

附 錄

附録1 プロジェクトシート：個別候補案件（1）

セクター： 洪水災害管理

対策区分： 北東部のフラッシュフラッド対策/ハオール地域での水位管理機能強化

1. プロジェクト名：

ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業

(Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj Districts)

2. プロジェクト所在地

本プロジェクトの所在地は、図1および表1に示すとおりネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその周辺である。

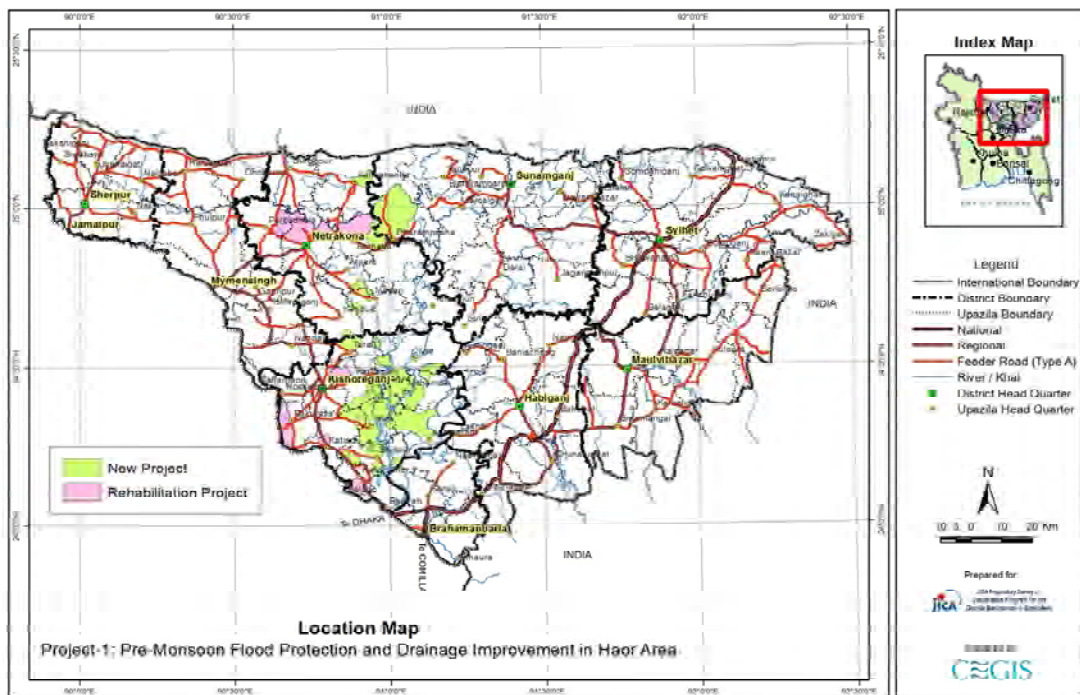


図1 プロジェクト位置図

表 1 サブプロジェクトの諸元

SI No.	Location			Beneficiary	
	Subproject Name	District	Upazila	Area (ha)	Population (2011)
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	2,464	40,000
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	2,984	46,000
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	8,667	141,000
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	4,521	29,000
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	2,566	34,000
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	1,501	9,000
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	15,004	127,000
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char	2,652	48,000
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	3,157	48,000
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	11,337	134,000
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	2,060	31,000
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	7,200	59,000
1r - 13	Sukajuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	7,534	166,000
Sub-total for Rehabilitation				71,649	912,000
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	3,642	16,000
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	21,360	175,000
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	7,026	41,000
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	3,762	25,000
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	809	8,000
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	8,731	64,000
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	9,149	138,000
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	2,311	27,000
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	1,434	23,000
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	2,962	34,000
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	1,590	30,000
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	9,104	77,000
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	3,179	31,000
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	5,810	52,000
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	1,172	29,000
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	3,725	61,000
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	5,044	22,000
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	3,175	48,000
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	3,920	60,000
Sub-total for New Development				97,906	961,000
Total				169,555	1,873,000

Source: Rehabilitation project

New project

: DPP, Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage, Jul. 2011

: DPP, Flood Management of Haor Areas, Jul. 2011

: Estimated by JICA Study Team with Statistical Data (2011)

3. 想定される実施機関

Bangladesh Water Development Board (BWDB)

4. プロジェクトの必要性

1) セクターの現況

ハオールとはバ国北東部に位置する広大な盆状のくぼ地であり、ネトラコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県、シレット県、モウルビバザール県、ホビゴンジ県の6県に約400カ所、総面積約8,000 km²に及ぶ。当該地域の年平均雨量は2,200 mm~5,800 mmの範囲にあり、メグナ川の主要支川であるスルマ川、クシヤラ川、モヌ川、コワイ川、ショメスワリ川の流域の大部分がメガラヤ山地およびトリプラ山地をはじめとしたインド領内山岳部である。メガラヤ山地は世界有数の豪雨地帯であり、年平均雨量は12,000 mmに及ぶ。ハオールには主要河川や小河川網が位置しており、雨季には河川からの氾濫水がハオール内を満たす。豪雨を有する山地流域からの洪水流出により膨大な水量がハオールに流入する。浸水は4月初旬にはじまり、雨季に深いところでは水深6メートルにも達する。その後10月ぐらいから水位は下がり始めるが、現状での排水には12月ぐらいまでかかっている。

このような自然条件のハオール地域は開発が遅れ交通手段も貧弱であり、地元住民の唯一の生計手段は農業である。農業を可能とする期間は限られており、稲作は1月から4月の「ボロ米」一期作である。洪水氾濫は肥沃な土壌をハオールにもたらすものであるが、ボロ米収穫前のプレモンスーン期（4月中旬から5月中旬まで）に発生するフラッシュフラッドはたびたびボロ米に被害を与えている。一度被害を受けると翌年の稲作まで収穫は期待できず、プレモンスーン期の洪水被害が地元住民に与える打撃は大きい。豪雨により発生する洪水は河川水位を急激に上昇させてハオールに氾濫するが、ハオールからの排水には長時間を要するため、稲作が水没被害を受けている。

2) プロジェクト地域の現況

プレモンスーン期のハオール地域における稲作（ボロ米）や漁業への洪水被害を防止するには、ハオールの外周に築堤し、かつ排水路に樋管を設置することが求められる。BWDBはそのような事業を118カ所で実施している（以下、「既存ハオール事業」）が、老朽化や維持管理不足から所定の機能を果たしていない箇所が多いため、既存事業52カ所については自国政府資金により修復を実施中である。これは地元の要望やBWDB出先機関の意見を踏まえてニーズの高いものを選定している。また、2004年のフラッシュフラッドによるボロ米の被害を受けて、BHWDBは地元の要請やBWDBとの協議を踏まえて、36カ所の既存事業の修復をDPPで提案している（このうちネトラコナ県およびキショルゴンジ県に位置

し、かつ水管理改善事業 (WMIP: Water Management Improvement Project)の対象を除く 13 ヲ所を本プロジェクトの対象としている)。さらに未だ洪水防御がなされていないハオール地域における事業実施の要請も多く、バングラデシュハオール湿地帯開発庁 (BHWDB: Bangladesh Haor and Wetland Development Board) は、19 ヲ所の新規事業 (以下、「新規ハオール事業」) を計画して開発プロジェクトプロポーザル (DPP: Development Project Proforma/ Proposal) を作成している。新規ハオール事業はハオール MP 作成時に実施したステークホルダー会議や公聴会、BWDB との協議などを基に BHWDB が選定している。

- 3) 中央・地方政府のセクター政策/開発計画
 バ国の水資源政策/開発計画のうち、調査対象地域の洪水管理に関わる記述を以下に抜粋して示す。

a) NWP: National Water Policy

表 2 NWP において関連する政策

項目	関連政策
水資源計画・管理	洪水被害軽減、土砂管理、航路および排水能力の維持
水、産業、舟運およびリクリエーション	定められた航路の維持

b) NFP: National Fisheries Policies

- 魚類の生息環境を保全すべく、治水、排水および灌漑事業 (FCDI: Flood Control, Drainage and Irrigation)、農業、産業、運輸および都市開発などの開発事業の実施にあたっては、適切な配慮が求められる。

c) NEP: National Environmental Policy

- 湿地帯は埋め立ての抑制や養魚場の維持のために規制が課せられる。
- ハオール、バオール、ビール、河川などの広域水面の保全は国家の責任で実施される。
- 湿地帯の定期的な維持管理および修復は必要に応じて行われなければならない。
- 水面利用は漁業政策や農業振興に反するものであってはならない。
- 既存湿地帯の環境を悪化させる行為は処罰される。
- 既存水面の保全状況は定期的に確認されなければならない。
- 堤防への植樹や排水施設の設置は、本政策に従って実施されるべきである。
- 作物の栽培にあたっては、その土壌を考慮して土地の過度な酷使や水の過剰な利用がないよう計画すべきである。
- 漁業はハオール、バオール、ビール、河川などの水面での農業に阻害されてはならない。

d) The Sixth Five Years Plan (2011-2015)

- ・ 環境の保全や改善により、国内での環境と開発のバランスを維持すること。
- ・ 自然災害から国土を保全すること。
- ・ 全セクターにおいて環境に配慮した開発がなされること。

e) Outline of Perspective Plan of Bangladesh (2010-2021)

- ・ 河岸侵食の防止および土地の再生（開拓）
- ・ 計画的かつ段階的な河川の浚渫および改修

f) NWMP: National Water Management Plan

- ・ 洪水防御・排水(FCD: Flood Control and Drainage)および FCDI の合理的な管理
- ・ 地域における河川管理および改善
- ・ 北東部および南西部における表流水を配分するためのネットワーク
- ・ 地域の公衆衛生
- ・ 大規模・小規模な都市での洪水防御
- ・ ハオールや沿川部での洪水防御
- ・ 環境上重要な湿地帯の統合的管理

g) FAP6: Flood Action Plan 6

- ・ 都市での消費を賄うための農業の高収量化
- ・ 洪水常襲地帯における農業生産システムの強化
- ・ 浸水深の深い地域の統合的開発
- ・ 村落部での生活環境の改善
- ・ 地域での表流水流下の改善

h) National Plan for Disaster Management

- ・ 多くの関係者の関与・参加
- ・ 災害への脆弱性を軽減するための物的、技術的、経済的資産の蓄積
- ・ 教育や啓蒙、構造物対策、非構造物対策および緊急災害対応による被害軽減

i) National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II, Revised; (FY 2009-11)

- ・ 主要河川の浚渫および水資源の多目的利用、舟運管理、河岸侵食防止および水力発電の開発
- ・ 既存 FCD/ FCDI 事業の修復および維持管理は受益者の参加により実施
- ・ 自然環境は水質汚染のモニタリング・管理や全ての関係者に環境への関心を持たせることにより保全されなければならない。
- ・ 災害管理プログラムは早期洪水予警報システム、避難所、河岸侵食防止対策、干ばつ対策、地下水利用の合理化および気候変動への適応策などが含まれる。

- ・ 農業用水管理および洪水管理のための十分な予算措置を講じる。
- 4) プロジェクトが対処する問題
公共施設および私有資産（特に、ハオール地域における唯一の1期作であるボロ米）の洪水被害軽減
 - 5) プロジェクトの必要性
本プロジェクトは農業および漁業をプレモンスーン期のフラッシュフラッドから防御し、またハオール内の排水および地元住民の舟運活動を改善することにより、地域の社会経済活動を強化することに寄与する。

5. プロジェクトの概要

- 1) プロジェクトの目標
ハオール地域における住民、特に貧困農民や漁民へのフラッシュフラッド対策/ハオール地域の水位管理機能強化事業として実施し、バ国の開発優先事項であり国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、貧困削減・生計向上・調和した地域開発そして社会の安全保障への貢献
- 2) プロジェクトの目的
 - ・ ハオール地域におけるプレモンスーン期のフラッシュフラッドから収穫期のボロ米や魚の養殖を防御
 - ・ ハオール地域内における排水路の流下能力改善
 - ・ 農作物の多様化を含む農業および漁業の生産性向上
 - ・ ハオール内における地域住民の舟運改善
 - ・ 洪水管理施設に係る新たな維持管理システムの整備により事業の持続性を確保
- 3) プロジェクトの内容
本プロジェクトは、i) 既存ハオール事業の修復と ii) 新規ハオール事業の開発に大別され、それぞれに以下のプロジェクト内容を含む。
 - ・ プロジェクトに係る可能性調査（FS: Feasibility Study）および初期環境調査（IEE: Initial Environmental Examination）/環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）の実施
 - ・ 潜水堤防補修・新規建設、排水路の浚渫、樋管補修・新規建設、ヒューズ堤の設置、堤防斜面の波浪侵食対策工（護岸）などの建設
 - ・ 受益者による洪水管理関連施設の運用・管理能力開発および持続的な維持管理体制の構築を含むコミュニティレベルの組織開発
 - ・ 農作物多様化の指導や「魚類シェルター」の整備・運用/管理指導などによ

る農業・漁業の生産性向上支援

- 4) 期待されるプロジェクトの成果
- ・ 洪水管理施設（潜水堤防、排水路、樋門、護岸など）の整備
 - ・ 住民参加も導入した洪水管理施設の持続的な維持管理システムの確立
- 5) 受益者
- 本プロジェクトは、既存ハオール事業の修復 13 ヲ所、新規ハオール事業の開発 19 ヲ所を含み、総受益面積約 170,000 ha、総受益人口は約 1,873,000 人である。
- 6) 国家開発におけるプロジェクトの優先度
- バ国政府が開発の優先事項として取り組んでいる国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進を目指して、北東部における貧困削減・生計向上・調和した地域開発そして社会の安全保障への貢献を目標とする事業であり、優先度が高い。
- 7) プロジェクトの実施期間
- プロジェクトの工事実施期間は7年間であり、全体の実施工程は以下のとおりと想定される。

Work Items	Year																									
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1 FS, EIA & RAP	■	■																								
2 Funding arrangements/ EIA & RAP approval			■	■																						
3 Procurement of Engineering Consultant					■	■																				
4 Institutional Development							■	■																		
5 Detailed Design									■	■																
6 Land Acquisition/ Compensation											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7 Procurement of Contractors																										
8 Civil Work/ O&M Monitoring																										

- 8) 用地買収および住民移転の必要性
- 既存ハオール事業の修復では基本的に用地買収および住民移転を必要としない。一方、新規ハオール事業の開発では、堤防などの構造物を建設するための用地買収および一部住民移転が発生するものと考えられる。
- 9) 予測される環境社会への影響
- 現在のところ、以下の環境社会への影響の可能性が予測される。
- ・ 漁業への正負の影響
 - ・ ハオール外周部の新規築堤によるプロジェクト地域内外への環境影響
 - ・ 堤防などの構造物を建設するための用地買収および住民移転による社会的影響

10) 貧困削減および生計向上への効果

本プロジェクトは、ハオール地域におけるプレモンスーン期の洪水被害から特に唯一の1期作であるボロ米（主食米）を防御することにより貧困削減および生計向上に直接的効果をもたらすものと考えられる。

11) 想定される投入（F/Sの調査分野）

- ・ 総括/流域管理
- ・ 洪水対策
- ・ 水文・水理（洪水流出・氾濫シミュレーション）
- ・ 施設計画・設計
- ・ 土質/材料
- ・ 機械設備計画・設計
- ・ 農業（作物多様化計画）
- ・ 漁業計画
- ・ 施工計画・積算
- ・ 維持管理計画
- ・ 環境・社会配慮/コミュニティ組織開発
- ・ 経済・財務

12) その他

事業形成の中で参照した「ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）」は、その「付属書：水資源」において水文解析、現状/課題分析などを含んで水資源分野の調査を行い、住民のニーズを十分に反映して事業内容を提案しており同セクターではマスタープランである。しかし、同プランは事業実施に伴う上下流地域への影響について水理（氾濫）解析による検討は実施していないことから、本事業のフィージビリティ調査では水理的な解析も踏まえて上下流地域への流況や生態系などへの影響を検証することが重要である。

附録1 プロジェクトシート：個別候補案件（2）

セクター： 洪水災害管理

対策区分： ハオール地域における生活環境の改善

1. プロジェクト名：

ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業
(Village Protection Against Wave Action of Haor Area)

2. プロジェクト所在地

本プロジェクトの所在地は、図1および表1に示すとおりネトロコナ県、キショルゴンジ県およびシュナムゴンジ県に位置する4つのオポジラである。対象地域はDPPに列挙されている対象地のうち、ニーズが集中している地域（侵食対策延長が長く被害が著しい）で、BWDB 県事務所の意見も踏まえて JICA 調査団が現地の実態を確認できた箇所を選定した。

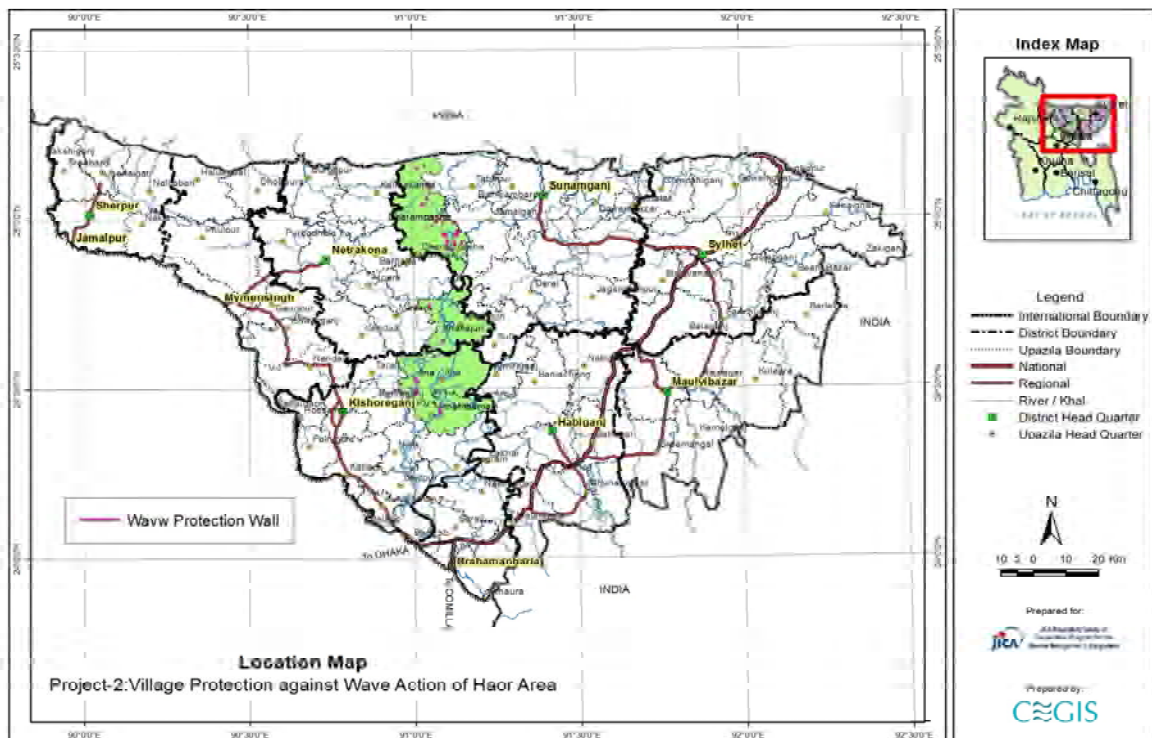


図1 プロジェクト位置図

表1 サブプロジェクトの所在地および諸元

県	オポジラ	対策工実施対象となる集落数	波浪対策工延長 (m)
Kishoreganj	Itna	16	6,204
Kishoreganj	Mithamain	5	2,596
Netrakona	Kaliajuri	5	2,910
Sunamganj	Dharampasha	69	23,083
合計		95	34,793

3. 想定される実施機関

バングラデシュ水開発庁（BWDB: Bangladesh Water Development Board）

4. プロジェクトの必要性

1) セクターの現況

「個別候補案件（1）」参照。

2) プロジェクト地域の現況

ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびシュナムゴンジ県に位置するディープハオール地域の住民は、微高地を更に人為的に盛り立てて雨季にも冠水しない居住区域（プラットホーム）を形成して生活している。これらのプラットホームは年間に約5カ月間、ハオール内の貯水表面に発生する波浪による侵食被害に晒される。地域住民は竹柵や土嚢積みなどによる侵食対策を講じているが、十分な効果が得られておらずまた耐久性が低いことから毎年のように補修が必要であり、そのような対策作業に要する費用および労働時間は地域住民の大きな負担となっている。

3) 中央・地方政府のセクター政策/開発計画

バ国の水資源政策/開発計画のうち、調査対象地域の洪水管理に関わる記述を以下に抜粋して示す。

a) NWP: National Water Policy

表2 NWP において関連する政策

項目	関連政策
水資源計画・管理	洪水被害軽減、土砂管理、航路および排水能力の維持
水、産業、舟運およびリクリエーション	定められた航路の維持

b) NFP: National Fisheries Policies

- 魚類の生息環境を保全すべく、治水、排水および灌漑事業（FCDI: Flood Control, Drainage and Irrigation）、農業、産業、運輸および都市開発などの開

発事業の実施にあたっては、適切な配慮が求められる。

c) **NEP: National Environmental Policy**

- ・ 湿地帯は埋め立ての抑制や養魚場の維持のために規制が課せられる。
- ・ ハオール、バオール、ビール、河川などの広域水面の保全は国家の責任で実施される。
- ・ 湿地帯の定期的な維持管理および修復は必要に応じて行われなければならない。
- ・ 水面利用は漁業政策や農業振興に反するものであってはならない。
- ・ 既存湿地帯の環境を悪化させる行為は処罰される。
- ・ 既存水面の保全状況は定期的に確認されなければならない。
- ・ 堤防への植樹や排水施設の設置は、本政策に従って実施されるべきである。
- ・ 作物の栽培にあたっては、その土壌を考慮して土地の過度な酷使や水の過剰な利用がないよう計画すべきである。
- ・ 漁業はハオール、バオール、ビール、河川などの水面での農業に阻害されてはならない。

d) **The Sixth Five Years Plan (2011-2015)**

- ・ 環境の保全や改善により、国内での環境と開発のバランスを維持すること。
- ・ 自然災害から国土を保全すること。
- ・ 全セクターにおいて環境に配慮した開発がなされること。

e) **Outline of Perspective Plan of Bangladesh (2010-2021)**

- ・ 河岸侵食の防止および土地の再生（開拓）
- ・ 計画的かつ段階的な河川の浚渫および改修

f) **NWMP: National Water Management Plan**

- ・ 洪水防御・排水(FCD: Flood Control and Drainage)および FCDI の合理的な管理
- ・ 地域における河川管理および改善
- ・ 北東部および南西部における表流水を配分するためのネットワーク
- ・ 地域の公衆衛生
- ・ 大規模・小規模な都市での洪水防御
- ・ ハオールや沿川部での洪水防御
- ・ 環境的に重要な湿地帯の統合的管理

g) **FAP6: Flood Action Plan 6**

- ・ 都市での消費を賄うための農業の高収量化
- ・ 洪水常襲地帯における農業生産システムの強化
- ・ 浸水深の深い地域の統合的開発

- ・ 村落部での生活環境の改善
- ・ 地域での表流水流下の改善

h) National Plan for Disaster Management

- ・ 多くの関係者の関与・参加
- ・ 災害への脆弱性を軽減するための物的、技術的、経済的資産の蓄積
- ・ 教育や啓蒙、構造物対策、非構造物対策および緊急災害対応による被害軽減

i) National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II, Revised; (FY 2009-11)

- ・ 主要河川の浚渫および水資源の多目的利用、舟運管理、河岸侵食防止および水力発電の開発
- ・ 既存 FCD/ FCDI 事業の修復および維持管理は受益者の参加により実施
- ・ 自然環境は水質汚染のモニタリング・管理や全ての関係者に環境への関心を持たせることにより保全されなければならない。
- ・ 災害管理プログラムは早期洪水予警報システム、避難所、河岸侵食防止対策、干ばつ対策、地下水利用の合理化および気候変動への適応策などが含まれる。
- ・ 農業用水管理および洪水管理のための十分な予算措置を講じる。

4) プロジェクトが対処する問題

公共施設および私有資産（宅地、家屋、耕作地など）の洪水被害の軽減

5) プロジェクトの必要性

本プロジェクトはハオール地域の居住地および耕作地等をハオール内の水面に発生する波浪浸食から防御することにより、地域住民の安全保障および地域の社会経済活動の強化に寄与する。

5. プロジェクトの概要

1) プロジェクトの目標

ハオール地域における住民の生活環境改善事業として実施し社会経済活動を活性化して、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献

2) プロジェクトの目的

- ・ ハオール地域における居住地および耕作地等をハオール内の水面に発生する波浪に起因する侵食被害から防御
- ・ 波浪浸食対策施設の新たな維持管理システムを整備することにより事業の持続性を確保

3) プロジェクトの内容

- ・ 初期環境調査（IEE: Initial Environmental Examination）/環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）
- ・ 波浪侵食対策工（レンガ積み・石張り/竹枠・土嚢/ソイルセメント護岸など）、階段工、坂路工などの建設
- ・ 受益者による波浪侵食対策施設の保守・管理能力開発および持続的な維持管理体制の構築を含むコミュニティレベルの組織開発

<技術協力プロジェクト>

波浪侵食対策工法はまだ定まっていないことから代替工法に係るモデル施工も踏まえたガイドラインの作成が必要であり、以下の内容からなる技術協力プロジェクトを先行させる。

- ・ 波浪侵食対策工法の代替案（レンガ積み、石張り/竹枠、土嚢/ソイルセメント護岸工法など）に係るモデル施工（施工後2雨季経過後の耐久性評価を含む）
- ・ 波浪侵食対策工法に関する地域住民の参加も含めた研修計画と実施
- ・ 波浪侵食対策施設の設置工法に関するガイドラインの作成

4) 期待されるプロジェクトの成果

- ・ 洪水管理施設（波浪侵食対策工としての護岸）の整備
- ・ 洪水管理施設の持続的な維持管理システムの確立

5) 受益者

本プロジェクトの候補地である表1に示す4オポジラ内の95集落（約8,000人）である。

6) 国家開発におけるプロジェクトの優先度

バ国政府が開発の優先事項として取り組んでいる国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進を目指して、ハオール地域における社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献を目標とする事業であり、優先度が高い。

7) プロジェクトの実施期間

技術協力プロジェクト：3年間

工事実施期間：3年間

8) 用地買収および住民移転の必要性

波浪侵食対策工の建設では基本的に用地買収および住民移転を必要としないと考えられる。

9) 予測される環境社会への影響

現在のところ、環境社会への負の影響は小さいものと予測される。

10) 貧困削減および生計向上への効果

本プロジェクトは、ハオール地域における居住地および耕作地等をハオール内の水面に発生する波浪に起因する浸食から防御することにより貧困削減および生計向上に直接的効果をもたらすものと考えられる。

11) 想定される投入（調査分野）

- 総括/洪水対策
- 水文・水理（波浪解析）
- 農業（作物多様化計画）
- 施設設計/施工計画・積算
- 環境・コミュニティ組織開発

附録1 プロジェクトシート：個別候補案件（3）

セクター： 洪水災害管理

対策区分： メグナ川上流域主要河川の河道管理（河道浚渫）

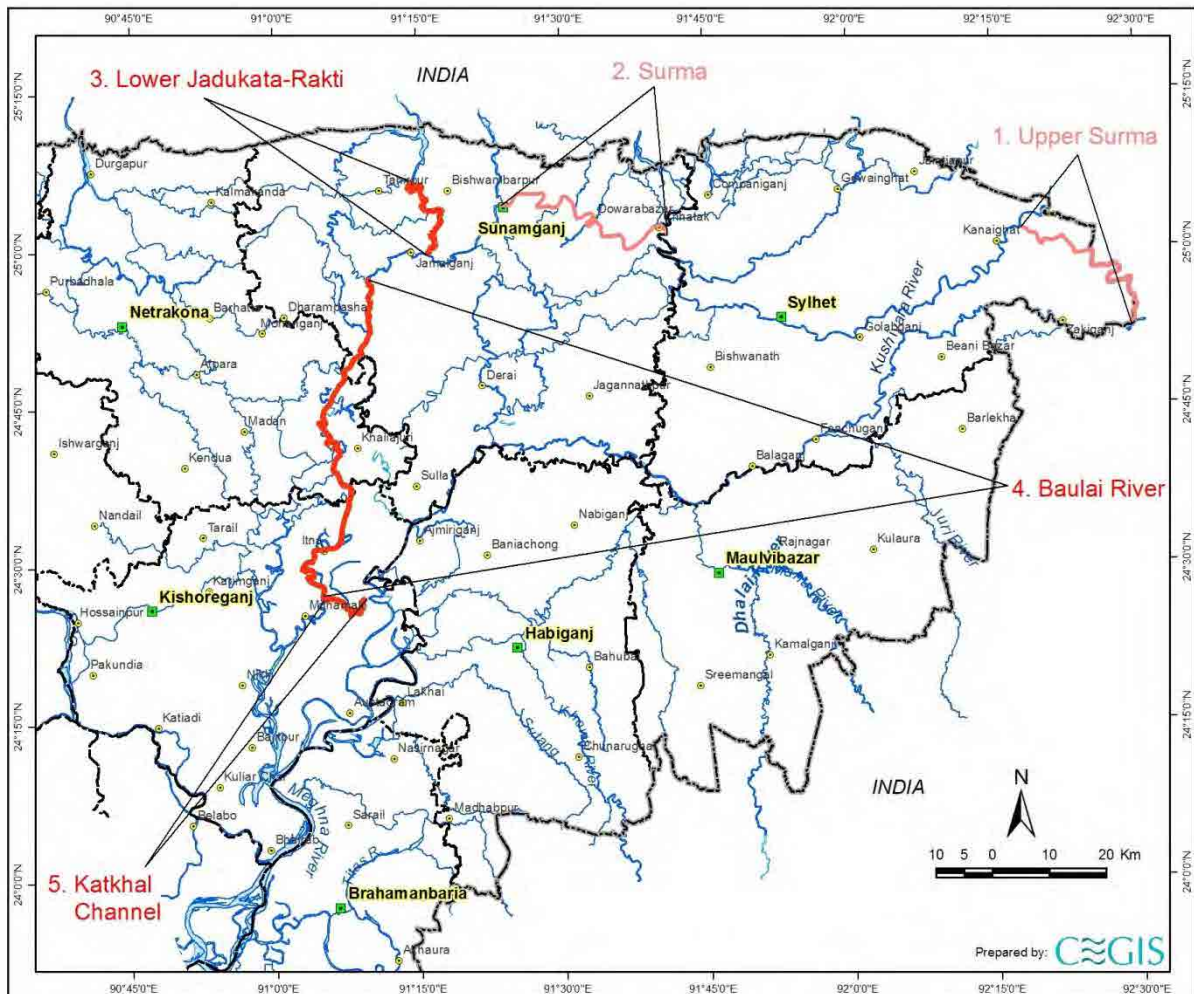
1. プロジェクト名：

河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業

(River Dredging, Village Platforms and Crop Diversification along Surma-Baulai River System)

2. プロジェクト所在地

本プロジェクトは図1に示す5つの河川区間の浚渫を検討する。本調査においては、図中の浚渫区間3～5の実施が有望と判断している。



注：太字の浚渫区間が JICA の支援対象として有望と判断されている。

図1 プロジェクト位置図

表1 支援対象として有望な浚渫区間の所在地

区間名	県	オポジラ
#3. Rakti	Sunamganj	Jamalpur
#4. Baulai	Sunamganj, Netrokona, Kishoreganj	Dharampasha Khaliajuri, Itna, Mithamain
#5. Katkhal channel	Kishoreganj	Mithamain

3. 想定される実施機関

バングラデシュ水開発庁（BWDB: Bangladesh Water Development Board）

4. プロジェクトの必要性

1) セクターの現況

現存するハオールや河川沿いの治水堤防は、様々な事由によって所定の機能を果たしていない。まず、維持管理の欠如により堤防設計高を維持していないことや破堤箇所が修復されておらず堤防として機能していないことが挙げられる。また、河川での堆砂が進行して洪水流下能力を低下させていることが挙げられる。河川での堆砂はハオール内の排水も遅らせ、乾季のボロ米作付の遅れに繋がり、これがプレモンスーン期（4月、5月）での洪水被害のリスクを高めている。調査対象地域に118ヵ所存在するBWDBの治水事業の半数において、これら二つの要素（堤防の質的な劣化および堆砂）が所定の機能を失わせており、設計値（治水安全度）であるプレモンスーン期の10年確率洪水からのボロ米防御が達成できていない。ハオール地域の稲作の多くがボロ米の一期作であり、それへの洪水被害は、農民の生計に悲惨な影響を及ぼしている。ボロ米はハオール地域で生産される唯一の主食であり、住民の基礎的な栄養摂取や健康は雨季前のボロ米収穫に依存している。このためハオール地域でのボロ米被害は、住民の生活に根幹から打撃を与えてしまう。

BWDBの治水施設により防御されていないハオールは300ほどあり、それらの地域でもボロ米が作付されている。これらの地域では無堤状態もしくは地元住民がごく小規模な築堤を実施しているが十分な機能を有していない。

2) プロジェクト地域の現況

メグナ川上流域は、カルニークシヤラ川水系とスルマーバウライ川水系の二つの水系により構成されている。両水系はインド領内のバラク川がバングラデシュ国境と接する位置で分派しているものである。バラク川の洪水の約70%がカルニークシヤラ川水系に分流しており、カルニークシヤラ川水系ではインド領内トリプラ山地からの支川を調査対象地域の南東部にて流入させている。一方、スルマーバウライ川水系はインド領内メガラヤ山地に源を発する支川を調査対象地域の北部にて流入させている。これらの支川流域では、降雨強度および比流量が世界でも屈指の大きさである。カルニークシヤラ川水系とスルマーバウライ川水系は

キショレゴンジ県で再び合流してメグナ川上流域を形成する。カルニークシヤラ川水系の流域はスルマーバウライ川水系のものより広いが、二つの水系からの合流点での流量はほぼ同じである。

バングラデシュハオール湿地帯開発庁（BHWDB: Bangladesh Haor and Wetland Development Board）と BWDB は、メグナ川上流域における既存治水施設の機能回復を目的とした河川浚渫の必要性を検討した。その結果、BWDB はカルニークシヤラ川水系の浚渫を重視し、カルニークシヤラ川河川管理プロジェクト

（KKRMP: Kalni-Kushiyara River Management Project）の一部として浚渫を実施中である。BHWDB は残るスルマーバウライ川水系に注視し、ハオールマスタープラン（HMP: Haor Master Plan、2012）の水資源セクタープロジェクト（WR-03 River Dredging and Development of Settlements）としてリストアップし、開発プロジェクトプロポーザル（DPP: Development Project Proforma/Proposal）を作成している。これら2つのプロジェクトの目的は、共に1) プレモンスーン期のボロ米被害の防止およびポストモンスーン期の排水改善による地域経済の強化と2) 浚渫土を利用した土地（プラットホーム）造成である。両プロジェクトの相違点は、先に記したとおり KKRMP がメグナ川上流域の東部および北東部に重点を置いているのに対して、WR-03 River Dredging and Development of Settlements は流域中央部から北部にかけてのディープハオール地域に重点を置いていることである（図1参照）。また、KKRMP は自国政府資金で実施が開始されているのに対して、WR-03 River Dredging and Development of Settlements はマスタープランを終えた段階であり、予算措置はなされていない。

3) 中央・地方政府のセクター政策/開発計画

バ国の水資源政策/開発計画のうち、調査対象地域の洪水管理に関わる記述を以下に抜粋して示す。

a) NWP: National Water Policy

表2 NWP において関連する政策

項目	関連政策
水資源計画・管理	洪水被害軽減、土砂管理、航路および排水能力の維持
水、産業、舟運およびリクリエーション	定められた航路の維持

b) NFP: National Fisheries Policies

- ・ 魚類の生息環境を保全すべく、治水、排水および灌漑事業（FCDI: Flood Control, Drainage and Irrigation）、農業、産業、運輸および都市開発などの開発事業の実施にあたっては、適切な配慮が求められる。

c) NEP: National Environmental Policy

- ・ 湿地帯は埋め立ての抑制や養魚場の維持のために規制が課せられる。
- ・ ハオール、バオール、ビール、河川などの広域水面の保全是国家の責任で実施される。
- ・ 湿地帯の定期的な維持管理および修復は必要に応じて行われなければならない。
- ・ 水面利用は漁業政策や農業振興に反するものであってはならない。
- ・ 既存湿地帯の環境を悪化させる行為は処罰される。
- ・ 既存水面の保全状況は定期的に確認されなければならない。
- ・ 堤防への植樹や排水施設の設置は、本政策に従って実施されるべきである。
- ・ 作物の栽培にあたっては、その土壌を考慮して土地の過度な酷使や水の過剰な利用がないよう計画すべきである。
- ・ 漁業はハオール、バオール、ビール、河川などの水面での農業に阻害されてはならない。

d) The Sixth Five Years Plan (2011-2015)

- ・ 環境の保全や改善により、国内での環境と開発のバランスを維持すること。
- ・ 自然災害から国土を保全すること。
- ・ 全セクターにおいて環境に配慮した開発がなされること。

e) Outline of Perspective Plan of Bangladesh (2010-2021)

- ・ 河岸侵食の防止および土地の再生（開拓）
- ・ 計画的かつ段階的な河川の浚渫および改修

f) NWMP: National Water Management Plan

- ・ 洪水防御・排水(FCD: Flood Control and Drainage)および FCDI の合理的な管理
- ・ 地域における河川管理および改善
- ・ 北東部および南西部における表流水を配分するためのネットワーク
- ・ 地域の公衆衛生
- ・ 大規模・小規模な都市での洪水防御
- ・ ハオールや沿川部での洪水防御
- ・ 環境的に重要な湿地帯の統合的管理

g) FAP6: Flood Action Plan 6

- ・ 都市での消費を賄うための農業の高収量化
- ・ 洪水常襲地帯における農業生産システムの強化
- ・ 浸水深の深い地域の統合的開発
- ・ 村落部での生活環境の改善
- ・ 地域での表流水流下の改善

h) National Plan for Disaster Management

- ・ 多くの関係者の関与・参加
- ・ 災害への脆弱性を軽減するための物的、技術的、経済的資産の蓄積
- ・ 教育や啓蒙、構造物対策、非構造物対策および緊急災害対応による被害軽減

i) National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II, Revised; (FY 2009-11)

- ・ 主要河川の浚渫および水資源の多目的利用、舟運管理、河岸侵食防止および水力発電の開発
- ・ 既存 FCD/ FCIDI 事業の修復および維持管理は受益者の参加により実施
- ・ 自然環境は水質汚染のモニタリング・管理や全ての関係者に環境への関心を持たせることにより保全されなければならない。
- ・ 災害管理プログラムは早期洪水予警報システム、避難所、河岸侵食防止対策、干ばつ対策、地下水利用の合理化および気候変動への適応策などが含まれる。
- ・ 農業用水管理および洪水管理のための十分な予算措置を講じる。

4) プロジェクトが対処する問題

- ・ 既存 BWDB ハオールプロジェクト区域でのプレモンスーン期の洪水（フラッシュフラッド）によるボロ米の被害
- ・ 既存治水施設で防御されていない地域での度重なる洪水被害（特に、ボロ米被害）
- ・ ポストモンスーン期のハオール内排水遅延
- ・ 舟運航路での堆砂
- ・ 既存治水施設修復とハオールや氾濫原での新規施設計画の不整合

以上の問題に対処するべく本プロジェクトが求められるが、対象河道はハオール地域内に位置し、その浚渫計画はハオール地域の氾濫解析の中で浚渫効果を吟味しつつ策定することになり事業の難易度は極めて高い。

5) プロジェクトの必要性

- ・ プレモンスーン期 10 年確率洪水に対するボロ米の防御。ボロ米はハオール地域における唯一の主食源であり、ボロ米の洪水被害防止は、地域住民の生存、健康、貧困削減のために重要となる。
- ・ ジャドゥカタ川における舟運航路の確保。当該河川では砂礫、玉石、石炭、粘土などが産出され、その輸送は舟運に依存している。
- ・ 浚渫効果の解析による流域全体のプレモンスーン期洪水の既存および新規治水施設に係る設計基準を整理する必要がある。

5. プロジェクトの概要

1) プロジェクトの目標

メグナ川上流域主要河川の河道管理（河道浚渫）事業として実施し、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献

2) プロジェクトの目的

- ・ プレモンスーン期の10年確率洪水からハオールプロジェクトの治水施設や道路・橋梁などの公共施設を防御
- ・ ポストモンスーン期の排水改善
- ・ 浚渫土を利用したプラットホーム/耕作地用台地の建設による地域住民および資産の洪水に対する安全確保
- ・ 農作物の多様化
- ・ 舟運の改善

3) プロジェクトの内容

- ・ 可能性調査（FS: Feasibility Study；浚渫効果の数値解析・浚渫河道モニタリング計画の策定・将来の浚渫拡張事業の提案を含む）および環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）
- ・ 優先河川区間の浚渫工事
- ・ 浚渫土を利用したプラットホーム/耕作地用台地の築造
- ・ 農作物多様化のための技術指導
- ・ 浚渫事業の維持管理計画の策定ならびに優先河川区間の浚渫後モニタリング指導

4) 期待されるプロジェクトの成果

- ・ ハオールプロジェクトの治水施設や道路・橋梁などの公共施設がプレモンスーン期10年確率洪水から防御される。
- ・ プレモンスーン期の洪水によるハオール地域（特に、無堤地域）の作物被害が軽減される。
- ・ 浚渫土を利用したプラットホームおよび高標高耕作地の提供により地域住民の洪水に対する安全確保、食物および収入増が図れる。
- ・ ジャドゥカタ川にクラス2の舟運航路を開削、維持する。
- ・ カタル水路を経由したカルニークシヤラ川への航路の改善。
- ・ ポストモンスーン期の排水改善によりボロ米の作付を早期化し、洪水被害リスクを軽減する。
- ・ 本案件による本格的な浚渫事業の実施にともない、その後のスルマ - バウライ川における設計通水能力の持続的な確保にはバ国政府が行う当該河川の維持管理業務の中で河道浚渫も定期的実施することになるが、この定期的

な河道浚渫の費用は本案件の浚渫費に比べれば大幅に縮小される。

5) 受益者

- ・ ハオール地域内浚渫河道区間沿川の農民および全ての住民（約 84 万人）
- ・ 舟運利用者

6) 国家開発におけるプロジェクトの優先度

バ国政府が開発の優先事項として取り組んでいる国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進を目指して、北東部地域における社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献を目標とする事業であり、優先度が高い。

7) プロジェクトの実施期間

プロジェクトの工事実施期間は5年間であり、全体の実施工程は以下のとおりと想定される。

Work Items	Year																							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Kalni-Kushiyara River Dredging Project by GOB fund	[Gantt chart showing project duration from Year 1 to Year 5]																							
1 FS, EIA & RAP	[Gantt chart showing duration from Year 1 to Year 3]																							
2 Funding arrangements/ EIA & RAP approval	[Gantt chart showing duration from Year 1 to Year 3]																							
3 Procurement of Engineering Consultant	[Gantt chart showing duration from Year 3 to Year 4]																							
4 Institutional Development	[Gantt chart showing duration from Year 4 to Year 5]																							
5 Detailed Design	[Gantt chart showing duration from Year 5 to Year 6]																							
6 Land Acquisition/ Compensation	[Gantt chart showing duration from Year 6 to Year 10]																							
7 Procurement of Contractors	[Gantt chart showing duration from Year 6 to Year 7]																							
8 Civil Work/ O&M Monitoring	[Gantt chart showing duration from Year 7 to Year 12]																							

8) 用地買収および住民移転の必要性

プラットホームおよび高標高耕作地の造成のための用地買収が必要となる。ただし、原住民がプラットホームに再転入するなどの方策を講じることにより影響を軽減できる可能性がある。

9) 予測される環境社会への影響

現在のところ、以下の環境社会への影響の可能性が予測される。

- ・ 漁業への正負の影響
- ・ 湿地帯の埋め立てによる環境影響
- ・ プラットホームおよび高標高耕作地造成のための用地買収による社会的影響

10) 貧困削減および生計向上の効果

本プロジェクトは、ハオール地域におけるプレモンスーン期の洪水被害から唯一の一期作であるボロ米（主食米）を防御することにより、貧困削減および生計向上に直接的効果をもたらすものと考えられる。

11) 想定される投入（F/S の調査分野）

- 総括/河川流域管理
- 水文・水理（洪水流出・氾濫解析）
- 土砂流出/堆砂・河川変動解析
- 河川・浚渫計画
- 土質/材料
- 農業開発計画
- 施工計画・積算
- 環境・社会配慮/コミュニティ組織開発
- 経済・財務

12) その他

事業形成の中で参照した「ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）」は、その「付属書：水資源」において水文解析、現状/課題分析などを含んで水資源分野の調査を行い、住民のニーズを十分に反映して事業内容を提案しており同セクターではマスタープランである。しかし、同プランでは事業実施に伴う上下流地域への影響について水理（氾濫）解析による検討は実施していないことから、本事業のフィージビリティ調査では水理的な解析も踏まえて上下流地域への影響、ならびに現在バ国政府が実施中のカルニークシヤラ川水系浚渫事業に係る影響/相乗効果などを検証することが重要である。

附録1 プロジェクトシート：個別候補案件（4）

セクター： 洪水災害管理

対策区分： 北部地域のフラッシュフラッド対策

1. プロジェクト名：

地域防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）

2. プロジェクト位置（図1参照）

ユニオン	郡（ウパジラ）	県
バークハパン	コルマカンダ	ネトロコナ
ムンシバザール	カマルガンジ	モウルビバザール

アッパーメグナ地域には、2管区（シレット管区、ダッカ管区）があり、それぞれにおいて特にプレモンスーン期におけるフラッシュフラッドの発生頻度や被害、本案件に対するコミュニティの参加意欲、近郊ユニオンへの波及効果を吟味し、BWDB 県事務所の見解も参考にして上記の2ユニオンをパイロット地区として選定した（参照：附録5）。

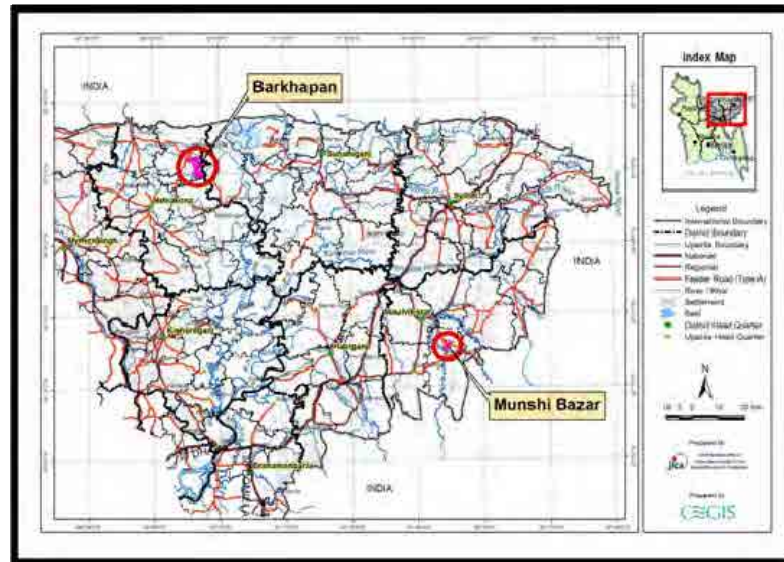


図1 プロジェクト位置図

3. 想定される実施機関

災害管理救済局（DMRD）/食糧災害管理省（MoFDM）

4. プロジェクトの必要性

1) 関連分野の現状

バ国は、災害多発国である。主な災害の原因は、サイクロン、高潮、フラッシュフラッド、早魃、ヒ素汚染、地震などである。バ国政府は、災害に対する政策を災害発生後の対応から事前のリスク削減と備えに転換しており、災害管理法、国家災害管理計画、災害所掌業務規定などが既に整備されている。バ国では、食糧災害管理省が災害管理の調整を担当しているが、他の中央政府機関も災害の内容に応じて責任を共有している。災害所掌業務規定に従い国家からユニオンレベルまでの災害管理審議会が設立されている。しかし、その活動は継続されていないかまたは効果的なものとなっていない。地域に固有の災害暦に応じた災害発生前、中、後に関する年間作業計画、資材管理ならびに能力開発がこの分野、特にユニオン災害管理審議会の主たる課題となっている。

2) 事業地域の現状

アッパーメグナ地域には、400以上ものハオールがある。このハオール内では、フラッシュフラッド、モンスーン・フラッドならびに河岸侵食などが一期作で唯一の作物となるボロ米の収穫前に深刻な被害を繰り返し引き起こしている。当該地域で生産されるボロ米はバ国の米収穫高の約15%を占めている。上記の米の被害のみならず、3月中旬から4月中旬に発生する突発的な洪水に起因するインフラ施設の被害や通信手段ならびに日常生活の混乱などがアッパーメグナ地域で生活するコミュニティ住民の深刻な問題となっている。5月から8月までのモンスーン期（雨季）における高いハオール内水位が約6ヵ月間住民から仕事を奪っている。このような状況の中、バングラデシュ水開発庁（BWDB）は当該地域において多くの対策事業を展開している。この内、早期洪水から作物（特に、ボロ米）を守る潜水堤防、護岸、浚渫などはその主なものである。

NGO（CARE, Concern worldwide, CNRS, IUCN）も、環境問題、マイクロファイナンス、教育、ジェンダー問題などの活動を行っており、小規模な波浪対策事業にも参画している。

ユニオンには災害管理審議会が組織されているけれども、住民はコミュニティ防災についてそれほど精通していないことが今回のJICA準備調査で判明した。例えば、決壊した洪水堤防の修復などの緊急対応や遅れのない避難が必要な場合には、住民は県職員やユニオン/郡の長からの指示・誘導を待つのが一般的に慣例となっている。

3) 中央/地方政府の関連分野開発方針

過去には、災害に起因する被害、特に死亡者が多かった。しかし、政策や事前の備えに対する政府の活動により状況はかなり改善している。これは、バ国の防災分野における成果の証でもある。現在、同国は災害管理政策、災害管理法、国家災害管理計画、災害所掌業務規定などの法的整備を行っている。さらに、災害管

理や開発計画政策の有意義な再検討も実施されており、災害リスク軽減に向けた努力が政府、NGO、民間セクターにおいて国全体の持続可能なリスク削減対策の要として考えられてきている。

災害管理救済局は、防災分野に災害リスク削減指針を整備するべく一般的なガイドラインを作成している。さらに、同局は、災害リスク削減指針が同分野の施策、計画、プログラムに含まれるように全体的な監視や支援にも責任を有している。中央政府の関係者は、地域の災害管理は地域組織の対応と調整能力に大きく依存すると考えている。特に、災害時には地域での調整が災害管理の重要な活動としている。

4) 当該事業で解決すべき問題

当該事業は、災害の管理、特に洪水に関する災害管理の一環で、ユニオン災害管理審議会の活性化、能力開発計画/訓練を含む村落組織の構築、および多目的シェルターの建設・管理を通してコミュニティの参画に取り組むことにしている。

5) 事業の必要性

バ国は災害多発国である。しかしながら、防災管理におけるコミュニティの参画は広範には実践されていない。一方、必要な法的整備は実施されており、国レベルからユニオンレベルまでの組織もまた構築されている。実際の問題として、地域レベルでの組織の活性化と能力開発、言い換えれば「コミュニティ防災の実現」が、作物・インフラ施設・家屋および家財道具の保護に効果的に寄与するとともに洪水に起因する苦悩・苦痛を削減できるものであり、早期の推進が強く求められている。

5. プロジェクトの概要

1) 事業の目標

フラッシュフラッド対策としてアッパーメグナ地域において災害に負けないコミュニティの構築を通して、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献

2) 事業の目的

- アッパーメグナ全域への普及を目指した災害に負けないコミュニティ・モデルの構築

3) 事業の内容

- 既存ユニオン災害管理審議会の活性化と村落防災組織の設立
- コミュニティレベルの災害管理および防災能力強化に関する研修計画と実施
- 多目的シェルターの建設と管理・運営指導

- 4) 期待される事業の成果
 - 洪水、とくにフラッシュフラッドに起因する作物、インフラ施設、家財道具への被害軽減
 - 洪水に伴う住民の苦悩・苦痛軽減
 - アッパーメグナ地域において災害に負けない手本となるコミュニティ活動の実践
 - アッパーメグナの他地域へのコミュニティ防災活動の波及

- 5) 予想される受益者
 - 2ユニオン、すなわちネトロコナ県バークハポン（人口：22,500人）およびモウルビバザール県ムンシバザール（人口：25,000人）の居住者

- 6) 国家開発における事業の優先度

バ国は幾多の災害の歴史を有している。近年、同国政府は慣例となっていた災害発生後の対策と救済から包括的なリスク削減を主体とする事前の災害管理対策への転換を目標に定めた。このため、同政府は、自然現象に起因する危険や人為的な危険に対して管理可能で人道的に受け入れられる程度まで住民、特に貧困層の脆弱性を削減することを展望に掲げている。このような状況の中で、本事業はバ国政府が開発の優先事項として推進する国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進を目指して、コミュニティの参加による社会の安全保障を確保し貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献を目標とする事業であり、優先度が高い。

- 7) プロジェクトの実施期間

プロジェクトの実施期間は2年間と想定される。

- 8) 土地収用および移転の必要性

多目的シェルター建設のために土地収用が必要になる。

- 9) 予想される環境・社会的影響

有害な影響は予想されない。

- 10) 貧困削減・生計向上への効果

コミュニティにおける貧困層は災害に対して非常に脆弱であり、災害は彼らに不衡平な影響を及ぼす。繰り返される災害の発生が脆弱性をより深刻化させ、多くの住民は貧困の深みから抜け出せなくなっている。

当該事業の実施は、貧困層の災害に対する脆弱性を改善し、バ国におけるミレニアム開発目標、すなわち上位貧困線以下の貧困率を現在の38.7%から29%に低減させるうえで大きく貢献することが期待される。

11) 想定される投入（調査分野）

- 総括/組織制度
- コミュニティ防災/水防・避難
- 研修計画・運営
- 施設設計・積算（多目的シェルター含）
- 維持管理
- 広報

附録1 プロジェクトシート：個別候補案件（5）

セクター： 洪水災害管理

対策区分： メグナ川上流域主要河川の河道管理

1. 調査名：

河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査

(Study on Sustainability of All the Rivers in the Upper Meghna Area through Management of Sand Mining and Sediment)

2. 調査所在地

本調査は、図1に示すとおりメグナ川上流域北部の扇状地で、インド国境から約10 km にかけての砂礫、玉石などの採取が盛んに行われている河川を対象とする。

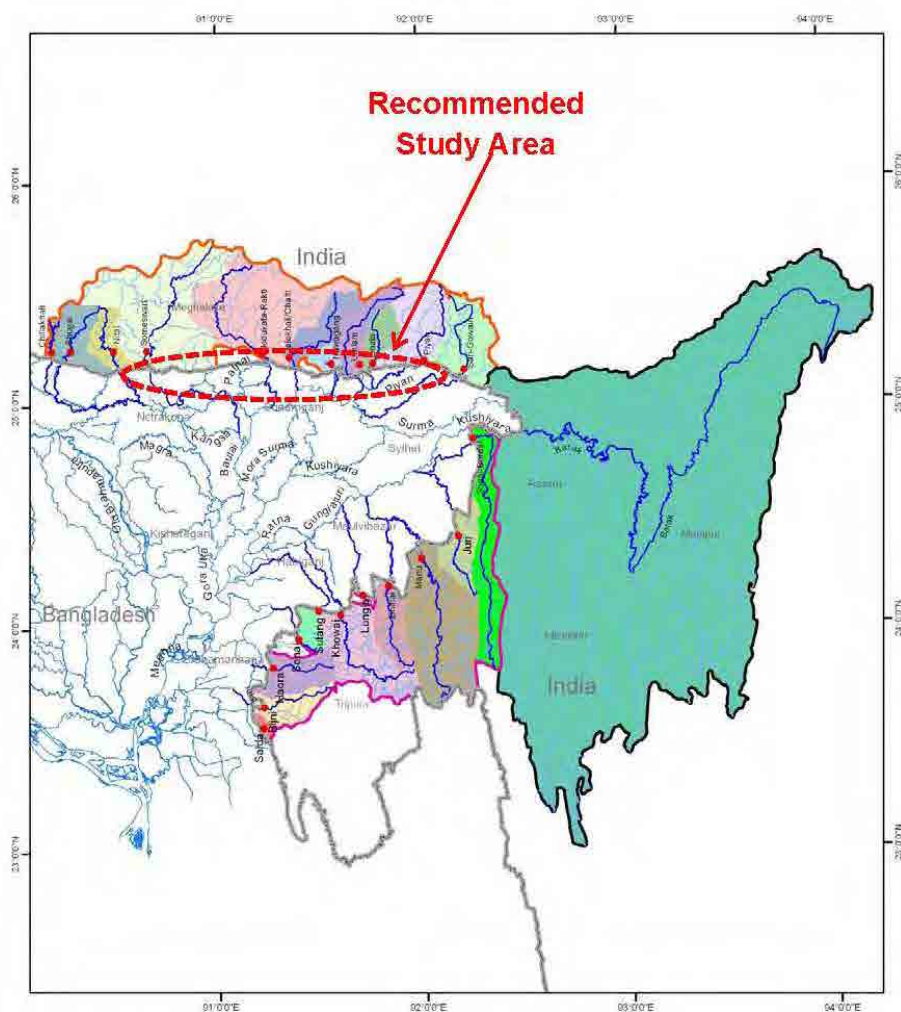


Figure 2- Recommended Study Area

図1 プロジェクト位置図

表1 調査対象河川の所在地

河川名	区分	県	オポジラ
Someswari	Major River	Netrokona	Durgapur, Kalamakanda
Unamed Streams	Stream	Netrokona	
Jadukata-Rakti	Major River	Sunamganj	Dharampasa, Tahirpur, Bishwambarpur, Sunamganj Sardar, Dowarabazar, Chhatak
Jalokhali-Chalti	Major River	Sunamganj	
Nawagang	Major River	Sunamganj	
Unamed Streams	Stream	Sunamganj	
Dhala	Major River	Sylhet	Companiganj, Gowainghat
Piyan	Major River	Sylhet	

3. 想定される実施機関

Bangladesh Water Development Board (BWDB)

4. 調査の必要性

1) セクターの現況

ハオール地域および氾濫原において頻発する作物および村落の洪水被害は、その地域の貧困率を高いものにしてている。メグナ川上流域の下流部では堆砂による流下能力の低下が排水不良を招いている。その一方では上流部扇状地での砂礫および玉石の採取は河川の不安定性を増長している。今日、調査対象地域ではネトロナ県、シュナムゴンジ県、シレット県の主要河川において、砂礫・玉石の採取が盛んに行われている。過剰な砂礫採取は下流側への悪影響を及ぼす懸念がある一方で、土地を持たない人々にとっては貴重な労働機会となっている。しかし、砂礫採取は大規模な企業の主導によって実施されており、労働者への配分は決して多くはない。

2) 調査地域の現況

インド領内メガラヤ山地からネトロナ県、シュナムゴンジ県、シレット県へ流入する大小の河川においては、ほとんど全ての河川で砂礫および玉石の採取が行われている。例えば、シュナムゴンジ県に位置するジャドゥカタ川のインド国境付近ロレゴウでは、砂礫採取のためにボート約4,000隻、労働者約20,000人が稼働している。砂礫採取は明らかに認可されたものでなく、下流側河川の安定性や流下能力、堆砂、魚類への影響のモニタリングや規制などは実施されていない。

3) 中央・地方政府のセクター政策/開発計画

バ国の水資源政策/開発計画のうち、調査対象地域の洪水管理に関わる記述を以下に抜粋して示す。

a) NWP: National Water Policy

表 2 NWP において関連する政策

項目	関連政策
水資源計画・管理	洪水被害軽減、土砂管理、航路および排水能力の維持
水、産業、舟運およびリクリエーション	定められた航路の維持

b) Relevant National Agricultural Policies

- ・ 水路、ため池からの表流水獲得のために施設を建設し、また灌漑用水確保のために高性能なポンプを導入する。
- ・ 堆砂の著しい小河川やため池などは再浚渫し、農業・漁業の振興を促す。また、水路の両岸における植樹を促進する。

c) NFP: National Fisheries Policies

- ・ 魚類の生息環境を保全すべく、治水、排水および灌漑事業（FCDI: Flood Control, Drainage and Irrigation）、農業、産業、運輸および都市開発などの開発事業の実施にあたっては、適切な配慮が求められる。

d) NEP: National Environmental Policy

- ・ 生態系の視点からの土地利用計画を導入する。
- ・ 湿地帯は埋め立ての抑制や養魚場の維持のために規制が課せられる。
- ・ 環境の保全と開発により自然および生活環境の持続的改善を図る。

e) The Sixth Five Years Plan (2011-2015)

- ・ 収入と貧困
- ・ 男女平等
- ・ 環境の持続性

f) Outline of Perspective Plan of Bangladesh (2010-2021)

- ・ 河岸侵食の防止および土地の再生（開拓）
- ・ 計画的かつ段階的な河川の浚渫および改修
- ・ 政策・戦略の効果的実施に向けた水セクター関係機関の必要に応じた再構築、再設定および整備充実の検討

g) NWMP: National Water Management Plan

- ・ 大規模・小規模な都市での洪水防御
- ・ ハオールや沿川部での洪水防御
- ・ 環境的に重要な湿地帯の統合的管理

h) FAP6: Flood Action Plan 6

- ・ 村落部施設の保護
- ・ 効果的な土地および水管理
- ・ 洪水防御・排水施設の計画、設計、維持管理への受益者参加の拡大

i) National Plan for Disaster Management

- ・ 多くの関係者の関与・参加
- ・ 災害への脆弱性を軽減するための物的、技術的、経済的資産の蓄積

j) National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II, Revised; (FY 2009-11)

- ・ 主要河川の浚渫および水資源の多目的利用、舟運管理、河岸侵食防止および水力発電の開発
- ・ 自然環境は水質汚染のモニタリング・管理および全ての関係者に環境への関心を持たせることにより保全されなければならない。
- ・ 農業用水管理および洪水管理のための十分な予算措置を講じる。

4) 調査が対処する問題

バングラデシュ - インド国境付近の河川数キロメートルでは、砂礫および玉石の採取が盛んであるが、持続可能な採取量や堆砂、流下能力低下、洪水増加、河道の不安定化などの下流への影響が考慮されていない。また、砂礫採取に従事する労働者が受け取る賃金は僅少である。大規模河川での砂礫採取は盛んであるが、多くの小規模な河川にも市場価値のある河床材料が豊富にあり、それは更なる民間企業の参入ばかりでなく、持続的な砂礫採取管理を実践する機会を与える場となりえる。そのような可能性があるものの、持続的な砂礫採取量を規定するためのデータが不足している。

5) 調査の必要性

- ・ メグナ川上流域の持続的な河川管理のためには、適切な砂礫採取量を評価する必要がある。そのうえで、現況および将来の砂礫採取を指導しなければならない。
- ・ 砂礫採取に従事する低所得労働者の収入を増加させる。
- ・ 現行の環境規制、モニタリングが十分なものであるかを評価し、改善点の提案が求められている。
- ・ 資源の持続的採取、下流域への悪影響の軽減、低所得労働者の収入増加を図るべく調査を実施すべきである。

5. 調査の概要

1) 調査の目標

河道の安定を持続的に確保しつつ環境保全に配慮した河床砂礫の採取を実現して適正に河川を管理し下流域での洪水被害軽減ならびに河床砂礫の採取に従事する低所得労働者の生計向上を図り、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、貧困削減・生計向上・調和した地域開発そして社会の安全保障への貢献

2) 調査の目的

適正な河川管理を図るべく、河道内の堆砂および河床砂礫採取の管理基本計画の策定、ならびに本管理計画にかかるパイロット事業の形成と実施

3) 調査の内容

（フェーズⅠ）

- ・ 現況把握のための現地調査/解析（河床材料調査、水理、水文、土砂収支、河川形態学的変遷、現在の河床砂礫採取による下流河道の安定、堆砂および洪水などへの影響など）
- ・ 調査対象地域における市場価値のある河床材料の供給可能性
- ・ 社会経済分析（現在実施されている河床砂礫採取ビジネスの実態（従事者、採取量、売上高等）ならびに今後の動向）
- ・ 河床砂礫採取の許容採取区域/許容採取量の検討
- ・ 法規制およびモニタリング計画に関わる提案（河床砂礫採取の許認可制度、管理機関の組織能力強化を含む）
- ・ 低所得労働者の生計向上に資する河床砂礫採取事業の検討
- ・ 河道内の堆砂および河床砂礫採取の管理基本計画の策定
- ・ パイロット事業の計画策定（事業対象位置の選定、適正管理実施計画の策定、事業評価）

（フェーズⅡ）

- ・ パイロット事業の実施

4) 期待される調査の成果

次の調査結果を踏まえて、河道内の堆砂・河床砂礫採取および河川の適正な管理の推進

- ・ 河床材料台帳、持続可能な河床砂礫採取地区/採取量および下流への影響把握
- ・ 現況の砂礫採取に係る実態把握および代替案の提案
- ・ 河道内の堆砂および砂礫採取の管理基本計画の策定
- ・ パイロット事業（河床砂礫採取にかかる規制、モニタリング、労働者の就労条件改善など）の実施評価・教訓

- 5) 受益者
本調査の直接的な受益者は、パイロット事業の実施機関、環境局、その他の法制度に関わる関係機関ならびに河床砂礫採取に従事する労働者である。
- 6) 国家開発におけるプロジェクトの優先度
バ国政府が開発の優先事項として取り組んでいる国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進を目指し、河道の安定を持続的に確保しつつ環境保全に配慮した河床砂礫の採取を実現して適正に河川を管理し下流域での洪水被害軽減ならびに低所得労働者の生計向上を図り、北東地域における貧困削減・生計向上・調和した地域開発そして社会の安全保障への貢献を目標とする事業であり、優先度が高い。
- 7) 調査の実施期間
フェーズ1： 現地調査/解析、河道内の堆砂・河床砂礫採取管理基本計画の策定およびパイロット事業計画策定（24 か月）
フェーズ2： パイロット事業の実施（12 か月）
- 8) 用地買収および住民移転の必要性
調査に関わる用地買収および住民移転は発生しない。ただし、パイロット事業実施の段階では必要となる可能性がある。
- 9) 予測される環境社会への影響
調査そのものでの直接的影響はないが、砂礫採取の適正管理のための規制は下流側での河道安定性、堆砂および洪水などを軽減させる正の影響をもたらすことが期待される。
- 10) 貧困削減および生計向上の効果
パイロット事業を実施し成功事例を示すことにより、低所得労働者の就労条件を改善して生計向上や洪水被害に脆弱な農業・漁業従事者の生活改善、食料安全保障の改善など貧困削減および生計向上に資する事業の拡大が期待される。
- 11) その他
- BWDB は、本調査の重要性を強く認識し本調査の実施を望んでいる。
 - 調査では、まず許容採取区域/許容採取量を検討して「河床砂礫採取管理図（仮称）」のようなものを作成する。これを踏まえて、河床砂礫採取管理パイロット事業を実施することを提案している。河床砂礫採取管理事業は、利権争いの発生も予想されることから、バ国側と慎重に対応することが必要になる。

12) 想定される投入（調査分野）

- 総括/河川流域管理
- 水文（洪水解析）
- 土砂収支・河川変動解析
- 砂礫採取調査・分析
- 河川・土砂管理計画
- 組織・制度
- 環境社会配慮

附録2 既存ハオールプロジェクトにおける水位管理施設・体制の実態調査結果

ハオール地域における具体的な水位管理体制の実態を把握すべく、以下の7既存ハオールプロジェクトの現地調査を行った。

現地調査の対象としたハオールプロジェクト

プロジェクト名	所在県	事業内容 ¹
1 Kangsha River Scheme	ネトロコナ	洪水防御、排水
2 Dampara Water Management Project	ネトロコナ	プレモンズーン洪水防御、排水
3 Ganakkhali Sub- Project	キショルゴンジ	洪水防御、排水
4 Humalpur Haor Project	キショルゴンジ	プレモンズーン洪水防御
5 Gangajuri Flood Control, Drainage (FCD) Project	ホビゴンジ	洪水防御、排水
6 Sari-goyain Project	シレット	洪水防御、排水
7 Halir Haor Project	シュナムゴンジ	プレモンズーン洪水防御

(1) ネトロコナ県 Kangsha River Scheme

プロジェクトタイプ： 洪水防御、排水
 工事実施期間： 1982-1983, 1990-1991
 総事業面積： 11,620 ha
 純事業面積： 11,200 ha
 受益人口： 134,000 人²

視察した堤防は写真1に示すとおり、良好な状態を保っている。しかし、地元住民によると堤防の一部では大規模な洪水発生時に越流を生じ、その期間は7～10日間になるとのことである。

Charervita 10 門樋門は洪水防御と受益地内での貯水を目的としたものである。巻き上げ機は、近隣に住む受益者により良好に維持管理されており、定期的な注油なども確認された。しかし、ゲートの扉体と門柱の接点に設置されているラバー製の止水板は劣化し、漏水を生じている。また、Stop Log 引き上げ機や操作台手すりは老朽化が進んでいるが、部品の取り換えや修繕などは実施されていない。

¹ BWDB が実施する主な土木事業は、洪水防御、排水および灌漑 (Flood Control, Drainage and Irrigation: FCD/ I) に大別される。

² Upazila ごとの人口統計(2011年)および GIS データを用いて JICA 調査団が算出。

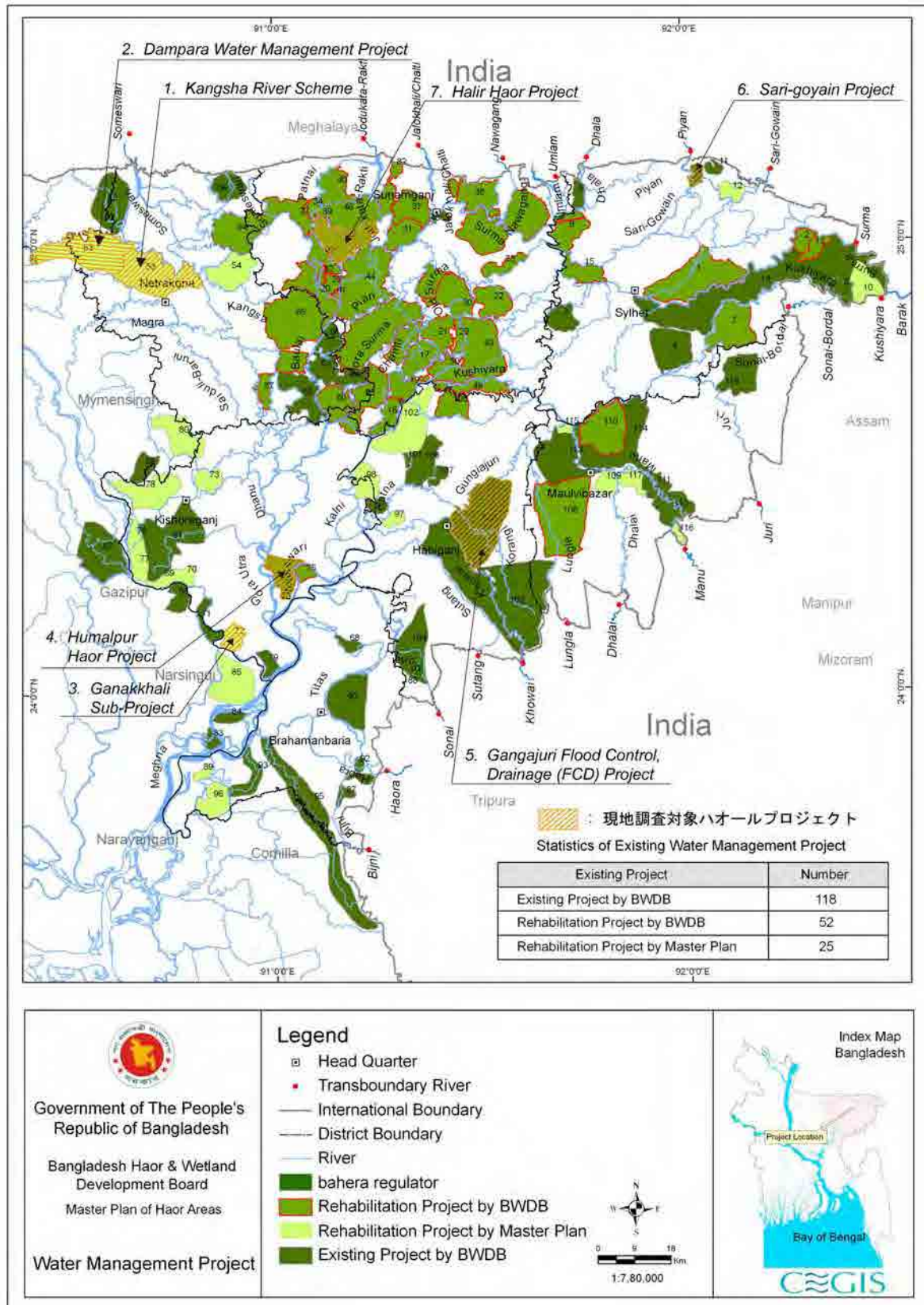
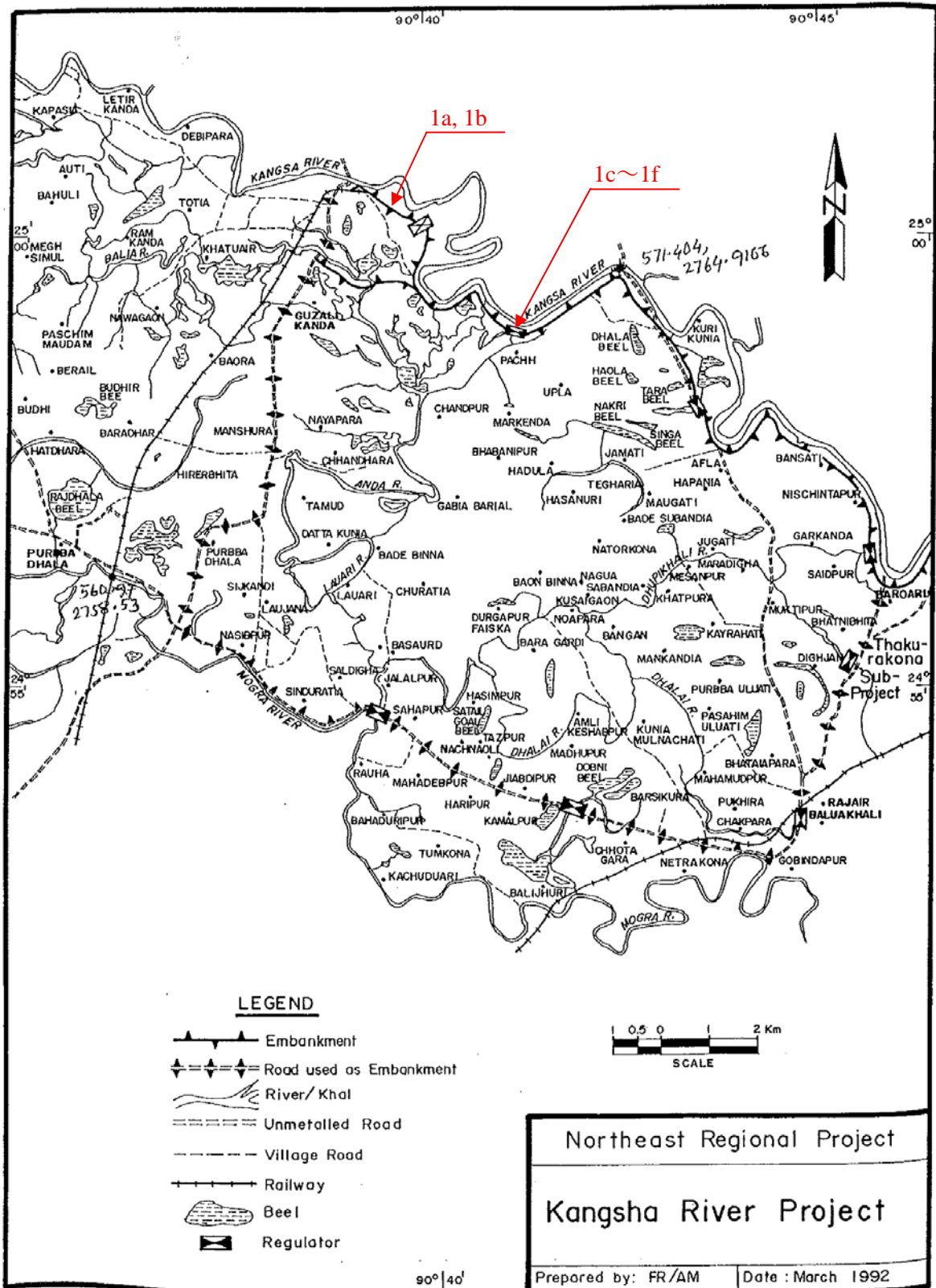


図1 現地調査対象としたハオールプロジェクトの位置



1a~1f: 写真1の撮影位置を示す。
出典: 「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図2 ネットロコナ県 Kangsha River Scheme プロジェクト区域



1a. Full Flood 堤防 (1)

受益地住民の生活道路と兼用になっている堤防は良好な状態である。



1b. Full Flood 堤防および護岸

護岸には大きな損傷がなく、機能を維持している。



1c. Charervita 10 門樋門の巻き上げ機

一人の受益者により、巻き上げ機は良好に維持管理されている。定期的な注油なども確認された。



1d. Charervita 10 門樋門の鋼製ゲート

扉体と門柱の接点に設置されているラバー製止水板は劣化し、漏水を生じている。



1e. harervita 樋門 Stop Log 引き上げ機

老朽化が進んでいるが、取り換えの予定はない。



1f. Charervita 樋門操作台手すり

老朽化が進んでいるが、修繕されていない。

写真1 ネットロコナ県 Kangsha River Scheme, 水位管理施設の現況

(2) **ネトロコナ県 Dampara Water Management Pjt.**

プロジェクトタイプ： 洪水防御、排水
 工事実施期間： 1999-2001
 総事業面積： 15,000 ha
 純事業面積： 14,500 ha
 受益人口： 127,000 人

当プロジェクトは CIDA の援助により実施され、2001 年に竣工した比較的新しいものである。受益者への聞き取りによると、プロジェクト竣工直後は洪水が制御され、灌漑用水も確保して所定の便益を得ていた。しかし、ポストモンスーン期の排水不良により、受益地内のパクラハオール（面積約 50 km²）ではアモン米が毎年のように水害を受けている。この被害はプロジェクト実施後に起こるようになった負のインパクトと関係者間では認識されており改善が求められる。



Full Flood 堤防

受益地住民の生活道路と兼用になっている堤防は良好な状態である。



受益者からの聞き取り

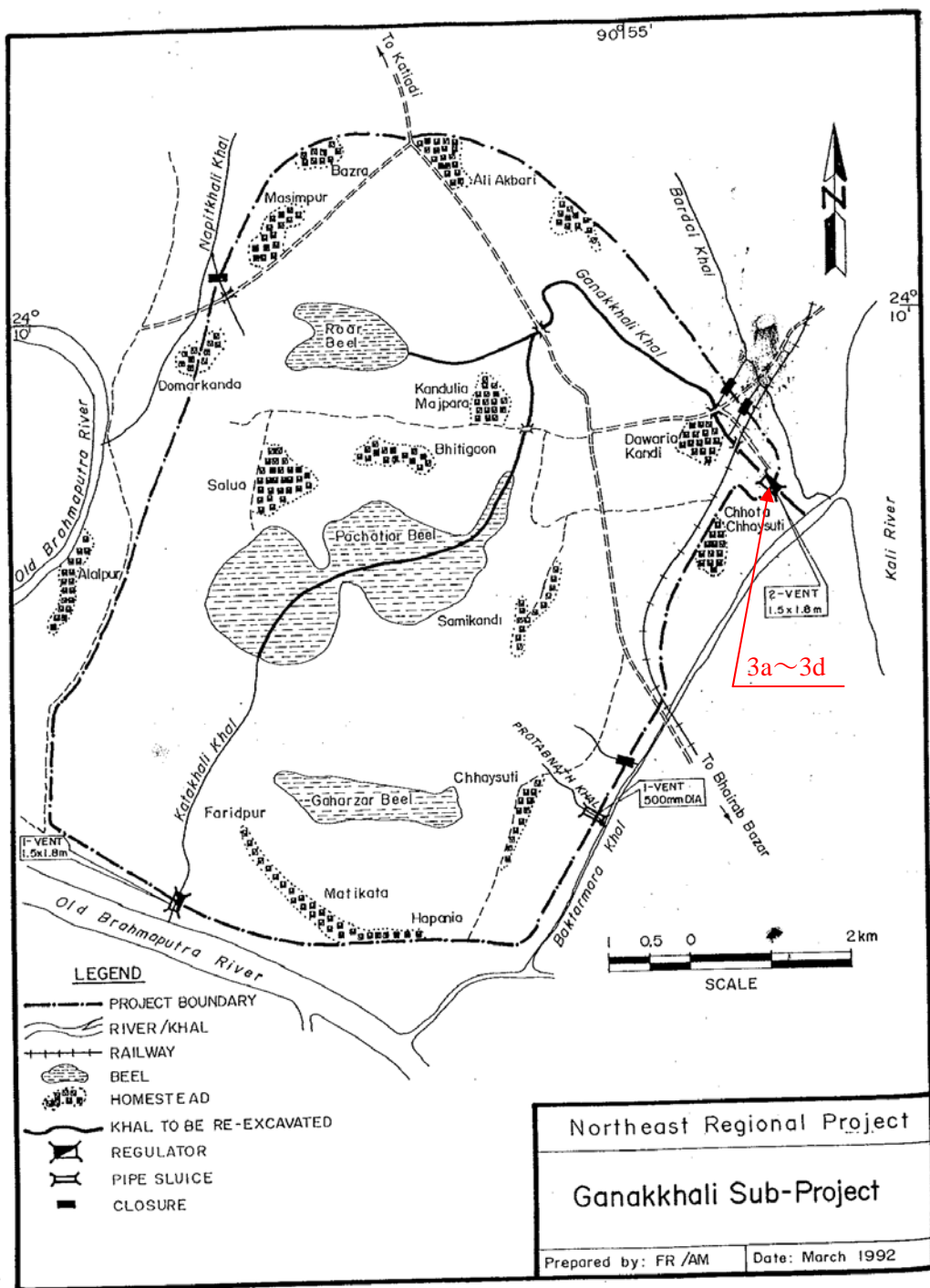
写真2 ネトロコナ県 Dampara Water Management Pjt., 水位管理施設の現況

(3) **キシヨルゴンジ県 Ganakkhali Sub-Pjt.**

プロジェクトタイプ： 洪水防御、排水
 工事実施期間： 1980 年代
 総事業面積： 2,652 ha
 純事業面積： 1,750 ha
 受益人口： 48,000 人

当プロジェクトは竣工当時には受益地における水害を大いに軽減した。バ国既往最大洪水といわれる 1988 年洪水でも樋門などの水位管理施設は適切に操作され、水害を防御できたとのことである。非公式に水利組合が組織されていたが、3~4 年ほど前に解散

した。その後水位管理施設は維持管理されなくなり、施設は大いに劣化した。Ganakkhali 2門樋門は二つの巻き上げ機のうちの一つが盗難にあい、残る一つも操作できないまでに劣化している。盗難は、水利組合などが目を配らない状況で生じやすいとのことである。水利組合は施設の盗難防止のための抑止力にもなり、維持管理を持続する上で重要な役割を担った。



3a~3d : 写真3の撮影位置を示す。

出典：「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図3 キシヨルゴンジ県 Ganakkhali Sub-Pjt.プロジェクト区域



3a. Full Flood 堤防

堤防の状態は良好である。



3b. Ganakkhali 2 門樋門



3c. Ganakkhali 2 門樋門操作台

老朽化が進んでいるが、取り換えの予定はない。



3d. Ganakkhali 2 門樋門の巻き上げ機

老朽化が進んでいるが、修繕されていない。

写真3 キシオルゴンジ県 Ganakkhali Sub-Pjt. 水位管理施設の現況

(4) キシオルゴンジ県 Humalpur Haor Project

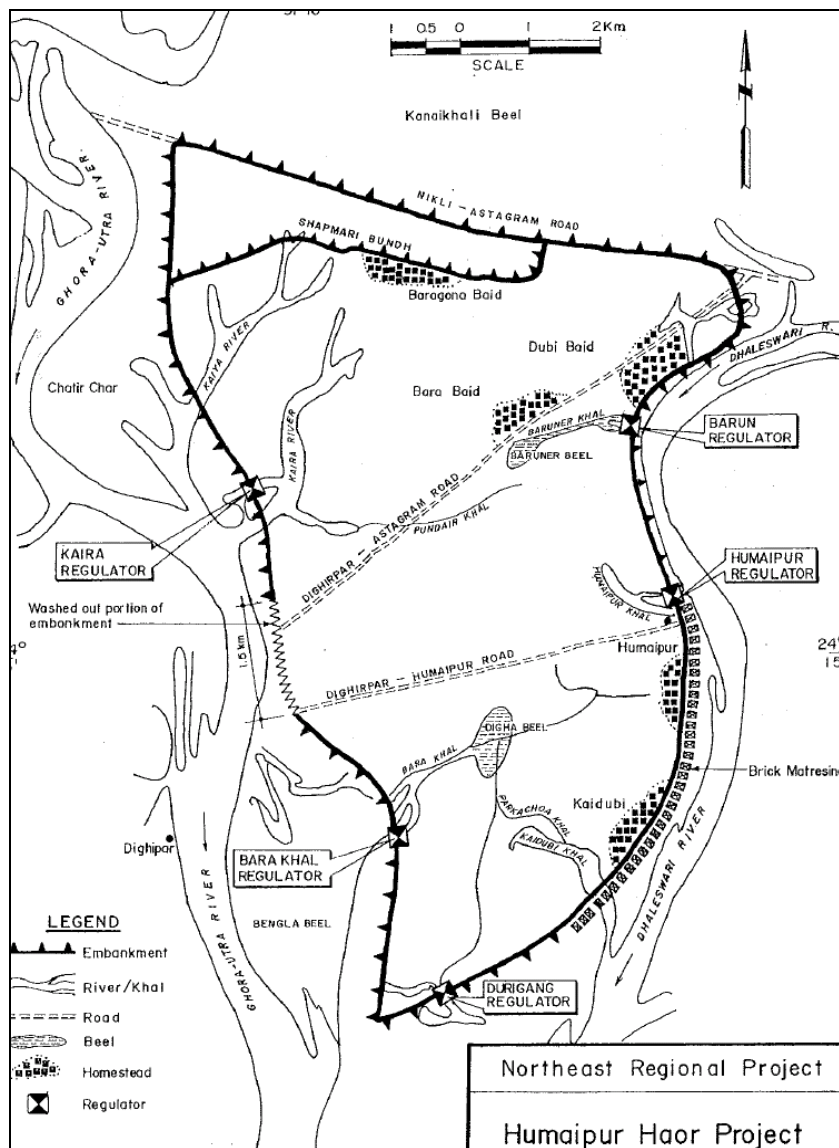
プロジェクトタイプ：	プレモンスーン洪水防御
工事実施期間：	1976年～1983年
総事業面積：	5,260 ha
純事業面積：	4,730 ha
受益人口：	29,000人 ³

当プロジェクトは20年前のFAP6(1991)策定当時にも施設の老朽化を指摘されているが、それ以降修復事業等は実施されていない。1984年の洪水でGhoral-Utra川沿いの堤防が1,500 mに亘って破堤したがその状態のままである。「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)によると、“BWDB職員はプロジェクト区域内にある5つの樋門は巻き上げ式のゲートを有しており、全て良好に操作されると説明した。それらの配置や諸元は排砂・排水のために十分と思われるがボートの通過は考慮されていない”とのことであった。しかし、今回の調査でBWDB職員および

³ Upazilaごとの人口統計(2001年)およびGISデータを用いてJICA調査団が算出。

現地住民に施設を案内してもらったところ、樋門にゲートは設置されておらず、プレモンsoon期には土砂でカルバート内を封鎖しているとのことであり、この状況は20年前も同様であったとのことであった。また、1,500mもの破堤区間があるものの、現地住民はプロジェクトがボートの通過をなんら考慮していないことに不満を呈していた。

図4に示すとおり、プロジェクト区域はGhoral-Utra川とDhaleswari川という二つの大きな川に挟まれており、また感潮区間でもある。その複雑な立地条件下では、洪水管理機能を維持することは容易でないと判断される。



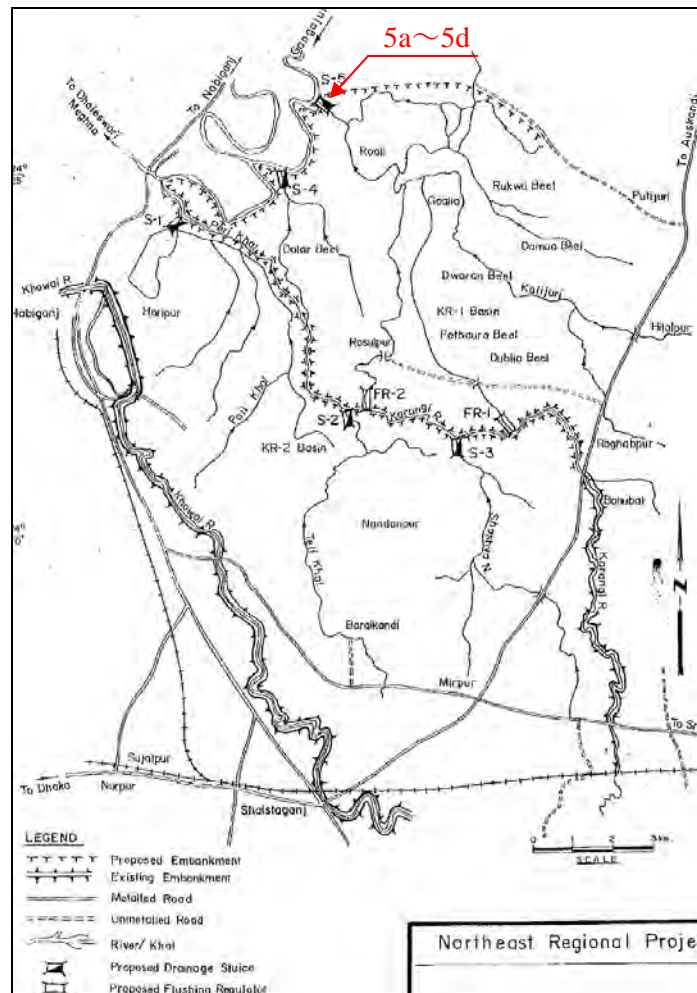
出典：「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図4 キシヨルゴンジ県 Humaipur Haor Project プロジェクト区域

(5) **ホビゴンジ県 Gangajuri Flood Control, Drainage (FCD) Project**

プロジェクトタイプ： 洪水防御、排水
 工事実施期間： 1990年代
 総事業面積： 15,850 ha
 純事業面積： 13,240 ha
 受益人口： 109,815人（1991年FAP6当時）

5号排水樋門（図5中'S-5'という表示の位置）の現況を確認したところ、維持管理は全くなされていない様子であった。写真4にその状況を整理しているが、維持管理のシステムが全く機能していないことが確認された。有効な維持管理システムの確立なしでは、仮に修復工事を実施しても数年後には同じ状況になるだろう。



5a~5d：写真4の撮影位置を示す。
 出典：「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図5 **ホビゴンジ県 Gangajuri Flood Control, Drainage (FCD) Project**
 プロジェクト区域



5a. 5号排水樋門全景

7門のゲートは潜水堤防と共にプレモンスーン期にボロ米を防御するために設置された。



5b. 5号排水樋門の巻き上げ機

巻き上げ機のスピンドルは錆ついでおり、操作不能な状態と判断される。



5c. 5号排水樋門の巻き上げ機

幾つかのゲートが巻き上げ機ごと持ち上げられ、ゲートからの流入・排出が出来る状態にされていた。



5d. 潜水堤防の現況

潜水堤防のプロジェクト区域（堤内地）側は波浪により侵食され、その約3分の2が流失している。

写真4 Gangajuri FCD Project, 5号排水樋管の現況

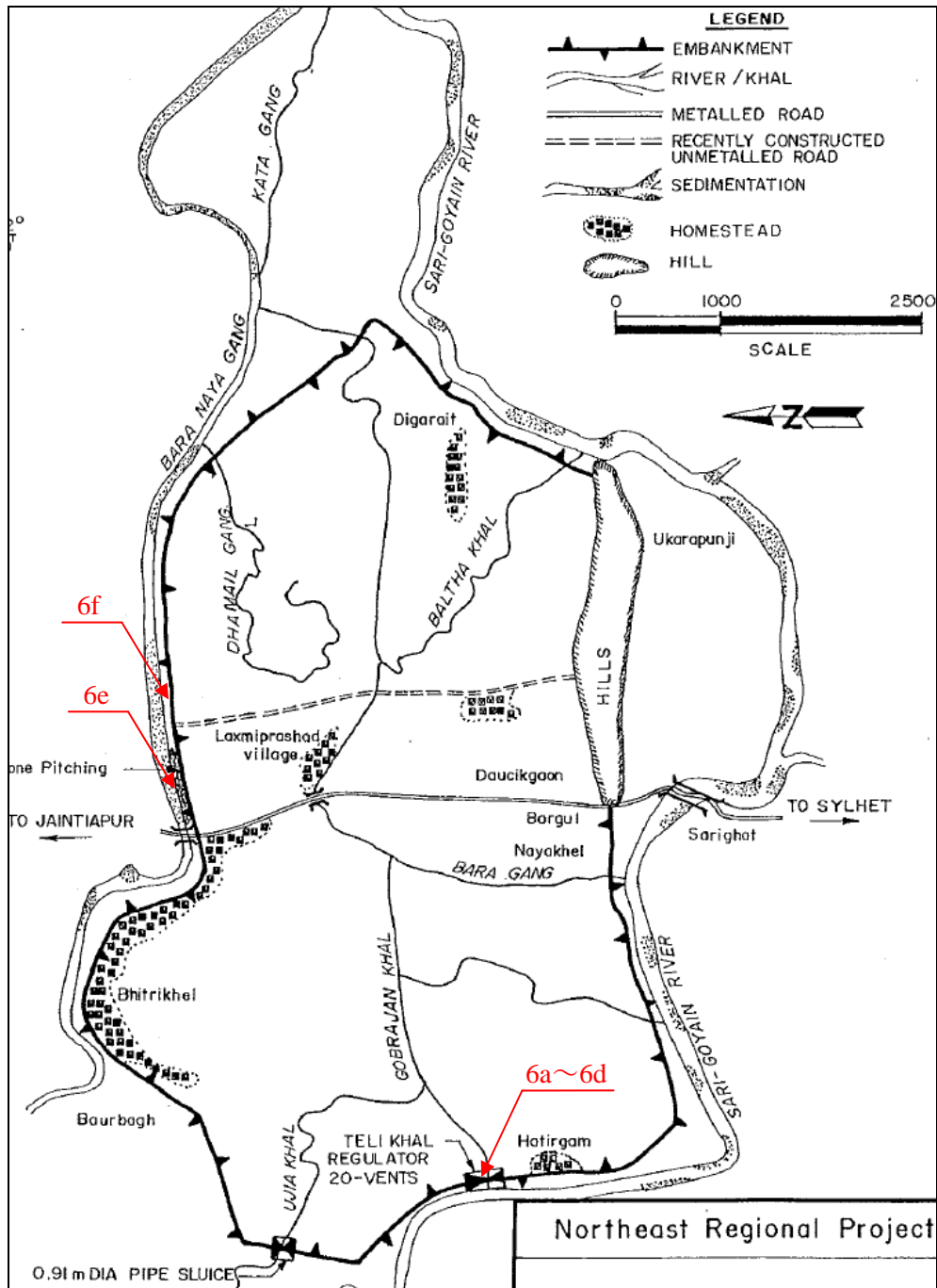
(6) シレット県 Sari-goyain Project

プロジェクトタイプ：	洪水防御、排水
工事実施期間：	1973年～1979年
総事業面積：	5,385 ha
純事業面積：	4,210 ha
受益人口：	10,000人（現地住民の説明では3~4万人）

当プロジェクトの施設は一部劣化している箇所があるものの、機能を良好に維持しているものと判断される。その原因は、1) 排水樋門は操作が不要なフラップゲート形式を採用している、2) 堤防は20年確率洪水対応の Full Flood 堤防であり、洪水の越流を経験していないことなど、設計が現地条件に対して妥当であったことである。

しかし、20門のゲートは堤内地の排水にはいくらか過剰であり、またこれをスライドゲートにしたなら、上流側に農業用水を貯留することも可能である。当受益地はプレモ

ンスーン期には河川から取水できないため、ポスト・モンスーン期のアマンのみの一期作である。



6a～6f：写真5の撮影位置を示す。

出典：「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図6 シレット県 Sari-goyain Project プロジェクト区域



6a. Teli Khal 排水樋門全景

20 門のゲートは受益地内の内水排除のためのためにフラップゲート形式として設置された。



6b. Teli Khal (排水樋門上流)

排水樋門上流の水路には貯水するポテンシャルが十分にある。



6c. Teli Khal 排水樋門門柱

排水樋門は良好に維持管理されているが、劣化が見られ維持修繕が不十分である。



6d. Teli Khal 排水樋門フラップゲート

鉄製のゲートも経年劣化で穴が開いており、機能が低下している。



6e. Full Flood 堤防

受益地住民の生活道路と兼用になっている堤防は極めて良好に維持管理されている。



6f. 堤防に設置された空石張り護岸

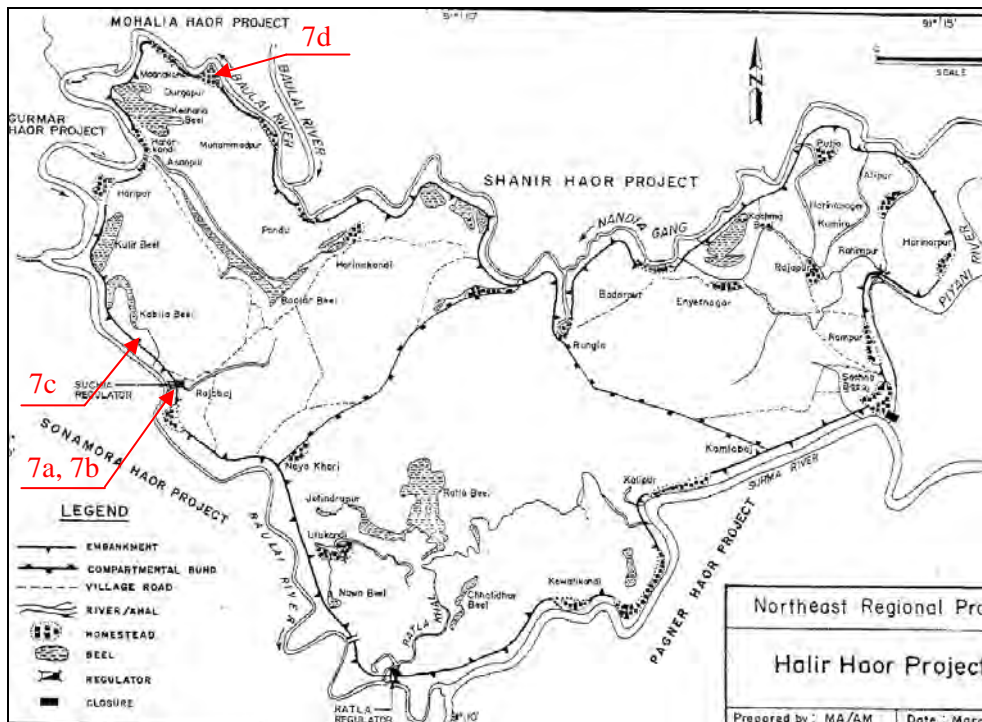
設置された護岸は安定しており、機能を維持している。

写真5 シレット県 Sari-goyain Project, 水位管理施設の現況

(7) シュナムゴンジ県 Halir Haor Project

プロジェクトタイプ： プレモンズーン洪水防御
 工事実施期間： 1977年～1984年
 総事業面積： 7,325 ha
 純事業面積： 6,680 ha
 受益人口： 44,000人

当プロジェクトでも建設された水位管理施設を維持する体制が整っていないことを確認した。樋門は機能を維持しておらず、住民が堤防を切ったり修復したりを繰り返すことで用を足している状況である。また、LGEDが堤防上に敷設したコンクリート舗装は現地住民の利便性を向上させているが、堤防斜面が河川の波浪で侵食されつつあり、近い将来に道路も損傷して機能を著しく低下させるものと予想される。



7a～7d：写真6の撮影位置を示す。

出典：「FAP6, REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT STATUS」(1991)

図7 シュナムゴンジ県 Halir Haor Project プロジェクト区域



7a. Suchia 排水樋門全景

2 門のゲートは潜水堤防と共にプレ・モンスーン期にボロ米を防御するために設置された。



7b. Suchia 排水樋門の巻き上げ機

巻き上げ機のギアは盗難のためか離脱しており、操作不能な状態である。



7c. Suchia 排水樋門付近の潜水堤防

ポストモンスーン期にはボロ米作付に向けて排水が必要となり、住民が堤防を切っている。



7d. 堤防の現況

堤防天端には LGED がコンクリート舗装を敷設している。しかし、河川の波浪により堤防の斜面が侵食されており、近い将来に道路も損傷するものと予想される。

写真6 シュナムゴンジ県 Halir Haor Project, 水位管理施設の現況

附錄 3 環境・社会配慮調査

1. Policy and Legal Basis for Environmental Assessment

1.1 Environmental Policy and Regulation of GoB

Development projects are governed by some legal and/or institutional requirements. So understanding of relevant policies, strategies and regulatory issues are very important for any project proponent before they actually execute a program or plan. The relevant National legislative, regulatory and policy requirements are reviewed in the following sections.

The key pieces of policy and legislation which apply to flood disaster management projects in the upper Meghna area are also described in the following sections.

(1) National Conservation Strategy 1992

National Conservation Strategy was drafted in late 1991 and submitted to the Government of Bangladesh (GOB) in early 1992. This was approved in principle. However, the final approval of the document is yet to be made by the government.

(2) National Environmental Management Action Plan 1995

The National Environmental Management Action Plan (NEMAP) is a wide ranging and multi-faceted plan, which builds on and extends the statements set out in the National Environmental Policy (see (4)). NEMAP was developed to address issues and management requirements and set out the framework within which the recommendations of the National Conservation Strategy are to be implemented.

NEMAP has the following broad objectives:

- Identification of key environmental issues affecting Bangladesh;
- Identification of actions necessary to halt or reduce rate of environmental degradation;
- Improvement of the natural and built environment;
- Conservation of habitats and biodiversity;
- Promotion of sustainable development; and
- Improvement in the quality of life of the people.

(3) National Water Policy (1999)

The National Water Policy of 1999 was passed to ensure efficient and equitable management of water resources, proper harnessing and development of surface and ground water, availability of water to all concerned and institutional capacity building for water resource management. It has also addressed issues like river sub-project management, water rights and allocation, public and private investment, water supply and sanitation and water needs for agriculture, industry, fisheries, wildlife, navigation, recreation, environment, preservation of wetlands, etc.

The water policy, however, fails to address issues like consequences of trans-boundary water disputes and watershed management.

(4) Environmental Policy (1992)

The Bangladesh National Environmental Policy of 1992 sets out the basic framework for environmental action, together with a set of broad sectoral action guidelines. The Environment Policy provides the broader framework of sustainable development in the country. It also states that all major undertakings, which will have a bearing on the environment, must undertake an Initial Environmental Examination (IEE) and Environmental Impact assessment (EIA) before they initiate the project.

The Environment Policy delineates the Department of Environment (DoE), as the approving agency for all such IEE/EIA's to be undertaken in the country.

(5) Environmental Conservation Act (1995, Amended in 2000 & 2002)

The Bangladesh Environment Conservation Act (ECA) of 1995 is currently the main legislation in relation to environment protection in Bangladesh. This Act is promulgated for environment conservation, environmental standard development and environment pollution control and abatement. It has repealed the Environment Pollution Control Ordinance of 1977.

The main objectives of ECA 1995 are:

- Conservation and improvement of the environment; and
- Control and mitigation of pollution of the environment.

The main strategies of the Act can be summarized as:

- Declaration of ecologically critical areas and restriction on the operations and processes, which can or cannot be carried out/initiated in the ecologically critical

areas;

- Regulations in respect of vehicles emitting smoke harmful for the environment;
- Environmental clearance;
- Regulation of the industries and other development activities' discharge permits;
- Promulgation of standards for quality of air, water, noise and soil for different areas for different purposes;
- Promulgation of a standard limit for discharging and emitting waste; and
- Formulation and declaration of environmental guidelines.

Before any new project can go ahead, as stipulated under the rules, the project promoter must obtain Clearance from the DOE. This is a two step approval process. First, DOE issues a "site clearance" and then "environmental clearance". An appeal procedure does exist for those promoters who fail to obtain clearance. Failure to comply with any part of this Act may result in punishment.

(6) Bangladesh Environmental Conservation Act (Amendment 2000)

This amendment of the Act focuses on:

1. ascertaining responsibility for compensation in cases of damage to ecosystems;
2. increased provision of punitive measures both for fines and imprisonment; and
3. fixing authority on cognizance of offences.

(7) Bangladesh Environmental Conservation Act (Amendment 2002)

This amendment of the Act elaborates on:

4. restriction on polluting automobiles,
5. restriction on the sale and production of environmentally harmful items like polythene bags,
6. assistance from law enforcement agencies for environmental actions,
7. details of punitive measures, and
8. authority to try environmental cases.

(8) Environmental Conservation Rules (1997)

These are the first set of rules, promulgated under the Environmental Conservation Act of 1995 (so far there have been three amendments to this set of rules - February and August 2002 and April 2003). The Environment Conservation Rules of 1997 have provided categorization of industries and projects and identified types of environmental assessments needed against respective categories of industries or projects.

Among other things, these rules set (i) the National Environmental Quality Standards for

ambient air, various types of water, industrial effluent, emission, noise, vehicular exhaust etc., (ii) the requirement for and procedures to obtain environmental clearance, and (iii) the requirement for IEE/EIA's according to categories of industrial and other development interventions.

As specified in Clause 7 of the Environmental Conservation Rules 1997, all new industries and projects must apply for an environmental clearance certificate. Industries are classified according to their potential impact on the environment into four categories - Green, Orange - A, Orange - B, and Red.

Green industries are automatically granted a clearance certificate. Orange categories must submit considerable further information and plans, and may be subject to field inspection. The highly polluting categories Orange-B and Red must in addition conduct a detailed environmental impact assessment (EIA) and prepare environmental management plans satisfactory to the Department.

After obtaining "site clearance" on the basis of initial environmental examination (IEE) report, the EIA report in accordance with the approved terms of reference shall be submitted within approved time limit.

(9) East Bengal Protection and Conservation of Fish Act (1950) and its amendments

The East-Bengal Protection and Fish Conservation Act of 1950, as amended by the Protection and Conservation of Fish (Amendment) Ordinance of 1982 and the Protection and Conservation of Fish (Amendment) Act of 1995, provides provisions for the protection and conservation of fish in inland waters of Bangladesh. This is relatively unspecific and simply provides a means by which the Government may introduce rules to protect those in inland waters not in private ownership.

This is framework legislation with rules making powers. Among others, some of these rules may prohibit the destruction of, or any attempt to destroy, fish by the poisoning of water or the depletion of fisheries by pollution, by trade effluent or otherwise.

(10) Protection and Conservation of Fish Rules (1985)

These are a set of rules in line with the overall objectives of the Fish Act. For example, Section 6 of the Rules states - "No person shall destroy or make any attempt to destroy any fish by poisoning of water or the depletion of fisheries by pollution, by trade effluents or otherwise in inland waters".

(11) Environmental Quality Standards

Environmental quality standards for air quality, noise, odour, sewage discharge, industrial effluents, and industrial project emissions for Bangladesh are furnished under Environment Conservation Rules of 1997. These should be complied during any construction activities.

(12) Other Relevant Legislation in Bangladesh

- Environment Court Act (2000), describing environment related legal proceedings.
- The Ground Water Management Ordinance (1985) which describes the management of groundwater resources and licensing of tube-wells.
- The Forest Act (1927) for the protection of forest reserves, protected forests and village forests.
- The Private Forests Ordinance Act (1959) which deals with the conservation of private forests and afforestation of wastelands.
- Bangladesh Wild Life Act (1974) which describes the preservation of wildlife sanctuaries, parks and reserves.
- The Embankment and Drainage Act (1952) which describes the protection of embankments and drainage facilities.
- The Antiquities Act (1968) which describes the preservation of cultural heritage, historic monuments and protected sites.
- Bangladesh Labour Law (2006) deals with occupational rights and safety of factory workers; provision of comfortable work environment and reasonable working conditions.

1.2 Environmental Policy of JICA

Japan International Cooperation Agency has a policy to fund for the projects that, among others, will be environmentally and socially sustainable. Aimed at it JICA prepared and makes public the “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, April, 2010” with the objective of contributing to efforts by the international community, particularly developing regions, towards sustainable development, through consideration of the environmental and social aspects in all projects subject to lending or other financial operations by JICA. “Environmental and social considerations” means considering environmental impacts including air, water, soil, ecosystem, flora, and fauna, as well as social impacts including involuntary resettlement, respect for the human rights of indigenous people, etc.

JICA’s Business Protocol and Mid-term Plan clearly state that JICA implements cooperation activities in accordance with the guidelines. JICA encourages host country

governments, including local governments, borrowers, and project proponents, to implement the appropriate measures for environmental and social considerations when engaging in cooperation activities. At the same time, JICA provides support for and examinations of environmental and social considerations in accordance with the guidelines.

1.3 Environmental Compliance Requirements of GOB

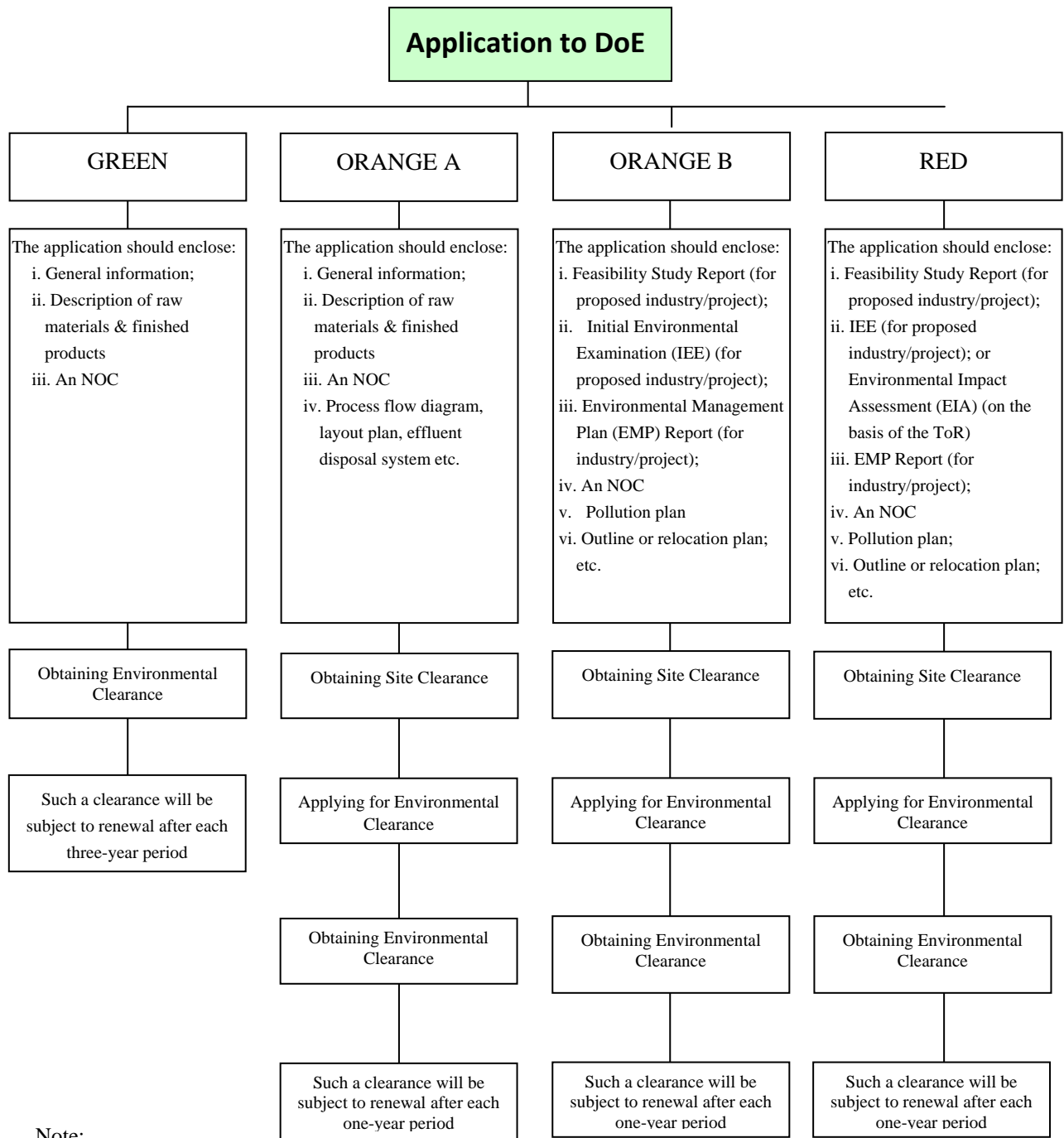
As per 1992 environmental policy and 1997 Environmental Conservation Rules of GOB, the present project for its implementation needs an environmental clearance certificate (ECC) to be obtained from Department of Environment (DoE) under the Ministry of Environment and Forest of Government of Bangladesh.

According to the Environmental Conservation Rules (1997), all industries/projects can be classified, based on their locations and impacts on environmental, into four groups: Category-Green, Category-Orange A, Category-Orange B and Category-Red and accordingly, there are specific requirements for environmental clearance of these projects/industries. For 'Category-Red', proper environmental clearance is required irrespective of environmental parameters affected and their magnitude of impact.

A schedule attached to the Rules defines the categories into which various types of projects fall. The Rules also set out differing requirements to be fulfilled in applying for an Environment Clearance under each of the four categories of project, identifying the level of environmental impact assessment required in each case.

The Environment Conservation Rules place construction/reconstruction/expansion of flood control embankments, polders, and dykes into the Red category.

The environmental clearance procedure is shown below:



Note:

1. NOC = No Objection Certificate, usually obtained from local government.
2. Time to obtain Environmental Clearance:
 for Green Category Projects, the gestation period for granting Environmental Clearance has been fixed at within 15 days; while for Orange A, Orange B and Red Category Projects at first Site Clearance and thereafter Environmental Clearance will be granted. The gestation period for Site Clearance is within 30 days for Orange A, and within 60 days for Orange B and Red Category Projects.

Source: Adapted from the Environmental Guidelines (DoE, 1997)

Fig. 1 : Steps Involved in Environmental Clearance Following DoE Guidelines

1.4 Environmental Compliance Requirements for Water Resources Projects in Bangladesh

For all water resources projects in Bangladesh, in addition to clearance from DOE, another clearance should be taken from Water Resources Planning Organization (WARPO). As a “clearing house”, the mandate of WARPO is to review the project and ensure that the interventions in the water resources sector comply with the NWPO and the NWMP. In this regard, WARPO also published “*Guidelines for Environmental Assessment of Water Management (Flood control, Drainage and Irrigation) Projects, WARPO, Ministry of Water Resources, February, 2000*”.

1.5 Environmental Compliance Requirements of JICA

While project proponents etc. bear the ultimate responsibility for the environmental and social considerations of projects, JICA supports and examines appropriate environmental and social considerations undertaken by project proponents etc. to avoid or minimize development projects’ impacts on the environment and local communities, and to prevent the occurrence of unacceptable adverse impacts. JICA thus promotes sustainable development in developing countries.

According to “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, April, 2010”, for review purpose JICA has categorized all of its to-be-funded projects into four groups in the order of environmental impacts in terms of their complicity, extent and intensity: Category-A, B, C and FI. Under Category-A are the most environmental polluting or environmentally complicated projects and Category-C the least or no environmentally polluting projects. Projects having several sub-projects with potential environmental impacts are classified under Category-FI when the sub-projects are specified by the lender after the funding approval of JICA; these sub-projects cannot be specified prior to the approval.

The JICA guideline also mentions that for any master planning, a Strategic Environmental Assessment (SEA) is to be applied.

2. Protected Areas in the Study Area

There are some protected areas situated within the study area, as presented in Figure 2.1.

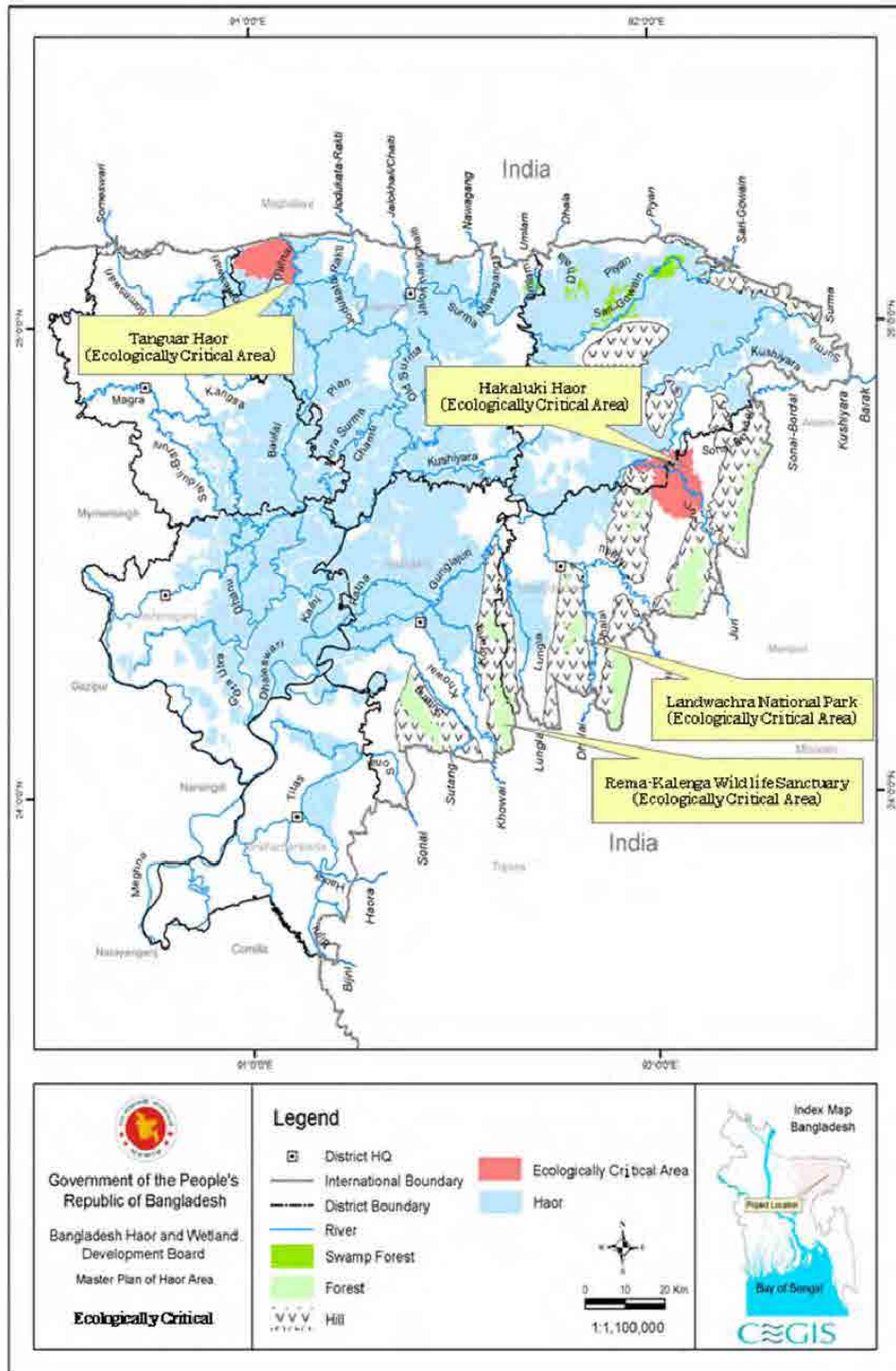


Figure 2.1 Location Map of Protected Area in Study Area

These protected areas are described briefly, as follows.

(1) Rema-Kalenga Wildlife Sanctuary (IUCN Category-V)

Rema-Kalenga Wildlife Sanctuary is located 80km south-southwest of the city of Sylhet (FSP/FD/MOEF 2000a). The sanctuary is located within the Tarap Hill Reserved Forest incorporating three Forest Beats under the Sylhet Forest Division. The area of 1795 ha was declared as a protected area in 1996 and currently includes 85% of the high forest remaining in the Tarap Hill Reserved Forest. Close to 80% of the sanctuary is made of high forest in spite of the degradation caused by prolonged human activities. 167 species of birds have been recorded from the sanctuary although the avifauna has not been fully documented. Among the herpetofauna, 7 amphibian, 2 turtle, 6 lizard and 10 snake species have been recorded. Two of the amphibians and 14 of the reptiles are under a high risk of extinction (Kabir and Muzaffar, 2002)

(2) Lawachara National Park (IUCN Category-V)

The Lawachara National Park is located within the greater West Bhanugach Reserved Forests located in the north east of Moulavi Bazar Forest range of Sylhet Forest Division (FSP/FD/MOEF 2000b). Lawachara, with an area of 1250 ha, has been declared a National Park in 1996 and is situated 7 km east of Srimangal, with the Dholai River in the east and the Manu River in the north. Aside from the 237 bird and 13 reptile species, 23 mammal species have been recorded from these forests, including 6 of the 10 primate species found in Bangladesh (Feeroz and Islam, 2000).

(3) Hakaluki Haor (Ramsar site)

Hakaluki Haor is a marsh wetland ecological system located in Maolvi Bazar District. It is one of Bangladesh's largest and one of Asia's larger marsh wetland resources. Some 190,000 people live in the surrounding Hakaluki Haor area. The surface area of Hakaluki Haor is 181.15km², of which 72.46km² (40.01%) is within the territory of Barlekha Upazila.

Hakaluki Haor was designated an ecologically critical area by the Department of Environment, as the ecosystem is considered to have reached a critical state. It also is a protected Ramsar site of international importance for the conservation and sustainable utilization of wetlands.

(4) Tanguar Haor (Ramsar site)

Tanguar haor is located in the Dharmapasha and Tahirpur upazilas of Sunamganj District. It is a unique wetland ecosystem of national importance and has come into international focus. The area of Tanguar haor including 46 villages within the haor is about 100km². It is the source of livelihood for more than 40,000 people. The GOB declared Tanguar haor as an ecologically critical area in 1999 considering its critical condition as a result of overexploitation of its natural resources. In 2000, the haor basin was declared a Ramsar site - wetland of international importance.

Tanguar haor plays an important role in fish production. There are more than 140 species of fresh water fish in the haor. Every winter the haor is home to about 200 types of migratory birds.

3. Land Acquisition and Resettlement

3.1 Relevant GOB Legislation on Land Acquisition

The “Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance 1982” is the basic instrument governing land acquisition in Bangladesh. It is restricted to legal owners of property who are supported by records of ownership such as deeds, title or agreements. The Act allows compensating for land as well as any business, structure, trees and crops on the land. Owners of acquired land receive cash compensation at market value with a 50% premium above the assessed price. The law specifies methods for the calculation of the market value of property based on recorded prices obtained from relevant government departments, such as the Registrar (land), the Public Works Department (structures), the Divisional Forest Offices (for trees), the Department of Agricultural Extension (for crops yield), the Department of Agricultural Marketing (for crop prices) and the Department of Fisheries (for fish stock).

The Ministry of Land deals with land acquisition and has delegated some of its authority to the Commissioner at Divisional level and to the Deputy Commissioner at District level. The Deputy Commissioners (DCs) have authority over land acquisition and payment of compensation to legal landowners (up to a maximum of 50 standard bighas or 16.7 acre).

The DC determines (i) a market value of acquired assets on the date of notice of acquisition (based on the registered value of similar property bought and/or sold in the area over the preceding 12 months), and (ii) 50% premium on the assessed value (other

than crops) due to compulsory acquisition. The 1994 amendment provides for payment of crop compensation to tenant cultivators (share cropper).

The East Bengal State Acquisition and Tenancy Act 1951 defines the ownership and right of use of alluvial and diluvial land in the country. This law is relevant to the projects for the acquisition of lands within the bank line of the river for river training works. Legally, GOB owns the bank line and eroded land (submerged) in the river. However, the original owner(s) may claim the land if it reemerges in a natural process within 30 years from the date of erosion.

3.2 Inadequacies of GOB Legislation

Current legislation has several inadequacies. First, 1982 Ordinance II does not cover persons without title or ownership record affected by the project, such as informal settler/squatters, occupiers, and informal tenants and leaseholders without land registration documents. Moreover the law does not ensure a realistic replacement value of property acquired as it is based on registered price which is lower than the actual market price (it is well known that people in Bangladesh undervalue land during transactions to pay lower registration fees). The result is that compensation for land paid by the DC, including premium still remains lower than the real market price or replacement value. The act does not have provisions for resettlement of affected households/businesses or any assistance for restoration of livelihoods of affected persons. As a result, land acquisition potentially diminishes the productive base of farm families and those affected and displaced by development projects.

3.3 Draft National Policy on Involuntary Resettlement and Rehabilitation, 2008

To overcome the current limitations, preparation of a new legislation was supported by ADB for “National Policy on Involuntary Resettlement and Rehabilitation, 2008”. Salient features of this draft policy includes, (i) a socio-economic survey by an NGO and an effective social impact assessment; (ii) information campaigns and public consultations; (iii) minimizing resettlement effects during project implementation; (iv) entitlement policy covering all categories of PAPs; (v) comprehensive resettlement plan; (vi) special attention to women and other vulnerable groups; (vii) civic amenities in relocated sites; (viii) strong and innovative resettlement organization in collaboration with NGOs; (ix) computerized LA&R data management, use automated tools for payment processing and effective supervision and monitoring by using a computerized Management Information System (MIS) and Focus Group meetings of the PAPs; (x) market surveys in the project

area to determine market price of land twice during the implementation period to ensure replacement value; and (xi) attention to mitigation of post-construction impacts.

Though this has not been approved yet, many of the current ODA projects follow this regulation, for example, the Padma bridge project. It is expected that JICA financed projects will also follow this draft policy.

附録 4 BWDB の能力評価

1. General

After the recurrence of devastating floods of 1954 and 1955, ‘Crug Mission’ was formed in 1957 under United Nations (UN) to boost up food productivity by flood damage mitigation and water resources development/management in the then East Pakistan (at present, Bangladesh). As per mission’s recommendations, the East Pakistan Water Development Board (EPWDB) started its operation as ‘Water wing’ of the erstwhile ‘East Pakistan Water and Power Development Authority’ (EPWAPDA) in 1959. As the principal agency of the government for water resources management of the country, EPWAPDA was given the responsibility of accomplishing the tasks of executing flood control, drainage and irrigation projects to increase productivity in agriculture and fisheries. After the independence of Bangladesh, Bangladesh Water Development Board (BWDB) was created under the Presidential Order No.59 of 1972 entitled ‘Bangladesh Water and Power Development Board Order 1972’, made on the advice of the Prime Minister of the People’s Republic of Bangladesh on 31 May 1972 whereby the EPWAPDA was replaced by the constitution of Bangladesh Water Development Board and Bangladesh Power Development Board.

BWDB had the provision of a chairman and not more than five other members appointed by the government. The major functions of the board, as per the Presidential Order, were to:

- Prepare, for the approval of the government, a comprehensive plan for flood control and development/utilization of water resources of Bangladesh, and
- Frame schemes on-
 - (a) construction of dams, barrages, reservoirs, irrigation, embankment and drainage, bulk water supply to communities and recreational use of water resources,
 - (b) flood control including watershed management,
 - (c) maintenance, improvement and extension of channels outside sea-ports,
 - (d) prevention of salinity, water congestion and reclamation of land, and
 - (e) regulation of channels.

However, the BWDB Act 2000 was promulgated replacing the Act of 1972 as part of a reform agenda. A governing council was set up as the top policy making body of the

board while the board, of which the management is led by the Director General (DG), would be responsible for implementation and monitoring.

The governing council comprises the following:

Sl. No.	Designation	Position
1.	Minster of Water Resources	Chairman
2.	Secretary , Ministry of Water Resources	Member
3.	Secretary , Ministry of Local Government and Rural Development	Member
4.	Secretary , Ministry of Forest and Environment	Member
5	Secretary , Ministry of Finance, Economic Division	Member
6.	A Water resources Engineer/scientist	Member
7.	A Water Resources Engineer/Specialist	Member
8.	An NGO Representative	Member
9.	Representative of the Bangladesh Institute of Chartered Accountants	Member
10	A representative of the Project Beneficiaries	Member
11	A representative of the Project Beneficiaries	Member
12	D.G. of WARPO	Member
13	DG of BWDB	Member

2. Structure of the agency and staffing:

(1) Structure:

The chief executive of BWDB is Director General. The overall authority of board management is vested with the Director General and under him there are five Additional Director General. The activity of board is located in different parts of the country. The whole country is divided into eight BWDB zones excluding the Dhaka head office. The zones are headed by eight Chief Engineers. Again, each zone is divided into 2-3 circles. Each circle is headed by one Superintending Engineer. Further, each circle is sub-divided into 3-4 divisions and each division is headed by Executive Engineer. The entire work of the country (river management, irrigation, flood control, drainage, dredging, flood forecasting, etc.), is planned, designed and implemented. Operation and maintenance of projects are also done by professionals and supporting manpower of the board. There are 8 zones located at– Dhaka, Chittagong, Rajshahi, Comilla, Faridpur, Khulna, Barisal and Rangpur, 29 circles, 78 divisions and 201 sub-divisions.

(2) Staffing:

BWDB is a multi disciplinary organization. The multidisciplinary professionals include- engineers of different disciplines, agriculturists, fishery experts, environmentalists, community developers, administration and supporting staffs. The staff strength scenario as per June, 2011 is as follows-

Existing setup as of June 2011

Class	Approved post	Filled up post	Vacant post
First class *	986	723	263
Second class*	820	666	154
Third class*	3123	1737	1386
Fourth class*	4006	2128	1878
Total	8935	5254	3681

Notes:

- First class*: The first class category of staff is enjoying the national pay scale sl. nos. 1 to 9. This category of staff is responsible for administration of the organization by holding the posts at different levels.
- Second class*: The second class category of staff is enjoying the national pay scale sl. no. 10. They are called mid level officers
- Third class*: The third class category of staff is enjoying the national pay scale sl. nos. 11 to 16.
- Fourth class*: The fourth class category of staff is enjoying the national pay scale sl. nos. 17 to 20.

(3) Need based manpower Proposal:

The National Water Policy (NWPo) was promulgated in January 1999. Subsequently, the BWDB Act 2000 was promulgated in 2000. The activity of BWDB is expanded. More manpower of different disciplines is required. As such it is felt necessary by BWDB and Ministry of Water Resources (MoWR) to update the existing setup through introducing need based manpower assessment. The board issued an office order forming a committee headed by Additional Director General, BWDB to scrutiny, prepare and submit the specific need based manpower proposal to the board. The committee after an extensive exercise found out a need based manpower proposal which was later submitted to MoWR for getting necessary approval. The proposal was examined by MoWR. The ministry forwarded the proposal to the Ministry of Establishment. After scrutiny, the proposal is forwarded to the Ministry of Finance (MOF) for further examination. Presently the proposal is lying with MOF. The total number of manpower in the new proposal is 13,594. The existing approved manpower set up is 8,935.

3. Human resources development and management:

BWDB human Resources development and management is assigned to the Chief Engineer, Training and Staff Development. Under his administration, two directors are working. The tasks include- staff recruitment, development and training. The Director, Staff Development, makes necessary arrangements for recruitment against the vacant

posts with the approval of a competent authority. On the other hand, the Director, Training, organizes on-the-job training both in and outside the country with the necessary approval from a competent authority. The necessary approval is taken from the Director General through the Additional Director General, Administration. The training program is conducted by the Director, Training. The government rules are followed to select the candidates. Presently, Water Management Improvement Project (WMIP) funded by World Bank and the Netherland Government has considerable contribution to the BWDB training program. The training program already implemented in the previous years is furnished below:

(1) Job Training (Inside Country)

Sl. No.	Fiscal Year	Number of Courses	Number of Participators	Number of Days
1	2008-2009	48	1020	6885
2	2009-2010	47	1117	5858
3	2010-2011	37	771	197376

Source: BWDB Annual Report

(2) Job Training (Outside Country) 2009-10

Sl. No.	Country	Number of Courses	Number of Participators	Number of Days
1	India	1	1	10
2	Thailand	4	6	73
3	Japan	3	4	40
4	Philippine	2	2	7
5	Nepal	1	1	14
6	Australia	1	10	100
7	Netherland	4	17	259
8	China	1	1	5
9	Sweden	2	2	5
10	America	2	5	42
11	Italy	1	1	60
	Total=	22	50	615

Source: BWDB Annual Report

(3) Job Training (Outside Country) 2010-11

Sl. No.	Country	Number of Courses	Number of Participators	Number of Days
1	India	4	12	194
2	Japan	3	4	197
3	Philippine	4	8	39
4	Nepal	1	1	9
5	Netherland	3	4	33
6	China	1	2	14
7	Thailand	4	7	72

Sl. No.	Country	Number of Courses	Number of Participators	Number of Days
8	Germany	2	2	41
9	South Korea	2	5	51
10	Sri Lonka	1	1	4
11	Denmark	1	1	21
12	Vietnam	1	1	4
	Total:	27	48	679

Source: BWDB Annual Report

4. Finance:

BWDB is entrusted to implement the projects located all over the country through an annual development program (ADP) and a non-development program. The board receives a fund from the government against the approved projects. The development partners also finance the projects through Economic Resources Division (ERD). The ADP is prepared against the projects based on an approved Development of Project Proforma (DPP) while the non-development program is funded by the government against the completed projects for operation and maintenance. The development program contains implementation of new projects, while the other involves the operation and maintenance of completed projects. Besides, the board also receives an establishment fund to meet up the salary of her employees and miscellaneous petty expenditure. According to the national budget allocation of the fiscal year, the annual development program (ADP) is prepared by the Director, Program, with the help of respective Additional Director Generals of the board. But, finally the proposal is submitted to the Director General for his acceptance. The DG submits the proposal to MoWR, which submits the proposal to Programming Division, Ministry of Planning after scrutiny. After due examination, all ADP proposals received from all ministries are approved and published in a book form and distributed to all ministries, and departments involved. MOF places funds against the projects mentioned in the book. The fund is released in four quarters to line ministries. BWDB receives funds from the government in 4 quarters (3 months each). 'BWDB Work Procedure, 2003' is followed to carry out the succeeding jobs through allocation and distribution of business. The past three years statements (allocation, expenditure and progress) are as shown below-

(1) FY 2008-09

(a) Annual Development Program (ADP)

In 2008-09, 57 projects were included in the ADP and the total allocated fund was Tk. 880.86 crore. The detailed funding and actual expenditure is furnished below:

Figure in Crore Taka

Funding	Allocation	Expenditure	Progress (%)
GoB	589.20	557.46	94.61
Project Aide	291.66	270.59	94.78
Total	880.86	828.05	94.00

(b) Annual Non-Development Program

In 2008-09, completed projects which had been somehow damaged and damaged due to 'Cyclone Aila (May 2009)' were included in the program. The total allocated fund was Tk. 591.52 crore. The detailed expenditure is furnished below-

Figure in Lakh taka

Sl no	Description of sub-head	Allocation	Expenditure
01	Salary assistance	17269.00	16886.00
02	Electricity bill payment	1700.00	1568.00
03	Repair and Maint. Including Aila	34600.00	33847.00
04	Survey	550.00	521.00
05	City tax	200.00	176.00
06	Land tax	1000.00	710.00
07	Misc allocation	3800.00	3453.00
08	Lump sum(Special Program)	33.00	33.00
	Total:	59152.00	57194.00

(2) FY 2009-10

(a) Annual Development Program (ADP)

In 2009-10, 66 projects were included in the ADP and the total allocated fund was Tk. 1248.16 crore. The detailed funding and actual expenditure is furnished below-

Figure in Crore Taka

Funding	Allocation	Expenditure	Progress (%)
GoB	767.58	736.11	95.90
Project Aide	480.58	390.75	81.31
Total	1248.16	1126.86	90.28

(b) Annual Non-Development Program

In 2009-10, completed projects which had been somehow damaged and damaged due to 'Aila' were included in the program. The total allocated fund was Tk 680.89 crore. The detailed expenditure is furnished below-

Figure in Lakh taka

Sl no	Description of sub-head	Allocation	Expenditure
01	Salary assistance	21916.00	21916.00
02	Electricity bill payment	1700.00	1700.00
03	Repair and Maint. Including Aila	40200.00	40200.00
04	Survey	550.00	550.00
05	City tax	225.00	225.00
06	Land tax	700.00	700.00
07	Misc allocation	26.00	26.00
08	Lump sum(Special Program)	2772.00	1110.00
	Total:	68089.00	66427.00

(3) FY 2010-11

(a) Annual Development Program (ADP)

In 2010-11, 68 projects were included in the ADP and the total allocated fund was Tk. 1403.54 crore. The detailed funding and actual expenditure is furnished below-

Figure in Crore Taka

Funding	Allocation	Expenditure	Progress (%)
GoB	970.80	942.09	97.04
Project Aide	432.74	328.47	75.91
Total	121403.54	1270.56	90.53

(b) Annual Non-Development Program

In 2010-11, completed projects which had been somehow damaged by floods including 'Aila' were taken in the program. The total allocated fund was Tk 683.46 crore. The detailed expenditure is furnished below-

Figure in Lakh taka

Sl no	Description of sub-head	Allocation	Expenditure
01	Salary assistance	28514.00	28062.49
02	Electricity bill payment	1650.00	1622.14
03	Repair and Maint. Including Aila	30510.00	30501.00
04	Survey	550.00	543.92
05	City tax	230.00	217.57
06	Land tax	750.00	666.53
07	Misc allocation	1200.00	1198.12
08	Special allocation (Capital)	34.30	29.82
09	PPNB projects (15 n0)	6951.09	5504.14
	Total:	70389.39	68345.73

5. Logistic support:

The logistic support like transport, housing and travelling allowances is limited in BWDB. The services are extended up to the remote places of the country. As such the services of BWDB are broadly divided into two categories. The services of category -1 include the services at the head quarter at Dhaka and the services of category-2 are at a field level which are mostly responsible for implementation of the work at remote places. The services of category- 1 staff are limited to office work but sometimes include monitoring of the activities by field offices. The Category -2 staff are mostly involved in project implementation. The transport facilities at present for both are very limited. The transports are mostly very old. Both categories of staff get travelling allowances but inadequate in respect of expenditure involved. In the field offices, the staff get their housing facilities but housing facilities are limited in Dhaka. The fuel and maintenance of vehicles is borne by BWDB. The fund is not adequate as per requirement of field offices. The Superintending Engineer and Executive Engineer need adequate logistic support to execute their work maintaining proper quality control check.

6. Intellectual properties of the organization:

(1) BWDB Act, 2000: the BWDB Act covers the power, responsibility, function, administration, composition of board of directors, responsibilities of director general, implementation and management of future projects, transfer of ownership and management of existing projects, fund, budgeted and so on.

(2) Service rule: The services of BWDB staff are guided by the government approved service rule. The existing service rule is notified in 17 July 1982 and called 'Bangladesh Water Development Board (Employees) Service rules,1982'.The service rule includes the following-

Sl.no	Chapter	Subject	Sl.no	Chapter	Subject
01	Chapter-I	Preliminary	11	Chapter-XI	Medical facility
02	Chapter-II	Recruitment and general conditions of services	12	Chapter-XII	Residential accommodation and House rent support
03	Chapter-III	Fixation of seniority	13	Chapter-XIII	Contributory provident fund
04	Chapter-IV	Criteria for promotion	14	Chapter-XIV	Gratuity
05	Chapter-V	Fixation of pay	15	Chapter-XV	Benevolent fund and group insurance
06	Chapter-VI	Allowances and honorarium	16	Chapter-XVI	General conduct and Discipline
07	Chapter-VII	Combination of Appointment	17	Chapter-XVII	Punishment and appeal
08	Chapter-VIII	Joining Time	18	Chapter-XVIII	Retirement and release from services
09	Chapter-IX	Leave	19	Chapter-XIX	Advance to employees
10	Chapter-X	Travelling Allowance	20	Chapter-XX	Departmental Examination

Presently, the service rule is updated as a model service rule and proposed for government's approval and currently lying with the clearance of the Ministry of Law, Justice and Parliament Affairs (MoLJPA).

(3) Financial management: The financial matters are conducted following 'BWDB Work Procedure, 2003' prepared by BWDB and approved by a competent authority. The financial management deals with the accounting procedures and audit procedures. The accounting procedures include-fund management, budget preparation, fund allocation, fund distribution, fund release and distribution to development project, fund release and distribution to foreign development project, etc. The directorate of accounts uses soft ware for management of their accounts and the existing software is being updated by WMIP under the assistance of World Bank. Similarly, the cumbersome fund management should be carried out with appropriate software. The directorate of finance is also looking for introducing appropriate software for their financial management.

Audit procedures include- internal audit and government audit. The internal audit is being carried out by BWDB. The directorate of audit is responsible for the task. The government audit is being carried out by the Government Audit Department outside BWDB.

(4) Guidelines for Participatory Water Management (GPWM): The document entitled 'Guidelines for peoples participation in water development projects' was circulated by MoWR in 1994. This document is being applied in BWDB and LGED for completed projects. It establishes a methodology to promote public and local stakeholder participation in water management schemes. The immediate objectives of the guidelines are:

- Elaborate the provisions incorporated in NWPo, 1999 in respect of stakeholder participation/involvement,
- Make available harmonized guidelines for participatory water management for application in the field,
- Increase/ improve stakeholder participation/involvement in the water management,
- Give the local stakeholders a decisive voice at all stages of water management,
- Raise environmental awareness among the local stakeholders and the implementing agencies involved with participatory management,
- Develop capacity of the local stakeholders in participatory water management,
- Gradually establish ownership of local stakeholders in water resources management, and
- Achieve sustainable participatory water management.

(5) Bangladesh Water Act: This proposed Act translates the Nation Water Policy into law and thereby intends to ensure integrated management, development and equitable utilization of water resources of the country. The draft is waiting for submission to Parliament.

7. Decision making mechanism of Projects

(1) Project Planning, Design and Implementation: The projects are mostly identified by local people's representatives. Then, the BWDB field office is involved. They submit the project proposal to Chief Planning or the Additional Director General, Planning, for inclusion in the study program. The medium and big size projects are studied through consultant deployment. The consultant activities are supervised by a concerned Director under Chief Planning. The feasibility reports submitted by the consultant is duly scrutinized and approved through a set process. The physical components are checked by the design office headed by a Superintending Engineer under the Chief Engineer, Design. After having an approval from a competent authority on the feasibility study report of the project, the project enters into a DPP and after approval of the DPP by a competent authority, it enters into an Annual Development Program (ADP) from the next financial year. The project is implemented by the BWDB field office(s), headed by Executive Engineer(s), Superintending Engineer(s) and Chief Engineer(s) with their supporting staff stationed in or around the project. The project is implemented in 2-4 years depending on the project size.

(2) Project Approval process: In the decision making process on project approval, BWDB, MoWR, Planning Commission and ECNEC (Executive Committee of National Economic Council under Planning Commission) are involved. Broadly the project is prepared by BWDB and a DPP is submitted to MoWR for scrutiny. After scrutiny through an inter ministerial meeting, the project is forwarded to Planning Commission for further scrutiny. The Planning Commission holds an inter-ministerial meeting for further scrutiny. Finally, Planning Commission places the project to ECNEC for approval. Bigger projects costing more than 25 crore are approved by ECNEC. The development projects costing less than 25 crore are usually approved by the Planning Minister.

(3) The Operation and Maintenance (O &M) of projects: BWDB has so far completed more than 700 projects. The types of the projects are mostly FCD, FCDI, irrigation, bank revetment, river training works, etc. After a certain period of time, the infrastructure needs usual maintenance. The need based maintenance is assessed by the field office. The field office then proposes to the Director, O & M for funding or inclusion in the O & M program. The fund received from the GoB is not adequate. However, the maintenance

work is carried out from a ‘none- development fund’, allocated from the GoB. This works are planned by the field office and scrutinized through the Director, O & M under Chief Engineer, O & M. Finally, the modality of financing plan is prepared on a priority basis and proposed by BWDB to MoWR for approval. MoWR submits the proposal to MOF for their concurrence and funding.(Referred to ‘Finance’, Annual Non-Development Program)

8. Observation

- BWDB is a multidisciplinary organization. The existing staff strength is 8,935, which is inadequate against the project program. So the present need based manpower is determined to be 13,594. The proposal is lying with MOF. If the proposal is finally approved by the government, obviously the situation is expected to be improved. This has to be expedited for immediate approval so that a gazette may be published at the earliest possible time.
- The updated service rule is lying with the MoLJPA. This has to be expedited for immediate approval so that a gazette may be published at the earliest possible time.
- The training of BWDB personnel is considerably improved due to contribution from WMIP. This has to be continued. After training, the trained manpower should be placed at proper places.
- The field offices are responsible for project implementation. The key positions are Executive Engineers and Sub-divisional Engineers under the division and sub-division offices, respectively, mostly located at district head quarters or Upazila head quarters. They need good conditioned transport and logistic support, otherwise the implementation and quality control works of implementable projects would be suffered. Eight districts are covered in the upper Meghna study. The districts are Sylhet, Maulvibazar, Habiganj, Sunamganj, Netrokona, Kishoreganj, Mymensingh (partially) and Sherpur (partially). Out of the 8 districts, there are 7 BWDB’ division offices are existing in the district head quarter except Sherpur District. The works under Sherpur is being implemented from the Jamalpur division office. The project sites mostly are located at distance places. The vehicles in these 8 division offices and their sub-division offices could be properly examined very old, and need to be replaced.

附録 5 コミュニティ防災

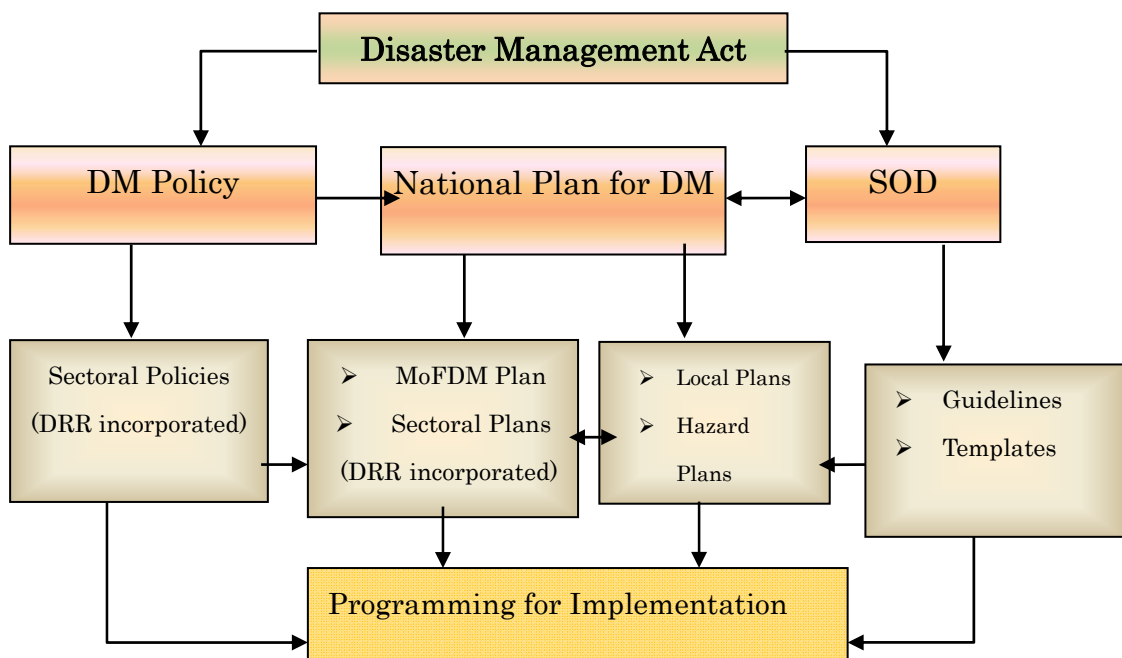
1. Disasters in Bangladesh

Cyclones and floods pose the greatest risk to Bangladesh on a country level. The northern and eastern regions of the country are susceptible to cyclones, droughts and flash floods. Bangladesh is also vulnerable to hazards such as riverbank erosion, water-logging, high arsenic content in groundwater and soil salinity.

In addition, the country is at a great risk from global climate change because of its very low altitude. Although the magnitude of the change may appear to be small, it could substantially increase the frequency and intensity of existing climatic events such as floods, droughts and cyclones.

2. Disaster Management Regulatory Framework in Bangladesh

The Bangladesh’s regulatory framework for disaster management, as shown in Figure 1, provides for the relevant legislative policy and best practice framework under which the activities of disaster risk reduction and emergency management are managed and implemented.



Note: DM = disaster management

(1) Disaster Management Act

The Disaster Management Act has been enacted to create the legislative tool under which disaster risk and emergency management is undertaken. It also creates mandatory obligations and responsibilities on ministries, committees and appointments.

The objectives of the Act are:

- To help communities to mitigate the potential adverse effects of hazards, prepare for managing any disaster event, effectively respond to and recover from a disaster or an emergency situation, and adapt to adverse impacts of climate change;
- To provide for effective disaster management for Bangladesh;
- To establish an institutional framework for disaster management; and
- To establish risk reduction as a core element of disaster management.

(2) National Disaster Management Policy

In the past, disasters in Bangladesh were largely considered to be the acts of God. Necessity for undertaking management activities to minimize the risks and losses were not important. Without taking into account socio-economic implications of these events, temporary government responses, such as distribution of relief during a post disaster phase, was the main activity. But over the years, the government has begun to put more emphasis on ways and means of reducing human, economic and environmental costs of disasters in Bangladesh. The government has made a paradigm shift in disaster management from conventional response and relief towards a more comprehensive risk reduction culture enacting necessary laws/regulation and policies.

The National Disaster Management Policy has been formulated to define the national perspective on disaster risk reduction and emergency management. It describes the strategic framework and national principles of disaster management in Bangladesh. It is strategic in nature and describes the broad national objectives, and strategies in disaster management.

(3) Disaster Management Plans

The National Plan for Disaster Management is a strategic document to be effective for a certain period of time. This is an umbrella plan that provides the overall guideline for the relevant sectors and the disaster management committees at all levels to prepare plans and their roles to implement those plans. Additionally, there are few hazard specific management plans, such as plans for flood, cyclone and storm surge and tsunami management, earthquake management, drought management, river erosion management,

etc. Moreover, there are detailed disaster management plans for each district, upazila, union and pourashava and city corporation of the country. A district disaster management plan is the compilation of the upazila disaster management plans of the district. Similarly, an upazila disaster management plan is the compilation of the union disaster management plans in that upazila, prepared by the union disaster management committees (DMCs). So DMCs at unions and pourashava levels are mainly responsible for conducting risk assessments and prepare ground level plans. Once developed, those are sent to the DMCs at the upazila DMCs. The disaster management planning framework of Bangladesh is presented in **Figure 2**.

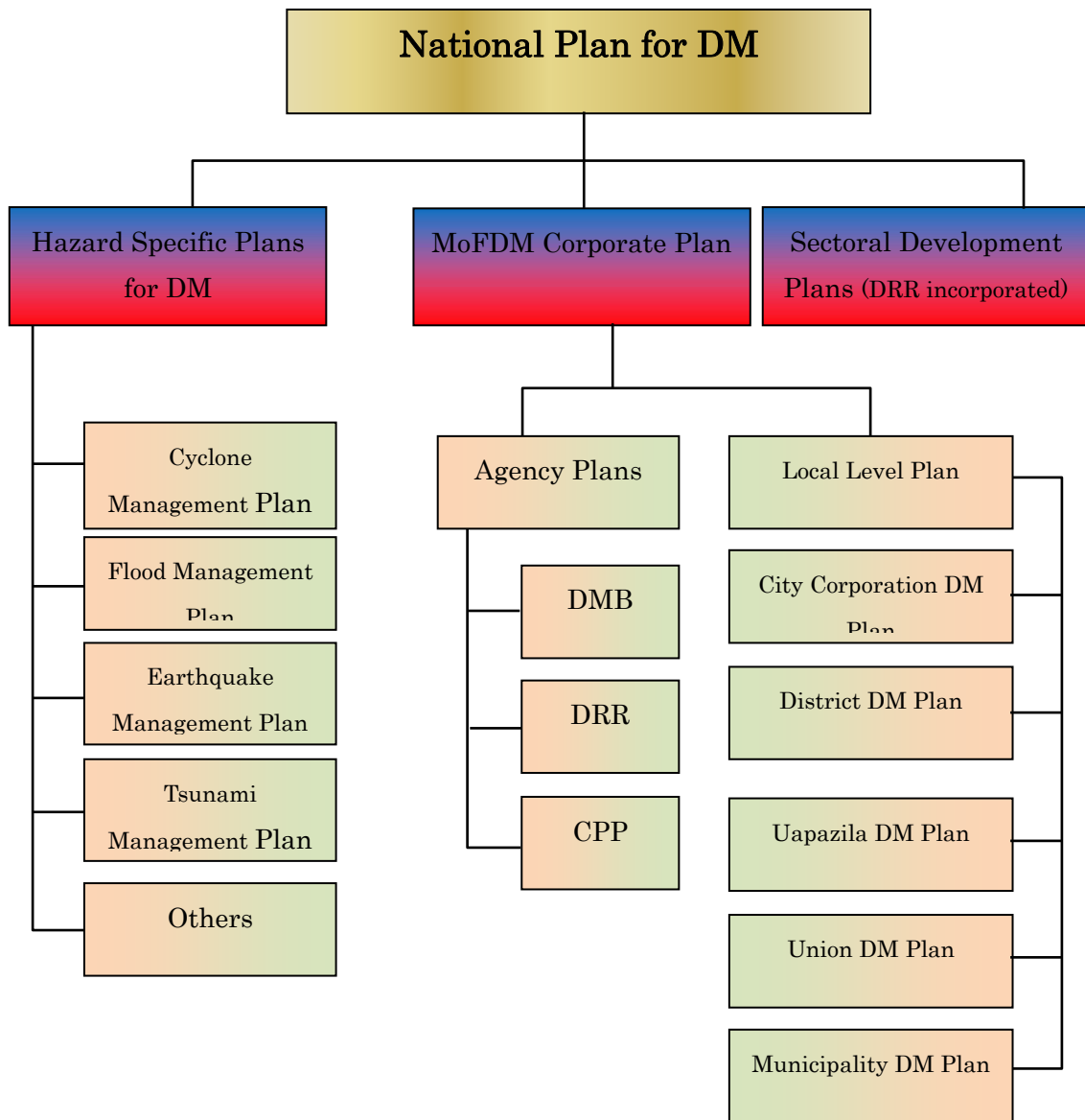


Figure 2 Disaster Management Planning Framework in Bangladesh

(4) Standing Orders on Disaster (SOD)

The Standing Orders on Disaster (SOD) describe the detailed roles and responsibilities of committees, ministries and other organizations in disaster risk reduction and emergency management, and establish the necessary actions required in implementing Bangladesh’s disaster management models. The Standing Orders have been prepared with the avowed objectives of making the concerned persons understand their duties and responsibilities regarding disaster management at all levels, and accomplish them. All ministries, divisions/departments and agencies shall prepare their own action plans in respect of their responsibilities under the Standing Orders for efficient implementation.

According to the SOD, the National Disaster Management Council (NDMC) and Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee (IMDMCC) ensure coordination of disaster related activities at the national level. Coordination at district, thana and union levels are done by the respective district, thana and union disaster management committees.

(5) Guidelines for Government at all Levels (Best Practice Models)

Guidelines for the government at all levels are developed as best practice models, and are used to assist ministries, NGOs, disaster management committees and civil societies in implementing disaster risk management. Guidelines will include, among others:

- 1) Disaster Impact and Risk Assessment Guidelines
- 2) Local Disaster Risk Reduction Fund Management Guidelines
- 3) Emergency Fund Management Guidelines
- 4) Indigenous Coping Mechanism Guidebook
- 5) Community Risk Assessment Guidelines
- 6) Damage and Needs Assessment Methodology
- 7) Hazard Specific Risk Assessment Guidelines
- 8) Emergency Response and Information Management Guidelines
- 9) Contingency Planning Template
- 10) Sectoral Disaster Risk Reduction Planning Template
- 11) Local Level Planning Template
- 12) National Risk Reduction Fund Management Guidelines
- 13) National Disaster Reduction and Emergency Fund Management Guidelines
- 14) Local Disaster Management Fund Guidelines
- 15) Guideline for Road and Water Safety
- 16) Guideline for Industrial Safety
- 17) Guideline for Disaster Shelter Management
- 18) Monitoring and Evaluation Guideline for the Implementation of the Plan
- 19) Guideline for International Assistance in Disaster Emergency

3. Major Organizations/Programs related to Disaster Management in Bangladesh

(1) Ministry of Food and Disaster Management

- The main organization related to disaster management is Ministry of Food and Disaster Management (MoFDM). It has been given the mandate to drive a national risk reduction reform program, coordinating national disaster management efforts across all agencies. Its missions relative to this agenda are “(i) to achieve a paradigm shift in disaster management from conventional response and relief to a more

comprehensive risk reduction culture and (ii) to promote food security as an important factor in ensuring the resilience of communities to hazards”.

Under this Ministry, there are two divisions namely, Disaster Management and Relief Division (DM&RD) and Food Division. Under the DM&RD, there are two agencies of Disaster Management Bureau (DMB) and Directorate of Relief and Rehabilitation (DRR).

(2) Disaster Management Bureau

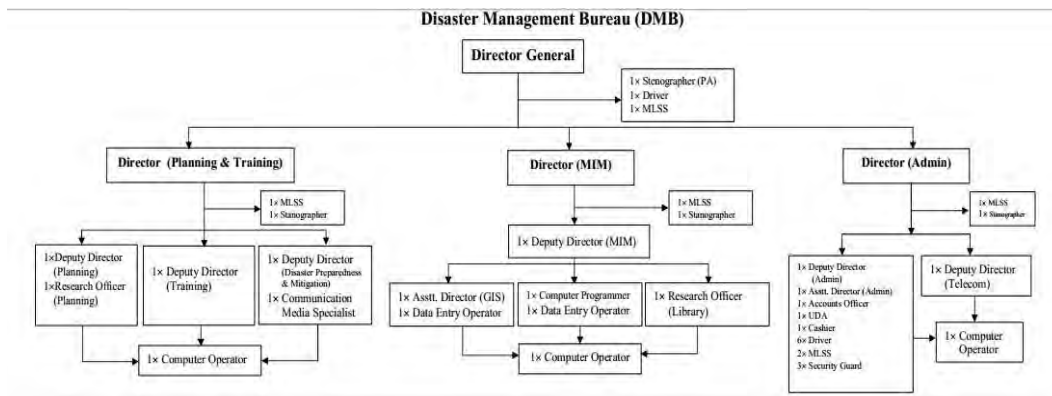
The Disaster Management Bureau (DMB) was created in 1993 by the recommendation of the steering committee created after the devastating cyclone in 1991. The main role of DMB is to provide support to disaster management decision makers, planners and practitioners at all levels of Bangladesh by acting as a small dynamic professional unit at a national level to perform specialist functions in the field of preparedness, local level disaster action and contingency planning, awareness, training and facilitating information collection. They also perform particular responsibilities in different stages of disaster; namely, pre-disaster, disaster and post-disaster periods.

During a pre-disaster period, DMB develops a national disaster action plan and associated practical guidelines to those responsible for the implementation, helps district-upazila level institutions to develop and test their own disaster preparedness plans, works with local authorities, Bangladesh Red Cross Society (BDRCS), CPP, NGOs and others to help Union Parishads and village communities in high risk areas to develop their own contingency plans and increase their coping capacity, among others.

During a disaster period, DMB ensures dissemination of appropriate warnings of floods, cyclones through collaboration with BMD, BWDB, CPP, radios, TVs, etc., activates and operates the National Control Room by reviewing, analyzing, storing incoming information, arranging rapid reconnaissance and assessment missions, and provides secretarial services to National Disaster Management Committee (NDMC) and Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee (IMDMCC).

During a post-disaster period, DMB cooperates the Planning Commission providing data on reconstruction requirements and preparedness of an integrated reconstruction program.

DMB so far has prepared the disaster action plans for 756 unions, 29 districts, 29 municipalities and 4 city corporations.



(3) Comprehensive Disaster Management Program

The Comprehensive Disaster Management Program (CDMP) was approved by the government in 2003 as a key strategy to advance whole-of-government and agency risk reduction efforts in the country. CDMP is a strategic institutional and programming approach that is designed to optimize the reduction of long-term risk and to strengthen the operational capacities for responding to emergencies and disaster situations including actions to improve recovery from these events.

The main benefits associated with this approach are:

- The resources and expertise of government, NGO, private sector and the community are developed according to national priorities, community risk reduction programming needs and not organizational preference.
- It provides a big picture of what needs to be done and as such, a mechanism for identifying gaps, monitoring and observing achievements.
- It provides the basis upon which collaborating partnerships are developed and nurtured.
- It facilitates the validation of new projects against country risk reduction needs. And
- It serves as a management tool for donor agencies and regional organizations to guide their inputs.

The first phase of CDMP was completed and the Phase II is about to start.

(4) Cyclone Preparedness Program

After the devastating cyclone in 1970 which perished half a million people, the Cyclone Preparedness Program (CPP) was established in 1972 according to the request of the Upazila Nirbahi Officer (UNO) with the help of Bangladesh Red Cross Society (BDRCS). After one year, the Red Cross withdrew the program from the field in 1973. Considering

the importance of the program, the government came forward for the interest of the coastal belt people and took the responsibility of the program in the same year. From that time, it has been working in the field of disaster management in Bangladesh, especially early warning, search and rescue, evacuation, sheltering, first-aid, relief distribution and rehabilitation. Now, it deals with 11 million coastal people in 37 upazilas of 13 coastal districts covering 322 unions. They have 49,365 trained volunteers, all from local communities, among which 16,455 are female. The CPP is devoted and committed to face any eventualities for saving lives and properties from natural disasters which hit the coastal regions.

(5) Community Based Disaster Risk Reduction

BDRCS has been running a program in flood-prone communities since 1996 with support of the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC) and various donors to reduce their vulnerability by building up capacity in local disaster preparedness through applying numerous tools to reduce risks. The program changed its name twice: it used to be called Community Based Disaster Preparedness (CBDP) and then was changed to Community Based Disaster Management (CBDM). The present name is Community Based Disaster Risk Reduction (CBDRR). The districts covered by the program are Lalmonirhat, Kurigram, Sirajganj, Tangail, Jamalpur, Faridpur, Madaripur, Munshiganj and Chandpur (outside the upper Meghna area). Among the activities, establishment of community disaster response teams, first-aid training, rescue techniques and capacity of BDRCS's response teams were strengthened.

(6) Union Development Coordination Committee

In Bangladesh, government administrative services do not reach to the people in the rural areas. The government does not have adequate administrative mechanism to understand or capture the needs of the rural people, and therefore can't incorporate such needs in the services they provide. The JICA sponsored Participatory Rural Development Project (PRDP), initiated in the mid 1980s attempted to better organize village people and establish a link between villages and the local government organizations so that the administration can listen to the concerns of the rural people and take such concerns into consideration when providing services.

The PRDP Link Model developed unique institutional arrangements of two tier committee system; namely, a village level formation of Gram Committee (GC) and an union level formation of Union Coordination Committee (UCC). Later in 2011, UCC has been renamed Union Development Coordination Committee (UDCC). Since they meet at

least bi-monthly, it is also called Union Development Coordination Committee Meeting (UDCCM). So far, 237 unions have formed UDCCMs.

The main activities of UDCCM are:

- To plan, implement and coordinate all kinds of socio-economic activities within the union,
- To take necessary measures to safeguard the people and improve the law and order situation in the union
- To review the progress of departmental activities, provide necessary recommendations and create amicable solutions for implementing development activities in the union,
- To review the existing service delivery status, assess real needs, prepare action plans based on the assessed needs by all the stakeholders working in the union and coordinate accordingly,
- To coordinate for optimum utilization of available resources to improve the livelihood of all local citizens in the union,
- To establish close linkage and coordinate among different organizations/individuals, such as local people, development partners, service centers and Upazila Parishad, etc.,
- To take pragmatic measures for optimum utilization of local resources,
- To take initiatives for providing awards to the organizations/individuals working in the union based successful development activities
- To collect, identify and validate the existing good practices of local developments through appropriate inquiry and take initiatives for replication in the union, and
- To take other necessary measures for improving the quality of life of the people living in the union.
-

4. Understanding of the Study Area

4.1 Study Area Setting

The study area, located in the north-east region of Bangladesh with an area of about 24,000 sq km, is bounded by Meghalaya State of India on the north, Tripura State on the south, Assam State of India on the east and Dhaka and Chittagong Divisions on the west.

Geologically, the region is complex having diverse geomorphology; high topography of Plio-Miocene age such as Khasi and Jaintia hills and small hillocks along the Indian border. At the centre there is a vast low lying flood plain of recent origin with saucer shaped depressions, locally called Haors.

The Meghna River system originates in the hills of Shillong and Meghalaya. The main source is

the Barak River having a considerable catchment in the ridge and valley terrain of eastern Asam bordering Burma. The Barak River, reaching the border with Bangladesh at Amalshid in Sylhet, it bifurcates to form the Surma and Kushiya Rivers. The Surma River flowing on the north receives river waters of right bank tributaries from Khasia and Jaintia hills of Shillong. These tributaries are steep and highly flashy rivers originating in one of the highest rainfall area in the world, Cherapunji in Asam whereat an annual rainfall is about 10,000mm. The other main rivers of the Meghna River system are the Khowai, Kalni, Manu Rivers among others. Apart from these rivers, there are about 300 haors/baors located in the study area.

The region is also vulnerable to earthquakes. In the last 150 years, three major earthquakes hit the region, at a magnitude of at least 7.5 on the Richter Scale. The last one took place in 1918, although many people are unaware that the Sylhet region lies on the earthquake prone zone of Bangladesh.

4.2 Disasters in Study Area

The main two disasters in the study area are yearly flash floods and possible earthquakes. The area suffers almost every year from devastating flash floods. The flash floods are caused by heavy or excessive rainfall in a short period of time over a relatively small area. In flash floods, water level rises and falls quite rapidly. Typically, a flash flood occurs in areas where the upstream basin topography is relatively steep and a concentration time of the basin is relatively short. A devastating and extended flash flood is a recurrent phenomenon of the study area. In the haor area, flash floods come from the very steep uplands adjacent to the region in Assam and Meghalaya hill ranges in India. Huge rainfall and steep slopes in the upstream are the main causes of flashfloods in the study area.

According to the Haor Master Plan (BHWDB, 2012), it is estimated that more than 4% of the total cropped area was completely damaged on an average between 1993 and 2010. From 1993 to 2010 about 2.44 million tons of rice, 64,000 tons of jute and 40,000 tons of other crops could not be harvested because of floods. The devastating floods of 2004 inundated most of the haor region in mid April and farmers lost Boro crop of about 0.6 million tons.

The flash floods also cause severe damage to the infrastructure such as embankments, roads, bridges/culverts, etc.

4.3 NGO Activities in Study Area

The NGO movement in Bangladesh is very well known to the rest of the world. According to the official list of the government there are 2,064 NGOs registered in the country. However, the number would be many more if unregistered NGOs are included. The activities of the NGOs are centered in microfinance, health issues, women rights, education, agriculture, water/sanitation, etc. Not many organizations are engaged in disaster management involving communities

although the country encounters natural disasters almost every year.

From focus group discussions carried out in the Study by the JICA Study Team (hereinafter referred to as “the Study Team”), it was learnt that generally, NGOs are not engaged in disaster preparedness but they play an active role during and after the disasters. Their main activities are delivery of food stuff in the temporary shelter, help in agricultural related matters such as supply of seeds, fertilizers, microfinance, etc.

The Study Team made contact in the Study with four main NGOs; namely, CARE, CNRS, Concern Worldwide and Practical Action. First three NGOs are very active in the upper Meghna area. However, their activities are in a small scale and cover mainly livelihood development, environmental and gender issues, health and sanitation, etc. The mentioned worthy projects undertaken by NGOs in the study area are Strengthening Household Ability to Respond to Development Opportunities (SHOUHARDO), Haor Initiatives for Sustainable Alternative Livelihood (HISAL), Flood Risk Reduction Activities in Sunamganj (FRRAS), Integrated Protected Area Co-Management (IPAC), Alternative Livelihood Options (ALO) etc. Limited works related to wave protection, capacity development of community based organizations are also being done by these and other small NGOs. It was also found that Sunamganj District has more NGO activities than other districts in the study area.

Concern Worldwide is another NGO working in haor areas. At the beginning (1988), they used to respond to the disaster by providing relief and rehabilitation support to the most vulnerable households affected by floods. Later they shifted their activities in other directions such as savings and credit, water and sanitation, education, etc. However, in recent years they have been working for protecting villages from wave actions through promoting alternative protection technologies (brick lining without using any cement) involving communities. So far they have constructed 21 bricks walls. Their target districts are Kishoreganj, Hobiganj and Sunamganj.

4.4 CBDM in the Study Area

Union is the lowest level of administrative unit in the country. Involvement of union based organizations in any activities means the involvement of communities. In compliance with Standing Orders on Disaster (SOD), union disaster management committees (UDMCs) have been formed in almost all unions. The committee is composed of 36 members (an ideal case, could be less depending on the number of organizations present in the union) where the elected Union Parishad chairman would be the chairman of UDMC, the members of the Union Parishad are the members and the secretary of the Union Parishad would act as the member secretary of the UDMC.

As stipulated in the SOD, the committee should meet at least once a month during a normal time and once a week in warning, disaster and recovery phases. The committee has also

responsibilities to undertake for risk reduction, emergency response whenever there is a warning, and responsibilities during a post disaster period.

From the interviews with the Union Parishad chairmen during field visits carried out by the Study Team, it was found that UDMCs are not active as they are supposed to be. Therefore, in a true sense, there is no existence of community based disaster management in the study area. It is also true that whenever there is a necessity to take actions in order to fight against any disaster event (e.g. embankment/road breaching), communities get together to repair damaged sections under the leadership of upazila/union chairman /members or higher government officials such as deputy commissioner. In most cases, incentives are given from safety net schemes (e.g. Food For Works).

Piecemeal actions by different NGOs have been undertaken to strengthen and organize these committees but did not sustain due to lack of incentives or good programming to keep committee members engaged in yearlong activities.

Through the field surveys by the Study Team, the following were found:

- The people in the study area do not have enough knowledge about CBDM, though they have strong willingness to participate in CBDM activities.
- Their major complaints in relation to CBDM are (i) absence of designated evacuation shelter, (ii) absence of designate place for cattle, and (iii) poor community capability to handle emergency attack of floods.
-

5. Proposal of Pilot Project for CBDM in Upper Meghna Area

5.1 General

The upper Meghna area is very prone to flash floods, monsoon floods and erosions in river banks and village mounds. Until recent years, the government prepared disaster management plans of responsive modes only, putting little emphasis on preparedness, risk reduction or resilience. Now, Bangladesh has its own Disaster Management Act, National Disaster Management Plan and Standing Orders on Disaster (SOD) in place. According to the SOD, disaster management committees from national to union levels have been formed and responsibilities are delineated. However, in reality the UDMCs are not active. This is the time to activate these committees in the upper Meghna area.

It is thought that activation of UDMCs with proper training for capacity development will help the people in the upper Meghna area a great deal to save their crops, livestock, property and infrastructure, and even to ease the threats to lives through CBDM activities, in due consideration of the following realities:

- Repeated devastating attacks of flash floods in upper Meghna area,
- Existence of legal frame work for disaster management,
- Inactiveness of UDMCs,

- Absence of village level organizations for disaster management,
- Less involvement of NGOs in disaster management activities,
- Dependence on government of the people after any disaster,
- Strong willingness of communities to be involved in disaster management activities, and
- Desire for capacity development in disaster management activities.
-

Since the upper Meghna area is very vast, a pilot project is proposed to be implemented for CBDM in selected model areas as the first step.

5.2 Project Objectives

The objective of the pilot project is to establish a model area of disaster resilient community which can be replicated for expansion in the upper Meghna area

5.3 Project Locations

In the study area, there are two divisions, namely Sylhet and Dhaka Divisions. For the pilot project, two unions from two divisions are proposed. The Barkhapon Union is from Netrokona District of Dhaka Division and Munshi Bazar Union is from Sylhet Division, as show in **Figure 3**.

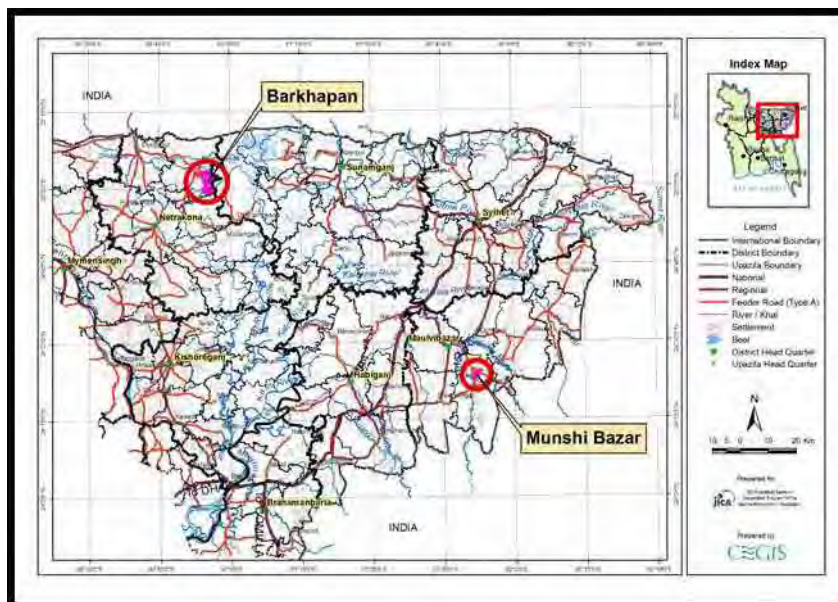


Figure 3 Location Map of Two Unions Proposed for Pilot Project of CBDM

In selecting these two unions seven parameters were used as described in the table below. These parameters are related to the typical problems of haor area, and factors that will affect the smooth implementation and replication of these pilot projects in other areas.

Union	F Flood	M Flood	Erosion	P Level	Willingness	Access	Demo.effect
Barkhapon	●	●	▲	●	●	▲	●
Munshi Bazar	●	▲	●	▲	●	●	●

Notes: This selection criteria is based on the Study Team’s Socio-economic survey, field visits, interview with BWDB officials and FGDs.

Barkhapon: has a higher frequency of both flash and monsoon floods. The extent of both river bank and house mound erosions are comparatively low. The upper poverty level is 13~28%. The willingness of local people to be involved in the disaster management activities is very high (opinions expressed in FGDs). The access to the union is not so good from Uz headquarter, Demonstration effect is expected to be higher due to close distances of nearby villages

Munshi Bazar: has a higher frequency of flash floods. The extent of river bank erosion is comparatively higher. The poverty level is relatively low. The willingness of local people to be involved in the disaster management activities is very high. Good access to the union with the existing national road network. Demonstration effect is expected to be good due to close locations of other unions.

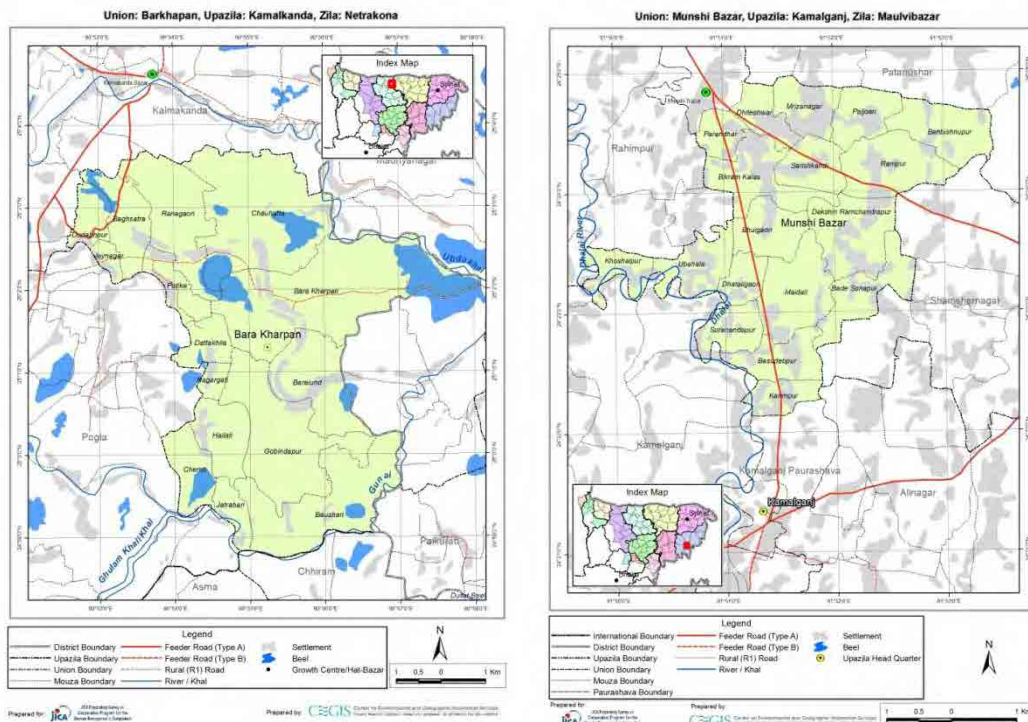


Figure 4 Map of Proposed Unions

Area	Popu.	HH	Vill. #	Area	Popu.	HH	Vill. #
44.5 km	22,500	5,700	28	13 km	25,000	4,460	26

5.4 Project Components

The major project components are:

- Activation of existing union level disaster management committees and formation of village level organizations,
- Provision of training on disaster management and capacity development, and
- Provision of multipurpose shelters and their management.

The Details of project components are as referred to in the main text and its attachments.

5.5 Implementation Arrangements

The implementing agency would be the Ministry of Food and Disaster Management (MoFDM). Within the ministry, the executing agency is expected to be Disaster Management Bureau under the Disaster Management and Relief Division. DMB will seek cooperation of district relief and rehabilitation offices (DRRO), upazila implementation offices (UIO) which are also under the same division, district disaster management committees, upazila disaster management committees and so on.

Since the Union Development Coordination Committee Meetings (UDCCMs) have been formed under Horizontal Learning Program (HLP) and carrying out activities such as arsenic screening of tube-wells, construction of sanitary latrines and establishing good practices for overall development of unions, cooperation with UDCCMs in the implementation of the Project will be beneficial from the organizational-skill point of view.

5.6 Others

(1) Multipurpose use of shelters

In addition to the use of shelter only as an evacuation center, the following usages can be listed based on discussions with communities:

- Use as school in case there is a shortage of school, especially as adult school,
- Use as platform for drying rice/paddy,
- Use as weekly market,
- Use as community meeting place, and
- Use as village Mela(fair) place, agricultural products fair place.

(2) Possible ways to make the UDMCs sustainable

Through activities

Activities related to pre-disaster preparation such as drills, checking of workability of assets, e.g. engine boats, megaphones, tube wells/toilets, stock of medicines, radios, etc.

Financial aspects

- Establishment of monthly saving habit, starting with members (UDMC and Village),

- Collection of fee from shelter users, not evacuees but other users,
- Involvement of UDMC, whenever any project comes to the union by NGOs or GOB: the money allocated for the project should be handled by UDMC through an agreement with the donor/executing agency.

附録 6 施設の維持管理

1. Background

It is expected that the projects and programs identified in this JICA Study will be mostly implemented by Bangladesh Water Development Board (BWDB). Though Bangladesh Haor and Wetland Development Board (BHWDB) might also be involved in the execution of some projects and program together with BWDB, it is more likely that BWDB will take the leading role. As such, the situations of operation and maintenance (O&M) currently prevailing in BWDB are required to be analyzed. Proper O&M is the most essential requirement of project sustainability.

BWDB is the lead agency with a responsibility of water resources development and management activities in the country in accordance with its mandate. The key functions of the agency include preparation and implementation of project and operation and maintenance of the infrastructure constructed for flood control, management of tidal floods in coastal areas, drainage improvement, riverbank erosion control, irrigation system development, river management and protection, estuary management and land reclamation and development of aquatic natural environment. Since the agency was established half a century ago, it has implemented more than 700 projects until now. The engineering structures constructed require regular repair and maintenance to receive their expected benefits without any impediment.

The structures in the exposed aquatic natural environment subsist under continuous influence of storms, water flow, airflow, sunlight, rainfalls and other incidences. As a result, the infrastructures, particularly the earthen embankments and bank protection revetments, are damaged very easily. Consequently, the functions of these infrastructures entirely depend on regular repair and maintenance. Regular and proper operation, repair and maintenance are the challenges to the Board. This also requires a huge finance annually.

2. Existing Situations relative to Operation and Maintenance

2.1 Present BWDB Procedures of Financing and Preparing Work Plan for O&M Activities

The government allocates fund annually to ‘repair allocation head’ (Finance code-5974) under the revenue budget for the maintenance of BWDB’s infrastructures. The allocation

received is distributed from the BWDB headquarter to field offices on their demands against different projects/infrastructures. Relevant field level divisional offices (usually headed by an Executive Engineer) are responsible to implement repair and maintenance works in the completed projects.

Each year, Chief Engineer (O&M) calls for budget demand from field offices for O&M works. The Executive Engineer at each division assesses requirements of repair and operation works for the infrastructures under his control and prepares budget demand. The budget demand prepared by the divisional offices is forwarded to the headquarters through the relevant Superintending Engineer and Chief Engineer. The field demands are reviewed at Board level, which are compiled and adjusted and a combined work plan is prepared. The work plan is forwarded through Ministry of Water Resources to the Ministry of Finance for approval.

After allocation of O&M fund by the Ministry of Finance, the Chief Engineer (O&M) supported by Directors (O&M) under his jurisdiction adjusts the work plans according to the allocated funds.

The field offices are then instructed to implement the activities according to the work plan. Relevant divisional offices tender the works in accordance with 'Public Procurement Policy' and take necessary action to implement the works through the selected contractor.

2.2 Current Problems

The general complaints are that BWDB infrastructures are not properly operated, repaired and maintained by the field level offices. As a result, expected benefits are not obtained. It is alleged that BWDB officials are more interested in new construction works, and attentions are not given to O&M works. The constraints/problems to the proper O&M works are identified in a BWDB report of 2010 titled "Establishment Infrastructure Repair Maintenance and Rehabilitation Policies" (BWDB, 2010). Some of their key findings mentioned in that document are described below.

Inadequate and untimely fund allocation

Inadequate and untimely fund availability can be identified as one of the major constraints to the proper O&M works. For regular repair, the report (BWDB, 2010) estimated that annually at least Taka 6 to 7 billion is required for the operation and maintenance. As BWDB is a service providing organization, it has no own incomes; and BWDB depends entirely on government funding for financing O&M repair and maintenance works. It is alleged that in recent years such government funding is inadequate. Further, in many

cases it is available late. As a result, proper work planning and timely implementation are hindered.

Lack of clear policy and organized structure

Poor preparation of annual O&M work and lack of transparent, rational policy of fund distribution is the other drawback. There is no policy on paper regarding O&M work planning and budget allocation. At present, fund is spent to cope with immediate needs. As a result, optimum utilization of the allocated fund is not ensured. In some cases, comparatively less important repair works are undertaken while leaving out more important repair works.

The report (BWDB, 2010) observed that there is a lack of awareness among the field level officers about the importance of execution of O&M works by preparing proper work plan. The document also observed that the field level offices do not maintain detailed list of infrastructures and completed projects within their areas. There is no structured inspection formats and routine inspection timeframe to identify maintenance requirements. Thus, fund is not possible to allocate rationally and optimum utilization of the allocated fund is not ensured. There is also absence of framework for monitoring and evaluation of appropriateness of O&M works undertaken, quality and effect of completed works.

Lengthy process of allotment distribution

The work plan finalized by BWDB is forwarded to Ministry of Water Resources for approval. The Ministry of Water Resources without instantaneous approval sends it to Ministry of Finance for consent. The Ministry of Water Resources approves the workplan subjected to concurrence of the Ministry of Finance. For the absence of conceptual uniformity much time is spent at different stages in this procedure. Sometimes, the dry season is almost over before the field level works can get started.

Shortage of manpower and transportations/ equipment

Shortage of required manpower and transportations at field offices is another major constraint to execute O&M works properly. The manpower strength of BWDB was reduced from around 24,368 (1972) and re-fixed to 8,935 in 1998. But the 2010 actual manpower of BWDB was only 5,254 (as of June 2011). Due to restriction on new appointment for different reasons the present strength of manpower is even less than the approved strength.

3. BWDB Approaches to Address the Situations

To overcome the situation explained above, various agencies are now working including

BWDB itself. These activities and their current status are briefed in the following sections.

3.1 New O&M Policies of BWDB

BWDB itself is aware of their weakness in the O&M system. It is indispensable to take initiatives to resolve constraints/problems and weaknesses identified in the workplan preparation and allocation distribution process for the proper execution of O&M works with the use of efficient and effective use of resources. To address the issues, BWDB prepared a draft O&M policy (BWDB, 2010). The draft is not yet approved. The salient principles of the new draft include conceptual improvement, procedural improvement and allocation rationale improvement. Major features of the draft O&M policy are summarized below.

Extent of Repair Allocation Expenditure

The draft policy defines the extents of O&M activities and includes (1) repair of main structure, (2) protection of physical environment, (3) service and supply for the operation, (4) maintenance dredging, (5) survey and investigation, (6) collection, processing and preservation of hydrological data, and (7) maintenance, repair and operation of survey vessels and vehicles.

Classification of O&M Works

The draft policy defines classification of O&M activities and provides a procedure to assign priority to them. The O&M works are divided into four categories, namely (1) routine maintenance work, (2) emergency works, (3) periodic repair works, and (4) flood damage repair work.

Need Based Budget Framework

Need based budget framework is concept about preparation of estimated budget, which will provide a useful basis to determine countrywide combined budget demand. The concept of need based budget demand was widened under the System Rehabilitation Project (SRP). Primarily, quantity of annual O&M budget is estimated based on designs of all infrastructures of project, technical specification, standard depreciation rate, standard operation, and so on. Later, actual requirements will be decided on the basis of monitoring and evaluation.

Prioritization of Project and Infrastructure

Priority of project needs to be considered to allocate fund for O&M works. With this objective, each project or scheme will be prioritized on the basis of socio-economic

evaluation. The priority rank of the implemented project is proposed as follows, (1) Very High Priority, (2) High Priority, (3) Moderate Priority, (4) Low Priority, (5) Very Low Priority, and (6) Non-Functional.

There will also be priority rank for each infrastructure within the projects showing the role of the infrastructure as follows, (1) strategic i.e. indispensable for scheme's functioning, (2) important i.e. generate substantial benefit or service, (3) marginal i.e. generate little benefit or service.

Standard O&M Work Description

Different types of repair works may be required for each of the water management structures. However, all types of works may not be required to be carried out at the same time. Budget demand with a mention of 'repair works' is not sufficient to demonstrate the extent of works clearly. To facilitate management, several standard O&M work descriptions have been proposed for different types of structure and attached with the draft policy document.

Establishment of Operation and Maintenance Management Information System (O&M MIS)

A management information system (MIS) should be developed to support preparation of operation, repair maintenance work plan, budget distribution and monitoring works. The specialty of the O&M MIS should include (1) Computerized database, and (2) Computer program/routine to identify maintenance requirements.

National Based Priority

BWDB projects and infrastructures are located throughout the country, but all of them are not equally important. For limited resources, O&M works need to be prioritized on national basis. During the preparation of annual repair work plan, highest priority will be given to repair and maintenance works for the projects in coastal areas, for the projects in haor areas and for the irrigation projects.

Distribution of Expenses for O&M Works based on Classification

In the light of importance and requirements, the draft policy proposes that the fund will be divided into three parts to prepare O&M work plan and spend. Of the annual fund allocation 50% will be spent for periodic repair works, 10% for routine repair works and 40% for emergency repair/flood damage repair works.

Long Term Maintenance Plan

In most times, repair work is undertaken and carried out by piecemeal, which is not

always productive. Therefore, taking up long-term repair plan and afterwards in the light of this plan, preparation and implementation of annual O&M work plan will be more productive. Only periodic type of repair works will be included in long-term plan and this will be 3-5 years revolving work plan. Long-term plan will be followed in preparing annual work plan. Long-term plan will be prepared centrally. Chief Engineer (O&M) will be responsible to prepare this plan.

Procedures to Prepare and Finalize Annual Work Plan

In view of reality, an annual work plan can be prepared in two phases. The phases will be (1) basic plan and (2) supplementary plan. The basic plan will be prepared using 60% of the available allocated fund and supplementary plan using 40% of the fund. The draft 2010 policy also provides a guideline to prepare both the plan with specific completion dates.

General Policy to be Followed in Allocation Distribution

The general policies to be followed in the distribution of allocation are proposed as follows.

- Allocation will be provided against the particular structure or component of project;
- Structure or component will be considered for distribution of allocation subject to information available in database;
- Allocation for annual repair works will be provided on the basis of long-term O&M work plan;
- Standard repair works description should be followed for budget demand;
- Priority of budget demand for any structure/component will be decided as follows:
 - National priority rank of the project as defined in database,
 - Role of structure or component in project,
 - Technical specification and importance of the proposed works,
 - Overall effect of the project, and
 - Presence of active beneficiary organization.

Local Beneficiaries Involvement and Local Resources Use

Involvement of local beneficiaries at all stages of project's operation, repair and maintenance is mandated by the National Water Policy (1999). Much effective utilization of available resources will be possible if beneficiaries are involved in preparation of annual repair maintenance plan. The Executive Engineer will prepare an annual repair maintenance plan in consultation with the beneficiaries. The work plan which will be submitted to the Board should be attached with a document to certify that the beneficiaries are consulted during the preparation.

Management of Unanticipated Demands

Since unanticipated demands are unforeseen, there remains no opportunity to include these demand in annual repair maintenance program. In these cases, if found to be positive with regards to technical and financial considerations, proposal will be submitted to Ministry of Finance through Ministry of Water Resources to carry out the work with the allocation of fund form: the government's 'unforeseen expenditure management head'. The works as demanded will be carried out after the availability of allocation.

Monitoring & Evaluation Framework

Rationality of fund use for project operation, repair and maintenance needs to be ensured through proper monitoring and evaluation. An organized method should be followed for the monitoring and evaluation. The Executive Engineers will prepare a project wise report on overall conditions of completed projects in approved format annually. Project effects/expected benefits, description on O&M works completed in the previous year, evaluation on the conditions and effectiveness will be included in the annual report. In addition, opinions about drawbacks observed in a project and potential suggestions to solve them will be included. An annual project evaluation report should be submitted to the Chief Engineer (O&M). He will present the report to the Board within 30 June each year verifying whether all the Divisions have prepared and submitted their annual project evaluation reports regularly and followed the guidelines.

3.2 Water Management Improvement Project

Funded by the World Bank and the Netherlands government, the Water Management Improvement Project (WMIP) is an on-going project and expected to be completed by 2015. The project includes both structural and non-structural measures and initially had 3 components, namely, (1) system improvement and management transfer, (2) O&M performance improvement, and (3) institutional improvement. Later a fourth component has been added as (4) rehabilitation works for structures damaged by the 2007 flood and 2009 cyclone Aila. The total project cost is around US\$ 120 million.

The project is basically designed to expand the role of communities in water resources management, empowering them to manage the infrastructure and providing a framework for participation of beneficiaries and stakeholders in rehabilitation and operation of the water management. (Inception Report of Components 1 and 2, WMIP, November, 2010)

Though BWDB has constructed more than 700 projects over the years, many of them do not serve their intended purposes. One of the reasons is the lack of proper O&M (Draft O&M Plan, Package S-1, WMIP, September 2011). Various efforts have been made to

find one or more O&M models that can serve the purposes. The view of participatory water management was successfully tested in a previous project called “Integrated Planning for Sustainable Water Resources Management (IPSWRM)” involving 9 polders. WMIP is intended to improve, modify and apply the IPSWRM model in a broader scale. In this consideration, WMIP lays heavy emphasis on attainment of sustainable O&M.

In the WMIP project, a 10 step “Participatory Scheme Management (PSM)” is applied, where the steps are, (1) identification, (2) scheme assessment, (3) screening, (4) mobilization, (5) planning, (6) design, (7) implementation, (8) management plan preparation, (9) one year trial operation and maintenance period and (10) evaluation and management transfer. In this way, it is expected that the people will develop a sense of ownership of the project.

The core component of the participatory approach is formation of water management organizations. In WMIP, 2 tiers of such organization has been considered, Water Management Group (WMG) at the lowest level and Water Management Association (WMA) by combining a number of WMGs. The WMA has at least a 30% representation of women and should consist of one male and one female representatives elected by each WMG. In addition, representatives of landless people, fishermen and destitute women are to be included in the WMA.

The O&M activities are divided into three groups under the WMIP, namely (1) preventive maintenance, (2) periodic maintenance and (3) emergency maintenance. It is proposed in WMIP that WMA will be responsible for preventive maintenance while BWDB will provide both periodic and emergency maintenance.

Initially 200 schemes were planned to be implemented under WMIP. These included 102 schemes under Component 1 (system improvement and management transfer) and 98 schemes under Component 2 (O&M performance improvement). However, currently the scheme number has been reduced to only 67 (32 under Component 1 and 35 under Component 2) considering reduced funding and complex PSM process. The command areas of the projects are between 1,000 and 15,000 ha. The implementation is expected to start from 2012 and first results of management transfer will start to emerge from 2014.

It is to be noted that schemes in Haor areas are not included in the WMIP schemes as they involves yearly high recurrent maintenance of sub-project dyke after recession of monsoon flood (Draft O&M Plan, WMIP, September, 2011). This indicates that the WMIP is skeptical about the success of the participatory O&M management in Haor areas.

3.3 ADB Approach to Management of Major Irrigation System

Asian Development Bank (ADB) carried out a Capacity Development Technical Assistance named “Developing Innovative Approaches to Management of Major Irrigation Systems” to address the issues of (1) limited capacity to carry out effective O&M and (2) chronic system deterioration as a result of inadequate O&M planning and financing. The TA was completed in February, 2011.

The TA analyzed the policy, regulatory, institutional and operational environment for management and O&M of major water management schemes. This information contributed to an analysis of alternative management and O&M approaches.

The TA identified the following major constraints (Final Report of the TA, 2011):

- The staff strength of BWDB is even lower than the sanctioned 8,935 positions proposed after the restructuring.
- The population of junior and mid level professionals is declining. These people are responsible for carrying out field O&M activities.
- The revised focus on O&M now involves coordination with local stakeholders. This changing mandate has not been accompanied by a shift in the staffing profile.
- The difference between maintenance funds requested and actual funds received are more than 30% for each of the past 9 years.
- Funds are not provided on a timely manner and allocations are not prioritized.
- An appropriate monitoring framework is absent.

The TA mentioned that the draft O&M Policy prepared by BWDB in 2010 is a good approach but observes that the policy does not address how O&M costs should be shared.

The TA examines the success of handing over the projects (or its components) to the user group. In a 2009 study made by International Water Management Institute showed that success rate is less than 40% when a scheme is handed over to its user group. Patterns associated with the evaluation results include:

- Scheme Type: Pump based system are more likely to be successful.
- Scheme size: There was little difference in the success based on scheme size.
- Scheme complexity: Simple schemes have only a slightly higher success rate.
- Type of crop: Paddy dominated system were more likely to fail.
- Age: There were no significant difference observed based on age of the scheme.
- Implementing agency: The chances of success are much higher when NGOs were involved.
- Water Use Association: the WUA with an elected chairman succeed marginally than

the WUA without an elected chairman.

Based on above observations, the TA proposed a pilot project for Muhuri Irrigation Scheme involving the use of a Specialized Management Unit (SMU) at the secondary and tertiary level of the system. The proposed tasks of the SMU are as follows:

- Ensuring that the farmers receive water deliveries in the amounts for which they pay,
- Ensuring water deliveries are timely,
- Establishing a transparent and equitable system for recovering some portion of costs associated with water delivery,
- Strengthening the assessment, planning, financing and carrying out of O&M.

The TA, however, didn't elaborate the contract and financial details between the SMU and BWDB. Instead, the TA recommends for a further TA to assess those issues before going for the pilot test.

4. Relevant O&M Examples from Other Organizations

Some other organizations are also carrying out projects similar to those of BWDB but of smaller scale. For example, Local Government Engineering Department (LGED) has been carrying out small scale water resources projects with a command area of less than 1,000 ha. Some NGOs are implementing village protection against wave actions in the haor areas. The O&M procedures of those organizations are briefed below.

4.1 LGED Practice

LGED first started implementing small scale water resources sub-projects under the assistance from ADB which were later also funded by Japan International Cooperation Agency (JICA). The implementation started from mid 2000 and is currently expected to be continued till 2017, with a possibility of further expansion. Under SSW-I and II, about 570 sub projects were developed and handed over to Water Management Cooperative Associations (WMCAs) for O&M, and by 2017, a further 260 and 200 sub projects will be developed under ADB and JICA assistance, respectively. The nature of sub project includes flood control embankment, water drainage or retention khal (channel), water control structures like regulator or gates, crossings like culverts, irrigation canals, etc. The important criterion is that the command area has to be less than 1,000 ha.

The LGED small scale project revolves around the concept of WMCA. In a typical sub project, the WMCA has to make an upfront contribution and the subproject is constructed by the LGED. After management transfer, the WMCA is responsible for operation and also for routine maintenance. The periodic maintenance is done by LGED. However, in

most cases, the WMCA also contributes a matching fund for the periodic maintenance.

This LGED model is generally considered very successful. However, there are further rooms for improvement. The “O&M Strategy Development for Small Scale Water Resources Subprojects” (ADB, May, 2009), mentions that “Enhancing rural incomes through decentralized, community managed, small-scale systems has proven to be an effective means for reducing rural poverty. The experiences of SSW-1 and II indicate that participatory development with full beneficiary engagement at critical stages (identification, planning, execution and scheme O&M) has a direct and positive implication for the sustainability of WMCAs and improved water resources management. However, reviews of completed schemes indicate that additional targeted post-handover support for maximum and sustainable benefits is required addressing (i) scheme operation and additional fit-for-purpose infrastructure needs, (ii) maintenance funding, WMCA cash collection and implementation, and (iii) WMCA and farmer dependency mind-sets and competencies.”

4.2 “Concern” Practice

Concern, an international NGO based in Ireland, carried out 21 sub projects in the haor areas for village protection from wave action with the financial assistance from Irish Aid and European Commission under the project name “Haor Initiatives for Sustainable Alternative Livelihood (Hisal)”. The project was implemented between October 2006 and December 2011.

In this project, Concern organized a cooperative society in the target village and the society created a maintenance fund upfront. The beneficiaries also contributed all labor required for the construction. After the completion, the ownership was transferred to the village cooperative society and they took over responsibilities for all kinds of maintenance.

According to Concern, in the past 5 years, there were 2 cases of collapse out of the 21 sub projects; however, the villagers successfully reconstructed those without any assistance from Concern.

5. Conceivable O&M ideas for the JICA Cooperation Program

As explained before, proper O&M is the most essential requirement of project sustainability. At the same time, it is generally regarded and supported by BWDB itself (BWDB, 2010) that under current formation and set up, BWDB cannot ensure proper

O&M. A lot of experimentations are on-going as explained in Chapter 3 and within few years feedbacks from various models will start to emerge. Whatever be the outcome, it can be said that no single option can fit all types of facilities in all regions. Haor, as a very sensitive and peculiar area compared to the rest of country, much caution needs to be taken before selecting any particular O&M model.

The activities for improved O&M for the water resources related infrastructures as explained in the sections above can be summarized as follows.

Table 7.1: Current Activities for Improved O&M Ideas

Activity	Focus	Current Status
Infrastructure Repair and Rehabilitation Policies (BWDB)	Improvement of current BWDB practice	Draft prepared in 2010, not yet approved
Developing Innovative Approach (ADB)	Outsourcing through Special Management Unit (SMU)	TA completed in 2011, proposed pilot test not yet started
WMIP project (WB)	Management transfer (operation and routine preventive maintenance by beneficiaries; periodic and emergency maintenance by BWDB)	On-going, to be completed by 2015
Village protection from wave action (NGO Concern)	Ownership transfer	Completed in 2011

Source: Compiled by JICA Study Team

This JICA cooperation program proposed 5 candidate projects, out of which one is a study. For the other 4 projects, it is proposed that some sort of study be carried out before field implementation. Thus, it is recommended that careful consideration should be given to select O&M models during the study. However, at this stage, preliminary O&M ideas for the candidate projects can be conceived.

The Project 1 (Pre monsoon Flood Protection) does not need any specialized O&M, thus outsourcing of O&M does not have any added benefit. Though it could be managed best by participatory approach, full ownership transfer is not feasible because rather large periodic maintenance is needed for the facilities. Thus, the WMIP style management transfer is probably a most suitable O&M model for Project 1.

It is to be noted that schemes in Haor areas are not included in the WMIP schemes as they involves yearly high recurrent maintenance of sub-project dyke after recession of monsoon flood (Draft O&M Plan, WMIP, September, 2011). On the other hand, to make the project more sustainable, participatory approach is recommended. So, JICA Study Team proposes that a modified WMIP approach should be applicable. The modification required can be prepared during the FS of the project.

- The Project 2 is the village protection from wave action. As explained in Section 4.2, ownership transfer is the proven O&M model for such type of project.

Project 3 (River Dredging) needs specialized O&M as the maintenance dredging needs use of mechanized equipment and skilled workman. Thus, probably O&M outsourcing is the most suitable option for Project 3.

Project 4 is a kind of non structural measures and heavily involves the community. It is obvious that success of Project 4 depends entirely on the integration of community participation. Thus ownership transfer is probably the most suitable approach.

The conceivable O&M models for the candidate projects are shown in the table below. However, actual selection must be made after careful analysis in the succeeding study stage.

Table 7.2: Conceivable O&M Ideas Proposed for the Candidate Projects

Candidate Projects	O&M Model
Project 1: Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj	Modified WMIP approach: Management transfer (operation and routine maintenance by beneficiaries while periodic and emergency maintenance by BWDB)
Project 2: Pilot Project of Village Protection against Wave Action of Haor Area	Concern approach: Total ownership transfer
Project 3: River Dredging, Development of Settlements and Crop Diversification along the Sruma-Baulai River System	ADB approach for Muhuri : Out sourcing to Special Management Unit (SMU)
Project 4: Pilot Project of Capacity Development of Communities for Flood Disaster Prevention	Concern approach: Total ownership transfer

Source: JICA Study Team

附録 7 概算事業費の算定

1. 直接工事費算定上の仮定条件

本準備調査は協力プログラムの策定調査であり、各候補案件に関わる詳細な設計は実施していないことから、工事数量・単価は BHWDB が作成した DPP のものを参照することを基本とした。また、DPP に工事項目として含まれず調査団が新規に提案する項目（護岸工など）については予備的な設計を行い建設単価を設定した。以下に各候補案件の概算直接工事費算定上の条件/仮定などを示す。

(1) プロジェクト- 1：ハオール地域におけるプレモンズーン洪水防御・排水事業

- 維持管理費（O&M Cost）については、「バ国 小規模水資源開発事業」を参考として、直接工事費で土工（Earth Work）の 3%、コンクリート構造物（Structure）の 1.5%を毎年計上した。
- 土地収用価格については、本プロジェクト地域と同様な洪水常襲地帯である聞取調査対象地区での調査結果を参考として BDT 200/m² と仮定した。（「図 3.1.9 所有する土地の地価と既往最大洪水での被害額の関係」参照）
- 既存ハオール事業の修復では、土地収用が発生しないと仮定した。
- 新規ハオール事業の開発では、新規堤防の底幅を 13 m と仮定（図 1 潜水堤防仮定標準断面図参照）した。堤防用地は河川沿いが多く、河川沿いの土地の多くは国有地として管理されていることから、堤防用地の半分を土地収用費の対象面積と仮定した。
- 堤防築堤の単価については、BWDB 2011-2012 年基準単価 Item Code 16-110-10 を用いた（参照：添付資料）。
- 堤防築堤の数量は、潜水堤防標準断面を図 1 に示すとおり仮定し単位延長あたりの堤体量を 16 m³ とした。
- 排水路再浚渫（Re-excavation）の単価は、BWDB 2011-2012 年基準単価 Item Code 16-130 を用いた（参照：添付資料）。
- 排水路再浚渫（Re-excavation）の数量は、図 2 の標準断面に示すとおりに仮定して単位延長あたりの排水路再浚渫量を 8 m³ とした。
- 護岸はハオール側法面について、延長の半分に対して設置すると仮定した。
- 護岸の単価は、護岸工標準断面を図 3 に示すとおりに仮定して BWDB 2011-2012 年基準単価を参考に算出した。
- 樋管（Regulator）1 基当たりの単価は、DPP のものを参考として構造物の門数に応じて仮定した。
- 締切り堤（Closure）、ヒューズ堤（Causeway）、取水工（Inlet-structure）およ

び排水工 (Drainage Outlet) の単価については、DPP のものを採用した。

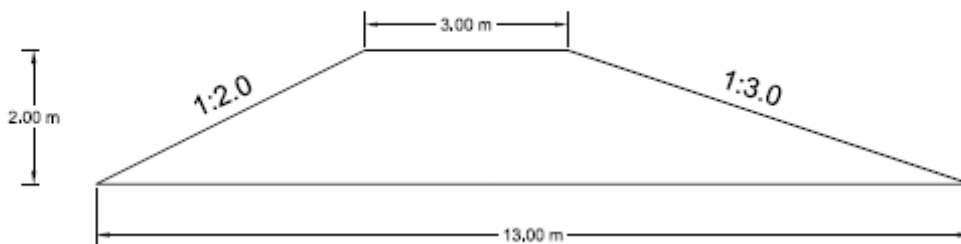


図1 潜水堤防仮定標準断面図 (法勾配 河川側 1:2.0, ハオール側 1:3.0)

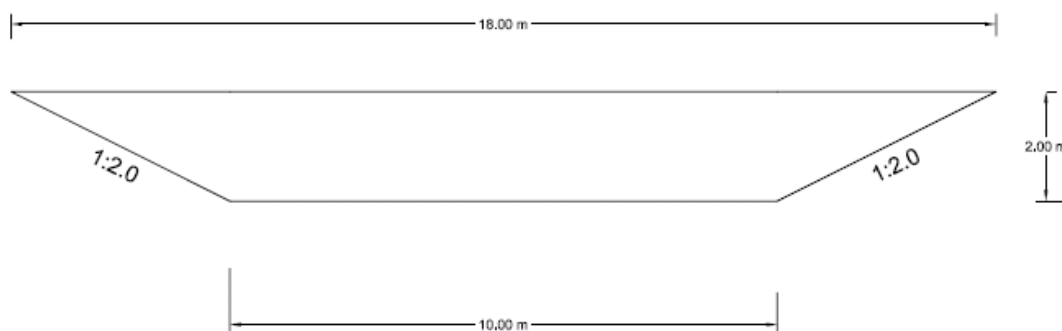


図2 排水路再浚渫 (Re-excavation) 仮定標準断面図

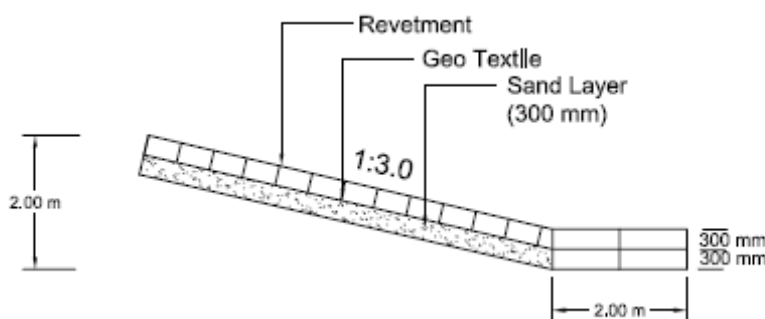


図3 護岸工仮定標準断面図

(2) プロジェクト-2: ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業

- 維持管理費 (O&M Cost) については、「バ国 小規模水資源開発事業」を参考として、構造物 (Structure) の直接工事費の 1.5% を毎年計上した。
- 護岸工の標準断面を図4に示すとおりに仮定して BWDB 2011-2012年基準単価を参考に算出した。
- 階段工 (Stair) もしくは坂路 (Ramp) を護岸工 500m ごとに設置すると仮定した。

- 階段工 (Stair) および坂路 (Ramp) の単価については、DPP のものを採用した。

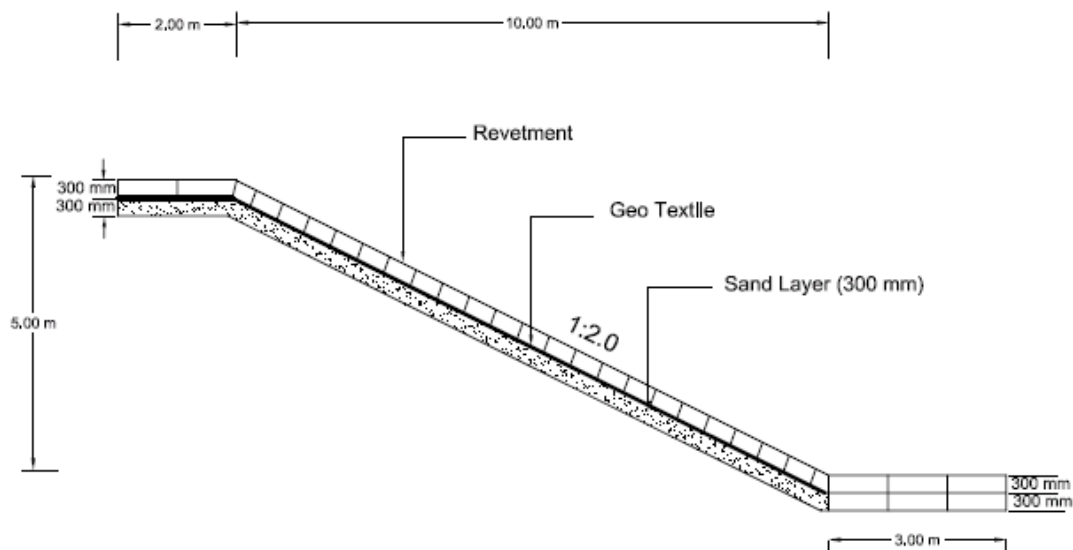


図4 護岸工仮定標準断面図

(3) ロジェクト-3: 河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業

- 維持管理費 (O&M Cost) のうち維持管理浚渫 (Maintenance Dredging) については、「カルニ・クシヤラ河川管理事業」を参考に、主浚渫 (Capital Dredging) の直接工事費の 10.0%/回を計上した。
- 維持管理費 (O&M Cost) のうち構造物 (Structure) については、「バ国 小規模水資源開発事業」を参考として、構造物 (Structure) 直接工事費の 1.5% を毎年計上した。
- 土地収用価格については、本プロジェクト地域と同様な洪水常襲地帯である聞取調査対象地区での調査結果を参考に BDT 200/m² と仮定した。(「図 3.1.9 所有する土地の地価と既往最大洪水での被害額の関係」参照)
- 浚渫 (Dredging) の単価については、DPP のものを採用した。
- 堤防築堤 (Compartmental Dyke) の単価は、BWDB 2011-2012 年基準単価 Item Code 16-110-10 を用いた (参照: 添付資料)。
- 堤防築堤 (Compartmental Dyke) の数量は浚渫量と同一とした。
- 護岸工 (Protection Works) および植林 (Afforestation) の直接工事費については、DPP のものを採用した。

(4) プロジェクト-4: 地域防災力の強化・パイロット事業 (災害に負けないコミュニティを目指して)

- 維持管理費 (O&M Cost) については、「バ国 小規模水資源開発事業」を参考として、構造物 (Structure) の直接工事費の 1.5%を毎年計上した。
- 土地収用価格については、本プロジェクト地域と同様な洪水常襲地帯である聞取調査対象地区での調査結果を参考とした。ただし、プロジェクト- 1 およびプロジェクト- 3 において必要とする土地よりは治水安全度の高い場所が避難所になると想定されることから BDT 300/m² と仮定した。(「図 3.1.9 所有する土地の地価と既往最大洪水での被害額の関係」参照)
- 多目的避難所 (Multipurpose Shelter) については、プロジェクト実施段階で地元住民の意見などを参考として施設の内容を検討するのが基本である。本調査の概算直接事業費の算定にあたっては、図 5 多目的避難所平面図 (暫定案) に示す通り、建屋、トイレ (男女別)、管井戸、家畜小屋、管理事務所およびフェンスを設置するものと想定した。
- 多目的避難所 (Multipurpose Shelter) の単価については、「バ国 小規模水資源開発事業」において各サブプロジェクトで建設される水利組合事務所 (Water Management Cooperative Association Office: WMCA Office) 一棟あたりの単価を参考として主施設である建屋の工事費を概算し、その他付帯構造物の費用を付加して算定した。

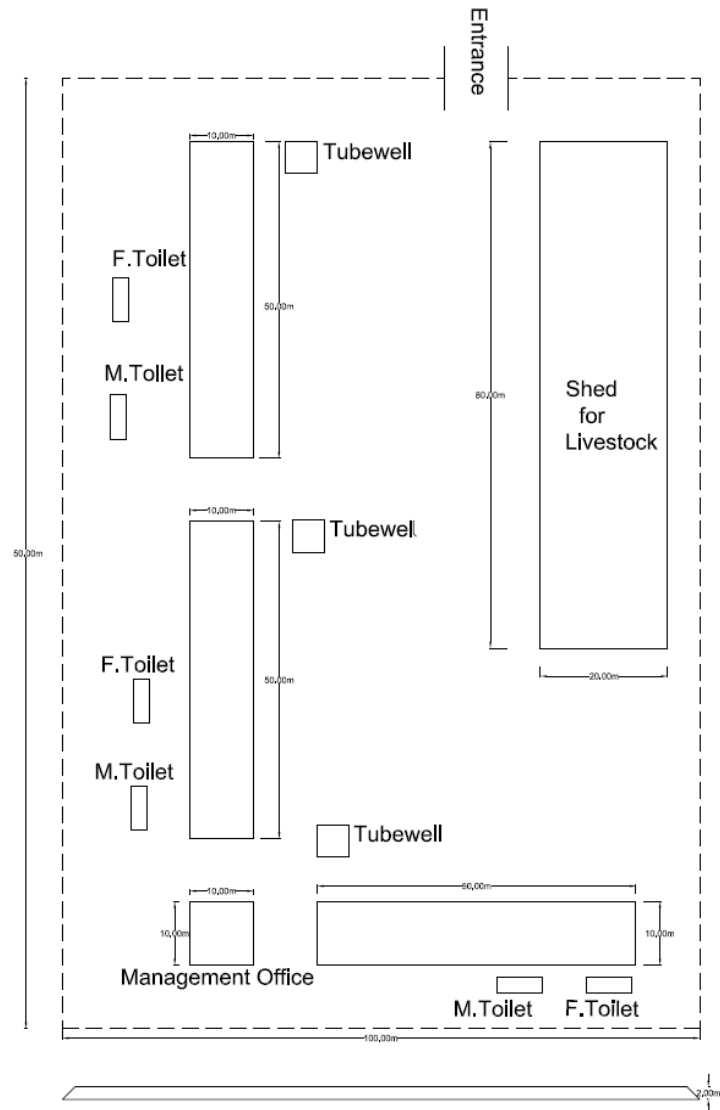


図 5 多目的避難所平面図（暫定案）

2. 概算事業費算定上の仮定条件

各候補案件の概算事業費は、直接工事費を基本に土地収用費、コンサルタント費、バ国側事務管理費、物理的予備費、価格予備費および税金を付加して算定した。算定上の条件を以下に示す。

- バ国側事務管理費は直接工事費の3.0%とし、事業実施期間全体に計上した。
- 物理的予備費は、直接工事費および(コンサルタント費+バ国側事務管理費)の10.0%とし、事業実施期間全体に計上した。
- 価格予備費は、各年次について以下の式により算定した。
- 価格予備費=(直接工事費+コンサルタント費+バ国側事務管理費+物理的予備費) x ((年間物価上昇率+1)^(事業年次)-1)
- ここで、年間物価上昇率については、外貨分2.0%、内貨分5.0%と仮定した。
- 税金は各年次について以下の式により算定した。
- 税金=(直接工事費+コンサルタント費) x 1.1 x ((年間物価上昇率+1)^(事業年次) x 0.1)
- 換算レートは、USD1.0 = BDT75.71 = JPY75.75 (2011年10月時点)としている。
-

3. 各候補案件の工事期間の予備検討

各案件の工事期間については、構造物の数量、1日当たり工事進捗量、年間作業可能日数などを考慮して予備的に検討した。

(1) プロジェクト-1: ハオール地域におけるプレモンズーン洪水防御・排水事業

プロジェクト-1では、潜水堤防の工事量が大きく支配的である。掘削機(Excavator)と作業員を導入して築堤工事を実施した場合、工事竣工までに7.1年を要すると概算された。よって、工事実施期間を7年と設定した。

Submersible Embankment for Project-1			
	Unit Work (m3/day)	Input	Daily Progress (m3)
Excavator	425	20	8,496
Laybour	3	1,250	3,540
Total			12,036
Necessary days=		881	
Annual Working Day=		125	
		7.1 Year	
Note: 5 subprojects will be carried out in paralell			

(2) プロジェクト-2：ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業

プロジェクト-2では、護岸の工事量が支配的である。住民参加により工事を実施した場合、工事竣工までに2.7年を要すると概算された。よって、工事実施期間を3年と設定した。

Protection Work for Project-2			
	Unit Work (m3/day)	Input	Daily Progress (m3)
Laybour	1	600	600
Necessary days=		334	
Annual Working Day=		125	
		2.7 Year	
Note: 4 pilot projects will be carried out in paralell			

(3) プロジェクト-3：河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業

プロジェクト-3では、浚渫の工事量が支配的である。管径450mmを有する浚渫船の浚渫能力は砂質土の場合300m³/日、粘性土の場合200m³/日であり、これを用いて工事を実施すると仮定した。一日あたりの浚渫量は250m³/日 x 0.9(効率) x 8時間(稼働時間) = 1,800m³/日とした。工事竣工までに4.9年を要すると概算され、工事実施期間を5年と設定した。

River Dredging for Project-3			
	Unit Work (m3/day)	Input	Daily Progress (m3)
Dredger	1,800	5	9,000
Necessary days=		1,215	
Annual Working Day=		250	
		4.9 Year	

(4) 防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）

プロジェクト-4では、パイロット事業を2カ所で実施する。1カ所での多目的避難所建設およびコミュニティ強化に要する期間を1年と仮定し、実施期間を2年と設定した。

4. 概算事業費の算定結果

概算事業費の算定結果及びその詳細を表1、表2にそれぞれ示す。

表1 概算事業費の算定結果

プロジェクト名	概算事業費 (mil. BDT)
プロジェクト-1 ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業	11,155
プロジェクト-2 ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	1,499
プロジェクト-3 河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業	6,220
プロジェクト-4 地域防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）	402
計	19,276

出典：調査団

5. 概算直接事業費内訳

(1) プロジェクト-1: ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業
概算事業費総括表

No.	Item	Estimated Cost (mil. BDT)	Remarks
(1)	FS, EIA	234.6	DPP
(2)	Land Aquisition	755.3	
(3)	Procurments	516.0	DPP
(4)	Civil Work	4,716.0	
4.1	Embankment	(746.4)	
4.2	Closure	(50.0)	
4.3	Re-excavation	(795.0)	
4.4	Revetment	(1,383.0)	
4.5	Regulator	(1,575.0)	
4.6	Causeway	(84.0)	
4.7	Inlet-Structure	(7.0)	
4.8	Drainage Outlet	(75.6)	
Total		6,221.8	
(5)	O & M Cost	94.6	
5.1	Earthwork	(47.7)	3% of (4.1+4.2+4.3)
5.2	Structure	(46.9)	1.5% of (4.4+4.5+4.6+4.7+4.8)

FS					
SI No.	Location			Unit	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila		
1r -	Subprojects in Netrakona and Kishoreganj			LS	26.2
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	LS	4.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	LS	10.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	LS	5.8
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	LS	4.3
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	LS	6.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	LS	10.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	LS	10.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	LS	5.3
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	LS	4.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	LS	6.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	LS	5.3
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	LS	10.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	LS	6.5
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	LS	10.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	LS	5.3
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	LS	6.5
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	LS	7.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	LS	6.5
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	LS	6.5
Total Amount					155.0

EIA					
SI No.	Location			Unit	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila		
1r -	Subproject in Netrakona and Kishoreganj			LS	20.8
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	LS	2.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	LS	3.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	LS	3.5
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	LS	3.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	LS	3.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	LS	3.5
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	LS	3.5
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	LS	3.0
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	LS	2.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	LS	3.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	LS	2.8
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	LS	3.5
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	LS	3.5
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	LS	3.5
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	LS	2.5
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	LS	3.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	LS	3.5
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	LS	3.5
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	LS	3.5
Total Amount					79.6

附録 7 概算事業費の算定

Land Acquisition								
SI No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m2)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila					
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	m3	200	0	0	0.0
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	200	0	0	0.0
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	m3	200	0	0	0.0
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	m3	200	5,000	0	0.0
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	m3	200	0	0	0.0
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	m3	200	3,000	0	0.0
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	m3	200	50,000	0	0.0
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char	m3	200	0	0	0.0
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	m3	200	8,000	0	0.0
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	m3	200	0	0	0.0
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	200	0	0	0.0
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	m3	200	16,000	0	0.0
1r - 13	Sukajuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	m3	200	0	0	0.0
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	m3	200	5,000	32,500	6.5
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	m3	200	50,000	325,000	65.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	m3	200	35,000	227,500	45.5
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	m3	200	10,000	65,000	13.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	m3	200	15,000	97,500	19.5
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	m3	200	60,000	390,000	78.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	m3	200	60,000	390,000	78.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	m3	200	24,000	156,000	31.2
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	200	15,000	97,500	19.5
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	m3	200	30,000	195,000	39.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	200	16,000	104,000	20.8
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	m3	200	50,000	325,000	65.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	m3	200	32,000	208,000	41.6
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	m3	200	60,000	390,000	78.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	m3	200	13,000	84,500	16.9
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	m3	200	40,000	260,000	52.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	m3	200	35,000	227,500	45.5
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	m3	200	16,000	104,000	20.8
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	m3	200	15,000	97,500	19.5
Total Amount								755.3
							13	
Note:	1) Unit cost is assumed based on questionnaire survey results.							
	2) Embankment rehabilitation is assumed no acquisition required, and unit width of new embankment is assumed as 13 m.							
	Half of new embankment is assumed for land acquisition.							

附録 7 概算事業費の算定

Embankment								
SI No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila					
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	m3	75	0	0	0.0
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	75	0	0	0.0
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	m3	75	0	0	0.0
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	m3	75	5,000	40,000	3.0
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	m3	75	0	0	0.0
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	m3	75	3,000	24,000	1.8
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	m3	75	50,000	400,000	30.0
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char	m3	75	0	0	0.0
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	m3	75	8,000	64,000	4.8
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	m3	75	0	0	0.0
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	75	0	0	0.0
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	m3	75	16,000	128,000	9.6
1r - 13	Sukajjuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	m3	75	0	0	0.0
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	m3	75	5,000	80,000	6.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	m3	75	50,000	800,000	60.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	m3	75	35,000	560,000	42.0
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	m3	75	10,000	160,000	12.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	m3	75	15,000	240,000	18.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	m3	75	60,000	960,000	72.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	m3	75	60,000	960,000	72.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	m3	75	24,000	384,000	28.8
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	75	15,000	240,000	18.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	m3	75	30,000	480,000	36.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	75	16,000	256,000	19.2
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	m3	75	50,000	800,000	60.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	m3	75	32,000	512,000	38.4
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	m3	75	60,000	960,000	72.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	m3	75	13,000	208,000	15.6
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	m3	75	40,000	640,000	48.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	m3	75	35,000	560,000	42.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	m3	75	16,000	256,000	19.2
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	m3	75	15,000	240,000	18.0
Total Amount						663,000	9,952,000	746.4
							16	
Note:	1) Unit cost is quoted rom 'Schedule of BWDB, 2011-2012, Item Code 16-110-10							
	2) Unit quantity of new embankment is assumed as 16 m3 per metre.							

附録 7 概算事業費の算定

Re-excavation								
SI No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila					
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	m3	69	198,468	5,557,104	383.4
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	69			
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	m3	69			
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	m3	69			
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	m3	69			
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	m3	69			
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	m3	69			
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char	m3	69			
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	m3	69			
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	m3	69			
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	69			
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	m3	69			
1r - 13	Sukajjuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	m3	69			
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	m3	69	2,000	56,000	3.9
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	m3	69	5,000	140,000	9.7
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	m3	69	3,000	84,000	5.8
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	m3	69	10,000	280,000	19.3
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	m3	69	0	0	0.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	m3	69	40,000	1,120,000	77.3
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	m3	69	40,000	1,120,000	77.3
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	m3	69	5,000	140,000	9.7
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	69	8,000	224,000	15.5
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	m3	69	4,000	112,000	7.7
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	m3	69	0	0	0.0
1n - 12	Noagaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	m3	69	20,000	560,000	38.6
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	m3	69	7,000	196,000	13.5
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	m3	69	20,000	560,000	38.6
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	m3	69	0	0	0.0
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	m3	69	11,000	308,000	21.3
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	m3	69	10,000	280,000	19.3
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	m3	69	3,000	84,000	5.8
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	m3	69	25,000	700,000	48.3
Total Amount						411,468	11,521,104	795.0
							28	
Note:	1) Unit cost is quoted rom 'Schedule of BWDB, 2011-2012, Item Code 16-130							
	2) Unit quantity of re-excavation is assumed 8 m3 per metre.							

附録 7 概算事業費の算定

Revetment								
SI No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Amount (mil. BDT)	
	Subproject Name	District	Upazila					
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	m3	4,172	0	0.0	
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	4,172	0	0.0	
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	m3	4,172	0	0.0	
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	m3	4,172	2,500	10.4	
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	m3	4,172	0	0.0	
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	m3	4,172	1,500	6.3	
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	m3	4,172	25,000	104.3	
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliari Char	m3	4,172	0	0.0	
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	m3	4,172	4,000	16.7	
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	m3	4,172	0	0.0	
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	m3	4,172	0	0.0	
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	m3	4,172	8,000	33.4	
1r - 13	Sukajhuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	m3	4,172	0	0.0	
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	m3	4,172	2,500	10.4	
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	m3	4,172	25,000	104.3	
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	m3	4,172	17,500	73.0	
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	m3	4,172	5,000	20.9	
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	m3	4,172	7,500	31.3	
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	m3	4,172	30,000	125.2	
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	m3	4,172	30,000	125.2	
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	m3	4,172	12,000	50.1	
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliari Char	m3	4,172	7,500	31.3	
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	m3	4,172	15,000	62.6	
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliari Char	m3	4,172	8,000	33.4	
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	m3	4,172	25,000	104.3	
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	m3	4,172	16,000	66.8	
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	m3	4,172	30,000	125.2	
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	m3	4,172	6,500	27.1	
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	m3	4,172	20,000	83.4	
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	m3	4,172	17,500	73.0	
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	m3	4,172	8,000	33.4	
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	m3	4,172	7,500	31.3	
Total Amount						133,504	331,500	1,383.0
Note:	1) Unit cost is assumed by JICA study team							
	2) It is assumed that revetment will be installed on half of embankment length.							

附録 7 概算事業費の算定

Regulator								
SI No.	Location			Vent No	Size (m x m)	Quantity	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila					
1r -				1	1.5 x 1.8	10	10.5	105.0
1r -				2	1.5 x 1.8	7	14.7	102.9
1r -				3	1.5 x 1.8	2	16.8	33.6
1r -				4	1.5 x 1.8	3	18.9	56.7
1r -				6	1.5 x 1.8	1	23.1	23.1
1r -				8	1.5 x 1.8	1	27.3	27.3
1n -	1 Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	2	1.5 x 1.8	1	14.7	14.7
1n -	2 Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	6	1.5 x 1.8	2	23.1	46.2
				4	1.5 x 1.8	1	18.9	18.9
				3	1.5 x 1.8	1	16.8	16.8
				2	1.5 x 1.8	1	14.7	14.7
1n -	3 Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	2	1.5 x 1.8	1	14.7	14.7
1n -	4 Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	1	1.5 x 1.8	14	10.5	147.0
1n -	5 Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	1	1.5 x 1.8	2	10.5	21.0
1n -	6 Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	1	1.5 x 1.8	14	10.5	147.0
1n -	7 Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	1	1.5 x 1.8	14	10.5	147.0
1n -	8 Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	1	1.5 x 1.8	5	10.5	52.5
1n -	9 Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kular Char	1	1.5 x 1.8	3	10.5	31.5
1n -	10 Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	1	1.5 x 1.8	5	10.5	52.5
1n -	11 Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kular Char	1	1.5 x 1.8	1	10.5	10.5
1n -	12 Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	1	1.5 x 1.8	15	10.5	157.5
1n -	13 Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	1	1.5 x 1.8	7	10.5	73.5
1n -	14 Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	1	1.5 x 1.8	13	10.5	136.5
1n -	15 Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	1	1.5 x 1.8	2	10.5	21.0
1n -	16 Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	4	1.5 x 1.8	1	18.9	18.9
1n -	17 Dakshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	1	1.5 x 1.8	5	10.5	52.5
1n -	18 Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	1	1.5 x 1.8	3	10.5	31.5
1n -	19 Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua			0		
Total Amount						125		1,575.0
Note:	1) Unit cost is assumed by JICA study team							
	2) Unit cost of various vents of regulators vary							

Closure Dike					
SI No.	Location			Quantity	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila		
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	0	0.0
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi	0	0.0
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur	0	0.0
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain	0	0.0
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur	0	0.0
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram	0	0.0
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur	0	0.0
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char	0	0.0
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj	0	0.0
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar	0	0.0
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi	0	0.0
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta	0	0.0
1r - 13	Sukaijuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar	0	0.0
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail		0.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	5	40.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	0	0.0
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	2	10.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	0	0.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	0	0.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	0	0.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	0	0.0
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	0.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	0	0.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	0.0
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	0	0.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	0	0.0
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	0	0.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	0	0.0
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	0	0.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	0	0.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	0	0.0
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	0	0.0
Total Amount					50.0
Note:	1) Unit cost for construction of one closure assumed as 50 lac BDT in DPP				

Causeway						
SI No.	Location			Quantity	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila			
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	21	4.0	84.0
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur			
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain			
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur			
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram			
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur			
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char			
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj			
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar			
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta			
1r - 13	Sukaijuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar			
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	0	4.0	0.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	0	4.0	0.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	0	4.0	0.0
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	0	4.0	0.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	0	4.0	0.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	0	4.0	0.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	0	4.0	0.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	0	4.0	0.0
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	4.0	0.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	0	4.0	0.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	4.0	0.0
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	0	4.0	0.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	0	4.0	0.0
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	0	4.0	0.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	0	4.0	0.0
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	0	4.0	0.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	0	4.0	0.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	0	4.0	0.0
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	0	4.0	0.0
Total Amount						84.0
Note:	1) Unit cost for construction of one causeway is assumed as 40 lac BDT in DPP.					

Inlet-Structure						
SI No.	Location			Quantity	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila			
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	13	0.5	6.5
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur			
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain			
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur			
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram			
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur			
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char			
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj			
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar			
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta			
1r - 13	Sukaijuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar			
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	0		0.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	0		0.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	0		0.0
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	1	0.5	0.5
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	0		0.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	0		0.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	0		0.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	0		0.0
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0		0.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	0		0.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0		0.0
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	0		0.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	0		0.0
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	0		0.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	0		0.0
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	0		0.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	0		0.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	0		0.0
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	0		0.0
Total Amount						7.0
Note:	1) Unit cost for construction of one inlet-structure is assumed as 5 lac BDT in DPP.					

Drainage Outlet						
SI No.	Location			Quantity	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Amount (mil. BDT)
	Subproject Name	District	Upazila			
1r - 1	Aladia Bahadia Sub-Pjt.	Kishoreganj	Pakundia	18	4.2	75.6
1r - 2	Arial Khan Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 3	Baraikhali Khal Sub-Pjt.	Kishoreganj	Hossainpur			
1r - 4	Bashira River Re-excavation	Kishoreganj	Mithamain			
1r - 5	Binnabaied	Kishoreganj	Bajitpur			
1r - 6	Cheghaia Khal	Kishoreganj	Austagram			
1r - 7	Dampara Water Management Pjt.	Netrakona	Durgapur			
1r - 8	Ganakkhali Sub-Pjt.	Kishoreganj	Kuliar Char			
1r - 9	Gozaria Beel Pjt.	Kishoreganj	Karimganj			
1r - 10	Kangsha River Scheme	Netrakona	Netrakona Sadar			
1r - 11	Modkhola Bhairagirchar Scheme	Kishoreganj	Katiadi			
1r - 12	Singer Beel Scheme	Netrakona	Barhatta			
1r - 13	Sukaijuri Bathai	Kishoreganj	Kishoreganj Sadar			
1n - 1	Badla Pjt.	Kishoreganj	Itna, Karimganj, Tarail	0	4.2	0.0
1n - 2	Dharmapasa Rui Beel Pjt.	Sunamganj, Netrakona	Dharmapasa, Kalmakanda, Barhatta, Mohanganj	0	4.2	0.0
1n - 3	Charigram Haor Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Itna, Mithamain, Nikli	0	4.2	0.0
1n - 4	Bara Haor Pjt.	Netrakona, Sunamganj	Kalmakanda, Dharmapasa	0	4.2	0.0
1n - 5	Ayner Gupi Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Bajitpur	0	4.2	0.0
1n - 6	Bara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Austagram, Mithamain, Nikli, Itna	0	4.2	0.0
1n - 7	Boro Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Katiadi, Nikli, Kishoreganj Sadar	0	4.2	0.0
1n - 8	Chandpur Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Katiadi, Nikli	0	4.2	0.0
1n - 9	Joyaria Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	4.2	0.0
1n - 10	Korati Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli	0	4.2	0.0
1n - 11	Kuniarbandh Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Kuliar Char	0	4.2	0.0
1n - 12	Naogaon Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Itna, Mithamain, Karimganj, Nikli	0	4.2	0.0
1n - 13	Noapara Haor Sub-Pjt.	Kishoreganj	Karimganj, Nikli, Austagram	0	4.2	0.0
1n - 14	Nunnir Haor Water Management Pjt.	Kishoreganj	Bajitpur, Nikli, Katiadi	0	4.2	0.0
1n - 15	Bansharir Haor FCDI Pjt.	Netrakona	Kendua, Madan	0	4.2	0.0
1n - 16	Chatal Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Itna, Tarail, Madan	0	4.2	0.0
1n - 17	Dakhshiner Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Habiganj	Itna, Mithamain, Ajmiriganj	0	4.2	0.0
1n - 18	Ganesh Haor	Netrakona	Atpara, Madan	0	4.2	0.0
1n - 19	Sunair Haor FCDI Pjt.	Kishoreganj, Netrakona	Tarail, Kendua	0	4.2	0.0
Total Amount						75.6
					12	
Note:	1) Unit cost for construction of one drainage-outlet is assumed as 42 lac BDT in DPP.					

(2) プロジェクト-2：ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業
概算事業費総括表

No.	Location	Estimated Cost (mil. BDT)	Remarks
(1)	Project Identification	50.0	
(2)	Procurments	85.3	DPP
(3)	Civil Work	799.1	
3.1	Wave Protection	(583.1)	
3.2	Stair & Ramp Work	(216.0)	
Total		934.4	
(4)	O &M Cost	12.0	
4.1	Structure	(12.0)	1.5% of (3)

Wave Protection (sand + Revetment + Geo-Textiles)									
Sand									
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)	
	Project Name	District	Upazila						
1	Wave Protection	Kishoreganj	Itna	m3	725	6,204	24,816	18	
2	Wave Protection	Kishoreganj	Mithamain	m3	725	2,596	10,384	8	
3	Wave Protection	Netrakona	Khaliajuri	m3	725	2,910	11,640	8	
4	Wave Protection	Sunamganj	Dharampasha	m3	720	23,083	92,332	66	
Total Amount							34,793	139,172	100
							4.0		
Note: 1) Unit cost is quoted rom 'Schedule of BWDB, 2011-2012, Item Code 10-385									
2) Unit quantity of sand for village wave protection are assumed 4 m3 per metre.									
Revetment									
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)	
	Project Name	District	Upazila						
1	Wave Protection	Kishoreganj	Itna	m3	2,000	6,204	35,735	71	
2	Wave Protection	Kishoreganj	Mithamain	m3	2,000	2,596	14,953	30	
3	Wave Protection	Netrakona	Khaliajuri	m3	2,000	2,910	16,762	34	
4	Wave Protection	Sunamganj	Dharampasha	m3	2,000	23,083	132,958	266	
Total Amount							200,408	401	
							5.8		
Note: 1) Unit cost is assumed by JICA study team									
2) Unit quantity of revetment for village wave protection are assumed 5.76 m3 per metre.									
Geo-Textile									
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Length (m)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)	
	Project Name	District	Upazila						
1	Wave Protection	Kishoreganj	Itna	m3	95	6,204	100,505	10	
2	Wave Protection	Kishoreganj	Mithamain	m3	95	2,596	42,055	4	
3	Wave Protection	Netrakona	Khaliajuri	m3	95	2,910	47,142	4	
4	Wave Protection	Sunamganj	Dharampasha	m3	95	23,083	373,945	36	
Total Amount								54	
							16.2		
Note: 1) Unit cost is quoted from market price									
2) Unit quantity of Geo-Textile for village wave protection are assumed 16.2 m2 per metre.									

Stair and Ramp Work							
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Nos.	Amount (mil. BDT)
	Project Name	District	Upazila				
1	Wave Protection Wall	Kishoreganj	Itna	m	3	13	39
2	Wave Protection Wall	Kishoreganj	Mithamain	m	3	6	18
3	Wave Protection Wall	Netrakona	Khaliajuri	m	3	6	18
4	Wave Protection Wall	Sunamganj	Dharampasha	m	3	47	141
Total Amount							216
1) Unit cost for construction of one stair or ramp work is assumed as 30 lac BDT in DPP.							

(3) プロジェクト-3 : 河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業

概算事業費総括表

No.	Item	Estimated Cost (mil. BDT)	Remarks
(1)	FS, EIA	200.0	DPP
(2)	Land Aquisition	218.7	
(3)	Procurments	304.4	DPP
(4)	Civil Work	2,764.1	
4.1	Dredging	(2,023.3)	
4.2	Compartment Dyke	(710.9)	
4.3	Protection Works for Homestead Platforms	(25.0)	DPP
4.4	Afforestation around Platforms	(5.0)	DPP
Total		3,487.3	
(5)	O &M Cost	224.1	
5.1	Earthwork	(223.7)	10% of 4.1+ 3% of 4.2
5.2	Structure	(0.5)	1.5% of (4.3+4.4)

Land Acquisition							
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Quantity ²⁾ (m2)	Amount (mil. BDT)
	Project Name	District	Upazila				
1	Suma	Sunamganj	Dowarabazar	m2	200	0	0
2	Suma	Sunamganj	Sunamganj Sadar	m2	200	0	0
3	Suma	Sylhet	Kanaighat	m2	200	0	0
4	Rakti	Sunamganj	Jamalpur	m2	200	106,546	21
5	Baulai	Sunamganj	Dharmapasa	m2	200	3,003	1
6	Baulai	Netrakona	Khaliajuri	m2	200	275,858	55
7	Baulai	Kishoreganj	Itna	m2	200	37,903	8
8	Baulai	Kishoreganj	Mithamain	m2	200	287,547	58
9	Kathal Channel	Kishoreganj	Mithamain	m2	200	382,792	77
Total Amount						1,093,649	219
1) Unit cost is assumed based on questionnaire survey results.							
2) Platform height is assumed 5 m and half of the land is assumed for acquisition.							

Dredging							
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Quantity (m3)	Amount (mil. BDT)
	Project Name	District	Upazila				
1	Suma	Sunamganj	Dowarabazar	m3	185	0	0
2	Suma	Sunamganj	Sunamganj Sadar	m3	185	0	0
3	Suma	Sylhet	Kanaighat	m3	185	0	0
4	Rakti	Sunamganj	Jamalpur	m3	185	1,065,456	197
5	Baulai	Sunamganj	Dharmapasa	m3	185	30,025	6
6	Baulai	Netrakona	Khaliajuri	m3	185	2,758,580	510
7	Baulai	Kishoreganj	Itna	m3	185	379,033	70
8	Baulai	Kishoreganj	Mithamain	m3	185	2,875,470	532
9	Kathal Channel	Kishoreganj	Mithamain	m3	185	3,827,924	708
Total Amount						10,936,488	2,023
1) From DPP, higher than information from BWDB mechanical engineer							

Compartmental Dyke							
No.	Location			Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Quantity ²⁾ (m3)	Amount (mil. BDT)
	Project Name	District	Upazila				
1	Suma	Sunamganj	Dowarabazar	m3	65	0	0
2	Suma	Sunamganj	Sunamganj Sadar	m3	65	0	0
3	Suma	Sylhet	Kanaighat	m3	65	0	0
4	Rakti	Sunamganj	Jamalpur	m3	65	1,065,456	69
5	Baulai	Sunamganj	Dharmapasa	m3	65	30,025	2
6	Baulai	Netrakona	Khaliajuri	m3	65	2,758,580	179
7	Baulai	Kishoreganj	Itna	m3	65	379,033	25
8	Baulai	Kishoreganj	Mithamain	m3	65	2,875,470	187
9	Kathal Channel	Kishoreganj	Mithamain	m3	65	3,827,924	249
Total Amount							711
1) Unit cost is quoted from 'Schedule of BWDB, 2011-2012, Item Code 16-110-10							

(4) プロジェクト- 4 : 地域防災力の強化・パイロット事業 (災害に負けないコミュニティを目指して)

概算事業費総括表

No.	Location	Estimated Cost (mil. BDT)	Remarks
(1)	Project Identification	50.0	
(1)	Consulting Services	144.5	
(2)	Land Aquisition	9.0	
(3)	Procurments	20.0	
(4)	Civil Work	120.0	
Total		343.5	
(5)	O &M Cost	1.8	
5.1	Structure	(1.8)	1.5% of (4)

Consulting Services					
No.	Item	Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Quantity ²⁾ (MM)	Amount (mil. BDT)
International Expert					
1	Team Leader	MM	2,500,000	32	80,000,000
2	CBDM Specialist	MM	2,500,000	18	45,000,000
National Expert					
3	Community Facilitator	MM	300,000	33	9,900,000
4	Trainee 1	MM	200,000	24	4,800,000
5	Trainee 2	MM	200,000	24	4,800,000
Total Amount					144,500,000

Land Acquisition					
No.	Item	Unit	Unit Cost ¹⁾ (BDT)	Quantity ²⁾ (m2)	Amount (mil. BDT)
1	Multipurpose Shelter	m2	300	30,000	9
Total Amount					9
1) Unit cost is assumed based on questionnaire survey results.					

Multipurpose Shelter					
No.	Item	Unit	Unit Cost ¹⁾ (mil. BDT)	Nos.	Amount (mil. BDT)
1	Multipurpose Shelter	Nos.	60	2	120
Total Amount					120
1)					

<添付資料：建設コスト>

BWDB が建設する河川構造物の施工・材料単価は地域（Circle）毎に定められており、定期的に改訂されている。表 資-1 および表 資-2 に示す単価は最新の単価資料を整理したものである。

土工は、重機を用いた場合に効率的で人力の場合よりも単価が安くなるが、本調査対象地域では工事現場へのアクセスに制約があり、またバ国内での重機を用いた建設工事は他の発展途上国と比べて普及していない。このことから多くの河川工事が人力で実施されている。

護岸工については、空石張りの単価はコンクリートブロックのものに比べて 55%と安価である。BWDB が ADB 資金により 2002 年から実施している「ジャムナーメグナ川河岸侵食軽減事業」で用いられているのがジオテキスタイル製の土嚢袋（Geo Bag）である。一袋あたりの単価を表に示しているが、砂を詰めたときの袋の厚さを 500 mm と仮定した場合、一袋あたりの体積は $1.05 \times 0.80 \times 0.50 = 0.42 \text{ m}^3$ となる。砂を詰めた Geo Bag の 1 m^3 あたりの‘材料単価’は $\text{BDT}246 / 0.42 + \text{BDT}720$ （ジャムゴンジ県での砂の単価） = $\text{BDT}1,306$ であり、長年実施されてきた既存工法よりもかなり安価である（コンクリートブロックの単価に比べて 21%）。同事業から入手した資料¹によると、Geo Bag による護岸工 1 km あたりの施工単価は平均で 2 百万ドルである（大河川の河岸に摘要した場合と推察される）。ただし、Geo Bag は紫外線に弱く、直射日光を受けない水中を対象に施工されている。

表 資-1 土木工事の施工単価

項目		単位	単価 (BDT)	備考
土工	掘削（人力）	m ³	69	Item Code 16-130*
	掘削（機械）	m ³	40	BWDB の機械技師から入手
	浚渫（浚渫機）	m ³	100	BWDB の機械技師から入手
	埋戻し（人力）	m ³	82	Item Code 16-530
	埋戻し（機械）	m ³	75	BWDB の機械技師から入手
	築堤（人力）	m ³	75	Item Code 16-110-10
	築堤（機械）	m ³	65	BWDB の機械技師から入手
護岸工	コンクリートブロック	m ³	6,236	Item Code 40-140-10
	練石張り	m ³	4,464	Item Code 40-250-10
	空石張り	m ³	3,414	Item Code 40-290-30, Item code 40-320-10
	植生工	m ²	14	Item Code 48-100
	Geo Bag (ADB 案件) (Size 1,050mm 3.)	each	246	Item Code 40-485-20

¹ 「Geobags for Riverbank Protection」, K. Oberhagemann, M.A. Stevens, S. Haque, and A. Faisal

項目		単位	単価 (BDT)	備考
	800mm,wt 175kg) (参考)			
	蛇籠工 (Size 0.60m x 0.60m x 0.45m) レンガ詰め	each	949	Item Code 40-760-30
	Porcupines filled with bricks/brick bats ²	each	3,615	Item Code 40-780-10
	水制工	m	10,000	Collected from cost estimate
河川構造物	樋管 1 門 (1.50m x 1.80m)	no.	2,000,000	LGED 「小規模水資源開発事業」での実績を参照した
	Rubber Dam (w=20 m)	no	32,500,000	LGED 「小規模水資源開発事業」での実績を参照した

出典：* Schedule of BWDB, 2011-2012

表 資-2 に示すとおり、玉石や砂などの建設材料が採掘されているシレット県やシュナムゴンジ県ではこれらの材料が比較的安価に入手できる。玉石(径 30~45cm)の単価は BDT 2,250~2,400 であり、空石張り施工単価の 66~70%を占める。

表 資-2 建設材料の単価

項目	単位	単価 (BDT)	備考
玉石 (径 30~45cm) (シレット県)	m ³	2,250	Item Code 10-445
玉石 (径 30~45cm) (シュナムゴンジ県)	m ³	2,250	Item Code 10-445
玉石 (径 30~45cm) (モウルビハザール県)	m ³	2,300	Item Code 10-445
玉石 (径 30~45cm) (ホゴゴンジ県)	m ³	2,300	Item Code 10-445
玉石 (径 30~45cm) (ネロコナ県)	m ³	2,400	Item Code 10-445
玉石 (径 30~45cm) (キョルゴンジ県)	m ³	2,400	Item Code 10-445
砂 (FM 2.00) (シレット県)	m ³	720	Item Code 10-385
砂 (FM 2.00) (シュナムゴンジ県)	m ³	720	Item Code 10-385
砂 (FM 2.00) (モウルビハザール県)	m ³	750	Item Code 10-385
砂 (FM 2.00) (ホゴゴンジ県)	m ³	750	Item Code 10-385
砂 (FM 2.00) (ネロコナ県)	m ³	725	Item Code 10-385
砂 (FM 2.00) (キョルゴンジ県)	m ³	725	Item Code 10-385
砕レンガ (シレット県)	m ³	825	Item Code 10-145
砕レンガ (シレット県)	m ³	825	Item Code 10-145

² Porcupine (英語でヤマアラシの意) とは、竹を箱状に組み、四つの角部分の竹を足のように延長させた根固工の一種であり、その姿がヤマアラシの棘のようであることから名づけられている。箱の中は砕いたレンガを充填させて水中に沈め、河岸斜面や法尻部に列状に配列することで河岸を保護するものである。感潮河川や山岳河川など水位変動の大きな河川において、Porcupine 内の間隙および周辺に流砂が堆積し、更に植生が繁茂することなどにより河岸が安定することを意図して設置される。設置箇所は全国に点在しているが、設置された Porcupine の多くは砂に埋没しているとのことである。

項目	単位	単価 (BDT)	備考
砕レンガ (モウルバハサル県)	m ³	850	Item Code 10-145
砕レンガ (ホビゴンジ県)	m ³	850	Item Code 10-145
砕レンガ (ネロコナ県)	m ³	840	Item Code 10-145
砕レンガ (キヨルゴンジ県)	m ³	840	Item Code 10-145

出典：Schedule of BWDB, 2011-2012

附録 8 想定される対策工事に関わる検討

1. 浚渫土を利用した築堤盛土工の可能性

河川およびハオール内の浚渫で発生した土砂は築堤材料として利用できる可能性がある。我が国では利根川上流北川辺引堤工事など、東南アジアではフィリピン国パンパンガ川下流などで浚渫工事に併行して築堤している。その場合、いわゆる「じかぶき」で盛土を行うことがある。この場合は締め固め作業が省略されている。河川水と河床材料から構成される浚渫土は空隙が少ないので、水分が排出された後は良く締まった状態となることによる。また、本工法では両側に設置する「あば（小堤防）」の耐透水性や耐浸食性が重要となる。浚渫土を直接堤防敷きに盛り立てるには盛土地域の周辺に「あば」をめぐらし、この中に浚渫土をふきため、大体「あば」と同程度の高さとなったら第二の「あば」を盛り立て、浚渫土のプールを作る。逐次この作業を繰り返して所定の盛土を行う。

この施工法を採用した場合には、

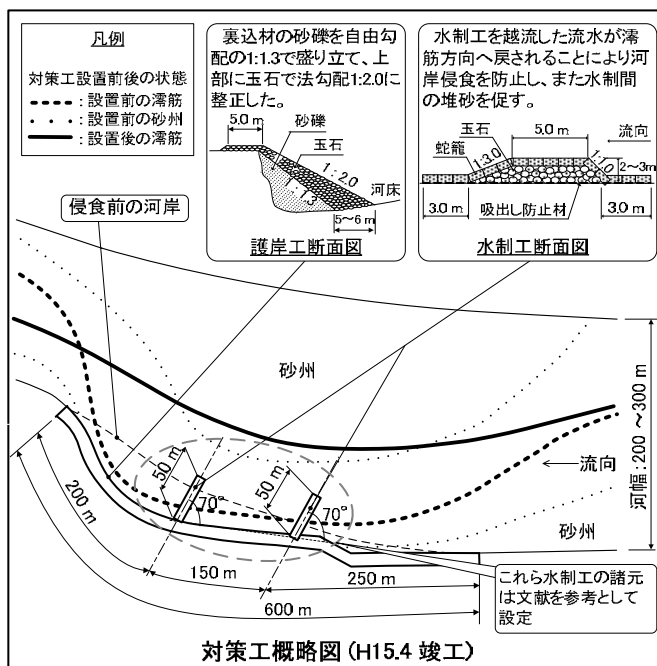
- ① 「あば」には良質土を用いること
- ② 排水の処理を完全にすること
- ③ 捨場内をたえず監視して浚渫土の盛り立てが一様になるよう留意するとともに「あば」の決壊に注意すること
- ④ 浚渫土の歩止りに留意し、粘土やシルトが一ヵ所にかたまらないようにすること

などの事項に注意する必要がある。

2. 現地リソースが活用できる法面保護方法

「付録**：建設コスト」において詳述したとおり、バ国で河岸侵食対策として一般的に採用されているコンクリートブロック護岸工よりも空石張りなどの方が経済的であり、予算の制約などから護岸工の設置が困難な区間での適用が期待できる。例えば、フィリピン国アグノ川では河岸侵食対策として以下の理由から空石張り和水制工の組み合わせ（図 1 参照）を採用し成果を挙げている。

- ① 施工性：法覆工の根入れをしないので、仮締切工が不要となる。
- ② 柔軟性：河床洗掘に追従して沈下するため、維持管理として玉石の追加により小規模な河床洗掘を許容できる。
- ③ 長期安定性：法面の間隙に流砂が詰まり、植生の活着が期待できる。
- ④ 経済性：現場付近で十分な量の玉石が採取可能であり、空石張りの単価はコンクリート護岸に比べ約 4 分の 1 と安価になる。



出典：日本工営（株）

図 1 現地リソースが活用できる法面保護の事例
 (フィリピン国アグノ川)

また、Geo Bag（ジオテキスタイルマットを使用した袋）などの土嚢による河岸侵食対策も国内で成果を挙げており、経済的にも優れていることから、中小河川の河岸侵食対策においても普及が望まれる。Geo Bag は紫外線により劣化するという弱点を有するが、ナイロンやジュート¹などの繊維系織布やポリエチレンやマルチタ²などの繊維系編み物、ポリエチレンやポリプロピレンなどの合成樹脂系ネットといった他材料の採用も積極的に検討すべきである。

¹一年生草本の茎からとった靱皮繊維

² ササ科で調査対象地域に広く自生する原生植物

附録 9 個別候補案件の社会経済分析

1. 事業評価の前提条件

本準備調査で選定された個別候補案件は、表 1.1 の通り、構造物対策、非構造物対策、調査からなる。調査として選定された候補案件 5 は、調査段階において事業内容が具体的に形成された後に妥当性を評価することになることから、本事業評価の対象からは除外する。

非構造物対策が主体となる候補案件 4 については、主な目的がフラッシュフラッド被害のリスクがある住民への人命救助という社会的要請の強い案件であり、また災害リスク軽減の対象となる資産が洪水に応じて流動的となることもあり定量的な経済評価ではなく、質的評価で事業の妥当性を評価する。

表 1.1 事業評価の方法論

個別候補案件	主な事業内容	評価方法
1. ハオール地域におけるプレモンズーン洪水防御・排水改善事業	潜水堤防補修・建設、水路内の浚渫、樋管補修・建設、潜水堤防、堤防斜面の波浪対策工等によるボロ米の洪水被害軽減対策、作物の多様化、ハオール内における地域住民の舟運改善、コミュニティレベルの持続的な維持管理体制の構築	定量的経済評価
2. ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	波浪侵食対策工（護岸）等の建設、コミュニティレベルの持続的な維持管理体制の構築	定量的経済評価
3. 河川浚渫、居住地開発および作物の多様化事業	優先河川区間の浚渫工事、浚渫土を利用したプラットフォーム/耕作用台地の築造、作物の多様化のための技術指導	定量的経済評価
4. 地域防災力の強化・パイロット事業	災害管理のための村落防災組織の能力開発、多目的シェルターの建設と管理	質的評価
5. 河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査	河道内の堆砂および河床砂礫採取の管理計画パイロット事業	-

出典：JICA 調査団

事業の経済評価は、以下の前提条件に基づいている。

- 候補案件 1 と候補案件 3 のプロジェクト評価対象期間は、建設される構造物などの内容に基づいて 30 年と設定する。候補案件 2 のプロジェクト評価対象期間は、同様の基準に基づいて 20 年とする。
- 候補案件 1 の実施期間は 9 年間とし、建設期間は 7 年間と設定する。また、エンジニアリングサービス（ES）の 1 年目を事業開始年とする。建設開始

から4年目に便益の33%、6年目に66%、8年目から100%の便益が創出される。候補案件2の実施期間は、ES期間の1年間を含めた4年間と設定する。候補案件3の実施期間は、7年間と設定し、ES期間は最初の2年間とする。候補案件3の農業被害、漁業被害、栄養失調状況の改善については、建設事業（浚渫）開始から4年目に25%、5年目に50%が創出されると設定する。一方で、プラットフォームにおける作物多様化については、耕地作りから野菜生産による所得創出まで3年間の期間を要すると仮定することから、事業開始5年目に25%、6年目に50%、7年目に75%、8年目に100%の便益が創出されると設定する。

- 割引率：
- 事業の経済評価では、「資本の機会費用」を割引率とする。WARPO が作成した Guidelines for Project Assessment によると、バ国の洪水行動計画（FAP）の経済分析においては、便益およびコストによる純現在価値（Net Present Value: NPV）を計測するためには、12%の割引率を使用することが規定されている。この割引率は、2000年以降変更されていない。調査団は、バ国企画省傘下の計画委員会（Planning Commission）への聞き取りを行い、事業の経済評価時点における実質割引率について調査を行った。その結果、水資源開発事業における資本の機会費用は依然として12%が妥当であることが確認された。
- WARPO が2000年に改訂した標準変換係数（0.902）が、非貿易材とサービスの価格に適用される。ボロ米の変換係数については、WARPO で規定されている変換係数（0.88）が適用される。
- 税金や利子等は、移転費用として経済評価には含まれない。

2. 将来の社会経済フレームの設定

2.1 人口

人口センサス2011年によると、現在のプロジェクト地域の人口増加率は、キシヨルゴンジ県、ネトロコナ県を含むダッカ地区において1.8%、シレット地区においては2.0%と計測されている。一方で、ハオールマスタープラン（ハオール湿地帯開発庁、2012年）では、プロジェクト地域の6県において、2020年には1,800万人、2030年には1,930万人まで増加すると見込まれている（表1.2）。本準備調査では、2011年の人口センサスの人口増加率（1.8～2.1%）を基準とするとともに、ハオールM/Pで計測された人口増加率のトレンドに基づいて、調査対象地域の将来人口を計測している。キシヨルゴンジ県とネトロコナ県においては、人口増加率が徐々に減少して、2015年には1.5%、2030年には0.8%に減少することが予測される。本準備調査では、キシヨルゴンジ県、ネトロコナ県、シュナムゴンジ県の2030年時点の予測人口は、それぞれ3.3百万人、2.6百万人、2.9百万人と計測している。

表 1.2 人口センサス 2011、ハオールマスタープランによる人口予測（2010–2030）
（単位：百万人）

	Census 2011	Estimate by Haor Master Plan				
	2011	2010	2015	2020	2025	2030
Sunamganj	2.4	2.65	2.81	2.96	3.09	3.20
Habiganj	2.1	2.28	2.40	2.51	2.61	2.69
Netrakona	2.2	2.60	2.74	2.88	2.99	3.09
Kishoreganj	2.9	3.31	3.47	3.61	3.73	3.83
Sylhet	3.4	3.36	3.56	3.74	3.90	4.04
Maulvibazar	1.9	2.10	2.22	2.32	2.41	2.49
Total in Project Area	14.9	16.3	17.2	18.0	18.7	19.3
% of Growth	1.8 – 2.1%		1.1%	0.9%	0.8%	0.6%

出典: BBS, Population & Housing Census 2011; BHWDB, Master Plan of Haor Area, 2012

2.2 米耕作地

調査対象地域においては、インフラ開発、宅地（Homestead）での野菜栽培の増加、河岸浸食の拡大による土地利用パターンの変化から、耕作可能な土地は減少することが予測される。しかしながら、ボロ米耕作面積の増加率は、ボロ米の高収量品種（HYV）の耕地拡大の需要があることから、2015年まで増加傾向になると仮定している。この増加は、主に、乾期の灌漑によるHYVのボロ米の耕作地の拡大に起因する。一方で、プレモンスーン期のアウス米の米耕作地については、乾期のボロ米作付けへの転換が増加すると見込まれていることから、減少すると予測している。従って、主な米耕作地の増加は、高収量のボロ米耕作地と予測される。しかしながら、人口増加や耕作可能な土地の減少等により、2015年以降の米耕作地の増加率は徐々に減少傾向になる。キショルゴンジ地域のボロ米の作付け面積の増加率は、2015年の2.2%から2020年には1.2%、2030年には0.5%まで減少すると予測される。本調査では、「バ」国農業統計年鑑の2009/10のボロ米耕作地データを基準として、各プロジェクト地域における将来のボロ米耕作地を設定している。

2.3 米生産

ローカル品種からHYVへの転換は、米生産の増大に大きな影響を与える。しかしながら、プレモンスーン期のフラッシュフラッドの増加と排水の遅延から、米生産量は徐々に減少傾向になると予測される。また、HYVへの転換は、近い将来に限界値に到達すると予測される。従って、キショルゴンジ地域におけるボロ米の生産成長率は、2015年に5.1%まで上昇するが、その後ローカル品種からHYVへの転換が限界値に到達すること、さらに、プレモンスーン期のフラッシュフラッドによる洪水被害と排水問題への対策がとられない時には、ボロ米生産の傾向は2020年には2.8%まで下降すると予測される。本調査では、「バ」国農業統計年鑑の2009/10年のデータを基準として、プロジェクト地域にお

る将来のボロ米生産量を算定している。

2.4 養殖

米耕作地と同様に、養殖地においても、人口増加によるインフラ開発、養殖可能地の減少により、2015年以降は養殖地の減少が予測されている。キショルゴンジ地域の現在の養殖地の増加率は約1.2%であり、2015年頃までは同程度の成長率で推移すると見込まれるが、2020年には0.8%、2030年には0.6%まで下降すると予測している。

3. 事業便益

3.1 事業便益の種類

各プロジェクトの便益は、以下の表1.3に取り纏めている。

表 1.3 : 各プロジェクトの便益の種類

プロジェクト-1: ハオール地域におけるプレモンズーン洪水防御・排水事業	
便益	<ul style="list-style-type: none"> ● ボロ米の洪水被害軽減 ● 養殖の洪水被害軽減
プロジェクト-2: ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	
便益	<ul style="list-style-type: none"> ● 侵食で流出される土地の被害軽減 ● 波浪による家屋の家財被害軽減 ● 生活環境の改善 ● 防御された河岸における植林による便益 ● 地域住民が毎年支出している波浪災害対策費用の軽減
プロジェクト-3: 河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業	
便益	<ul style="list-style-type: none"> ● ボロ米の洪水被害軽減 ● 養殖洪水被害軽減 ● 舟運のナビゲーション改善 ● 堆砂を使用して建設されるプラットフォームにおける野菜の栽培／フルーツ果樹による便益

出典: JICA 調査団

各便益の算出方法については、以下において説明される。

3.2 ボロ米の洪水被害軽減

ボロ米の洪水被害軽減の便益は、以下の手順に基づいて計測される。

- ボロ米の単収量 (ha)、ボロ米価格の算定

プロジェクト地域のボロ米の単収量 (ha) は、前項で設定した将来のボロ米耕作地とボロ米生産量に基づいて、ボロ米のヘクタールあたり収量を算定している。ボロ米価格については、2011年10月に本調査で実施した世帯調査のデータ (17,500TK/Ton)に基づいている。

● プレモンスーン洪水の被害地域の設定

プロジェクト地域におけるプレモンスーン洪水地域の設定は、洪水氾濫の浸水深に基づいている。本文第 2 章において記述した通り、「バ」国では、浸水深に基づいた土地利用の 5 区分がある。最低地 (F4) においては、乾期においても水位があるため、ボロ米の耕作が営まれていない。乾期のボロ米は、通常、低地 (F3)、中位低地 (F2)、中位高地 (F1) において作付けされている。プレモンスーン洪水によるボロ米の被害は、低地 (F3)、中位低地 (F2) の土地において、頻繁に発生している。従って、本準備調査では、低地 (F3) 及び中低地 (F2) の土地をプレモンスーン洪水の被害地域として設定している。候補案件 1 における現在及び将来の土地利用については、農業統計年鑑 (2010 年) の土地利用データに基づいて、表 1.4、表 1.5 の通り作成している。候補案件 1 では、低地 (F3) と中位低地 (F2) を含めた約 8 万 ha から、居住地、河川や湖等の土地 (約 10-18%)、休耕地 (約 10%) を差し引いた土地 (65,835ha) をボロ米の耕作地/洪水被害地域として設定している。これは、全プロジェクト面積の 38.7%に相当する。調査対象地域は、ディープハオールと呼称される標高の低い地域に集中していることからボロ米 1 期作しか作付けできない低地/中低地の割合が多いと考えられるが、経済評価指標の算定における Conservatism の原則から、本準備調査では、土地利用データに基づいて、被害地域を 65,835ha (38.7%) と算定している。

表 1.4 : プロジェクト 1 における現在の土地利用

プロジェクト地域	低地 (F3) (ha)	中位低地 (F2) (ha)	低地と中 位低地の 合計 (ha)	居住地、河川/湖沼 等、休耕地の除去 (F3 + F2) (ha)	その他 (ha)	総計 (ha)
リハビリ事業						
ネトロコナ	5,206	5,618	10,824	8,144	22,718	33,542
キシオルゴンジ	15,408	8,706	24,114	19,947	26,483	50,594
新規ハオール事業						
ネトロコナ	1,993	1,981	3,974	2,995	7,614	11,588
キシオルゴンジ	21,217	11,989	33,206	27,453	36,496	69,702
シュナムゴンジ	5,007	3,860	8,867	7,296	8,442	17,885
総計	48,599	31,960	80,559	65,835	102,752	183,331

出典 : JICA 調査団

表 1.5 : プロジェクト 1 における 2030 年の土地利用

プロジェクト地域	低地 (F3) (ha)	中低地 (F2) (ha)	低地と中低地 の合計 (ha)	その他 (ha)	総計 (ha)
リハビリ事業					
ネトロコナ	6,404	6,910	13,314	20,228	33,542
キショルゴンジ	18,539	10,741	29,279	21,318	50,597
新規ハオール事業					
ネトロコナ	2,450	2,426	4,876	6,712	11,588
キショルゴンジ	26,527	14,900	41,427	28,275	69,702
シュナムゴンジ	6,596	5,064	11,660	6,255	17,885
総計	60,516	40,041	100,557	82,758	183,311

出典 : JICA 調査団

● ボロ米のプレモンスーン洪水被害

ボロ米にかかるプレモンスーン洪水の発生頻度及び被害率は、農業統計年鑑によるボロ米洪水被害（本文第 5 章参照）、本準備調査が実施した世帯調査結果、調査団による現地踏査の結果から算定している。調査団がネトロコナ県、キショルゴンジ県において実施した現地踏査では、2～3 年に一度の頻度でプレモンスーン洪水が発生していたことが報告されている。2010 年のプレモンスーン洪水では、150cm 以上の湛水深と 5 ヶ月以上の浸水期間のため、ほぼ 100% のボロ米に被害が出たと報告されている。一方で、「Options for Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh, 2004」及び農業統計年鑑によると、2004 年のプレモンスーン洪水は、10 年確率規模の洪水であったことが確認されている。以上のデータから、プロジェクト地域の低地 (F3) 及び中位低地 (F2) におけるプレモンスーン洪水の被害率を算定している。

洪水被害率は、農業統計年鑑の洪水被害データ（表 3.1.4）、土地利用データ、現地踏査結果に基づいて算定した。「Options for Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh」によると、2004 年洪水は国土の 38% に影響を与え 10 年確率洪水相当とされている（表 1.6）。同洪水の家計調査結果および現地踏査では 100% のボロ米被害が報告されたことから、10 年確率洪水は低地で 100%、中低地で 75% の被害率を仮定した。

5 年確率洪水については、2010 年、2000 年の洪水位が高かったこと、農業統計年鑑のキショルゴンジ地区における 2010 年の洪水被害率が 10% 以上であったことから、これらの洪水を 5 年確率洪水相当と仮定した。キショルゴンジ県及びネトロコナ県で実施した現地踏査で、2010 年の洪水は全ての農家（低地）において 100% の被害が報告された。一方、表 3.1.4 に示す 2010 年洪水被害面積は 2004 年に比べて 67% であったことから、5 年確率洪水では低地 65%、中低地 45% の被害率を仮定した。

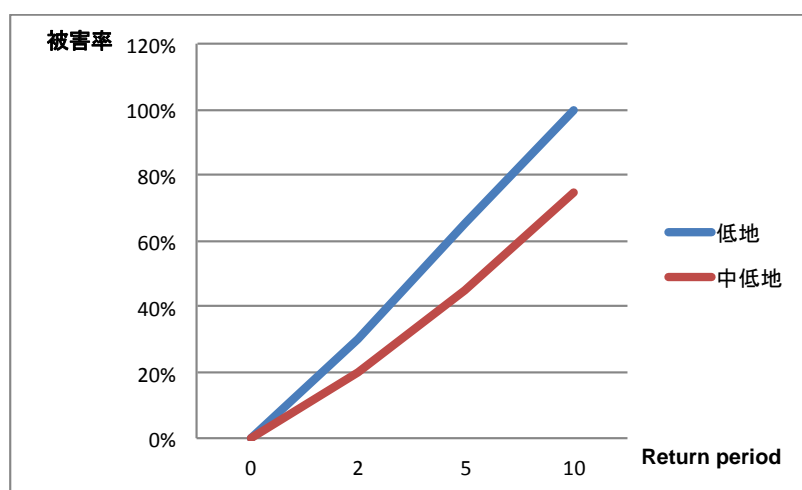
2 年確率洪水の被害率は、10 年確率洪水と 5 年確率洪水の被害率に基づい

た図 1.1 から推定し、低地 (LL) で 30%、中低地 (MLL) で 20%とした。キシオルガゴンジ地区で行った現地踏査では、2-3 年に一度の頻度でプレモンスーン洪水が発生し、この内 2011 年の小規模洪水では、16% (中低地) ~50-65% (低地) のボロ米耕作地被害が報告されており、この設定被害率 (低地：30%、中低地 20%) は経済指標評価上安全側になっている。

表 1.6 洪水周期確率と洪水影響地域

Return Period Years	2	5	10	20	25	50	100
Affected Area % of the country	20	30	37	43	52	60	70

出典：Options for Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh, 2006



出典：JICA 調査団

図 1.1 洪水被害率-確率洪水曲線

3.3 養殖の洪水被害軽減

(1) 養殖の単収量、価格の算定

プロジェクト地域の養殖の単収量 (ha) は、前項で設定した将来の養殖地と養殖の生産量に基づいて、養殖のヘクタールあたり収量を算定している。養殖魚の価格については、2011 年 10 月に本調査で実施した世帯調査のデータに基づいて、108,800TK/ton と設定している。

(2) 養殖のプレモンスーン洪水被害地域

プロジェクト地域の養殖地面積は、漁業統計年鑑 (2010) のデータに基づいて算定している。「バ」国における養殖地は、1) 乾期のみ使用する養殖地と、2) 年間を通じて使用する養殖地、の 2 種類が存在している。2) のモンスーン時期も使用する養殖地は、主として高地に位置しているため、洪水の被害の可能性が少ない地域であるが、1) の乾期のみの養殖地は低地に位置しているため、プレモンスーン洪水の被害を受けている。従って、プレモンスーン洪水による養

殖被害地域は、1) の乾期養殖地に発生していると設定している。プロジェクト地域における乾期養殖地の割合は、全養殖地の約 14%である。表 1.6 の通り、プロジェクト地域の現在の乾期養殖地は、420ha と算定している。

プレモンスーン洪水の発生頻度と養殖地の被害率については、上記のボロ米の洪水被害データに基づいて、算定している。

表 1.7 候補案件 1 における現在及び将来の乾期養殖地

	乾期養殖地 (ha) (2011 年)	乾期養殖地 (ha) (2030 年)
リハビリ事業		
ネトロコナ	115	135
キシオルゴンジ	97	114
新規ハオール事業		
ネトロコナ	40	47
キシオルゴンジ	134	153
シュナムゴンジ	34	40
総計	420	489

出典：JICA 調査団

3.4 候補案件 2 の便益

個別候補案件の社会経済分析各世帯の家財被害額と土地損失の被害額については、DPP を参考にして計測し、生活環境の改善、波浪災害対策費用、植林による便益については、本調査で実施した家計調査及び現地踏査の結果等に基づいて計測している。

候補案件 2 の実施により、人々の水環境の改善や医療費支出の減少、波浪対策に費やす労働日数の減少、さらには、家屋や家財が浸水するというリスクや不安から軽減されることが期待される。これらの生活環境の改善についても、プロジェクトの間接的な便益として算定している。本準備調査で実施した現地踏査においては、モンスーン期の洪水に係る医療費（飲料水の衛生状況の悪化や疾病費等）として、約 3,000TK/世帯の支出があったことが報告されている。また、2011 年 9-10 月に実施した家計調査では、プロジェクト地域の平均医療費は、801TK/月/世帯（年間 9,618TK/世帯）と報告されている。この医療費の支出に加えて、波浪による労働日数の減少（約 21 日間と仮定）を加えて、生活環境改善の便益として計算している。波浪による労働日数の減少とは、波浪による漁業・農業・畜産業などの生活活動の停止や波浪対策に要する労働力の増加などを意味する。労働力損失は、受益人口の半数に影響すると仮定する。生活環境改善便益の算定方法は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \text{生活環境の改善} &= (\text{医療費 } 3,000\text{TK/HH} \times \text{受益世帯数 } 3,820) + \\ &\quad (\text{労働賃金 } 150\text{TK/day} \times \text{影響を受ける人々 } 9,168 \times \text{労働損} \end{aligned}$$

失 21 日)

村落における波浪防御では、防護する河岸に植林をすることが計画されている。この植林による経済価値の増加についても、プロジェクトの便益として算定している。植林は、河岸沿い 3m ごとに木を植えて、植林から 3 年後に家庭用エネルギー等の便益 (500TK/年) が発生すると仮定している。算定方法は、以下の通りである。また、植林のための土地整地の費用は、20,000TK/ha として見積もられており、建設費に含められている。

植林による便益 = 植林数 11,598 × 植林あたり便益 500TK

各世帯が負担する波浪対策費用については、昨年実施したキシオルゴンジ県ハオール地域の世帯調査結果 (平均 677 TK/月/世帯) に基づいている。

3.5 候補案件 3 の便益

本候補案件は、ハオール地域 M/P で提案されている河川浚渫事業である。対象河川は、アッパーメグナ川流域の主要河川であるスルマーバウライ川である。同 M/P では、対象河川を 5 区間に分類しているが、調査団による検討の結果、その内の 3 区間を JICA 協力プログラムの対象として提案している (表 1.7 を参照)。本候補案件の受益地域は、(FAP6) Kalni-Kushiyara River Management 事業の方法論と同じく、河川両岸 10km を対象としている。従って、プロジェクト 3 の受益地域は、ハオールを中心とした 166,600ha である。

表 1.8 JICA 協力プログラムにおける河道浚渫事業の概要

セクション	河川名	距離 (km)	ビリッジ高台建設の数
1	Lower Jadukata-Rakti River	8.0	2
2	Bulai River	62.5	15
3	Katkhal Channel	12.8	3
総計		83.3	20

出典：JICA 調査団

受益面積をシュナムゴンジ、ネトロコナ、キシオルゴンジの各県に分けて、低地 (LL) と中低地 (MLL) を算定し、さらに、森林・居住地・休耕地等を除いた土地を洪水被害地域として設定している。シュナムゴンジ県の洪水被害地域は 9,791ha、キシオルゴンジは 19,800ha、ネトロコナ県は 12,529ha として算定している。

ボロ米の洪水被害軽減便益については、候補案件 1 と同じく、10 年確率洪水、5 年確率洪水、2 年確率洪水の被害率に基づいて算定している。ボロ米の単収量及び価格についても、プロジェクト 1 と同額で算定している。候補案件 3 は、河

川水位の低下によるハオールプロジェクト外地域における洪水被害軽減を便益としているため、洪水被害軽減の程度はプロジェクト 1 よりも低く 40%と仮定した。これは、潜水堤防で守られるハオールプロジェクト内の平均ボロ米生産量（トン/ha）に対するハオールプロジェクト外地域のボロ米生産量（トン/ha）の比率がおおよそ 100%から 40%の範囲にあり、経済評価では EIRR や B/C について安全側になる比率として採用している。

本候補案件では、浚渫した土砂を利用して、プラットホームを建設することが提案されている。プラットホームは、20カ所に合計約 219 ha 建設される予定である。北部地域水資源管理プロジェクト（FAP6）の Kalni-Kushiyara-River Management Project と同じく、本候補案件においても、プラットホームの 75%が住宅地／庭園／果樹として利用される一方、約 25%の土地がホームステッド農園として野菜を栽培することが期待される。ホームステッドでの野菜栽培に加えて、家庭菜園での果樹栽培を行うことが期待されており、単一作物であるボロ米への依存を減らし、作物多様化による食料安全保障の向上をもたらすことが期待される。調査団が現地踏査したキショルゴンジ県では、主食である米に加えて、野菜やフルーツの栽培が広く行われており、他の地域よりも農業収入が大きいことが確認されている。作物多様化に伴う農地開墾の費用は、20,000TK/ha として見積もられている。プラットホームによる便益の算定方法は以下の通りである。

野菜栽培の便益 = 219ha × 0.25 × 野菜による収入 30,000TK/ha

フルーツ果樹からの便益 = 受益世帯数 5,475×フルーツ果樹の収入 1200TK/ha/世帯

また、河道浚渫による舟運のナビゲーション改善については、DPP のデータを用いて、プロジェクト対象地域の便益を算定している。

4. 経済評価

4.1 候補案件 1：ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水改善事業

本候補案件の経済便益は、事業が実施された場合（With Project）と実施されなかった場合（Without Project）を比較して、年平均洪水被害軽減期待額から算定される。洪水被害額は、中位低地（F2）と低地（F3）の洪水被害地域にボロ米価格、単位収量を掛けた後、被害率を掛けて算定している。例えば、低地（F3）における 5 年確率プレモンスーン洪水の被害額は以下の通り算出される。

1/5 の被害額（F3） = 洪水被害地域（ha） × 単位収量 × ボロ米価格 × 0.65
 リハビリ事業による年平均ボロ米被害軽減期待額、新規ハオール事業による年

平均ボロ米被害軽減期待額、ハオール事業による年平均養殖被害軽減期待額を表 1.9、表 1.10、表 1.11 に示す。

新規ハオール事業においては、10 年確率プレモンスーン洪水（例 2004 年に発生したプレモンスーン洪水）まで防御され、洪水被害が軽減されると設定している。また、リハビリ事業の場合、2 年確率からで 10 年確率のプレモンスーン洪水まで防御され、洪水被害が軽減されると設定している

表 1.13 に評価期間中のコスト、便益のフローを示す。便益の比率については、図 1.2 に示す通り、主にボロ米被害軽減から生じる。また、表 1.12 の経済評価サマリーが示す通り、候補案件 1 は経済的妥当性があると評価される。また、本文第 3 章の洪水被害で述べた通り、2004 年に起こったプレモンスーン洪水（10 年確率）、2010 年洪水規模の被害は防御することが期待できる。さらに、プロジェクト地域の洪水被害が軽減することにより、ボロ米や養殖等の農産物の流通が活発になり、周辺地域の経済が活性化することが見込まれている。

投資コストが 20%増加するケースと O&M コストが 20%増加するケースについて感度分析を行ったところ、プロジェクトの EIRR は依然としてポジティブな結果であることが示されている。

表 1.9 リハビリ事業の年平均ボロ米被害軽減期待額 (百万タカ)

生起 確率	年平均超 過確率	区間 確率	洪水被害		年平均	
			洪水被害 額	区間 確率	被害軽減額	被害軽減期 待額
	1.00					
2	0.5	0.5	0	0	0	0
5	0.2	0.3	1,089	544	163	163
10	0.1	0.1	1,720	1,405	140	304

出典：JICA 調査団

表 1.10 新規ハオール事業の年平均ボロ米被害軽減期待額 (百万タカ)

生起 確率	年平均超 過確率	区間 確率			年平均	
			洪水被害 額	区間 確率	被害軽減 額	被害軽減期 待額
	1.00					
2	0.5	0.5	620	325	162	162
5	0.2	0.3	1,424	1,037	311	474
10	0.1	0.1	2,246	1,835	183	657

出典：JICA 調査団