

バングラデシュ人民共和国
「チャール及びハオール地域総合農村開発計画」
予備調査報告書

平成 17 年 10 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

序 文

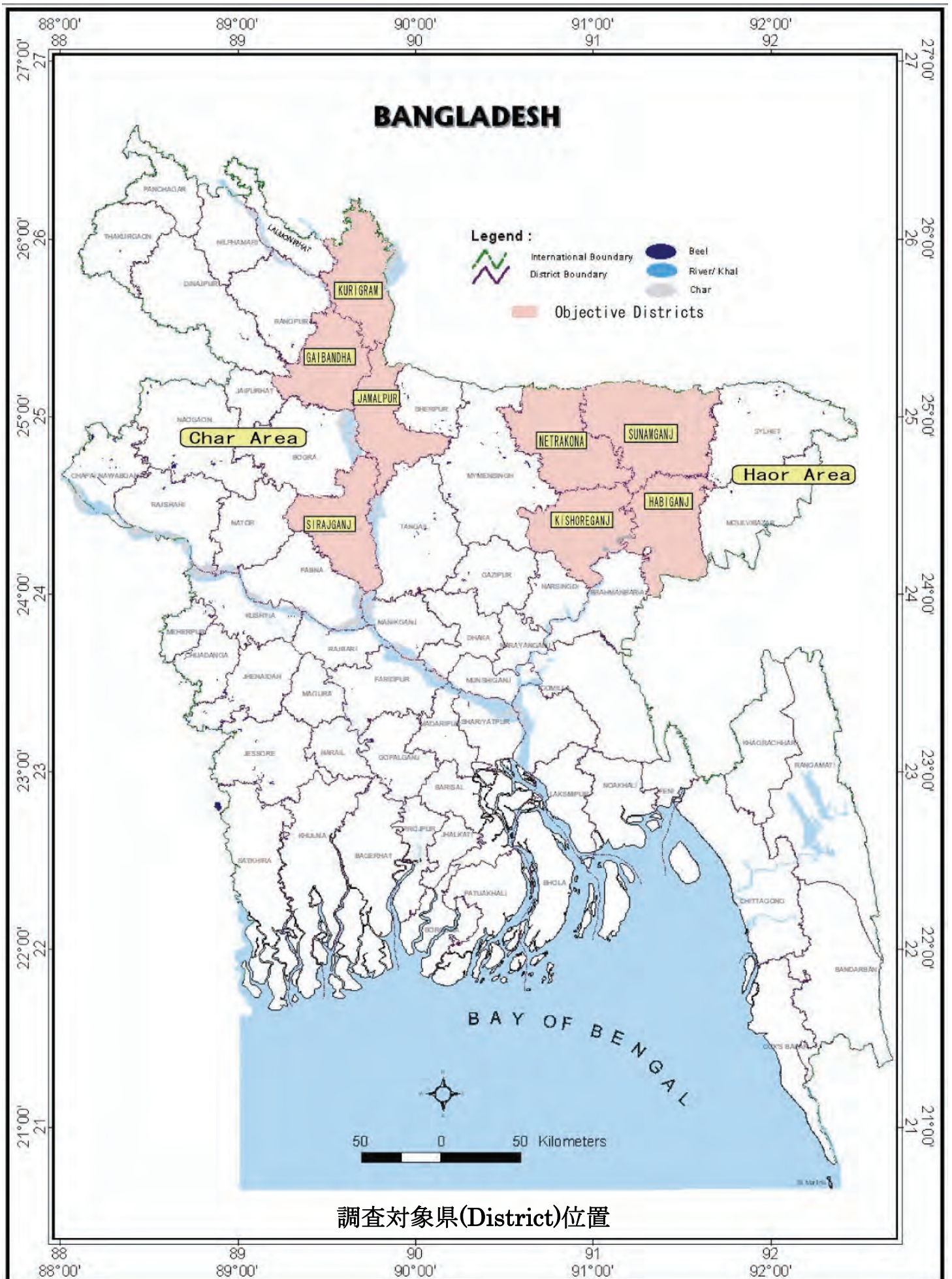
日本国政府はバングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のチャール及びハオール地域総合農村開発計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構は平成17年8月から9月まで予備調査団を現地に派遣しました。

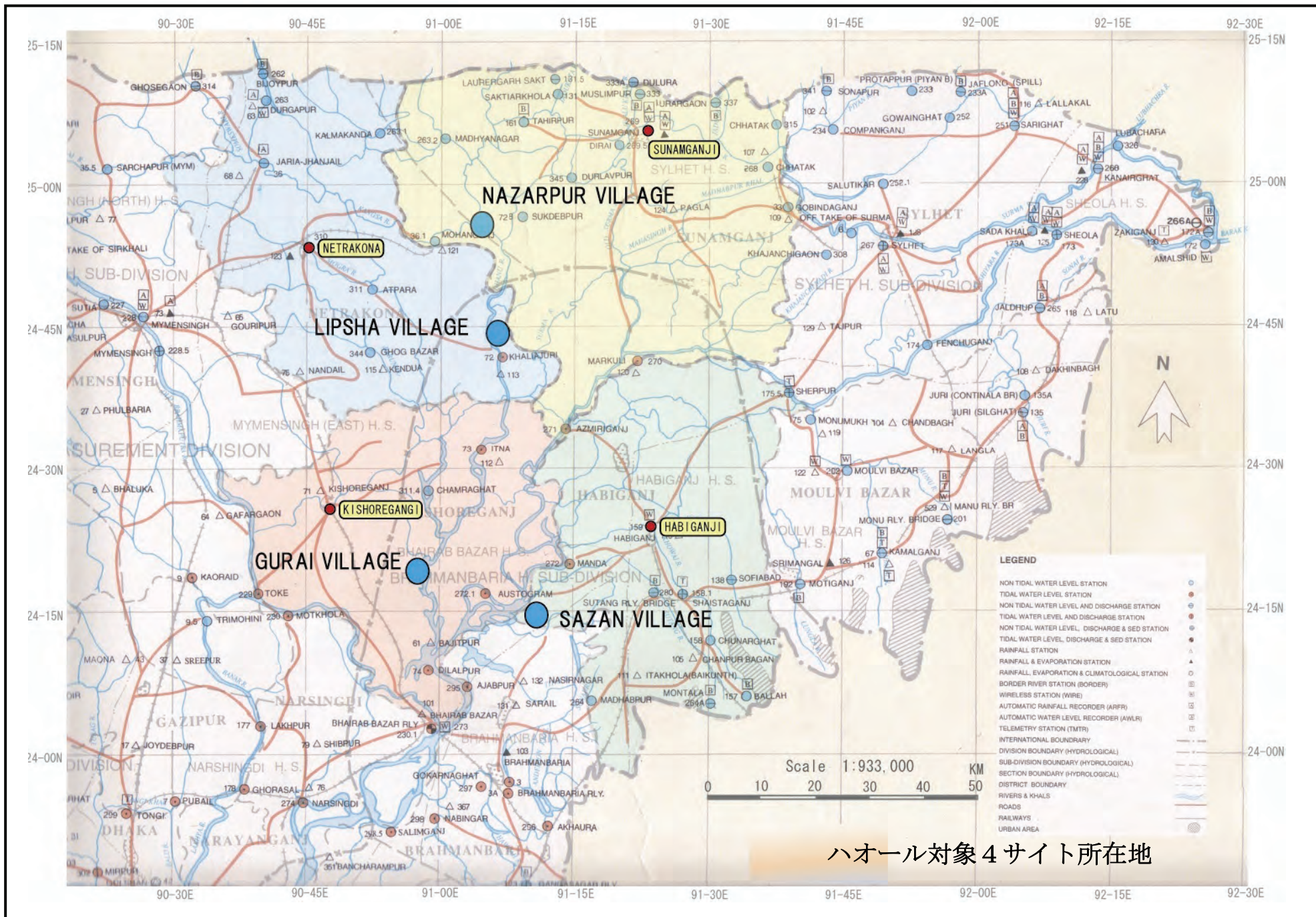
この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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

平成17年10月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部長 中川 和夫





ハオール対象4サイト所在地

写真集

写真-1 ハオール地域 (2005/9/10)



※雨期にはまるで海のようなハオール地域も、水の引いた乾季には一面の水田地帯となる。

写真-2 ハオール地域 グライ村における伝統的な侵食防止方法 (2005/9/10)



※ 伝統的な侵食防止方法では波による侵食を防ぐことは難しい。

写真-3 崩壊した住民参加型レンガ防波壁 (2005/9/10)



※ 住民参加型で建設したレンガ防波壁は基礎が弱いため、写真のように前に倒壊する。聞き取り調査によると、レンガ防波壁の寿命は3～4年である。

写真-4 土地浸食の現状 (2005/9/10)



※防波壁が倒壊する時には、左の写真のように水際の土地も一緒に崩壊する。道路のみならず、小学校、家屋などが崩壊の危機に晒されている。

写真-5 先方実施機関により建設されたコンクリート製防波壁



※写真右側は、CARE Bangladesh (NGO) の支援により、実施機関が建設したコンクリート製防波壁。遠目から見ると問題がないように思われるが、日本の技術者の目からは、基礎などに多くの改善点が見られる。

写真-6 住民集会の様子



※地域住民のニーズを確認したところ、防波壁の建設がほとんどの村で優先順位の一位であった。

略号一覧

- ADB : Asia Development Bank
アジア開発銀行
- CARE (Bangladesh) : The Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
国際 NGO
- DOE : Department of Environment
環境省
- DFID : Department for International Development (UK)
(英) 国際開発省
- FAO : Food and Agriculture Organization
食糧農業機関
- FPP : Flood Proofing Project
洪水共生プロジェクト
- JBIC : Japan Bank for International Cooperation
国際協力銀行
- JICA : Japan International Cooperation Agency
独立行政法人国際協力機構
- LGED : Local Government Engineering Department
地方行政技術局
- MLGRD&C : Local Government Rural Development & Cooperatives
地方自治農村開発共同組合省
- RCC :
コンクリート製防波（擁）壁
- TK : バングラデシュの通貨 1 TK ≒ 2 円
- USAID : US Agency for International Development
(米) 国際開発庁
- WB : World Bank
世界銀行
- WFP : UN World Food Program
国連世界食糧計画

目次

序文
地図
現地写真
略号一覧

第1章 調査概要—— P 1

- 1 要請内容
- 2 調査目的
- 3 調査団の構成
- 4 調査日程
- 5 主要面談者
- 6 調査結果概要
- 7 結論要約

第2章 要請の確認—— P 10

- 1 要請の経緯
- 2 要請の背景
- 3 プロジェクトサイトの状況

第3章 環境社会配慮調査—— P 36

第4章 結論・提言—— P 54

- 1 協力内容スクリーニング・スコーピングの結果等
- 2 基本設計調査に際し留意すべき事項等

添付資料
M/D
添付地図
収集資料リスト

第1章 調査概要

1 要請内容

我が国への要請内容：

バングラデシュ国側関係機関と協議を実施した結果、本案件に係る要請内容及び優先順位は以下のように確認された。

(1) Gurai Village, Gurai Union in Nikli Upazila (Kishorganji District)

Component	Location	Proposed Dimension	Priority for Implementation	
			LGED HQ for 4 sites in Haor Area	Upazila office for each component
RCC retaining wall for wave protection	South-west of Gurai village	Length: 1,700 m Average height: 1.5 m	1	2
Submergible embankment with sluice gate	Hiluchia bazaar bridge – main road	Length: 200 m Top width: 7.3 m Height: 3 m Slope gradient: 1:1.5 Sluice gate: 2 m wide×1 place		1
Paved agricultural road (UP) with slope protection	Union Parishad - Hiluchia bazaar	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 2m with 1:1.5 slope)		3
Drying yard with parboil	Near graveyard of Gurai village	Area: 4,800 sq.m (80 m× 59m) Parboil: 1 set		4

資料出所：LGED HQ とウバジラ事務所でのヒアリングによる。

(2) Lipsha Village , Chakuwa Union in Khaliajuri Upazila (Netrokona District)

Component	Location	Proposed Dimension	Priority for Implementation	
			LGED HQ for 4 sites in Haor Area	Upazila office for each component
RCC retaining wall for wave protection	Around Lipsha growth center	Length: 1,000 m Average height: 4 m	2	1
Submergible agricultural road (UP)	Nowtana - Chakuwa road	Length: 6,000m Top width: 7.3 m Height: 1 m Slope gradient: 1:1.5		2
Submergible embankment with sluice gate	Sholdigha - Makimpur submergible embankment	Length: 8,000 m Top width: 7.3m Height: 1m Slope gradient: 1:1.5 Sluice gate: 1.5 to 3m wide×10 places		3
RCC ghat	Nowtana	4m high×7m wide×2 places		4

資料出所：LGED HQ とウバジラ事務所でのヒアリングによる。

(3) Sazan Village, Lakhi Union in Lakhi Upazila (Habigonji District)

Component	Location	Proposed Dimension	Priority for Implementation	
			LGED HQ for 4 sites in Haor Area	Upazila office for each component
RCC retaining wall for wave protection	(1) Poshimhati Para (2)Gamparahati Para (3) Anatop Para (4) Gazipur Para (5) Thanahati Para	(1) Length: 1,500 m (2) Length: 400 m (3) Length: 300 m (4)Length: 300m (5) Length: 100m Total length: 2,600m Average height: 2.5 m	4	1
Drying yard	Poshimhati Para	Area: 16,000sq.m (800m×20m)		4
Pontoon ghat	Lakhi bazaar growth center	7m×7m(area)×1place		2
Paved agricultural road (UP) with slope protection	Ex.agricultural road - Haor area	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 1m with 1:2 slope)		3

資料出所 : LGED HQ とウパジラ事務所でのヒアリングによる。

(4) Nazarpur Village, Joysree Union in Dharmapasha Upazila (Sunamganji District)

Component	Location	Proposed Dimension	Priority for Implementation	
			LGED HQ for 4 sites in Haor Area	Upazila office for each component
RCC retaining wall for wave protection	Nazarpur village	Length: 1,100 m Average height: 4 m	3	4
Drying yard	Nazarpur village	Area: 20,000sq.m Parboil: 1		3
Submergible agricultural road (UP)	Joysree village - Haor area	Length: 5,000m Top width: 7.3 m Height: 2 m Slope gradient: 1:2		2
Submergible embankment with sluice gate	Joysree village - Nazarpur village	Length: 4,000 m Top width: 7.3m Height: 2m Slope gradient: 1:2 Sluice gate: 3.5m wide×2 lanes×4 places		1
Paved agricultural road (UP) with slope protection	Nazarpur village	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 2m with 1:2 slope)		5

資料出所 : LGED HQ とウパジラ事務所でのヒアリングによる。

要請内容コンポーネントの概算事業費

(1) Gurai Village, Gurai Union in Nikli Upazila (Kishorganji District)

Component	Sub component	Proposed Dimension	Construction Cost (million TK)	
			Unit Rate	Amount
RCC retaining wall for wave protection	-	Length: 1,700 m Average height: 1.5 m	0.03 per m	51.00
Submergible embankment with sluice gate	Embankment	Length: 200 m Top width: 7.3 m Height: 3 m Slope gradient: 1:1.5	0.004 per m	0.80
	Sluice gate	Sluice gate: 2 m wide×1 place	1.0 per place	1.00
Paved agricultural road (UP) with slope protection	-	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 2m with 1:1.5 slope)	0.004 per m	4.00
Drying yard with parboil	-	Area: 4,800 sq.m (80 m× 59m) Parboil: 1 set	0.00035 per sq.m	1.68
Total cost				58.48

(2) Lipsha Village , Chakuwa Union in Khaliajuri Upazila (Netrokona District)

Component	Sub Component	Proposed Dimension	Construction Cost (million TK)	
			Unit Rate	Amount
RCC retaining wall for wave protection	-	Length: 1,000 m Average height: 4 m	0.06 per m	60.0
Submergible agricultural road (UP)	-	Length: 6,000m Top width: 7.3 m Height: 1 m Slope gradient: 1:1.5	0.004 per m	24.0
Submergible embankment with sluice gate	Embankment	Length: 8,000 m Top width: 7.3m Height: 1m Slope gradient: 1:1.5	0.004 per m	32.0
	Sluice gate	Sluice gate: 1.5 to 3m wide×10 places	1.2 per place	12.0
RCC ghat	-	4m high×7m wide×2 places	2.0 per place	4.0
Total cost				132.0

(3) Sazan Village, Lakhi Union in Lakhi Upazila (Habigonji District)

Component	Sub Component	Proposed Dimension	Construction cost (million TK)	
			Unit rate	Amount
RCC retaining wall for wave protection	-	(1) Length: 1,500 m (2) Length: 400 m (3) Length: 300 m (4) Length: 300m (5) Length: 100m Total length: 2,600m Average height: 2.5 m	0.045 per m	117.0
Drying yard	-	Area: 16,000sq.m (800m× 20m)	0.00035 per sq.m	5.6
Pontoon ghat	-	7m ×7m area×1place	3.0 per place	3.0
Paved agricultural road (UP) with slope protection	-	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 1m with 1:2 slope)	0.004 per m	4.0
Total cost				129.6

(4) Nazarpur Village, Joysree Union in Dharmapasha Upazila (Sunamganji District)

Component	Sub Component	Proposed Dimensin	Construction cost (million TK)	
			Unit rate	Amount
RCC retaining wall for wave protection	-	Length: 1,100 m Average height: 4 m	0.06 per m	66.0
Drying yard	-	Area: 20,000sq.m Parboil: 1	0.00035 per sq.m	7.0
Submergible agricultural road (UP)	-	Length: 5,000m Top width: 7.3 m Height: 2 m Slope gradient: 1:2	0.004 per m	20.0
Submergible embankment with sluice gate	Embankment	Length: 4,000 m Top width: 7.3m Height: 2m Slope gradient: 1:2	0.004 per m	16.0
	Sluice gate	Sluice gate: 3.5m wide×2 lanes×4 places	1.5 per place	6.0
Paved agricultural road (UP) with slope protection	-	Length: 1,000 m Paved width: 3.6m with 1m wide shoulder×2 (Road height: 2m with 1:2 slope)	0.004 per m	4.0
Total cost				119.0

Grand Total Cost in Haor Area: 439.08 million TK

RCC Wall only: 294.0 million TK

2 調査目的

本調査の目的は、前記バングラデシュ国側の要請内容妥当性、必要性及び協力可能な範囲の検討に資する情報収集並びにその分析である。

3 調査団の構成

調査団員リスト

Name	Assignment	Present post	Period
① 美馬 巨人	総括	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第三グループ長	8/Sep ～ 16/Sep
② 三部 信雄	技術参与	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部国際協力専門員	8/Sep ～ 16/Sep
③ 桑垣 隆一	計画管理	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第三グループ 農漁村開発チーム ジュニア専門員	8/Sep ～ 16/Sep
④ 中川 亜起子	地域開発計画	グローバルリンク・マネージメント株式 会社	25/Aug ～ 23/Sep
⑤ 野邊 隆行	インフラ整備計画	日本建設コンサルタント株式会社	25/Aug ～ 23/Sep
⑥ 中西 三平	環境社会配慮	八千代エンジニアリング株式会社	25/Aug ～ 23/Sep

以上6名

4 調査工程

Date	Day	Time	Activities	
			Consultant Members	Official Members
Aug 26	Fri	1155	Bangkok-Dhaka (TG321)	
Aug 27	Sat	1130	Meeting with Ms. Alka Pathak Program Coordinator, SHOUHARDO, CARE Bangladesh	
		14:30	Meeting with Mr. Zahangir Alam and others staff members of LGED	
Aug 28	Sun	1000	Courtesy call and meeting with JBIC Officials and Mr. Raushan Kabir	
		1500	Meeting with RR/ARR/DRR of JICA Bangladesh Office.	
		1630	Courtesy call to Embassy of Japan	
Aug 29	Mon	9:00	Meeting with LGED	
Aug 30	Tue	9:00	Leave Dhaka for Netrakona District	
		13:00	Arrive at Netrokona District	
		14:30	Meeting with Xen	
Aug 31	Wed	8:00	Start for Chakuwa V. by boat	
		11:30	Arrive at Chakuwa V. & site survey	
		15:00	Leave Chakuwa V for Netrokona District	
		18:00	Arrive at Netrokona District	
Sep1	Thu	9:00	Start for Joysree V.	
		11:00	Arrive at Joysree V. & site survey	
		14:00	Leave Joysree V.	
		18:00	Arrive at guesthouse	
Sep2	Fri	8:00	Start for Gurai V.	
		10:30	Arrive at Gurai V & site survey	
		14:00	Leave Gurai V. for Hobiganj District	
		18:00	Arrive at Hobiganj District	
Sep3	Sat	9:00	Start for Lakhai V.	
		9:30	Arrive at Lakhai V. & site survey	
		14:30	Leave Lakhai V. for Hobiganj District	
		18:00	Arrive at Hobiganji District	
Sep4	Sun	9:00	Start for Dhaka	
		13:00	Arrive at Dhaka	
Sep5	Mon	9:00	Start for Jamalpur District	
		13:00	Arrive at Jamalpur District	
		14:30	Meeting with Xen & UP engineer	
Sep6	Tue	9:00	Start for Islampur	
		10:00	Arrive at Islampur & site survey	
		14:00	Leave Islampur for Dhaka	
		18:30	Arrive at Dhaka	
Sep7	Wed	9:00	Meeting with LGED	
Sep8	Thu	9:00	Meeting with LGED	
		PM	Compilation of collected information	
Sep9	Fri	1155	Team Meeting	
		1500		
Sep10	Sat		Site Survey (Grai, Haor area)	
			Meeting with RR/ARR/DRR of JICA	
			Courtesy call to Embassy of Japan	
Sep11	Sun	930		
		1100		
		1430		
Sep12	Mon	1000	Courtesy call on the Ministry of LGRD & Cooperatives (Mr. A H M Abul Qasem, Secretary, Local Government Division)	
		1200	Courtesy call on Mr. Emdadul Haque, Deputy Secretary, ERD, Sher-e-Bangla Nagar, Dhaka.	
		1600	Meeting with Mr. Shahidul Hassan, Chief Engineer, LGED Bhaban, Agargaon, Dhaka./ Presentation by LGED	

Sep13	Wed	930 1600	Meeting with Mr. Zahangir Alam, Project Director/Mr. Wahidur Rahman, Superintending Engineer, LGED Report the result of the meeting to the JICA Office
Sep14	Thu	1230 1430	.Signing of M/D at ERD Leave to Meghna Bridge
Sep15		930 1310	. Report to Embassy of Japan, Baridhara Official team fly to Tokyo
Sep16	Fri		Compilation of collected information
Sep17	Sat		Compilation of collected information
Sep18	Sun		Compilation of collected information
Sep19	Mon		Compilation of collected information
Sep20	Tue		Compilation of collected information
Sep21	Wed		Compilation of collected information
Sep22	Thu	930 1310	Meeting with RR/ARR/DRR of JICA Bangladesh Office Dhaka-Bangkok(TG-322)
Sep23			Tokyo

5 主要面談者

バングラデシュ国側

Ministry of Finance, Economic Relations Division
Mr. Kamrul Alam Rabbani

Ministry of LGRD & Cooperatives, Local Government Division
Mr. AHM Abul Qasem Secretary

Local Government Engineering Department

Md. Shahidul Hassan Chief Engineer

Md. Wahidur Rahman Superintending Engineer

Md. Zahangir Alam Project Director

菅谷 晋 JICA専門家 (政策アドバイザー)

竹内 兼蔵 JICA専門家 (チーフアドバイザー、農業開発技術センター機能強化計画)

日本国側

在バングラデシュ大使館

堀口 松城 特命全権大使
紀谷 昌彦 参事官

国際協力銀行 ダッカ駐在員事務所

天田 聖 主席駐在員
永井 進介 駐在員

JICAバングラデシュ事務所

新井 明男 所長
永友 紀章 次長
横田 健太郎 事務所員

6 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

ア 名称の変更について

先方実施機関と協議した結果、本案件の名称を「チャール及びハオール地域総合農村開発計画」から「ハオール地域住民生活環境改善計画」(Project for Improving the Living Standard of vulnerable people of the Haor area)に変更した。

イ 協力対象地域の絞込みについて

現地調査及び先方との協議の結果、協力対象地域はハオール地域のみとし、チャール地域は除外した。

ウ コンポーネントの絞込みについて

現地調査及び先方との協議の結果、協力対象コンポーネントは波浪侵食防止護岸整備のみとした。なお、デザイン、材質、形等の詳細についてはB/Dで検討することとした。

エ 環境社会配慮について

環境社会配慮については、先方がIEEを実施し、土地収用等に関する問題が発生しないことを確認する。なお、土地の収容に関しては、案件が日本政府に受け入れられ、かつ先方政府に了承された後で行うものとする。

オ 案件の持続発展性について

本案件はモデル事業であるので、バングラデシュ側に移転された技術は、他の財源を利用して、今後、ハオール地域で発展される。

カ ソフトの必要性について

本案件は無償資金協力によるインフラ整備とバングラデシュ側が行うソフトの二つで成り立っている。したがって、本案件に係わるソフト部分の実施に関しては、バングラデシュ側が責任を持って行う。

キ NGOの本案件に対する意見

本案件類似コンポーネントをCARE等のNGOが建設しているため、CAREは無償資金協力を使って本案件コンポーネントを建設することに意見を求めたところ、CAREはソフトに重点を置いているため、日本政府が本案件コンポーネントを建設することに関しては歓迎するとのことであった。

(2) 現地調査（踏査）結果

現地調査（視察及びヒヤリング）を通じて、調査団は概要以下の通り確認した。

ア. 洪水対策としての妥当性

無償事業要請にある農道舗装、潜水堤防、船着場等のコンポーネントについてはモンスーン期には水没するサイトで洪水避難等とは無関係であること、同コンポーネントは非モンスーン期の農村経済活性化を図ることを目的とすることが確認された。このような目的及びコンポーネント内容は、世銀、ADB、JBIC が借款を通じて同一サイトで実施している事業と同一である。

イ. 技術的妥当性

無償事業要請にある農道舗装、潜水堤防、船着場等のコンポーネントはローカルコントラクターが適切に実施できる技術水準の構造物であること、現に適切に実施できていることも確認された。一方、鉄筋コンクリート（RCC）擁壁については実績が少ないうえ技術的改善の余地が大きいことが判明し、本邦業者が事業を実施した場合には現地施工業者と実施機関の技術力向上に貢献大であることが見込まれる。

ウ. 緊急性・必要性

RCC 擁壁建設候補地は侵食が著しい箇所が選定されていて費用対効果のうえでも十分必要性が認められ、緊急性も強いことが判明した。

エ. 環境社会配慮

サイトは住居地域に近接するが、住居地域を占有することではなく、本事業実施による住民移転は発生しないことが判明した。また、サイト周辺は住居地域や農耕地となっており、貴重な動植物保護区や国立公園も存在しない。さらに、サイトは大気・騒音等の公害問題は発生していない。従って、本事業の実施が周辺環境に与える影響はほとんどなく、再度の環境社会配慮調査の実施は必要ないものとする。しかしながら、農地を占有する可能性はあり、その場合には LGED による用地取得が必要になる。

(3) 結論要約

本案件は一年の半が水に浸かるハオール地域のマウンド(住居区一島のようなもの)において防波(擁)壁を建設するものであるが、案件実施の妥当性はあると判断される。主な理由は以下のとおり。

- 対象地域がバングラデシュの中でも特に貧困層の多い地域であるため、バングラデシュ国における貧困削減の観点から、生活条件の最も悪い立場におかれている対象地域住民の生活改善に支援を行うことは適当であり、バングラデシュ国の PRSP にも合致する。
【バングラデシュ国上位計画との整合性】
- 限られた住民生活空間を保護する防波(擁)壁の建設は、わが国の「ODA 中期政策」における「人間の安全保障」の考え方に合致する。【わが国の援助政策との整合性】
- CARE (NGO) の報告書によると土地浸食が大規模に続いているマウンドにおいては、ソフトの投入による便益は限定的であるとされており、ハード的整備が急務となっている。また、先方実施予定のソフトの投入(識字教育、マイクロクレジット等)の効果を高めるためにも、本案件実施の有効性は高いと判断される。【ハード整備の緊急性】
- JBIC が「経済発展に寄与するインフラ整備」を実施していることに対し、防波(擁)壁の建設は「収益性が低くとも公共性が高いインフラ整備」であり、無償資金協力の考え方に合致する。【Basic Human Needs への対応と公共性】
- 先方は技術的観点から既存の防波(擁)壁に満足しておらず、日本の技術力によって建設される防波(擁)壁をバングラデシュ国における今後の防波(擁)壁建設の見本としたいとしている。したがって、日本のコンサルタント及び建設業者により防波(擁)壁を建設することに対する妥当性は高いと判断される。【技術的妥当性】
- 本案件はモデルプロジェクトであり、バングラデシュ側に移転される日本の技術は今後の対象地域における展開を通して使われ続ける。なお、その活動資金としては無償資金協力以外の財源(債務救済無償等)を使って実施する。したがって、本案件の自立発展性は高いと判断される。【自立発展性】

第2章 要請の確認

1 要請の経緯

バングラデシュ人民共和国[以下「バ」国:人口1億2,925万人(02/03年)、国土面積14万4千平方キロメートル、一人当たりのGNP389USドル(04年)]は、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川等によって形成されるベンガルデルタに位置しており、雨期(4月から9月)と乾季(10月から3月)を有する熱帯モンスーン気候帯に属する。国土の大部分は海拔9m以下の平坦な沖積平野のため、雨期には国土の20%以上が水面下に没し、洪水被害が著しい。

平成12年から14年にかけてわが国は、特に洪水被害を受けやすい中洲地域(チャール)及び低湿地域(ハオール)において開発調査「洪水適応型生計向上計画調査」を行い、開発計画を作成した。開発計画における基本原則は洪水を人為的に制御するのではなく、洪水を自然の動かしがたい周期と捉え、その中で生活を営むもの(洪水共生)である。具体的には地道な非構造物洪水対策(避難マニュアルの整備、避難訓練、避難所における健康管理教育等)と小規模な構造物洪水対策(潜水道路、避難所等の整備等)を同時に実施することで、洪水被害を軽減することが提言されている。この提言に基づき、モデル事業として平成15年から現在まで「洪水適応型生計向上農村開発パイロット事業」が現在JICA個別専門家(政策アドバイザー)により、本案件プロジェクトサイト(8ヵ所あるプロジェクトサイトのうち2ヵ所)で実施され、避難所の嵩上げ、井戸の新設、潜水堤防の建設が「住民参加型」でなされている。

また、同地域ではUSAIDの支援を受けたNGO、CAREも既述の開発調査にて提言された小規模な構造物洪水対策を、非構造物対策とあわせ、「住民参加型」により現在325村で実施している。

本案件実施機関である地方自治農村開発協同組合省地方行政技術局(MLGRD&C)は、上記パイロットプロジェクトの活動成果を面的に広げることを目的として、チャール及びハオールにおける洪水対策インフラ整備をわが国に要請した。なお、本案件は上記開発調査の提言のみならず、CAREの活動内容を踏まえた要請内容となっている。

2 要請の背景

バングラデシュ人民共和国(「バ」国)は洪水、サイクロン、津波、地震等、災害多発国である。なかでも洪水については、「バ」国がガンジス川、ブラマプトラ・ジャムナ川、メグナ川流域で海拔の低いベンガルデルタに位置するため、千人前後の人命が失われる大洪水が1987年、1988年、1998年、2004年と周期的に発生している。また、人命は失われなくとも、「バ」国のなかでも特に低湿地であるハオール地域では毎年約7ヶ月は田畑が冠水するほど水位が上昇する洪水が発生しており、同地域の社会・経済に大きな影響を与えている。

このような状況下、「バ」国では毎年の洪水と数年に一度の大洪水を制御するのではなく、(大)洪水に適応する生活環境を創る「洪水適応・洪水共生(Flood Proofing)」という概念が導入され、近年策定・承認された水利関連国家計画においても基礎的概念の一つとなっている。本件無償事業要請は、上述「洪水適応」実現を図るための構造物対策を実施する技術水準を向上させ、よりいっそう効率的・効果的に洪水適応環境を創るために要請されたものである。

3 プロジェクトサイトの状況

(第4章後述の通りチャール地域は今般無償事業として不適当であるため、本項はハオール地域についてのみ記述する)

ハオール地域は、メグナ川(総排水面積:77,000km²)の上流に位置し、本報告書冒頭サイト位置図に示したように行政的にはダッカ州(division)に属するネットロコナ県(district)及びキシオルゴンジ県、同様にシレット州のシュナムゴンジ県及びホビゴンジ県の4県から構成されている。本予備調査の対象サイトは本報告書冒頭4サイト位置図に示した以下の4集落となっている

ダッカ州	ネットロコナ県カリアジュリ郡リプシャ村	リプシャ集落
	キシオルゴンジ県ニクリ郡グライ村	グライ集落
シレット州	ホビゴンジ県ラクハイ郡ラクハイ村	サザン集落
	シュナムゴンジ県ダルマパシヤ郡ジョイスリー村	ナザルプール集落

(郡：ウパジラ、村：ユニオン、集落：ビレッジ)

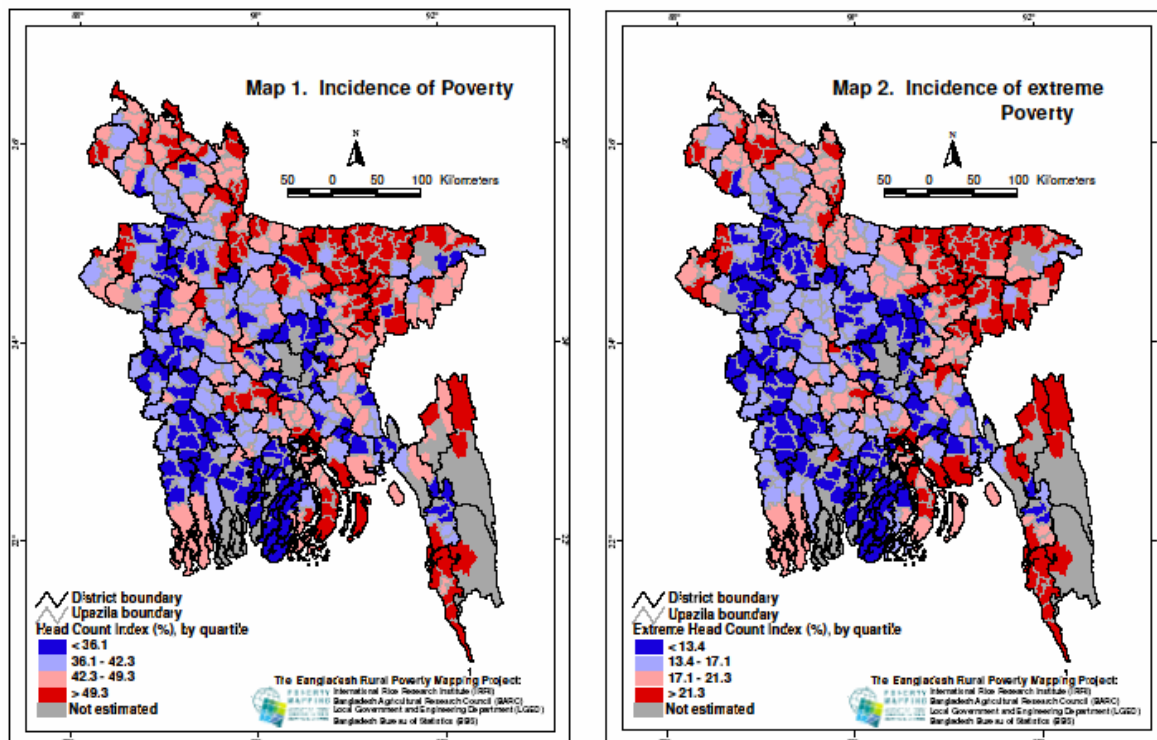
(1) プロジェクトサイトにおける農村経済社会状況

(本項ではハオール地域の状況全般について述べ、4 サイト状況については第3章で詳述する)

ア. 経済状況

2004 年末に発表された Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP) ドラフトによると、「バ」国の2000年の全国貧困率は49.8%で、農村部・都市部ともに91/92年に比べて約8ポイント減少し、貧困削減に大きな成果があったとされている (Bangladesh Planning Commission [2004])。しかしながら、バングラデシュ統計局2000年家計調査データに基づきFAOが分析した結果では、以下地図の通りハオール地域は依然貧困率が高いウパジラが集中している状況が明らかである (FAO[2004])。

図 1：各ウパジラの貧困水準



ハオール地域の貧困の要因としては以下の諸点が挙げられるが、いずれも長期にわたる冠水等ハオールの自然条件となんらかの関係がある。

(ア) 農業の単一性及び低生産性

平成14年度に実施された「バ」国洪水適応型生計向上計画調査開発調査報告書(以下「洪水適応開発調査」)によると、ハオール地域は農業が主要産業であるものの水稻が農地面積の98%を占めている。これは、隣接するシレット州東部2県(シレット・モルビバザール)が紅茶等の商品作物を有力輸出品とすることとは対照的である。シレット州東部2県は独立前はインドのアッサム地方の一部で茶の栽培に適した自然条件を持つが、冠水期間の長いハオール

ル地域は茶の栽培には不適である。水稲についても、冠水期間が長いハオール地域では一期作の面積が多く、二期作・三期作が可能なハオール以外の地域と比べて圧倒的に不利である。

(イ) 低水準なインフラ整備

ハオール地域は、モンスーン期に水運が主になること、冠水期間が長いこと高規格道路（＝潜水道路）以外の道路整備を実施しにくいこと等が理由で、以下表1の通りLGEDによる道路整備が全国平均と比べて少なかった。これは、農村道路を中核としてLGEDが農村開発の主要部分を担当する「バ」国では道路のみに影響がとどまらず、農村道路網に基づきLGEDが整備する農村市場や船着場についても低レベルという波及効果を生んでいる。また、道路網が低レベルであることは低水準の物流のみならず、一般的インフラを整備する際にも建設機械搬入が困難という悪循環を生んでいる。

	土地面積	ウパジラ・ユニオン 道路総延長	同道路密度	うち、舗装 道路総延長	同道路密度
	千km ²	km	km/千km ²	km	km/千km ²
全国	144.00	78,495	545	26,401	183
ホビゴンジ県	2.81	1,345	479	325	116
シュナムゴンジ県	2.69	1,312	488	455	169
ネットロコナ県	2.63	1,097	417	281	107
キシオルゴンジ県	3.67	1,456	397	351	96

情報出所：LGED(2005)

表1：農村道路密度（全国及びハオール地域4県）

(ウ) ハオールに関する機会費用と直接費用

ハオール地域に隣接するシレット州東部2県は欧米・中近東への出稼ぎ者が多く、仕送り収入が地域経済に大きく貢献している（WFP [2002]）。一方、ハオール地域ではモンスーン期前の家財の微高地への退避、モンスーン期には侵食状況の把握と適時の侵食対策が必要で、ウパジラ中心地への出稼ぎさえできないと指摘されており（第4章1.(2)参照）、機会費用の損失による対照が顕著である。また、農業が主要産業である一方で一年の半分は農地が冠水するため、モンスーン期には失業率が8割に達することもハオール地域経済に影響している（後述[2]イ[ア]b）。更に、洪水適応開調報告書によるとハオール地域では年間世帯収入3万Tk以下が7割だが、95%の世帯が竹垣・植栽による護岸等の侵食対策を行っており、対策費用の世帯年間平均が5,000Tk余りであることも世帯収入水準から言えば過重な負担で、貧困脱却を阻む一因と言える（CARE[2003]）。

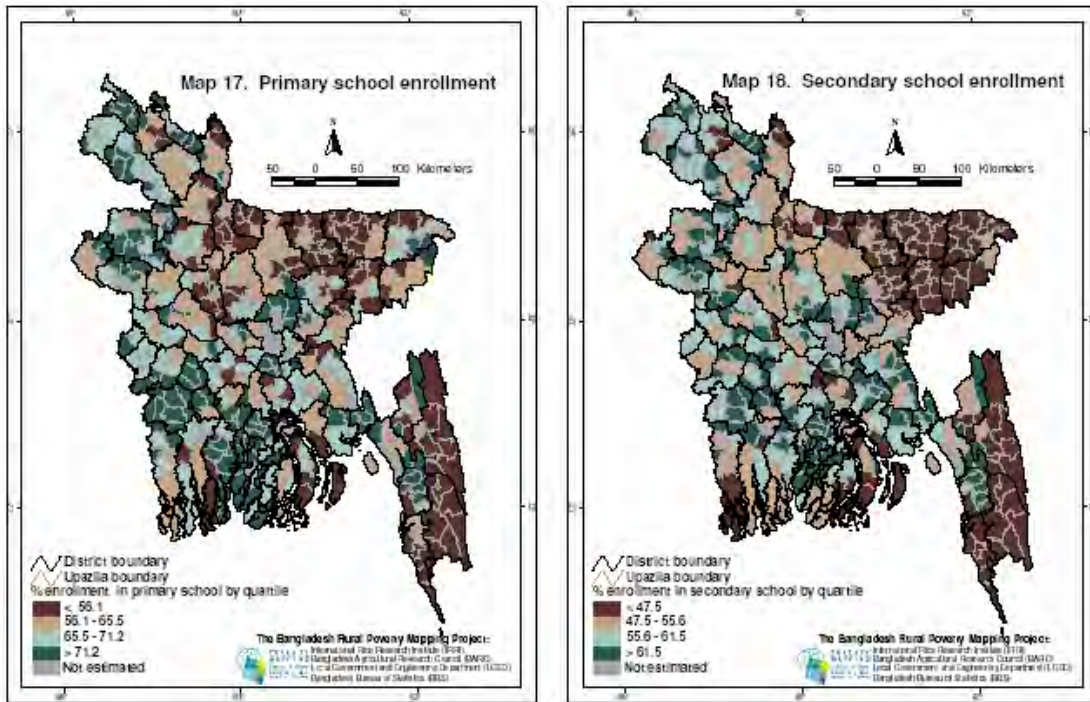
イ. 社会状況

(ア) 教育

ハオール地域の成人教育水準については、ハオール地域4県の全42ウパジラ中、31ウパジラで「平均就学期間2.6年未満」という最低ランクに区分され、チッタゴン丘陵地域と共にハオール地域は成人の教育水準が低いウパジラが集中する地域となっている（FAO[2004]）。

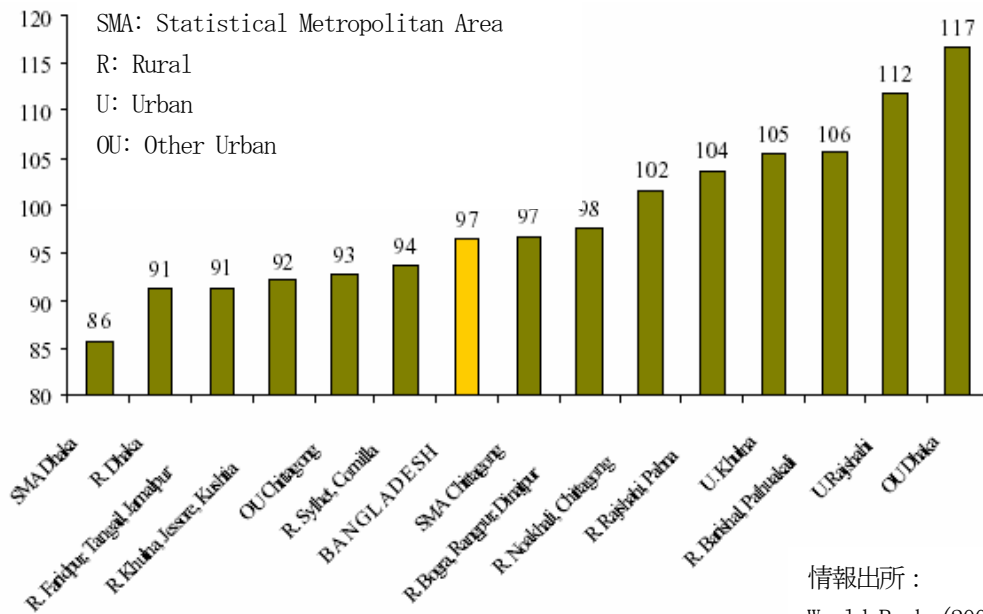
初等・中等教育の就学率についても以下図2の通り、ハオール地域は就学状況が全国と比べて低水準である状態が浮き彫りになっている。ハオール地域で子供を通学させにくい理由に関する調査において、世帯主は交通手段の欠如（72%）、書籍・文房具の購入（60%）、交通費の確保（40%）、学費の確保（37%）との順に理由を列挙しており、ハオール地域の自然条件が就学を阻む実態を裏付けている（CARE[2002]）。

図 2 : 各ウパジラの初等・中等教育就学率水準



教育の男女格差について、「バ」国は初等・中等教育の就学率での男女格差解消を国家レベルでは達成したが、県レベルでは依然格差が大きいことが指摘されている。以下の図 3 でハオール地域 4 県は Rural Dhaka (91%) と Rural Sylhet, Comilla (94%) に分けて集計されているが、ハオール地域は全国平均に比べて就学率の男女格差があることが示されている。

図 3 : 各地域の初等・中等教育の男女比 (2000)



情報出所：
World Bank (2005b)

(イ) 栄養・保健

CARE が USAID 資金を利用してハオール地域で食料安全保障事業を実施していることにも示されているように、栄養の観点からハオール地域は全国水準と比べて低レベルである。たとえば、CARE がサンプル調査した一般的ハオール地域において、調査時の直前一週間で欠食があった者は男性 16%、女性 19%に達した。また、乳幼児の栄養データについては以下表 2 の通りで、慢性的栄養不良の結果である低身長、急性・直近の栄養不良の結果である低体重、いずれもハオール地域は全国レベルと比べて高い数字を示している。

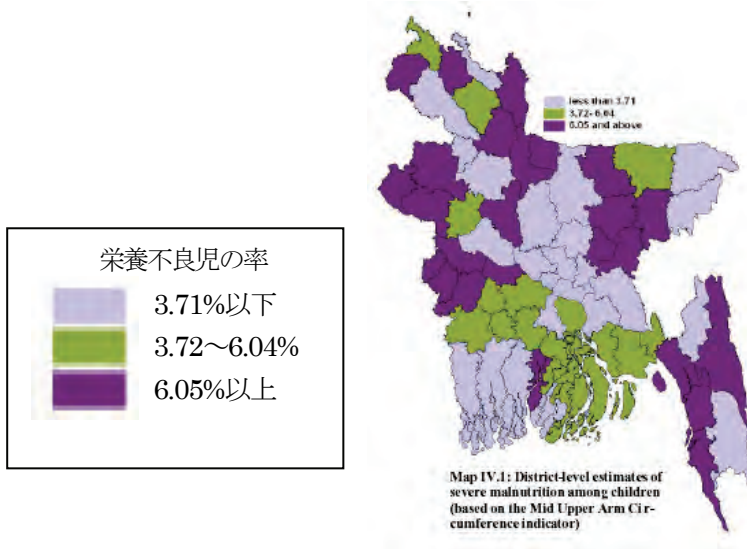
表 2：乳幼児の栄養水準

	全国	ハオール地域
6 歳未満の低身長児の率	45%	66%
6 歳未満の低体重児の率	10%	17%

情報出所：全国データ：UNICEF ウェブサイト、ハオール地域データ：CARE (2003)

児童栄養状態に関してバングラデシュ全県で入手可能なデータは上腕囲 (MUAC: Middle Upper Arm Circumference) だけであるが、以下図の通り、ハオール地域は上腕囲指標に基づく栄養不良児の率が 6.05%以上に達する県 (=紫色) が 4 県中 3 県となっている。

図 4：各県栄養不良児童の率 (MUAC からの推測値)



健康の点でも、CARE サンプル調査の結果では以下表の通り乳幼児に対する予防接種がハオール地域では行き届いていない。これも年の半分は交通が不便で医療サービスのアクセスが悪いという事情が影響しているものと推察される。

表 3：乳幼児の健康水準

	全国	ハオール地域 (五歳未満)
1歳児ジフテリア・百日咳・破傷風予防接種率 (DPT3)	95 %	42 %
1歳児ポリオ接種率 (三回以上投与。Polio3)	85 %	71 %
1歳児麻疹接種率	77 %	53 %
5歳児小児急性気道感染率 (ARI)	18 %	45 %

情報出所：全国データ：UNICEF ウェブサイト、ハオール地域：CARE (2002)

(2) プロジェクトサイトにおける洪水被害の現状等

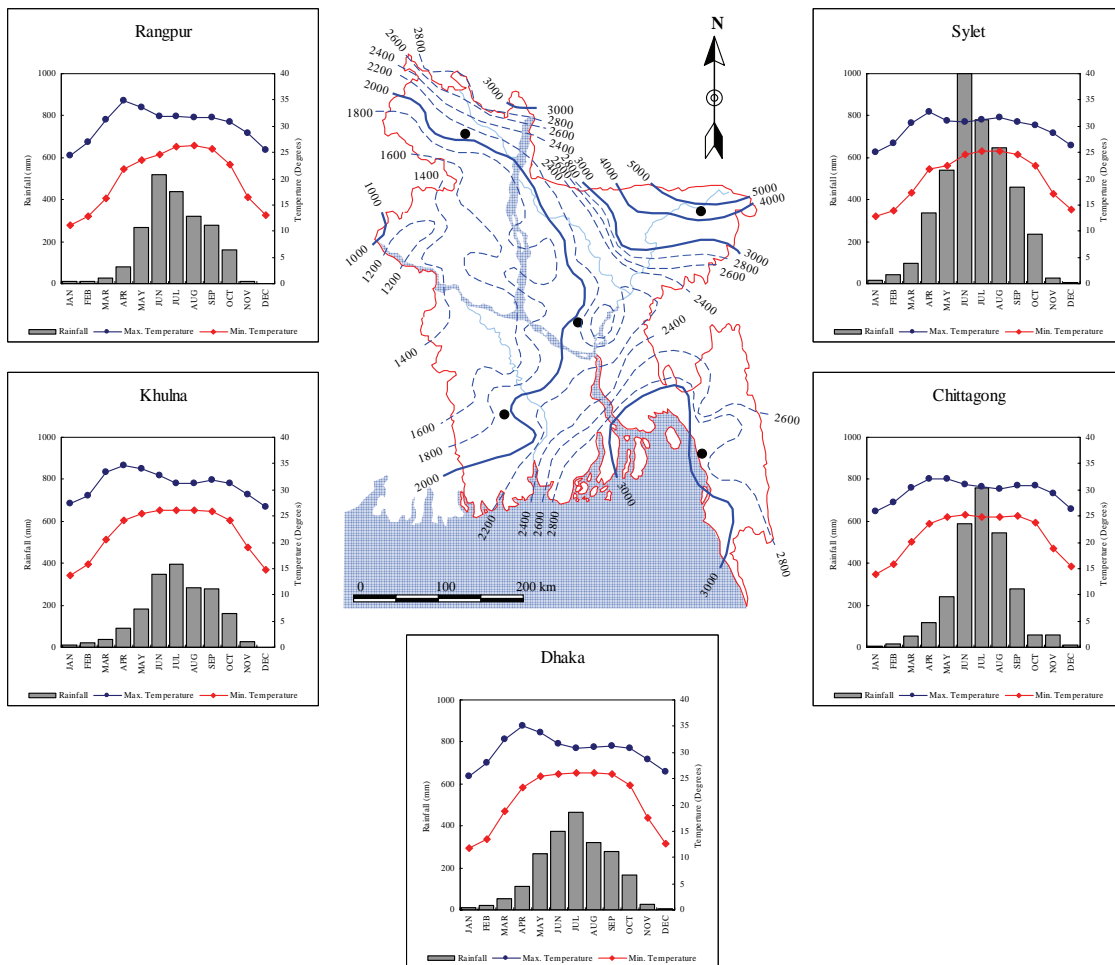
ア. 自然条件に関する既存データの分析

(ア) ハオール地域の自然的特性

同地域は、ベンガル湾に注ぐメグナ川河口から 250-350 km 上流に位置するにも拘わらず、その平均地盤高は海拔 4-5m と低く、網の目のごとく無数の支川が流下する一大湿地帯を形成している。湿地帯を流下する主要な支川は添付資料 2.1 「ハオール地域河川システム」に見られるようにスルマ川、クシアナ川などである。湿地帯の中の支川を飲んで平均地盤高より 5-7 m 高い、居住地となる無数の微高地が発達している。

次ページ図 5 に示したように、対象地域内のシレット観測所の記録によれば、年間降雨量はおよそ 2,000-5,000 mm、また気温は非モンスーン期において摂氏 12-25 度、モンスーン期には摂氏 25-33 度となっている。ハオール地域一帯が多雨地帯であることに加え、更に降雨量の多いインドのアッサム地方が、メグナ川の流域面積の約 70% を占めている。

図 5: 「バ」 国の一般気象



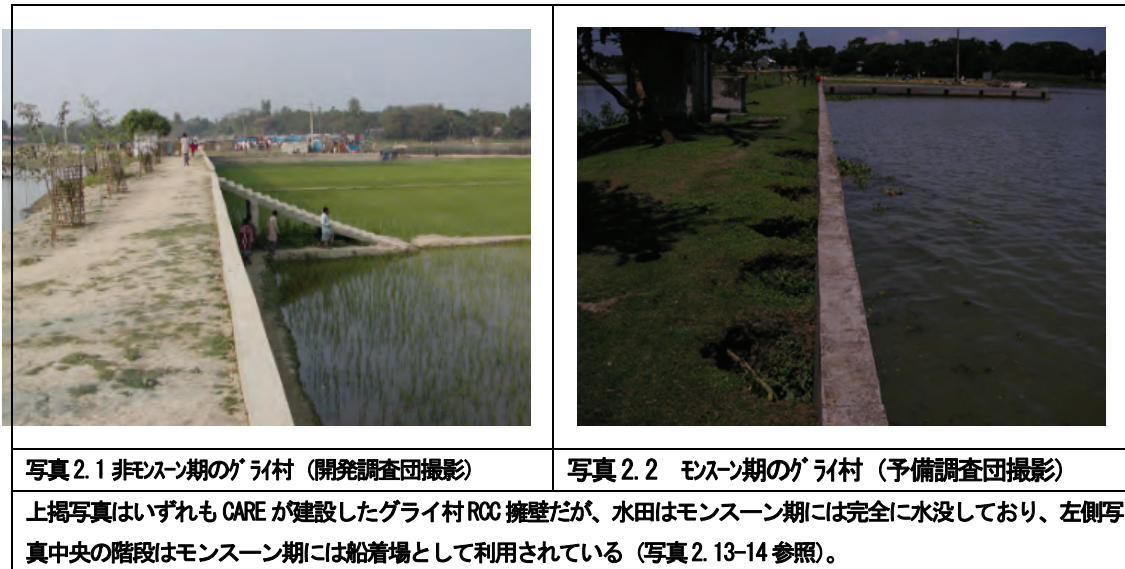
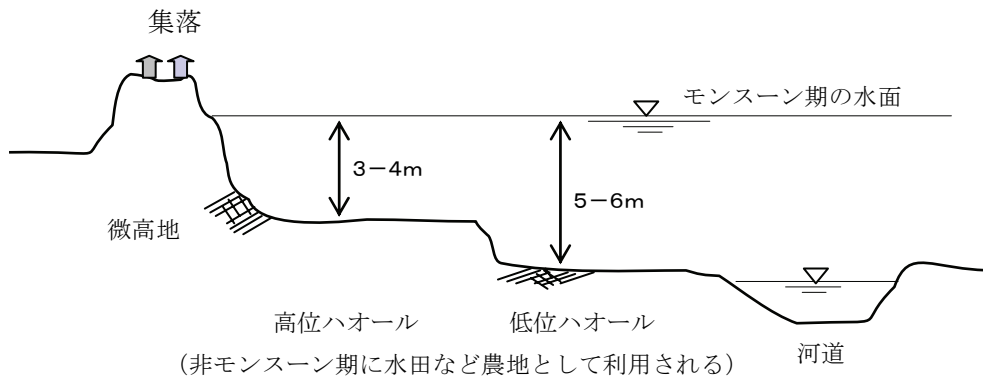
情報出所: The Feasibility Study of Padma Bridge, Interim Report, Mar 2004

このようなことからモンスーン期のハオール地域には大量の洪水量が集められることとなる。地形的にはハオール地域全体が窪地であることに加え、メグナ川下流部の水位の背水影響を強く受けることとなるので、モンスーン期には7ヶ月間にもわたり最大浸水深が3-6mにも達する広大な浸水域が出現する（添付資料 2.2 「1998 年洪水時の浸水状況」 参照）。このようなハオール水面にわずかに頭を出した無数の微高地のうちの4つの集落が対象サイトとなっている。

(イ) ハオール地域の浸水状況

広大な浸水域内の水位変動(水位ハイドログラフ)につき、過去20年間及び歴史的な大洪水であった1987年、1988年、1998年について示すと添付資料 2.3 のとおりである。これらは対象4サイトのうちのひとつであるネットロコナ県カリアジュリ郡リブシャ村付近において「バ」国水資源開発庁 (BWDB) により観測されたものである。添付資料 2.3 に見られるとおり4-5月に発生する早期小洪水(フラッシュ洪水)を契機に域内の水位は上昇を始め、7-9月の3ヶ月間の洪水最盛期を経て減水し、1月に浸水を伴わない非モンスーン期の水位に復する一つの大きな洪水周期となっている。モンスーン期における集落を形成する微高地周辺のイメージを大まかに模式的に示すと以下の図6のようである。

図 6 : ハオール内に点在する微高地と河道の模式図



イ. プロジェクトサイトにおける洪水被害の現状

(ア) 例年の洪水時

対象 4 サイト集落は、河道沿いかつ洪水流の水衝部に位置しているため、洪水流の攻撃に加え広大な海面とも表現できるハオール水域で発生する風浪による集落の河岸侵食に晒されているという宿命にある。また、多くの農地が年の半分は冠水被害を受け、コメ二期作が主流な「バ」国においては例外的にコメ一期作の農地が多い。例年モンスーン期にはハオール地域の浸水深が 5-6m にも達することから、住民は古来より微高地上に発達した居住地の地盤かさ上げ、水位上昇に応じた家畜の微高地への退避、波浪に対する侵食対策としての斜面の法面防護対策などを地道に施し、洪水に生活を適応、すなわち洪水との共生をそれなりに進めてきた。

しかしながら、4 サイトは河岸侵食が著しい箇所位置するため、侵食を有効に防止できているのは強固な擁壁を整備した一部の富裕世帯のみである。大多数の貧困層は植栽や竹垣など伝統的手法で居住地の侵食防止を図っているが、世帯平均で年間約 5 千タカ費やすにもかかわらず効果は限定的である (第 4 章 1. [2] 参照)。水面にわずかに浮かぶ微高地上の村落にとって、限られた居住地面積が侵食により年々削られていくということは死活問題で、侵食対策の実施が村民にとっての最大の要望であり、村落における喫緊の課題となっている。



写真 2.3 ハオール水面上に浮かぶ村落 写真 2.4 水没した農道

(イ) 数年に一度の大洪水時

上述のような毎年の洪水被害に加え、居住地域の大半が冠水するなどの被害をもたらした大洪水は、先述「ア. (イ) ハオール地域の浸水状況」のごとく最近の 20 年間でみると 1987 年、1988 年、1998 年、2000 年、昨年の 2004 年に発生している。

今回の聞き取り調査と平成 14 年度に実施された洪水適応開発調査報告書によれば、上記の大洪水時の浸水の程度はサイトにより若干差はあるものの、概ね 4-5m 前後であり、その継続期間は 4-5 カ月間であった。また通常年では、浸水程度は概ね 1m 前後であり、その継続期間は 1-2 カ月間と報告されている。上記大洪水のうち 1988 年、1998 年、2000 年の聞き取り調査による浸水面積、その継続期間は次表 4 に示したとおりである。

表 4：既往洪水時における浸水状況

県	調査区域 面積 (Ha)	1998年洪水			1999年洪水			2000年洪水		
		浸水 面積 (Ha)	浸水 比率	浸水 期間 (月)	浸水 面積 (Ha)	浸水 比率	浸水 期間 (月)	浸水 面積 (Ha)	浸水 比率	浸水 期間 (月)
ホビゴンジ	9,469	4,563	48%	4.9	2,671	28%	4.2	3,098	33%	4.4
キシヨルゴンジ	54,575	47,298	87%	4.9	33,300	61%	4.2	39,547	72%	4.4
ネットロコナ	11,833	10,895	92%	5.4	9,525	80%	4.4	10,804	91%	4.9
シュナムゴンジ	22,690	16,043	71%	4.2	11,594	51%	3.5	8,185	36%	3.3
合計平均	98,567	78,799	80%	4.9	57,090	58%	4.1	61,634	63%	4.3

情報出所: JICA Study Team based on the Flood Damage Survey, 2001

LGED 資料によれば対象 4 サイトの属する夫々のウパジラ (郡) における、2004 年洪水によるインフラ施設の被害状況、被害額は添付資料 2.4 「2004 年洪水被害調査結果 (LGED)」に示したとおりである。主なる被害は居住地の侵食、家屋、簡易井戸や学校等公共建物の損壊、防波壁の損壊、農道の侵食、橋梁や水利施設の破損、家畜類の流失などとなっている。また対象 4 サイトにおける同洪水に対する今回の聞き取り調査での、主なる洪水被害は以下の表 5 のようであった。リプシャとナザルプールは各約 160 世帯、グライ集落約 1,700 世帯、サザン集落約 1,100 世帯という集落規模から言えば、全世帯の 1 割程度がなんらかの損失を受けたことが推察される。

表 5 : 対象 4 集落における 2004 年洪水による被害概要

被害項目	グライ集落	リプシャ集落	サザン集落	ナザルプール集落
死亡者数	7 名	1 名	4 名	3 名
居住地の侵食 (延長×幅)	30m×3m	20m×3m	230m×4m	45m×4.5m
家屋の損壊	25 戸	3 戸	5 戸	7 戸
簡易トイレの損壊	125 箇所	10 箇所	25 箇所	15 箇所
作物被害	70 エーカー	-	54 エーカー	120 エーカー
牛など家畜の流失	49 件	-	30 件	21 件

情報出所 : LGED と現地でのヒアリング

ウ. モンスーン期の住民の生活環境

(ア) 例年のモンスーン期

- a. **交通** : 例年モンスーン期の村落内の移動は、7-9 月の洪水最盛期にはボートや筏によるので大きな障害とはならず、非モンスーン期に比べより好都合であると証言されており、洪水共生が図られていることが伺える。しかし、村内の小学校への通学も子供が操る小船によることから、父母としては心配であるという意見が視察時に出された。

一方、モンスーン期・非モンスーン期の変わり目の水位上昇時 (4-6 月) と減水時 (10-11 月) には、低地部に位置する農道や潜水堤防などの存在のため、喫水が不十分となるのでボートは使用できず、移動手段はもっぱら徒歩となる。一般に、ハオール地域内で非モンスーン期間中に利用可能な道路は潜水道路 (後述[2]イ、「要請の内容」参照) という高規格道路のみで、車両の利用は著しく制限される。このような対象村落周辺の地形的特性から村落には車両がほとんど存在しない状況となっている。本事業で予定されている擁壁の建設予定地は高位ハオールに位置しており、モンスーン期最盛時を過ぎて後水位が低下し始め、予定地の地盤面は 11 月には冠水から脱する。さらに低位ハオール地盤面でも水位の低下が続き 12 月末には浸水の無い非モンスーン期に移行する。非モンスーン期は 3 月までの約 3 ヶ月間となる。現地調査や施設の建設工事に当たっては、このような現地の特事情を十分考慮する必要に迫られる。

- b. **就業** : モンスーン期における村民の就業機会は、居住地である微高地周辺に広がる農地が長期間浸水するので激減する。通年の失業率は 15%程度とされているが、モンスーン期には失職状態とも言える未就業率はおよそ 80%に高まると報告されている。このような村民のモンスーン期における生計を助ける唯一の仕事は、水面にセットした網による魚の捕獲となっている。
- c. **医療・飲用水** : モンスーン期に微高地の集落は孤島となり、集落内に医療施設はないものの、ウパジラの医療施設に船で行けるため、問題は少ない。むしろ、非モンスーン期には船・車両いずれも使えないため、病人をウパジラ医療施設に連れて行くことが困難で受診が手遅れになることが多い。

飲用水については微高地の集落内に設置した井戸から取水されており、モンスーン期でも問題はない (第 3 章後述の砒素問題を除く)。

(イ) 大洪水時のモンスーン期生活環境

- a. **避難生活** : 対象 4 サイトは、広大なハオールという水面上に浮かぶ孤立した微高地上に位置するため、洪水・浸水等災害に対して脆弱で、地域の防災力は極めて小さく限定的であるといえる。このようなことから大洪水時には、直接的な公共施設や家屋の被害に加え 5 ヶ月にもわたる長期の浸水のため肉体的・精神的苦痛など多面的に洪水期における住民の日常生活を悲惨なものとしている。微高地が冠水を伴うような大洪水時では家屋が浸水することから、居住者はより安全な地盤面の高い学校などの公共施設あるいはボート、竹製の筏、樹上などに避難するなど深刻な問題に直面する。

- b. **避難情報**：洪水時には一般的な気象情報はウパジラあるいはユニオン事務所がテレビやラジオにより受信し、村内に設置されたスピーカーにより広報されるものの、避難に際しての十分な情報は配信されていないのが実態である。
- c. **食料**：避難が長期化した場合の食料は、村内のバザールで購入、あるいは炊き出しが用意されるなど災害管理システムとしての公助もあるが、十分ではないと報告されている。炊事用の燃料が不足するなどの深刻な問題も発生する。
- d. **医療**：乳幼児や高齢者に対する医療ケアは、通常時はウパジラ本部の医療センターにサービスを受けられるが、大洪水時にはこのようなサービスが途絶えるとともに、洪水疾病が加わることも村民にとっては大きな問題のひとつとなっている。
- e. **家畜**：農作業に使役される牛や食生活にとって欠くことのできないにわとりなどの家畜は、通常時には屋外で飼育されているが、大洪水時には人家内に収容されるものの、場合により流失するなどの被害ももたらされる。家畜が水系疾病により病死する被害も流失被害同様に多いとのことである。

エ. プロジェクトサイトにおける既存インフラの状態

(ア) 一般インフラ

対象4サイトとその周辺における既存インフラは、役所、学校、保健センターなどの公共施設建物、ウパジラ道路、ユニオン道路、船着場などである。これらは本章で後述する「4. 要請内容」の添付資料2.10においてその所在を概観することができる。ここでは洪水対応としての既存の構造物洪水対策について記述する。

(イ) 構造物洪水対策施設

既存の構造物洪水対策としては、洪水流や広大なハオール水面で発生する風浪によって引き起こされる、居住地の河岸侵食を防護するための防波擁壁が主体となっている。その他の防護施設としてはコンクリートブロックによる傾斜護岸、河岸や法面の植栽による対策、住民の手によって造られた竹材やレンガを用いた簡易護岸が主体となっている。防波擁壁は、鉄筋コンクリート擁壁 (RCC 擁壁) とレンガ擁壁の2タイプに分けられる。LGED によれば、今までに建設された LGED や NGO の CARE による防波擁壁は次表 6、7 のようである。

表 6：既存の鉄筋コンクリート擁壁 (LGED による建設)

県	ウパジラ (郡)	箇所	延長 (m)	建設費 (百万 TK)
ネットロコナ	カリアジュリ	Zia khorea growth center	200	4.52
		Khaliajuri bazaar	222	4.99
		Lipsha bazaar	222	4.99
		Kadipur school	85	2.05
キショルゴンジ	クリアチャール	Napiterchar-Panchirpara road	40	0.34
		Khayerour-Panchirpara Jame mosque	12	0.40
		Kulearchar plot high school	281	2.46
		Kulearchar Upazila HQ	255	3.23

情報出所: LGED 提供資料

表 7：既存の鉄筋コンクリート擁壁（CARE による建設）

県	ウバヅラ(郡)	箇所	延長(m)	建設費(百万TK)
ネットロコナ	マドン	-	550	8.22
キショルゴンジ	ニクリ	-	825	12.43
		グライ集落	300	-

情報出所: LGED 提供資料

一方レンガ擁壁では、現在までの LGED 本局で集計されている実施例はキショルゴンジ県のクリアチャールで4ヶ所、ホビゴンジ県アウストグラムで1ヶ所となっている。しかし LGED 本局によると、擁壁は農道整備の一環として実施されることが多いため、各県 LGED の裁量で実施され、LGED 本局未集計のレンガ擁壁は多いと推定されるとのことである。また CARE によるレンガ擁壁の実施例も非常に多いとのことである¹。ハオール水面に面しているものの微高地上としての孤島ではなく、メインランドの河岸を走る道路の一部においてレンガ擁壁による護岸が設置されている例が観察されたが、これらはジラ道路を管理する運輸省道路局（Roads and highways department）により実施されたものである。

(ウ) 現場の状況

上記のうち、キショルゴンジ県のクリアチャール集落（LGED が建設）とグライ集落（CARE が建設）に夫々2004年、2002年に築造された鉄筋コンクリート擁壁の状況写真を以下に示す。



一方、ネットロコナ県のカリアジュリ集落とキショルゴンジ県のグライ集落に築造された従来工法であるレンガ擁壁の状況写真を以下に示した。カリアジュリ集落での建設年は2000年、またグライ集落のそれは1997年の建設であったと報告されている。

¹ CARE ダッカ事務所 Frank Boeren 氏による情報だが、具体的実施件数は言及されなかった。



写真2.7 レンガ擁壁（カリアジュリ集落）

写真2.8 レンガ擁壁（グライ集落）

（エ）洪水対策としての防波擁壁に対する所見

防波壁として地元住民から要望の高い鉄筋コンクリート擁壁は、2箇所での実施例を観察する限り、建設後の経過年月も浅く、現時点では補修作業も不要な状態が保たれており、所期の目的を十分に果たしているといえる。CAREによる擁壁は、CAREの指導により地元住民が労働力を提供して建設されたと報告されている。細かく観察すると、設計や工事の段階でのさらなる改良のための工夫が望まれる点も指摘できるが、防波壁としてその機能を今後とも発揮していくものと推量できる。一方、レンガ擁壁においては、レンガそのものの品質のバラツキや、積み上げの粗雑さに起因した問題が各所において散見できる。最近築造されたローカルコントラクターによる鉄筋コンクリートとレンガによる擁壁（平均高3-4m）の工事単価は、LGEDによれば、鉄筋コンクリート製：20,000-30,000 TK/1m 延長またレンガ製：16,000-22,000 TK/1m 延長と報告されている。また、CAREによれば、CAREのFPP実施期間中の単価は、鉄筋コンクリート製（平均高3-4.5m）：20,000-30,000TK/1m 延長、レンガ製（平均高2.5-3.5m）：16,000-22,000TK/1m 延長、となっている。

レンガ擁壁の寿命を、LGEDでは15年としている。しかしながら定期的な維持的補修作業に欠けることから、多くは築造後数年で損壊あるいは修復不能といった事例が確認される。その主なる事例を以下に示す。



写真2.9 レンガ擁壁（カリアジュリ集落）

写真2.10 倒壊したレンガ擁壁（ニクリ集落）



写真2.11 背後地盤 (ニクリ集落)

写真2.12 倒壊したレンガ擁壁 (ニクリ集落)

現在までに建設された鉄筋コンクリート製の擁壁は、今後のさらなる年月の経過を待たないと評価できないが、経済的供用年数は一般的には約50年とされているものの、現実的には100年の耐久性を有しているとも言える。一方従来工法であり安価でもあるレンガ擁壁は15年の寿命を想定したにも拘わらず、数年という低い耐久性となっている。ハオール内に無数に点在する護岸を必要とする箇所対策を考えた場合、レンガによる従来工法は安価でもあり、かつ材料調達を持続性も高いことから、レンガ擁壁の採用は今後とも不可欠となろう。今後の改善すべき事項として以下のような点が指摘できる。

- a. レンガの製造過程における更なる品質向上を図る。
- b. 現場到着後のレンガの保管の安全管理を図る（長期間の雨ざらしのため積上げ以前に損耗が進んでいる）。
- c. 擁壁自体の基礎部に砂や砂利層を置くなど強固にする。
- d. レンガの積上げに際し、レンガ間にモルタルを十分に充填する（現状では積上げたまま）。
- e. 積上げたレンガの表面のモルタルによるコーティングにおける、モルタルとレンガとの接着性を高める（金網ネットの使用）。
- e. 背後地盤からの間隙水の排水孔を設ける（特に非モンスーン期における排水）。

一方、鉄筋コンクリート擁壁に関しては、今後改善すべき事項として LGED に対するヒアリングの結果として次のような設計、工事上の問題が挙げられた。

- a. 土質状況に見合う擁壁基礎部の設計(foundation)
- b. 背後地盤から間隙水のための排水孔(weep hole)とコンクリートの打設継ぎ目の配置(construction joint)
- c. 鉄筋の組み方 (forming of reinforcement bar) と型枠 (concrete form)
- d. コンクリート打設後の養生 (curing)
- e. 擁壁背後の土砂埋め戻しにおける締固め(compactation)

現地の状況写真を以下に示した。

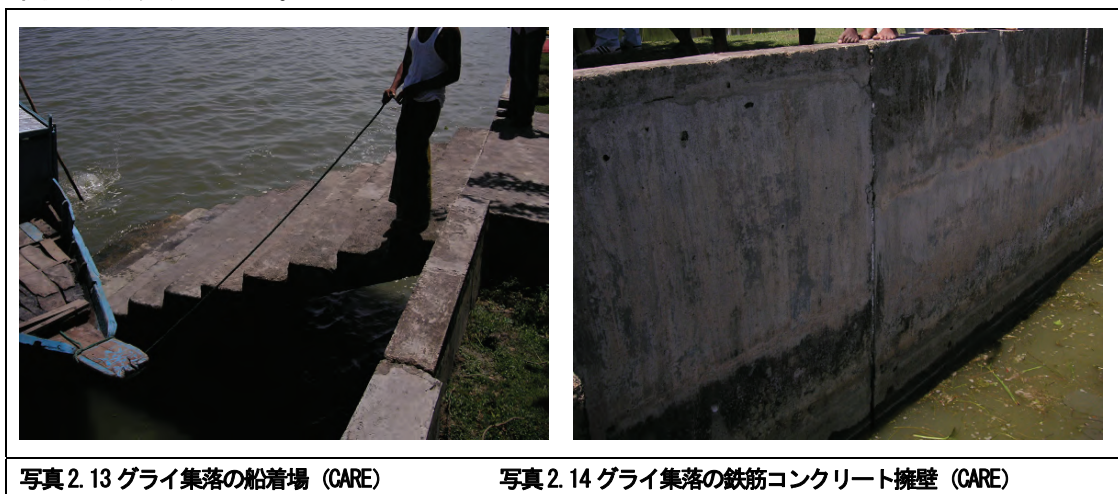


写真 2.13 グライ集落の船着場 (CARE)

写真 2.14 グライ集落の鉄筋コンクリート擁壁 (CARE)

「バ」国では、コンクリートの骨材としての石材が不足することから、石材に替わる砕きレンガの採用なども、鉄筋コンクリート擁壁の発展性の面から、今後の大きな課題である。

オ. プロジェクトサイトにおけるローカル NGO の活動状況

要請された本件無償事業が実施される場合に備え、各サイトでのローカル NGO 活動状況を調査したところ、概要以下の通りである。以下の情報は NGO 職員²から提供を受けたものだが、どの NGO についてもウパジラやユニオンレベルに関する情報詳細（活動内容、スタッフ陣容、活動規模等）についてダッカ市で把握することは困難で、BD 段階で 4 サイトに赴く際に必要に応じてあらためて情報収集することを勧められた。

表 8 : 各サイトで活動するローカル NGO

ウパジラ	NGO 名称
Lakhai	BRAC, PASA, ASA, POPI
Nikli	PROSHIKA, OXFAM, POPI
Khaliazuri	PROSHIKA, POPI, ESDP, SUS
Dharmapasha	BISSHA, ESDP, Surma Gono Unnayan Sangstha, POPI, PROSHIKA, BRAC

(3) 先方実施機関

ア. 実施機関

本事業の実施機関は、地方自治農村開発協同組合省 (MLGRD&C) の Local Government Division に属する地方行政技術局 (LGED) である。LGED の役割は、①地方における出先機関 (県、ウパジラ) への技術支援、②地方における局所的な洪水適応対策を含めたインフラ整備計画の立案、施設建設、維持管理と更新、職員の技術訓練等、となっている。

LGED の組織は添付資料 2.5 「LGED 組織図」に示したように、Chief engineer をトップにその補佐役として Assistant chief engineer を配置し、さらに Additional chief engineer を部門長とする計画、実施、維持管理を夫々担当する 3 つの大きな部門に分けられている。職員数は正規職員約 9,660 人であり、内ダッカ本局における職員数は 111 人となっている。担当部署別の職員数は以下表 9 のとおりである。

² CARE 提携 NGO Manusher Jonno ダッカ本部 M&E Advisor Mr. S. M. Zubair Ali Khan.

表 9 : LGED の各部署配置職員数

ダッカ本局 (HQ)	地域事務所 (10 Circle offices)	県事務所 (64 District offices)	ウパジラ事務所 (476Upazila offices)	その他	合計職員数
111 人	70 人	854 人	8,490 人	134 人	9,659 人

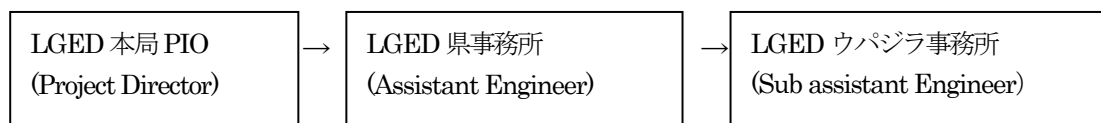
情報出所 : LGED 提供組織図(2005-6 年度職員数)

これら正規職員以外に、プロジェクトベースで雇用される臨時職員数は約 3,000 人程度と報告されている。

イ. 本事業の責任機関

構造物洪水対策と非構造対策からなる本件実施のための責任機関としては、LGED 内部に事業実施本部(Project implementation office: PIO) が設立される予定である。PIO 本部長 (Project director) の統括の下に、LGED の地方出先機関であるハオール地域の 4 つの県事務所と対象 4 サイトを管轄する夫々のウパジラ事務所が、現場レベルでの責任機関となる。

PIO の陣容は、本部長の補佐役となる副本部長に加え、アシスタントエンジニア、サブアシスタントエンジニアと総務、経理などを担当する総勢 28 名となっている。一方現場レベルでの責任機関となる各ウパジラ事務所のスタッフは、所長のエンジニアを筆頭に、3 名のサブアシスタントエンジニア、測量技師、ドラフトマンなど 17 名の編成となっている。非構造物対策の実施に対しては、加えて地元レベルでの NGOs や住民との連携が予定されている。事業実施の指揮系統は以下のとおりである。



ウ. LGED 予算

LGED の事業分野は予算項目上大きく 6 分野に分けられるが、分野間における事業内容の重なりもあり、明確に区分されていない。過去 4 年間と今年度(2005-6)の開発事業予算額(annual development program: ADP)は、表 10 のとおりであり、年々事業量が拡大している。

表 10 : 実施機関の過去 5 年間と本年度開発事業予算の状況

年度	部門別予算額 (百万 TK)						合計
	農道、 公共建物 (RD&I)	市場、排水施設 簡易井戸等 (PPWS&H)	用水開発 (Water resources)	交通 (Trans- portation)	農業 (Agri- culture)	その他 (Others)	
2001-2	13,963	2,565	188	100	498	8,123	25,437
2002-3	15,179	1,699	329	90	682	6,700	24,679
2003-4	20,684	1,348	438	230	779	5,817	29,296
2004-5	22,904	1,651	707	280	618	5,690	31,850
2005-6	25,806	3,387	471	980	239	9,593	40,476

情報出所 : LGED 提供資料 (ただし「バ」国の会計年度は 7/1-6/30)

エ. 組織の技術水準等

地方農村部の開発を担当する LGED の役割は、出先機関（県、ウパジラ）への技術支援、農業インフラ整備計画立案、施設建設、維持管理と更新、職員の技術訓練等、である。長年のこれら開発事業を通じて得た経験とノウハウに支えられた実力官庁として、JICA、JBIC、WB、ADB、USAID など数多くの外国援助プロジェクトを実施中にあり、諸官庁の中でも高い信頼度を得た実施機関となっている。

LGED の管轄事業においては、自国資金で実施する場合は基本的に LGED の直営として調査、計画、設計を実施し、建設工事のみをコントラクターによる外注方式としている。一方外国資金による場合は、コンサルタントを雇用して調査、計画、設計を実施、建設工事をコントラクターに発注するという方式となっている。施設建設後の維持管理は LGED の基本的には直営となっているが、大規模な補修工事、更新などの場合には、コントラクターへの外注となる。本事業の今後の各段階においては、測量、土質調査等現地での再委託調査も発生することから、LGED の事業経験豊富なローカルコンサルタントを添付資料 2.6 「LGED 事業実績あるローカルコンサルタント」に取り纏めた。

本事業の洪水適応対策関連分野での LGED の実績としては、防波壁としてのレンガ擁壁や鉄筋コンクリート擁壁等の建設が挙げられる。しかしながら、対象 4 サイトが属するハオール地域を見る限りでは、10 件程度の実績となっている（表 6 参照）。農道や潜水堤防などの分野と比べると、事業経験の浅い技術分野となっている。このような背景から、LGED では鉄筋コンクリート擁壁については更なる改善すべき事項もあり、本無償事業を通じての計画、施工に係わる技術移転を期待している。

オ. マニュアル関連の状況

調査、計画、設計、施工に関するマニュアル、工事仕様書を今回の予備調査時に参考のため収集した。それらの名称は以下の通りである。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">a. Design manual for structural flood proofing measures in Haor area: LGED/USAID/CARE (2000)b. Road structure manual (Part A): LGED (1989)c. Road design standard (Rural road): LGED (2005)d. Standard specification for embankment, sluice/regulator for drainage /irrigation schemes: LGED (2001)e. Standard specifications for feeder road type-B & rural road type-R1 under LGED: LGED (1999) |
|---|

上記のうち“a”は、LGED と CARE が連携して作成した洪水適応対策のためのマニュアルであり、今後の調査に有益と思われる（LGED より今回の予備調査時に電子ファイルで入手）。その他は道路関連施設の指針ではあるが、洪水適応施設にも適用されうと思われる。すべての施設の設計に当たっては、以下の 4 つのコード、基準に準拠すべきとなっている。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• AASHTO: American association of state highway and transportation official• ASTM: American society for testing and materials• ACI: American concrete institute• BNBC: Bangladesh national building code, 1993 |
|---|

上記の「b. Road structure manual (Part A)」の中から、7 章: Design Criteria を抜粋し、添付資料 2.7 に参考として示した。

(4) 他ドナー及びNGOの援助動向

ア. プロジェクトサイトにおける他ドナー及びNGO等の援助動向

「バ」国で洪水関連事業を支援しているドナー・NGOは数多く、ハオール・チャール地域で本件無償要請内容と関連する事業を支援している主要組織は以下表11の通り（表11の詳細は添付資料2.8参照）。

表11：本件無償要請内容に関連する主な事業³

支援組織	事業名称	期間
世界銀行(WB)	Rural Transport Improvement	2004-2009
日本国際協力銀行(JBIC)	東部バングラデシュ農村インフラ整備事業 (EBRIDP)	2005-2008
アジア開発銀行(ADB)	3rd Rural Infrastructure Development Project (RIDP)	1997-2005
OECD(現JBIC)	北部農村インフラ整備事業 (ADB 3rd RIDP と協調融資)	1999-2005
英国DFID	Chars Livelihoods Programme	2002-2010
CARE	Flood Proofing project (FPP)	1999-2004
CONCERN	Disaster Preparedness Programme	1999-
OXFAM	River Basin Programme	1999-

大まかに区分すると、世銀、ADB、JBICが農村インフラ（[潜水]ウパジラ道路、船着場等）整備を通じて農村経済活性化をはかる事業をハオール地域で実施しており、CAREはハオール地域の洪水共生事業を実施済み、DFIDはチャール地域の洪水共生事業を支援中である（重複の概要は以下表参照）。このように支援件数は多いものの、農村インフラと洪水共生のいずれについても支援が十分行き渡っているとは言えず、依然として膨大なニーズがある。前出表1の通り、多雨地域である「バ」国で農村道路舗装率がまだ3割であることは農村経済発展を著しく制約しており、洪水共生インフラへの投資も端緒に就いたばかりの段階であるため、今後も農村インフラと洪水共生は多くのドナー・NGOの重点分野であり続けると予想される。

関係事業のうち、CAREはFPP事業を2004年9月で完了している。その後継事業であるSHOCHARDO事業ではチャール・ハオール地域を含む18県が対象となっているが、インフラ整備を通じた洪水対策は同後継事業では行わないとのことである（添付資料2.2面談記録参照）。このため、CARE活動と本件無償要請との重複はなくなったと言える。

一方、世銀、ADB、JBICが支援するハオール地域の農村インフラ事業は時期・コンポーネントが本件無償要請と以下の通り完全に重複し、地理的にも同一ウパジラのレベルで重複している。また、DFID事業についてもチャール地域の全ユニオンを対象として本件無償要請と同一のインフラを建設するコンポーネントを含むという内容で、本件無償要請と完全に重複している。

表12：他ドナー・NGOの主要プロジェクトと本件無償要請との重複概要

組織	本件無償要請と重複する事業県	JICA無償要請と類似する活動
世銀	Sunamganj, Habiganj	ウパジラ道路 (UZR) 舗装・法面強化、船着場整備、農村市場整備
JBIC	Sunamganj, Habiganj	同上に加え、UZR級の潜水道路整備
ADB	Kishoreganj, Netrokona	同上
OECD	Kishoreganj, Netrokona	UZR舗装・法面強化

³ ハオール地域ではIFAD（国際農業開発基金）とBRAC（NGO）も活動しているが、洪水関連活動や無償事業要請と重複する活動（潜水道路、船着場等）がないため記載を割愛した。

DFID	チャール地域の全5 district, 全25 ヲ ジラ、全166 ヲで実施予定	道路・船着場整備、家屋/市場/避難所の土台かさ上げ、避難所等建設
CARE (IFSP/ FPP)	Sunamganj, Kishoreganj, Netrokona, Kurigram, Jamalpur, Gaibandha, Sirajganj	家屋・市場の土台かさ上げ、洪水避難所建設、各種防波壁（防波擁壁）建設
CON- CERN	チャール、ハオール、チッタゴン海岸等 災害頻発地域25ヶ所	避難所建設、植栽による侵食防止、 識字、MF、公衆衛生、洪水防御意識向上等
OXFAM	チャール地域4県、計11 ヲバジラ	洪水防御意識向上、生計能力向上、公衆衛生等

(2) NGO と無償が同一地域で活動する場合、適切なデマケの設定について提言

本件無償事業の要請は、構造物の建設を本邦施工業者が行うことを想定した内容となっている。このため、本件要請内容は以下の強みと弱みを併せ持つといえる。

強み	本邦施工業者の高い技術力による洪水関連構造物建設であること。
弱み	非構造物対策を LGED が実施するに際して体制が手薄な可能性があること。

一方、NGO が洪水適応事業を行う場合には以下の強みと弱みを持つことが想定される。

強み	非構造物対策が重点・得意であること。
弱み	構造物対策を行う技術力や資金力が不十分であること。

NGO と無償事業の活動地域と活動内容が同一である場合には適切なデマケ案を設定することは容易でないが、本件無償事業が実施を予定するハオール地域では、無償事業同様の活動（＝洪水関連構造物建設）を行う NGO は存在しない。このため、ハオール地域においては NGO と無償が相互の弱みを補完するデマケを行うことが可能となったところ、最も望ましいデマケとして「相互補完」を提言したい。なかでも CARE は従来実施していた構造物対策を終了させたため、構造物対策を行う JICA 無償事業に対して期待が大きい。また、CARE との面談記録（添付資料 1.2）にある通り、CARE は無償事業の非構造物対策に対する協力、情報提供等、さまざまな形で協力関係を築くことに前向きである。このため、洪水適応分野で実績のある有力 NGO として、まずは CARE の意向をヒヤリングしてどのような協力関係がありうるかを具体的に協議することが有用と考えられる。

4. 要請内容

(1) 上位計画における本事業の位置づけ

ア. 全国災害対策

「バ」国は洪水、サイクロン、地震、津波等の災害多発地域であることを踏まえ、1998 年の大洪水後は従来の伝統的な「災害対症療法」から「総合的な災害リスク制御戦略」へと政策転換しており、「バ」国政府は食料・災害制御省（Ministry of Food & Disaster Management）を通じて以下の目標を示している。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. 災害による人命、社会的・経済的・環境的資産の損害を実質的に低減する。 b. 国家開発計画に災害リスク制御戦略を組み込むことで持続可能な開発成果を達成する。 c. 組織、メカニズム、共同体の能力強化により自然災害への耐性を高める。(ADB [2005]) |
|---|

以上の目標のうち、開発計画に災害の要素を織り込むこと、災害発生を前提として受け入れつつも損害発生低減を目標とすること等が本事業の基本概念「洪水適応」と共通している。

イ. 国家水政策 (National Water Policy: NMPo)

「バ」国では洪水についても対症療法から「総合的な災害リスク制御戦略」への転換が行われた。洪水については 1988 年の洪水発生後、約十年にわたって 17 ドナーにより支援された Flood Action Plan (FAP) の実施を通じて、「洪

水制御」から「洪水適応」への政策転換が行われた (WB[2005c])。これは、河川改修等大規模なインフラ整備により洪水を制御するのではなく、地道な非構造物洪水対策と小規模な構造物構造対策の実施を通じて洪水への適応・共生を図る政策である。1998年の大洪水の後、上述政策転換を明記したのが1999年1月に発表された国家水政策 (NWPo) である。同政策は都市部等については完全な洪水制御対策をとることとしているが、農村部においては以下引用の通り、洪水適応型の対策をとることとしており、年の約半分が冠水するハオール地域を視野に入れた政策であると言える。

農村部においては、既に洪水対策インフラでカバーされている場合を除き、家屋、市場、学校、集会所等の土台かさ上げ、増水時期に対応した作付けパターンの実施等、洪水適応型の各種対策を展開することが期待される。

ウ. 国家水管理計画 (National Water Management Plan: NWMP)

NWPoの方針を踏まえ、水資源省及び水資源計画機構 (Water Resources Planning Organization: WARPO) は2025年までの国家水管理計画 (NWMP) を世銀、ADB、オランダ政府の支援下で作成し、「ラ」国政府は2004年3月にこれを承認した (MWR[2004])。NWMPの概要は以下の通りである。

(ア) プログラム内容

NWMPには以下の通り84プログラムが含まれている。

表 13 : 国家水管理計画 (NWMP) 84 プログラムの概要

(括弧内はプログラム略号とプログラム数)

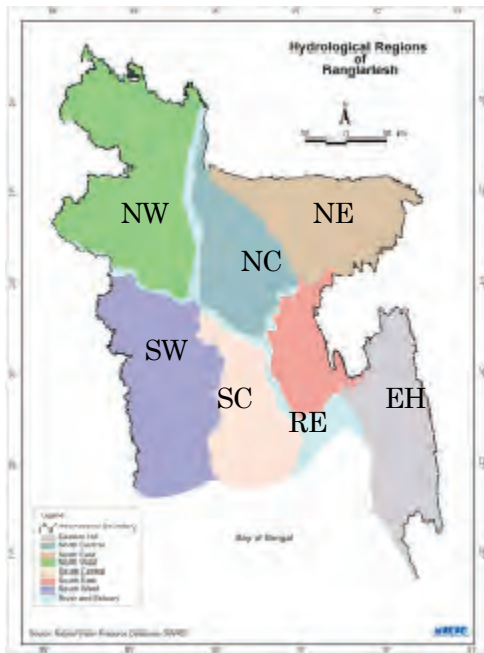
組織強化事業 (ID, 10)	WARPO、環境局、地方政府等能力強化等
民活導入事業 (EE, 13)	規制緩和に関する調査、法律改正準備、基金創設等
主要河川事業 (MR, 12)	主要河川の改修、護岸、浚渫、水力開発等
中小都市・農村事業 (TR, 8)	中小都市・農村の上下水事業、中小都市洪水対策等
大都市事業 (MC, 17)	大都市の上下水事業、大都市の洪水対策等
災害管理事業 (DM, 6)	サイクロンシェルター建設、住居・道路・鉄道の洪水適応等
農業・水管理事業 (AW, 8)	地表水・地下水灌漑事業、水管理システムの調査等
環境・水産資源事業 (EA, 10)	各種環境事業、水産資源調査、ハオール地域水管理規制改善等

本件無償要請は84プログラム中のDM 003プログラム「チャール・ハオール流域での洪水適応」のもとで実施されることになる。DM 003プログラムは「チャール・ハオール流域の住民350万人に洪水適応型の環境を与えること」を目標としている。

(イ) 地域プログラム

上掲84プログラムはクロスカッティングプログラム、全国プログラム、地域プログラムに区分され、地域プログラムについては以下の8水利地域ごとに重点分野が定められている。

図 7 : 「バ」国 8 水利地域



情報出所：
WARPO Annual Report (2003-2004)

NW：北西地域
NC：北中央地域
NE：北東地域
SW：南西地域
SC：南中央地域
SE：南東地域
RE：河川・河口地域
EH：東部丘陵地域

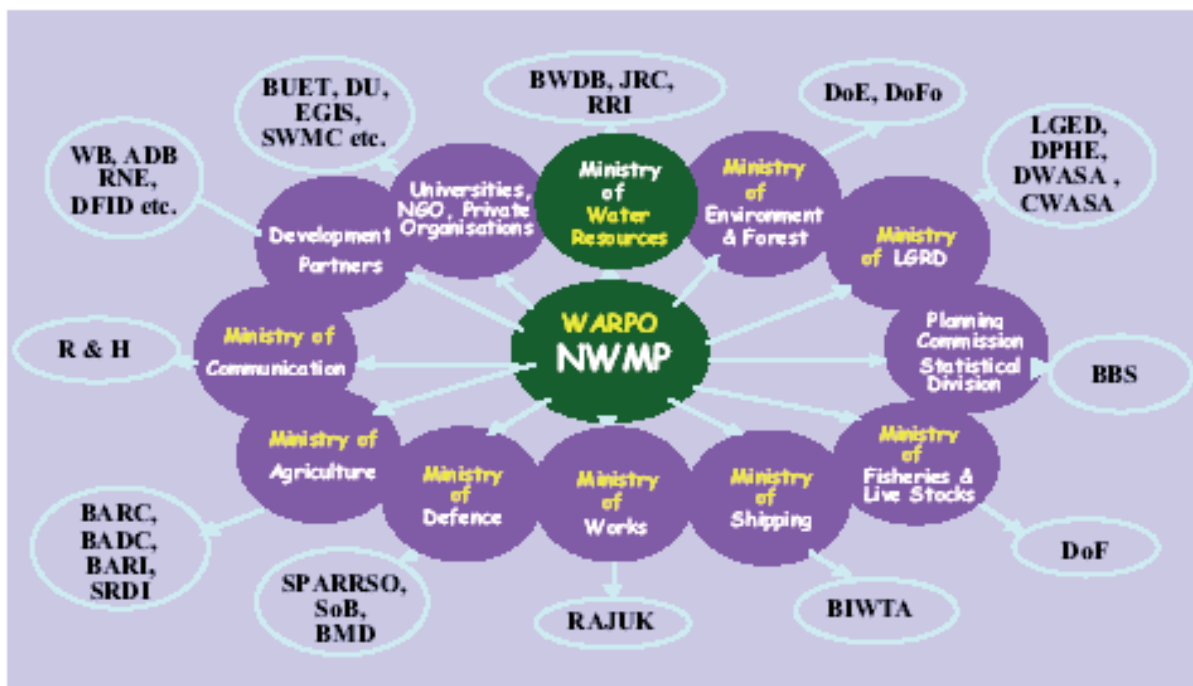
8 水利地域のうち、本件無償事業要請に関係するハオール地域は NE 地域に区分され、以下の通りの重点課題が列挙されている。

- ・ ハオール流域の環境管理
- ・ フラッシュ洪水と既存洪水対策構造物の改修
- ・ ハオール流域村落の洪水適応
- ・ 旧ブラマプトラ川左岸の侵食
- ・ カルニ・クシヤラ川流域の排水不良
- ・ 住民による丘陵地灌漑

(ウ) プログラム実施体制

NWMP の 84 プログラムの実施にあたっては、以下図の通り 35 中央政府官庁を含む 40 以上の組織が直接・間接に関係する。LGED 等各組織は、予算要求、計画承認申請等、通常の事業実施の手続きをとって 84 プログラムの枠内で各種プロジェクトを実施する。WARPO は全体の調整、進捗監理、首相への報告を担当する。

図 8：国家水管理計画（NWMP）の関係組織



前項の通り、本件無償事業要請はDM 003 プログラム「チャール・ハオール流域での洪水適応」枠内のプロジェクトとして位置づけられ、「チャール・ハオールの住民 350 万人に洪水適応型環境を与えること」に貢献する役割をになう。また、次項「プロジェクト目標・上位目標」記述の通り、本事業を通じて有効な技術移転がなされれば、本事業の直接の対象である 4 サイトだけでなく、LGED の行うハオール地域侵食対策の全体に対しても技術水準の向上（耐久性の向上、維持費の低減等）が期待される。

さらに、同プログラムには LGED だけでなく、RHD（運輸省道路高速局：県道路の侵食防止）や BWDB（水資源開発庁：大河川の侵食防止等）等も関与する予定である。このため、本無償事業の実施を通じて、LGED 事業だけでなく、RHD や BWDB の行う侵食対策の技術水準が波及的に向上することも期待される。

(2) プロジェクトの背景、目的、内容等

ア. 本プロジェクトのプロジェクト目標・上位目標、事業名称案

本件無償事業のプロジェクト目標及び上位目標としては、予備調査団と LGED の協議を通じて以下の案が作成された。

プロジェクト目標	サイトにおいて無償事業を通じた技術移転がなされ、有効な集落侵食対策がとられること。
上位目標	他のウパジラにおいても同様な侵食対策が展開されること。

なお、上位目標については「プロジェクト目標による成果をどの程度の範囲で展開するか」を重点的に協議した。LGED としては擁壁を 4 ヶ所建設するだけの無償事業が不適切であることは理解しているものの、展開程度を示す具体的な集落数・村数については予算の裏づけがない限り明言できないとのことであった。この結果、展開範囲を表現する代案として、集落数・村数に言及するのではなく、プロジェクト終了後数年以内に直接の事業サイト以外のウパジラで成果を展開することをもって上位目標を表現する案が作成された。道路や集落の侵食対策は LGED 本来業務の一つであるため、特段の新規機材・材料なく優れた設計・施工技術の導入で改善を図ることを意図する本モデルは、費用対効果の面から将来自立的に展開される可能性が高い。

また、事業名称案について、要請時の名称はProject for Rural Development in the most vulnerable area by flood (Char & Haor)だったが、今般予備調査団との協議を通じて以下の事業名称案が提案され、ミニッツ（添付資料 1.1）において利用された。

Project for Improving the Living Standard of Vulnerable People in the Haor Areas

イ. 要請の内容・範囲等

(ア) 要請されたサイト

ダッカ州	ネットロコナ県カリアジュリ郡リプシャ村	リプシャ集落
	キシオルゴンジ県ニクリ郡グライ村	グライ集落
シレット州	ホビゴンジ県ラクハイ郡ラクハイ村	サザン集落
	シュナムゴンジ県ダルマパシヤ郡ジョイスリー村	ナザルプール集落

(イ) 構造物要請内容

構造物洪水対策のサイト別のコンポーネントの概要は、ダッカにおける LGED 本局、また地方における出先機関である LGED ウバジラ事務所に、夫々ヒアリングした結果を調査団が取り纏めたものであり、以下のものである。併せてそれら諸元を添付資料 2.9 にも示した。また各コンポーネントの建設、設置位置は添付資料 2.10 に示したとおりである。添付資料 2.10 の図は、諸元と同様に LGED 作成の概略位置図を下に、モンスーン期のため対象施設の予定地が水没していることから、現地事情に詳しいウバジラ事務所に調査団が確認することによって作成したものである。

リプシャ集落	RCC（鉄筋コンクリート）擁壁、潜水農道、水門付潜水堤防、RCC 製階段型船着場
グライ集落	RCC 擁壁、水門付潜水堤防、農道舗装、米乾燥施設
サザン集落	RCC 擁壁、米乾燥施設、台船型船着場、農道舗装
ナザルプール集落	RCC 擁壁、米乾燥施設、潜水農道、水門付潜水堤防、農道舗装

各コンポーネントの設計図は未作成のため、鉄筋コンクリート擁壁、農道舗装、鉄筋コンクリート製船着場などの一般的な図面は添付資料 2.11 に示した。上記各コンポーネントの目的、特性は以下のものである。

- (a) **RCC 擁壁**：微高地上の村落の限られた居住地域を、洪水流やハオール水面上に発達する風浪による河岸侵食から守るための鉄筋コンクリート製の直立壁。壁の陸側がコンクリートや土で充填されるため、利用可能な土地面積が増える効果もある。
- (b) **潜水農道**：非モンスーン期の移動に供する農道であるが、モンスーン期には冠水することとなり、その間の侵食から農道を守るため農道天端の舗装と側方法面の護岸を行う。
- (c) **潜水堤防**：農道と貯水池を兼ねた水門付の堤防。潜水堤防の機能は、(i)モンスーン期の始まりに発生する Flash Flood（鉄砲水などに起因する小規模洪水）から収穫期にある非モンスーン期の唯一の米作（ボロ米）を守る、(ii)モンスーン期に堤防内に雨水を貯水、(iii)非モンスーン期の始まりに水門を開け、貯水された雨水を非モンスーン期間中の灌漑用水として利用、(iv)非モンスーン期に堤防天端を農道として利用する、となっている。堤防は舗装せず、盛り土を締めて水門を付けただけの構造物である。
- (d) **船着場**：居住地や農道に沿って設けられる船着場。水位変動に対応する台船型（ポンツーン）と階段状の鉄筋コンクリート製〔以下掲載の写真参照〕の 2 種。
- (e) **米乾燥施設**：非モンスーン期の終了時に収穫されたボロ米の籾を、居住地と同じ標高まで盛土して（モンスーン期に乾燥場を冠水させることなく）、その表面をコンクリートで覆った広場。加えて適切な貯蔵施設がないことか

ら3ヶ月以上の貯蔵のために、熱した水蒸気を吹きかけ粉を蒸すための円錐形状の鉄製のパーボイルと呼ばれる蒸し機を併せて設置する〔以下掲載の写真参照〕。



写真 2. 15 鉄筋コンクリート製船着場

写真 2. 16 パーボイル付乾燥場

添付資料 2.9 には、LGED ダッカ本局によるサイト別、ウパジラ事務所と住民に対する必要性、緊急性に主眼をおいてのヒアリングにより得られた優先順位結果をも示した。限られた居住地面積が洪水流や風浪によって侵食され減少していくということは、集落にとっては死活的な問題でもあることから、地元である対象4集落とも実施されるべき対策として、鉄筋コンクリート擁壁の建設を最優先順位として挙げるなど、早期の建設を熱望している。

(ウ) 建設費

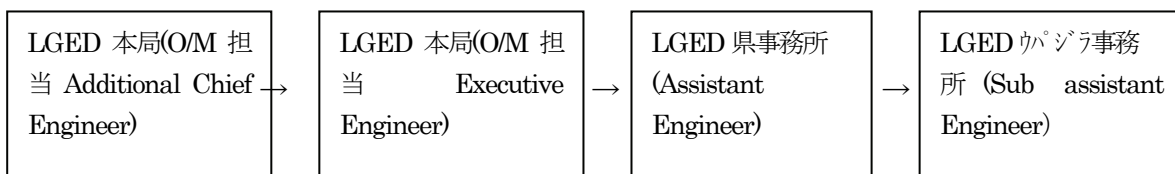
LGED 積算（日本政府による無償事業を前提）による各コンポーネントの建設費は、総額 439,08,000 TK である。サイト別、コンポーネント別の積算値は、添付資料 2.12 に示したとおりであり、サイト別に以下に取りまとめた。うち鉄筋コンクリート擁壁が 294,000,000 TK と総額の約 67%を占めている。

- ・リプシャ集落： 132,000,000 TK
- ・グライ集落： 58,480,000 TK
- ・サザン集落： 129,600,000 TK
- ・ナザルプール集落： 119,000,000 TK
- ・総額： 439,080,000 TK

ウ. 本事業実施後の維持管理体制、予算、年間計画、過去の実績等

(ア) 維持管理体制

本事業実施後の施設の維持管理は、LGED 本局の管理の下に地方における LGED 県事務所の管轄となる。県事務所には支所としての 10 箇所程度の LGED ウパジラ（郡）事務所が配置されている。したがって直接的な施設維持管理はこの LGED ウパジラ事務所の担当となる。LGED ウパジラ事務所のスタッフは、所長のエンジニアを筆頭に、3 名のサブアシスタントエンジニア、測量技師、ドラフトマンなど 17 名の編成が一般的となっている。維持管理における LGED の指揮系統は以下のように纏められる。



以上の通り、LGED 職員が配置されている行政組織はウパジラまでであるが、ウパジラの下にもユニオンと呼ばれる自治組織が存在する（1 ウパジラには 10 程度のユニオンがある）。現時点ではユニオンには原則として官僚や行政サービス提供者は存在しないが、LGED はユニオンの住民代表と連携して日常の施設点検などを実施している。また、LGED の本局と地方の出先機関による維持管理、施設の更新に加え、農道、堤防などの軽微な補修に際しては、地元住民が労力を提供、あるいは施設の日常的な点検など、住民参加型の維持管理システムが定着している。

(イ) 維持管理予算

施設建設後の維持管理予算は、国家予算から LGED を通じ配分される。「バ」国の会計年度は、7 月 1 日から 6 月 30 日となっている。そのうちの維持管理に係る今年度予算及び過去 4 年間の実績を LGED 本局、対象 4 サイトの県事務所、ウパジラ事務所について整理すると以下の表 14 のようである。

表 14：実施機関の過去4年間と本年度維持管理予算の状況

a. LGED 本局

実施機関	年度別維持管理予算額（百万 TK）					
	2000-1	2001-2	2002-3	2003-4	2004-5	2005-6
LGED 本局	1,180	1,250	1,650	2,000	1,800	4,000

情報出所: LGED 提供資料

b. 対象となる LGED 県/ウパジラ事務所

実施機関 (県事務所/ウパジラ事務所)	年度別維持管理予算額（百万 TK）				
	2001-2	2002-3	2003-4	2004-5	2005-6
ホビゴンジ/ラクハイ	15.5/0.8	16.6/0.6	25.0/0.3	27.0/1.0	31.5/1.3
キシホルゴンジ/ニクル	16.1/1.0	17.5/1.2	25.0/1.5	25.3/1.5	31.5/1.5
ネットロコナ/カリアジュリ	14.8/1.0	13.1/1.0	21.0/1.2	32.6/1.5	31.5/1.7
シュナムガンジ/ダルマバジャ	20.0/0.7	17.5/1.0	23.0/1.2	24.8/1.5	32.0/3.0

情報出所: LGED 提供資料

上記は通常年の実績値、予算額であるが、大規模かつ緊急的な被害が発生した場合には、首相の権限による緊急復旧・復興予算が特別に用意されるとのことである。加えて通常の施設維持管理においても、裨益者である地域住民もその費用を労力の提供という形で一部負担している。

エ. 先方実施予定の非構造物洪水対策の計画内容（予算、人員等）

(ア) 非構造物対策の内容

非構造物対策に関する計画内容としては、チャール地区とハオール地区の対象 8 サイトの属するユニオンの住民に対する技術指導、教育、医療サービスなどを内容とする以下「a」～「d」の 4 プログラムからなっており、LGED は併せて「e」の実施を検討中である。

- a. **生計向上のための技術訓練**：ハオール地域の住民の大部分は耕作地面積が 1 ヘクタール以下の零細農民であり、モンスーン期にはおよそ 80% の住民が就業機会を失う状態となる。生計向上を図るための農業技術、農作物のマーケット販売、縫製、竹細工製品、家畜の飼育などの多面的な技術指導を行う計画である。
- b. **識字教育と保健衛生教育**：ハオール地域はモンスーン期には陸の孤島とも言える閉鎖社会でもあることから識字率も低い状態となっている（全国平均 51%、農村平均 38% であるのに対してハオール地域平均 25%）。このため、生計改善対策として村民の識字教育を実施する。加えて保健衛生に係る生活習慣、家族計画に対する教育・

訓練を行う。

- c. **マイクロクレジットサービス**：これは上記「a」の受講者の中から希望者に対し、起業のための資金を融資するプログラムである。ハオール地域の対象4サイトのうちのグライ集落でのクレジットの既利用者ヒアリング（飲食店の開設）によれば、その融資額は第1年度5,000 TK、第2年度7,000 TKであった、と証言されている。
- d. **医療サービス**：モンスーン期には多くの住民にとっては地域社会が周囲の浸水面に閉ざされ陸の孤島と化すことから、薬の投与、治療、洪水疾病に対する医療サービスの充実が強く望まれている。このようなことから対象4サイトのユニオン内にそれぞれ1ヶ所の医療センターを建設する計画となっている。建設後の施設運営はユニオン組織に移管される予定となっている。
- e. **災害関連広報・教育活動**：以上に加え、洪水適応非構造物対策として、洪水予警報、避難時対応（公助、互助、自助努力の活性化）などの災害に関連する教育、広報活動の実施を LGED が検討することになった。これは災害主管官庁である Ministry of Food and Disaster Management との連携により行う必要がある。

（イ）実施体制と予算

上記（ア）で説明したとおり、非構造物対策に関しては PIO の総指揮の下に、LGED の地方組織の県事務所、ウパジラ事務所が NGOs や住民と連携して実施する予定である。基本的に、上述「a」～「d」は NGO へ委託し、「e」については LGED 主体で実施予定とのこと。非構造物対策は、ハオール、チャール両地区を対象に5年計画の総額1億 TK が計上されている（但し、活動「e」については1億 TK 算出後に実施が検討されたため概数であり、総額には含まれていない）。

1年次	10,000,000 TK
2年次	30,000,000 TK
3年次	30,000,000 TK
4年次	20,000,000 TK
5年次	10,000,000 TK
総額	100,000,000 TK