

B6 ポトゥアカリ県 コラパラ郡 ウットルデップル小学校



サイト全景

敷地には十分余裕がある。車でのアクセスが可能である



鉄筋コンクリート造シェルター建物

構造体が劣化して危険なため、立ち入り禁止になっている



初等学校の校舎サイト全景

木造で屋根壁ともにトタン葺きである



初等クラスの教室内

サイクロンの被害を受けて、屋根・壁のトタンと木造小屋組が補修されている



シェルター建物の階段室

踊り場スラブ裏の被りコンクリートが剥離し、鉄筋も損傷して危険である



シェルター建物の柱

柱の被りコンクリートが剥離し、柱・鉄筋ともに断面欠損を生じている。使用に耐えられない状態である

C12 ボルグナ県 アムタリ郡 バリアタリ小学校



サイト全景

現在の敷地の南側に用意された、サイクロンシェルター・初等学校の建設用地。敷地は十分な広さがある。



現在の教室

2教室あり机が並べられているが、仮設程度である。



校舎建物の裏側

仮設程度の建物。



便所と井戸

敷地内に便所と井戸が設置されている。



アクセス道路の状況

前校舎の敷地から100m程度離れた敷地までのアクセス道路。道路幅は狭い。



敷地北側の川

現在の敷地北側100m程度のところに川が流れている。

D5 バゲルハット県 モレルゴンジ郡 ショナカリ小学校



サイト全景
3教室+1 教員室の既存校舎前の校庭



アクセス道路



既存校舎



アクセス道路



既存のトイレ



教室内部

図リスト

図 1-1	教育制度.....	2
図 2-1	地方自治・地域開発・組合省と地方自治技術局組織図.....	9
図 2-2	初等・大衆教育省組織図.....	10
図 2-3	初等教育総局組織図.....	10
図 2-4	食糧・防災管理省とサイクロン防災プログラム組織図.....	11
図 2-5	バングラデシュ最高・最低気温、降水量.....	15
図 2-6	バングラデシュ地震ゾーン.....	15
図 3-1	基礎の種類.....	41
図 3-2	本計画の実施体制.....	53
図 3-3	入札時の実施体制.....	54
図 3-4	施工監理時の実施体制.....	55
図 3-5	郡初等教育委員会組織図.....	70
図 3-6	SMC 組織図.....	70
図 3-7	SLIP 委員会組織図.....	72

表リスト

表 1-1	2008 年 3 月候補サイトリスト.....	5
表 1-2	今般の震災に関する緊急支援・リハビリ支援・復興支援.....	6
表 1-3	我が国の有償資金協力の実績.....	6
表 1-4	「バ」国における過去の無償案件.....	6
表 1-5	他のドナー国・機関の援助との関連.....	7
表 2-1	過去 5 年間の LGED の予算.....	12
表 2-2	教育セクターと初等教育の予算（2006～2008 年度）.....	12
表 3-1	サイト選定基準.....	19
表 3-2	計画対象外とした学校一覧表.....	20
表 3-3	深井戸比較表.....	22
表 3-4	調査対象地の深井戸用滞水層の有無.....	23
表 3-5	対象校での深井戸状況.....	25
表 3-6	圧縮試験結果事例.....	28
表 3-7	設計基準比較表.....	32
表 3-8	計画シェルター タイプ別規模と収容人員.....	32
表 3-9	調査対象校数と計画対象校数.....	33
表 3-10	計画対象校概要（1）.....	34
表 3-11	計画対象校概要（2）.....	35
表 3-12	家具の概要.....	35
表 3-13	土質の種類と許容支持力.....	42
表 3-14	基礎工法の比較検討.....	43
表 3-15	基礎タイプ.....	44

表 3-16	建設資材重量（標準型シェルター 1 棟あたりの重量概算）	57
表 3-17	圧縮試験結果事例	58
表 3-18	負担区分	60
表 3-19	主な品質管理計画	64
表 3-20	資機材等調達先	65
表 3-21	事業実施工程表	66
表 3-22	2 階建て校舎兼サイクロンシェルター・工事工程表	68
表 3-23	「バ」国 2008 年祝祭日	68
表 3-24	初等教育における通常予算支出内訳（2007 年）	72
表 3-25	初等学校の維持管理予算の推移	72
表 3-26	日本側概算事業費総括表	73
表 3-27	バングラデシュ国側負担分概算事業費	73
表 3-28	年間施設運営維持管理費	74
表 4-1	プロジェクト効果	75

略 語 表

略語	英語	日本語
ADB	: Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADP	: Annual Development Programme	年次開発計画
B/A	: Banking Arrangement	銀行取極
BDRCS	: Bangladesh Red Crescent Society	バングラデッシュ赤新月社
BNBC	: Bangladesh National Building Code	バングラデッシュ建築設計 指針
BWDB	: Bangladesh Water Development Board	水資源開発庁
BUET	: Bangladesh University of Engineering & Technology	バングラデッシュ工科大学
CPP	: Cyclone Preparedness Programme	サイクロン予警報システム
CSCO	: Cyclone Shelter Construction Organization	サイクロンシェルター建設 機構
DANIDA	: Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
DCO	: Division Commissioner Office	州コミッショナー事務所
DEO	: District Education Officer	県教育事務官
DFID	: Department for International Development	英国国際開発省
DMB	: Disaster Management Bureau	防災管理局
DMC	: Disaster Management Committee	防災管理委員会
DPE	: Directorate of Primary Education	初等教育総局
DPEO	: Divisional Education Officer	州教育事務官
DPHE	: Department of Public Health Engineering	公衆衛生局
DRR	: Directorate of Relief and Rehabilitation	救援復興総局
EC	: European Commission	欧州委員会
EOC	: Emergency Operations Center	緊急支援センター
E/N	: Exchange of Notes	交換公文
ERD	: Economic Relations Division	対外経済関係局－財務省
EU	: European Union	欧州連合
FAP	: Flood Action Plan	洪水対策計画
GOB	: Government of Bangladesh	バングラデッシュ国政府
GPS	: Government Primary School	公立初等学校
GTZ	: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
HF	: High Frequency	高周波
HRA	: High Risk Area	高度危険地域
HSC	: Higher Secondary Certificate	後期中等教育修了資格
IDA	: International Development Association	国際開発協会
IDB	: Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
IFAD	: International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IFRC	: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies	国際赤十字・赤新月社連盟
IMDMCC	: Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee	省庁合同防災管理・ 調整委員会

IMF	: International Monetary Fund	国際通貨基金
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
JICS	: Japan International Cooperation System	財団法人日本国際協力システム
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
LGED	: Local Government Engineering Department	地方自治技術局
MLGRD&C	: Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives	地方自治・地域開発・組合省
MoE	: Ministry of Education	教育省
MoEF	: Ministry of Environment and Forest	環境・森林省
MoFDM	: Ministry of Food and Disaster Management	食料・防災省
MoP	: Ministry of Planning	計画省
MoPME	: Ministry of Primary and Mass Education	初等・大衆教育省
MRR	: Ministry of Relief and Rehabilitation	救援・復興省
MWR	: Ministry of Water Resources	水資源省
NDMC	: National Disaster Management Council	国家防災管理評議会
NFP	: National Flood Programme	国家洪水防御計画
NGO	: Non-Governmental Organization	民間非営利団体
PEDP-I	: Primary Education Development Programme	初等教育開発計画
PEDP-II	: Second Primary Education Development Programme	第2次初等教育開発計画
PTI	: Primary Training Institute	初等教員養成校
PWD	: Public Works Department	公共事業局
REB	: Rural Electrification Bureau	地方電化局
SDMC	: Site-Level Disaster Management Committee	サイトレベル防災管理委員会
SMC	: School Management Committee	学校管理委員会
SPARRSO	: Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization	Bangladesh宇宙研究及び遠隔探査機構
SPESP	: Second Primary Education Sector Project	第2次初等教育セクター計画
SSC	: Secondary School Certificate	中期中等教育修了資格
SWC	: Storm Warning Center	暴風雨警報センター
UCCS	: Upazila Central Cooperatives Society	郡中央組合
UEO	: Upazila Education Officer	郡教育事務官
UNDP	: United Nations Development Programme	国連開発計画
UNO	: Upazila Nirbahi Officer	郡行政長官
UNHCR	: United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNICEF	: United Nations Children's Fund	国連児童基金
UP	: Union Parishad	ユニオン議会
UPEC	: Upazila Primary Education Committee	郡初等教育委員会
URC	: Upazila Resource Center	郡リソースセンター
WB	: World Bank	世界銀行
WFP	: World Food Programme	世界食糧計画

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) サイクロンシェルターの現状と課題

2007 年 11 月 15 日から 16 日にかけて、「バ」国に過去最大級のサイクロン「シドル」が上陸し、国内 64 県のうち 30 県が被災した。「バ」国政府発表では、被災者数 892 万人、死者 3,363 人、行方不明 871 人を数え、特にサイクロンが上陸した南西部の 4 県（ピロジプール、ポトゥアカリ、ボルグナ、バゲルハット）の被災状況は甚大であった。

今回の概略設計調査のサイト調査においても、シェルター数が絶対的に不足しており、シドル来襲時にシェルターに避難できなかった多数の住民の存在が確認された。

「バ」国に置けるシェルター建設計画を統括する食糧・防災管理省（MoFDM）によれば、1993 年 7 月、UNDP と世銀の協力のもとに作成されたマスタープラン「多目的サイクロンシェルター計画」の改定版を作成中であり、サイクロンシェルターの必要総数としては 4,000 棟であり、既に建設されたものが約 1,700 棟あり、これから 2,000 棟以上必要としてとしている。シドルは上記マスタープランの高度危険地域（High Risk Area）以外にも大きな被害をもたらし、必要棟数はさらに増加すると考えられる。

(2) 初等教育の現状と課題

「バ」国政府の教育制度は、図 1-1 に示すとおり、初等教育は 5 年間（6～10 歳）であり、義務教育となっている。中等教育は 7 年間あり、中学校の 3 年間（11～13 歳）、高校の 2 年間（14、15 歳）、カレッジの 2 年間（16、17 歳）に分けられている。高校 1 年を修了し、試験に合格した者が中期中等教育修了証（Secondary School Certificate:SSC）を取得でき、カレッジに進学できる。高校卒業後、カレッジで 2 年間の教育を修了し、試験に合格した者が後期中等教育修了証（Higher Secondary Certificate : HSC）を取得でき、大学に進学できる。高等教育は 2～6 年間（専門により異なる）であり、大学及び大学院がある。また、教員になるためのコースとして初等教員養成校（Primary Training Institute:PTI）があり、SSC 取得者は PTI にて訓練修了資格（Certificate in Education: C in Edu.）を取得できる。

初等教育及び成人・識字教育等のノンフォーマル教育は初等・大衆教育省（Ministry of Primary and Mass Education: MoPME）が担当し、中等・高等教育及び宗教教育は教育省（Ministry of Education）が担当する。

「バ」国政府は、第 1 次 5 ヶ年計画（1973～1977 年）より積極的に初等教育普及を推進してきており、純就学率は 1985 年の 56.1%から 2005 年には 94.1%にまで改善されている。しかしながら、初等教育サービスの量的拡大を達成した一方で、初等教育の質的改善が「バ」国政府の重要な課題となっている。

25歳	XX				
24歳	XIX				
23歳	XVIII		高等教育		
22歳	XVII				
21歳	XVI				
20歳	XV				
19歳	XIV				
18歳	XIII				
17歳	XII	中等教育		HSC	C in Edu.
16歳	XI		後期中等教育(カレッジ)	初等教員養成校	
15歳	X		SSC		
14歳	IX		中期中等教育(高校)		
13歳	VIII		初期中等教育(中学校)		
12歳	VII				
11歳	VI	初等教育			
10歳	V				
9歳	IV				
8歳	III				
7歳	II	就学前教育			
6歳	I				
5歳					
4歳					
3歳					

図 1-1 教育制度

第5次5ヵ年計画（1997～2002年）では、識字率の向上と教育の質の向上が重要視されており、その計画を具体化するために1997年より初等教育開発プログラム（Primary Education Development Programme- I :PEDP- I）が実施された。PEDP- Iの終了に伴い、PEDP- Iの内容を引き継ぐ形で策定されたのが第2次初等教育開発プログラム（PEDP- II）（2004～2009/10年）である。PEDP- IIでは、PEDP- Iよりもさらに計画の運営管理に重点を置いている。PEDP- IIの主な内容は以下のとおりである。

① 組織開発及び能力開発による質の向上

専門委員会を設置し、中央レベル[初等・大衆教育省(MoPME)及び初等教育総局(DPE)]、州レベル、県レベル、郡レベル、学校レベルでの組織能力の改善及び制度改革を目指す。特に、学校レベルでは、主要な役割を果たす郡教育事務官補、校長、学校管理委員会(School Management Committee: SMC)メンバーの能力開発に重点を置く。

② 学校及び教室における質の向上

全児童に対する教育の質的改善をもたらすため、学校及び教室内での学習環境を改善する。具体的には、教員の能力改善[初等教員養成校(PTI)及び郡リソースセンター(Ukazila Resource Center :URC)でのトレーニングの充実など]、カリキュラムの改善、物理的学習環境の改善(40人学級・1部制を想定した教室の増築など)、村落レベルのコミュニティによる学校教育支援を推進するための啓蒙活動などを課題とする。

③ インフラ開発による質の向上

教育の質的向上を目指すためにはインフラ整備が必要であり、教室の新設・増築、学校の改築、家具や資機材などの備品充実の他、郡リソースセンター施設の全国配備、初等教員養成校の改修などを実施する。

④ 学校教育への公正なアクセス向上及び支援

初等学校への未就学児及び退学児童の教育へのアクセスを支援する。また、貧困家庭に対する財政的支援（奨学金の支給、NGO 活動へ資金提供など）を行う。

PEDP-II では、1 部制、1 クラス 40 人～46 人の実現を目標とし、そのため当初 30,000 教室の整備が計画されたが、まだ不足とのことで、50,000 教室の上方修正されている。1 部制は、第 1 段階で 30%の学校で実現することをターゲットとしている。

サイクロン・シドルの被害後は、531 校の公立小学校の再建や被災校の修復プログラムがたてられ、実施中である。

1-1-2 開発計画

「バ」国では国家計画として 5 ヶ年計画が策定されていたが、第 6 次 5 ヶ年計画に替る国家計画として 2003 年 3 月に「経済成長、貧困削減と社会開発に係る国家戦略」(National Strategy for Economic Growth, Poverty Reduction and Social Development) が発表され、貧困対策戦略文書に引き継がれた。ここで引き続き「貧困削減」「人的資源開発」が重要分野に位置付けられている。さらに、貧困対策戦略は、「国家貧困削減促進戦略 (Unlocking the Potential : National Strategy for Accelerated Poverty Reduction)」へ改訂中である。

貧困削減のための防災施策としては下記のとおりである。

- 1) 国家防災計画の強化
- 2) 防災能力向上
- 3) 防災情報強化
- 4) コミュニティ・レベルの防災体制向上

また、同国家戦略のなかで、初等教育の質の低下と荒廃を改善するための施策として以下の項目をあげている。

- 1) 新規教員養成と現教員の再教育
- 2) 教育基準とインセンティブ規定策定
- 3) 教員採用体制構築
- 4) 教育施設・インフラ管理の効率化
- 5) カリキュラム・教科書管理の効率化
- 6) 教育財政の効率化
- 7) 管理機能開発

以上のとおり、本計画は、国家計画である「国家貧困削減促進戦略」の重要目標に沿った計画である。

また、総合防災プログラム戦略的5ヵ年計画 [Five-Year Strategic Plan for the Comprehensive Disaster Management Programme (2004-2008)] で、様々なレベルでの総合的防災対策は貧困削減と成長に不可欠であるとしている。

1-1-3 社会経済状況

「バ」国は、国連開発計画の「人間開発指数 (Human Development Index)」ランク付けでは177ヶ国中第140位 (2005年)、国民一人当たり GNI は480米ドル (世銀2006年) であり、また貧困ライン以下の所得層は50%以上に達すると見られ、世界における最貧国グループに属する。

「バ」国の産業構造は、第1次産業19.5%、第2次産業28.1%、第3次産業52.4%である (世銀2006年)。

バングラデシュ経済は、1980年以降、大洪水の年などの例外を除き、年4~5%の比較的安定的な成長を遂げ、特に1996/97年度以降は平均5%以上のGDP成長率を記録している。成長を支えている要因としては、好調な縫製品輸出、輸出や海外労働者送金に支えられた好調な民間消費、堅調な農業成長による下支え、それらの根底として1980年代以降徐々に進められてきた貿易投資規制緩和、国営企業改革などの経済改革の流れが挙げられる。

しかし、人口の約半分が慢性的な貧困状態にあり、経済的な安定性が欠如した脆弱な生活環境、条件のもと、経済の悪化による急激な困窮や自然災害による生存の危険に恒常的にさらされている。また、初等教育の純就学率は94%に達したが、中途退学率が高く、その質の向上とともに大きな課題となっている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

2007年11月15日から16日にかけて、バングラデシュ国 (以下「バ」国) に過去最大級のサイクロン「シドル」が上陸し、国内64県のうち30県が被災した。同年12月17日現在の「バ」国政府発表では、被災者数892万人、死者3,363人、行方不明871人、特にサイクロンが上陸した4県 (ピロジプール、ポトゥアカリ、ボルグナ、バゲルハット) の被災状況は甚大であった。

JICAは災害復興支援無償の円滑な実施のために、12月8日から同18日までバングラデシュサイクロン災害復興支援ニーズアセスメント調査団を派遣し、被災状況の把握、復旧・復興に関する中長期的ニーズの確認、復旧・復興段階で必要な支援 (資金協力及び技術協力) の検討を実施した。このニーズアセスメント調査の結果を踏まえると、同中・長期的な支援ニーズのうちサイクロンシェルターについては絶対数が足りず、今回のサイクロン来襲時にも避難できなかった住民が多数存在したことが報告されており、最も優先的に支援すべき分野であるとされている。このため本調査は「バ」国政府から災害復興支援無償として要請のあった、被災の大きかった4県のサイクロンシェルターの建設にかかる概略設計調査を実施するものである。

2007年12月17日の要請書では、サイクロンシェルター40基、アクセス道路40km他の要請であったが、その後2008年2月にサイクロンシェルター候補地50校の提示があり、2008年3月4日署名のミニッツで確認された。

表 1-1 2008 年 3 月候補サイトリスト

No	District	Upazila	Union	Code No.	Name of school	
1	A1	Pirojpur	Zianagar	Balipara	502031108	Badarpur Govt. Primary School
2	A2	Pirojpur	Zianagar	Balipara	502031106	Maddha Char Balashar Govt. Primary School
3	A3	Pirojpur	Zianagar	Balipara	502031111	Pachim Kolaron Govt. Primary School
4	A4	Pirojpur	Sadar	Kalakhali	502030403	Pantadubi-2 Govt. Primary School
5	A5	Pirojpur	Sadar	Kalakhali	502030407	Daudpur Chalpakuria Govt. Primary School
6	A6	Pirojpur	Sadar	Shariktala	502030608	Keshorota Govt. Primary School
7	A7	Pirojpur	Sadar	Sikdarmollik	502030106	Jugkhola Muria Govt. Primary School
8	A8	Pirojpur	Mathbaria	Gulisakhali	502050208	Kabaturkhali Govt. Primary School
9	A9	Pirojpur	Mathbaria	Shaplaza	502051105	Nali Charakgachia Govt. Primary School
10	A10	Pirojpur	Bhandaria	Telikhali	502040307	32 No. Harinpala-2 Govt. Primary School
11	A11	Pirojpur	Bhandaria	Bhandaria	502040606	72 No. Uttar Purbo Bhandaria Govt. Primary School
12	A12	Pirojpur	Kawkhali	Kawkhali	502010310	28 No. Choto Biraljuri Govt. Primary School
13	A13	Pirojpur	Kawkhali	Saina Ragnatpur	502010204	14 No. Maddha Sonakur Govt. Primary School
14	B1	Patuakhali	Galachipa	(Amkhola) Char Montaz*	505020106	Algi Tafalbaria Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.
15	B2	Patuakhali	Galachipa	(Rangabali) Uttor Char*	505020604	Amlibari Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.
16	B3	Patuakhali	Galachipa	Char Bishaws	505021404	Purbo Char Bishaws Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.
17	B4	Patuakhali	Dosmina	Rongopaldi	505030401	Patarchar Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
18	B5	Patuakhali	Mizagonj	Mazidbaria	505060109	Voyang Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
19	B6	Patuakhali	Kolapara	Dhankhali	505010903	Uttar Debpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
20	B7	Patuakhali	Kolapara	Dulasar	505010703	Charchapoli Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
21	B8	Patuakhali	Kolapara	Khprabangha	505010607	Maherpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
22	B9	Patuakhali	Sadar	Chotobeghai	505041203	Mati Bhanga Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
23	B10	Patuakhali	Bauphal	Konaskdia	505050206	49 No. Kolta Govt. Primary School cum Cyclone Shelter
24	B11	Patuakhali	Bauphal	Madonpura	505050305	65 No. Purba Madonpura Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.
25	B12	Patuakhali	Bauphal	(Nazirpur) Kalaiya*	(505050913) 505050602*	Purba Kalaiya* (Charrayshaeb) Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.
26	C1	Barguna	Betagi	Sarisamari	504050708	Gabtali Govt. Primary School
27	C2	Barguna	Patharghata	Patharghata Sader	504020709	27 No. Badurtala Govt. Primary School
28	C3	Barguna	Patharghata	Patharghata Sader	504020707	25 No. Simlatala Govt. Primary School
29	C4	Barguna	Patharghata	Kathaltoli	504020106	56 No. Burjukpur Govt. Primary School
30	C5	Barguna	Patharghata	Charduani	504020302	12 No. Sairabad Govt. Primary School
31	C6	Barguna	Sadar	Noltona	504031008	Nishanbaria Govt. Primary School
32	C7	Barguna	Sadar	M.Baliatoli	504030910	Sonbunia Govt. Primary School
33	C8	Barguna	Sadar	Noltona	504031003	Garjonbunia Govt. Primary School
34	C9	Barguna	Amtali	Borobogi	504010905	Sakhina Govt. Primary School
35	C10	Barguna	Amtali	Borobogi	504010901	Satonpara Govt. Primary School
36	C11	Barguna	Amtali	Pochakoirdin	504010806	Gabtali Govt. Primary School
37	C12	Barguna	Amtali	Arpangasia	504010205	Baliataia Govt. Primary School
38	C13	Barguna	Bamna	Ramna	504040306	Goalghata Govt. Primary School
39	D1	Bagerhat	Sharankhola	Khontakata	212090103	South Nalbunia Govt. Primary School

No	District	Upazila	Union	Code No.	Name of school	
40	D2	Bagerhat	Sharankhola	Khontakata	212090105	B. Janerpar Govt. Primary School
41	D3	Bagerhat	Sharankhola	Dhansagor	212090104	B. Dhansagor Govt. Primary School
42	D4	Bagerhat	Morrelgonj	Putikhali	210070403	Sonakhali Govt. Primary School
43	D5	Bagerhat	Morrelgonj	Hoglabunia	210071006	80 No. B. Pathtamara Govt. Primary School
44	D6	Bagerhat	Morrelgonj	Ramchandrapur	210070202	31 No. Small Kumerkhali Govt. Primary School
45	D7	Bagerhat	Morrelgonj	Panchakaron	210070308	13 No. South Kharykhali Govt. Primary School
46	D8	Bagerhat	Sadar	Bemorta	210040210	Bergazalia Govt. Primary School
47	D9	Bagerhat	Sadar	Bemorta	210040202	Aurjunbahar Govt. Primary School
48	D10	Bagerhat	Mongla	Chandpai	210060203	Chandpai Govt. Primary School
49	D11	Bagerhat	Mongla	Mithakhali	210060306	Kasherdanga Govt. Primary School
50	D12	Bagerhat	Rampal	Vospatia	210080904	Dalipara Govt. Primary School

* イタリック太字は、連絡上のミスとのことでの修正

1-3 我が国の援助動向

今般の震災に関する緊急支援は以下の通りである。また、2007年12月にはサイクロン災害復興支援ニーズアセスメント調査団を派遣している。

表 1-2 今般の震災に関する緊急支援・リハビリ支援・復興支援

区分	プロジェクト名	援助額
緊急支援	テント、毛布など緊急援助物資	約 3500 万円相当
	国際機関を通じた緊急無償	約 14 億円相当
復興支援	サイクロン災害復興支援ニーズアセスメント調査	-

また、有償資金協力の実績は以下のとおりである。

表 1-3 我が国の有償資金協力の実績（緊急災害被害復旧分野）

協力内容	実施年度	案件名	金額(億円)	概要
有償資金協力	2008 年 (2007 年度)	緊急災害被害復旧事業	69.6	自然災害対策支援、更には気候変動問題への支援を行うものである。

サイクロンシェルター建設に係る一般無償資金協力は以下のとおりである。

表 1-4 「バ」国における過去の無償案件（サイクロンシェルター分野）

年度	案件名	金額(億円)	概要
1993 年度	第 1 次多目的サイクロンシェルター建設計画	4.62	シェルター建設 10 棟 (チッタゴンを中心とする南東沿岸部)
1994 年度	第 2 次多目的サイクロンシェルター建設計画	6.53	シェルター建設 15 棟 (チッタゴンを中心とする南東沿岸部)
1995 年度	第 3 次多目的サイクロンシェルター建設計画	5.62	シェルター建設 15 棟 (チッタゴンを中心とする南東沿岸部)
1999 年度	第 4 次多目的サイクロンシェルター建設計画	8.52	シェルター建設 21 棟 (チッタゴンを中心とする南東沿岸部)
2003 年度	第 5 次多目的サイクロンシェルター建設計画	6.45	シェルター建設 20 棟 (チッタゴンを中心とする南東沿岸部)

1-4 他ドナーの援助動向

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国と称す）における他のドナー国・国際機関の援助との関連は以下のとおりである。

表 1-5 他のドナー国・機関の援助との関連

(単位：千 US\$)

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	活動の概要
2003 ～ 2010	WB、ADB、DFID 等のコ モン・バスケット	初等教育開発 プログラム	全体で 1,800,000	有償	すべての児童への教育の機会提 供、教育の質向上、教育制度改革、 教育能力向上
2008 ～ 2009	ADB (アジア開発銀行)	同上プログラ ムの一部	上記の一部	有償	被災した 531 校の公立小学校の 復興 (多目的シェルター建設)
2008 ～ 2009	IDB (イスラム開発銀行)	初等学校復興 計画	130,000	無償	被害を受けた 400 校の小学校復 興等 (多目的シェルター建設)
2008 ～ 2010	ADB (アジア開発銀行)	緊急災害復興 計画 (公共イ ンフラ復興)	全体 120,000 (公共イン フラ 13,850)	有償	災害復興 (道路、シェルター等 を含む公共インフラの災害復興)
2008 ～ 2013	IDA (国際開発協会)	2007 年サイ クロン被害緊 急復旧復興計 画	85,000	有償	既存シェルターの修復、新規シェ ルターの建設等

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

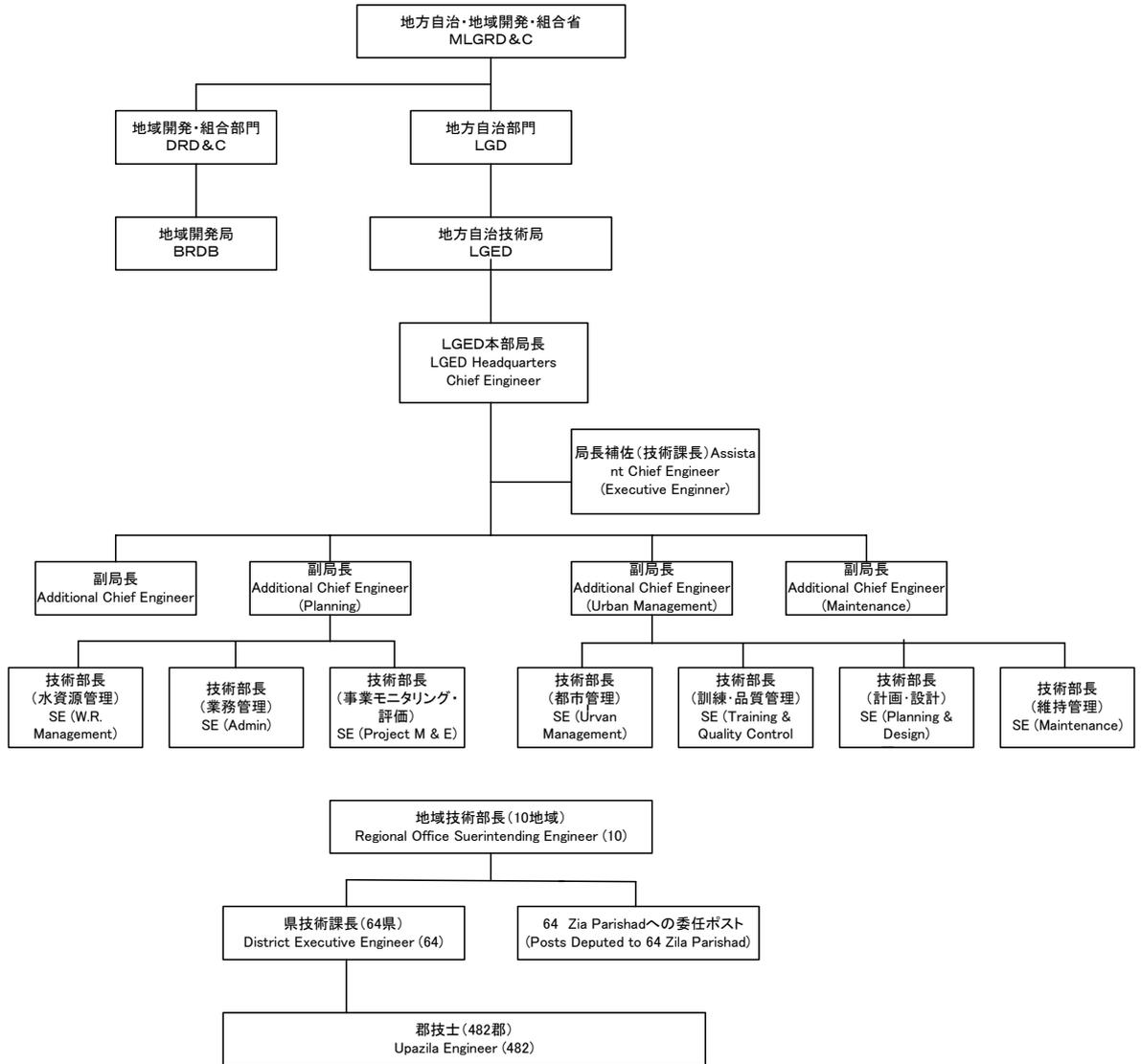
2-1-1 組織・人員

(1) 地方自治・地域開発・組合省 (MLGRD&C) と地方自治技術局 (LGED)

本プロジェクトは、対象地域内の初等学校敷地内にサイクロンシェルターを建設することを目的としているため、「バ」国側の施設建設に係わる実施体制としては、MLGRD&C と、その下部機関である LGED が担当することになる。MLGRD&C 及び LGED の組織は図 2-1 に示すとおりである。

LGED は、地方開発を担当するための全国組織であり、LGED 全体の職員数は約 10,320 人である。LGED 本部には 4 人の副局長 (Additional Chief Engineer)、7 人の技術部長 (Superintending Engineer)、7 人の技術課長 (Executive Engineer)、7 人の技術課長代理 (Assistant Engineer) が在籍している。

また、地方部には 10 の地域 (Region Circle) に地域統括事務所が置かれ、各事務所の技術部長の下に、64 名の県技師長 [(District) Executive Engineer]、482 名の郡技師 (Upazila Engineer) が配属されている。各県事務所は事務所長を含め 12 人で構成され、各郡事務所は事務所長を含め 19 人で構成されている。LGED では地方部におけるインフラ整備、道路建設、役所の建設、政府管理の初等学校等公共施設の建設を行っている。



HQ Level Post	: 146
Circle Level Posts	: 70
District Level Posts including those deputed to Zila Parshad	: 1,058
Upazila Level Posts	: 9,046
Total Posts	: 10,320

図 2-1 地方自治・地域開発・組合省 (MLGRD&C) と地方自治技術局 (LGED) 組織図

(2) 初等・大衆教育省 (MoPME) 及び初等教育総局 (DPE)

MoPME は、教育省 (MoE) の一部局の初等教育局であったが、初等教育を重視する「バ」国政府の政策に基づき、2003 年 1 月に省に昇格した。MoPME は、初等教育 (1 ~ 5 年生) 及び成人・識字教育等のノンフォーマル教育における政策及び開発計画の立案・実施を担当し、MoPME の下部機関の初等教育総局 DPE が初等教育サービスの運営管理やモニタリングなど実務面を担当している。

MoPME 組織は図 2-2、DPE の組織は図 2-3 に示すとおりである。

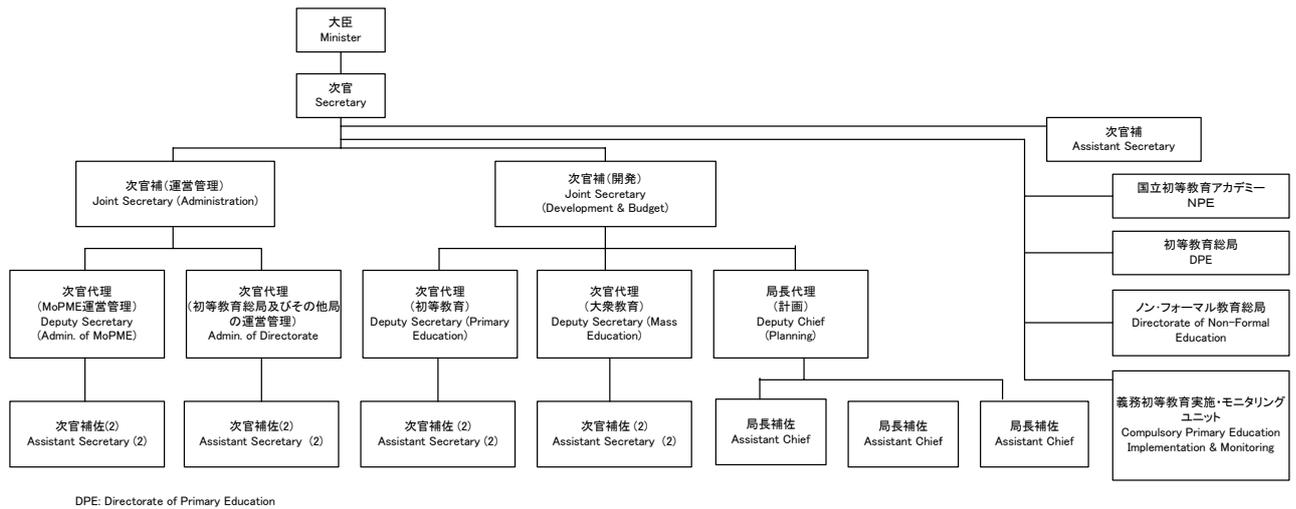


図 2-2 初等・大衆教育省 (MoPME) 組織図

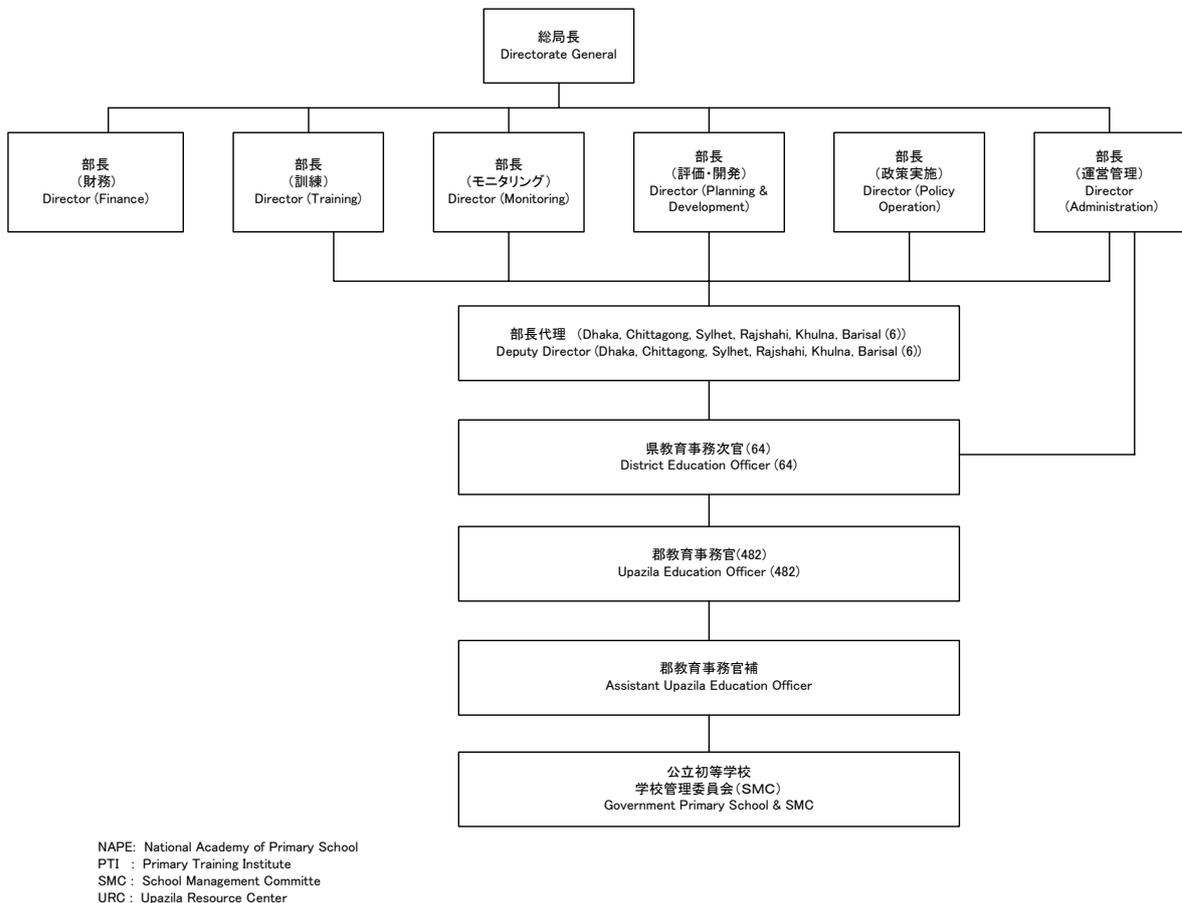


図 2-3 初等教育総局 (DPE) 組織図

(3) 食糧・防災管理省 (MoFDM) とサイクロン防災プログラム (GPP)

「バ」国は自然災害多発国でありながら、政府内に平時から防災対策に携わる常設機関はなく、災害対策は発災後の救援・復興に限られ、事前に災害対策を準備する事前対策は行われ

ていなかった。しかし、1985年に新省庁として救援・復興省（MRR）が設立され、1992年にMDMRに改称され、更に2003年に食糧省と合併して、食糧・防災管理省（MoFDM）となった。政府の防災に関する中心的な役割を担当している。また、その下部組織に救援復興総局（DRR）と防災管理局（DMB）を有し、平常時における災害対策と緊急時の活動並びに災害後の復興活動等に取り組んでいる。一方、サイクロン襲来時の住民への予警報の伝達や誘導はMoFDMの下部機関であるサイクロン防災プログラム（Cyclone Preparedness Programme: CPP）の役割となっている。

CPPは、政策委員会と実行委員会の2つの委員会で構成されている。政策委員会は、食糧・災害管理大臣が議長となり、政府及び赤新月社（BDRCS）代表の8名で構成されている。実行委員会は、同省次官が議長となり、15名のメンバーで計画の運営と指導スタッフ及びボランティアの指導管理を行っている。

現在（2008年3月）、沿岸部の高度危険地域（HRA）の11県の32郡、274ユニオンに2,845のユニットが設けられている。各ユニットは15名（内5名女性）のボランティアで構成され、警報（3名）、シェルターへの誘導（3名）、救助（3名）、応急手当（3名）、救援（3名）の5グループで編成されている。一つのユニットが担当する地域は2km²、1～2村で人口は2,000～3,000人である。

ボランティアの総人数は、2007年現在、42,675人、内訳は男性28,450人、女性14,225人であり、毎年微増傾向にあるものの、財政面から目標要員数の確保には至っていない。

MoFDMとCPPの組織は図2-4に示すとおりである。

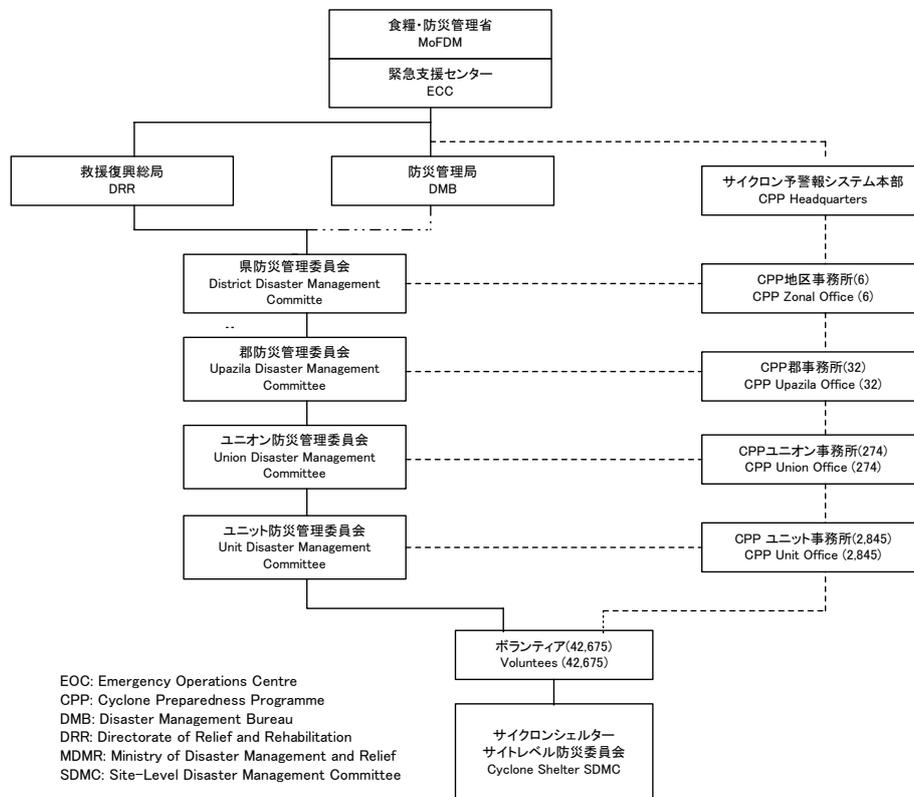


図 2-4 食糧・防災管理省（MoFDM）とサイクロン防災プログラム（CPP）組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 施設建設

LGED の予算は、通常予算と開発予算の両方で確保されており、過去 5 年間における予算の推移は次のとおりである。

表 2-1 過去 5 年間の LGED の予算

年 度	政府予算 (10 億タカ)	LGED 予算 (10 億タカ)			政府予算に 占める割合 (%)
		通常予算	開発予算	計	
2003～2004 年	190.00	3.30	22.64	25.94	13.7%
2004～2005 年	205.00	5.15	25.42	30.57	14.9%
2005～2006 年	215.00	5.49	30.69	36.18	16.8%
2006～2007 年	216.00	6.13	34.25	40.38	18.7%
2007～2008 年	265.00	6.63	33.53	40.16	15.2%

通常予算に関しては、基本的には人件費及び自前の小規模プロジェクトに使われることになっている。予算の伸び率は年平均約 15%を示している。

一方、開発予算に関しては、世界銀行、ADB、IDB、JBIC、OPEC、WFP、UNICEF、KfW 等の支援における農村インフラ開発プロジェクト等の大型プロジェクトを中心に占められており、年々増額されており、2007/2008 年度は 335 億タカに達している。

(2) 施設維持管理

過去 3 年間（2006～2008 年度）の教育セクター及び初等教育への予算配分は表 2-2 のとおりである。通常予算及び開発予算を合計した政府予算を見ると、政府予算の約 15%が教育セクターに毎年配分され、このうち 42%以上が初等教育関連の予算で占めている。初等教育予算の内、通常予算は主に人件費に当てられ、開発予算は施設の大規模修理や学校の新設に使われている。

本プロジェクトは、既存学校の敷地内にサイクロンシェルター兼初等学校を新設するものであり、教員の給与・諸手当及び文房具費等の運営費に関しては、建設予定サイトの全てが公立初等学校であるため、従来どおり政府より支給されることになっている。

表 2-2 教育セクターと初等教育の予算 (2006～2008 年度)

(単位：億タカ)

年 度	教育セクターへの 予算配分 (億タカ)	初等教育予算(億タカ)			教育セクターに占める 初等教育の割合 (%)
		通常予算	開発予算	計	
2005～2006 年	910.2	212.4	169.5	381.9	42%
2006～2007 年	1,072.2	320.4	179.7	500.1	47%
2007～2008 年	1,218.3	337.3	239.6	576.9	47%

2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施機関である LGED は、職員数約 10,000 名を抱える「バ」国内でも施設建設に関して有数の実施能力を保つ機関であり、公立の学校やサイクロンシェルターを始めとする多種の建設工事に従事し、その技術レベルは高く評価されている。さらに最近、JICA 派遣の専門家の指導により、技術水準の向上が図られている。

LGED は、日本無償資金協力による第 1 次～第 5 次計画の建設実施機関であり、工事の監理だけでなく予算や人材の確保及び地元、他機関との調整能力を遺憾なく発揮し、無事完了させた。同時に、他ドナーのサイクロンシェルター建設では、直接工事を担当し計画どおり竣工させた実績も有している。

以上より、LGED は本プロジェクトを実施に十分な技術水準に達していると判断される。また、日本の無償資金協力のシステムを理解しており、実施機関としての十分な能力を有している。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 道路、交通手段

首都ダッカから本計画対象地域のある 4 県の県庁所在地までの移動には、舗装状況が良好な幹線道路及び一部支線道路を利用し、途中乗用車が搭載可能なフェリーを利用する（各県により 1 回～4 回）。これらの交通手段によるダッカから上記各県庁所在地までの所要時間は、6～8 時間程度である。

また、対象となる各県の県庁所在地から各サイトまでの移動には、未舗装または舗装整備の不十分な地方道を利用せざるを得ない箇所が多く、4WD 車が必要となる。さらに、車輻のみでアクセス可能なサイトは少なく、フェリーを利用する他、車輻を搭載できない小型ボート、オートバイまたはリキシャに乗り換えての移動となるサイトが多い。

(2) 電気

「バ」国における電力供給事業は、電力公社によって運営されている。県庁所在地周辺及び国道・支線道路に近い地域では一般需要家、公共・商業施設用の低圧配電線が整備されているが、本計画対象地域はこれらの低圧配電網から外れた未電化地域に所在するサイトが大半を占めており、現在配電を利用可能なサイトは、38 サイト中 7 サイトである。既電化サイトでも使用できる負荷容量が小さい。既電化地域の小学校での電気の利用状況としては、主に職員室の天井ファンや携帯電話の充電が主であり、教室の照明設備は無く、他の電気器具等への用途は見受けられない。このような状況から、サイトでの工事用電源は発電機を利用する必要がある。

(3) 通信

「バ」国における有線電話は電信電話公社によって運営されており、有線電話を良好に使

用できるのは各県の下にある郡庁所在地周辺までの限られた範囲である。本計画対象地域では数社の民間会社運営の携帯電話が広く普及しており、すべてのサイトで通話が可能である。

(4) 上下水道

郡庁所在地よりも上位の主要都市では、公共の給水施設が設けられているが、本計画対象地域では、郡庁所在地からも離れているサイトが多いことから、それらのほとんどは公共給水施設が無く、井戸または周辺の川・池から水を汲み出して利用している。

また、本計画対象地域には下水道設備は設けられていない。汚水処理方法は、郡庁等の公共施設、学校及び比較的大きな住宅等では、個々に浄化槽を設け浄化した後は浸透枳での浸透処理がされている。それ以外の農家や小住宅では汚物は地中に埋設するのみである。

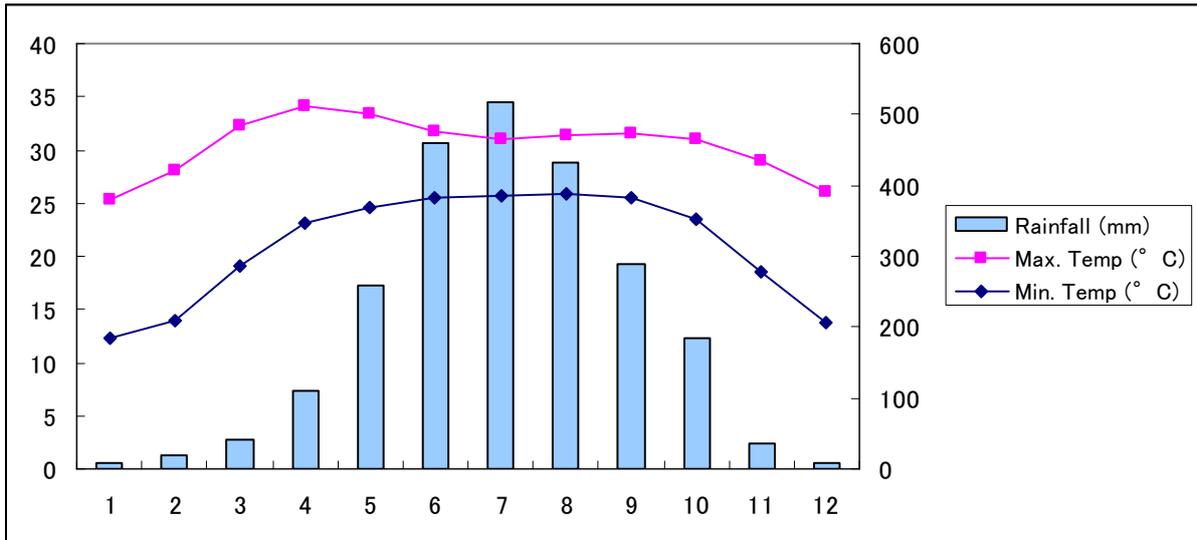
2-2-2 自然条件

(1) 地勢

バングラデシュ国は南アジアの西部、北緯 20° 21" ~26° 38"、東経 88° 01" ~92° 41" の間に位置しており、国土の西側から北側にかけてインドと、南東側はミャンマーと国境で接し、南側はベンガル湾に面している。国土の面積は、147,570km² (北海道の 1.8 倍) であり、人口は 1 億 4430 万人 (2006 年世銀) である。国土はガンジス、ブラマプトラ、メグナの三大河川によって形成された世界最大のデルタからなり、海拔 9m 以下の沖積平野が国土の約 80% を占めている。国土の殆どが標高 10m 以下の低平地からなり、多数の河川とその支流が国土を縦横に走っている。

(2) 気象条件

気候は典型的な亜熱帯モンスーン気候であり、概ね、涼しく乾燥した冬 (10 月~3 月)、暑く湿気の有る夏 (4 月~5 月)、そして短期間の集中豪雨やサイクロンが発生する雨季 (6 月~9 月) に分けられる。また、海面上昇に係る陸地水没の危険性や海岸線浸食被害と合わせサイクロン被害が最も深刻な地域である。この地域は年間降雨量 2,500~3,000mm の多雨地帯となっており、その約 90% が雨期に集中する。また、この雨期の前後には度々サイクロンの襲来がある。

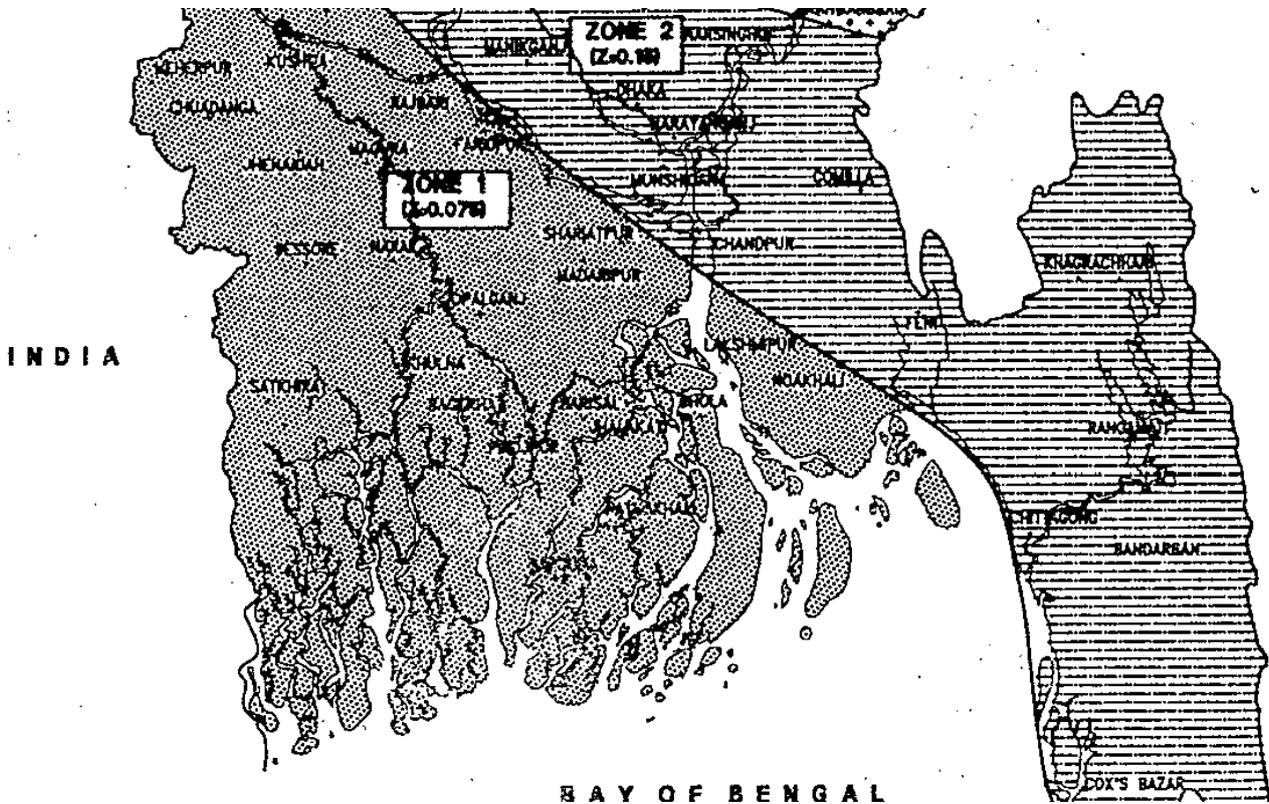


(出所 バングラデシュ気象局 Bangladesh Meteorological Department)

図 2-5 バングラデシュ最高・最低気温、降水量

(3) 地震

「バ」国では、大地震に関する公式記録はない。本計画対象地域は「バ」国の南部から南西部に位置しており、南西アジア諸国における低発生確度の地震地帯に属している。地震ゾーン1であり、標準地震力係数は0.075である。



出所：バングラデシュ建築基準 Bangladesh National Building Code (BNBC)

図 2-6 バングラデシュ地震ゾーン

2-2-3 環境への影響

本プロジェクトは、農村部を中心とする既存の小学校サイトでの、小学校兼サイクロンシェルターの建設であり、トイレには浄化槽を設置し、基本的に環境への負の影響はない。

環境・森林省（Ministry of Environment and Forest）の下部機関の環境局（Department of Environment）によれば、「バ」国には環境法として“A Compilation of Environmental Laws of Bangladesh administered by the Department of Environment”が存在しており、カテゴリとしては、①レッド（要 IEE、EIA）、②イエロー（要 IEE）及び ③グリーン（IEE、EIA 不要）に分かれている。本計画は、既存の初等学校の敷地内にシェルター兼初等学校を建設するものである。上記の環境法のカテゴリのどの項目にも記載されていないが、同敷地内にシェルター兼初等学校を建設することから、環境への影響は極めて少ない。

通常、上記の申請書を提出する前に、サイト・クリアランス証明申請をしなければならないが、これは既存学校の敷地内に建設することから免除されている。

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位計画

「バ」国では第 6 次 5 カ年計画に替る国家計画として 2003 年 3 月に「経済成長、貧困削減と社会開発に係る国家戦略」が発表され、引続き「貧困削減」「人的資源開発」が重要分野に位置付けられており、これに加え「自然災害からの被害の低減」が盛り込まれている。特に、災害危険地域における、貧困層に対する自然災害からの危機回避と低減のための具体的な施策は下記の通りである。

- ・ 防災管理のための活動計画とそのガイドラインの準備
- ・ 災害時の危険回避策・予警報、被災後の救援と復旧活動に関する防災管理・救援省幹部職員の実務能力の向上
- ・ シェルター及び通信施設を含む村落の社会基盤の整備

「バ」国はベンガル湾に面した沖積低地帯は度重なるサイクロンの襲来により、多くの貴重な人命、家畜、財産が失われ、1991 年の大災害後 1993 年 7 月に UNDP と世銀の協力の下、多目的サイクロンシェルターに関するマスタープランが作成され、サイクロン被害対策として平常時には教育施設として活用できるシェルターの建設が計画された。さらにこれを受けて「防災国家計画 National Plan for Disaster Management 2007-2015」を策定中である。

(2) 当該セクターの現状と問題点

サイクロン・シドルは、今までのサイクロンが「バ」国東部を襲うことが多かったのに対し、中央部を北上し、上記マスタープランでは高度危険地域（High Risk Area）の下位の、危険地域（Risk Area）、強風地域（High Wind Area）にも大きな被害をもたらした。サイクロンシェルターは、様々なドナーにより現在まで約 1,700 棟が建設されたが、まだ約 2,000 棟が不足しているといわれる。

特に高度危険地域ではないにもかかわらず大きな被害のあったプロジェクト対象地域で不足しているサイクロンシェルターの整備を促進し、住民のサイクロン災害リスクの軽減を早急に図る必要がある。同時に、サイクロンで被害を受けた小学校は教室が不足しているところ、常時は小学校として使用される多目的サイクロンシェルター建設により、災害に対し安全な教室を整備し、初等教育環境の向上を図る必要がある。

(3) プロジェクトの目的

サイクロン・シドルによって大きな被害をうけた 4 県（ピロジプール、ポトゥアカリ、ボルグナ、バゲルハット）において多目的サイクロンシェルターを建設し、住民のサイクロンによる自然災害からの被害を低減させることを目的とする。

<上位目標>

サイクロンシェルター周辺住民の生活が向上する。

<プロジェクト目標>

サイクロンシェルター周辺住民のサイクロン被災のリスクが軽減される。

<協力対象事業による期待される成果>

多目的サイクロンシェルターが建設される。

<プロジェクトの成果指標>

- サイクロン予警報発令時の避難者数の増加
- 安全で適切な教室で授業を受けられる生徒数の増加

3-1-2 プロジェクトの概要

(1) 我が国への要請内容

- 多目的サイクロンシェルター 40カ所の建設
- アクセス道路 40kmの整備

(2) 協力対象事業の位置付け

本プロジェクトは、上記目標を達成するためにサイクロン被害を軽減する施設の整備を行うこととしている。これにより、サイクロンシェルター周辺住民のサイクロン被災のリスクが軽減されることが期待される。この中において、協力対象事業は、対象地域において多目的サイクロンシェルターを建設するものである。アクセス道路 40kmの整備は「バ」国側負担とすることで合意された。

(3) 相手国側の投入計画

- 土地の確保
- サイクロンシェルター建設用地の老朽化建物及び障害物取り壊し、撤去
- 税金負担
- 銀行手数料の負担
- 施工監理協力

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本計画は「バ」国政府の要請とニーズアセスメント調査、現地調査および協議結果を踏まえ、以下の方針に基づき策定した。

- ◇ サイクロンの強風と高潮に耐えられる構造とする。
- ◇ 「バ」国の小学校兼サイクロンシェルターの標準設計に基づき、サイクロン来襲時はシェ

ルターとして機能し、平時は小学校として使用される施設とする。

- ◇ 高温多湿の気候を考慮し、自然換気がよく、日射を遮る設計とする。
- ◇ 現地のリソース（資機材、人材等）を活用し、合理的な設計としてコスト削減に努める。
- ◇ 設計・施工中の適切な監理により品質を確保する。

協力対象サイトとなるシェルターの建設用地は、施設の完成後、平常において同施設が良好に保たれ、かつ施設が有効利用されることが極めて重要となり、既存の施設管理組織の活用が十分可能な公立初等学校とする。「バ」国側から提示された 50 校から、建設敷地の確保、既存又は計画中の退避施設又は場所の有無、施設管理委員会の有無等について 10 項目のサイト選定基準を設定し、サイトの状況を調査の上選定した 38 校とする。

(1) 対象校選定基準

本計画の対象地域は 2007 年 11 月に発生したサイクロン被害の最も大きかったピロジプール県（5 郡）、ポトゥアカリ県（6 郡）、ボルグナ県（5 郡）及びバゲルハット県（6 郡）の 4 県（22 郡）とする。「バ」側から 4 県で、総計 50 の候補校の提示があった。現地調査結果を踏まえ、50 校の調査対象校の中から、下記の選定基準を採用し適正な事業規模の設定を行う。

既設校内及び近隣に使用に耐えうる既設のサイクロンシェルター、または避難できる公共の堅固な建築がある学校は計画対象外とする。ただし、避難すべき人口に対して、既存の避難施設の収容力では大きく不足し、かつ小学校としても生徒数に対し教室が大きく不足しているサイトは対象とする。

建設予定地が、新規サイクロンシェルターの建設に十分な敷地面積を確保できない場合は計画対象外とする。

表 3-1 サイト選定基準

1.	サイトは政府の責任において運営・管理されている公立初等学校である。 The site shall be the site of a government primary school which is managed by the central government.
2.	サイトは、サイクロン被災地域にある。 The site shall be located in the cyclone affected area.
3.	原則的にサイトの周辺半径 1.5km 以内に、サイクロンによる高波からの避難が可能な丘陵地や公共建造物が存在しない。 The site shall not have a solid building or hill of sufficient size and height to provide a reliable evacuation site within a 1.5km radius of the site.
4.	多目的サイクロンシェルターの建設に十分な敷地が確保され、その土地所有権が確保されている。 The site shall have a sufficient land area for the construction of a multipurpose cyclone shelter and the central government shall have secured land ownership of the site.
5.	サイトが河川の河道変化によって浸食される可能性が低い。 It is highly unlikely that the site will be eroded by a change of the river course. (*See A).
6.	「バ」国政府及び他の援助機関によって要請サイト及びその周辺にサイクロンシェルター建設が計画されていない。 The site shall not be associated with a similar project or plan of the Government of Bangladesh or a foreign aid organization or a donor country for cyclone shelter construction.
7.	車輛またはボートによって建設資機材を建設場所まで運搬可能である。 The site shall allow access by vehicle or boat for the transportation of construction materials to the site.
8.	サイトは既存の教職員・児童のいる公立初等学校であり、平時は全体が初等学校として利用される。 The site shall have an operating primary school with teachers, administrative staff and students and it is judged that the facilities to be newly constructed will be fully used as primary school facilities during normal times.

9.	建設された施設及び設備を維持管理することのできる学校管理委員会が既に存在する。 The site shall already have a school management committee (SMC) capable of maintaining the new facilities and equipment.
10.	近くに「キラ」*B があるか、住民の必要性に応じて「バ」国側によりキラの建設が可能である。 There is a killa (*See B) near the site or it is possible to construct a killa near the site according to the needs of the inhabitants by Bangladesh side.

A: LGED と調査団は協同で、侵食の危険のある除外すべきサイトを検討する。

LGED and the Study Team will collaborate to study the risky site of erosion to be excluded.

B: キラはサイクロン襲来時に家畜を避難させる大きな土盛である。

A killa is mounding area for the temporary evacuation of livestock, etc. at the time of a cyclone.

(2) 計画対象外とした学校と理由

前記に述べる選定基準を採用し、計画対象外とした学校は以下の 12 校である。選定基準のひとつとして、アクセス良悪の問題は大きな要因であるが、どの学校も同様に困難であり、現実として、平屋ではあるが鉄筋コンクリート造の校舎が現存することから、建設工事は可能と判断した。同じく、どの地域も、過去大きなサイクロン被害を経験しており、サイクロン被害危険地域であると考えられる。また、いずれの地域も人口密度が高く、裨益性は高いと判断できる。従って、①既設校内・近隣の避難施設と判断できる複層階建築物の有無、②建設用地確保の可否、の 2 点より、優先度という観点から計画対象校の絞り込みを実施した。

表 3-2 計画対象外とした学校一覧表

No.	学校名	県	郡	理由
No.4	Pantadubi-2 GPS パンタドゥビ 2 小学校	Pirojpur ピロジプール県	Sadar ショドール	シェルター建設予定範囲の広さが十分でない。
No.10	Harinpala-2 GPS ハリンパラ 2 小学校	Pirojpur ピロジプール県	Bhandaria バンダリア	校内に既設のサイクロンシェルターが存在し避難場所は一応確保されていると判断される。
No.18	Voyang GPS ボヤン小学校	Patuakhali ポトゥアカリ県	Mizagonj ミルジャゴンジ	小学校校内に比較的大きな 2 階建ての高等学校校舎が併設されており避難場所は一応確保されていると判断される。
No.20	Charchapoli GPS チョルチャポリ小学校	Patuakhali ポトゥアカリ県	Kolapara コラパラ	老朽化はしているものの校内に既設のサイクロンシェルターがあり小学校校舎も 2 階建てで避難場所は一応確保されていると判断される。
No.28	Simlatala GPS シムラトラ小学校	Barguna ボルグナ県	Patharghata パトルガタ	小学校は生徒数 63 名の小規模な学校であり、高等学校と同一敷地内に存在するが、高等学校校舎が 2 階建てであり、避難場所は一応確保されていると判断される。
No.33	Garjonbunia GPS ゴルジョンブニア小学校	Barguna ボルグナ県	Sadar ショドール	小学校校内に比較的大きな 2 階建ての高等学校校舎が併設されており避難場所は一応確保されていると判断される
No.39	South Nalbunia GPS ドッケンノルブニア小学校	Bagerhat バゲルハット県	Sharankhola ショロンコラ	校内に既設のサイクロンシェルターが存在し避難場所は一応確保されていると判断される。
No.40	Janerpar GPS ジャネルパール小学校	Bagerhat バゲルハット県	Sharankhola ショロンコラ	校内に既設のサイクロンシェルターが存在し避難場所は一応確保されていると判断される。

No.	学校名	県	郡	理由
No.41	Dhansagor GPS ダンサゴール小学校	Bagerhat バゲルハット県	Sharankhola シヨロンコ ラ	校内に既設のサイクロンシェルターが存在し避難場所は一応確保されていると判断される。
No.47	Aurjunbahar GPS オルジュンバハール小学校	Bagerhat バゲルハット県	Sadar シヨドール	敷地が狭く建設用地が確保できない
No.49	Kasherdanga GPS カッセルダンガ小学校	Bagerhat バゲルハット県	Mongla モングラ	隣に2階建ての中学校校舎があり避難場所は一応確保されていると判断される。
No.50	Dalipara GPS ダルパラ小学校	Bagerhat バゲルハット県	Rampal ラムパル	敷地が狭小である上、河川に面しており浸食の恐れがあり、新設用地として適正と判断できない。

(3) 深井戸

1) 調査対象地の状況

深井戸の型式として、現地で普及している地上設置型 No.6 ポンプと、揚程能力の高いタラ (Tara-II) ポンプ形式が考えられる。本計画では、サイクロンシェルターの特性を考慮しつつ、コスト、揚程能力、維持管理の面から、比較検討し適正な計画を立案する。

計画対象校の深井戸は、現地で普及している No. 6 ポンプ (1.5 インチ径) の深井戸が殆どである。No.6 とタラポンプの深井戸の特徴は表 3-3 の通りであるが、サイクロン襲来時にも使用可能なようにシェルター 2 階にポンプを設置する計画では、No.6 ポンプでは揚程能力が不足し機能しないため、タラポンプ形式を設置する方法が適正である。しかしながら、本計画対象地域では、タラポンプの施工実績が皆無であり、施工業者が確保できず、保守・維持管理の観点からも、スペアパーツ等が容易に入手できる環境ではなく、供与後の運転管理の面から問題が残ることが確認されている。また、夜間・学校休日など入り口に施錠されるので 2 階に設置されたポンプをコミュニティの人は使用できない。一方、現地に普及している No.6 ポンプは費用が安く、維持管理も容易であり、学校管理委員会 (School Management Committee : SMC) 単位で維持監理を賄える金額であることや、長期間にわたり使用していたとの現地調査結果が出ていることから、本計画では、現地に普及している No.6 ポンプを計画に含める方針とする。2 階建てとした場合、通常時のトイレ用水はこれまでと同様に生徒により、池や井戸からバケツに汲み置きしておくことで対処可能である。またサイクロン時のトイレ使用には、汲み置きの量を増やしておくことで対応可能と考える。また、ポンプを 1 階 (ピロティ階・地面より 90cm 上) に設置して、洪水時の水没を避ける工夫をする。地上単独設置の井戸がサイクロン時に、漂流物に当たって破損したことが考えられるが、ピロティ階に設置することで、破損のリスクが軽減される。

なお、雨季及びサイクロン時には階段室上部の雨水を集水タンクに導き、さらにトイレ脇の流しに配管して、天水を利用できる計画とする。

2) プロジェクトサイト候補地における深層滞水層の確認

各プロジェクトサイト候補地における深層滞水層の有無については、公衆衛生局 (Department of Public Health Engineering :PHE) 本部 Executive Engineer らの聞き取り、並びに各県の DPHE Executive Engineer からユニオン毎に確認をした結果を表 3-3 にまとめた。

詳細は以下のとおりである。

ピロジプール: 13 サイトのうち 6 サイトにおいて深井戸用の滞水層(275m 以深)が存在することを確認した。その他サイトは飲料水に適した滞水層は存在しない。

ポトゥアカリ: 12 サイトの全てに深井戸用の滞水層(285 以深)を確認した。

ボルグナ: 13 サイトのうち 6 サイトに深井戸用の滞水層(270, 285m 以深)が存在することを確認した。その他のサイトは飲料水に適した滞水層は存在しない。

バゲルハット: 12 サイトのうち 2 サイトのみが深井戸用の滞水層(228m 以深)が存在することを確認した。その他のサイトは飲料水に適した滞水層は存在しない。

従って、全プロジェクトサイト候補地 50 サイトのうち、適切な深井戸用滞水層の存在するサイトは 26 サイトとなる。

表 3-3 深井戸比較表

	深井戸種類	コスト	揚程	維持管理	総合評価	備考 (井戸構造)
地上に設置した場合	No.6 ポンプ	○	○	○	○	<現状> 掘削口径：4” 深度：約 300m ケーシング/スクリーン：φ1.5 “ グラベルパッキング、シーリングなしが一般的であるが汚染の恐れがある。
		安価である。	25ft(7.6m) の揚程であるの で、地上設置の場合、十分揚水可能である。	バ国南西部、特にプロジェクトサイトを含む4県では、広く普及しており、スペアパーツの購入並びに修理体制が整っている。	地上設置は事例が多く、コストも安い。 サイクロン高波の後は使用できなくなる。	
シェルター2階に設置した場合	No.6 ポンプ	○	×	○	×	<現状> 掘削口径：4” 深度：約 300m ケーシング/スクリーン：φ1.5 “ グラベルパッキング、シーリングなしが一般的であるが汚染の恐れがある。
		安価である。	揚程が 25ft(7.6m)しかなく、4 m以上の高さを有するシェルター2階に設置するには揚程不足により揚水ができない。	バ国南西部、特にプロジェクトサイトを含む4県では、広く普及しており、スペアパーツの購入並びに修理体制が整っている。	設置当初水が出ても、圧力に耐えられず、まもなく故障する。	
	タラポンプ	△	○	×	×	掘削口径：6” 深度：300m ケーシング：3”/1.5” スクリーン：1.5”
		No.6 ポンプ深井戸と比較して非常に高価である。	高揚程（120ft≒36m）のためシェルター2階に設置しても、十分揚水が可能である。	VLOM (Village Level Operation & Maintenance)を考慮したポンプであるが、バ国南西部において普及しておらず、スペアパーツの購入も、Upazila レベル及び県レベルにおいても入手が難しく、修理体制が整っていない。	建設後のスペアパーツの購入を含めた維持管理体制に問題がある。	

凡例： ○：良い、 △：条件付、 ×：悪い

3) 概要

以上、深層帯水層及び井戸の現況は以下のとおりであり、概況を表 3-4 に示す。

- ◇ 対象 4 県では、深層帯水層は地下 250m～400m (300m が多い) にあり、そこまでは一般的に岩盤はなく、人力で掘ることができる。
- ◇ 地域によっては、帯水層が存在しない (概略は DPHE 資料による)
- ◇ バゲルハット、ピロジプールでは、タラポンプは皆無であり、すべて No.6 ポンプが使用されている。
- ◇ タラポンプ扱い業者はクルナにいるが、技術内容を理解していない。
- ◇ 浅井戸では、バゲルハットにおいて、塩分を含み、砒素を含有する地域が約半分であるが、中には塩分、砒素を含まない浅井戸もある。(しかし、細菌汚染の恐れが多い。)
- ◇ 2 階への井戸の設置は、楊程の能力から No. 6 ポンプでは無理であり、設置されていたシェルターでは調査した 2 件とも故障したまま放置されていた。
- ◇ タラポンプは No.6 ポンプと比較すると高コストで、部品が多く、維持管理費も高く、維持管理が困難である。

表 3-4 調査対象地の深井戸用滞水層の有無

No	県	郡	ユニオン	学校名	構内井戸の有無	深井戸用滞水層の有無	
1	A1	Pirojpur	Zianagar	Balipara	Badarpur Govt. Primary School	○Shallow	×
2	A2	Pirojpur	Zianagar	Balipara	Maddha Char Balashar Govt. Primary School	×	×
3	A3	Pirojpur	Zianagar	Balipara	Pachim Kolaron Govt. Primary School	×	×
4	A4	Pirojpur	Sadar	Kalakhali	Pantadubi-2 Govt. Primary School	△	○ (Aquifer:275m)
5	A5	Pirojpur	Sadar	Kalakhali	Daudpur Chalpakuria Govt. Primary School	×	○ (Aquifer:275m)
6	A6	Pirojpur	Sadar	Shariktala	Keshorota Govt. Primary School	○	○ (Aquifer:275m)
7	A7	Pirojpur	Sadar	Sikdarmollik	Jugkhola Muria Govt. Primary School	×	×
8	A8	Pirojpur	Mathbaria	Gulisakhali	Kabaturkhali Govt. Primary School	△	×
9	A9	Pirojpur	Mathbaria	Shaplaza	Nali Charakgachia Govt. Primary School	×	×
10	A10	Pirojpur	Bhandaria	Telikhali	32 No. Harinpala-2 Govt. Primary School	×	×
11	A11	Pirojpur	Bhandaria	Bhandaria	72 No. Uttar Purbo Bhandaria Govt. Primary School	×	○ (Aquifer:275m)
12	A12	Pirojpur	Kawkhali	Kawkhali	28 No. Choto Biraljuri Govt. Primary School	○	○ (Aquifer:275m)
13	A13	Pirojpur	Kawkhali	Saina Ragunatpur	14 No. Maddha Sonakur Govt. Primary School	×	○ (Aquifer:275m)
14	B1	Patuakhali	Galachipa	Cha Montaz	Algi Tafalbaria Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.	○	○ (Aquifer:285m)
15	B2	Patuakhali	Galachipa	Utto Char	Amlibari Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.	×	○ (Aquifer:285m)
16	B3	Patuakhali	Galachipa	Char Bishaws	Purbo Char Bishaws Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.	×	○ (Aquifer:285)
17	B4	Patuakhali	Dosmina	Rongopaldi	Patarchar Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	×	○ (Aquifer:285)

No		県	郡	ユニオン	学校名	構内井戸の有無	深井戸用滞水層の有無
18	B5	Patuakhali	Mizagonj	Mazidbaria	Voyang Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	○ Deep	○ (Aquifer:285/300m)
19	B6	Patuakhali	Kolapara	Dhankhali	Uttar Debpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	× no well	○ (Aquifer:285m)
20	B7	Patuakhali	Kolapara	Dulasar	Charchapoli Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	× no well	○ (Aquifer:285m)
21	B8	Patuakhali	Kolapara	Khaprabangha	Maherpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	×no well (○Mosque)	○ (Aquifer:285m)
22	B9	Patuakhali	Sadar	Chotobeghai	Mati Bhanga Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	× no well	○ (Aquifer:285m)
23	B10	Patuakhali	Bauphal	Konaskdia	49 No. Kolta Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	○ Deep	○ (Aquifer:285m)
24	B11	Patuakhali	Bauphal	Madonpura	65 No. Purba Madonpura Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.	△ Broken (○Shallow)	○ (Aquifer:285m)
25	B12	Patuakhali	Bauphal	Kalaiya	Purba Kalaiya Govt. Primary School cum Cyclone Shelter.	× no well	○ (Aquifer:285m)
26	C1	Barguna	Betagi	Sarisamari	Gabtali Govt. Primary School	× no well	○ (Aquifer:270m)
27	C2	Barguna	Patharghata	Patharghata Sader	27 No. Badurtala Govt. Primary School	△ Broken	×
28	C3	Barguna	Patharghata	Patharghata Sader	25 No. Simlatala Govt. Primary School		×
29	C4	Barguna	Patharghata	Kathaltoli	56 No. Burjukpur Govt. Primary School	△ Broken	×
30	C5	Barguna	Patharghata	Charduani	12 No. Sairabad Govt. Primary School	× no well	×
31	C6	Barguna	Sadar	Noltona	Nishanbaria Govt. Primary School	× no well	×
32	C7	Barguna	Sadar	M.Baliatoli	Sonbunia Govt. Primary School	○ Deep	×
33	C8	Barguna	Sadar	Noltona	Garjonbunia Govt. Primary School	△ Broken	×
34	C9	Barguna	Amtali	Borobogi	Sakhina Govt. Primary School	△ Broken	○ (Aquifer:297/300m)
35	C10	Barguna	Amtali	Borobogi	Satonpara Govt. Primary School	×no well (○ high school)	○ (Aquifer:297/300m)
36	C11	Barguna	Amtali	Pochakoirdin	Gabtali Govt. Primary School	○ Deep	○ (Aquifer:297m)
37	C12	Barguna	Amtali	Arpangasia	Baliataia Govt. Primary School	× no well	○ (Aquifer:297m)
38	C13	Barguna	Bamna	Ramna	Goalgkata Govt. Primary School	○ Deep	○ (Aquifer:286m)
39	D1	Bagerhat	Sharankhola	Khontakata	South Nalbunia Govt. Primary School	○ Shallow	×
40	D2	Bagerhat	Sharankhola	Khontakata	B. Janerpar Govt. Primary School	△ Broken	×
41	D3	Bagerhat	Sharankhola	Dhansagor	B. Dhansagor Govt. Primary School	○ Shallow	×
42	D4	Bagerhat	Morrelgonj	Putikhali	Sonakhali Govt. Primary School	× no well	×
43	D5	Bagerhat	Morrelgonj	Hoglabunia	80 No. B. Pathtamara Govt. Primary School	△ Broken	×

No	県	郡	ユニオン	学校名	構内井戸の有無	深井戸用滞水層の有無	
44	D6	Bagerhat	Morrelgonj	Ramchandrapur	31 No. Small Kumerkhali Govt. Primary School	× no well	×
45	D7	Bagerhat	Morrelgonj	Panchakaron	13 No. South Kharykhali Govt. Primary School	× no well	×
46	D8	Bagerhat	Sadar	Bemorta	Bergazalia Govt. Primary School	× no well	○ (Aquifer:228m)
47	D9	Bagerhat	Sadar	Bemorta	Aurjunbahar Govt. Primary School	△ Broken	○ (Aquifer:228m)
48	D10	Bagerhat	Mongla	Chandpai	Chandpai Govt. Primary School	× no well	×
49	D11	Bagerhat	Mongla	Mithakhali	Kasherdanga Govt. Primary School	△ Broken	×
50	D12	Bagerhat	Rampal	Vospatia	Dalipara Govt. Primary School	× no well	×

Legend: ○：適切な滞水層が存在する ×：適切な滞水層が存在しない（滞水層がないか、塩分を含む）
網掛けは、選定校

4) 既設深井戸の現状と必要性

調査対象校における深井戸や飲料水の現状と滞水層の有無を合わせて考慮したうえで、新設深井戸の必要性を取り纏める。滞水層が無い地域、及び既設の深井戸が良好な稼働状態にあると判断された学校には、本計画において深井戸を設置しない方針とする。

表 3-5 対象校での深井戸状況

深井戸	校数	
本プロジェクトで建設	16	22
既設の深井戸	6	
深層帯水層がないか、水質不良のため不適	16	

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 気象条件

この様な気象条件に配慮して、以下の方針を採用する。

- 施工期間の設定は雨季の作業不能時期を十分考慮する。
- 屋根はサイクロンによる被害を避ける目的とサイクロン襲来時の避難場所であることを考慮し、鉄筋コンクリートスラブとする。防水対策としてライムテラシングを施工する。
- 建具は、サイクロンによる被害を低減する目的で鉄製枠の建具を採用する。破損の恐れがあるので窓ガラスは採用せず、風圧防止の為、鋼製の両開き戸を外面に取り付ける。
- 建設用地が海岸に近い学校が多いため、外壁・内壁の仕上げ塗装剤には耐塩害仕様を採用する。
- 雨季に水没する地域が多いため、コンクリートは耐塩害仕様とする。

(2) 風速

過去のサイクロンの風速及び確率風速についての解析結果から設計風速として、「バ」国建物設計基準（BNBC）に基づき、260 k m/hr（72.0m/sec）を採用する。

(3) 地震荷重（水平方向慣性力）

BNBC では地震ゾーンを 3 つに区分してゾーン毎に水平方向慣性力の係数を定めている。

Zone 1（南部）	0.075
Zone 2（中部及び東部）	0.15
Zone 3（北部）	0.25

本計画地は、Zone 1 に属し、係数 0.075 が基準とされる。ただし、BNBC 基準に記述されている諸条件（建物の固有周期、地盤特性等）により設計せん断力係数を算出する。

本計画の設計では、風荷重及び地震荷重を算出し、支配的な方の荷重により設計を行うものとする。対象地域においては、風荷重と地震荷重とでは大きな差はない。また、地震とサイクロンの同時発生は考慮しない。

(4) 潮位

暴風津波については「多目的サイクロンシェルター計画」のマスタープランの方法を準用し、50 年確率の潮位を採用して計算した、サイクロンシェルター建設地における潮位 H1 (m) は以下のとおりである。

<潮位計算結果>

$$H1 = H50 - (X-1)K + hw$$

H1: サイトにおける潮位 (m)

H50: 設計津波高、50年確率 (m) ⇒

X: 海岸線からサイトまでの距離 (km)

K: 津波高の低減率 (m/km) ⇒

hw: 平均水位からサイトにおける波の増幅高 (m) ⇒

{ 6.2 (C: ボルグナ、B: ポトゥアカリ)
5.3 (A: ピロジプール、D: バゲルハット)
0.33

$$hw = [H50 - (X-1)K] * 1/4$$

$$hw = 1 \quad (hw < 1 \text{ の場合})$$

<p>H1': 0 (H1<0の場合) = H1 (H1<H50の場合) = H50 (H1>H50の場合)</p>

サイト		H50 (m)	X (km)	K (m/km)	hw (m)	H1 (m)	H1' (m)
1	A1	5.3	55	0.33	1.00	-11.52	0.00
2	A2	5.3	58	0.33	1.00	-12.51	0.00
3	A3	5.3	58	0.33	1.00	-12.51	0.00
4	A4	5.3	85	0.33	1.00	-21.42	0.00
5	A5	5.3	82	0.33	1.00	-20.43	0.00
6	A6	5.3	72	0.33	1.00	-17.13	0.00
7	A7	5.3	85	0.33	1.00	-21.42	0.00
8	A8	5.3	40	0.33	1.00	-6.57	0.00
9	A9	5.3	40	0.33	1.00	-6.57	0.00
10	A10	5.3	52	0.33	1.00	-10.53	0.00
11	A11	5.3	67	0.33	1.00	-15.48	0.00
12	A12	5.3	80	0.33	1.00	-19.77	0.00
13	A13	5.3	82	0.33	1.00	-20.43	0.00
14	B1	6.2	20	0.33	1.00	0.93	0.93
15	B2	6.2	10	0.33	1.00	4.23	4.23
16	B3	6.2	45	0.33	1.00	-7.32	0.00
17	B4	6.2	36	0.33	1.00	-4.35	0.00
18	B5	6.2	45	0.33	1.00	-7.32	0.00
19	B6	6.2	27	0.33	1.00	-1.38	0.00
20	B7	6.2	1	0.33	1.55	7.75	6.20
21	B8	6.2	14	0.33	1.00	2.91	2.91
22	B9	6.2	46	0.33	1.00	-7.65	0.00
23	B10	6.2	70	0.33	1.00	-15.57	0.00
24	B11	6.2	63	0.33	1.00	-13.26	0.00
25	B12	6.2	60	0.33	1.00	-12.27	0.00
26	C1	6.2	35	0.33	1.00	-4.02	0.00
27	C2	6.2	6	0.33	1.14	5.69	5.69
28	C3	6.2	8	0.33	1.00	4.89	4.89
29	C4	6.2	24	0.33	1.00	-0.39	0.00
30	C5	6.2	20	0.33	1.00	0.93	0.93
31	C6	6.2	8	0.33	1.00	4.89	4.89
32	C7	6.2	3	0.33	1.39	6.93	6.20
33	C8	6.2	10	0.33	1.00	4.23	4.23
34	C9	6.2	2	0.33	1.47	7.34	6.20
35	C10	6.2	10	0.33	1.00	4.23	4.23
36	C11	6.2	20	0.33	1.00	0.93	0.93
37	C12	6.2	24	0.33	1.00	-0.39	0.00
38	C13	6.2	40	0.33	1.00	-5.67	0.00
39	D1	5.3	45	0.33	1.00	-8.22	0.00
40	D2	5.3	42	0.33	1.00	-7.23	0.00
41	D3	5.3	50	0.33	1.00	-9.87	0.00
42	D4	5.3	64	0.33	1.00	-14.49	0.00
43	D5	5.3	60	0.33	1.00	-13.17	0.00
44	D6	5.3	68	0.33	1.00	-15.81	0.00
45	D7	5.3	68	0.33	1.00	-15.81	0.00
46	D8	5.3	76	0.33	1.00	-18.45	0.00
47	D9	5.3	72	0.33	1.00	-17.13	0.00
48	D10	5.3	78	0.33	1.00	-19.11	0.00
49	D11	5.3	80	0.33	1.00	-19.77	0.00
50	D12	5.3	84	0.33	1.00	-21.09	0.00

上記によると2サイトで、50年確率の潮位である6.2mの結果が出ており、地盤高さ約1mを考慮すると5mの高波となるが、現地調査における、サイクロン・シドルの高波の痕跡及び聞き取り結果からはここまでの高さとはなっておらず、標準設計のGL+4.2mであれば安全

であると考えられる。万一、2階床高さ GL+4.2m を超える海拔 6m (GL+5m) の高波があっても、1.2m 高さの腰壁があるため、流失を防ぐことができると想定される。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

対象地域の住民は、大半が農業、沿岸部では漁業に従事し、貧困層が多い。宗教は、90%以上がイスラム教徒で、PDEP-II の標準設計では、中央の階段からトイレを含め左右に明確に分かれており、男女の分離が可能である。特に、トイレ奥の倉庫は男女の分離に厳しい人に使われる。本計画の片廊下タイプはこれに準拠し、中廊下タイプでは、ブースが直接廊下に面しないようにして男女のトイレを区分し、各々のトイレのドアを離すこととする。

3-2-1-4 建設事情及び現地業者活用に対する方針

(1) 基本方針

「バ」国では建設資材の調達が可能であり第三国調達を要する建設資材はないことから、建設資材は全て現地調達とする。現地で一般的に採用されている建設工法（レンガの積組工法、鉄筋コンクリート工法）であれば、現地において安定した品質の建築資機材をまとまった量で調達できることが確認されている。セメントについては、製造工場が計画地周辺に存在するため、品質管理を確認したうえで製造工場より直接購入することが肝要である。また、鉄筋については、現地産と第三国（インド等）からの輸入品が有るが、第3国からの輸入品が安価であり品質も良く、現地で調達可能である。生コンクリート製造会社によるコンクリートの調達は、製造会社が計画地近隣に存在しないことと、サイトまでのアクセスが不可能であるので採用しない。

(2) 細骨材・粗骨材

「バ」国では、良好な骨材（砕石・砂）が入手困難であるため、焼成レンガを砂利の大きさに粉砕し、コンクリート骨材として多く採用している。しかしながら、一般骨材に比較して強度が著しく弱く、圧縮試験の結果表を比較すると、ブリックチップを使用したコンクリートの圧縮強度は、普通骨材に比較して約 67%の強度 (180kg/cm^2) であり、施工精度・管理能力を加味すると、さらに落ちると考えられる。また、ブリックの不純物により、コンクリートに悪影響を及ぼす傾向が懸念され、現存する校舎では建設後 20 年程度でコンクリートが剥離・破損し、主鉄筋が錆び切断状態にある建物が散見される。従って、本計画では、品質確保の観点より、ブリックチップの骨材は採用しない方針とする。

表 3-6 圧縮試験結果事例

試験体の種類	28日強度 (MN/m ²)	比較 ②/①
①ブリックチップ試験体	27.78	66.7%
②普通骨材試験体	18.52	

資料提供：LGED

その他、良質な骨材は「バ」国北部に位置するシレット地域でしか採取できない事情があ

り、本計画対象地とは、約 800km の距離がある。一般建設業者が直接この骨材を購入することは禁止されており、専門の運送会社により、各県中心部に、一定量が常にストックされているしくみとなっている。各県の建設業者は、このストック場で良質の骨材を購入することが可能である。

(3) コンクリート用練混ぜ用水

本計画対象地域は、毎年のモンスーン時期には水没する地域が多い。また、河川は多いものの、不純物のないコンクリート練混ぜ用水を確保することは困難であり、池の水や、地下水を利用しているのが実状である。良質のコンクリート練混ぜ用水は、品質確保のため不可欠であることから、本計画では、各サイトで水質検査を実施する方針とする。検査で塩分濃度が確認され場合、必要に応じて耐塩害仕様のコンクリートとすることを義務づける方針とする。

(4) 資・機材運搬及び地理的特性に係る方針

本計画対象地域は、サイクロン被害の深刻な地域である「バ」国南部、ベンガル湾のデルタ地域に集中しているうえに、幾つもの河川で遮られているサイトが多い。その為、計画対象地のほとんどが、陸路で建設資材を搬入することは不可能であり、サイト近辺まで河川運送を必要がある。陸揚げ後は、人力に頼る以外に方法はないことから、各県の中央部より、僻地までの資材運送費や、所要工期の設定を適正に行う必要がある。また、建設資材の陸揚げ場所は整備されていないため、本計画の仮設工事費のひとつとして、仮設栈橋の設置やアクセス道路の整備工事を建設工事費に見込む必要がある。

(5) 資材保管場所の確保

「バ」国の気象的特性より 6 月より 9 月はモンスーンの季節となり集中豪雨などで、地上 50cm～80cm の高さまで、浸水するサイトが多い。そのため、雨季に建設作業を続行することは不可能であり、その間の資材保管場所の確保に留意する必要がある。本計画では 10 月より工事着工とする工程を策案するが、雨季突入前に躯体工事完了は不可能であることから、特にセメントや骨材の搬入計画に留意すると共に、水害を避ける高さ及び一定の広さで盛り土工事を施し、建設資材保管場所を確保する方針とする。

(6) 現地施工会社の活用

「バ」国では 1,000 社を超える建設業者が存在し、首都ダッカにおいても 20 階建ての建築物が建設されていることから、一定の建設技術は保有していると判断できる。また、本計画は、緊急災害復興支援であることから、現地施工業者を活用することを原則とするが、以下の点に留意する。大手の施工業者は首都地域に集中し地方の建設業者では、施工能力に秀でた業者は存在しない。入札の結果、地方業者が落札する公算は強く、地方業者の施工能力を適正に判断する必要がある。ボルグナ県では約 30 社、ポトゥアカリ県では約 40 社の建設業者が存在するが、そのうち S クラス（スペシャルクラス）が 5 社程度、A クラスが 15 社程度

である。LGED は、サイクロンシェルターの建設にあたり、原則としてAクラス以上の業者に限定しているが、いずれも社員 15 名程度の会社が大半であり、施工規模に応じて現地雇いの労務者を増員し工事を実施しているのが実状である。保有する建設機械の種類・台数及び熟練工とも限りがあり、複数現場の同時施工は困難と判断される。本計画規模のシェルター建設では、1社あたり2箇所の同時作業が限度であると考えられ、アクセス条件が悪い僻地では、1社あたり1校が限度であると言える。LGED では、これまでのサイクロンシェルター建設の発注において、原則として1社1校舎として入札を実施している。従って本計画においても、「バ」国の建設業者の施工能力を適正に判断し、僻地が多い本計画対象地の地理的な特性を踏まえたうえで、1社2箇所を限度としてロット分けを策案する方針として、現地施工業者の活用を図る。

(7) 現地労務能力の活用

「バ」国では、建設事業や河川を横断する橋を含めた道路事業も多く実施されており一定の技術レベルは確保していると判断できるが、本計画対象地は僻地であり、建設工事に十分精通した熟練工を確保することは困難である。対象地域の地理的特性より、建設業者は数人の社員を派遣し、多くの建設作業は近隣の農民を雇用して工事を実施する体制は避けられないが、一定の品質を確保するため、建設工事に精通し指導力のある技術者を現地雇用とし、現場に常駐する体制を実施する。

(8) 現地コンサルタントの活用

「バ」国では総合コンサルタント会社は限られているが、小規模なコンサルタント会社は多く存在し、現場監理に必要な一定の技術者を確保することは可能である。しかしながら、品質管理基準は確立しておらず、高い技術力は望めないことから、本計画では、複数の日本人コンサルタントによる技術指導を徹底し、一定の品質確保を実現する方針とする。

3-2-1-5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

施設建設の実施機関は LGED であるが、教育実施、教員配置は MoPME の下部機関である DPE が担当する。一方、施設維持管理は、主に郡レベルの地方行政機関、SMC である。前述のように LGED、MoPME、地方行政機関は多くの小学校および小学校兼サイクロンシェルターを運営・維持管理しているが、さらに施設引渡し時に維持管理の注意点を伝え、運営・維持管理能力の強化を図る必要がある。

3-2-1-6 施設のグレードの設定に係る方針

「バ」国の標準設計に基づき、必要機能を満たし、耐久性のある最低限のグレードとする。仕上は、床：モルタル金鍍、壁：モルタル金鍍・塗装、天井：モルタル金鍍・塗装である。

3-2-1-7 工法／調達方法、工期に係る方針

工法／調達方法、工期に係る方針を以下のとおりとする。

- ◇ 乾季の初めから工事開始とする。
- ◇ 雨季には、サイトによってはアクセスも困難になり、大幅に能率が落ちることを考慮する。
- ◇ 運搬、工事が人力に頼らざるを得ず、それだけ工期を要するので、2シーズンの乾季を必要とする。
- ◇ 一般的で安価な現地調達可能な建設資機材を使用する。

3-2-1-8 環境に係る方針

環境に係る方針として、アスベストを含有する資材は使用しない。既存校にはアスベストを含む材料が使用されている学校があり、解体工事には周辺への配慮から飛散防止対策を施すなど、廃材・残骸に対し、「バ」国側責任のもとに、周辺環境に問題のない最終処分を実施することとする。

3-2-2 概略計画

3-2-2-1 内容・規模

施設の規模は、「バ」国が今まで標準として建設し、今後も建設予定である第2次初等教育開発プログラム (PEDP-II) に従い基本的に次から構成される。災害時避難収容人員は1,600~1,700人である。

- 1階部分： ピロティー（階段室があるのみで、柱のみ・壁のない開放スペース）
- 2階部分： 3教室（6.1 x 5.45m x 3）、1教員室（6.1 x 5.45m）、男女別便所、倉庫（片廊下）
- 屋階部分： 階段室、オープンスペースは高潮避難場、（中廊下タイプのみ倉庫）

この標準設計から、深井戸ハンドポンプ2階設置で対象地域では維持できないことから1階に設置するなどの改善を加えた。また、敷地によってはこのタイプを建設するのに十分な長さが確保されないサイトがあり、同じ部屋（3教室+1教員室+倉庫）は確保しつつ中廊下タイプ（15.7mx15.4m、避難収容人員約1,360人）のタイプの設定を行った。

半径1.5km以内の避難範囲の人口は2,000人~3,000人が多く、サイクロンシェルターの規模は十分とはいえなくても、住民の災害被害リスクを大きく軽減することができる。シェルターを広範囲に整備する趣旨から計画シェルターの規模は一定とする。この3教室タイプは、初等教育5学年で、多くは幼稚園を併設し、2部制で運営している「バ」国の小学校に適合している（3教室 x 2部制→6クラス）。

施設の構造は、サイクロンに耐え、耐久性のある高床式鉄筋コンクリート造とする。

2003年の無償資金協力 第5次多目的サイクロンシェルター建設計画、「バ」国 PEDP-II の標準設計、本計画の比較は以下のとおりである。

教室面積は33.2㎡とし、生徒数は「バ」国基準に従い40~46人とするが、最大50人まで許容する。教員室面積も33.2㎡とする。

表 3-7 設計基準比較表

項目	2003年第5次無償	2007年 MoPME	本計画
教室	生徒数 50 人, 7.0 x 4.8m=33.8 m ² 0.67 m ² /生徒	生徒数 40~46 人(実質 50 人) 6.1 x 5.45m=33.2 m ² 0.665 ~0.831m ² /生徒	生徒数 40~46 人(最大 50 人) 6.1 x 5.45m=33.2 m ² 0.665 ~0.831m ² /生徒
教室数	3, 4, 5 教室	3 教室	3 教室
教員室	7.0 x 4.8m=33.6 m ²	6.1 x 5.45m=33.2 m ²	6.1 x 5.45m=33.2 m ²
倉庫	3.5 x 4.8m=16.8 m ²	3.25 x 4.6m x 2 室 =29.9 m ²	3.25 x 4.6m x 2 室 =29.9 m ² (片) 9.6 x 4.5 m=43.2 m ² (中廊下:屋階)
廊下	内幅 2.5 m (中廊下)	内幅 2.5 m (片廊下)	内幅 2.5 m (片廊下) 内幅 3.0 m (中廊下)
階段	内幅 1.7m	内幅 2.4m	内幅 1.9 m
便所	男女 各 4 ブース 浄化槽、浸透ピット	男女 各 2 ブース 浄化槽、浸透ピット	男女 各 2 ブース 浄化槽、浸透ピット
電気設備	なし	なし	なし
井戸・ポンプ	深井戸、 2 階にタラポンプ 1 ヲ所	深井戸、 2 階に No.6 ポンプ 2 ヲ所	深井戸、 1 階に No.6 ポンプ 1 ヲ所
避難人員単位	室内: 2 ft ² (0.185m ²) 屋上: 8 ft ² (0.743m ²)	室内: 0.25m ² (~0.5 m ²) (階段 50%)	室内: 0.25m ² (階段・屋上 50%)
避難人員	3 教室: 1,703 人 4 教室: 1,793 人 5 教室: 2,081 人	3 教室: 約 1,700 人	3 教室: 片廊下タイプ 1,660 人 中廊下タイプ 1,367 人
1 階レベル	GL +0.7m	GL +0.9m	GL +0.9m
2 階レベル	GL +4.0~6.5m	GL +4.2m	GL +4.2m

対象校では給水システムは存在せず、深井戸は給水施設としてサイクロンシェルターとしても小学校としても必要である。深井戸は、既存の深井戸がなく、水質良好な深層帯水層が確認できる学校の 1 階に設置する。ポンプは、安価で構造が単純であり維持管理可能な No.6 ハンドポンプとする。対象地域では岩盤層がないので、口径 6 インチの手掘り掘削、内径 1.5 インチの PVC 管とし、グラベルパッキング、シーリングを行う。

バケツに汲み上げた水をためるのが基本であり、電動ポンプによる揚水試験はできない。

周辺の深井戸水質データにより、良質な水質が期待できる学校のみを選定しているが、万一水質検査により塩分・砒素等が検出された場合は、トイレ処理用水のみの使用を徹底させる。

各タイプの規模と避難収容人員は下表のとおりである。

表 3-8 計画シェルター タイプ別規模と収容人員

片廊下タイプ

	面積 m ²	幅 m	長さ m	数量	増減調整	避難収容人員	削減調整
1 階							
面積 計	298.5	9.10	32.80	1			
階段	27.5	4.50	6.10	1			
ピロティ	271.0	9.10	32.80	1	-27.5		
2 階							
床面積 計	298.5	9.10	32.80	1			
教室	99.7	6.10	5.45	3		399	
教員室	33.2	6.10	5.45	1		133	
倉庫	29.9	3.25	4.60	2		120	
廊下	78.9	3.00	26.30	1		302	-14
階段	27.5	4.50	6.10	1		110	50%
トイレ	29.3	3.25	4.50	2			

	面積 m ²	幅 m	長さ m	数量	増減調整	避難収容人員	削減調整
屋階							
面積計	298.5	9.10	32.80	1			
階段	27.5	4.50	6.10	1		55	50%
オープンスペース	271.0	9.10	32.80	1	-27.5	542	50%
ピロティを除く床面積	353.4					1,660	
ピロティを含む床面積	624.4						
						0.25	m ² /人

中廊下タイプ

	面積 m ²	幅 m	長さ m	数量	増減調整	避難収容人員	削減調整
1階							
面積計	241.8	15.70	15.40	1			
階段	27.5	4.50	6.10	1			
ピロティ	214.3	15.70	15.40	1	-27.5		
2階							
床面積計	241.8	15.70	15.40	1			
教室	99.7	6.10	5.45	3		399	
教員室	33.2	6.10	5.45	1		133	
廊下	52.5	3.50	15.40	1	-1.4	210	-8
階段	27.5	4.50	6.10	1		55	50%
トイレ	28.9	4.50	6.10	1	1.4		
屋階							
面積計	241.8	15.70	15.40	1			
倉庫	43.2	9.60	4.50	1		173	
階段	27.5	6.10	4.50	1		55	50%
オープンスペース	171.1	15.70	10.90	1		342	50%
ピロティを除く床面積	339.9					1,367	
ピロティを含む床面積	554.2						
						0.25	m ² /人

本計画対象校とする小学校数及び規模は以下の通りである。

表 3-9 調査対象校数と計画対象校数

県名	調査対象校数	計画対象校数	建築延べ面積 (m ²)	深井戸*設置数	備考
ピロジプール県	13校	11校	6,868.4	3	うち中廊下タイプ 3校
ポトゥアカリ県	12校	10校	6,173.8	8	うち中廊下タイプ 2校
ボルグナ県	13校	11校	6,798.2	4	うち中廊下タイプ 1校
バゲルハット県	12校	6校	3,676.2	1	うち中廊下タイプ 1校
計	50校	38校	23,516.6	16	うち中廊下タイプ 7校

表 3-10 計画対象校概要 (1)

新番号 Site Number	旧番号 Site Number	県 District											小学校の通学エリアの入口	当該サイトでの既設学校兼サイクロンシェルターの有無	近隣の公共施設(半径2階建)の有無(半径150m圏内)	小学校の児童数	幼稚園生を含む児童総数	既存教室数	既存教員室数	サイクロンシェルターによる犠牲者数	サイクロンシェルター設置時の測位(m)	雨季通常時の平均洪水水位(m)	サイクロンシェルターのタイプ (side: 片側下タイプ, middle: 中廊下タイプ)	建設教室数	延べ面積 (㎡)	深井戸整備	2人掛け生徒用机・椅子(セット)	教員用机・椅子(セット)	避難収容人員(人)
		郡 Upazila			No.	学校名 Name of School																							
		ユニオン Union																											
PR1	1	A1	Ziana gar	Balipara	502031108	Badarpur Govt. Primary School	2,500	No	No	102	135	3	1	19	4.2	0.8	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660						
PR2	2	A2		Balipara	502031106	Maddha Char Balashar Govt. Primary School	1,500	No	No	93	118	3	1	5	4.2	0.9	middle corridor	3	554.2	No	60	4	1,367						
PR3	3	A3		Balipara	502031111	Pachim Kolaron Govt. Primary School	3,000	No	No	130	147	3	1	0	4.6	1.2	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660						
PR4	5	A5	Pripur	Kalakhali	502030407	Daudpur Chalpakuria Govt. Primary School	3,000	No	No	75	88	3	1	2	3.0	0.6	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660						
PR5	6	A6		Shariktala	502030608	Keshorota Govt. Primary School	4,000	No	No	108	120	3	1	2	4.5	1.2	side corridor	3	624.4	Existing	60	4	1,660						
PR6	7	A7		Sikdarmollik	502030106	Jugkhola Muria Govt. Primary School	3,000	No	No	77	92	3	1	12	3.0	0.9	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660						
PR7	8	A8	Mathbaria	Gulisakhali	502050208	Kabaturkhali Govt. Primary School	5,000	No	No	115	143	3	1	12	3.0	0.6	middle corridor	3	554.2	No	60	4	1,367						
PR8	9	A9		Shaplaza	502051105	Nali Charagachia Govt. Primary School	9,000	No	No	83	100	3	1	7	2.0	0.3	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660						
PR9	11	A11	Bhandria	Bhandria	502040606	72 No Uttar Purbo Bhandaria Govt. Primary School	1,500	No	No	154	184	3	1	0	4.6	0.6	middle corridor	3	554.2	○	60	4	1,367						
PR10	12	A12	Kawkhali	Kawkhali	502010310	28 No.Choto Biraljuri Govt. Primary School	20,000	No	No	80	92	3	1	0	3.0	0.3	side corridor	3	624.4	Existing	60	4	1,660						
PR11	13	A13		Saina Ragunatpur	502010204	14 No.Maddha Sonakur Govt. Primary School	10,000	No	No	168	202	3	1	1	3.6	0.4	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660						
PT1	14	B1	Galachhipa	Char Montaz	505020106	Algi Tafalbaria Govt.Primary School cum Cyclone Shelter	4,000	No	No	270	330	4	1	0	1.5	0.3	side corridor	3	624.4	Existing	69	4	1,660						
PT2	15	B2		Uttor Char	505020604	Amlibari Govt.Primary School cum Cyclone Shelter	6,000	No	No	115	215	5	1	3	2.7	0.4	middle corridor	3	554.2	○	60	4	1,367						
PT3	16	B3		Char Bishaws	505021404	Purbo Char Bishaws Govt.Primary School cum Cyclone Shelter	5,000	No	No	180	250	3	1	0	2.6	0.4	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660						
PT4	17	B4	Dosmina	Rongopaldi	505030401	Patarchar Govt.Primary School cum Cyclone Shelter	12,000	No	No	118	168	4	1	6	2.0	0.3	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660						
PT5	19	B6	Kolapara	Dhankhali	505010903	Uttar Debpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	5,000	No	No	105	125	3	1	0	2.7	0.3	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660						
PT6	21	B8		Khapraban gha	505010607	Maherpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	7,000	No	No	200	240	3	1	1	2.6	0.5	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660						
PT7	22	B9	Sadar	Chotobeghai	505041203	Mati Bhanga Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	8,000	No	No	265	345	4	1	35	2.2	0.3	middle corridor	3	554.2	○	69	4	1,367						
PT8	23	B10	Bauphal	Konaskdia	505050206	49 No. Kolta Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	12,000	No	No	163	213	6	1	4	2.0	0.5	side corridor	3	624.4	Existing	69	4	1,660						
PT9	24	B11		Madonpura	505050305	65 No. Purba Madonpura Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	15,000	No	No	290	325	4	1	3	2.5	0.3	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660						
PT10	25	B12		Kalaiya	505050602	Purba Kalaiya Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	12,000	No	No	374	444	5	1	50	2.7	0.3	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660						

表 3-11 計画対象校概要 (2)

新番号 Site Number	旧番号 Site Number	県 District																						
		郡 Upazila																						
		ユニオン Union																						
		No.	学校名 Name of School	小学校の通学エリアの人口	当該サイトでの既設学校兼サイクロンシェルターの有無	近隣の公共施設(鉄道2階建て)の有無(半径1.5km圏内)	小学校の児童数	幼稚園生を含む児童総数	既存教室数	既存教員室数	サイクロンシェルターによる犠牲者数	サイクロンシェルター襲来時の潮位(m)	雨季通常時の平均洪水水位(m)	サイクロンシェルターのタイプ (side:片側下タイプ、middle:中廊下タイプ)	建設教室数	延べ面積 (m ²)	深井戸整備	2人掛け生徒用机・椅子(セット)	教員用机・椅子(セット)	避難収容人員(人)				
BR1	26	C1	Betagi	Sarisamari	504050708	Gabtali Govt. Primary School	5,000	No	No	190	202	4	1	5	1.5	0.3	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660	
BR2	27	C2	Patharghata	Patharghata Sader	504020709	27 No. Badurtala Govt. Primary School	6,000	No	No	181	221	3	1	9	2.5	0.3	side corridor	3	624.4	No	69	4	1,660	
BR3	29	C4		Kathaltoli	504020106	56 No. Burjukpur Govt. Primary School	3,500	No	No	121	146	3	1	7	1.8	0.4	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660	
BR4	30	C5		Charduani	504020302	12 No. Sairabad Govt. Primary School	12,000	No	No	157	187	5	1	12	1.8	0.5	middle corridor	3	554.2	No	60	4	1,367	
BR5	31	C6		Sadar	Noltona	504031008	Nishanbaria Govt. Primary School	2,000	No	No	119	138	3	1	60	3.0	0.4	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660
BR6	32	C7	M.Baliatola		504030910	Sonbunia Govt. Primary School	2,300	No	No	190	232	3	1	110	3.1	0.3	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660	
BR7	34	C9	Amtali	Borobogi	504010905	Sakhina Govt. Primary School	2,050	Y	No	301	336	2	1	200	3.1	0.6	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660	
BR8	35	C10		Borobogi	504010901	Satonpara Govt. Primary School	8,000	No	Y	441	481	8	1	44	1.8	0.6	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660	
BR9	36	C11		Pochakoirdin	504010808	Gabtali Govt. Primary School	3,000	No	No	192	242	3	1	14	1.9	0.3	side corridor	3	624.4	Existing	60	4	1,660	
BR10	37	C12		Arpangasia	504010205	Baliataia Govt. Primary School	2,109	No	No	224	294	2	1	14	3.0	0.4	side corridor	3	624.4	○	69	4	1,660	
BR11	38	C13	Bamna	Ramna	504040306	Gadaghata Govt. Primary School	2,400	No	No	191	235	5	1	0	1.9	0.5	side corridor	3	624.4	Existing	60	4	1,660	
BG1	42	D4	Bagerhat	Morrelgonj	Putikhali	210070403	Sonakhali Govt. Primary School	3,000	No	No	167	222	3	1	5	1.7	0.6	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660
BG2	43	D5			Hoglabunia	210071006	80 No. B. Pathtamara Govt. Primary School	5,500	No	No	180	220	3	1	3	1.5	0.5	middle corridor	3	554.2	No	60	4	1,367
BG3	44	D6			Ramchandrapur	210070202	31 No Small Kumerkhali Govt. Primary School	8,000	No	No	70	92	3	1	0	1.5	0.5	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660
BG4	45	D7			Panchakaran	210070308	13 No South Kharykhali Govt. Primary School	3,000	No	No	91	109	3	1	52	2.5	0.6	side corridor	3	624.4	No	60	4	1,660
BG5	46	D8		Sadar	Bemorta	210040210	Bergazalia Govt. Primary School	3,500	No	No	59	76	2	1	8	3.5	0.5	side corridor	3	624.4	○	60	4	1,660
BG6	48	D10	Mongla	Chandpai	210060203	Chandpai Govt. Primary School	5,000	No	No	323	353	8	1	0	3.2	0.5	side corridor	3	624.4	No	69	4	1,660	
Total							224,859			6,462	7,862	137	38	705				114	23,235.8	16	2,388	152	61,029	

1 教室当たり生徒用 2 人掛け机・椅子は、標準生徒数40~46人に対し、20~23セットとする(現状生徒数200人まで20セット、201人以上23セットとする)。教員は、校長と3人の教師、合わせて4人用の机・椅子のセットとし、書類保管用に1つのキャビネットを置く。

表 3-12 家具の概要

家具	1校あたり	校数	合計	単位
生徒用 2 人掛け机・椅子	60	26	1,560	セット
	69	12	828	セット
	合計	38	2,388	セット
教員用机・椅子	4	38	152	セット
教員用キャビネット	1	38	38	セット

3-2-2-2 配置計画

全サイトは平地であり、斜面は含まれない。

敷地によっては、池、農地、低地が含まれるサイトがあり、極力このような地耐力の期待できない場所は避けるが、敷地に余裕がない場合は、盛土も考慮する。また、できるだけ校庭が確保できる配置とする。

2部制のため、西日を避けるため廊下を東西方向にとることを基本とする。できるだけ、既存校舎との連絡のよい配置とする。

3-2-2-3 建築計画・設計

(1) 平面計画

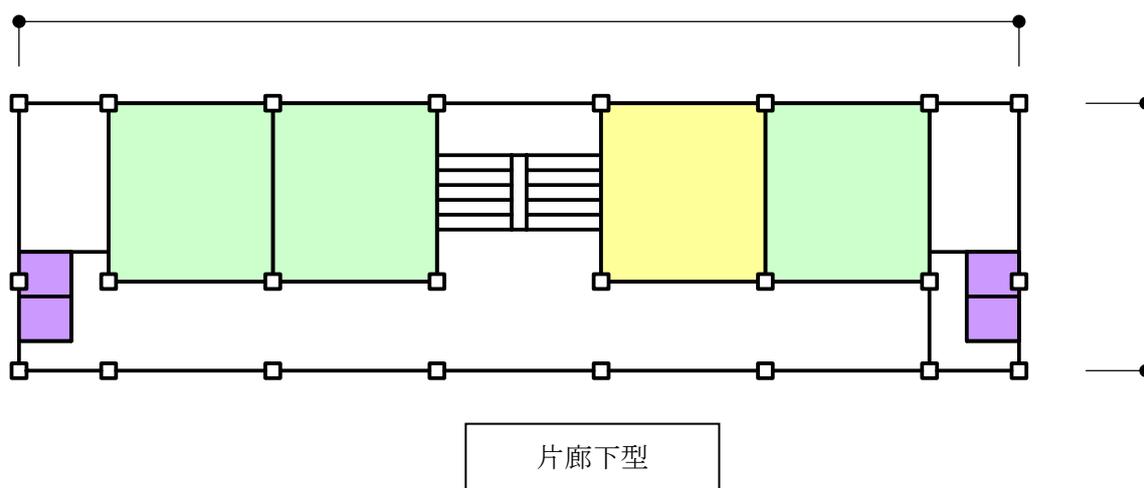
PEDP-II の標準設計は、3教室・1教員室・男女別トイレ・倉庫のピロティ形式2階建て鉄筋コンクリート建築であり、基本的に PEDP-II の標準設計に従うが、次の変更を行う。

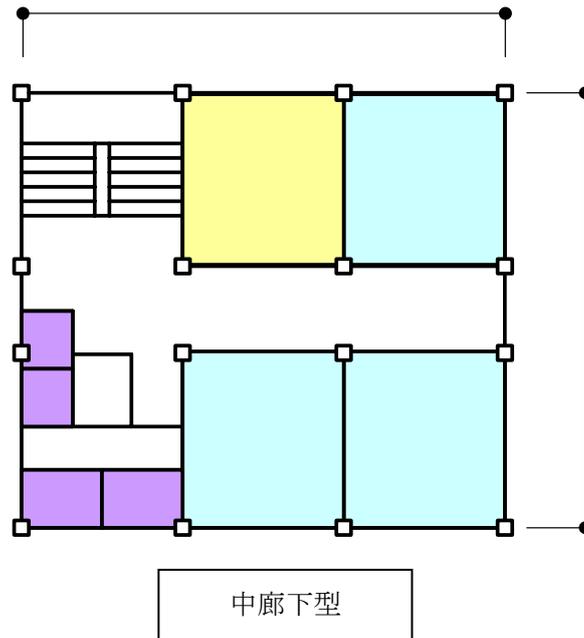
- ◇ 不必要に広い階段室幅を狭くし、芯芯で4.5mとする。
- ◇ 2階の井戸ポンプを1階に置く。

また、標準設計建物の長さが取れないサイトがあるので、中廊下の両側に教室・教員室を振り分ける中廊下タイプを設計する。諸室の大きさは片廊下タイプと同じとするが、廊下幅は50cm広くし、倉庫は屋階に設ける。

高温多湿の気候を考慮し、自然換気がよく、日射を遮る設計とする。また、雨水の利用を図り、雨水タンクを設置して、トイレ前の水栓まで配管する。

対象地域はイスラムの教えにより、男女のトイレを明確に区別する必要があるため、廊下の両端に設置する。中廊下タイプでは、男女のトイレの入り口を隣り合わせにせず、離して設ける。便器の方向はメッカの方向である東西方向を避ける。





(2) 断面計画

「バ」国の標準設計に準拠し、1階レベル GL+0.9m、2階レベル GL+4.2m、階高 3.3m とする。万一、2階床高さ GL+4.2m を超える海拔 6m (GL+5m) の高波があっても、1.2m 高さの腰壁があるため、流出を防ぐことができると想定される。

サイクロンの高潮高が 1m 以下のサイトもあるが、2階高さをこれに合わせて低くすると常時の1階部分の利用ができなくなるため、2階高さは一定とした。

(3) 建築構造・基礎計画

1) 概要

- ・ 本建物は多目的シェルターで、サイクロン時には2階および屋階に避難し、通常時は2階部分を初等学校として使用する施設とする。
- ・ 津波は海水で塩分を含むため、塩害対策が必要となる。
- ・ 本建物は避難施設であり、BANGLADESH NATIONAL BUILDING CODE (BNBC)にしたがい、構造体の重要度分類は I (I=1.25) となる。

2) 適用基準

- ・ 基本的には、BNBC を適用する。また、必要に応じて、ACI、ASTM、BSI、JIS、AIJ 等の基準を準用する。

3) 建物の構造形式

建物の構造形式には、大きく分けて鉄筋コンクリート構造と鉄骨構造がある。本建物は避難施設の役割を担っており、暴風時や地震時にはその強靭さを備える必要がある。また、津

波や外部環境に対して、耐塩害性を備えた耐久性の高い建物でなければならない。鉄骨構造はその材料の特性から、耐塩害性が低い。また、本プロジェクトで想定されている風速 72m/sec にも及ぶサイクロンに対しては、仕上げ材にも局部的な強靱さが要求されるが、納まりが難しくコストがかかる。一方、鉄筋コンクリート構造は、サイクロンに対しては高い強靱さを備え持つ。また、コンクリートの耐塩害性を高めたり、耐塩害性の仕上げ材を施すことにより、比較的容易に低コストで耐塩害性を高めることが出来る。

したがって、本建物の構造形式は、鉄筋コンクリート構造とする。

4) 使用材料

使用材料は、BNBC にしたがって、以下とする。

・コンクリート

無筋コンクリート : $f_c'=15 \text{ N/mm}^2$

構造体コンクリート : $f_c'=21 \text{ N/mm}^2$

・鉄筋

細物 (D13 以下) : 40grade $f_y=276 \text{ N/mm}^2$

太物 (D16 以上) : 60grade $f_y=415 \text{ N/mm}^2$

なお、各材料の許容応力度は、短期時（避難時の積載荷重、風荷重、地震荷重）に対しては、1.33 倍の割り増しをおこなう。

5) 設計荷重

① 固定荷重 (BNBC)

BNBC の Table6.2.2 による。また、必要に応じて、適用基準に示した他の基準を準用する。

② 積載荷重 (BNBC)

BNBC の Table6.2.3、Table6.2.4 による。

屋根 : 1.5 kN/m^2

教室 : 3.0 kN/m^2

教員室 : 2.5 kN/m^2

便所 : 2.0 kN/m^2

避難時 : 4.8 kN/m^2 (短期荷重とする)

その他 : 4.0 kN/m^2 (バルコニー、廊下、倉庫、階段室等)

③ 風荷重

風荷重は BNBC に従い、下記による。

$$q_z = C_c * C_i * C_z * V_b^2$$

ここに、

q_z : 高さ z における風圧 (kN/m^2)

Cc : 速度と風圧の変換係数 $Cc=47.2*10^{-6}$

Ci : 構造体の重要度係数

Cz : 高さで建物周辺条件による係数

Vb : 基本風速(km/h) : 260 km/h

各県の風速	バゲルハット	: 252 km/h
	ボルグナ	: 260 km/h
	ポトゥアカリ	: 260 km/h
	ピロジプール	: 260 km/h

④ 地震荷重

地震荷重は下記による。

$$V=Z*I*(C/R)*W$$

ここに、

V : 水平せん断力

Z : 地域地震係数

I : 構造体の重要度係数

R : 応答修正係数

W : 全建物重量 (地震時)

C : 地盤特性と建物の固有周期にかかる係数

本計画対象校は全て区域分類の ZONE 1 に属し、地域地震係数は $Z=0.075$ である。

⑤ 荷重の組み合わせ

荷重の組み合わせは、以下とする。

- ・ 固定荷重 + 積載荷重
- ・ 固定荷重 + 積載荷重 + 地震荷重 (短期)
- ・ 固定荷重 + 非難時積載荷重 + 風荷重 (短期)

6) 建物の構造計画

- ・ 2階が初等学校の教室であることから、桁方向は教室の大きさから決定され、柱は均等に 5.45m 間隔で配置する。
- ・ スパン方向は同様に教室の大きさから決定され、これに必要な廊下幅を確保できる間隔で柱を配置する。
- ・ 階段室は、有効な階段幅を 1.7m と設定し、柱間隔を 4.5m とする。
- ・ 間仕切りに使用するレンガは比較的重量が大きく、レンガ壁を受ける形で大梁、小梁を配置する。
- ・ 壁は手すり壁を除き全てレンガ積み壁であり、構造体フレームは桁方向、スパン方向ともにラーメン構造として解析する。
- ・ 基礎部は、剛性の高い地中梁を配置し、基礎部の剛性を高めて、不等沈下による影響を緩和させる。

7) 構造体の塩害対策

先に述べたように、サイトの立地条件、頻繁に発生する洪水や津波による影響で、構造体に対する塩害が懸念される。今回の現地踏査で調査を行った建物にも、原因特定には詳細な調査を要するが、構造体のコンクリートがひび割れて、鉄筋のかぶりコンクリートが剥離し、鉄筋が激しく腐食してしまっている建物が確認された。

鉄筋コンクリート構造でコンクリート中に埋め込まれた鉄筋の表面は薄い酸化皮膜で覆われ、不動態化して腐食から保護されているが、大気中の炭酸ガスやその他の酸性物質の侵入によりコンクリートのアルカリ性が徐々に失われ鉄筋の腐食が進行する。また、施工時のコンクリート中に一定以上の塩化物が存在すると塩化物イオンにより鉄筋の腐食の進行は早い。したがって、コンクリート構造体の塩害対策は、非常に重要である。以下に、塩害対策として有効な方法を列記する。

①	施工中の品質管理の重点項目として、塩化物測定を実施する。管理基準としては、塩化物イオン量を 0.3~0.6kg/m ³ 以下とする。測定方法は測定器を使用する方法とカンタブなどを使用する方法がある。	本計画地で対応可能
②	スランプの小さなコンクリート（水セメントを 55%以下とする）を使用することにより、単位セメント量が多くなり、均等質で密実なコンクリートとなり、塩分の科学的物質やコンクリート中の鉄筋の腐食に対する抵抗力が向上する。	本計画地で対応可能
③	構造体表面を塗装（防水効果）することにより構造体を保護する。防水剤としてはアスファルト塗装が有効であり、現地でも調達可能である。	本計画地で対応可能
④	鉄筋のカブリ厚さを通常規定より厚く設定する。	本計画地で対応可能
⑤	適正な防錆剤を使用する。	本計画地で対応可能であるが管理が困難
⑥	耐酸性の有るセメント（高炉セメント・中庸熱ポルトランドセメント・フライアッシュセメントなど）を使用する方法が有るが「バ」国ではこれらのセメントの調達は困難である。	本計画地で対応困難
⑦	亜鉛めっき鉄筋、樹脂コーティング鉄筋等、防蝕処置が施された鉄筋を使用する。	資材確保・管理ともに困難であり、本計画地では現実的ではない。

8) 基礎の計画

① 基礎の種類

建築物の基礎は、建物の重量を地盤に正確に伝達し、不等沈下や亀裂等から、上部構造の安全性に影響を与えてはならない主要構造部である。また、サイクロンや地震の発生時の水平荷重に対し安全に設計されなければならない。一般的な基礎の種類は以下の通りである。

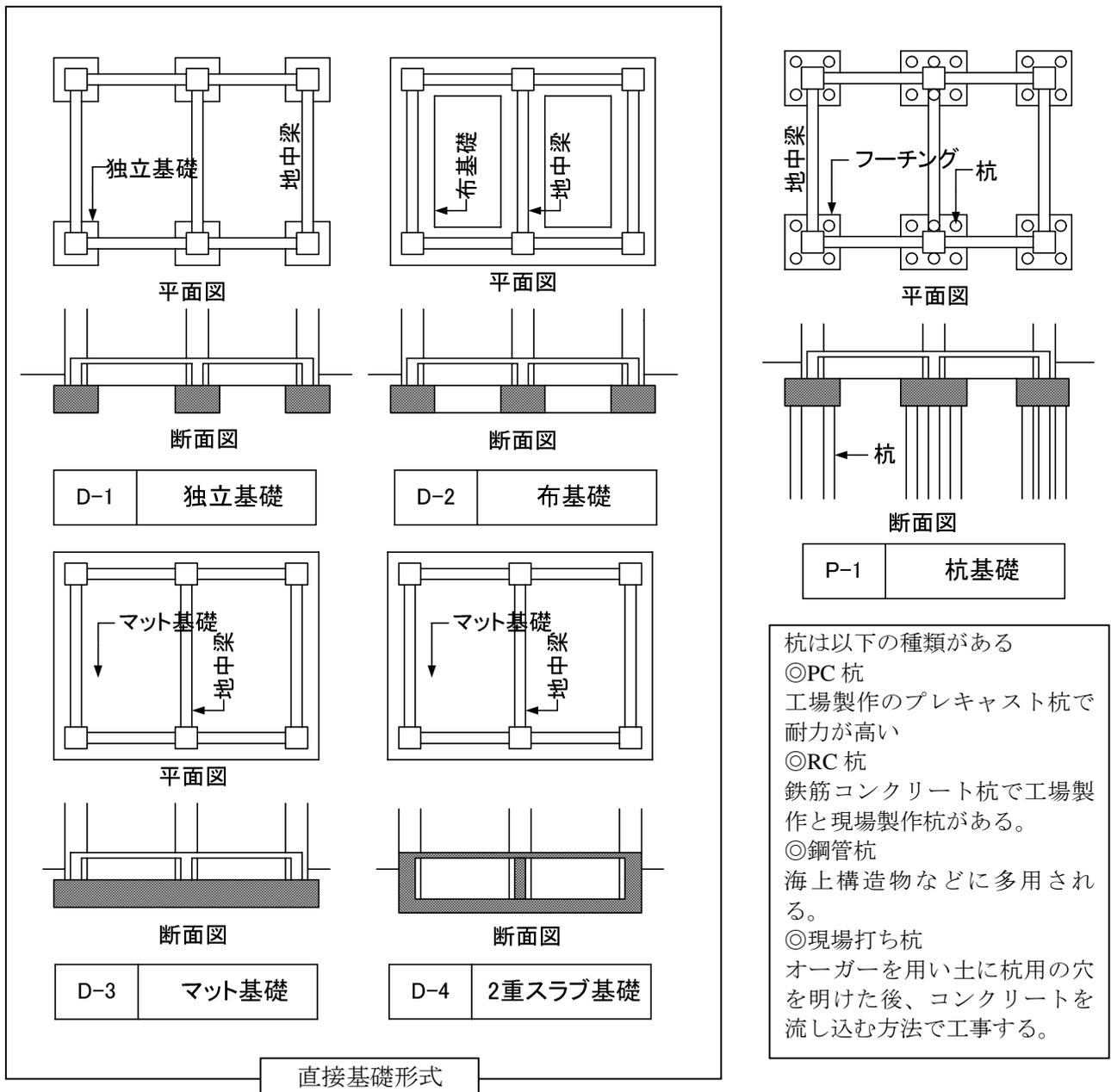


図 3-1 基礎の種類

このうち、独立基礎、布基礎、マット基礎、二重スラブ基礎は、「直接基礎」として分類されるため、本計画では、「直接基礎」と「杭基礎」を比較検討し、計画地の地質状態に応じた基礎形式の選定を行う。

② 地盤の状況

基礎の設計は、土質調査を実施し、地盤状況に応じて、安全性・施工性・汎用性・現地施工業者の施工能力・コスト面などを総合的に判断し適正な設計を行う。

本計画地においては干潮デルタに属し、非常に柔らかな地盤であることが想定される。

BNBC では、軽量構造物に対する地盤の仮定許容支持力が Table 6.3.5 に示されており、下記の通りである。

表 3-13 土質の種類と許容支持力

土質の種類	許容支持力 (kPa or 1/10 t/m ²)
軟岩、頁岩	440
礫、砂混じり礫、シルト質砂混じり礫	400
砂、礫混じり砂、シルト質砂	200
細砂	100
シルト、粘土質シルト、粘土質砂	150
粘土、砂質粘土	150
ゆるい粘土	100
非常にゆるい粘土	50

土質の種類から判断される許容支持力は、50～100kPa と想定されるが、本計画で実施した地質調査結果と照合する。

③ 基礎の検討

基礎工法には、大きく分けて「直接基礎」と「杭基礎」がある。直接基礎は、地盤に接して基礎を設置し、建物の荷重を基礎底面から直接地盤に伝達する方法である。この直接基礎には柱下部に基礎スラブを設置する独立基礎と建物外形の大きさのスラブを設置するマット基礎とがある。また、コンクリート製または鋼製の柱状の杭を地中に打込み、この上に建物を乗せて建物重量を支持する方法が杭基礎工法である。杭基礎工法の場合、杭から地盤への荷重の伝達方法によって、支持杭と摩擦杭に分けられる。基礎は、建物を支える重要な部分であり、地質調査結果及び現地施工業者の能力及び地理的条件を加味し、効率的で実現性の有る形式を選定する。以下に、本建物の基礎形式として可能性のある直接基礎工法と場所打ち杭工法（櫓にセットしたオーガーでボア掘削を行い、鉄筋をセットしてコンクリートを打設する）について、その違いを比較検討する。

表 3-14 基礎工法の比較検討

項目	直接基礎	杭基礎
構造	<ul style="list-style-type: none"> 基礎の剛性が高まり、不等沈下に対して有利である。 浅い部分で適切な支持地盤が得られなければ、基礎が深くなる。 1階床を土間にすると、基礎への負担が大きくなるため、スラブ構造となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中梁を設け基礎の剛性を高めても、構造体は不等沈下の影響を受ける。 基礎底は地表に近い部分の地盤の良し悪しにかかわらず一定である。 良質地盤が得られない場合、杭本数が増えて基礎が大きくなる。
評価	○	△
使用機材	<ul style="list-style-type: none"> 掘削機 コンクリートミキサー 大きな機材は船で運べない	<ul style="list-style-type: none"> 櫓およびオーガー ウインチ バケット 掘削機 コンクリートミキサー 掘削土量は直接基礎よりもはるかに少なく、人力掘削も可能である。
評価	△	○
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 建物の外形の大きさで基礎底まで掘削を行うので、掘削土量が多い。また、同様に残土の処分土量が多い。 大きな機材は船での運搬が出来ないので、比較的工期が長くなるが、人数を投入するだけ効率は上がる。 1階床下が袋小路となり、施工用の床開口が必要となる。地中梁で囲まれた部分に1箇所ずつ床開口が必要。 基礎のコンクリート量が多く、打ち継ぎが多く出てくるため、止水性が悪くなる。 基礎工事の工期は、おおよそ1.5ヶ月程度である。 	<ul style="list-style-type: none"> くい打ち機材の移動に手間がかかる。 直接基礎に比べ、杭工事という別工程が入り、工程は長くなる。土工事、コンクリート工事の数量が直接基礎に比べはるかに小さいが、大人数を入れても効率は上がらない。 基礎工事の工期は、おおよそ2ヶ月程度である。
評価	○	△
現地施工業者の能力	<ul style="list-style-type: none"> ダッカ市内には、中高層建築物が数多く建っており、国としての技術レベルは十分に高いが、地方都市の建物は高く7階建て前後、さらに地方に行くと2~3階建て程度となる。南部の県レベルでは、建設会社はSおよびAクラスの会社が数百家ある。 マット基礎は別に特殊な工法ではなく、このクラスの建設会社であれば、十分な対応能力を持っている。 杭工事については、本工法の仕様、コストがPWDの資料に詳細に記されており、それだけ一般化した工法で、S,Aクラスの建設会社であれば、十分な施工能力を備え持つ。 	
評価	○	○
当該計画地での汎用性	<ul style="list-style-type: none"> 直接基礎工法は最も一般的な基礎工法であるが、マット基礎は比較的規模が大きい建物の場合に採用する工法で、掘削機や多量のコンクリート材料を必要とするため、車が寄り付けない場所では汎用性が低い。しかし、サイクロンシェルターの建設で本工法を採用した実績がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 地方都市でも、都心部周辺では本工法による杭工事が行われており施工事例はあるが、車でサイトまで行けないような場所では、本工法を採用するような大規模な建物はなく、汎用性は低い。
評価	○	△
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 掘削土量、処分土量が多いため、独立基礎に比べると割高であるが、杭工事がない分杭基礎よりも経済的である。 基礎工事の概略工事費：4,200,000Tk. 	<ul style="list-style-type: none"> 杭工事が他工事に比べて桁違いに割高で、基礎工事費はマット基礎倍程度となる。 基礎工事の概略工事費：8,800,000Tk.
評価	○	△
条件付全体評価	<ul style="list-style-type: none"> マット基礎は、1階の床施工に難が有るが、地質調査の結果次第ではこの問題は解消する。工期、経済性の両面において杭基礎よりも有利であり、地表面付近の地盤を支持地盤とすることが出来れば、基礎形式はマット基礎を選定する。 一方、地盤がマット基礎の荷重を支持できる地盤でなければ、基礎形式は杭基礎となる。 	

④ 基礎設定

本計画対象地の地盤は概して良好ではない。シェルターの基礎形式は、地盤の地質構成やその地耐力によって直接基礎（独立基礎、連続基礎、マット基礎）と杭基礎に分けることができるが、ボーリング調査及び室内試験の結果に基づき検討し、適正な基礎形式を決定する。工法の検討に関しては、BNBC に建築の基礎設計基準が参考程度の記載にとどまっているため、日本基礎構造設計規準などに準拠して設計を行う。

基礎工法選定の基本となる施設全体の単位面積当りの荷重は、約 7.5t/m² である。従って、基礎底面での許容地耐力が 7.5t/m² 以上あり、かつ、圧密沈下量が 15cm 以内である場合は、直接基礎とし、直接基礎以外は杭基礎とする。

杭工法における支持地盤は、N 値が 20 以上、かつ、層の厚さが概ね 5m 以上あるものとする。杭の支持力の計算は先端支持力と摩擦力の合計値とする。また、支持地盤が存在しない場合は、杭周の摩擦力による摩擦杭とする。各校の基礎タイプ一覧を下表に示す。

表 3-15 基礎タイプ

新サイト No.	旧サイト No.	県	郡	ユニオン	学校コード	小学校名	基礎タイプ			深さ : 許容耐力
							杭	マット	独立	
PR1	1 A1	Pirojpur	Zianagar	Ba Lipara	502031 108	Badarpur Govt. Primary School	●			1~8m : 33~66KN/m2
PR2	2 A2				502031 106	Maddha Char Balashar Govt. Primary School	●			12m : 120KN/m2
PR3	3 A3				502031 111	Pachim Kolaron Govt. Primary School	●			10m : 100KN/m2
PR4	5 A5		Sadar	Kalakhali	502030 407	Daudpur Chalpakuria Govt. Primary School	●			10m : 1994KN/m2
PR5	6 A6				502030 608	Keshorota Govt. Primary School	●			8m : 1801KN/m2
PR6	7 A7				502030 106	Jugkhola Muria Govt. Primary School	●			10m : 2123KN/m2
PR7	8 A8		Mathbaria	Guliskhali	502050 208	Kabaturkhali Govt. Primary School		●		1~6m : 99~33KN/m2
PR8	9 A9				502051 105	Nali Charakgachia Govt. Primary School	●			9m : 1029KN/m2
PR9	11 A11		Bhandaria	Bhandaria	502040 606	72 No Uttar Purbo Bhandaria Govt. Primary School	●			9m : 1415KN/m2
PR10	12 A12		Kawkhali	Kawkhali	502010 310	28 No. Choto Birajuri Govt. Primary School	●			12m : 770KN/m2
PR11	13 A13				502010 204	14 No. Maddha Sonakur Govt. Primary School		●		2~7m : 66~99KN/m2
小計							9	2	0	

新サイト No.	旧サイト No.	県	郡	ユニオン	学校 コード	小学校名	基礎タイプ			深さ： 許容耐力	
							杭	マット	独立		
PT1	14	B1	Patuakhali	Galachipa	Char Montaz	505020 106	Algi Tafalbaria Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	●			2~5m： 33~82KN/m2
PT2	15	B2			Uttor Char	505020 604	Amlibari Govt. Primary School cum Cyclone Shelter		●		1~5m： 33~66KN/m2
PT3	16	B3			Char Bishaw s	505021 404	Purbo Char Bishaws Govt. Primary School cum Cyclone Shelter			●	1~4m： 99~132KN/m2
PT4	17	B4		Dosmtua	Rongop aldi	505030 401	Patarchar Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	●			12m： 2574KN/m2
PT5	19	B6		Kolapara	Dhankh ali	505010 903	Uttar Debpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter		●		1~8m：33~ 66KN/m2
PT6	21	B8			Khapra bangha	505010 607	Maherpur Govt. Primary School cum Cyclone Shelter		●		2~8m： 49~82KN/m2
PT7	22	B9		Sadar	Chotob eghai	505041 203	Mati Bhangra Govt. Primary School cum Cyclone Shelter		●		1~6m： 33~99KN/m2
PT8	23	B10		Bauphal	Konask dia	505050 206	49 No. Kolta Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	●			19m： 1029KN/m2
PT9	24	B11			Madonp ura	505050 305	65 No. Purba Madonpura Govt. Primary School cum Cyclone Shelter	●			13m： 1287KN/m2
PT10	25	B12			Kalaiy a	505050 602	Purba Kalaiya Govt. Primary School cum Cyclone Shelter		●		1~4m： 33~82KN/m2
小計							4	5	1		
BR1	26	C1	Barguna	Betagi	Sarisa mari	504050 708	Gabtali Govt. Primary School	●			9m： 1673KN/m2
BR2	27	C2			Pathar ghata Sader	504020 709	27 No. Badurtala Govt. Primary School		●		2~5m： 49~82KN/m2
BR3	29	C4		Patharghata	Kathal toli	504020 106	56 No. Burjukpur Govt. Primary School		●		1~6m： 33~66KN/m2
BR4	30	C5			Chardu ani	504020 302	12 No. Sairabad Govt. Primary School		●		1~4m： 33~49KN/m2
BR5	31	C6		Sadar	Nolton a	504031 008	Nishanbaria Govt. Primary School	●			17m： 1158KN/m2
BR6	32	C7			M. Bali atoli	504030 910	Sonbungia Govt. Primary School		●		1~4m： 33~49KN/m2
BR7	34	C9		Amtali	Borobogi	504010 905	Sakhina Govt. Primary School	●			1~4m： 33~49KN/m2
BR8	35	C10				504010 901	Satonpara Govt. Primary School	●			1~5m： 33~82KN/m2
BR9	36	C11			Pochak oirdin	504010 806	Gabtali Govt. Primary School	●			10m： 1287KN/m2
BR10	37	C12			Arpang asia	504010 205	Baliataia Govt. Primary School		●		1~5m： 33~66KN/m2
BR11	38	C13		Bamna	Ramna	504040 306	Gadaghata Govt. Primary School		●		1~6m： 16~99KN/m2
小計							5	6	0		
BG1	42	D4	Bagerhat	Morrelgonj	Putikh ali	210070 403	Sonakhali Govt. Primary School	●			18m： 1287KN/m2
BG2	43	D5			Hoglab unia	210071 006	80 No. B. Pathtamara Govt. Primary School	●			15m： 1994KN/m2
BG3	44	D6			Ramcha ndrapu r	210070 202	31 No Small Kumerkhali Govt. Primary School	●			18m： 1944KN/m2
BG4	45	D7			Pancha karon	210070 308	13 No South Kharykhali Govt. Primary School	●			12m： 2316KN/m2
BG5	46	D8		Sadar	Bemort a	210040 210	Bergazalia Govt. Primary School	●			12m： 2316KN/m2
BG6	48	D10		Mongla	Chandp ai	210060 203	Chandpai Govt. Primary School	●			12m： 1029KN/m2
小計							6	0	0		
合計							24	13	1		

(4) 設備計画

雨水の利用を図り、雨水タンクを設置して、トイレ前の水栓まで配管する。これは乾季には利用できない。

対象校では給水システムは存在せず、深井戸は給水施設としてサイクロンシェルターとしても小学校としても必要である。深井戸は、既存の深井戸がなく、水質良好な深層帯水層が確認できる学校の1階に設置する。ポンプは、安価で構造が単純であり維持管理可能なNo.6ハンドポンプとする。対象地域では岩盤層がないので、口径6インチの手掘り掘削、内径1.5インチのPVC管とし、グラベルパッキング、シーリングを行う。バケツに汲み上げた水をためるのが基本であり、電動ポンプによる揚水試験はできない。周辺の深井戸水質データにより、良質な水質が期待できる学校のみを選定しているが、万一水質検査により塩分・砒素等が検出された場合は、トイレ処理用水のみの使用を徹底させる。

(5) 仕上

「バ」国の標準設計に基づき、一般的で耐久性のある以下の仕上とする。

部位	仕上
床	モルタル金鍍
柱・壁	モルタル金鍍・塗装（壁内部：レンガ）
天井（2階）	モルタル金鍍・塗装
屋上防水	ライムテラシング（「バ」国で一般的な防水）
ドア・窓	スチール・塗装（枠とも）（窓に鉄格子）
1階入口	鋼製蛇腹式シャッター

(6) 家具

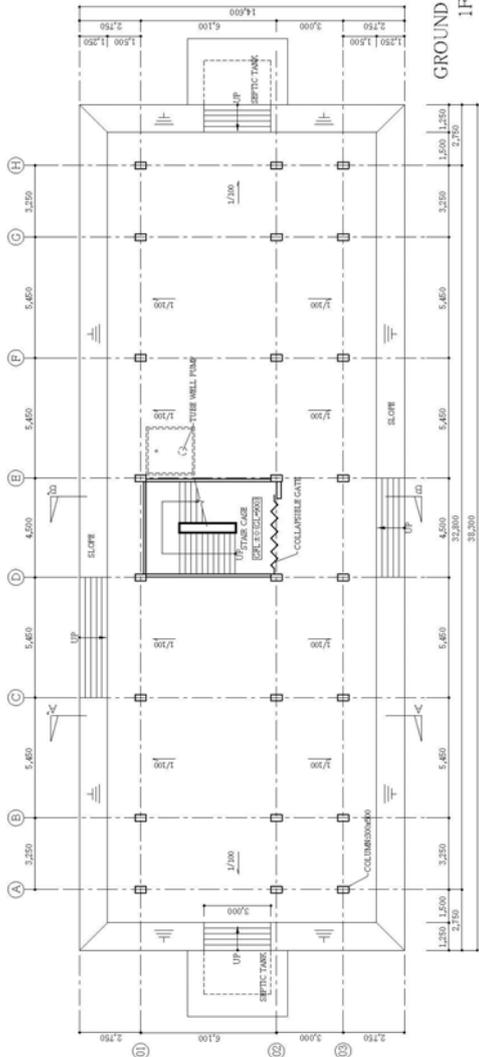
「バ」国の標準設計に基づき、家具は以下の仕様とする。

家具	仕様
生徒用2人掛け机・ベンチ	木製天板、スチールフレーム
教員用机・椅子	木製天板、スチールフレーム
教員用キャビネット	スチール製、4段

以上の規模・構造によるサイクロンシェルターの代表的な完成予想図、平面図、断面図は別添図に示す通りである。

3-2-3 概略設計図

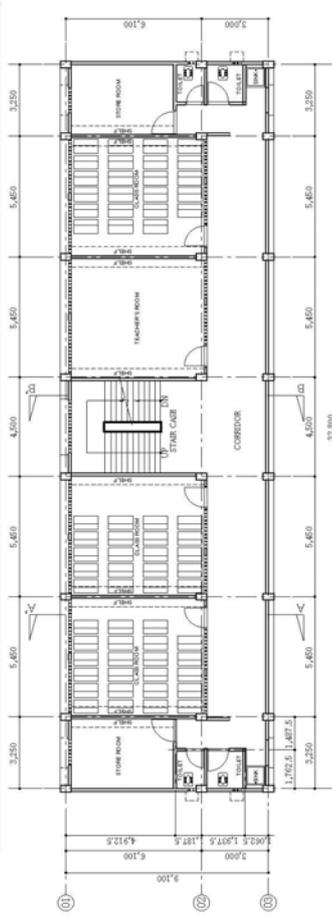
概略設計図を以下に示す。



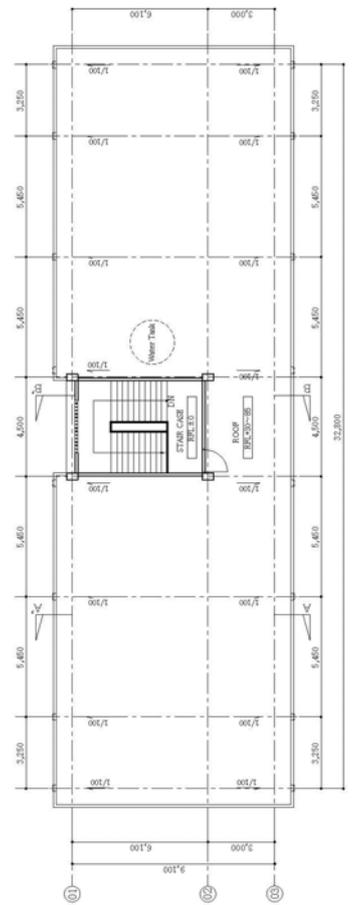
STAIRCASE ROOF PLAN
SRP平面图



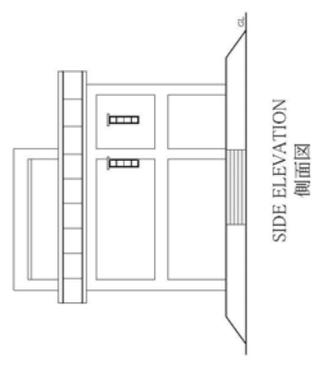
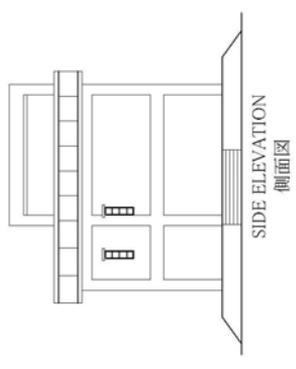
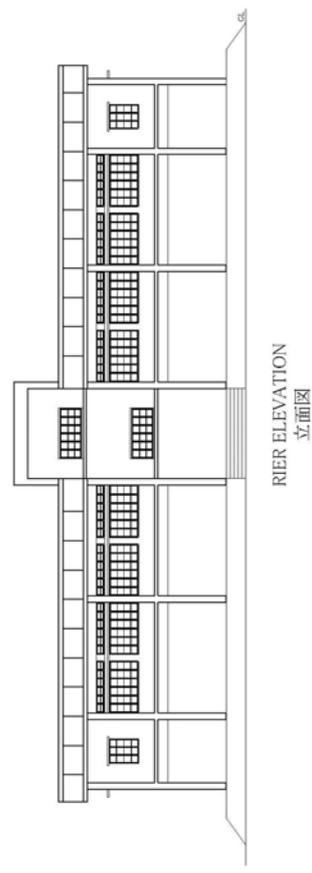
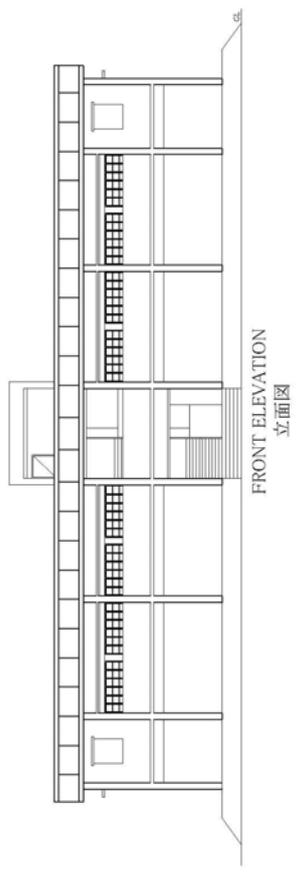
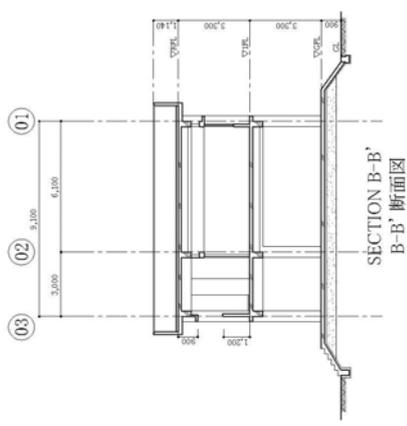
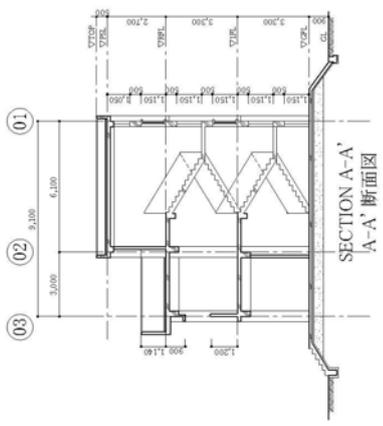
1st FLOOR PLAN
2F平面图



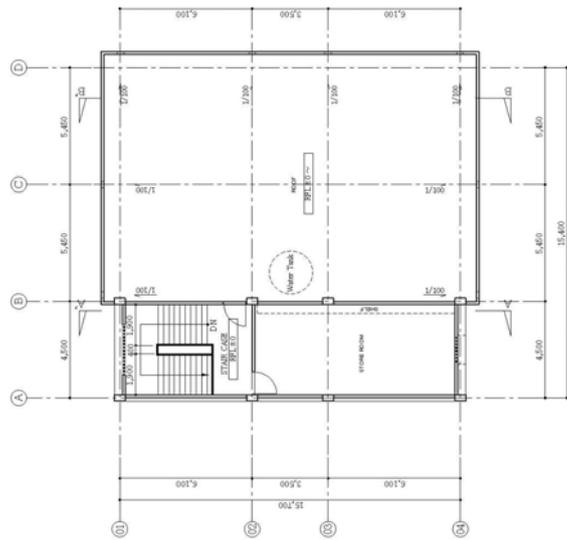
ROOF PLAN
RF平面图



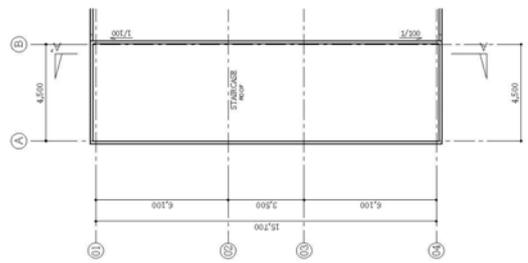
S 1:200



S 1:200

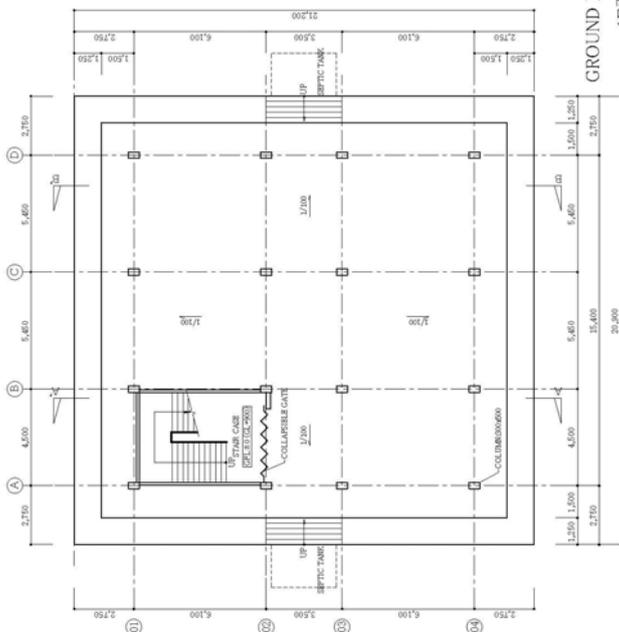


ROOF PLAN
RF平面图

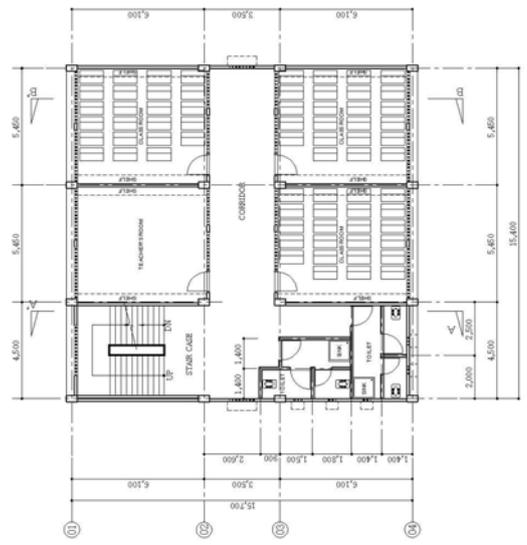


STAIRCASE ROOF PLAN
SRF平面图

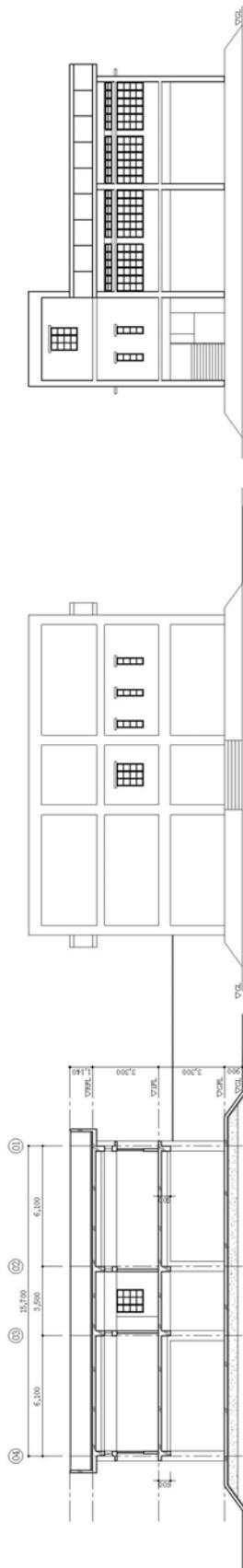
S 1:200



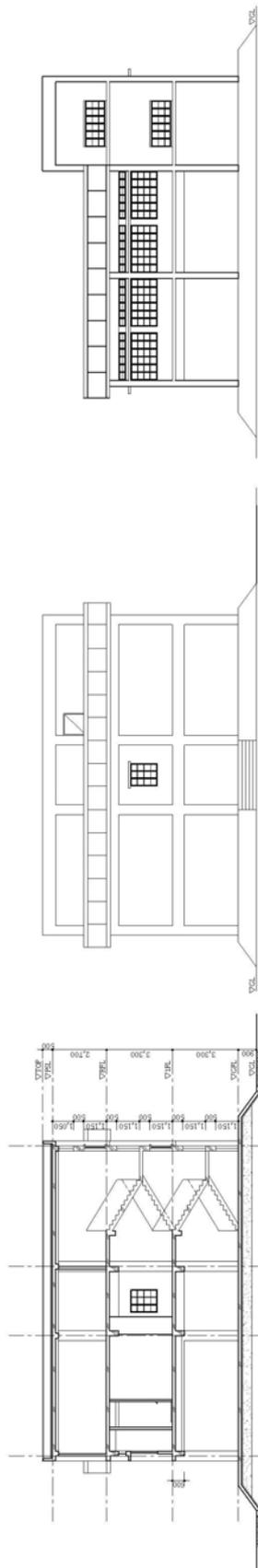
GROUND FLOOR PLAN
1F平面图



1st FLOOR PLAN
2F平面图

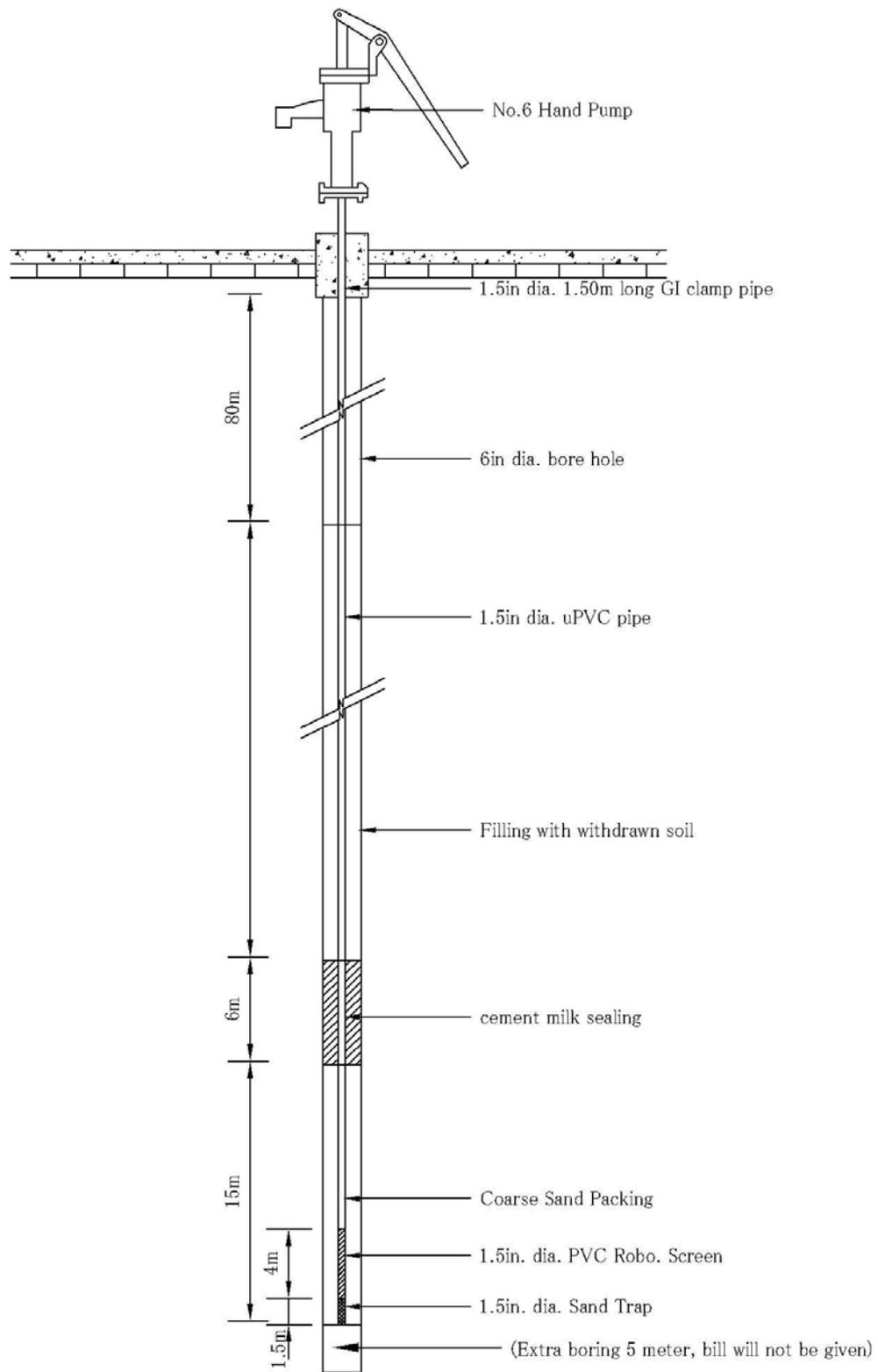


FRONT ELEVATION
立面图



RIER ELEVATION
立面图

S 1:200



DRAWING OF A TYPICAL DEEP TUBE-WELL

深井戸標準図

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは我が国の防災・災害復興支援無償（プログラム型）のスキームに従って実施される。一般無償資金協力と異なり、現地の施工業者による施工の可能性があるため、品質管理、工程管理及び安全管理のため、邦人コンサルタントによる施工監理及び技術指導を強化する必要がある。

(1) 実施体制

本無償資金協力にかかる交換公文（E/N）締結後、「バ」国政府は、施工監理コンサルタント及び施工業者の調達を調達代理機関に委託することとなる。また、施工監理コンサルタント及び施工業者は、調達代理機関と契約を締結し、それぞれの業務を実施することとなる。

1) 責任機関

本プロジェクトの責任機関は、地方自治・地域開発・組合省(Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperative : MLGRD&C)である。

2) 実施機関

本プロジェクトの実施機関は、地方自治技術局（Local Government Engineering Department: LGED）である。本プロジェクトは防災・災害復興支援無償案件として、「バ」国政府側の実施機関 LGED と日本の調達代理機関が締結する調達代理契約に基づいて実施される。

「バ」国の主な関係機関は以下の通りである。

- 「バ」国関係機関
 - 食糧・防災管理省 (MoFDM)
 - 対外経済関係局—財務省(ERD)
 - 地方自治・地域開発・組合省(MLGRDC)
 - 地方自治技術局(LGED)
 - 初等・大衆教育省(MoPME)

この中で、LGED は、地方自治・地域開発・組合省に属する技術機関であり、「バ」国のサイクロンシェルターの計画及び建設を実施しており、組織力・実行力は優秀であるため、調達代理機関の契約先として、円滑な事業実施が望める。また、「バ」国政府側の主な関係省庁と日本政府は各々の代表からなる政府間協議会を設置し、国レベルで確認を要する事項の協議を実施する。また、LGED、JICA バングラデシュ事務所及び調達代理機関でワーキング・グループを設置し、進捗確認、技術的確認事項などの協議を実施する。

実施体制

==== 契約関係
 —— 協議・検査・確認報告等

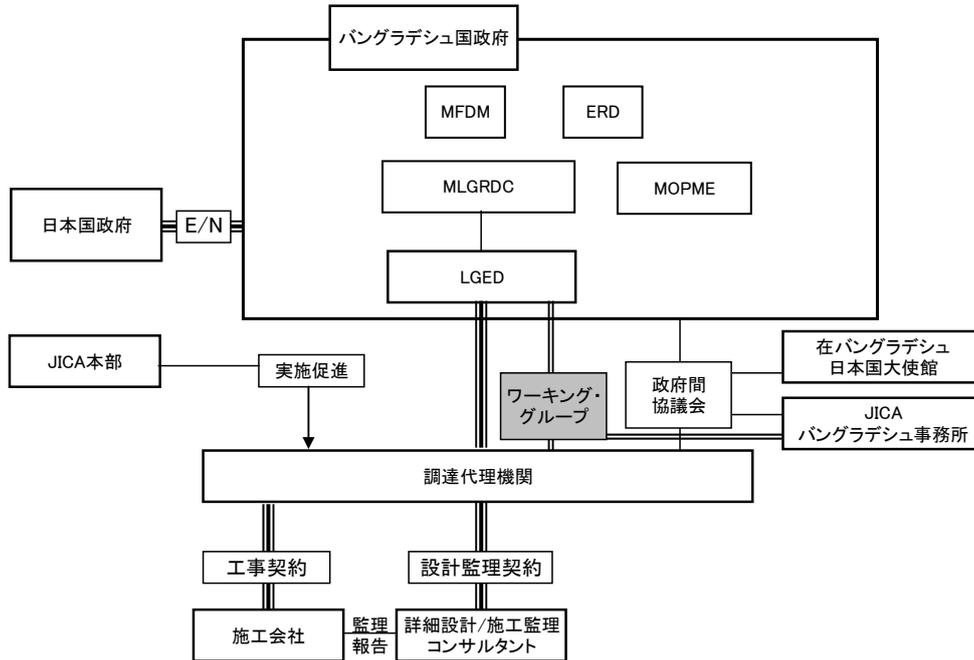


図 3-2 本計画の実施体制

3) 調達代理機関

① 実施内容

入札図書作成参考資料は、概略設計調査を実施したコンサルタントが作成し、「バ」国実施機関に納品する。その後、「バ」国側より、調達代理機関に入札図書として手渡され、本計画の入札手続、及び実施工事が開始される。調達代理機関は、日本政府より「バ」国側に推薦され、責任機関の受任者として本体契約のコンポーネントが適正かつ円滑に実施されるように総合的な監理を実施する。

実施設計期間（入札手続期間）の作業として、代理機関契約、銀行手続き、現地事務所の設立、及び入札図書のうち業者契約に係る書類の作成、並びに、入札図書配布と入札・評価及び業者契約業務などを行う。

また、施工監理期間は、本邦調達代理機関から派遣された常駐統括者が、支払い業務を含めた資金管理や、残預金が発生した場合の使途計画を含め、実施内容の確認、両国政府への進捗報告、「バ」国側との協議・調整・報告を随時実施する。そのため、現地庸人として、技術監理者及び事務員を雇用する。

② 実施体制

● 実施設計期間（入札手続期間）

入札に係る図書類の取り纏めや仕様書の確認及び入札業者の評価を実施するが、「バ」国の建設事情により入札ロット数が増えることが予測されるため、補助員と

して現地人を雇用する。また、入札図書の内容に係る技術的な質疑回答作業や、入札業者の技術プロポーザル部分を適性に評価する必要があるため、本邦コンサルタントが技術部分の補助を行う。

- 施工監理期間

調達代理期間は、施工期間中の統括監理を行うが、本計画予定地が「バ」国南部4県に渡り38校が散在しており、移動に大幅な時間を要するため、現地技術者として、ポトゥアカリ県担当、ボルグナ担当、バゲルハット県及びピロジプール県担当の計3名を雇用して、監理業務を円滑に実施する。

- 入札時の実施体制

入札時は、入札をボリスルで実施予定であるため、ボリスルに事務所を構え、日本人の統括監理者及び統括補佐のほか、現地人の契約監理要員を2名雇用し、入札業務及び審査業務を円滑に実施する。また、質問回答作業や技術プロポーザル部分の審査及び評価を実施する必要があるため、日本人コンサルタントが調達代理機関を補助する。

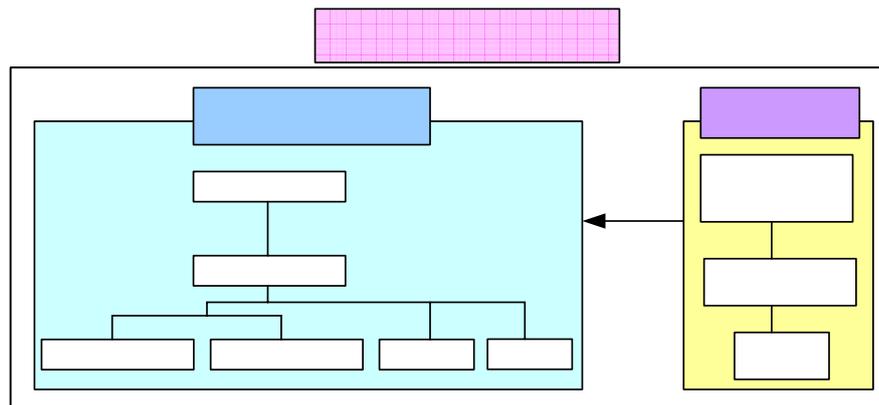


図 3-3 入札時の実施体制

- 施工監理時

調達代理機関 施工監理体制

我が国の公的な調達専門機関が「バ」国政府の調達代理機関となり、施工監理コンサルタント、および施工業者の選定・契約手続き等、各種調達を実施する。同時に、同機関は施工監理コンサルタントや施工業者の業務内容管理及び出来高を確認し、「バ」国政府に代わって、施工監理コンサルタントや施工業者への支払いを含む、資金管理、実施監理を行う。

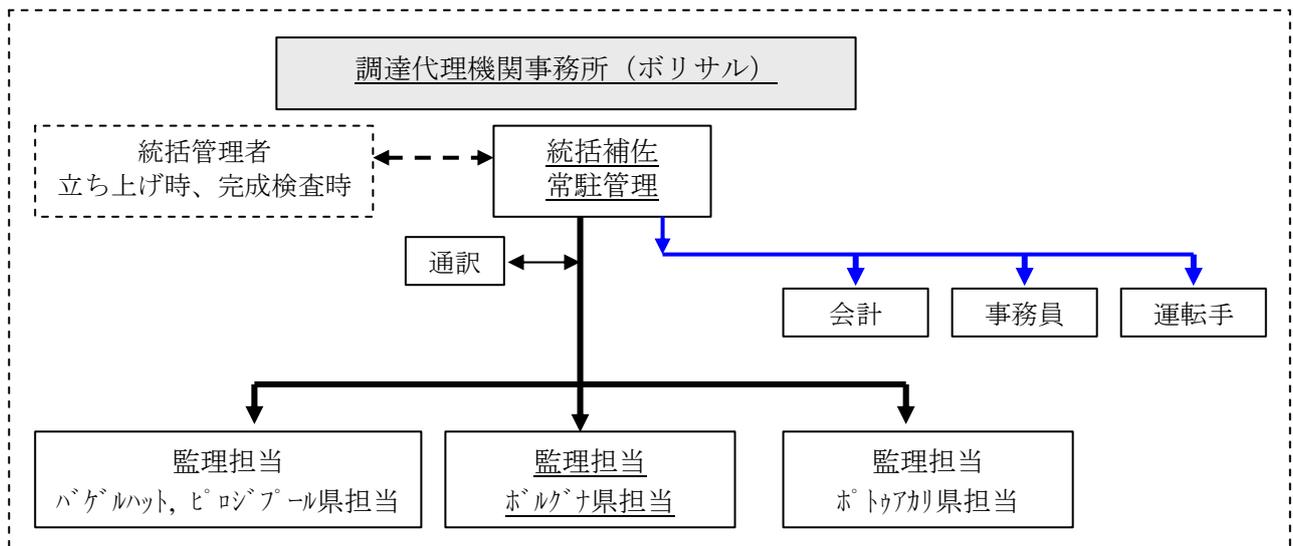


図 3-4 施工監理時の実施体制

4) 施工監理コンサルタント

技術コンサルタントとして、調達代理機関が選定したコンサルタントが、施工監理コンサルタントとして工事の施工監理を実施する。この施工監理コンサルタントが、工事の品質・工程・安全等の監理をするとともに、施工業者の出来高を評価する。

5) 施工業者

調達代理機関に選定され、契約書に基づく工事を実施する。

(2) 工事の施工

「バ」国の施工業者において、本プロジェクトの工事を実施するために必要な技術力を十分に有している建設業者は限られているが、必要な資機材で輸入に頼るものは無く、全て現地調達が可能である。したがって、工事の仕様を、現地施工業者の対応可能なものとし、現地施工業者も対象として含めた国際入札により施工業者を選定し、工事請負会社として活用する。

なお、本プロジェクトは、小学校兼サイクロンシェルター建設、及び給水施設（深井戸）工事が主なコンポーネントであるが、計画対象校が多いことや、対象地域が、「バ」国南部のデルタ地帯に集中しているため、それらの地理的特性と、施工業者の施工能力を十分に勘案したうえで、適正なパッケージ分けを導入することを考慮する。

(3) 工事の施工監理

本プロジェクトは、ピロジプール県、ポトゥアカリ県、ボルグナ県、バゲルハット県の4県にわたり散在する計画対象校（38校）を、1件の無償資金協力プロジェクトとして、同時に実施する。各サイトは、サイクロン被害の最も深刻なベンガル湾のデルタ地域において、

多くの河川で分断された位置に点在する。また、「バ」国では、一定の技術力を有する建設会社は存在するが、地方の建設業者は一概に規模が小さく、施工能力・品質管理能力共に優れているとは言えない。そのため、各サイトの品質監理・工程監理・安全監理等の施工監理を、効率的に実施する必要がある。プロジェクト全体の総合実施監理は、「バ」国の代理として、調達代理機関が行い、個別コンポーネントの技術的監理は、現地のコンサルタントやサイクロンシェルターの建設経験の有る地方インフラ局の退職者の活用を視野に入れたうえで、新たに選定された邦人コンサルタントが施工監理を実施する計画とする。

(4) 「バ」国の公共事業発注形態

1) 入札と工事契約手続き

「バ」国では、道路や橋の整備事業を始め、公共事業が盛んである。LGED においても年間 200 件以上の公共事業を発注している。公共事業は、全国紙を始め最低 2 社の新聞に公示され、入札業者は、その財務能力・業者実績等によりランク分けされており、工事規模に適した業者が入札資格を有する。入札後、評価が実施されるが、工事発注金額が、1.0MU\$以下の場合、LGED のチーフエンジニアの承認が必要となる。また、1.0～3.6MU\$の工事契約には、大臣承認が必要であり、3.6MU\$を超える工事契約は、パーチェイス・コミッティ（財務大臣を長とする 5 大臣で構成される）の承認が必要となる。本計画の工事契約においては「バ」国側との協議により、LGED のチーフエンジニアの承認が有れば当該工事契約に支障が無い事を確認した。

2) サイクロンシェルターに関する LGED の工事契約

LGED は初等教育政策として、PDEP-II を実施中であり、2003 年～2009 年までの 6 年計画であり、全国で 50,000 教室の整備を目標としおり、過去 3 年間で 30,000 教室の工事の発注を行ったが、「バ」国では、一定の期間に一定量の工事量を完遂する建設業者が少ないことや、工事予定地の地理的特性を考慮し、1 業者に 1 校舎の発注形態を基本方針としている。また、1 業者に多くの工事を発注する場合、パーチェイス・コミッティの承認が必要となり、工事契約承認に予測できない期間を要する事も、1 業者に 1 校舎とする大きな理由である。契約工期は、本計画規模のサイクロンシェルター建設工事の場合、モンスーンなどの雨季の作業効率低下を考慮して、12 カ月～18 カ月としている。

3) 契約方式について

「バ」国に於ける主な工事契約方法は、工事数量による BQ 契約方式と一括契約方式（ランプサム方式）があることから、本計画では一括契約方式を採用予定である。また、外貨契約（ドル契約）方式も可能である。

3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項

(1) 建設場所

本計画対象校の建設工事は、2007 年 11 月に発生したサイクロンで被害が最も大きかった

「バ」国南部に位置する、ピロジプール県（5郡）、ポトゥアカリ県（6郡）、ボルグナ県（5郡）及びバゲルハット県（6郡）の4県（22郡）で実施される。

各サイトとも、幾重もの大きな河川や海で分断され、陸路での資材搬入及び建設機材のアクセスは不可能である地域が殆どであり、6月～9月のモンスーン時期には、水没する地域が多いことから以下の点に留意して施工計画及び調達計画を行う。

- 1) 運送方法：建設資材・機材は、各県の市街地よりサイトまで河川運送を採用する。
- 2) 運送能力：「バ」国で通常河川運送に使用されている、積載能力が、3トンから5トンの小型船が中心となるため、輸送に大幅な期間を要する。参考として、本計画における標準型サイクロンシェルター（2階建て・3教室+1教員室+倉庫+便所・マット基礎タイプ）の建設資材の重量が概算で以下の通りである。その他、コンクリートミキサーなど建設機材を搬入する。

表 3-16 建設資材重量（標準型シェルター1棟あたりの重量概算）

資材名称	重量(単位：ton)	備考
セメント	145.0	コンクリート量は約 470m ³
鉄筋	70.0	150kg/m ³
骨材	850.0	砂・砂利
型枠材	30.0	木材
仕上げ材	15.0	床材・建具など
計	1,110	

- 3) 運送費：4県の中心都市と計画対象地の位置関係は右図の通りである。バゲルハット県及びピロジプール県の計画対象地は、中心都市より半径約 25km の位置に有る。ボルグナ県では、最南端までの計画対象校まで、直線距離で約 40km であり、ポトゥアカリ県では、半径約 60km の範囲に点在している。特にボルグナ県とポトゥアカリ県では、資材搬入が、一段と困難であるとともに、適正な運送費を考慮する必要がある。調査団による市場調査による、海上輸送費は概略以下の通りである。
 - ◆ ポトゥアカリ県：300～500TAKA/Metric ton
 - ◆ ボルグナ県：300～600TAKA/ Metric ton
- 4) 荷揚げ場の整備：荷揚げ作業は、川岸に舟頭を突きつけた後、多くの資材は、人力で行われるが、特定の荷揚げ場所として整備されていないため、仮設棧橋の設置や、足場の整備を考慮する必要がある。
- 5) 運送時期：6月～9月の資材搬入は不可能であるので、工程計画に反映させる。
- 6) 資材の保管：建設用地は僻地が多く、塀やフェンスがないため、工事外関係者が自由に入りできる環境にある。また、集中豪雨が多いことから、盛り土を施した高台を造り、資材保管倉庫を設ける。周辺には、有糸鉄線などで囲いを設け、保安対策を施す。

(2) 建設業者

「バ」国では 1,000 社を超える建設業者が存在し、首都ダッカにおいても 20 階建ての建築物が建設されていることから、一定の建設技術は保有していると判断できる。また、本計画は、緊急災害復興支援であることから、現地施工業者を活用することを原則とするが、以下の点に留意する。大手の施工業者は首都地域に集中し地方の建設業者では、施工能力に秀でた業者は存在しない。入札の結果、地方業者が落札する公算は強く、地方業者の施工能力を適正に判断する必要がある。ボルグナ県では約 30 社、ポトゥアカリ県では約 40 社の建設業者が存在するが、そのうち S クラス（スペシャルクラス）が 5 社程度、A クラスが 15 社程度である。LGED は、サイクロンシェルターの建設にあたり、原則として A クラス以上の業者に限定しているが、いずれも社員 15 名程度の会社が大半であり、施工規模に応じて現地雇いの労務者を増員し工事を実施しているのが実状である。保有する建設機械の種類・台数及び熟練工とも限りがあり、複数現場の同時施工は困難と判断される。本計画規模のシェルター建設では、1 社あたり 2 箇所同時作業が限度であると考えられ、アクセス条件が悪い僻地では、1 社あたり 1 校が限度であると言える。LGED では、これまでのサイクロンシェルター建設の発注において、原則として 1 社 1 校舎として入札を実施している。従って本計画においても、「バ」国の建設業者の施工能力を適正に判断し、僻地が多い本計画対象地の地理的な特性を踏まえたうえで、1 社 2 箇所を限度としてロット分けを策案する方針として、現地施工業者の活用を計る。

(3) 資材調達

本計画で採用する建設資材は、特殊な資材はなく、全て「バ」国で調達可能であるが、コンクリート用骨材及び練混ぜ用の良質な水の調達が困難であることから、以下の点に留意する。

細骨材・粗骨材

「バ」国では、良好な骨材（碎石・砂）が入手困難であるため、焼成レンガを砂利の大きさに粉砕し、コンクリート骨材として多く採用しているが、一般骨材に比較して強度が著しく弱く、圧縮試験の結果表を比較すると、ブリックチップを使用したコンクリートの圧縮強度は、普通骨材に比較して約 67%の強度（180kg/cm²）であり、施工精度・管理能力を加味すると、さらに落ちると考えられる。また、また、ブリックの不純物により、コンクリートに悪影響を及ぼす傾向が懸念され、現存する校舎では建設後 20 年程度でコンクリートが剥離・破損し、主鉄筋が錆び切断状態にある建物が顕著に見られる。従って、本計画では、品質確保の観点より、ブリックチップの骨材は採用しない方針とする。

表 3-17 圧縮試験結果事例

試験体の種類	28 日強度 (MN/m ²)	比較 ②/①
①普通骨材試験体	27.78	66.7%
②ブリックチップ試験体	18.52	

資料提供：LGED



本計画対象地域と碎石場の位置関係図

その他、良質な骨材は「バ」国北方に位置するシレット地域でしか採取できない事情があり、本計画対象地とは、約 800km の距離があるが、一般建設業者が直接購入することは禁止されており、専門の運送会社により、各県中心部に、一定量が常にストックされているしくみとなっているため、各県の建設業者は、県内で良質の骨材を購入することが可能である。

(4) 安全管理

本計画対象地では、僻地が多いため、特に、建設業に精通していない近隣の一般農民を多数雇用することが考えられる。また、怪我人が発生した場合、直ちに病院へ運べる環境にあるとは言えないことなどから、安全管理には、十分注意をする必要がある。特に一般雇用労働者の安全管理意識を育成し、管理体制を維持する事に重点をおきつつ、以下の事項に十分留意する。

- 1) 各サイトとも、携帯電話がどの計画対象地でも可能であるので、日本関係者や「バ」国関係、及び病院や警察などを網羅した緊急連絡網を整備し、関係者に周知徹底する。
- 2) 朝礼を励行し、作業開始前に、当日の作業内容の確認や安全訓示を必ず行う。
- 3) 作業終了時には、現場の見回りを徹底し、作業足場、支保工、手摺りなど、安全な作業環境にあることを確認する。
- 4) 悪天候の場合は、搬入路が悪化し、スリップ、転落・転倒などの原因となることから、常に、アクセス部分の点検を行い、良好な状態を継続する。また、海路が荒れることが予測される場合の、資材搬入は取りやめる。
- 5) 計画対象地では、校内に既設の小学校があり、授業と平行して工事が実施されることから学校関係者と、工事区域の動線分離を明確にするため、仮設フェンスを設置する。
- 6) 現場事務所には、応急手当のための、救急箱を常備する。
- 7) 好奇心の強い児童が多いことから、複数の警備員を要所に配備する。

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクトの実施における無償資金協力で我が国が負担するものと、「バ」国側の実施機関が負担するものの区分は次表のとおりである。

表 3-18 負担区分

No.	項目	日本	「バ」国	備考
1	建設予定地の確保		●	
2	建設予定地の整地工事・解体工事	◆	●	必要に応じて
3	塀・門扉の設置工事		●	
4	駐車場工事	—	—	
5	道路工事			
	1) サイト内	—	—	
	2) サイト外（アクセス道路）		●	
6	建設工事	●		①施工監理協力
7	電気工事・給水工事・排水工事			
	1) 電気工事			
	a. 送電線工事		●	サイトまで
	b. 配電工事	—		サイト内
	c. 受電盤・配電盤工事	—		
	2 給水工事			
	a. 市水（水道）工事		●	サイトまで
	b. 配管工事・受水層工事	—		サイト内
	3 排水工事			
	a. 下水管工事（汚水・雨水）		●	サイトまで
	b.			
	4 家具（机・椅子）			
	a. 一般家具		●	
	b. 机・椅子（教員・生徒用）	●		
8	B/A に基づく、銀行口座の開設手数料・A/P の手数料		●	
9	通関手続きについて(*)			
	1) 建設に関する製品の非援助国（バングラデシュ）までの海上輸送（空輸）の責任(*)	●		
	2) 積み下ろし港に於ける税負担と通関手続きについて(*)		●	
	3) 積み下ろしの輸入港から、国内（バングラデシュ）のサイトまでの製品等の輸送(*)	—	●	
10	輸入品の便宜供与(*)		—	
11	税負担措置(*)		●	
12	維持管理(*)		●	
13	無償援助に含まれない工事費用(*)		●	

注記: B/A:Banking Arrangement

●: 当該項目の責任分担を示す。

◆: 相互協議により決定する項目

—: 該当しない

①: LGED は日本側エンジニアと協働して、施工監理に協力する。

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理の必要性

本プロジェクトは、ピロジプール県、ポトゥアカリ県、ボルグナ県、バゲルハット県の4県にわたり散在する計画対象校（38校）を、1件の無償資金協力プロジェクトとして、同時に実施する。各サイトは、サイクロン被害の最も深刻なベンガル湾のデルタ地域において、多くの河川で分断された位置に点在する。また、「バ」国では、一定の技術力を有する建設会社は存在するが、地方の建設業者は一概に規模が小さく、施工能力・品質管理能力共に優れているとは言えない。また、現地コンサルタントにおいても、総合コンサルタント会社は限られており、小規模なコンサルタント会社は多く存在するが、品質管理基準は確立しておら

ず、高い技術力は望めないことから、本計画では、複数の日本人コンサルタントによる技術指導を徹底し、一定の品質確保を実現する必要がある。特に、工事開始時に邦人コンサルタントのアシスタント・エンジニアを集め、施工監理のポイント・方法、品質確保のための理由、施工監理書類書式の書き方などを教える講習会を開催し、施工監理の方法の統一と徹底を図ることを考える。

(2) 実施体制

1) 実施設計期間（入札期間）

入札手続は、調達代理機関により実施されるが、入札図書に係る技術的な質疑回答作業や、入札業者の技術プロポーザル部分を適性に評価する必要があるため、本邦コンサルタントが技術部分の補助を行う。そのため、入札開始期間及び評価期間に、日本人コンサルタントを派遣する。

（注：入札業務以降の日本国のコンサルタントの活用については、プロジェクトの内容・難易度、「バ」国側の意向、本プロジェクトの全体予算等を考慮して日本国政府が最終的に決定する。なお、無償の実行が E/N により決定された後の施工監理コンサルタントの契約について、日本国のコンサルタントを活用する場合には、概略設計調査および詳細設計業務と施工内容の技術的一貫性を保つ必要があるため、JICA は当該のコンサルタントを「バ」国政府に推薦する。）

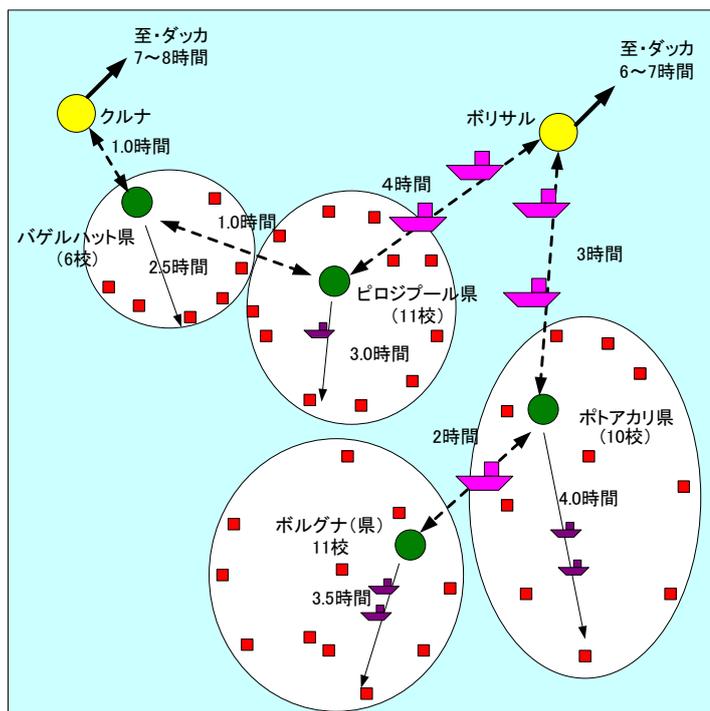
2) 施工監理期間

施工期間中、コンサルタントは、計画実施に必要な品質監理、工程監理、安全監理などを中心に、必要に応じて現場指導や技術指導を実施する。また、調達代理機関や「バ」国政府側に対し、工事の進捗状況や作業内容の報告を行う。また、技術的問題点が発生した場合の協議・検討・解決方法の提案を行う。月例会議を県レベルのエグゼクティブエンジニア、調達代理機関のコンサルタント、施工業者で、週間会議を郡レベルのエンジニアまたは代理、コンサルタントのアシスタントエンジニア、施工業者で開催し、進捗を確認し調整を図る。地方の LGED エンジニアはプロジェクトサイトを頻繁に訪れる。特に、コンクリート打設時などサイトでのチェックにより施工監理を強化する。

3) 留意事項

● 計画対象地と市街地の位置関係

本計画に於ける4県のサイト位置関係図は右に示す通りであり、監理体制の構築に大きく影響する。近圏の主要市街地は、ポリサルとクルナであり、宿泊施設が確保出来る。バゲルハットとピロジプールは、比較的良好な道路で結ばれており、車両で約1.0時間の距離である。しかしながら、ピロジプールとポトゥアカリ及びボルグナを直接繋ぐ道路は無く、一旦、ポリサルへ戻り、フェリーを乗り継ぎ、約7時間～8時間を要する。また、各県内の中心街より計画対象サイトまでの所要時間として、バゲルハット県とピロジプール県は約2.5時間～3時間の圏内にあるが、ボルグナ県の遠隔地のサイトでは、約3.5時間を要する。ポトゥアカリ県は、対象地が県全体に散在し、遠隔地のサイトでは約4～5時間を要する。いずれも、車両や船舶、及びオートバイを乗り継ぎ、サイトにアクセスする方法以外にない。



4) 施工監理体制

前記したように、4県に渡る計画対象地はそれぞれアクセスが困難である。特にポトゥアカリ県とボルグナ県のサイトは、計画対象地が10校～11校と多く、地理的にも県全体に分散しているため、サイト間の移動に多くの時間を必要とする。施工監理としては、各県に1名の常駐監理者を派遣しても、一日に視察可能な箇所数は、近接した対象地2箇所が限度である。

ピロジプール県とバゲルハット県でも、アクセスが困難であることは同様であるが、概ね、県中央部に対象地が集中しており、アクセス時間も最大3時間程度であることから、常駐管理者は、1名で2つの県を監理可能であると考えられる。

また、現地建設業者の技術力は良好とはいえないことから、現地技術者を雇用し、サイトに常駐させ、品質監理を、隙間なく実施する。

監理体制として、ポトゥアカリとボルグナ及びバゲルハットに監理事務所を構える。ポトゥアカリには、ポトゥアカリ県に建設する10校のシェルターの施工監理を行うとともに、雨季を含め、全期において4県の統括事務所の役割を担うとともに調達代理機関との主連絡窓口の役割を担う。そのため、全期に渡り常駐する日本人常駐監理者と主監理者（現地技術者）を各1名配置する。この他に雨季は監理業務に従事しない現地技術者が9名在籍する。

ボルグナ県及びバゲルハット・ピロジプール県は、雨季には、監理業務は実施しない体制として、日本人常駐監理者のほか、現地技術者がそれぞれ 10 名及び 9 名在籍する。

(注：ポトゥアカリ事務所の日本人常駐監理者及び現地人の主監理者は雨季も現場状況を把握しておく必要があるため、現地に常駐する。)

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 基本方針

コンサルタントは、工事が所定の工期内に完成するよう工事内容及び資機材調達の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導しなければならない。

「バ」国における、施工監理は、品質管理基準が確立しておらず、管理基準書や施工管理要領書の類も整備されていない。LGED においては、各支部に、コンクリートの圧縮強度や骨材の粒度試験装置に加え土質試験装置など基本的な試験装置を備え、工事管理を実施しているが、「バ」国の地理的特殊事情と雇用する労務者の技術レベルから判断して、作業現場における施工業者への技術指導が重要課題である。また、可能な範囲で、現場レベルでの講習会などを実施し、日本国規準における品質管理規準を基本とした管理基準の整備・技術移転を実施する。

(2) 品質管理項目

本計画では、特殊な建設資材は採用しておらず、現地工法に即した建築計画としている。建設中の施設、及び製作・納入された建設資材が、契約図書で要求されている、品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき管理を実施する。

① 建設工事施工図及び使用資材仕様書の照査

建設工事に先立ち、係る工事の施工図の提出を義務づけ、内容を確認する。また、搬入する資材の仕様書及び購入証明書の提出を求め、確実な品質確保を実施する。

② 資機材の製造・生産現場への立会い又は検査結果の照査

購入する建設資材は、必要に応じて、生産工場や組み立て工場の立ち会い検査を実施し、素材の品質確認及び製品検査証明などの照査を行う。

③ 出来形・仕上り状況の監理・確認

建設現場では、工事段階毎に技術指導及び立ち会い検査を行い、不具合箇所は徹底的な手直しを実施する。また、出来形検査では、施工図との照合を実施する。

④ 検査記録

現地で雇用するコンサルタントには、管理要領書を教授し、施工段階に応じて各部材・工事毎の検査記録を義務づけ、効率的で確実な監理を実現する。

⑤ 主な品質管理項目を、次ページの表に示す。

表 3-19 主な品質管理計画

工事名	管理項目	試験(検査)方法	試験頻度
地業工事	地耐力	平板載荷試験	直接基礎毎 1 ヶ所
	杭支持層	排出土とボーリングデータの比較、検尺	杭毎
	杭耐力試験	載荷試験	試験杭
土工事	締め固め度	目視検査	基礎底面全箇所
	搬入土質検査	粒度試験	土取場 1 箇所
型枠工事	出来形	寸法検査・写真	全部材
	材料検査	板厚・材質・変形	全部材
	組立検査	目視(隙間・補強材・スペーサー)	全部材
鉄筋工事	引張強度	引張強度試験	サイズ毎 1 回
	品質全般	ミルシート	サイズ毎 1 回
	配筋検査	本数・径・鉄筋間隔・継ぎ手長さ・定着長さ・被り厚さ	コンクリート打設前・全箇所
コンクリート工事	骨材粒度	振り分け試験	1 回
	試験練り	調合、水セメント比、圧縮強度、スランプ・塩分	1 回
	圧縮強度	圧縮強度試験	部位毎 1 回
	スランプ	スランプ試験	部位毎 1 回
	水質試験	塩分濃度	1 回
鉄筋	引張強度	引張強度試験	サイズ毎 1 回
	品質全般	ミルシート	サイズ毎 1 回
	配筋	配筋検査	コンクリート打設以前
組積工事	レンガ品質	工場検査	1 回
建具工事	建具品質	目視、計測	搬入時
家具備品	家具品質	目視、計測	搬入時

(3) 工程監理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程と、その実際の進捗状況との比較を各月毎に行い、工程遅延が予測される場合は、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の納入が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗工程の比較は主として以下の項目による。

- ① 工事出来高確認（建設資材調達状況及び工事進捗状況）
- ② 資機材搬入実績確認（建設資機材及び備品）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認（必要に応じて）
- ④ 技術者、技能工、労務者等の人数の確認

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトに必要な資機材調達は、工事契約に含めるため、調達代理機関と施工業者との契約に基づき調達が行われる。施設計画は、建築構造物・設備工事・電気設備及び深井戸が含まれるが、調査の結果、必要な資機材は、全て現地の市場からの調達が可能である。

表 3-20 に本計画の資機材調達先を示す。

表 3-20 資機材等調達先

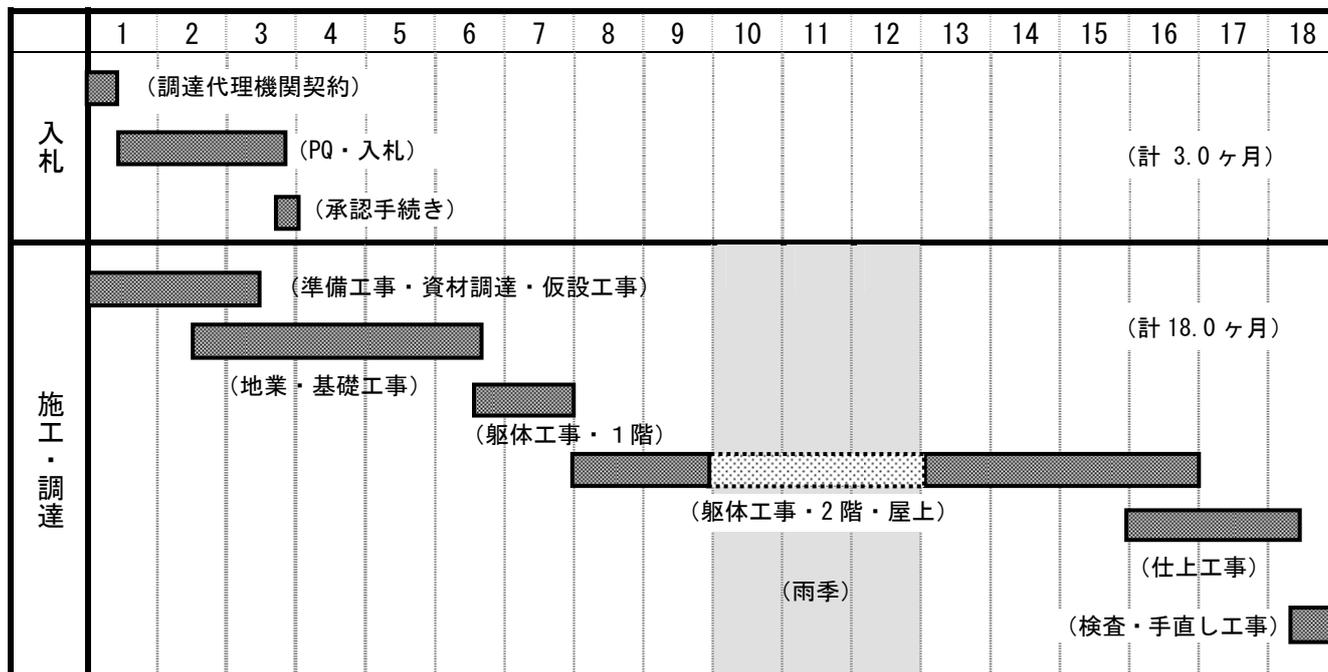
項 目	原産国			備 考
	現地	日本	第三国	
[資材]				
ポルトランドセメント	○			
コンクリート用骨材	○			
鉄筋			○	インド等
コンクリートブロック	○			
木材・型枠材	○			
一般鋼材			○	インド等
鋼製建具			○	インド等
塗料			○	インド等
仮設用材	○			
家具	○			
[建設機械]				
車両			○	インド等
ダンプトラック			○	インド等
コンクリートミキサ			○	インド等
コンクリートプラント			○	インド等
割合(%)	80 %	0 %	20 %	

3-2-4-7 実施工程

本プロジェクトの E/N 後の実施工程は、次表のとおりである。

なお、「バ」国では、20 階建ての建築物が工事されており建設業者においても一定の技術力は有していると考えられるが、地方の施工業者は、15～20 名程度の建設業者が圧倒的に多く、複数の現場を同時期に実施できる業者は極めて少ない。本計画においては、建設予定地が南方のデルタ地域に集中しアクセスも悪いことから、大手建設業者が一手に引き受けて施工を行うことは期待できない。また、既発注サイクロンシェルターにおいても基本的に 1 校舎を 1 業者に発注としていることから、本計画においても計画の事業規模や「バ」国の建設業者の能力と地域的特性などを総合的に勘案し、一建設業者あたり最大 2 箇所を限度として、ロット分けを行う。その結果、25～30 のロットとなる見込みである。

表 3-21 事業実施工程表



(1) 工程計画の留意点

1) 既設建築物撤去

計画対象校のうち、3校につき、サイクロンにより損壊された校舎や老朽化のため、立ち入り禁止となった既設建物の基礎を含めた撤去工事及び残骸処分工事は「バ」国側工事とするため、本体工事工程には考慮しない。

2) 準備期間

建設資機材や労務調達、及び工程計画・施工図作成に要する期間、並びに、資機材保管庫、労務者用詰所、宿舍及び工事事務所の設置期間、並びに、現場や近隣状況の確認に必要な期間を準備期間として考慮した。

3) 地業・基礎工事

杭基礎の場合、杭は現場施工となる。1棟あたりの杭本数は、φ450～500mmのコンクリート杭で、約40本から50本となる見込みである。現地施工能力より、製作に要する期間は約1.2ヶ月である。施工期間は、約1カ月と想定され、杭工事だけで約2.2カ月を要する。杭頭処理及び掘削工事並びに基礎工事を含めた工事期間は、約4.0カ月である。

4) 雨季

「バ」国は、例年6月～9月まで、集中豪雨に襲われ、多くの本計画対象地は洪水の被害を受けることが予測される。また、陸路の移動も困難な上、ボルグナ、ピロジプールでは、

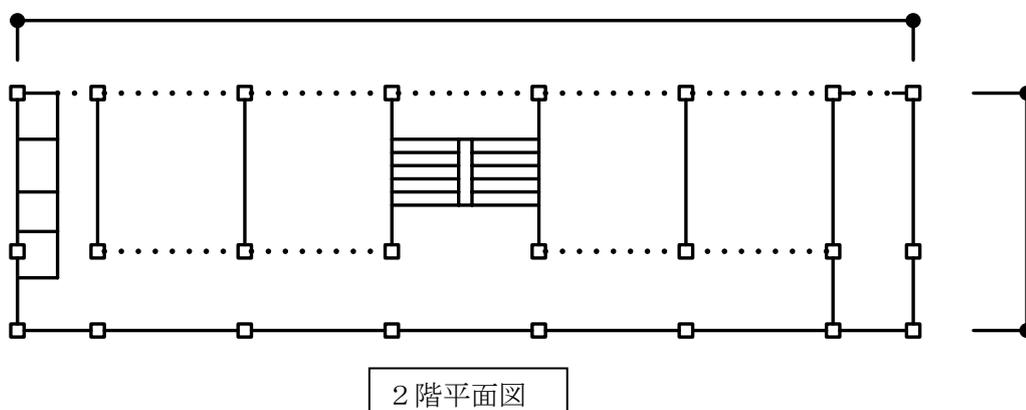
海が荒れて、しばしばフェリー、船便が欠航となる。そのため確実な工事の進捗は望めないことから工期には算入しない。

5) 施工能力

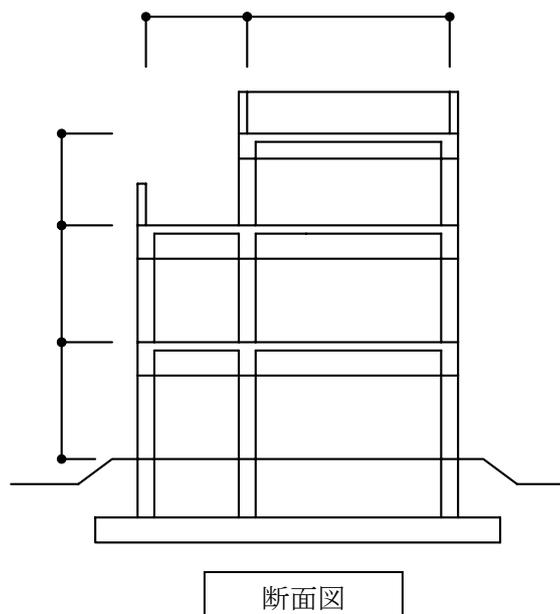
「バ」国に於ける建設業者は、一定の施工能力は有していると考えられるが、地方における工事の為、地域住民を雇用する機会が多いと考えられるため、工事期間の設定には、現地施工能力は必ずしも良好ではないことに配慮して工期を設定する。

6) 施工工期の策定

施工に要する工期は、施工数量と現地施工業者の労務能力より策定した。本計画で採用予定である標準的なサイクロンシェルターは、下図に示す2階建ての校舎であり、工事工期として雨季を挟み、約18カ月を要する。(延べ面積：約597.0m²/コンクリート数量：約470 m³)

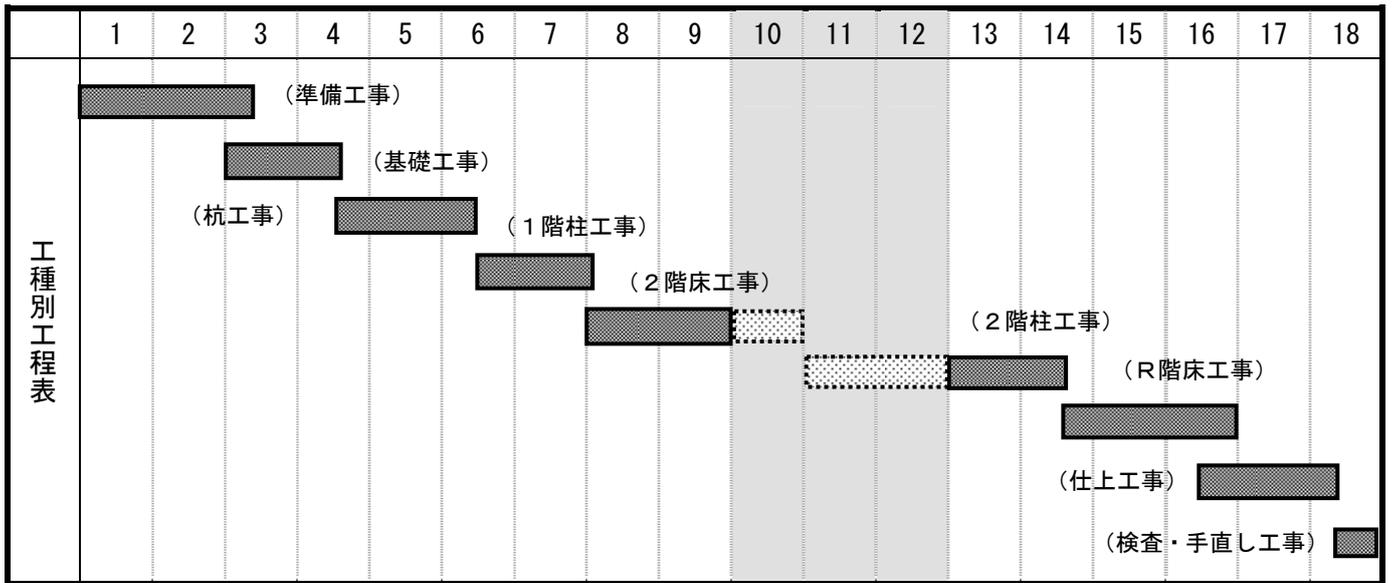


2階平面図



断面図

表 3-22 2階建て校舎兼サイクロンシェルター・工事工程表 (所要工期・18カ月)



7) その他留意事項

バングラデシュの祝祭日・政府休日は以下のとおり年間 20 日間である。休みではないが、ラマダンは Eid-ul-Fitor の前の 28 日間であり、作業効率が非常に落ちる。

また、2008 年 10 月～12 月の間に選挙が予定されており、選挙前後も政府機能が停滞する可能性がある。

表 3-23 「バ」国 2008 年祝祭日

No.	名称	日付	曜日	休日日数
祝祭日				
1.	International Mother Language Day and Martyrdom Day	21st. Feb.	Thu.	1
2.	Holy Eid-e-Milladulnabi	21st. Mar.	Fri.	1
3.	National Liberation Day	26 th Mar.	Wed.	1
4.	May Day	1 st May	Thu.	1
5.	Full Moon	20th May	Tue.	1
6.	Jonmaostami	24th Aug.	Sun.	1
7.	Jimatul Bida	26th Sep.	Fri.	1
8.	Eid-ul-Fitor	2nd Oct.	Thu.	1
9.	Sri Sri Durga Puja (Dosomi)	9th Oct.	Thu.	1
10.	Holy Eid-ul-Azha	9th Dec.	Tue.	1
11.	Victory Day	16 th Dec.	Tue.	1
12.	Birthday of Jesus Christ (Christmas Day)	25 th Dec.	Thu.	1
祝祭日				12
政府休日				
1.	Moharum (Asura)	19th. Jan.	Sat.	1
2.	Bangla Ney Year 1415	14th Apr.	Mon.	1
3.	Holy Shabe-Borat	17 th Aug.	Sun.	1
4.	Shabe-Kador	28th Sep.	Sun.	1
5.	Eid-ul-Fitor	1st & 3rd Oct.	Wed. & Fri.	2
6.	Holy Eid-ul-Azha	8th & 10th Dec.	Mon. & Wed.	2
政府休日				8

3-3 相手国分担事業の概要

E/N 締結後、「バ」国側は、責任機関及び各実施機関の協力の下、以下の作業を負担する。

3-3-1 一般事項

1. 調達代理機関／施工監理コンサルタント／請負業者への無償資金協力からの支払いのために、我が国の銀行に口座を開設する。また、支払時における支払手数料を負担する。
2. 無償資金協力で調達する資機材の輸入が行われる場合、迅速な荷揚げの確保及び免税措置を行う。
3. 本プロジェクトの関係者（日本人および第三人）に対し、「バ」国への入国、滞在及び安全に必要な便宜を図る。
4. 本プロジェクトに関連する役務、資機材調達、及び日本人に対し、「バ」国で課せられる関税・国内税等の免税措置／負担を行う。
5. 無償資金協力で復旧した施設を適切に使用し、維持管理する。
6. 無償資金協力に含まれていない費用で、本プロジェクトに必要な他の全ての費用を負担する。
7. 無償資金協力で負担できなかった事業については、別途予算措置等を行い、復旧事業の継続に努力する。

3-3-2 特記事項

1. 工事に必要な資材置場／仮設用地を、施工業者へ無償で提供する。
2. 工事で発生する土砂や建設廃棄物の処理場を無償で提供する。
3. 本計画では基本的に現状復旧という観点から、別の場所に建設されるサイトは無い為、環境影響評価については不要と考えられる。
4. 土地所有者や関連機関の建設許可を取得する。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 平常時の運営・維持管理

建設後のシェルター兼学校の運営・維持管理については MoPME が主管官庁となり、その下部組織である DPE が実際の運営にあたる。公立初等学校の運営は、州、県、郡に設置されている教育事務所によって実施される(組織については 2-2-3 参照)。各教育事務所には各々、次の事務官が配置される。

- ◇ 州教育事務官 (Divisional Education Officer : DEO)
- ◇ 県教育事務官 (District Education Officer : DEO)
- ◇ 郡教育事務官 (Upazila Education Officer : UEO)
- ◇ 郡教育事務官補 (Assistant Upazila Education Officer : AUEO)

州教育事務官 (DEO) は、ダッカの DPE の局長の直接管轄下にあり、予算請求等は DEO から同局長に対して行われるなど、州レベルの権限は限られたものである。

郡レベルでは、図 3-5 に示すメンバーから成る郡初等教育委員会（Upazila Primary Education Committee）が設置されており、各学校のメンテナンス予算確保に対する優先度の決定権を持つ他、メンテナンスに係る予算請求の窓口、郡内の初等学校の運営管理支援、各学校の財政面、教育面、運営管理面の問題解決の場としての役割を担っている。

主に郡初等教育委員会に対して、郡管轄内の初等学校の情報を提供するのには郡教育事務官補（AUEO）である。各 AUEO は、管轄内の初等学校約 20 校を監督しており、毎月約 10 校を訪問し、主に下記の項目に関するモニタリングを実施することになっている。このような情報をもとに、AUEO は、修理が必要な初等学校の優先度リストを作成し、郡初等教育委員会に提出する。

- 校舎建物の状況
- 児童の就学状況
- SMC の活動
- 教室やトイレなどの清掃状況
- 教師の授業内容

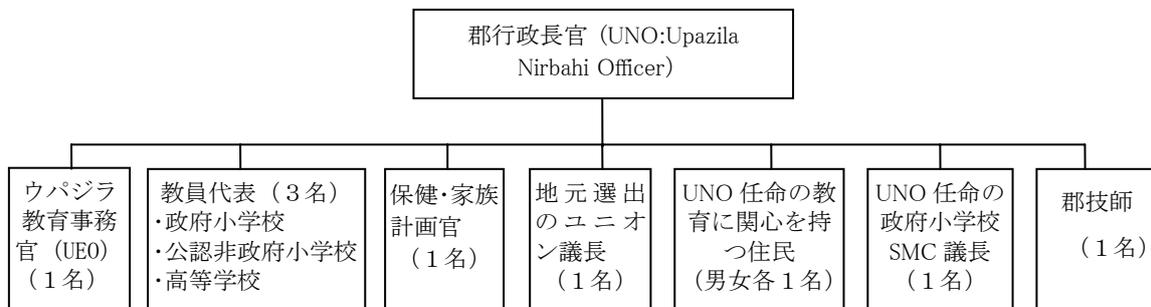


図 3-5 郡初等教育委員会組織図

また、各学校には学校管理委員会（School Management Committee : SMC、図 3-5 参照）が設置され、月 1 回の割合で会合が持たれている。SMC は、教師の支援・監督、学校の維持管理等の責任を負う。学校の修理が必要な場合は、SMC が郡初等教育委員会にプロポーザルを提出する。



図 3-6 SMC 組織図

SMC の役割は規定されているものの、実施面での能力、学校運営への意欲等は学校によって異なる。州・県教育事務所は中央レベルと郡レベルをつなぐ組織であり、実質的な運営・維持管理の役割を担っているとはいえ、特に州レベルの権限は弱い。

公立初等学校の施設維持管理予算は、中央レベル（政府通常予算及び開発予算）にて確保されている（MoPME における初等教育予算の推移は 2-1-2 項を参照）。地方レベル（郡事務所以

下)にも維持管理予算枠がある。

[学校レベル改善計画 (School Level Improvement Plan: SLIP)]

施設の運営・維持管理を含め各学校レベルで初等学校教育の質を抜本的に改善するため、MoPMEはSecond Primary Education Programme (PEDP-II)の中で、現在13郡で試験的にSchool Level Improvement Plan (SLIP)を実施している。この計画は、各学校レベルにおいて、ユニオンレベル関係者により学校レベル改善委員会 (SLIP Committee、図 3-7 参照)を設置させ、教育実施計画の策定を全面的に地元へ委譲するとともに、その責任を負わせつつ、以下の項目に述べる学校施設の運営・維持管理、教育環境の改善、生徒が必要とする全人格的な知識の習得等を強力に推進していくものである。

- ・ 学校レベルでの計画立案の地方分権化
- ・ 現実に基づいた学校レベルの計画立案
- ・ 学校の教育環境並びに教育レベルの開発
- ・ 就学前教育を通しての子供への初等教育の準備
- ・ 初等教育への機会均等
- ・ 親しみやすい学校の創設 (精神的、肉体的健康、男女の協力、教育を受ける喜び、自信、自己敬愛、安全な飲料水とトイレ等)
- ・ 教師の授業品質の向上、教師による父兄及び地元関係者との協働、地元関係者に彼らが学校の Owner であることの指導
- ・ 教師、生徒、父兄及び地元関係者による学校活動の実施
- ・ 学校の開発への地元関係者の参加と貧困削減の鍵としての教育の創造

上記の施策を推し進めていくために、現在、DPEはPEDP-IIの元で、SLIP予算を含めた修正プロポーザルを作成中であり、同プロポーザルでの公立初等学校(37,000校)への以下の予算を計画しているが、上述した13郡で試験的に実施したSLIPの結果により最終的に決定することになる。

現在、DPEはSLIPのために30億タカ(維持管理費は12.5億タカ)の予算を試算しており、同計画がドナー国に承認されれば、向こう2年間(2008/09-2009/10)に全ての公立初等学校で実施されることになる。公立初等学校1校あたりの予算は81,000タカ(うち維持管理費は33,700タカ)となる。SLIPに含まれる項目は以下のとおりである。

- ・ 教科書・基本教材及び教育要領
- ・ 教材キット費
- ・ 社会参加費用
- ・ 修繕・維持管理費
- ・ 開発補助金

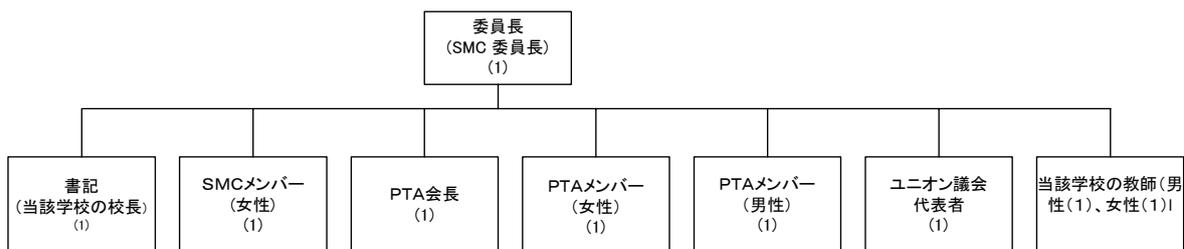


図 3-7 SLIP 委員会組織図

[日常的な維持管理]

通常予算の多くは、教師/職員の給与として支出されており、維持管理予算は、家具、窓、ポンプ等の修理と部品交換等の日常的な維持管理に使われる（表 3-24、表 3-25 参照）。このような簡易な修理に予算が必要な学校には、1校 30,000 タカを上限（ただし、郡レベルの合計額は 50～70 万タカが上限）として配分される。

上述した SLIP が実施されれば、本計画サイトは既存の公立初等学校でもあるので、日常の維持管理費は SLIP の予算から支払われることとなる。

表 3-24 初等教育における通常予算支出内訳（2007 年）

教師/職員への給与	教師トレーニング	教科書配布	修理・管理	間接費
95.7%	2.0%	0.1%	0.4%	1.8%

出所：MoPME

表 3-25 初等学校の維持管理予算の推移（旅費、税金、水・電気料金などを含む）

（単位：百万タカ）

年度	2005～2006 年	2006～2007 年	2007～2008 年
初等学校維持管理費	450	550	500

出所：MoPME資料

維持管理費については、メンテナンスの規模により、郡教育事務所に要請するが、予算的制限があるため要請が必ずしも通るとは限らない。各学校では基金の積み立てなどの仕組みはない。

また、中央からの予算の他に、地方レベルでもメンテナンス予算の枠組みがある。一つは、年間開発プログラム Annual Development Programme (ADP) である。主に通信・交通や農業セクターが優先項目となっているであり教育セクターへの割り振りは少ない。もう一つは、郡会議ファンドと呼ばれ、賃貸やバザー・オークションなどの収入から構成される地方財源である。ただし、郡初等教育委員会によると、これらの予算を初等学校の修理に使用することが可能であるが、優先事項としては低い。

この他各初等学校の日常的な維持管理として、1部制の学校の場合は始業前に、2部制の学校の場合は始業前と終業後に清掃時間を設けている。

[学校の新設及び修復/建替え]

初等学校の修復／建替えや新規の学校建設費用は開発予算で確保されている。群教育事務所では、1校あたり、25万タカを上限に、10万タカを下限として政府に申請できる。予算が配分されないが、修理が必要な場合は、プロジェクト・ファンドを設置することになっている。

3-4-2 サイクロン襲来時の運営・維持管理

DPEの指導により、サイクロン襲来時には、政府・民間人から構成された地方レベル〔県、郡、ユニオン（郡の下の行政単位）〕で設置された防災管理委員会とSMCの協力体制で、施設の運営・維持管理が行われる。防災管理委員会は、今回のサイクロン・シドル時にも機能していたが、更なる強化が必要である。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、11.78億円となり、先に述べた日本と「バ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概算事業費： 958百万円

表 3-26 日本側概算事業費総括表

事業費区分	合計（百万円）	備考
建設費	703.1	一般監理費等を含む
調達監理費	63.6	
施工監理費	192.1	
合計	958.8	

(2) 相手国側負担経費

概算事業費： 137,200千タカ（約220百万円）

「バ」国側負担工事および経費は次のとおりである。

表 3-27 バングラデシュ国側負担分概算事業費

負担内容	数量	経費 (現地通貨：千タカ)
建設用地の確保		—
3校支障建造物取壊し、撤去費	680m ²	1,000
施工監理協力	一式	69,000
税金負担	一式	67,000
銀行手数料	一式	200
合計		137,200

「バ」国側負担工事及び経費 137,200 千タカは、LGED の財源 40,160,000 千タカ（2007 年、表 2-1）の 0.34%であるため、負担可能と考えられる。

(3) 積算条件

US\$1 = ¥109.16 （5 月閣議レート）

¥1 = 1.591 TK

3-5-2 運営・維持管理費

施設完成後の運営・維持管理は、平常時のシェルターを初等学校として使用するため MoPME が主管官庁となり、その下部機関である DPE が実際の運営にあたる。

DPE の地方組織として州、県、郡に教育事務所が設置されており、さらに郡レベルでは郡行政長官を委員長とし、行政事務官、教員、住民の代表等約 10 名から構成された郡初等教育委員会(UPC)が設置されている。UPC では郡教育事務所で実施する各学校のモニタリング結果に基づき、メンテナンスの優先付けと予算請求、運営管理支援、財政面、教育面、運営管理面の問題を解決する役割を担っている。また、学校毎に教員、保護者等計 11 名より構成された学校管理委員会(SMC)が設置され、教師の支援・監督、学校の維持管理等の責任を負う。

日常的な維持管理費用については、前記 DPE の通常予算の一部が使われる。また、SMC により保護者・有力者等からの寄付によってメンテナンスが行われているケースが多い。

下表から、年間施設運営維持管理費は 38,625 千タカと見積もられ、これは初等教育通常予算 33,730,000 千タカの 0.115%に当たり、本計画の実施上、特段の問題はないと判断される。また、人件費を除く経費 225 千タカは学校管理委員会(SMC)で負担可能である。

表 3-28 年間施設運営維持管理費

項目	内容	概算費用（千タカ／年）
人件費	教員給与	38,400
建物維持管理費	再塗装、屋根・仕上材補修、金物交換	200
家具維持管理費	破損部材交換、再塗装、金物補強	20
井戸維持管理費	バケツ及び金物修理	5
合計		38,625

第 4 章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクト実施により、期待される主な効果は以下のとおりである。

表 4-1 プロジェクト効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
サイクロン被害の恐れ の大きい対象地域で避難 すべきサイクロンシ ェルターが不足してお り、サイクロン来襲時の 被害リスクが大きくな っている。	小学校兼サイクロンシ ェルターの建設	サイクロンシェルターへ の避難可能人口の増加 本計画のシェルター38棟 の建設により、プロジェ クト対象地域の住民約 62,200 人が避難可能とな り、生命の危険から開放 され、安心して生活を営 むことができるようになる。	教育環境の改善 本件全対象サイトにお ける初等学校 38 校 6,470 人（就学前教育も 含め 7,870 人）の生徒に 災害に安全な教室が確 保される。就学前教育も 含め、1 教室あたり生徒 数平均 57.5 人が 33.1 人 となり、教育環境が改善 される。

4-2 課題・提言

本計画の効果が発現・持続するために、「バ」国側が取り組むべき課題は以下のとおりである。

- 1) 本計画の対象校で、協力対象施設の引き渡し後に適切に授業が行われるためには、所要教員の確保及びその適切な配置を遅延なく行う必要がある。また、SMC による維持管理体制を直ぐに機能させる必要がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

以下に示すとおり、本計画は、我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当と判断される。

(1) 裨益対象・人口

直接の裨益対象は、サイクロン襲来時避難可能収容人員 62,200 人、対象校生徒数 6,470 人（就学前教育を含め 7,860 人）である。

(2) 妥当性・緊急性

本計画は、不足している小学校兼サイクロンシェルターの整備を対象としており、BHN (Basic Human Needs)、防災・災害時被害削減といった我が国の無償資金協力の目的に合致するものである。

(3) 維持管理能力

「バ」国側は、被災前から小学校を問題なく運営・維持管理しており、予算も毎年確保され

ており、維持管理能力は十分あると判断される。

(4) 防災計画における位置づけ

本計画は、どのドナーの支援にも重複せず、「バ」国の防災計画にあるサイクロンシェルター整備に直接資する計画である。

(5) 計画の収益性

災害時の人命救出が図れる。また、学校として教育プロジェクトは大きな経済効果があるが、直接の財務的便益は発生しない。

(6) 環境への配慮

本計画で整備される施設は既存の小学校敷地への小学校兼サイクロンシェルター建設である。また、アスベストを含む問題ある建材は使用せず、便所には浄化槽を備えるため、基本的に環境への負の影響はない。

(7) 我が国の無償資金協力制度による実施の可能性

我が国の防災・災害復興支援（プログラム型）無償資金協力のスキームにおいて、特段の困難もなくプロジェクトの実施が可能である。

4-4 結論

以上のとおり本計画は十分な裨益効果が期待できるとともに、サイクロンからの被害リスク軽減と初等学校施設の改善を通じ、本プロジェクトが広く地域住民の BHN の向上に直接寄与することから、我が国の無償資金協力事業の実施が妥当であると判断される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側は人員・資金等とも問題ないと考えられる。

さらに、前述 4-2 課題・提言 に記した事項が改善、実施されれば、本計画は円滑かつ効果的に実施されると判断される。