

国際協力事業団

バングラデシュ人民共和国
地方自治・地域開発・組合省
地方土木局

バングラデシュ人民共和国
サイクロンシェルター建設計画(第II期)
基本設計調査報告書

平成6年6月

日本技術開発株式会社

国際協力事業団

バングラデシュ人民共和国

サイクロンシェルター建設計画
(第II期)基本設計調査報告書

平成6年6月

日本技術

JKCA
101
21.6
GRS
IBRARY
94-156-1

無調二
94-156-1

28221

JICA LIBRARY



1121663(7)

国際協力事業団

28221

国際協力事業団

バングラデシュ人民共和国
地方自治・地域開発・組合省
地方土木局

バングラデシュ人民共和国
サイクロンシェルター建設計画(第II期)
基本設計調査報告書

平成6年6月

日本技術開発株式会社

序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のサイクロンシェルター建設計画（第Ⅱ期）にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年1月23日から3月1日まで国際協力事業団国際協力専門員の渡辺正幸を団長とし、日本技術開発株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、バングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成6年4月6日から4月22日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成6年6月

国際協力事業団
総 裁 柳 谷 謙 介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、バングラデシュ人民共和国におけるサイクロンシェルター建設計画（第Ⅱ期）基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年1月17日より平成6年6月30日までの5.5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、バングラデシュ国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

なお、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、バングラデシュ国における現地調査期間中は、対外経済関係局、地方土木局、初等教育省、JICAバングラデシュ事務所、在バングラデシュ日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

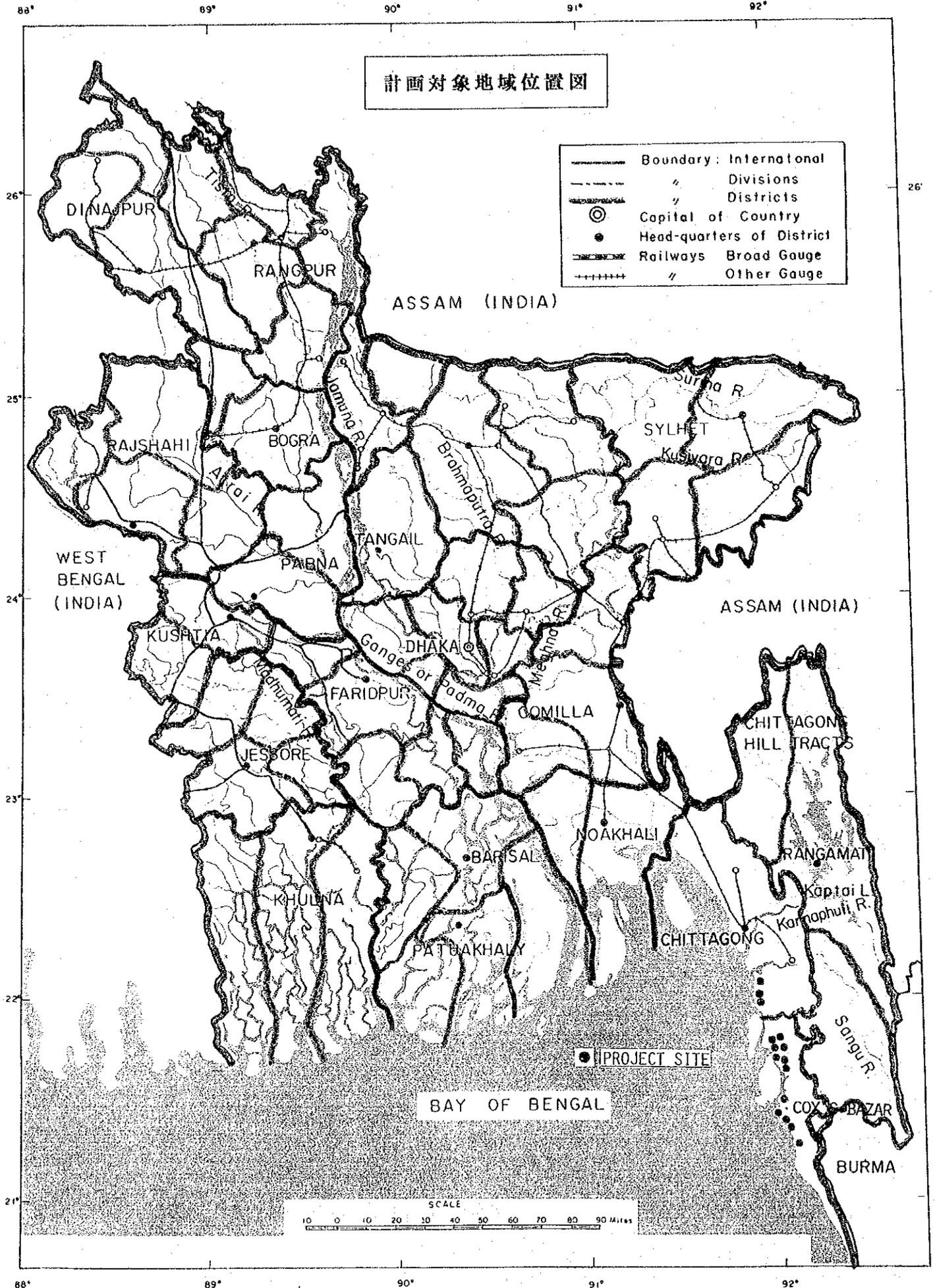
貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年6月

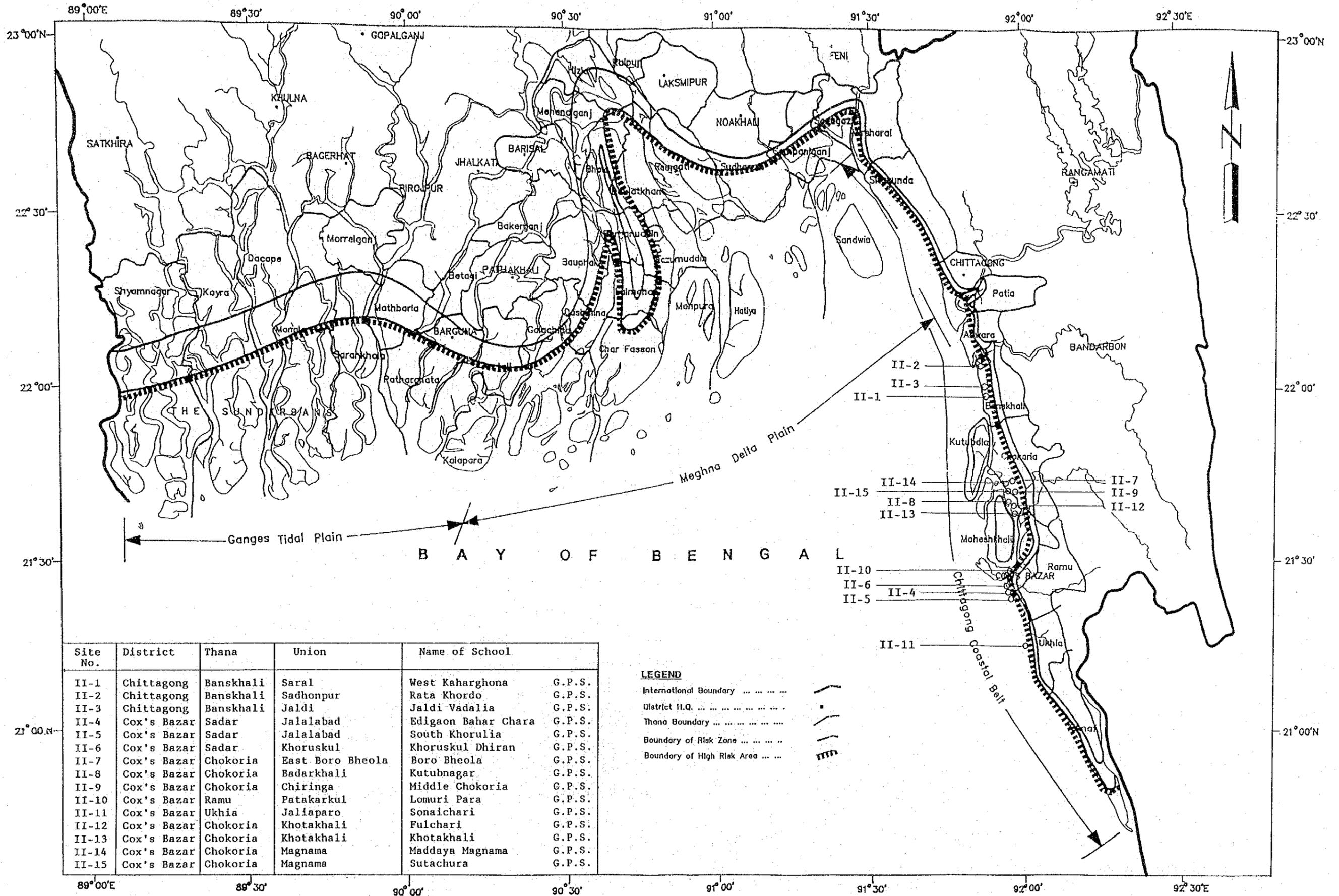
日本技術開発株式会社
バングラデシュ人民共和国
サイクロンシェルター建設計画（第Ⅱ期）
基本設計調査団
業務主任 高田 久

計画対象地域位置図

- Boundary: International
- - - " Divisions
- " Districts
- ⊙ Capital of Country
- Head-quarters of District
- +—+—+ Railways Broad Gauge
- +—+—+ " Other Gauge



計画対象地域位置图



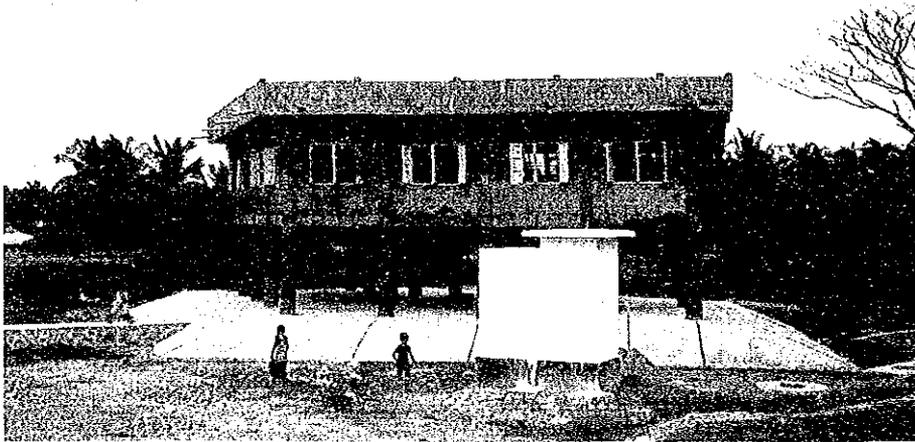
Site No.	District	Thana	Union	Name of School	
II-1	Chittagong	Banskhali	Saral	West Kaharghona	G.P.S.
II-2	Chittagong	Banskhali	Sadhonpur	Rata Khordo	G.P.S.
II-3	Chittagong	Banskhali	Jaldi	Jaldi Vadalua	G.P.S.
II-4	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	Edigaon Bahar Chara	G.P.S.
II-5	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	South Khorulia	G.P.S.
II-6	Cox's Bazar	Sadar	Khoruskul	Khoruskul Dhiran	G.P.S.
II-7	Cox's Bazar	Chokoria	East Boro Bheola	Boro Bheola	G.P.S.
II-8	Cox's Bazar	Chokoria	Badarkhali	Kutubnagar	G.P.S.
II-9	Cox's Bazar	Chokoria	Chiringa	Middle Chokoria	G.P.S.
II-10	Cox's Bazar	Ramu	Patakarkul	Lomuri Para	G.P.S.
II-11	Cox's Bazar	Ukhia	Jaliaparo	Sonaichari	G.P.S.
II-12	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Fulchari	G.P.S.
II-13	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Khotakhali	G.P.S.
II-14	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Maddaya Magnama	G.P.S.
II-15	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Sutachura	G.P.S.

LEGEND

- International Boundary
- District H.Q.
- Thana Boundary
- Boundary of Risk Zone
- Boundary of High Risk Area

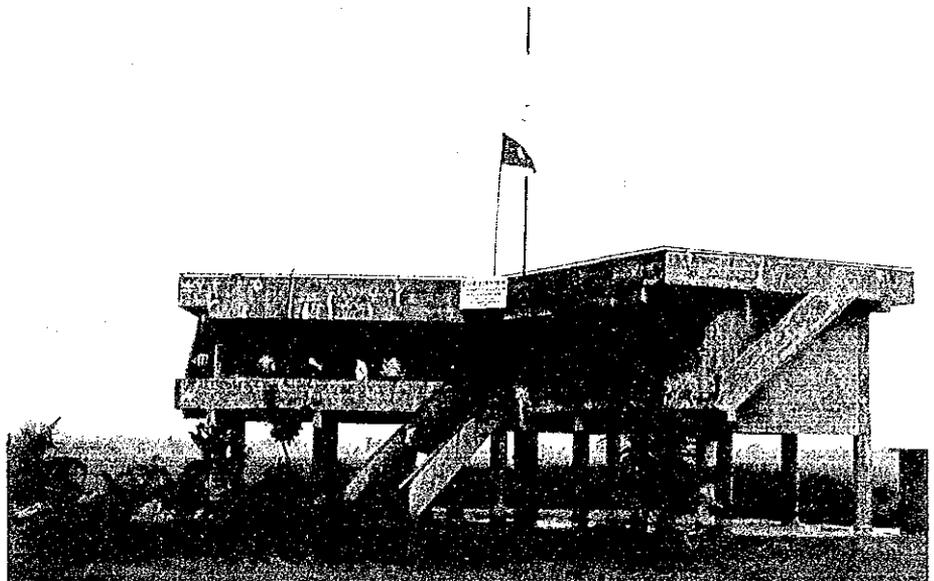
【計画対象地域内の各種シェルター】

FDにより建設された
シェルター



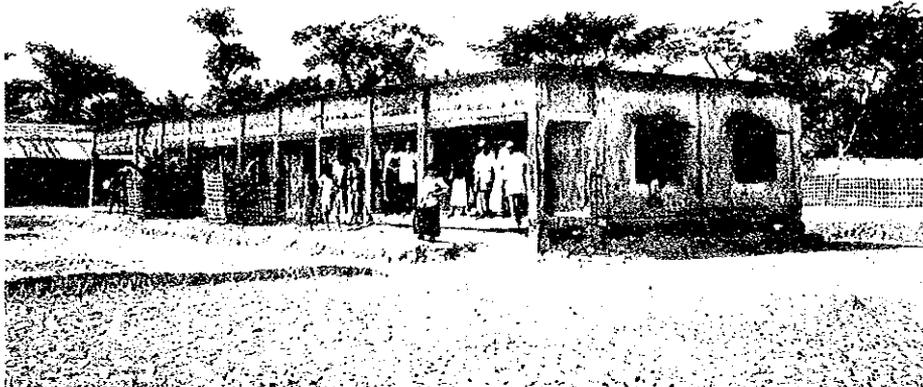
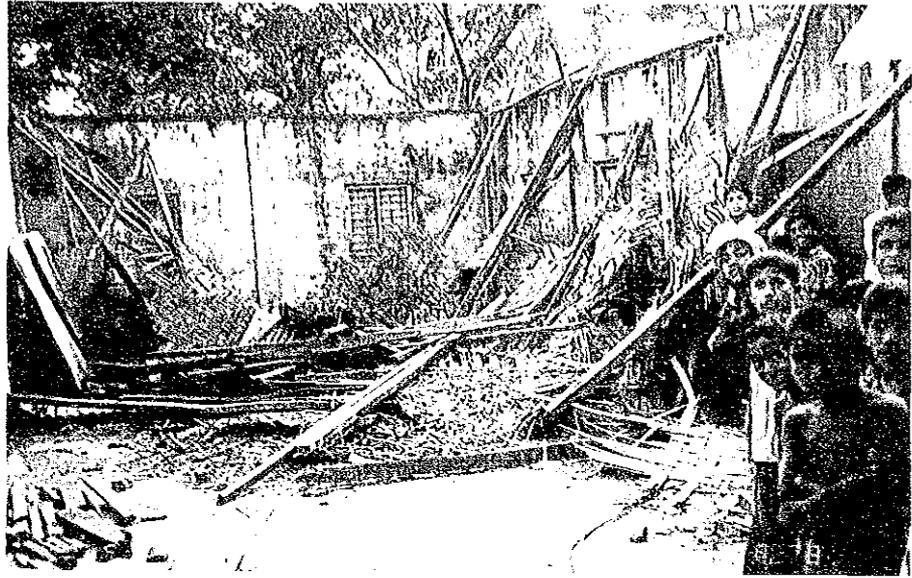
Caritasにより建設された
シェルター

BDRCSにより建設された
シェルター



〔計画地内の小学校の現況〕

サイトⅡ-2の小学校
〔サイクロンにより〕
殆ど全壊状態

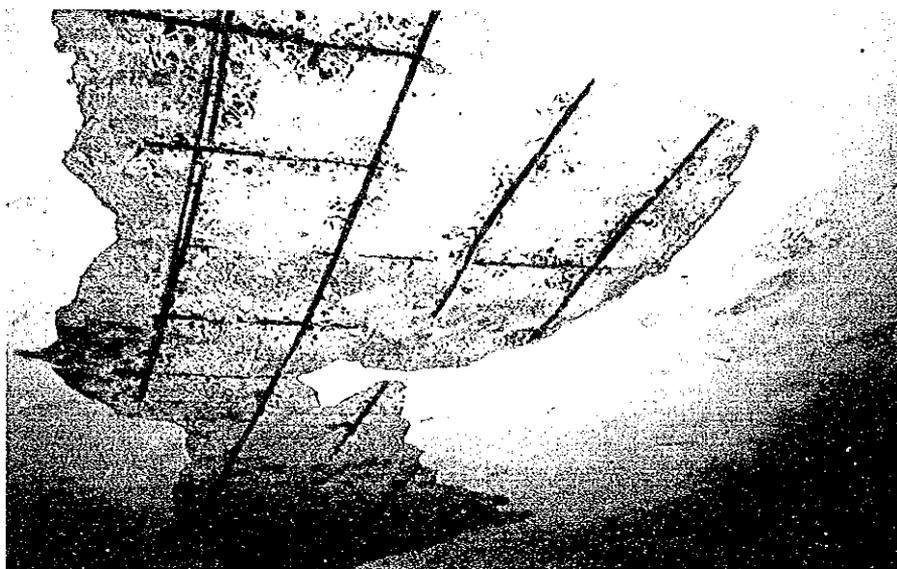
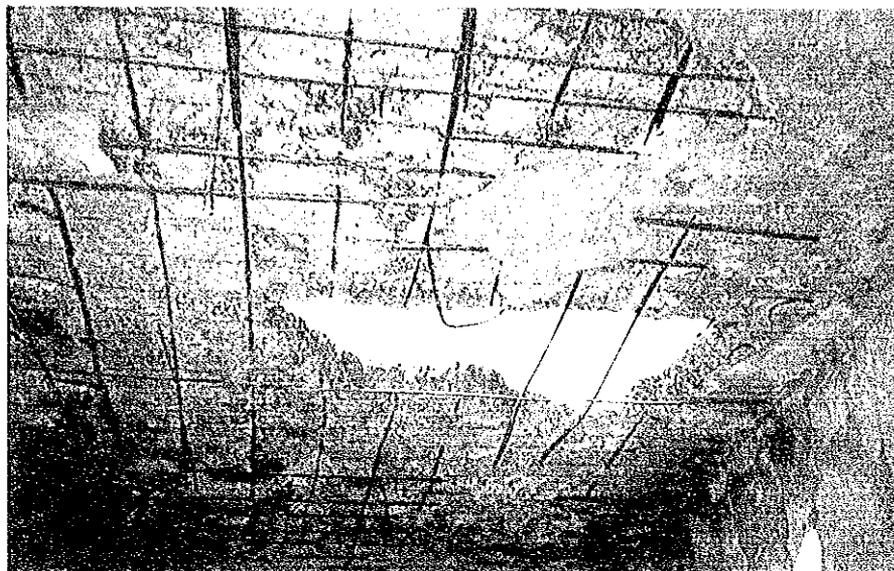


サイトⅡ-1の小学校
〔細体の劣化が激しく〕
施設として使用する
に危険な状況

サイトⅡ-5の小学校
〔比較的良く管理され〕
ている



サイトⅡ-12の小学校
【天井の状況】



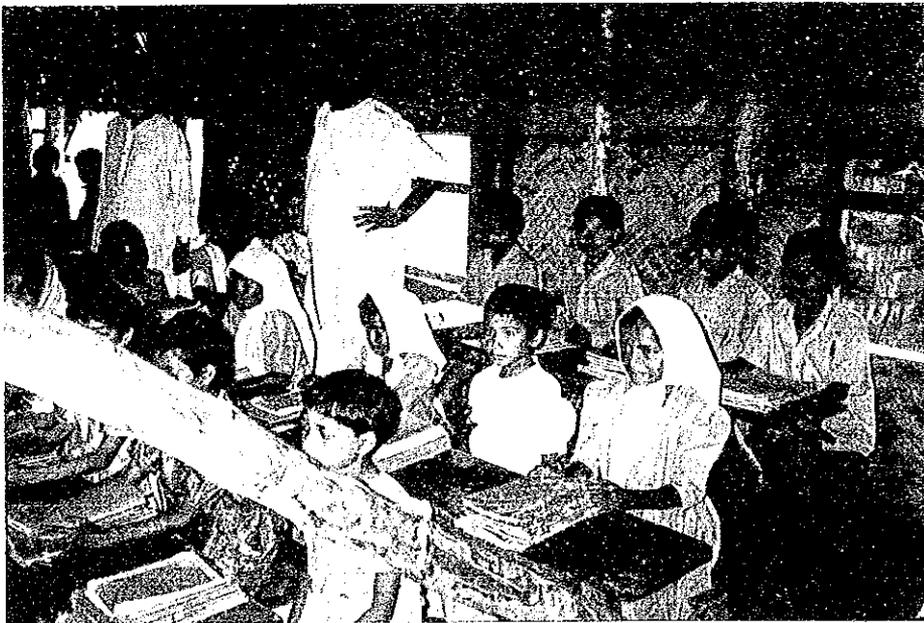
サイトⅡ-1の小学校
【天井の状況】

同上の小学校の外部
【廊下の状況】





サイトII-8の小学校
〔授業風景〕



サイトII-13の小学校
〔授業風景〕

要 約

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国という）は、国土面積の約90%がガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川が作り出す世界最大のデルタからなっており、国土のほとんどが標高10m以下の低平地である。このような地形条件から、同国における自然災害のうちで最も壊滅的な被害をもたらすのは、サイクロンと洪水である。「バ」国のサイクロンの特徴は、風速の凄まじさ（60m/s）以上に怖い、強風に伴う波高5～9mに及ぶ津波である。この暴風津波の襲来により毎年低平地に住む多くの住民の生命が奪われる。

現在、サイクロン被害を最も受けやすい強危険地域（HRA）には約520万人が居住している。同国の地形的条件、人口密度、土地所有制度等から、急速に増加する人口は、やむなく新たに発生・開拓された沿岸地域の低平地に、危険を承知で居住せざるを得ない。そのような地域に居住する住民の2/3は、低平地が故に付近に丘陵地もなく、また住民が避難できるような鉄筋コンクリート造等の複層建築物もない地区で無防備のままの生活を余儀なくされている。このため、過去のサイクロンでは多くの人命が失われている。

このサイクロンによる被害への対応策として、1960年代よりサイクロンシェルターが建設されはじめ、各種援助機関により、現在までに約400棟のシェルターが建設されているが、その必要数に比して建設は遅々として進んでいなかった。

しかし、1991年4月に襲来したサイクロンにより14万人に及ぶ人命が失われたのを契機にサイクロン対策の必要性が国際的に認識され、更に、「バ」国が各国、援助機関に強くサイクロン対策支援の要請を行ったことに応え、漸くサイクロンシェルター建設への援助が増大し、現在工事中のシェルターは約220棟となり、各種援助機関のシェルター建設計画（サイト確定済み）も約340カ所に達している。

同国が世銀及びUNDPの協力により1993年7月に作成した「多目的サイクロンシェルター計画」のマスタープランによれば、2002年におけるHRAの人口に対して、今後、更に2,500棟のシェルターの建設が必要とされており、人命救助のため1カ所でも多くのシェルターを緊急に建設することが急務である。

この様な状況下、1992年1月「バ」国政府は我が国に対しても、地方自治・地域開発・組合省の下部機関である地方土木局（LGED）を実施機関とし、40カ所の多目的サイクロンシェルターを建設することの要請を行ってきた。

この要請を受けて、我が国は1992年3月に青年海外協力隊OBを中心とした調査団による基礎調査及び開発調査（事前調査）を実施した。この調査の結果、要請のあった40カ所のうち18カ所がサイクロンシェルターの建設地として適するが、残りの22カ所は、付近に

人家がない、人家から遠すぎる（2 km以上）、河川敷内にある、避難場所として近くに丘や既存シェルターがある等の理由で不相当と判断された。

この調査の結果を受けて、第Ⅰ期の基本設計調査が1992年10月から1993年2月まで実施され、その結果我が国は、最も優先度が高い10ヵ所に対して、無償資金協力を実施することとし、1993年8月にE/Nが締結され、同年12月より工事が開始されている。

この第Ⅰ期の基本設計調査において、日・「バ」双方による協議の結果、サイクロンシェルターを確実かつ効果的に維持管理するためには、シェルターを平常時学校として使用することが最もよいとの判断に達した。

また、日本側の建設コストが、他ドナーや「バ」国独自に建設したサイクロンシェルターに比べ高いとの議論もあり、コストを低減するため、第Ⅰ期では各地に分散していた計画対象地を地域的にバラツキのないよう選定することについても合意に達した。

これを受け、「バ」国政府は1993年9月、過去にサイクロンにより被害を受けた、あるいは今後その可能性のある既存の小学校30ヵ所をサイクロンシェルターとして建て替える計画について我が国の無償資金協力を要請してきた。

日本国政府は、「バ」国政府の要請に基づき基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団（JICA）は基本設計調査団を1994年1月23日より3月1日にかけて「バ」国に派遣した。調査団は先方政府関係者との協議及び現地調査・資料収集を行い、帰国後、調査結果を検討・解析のうえ、1994年4月6日より4月22日の間に実施されたドラフト報告書の現地説明を経て、本報告書を取りまとめた。

「バ」国より要請されたサイトは、30ヵ所中10ヵ所がHRA外であり、また計画対象地の地域的なとりまとめも不十分だったため、更に20ヵ所の代替候補地を選定するよう申し入れた。

要請された50ヵ所のサイト候補地の内、第Ⅰ期調査時に合意したサイトのバラツキを考慮し、Chittagong及びCox's Bazar県のHRA内に位置する23サイトが調査の対象地として選定された。

これらの調査対象地から今回の計画対象地を選定するにあたっては、現在までに完成しているシェルターの約6割以上が調査不足、政治的圧力によりHRA外に建設されている現状を考慮し、日・「バ」双方協議の上、以下の主要条件で合意した。

- ① 暴風津波高が高いこと
- ② 近隣に2階建以上の必要な収容能力を有する公共建築物あるいは避難可能な丘陵地がないこと
- ③ 人口が密集しており、近くにサイクロンシェルターがないこと

この選定方針に基づき、以下の15サイトを計画対象地として選定した。

サイトNo.	県	郡	ユニオン	学校名
II-1	Chittagong	Banskhali	Saral	West Kaharghona G. P. S.
II-2	Chittagong	Banskhali	Sadhonpur	Rata Khordo G. P. S.
II-3	Chittagong	Banskhali	Jaldi	Jaldi Vadalia G. P. S.
II-4	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	Edigaon Bahar Chara G. P. S.
II-5	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	South Khorulia G. P. S.
II-6	Cox's Bazar	Sadar	Khoruskul	Khoruskul Dhiran G. P. S.
II-7	Cox's Bazar	Chokoria	East Boro Bheola	Boro Bheola G. P. S.
II-8	Cox's Bazar	Chokoria	Badarkhali	Kutubnagar G. P. S.
II-9	Cox's Bazar	Chokoria	Chiringa	Middle Chokoria G. P. S.
II-10	Cox's Bazar	Ramu	Patakarkul	Lomuri Para G. P. S.
II-11	Cox's Bazar	Ukhia	Jaliaparo	Sonaichari G. P. S.
II-12	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Fulchari G. P. S.
II-13	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Khotakhali G. P. S.
II-14	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Maddaya Magnama G. P. S.
II-15	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Sutachura G. P. S.

* G. P. S. : 政府管轄小学校

本計画による施設内容は以下の通り。

(1) サイクロンシェルターとして

世銀及びUNDPによる多目的サイクロンシェルターのマスタープランの指針を考慮して、計画するサイクロンシェルターのサイクロン時の収容人員は1,650人以上とする。これは、計画される学校としてのタイプでは、3教室（1教室の生徒数50人）・1教員室（教員4人用）のタイプに相当する。したがって、学校の教室も3教室以上の配置を考慮する。

・施設の面積（柱芯面積）（3教室タイプの場合）

1階（ピロティー部）	262㎡
2階	262㎡
計	524㎡

・施設の高さ

2階高	GL + 3.5m、5.5m、7.0m（3タイプ）
屋上	2階床高 + 4.0m

・施設の構造・階数

主体構造（柱、梁、床版）	鉄筋コンクリート
壁	レンガ積み
階数	2階建て（1階ピロティー）
	*屋上も使用可能なように、屋上への階段を設ける。

・キラの建設（キラは「バ」国側の負担により建設される）

各サイトのシェルターが収容可能な人員及びシェルター高に整合した規模のキラの建設が条件である。

(2) 小学校として

「バ」国の現行の第4次5ヵ年計画（90/91～94/95年度）は、経済の加速的成長（GDPの年平均目標成長率5%）、雇用創出及び人的資源開発による貧困の緩和、自立性の増大を主目的とし、特に外資導入により民間部門の一層の活性化を図り、農村開発、女性の開発計画への参加、人口問題解決のための教育政策を重視している。中でも、基礎教育（特に初等教育）の拡充は、農業、地方開発、保健・人口、運輸、工業などと並んで同国の最優先事項となっている。これを達成するうえで、施設面では既存の生徒数を考慮した教室数を有する小学校の建設を推進している。

従って、現在の各サイトにおける小学校のクラスー1及びクラスー2の生徒数の合計を基に、教室の配置を3教室、4教室及び5教室の3タイプに区分する。各サイトのタイプ及び教員室1室の教員の定員数は次のとおりとする。

サイト No.	教室タイプ	教員室
II-1	3教室	1室（4人用）
II-2	"	"
II-3	4教室	1室（5人用）
II-4	5教室	1室（6人用）
II-5	"	"
II-6	"	"
II-7	4教室	1室（5人用）
II-8	3教室	1室（4人用）
II-9	4教室	1室（5人用）
II-10	3教室	1室（4人用）
II-11	5教室	1室（6人用）
II-12	"	"
II-13	"	"
II-14	"	"
II-15	"	"

以上の教室の配置に対して、現在の教員数から判断して、教育の健全な運営のためには、サイトⅡ-5、Ⅱ-12で各1人、サイトⅡ-15で2人の教員の増員が必要である。

・施設備品

〔各教室に対して〕

生徒用 机・椅子（3人掛用）	17組
教員用 机・椅子	1組
黒板	1枚

〔教員室に対して〕

教員1人当たり 机・椅子	各1組
黒板	1枚

〔便所〕

3及び4教室タイプに	男女それぞれ3個（便器数）
5教室タイプに	男女それぞれ4個（"）

(3) 付帯設備

・手動式汲み上げポンプ	1式
・深井戸（GL-300~-400m）	1本
・浄化槽	1式

(4) 敷地の取得

計画されたサイクロンシェルター兼小学校施設の機能が十分に発揮されるためには、サイトⅡ-3及びⅡ-10においては現在の敷地面積では不十分であるので、追加の土地の取得を行う。

本計画に要する日本国側負担事業費は概算は728百万円、「バ」国側負担事業費の概算は27.5百万タカ（約75百万円）である。工期は実施設計（入札業務を含む）5ヵ月、工事期間10ヵ月である。

本計画の実施体制については、地方自治・地域開発・組合省（MLGRD&C）が主管官庁となり、その下部機関であるLGEDが実施機関となる。

LGEDは、地方におけるあらゆる公共土木事業と公共建築事業の実施を管轄し、公立小学校の建築及び修理、並びに庁舎、公務員住宅の建築も実施しており、最近は国際農業開発基金（IFAD）の資金協力により、Kutubdia島に10ヵ所のサイクロンシェルターの建設を実施している。また、我が国の無償資金協力によるサイクロンシェルター建設計画（第Ⅰ期）の実施機関にもなっている。

このように、LGEDは優秀で豊富な人材と本案件に類似の案件での経験を有することから、本計画の実施機関としても十分な能力を備えた部局であるといえる。

施設完成後の維持管理は、首相府の初等教育省（P M E D）が責任機関となり、実際の補修工事をL G E Dに委託することとなる。

本施設15ヵ所分の維持管理費及び追加教員の人件費は平均年間約 736千タカ（約 200万円）であり、P M E Dの予算規模から判断して、十分に支出可能である。

本計画の実施により、沿岸地域のH R Aに住む人々のうち、約30千人の生命が襲来するサイクロンから保護される。また、平常時は教育施設として約6千人の児童に対して、安全で快適な教育の場が提供されることにより、教育の振興に寄与する。更に、生命の安全が保障されることから、地域住民の定着が図られ、また、本事業の実施に伴うアクセス道路の整備により地域の開発と住民の生活向上に大きく貢献することになる。したがって、本計画を我が国の無償資金協力により実施することは妥当であると判断される。

本計画は、「バ」国の要請した40ヵ所のサイクロンシェルターの建設に対し、第Ⅰ期計画としての10ヵ所の建設に引き続き、第Ⅱ期計画としての15ヵ所に対する建設計画であるが、その必要性と妥当性から、今後、残された15ヵ所についても「バ」国側によるサイト候補地の選定が終了し次第、早急に第Ⅲ期基本設計調査の実施が必要である。ただし、「バ」国側において本計画に係る計画概要書（P C P）の改訂が必要とされているため、この改訂後、国家経済評議会執行委員会（E C N E C）の承認を得て初めて本計画が実施されることになる。

更に、本計画は、1990年から始まった「国際防災の10年」の目的に合致しており、我が国が全世界、特に開発途上国等に対する自然災害の軽減のための防災に関する国際協力・国際援助を積極的に推進するという方針に合致した最適のプロジェクトである。

サイクロンシェルター建設計画（第Ⅱ期）基本設計調査
報 告 書

目 次

序 文	
伝達状	
位置図	
写 真	
要 約	
目 次	
図表リスト	
略語表	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 サイクロンシェルターの概況	3
2-1-1 サイクロンシェルターの現況	3
2-1-2 サイクロンシェルター開発計画の概要	5
2-1-3 事業実施体制	15
2-2 初等教育の概況	18
2-2-1 初等教育の現状	18
2-2-2 一般教育計画	18
2-3 関連計画の概要	20
2-3-1 国家開発計画	20
2-3-2 洪水対策計画	22
2-4 要請の経緯と内容	25
2-4-1 要請の経緯	25
2-4-2 要請の内容	26
2-5 調査対象地の選定	30
2-6 計画地の決定	32
2-6-1 サイト状況確認調査	32
2-6-2 計画地選定の条件	32
2-6-3 計画地の決定	32

第3章 計画地の概要	35
3-1 計画地の位置及び社会・経済事情	35
3-1-1 計画地の位置	35
3-1-2 計画地域の社会状況	36
3-1-3 計画地域の経済状況	38
3-2 自然条件	40
3-2-1 気象、水文	40
3-2-2 地形	45
3-2-3 地質	49
3-2-4 沿岸地域の地下水	49
3-3 社会環境	53
3-3-1 インフラの状況	53
3-3-2 海岸堤防建設状況	55
3-3-3 住居状況	56
3-4 当該セクターの概況	60
3-4-1 サイクロンシエクターの概況	60
3-4-2 小学校の概況	60
第4章 計画の内容	61
4-1 計画の目的	62
4-2 要請内容の検討	62
4-2-1 計画の妥当性と必要性の検討	62
4-2-2 実施・運営計画の検討	63
4-2-3 類似計画及び国際機関等の援助計画	66
4-2-4 要請施設内容の検討	67
4-2-5 協力実施の基本方針	71
4-3 計画の概要	72
4-3-1 実施機関及び運営体制	72
4-3-2 事業計画	81
4-3-3 施設の概要	83
4-3-4 維持管理計画	85
第5章 基本設計	87
5-1 設計方針	87
5-1-1 自然条件に対する方針	87
5-1-2 社会条件に対する方針	91
5-1-3 建設事情に対する方針	91

5-1-4	実施機関の維持管理能力に対する方針	93
5-1-5	施設の範囲、レベルに対する方針	93
5-1-6	工期に対する方針	93
5-2	設計条件	94
5-2-1	施設構成	94
5-2-2	施設規模の算定	94
5-2-3	設計強度等	95
5-3	基本計画	96
5-3-1	敷地・配置計画	96
5-3-2	建築計画	96
5-3-3	基本設計図	100
5-4	施工計画	129
5-4-1	施工方針	129
5-4-2	施工上の留意事項	130
5-4-3	施工監理計画	130
5-4-4	資機材調達計画	131
5-4-5	実施工程計画	132
5-5	概算事業費	133
5-5-1	全体事業費	133
5-5-2	日本国側負担事業費	133
5-5-3	「バ」国側負担事業費	133
5-5-4	積算条件	134
第6章	事業の効果と結論	135
6-1	事業の効果	135
6-2	結論	136

付属資料

付属資料 1

1-1	調査団の構成	A-1
1-2	現地調査日程	A-2
1-3	面会者リスト	A-4
1-4	協議議事録	A-7

付属資料 2	
初等教育一般資料 A-29
付属資料 3	
建設中のサイクロンシェルター比較検討 A-37
付属資料 4	
暴風津波高の算定 A-45
付属資料 5	
キラ規模の決定 A-49
付属資料 6	
サイト状況確認調査結果 (別冊)
付属資料 7	
自然条件調査結果 (別冊)

図 リ ス ト

番 号	図 の 名 称	頁
図 2-1-1	暴風津波の状況	10
図 2-1-2	サイクロンの通過コース	11
図 2-1-3	多目的サイクロンシェルター計画対象地域	12
図 2-1-4	HRA地域におけるシェルター別人口構成	13
図 3-2-1	計画地域の雨量、気温、湿度	41
図 3-2-2	沿岸地域の土質地形区分図	47
図 3-2-3	沿岸地域の地質断面図	50
図 3-2-4	沿岸地域の水理地質図	51
図 3-3-1	計画地の模式的位置図	54
図 4-3-1	地方自治・地域開発・組合省の組織図	74
図 4-3-2	LGEDの組織図	75
図 4-3-3	本計画の実施系統図	76
図 4-3-4	LGED郡事務所の組織図	77
図 4-3-5	PMEDの組織図	78
図 4-3-6	DPEの組織図	79
図 4-3-7	小学校運営委員会の組織図	79
図 4-3-8	サイクロン警報系統図	80
図 5-3-1(1)	サイトプラン(サイトⅡ-1)	101
))	
図 5-3-1(15)	サイトプラン(サイトⅡ-15)	115
図 5-3-2(1)	1階平面図(3教室タイプ)	116
図 5-3-2(2)	2階平面図(3教室タイプ)	117
図 5-3-2(3)	屋階平面図(3教室タイプ)	118
図 5-3-2(4)	立面図(3教室タイプ)	119
図 5-3-3(1)	1階平面図(4教室タイプ)	120
図 5-3-3(2)	2階平面図(4教室タイプ)	121
図 5-3-3(3)	屋階平面図(4教室タイプ)	122
図 5-3-3(4)	立面図(4教室タイプ)	123
図 5-3-4(1)	1階平面図(5教室タイプ)	124
図 5-3-4(2)	2階平面図(5教室タイプ)	125
図 5-3-4(3)	屋階平面図(5教室タイプ)	126
図 5-3-4(4)	立面図(5教室タイプ)	127
図 5-3-5	断面図(各タイプ共通)	128
図 6-2-1	サイト選定のフローチャート	138

表 リ ス ト

番号	表 の 名 称	頁
表 2-1-1	ベンガル湾岸諸国におけるサイクロン被災の状況	3
表 2-1-2	1960年以降のサイクロンの状況	4
表 2-1-3	シェルターのタイプ別収容人口	14
表 2-2-1	資金源別G E P事業内容（施設のみ）	19
表 2-3-1	国家開発計画における予算及びG D Pの推移	21
表 2-4-1	要請サイト及び学校名	28
表 2-5-1	サイト状況確認調査地区リスト	31
表 2-6-1	調査対象23サイトの概要	34
表 3-1-1	計画地の位置	35
表 3-1-2	計画地域の人口、世帯数、家族数及び人口密度	36
表 3-1-3	計画地域の土地及び家屋の状況	37
表 3-1-4	計画地域の小学校就学適齢児童数	37
表 3-1-5	計画地域の耕作地の所有状況	38
表 3-1-6	計画地域の世帯別主要収入源及び割合	38
表 3-1-7	計画地域の土地利用状況	38
表 3-1-8	計画地域の農業付加生産高	39
表 3-1-9	計画地域の畜産製品の付加生産高	39
表 3-2-1	計画地域の月平均雨量	40
表 3-2-2	計画地域の月平均最高・最低気温	40
表 3-2-3	計画地域の月平均湿度	40
表 3-2-4	計画地域の5年確率日最大雨量及び1時間雨量	42
表 3-2-5	Chittagongにおけるサイクロン時の降雨時間及び平均降雨	42
表 3-2-6	サイクロンの確率風速	43
表 3-2-7	計画地域の確率最高風速	43
表 3-2-8	Chittagongにおける確率温度	43
表 3-2-9	計画地付近の最高津波高の予測	44
表 3-2-10	計画地付近の設計津波高(90%信頼限界)	44
表 3-2-11	計画地付近のP W D標高表示による異常水面標高	44
表 3-3-1	本計画に関連する海岸堤防建設事業	56
表 3-3-2	計画地のユニオン別人口、世帯数、平均人数	57
表 3-3-3	計画地のユニオン別人口密度	58
表 3-3-4	ユニオン別総人口及び就学適齢期児童数	59

表 4-2-1	計画対象地域のサイクロンシェルター必要数	63
表 4-2-2	P M E D 予算の推移	65
表 4-2-3	クラス別生徒数	69
表 4-2-4	1 シフト当たりの最大教室数及び教室タイプ	70
表 4-3-1	各サイトごとの教室タイプ	82
表 4-3-2	必要なキラの規模	83
表 4-3-3	各サイトごとの施設内容	84
表 4-3-4	各教室タイプごとの施設備品内容	84
表 5-1-1	地質調査位置及び数量	89
表 5-1-2	支持力係数	90
表 5-2-1	各教室タイプ別床面積	95
表 5-2-2	各サイクロンシェルター別収容人数	95
表 5-3-1	各サイトごとの設計床高	97
表 5-3-2	各サイトごとの基礎工法	99
表 5-4-1	事業実施工程表	132
表 5-5-1	日本国側負担事業費内訳	133

略 語 表

A D B	: Asian Development Bank (アジア開発銀行)
A D P	: Annual Development Programme(年次開発計画)
A T E O	: Assistant Thana Education Officer (郡教育監理員代理)
B D R C S	: Bangladesh Red Crescent Society(Bangladesh 赤新月社)
B R A C	: Bangladesh Rural Advancement Committee (Bangladesh 地方部振興委員会)
B T T B	: Bangladesh Telephone & Telegraph Board (Bangladesh 電信・電話局)
B W D B	: Bangladesh Water Development Board(Bangladesh 水資源開発局)
C C C	: Coastal Community Center(海岸コミュニティセンター)
C C D B	: Christian Commission for Development in Bangladesh (Bangladesh クリスマン開発委員会)
C D C	: Community Development Committee (コミュニティ開発委員会)
C E C	: Commission of European Communities(欧州共同体委員会)
C P P	: Cyclone Protection Project (サイクロン防御事業)
C P P	: Cyclone Preparedness Programme (サイクロン警報プログラム)
C S C O	: Cyclone Shelter Construction Organization(サイクロン・シェルター建設機構)
D A N I D A	: Danish International Development Agency(デンマーク国際開発庁)
D P E	: Directorate of Primary Education(初等教育総局)
E C N E C	: Executive Committee for the National Economic Council (国家経済評議会執行委員会)
E / N	: Exchange of Notes (交換公文)
E R D	: Economic Relation Divisions (対外経済関係課—大蔵省)
F A P	: Flood Action Plan (洪水対策計画)
F D	: Facilities Department (施設局—教育省)
G E P	: General Education Project (一般教育計画)
H F	: High Frequency(高周波)
H R A	: High Risk Area(強危険地域)
I D A	: International Development Agency(国際開発協会)
I D N D R	: International Decade for Natural Disaster Reduction (国際防災の10年)
I F A D	: International Fund for Agricultural Development (国際農業開発基金)
I G A	: Income Generating Activity(所得増大活動)
J I C A	: Japan International Cooperation Agency(国際協力事業団)

JOCV	: Japan Overseas Cooperation Volunteers (青年海外協力隊)
LGED	: Local Government Engineering Department (地方土木局)
MCS P	: Multipurpose Cyclone Shelter Programme(多目的サイクロン・シェルター 計画)
M/D	: Minutes of Discussions (協議議事録)
MLGRD & C	: Ministry of Local Government, Rural Development & Cooperatives (地方自治・地域開発・組合省)
MOE	: Ministry of Education (教育省)
MOW	: Ministry of Works (建設省)
NAEM	: National Academy for Educational Management (国立教育アカデミー)
NDP	: New Development Perspective (新開発展望)
NFP	: National Flood Programme(国家洪水計画)
NGO	: Non-Government Organization (民間非営利団体)
O&M	: Operation and Maintenance (運営・管理)
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries (石油輸出国機構)
PCP	: Project Concept Paper (計画概要書)
PMED	: Primary and Mass Education Division (初等教育省一首相府)
PTI	: Primary Training Institute(小学校教員養成校)
PV	: Photo Voltaic (光線発電)
PWD	: Public Works Department (公共事業局)
PWP	: Priority Works Programme(優先事業計画)
RHD	: Roads and Highways Department (道路局)
RZ	: Risk Zone (危険地域)
SMC	: School Management Committee (小学校運営委員会)
SPD	: Society for Peace and Development (平和と開発の会)
UHF	: Ultra High Frequency(極超短波)
UNDP	: United Nations Development Programme (国連開発計画)
UNICEF	: United Nations Children's Fund(国連児童基金)
UPE	: Universal Primary Education (ユニバーサル初等教育)
VHF	: Very High Frequency (超短波)
WFP	: World Food Programme(世界食糧計画)
WVB	: World Vision of Bangladesh (バングラデシュ ワールド・ビジョン)

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国という）は、国土面積の約90%がガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川が作り出す世界最大のデルタからなっており、そのほとんどが標高10m以下の低平地である。このような地形条件から、同国における自然災害のうちで最も壊滅的な被害をもたらすものは洪水とサイクロンである。

現在、サイクロン被害を受けやすいベンガル湾岸部の強危険地域（HRA）には約520万人が居住していることから、1970年、1985年に大被害を受けているが、1991年4月29日夜から30日未明にかけて来襲したサイクロンによっても、Chittagongを中心に各種施設が多大な被害を被ったのみならず、約14万人に及ぶ尊い人命が失われている。

このような状況から、「バ」国政府は種々の援助機関に災害対策の協力を要請した。この要請を受けて、各種援助機関はサイクロンシェルターの建設を計画し、あるいは既に工事に着手している。しかし、各種援助機関がHRA全体をとらえた将来計画なしに独自の判断で建設を進めていることに対して、「バ」国政府は、将来のサイクロンシェルター建設に対する指針とするべく、UNDP及び世銀の協力を得て、サイクロンシェルターに関するマスタープランを作成した。

一方、「バ」国政府より日本国政府に対して、LGEDを通じて、新規に40カ所のサイクロンシェルターを建設することの要請がなされ、我が国より第I期の無償資金協力として10カ所のサイクロンシェルター兼教育施設の建設が1993年12月より開始された。

この第I期の基本設計調査時において、双方による協議の結果、サイクロンシェルターの平常時使用は小学校とすることが維持管理等の面で確実かつ効果的であるとの判断に達した。これを受けて「バ」国側は残り30カ所のサイクロンシェルター建設に対して、サイクロンにより被害を受けた、あるいはその可能性のある既存の小学校をサイクロンシェルターとして建て替えることの新たな要請を1993年9月に我が国に対して行ってきた。

我が国政府はこの要請を検討した結果、本計画に対する基本設計調査の実施を決定した。この方針を受けて、国際協力事業団（JICA）は本計画が無償資金協力案件として妥当かどうかの検討と協力に必要な適切な規模・内容についての基本設計を行うべく、JICAの国際協力専門員渡辺正幸氏を団長とする基本設計調査団を1994年1月23日より3月1日にかけてバングラデシュ国に派遣した。

基本設計調査団は、「バ」国政府関係者と要請内容について協議するとともに、調査対象地域23カ所の現地調査（自然条件調査15カ所）及び資料収集を行った。先方政府関係者との協議の結果、得られた基本的合意事項を協議議事録としてとりまとめ、1994年2月2日、大蔵省対外経済関係局（ERD）において双方の代表者がこれに署名し、交換した。

調査団は、帰国後の国内作業において、現地調査の結果を解析・検討し、事業計画案の策定、施設の基本設計、事業費の積算、維持管理、運営計画の策定、及び事業効果の判定を行い、計画の妥当性を検討し、ドラフト報告書としてとりまとめた。

このドラフト報告書の説明のため、JICAは国際協力専門員渡辺正幸氏を団長とする調査団を1994年4月6日から4月22日まで「バ」国に派遣し、計画内容につき先方政府関係者に説明し、その後本設計報告書を作成した。

調査団の構成、調査日程、面会者リスト、協議議事録等は、付属資料1～5として巻末に添付し、またサイト状況確認調査結果、自然条件調査結果は付属資料6、7として別冊にまとめた。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 サイクロンシェルターの概況

2-1-1 サイクロンシェルターの現況

(1) サイクロンの現状

ベンガル湾に発生するサイクロンが「バ」国に襲来するのは、4～6月あるいは9～11月となっている。

「バ」国のサイクロンの特徴は、風速の凄まじさ（60m/s）以上に怖い強風に伴う津波である。南西方向の風により沿岸部の潮位が0.6～1.0m上昇し、なお大潮時の潮汐差は3～5mに達するため、沿岸地域は波高5～9mの暴風津波に襲われることになり多くの人命が失われる。

ベンガル湾岸諸国において、死者の多かったサイクロンは次のとおりである。

表2-1-1 ベンガル湾岸諸国におけるサイクロン被災の状況

Year	Location	Deaths
1970	Bangladesh	300,000
1737	India	300,000
1897	Bangladesh	175,000
1991	Bangladesh	138,868
1876	Bangladesh	100,000
1882	India	100,000
1864	India	50,000
1833	India	50,000
1822	Bangladesh	40,000
1839	India	20,000
1789	India	20,000
1965	Bangladesh	19,270
1963	Bangladesh	11,520
1961	Bangladesh	11,468
1985	Bangladesh	11,069
1977	India	10,000

また、「バ」国のサイクロンは、図2-1-1に示すように、1960年以前は2年に1回襲来する程度であったものが、1969年以降はほぼ毎年1回以上襲来し、5月、6月、10月に多発している。激しいサイクロンの通過コースは図2-1-2のとおりで、ベンガル湾岸の全域に上陸している。

1960年以降におけるサイクロンによる最高暴風津波高は次表のとおりである。

表2-1-2 1960年以降のサイクロンの状況

Date (d/m/y)	Maximum wind speed (km/hr)	Storm surge height (m)	Date (d/m/y)	Maximum wind speed (km/hr)	Storm surge height (m)
9-10-60	162	-	3-5-71	-	2.5 - 4.0
30-10-60	210	4.5 - 6.0	30-9-71	-	2.5 - 4.0
9-5-61	146	2.5 - 3.0	6-11-71	-	2.5 - 5.5
30-5-61	146	6.0 - 9.0	18-11-73	-	2.5 - 4.0
28-5-63	203	4.0 - 5.0	9-12-73	122	1.5 - 7.5
11-4-64	-	-	15-8-74	97	1.5 - 6.5
11-5-65	162	3.5	28-11-74	162	2.0 - 5.0
31-5-65	-	6.0 - 7.5	21-10-76	105	2.0 - 5.0
14-12-65	210	4.5 - 6.0	13-5-77	122	-
1-10-66	146	4.5 - 9.0	10-12-81	97	2.0
11-10-67	-	2.0 - 8.5	15-10-83	97	-
24-10-67	-	1.5 - 7.5	9-11-83	122	-
10-5-68	-	2.5 - 4.5	3-6-84	89	-
17-4-69	-	-	25-5-85	154	3.0 - 4.5
10-10-69	-	2.5 - 7.0	29-11-88	162	1.5 - 3.0
7-5-70	-	3.0 - 5.0	29-4-91	225	6.0 - 7.5
23-10-70	-	-	2-6-91	100	2.0
12-11-70	223	6.0 - 9.0	-	-	-

(出典：多目的サイクロン・シェルター計画)

上表でも分かるとおり、最近で最も被害の大きかった1970年11月のサイクロンでは、最大風速 223km/hr (61.9m/s) の暴風により高さが 6.0~9.0 m の津波が発生し、30万人以上(一説には50万人)の人命が失われたといわれている。その後、1985年に11,000人、1988年にも2,000人の死者が出ている。

また、1991年4月29日夜から30日未明に襲来したサイクロンは、最大風速 225km/hr (62.5m/s)、暴風津波高 6.0~7.5 m を記録し、特にChittagong地方は大きな人的・物的被害を蒙り、死者は約14万人に達した。

このように、「バ」国におけるサイクロンが大被害(特に人命の損失)をもたらすのは、ベンガル湾がラッパ状となり、津波の遡上が大きく、かつ、平坦なデルタ地帯で人口が稠密のためである。

(2) 既存シェルター

1960年代サイクロンによる被害が相次いだのを受けて、平常時はユニオン事務所として使用されるサイクロンシェルターが海岸コミュニティセンター(CCC)と

して、HRAに118カ所、危険地帯(RZ)に9カ所、それ以外に5カ所、計132カ所が建設された。

1970年代には、国際開発協会(IDA)の資金により、海岸地域の改善とサイクロン防御事業(CPP)として、「バ」国の公共事業局(PWD)により238カ所のサイクロンシェルターが建設された。しかし、そのうち12カ所は既に流失してしまっている。現在ある226カ所のサイクロンシェルターの位置は、HRA内に195カ所、RZ内に19カ所、それ以外に12カ所となっている。

1985年のサイクロン災害後、バングラデシュ赤新月社(BDRCS)はHRA内に62カ所のサイクロンシェルターを建設した。

教育省の施設局(FD)は一般初等教育プログラムの初期フェーズとして小学校兼サイクロンシェルター37カ所(このうち24カ所はRZ内、13カ所はRZ外)を建設した。

上記に加え、NGOのCaritasが、BDRCSと同じデザインのシェルター12カ所を建設した。また、デンマーク国際開発庁(DANIDA)により1カ所、オランダにより6カ所、インドにより1カ所、スイスにより4カ所が建設されている。

したがって、現在HRA内に位置する既存のサイクロンシェルターは約400カ所となっている。

(3) 建設中のシェルター

BDRCSは、現在41カ所での建設を行っている。FDは101カ所をサウジの資金により、またECの資金により総数200カ所のサイクロンシェルター建設計画のうち16カ所を建設中である。そして、LGEDはIFADの資金で10カ所、また、日本の無償資金協力により10カ所の建設を行っている。その他に、Caritasを含め様々なNGOの主導のもとに58カ所が建設中である。したがって、現在HRA内でのサイクロンシェルターの建設は220カ所となっている。

2-1-2 サイクロンシェルター開発計画の概要

(1) 過去のサイクロンシェルター開発計画の概要

前述したごとく、「バ」国では恒常的に襲来するサイクロンにより、多数の人命、家畜を失う事態が今も続いている。

1960年代にサイクロンの被害が相次いだのを受けて、その対策として、政府によりコミュニティセンター(ユニオン事務所)兼サイクロンシェルターを2,000カ所建設する計画が承認された。しかし、その計画は財政難から132カ所のみで建設で断念された。その後は、IDAやBDRCSを始めとし、その他NGOの協力により、主に学校を兼用とするサイクロンシェルターが約300カ所程度建設されているのみである。

(2) 現行のサイクロンシェルター開発計画

以上のような経緯のうちに、1987年に大洪水があり、また、88年にも洪水とサイクロンが発生し大被害を受けたために、「バ」国政府は全国洪水防御計画（NFP）を緊急に作成した。

これに基づき国際的な援助活動が展開されることになり、世界銀行の調整のもとにフラッド・アクション・プラン（FAP）を策定し、1995年を目標に実施する方針で、日本を含めた16のドナーが支援を行い、作業中である。この計画の中にサイクロン・プロテクション・プロジェクト（CPP）として、サイクロンシェルターの建設が位置づけされている。

しかしながら、1991年4月に史上最大級のサイクロンが襲来し、約14万人の死者が発生したことから、その緊急性が一層高まり、各国際機関や援助国、及びNGOがそれぞれサイクロンシェルターの建設援助に着手した。

「バ」国政府は、全体計画が不明確のまま、各援助機関が無秩序に、独自の理念や方法によりシェルターを建設していることから計画を調整する必要性が生じ、世界銀行とUNDPの協力により、多目的サイクロンシェルター計画に関するマスタープランの作成に1992年2月から着手し、1993年7月にファイナル・レポートを完成している。

以下にその計画概要を述べる。

1) 対象地域

調査の対象は、高潮が襲う可能性のある地区（RZ）と、高潮の水深が1mに達し、大規模な洪水で人命が失われる可能性のある地域（HRA）の両地域としており、サイクロンシェルターの建設計画はHRAを対象としている。

HRAは44郡（235ユニオン）に及び、総面積8,093km²となっており、「バ」国全体の面積の5.6%に相当する（図2-1-3参照）。

2) 人口

1991年の人口調査データにより、HRAにおける1992年の総人口は、520万人（「バ」国の全人口の約4.5%）と推定され、1992年から2002年までの年平均増加率は2.12%と予測され、2002年の総人口は約635万人と試算されており、サイクロンシェルターの建設状況における収容人員の配分は表2-1-3のとおりである。

3) 家畜

現在、HRAの家畜数は牛が126万頭、羊（山羊を含む）85万頭と推定され、2002年には、牛141万頭、羊113万頭に増加する見込みである。

4) 現況のシェルター

現況のシェルターは「2-1-1 (2) 既存シェルター」に述べたごとくである。

5) 現況キラ

BDRCsによって、家畜用シェルターとして180カ所建設されたが、24カ所が流失している。調査により確認されたキラは146カ所である。

6) 公共及び民間建築物

HRAにおける公共又はコミュニティの建物は626棟で、511,485人に対してシェルターとして提供できる。また、民間建物は235戸で合計93,572人が収容可能である。ただし、これらのほとんどは郡の中心の市街地に集中している。

7) シェルターの計画

新しいシェルターは、HRAを対象として計画されている。サイクロンシェルター（既存、建設中、既に建設計画が具体化されたもの）及び公共・民間建築物（既存・計画予定）による収容人員は216万人で、2002年の総人口の約1/3にシェルターとして提供できる。したがって、残り425万人について新しいシェルターの建設が必要となり、1カ所1,750人を収容可能として、約2,500カ所の建設計画が策定された（表2-1-3参照）。シェルターは、平常時には主に学校として使用することとし、その利用区域の最も遠い地点までの距離が1.5km以内（サイクロン時の避難最大距離）として設定された。また、家畜類の保護のためには、高潮水位より高く盛られたキラを建設することを提案している。

平常時の利用目的を主に小学校とした理由は、「バ」国政府の教育政策として、2000年までに小学生の全入を達成することをあげ、授業への出席を義務づける法律が制定された。このためには、HRA内に3,000校以上が必要と試算されている。

小学校の規模として、児童数250名の標準的小学校の設計は、教室が3室、職員室一室が設けられ、授業は2部制で運営されることとしている。提案されたシェルターの構造は、①キラ上、②自立構造、③キラに隣接した地における自立構造の3タイプで、そのうち①のキラ上案が技術的、経済的観点から好ましいとされている。

8) シェルターの運営と管理

各サイクロンシェルターには管理委員会が必要である。BDRCsは、シェルター管理の経験があり、その情報を利用すればよい。

運営管理を円滑に遂行するには、担当機関、要員、資金の3条件が必要である。

既存のシェルター管理委員会は資金、要員ともに乏しく、適正な管理はできていない。運営管理の十分な費用を準備するために、ますます政府機関の再編成が必要である。運営管理のための政府の主要なセクターとして、教育、道路、水資源（洪水防御・灌漑・排水）の3つがあげられる。

しかし、新サイクロンシェルターの大部分は初等教育省の教育施設（小学校）として利用されるであろう。初等教育省では将来、施設の十分な運営管理のための費用を確保するための対策が検討されなければならない。

サイクロンシェルターの運営管理費用は省や開発局が責任を持つべきである。

シェルターの管理責任はコミュニティ開発委員会（CDC）に委託する方法も可能である。

運営管理費用が十分でない場合には、所得増大活動（IGA）や地元寄付及びシェルターの使用料徴収等により費用を捻出することができる。また、キラ用盛土の掘削跡地を池にして養魚場として利用し、収入を得る方法も考えられる。

9) 関連事業

・ 交通機関

対象地域は、道路あるいは水路による交通体系のみしかないが、他の地域に比較して道路の発達が遅れているので、道路網の改善を勧告している。

サイクロンシェルターへの進入路は、少なくともオート3輪車がすれちがうことのできる幅員を有することを標準とする基準が採用された。

・ 植 林

シェルター及びキラの周囲にココナツヤシ、ジョー等を植林し、サイクロン時の高潮からキラの崩壊を防止する目的の他に環境改善にも役立てる。

・ 照 明

乾電池作動のトーチライトを使用する現在の方法はシェルターに移動する際の必要性は満たすことができる。平常時のシェルターの使用形態によっては、ソーラー発電システムや灯油発電機を採用することも考えられる。

・ 通 信

既存の通信網BTBは非常に不十分である。使用可能な技術（VSAT、HF、VHF/UHFなど）を検討した上で、本地域にはVHF/UHF固定セル方式の通信網を採用することを推奨している。

10) 実施プログラム

・ 期 間

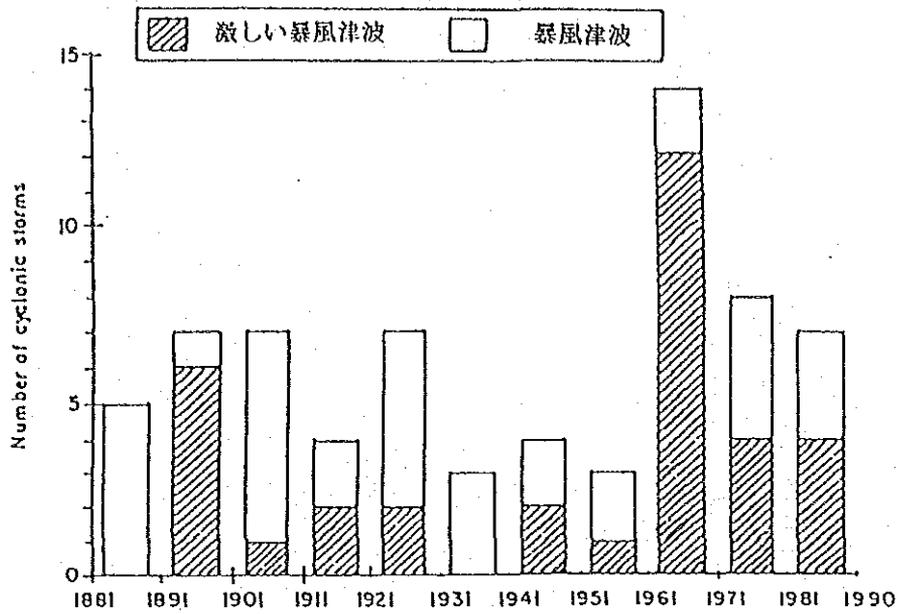
「マスタープラン」の実施は、1994-95年度に開始され、すべてのシェルター及びキラが2000年までには建設される工程となっている。

- 実施機構

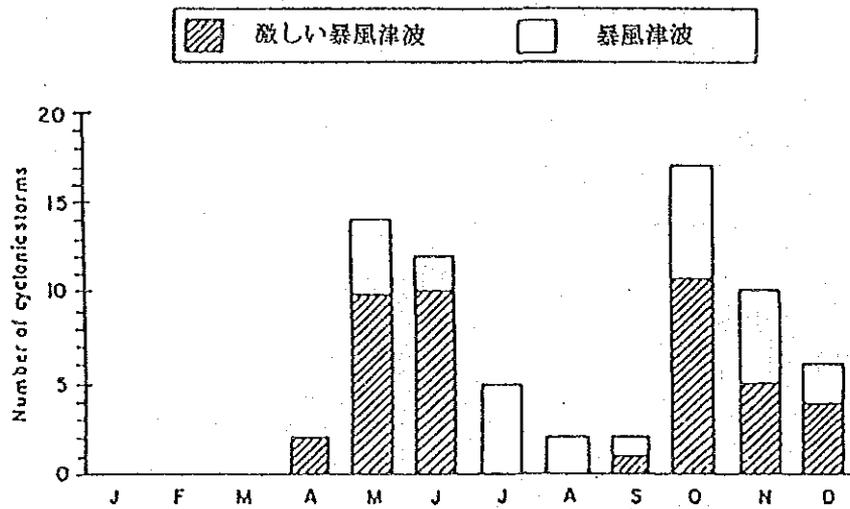
提案されたプログラムを実行するために、「サイクロンシェルター建設機構（C S C O）」と呼ぶ組織を設立することを提案している。

プログラムの実現には、各機関の協力が必要なので、C S C Oは首相府のもとに置かれる可能性が強い。

図 2 - 1 - 1 暴風津波の状況



Number of Cyclonic Storms Landed on Bangladesh Coast in Different Decades (after Matsuda, 1991)



Monthly distribution of cyclonic storms landed on Bangladesh coast between 1877 and 1990 (after Matsuda, 1991)

図2-1-2 サイクロンの通過コース

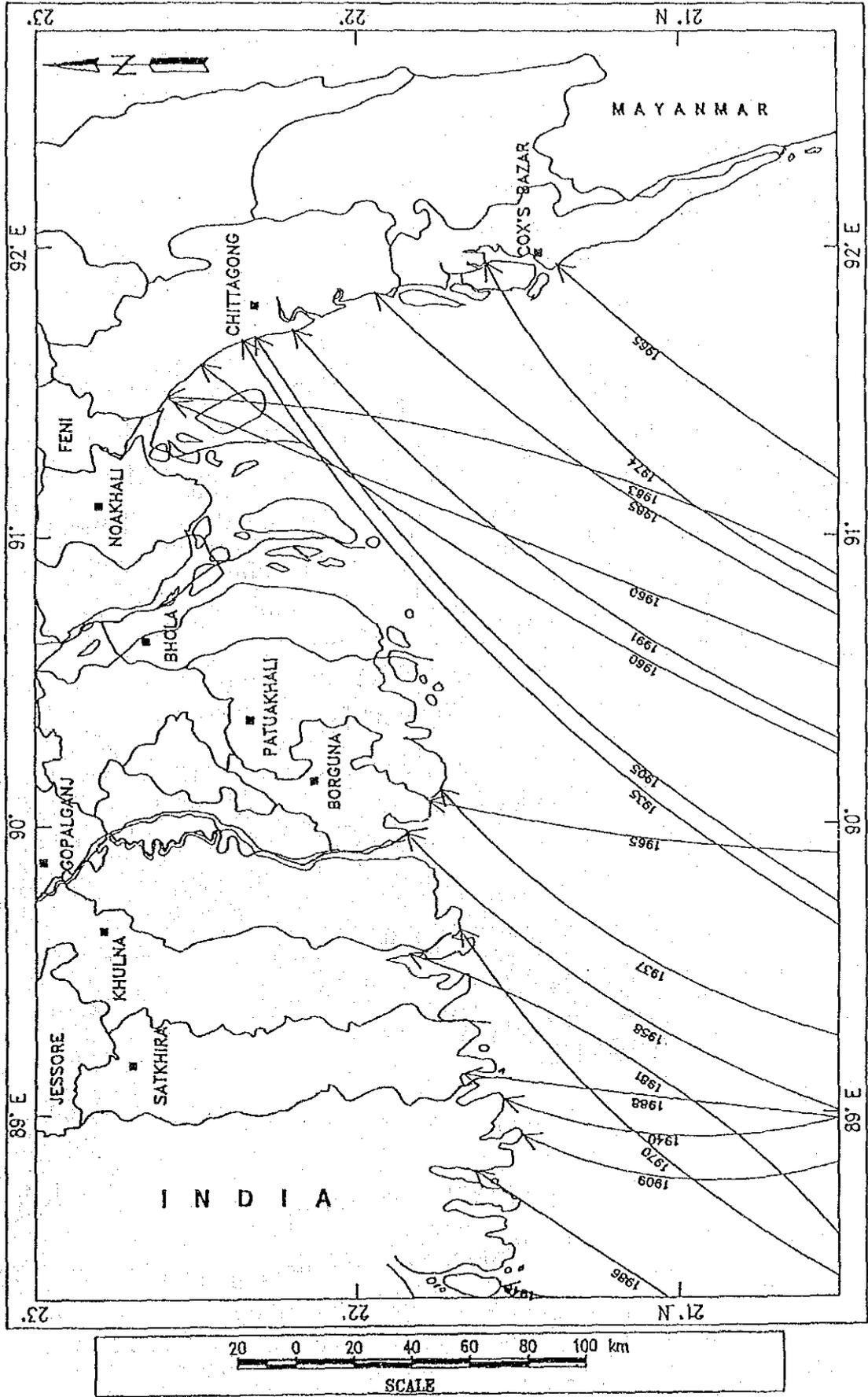


図 2 - 1 - 4 H R A 地域におけるシェルター別人口構成

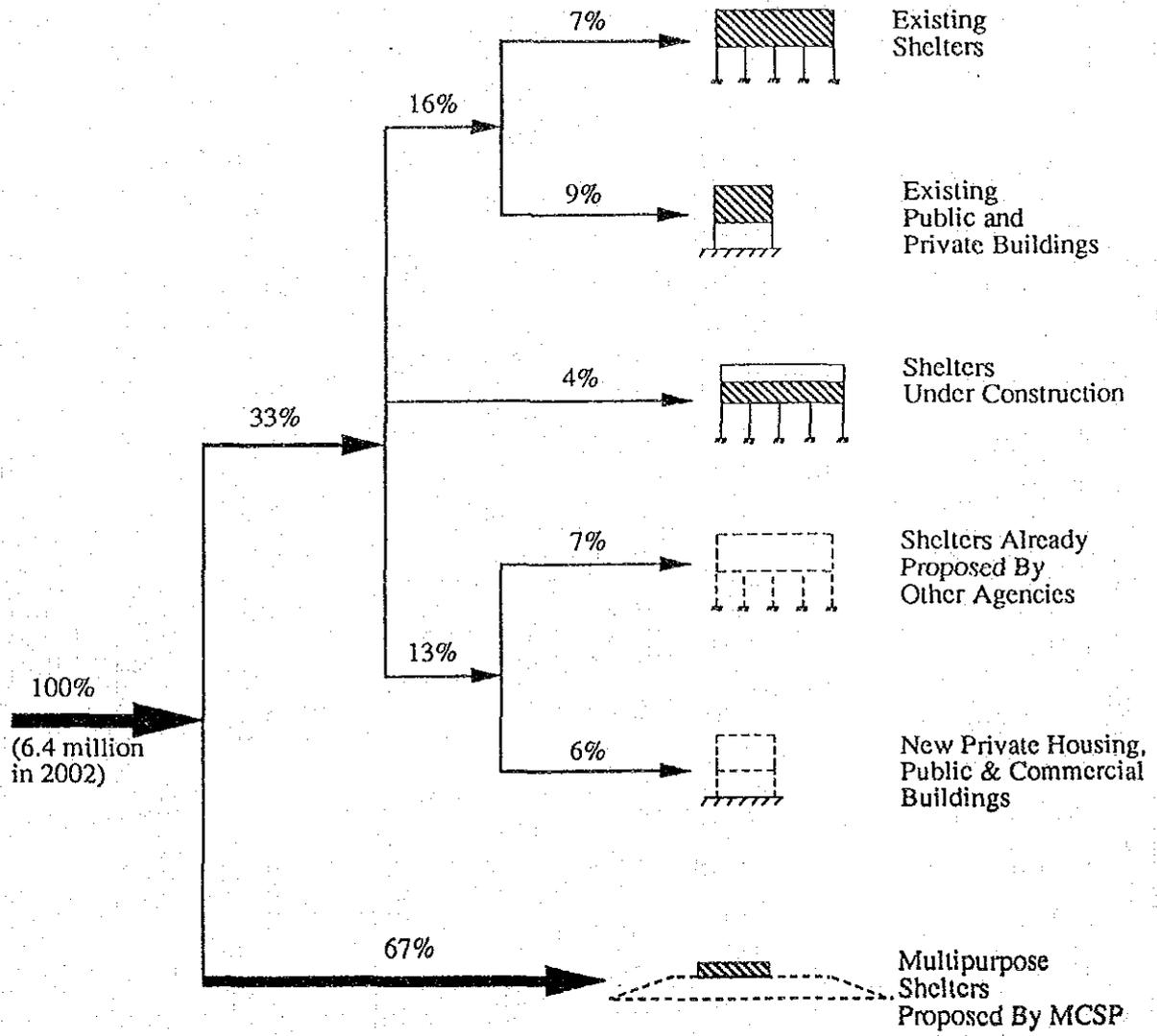


表 2 - 1 - 3 シェルターのタイプ別収容人口

Sl. No.	Name of Thana	Total Population (July 1, 2002)	Probable Distribution of Population in Various Types of Shelters					
			Existing Cyclone Shelter	Existing Public & Private Buildings	Shelters Under-Construction	New Public, Private and Commercial Buildings	Shelters Proposed by Other Agencies	Shelters Proposed by MCSP
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	TOTAL (*)	6,353,760	425,430	601,765	265,980	415,537	452,820	4,253,301
1.	Dacope	48,514	0	430	1,000	3,026	0	44,058
2.	Koyra	37,497	0	5,050	1,000	2,875	0	28,572
3.	Sarankhola	41,323	0	9,500	0	2,366	2,000	27,457
4.	Monglaport	26,943	0	3,150	1,000	1,647	3,000	18,146
5.	Shyamnagar	52,549	0	600	1,000	3,428	1,000	46,521
6.	Mathbaria	87,195	2,010	1,950	0	5,660	0	77,575
7.	Amtali	98,993	5,010	3,097	1,000	6,749	7,000	76,137
8.	Barguna	162,688	4,010	1,575	1,000	10,535	2,000	143,568
9.	Patharghata	164,933	6,010	14,625	2,000	10,646	3,000	128,652
10.	Betagi	46,657	1,510	900	0	3,333	0	40,914
11.	Bamna	15,997	0	1,150	0	1,100	0	13,747
12.	Kalapara	224,539	37,710	8,992	3,000	14,228	14,000	146,609
13.	Bauphal	133,212	4,530	9,175	0	8,661	0	110,846
14.	Galachipa	260,225	44,240	26,725	3,000	15,511	7,000	163,749
15.	Dashmina	100,024	10,560	17,937	0	6,402	3,000	62,125
16.	Barisal Sadar	15,072	0	800	0	1,254	0	13,018
17.	Bakerganj	17,303	1,510	0	0	865	0	14,928
18.	Char Fasson	397,694	42,240	20,775	6,000	26,035	21,680	280,964
19.	Bhola Sadar	225,268	7,550	4,062	0	15,663	0	197,993
20.	Burhanuddin	131,283	1,510	4,300	0	9,563	0	115,910
21.	Lalmohan	224,881	20,130	2,360	0	14,744	20,680	166,967
22.	Manpura	65,477	13,560	9,975	13,000	4,273	5,920	18,749
23.	Daulatkhan	169,084	12,080	19,500	0	12,253	17,400	107,851
24.	Tazumuddin	138,799	16,590	10,855	0	8,540	19,040	83,774
25.	Sonagazi	140,416	8,030	10,812	0	8,521	5,000	108,053
26.	Ramgati	399,504	14,080	15,787	0	23,974	5,000	340,663
27.	Raipur	92,505	2,510	2,750	0	5,625	0	81,620
28.	Lakshimpur Sadar	93,572	3,510	1,350	0	5,678	0	83,034
29.	Hatiya	371,464	39,130	19,165	25,680	22,573	24,320	240,596
30.	Noakhali Sadar (Sudharam)	167,496	20,600	300	0	11,374	8,000	127,222
31.	Companiganj	56,193	11,530	8,300	0	4,309	6,000	28,886
32.	Sandwip	332,847	28,070	41,075	0	23,240	67,760	172,702
33.	Banshkhali	292,826	10,040	25,250	32,680	20,142	30,320	174,394
34.	Mirsarai	78,321	6,030	3,220	11,480	5,717	2,000	49,874
35.	Sitakunda	194,422	5,010	26,649	21,320	13,522	0	127,921
36.	Anwara	141,248	5,520	18,283	22,320	9,164	16,560	69,401
37.	Patiya	162,833	0	70,210	0	11,942	0	84,345
38.	Chandanaish	41,680	0	2,900	0	3,585	4,920	30,275
39.	Cox's Bazar Sadar	140,837	3,510	52,237	28,240	8,841	8,920	65,616
40.	Kutubdia	126,902	8,520	41,448	11,700	8,645	78,460	6,176
41.	Maheshkhali	165,329	10,030	18,941	22,000	10,767	12,840	90,751
42.	Chakaria	353,645	10,530	32,450	37,520	22,283	40,880	209,982
43.	Ramu	27,250	0	1,600	6,560	2,363	4,920	11,810
44.	Teknaf Thana	111,705	6,510	34,405	10,200	6,385	8,560	45,645
45.	UKhia	34,292	1,510	1,200	3,280	2,215	6,560	19,527

(*) Since the capacity of various types of shelters other than those proposed by MCSP is higher than the population in some Unions (viz. Char Fakira, Char Patharghata, Sikalbaha, Jhilawnja, all unions of Kutubdia Thana other than Ali Akbar Decil and Khuniapalong), the total of Cols. 4 to 9 is slightly larger than Col. 3.

2-1-3 事業実施体制

(1) 過去における事業の実施

これまでに述べられているごとく、「バ」国におけるサイクロンシェルターの建設においては、「バ」国政府によるものとNGOによるものの2系統により実施されてきた。

1) 政府系統

a) 建設

主に、建設省(MOW)の下部機関であるPWDにより、自己資金及びIDA資金をもとに実施されてきた。

設計及び実施に関しては、建設省内のビルディング理事会に責任が置かれていたが、建設段階にはこの理事会の中に特別のオペレーション・セルが設立された。

b) 運営・管理

1980年代に建設されたPWD型シェルターは、海岸コミュニティセンターとしてユニオン事務所がシェルターを運営してきたが、維持管理も悪く老朽化が激しく、一部は無人の廃屋同然となっており、シェルターとして利用するのは危険な場所もある。

1970年代に建設されたものは、県と教育省(MOE)に移管され、ほとんどが小学校として使用され、運営管理されているが、資金不足で荒廃している。

2) NGO系統

a) 建設

1991年4月のサイクロン被災までは、BDRCs及びCaritasの2NGOが、その独自の資金により実施してきた。

BDRCsは建設に関する部局を持たないので、BDRCsが発注した地元建設業者と設計業務を委託した地元コンサルタントを施工監理者とし、3者での協議により工事管理を行う体制をとっている。

Caritasは、組織内に工事計画を管理する小規模の技術部局を有している。工事は、地元建設業者に入札方式で発注されるが、施工監理技術者はCaritasより派遣される。

b) 運営・管理

BDRCsにより建設されたシェルターはコミュニティセンターとしての使用を基本にしていたが、最近では、ほとんど学校として使用されている。運営・管理は、BDRCsの責任で実施され、非常に良好な状態に保たれている。小

学校として使用するシェルターは、先生が運営管理することになっている。

Caritasによって建設されたシェルターはBDRCSと同一デザインである。Caritasによって運営・管理され、学校、保健、訓練センター、集会所等の多目的な活動に利用されている。

(2) 現在における事業実施

1) 政府系統

a) 建設

PWDは、現在、サイクロンシェルターの建設を担当していない。しかしながら、建築物の施工能力は有しているので、他の官公庁の建物の建設は行っている。

現在、サイクロンシェルターの建設を担当している部局として、地方自治・地域開発・組合省の下部機関であるLGEDとMOEの下部機関であるFDの2部局がある。

LGEDは計画の立案から実施・運営・管理及びトレーニング等の充実した部門と豊富な技術者を有している。しかし、LGEDが建設を担当しているIFAD資金によるKutubdia島での10カ所のサイクロンシェルターの建設（計画では合計40カ所の建設）には、設計段階で地元のコンサルタントを、建設では地元の建設業者を入札方式により調達して実施している。

また、現在、進行中の我が国の無償資金協力によるサイクロンシェルターの建設に対しては、エグゼクティブ・エンジニアクラスの技術者を筆頭に数人のエンジニアをその実施のために任命している。

FDは、これまで「バ」国の教育施設の建設を一手に引き受けてきた実績から、サイクロンシェルターの建設においても高い実施能力を有している。

FDはこれまでサウジ及びイスラム開発銀行の資金によるサイクロンシェルターを手掛けてきている関係から、内部組織としてサウジ・グラントによるサイクロンシェルター部門及びイスラム開発銀行によるサイクロンシェルター部門、そしてユニバーサル初等教育拡充計画による小学校建設部門を有しており、それぞれの部門による工事の実施が行われている。

FDは、今後、OPECあるいはECの資金によるサイクロンシェルターの建設を計画しているが、実施に際しては、更に部局の拡充、人員の補充が必要となろう。

b) 運営・管理

LGEDが建設した多目的サイクロンシェルターに関しては、LGEDがその後の運営・管理を行うこととしている。

また、我が国の無償資金協力による10カ所のサイクロンシェルターは、その

目的が各種学校の建設となっているが、その中に、政府系の小学校の建て替えが2カ所含まれているので、これについては運営・管理はPMEDが行い、その他に対してはそれぞれの目的に応じた運営主体の管理にまかされることになる。

2) NGO系統

a) 建設

現在、サイクロンシェルターを建設中の主要なNGOとしては、前述のBDRCS、Caritasの他にBRACあるいはCCDBがある。

建設に対しては、各NGOともに設計及び施工に対しては地元のコンサルタントあるいは建設業者を入札方式により調達している。ただし、BRACはサイクロンシェルター建設に関する部局及び技術者を有しているので、この部局が資材の調達・建設及び施工監理を行い、地元の業者とは契約により労務者の調達のみを行っている。

b) 運営・管理

大半のNGOは、多目的サイクロンシェルターの建設を行っているので、その運営・管理は、平常時使用の運営主体により運営・管理されることとなる。

2-2 初等教育の概況

2-2-1 初等教育の現状

人的資源の開発は経済発展のどの側面についても不可欠な前提条件となる要素であるという観点から、「バ」国政府は、第2次5ヵ年計画の中で、2000年に入学適齢児童の就学率を、91%まで引き上げることを大目標としたユニバーサル初等教育（UPE）を導入して以来、この目標達成のため第1次及び第2次初等教育計画を通して、管理運営の改善、カリキュラムの簡略化、教科書の改訂、良質の教員の供給等に関して、その改善にあたってきた。しかしながら、急激な人口の増加、予算の縮少、運営体制の弱体化、親の教育に対する認識の低さ及び経済的な理由等により、「バ」国の識字率は現在24.8%と低い数値にとどまっている。

また、初等教育において、就学率こそ7割に達しているものの、途中の脱落が多いため、小学校を卒業する児童の割合は当初入学者の約40%にすぎない。即ち、初等教育修了者は、就学適齢児童のうち2割強ということになっている。こうした状況は識字率の水準とその推移に反映されており、1987年の調査で29.2%と低水準にあった成人識字率（15歳以上）が1991年の調査において34.6%と、それほど改善を示していない。

こうした状況を改善していくため、「バ」国政府は、1990年、初等教育を義務教育化する法律を制定しており、「全ての国民への教育の普及」を2000年までに達成すべく、種々の政策を打ち出している。現在、この中で2000年における初等教育の就学率を95%に、また卒業率を70%まで引き上げる計画をたてている。これを達成するためには、まず、必須の教育施設として小学校の教室数を1992年の50,314室から1995年までに54,460室増築し、累計で104,774室が必要とされている。更に、1996年から2000年までに43,600教室の増築が要求され、累計で148,374教室が必要とされている。

2-2-2 一般教育計画（GEP）

上述した「全ての国民への教育の普及」を達成する一環として、1990年より世銀（IDA）、ADB、スエーデン、オランダ、UNICEF、UNDP等の協力に基づき、GEPが全国的に開始されており、その主な目的は下記に示すとおりである。

- 1) 初・中等教育の均等な機会の増加
- 2) 初・中等教育の質の向上
- 3) 初・中等教育部門の管理能力の向上
- 4) 高等教育の構造改善計画及び政策準備

初等教育分野におけるGEPの内容としては、ハード面でIDAとADBによる小学校の新築、改築、修理及びIDAによる教育行政施設の新築、改築、修理に係るプロジェクトがあげられている。一方、ソフト面では、各種国際機関等による、教科書及びカリキュラム開発計画、人口教育計画、NAEM改造計画及びPMED、教育省における管理運営情報及び統計業務の強化計画が掲げられており、ソフト及びハードの両面から総合的に初等教育の現状を改善し、段階的に「全ての国民への教育の普及」を達成すべくこれらの計画が実施されている。

上記計画の内容は表2-2-1に示すとおりである。

なお、GEP傘下の全てのプロジェクトは1995年12月までに完了することになっており、その後は「バ」国政府により現在計画書作成中のGEP-IIに引き継がれることになると思われる。

本調査で収集した初等教育一般に係る資料は巻末の付属資料2に添付する。

表2-2-1 資金源別GEP事業内容（施設のみ）

プロジェクト名	内 容			
1. IDA資金による GEP 対象地域：Dhaka, Rajshahi, Khulna, Barisal Divisions	地方小学校	4,800校	改築	1991着工 1995.12 竣工予定
	"	2,880校	修理	"
	町域小学校	180校	改築	"
	"	346校	修理	"
	市域小学校	90校	改築	"
	"	115校	修理	"
	地方ロ-ジスト 小学校	2,880校	新築	"
サテライト 小学校	200校	新築	1993着工 1995.12 竣工予定	
2. ADB資金による GEP 対象地域：Chittagong Division	地方小学校	960校	修理	1991着工 1995.12 竣工予定
	町域小学校	48校	改築	"
	"	80校	修理	"
	市域小学校	622校	改築	"
	"	40校	修理	"
	地方ロ-ジスト 小学校	976校	新築	"
3. IDA資金による GEP (I)	教員養成学校 (PTI) (教室、宿舎、 教員宿舎、 事務所を含む)	38校	新築/ 改築/ 修理	1991着工 1995.12 竣工予定
	県立初等教育 事務所 (DPEO)	38カ所	新築	"
	州立教育局 (DDO)	3カ所	"	1995.12 竣工予定

2 - 3 関連計画の概要

2 - 3 - 1 国家開発計画

(1) 過去の国家開発計画の概況

「バ」国では1973年に策定された第1次5カ年計画以来、5次にわたる国家開発計画が策定されてきた。第1次5カ年計画（73/74～77/78年度）では、生産、流通、貿易等の面で国有化を進め経済開発を行おうとする社会主義的色彩の濃い政策がとられたが、スタート直後に第1次石油ショック、洪水、そしてクーデターによる政権交代があり、不満足な結果に終わっている。続いて、政府は、次の5カ年計画策定までの経済運営上の経過措置として、78年7月から2カ年開発計画（78/79～79/80年度）を実施した。そこでは、民間資本を育成し、市場メカニズムを回復する方向へ政策が転換され、国営企業の一部民間払い下げ等も行われた。第2次5カ年計画（80/81～84/85年度）では、より明確に民間企業を重視する方向が打ち出され、農産物の増加を基礎とする農業・工業の振興が目指された。GDP成長率目標は年平均7.2%と意欲的な水準で設定されたが、第2次石油ショックとその後の世界経済環境の急変に遭遇し、目標達成には至らなかった。

第3次5カ年計画（85/86～89/90年度）は、エルシャド政権下（82～90年）での民間活力導入政策がより鮮明に打ち出された内容となっており、同期間中、2度にわたる工業開発政策が策定・実施され、国営企業の民営化や流通・貿易面での規制緩和が進められるなどの自由化を通じた国家開発へ積極的な取組みがなされた。同計画で目標に掲げられたのは、①人口増加率の抑制、②雇用の創出・拡大、③基礎教育の普及と人的資源開発、④経済構造改革とその基礎となる技術開発、⑤食糧の自給、⑥最低限のBHNの充足、⑦経済成長の加速化、⑧自助努力・自立の推進、の8点であったが、これら全てに通じる基本テーマは「貧困の軽減」であった。しかし実績面では不十分な結果に終わっている。各々の計画の予算及びGDP成長率の実績は次表のとおりである。

表 2 - 3 - 1 国家開発計画における予算及びGDPの推移

	予 算 (千万タカ)		GDP成長率 (%)	
	計 画	実 績	計 画	実 績
第1次5カ年計画 (73~78)	4,455	2,074 (47)	5.5	4.0
2カ年計画 (78~80)	3,861	3,359 (87)	5.6	3.5
第2次5カ年計画 (80~85)	17,200	15,297 (89)	5.4	3.8
第3次5カ年計画 (85~90)	38,600	26,639 (69)	5.4	3.8

(注) () 内は予算の計画値に対する実績の比率 (%)。

(出所) PLANNING COMMISSION: "THREE YEAR ROLLING INVESTMENT PROGRAMME(FY1993-95)"

(2) 現行の国家開発計画

第4次5カ年計画(90/91~94/95年度)は、前政権であるエルシャド政権が策定し、経済の加速的成長(GDPの年平均目標成長率5%)、雇用創出及び人的資源開発による貧困の緩和、自立性の増大を主要目的とし、特に、外資導入等により民間部門の一層の活性化を図り、農村開発、女性の開発計画への参加、人口問題解決のための教育政策を重視している。現政権のジア政権は、93年3月7日に同計画を改訂し、予算総額を一割削減し、6,200億タカとした。計画実施のための戦略は、故ジア大統領が掲げた19ポイント・プログラムに沿い、〔御飯と豆のカレー〕の全国民への確保、人的資源開発、人口抑制のための家族計画の一層の効果的実施、国家経済開発への女性の参加等である。

これを現実的なものとする観点から、1991年より農業、地方開発、工業、運輸、教育(特に初等教育)、保健、人口の分野にプライオリティーを置いた3カ年の投資計画を開始し、年次開発計画(ADP)の実施状況を踏まえ3カ年の投資計画を毎年更新していく方法を採用しており、現在は90/91~92/93年度、91/92~93/94年度に続く第3次の3カ年投資ローリング・プログラム(92/93~94/95年度)が施行されている。なお、これらの投資ローリング・プログラムの策定にあたっては、第4次5カ年計画を調整するものとして現政府が開発の基本方針として描いている新開発展望(NDP)の総合的枠組みが生かされている。

NDPで示されている開発における最優先課題は、人材開発、開発計画への参加、女性の社会参加、及び貧困の軽減等を通じて、「バ」国の経済開発を加速・維持することである。このための主要戦略は、生産部門での雇用を創出し、特に低所得者層の所得レベルを高め基礎的生活必需品を供給することにより、この国の貯蓄、投

資、及び購買力を引上げるというものである。個々の基本的戦略としては以下の点
があげられている。

① 人材開発

飢餓の撲滅、識字率の向上を実現した上で、基本的な衛生・保健施設を整備
し、さらに適切な人口のコントロールを行う。

② 雇用機会の拡大

特に地方において、財政の効率化と人材の開発を進めることにより、関連組
織の機構を改善する。

③ 経済の強化

経済強化の観点から農業部門の開発を重視し、地方経済を開発する。

④ 競争力の強化

農業及び製造業部門における競争力を強化するため、これらの労働を支援す
る技術を導入する。

⑤ 共同出資企業の設立促進

農業、小規模商・工業部門において、多数の小口出資による共同出資企業
の設立を促進する。

⑥ 民間企業の設立促進

輸出志向型の工業部門において、競争力のある民間企業の設立を促進する。

この他、⑦輸出主導型の経済成長の推進、⑧経済各部門間の関連性の強化、⑨計
画策定におけるマクロレベルとミクロレベルの統合、⑩経済開発と環境保全の調和、
などの点が基本的戦略として掲げられている。

以上のような目標及び戦略に基づいて、NDPでは各部門の目標を示しているが、
その中で本計画に関連する部門としての教育部門の目標が次のごとく示されている。

〔教育部門〕

教育部門の優先課題は、全ての国民への教育の普及（2000年までの達成を目標と
する）、識字率向上プログラム、自然災害により破壊された教育施設の復旧及び科
学技術教育の普及拡大である。

2-3-2 洪水対策計画（FAP）

(1) FAPの概要

「バ」国政府は、1987、1988年に大きな被害を受けた洪水に対して、洪水に対す
る政策の全体的な見直しを行った。1989年6月より各種の調査が開始されたが、そ
の結果を判断して、「バ」国政府は世界銀行に対して洪水対策5カ年計画（1990-
1995）（FAP）を策定し、実施することの要請を行った。これは、1989年6月、
パリにおいて開催されたG7サミット会議において承認され、FAPが世界銀行に

において策定されることとなった。

FAPの目的は、技術的、経済的、環境的、そして社会的に実施可能な優先度の高いプロジェクトの選定・確認を行い、選定されたプロジェクトに対する計画・設計及び工事を行うことである。

FAPは11部門から構成される計画と15の付帯行動計画からなっている。この中でサイクロンシェルター計画に関連する計画として、FAP-7サイクロン防御事業がある。以下に、この事業の概要を述べる。

(2) サイクロン防御計画 (CPP)

1970年11月のサイクロン襲来の後、「バ」国政府は、沿岸地域復興計画のもと、IDA及びその他のドナーの支援により、被災地域の経済の復興及び将来におけるサイクロンに対する防災対策の目的で復興計画に着手した。これらへの投資の効果は、1985年5月のサイクロン襲来の時に実施された。

そこで「バ」国は、1986年に国家サイクロン防御計画を策定した。これには既存の海岸防御堤防の改良、ベンガル湾に新たに発生した土地の防護、森林の整備、通信・道路・沿岸運搬システムの改良、そして学校あるいは医療施設としても利用される改良された低コストのサイクロンシェルターの建設等が含まれている。これの実際の業務は、1987年及び1988年の洪水等の原因によるたび重なる遅延の後に、ECの融資のもと、コンサルタントによる中期計画の策定及び長期計画のためのTORの策定業務が開始された。

コンサルタントによる業務が進行している中、1991年4月にサイクロンが襲来し、多大の被害が発生した。この時、「バ」国政府は世界銀行にドナーによる支援の調整を要請するとともに、コンサルタントに対して、最も緊急に堤防の修復が必要な場所を選定するべく優先事業計画 (PWP) の策定を依頼した。その結果、135kmの既存堤防の修復及び55kmの位置を変更しての堤防の建設に対して、サウジアラビア、EC、IDAの融資そして日本の無償資金協力が供与された。

上記計画が進行する中で、1989年「バ」国政府とECとの間でサイクロン防御計画II (CPP II) に対する融資が決定した。この計画は、サイクロンによる洪水に対する防御施設のフェージビリティ調査と設計業務である。

この業務に対して、1990年2月に海岸堤防計画 (BWDB担当分) 及び道路計画 (RHD担当分) の要素から成るCPP IIに関するコンサルタント契約が成立した。

BWDB関連のコンポーネントに対するコンサルタント業務の内容は次のとおりとなっている。

- 海岸堤防工事のための5カ年中期計画のフェージビリティ調査

- 第1年次計画に対する詳細設計

上記の5カ年中期計画では合計23の堤防が対象となり、以下の主要なコンポーネントから構成されている。

- リセクショニングによる既存堤防の修復・強化（303km）
- 変更した位置での新堤防の建設（100km）
- 保護工事
- 水利構造物
- 植林

2 - 4 要請の経緯と内容

2 - 4 - 1 要請の経緯

(1) 要請の背景

第1章で述べたごとく、「バ」国は地勢学的にも気象学的にもサイクロンが発生しやすく、かつ暴風津波により大被害を受けやすい国土であり、過去に多くの人命を失いながらも、その対策は遅々として進んでいない。

このような状況下で、1991年4月に最大風速62.5m/sのサイクロンに見舞われ、波高6.0~7.5mの暴風津波が発生し、約14万人の死者のほかに、畜産や漁業の分野でも甚大な被害が発生した。また、堤防、道路、住宅等の被害も多大で、「バ」国政府は種々の援助機関に災害対策の協力を要請した。この要請を受けて、「2-1 サイクロンシェルターの概況」で述べたとおり、一部の援助国やNGOでは既に協力を開始している。

(2) 実施機関

一方、「バ」国政府は日本国政府に対しても援助の要請を行った。即ち、LGEDがWFPの協力で建設している40カ所のキラの上にサイクロンシェルターを建設する計画である。したがって、本案件の実施機関はLGEDとなる。

(3) 計画の経緯

この要請を受けて、1992年3月に青年海外協力隊OBを中心とした調査団による基礎調査及び開発調査(事前調査)により、社会的・経済的・技術的な検討を行うための現地調査が実施された。この調査の結果、18カ所がサイクロンシェルターの建設用地として適するが、残り22カ所は不適と判断された。また、LGEDの要請によるキラ上にシェルターを建設することは不相当との結論から、キラに隣接した土地に脚柱式のシェルターを建設することが提唱された。

この調査結果を受けて、本件の無償資金協力案件としての妥当性の判定及び最適規模の設定を行うべく基本設計調査が1992年10月31日から12月9日まで、そして1993年1月21日から2月19日までの2次にわたって実施された。この調査期間中における先方政府との協議の結果、計画対象地域を10カ所とすることが合意された。また、サイクロンシェルターの維持管理の面から、平常時は教育施設として使用されることが望ましいとの合意から、平常時には各種学校として使用されることとなった。

そして、計画の妥当性が確認されたことから、我が国は本件実施のための無償資金協力を行うことを決定し、両国間におけるE/Nが1993年8月2日に締結された。

以上のごとく、第I期の基本設計調査の結果より、サイクロンシェルターを平常

時には学校として使用することの妥当性が確認されたことから、残り30ヵ所のサイクロンシェルターの建設に対して、「バ」国政府より改めて既存小学校の建て替えの要請が1993年9月14日付けで我が国に対してなされた。

2-4-2 要請の内容

(1) 計画の目的

本計画の目的は、第一義的にはサイクロンシェルターを建設することである。前述のごとく、「バ」国はサイクロンによる被害を受けやすい地形条件下にあることから、これまで度々サイクロンによる大きな被害を蒙ってきた。これに対して、各国あるいは各種援助機関は独自の援助を行ってきたが、「バ」国政府は、サイクロンシェルター建設に対する指針とするべくUNDP及び世界銀行の協力を得て、サイクロンシェルターに関するマスタープランを作成した。

このマスタープランによれば、サイクロンによる被害の危険性のある地域(HRA)において、2002年までに、1,750人収容規模のサイクロンシェルター2,500棟の建設が必要とされている。我が国は、このマスタープランの目標を達成する一環として本計画を推進するものである。

また、現行の国家開発計画の目標を達成するために3ヵ年投資計画、ローリング・プログラムが施行されているが、これの策定にあたって新開発展望(NDP)の総合的枠組みが生かされている。このNDPにおいて、教育部部門の優先課題として、自然災害により破壊された教育施設の復旧があげられている。本計画では、この国家計画の方針に沿うべく、また第I期基本設計調査の合意事項も踏まえ、サイクロンにより破壊されたあるいはその危険性のある既存の政府小学校をサイクロンシェルターに建て替えることにより、「バ」国の初等教育の環境改善に役立てることを第二義的な目的とする。

(2) 要請施設

「バ」国より、前記の「計画の目的」に沿って、当初30サイト、その後に追加サイトとして20サイト、合計50サイトの候補地が提示された。

サイトの位置及び対象とする小学校を表2-4-1に示す

これによれば、要請サイトの地域別区分は次のとおりとなる。

県	郡	サイト数
Chittagong	Banskhali	3
Cox's Bazar	Sadar	5
"	Chokoria	10
"	Ramu	3
"	Ukhia	2
Feni	Chagalniya	6
"	Sadar	7
Noakhali	Hatiya	5
Laximpur	Sadar	7
"	Ramgonj	2
計		50

(3) 要請施設の内容・規模

「バ」国側より要請された施設の内容・規模は以下のとおりである。

各サイクロンシェルターは下記の内容からなる。

－必要な教の教室

・1教室の面積は37.15 m²とする。

・各教室には次の備品が設置される。

黒板 1基

生徒50人分の机、椅子

教員用の1セットの机、椅子

－教員室 1室

－物置 1室

－便所 男・女別

－給水施設（深井戸及び手押しポンプ）

－その他必要な設備

表 2 - 4 - 1 要請サイト及び学校名

	県	郡	ユニオン	学 校 名	
1	Chittagong	Banskhali	Saral	West Kahargona	G. S. P.
2	Chittagong	Banskhali	Sadhonpur	Rata Khordo	G. S. P.
3	Chittagong	Banskhali	Jaldi	Jaldi Vadalia	G. S. P.
4	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	Edigaon Bahar Chara	G. S. P.
5	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	South Khorulia	G. S. P.
6	Cox's Bazar	Sadar	Khoruskul	Khoruskul Dhiran	G. S. P.
7	Cox's Bazar	Sadar	Chawfaldang	Khonkar Khil	G. S. P.
8	Cox's Bazar	Sadar	P. M. Khali	Parania Para	G. S. P.
9	Cox's Bazar	Chokoria	East Boro Bheola	Boro Bheola	G. S. P.
10	Cox's Bazar	Chokoria	Harbang	Harbang	G. S. P.
11	Cox's Bazar	Chokoria	Badarkhali	Kutubnagar	G. S. P.
12	Cox's Bazar	Chokoria	Chiringa	Middle Chokoria	G. S. P.
13	Cox's Bazar	Chokoria	B. M. Char	B. M. Char	G. S. P.
14	Cox's Bazar	Ramu	Kunia Palong	Goalia Palong	G. S. P.
15	Cox's Bazar	Ramu	Patakarkul	Lomuri Para	G. S. P.
16	Cox's Bazar	Ramu	South Mithashari	Chainda	G. S. P.
17	Cox's Bazar	Ukhia	Jaliaparo	Sonaichari	G. S. P.
18	Cox's Bazar	Ukhia	Rahmaterbil	Rahmaterbil	G. S. P.
19	Noakhali	Hatiya	Tomoruddi	Madankhali	G. S. P.
20	Noakhali	Hatiya	Char Keshor	Ishwar Pni Hallama	G. S. P.
21	Feni	Chagalniya	Chagalniya	Chagalniya	G. S. P.
22	Feni	Chagalniya	Matua	Matua	G. S. P.
23	Feni	Chagalniya	Radhanagar	Kashipur	G. S. P.
24	Feni	Chagalniya	South Satar	South Satar	G. S. P.
25	Laximpur	Ramgonj	Noagaon	Noagaon	G. S. P.
26	Laximpur	Ramgonj	Lamchar	Kasim Nagar	G. S. P.
27	Laximpur	Sadar	Shakchar	Matabarhat	G. S. P.
28	Laximpur	Sadar	Kushakhali	Kushakhali	G. S. P.
29	Feni	Sadar	Forhadnagar	South Forhadnagar	G. S. P.
30	Feni	Sadar	Kalldaha	Cheoria	G. S. P.
31	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Fulchari	G. S. P.
32	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Khotakhali	G. S. P.
33	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Maddaya Magnama	G. S. P.
34	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Sutachura	G. S. P.
35	Cox's Bazar	Chokoria	Dulahazara	Ring Bong	G. S. P.

	県	郡	ユニオン	学 校 名	
36	Noakhali	Hatiya	-	Horni Ahmadia	G. S. P.
37	Noakhali	Hatiya	-	Purbo Maijchora	G. S. P.
38	Noakhali	Hatiya	-	Tamaroddi Sirajia	G. S. P.
39	Feni	Chagalniya	-	Alokdia	G. S. P.
40	Feni	Chagalniya	-	Uttor Haripur	G. S. P.
41	Laximpur	Sadar	-	Chor Ruhita	G. S. P.
42	Laximpur	Sadar	-	South Shakchor	G. S. P.
43	Laximpur	Sadar	-	South Chor Romani Mohon	G. S. P.
44	Laximpur	Sadar	-	South Tumchor	G. S. P.
45	Laximpur	Sadar	-	East Chormanasha	G. S. P.
46	Feni	Sadar	-	Sreepur	G. S. P.
47	Feni	Sadar	-	Katalia	G. S. P.
48	Feni	Sadar	-	Ratanpur	G. S. P.
49	Feni	Sadar	-	Mothbaria	G. S. P.
50	Feni	Sadar	-	Izzatpur	G. S. P.

G. P. S. 政府管轄小学校

2 - 5 調査対象地の選定

前述のごとく、本計画に対して、「バ」国政府より2度にわたり計画の候補地として、合計50サイトが提示された。

この要請内容に対して、日本国政府関係機関による検討・協議がなされた。その結果、要請サイトに関しては、日本の無償資金協力における工事の実施期間、要請サイトの地域性及び本基本設計調査の期間から鑑みて、HRA内に位置するChittagong及びCox's Bazar県の23サイトを調査対象地とすることとした。この調査対象地に対して、サイト状況確認調査を実施し、この調査結果により優先度の高い15サイトを上限に計画地として選定した後に自然条件調査を行い、要請施設の基本設計を実施することが決定された。

なお、前述の多目的サイクロンシェルターのマスタープランにおけるHRAの区分によれば、Laximpur、Noakhali (Hatiyaの5ヵ所を除く) 及びFeni県に位置する残りの22サイトは、HRAの外に位置することから、サイクロンシェルターの建設に対して不適地と見なされる。

即ち、先方より要請のあった合計50サイトの中から、Chittagong及びCox's Bazar県に位置する23サイト(表2-5-1参照)に対して、サイト状況確認調査を行うこととした。

表 2 - 5 - 1 サイト状況確認調査地区リスト

サイトNo	県	郡	ユニオン	学 校 名	
1	Chittagong	Banskhali	Saral	West Kahargona	G. S. P.
2	Chittagong	Banskhali	Sadhonpur	Rata Khordo	G. S. P.
3	Chittagong	Banskhali	Jaldi	Jaldi Vadalial	G. S. P.
4	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	Edigaon Bahar Chara	G. S. P.
5	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	South Khorulia	G. S. P.
6	Cox's Bazar	Sadar	Khoruskul	Khoruskul Dhiran	G. S. P.
7	Cox's Bazar	Sadar	Chawfaldang	Khonkar Khil	G. S. P.
8	Cox's Bazar	Sadar	P. M. Khali	Parania Para	G. S. P.
9	Cox's Bazar	Chokoria	East Boro Bheola	Boro Bheola	G. S. P.
10	Cox's Bazar	Chokoria	Harbang	Harbang	G. S. P.
11	Cox's Bazar	Chokoria	Badarkhali	Kutubnagar	G. S. P.
12	Cox's Bazar	Chokoria	Chiringa	Middle Chokoria	G. S. P.
13	Cox's Bazar	Chokoria	B. M. Char	B. M. Char	G. S. P.
14	Cox's Bazar	Ramu	Kunia Palong	Goalia Palong	G. S. P.
15	Cox's Bazar	Ramu	Patakarkul	Lomuri Para	G. S. P.
16	Cox's Bazar	Ramu	South Mithashari	Chainda	G. S. P.
17	Cox's Bazar	Ukhia	Jaliaparo	Sonaichari	G. S. P.
18	Cox's Bazar	Ukhia	Rahmaterbil	Rahmaterbil	G. S. P.
31	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Fulchari	G. S. P.
32	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Khotakhali	G. S. P.
33	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Maddaya Magnama	G. S. P.
34	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Sutachura	G. S. P.
35	Cox's Bazar	Chokoria	Dulahazara	Ring Bong	G. S. P.

合計23サイト

2-6 計画地の決定

2-6-1 サイト状況確認調査

前節において選定された23ヵ所の調査対象地に対して、サイト状況確認調査を実施した。調査対象地は、現在、政府が管轄する小学校として運営されていることを鑑みて、サイト状況確認調査においては、次の要素に対して確認を行った。

- ① サイトの立地条件
 - ・ サイトへのアクセス
 - ・ 土地所有状況
 - ・ 敷地の広さ
- ② 学校教育に関連する事項
 - ・ 校舎の状況
 - ・ 生徒数及び職員数
 - ・ 退学者状況
 - ・ 教育備品
 - ・ 付属施設
 - ・ 維持管理システム
- ③ サイクロンに関連する事項
 - ・ 半径 1.5km内の人口
 - ・ 近隣のサイクロンシェルターまでの距離
 - ・ 過去のサイクロンによる被害（死者数、家屋の被害、農業被害、津波高）
 - ・ 近隣のサイクロン警報システム
 - ・ 近隣のキラの有無

以上に対する各サイトの調査結果をとりまとめれば表2-6-1に示すとおりである。なお、調査結果の詳細は付属資料6（別冊）に示す。

2-6-2 計画地選定の条件

本計画は、第一義的にはサイクロンシェルターを建設することであることから、計画地の選定は、上記の調査結果に基づき、原則的に下記の主要条件により行った。

- ① 暴風津波高が高いこと
- ② 近隣に2階建以上の必要な収容能力を有する公共建築物あるいは避難可能な丘陵地がないこと
- ③ 人口が密集しており、近くにサイクロンシェルターがないこと

2-6-3 計画地の決定

上記の基準によりサイクロンシェルター建設サイトとしての計画地を選定した結果、表2-6-1に示すとおり、サイト1、2、3、4、5、6、9、11、12、15、17、31、32、33、34の計15サイトが適地と判断された。

なお、サイト3及び15については、既存サイトの広さがシェルター建設用地として不十分なため、追加の土地収用が必要となる。

上記の「バ」国政府側による追加土地収用に関しては、「バ」国側に説明し、了承を得た。

表 2-6-1 調査対象23サイトの概要

評価項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	31	32	33	34	35	備考	
過去のサイクロンによる最大暴風半径	6.0	4.3	2.5	3.5	2.6	2.5	1.8	3.6	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎: 3m以上 ○: 1m以上3m未満 △: 1m未満
最も近いサイクロンシェルターまでの距離 (km)	1.0	1.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎: 100人以上 ○: 50人以上100人未満 △: 1人以上50人未満
半径 1.5km以内の人口	5,000	7,000	8,000	9,000	4,500	15,000	6,550	7,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎: 無 ○: 有 △: 有: 公共建築物は存在するが収容能力不十分 ×: 無
半径 1.5km以内にある丘陵地の有無	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎: 無 ○: 有 △: 有: 公共建築物は存在するが収容能力不十分 ×: 無
半径 1.5km以内にある公共建築物 (2階建以上) の有無	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎: 無 ○: 有 △: 有: 公共建築物は存在するが収容能力不十分 ×: 無
過去のサイクロンによる最大死者数	2,000	300	300	200	60	65	30	58	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎: 100人以上 ○: 50人以上100人未満 △: 1人以上50人未満
既存キラの有無	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎: 有 ×: 無 (近隣に丘陵地跡あり)	
キラの必要性の有無	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎: 有 ×: 無 (近隣に丘陵地跡あり)
総生徒数	204	200	320	388	520	851	582	308	—	—	204	372	622	279	249	278	444	400	502	416	458	370	371	◎: 有 ×: 無 (近隣に丘陵地跡あり)	
学校施設面積 (㎡)	225.6	97.8	174.8	159.0	217.5	200.0	198.0	86.2	—	—	81.0	226.0	186.2	105.0	144.0	190.9	157.0	154.2	229.6	191.8	230.2	143.7	146.4	◎: 0.74㎡未満 ○: 0.74㎡以上	
生徒一人当りの学校施設面積 (㎡)	1.11	0.49	0.55	0.41	0.42	0.24	0.34	0.28	—	—	0.28	0.61	0.30	0.38	0.58	0.69	0.35	0.39	0.46	0.46	0.50	0.39	0.39	◎: 悪い △: 良くない ×: 良い	
学校施設の現状	△	○	△	○	×	△	○	○	○	○	○	×	△	○	○	△	△	×	×	○	○	○	○	△	◎: 悪い △: 良くない ×: 良い
サイト所有者	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎: パ国政府
サイトの広さ	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎: 十分 ×: 不十分
総合評価	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	◎: 合格 (適地) ×: 不合格 (不適地)

注) ※1991年のサイクロン襲来時、警報システムが購入されておらず、情報伝達ができなかったため、多数の死者を記録した。
現在は赤新月社により警報システムが購入されている。

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3-1 計画地の位置及び社会の経済事情

3-1-1 計画地の位置

本計画の対象地は、Chittagong、及び Cox's Bazarの2県に属する Banskhali、Sadar (Cox's Bazar)、Chokoria、Ramu、Ukhiaの5郡に位置する15ヵ所の政府が管轄する小学校である。

その位置は下記のとおりであり、巻頭の計画地位置図にその位置を示す。なお、サイトNoについては、現在、既に進行中の第I期のサイトNoとの混乱を避けるために、下記のごとく新たなNoを付すこととする。

表3-1-1 計画地の位置

サイトNo	県	郡	ユニオン	学 校 名	
II-1	Chittagong	Banskhali	Saral	West Kaharghona	G. S. P.
II-2	Chittagong	Banskhali	Sadhonpur	Rata Khordo	G. S. P.
II-3	Chittagong	Banskhali	Jaldi	Jaldi Vadaliala	G. S. P.
II-4	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	Edigaon Bahar Chara	G. S. P.
II-5	Cox's Bazar	Sadar	Jalalabad	South Khorulia	G. S. P.
II-6	Cox's Bazar	Sadar	Khoruskul	Khoruskul Dhiran	G. S. P.
II-7	Cox's Bazar	Chokoria	East Boro Bheola	Boro Bheola	G. S. P.
II-8	Cox's Bazar	Chokoria	Badarkhali	Kutubnagar	G. S. P.
II-9	Cox's Bazar	Chokoria	Chiringa	Middle Chokoria	G. S. P.
II-10	Cox's Bazar	Ramu	Patakarkul	Lomuri Para	G. S. P.
II-11	Cox's Bazar	Ukhia	Jaliaparo	Sonaichari	G. S. P.
II-12	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Fulchari	G. S. P.
II-13	Cox's Bazar	Chokoria	Khotakhali	Khotakhali	G. S. P.
II-14	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Maddaya Magnama	G. S. P.
II-15	Cox's Bazar	Chokoria	Magnama	Sutachura	G. S. P.

3-1-2 計画地域の社会状況

本計画の対象地が位置するChittagong及び Cox's Bazar県における社会状況は次のとおりである。

(1) 人口及び世帯数

計画地域における面積、人口、世帯数、1世帯当りの家族数、人口密度は次のとおりである。

表3-1-2 計画地域の人口、世帯数、家族数及び人口密度

項 目	Chittagong	Cox's Bazar	Bangladesh全体
面 積 (km ²)	5,283	2,492	143,999
人 口 (1,000人)	5,296	1,419	109,877
- 男	2,819	743	-
- 女	2,477	676	-
- 地方部	2,889	1,226	-
- 都市部	2,407	193	-
世 帯 数 (1,000世帯)	920	220	20,187
- 地方部	495	189	-
- 都市部	425	31	-
1世帯当りの家族数 (人)	5.76	6.45	5.44
- 地方部	5.84	6.49	-
- 都市部	5.66	6.23	-
人口密度 (人/km ²)	1,002	569	763

(2) 家屋の状況

計画地域における住民の居住地の土地状況及び家屋の状況は次のとおりである。

表 3 - 1 - 3 計画地域の土地及び家屋の状況

項 目	Chittagong	Cox' s Bazar
全世帯	919,677	219,937
- 土地所有世帯	683,062 (74.3%)	194,125 (88.3%)
- 有料借地世帯	143,590 (15.6%)	8,839 (4.0%)
- 無料借地世帯	27,798 (3.0%)	9,909 (4.5%)
- 公共施設	8,268 (0.9%)	1,356 (0.6%)
- その他	56,959 (6.2%)	5,708 (2.6%)
全住居数	854,450	212,873
・ 壁構造		
- わら、竹	413,751 (48.4%)	120,799 (56.7%)
- 土	279,085 (32.7%)	76,870 (36.1%)
- トタン板	23,460 (2.7%)	2,635 (1.3%)
- 木	5,318 (0.6%)	4,923 (2.3%)
- セメント、レンガ	132,836 (15.6%)	7,646 (3.6%)
・ 屋根構造		
- わら、竹	439,387 (51.4%)	162,594 (76.4%)
- トタン板	325,946 (38.2%)	46,950 (22.0%)
- セメント	89,117 (10.4%)	3,329 (1.6%)

(3) 就学適齢児童数 (小学校)

計画地域における小学校就学適齢児童数及び全人口に対する比率は次のとおりである。

表 3 - 1 - 4 計画地域の小学校就学適齢児童数

項 目	Chittagong	Cox' s Bazar
全人口	5,296,127	1,419,260
5~9才人口	800,148 (15.1%)	259,744 (18.3%)
5才	147,865 (2.8%)	56,004 (3.9%)
6才	165,390 (3.1%)	51,613 (3.6%)
7才	175,193 (3.3%)	59,271 (4.2%)
8才	179,738 (3.4%)	57,133 (4.0%)
9才	131,962 (2.5%)	35,723 (2.5%)

3-1-3 計画地域の経済状況

(1) 耕作地所有状況

計画地域における世帯の耕作地の所有状況は次のとおりである。

表3-1-5 計画地域の耕作地の所有状況

項 目	Chittagong	Cox's Bazar
全 世 帯	919,677	219,937
耕作地所有者	391,357 (42.6%)	77,162 (35.1%)
非所有者	528,320 (57.4%)	142,775 (64.9%)

(2) 世帯別主要収入源

計画地域における世帯別の収入源の数及び割合は次のとおりである。

表3-1-6 計画地域の世帯別主要収入源及び割合

項 目	Chittagong	Cox's Bazar
雇 用 労 働	229,188 (24.9%)	11,187 (5.1%)
商 売	163,706 (17.8%)	35,455 (16.1%)
農 業	161,393 (17.6%)	55,142 (25.1%)
農業労働者	104,481 (11.4%)	45,677 (20.8%)
非農業労働者	31,262 (3.4%)	16,386 (7.5%)
運輸業(機械未使用)	26,654 (2.9%)	2,442 (1.1%)
漁 業	10,006 (1.1%)	8,601 (3.9%)
そ の 他	192,987 (20.9%)	45,047 (20.4%)

(3) 土地利用状況

計画地域が含まれる Chittagong Regionにおける土地利用の状況は次のとおりである。

表3-1-7 計画地域の土地利用状況

地域/項目	全 面 積	耕作不適地	森 林	荒 廢 地	休 耕 地	栽培面積
Chittagong	8,140 (100%) ⑥	2,404 (29.5%) ②	2,276 (28.0%) ③	256 (3.1%) ⑧	556 (6.8%) ⑥	2,648 (32.5%) ⑬
Bangladesh	146,680	31,832	18,772	5,768	9,516	80,792

単位 : km

○ : 23region内の順位

(4) 農業生産高

Chittagong Regionにおける農業の付加生産高は次のとおりである。

表 3 - 1 - 8 計画地域の農業の付加生産高 (1990-91)

地域/産品	穀物	食料品	果実	脂肪種子	豆類	香辛料	砂糖きび
Chittagong	7,788	461	545	36	79	307	35
Bangladesh	157,766	4,955	10,783	4,468	6,139	6,395	7,496

地域/産品	野菜	植物繊維	その他作物	合計
Chittagong	482	-	53	9,786 [○]
Bangladesh	7,945	9,351	591	215,889

単位：百万タカ

○：23region内での順位

(5) 畜産生産高

Chittagong Regionにおける畜産製品の付加生産高は次のとおりである。

表 3 - 1 - 9 計画地域の畜産製品の付加生産高 (1990-91)

地域/産品	ミルク	肉	食用臓物	頭部・足部	動物性脂肪	毛皮	卵
Chittagong	283	727	14	19	2	57	150
Bangladesh	6,723	15,183	335	461	68	1,666	2,239

地域/産品	その他	合計
Chittagong	4	1,256 [○]
Bangladesh	22	26,717

単位：百万タカ

○：23region内での順位

3 - 2 自然条件

3 - 2 - 1 気象、水文

(1) 一般気象

本計画地が位置するChittagong及び Cox's Bazarにおける一般気象（最近5年間の平均）は以下のとおりであり、図に示せば図3 - 2 - 1のとおりである。

1) 雨量

表3 - 2 - 1 計画地域の月平均雨量

単位：mm

位置 \ 月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
Chittagong	1	18	56	215	177	515	1,025	325	292	247	74	15	2,960
Cox's Bazar	0	17	37	156	135	932	1,077	595	393	258	126	8	3,734

2) 気温

表3 - 2 - 2 計画地域の月平均最高・最低気温

単位：℃

位置 \ 月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Chittagong	27.1	29.5	32.8	32.7	34.0	33.3	32.7	32.3	31.8	32.3	28.9	28.6
	13.0	15.7	17.9	20.3	22.9	24.2	24.4	24.9	24.2	22.7	18.1	15.4
Cox's Bazar	28.0	30.0	32.5	32.6	33.9	32.9	31.7	31.4	31.7	32.0	31.0	28.8
	14.1	16.6	18.4	21.3	22.3	24.4	24.5	24.7	24.9	22.8	19.9	16.4

上段 最高気温

下段 最低気温

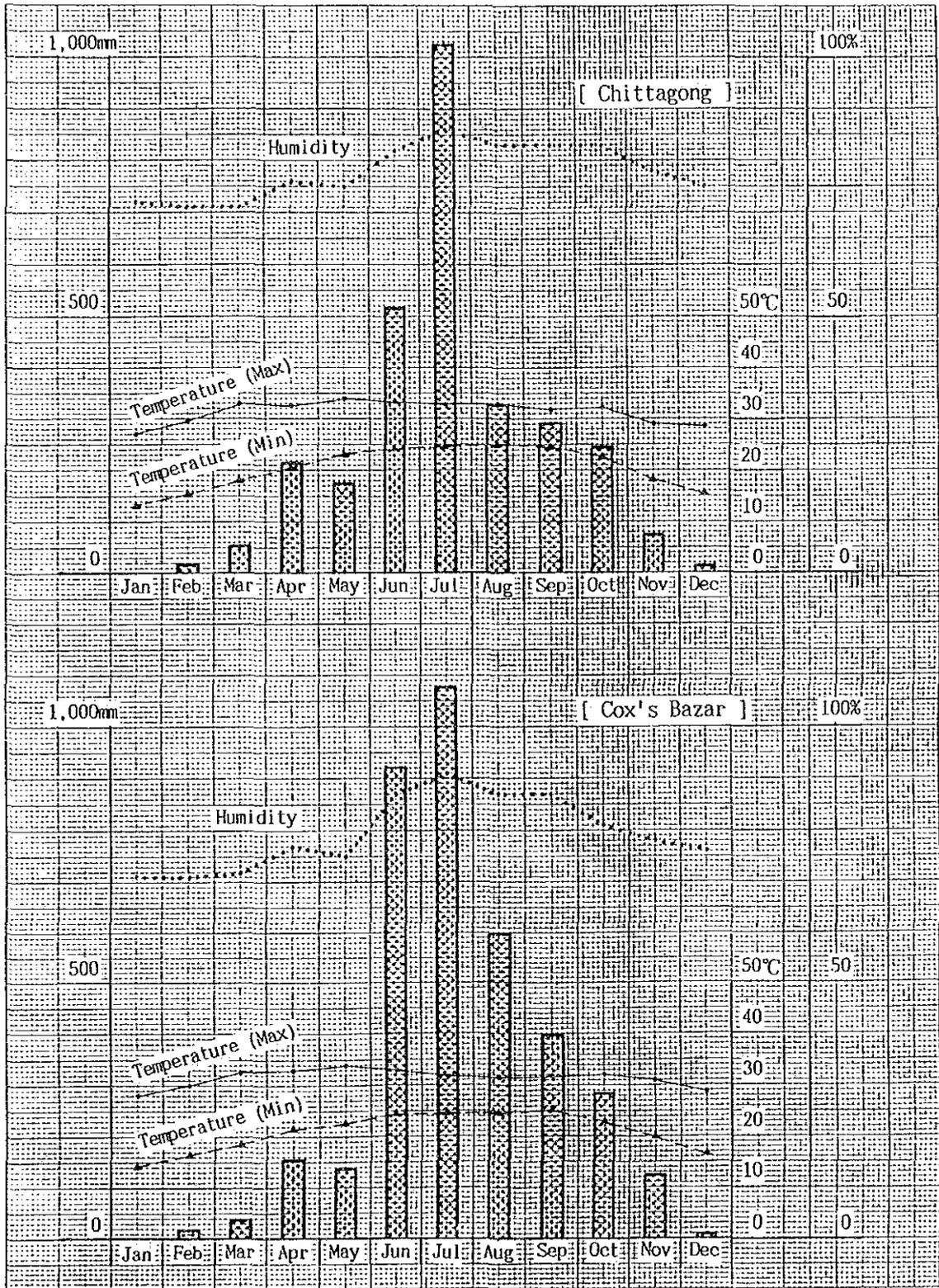
3) 湿度

表3 - 2 - 3 計画地域の月平均湿度

単位：%

位置 \ 月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Chittagong	72	71	71	76	75	82	86	83	83	83	78	75
Cox's Bazar	71	71	72	77	75	87	91	87	87	81	78	76

図 3 - 2 - 1 計画地域の月平均雨量、気温、湿度



(2) 特殊気象

本計画地に関連する特殊気象は以下のとおりである。

1) 雨量

5年確率の日最大雨量及び1時間雨量を下表に示す。

表3-2-4 Chittagong の年確率日最大雨量及び1時間雨量

単位 mm

項目	位置
	Chittagong
日最大雨量 (5年確率)	280
1時間 " (")	117

(出典: MCSP)

また、代表的なサイクロンの降雨時間と1時間当り平均降雨を下表に示す

表3-2-5 Chittagong におけるサイクロン時の降雨時間及び平均降雨

年・月・日	観測位置		備考
	Chittagong		
	T (hr)	I (mm/hr)	
1982 May 4-5	3	1.67	Cyclone weakend considerably before crossing Bangladesh
1983 Nov. 9-10	18	2.06	Cyclone hit Kutubdia Island
1984 June 2-3	33	3.06	
1985 May 25-26	39	7.13	Cyclone hit South Chittagong at 21:00 on 25th
1986 Nov. 8-9	30	4.03	Cyclone crossed West Bengal coast at 3:00 on 9th
1987 June 4-5	33	6.03	Deep Depression crossed SE Patuakhali at 18:00 on 4th
1988 Nov. 29-30	21	2.76	Cyclone hit Raimongoi river of Khuina at 12:00 on 29th
1989	—	—	no major cyclone
1990 Dec. 18-19	24	1.42	Cyclone weakend considerrably
1991 April 29-30	N. A.	N. A.	Cyclone hit Komira at 22:00 on 29th

N. A. = Not Available
(出典: MCSP)

2) 風 速

「バ」国沿岸地域の1960～1991年のデータをもとにしたサイクロン確率風速（10、20、50、100年）を下表に示す。

表 3 - 2 - 6 サイクロンの確率風速

確率年 単 位	10	20	50	100
km/hour	194	223	261	287
m/sec	53.9	61.9	72.5	80.3

(出典：M C S P)

各地域における最高風速の確率風速を下表に示す。

表 3 - 2 - 7 計画地域の確率最高風速

観 測 地	観測期間	確 率 風 速 km/h			
		10年	20年	50年	100年
Chittagong	1971-90	118	135	156	172
Cox's Bazar	1972-88	135	159	190	214

(出典：M C S P)

3) 温 度

Chittagongにおける年間最高及び最低の確率温度を下表に示す。

表 3 - 2 - 8 Chittagongの確率温度

観 測 地	区 分	確 率 温 度 °C			
		10年	20年	50年	100年
Chittagong	最 高	36.46	36.78	37.13	37.37
	最 低	9.46	9.10	8.70	8.44

(出典：M C S P)

4) 潮 位

1960年以降の各年における最高暴風津波の規模は、前述の表 2 - 1 - 2 に示すとおりである。

対象地域における各確率年（5、10、20、25、50、100年）における最高津波高の予測値を次表に示す。

表 3 - 2 - 9 計画地付近の最高津波高の予測

沿岸地域	平均最高津波高 (m)					
	$\frac{V=165}{T=5}$	$\frac{V=195}{T=10}$	$\frac{V=223}{T=20}$	$\frac{V=233}{T=25}$	$\frac{V=261}{T=50}$	$\frac{V=289}{T=100}$
Teknaf-Cox's Bazar	2.00	2.71	3.44	3.71	4.53	5.40
Cox's Bazar-Chittagong	3.18	4.25	5.38	5.80	7.04	8.36
Chittagong-Noakhali-Bhola	3.55	4.75	5.99	6.50	7.83	9.29

T = 確率年 V = 風速 (km/hr)
(出典: MCSP)

沿岸地域における設計津波高を下表に示す。

表 3 - 2 - 10 計画地付近の設計津波高 (90%信頼限界)

沿岸地域	90%信頼限界での海岸部における確率津波高		
	20年	50年	100年
Teknaf to Cox's Bazar	2.7 ± 0.7	3.7 ± 0.8	4.5 ± 1.3
Chakoria to Anwara, and Moheskhali-Kutubdia Islands	4.3 ± 0.9	5.8 ± 1.3	7.0 ± 1.6
Chittagong to Noakhali	4.8 ± 1.0	6.5 ± 1.4	7.8 ± 1.8

(出典: MCSP)

また、海岸地域におけるモンスーン期の PWD 標高による、異常水面標高を下表に示す。

表 3 - 2 - 11 計画地付近の PWD 標高表示による異常水面標高

Location	T=20 yrs	T=50 yrs	T=100 yrs
Cox's Bazar	3.78	3.84	3.88
Shaflapur (Chakoria)	4.23	4.67	4.87
Lemsikhali	4.62	4.95	5.19
Banigram (Banskhali)	4.80	5.05	5.24
Chittagong	4.50	4.72	4.88

(出典: MCSP)

3-2-2 地形

「バ」国は、そのほとんどが沖積世に形成されたデルタ低地からなり、北東、東及び南東の縁には丘陵群を伴っている。この沖積低地は北西-南東方向で約400kmに及び、北東端で標高90mを有し、南西に向って徐々に標高を下げ、Khulna-Narayanganj-Chandpur-Noakhaliを結ぶ線に至って標高3m以下となる。この線以南及び南東部のChittagong沿岸低地が「バ」国の沿岸地域を形成している。

この沿岸地域は次に示す地形に区分され、それぞれの自然特性を有している。

(1) Chittagong海岸平野

この地域は、Chittagong丘陵と海に挟まれた狭い地域であり、いくつかの氾濫原と沖合いの島を伴っている。この地域は緩く傾斜する山麓沖積扇状地で占められ、ローム質のシルトからなる。一方、沖合いの島は、主に潮流によって運搬、堆積した粘土からなっている。この分布域は図3-2-2において「灰色山麓粘土」で示されている。

(2) 河口氾濫原

この地域は、旧メグナ河口の氾濫原に広がり、ガンジス河、ブラマプトラ河を起源とする堆積物が混合されている。起伏はほとんどなく、主にシルト質の土壌が基礎地盤を構成している。この地域は、図3-2-2において「沖積デルタのシルト」堆積物で示される。

(3) ガンジス潮流氾濫原

この地域は、上流のガンジス河氾濫原に連なっているが、より起伏が少なく、無数の感潮水路、河川が縦横に発達している点でガンジス河氾濫原と異なる。堆積物は主に非石灰質の粘土であるが、東部ではよりシルト質となり、西部ではピート層が認められる。この地域は、図3-2-2では「灰色氾濫原粘土」として示されている。

(4) シュンダルバン

シュンダルバンは、マングローブ林に覆われた地域を指し、汽水または塩水を伴う潮汐による洪水の支配下にある。景観はほとんど水平で、無数の感潮河川、水路が縦横に走っている。

以上のような沿岸地形において、本計画におけるサイクロンシェルター建設予定地は、上記(1)に位置している。

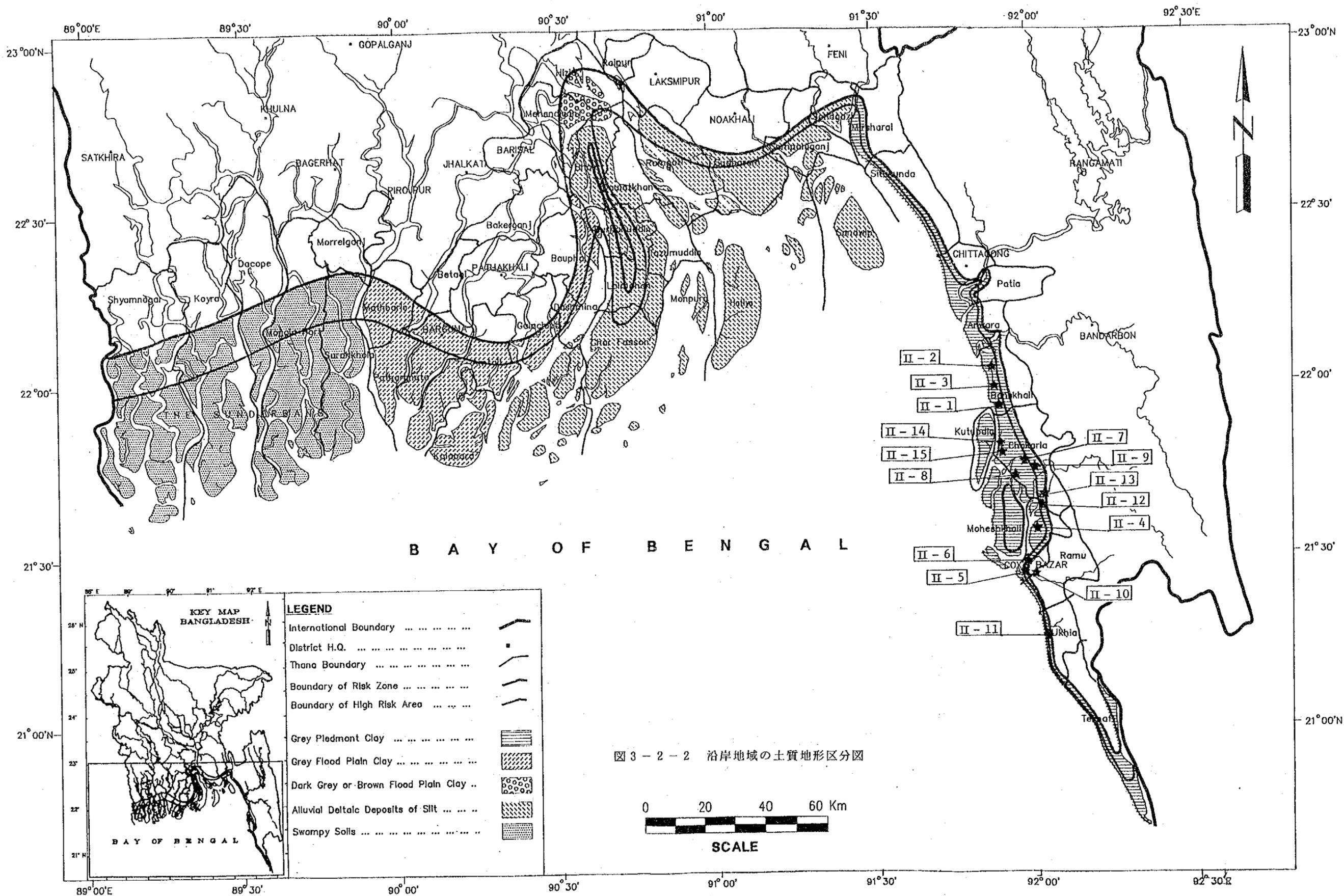


図 3 - 2 - 2 沿岸地域の土質地形区分図

3-2-3 地質

(1) 沿岸地域の地質構造

ベンガル堆積盆地は約 6,000 万年前より繰り返えされた海進、海退と基底の深化により、北、東、西からの堆積物で埋められてきている。

ガンジス、ブラマプトラ及びメグナの各河川によって最近の地質年代に形成されたデルタや沖積平野が水平な地表面を形づくっており、その範囲は 60,000km² に達する。この巨大なデルタはベンガル扇状地と呼ばれ、世界的にも最大の扇状地堆積物からなりたっている。

このベンガル堆積盆地は沿岸地区にあたる Haliya、Barisal、Faridpur に位置する陥没地形 (Patuakhali トラフ) において最も深くなり、その堆積物の厚さは 18,000m に達するといわれている。しかし、沿岸地域における多くの土質調査は深さ 20m 程度までの範囲にとどまっており、全沖積統のうち、ごく最近の堆積物を対象としている。

図 3-2-3 は、三大河川河口部の沿岸地域について、深井戸資料に基づいて作成された地質推定断面図である。地表部の地層はシルト及び粘土で覆われ、その厚さはメグナ河口で 10m 前後と薄いものの、ほとんどの範囲で 50m 前後と厚い。更に詳細に見れば、この地層は鉛直方向・水平方向に土性の変化が激しく、粒度特性のみならず密度やコンシステンシーも変化している。これは土質特性が堆積環境を反映するものであり、縦横に発達する河川・水路が流路を変化させたために生じた変化である。即ち、一般に主要河川の堆積物はより粗く、潮流による堆積物はより細くなる傾向を示す。

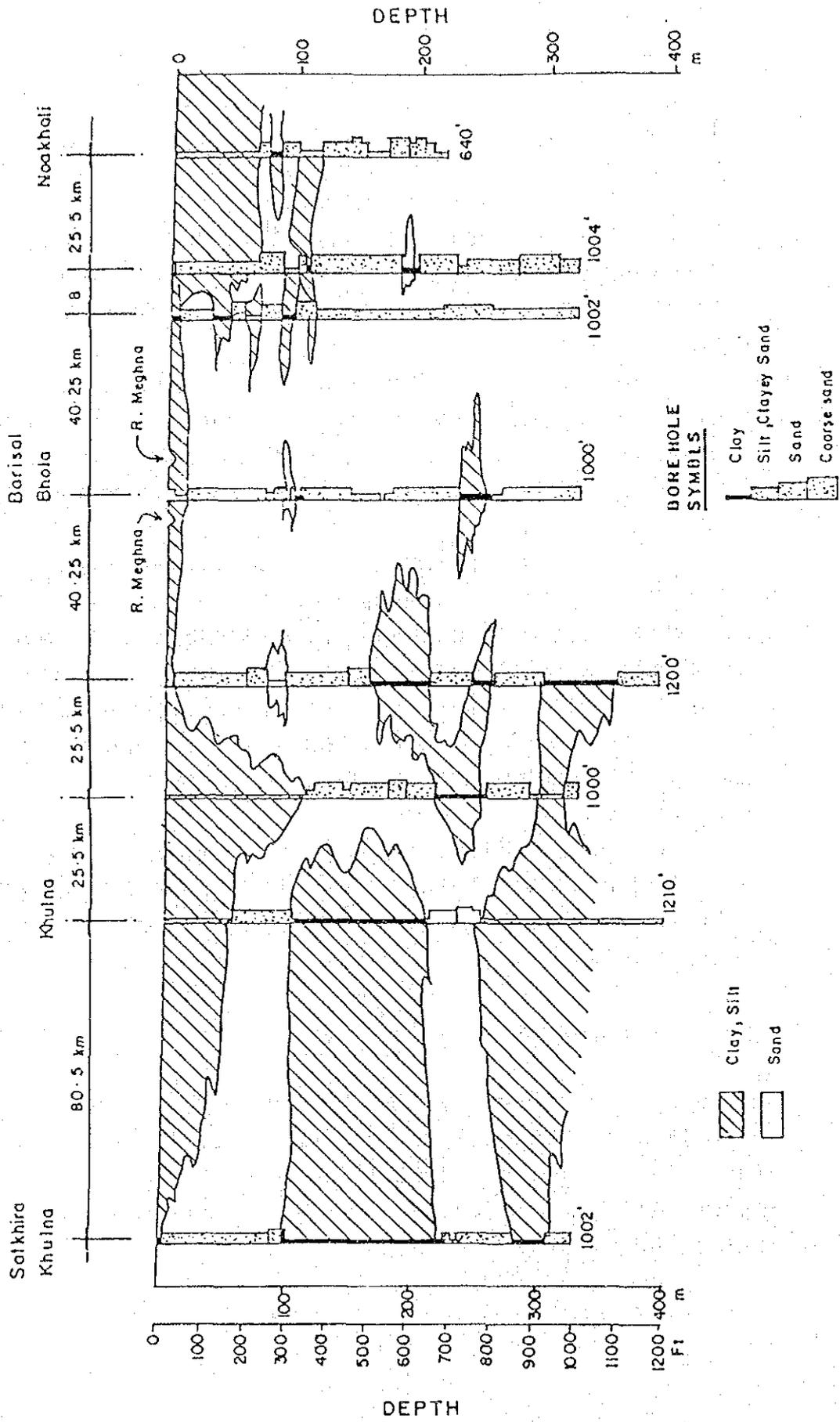
また、Chittagong 沿岸地域は、地表部において Chittagong 丘陵から供給される扇状地堆積物と沿岸流による堆積物がより複雑に混合し、丘陵を形成する基盤の地層も分布深度がより浅く変化に富むため、全体の地質構造や土質特性はより複雑なものとなっている。

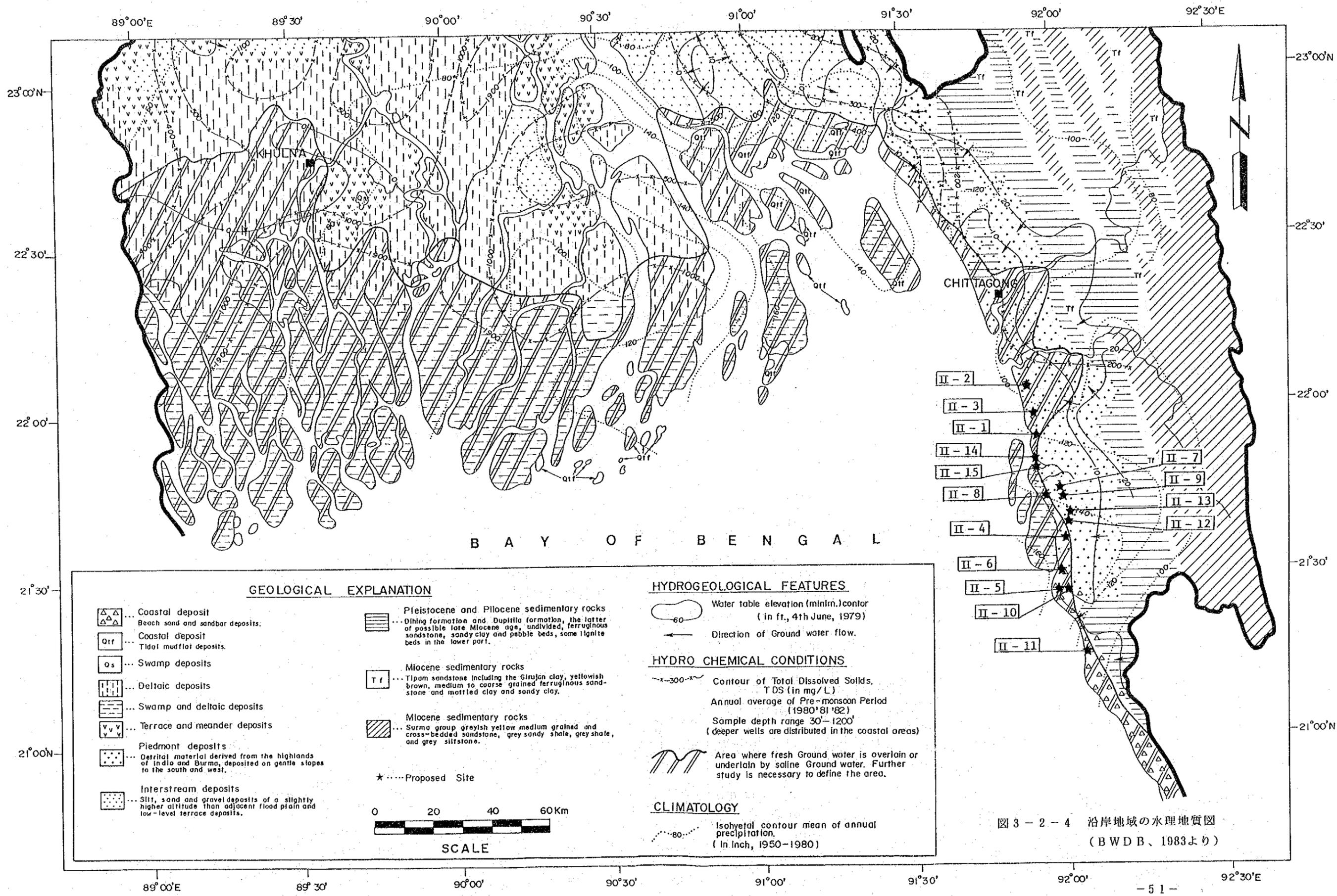
3-2-4 沿岸地域の地下水

図 3-2-4 に示すように、沿岸地域の地下水は広く塩水の影響を受けている。

Chittagong 丘陵や Moheshkhali 島の丘陵近くでは、塩水を避けるため 200m 以上の深井戸が掘削され、自噴井が認められる。また、その他の沿岸地域では、更に深く掘削して淡水を得ており、全般に 300m 前後の深さを有し、Noakhali 付近では最大 400m 以上に達する深井戸も認められる。

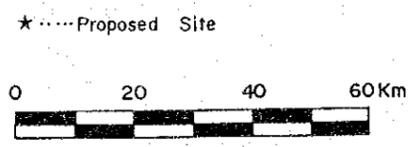
図 3 - 2 - 3 沿岸地域の地質断面図 (after, MPO, 1987)





GEOLOGICAL EXPLANATION

- △△△ Coastal deposit
Beach sand and sandbar deposits.
- Q1f Coastal deposit
Tidal mudflat deposits.
- os Swamp deposits
- ΔΔΔ Deltaic deposits
- ΔΔΔ Swamp and deltaic deposits
- ▽▽▽ Terrace and meander deposits
- Piedmont deposits
- Desertal material derived from the highlands of India and Burma, deposited on gentle slopes to the south and west.
- Interstream deposits
- Silt, sand and gravel deposits of a slightly higher altitude than adjacent flood plain and low-level terrace deposits.
- Horizontal lines Pleistocene and Pliocene sedimentary rocks
- Vertical lines Olting formation and Dupitila formation, the latter of possible late Miocene age, undivided, ferruginous sandstone, sandy clay and pebble beds, some lignite beds in the lower part.
- Ti Miocene sedimentary rocks
- Ti Tipam sandstone including the Girujan clay, yellowish brown, medium to coarse grained ferruginous sandstone and mottled clay and sandy clay.
- Diagonal lines Miocene sedimentary rocks
- Diagonal lines Surma group greyish yellow medium grained and cross-bedded sandstone, grey sandy shale, grey shale, and grey siltstone.



HYDROGEOLOGICAL FEATURES

- 60 Water table elevation (minim.) contour (in ft., 4th June, 1979)
- Direction of Ground water flow.

HYDRO CHEMICAL CONDITIONS

- 300 Contour of Total Dissolved Solids, TDS (in mg/L)
- Annual average of Pre-monsoon Period (1980-81-82)
- Sample depth range 30'-1200'
- (deeper wells are distributed in the coastal areas)
- Wavy lines Area where fresh Ground water is overlain or underlain by saline Ground water. Further study is necessary to define the area.

CLIMATOLOGY

- 80 Isohyetal contour mean of annual precipitation. (in Inch, 1950-1980)

図 3-2-4 沿岸地域の水理地質図 (BWDB、1983より)

3 - 3 社会環境

3 - 3 - 1 インフラの状況

(1) 道路、交通

計画地と主要都市、幹線道路、そして地方拠点及び地方道との位置関係を模式的に示せば、図3-3-1のとおりである。

15ヵ所の計画地に対して、ほとんどが車両でのアクセスが可能である。しかし、使用できる車種としては、四輪駆動車あるいは小型トラック程度である。それは、道路幅がそれ程広くないこと、及び道路の舗装が不十分であることによる。

計画地の中で、サイトII-6については、現在、既存の道路による車両でのアクセスが不可能であるため、Bagkhali川を舟で渡河する方法がとられている。また、サイトII-14に対しては、海岸堤防の一部が排水樋管等の修復あるいは増設のために寸断されており、更に、天端幅が不足している所があり、現在、車両の通行が不可能な状況にある。

以上のような状況から、計画地への公共交通機関は、Satkania~Banskhali、Baniachula~Magnama、Chiringa~Badarkhali間に小型の乗合いバスが運行されているにとどまっている。ただし、Chittagong~Cox's Bazar間には大型バスが頻繁に運行されている。

(2) 電気

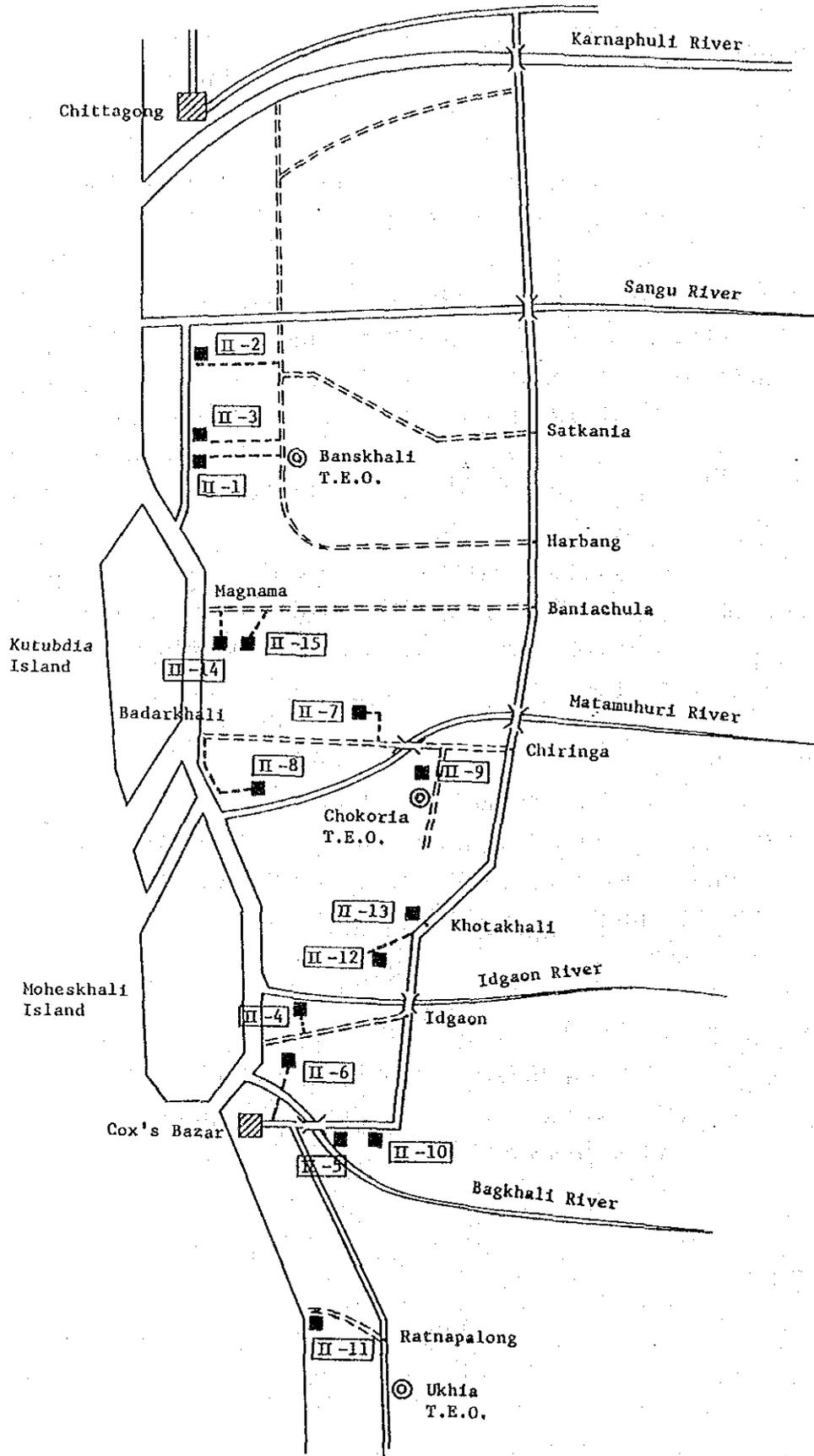
計画の対象が既存の小学校の建て替えとなっており、その小学校の大半が人口密集地に位置していることから、学校の周辺には電線が走っている。ただし、どの小学校にも照明設備はなく、したがって、電気は供給されていない。

計画対象の小学校から100m以内に電線網のないサイトは、II-7、II-8、II-14、II-15である。

(3) 通信

計画対象地域には通信設備はない。他地域との連絡には、各省庁の郡事務所の通信施設、電話施設等によることとなる。しかし、郡事務所とChittagong、あるいはCox's Bazar等の大都市間の電話の通話状況は十分とは言えない。

図 3 - 3 - 1 計画地の模式的な位置図



(4) 上水道施設

計画対象地域には共同給水施設はない。したがって、周辺の住民は掘抜き井戸により地下水を手押しポンプで汲み上げて使用している。

沿岸部に位置している計画対象地域は、浅層地下水には塩分が含まれており、飲料水には適さないので、飲料水用としては深層地下水を汲み上げる必要がある。この場合、井戸の深さは 800~1,000ft. (240~300m) 程度が必要である。

サイト II-13が位置する Khotakhali の町の中の学校敷地内に自噴井戸があり、この水は学校が優先的に使用している。

(5) 下水道施設

計画対象地域は、大半が民家が密集した地域に位置しているが、まとまった下水処理施設は見られない。ある程度しっかりした家屋ではセプティック・タンク（腐敗貯留槽）を設けているようであるが、簡素な家屋では、特に施設は設けていないようである。

対象小学校においては、約半数の小学校では便所を有しているが、処理方式は浸透式か貯留槽式である。便所を有する学校は、Chittagong~Cox's Bazar 道路に近く、民家の密集した地域に位置する学校で、沿岸地域あるいは民家から離れた地域に位置する学校には便所がないという傾向にある。

3-3-2 海岸堤防建設状況

前節 2-3-2 の(2)で既述のごとく、「バ」国の沿岸地域においては1970年代より、沿岸地域復興計画の中で海岸堤防の建設に着手してきた。また、1986年には、国家サイクロン防御計画により海岸堤防の改良及び新たに形成された土地への新規堤防の建設を推進してきた。更に、1989年より、サイクロンによる洪水に対してのCCP-IIの調査・設計業務を実施している折、1991年4月のサイクロンによる堤防への被害の結果を受けて、緊急に対策が必要となるカ所での復旧を目指した優先工事計画が策定され、現在、実施中である。

以上の事業の経緯の中での、本計画地区に関連した海岸堤防建設事業の概略は次のごとくである。

表 3 - 3 - 1 本計画に関連する海岸堤防建設事業

Polder No.	Polderの名称	堤防の延長(km)	進捗の状況	関係する計画地
63/1A	Anwara	14.5	実施中(60%進捗)	
64/1A	Banskhali	26.2	" (")	
64/1B	"	*	*	II - 1、II - 2、II - 3
64/1C	Chanua	10.0	実施中(75%進捗)	
64/2A	Barabakia	*	*	
64/2B	Chokoria	16.4	実施中(60%進捗)	II - 8、II - 14、II - 15
66/1	Cox's Bazar	5.0	未着手	II - 6
66/2	"	*	*	
66/3	"	4.6	*	II - 4

* : 情報なく不明

堤防の断面は、天端幅 4.3m、外側(海側)法面勾配は 1 : 7.0、内側(陸側)法面勾配は 1 : 3.0 である。

3 - 3 - 3 住居状況

(1) 住居

計画対象地域では、役所の建物及び若干の個人の家屋はコンクリート構造であるが、住民の家屋の大半は平屋の木造あるいは編んだ竹による壁と茅葺きの屋根を有する構造である。そのために、1991年4月のサイクロンでは壊滅的な打撃を受けたが、現在ではこれらのほとんどの家屋は修復を終えている。しかし、役所の建物については、塀の倒壊したカ所、住居の階段の手すりの破壊等が未修理のままで残っており、サイクロンの威力のすさまじさを物語っている。

公務員の官舎は、ほとんどが鉄筋コンクリート構造の二階建てであるので、先般のサイクロン襲来時には二階に避難して災難を免れたケースが多い。したがって、HRAにおいてはコンクリート構造で高層建築物の有利さ、必要性が強く感じられる。

(2) 計画地の人口、世帯数、家族構成

計画地の位置するユニオンにおける人口、世帯数及び家族構成は次のとおりである。

表 3 - 3 - 2 計画地のユニオン別人口、世帯数、平均人数

サイトNo.	県	郡	ユニオン	人口	家族数	平均人数
II - 1	Chittagong	Banskhali	Saral	29,731	4,691	6.34
II - 2	"	"	Sadhonpur	19,791	3,550	5.57
II - 3	"	"	Jaldi	24,505	4,584	5.35
II - 4	Cox's Bazar	Sadar	Idgaon	46,330	7,348	6.31
II - 5	"	"	Jhilwanja	46,515	7,029	6.62
II - 6	"	"	Khoruskul	29,861	4,392	6.80
II - 7	"	Chokoria	East Boro Bheola	18,206	2,547	7.15
II - 8	"	"	Badarkhali	19,750	2,647	7.46
II - 9	"	"	Chiringa	34,075	5,362	6.35
II - 10	"	Ramu	Patakarkul	22,687	3,745	6.05
II - 11	"	Ukhia	Jaliaparo	24,437	3,796	6.44
II - 12	"	Chokoria	Khotakhali	23,745	3,669	6.47
II - 13	"	"	"			
II - 14	"	"	Magnama	25,719	3,996	6.44
II - 15	"	"	"			
計				365,352	57,356	6.37

この表によれば、Chittagong県における計画地の家族の平均人数の平均は5.77人であり、前述の表3-1-2におけるChittagong県全体の平均人数5.76人とほぼ同じ数値を示している。一方、上表ではCox's Bazar県の計画地の平均人数の平均は6.54人となり、Cox's Bazar県の地方部の密度6.49人より更に大きめとなっている。これより、都市部及びその近郊地の家族数は地方部の家族数より約1人ほど少なくなっている状況がうかがわれる。

(3) 人口密集度

計画地の関連する各ユニオンの面積、人口より人口密度を求めれば次のとおりである。

表 3 - 3 - 3 計画地のユニオン別人口密度

サイトNo.	ユニオン	面積 (km ²)	人口	人口密度
II - 1	Saral	30.0	29,731	991
II - 2	Sadhonpur	28.4	19,791	700
II - 3	Jaldi	28.1	24,505	872
II - 4	Idgaon	52.0	46,330	891
II - 5	Jhilwania	28.8	46,515	1,615
II - 6	Khoruskul	23.4	29,861	1,276
II - 7	East Boro Bheola	25.7	18,206	708
II - 8	Badarkhali	17.5	19,750	1,129
II - 9	Chiringa	21.4	34,075	1,592
II - 10	Patakarkul	9.7	22,687	2,339
II - 11	Jaliaparo	21.8	24,437	1,121
II - 12	Khotakhali	77.0	23,745	308
II - 13	"			
II - 14	Magnama	49.5	25,719	520
II - 15	"			
計		413.3	365,352	884

この表及び表 3 - 1 - 2 から判断すれば、Chittagong 県に属するサイト II - 1、II - 2、II - 3 の位置するユニオンの人口密度は 856 人/km²で、県全体の密度 1,002 人/km²に較べて 85% 程度の密集度となり、Chittagong 県の中でも市街地の外殻に位置する状況が表われている。

また、Cox's Bazar 県に属するサイト II - 4 ~ II - 15 が位置するユニオンの人口密度は 891 人/km²で、県全体の人口密度 763 人/km²に対して、かなり高い密集度を示している。特に、サイト II - 5 ~ II - 11 においては、約 2 ~ 3 倍の高い密集度を示している。

(4) 就学適令期児童数及びその比率

各ユニオンにおける就学適令期児童数及び総人口に占める割合等は次のとおりである。

表 3 - 3 - 4 ユニオン別総人口及び就学適令期児童数

サイト No.	総人口	5～9才	10～14才	18才以上	識字率	
		人口 (%)	人口 (%)	(%)	男	女
II - 1	29,731	4,369(14.7)	3,400(11.4)	15,543(52.3)	18.8	9.4
II - 2	19,791	3,095(15.6)	2,647(13.4)	9,606(48.5)	40.0	27.9
II - 3	24,505	3,727(15.2)	3,188(13.0)	12,217(49.9)	35.2	23.7
II - 4	46,330	8,493(18.3)	5,923(12.8)	20,387(44.0)	30.6	17.3
II - 5	46,515	7,997(17.2)	5,719(12.3)	22,050(47.4)	38.1	21.1
II - 6	29,861	5,338(17.9)	3,583(12.0)	13,263(44.4)	23.1	10.6
II - 7	18,206	3,368(18.5)	2,447(13.4)	7,739(42.5)	24.4	14.5
II - 8	19,750	3,516(17.8)	2,857(14.5)	8,607(43.6)	28.1	17.2
II - 9	34,075	6,119(18.0)	4,422(13.0)	14,743(43.3)	36.1	19.9
II - 10	22,687	3,645(16.1)	2,985(13.2)	11,093(48.9)	45.3	26.4
II - 11	24,437	4,745(19.4)	3,166(13.0)	10,075(41.2)	18.2	7.5
II - 12 } II - 13 }	23,745	4,322(18.2)	3,104(13.1)	10,500(44.2)	31.3	17.5
II - 14 } II - 15 }	25,719	4,856(18.9)	3,617(14.1)	10,735(41.7)	22.6	12.1
計	365,352	63,590(17.4)	47,058(12.9)	166,558(45.6)	30.2	17.3
ハンガリー 全国平均	-	(16.5)	(12.1)	(50.0)	38.9	25.5

以上の結果より、本計画地では低年齢層が「バ」国の平均に較べて大きい値を占めていることがわかる。また、識字率も全国平均よりかなり下回っている。これより、本計画地域では小学校教育により重点を置いた方策がとられることが必要であり、それにより識字率の大幅な向上が期待される可能性を秘めていると言えよう。