

バングラデシュ人民共和国
ベラマラ～ファリドプール～ハリサル
132KV送変電計画調査報告書

1979年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 18	101
登録No. 05724	64.4
	MPN

JICA LIBRARY



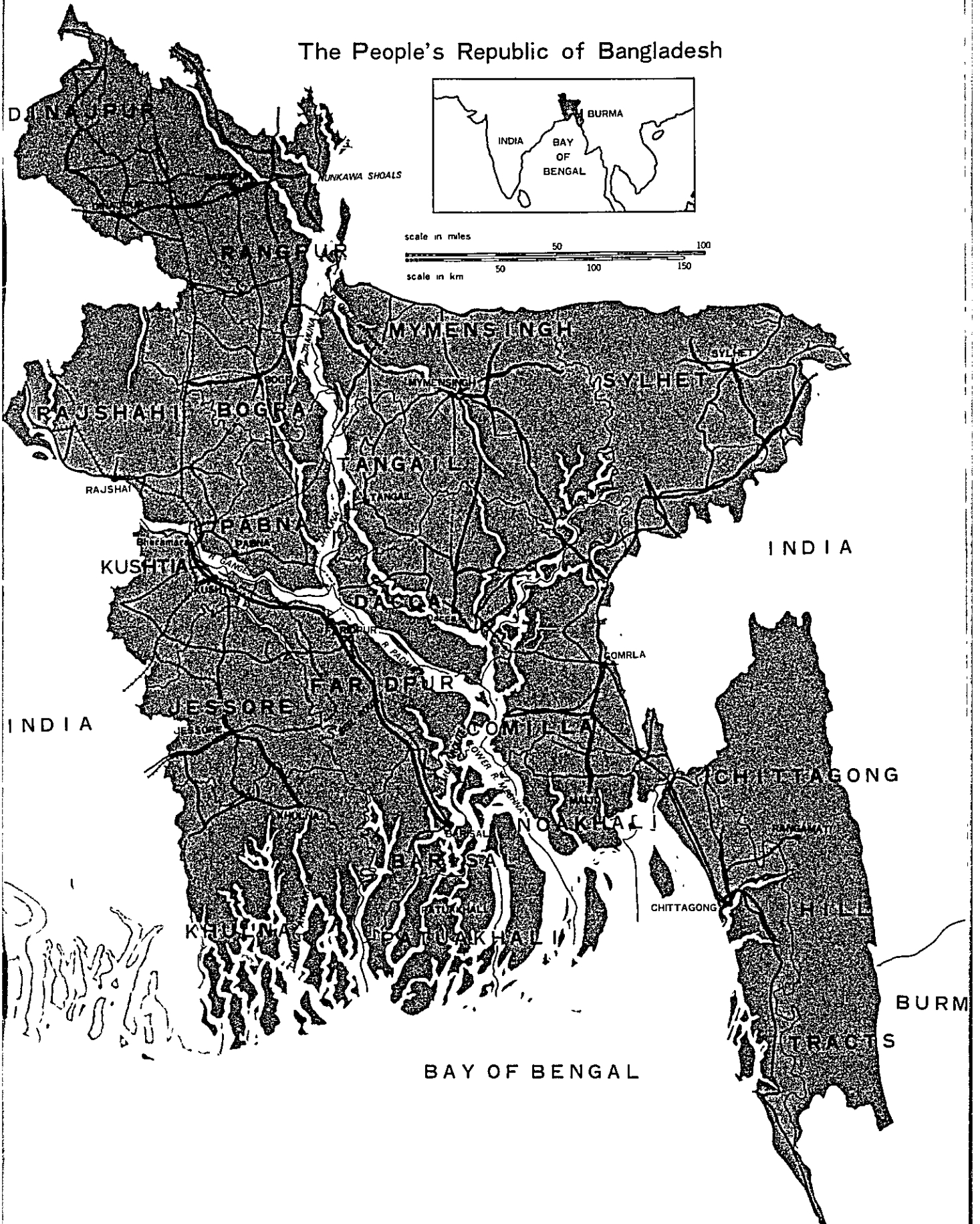
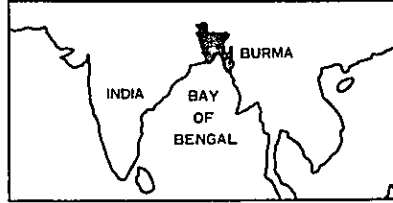
1011909[7]

55.1.8 2001

5419 :

MPN :

The People's Republic of Bangladesh



BAY OF BENGAL



は し が き

日本政府は、バングラデシュ人民共和国の要請に基づき、同国西部地域ベラマラ～ファリドプール～バリサル間の132KV送電線建設プロジェクトに関するフェージビリティ調査を行なうこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。当国際協力事業団は、佐藤恒也（社団法人日本プラント協会）を団長とする8名の専門家からなる調査団を編成し、1979年2月12日より3月24日まで現地に派遣した。

本報告書はプロジェクト関連地域および送電線予定ルート of 現地調査を実施するとともに、関連資料の収集等、フェージビリティ調査に必要な基本的事項の調査を実施し、帰国後これらの資料を基に解析等の国内作業を行ない成果をとりまとめたものである。

本プロジェクトは同地域に対し経済的かつ安定した電力の供給をもたらし、農業開発と民生向上に大きく寄与することから見て効果の高いものであると思料される。

本報告書がバングラデシュ人民共和国の電力開発および経済開発に寄与することを期待するとともに、同国とわが国との友好親善の一助になれば幸いである。

終りに、本調査の任に当たられた団員の労を多とするとともに、調査に際し多大の協力をいただいたバングラデシュ人民共和国政府関係者を始めバングラデシュ電力開発公社関係者、在バングラデシュ日本国大使館関係各位並びに調査団派遣についてご支援いただいた外務省、通産省関係各位に対し、衷心より感謝の意を表するものである。

1979年 11月

国際協力事業団

総裁 法眼晋作

目 次

第1章	序 論	
1.1	調査の背景および目的	1
1.2	調査の範囲	1
1.3	調査方法及びスケジュール	2
1.4	調査の概要	2
1.5	調査団の編成	4
1.6	現地調査	5
第2章	結 論	
	11
第3章	バングラデシュの概要	
3.1	国土及び地勢	15
3.2	気象状況	15
3.3	人口及び労働力	16
3.4	経 済	17
3.5	農 業	19
3.6	工 業	21
3.7	エネルギー	22
3.8	運 輸	22
第4章	電力設備概要	
4.1	発送変電設備の現状	25
4.2	送電系統	27
4.3	給電設備	31

第 5 章	電力需給	
5.1	電力需要想定	33
5.2	発電設備	47
5.3	プロジェクト地点に於ける電力事情と系統整備計画	53
第 6 章	電力系統解析および運用	
6.1	系統検討の基本的考え方	57
6.2	潮流解析	57
6.3	過渡安定度計算	69
6.4	送電線規模	72
6.5	系統運用	75
6.6	保護継電方式	78
第 7 章	送電線建設	
7.1	送電線ルートを選定	79
7.2	地 質	86
7.3	設計条件	89
7.4	架線工法	100
7.5	所要資材	101
7.6	資材輸送方法	105
第 8 章	変電所建設	
8.1	変電所の設置	107
8.2	変電所規模	110
8.3	変電所の母線構成	113
第 9 章	建設工程	
9.1	総合工程	115
9.2	送電線	115
9.3	変電所建設工程	115

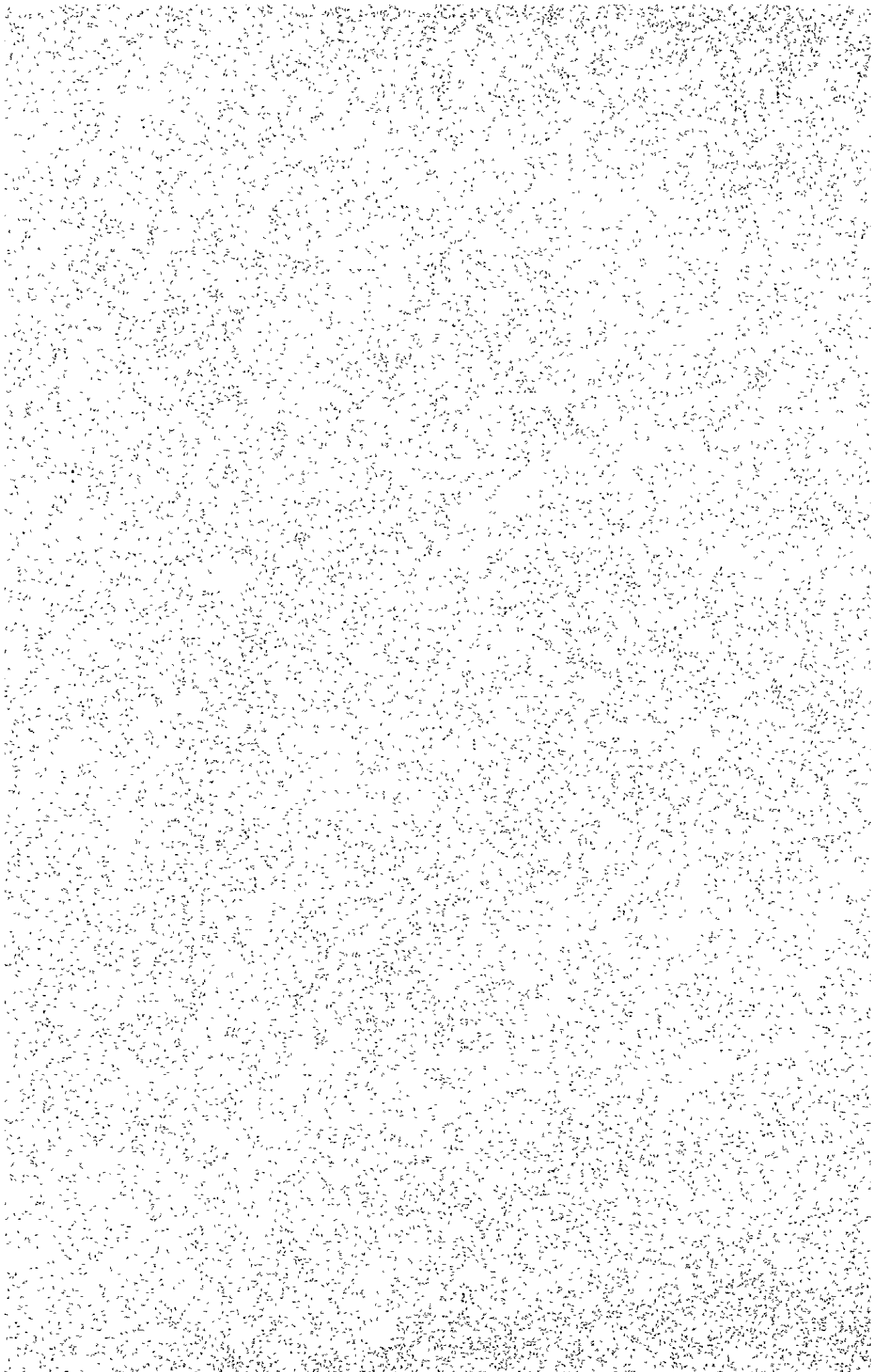
第10章	総所要資金と資金計画	
10.1	建設費算定条件	119
10.2	所要資金	127
10.3	資金計画	136
第11章	経済評価	
11.1	代替案との比較	139
11.2	地域住民及び産業に寄与する価値	143
11.3	社会的便益	145
第12章	実施機関のプロジェクトの遂行能力	
12.1	BPDB の組織	165
12.2	遂行能力	166

Annex.

Annex I	気象データ
Annex II	系統潮流解析データ
Annex III	系統安定度計算結果
Annex IV	送電線ルート図
Annex V	土質柱状図
Annex VI	鉄塔構造図
Annex VII	西部地区送電系統図及び変電所関係図
Annex VIII	BPDB 電力収支状況
Annex IX	火力発電所機器配置図（代案）
Annex X	プロジェクトに関するB/C試算

第 1 章

序 論



第 1 章 序 論

1.1 調査の背景および目的

Bangladesh 国電力開発の一つとして、Bangladesh 政府および Bangladesh 電力開発公社 (Bangladesh Power Development Board: BPDB) が中心になり、同国西部地域の主要電力系統となる Bheramara ~ Faridpur ~ Barisal 間約 230 km に及ぶ 132 KV 送電線建設プロジェクトの検討が進められてきた。

本プロジェクトの完成により Bheramara ~ Faridpur ~ Barisal ~ Mongla ~ Bagerhat ~ Goalpara ~ Bheramara 132 KV 送電線のループ状主要電力系統が形成され Faridpur district 地域全域への電力供給がカバーされると共に経済的かつ安定した電力の供給がこの西部地域全般にわたって確保される。

プロジェクトの推進母体となる BPDB では、既に自らの手によりフィジビリティ・スタディを実施し、それに基づく計画の具体的構想を、1976 年 9 月に Project Report としてとりまとめ、更に 1978 年 5 月開催の EC-NEC 会議 (Executive Committee of the National Economic Council) を経て、本プロジェクトの政府承認を得て具体化への諸施策を進めることになった。

プロジェクトの実現を更に固めるため、Bangladesh 政府は日本政府に本プロジェクトに対する援助協力を要請してきたものである。これに対して日本政府は、本プロジェクトの詳細なる見直しと検討および予備的設計を含む建設計画の具体的把握のため、国際協力事業団が、この調査を実施することとなったものである。

1.2 調査の範囲

本調査の範囲は、おおむね下記の通り設定された。

- イ. 電力需給関係の調査、分析
- ロ. 電力系統構成および運用調査
- ハ. 送変電設備の調査および選定
- ニ. 送電線ルートを選定
- ホ. 送電線ルート周辺の地質調査
- ヘ. 送電線建設に関する調査
- ト. 財務、経済評価関係の調査

これらの各要素について、おのおの詳細な調査検討を行った。

1.3 調査方法およびスケジュール

本調査の実施に当たっては、佐藤恒也を団長とする専門家8名よりなる調査団のほか、調査の円滑なる推進と運営を図るため団員外として補佐の2名を加え、1979年2月12日より41日間バングラデシュにおいて現地調査を行い、帰国後、現地調査の結果を基礎として、十分なる検討と建設計画の策定を行った。

現地調査に際しては、BPDB関係者によるカウンターパートとの共同行動作業並びに詳細なる討議、必要資料の収集を行うとともに、送電線班は2日間にわたってルート選定の予備調査としての空中視察、その後ルート踏査および重要地点2ヶ所にボーリング作業を実施し、基本的事項および問題点の調査を行った。

更に、電力市場調査班は、バングラデシュ国の電力事情、および本プロジェクト対象地域の電力需給、電力系統調査を行い電力需給関係の解析とともに必要資料の収集を行った。

調査団は現地調査終了に際して、現地調査中間報告書を1979年3月21日にバングラデシュ政府およびBPDBに提出し、現地調査での確認事項、基本的要素および問題点を摘出した。更にここに収録した最終報告に先立ち、本報告書の内容について1979年8月6日より10日間、BPDB側と詳細なる討議を行い、バングラデシュ側の意向を充分尊重し、本報告書の完成となったものである。

1.4 調査の概要

本プロジェクトはBheramara ~ Faridpur ~ Barisal間約230 kmに及ぶ132KV送電線およびFaridpurおよびMadaripurにおおの10 MVA変電所の新設を含む建設計画である。

本プロジェクトが導入されるこの西部地域における132KV主幹送電線系統はSaidpur ~ Ishurdi ~ Bheramara ~ Khulna間に既設送電線（現在Bheramara ~ Khulna間の2回線増架工事実施中、Bheramara ~ Ishurdi ~ Saidpurは増架計画）が南北に走っており、引続き現在、Khulna ~ Barisal間の東西方向に走る一回線架線の一回線鉄塔による送電線がBPDBの手により1980年竣工を目指して建設中である。

本プロジェクトは前記 Barisal から東側に弧を描き乍ら北上し、既存線の中間地点にある Bheramara (North Bengal Power Station) で結ぶ環状系統の一部をなすものである。

本プロジェクトの発電源としては North Bengal Power Station (Bheramara) と Khulna Power Station (at Goalpara) を主力とするものであるが、一方将来、1983/84年に230 KV 東西連系送電線 (Ghorasal ~ Ishurdi 間) が完成されることにより東部地域の経済的電力がこの西部地域の系統に導入され、初めて東西両地域の系統構成が強化統一し、極めて安定かつ円滑な電力供給が可能となってくる。

本調査では前記要素を充分汲み入れ、特に西部地域における既存送電線との統合に留意して系統運用の検討と送電線ルート選定に力点を置き、送電線建設の基本方針を策定した。

また、本プロジェクトがカバーする Faridpur 地区の電力市場 (主に農業用) の解析を重ねるとともに、地域社会への経済的波及効果を十分考慮に入れた。

1.5 調査団の編成

調査団の編成は以下のとおりである。

団長	佐藤恒也	日本プラント協会
送配電全般	岡田博	日本プラント協会
需要想定	松島健	東電設計株式会社
地質、基礎	山田治男	"
送電線基本	佐々木進	"
送電線ルート	浅川次郎	"
建設資材	小倉義仁	"
経済、財務分析	大藤紘	"

1.6 現地調査

A 班 : 電力市場調査班 3名

佐藤団長, 松島, 大藤

同国の電力事情, 電力系統等の総体的把握, 本送電線建設地域の電力需要の精査, 西部地域関係, 既存施設(発電, 変電所等)の実態調査並びに電力系統, 潮流の考察等本プロジェクト建設に係る基本的要因の調査の実施。

B 班 : 送電線建設調査班

岡田, 浅川, 山田, 小倉, 佐々木

セスナ機使用による空中視察, ジープ及び徒歩によるルートの踏査, 並びに本プロジェクトの建設工事に係わる地質, 渡河地点のボーリング調査等送電線基本設計, 建設工事計画の立案に関する調査の実施。

日 順	月/日	曜 日	滞 在 地	時 間	行 程	参 加 者	内 容	備 考
1	2/12	月	Bangkok	10:30 20:30	成 田 発 Bangkok 着	A B 班 全 員		
2	2/13	火	Dacca	10:30 13:30	Bangkok 発 Dacca 着 日本大使館	" " "	表 敬	
3	2/14	水	"	9:00 10:00	大 蔵 省 資 源 局 電 力 庁	" " BPDB スタッフ	表 敬 調査方針説明 "	大蔵次官補 Mr. Ali 電力次官補 Mr. Hossain
4	2/15	木	"	9:00	B P D B	BPDB スタッフ	調査方針予定打合せ	Mr. Murtafa Mr. Kabir Mr. Sultan
5	2/16	金	"	"	"	全 員	専門分野別資料 精報収集	
6	2/17	土	"	9:00 15:00	B P D B 内 部 会 議	全 員 "	" 調査方針予定打合せ 各調査日程打合せ	
7	2/18	日	"	10:00	内 部 会 議	"	"	
8	2/19	月	Faridpur Dacca	7:00 9:00	A 班 Dacca 発 B P D B	A班のみ カウンターパート B 班	現地調査の為 Faridpur セスナ機によるルート 空中視察	
9	2/20	火	Faridpur Dacca	8:00	Faridpur Madaripur 地区 調 査	A 班 B班のみ	2回目のセスナ機に よるルート空中視察	
10	2/21	水	Barisal Bheramara	7:30	Barisal 地区 Bheramara 地区	A 班 B 班	変電所視察 送変電視察	

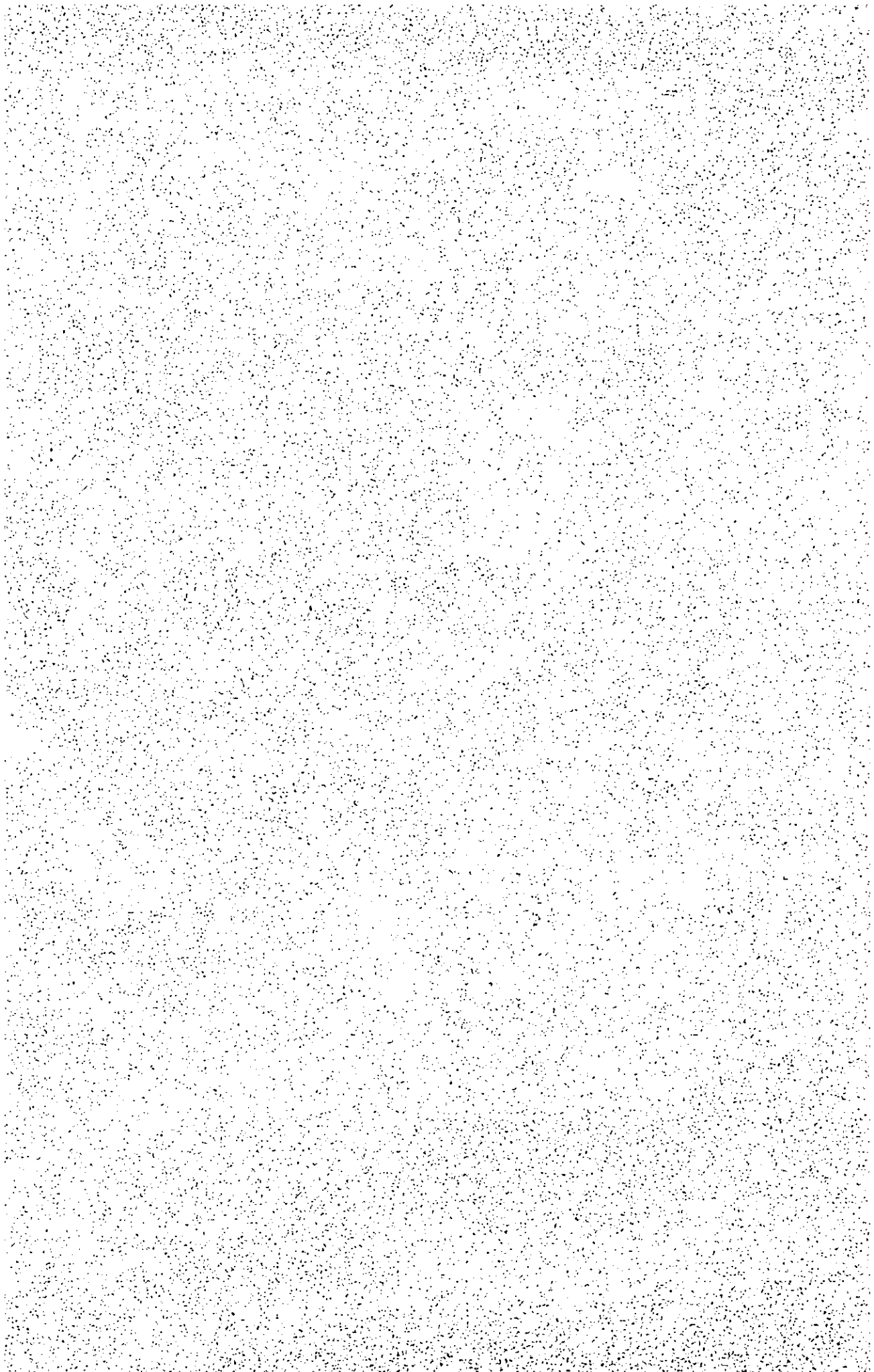
日順	月/日	曜日	滞 在 地	時 間	行 程	参 加 者	内 容	備 考
11	2/22	木	Faridpur "	7:30 "	Jessore へ 移 動 Barisal へ 移 動	A班及び カウンターパート B班及び カウンターパート	現地視察 "	
12	2/23	金	Khulna Barisal	8:00 9:00	市 内 "	A班及び カウンターパート B班及び カウンターパート	現地視察 "	
13	2/24	土	Bhermara Barisal	8:00 8:30	Ishurdi Barisal	A班及び カウンターパート B班及び カウンターパート	Bheramara 視察 発電所視察	
14	2/25	日	Dacca	9:00	Ishurdi Barisal	A班及び カウンターパート B班 カウンターパート	移 動 日 移 動 日	
15	2/26	月	"	"	内部会議	調 査 団 全 員	専門分野別調査結果 報告・意見交換	
16	2/27	火	Dacca	8:30 8:30	BPDB BPDB	A 班 B 班	" "	デザイン部へ
17	2/28	水	"	8:30 8:30	BPDB BPDB	A 班 B 班	" "	不足資料入手依頼
18	3/1	木	Khulna	7:00 "	Jessore "	A 班 B 班	Khulna 施設見学 "	
19	3/2	金	Bheramara Faridpur	7:00 "	Bheramara Faridpur	A班及び カウンターパート B班及び カウンターパート	Bheramara・Jessore 視 察 移 動 日	
20	3/3	土	Dacca	10:00 15:00	Ishurdi Faridpur	A班及び カウンターパート B班及び カウンターパート	移 動 日 進路状況視察	

日 順	月/日	曜 日	滞 在 地	時 間	行 程	参 加 者	内 容	備 考
21	3/4	日	Dacca	10:00	内部会議	全 員	再度専門分野別調査 結果報告・意見交換	
22	3/5	月	"	8:00 8:00	会 議 BPDB BWDB	A 班 B 班	明細打合せ 資料収集打合せ	
23	3/6	火	"	" "	BPDB BPDB IWTA	A 班 B 班	質疑応答 ・土木機械調査 ・PDB資料依頼 ・水路運賃等調査	今まで何度も依頼 するが反応無し
24	3/7	水	"	" "	BPDB BPDB他	A 班 B 班	明細打合せ 地元業者ボーリングに ついて打合せ 資料依頼荷揚能力調査	
25	3/8	木	"	" "	BPDB BPDB他	A 班 B 班	財務分析数値の件 現地建設業者調査	
26	3/9	金	"	9:00 9:00	BPDB 会 議 地理院	A 班 B 班	打 合 せ 測量会社で資料依頼	
27	3/10	土	"	" "	BPDB 電力庁 BPDB	A 班 B 班	受配電設備調査 航空写真許可について 打合せ	
28	3/11	日	Dacca Chittagong	9:00 8:00	BPDB Chittagong	A 班 山田, 浅川, 大藤, 小倉, 荒木 各氏	かんが, 計画調査 現地調査能力及び関税 港の設備調査	
29	3/12	月	Dacca Chittagong	9:00 8:00	BPDB 市 内	A 班 山田, 浅川, 大藤, 小倉, 荒木 各氏	財務分析調査 セメント砂丸棒各々の 価格製鉄所見学	
30	3/13	火	Dacca	9:00	会 議	全 員	報 告 書	

日順	月/日	曜日	滞在地	時間	行程	参加者	内容	備考
31	3/14	水	Dacca	9:00	内部会議	全員	A. B各班の調査内容報告及今後の進め方打合せ	
32	3/15	木	"	"	"	"	中間報告書DRAFT作成について打合せ	
33	3/16	金	"	"	"	"	英訳作業	
34	3/17	土	"	"	"	"	報告書 英訳作業	
35	3/18	日	"	"	"	"	"	
36	3/19	月	"	8:30	BPDB	A 班 Mr. Murtafa B 班 Mr. Kabir	中間報告書について進行状況説明	大使公邸にて夕食会
37	3/20	火	"	9:00	"	A 班 Mr. Murtafa B 班 Mr. Ali	総括打合せ ルート附近の写真地図入手、手続打合せ	
38	3/21	水	"	9:00	"	"	中間報告書の件	PM 7.00より関係者全員にてさよならパーティー
				8:00	"	"	地理院へ地図依頼	
39	3/22	木	"	9:00	"	A 班 B 班 Mr. Ali	関係者帰国挨拶 写真、地図入手他帰国挨拶	
40	3/23	金	Bangkok				帰国準備 午後帰国の途	

第 2 章

結 論



第 2 章 結 論

今回の調査に基づき得られた結論は次の通りである。

1) 本プロジェクトの範囲

- 132 KV, ACSR 477 MCM 1 回線送電線 230 km の建設
- Bheramara 変電所の引出口増設と既設送電線の引出口の変更
- Faridpur 変電所 (変圧器 10 / 13 MVA 1 台) の新設
- Madaripur 変電所 (変圧器 10 / 13 MVA 1 台) の新設および既設変電所への 33 KV 配電線新設と接続
- Barisal 変電所の送電線引出口の増設

2) 西部地域における電力需要予測値は平均増加率を 1990 年まで 16%、それ以後 1995 年までを 11% とし結果は次のとおりである。

年	1979	1980	1983	1986	1989	1992	1995
西部グリッド全体	110.0	127.6	199.2	268.0	483.5	693.5	948.5
Rajbari	1.7	2.0	3.0	4.9	7.6	11.0	15.0
Faridpur	2.0	2.4	3.8	5.9	9.2	13.1	17.9
Madaripur	1.1	1.3	2.0	3.2	4.9	7.0	9.6

(Unit : MW)

3) 本プロジェクト送電線竣工後の西部地域 132 KV グリッド系統について、潮流解析を行った結果次の対策が必要である。

- 1990 年以降電圧降下及び無効電力補償対策として発電所に順次調相設備の設置。
- 1993 年本プロジェクト送電線の 2 回線化。これに伴い本プロジェクト送電線は 2 回線鉄塔 1 回線架線とする。
- 1992 年～1995 年 Khulna 地区に発電設備 100 MVA、2 台増設。

但し、これらの計画実施に当っては各時点において需要の動向、その他関連事項を更に詳細に検討する必要がある。

- 4) 本プロジェクト送電線ルートは道路及び一部鉄道に沿った Bheranara-Rajbari - Faridpur - Barisal ルートとする。なお、河川横断は4ヶ所となるが、最長の Gorai 河横断こう長も約 420 m であり施工上問題ない。
- 5) 鉄塔基礎はボーリングデータから全区間を5ブロックに分類し2タイプ（直接基礎80%、杭基礎20%）を選定した。
- 6) 鉄塔は垂直架線方式の4タイプとし、鉄塔基数705基、鉄塔重量47.64 ton とする。
- 7) 建設工期は準備工事を含めて次のとおりとする。
- ・準備着手 1980年1月
 - ・工事着手 1981年10月
 - ・変電所運転開始 1983年7月 Bheranara および Faridpur
 - 1985年7月 Madaripur および Barisal
 - ・全工事竣工 1985年6月
- なお、雨期には建設地点は冠水し、工事が不可能となるため、工事可能な時期は乾期（12～5月）のみとし、4乾期（1982年～1985年）で工事を完成するものとする。
- 8) 必要資金は下記の通りである。

項 目	外 貨		内 貨	計
	円(1000)	TK(1000)	TK(1000)	TK(1000)
送電線建設費	1,922,616	144,557	156,781	301,338
変電所建設費	894,298	67,241	30,857	98,098
土地取得費及び補償費	-	-	3,070	3,070
建築工事費	-	-	9,720	9,720
調査測量費	-	-	2,721	2,721
(1) 直接工事費	2,816,914	211,798	203,135	414,933
(2) 間接工事費	622,231	46,784	67,643	114,427
(1)+(2) 合計	3,439,145	258,582	270,778	529,360
建設中利子金	-	-	33,703	33,703
建設総資	3,439,145	258,582	304,481	563,063

算定条件

- ・輸入税 CIF costの20%
- ・荷上げ倉庫料 "の3%
- ・内陸輸送 "の7%
- ・現場管理費 内貨直接工事費の2%
- ・一般管理費 " 5%
- ・フィジカルコンテイングエンスー：直接工事費の10%
- ・プライスコンテイングエンスー 内貨部分の直接工事費に対しての
1982/83年以降毎年9%のエスカレーション分
- ・建設中利子 外貨合計の5%
内貨合計の1/2の5%
- ・外貨交換率 1:TK = 133円

(註)金額は1981/82年の価格とした。

9) 本プロジェクトと代案の局地火力発電所とを1979/80年～2008/2009年の30年
間について、割引率15%、1980/81年の現在価値で経済比較した結果、本プロジェク
トが有利である。

本プロジェクト案(送電線)： TK 751.820 × 10³

代案(局地火力発電所)： TK 986.467 × 10³

10) 本プロジェクト完成により Faridpur 地区の一般家庭および工業農業従事者は紀元
1995年には約1億TKの付加価値が得られる。

11) 本プロジェクトの完成により Faridpur 地区のかんがい計画が促進され約15万トン程
度の米(モミ)の増産が可能となると考える。これに伴い、約25万人/年にも及ぶ就業
機会が与えられる可能性がある。

以上のとおり、本プロジェクトは電力安定供給に貢献すると共に技術的に十分可能であ
り、且つ代替案に対しても経済的に優位であり、地域社会に対する直接的な付加価値並び
に米の増産による便益も非常に大であり、効果の高い推せんできるプロジェクトと判断す
る。

参考：本送電線計画に関しBPDBがプロジェクト評価に対して採用している手法に準
拠して送電線自体のB/C Ratioを算出した結果は Annex Xに示すとうりである。

財 務 分 析

B/C Ratio 割引率15% : 0.198 / 1.0

“ 4% : 0.667 / 1.0

経 済 分 析

B/C Ratio 割引率15% : 0.231 / 1.0

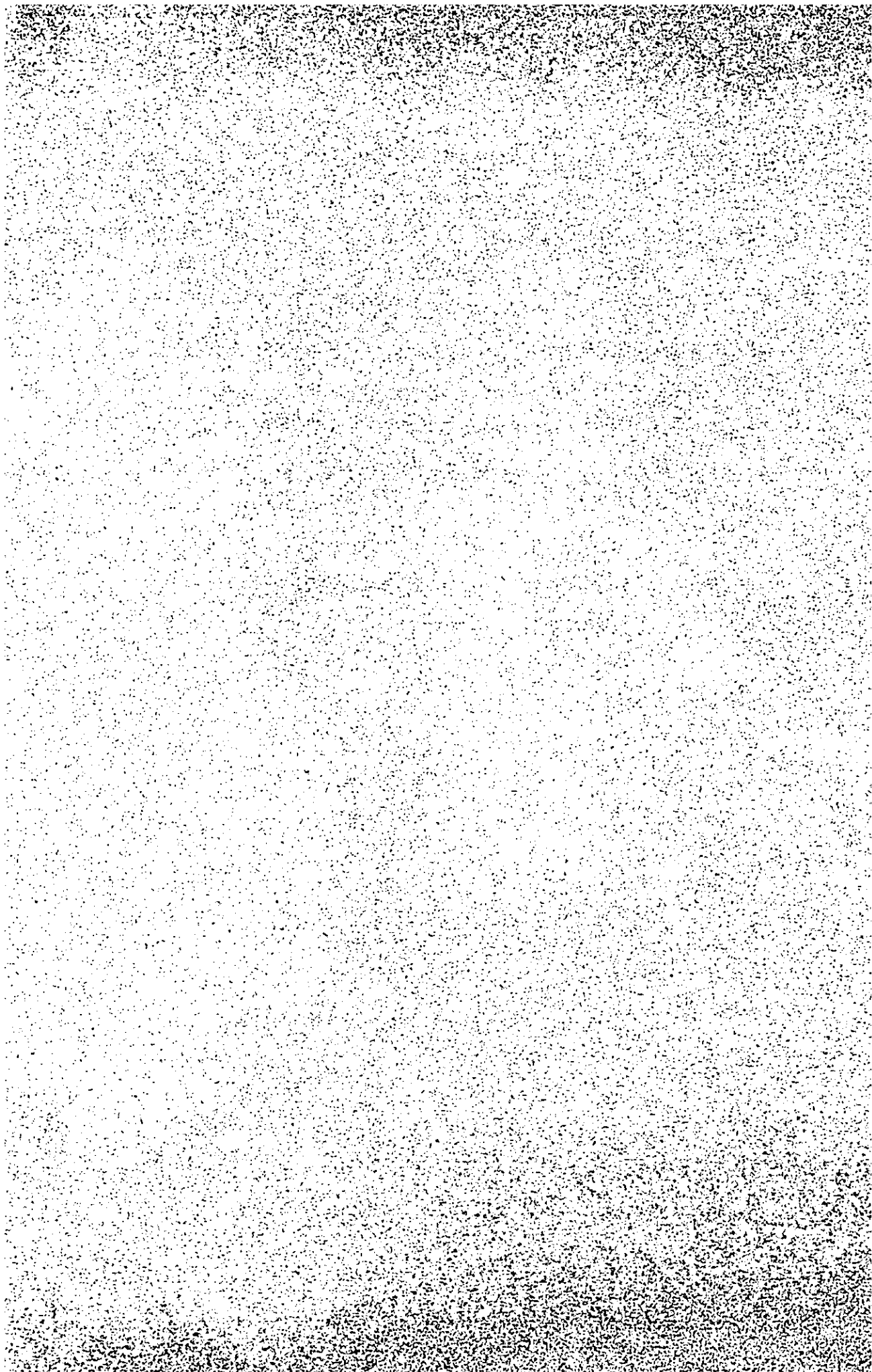
“ 4% : 0.771 / 1.0

12) 本プロジェクト実施に当り調査団は次の事項についてBPDBは留意することを推奨する。

- 送電線および変電所に必要な用地買収、並びに実施設計に必要な測量、ボーリング等準備作業は1980年6月までに完了させること。
- ボーリングは平均5基に1基程度の割合で行うこと。
- 現地調達資材については事前に手配し、入手の確保を計ること。
- 架線工法は、電線保護および工程維持のため「ワイヤー引抜き工法」を採用すること。

第 3 章

バングラデシュの概要



第3章 バングラデシュの概要

3.1 国土および地勢

バングラデシュ人民共和国は1971年12月16日国土面積14万122Km²を有する独立国として誕生した若い国である。

国土の大部分はGanges河、Brahmaputra河の広範なデルタ形式による平たん地である。ビルマ国境の最南東部、Chittagong Hill Tractsの高原地帯、インドと接する最北部を除き、この国の地形は主として単調な平地である。気候は大別すると雨期、乾期に分れ、雨期（6月～10/11月）には降雨と河川の増水のため国土の広い面積が水没し、相当長期間にわたって冠水状態に置かれ、乾期（11月～2月）は非常に温和であるが、雨が少ないため穀物の生産が順調でなく、かんがい用水の確保が必要となってくる。

3.2 気象状況（Annex I参照）

(1) 気温：過去15年間の資料から見ると気温は5月に最高を示し43.3°C (110°F)となり、最低気温は1月に現れ、5°C (41°F)となっている。平均気温は26°C (78.8°F)である。

(2) 湿度：11月から3月までは35%～45%で比較的しづきやすいが、6月から10月にかけてのモンスーン・シーズンには80%以上にもなる。

(3) 降雨量：バングラデシュ国は典型的なモンスーン型気候であり、季節によって降雨量の多少がはっきりと現れる。モンスーン・シーズンには年間総降雨量の80%が集中し、残り20%の大半は3月から5月にかけて大雷雨を伴って発生する。

地理的な条件によって降雨量もかなり変化があり、北西部のインドとの国境地域では年間降雨量が50インチ、北東部のSylhetでは200インチと多雨地帯である。

(4) 風：バングラデシュ国で発生する風は、大雷雨やサイクロンの発生期を除けば一般に穏やかである。

(5) サイクロン：サイクロンはベンガル湾内で年間5～15回発生するが、このうちバングラデシュ国に直接影響を及ぼすものは全体の約1/3程度である。襲来ひんどは10月に50%、5月、9月および11月の各月合計で50%となっており、12月から4月までは穏やかな状態にある。記録によれば1970年11月のサイクロン発生

の時には Chittagong で 138 m. p. h. の風速があったと報告されている。

サイクロンによって発生する高潮では 1960 年 Chittagong で 20' ~ 30' の高潮が記録されており、1970 年 11 月のサイクロン時には Niamapur で 12' 7 46", Bhola Ghat で 5.56', Bakargang で 3.62', Barisal で 1.7', Khulna で 0.6' とそれぞれ記録されている。

- (6) 雷雨：3 月から 6 月にかけて大雷雨が発生する。この雷雨の特徴は直接影響を受ける地域が数マイルの帯状巾の地域で、持続時間は 1 ~ 2 時間程度に過ぎない。雷雨中の風は、時には建物に被害を与える場合もあり、降雨量はインチに達する程である。このような季節的な大雷雨は、時としてひょうも降らせ農作物に被害を与えることもあるが、襲来は全国的に分布されており、中部地域が他の地域に比べてやゝ多い。

3.3 人口および労働力

(1) 人口

バングラデシュ国の人口は 1974 年センサスで約 76,398,000 人と推計されているが、それ以降の人口の推移は下記の通り推定される。

年	1975 年	1976 年	1977 年	1978 年
人	78,200 千人	80,400 千人	82,700 千人	85,400 千人

人口増加率は年 2.7 ~ 3.0 % の高水準にあり、世銀の推計によると現在の水準で人口が増加しつづけると 2003 年には 137,000 千人に達する。人口の都市集中度は低く、例えば 1974 年センサスで Dacca は人口 131 万人、Khulna 437,000 人、Chittagong 416,000 人であり、バングラデシュ全体の都市人口は 6,273,000 人で総人口の 8.8 % を占めるのみである。

(2) 労働力

バングラデシュ国の労働人口は約 26,200 千人 (1973 年) と推計され、その人口比は 35.4 % となる。このうち農業労働人口比は 77 % (1978 年) を占めている。労働人口を吸収する工業の発展は遅く、その他の第三次産業 (商業、サービス業、その他) への吸収も困難であるため、労働力は農村に停滞し、余剰労働力を形成している。

また、人口構成を見ると 15 才以下が 48 % を占めており、これは将来も現在と同程度の労働力が確保されていることを意味するものである。

失業率については統計資料はないが政府発表によると失業者 / 半失業者の割合は約30%～35%と推定されている。バングラデシュ政府は "Approach Plan" (1978～1980年) の中で経済成長、雇用拡大および人口抑制に力点を置いている。このうち経済成長と雇用拡大のためには農業・農村開発が最も重視されており、また新規参入の労働人口230万人に雇用機会を与えるよう労働集約部門を優先している。

(3) 賃金

前項で述べたように失業者・半失業者を含む余剰労働力は豊富であり、このため農業労働者、工業労働者の賃金水準は低く、雇用条件も不安定である。参考のために Dacca における平均日給での賃金水準を挙げると下表の通りである。

表 3.1 賃金水準 (Dacca 平均日給)

[タカ]		1975.6	1976.6	1976.12	1977.6	1977.12	1978.6
農業労働者	熟練	10.00	10.50	9.75	10.00	12.00	12.00
	未熟練	9.30	8.00	8.25	8.50	8.00	10.00
漁業労働者	熟練	11.33	10.75	13.50	11.00	10.00	13.00
	未熟練	10.45	8.12	11.50	9.00	9.00	11.00
工業労働者	熟練	13.00	14.46	16.17	14.52	16.05	17.50
	未熟練	9.75	10.93	11.35	10.98	10.29	11.48
建設労働者	熟練	20.00	24.33	25.00	25.00	25.00	30.00
	未熟練	12.00	12.00	12.00	12.67	14.00	15.00

出所: Economic Indicators of Bangladesh, Oct. 1977, Aug. 1978

3.4 経 済

概 況

1977/78 年度のバングラデシュ経済は農業生産、とくに食糧生産の好調に支えられて大きく好転した。国民総生産 (GDP) の年成長率は 7.8% に達し、年度計画目標の 7.2% を上回っている。国民経済の中心である農業生産が好天に恵まれたこともあり、前年度比 7.4% 増となった。また工業生産は、経済活動が全般的に活発であったことを反映して、綿織物、紙、ジュート産業、鉄鋼業等の公共企業における稼働率が高まり、年成長率 10.4% を記録し、独立後初めて東パキスタン時代の工業生産水準を越えた。

建設、電力・ガス部門も着実に伸びた。貿易については輸出産業の中心であるジュート産業が生ジュートの供給減があったものの、ジュート製品国際価格の高騰により40%の増加を示し、輸出全体では1.4%増となっているが、一方輸入では食糧が前年度比52.8%増加したこともあり、全体では4.3%増となった。

表 3.2 国内総生産とその構成※

(100万タカ)	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78*	構成比	増加率
総生産高	30,307	29,701	32,627	32,161	34,542	56.8	7.4
農業	3,784	3,735	4,216	4,650	5,133	8.4	10.4
大規模	2,429	2,380	2,712	3,056	3,444	5.7	12.7
小規模	1,355	1,355	1,504	1,594	1,689	2.7	6.0
建設	744	1,756	1,954	2,306	2,663	4.4	15.5
電力・ガス	258	265	316	360	411	0.6	14.0
運輸	2,615	2,615	2,955	3,191	3,235	5.3	7.0
貿易	3,924	3,924	4,289	4,203	4,497	7.4	7.0
家賃サービス	2,426	2,494	2,594	2,698	2,806	4.6	4.0
行政	1,945	2,462	2,757	3,033	3,331	5.5	9.8
銀行・保険	338	349	392	431	470	0.7	9.0
サービス	3,264	3,297	3,403	3,607	3,752	6.3	5.0
国内総生産	49,607	50,598	55,503	56,640	60,840	100.0	7.8
1人当り所得(タカ)	651	645	686	680	714		5.0

※ 1972/73 固定価格による * 暫定推計数字

出所: Planning Commission, Govt. of Bangladesh.

表 3.3 輸出入額*

(1,000万タカ)	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
輸出	298.33	313.58	555.17	654.10	745.50
輸入	732.00	1,084.23	1,470.31	1,372.09	1,960.43
貿易収支	△433.67	△770.65	△915.14	△717.99	△1,214.93

* 為替ベース。換算レートは、1969/70 は 1ドル = 4.75 タカ、1973/74

1974/75 は 1ドル = 8.0 タカ、1975/76 は 1ドル = 1.45 タカ、1976/77 は

1ドル = 15.5 タカ、1977/78 = 15.0 タカ

バングラデシュ政府は次期5ヶ年計画（1980～85年）の前提として進めている2ヶ年計画“Approach Plan”（1978～80年）の計画目標として①GDP・1人当りの所得の増加、生産の拡大・1人当り消費可能量の増加、②外国援助依頼度を66.80%とし、平均貯蓄率を1977/78年の2.6%から1979/80年には5.7%とする、③輸出伸び率（年平均）を11%とする。④新規雇用創出230万人、⑤人口増加の抑制、⑥発電設備の増設、500ヶ村の電化、⑦住宅建設、飲料水用井戸の増加、⑧運輸・通信の拡大等を主項目として採択している。

表3.4 GDPの部門別成長率目標（年率）

農業	4.1% (3.7%)	住宅建設・事業活動	4.1% (3.6%)
工業	7.3% (Δ0.3%)	行政	8.3%
建設業	7.3% (7.7%)	銀行・保険	8.2%
電力・ガス	15.8% (22.3%)	その他サービス	5.2%
運輸・通信	5.7% (5.5%)	GDP	5.6% (4.0%)
貿易	5.5% (5.6%)	1人当り所得	2.8% (1.1%)

注（ ）内は第1次計画期の実績推計

出所：The Two Year Plan, 1978-80

3.5 農 業

農業は国内生産の約60%を占め、圧倒的な重要性をもっている。主要な作物は米とジャートで、米作は全耕地面積（89,720 Km²）の78%、穀物生産量の97%を占めている。とくに独立以降、高収量品種（IRR1-8, IRR1-20等）の導入とともに肥料、農薬およびかんがい設備の導入利用も高まり、徐々にではあるが米の生産量は着実に伸びてきている。しかし洪水、かんばつなどの災害による被害は大きく、その年々の食糧生産の好、不良は国の経済をも左右する。かんがい面積は乾季のポンプ利用によるかんがいだけで1972/73年の100万エーカーから1975/76年には280万エーカーへと増加している。政府は1978/79年度Annual Development Planにおいて公共部門投資のうち農業に13%（12%）、農村開発4.6%（5%）治水、かんがい10%（10%）と農村開発プログラムに全体の約28%（27%）を割り当て、農業ないし農村振興を最重点施策としている。

注：（ ）内は2ヶ年計画

表 3.5 主要農産物生産状況

	作付面積 - 1 エーカー当り (100万エーカー)収量(モーン)		単 位	生産量				
	1975/76	1975/76		1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78*
米	25.53	13.40	100万トン	11.72	11.11	12.56	11.57	13.03
小麦	0.37	15.76	100万トン	0.11	0.12	0.22	0.26	0.35
砂糖きび	0.33	487.41	100万トン	6.34	6.64	5.83	6.40	6.59
いも	0.24	102.06	100万トン	0.72	0.87	0.89	0.72	1.00
豆類	0.75	7.93	100万トン	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24
茶	0.11	7.45	100万ポンド	60.00	70.92	67.80	78.30	70.10
タバコ	0.12	9.96	10万トン	0.41	0.40	0.44	0.63	0.63
ジュート	1.28	14.66	100万ペール	6.00	3.90	4.35	4.70	5.20

* 暫定数字

出所: Govt. of Bangladesh : Bangladesh Economic Survey, 1977/78

3.6 工業

工業生産の国内総生産に占める割合は、1977/78年度で8.4%と低調であるが対前年比の伸びは10.4%と好調であった。主な工業はジュート加工業、綿織物業である。独立後の1973年3月国有化宣言を行い、主要産業（8業種）の国有化を断行した。国有化企業は産業別公社13公社にすべて所属することとなった。また公共部門が独占的に支配する産業は18部門とし、それ以外の産業の民間投資は自由に行ってよいことになっている。

一方1978年9月民間投資促進の見地から政府は1978/80年民間投資ガイドラインを発表し、その発展に力を注いでいる。

表3.6 主要工業生産高*

	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
紡績					
ジュート (1,000t)	500	444	477	490	546
綿糸 (100万ポンド)	96	101	88	83	90
綿布 (100万ヤード)	79	86	74	67	88
飲食品加工					
砂糖 (1,000t)	88	98	87	139	175
茶 (100万ポンド)	61	66	70	75	77
紙巻タバコ (10億本)	11	18	11	12	12
化学製品					
尿素肥料 (1,000t)	279	69	276	282	209
TSP (1,000t)	—	32	48	47	38
硫酸 (1,000t)	10	5	6	9	9
製紙					
一般用紙 (1,000t)	23	30	19	35	41
新聞用紙 (1,000t)	27	29	20	15	28
その他					
マッチ (100万箱)	46	62	69	76	80
鉄インゴット (1,000トン)	73	75	89	106	115
セメント (1,000t)	52	127	157	308	340
ディーゼルエンジン (1,000台)	23	09	52	11	n.a.
自転車 (1,000台)	84	172	169	178	134
バス・トラック・車 (1,000台)	—	13	06	10	10

* 茶を除く公共部門のみ

出所: Bangladesh Economic Survey, 1977/78
Economic Indicators of Bangladesh, Aug. 78.

3.7 エネルギー（とくに電力事情）

バングラデシュの電力開発は、1960年にWater and Power Development Authority (WAPDA) が設立されて以来、発展してきた。しかし1971年の独立戦争当時に発電所、変電所、送電線などが被害を受けたため、1972年以降はその修復に力を注ぎ、1973/74年までには発電設備容量545 MWとなり、戦前の水準にまで回復した。その後、1975/76年度中にGhorasal Power Station 2基（55 MW/1基）、North Bengal Power Station 2基（40 MW）が完成し、更にChittagong Power Station（60 MW）、Karnaphuri水力発電所 3rd unit（50 MW）、Khulna Power Station（110 MW）およびNorth Bengal Power Station 3rd unit（20 MW）の建設が進行中である。

発電エネルギーとしては天然ガス 51%、石油 36%、水力 13%の配分比となっている。発電源は天然ガスおよび水力のエネルギー源を有する東部地域に集中し、西部地域では電力供給不足の状況にあり、この地域の電力開発は急務となっている。

また発電能力と送電能力のバランスがとれず、送電網が行き渡らないこと、送電設備の保守が不十分で順調な電力供給が出来ず、工場等ではしばしば停電のため生産が阻害されることなど、問題が多い。電力利用のパターンは工業消費約 70%、商業用 15%、一般・住宅用 10%、農業用が 5%となっている。現在の消費パターンは工業負荷の大きいことにより、負荷曲線は非常に立っているが、将来新しい農業プログラムが合理的に達成された時に平坦化が期待される。巨大な人口が農村地域に住んでいるバングラデシュでは、農村電化は著しく社会福祉の性格をもち、農村経済の改善に大いに役立つものである。

3.8 運 輸

(1) 陸 運

鉄道はバングラデシュ鉄道局の運営により、1975/76年その総延長は1,786マイルである。Jamuna河を境にしてその西部地域は広軌鉄道が主力で、東部地域はChittagongを中心にメーター・ゲージの鉄道が敷設されている。鉄道の貨物重量制限は広軌の場合は単体重量 50 トン、狭軌の場合は 40 トンとなっている。フラットワゴンの保有貨車数は 8 輪車（積載量 34 ~ 40 トン）のもので 50 車両、4 輪（19 ~ 20 トン）のもので 20 車両である。

鉄道輸送による所要日数を見てみると、Chittagong から東部の Saidpur へは 7 ～ 10 日を要し、一方 Khulna から Saidpur (広軌利用のみ) までは 10 ～ 18 時間、また Khulna から Bheramara までは 5 ～ 8 時間である。

道路交通は大小河川により寸断され、これが発展の阻害要因となっている。舗装道路延長数は約 3,000 マイル、トラック台数約 13,000 台と推定される。河川の横断に当って大小のフェリーを使用するため、トラック輸送による重量物の運送は期待出来ない。

(2) 水 運 (Inland water transportation)

河川の発達しているバングラデシュでは陸運より、必然的に内水路輸送が発達せざるを得ない。内水路であるため喫水制約を受け易く、また乾期と雨期とでは航行可能水域が大巾に異なる。従って重量物運搬に際しては、雨期に集中することが肝要である。重量貨物の主要荷揚港としては Khulna, Barisal, Chalna, Chandpur があり更に Daulatpur, Chittagong, Jhalakati がある。主要外洋船港は Chittagong と Chalna 港の 2 つである。西部地域への重量物は通常 Chalna 港を利用するが、現在同港には荷役クレーンがないので本船デッキクレーンを使用して貨物輸送用バージへ積卸しをしている。Bheramara には 7 ～ 8 月の雨期で 1000 トンバージの航行が可能である。

表 3.7 輸送状況の変遷

	1947/48	1969/70	1972/73	1975/76
鉄 道				
総マイル数	1,615	1,776	1,776	1,786
旅客 (100 万人マイル)	2,923	2,062	1,740	2,570
貨物 (100 万トン・マイル)	441	960	408	496
陸上交通				
舗装道路 (マイル)	240	2,398	2,500	n.a.
バス台数	668	5,676	7,200	n.a.
トラック台数	80	9,355	11,100	n.a.
内水路交通				
内水路ルート (マイル)	n.a.	4,995	n.a.	n.a.
貨物 (dumb craft を除く)	n.a.	55,917	n.a.	n.a.
貨物 (dumb craft を含む)	n.a.	293,705	n.a.	n.a.

出所: Bangladesh Economic Survey, 1975/76

IBRD: Bangladesh Development in a Rural Economy, 1974

第 4 章

電力設備概要



第4章 電力設備概要

4.1 発送変電設備の現状

バングラデシュの電力系統は国の中央を南北に流れるBrahmaputra = "Jamuna"河を中心として東部地域と西部地域のグリッドに大別されている。

現在の電力系統の電圧階級は、132KV、66KV、が主幹系統をなし、33KV、11KVが配電線の系統をなしている。

東部地域は、天然ガスを利用したガスタービン発電、汽力発電及び水力発電を主体とし、発電設備容量は1977/78で約525MW、その内可能出力は408MWである。

一方、西部地域は東部地域に比較して電源開発は遅れており、11 districtsの内8 districtsに電力系統が連系されているのみで、主幹系統は汽力発電、及びガスタービン発電を中心とし、又電力系統に連系されない地区はディーゼル発電を中心としている。

西部地域全体の発電設備容量は1977/78で226MW、その内発電可能出力は148MWであり、バングラデシュ国全体の発電設備容量と比較すると、西部地域は約30%と低い値を示している。

西部地域は東部地域に比較して発電設備および送配電設備が弱体なため、需要に対して十分な電力を供給することができなく、計画的に負荷制限をして供給している状態である。

場所によっては週に2日～3日のみの電力供給地区もあり、負荷に対する供給可能電力は約50%程度である。また1976/77及び1977/78年度における西部グリッド及び東部グリッドにおける事故の統計は次の表のとおりである。

西部地域の事故率は東部地域に比べて大きいことを示している。

更に電力損失が34%もあり有効的な供給システムとは考えられない。(次表参照)
電力系統損失の主な原因は次のようなものが挙げられる。

- 低負荷による不経済運転
- 盗電
- 電力計の計測離脱
- 未払い
- 従業員に対する無償電力供給

○ 都市における過負荷送電，農村地帯における低負荷長距離送電。

上記から生ずる電力系統損失の改善策をBPDBは前向きに検討を進めている。

事故回数と時間

	計	事故時間		タイプ別					その他	
		時間	分	発電機	変圧器	送電線	雷害	保守、点検		
西部 グリッド	1976/1977年度									
	局部事故	60	127	38	1	2	41	3	8	5
	132KV, 66KV双方	32	8	20	1	2	26	1	1	1
	132KVのみ	16	62	24	0	0	7	1	4	4
	66KVのみ	12	56	54	0	0	8	1	3	0
	全停事故	24	8	47	14	0	9	0	0	1
	1977/1978年度									
	局部事故	138	299	84	82	1	42	1	11	1
	132KV, 66KV双方	79	90	21	52	0	26	0	0	1
	132KVのみ	46	179	29	23	1	14	0	8	0
66KVのみ	13	30	34	7	0	2	1	3	0	
全停事故	16	86	3	12	0	3	0	0	1	
東部 グリッド	1976/1977年度									
	局部事故	7	1	39	0	0	5	2	0	0
	全停事故	2	0	42	0	0	0	2	0	0
	1977/1978年度									
	局部事故	3	10	19	0	0	2	0	0	1
全停事故	2	1	28	0	1	0	0	0	1	

4.2 送電系統

(1) B.P.D.Bの全国送電系統図は章末地図に示す。

西部地域は現在、132 K V, 66 K V, 33 K V, 11 K Vで供給される地区とそのグリッドに連系されない独立した地区に大別される。132 K V系統は北部の Thakurgaon から南へ、 Saidpur, Pangpur, Bogra, Ishurdi, Jessore, Khulna 地区へ連系している。

Barisal 地区は現在このグリッドから独立しており、1980年完成目途に Khulna より Bagerhat を経由する 132 K V 1 回線の建設工事が進められている。

Ishurdiから Bheramara を経由し Khulna まで 132 K V 送電線 2 回線化工事が、上記と同様 1980年を完成目途に工事中である。

本プロジェクトにて計画されている Faridur 地区は現在 132 K V Bottail 変電所から 33 K V (一部 11 K V) の送電線で供給されており、緊急時および負荷対応策として途中数ヶ所に数百 K W のディーゼル発電機を用意しているが、スペアパーツの不足等から、定格出力の 50 % ~ 60 % しか出せない老朽化した設備である。

(2) バングラデシュの電力系統は巨大な Brahmaputra - Jamuna 河のために東西地域が分断され一つの系統になっていない。

東西地域の発電単価を見れば、東部地域は天然資源 (天然ガス、水資源) を主体とした発電を行っており、1978年の燃料単価は 4.2 paise / kWh である。

一方西部地域は輸入油を主体とした発電設備のため、70.89 Paise / KWH で、東部地域に比較すれば約 17 倍である。(Fig 4-2 参照)

B.P.D.Bは、東部地域のグリッドと西部地域のグリッドを連系し、経済的な電力を西部地域に導入し、国全体としての発電単価を下げると同時に、東部地域の余剰電力を西部地域に供給し、不足電力を解消することを緊急案件としており、東部グリッドの Gharasal から西部グリッドの Ishurdi を結ぶ全長約 110 マイルに及ぶ 230 K V, 2 回線の東西連系線を計画し実行中である。

既に Ghorasal から Tongi 間 16 マイルは 1978年 2月にカナダの経済援助により完成しており、現在は 132 K V で送電中である。

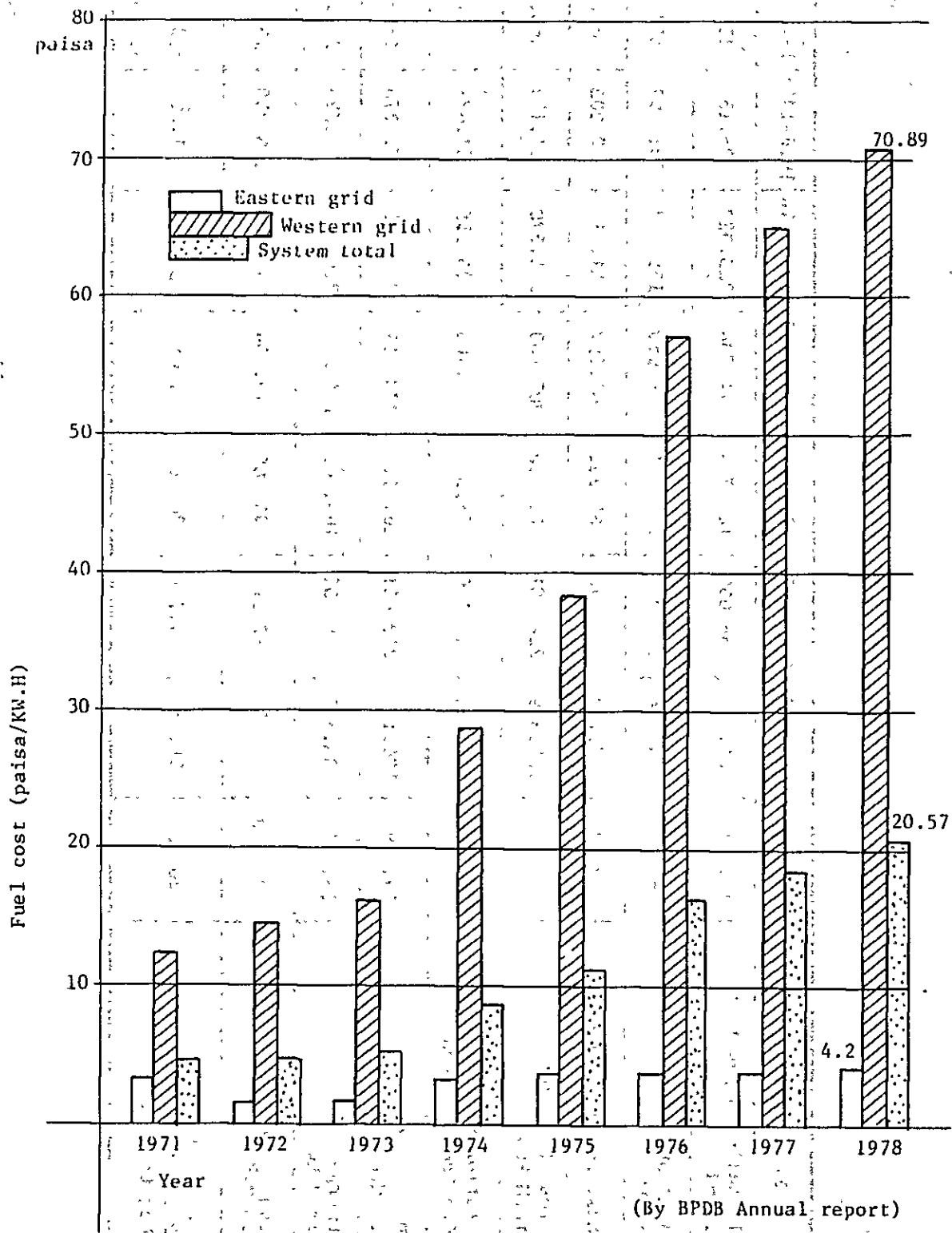
残る Tongi より西部グリッドの Ishurdi 間約 94 マイルの工事も、英国コンサルタントと、クエートとアブダビの経済援助の元に 1983年を完成目標として進行中である。

この230KV、795MCM2回線の東西連系線が完成すれば1990年までは132KV
で送電し約306MWの電力を東部グリッドから西部グリッドへ供給でき、1990以後
230KV化がなされた場合約532MWの電力が供給できるものと見込まれている。

Table 4-1 Electric Power Statistics in Western Zone

Fiscal year	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976	1976-1977	1977-1978
1 Installed Capacity in MW	101.555	101.555	156.055	165.794	174.734	225.027	225.153	226.563
2 Available Capacity in MW	87.438	74.614	136.965	122.791	129.959	155.077	101.197	148.582
3 Max. Demand in MW	53.022	42.172	47.170	65.262	67.257	81.417	88.303	108.638
4 Gross Generation in M.Kwh	203.726	135.369	228.781	282.950	300.100	344.370	394.189	468.499
5 Station Service & Own Use in M.Kwh	12.236	11.256	15.120	21.832	21.405	25.555	21.421	19.937
6 Net Generation in M.Kwh	191.492	124.113	213.661	261.118	278.614	318.815	372.776	448.562
7 Energy Sales in M.Kwh	151.944	88.560	126.533	165.609	164.255	219.057	254.023	295.661
8 Energy Losses in M.Kwh	39.548	35.553	87.128	95.509	114.359	99.758	118.753	152.901
9 Energy loss in Percentage of Net Generation	20.65	28.65	40.78	36.58	41.05	31.29	31.86	34.08

Fig. 4-2. Transition of Fuel cost/KW.H



4.3 給電設備

4.3.1 給電設備の現状

同国の電力系統は先に述べた如く東部地域と西部地域に分れており、給電運用も夫々独立した運用が行なわれている。

東部系統の給電指令所は Dacce の東約 40 km に位置する Siddhirganj 発電所構内にあり、簡単な系統盤が設置されている。

各発電所からのしゃ断器開閉状態表示の S. V (supervision) 装置、計測表示の T, M (telemeter) はなく、給電運用は総て電力線搬送電話により行なっている。

西部系統の給電指令所は、Goalpara 発電所構内にあり、給電運用の方法は東部系統と同様である。

4.3.2 給電設備の将来

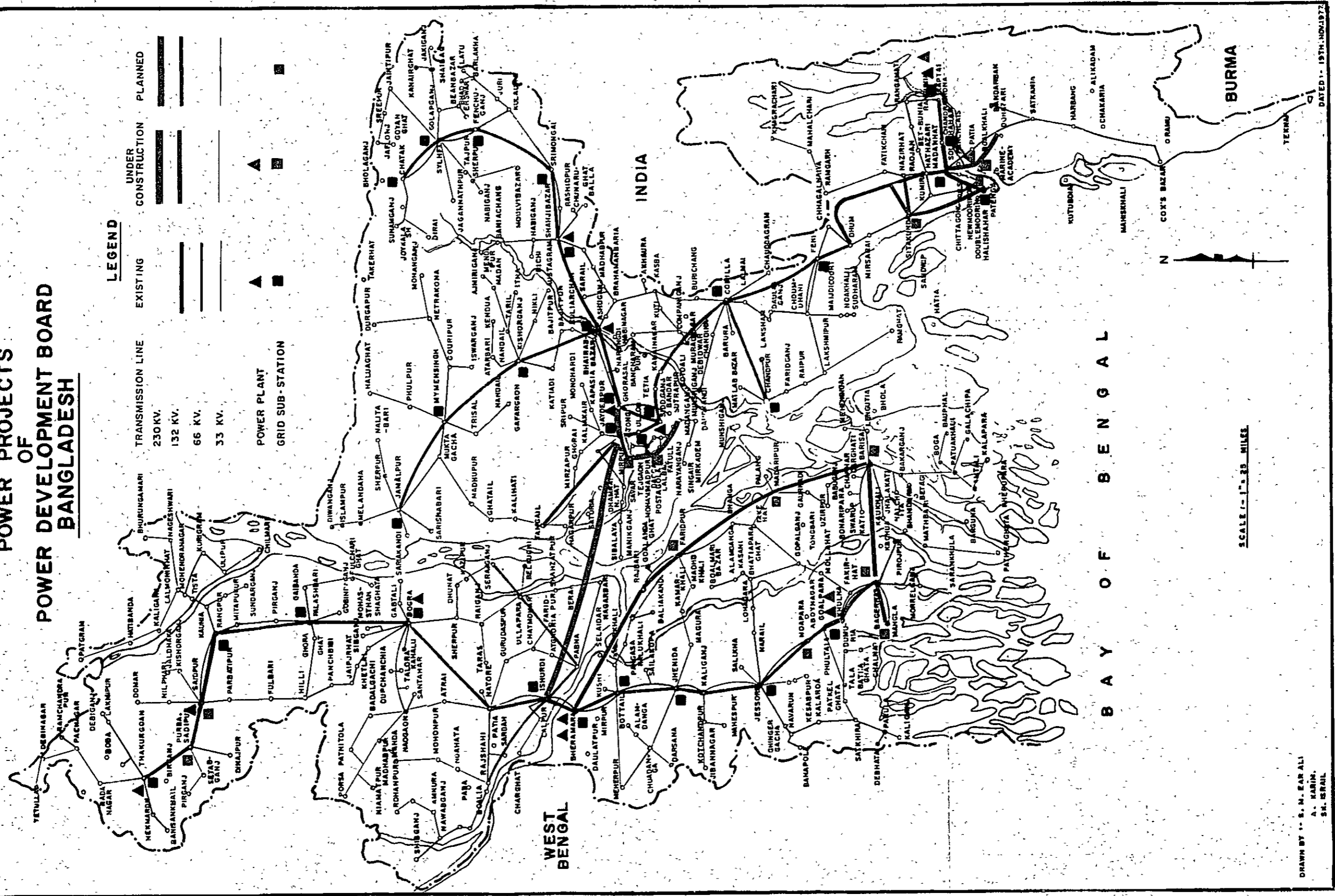
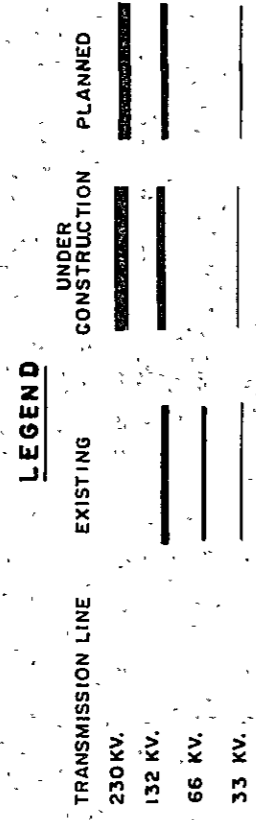
バングラデシュ国の東西両系統を含めた全国電力系統を指令する中央給電指令所がカナダの経済援助で Siddhirganj 発電所構内の既設東部給電指令所の近くに 1980 年運転開始目標で建設中である。

竣工後は西部系統も含めて全系統の S. V, T. M が設置され、迅速かつ効果的な系統運用が可能となる。

西部給電指令所との通信回線としてはマイクロ回線が建設される予定である。

また、1983年運転開始目標で計画されている 230 K V 東西連系線が完成すると、電力線搬送電話による連絡も行なわれ、通信回線の 2 ルート化による情報連絡の強化が達成される。

POWER PROJECTS OF POWER DEVELOPMENT BOARD BANGLADESH

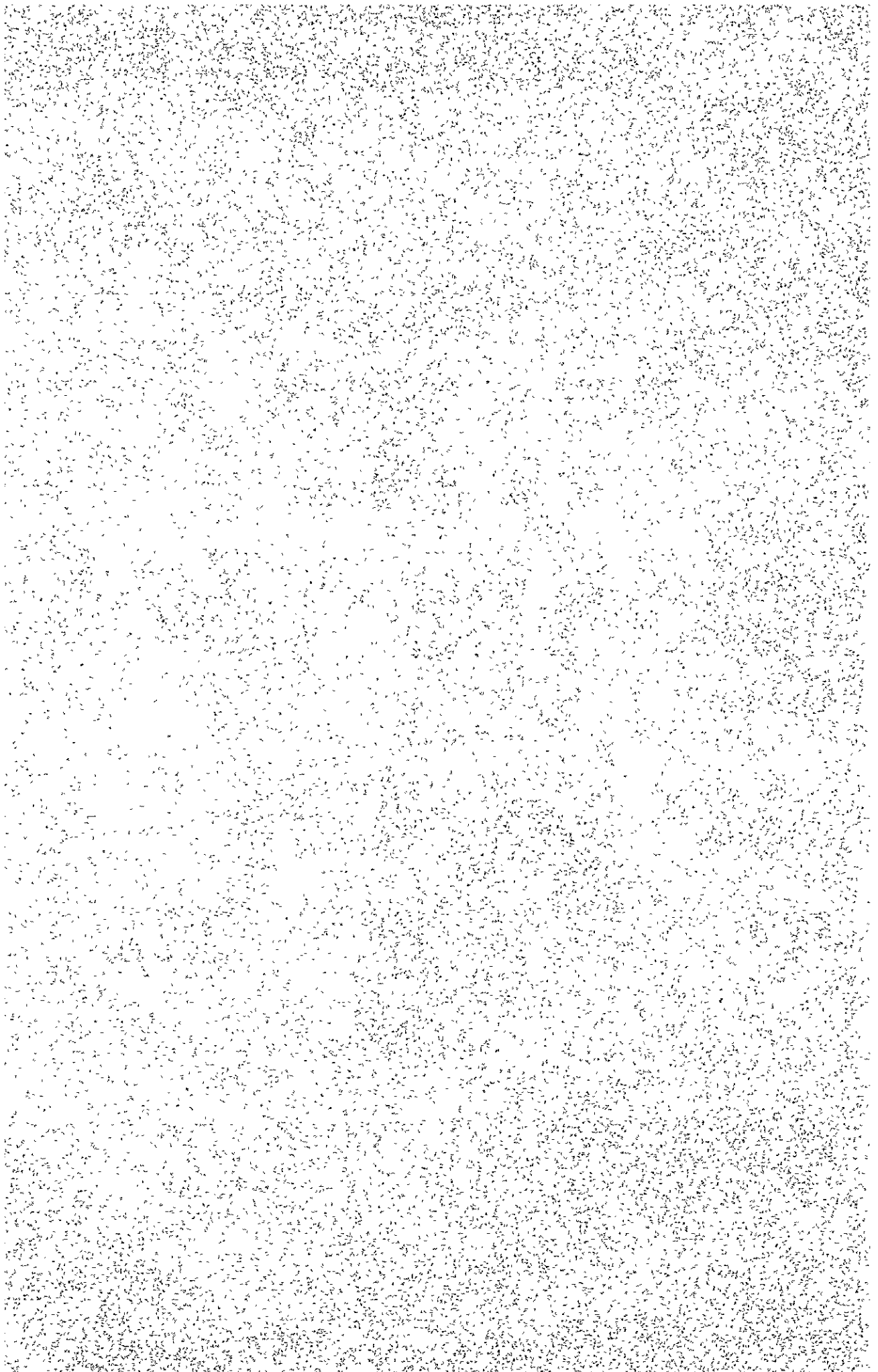


DRAWN BY - S. M. FAR ALI
A. KARIM.
SK. ISMAIL

DATED 1-19TH NOV 1972

第 5 章

電 力 需 給



第5章 電力需給

5.1 電力需要想定

バングラデシュ国に於ける過去の需要実績，Faridpur 地区の各セクター別，需要想定更にマクロ的な想定等を綜合勘案して，当地区の需要想定値を算定する。

5.1.1 バングラデシュの需要

1978年の東部地域の最大負荷は 287,323KW；その内グリッド系では 285,800 KW，非グリッド地区では 1,523 KWとなっている。

西部地域の最大負荷は，グリッド系では 94,360 KW，非グリッド地区では 14,278 KW 合計 108,638 KW である (Table 5-1 参照)

西部地域は東部地域に比べて，非グリッド地区の負荷は約 10 倍の値を示しているが，これは西部地域の主幹系統が全域に行き届いてなく，独立したディーゼル発電等による局地的な需給でまかなっていることを示すものである。

西部地域の非グリッド地区の負荷の推移は過去の統計から減少する傾向にあり，電源開発及び系統の整備が漸次されていることを示している。

西部地域の月別の最大需要を Fig. 5-1, Table 5-1 に示す。

乾期の需要が雨期に比べて多いのは，産業活動が活発になると共にかんがい用ポンプの稼働率が高くなることを示すものである。

同国の最近 5 年間の需要の実績と伸び率は次に示すとうりである。

(1977/78 Annual report による)

年 度	最 大 需 要 (MW)		
	東 部 地 域	西 部 地 域	計
1972-73	174,395	47,179	221,574
1973-74	184,845	65,262	250,107
1974-75	198,762	67,257	266,019
1975-76	219,917	81,417	301,334
1976-77	253,995	88,303	341,998
1977-78	287,323	108,638	395,961
5 年間の 平均伸び率	11 %	18 %	12 %

上に示すように同国の需要の伸びは、かなり大きい値を示している。特に西部地域は前に述べた如く系統が弱体のため需要の伸びが抑へられているので、電源の整備と共に当面需要の伸びはかなり顕著な値が考えられる。

5.1.2 B.P.D.Bの予側値

B.P.D.Bの“project proforma”1978によれば東部地域及び西部地域に於ける需要の伸び率を次のように想定している。

東部地域は西部地域に比べ電力網の整備ならびに首都 Dacca, Chittagong を中心とする地域開発が進んでおり、1990年までは11%、それ以後については9%の伸び率と想定している。

西部地域は東部地域に比べると、電力網の整備が著しく遅れており、前述の如く電力が不足している事から考えて電力網の整備と相まって1990年までは16%、それ以後は11%の伸び率となることを予測している。

5.1.3 Faridpur 地区の需要と将来計画

今回 132 KV 送電線が計画されている Faridpur 地区は供給電源不足のため、負荷制限を行っている地区や交互配電を行っている地区が目立ち、需要家の申請に対して対応できない現状である。

例へば、同地区内の Madaripur jute mills Ltd. では電源不足のため自家発電設備（可能最大出力 650 KW）を設けているが、1日の生産量を確保するためには、更に 150 KW 不足するため、残業による臨時雇用等で対処しており、B P D B からの安定した電力供給を強く希望している。

(1) 農業用負荷

Faridpur 地区の産業は目立つものは特になく、多くが農業に依存している。従って当地区はかんがい用ポンプが発達しているが、現在全体の 6% が電化され、残りの 94% は局地的に設置されたディーゼル発電機に依存している。

B A D C (Bangladesh Agriculture Development Cooperation) がこのかんがい計画を進めているがその Faridpur 地区の設備概要は次のようなものである。

B A D C かんがい設備

ポンプの種類	容量/set	電化	ディーゼル	計	電化後の所要電力
Shallow tube well	3 KW	7 台	349 台	356 台	$356 \text{ 台} \times 3 \text{ kw} \times 0.6 \approx 640 \text{ kw}$
Deep tube well	15 KW	46 台	214 台	260 台	$260 \text{ 台} \times 15 \text{ kw} \times 0.6 \approx 2340 \text{ kw}$
Low lift pump	5 KW	93 台	1,637 台	1,730 台	$1,730 \text{ 台} \times 5 \text{ kw} \times 0.5 \approx 4,320 \text{ kw}$
計		146 台	2,197 台	2,346 台	7,300 kw

※不等率

このかんがい用ポンプは主に乾期の 11月～4月頃使用され雨期は当地区は冠水するため使用しない。

ポンプの運転に必要な経費（人件費、運転費）は、15 HP のポンプで 1日 8 時間運転するとして、ディーゼルで約 72 TK/日、電動の場合は約 34 TK/日と安価になっている。従って本地区のかんがい用ポンプの電化も急務となっている。

上記ポンプ 2,346 台の電化を 1989 年を目途に進めており、電化後の所要電力は、不等率 0.5 ～ 0.6 を考慮して合計 7.3 MW 程度となる見込みである。

また、政府機関のWDB (Water Development Board) は当地区の洪水対策と排水対策のため、212マイルにも及ぶ土手造成を行い、雨期には排水を乾期にはかんがい用水を供給する大規模なFaridpurプロジェクトを計画している。

この面積は905000エーカーを包囲し、かんがい可能面積は653,000エーカーにも及び当地区の農業開発に拍車をかけるものと期待される。

このためのかんがい用ポンプ及び所要電力は次のとおりである。

Faridpur プロジェクト

	ポンプ数	容量 (HP)
Gorai ポンプステーション	3	2,550
Ganges ポンプ No 1	6	3,300
" No 2	4	2,600
" No 3	3	2,800
Shekpara	5	1,250
Kabirajpur	5	1,250
Muksedpur	36	2,035
計	62	15,785 HP

(11,838 kw)

Faridpur - Barisal プロジェクト

Kabirajpur	41	2,005
Gopalgauj - Madaripur	162	5,800
計	203	7,805 HP

(5,853 kw)

(上記は Faridpur - Barisal プロジェクトの内 Faridpur 地区に関するものを示す)

本計画は1989年を目途に計画を進めており、容量は11,838 kw + 5,853 kw =

17,691 kw となるが不等率 0.8 を考慮して 17,691 kw × 0.8 = 14,150 kw となる

見込みである。

(2) 家庭用負荷

Faridpur 地区は、5つの sub-division と 26 の thana から成り立っており、約 72 万戸、400 万人が住んでいる。この 26 の thana の内 17 が電化され残りの 9 thana は未電化地区である。

家庭用負荷は主として照明（農村の一般的な一戸当りの照明は、60W×2 灯 = 120W）であり、空調設備及び家庭用電気器具は極限られた住宅で使用されているから、全体から比較すれば皆無に等しい。

B P D B が現在、進めつつある第 2 次 5 ヶ年計画（1980～1985）によれば農村電化は全地域の 20 % を行う計画であり、従って 1985 年に於ける需要は不等率 50 % を考慮して、 $72 \text{ 万戸} \times 120 \text{ W} \times 20 \% \times 0.5 = 8,640 \text{ kw}$ となる見込である。1985 年以降については 10 % 程度の伸び率で電化が進むものと考え、1989 年には 12,650 kw となる見込みである。

(3) 工業用負荷

工業用負荷は、現在当地区で稼働中のものは次のようなものがある。

- Eastern milk producers co-operation union Ltd.

所有の Faridpur Pastuerisation plant は約 500 kw

- Goalanda textile mill は約 500 kw

- Faridpur sugar mill は約 200 kw

その他当地区の小規模の工業用負荷を合計すれば現在約 3.15 MW となる。

将来では次の工業用負荷が必要である。

- Bangladesh textile mills corp.

現在、Madaripur に 1981 年完成を目途に建設中であり約 2.5 MW を必要とする。

◦ Madaripur jute mills Ltd. では前述のように自家発電による自給自足でまかなっているが、安定した電力約 800 kw を早急に必要としている。本プロジェクトが完成すれば解消できるものである。

1989 年に於ける需要は約 6,300 kw となることが見込まれる。

(4) 考 察

以上から、1989 年の Faridpur 地区の各セクター別需要は次の如く、1978 年（4.3 MW）から 1989 年（40.8 MW）までの 11 年間に於ける平均伸び率は

約 23 %と高い値を示している。

(unit: MW)

年 度		77/78	1989
農 業	B A D C	0.64	7.3
	W D B	0	14.15
工 業		3.15	6.3
住 宅		0.5	12.65
※ その他		0.02	※0.4
計		4.3	40.8

注 77/78に於ける数値

は、実績を示す。

※ 全体の1%

(平均年伸び率 23 %)

しかしながら、上記需要は灌漑計画、並びに農村電化計画と密接な関係があり、これらの計画は資金調達の問題からの計画の遅れ、或いは計画の縮小等が考えられること、並びに個別需要間の不等率を考慮すると、上記伸び率 23 %の 70 %、つまり 16 %程度をこの地区の需要予測値 (Table 5-2) とするのが適切と考えられる。

この場合、Faridpur 地区の 1989 年の需要は 2.17 MW となる。

5.1.4 マクロ的需要想定

調査団は当地区の需要予測をマクロ的にG N P (国民総生産) の延びと関連させて算出した。

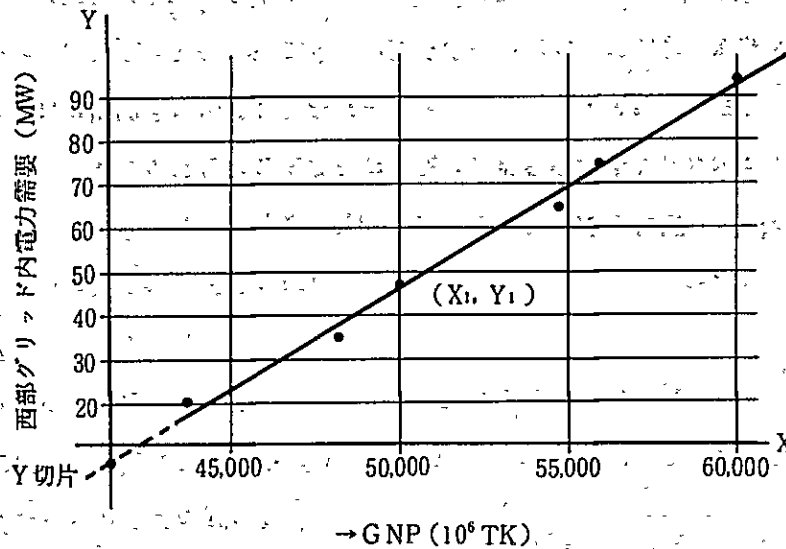
電力需要のマクロ的想定手法の1つとして過去のG N P と電力需要の相関関係から将来の電力需要を想定することができる。

過去6年間の全国のG N P と西部グリッド内の電力需要実績は下に示す通りである。

G N P と電力需要

	1972/73	74	75	76	77	78
西部グリッド内需要 (MW), X	22	33	47	63.9	75.5	94.36
G N P (10 ⁶ TK) , Y	43,203	47,906	50,101	54,734	55,855	60,005

上記数値をグラフにすれば次に示す如くほぼ直線的である。



これらの計算に用いる方程式は

$$Y = a + bX$$

ただし、Y：総需要電力量

X：GNP

a：y切片

b：勾配

となり、将来の予測されるGNPの数値を代入し、電力需要を算出することができる。

$$Y \text{ 切片 } a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N} = -178.93$$

$$\text{勾配 } b = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}} = \frac{1}{221.24}$$

ただし、N=データ数

従って、

$$Y = -178.93 + \frac{X}{221.24} \quad \text{となる。}$$

(註)

今後GNPは8%~9%程度の伸び率になることを想定し、上式に、そのGNP予測値を代入すると、年度別の需要予測はFig. 5-3のとおりとなり、BPDBの示す需要の伸び率1990年まで16%、それ以後11%の予測値にほぼ一致しており、マクロ的な需要予測から見ても妥当な予測と考えられる。

(註) 次頁【GNPの伸び8%~9%の根拠】参照

5.1.5 需要予測値

以上の考案より西部地域及び Faridpur 地区の需要予測値は次の通りとする。

- a. 延び率
 - 1990 年まで 16 %
 - 1990 年以降 11 %
- b. 需要予測値

詳細は Table 5-2 に示すが概要は下記のとおりである。

	1979	1983	1986	1989	1992	1995
西部地域	110MW	199.2	310.9	485.3	693.5	948.5
Faridpur 地区	4.8 MW	8.9	14.0	21.7	31.1	42.5

[GNP の延び 8%~9% の根拠]

過去に於ける実質 GNP は "Bangladesh Bureau of Statistics" により次に示すとおりである。

年 度	72/73	73/74	74/75	75/76	75/77	75/78
総 額	43,203	47,906	50,101	54,734	55,855	60,005
(百万TK)						

以上の実績の延びは 72/73 ~ 77/78 までの平均伸長率、約 7% となっている。

政府は経済開発に非常な熱意を示し、経済開発資金の確保が重要であることを認識し、そのために「社会主義型経済」に大巾な手直しを加え、民間資本育成の方向に転換し、公共民間部門のバランスのとれた経済構造の樹立を計っている。

外国資金援助に加えるに国内資金調達能力を高めて今後の経済再建をはかるという計画を組んでいる。

外国資金の援助を受け政府の経済発展への意欲が強ければ、GNP が伸長した例は発展途上国には多々例があり、現在の 7% を 1~2% アップする経済成長は充分期待できると考えられる。

従って 8%~9% の成長率とした。

Fig. 5-1 Monthly Peak Demand in Western zone

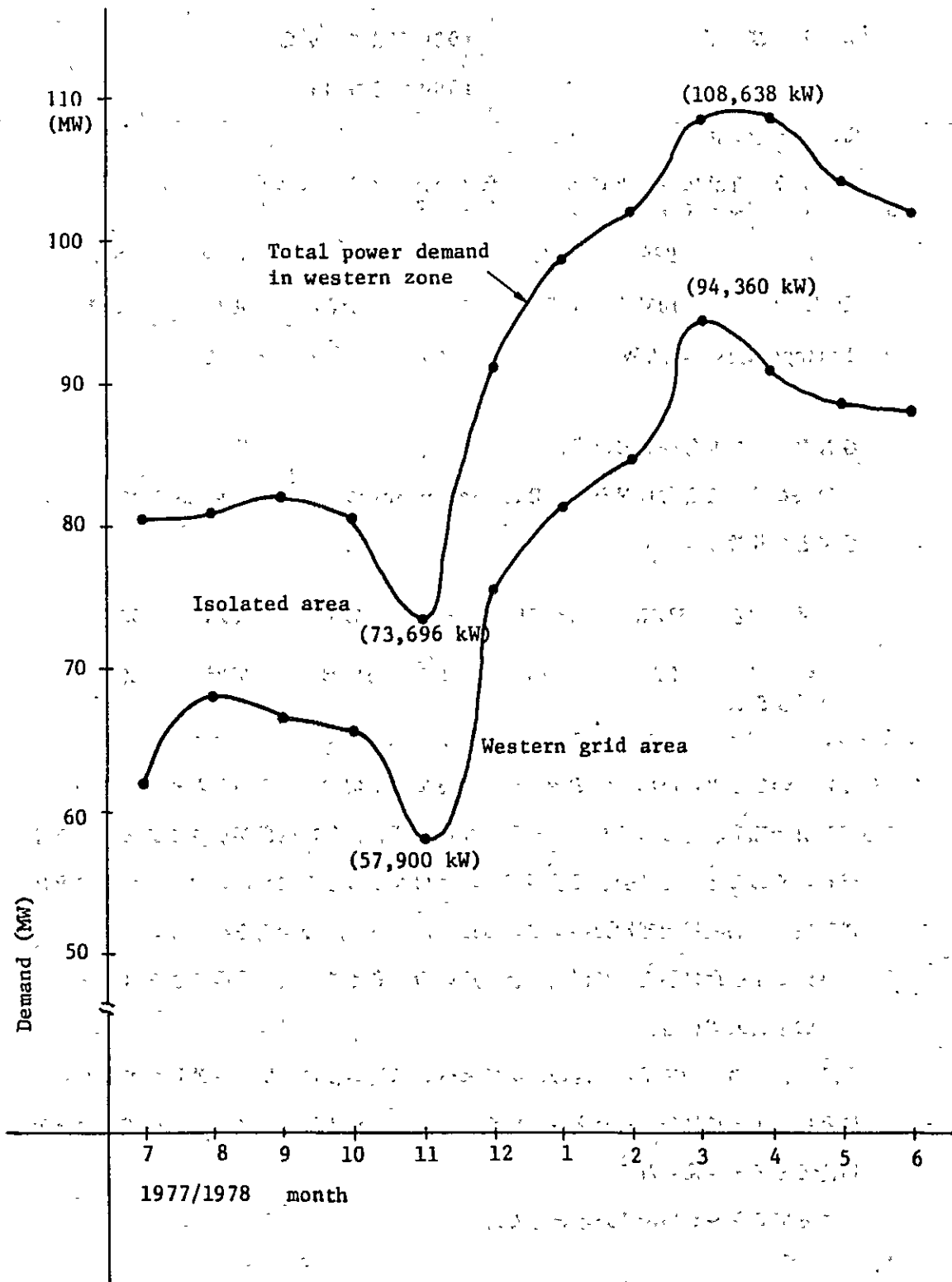


Table 5-1 Monthly Peak Demand (KW) (1977 - 1978)

Month	Eastern Grid	Eastern isolated	Eastern zone	Western Grid	Western isolated	Western zone	System total
7	246,000	378	246,378	67,300	14,243	81,543	327,921
8	250,900	338	251,238	68,050	13,678	81,728	332,966
9	268,000	270	268,270	66,830	15,429	82,259	350,529
10	280,500	290	280,790	65,850	14,793	80,643	361,433
11	266,100	331	266,431	57,900	15,796	73,696	340,127
12	261,100	343	261,443	75,500	16,010	91,510	352,953
1	277,300	1,535	278,835	81,200	16,976	98,176	377,011
2	269,500	2,175	271,675	84,820	17,383	102,203	373,878
3	283,700	1,661	* 285,361	94,360	14,278	* 108,638	393,999
4	280,400	1,241	281,641	91,100	17,508	108,608	390,249
5	285,800	1,523	287,323	88,540	16,233	104,773	392,096
6	281,900	1,582	283,482	88,550	13,892	102,442	385,924

* Peak demand

Fig. 5-2 Power Demand Forecast in Western grid (MW)

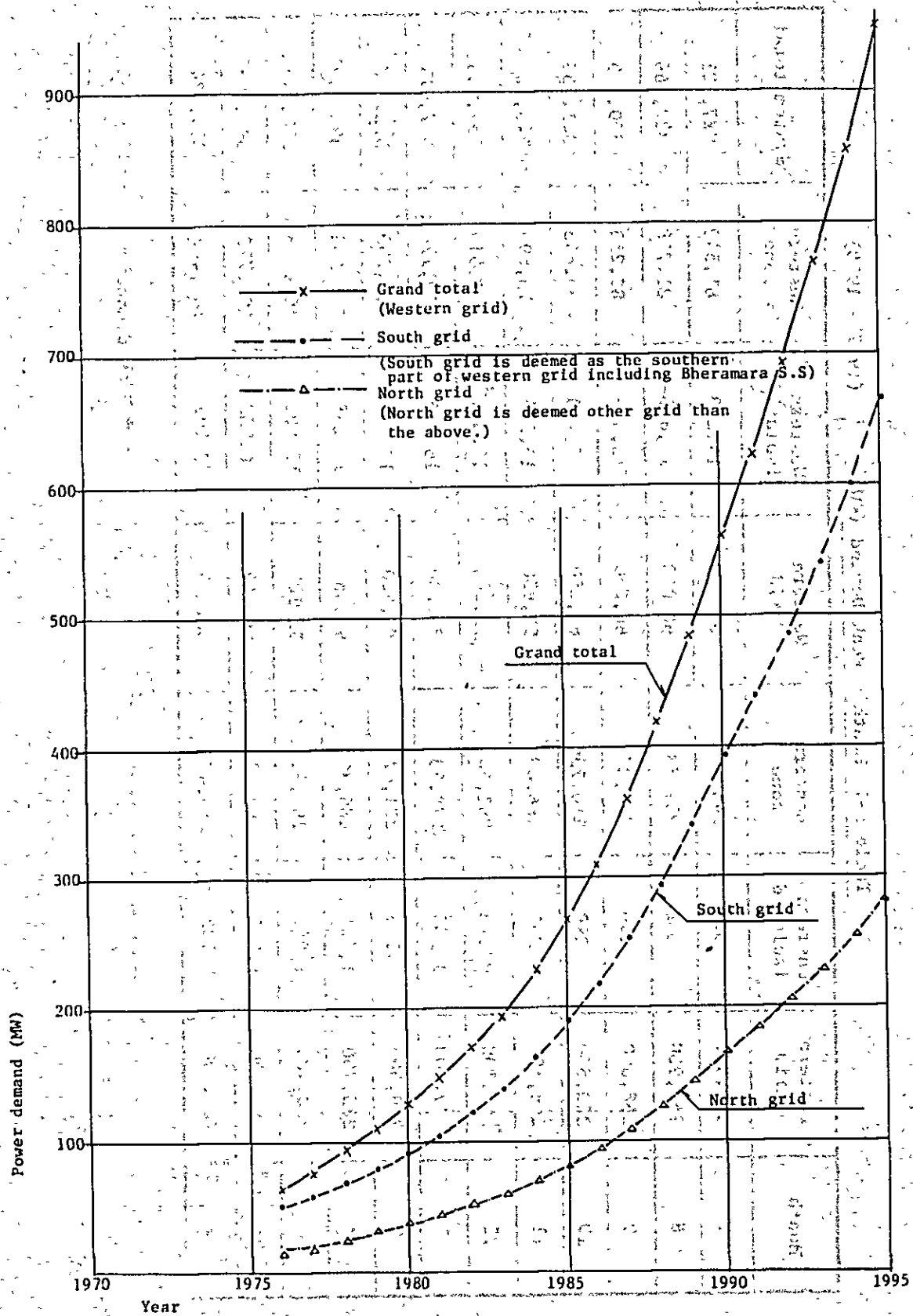
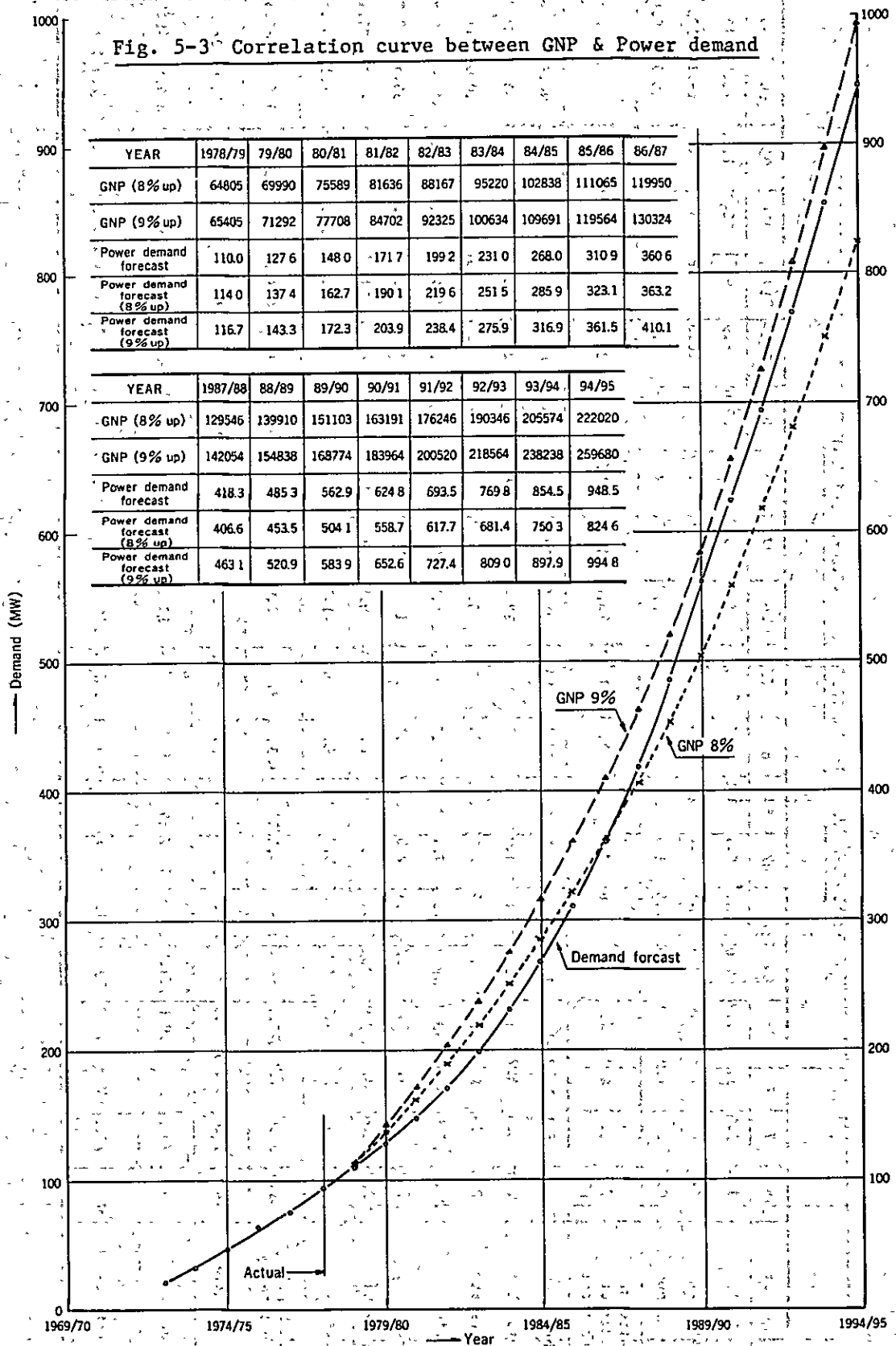


Table 5-2. Power Demand Forecast in Western Grid (MW)

Year	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Rajbari	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0	2.3	2.7	3.1	3.6	4.2	4.9	5.7	6.6	7.6	8.9	9.9	11.0	12.2	13.5	15.0
Faridpur	1.2	1.4	1.8	2.0	2.4	2.8	3.2	3.8	4.4	5.1	5.9	6.8	7.9	9.2	10.6	11.8	13.1	14.5	16.1	17.9
Madaripur	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	3.2	3.7	4.3	4.9	5.7	6.3	7.0	7.8	8.7	9.6
Faridpur district Sub total	2.9	3.4	4.3	4.8	5.7	6.6	7.6	8.9	10.4	12.0	14.0	16.2	18.8	21.7	25.2	28.0	31.1	34.5	38.3	42.5
Bheramara	6.9	8.1	11.7	12.2	14.0	16.2	19.0	22.0	25.2	29.8	34.0	39.5	45.9	53.4	61.7	68.6	76.1	84.4	94.1	104.0
Barisal	2.5	3.0	3.7	4.3	5.0	5.8	6.7	7.8	9.1	10.5	12.2	14.1	16.4	19.0	22.1	24.5	27.2	30.2	33.5	37.2
Bagerhat	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.3	2.7	3.2	3.7	4.2	4.9	5.7	6.6	7.3	8.1	9.0	10.0	11.1
Khulna	28.1	32.6	37.8	43.0	49.9	57.9	67.1	77.9	90.3	104.3	121.5	141.0	163.5	189.7	220.0	244.2	271.1	300.9	334.0	370.8
Jessore	3.6	3.9	4.2	4.5	5.2	6.1	7.0	8.1	9.5	11.0	12.7	14.8	17.1	19.9	23.0	25.6	28.4	31.5	34.6	38.8
Jhenidha	2.2	2.5	3.8	3.0	3.5	4.0	4.7	5.4	6.3	7.3	8.5	9.8	11.4	13.2	15.4	17.0	18.9	21.0	23.3	25.9
Bottail	2.9	3.2	3.5	4.0	4.6	5.4	6.2	7.2	8.4	9.7	11.3	13.1	15.2	17.6	20.5	22.7	25.2	28.0	31.1	34.5
South Grid Sub total	49.9	57.6	69.1	77.1	89.4	103.7	120.3	139.6	161.9	187.8	217.9	252.7	293.2	340.2	394.5	437.9	486.1	539.5	598.9	664.8
North Grid	14.0	17.9	25.26	32.9	38.2	44.3	51.4	59.6	69.1	80.2	93.0	107.9	125.1	145.1	168.4	186.9	207.5	230.3	255.6	283.7
Grand total	63.9	75.5	94.36	110.0	127.6	148.0	171.7	199.2	231.0	268.0	310.9	360.6	418.3	485.3	562.9	624.8	693.5	769.8	854.5	948.5
Energy (GWH)	318.8	372.8	448.6	475.2	551.2	639.4	741.7	860.5	997.9	1157.8	1343.0	1557.8	1807.1	2096.5	2431.7	2669.1	2995.9	3324.5	3691.4	4092.5

Fig. 5-3 Correlation curve between GNP & Power demand



5.2 発電設備

5.2.1 現在の発電設備

1978年6月現在のBPD Bに所属する発電設備容量は752 MW、^(注1) 発電可能出力は557 MWであり、^(注2) Table 5-4に示す通りである。

西部地域（西部グリッド及び非グリッド地区共）の発電設備容量は226 MWであるが発電可能出力は148 MWであり、発電設備に対して65%に低下している。この原因は20年から30年前に建設された老朽化設備が多く、機器劣化および機器に合うスペアパーツがないため性能を悪化させていること等によるものである。

西部グリッド系の発電設備容量は203 MWで、発電可能出力は92 MWであり発電設備に対して45%に低下している。

なお、^(注3) firm 容量は約48 MWである（Table 5-3参照）

注1. 発電設備容量は発電機の定格出力である。

注2. 発電可能出力は発電機の性能劣化に伴う実際の可能出力である。

注3. Firm 容量は系統に於ける発電設備の保守点検及び系統事故等を考慮して、系統内の最大発電ユニットと3番目に大きい発電ユニットの容量を発電可能出力から減じたものである。

1979年における西部グリッド内の発電所と設備容量を次に示す。

発電所名	設備容量 (MW)	発電可能出力 (MW)	建設年度	寿命年度
<u>Khulna</u>				
STG (oil)	60 MW × 1	40	1973	1997
STG (oil)	4 MW × 4 = 16	8	1941	1982
GTG (Naphtha)	12.75 MW × 2 = 25.5	0	1968	1984
GTG (Naphtha)	7.5 MW × 1	4	1969	1983
DPG (HSD)	0.8 MW × 6 = 4.8	3	1956 ~ 58	1981
<u>Bheramara</u>				
GTG	20 MW × 2 = 40	20	1976	1992

發電所名	設備容量 (MW)	發電可能出力 (MW)	建設年度	壽命年度
<u>Barisal</u>				
DPG	15MW × 4 = 6	2.7		1982
"	10MW × 3 = 3	1.8	不明	1982
"	13MW × 2 = 26	0		1982
<u>Rajshahi</u>				
DPG	1.42MW × 3 = 4.26	1.5	不明	1983
<u>Sirajganj</u>				
DPG	0.87MW × 2 = 1.74			
	0.65MW × 2 = 1.3	1.9	1969	1983
	1.23MW × 2 = 2.46			
<u>Bogra</u>				
DPG	0.8 MW × 1 = 0.8			
	1.3 MW × 5 = 6.5	1.6	1966 ~ 69	1983
<u>Saidpur</u>				
DPG	3.75MW × 3 = 11.25	6.0	1975 ~ 77	1990
<u>Thakurgaon</u>				
DPG	1.5MW × 7 = 10.75	1.0	1964	1983
計	203 MW	91.5 MW		

Fig. 5-4 Max. demand, Installed, Available and Firm Capacity (MW) in Western grid

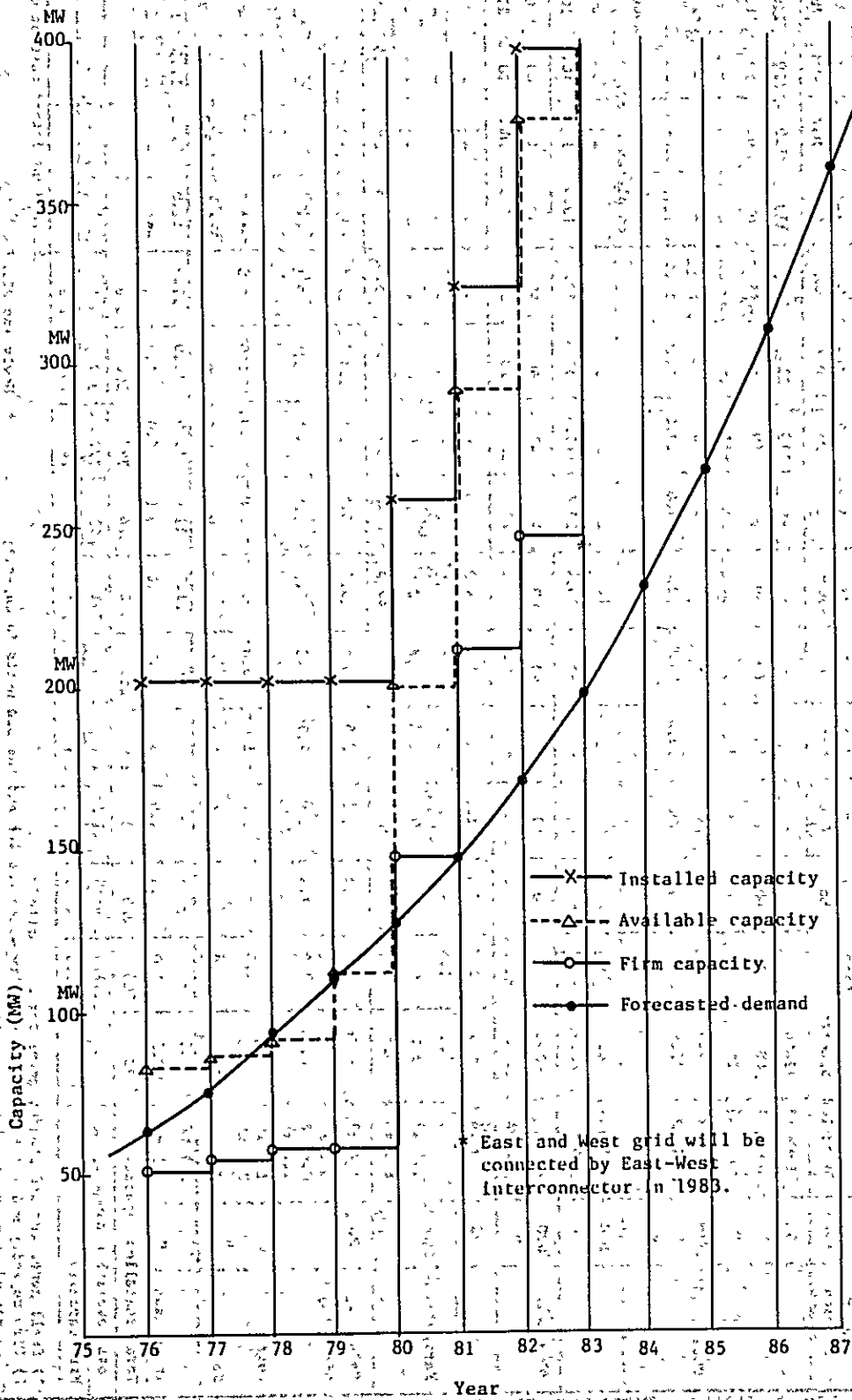


Table 5-3 Installed & Available Capacity in Western Grid

Power Station	type	Installed capacity	1978		'79		'80		'81		'82		'83		'84		'85	
			Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct	Mar	Oct
Khulna	STG	110MW x1																
	"	60 x1	40	40	40	40	40	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	"	4 x4	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	GTG	7.5 x1	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	"	12.75x2	0	0	10.4	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	"	28.0 x2	-	-	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
	DPG	0.8 x6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	GTG	10.4 x1																
	"	20 x2	20	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bheramara	"	20 x1																
	"	1.5 x4	2.7	2.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Barisal	"	10 x3	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	"	1.3 x2	0	0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	"	8.5 x3																
	DPG	1.42x3	1.5	1.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Rajshahi	"	0.87x2																
	"	0.65x2	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Bogra	"	1.23x1																
	"	1.3 x5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Saidpur	"	3.75x3	6.0	6.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	"	5.5 x2																
Thakurgaon	"	1.5 x7	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	"	1.5 x7	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Total installed capacity			203	203	259	259	259	259	324	324	398	398	398	390	390	390	390	390
Total available capacity			91.5	91.5	201	204	204	204	291	291	377	377	377	371	371	371	371	371
Firm capacity			47.5	47.5	141	144	144	144	211	211	247	247	247	241	241	241	241	241

1) Small generator and Standby generator are omitted.
 2) Firm capacity means the remaining capacity which the 1st and the 3rd units in capacity extracted from the available capacity.

* Newly installed
 ** To be retired.

▲ East-West interconnector completed

Table 5-4. Installed Generating Capacity and Available Capacity by Type of Fuel (KW)

(In 1977-1978)

	Eastern zone		Western zone	
	Installed capacity (KW)	Available capacity (KW)	Installed capacity (KW)	Available capacity (KW)
Zone total	525,575	408,406	226,563	148,587
Hydro turbine	80,000	88,000	-	-
Steam turbine	Coal	-	-	-
	Furnace oil	-	-	84,960
	Titas gas/ F. oil	318,000	258,425	-
Gas turbine	Shell gas	108,400	54,500	-
	Naphtha	-	-	32,700
	Diesel	-	-	40,000
Diesel	19,175	7,481	68,903	31,587
Total thermal capacity	445,575	320,406	226,563	148,587

5.2.2 将来の発電設備

現在の西部地域の発電設備のうち、最近据付けられた新鋭設備は、Khulna の汽力発電 60 MW × 1、および Bheramara のガスタービン 20 MW × 2、であり当該地域のベースロードとして稼動中である。その他は老朽化したディーゼル発電で当該地区の負荷をまかなっている状態であるので早急に新鋭設備の建設が必要となっている。

既に建設中のもの、経済融資の見通しがついて計画中のものは次のような発電設備のプロジェクトがある。

- | | | |
|--------------|-------------|----------------------------|
| 1. Khulna | 110 MW × 1 | 汽力発電所 |
| | | 1981 年完成目途に現在建設中 |
| 2. Bheramara | 20 MW × 1 | ガスタービン |
| | | 1980 年完成目途に進行中 |
| 3. Khulna | 28 MW × 2 | ガスタービン (Power Plant barge) |
| | | 1980 年完成予定 |
| 4. Barisal | 85 MW × 3 | ディーゼル |
| | | 1980 年完成予定 |
| 5. Khulna | 10.4 MW × 1 | ガスタービン |
| | | 1980 年完成予定 |
| 6. Saidpur | 5.5 MW × 2 | ディーゼル |
| | | 1980 年完成予定 |

上記の如く、発電設備が建設され系統の強化がなされると共に 1983 年には東西連系線が完成すれば、発電容量は満足すると考えられる。

ほぼ時を同じくして、老朽化したディーゼル設備は撤去される計画である。

Table 5-3 に西部グリッドにおける、発電設備容量、発電可能出力、firm 容量を年度別に示すが、需要量に対して firm 容量は多いのが望ましく年々、発電設備の新設に伴って firm 容量が増加している事が判る。(Fig. 5-4 参照)

一方、遠い将来の需要と西部グリッド(本プロジェクト含む)の系統分析を行うと項目 6.2.4 及び 6.2.5 に示すように 1993 ~ 1995 年頃、現在の送電線では容量が不足する区間が生じ、西部地域の負荷中心である Khulna 地区に約 100 MW × 2 の発電設備を設置することが望ましい。

5.3 プロジェクト地点における電力事情と系統整備計画

西部地域東部の Faridpur 地区における 132 KV 送電線計画は次のような観点から、早急に計画を進める必要があると考察する。

5.3.1 現在の電力需給

当地区の電力系統は、西部グリッドの Bottail 変電所より Barisal 変電所まで総延長約 160 マイル (約 256 km) に及ぶ 33 KV、一部 Madaripur、Takerhat 間 11 KV、1 回線の配電線で連系している。(Fig. 5-5 参照)

この 1 回線で常時、当地区に供給しているが、項目 5.1 で述べた如く、西部地域全体で現在発電設備容量が不足しており、当地区へも十分な電力を供給することは不可能である。

そのため、次に示す発電設備との並用で辛うじて当地区の需要 (4,300 kw - 1978 年) に対応しているが、ピーク時には負荷制限や交互配電を行っている。

プロジェクト地区における発電設備を次に示すが、殆んどは設備は老朽化した故障の多い廃棄寸前のディーゼル発電機である。

◦ Rajbari 発電所

650 kw × 1 台 (ディーゼル)

500 kw × 2 台 (ディーゼル)

しかしながら、昇圧変圧器の容量は 1000 kw なので最大可能出力は 1,000 kw である。

◦ Faridpur 発電所

200 kw × 2 台 (ディーゼル)

160 kw × 1 台 (ディーゼル)

最大可能出力は合計 200 kw である。

◦ Madaripur 発電所

200 kw × 1 台 (ディーゼル)

100 kw × 1 台 (ディーゼル)

その他、運転不能となった発電機が 3 台あるが最大可能出力は合計 150 kw である。

5.3.2 系統整備計画

現在の電力需給は、前述の通り極めて深刻な問題であり、年々需要の延びに対して増々電力供給不足の巾が広がる一方である。

ピーク時に使用しているディーゼル発電設備も耐用年限が既にかけており、数年後には廃棄処分される見込みである。従って現在 Bottail から送られている 33 KV、0.1 dog (約 105 mm) の 1 回線に依存せざるを得ないが、長距離送電線のため電圧降下が大であること、並びに最大容量 15.5 MW が限度であるため、たとえ既設西部グリッドの電源強化がなされたとしても下に示す表のように 1986 年以降は当該地区に安定した良質の電力を十分に送電することが不可能となる。

電線サイズ	送電容量 (MW)	需要推移 (MW)				
		1979	1984	1986	1987	1995
ACSR 0.1 (dog) 約 105 mm	$340\text{A} \times 33\text{KV} \times \sqrt{3} \times 0.8$ ≒ 15.5 MW	4.7	10.4	14.0	16.2	42.5

しからば、当地区に局地的な電源設備を設置する案も考えられるが、第 11 章経済評価の項目で述べる通り、本案は経済的に極めて不利である。

又 33 KV 送電線の増設で対処することは、電圧降下および送電容量等から勘案して非現実的である。

このため本プロジェクトの実施による 132 KV 主幹送電線の当地区への導入は必要不可欠なものとある。

また、これによって、132 KV 主幹系統はループ状に連系され、当地区は勿論、西部地域全域にわたり、信頼度の高い安定した電力の供給を行うことができる。

Fig. 5-5 Single Line Diagram of 33 kV Transmission Line from Bottail to Barisal (1978)

