

№ 05

バングラデシュ人民共和国
給電指令システム近代化計画
予備調査報告書

1990年5月

国際協力事業団
鉦工業計画調査部

鉦計資
JR
90-93

ARY

JICA LIBRARY



1085279(6)

21585

バングラデシュ人民共和国
給電指令システム近代化計画
予備調査報告書

1990年5月

国際協力事業団
鉦工業計画調査部

国際協力事業団

21585

目 次

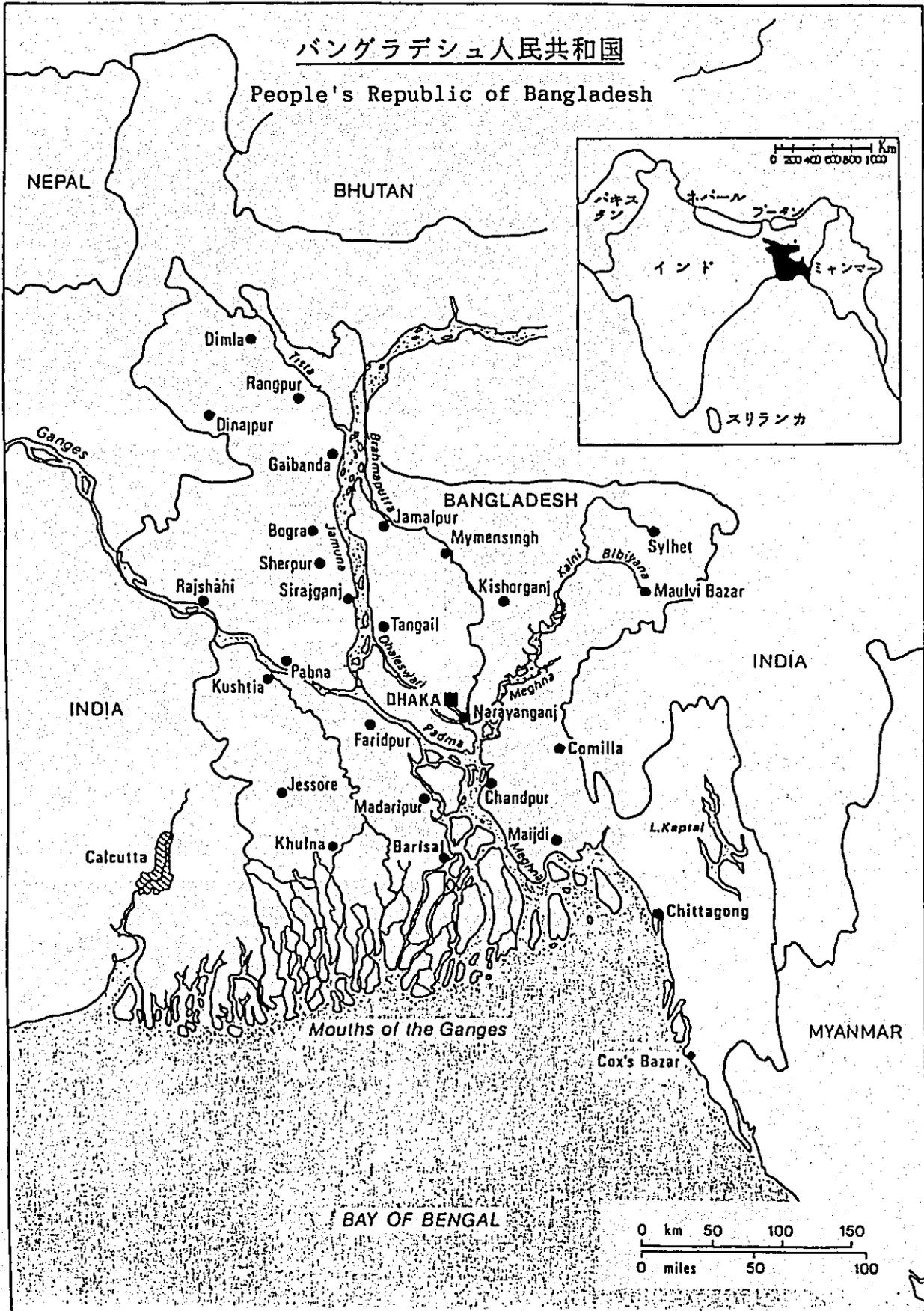
位 置 図
写 真

第Ⅰ章 総 論	1
1. 緒 論	3
2. 調査団の構成	3
3. 調 査 日 程	4
4. 面会者名簿	5
5. 本件要請に至る背景と経緯	6
6. 要請案件の概要	7
(参考) バングラデシュ国より送付のあったT/R	8
7. 関係機関・組織図	15
8. 現地調査結果の概要	19
第Ⅱ章 S/W 協議及び要請取下げに至る経緯	23
1. 協議結果	25
2. 要請取下げに至る経緯	25
(参考1) 団長名書簡(写)	27
(参考2) 団長名書簡に添付したS/W案(写)	29
(参考3) 「バ」側要請取下げ書簡(写)	39
第Ⅲ章 バングラデシュの社会・経済事情	41
1. 社会事情	43
2. 経済事情	45
3. エネルギー事情	46
4. 我が国との関係	48
第Ⅳ章 バングラデシュの電力事情	51
1. 電力供給体制	53
2. 電力需要	53
3. 電力設備	55
(1) 発電設備	55
(2) 送電設備	55

(3) 変電設備	.....	56
(4) 配電設備	.....	56
4. 事故停電	.....	56
5. 電気料金	.....	57
第V章 給電指令システム及び通信系統	.....	77
1. 給電指令システム	.....	79
(1) 給電指令体制	.....	79
(2) 給電指令設備	.....	79
(3) 給電指令運用の現状と問題点	.....	79
2. 通信系統	.....	80
(1) 通信設備	.....	80
(2) 通信系統の問題点	.....	81
(3) バングラデシュにおける無線周波数の使用状況と BPDPで使用可能な周波数	.....	81
第VI章 質問表及びその回答	.....	87
第VII章 収集資料リスト	.....	103

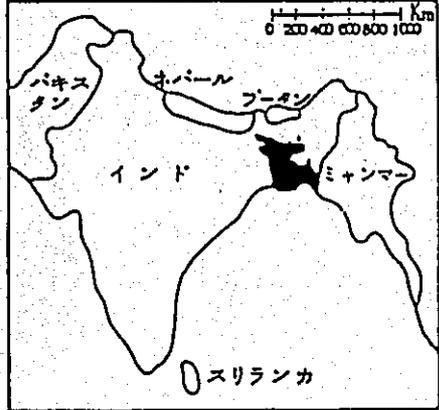
バングラデシュ人民共和国

People's Republic of Bangladesh



NEPAL

BHUTAN



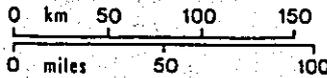
INDIA

INDIA

MYANMAR

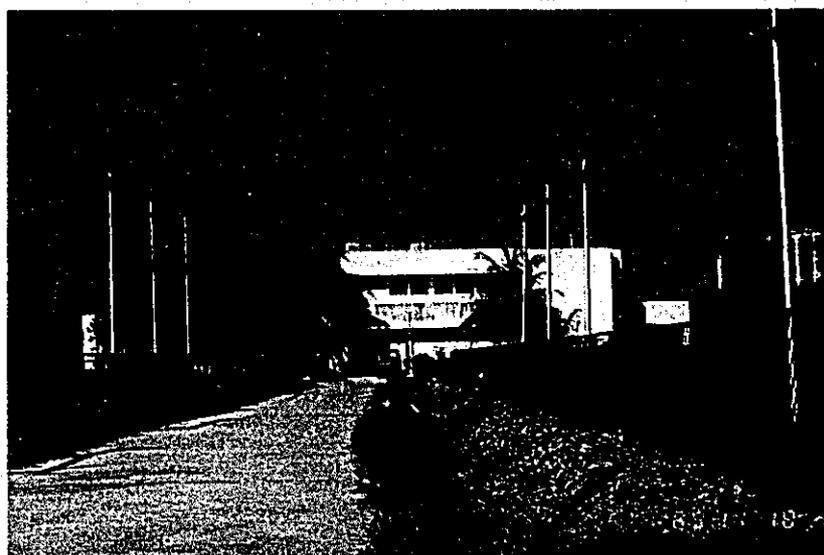
Mouths of the Ganges

BAY OF BENGAL





WAPDAビル
(BPDB本部入居)



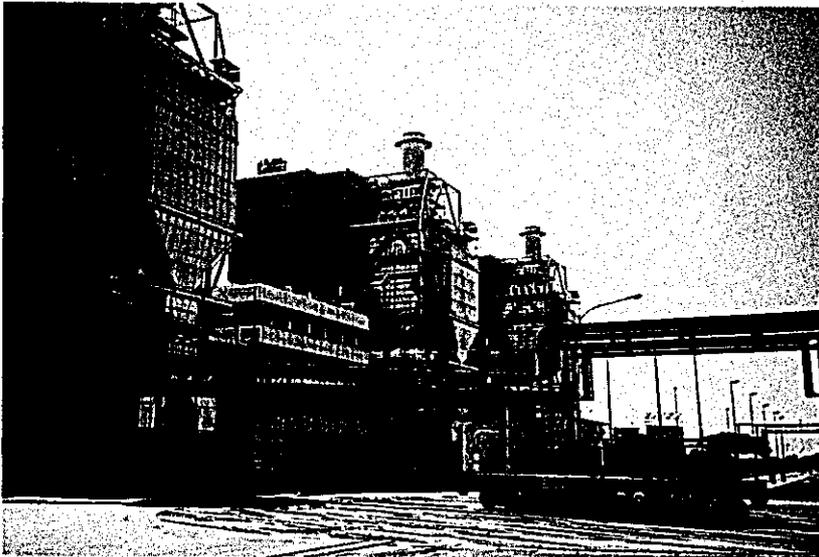
中央給電指令所全景
(Siddhirganj)



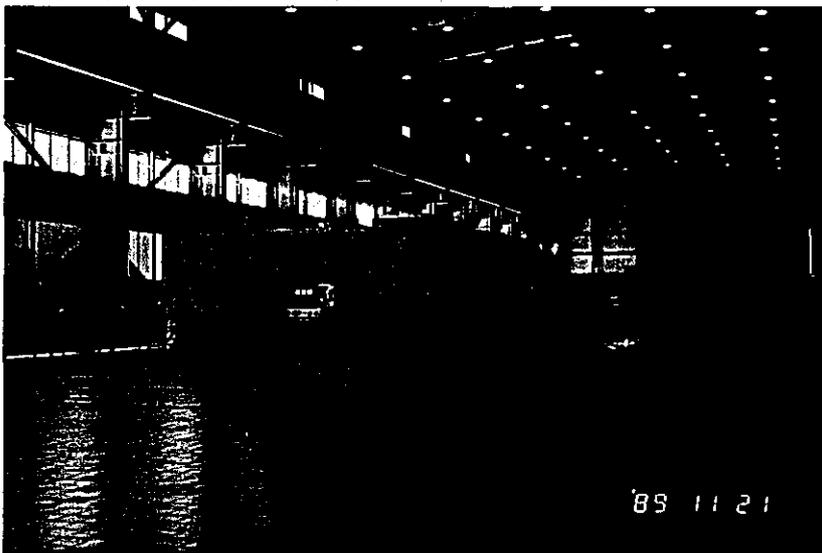
中央給電指令所指令室



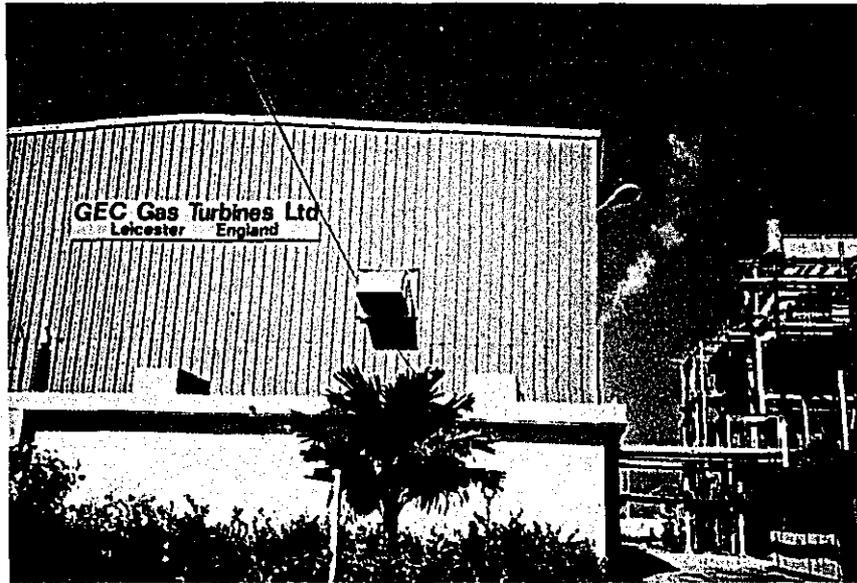
Siddhirganj 変電所制御室



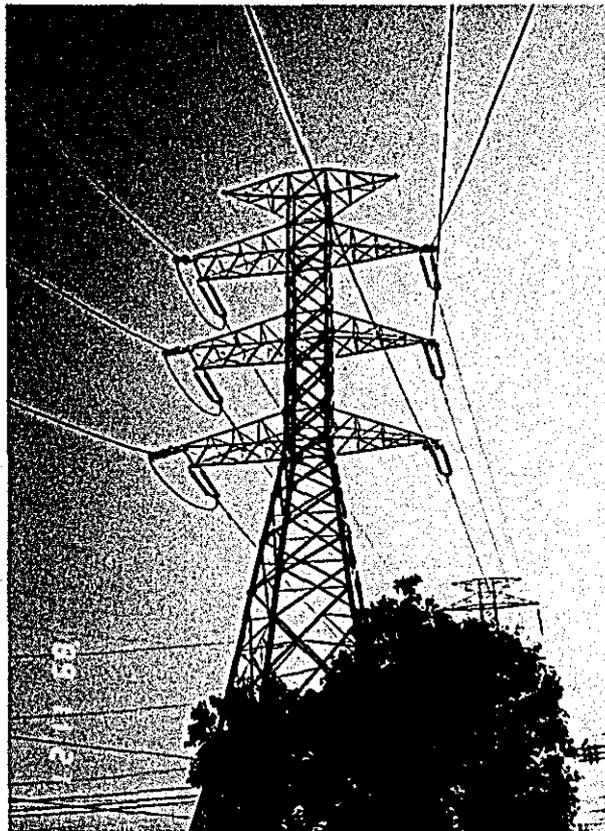
Ashuganj 発電所ボイラー



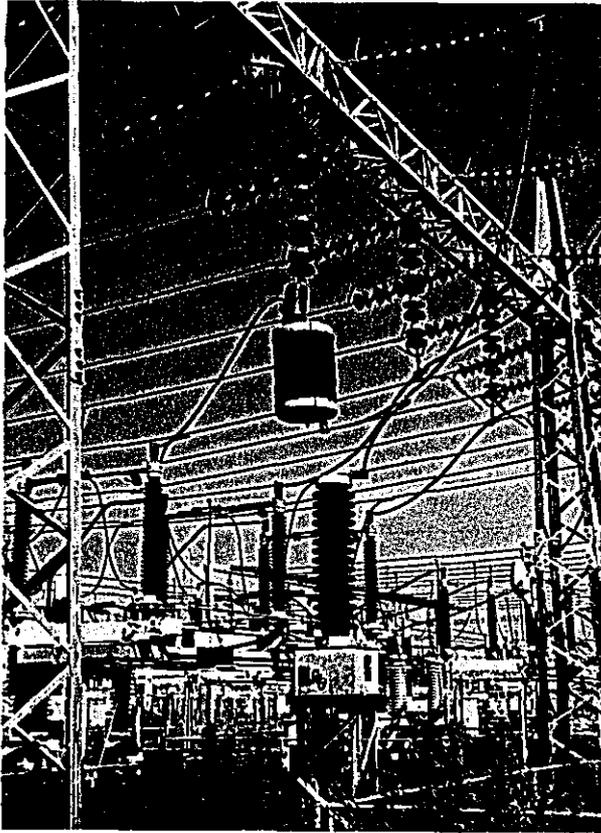
Ashuganj 発電所発電機室



Ashuganj発電所ガスタービン



230 kV送電線 (Ashuganj発電所引出口付近)

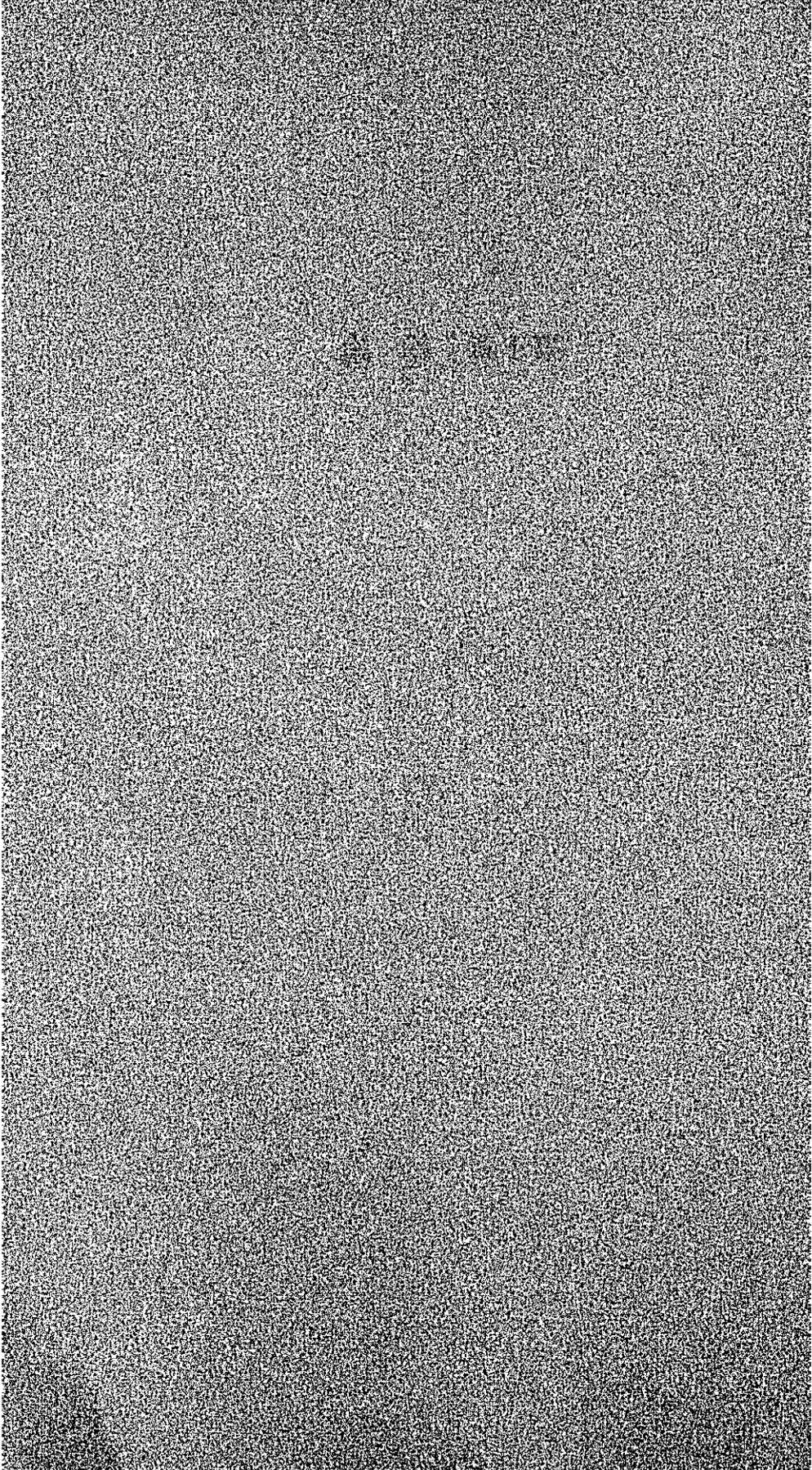


PLC用ブロッキング・コイル
及びカップリング・コンデンサー
(Ashuganj発電所)



PLC装置
(Ashuganj 発電所)

第I章 総論



第I章 総論

1. 緒論

本予備調査団は、1988年12月のバングラデシュ国政府からの正式要請を受け、'89年11月に先方要請内容の確認、Scope of Work (以下S/W と略す。)の協議等を目的として派遣された。先方より要請のあった当該案件は、我が方としては、バングラデシュはもとより他の被援助国に対しても実績のない分野を対象とした調査案件であったために、その要請内容を十分確認の上先方との協議をもとにして本格調査の調査枠組等詳細を策定する必要があると判断されたため、まず予備調査団を派遣するに至ったものである。しかしながら、調査団滞在中、本件カウンターパート機関であるバングラデシュ電力開発公社 (BPDB) 側 (特に、その総裁) の対応は必ずしも意欲的とはいえず、仄聞したところでは、本調査団のバングラデシュ訪問直前に、フランスからも同様の調査団が来訪していた模様で、同国からも本案件に対する協力の申し出があったとのことであった。その結果、先方は、在バングラデシュ日本国大使館の担当書記官宛に'90年4月19日付書簡 (署名者は、大蔵省-予備調査団派遣当時は計画省-外国資金部の Deputy Secretary である Mr. Mohammed Nasim。)を送付し、本案件の要請を取下げの旨通報してきた。(同書簡写 P.39 に転載。) 以上の経緯により、我が方による本件調査の実施には至らなかったが、予備調査団が現地にて収集した当該分野の諸情報の汎用性に鑑み、現地での S/W 協議内容と併せ、ここにとりまとめることとした。

2. 調査団の構成

本件予備調査団は以下の4名で構成された。

団 長 (総 括)	野 田 隆 司	国際協力事業団 鉱工業計画調査部 資源調査課 課長代理
団 員 (調査企画)	穴 田 浩 一	国際協力事業団 鉱工業計画調査部 資源調査課 職員
団 員 (給電計画)	佐 藤 文 紀	西日本技術開発株式会社 電気部 海外担当部長
団 員 (給電指令用通信)	八 尋 義 尚	西日本技術開発株式会社 電気部 課長

3. 調査日程

本調査団は平成元年11月13日(月)～11月25日(火)の13日間に亘り現地へ派遣された。

その詳細日程は以下の通り。

日順	月日	曜日	行 程	宿 泊 地	調 査 内 容
1	11月13日	月	東京→バンコク	バンコク	移動 (TG641)。
2	11月14日	火	バンコク→ダッカ	ダッカ	移動 (TG321)。 JICA事務所訪問・日程等打合せ。
3	11月15日	水	ダッカ市内	〃	JICA事務所訪問。大使館表敬。 計画省外国資金部 (ERD)表敬。 エネルギー・鉱物資源省次官補表敬。 BPDB訪問。(総裁・理事表敬。 調査日程等詳細打合せ。)
4	11月16日	木	同 上	〃	ERD及びエネルギー・鉱物資源省 にてS/W協議。 BPDBにてS/W協議・資料収集。
5	11月17日	金	ダッカ→Tongi→ダッカ	〃	Tongi 変電所訪問。
6	11月18日	土	ダッカ→Siddhirganj→ダッカ	〃	Siddhirganj発・変電所及び 中央給電指令所訪問。
7	11月19日	日	ダッカ市内	〃	BPDBにてS/W協議・資料収集。 ERDにてS/W協議。
8	11月20日	月	同 上	〃	BTTBにて電気通信事情聴取・ 資料収集。 BPDBにてS/W協議。
9	11月21日	火	ダッカ→Ashuganj→ダッカ	〃	Ashuganj発・変電所訪問。
10	11月22日	水	ダッカ市内	〃	BPDB及びERDにてS/W最終 協議・資料収集。 エネルギー・鉱物資源省次官表敬。
11	11月23日	木	同 上	〃	大使館及びJICA事務所へ報告。 BPDPにて資料収集。
12	11月24日	金	ダッカ→バンコク	バンコク	移動 (TG322)。
13	11月25日	土	バンコク→東京		移動 (TG640)。

4. 面会者名簿

予備調査団が滞在中の協議等を通じ面会した先方関係者は以下の通り。

(1) 計画省 (当時。現、大蔵省。)外国資金部 (External Resources Division ; ERD)

Mr. Md. Nasim Deputy Secretary

Mr. Md. Rafiqi Islam Assistant Chief

(2) エネルギー・鉱物資源省

Mr. Hasinur Rahman Secretary (次官)

Mr. M. A. Karim Joint Secretary (次官補)

Mr. Manjoor Morshed Deputy Chief

(3) バングラデシュ電力開発公社 (Bangladesh Power Development Board ; BPDB)

Mr. Shamsul Islam Chairman (総裁)

Mr. A. Z. S. S. Rahman Member (理事) - Generation and Transmission

Mr. Md. Haider Kabir Chief Engineer- Planning and Design

Mr. Bazlur Rahman Chief Engineer- Transmission

(Siddhirganj 駐在)

Mr. S. K. A. Rahman Chief Engineer- Generation

Mr. S. Ahmed Assistant Chief Engineer- Planning and Design

Mr. R. C. Saha Director- Project Planning

Mr. Md. Gias Uddin Mollah Director- System Planning

Mr. S. K. Das Director- Load Dispatch(Siddhirganj 駐在)

Mr. K. K. Altaf Hossain Director- Training and Career Development

Mr. N. G. Saha Superintendent Engineer- System Protection and Metering

Mr. M. R. Haroon Deputy Director-Project Planning

Mr. M. A. Jalil Deputy Director-System Planning

Mr. Delwar Hossain Deputy Director-System Planning

Mr. Muhammad Elias Deputy Director-Load Dispatch

(Siddhirganj 駐在)

Mr. M. G. H. T. Jubery Deputy Director-Load Dispatch

(同 上)

Mr. Md. Moklesur Rahman Executive Engineer-Telemetering

(同 上)

Mr. Sadequl Islam Executive Engineer-Telecommunication

(同 上)

- | | |
|--------------------------------|--|
| Mr. Ali Ahmed | Executive Engineer-VHF Division |
| Mr. Arun Kumar Saha | Assistant Engineer- System Planning |
| Mr. Nepal Chandra Chowdhury | Manager, Ashuganj Combined Cycle Power Station |
| Mr. Sharafat Hossain Chowdhury | Assistant Chief Engineer, Ashuganj Power Station Complex |
| Mr. Md. Haider Ali Biswas | Sub-Assistant Engineer, Tongi Sub- Station |
| Mr. Md. Zahirul Islam | Sub-Assistant Engineer, 同上 |
- (4) バングラデシュ電信電話公社 (Bangladesh Telegraph and Telephone Board;BTTB)
- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Mr. Abdur Rakib Saber | Member (理事) -Planning and Development |
| Mr. M. H. Choudhury | Member-Maintenance and Operation |
| Mr. Mahbub-UI Islam | Member-Administration |
| Mr. Shamsul Islam | General Manager-Overseas |
| Mr. Ruhul Quddus | General Manager-Planning |
| Mr. F. Q. Paroog | Director-International |
- (5) 在「バ」日本国大使館
- | | |
|-------|--------|
| 井口 武夫 | 特命全權大使 |
| 伊藤 哲朗 | 公使 |
| 馬場 仁志 | 二等書記官 |
- (6) 在「バ」JICA事務所
- | | |
|-------|----|
| 松沢 憲夫 | 所長 |
| 梅崎 裕 | 所員 |

5. 本件要請に至る背景と経緯

バングラデシュ電力開発公社 (B P D B) は、「バ」国全土に散在する12ヶ所の主要発電所及び40ヶ所の系統変電所等を統括的に制御し、電力を安定的・効率的に供給すべく1982年にカナダの協力を得て給電指令システムの近代化を計画し、首都ダッカ郊外の Siddhirganj に中央給電指令所を建設した。

しかしながら、現行の給電指令システムは通信手段として送電線を利用した電力線搬送方式を用いているため、データ伝送能力が大幅に不足し、給電指令に必要な情報は殆ど収集されていない現状にある。従って、給電運用は専ら通話連絡によって行われており、その結果、系統停電が非常に多くかつ長時間に亘り、現行システムでは対応が困難となっている。更に今後、B P D Bの発電設備は、1989年の2,365MW から1997年には4,658MW へ倍増する計画となっており、給電運用は、系統規模の拡大にともない、益々複雑化する趨勢

にある。

バングラデシュ国政府は、このような背景から給電指令システムの近代化を早急に実施する必要があるとして、1988年12月我が国政府に対し、本件に係るフィージビリティ調査を要請越したものである。

6. 要請案件の概要

本案件の目的は給電指令システムと通信システムの近代化にある。'89年1月に、我が方が、外交ルートを通じて入手した Terms of Reference (以下T/Rと略す。)の写を以下に転載するので詳細な要請内容については同T/Rを参照されたい。その概要は以下の通りである。

(1) 給電指令システムの近代化

① 給電指令システム機能の検討

－電力システムの監視

 データ収集と表示、警報機能等

－負荷周波数制御

－経済的給電運用

－電力システム制御

 遠隔制御、系統擾乱解析、事故解析、安定度予測、潮流計算等

－電圧制御

－給電計画

－データ・ロギング

－シミュレーター・トレーニング

② 中央給電指令所、発電所、変電所等の給電設備の検討

③ B P D Bにて計画済み電力システムの運用上の問題点の検討

(2) 通信システムの近代化

－マイクロ・ウェーブ又はUHFの検討

－マイクロ・ウェーブと既設 Power Line Carrier (以下P L Cと略す。)・UHFとのリンクの検討

－P L Cマスタープランの検討

以下に、'89年1月に先方より送付されたT/R全文を示す。(但し、先方から送付のあったT/Rの現物は、既に複写を重ねたものと思われるその複写状況も悪く、そのままでは本報告書への転載は困難と思われたので、当方で原文に忠実にタイプ打ち直しをしたものを以下に示す。)

(参考) バングラデシュ国政府から送付のあったT/R

TERMS OF REFERENCE FOR FEASIBILITY STUDY
OF
MODERNIZATION OF CENTRAL LOAD DISPATCH CENTRE
AND
INTERNAL COMMUNICATION NETWORK

1. BACKGROUND

The Central Load Dispatch Centre of the BPDB is located at Siddhirganj, some 16 km from Dhaka. In an earlier stage, a Load Dispatch Centre Building and a training centre was erected and some equipment was purchased to equip 40 different sites and part of the Load Dispatch Centre. During this earlier stage, the design of the telemetering system was finished and the existing power line carrier (PLC) System was rehabilitated and modernized. The funding of the PLC related work was provided by the Swiss Development Co-operation (SDC).

The scope of the Canadian Contribution was subsequently changed which involved the reduction in the size of the project and the elimination of the Computer.

For modernization of Central Load Dispatch Centre and Internal Communication System, the Consultant will work under the following terms of reference.

2. PROJECT DESCRIPTION

2.1 The project will consist of the activities described below.

A. Analysis of the Operational Requirements for the BPDB Power System

A.1 Analysis of Present BPDB Operational Policies and Methods Related to:

- (i) generation management and its economic optimization;
- (ii) transmission management;
- (iii) equipment maintenance management;
- (iv) control of voltage and frequency;
- (v) fault analysis;
- (vi) load forecasting;
- (vii) load shedding;
- (viii) collection of statistical data;
- (ix) distribution of responsibilities amongst various BPDB operational units concerning activities related to load dispatch (Distribution Control Centre or DCC, and outstation operators).

A.2 Analysis of the Plans for the Expansion (Evaluation) of the BPDB Power System and the Expected Operational Problems of the Future Power System:

- (i) Additional power stations, substations, transmission lines down to the level of 66 kV and extensions/modifications to existing power facilities.
- (ii) Expected operational problems of the expanded power system including voltage control, stability, economic optimization and technical losses and Communication.

A.3 Analysis of Operational Methods to Improve Power System Reliability and Minimize Operating Costs:

Taking into account existing facilities and with an emphasis on transfer of technology; investigation and prioritization, with an operational and economic justification, of the functions that could be computerized.

These include:

- economic load dispatch system;
- remote control;
- load frequency control (LFC);
- Voltage regulation;
- sequence event recording;
- alarms processing;
- system disturbance analysis;
- limit monitoring;
- man-machine interface;
- automatic restoration;
- state estimation;
- contingency analysis;
- load flow;
- training simulator.

B. Analysis of Existing Load Dispatch Installations & Telecommunication System. Their Potential Expansion and Upgrading

The analysis will include the following facilities:

- (i) the existing CLDC, its possible upgrading and expansion;
- (ii) the ongoing Chittagong Distribution Control Center (DCC) and the Greater Dhaka Power Distribution Project;
- (iii) local control devices at power stations, sub-stations and outstations;

(iv) Options for remote:-

- (a) Study different types of Microwave or UHF System and choose the one which can be introduced with minimum cost and maximum facilities keeping large No. of spare channels for future use.
- (b) Examine and recommend about the provision of sufficient Microwave channels for transmitting Telemetering & Teleprotection signals, Voice Communication to 8 different direction from CLDC and remote control facilities for operating major power stations and electric grid substations.
- (c) Examine the existing PLC System and recommend which link (PLC and Microwave or UHF) should be used as back up and which one may be used as primary communication.
- (d) Study and recommend whether existing PLC equipment can be Synchronized with the Microwave or UHF System specially at the terminal station.
- (e) Study and recommend whether shall regional VHF areas can be connected with the Microwave or UHF System to VHF signals to distant places.
- (f) The study should be made on the consideration that Microwave or UHF remote station and repeater stations with Antenna-Tower/Pole would be installed within PDB premises having facility for auxiliary power supply. Attention is to be given for the use of minimum space of the power station or grid sub-station control room. In Erecting the Microwave or UHF Remote station and repeater station Antenna preference should be given to use the same Tower or pole and the equipment must be water tight and outdoor type.

(g) Examine the possibility of using similar type of equipment now in use in Bangladesh or the equipment from such a company which has service facility in Bangladesh.

(h) Prepare a Master Plan for PLC Communication System upto a time frame 1995. To this end the Consultant will review the PLC Master plan made in co-ordination with SDC, CIDA, BPDB & other recent exercises. Recommendations regarding a most economic & effective Power network PLC Communication using minimum required equipment & offering maximum flexibility.

Review available PLC equipment & spares in hand and for recast availability of equipment and spares of the same type from the same manufacturer for possible maintenance of the existing network.

Study line attenuation at various levels of tap points (Sub-stations) coupling equipment, Transmission and Distribution as well as in submarine cable. Examine the results of different measures taken by BPDB to reduce the line attenuation.

Examine and determine the possible priority. Operational calls by PLC & to route to points connected to operation of the power network.

(v) the existing buildings and facilities installed therein: air conditioning, uninterruptible power supply (UPS), fire protection and other safety measures;

Examine the possibility of using towers/gantry structure within the premises of Power Station and Grid sub-station for fixing Microwave UHF Antenna. Consideration may be given for extension of height of tower with poles so that the cost of erection of new Antenna/Tower/Guy pole can be reduced.

C. Analysis of Several Alternatives for Potential Implementation:

The work will include for each alternative:

- (i) the role and responsibilities of each load dispatch centre (CLDC, DCC);
- (ii) functions performed (computerized and manual), Supervisory Control, Data Acquisition, printing of Sequence of events and alarms, remote control and remote protection;
- (iii) general design criteria (system size, performance, reliability, expansion, maintenance philosophy);
- (iv) upgrading of the existing telecommunications network by microwave or UHF links depending on frequency allocation, traffic, reliability;
- (v) evaluation of needs for BPDB personnel (quantity, qualifications) during project implementation and subsequently operation;
- (vi) evaluation of BPDB needs in associated training;
- (vii) identification and schedule of activities to be carried out by BPDB;
- (viii) cost estimate of various components of the alternative; with an accuracy expected on the feasibility study level, engineering, hardware, software, buildings, auxiliary services, telecommunications, work at sub-stations and power plants, training, spare parts, testing and commissioning;
- (ix) implementation schedule;
- (x) estimate of operating and maintenance costs;

- (xi) recommended organograms for BPDB personnel during project implementation and operation, maintenance, respectively;
- (xii) economical justification based on advantages in improvement in network reliability and reduction of operating costs (benefit/cost analysis, including a sensitivity analysis)
- (xiii) recommendations of alternatives for detailed evaluation are to be contained in the Interim Report.

The following work will also be included:

- (i) discussion of the Interim Report BPDB;
- (ii) obtention of approval by BPDB;
- (iii) for the alternatives approved by BPDB for detailed analysis;
 - (a) Establishment of costs with an accuracy required for funding consideration by International Lending Agencies;
 - (b) Technical and economic evaluation;
- (iv) for the most economical alternative recommended for implementation by the CEA, specifications, drawings, establishment of costs, benefits and implementation schedule;
- (v) the results of the work described in iv) above is to be submitted to BPDB in an Inception Report, including an Engineering Report. The Report shall contain sufficient information upto the level of tender documents;
- (vi) discussion of the final report with BPDB;
- (vii) obtention of approval of the Inception Report from BPDB.

7. 関係機関・組織図

本プロジェクトの実施機関は、バングラデシュ電力開発公社 (Bangladesh Power Development Board ; B P D B) であり、その他関係機関としてはエネルギー・鉱物資源省 (Ministry of Energy and Mineral Resources)、計画省外国資金部 (External Resources Division, Ministry of Planning—当時。現在は大蔵省傘下にある。 ; E R D) 及びバングラデシュ電信電話公社 (Bangladesh Telegraph and Telephone Board ; B T T B) である。

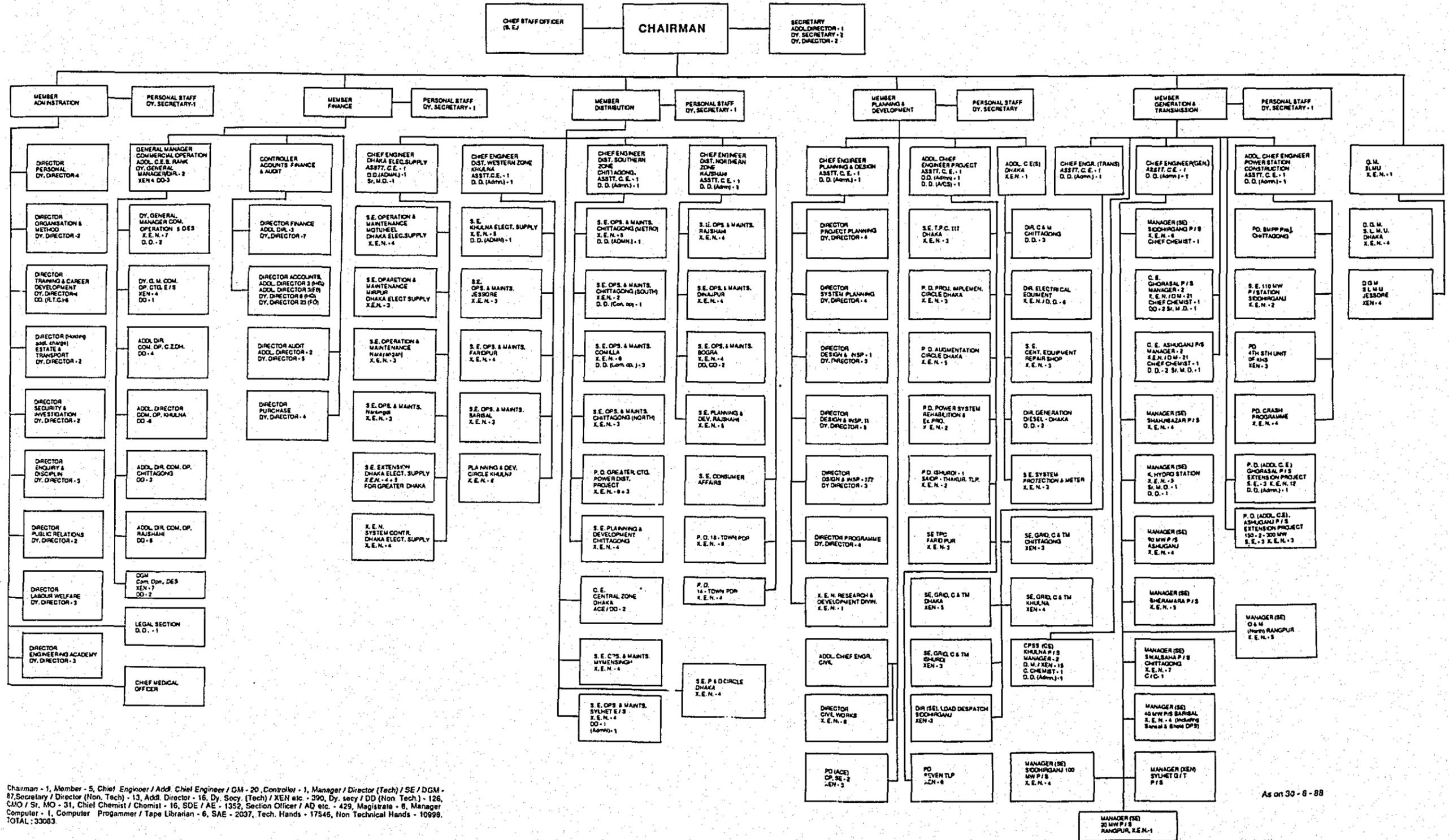
- ① 本件実施機関の B P D B の組織は、総括 (Administration)、財務 (Finance)、配電 (Distribution)、企画 (Planning and Development)、発・送電 (Generation and Transmission) の 5 部門に分かれ、5 名の理事 (Member) がそれぞれを担当している。技術 3 部門は更にいくつかの部に分割され、Chief Engineer が各部を統括している。各部は更に多くの Division に分かれ、その長は Division により Director, Superintending Engineer, Manager と呼ばれている。

本プロジェクトは企画部門の計画設計部 (Planning and Design) と発・送電部門の送電部 (Transmission) 及び発電部 (Generation) がそれぞれ担当している。中央給電指令所及び通信はいずれも送信部に属している。本件調査実施にあたっての窓口は計画設計部となる。(B P D B の組織図を図 I - 1 に示す。)

- ② エネルギー・鉱物資源省は B P D B の監督官庁である。その組織は Administration, Power, Mineral Resources の 3 部門に分かれ、3 名の次官補 (Joint Secretary) が各部門を担当している。(省員数は総数約 50 名とのこと。) 本プロジェクトは Power 部門の所管である。
- ③ E R D は計画省内の技術・経済協力関係の窓口機関である。(現在は大蔵省傘下となっている。)
- ④ B T T B はバングラデシュの通信事業を一元的に運営しており、無線周波数の割り当てを所管している。

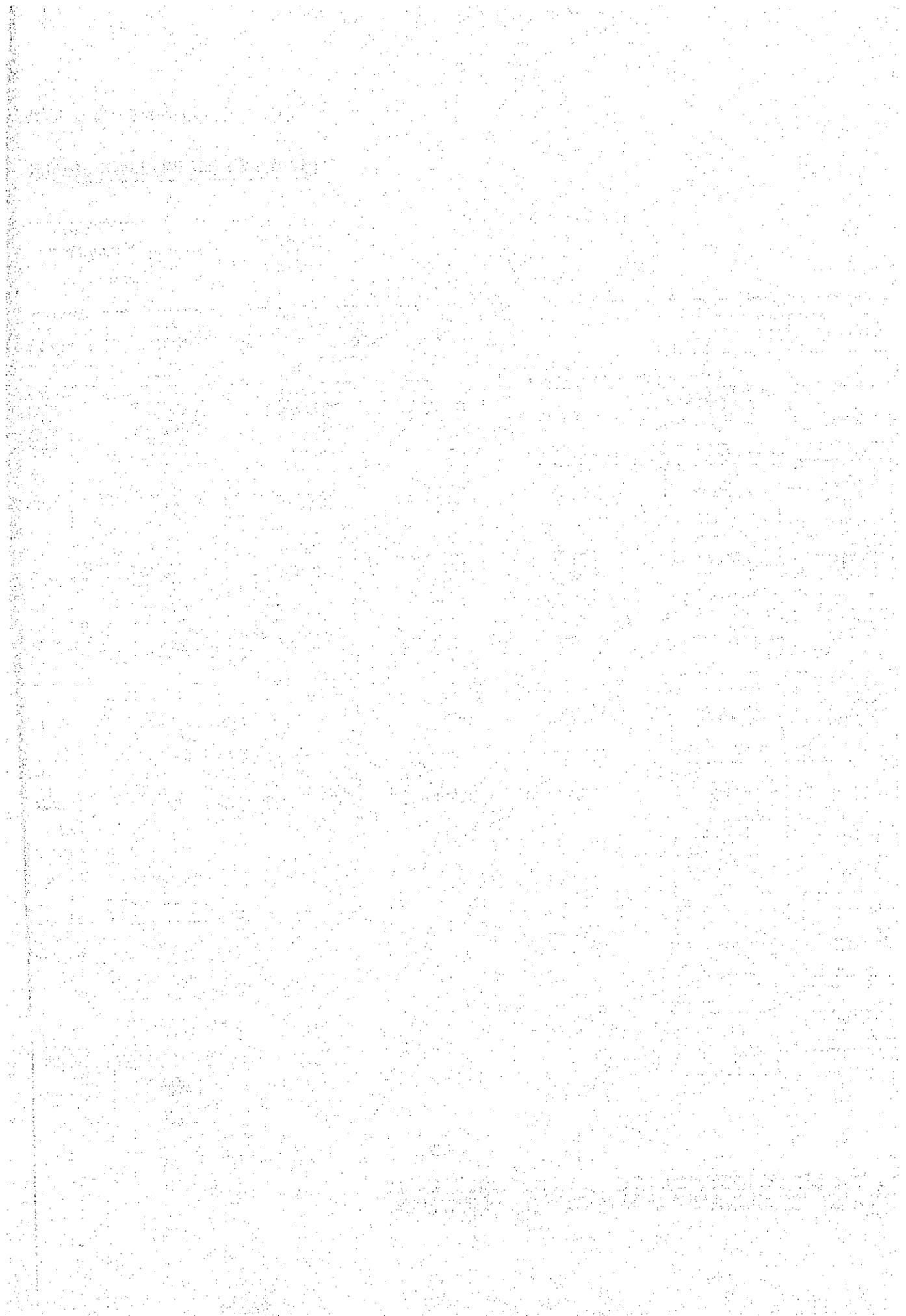
図 I - 1 バングラデシュ電力開発公社 (BPDB) 組織図

(SHOWING POSITION DOWN TO XEN & EQUIVALENT LEVEL)



Chairman - 1, Member - 5, Chief Engineer / Add. Chief Engineer / GM - 20, Controller - 1, Manager / Director (Tech) / SE / DGM - 87, Secretary / Director (Non Tech) - 13, Add. Director - 16, Dy. Secy. (Tech) / XEN etc. - 390, Dy. Secy. / DD (Non Tech) - 126, CMO / Sr. MO - 31, Chief Chemist / Chemist - 16, SDE / AE - 1352, Section Officer / AD etc. - 429, Magistrate - 8, Manager Computer - 1, Computer Programmer / Tape Librarian - 6, SAE - 2037, Tech. Hands - 17546, Non Technical Hands - 10999, TOTAL : 33083.

As on 30 - 6 - 88



8. 現地調査結果の概要

調査団は、11月17日、18日及び21日の3日間に巨りサイト踏査を行ない、関係資料を収集すると共に中央給電指令所など関係施設を訪問した。調査結果の概要は次の通りである。

(1) 電力事情

- ① B P D B 電力系統の最大電力は、1979/80 年度から 1988/89年度にかけて年率13.4 %で増加し、1988/89 年度には 1,393MWに達している。また、今年も年率14.6%で増加し、1994/95 年には3,153MW に達すると想定されている。
- ② これに対し、電源開発は1986/87 年度以降急速に進捗し、発電設備容量は3年間で倍増して1988/89 年度に2,365MW となり、電力不足は現時点では解消されている。電源開発は今後も強力に推進され、1996/97 年度には設備容量が4,658MW に達する計画となっているが、需要の伸びが大きいため、今後適正な予備力を確保することは困難と考えられる。
- ③ 電源の拡充に伴い、電力系統も逐次整備され、1989年6月末現在、送電線の回線延長は、230kV が 500km、132kV が3,233km、66kVが167km に達し、系統変電所は 53カ所となっている。送電系統については、今後、230kV 系統の拡充及び132kV 系統の強化が計画されており、系統規模は益々増大し複雑化する方向にある。また、系統変電所についても、需要増に伴い、拡充・強化が計画されている。(系統図は P. 59 参照。)

バングラデシュ国における電力需要の推移を表 I - 1 に示す。

(2) 給電指令システム及び通信系統

- ① 以上のような現状にありながら、給電指令システムは極めて貧弱で、系統運用は専ら通話連絡によって行われている。そのため、1988/89 年度にはかなりの予備力があつたにも拘らず、発電所の事故による停電が多発している。
- ② 中央給電指令所は、発電所、送電系統及び系統変電所の給電運用を集中して実施している。
- ③ 中央給電指令所にはテレメーター装置が設置されているが、その対象となっているのは旧式の発電機のみであり、しかも手動選択式であるため、給電指令に必要なデータは殆ど得られていない。

また、発電所出力、周波数等の計測用として記録計が設置されているが、周波数用以外は使用されていない。

系統表示盤には、40変電所の遮断器の開閉状態及び主要送電線の電力潮流が表示さ

コンピューター、マン・マシン・インターフェイス装置、データ・ロガー装置等はなく、周波数制御機能もない。

- ④ B P D Bの通信系統はP L C及び無線で構成され、P L Cは給電用に、無線は配電用及び給電のバック・アップ用などローカル通信にそれぞれ使用されている。

P L C系統はほぼ全送電系統をカバーしているが、その殆どは1チャンネルB S B (Both Sides Band) 方式であるため、チャンネル数が少ない。また、P L C装置の殆どは老朽化し、修理部品も不足している。

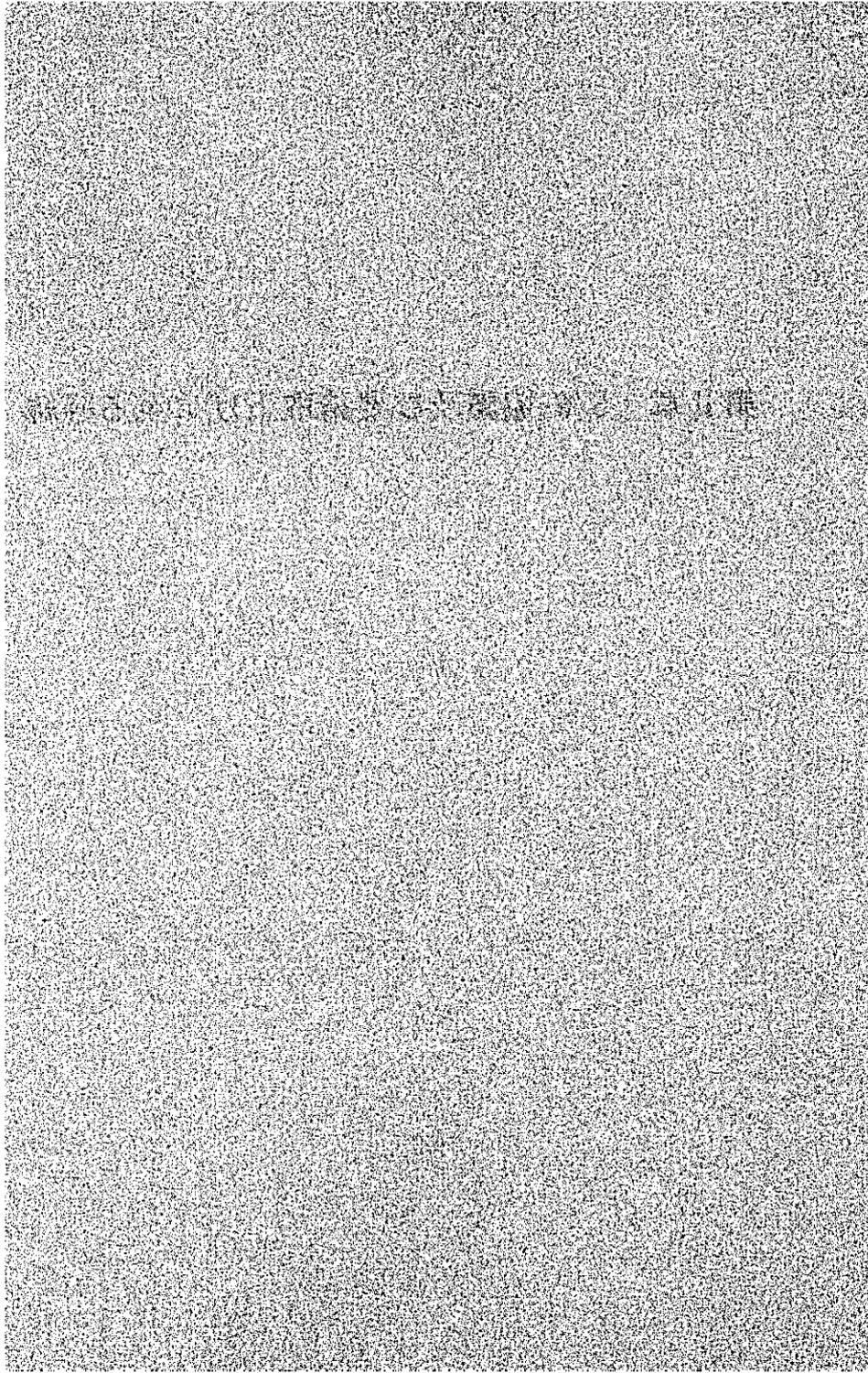
テレメーター等のデータは、発・変電所から7ヵ所の地方制御所(Area Control Centre) を経由して中央給電指令所に伝送されている。

- ⑤ 通信系統については、P L Cを改善する余地はあるものの、P L Cでは高速・多量のデータ伝送は期待できず、マイクロ回線等の多チャンネルでかつ信頼度の高い通信系統の構築が必要である。

表 I-1 電力需給推移表

項 目	單位	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	年平均 增加率(%)
發電所設備容量	MV	822.2	813.2	857.0	919.2	1,121.0	1,141.0	1,171.2	1,607.2	2,146.2	2,365.3	12.5
發電所可能出力	MV	624.4	707.4	712.0	810.4	998.0	1,018.0	1,015.9	1,441.9	1,858.9	1,935.6	13.4
最大電力	MV	449.4	544.2	598.0	709.0	761.4	886.8	882.7	1,083.5	1,317.0	1,393.0	13.4
發電電力量	東	1,744.6	1,978.3	2,292.0	2,845.7	3,398.2	3,655.9	3,487.9	4,749.1	5,752.5	6,534.0	
	西	608.8	683.5	744.4	587.0	568.0	872.5	1,312.4	837.8	788.9	580.9	
	計	2,353.4	2,661.8	3,036.4	3,432.7	3,966.2	4,528.4	4,800.3	5,586.9	6,541.4	7,114.9	13.1
消費電力量	東	1,027.7	1,279.5	1,518.6	1,829.2	1,977.6	2,042.7	2,422.1	2,548.7	2,699.3	3,357.0	14.1
	西	378.6	464.9	509.7	569.4	725.8	799.3	884.7	936.6	1,073.4	1,338.1	15.1
	計	1,406.3	1,744.4	2,028.3	2,398.6	2,703.4	2,842.0	3,306.8	3,484.3	3,772.7	4,695.1	14.3
口 入 率	%	40.2	34.5	33.2	30.1	31.8	37.2	31.1	37.6	42.3	34.0	
負 荷 率	%	59.8	55.8	58.0	55.3	59.5	58.3	62.1	58.9	56.7	58.3	

第Ⅱ章 S/W 協議及び要請取下げに至る経緯



第Ⅱ章 S/W協議

1. 協議結果

平成元年11月8日の各省会議において承認を得た対処方針に従い、11月16日、19日、20日、22日の4日間にわたりB P D B、E R D及びエネルギー・鉱物資源省の関係者とS/W協議を行った。その結果は次の通りである。

- (1) 先方の実施機関であるバングラデシュ電力開発公社（B P D B）との協議を通じ、調査手法・調査項目など本格調査の技術面については双方原則合意に至った。
- (2) しかしながら、S/Wの署名に必要な「バ」政府内の所用手続きが関係大臣・次官の外遊などの理由から調査団の滞「バ」中には完了せず、よって調査団はS/W未署名のまま帰国するに至った。
- (3) また、協議の記録としてミニッツ（議事録）を残すべく先方に提案したが、B P D Bはこれについても、その署名権限が付与されていないとしたため、その作成には至らなかった。
- (4) 上記次第により、以下の内容の団長名の書簡をB P D B総裁に宛て発出した。
（同書簡写p. 27 参照。）
 - ① S/Wの内容につき双方は原則合意。（S/W全文は、p. 29 参照。）
 - ② 調査団は、S/W署名に要する「バ」政府内手続きが、同調査団のバングラデシュ滞在中に完了することは困難なることを了解。
 - ③ 「バ」側の署名条件が整えば、B P D B署名済みのS/Wを我が方へ送付すべく助言。
 - ④ 但し、「バ」側の署名手続きが遅れば、本格調査開始の遅延もあり得る。なお、調査工程に関し、上記「バ」側の必要手続きにどの程度の時間を要するのか明確な判断がつかねたため、団長名書簡に添付したS/Wには、とりあえず1990年6月調査開始の工程案を Appendix として添付した。

2. 要請取下げに至る経緯

本報告書冒頭でも述べたように、予備調査団帰国後、バングラデシュ側は本件の協力をフランスに仰ぐこととした模様で、'90年4月、大蔵省外国資金部（当時は計画省管轄下にあった。）のDeputy Secretary名書簡をもって、本件要請を取下げの旨、我が方大使館に通報越した。（同書簡写 p. 39 参照。）

本案件は、そもそも我が国の海外経済協力基金（OECF）サイドから円借款の有力な候補

案件として、そのフィージビリティ調査の早期実施につき我が方に強い要望が寄せられていたものであった。しかし、フランス側からは未確認情報ではあるものの、調査から建設施工に至るまで、無償ベースでの協力がオファーされたとの報もあり、仮りに右が事実であれば、バングラデシュ側にとってみれば、フランスに対し協力を要請するのは、自然な選択であったと言えよう。

しかしながら、バングラデシュ側は、本予備調査団来訪前には外交ルートを通じ正式にその受入れ確認を発出しており、他方、その直前にフランスからも同様な調査団を受入れていたこととなることから、言わば日・仏の二股をかけていたわけであり、今後仮りにBPDBからの協力要請が入った場合、案件採否の検討に際しては、我が方としては慎重を期す必要があるだろう。

(参考1) 団長名書簡 (写)



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

P.O. BOX 216, MITSUI BLDG.,

2-1, NISHI-SHINJUKU, SHINJUKU-KU, TOKYO

163 JAPAN

November 23, 1989

Mr. Shamsul Islam
Chairman
Bangladesh Power Development Board
Dhaka

Dear Sir,

I hereby inform you of the following points as the results of our preparatory study from November 15 to November 22, 1989 concerning the Load Dispatching System Modernization Project, as it was not agreed by your officials to record the discussion result in a form of Minutes of Meeting.

1. Both parties agreed on the Scope of Work in principle for a feasibility study on the above-mentioned project. (A copy of the Scope of Work is attached herewith for your reference.)
2. We learned, however, through the meeting with Mr. Hasinur Rahman, Secretary of the Ministry of Energy and Mineral Resources, held on November 22, that the Bangladesh side was unlikely to go through all the necessary procedures for signing the above - mentioned Scope of Work before our departure for Tokyo.
3. Therefore, it is advised to forward four (4) copies of the Scope of Work duly signed by the representative of BPDB to the JICA Headquarters in Tokyo when the necessary measures have been taken in the Bangladesh side. The two copies among the above four shall be sent back to your office after being signed by us in Tokyo.
4. It should be noted that the starting month of the feasibility study in the tentative study schedule as shown in the Appendix attached to the said Scope of Work is subject to revision if your signing procedures causes a delay.

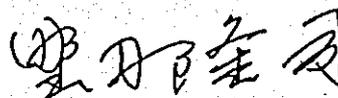
Contd....P/2.....

.....2.....

It shall be appreciated if advanced information on any progress in implementing your procedures is forwarded to us for the convenience of earlier commencement of the study.

Thanking you.

Yours faithfully,



Takashi Noda,
Leader of Preparatory Study Team

C.C.TO:

1. Mr. Hasinur Rahman
Secretary
Ministry of Energy and Mineral Resources
Government of Bangladesh
Dhaka
2. Mr. Md. Nasim
Deputy Secretary
External Resources Division
Ministry of Planning
Government of Bangladesh
Dhaka
3. Mr. Hitoshi Baba
Second Secretary
Embassy of Japan
Dhaka
4. Mr. Norio Matsuzawa
Resident Representative
JICA Bangladesh Office
Dhaka

(参考2) 団長名書簡に添付したS/W案(写)

SCOPE OF WORK
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
LOAD DISPATCHING SYSTEM MODERNIZATION PROJECT
IN
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

AGREED UPON

BETWEEN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

BANGLADESH POWER DEVELOPMENT BOARD

DHAKA, BANGLADESH

1989

TAKASHI NODA

LEADER OF

PREPARATORY STUDY TEAM,

JAPAN INTERNATIONAL

COOPERATION AGENCY

BANGLADESH POWER

DEVELOPMENT BOARD

I . INTRODUCTION

In response to a request from the Government of the People's Republic of Bangladesh, the Government of Japan has decided to conduct a feasibility study on Load Dispatching System Modernization Project (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the relevant authorities of Bangladesh.

The Bangladesh Power Development Board of the Government of Bangladesh (hereinafter referred to as "BPDB") shall act as a counterpart body to the JICA study team and also as a coordinating body in relation with other relevant Bangladesh organizations for smooth and efficient conduct of the Study.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II . OBJECTIVE OF STUDY

The main objective of the Study is to formulate an optimum plan for modernizing the load dispatching system, including the telecommunication system, of BPDB in order to contribute to reliable power supply for the increasing future demand.

III. SCOPE OF STUDY

The Study will be conducted in accordance with the following study items.

1. Field Survey

(1) Collection and review of existing data, previous study reports and information related to the Study

(2) Field investigation of the following facilities, sites or routes

a) Existing load dispatching centres

b) Existing power plants, transmission lines and substations being/to be under the supervisory control of the load dispatching centres, including those under construction

c) Existing telecommunication facilities and routes, including those under construction

d) Telecommunication routes to be newly planned

2. Review and Analysis of the Following:

(1) Previous record and present forecast of power demand and supply

(2) Data and information obtained through the field survey concerning existing and presently-planned power plants, transmission system, substations, load dispatching facilities and telecommunication

system

(3) Present load dispatching system and its operation

(4) Operational problems to be anticipated in the presently-planned system

(5) Power system fault record

3. Study on Load Dispatching System

(1) Study on the functions required for the modernized load dispatching system

a) Monitoring

b) Load and frequency control

c) Economic load dispatching

d) Power system control

e) Voltage control

f) Load dispatch scheduling

g) Data logging

h) Simulator training

(2) Selection of power plants and substations to be under the supervisory control

(3) Study on the organizational structure

(4) Study on interface between the newly planned system and the present system

(5) Formulation of an optimum plan

a) Planning and system design for load dispatching system

b) Preliminary design of equipment to be installed in a central and local load dispatching centres, power plants and substations

c) Preliminary design of a central load dispatching centre for civil and architectural requirements

(6) Evaluation of power supply reliability

(7) Cost estimation

4. Study on Telecommunication System

(1) Radio system configuration and selection of frequencies

(2) Optical fiber system

(3) Possible expansion of power line carrier system

- (4) Data transmission characteristics of radio system, optical fiber system and power line carrier system
 - (5) Formulation of an optimum plan
 - a) Planning for telecommunication system configuration
 - b) Preliminary design of telecommunication facilities including steel tower for radio antenna
 - (6) Cost estimation
5. Implementation Schedule
 6. Economic Evaluation and Financial Analysis

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with the tentative study schedule as shown in the Appendix attached herewith.

V. REPORT

JICA shall prepare and forward the following reports in English to the Government of Bangladesh.

1. Inception Report 20 copies
2. Progress Reports 20 copies each
3. Interim Report 20 copies
4. Draft Final Report 20 copies
5. Final Report 50 copies
6. Summarized Final Report 50 copies

VI. UNDERTAKING BY GOVERNMENT OF BANGLADESH

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Bangladesh shall take necessary measures for the following:

(1) to permit the members of the JICA study team to enter, leave and sojourn in Bangladesh in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

(2) to secure the safety of the JICA study team,

(3) to secure permission for entry into private properties or restricted areas needed for conducting the Study,

(4) to exempt the members of the JICA study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into Bangladesh for conducting the Study,

(5) to arrange customs clearance, handling, storage and custody of equipment, machines, instruments, tools and other articles to be brought into Bangladesh for conduct of the Study,

(6) to exempt the members of the JICA study team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance to be paid to the members of the JICA study team for their services in connection with conduct of the Study,

(7) to provide necessary facilities to the JICA study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with conduct of the Study,

(8) to secure permission to take out to Japan all the data and documents, including photographs and maps, related to the Study, and

(9) to provide medical services as needed.

This expense will be chargeable to the members of the JICA study team.

2. The Government of Bangladesh shall bear claims, if any arises against the members of the JICA study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the conduct of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of members of the JICA study team.

3. BPDB shall, at its own expense, provide the JICA study team with the following, in cooperation with other relevant Bangladesh organizations if necessary.

(1) available data and information related to the Study,

(2) counterpart personnel,

- (3) administrative and technical support staff and labour as needed,
- (4) suitable office space with necessary equipment and facilities,
- (5) necessary vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out the Study,
- (6) necessary communication facilities during the Study, such as telephone, telex, transceiver, etc., and
- (7) credentials or identification cards.

VII. UNDERTAKING BY JICA

For the conduct of the Study, JICA shall take the following measures :

1. to dispatch, at its own expense, the study team to Bangladesh, and
2. to promote technology transfer to Bangladesh counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and BPDB shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

APPENDIX TENTATIVE STUDY SCHEDULE

Work in Bangladesh
 Work in Japan

Working Item	Project Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Calendar Month	'90/ 6	7	8	9	10	11	12	'91/ 1	2	3	4	5
1. Field Survey													
2. Review and Analysis													
3. Study on Load Dispatching System													
4. Study on Telecommunication System													
5. Implementation Schedule													
6. Economic Evaluation and Financial Analysis													
Report		IC/R	P/R				IT/R			DF/R			F/R

Remarks: IC/R - Inception Report
 P/R - Progress Report
 IT/R - Interim Report
 DF/R - Draft Final Report
 F/R - Final Report

(参考3) 「バ」側要請取下げ書簡(写)



From: Md. Nasim
Deputy Secretary.

Ministry of Finance
External Resources Division
Sere-e-Bangla Nagar
Dhaka-7

D:O No.... ERD/JAP-II/01/89/৩৭

Dated.. April..19, 1990.....

Dear Mr. Baba,

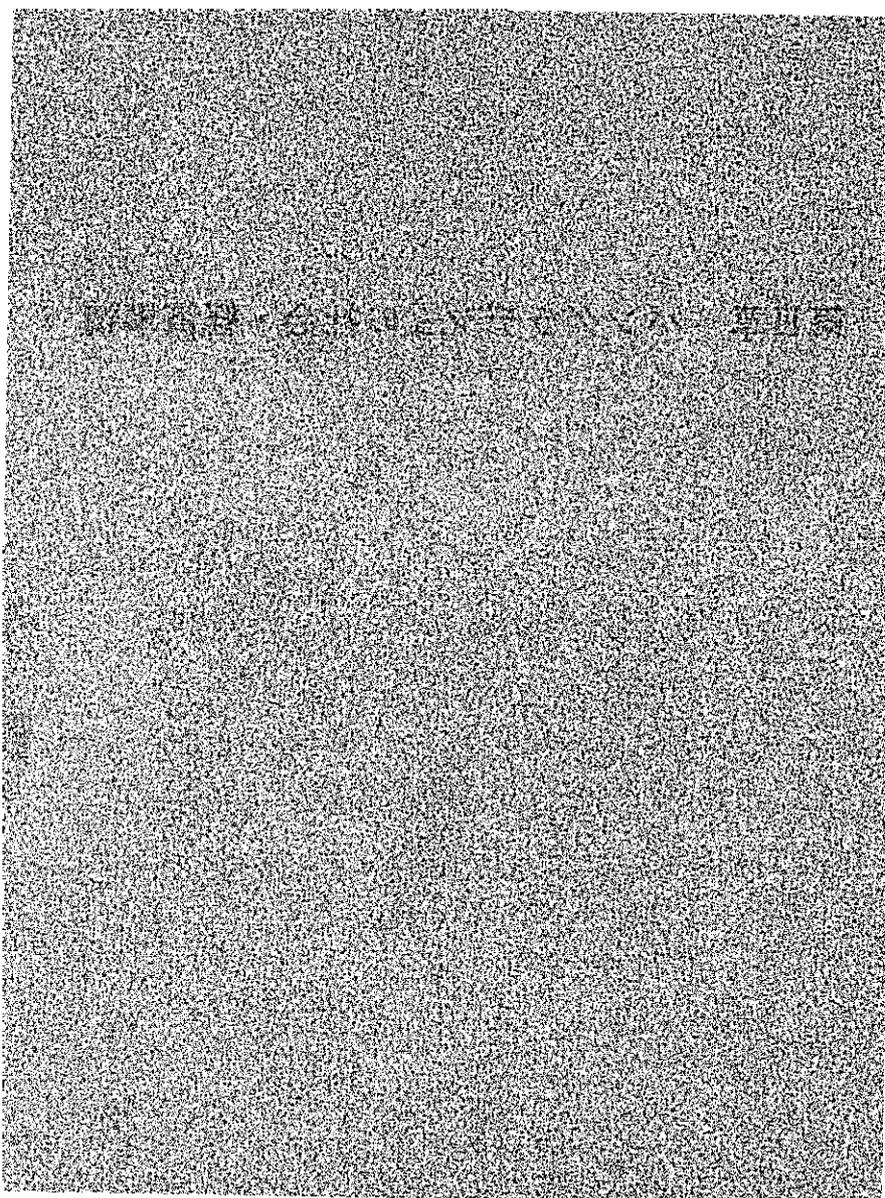
I regret to inform you that the Govt of Bangladesh has decided to withdraw the project entitled "Feasibility study on Modernization of Central Load Despatch Centre and Power System Communication" from Japanese assistance programme. We assure you that the project will not be put forward again for Japanese assistance in future.

Thanking you,


(Md. Nasim)

Mr. Hitoshi Baba
Second Secretary,
Embassy of Japan

第Ⅲ章 バングラデシュの社会・経済事情



第三章 バングラデシュの社会・経済事情

1. 社会事情

① バングラデシュは、南東の一部をミャンマー（旧ビルマ）と接するほか、西・北・東をすべてインドにかこまれ、南はベンガル湾に面している。国土の大部分は Ganges (Padma)、Brahmaputra(Jamuna)、Meghnaの三大河川のデルタ地帯で、北東および南東部に一部高地がみられるが、その殆どは平坦な地形である。また、国土はBrahmaputra川によって大きく東西に分断されている。面積は 14.4 万km²で日本の約0.38倍に相当する。

気候は典型的な亜熱帯モンスーン型で、多雨多湿である。季節別に大別すると、11月から2月までが温暖な乾季で、晴天が続く。3月から5月にかけて、厚い雲がたれこめ始め、気温が上昇する。また、雷雨の発生がみられる。5月が年間で最も暑い時期である。6月から10月までがいわゆるモンスーン期である。本格的な雨季は6月半ばから8月半ばまでで、バングラデシュの年間降雨量の約4分の3が、6月～8月の3ヶ月に降る。年間降雨量は、地域によって差があり、北西部で約2,000mm、ダッカで約2,200mm、北東部では5,000 mmにも達する。この時期には例年洪水に見舞われ、国土の多くが水没する。1988年9月には史上最悪の洪水災害を被り、国土の約80%が水没したといわれている。8月半ばから10月半ばまでは、モンスーンの終りの時期にあたり、雨は徐々に少なくなるが気温は高い。

② 人口は約1億660万人(1987/88年度推定)で、人口増加率は、この数年、2.5%程度で推移している。首都ダッカの人口は371万人(1983年推定)である。

人種は、ベンガル人が98%、その他が2%である。公用語はベンガル語であるが、英語が商業用として広範囲に使用されている。

宗教は、イスラム教が86.6%、ヒンズー教が12.1%、仏教その他が1.3%となっている。

教育制度は、小学校(5年)、中学校(5年)、高校及び大学(10年)となっている。就学率は低く、小学校71%、中学校23%、高校及び大学4%程度である。また、成人識字率は約29%といわれている。

③ バングラデシュ国の沿革をみると、同国は英国のインド統治時代にはベンガル州の一部を構成していたが、1947年8月のインド・パキスタンの分離独立の際、イスラム教徒が多数占めているため、パキスタンの一部(東パキスタン)となった。

しかし、この東・西パキスタンは、インドをはさみ地理的に遠く離れており、宗教以

外には気候・風土・人種・言語・習俗等がいずれも大きく異なっていた。そのため、次第に民族主義が台頭するところとなり、これが自治権拡大運動から独立運動へと発展し、インドの助力を得て、1971年12月に独立を達成した。

独立後同国では、二人の現職大統領が暗殺されるなど民政と軍政を繰り返してきたが、1982年3月、エルシャド陸軍参謀長が無血クーデターにより政権を掌握し、国会選挙（1986年5月）、大統領選挙（1986年10月）を経て、1986年11月、約4年7ヵ月振りに民政に復帰した。1987年11月には野党勢力が反政府運動を展開し、ゼネストを実施したが、政府は非常事態宣言を布告し、続いて国会を解散、1988年3月に総選挙が実施され、その結果与党の国民党が圧勝した。

エルシャド大統領は、1988年9月の史上最悪の洪水災害の際、軍隊、行政機構を総動員して救援活動に当たった他、洪水防止の方途を探るために国連・米国・フランス・インド等を訪問するなど、その指導力を内外に示している。1988年3月の総選挙以後、さしたる反政府運動も展開されていないこともあり、現在のところ内政上、特段の差し迫った問題はないとされている。

④ 政体は立憲共和制で、立法府は一院制である。

⑤ 外交政策は、インド等の近隣諸国・イスラム諸国との友好関係維持、日本・米国等西側援助国及び中国との友好関係の強化を基本としている。また、国連、非同盟運動等を通じて、第三世界の穏健派として活発な外交を展開している。

インドとの間には共通河川であるGanges川の乾季における配水問題が従来から懸案になっていたところ、1988年の洪水災害を契機に、Brahmaputra川も含め、バングラデシュの洪水災害防止対策の協議が行われているが、両国の立場には隔たりがあると伝えられており、その進展が注目されている。

ソ連とは独立後1975年8月のジアウル・ラーマン政権崩壊まで友好・協力関係にあったが、その後冷却状態にあり、最近ソ連側の働きかけにより関係改善の方向にある。

⑥ 地方行政組織は、4つのDivision (Chittagong, Dhaka, Khulna, Rajshahi)、64のDistrict, 460のUpazilaに大きく区分されている。

代表的な都市には、Dhaka, Chittagong, Khulna, Rajshahiがあり、人口は1983年推定でそれぞれ371万人、151万人、71万人、27万人である。

⑦ 国内の輸送手段としては、道路、内陸水運、鉄道、国内航空があるが、中心は道路である。これを補っているのが内陸水運で、国内を縦横に流れる多くの河川を有する当国の地形から、水運は伝統的に重要な輸送手段となっている。最近では、道路網の拡張が

水運を上回る勢いで進められており、道路輸送の重要度が高まっている。

鉄道は全国をカバーしており、経済開発に果たす役割は大きいと期待されているが、実績では国内輸送に占めるシェアは非常に小さい。当国は Chittagong, Mongla の二大港湾が在り、チッタゴンが第一の港である。空港は国内に 8 ヶ所あり、このうち、国際水準に達しているのはダッカ国際空港のみである。

1985/86 年度における貨物輸送量の実績シェアは、道路 77.8%、水運 18.7%、鉄道 3.5%となっている。

2. 経済事情

① バングラデシュの経済は、農業が GDP の 40% 弱、雇用・輸出の約 4 分の 3 を占め、天候の影響に大きく左右される構造となっている。農業生産はジュートを除いてその殆どが米を中心とする食糧穀物であるが、未だ食糧の自給を達成するに至っておらず、毎年食料消費量の約 10% を食料援助または輸入に依存している。

製造業の中心はジュート加工と繊維産業である。次いで肥料・農薬等の化学薬品製造業、石油精製・石油製品製造、精糖・製茶・冷凍エビ製造等の食品加工業、機械機器製造業などが主要産業となっているが、製造業の GDP に占める割合は約 10% に過ぎない。

② GDP 成長率は、第 1 次開発 5 ヶ年計画 (1973/74 ~ 77/78 年度) の 6.1% に対し、第 2 次開発 5 ヶ年計画 (1980/81 ~ 84/85 年度) では 3.8% であった。この最大の原因は干ばつあるいは洪水などの天候不順による農業不振であった。現在実施中の第 3 次開発 5 ヶ年計画 (1985/86 ~ 89/90 年度) の実績は、目標の 5.4% に対し、85/86 年度 4.2%、86/87 年度 3.8%、87/88 年度 2.2% となっている。また、88/89 年度の実績は、88 年 9 月の洪水災害の影響でさらに低下すると予測されている。

物価上昇率は 10% 程度で推移している。

③ 貿易面では、毎年恒常的に大幅な赤字となっており、国際収支は、貿易赤字を外国援助と海外労働従事者からの送金で賄う構造となっている。

輸出品目では、原料ジュート及び同製品のシェアが最も大きく (1986/87 年度約 41%)、次いで繊維製品、水産物及び同加工品、皮革が大きいシェアを占めている。輸入品目では、機械・輸送機器、原材料、石油、小麦のシェアが大きい。

④ バングラデシュ経済における外国援助の比重は非常に高く、政府財政支出の約 45%、総投資の約 65%、輸入の約 55% を賄っている。

⑤ 対外債務残高は、1986年末現在72億8200万ドルで逐年増加を続けている。また、デット・サービス・レシオは1986年に25.1%となり、債務偏在が問題となりつつある。

1988年6月末現在の外貨準備高は8億4300万ドルであり、近年、国際収支の黒字基調から増加傾向を示している。バングラデシュ国の経済指標を表3-1に示す。

3. エネルギー事情

① バングラデシュにおけるエネルギー消費の大勢は未だに廃棄植物等を中心とする伝統的エネルギーであり、商業エネルギーの開発が遅れている。主要なエネルギー源は天然ガスと石油であり、このうち、天然ガスは国産で賄われているが、石油は輸入に依存している。1986年の実績によると、商業エネルギーの消費量は640万トン（石炭換算）で、このうち、天然ガスが62.2%、石油が35.3%、その他が2.6%となっており、水力発電はわずか0.9%に過ぎない。一方、伝統的エネルギーの消費量は938万2,000トン（石炭換算）となっている。

② 天然ガスの確認埋蔵量は1987年現在13兆立方フィート、推定埋蔵量は30兆立方フィートといわれている。現在まで14ヵ所のガス田が発見されており、このうち7ヵ所が開発されているが、すべて東部地域に偏在している。

天然ガスはバングラデシュが有する最大のエネルギー資源であり、石油の輸入代替方策として、その開発は第2次開発5ヵ年計画並びに第3次開発5ヵ年計画において最優先課題とされ、実績面でもその成果を収めている。また、生産体制の開発と共に、精製所の近代化、ガス配送網の整備等も同時に実施されており最近では、東部地域から西部地域への輸送については検討が進められている。

天然ガスの主要な用途は発電と肥料の製造である。1986/87年度の実績によると、発電用が43.6%、肥料用が31.8%を占めている。生産量の実績は次のとおりである。

天然ガス生産量

(百万立方フィート)

ガス田	1982/83	1883/84	1984/85	1985/86	1986/87
Titas	48,473	57,825	57,367	45,429	53,098
Habiganj	14,717	16,762	18,125	32,734	33,741
Sylhet	6,941	3,827	3,081	3,793	3,690
Chhatak	1,973	1,779	1,188	-	31
Kailastila	-	2,897	5,004	4,265	5,911
BCSL	-	-	6,693	15,290	24,188
Kamta	-	-	3,122	5,141	4,656
計	72,104	83,090	94,580	106,652	125,315

② バングラデシュのエネルギー資源の実情からみて、天然ガスは今後ともエネルギー資源開発の中心になると予測されている。

③ 石炭については、深層田であるジャマルガンジに石炭16億トン、ファリバドン他に褐炭6億トンの推定埋蔵量があるとされており、また、炭田調査も進められているが、未だ開発の段階に至ってはいない。しかしながら、石炭資源は天然ガスとは反対に西部地域に集中しているため、現在全面的に輸入石油に依存している西部地域にとって、その開発は今後の重要な課題とされている。

④ 石油については、過去における油田の探査にもかかわらず、未だ有望な油田は発見されておらず、石油資源開発の可能性は非常に低いといわれている。

⑤ 電力開発は、工業の新興並びに民政向上の施策として、開発5ヵ年計画において重点課題とされている。一方エネルギー源としての水力開発には多くを期待できないため、電力開発の主体は天然ガスによる二次エネルギーの生産と農村電化となっている。農村電化は、民生向上以外に、将来における伝統的エネルギーの供給不足対策としても必要とされている。

4. 我が国との関係

- ① 我が国とバングラデシュは、旧東パキスタン時代から、特に経済・技術協力を通じて良好な関係を確立していた。バングラデシュ独立後、1972年2月10日、我が国は同国を承認し、同年7月1日首都ダッカに大使館を開設した。他方、バングラデシュは、1972年3月3日に、東京に大使館を開設し、以来、両国の関係は経済・技術協力関係を中心に友好裡に推移しており、バングラデシュの対日期待感も大きい。また、このような日・「バ」両国間の友好関係を反映して要人の往来も盛んである。
- ② 我が国の経済・技術協力の実績は、累計で、有償資金協力3,435億6,900万円(87年度まで。E/Nベース。)、無償資金協力1,353億7,400万円(87年度まで。予算年度ベース。)、技術協力134億6,600万円(87年度まで。JICAベース。)となっており、特に我が国の無償資金協力については、最大の受入れ国である。また、我が国は86年支出純額ベースで第1位の援助供与国となっている。
- ③ 貿易関係では、我が国は冷凍エビ、皮革、ジュート関連製品を輸入し、機械機器・金属製品等の重化学工業製品を輸出するというパターンとなっており、恒常的に我が国の出超が続いている。
- ④ バングラデシュは、工業化のため外国民間投資誘致に力を入れており、我が国に対しても投資を呼びかけているが、同国の地理的条件、インフラ整備の状況等から我が国からの投資は低調である。我が国からの民間投資は、87年度末累計で、18件、1,100万ドル、進出合弁企業は5社となっている。
- ⑤ 在留邦人数は422人(88年10月現在)、在日バングラデシュ人数は、1,988人(88年6月現在)である。

表Ⅲ-1 バングラデシュの主要経済指標

項 目	単 価	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	
面 積	km ²	143,998	同左	同左	同左	
人 口	百万人	99.2	101.7	104.1	106.6	
GDP	84/85年価格	10億Taka	407.2	424.3	440.6	450.2
	対前年成長率	%	3.7	4.2	3.8	2.2
	時 価	10億Taka	407.2	466.2	537.7	589.2
中央政府財政	歳 入	百万タカ	35,825	38,354	46,185	51,460
	歳 出	"	25,729	36,870	39,605	47,300
	収 支	"	10,096	1,484	6,580	4,160

(資料) Statistical Yearbook of Bangladesh (1989).

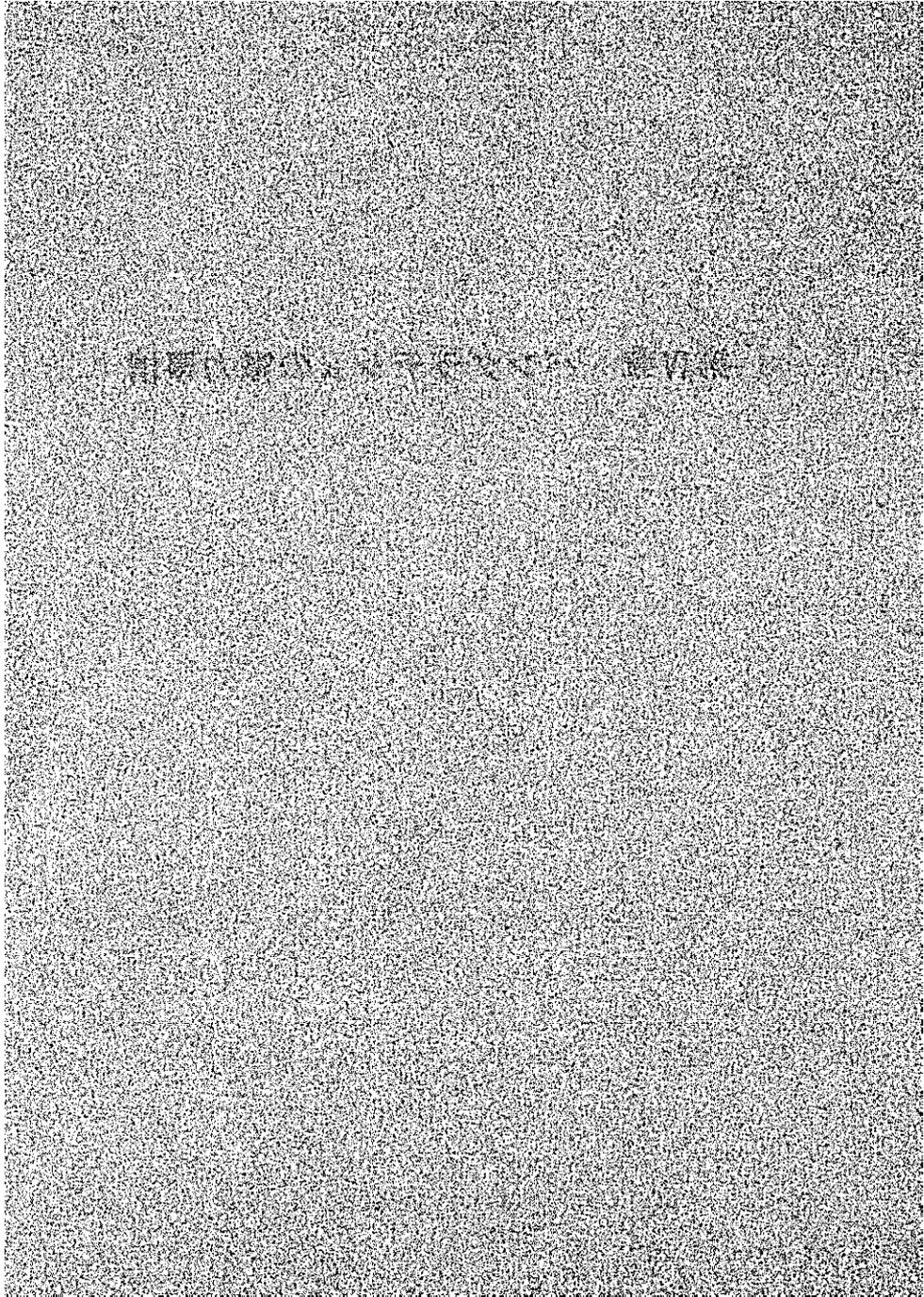
項 目	単 価	1984	1985	1986	1987	
(1) GDP	時 価	10億ドル	13.80	14.96	15.84	17.41
	1人当りGDP	ドル	143	152	157	170
貿 易	(1) 輸 出 額(FOB)	百万ドル	932	999	880	1,077
	輸 入 源(CIF)	"	2,340	2,286	2,301	2,458
	貿 易 収 支	"	△1,408	△1,287	△1,421	△1,381
(1) 国 際 収 支	経 常 収 支	百万ドル	△ 543	△ 540	△ 615	△ 336
	貿 易 収 支	"	△1,408	△1,287	△1,421	△1,381
	貿 易 外 収 支	"	△ 338	△ 352	△ 423	△ 349
	移 転 収 支	"	1,203	1,099	1,229	1,394
	資 本 収 支	"	526	439	710	447
総 合 収 支	"	△ 17	△ 101	95	111	
外 貨 準 備 高 (1)	"	390	337	409	843	
対 外 債 務 (2)	"	5,153	5,998	7,282	8,851	
D S R (2)	%	15.5	17.6	25.1		
消 費 者 物 価 上 昇 率 (1)	%	9.4	10.6	10.7	11.0	
対 日 貿 易	(3) 対 日 輸 出 額 (FOB)	千ドル	243.5	311.1	445.2	357.1
	対 日 輸 入 額 (CIF)	"	78.3	84.4	82.7	73.5
	対 日 貿 易 収 支	"	165.2	226.7	362.5	283.6

(資料) (1) IMF: International Financial Statistics.

(2) World Bank : World Debt Tables.

(3) 日本関税統計

第IV章 バングラデシュの電力事情



第IV章 バングラデシュの電力事情

1. 電力供給体制

バングラデシュの電力事業は、バングラデシュ電力開発公社 (Bangladesh Power Development Board ; B P D B)、農村電化公社 (Rural Electrification Board ; R E B) 及び農村電化共同組合 (Palli Bidyut Samity ; P B S) とにより運営されている。B P D BとR E Bはエネルギー・鉱物資源省 (Ministry of Energy and Mineral Resources)の監督下であり、P B SはR E Bの監督下にある。

B P D Bは発電から配電に至る電力系統全般の運営を担当している。R E Bは、農村地域の配電用変電所の運営を担当し、B P D Bから買電してこれをP B Sに売電している。P B Sは農村地域の配電を担当している。

電力行政はエネルギー・鉱物資源省、計画省 (Ministry of Planning) 及び計画委員会 (Planning Commission) がそれぞれ担当しており、技術・経済協力関係の窓口は計画省外国資金部 (External Resources Division ; E R D。現在E R Dは大蔵省の下に置かれている。)である。

2. 電力需給

(1) 電力需給の概要

B P D Bの電力需給の実績を表IV-1に、想定を表IV-2にそれぞれ示す。

① B P D Bの電力系統の最大電力は、1979/80年度から1988/89年度にかけて年率13.4%で増加し、1988/89年度には1,393 MWに達している。これに対し、発電設備容量は、1986/87年度以降急速に増加し、1988/89年度には2,365MWとなっている。この結果、部分的な電力制限はあるものの、従来のような供給力不足による大規模な電力制限は回避されている。

B P D Bの需要想定によると、最大電力は、今後年率14.6%で増加し、1994/95年度には3,153MWに達すると想定されており、電源開発は引き続き強力に推進されるものの、各年必要な予備力を確保することは困難と考えられ、系統規模の増大と相俟って、給電運用は益々困難になると思われる。

② 東西両系統の需給状況を見ると、1988/89年度において、西部系統の発電電力量は581GWhで、1,435GWhが東西連係線を通じて東部系統から供給されている。燃料コストの高い西部系統に対する経済運用は、今後とも発電運用の大きな課題と考えられる。

③ 1988/89 年度における発電電力量は 7,115GWh、消費電力量は 4,695GWh、ロス率は 34.0%、年間負荷率は58.3%であった。

電力ロスには相当量のいわゆるノンテクニカル・ロスが含まれており、現在、その減少対策を実施中である。

④ 日負荷曲線の一例を図IV-1に示す。工業用需要が多い割りには初夜ピークが大きい。

(2) 電力需要

バングラデシュの消費電力量及び需要家数の実績推移を表IV-3に、消費電力量の想定を表IV-2に示す。

① 1988/89 年度の消費電力量は、4,695GWhで、その需要構成は、家庭用22.2%商業用11.3%、小口電力 8.5%、大口電力41.2%、REB (一括供給) 9.9%、農業用2.0%、街路灯 3.7%、その他1.2%となっている。需要構成の特徴として、大口電力の割合が大きいことがあげられる。1981/82 年度から1988/89 年度にかけての年平均伸び率は12.7%で、家庭用、REB、農業用、街路灯の伸び率が大きい。

同じく、需要家総数は 1,151,682戸、そのうち家庭用が 784,951戸で総数の68.2%を占めている。年平均伸び率は 8.6%であった。なお、REB (PBS) が供給している需要家数 (1989年9月現在) は次のとおりである。

需要種別	需要家数
家庭用	335,552
商業用	59,016
農業用	14,528
工業用	8,544
その他	3,039
合計	420,679 (戸)

② バングラデシュにおける電化率は約8%と推定されている。

③ BPD Bには需要種別ごとの想定はない。消費電力量は、1988/89 年度から1994/95 年度にかけて年率16.5%で増加し、1994/95 年度には11,755 GWhに達すると想定されている。なお、この中にはノンテクニカル・ロスの解消分1,547GWhが含まれており、これを除くと、実質的な伸び率は13.8%となる。

3. 電力設備

(1) 発電設備

B P D Bの発電設備の現状を表IV-4及び表IV-5に、建設及び計画の状況を表IV-6に示す。

① 1989年10月現在、発電所は18ヵ所、設備容量は2,365MW、可能出力は1,990MWである。その構成は、水力9.7%、汽力60.0%、ガスタービン23.6%、コンバインド・サイクル3.8%、ディーゼル2.9%となっている。また、系統別に見ると、東部系統が81.0%を、西部系統が19.0%をそれぞれに占めている。周波数は50ヘルツである。

② 火力発電用燃料としては、東部系統では国産の天然ガスが、西部系統では輸入石油が使用されている。両系統間の燃料コストの差は非常に大きく、1988/89年度において、東部系統が0.32 Taka/kWh、西部系統が2.21 Taka/kWh(TK.1=¥4.4)となっている。('89年11月現在。)

③ 建設中またはコミットされた発電所の総設備容量は1,391 MWで、さらに1996/97年度までに、総設備容量1,229 MWの開発が計画されている。系統別に見ると、開発は今後共東部系統が主体となっており、西部系統では、1995/96年度以降に大容量の石炭火力発電所の建設が計画されているほかは、めぼしい開発はない。

(2) 送電設備

B P D Bの送電系統図を図IV-2に、送電設備の現状を表IV-7に、建設及び計画の状況を表IV-8にそれぞれ示す。

① 送電電圧は230kV、132kV及び66kVで、接地方式は直接接地方式である。

② 230kV系統は、東西連係線Ghorasal-Ishurdi間との主要発電所からダッカ市北部に至るAshuganj-Ghorasal-Tongi間に使用されている。1989年6月末現在、回線延長は500kmで電線にはACSR 795 MCMが使用されている。

建設中の230 kV送電線は回線延長708 kmで、Ashuganj-Bogra間の第2東西連係線、Ghorasal及びAshuganj発電所からの幹線の一部等が建設されている。また、東西両地域において、回線巨長1,264 kmに及ぶ230 kV主幹系統の建設が計画されている。

③ 132 kV系統は、東西両地域における主幹送電系統を構成し、南北に長く伸びている。回線延長は、東部系統が1,861 km、西部系統が1,372 km、合計3,233 kmである。電線には、東部系統ではACSR 636MCMが、西部系統ではACSR 477MCMが主として使用され

ている。

132 kV系統については、既設系統の2回線化及び分岐線の新設が進められており、建設及び計画中の送電線の回線延長は、それぞれ 922 km、996 kmとなっている。

- ④ 66 kV 系統は、西部地域で一部使用され、回線延長は 167 km である。66 kV 系統の新・増設計画はない。

(3) 変電設備

B P D Bの系統変電所の現状を表IV-9に、建設及び計画の状況を表IV-10にそれぞれ示す。

- ① 1989年6月末現在、系統変電所は 53 ヶ所で、その内訳は 230 kV 4 ヶ所で、132 kV 46 ヶ所、66 kV 3 ヶ所となっている。変圧器は、230 kV用が8バンクで設備容量 1,450 MVA、132 kV用が100バンクで2,193 MVA、66 kV用が9バンクで65 MVAである。

建設中の変電所は、230kV昇圧が1ヶ所で設備容量 225MVA、132kV変電所が新設6ヶ所、昇圧2ヶ所で総設備容量は 320 MVAである。また、計画中の変電所は、230 kV昇圧が2ヶ所で設備容量450 MVA、132 kV変電所が新設8ヶ所で250 MVA となっている。

- ② 33 kV 配電用変電所は、B P D B所有分が 178ヶ所で設備容量 1,726 MVA、R E B所有分が67ヶ所で 375 MVAである。

- ③ 系統保護装置には、距離継電器が使用され、230kV 系統には搬送保護方式が使われている。

(4) 配電設備

配電電圧は 33kV、11kV及び 415/240V で、1988年6月末におけるB P D B所有の配電線路延長は、33kVが 8,140km、11kV以下が 27,509km となっている。P B Sも11kV以下の配電線を所有している由であるが、当予備調査団滞在中には関係資料は得られなかった。

4. 事故停電

1988/89 年度（バングラデシュの会計年度は7月～6月）における 230kV及び132kV 系統の事故停電の実績は次のとおりである。

事故設備	回数(A)	時間(時間・分)	設備数(B)	A/B
発電所	80	138.52	18 発電所	4.444回/発電所
変電所	38	91.25	108 バック	0.352回/バック
送電線	72	116.56	3,375 km	0.021回/km
東西関係線	4	10.29	358 km	0.011回/km
合計	194	357.42		

① 1988/89 年度には39%の予備力があつたにも拘らず、発電所の事故による停電が多発(計80回)している。給電指令システムの不備もさることながら、運転予備力についても問題があると考えられる。

② 送電線、変電所とも事故率が大きい、特に変電所の事故率が非常に大きい。

5. 電気料金

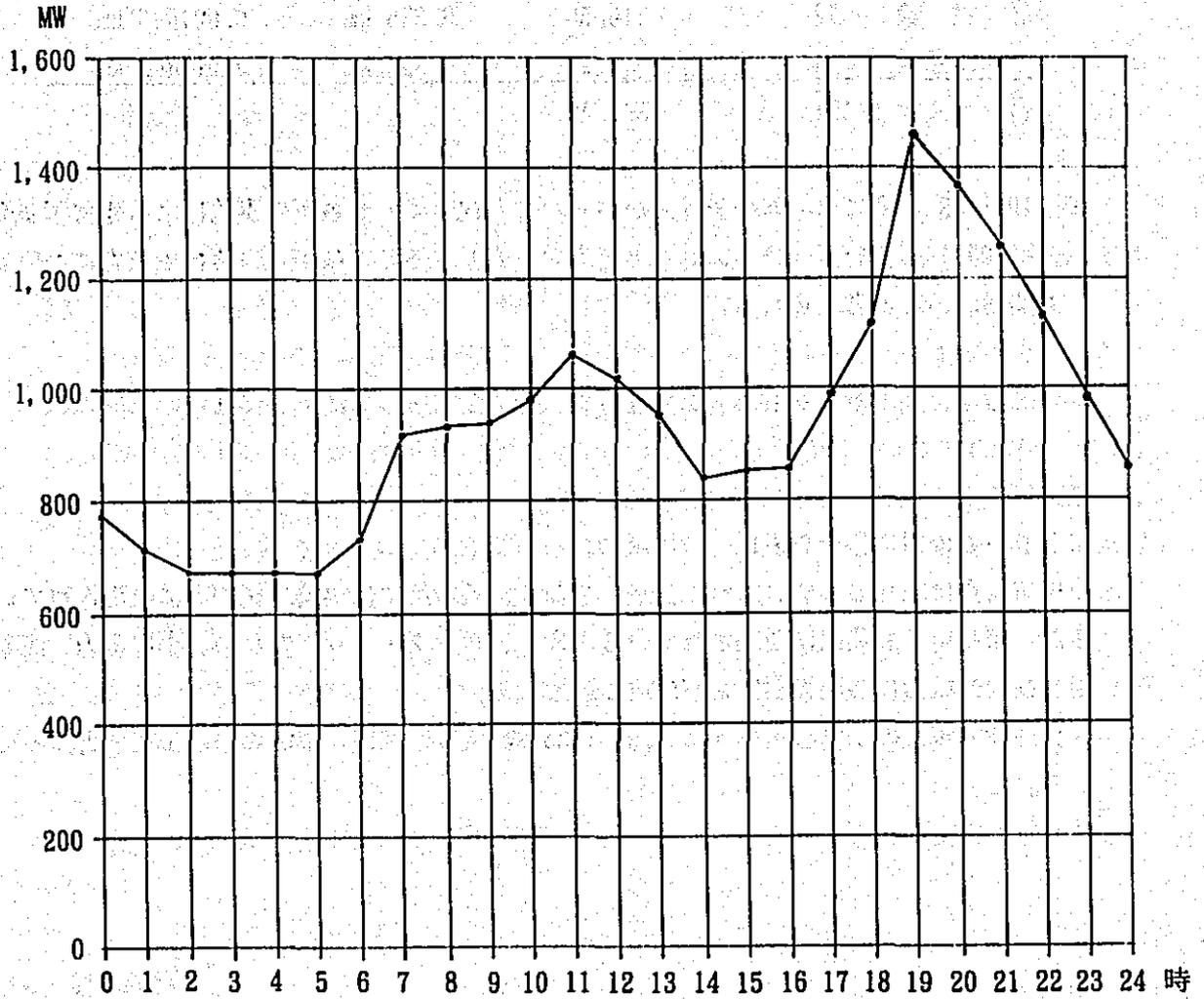
B P D Bの電気料金を表IV-11に示す。

電気料金は、10の категорияに分かれており、基本的には供給電圧ごとに設定されているが、家庭用、農業用は優遇されている。また、ピーク・カットのため、小口電力、商業用及び大口電力に時間帯別料金が採用されている。

1988/89 年度の平均収入単価は 1.92 Taka/kWh (約8.45円。'89 年11月現在。)となっている。

圖IV-1 日負荷曲線

Daily Load Curve (September 9, 1989, Saturday)



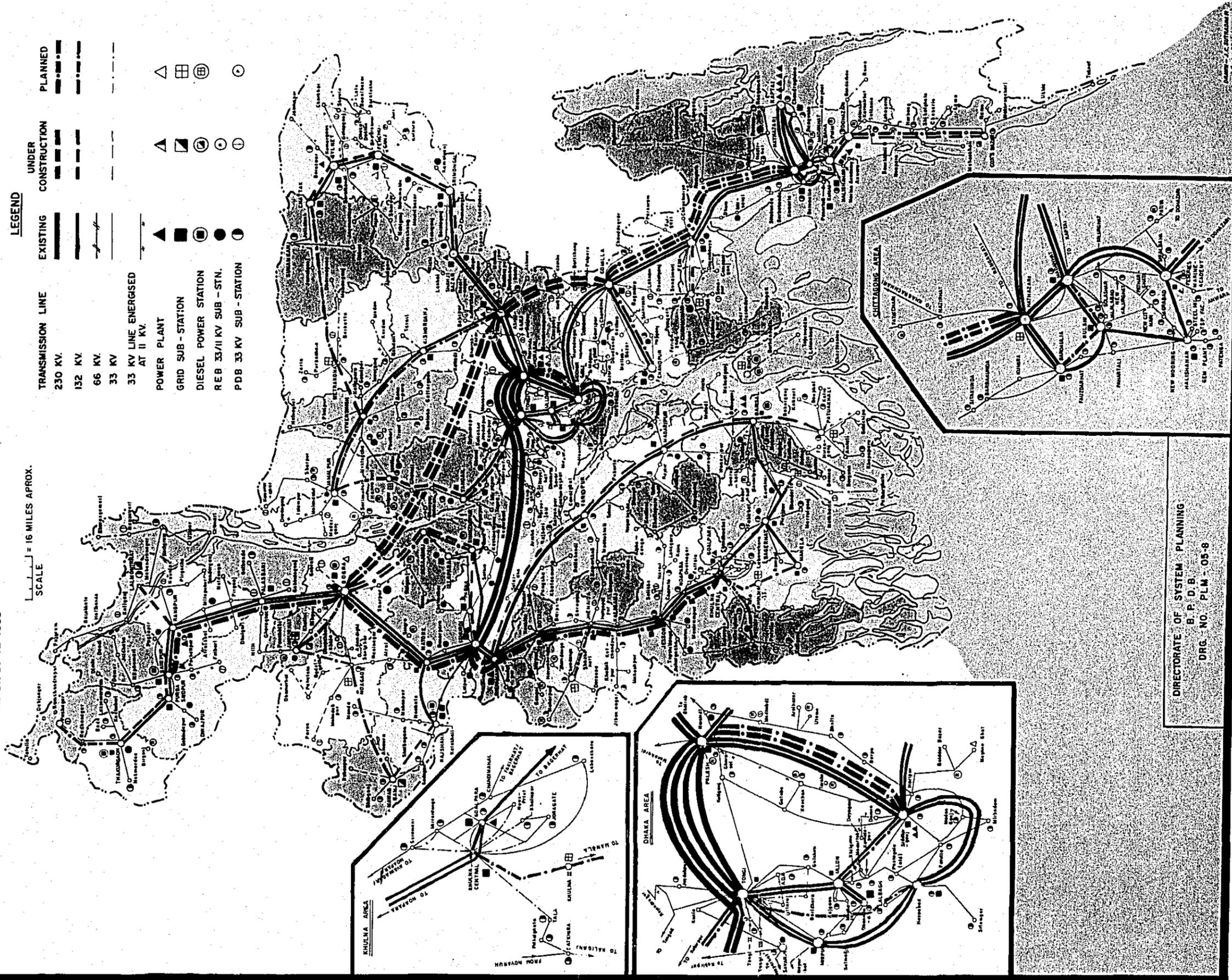
图IV-2 送電系統圖

230, 132 KV. & 33 KV. SYSTEM IN BANGLADESH

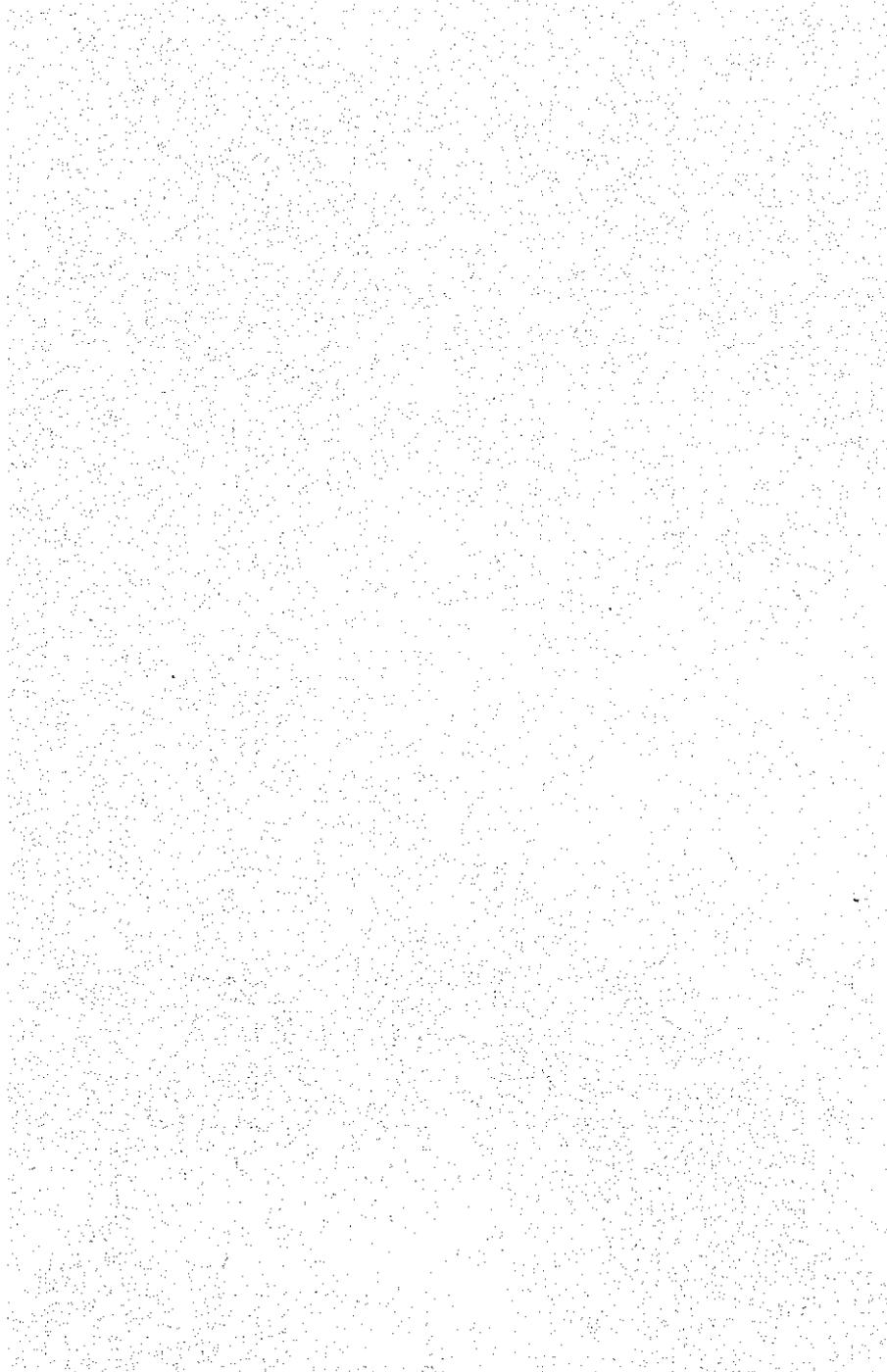
AS ON 30-12-1988

SCALE
1" = 16 MILES APPROX.

LEGEND	
TRANSMISSION LINE	EXISTING
230 KV.	—
132 KV.	—
66 KV.	—
33 KV.	—
33 KV LINE ENERGISED AT 11 KV.	—
POWER PLANT	▲
GRID SUB-STATION	■
DIESEL POWER STATION	⊙
REB 33/11 KV SUB-STN.	⊙
PDB 33 KV SUB-STATION	⊙
UNDER CONSTRUCTION	—
PLANNED	—
	△
	⊕
	⊕
	⊙



DIRECTORATE OF SYSTEM PLANNING
B. P. D. B.
DRG. NO. PLM-05-8



表IV-1 電力需給実績表

項目	單位	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	年平均 增加率(%)
發電所設備容量	MV	822.2	813.2	857.0	919.2	1,121.0	1,141.0	1,171.2	1,607.2	2,146.2	2,365.3	12.5
發電所可能出力	MV	624.4	707.4	712.0	810.4	998.0	1,018.0	1,015.9	1,441.9	1,858.9	1,935.6	13.4
最大電力	MV	449.4	544.2	598.0	709.0	761.4	886.8	882.7	1,083.5	1,317.0	1,393.0	13.4
發電電力量	東	1,744.6	1,978.3	2,292.0	2,845.7	3,398.2	3,655.9	3,487.9	4,749.1	5,752.5	6,534.0	
	西	608.8	683.5	744.4	587.0	568.0	872.5	1,312.4	837.8	788.9	580.9	
	計	2,353.4	2,661.8	3,036.4	3,432.7	3,966.2	4,528.4	4,800.3	5,586.9	6,541.4	7,114.9	13.1
消費電力量	東	1,027.7	1,279.5	1,518.6	1,829.2	1,977.6	2,042.7	2,422.1	2,548.7	2,699.3	3,357.0	14.1
	西	378.6	464.9	509.7	589.4	725.8	799.3	884.7	936.6	1,073.4	1,338.1	15.1
	計	1,406.3	1,744.4	2,028.3	2,398.6	2,703.4	2,842.0	3,306.8	3,484.3	3,772.7	4,695.1	14.3
ロス率	%	40.2	34.5	33.2	30.1	31.8	37.2	31.1	37.6	42.3	34.0	
負荷率	%	59.8	55.8	58.0	55.3	59.5	58.3	62.1	58.9	58.7	58.3	

表IV-2 電力需要給想定表

項目	單位	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	年平均 增加率(%) 89-95
発電所設備容量	MW	2,365.3	2,362.1	2,375.6	2,685.6	3,091.6	3,261.4	3,561.4	4,085.8	4,657.8	7.1
発電所可能出力	MW	1,935.6	2,191.6	2,242.0	2,561.0	3,018.0	3,205.0	3,505.0	4,045.0	4,617.0	10.4
最大電力	MW	1,393.0	1,681.0	1,900.0	2,156.0	2,447.0	2,778.0	3,153.0	3,531.0	3,955.0	14.6
発電電力量	GWh	7,114.9	8,246.0	9,320.0	10,576.0	12,004.0	13,627.0	15,467.0			13.8
消費電力量	GWh	4,695.1	5,772.2	6,710.4	7,720.5	8,883.0	10,220.3	11,754.9			16.5
ロス率	%	34.0	30.0	28.0	27.0	26.0	25.0	24.0			
負荷率	%	58.3	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0			

表IV-3 電力需要実績表

(1) 消費電力量

(Gwh)

需要種別	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	年平均増加率 82-89 (%)
家庭用			339.1	438.6	527.9	657.5	757.1	898.4	885.4	1,044.0	17.4
商業用			270.8	235.9	251.6	250.0	278.1	308.7	391.1	531.4	10.1
小口電力			237.3	225.5	263.6	317.0	317.7	348.7	370.9	398.1	7.7
大口電力			1,101.8	1,390.6	1,425.6	1,290.0	1,406.0	1,379.4	1,472.2	1,932.4	8.4
R E B			42.2	63.6	106.7	173.0	238.3	294.0	364.2	463.0	40.8
農業用			29.6	37.4	87.5	56.0	51.1	56.2	62.9	95.3	18.2
街路灯			-	-	35.2	96.0	255.0	195.0	161.5	175.0	37.8
その他			7.5	7.0	5.3	2.5	3.5	3.9	64.5	55.9	33.2
合計	1,406.3	1,744.4	2,028.3	2,398.6	2,703.4	2,842.0	3,306.8	3,484.3	3,772.7	4,695.1	12.7

(2) 需要家数

需要種別	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	年平均増加率 82-89 (%)
家庭用			392,291	420,580	467,265	525,902	585,846	645,265	697,254	784,951	10.4
商業用			204,834	205,629	214,250	226,670	244,703	257,510	266,258	285,629	4.9
小口電力			40,703	34,595	35,762	39,730	42,688	45,666	47,057	48,659	2.6
大口電力			1,403	1,531	1,632	1,657	1,798	1,931	1,922	2,027	5.4
R E B			16	22	25	33	37	48	51	59	20.5
農業用			5,549	6,603	7,754	8,637	11,773	10,885	12,279	14,104	14.3
街路灯			-	-	620	850	1,500	1,619	1,826	2,063	27.2
その他			280	239	277	288	265	168	11,742	14,190	75.2
合計	522,080	568,411	645,076	669,199	727,585	803,767	888,610	963,092	1,038,389	1,151,682	8.6

表IV-4 発電設備容量一覽表 (1989年10月現在)

(MW)

系統	発電所名	水力		汽力		ガスタービン		コハル付カ		ディーゼル		合計	運開年	
		基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量			
東部	Karnafuli	5	230									5	230	1962-88
	Ashuganj			5	578	1	56		2	90		8	724	1970-88, 1986, 1982-84
	Siddhirsanj			4	80						5.23	4	85.23	1959-70, -
	Haripur					3	99					3	99	1987
	Ghorasal			4	530							4	530	1974-89
	Shahjibazar					7	96					7	96	1968-69
	Sylhet					1	20					1	20	1986
	Chittagong			1	60	2	13					3	73	1984, 1967
	" (Barge)					2	56					2	56	1986
	Others										2.57	-	2.57	1967
	計		5	230	14	1,248	16	340	2	90	-	7.80	37	1,915.80
西部	Khulna			2	170	2	23					4	193	1973-84, 1968-79
	" (Barge)					2	56					2	56	1980
	Bheramara					3	58.74					3	58.74	1976-80
	Saidpur					1	20			3	11.25	4	31.25	1987, 1975-79
	Bogra									4	5.20	4	5.20	1967-74
	Thakurgaon									7	10.50	7	10.50	1964-66
	Goalpara									7	7.84	7	7.84	1955-58
	Barisal					2	40			9	12.54	11	52.54	1984-87, 1975-82
	Rajshahi									4	4.70	4	4.70	1965-86
	Rangpur					1	20					1	20	1988
	Bhola										3	6.00	3	6.00	1988
Others										-	3.71	-	3.71	-
計			2	170	11	217.74					37	61.74	50	449.48
合計 (18)		5	230	16	1,418	27	557.74	2	90	37	69.54	87	2,365.28	

表IV-5 発電設備可能出力一覧表 (1989年10月現在)

(MW)

系統	発電所名	水力		汽力		ガスタービン		コンパクトタイプ		ディーゼル		合計		運開年
		基數	可能出力	基數	可能出力	基數	可能出力	基數	可能出力	基數	可能出力	基數	可能出力	
東部	Karnafuli	5	230									5	230	1962-88
	Ashuganj			5	578	1	55	2	85			8	718	1970-88, 1986, 1982-84
	Siddhirganj			4	15					1		4	16	1959-70, -
	Haripur					3	99					3	99	1987
	Ghorasal			4	530							4	530	1974-89
	Shahjibazar					7	45					7	45	1968-69
	Sylhet					1	20					1	20	1986
	Chittagong			1	51	2	9					3	60	1984, 1967
	" (Barge)					2	28					2	28	1986
	Others									1		1	1	1967
	計		5	230	14	1,174	16	256	2	85	2		37	1,747
西部	Khulna			2	53	2	8					4	61	1973-84, 1968-79
	" (Barge)					2	42				2	42	1980	
	Bheramara					3	36				3	36	1976-80	
	Saidpur					1	20			3	6	4	26	1987, 1975-79
	Bogra									4	1.50	4	1.50	1967-74
	Thakurgaon									7	3	7	3	1964-66
	Goalpara									7	2	7	2	1955-58
	Barisal					2	40			9	2.25	11	42.25	1984-87, 1975-82
	Rajshahi									4	1.80	4	1.80	1965-86
	Rangpur					1	20					1	20	1988
	Bhola									3	6	3	6	1988
Others									1		1	1	-	
計			2	53	11	166			37	23.55	50	242.55		
合計 (18)		5	230	16	1,227	27	422	2	85	37	25.55	87	1,989.55	

表IV-6-(1) 建設及び計画中の発電所

(MW)

年度	系統	発電所名	水力		汽力		ガスタービン		コハルシカル		ディーゼル		合計	開発状況
			基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量	基数	設備容量		
1989/90	西部	Goalpara									△7	△7.84	△7	△7.84
	東部	Siddhiringanj												
		Chittagong					△2	△13						
		Others												
	Baghabari					1	71							
1990/91	西部	Bogra									△4	△5.20	△4	△5.20
		Thakurgaon									△7	△10.50	△4	△10.50
		Barisal									△9	△12.54	△4	△12.54
		Rajshahi									△4	△4.70	△4	△4.70
		Others										△3.71		△3.71
		計					△1	△58			△24	△44.45	△25	△44.45
1991/92	東部	Ghorasal	1	210									1	210
		Sylhet							3	90			3	90
	西部	Haripur							1	33			1	33
		Khulna					△1	△12.75					△1	△12.75
		Saidpur									△3	△11.25	△3	△11.25
計			1	210	△1	△12.75	4	123	△3	△11.25	1	309		
1992/93	東部	Chittagong	1	210									1	210
	西部	Haripur							2	76			2	76
		Gas Turbine					1	120					1	120
計			1	210	1	120	2	76				4	406	
1993/94	東部	Ghorasal	1	210									1	210
	西部	Siddhiringanj	△3	△30									△3	△30
		Khulna					△1	△10.25					△1	△10.25
計			△2	△180	△1	△10.25						△3	△169.75	
1994/95	東部	Meghnashat	1	300									1	300

表IV-6-(2) 建設及び計画中の発電所

(MW)

年 度	系 統	発 電 所 名	水 力		汽 力		ガスタービン		コハクドコル		ディーゼル		合 計	開 発 状 況	
			基 礎 設 備 容 量	設 備 容 量											
1995/96	東 部	Meghnaghat		1	300								1	300	Committed (ADB)
		Coal Thermal		1	300								1	300	
	西 部	Khulna (Barge)				△1	△56						△1	△56	
		Bheramara				△1	△19.58						△1	△19.58	
		計		2	600	△2	△75.58					0	524.42		
1996/97	東 部	Meghnaghat		1	300								1	300	
		Gas Turbine					2	100					2	100	
	西 部	Ashuganj		△2	△128								△2	△128	
		Khulna (Coal)		1	300								1	300	
		計		0	472	2	100					2	572		
1989/90	東 部	新 增 設 止			1,530	2	100	6	199				14	1,829	
		廃 止		△5	△158	△2	△13						△7	△178.80	
1996/97	西 部	新 增 設 止		1	1,372	0	87	6	199				7	1,650.20	
		廃 止											△4	△154.32	
	合 計	新 增 設 止		2	600	△2	92.42						△34	△636.68	
廃 止			8	2,130	4	291	6	199				18	2,620		
		計		△5	△158	△6	△111.58					△34	△333.12		
		計		3	1,972	△2	179.42	6	199			△34	△2,286.88		

表IV-7-(1) 送電設備一覽表

電 圧	系 統	区 間	回線数	回線延長 (km)	電線または ケーブル	備 考
230kV	東西連係線 東 部	Ghorasal - Ishurdi	2	358	ACSR 795MCH	
		Tongi - Ghorasal	2	54	"	
		Aahuganj - Ghorasal	2	88	"	
		合 計		500		
132kV	東 部	Siddhirganj - Shahjibazar	2	276	ACSR 636MCH	
		Kaptai - Siddhirganj	2	546	"	
		Kulshi - Halishahar	1	13	"	
		Shahjibazar - Chhatak	1	150	"	
		Comilla - Chandpur	1	70	ACSR 336.4MCH	
		Ashuganj - Jamalpur	1	166	ACSR 636MCH	
		Ullon - Siddhirganj	1	15	"	
		Tongi - Mirpur - Siddhirganj	2	136	"	
		Madanhat - Sikalbaha	2	26	"	
		Sikalbaha - Dohazari	2	70	"	
		Sikalbaha - Halishahar	1	26	AAAC 804MCH	
		Tongi - Kabirpur - Tangail	1	73	ACSR 636MCH	
		Kulsi - Baraulia	2	26	"	
		Madanhat - Kulshi	2	26	"	
		Ullon - Tongi	2	38	"	
Kaptai - Baraulia	2	116	"			
Dohazari - Cox's Bazar	1	88	"			
		計		1,861		

表IV-7-(2) 送電設備一覽表

電 圧	系 統	区 間	回線数	回線延長 (km)	電線または ケーブル	備 考	
132kV	西 部	Goalpara - Ishurdi	2	338	ACSR 477MCM		
		Ishurdi - Saidpur	2	492	ACSR 636MCM, 477MCM		
		Saidpur - Thakurgaon	1	64	ACSR 336.4MCM		
		Goalpara - Bagerhat - Barisal	1	109	ACSR 477MCM		
		Bagerhat - Mongla	1	31	”		
		Bheramara - Faridpur - Barisal	1	225	”		
		Rajshahi - Natore	1	40	”		
		Ishurdi - Shahjadpur	1	73	”		
		計			1,372		
		合計			3,233		
66 kV	西 部	Rajshahi - Ishurdi - Pabna - Ullapara - Serajganj	1	167	H 0.15inch ²		

表IV-8-(1) 建設及び計画中の送電設備

年度	電圧 (kV)	区 間	回線数	回線延長 (km)	電線または ケーブル	新設・増設区分	建設中・計画区分
1989/90	132	Shahjibazar - Chattak	1	149	ACSR 636MCM	増 架	建設中
	"	Barisal - Patuakhali	1	37	" 477MCM	新 設	"
	"	Saidpur - Thakurgaon	1	64	" 636MCM	増 架	"
1990/91	"	Bheramara - Faridpur - Barisal	1	225	" "	"	"
	230	Ashuganj - Comilla	2	154	" 1,113MCM	新 設	"
	"	Ghorasal - Haripur - Hasnabad	2	108	" 795MCM×2	"	"
1991/92	"	Ishurdi - Bheramara	2	16	" 795MCM	"	"
	132	Mymensingh - Netrokona	1	43	" 636MCM	"	"
	"	Feni - Chowmuhani	1	35	" "	"	"
	"	Ishurdi - Pabna - Shahjadpur	1	75	" "	"	"
	"	Rajshahi - Navabganj	1	50	" "	"	"
	"	Bogra - Serajganj - Shahjadpur	2	190	" "	"	"
	"	Rangpur - Lalmonirhat	1	28	" "	"	"
1992/93	"	Comilla - Chandpur	1	61	" "	増 架	計 画
	230	Comilla - Hathazari	2	284	" 795MCM	新 設	"
	132	Kabirpur - Manikganj	1	26	" 636MCM	"	建設中
	"	Comilla North - Comilla South	2	28	" "	"	計 画
	"	Ashuganj - Jamalpur	1	166	" "	増 架	"
	"	Tongi - Kabirpur	1	21	" "	"	"
	"	Rajshahi - Navabganj	1	50	" "	"	"
1993/94	"	Thakurgaon - Panchagar	1	99	" "	新 設	"
	230	Meghnaghat - Haripur	2	30	" 795MCM×2	"	"
	132	Bogra - Joypurhat - Naogaon	1	65	" 636MCM	"	"
	"	Dohazari - Cox's Bazar	1	88	" "	増 架	"

表IV-8-(2) 建設及び計画中の送電設備

年度	電圧 (kV)	区 間	回線数	回線延長 (km)	電線またはケーブル	新設・増設区分	建設中・計画区分
1994/95	230	2nd East - West Interconnector	2	430	ACSR 795MCM×2	新 設	建設中
	"	Khulna - Ishurdi - Saidpur	2	840	" 795MCM	"	計 画
	132	Tangail - Madhupur - Jamalpur	1	100	" 636MCM	"	"
	"	Chuadanga - Jhenaidah - Magura	1	60	" "	"	"
1995/96	"	Kawkhali - Bhandaria - Mathbaria - Patharghata	2	120	" "	"	"
	"	Rangpur - Lalamonirhat	1	28	" "	増 架	"
	"	Comilla North - Gouripur	2	80	" "	新 設	"
1996/97	230	Meghnaghat - Comilla	2	110	" 795MCM×2	"	"

上記を集約すると以下の通りとなる。

1989/90	230	建設中		708			
		計 画		1,264			
1996/97	132	建設中		922			
		計 画		966			

表IV-9-(1) 系統變電所一覽表

系 統	變 電 所 名	變 壓 器		備 考
		電 壓 (kV)	心×容量 (MVA)	
東 部	Ashuganj	230/132	2 × 150	
		132/ 33	2 × 15/25	
	Ghorasal	230/132	2 × 125	
		132/ 33	2 × 50	
	Tongi	230/132	2 × 225	
		132/ 33	1 × 50/75 1 × 25/41.6 3 × 16.7/25	
	Baroaulia	"	1 × 28/40 1 × 25/41.6	
	Chandpur	"	2 × 10/12.5	
	Chandroghona	"	2 × 10/13.3	
	Chhattak	"	1 × 10/12.5	
	Comilla	"	2 × 15/20	
	Cox's Bazar	"	1 × 16/20	
	Dhanmondi	"	2 × 50/75	
	Dohazari	"	2 × 28/40	
	Fenchuganj	132/ 11	1 × 15/20	
	Feni	132/ 33	2 × 15/20	
	Halishahar	"	1 × 25/41.6 2 × 44.1/63	
	Jamalpur	"	2 × 10/13.3	
	Kabirpur	"	1 × 10/13.3 1 × 25/41.6	
	Kishoreganj	"	1 × 10/13.3	
	Kulshi	"	2 × 44.1/63	
	Madanhat	"	2 × 25/41.6	
	Mirpur	"	3 × 35/50/55	
	Mymensingh	"	1 × 10/13.3 2 × 25/41.6	
	Postagola	"	3 × 35/50/55	
	Shahjibazar	"	1 × 15	
	Siddhirganj	132/ 33	2 × 50/83.3	
		132/ 11	1 × 25/33	
Sreemongol	132/ 33	1 × 7.5 1 × 10/12.5		
Sylhet	"	2 × 15/20		
Tangail	"	2 × 10/13.3		
Ullon	"	1 × 30/50 2 × 35/50		
	"	2 × 35/50		
計 (28)	230/132	1,000		
	132/ 33	1,459/2,133.6		
	132/ 11	40 / 53		

表IV-9-(2) 系統變電所一覽表

系 統	變 電 所 名	變 壓 器		備 考
		電 壓 (kV)	心 數 × 容 量 (MVA)	
西 部	Ishurdi	230/132	2 × 225	
		132/66	2 × 12.5/16.6	
		132/33	2 × 15/20	
		66/33	1 × 5	
	Bagerhat	132/33	2 × 10/13.3	
	Barisal	"	1 × 10/13.3	
		"	2 × 15/20	
	Bheramara	"	1 × 12.5/16.6	
	Bogra	"	1 × 25/41.6	
		"	1 × 15/20	
	Bottail	"	1 × 20	
	Faridpur	"	1 × 10/13.3	
	Goalpara	"	2 × 12.5/16.6	
	Jessore	"	2 × 40	
	Jhenaidah	"	2 × 15/20	
	Khulna Central	"	3 × 48/64	
	Madaripur	"	1 × 10/13.3	
	Mangla	"	1 × 10/13.3	
	Natore	"	1 × 15/20	
	Noapara	"	1 × 10/13.3	
	Palashbari	"	2 × 10/13.3	
	Purbasadipur	"	2 × 12.5/16.6	
	Rajshahi	132/33	1 × 25/33	
			1 × 15/20	
		66/33	1 × 20	
		66/11	1 × 7.5	
	Rangpur	132/33	1 × 10/13.3	
			1 × 15/20	
	Saidpur	"	1 × 15/20	
	Shahjadpur	132/66	1 × 20	
132/33		1 × 15/20		
Thakurgaon	"	1 × 12.5/16.6		
	"	1 × 10/13.3		
Pabna	66/33	1 × 5		
	66/11	1 × 10		
Serajganj	66/33	2 × 7.5		
Ullapara	66/11	1 × 1.5		
		1 × 0.75		
計 (25)	230/132	450		
	132/66	45 / 53.2		
	132/33	649 / 839.2		
	66/33	45		
	66/11	19.75		
合 計 (53)	230/132	1,450		
	132/66	45 / 53.2		
	132/33	2,108/2,972.8		
	132/11	40 / 53		
	66/33	45		
	66/11	19.75		

表IV-10 建設及び計画中の系統変電所

年 度	変 電 所 名	変 圧 器		建設中・計画区分
		電 圧 (kV)	台数×容量 (MVA)	
1989/90	Patuakhali	132/33	2 × 15/20	建設中
1991/92	Comilla	230/132	1 × 225	〃
	Pabna	132/33	2 × 25/41	〃
	Seraiganj	〃	2 × 15/20	〃
	Nawabganj	〃	2 × 15/20	〃
	Lalmonirhat	〃	2 × 15/20	〃
	Netrokona	〃	2 × 15/20	〃
	Chowmohani	〃	2 × 25/41	〃
1992/93	Manikganj	〃	2 × 35/50	〃
	Mathbaria	〃	2 × 10/13.3	計 画
1993/94	Joypurhat	〃	2 × 15/20	〃
	Naogaon	〃	2 × 25/41	〃
	Panchagar	〃	2 × 15/20	〃
1994/95	Saidpur	230/132	1 × 225	〃
	Khulna	〃	1 × 225	〃
	Mudhupur	132/33	2 × 15/20	〃
	Chaudanga	〃	2 × 15/20	〃
	Magura	〃	2 × 15/20	〃
1995/96	Gouripur	〃	2 × 15/20	〃
1989/90 S	建設中	230/132	255	
		132/33	320 / 464	
1995/96	計 画	230/132	450	
		132/33	250 / 348.6	

表IV-11 電気料金 (1989年7月実施)

区 分	基本料金 (Taka/kW/月)	電力量料金 (Taka/KWh)
RATE A Residential Light & Power	10	0~200 kWh/月 1.55 201~600 " 2.95 600 kWh/月以上 3.85
RATE B Agricultural Pumping	30kW以上の需要家 35	1.75
RATE C Small Industry	30kW以上の需要家 35	1部制 2.40 2部制(20kW以上の需要家) オフ・ピーク 2.10 ピーク 4.45
RATE D Non-Residential Light & Power	15	1.95
RATE E Commercial	20	1部制 2.95 2部制 オフ・ピーク 2.15 ピーク 5.70
RATE F Medium Voltage General Purpose	40	1部制 2.20 2部制 オフ・ピーク 1.80 ピーク 4.25
RATE G Extra-High Voltage General Purpose	35	オフ・ピーク 0.95 2部制 ピーク 2.95
RATE H Hight Voltage General Purpose	35	1部制 2.05 2部制 オフ・ピーク 1.70 ピーク 3.80
RATE I High Voltage Bulk Supply for RBB/PBS	400/月	1.28
RATE J Street Light & Water Pump	35	2.25

第V章 給電指令システム及び通信系統



第V章 給電指令システム及び通信系統

1. 給電指令システム

(1) 給電指令体制

- ① 中央給電指令所はダッカ市の東南約16kmに位置するSiddhirganj発電所の構内にある。
- ② 中央給電指令所は、B P D Bの送電部に属し、発電所、送電系統及び系統変電所の給電運用を集中して実施している。
- ③ 地方制御所 (Area Control Centre; A C C) は Shahjibazar, Ashuganj, Ghorasal, Siddhirganj, Madanhat, Ishurdi(2ヵ所) に合計7ヵ所あるが、給電指令は行っていない。

(2) 給電指令設備

- ① 中央給電指令所には、系統表示盤 (Mimic Board)、オペレーター・コンソール2セット、記録計14セット、チャンネル・プロセッサー、マスター・プロセッサー、無停電電源装置、電話機、無線機等が設置されている。
- ② 系統表示盤には、40変電所の遮断器の開閉状態及び主要送電線の潮流が表示されている。

オペレーター・コンソールには、9発電所の有効電力、無効電力、電圧、電流、周波数、及び送電線の潮流、電圧を表示するテレメーター盤が設置され、選択キーにより選択表示するようになっている。この9発電所は主要発電所であるが、テレメーターの対象となっているのは一部の古いユニットのみであり、しかも選択式であるため、給電運用に必要なデータは殆ど得られていない。表V-5に中央給電指令所の指令対象発電所及びテレメーター対象発電所の内訳を示す。

発電所出力、周波数等の記録用として記録計が14セット設置されているが、周波数用以外は使用されていない。付属部品が無いとのことであったが、通信系統の現状から考えると、連続使用は到底不可能と考えられる。

プロセッサーは、系統表示盤とテレメーター表示用に設計され、それ以上の機能はないと推測される。

- ③ コンピューター、マン・マシン・インターフェイス装置、データ・ロガー装置等はなく、周波数制御機能も無い。

(3) 給電指令運用の現状と問題点

- ① 中央給電指令所は発電所、送電系統及び系統変電所の給電運用を集中して実施しているが、将来における系統拡大を考慮すると、階層運用が必要と考えられる。
- ② 先に述べた通り、現行システムでは給電運用に必要なデータは殆ど得られないため、給電運用は専ら通話連絡によって行なわれている。その結果、1988/89年度にはかなりの予備力があつたにも拘わらず、発電所事故による停電が多発している。また、周波数の記録を見ると、約±1 Hzの変動がある。
- ③ 西部系統の発電用燃料コストは東部系統と比べて非常に高いため、西部系統の電力の大半は東西連係線を通じて東部系統から供給されている。これはBPDB系統の給電運用の特徴であり、安定度を考慮した西部系統の経済運用が大きな課題と考えられる。

2. 通信系統

(1) 通信設備

- ① BPDBの通信系統はPLC及び無線で構成され、PLCは給電用に、無線は配電用、給電のバック・アップ用などローカル通信にそれぞれ使用されている。
- ② BPDBのPLC系統図を図V-1に示す。

PLC系統は、ほぼ全送電系統をカバーし、1989年10月現在、80系統86チャンネルの構成である。

中央給電指令所のあるSiddhirganjを起点とする幹線部分は16系統21チャンネルで、そのうち、ダッカ市及びその周辺方面向けが5系統8チャンネル、Haripur発電所向けが2系統4チャンネルとなっており、多くの発・変電所が接続されている東北部、東南部、西部方面向けはそれぞれ3系統3チャンネルに過ぎない。なお、変調方式はBSB (Both Sides Band)方式である。

また、PLC装置の殆どは10~20年を経過して老朽化しており、補修部品も不足している。そのため、事故が多く、遠距離回線では感度が低下し通話にも支障を来している。
- ③ テレメータ及び状態表示データは、図V-2に示す通り、発・変電所からACC (地方制御所)を経由して中央給電指令所に伝送されている。伝送速度は、中央給電指令所~ACC間が600ボー、ACC~発・変電所間が110ボーである。

- ④ 無線には、HF、VHF、UHF及びマイクロ波が使用されている。マイクロ波（1,400 MHz）は Kaptai - Madanhat間のローカル給電用に、UHF（440MHz帯）及びVHF（130-150 MHz 帯）は配電用及び給電のバック・アップ用に、HF（2-27 MHz 帯）は遠距離通信用にそれぞれ使用されている。

(2) 通信系統の問題点

- ① PLC系統の殆どは1チャンネル型SSB方式であり、しかも老朽化しているため、多重化、SSB(Single Side Band)化を進める必要がある。
- ② しかしながら、PLCでは高速・多量のデータ伝送は期待できず、マイクロ回線など多チャンネルでかつ信頼性の高い通信系統の構築が必要である。
- ③ 無線設計にあたっては、バングラデシュに河川が多いこと、雨季には水没する地域が多いことを考慮する必要がある。

(3) バングラデシュにおける無線周波数の使用状況とBPDBで使用可能な周波数BPDBのマイクロ回線系統図を図V-3に示す。

BPDBのマイクロ回線はほぼ全国をカバーし、ローカル系統にはUHFが使用されている。周波数は6GHz帯で幹線の容量は960チャンネルである。

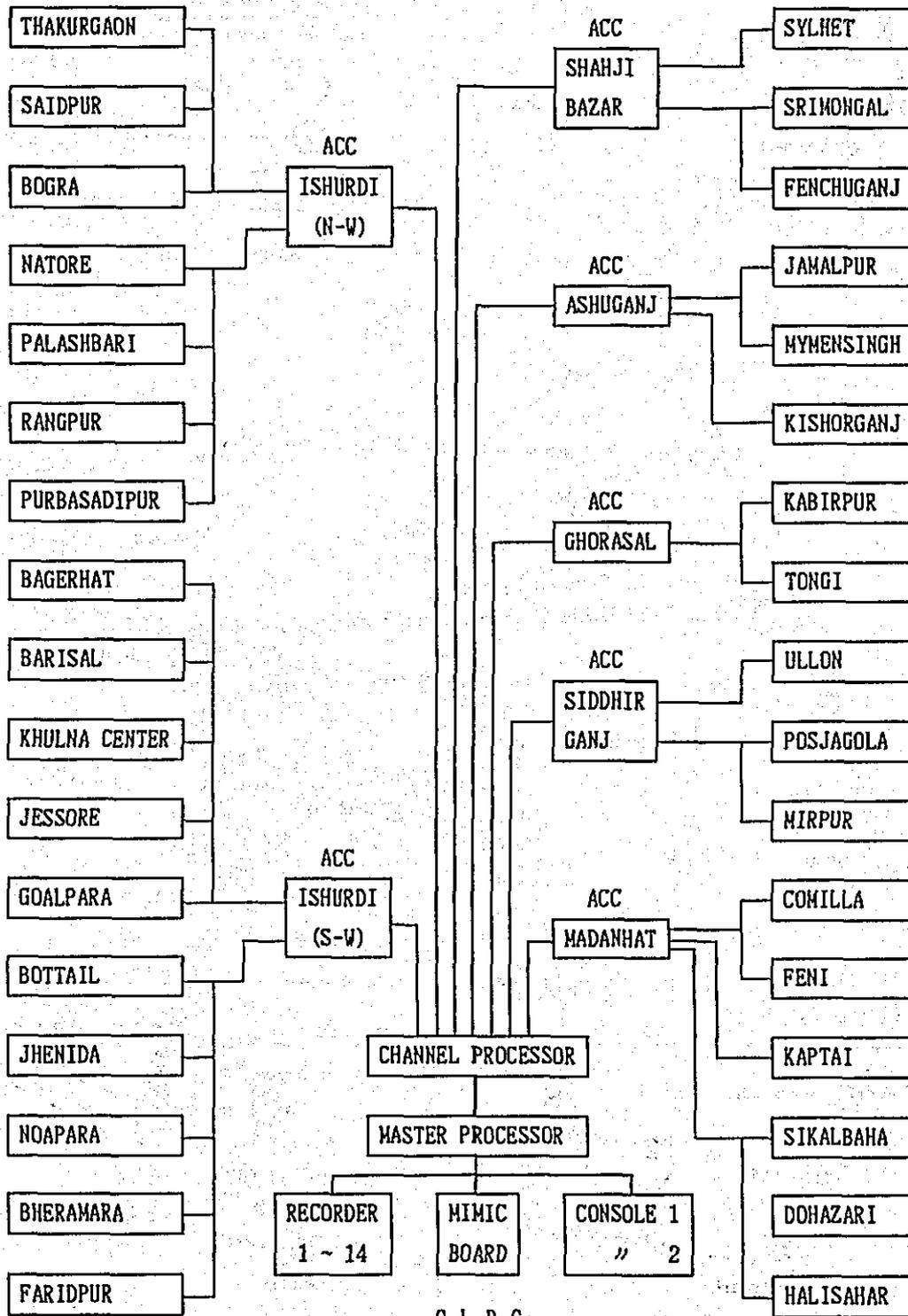
無線周波数の割当てはBTB（バングラデシュ電信電話公社）の所管であり、BPDBは既に多くの周波数の使用許可を得ている。周波数帯の余裕はかなりある模様である。

表V-1 中央給電指令所対象発電所及びテレメーター対象発電所

(MW)

系統	発電所名	水力		汽力		ガスタービン		エントナル		ディーゼル	合計	中央給電指令所		テレメーター 対象P S	
		基數	容量	基數	容量	基數	容量	基數	容量			基數	容量		指令対象P S	容量
東部	Karnafuli	5	230								5	230	○	○ (2/80)	
	Ashuganj			5	578	1	56	2	90		8	724	○	○ (2/128)	
	Siddhirganj			4	80					-	4	85.23	○	○ (1/50)	
	Haripur					3	99				3	99	○		
	Ghorasal			4	530						4	530	○	○ (2/110)	
	Shahjibazar					7	96				7	96	○	○ (7/96)	
	Sylhet					1	20				1	20	○		
	Chittagong			1	60	2	13				3	73	○	○ (1/60)	
	" (Barge)					2	56				2	56			
	Others									-	2.57	2.57			
計		5	230	14	1,248	16	340	2	90	-	37	1,915.80			
西部	Khulna			2	170	2	23				4	193	○	○ (2/170)	
	" (Barge)					2	56				2	56			
	Bheramara					3	58.74				3	58.74	○	○ (3/58.74)	
	Saidpur					1	20			3	11.25	4	31.25	○	
	Bogra									4	5.20	4	5.20		
	Thakurgaon									7	10.50	7	10.50		
	Goalpara									7	7.84	7	7.84		
	Barisal					2	40			9	12.54	11	52.54	○	○ (2/40)
	Rajshahi									4	4.70	4	4.70		
	Rangpur					1	20				1	20	○		
Bhola									3	6.00	3	6.00	○		
Others									-	3.71	3.71				
計			2	170	11	217.74			37	61.74	50	449.48			
合計 (18)		5	230	16	1,418	27	557.74	2	90	37	69.54	87	2,365.28	(14)	(9) (22/792.74)

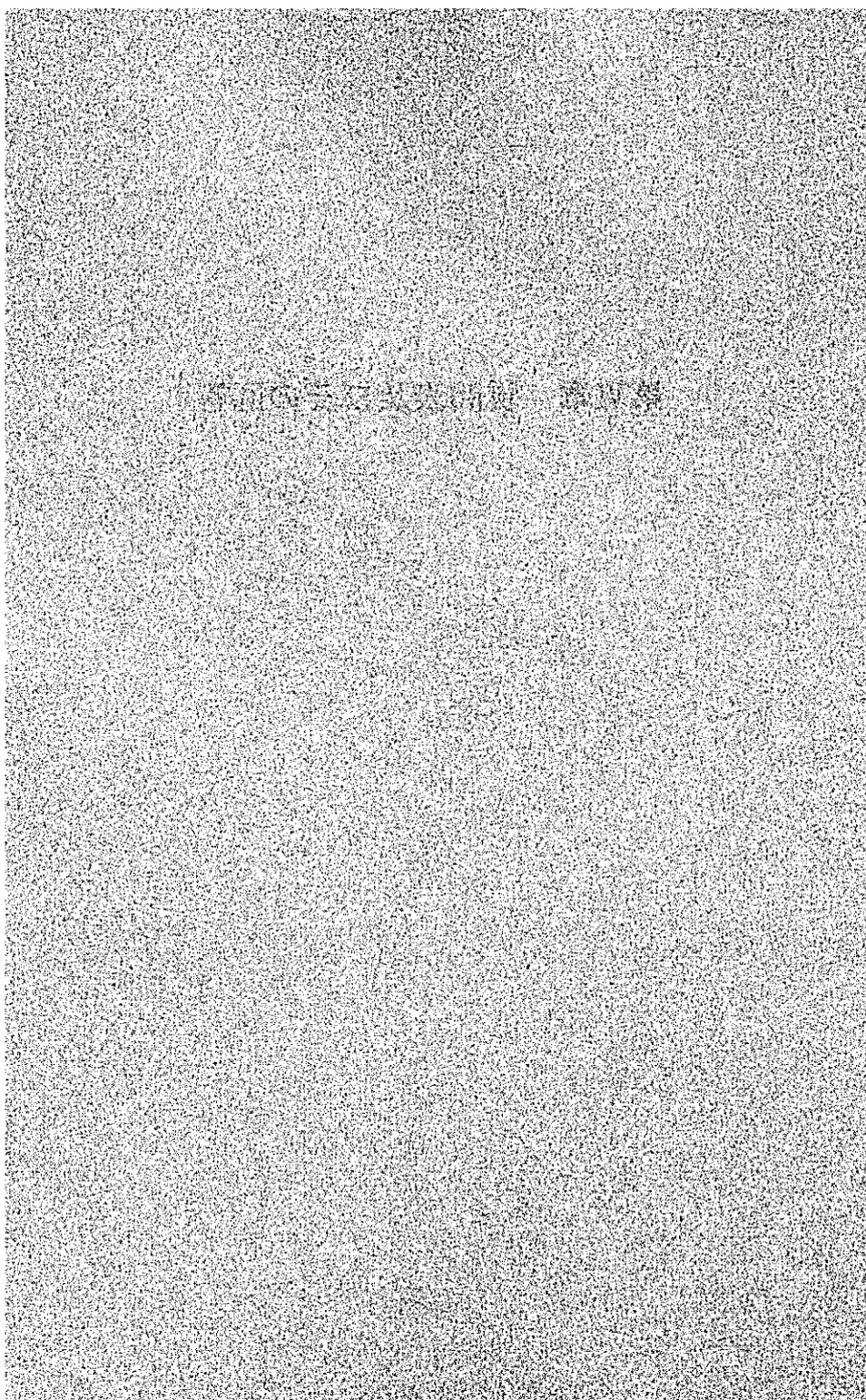
図V-2 DATA ACQUISITION SYSTEM
(BPDB SIDDHIRGANJ)



CLDC : 中央給電指令所

ACC : 地方制御所

第VI章 質問表及びその回答



第VI章 質問表及びその回答

予備調査団がB P D Bに対し照会した質問事項及びその回答の全文を以下に示す。

なお、質問表の“REMARKS”欄に、第七章の収集資料リストに標示されている資料番号を示す。

THE PREPARATORY STUDY
ON
LOAD DISPATCHING SYSTEM MODERNIZATION PROJECT
IN
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

QUESTIONNAIRE

NOVEMBER 1989

PREPARATORY STUDY TEAM
OF
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CONTENTS

	<u>Page</u>
1. <u>SOCIOECONOMIC SITUATION IN BANGLADESH</u>	1
1-1. Maps of Bangladesh	1
1-2. Population	1
1-3. Economic Situation	1
1-4. Other Information	2
2. <u>GENERAL INFORMATION ON ELECTRIC POWER SUPPLY IN BANGLADESH</u>	4
2-1. Organization of Electric Power Supply	4
2-2. Year Books of BPDB	4
2-3. Electric Power Tariffs	4
2-4. Present Status of Electrification	4
3. <u>ELECTRIC POWER DEMAND AND SUPPLY IN BANGLADESH</u>	5
3-1. Historical Records of Electric Power Demand and Supply	5
3-2. Latest Forecasts of Electric Power Demand and Supply	6
4. <u>ELECTRIC POWER FACILITIES IN BANGLADESH</u>	7
4-1. Power Plants	7
4-2. Transmission Lines	7
4-3. Substations	8
4-4. Distribution Networks	8
4-5. Electric Power System Interruption	9
5. <u>LOAD DISPATCHING AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS</u>	10
5-1. Load Dispatching System	10
5-2. Telecommunication System	10
5-3. Relevant Information on the project	11

(1)

1. SOCIOECONOMIC SITUATION IN BANGLADESH

"REMARKS" に現地て収集した資料番号を示す。
 収集資料リスト参照。

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
1-1. Maps of Bangladesh	1-1-1. Maps of Bangladesh on an appropriate scale	○	1-1
1-2. Population	1-2-1. Historical records of population by regions (for the latest 10 years)	○	1-3
	1-2-2. Forecasts of population by regions	○	1-3
	1-3. Economic Situation	1-3-1. Historical records of economic indices (for the latest 10 years)	
	(a) Gross domestic product (GDP) by sectors (b) Gross national product (GNP) (c) National income (d) Government revenue and expenditure (e) Balance of trade (f) Export and import by type of commodities (g) Balance of international payment (h) Outstanding foreign debts (i) Foreign currency reserves (j) Consumer price index (k) Wholesale price index (l) Exchange rate (m) Employment by sectors (n) Unemployment ratio	○	1-3
	1-3-2. Historical records of energy production and consumption by type of energy resources (for the latest 10 years)	○	1-3

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
	1-3-3. Energy resources reserves	○	
	1-3-4. National socioeconomic development plan	○	1-4
1-4. Other Information	1-4-1. Meteorological data (a) Temperature (b) Relative humidity (c) Rainfall (d) Rainy season (e) Seismic intensity (f) Max. wind velocity and wind pressure (g) IKL (Isokeraunic level)	○	1-3
	1-4-2. Available port nearest from the Project site (a) Port name (b) Unloading capacity (c) Seasonal restriction for unloading	○	
	1-4-3. Inland transportation from port to site (a) Transportation route (b) Limitation of carrying capacity by weight and dimension (c) Recommendable contractor for inland transportation (d) Market prices of carriage	○	

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
	1-4-4. Labour cost (a) Daily working hours and wages (b) Premium payment for holiday and overtime work	○	1-3
	1-4-5. Available hospital	○	
	1-4-6. Market price (a) Hotel charge (single) (b) Rental of fully furnished house (— bed rooms) (c) Electricity (d) Water supply (e) Telephone (Bangladesh to Japan) (f) Telex (Bangladesh to Japan) (g) Copies (h) Taxi charge (i) Rent-a-car (j) Gasoline (k) Labour cost: Secretary Typist Office boy Engineer (10 years experience) Draftman Surveyor Driver Cook Maid Watchman	○	

(4)

2. GENERAL INFORMATION ON ELECTRIC POWER SUPPLY IN BANGLADESH

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
2-1. Organization of Electric Power Supply	2-1-1. Administrative organization of electric power supply	○	
	2-1-2. Organization of BPDB	○	2-1
2-2. Year Books of BPDB	2-2-1. Annual report of BPDB	○	2-1, 2-2
	2-2-2. Financial statement of BPDB	○	2-1
2-3. Electric Power Tariffs	2-3-1. Electric power tariffs of BPDB	○	2-3
2-4. Present Status of Electrification	2-4-1. Present status of electrification in terms of village (town) and/or household (population)	○	

3. ELECTRIC POWER DEMAND AND SUPPLY IN BANGLADESH

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
3-1. Historical Records of Electric Power Demand and Supply	3-1-1. Historical records of energy consumption and number of customers by customer categories (for the latest 10 years)	○	3-1-1, 3-1-2 3-3
	3-1-2. Historical records of demand-supply balance (for the latest 10 years)	○	3-1-3
	(a) Installed capacity of power plants (b) Available capacity of power plants (c) Peak demand (d) Energy generation (e) Energy imported to or exported from Bangladesh	○	3-1-3
	3-1-3. Historical records of peak demand at substations (for the latest 10 years)	○	3-1-4
	3-1-4. Monthly peak demand (in the latest year)	○	3-1-5
	3-1-5. Daily load curves by month (in the latest year)	○	3-1-6
3-2. Latest Forecasts of Electric Power Demand and Supply	3-2-1. Forecasts of energy consumption and number of customers by customer categories	—	

(6)

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
	<p>3-2-2. Forecast of demand-supply balance</p> <ul style="list-style-type: none">(a) Installed capacity of Power Plants(b) Available capacity of power plants(c) Peak demand(d) Available energy generation(e) Required energy generation(f) Energy to be imported to or exported from Bangladesh	○	<p>3-2-1, 3-2-2 3-2-3, 3-2-4</p>

4. ELECTRIC POWER FACILITIES IN BANGLADESH

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
4-1. Power Plants	4-1-1. List of existing, on-going and planned power plants (a) Owner (b) Type (hydro, gas thermal, diesel, etc.) (c) Plant name (d) Location (e) Number of units (f) Installed capacity (g) Available capacity (h) Energy generated (for the latest 5 years) (i) Date of commissioning (j) Manufacturer	○	4-1-1, 4-1-2 4-1-3, 4-1-4
4-2. Transmission Lines	4-2-1. List of existing, on-going and planned transmission lines (a) Owner (b) Voltage (c) Section name (d) Section length (e) Number of circuit (f) Conductor or cable (g) Support (h) Date of commissioning	○	2-1, 2-2, 4-2-1
	4-2-2. Transmission system diagram	○	4-2-2, 4-2-3
	4-2-3. Power flow diagram of transmission lines	○	4-2-4

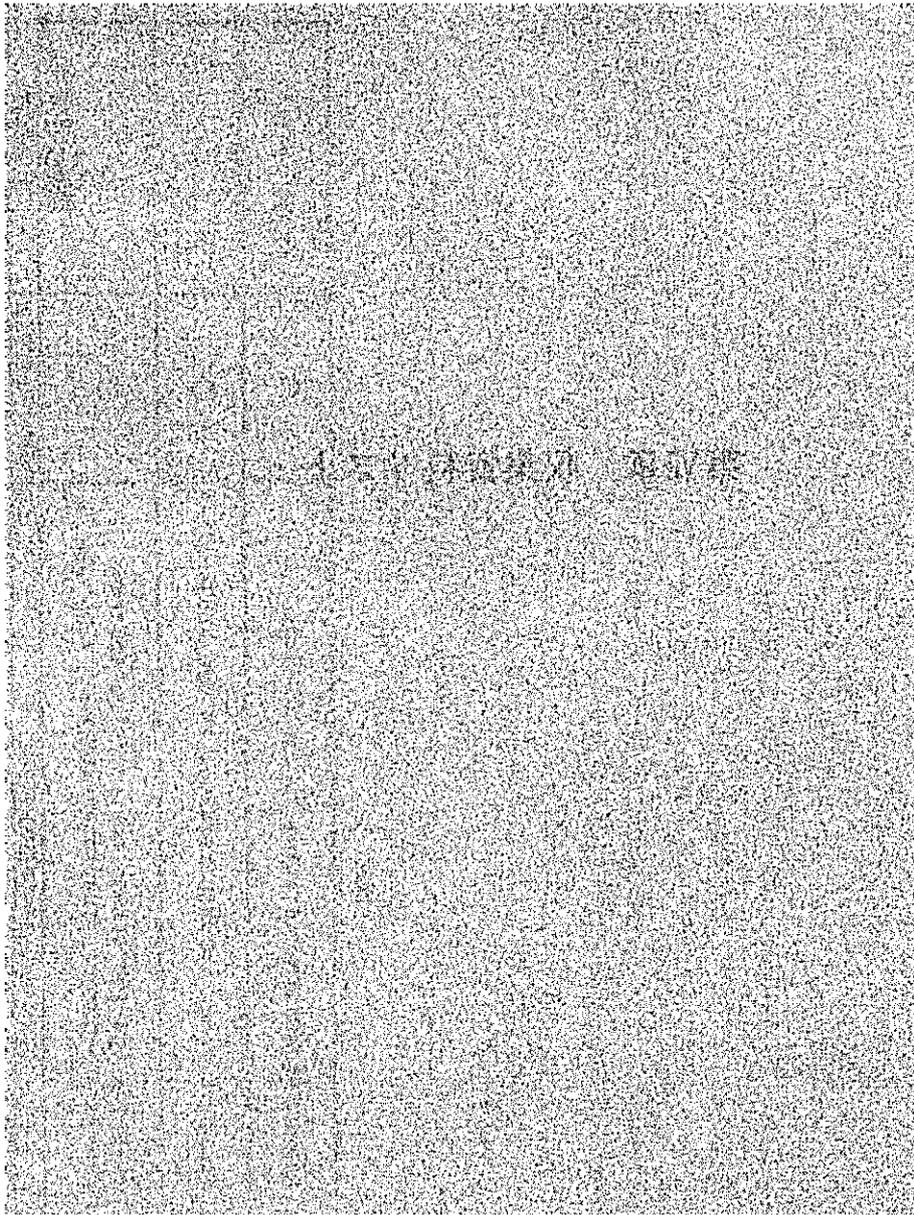
ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
4-2-4.	Grounding system of transmission lines	○	
4-2-5.	Protective system of transmission lines	○	
4-3. Substations	4-3-1. List of existing, on-going and planned substations (a) Owner (b) Voltage (c) Substation name (d) Location (e) Installed capacity (f) Date of commissioning (g) Manufacturer	○	2-1, 2-2, 4-2-5
4-4. Distribution Network	4-4-1. Existing, on-going and planned distribution facilities (a) Circuit length of distribution lines by voltage levels (b) Number of M.V. feeders by voltage levels (c) Number and capacity of transformers installed on distribution lines	○	2-1
4-4-2.	Grounding system of distribution networks	○	
4-4-3.	Protective system of distribution networks	○	

5. LOAD DISPATCHING AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
5-1. Load Dispatching System	5-1-1. Organization for load dispatching operation	○	
	5-1-2. Existing on-going and planned load dispatching facilities	○	5-1
	5-1-3. Layout drawings of load dispatching centers	○	
	5-1-4. Present function of load dispatching system	○	
	5-1-5. Operation manuals for load dispatching operation	○	
	5-1-6. Present status of training for load dispatching operation	—	
5-2. Telecommunication System	5-2-1. Existing, on-going and planned telecommunication facilities (a) Media (Radio, PLC, Cable, etc.) (b) Frequency (c) Number of channels (d) Telecommunication system diagram	○	5-2-1, 5-2-3
	5-2-2. Present status of radio frequencies in use in Bangladesh and availability of frequencies	○	5-2-2, 5-2-4
	5-2-3. Possibility of leasing the telecommunication channel	○	

ITEMS	DATA AND/OR INFORMATION	AVAILABILITY	REMARKS (資料番号)
5-3. Relevant Information on the Project	5-2-4. Maps with contour lines on a scale of 1/50,000 covering the radio wave routes to be studied	○	
	5-3-1. Existing study reports relevant to the project	○	
	5-3-2. Other information relevant to the project	○	5-3-1, 5-3-2

第Ⅶ章 収集資料リスト



収 集 資 料 リ ス ト

番 号	資 料 名 称	形 態	版	型	頁 数	切符/コピ-別	部 数	収 集 先 名 称 又 は 発 行 機 関
	1. バングラデシュの社会・経済事情							
1-1	バングラデシュ全国地図	図		41cm×30cm	1	切符	1	BPDB
1-2	ダッカ市地図	"		72cm×37cm	1	"	"	JICAバングラデシュ事務所
1-3	Statistical Yearbook of Bangladesh(1989)	タイプ	A 4		692	"	"	Bangladesh Bureau of Statistics
1-4	Outline on 4th Five Year Plan (BPDB)	"	"		36	コピ-	"	在「パ」日本国大使館
	2. バングラデシュの電力供給に関する一般情報							
2-1	BPDB Annual Report (1987/88)	タイプ	A 4		80	切符	1	BPDB
2-2	Basic Facts about BPDB (October 1989)	"		15cm×10cm	10	"	"	"
2-3	BPDB Electricity Tariff	"		16cm×10cm	11	"	"	"
	3. バングラデシュの電力需給							
3-1-1	Yearly Summary of System Energy Consumption by Class of Service	表	B 4		2	コピ-	1	BPDB
3-1-2	Yearly Summary of System Consumers by Different Class	"	"		2	"	"	"
3-1-3	Yearly Summary of System Operation Statistics	"	"		2	"	"	"
3-1-4	Maximum Demand on Grid S/S	"	"		9	"	"	"
3-1-5	System Max. Demand and Energy Generated and Hydro Generation	"	A 4		2	"	"	"
3-1-6	Daily Load Curve, September 9, 1989	図	"		1	"	"	"
3-2-1	Summary of Load-Generation Capability upto 1997 considering Existing, Under-construction, Committed & New Plants	表	"		1	"	"	"
3-2-2	Installed Capacity and Generation Capability of Existing, Under-construction, Committed & New Plants	"	B 4		2	"	"	"
3-2-3	Load Forecast upto 1995	"	A 4		1	"	"	"
3-2-4	System Loss Forecast	"	"		1	"	"	"
3-3	No. of Consumers of Rural Electrification Board (REB)	"	"		1	"	"	"

収 集 資 料 リ ス ト

番 号	資 料 の 名 称	形 態	版	型	頁 数	リソフ/コピ-別	部 数	収 集 先 名 称 又 は 発 行 機 関
4. バングラデシュの電力設備								
4-1-1	Statement of Installed Generating Plants as of October, 1989	表	A 4		3	コピ-	1	BPDB
4-1-2	List of Under-Construction, Committed & Planned Generation Projects upto 1994-95	"	"		1	"	"	"
4-1-3	Yearly Summary Statistics of Major Power Stations	"	"		11	"	"	"
4-1-4	Commissioning of Power Stations	"	"		1	"	"	"
4-2-1	List of Transmission Line (Under-construction, Planned)	"	"		2	"	"	"
4-2-2	230, 132kV & 33kV System in Bangladesh	図	79cm×59cm		1	"	"	"
4-2-3	Single Line Diagram of Bangladesh Grid	"	238cm×50cm		1	"	"	"
4-2-4	Load Flow Diagram on 18th March, 1989	"	B 4		2	"	"	"
4-2-5	List of Grid Substation (Under-construction, Planned)	表	A 4		2	"	"	"
4-2-6	Interruption of National Grid for the Year of 1988/89	"	"		8	"	"	"
5. 給電指令システム及び通信システム								
5-1	Central Load Despatch Centre	プリント	B 5		12	コピ-	1	BPDB
5-2-1	BPDB PLC-Communication System	図	A 4		1	"	"	"
5-2-2	Map of Bangladesh showing the microwave and UHF Links	"	57cm×41cm		1	"	"	BTB
5-2-3	List of Radio Frequencies Allocated in favour of BPDB	表	A 4		1	"	"	BPDB
5-2-4	Application Form for a Fixed/Land Mobile Wireless Station Licence	プリント	"		5	"	"	BTB
5-3-1	Power System Master Plan (抜粋)	"	"		12	"	"	BPDB
5-3-2	Bangladesh Thermal Power Project F/S Report (抜粋)	"	"		28	"	"	UNDP

JICA