

2.6 送電と配電

概要

BPDB と IPP が発電を行い発生した電力を BPDB が自社の送電システムを利用して地方都市へ電力を供給して配電事業を行うと共に、首都圏（約 1 千万人）で送配電事業を行うダッカ電力供給公社 (DESA) と農村部で電化事業を行う農村電化庁 (REB) に卸売りしている。電力需要の内訳を図 2.6.1 に示すが、総需要のうち 53% を DESA が占めており、電力セクター改革における DESA の重要性がわかる。

1996 年 11 月には電力系統会社 (PGCB) が創設され、独立採算を目指す企業体として BPDB の電力系統部門を引き継ぐことが決定され、1999 年 10 月より段階的に送電設備を移管している。2000 年 9 月現在の移管の状況を表 2.6.1 に示す。この移管が順調に進むかは、年金問題を BPDB, PGCB, 従業員間で解決する必要がある、予断を許さない状況にある。本件に関しては後に細述する。

DESA の送電ロス問題や低料金回収問題を改善するため、1996 年 9 月に DESA の供給地域の一部がダッカ電力供給会社 (DESCO) に移管された。なお、1997/98 年度の BPDB および DESA の料金回収率は 70% 程度といわれている。また、近年配電事業への民間資金の参加が認められたことから、IPP が周辺の工場や家庭に直接電気を供給することが可能になった。

バングラデシュにおける極めて大きな問題の一つに送配電損失の問題がある。1997/98 年度の BPDB の発電電力量 128 億 8200 万 kwh、販売電力量 83 億 8200 万 kwh、送電損失 38 億 1200 万 kwh、所内損失 6 億 8800 万 kwh であり、送配電損失は 31.3% に達している。送配電損失の主な原因は送配電システムによるテクニカル・ロスの他にノン・テクニカル・ロスがあるが、ノン・テクニカル・ロスは盗電よりもむしろ電気料金未回収に伴うロスが主因である模様である。つまり、各社の組織的な問題や労務関係の問題、あるいは需要家のデータ未整備からロス率が高くなっているものと思われる。特に DESA の配電が問題である。送配電損失は、BPDB、DESA、DESCO などそれぞれの組織でロス低減対策を実施している関係から低下傾向にあり、DESCO では 1988/89 年度の 41.6% より 10% 程度の改善がみられている。BPDB と DESA は財務的に非常に弱い。原因は高い accounts receivable。政府及び公共機関が大きな defaulter となっている模様である。

バングラデシュの給電指令所はマニュアル操作の旧態依然とした陳腐化したシステムであり、非効率なオペレーションを強いられている。将来、PGCB がシングルバイヤーとなってプールマーケットを実現するためには、給電指令近代化が必要である。この近代化に関しては後に細述する。

PGCB の現状と送電設備移管の問題点

PGCB はの最高意思決定機関は 9 名の BOARD OF DIRECTORS より構成される。3 名は BPDB より、3 名は PGCB のマネージメント、3 名は次の Private sector より選定される Federation of Bangladesh Chamber of Commerce and Industry Institution of Engineering of Bangladesh

Consumer Association of Bangladesh。現在の人員は 51 人である。BPDB よりの送電施設移管が完了すれば 1615 人となる予定。BPDB の対応する人員数は 2500 人であるが、雑役は外注することによりコストを押さえる予定。現在施設を管理している者の多くは依然 BPDB に属しているが、給与は PGCB が支給している。

2002 年までにすべての送電施設を BPDB より移管される予定で、いくつかの施設は移管が完了し今後の計画も BPDB と合意済みである（表 2.6.1 参照）。しかしながら年金問題があり、この計画が予定通り完了するかは予断を許さない。BPDB を含む公務員は 25 年勤続すると最終賃金の 80%程度毎月受領できる終身年金受領資格をうる。一方 25 年以内の者もしくは 25 年以上勤続した者でも希望する者は年金の代わりに退職一時金として勤続年数かけ 2 ヶ月分の賃金に相当する賃金を受け取れる。当然 25 年勤続の者にとって年金の方が断然有利である。PGCB に BPDB より移る場合、いったん退職することになり、勤続 25 年以内の者は年金を将来受け取ることはできない。これが、民間化された PGCB に人員を移す場合の問題である。この失われる年金を補償するのか、補償するとすればそれは BPDB の負担か PGCB の負担かが PGCB、BPDB、労働側と決着していない。予定通りの移管を進めるためには、2000 年 12 月までに決着を付ける必要がある。

一方 BPDB の本音は施設の PGCB への移管に消極的である模様である。

給電指令所の近代化問題

現在の BPDB の Load Dispatch Center（給電司令所）はダッカ市南東部に位置し、「Siddhirgong Load Dispatch Center」と呼ばれている。約 15 年前にカナダの CIDA の finance、コントラクターはカナダの Hydro Quebec International 社により建設された。主な系統のポイントの kW, kVAR, V, I を Power Line Carrier(PLC)電力線搬送でコンソール上に表示する。正面には幅 10 m 程度のミミックが設けられ主なポイントの電力 (kW) と東西両系統の周波数のみが表示される。レコーディングは周波数のみが行われている（ペングラフ）。メンテナンスの状況は極めて悪い。発電所、変電所への指令は電話による口頭指示である。このような状況では満足な電圧管理も行えないと思われる。

1995 年よりこの近代的な New Load Dispatch Center を建設する計画が持ち上がり、コンサルタントが起用されて詳細な調査が行われた。1996 年にはコントラクター選定のための Bid Document が配布され、エバリュエーションも 80%完了していた。しかしファイナンスがつかず 1999 年までジョブとしてスタートしなかった。1999 年 BPDB 総裁はコストがかかりすぎる（1996 年の試算で 70million US\$）ことを理由にこれを中止することを宣言、支援していた World Bank の反発を買った。BPDB は現在の Load Dispatch Center をアップグレードすることにより対応することを決め自己の資金で 1999 年 12 月アップグレードプロジェクトを開始した（建設費用約 7million US\$）。コントラクターは既設と同じ Hydro Quebec International 社で、ターンキープロジェクトでコンサルタントはいない。1996 年に計画した New Load Dispatch Center とこのアップグレードの大きな違いは EMS(Energy Management System)の仕様を大幅に簡略化することにより Power Line Carrier を

使用し、光ケーブルを使用しないことにより低コスト化を図っていることである。このプロジェクトは2001年に完成予定である。日本の援助機関が New Load Dispatch Center 建設のためのフィービリティスタディーを行う動きもあるが、新総裁の意向と世界銀行の動きもあり、成り行きは不透明である。

近代的 LOAD DISPATCH CENTER がなくしては、シングルバイヤー構想における各セクタの施設の運用が不透明になり、かつ高効率な施設の運用はできないと思われる。シングルバイヤー構想と給電指令所の近代化問題は相互に関連した重要問題である。

なお、カプタイ水力増設条件では OPGW (Optical Ground Wire 光ファイバー複合架空地線) が既に使用されている。

配電ロス問題

- 1) 需要密度が低いので配電ロスは大きい。幸い需要近傍に電源があるので送電ロスは4 - 5%であるが配電ロスは10%を越える。
- 2) 本来なら配電ロスが低いはずの首都圏高需要密度地区でロス率が高いのはノンテクニカルロスによるものとみられる。
- 3) ノンテクニカルロス = 不正使用と見てきたが、バングラデシュでは不正使用と断言できないノンテクニカルロスが生じていた。DESCO 発足時に生じたもので、需要家台帳紛失により、検針員も来ず電気料金の請求も来ないというもの。
- 4) 各事業者ともロス低減策を掲げ努力している。BEDB はトップダウンと地方分権。農村電化庁は地域住民をまきこみ、集団討議による目標設定方式。DESCO は急速に改善されてきているが、前記の事情で発足時が悪すぎて、その悪影響を解消するには至っていない。
- 5) なお、系統電圧が低めで運転されており、これの改善により送電ロスが若干低減できる可能性がある。

送電に関する最近の動きと現状

以下に最近の動きと現状を列挙する。

- 1) 国産資源が豊富でダッカ圏に余剰電力を供給するチッタゴン地域からの送電線は 132kV 回線 (115 MVA) であり系統運用上の大きな制約条件となっているが、現在 230kV 2 回線が同区間で建設中であり完成が待たれている。
- 2) WB は給電指令所設立への支援はバングラデシュ政府のセクター改革へのコミット確認後に行うとの態度を示している。

配電に関する最近の動きと現状

以下に配電に関わる最近の動きと現状を列挙する。

- 1) JBIC は配電網のシステムロス低減のため、配電網改修・新設、メータ交換、盗電取締り強化 (BPDB,DESA.) のパイロットスキームを実施中である。
- 2) JICA は短期専門家派遣による支援を行っており、システム・ロス削減に関して平成 5 年度、配電設備 O&M については平成 11 年度に行った。平成 12 年度も検討中。
- 3) WB は都市部配電網強化 (配電会社の民営化を伴う) 支援を、セクター改革へのバングラデッシュ政府コミットを確認後行うとの姿勢。
- 4) WB は BPDB の一部地域での料金徴収等の民間委託を支援中である。
- 5) ADB はダッカ圏配電網 (DESA、DESCO、REB) の新設・改修事業を支援中である。
- 6) ADB は DESCO への TA を供与中である。また BPDB/DESA 料金徴収・会計コンピューター化、システム構築への TA を供与中である。
- 7) KfW (独) は BPDB 一部地域でのプリペイド・メーター導入事業を支援中である。
- 8) DFID (英) は DESCO への TA、資材供給を支援中である。
- 9) USAID は DESCO への TA を検討中である。
- 10) OCF '99.08 調査報告によれば、DESA においては機器の修理工場がないため、スペアパーツ不足を深刻なものとなっており、修理工場新設の検討の必要性を指摘している。
- 11) BPDB が貧弱な給電指令所しか持っておらず、これで送電の給電指令を行っている一方、DESA は ADB の fund により 3 年前にダッカエリアの配電のため近代的な給電指令所を完成させている。ABB(SWEDEN)製のシステム。幅 20 メーター程度のもザイクパネルを全面に置き主なデータを表示すると共に、4 台の CRT を使用してモニタリングを行っている。データ授受は埋設ケーブルまたはマイクロウェーブにて行っている。132kV、33kV、11kV、のモニタリングとコントロールができる装置を備えている。しかしながら、しゃ断器の操作はシステムコントロールセンターより直接行えるが、実際は電話連絡による指示により現場の作業員が行っている。理由について DESA 職員は、トレーニングを十分行えていないため、遠方操作は行っていないとの回答。現在 ABB(SWEDEN)より 1 名の指導員が 1 年の予定で滞在し、オペレーションの教育を行っている。施設完了後のメリットとして 安全性の向上 作業効率化 データーベース構築の容易性を担当者は挙げている。
- 12) 配電の効率化に向けての Phase III プロジェクトが 1996 年より ADB の支援により行われ効果を上げた。Phase IV の計画も行われたが、資金不足とセクター改革の影響で実行に移せない状況にある。担当者は配電ロスを削減するためには、樹枝状配電よりループ配電に変更する必要があると考えているが、上記の理由により実行に移せない状況にあると言っている。
- 13) DESCO の Managing Director、Director Finance、Director Technical の経営陣が本年 8 月に管理能力なしとして交代させられた。DESCO 財務状況は未だ break even ポイントを下回っている状況であるが、本年度中にこれを越える予定とのこと。1996 年の設立であるが実際に営業を開始したのは 1998 年 10 月からである。約 80,000 口の需要家を引き継いだ、当初把握でき

ていた需要家は 30,000 口程度であり、特別チームを編成して調査にあたり現在はほぼすべてを特定しているとのこと。本ミッションは DESCO の performance record を受領したがそれによるとシステムロス は 1999 年 6 月の約 40%より 2000 年の 6 月の 30%まで急激に低下している。ADB より 20millionUS\$ の援助を受け (9-power project) を実行中である。更なる 27millionUS\$ の援助を受ける予定であるが ADB よりは条件として system loss: 18% Collection/Import ratio: 80% Gulshan area を営業地域に加えることを付けられている。現在の営業地域には 40 のスラムがあり、7%の電力を消費している。料金計算、支払いの継続的記録、料金滞納者のリストアップは計算機化されているが、細切れの計算ソフトを組み合わせで行っており、効率的システムとは言いがたい。従業員との会話より彼らの活力を感じることができた。

- 14) 本ミッションの経営状態に関する質問に対し、DESA, DESCO とも「loosing」との回答であった。
- 15) DESCO の経営陣は DESA の直接の影響下 (実質的子会社) にある。DESCO の Managing Director が交代させられたため、本ミッションの訪問時には DESA の Chairman がこれを兼務していた。また多くの発言は DESA と兼務の役員よりなされていた。

送電の今後の方向性と課題

- 1) 「最適化計画」の項における「今後の方向性と課題」を参照。
- 2) PGCB への送電部門の引継ぎが順調に行われるかが重要な点であるが不透明である。年金問題の解決と BPDB の姿勢がかぎとなる。
- 3) 給電指令所 (Load Dispatch Center) の近代化は、シングルバイヤー構想に不可欠である。BPDB が現在行っている「Load Dispatch Center のアップグレード」で十分なのか、本格的近代化が必要なのかを明確にする必要がある。
- 4) PGCB がシングルバイヤーとして電力セクターないで重要な役割を演じるためにはマネージメントを含めたレベルアップが必要である。これに関し PGCB よりは次のような支援の要請を受けた Analysis and advice on Electrical Tariff System Long Term Strategy of Power Transmission System Power Supply Reliability Planning of Evaluation Methodology for Power System Operation Safety and Maintenance Standard for Transmission System Protective Control Scheme against Total Power Failure Expansion of Human Resource Through training etc.

配電の今後の方向性と課題

- 1) 都市部配電ロスの現状は非常に深刻なものがある。各国の支援もあり、じょじょにその値は下がっているが決して満足に行くものではない。IPP を含む電力セクターの健全性を保つためには、下流部門の配電部門の健全性が保証されなければならない。効果的なロス低減策を策定する必要があるが、これに対する BPDB の意思は弱い。継続的支援が必要である。
- 2) 配電における DESCO 役割に注目が集まる。未だ DESCO の規模、体力は弱いが従業員よりは活力が感じられる。しかしながら DESCO は民間会社であり、日本からの公的援助が難しい。援助を行える道を考えるべきである。

図 2.6.1 カテゴリ別電力需要

CATEGORYWISE CONSUMPTION PATTERN OF MAY 2000
TOTAL CONSUMPTION : 1101.480 MKWh

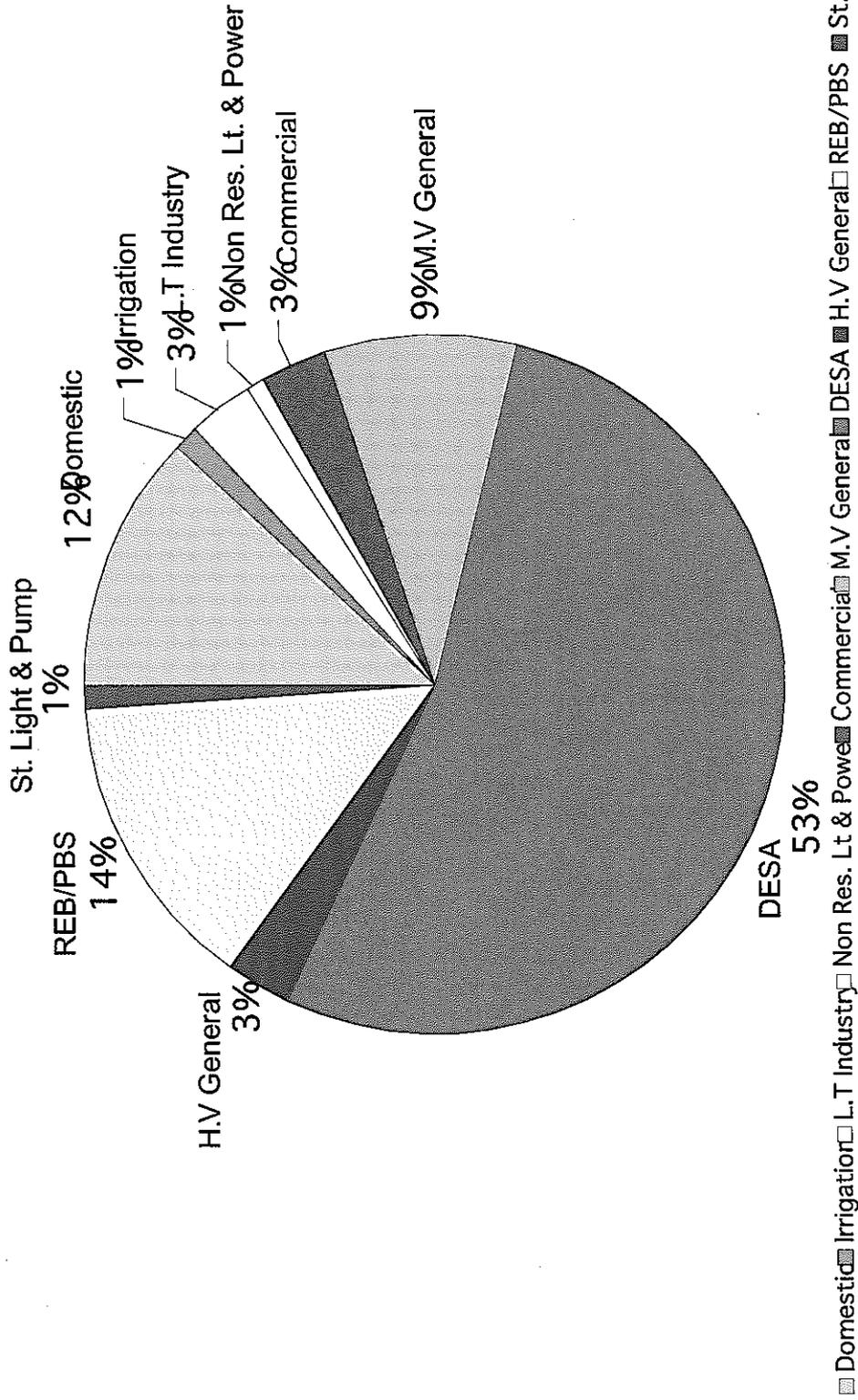


表 2.6.1 BPDB より PGCB への施設移管計画 (2000 年 9 月現在)

Proposed Programme of taking over of Grid System

A. From BPDB :

St. No.	Description of System	Proposed Date of Vendor's Agreement	Proposed Date of Physical Handover	Remarks
---------	-----------------------	-------------------------------------	------------------------------------	---------

ALREADY HANDED OVER :

- | | | | | |
|----|--|----------|----------|--|
| 1. | a) 230/132 kV Haripur substation
b) 230/132 kV Comilla (North) Substation
a) 230 kV Ghorasal-Haripur Transmission Line | 31.03.99 | 13.10.99 | |
|----|--|----------|----------|--|

JURISDICTION UNDER SE, GRID, DHAKA

[Under CE (Transmission), Dhaka]

- | | | | | |
|----|--|------------|------------|--|
| 2. | a) 230 kV Tongi Substation
b) 230 kV Hasnabad Substation
a) 230 kV Haripur-Hasnabad Transmission Line | 31.10.99 | 30.06.2000 | |
| 3. | a) 230 kV Ghorasal-Tongi Transmission Line
b) 132 kV Ghorasal-Haripur 132 kV Transmission Line
c) 132 kV Comilla (North)-Haripur Transmission Line (Portion under SE, Grid, Dhaka)
d) 230 kV Ghorasal-Ashuganj Transmission Line
e) 132 kV Ghorasal-Ashuganj Transmission Line | 31.08.2000 | 31.12.2000 | |

JURISDICTION UNDER CE (TRANSMISSION), EAST

- | | | | | |
|----|---|------------|------------|--|
| 4. | a) 230 kV Ashuganj-Comilla (North) 230 kV Transmission Line | 28.02.2001 | 30.06.2001 | |
| 5. | a) Hathazari 230/132 kV Substation
b) 230 kV Hathazari-Comilla (North) D/C Transmission Line
c) 230 kV Hathazari-Rauzan Transmission Line
d) 132 kV Hathazari-Comilla (North) D/C Transmission Line
e) 132 kV Comilla (North)-Haripur Transmission Line [Balance portion under CE (Transmission), East]
f) All the rest 132 kV grid system of eastern grid belonging to BPDB [under CE (Transmission), East] | 31.08.2001 | 31.12.2001 | |

JURISDICTION UNDER CE (TRANSMISSION), DHAKA

- | | | | |
|----|--|------------|------------|
| 6. | a) 230/132 kV Ishurdi Substation | | |
| | b) 230 kV Ghorasal-Ishurdi Transmission Line (EWI) | 28.02.2002 | 30.06.2002 |
| 7. | All 132 kV Transmission System of Western grid | 31.07.2002 | 31.12.2002 |

SYSTEM OPERATION

- | | | | |
|----|------------------------------------|--|------------|
| 8. | Taking over Load Dispatch Function | | 30.06.2002 |
|----|------------------------------------|--|------------|

B. From DESA:

- | | | | |
|-----|--|------------|------------|
| 9. | 132 kV Mirpur Substation | 31.10.2000 | 28.02.2001 |
| 10. | a) 132 kV Kalyanpur Substation | | |
| | b) 132 kV Tongi-Mirpur-Kalyanpur-Hasnabad
Transmission Line | 31.12.2000 | 30.06.2001 |
| 11. | Rest of the grid system under DESA | 30.06.2001 | 31.12.2001 |



表 2.6.2 REB の受けた過去の FUND

PROJECT-WISE FUNDING STATUS OF DIFFERENT APPROVED RE PROJECTS

Sl. No.	Name of the Project	Name of the donor	Project Period	Type of Loan/Grant	Amount (Million US\$)	Outline (concretely)
1	ACRE Phase-I	USAID	1977-78 to 1986-87	Loan - 49% Grant - 51%	79.20	Establishment of 13 new PBSs covering 54 thanas.
2	ACRE Phase-I (Extn.)	KFAED	1981-82 to 1988-89	Loan - 100%	29.90	Establishment of 8 new PBSs covering 27 thanas.
3	ACRE Phase-II A	USAID FINLAND	1982-83 to 1988-89	Grant - 100% Grant - 100%	40.00 5.70	Establishment of 4+1=5 new PBSs covering 19 thanas.
4	ACRE Phase-II B	IDA	1982-83 to 1988-89	Loan - 100%	48.40	Establishment of 7 new PBSs covering 28 thanas.
5	Expn. of Mymensingh PBS-1 & Tangail PBS	ADB	1983-84 to 1989-90	Loan - 100%	7.20	Expn. of Mymensingh PBS-1 & Tangail PBS covering 2 thanas.
6	ACRE Phase-III A	IDA	1985-86 to 1993-94	Loan - 100%	79.00	Establishment of 7 new PBSs covering 40 thanas and expn. of 3 PBSs covering 5 thanas.
7	ACRE Phase-III B	USAID	1986-87 to 1993-94	Grant - 100%	60.00	Inten. of ACRE Ph.-1 (54 thanas) & ACRE Ph.-II-A (17 thanas) and expn. of 1 PBS covering 1 thana.
8	ACRE Phase-III B (Extn.)	USAID	1987-88 to 1995-96	Grant - 100%	4.82	Expn. of ACRE Ph.-III-B.
9	ACRE Phase-III C	USAID SFD	1987-88 to 1995-96	Grant - 100% Loan - 100%	28.00 15.00	Inten. of Ph.-I (Extn.) covering 29 thanas and expn. of 7 PBSs covering 12 thanas.
10	Rehabilitation of Cyclone Damaged Distribution Lines	Saudi Govt.	1991-92 to 1993-94	Grant - 100%	5.73	RE Rehabilitation of cyclone damaged RE distribution lines of different PBSs in the coastal area.
11	ACRE Phase-IV B	FINLAND	1990-91 to 1995-96	Grant - 100%	12.50	Expn. of 4 PBSs covering 7 new thanas.
12	ACRE Phase-III A (Extn.)	JDRG (Japan)	1990-91 to 1997-98	Loan - 100%	19.00	Establishment of 1 PBS covering 10 thanas.
13	ACRE Phase-IV A	IDA USAID (as T.A.)	Org:1990-91 to 1997-98 Rev:1990-91 to 1998-99	Loan - 100% Grant - 100%	93.00 13.55	Establishment of 4 new PBSs covering 26 thanas and Expn. of 5 PBSs covering 7 thanas & Inten. of ACRE Ph.-II-B covering 28 thanas.

Sl. No.	Name of the Project	Name of the donor	Project Period	Type of Loan/Grant	Amount (Million US\$)	Outline (concretely)
14	REB Central Facilities	IDA	Org:1990-91 to 1997-98 Rev:1990-91 to 1999-2000 1993-94 to 1997-98	Loan - 100%	12.00	Construction of REB head-quarter building & warehouse-cum-training complex.
15	Renewable Energy Technology	FRANCE		Grant - 100%	1.08	Renewable Energy Technology Project.
16	ACRE Phase-IV C	IDB OPEC KFAED OECF (JBIC) Netherlands GOB	Org:1992-93 to 1998-99 Rev:1992-93 to 2001-2002	Loan - 100% Loan - 100% Loan - 100% Loan - 100% Grant - 100% Grant - 100%	10.00 15.30 33.00 49.00 7.00 10.26	Establishment of 8 new PBSSs covering 51 thanas.
17	Intencification & Expansion of 18 PBSSs	NORAD CIDA USAID ADB OECF (JBIC) GOB	Org:1992-93 to 1997-98 Rev:1992-93 to 1998-99	Grant - 100% Grant - 100% Grant - 100% Loan - 100% Loan - 100% Grant - 100%	14.71 30.00 6.21 4.00 9.00 13.70	Inten. of 18 PBSSs project covering 90 thanas and Expan. of 6 PBSSs covering 19 thanas.
18	Intencification & Expansion of 15 PBSSs	China Barter ADB OECF (JBIC) Netherlands GOB	Org:1992-93 to 1997-98 Rev:1992-93 to 1998-99	Grant - 100% Loan - 100% Loan - 100% Grant - 100% Grant - 100%	20.00 6.00 6.00 8.71 13.70	Inten. of 15 PBSSs project covering 72 thanas and Expan. of 11 PBSSs covering 26 thanas.
19	ACRE Phase-IV D	KFAED GOB	Org:1994-95 to 1997-98 Rev:1994-95 to 1999-2000	Loan - 100% Grant - 100%	7.08 3.92	Establishment of 1 new PBSSs covering 5 thanas.
20	Expansion of ACRE Distribution System (5000 km)	NORAD GOB	1993-94 to 1997-98	Grant - 100% Grant - 100%	10.72 19.36	Expn. of ACRE distribution system covering 22 thanas and Inten. of 83 thanas of existing different PBSSs.
21	60 MW Gas Turbine Power Plant	ADB	1995-96 to 1998-99	Loan - 100%	41.40	To install a gas driven open cycle power plant of 60 MW in total comprising two units of about 30 MW each in Mymensingh to meet the growing demand of electricity in the country.

Sl. No.	Name of the Project	Name of the donor	Project Period	Type of Loan/Grant	Amount (Million US\$)	Outline (concretely)
22	Rural Power for Poverty Reduction (RPPR)	USAID GOB	1997 to 2002	Grant - 100% Grant - 100%	10.15 2.14	To reduce rural poverty by enhancing the capacity of the PBSs to provide efficient user-owned electric service for the benefit of our customers.
23	ACRE Phase-V A	IDB SFD JBIC NETHERLANDS	1996-97 to 2002-03	Loan - 100% Loan - 100% Loan - 100% Grant - 100%	10.00 10.50 28.40 23.00	Establishment of 8 new PBSs covering 45 thanas.
24	ACRE Phase-V B	NORAD KFAED GOB	1996-97 to 2002-03	Grant - 100% Loan - 100% Grant - 100%	9.72 10.00 4.58	Establishment of 5 new PBSs covering 13 thanas and Inten. of 16 thanas of this project.
25	DESA Liné Rehabilitation	OPEC GOB ADB GOB	1997 to 2002	Loan - 100% Grant - 100%	12.59 4.80 23.75 2.08	To renovate taken over lines and substations from DESA in the district of Dhaka, Manikgonj, Narsingdhi, Mymensingh and Narayangonj.
				Donor's Contribution :	964.97	
				GOB's Contribution :	69.74	
				Total :	1034.71	

表 2.6.3 REB の今後必要となる FUND

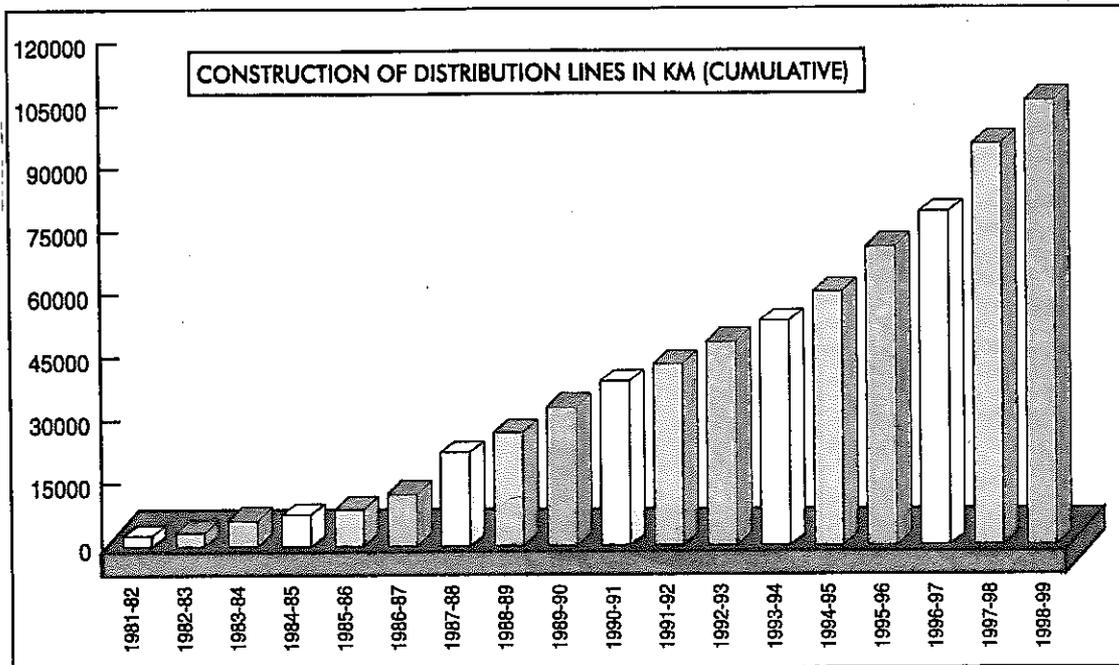
FUND REQUIREMENT FOR APPROVED RE PROJECTS

As on July, 2000

St. No.	Name of the Project with Period and total cost (M.US\$)	Estimated Foreign Exchange Cost (M.US\$)	Committed fund from different Countries/ Agencies/ GOB (M.US\$)	Foreign Assistance Appraisal Completed (M.US\$)	Balance FE Requirement (M.US\$)	Potential Foreign Assistance not yet confirmed (M.US\$)	Purpose of the Project & facilities to be created
1	ACRE Phase - V - A 1996-97 2002-03 Total Cost - 186.34	109.70	IDB- 10.00 SFD- 10.50 JBIC- 28.40 DUTCH- 23.00 NORAD- 9.72 KFAED- 10.00 GOB- 4.58 TOTAL- 96.20	-	13.50	-	Build Electric distribution network in 45 Thanas under the district of Dhaka, Munshiganj, Shariatpur, Rajbari, Gopalganj, Sunamgonj, Bhoila & Sylhet by establishing 8 (Eight) new PBSs. Facilities to be created: New Line : 12000km Renovation : 1800km Total : 13800km Con.Conn. : 207,000Nos
2	ACRE Phase - V - B 1996-97 2003-04 Total Cost - 95.20	44.51	OPEC- 8.30 GOB- 4.80 TOTAL- 13.10	JBIC- 12.55	18.86	KFW- 7.80 NORAD- 7.80	Build Electric distribution network in 29 Thanas under the district of Mymensingh, Sherpur, Gaibandah, Khulna, Jalokati & Sirajgonj by establishing 5 (Five) new PBSs. Facilities to be created: New Line : 4500km Renovation : 2000km Total : 6500km Con.Conn. : 97,500Nos
3	Expan. & Inten. of 12 PBS's 1997-98 2003-04 Total Cost - 130.96	58.64	-	-	58.64	-	Build Electric distribution network in 87 Thanas under the district of Netrokona, Manikgonj, Comilla, Cox's Bazar, Dinajpur, Kishoreganj, Mymensingh, Narshingdi, Sylhet, Lakshampur, Noaga, Barisal, Jalokati, Patuakhali & Borguna. Facilities to be created: New Line : 8200km Renovation : 2060km Total : 10260km Con.Conn. : 153,900Nos
4	Inten. & Expan. of Distribution System - 2 nd Phase 1997-98 2003-04	44.02	GOB- 1.04	-	42.98	KEDCF-20.00	For Intensification and Expansion of distribution Network already built in all thanas included in existing 54 PBSs. Facilities to be created: New Line : 6000km

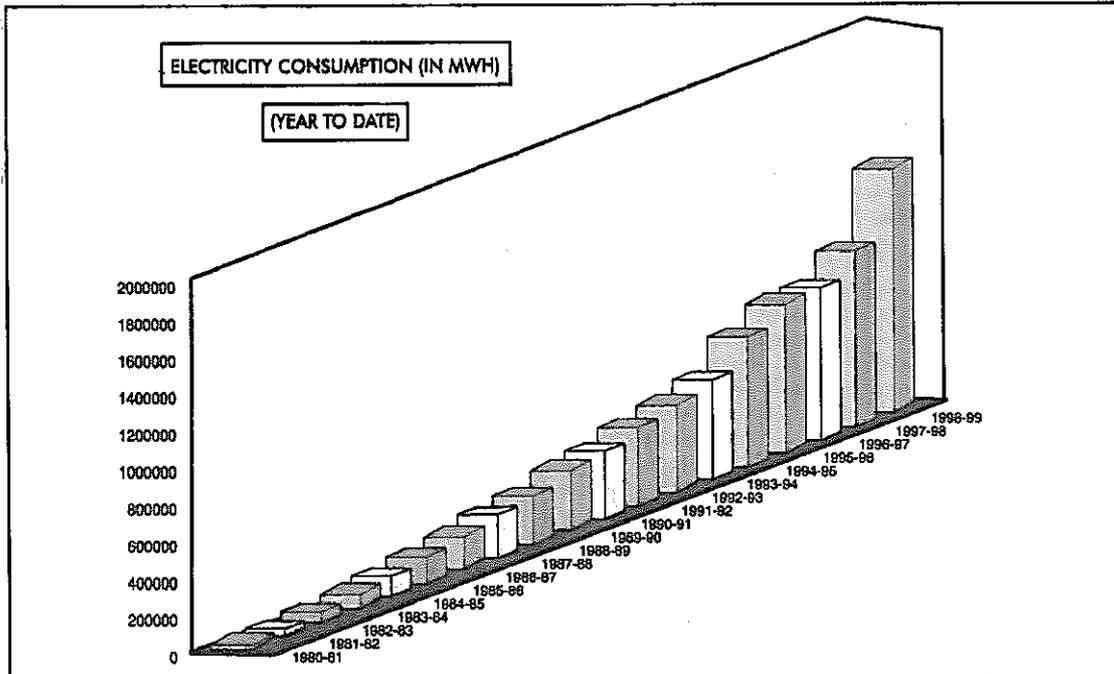
St. No.	Name of the Project with Period and total cost (M.US\$)	Estimated Foreign Exchange Cost (M.US\$)	Committed fund from different Countries/ Agencies/ GOB (M.US\$)	Foreign Assistance Appraisal Completed (M.US\$)	Balance FE Requirement (M.US\$)	Potential Foreign Assistance not yet confirmed (M.US\$)	Purpose of the Project & facilities to be created
	Total Cost – 136.49						Renovation : 1000km Total : 7000km Con.Conn. : 105,000Nos
5	Renewable Energy Technology-2 nd Phase 1999-2000 2003-04 Total Cost – 7.08	3.35	-	-	3.35	-	To electrify the remote and isolated areas of the PBSs where conventional mode of electrification is not possible.
6	Expan. & Inten. of 18 PBS-2 nd Phase 1999-2000 2004-05 Total Cost – 190.55	66.82	-	-	66.82	-	Facilities to be created: 6000 Solar Home System PV. Expansion & intensification of distribution network already built in existing 123 thanas of 18 PBSs viz. Dhaka-1, Tangail-1, Comilla-1, Chaddpur, Hobiganj, Moulavi Bazar, Pabna-1, Sirajganj, Jessore-1, Jossore-2, Natore-1, Natore-2, Feni, Rangpur-2, Jamalpur, Chittagong-1, Bagra and Thakurgaon.
7	Expan. & Inten. of 15 PBS-2 nd Phase 1999-2000 2004-05 Total Cost – 162.24	56.30	-	-	56.30	-	Facilities to be created: New Line : 10,800km Renovation : 1800km Total : 12600km Con.Conn. : 289,800Nos Exp. & Int. of distribution network already built in existing 86 thanas of 15 PBSs viz. Pabna-2, Rangpur-1, Satkhira, Mymensing-1, Dinajpur-1, Kushtia, Joypurhat, Pirojpur, Madaripur, Barisal-2, Chittagong-2, Meherpur, Noakhali, Bagerhat and Narshingdi-1.
8	Construction for 33KV line for PBS Substations 2000-01 2004-05 Total Cost – 56.84 Unapproved project	8.02	-	-	8.02	-	Facilities to be created: New Line : 9000km Renovation : 1500km Total : 10500km Con.Conn. : 231,000Nos Facilities to be created: 33 KV Line : 2500km
	Total :	391.36	110.34	12.55	268.47	35.60	

図 2.6.2 REB の配電線敷設の推移



PBSs try to connect maximum number of people of a given area, irrespective of the type of consumers. So far 105521Km. of electrical distribution lines have been constructed.

図 2.6.3 REB 電力消費の伸び



Per capita consumption of electricity in Bangladesh is one of the lowest among the third world countries. Any increase in the consumption will certainly indicate a positive change. REB's effort in this line has been continuing praiseworthy. Total consumption of electricity in different categories now stands at 189179 MWH.

2.7 地方電化

概要

バングラデシュの電化率は 18% , 1 人当りの消費電力量も年間 100kwh 程度と言われている。地方電化を通じた農業の振興と生活レベルの向上は非常に重要な課題である。現状では籾殻、牛糞、薪などの非商業エネルギーが総合エネルギー消費の 49.1%(1995 年末)を占めている。また、非効率的運営を続ける BPDB、DESA に対し地方電化の主役である REB 及び PBS は長期的な投資効果を織り込んだ配電計画、機器の標準化によるスペアパーツの融通性確保、共通な accounting 建設 マネージメント、需要家が参加した管理、成果が給与にはねかえるシステム、透明性のある評価システムにより効率的な運営を行っている。

REB は首都圏以外の地域において、既存の送電系統から電力供給するために配電設備を建設すると共に、送電系統の整備されていない地域においてディーゼルや太陽光などの小規模な発電設備と配電設備を設置して地方電化を促進している。完成した設備は農村電化組合(PBS)に引き渡され、PBS が設備の管理や配電事業の運営を行っている。PBS の運営・管理責任を需要家自身に持たせているため、盗電および料金未回収の問題が少なく、極めて健全な組織運営が行われている。

なお、PBS の運営を助けるため、政府よりの低利で条件の有利な融資制度、補助金制度があり、特に経営の困難な設立初期に対する支援が行われている。

REB は 1977 年に設立以来、現在 43%の rural area、22%の人口をカバーするにいたっている。毎年 10,000km の配電線を施設している。現在までに 100,000km の配電線を敷設完了しているが 100%の電化を達成するためにはさらに 400,000km の配電線敷設が必要である。PBS の中には発電施設を持って運営しているものもあり、10MW発電設備を持つものが 3 箇所ある。REB の配電線敷設の推移を図 2.6.2 に、REB の電力消費の伸びを図 2.6.3 に示す。

バングラの成功例である REB/PBS システムを REB がイニシアティブを取って海外への適用を行うアイデアについて意見を聞いたが、政治的問題もあり困難との見解であった。

最近の動きと現状

以下に地方電化に関する最近の動きと現状を列挙する。

- 1) REB ではすべてのデータは MIS(Management Information System)というデータベースに集約して管理している。USA における engineer のトレーニング、国内 19 のコンサルタント会社との契約等を通じ、技術的問題はない、不足しているのは fund であるとのことである。現在 67 の独立な PBS がありこれで全国の 90%以上のエリアをカバー(全国 487 の district のうち既に 433 をカバー)しており、各 PBS 内の配電線を広げることにより電化を進めている。現在の口率は 16.5%である。米国の運営方式を導入しているが、米国との違いは、米国では需要家がイニシアティブを取っているがバングラデッシュでは REB がイニシアティブを取っている点で

ある。

- 2) 2020年までに100%の電化を目指している。このためには、毎年の配電線敷設10,000kmを倍増させることが必要。このためのfundが必要であり、これが十分に手当てされていないとのことである。現在までに受けた過去のFundのリストを表2.6.3に、今後REBが必要とするFundを表2.6.2に示す。
- 3) 各PBSは共通なaccounting 機器仕様 建設 マネージメントにより効率化を図っている。各従業員に対しそのクオリティーに応じた個別のトレーニングを行っている。毎年度ごとに(7月が年度始め)に各PBSの代表による会議を開催し、年度評価と次年度目標を決定する。その進捗のチェックと目標の見直しを半年後に行う。21種類のインデックスにより各PBSは評価され、各個人の給与に直接はねかえるボーナスとペナルティー(マイナス90%程度がシーリング)が決定される。評価に関しては強い権限を持ったsurvey teamが行う。各PBSの管理はゾーン分けした各需要家代表により行われる。これにより料金徴収の効率化を達成している。徴収率は96%程度を達成している。
- 4) COMILLA PBSを視察した。既に60%の電化を完了している。システムロス10.68%、徴収率は98.63%である(極めて良好)。外部のElectrical ConsultantとLegal Advisorを採用している。システムロスが減りつづけている理由を尋ねたところ「Electrical Consultantの指導のもと、トランスのpreventive maintenance、Line renovation programの策定と実施を行っているため」との回答。また電圧降下9%の基準を守るようにしている。昨年は150kmの配電線を拡張したが、能力としては年間400kmの力がある。資金さえあれば可能。資金がほしいと。施設は質素ではあるが、堅実に身の丈に合った運営を行っている。
- 5) PBSの力が増してきているため、貴重な資金をより必要としている分野にまわすREBは最近PBSに対する補助金を徐々に削減する「graduation policy」を発表した。
- 6) JBICは農村電化2事業(フェーズIV-C, V-A)を支援中。また1事業(フェーズV-B)についても検討中。77年のMaster Planに基づく電化事業の評価と、拡張・増強事業の基本計画作成に対する支援(SAPI)を検討中である。
- 7) ADBはREBにTAを供与中である。またREBの研修センター設立に支援を予定している。
- 8) USAIDは77年にMaster Planの作成を支援して以来継続的にREB・PBSにTAを供与している。
- 9) その他、CIDA(加)、フィンランド、ノルウェー、KfW、クウェート、サウジアラビア、イスラム開発銀行等が支援を行っている。

今後の方向性と課題

- 1) 「地方電化は経済性主導だけでは進みにくい」というのが通常の論点となるが REB,PBS が主導しているバングラデシュの地方電化ではかえって B P D B 主導の中央の電力セクターより経済的に健全である。今後はいかに REB,PBS の自主性を尊重しながら必要な資金提供と必要は新技術（太陽光等）の技術援助を行うかがキーとなる。
- 2) 1977 年の REB 設立以来 23 年間で電化率がようやく 18% であるというのももう一方の事実である。2020 年までに 100% の電化を達成するためには各国援助機関の支援が必要である。

2.8 新エネルギー

概要

地方電化を通じた農業の振興と生活レベルの向上は非常に重要な課題である。整備の遅れている地方の未電化地域の送配電網を整備することが直接的な対策であるが、太陽光発電、風力発電、バイオガス発電等の新エネルギーや小型ガスタービン発電、ディーゼルエンジン発電といった従来エネルギーによる分散発電システムの採用が効果的な対策となりうる。

現在行われている新エネルギーによる発電は Narsingdi PBS における太陽光発電のパイロットプロジェクトのみである。

REB は Narsingdi PBS のパイロットプロジェクトで多くの経験をしたと考えており、その結果、REB は個々の需要家で管理できる Stand alone な Home Solar が警備等の必要がなく有望と考えている。

最近の動きと現状

以下に最近の動きと現状を列挙する。

- 1) フランスの支援で、Narsingdi PBS はグリッド接続が困難な地域において太陽光発電により 687 世帯を電化するパイロットプロジェクトを実施している。DESA に近いエリアであるが、川の中央に孤立した島である。今後の更なる事業展開が期待される。
- 2) REB は太陽光発電の新しいプロジェクトのための survey を WB の支援で行っている。しかしこのプロジェクトを実際に行うための fund が未だ手当てできていない。
- 3) WB はバングラデシュ政府のセクター改革へのコミット確認後、太陽光発電を支援する予定としている。
- 4) WB との面会において、Solar Home System で REB サポートする方向性を持っていることを WB が表明した

今後の方向性と課題

- 1) 当面の新エネルギー利用は太陽光発電のみと思われる。REB への支援を通じて新エネルギーの適用を考えるべきである。

2.9 人材育成

概要

バングラデシュの電力セクターにあって、バングラデシュ電力開発庁(BPDB)は所掌している機能と抱えている社員数からいっても、人材育成の要となっている機関である。

BPDB は現在 1ヶ所のアカデミーと 6ヶ所の研修所を有している。このうちアカデミーは Senior Management を対象としている。発電部門の研修所はゴラサールとアシュガンジの 2ヶ所、送電部門の研修所はトンギ、チタゴン、ラジシャヒとクルナの 4ヶ所、配電部門の研修所はクルナ(送電部門の研修所も併せ持つ) 1ヶ所となっている。

これら 6ヶ所の研修所とも、著しく研修資材が不足しており、カリキュラムも満足できるものでなく近年の技術導入に合わせて研修内容を改善する必要に迫られている。

一方、ダッカ電力供給庁(DESA)は研修所を所有しておらず、研修は On the Job Training (OJT) のみで実施されている。

BPDB のトンギ研修センター

ダッカ市内の Sonargon ホテルから車で 25km 約 1 時間のところにある、1985 年に開設された送電部門の研修所で、Technician、Assistant Engineer と Diploma Engineer を対象としている。

資機材の不足から研修プログラムも理論だけですむアシスタントエンジニアークラスの研修が多く、電力供給の底辺を支えるテクニシャンクラスの研修が全 19 コースのうち 6 - 7 コースしかなかった。(19 コースの内訳をもらった。) 例えば Induction Course は 20 人が 1.5 ヶ月を 3 - 4 バッチ研修する。

研修所内部を見学したが研修資材は粗末(例えば、研修テキストや実技のための機材は 20-30 年前のものを使用しており現在の機器に合致せず、タイプなど事務処理に必要な機材も古いものしかないという状態であった。

年間予算は 6,000 ドルしかないため、教師の不足と教師の能力も問題となっている。研修所の建屋は広く修復すれば充分使用可能であるし、研修所に隣接して宿舎がある。この研修所へは DESA や軍からも研修者が来ていたが、最近のあまりに粗末な研修内容のため来なくなった。

最近の動きと現状

BRDP は 1986 年に人材育成プログラムを作成し UNDP へ依頼したが受け入れられず、最近になって「20 人 x 5 回 = 100 人 Senior Management Course」と「5-6 個所の Regional Training Center での Eng'g Academy」の提案を受けた。しかし、対象となる人数が少なすぎるので実効は小さいと懸念されている。例えば、BPDB の Senior Management だけでも 1000 人以上いるので、USAID の支援規模は Negligible Small である。

BPDEB より既存のトンギ研修センターの改善策について日本側の支援を求める強い要望が本調査団に伝えられ、手続き上必要ならいつでも正式要請する用意があるとのことだった。

今後の方向性と課題

構造改革の推進によりたとえ BPDB が垂直分割されても、人材育成の必要性には変わりはないので Training Center の強化は意味がある。これからは、手に技術を持った人々が定年により退職するので技術者がますます不足して行くこと懸念されている。

過去に実施した我が国による全ての調査を通じて「人材育成の必要性」が強調されており、構造改革の進展如何にかかわらず人材育成への早急の対応が必要と思える。