

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図：大ダッカ圏



サイト写真：ダッカ市 Sher-e-Bangla Nagar 局
電話交換機

(1) 背景

1983年、バングラデシュにおける電話普及率は人口100人当たり0.15台であり、インドの0.5台、パキスタンの0.5台、スリランカの0.7台、インドネシアの0.4台と、アジア諸国の中で最低水準に留まっており、同年の積滞率は23%であった。電話サービスの質も低く、障害発生率は乾期には約25%、雨期に50%となっていた。また、都市・地方間の電話普及率には大きなギャップが存在し、バングラデシュの全電話回線のうち約90%が都市に集中しており、とりわけ大ダッカ圏には43%が集中していた。一方、1983年の電話申請者数の85%が大ダッカ圏に集中していた。従って、大ダッカ圏における電気通信サービスの改善が早急に求められていた。

表1: バングラデシュの電話通信 (1983年6月)

	バングラデシュ (a)	大ダッカ圏 (b)	(b)/(a) × 100 (%)
電話加入者数	135,945	59,133	43.5
電話機数	140,049	62,239	44.4
積滞数 (電話申請者数)	31,542	26,821	85.0
電話交換機回線数	157,552	74,800	47.5
人口 (1,000)	94,700	3,710	3.9
電話数 / 100人	0.15	1.7	-

出所：BTTB

(2) 目的

大ダッカ圏北部の電気通信サービスの改善を行い、需要増加に対応すること。

(3) 事業範囲

事業範囲は次の通りである：

- (a) 直列スイッチ設備の購入と設置 (直列回路 4,000 回線);
- (b) ローカル交換機のデジタルスイッチ設備の購入と設置 (交換機 6 台で全 26,000 回線);
- (c) 6 交換局間のネットワーク拡充 (光ケーブル通信：総延長 47.4 km);
- (d) 加入者ケーブルの新規及び追加設置
- (e) コンサルティングサービス

円借款は全事業費のうち外貨分を対象とする。内貨分はバングラデシュ政府によって支出される。加入者ケーブルの設置は内貨支出により賄われる。

(4) 借入人 / 実施機関
バングラデシュ人民共和国政府 / バングラデシュ電信電話局 (BTTB)

(5) 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	6,320 百万円 / 5,987 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1986 年 3 月 / 1986 年 7 月
借款契約条件	金利 1.25 %、返済 30 年 (据置 10 年) 部分アンタイト
貸付完了	1992 年 7 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

審査時、バングラデシュの通信部門は、他のアジア諸国より後れをとり、同国の社会・経済発展に対する制約要因となっていた。同セクターは 低い電話普及率、主回線契約に対する膨大な積滞数、電話サービスの障害発生率の高さ、といった特徴を持っていた。従って、電気通信サービスの質的量的改善は第 2 次・第 3 次五ヶ年計画で高い優先順位を与えられていた。特に、政治・経済の中心である首都ダッカ圏の電気通信サービスは早急な改善が必要とされていた。したがって、本事業は事業計画時の国家政策に合致し妥当であると考えられる。

2001 年 6 月現在、人口 100 人当たりの電話普及率は約 0.87 台である。第 5 次五ヶ年計画(1998 年 -2002 年)においては、電話網の拡充、特にダッカ圏の電話網の拡充は未だ重要開発課題であり、バングラデシュ政府は 2002 年 6 月までに人口 100 人当たり 1 台の電話率を達成する目標を設定していた。

事業目的と事業内容は今次評価時においても妥当である。

(2) 実施の効率性

事業範囲

事業項目にわずかな修正が見られたが、全体的な事業範囲は維持され、当初の事業範囲は計画通りに実現された。当初の事業範囲と実際の事業範囲とで異なるのは、 Sher-E-Bangla Nagar (SBN) 局の交換機への直列デジタルスイッチ設置数を当初計画の 4,000 回線から 5,400 回線に増加したこと、 交換局 6 局間のネットワークを当初計画の総延長 47.4 km (光通信ケーブル能力 34Mb/s) から 45.1 km (光通信ケーブル能力 140Mb/s)に増強したことである。

工期

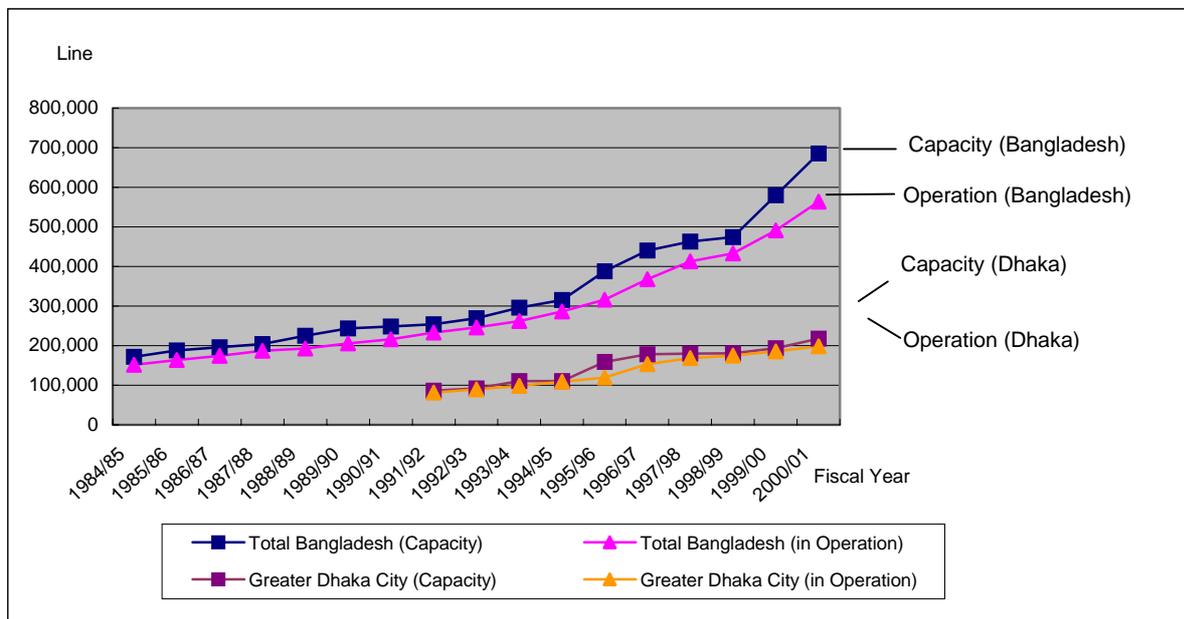
当初の工期は 1986 年 5 月から、1991 年 2 月までの 58 ヶ月が予定されていた。実際には、1986 年 7 月から 1991 年 2 月の 56 ヶ月を要し、ほぼ計画通りに事業が完了した。順調な実施スケジュールの主だった要因としては、 大半のスイッチ設備が既存の交換局に設置でき、通常長期間を要する煩雑な土地収用等のプロセスが不要だったこと、 事業範囲に特段の修正がなかったこと、 事業対象地は大ダッカ圏の特定地域に集中しており、建設・設置作業が順調に進められたこと、が挙げられる。

事業費

当初の総事業費は 119 億 48 百万円 であったが、実際の総事業費は 89 億 7 百万円となった。内貨支出は全てバングラデシュ政府により手当され、計画額の 8 億 6580 万タカから 6 億 9430 万タカへと僅かに下回った。円借款は計画額の 63 億 20 百万円に比し、貸付実行額は 59 億 87 百万円となった。

(3) 効果 (目的達成度)

事業施設と利用率



事業完成時（1991/92）大ダッカ圏のローカル交換機には本事業により増設された 26,000 回線を含み、回線容量は 86,500 回線（6 交換局）あり、81,799 回線が運用されていた。回線利用率は高く 2000/01 年度における事業対象地域での回線利用率は 94.6% であり、過去 10 年間の平均利用率は 90% を越えている。図 1：電話交換機の回線容量と利用率出所：BTTB

高い回線利用率は、事業施設が十分に利用されていることを示す一方、通常 75% から 80% とされるデジタル交換機回線の平均水準を超過している。一般に、利用率が高いと、サービスの質に影響する可能性がある。しかし BTTB は、できる限りのサービスを利用者に提供するように求められており、設備利用率を高いまま維持せざるを得ない状況にある。

電話サービスの質

障害発生率と通話完了率

本事業により、デジタルスイッチと光通信ケーブルが初めてバングラデシュに導入された。実施機関によれば、新しい設備と先端技術は事業対象地域の通信サービスの信頼性向上に寄与したとのことである。しかし、関連データの不足により、断定的な結論はここでは導き出せない。

事業対象地域における年間の回線 100 にたいする障害発生回数にかかるデータが未整備である為、事業実施前後でこれを比較することが不可能である。しかし表 2 を見ると、バングラデシュは依然としてアジア諸国の中でも高い水準に留まっていることが分る。例えば、回線 100 当たりの年間障害発生回数について、アジア諸国の 1994 年の数値を見ると、フィリピンが 10、インドネシアが 32、パキスタンが 110、ネパールが 200、インドが 218、スリランカが 300 となっている。同様に、1997/98 年と 1999/00 年の通話完了率も、アジア諸国と比較しても依然低い水準である。具体的には、アジア諸国の 1994 年段階のローカル通話の完了率は、フィリピンが 93.0%、インドネシアが 60.0%、パキスタンが 95.0%、ネパールが 40.0%、タイが 98.9%、ラオスが 50.0% となっている。

表 2：回線 100 あたりの障害発生回数及び通話完了率（事業対象地域）

	審査時 1987	完成 1 年 目 1991/92	*****	5 年目 1995/9 6	6 年目 1996/97	7 年目 1997/98	8 年目 1998/9 9	9 年目 1999/00	10 年目 2000/01
主要回線 100 あたりの年間障害発生回	n.a.	n.a.	n.a.	585	393	410	423	515	465
通話完了率 (%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	20.76	n.a.	31.17	n.a.

出所：BTTB

注：1) バングラデシュの会計年度は 7 月始まりの 6 月締めである。

2) バングラデシュ電信電話局(BTTB)は通話完了率等の運用効果指標を体系的に記録するデータベースを持っていない。従って、年次毎の記録は入手できず、表 4 の 1997/98 会計年度及び 2000/01 会計年度の数値は JBIC の要請に応じて BTTB が実施した臨時調査で得られたものである。

FIRR

財務的内部収益率(FIRR)はアプレイザル時には 8.83%と見積もられていたが、再計算の結果 11.5%となった。再計算結果が高くなった主な理由は、計画時の見込みに比し(1) 電話設置料金と年間レンタル料金が高くなった、(2) 国際通話量が増加した、(3) 事業費のコスト・アンダーラン、による。

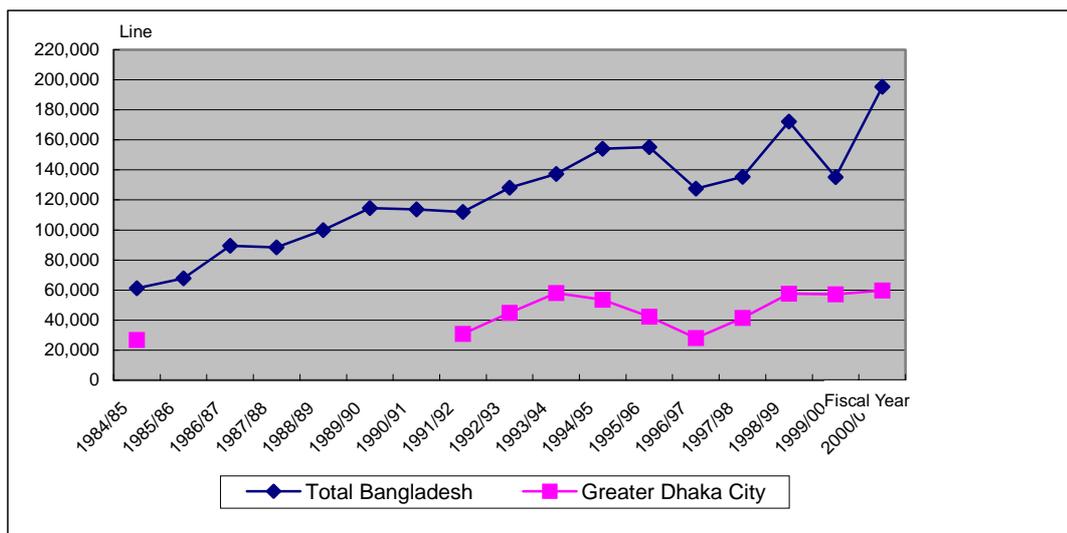
(4) インパクト

BTTB は通信設備の拡充を継続的に行っており、1991/92 年度以降もドナーの支援を得て回線の増設を行っている。2001 年現在までに大ダッカ圏は 311,641 のデジタル回線が設置され、このうち 7.6%が本事業によるものである。

積滞（回線）

本事業により大ダッカ圏には 26,000 デジタル回線が増設された。しかし電話需要が非常に高かったことにより、新規 26,000 回線は事業完了直後に飽和してしまった。むしろ、技術と設備の向上により、大ダッカ圏の電話需要を一層増加させることになった。図 2 が示すよう、1983 年に 26,821 人の電話加入申請者数は 1992 年には 30,881 人に増加している。従って、本事業は電話サービスの需要・供給ギャップにある程度の貢献をしたと言えるものの、それほど大きな貢献とも言えない。

図 2: 積滞回線 (BTTB)



出所：BTTB

電話普及率

2001 年 6 月現在のバングラデシュの電話普及率は、BTTB の 0.53 台、民間オペレータによる 0.34 台を含む 0.87 台となっている。

しかし、他のアジア諸国と比較して、バングラデシュは依然として電話普及率が最も低い国の一つであり、電気通信セクターの一層の発展が求められている。

表 5: 電話普及率(バングラデシュ全土)

(単位：人口 100 人当たりの回線数)

	審査時 1987/88	完成 1 年 目 1991/92	2 年目 1992/93	3 年目 1993/94	4 年目 1994/95	5 年目 1995/96	6 年目 1996/97	7 年目 1997/98	8 年目 1998/99	9 年目 1999/00	10 年目 2000/01
バングラデ シュ全土	0.19	0.22	0.22	0.25	0.26	0.32	0.36	0.37	0.37	0.44	0.51

出所：BTTB

注: 1) 1991 年のバングラデシュの人口は 1 億 1140 万人である。

表 6: アジア諸国における電話普及率(2000年)

(単位: 人口 100 人当たりの回線数)

	ラオス	ネパール	パキスタン	インドネシア	ベトナム	インド	フィリピン	スリランカ	タイ	中国	モルジア
電話普及率	0.75	1.16	2.27	3.14	3.19	3.20	4.00	4.06	9.23	11.12	19.92

出所: ITU statistics.

経済社会活動及び生活水準の改善

この点に関して、特別な調査は行われなかったが、BTTB によると、本事業は対象地域の経済社会活動・生活水準に好ましいインパクトを与えたようである。少なくとも、本事業で 26,000 の電話回線が申請者に提供され、電話回線へのアクセスが可能になったことで、利用者は相当の便益と電気通信の利便性を享受することができたはずである。

環境へのインパクト

当事業は建設工事とは関連がなく、大半の設備は BTTB 内の既存の設備に設置されており、特段の環境へのインパクトは見られない。

(5) 持続性・自立発展性

BTTB は郵便通信省(MOPT)下に設置された公社であり、あらゆる通信サービスを都市及び農村に提供している。バングラデシュ政府の通信事業自由化政策により携帯電話、ページングサービスなどを提供する民間通信会社も数社見られるようになってきたが、BTTB は依然として同セクターで最大手である。

運営・維持管理 (O&M)**1) 人員・技術力**

システム容量とタイプにより各交換局で運営・維持管理 (O&M) にあたる職員数は異なっているが、下記の表 5 が示すとおり、総計 1,541 人の職員が当事業の O&M 業務に携わっている。

表 5: 事業対象地における管理運営体制

交換局	回線容量	エンジニア	事務職	技術職	他	合計
Nilkhet	40,500	21	32	142	42	237
Moghbarar	51,686	32	50	219	63	364
SBN	49,663	35	54	204	93	386
Mirpur	25,146	17	27	121	17	182
Gulshan	39,700	26	23	149	51	249
Uttara	10,770	12	16	90	5	123
合計	217,465	143	202	925	271	1,541

出所: BTTB

注: 1) SBN (Sher-E-BanglaNagar)

2) 表 3 と比較すると、各交換機の容量には若干の差違が存在する。これはデータ収集の時期が異なっているからである。

各交換局に配属されたエンジニアと技術職員は、製造業者によって作成されたマニュアルに従った管理業務を行っている。例えば、トラフィック分析、アラームコンディションチェックといった日常管理業務、システム分析や加入者カードの更新といった定期管理業務が該当する。事業実施期間中、本事業のコンサルタント及び日本の製造業者により、デジタル交換機システムや光ファイバーケーブルといった事業施設向けの O&M 技術訓練が実施されている。

BTTB は同局職員の技術知識と技能を向上するため、Telecom Staff College (TSC) と Telecom Training Centres (TTCs)を通じて職員研修を実施してきた。ダッカ近郊の Gazipur にある TSC は政

府系の技術研究所であり、1987年にITUとUNDPの支援のもと設置されたものだが、BTTBに新規採用されたエンジニア向けの長期技術訓練と、その他職員にリフレッシュ訓練を提供している。1999/2000年度に合計75人の参加者が訓練を受けている。BTTBはTTCをダッカ、Khulna、Bograに所有し、他のsub-centersも所有するが、TTCは743人のBTTB職員に合計56の研修コースを提供している。加えて、BTTB職員のうち77人は1999/2000年度に外国38カ国で研修を受けている。

2)スペアパーツ調達

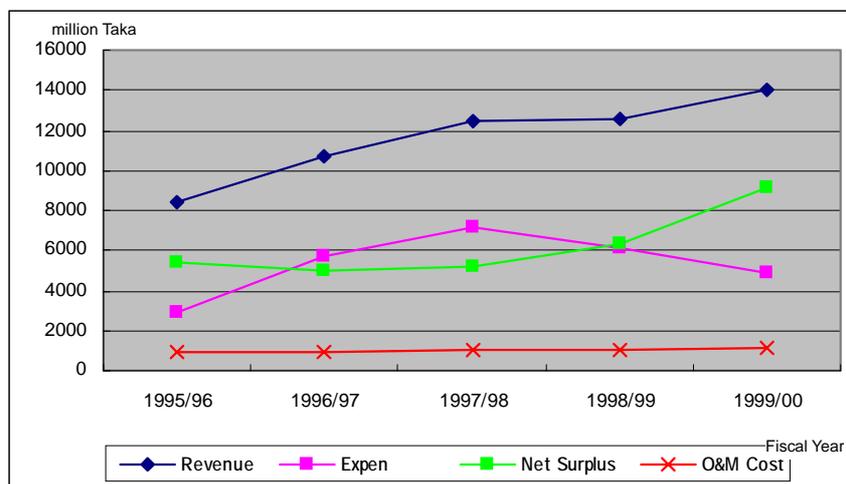
事業設備の主要部品は日本国内で製造され、バングラデシュ内ではスペアパーツの入手が不可能である。そのため、BTTBは日本企業からの消耗品輸入を行うため、税関との協調して調達手続きを体系的かつ迅速に行えるシステムを確立した。更に、電話需要が電話容量を大幅に上回る現状を反映し、電気通信サービスの水準を維持するよう求める世論の圧力もあり、消耗品調達予算にはBTTB内で優先権が与えられている。

財務状況

過去5年の会計年度間、BTTBの収入は、同局の収入の98%を占める電話・ファックスサービスからの収入増加により、着実に増加してきた。他方、1995/96年から1997/98年の間に主に公債の返済により急激な支出増加が見られた後、1997/98年をピークとして支出が減少してきている。従って、1997/98年以降、純余剰金は過去3年間の平均で23%も増加してきた。O&M費は一定の水準を維持してきており、1999/00年の全支出のうち23%を占めている。

貸借対照表のような他の財務諸表が今次評価では入手できなかったため、本事業の長期に亘る財務的持続性を判断することは難しいが、限られた情報を基づけば、BTTBは技術的にも財政的にも本事業設備を維持する能力があると言える。

図3：過去5会計年度の支出入と余剰比較



出所：BTTB

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
1. 事業範囲		
(1) 場所	大ダッカ圏北部	大ダッカ圏北部
(2) 直列デジタルスイッチ -Sher-E-Bangla Nagar (S.B.N.)	4,000 直列回路	5,400 直列回路
(3) デジタルスイッチ設備	4,000 回線	4,000 回線
-Uttara (UTR)	5,000 回線	4,000 回線
-Mirpur (MPR)	5,000 回線	4,000 回線
-Gulshan (GLS)	5,000 回線	5,000 回線
-S.B.N. (SBN)	5,000 回線	5,000 回線
-Nilkhet (NLK)	2,000 回線	4,000 回線
-Mogh Bazar (MGB)	合計: 26,000 回線	合計: 26,000 回線
(4) 交換機間ネットワークの拡充	6 回線 (光ケーブル通信)	6 回線 (光ケーブル通信)
	<u>core 数</u> <u>長さ</u>	<u>core 数</u> <u>長さ</u>
-S.B.N.-Uttara	34Mb/s × 2 6 17.3 km	140Mb/s × 2 12 17.9 km
-S.B.N.-Mirpur	34Mb/s × 2 6 8.1 km	140Mb/s × 2 8 6.3 km
-S.B.N.-Gulshan	34Mb/s × 3 8 5.4 km	140Mb/s × 2 8 5.6 km
-S.B.N.-Nilkhet	34Mb/s × 3 8 4.7 km	140Mb/s × 2 8 4.4 km
-S.B.N.-Mogh Bazar	140Mb/s × 1 6 3.9 km	140Mb/s × 2 12 3.7 km
-S.B.N.-Central	140Mb/s × 1 6 8.0 km	140Mb/s × 3 12 7.2 km
	<u>Total</u> <u>47.4 km</u>	<u>Total</u> <u>45.1 km</u>
(5) コンサルティングサービス	合計: 129 M/M	合計: 113.5M/M
- D/D 見直し		
- 入札書類・評価支援		
- 施工監理		
2. 工期	1986年5月 - 1991年2月 (合計: 58 ヶ月)	1986年7月 - 1991年2月 (合計: 56 ヶ月)
3. 事業費		
外貨	6,320 百万円	6,012 百万円
内貨	865.8 百万 Taka (=5,628 百万円)	694.3 百万 Taka (=2,895 百万円)
合計	11,948 百万円	8,907 百万円
うち円借款分	6,320 百万円	5,987 百万円
換算レート	1 Taka = 6.5 円 (1985 年時)	1 Taka = 4.17 円 (1988 年時)