

インド

カルカッタ地下鉄建設事業

評価報告 : 2002 年 11 月
現地調査 : 2001 年 8 月

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト位置図



入駅する地下鉄

1.1. 背景

インドは工業化により大都市への人口集中が増大していたが、公共交通インフラの整備が人口成長に追いつかない状況であった。このため、不十分な公共交通インフラの問題に対処し大都市での持続的な経済成長を実現するため、インド国政府は 1969 年鉄道省内に都市圏交通プロジェクトを設立した¹。

続いて、1969 年、デリー、カルカッタ、ムンバイ及びチェンナイ²を対象にしたマスタープランである都市鉄道輸送整備計画が策定された。この計画において、カルカッタの深刻な交通問題を解消するためには地下鉄建設が唯一の選択肢であると認識された。

当初、カルカッタの地下鉄整備事業計画は旧ソ連技術者の援助により策定され、緊急の事業開始が提言されていた。しかし資金不足と現地建設業者の建設機械不足により、事業は計画どおり実施されなかった。工事中の迂回ルートを準備出来なかったこともあり、地下鉄線路建設用の用地取得はとりわけ商業地で遅延した。係る状況下、インド政府は早期の完成を実現するため、円借款による事業実施支援を求めた。

¹ 都市圏交通プロジェクトは同プロジェクトの事業化調査の実施を目的とした。

² ムンバイ、チェンナイは審査時は各々ボンベイ、マドラスと呼ばれていた。

1.2. 目的

増加する交通需要に対応するために、効率的な大量輸送軌道システムを提供する地下鉄を建設すること。

1.3. 事業範囲

カルカッタの地下鉄建設（工事区間 No.5～No.9）に必要な資機材、機械及び土木工事の調達を行い、円借款は事業費の外貨部分の一部に充当された。

1.4. 借入人／実施機関

インド国大統領／鉄道省（カルカッタ地下鉄局：MRC）

1.5. 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	4,800 百万円／4,671 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1982 年 8 月／1983 年 2 月
借款契約条件 金利 返済期間（据置期間） 調達条件	2.75％／年 30 年（10 年） 部分アンタイド
貸付完了	1992 年 3 月

2. 評価結果

2.1. 計画の妥当性

インド政府は都市圏交通輸送プロジェクトと呼ばれる機関を通じ、都市交通問題に対処するために都市交通輸送整備計画を 1969 年に策定した。本整備計画及び鉄道省の第 6 次 5 ヶ年計画（1980-1985）ともに本事業の必要性を認識していた。

審査時、カルカッタの人口は既に 920 万に達し、年 2.7%の率で増加していた（1980 年時点）。カルカッタの交通セクターが直面していた制約の一つは、カルカッタ首都圏（CMD）の道路面積が総面積の僅か 6%にしか満たないということであった。しかし、道路拡張のため既存道路沿いに居住する住民に移住を求めるのは極めて困難で費用のかかることであり、深刻な交通問題を解消するには高架もしくは地下に交通輸送システムを整備する以外にないと認識されていた。

カルカッタ市民も交通渋滞は効率的な大量輸送手段以外に解決できないとの認識をもっていた。従って、地下鉄建設は最も切実なニーズであり、将来増加する乗客量に併せてその輸送容量も継続的に改善されることが求められていた。

CMD を対象に近年策定された二つの交通マスタープラン³では、地下鉄輸送容量の一層活用のため、地下鉄施設とその他交通手段の効果的統合の重要性について指摘して

³ 2001-2005 年におけるカルカッタ都市圏交通輸送マスタープラン（2001 年 7 月）、及びカルカッタ総合複合公共交通計画（2000 年 1 月）。

おり、既にトリガンジ駅よりニューギャリア駅までの延伸事業が開始されている。このことから、本事業及び目的は依然として妥当であると考えられる。

2.2. 実施の効率性

2.2.1. 事業範囲

地下鉄建設事業の一部工事区間 No.5 より No.9 (全 17 駅のうち 6 駅を含む延長 5.027km) に対する土木及び関連電気工事に対し円借款が供与された。プロジェクト完成報告書 (PCR) によると、本事業は当初の事業範囲に沿って実施され、建設期間中に調達されたインド国内コントラクターにとり不慣れな建設機械も日本側の指導により適切に活用された。



図 1 カルカッタ地下鉄路線図

2.2.2. 工期

地下鉄建設事業は現地コントラクターが中心となってすすめられたが、本事業の土木工事においては甚大な工期遅延が発生 (1987 年 8 月の完成予定に対し、実際には 1996 年 6 月の完成となった) した。実施機関によると理由は以下のとおりである。

- 用地取得が遅延したため
- 建設機械輸入手続きに長時間を要したため
- 建設技術の移転が非効率で時間を要したため
- 建設現場沿いに振動に弱い老朽施設が存在していたため
- 建設現場地下に複雑な上下水配管ネットワークが埋設されていたため
- 地上の交通混雑により作業スペースが限られたこと、および、資機材輸送に時間を要したため作業時間が非常に限られたため
- 建設作業員のストライキがあったため
- 雨期の長期化による建設作業の中断が発生したため

2.2.3. 事業費

PCR によれば、上記実施遅延により大幅なコストオーバーランが発生している。更に物価は事業期間中約 3 倍に上昇し（1981 年を 100 とすると 1994 年では 310.9）。また、市場での資材供給不足がそれら価格を押し上げたこともコストオーバーランの要因としている。更に、上下水道施設等の地下埋蔵施設を回避し、建設工事期間中の地上四車線道路を維持するために必要とされた追加作業の実施もまたコストオーバーランの原因となっている。この点で、円借款が供与された該当区間が甚大な工期遅延とコストオーバーランに直面したことは特筆すべきである。

2.3. 効果（目的達成度）

本事業の目的である「効率的且つ環境に優しい鉄道大量高速輸送システムの提供」の達成度合いを検証するために、本報告書においては本事業の完工後、地下鉄がどのように活用され、どのように効率的に鉄道サービスが供与されてきたかについて明らかにする。

(1) 運行状況

実施機関によれば、カルカッタ地下鉄はフル稼働の状態には至っていないということである。しかしながら、表 1 のとおり運行本数と運行時間は増え続けている。この傾向は、利用乗客数の増加と実施機関の運行状況の改善を表していると言える。

表 1 地下鉄の運行状況

	平均運行本数 (平日 1 日当り)		車輦運行間隔 (分) ピーク時/オフピーク時	平均運行時間 (平日)		営業時間
	計画	実績	実績	計画	実績	実績
1995/1996	112	92	n.a	75	61	7:20-21:53
1996/1997	120	119	15 / 20	80	79	7:20-21:53
1997/1998	132	130	10 / 15	88	87	7:20-21:53
1998/1999	142	136	10 / 15	95	91	7:00-21:53
1999/2000	142	137	10 / 15	95	91	7:00-21:53
2000/2001	153	153	10 / 15	102	102	7:00-22:18
2001/2002	167	167	8 / 15	148	-	7:00-22:18
以降 ¹⁾	280- 300	-	5 / 10 (2005 年まで)	187- 240	-	
			3 / 7 (2010 年まで)			

資料：カルカッタ地下鉄局（MRC）

注：数値は平日の平均

注：¹⁾ 計画値

(2) 乗客数の推移

乗客数は当初計画を下回っている。表 2 のとおり、乗客数は当初予測した需要の約 10%に留まっている。これは、旧ソ連の支援にて作成された事業化調査において需要予測が厳密に検討されず、乗客数を過大に予測したことによる。実施機関及び国際協力銀行が 1996 年に実施した案件効果促進調査(SAPS)は、事業化調査における当初の予測を裏付けるために考慮されていた条件のうち、現在は妥当ではない条件を以下のとおり指摘している。

- ・ カルカッタの人口増加率と経済成長率を過大に想定していたこと
- ・ 南北線（現在運行中の本事業対象路線）と交差する東西線の運営が後に行われていると仮定していたが、未だ建設に至っていないこと
- ・ 現行よりも更に短い運行間隔を予測条件として設定していたこと
- ・ 当初予測における不適切な交通量予測モデルの適用
- ・ フィーダーバス（地下鉄各駅を起点に東西方面に運行される）の運行が当初予測時に見込まれていたこと

CMD の交通マスタープランでは、地下鉄路線とその他交通手段（主にバス、ミニバス）の統合強化を重要視している。地下鉄の全路線若しくは一部路線に沿って運行されるバス路線の存在が地下鉄利用客増加の妨げとなると考えられたためである。現在バスは、乗客に対しほぼドア・ツー・ドアのサービスを提供できるのが実状である。

競合するバスルートの変更や廃止は非常に困難であった。事業実施が遅延する過程において、地下鉄路線に沿った採算があがるバス路線が形成されたため、地下鉄が完工した後、バス運営会社がそれらバス路線を変更、廃止するのを拒んだためである。

表 2 地下鉄利用客に関する指標

	年間乗客数 (百万/年)		平日の平均乗客数 (千/平日) ¹⁾		年間交通量 (千人 x km)
	計画	実績	計画	実績	実績
1995/1996	667	43.7	1,880	146.5	362,440
1996/1997	678	62.6	1,910	221.1	561,350
1997/1998	688	69.1	1,940	233.4	631,150
1998/1999	699	57.1	1,970	192.7	523,330
1999/2000	710	55.8	2,000	188.7	526,560
2000/2001	717	70.6	2,020	238.9	657,300
2001/2002	724	80.0 ²⁾	2,040	258.0 ³⁾	-

資料：加カル鉄道局（MRC）

注：¹⁾ 実際に収集した数値は週 7 日平均の数値であった。平日平均である計画値との比較のため、収集データに MRC の経験的換算係数である 122-125%（123.5 を中間値として利用）を掛けて平日平均値とした

注：²⁾ 予測数値、³⁾ 2001 年 4～7 月の数値

実施機関によると、1998/99 年と 1999/00 年の乗客数減少は 1998⁴⁾年に値上げされた運賃が原因である。しかし、2000/01 年には乗客数は回復し、現在は今までを上回る結果となっている。この傾向は、1999 年 11 月に他の交通機関（特にバス及びミニバス）の料金値上

⁴⁾ 1998 年 6 月以前、MRC は走行距離 5 扣以内までは運賃を 2 牒[°]-としていたが 2001 年 8 月から 3 牒[°]-に値上げた。

げが理由とされる。例えば、バス運賃は運行距離 6 キロ以内で 1.75 ルピーから 2.5 ルピーへ値上げが行われた。

実施機関は、2.4 分の運行間隔で 1 車両につき 300 人が乗車し、一方向当り 1 時間の最大移動可能乗客数を 6 万人と仮定している。この 1 時間当り最大移動可能乗客数と現在の 1 日の運転時間(15.3 時間)を基に算定すると 1 日の最大乗客数は 91 万 8 千人となる。従って、現在の地下鉄利用レベルは約 26%ということになる。

しかし、1 時間当り最大移動可能乗客数を現行の 1 日当り運行本数(現在は平均 153 本数)を基に計算すると、1 日の最大乗客数は 36 万 7200 人となる。この場合、地下鉄利用レベルは 65%に達することになり、国際スタンダードからみても遜色ないレベルである。現地調査においても、ピーク時(通勤時間)には大変混み合った車両が確認されている。実施機関では、2005 年に年間乗客数 1 億人、2010 年には 1.7 億人を達成するためには、より短い間隔での車両運行、その他交通手段との統合的交通体系の確立を進める行政指導、ニューギャリア駅までの延伸事業の完工が必要であると認識している。

(3) 車輛の稼働状況

実施機関が保有する地下鉄車両は適切に利用され、メンテナンス期間も想定より短期間となっている。車両運行の改善を図ることで、増加する乗客数に対し適切に対処している。

表 3 車輛の稼働状況

	保有車両数 (年平均)	稼働車両数 (年平均)	保守点検に要する 平均期間 (日/運行車両) ²⁾	最高速度/ 規定最高速度 (km/時)
1995/1996	144	100	140	55 / 30
1996/1997	144	100	144	55 / 30
1997/1998	144	108	143	55 / 30
1998/1999	144	116	172	55 / 30
1999/2000	144	120	164	55 / 30
2000/2001	144	124	94	55 / 30
2001/2005 ¹⁾	144	128-144	85	55 / 30
以降 ¹⁾	232	232	60	55 / 30

資料：加カッタ鉄道局 (MRC)

注：¹⁾ 数値は予測値又は計画値

注：²⁾ 保守点検平均日数には、利用可能ではあるが、運行に供用されず車両倉庫にある車両も含む

(4) 財務的内部収益率(FIRR)の再計算

当初の事業費見積り、及び想定運賃を使用し、審査時 FIRR は 4 %と算定された。しかしながら実際には、年間の O&M 費用(償却費用控除前)が年間収入を超過している。この場合、FIRR を再計算しても数値がマイナスになることは明らかである。実施機関の財務パフォーマンスと費用構造は 2.5.3 項の財務状況にて詳述する。

実施機関では、地下鉄の社会政策的な位置付けから、市民の多数に利用してもらうことを第一義として認識しており、料金水準を比較的安く抑えており、結果的に運営及び維持管理費用でさえも回収不可能な低い料金水準に留まっている。

しかしながら、重要なのは本事業が生み出す社会的な便益であり、それらは今回の調査では定量的に測定することが出来なかった。現行の乗客数と車両利用レベルを考えれば、本事業

は当初想定されたほどの社会的便益をもたらしているとは言えない。しかし、本地下鉄は、幅広い層の乗客が利用できるカルカッタの効果的な交通システムを形成するうえで重要な役割を果たしたと考えられる。地下鉄利用を促進し、利用レベルを引き上げるためにも、今一度計画当初の仮定や前提条件を適切に実現していくことが望まれる。

2.4. インパクト

本事業はより効率的な公共輸送代替手段を提供することで、交通渋滞の緩和に貢献することが期待された。

(1) 輸送モードの変化

道路公共輸送（バス、トラム、タクシー及びその他）のカルカッタ首都圏の交通輸送モードにおける貢献度は、1981/82 年には 88.6 %を記録していたが、2000/01 年度には 80.3 %まで低下している。これはトラム・サービスの悪化が理由の一つとして挙げられている。

しかし、地下鉄利用を促進する目的の既存バスルートの合理化や路線の変更などが行われずにいたことを考慮すれば、上記の交通輸送モード上の変化は、僅かながらも地下鉄の登場に起因しているものと考えられる。

表 4 カルカッタの公共輸送モード別利用状況（平日平均）

（単位:千人）

	1981 / 82	1998 / 99		2000 / 01		2010 / 11	
	構成比 (%)	乗客数	(%)	乗客数	(%)	乗客数	(%)
バス(ミニバス)	65.5	10,650	60.1	11,510	60.7	13,100	55.7
トラム / LRT	12.5	160	0.9	200	1.1	500	2.1
タクシー / その他	10.6	3,280	18.5	3,500	18.5	4,700	20.0
フェリー	3.3	220	1.2	240	1.3	400	1.7
鉄道	8.1	3,215	18.2	3,270	17.3	4,200	17.9
地下鉄	-	193	1.1	239	1.3	600	2.6
合計	100.0	17,718	100.0	18,959	100.0	23,500	100.0

資料：カルカッタ首都圏交通輸送 M/P (2001-2025)

注：2010/2011 年は予測値

(2) 交通渋滞

表 4 のとおりカルカッタの公共輸送利用者数は増加傾向にあり、今後も増加は継続すると予測されている。今後、カルカッタ市内の既存道路に更に車輛が増えるに伴い、バス、タクシー及びその他乗り物(特にオートリキシャ)の乗客も増加すると見込まれている。加えて、バスやトラムを含むカルカッタの登録車輛台数も 1995 年以来、年率 5.3 %の割合で増加している。1991 年の人口調査によれば、カルカッタ(CMD:カルカッタ首都圏)の人口は、1,207 万人に達しており、1981 年以降年率 1.9 %の高成長率で増加している。

カルカッタ首都圏開発公社(CMDA)及び西ベンガル州政府交通局(SGWB)も、道路交通渋滞はカルカッタが今後も継続的に取り組むべき最重要の課題であると認識している。従い、現段階で本地下鉄がカルカッタ首都圏の交通渋滞緩和に貢献したと結論づけるのは困難であると考えられる。

(3) 社会的インパクト（用地取得と住民移転）

本地下鉄の路線がカルカッタの中心的商業地の下を通るよう設計されていたため、商店経営者や資産所有者に立ち退きや移転を依頼する必要があった。実施機関によると、これら商店経営者らの多くは、事業機会を失うことを懸念し、移転に反対する者が多かったとのことである。移転反対が本事業建設期間の遅延を招いたため、インド政府は、用地取得の迅速化を図るため、地下鉄建設法なる法律を制定した。

国際協力銀行が実施した SAPS 調査では、この法律制定前は、およそ 800 に上る移転反対に係る申し立て事例が裁判所に持ち込まれたと指摘している。法律制定後でさえも依然約 200 の事例が持ち込まれている。これら移転反対に係る申し立て各々を解決するには数年間の時間を要したと報告されている。実施機関によると、最高裁判所にまで解決が委ねられた事例は僅かにあったとのことであるが、最終的には実施機関の意向を汲む形で解決されている。

SAPS 調査によれば、中央政府（鉄道省）と州政府間の調整と連携不足が用地取得を困難にした主要因であったと指摘している。これらは、土地及び資産取得申請の受理に係る行政手続きの際に特に目立ったとのことである。

(4) 環境インパクト

実施機関からは、車輛の排気ガスに起因する大気汚染は本事業完工後ある程度緩和されたと報告されている。

(5) その他インパクト

鉄道省及び実施機関はカルカッタ地下鉄の建設と運営がインド国民の自尊心や技術能力の醸成に非常に貢献したものと認識しており、ここで蓄積された自尊心や技術力が、現在デリーにて進められている地下鉄事業で活かされているとのことであった。

2.5. 持続性・自立発展性

2.5.1. 維持管理体制

実施機関であるカルカッタ地下鉄(MRC)は、鉄道省組織内に設立された、独立的な性格を持つ公共機関である。地下鉄施設及び関連資産の運営・維持管理は、実施機関内の財務会計部門を除く、全部門にまたがり実施体制が構築されており、各部門の技師長(chief engineer)や部長(manager)が MRC の本部長 (General Manager 又は Chief Administrative Officer) に報告する組織形態を採っている。

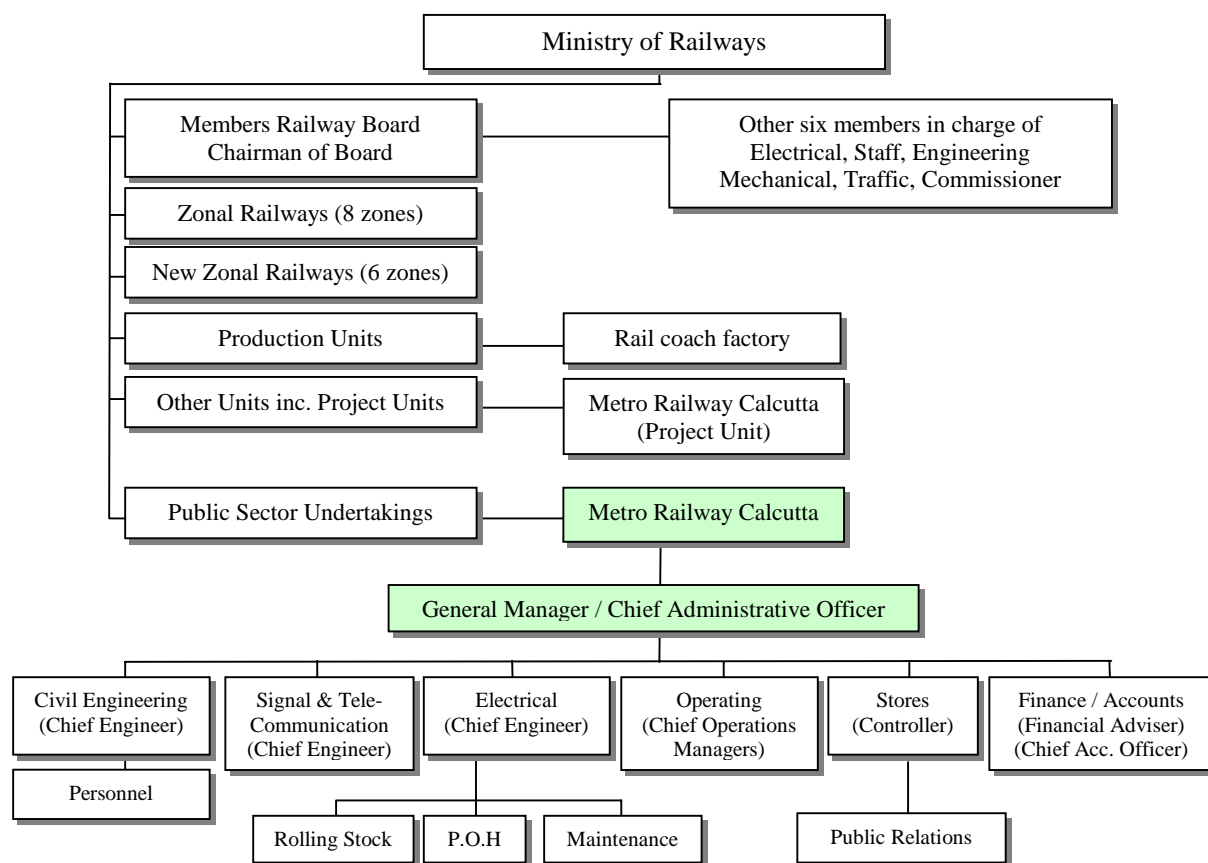


図 2 MRC の位置付けと O&M 部門

a) 運営（車輛運行）

地下鉄の運行は運行部により監督管理される。地下鉄車輛の運行と配車（車輛運行スケジュールの調整管理）は主に直近の乗客利用者記録を参照に計画が立てられる。設計上では、最短 2.4 分間の間隔での車両運行が可能であるが、実際はピーク時間でも 8 分間の運行間隔である。実施機関によれば、この運行間隔は依然低い乗客利用者数（本事業の当初計画と比較して）と保有車両台数を考慮した結果である。

b) 維持管理

その他技術部門の土木、信号・通信、電気部門はそれぞれ該当する設備や施設の保守点検、調達、設置に責任を持っている。在庫管理部門（Stores section）はスペアパーツの調達と管理を担当している。各部門はそれぞれ保守点検グループを設置している。

車輛

車両の保守点検は、保守点検車庫（maintenance depot）の電気部門により行われており、保守点検工場で平均滞留期間が減少していることから判断する限り、増加する利用者数に適切に対応して執り行われている。

しかし、1998/99 年と 1999/2000 年にかけては、40 もの車両（5 運行数）が、スペアパーツの欠品によるコンプレッサー不良で保守点検倉庫に滞留した経緯があり、これを踏まえ実施機関

では、タイムリーなスペアパーツの入手を確実にする目的で、部品製造の現地化を進めた。これにより保守点検に要する時間を削減できたと報告している。

短期保守点検は、運行終了毎、10 日毎点検、30 日毎、6 ヶ月毎の検査からなり、30 日、6 ヶ月点検ではボルトやケーブル接続部分点検に重きが置かれている。車両が 300,000 km 又は 5 年以上走行した場合は、定期オーバーホール (POH) 工場に移送され、電気設備全てが新品交換又は修理交換される。

トンネル構造物

土木部門はトンネル構造物の維持管理に責任を有し、トンネルの保守点検作業を改善するために 2 箇所の保守点検基地が用意されている。トンネル構造物に関する課題の一つは、コンクリート壁、天井、床の拡張ジョイント、割れ目や微細な穴からの水漏れの問題であった。そのため、実施機関では、非縮性糊を用いた水漏れ箇所の穴埋めを行い問題の解決に当り、現在では水漏れが起こったほとんどの箇所で、水漏れが止まっていると報告している。

バラストトラック

土木部門は全体路線のコンクリート床とバラストトラックの維持管理にも責任を有する。実施機関は、M-7 型軌道から、より持続性があり、保守の必要が少ない M-1A 型軌道への更新を済ませている。また、磨耗したレールの交換とレール結合部分の修繕を随時行っている。

c) 要員体制

1995 年に現在の路線の完全運行が開始されて以来、人員再配置計画が段階毎に進められている。車両保守点検を担当する電気部門では、1997/98 年に多くの要員が追加補充されたが、これは POH 工場の導入に対応し、かつ運行車両の増加、運行間隔の縮小、およびその結果として生じる保守点検ニーズの増加に必要な措置であった。土木部門も要員が増加している。実施機関によればこの増加は延伸事業に対応したものである。新規の配置要員は以来追加的に土木作業が必要と認識されている部門 (特に電気部門) へ異動となっている。

表 5 実施機関の人員数

(単位 : 人)

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
一般事務管理	16	16	31	39	40	40
運行	376	376	450	458	459	459
電気	631	631	1,350	1,400	1,442	1,442
土木	143	143	174	258	258	258
信号・通信	126	126	184	194	195	195
財務会計	55	55	63	70	70	70
在庫管理(Stores)	32	32	94	105	105	105
人事	25	25	28	33	33	33
医療	16	16	22	26	26	26
セキュリティー	206	206	295	295	295	295
合計	1,626	1,626	2,691	2,878	2,923	2,923

資料 : カルカッタ鉄道局 (MRC)

2.5.2. 維持管理に係る技術力

インド鉄道省の他部門から転属した要員、または新規採用された要員は、地下鉄で用いられる車両、設備やシステムが大幅に異なるため地下鉄車両の保守点検や運行維持管理に関する経験を有していない。実施機関はインド鉄道省が所有する既存の訓練施設を利用していたが、1998年9月には地下鉄専用の運行、信号・通信、電気保守点検スタッフ向け訓練学校を開始している。

新入社員及び元鉄道省職員向けの初期トレーニング、リフレッシュ・コース、能力向上コース等全て技術能力の向上を中心とした訓練コースが定期的に実施されている。更に、OJT 訓練プログラムも定期的に企画、実施されている。

2.5.3. 財務状況

実施機関の財務状況を示す唯一の資料は簡略化された損益計算書のみであった。個別に記録された資産及び資本勘定表は無い。言い換えれば、実施機関である MRC には、地下鉄事業の実施に際し借り入れた資金の返済義務は無い。従って、損益計算書には減価償却や償還費用の記載は行われていない。なお、実施機関には料金収入等から最低限経常支出である運営費用を回収するという明確なルールも存在せず、インド政府が収入と費用の差額を補うための補助金を支出している。

料金の改訂は鉄道省の管轄事項であり、一般的な物価指数と鉄道省全体の財政状況を考慮しつつ検討し、最終承認は議会に委ねられる。

先述のとおり、利用者数は当初の計画と比べ非常に少ない数値で推移している。更に地下鉄料金は、実際の運営費用を回収するには不十分な水準に抑えられている。このような収入構造の状況で、運営費／収入比率⁵は 2000/01 年度で 2.53 を記録し、完全運行開始年である 1995/96 年度の、1.90 と比較しても拡大していることが判る。

表 6 実施機関の収入と費用動向

(単位：百万ルピー)

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02
人件費関連	70.6	109.2	202.0	245.6	276.2	289.7	306.5
工料費 - 費用 (トラクション)	28.6	37.6	55.5	65.2	75.1	83.4	105.3
工料費 - 費用 (トラクション以外)	81.6	111.7	139.6	166.9	202.5	214.3	210.8
委託費支払い (Contracted)	21.4	28.8	43.9	56.6	93.5	130.9	119.0
その他費用	20.4	43.2	41.4	87.7	135.1	150.6	132.9
総費用	222.5	330.4	482.4	622.1	782.5	868.9	874.6
収入 (料金収入)	115.2	171.4	192.0	232.5	255.0	319.5	330.0
収入 (その他活動)	1.9	2.8	4.5	9.1	14.3	24.4	52.0
総収入	117.1	174.2	196.5	241.6	269.3	343.9	382.0
運営費 / 収入比率	1.90	1.90	2.46	2.58	2.91	2.53	2.29

資料：加ガタ鉄道局 (MRC)

注：2001/02 年の数値は見込み

係る財務状況の背景としていくつか要因が挙げられるが、なによりも実施機関は事実上分割されている予算請求手続きの見直しとコスト削減へのインセンティブ増加について策を講じる必要がある。運営費用のなかで、大きな比重を占めるのは、電力・エネルギー費用と人件費で

⁵ 運営費 / 収入比率 = 運営費 ÷ 収入

ある。一方で、更に利用者と収入を増加させるために次のアクションの実施に向け検討中である。

- チケットの種類の多様化：1日乗車券、週間乗車券、2週間乗車券、月間乗車券など乗客の様々なニーズに対応したチケットの発行
- 商業地開発や保有資産のレンタルリースなどのマーケティング活動
- 運行スケジュール通知など広告活動やパブリック・リレーション活動
- 料金体系や運行間隔の最適化、地下鉄駅へのアクセス改善、採算の採れる地下鉄路線の発掘に関する委託調査の実施

また実施機関は西ベンガル州政府の調整委員会との共同作業を通じて、地下鉄利用者数増加に向けたカルカッタ首都圏交通セクター間の役割の見直しや調整にも注力している。西ベンガル州交通局のステアリング・コミティーに実施機関は参画しており、コミティーは次の提言を取りまとめている。

- 地下鉄とその他交通輸送手段との最適統合化（一部地下鉄路線と重複する既存バス路線の廃止や見直し、またそれらのフィーダー・バス・サービスへの転換）
- バス・ターミナルや駅ビル整備を含むダム・ダム駅周辺の都市再開発計画
- 中心部への南部ゲートウェイ整備を目的とした地下鉄トリガンジ駅から鉄道郊外線ニューギヤリア駅への延伸接続線の整備（基礎工事は進行中）

3. 教訓

人口が密集する地域での建設事業は技術的な実施可能性や工期の信頼性に影響を与える要因について慎重に検討を行い、実施期間における遅延を回避することが重要である。

本地下鉄の利用度向上のためには、公共交通運営機関間の適切な調整が必要不可欠である。多くの関係機関の調整を必要とするプロジェクトについては、効率的でタイムリーな事業の実施のためにそれら関係機関の事業に対するコミットメントが不可欠であり、特に移転対象住民との協議は関係機関のイニシアティブの下でより早期に開始すべきであった。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
事業範囲		
(1) 地下鉄建設 長さ : 合計 : 円借款分 ゲージ : 駅 : 合計 : 円借款分	セクション5, 6A, 6B, 7, 8及び9 16.43 km 5.027 km 1,676 mm 17 6	計画通り
以下の工事を含む; * ダイラックム壁及びロート・デッキング 工事 * 掘削地下工事 * ボックス・ワーク(含む防水加工工事) * 敷設構造物の移動 * 軌道敷設工事 * 埋め戻し/復元工事	セクション7 と 8 全セクション 同 同 同 同	
(2) 調達 1) 建設機械 スキップ ブルドーザー バックホー クレーントラック ポンプ車 ミキサー車 2) 建設資機材 鋼製材料 セメント	(単位) 25 10 15 6 6 30 55,000トン 240,000トン	不明
(3) 機械オペレーション/建設監理 1) 調達建設機械オペレーター 2) 建設監理	408 M/M 810 M/M	不明
工期		
(1) 入札 (2) 入札評価/契約交渉 (3) 土木工事 ダイラックム壁の完成 掘削地下工事の完成 ボックス・ワークの完成 軌道敷設工事の完成 埋め戻し/復元工事の完成 (4) 電気/通信工事 (5) テスト運転 (6) 運行開始	1982年9月 - 1983年3月 1983年4月 - 1983年8月 1983年9月 - 1987年8月 1985年6月 1986年3月 1986年6月 1987年2月 1987年8月 1986年2月 - 1987年6月 1987年8月 - 1987年12月 1987年12月	1982年9月 - 1983年3月 1983年4月 - 1984年6月 1983年9月 - 1996年6月 1989年9月 1994年12月 1995年4月 1995年9月 1996年6月 1994年4月 - 1995年9月 1994年9月 - 1995年9月 1995年9月
事業費		
外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	62億円 249億円 311億円 48億円 Rs.1 = 27.04円	46億7100万円 1206億9200万円 1253億6300万円 46億7100万円 Rs.1 = 27.04 円 (1982時点)