

機関車リハビリ事業 (2)

評価者：中込昭弘・スズキ S. ヒロミ

現地調査：2006年11月、2007年3月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



リハビリされた機関車 (RGE-24)

1.1 背景：

パキスタン¹における鉄道は、1947年の独立から1980年代なかばまで旅客輸送・貨物輸送ともに重要な役割を担っていた。しかし、1960年代から道路輸送が徐々に偏重される一方、1970年代後半からは鉄道部門への不十分な予算投下により機関車を含む鉄道インフラの老朽化が深刻化した。その結果、鉄道輸送のシェアは1980年代後半から減少の一途をたどっていた²。今日に至っても、輸送部門は道路主体であり貨物輸送の96%、旅客輸送の90%を道路に頼っている。パキスタン政府は、特に長距離貨物輸送における鉄道の比較優位性を強調し、また近年における道路の維持管理不足による安全の低下、道路渋滞による公害問題等に鑑み、経済性・効率性・環境への配慮といった観点から、鉄道の重要性を見直す方向にある³。

¹ パキスタンは、人口1億5,540万人（日本の約1.2倍）、面積79万6,000km²（日本の約2倍）を有する南西アジアの国である。インド、中国、アフガニスタンを隣国に持ち、地政学的観点からみても重要な国である。2005年度における国内総生産（GDP）実質成長率は6.6%、1人あたりGDPは、847米ドルであった。（Government of Pakistan, “Pakistan Economic Survey 2005-2006.”）

² 道路輸送は1960年代におけるパキスタン政府の自由化政策により民間企業に開放され、これにより鉄道に比べ、より効率的・経済的な自動車、貨物運搬車、その他道路輸送設備の輸入が可能となった。他方、自由化政策の対象外であり、予算も不十分であった鉄道部門では、従来実施すべき鉄道インフラ全般のリハビリ・更新が行われず、老朽化が進む結果となった。また、1973年のオイルショック以来、ルビーが約125%も切り下げとなったことに加え、外国為替制約によりパキスタン国鉄の財務制約も悪化し、老朽化への対応がさらに困難なものとなっていた。

³ 本事業は、2005年度に事後評価が実施された、「機関車リハビリ (1)」の継続事業である。事後評価結果については、当行「円借款事業評価報告書 2005」を参照されたい。

1.2 目的：

パキスタンにおいて、電気式ディーゼル機関車のリハビリを行うことにより、長距離輸送に重要な役割を果たす鉄道輸送の能力増加をはかり、もって経済成長の基盤を整備する⁴。

1.3 借入人／実施機関

パキスタン・イスラム共和国大統領／鉄道省・パキスタン国鉄

1.4 借款契約概要：

| | |
|---------------------------|---|
| 円借款承諾額／実行額 | 6,774 百万円／6,643 百万円 |
| 交換公文締結／借款契約調印 | 1995 年 10 月／1996 年 3 月 |
| 借款契約条件 | 金利 2.3%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイト |
| 貸付完了 | 2002 年 7 月 |
| 本体契約 （10 億円以上のみ記載） | 丸紅（日本） |
| コンサルタント契約 （1 億円以上のみ記載） | なし |
| 事業化調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等 | 1989 年 パキスタン国鉄 1993 年 8 月 「機関車リハビリ事業（1）」 借款締結 |

2. 評価結果（レーティング：B）

2.1 妥当性（レーティング：a）

パキスタン国家政策における鉄道の重要性は、第 8 次 5 カ年計画（1993~1998 年）、現行の第 10 カ年計画（Ten Year Perspective Plan 2001~2011）、および 2005 年に策定された中期開発計画（Medium Term Development Framework, MTDf）において引き続き維持されている。

第 8 次 5 カ年計画では、運輸セクターにおいて貨物・旅客輸送が道路輸送に偏りすぎているという観点から、特に貨物輸送における鉄道対道路の輸送比率を 1990 年度の 14 対 86 から、1997 年には 20 対 80 まで向上させたいとしていた。その一方で、パキスタン国鉄が保有する機関車の老朽化が不十分な予算投下により

⁴ 本事業は、1995 年審査時においておもに貨物輸送の強化を目的とされていたものの、実際はパキスタン国鉄の政策転換により、旅客輸送に用いられている。しかし、事業概要においては「長距離輸送に重要な役割を果たす鉄道輸送の能力増加」とあり、貨物・旅客の双方を含めるものにとらえた。

深刻な課題となっており⁵、パキスタン政府は運輸セクター予算における公共投資の約 31%を鉄道分野へ配分し、機関車の修復・調達、およびその他運営面の改善における輸送能力の維持・向上を実施する目標を掲げた。本事業はこれらの政策と合致しており、その重要性は高かった。

現行の第 10 カ年計画においては、特に鉄道長距離貨物輸送のシェア拡大に重点が置かれ、同計画鉄道分野投資対象 20 事業のうち、8 事業は機関車リハビリ・製造・新規購入事業と、運輸セクターにおける予算の約 48%が割り当てられており、本事業の妥当性は引き続き保たれている。中期開発計画においても、鉄道を含む輸送インフラ開発は重要な課題として掲げられている⁶。

2007 年 4 月現在、パキスタン国鉄が保有する機関車数は 531 両であり、その 63%が耐用年数を超えている。本事業および第 1 期でリハビリされた機関車（計 102 両）は、耐用年数内の機関車の 52%を占めており、老朽化対策に貢献している。また鉄道を主たる移動手段とする低所得層旅客にとっても、本事業の重要性は高い。

2.2 効率性（レーティング：b）

2.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットは、米国製電気式ディーゼル機関車 48 両（ALU-20 形式 27 両、ALU-24 形式 21 両）のリハビリ（エンジン・発電機・ブレーキ装置・電気制御機器・台車部等、全般にわたる部品の入れ替え）、および技術移転（海外研修 12M/M、国内研修 24M/M）から構成されている。電気式ディーゼル機関車 48 両のリハビリに関しては、計画通り実施された。なお、本来リハビリ対象となっていた ALU-20、27 両のうち 4 両に関しては、メイン・フレームの老朽化が激しく、リハビリの効果が低いとの判断から廃棄され、代わりに、80 年代にエンジン交換が行われた 4 台の ALU-20R に対してリハビリを行った。リハビリ後、ALU 形式は RGE（Rehabilitated GE）と形式名称を変更され、RGE-20 と RGE-24 となった⁷。一方、技術移転に関しては、円高による資金不足が生じ、海外研修は中止となった。国内研修は、2001 年 9 月 11 日の米国同時多発テロにより、ALU 機関車の製造元から派遣されていた米国エンジニア 3 名のうち 2 名が帰国を余儀なくされたものの、残り 1 名により完了された。

⁵ 機関車の耐用年数は、新車両は 20 年、リハビリ車両は 15 年である。

⁶ 2006 年に発表された、独立行政法人国際協力機構（JICA）の交通セクターにかかわるマスタープラン（M/P）では、MTDF をもとに交通需要予測を行い、2025 年には旅客・貨物とも 2005 年の 3 倍に達するとの結果を得ている。これは、現行の交通セクターへの投資をすべて実施したとしても、供給が追いつかないことを意味する。M/P における鉄道分野への提言としては、現行事業（9 件）、MTDF 事業（12 件）に加え、機関車調達・製造、複線化等を含めた合計 46 件（総事業費 4,510 億ルピー）の追加事業が含まれている。

⁷ RGE-20（ALU-20）の規格は 2,000 馬力、RGE-24（ALU-24）は 2,400 馬力。いずれも米国製であり、旅客、貨物の両方に使用されている。

図1 本事業でリハビリされた機関車



RGE-20

RGE-24

2.2.2 期間

本事業は、1996年3月から1999年10月（44カ月）までを実施期間と予定していたが、実際は1996年3月から2004年9月（103カ月）と59カ月の遅延が生じた。主たる遅延要因は、パキスタン国鉄民営化政策による鉄道事業への新規投資の中断である⁸。なお、1999年10月に新政権が発足し、民営化は白紙に戻され、本事業も再開された。また、国内研修の遅延、およびパキスタン国鉄における入札書類の準備・審査・承認に時間を要した点も副次的遅延要因として挙げられる⁹。

2.2.3 事業費

事業費は、計画では98億4,900万円であったが、実際には91億6,800万円となり、計画の93%となった。期間が遅延した分、現地通貨建てではインフレの影響を受け、約1.5倍増加したが、円貨建てでは為替変動によって吸収された。

2.3 有効性（レーティング：a）

2.3.1 旅客・貨物輸送量¹⁰

今次事後評価では、輸送量の目標に対する達成度をトンkmベースと利益ベースの両面から見ることにした。

まず、貨物輸送の場合、トンkmベースでは2004年度、2005年度において、目標値の90%以上は達成している。他方、利益ベースでは2005年度は予算案上目標

⁸ パキスタン政府は1997年から1999年の間、パキスタン国鉄民営化に向け、鉄道事業への新規投資をすべて中断し、本事業もその対象となった。

⁹ 民営化政策による新規投資中断は1997年から始まっていたため、1998年のパキスタン政府核実験による援助停止は遅延要因ではなかった。したがって、本事業に関しては、援助停止の影響は最小限であったといえる。

¹⁰ 審査時において計画値設定されていなかったことから、事後評価を実施するにあたって、入手可能な範囲で、輸送量・および予算案上の計画値を用いた。

値の 73.4%のみであったが、2001 年度、2004 年度は 90%以上、2002 年度、2003 年度は 100%以上を達成している。

旅客輸送の場合、人 km ベースでは 2003～2005 年度は目標値の 100%以上を達成し、利益ベースでは 2001～2003 年度は目標値の 100%以上、2004 年度、2005 年度は目標値の 90%以上をそれぞれ達成している。

表 1 パキスタン国鉄：旅客・貨物輸送量

| 年度 | 貨物輸送 | | | | | 旅客輸送 | | | | |
|----|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|
| | 輸送量ベース (千トン km) | | | 利益ベース (百万 PKR) | | 輸送量ベース (百万人 km) | | | 利益ベース (百万 PKR) | |
| | 目標値* | 実績値 (目標値 達成率) | 前年比 (%) | 予算案 上 目標値 | 実績値 (目標 値達成 率) | 目標値* | 実績値 (目標 値達成 率) | 前年比 (%) | 予算案 上 目標値 | 実績値 (目標 値達成 率) |
| 99 | — | 3,753 | — 5.5% | — | — | — | 18,495 | — 2.6% | — | — |
| 00 | — | 4,520 | 20.4% | — | — | — | 19,590 | 5.9% | — | — |
| 01 | — | 4,573 | 1.2% | 4,900 | 4,746.7 (96.8 %) | — | 20,783 | 6.1% | 5,850 | 6,437.6 (110%) |
| 02 | — | 4,820 | 5.4% | 4,750 | 4,801.6 (101 %) | — | 22,306 | 7.3% | 7,100 | 7,162.8 (101 %) |
| 03 | — | 4,796 | — 0.5% | 4,200 | 4,343.1 (103 %) | 23,040 | 23,045 (100 %) | 3.3% | 7,700 | 7,938.7 (103 %) |
| 04 | 5,513 | 5,014 (91.0%) | 4.5% | 5,400 | 5,059.2 (93.7 %) | 23,250 | 24,238 (104 %) | 5.2% | 9,500 | 9,001.9 (94.7 %) |
| 05 | 6,340 | 5,907 (93. 2%) | 17.8% | 6,500 | 4,770.0 (73.4 %) | 23,720 | 25,621 (108 %) | 5.7% | 10,000 | 9,938.9 (99.4 %) |
| 06 | 7,290 | 4,738 ** | — 19.8% ** | — | — | 24,310 | 24,173 ** | — 5.1% ** | — | — |

注 1) 会計年度：7月1日～6月30日

注 2) *は PR Concept Clearance Paper に基づく 7～6 月の目標値。**は 7～11 月の推計。

次に、旅客・貨物輸送量（人 km、トン km）の変動を見ると、共に、1999 年度のそれぞれ－2.6%および－5.5%を最後に、2005 年度までプラスに転じている（貨物は 2003 年度のみを除く）。特に、本事業が終了し、運転が開始された 2001 年度からはプラスに転じている。なお、同期間において旅客の増加率は 5%から 7%台で推移しているものの、貨物は、石油製品の輸送量が不安定であることから、1%から 20%と変動が激しく、一貫性がない。

2.3.2 利用可能率 (Availability) ¹¹

利用可能率の目標値は、本事業によってリハビリされた RGE-20、RGE-24 の双方において、85%に設定されており、RGE-20 は、リハビリ前の 99 年度における 46.7%から、2005 年度には 93.1%、RGE-24 は 62.6%から 2002 年度には 96.2%と大幅に改善され、リハビリの効果が見られる。

なお、2005 年度に生じた RGE-24 の稼働率低下 (85.9%) は、85km/h 以上加速した場合、過剰振動が生じ、対処方法検討のため数台の機関車が稼働していな

表 2 利用可能率

| 年度 | RGE-20 実質値車両数 (目標達成率%) | RGE-24 |
|-------|------------------------------|-----------------|
| 99/00 | 12.6 (46.7%) | 13.2 (62.6%) |
| 01/02 | 7.5 (89.2%) | — |
| 02/03 | 20.1 (91.7) | 4.1 (96.2%) |
| 03/04 | 23.9 (88.6%) | 17.3 (94.5%) |
| 04/05 | 25.6 (94.9%) | 19.5 (92.6%) |
| 05/06 | 25.2 (93.1%) | 18.0 (85.9%) |

かったことによる。現在は、緩衝装置 (ショックアブソーバー)、およびおもりを設置することで同問題は解決され、随時修理が進められている。パキスタン国鉄は、今後約 18 カ月をかけ、すべての RGE-24 の修理を実施する予定である。

2.3.3 信頼性 (Reliability) ¹²

信頼性に関しては、RGE-20 は目標値を 100%達成している。一方で、RGE-24 の目標値達成率は 2003 年の 73%から、2005 年には 63%へ低下している。RGE-24 の場合、上述の過剰振動の問題に加え、貨物輸送に使用される場合が多いことから駐留車庫であるロフリを離れている期間が長く、維持管理の頻度が通常より少ない。なお、RGE-20 は、2,3 日に一度は駐留車庫のクエッタに戻り、維持管理が行われている。また、RGE-24 は、

RGE-20 に比べ走行距離は長く、故障数が比較的多く、信頼性低下に関する詳細な分析が必要とされる。

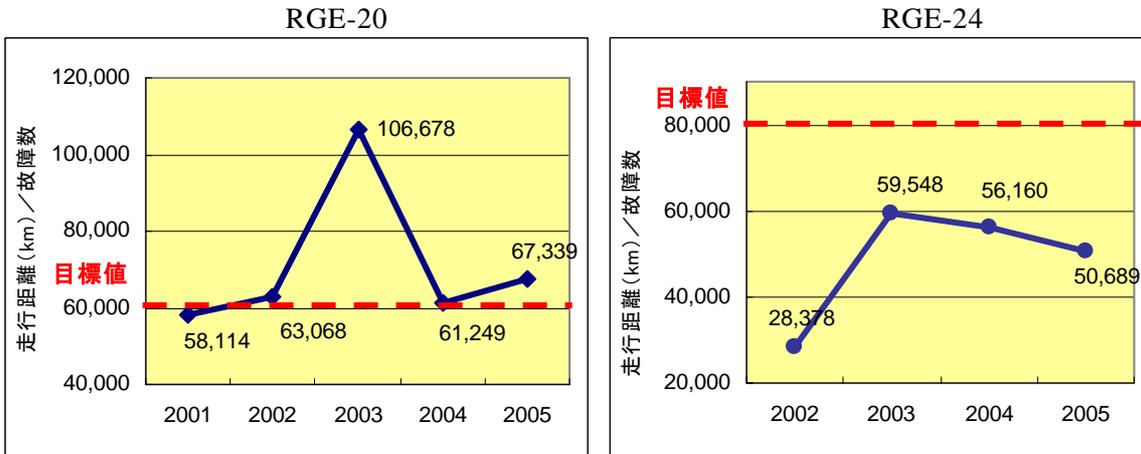
¹¹ 「利用可能率」は、パキスタン国鉄で活用されている指標であり、一般的な資料ではないが、本事業の対象車両の有効性を見るうえで参考とした。計算方式は次の通り。

$$\text{利用可能率} = \frac{\text{利用可能車両数}}{\text{保有車両数}} \times 100$$

¹² 「信用性」もパキスタン国鉄で活用されている指標であり、計算方法は以下の通り。なお、「故障」は機関車修繕を目的とし、60 分以上車両停止が強いられた場合、もしくは機関車の交換が必要となった場合を指す。

$$\text{信頼性} = \frac{\text{走行距離}}{\text{故障数}}$$

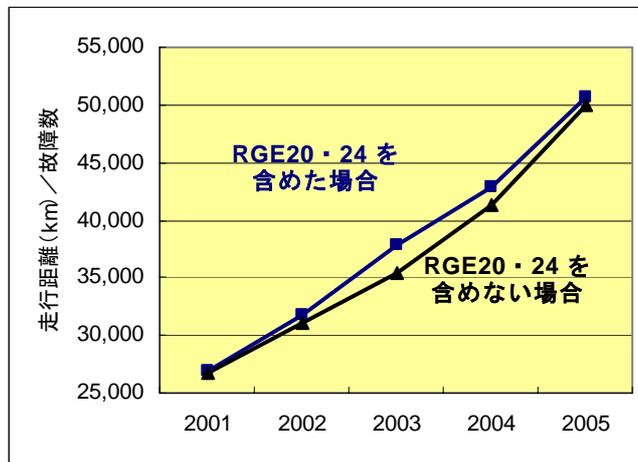
図 2 信頼性：目標値達成度合



注 1) RGE-20 の目標値が RGE-24 に比べ低い理由は、RGE-20 は勾配が高いクエッタで運行しており、低速かつ走行距離が短いため。なお、目標値は経験値に基づいて設定されている。

パキスタン国鉄保有機関車全体の信頼性と、RGE-20 および RGE-24 を除いたパキスタン国鉄保有機関車の信頼性を比較した場合、前者と後者の差が、特に 2003 年度、2004 年度において大きい。これは、RGE-20 および RGE-24 を含めることにより、パキスタン国鉄保有機関車全体の信頼性が改善していることを示している。

図 3 パキスタン国鉄が保有する機関車の信頼性



2.3.4 運行数および稼働状況

表 3 に RGE-20 と RGE-24 が使用されている運行区間と 1 日あたりの運行数を表した。RGE-20 にはダイナミック・ブレーキ装置が取り付けられており、これらがリハビリされたことにより、カラチ～ペシャワールを結ぶ「メインライン」とパキスタン西部に位置するバロチスタン州のクエッタをつなぐ分岐線の運行が可能

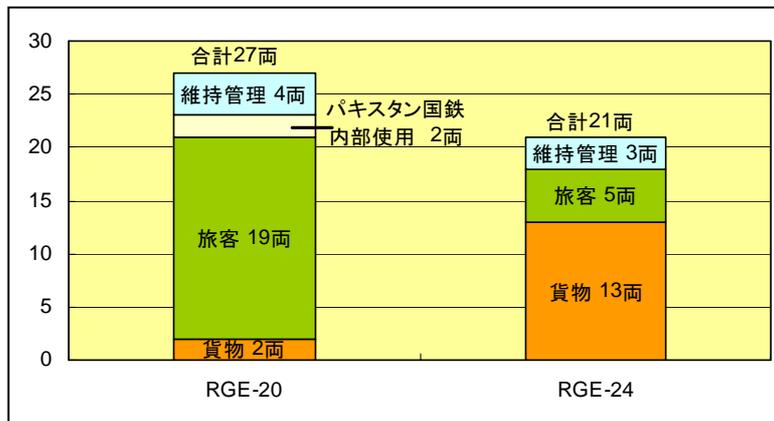
となった。同装置は、急勾配のシッビ〜クエッタ間の安全な運行に必要不可欠であり、パキスタン国鉄が保有する機関車のなかでも、RGE-20 のみに取り付けられており、その役割は大きい。

表 3 RGE-20、RGE-24 運行数

| 旅客 | | 貨物 | |
|--|---|---|---|
| RGE-20 | RGE-24 | RGE-20 | RGE-24 |
| 16 台・運行数 22 | 5 台・運行数 6 | 11 台・運行数 17 | 13 台・運行数 13 |
| 運行区間 | | 運行区間 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・ Quetta↔Sibbi (×5) ・ Quetta↔Chaman ・ Sibbi↔Rohri (×2) ・ Sibbi↔Karachi ・ Sibbi↔Faisalabad ・ Quetta↔Zahidan (Iran) | <ul style="list-style-type: none"> ・ Rohri↔Khanewal ・ Karachi City ↔Khanewal ・ Karachi↔Rohri | <ul style="list-style-type: none"> ・ Sibbi↔Khanpur (×5) ・ Khanpur↔Quetta (×2) ・ Rhoiri↔Sibbi (×2) ・ Quetta↔Zahidan (× 0.5) (Iran) | <ul style="list-style-type: none"> ・ Rohri↔Khanewal ・ Samasatta↔Kundian (×3) ・ Rohri↔Samasatta (×15) ・ Samasatta↔Khanewal |

なお、2007 年 4 月 12 日現在における RGE-20、RGE-24 の稼働状況は、図 4 で明らかである通り、すべて稼働しているか、もしくはメンテナンス中であり、遊休機関車が存在しないことを裏づけている。

図 4 RGE-20、RGE-24 稼働状況



2.3.5 老朽化

パキスタン国鉄が保有する 531 両の機関車のうち、耐用年数（20 年）を超えた機関車は全体の約 63%（334 両）を占める（スクラップされたものは含まれない）。本事業対象機関車は、耐用年数以内にある 197 両の約 24%を占めており、老朽化の更なる進行を食い止めている。これは、パキスタン国鉄の運営そのものの持続性を確保するうえで必要であるため、本事業の正の効果は認められる。

表 4 パキスタン国鉄が保有する機関車の車齢構成
(2007年4月12日現在)

| | 車種 | メーカー | 車齢 | 車両数 | |
|---------------|--|------------------|----------|------------|----|
| 耐用年数 超過 | ALU-12/95 | 米 | 42年以上 | 49 | |
| | GEU-15/20 GMU-15/30 ARU-20 BCU-30 | 米 米 米 英 | 32~41年 | 125 | |
| | GMCU-15 ARPW-20 HAU-10/20 | 独 — 日・米 | 22~31年 | 73 | |
| | HGMU-30 HBU-20 | 独・米 日・米 | 21 | 87 | |
| | 耐用年数 以内 | PHA-20 | 日・米 | 12 | 23 |
| | | AGE-30 | 独・米 | 9 | 30 |
| GRU-20 | | 米 | 10 | 48 | |
| RGE-20 | | 米 | 6 | 27 | |
| RGE-24 | | 米 | 5 | 21 | |
| DPU-30 | | 中 | 4 | 24 | |
| DPU-20 | | 中 | 4 | 24 | |
| 電気式ディーゼル機関車 | | | | 512 | |
| 電気機関車 | | | | 19 | |
| 合計 | | | | 531 | |

なお、パキスタン国鉄は老朽化問題を深刻にとらえ、中国のサプライヤーズ・クレジットによる合計 69 両の新規機関車投入、75 両の機関車の新規調達、GMU-30 (36 両)、HGMU-30 (27 両) のリハビリ等、複数の対応策を検討している。

2.3.6 経済分析

(1) 財務的内部収益率 (FIRR)

財務的内部収益率 (FIRR) について評価にあたり審査時と同様の方法で再計算を行った。その結果、ルピー下落により現地通貨建て総事業費が上昇したことにより、審査時 17%だった FIRR が 9%に低下した。

(2) 経済的内部収益率 (EIRR)

評価にあたり、審査時には算定されていなかったが、経済的内部収益率 (EIRR) の算定も試みた。前提としては機関車のリハビリを行わず、その後道路輸送に切り替わった場合と現状の with/without による比較を行うことにより算定した。したがって費用、便益については機関車のリハビリを行った場合と行わなかった場合との差となっている。以上の結果、EIRR は 18%となった。

| | 審査時 | 事後評価時 | |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
| IRR | FIRR : 16.8% | FIRR : 9% | EIRR : 18% |
| 費用 | 初期投資、維持・ 運営管理費 | 初期投資、維持・ 運営管理費 | 初期投資、維持・運営管理費 |
| 便益 | 運賃収入 | 運賃収入 | 運賃収入、および道路輸送に 比し、節約されたであろう燃 料費 |
| プロジェクト ライフ | 15年 | 15年 | 15年 |

2.4 インパクト

2.4.1 旅客・貨物における、鉄道のマーケットシェア拡大

貨物輸送量における鉄道のシェアは1999年の3.6%で底を打ち、以来4%台で推移、若干ながら徐々に上昇しているものの、1997年度の4.7%までは戻っていない。一方、上記の通り2005年度の貨物輸送量は前年比17.8%増、2006年度においては、約6,000百万トンkm（前年比約2%弱増）を達成すると予測されており、改善傾向にある。旅客に関しては、シェアは拡大傾向にあり、2005年度（推計）では1997年度を上回る9.9%となっている。

表5 鉄道および道路の貨物・旅客輸送におけるシェア

| 年度 | 貨物 百万トン km (%シェア) | | 旅客 (百万人 km) (%シェア) | |
|------|-------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| | 鉄道 | 道路 | 鉄道 | 道路 |
| 1997 | 4,447 (4.7%) | 89,527 (96.3%) | 18,774 (9.7%) | 173,857 (90.3%) |
| 1998 | 3,967 (4.0%) | 95,246 (96%) | 18,980 (9.3%) | 185,236 (90.7%) |
| 1999 | 3,753 (3.6%) | 101,261 (96.4%) | 18,495 (8.6%) | 196,692 (91.4%) |
| 2000 | 4,520 (4.0%) | 107,085 (96%) | 19,590 (8.6%) | 208,370 (91.4%) |
| 2001 | 4,573 (4.0%) | 108,818 (96%) | 20,783 (9.0%) | 209,381 (91%) |
| 2002 | 4,820 (4.2%) | 110,172 (95.8%) | 22,306 (9.4%) | 215,872 (90.6%) |
| 2003 | 4,796 (4.0%) | 114,244 (96.0%) | 23,045 (9.4%) | 222,779 (90.6%) |
| 2004 | 5,014 (4.1%) | 116,327 (95.9%) | 24,238 (9.5%) | 232,191 (90.5%) |
| 2005 | 5,916 (4.8%) | 117,035 (95.2%) | 25,621 (9.7%) | 238,077 (90.3%) |

出所：パキスタン政府 “Pakistan Economic Survey, 2006-2007”

2.4.2 地域産業の振興

1995年時において、鉄道セクターは、カラチから内陸部の火力発電所への石油

の輸送を主（約 40%）としていたため、電力セクターへの影響が大きいと考えられていた。しかし、パキスタン政府の政策変更により、おもな火力発電所について、石油から天然ガスへと燃料転換がはかられた。加え、パキスタン鉄道による市場開拓の努力不足も相まって、結果リハビリされた機関車は、現在おもに旅客輸送に使用されている。したがって、「特定の地域産業への影響」は限られているものと推測される。

なお、本事後評価では、別途鉄道の貨物輸送部門を改善するための手段を明確化することを目的とし、企業への聞き取り調査を実施した。その結果、企業の観点から今後パキスタン国鉄が強化すべき次の3分野が明らかとなった。①時間（予定通りのダイヤ運行、滞留時間の短縮）、②サービスの質・多様性（ワゴン車の増加、積荷のトラッキング、手続きの簡素化）、③パキスタン国鉄スタッフ（発注・要望・苦情等への早急な対応、積荷の丁寧な取り扱い等に関する現場の従業員の教育、顧客重視型な経営への取み）。総合して、企業は「パキスタン国鉄の顧客志向強化」を最重要課題としている事実が確認された。

さらに、「特定の地域産業への影響」は限られたもの、RGE-20 の 27 台中 16 台については、前述の通り、バロチスタン州クエッタへ乗り入れている唯一の分岐線（シッピ〜クエッタ）で旅客輸送に使用されている。バロチスタン州は、いまだ武装部族民と治安部隊との争いが続いており、アフガニスタンとの国境付近からクエッタにかけても情勢が不安定である。加えて、道路整備が進みつつあるものの、社会インフラも万全とはいえない地域であり、RGE-20 はパキスタンで最も開発が遅れているバロチスタン州の低所得層の移動手段として、重要な役割を果たしているといえる。

2.4.3 パキスタン国鉄における雇用創出

本事業を進めるにあたり必要とされた人材の確保は、当時パキスタン国鉄の余剰人材のなかから適切な技術、および知識を持つ従業員が集められた。したがって、本事業による、新たな雇用創出は 40 名に限られた。

パキスタン鉄道に関する乗客満足度調査

今次事後評価では、企業への聞き取りと合わせて乗客の満足度調査を実施した。このような社会調査は、パキスタン国鉄において初の試みであり、統計としては十分なサンプルを収集するには至らなかったが、パキスタン国鉄のサービスに対する利用者の意見を知るうえで有意義な調査であったといえる。

<調査の目的>

- (1) パキスタン鉄道の乗客に対するサービスの改善点を明確化する。
- (2) 本調査を通じて、今後、パキスタン国鉄自ら、このような調査の重要性を把握し、実施するよう前例となる。

<調査方法>

- ・ 調査実施期間：2006年11月19日～2006年12月5日
- ・ 有効回答数：123名をランダムに抽出。女性38名(31%)、男性85名(69%)。
- ・ 調査を実施した駅名：カラチ、ラホール、ラワルピンディー

図5 ラワルピンディー駅



<調査結果>

表6 パキスタン国鉄において改善が必要とされる項目

| | |
|-----------|---|
| 非常に重要 | ① 時間通りの運行(81.3%) ② 移動時間短縮(62.6%) ③ 運賃引き下げ(36.6%) |
| やや重要 | ① 運行本数増加(69.1%) ② スタッフの教育(69.1%) ③ 情報提供(57.7%) ④ 車内サービス・施設の改善(55.3%) |
| あまり重要ではない | ① 他の交通手段とのコネクションの改善(43.9%) ② 運行本数増加(21.1%) ③ 運賃引き下げ(12.2%) |

- ・ 利用クラスに基づき推測するに、2等およびエコノミークラスの乗客(約65%)は低所得者(4,000～8,000ルピー/月)、エアコン付2等クラスの利用者は中所得階層(8,000～15,000ルピー/月)に属すると考えられる。一般的に、パキスタンにおける鉄道利用者は、中・低所得者である事実が証明された。
- ・ 回答者の73%が、「鉄道を移動手段とすることに満足している」と答えており、理由として、「運賃が安い」(48.8%)、「安全である」(45.5%)が挙げられた。
- ・ 機関車に関連する問題が生じたことにより、時間変更や予定のキャンセルを強いられた経験を持つ乗客は、全体の55.3%、うち37.4%はそのような問題を「頻繁に経験している」。その際、問題となっている点は、ほぼ5割(49.6%)が、「非効率的な運営」によるものとし、26.8%のみが「機関車の故障」と回答した。

2.5 持続性（レーティング：b）

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 技術

現在、本事業対象機関車の維持管理は通常これらが駐留しているロフリ車庫、クエッタ車庫にて行われている。車庫における技術維持管理の技術レベルについて重大な問題は生じていない。ただし、RGE-24については駐留車庫を離れている期間における維持管理に関して、今後改善の余地がある。

研修システムについては、研修センターのインフラも整っており、今後公社化された際に必要となる知識やノウハウに関する研修（経営管理や会計等）も新設されつつあり、パキスタン国鉄はこれらの必要性について十分把握している。なお、パキスタン国鉄の研修機関は3校あり、主管研修機関は1929年に設立されたPakistan Railway Academy Walton Lahoreである。おもに機関車の運転手や、各駅において機関車の運行・検査に携わるエンジニアおよびその他スタッフの研修を担っており、また海外からの研修生も受け入れている。Moghalpura Training Centerは1965年に設立され、入社後3年目の技術者研修を実施し、電気ディーゼル機関車に関する研修も行っているため、本事業にとっても重要な研修機関である。なお、ディーゼルエンジン維持管理スタッフおよび運転手の研修はDiesel Training Center Karachiで行われている。

図6 パキスタン国鉄の主管研究機関
「Pakistan Railway Academy Walton Lahore」



実務研修用の教室



新設されたマネージメント・コース用の教室

2.5.1.2 体制

パキスタン国鉄全体の体制に関して特記すべき点として、1999年に従来ラホールのパキスタン国鉄本社に設けられていた鉄道理事会（Railway Board）が、イスラマバードの鉄道省に移動・吸収されたことにより、パキスタン国鉄本体は大幅に自立性を失った点が挙げられる。現在、パキスタン国鉄の経営・人事・企画・財務に関する方針等の決定事項はおもにイスラマバードで行われている。

なお、パキスタン国鉄の公社化に関しては、1999年以降、世銀主導で計画が進み、2006年10月時点では2007年8月を目標としていた。また、2006年10月にパキスタン国鉄公社法（Pakistan Railway Corporation Act）が起草され、他方、パキスタン国鉄の公社プランが2006年12月に完成した。現在は、憲法第154条に基づき、州政府（Council of Common Interests、CCI）の審議にかけられるよう待機している状態にある。その後、国会での審議・承認を経て、実行に移される予定であるが、いずれにしても、2007年8月の目標は大幅に遅れる可能性が高い¹³。

なお、維持管理体制に関しては、上述の通りRGE-24が駐留車庫を離れている間の維持管理体制が十分でない可能性が高い。現在大きな問題は生じていないが、駐留車庫以外の駅における維持管理体制を整える必要はある。

2.5.1.3 財務

過去数年の財務状況の推移を見ると、旅客数量の伸び、および料金の値上げによって確かに売り上げは伸びているものの、運転費用を回収するところまでには至っておらず、営業損失が常態化している。この財務状況を改善するためには、今後、経営効率の改善とともに運転費用の増加に見合う料金の更なる値上げが必要となるといえるが、一方で更なる値上げは、道路輸送との競合から困難といえる。これに対し、政府として毎期損失補填のための補助金の交付（財務省により決定）や、投資にかかわる資金援助を行ってきており、2006年6月現在の財務諸表によれば、181億8,200万ルピーの年間収入に対し、当期損失は91億8,700万ルピーとなり、85億1,500万ルピーの補助金交付、投資に対して53億3,900万ルピーの資金援助を行っている。

¹³ 公社化を含む鉄道部門改革に向けた世銀の努力は、前パキスタン国鉄総裁の任期において徐々に浸透し、現在では中長期的にそれぞれ必要な制度改革（会計基準の変更、公社化等）、経営計画の作成・実施に向けパキスタン国鉄との共同作業が行われている。世論は、国内鉄道専門家を含め、公社化を強く支持する声が多く、期待感が高まりつつある。しかし、パキスタン国鉄内部からの抵抗も強く、また、1995年、1999年の民営化への試みが失敗に終わったことを勘案すると、公社化の実現可能性に関して、疑念を抱く声も少なくない。

表7 パキスタン鉄道の財務諸表

(単位：百万ルピー)

| | 2001/02 | 2002/03 | 2003/04 | 2004/05 | 2005/06 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 損益計算書 | | | | | |
| 売り上げ | 13,046 | 14,810 | 14,635 | 17,828 | 18,182 |
| 通常運転費用 | 11,315 | 12,682 | 13,377 | 14,182 | 17,724 |
| 年金費用等 | 3,093 | 3,190 | 3,324 | 3,512 | 3,801 |
| 減価償却積立繰入 | 993 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 2,115 |
| 営業費用計 | 15,401 | 17,072 | 17,901 | 18,894 | 23,640 |
| 営業利益 | -2,355 | -2,262 | -3,266 | -1,066 | -5,459 |
| 支払利息 | 2,398 | 3,392 | 2,094 | 2,169 | 3,729 |
| 当期損失 | -4,753 | -5,654 | -5,360 | -3,235 | -9,187 |
| 政府補助金収入 | 6,000 | 8,100 | 8,001 | 3,950 | 8,515 |
| 当期未処分利益 | 1,247 | 2,446 | 2,641 | 715 | -672 |
| 貸借対照表 | | | | | |
| 資産 | 64,091 | 70,859 | 77,559 | 85,115 | 92,918 |
| 資本金 | 31,371 | 34,403 | 37,902 | 40,843 | 46,182 |
| 累積損失 | -27,630 | -25,184 | -22,743 | -22,027 | -22,699 |
| 負債 | 60,350 | 61,640 | 62,401 | 66,299 | 69,435 |
| 資本・負債計 | 64,091 | 70,859 | 77,560 | 85,115 | 92,918 |
| 売上内訳 | | | | | |
| 旅客 | 6,569 | 7,430 | 8,218 | 9,267 | 10,267 |
| 貨物 | 4,790 | 5,071 | 4,566 | 5,287 | 4,934 |
| 郵便・小包 | 807 | 905 | 928 | 887 | 1,001 |
| その他 | 881 | 1,404 | 923 | 2,387 | 1,980 |
| 売上計 | 13,047 | 14,810 | 14,635 | 17,828 | 18,182 |

出所：2001/02～2003/04 は鉄道省から入手した“*Appropriation Accounts of Pakistan Railway*” s、
2004/05～2005/06 はパキスタン国鉄から入手した“*Commercial Accounts of Pakistan Railways*”

なお、政府は公共サービス義務（Public Service Obligation）に基づき、鉄道事業のなかでも採算の合わない事業に関して、それを補助する義務があるとされている。したがって、企業会計の観点から見た場合、財務上の継続性の問題がまったくないとはいえないが、現状では、政府補助が途絶することは考えづらい¹⁴。

2.5.2 維持管理

現在、RGE-24 に限り過剰振動による問題が生じている。この問題は放置された

¹⁴ 現状に対し、パキスタン政府は国鉄の公社化を行うとともに、国鉄の正確な財務状況を把握し、最終的には財務状況の改善を目標とし、世銀の技術支援に基づくプロジェクトを立ち上げている。同プロジェクトは6つの項目（パキスタン国鉄の会計システムと企業会計・国際会計基準との乖離を把握、原価計算方式導入の提案等）によって構成され、完了するまでに18カ月を予定している。しかし、2007年4月時点において、若干の遅延が生じていた。

場合フレームの破損につながるため、コントラクターと連携し、前述の通り緩衝装置（ショックアブソーバー）およびおもりを設置する方法がとられ、修理が進んでいる。一方で、技術評価を行った結果エキスプレッサー¹⁵の故障も生じているが、この点に関して現時点においてなんら処置はとられていない。RGE-24の利用可能率および信頼性の改善をはかり、将来起こりうる問題を回避するためにも、度重なるエキスプレッサーの故障に関して早急に原因を追究することが望まれる。

維持管理において重要な役割を持つスペアパーツに関して、現在完備されているスペアパーツの比率は60%だが、最低基準値は80%とされている。機関車の信頼性を高める部品は、低価格かつ回転の速い消耗品（ピストンリング、フィルター、ベアリング等）であるため、少なくともこれらのスペアパーツを100%完備することが必要である。以上より、リハビリ対象となった機関車は、現在すべて運行しており、維持管理における大きな問題は生じていないものの、改善されるべき課題は残る。

3. フィードバック事項

3.1 教訓

2004年に実施された「機関車リハビリ事業（1）」事後評価において、同事業の効率性低下の要因として、「審査時における技術的検討不足」が挙げられた。実施機関は、過去の教訓を十分踏まえたうえで当該案件を実施したため、事前の技術的検討が改善され、その結果、本事業の効率化につながった。今後、新規案件についても過去の類似案件を十分考慮し、技術的な検討を行うことが望ましい。

3.2 提言

[パキスタン国鉄に対して]

- ・ 財務：パキスタン国鉄は、早い時期に営業損失からの脱却をはかる必要がある。また、政府補助金に頼ることなく収益を上げ、採算がとれる経営戦略を検討する必要がある。そのためには、現在進行中の会計システムの早期導入を行い、財務的実態を正確に把握するとともに、ユーザーのニーズ分析を行い、新規顧客の拡大や、付加価値の高いサービスの提供等を今後行っていく必要がある。
- ・ 貨物輸送：現在のパキスタン国鉄は、旅客部門を重視する傾向にある。この点は、信頼性の高い機関車が優先的に旅客輸送に配置されている事実からも明らかである。結果、貨物輸送の効率性・信頼性が低下し、従来の顧客、または潜在的な顧客を失っている。旅客部門と異なり、収益が見込める貨物部門を強化するためにも、貨物輸送に特化し、時刻表通りの運行が可能な信頼性の高い機

¹⁵ アメリカ製の機関車によく使われている空気ブレーキ制御装置の一種で、空気圧縮型（air compressor）と真空減圧型（exhausterまたはvacuum pump）を組み合わせたもの。

関車を配置するべきである。

- 維持管理：パキスタン国鉄が現在保有している機関車と新規機関車、双方の今後の適切な稼働を確保するためにもリハビリの重要性を再認識し、中長期的に生じうる問題を回避することが必要である。また、少なくとも、機関車の信頼性を高めるスペアパーツを適切な資金配分を実施することにより 100%完備するべきである。なお、RGE-24 に関しては、駐留車庫を離れている期間のメンテナンス方法の再編を検討し、徹底することが望まれる。また、エキスプレッサーの故障に関しては、パキスタン国鉄内でタスクフォースを立ち上げるなど、問題の確認・分析・解決策を検討する必要がある。
- 研修：パキスタン国鉄の公社化および業務の効率化を促進させるためにも、人材育成に関して、次の項目を検討すべきである。①パキスタン国鉄全従業員を対象とした、研修のニーズアセスメントを行う。②新たに導入されつつある技術に対応できるよう、研修内容を定期的に見直す（特に電気・電子系統、パソコンのスキル、会計等）。③マーケティングを含む経営管理コースは、最低でも中間管理職（エンジニア含む）以上の従業員を対象にし、顧客志向・ユーザーのニーズ把握への積極的な取組み、新しい顧客の拡大や付加価値の高いサービスの提供等の重要性を習得可能にする。

主要計画／実績比較

| 項 目 | 計 画 | 実 績 |
|---------|--|---|
| ①アウトプット | 合計48両のリハビリ ALU-20：27両 ALU-24：21両 技術移転 海外研修：12M/M 国内研修：24M/M | 合計48両のリハビリ ALU-20：23両 ALU-20R：4両 ALU-24：21両 技術移転 海外研修：中止 国内研修：25M/M |
| ②期間 | 1996年3月～1999年10月 (44カ月) | 1996年3月～2004年9月 (103カ月) |
| ③事業費 | | |
| 外貨 | 6,476百万円 | 6,643百万円 |
| 内貨 | 3,373百万円 | 2,525百万円 |
| | (1,057.4百万ルピー) | (1,252百万ルピー) |
| 合計 | 9,849百万円 | 9,168百万円 |
| うち円借款分 | 6,774百万円 | 6,643百万円 |
| 換算レート | 1ルピー＝3.19円 (1995年2月現在) | 1ルピー＝2.017円 (2000～2004年平均) |