

## 国鉄幹線 94 駅信号設備改良事業

評価報告： 2002 年 10 月

現地調査： 2001 年 8 月

### 1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図：国鉄幹線 94 駅信号設備改良事業



サイト写真：ディナ駅

#### (1) 背景

パキスタン独立後初期の経済 5 ヶ年計画開始当初は、パキスタン国鉄はパキスタン政府により潤沢な予算を割り当てられてきたが、第 3 次経済 5 ヶ年計画（1960 年 7 月～1965 年 6 月）時以降、道路輸送との競争が一層顕在化するに至り、政府は道路輸送を優先する傾向にあった。運輸セクターに占めるパキスタン国鉄への公共投資額のシェアは、第 2 次 5 ヶ年経済計画（1955 年～1960 年）時の 75.9% から、第 7 次 5 ヶ年経済計画（1988 年～1993 年）では 21.7% に低下している。第 7 次 5 ヶ年経済計画においては、パキスタン国鉄に総額 8,485 百万ルピーの投資が予定されており、一方、道路セクターへの投資額は 20,762 百万ルピーにもものぼっている。投資対象は鉄道施設、機関車等のリハビリ・改善が中心であり、現有施設及び運搬能力を最大限に発揮させることを主眼においている。

パキスタン国鉄は国営企業であり、パキスタン国内におけるサービス対象エリアは 803,943 平方キロメートル、約 120 百万人の住民をカバーしている。パキスタン国鉄幹線（カラチ～ペシャワール間：1,700 km）の全 234 駅のうち未だ約半数の駅は信号設備が旧式であり、軌道回路が未設置の状況となっていた。1990 年 1 月、同幹線中の 1 駅であるサンギ（Sangi）駅で衝突事故が生じ、死者 238 人、負傷者 326 人が生じるという大惨事となった。この事故による損害は 138 百万ルピーにも及ぶとされている。

本プロジェクトはこの事故を契機とし、安全システムを導入することにより類似事故の再発を防止するため緊急に計画されたものである。

#### (2) 目的

サンギ駅の事故のような大惨事再発防止のため、パキスタン国鉄幹線 94 駅に軌道回路と電氣的鎖錠を設置し、安全運行の確保をはかるもの。

#### (3) 事業範囲

a. パキスタン国鉄幹線（カラチ～ペシャワール：1,700Km）の全 234 駅のうち、信号設備が旧式で軌道回路が未設置の 94 駅について、軌道回路と電氣的鎖錠を設置する。

区間毎の対象駅数は以下のとおり：

- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| (i) Hyderabad - Rohri Section      | : 29 駅 |
| (ii) Rohri - Lodhran Section       | : 11 駅 |
| (iii) Multan - Shershar Section    | : 1 駅  |
| (iv) Khanewal - Lahore Section     | : 1 駅  |
| (v) Lala Musa - Rawalpindi Section | : 28 駅 |
| (vi) Rawalpindi - Peshwar Section  | : 24 駅 |

b. 鉄製の枕木をコンクリート製の枕木に交換する。

#### (4) 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

#### (5) 借款契約概要

円借款承諾額	3,221 百万円
実行額	3,167 百万円
交換公文締結	1992 年 1 月
借款契約調印	1992 年 3 月
借款契約条件	
金利	2.6 %
返済期間 (うち据置)	30 年 (10 年)
調達条件	部分アンタイト
貸付完了	1999 年 12 月

## 2. 評価結果

### (1) 計画の妥当性

本プロジェクトは、サンギ駅での衝突事故を契機とし、鉄道輸送の安全性を向上させ、類似の事故の再発を避けるため緊急に計画されたものである。

鉄道省の計画担当責任者によると、パキスタン政府は鉄道輸送普及の推進を図っており、本プロジェクトにて採用された安全装置による安全な鉄道輸送を重要視している。従って、本プロジェクトの実施は鉄道輸送の安全性確保の観点より妥当であったし、現在でもその妥当性は失われていないものと判断される。

### (2) 実施の効率性

#### ①事業範囲

計画事業範囲と実績の違いは軌道回路を設置した駅の数である。実際に軌道回路が設置された駅の数は、計画時に比べ7つ少ない。これは鉄道省がこれらの駅を閉鎖する決断を下したためである。閉鎖された駅を除けば計画事業範囲と実績に変わりはない。

#### ②工期

当初の事業計画工期は1992年7月から1996年6月までを予定していた。しかし、実際の実施工期は1993年9月から2001年12月までとなっている。鉄道省によると、この約5年にも及ぶ遅延の理由は以下の通りである。

- i) 枕木生産の遅延
- ii) 枕木や砂利などを輸送するための運搬手段・電力の不足
- iii) 設備室建設の遅延
- iv) 財務省からの資金供与の遅延
- v) 低電圧による駅の開設の遅延
- vi) 軌道回路の設置事前作業の遅れ
- vii) 運営規則策定の遅れとメンテナンススタッフの不足

#### ③事業費

実績では外貨、内貨共に計画事業費を上回っているが、鉄道省はこの差額の理由を下記の通り述べている。

- i) 事業工期の延期
- ii) インフレ、人件費と輸送費用の増加、高く見積もられた応札価格、計画時にはなかった追加作業

など

### iii) 関税の増加

外貨は計画時 1,170 百万円であったのに対し、実績では 1,897 百万円と計画時を上回っており、この増加の原因は、主に見積額が入札者によって高めに見積もられたため、そして事業工期の延長のためである。また、内貨も計画時 557 百万ルピーであったが、実績では 661 百万ルピーと増加しており、この原因は主にインフレ、賃金や関税の増加による。

一方、総事業費は審査時には 4,444 百万円であったが、ルピー安のため実際には 3,984 百万円となった。

### (3) 効果（目的達成度）

本プロジェクトの事業目的は、サンギ駅で起こったような惨劇の再発防止であった。言及すべきこととして、(i) 新たな軌道回路と電氣的鎖錠の設置後、深刻な事故の発生は報告されていないこと、そして、(ii) パキスタン国鉄によるアンケートによると、安全な鉄道のイメージを回復しつつあること、が挙げられる。しかし、本プロジェクト完工後数年に亘り稼働列車数や列車稼働時間等のデータが入手出来ておらずことから、本プロジェクトが事故発生率低下にどれだけ寄与しているかを定量的に検証するのは困難である。データは得られていない。サンギ駅の事故によって生じたパキスタン国鉄従業員間の緊張感なども深刻な事故を減少させた一因であると考えられる。

### (4) インパクト

#### ① 技術的インパクト

下記 (5) ①でも言及しているように、パキスタン国鉄は維持管理要員が不足しているという問題を抱えてはいるものの、現地のエンジニアは新しく導入されたシステムの維持技術を既に習得している、とパキスタン国鉄は回答している。パキスタン国鉄では、この新しいシステムが導入された際、老練従業員に対し教育プログラムを提供した。この軌道回路システムはもともと難解なシステムではないため、パキスタン鉄道の従業員は、新しいシステムを問題なく使いこなせている。

#### ② 環境面でのインパクト

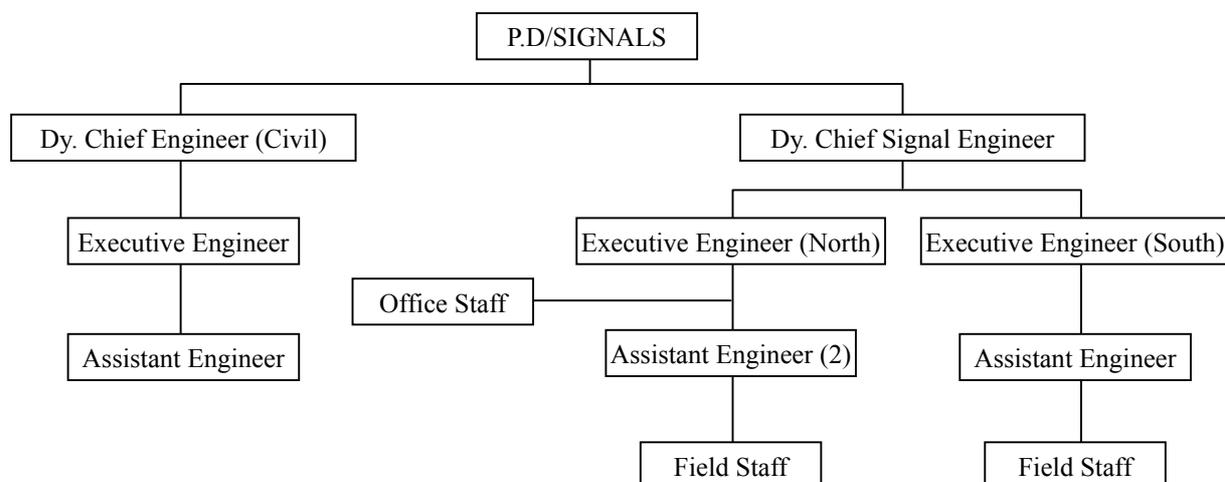
パキスタン国鉄によれば環境面では言及するほどのインパクトは報告されていない。住民移転に関しても特段の問題は報告されていない。

### (5) 持続性・自立発展性

#### ① 維持管理体制

パキスタン国鉄の信号運転部局が信号システムの維持管理を遂行している。維持管理における問題はシステムの維持管理要員の不足である。政府は 1998 年から 2000 年までの間、従業員の採用を中止しており、そのためパキスタン国鉄では若い技術者が不足している。パキスタン国鉄は、現在 1,949 人の従業員を抱えているが、アンケート調査によると、十分なサービスを提供するためには、現在最大で 500 人の技術者が不足していると報告されている。

図表 2-1:パキスタン鉄道の信号運転部局組織図



出所：パキスタン鉄道

### ②維持管理に係る技術力

パキスタン国鉄の従業員達は教育プログラムを通して、新たなシステムを使いこなす技術を修得している。教育プログラム終了の際には終了証書が与えられる。また、新しいシステムが導入される際には、老練従業員を対象として再教育講習なども行っている。

システム維持管理は5つの地方局（Peshawar, Sukkar, Rawalpindi, Multan, Karachi）によって定期的に行われている。また、各駅には定期的維持管理マニュアルと定期点検マニュアルが配布されている。システムの維持管理は、半年、3年、8年などの期間で為されている。

現在の維持管理スキルのレベルを考慮すると、人員不足という問題こそあるが、教育プログラムの成果もあり、新しく導入されたシステムの物理的耐久性と維持管理技術とが確立されたものとみなされている。また、将来的に、インターロック・システムを構築する基礎条件が本プロジェクトで確立されたと考えられる。

### ③財務状況

図表2-1はパキスタン国鉄の過去5年の財務状況を示している。業務収益は1997/1998から1998/1999まで徐々に減少していることが見てとれるが、1998/1999から2000/2001年にかけては増加している。これは前年比で貨物輸送量が21%、旅客輸送量が6%増加したためである。財務状況向上のために、パキスタン国鉄は以下のことを実行している。

- i) 従業員用官舎の廃止
- ii) ラワルピンディ鉄道病院とカラチ鉄道病院の民営化
- iii) 架空年金受給者20,000人の排除
- iv) 135,000人から96,000人への従業員の縮小

パキスタン国鉄の運営状態は未だ赤字であるが、1999/2000から2000/2001にかけて欠損金額は減少している。

図表 2-1: パキスタン鉄道の財務状況

(単位:百万ルピー)

	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
収益	9804	9941	9310	9581	11907
支出	11975	11886	11922	12044	12726
黒字/赤字	-2171	-1945	-2612	-2463	-819

出所：パキスタン国鉄

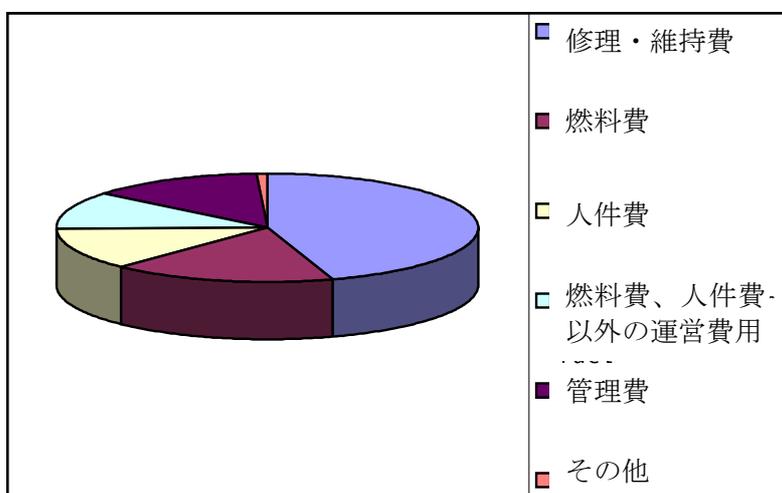
図表 2-2 は 1999-2000 年度におけるパキスタン国鉄の業務支出の内訳を示している。修理・維持管理費が全体の 45% と最も目立っており、次に燃料費が 13% と続いている。

これらの比率は日本の JR と比べて高い (JR では維持・管理費が 21%、燃料費が 5% を占めている)。この差違の原因は、パキスタン国鉄が老朽化しコンディションの悪い線路や車両そして建物などを継続して使用しているためと考えられる。

財務状況向上の一環として、パキスタン国鉄は下記の実施を計画している。

1. 赤字ルートでの運転車両数の削減。
2. 電気使用量の削減。
3. 従業員 5,000 人の解雇。

図表 2-2：業務支出の内訳 (1998-1999)



出所：パキスタン国鉄

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
<p>(1) 事業範囲</p> <p>1. カラチーペシャワール間 (1,700km) の全 234 駅のうち、94 駅における軌道回路と電気鎖錠システムの設置</p> <p>軌道回路システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 軌道回路の設置</li> <li>- 標札の設置</li> <li>- ステーション・マスター・コントロール・サーキットの設置</li> </ul> <p>2. 枕木交換</p> <p>3. 対象駅 (94 駅)</p> <p>Hyderabad – Rohri 間</p> <p>Rohri – Lodhram 間</p> <p>Multan – Shershar 間</p> <p>Khanewal – Lahore 間</p> <p>Lala Musa – Rawalpindi 間</p> <p>Rawalpindi – Peshawar 間</p>	<p>全 470 線、又は 195 km</p> <p>94 駅</p> <p>94 駅</p> <p>94 駅</p> <p>コンクリート製の枕木を鋼製の枕木に交換</p> <p>29 駅</p> <p>11 駅</p> <p>1 駅</p> <p>1 駅</p> <p>28 駅</p> <p>24 駅</p>	<p>全 288 線、又は 275 km</p> <p>87 駅</p> <p>87 駅</p> <p>87 駅</p> <p>211,185 本</p> <p>28 駅</p> <p>10 駅</p> <p>1 駅</p> <p>1 駅</p> <p>23 駅</p> <p>24 駅</p>
<p>(2) 工期</p> <p>枕木交換</p> <p>建物等事前工事</p> <p>軌道回路契約手続き</p> <p>軌道回路調達・設置</p> <p>試運転</p>	<p>1992 年 7 月 – 1994 年 11 月</p> <p>1992 年 7 月 – 1995 年 5 月</p> <p>1992 年 7 月 – 1993 年 4 月</p> <p>1993 年 5 月 – 1996 年 4 月</p> <p>1996 年 6 月</p>	<p>1993 年 9 月 – 2000 年 7 月</p> <p>1992 年 12 月 – 2001 年 6 月</p> <p>1992 年 7 月 – 1993 年 8 月</p> <p>1993 年 10 月 – 2000 年 10 月</p> <p>2001 年 12 月</p>
<p>(3) 事業費</p> <p>外貨</p> <p>内貨</p> <p>合計</p> <p>うち円借款分</p> <p>換算レート</p>	<p>1,170 百万円</p> <p>557 百万ルピー</p> <p>4,444 百万円</p> <p>3,221 百万円</p> <p>1 ルピー = 5.88 円 (1991 年 3 月時点)</p>	<p>1,897 百万円</p> <p>661 百万ルピー</p> <p>3,984 百万円</p> <p>3,167 百万円</p> <p>1 ルピー = 3.048 円</p>