

鉄道近代化計画(1)(2)、車両改修事業

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：

サイト写真：マンダレー車両基地で運転中の入換用機関車

(1) 背景

ミャンマー国内の交通手段には鉄道、内陸水運、道路、航空の4モードがあるが、国営交通機関の1980年代前半の旅客輸送（輸送人・マイル）のモード別の割合は鉄道（約60%）、道路（約20%）、内陸水運（約10%）、国内航空（5%未満）であった。貨物輸送（輸送トン・マイル）では、鉄道（約50%）、内陸水運（約30%）、道路（約20%）、国内航空（1%未満）となっており、いずれも鉄道輸送の占める割合が大きい。しかしながらミャンマーの鉄道は、機関車、客車、貨車いずれも老朽化が進んでおり、スペアパーツ不足もあって運行効率及び稼働率の悪化を招いていた。

ミャンマーの第4次4ヵ年国家計画（1982/83-1985/86）では、農業、鉱工業生産量の増加に対処すべく輸送力の強化が重点施策の1つとされ、ミャンマー鉄道（旧ビルマ鉄道公社）はこの4ヵ年計画下で、ディーゼル機関車の新規調達と修復、客車、貨車の新規調達を中心とした鉄道近代化を目指し、第4次国家計画全体の2.4%にあたる新規投資が鉄道輸送力増強に予定されていた。

(2) 目的

鉄道近代化事業<sup>1</sup>の目的は、事業を2ステージに分け、ミャンマー鉄道の入換用ディーゼル機関車12両、客車143両、貨車240両の新規調達と運転停止中の入換用ディーゼル機関車5両の補修により国内鉄道輸送力の増強を図るとともに、調達車両の一部を現地組立することにより、同国の鉄道車両生産技術能力の向上と外貨節約を図るものである。

車両改修事業は、鉄道近代化事業と共に相互補完的にミャンマー鉄道の輸送力を維持増強する事業である。即ち、休車しているディーゼル機関車、客車・貨車の改修及び不足しているスペアパーツの供給を行うことにより、車両の稼働率と運行効率を向上させ、ミャンマー国内の鉄道需要増加に対応するとともに鉄道の安全性、快適性の向上を図るものである。

<sup>1</sup> 本報告書では鉄道近代化計画、鉄道近代化事業（2）を便宜的に鉄道近代化事業と総称している。

### (3) 事業範囲

#### 鉄道近代化事業

鉄道近代化事業は次の5つのコンポーネントより成る: (i)入換用ディーゼル機関車の補修; (ii)同完成車両の調達とセミロックダウン車両の調達; (iii)客車および貨車の完成車とセミロックダウン車両の調達; (iv)セミロックダウンおよびロックダウン車両組み立て用の設備機械(天井クレーン、フォークリフト、鋼板切断機、溶接機、手動ドリル等)の調達; (v)車両組立のためのサプライヤーによる現地での技術指導およびサプライヤー側での完成車製作期間中におけるトレイニー受け入れである。プロジェクトは以下のような2つのステージに分けて実施された。

表1: 鉄道近代化事業の調達内訳

(単位: 両)

形態 注)	ステージ I		ステージ II	合計
	フェーズ I	フェーズ II	フェーズ III	
	完成車	セミロック ダウン	ヘビーロック ダウン	
現有入換用ディーゼル機関車の補修	5			5
入換用ディーゼル機関車 (500 馬力 (HP))	2	5	5	12
客車	20 +ボギー 20 台 <sup>2</sup>	51	72	143 +ボギー 20 台
貨車	25	75	140	240

出所: ミャンマー鉄道

注) セミロックダウン : ボディーはミャンマー鉄道にて若干の切断、溶接により組立てが可能にまで製品化されたものを調達する。

ヘビーロックダウン: 台枠、ボディーは素材を購入し、ミャンマー鉄道にて仕様書に合わせて製作し組立てる。

本事業のセミロックダウンおよびヘビーロックダウンの機関車の組立はインsein (Insein)、客車および貨車の組立はミンゲ (Myitnge)、機関車補修はヤトン (Ywataung)の各工場で行われた。

#### 車両改修事業

車両改修事業の事業範囲は以下の通りである。

- a. ディーゼル機関車 6 両の改修 (技術指導を含む)
- b. ディーゼル機関車 27 両の重修繕
- c. 上級寝台車 10 両の改修
- d. 客車 800 両の重修繕 (スペアボギー 20 台の購入を含む)
- e. 有蓋貨車 (2 軸換算) 1,000 両の改修

<sup>2</sup> ボギー (Bogie): 車台に2軸4輪が取り付けられている車両部品。車両1両につきこれを2つ取り付けるので2軸換算ではボギー車は1両で2台と数える。他方4-Wheelerと呼ばれている車両は、車輪が車体部に取り付けられている。ボギータイプの車両は4-Wheelerに比較して走行時の揺れが少ない。現在の日本の車両はボギータイプしか見られない。ミャンマ鉄道でも4-Wheelerは主に貨物車に使用されている。

- f. 有蓋貨車（ボギー）50 両のベアリング交換
- g. 貨車 4,000 両（2 軸換算）の重修繕
- h. 修繕用機械、軽修繕用スパーパーツ（2 年分）の供給

#### （４）借入人/実施機関

本事業の事業実施者及び借入人はミャンマー鉄道（Myanma Railways: 旧ビルマ鉄道公社 Burma Railways Corporation）である。また借款の保証人はミャンマー連邦（Union of Myanmar: 旧ビルマ連邦社会主義共和国）である。ミャンマー鉄道は運輸省の監督下にある国営企業で、ミャンマーの鉄道輸送事業を独占的に実施する権利を付与されている。

#### （５）借款契約概要

##### 鉄道近代化事業（Stage I）

円借款承諾額 / 実行額	8,454 百万円 / 3,942 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1982 年 11 月 / 1982 年 12 月
借款契約条件	金利 2.25%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 部分アンタイト
貸付完了	1988 年 12 月

##### 鉄道近代化事業（Stage II）

円借款承諾額 / 実行額	6,020 百万円 / 3,868 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1984 年 6 月 / 1984 年 8 月
借款契約条件	金利 2.75%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 部分アンタイト
貸付完了	1994 年 5 月

##### 車両改修事業

円借款承諾額 / 実行額	4,660 百万円 / 4,524 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1984 年 6 月 / 1984 年 8 月
借款契約条件	金利 2.75%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 部分アンタイト
貸付完了	1994 年 6 月

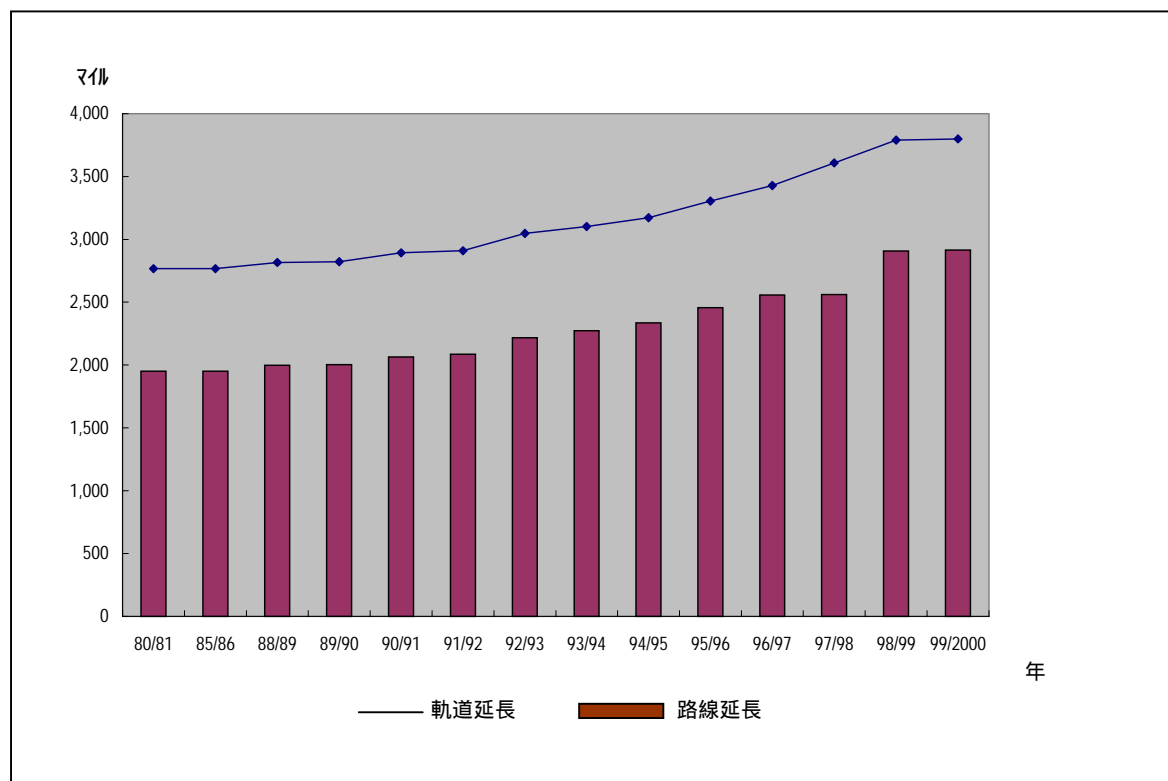
## 2. 評価結果

### （１）計画の妥当性

アプレイザル当時ミャンマー政府は、輸送量の伸びに伴い第 4 次国家開発計画の中で鉄道分野の投資を進め、鉄道事業の近代化を図っていた。これら 3 つの事業はこの開発計画の一環として、入換用機関車、客車、貨車を調達し、また休車しているディーゼル機関車、客車・貨車の改修及び不足しているスパーパーツの供給を行うものであり、その計画は妥当であった。

図1に示す通り、ミャンマー鉄道の路線延長は80年には約2,000マイル<sup>3</sup>であり、90年代に入るまで目立った路線の延長がなく、89年までの間ではわずかに約50マイルが延長されたに過ぎない。その後ミャンマー政府は積極的に路線延長に努め、軌道については2000年までの10年間に1,000マイル近い延長を達成し、さらに現在でも延長、複線化を含めた鉄道整備は重要政策課題の一つとなっている。鉄道は依然としてミャンマー国民にとって主要な交通手段となっていることから、本事業の計画の妥当性は引き続き有効であると言える。

図1：ミャンマー鉄道の鉄道路線延長



出所：ミャンマー鉄道

## (2) 実施の効率性

### (2-1) 事業範囲

鉄道近代化事業（ステージⅠ、ステージⅡ）及び車両改修事業は主要計画/実績比較の表に示す通りほぼ当初のスコープ通りに実施された。

### (2-2) 工期

鉄道近代化事業ステージⅠの工期は当初1982年9月より1985年3月迄の予定であったが、実際は約3年遅延し1985年10月より1988年6月迄及んだ。遅延の理由としては特に客車・貨車の調達についてミンゲ工場の電力キャパシティの不足等の原因により組み立てが遅延したためである。

鉄道近代化事業ステージⅡの工期は当初1985年1月より1988年12月迄の予定であったが、実際は1986年7月より1993年8月まで要し、約5年半の大幅な遅延となった。ミャンマーでは1988年9月に軍事クーデターが勃発し、政治情勢の悪化及びそれに伴う借款ディスバースの停止が遅

<sup>3</sup> 1マイルは約1.6キロメートル。

延の要因として挙げられる。(その後 1990 年 4 月に本事業のディスパースは再開された。)また入札開始時期が遅れたのも一因であるが、これは審査時に技術移転の一貫性の観点から調達はステージ I 契約受注企業との随意契約を想定していたが、実際にはミャンマー側の申請により指名競争入札となった為、手続きに時間を要したものと考えられる。

車両改修事業の工期は 1984 年 5 月より 1988 年 10 月迄の予定であったが、完工したのは 1991 年であり、約 3 年の遅延となった。遅延の理由は鉄道近代化事業ステージ II 同様にミャンマー国内の政治情勢悪化に伴うディスパースの一時停止措置の実行と、入札手続きの遅れという 2 つの要因によるものである。

### (3-3) 事業費

鉄道近代化事業ステージ I は総事業費 13,990 百万円(内、外貨 8,454 百万円、内貨 5,536 百万円)、借款融資額は外貨分全額を対象とし内貨分はミャンマー鉄道の内貨予算にて賄われる予定となっていた。実際は外貨分は 3,942 百万円となり(内貨分実績は不明)、大幅なコストアンダーランとなった。これは客車と貨車の調達で応札者間の激しい価格競争が行われた結果である。

鉄道近代化事業ステージ II は総事業費 9,905 百万円(内、外貨 6,020 百万円、内貨 3,885 百万円)、借款融資額は外貨分全額を対象とし内貨分はミャンマー鉄道の内貨予算にて賄われる予定となっていた。実際の外貨分は 3,868 百万円となったが、これは上記ステージ I 同様に、応札者間の激しい価格競争が行われた為である。

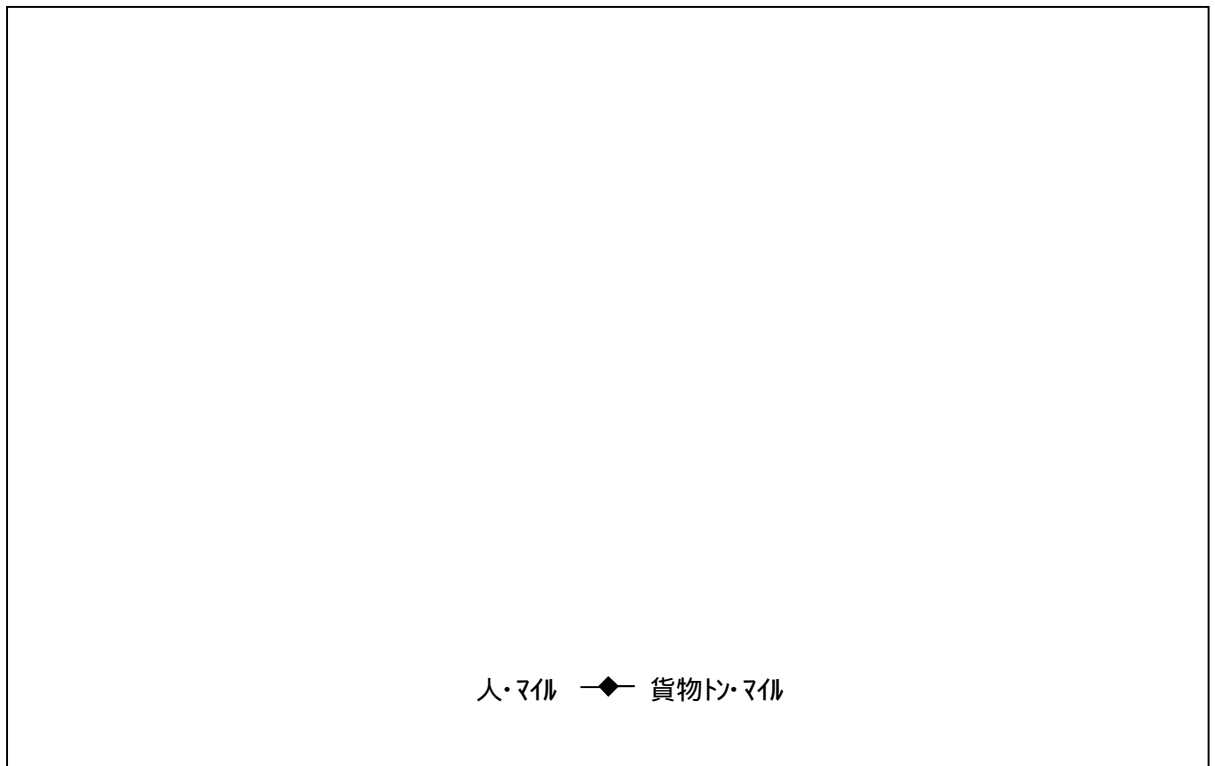
車両改修事業は総事業費 7,528 百万円(内、外貨 4,660 百万円、内貨 2,868 百万円)、借款融資額は外貨分全額を対象とし内貨分はミャンマー鉄道の内貨予算にて賄われる予定となっていた。最終的に事業は総額 7,045 百万円(外貨 4,660 百万円、内貨 2,385 百万円)の通り、計画時の事業費の範囲内で行われた。

## (3) 効果

### (3-1) ミャンマーにおける鉄道輸送実績

政権交代にともなう国内の混乱のため鉄道旅客数・マイル、貨物トン・マイルは 89 年に激減したが、翌年には回復した(図 2)。現政権の積極的な鉄道路線の拡大方針とあいまって、旅客数、貨物量とも順調に伸びてきたが、近年旅客数については頭打ちの傾向にある。貨物は引き続き増加傾向を維持している。

図 2： 旅客数/貨物量の推移



出所：ミャンマー鉄道

表 2、表 3 が示す通り国営輸送機関による旅客輸送量は旅客数、旅客・マイル共に 95-96 年をピークに減少傾向にある。ミャンマー鉄道によると、ミャンマーの陸上移動の交通手段は、鉄道とバスが主で自家用車は普及していない（1999 年の推定人口 45.9 百万人に対し 99 年度の自家用自動車の登録車数は 172 千台であり、これは 3 台/千人の割合となる）。民間のバス会社も成長してきており、90 年代の前半は旅客数を伸ばしたが近年輸送量は頭打ちになっている。ミャンマー全体として上記の通り旅客輸送量が減少傾向にはあるものの、他交通手段と比べ鉄道の占める割合は近年最も高く、特に農村部では鉄道が唯一の公共交通機関となっているところが多くあり、庶民の足として重要な役割を担っている。

表 2：国営輸送機関の旅客輸送量の推移

(単位: 輸送人、%)

年	80/81	85/86	90/91	95/96	96/97	97/98	98/99	99/2000
旅客数 (千人)	205,428	158,785	178,468	194,723	186,595	164,192	146,103	131,435
鉄道 (%)	25.7	34.6	29.8	27.7	29.6	33.1	39.3	44.3
航空 (%)	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
内陸水運 (%)	6.9	12.8	15.4	12.8	12.5	12.9	16.1	17.2
道路 (%)	67.1	52.3	54.6	59.2	57.5	53.7	44.4	38.2
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所: ミャンマー政府統計局、Statistical Year Book 2000

表 3：国営輸送機関の旅客輸送量の推移

(単位: 輸送人・マイル、%)

年	80/81	85/86	90/91	95/96	96/97	97/98	98/99	99/2000
旅客・マイル (千人・マイル)	3,145,178	3,151,678	3,984,640	5,114,648	4,867,641	4,286,605	4,152,588	4,100,334
鉄道 (%)	67.3	65.9	61.3	55.1	56.0	58.1	60.9	63.6
航空 (%)	4.4	4.2	2.8	3.6	3.6	3.0	2.9	3.2
内陸水運 (%)	8.4	13.3	12.1	10.5	10.1	10.1	11.3	11.1
道路 (%)	19.8	16.7	23.8	30.9	30.3	28.7	24.9	22.1
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所: ミャンマー政府統計局、Statistical Year Book 2000

旅客輸送が頭打ちの傾向にある一方、貨物輸送は成長を続けている。表 4 に示す通り鉄道による貨物輸送は貨物トン・マイルでここ 10 年間程継続してミャンマー全体の輸送量の 50%以上を占めている。ミャンマー鉄道によると、貨物輸送の主なものは、米、豆類、木材、肥料等の農産物及び農業関連製品と石油製品、建設資材（バラスト、骨材、セメント等）である。鉄道路線の拡張/延伸が農村から都市部への農作物輸送の増加に貢献しているものと考えられる。

表 4：国営輸送機関の貨物輸送量の推移

(輸送トン、%/輸送トン・マイル、%)

年	80/81	85/86	90/91	95/96	96/97	97/98	98/99	99/2000
貨物トン (千トン)	4,725	5,666	5,337	7,642	7,979	7,860	8,305	8,359
鉄道 (%)	47.8	35.8	36.2	40.7	39.7	39.0	39.8	40.5
航空 (%)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
内陸水運 (%)	29.9	41.0	46.7	41.6	44.0	43.3	44.9	43.7
道路 (%)	22.2	23.1	17.1	17.7	16.3	17.7	15.3	15.7
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
貨物トン・マイル (千トン・マイル)	651,468	738,230	710,034	1,022,070	1,041,056	1,060,934	1,121,897	1,190,325
鉄道 (%)	51.2	36.8	43.2	54.0	55.5	53.3	54.6	57.5
航空 (%)	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
内陸水運 (%)	29.5	41.7	45.9	31.6	31.4	31.6	31.2	28.6
道路 (%)	19.2	21.4	10.8	14.4	13.0	15.0	14.1	13.9
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所: ミャンマー政府統計局、Statistical Year Book 2000

鉄道利用旅客数が減少傾向にあるものの特に前述の通り農村部では鉄道が庶民の足として重要な役割を担っており、また、鉄道による貨物輸送の重要性はほぼ一貫したものとなっていることから、総じて本 3 事業がミャンマー国内の鉄道輸送に対しある程度の貢献をしているものと考えられる。

### (3-2) 稼働率の改善

ミャンマー鉄道が纏めた車両稼働率の推移は以下の通り(表 5)。但し、データは 1994 年までのものしか入手出来ておらず、1995 年以降の稼働率の推移については不明である。

表 5：車両稼働率の推移

年度	客車 (%)	貨車 (%)	ディーゼル機関車(%)
1982	68.2	72.4	74.9
1983	68.1	72.0	69.4
1984	60.9	72.7	67.7
1985	66.0	70.9	55.1
1986	62.6	76.2	61.7
1987	63.9	71.2	64.1
1988	73.1	77.4	66.9
1989	66.4	76.1	73.5
1990	68.2	79.6	77.1
1991	67.3	83.5	78.5
1992	71.8	89.4	78.9
1993	77.1	86.9	75.4
1994	74.6	86.1	78.4

出所：ミャンマー鉄道

稼働率はいずれの車種においても 1990 年前後を境に客車・機関車では 70% 台、貨車では 80% 台を維持するようになり、これら 3 事業を含む車両の新規購入、補修改善がミャンマー鉄道の鉄道稼働率改善に一定の貢献をしているものと考えられる。

### (3-3) 輸送力の維持

表 6 のミャンマー鉄道の輸送力推移を見てみると、機関車数（エンジン数）はアプレイザル当時と比して若干減っている。エンジン数の減少に伴い主に蒸気機関車からディーゼル機関車への転換が行われており、ミャンマー鉄道によればディーゼル機関車でも低出力の機関車からより高出力のものに徐々に交代させて 1 機関車あたりの牽引力を増強し、輸送力を維持しようとしているとのことである。

表 6 の客車及び貨車の車両数の推移について見ると、1994 年迄は貨車が 1980 年代前半と比べ車両数が減少してはいるものの、概ね客車・貨車ともに安定した車両数を示している。従い、借款で調達された車両数およびスペアパーツの量がミャンマー鉄道の輸送力に占める割合は大きなものではないが、概して本事業によって調達された車両は良く維持管理され、ミャンマー鉄道の鉄道サービスの維持にある程度の効果があったものと言える。然しながら、1995 年以降は客車・貨車ともに車両数が大幅に減少してきており、運行本数や編成車両を増やすことで旅客・貨車輸送力の維持を図る努力がなされているものと推察されるが、貨車積載量もまた 1995 年以降減少していることから輸送力の低下に歯止めがかかっていないものと考えられる。これは主としてスペアパーツ不足による運行率の低下に起因するものと思われ、アプレイザル当時（あるいはそれ以前）から指摘されていたこの問題点は現在になっても解消されていないものと推察される。



表 6：輸送力の推移

(単位: 両、トン)

	80/81	85/86	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/2000
機関車												
エンジン数	360	358	393	363	355	318	311	311	304	312	320	330
うち蒸気	141	131	123	88	80	48	43	43	42	41	39	39
うちディーゼル	219	227	270	275	275	270	268	268	262	271	281	291
客車												
両数	1,343	1,333	1,096	1,070	1,084	1,130	1,034	689	682	710	760	827
席数	53,082	52,472	44,187	43,015	40,611	43,919	41,613	36,792	27,228	28,346	32,346	34,728
貨車												
両数	9,028	8,930	6,392	6,280	6,353	6,676	6,923	3,896	3,329	3,292	3,657	3,519
2軸貨車数	4,424	4,286	4,286	4,178	4,093	4,347	4,561	1,991	1,525	1,482	1,454	1,339
ホキ-車数	4,604	4,644	2,106	2,102	2,260	2,329	2,362	1,905	1,804	1,810	2,203	2,180
積載量(トン)	201,908	197,593	135,934	134,228	107,228	127,578	132,633	83,795	77,825	77,274	60,385	82,057
2軸貨車(トン)	72,996	72,205	72,815	71,099	69,617	74,635	64,013	32,081	25,692	24,967	21,761	21,712
ホキ-車(トン)	128,912	125,388	63,119	63,129	37,611	52,943	68,620	51,714	52,133	52,307	38,624	60,345

出所: ミャンマー鉄道

## (3-4) 入換用機関車の活用

本事業によって購入された入換用機関車 12 両は配置されたそれぞれの Depot にて活躍している (一部メンテナンス中のものを除く)。2000 年における 12 両の年平均運行時間数は 3,691 時間であり、1 日あたり 10 時間程度機関車の入換えや貨車・客車の編成替えに活用されており良く使用されているといえる (表 7)。

表 7：入換用機関車の稼働時間

単位: 年・時間

機関車 No.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
DD511	1,780	-	-	-	4,366	1,897	4,182
DD512	3,763	4,132	5,670	3,615	5,060	3,165	2,353
DD513	3,450	3,038	3,855	4,531	2,454	2,494	4,753
DD514	4,785	3,966	3,033	-	1,385	2,775	1,877
DD515	1,083	-	4,870	4,695	2,700	210	3,870
DD516	2,597	-	3,900	511	3,514	1,589	2,715
DD517	5,243	5,804	4,315	3,634	4,290	3,100	3,662
DD518	3,941	5,321	4,740	3,605	4,334	3,015	3,398
DD519	4,161	5,817	4,440	4,130	3,925	3,204	4,803
DD520	3,907	5,857	5,385	3,350	4,725	2,985	4,830
DD521	5,118	3,859	5,020	2,290	4,315	3,879	3,665
DD522	2,864	5,314	2,751	2,647	2,954	2,208	4,165

出所: ミャンマー鉄道

### (3-5) 定量的効果:

鉄道近代化事業において、アプレイザル時当時の運賃水準の下で算出された本事業の財務的内部収益率（FIRR）は3.5%であった。算出に際しては以下を前提とした。

（前提条件）

プロジェクトライフ	:	30年
便益	:	旅客収入 貨物収入 蒸気機関車廃車に伴う費用節約便益
費用	:	機関車、客車、貨車調達費用 人件費 動力費（燃料用石油、潤滑油） 修理・維持費

FIRR再計算に関しては、上記と同じ前提でのデータが入手出来ておらず再計算は行わない。車両改修事業についても同様に必要なデータが入手出来ておらず、FIRRは算出していない。

## (4) インパクト

### (4-1) 技術移転

事業により伝達された技術を活用して、インセイン工場では電気式ディーゼル機関車（DEL）の新規製造、オーバーホール<sup>4</sup>、リハビリテーションがミャンマー鉄道の技術者により実施されている。ヤトン工場は液体式ディーゼル機関車（DHL）のメンテナンスと補修が行われている。ミンゲ工場は客車・貨車の製造が行われているが、本事業で導入された技術により中国、韓国、OPEC基金の資金供与を得て、186両の客車のノックダウン部品からの組立、18両の貨車組立を行ってきた。さらにミャンマー国内で調達可能な部品を活用して、ミャンマー鉄道の自己資金により110両の貨車の新造、貨車7両の新造を行うとともに、日々の客車、貨車の維持管理を行っており、ある程度技術移転効果があったといえる。

### (4-2) 鋼製車両への転換による人身事故の低減

本事業で調達された客車および技術移転された客車製造技術は、鋼製車両である。ミャンマー鉄道で使用されていた客車の多くが木製車両であり、ミャンマー鉄道によると、これが鋼製車両に置き換えられた結果、事故発生時の破損したボディーによる人身への傷害事故が減少したと報告されている。他方で発生事故数は残念ながら高い水準で推移しており、ミャンマー鉄道によれば99/2000年度中の脱線事故は370件を数え、毎日1件はどこかで脱線事故が発生している勘定である。人身事故も毎年数件起きており、その都度死傷者が発生している。ミャンマー鉄道の説明によれば脱線事故は車両の入れ換え中に発生することが多いが、その原因は本線に比べて引込み線の軌道のメンテナンス状況が悪いためであるとのことである。本線の軌道メンテナンスも必ずしも行きと届いているわけではないが、本線での脱線事故は大きな人身事故となる場合が多いため、機関車の運転士は軌道の悪い箇所での徐行運転など細心の注意を払っている。それでも近年大きな人身事故が毎年のように発生しており、軌道および車両の維持管理が限界にきているようである。

<sup>4</sup> 検査や修理のためにばらばらにすること。分解検査。

## (5) 持続性・自立発展性

### (5-1) 運営維持管理体制

#### (i) 車両の維持管理体制

ミャンマー鉄道の現有人員は 26,403 名であり、Managing Director を長に 6 つの事業部と 2 つの地域部、2 つの補助部からなる。現在の体制は 1994 年 12 月に発足し、以前より各部の独立性が強まり、部門長の権限が強まり、迅速な意思決定ができる体制となった。

斯かる組織体制の下、ミャンマー鉄道の車両維持管理は 3 つの車両工場にて行われている。前述の通り、インセイン工場は首都ヤンゴン近郊に位置し、機関車（主として電気式ディーゼル機関車）の新造、重修繕、オーバーホール、ノックダウン車両の組み立てを担当している。ヤトン工場はミャンマー第二の都市であるマンダレー（Mandalay）の近郊にあり、液体式ディーゼル機関車の重修繕、維持管理を担当している。ミンゲ工場はイラワジ川を挟んだマンダレーの対岸に位置し、客車、貨車の製造、維持管理を行っている。

鉄道近代化事業で調達された入換用機関車は、ヤトン工場で維持管理が行われている。機関車のメンテナンスプログラムは製造元が作成したマニュアルを基準にしている。ミャンマー鉄道は、ドイツ製、フランス製、日本製、中国製の機関車を保有しており、それぞれメンテナンスプログラムは異なる。ちなみに、鉄道近代化事業において重修繕の行われた出力 500HP（馬力）の入換用機関車と、新規購入並びにノックダウン製造された出力 500HP 機関車のメンテナンスプログラムは 6 段階に分かれ、毎日（W-1）、毎 250 時間（W-2）、毎 500 時間（W-3）、毎 1000 時間（W-4）、毎 12000 時間（W-5）、毎 24000 時間（W-6）のメンテナンスが行われている。W-1 から W-4 のメンテナンスは、車両基地内のメンテナンス施設で行われ（Shed Maintenance）、W-5、W-6 の段階はヤトン工場で行われている（Shop Maintenance）。W-6 はオーバーホールであり、すべての部品が分解されて必要な修繕、スペアパーツの取替え等が行われている。

客車・貨車ともに毎日、毎月、半年、1 年毎の定期メンテナンスがあり、前者は 2 年に 1 度、後者は 4 年に 1 度各々オーバーホールを行う。

#### (ii) 維持管理に係る技術力

ミャンマー鉄道の機械・電気技術者養成は、ヤトン工場に隣接された教育センターで行われている。1979 年のドイツの援助により建屋の建設、訓練用器材の供与、技術教育が行われたのが始まりで、現在は技術講師も含め、ミャンマー鉄道が教育センターを運営している。この他、教育センターでは電気、機械、通信技術、溶接、旋盤操作技術の習得が行われている。

メンテナンスの重要性はミャンマー鉄道内で周知徹底されている。メンテナンスが十分に行われないまま故障した場合の修理費用が、メンテナンス費用の数倍、時には数十倍になることをミャンマー鉄道は良く理解しており、メンテナンスは上記(i)の通り定期的に行われている。しかしながら現在のミャンマーにおける外貨不足のため、ディーゼル機関車の電気部品や車輪、車軸等ミャンマー国内での製造が不可能な部品については輸入がままならず恒常的にスペアパーツは不足している。また低賃金を嫌う技術者の離職や、技術者の絶対的不足による恒常的残業はメンテナンススタッフへの負担になっている。残念ながらこの現状に対してミャンマー鉄道は決定的な解決策を見出せずにいる。また、教育センター施設も建設後 20 年余を経ており、施設の老朽化、訓練用器材の陳腐化が顕著となってきており、更に訓練センターでの技術習得後ミャンマー鉄道

を離職して民間会社（建設会社、運送会社）に転職するケースも目立っており、この対応にもミャンマー鉄道は苦慮している。

（5-2）財務状況

(i) 営業利益

過去 20 年にわたりミャンマー鉄道の営業収益は順調に伸びている。しかしながら消費者物価指数での調整後の実質営業収入でみると、料金改定のたびに営業収益は大きく伸びるが、その後減少するというパターンが見られ、実質的には営業収益はほぼ横ばいである。（表 8、図 3 参照。）

ミャンマー鉄道によると、80 年代前半では旅客収入が収益の 7 割以上を占めていたものが 2000 年では約 6 割まで低下している一方、貨物収入は 90 年代半ばまで 2 割前後であったものが、近年徐々に増加しており、頭打ちとなっている旅客数、旅客収入を補う形で貨物収入が伸びているとのこと。また、営業費用については 90 年代前半には一時全体の費用の 6 割を越えた人件費が現在では 2 割程度と減少する一方、2 割程度であった燃料費が上昇して現在は約 5 割に至っているとのことである。

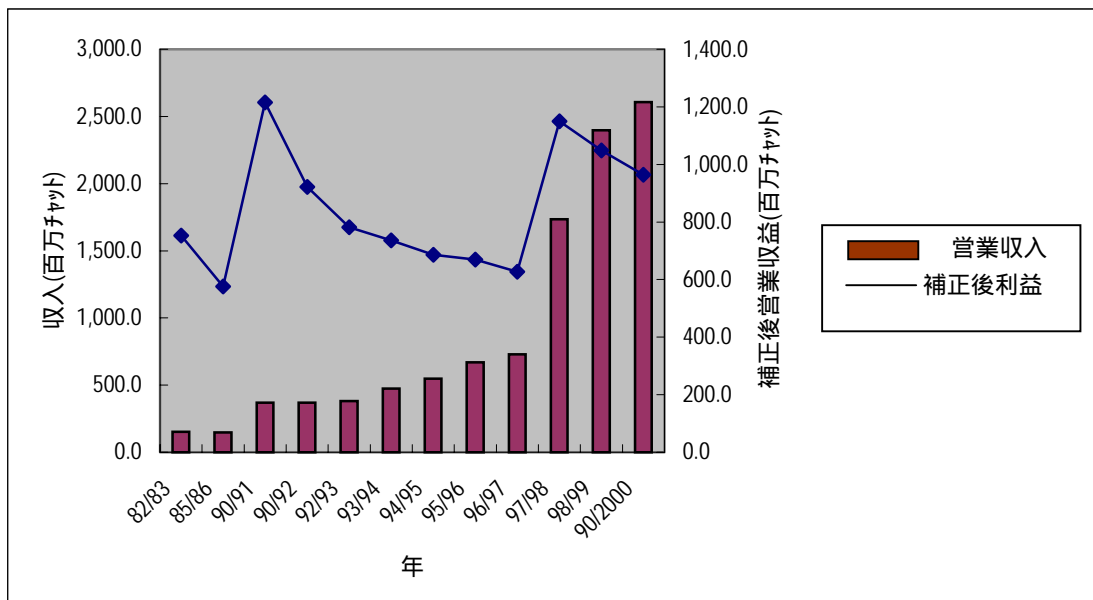
表 8：ミャンマー鉄道営業収益推移

（単位：百万チャット）

年	82/83	85/86	90/91	92/93	93/94	94/95	97/98	98/99	99/2000
営業収益	152.1	148.1	368.3	547.9	669.5	728.9	1,734.3	2,396.8	2,607.3
補正後営業収益	753.0	576.2	1,215.5	685.8	669.5	626.7	1,150.1	1,048.9	963.9

出所：ミャンマー鉄道

図 3：ミャンマー鉄道 営業利益の推移



出所：ミャンマー鉄道

主要計画 / 実績比較

(1) 鉄道近代化事業 (ステージI)

項 目	計 画	実 績
事業範囲	(i) 現有入換用機関車5両の補修 (Repowering) (ii) 入換用機関車の調達 (完成車2両; セミノックダウン車両5両) (iii) 客車調達 (完成車20両; セミノックダウン車両51両; ボギー20台) (iv) 貨車調達 (完成車25両; セミノックダウン車両75両)	(i) 同左 (ii) 同左 (iii) 同左 (iv) 同左
工期 (i) 現有入換用機関車の補修 (ii) 入換用機関車の調達 (iii) 客車調達 (iv) 貨車調達	1982年9月～1983年10月 1982年9月～1985年3月 1982年9月～1985年1月 1982年9月～1984年11月	(完成年月) 1985年10月 1987年2月 1988年6月 1988年2月
事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	8,454百万円 5,536百万円 13,990百万円 8,454百万円 1 Kyat = 30円 (1982年9月)	3,942百万円 N.A. N.A. 3,942百万円 1 Kyat = 25円 (1986年)

(2) 鉄道近代化事業 (ステージII)

項 目	計 画	実 績
事業範囲	(i) 現有入換用機関車5両のスペアパーツ調達 (ii) 入換用機関車の調達 (ヘビーストックダウン車両5両) (iii) 客車調達 (ヘビーストックダウン車両60両; ヘビーストックダウンボギー2台; ヘビーストック ダウン2軸4輪車10両) (iv) 貨車調達 (ヘビーストックダウン車両140両)	(i) 同左 (ii) 完成車2両、ヘビーストックダウ ン3両 (iii) 同左 (iv) 同左
工期 (i) 入換用機関車の調達 (ii) 客車調達 (iii) 貨車調達	1985年1月～1987年8月 1986年4月～1988年12月 1985年12月～1988年7月	1986年7月～1989年11月 1986年8月～1993年3月 1986年8月～1993年8月
事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	6,020百万円 3,885百万円 9,905百万円 6,020百万円 1 Kyat = 30円 (1984年3月)	3,868百万円 1,380百万円 5,248百万円 3,868百万円 1 Kyat = 20円 (1988年)

主要計画 / 実績比較

( 3 ) 車両改修事業

項 目	計 画	実 績
事業範囲	(i) 現有ディーゼル機関車の補修とスペアパーツ調達 (ii) 客車の補修及びスペアパーツの調達 (iii) 貨車の補修とスペアパーツの調達 (iv) 機械設備の調達	(i) 対象機関車の変更(2両)と車両数の減(1両) (ii) 同左 (iii) 同左 (iv) 同左
工期 (変更後)		
(i) 現有ディーゼル機関車の補修とスペアパーツ調達	1987年5月～1988年10月	1987年～91年
(ii) 客車の補修及びスペアパーツの調達	1984年5月～1988年10月	1984年3月～90年
(iii) 貨車の補修とスペアパーツの調達	1985年12月～1988年7月	同上
(iv) 機械設備の調達	1985年	1988年
事業費		
外貨	4,660百万円	4,660百万円
内貨	2,868百万円	2,385百万円
合計	7,528百万円	7,045百万円
うち円借款分	4,660百万円	4,524百万円
換算レート	1 Kyat = 30円 (1984年3月)	1 Kyat = 20円 (1988年)