





JICA LIBRARY



1034017[2]



ビルマ連邦社会主義共和国  
ラングーン鉄道環状線電化計画  
フィージビリティ調査報告書

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 21	104
	74
登録No. 11443	SDF

## 序 文

日本国政府は、ビルマ連邦社会主義共和国の要請に基づき、ラングーン鉄道環状線電化計画についてフィージビリティ・スタディを行うことを決定し、国際協力事業団がその調査を実施した。

当事業団は、社団法人 海外鉄道技術協力協会 常務理事 石原達也氏 を団長とする 12 名の専門家からなる調査団を編成すると共に、東京大学 教授 関根泰次氏 を委員長とする作業監理委員会を設け調査の推進を図った。

調査団は、昭和59年 3月から約 1ヶ月間および同年 6月から約 1ヶ月間に亘る現地において、ビルマ国鉄および政府関係者との討議並びに広範な現地調査、資料収集等を行い、帰国後、更に解析・検討作業を進め、本報告書を取りまとめた。

本報告が、プロジェクトの進展に寄与すると共に、日本・ビルマ両国の友好親善関係の増進に役立つことを願うものである。

最後に、この調査の実施にあたり、多大なる御支援と御協力を戴いたビルマ国政府並びに日本国政府関係機関の各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

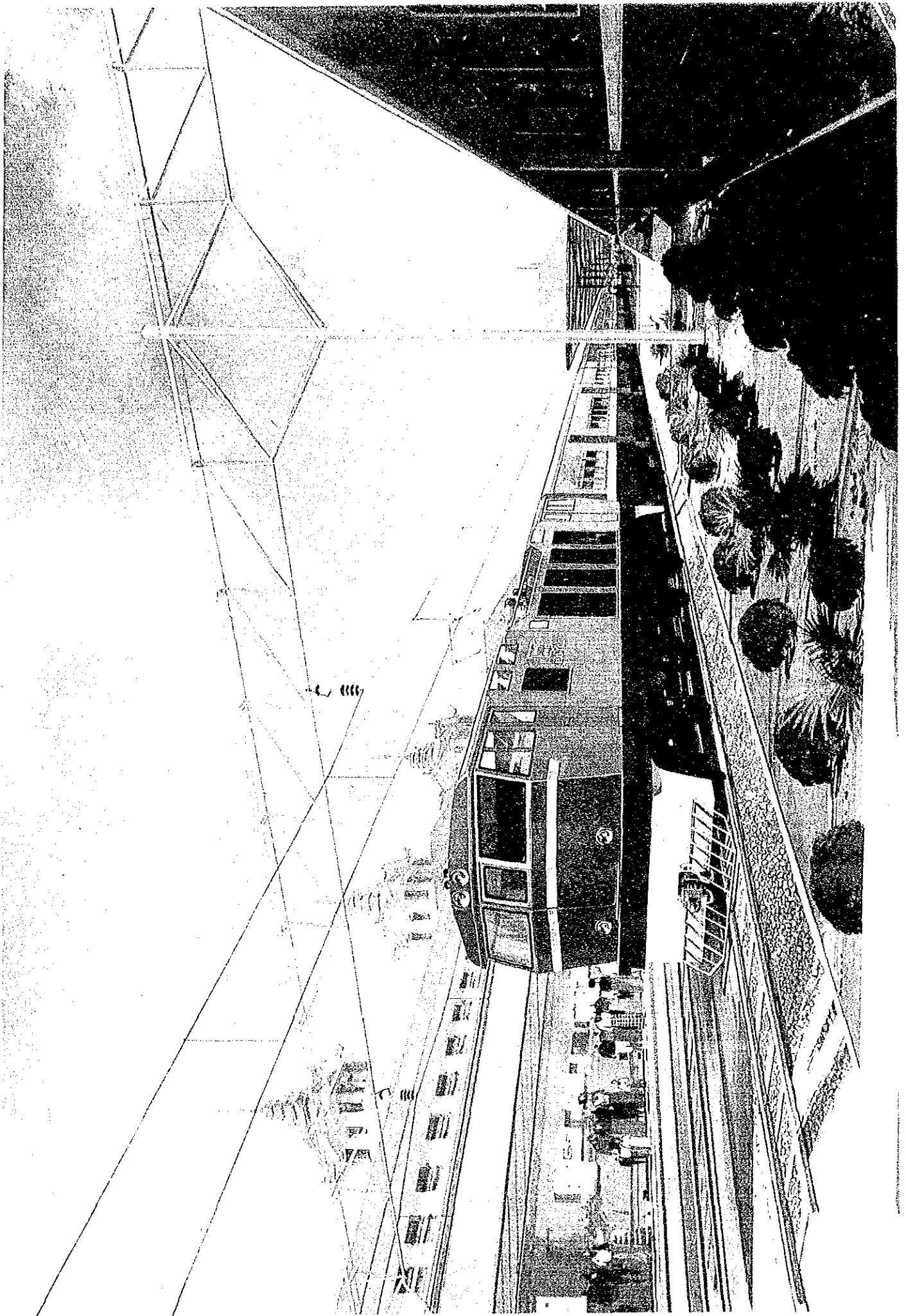
昭和60年3月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔









# 目 次

	頁
要 約	
第 1 章 序 論	
1-1 調査の背景 .....	1
1-2 調査の目的 .....	2
1-3 調査の概要 .....	2
1-4 調査の行程 .....	5
1-5 調査の組織 .....	6
第 2 章 社会・経済フレームワーク	
2-1 国民経済 .....	13
2-2 経済計画 .....	23
2-3 エネルギー情勢 .....	29
2-4 Rangoon 市の開発 .....	35
第 3 章 都市交通の現状	
3-1 概 要 .....	49
3-2 バス輸送の現状 (含急行バス) .....	56
3-3 鉄道の現状 .....	65
第 4 章 輸送需要予測	
4-1 前提条件 .....	89
4-2 輸送需要予測の手法 .....	91
4-3 需要予測結果 .....	104
第 5 章 鉄道設備の現状	
5-1 車 両 .....	123
5-2 軌 道 .....	126
5-3 構造物 .....	127

5-4	車両基地	135
5-5	車両工場	136
5-6	電力設備	140
5-7	信号設備	141
5-8	通信設備	145
第6章	電気方式とけん引方式	
6-1	交流電化方式と直流電化方式	153
6-2	電気機関車けん引方式と電車けん引方式	154
第7章	輸送計画	
7-1	輸送計画の前提条件	159
7-2	輸送計画	163
7-3	車両運用	167
7-4	教育と訓練	169
7-5	安全の確保	169
第8章	設備計画	
8-1	設備の基本計画	173
8-2	車両計画	186
8-3	電化設備計画	195
8-4	電化関連設備計画	213
第9章	投資計画	
9-1	投資額	247
9-2	投資行程	253
第10章	経済・財務分析	
10-1	経済分析	257
10-2	財務分析	272

第11章 結論と勧告

11-1 結 論 .....	291
11-2 勧 告 .....	292

## 表 の 一 覧

	頁
表 1. 4. 1 調査の行程 .....	5
表 2. 1. 1 雇用状況(1982年度) .....	13
表 2. 1. 2 GDPの推移 .....	14
表 2. 1. 3 GDP寄与率 .....	15
表 2. 1. 4 主要経済指標伸び率 .....	15
表 2. 1. 5 財政状況 .....	17
表 2. 1. 6 貿易収支 .....	19
表 2. 1. 7 国際収支 .....	20
表 2. 1. 8 通貨交換率 .....	21
表 2. 1. 9 物価上昇率 .....	22
表 2. 2. 1 主要経済目標 .....	23
表 2. 2. 2 産業別目標 .....	24
表 2. 2. 3 経営形態別目標 .....	25
表 2. 2. 4 GDP成長率の目標 .....	25
表 2. 2. 5 マクロ経済指標 .....	26
表 2. 2. 6 第4次4ヶ年計画産業別目標 .....	27
表 2. 2. 7 第3次4ヶ年計画達成状況 .....	28
表 2. 3. 1 一次エネルギー供給 .....	29
表 2. 3. 2 電力需給状況 .....	32
表 2. 4. 1 区別統計 .....	37
表 2. 4. 2 Rangoon市の将来人口 .....	39
表 2. 4. 3 アジア主要都市の人口(1980年度) .....	40
表 2. 4. 4 Rangoon市の将来フレームワーク .....	41
表 2. 4. 5 Rangoon市における交通事故件数 .....	45
表 3. 1. 1 Rangoon行政区における自動車登録台数 .....	52
表 3. 1. 2 Rangoon市における主要輸送手段別の旅客輸送実績 .....	54

表	3. 1. 3	Rangoon 市におけるパーソントリップ数 (1982年度) .....	55
表	3. 1. 4	アジア主要都市におけるパーソントリップ数 .....	55
表	3. 2. 1	R.T.C.および R.D.B.C.C. の従業員数 .....	56
表	3. 2. 2	自動車の登録および使用台数 .....	57
表	3. 2. 3	R.T.C.の運転概要 .....	59
表	3. 2. 4	R.D.B.C.C.の運転概要 .....	60
表	3. 2. 5	R.T.C.の旅客輸送量と収入 .....	62
表	3. 2. 6	R.D.B.C.C.の旅客輸送量と収入 .....	63
表	3. 2. 7	R.D.B.C.C.のピーク時間帯の旅客輸送量 .....	64
表	3. 3. 1	B.R.C.の輸送実績 .....	65
表	3. 3. 2	列車本数の現状 .....	69
表	3. 3. 3	運転事故と運転支障の発生件数 .....	71
表	3. 3. 4	列車遅延の発生状況 .....	72
表	3. 3. 5	環状線および近郊線の旅客輸送量 .....	73
表	3. 3. 6	鉄道駅間OD表 (現状 日当り) .....	75
表	3. 3. 7	乗車客数の駅順位表 .....	77
表	3. 3. 8	終日旅客断面輸送数 (4:00~22:00) .....	80
表	3. 3. 9	時間帯別旅客輸送量 (一日当り) .....	82
表	3. 3.10	駅特性表 .....	84
表	3. 3.11	定期券利用者 .....	85
表	3. 3.12	環状線および近郊線の旅客収入 .....	86
表	4. 2. 1	駅・区の関係表 .....	94
表	4. 2. 2	全体需要予測基礎データ .....	98
表	4. 2. 3	現状の主要ゾーン間競争条件 .....	101
表	4. 2. 4	Withケースで改善される鉄道の競争条件 .....	102
表	4. 2. 5	Withケースにおける主要ゾーン間競争条件 .....	103
表	4. 3. 1	全体需要予測結果 .....	105
表	4. 3. 2	区・区間の全体OD予測結果 (1990) .....	107

表	4. 3. 3	発生・集中交通量の現状と将来比較	109
表	4. 3. 4	Withケースと Withoutケースの需要予測結果	111
表	4. 3. 5	朝のピーク時間帯における最大旅客断面輸送量	112
表	4. 3. 6	発生交通量の現状と将来	113
表	4. 3. 7	主要区における鉄道シェアの変化	114
表	4. 3. 8	区・区間の鉄道OD表 (1990)	115
表	4. 3. 9	シミュレーションの条件と結果	119
表	5. 1. 1	B.R.C.の車両の現状	123
表	5. 1. 2	環状線と近郊線用客車の現状	125
表	5. 1. 3	代表的客車の主要諸元	125
表	5. 3. 1	プラットホームの長さ、幅および高さ	132
表	5. 3. 2	跨線人道橋	133
表	5. 3. 3	環状線と近郊線の跨線道路橋	134
表	5. 6. 1	Rangoon 地域と Insein 工場の電力設備	140
表	5. 6. 2	線路横断電線	141
表	5. 7. 1	信号および通信設備の事故件数 (1981~1984年度)	145
表	6. 2. 1	車両費の比較	156
表	7. 1. 1	運転時分の比較	161
表	7. 2. 1	計画列車本数 (1990)	164
表	7. 2. 2	運転時隔の短縮率	165
表	7. 2. 3	将来の輸送計画	167
表	7. 3. 1	電気機関車の一日当たり列車キロ	168
表	7. 3. 2	電気機関車と客車の所要両数	168
表	8. 1. 1	Rangoon における地震の記録 (MM Scale 6以上)	182
表	8. 1. 2	Rangoon における竜巻とサイクロン	183
表	8. 1. 3	Rangoon における気象統計 (1950~1983)	184
表	8. 1. 4	線路冠水の記録 (1983年度)	184



表	8. 2. 1	電気機関車の主要諸元	190
表	8. 3. 1	Thaketa 変電所の二次側における電圧不平衡率	199
表	8. 3. 2	各発電所容量に対する逆相電力の比率	200
表	8. 4. 1	跨線人道橋の扛上	220
表	8. 4. 2	電気機関車の検査(種類と施行箇所)	223
表	8. 4. 3	電気機関車検修標準工程(案)	225
表	8. 4. 4	検査両数及び在场両数	226
表	8. 4. 5	新設する設備・機器	229
表	8. 4. 6	新設試験機器類	230
表	8. 4. 7	誘導妨害対策の試算結果	240
表	9. 1. 1	主要品目の関税率	248
表	9. 1. 2	列車運転計画	248
表	9. 1. 3	車両購入計画	249
表	9. 1. 4	Insein 車両基地追加投資	250
表	9. 1. 5	初期投資額	252
表	9. 2. 1	投資行程	254
表	10. 1. 1	資産耐用年数	261
表	10. 1. 2	既存車両の残存価格	262
表	10. 1. 3	維持率	263
表	10. 1. 4	維持費	264
表	10. 1. 5	運営費	266
表	10. 1. 6	バスおよび急行バスの維持費算定基礎	267
表	10. 1. 7	バスおよび急行バスの運営費算定基礎	268
表	10. 1. 8	費用便益の推計結果	269
表	10. 1. 9	E I R R の計算結果	270
表	10. 1.10	電化工事の所要労働力	271
表	10. 2. 1	連続損益計算書	274
表	10. 2. 2	連続貸借対照表	275

表 10. 2. 3	資金運用表	276
表 10. 2. 4	資金収支の推計結果	278
表 10. 2. 5	FIRRの計算結果	279
表 10. 2. 6	減価償却	280
表 10. 2. 7	収支改善の感度分析結果	287
表 10. 2. 8	資金調達方式の感度分析結果	288

## 図 の 一 覧

	頁
図 1. 3. 1 電化計画調査の対象線区（環状線と近郊線）	3
図 2. 3. 1 原油生産推移	30
図 2. 3. 2 軽油スポット価格	31
図 2. 3. 3 発電機別発電比率	33
図 2. 3. 4 発電単価および平均販売単価の推移	34
図 2. 4. 1 人口および人口密度	36
図 2. 4. 2 区別特性	38
図 2. 4. 3 開発計画地図	44
図 3. 1. 1 道路と鉄道網	50
図 3. 3. 1 ビルマ国鉄道幹線図	66
図 3. 3. 2 B.R.C.組織図	67
図 3. 3. 3 朝ピーク時間帯旅客断面輸送量（7:00～9:00）	79
図 3. 3. 4 主要駅時間帯別変動	83
図 4. 1. 1 Withケースと Withoutケースの輸送需要概念図	90
図 4. 2. 1 輸送需要予測手順	92
図 5. 2. 1 標準軌道構造	127
図 5. 3. 1 土工定規図	129
図 5. 3. 2 標準荷重図	130
図 5. 5. 1 Insein 工場のレイアウトと作業の流れ	139
図 5. 7. 1 信号方式と閉そく区間	143
図 5. 8. 1 P.T.C.の電話回線ルート	146
図 5. 8. 2 通信回線	147
図 5. 8. 3 通信回線ネットワーク	149
図 7. 1. 1 主要駅間の運転時分と停車時分	161

図 7. 2. 1	計画列車本数 (1990) .....	166
図 8. 1. 1	環状線と近郊線のき電系統 .....	175
図 8. 1. 2	現在の車両限界 .....	178
図 8. 1. 3	電化区間の車両限界 .....	179
図 8. 1. 4	電化区間の建築限界 .....	181
図 8. 2. 1	電気機関車の特性曲線 .....	188
図 8. 2. 2	主電動機の性能曲線 .....	188
図 8. 2. 3	電気機関車の外形 .....	189
図 8. 2. 4	新形客車の外形 .....	194
図 8. 3. 1	E.P.C.の送電網 .....	196
図 8. 3. 2	電鉄用電力の日負荷曲線 .....	197
図 8. 3. 3	変電所およびき電区分所の単線結線図 .....	203
図 8. 3. 4	変電所機器配置図 .....	204
図 8. 3. 5	き電区分所機器配置図 .....	205
図 8. 3. 6	環状線と近郊線の架線範囲図 .....	207
図 8. 3. 7	電車線路標準装柱図 .....	210
図 8. 4. 1	Rangoon ~ Pazundaung 駅間の配線変更 .....	213
図 8. 4. 2	Rangoon 駅の配線変更 .....	213
図 8. 4. 3	Mingaladon Bazaar 駅の配線変更 .....	214
図 8. 4. 4	Togyauhgale 駅の配線変更 .....	214
図 8. 4. 5	Tadagale 駅の配線変更 .....	214
図 8. 4. 6	Insein 駅の配線変更 .....	215
図 8. 4. 7	鉄道路盤の盤下げ計画 .....	217
図 8. 4. 8	鉄道路盤盤下げ区間の標準断面 .....	219
図 8. 4. 9	電気機関車の検査周期 .....	224
図 8. 4.10	改良後のレイアウトと作業の流れ (Insein工場) .....	228
図 8. 4.11	工場の架線範囲 .....	230
図 8. 4.12	交流電化区間用単軌条軌道回路 .....	233

図 8. 4.13	ジャンパーボンドの取付	233
図 8. 4.14	可聴周波数無絶縁軌道回路	234
図 8. 4.15	自動閉そく区間	236
図 8. 4.16	アクスルカウンター方式自動閉そく装置	237
図 8. 4.17	誘導妨害範囲の例	241
図 8. 4.18	電話回線図	243
図 10. 1. 1	電化による効果	257
図 10. 2. 1	財務モデル	282
図 10. 2. 2	損益予想	283
図 10. 2. 3	運営比率および支払利息比率の予想	284
図 10. 2. 4	債務費用補てん率の予想	285

## 付属資料の一覧

付属資料	1	Present Profile of the Circular and Suburban Lines
付属資料	2	Present Track Layout
付属資料	3	Train Diagram after Electrification (1990)
付属資料	4	Cost Benefit Estimation
付属資料	5	FIRR Calculation
付属資料	6	Profit and Loss Statements and Balance Sheets
付属資料	7	Cash Flow

## 要約



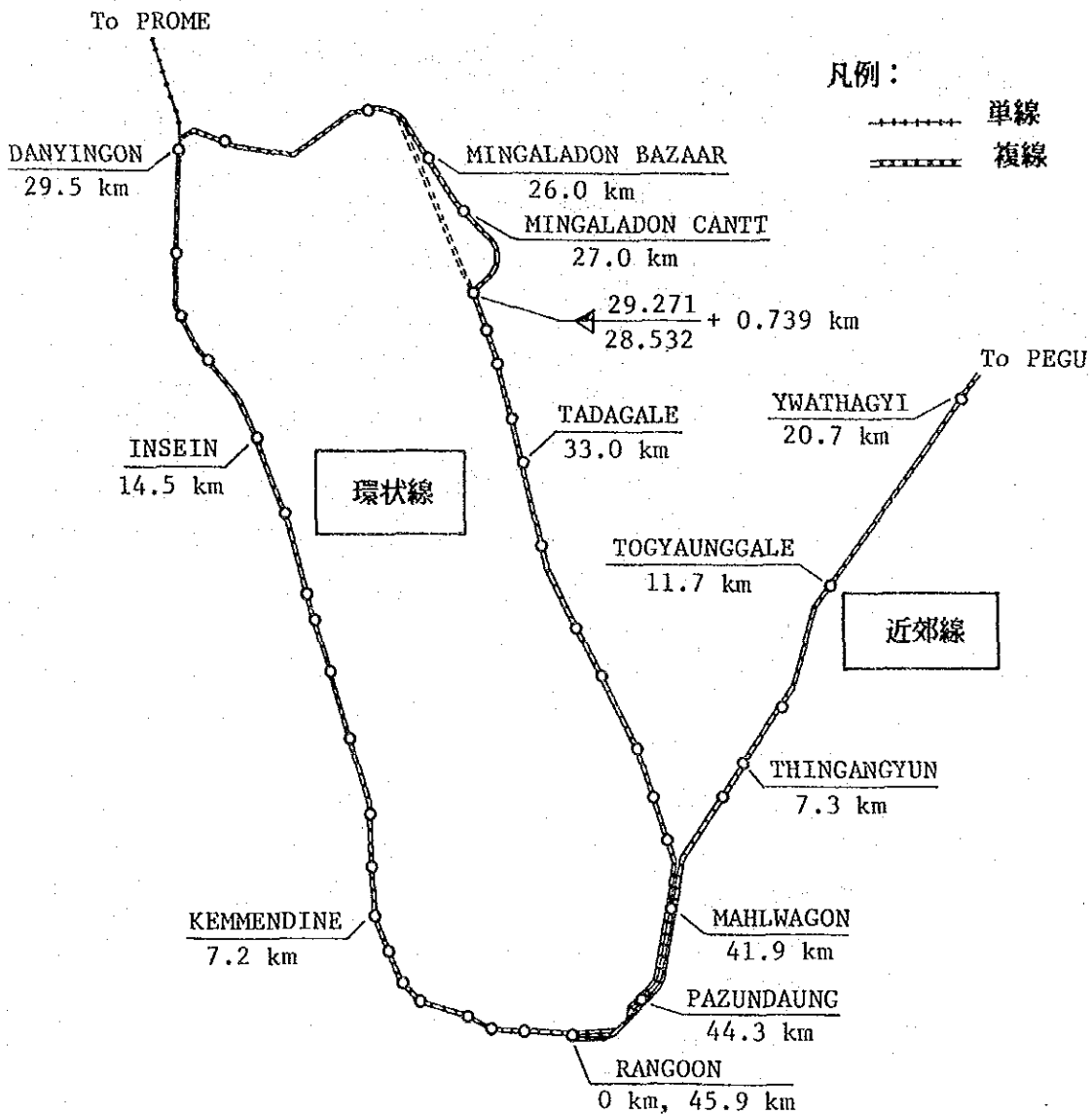


# 要 約

## 1. 調査の内容

### (1) 調査の目的

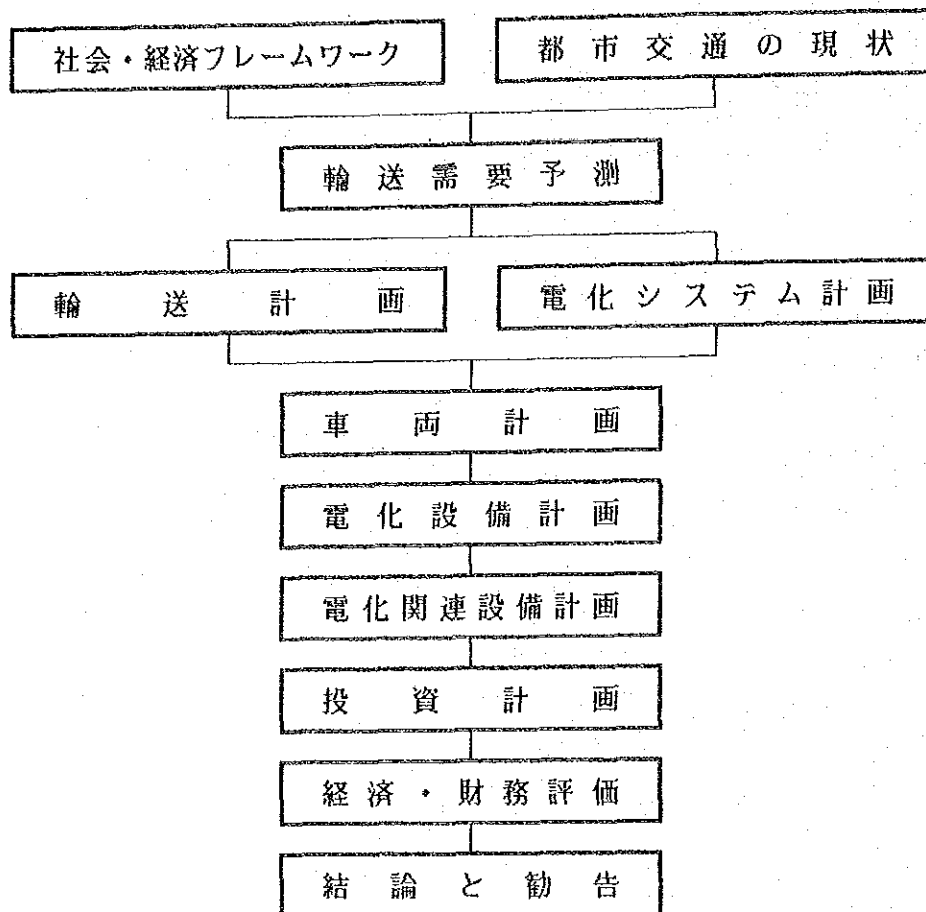
本調査の目的は、環状線と近郊線の電化計画に関するフィージビリティ・スタディを実施することであり、調査の対象範囲は、次に示す通りである。



電化計画調査の対象線区（環状線と近郊線）

(2) 調査の方法

本調査は、次に示す調査手順により実施した。その調査結果は、各調査項目ごとに順次記述する。



調 査 手 順

## 2. 社会・経済フレームワーク

### (1) 国民経済

ビルマ国の 1982 年度における人口は、36百万人であり、過去 20 年間の増加率は年平均 2.2 %である。1982年度の名目 GDP は 46,945 百万 Kyats (5,865 百万 US\$)、一人当たりの名目 GDP は 1,316 Kyats (165US\$) である。国の経済は、農業、特に米作に大きく依存している。

経済活動は、農業部門の着実な発展と急速な投資の拡大によって改善され、1976年度以降年平均実質 6.4 %の GDP 成長率を達成している。物価の安定もこの改善に貢献している。

### (2) 経済計画

ビルマ国は 1974 年度から 1993 年度までの 20 ケ年計画および、それを展開した 5次にわたる 4ケ年計画を策定している。その主な目的は、農業から農業・工業混合型の経済構造への変革により、国民の生活水準を 2 倍にすることである。この計画はおおむね順調に進められていること、またビルマ国は高い潜在経済成長力をもっていることから、本調査ではこの計画に基づいて、ビルマ国の将来の経済成長率の見通しを、次表の通りとする。

経済成長率の見通し

(単位：%)

項 目	年 度		
	1983~1985	1986~1989	1990~2019
GDP 成 長 率	6. 2	7. 0	7. 6
GDP 成長率/人	3. 5	4. 6	5. 2

### (3) エネルギー

ビルマ国の主要エネルギー源は、原油、天然ガスおよび水力発電であり、現在自給自足の状況にある。原油生産は年平均 10 ～ 11 百万 US バレルと一定であるが、天然ガスと電力の利用が急速に拡大している。

しかし、エネルギーの自給自足を維持するために、石油の計画的な消費および天然ガスと電力の利用拡大を図ることが、重要な政策の一つとなりつつある。

### (4) Rangoon 市の開発

Rangoon 市は、Rangoon 行政区に属し、27の区から構成されている。1983年時点における同市の人口は 250万人で、面積 250 km<sup>2</sup>、人口密度 11.9 千人/km<sup>2</sup>である。市の中央業務地区とその近隣の区は雇用数も多く、人口密度も高いが、人口の増加率は鈍化あるいは減少している。市の開発の方針には、人口と雇用を市の中央業務地区から、開発地域として計画している市郊外の Insein、Mingaladon、Mayangon、Thingangyun 等に分散することが織り込まれている。

### 3. 都市交通の現状

Rangoon 市の陸上の主要な交通機関は、鉄道、バスおよびピックアップと呼ばれている急行バスである。

鉄道の旅客サービスは、Rangoon 市をほぼ一周する 45.9 kmの環状線と、Rangoon から東北に延びている Mandalay 幹線の都市近郊部 20.7 kmが担っている。この列車は、電気式ディーゼル機関車と 6両の客車によって編成されている。

鉄道の旅客は、Insein~Rangoon 間、Mingaladon Cantt~Rangoon 間および Thingangyun~Rangoon 間に多く、ピーク時間帯には、最多混雑区間で 200 %を超えている。

バスと急行バスのサービスは、Road Transport Corporation (R.T.C.) が運行している公営部門および Rangoon Division Buses Control Committee (R.D.B.C.C.) が統制している民間部門の両者が担っている。R.T.C.は普通バス路線を 6系統、急行バス路線を 7系統運行している。一方、R.D.B.C.C.は自動車の所有者に各路線ごとに営業許可を与え、普通バス路線 16 系統、急行バス路線 12 系統を運行している。

ピーク時間帯には、旅客が車両の外側にぶらさがったり、多数の旅客が乗り切れずに停留所に残されたりする路線もある。R.T.C.および R.D.B.C.C. の殆どの車両が古く、すでに耐用年数を超えている車両もある。このような古い車両は快適性が乏しいだけでなく、維持管理も困難になっている。

鉄道、バス、急行バスの現状 (1982年度)

項 目		鉄 道	バ ス	急行バス
輸送量	輸送人員 (千人/日)	86	1,161	348
	輸送負担 (%)	5.4	72.8	21.8
ピーク時間帯運転時隔 (分)		15~20	1~3	1~3
表 定 速 度 (km/h)		21	19	23

## 4. 輸送需要予測

### (1) 予測手法

電化プロジェクトが実施された場合（Withケース）には、列車運転条件の改善により鉄道の相対的な競争力が増加し、バスや急行バスの旅客の一部が鉄道に転換する。

電化プロジェクトが実施されなかった場合（Without ケース）には、鉄道のシェアは現状のまま推移する。

このような考え方から、鉄道の輸送需要予測は、次の段階に沿って実施する。

#### 第1段階 : 現状ODの推定

OD調査、現地実査および関係者との面談により現状のODを推計する。

#### 第2段階 : 発生・集中交通量の予測

現在の発生・集中交通量と経済指標から一定の相関関係を求め、各区の将来の発生・集中交通量を予測する。

#### 第3段階 : 全体ODの予測

第1段階と第2段階の推計結果から、将来需要の全体ODを推計する。

#### 第4段階 : 輸送手段交通量の予測

各輸送手段の将来需要は、旅客の輸送手段の選択要因を時間と料金とし、輸送手段別分担モデルを構築して予測する。このモデルにおける時間は、アクセス時間、待ち時間、乗車時間および乗り換え時間の合計とする。

輸送手段別交通量の予測においては、次に示す電化により改善される鉄道の競争条件を用いる。

電化により改善される鉄道の競争条件

項	目	現 状	電 化
表 定 速 度 (km/h)	環 状 線	19.7	23.0
	近 郊 線	23.3	30.8
	平 均	20.8	25.3
信 頼 性 (%)		92	95
運 転 時 隔 比 率 (%)	1990	100	70
	2000	100	60
	2010	100	50

(2) 予測結果

鉄道輸送需要は、1990年において 233千人/日（1982年の輸送量の 2.7倍）となり、シェアは、5.4% から 10.7% に増加する。この予測結果は、日本における同様の電化プロジェクトによる大幅な鉄道利用への転換や、東京・大阪における鉄道が保持している高いシェアなどを考慮すると、むしろ控え目な数値である。

需 要 予 測 結 果

項 目	年 度				
	1982	1990	2000	2010	2020
旅客輸送量 (千人/日)	1,597	2,179	2,860	3,691	4,705
鉄 道					
旅客輸送量 (千人/日)	86	233 (118)	323 (154)	436 (199)	555 (254)
シェア (%)	5.4	10.7 (5.4)	11.3 (5.4)	11.8 (5.4)	11.8 (5.4)
指 標 (1982: 1)	1	2.7 (1.4)	3.8 (1.8)	5.1 (2.3)	6.5 (3.0)
バスと急行バス					
旅客輸送量 (千人/日)	1,511	1,946 (2,061)	2,537 (2,706)	3,255 (3,492)	4,150 (4,451)
シェア (%)	94.6	89.3 (94.6)	88.6 (94.6)	88.2 (94.6)	88.2 (94.6)
指 標 (1982: 1)	1	1.3 (1.4)	1.7 (1.8)	2.2 (2.3)	2.7 (2.9)

注 : ( ) は、Without ケースを示す。



## 5. 輸送計画

### (1) 輸送計画の基本条件

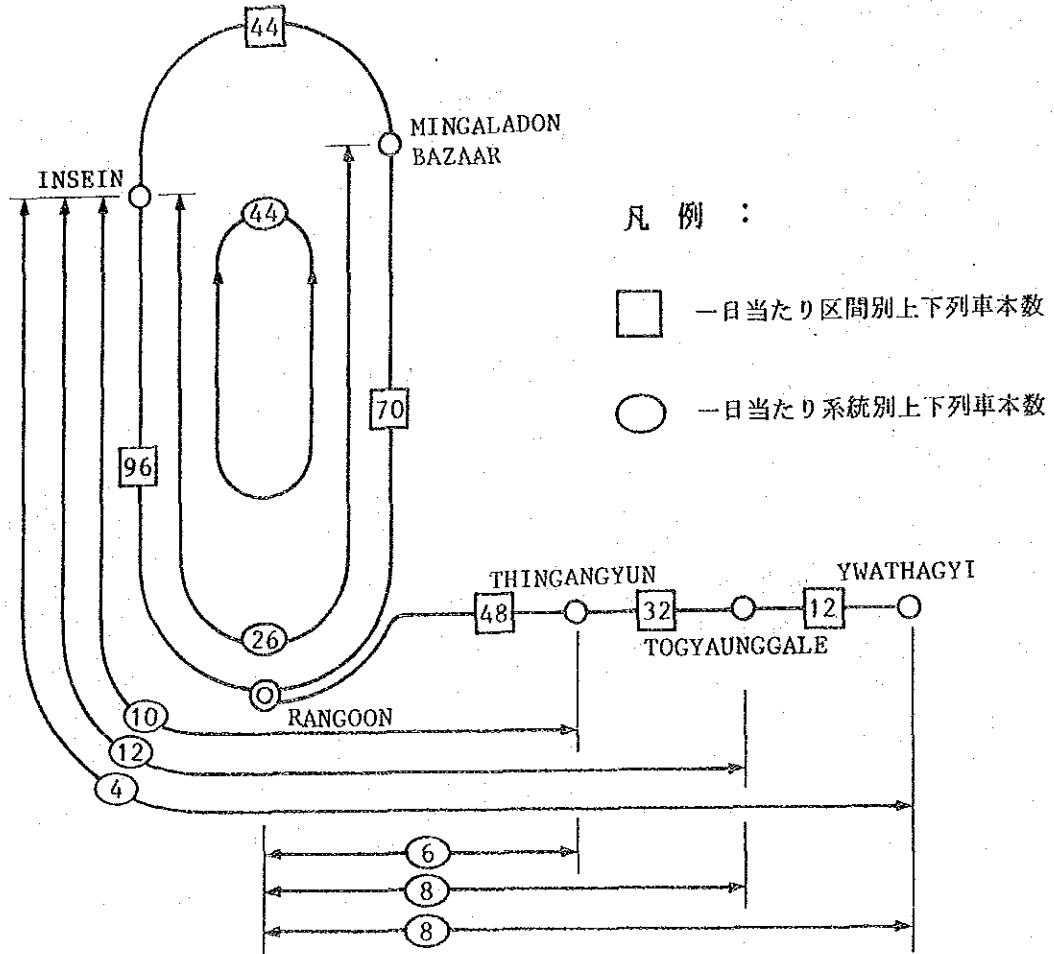
輸送計画は、輸送需要予測に基づいて策定する。道路輸送から鉄道輸送への転換を促進するには、駅における電気機関車の折返し回数の減少と列車の表定速度の向上によって、列車の運転頻度を向上することが必要である。

輸送計画の主要諸元

列車編成	1EL-6PC
乗車効率	
ピーク時間帯	150 % (900人)
その他時間帯	125 % (750人)
最高速度	
環状線	48 km/h
近郊線	56 km/h
運転時間	
環状線	一周 120分
近郊線	Rangoon ~ Ywathagy 40分
最小可能運転時隔	7.5分

(2) 列車系統と列車本数

列車系統および列車本数は、旅客流動に合わせて Insein、Mingaladon Bazaar、Thingangyun、Togyangale、Ywathagyi、Rangoon の各駅を始終着駅として策定した。その結果は、次に示す通りである。



計画列車本数 (1990)

(3) 所要車両数

所要車両数は 1990 年の列車ダイヤ（案）から、電気機関車 19 両、客車 105両となる。  
なお、ダイヤ改正は 2000 年および 2010 年に計画し、それに合わせて車両の追加調達を行う。

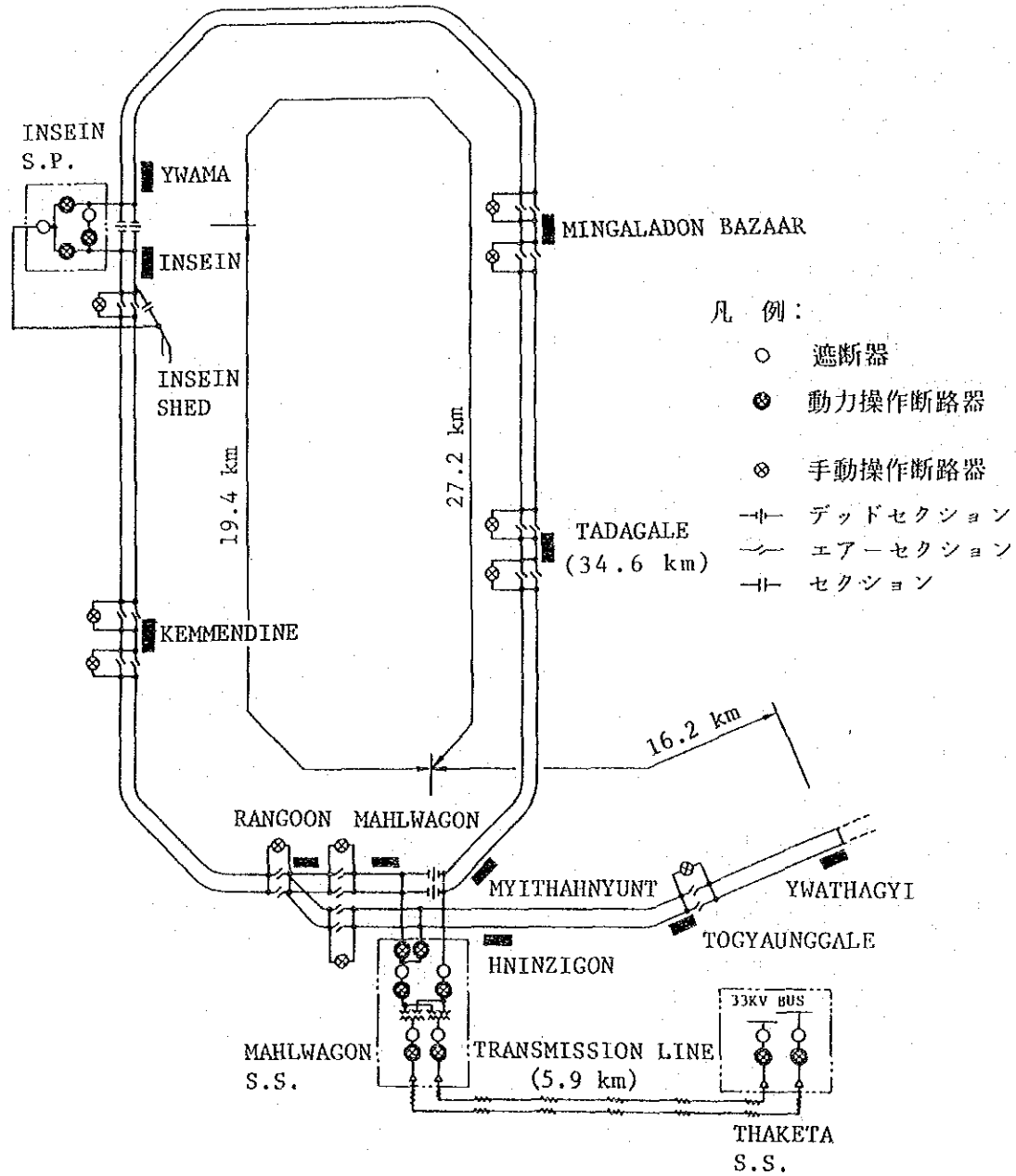
車両調達計画

年度	列車キロ (km/日)	区間別上下 列車本数 (本)	電気機関車 (両)	客車 (両)
1990	3,939	302	19 (3)	105 (9)
2000	4,953	368	24 (3)	136 (10)
2010	6,358	458	31 (5)	173 (17)

注：( )内の数字は、検修および予備車数の再掲

## 6. 電化システム計画

環状線と近郊線の電化方式は、商用周波単相交流 25 kV 50 Hz の直接き電方式とし、そのき電系統は次に示す通りとする。



環状線と近郊線のき電系統図

## 7. 車両計画

列車の表定速度の向上を図るため、高性能を有する電気機関車とする。またパンタグラフの折畳み高さは、現用の電気式ディーゼル機関車と同一の高さとする。

車両の主要諸元

電	重 量	運 転 整 備	48.0 ton
		動 軸 重	12.0 ton
機	性 能	定 格 出 力	1,000 kW
		定 格 引 張 力	12,000 kg
開	最 大 許 容 速 度	定 格 速 度	30 km/h
			80 km/h
車	制 御 方 式		サイリスタ位相制御 (混合ブリッジ)
	ブ レ ー キ 方 式		空気ブレーキ
客	自 重		25 ton
	定 員		100人 (座席64、立席36)
車	車 体 高 さ		3,405 mm
	側 出 入 口		片側2ヶ所
	ブ レ ー キ 方 式		空気ブレーキ

## 8. 電化設備計画

### (1) 電 源

電鉄用変電所は、Mahlwagon Junction 付近に設置し、Electric Power Corporation の Thaketa 変電所から受電する。

電化初年度における電気運転用の一時間最大電力は、1982年度のビルマ国の発電設備容量の 0.22 % に、年間消費電力量は、同国の年間消費電力量の 0.67 % に相当する。なお、単相電鉄用電力の一般三相電源網に及ぼす影響は問題にならない。

### (2) 送電線路設備

Mahlwagon 電鉄用変電所と Thaketa 変電所間の送電線は、埋設ケーブル 2回線とする。

### (3) 変電設備

変電所は屋外形とし、受電回線と 10 MVA のスコット結線変圧器は、常用系と予備系の 2 系統設備する。き電用遮断器は、単相き電回線にそれぞれ設置する。

### (4) 電車線路設備

電車線の高さは、最低 3,800 mm、標準 4,500 mm、最高 5,200 mm とする。

電車線路方式は、シングルカタナリー方式を採用するが、跨線道路橋下は 2本の電車線のみで構成する。

電車線路設備

電 線	吊架線	亜鉛メッキ鋼より線	90 mm <sup>2</sup>
	電車線	溝付硬銅線	110 mm <sup>2</sup>
	負き電線	ACSR	58 mm <sup>2</sup>
支持物	電 柱	PC柱	
	ビーム	固定ビーム	

## 9. 電化関連設備計画

電化にともない、改修する鉄道関連設備を以下に示す。

### (1) 軌道

Rangoon ～ Pazundaung 駅間にある、環状線と近郊線の平面交差は解消する。

Mingaladon Bazaar と Togyaunggale 駅には、列車折返し運転設備を新設する。

跨線道路橋下の電化空頭高は 4,100 mm とし、不足する箇所については鉄道路盤の盤下げにより確保する。

### (2) 構造物

跨線人道橋下の電化空頭高は 4,550 mm とし、不足する箇所については人道橋の扛上により確保する。

Rangoon 駅においては、列車の着発線の変更にともない旅客用の跨線人道橋を新設する。

冠水しやすい切り取りおよびその他地域には、線路沿いにコンクリートの排水溝を設備する。

電化にともない必要な建物を新設、増設または改築する。

### (3) 車両基地

電気機関車の毎日検査と軽修繕に要する設備を Insein 基地に設置する。

電気機関車は Insein 車両基地に、客車は Insein 車両基地と Rangoon 客車基地に配属し運用する。車両留置線の増設は、電化初年度は必要としないが、客車を増備する時期には必要である。

### (4) 車両工場

電気機関車の検修は Insein 工場で行うこととし、検修に必要な装置、整備室、試運転線等を設備するための改修を行う。

客車の検修は、Myitnge 工場で従来通り実施する。

(5) 配電設備

線路を架空で横断する配電線は、安全を確保するため移設する。

信号設備用の電源を必要とする箇所には、電車線に線条変圧器を設備して電力を供給する。

(6) 信号設備

交流電化により生ずる誘導妨害対策として、現在の軌道回路は、駅構内は単軌条軌道回路に、駅中間はAF無絶縁軌道回路に改修する。

閉そく方式は、最小運転時隔 7.5分を確保するために、チェックイン・チェックアウト機能を付加した自動閉そく方式に変更する。

列車折り返し運転の円滑化を図るため、Insein、Mingaladon Bazaar、Togyauungale の各駅に継電連動装置を設置する。

主な踏切には警報機を設置する。

(7) 通信設備

誘導妨害対策として、Post and Telecommunications Corporation の架空裸通信線は埋設ケーブルに置き換える。

現在の 2 駅のマニュアル式電話交換機は、自動式に取り換える。電化設備の指令と保守に使用する電話機を新設する。



## 10. 投資計画

### (1) 投資額

初期投資額は、1984年4月の経済状況を基準として積算する。なお物価上昇率は、考慮しないものとする。

#### 初期投資額

(単位：百万 Kyats)

項 目	1986 ~ 1990		
	内 貨	外 貨	合 計
車 両	—	216,775	216,775
電 気 設 備	2,974	86,544	89,518
土 木 ・ 構 造 物	32,087	15,176	47,263
車 両 検 修 装 置	105	8,552	8,657
信 号 設 備	814	29,772	30,586
通 信 設 備	202	24,015	24,217
小 計	36,182	380,834	417,016
インフラと教育	351	33,338	33,689
関 税 と 税 金	164,926	—	164,926
予 備 費	1,827	18,374	20,201
小 計	167,104	51,712	218,816
合 計	203,286	432,546	635,832

(2) 投資行程

1990年1月の電気運転開始を目途として、投資行程を策定する。

投資行程

項 目	年 度					
	1985	1986	1987	1988	1989	1990
エンジニアリング・スタディ						
設計・監督・教育						
調達・製作						
施 工						
訓練運転					—	
開 業					▽	

## 1.1. 経済・財務評価

経済・財務分析における主な前提条件は、次の通りとする。

### 主要前提条件

通貨交換率	100 円 = 3.5 Kyats 1 US\$ = 8 Kyats
価格	1984年 4月現在、物価上昇は考慮しない。
石油価格	国内価格(財務分析): 2.95 Kyats/ガロン 国際価格(経済分析): 6.28 Kyats/ガロン

### (1) 経済評価

経済分析の目的は、本プロジェクトの経済的意義をビルマ国の経済的観点から評価することである。この経済的意義は、費用便益分析に基づく経済的内部収益率 (EIRR) およびその他の便益によって評価する。

#### a. 費用便益分析

費用便益分析は、Withケースと Withoutケースの費用便益の差分に対して行う。この費用便益の要素は、鉄道投資、旅客の時間節約、鉄道の維持・運営費、バス・急行バスの費用および道路投資等である。

#### (a) 分析結果

$$EIRR = 15.4 \%$$

#### (b) 感度分析

次に示す種々の設定条件で、感度分析を行った結果、全ての設定条件においてビルマ国政府の投資評価基準 10 ~ 12 % を大きく上回っている。

E I R R の計算結果

(単位：%)

設 定 条 件	E I R R
基 本 条 件	15.4
10% 投資額超過	14.6
20% 投資額超過	13.8
10% 輸送需要減少	14.4
5% 年率物価上昇	21.3

b. 評 価

本プロジェクトは、経済的意義がきわめて高いと評価できる。すなわち、妥当なE I R Rを有するとともに、ビルマ国の発展に貢献する次のような便益も有している。

- (a) 燃料節約 : 69百万ガロン
- (b) 道路混雑の軽減 : 交通事故の減少  
大気汚染の緩和
- (c) 建設工事に伴う雇用創出 : 331千人・日
- (d) 技術進歩
- (e) 後背地開発

## (2) 財務評価

財務分析の目的は、財務収益性と財務健全性の両面から実行の可能性を評価し、本プロジェクトに関する B.R.C. の財務管理の参考に供することである。

財務収益性は、Withケースと、Without ケースの資金収支の差分から求める財務的内部収益率 (FIRR) により評価し、財務安定性は、環状線および近郊線の将来の財務指針から評価する。

### a. プロジェクトの財務収益性

FIRRは、投資、収入、支出および旅客収入税等から構成する資金収支の差分に基づいて計算する。

#### (a) 分析結果

$$FIRR = 5.1 \%$$

#### (b) 感度分析

次に示す種々の設定条件で、感度分析を行った結果、全ての設定条件において、B.R.C.の平均資金コスト 3.8 %および本プロジェクトの平均調達資金コスト 3.5 %を上回っている。

FIRRの計算結果

(単位：%)

設 定 条 件	FIRR
基 本 条 件	5.1
10% 投資額超過	4.5
20% 投資額超過	3.9
10% 輸送需要減少	4.6
5% 年率物価上昇	5.8

b. プロジェクトの財務健全性

将来の財務諸表は次の資金計画に基づいて作成する。

投 資

外国政府貸付（外貨分）

- ・ 返済・据置期間      — 30年返済（10年据置を含む）
- ・ 返済方法           — 元金均等返済
- ・ 利                    率   — 年率2.75%

Myanma Economic Bank (M.E.B.) 貸付（内貨分）

- ・ 返済・据置期間      — 10年返済（5年据置を含む）
- ・ 返済方法           — 元金均等返済
- ・ 利                    率   — 年率5%

運転資本

M.E.B.財務・収入貸付

- ・ 利                    率   — 年率8%

(a) 分析結果

単年度黒字転換	:	2007年度（18年後）
累積欠損解消	:	2019年度（30年後）
債務費用補てん率 > 1	:	2009年度（20年後）
運転資金不足	:	7年間発生

(b) 感度分析

次に示す種々の収支改善策や、資金調達方法で感度分析を行った結果、全ての設定条件において利潤をあげ、プロジェクト期間内に債務費用補てん率 1を超える。

財務健全性の感度分析結果

設 定 条 件	単 年 度 黒字転換	累 積 欠 損 解 消	債 務 用 > 1 費 補 填 率	運 転 資 金 不 足
基 本 条 件	2007	2019	2009	7年間
収 支 改 善 策				
10% 輸送需要増加	1995	2006	1999	3年間
10% 10年毎料金値上	1995	2008	1999	4年間
50% 関税・税金減免	1995	2005	1997	無
資 金 調 達 方 法				
50% 内貨分負債比率	1997	2009	2000	無
M.E.B. 返済期間 2倍延長	2004	2014	2008	3年間
M.E.B. 返済据置	2005	—	2003	無
3.5% 外貨金利	2019	—	2018	12年間

c. 評 価

本プロジェクトは、妥当な財務収益性と無難な財務健全性を有しており、財務的に実施可能と判断できる。

## 12. 結論と勧告

### (1) 結論

鉄道輸送需要予測に基づき、電化計画策定の技術的調査を実施した。この調査において、この電化計画は電化に必要な最小限の費用で技術的に実施可能であるとの結論に達した。

さらに、技術調査で策定した投資計画に基づき経済・財務評価を実施した結果、当プロジェクトは Rangoon 市の発展とビルマ国の経済的進展に大きく寄与するとともに、財務的観点からも実行可能であることが明らかとなった。

したがって、当プロジェクトの実施を強く要望するものである。

### (2) 勧告

電化工事の円滑な推進と、電化開業後の健全な運営のために、以下の諸点について勧告する。

#### a. 電気鉄道の維持管理

環状線と近郊線は、信頼性のある輸送システムとして維持管理すべきであり、人・物・金を適正に充当し、設備の状態を良好に維持する不断の努力が望まれる。

#### b. 安全の確保

安全の確保を図るため、必要な設備や施策は充分に実施することが必要であり、線路沿線の防護柵を設置することについても推奨する。

#### c. 電化標準の制定

プロジェクトの実施に先立って、電化標準を制定する必要がある。

#### d. 旅客案内の設置

列車運転、線路配置、乗降ホームの変更に伴い、乗客に対する混乱を最小限にとどめるため、見易い標識や案内設備を設けることが必要であろう。



e. 教育制度の確立

技術の円滑な導入を図るための教育計画には、海外の技術者による仕事を通じての訓練や、海外での研修を含めることが不可欠である。

f. 料金改定

当該路線の財務状況を改善するためには、長期的には料金改定をすることが望ましい。

g. 資金調達

この電化計画は B.R.C. にとって大きなプロジェクトの一つであり、B.R.C. の財務状況に直接関連してくる。内貨分に関しては B.R.C. の財務状況を改善するために、政府出資の増額による負債比率の低減や Myanmar Economic Bank の借入金の条件緩和が望まれる。外貨分に関しては、政府制度による低利な金融を利用することが望ましい。

h. 道路交通機関との調整

環状線と近郊線は電気運転によって、市内の中央業務地区と郊外を結ぶ大量輸送機関としての役割を果たすことができるようになる。その際には、バスと急行バスは、フィーダーサービスとして最寄駅への旅客輸送を担当することが好ましい。



## 第 1 章

### 序 論



# 第 1 章 序 論

## 1-1 調査の背景

ビルマ国の首都 Rangoon 市は、政治、文化、経済、産業、貿易等の中心地であり、現在の人口は約 250 万人で、過去 10 年間の人口増加率は約 2 %と推定されている。

市内の主な交通機関は、公営および私営バス等の道路交通と Rangoon 鉄道環状線（以下、環状線）および Mandalay 線都市近郊部（以下、近郊線）の鉄道である。

1982年度における市内の一日当たりの輸送量は、バスおよび急行バスが 151 万人であるのに対して、鉄道はわずか 9 万人である。

市内の道路交通状況は、市街中心地では、すでに一方通行による交通規制も行っているが、主要道路は終日混雑し、さらに日に日にその混雑度を増している。このような状況のもとで、公私営バスは、旅客流動の主要地点間を結ぶ 46 系統の運行サービスを行っているが、いつも超満員で需要を満足させていない。また運行されているバスも小型で老朽しているものが多い。

環状線は Rangoon 市をほぼ一周する 45.9 km、近郊線は Rangoon 駅から東北に延びた Rangoon ~ Ywathagyi 駅間 20.7 km の鉄道で、いずれも複線非電化である。環状線と近郊線の旅客列車は、電気式ディーゼル機関車と客車 6 両で編成されている。列車本数は、利用客の多いところでピーク時間帯でも 1 時間にわずか 2~3 本である。運転時間は、環状線を一周するのに、2 時間 20 分、近郊線の Rangoon から Ywathagyi まで 53 分を要している。このような速度と運転時隔でも、朝夕のピーク時間帯には超満員である。このため都市交通基盤の総合的な改善が必要であり、特に鉄道の不十分な状況から、その旅客サービスの緊急な改善が望まれている。

市内の鉄道の輸送量は、道路から鉄道への利用者の転換につながるような輸送力の増強すなわち列車の速度向上と運転時隔の短縮によって、大きな増加が見込まれるが、鉄道設備と車両が現状のままでは、これらの方法を取ることができない。

かかる状況のもとで、ビルマ国政府と国際協力事業団は、環状線と近郊線の電化に関するフィージビリティ・スタディの実施について合意した。本調査は、1983年 8月に合意された Scope of Work に基づいて、1984年 2月に開始した。

## 1-2 調査の目的

本調査の目的は、Rangoon における都市交通問題の改善を意図し、鉄道輸送力の増強と旅客サービスの改善を行うため、環状線と近郊線の電化計画に関するフィージビリティ・スタディを実施することである。

## 1-3 調査の概要

本調査は、図 1.3.1 に示す沿線を中心とし、Rangoon 市全域と Hlegu 区の一部を対象地域として実施した。調査に当たり次の事項に注意を払った。

### (1) 設備の標準と安全対策

新システムの標準化と安全対策については、調査の大事な事項であり、ビルマ国の国情に合ったものとした。

### (2) 技術の移転

Burma Railways Corporation (B.R.C.) のカウンターパートに対する技術移転を、調査の共同作業、意見交換を通じて行った。

調査の主な内容は、次の通りである。

### 1-3-1 社会・経済フレームワーク

輸送需要予測および経済・財務分析の基礎となる社会・経済フレームワークは、ビルマ国の社会・経済の背景、経済計画、エネルギー状況、Rangoon の現状と開発計画等を、統計や政府関係機関からの事情聴取により把握した。

### 1-3-2 輸送需要予測

輸送需要は、現状を十分に分析し、次の方法により予測した。

- (a) 旅客流動形態の現状を各輸送手段別に調査した。
- (b) 発生・集中交通量を経済指標と関連づけて予測した。
- (c) 現状の流動形態を基に、地域別分布旅客数を推定した。
- (d) 鉄道輸送需要を輸送手段別分担モデルにより予測した。

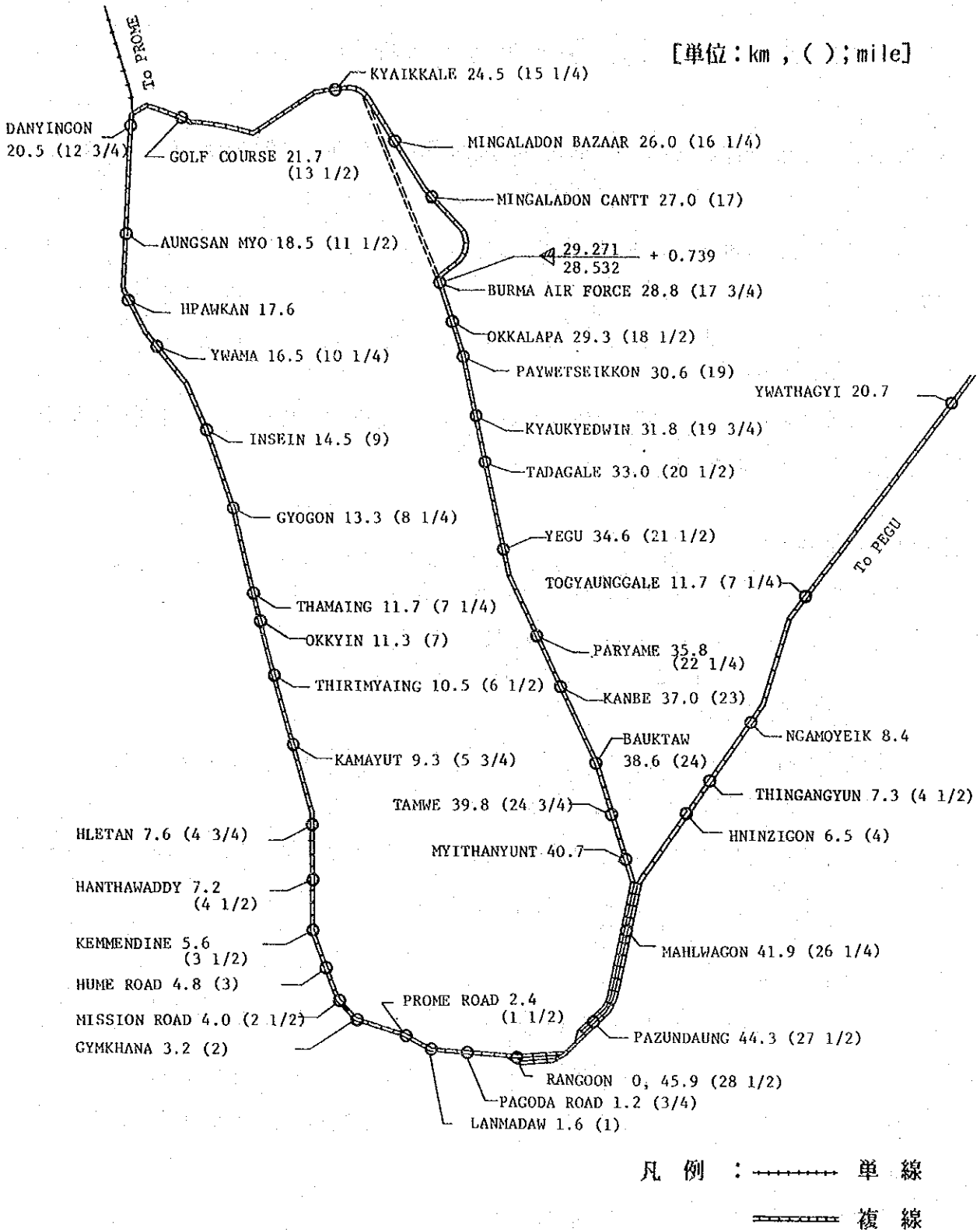


図 1.3.1 電化計画調査の対象線区 (環状線と近郊線)

出所：B.R.C.

### 1-3-3 電化システム

電化方式は、世界の技術の動向、電力供給、鉄道の現状、初期投資額等を考慮して、交流電化方式とした。

けん引方式は、輸送需要量およびけん引方式別の経済比較から、電気機関車けん引方式とした。

き電方式は、き電すべき距離、通信線誘導支障、レール電位、投資額等を考慮して、直接き電方式とした。

### 1-3-4 輸送計画

電化後の列車ダイヤは、鉄道設備の条件を考慮にいれ、需要予測に見合った列車運転時隔、列車編成および列車運転時分を策定した。

### 1-3-5 車両計画

電気機関車と客車の主要性能と主要寸法を策定した。

車両工場と基地は、電化に伴い現状設備の改修を策定した。

### 1-3-6 電化設備計画

電鉄用変電所の電源は、電源網の将来計画および電鉄負荷の電源に及ぼす影響を検討し、Thaketa 変電所から受電することとした。

電鉄用変電所は設置場所と変圧器容量を、電車線路設備は電車線路方式と架線範囲を策定した。電車線の高さは、現在の跨線道路橋の改修を極力抑えるように策定した。

### 1-3-7 電化関連設備計画

軌道と構造物は、電化空頭高を確保するため、鉄道路盤の盤下げと跨線人道橋の扛上を策定した。さらに必要な線路配線と降雨時における線路冠水箇所の排水対策設備を策定した。

信号設備は、閉そく方式と軌道回路方式の変更および継電連動装置と踏切警報機の新設を策定した。

通信設備は、設備の改修および交流電化に伴う通信誘導障害対策を策定した。

### 1-3-8 投資計画

投資額は、内貨と外貨に分けて積算し、投資行程を策定した。



### 1-3-9 経済・財務分析

経済分析については国民経済的観点から、財務分析については B.R.C. の財務的観点から、次の手法によって評価した。

経済評価では、電化計画を実施した場合（With ケース）と実施しなかった場合（Without ケース）の費用・便益差を分析し、経済的内部収益率（E I R R）を算出して計画実施の妥当性を検討した。

財務評価では、With ケースと Without ケースの資金収支（Cash Flow）による財務的内部収益率（F I R R）および環状線と近郊線の財務比率によって計画実施の妥当性を検討した。

### 1-4 調査の行程

調査の行程は、表 1.4.1 に示す通りである。

表 1.4.1 調査の行程

項 目	1984												1985		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
国内準備作業	□														
現地作業(1)		■													
国内作業(1)				□											
現地作業(2)					■										
国内作業(2)						□	□								
中間報告書協議										■					
国内作業(3)										□	□				
最終報告書案協議												■			
国内最終作業														□	
報告書提示	△ 着手					△			△		△			△	

□ : 国内作業      ■ : 現地作業

## 1-5 調査の組織

### 1-5-1 監理委員会

- |      |                             |
|------|-----------------------------|
| 関根泰次 | — 委員長                       |
|      | 東京大学工学部電気工学科 教授             |
| 島崎有平 | — 委員(輸送需要予測、経済・財務分析)        |
|      | 運輸省地域交通局交通整備課 補佐官           |
| 金子太一 | — 委員(鉄道設備)                  |
|      | 運輸省地域交通局陸上技術安全部鉄道施設課 特殊鉄道係長 |
| 吉岡秀治 | — 委員(電化)                    |
|      | 運輸省地域交通局陸上技術安全部鉄道施設課 電気企画係長 |

### 1-5-2 調査団

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| 石原達也  | — 団長                     |
| 寺井孝之  | — 副団長・システムエンジニアリング       |
| 井ノ根寛之 | — 電化計画                   |
| 手島直幸  | — 鉄道輸送需要予測               |
| 保阪達彦  | — 鉄道輸送計画                 |
| 岡田和佐久 | — 車両・工場計画                |
| 井角幸一  | — 軌道・構造物計画               |
| 村田 聡  | — 電源計画                   |
| 長島芳一  | — 変電所・電車線路計画 (途中で今野氏に交代) |
| 今野文之  | — 変電所・電車線路計画             |
| 鈴木貞夫  | — 信号・通信計画                |
| 安田順一  | — 経済・財務分析                |
| 上久保正敏 | — 経済・財務分析                |

1-5-3 カウンターパート (Burma Railways Corporation)

Mechanical and Electrical Engineering Department

- U Shwe Win — Chief Mechanical and Electrical Engineer
- U Maung Maung Aye — Deputy Chief Electrical Engineer
- U Kyaw Myint — Deputy Chief Mechanical Engineer (Carriage)
- U Hla Myint — Deputy Chief Mechanical Engineer (Locomotive)
- U Tin Hlaing — Divisional Electrical Engineer

Civil Engineering Department

- U Tun Thein — Chief Engineer
- U Thin Tu — Deputy Chief Engineer (Planning & Administration)
- U Kyi Nyunt — Deputy Chief Engineer (Signal & Telecommunication)
- U Than Myint — Senior Staff Engineer (Planning & Design)

Traffic Department

- U Mya Than — Chief Traffic Manager
- U Htun Kywe — Deputy Chief Traffic Manager (Operating)
- U Chan Tun Aung — Deputy Chief Traffic Manager (Passenger)
- U Tin Yee — Manager (Operating)

Accounts Department

- U Kan Tun — Controller of Railways Accounts
- U Maung Maung — Deputy Controller of Railways Accounts
- U Nyan Win — Senior Accounts Officer
- U Maung Maung Lwin — Accounts Officer

1-5-4 關係機關

Planning Department (P.D.), Ministry of Planning and Finance

- U Kyaw Sein            - Additional Director
- Daw Yi Yi Thwe       - Additional Director
- Daw Mya Mya Kyi      - Sr. Deputy Director
- U Ye Myint           - Deputy Director
- U Kyaw Han           - Assistant Director

Foreign Economic Relations Department (F.E.R.D.),

Ministry of Planning and Finance

- U Khin Maung         - Adviser
- U Than Myint         - Chief of Section
- U Maung Maung Lay   - Chief of Section

Myanma Foreign Trade Bank (M.F.T.B.), Ministry of Planning and Finance

- U Aung Nyunt Pe      - Managing Director

Central Statistical Organization (C.S.O.) , Ministry of Planning and Finance

- Daw Tin Tin Shwe     - Additional Director
- U Htin Gyaw          - Additional Director
- U Aung Sein          - Deputy Director
- Daw Hla Tint         - Deputy Director
- U Aung Myint Thein   - Assistant Director

Ministry of Transport and Communication

- Col. Sein Ya          - Deputy Minister

Transport and Communication Planning and Operation Department (T.C.P.O.D.),

Ministry of Transport and Communication

- U Pe Maung Tin       - Director
- U Kyin Htwe          - Additional Director

Burma Railways Corporation (B.R.C.) , Ministry of Transport and Communication

- U Tin Tun            - Managing Director
- U Saw Clyde          - General Manager

U Kyaw Hlaing — Deputy General Manager

U Aung Kyaw San — Manager (Administration)

Road Transport Corporation (R.T.C.) , Ministry of Transport and Communication

U Tin Tun Aung — General Manager

U Thayne Toon — Administrative Manager

U Khin Maung Myint — Deputy Traffic Manager

U Wai Lynn — Statistical Officer

U Myo Nyunt — Assistant Statistical Officer

Posts and Telecommunications Corporation (P.T.C.) ,

Ministry of Transport and Communication

U Tin — General Manager

U Pe Than — Deputy General Manager

U Myint Win — Deputy Project Manager

Department of Meteorology and Hydrology (D.M.H.),

Ministry of Transport and Communication

U Sein Shwe U — Director

Department of Civil Aviation (D.C.A.) ,

Ministry of Transport and Communication

U Tun Aye — Project Manager

U Win Bo — Assistant Project Manager

Concrete Pipe Construction Plant (C.P.S.P.) , Ministry of Industry - 1

U Sein Han — Manager

Electric Power Corporation (E.P.C.) , Ministry of Industry - 2

U Maung Maung Aye — Chief Engineer

U Nyunt Hlaing — Deputy Chief Engineer (Planning)

U Bo Kyin — Superintending Engineer (Planning)

U Kyaw Myint — Divisional Electrical Engineer (Rangoon Division)

U Hla — Electrical Engineer (Planning)

Technical Services Corporation (T.S.C.) , Ministry of Industry - 2

U Win Myint            - Assistant Director

Housing Department (H.D.) , Ministry of Construction

U Tun Shwe            - Director General

U San Tun Aung        - Director

U Kyan Thein          - Deputy Director

U Than Moe            - Assistant Director

U Htin Myaing         - Assistant Director

U Kyaw Latt           - Assistant Director

U Than Hnit           - Assistant Director

Department of Labour (D.L.) , Ministry of Labour

U Ngwe Tun            - Director General

U San Thein           - Additional Director

Daw Sein Sein         - Additional Director

Daw Myint Myint Aye - Deputy Assistant Director

Rangoon Division Buses Control Committee (R.D.B.C.C.)

U Chit Sein            - Secretary of R.D.B.C.C.

Lt. Col. Tin Oo         - Member of R.D.B.C.C.

U Mya Win             - E.C.Member, Rangoon Division People's Council

U Hla Min             - Member of R.D.B.C.C.

U Thaw Zin Thann     - Member of R.D.B.C.C.

U Maung Than         - Member of R.D.B.C.C.

Rangoon City Development Committee (R.C.D.C.)

U Kyi Lwin             - Assistant Engineer

以下、本報告書では、組織の名称は、略称を使用する。

## 第2章

### 社会・経済フレームワーク





## 第2章 社会・経済フレームワーク

### 2-1 国民経済

#### 2-1-1 人口及び雇用

ビルマ国の人口は過去 20 年間年平均 2.2 % で伸び、1982年度には 35,684 千人となっている。一方労働力は、14,185千人であり、人口の 39.8 % に当たっている。雇用者を産業別にみると、農業が 63.6 % を占め、その他で 5 % を超えるものは工業と貿易のみである。また経営形態では、協同組合および私営が 89.2 % 、残りが公営となっている。

表 2.1.1 雇用状況 (1982年度)

(単位：千人)

産業別	公 営	協同組合 および 私 営	計	構成比 (%)
農 業	77	8,951	9,028	63.6
畜産・水産業	15	175	190	1.3
林 業	95	87	182	1.3
鉱 業	70	13	83	0.6
工 業	184	966	1,150	8.1
電 力	16	—	16	0.1
建 設	147	72	219	1.5
運輸・通信	114	356	470	3.3
サービ	222	81	303	2.1
中央省庁	522	27	549	3.9
貿 易	64	1,322	1,386	9.8
そ の 他	—	609	609	4.3
計	1,526	12,659	14,185	100.0
構 成 比	(10.8)	(89.2)	(100)	

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

## 2-1-2 経済全般

ビルマ国の1982年度の名目GDPは46,945百万Kyats(5,868百万US\$)、一人当りGDPでは1,316 Kyats(165 US\$)であり(1 US\$ = 8 Kyats)、典型的な発展途上国といえる。ビルマ国政府は経済発展に積極的に取り組んでおり、1960年代および1970年代前半の停滞期を脱し、1976年度以降は、6.4%と高い実質GDP成長率を達成している。この高成長には安定した物価水準も一役買っており、1977年度以降はGDPデフレーターでみると6%を下回っている。

表 2.1.2 GDPの推移

(単位：百万 Kyats)

項 目	年 度						
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
実 質 G D P	12,265	12,996	13,843	14,562	15,718	16,716	17,905
成 長 率 (%)	6.1	6.0	6.5	5.2	7.9	6.3	7.1
名 目 G D P	27,427	29,618	31,800	35,333	38,609	42,850	46,945
成 長 率 (%)	16.8	8.0	7.4	11.1	9.3	11.0	9.6
GDP デフレーター (%)	223.6	227.9	229.7	242.6	245.6	256.3	262.2
物 価 上 昇 率 (%)	10.1	1.9	0.8	5.6	1.2	4.4	2.3

注 : 以後「実質ベース」とは1969年度価格を示す。

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

こうした経済発展の原動力はなんといっても農業生産物の拡大であり、実質GDP成長率6.4%のうち2.1%が農業によるものである。なかでも米作の生産拡大が大きな牽引力となっている。

投資は実質ベースで1976年度以降年率20.1%と高い伸びを示しており、高いGDP成長率の下支えとなっている。

表 2.1.3 GDP寄与率

(単位：%)

部 門	成 長 率 1975~1982	G D P 構 成 比	寄 与 率
農 業	7.7	27.0	2.1
畜産・水産業	5.1	7.2	0.4
林 業	6.5	2.3	0.1
鉱 業	10.8	1.0	0.1
工 業	6.3	10.4	0.7
電 力	14.7	0.8	0.1
建 設	14.2	1.7	0.2
運輸・通信	7.0	5.4	0.4
サービス 中央省庁 貿易	} 6.8	19.4	1.3
計	6.4	100.0	6.4

注 : 各部門のGDP寄与率は、成長率と構成比を乗じて推計

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

表 2.1.4 主要経済指標伸び率

(単位：%)

項 目	年 度							平 均
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
GDP	6.1	6.0	6.5	5.2	7.9	6.3	7.1	6.4
輸 入	0.0	25.1	37.8	27.1	3.3	8.7	31.1	21.6
輸 出	9.6	16.6	△3.0	34.6	9.1	0.6	20.2	12.1
消 費	5.9	4.5	4.5	3.3	7.9	5.7	6.4	5.4
出 資	19.4	48.2	29.5	19.1	△2.2	13.0	19.6	20.1

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

### 2-1-3 財 政

国家財政は、過去 5ヶ年間、歳入の堅調な伸びと、外国からの融資および援助の急拡大に支えられ、黒字を続けている。国営企業の歳入も外国および国内資金の積極的な拡大が効を奏し、高い伸びを示している。

表 2.1.5 財政状況

(単位：百万 Kyats)

項 目	年 度					伸び率
	1978	1979	1980	1981	1982	
中 央 官 庁						
歳 入	4,553	5,452	5,939	7,033	6,256	8.3%
1 税 収 入	3,183	3,608	3,711	4,257	4,134	6.8%
2 公 社 からの収入	1,000	1,401	1,712	2,217	1,543	11.4%
3 そ の 他	369	443	516	559	579	11.9%
経 常 支 出	3,483	3,719	4,081	4,667	4,874	8.8%
外国融資および援助	596	788	922	854	1,126	17.2%
合 計	(-) 222	(-) 200	(-) 202	(-) 81	(-) 162	-
投 資 可 能 額	1,444	2,322	2,578	3,140	2,346	12.9%
投 資	682	952	1,219	129	1,984	30.6%
過剰 (+) / 欠損 (-)	(+) 762	(+) 1,370	(+) 1,360	(+) 1,849	(+) 361	-
公 社						
経 常 収 入	13,613	15,428	17,966	19,677	21,701	12.4%
経 常 支 出	13,993	15,310	18,122	20,253	22,166	12.2%
外国融資および援助	1,381	2,150	1,406	2,153	2,701	18.3%
合 計	(-) 197	(-) 427	(-) 534	(-) 629	(-) 843	-
資 本 支 出	3,200	4,506	4,014	5,142	6,386	18.9%
そ の 他	868	-	-	-	-	-
借入 (+) / 預金 (-)	(+) 1,528	(+) 2,666	(+) 3,298	(+) 4,194	(+) 4,984	34.4%
市町村開発委員会						
経 常 収 入	142	149	165	203	218	11.4%
経 常 支 出	95	111	129	143	173	16.2%
外国融資および援助	23	10	21	-	22	-
合 計	-	-	-	(-) 4	(-) 4	-
資 本 支 出	72	51	71	66	110	11.3%
借入 (+) / 預金 (-)	(+) 2	(+) 2	(+) 13	(+) 3	(+) 48	130.2%

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

## 2-1-4 国際収支

### (1) 貿易収支

貿易収支の赤字は、1977年度からはじまり、輸出（年平均伸び率 18.4 %）を上回る輸入（年平均伸び率 24.8 %）のため年々拡大している。

輸出は、1981年度において 3,453百万 Kyats（GDPの 8.1 %）で、米および米製品、チーク、堅木が主要輸出品となっており、全体の 66.1 % を占めている。

輸入は 5,057百万 Kyats（GDPの 11.8 %）である。ビルマ国政府は全ての輸入品を統制しているが、原料、器具、部品等の工業材料や製品に重点を置いており、これらが輸入品の 69.3 % を占めている。一方、消費材は 10 % 以下に抑えられている。

表 2.1.6 貿易収支

(単位：百万kyats)

項目	年 度					伸び率
	1977	1978	1979	1980	1981	
輸 出						
農 産 物	1,070	540	1,534	1,761	1,952	16.2%
(米および米製品)	(868)	(288)	(1,214)	(1,355)	(1,509)	(43.7%)
畜産および海産物	37	57	82	95	125	3.6%
材 木	398	909	558	798	776	18.2%
(子ーク材および堅材)	(397)	(905)	(550)	(793)	(772)	(22.4%)
鉱物および宝石	196	290	460	468	474	24.7%
その他の	56	57	62	103	126	22.5%
合 計	1,757	1,853	2,696	3,225	3,453	18.4%
輸 入						
消 費 財	217	214	189	285	427	18.4%
原 料	636	766	839	1,309	1,380	21.4%
工 具 お よ び 部 品	227	309	479	727	636	29.4%
建 築 材 料	255	266	451	513	484	17.4%
機 械 類 お よ び 装 置	495	1,349	1,848	1,368	1,488	31.7%
輸 送 機 材	200	245	303	144	440	21.8%
そ の 他	57	75	92	119	202	37.2%
合 計	2,087	3,224	4,201	4,465	5,057	24.8%
欠 損	330	1,371	1,505	1,240	1,604	48.5%

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw, Selected Monthly Economic Indicators

(2) 資本収支

資本収支は、貿易赤字補てんのための外国からの援助、融資により黒字となっている。  
このため、債務返済、利息が年々増加傾向にある。

表 2.1.7 国際収支

(単位：百万 Kyats)

項 目	年 度					伸 び 率
	1977	1978	1979	1980	1981	
貿 易						
輸 出	1,714	1,632	2,634	3,180	3,462	19.2%
輸 入	2,968	3,815	4,270	4,603	5,951	19.0%
収 支	- 1,254	- 2,183	- 1,636	- 1,423	- 2,489	18.7%
貿易外および 移転収支						
収 入	214	249	457	608	657	32.4%
支 出	293	398	574	720	881	31.7%
(利 益)	(60)	(144)	(160)	(168)	(379)	58.5%
収 支	- 79	- 149	- 117	- 112	- 224	29.8%
経 常 収 支	- 1,333	- 2,332	- 1,753	- 1,535	- 2,713	19.4%
資 本						
援助および貸付	2,015	2,926	3,088	2,459	3,237	12.6%
返 済	592	442	686	791	961	12.9%
収 支	1,423	2,484	2,402	1,668	2,276	12.5%
補正その他	21	54	- 45	85	128	57.1%
全 体 収 支	111	206	604	218	- 309	
外国為替残高	870	1,074	6,177	1,895	1,587	16.2%

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw



### (3) 通貨

ビルマ国の通貨である Kyat の円および US\$ に対する交換率は、1984年 4月現在でそれぞれ 100円に対し 3.5 Kyats、1 US\$ に対し 8 Kyatsとなっている。ここ数年 Kyat の価値は若干低下傾向を示している。

表 2.1.8 通貨交換率

(単位: Kyats)

通貨	年 度						年平均 伸び率
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
100 円	2.7606	3.3295	2.9292	3.0538	3.2792	3.1250	2.4 %
1 US \$	7.1042	6.7884	6.5720	6.6194	7.3173	7.7596	1.5 %

出 所 : Selected Monthly Economic Indicators  
(Central Statistical Organization)

#### 2-1-5 価 格

ビルマ国の最近の国内価格は安定している。とりわけ国内産品が顕著で上昇率は平均 2.8 % にとどまっている。輸入品の物価上昇率は、これより僅かに高いものの、1979年度以降は 4.5 % 以下に安定している。

こうした物価の安定は、以下の理由からプロジェクト期間中も持続するものと考えられるので、本プロジェクトの経済・財務分析の基本ケースでは物価上昇は考えないものとする。

- (a) 国内産品価格は、政府統制下にある。
- (b) 通貨および輸入は、政府により厳密に管理されている。
- (c) 輸送機器の国際価格は、国際競争を反映して安定している。

表 2.1.9 物価上昇率

項 目	年 度						平 均
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
GDPデフレーター	227.9	229.7	242.6	245.6	256.3	262.2	
国内物価上昇率	1.9	0.8	5.6	1.2	4.4	2.3	2.8
輸入品デフレーター	367.1	411.7	422.2	434.1	452.2	469.0	
輸入品物価上昇率	2.4	12.1	2.6	2.8	4.2	3.8	5.0

注 : デフレーターは1969年度価格により名目値を除いて求めた。

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

## 2-2 経済計画

### 2-2-1 20ヶ年計画

ビルマ国では長期目標および目標達成のための施策を明らかにすべく、20ヶ年計画（1974～1993年度）を策定している。

#### (1) 主要目標

##### (a) 生活水準の向上

十分な食料、衣料、住宅、その他製品を確保するため、1993年度までにGDPを実質3.2倍、一人当たりGDPで2倍に引き上げる計画である。そのため、積極的に輸出を拡大し、それによって得られる外貨により投資を拡大することとする。

表 2.2.1 主要経済目標

項 目	成長率	倍 率
人 口	2.3 %	1.6
G D P	5.9	3.2
消 費 高	4.8	2.6
投 資	9.6	6.2
輸 入	8.2	4.9
輸 出	10.9	7.9
GDP/人	3.5	2.0

出 所 : An Outline of Directives for the Twenty-Year Plan and Second Four-Year Plan

##### (b) 農業依存から農業・工業型経済への脱皮

工業部門を飛躍的に拡大し、GDPの22.1%に高めようとしている。工業化に必要な鉱業、電力、建設、運輸および通信部門は、GDPの成長率よりも高い目標値としている。

表 2.2.2 産業別目標

(単位：%)

部 門	1973年度	1993年度	年伸び率
製 品	51.4	56.5	6.4
農 業	25.7	20.9	4.8
畜産・水産業	7.8	6.3	4.8
林 業	2.6	2.1	4.8
鉱 業	1.2	1.3	6.5
工 業	11.5	22.1	9.4
電 力	0.7	1.4	9.4
建 設	1.9	2.4	7.1
サービス	23.6	22.8	5.7
運 輸	5.8	7.8	7.3
通 信	0.3	0.4	7.5
そ の 他	17.5	14.3	4.9
商 業	25.0	20.7	4.9
G D P	100.0	100.0	5.9

出 所 : An Outline of Directive for the Twenty-Year Plan  
and the Second Four-Year Plan

(c) 政府および協同組合部門の強化

政府および協同組合部門の育成に重点をおいており、1993年度にはそれぞれGDPの48%および26%にまで高めようとしている。

表 2.2.3 経営形態別目標 (単位：%)

所 有	1973年度	1993年度	年伸び率
公 営	35	48	8.0
協同組合	8	26	13.0
私 営	57	26	1.9
合 計	100	100	5.9

出 所 : An Outline of Directives for the Twenty-Year Plan and the Second Four-Year Plan

(2) 4ヶ年計画

20ヶ年計画を5次に亘る4ヶ年計画に分けて実施している。GDP成長率は先にいくに従い高く設定されており、最終的には計画期間中の年平均成長率は実質5.9%となっている。

表 2.2.4 GDP成長率の目標 (単位：%)

期間(年度)	4ヶ年計画	年成長率
1974 ~ 1977	第2次4ヶ年計画	4.0
1978 ~ 1981	第3次4ヶ年計画	5.0
1982 ~ 1985	第4次4ヶ年計画	6.0
1986 ~ 1989	第5次4ヶ年計画	7.0
1990 ~ 1993	第6次4ヶ年計画	7.6
全期間(20ヶ年)		5.9

注 : 実質ベース

出 所 : An Outline of Directives for the Twenty-Year Plan and the Second Four-Year Plan

## 2-2-2 第4次4ヶ年計画

20ヶ年計画の実行計画として第4次4ヶ年計画が施行されている。

### (1) 全般目標

第4次4ヶ年計画では当初の20ヶ年計画より高めの6.2%のGDP成長率が計画されているが、投資は年平均7.6%の伸び率であり、当初計画を下方修正した目標となっている。

表 2.2.5 マクロ経済指標  
(単位：%)

指 標	伸び率
人 口	2.3
G D P	6.2
消 費	5.4
投 資	7.6
輸 入	7.0
輸 出	13.0
GDP/人	3.8

出所：An Outline of Fourth Four-Year Plan

### (2) 産業別目標

第4次4ヶ年計画の産業別目標をみると、畜産・水産業、鉱業、工業、電力、運輸および通信部門は、GDP成長率を上回る成長目標が計画に織り込まれている。とりわけ鉱業、電力および通信部門は年平均10%を超える成長を予定している。

表 2.2.6 第 4 次 4 年計画産業別目標 (単位：%)

部 門	1981年度	1985年度	年伸び率
製 品	53.6	54.9	6.9
農 業	28.4	27.5	5.4
畜産・水産業	6.6	7.0	8.2
林 業	2.4	2.3	5.0
鉱 業	1.5	2.0	12.8
工 業	10.7	11.6	8.4
電 力	1.2	1.9	18.2
建 設	2.8	2.6	4.4
サービス	24.8	24.0	5.4
運 輸	4.9	5.0	6.9
通 信	0.4	0.6	16.4
金 融	3.1	3.1	5.3
社会一般	10.4	10.0	5.4
そ の 他	6.0	5.3	3.1
商 業	21.6	21.1	5.7
G D P	100.0	100.0	6.2

出 所 : An Outline of the Fourth Four-Year Plan

### 2-2-3 経済計画達成状況

#### (1) 第 3 次 4 年計画

第 3 次 4 年計画は全般的に良好な達成状況であり、計画期間中の成長率は年平均 6.5 % であった。これは、主として、農業部門の発展に負うところが大きかったが、農業・工業型経済への脱皮に不可欠な鉱工業部門の目標達成状況は必ずしも満足のいくものではなかった。従って、20 年計画の残期間中にこれらの部門の成長を図ることが大きな政策課題となっている。

表 2.2.7 第 3 次 4 年計画達成状況

(単位：%)

部 門	平均達成率	部 門	平均達成率
G D P	99.8	サービス	102.7
消 費	99.1	運 輸	99.3
投 資	98.6	通 信	121.6
輸 入	88.7	金 融	143.8
輸 出	75.6	社 会 一 般	95.6
製 品	99.0	そ の 他	99.8
農 業	102.2	商 業	98.5
畜産・水産業	101.0		
林 業	98.0		
鉱 業	82.4		
工 業	90.9		
電 力	99.1		
建 設	106.5		

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

(2) 将来見通し

ビルマ国は、農業と鉱業資源が豊富であり、教育水準が高く、人口が安定的な増加基調にあると共に、食料やエネルギーが自給自足体制である等から、高い潜在成長力を有している。ビルマ国政府が経済運営を誤らない限り、高い経済成長を続ける可能性は大きい。従って、本調査においては、20ヶ年計画の目標は、計画期間中はそのまま達成されるものと仮定する。さらに、20ヶ年計画の最終計画となる第 6 次 4 年計画の成長率が、本プロジェクト期間中も持続するものと想定する。



## 2-3 エネルギー情勢

### 2-3-1 需給全般

ビルマ国の主なエネルギー源は、原油、天然ガス、水力発電で現在自給自足体制を保っている。一次エネルギーは 28,998 百万 kcal であり、原油が 54 %、天然ガスが 38 %、水力発電が 8 %となっている。

表 2.3.1 一次エネルギー供給

エネルギー源	1978年度			1982年度		
	量	kcal	%	量	kcal	%
原油 (US 1,000 バレル)	9,999	14,946	71.3	10,549	15,764	54.3
天然ガス (百万立方フィート)	9,892	4,296	20.5	24,640	10,931	37.7
水力発電 (百万 kWh)	703	1,722	8.2	940	2,303	7.9
計		20,964	100.0		28,998	100.0

注 : 原油 9,400 kcal/l  
 天然ガス 9,400 kcal/l (液体ベース)  
 水力発電 2,450 kcal/kWh

出所 : Report to the Pyithu Hluttaw

## 2-3-2 原油

### (1) 需給

ビルマ国はジェット燃料用の高オクタン油等の特殊なものを除き石油の輸入は行なっていない。原油はかつて輸出した実績がある。原油生産量は、1974年から1979年までの間、順調に増加してきたものの、国内の埋蔵量の涸渇から近年では、10～11百万バレルにとどまっている。

原油生産量の大幅な増産は期待できないため、計画的な石油消費や他のエネルギー源の利用が重要な政策課題となっている。

(1,000 US. バレル)

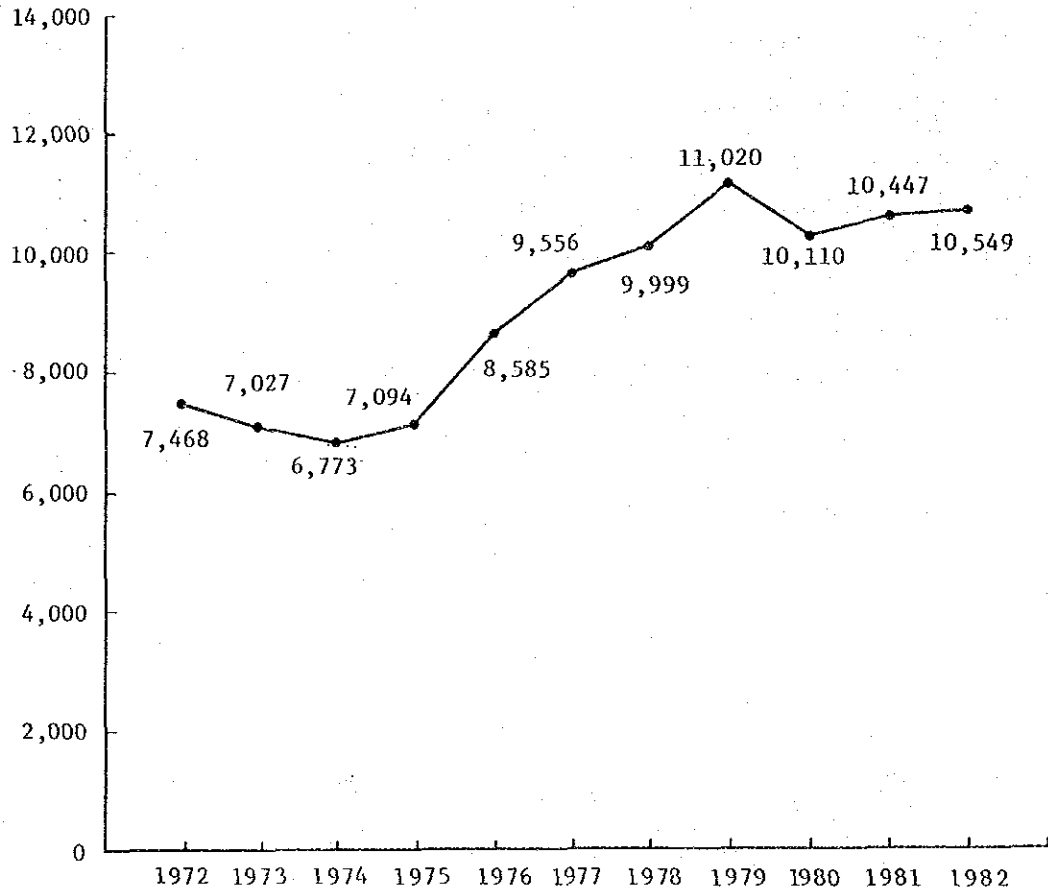


図 2.3.1 原油生産推移

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

### (2) 石油価格

石油の国際価格は大きく変動し近年は低下傾向を示している。1984年における軽油のロ

ツチルダムスポット市場価格は 1 ガロン 0.79 US\$ であるのに対し、同質であるビルマ国ディーゼル油価格は 2.97 Kyats (0.37 US\$) で、国内価格は国際価格の 47 % に抑えられている。

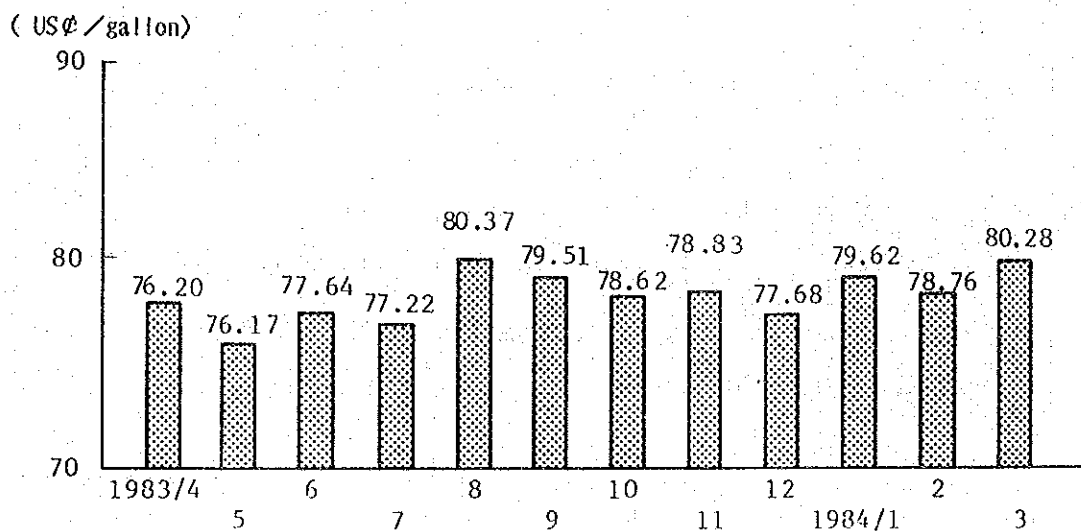


図 2.3.2 軽油スポット価格

出 所 : Rotterdam Spot Market

### 2-3-3 電 力

#### (1) 需 給

電力消費は過去 10 年間年平均 8.3 % で伸長している。とりわけ産業用電力消費の伸びが顕著である。用途別にみると 1982 年度では、産業用 55 %、民生用 28 %、その他 17 % となっている。電力消費の GDP に対する弾性値は 1.56 であり、今後とも今までの傾向が続くとすれば GDP 成長率以上の伸びを示すものとみられる。

供給に関しては、旺盛な需要に応えるべく発電所の建設が行なわれ、発電所設備容量は 1972 年度の 253 MW から 1982 年度の 741 MW へと年平均 12.7 % の伸びで増大している。こうした発電所建設により発電電力量は 1972 年度の 651 百万 kWh から 1982 年度には 1,516 百万 kWh へと年平均 8.8 % で伸長している。

一方電力ロス、発電量の 28 % であり、このうち 66 % が老朽化した配電線が原因とみられ、配電網の改善が重要な課題となっている。

表 2.3.2 電力需給状況

項 目	1972年度		1982年度		伸び率 (%)
		(%)		(%)	
容 量 (MW)	253	—	741	—	12.7
発電電力量 (百万 kWh)	651	100	1,516	100	8.8
損 失 (百万 kWh)	158	24.2	424	28.0	10.4
消 費 (百万 kWh)	493	75.8	1,092	72.0	8.3
産 業	261	(52.9)	603	(55.2)	8.7
民 生	131	(26.6)	308	(28.2)	8.9
そ の 他	101	(20.5)	181	(16.6)	6.0
G D P (百万 Kyats)	10,538		17,905		5.4

注 : ( ) 消費に占める比率を表す。

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

1982年度における電源をみると水力発電機 62 %、ガスタービン発電機 29 %、火力発電機 6 %、ディーゼル発電機 3 %となっている。今後、発電容量は短期的にはガスタービン発電所、長期的には水力発電所の設備で増強して行く計画であり、水力も天然ガスも豊富な資源であることから、発電電力は将来の需要を満たすことになろう。

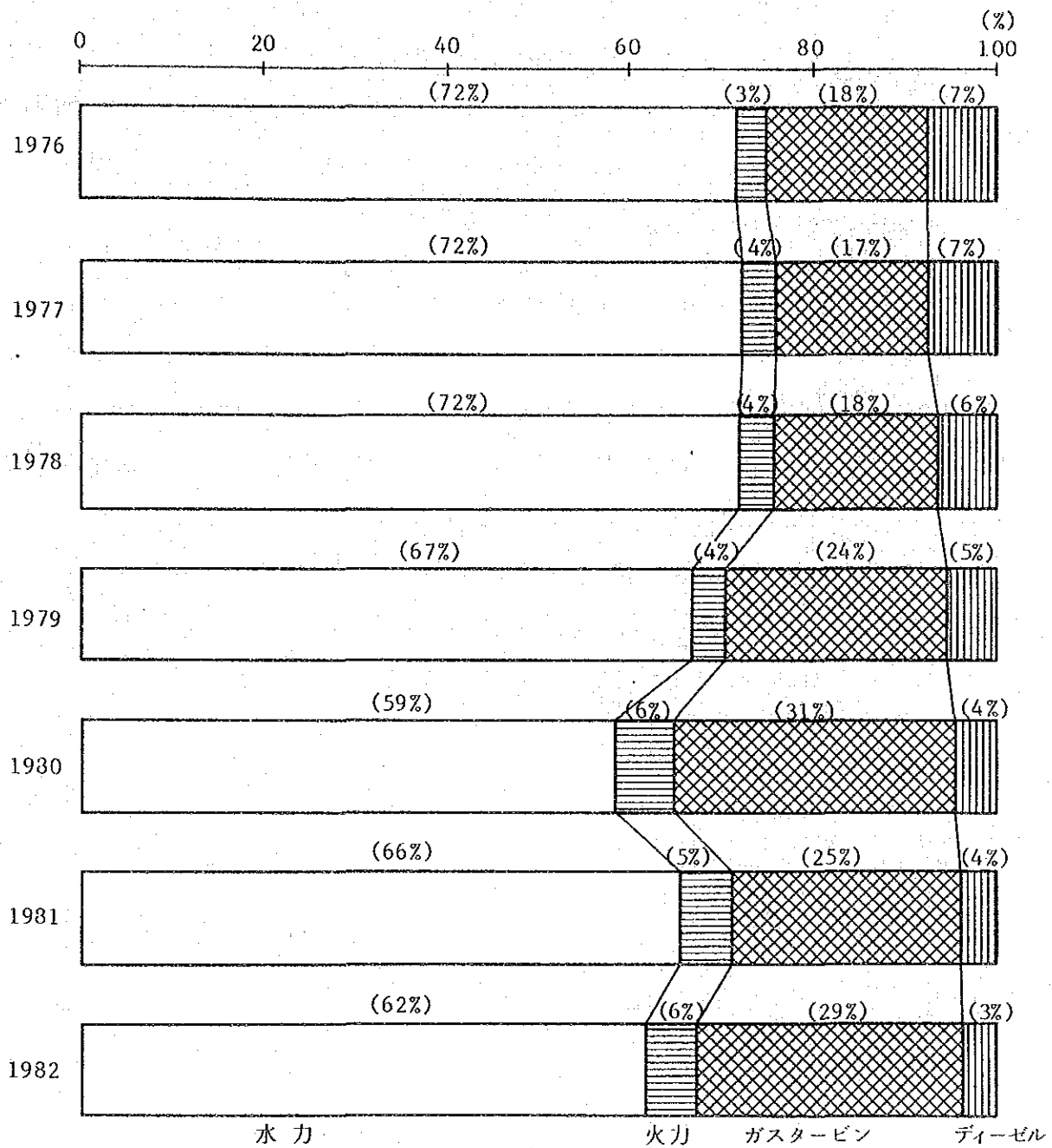


図 2.3.3 発電機別発電比率

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

(2) 価 格

1982年度における kWh当たりの発電単価および平均販売単価は、それぞれ 0.249 Kyats、0.290 Kyats である。1979年以降比較的に運営費の高いガスタービン発電所設備による発電単価の増加に比例して、販売単価も上昇している。長期的には運営費の安い水力発電の割合が大幅に増加するものの、水力発電所建設の初期投資が膨大なため、金利負担が増加し全体としての運営費の低減はむずかしいとみられる。

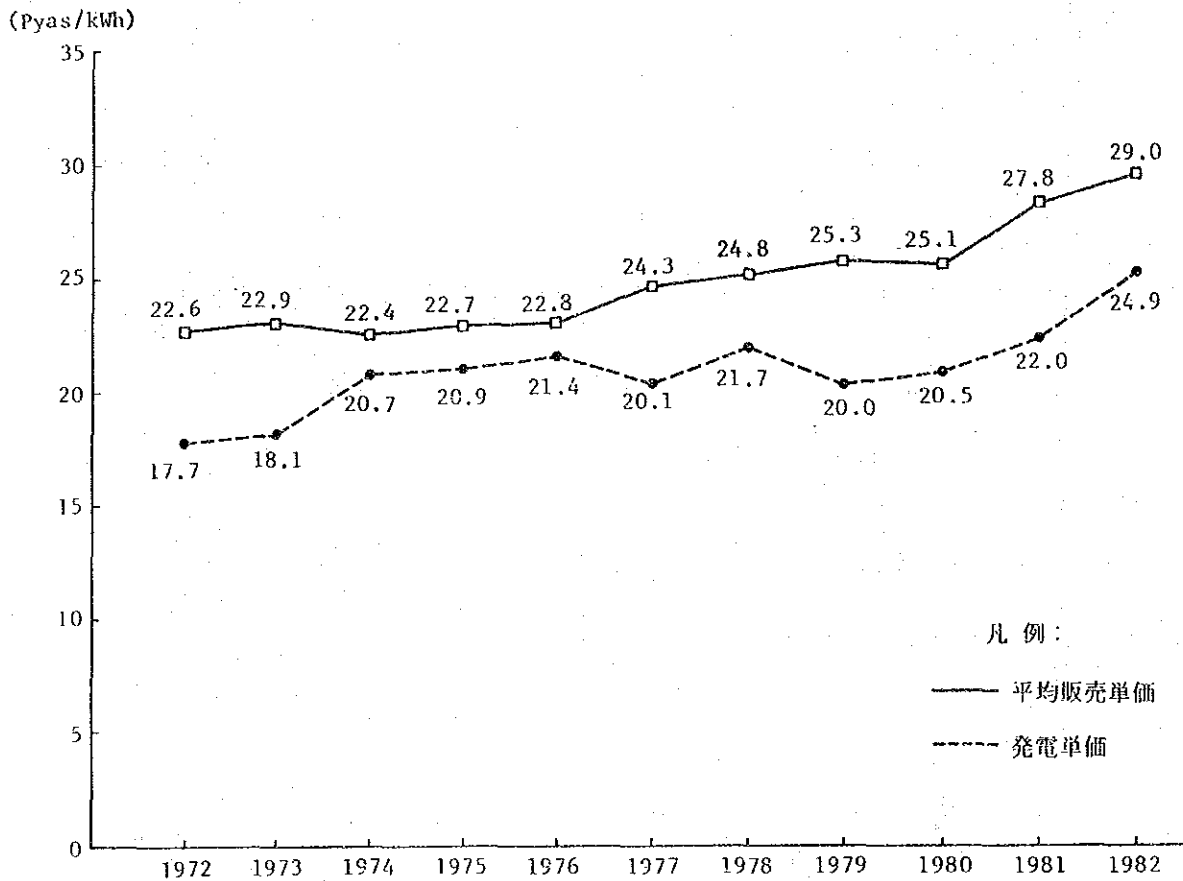


図 2.3.4 発電単価および平均販売単価の推移

注 : 1 Kyat = 100 Pyas

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

## 2-4 Rangoon 市の開発

### 2-4-1 人 口

Rangoon 市は Rangoon 行政区に属し、27 の“区”から構成されている (Ywathagi 駅は Rangoon 市郊外の Hlegu 区に属している)。同市は 209 km<sup>2</sup>の面積に 1983 年度時点で約 250 万人の人口をかかえ、人口密度は 11,900 人/km<sup>2</sup>である。人口はビルマ国全体の 6.7 % にあたり、伸び率は年平均 2 %と国全体の 2.2 %に比べ低い値となっている。しかしながら Housing Department の見通しによると Rangoon 市の人口は過去を上回る伸びを示すものと予想されている。

各区の人口密度をみると、Pabedan、Kyauktada、Latha、Pazundaung、Lanmadaw がとりわけ高く 3万人/km<sup>2</sup>を超えており、次いで 2万人/km<sup>2</sup>台に Ahlone、Sanchaung、Tamwe、Mingalataungnyunt がある。これらの区はすべて Rangoon 市の南部に位置している。これらの区の人口は、郊外に位置する Hlaing、Insein、Mayangon、Thingangyun、Dawbon、Thaketa の各区に人口を分散することにより、横這いあるいは減少している。一方郊外のこれらの区の人口は 2.5 % 以上の伸び率を示している (図 2.4.1 参照)。

### 2-4-2 雇 用

Rangoon 市における雇用人口は 606千人で人口の 24.3 % にあたる。雇用人口と人口の比率により各区の特徴をみると Pazundaung、Botataung、Kyauktada、Pabedan、Latha、Lanmadaw、Seikkan、Dagon は 70 % を超えており、典型的な中央業務地区である。一方、Mingaladon、North Okkalapa、South Okkalapa、Yankin、Thingangyun、Dawbon、Thaketa は 15 % 未満であり、典型的な郊外住宅地区である (図 2.4.2 参照)。

凡例：

人口密度

1 km<sup>2</sup>につき 30,000 人以上

1 km<sup>2</sup>につき 20,000 人以上 30,000 人未満

人口伸び率

↑ 2.5 % 以上

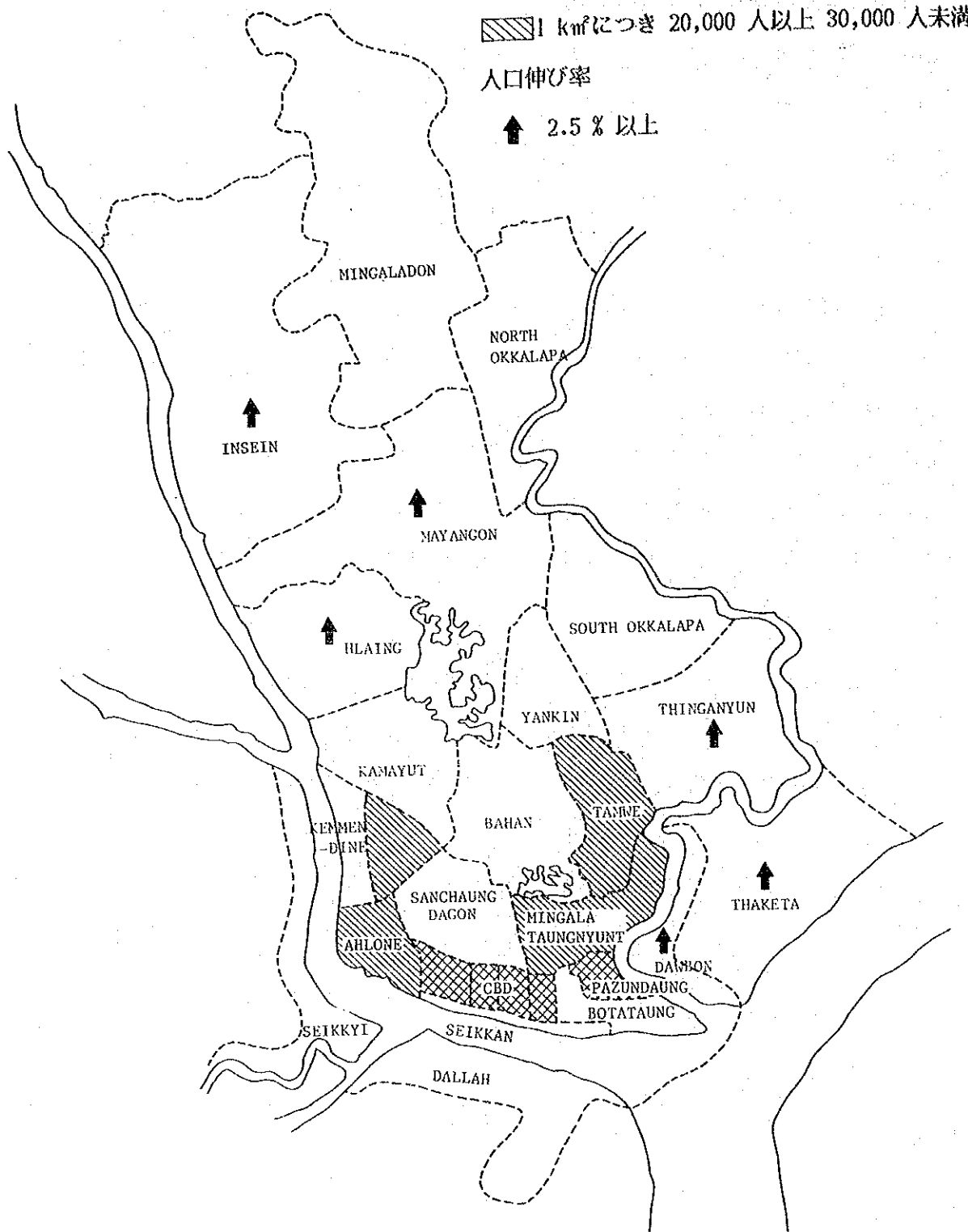


図 2.4.1 人口および人口密度



表 2.4.1 区別統計

区名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口		人口 伸び率	人口密度	雇 用 者	雇用者/人口
		1973年度	1983年度				
1 Pazundaung	1.0	34,763	38,812	1.11 %	37,463	200,000	81.5 %
2 Botataung	2.6	44,057	49,103	1.09 %	18,959		
3 Kyauktada	0.5	37,772	37,649	-0.03 %	72,682		
4 Pabedan	0.5	40,718	41,914	0.29 %	80,915		
5 Latha	0.8	31,646	30,857	-0.25 %	39,713		
6 Lanmadaw	1.3	42,691	41,704	-0.23 %	32,204		
7 Seikkan	1.1	7,732	5,288	-3.73 %	4,640		
8 Dagon	5.2	35,746	35,541	-0.06 %	6,861	25,000	70.3 %
9 Ahlone	2.6	46,547	51,864	1.09 %	20,025	24,000	46.3 %
10 Kemmeline	5.2	64,145	69,907	0.86 %	13,496	16,000	22.9 %
11 Sanchaung	2.6	66,593	68,891	0.34 %	26,599	18,000	26.1 %
12 Kamayut	6.2	67,309	75,254	1.12 %	12,107	37,000	49.2 %
13 Hlaing	12.9	131,587	172,031	2.72 %	13,284	34,000	19.8 %
14 Insein	20.0	160,957	229,033	3.59 %	11,469	36,000	15.7 %
15 Mingaladon	29.0	90,845	92,440	0.17 %	3,187	12,000	13.0 %
16 N. Okkalapa	12.9	155,259	190,965	2.09 %	14,746	17,000	8.9 %
17 Mayangon	25.9	108,749	152,684	3.45 %	5,895	32,000	21.0 %
18 S.Okkalapa	10.4	149,409	183,276	2.06 %	17,691	17,000	9.3 %
19 Yankin	5.2	68,818	82,705	1.86 %	15,966	10,000	12.1 %
20 Thingangyun	11.4	141,209	193,973	3.23 %	17,021	17,000	8.8 %
21 Tamwe	5.2	106,628	119,991	1.19 %	23,164	20,000	16.7 %
22 Bahan	8.8	85,757	102,084	1.76 %	11,593	20,000	19.6 %
23 Mingala T.N.	5.2	96,287	110,595	1.40 %	21,350	36,000	32.6 %
24 Dawbon	3.6	37,439	49,872	2.91 %	13,754	} 17,000	7.0 %
25 Thaketa	12.9	145,888	193,190	2.85 %	14,918		
26 Dallah	10.4	43,503	54,177	2.22 %	5,229	} 18,000	25.9 %
27 Seikkyi	5.7	12,458	15,372	2.12 %	2,698		
合 計	209.1	2,054,512	2,489,172	1.94 %	11,902	606,000	24.3 %

出 所 : Housing Department

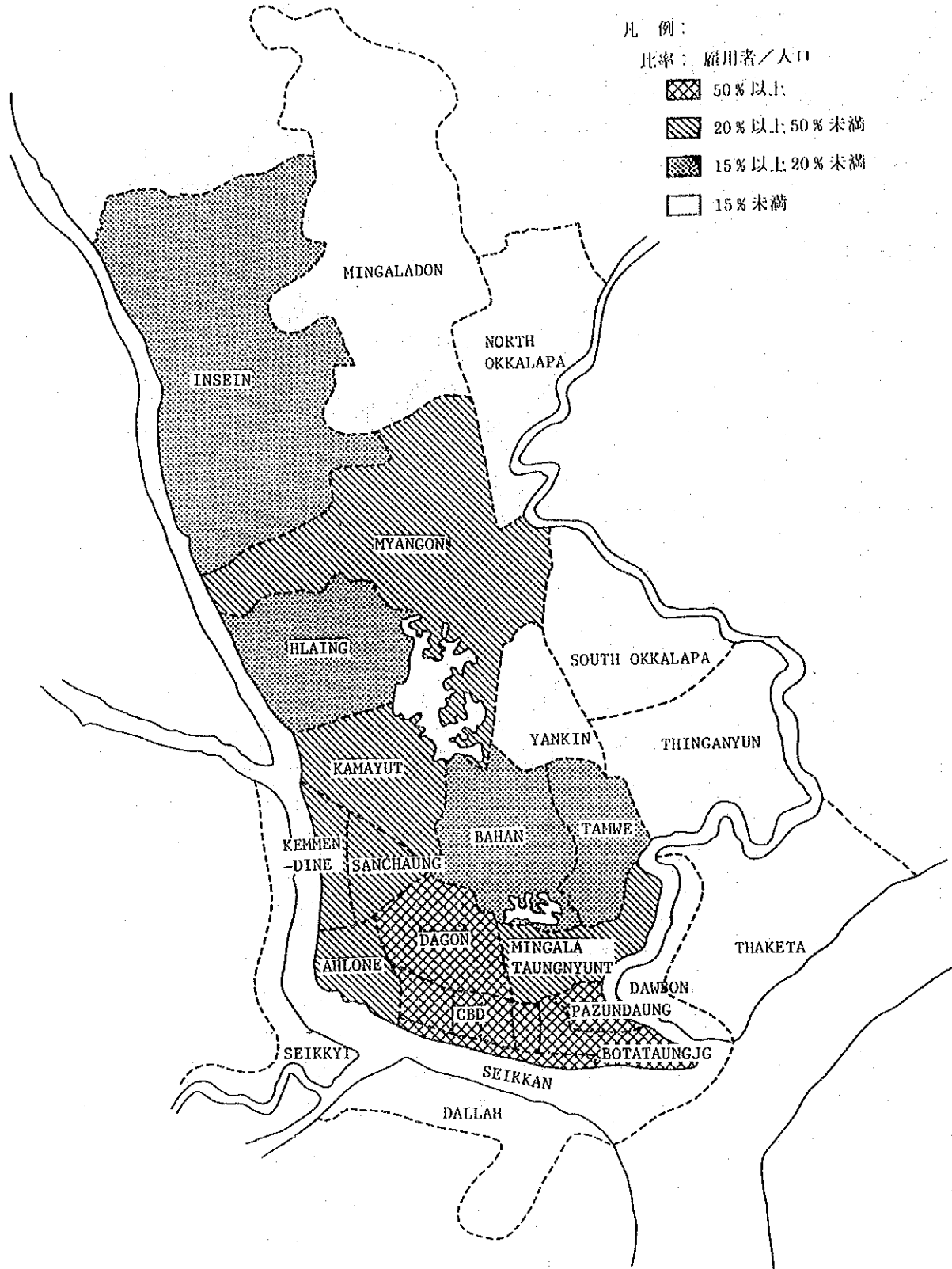


图 2.4.2 区别特性

### 2-4-3 開発計画

#### (1) 開発方針

現在、Housing Department では Rangoon 行政区と Rangoon 市の長期開発計画に関する提案書を策定中であり、その主な内容は次のとおりである。

- (a) Rangoon 市の人口増加に対して、柔軟に対応できる計画とすること。
- (b) Rangoon 市内において、人口、雇用の拡散を図ること。
- (c) 移入者に対して市郊外の Insein、Mingaladon、Thingangyun、Thaketa 等に衛星都市を建設すること。
- (d) 中央官庁、病院、学校施設および商店街等の都市機能の分散を促進するため、郊外における雇用機会を創出すること。

#### (2) 人口

本調査では、Rangoon 市の将来人口は、過去の推移および Housing Department による Rangoon 開発計画事前調査結果を参考として、年平均伸び率を 2%として推計する。

この予測は控え目な数値であり、Housing Department では、これ以上の伸びを予測している。この結果、同市の人口は 1990 年度には 2,827千人、2020 年度には 5,136千人に達することとなる。

表 2.4.2 Rangoon 市の将来人口

(単位：1,000 人)

年 度	1983	1990	2000	2010	2020
人 口	2,459	2,827	3,450	4,209	5,136

アジアの他の首都である Jakarta、Kuala Lumpur、Manila、Bangkok と比較すると Rangoon 市の 2020 年度における人口は Kuala Lumpur を除くその他の首都の現在の人口にも及ばない。またこれらの都市は Rangoon 市の推計伸び率を大幅に上回る伸びを示している。これらの点からみても、本プロジェクトにおける予測値は控え目である。

表 2.4.3 アジア主要都市の人口(1980年度)

都 市 名	Jakarta	Kuala Lumpur	Manila	Bangkok
人 口(百万人)	6.5	1.5	5.9	5.2
伸び率 (%)	3.9	6.9	3.6	5.3
	(1970~80)	(1973~80)	(1978~80)	(1970~80)

出 所 : 各国の 1980 年度統計により推計

各区の人口については、中央業務地区およびその周辺 (Kyauktada、Pabedan、Latha、Lanmadaw、Seikkan、Dagon、Ahlone、Kemmdine、Sanchaung) は、若干の減少ないしは横這いを、Hlaing、Insein、Mingaladon、Mayangon、Thingangyun、Mingalataungnyunt、Dawbon、Thaketa は、1990年度まで年平均 2.5 %以上の伸長が予想される。

表 2.4.4 Rangoon 市の将来フレームワーク

(単位：人)

区 名	人 口		人 口 伸び率	雇 用 者		雇用者増加 1982~1997	雇 用 者 区別割合	雇 用 者 伸び率					
	1982年度	1990年度		1982年度	1997年度								
1 Pazundaung	38,387	41,893	1.1 %	}									
2 Botataung	48,574	52,943	1.1 %										
3 Kyauktada	37,661	37,535	-0.0 %										
4 Pabedan	41,793	42,740	0.3 %						200,000	237,000	37,000	12.8 %	1.1 %
5 Latha	30,935	30,294	-0.3 %										
6 Lanmadaw	41,802	40,996	-0.2 %										
7 Seikkan	5,493	4,050	-3.7 %										
8 Dagon	35,561	35,372	-0.1 %	25,000	29,000	4,000	1.4 %	1.0 %					
9 Ahlone	53,923	39,464	-3.8 %	24,000	27,000	3,000	1.0 %	0.8 %					
10 Kemmeline	69,308	74,190	0.9 %	16,000	20,000	4,000	1.4 %	1.5 %					
11 Sanchaung	68,657	70,494	0.3 %	18,000	19,000	1,000	0.3 %	0.4 %					
12 Kamayut	74,419	81,307	1.1 %	37,000	48,000	11,000	3.8 %	1.8 %					
13 Hlaing	166,586	207,376	2.8 %	34,000	47,000	13,000	4.5 %	2.2 %					
14 Insein	192,244	248,932	3.3 %	36,000	62,000	26,000	9.0 %	3.7 %					
15 Mingaladon	89,754	113,539	3.0 %	12,000	31,000	19,000	6.6 %	6.5 %					
16 N. Okkalapa	187,057	220,576	2.1 %	17,000	51,000	34,000	11.8 %	7.6 %					
17 Mayangon	147,590	193,476	3.4 %	32,000	48,000	16,000	5.5 %	2.7 %					
18 S. Okkalapa	179,569	211,297	2.1 %	17,000	30,000	13,000	4.5 %	3.9 %					
19 Yankin	81,199	93,992	1.8 %	10,000	14,000	4,000	1.4 %	2.3 %					
20 Thingangyun	187,912	242,066	3.2 %	17,000	44,000	27,000	9.3 %	6.5 %					
21 Tamwe	118,589	130,186	1.2 %	20,000	28,000	8,000	2.8 %	2.3 %					
22 Bahan	100,320	115,243	1.7 %	20,000	29,000	9,000	3.1 %	2.5 %					
23 Mingalataungnyunt	109,073	121,767	1.4 %	36,000	54,000	18,000	6.2 %	2.7 %					
24 Dawbon	48,462	60,912	2.9 %	} 17,000	50,000	33,000	11.4 %	7.5 %					
25 Thaketa	187,840	234,983	2.8 %										
26 Dallah	53,001	63,125	2.2 %	} 18,000	27,000	9,000	3.1 %	2.7 %					
27 Seikkyi	15,052	17,795	2.1 %										
計	2,410,761	2,826,545	2.0 %	606,000	895,000	289,000	100.0 %	2.6 %					

出 所 : Housing Department, B.R.C., C.S.O.

### (3) 雇 用

Housing Department による事前調査結果によれば、Rangoon 市の雇用人口は 1997 年度までに約 290千人が創出され、合計 895千人になるものと予想されている。この新たな雇用人口の半数以上が、住宅地域である Insein、Mingaladon、North Okkalapa、South Okkalapa、Thingangyun、Dawbon、Thaketa の各区において創出される。

### (4) 主要開発プロジェクト

環状線および近郊線に関する主要な開発プロジェクトは以下のとおりである。

#### a. 国立競技場

室内および屋外の国立競技場が Tamwe 駅に隣接して建設中である。完成後は 7万人の収容能力を持つ大競技場となり、鉄道は競技場利用客の足として期待されている。

#### b. Mingaladon 空港延伸

Mingaladon 空港においては、大型機の離着陸に備えて、現在の 2.5 km の滑走路を 3.4 kmに延伸することが計画されている。この滑走路の延伸に伴い、環状線の Kyaikkale ~Burma Air Force 駅間が移設され、環状線の一周は 45.9 kmから 46.6 kmに伸びることになる。空港延伸計画の完成後は環状線が空港利用客の交通手段として期待されている。

#### c. Ywathagyi 食料基地

Rangoon 市へ畜産および乳製品を供給するため、Ywathagyi 駅の東側に大規模食料基地を建設中である。この計画には 6,000人の従業員用の住宅建設も含まれており、近郊線は市街地への交通手段として非常に期待されている。

#### d. 道路および橋梁建設

Rangoon 市においては近年道路の新設が行なわれていない。道路および橋梁建設プロジェクトはいくつかあるものの、その実現には相当長期を要するものとみられる。主な計画は以下のとおりである。

d-1 中央業務地区 ~ Insein間のバイパス道路

d-2 North Okkalapa ~ Thaketa 間のバイパス道路

d-3 Thaketa ~ Syrian 間の Pegu 川貨物鉄道用橋梁

d-4 Thingangyun ~ Thaketa 間の Pazundaung 川橋梁

d-5 Insein ~ Yandoor 間の Hlaing 川橋梁

e. 住宅計画

人口増の受け皿として、衛星都市の建設が計画されており、Thingangyun、Hlaing、Mingaladon および Insein が有力な候補地となっている。

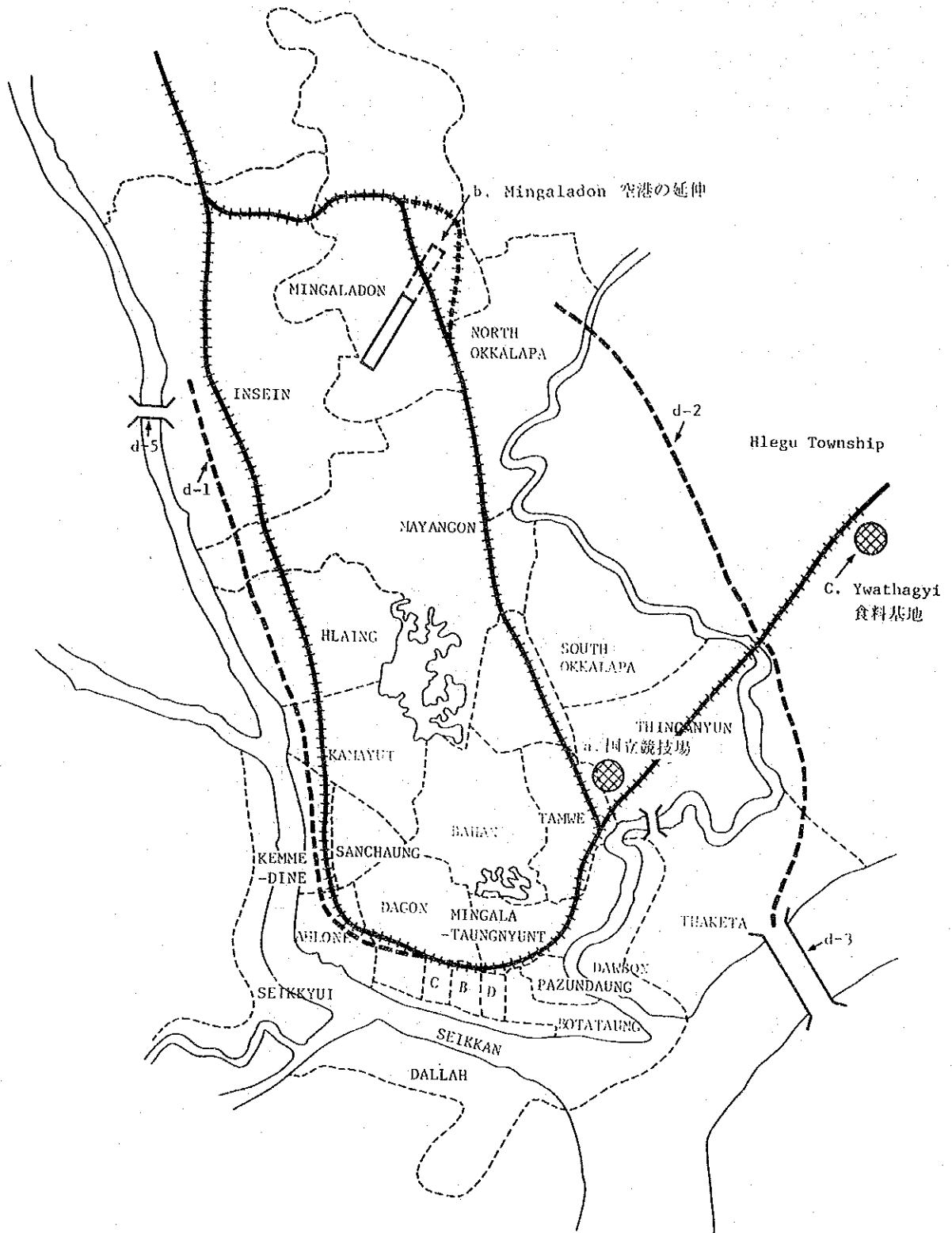


図 2.4.3 開発計画地図



#### 2-4-4 交通事故

交通事故件数は、自動車の登録台数の増加にもかかわらず、1979年度以降一定を保っている。これは交通警察官の増員および交通法規の遵守の増加によるところが大きい。

表 2.4.5 Rangoon 市における交通事故件数

年度	件数	人 数		割 合 (%)		自動車数
		死亡	負傷	死亡	負傷	
1979	3,319	259	1,856	7.8	55.9	53,989
1980	2,891	255	1,916	8.8	66.1	57,366
1981	2,598	268	1,792	10.3	68.9	60,792
1982	2,387	168	1,822	7.0	76.3	64,962
1983	2,471	150	1,772	6.1	71.7	

注 : 1982年度、1983年度には交通警察官を増員

出 所 : Road and Inland Transport Authority



## 第3章

### 都市交通の現状



## 第3章 都市交通の現状

### 3-1 概 要

#### 3-1-1 交通網

Rangoon 市の都市交通網は、鉄道、道路および水路から構成されている。鉄道は、市南部の中央業務地区の北端にある Rangoon 駅を起点として、西は Insein、Kemmendine、東は住宅地域の North Okkalapa、South Okkalapa、さらに、Rangoon の衛星都市として開発を期待されている Thingangyun、Hlegu を結んでいる。

道路は、よく整備された 2本の幹線道路である Prome Road（途中から Insein Road となる）と Kaba Aye Pagoda Road を幹に 図 3.1.1 に示す道路網を形成している。中央業務地区内の道路は碁盤目状であり、1970年から一方通行方式が実施されている。市内の道路総延長は 802 km で、そのうち 64 % が舗装されているが、幹線道路を除くと整備状況は良くない。

Rangoon 市は、Irrawaddy 川のデルタ地帯に位置しており、内陸水運が盛んであるが、本調査においては、鉄道と直接競合関係にないので、調査対象から除外した。

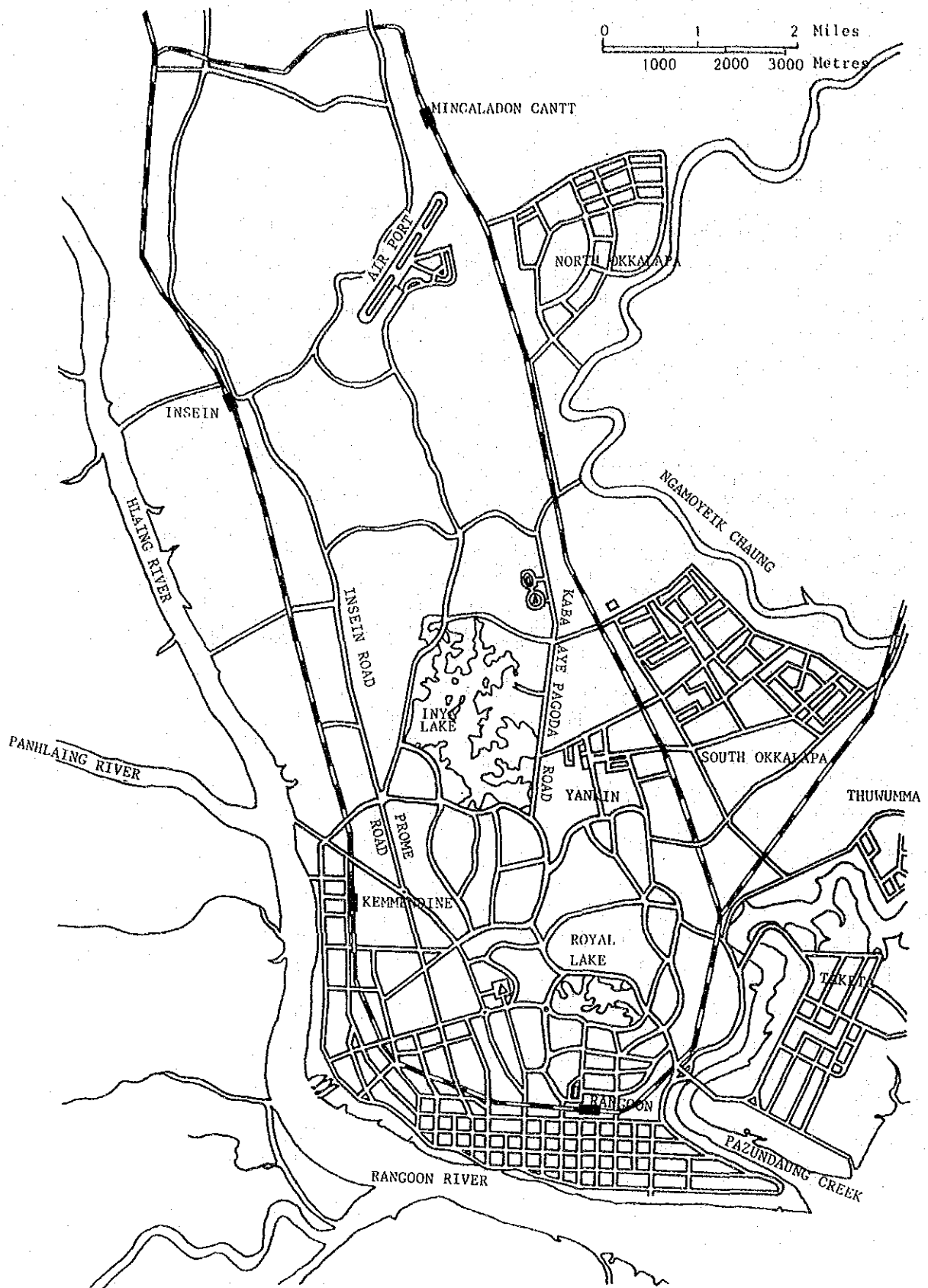


図 3.1.1 道路と鉄道網

### 3.1.2 交通手段

Rangoon 市の陸上交通を担うのは、鉄道、バス、ピックアップ、タクシー、トライショウ、自家用車、自転車、自動二輪車等である。

バスおよびピックアップは、中距離交通手段として鉄道を補完している。ピックアップは、シート付きの小型トラックで、バスと同じルートを走り、R.D.B.C.C. の急行バスサービスを担っており、バスよりも停留所数が少なく、速度と料金は高い。R.T.C. においても、スペシャルバスと呼ばれる同種の急行バスサービスを行なっている。今次調査では、ピックアップとスペシャルバスを「急行バス」と定義する。

他の交通手段としては、タクシーは三輪または四輪の小型トラックで、主として短距離交通手段として、トライショウは横に座席を設けた三輪自転車で、さらに短距離の交通手段として使われている。自家用車は、非常に価格も高く、通勤や買物に手軽に用いられる交通手段ではない。自転車と自動二輪車は短距離移動用に用いられている。

これらの登録台数をみると、ピックアップと自動二輪車の増加は顕著であるが、反面タクシーとバスは横這いまたは減少している。

表 3.1.1 Rangoon 行政区における自動車登録台数

交通手段	年 度				年平均 伸び率 1979~1982
	1979	1980	1981	1982	
バス	4,765	4,919	4,885	4,907	1.0 %
タクシー	1,841	1,852	1,543	1,406	- 8.6 %
バン、ピックアップ	10,234	11,146	12,914	14,911	13.4 %
ライトバン、軽トラック トラック、ローリー	11,238	11,780	12,245	12,820	4.5 %
乗用車 (ジープ、ワゴンを含む)	19,305	19,976	20,657	21,119	9.4 %
その他(トラクター等)	1,614	1,698	1,708	1,852	4.7 %
自動二輪車	4,992	5,995	6,840	7,947	16.8 %
合 計	53,989	57,366	60,792	64,962	6.4 %

注 : 累積台数

出 所 : Road and Inland Transport Authority

### 3.1.3 旅客輸送の実績

Rangoon 市における最近の旅客輸送量(鉄道とバス)は、年平均 6 %の伸び率を示している。

B.R.C.の旅客輸送量は 1974 年度から 1982 年度の 9年間に 39 % 増加している。1976 年度と 1977 年度に大幅な落ち込みを示しているが、1979 年度には以前の輸送量に戻り、その後は年率 8 %の伸長をみせている。1982 年度の輸送人キロは 279百万人キロで、旅客一人当たり 8.8 km に相当する。

R.T.C.および R.D.B.C.C. のバスは、この 9年間で年平均 6.3 %以上の旅客輸送量の伸びを示しているが、R.T.C.はこの間わずか 6 %増加したにとどまっている。これは、修理部品の不足や燃料供給制限に加え、1981年に行なわれた均一料金制にともなう実質的な値上げにより、R.D.B.C.C. へ旅客が流れたためとみられる。R.T.C. のバスの 1982 年度の輸送量は、1,003 百万人キロ、旅客一人当たり 6.9 km である。一方、R.D.B.C.C. のバスの輸送量



は、1981年度に燃料不足による一時的な減少を示したものの、この9年間に2.2倍、年平均10.3%の伸びを記録している。

R.D.B.C.C.のバスの1982年度の輸送量は2,165百万人キロ、一人当たり7.2 kmである(表3.1.2. 参照)。

表 3.1.2 Rangoon 市における主要輸送手段別の旅客輸送実績

年度	B . R . C .			
	旅客数 (1,000)	伸び率	人キロ	伸び率
1974	22,778		184,211	8.1
1975	21,741	-4.6%	180,205	-2.2%
1976	10,845	-50.1%	91,499	-49.2%
1977	11,822	9.0%	98,082	7.2%
1978	20,479	73.2%	170,702	74.0%
1979	23,288	13.7%	196,568	15.2%
1980	27,945	20.0%	234,738	19.4%
1981	30,358	8.6%	267,150	13.8%
1982	31,738	4.5%	279,294	4.5%
平均		4.2%		5.3%

年度	R . T . C . バ ス			
	旅客数 (1,000)	伸び率	人キロ	伸び率
1974	136,673		751,654	5.5
1975	140,849	3.1%	740,454	-1.5%
1976	170,676	21.2%	1,120,130	51.3%
1977	184,120	7.9%	1,203,539	7.4%
1978	162,429	-11.8%	1,035,714	-13.9%
1979	151,794	-6.5%	1,057,757	2.1%
1980	132,870	-12.5%	1,064,706	0.7%
1981	150,403	13.2%	1,164,067	9.3%
1982	144,574	-3.9%	1,002,981	-13.8%
平均		0.7%		3.7%

年度	R . D . B . C . C . バ ス			
	旅客数 (1,000)	伸び率	人キロ	伸び率
1974	136,402		350,083	2.6
1975	169,815	24.5%	970,643	177.3%
1976	220,345	29.8%	1,558,922	60.6%
1977	245,668	11.5%	1,777,997	14.1%
1978	274,413	11.7%	2,000,701	12.5%
1979	303,609	10.6%	2,197,083	9.8%
1980	312,669	3.0%	2,255,182	2.6%
1981	289,496	-7.4%	2,091,979	-7.2%
1982	299,900	3.6%	2,165,064	3.5%
平均		10.3%		25.6%

年度	バスの合計			
	旅客数 (1,000)	伸び率	人キロ	伸び率
1974	273,075		1,101,738	55.3%
1975	310,664	13.8%	1,711,098	55.3%
1976	391,021	25.9%	2,679,051	56.6%
1977	429,788	9.9%	2,981,536	11.3%
1978	436,842	1.6%	3,036,414	1.8%
1979	455,403	4.2%	3,254,840	7.2%
1980	445,539	-2.2%	3,319,888	2.0%
1981	439,899	-1.3%	3,256,046	-1.9%
1982	444,474	1.0%	3,168,045	-2.7%
平均		6.3%		14.1%

出 所 : B.R.C., R.T.C., R.D.B.C.G.

R.D.B.C.C.のピックアップによる旅客輸送量は、1984年1月の実績で262千人/日であり、R.D.C.C.C.の全体輸送量の27%に相当する。ピックアップの登録台数は1980年以来4年間、年平均13%の伸びを示しており、旅客輸送量もほぼ同様の伸びを示している(表3.1.1参照)。

1982年度における鉄道、バスおよび急行バスの総旅客輸送量は、約160万人と推定され、一日当りのパーソントリップ数は0.66となり、他のアジアの首都に比べると低い水準にあるが、将来の経済発展とともに上昇するものと考えられる(表3.1.3. ~表3.1.4 参照)。

表 3.1.3 Rangoon 市におけるパーソントリップ数  
(1982年度)

旅客数 (1,000 人/日)	
鉄道	86.8
バス	1,161.7
急行バス	348.5
合計	1,597.0
人口 (1,000 人)	2,411.0
パーソントリップ数 (%/日)	0.66

出所：B.R.C.、R.T.C.、R.D.B.C.C.、Housing Department

表 3.1.4 アジア主要都市におけるパーソントリップ数

都市名	(調査年度)	パーソントリップ数(%)
Jakarta	(1972年度)	0.86
Kuala Lumpur	(1973年度)	1.76
Manila	(1980年度)	2.20
Bangkok	(1972年度)	1.15
Rangoon	(1982年度)	0.66

出 所 : 各市の国勢調査および交通量調査

### 3-2 バス輸送の現状（含急行バス）

#### 3-2-1 運営組織

R.T.C.、R.D.B.C.C.および協同組合は、主として中距離旅客用としてのバス輸送を担っている。R.T.C.は公営企業であり、普通バスに加えて、「スペシャルバス」と呼ばれる比較的速くて高い料金の急行バスを運行している。R.D.B.C.C.は、自動車所有者に各バスルート毎に営業許可を与え、バスおよび急行バスの運行の統制を行っている。協同組合のバスは数ルート運営しているだけで、全体からみた比重が極端に小さいので、今回の調査対象からは除外している。

R.T.C.は旅客サービスとして7部門を有し、うち5部門がRangoon市のバス運行を担当している。各部門には、バスの運行を担当する旅客班、バスの整備を担当する運行班、修理を担当する工場班、会計を担当する財務班がある。

R.D.B.C.C.は、本部統括の下に7つの支所があり、それぞれの支所は2～6系統のバスおよび急行バス路線を管轄しており、各受持路線の運行、会計財務および総括を行っている。R.T.C.とR.D.B.C.C.は、バスの運行管理に関して密接に連絡をとりあっている。それぞれの従業員数は表3.2.1に示すとおりである。

表 3.2.1 R.T.C.および R.D.B.C.C. の従業員数

職 種	R.T.C.	R.D.B.C.C.
運 転 手	1,386	1,777
車 掌	2,045	1,860
一 般 事 務 員	717	1,040
管 理 職	10	24
合 計	4,158	4,701

出 所 : R.T.C.、R.D.B.C.C.

#### (1) 運行車両

R.T.C.およびR.D.B.C.C.の1983年度におけるバスとピックアップの登録台数は、約3,500台であり、運行台数はその60%にあたる約2,100台となっている。

表 3.2.2 自動車の登録および使用台数

項 目			年 度				
			1979	1980	1981	1982	1983
R.T.C.	バ ス	登録台数	1,489	1,565	1,543	1,480	1,455
		使用台数	637	619	542	624	675
		比 率	42.8 %	39.6 %	35.1 %	42.2 %	46.4 %
R.D.B.C.C.	バ ス	登録台数	959	988	877	889	889
		使用台数	671	691	613	622	622
		比 率	70.0 %	69.9 %	69.9 %	70.0 %	70.0 %
	ピ ッ ク ア ッ プ	登録台数	765	771	894	1,068	1,169
		使用台数	535	539	625	747	818
		比 率	69.9 %	69.9 %	69.9 %	69.9 %	70.0 %
	合 計	登録台数	1,724	1,759	1,771	1,957	2,058
		使用台数	1,206	1,230	1,238	1,369	1,440
		比 率	70.0 %	69.9 %	69.9 %	70.0 %	70.0 %

出 所 : R.T.C.、R.D.B.C.C.

(2) 輸送力と車歴

車両の殆んどは輸送力が小さく、大型バスはわずかしかない。R.T.C.が、中型（25座席10立席）および大型（42座席10立席）のバスを運行しているのに対し、R.D.B.C.C.では、比較的小型の車両を運行しており、中型バス（24～30人乗り）が40%、ピックアップ（13～17人乗り）が60%である。

ほとんどの車両は古く、耐用年数をかなり超えているものもある。大部分のバス車両は30年を超えており、40年以上も使用されているものもある。

こうした古い車両は快適性が乏しいだけでなく、維持が難しく、R.T.C.の資料によると、運行中の故障が5%程度発生している。

(3) 将来計画

第4次4ヶ年計画によると、R.T.C.では合計200台の大型バスの購入を予定しているが、

大型バスを増加するのはこれが限界であろう。個人所有者は、バスを購入する余裕がなく、やむを得ずピックアップを購入している。このため、輸送需要が増大しているにもかかわらず、大きな輸送力を有するバスの増加は緩慢で、小さい輸送力しかないピックアップの増加が急速に進んでいる。

### 3-2-2 運行管理

R.T.C.は、普通バス路線 11 系統に 251台、急行バス路線 7系統に 75 台のバスを運行している（表 3.2.3 参照）。バスの運営は、運転手と車掌にバスを固定して責務を持たせる固定運転手・車掌方式で行っている。これは、バスの維持、修理の徹底を目的として1984年 4月に導入されている。運行管理要員が、起点、中間点、終点到に配置され、発車指令、通過および到着時間管理、乗車券発売枚数管理等を行っている。

R.D.B.C.C.は、普通バス路線 16 系統に 602台のバスを、急行バス路線 12 系統に 814台のピックアップを運行しており、R.T.C.と同様の管理体制をとっている（表 3.2.4 参照）。運転手と車掌が車両所有者と契約を結んでいるのに対し、運行管理要員は R.D.B.C.C. に所属している。

なお、コンピュータによる運行管理システムを Rangoon 大学の協力のもとに開発中である。

### 3-2-3 運行状況

#### (1) 速度と頻度

表定速度は、普通バスで 19 km/h、急行バスで R.T.C.、R.D.B.C.C.とも 23 km/hであるが、ピーク時間帯には、交通渋滞が頻繁に発生し、表定速度を維持できない状態である（表 3.2.3 および 表 3.2.4 参照）。

平均運転時隔は、R.T.C.の普通バスで 11 分、R.D.B.C.C.の普通バスで 7分、R.T.C.の急行バスで 17 分、R.D.B.C.C.の急行バスで 4分であるが、ピーク時間帯には、主要系統は 1~3 分間隔である（表 3.2.3 および 表 3.2.4 参照）。

表 3.2.3 R.T.C.の運転概要

路線	運転区間	運転台数	片道運転時間 (分)	往復距離 (km)	停留所数 (往)	停留所数 (復)	表定速度 (km/h)	運転時間
(普通バス)								
1 No.2 WHITE	S/OKLP-RN	21	60	32.0	31	31	16.0	10.7
2 No.2 YELLOW	N/OKLP-RN	18	68	36.2	34	31	16.0	11.5
3 No.5 WHITE	N/OKLP-RN	18	60	44.2	41	40	22.1	11.6
4 No.5 GREEN	N/OKLP-RN	27	75	49.6	50	45	19.8	7.7
5 No.8	ISN-RN	72	60	35.5	36	35	17.8	3.2
6 No.9	TKNT-MGDN	8	40	32.6	20	21	24.5	17.7
7 No.9 WIRELESS	MGDN-RN	18	72	56.6	41	40	23.6	13.8
8 No.9 MAIN	MGDN-RN	17	90	81.6	55	54	27.2	16.9
9 No.10	BAHAN-RN	10	63	31.7	36	39	15.1	12.7
10 No.12 BLUE	SNCNG-RN	18	50	22.1	26	22	13.2	9.0
11 No.12 GREEN	KMDN-TKT	24	55	33.3	36	34	18.2	9.8
普通バス 小計		251					19.4	11.3
(急行バス)								
1 No.2 SPECIAL-L	S/OKLP-RN	9	40	28.8	7	7	21.6	17.6
2 No.2 SPECIAL-P	S/OKLP-RN	12	50	31.7	12	12	19.0	17.6
3 No.5 SPECIAL-1	N/OKLP-RN	7	40	40.0	9	8	30.0	20.6
4 No.5 SPECIAL-2	N/OKLP-RN	8	50	44.2	12	6	26.5	20.6
5 No.8 SPECIAL	ISN-RN	18	40	28.8	6	6	21.6	6.8
6 No.12 SPECIAL-B	BAHAN-RN	10	50	30.4	14	14	18.2	15.7
7 No.12 SPECIAL-G	KMDN-TKT	11	49	33.3	12	12	20.4	17.1
急行バス 小計		75					22.5	16.6
合 計		326						

出所 : R.T.C., January 1984.

注 : #1 S/OKP: South Okkalapa, RN: Rangoon, N/OKLP: North Okkalapa, ISN; Insein, TKNT; Htaukkyant, MGDN: Mingaladon, SNCNG: Sanchaung, KMDN: Kemmeline, TKT: Thaketa.

#2 表定速度 = 往復距離 ÷ 2 ÷ 片道運転時間

#3 運転時間 = 営業時間 ÷ 往復運転本数 × 2 (表 3.2.5 参照)

営業時間 = 18時間、往復運転本数 = 往路運転本数 + 復路運転本数

表 3.2.4 R.D.B.C.C.の運輸概要

路線	運輸区間 #1	運転台数	片道運転時間 (分)	往復距離 (km)	停留所数 (往)	停留所数 (復)	表示速度 (km/h) #2	総運転時間 (分)
(バス)								
1	S/OKLP-RN	56	50	28.8	34	31	17.3	3.76
2	KMDN-RN	47	35	19.2	34	31	16.5	2.89
3	RN-TKT	31	45	25.6	30	26	17.1	5.00
4	RN-KMDN	31	30	19.2	16	17	19.2	4.25
5	RN-TKT	35	45	28.8	25	25	19.2	5.76
6	RN-S/OKLP	38	45	25.6	23	22	17.1	4.63
7	RN-S/OKLP	33	45	25.6	24	23	17.1	5.29
8	ALN-TWNA	23	55	32.0	33	33	17.5	10.49
9	TGN-RN	32	50	32.0	35	33	19.2	7.04
10	TGN-RN	13	50	32.0	33	31	19.2	18.00
11	S/OKLP-RN	30	60	35.2	40	38	17.6	7.80
12	S/OKLP-ALN	26	60	41.6	47	47	20.8	10.91
13	RN-YKN	49	60	36.8	35	35	18.4	5.37
14	TMWE-LSN	24	70	38.4	41	41	16.5	11.25
15	ALN-N/OKLP	59	60	44.8	37	38	22.4	4.60
16	THM-ALN	75	50	43.2	37	36	25.9	2.90
バス 小計		602					18.8	6.87
(急行バス)								
1	RN-S/OKLP	48	35	27.2	28	29	23.3	3.82
2	KMDN-TKT	67	45	36.8	26	25	24.5	2.78
3	RN-TKT	114	35	28.8	30	28	24.7	1.51
4	RN-S/OKLP	64	25	28.8	12	13	34.6	2.60
5	RN-TWNA	39	60	46.4	37	37	23.2	7.69
6	RN-TWNA	42	40	28.8	26	26	21.6	3.81
7	RN-TGN	62	35	28.8	17	17	24.7	2.84
8	TMWE-LSN	42	50	40.0	39	38	24.0	6.69
9	TKT-TMWE	41	30	23.5	44	44	23.5	5.64
10	TMWE-KMDN	55	30	22.4	18	17	22.4	2.29
11	RN-LSN	141	35	32.0	27	27	27.4	0.99
12	RN-N/OKLP	39	50	43.2	36	38	25.9	2.05
急行バス 小計		814					25.0	3.56
合計		1,416						

出所 : R.D.B.C.C., February 1984.

注 : #1 TWNA: Thuvanna, TNG: Thingangyun, ALN: Ahlone, TMWE: Tamwe and THM: Thamaing.

#2 表示速度 = 往復距離 ÷ 2 ÷ 片道運転時間

#3 運転時間 = 営業時間 ÷ 往復運転本数 × 2 (表 3.2.6 参照)

営業時間 = 18時間、往復運転本数 = 往路運転本数 + 復路運転本数



## (2) 旅 客

バスの一日当たりの旅客輸送量は約 100万人で、R.T.C.が 25 万人、R.D.B.C.C.が 73 万人である。また、急行バスの一日当たりの旅客輸送量は約 30 万人で、R.T.C.が 4万人、R.D.B.C.C.が 26 万人である（表 3.2.5 および 表 3.2.6 参照）。バスが 850台、急行バスが 890台運行していることから考えると、1 台当たりでは、バスが 1,170人/日、急行バスが 340人/日となり、約 3.5倍の能力差がある。

旅客の流れは、中央業務地区とそれぞれ Insein、North Okkalapa、South Okkalapa を結ぶ路線に多い。

旅客一人当たりの平均乗車距離は、R.T.C.の普通バスが 7.5 km、急行バスが 13.6 km である。急行バスの方が距離が長いのは、料金の差によるものと見られる（表 3.2.5 参照）。

ピーク時間帯における旅客の集中率は、表 3.2.7 に示すように極めて高い路線があり、旅客が車の外側にぶらさがったり、また乗り切れずに停留所に残されたりする光景が見られる。朝夕のピーク時間帯の旅客輸送需要は、住宅地と中央業務地区間がほとんどである。

### 3-2-4 料金および収入

#### (1) 料金体系

R.T.C.が均一料金制を採用しているのに対し、R.D.B.C.C.では、急行バスが 1 Kyat の均一料金制、普通バスが一部路線を除き距離料金制を採用している。R.T.C.、R.D.B.C.C.とも通勤・通学割引は行っていない。

#### (2) 収 入

普通バスの一日の平均収入は、265 千 Kyatsで、R.T.C.が 90 千 Kyats、R.D.B.C.C.が 175 千 Kyatsである。一方、急行バスは、230 千 Kyatsで、R.T.C.が 40 千 Kyats、R.D.B.C.C.が 190千 Kyatsである。普通バスと急行バスの旅客輸送量が 10 : 3であるのに、収入にそれほど差がないのは、急行バスの料金が高いためである。

表 3.2.5 R.T.C. の旅客輸送量と収入

路 線	運転区間	旅 客 数 (人/日)	片道旅客数 (人/本)	往復本数 (本/日)	往復料 運転回数 (回/台/日)	往 運転回数 (回/台/日)	復 運転回数 (回/台/日)	車 両 数 (台・km/日)	人 数 (人・km/日)	平 均 乗 車 率 (km/人)	料 金 (均一料金) (Pyas)	収 入 (Kyats/日)	単 位 距 離 料 金 (Pyas/km)
(普通バス)													
1 No 2 WHITE	S/OKLP-RN	15,924	79	202	12.6	3,006	132,488	8.3	40	6,369	3.5		
2 No 2 YELLOW	N/OKLP-RN	21,326	114	188	11.0	3,399	146,723	6.9	30	6,398	2.9		
3 No 5 WHITE	N/OKLP-RN	15,227	82	186	10.4	4,092	146,179	9.6	40	6,091	3.1		
4 No 5 GREEN	N/OKLP-RN	28,245	100	282	10.8	6,881	266,633	9.4	40	11,298	3.2		
5 No 8	ISN-RN	69,376	102	680	12.2	12,077	532,808	7.7	30	20,813	2.6		
6 No 9	TKNT-MGDN	6,539	54	122	13.6	1,981	40,803	6.2	50	3,269	6.4		
7 No 9 WIRELESS	MGDN-RN	21,751	140	156	9.0	4,418	135,726	6.2	80	8,309	11.2		
8 No 9 MAIN	MGDN-RN	16,853	132	128	7.4	5,171	105,163	6.2	100	7,946	14.4		
9 No 10	BAHAN-RN	15,200	90	170	10.6	2,666	109,440	7.2	30	4,560	2.8		
10 No 12 BLUE	SNCNG-RN	21,906	91	240	12.0	2,765	129,684	5.9	30	6,572	3.4		
11 No 12 GREEN	KMDN-TKT	22,240	101	220	10.4	3,538	160,128	7.2	30	6,672	2.8		
普通バス 小 計		254,587		2,574		50,003	1,905,774	7.5		88,297	5.1		
(急行バス)													
1 No 2 SPECIAL-L	S/OKLP-RN	8,842	36	246	14.4	3,542	101,860	11.5	100	8,842			
2 No 2 SPECIAL-P	S/OKLP-RN		36						100				
3 No 5 SPECIAL-1	N/OKLP-RN	8,386	37	210	14.0	4,385	139,543	16.6	100	8,386			
4 No 5 SPECIAL-2	N/OKLP-RN		37						100				
5 No 8 SPECIAL	ISN-RN	11,784	37	320	16.8	5,683	167,804	14.2	100	11,784			
6 No 12 SPECIAL-B	BAHAN-RN	5,207	38	138	12.2	2,098	63,317	12.2	100	5,207			
7 No 12 SPECIAL-G	KMDN-TKT	4,691	38	126	12.6	1,915	57,043	12.2	100	4,691			
急行バス 小 計		38,910		1,040		17,623	529,567	13.6		38,910			
合 計		293,497		3,614		67,626	2,435,341	8.3		127,207			

出 所 : R.T.C., February 1984.  
 \*1 往復運転本数 = 往路運転本数 + 復路運転本数  
 \*2 平均乗車率 = 人キロ ÷ 旅客数  
 \*3 R.T.C. は 乗車距離に 関係なく 均一料金制を採用しているため、固定料金を 0.1 Kyats とし、単位距離料金を次の式により推計  
 単位距離料金 = (均一料金 - 0.1) ÷ 平均乗車率  
 \*4 1 Kyat = 100 Pyas

表 3.2.6 R.D.B.C.C.の旅客輸送量と収入

路線	運転区間	旅客数 (人/日)	片道旅客数 (人/本)	往復運転本数 (本/日)	往復運転回数 (回/台/日)	車両キロ (台・km/日)	運賃 (Pyas)	平均運賃 (Pyas)	収入 (Kyats/日)
(バス)									
1	S/OKLP-RN	53,731	93	575	10.3	8,280	40	40	21,492
2	KMDN-RN	62,145	83	748	15.9	7,181	30	30	18,644
3	RN-TKT	28,634	66	432	13.9	5,530	40	40	11,454
4	RN-KMDN	31,866	62	508	16.4	4,877	30	30	9,560
5	RN-TKT	43,839	117	375	10.7	5,400	10, (10), 50	21.1	9,270
6	RN-S/OKLP	52,662	113	467	12.3	5,978	10, (5), 50	19.7	10,353
7	RN-S/OKLP	46,009	113	408	12.4	5,222	10, (5), 45	19.7	9,045
8	ALN-TWNA	34,620	168	206	9.0	3,296	10, (10), 50	19.0	6,566
9	TGN-RN	46,310	151	307	9.6	4,912	10, (5), 45	18.6	8,617
10	TGN-RN	18,102	151	120	9.2	1,920	10, (5), 45	18.6	3,368
11	S/OKLP-RN	49,199	178	277	9.2	4,875	10, (5), 45	16.9	8,322
12	S/OKLP-ALN	37,966	192	198	7.6	4,118	10, (10), 60	19.9	7,538
13	RN-YKN	99,694	248	402	8.2	7,397	10, (5), 45	13.2	13,178
14	TWWE-LSN	19,639	102	192	8.0	3,686	30, 60	36.2	7,117
15	ALN-N/OKLP	81,332	173	470	8.0	10,528	10, (10), 70	19.7	15,986
16	THH-ALN	21,612	29	746	9.9	16,114	50, 100	70.3	15,184
バス小計		727,360	113	6,431	10.7	99,314		24.2	175,696
(急行バス)									
1	RN-S/OKLP	13,090	23	566	11.8	7,698	100	79.0	10,336
2	KMDN-TKT	23,182	30	776	11.6	14,278	100	72.6	16,834
3	RN-TKT	35,742	25	1,431	12.6	20,606	100	73.3	26,200
4	RN-S/OKLP	14,341	17	831	13.0	11,966	100	85.2	12,212
5	RN-TWNA	9,267	33	281	7.2	6,519	100	63.5	5,883
6	RN-TWNA	11,675	21	567	13.5	8,165	100	76.2	8,898
7	RN-TGN	18,440	24	761	12.3	10,958	100	73.1	13,477
8	TWWE-LSN	13,284	41	323	7.7	6,460	100	66.4	8,826
9	TKT-TWWE	22,899	60	383	9.3	4,504	100	50.1	11,470
10	TWWE-KMDN	20,355	22	944	17.2	10,573	100	70.7	14,388
11	RN-LSN	54,698	25	2,185	15.5	34,960	100	74.0	40,475
12	RN-N/OKLP	24,806	24	1,054	10.6	22,766	100	96.9	24,043
急行バス小計		261,779	26	10,102	12.4	159,454		73.7	193,042
合計		989,139	59	16,533	11.7	258,768			368,738

出所 : R.D.B.C.C., January 1984.

\*1 往復運転本数 = 往路運転本数 + 復路運転本数

\*2 R.D.B.C.C.は均一料金制の路線と距離料金制の路線があり、後者の場合は「最低料金、(料金のきざみ)、最高料金」を示す。

\*3 平均運賃 = 収入 ÷ 旅客数

表 3.2.7 R.D.B.C.C.のピーク時間帯の旅客輸送量

路 線	運転区間	旅客数 (人/日)	ピーク時間帯旅客数				
			7° 00' ~10° 00' *		15° 00' ~19° 00' *		比率合計
バ ス							
1 No 1	S/OKLP-RN	53,731	11,400	21 %	12,000	22 %	44 %
2 No 1	KMDN-RN	62,145	7,000	11 %	8,000	13 %	24 %
3 No 3	RN-TKT	28,634	7,158	25 %	9,544	33 %	58 %
4 No 3	RN-KMDN	31,866	7,966	25 %	10,622	33 %	58 %
5 No 4	RN-TKT	43,839	17,360	40 %	17,360	40 %	79 %
6 No 7 (R)	RN-S/OKLP	52,662	6,480	12 %	10,440	20 %	32 %
7 No 7 (Y)	RN-S/OKLP	46,009	6,080	13 %	9,600	21 %	34 %
8 No11	ALN-TWNA	34,620	12,000	35 %	12,000	35 %	69 %
9 No13 (R)	TGN-RN	46,310	11,577	25 %	15,436	33 %	58 %
10 No13 (G)	TGN-RN	18,102	4,525	25 %	6,033	33 %	58 %
11 No14	S/OKLP-RN	49,199	12,299	25 %	16,399	33 %	58 %
12 No15	S/OKLP-ALN	37,966	9,491	25 %	12,654	33 %	58 %
13 No16	RN-YKN	99,694	26,350	26 %	24,800	25 %	51 %
14 No16 (S)	TMWE-1SN	19,639	6,000	31 %	5,000	25 %	56 %
15 No17	ALN-N/OKLP	81,332	20,332	25 %	27,110	33 %	58 %
16 No17	TIM-ALN	21,612	5,403	25 %	7,204	33 %	58 %
バ ス 小 計		727,360	171,421	24 %	204,202	28 %	52 %
急行バス							
1 No 1	RN-S/OKLP	13,090	3,200	24 %	2,300	18 %	42 %
2 No 3	KMDM-TKT	23,182	6,365	27 %	9,648	42 %	69 %
3 No 4	RN-TKT	35,742	13,664	38 %	13,664	38 %	76 %
4 No 7	RN-S/OKLP	14,341	3,920	27 %	3,920	27 %	55 %
5 No11	RN-TWNA	9,267	1,680	18 %	1,680	18 %	36 %
6 No11	RN-TWNA	11,675	5,400	46 %	5,400	46 %	93 %
7 No13	RN-TGN	18,440	8,733	47 %	8,432	46 %	93 %
8 No16	TMWE-1SN	13,284	3,060	23 %	3,060	23 %	46 %
9 No16	TKT-TMWE	22,899	5,400	24 %	5,400	24 %	47 %
10 No16	TMWE-KMDN	20,355	4,140	20 %	4,140	20 %	41 %
11 No17	RN-1SN	54,698	15,836	29 %	21,608	40 %	68 %
12 No17	RN-N/OKLP	24,806	7,575	31 %	12,423	50 %	81 %
急行バス小計		261,779	78,973	30 %	91,675	35 %	65 %
合 計		989,139	250,394	25 %	295,877	30 %	55 %

出 所 : R.D.B.C.C. 1984年 1月

注 : \* ピーク時間帯比率=ピーク時間帯乗客数÷総旅客数

### 3-3 鉄道の現状

#### 3-3-1 B.R.C.の概要

B.R.C.は、1982年度現在で 4,442 km にわたる 1 mゲージの軌道を有している（図 3.3.1 参照）。1982年度の輸送実績は 表 3.3.1 に示すように、旅客は 60 百万人、3,525 百万人キロ、貨物は 2.7百万トン、648 百万トンキロとなっている。

表 3.3.1 B.R.C.の輸送実績

年度	旅 客		貨 物	
	輸 送 量 (1,000 人)	人 キ ロ (百万人キロ)	輸 送 量 (千トン)	ト ン キ ロ (百万トンキロ)
1978	45,544	3,045	1,884	460
1979	49,614	3,212	2,191	522
1980	52,821	3,388	2,258	533
1981	57,745	3,394	2,337	556
1982	59,739	3,525	2,650	648

出 所 : Report to the Pyithu Hluttaw

B.R.C.の組織は、6部門 8管区から構成され、環状線および近郊線は第 6管区に属している。従業員は 30,154 人で、Thazi 付近にある中央運輸通信教育訓練所および Mandalay 付近の Ywataung 工場にある鉄道技術訓練所において教育を受けることができる。

#### 3-3-2 環状線略史

環状線は、1959年 5月 1日開通した Danyingon ~ Mingaladon Cantt 駅間を皮切りに、1960年11月 1日には全線複線運転を開始した。

1959年には、運転頻度の向上を図るため、空気ブレーキ装備のディーゼル動車を導入したが、あいつぐ故障のため13年後に使用を断念した。その後、1973年には、速度向上のため電気式ディーゼル機関車によるプッシュプル運転を試みたが、修理部品の不足等管理上の問題から1年で中断している。

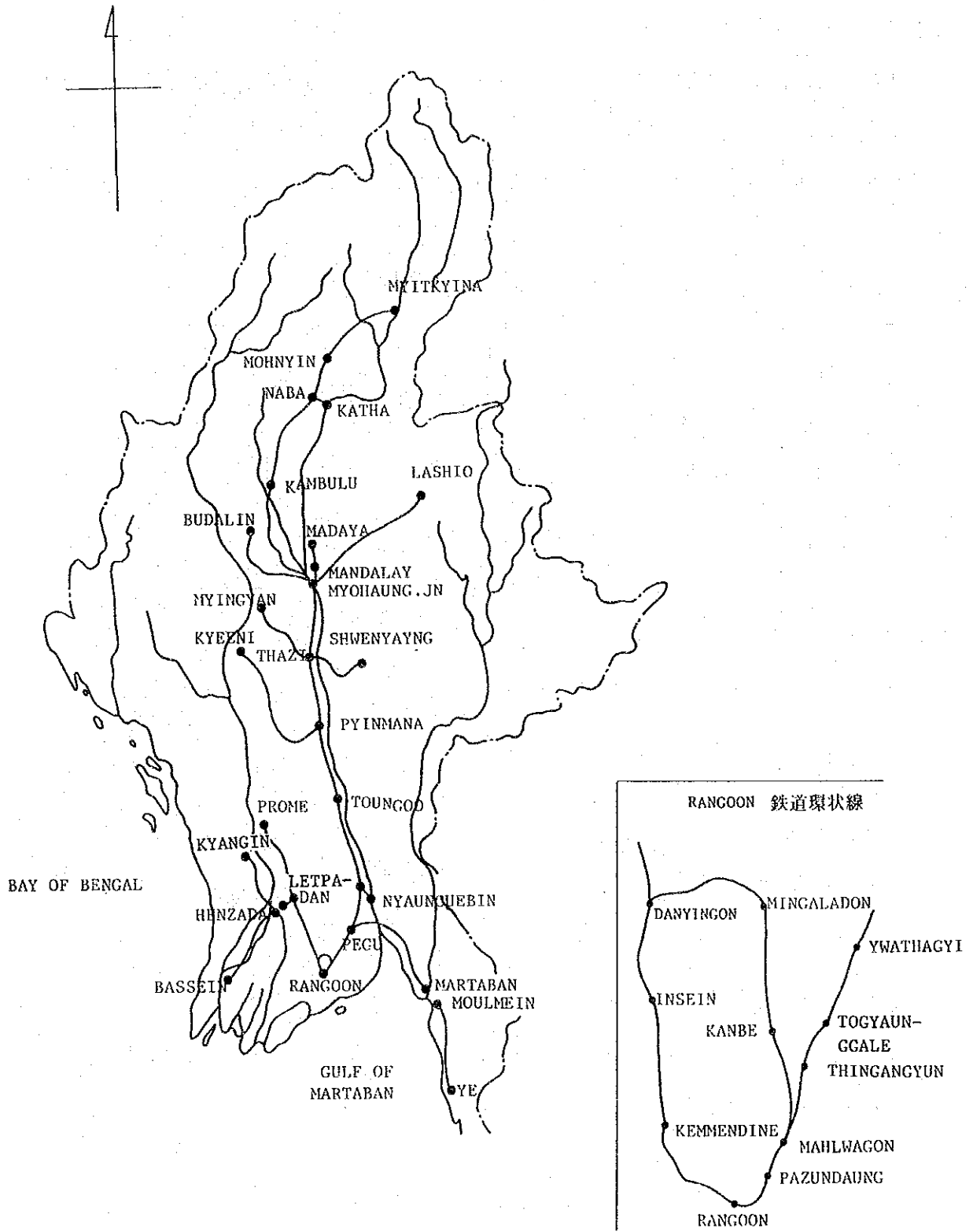


图 3.3.1 ビルマ国鉄道幹線図

出所：B.R.C.

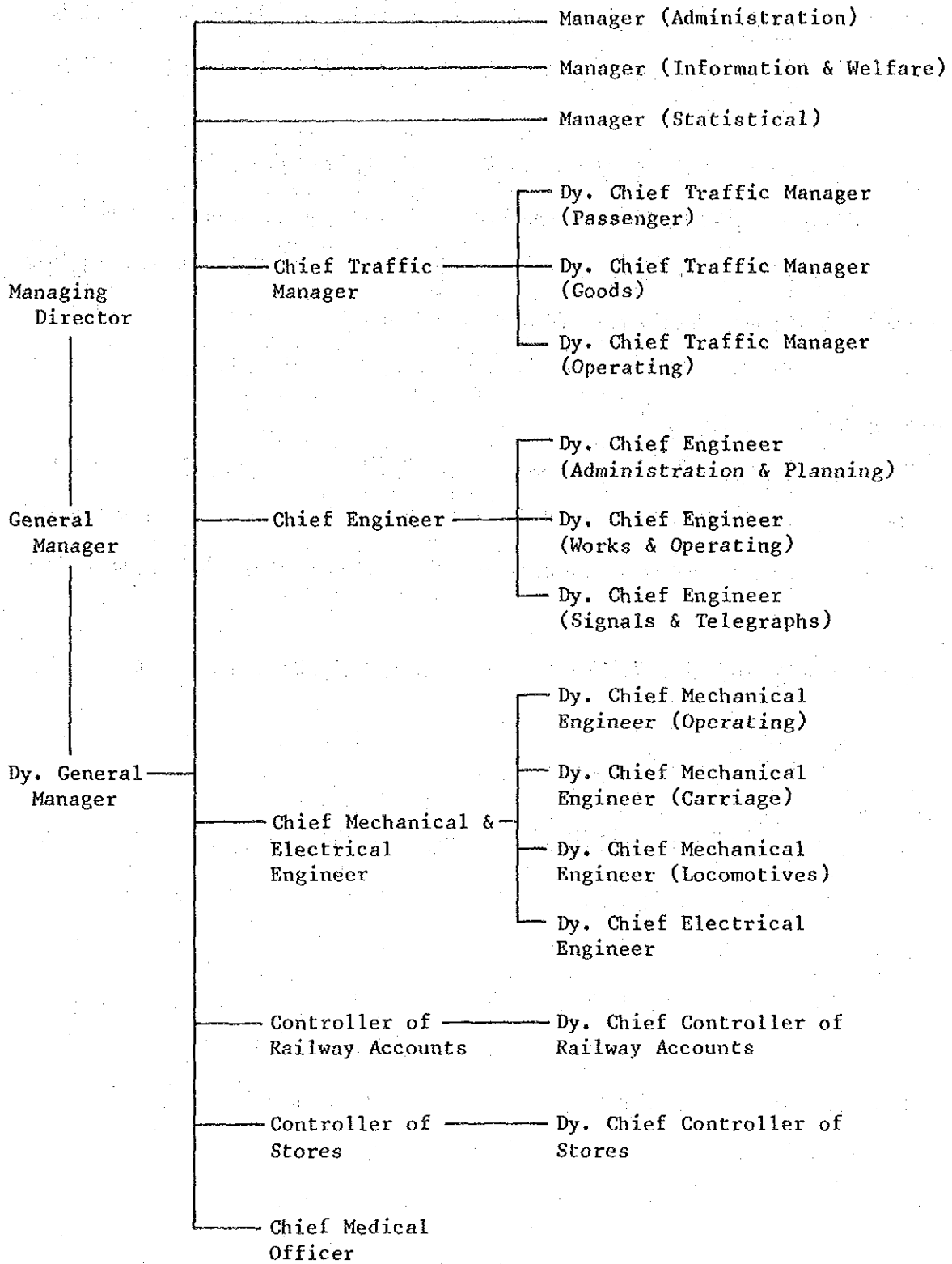


图 3.3.2 B.R.C.組織圖

出所：B.R.C.

### 3-3-3 駅の周辺状況

環状線には 37 駅、近郊線には環状線との共用駅 3 駅を含めて 8 駅がある。これらの駅は、駅長と駅員のいる 17 駅（Rangoon、Insein 等）と、駅務員だけがいる 25 駅の二種類に区分できる。

現地実査および駅長や駅員との面談により得られた各駅周辺の概要は次のとおりである。

バスの停留所は、中央業務地区や住宅地区の中心に位置しているのに対して、鉄道の駅はこれらの中心から若干離れている。例えば、Rangoon、Pagoda Road、Lanmadow の各駅は、中央業務地区の北端に位置し、また Okkalapa と Paywetseikkon 駅は、North Okkalapa ニュータウンの西端に、さらに Kanbe と Bauktow 駅は、South Okkalapa ニュータウンの西端に位置している。

駅前広場や商業施設が整備されている駅はほとんどない。2 ～ 3 の駅を除いて、駅へのアプローチは良くなく、狭い小道のみである。バスと鉄道との接続は悪く、このためバス停留所が近い Insein、Pazundaung、Tadagale 等の駅で、数人の乗り継ぎ客が見られる程度である。

駅構内や軌道への進入防止柵が不十分なため、沢山の人が軌道の上を自由に歩いている。

### 3-3-4 列車運転

#### (1) 列車ダイヤ

環状線と近郊線は、別々の列車系統として運転されている。環状線は、一周する列車系統と Rangoon ～ Insein 駅間および Rangoon ～ Mingaladon 駅間を折返しする列車系統がある。近郊線は、Rangoon 駅を始点として、Thingangyun、Togyauungale および Ywathagyι のそれぞれ 3 駅で折返す列車系統となっている。

列車は、電気式ディーゼル機関車が 6 両の客車をけん引する編成となっている。現行の列車ダイヤによると、一日当り、環状線は、列車本数 87 本、列車キロ 2,229 キロであり、近郊線は、38 本、435.8 キロとなっている（表 3.3.2 参照）。



表 3.3.2 列車本数の現状

運 転 区 間	本 数
1 環状線外廻り	12
2 環状線内廻り	15
3 Rangoon ~ Insein	16
4 Insein ~ Rangoon	17
5 Rangoon ~ Mingaladon	10
6 Mingaladon ~ Rangoon	10
7 Insein ~ Mingaladon ~ Rangoon	2
8 Rangoon ~ Mingaladon ~ Insein	3
9 Rangoon ~ Ywathagyi	3
10 Ywathagyi ~ Rangoon	3
11 Rangoon ~ Togyauungale	9
12 Togyauungale ~ Rangoon	9
13 Rangoon ~ Thingangyun	7
14 Thingangyun ~ Rangoon	7
計	123
15 臨 時 (土曜日)	2
合 計	125

備 考 : 1983年度の列車キロ 2,664.8 km/日

出 所 : B.R.C.

ピーク時間帯は 2時間に 4本の列車が運転されており、日中の時間帯には 1時間に 1本程度である。

(2) 運転時間と速度

現在の列車ダイヤによると、環状線は、一周 (45.9 km) するのに 140分から 145分、近郊線は、Rangoon から Ywathagyi 駅 (20.7 km) まで 53 分を要している。

表定速度は、環状線で 19.7 km/h、近郊線が 23.3 km/hである。環状線が低いのは、駅

間距離が短かいためである。

最高速度は、環状線内が 48 km/h、近郊線は Mahlwagon Junction ~ Ywathagyi 駅間で 56 km/hとなっている。

### (3) 車両運用

列車本数は一日当り 125本であり、10両の電気式ディーゼル機関車（この他に、検修・運用予備車 3両）と 60 両の客車（この他に部品待ちの予備車 24 両）によって運用されている。電気式ディーゼル機関車は全車両 Insein 車両基地に、客車は Insein 車両基地と Rangoon 客車基地に配属されている。

Insein 車両基地と Rangoon 客車基地では、毎日、電気式ディーゼル機関車 1両と客車 6両からなる 10 編成の列車を構成する。

電気式ディーゼル機関車は運用後全車両 Insein 車両基地に回送している。

### (4) 列車指令と乗務員

3 人の列車指令員が Rangoon 駅の信号扱所にある列車指令室で列車の統制を行っており、指令室には必要な電話装置が設置されている。

機関車乗務員は 2人乗務（機関士と助手）体制で、26組の乗務員仕業となっている。

### (5) 運転事故と運転支障

過去 2ヶ年間に発生した運転事故と運転支障の実績を 表 3.3.3 に示す。これによると機関車故障と信号装置故障が多発していることが分る。

表 3.3.3 運転事故と運転支障の発生件数

種 別	1982 年度	1983 年度 #2
機関車故障	307	556
信号装置故障	109	234
踏切事故	2	2
車両脱線 #1	53	37
列車脱線	3	8
列車衝突	—	1
列車火災	—	1

注 : #1 殆どがヤード内における小規模脱線

#2 1984年 3月 7日現在

出 所 : B.R.C.

1983年の列車の遅延実績を 表 3.3.4 に示す。これによると、列車の運転を休止したり 30 分以上の遅れが発生した列車本数の割合は平均で 8 %程度であったことを示している。

表 3.3.4 列車遅延の発生状況 (単位：%)

年 月	定時	列 車 遅 延			運転 休止
		1~10分	11~30分	30分以上	
1983. 1	88	4	4	3	1
2	86	5	4	3	2
3	81	3	6	5	5
4	82	3	5	5	5
5	82	6	5	3	4
6	84	5	5	3	3
7	82	4	6	4	4
8	84	5	4	4	3
9	82	6	4	5	3
10	79	5	4	8	4
11	80	5	6	6	3
12	80	5	4	7	4
1984. 1	70	7	6	11	6
2	66	6	6	20	2

出 所 : B.R.C.

### 3-3-5 旅 客

#### (1) 旅客変動

環状線および近郊線は、1983年度に 32 百万人を輸送しており、月ごとの変動は 10 % 以内である（表 3.3.5 参照）。

表 3.3.5 環状線および近郊線の旅客輸送量  
(単位：千人、%)

月	1981年度		1982年度		1983年度	
	旅客数	指 標	旅客数	指 標	旅客数	指 標
4	2,358	93.2	2,519	95.2	2,486	94.3
5	2,464	97.4	2,717	102.7	2,728	103.5
6	2,406	95.1	2,695	101.9	2,656	100.7
7	2,549	100.8	2,765	104.5	2,726	103.4
8	2,534	100.2	2,608	98.6	2,615	99.2
9	2,457	97.1	2,687	101.6	2,628	99.7
10	2,684	106.1	2,792	105.6	2,717	103.1
11	2,502	98.9	2,649	100.2	2,645	100.3
12	2,615	103.4	2,515	95.1	2,649	100.5
1	2,895	114.4	2,684	101.5	2,549	96.7
2	2,382	94.2	2,431	91.9	2,501	94.9
3	2,512	99.3	2,676	101.2	2,735	103.7
合 計	30,358		31,738		31,635	
平 均	2,530	100.0	2,645	100.0	2,636	100.0

出 所 : B.R.C.

#### (2) 駅間OD表（表 3.3.6 参照）

調査団の依頼により、B.R.C.は、時間帯別ODを各駅の乗車券発売枚数によって、三次にわたり調査した（1984年 3月 1日、3月15日～21日、6月25日～7月 1日）。乗車客数の駅順位表（表 3.3.7）を見ると、上位 12 駅で全体の約 60 % を占めているのに対し、

全体の1%未満の乗車客数しかない駅（1日乗車客数1,000人未満に相当）は約10駅を数える。Rangoon 駅からの主要な旅客流動は、Thingangyun、Kamayut と Insein 間、Tadagale と Kanbe 間に向けての乗客である。Insein 駅からは近距離の利用客が多く、Okkyin、Thamaing、Gyogon 等に向けてであり、Rangoon はそれらに次ぎ四番目である。Mingaladon Cantt 駅からも近距離の利用客が多く、Paywetseikkon、Tadagale、Okkalapa 等に向けての乗客である。

表 3.3.6 鉄道駅間 OD 表 (現状一日当り)

(単位: 人/日)

Origin	Destination	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
		RN	PZG	MLG	MNY	TWVE	BKW	KNBE	FYMR	YEGU	TDGL	KKYD	PYSK	OKLP	BAF	MGCT	MGTA	KKLE	GCS	DMGN	AGSM	HPK	YAA
1. Rangoon		10	423	326	172	167	157	244	139	86	276	108	160	133	116	198	255	29	11	4	3	15	28
2. Pazundaung		319	3	119	53	50	168	240	139	70	346	179	157	127	66	186	23	38	10	10	1	2	4
3. Mahiwagon		396	106	2	58	56	78	119	97	49	158	65	98	81	25	87	43	18	9	5	4	6	34
4. Myithayunt		158	68	65	1	36	67	71	41	21	157	80	64	53	28	58	29	20	0	0	2	3	6
5. Tamwe		125	54	45	24	0	48	96	71	36	141	72	109	62	32	108	25	17	3	3	0	1	2
6. Pauktaw		192	96	66	35	32	2	113	56	48	154	78	101	83	43	165	82	34	12	7	5	8	2
7. Baurkay		240	241	130	69	116	117	0	37	100	154	79	153	126	65	306	153	126	14	15	8	12	22
8. Faryame		135	58	28	15	14	45	24	2	80	251	78	118	97	16	203	52	35	13	14	10	8	15
9. Yegu		38	86	55	30	28	39	44	93	13	100	27	33	27	14	36	18	5	2	2	1	2	1
10. Tadagale		288	122	144	76	73	141	217	195	120	5	29	106	89	71	239	81	54	22	22	14	21	21
11. Kyaukyedwin		115	164	107	101	98	48	74	42	17	17	0	15	5	46	153	56	3	11	4	5	8	15
12. Paywetseikkon		221	96	88	46	67	91	146	84	42	99	27	1	16	77	256	98	66	25	12	9	13	13
13. Okkalapa		191	82	61	32	30	39	60	65	33	90	46	27	0	88	243	79	53	18	18	12	18	14
14. Burma Air Force		89	40	26	28	27	26	40	23	21	68	34	52	80	0	31	62	7	2	6	5	4	7
15. Mingaladon Cantt		230	176	74	39	111	151	209	120	59	244	123	279	230	30	4	75	40	27	14	10	15	12
16. Mingaladon Bazaar		112	49	49	26	24	75	80	46	35	111	57	139	115	54	44	0	18	18	6	9	14	27
17. Kyaukkale		67	32	22	22	21	28	58	33	17	70	35	63	52	27	31	20	0	32	5	4	13	25
18. Golf Course		26	12	9	5	5	8	23	11	6	25	17	38	5	4	25	12	19	0	3	3	2	1
19. Danyingon		13	6	6	3	3	4	11	13	6	21	10	6	13	6	22	11	7	4	0	9	13	13
20. Aungsan Myo		10	4	2	1	1	9	14	0	3	10	5	9	7	3	6	3	4	4	4	0	3	11
21. Bpawkan		28	5	6	3	3	9	13	8	1	14	7	8	6	3	12	6	4	2	13	0	1	8
22. Ywama		52	4	3	6	5	7	20	11	5	17	26	39	32	9	30	21	14	11	11	4	9	1
23. Insein		324	139	9	19	18	25	38	22	10	34	33	56	46	24	58	29	19	10	30	24	14	26
24. Gyogon		66	28	8	2	2	3	5	3	1	5	3	13	5	3	9	12	8	8	8	7	11	40
25. Thamaing		423	43	28	7	7	8	12	5	3	8	4	6	5	5	26	13	28	4	9	8	16	29
26. Okkyin		412	93	29	7	7	10	15	9	4	14	7	9	7	4	39	20	13	15	11	9	23	44
27. Thirimyaing		163	46	10	5	2	4	6	5	8	11	0	0	0	0	9	13	0	3	7	17	0	0
28. Kamayut		433	64	41	36	35	15	32	18	4	17	14	0	11	6	19	14	24	8	8	10	16	30
29. Hletan		81	35	5	1	2	3	3	2	1	4	2	4	3	2	6	3	5	2	8	7	10	25
30. Hanthawaddy		46	38	5	5	5	2	5	2	0	10	5	8	11	6	20	14	18	5	6	6	10	18
31. Kemendine		112	22	14	10	10	13	18	11	0	10	5	8	11	6	20	14	18	5	6	6	10	18
32. Hume Road		56	25	9	5	5	7	10	6	3	15	5	8	7	4	13	6	3	4	6	5	10	19
33. Mission Road		24	10	7	6	6	6	9	5	3	8	5	7	6	2	8	4	3	2	1	8	13	14
34. Gymkhana		70	27	17	36	35	20	31	17	5	16	9	9	7	4	10	12	1	5	3	5	8	16
35. Frome Road		71	13	8	21	20	27	26	14	7	28	12	18	15	8	25	4	2	2	2	1	2	4
36. Lamadaw		35	15	10	23	23	30	23	13	7	26	13	24	19	12	40	6	4	1	1	0	5	10
37. Pagoda Road		25	15	10	49	48	64	45	25	13	30	16	23	67	35	87	44	19	6	1	15	80	158
38. Rhinzigon		541	232	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39. Thingangyun		894	469	308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40. Ngamoylek		125	53	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41. Togyauhgale		253	52	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42. Xwathabyi		56	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
集 中 合 計		7,263	3,355	2,224	1,077	1,195	1,592	2,196	1,481	936	2,756	1,310	1,961	1,651	939	2,821	1,400	762	331	284	248	415	745

出 所: B.R.C. の OD 調査に基づき推計 (1984年6月25日~7月1日)

表 3.3.6 - 前頁に続く -

(単位: 人/日)

Origin	23. LSN	24. GON	25. THE	26. OYN	27. THRM	28. KYT	29. HLT	30. HWY	31. KNDN	32. BMD	33. MIX	34. GYM	35. PWRD	36. LAW	37. FOR	38. HZCN	39. TGN	40. NMYK	41. TGL	42. YTHG	発生合計
1. Rangoon	357	139	238	289	150	492	149	115	122	114	53	107	63	73	161	1,309	202	1,235	191	37	8,655
2. Pazundaung	106	8	32	131	23	67	41	30	18	13	11	26	17	45	18	59	545	98	122	10	3,731
3. Mahlagon	5	4	18	21	11	31	32	15	19	18	5	20	12	16	35	107	270	48	116	7	2,408
4. Myithayunt	6	3	5	6	4	10	5	4	5	5	21	52	31	40	46	0	0	0	0	0	1,271
5. Tame	14	5	9	11	7	19	6	4	5	5	6	15	9	12	26	0	0	0	0	0	1,227
6. Bauktaw	9	10	19	20	5	14	5	2	16	15	7	17	19	25	56	0	0	0	0	0	1,654
7. Kanbe	33	13	9	11	5	15	6	19	23	21	12	30	18	23	51	0	0	0	0	0	2,574
8. Paryame	26	10	3	19	3	8	6	5	7	7	2	13	7	10	22	0	0	0	0	0	1,459
9. Yegu	4	1	0	0	1	0	1	0	2	3	2	4	4	5	11	0	0	0	0	0	731
10. Tadagale	56	6	4	4	5	15	8	6	8	15	6	18	11	14	31	0	0	0	0	0	2,360
11. Kyaukyedwin	7	7	4	2	3	2	3	0	8	7	3	5	3	14	32	0	0	0	0	0	1,205
12. Paywetseikkon	67	8	7	4	3	11	3	3	10	9	4	11	15	19	43	0	0	0	0	0	1,816
13. Okkalapa	72	7	4	5	3	7	7	6	7	11	6	15	9	12	26	0	0	0	0	0	1,494
14. Burma Air Force	17	6	3	3	2	6	2	2	4	4	4	2	12	7	20	0	0	0	0	0	776
15. Mingaladon Cantt	63	8	15	23	6	16	5	4	28	30	13	33	21	28	63	0	0	0	0	0	2,628
16. Mingaladon Bazaar	40	16	20	24	12	19	10	7	9	8	4	9	5	5	10	0	0	0	0	0	1,304
17. Kyaukkale	35	14	25	17	9	25	10	8	10	9	4	7	4	6	13	0	0	0	0	0	871
18. Golf Course	16	10	5	6	3	12	5	3	3	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	332
19. Daayngon	67	4	7	13	5	9	5	5	6	7	2	3	1	2	3	0	0	0	0	0	340
20. Aungsan Myo	17	7	11	13	7	19	17	13	15	8	2	7	6	3	12	0	0	0	0	0	267
21. Hpakkan	28	14	26	32	8	22	22	17	20	18	3	8	5	6	8	0	0	0	0	0	398
22. Ywama	52	21	29	35	18	61	19	14	36	33	17	24	14	18	41	0	0	0	0	0	771
23. Insein	2	368	445	543	112	313	186	143	172	160	57	138	82	106	94	0	0	12	6	0	3,946
24. Gyeon	377	0	145	0	114	60	107	33	25	114	104	50	42	25	32	2	1	0	0	0	1,555
25. Thamaing	382	124	0	114	60	235	123	94	115	202	92	227	134	55	122	1	11	3	1	0	2,790
26. Okkyin	412	163	40	0	46	381	321	247	298	66	69	175	101	130	126	2	8	6	0	0	3,393
27. Thirimaing	163	46	46	56	0	207	148	75	195	180	15	36	53	69	154	0	0	0	5	0	1,755
28. Kamayut	339	132	226	274	130	0	393	320	329	308	143	354	202	261	578	3	23	1	2	0	4,871
29. Hletan	130	74	134	162	134	377	1	26	36	32	13	33	20	26	56	2	5	0	2	0	1,481
30. Hantawaddy	169	37	159	150	71	237	17	0	17	11	10	16	6	7	45	1	3	1	0	0	1,137
31. Kemmadi	253	97	106	128	66	185	40	29	0	25	12	28	16	14	32	0	14	0	0	0	1,394
32. Hume Road	164	63	116	186	98	272	54	41	30	2	7	16	11	13	16	2	3	2	0	0	1,325
33. Mission Road	72	31	55	67	35	78	24	11	10	9	0	7	4	11	24	0	0	0	0	0	593
34. Gymkhana	167	66	105	127	66	232	71	54	49	18	9	1	27	36	21	37	15	0	3	0	1,466
35. Prome Road	53	21	49	60	31	85	29	22	31	29	6	15	1	24	52	6	14	3	1	0	863
36. Lanmadaw	82	33	58	141	73	201	33	25	30	24	12	21	12	0	10	8	20	2	1	0	1,125
37. Pagoda Road	219	87	100	121	168	462	152	8	75	13	25	59	42	55	3	0	22	3	5	0	2,498
38. Hnanzigon	2	1	2	3	0	3	0	0	2	2	1	8	5	6	13	0	188	32	16	2	1,177
39. Thingangyun	8	3	9	11	6	20	10	8	78	56	34	97	89	115	255	144	0	113	193	47	2,966
40. Ngamoyeik	3	3	0	0	0	2	4	0	0	0	5	13	0	0	0	34	52	8	54	11	408
41. Togyanggaale	3	2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	12	0	0	9	24	152	71	0	12	703
42. Ywathagy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	48	21	9	0	170
集 中 合 計	4,097	1,672	2,294	2,953	1,450	4,286	2,003	1,407	1,966	1,602	761	1,722	1,110	1,345	2,413	1,755	1,596	1,660	729	126	73,887



表3.3.7 乗車客数の駅順位表

順位	駅	乗車客数 (人/日)	割合 (%)
1	Rangoon	8,655	11.7
2	Kamayut	4,871	6.6
3	Insein	3,946	5.3
4	Pazundaung	3,731	5.0
5	Okkyin	3,393	4.6
6	Thingangyun	2,966	4.0
7	Thamaing	2,790	3.8
8	Mingaladon Cantt	2,628	3.6
9	Kanbe	2,574	3.5
10	Pagoda Road	2,498	3.4
11	Mahlwagon	2,408	3.3
12	Tadagale	2,360	3.2
13	Paywetseikkon	1,816	2.5
14	Thirimyaing	1,755	2.4
15	Bauktaw	1,654	2.2
16	Gyogon	1,555	2.1
17	Okkalapa	1,494	2.0
18	Hletan	1,481	2.0
19	Gymkhana	1,466	2.0
20	Paryame	1,459	2.0
21	Kemmendine	1,394	1.9
22	Hume Road	1,325	1.8
23	Mingaladon Bazaar	1,304	1.8
24	Myithanyunt	1,271	1.7
25	Tamwe	1,227	1.7
26	Kyaukyedwin	1,205	1.6
27	Hninzigon	1,177	1.6
28	Hanthawaddy	1,137	1.5
29	Lanmadaw	1,125	1.5
30	Kyaikkale	871	1.2
31	Prome Road	863	1.2
32	Burma Air Force	776	1.1
33	Ywama	771	1.0
34	Yegu	731	1.0
35	Togyuaunggale	703	1.0
36	Mission Road	593	0.8
37	Ngamoyeik	408	0.6
38	Hpawkan	398	0.5
39	Danyingon	340	0.5
40	Golf Course	332	0.4
41	Aungsan Myo	267	0.4
42	Ywathagyi	170	0.2
	合計	73,887	100.0

出所：OD表（1984年6月25日～7月1日）

(3) 旅客断面輸送量

駅間OD調査をもとに駅間の旅客断面輸送量を算定した。7時から9時の朝のピーク時間帯の1時間当りの最多区間は、環状線では Kamayut から Hletan 駅への1,533人、近郊線では Mahlwagon から Pazundaung 駅への865人である。15時から17時の夕方のピーク時間帯ではそれぞれの区間の反対方向が最多区間となるが、朝のそれよりも少ない。終日で見ると Insein~Rangoon 駅間、Mingaladon Cantt~Rangoon 駅間および Thingangyun~Rangoon 駅間が多いが、Insein~Mingaladon Cantt 駅間と Thingangyun ~ Ywathagyi 駅間が極めて少なくなっている(図 3.3.3 および 表 3.3.8 参照)。

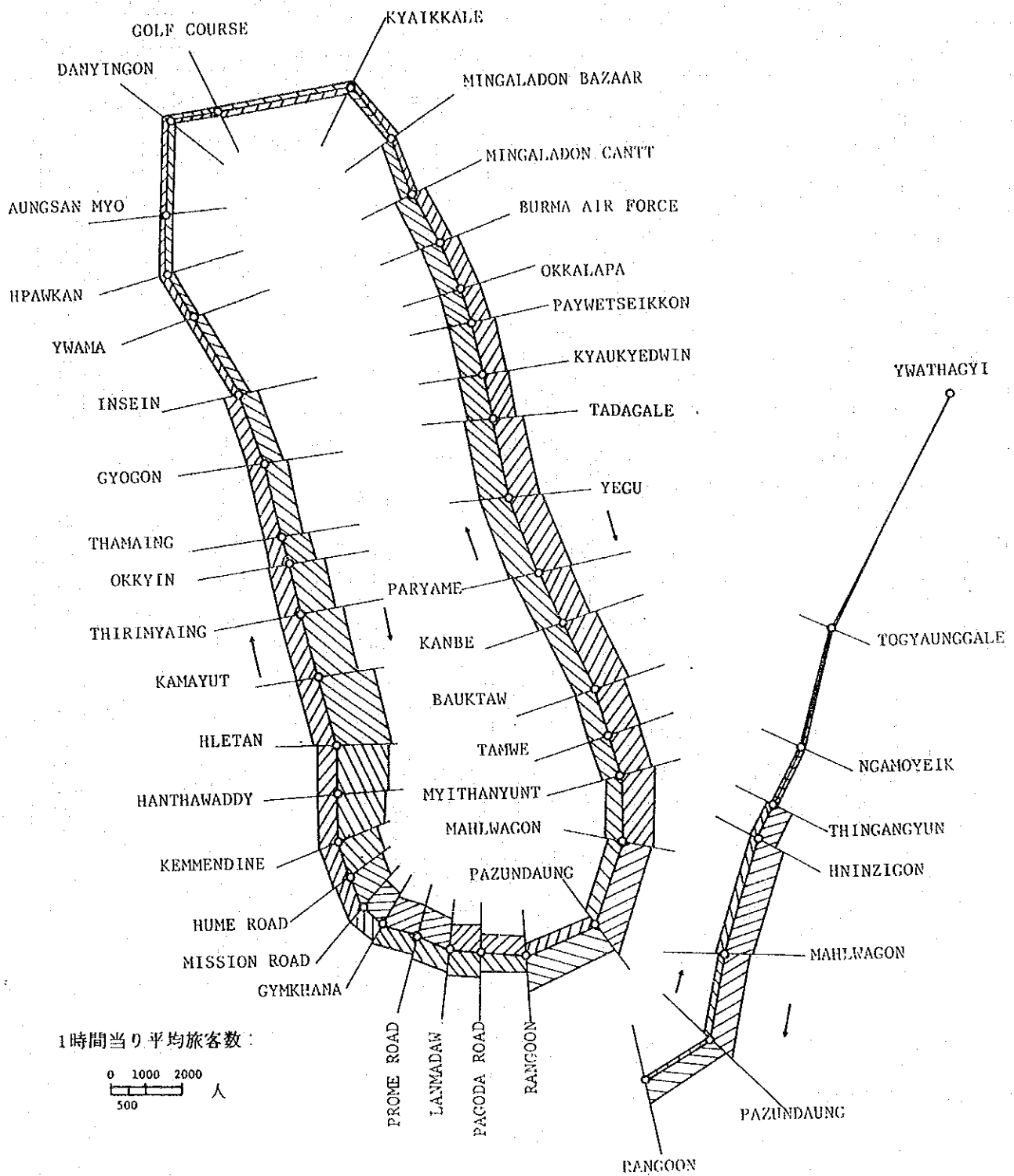


図 3.3.3 朝ピーク時間帯旅客断面輸送量 (7:00~9:00)

出 所 : B.R.C.の行ったOD調査を基礎として作成

表 3.3.8 終日旅客断面輸送数 (4:00~22:00)

(単位：人/時間)

環状線		右廻り	左廻り	合計
37. Pagoda Road	~ 1. Rangoon	355	338	693
1. Rangoon	~ 2. Pazundaung	370	372	742
2. Pazundaung	~ 3. Mahlwagon	405	431	835
3. Mahlwagon	~ 4. Myithanyunt	415	456	872
4. Myithanyunt	~ 5. Tamwe	417	469	886
5. Tamwe	~ 6. Bauktaw	433	487	920
6. Bauktaw	~ 7. Kanbe	446	503	949
7. Kanbe	~ 8. Paryame	438	521	958
8. Paryame	~ 9. Yegu	459	542	1,000
9. Yegu	~ 10. Tadagale	455	524	979
10. Tadagale	~ 11. Kyaukyedwin	413	455	868
11. Kyaukyedwin	~ 12. Paywetseikkon	387	421	808
12. Paywetseikkon	~ 13. Okkalapa	363	388	751
13. Okkalapa	~ 14. Burma Air Force	349	364	713
14. Burma Air Force	~ 15. Mingaladon Cantt.	322	325	647
15. Mingaladon Cantt.	~ 16. Mingaladon Bazaar	200	193	393
16. Mingaladon Bazaar	~ 17. Kyaikkale	150	133	283
17. Kyaikkale	~ 18. Golf Course	125	115	240
18. Golf Course	~ 19. Danyingon	118	109	227
19. Danyingon	~ 20. Aungsan Myo	119	113	233
20. Aungsan Myo	~ 21. Hpawkan	123	119	242
21. Hpawkan	~ 22. Ywama	130	125	255
22. Ywama	~ 23. Insein	149	145	294
23. Insein	~ 24. Gyogon	345	331	676
24. Gyogon	~ 25. Thamaing	388	366	755
25. Thamaing	~ 26. Okkyin	445	456	901
26. Okkyin	~ 27. Thirimyaing	519	559	1,079
27. Thirimyaing	~ 28. Kamayut	567	627	1,195
28. Kamayut	~ 29. Hletan	668	766	1,434
29. Hletan	~ 30. Hanthawaddy	641	707	1,348
30. Hanthawaddy	~ 31. Kemmendine	614	656	1,271
31. Kemmendine	~ 32. Hume Road	583	590	1,172
32. Hume Road	~ 33. Mission Road	539	527	1,066
33. Mission Road	~ 34. Gymkhana	531	507	1,038
34. Gymkhana	~ 35. Prome Road	502	461	963
35. Prome Road	~ 36. Lanmadaw	501	442	943
36. Lanmadaw	~ 37. Pagoda Road	495	412	907
近郊線		西行	東行	合計
1. Rangoon	~ 2. Pazundaung	180	211	391
2. Pazundaung	~ 3. Mahlwagon	234	264	498
3. Mahlwagon	~ 38. Hninzigon	271	301	572
38. Hninzigon	~ 39. Thingangyun	225	215	440
39. Thingangyun	~ 40. Ngamoyeik	71	151	222
40. Ngamoyeik	~ 41. Togyauunggale	55	54	109
41. Togyauunggale	~ 42. Ywathagyi	11	8	19

注：数字は基準データに合せ調整済

出所：OD表（1984年6月25日~7月1日）