

ビルマ国イラワジ河架橋計画事前調査団

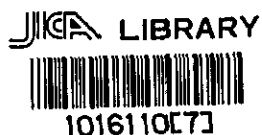
報 告 書

昭和48年12月

海外技術協力事業団

ビルマ国イラワジ河架橋計画事前調査団 報 告 書

昭和48年12月



海外技術協力事業団

は し が き

日本国政府はビルマ国政府の要請にもとづき、同国を南北に貫流しているイラワジ河の中流・ブローム付近において河の東西地域を連絡するイラワジ河架橋計画に係るフィジビリティ調査のための事前調査を行なうこととし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は海外鉄道技術協力協会常務理事宮澤吉弘氏を団長とする7名の専門家からなる調査団を編成した。調査団は昭和48年8月12日より9月1日に至る21日間に亘り、現地において経済状況、架橋候補地点、鉄道関係、道路関係、河川状況等についての調査及びそれらに関連する資料の収集を行なうと共に、ビルマ政府関係諸機関と討議を行ない、次に行なわれるフィジビリティ調査の調査概要を決定した。

本報告書は、調査団の帰国後、現地政府との討議、現地調査結果、収集した資料等にもとづき、イラワジ河架橋計画のフィジビリティ調査に関する計画案を示したものである。

この調査の実施にあたり、多大なる御協力と御支援をいただいたビルマ政府関係諸機関及び在ビルマ日本大使館、ならびに日本国政府外務省、運輸省、建設省、海外鉄道技術協力協会、アジア経済研究所に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

海外技術協力事業団

理事長 田付景一

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 12	104
登録No. 00169	61.5
	SD

目 次

団員名簿	1
調査団日程	3
1. 緒 論	9
1-1 背 景	9
1-2 国内交通事情	11
1-3 本プロジェクトの意義	14
1-4 今後施行すべき調査項目およびその範囲について	15
2. 経済関係	20
2-1 経済概況(基礎指標)	20
2-1-1 人 口	20
2-1-2 面 積	20
2-1-3 1人当り所得・生産	22
2-1-4 国民純生産部門別構成比と推移	22
2-1-5 主要農産物生産量	23
2-1-6 財 政	23
2-1-7 流通通貨量推移	24
2-1-8 貿 易	24
2-1-9 金外貨準備高	26
2-1-10 労働力人口	27
2-2 主要経済動向	27
2-2-1 生 産	27
2-2-2 政府財政	33
2-2-3 サービス(流通)	34
2-3 経済計画と開発計画	37
2-3-1 長期計画(20か年)	37
2-3-2 第1次四か年計画	38
2-4 架橋地域経済調査	45
2-4-1 周辺地区概要	45
2-4-2 人口及面積	50

2-4-3	経済状況	51
2-5	西岸域開発の可能性	62
2-5-1	概要	62
2-5-2	工業化への可能性	63
2-5-3	農業開発	64
2-5-4	林業開発	64
2-5-5	開発調査の視点	64
2-6	架橋プロジェクトにおける経済効果測定に関する問題点と課題	65
3.	交通関係	67
3-1	交通概要	67
3-2	鉄道輸送	69
3-2-1	ビルマ鉄道会社の概要	69
3-2-2	旅客輸送	70
3-2-3	貨物輸送	71
3-2-4	線区別輸送量	72
3-2-5	輸送力(列車時刻表)	73
3-2-6	旅客運賃	75
3-2-7	貨物運賃	76
3-2-8	役職員の給与	76
3-2-9	営業収支状況	77
3-2-10	フェリー輸送	78
3-2-11	プロム駅の概要	79
3-3	道路輸送	80
3-3-1	道路交通用車両	80
3-3-2	交通量	81
3-4	内陸水運	82
3-4-1	内陸水運会社の概要	82
3-4-2	旅客、貨物輸送	82
3-4-3	輸送力及び運賃	83
3-4-4	イラワジ河の走行船舶	86

4. 測量関係	93
4-1 ビルマ国の測量事情	93
4-1-1 測量の実施機関	93
4-1-2 測量の基準と座標	93
4-1-3 空中写真測量の機材等	94
4-1-4 最近の測量事業	95
4-2 イラワジ河架橋計画調査に伴う空中写真測量の実施	97
4-2-1 測量区域の設定と測量成果の諸元	97
4-2-2 写真図の作成	98
4-3 ビルマ国の測量の技術水準等について	98
4-3-1 写真測量の技術水準	98
4-3-2 技術援助	99
5. 河川関係	100
5-1 イラワジ河の概要	100
5-1-1 地形及び流域の概要	100
5-1-2 河道の特徴	103
5-2 イラワジ河の水理調査について	103
5-2-1 降雨量	103
5-2-2 水位及び流量	104
5-2-3 洪水流の状況	111
5-3 架橋に関する考察と問題点	111
5-3-1 河道の変遷	111
5-3-2 洪水時の河床変動	111
5-3-3 計画高水位と架橋高の決定	112
5-3-4 護岸と治水計画	112
5-3-5 地点の選択について	112
6. 鉄道関係	115
6-1 鉄道施設の現況	115
6-1-1 線路	115
6-1-2 信号保安設備	119
6-1-3 機関車・車両及び修繕施設	120

6-1-4	改良計画	121
6-1-5	建設基準	122
6-2	架橋に関する考察	122
6-2-1	架橋の意義	122
6-2-2	想定される橋の規模	123
6-2-3	サイトの選択	123
6-2-4	調査の範囲	125
6-3	新線計画に対する考察	126
7	道路関係	128
7-1	道路現況	128
7-1-1	ビルマ全般	128
7-1-2	ラングーン・プローム間道路	128
7-1-3	プローム・タンガupp間道路	128
7-1-4	パダウン・チャンギン間道路	129
7-1-5	シンデ・タイミョウ間道路	129
7-1-6	プローム・トング間道路	129
7-2	道路構造	129
7-2-1	道路構造基準	129
7-2-2	道路橋設計基準	130
7-3	道路事業の実施	130
7-3-1	道路事業費	130
7-3-2	1マイル当りの道路建設及び維持費	130
7-3-3	道路建設用材料の単価	131
7-3-4	建設省	131
7-3-5	建設公社	131
7-3-6	建設機械ブランチ	131
7-3-7	建設機械公社	131
7-3-8	建設公社の材料および土質試験室	132
7-3-9	ベースワークショップ	132
7-4	架橋に対する考察	133

8. 橋 架	.....	135
8 - 1 設計条件	.....	135
8 - 2 気 候	.....	135
8 - 2 - 1 一 般	.....	135
8 - 2 - 2 プロム地域	.....	136
8 - 3 地 震	.....	138
8 - 4 地 質	.....	143
8 - 5 工事用資材	.....	143
8 - 5 - 1 セメント	.....	143
8 - 5 - 2 砂利・砂	.....	144
8 - 5 - 3 コンクリート用水	.....	144
8 - 5 - 4 鋼 材	.....	144
8 - 5 - 5 電 力	.....	145
8 - 6 下部構造	.....	147
8 - 7 上部構造	.....	147
8 - 8 鉄道および道路の橋架取付部	.....	148

団 員 名 簿

団長	総括	官 澤 吉 弘	海外鉄道技術協力協会常務理事
団員	交通経済	嵯峨野 福 次	運輸省大臣官房政策課 国際協力室補佐官
"	鉄道	茂 木 幸	運輸省東京陸運局鉄道部 運転保安課専門官
"	道路	笹 沼 充 弘	建設省計画局建設振興課 国際協力室海外協力官
"	河川	大河原 満	建設省河川局開発課 課長補佐
"	地域経済	桐 生 稔	アジア経済研究所動向分析部
"	業務調整	松 岡 和 久	海外技術協力事業団開発調査部 実施第2課
"	測量	木 谷 考 雄	建設省国土地理院地理調査部 地理第1課課長補佐

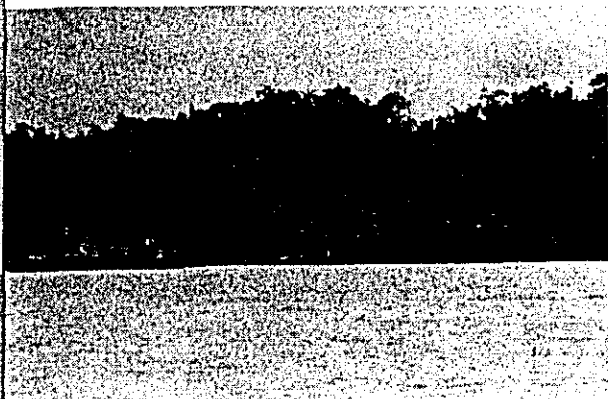
調 査 団 日 程

- | | | |
|----------|-----|--|
| 8 月 12 日 | (日) | 東京発 |
| 13 日 | (月) | ラングーン着、日本大使館にて打合せ |
| 14 日 | (火) | 国家計画省、建設省、鉄道公社訪問 |
| 15 日 | (水) | 建設公社にて調査行程打合せ及び資料要求 |
| 16 日 | (木) | 建設公社にて調査行程確認打合せ及び出発準備 |
| 17 日 | (金) | ラングーン → ブローム (自動車にて)
ブローム 地方政府機関々係者との打合せ |
| 18 日 | (土) | 3 架橋候補地点調査 (ジェットイにて) |
| 19 日 | (日) | 3 架橋候補地点空中査察 (ヘリコプターにて)……笹沼、茂木、桐生
ブローム 駅調査……団長、嵯峨野
流速調査……大河原
ブローム・トンガップ、バセイン・モニワ 道路状況調査 |
| 20 日 | (月) | ブローム → シンデ地区 重工業工場視察 → (ジェットイにて) →
チャンギンセメント工場視察 |
| 21 日 | (火) | チャンギン → ミャンオン地区 油田及びキンマ地区 天然ガス施設視察 →
ブローム |
| 22 日 | (水) | ブローム → ラングーン (列車にて) |
| 23 日 | (木) | 現地調査結果の整理と内部討議 |
| 24 日 | (金) | ラングーン → マンダレー (航空機にて)
アバ橋調査及びサガイン繊維工場視察 |
| 25 日 | (土) | マンダレー → バガン (航空機にて)
チヨーク油田、セーレ肥料工場、チンドウイン川・イラワジ河合流点等
空中査察 |
| 26 日 | (日) | バガン → ラングーン (航空機にて) |
| 27 日 | (月) | 建設公社、鉄道公社にてビルマ政府関係者との打合せ及び資料収集 |
| 28 日 | (火) | 同上
内部討議、調査事項整理、大使館へ調査経過並びに結果報告 |
| 29 日 | (水) | 国家計画省にてビルマ政府関係者に調査概要と今後の調査の進め方について説明、確認 |

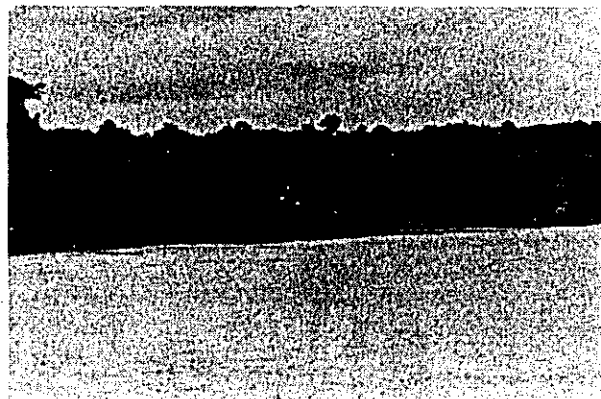
- 30日 (木) 不足資料の収集
ラングーン → バンコク
- 31日 (金) ECAFE運輸通信部にて資料収集
- 9月1日 (土) バンコク → 東京着

測量関係

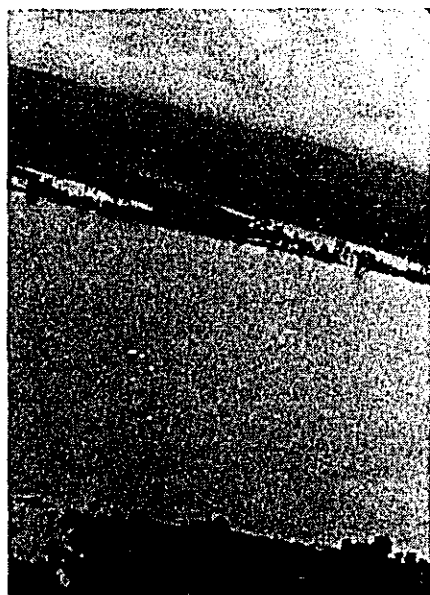
- 11月23日 (火) カルカッタ → ラングーン着、日本大使館にて打合せ
- 24日 (水) 建設省、建設公社にて関係者と打合せ
- 25日 (木) 空軍航空測量部関係者と打合せ及び写真機材の引渡し
- 26日 (金) 建設省、建設公社、経済協力局関係者と打合せ
- 27日 (土) ラングーン発
- 28日 (日) 東京着



SITE No. 1 左岸



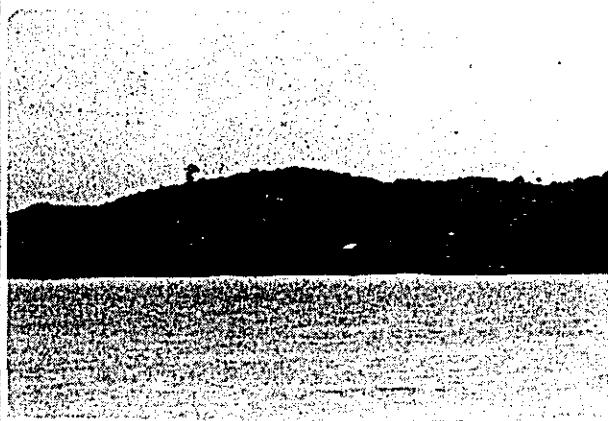
SITE No. 1 右岸



SITE No. 2 左岸



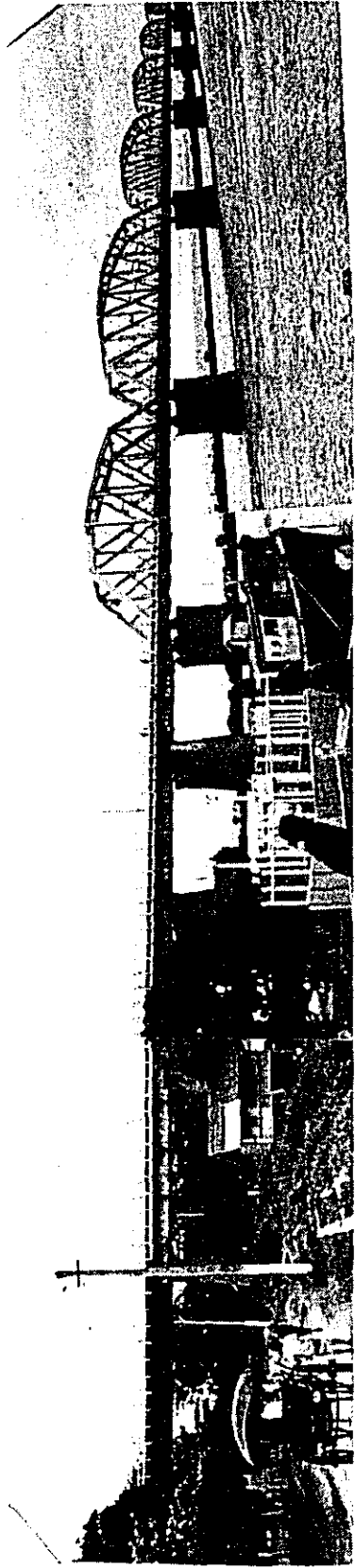
SITE No. 2 右岸



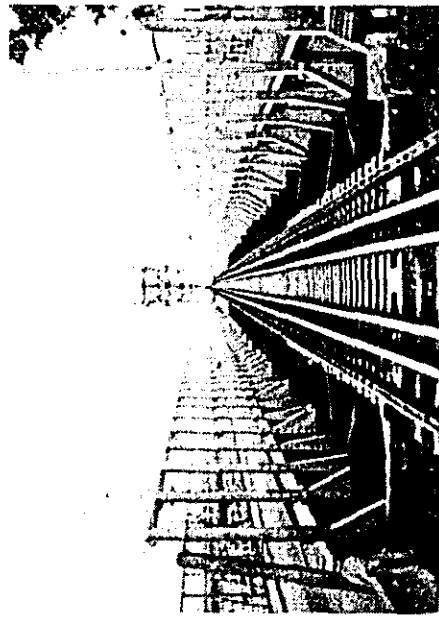
SITE No. 3 左岸



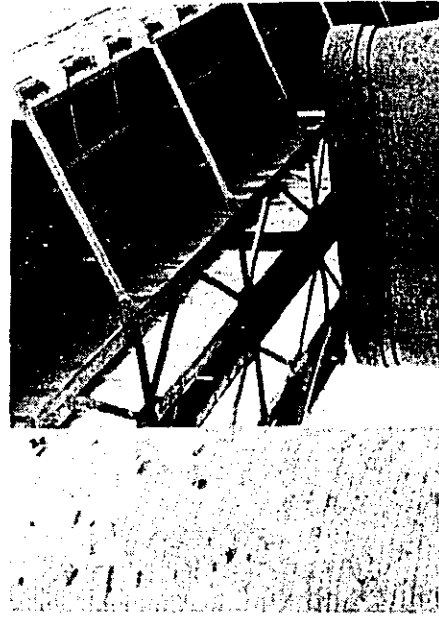
SITE No. 3 右岸



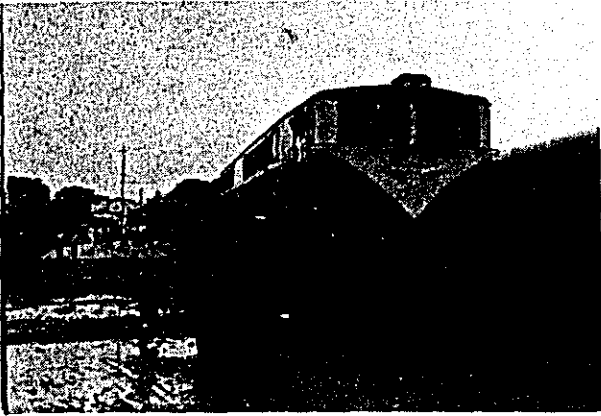
アバ橋全景（右岸下流側より左岸を望む）



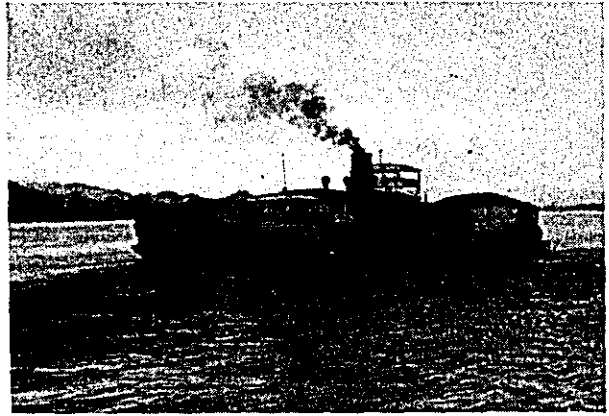
上部工（路面）



上部工（背面）



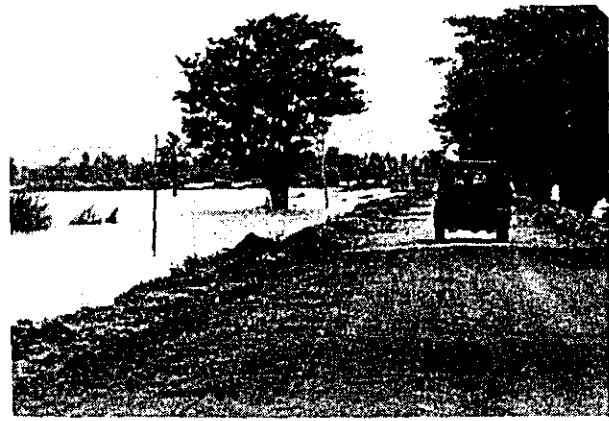
ブローム線の急行用ディーゼル機関車



イラワジ河航行中の I.W.T.B 所有のバージ



鉄道（ブローム線）および国道



西岸域における未舗装道路



ラングーン近郊の鉄道駅



建設中のチャンギンセメント工場

緒 論

1. 背 景

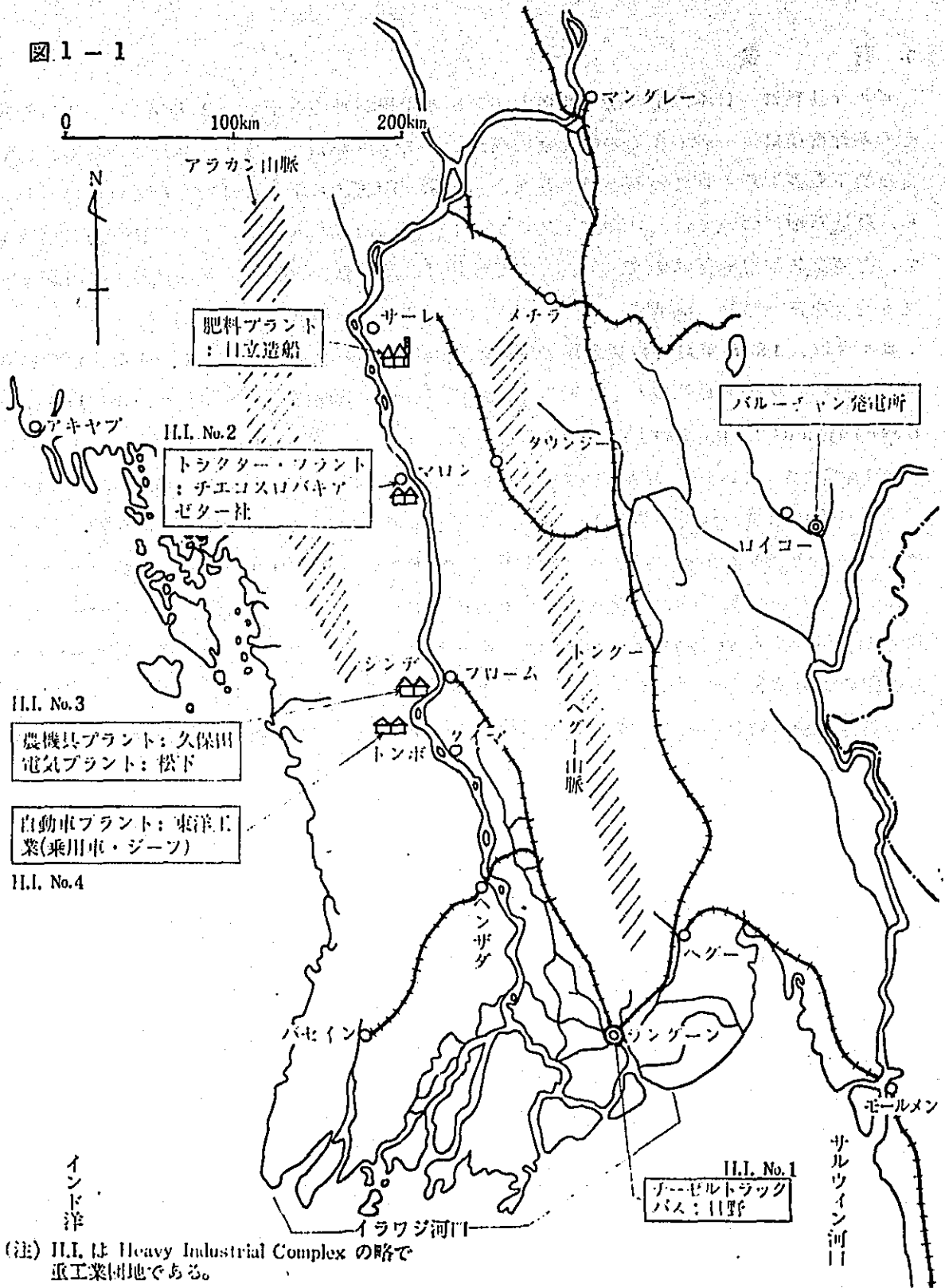
ビルマ連邦は、日本国土の約1.8倍の67万8千平方料の国土と、2,800万の人口を有し、その基幹産業は、一般の多くの開発途上国がそうであった如く、農業、林業であるが、比較的豊富な地下資源に恵まれているといわれながら、未だ調査すら十分には行われていない。しかし乍ら、最近石油については、コロンボプランの下、日本の専門家によってイラワヂ西岸地域において、有望な新油田も発見され、又、日本石油開発公団の協力を得て、マルタバン沖海底油田の探査も終り現在一号井の試掘に入り近く、国際入札に入る模様である。

ビルマは、1948年独立以後政権の変遷は幾度びかあったが、一貫して、工業化政策に重点を置き、特にネウイン元首のもと、安定した政体下社会主義路線を歩みつづけ、現在Industrial Development Corporation の下に、砂糖、セメント、綿糸、石油、麻袋、煙草、絹紙等の工場が建設操業に入っている外、現在建設進行中のものとしても、紙、合板、セメント、紡績、化学肥料工場等がある。

又、日本の賠償、無償経済協力に基づいて実施された4プロ（農機器具、電気器具、小型乗用車、バス、トラック工場）はビルマの工業化に対して、大きな貢献を果している。

而して、ビルマ政府は、工業化を進める前提として、ラングーン附近への工場の集中化を防ぐ意味で、早くからdecentralizationの政策をとり、イラワヂ河沿岸、特に西岸地域の天然資源の開発も考慮に入れてイラワヂ西岸ベルト地帯へ配置した（図-1）のであるが、此れ等工場への資源供給、資材の搬入、製品の搬出等交通政策までは考慮を払っていなかったようである。

図 1 - 1



(注) H.I. は Heavy Industrial Complex の略で
重工業団地である。

1-2 国内交通事情

ビルマは東は印度支那山脈をもってタイ国と、西はアラカン山脈を境として、バングラディッシュ、及びベンガル湾に、北はヒマラヤ山系を境として中共に接する南北に長い長方形に近い国土を持ち、その中央部に丘陵、平坦地があるが、その略中央を北から南へイラワヂ河が貫流し、此の天然の国内交通路は古くから利用され、歴史的にもビルマの王国の首都は、マンダレーを初めとして、アマナブラ、サガイン、バガン、ブローム等、何れも、此の天然路の地質良好にして、氾濫又は河岸洗掘の恐れのない地域に定められていた。

鉄道は1887年ラングーン、ブローム間約250軒が開通されて以来、図-2に示す如く、イラワヂ河東岸地域においてRANGOON-MANDALAY-MYTYKINA 及び LASHIO に至る幹線、RANGOON-Prome に至る幹線、及び RANGOON より南下して MAULMEIN-YE に至る幹線があり、西岸地域においては、外港 BASEIN より HENZADA-KYANGIN に至る幹線がある。その合計約3,200Kmの営業軒を持っているが、之等東西地域の連絡はMANDALAYにあるAVA橋(1936年英により建設)一本であり、その他の地点ではフェリーで連絡されているにすぎない。

このような状況にありながら、国内輸送の大宗はイラワヂ河による舟運と、鉄道輸送に占められていることは表-1に示すとおりである。

図 1-2 ビルマ鉄道図

BURMA RAILWAY MAP

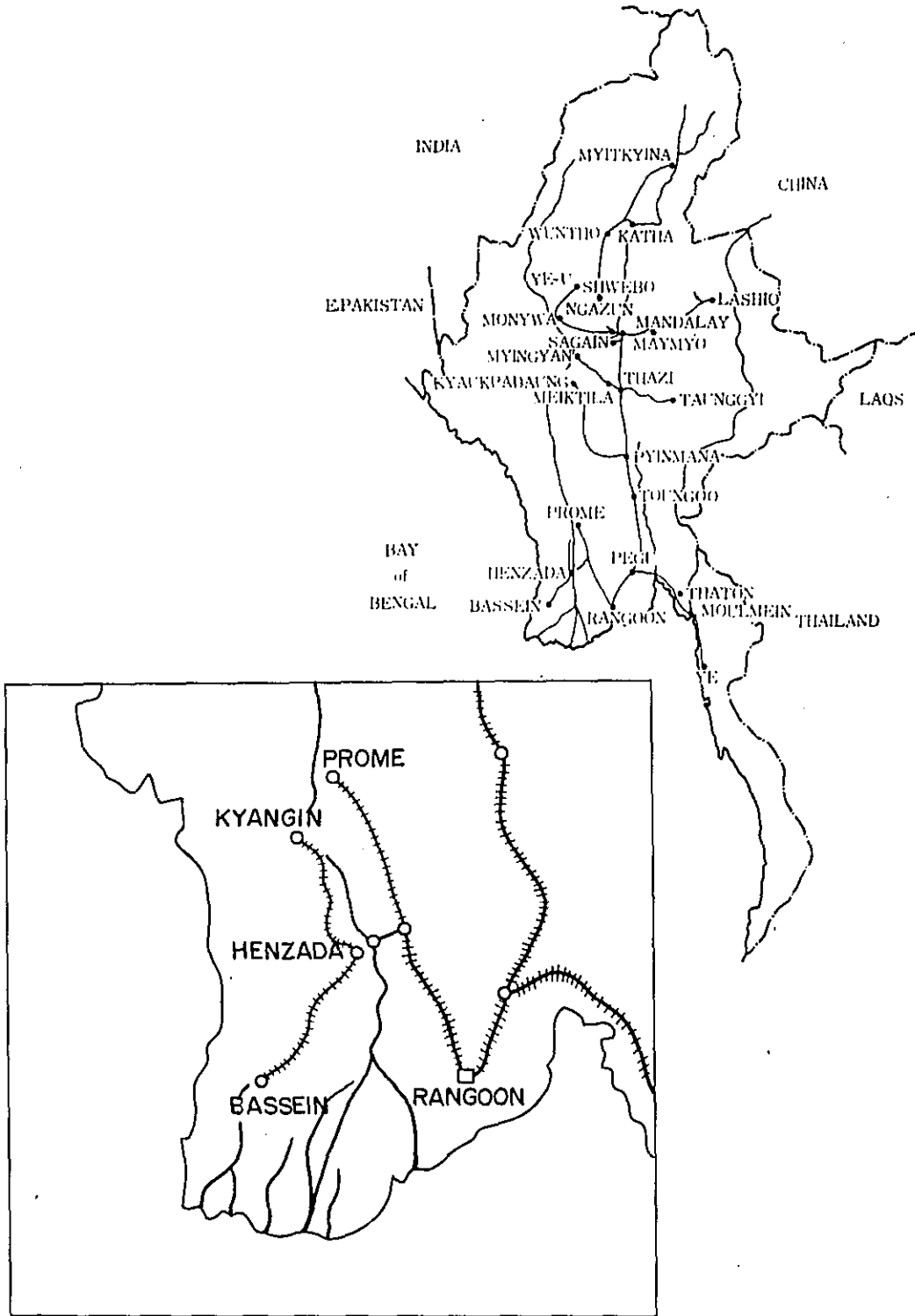


表-1

ビルマ国内輸送のシェア

輸送機関別輸送量及び割合(表1)

旅客輸送

年 度	1968~69	1969~70	1970~71	1971~72	1972~73
輸送人員(4人)					
ビルマ鉄道公社	54,555	52,266	53,586	53,389	55,500
道路輸送公社	205,919	245,707	231,679	245,773	273,024
内陸水運公社	10,324	10,594	10,716	9,834	9,665
旅客輸送(百万人マイル)					
ビルマ鉄道公社	1,255	1,469	1,484	1,623	1,665
道路輸送公社	638	762	811	786	901
内陸水運公社	264	212	225	230	217
合 計	2,157	2,443	2,520	2,639	2,783
平均輸送距離(マイル)					
ビルマ鉄道公社	23.0	28.1	27.7	30.4	30.3
道路輸送公社	3.1	3.1	3.5	3.2	3.3
内陸水運公社	25.6	20.0	21.0	23.4	22.5
輸送量割合(%)					
ビルマ鉄道公社	58.2	60.2	58.9	61.6	59.9
道路輸送公社	29.6	31.2	32.2	29.7	32.4
内陸水運公社	12.2	8.6	8.9	8.7	7.7

貨物輸送 (表1-2)

年 度	1968~69	1969~70	1970~71	1971~72	1972~73
輸送トン数(千トン)					
ビルマ鉄道公社	2,940	2,685	2,819	2,925	2,700
道路輸送公社	2,245	2,116	2,000	1,829	1,798
内陸水運公社	1,802	1,762	2,016	2,162	2,099
貨物輸送(百万トンマイル)					
ビルマ鉄道公社	512	462	501	484	464
道路輸送公社	58	66	63	79	76
内陸水運公社	391	334	397	412	425
合 計	961	862	961	975	965
平均輸送距離(マイル)					
ビルマ鉄道公社	174.3	172.0	177.8	165.4	171.7
道路輸送公社	25.8	31.4	31.4	43.4	42.4
内陸水運公社	217.2	189.6	196.8	190.6	202.5

輸 送 量 割 合 (%)					
ビルマ鉄道公社	53.5	53.6	52.2	49.7	48.1
道路輸送公社	6.0	7.6	6.5	8.1	7.8
内陸水運公社	40.7	38.8	41.3	42.2	44.1

出 ビルマ経済企画省の資料による。

主要道路の延長は約 26,000Km であり、此の中約 40% が舗装されてはいるものの、全体の道路網の発達極めて低く、現在のところ中距離、短距離輸送を受持ち、所謂 Feeder Transport の域を出ていない。近年長期 20 年計画の第 1 次 4 年計画 (1971/72 ~ 1974/5) において道路の延伸、舗装化に努めているものの、国民経済の現状からすれば、そう多くを期待する事は出来ない。その上、車両にも多くの問題がある。即ち統計によれば総自動車台数 7.1 万両の中、10 年未満の車令のもの 37%、20 年以上のもの 35.4% で 30 年以上の車令のものすら使用されている現状である。

1-3 本プロジェクトの意義

前々項において記述したように、ビルマの経済発展にはイラワヂ河西岸地域の開発は、極めて重要な意味を持っていると思われるが、その天然資源の賦存の量的な把握のための調査、更には国内輸送手段の選択、及び、輸送手段別の輸送需要の把握にはなお今後十分に調査検討しなければならないが、此の地域の開発をイラワヂ河の舟運にのみ依存する事が出来ないということは明らかである。

即ち此の事は、

- (1) イラワヂ河は洪水時と平水時において水位差が極めて大である事〔調査地点では約 17m〕従って安定した荷物の積卸場の確保が出来ない。
- (2) イラワヂ河渇水期の水深は浅く、大型船舶の航行は不能
- (3) 輸送日数が多くかかる事。

ラングーン～ブロム間 流水に対し上り 3.5 日、下り 2 日

ブロム～マンダレー間 流水に対し上り 7.5 日、下り 5 日

上記日数は直通であって、実際には途中の町村に停泊するためより多くの日数を要している。例えばラングーン～マンダレー間では 20 日 & 30 日を要しているからである。

此のことは、既にイラワヂ西岸工業地帯を政策的に推進して来たビルマ政府に於ても認識して来ており、イラワヂ河東西地域を結ぶ陸上交通路の必要性、橋梁の建設の必要性を痛感するに至り、ビルマ政府も此のプロジェクトに No.1 の Priority を与えている。

而して、本プロジェクトを経済外的要素を加味して考える時は、その Benefit は極めて大であり、Priority に No.1 を与えている事も至当と首肯出来る訳であるが、現在のビルマ政府独自の経済力で、又その独自の技術力で実現可能であるかという事となると問題は自ら異って来る。

従って、開発途上国援助という極めて大きな使命を前提にして考える時は、極めて格好な Project であると思われる。

ただし、此のたびの調査団は、事前調査であり、更に詳細な調査を行って始めて feasible か否か決定さるべきである。

1-4 今後施行すべき調査項目及びその範囲について

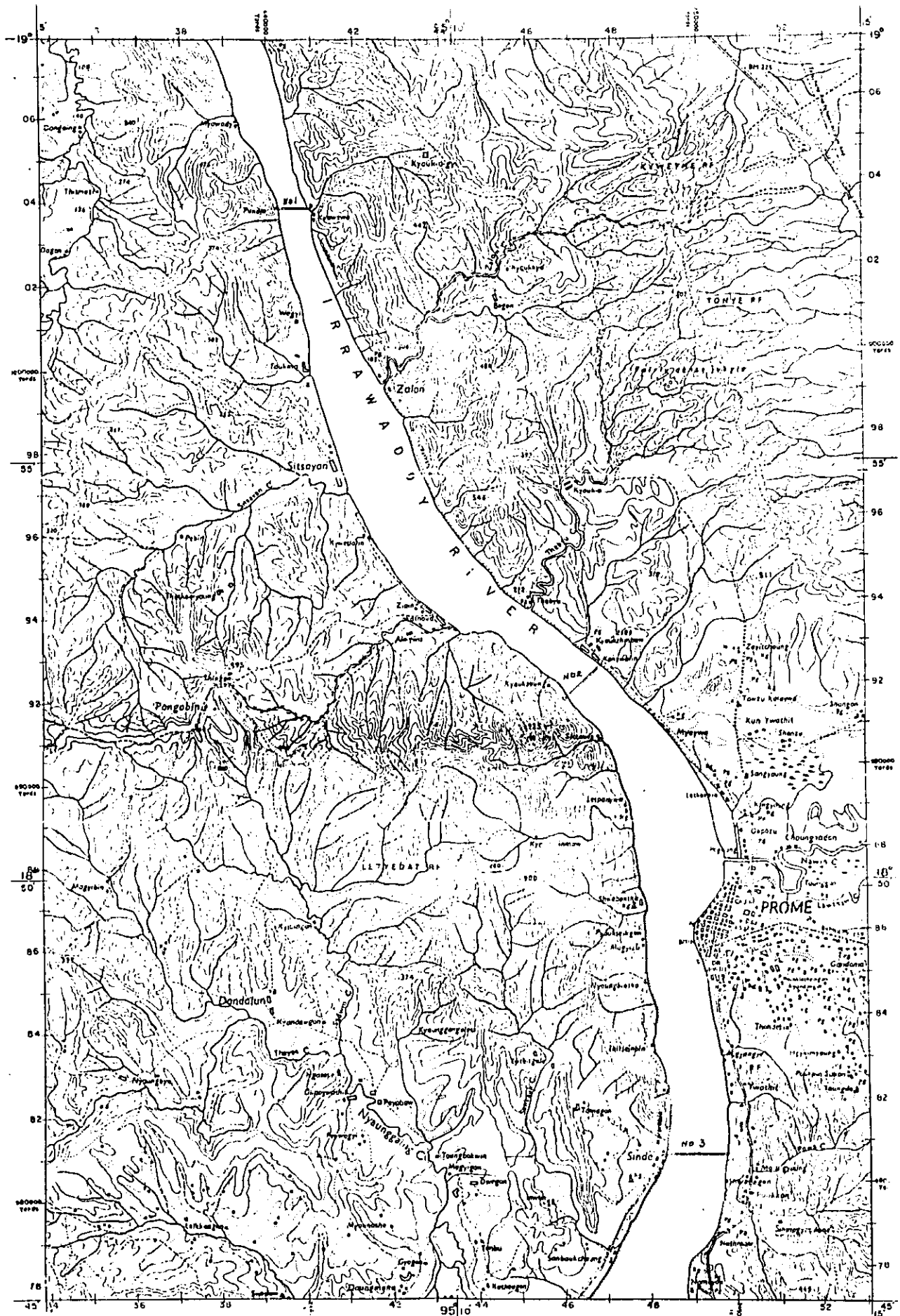
今後のフィージビリティ・スタディにおいて考慮すべき調査事項としては、

1. 測 量
2. 地質・土質調査
3. 水文、水理および河川調査
4. 材料調査
5. 橋梁概略設計
6. 取付鉄道概略設計
7. 取付道路概略設計
8. シンデ・チャンギン間鉄道概査
9. 施工計画調査
10. 地域経済調査
11. 工事費概算
12. 経済評価

等とし、その範囲としてはビルマ側より提示されたブROOM地域の3地点(図1-3)について行なうものとする。

各事項の調査の内容としては次の如く考えられる。

图 1-13



1. 測 量

1) 航空写真測量：3つのサイトおよびそれに取り付ける鉄道、道路を含む地域について次の作業を行なう。

a) 航空写真撮影 S : 1/10000 A = 25 Km × 25 Km

b) フォト・マップ作成 S : 1/5000 A = 24 Km × 24 Km

S : 1/2500 A = 24 Km × 9 Km

2) 河川測量 : No 1 ~ No 3 サイト間または各サイトについて次の作業を行なう。

a) 河川縦断測量 No 1 サイト ~ No 3 サイト間

b) 河川横断測量 各サイトの架橋中心線

2. 地質、土質調査

1) ボーリング調査：各サイト又は取付鉄道道路について次の作業を行なう。

a) 各サイト架橋中心線のコアーボーリング

b) 取付鉄道道路区間のオーガボーリング

2) 土質試験 : 上記のボーリング地点および得られた試料について必要な項目に関する試験を行なう。

3. 水文水理および河川調査

1) 基礎資料の収集、測定：水文、水理の解析および河川計画に必要な次の資料を収集および測定を行なう。

a) 気象関係資料

b) 水文関係資料

c) 水理関係測定

2) 河川計画および架橋に関する調査：次の項目について調査および解析検討を行なう。

a) 河道変遷

b) 河道洗掘

c) 計画高水位

d) 護岸工法

e) 架橋位置および高さ

f) 橋梁スパン割

4. 材料調査

1) 生産量または賦存量調査：次の項目について資料収集および調査を行なう。

a) 盛土材料

b) 骨材および使用水

c) セメントおよびコンクリート

d) 鉄筋および鉄骨

2) 品質または材質試験：上記4.1)の各材料について必要な項目に関する試験を行なう。

5. 橋梁概略設計

1) No.1およびNo.2サイト：鉄道道路併用橋についてのみ概略設計、材料計算および概算工費の算定を行なう。

但し、橋梁の型式は最も可能性の高いものを選び比較設計は行なわない。

2) No.3サイト：鉄道道路併用橋、鉄道単独橋および道路単独橋についてそれぞれ次のとおり検討する。

a) 鉄道、道路併用橋：概略設計、材料計算、概算工費の算定を行なうとともに施工計画を立案する。

b) 鉄道単独橋および道路単独橋：概略設計、材料計算、工費の算定を行なう。上記5.1)と同じく比較設計は行なわない。

6. 取付鉄道概略設計

1) No.1およびNo.2サイト：ブロームから各サイトを経由してシンデに至る間を最短距離で結ぶ路線を計画し、概略設計および概算工費の算定を行なう。

2) No.3サイト：ブローム側の橋梁への取付けは、現在の鉄道路線、駅舎、ブローム市街、地形および将来の列車運行を考慮して比較路線を検討し、また、シンデ側の取付けは、チャンギへの連絡および将来の北方への計画を考慮して検討する。この結果にもとづいて兩岸の取付鉄道の概略設計および概算工費の算定を行なう。

7. 取付道路概略設計

1) No.1およびNo.2サイト：兩岸の現在道路および建設計画の路線から橋梁まで最短距離で結ぶ路線を計画し、概略設計および概算工費の算定を行なう。

2) No.3サイト：兩岸の現在道路およびブローム側は市街地を考慮して路線を計画し、概略設計、概算工費の算定を行なうとともに施工計画を立案する。

8. シンデ・チャンギ間鉄道概査

現在建設中の国道に沿うよう考慮した路線を計画し、概略設計および概算工費の算定を行なう。

9. 施工計画調査

1) 橋梁上部工の製作および架設 } ビルマ国内の施工能力
2) 橋梁下部工および構造物の施工 }

およびその活用の可能性に関する調査を行なうとともに技術導入に関する検討を行なう。

10. 地域経済調査

1) 橋梁建設による影響圏 (Henzada Prome Thayetmyo Magwe Minbu Sandoway

Thanawaddy の 7 Disriects) について、次の項目に関する資料収集および調査を行なう。

a) 地域開発計画の内容

(1)工業化計画 (2)農業開発 (3)森林開発 (4)鉱業開発 (5)その他

(1)~(5)についての調査項目、計画の内容、目標、投資配分計画、現況、

b) 人口、労働調査

(1)Township別人口 (性別、年齢別、職業別、種族別、学生別)(2)全国センサスの結果

c) 経済構造調査

(1)生産：農業、鉱業、林業、工業についての県別生産高と生産量

(2)消費：県内消費量と移出量、農産品(米、ジュート、落花生、綿花、胡麻、果樹メイズ)工業製品、鉱産物、林産物、水産品、

(3)国民生産計測：県別生産量、県別消費量、県別交易量、

d) 資源調査

(1)資源の賦存状況 (2)資源の開発状況(利用度) (3)開発可能性調査

e) イラワジ河西岸地域開発可能性調査

2) 交通調査 : 影響圏について次の項目に関する資料収集および調査を行なう。

a) 物流調査

b) 鉄道輸送調査

c) 道路輸送調査

d) 内陸水運輸送調査

e) 輸送費用調査

1.1. 工事費概算

1) 主要工事数量と積算および工事費の積算

2) 将来の維持補修費の積算

3) 工事費の外貨分および内貨分の推定

1.2. 経済評価

1) 費用および便益の計算

2) 内部収益率の計算

3) 投資計画の提案

4) 各種比較案の比較および優先順位の勧告

2 経済関係

2-1 経済概況（基礎指標）

ビルマ経済の概況についてはビルマ政府提示の「Report to the People 1972~73」を主に資料として分析したが、10月初旬1973-74年版が発表されており数字に多少の変化があることをことわっておく。

2-1-1 人口：ビルマの人口は、1826年にはわずかに約400万人にすぎなかった。1941年には、約4倍の1680万人となり、1972年現在の総人口は2887万4,000人である。表1は1961年から1972年までの人口推移および人口増加率を示したものである。人口増加率は1965年以来年率2%を超え、なお斬増傾向を続けている。

第1表 人口

(単位：千人)

人口の推移と人口成長率

	人口	年成長率
1961	22,780	-
1962	23,253	2.076
1963	23,735	2.073
1964	24,229	2.081
1965	24,732	2.076
1966	25,246	2.078
1967	25,811	2.238
1968	26,389	2.239
1969	26,980	2.239
1970	27,584	2.239
1971	28,201	2.237
1972	28,874	2.386

出所 Report to the People 72/73

なおビルマ政府は1973年4月よりネウイン革命以後初の人口センサスを行なっているが、この結果は73年内に集計されるものと予定されている。

2-1-2 面積：総面積は67万8,000平方キロメートルで日本の約1.8倍である。

第2表 行政区分別面積

(単位：K m²)

Sagaing Div.	94,600
Mandalay Div.	37,000
Magwe Div.	44,800
Pegu Div.	49,100
Rangoon Div.	500
Tenasserim Div.	55,600
Irrawaddy Div.	35,100
Arakan Div.	36,800
Chin Special Div.	36,000
Kachin State	89,000
Shan State	155,800
Kayah State	11,700
Kawthoorei State	30,400
計	676,400

出所 Report to the People 72/73

土地利用の状況については第3表に示すとおりである。これによると農業耕作地は全体の11.56%を占めるに過ぎず、国土の大半は未開発森林地帯である。

なお農地の他に遊休地、可耕荒地が計15.89%もあり、現有農地面積より上廻っていることが注意される。

第3表 土地利用

(単位：1,000エーカー)

	1968-69	1969-70	1970-71	%
農業耕作地	19,107	19,036	19,334	11.56
遊休地	5,447	5,570	5,274	3.15
可耕荒地	22,096	22,067	21,311	12.74
森林	22,219	22,273	23,181	13.86
その他	98,317	98,240	98,086	58.69
計	167,186	167,186	167,186	100.0

2-1-3 1人当り所得、生産

ネ・ウィン革命以後、急激な国有化実施によって減少していた1人当り国民生産は1967-68年にやっと回復し、以後斬増傾向を辿っているが総体的には停滞しているといえよう。1人当り国民所得も1966-67年にようやく62年水準に達したが以後の伸び率は低水準に止まっている。

なお、1973年10月に発表したところによると、1972-73年度の実質経済成長率は2.2%、人口増加率が2.3%で1人当り国民所得はマイナス成長となった。特に農業生産はマイナス1.5%であった。

第4表 国民経済統計

(単位: Kyat)

	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71	(1971-72)
1人当り国民生産	523	578	527	565	546	565	620	637	642	648	648
1人当り純	286	320	288	313	302	318	354	368	371	375	376
1人当り国民所得	277	313	286	326	297	323	363	375	381	383	386
1人当り国民消費	244	279	255	269	284	285	307	328	328	334	346
1人当り国民投資	30	29	33	33	34	38	40	40	42	43	45

2-1-4 国民純生産部門別構成比と推移

国民純生産の部門別構成は表5のとおりであるが、1961-62年度からほとんど変化はない。ただ畜産・漁業部門が若干増加し、商業部門が4%弱減少したのが目立つ。

第5表 国民生産額の推移と構成比

(単位: 10万Kyat)

	1961-62	%	1964-65	%	1970-71	%	1971-72	%
農	20,280	26.1	26,271	28.6	28,965	27.5	29,349	27.0
畜産・漁	4,345	5.6	5,818	6.4	8,042	7.6	8,231	7.6
林	2,264	2.9	2,440	2.7	2,824	2.7	2,930	2.7
鉱	1,051	1.4	1,027	1.1	1,172	1.1	1,314	1.2
工	8,182	10.5	9,355	10.2	11,135	10.6	11,546	10.6
電	356	0.5	315	0.3	695	0.7	719	0.7
建	1,511	1.9	1,532	1.7	2,034	1.9	2,046	1.9
運	4,489	5.8	5,122	5.6	6,047	5.7	6,373	5.8
通	258	0.3	303	0.3	355	0.3	342	0.3
金	883	1.2	1,228	1.4	1,299	1.2	1,355	1.3
行	5,749	7.4	6,533	7.1	8,379	8.0	8,766	8.1
その他サ	5,752	7.4	6,248	6.8	7,747	7.4	8,065	7.4
商	22,558	29.0	25,552	27.8	26,580	25.3	27,514	25.4
純国内生産	77,678	100.0	91,724	100.0	105,274	100.0	108,550	100.0

Report to the People 1972-73

2-1-5 主要農産物生産量

農業生産は全体的には斬増傾向であるが、主産品である米は1964-65年をピークにむしろ減少しており、1971-72年度実績ではまだ64-65年の水準に達していない。

61-62年度を基準年次にとると1971-72年では米は19.7%、落花生27.7%、胡麻49.3%、雑豆19.7%、棉花100%、砂糖キビ51.6%とそれぞれ増加している。なお1960年代に入って輸出用として栽培を奨励してきたジュートの生産は1971-72年度に飛躍的に増加した。これはイラワジデルタ地帯はジュートに適することと、手間が掛からぬ割には農家にとって手安い現金収入源であることなどから急に普及し始めたものと思われる。しかしジュートのCrop seasonが米と重なるため同農地で競合することもあるため今後の成長にはなお問題があるが、政府は輸出産品として力を入れている。

第6表 主要農産物生産量と生産性

(単位: チトン)

	1961-72	1964-65	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72
米	6,726	8,373	7,896	7,859	8,033	8,048
雑豆	260	281	315	269	285	304
落花生	387	338	392	437	521	494
胡麻	75	99	82	100	130	112
棉花	21	68	32	34	42	42
砂糖キビ	1,072	1,067	1,287	1,291	1,414	1,625
ビルマ葉タバコ	34	40	43	38	40	46
バーミアタバコ	13	17	13	14	16	19
ゴム	5	13	12	13	13	14
ジュート	6	10	21	22	28	64

2-1-6 財政

1972-73年度国家財政の歳入、歳出、収支は次のとおりである。

第7表 1972-73年度政府予算

(単位: 100万チャット)

	収 入	支 出
収 入	1,162.073	-
経 営 収 支	7,274.514	8,205.785
資 本 収 支	0.111	987.081
負 債	60.351	384.717
寄 付	-	55.262

投 資	-	1,640
借 款	203,630	28,229
人民の貯蓄	33,760	29,480
計	8,734,439	9,702,194
(マイナス)		
外国借款より まかなう支出	(-)	520,395
国内収支でま かなう純支出		9,181,799
赤 字	(-)	447,360

政府予算の赤字は年々増加傾向にある。1971-72年度は3億2740万チャットの赤字であったが72-73年度ではついに4億チャットを突破した。なおネ・ウィン革命以前の1961-62年度は2540万チャットの黒字であった。この点について政府は国营機関の増大による経費とそれに見合うだけの税収入がないことを指適している。なお政府雇用人員数は1968年の68万0355人から72年には85万4945人となっている。

2-1-7 流通通貨量推移

流通通貨量の推移はつぎのとおりである。

表8 単位：百万チャット

1966年	1,969
1967年	1,866
1968年	1,876
1969年	1,967
1970年	2,093
1972年	2,389

2-1-8 貿 易

貿易収支は1966-67年度に赤字に落ち込んでいらい赤字幅は増大している。これは米の輸出減が最も大きく作用しており、それに併ない輸入抑制策を強く打ち出しており貿易規模は、1964-65年を境に極端に縮少してきている。

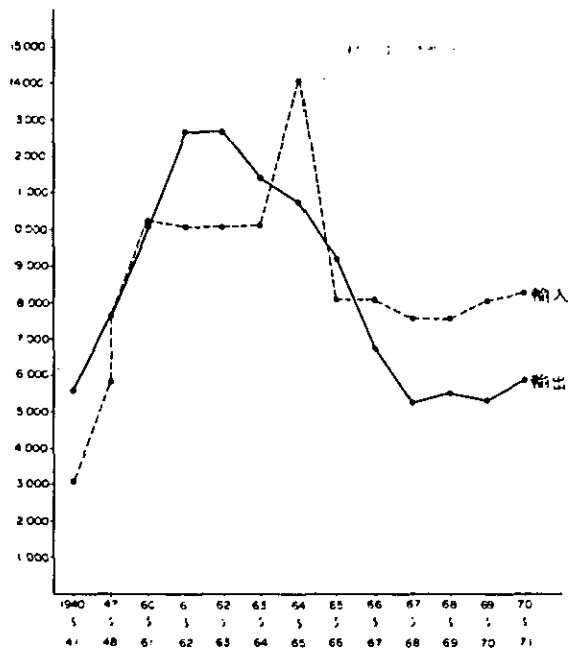
輸出構造は米の輸出減によって大きく変化してきており米に替る輸出産品として木材の輸出が伸びてきている。

第9表 貿易バランスの推移

(単位：10万チャット)

	輸出	輸入	収支
1940 - 41	5,552	3,082	(+) 2,470
1947 - 48	7,573	5,958	(+) 1,615
1960 - 61	10,151	10,805	(-) 654
1961 - 62	12,718	10,436	(+) 2,282
1962 - 63	12,706	10,962	(+) 1,744
1963 - 64	11,417	10,860	(+) 557
1964 - 65	10,891	14,129	(-) 3,238
1965 - 66	9,289	8,035	(+) 1,254
1966 - 67	6,722	8,166	(-) 1,444
1967 - 68	5,209	7,570	(-) 2,361
1968 - 69	5,572	7,533	(-) 1,961
1969 - 70	5,387	8,080	(-) 2,693
1970 - 71	5,911	8,328	(-) 2,417
1971 - 72	3,199	3,618	(-) 419

第1図 貿易バランスの推移



第10表 品目別輸出額

(単位：10万チャット)

	1961 - 62	1964 - 65	1969 - 70	1970 - 71
米	8,440	6,331	2,776	2,789
メ イ ズ	50	36	27	39
雑 豆	604	970	400	409
棉 花	411	364	-	-
ジュート	8	15	17	55
飼 料	858	686	388	451
ゴムその他農 産品	335	226	131	152
鉱物・宝石	526	651	455	525
林 産 品	1,349	1,493	1,146	1,400
畜産・水産品	31	25	6	7
そ の 他	56	27	10	18
輸 出 計	12,668	10,824	5,356	5,845
再 輸 出	50	67	31	66
合 計	12,718	10,891	5,387	5,911

2-1-9 金外貨準備高

金保有高および外貨準備高の推移はつぎのとおりである。

表11 外貨準備高推移

(単位：10万チャット)

	金	外貨	計
1961 - 62	800	7,410	8,210
1964 - 65	3,985	4,205	8,190
1968 - 69	3,985	3,284	7,269
1969 - 70	2,988	1,704	4,692
1970 - 71	1,026	2,016	3,042
1972年6月末現在	835	2,885	3,720

外貨準備は1969年以降急減した。これは米の輸出低減による貿易収支赤字によるもので、1963年以降金保有を増加させた分も1972年現在で革命以前の水準まで落ち込んでいる。しかし、米輸出の下げどまり、木材輸出の増加、貿易外収支の好転などで外貨準備は72年以降若干ながら増加している。

2-1-10 労働力人口

1971-72年度における部門別の労働力人口は表12の示すとおりである。

第12表 部門別労働人口(1971-72)

(単位:1人)

70-71との比較可能

部 門	公 共 部 門							民間部門	合 計
	大学修了者	資格取得者	熟練労働者	半熟練労働者	非熟練労働者	臨時労働者	小 計		
農 業	1,232	1,385	19,772	12,488	16,305	12,459	63,641	7,329,726	7,393,367
畜産・漁業	358	789	1,357	1,837	1,103	-	5,444	143,000	148,444
林 業	324	826	3,199	3,558	75,096	-	83,003	40,091	123,094
鉱 業	1,839	681	5,860	13,744	14,468	103	36,695	1,843	38,538
製 造 業	3,604	1,927	15,292	33,330	33,422	7,403	94,978	681,319	776,297
電 力	1,331	560	4,605	3,074	10,259	-	19,829	-	19,829
建 設	339	8,066	29,869	3,408	43,060	65,061	150,303	43,637	193,940
運輸・通信	595	95	14,085	11,069	54,757	19,800	100,401	281,177	381,578
厚 生	16,932	15,413	88,903	2,696	18,410	-	142,354	-	142,354
行 政	10,457	8,424	129,395	83,357	114,027	-	345,660	-	345,660
商 業	5,248	106	45,846	40,703	19,079	-	110,982	898,720	1,009,702
そ の 他	-	-	-	-	-	-	-	633,930	633,930
合 計		42,759	38,272	358,183	209,264	399,986	104,826	10,053,443	11,206,733

2-2 主要経済動向

2-2-1 生 産

国民生産は1971-72年度においては、生産51.7%、サービス22.9%、流通25.4%からなり、これまでの10年間のパターンとほぼ変わりはない。

生産の所有に関しては、国営29.7%(1961-62年は19.5%)、協同組合が1.8%(1961-62年は0.4%)、私企業68.5%(1961-62年は80.1%)となっており、「Burmese Way to Socialism」による経済の社会主義化の最終目標指数がほぼこの辺りと考えられる。

(1) 農林・漁業

農業はビルマ四大農産品である米、雑豆、落花生、砂糖キビともに斬増傾向にあるが、米を主として国内消費率が上昇して、その分輸出量が低下している。これにかわってメイズ、ジュートなどの輸出用作物が伸びてきており、輸出作物開発の効果が序々に表われている。

第13表 主要農産物国内消費と輸出量

(単位: Ton)

	1961 - 62		1970 - 71		1971 - 72	
	国内消費	輸 出	国内消費	輸 出	国内消費	輸 出
米	2,295,133	1,676,092	4,107,086	638,613	4,055,189	698,575
小 麦	9,224	-	33,828	-	35,859	-

	1961 - 62		1970 - 71		1971 - 72	
	国内消費	輸 出	国内消費	輸 出	国内消費	輸 出
メ イ ズ	30,522	21,546	31,662	13,035	42,081	14,147
雑 豆	125,908	98,525	146,604	57,515	184,423	92,381
落 花 生	264,849	-	382,625	-	348,907	-
胡 麻	69,036	-	120,522	-	103,230	-
チ リ ー	22,486	1,000	28,691	-	25,648	-
ジュ ー ト	5,474	806	22,821	4,801	43,238	21,200
棉 花	-	18,678	15,548	1	13,555	-
砂糖 キビ	1,043,827	-	1,109,355	-	1,298,234	-
ゴ ム	4,319	10,533	6,901	6,304	4,126	9,690

これらの農業生産は伸び率からして革命以前とほぼ変わらないが、農産物、特に米の輸出余力低下についてはつぎのような要因が考えられる。

- ① 国有化政策による全般的混乱の影響
- ② 農業資本（印度人資本）の逃避による農業投資の不足。それに替る政府融資の欠乏
- ③ 流通機構国有化（統制価格と供出制度）による農民の生産意欲減退
- ④ 以上の理由による土地の遊休化
- ⑤ 財政難による開発事業の立ち遅れ
- ⑥ 反乱軍活動による集荷機構の混乱
- ⑦ 人口増による国内消費量の増加

これらの諸問題はネ・ウィン革命以後に発生したもので、とくに1967年には天候不順による生産減少も加わって、輸出国であるビルマで米が不足するという深刻な事態にまでなって、米騒動すら発生した。その後食糧品の統制撤廃、生産者米価の引き上げ（1972年12月）^注などの諸措置によって、序々にではあるが解決の方向が見える。しかし米価を中心に最近では消費者価格の値上がりが目立っているところからしても、流通機構の回復はまだ成されていないと考えられる。

注：1972年12月制定の生産者米価 ()内は旧米価 単位100バスケット
(1バスケット=46ポンド)

Ngasein 米	～	K425	(K358)
Meedon 米	～	K442	(K373)
Emata 米	～	K448	(K378)
Ngakywe 米	～	K514	(K433)
Kaukhmin 米	～	K413	(K348)

林業については、米の輸出低下に伴ない木材輸出への期待が大きくなるにつれ、木材の搬出量も増加しているがいまのところ国営木材局（State Timber Board）にある計画的な extraction が行なわれており飛躍的に増大した形跡はない。問題は森林地帯からのラングーン港までの輸送能力の限界である。表 14 で示すとおり extraction 能力もここ数年ほとんど変化がない。

第 14 表 木材伐採能力

(単位：畝)

	1968 - 69	1969 - 70	1970 - 71	1971 - 72
チェーン・ソー	232	156	93	93
横断ノコ	4,554	3,940	3,820	4,645
象 (公共)	1,017	977	1,007	1,067
" (私営)	2,182	2,509	2,348	2,427
水牛 (私有)	17,518	14,970	15,280	15,030
トラクター	128	125	129	124
トラック(公共)	515	569	737	767
" (私営)	1,391	1,125	1,000	850

漁業は淡水漁業が主であるが最近では海洋漁業も行なわれており、トローリング漁船は 5 隻となり、魚獲高は 152 万 4,000 Viss (前年度 77 万 1,000 Viss) と倍増した。

(2) 石油・天然ガス

1970-71年には 641 の油井から日産平均 1万7067米バレルの原油を産出、71-72年には油井は 682 となり、日産平均 2 万 0300米バレルの原油を産出した。しかし Man, Ayadaw Yenanyyan 油田以外の産出は低下した。なお現在マルタバン沖で 3号井までの試掘が完了している。

天然ガスは 70-71年にはガス井 12 本で日産平均 639 万 3,000立方フィートを産出、71-72年にはガス井は 15 本となり日産平均 1068 万 4,900立方フィートを産出した。増加率は 67%であった。

なお石油探鉱はつぎのように行なわれた。

(単位：平方マイル)

年 度	1970 - 71	1971 - 72
物 理 探 鉱	5,938	3,450
地 震 "	107	2,914
重 力 "	2,082	4,900
沿海地震 "	26,604	19,347
航空重力 "	17,525	-

(3) その他鉱業

鉱業生産は1961-62年度実績の約半分程度に落ち込んだ。1971-72年度生産状況は15表のとおりである。

第15表 鉱物生産高

年 度	1970 - 71	1971 - 72
石 炭 (トン)	14,651	20,000
ひ す い (viss)	6,266	3,000
銀 (1,000オンス)	734	727
亜 鉛 (トン)	6,013	7,400
銅 (トン)	163	160
ニッケル (トン)	127	90
鉛 (トン)	9,002	7,759
鉛(アンチモニアル)(トン)	560	230
galenalead sulphide (トン)	1,091	900
ス ズ (トン)	475	510
タングステン (トン)	318	517
スズ・タングステン(トン)	320	382
スズ・タングステン -scheelite (トン)	574	620
アンチモニイ	637	660

(4) 工 業

・ 国営製造工場は16表のとおりである。

第16表 国営工場数

年 度	1970 - 71	1971 - 72
食 品	129	177
依 料	75	67
住 宅	110	111
身 回 品	21	29
家 庭 用 品	10	11
文 具 ・ 印 刷	27	27
原 材 料	383	373
鉱 物	24	19
農 機 具	5	5
機 械 器 具	6	7

年 度	1970 - 71	1971 - 72
輸 送	4	4
そ の 他	3	3
発 電	310	310
鑄造・ドック	340	343

・ 国家の管理にあるか、協同組合、または私営の製造工場数はつぎのとおりである。

第 17 表

年 度	1970 - 71	1971 - 72
食 料	7,593	7,502
織 維	678	667
金 属	318	306
機 械 器 具	2,084	2,087
窯 業	436	436
化 学	400	392
一 般 建 設	1,585	1,588
家 内 工 業	1,885	1,464

なお雇用労働者数による規模別製造工場数はつぎのとおりである。

第 18 表

10人以下	10835
10～50人	3867
51～100人	395
101人以上	356

・ 1971-72年度の工業生産額は19表のとおりである。

第 19 表

(単位：100万チャット)

年 度	1970 - 71	1971 - 72
食 料	3,370	3,359
依 料	700	626
住 宅	380	406
身 回 品	166	164
家 庭 用 品	26	22
文 芸 ・ 文 学	63	65
原 材 料	209	265

年 度	1970 - 71	1971 - 72
金 属	384	396
農 機 具	15	15
機 械 器 具	3	15
輸 送	113	104
電 力	29	31
一 般 建 設	99	121

・ 1971-72 年度中に完成した工場は以下のとおりである。

工 場 名	地 区
肥料工場	Kyunchaung
人民たばこ工場	Pakokku
3トン米ぬか油工場	"
くず棉利用 No.5 紡績工場付属工場	Thingangyun
紡糸・織物工場	Sagaing
ろうそく工場	Syriam
陶器工場拡張	Moulmein
No.2 レンガ工場拡張	Danyingon
No.3 "	"
堅木材工場	Pyawdwin
"	Taungnyo
"	Kawlin
"	Paukkbaung
"	Tavoy
"	Sabyin, (Arakan)
"	Sagaing
製材工場	Ahlon
"	Rangoon

なお 1971-72 年度工業生産高は当初目標を下廻った。前年度比で国営部門は 4.96% 増加、私営部門は 2.48% 低下した。

また、ここ数年来の傾向として、新設の重化学工業のほとんどが、イラワジヤ中流域西岸部に立地されており、化学肥料工場、セメント工場、火力発電所などが建設された。さらにこれまでラングーンにあった四プロ工場（電機、機械、車輛、農業機械）も西岸部に移設ないし

は移設中である。

これらの移設動機としては①原料（石油、天然ガス、石炭）供給地での工業立地、②イラワジ西岸域開発、③都市近郊における過度工業集中を避ける。などが考えられるが、この点についての政府の明確な考えを得ることはできなかった。

2-2-2 政府財政

歳入内容については革命後大きくその型態が変わった。税収入額は革命前とほぼ変りはないが、これは土地税あるいは民間企業からの法人・所得税が国有化によって大幅に減じたためである。それに替わって公共企業（国有化企業）からの収入が大幅に増加し、1971-72年度では歳入総額の71.2%を占めている。

なお外国からの借款は1971年以降急激に増加しているが、このなかでは日本からの借款増加が大きく寄与している。（第21表参照）

歳出内容では、公共企業の拡大とともに、このための通常経費、資本支出が大幅に増加しており、両支出を合わせると70%に達する。

第20表 政府財政年度別内訳

（単位：10万チャット）

	1961 - 62	1969 - 70	1970 - 71	1971 - 72	(1971 - 72) 構成比
歳入 -					
税収入	13,620	20,447	15,685	15,357	17.3%
公共企業収入	19,644	53,651	56,645	63,314	71.2%
外国借款	1,410	1,955	3,626	4,879	5.5%
利子及負債	-	7	168	947	1.4%
国内借款	-	3,489	3,621	4,114	4.6%
国民貯蓄	-	-	-	-	-
計	-	79,810	80,081	88,932	100%
歳出 -					
革命評議会及政府経費	10,234	14,861	15,057	16,578	17.9%
政府資本支出	1,867	2,900	2,320	2,453	2.7%
公共企業経費	18,743	52,841	53,059	58,432	63.4%
" 資本支出	2,142	4,880	4,801	6,066	6.6%
外国借款返済、利子支払	354	1,671	1,331	1,690	1.8%
国内借款返済、利子支払	401	647	749	1,760	1.9%
投資	-	18	586	76	0.1%

	1961 - 62	1969 - 70	1970 - 71	1971 - 72	(1972 - 72)
借 款	-	3,380	3,867	4,495	4.9%
国 民 貯 蓄	-	194	379	324	0.3%
寄 付	916	568	510	392	0.4%
計	-	81,960	82,659	92,206	100%
誤 差				(-)451	
収 支 計		(-)2,150	(-)3,029	(-)3,274	

2-2-3 サービス（流通）

—電力・運輸・通信・建設についての概況は別項参照—

政府は1962年以来、流通機構を全面的に国有化するとの方針で、最初、国内流通については人民販売公社（People's Sale Corporation）を設立し、小売店舗までを国有化して、People's Shopを設置した。また農産物販売庁（Union of Barma Agucultural Merchantile Board）のもとで農産物流通をほぼ100%国有化した。しかし、これらの政策はいたずらに流通機構を混乱させ、成功し得なかった。このため1963年10月に交易評議会（Trade Council）を設立して国内市場の一本化を計った。

第21表 部門制国内取引高割合（%）

	※交易評議会	協同組合	民 間	
1961/62	31.6	0.7	67.7	100%
1962/63	55.0	0.8	44.2	100
1963/64	73.9	2.6	23.5	100
1964/65	70.5	6.7	22.8	100
1965/66	74.2	10.5	15.3	100
1966/67	61.1	8.1	30.8	100
1967/68	48.8	6.5	44.7	100
1968/69	54.3	6.0	39.7	100

1970/71	49.8	6.3	43.9	100
1971/72	47.6	7.1	46.3	100

※ 1965年以前は人民販売公社などの国営部門統計

これは貿易大臣を主管として関係閣僚がメンバーとなって中央評議会を構成、その下に取扱商品別に末端の小売店舗を含めた大商業公社としての機能を果たしている。1965-66年度の国内販売取引高は全体の74%を占めたがその後政府による特定商品（例えば食料油、生鮮

食料品など)の統制撤廃措置によって、漸減傾向を辿って1971-72年度は47.6%であった。

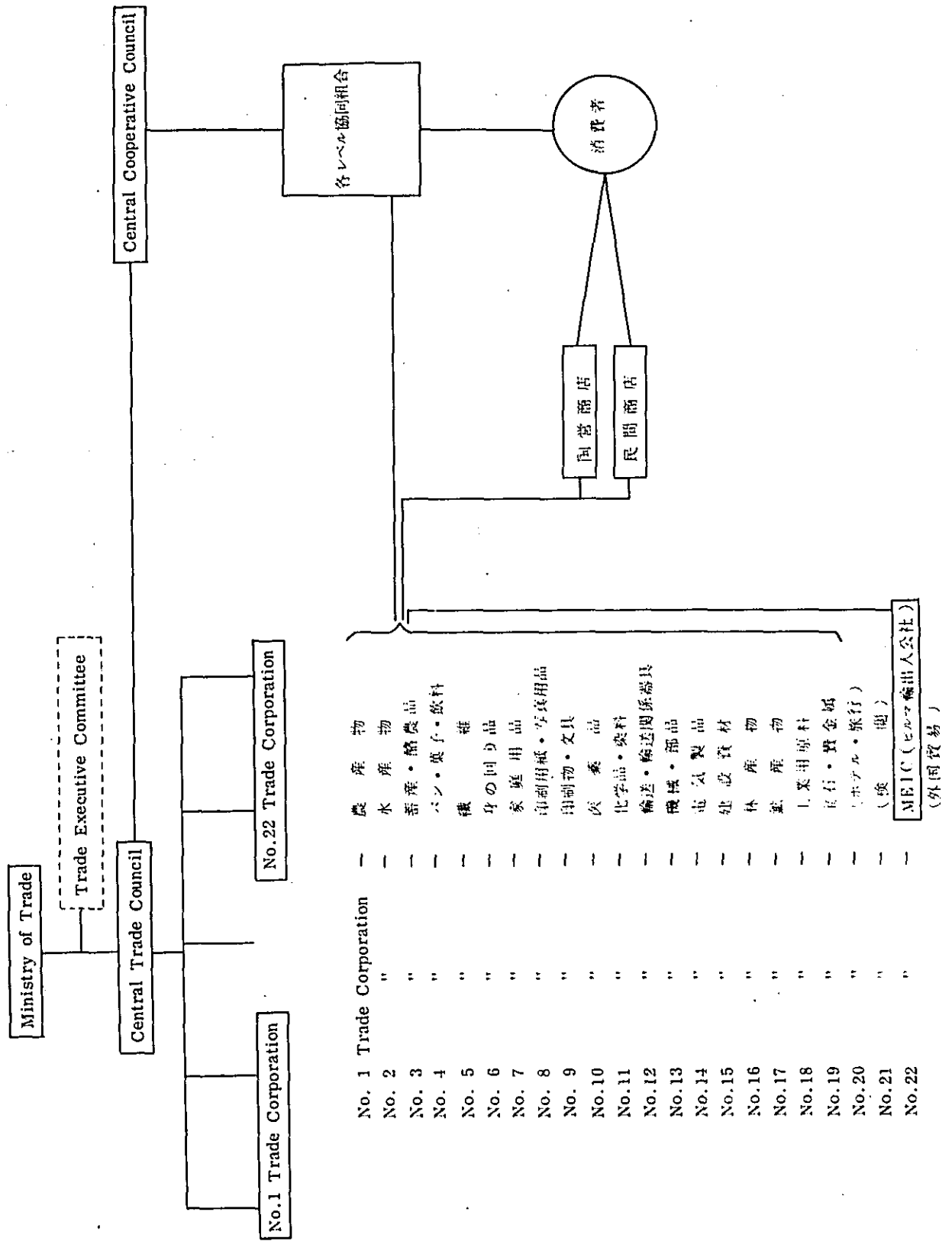
しかし、政府は商品取引の自由化する方向を打ち出しているが、一度は流通部分から駆逐した革僑を息返らせることになるため、極めてスローペースの自由化しかしていない。このため自由化の方向とともに協同組合の拡充を計り、協同組合による流通を整備し始めた。

1970年にCo-operative Societies Law No.1 of 1970を発表してCo-operative Councilが組織された。この下にCentral Co-operative Societyがありこの下に311ヶ所のTownship Co-operative Societyを置いた。なお1972年末までに全国で総計3,992の協同組合が設立された。なお業種別ではつぎのようになっている。

消費者協同組合	-	1,990	}	計 3,992 組合
農業生産協同組合	-	15		
村落協同組合	-	139		
工業生産協同組合	-	516		
信用協同組合	-	990		
サービス協同組合	-	19		
郡協同組合	-	268		
その他協同組合	-	55		

なお1971-72年度の協同組合による国内販売取引高比率は7.1%となっている。

第2図 流通材構図



2-3 経済計画と開発計画

ビルマ政府は1971-72年度を第1年次として第1次経済四カ年計画を実施している。また20カ年長期計画についても現在概要が発表されている。これらの経済計画についてNational Planning 担当官と討議してつぎのような諸点が明らかとなった。

- ① 第1次四カ年計画は実施中であるが1974年に予定されている民政移管後変更の可能性がある。ただし基本的な考え方については大幅な修正はない。
- ② 長期計画についてはいまのところガイドラインを発表したに過ぎず、投資配分計画、事業計画などの詳細については現在検討中である。
- ③ 計画実施についての資金規模、財源についても現在まだ発表段階ではないが、外国借款も多くの部分で導入される予定である。

なお架橋計画における重要拠点であるイラワジ西岸域の総合的な開発計画はいまのところ無い。各省、公社での部分計画に滞まっている。しかし将来西岸域開発計画を作成する予定となっていることは明らかとなった。以下は第1次四カ年計画と長期計画の概要と問題点である。

2-3-1 長期計画(20カ年)

この長期計画は国家基本原則たる Burwese Way to Socialism の達成が至上命令であり、計画の骨子は全てこの原則に基づいている。

目的については経済、社会、政治機構における社会主義制度の確立としており、経済体制についてはその所有制度の規定にもあるように、国家、協同組合、民管部門を有機的且つ組織的に所有関係を決定すると規定している。

△ プライオリティー・オーダー

1. 農業、漁業、畜産、林業生産の拡大と輸出の拡大
2. 農業、漁業、畜産、林業の拡大を基礎とした輸入代替消費財生産工業の開発
3. 鉱業生産の最大可能水準への増加と国産鉱物利用の重工業の開発

この開発プライオリティーに従った諸産業の開発についてNational Planning 担当官は具体的につぎのように説明した。

1. のカテゴリー …… 灌漑設備の拡充による畑作物の拡大、高原地区開発による大規模牧畜の開発、沿岸漁業拡充と養殖漁業の開発、輸送手段整備による未開発森林の伐採計画と荒蕪地の再森林化計画。
2. のカテゴリー …… 繊維工業、製紙工業、精糖工業、ジュート加工業、搾油工業など。
3. のカテゴリー …… 国内資源利用を原則とする重工業化、化学肥料、石油化学、天然ガス利用の電力、セメント工業など。

△ 計画目標

- (1) 農林漁業、畜産業発展による消費物資の増大

- (2) 農林漁業開発を基礎とした軽工業製品の増加
- (3) 農林漁業、鉱業産品輸出拡大による機械、原料、最終財の輸入拡大
- (4) 輸入代替産業開発による外貨超過分の機械、原料輸入への振替
- (5) 工業の開発過程における労働者の技術訓練
- (6) 国産鉱業産品利用による重工業化過程における技術訓練
- (7) 余剰農業労働力の工業労働力への転化

これによると政府の計画の基本姿勢は農林業の開発による輸出の拡大、輸入代替工業の開発による消費財物資の輸入削減によって工業化への外貨を獲得し、国内資源の利用によって重工業を開発しようというもので総体的には完全自給経済の達成を目指していると云えるだろう。

2-3-2 第1次四カ年計画

第1次四カ年計画は1971年10月1日よりスタートし1975年9月30日に終了する。なおビルマの会計年度は10月1日より9月30日までである。

△ (目的)

- (1) すでに整備された経済パターンを現状に即して改善、強化する。
- (2) 現在経済困難の一掃(Planning担当官はこの点について、①流通機構の混乱と②外貨の不足を指摘した。)
- (3) 将来予想される経済困難の予測と対処。

したがってこの四カ年計画の最大の目標は10年にわたる社会主義化政策を整備し次の開発へのステップとすることであると考えられる。

△ プライオリティー・オーダー

これは、全て長期計画と同様①輸出農産品の生産増加、②輸入代替工業開発、③資源利用の重工業化である。

△ 計画目標

以下は1971-72年度(計画初年度)より1974-75年度(最終年度)までの目標増加率である。

(1) 国民総年産	19.9%	(1971-72年までの年率成長率は約3%)
(2) 国民総消費	19.2%	
(3) 1人当り国民所得	8.4%	1人当り国民消費8.6%
(4) 農業生産成長率	16%	
(5) 畜産	"	33%
(6) 林業	"	10%
(7) 鉱業	"	43%
(8) 工業	"	20%

- | | | |
|-------------|---|-----|
| (9) 電力生産成長率 | | 20% |
| (10) 運輸 | " | 20% |
| (11) 商業 | " | 20% |

これらの目標数値は過去 10 年間の成長率からしたら驚くべき高成長率と云わねばなるまい。これについては、National Planning 担当官は「過去 10 年は社会主義の体制づくりであった。今後は開発段階へ移向する訳でこの成長率は至上命令である」と指摘していた。

TABLE 1
Per Capita Estimates
(At 1969-70 Constant Prices)

(Kyat)

Sr. No.	Particulars	1970-71	Planned Period				Average annual rate of increase
			1971-72	1972-73	1972-73	1974-75	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Per Capita Output	647	660	677	688	701	2.10
2	Per Capita Income	368	377	385	393	399	2.10
3	Per Capita Consumption	324	327	337	345	352	2.15

TABLE 2
Gross Domestic Product
(At 1969-70 Prices)

(Index)

Sr. No.	Sector	1970-71	1974-75
1	2	3	4
1	Production	100	120
1	1 Agriculture	100	115
2	2 Livestock and Fishery	100	135
3	3 Forestry	100	110
4	4 Mining	100	143
5	5 Processing and Manufacturing	100	125
6	6 Power	100	116
7	7 Construction	100	98
2	Services	100	120
1	1 Transportation	100	124
2	2 Communication	100	101
3	3 Financial Institutions	100	109
4	4 Social and Administrative Service	100	127
5	5 Rentals and Other Services	100	112
3	Trade	100	120
Total		100	120

△ 投資計画

計画年度内における投資計画、配分は表Cのとおりである。投資配分では圧倒的に工業部門への投資が多く、農業部門への投資がプライオリティー・オーダーに示されたほど多くはない。

TABLE 3
Investment Programme
(1971-72 to 1974-75)

Sr. No.	Sector	Four Years Total 1971-72 to 1974-75 (Kyat in million)	Percentage
1	2	3	4
1	Agriculture	330.4	8.40
2	Livestock and Fishery	18.5	0.47
3	Forestry	120.0	3.05
4	Mining	385.9	9.81
5	Processing and Manufacturing	1,388.6	35.30
6	Power	163.0	4.14
7	Construction	171.6	4.37
8	Transportation and Communication	557.9	14.18
9	Trade	71.6	1.82
10	Social	107.8	2.74
11	Financial Institutions	1.9	0.05
12	Other Government Services	500.1	12.71
13	States	49.7	1.26
14	Local Bodies	66.9	1.70
	Total	3,933.9	100.00

△ 国際収支計画

米の輸出の伸びを多く期待できないため、また資本財輸入が増加するため貿易収支は結局赤字を続けることになる。なお資本財輸入については四カ年で 1559.3 million Kyats を計上している。

総合収支の赤字分については外国援助の効果的運用によって減少すると計画では述べているが、National Planning 担当官は、外国援助の増加に期待せざるを得ないと指摘している。

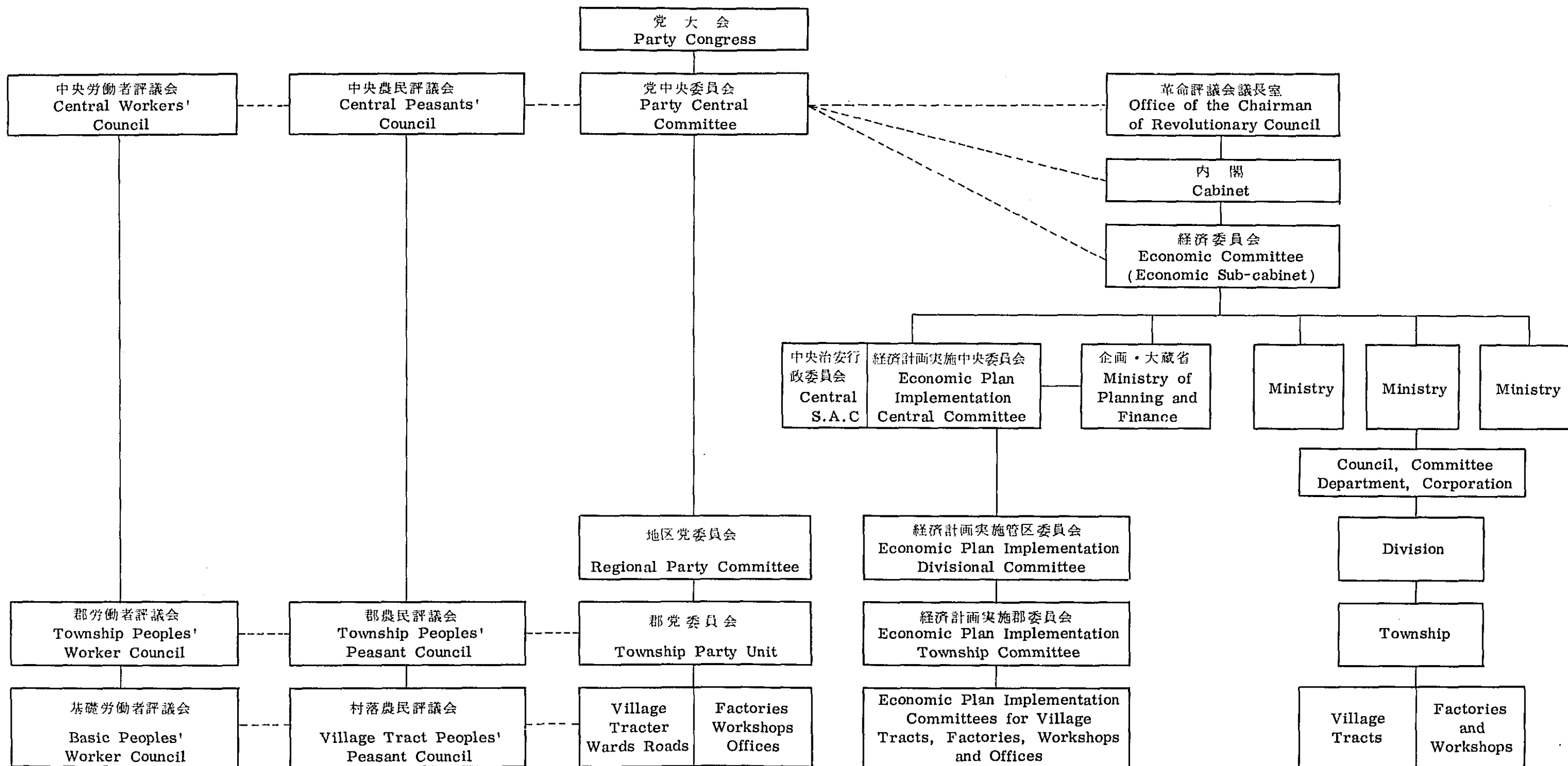
TABLE 4
Balance of Payments Projection

(Kyat in million)

Sr. No.	Particulars	Four Years Total 1971-72 to 1974-75
1	2	3
1	Total Receipts	3,944.6
1	Trade	3,629.6
2	Non-Trade	315.0
2	Total Payments	4,974.2
1	Trade	3,862.2
2	Non-Trade	614.0
3	Loan Repayments	498.0
3	Deficit before Foreign Loans and Grants	(-) 1,029.6
4	Less - Firm Foreign Loans and Grants	503.5
5	Overall Deficit	(-) 526.1

△ 計画の実施

長期計画ならびに各種プロジェクトとの計画、実施のための機構図はつぎのとおりである。



———— Direct dealing
 - - - - - Indirect dealing



2-4. 架橋地域経済調査

架橋予定地点は行政区分としてはPromé District に位置する。しかし架橋による経済効果測定に際してはPromé を中心として周辺地区の経済状況を査察する必要がある。特に架橋プロジェクトが西岸域の鉄道延伸、道路拡張計画に大きく寄与することを前提とした場合、調査地域はさらに広くとる必要がある。

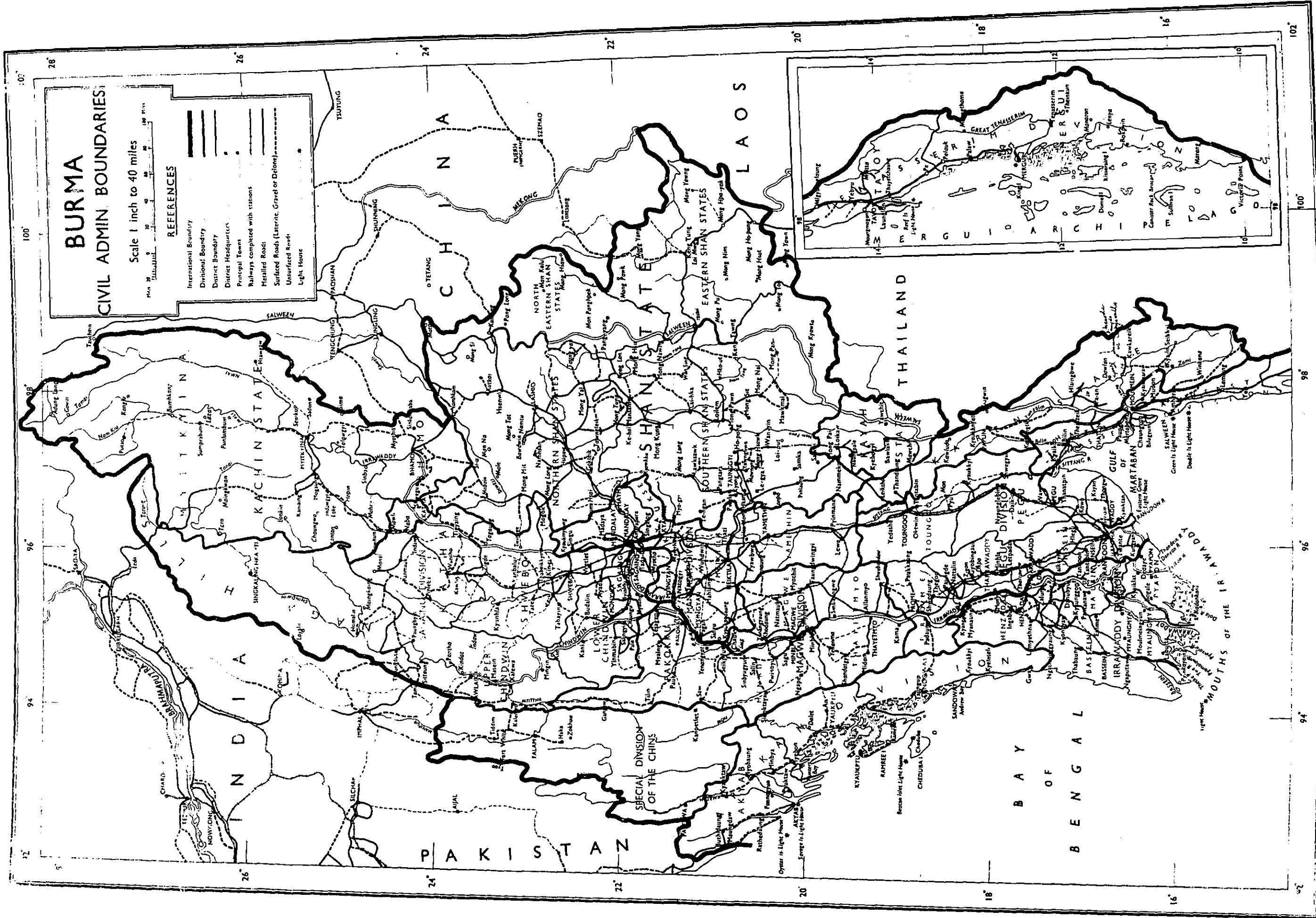
今予備調査ではこうした意味で周辺 6 Districts を中心に基礎データを収集した。

2-4-1 周辺地区概要

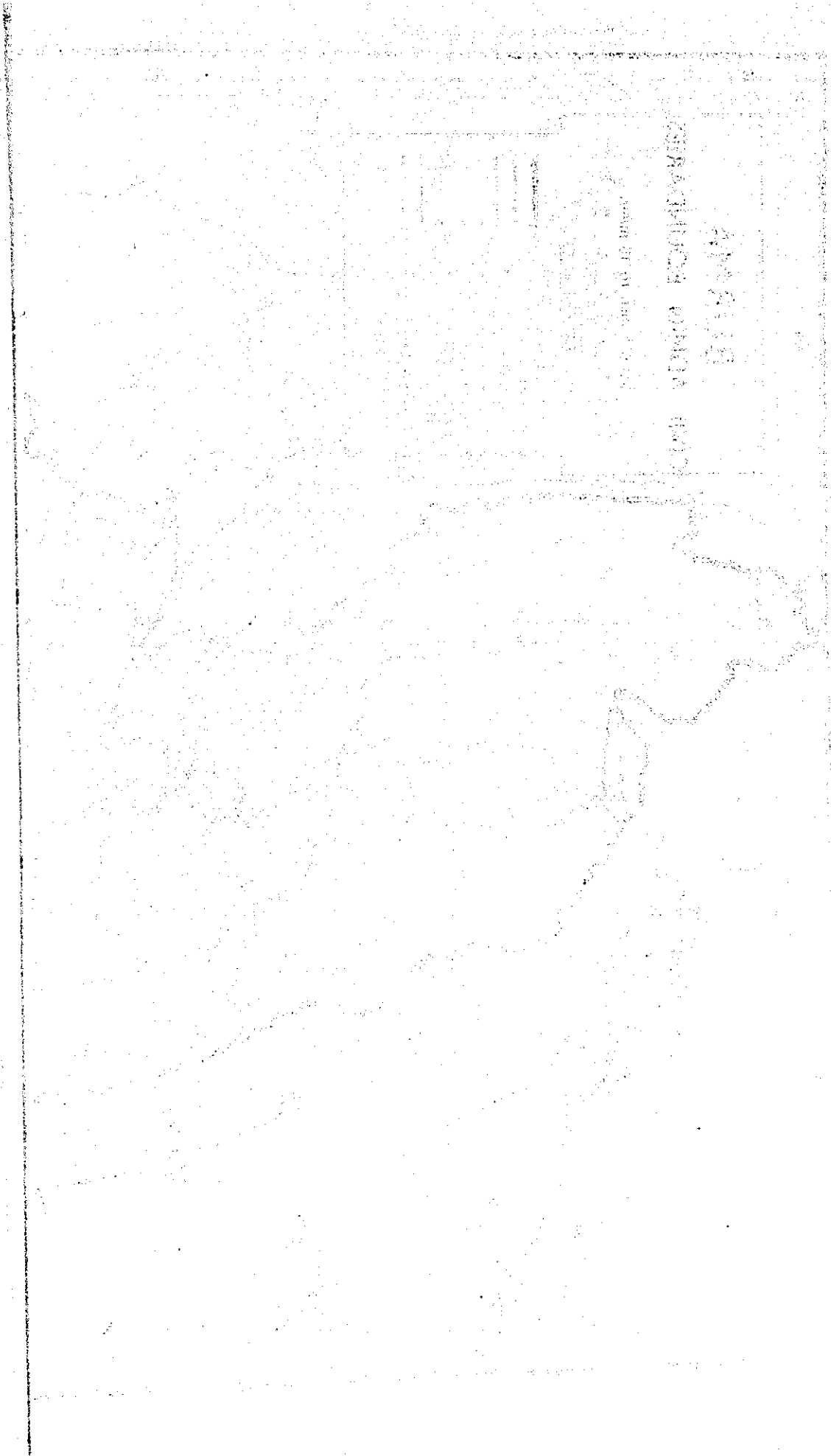
架橋地点周辺区域の設定についてはビルマ政府当局との協議の上でMagwe(6郡)、Minbu(5郡)、Thayet(6郡)、Promé(6郡)、Tharawaddy(8郡)、Sandoway(3郡)の 6 Districts を選定した。なお革命以来 Districts が行政区分となっていたが、現在 District という行政区を撤廃して、Township(郡)が今までの District 行政区に替わっている。以下旧 District 単位を Region(地区)とする。

この選定 6 地区はいずれもイラワジ河沿いに位置し Promé 地区との社会・経済的関係が深い。なおこの地域のなかにアラカン海岸沿いの Sandoway 地区を含めたのは西岸部における将来開発において重要拠点となると想定したためである。なお本調査では Henzada 地区も対象とする必要あり。

この地域の東端にはベグー山脈、西端はアラカン山脈によって他地域との交通をはばまれていく。イラワジ河がこれら地域間の最大のコネクションとなっている。



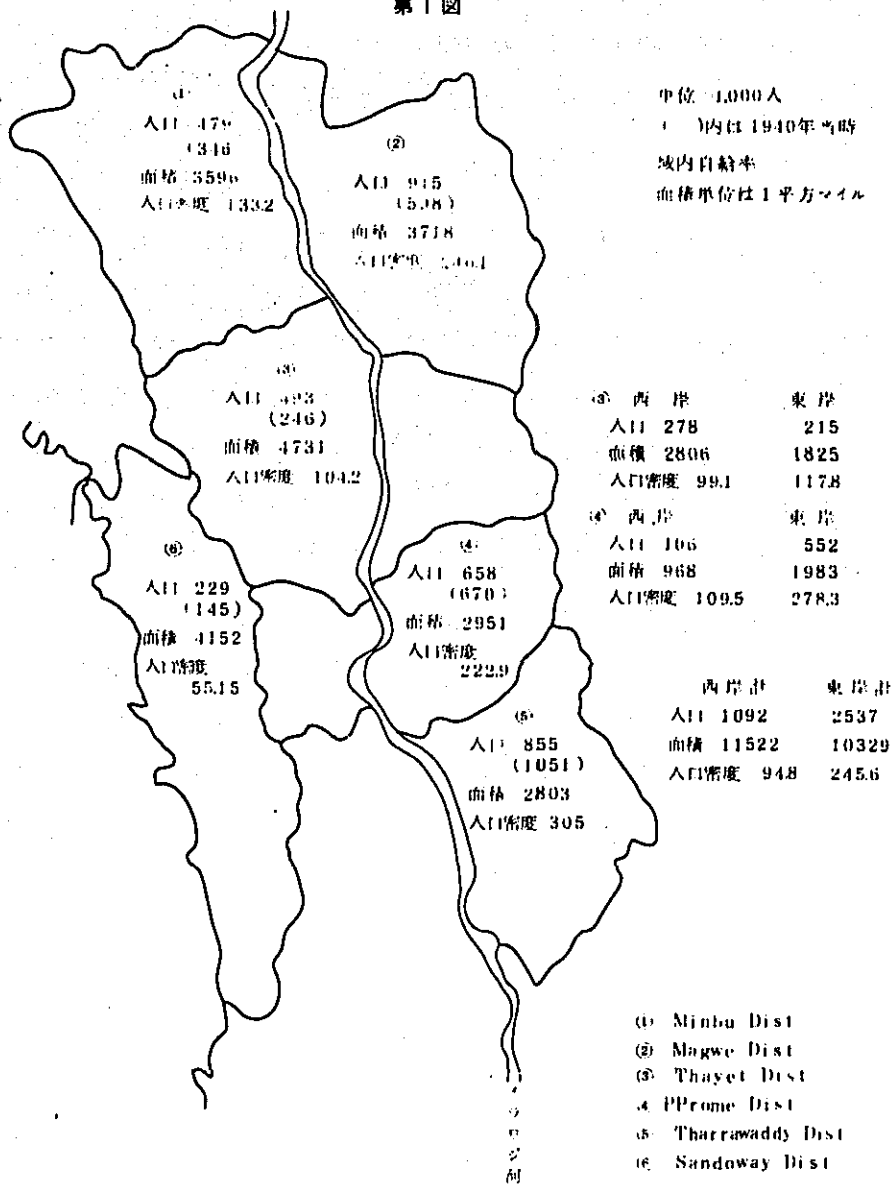
BASED ON BURMA SURVEY DIST. OF 1903



UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY
BUREAU OF GEOLOGY
WASHINGTON, D. C.

イラワジ河の東岸と西岸域では地理的状況も若干差異があり、高温多雨の西岸に対し東岸では若干雨量が少なくなっている。南部は両岸域共に平野部が続き稲作田、ジュート畑が多いが北部では両岸域共になだらかな山地となっており、畑作が多く、低地で僅かに稲作田が見られる。アラカン山脈寄りの西岸域では高度も高く、森林地帯が続き、山地農業としてのトウモロコシ、砂糖キビ、シヤカ糖などが栽培されている。住民の大半はビルマ人で、戦前にはインド人、中国人も多く居住していたがその多くは帰国ないしは他地区へ移住していった。山地周辺にはアラカン族、モン族、チン族、南部デルタ地帯ではカレン族などがそれぞれの居住区域に居たり、ビルマ人と混在している。

第1図



2-4-2 人口及面積

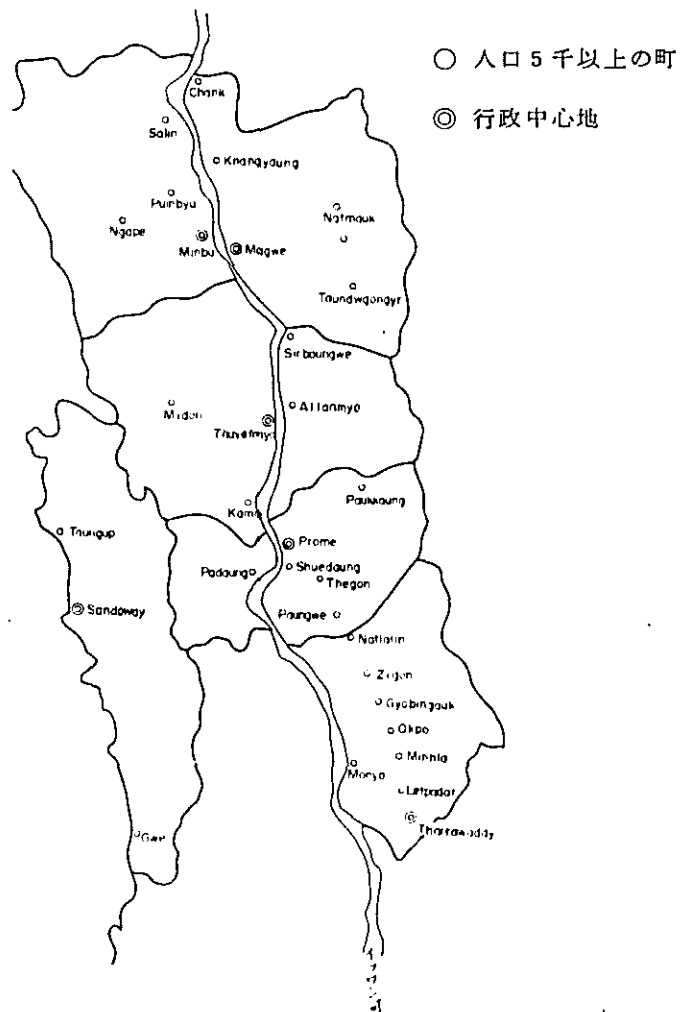
第1図に示されるとおり6地域の人口は合計362万9千人でこれはビルマ全人口の13.2%を占める。なおこの地域の人口は1940年現在305万6千人であった。

西岸域は人口109万2千人で、東岸域の253万7千人に比べ半分以下であるが面積は逆に東岸域の10329平方マイルに対し11522平方マイルと広い。したがって人口密度は平方マイル当りにして西岸域は94.8、東岸域は245.6となっている。特にアラカン山脈西方のサンドウェイ地区は人口希薄域となっている。

一般的な傾向として東岸域は一部山岳地帯を除いてほぼ全域にわたって人口が分散しているが、西岸域ではイラワジ河支流を始めとして中小河川流域に人口が密集している。また東岸域に比べ西岸域では都市人口が少なく人口1万以上の都市も少ない。

東西岸別の主要都市(人口1万以上)は第II図のとおりである。

第II図



2-4-3 経済状況

地域経済状況については National Planning 提供のデータ、および Prome でのインタビュー、査察によって得たものでまとめたが、全般的に既存の地域経済資料はきわめて入手困難であり、地域の統計のほとんどが National Planning の本局（ラングーン）でないと揃っていない。

地区別の生産統計が農業に限られていたため、地域における国民生産、交易量などが計測できなかったが、本調査では地区別生産統計を収集する必要がある、これは事前にビルマ政府当局へ問合せれば不可能ではない。

経済状況についてはつぎの諸点について調査且つ整理した。

- (1) 農業生産
- (2) 林業生産および林業資源
- (3) 鉱工業生産
- (4) 物流概況

(1) 農業生産

調査地点 6 地区はサンドウェー地区を除いていずれもビルマ王朝時代より農耕文化が開かれたもので、英国植民地以降開発された南部デルタとは異なる。特に東岸域はバガン、ブローム王朝時には広く農耕文化が発達していた。Magwe、Minbu 地区は主に畑作、Prome、Pharrawaday 地区は稲作とほぼ気候的、地形的に適した農業が営まれていた。したがって、デルタ農業のように 19 世紀の後半より生じたインド人地主＝金貸対ビルマ人小作農・農業労働者といった先鋭な土地所有関係はデルタ地区ほどではなかった。このためネ・ウィン革命以後のインド人地主追放政策でもさほどの変化がなかったと想定される。

さて同 6 地区における代表的農産物は以下 I、II、表に示されるとおり、米、メイズ、落下生、胡麻、棉花、雑豆などである。なお西岸域では山地における果樹栽培（バナナ、パイヤ、シャカ糖）も一部地域では広く行なわれている。

第 I 表 地区別農産物作付面積

(単位:エーカー)

地区名	Magwe	Minbu	Thayet	Prome	Tharrawaddy	Sandoway
米	109,200 (78,400)	139,831 (139,500)	82,936 (87,700)	370,610 (372,500)	579,922 (570,500)	98,954 (94,500)
メ イ ズ	44,215 (33,100)	1,440 (18,100)	17,248 (0)	6,463 (900)	4,884 (4,000)	0 (0)
落 花 生	223,350 (170,300)	21,358 (0)	43,081 (0)	27,355 (0)	47,901 (0)	3,485 (0)
胡 麻	330,600 (181,100)	111,600 (54,400)	89,420 (68,400)	16,310 (4,200)	2,209 (2,000)	222 (400)
棉 花	18,550 (0)	29,400 (1,200)	35,019 (53,900)	6,103 (2,700)	50 (0)	22 (0)
雑 豆	74,241 (21,100)	78,560 (56,900)	21,001 (0)	12,347 (11,900)	61,435 (10,000)	70 (200)

()内は 1940 年当時

第 II 表 地区別農業生産量

(単位:トン)

(1972 - 73)

	Magwe	Minbu	Thayet	Prome	Tharrawaddy	Sandoway	合計	地区別 全国生産量%	
米	44,941 (21,600)	117,320 (97,800)	49,344 (41,600)	303,253 (230,400)	517,638 (369,600)	64,362 (52,100)	1,096,858 (813,100)	13.6%	8,048,000
メ イ ズ	6,494 (5,500)	119 (2,300)	5,867 (0)	3,230 (200)	2,465 (1,000)	26 (0)	18,201 (9,000)		
落 花 生	57,456 (59,000)	8,161 (0)	11,640 (0)	9,889 (0)	25,750 (0)	1,256 (0)	114,152 (59,000)	23.1%	494,000
胡 麻	17,814 (9,300)	6,061 (3,100)	5,897 (3,400)	1,333 (200)	903 (100)	28 (20)	32,036 (16,120)	28.6%	112,000
棉 花	1,908 (0)	5,056 (30)	3,007 (1,800)	883 (80)	5 (0)	20 (0)	10,879 (1,910)	25.9%	42,000
雑 豆	6,733 (2,800)	19,342 (10,000)	3,601 (0)	2,608 (1,200)	16,932 (2,100)	15 (40)	48,231 (16,140)	15.9%	304,000

()内は 1940 年当時

第Ⅱ表のとおり、6地区の農産物生産量は全国生産量に占める割合が米13.6%、落花生23.1%、胡麻28.6%、棉花25.9%、雑豆15.9%となっている。したがって特に畑作物の比重が高いことが解る。この地域での畑作の歴史は古いが、特に独立后において普及拡大したことは1940年当時の生産量と比べても明らかである。

シンデ地区の作付基準でも明らかのように、同地域における作付期、土地利用は、地区によって量的な変化はみられるが、大体類似している。

SINDE 地区作付基準

5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
	苗代		田植		水		稲		収穫		
雨季用青食用トウモロコシ				乾季用トウモロコシ							
				落花生							
ジュート											
				トマト							
				豆類							
				玉ねぎ							

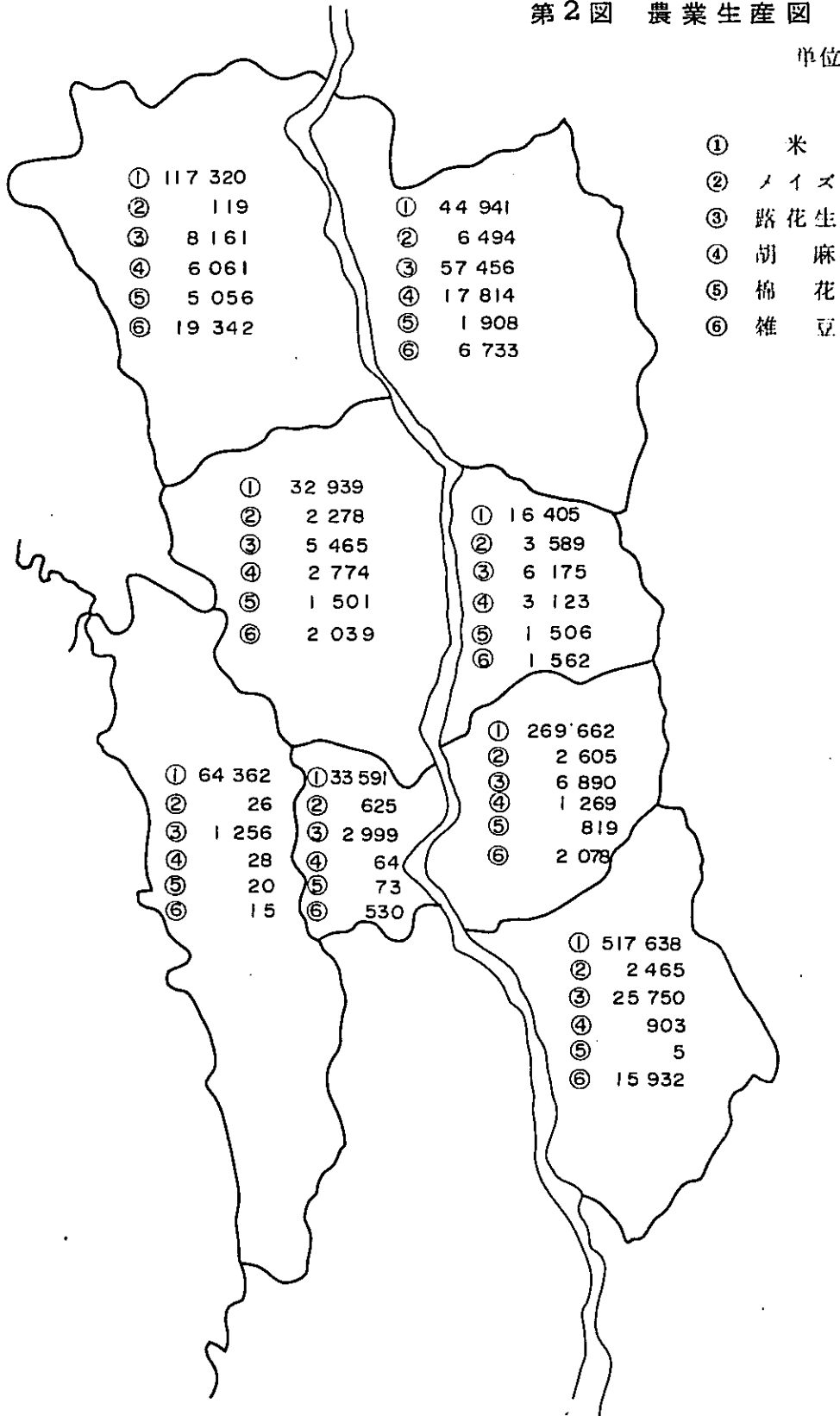
シンデ地区における平均的農業は、農家1戸当り①土地所有4～5エーカー（全国平均は7～8エーカー）、②年間収入は1000～2000チャットである。シンデ地区のように西岸域では東岸部より若干農家規模が小さく、10エーカー以上の農家は僅かに6～7%である。（全国平均でほぼ30%）

したがってシンデ地区においては副業農家が多く、10エーカー以下の農家ではほとんど副業（つぼ作り）、兼業（日雇いなど）である。

◎ 農家所得に関する東西岸の格差については、サンプル・サーベィで概略はつかめよう。

第2図 農業生産図

単位 トン



(2) 林業生産および林業資源

同地域における林業生産は現在のところブローム山脈に面する東岸域での搬出に頼っており、チーク搬出量は計89400トンで、全国計36万トンに対し22%を占める。

しかし西岸域におけるチーク資源はほとんど開発されておらず第IV表の資源量では将来、極めて有望な林業開発が可能であることが解る。特にアラカン山脈東麓におけるチーク、西麓におけるBambooは輸送手段と搬出体制が整備されればビルマ林業開発に大きく寄与することができよう。

第III表 県別林業生産

(単位：トン)

	Majwe	Minbu	Thayet	Prome	Tharawaddy	Sandoway
Teak	2,500	6,500	26,100	24,200	30,100	
Hard wood	19,000	1,700	4,400	26,000	16,000	21,500
Fire-wood	12,200	3,450	1,500	22,000	14,000	520
Bamboo (No. 000)	1,100	2,600	68,720	1,070	3,450	400
Coke		1,200		830	400	

第IV表

Total Hardwoods Potential (41 species)

(In Thousands of Tons)

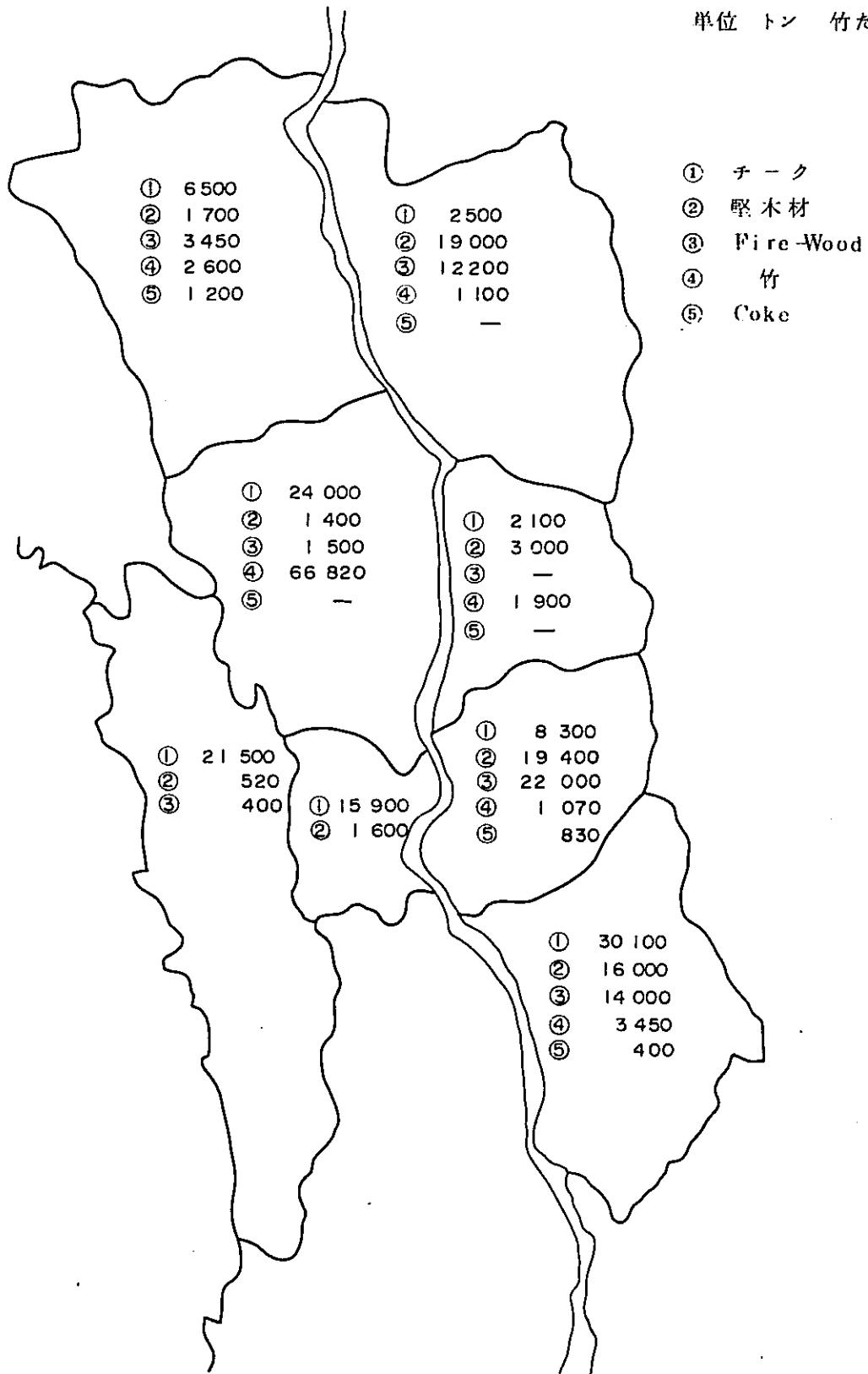
	Reserves	U.C.F.	Total
1. Thayet	2,085	376	2,461
2. Henzada/Bassein	1,302	134	1,436
Total	5,387	510	3,897
3. Arakan	361	815	1,176
Total 1 to 3	3,748	1,325	5,073

Bamboos

Name of Area	Extent in acres	Growing stock in dry tons per acre	Total growing stock in dry tons
Arakan			
1. Saingdin	48,000	10	480,000
2. Kaladan	640,000	10	6,400,000
3. Lemro	310,400	10	3,104,000
4. Dalet	640,000	10	6,400,000
5. An	416,000	10	4,160,000
	2,054,400	-	20,544,000

第3図 林産物出荷量

単位 トン 竹だけ千本



(3) 鉱工業生産

製造業については精米、精油（食用油）、綿織物などの小規模（零細）な在来工業が都市部に散在するだけで、この在来工業でもマンダレー、ラングーン周辺ほどの発展はなかった。

とくに西岸域では、在来工業の発展も他地域に比べ遅れており、わづかに土器製造（ブローム西岸）、レンガ製造、製材工業などがあるに過ぎなかった。

しかし、Yenangyaung、Chauk（いずれも Magwe 地区）で油田が発見され、英国植民地時代に大油田地帯として開発されたことから、イラワジ中流域における工業化への可能性が高まった。Chauk には精油所があり、ラングーン郊外の Syriam 精油所とビルマの精油能力を二分している。

こうして殊にネ・ウィン革命以降、イラワジ中流域における重化学工業化が進められると同時にこの二大油田と同油層にある他地域での油田発見に力を入れ、Mann、Prome、Ayadaw、Myanaung (Hengada 地区) などの油田、天然ガス井が開発された。

第 V 表

Natural Gas

(Daily Production)

CHAUK:-	1. <u>Daily Production</u>	8.0 - 8.5	MMCFD.
	2. <u>Utilization</u>		
	(1) Fertilizer Plant	4.0 - 5.0	MMCFD.
	(2) Refinery	2.0	"
	(3) Power Station	1.0	"
	(4) Workshop	0.3	"
AYADAW:-	(5) Domestic	0.2	"
	1. Daily Production	4.0 - 5.0	MMCFD.
	2. Utilization		
	(1) Fertilizer Plant	4.0 - 5.0	MMCFD.
	(2) Domestic	about 0.05	"
<u>YENANGYAUNG:-</u>	1. Daily Production	2.7 - 3.0	MMCFD.
	2. Utilization		
	(1) Power Station	0.85	MMCFD.
	(2) Field Boilers	0.20	"
	(3) Domestic	0.1	"
	Rest is Flared.		
<u>MANN:-</u>	1. Daily Production	20.0	MMCFD.
	2. Utilization		
	(1) Domestic	0.1	MMCFD.
	(2) Field Boiler	0.2	"
	Rest is Flared.	(about 19.7	")
<u>PROME:-</u>	1. Daily Production	5.0	MMCFD.
	2. Utilization (Domestic)	0.15	MMCFD.
	Rest is Flared.		

<u>MYANGUNG:</u>	1. Daily Production	3.5 - 4.0	MMCFD.
	2. Utilization		
	(1) Injection	2.5	MMCFD.
	(2) Boilers	0.4	"
	(3) Domestic	0.1	
<u>SHWE PYITHA:-</u>	Shut is Temporary - Potential 10.0 MMCFD. for Cement Mill and EPC Power Station		

第VI表

Crude Production Ex Fields

(Million US Barrels)

No.	Years	Crude Production Ex Fields					
		Chauk	Yenaung	Myanaung	Prome	Mann	Total
1.	1964/65(Actual)	1.970	1.788	0.037	0.001	-	3.796
2.	1965/66 "	1.722	1.772	0.382	0.019	-	3.895
3.	1966/67 "	1.480	1.619	1.376	0.105	-	4.580
4.	1967/68 "	1.282	1.490	2.516	0.344	-	5.632
5.	1968/69 "	1.104	1.430	2.999	0.434	-	5.967
6.	1969/70 "	0.906	1.538	2.724	0.649	0.037	5.854
7.	1970/71 "	0.791	1.572	2.444	0.796	0.626	6.229
8.	1971/72 "	0.670	1.498	1.995	0.744	2.332	7.237
9.	1972/73(Estimate)	0.560	1.500	1.700	0.700	3.789	8.249
10.	1973/74 "	0.540	1.500	1.500	0.700	4.666	8.906
11.	1974/75 "	0.520	1.500	1.500	0.700	5.197	9.417
12.	1975/76 "	0.500	1.500	1.500	0.700	6.300	10.500
13.	1976/77 "	0.500	1.500	1.500	0.700	9.100	13.300
14.	1977/78 "	0.500	1.500	1.500	0.700	9.800	14.000
15.	1978/79 "	0.500	1.500	1.500	0.700	10.300	14.500
16.	1978/80 "	0.500	1.500	1.500	0.700	10.800	15.000

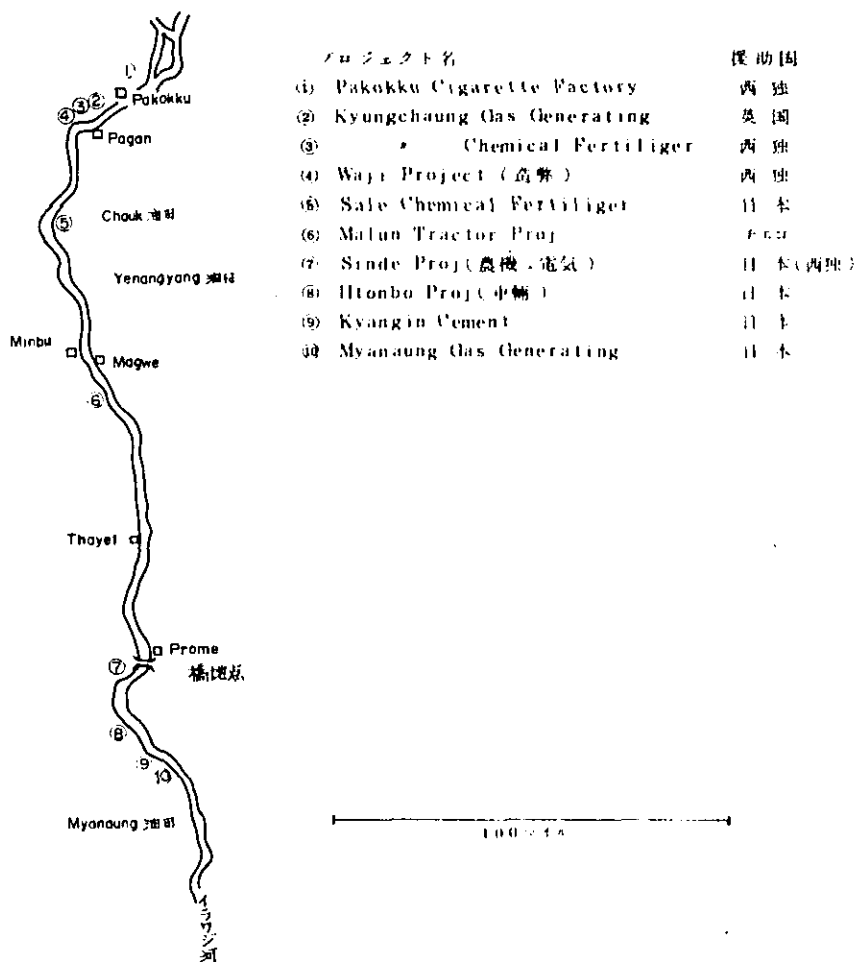
No-of producing wells

Yenaungyaung Oil Field	1889	178 Wells
Chauk " "	1901	164 "
Myanaung " "	1964	54 "
Prome " "	1965	36 "
Mann " "	1970	40 "

同地域内における原油生産量は1972-73年実績で全国の78%を占めており、天然ガスも60%弱の生産を占めている。もっとも架橋影響圏をMyanaung油田のあるHenzada地区まで含めれば100%に近くなる。いずれにしてもこの地域の工業化の礎石は石油にある。ビルマの石油事情は1970年を契機に原油ではすでに完全自給を達しておりわざわざ航空機燃料などの特殊石油製品を輸入しているに過ぎない。政府がいま進行中のアラカン沖あるいはマルタバン沖の油田開発は新しい輸出産品として注目しているとすれば、このイラワジ中流域の油田開発は、長期計画にもあるように国内資源の有効利用による工業化の原則にあてはまる。第4図にあるように、現在、ほぼ全長200マイルのイラワジ中流域における工業ベルトが確立されつつある。

とくに、最近ではほとんどのプロジェクトが西岸域に建設されており、現在進行中の四プロの移設計画を中心とする日本参加のプロジェクトは全てがブROOM周辺の西岸域に設置されている。

第4図 イラワジ中流域工業化の現状



こうしたイラワジ中流域における工業化の進展は、立地論的に云えば、原料、およびエネルギー供給地であるということ以外には優位性はない。強いていえばイラワジ河による船運機能を考慮してのこととも取れるが、この工業立地におけるビルマ政府の考え方としては①原料・エネルギーの供給地、②労働力供給の容易、③西岸域総合開発への布石などが指摘された。ビルマ政府の工業化への基本的考え方が「国内資源の有効利用と国内消費産業の開発」であるから、輸出入を意識しなくても良いため内陸部での工業立地も可能であると云えよう。

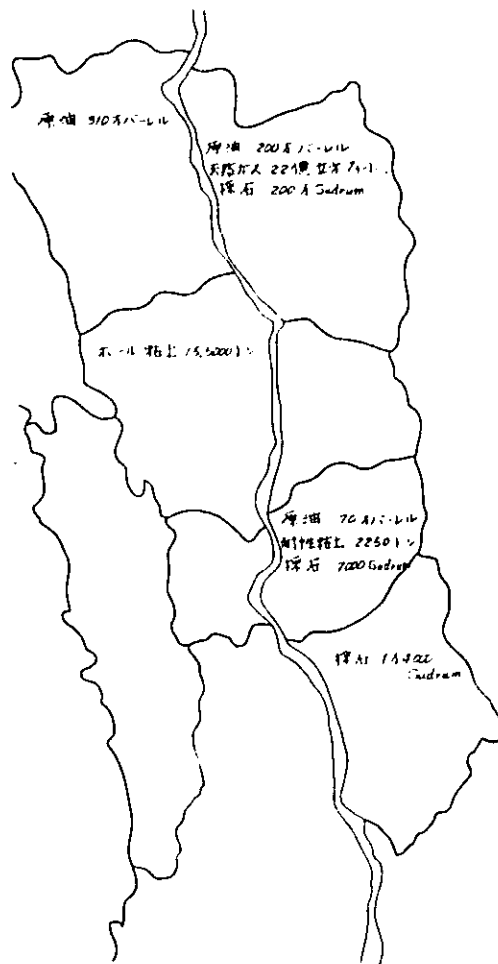
ラングーンのプロ工場全てを西岸域に移設する計画の背景にもこうした政府の基本的な考え方がうかがわれる。

△なおこうした工業化と架橋プロジェクトとの経済的関連性については、本調査で行なわれよう。

ただし、ビルマ政府のこの点についての考え方を要約すると(1)西岸域工業化計画の達成後における輸送力には現有能力では不足、(2)東西岸の輸送力増強による西岸域開発の可能性、(3)四プロ・セメントなどの日本援助によるプロジェクトに対する架橋便益、などが指摘できる。

ただし、こうした政府の考え方を尊重した上での経済効果の長期的測定は成さねばならないだろう。

第5図 鉱業生産量



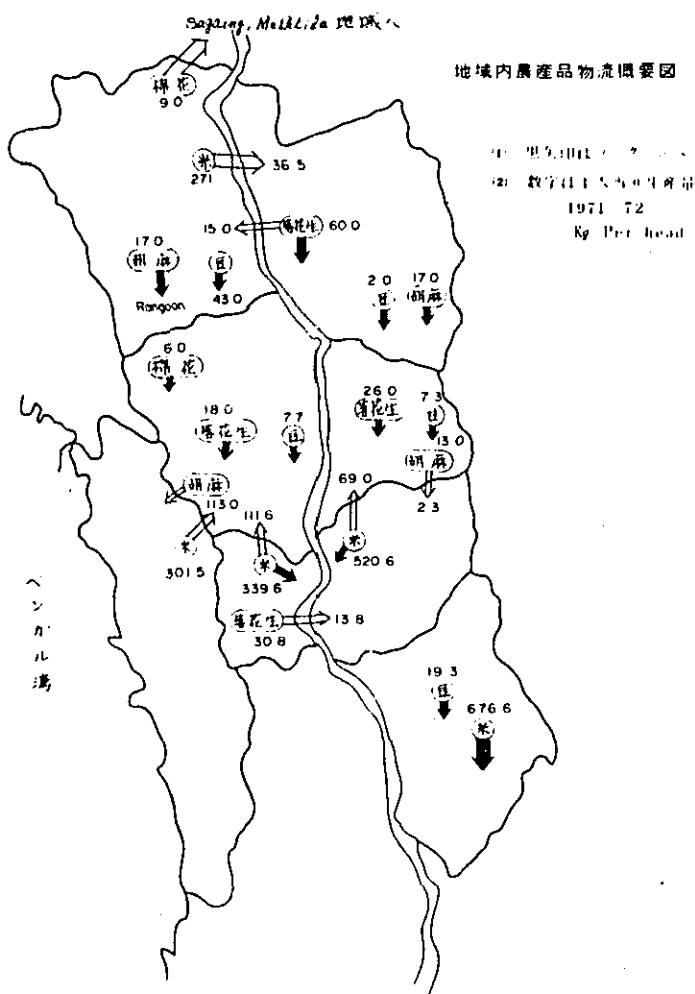
(4) 物流概要

物流については、地域の消費・交易量に関するデータが未収集のため正確な統計は把握できなかったが、地域の生産量ならびに査察による概要についてはつぎのように理解できる。

6 地域における交易の特徴は、中央部を流れるイラワジ河による北部ビルマと南部ビルマ間（マンドレー）（ラングーン）の物流中継地の役割を果たしていることである。当地域の Chauk、Magwe、Allanmye、Thayetmyo、Prome、Kyangin などの主要都市はそれぞれ、イラワジ河畔に発達した都市で、中継交易港あるいは物資集積地として古くからその役割を果たしてきた所である。

当地域におけるイラワジ河による物資搬送量のうち多くの部分が上下流交易によるもので、大型船舶はほとんどこの上下流交易に使用されている。交易物資としては木材、鉱石、落花生、胡麻、棉花などである。

一方当地域におけるイラワジ河横断交易は極めて小規模で、対岸交易による小規模の農産物流動が認められるに過ぎない。しかしながらシンデ地区における重工業プロジェクトの設置などによる横断交易の重要性が高まりつつあり、とくにブroom・ラングーン鉄道の延長線上に位置するブroom・シンデ間水上輸送路はその重要度を増してきている。西岸域開発の進展による横断交易の増大は当然のことといえよう。



別掲図（地域内農産品物流概要図）に見られるように地域内（inter-regional）物流については、現地政府担当官からのインタビューによって得た情報である。正確な物流、物量調査は今後必要であろう。

地域内物流の特徴としては、この地域の商品作物（落花生、ゴマ、豆、米）の多くの部分が、ほとんど地域外（具体的にはラングーン）に搬送されるため、商品作物の地域内交易量は少ないことである。これは地域内ではほとんどの地域で同じような生産パターンが存在するからといえる。例外としてはMajwe 地区およびThayet 東岸地区における米の不足によるMinbu 地区およびブローム東岸地区からの米の流入が見られる。

また東西岸の横断交易については全般的に西岸部の農産物自給率（別掲図数字）が低いことから、農産物については東岸域から西岸域への物流がその逆より多少多いことが推定される。

2-5 西岸域開発の可能性

当架橋プロジェクトによる経済効果測定に際しては現在進行中のイラワジ西岸域における①工業化計画、②鉄道・道路延伸計画などのインフラ整備計画などを含めた西岸域における開発計画を考慮することは不可欠な要素である。ただし、これまでのところ、ビルマ政府当局の指摘する「西岸域開発計画」は各省毎に担当分野の計画がそれぞれあるが、総合開発計画については明らかではない。しかし政府計画当局（National Planning）には西岸域の総合開発の理念ははっきりしており、やがて「イラワジ西岸域総合開発計画」という考え方の開発プランが発表されることになるだろう。

2-5-1 概要

西岸域はイラワジ河とほぼ平行して広大なアラカン山脈が位置して、その東麓、西麓域では若干様相を異にするが全域にわたってほぼ未開発地域となっている。人口密度は東岸域に比べてはるかに低く、しかもイラワジ沿岸部にほとんど集中している。山間部でもイラワジ河支流域における稲作、山間部での山地農業（果樹、ゴマ、落花生）を営む住民集落が散在し、ミンブー以南、ブロームまでには人口1万以上の都市はわずか2都市に過ぎない。

・地形はイラワジ河畔および支流域でわずかに平地がみられるが大部分は丘陵地帯ないしは山麓域である。

アラカン東麓域山間部は主にチークなどの広葉樹林帯となっており、西麓は各種竹林帯となっている。

・西岸域の輸送施設は東岸域に比べはるかに乏しく、鉄道はHenzada = Kyangin間があるのみ、道路は北部のThayet、Mibu 地区で整備は進んでいるが、西岸域における南北縦貫道路はない。またアラカン山脈を超える全天候道路はわずかにSinde (Podaung 経由) = Tungup 間の1本である。従って西岸域間の輸送のほとんどは牛車か馬車かに頼っている現状である。

・このようにビルマにおいても後進地域とみとめられるイラワジ西岸域であるが、開発のポテ

ンジャリティーは大きく、地理的にも現在ビルマ国内にある未開発地域（シャン高原、ヤチン高原など）のなかでも開発の優位性は充分認めることができる。

西岸域の後進性の最も大きな要因はイラワジ河による輸送ネックであるし、また域内間の輸送施設の不備を指摘できる。したがってイラワジ架橋におけるフィーズィビリティーの可否においては西岸域の開発が不可欠要因となるのである。

西岸域の開発ポテンシャルティーについてはつぎのような諸点に留意すべきであろう。

(1) 工業化計画

西岸域に於ける近年の工業化はめざましく、特にシンデ～チャンギン間においては四プロの移設計画実施とともに一大工業地帯に変容しつつある。さらに Kyangin のセメント工場、Myanaung の火力発電所などの域内資源利用工場の建設計画も進められている。

△ 四プロの移設計画 いわゆる四プロジェクトとは 1962 年に現政府が①日本からの賠償資金の効果的利用、②工業化による所得水準の向上、③外貨の節約と獲得などを目的として日本側 4 企業と技術援助協定を締結して建設、運営しているものである。日本側企業は久保田鉄工、松下電機、東洋工業、日野自動車で、最初は Defence Industries、Ministry of Defence の管轄下に置かれ、ラングーンに設置された。その後管轄は Heavy Industries Group に改組され、現在 Heavy Industry Corporation となっている。

この Corporation の下に №1～№4 のサイトがあり、松下電機および久保田鉄工の生産ラインはすでに №3 の Sinda に移設されている。また東洋工業、日野自動車の生産ラインの №4（Htonbo）への移設が現在進行中である。

この移設計画が完了すると重工業公社管轄のサイトのうち №1 のラングーンを除いて全て西岸域に移ることになり、西岸域工業化への基礎が築かれる。

なお、西岸域における重工業公社の生産ラインの内容はつぎのとおりである。

№2（Malone）： 大型トラクター、トレーラーの生産（チェコ援助）

№3（Sinda）： モーター、ディーゼルエンジン、農業機械（ポンプ、耕転機、動力噴霧機）、電気機器、小型車輛（東洋工業、久保田、松下、一部西独援助）

№4（Htonbo）： 小型車輛、プラスチック、電気機器（東洋工業、松下）

2-5-2 工業化への可能性

ビルマ政府の工業化原則ともいふべき①国内資源利用、②輸入代替への工業化が今後も進められることを想定すれば、西岸域における工業化計画の可能性は大きいことが考えられる。但しそれに併う輸送施設の拡充が必要条件であり、ことに域の交通路の整備とイラワジ渡河施設（架橋）は不可欠の要件となろう。

工業化可能性の条件としては、

- ① 天然ガスおよび発電施設（現在Myanaungに計画中）によるエネルギーの確保。
- ② 四プロ移設による工業ベルトとしての相互補完効果の期待。
- ③ 立地選定の困難さはあまり存在しない。
- ④ 木材、竹、鉱石などの未開発資源の利用。
- ⑤ 農業生産力が低い地域での兼業化の促進による労働力確保。

などの諸点が指摘できるが、工業化可能性についての総合的分析と、政府当局の将来計画の吟味が今後必要となろう。

2-5-3 農業開発

西岸域における農業開発としては Irrigation による山地農業開発としての商品作物（果樹、メイズ、胡麻等）の普及が想定されるが、ブROOM西岸、Thayet西岸域のように稲作の遅れている地域については稲作の開発（Irrigation）が優先となろう。

なお商品作物、特に果樹（バナナ、シヤカ糖、パパイヤ）栽培はブROOM西岸域において散見できるが、対岸（東岸域）市場への交易路が開かれれば、大規模栽培も可能となろう。

なお農業開発については工業化との関連においても考察されねばならない。

2-5-4 林業開発

東岸域に比較して林業開発ではまったくの未開発地域であり、アラカン東麓域のチーク、堅木材の計画的搬出は、製材施設はもとより、運輸手段の整備が先決となる。西岸域における竹林開発には、アラカンコーストにおける港湾施設の拡充などで進めることもできようが、林業全般に云えることは、シンデ・タンカップ道路が、現在、イラワジ河で切断されているために、有効的利用がほとんど見られないことから、架橋は必要要件であるし、域内フィダー・ロードの整備も必要である。

その他、西岸域開発については、鉱業、水産、畜産業なども当然考慮されるべきであり、さらには教育、交易、社会施設などの社会的側面も検討する必要があるが、今予備調査では開発可能性についての一般的考察と意見聴取のまとめにとどめた。

2-5-5 開発調査の視点

今後の西岸域開発調査についてはつぎのような諸点を考慮すべきである。

- I 域内生産、消費量の推定と成長予測
- II 政府当局による開発計画の考え方、投資規模、投資配分計画の分析
- III 資源（天然ガス、石油、その他鉱物、木材、等）の埋蔵量推定と開発可能値の推計
- IV 域内交易量と域外交易量
- V アラカン山脈西麓域開発の可能性
- VI 輸出産品開発の可能性

2-6 架橋プロジェクトに於ける経済効果測定に関する問題点と調査課題

△ 問題点

1. ビルマ政府は全般的傾向としてこれまでの鎖国的社会主義から序々に開放的且つ自由化への方向の姿勢を示し始めている。すなわち社会主義の整備段階から開発段階への移向を試みているわけだが、国内事情についてはかなり神経質な秘密主義をとっている。したがって要求データについても不十分な解答しか得られない。
2. 国家運営、経済計画についてもイデオロギーや理念が先行して、経済分析手法が限定されており、統計整備は遅れている。
3. 地域開発計画、特に架橋プロジェクトに重大な資料となる西岸域開発計画は部門別には作成されていても総合的な開発計画としては存在しておらず西岸域の経済開発の方向はつかみ様がない。
4. 経済関係担当は全て National Planning で行なっているため、国家レベルの状況把握は容易であるが地方レベルのデータ整理は極めて困難である。
5. プロジェクト・エバリュエーションについて政府当局がようやく着手し始めたが、どの程度の実績があるのか明らかにされなかった。

△ 調査課題

今後架橋プロジェクトに対する経済調査についてはつぎのような諸点に留意し、方法をとる必要がある。

- (1) 1962年~1973年を社会主義整備段階として想定の上での今後10年(政府の云う開発段階)の国民経済成長予測。
- (2) 架橋関連地区における物量バランスないしは産業連関表の作成
(・架橋プロジェクトの及ぼす国民経済効果算定へのステップ)
- (3) イラワジ西岸域開発可能性調査
 - イ. Reserved Forest の Potentiality 測定
 - ロ. 西岸域工業化計画可能性調査
 - ハ. 農業開発可能性調査
 - ニ. 輸送手段の Demand & Supply 調査
 - ホ. 西岸域国民生産予測
 - ヘ. 資源調査
- (4) 投資量調査……………財政、国際収支予測
- (5) 経済外的環境調査……………行政能力、技術水準、福祉設備、治安問題等

以上のような諸点についての調査は、単純な Cost and Benefit analysis に置き替えることなく総合的に判断すべきであろう。

ビルマ政府はこのプロジェクトについては国家的規模のプロジェクトと理解しており費用＝便益計算による算定のみでFeasibilityを決定することは避けるべきと考える。

この点についてはNational Planning 担当官との協議で確認した。またビルマ政府の経済調査についての要請はつぎのように要約できる。

- (1) 西岸域開発計画は架橋プロジェクトを想定した上で作成する。したがってプロジェクト・エバリュエーションを共同研究課題としたい。
- (2) 物量バランス作成については是非共同で行ないたい。
- (3) 架橋による経済効果測定については開発計画と関連づけながら、長期計画で臨む。

3. 交通関係

3-1 交通概況

ビルマの交通機関は、ビルマ鉄道公社、道路輸送公社及び内陸水運公社の経営する輸送機関によって支配されている。旅客輸送においては、鉄道分野が約60%を占めており、道路輸送が約30%となっている。また、貨物輸送については、鉄道輸送が約50%、内陸水運が約40%の輸送を行なっている。(表・3-1, 3-2)

これらの輸送機関はすべて国営であり、輸送機関相互において輸送調整を実施しているが、各交通機関とも、その輸送力は十分でない。したがって潜在輸送需要が相当数見込まれるので輸送力の増強により、各交通機関とも輸送量は増大されるものと思われる。

国営の輸送機関の他、内陸水運及び道路輸送においては民間の経営する輸送機関が相当量の輸送を行なっているが、これは短距離輸送が主体であり、その統計資料はほとんど把握されていない。

経済企画省の推定による5年後の交通機関別貨物輸送需要(表・3-3)によれば鉄道、内陸水運及び道路輸送の3公社の合計で約44%の増加となっているが、特に鉄道輸送においては67%の増加が予想されている。輸送需要増加に伴う輸送力の増強は必要とされる。

(表・3-1) 輸送機関別輸送量及び割合

旅客輸送					
年 度	1968~69	1969~70	1970~71	1971~72	1972~73
輸送人員(千人)					
ビルマ鉄道公社	54,555	52,266	53,586	53,389	55,500
道路輸送公社	205,919	245,707	231,679	245,773	273,024
内陸水運公社	10,324	10,594	10,716	9,834	9,665
旅客輸送(百万人マイル)					
ビルマ鉄道公社	1,255	1,469	1,484	1,623	1,665
道路輸送公社	638	762	811	786	901
内陸水運公社	264	212	225	230	217
合 計	2,157	2,443	2,520	2,639	2,783
平均輸送距離(マイル)					
ビルマ鉄道公社	23.0	28.1	27.7	30.4	30.0
道路輸送公社	3.1	3.1	3.5	3.2	3.3
内陸水運公社	25.6	20.0	21.0	23.4	22.5
輸送量割合(%)					
ビルマ鉄道公社	58.2	60.2	58.9	61.6	59.9
道路輸送公社	29.6	31.2	32.2	29.7	32.4
内陸水運公社	12.2	8.6	8.9	8.7	7.7

(表・3-2)

貨物輸送					
年 度	1968~69	1969~70	1970~71	1971~72	1972~73
輸送トン数(千トン)					
ビルマ鉄道公社	2,940	2,685	2,819	2,925	2,700
道路輸送公社	2,245	2,116	2,000	1,829	1,798
内陸水運公社	1,802	1,762	2,016	2,162	2,099
貨物輸送(百万トンマイル)					
ビルマ鉄道公社	512	462	501	484	464
道路輸送公社	58	66	63	79	76
内陸水運公社	391	334	397	412	425
合 計	961	862	961	975	965
平均輸送距離(マイル)					
ビルマ鉄道公社	174.3	172.0	177.8	165.4	171.7
道路輸送公社	25.8	31.4	31.4	43.4	42.4
内陸水運公社	217.2	189.6	196.8	190.6	202.5
輸送量割合(%)					
ビルマ鉄道公社	53.3	53.6	52.2	49.7	48.1
道路輸送公社	6.0	7.6	6.5	8.1	7.8
内陸水運公社	40.7	38.8	41.3	42.2	44.1

(注) ビルマ経済企画省の資料による。

(表・3-3) 貨物輸送の様態別輸送需要

1977～78年度

(単位千トン)

輸送機関	短距離	中距離	長距離	合計
政府の輸送機関				
ビルマ鉄道公社		757	3,747	4,504
内陸水運公社			3,133	3,133
道路輸送公社		1,072	802	1,874
合計		1,829	7,682	9,511
他の政府機関				
MYANMA 石油公社	410	139		549
建設公社	42			42
国家森林公社	13	287	32	332
合計	465	426	32	923
民間				
トラック	2,190	4,279	379	6,848
動力船, 内陸水運	8,540	4,811	725	14,076
動力船, 沿岸水運		612	918	1,530
低速船	22,739			22,739
合計	33,469	9,702	2,022	45,193
総計	33,954	11,957	9,736	55,627

3-2 鉄道輸送

3-2-1 ビルマ鉄道公社の概要

ビルマ鉄道公社(BRC)の経営する路線延長は約1,950マイルで軌間は1メートル、動力は蒸気が主体であり、ディーゼル化に努力を傾注している。

BRCはビルマの交通機関として最も重要な役割を果たしている輸送機関であり、システムについても比較的充実しているものと思われる。

BRCの本社機構は6部門に分かれ従業員は1,459名で全従業員数の6%にあたる。現業部門は22,456名であり78%は技術部門で老朽化した施設の保守・改良に配置されている。

(表・3-4)

(表・3-4) ビルマ鉄道公社の従業員数

(単位 人)

部 門	本 社 部 門	現 業 部 門
管 理 部	205	
工 務 部 (土 木)	137	8,316
機 械 電 気 部	198	9,260
運 輸 部	145	4,791
経 理 部	379	89
店 舗 そ の 他	395	
計	1,459	22,456

3-2-2 旅客輸送

旅客輸送量(表・3-5)は年間約5,500万人、1日平均15万人程度を輸送しているが、過去の実績では、ほぼ毎年同量である。1人平均乗車距離は30マイルで他の交通機関に比較して最も長くなっている。

BRCが計画している5年後の1976～1977年度の輸送人員は1日平均18万人で20%の増加となっており、輸送需要を完全に充足するためには輸送力の増強が必要とされる。

また、年間輸送量の68%は乾期に輸送されており、毎年5月の中旬から10月の下旬まで続く約半年間の両期には32%の輸送となっている。

(表・3-5) 旅客輸送量

(単位 百万)

年 度	旅 客 数	旅 客 人 マ イ ル	備 考
1967～68	55.1	1,501	実 績
1968～69	52.7	1,500	"
1969～70	52.3	1,466	"
1970～71	53.5	1,484	"
1971～72	53.4	1,624	"
1972～73	55.5	1,664	実 績 見 込
1973～74	59.6	1,695	将 来 計 画
1974～75	62.8	1,721	"
1975～76	64.1	1,742	"
1976～77	65.6	1,795	"
(注) 線区別の資料はない。			

線区別の輸送状況及び各駅相互発着人員表は一部の資料を除き得られなかったため、詳細な輸送量及び輸送動向は把握不能であった。

3-2-3 貨物輸送

貨物輸送量(表・3-6)は年間約300万トンで実績によれば近年若干の伸びを示している。1トン平均輸送距離も170マイルで内陸水運に次いで長距離輸送となっている。平均輸送距離は、ほぼ毎年同じであり、貨物の相互発着表が入手不能のため、正確ではないが貨物の発着地点に変わりがないものと思われる。

BRCが計画している5年後の1976～1977年度の貨物輸送需要は約350万トンで約17%の増加が見込まれている。

(表・3-6) 貨物輸送量

(単位 千)

年 度	ト ン 数	ト ン マ イ ル	備 考
1967～68	2,790	485,362	実 績
1968～69	2,940	512,338	"
1969～70	2,685	461,850	"
1970～71	2,819	501,153	"
1971～72	2,925	483,705	"
1972～73	3,023	512,730	将 来 計 画
1973～74	3,177	541,481	"
1974～75	3,297	563,792	"
1975～76	3,405	585,516	"
1976～77	3,494	605,505	"
(注) 線区別の資料はない。			

BRCの主要貨物は(表・3-7)農産物、林産物及び鉱産物であり全体の約80%を占めている。

輸送のピークは、米や他の作物の収穫期にあたる12月から3月に集中される。また、林産品、鉱産品についてもこの季節に需要が最も多くなっている。5月から10月までの雨期には作物は栽培中であり、樹木の伐採も大雨と洪水のため中止される。したがって貨物輸送の70%は乾期に輸送されている。

(表・3-7) 貨物主要品目別輸送量

1971～72 実績 (単位 千)

品 目	トン 数	トンマイル	割 合 %
農 産 物	1,447	219,026	45.3
鉱 産 物	387	73,957	15.3
海 産 物	62	19,337	3.9
林 産 物	377	85,163	17.7
牧 畜	36	8,740	1.8
軍 需 品	36	2,628	0.5
そ の 他	186	40,349	8.4
業 務 用	394	34,505	7.1
計	2,925	483,705	100.0
1976～77 将来計画			
農 産 物	1,555	243,530	40.3
鉱 産 物	502	94,274	15.6
海 産 物	77	21,845	3.6
林 産 物	460	94,024	15.6
牧 畜	41	9,915	1.6
軍 需 品	40	9,608	1.5
そ の 他	399	92,913	15.3
業 務 用	420	39,396	6.5
計	3,494	605,505	100.0

3-2-4 線別輸送量

今回の調査においては、線別の詳細な輸送量の入手に務めたが統計資料の不足から把握することは不可能であった。しかし若干の資料(表・3-8, 3-9)が入手できたので、これらにより推定すれば、PROME線(RANGDON～PROME)は全線に対し約10%、西岸地区のBASSEIN線(BASSEIN～HENZADA～KYANGIN)はおおむね4～5%程度と推計される。これらの点については今後十分調査する必要がある。

(表・3-8) 線別鉄道収入

1971～1972 実績 (単位 千 KYATS)

線別	H Z A	B S N	P R M	全線
旅客	2,220	2,210	6,443	94,100
貨物	963	1,050	2,735	60,000
計	3,183	3,260	9,178	154,100
割合	2.1%	2.1%	6.0%	100.0%

(表・3-9) 線別輸送量

1971～1972 実績 (単位 千人・千トン)

線別	H Z A	B S N	P R M	全線
旅客	1,735	1,849	5,074	53,389
割合%	3.2	3.4	9.5	100.0
貨物	163	90	295	2,925
割合%	5.5	3.0	10.0	100.0

(注) 各線所属駅の取扱数量による。

- 備考 1. H Z A = HENZADA - KYANGIN
 2. B S N = HENZADA - BASSEIN
 3. P R M = RANGOON - PROME

3-2-5 輸送力(列車時刻表)

列車の発着については、表・3-10に示すとおりであるが、RANGOON～PROME間約161マイルを3往復の旅客列車と1往復の貨物列車が運行されている。その他の旅客列車については3本のローカル列車を運行している。所要時間は旅客列車RANGOON～PROME間6～8時間を要する。貨物列車については、中間駅における貨物の取扱及び貨車の入換等に時間を要するため約30時間を要している。西岸地区のBASSEIN線については、旅客列車は2往復、貨物列車1往復が運行されている。

(表・3-10) 列車時刻表 (1973.8 現在)

旅客列車

RANGOON → PROME (上り)						
STATIONS	23UP	7UP	9UP	13UP	15UP	17UP
RANGOON				13.15		
KEMMENDINE	5.00	7.14	7.50	13.25	13.50	
LETPADAN	8.55	11.08	13.06	15.55	19.05	4.45
PROME		14.55	17.55	18.30		10.10

PROME → RANGOON (下り)						
STATIONS	14DN	10DN	8DN	18DN	16DN	24DN
PROME	6.45	7.05	9.30	12.30		
LETPADAN	9.25	12.05	13.12	18.40	4.50	14.43
KEMMENDINE	11.49	16.30	17.18		10.15	18.15
RANGOON	12.00		17.30		10.30	

貨物列車

299UP	MILE	STATIONS	MILE	300DN
	0.00	RANGOON	161.00	23.15
4.00	3.50	KEMMENDINE	157.50	22.45 22.15
12.00 23.30	77.25	LETPADAN	83.75	15.15 22.30
6.00	161.00	PROME	0.00	16.00

旅客列車

HENZADA - BASSEIN

1 9UP	2 1UP	STATIONS	2 0DN	2 2DN
1 2.5 5	6.1 0	HENZADA	1 1.0 0	1 7.4 5
1 7.3 5	1 1.1 0	BASSEIN	6.1 0	1 2.3 5

HENZADA - KYANGIN

2 9UP	2 7UP	STATIONS	2 8DN	3 0DN
1 2.4 0	5.4 5	HENZADA	1 0.4 0	1 7.3 0
1 7.1 5	1 0.4 0	KYANGIN	5.5 0	1 2.2 0

貨物列車

HENZADA - BASSEIN

3 2 3UP	MILE	STATIONS	MILE	3 2 4DN
6.5 0	0.0 0	HENZADA	7 7.5 0	1 7.0 0
1 6.5 0	7 7.5 0	BASSEIN	0.0 0	6.4 5

HENZADA - KYANGIN

TRAINS	MILE	STATIONS	MILE	TRAINS
-	0.0 0	HENZADA	6 4.5 0	-
-	6 4.5 0	KYANGIN	0.0 0	-

3-2-6 旅客運賃

旅客運賃は普通運賃と上級運賃とに分かれている。この他特別の客車を予約して旅行する旅客については、特別運賃を支払う制度となっている。

普通運賃は1マイル当り $4\frac{2}{3}$ PYAS、上級運賃は135 PYASで普通運賃の約3倍となっている。また、特別運賃は27 PYASで上級運賃の2倍である。(表・3-11)

最低運賃は10 PYASであり、1マイル未満の端数切り上げ等運賃政策は運輸通信省が決定している。

(表・3-11) 旅客運賃表

(単位 1マイル当り PYAS)

マイル \ 等級	普通	上級	特別
1 ~ 300マイル	4 $\frac{2}{3}$	13 $\frac{1}{2}$	27
30マイル以上	4	9 $\frac{1}{2}$	19
ラングーン周辺	4	13 $\frac{1}{2}$	27

(注) 1. 1マイル未満の端数は切り上げる。

2. 最低料金は 10 PYAS である。

3. 運賃は運輸通信省が決定する。

3-2-7 貨物運賃

貨物運賃制度は、等級別運賃とスケジュール別運賃とに大別されている。

等級別運賃は、全ての商品を5等級に分け表・3-12に示すとおり遠距離運減制度を実施している。スケジュール別運賃は等級別運賃より低いペースで運賃が決められており、等級別運賃と同様に遠距離運減制度が採用されている。

運賃の料率、最低運賃等は政府の承認が必要とされている。

(表・3-12) 貨物運賃表

(単位 100VISS. PYAS)

マイル \ 等級	1	2	3	4	5
1 ~ 20	32	40	46	58	74
21 ~ 80	24	32	38	50	64
81 ~ 200	18	24	30	40	52
201 以上	14	20	22	28	40

(注) 1. 10マイル当り、端数は10マイルに切上げる。

2. 最低及び最高限度は政府によって制定される。

3-2-8 役職員の給与

BRCの役職員の給与は表・3-13に示すとおり職階は1級から20級に区分されている。1級職の年間昇給は2 KYATSで110 KYATSまで、2級職は3 KYATSで、125 KYATSまでしか昇給できない。他の職級についても同様の制度となっている。昇級については勤務成績により、上級職に欠員が生じた場合によるため比較的昇級は困難である。

全従業員のうち月額給与100 ~ 150 KYATSの職員が、70%を越えており全体的給与は低いように思われた。

(表・3-13) ビルマ鉄道公社の給与

(単位 1か月・KYATS)

等 級	賃 金	役 職 員 数	割 合
1 ~ 3	100 ~ 150	17,570人	73.6%
4 ~ 5	130 ~ 220	3,710	15.6
6 ~ 8	160 ~ 330	1,797	7.5
9 ~ 13	260 ~ 520	699	3.0
14 ~ 17	450 ~ 1,200	93	0.3
18 ~ 20	1,300 ~ 1,500	18	-
計		23,887	100.0

3-2-9 営業収支状況

ビルマ鉄道公社の年間収入は、旅客、貨物、その他の収入を合せて1971～72年度の実績は約172百万KYATSであり、経費は利子も償却を含めて140百万KYATSで差引3200万KYATSの黒字が計上されている。(表・3-14)

また、将来計画によっても毎年1,000万KYATS程度の黒字が予想されている。この営業収支状況からみた場合に限っては、BRCの経営状況は悪いとは云えないが、線路の保守、改良費、車両の投入及び近代化のための投資は必ずしも十分とは思えない。これらの点については今後更に検討を要するものと考えられる。

(表・3-14) ビルマ鉄道公社営業収支状況

実 績		(単位 百万 KYATS)				
項 目	1967～68	1968～69	1969～70	1970～71	1971～72	
営業収入						
旅 客	89.2	86.2	84.3	88.8	94.1	
貨 物	63.1	65.6	60.3	60.9	60.0	
そ の 他	2.2	3.5	3.3	16.1	17.6	
計	154.5	155.3	147.9	165.8	171.7	
経 費						
支 出	86.7	93.0	94.5	103.5	109.6	
償 却	22.1	22.2	21.1	23.6	24.3	
計	108.8	115.2	115.6	127.1	133.9	
利 子	4.6	4.1	4.1	4.4	6.1	
合 計	113.4	119.3	119.7	131.5	140.0	
課税前利益	41.0	36.0	28.2	34.3	31.7	
将来計画						
項 目	1972～73	1973～74	1974～75	1975～76	1976～77	
営業収入	164.6	170.6	176.1	180.9	185.3	
支 出	143.1	152.2	166.0	175.4	175.7	
課税前利益	21.5	18.4	10.1	5.5	9.6	

3-2-10 BRC のフェリー輸送

PROME 線は西岸地区の BASSEIN 線との連絡を THARWAW - HENZADA 間で BRC のフェリーにより旅客輸送を行なっている。1971～72 年度における輸送量は表・3-15 に示すとおりであるが、この数量は概算であり、正確な統計資料は入手不能であった。

また、民間のフェリー輸送も相当あるものと思われるがこれらの資料は全く把握されていない。

(表・3-15) イラワジ河を渡った鉄道旅客概数

THARAWAW ~ HENZADA 1971 ~ 72年

月 別	旅 客 数	月 別	旅 客 数
10月	8,793人	4月	10,096
11月	9,291	5月	15,861
12月	820	6月	738
1月	999	7月	2,013
2月	2,101	8月	7,198
3月	1,658	9月	7,990
		計	67,558

今後 BRC のフェリー輸送量のみならず民間フェリー輸送の、輸送量及び輸送需要は旅客、貨物とも把握することは絶対に必要と思われる。

3-2-11 プロム駅の概要

ビルマ鉄道公社のプロム線ターミナル駅の概要は次のとおりである。(表・3-16)

(表・3-16) プロム駅の概要 (1973 現在)

1. 従業員数		
運輸 40、機械 53、土木 42、医療 5、計 140 名		
2. 列車取扱		
旅客列車、出発・到着各 4 列車		
貨物列車、出発・到着各 1 列車		
3. 旅客、貨物取扱及び収入		
旅 客	旅 客 数	収 入
年 当 り	524,998人	2,257,778 KYATS
1 日 当 り	1,458	6,280
貨 物	取扱量 (viss)	収 入
年 当 り	3,023,710	111,900 KYATS
1 日 当 り	8,399	311
4. 取扱主要貨物		
発送 木材、セメント、砂利、家畜、雑貨		
到着 米、砂糖、糖蜜、粘土、石炭、雑貨		
5. PROME ~ RANGOON 線は 1869 年に建設をはじめて、 1877 年開業した。		

3-3 道路輸送

3-3-1 道路交通用車輛

(1) 車輛統計： ビルマの自動車登録台数は 1973 年において乗用車 31,700 台、トラック 22,100 台、バス 7,200 台、バイク 6,000 台、その他 4,100 台、計 71,000 台でこれは対人口比 0.27 % である。この数値は先進諸国はともかく他の開発途上国とくらべて非常に低い数値である。この数値は 1963 年の乗用車 25,800 台、トラック 15,300 台、バス 5,800 台、バイク 75,400 台、その他 2,500 台、計 54,800 台にくらべて 29.5 % の増加であり年間の伸び率としては平均約 3 % と非常に低いものである。

車種別登録台数の構成比は、同じく 1973 年で、乗用車 44.6 %、トラック 31.6 %、バス 10.0 %、バイク 8.4 %、その他 7.4 % である。車種別伸び率は、乗用車 23 %/年、トラック 4.1 %/年、バス 2.3 %/年、バイク 1.0 %/年、その他 6.0 %/年である。

(2) 地域別車輛統計： 1972 年度においてはラングーンにおける登録車輛台数の総数は 39,800 台、ラングーン以外のビルマ全土では 30,000 台となっている。これらはそれぞれ総登録台数 69,800 台の 57.1 %、42.9 % となっているが、ラングーンの人口がビルマ全土の 10 % にすぎないことを考えると、ラングーンへの集中が著しいことを示している。

また 1964 年にはこの値はラングーン 25,300 台、47.9 %、ラングーン以外 28,400 台、52.1 % であったがこれとくらべても、自動車保有のラングーンへの集中が更に進みつつあることがわかる。とくに乗用車は、1964 年で 70.4 %、1972 年では 76.7 % がラングーンに集中している。一方トラック、バス、バイク、その他の車輛は過半数に達していない。

このことは地方における道路輸送の実体が極めて低いレベルにあることを物語っている。

(3) 車令： ビルマにおける自動車交通の特徴のひとつは車令が異常に高いことである。

1972 年における全走行車輛のうち車令が 10 年に満たないものはわずか 37 % であり、車令が 20 年以上のものが 35.4 %、なかでも車令 30 年を越えるものが 11.0 % もあることは驚ろくべきことである。この理由をビルマの貧しさ、とくに自動車の輸入が困難な政府の外貨事情の悪さに起因するとする考え方もあるが、単に必要に迫られたからといってそれらのことができる筈はなく、ビルマ人の巧みな運転技術、高い整備、修理能力にこれを可能とさせて来た最大の理由がある。とくに車令 20 年以上の自動車には既にスペアパーツの供給があるとは考えられず、したがってそれらの維持にはむしろ新車の生産以上の技術が必要である。このことはビルマには既に、近代的な自動車工業を可能とする技術的素地があることを示すが、これについては別項にゆずる。

(4) 自動車税、輸入税、輸入規制： 自動車税は個人用、営業用とわかれ、それぞれに登録税と保有税があるがいずれも低額なものである。これに較べると輸入税は乗用車で 100 % 以上と極めて高率のものであるうえ、原則として輸入は禁止されている。なおガソリンの販

売価格は 2.5 チャット／インペリアルガロンである。

(5) 自動車製造、需要供給、販売価格： 自動車生産台数、ビルマにおける自動車の生産は 1962 年より日本の経済協力で日野自動車 KK および東洋工業 KK がビルマ政府重工業公社との間で技術協力協定を結び、生産している工場が唯一のものである。

ビルマにおける自動車の生産が上記の 2 工場しかなく、しかも輸入を禁止していることがビルマの自動車の登録台数が低水準にある理由であり、このことはビルマにおける自動車に対する需要が低いことを示すものではない。むしろ異常に高い車令が示すようにその需要は極めて高いと考えられている。

ビルマ国内における自動車の販売価格は公開されていないが、マダラの軽ライトバン（ビルマでは 600 cc のエンジンを搭載している）が約 3000 ドル、普通乗用車ファミリア 1300 が約 4500 ドル程度で販売されるが、実際には申し込んでも購入の権利を得ることは難かしく、市場ではこれが直ちに転売されて倍以上の価格で取引されている由である。

自動車生産台数は 1963 年～1972 年の 10 年間で乗用車 5500 台、トラック 5,500 台、バス 900 台、ジープ 600 台、計 12,500 台であり、年平均としては 1,250 台となる。

この数値は推定需要の 4～5 分の 1 と考えられている。

3-3-2 交通量

(1) ラングーンプロム間交通量： 1968 年より、1972 年まで 2 年ごとにおこなわれ、ラングーンプロム間では、ラングーン～タラワジ間および、タラワジ～プロム間の 2 ケ所で実施されている。結果は次表のとおりである。

年度	1966	1968	1970	1972
ラングーン～タラワジ	813	663	1229	1177
タラワジ～プロム	1051	747	1163	1554

なおこの数値は乗用車換算台数 (PCU) で示されており、乗用車 = 1、軽トラック = 2、重トラックおよびバス = 3、自転車 = 0.5、牛車 = 8.0、馬車 = 6.0 としている。

ビルマでは牛車および馬車の交通がまだ大きいので、上記の数値は実数よりはかなり大きめにでてきている。

又、将来交通量の推定をおこなうときは、これらが自動車交通におきかえられることが考えられ、この際は逆に PCU としては減少することも予想される。

地方道路における平均的な車種別構成は、乗用車（およびジープ）13%、トラック 37%、バス 12%、その他の緩速車が 38% となっている。

(2) シンデ～タンガップ間交通量： 現在、資料はえられていない。

(3) シンデ～プロム間交通量： シンデ～プロム間にはフェリーボート 1 日 55 往復があり、

往復で約 2000 人の乗客がある。これとは別に Zークラフトが同じ区間を 5 往復し、全体で約 50 台の自動車（ほとんどがトラック）を輸送している。Zークラフトによる乗客の輸送は少なく全体でも 100 人程度である。パダウン～ブロム地区にはフェリーボートが 1 日 1 往復し、これによりは 1 日 200 人の乗客を輸送する。

この他ブロム、シンデ、パダウン地区には米、野菜その他日用品を輸送する小舟があるが、これらの実態はつかめていない。

3-3-3 道路輸送公社： ビルマには道路輸送を担当する道路輸送公社があり、1971 年現在 2356 台のトラック 1524 台のバス、871 台のタクシーを保有している。

このうちトラックは全輸送量の 10 % 程度であるが、バスは約 60 %、タクシーは 30 % が同公社により運営されている。

輸送料金は山地と平地でわかれ、平地では 0.25 チャット / 1 マイル、山地では 0.85 チャット / 1 マイルとなっている。

バス料金は 0.054 チャット / マイル・人を基準としている。

3-4 内陸水運

3-4-1 内陸水運公社の概要

内陸水運公社（IWTC）の旅客及び貨物輸送は、イラワジ河を中心としたデルタ地帯、イラワジ河口～MYITKINA 間 590 マイル及び CHINDWIN～KHAMTI 間 275 マイル、その他 MOULMEIN 地区の 70 マイルを運行している。

ビルマの交通機関として内陸水運は鉄道輸送と並行して重要な輸送機関である。

IWTC はイラワジ河の横断輸送は行なっておらず、フェリー輸送は BRC の旅客輸送を除いては全て民間の輸送業者が実施している。

3-4-2 旅客、貨物輸送

旅客輸送は年間 1,000 万人、1 日平均約 2 万 7,000 人、1 人平均輸送距離は、23.4 マイルで過去数年間の実績は横這い状態である。今後の計画では、多少の輸送量増加が期待されることとなっている。また、旅客輸送の 80 % は乾期に輸送されている。

貨物輸送については、年間約 200 万トン輸送しており、近年若干の伸びを示している。しかし推定によれば、今後輸送力の点からあまり増加は期待されていない。（表・3-17）

主たる輸送品目は、農産物、輸入機械、米、セメント、鉱産品及び肥料等であり、河川の水位差が大きいため水位の低い乾期に 70 % が輸送されている。

輸送力は全体的に不足しているため、輸送需要を完全に賄うことは困難であり、鉄道及び道路輸送との調整をはかっている。

(表・3-17) 内陸水運公社の輸送量

旅客輸送		(単位 千)	
年 度	旅 客 数	旅 客 人 マ イ ル	備 考
1967～68	10,979	265,294	実 績
1968～69	10,324	264,294	"
1969～70	10,594	210,821	"
1970～71	10,716	225,336	"
1971～72	9,834	230,116	"
1972～73	9,545	216,672	見 込
1973～74	11,001	242,022	推 定
1974～75	11,018	241,294	"

貨物輸送		(単位 千)	
年 度	ト ン 数	ト ン マ イ ル	備 考
1967～68	1,848	376,730	
1968～69	1,802	333,730	"
1969～70	1,762	334,075	"
1970～71	2,015	396,552	"
1971～72	2,162	411,861	"
1972～73	1,956	365,381	見 込
1973～74	2,130	427,278	推 定
1974～75	2,121	423,352	"

3-4-3 輸送力及び運賃

イラワジ河の走行船舶は、年間約 580 隻、合計トン数は 12万 4000 トンである。

マンダレ～ラングーン間の輸送日数は、表・3-18に示すとおり相当の日数を要している。

特に川の流れに対しての上り、下りについて差が大きくなっている。

また、貨物運賃、旅客運賃については表・3-19・3-20に示すとおり決定されている。

(表・3-18) イラワジ河走行船舶の所要日数

区 間	上 り	下 り	(流れに対し)
マンダレ～プロム	4 日	3日	
プロム～ラングーン	3.5 "	2 "	
マンダレ～ラングーン	7.5 "	5 "	(直通便)

(注) マンダレ～ラングーン間の普通便は 28 市町村に停泊するため、また、プロムで積換を必要とするため 20 日～30 日の日数を必要とする。

(表3-19)

旅客運賃表(内陸水運)

RANGOON-MANDALAY間

RANGOON TO	MILES	RATE
		K. P.
1. MAUBIN	46	2.00
2. YANDOON	88	5.50
3. DANUBYU	106	6.55
4. HENZADA	149	8.55
5. MONYO	180	10.00
6. KANAUNG	200	10.95
7. MYANAUNG	207	11.20
8. KYANGIN	215	11.45
9. PROME	263	12.95
10. KAMA	280	13.45
11. THAYET	303	14.15
12. AUNGLAN	308	14.20
13. SINBAUNGWE	334	14.65
14. MEEGYAUNGYE	350	14.90
15. MINHLA	359	15.00
16. MINBU	376	15.25
17. MAGWE	378	15.30
18. YANANGYAUNG	401	15.65
19. SINBYUGYUN	424	16.00
20. SALE	439	16.25
21. CHAUK	446	16.40
22. MYITCHE	473	16.75
23. NYAUNGOO	478	16.90
24. PAKOKKU	494	17.15
25. MYINGYAN	517	17.45
26. SEMEIKON	539	17.80
27. MYINMU	558	18.15
28. SAGAING	588	18.55
29. MANDALAY	597	18.70

(表3-20)

貨物運賃表(内陸水運)

RANGOON - MANDALAY間

距離 マイル	100VISS当り			材木・家具 1トン当り	水牛・馬 1頭当り	牡牛・牝牛 1頭当り
	1級	2級	3級			
	K. P.	K. P.	K. P.	K. P.	K. P.	K. P.
1 25	- .55	- .65	- .70	3.00	7.50	5.00
26 50	1.20	1.30	1.40	6.00	7.50	5.00
51 75	1.75	1.95	2.00	9.00	11.25	7.50
76 100	2.30	2.55	2.70	12.00	15.00	10.00
101 125	2.75	3.05	3.25	14.00	18.75	12.50
126 150	3.15	3.55	3.75	16.00	22.50	15.00
151 175	3.55	4.00	4.25	18.00	26.25	17.50
176 200	3.95	4.50	4.80	20.00	30.00	20.00
201 225	4.40	5.00	5.30	22.00	30.75	20.50
226 250	4.75	5.50	5.80	24.00	31.50	21.00
251 275	5.15	5.95	6.40	26.00	32.25	21.50
276 300	5.55	6.45	6.90	28.00	33.00	22.00
301 325	5.95	6.95	7.40	29.00	33.75	22.50
326 350	6.40	7.40	7.95	30.00	34.50	23.00
351 375	6.75	7.90	8.45	31.00	35.25	23.50
376 400	7.20	8.40	9.00	32.00	36.00	24.00
401 425	7.55	8.90	9.50	33.00	36.75	24.50
426 450	7.95	9.30	10.00	34.00	37.50	25.00
451 475	8.40	9.80	10.55	35.00	38.25	25.50
476 500	8.75	10.30	11.05	36.00	39.00	26.00
501 525	9.20	10.75	11.55	37.00	39.75	26.50
526 550	9.55	11.25	12.15	38.00	40.50	27.00
551 575	10.00	11.75	12.65	39.00	41.25	27.50
576 600	10.40	12.25	13.15	40.00	42.00	28.00

3-4-4 イラワジ河の走行船舶

イラワジ河に就航している最大船舶の主要寸法を要求したが資料は得られなかった。

しかし、ビルマ側の希望している橋梁の設計限界は表・3-21 に示すとおりである。

これらについては、今後なお最大船舶の主要寸法を把握し、詳細に検討する必要があり、ビルマ側にも再検討を要望しておいた。なおビルマ側もフィジビリティ調査団の調査開始前に検討をすることを約している。

(表・3-21) イラワジ河走行船舶 (I.W.T)

走行隻数	583	合計トン数	124,000 トン
高さの限界		55	フィート
中		120	"
小路の限界		350	"

(注) イラワジ河に I.W.T のフェリーは運行していない。

添 付 図 表

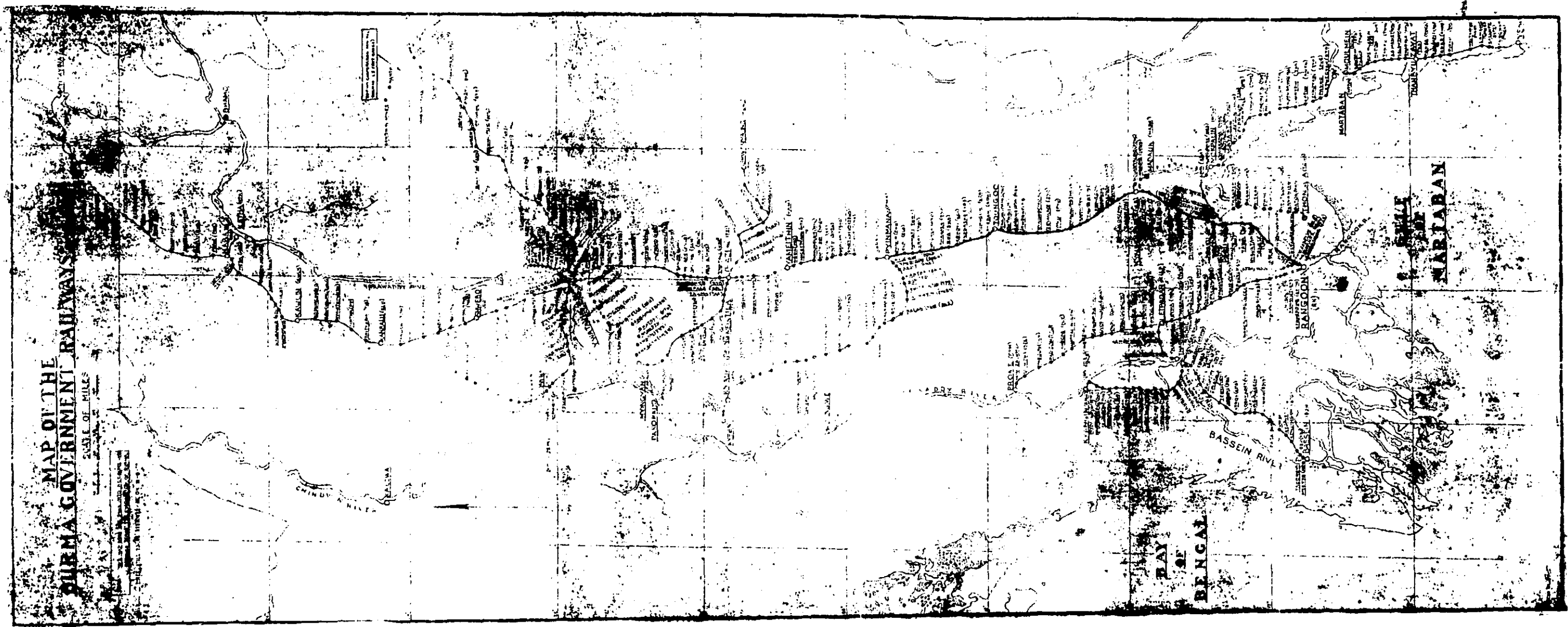
1. 経済企画省、交通機関別貨物輸送需要推定
2. ビルマ鉄道公社、機組織図
3. ビルマ鉄道公社、鉄道線路略図

TRANSPORTATION DEMAND ALLOCATED BY MODE OF TRANSPORTATION

(In thousand ton)

Type of Transport	1971 - 72				1972 - 73				1973 - 74				1974 - 75				1975 - 76				1976 - 77				1977 - 78				
	S	M	L	T	S	M	L	T	S	M	L	T	S	M	L	T	S	M	L	T	S	M	L	T	S	M	L	T	
State Transport Organization																													
Burma Railways Corporation		584	2,341	2,925		693	2,606	3,299		721	2,778	3,499		753	2,941	3,694		755	3,115	3,870		757	3,563	4,320		757	3,747	4,504	
Inland Water Transport Corporation			2,115	2,115			2,227	2,227			2,385	2,385			2,542	2,542			2,767	2,767			2,944	2,944			3,133	3,133	
Road Transport Corporation		757	591	1,338		907	631	1,538		968	664	1,632		956	683	1,639		1,010	733	1,743		1,036	766	1,802		1,072	802	1,874	
Total		1,341	5,037	6,378		1,600	5,464	7,064		1,689	5,827	7,516		1,709	6,166	7,875		1,765	6,615	8,380		1,793	7,273	9,066		1,829	7,682	9,511	
Other State Organizations																													
Myanma Oil Corporation	305	102		407	272	91		363	326	109		435	326	109		435	352	118		470	380	128		508	410	139		549	
Construction Corporation	34			34	34			34	34			34	34			34	37			37	39			39	42			42	
State Timber Corporation	11	236	27	274	12	261	30	303	11	240	28	279	12	260	29	301	12	269	30	311	12	278	31	321	13	287	32	332	
Total	350	338	27	715	318	352	30	700	371	349	28	748	372	369	29	770	401	387	30	818	431	406	31	868	465	426	32	923	
Private Including Co-operative																													
Trucks	1,945	3,898	648	6,483	1,984	3,878	550	6,412	2,023	3,940	531	6,494	2,064	4,001	505	6,570	2,106	4,093	496	6,695	2,147	4,184	396	6,727	2,190	4,279	379	6,848	
Inland Water Transport by Powered Crafts	8,501	3,666	333	12,500	8,708	3,663	379	12,750	8,620	3,935	450	13,005	8,701	4,059	505	13,265	8,635	4,363	532	13,530	8,508	4,594	698	13,800	8,540	4,811	725	14,076	
Coastal Transport by Powered Crafts		612	918	1,530		612	918	1,530		612	918	1,530		612	918	1,530		612	918	1,530		612	918	1,530		612	918	1,530	
Slow Crafts	16,324			16,324	17,634			17,634	18,670			18,670	19,393			19,393	20,731			20,731	21,778			21,778	22,739			22,739	
Total	26,770	8,168	1,899	36,840	28,326	8,153	1,847	38,326	29,313	8,487	1,899	39,699	30,158	8,672	1,928	40,758	31,472	9,068	1,946	42,486	32,433	9,390	2,012	43,845	33,469	9,702	2,022	45,193	
Grand Total	27,120	9,847	6,963	43,930	28,644	10,105	7,341	46,090	29,684	10,525	7,754	47,963	30,530	10,750	8,123	49,403	31,873	11,220	8,591	51,684	32,865	11,589	9,316	53,769	33,934	11,957	9,736	55,627	

S = Short Haul
M = Medium Haul
L = Long Haul
T = Total



4. 測 量

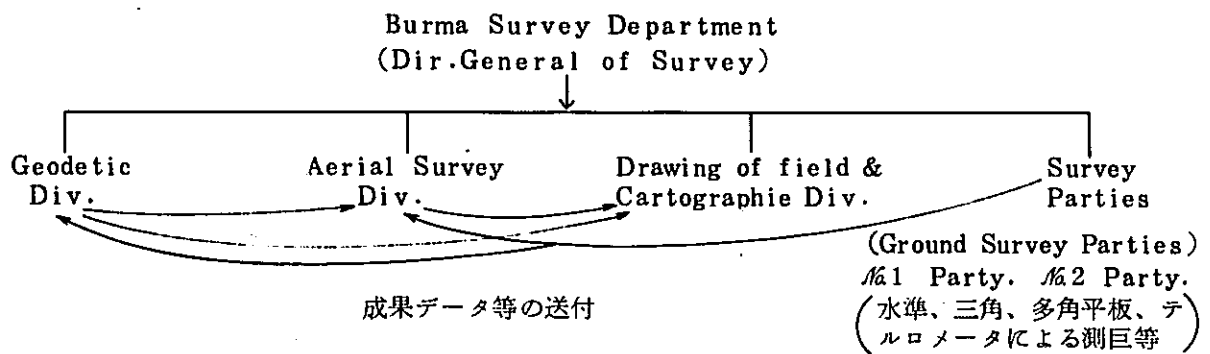
4-1 ビルマ国の測量事情

4-1-1 測量の実施機関

ビルマ国における陸地測量の実施機関としては、Burma Survey Department (Ministry of Agriculture & Forestry に所属) と Defense service (Air) とがあり、空中写真の撮影はもっぱら Air Force 0 Aerial Survey Corps によって実施されている。

Burma Survey Dep. には印刷部門のほか、測量部門として、測地測量 (Geodetic Div.)、空中写真測量 (Aerial Survey Div.)、測図・地図編集 (Drawing of Field & Cartography Div.)、測量外業班 (Survey Parties) の4つの部がある。それぞれの部間の作業の関連を図示すれば図-1のような体制になっている。空中写真測量部には写真処理、写真測量等で4つの Section に分かれており、1953年以降のビルマ国の空中写真フィルムを保管している。

図-1 測量機構と各 Section の関係



4-1-2 測量の基準と座標

測地測量の基準となる準拠楕円体は、エベレスト楕円体 (Everest Spheroid) が用いられている。インドを中心とするその周辺の旧英領諸国は、すべてこの楕円体に統一されている。その諸元は表-1のとおりである。

表-1 各地球楕円体の比較

諸元 \ 楕円体	ベッセル楕円体	国際楕円体(ヘイフォード)	エベレスト楕円体
長半径 (a)	6377397.2 m	637838.8 m	20922931.80 feet 6377309.7 m
短半径 (b)	6356079.0 m	635691.2 m	20853374.58 feet 6356108.6 m
扁平率 $\frac{a-b}{a} = e$	$\frac{1}{299.15281}$	$\frac{1}{297.000}$	$\frac{1}{300.8}$

地図の図法は多円錐図法 (Polyconic Projection) で、旧英領諸国等にまたがって8つの座標系が設けられている。表-2はその座標系の原点と適用区域である。

表-2 座標系の原点と適用地域

座 標 系	原 点 緯 度	原 点 経 度	主 な 適 用 地 域
GRID -0	39° 30' N	68° 0' E	アフガニスタン
" -I	32 30	68 0	イラン、アフガニスタン
" -IIA	26 0	74 0	パキスタン、インド西部
" -IIB	26 0	90 0	バングラデシュ、インド東部
" -IIIA	19 0	80 0	インド中央部
" -IIIB	19 0	100 0	ビルマ、タイ、北ベトナム
" -IVA	12 0	80 0	インド南部
" -IVB	12 0	100 0	南ベトナム

ビルマは、このうちのIII-B座標系に属しており、その原点はタイ国の北部にある。またビルマには基線 (Base Line) としてKalemyo Baseがある。

4-1-3 空中写真測量の機材等

Aerial Survey Div. の写真処理 Section が現在保有している主要機材は、写真焼付、現像等を行なう暗室、水洗設備、写真モザイク室、フィルム保管庫等とともに以下の機材と、それらに必要な附属設備をもっている。

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1) 製版用大型カメラ | 1台 (レンズ2個) |
| 2) Zeiss SEG V型偏位修正機 | 1台 |
| 3) 大型写真引伸機 | 1台 |

写真測量 Section は、

- | | |
|--|-------|
| 1) Wild A7 (1st order Plotting Machine) | 1台 |
| 2) " A8 (2nd order ") | 5台 |
| 3) " B8 (" ") | 7台 |
| 4) K&E Kargl Reflecting Projector | 1台 |
| 5) Jerie Analogue Computer (空中三角ブロック調整用) | 1 set |

等を保有している。

Aerial Survey Corps (Air Force) は、

1) Wild RC 5A Wide Angle Camera (Model 1959 年)

2) " RC 10 Super Wide Angle Camera (1973 年 10 月 購入)

の 2 台の空中写真測量用カメラ、ならびにそれを搭載する航空機として、

1) Beech Craft 65 Queen Air (340HP×2 巡航速度 344Km/h 航続距離 2,670Km) 1 機

2) Beech Craft H 18 (450HP×2 巡航速度 336Km/h 航続距離 2,460Km) 2 機

を保有している。

また、これらの作業に用いている資材は、主にコダック、エファ、ゲバルト社等の製品で、日本製品は使用されていない。図化用にはゲバルト社のガラス乾板 (2mm) が使用されている。

4-1-4 最近の測量事業

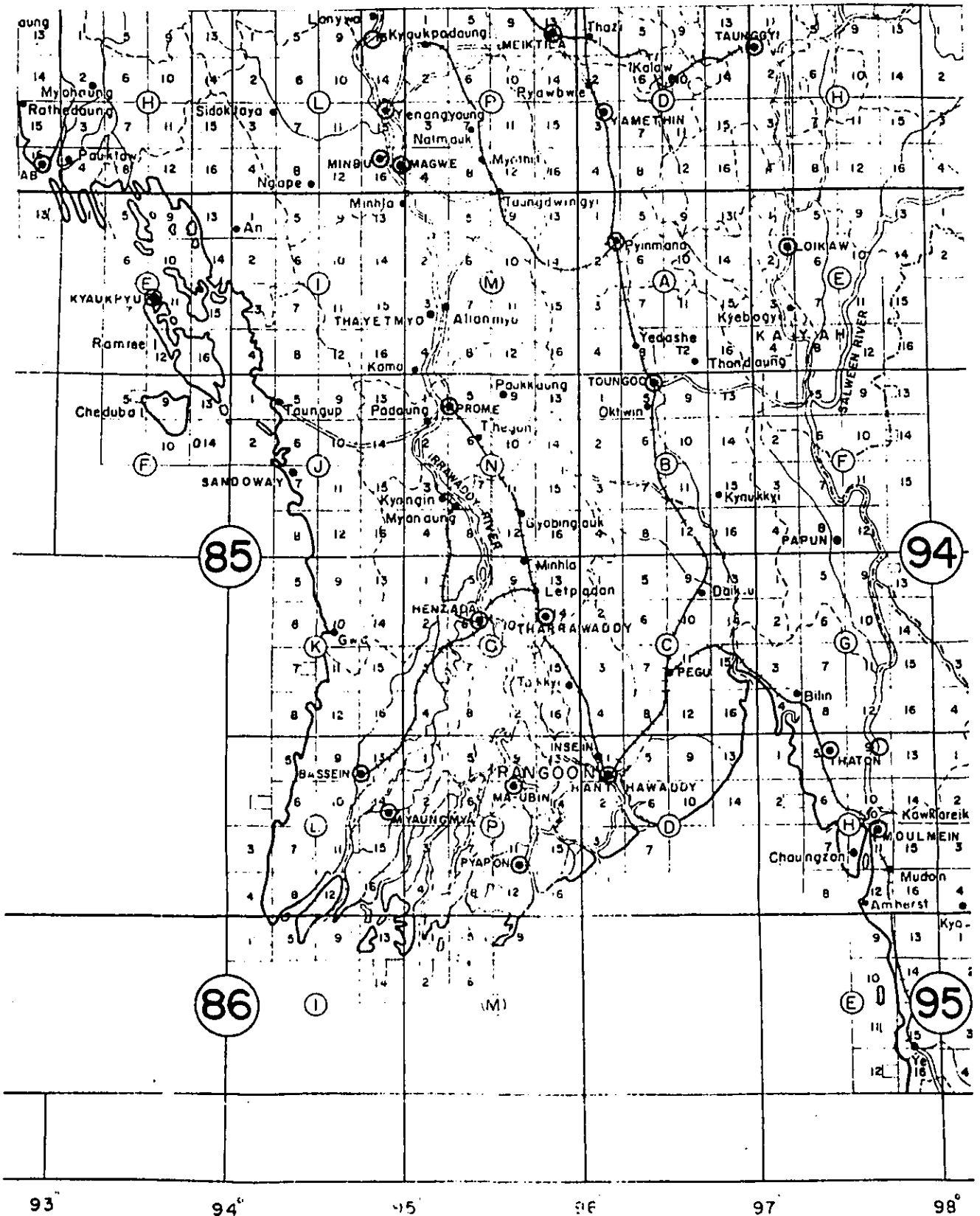
ビルマ国では、英領時代に作成された 1 inch 1 mile 図 (縮尺 1/63,360) が一部分、北方のインド国境周辺部で地図に空白部分があったり、未測図で残っている (約 60 Sheets) のを除き全国的に整備されている。(約 1,000 Sheets) 現在は、この地形図の空白部分ならびに未測図図面の図化、および同地形図を 1/50,000 図に切替える事業が行なわれている。これまでに切替えの完了したものが約 20 % 程度、そのうち発行図となっているものは 10 % 程度であるが、その地域はかなり散在しており、まとまった地域では整備されていない。

また、1/63,360 図の修正作業が空中写真を用いて行なわれているようであるが、その量は少く測図年紀の古いものが多い。

1/63,360 図の付番方式は次のとおりである。先づ、経緯度ともに 4° ごとに区切り第 1 の座標番号 (ビルマの国土を左上から右下に順次区切る) とする。すなわち、ビルマ国では表 1-2 の Grid-III B の 83 ~ 86、92 ~ 95、102 の 11 個である。この 4° ごとの経緯度に囲まれた 4 辺形がさらに 1° ごとに区切られた 16 個の 4 辺形に左上から始まり右下に至るローマ字の付番が付され第 2 の番号となる。さらに、この図部が 15' ごとに区分され 1 ~ 16 の付番が第 3 の付番となる。以上の 3 つの区画による付番で 1/63,360 図の Sheet 版が示される。

(例 85 $\frac{N}{I}$) その索引図の一部が図-2 である。

图-2 1/63,360地形图索引图



4-2 イラワジ河架橋計画調査に伴う空中写真測量の実施

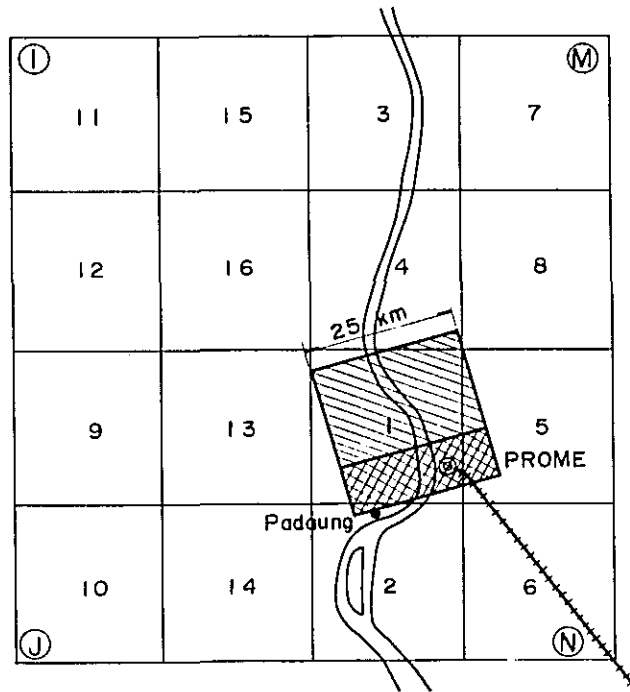
4-2-1 測量区域の設定と測量成果の諸元

架橋計画調査には基礎資料として、特に調査対象地域の大縮尺地形図を先行して整備する必要がある。本調査地域には大縮尺の地形図がないため、本年8月の事前調査団とビルマ国側（Construction Corporation）と打合せの結果、当面の計画調査に必要な空中写真の撮影ならびに写真図の作成を日本の資材提供によってビルマ国側が実施することになった。

そのため調査団で計画調査に必要な写真撮影および写真図作成の区域を設定しビルマ国側に提示するとともに、この作業に必要な資材をビルマ国に送付した。これらの作業はビルマ国の Defense Service (Air) と Burma Survey Dep. とが担当し、1974年1月末迄に完成する予定である。

図-3は、その区域である。この作業によって得られる測量成果、諸元は以下のとおりである。

図-3 空中写真撮影 写真図作成区域



空中写真

撮影面積	約 625 Km ² (25 Km × 25 Km)
撮影写真縮尺	1/10,000
コース数	16 コース
総撮影延長	約 432 Km
写真枚数	約 470 枚

写真図

1/5,000 図 (等高線入)	等高線間隔山地 10 m 平地 5 m	Size 4 × 3 Km	48 Sheets)
1/2,500 図 (等高線入)	等高線間隔山地 5 m 平地 2.5 m	Size 2 × 1.5 Km	72 Sheets)

4-2-2 写真図の作成

今回の写真図は1/10,000空中写真をそれぞれ2倍(1/5,000)、4倍(1/2,500)に引伸し、偏位修正を行なうと同時に図化機で描画したそれぞれの等高線図を重ね合わせて焼付ける方法で作成される。

等高線図化のためのモデル標定点は空中三角測量によって求められるが、完成時期との関係から1972年に実施した3rd orderの三角点の刺針点と、それらによるブロック調整によって求められた標定基準点を移写して空中三角測量を行ない、等高線図化ならびに偏位修正に必要な標定点を求める簡便法で実施される。もちろん、対空標識の設置から始められるのがのぞましいことは言うまでもないことであるが、作成期限の制約と、この方法によっても概略調査、設計等に使用し得る程度の精度を確保できるとの判断によるものである。

今後の詳細調査のためには、必要な基準点測量、水準測量から始まり、対空標識の設置→標定点測量→空中三角測量→図化という工程で精度を確保すべきである。今回ビルマ国側で作成する写真図の精度は、比高にして平均60～80m程度の丘陵地であり、いわゆる前記のコントロールモザイク法による場合、高さによる位置の偏位(誤差)は1/5,000写真図の場合で、図上で最大±3.7mm(18.5m)、図上平均±1.7mm(8.5m)程度である。

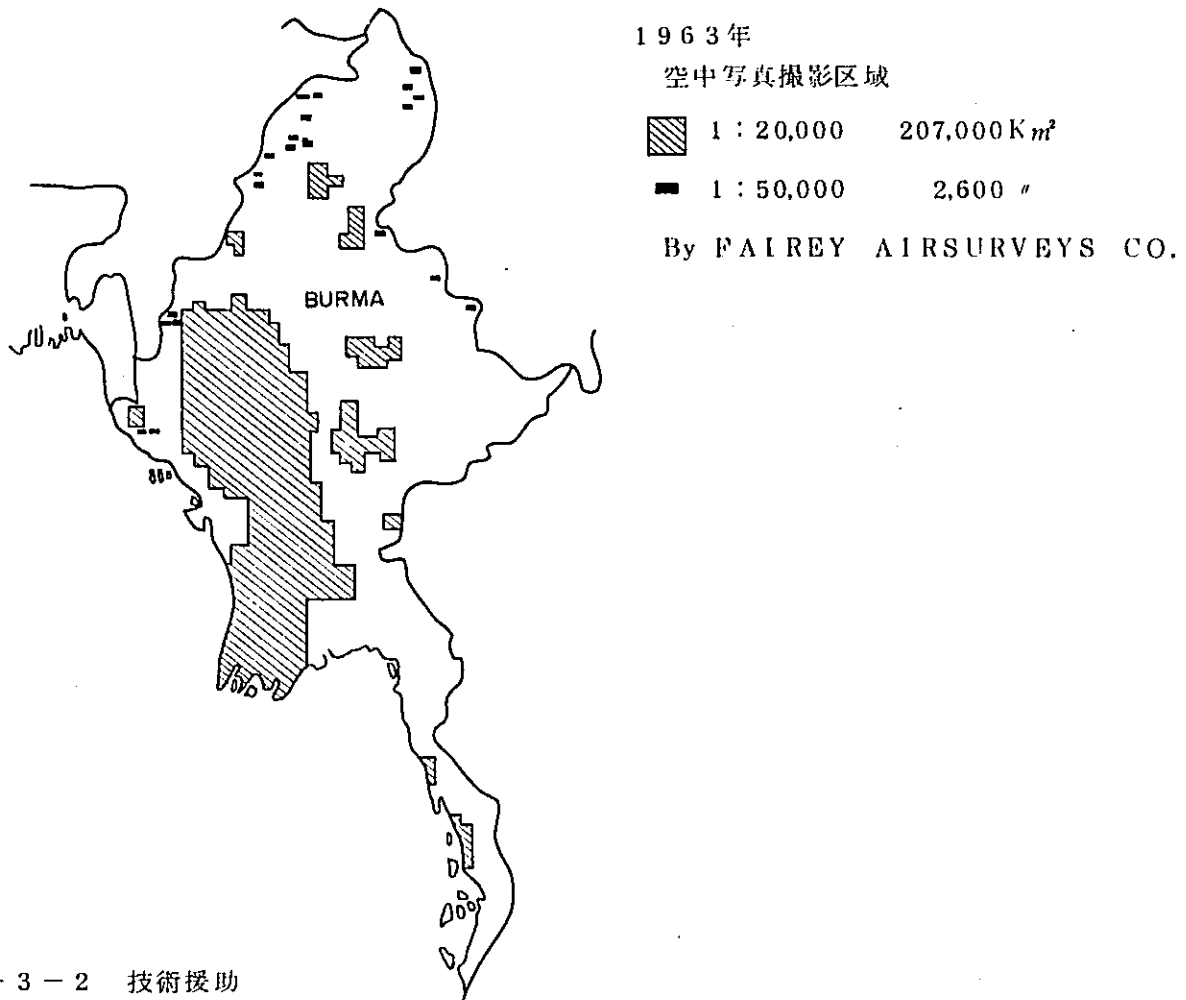
4-3 ビルマ国の測量の技術水準等について

4-3-1 写真測量の技術水準

Burma Survey Dep.の写真測量部門について言えば、資機材等の不足にも拘らず独力で1/50,000図の切替え、1/63,360図の末測図地域の図化作業等を実施しており、かなりの技術水準をもっている。特にエリーのアナログコンピュータを使用した空中三角測量のブロック調整などは、ビルマの国情と地形特性を考慮にいたれた合理的な方法として評価できよう。

現在までの同国の空中写真測量の要員のトレーニングは、もっぱらオランダのInternational for Aerial Survey and Earth Science(I.T.C)に派遣して行なっており、基礎的智識、技術レベルをここ10年間程の間に急速に向上させているようである。今後の同国の写真測量の課題としては、各種計画用図としての大縮尺地図作成のための技術者の養成、写真測量作業のシステム化(能率的な作業実施のための)等が挙げられよう。図-4は1963年に国際入札した最後の大規模な空中写真の撮影区域(Fairey Air Surveys CO.)であるがこれ以降は自国の機材、技術で撮影を実施してきている。

図 - 4 1963年ビルマ国空中写真撮影区域



4-3-2 技術援助

前項3-1に関連して、特に写真測量の分野で今後日本がビルマ国に技術面で寄与すべき点としては、作業の効率化、能率化のための資機材の供与と、あわせて長期滞在の専門家派遣による実務指導が挙げられよう。特に今回のプロジェクト調査のようにすでに自国技術と技術者（写真撮影、写真図作成）で積極的に参加しつつあるビルマ国にとっては、自国技術レベルの向上と同時に今後作成が予想される詳細計画のための大縮尺図の作成などにビルマの技術と技術者を積極的に参加できる新しい分野が創出されることになる。写真測量の新しい技術援助方式として、このような方式が検討されてもよいであろう。

写真測量部門で当座供与して技術水準の向上に寄与し得ると考えられる資機材を挙げれば次のようなものがある。

- 1) 撮影、図化のための Film、現像剤等の資材
- 2) Stereo Pricking Devise
- 3) Stereocomparator
- 4) Minicomputer
- 5) 自動座標展開機
- 6) 大型真空焼枠

5. 河川関係

5-1 イラワジ河の概要

5-1-1 地形及び流域の概要

ビルマは西部にアラカン山脈が南北に縦走し、東部にはマレー半島から北上するインドシナ山脈とシャン高原が存在し、この間をイラワジ、サルウインの二大河が流下して、国土はこれらの山脈、大河により南北方向に縦断分割された地形となっている。サルウイン河が遠くチベット山系に源を発し、中国雲南省から南下して、シャン高原など国土の東部を流下しているのに対し、イラワジ河は、KACHIN州に源を発し、アラカン山脈の東に沿って南下し、国土の中央、西半部を流域におさめ、下流には広大な沖積デルタ地帯を形成している。サルウイン河が高原、山地を流下し急峻なのに対し、イラワジ河は、広大な沃野をかかえ、流速も緩やかで、舟運などの交通も発達し、流域の平野、下流のデルタは米の主要な生産地となり、古来「母なる河」としてビルマ民族に慕われて来た。

イラワジ河は、流域面積約 376,200 Km² で国土の総面積 676,400 Km² の約 55 % を占めている。イラワジ河の流域諸元は次のとおりであり、流域図を図 5-1 に示す。

Irrawaddy 河

(イ) 流域面積

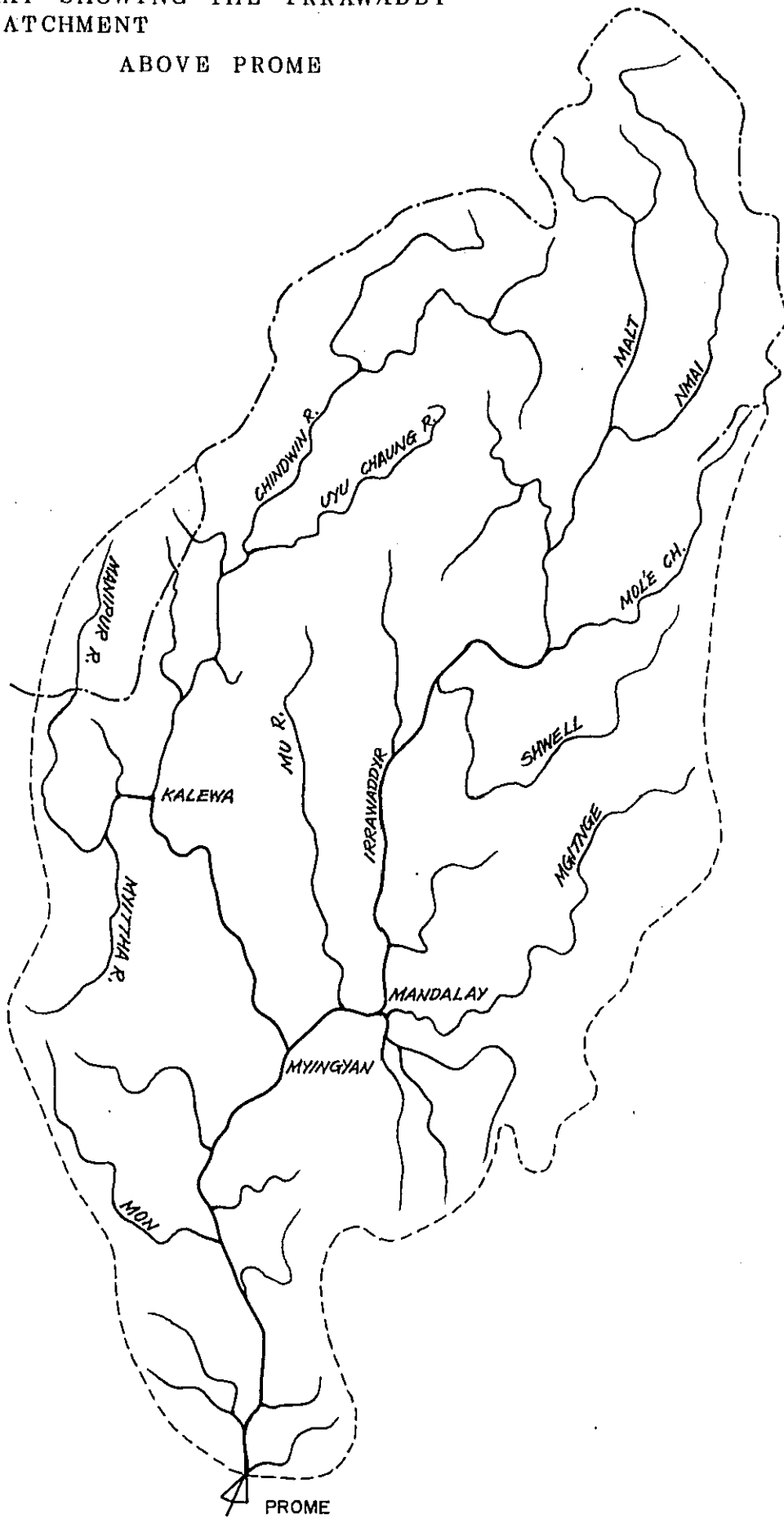
水源から Prome まで	340,390 Km ²
Prome から河口まで	35,810 Km ²
合 計	376,200 Km ²

(ロ) 流路延長

水源から Prome まで	1,412 Km ²
Prome から河口まで	408 Km ²
合 計	1,820 Km ²

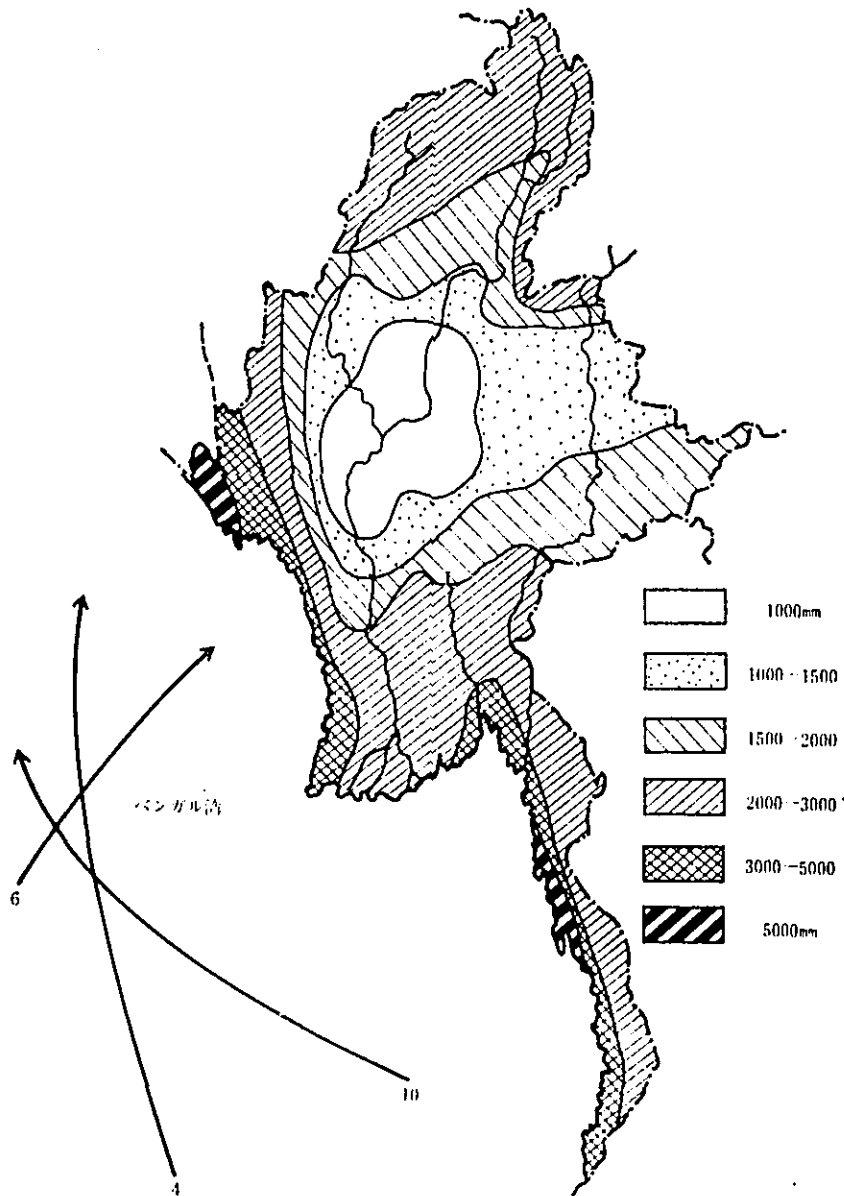
5-1 MAP SHOWING THE IRRAWADDY CATCHMENT

ABOVE PROME



流域の気候は、モンスーンの影響を強く受け、雨期（5月～9月）と乾期（10月～4月）では河道の様相は一変する。南西モンスーンを直接受けるアラカン山地及び下流流域では、年雨量5,000ミリに達する地域もあるが、中流のマンダレー地方では1,000ミリ弱であり、サバナ的風景を呈している。年降雨量の分布は図5-2の通りである。上流KACHIN州、SAGAING州の降雨は年間3,000ミリにも達するため、雨期には本川及び支川CHINDWIN河からの流出量は大きく、下流域の流出と相まって、イラワジ河は大洪水となる。流域には平地部が多いことから、その氾濫、遊水の面積は広大な範囲に及ぶことがある。

図5-2 年間雨量図



注：バングラ湾上の線は、4、6、10月の熱帯性低気圧

5-1-2 河道の特徴

イラワジ河は、東のシャン高原、西のアラカン山脈の間の、平坦な地域を貫流しているところから、河道中は場所によって大きく異なり、数Kmから10数Kmに亘る個所があり、その河道内には中洲があって流路は数条に分派、交錯する個所もあり、中洲の消長とともに流路が変遷し、河岸の浸蝕、堆積がくり返されている。

河岸の地質は概してシルト質細砂とみられ、中流部のKYANGINから下流については、英国統治時代からの輪中の提防が存在し、側方浸蝕に対する局部的護岸が施工されている。しかし一般には護岸は殆どなく、今年の出水でも河岸の決壊が見受けられた。

更に縦断的に河道の特徴を見ると、THARRAWADY 附近から下流は、河道は幾条にも分派して派川をなし、上流からの搬送土砂を堆積して広大なIRRAWADDY デルタ地帯を形成している。もう一つの特徴はProme 附近から上流、数10 Kmの区間は、大体において1つの主流にまとまり、若干の蛇行はあるものの、河道は安定していると思はれ、数個所の狭窄部も見られることである。この区間は兩岸に丘陵がせまり大きな氾濫地域もない。これに比し、中流部のPAGAN、MANDALEY 附近では、広大な遊水、氾濫が見受けられた。MANDALEY から上流の本川、支川CHINDWIN河等については、今後さらに調査を進める必要がある。

5-2 イラワジ河の水利調査について

イラワジ河の水利観測は、Meteorology & Hydrology Department 及びIrrigation Department によって行なわれている。観測結果については、1965年以降、整理に手をつけているが、資料としてまとめたものはなく、各機関で必要に応じ、統計、整理を行なっているようである。各観測所の配置、観測記録の内容については、次回の調査で是非とも、とりまとめる必要がある。

5-2-1 降雨量

降雨量はMeteorology & Hydrology Department で観測しており、イラワジ河については、流域の主要な町での観測が実施されていることであるが、資料は戦後のものが主体のようである。Prome における月別降雨量は表5-1の通りである。

表5-1 月別平均降雨量

(1870-1940) 年総降雨量 47.49"

I	II	III	III	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0.03	0.08	0.10	0.85	5.59	9.14	9.90	8.78	7.17	4.48	1.89	0.29

(1949-1968) 年総降雨量 50.28"

I	II	III	III	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0.21	0.05	0.02	0.40	4.85	9.94	9.93	8.07	8.85	7.02	0.75	0.19

STATION	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	ANNUAL TOTAL
Prome	0.21	0.05	0.02	0.40	4.85	9.94	9.93	8.07	8.85	7.02	0.75	0.19	50.28
Tharra-waddy	0.31	0.03	0.15	0.49	7.57	17.57	20.28	16.92	13.31	7.56	1.06	0.53	85.78
Minbu	0.24	0.03	0.04	0.58	4.09	5.51	3.55	4.74	6.28	6.71	0.72	0.36	32.85
Thayemyo	0.07	0.01	0.00	0.39	4.11	7.42	6.55	6.29	7.44	5.69	0.54	0.13	38.55
Wagwe	0.02	0.00	0.00	0.40	4.28	4.32	3.35	3.14	4.78	4.54	0.60	0.20	25.55

24時間の最大降雨量は、1953年5月1日に観測された5.46"である。今後、観測雨量記録の内容、流域主要地点の降雨量資料について、更に調査する必要がある。尚表5-2に今回の調査で収集出来た地点の月平均降雨量及び年総降雨量を掲げる。

5-2-2 水位及び流量

水位及び流量の観測については、1966年以来Meteorology & Hydrology Departmentによって実施されている。イラワジ河については架橋地点附近のPromeをはじめ（HAUK、MANDALEYなどの主要地点で自記水位観測が実施されており、観測所の管理状況も良好である。写真5-1にPromeの自記水位観測所を示す。

Promeの自記量水標



写真5-1

水位観測は主要地点では自記観測、その他の地点では定時観測が実施されている。流量観測については、年間を通じて1ヶ月に数回実施され、その結果にもとづいて水位流量曲線を補正し、日平均流量を求めている。しかし流速の観測には次の様な問題を含んでいる。

イ 船を固定する方法に問題がある。

水深が深く、錨などによる船の固定は困難であり一般にはエンジンにより、船の流下を停止させる方法がとられる。

ロ 測点間の距離の測定が困難であること。

川巾が大きいため、ワイヤーなどを架設し得ないので、横断方向の間隔、即ち観測船の位置が不明確である。

これらの理由から流量観測値の精度には、いろいろな疑問が感じられる。イラワジ河全般の水位、流量観測所の配置並びに観測値については、今回収集し得なかつたので feasibility 調査では是非まとめる必要がある。

(1) Prome における流速観測

今回の Pre-feasibility 調査にあたって、折よくイラワジ河は雨期で洪水となっており、また洪水規模も地元住民の話によると十数年ぶりとのことなので、出来るだけ水理関係の観測を実施した。

イ 船による測定

1973年8月18日、船によりNATHMAW附近のJettyより、架橋地点No.3、No.2、No.1を踏査したので、概算の平均洪水流速を求めると、表5-3の通りであった。

ロ 流速計による測定

エクマンメルツ流速計により1973年8月19日架橋地点No.1、No.2における河岸流速を測定した。船は杭などにより固定して精度の向上につとめた。No.3地点においては比較的水深が浅いので、川の中央部において、錨による船の固定をはかったが失敗した。

ハ 浮子による観測

架橋地点No.1は水深も深く、流速も最大と思われたので、浮子による観測を実施した。又架橋可能性の高いと思われるNo.3地点についても最大流速個所と思われる断面で浮子による観測を実施した。結果は表5-3の通りである。これらの観測値は、架橋仮設物の設計、護岸工法の選定などに参考となろう。

表 5 - 3

地 点	到 着	出 発	所要時間 (Hr)
J E T T Y		8 時 15	
№ 3 地点	8 時 30	8 時 30	0.30
№ 2 地点	9 時 45	9 時 55	1.15
№ 1 地点	11 時 40	13 時 00	1.55
№ 2 地点	13 時 30	13 時 45	0.30
№ 3 地点			
S E T T Y	14 時 15		0.30
船 速 約 9.5 Knot/Hr 距 離 約 25.6 Km (J E T T Y - № 1 地点) これより平均洪水流速 $V = 2.5 \text{ m/sec}$			
洪 水 流 速 測 定 結 果			
地 点 及 個 所	流 速		摘 要
№ 1 地点中央	3.0 m/sec		浮子による
№ 1 地点左岸	1.8 m/sec		流速計
№ 2 地点右岸	0.5 m/sec		"
№ 2 地 点 中央よりやや右岸	1.0 m/sec		浮子による
№ 3 地 点 中 央	1.5 m/sec		"
右 岸 よ り	1.2 m/sec		"

(2) Prome における水位—流量曲線

Prome における水位—流量曲線は図 5 - 3 に示すとおりである。断面は図 5 - 4 に示す。

图 5-3 RATING CURVE FOR IRRAWADDY RIVER
(PROME)

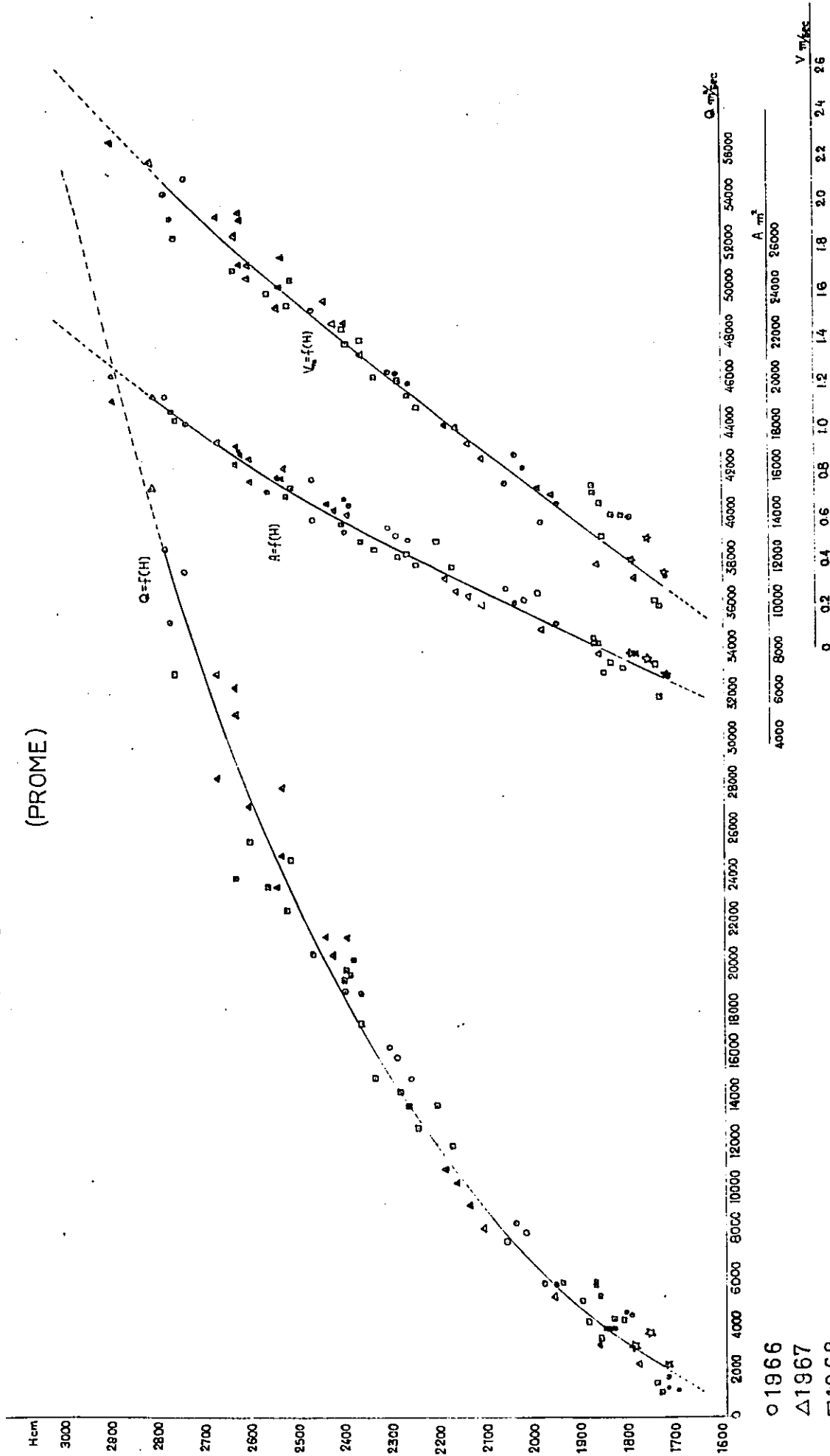
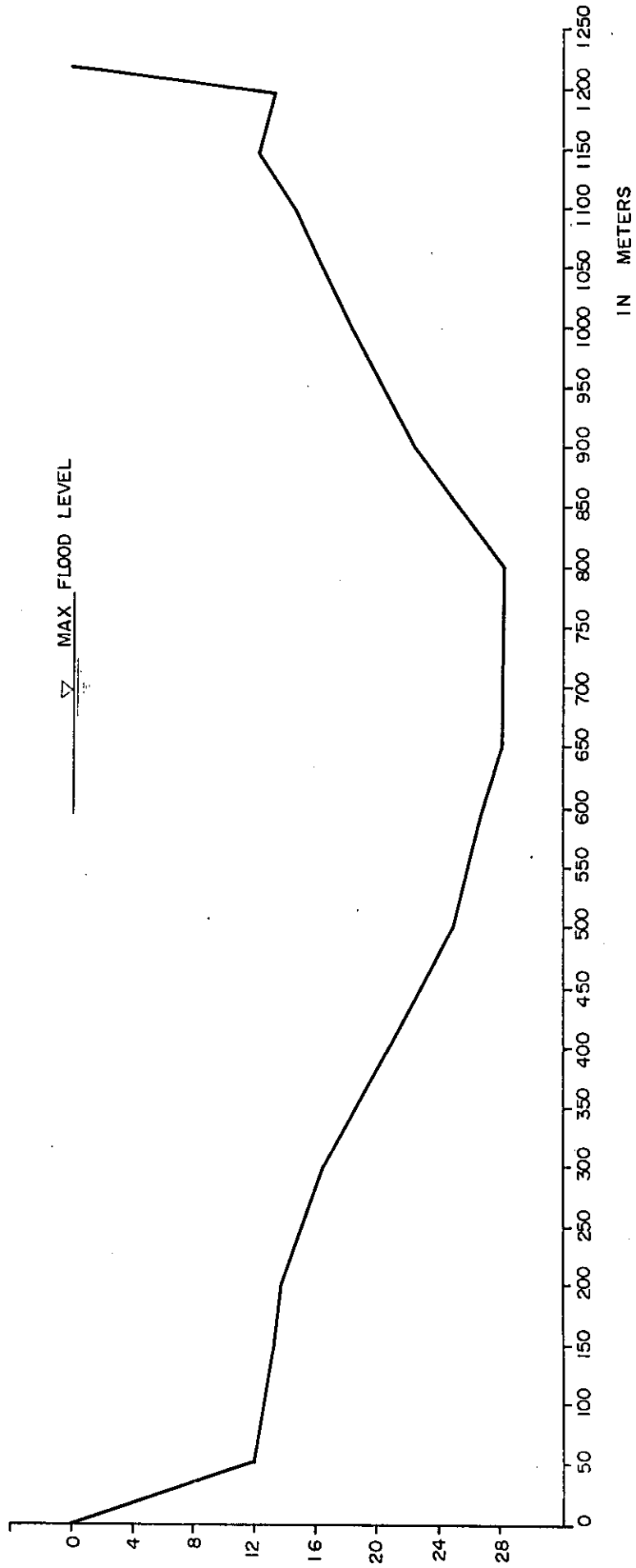


图 5-4 CROSS SECTIONAL PROFILE OF IRRAWADDY
(AT PROME)



PROPOSED BRIDGE SITES AT PROME

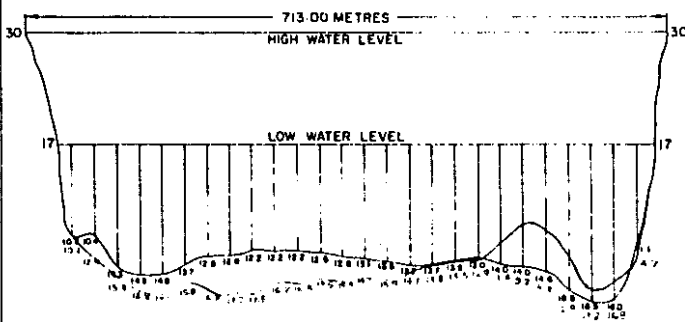
Surveyed by Burma Naval Hydrographic Survey Personnel.

Date of Survey: 21st January 1973.

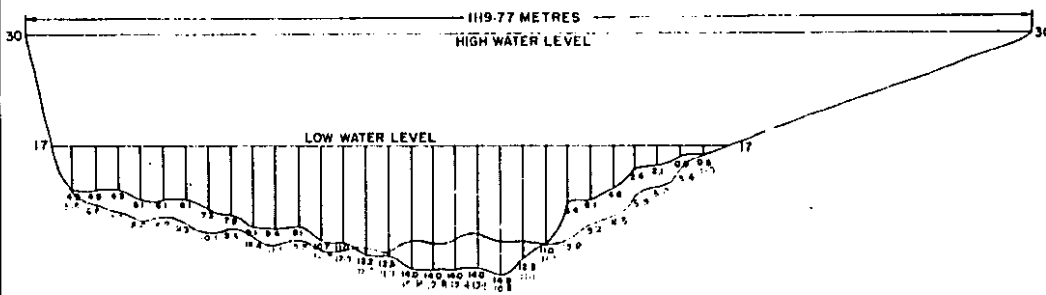
Soundings in metres, reduced to Low Water Level 17 metres above Mean Sea Level.

Date of Survey: 20th August 1973.

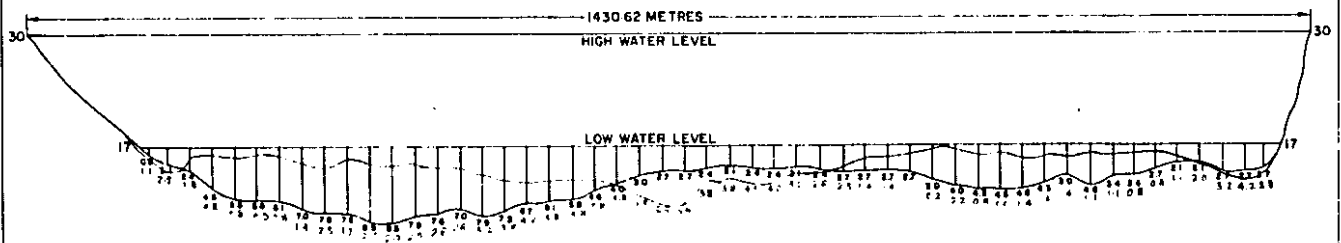
Kyawzwa Cross Section



Konywain Cross Section



Sinde Cross Section



SCALE

Horizontal 1 : 5000

Vertical 1 : 500

(3) 日水位及び日流量記録

架橋計画の検討に際し、最も参考になると思われる Prome の最近 6 ケ年 (1967 ~ 1971) の水位、流量記録を示すと別表 5 - 4 のとおりである。

(4) 年最大水位及び年最大流量

イラワジ河 Prome 地点における過去の主要洪水について Department of Meteorology & Hydrology が調査した資料は表 5 - 5 に示される。

表 5 - 5

Prome における主要洪水

<u>Year</u>	<u>Water level(feet)</u>	<u>dicharge(mil.c.f.s)</u>	<u>month</u>
1877	98.70	1.96	
1880	98.58	1.93	
1952	97.20	1.80	
1947	97.20	1.80	
1966	97.20	1.80	September
1937	97.00	1.79	
1971	96.95	1.78	-- --
1890	96.93	1.77	
1875	96.58	1.74	
1955	96.40	1.73	
1886	95.96	1.69	
1968	95.77	1.68	July
1953	95.60	1.67	
1970	95.47	1.66	August
1958	95.40	1.65	August

5-2-3 洪水流の状況

今回の Pre-feasibility 調査で観察された架橋地点 ㊦1、㊦2、㊦3 における洪水流の状況と、洪水時の河岸の状況は表 5-6 のとおりである。尚 Prome における横断方向の詳細な流速分布図は Hydrology Department で保管されている。

表 5-6

個 所	㊦1 (Pudin~Kyowaza)	㊦2 (Konywalin~ ^{Kyou} ksaug)	㊦3 (Shwedegon~Si de)
河岸の状況	河岸は傾斜急で切り立った感じ。砂岩と思われる岩壁が右岸下流に見られる。侵蝕は見当らない。	河岸はなだらかで右岸には畑があり、左岸は氾濫原に続いている。植生(小さな森)があり河岸の小崩壊が見受けられる。	左、右岸とも背後に岡があるが河岸はなだらかである。河岸の側方侵蝕は見られない。
流れの状況	全断面ほぼ均一の流れで一部に三角波が見られ流速は早い。	右岸はゆるい流れ、左岸よりに渦流が認められる。	全般にゆるい流れ。波立ち渦流は認められない。

5-3 架橋に関する考察と問題点

5-3-1 河道の変遷

イラワジ級の大河では、河道の変遷のはげしいのが常であり、今回の調査でも中流の MANDALEY、PAGAN 及び下流の KYANGIN 附近などでは河道の変動が見受けられた。今回入手は出来なかったが、特定個所の横断図は数年間の資料が保管されておるとのことであり、これら横断図の比較検討により河道の変遷を説明することが可能である。しかし今回提案された Prome 附近の各地点は、前章でも述べたとおり、イラワジ河の狭窄部であり、稀にみる河岸変動の少ない個所である。従って各地点とも側方侵蝕のおそれは殆んどないと思われ、河岸侵蝕の点から架橋不適当とみられる地点は 3ヶ所の中にはないと考えられる。

5-3-2 洪水時の河床変動

イラワジ河では洪水時の河床状況は現在まで測量された事がなかったが、今回の Pre-feasibility 調査によつてはじめて、洪水時の河床との比較が可能になった。1973年8月22日に音響測深器によつて測定した結果は図 5-5 にみられる如くである。これによれば、㊦1 地点では最大 5.3 m の洗堀が生じており ㊦2、㊦3 でも約 4 m 程度の洗堀がみられる。また各地点とも河岸は目立った変動をしていない事が判明した。㊦3 地点では流速が緩くなることから 6 m 位の堆積が見られるが、治水期に河床が下がっているため、洪水の減水期に相当洗堀が生じるものと思われる。従って ㊦3 地点は、年間の河床変動が、他の 2 地点に比し大きいことを示していると考えられる。

5-3-3 計画高水位と架橋高の決定

一般に計画高水位は、計画降雨を設定し、それに伴って予想される流出量から計画高水流量を定め、これを各施設に配分して、河道では計画流量が安全に通過し得る様に設計されるのが常であるが、イラワジ河においては次の様な問題点があると思われる。

イ 計画降雨の設定が困難であること。

上流域の降雨資料を十分に揃える事が困難であるばかりでなく、ビルマ経済全般においてイラワジ河治水費の占める位置を決定し得ないこと。(即ち国家経済上どの程度の治水投資が妥当であるか決定し得ない。従って計画降雨規模を定め得ない。)

ロ 流出量の推定に問題があること。

降雨から流出を推定する資料が皆無であること。即ち乾期と雨期が半年毎にくり返される当地方では、雨期には相当な湿潤状態で降雨を受ける筈であるが、それらの流出機構を解明する事は非常に困難である。

ハ 流出量が架橋地点の流量に結びつかないこと。

前章でも述べた如く、イラワジ河は上下流に広大な氾濫平原を持ち、これらの遊水量を現段階で把握するのは困難である。従って流出量から Prome の適切な高水位を設定するのは困難である。

以上のことから架橋地点の計画高水位の設定は Orthodox な手法によることはいろいろ問題があると考えられ、Prome 地先での過去の洪水記録等を充分検討し、適切な方法を考慮する必要があり、feasibility 調査最大の課題となろう。

5-3-4 護岸と治水計画

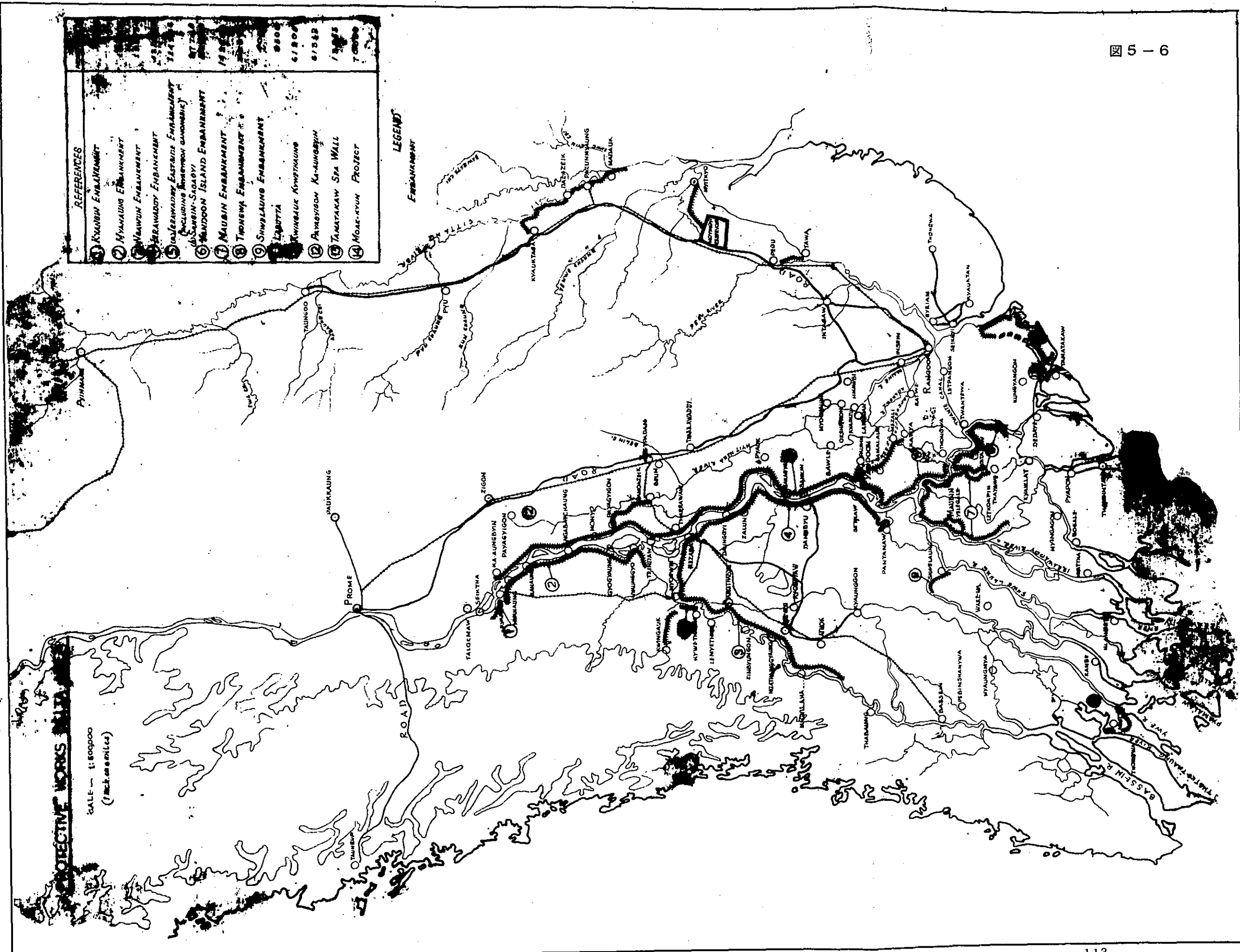
橋梁のアバット部を洪水流から保護するため護岸が必要となるが、上流のAba 橋梁ではアスファルトピッチの護岸が施工されていた。Prome 地先では河床材料及び地質等を分析する必要があるが、河岸流速もあまり大きくないところから屈撓性のある工法を検討することが望ましいと考えられる。尚イラワジ河には現段階ではビルマ政府としての治水計画はないとのことであった。従って築堤法線や堀削計画との対比で橋梁スパン割を考慮する必要はないと考えられ、むしろ舟航への影響を検討する必要がある。尚現在治水計画はないが、下流のデルタ地域等での既設堤防は図5-6のとおりである。

5-3-5 地点の撰択について

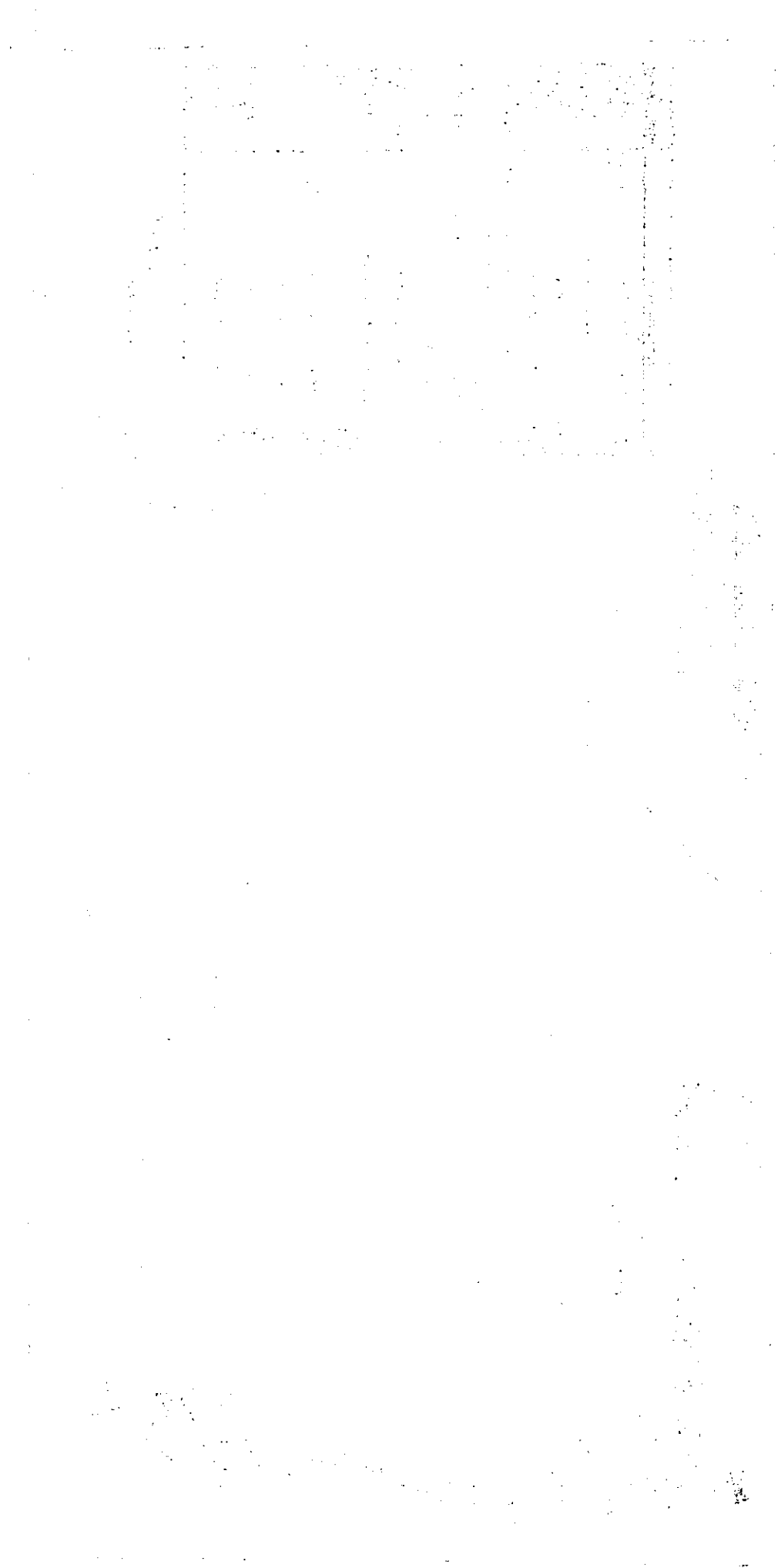
No 1、No 2、No 3の三地点の撰択については、すでに述べたとおり、河岸侵蝕の面から不適當といえる個所はない。施工性の面からは、No 1は水深が洪水期30 m以上に達することを考慮せねばならない。洪水期の洗堀等については三地点とも大差はなく、No 3は河床変動が激しいと思われる。以上から地点の撰択は基礎地盤の状況、道路及び鉄道などの源形、工費などの要素から判断されるべきものと思われるが、No 2は左岸側に小氾濫区域があり好ましくない。従ってProme 量水標附近からNo 3地点の間で更に詳細な調査を進めることが好ましいと考えられる。

REFERENCES	
1	KYAUBIN EMBANKMENT
2	MYAUNG EMBANKMENT
3	MAUN EMBANKMENT
4	BRAWADDY EMBANKMENT
5	SEKONDAVADY EMBANKMENT (INCLUDING KHEMUNO CHANOMBI)
6	MANDOON ISLAND EMBANKMENT
7	MAUBIN EMBANKMENT
8	THONGWA EMBANKMENT
9	SINPLAUNG EMBANKMENT
10	LAGUTTA
11	KWINGAUK KYATHALUNG
12	PAYASYIGON KYATHALUNG
13	TAMATAKAW SPA WALL
14	MOAK-KYUN PROJECT

LEGEND
EMBANKMENT



PROJECTIVE WORKS
SCALE - 1:80000
(1 inch = 0.808165 miles)



6. 鉄道関係

6-1 鉄道施設の現況

6-1-1 線 路

ビルマ鉄道は、1877年(明治10年)国家事業として発足、1887年5月ラングーン・ブ
ルーム間161マイルの営業を開始してより、遂次国内全域に線路網の拡張を続け、現在営業
マイルは1949 $\frac{1}{2}$ マイル(うち複線延長251マイル)に及んでいる。

これを営業開始年代別に分類整理すれば次表のとおりとなる。

表6-1 ビルマ鉄道の推移

年 代	営業延長(マイル)	累 計(マイル)	比 率(%)
1880	546.1 $\frac{1}{2}$	546.1 $\frac{1}{2}$	28.0
1890	427.3 $\frac{3}{4}$	974.1 $\frac{1}{4}$	50.0
1900	479.0	1,453.1 $\frac{1}{4}$	74.6
1910	0	1,453.1 $\frac{1}{4}$	
1920	310.1 $\frac{1}{2}$	1,763.3 $\frac{3}{4}$	90.5
1930	148.0	1,911.3 $\frac{3}{4}$	98.1
1940	0	1,911.3 $\frac{3}{4}$	
1950	13.1 $\frac{1}{4}$	1,925.0	98.8
1960	0	1,925.0	
1970	24.1 $\frac{1}{2}$	1,949.1 $\frac{1}{2}$	100.0

この表からわかるとおり、現有の鉄道網は前世紀末から第2次大戦前までにおおむね整備さ
れそれ以降はわずかにラングーン市内循環の13 $\frac{1}{4}$ マイル KYAUKPADAUNG・KYEENI
間24 $\frac{1}{2}$ マイルの延伸及びラングーン・マンダレー線 KYUNGGON・PYINMANA間49 $\frac{1}{2}$
マイルの複線化が実施されたのみでみるべき程のものもない。現在ラングーン・マンダレー間
に残された単線区間 PYINMANA・MYOHAUNG間157.3 $\frac{3}{4}$ マイルのうち40マイルについ
て現在複線化工事を進めている。

ビルマの鉄道は用地上の制約を受けないためそのルートは自由に選定され線形は非常に良好
である。大部分の線路は、雨期の浸水をさけるため盛土され、用排水のための溝橋、暗渠を所
所に配置している。線路設定にあたっては、線路構造物を極度にきらう傾向がみられ必要最小
限の構造物を除き盛土、切土の土工事によることを計画の基本に置いているように見受けられ
た。保守に至ってはまだ機械化されていないのが実状であり、施設の改良とあいまって今後保
守方式の改善が図られねばならない。

線路概要は次のとおりである。

動力： 動力については、保有機関車の構成（後記）が示すように主要線区を除き現在なお蒸気（大部分は石炭を使用しているが山岳部の支線の一部では今なお薪を燃料として使用しているとのことであった。）が主力を占めているが、それらは経年のもの多く効率も悪くなっていることもあり、現在ディーゼル化を積極的に進める方向にある。電化については現段階では考慮していない。

軌間： 軌間は1 mであるが将来の輸送需要・近代化に対応するためと営業マイル数の短い間にとの配慮も含め現在ナショナルプランとして広軌（1,435 m）に改軌することを計画している。改軌には施設・車両全般にわたる改良を必要とするので段階的な施工となるが差し当り西岸における新線からそれを考慮した設計としたいとのことであった。

軌道中心間隔： 軌道中心間隔は旅客線とその隣接線に対して線路走行部最小 12 フィート 6 インチ、停車場部最小 14 フィート 6 インチが採用されている。これは客車が解放的な構造であるためデッキ等にぶら下がって乗車する多くの人々を考慮して広くとっているとのことであった。

建築限界・車両限界： 両限界については客車に対して図・6-1が、貨車に対して図・6-2が現在オーソライズされているがビルマ国鉄としては広軌を考慮して拡大した限界の設定を希望しているのでナショナルプランの具体性について今後つめる必要がある。

図6-1

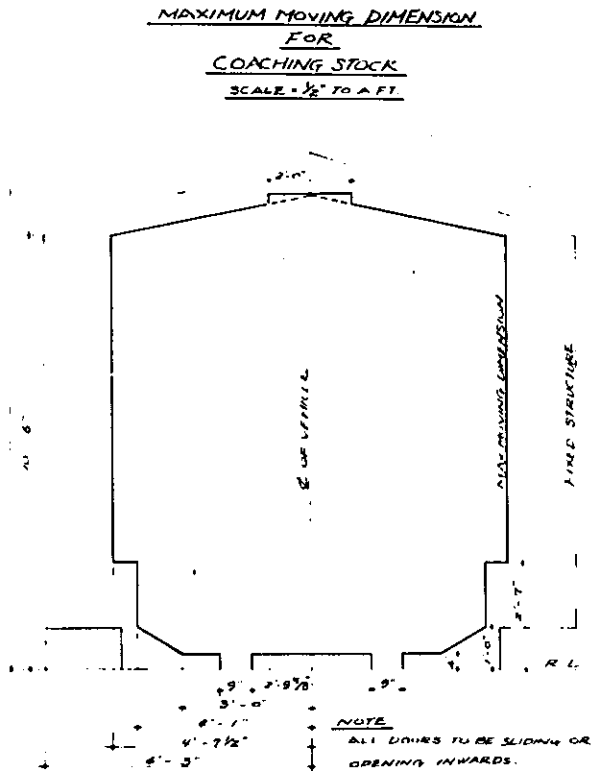
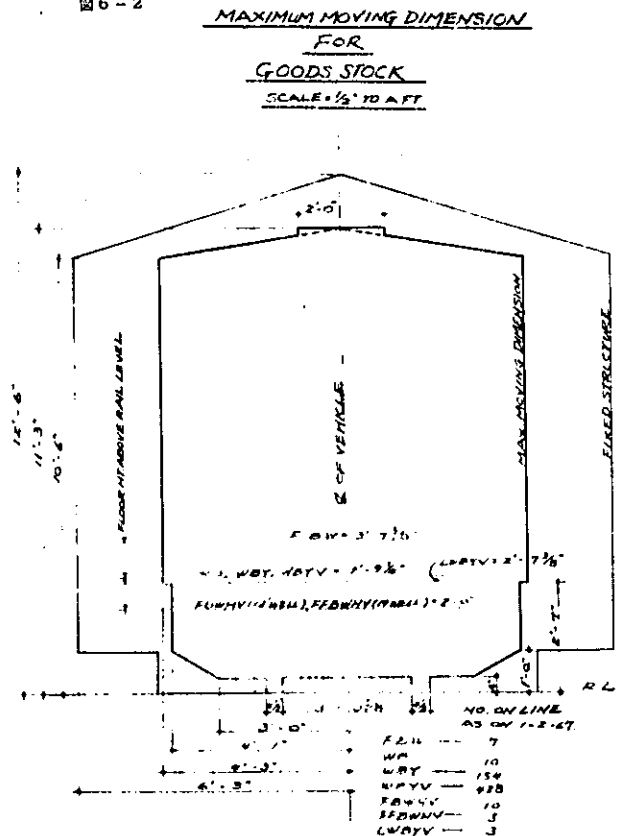


図6-2



最小曲線半径： ビルマ鉄道では、弧長 100 フートに対する狭角をもって表現している。
 既設線に於ては主要線区と平坦地における最大曲率は 6 度（半径 955 フート・291 m）、丘陵区間では最大 17 度（半径 338 フート・103 m）である。

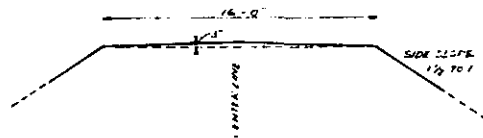
最急勾配： 主要線区的最急勾配は 1/200 で、平坦地においては一般に 1/200 ~ 1/300 が用いられている。山岳部においては MANDALAY・LASHIO 間及び TAZI・SHWENYAUNG 間のスイッチバックの 2 区間で 1/25 の最急勾配が用いられているほか 1/50, 1/100 の線区がある。今回の調査対象区間について許される最急勾配をたゞしたところこの区間については一応ブローム線の現行規格の 1/200 を採用して計画をして欲しいとのことであった。将来西岸を北上する場合には山岳部として 1/100 程度まで考慮したいとのことであった。

土工定規： 土工定規については図・6-3 が現在オーソライズされている。

図 6-3

DIMENSIONS OF EMBANKMENTS

SINGLE LINE EMBANKMENT

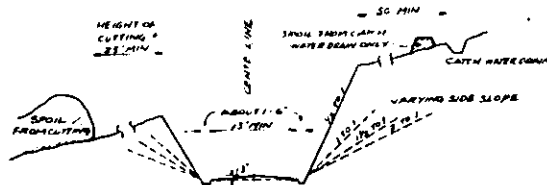


DOUBLE LINE EMBANKMENT



DIMENSIONS OF CUTTINGS

SINGLE LINE CUTTING



軌道構造： レール………主要線区と重要な支線の一部に 75 ポンド／ヤード（37.2Kg/m）39 フート長のレールが敷設され、その他の支線等には 60 ポンド／ヤード（29.8Kg/m）及び 50 ポンド／ヤード（24.9Kg/m）レールが敷設されている。レール長が短いため乗心地、軌道保守に与える影響が大きいと思われるが輸送の現状からすれば特に支障はない。ラングーン・マンドレー間の一部において試験的にテルミット溶接によるロングレール化（3本継 117 フート及び 6本継 234 フート）を試みているがレール締結が犬くぎのみであり道床不足気味の現状からロングレール化にはなお不安があり積極的には進め得ないとのことであった。

レールの国産設備はなく総て輸入にたよっているが主な輸入先はインドで最近5ケ年間に 7,800 トンのレールを英トン当り 39 ポンド 10 シリングで購入したとのことであった。

枕木： 枕木は大部分堅木を使用しているが、側線とか重要でない支線の一部にはクレオソート注入のものを使用している。耐用年数は約 15 年位とのことであったが保守状況は良好であった。枕木寸法は 6"×8"×4 1/2¹ で購入単価は 1 本当り 12 K、その配置間隔は主要線区で 0.66 m、その他線区で 0.72 m 程度である。敷板は使用されていない。レールとの締結は犬くぎによっている。

道床： 道床材としては主に砕石が使用され、枕木下厚 8"、単線延長フィート当り 8.2 立方フィートを標準としているが全線にわたり不足気味のようなものである。

これは現在砕石の生産地（KYAIKKATHA・TAUNGZUN・YINNYEIN・ZINGYAIK）がベダー・モールメン間に限定され地域的にかたより、ために輸送コストが高くつくこと、及び需給の不均衡からくるコスト高によるもので、産地渡し価格 100 立方フィート当り 60 K、プラス平均輸送費 50 K、計 110 K とかなり高く十分な供給が出来ないとのことであった。一方川砂利について調べたところブローム附近では購入可能なも採取場渡し 40 K、輸送費 60 K 位でコスト的に砕石とそれ程変わらず、その供給が不安定なので使用しないとのことであった。又西岸には今後砕石場として開発可能な地域があるが、輸送路、輸送手段等残された問題が多いのですぐには実用化出来ないであろうとのことであった。ブローム線をみた限りにおいては、曲線部を除きかなり貧弱な道床の状況であった。

停車場： 停車場については全般的にかなり余裕をもった用地の確保と配線がなされている。主要駅については、その機能にみあった配線が、中間駅については標準的な配線とそれに伴う設備がなされている。（別添資料参照のこと。）

運転速度： 許容される最高速度は主要線区で 40 mile/h その他線区では 20~30 mile/h である。

6-1-2 信号保安設備

閉そく方式： 複線区間では次の型の鎖錠器と閉そく装置が使用されている。 1) タイヤーズタイプ "D" の鎖錠器と閉そく装置は、閉そく信号機に連動している。 2) シーメンス

のトランジスタ化された連鎖閉そく装置は閉そく信号機に連動している。

単線区間では、タイヤズタイプ "7" の通票閉そく装置が使用されている。

信号保安設備 1) ラングーン駅には電気てこ型信号システムと多灯型色灯式信号機と110V用転てつ器が設備されている。 2) Pazugdaung・Mahlwagon といったラングーンの衛星駅は、全トランジスタ化された周波数多重式遠隔制御システムによってラングーンから操作される。 3) ラングーン近郊の通勤線区では、自動閉そく色灯式信号システムが施行されている。 4) ラングーン・マンダレー間の本線にある重要な分岐点や大きな駅の構内では、全継電式進路選別式信号システムが備えられている。信号機は長距離用の多灯型色灯式であり転てつ器は交流110Vである。 5) ラングーン・マンダレー間にある他の駅には、信号機や転てつ器ごとに個々のスイッチを設けてある制御盤を使った第1種継電連動装置が設備されている。信号機はサーチライト型で、転てつ器は直流24Vである。構内は全部軌道回路化されている。 6) 支線には次のタイプの信号装置が使用されている。(1) ウィンチで操作され、現場扱いの関連転てつ器から解放されているキーによって鎖錠されている機械腕木式信号機 (2) 電動腕木式信号機を動かし、転てつ器操作用の2本のワイヤーで鎖錠されるハンドジェネレーター。(3) 閉じて南京錠をかける転てつ器をもつ腕木式信号機を操作するためのウィンチ…… 連動しないシステムである。

通信設備： 隣接した駅間の通信は、地上通信線によって結ばれたモールス式機器によっている。4ないし5のそれぞれのグループには50ワットのラジオ送受信機セットがあり重要な駅と同様にそれぞれの間の通信手段として供給されている。主要駅は200ワットのラジオ送受信機によってお互いに結ばれている。

6-1-3 機関車・車両及び修繕施設

ビルマ国鉄の保有機関車数及び車両数は次のとおりである。

蒸気機関車	229 両(入換用も含む)
ディーゼル機関車	134 両(入換用も含む)
ディーゼルレールカー	23 編成(3両セット)
客車	912 両(郵便車、食堂車、車掌車、職員休息車も含む)
貨車	8913 両(有蓋・無蓋貨車、木材運搬車、タンク車、車掌車等)

在籍車両のかなりの数が修理中又は予備部品の不足から休車中の様子であるがその実数は明かでない。いづれにしても機関車、車両とも経年のもの多くかなりの数が更新修繕を要するものと思われる。このため機関車の新規調達(ディーゼル化)を重点的に進めるとともに客車・貨車の調達についても計画中である。

修繕施設： 車両の主な修理工場は3つある。

その1つインセン工場は蒸気機関車の分解修理を行なっている。年間60両の蒸気機関車を修理する能力をもっている。

ミンゲ工場は客車と貨車の取替修繕を行っている。年間2500両の貨車と825両の客車と修理する能力をもっている。こゝは現在手作業によっている設備を改良することによって今後2年以内には2900両の貨車と900両の客車を修理する能力になる。

イワタン工場はディーゼル機関車の取替修繕を行っている。この工場はまだ完全に竣工していないが完成の時点には年間に60両のディーゼル機関車の分解修理を行なう能力をもつ。

機関庫： ビルマ国鉄は現在ラングーンほか17の機関庫をもちそこに在籍する342両の機関車の毎日の点検修繕のほか週間、月間、6ヶ月点検を行っている。

車両製造工場： 現在ミンゲ工場で客車と貨車を製造している。建設中の新工場は1975年に完成する。

既設の工場は客車と貨車の修理と建造を取扱っているがこれを整理することによって30両の客車と120両の貨車を製造することが出来る。そして新工場が完成した時点には年間に110両の客車と250両の貨車を建造することができる

機関車の索引力： 機関車の索引力は次のとおりである。

入換用機関車	17,000 lb	}	蒸気 37 両、ディーゼル 15 両
軽量機関車	16,000 lb		
中量機関車	22,000 lb		蒸気 32 両、ディーゼル 13 両
重量機関車	40,000 lb		蒸気 160 両、ディーゼル 106 両

旅客列車の組成： 大凡次のとおりである。

急行列車： 普通客車8両＋上級車1両＋食堂車1両＋車掌車1両

郵便列車： 普通客車7両＋上級車1両＋郵便車1両＋車掌車1両

ローカル混成列車： 普通客車3両＋小荷物車3両＋車掌車1両

機関車の最大速度： 55 M/H である。

6-1-4 改良計画

現在ビルマ国鉄で計画（一部実施中）中の輸送力増強及び改良計画の主なものとしては、

1. 橋梁の修理、レール（経年レールの更新及び重軌条化 60 lb/yd → 70 lb/yd）・道床の強化、枕木更新、信号装置の小改良。
2. 動力ディーゼル化計画の一環としてのディーゼル機関車の調達。
3. ラングーン・マンダレー線の複線化。
4. 客車、貨車の調達。
5. イワタン車両工場の新設、ミンゲ工場の拡張等があるが、そのいずれも現状を抜本的に

改善しうる程の規模のものでなく、段階的改良の第1歩を踏み出したといった程度のものである。

6-1-5 建設基準

上述のとおりビルマ鉄道の施設は資機材の不足からくる近代化のおくれこそあるが、我が国のそれに比してさして孫色はない。たゞ大戦後における施設の復旧と一連の機構の改革は技術力の停滞をもたらしたようである。このことは規程類の整備についてもいえる。今回の事前調査においては架橋調査に主眼をおいたため時間の制約を受け、規程類についての十分な調査は出来なかったが、建設・保守に関する規程類の整備は十分ではない。とりわけ今回提示されているゲージ変更(メーターゲージ→スタンダードゲージ)についてもスタンダードゲージに係る固定施設の建設基準は皆無である。

さし当り次のフィービリティ調査においてはイラワジ河東西の鉄道を結ぶ必要からメーターゲージに係る基準の策定を行なわねばならないが、基本的にはスタンダードゲージに対する配慮をも加味した設計がなされなければならない。従ってスタンダードゲージに係る基準の策定も又必要である。この場合この基準は、イラワジ兩岸の連絡のみならず将来のビルマ鉄道の性格を決定するものだけに輸送構造についての予測を十分に行ない手戻りのないものとしなければならないが同時にビルマの現状をも加味したきめのこまかい配慮が必要である。

更にはビルマ国鉄に欠けている図面を始め施設関係帳表類の整備も又必要である。これなくしては改良に係る具体的計画は望み得ない。このための技術研修員の受入れについても今後考慮すべきである。

6-2 架橋に関する考察

6-2-1 架橋の意義

ビルマ鉄道は網としては一応形をなしているが、それはあくまで地形の許す限りにおいてであって必ずしも均衡のとれた線路網とはいいがたい。これはビルマのもつ地勢条件によるものであるが、特にイラワジ河東西の格差はおびたゞしい。施設の現況で述べたビルマ国鉄の線路延長1949マイルのうち西岸鉄道の占める割合は147マイル7.5パーセントに過ぎない。しかも西岸鉄道はイラワジ河によって東岸の鉄道と完全に分断され、わずかにヘンザダ・タラオ間のフェリーによってのみで輸送の一貫性は望み得ない実状にある。更には西岸地域に鉄道車両工場をもたためたため車両の運用・修理面において不合理な条件下にある。架橋は一義的にはこの東西の連絡を果すことにより網として、鉄道本来の機能を充足し物流を喚起する。二義的には西岸開発への足がかりを与へる。即ちチャンギン・シンデ間の鉄道の延伸は単に鉄道車両の合理的運用に止まらずそれは同時に大量・高速・定時運行による一貫輸送を可能ならしめ沿線開発は勿論物流の流れをかえる。タンギャップ・サンドウエイ方面への延伸による輸出入物資の搬送、更にはシンデより北上しモニワに至る新線のもつ森林、鉱産物資源の開発と輸送とその効果は

図り知れないものがある。

更には現在の非能率な舟運を集約整理出来るメリットをもっている。乾、雨期の水位差 16.5 m にも及ぶイラワジ河では舟の接岸施設の整備も思うにまかせない状況にあってみれば、自然条件に左右されない橋の建設はイラワジ河東西間の均衡ある発展のために必要である。

6-2-2 想定される橋の規模

今回の橋梁に対するビルマ側の要請が鉄道・道路併用橋ということであったのでその前提において述べる。

この橋梁を考える場合架橋についての効果を短期間に結論づけることは出来ないが、問題は西岸の開発のテンポ・取組み方の問題であろう。併用橋というのはもともと折衷案的な規模と考えられるのでその需要の算定には不確定要素が多いことはさけられないが、現状において考慮しうる期間における橋梁規模としては鉄道単線（ビルマ国鉄は絶対複線を要望しているが）道路2車線（分離車線とせず）と軽車両牛馬用の側道を両側に設けるといった構成で十分と考えられる。これは現在のビルマ国鉄の保有車両数及びブROOM線の構造規模（単線）からして鉄道としての運行列車数は自ら限定されるばかりか施設・車両を含めた輸送力の増強もこの期間には不可能であり、又鉄道は必要に応じ設備的に線路運用をコントロール出来る機能をもっている即ち必要とあれば兩岸のしかるべき位置に信号所を設けることによって十分機能しうると考えられるのでこの時期にあえて複線は要しない。複線容量が必要になる時点にはこの地域の開発も進みビルマの国力もつき技術力もあがり自力で架設出来る時点であろうからその時点で単独橋として別途に考えられるべきものとする。

6-2-3 サイトの選択

我々はビルマ政府によってあらかじめ選定された3つのサイトについての予備的な判断を求められたわけであるが、今回の事前調査に先だって、この1月にビルマ政府機関によって行なわれた調査レポートを参考に現地入りした。このレポートの技術関係部分はビルマ政府機関の海軍水路部、気象庁、ラングーン大学地質学部の人々の調査結果に基づき作成されたもので兩岸の安定性、航行水路の不変性・安全性及び既設国道網等への連絡の適合性等についての考察が加えられている。レポートによれば、161サイトは地質学的に一番安定しており架橋地点として好ましい。欠点としては、既設の交通網から孤立していることである。162サイトは、地質学的には西岸の地層が頁岩よりなりその層向が河に向かって36度の傾斜をもっているので不適である。163サイトは地質学的には河中において架橋ルートを横切る断層が存在すること、乾期において航行水路が不安定という欠点があることを指摘し161サイトを最良としている。

我々は、この見解の尊重すべき点は尊重しつつアプローチ、架橋の施工性、経済性等比較勘案し、事前調査団としての結論を求めたわけであるが、その中で鉄道としての選択経過について述べることにする。

鉄道ルートを選定にあたっての問題点は、

1. 既設鉄道ルートとの連絡
2. アプローチの難易

の2項に集約される。先づ既設鉄道ルートとしては、東岸においてはブROOM線とターミナル駅としてのブROOM駅の位置付けを、西岸においてはバセイン・ヘンザダ・チャンギン線のチャンギンへの連絡が当面考慮されなければならない。

次にアプローチの難易について考える場合、その前提として次の条件が同時に考慮されなければならない。

1. 橋梁上のL.L高 (H.W.L 上の桁下クリヤー $-55' + 6'$)
2. 取付線路勾配 1/200
3. 曲線半径 6度 (半径 $291\text{m} \div 300\text{m}$)

これに伴ない当然

1. 既設線よりの距離
2. サイトに至る地形条件
3. 設置を必要とする線路構造物の種類、数
4. 洪水時災害の有無

等が考えられるが、アプローチは工費に決定的な影響をもつだけに他に優先して考えられねばならない。

これらの条件によって提案された地点を整理すれば表・6-2の如くなる。

表・6-2 サイトの比較

	No 1		No 2		No 3	
	左(東)岸	右(西)岸	左岸	右岸	左岸	右岸
1. 航行水路の安定性	良		良		やゝ不良	
2. 地質・両岸の安定性	良	良	不良	不良	良	良
・ 断 層	良	良	良	良	不良	不良
3. 既設鉄道との連絡	不良	不良	不良	不良	良	良
4. 既設線よりの距離	不良	不良	不良	不良	良	良
5. サイトに至る地形条件	一部不良	良	不良	不良	良	不良
6. 設置を必要とする構造物の数	不良	良	不良	不良	良	良
7. 洪水等自然災害の有無 (アプローチ)	不良	良	不良	良	良	良
8. 架橋の施工性	不良		やゝ良		良	
9. 経済性	不良		不良		良	

この結果Ⅵ2サイトについては鉄道としては検討の余地はない。又Ⅵ1についてもアプローチに莫大な投資を要することより十分な資金の裏付けと地域の開発期待がなければ今の時点で考慮しうるルートではない。

従って鉄道としてはⅥ3サイトを可能な架橋地点として推選したい。(この場合Ⅵ3の不良要素改良策として上流側へのサイトの移設が検討されなければならない。)

6-2-4 調査の範囲

サイトの選択の項において鉄道としてはⅥ3サイトを選んだわけであるが、前述の如くこのサイトとてすべての条件が満たされているわけではなく、今後になお多くの障害が予想される。

先づ東岸ブROOMサイトについては現ブROOM駅の位置付けを考慮したルートの選定である。現在ビルマ国鉄においては、線路実測平面図・縦断図は作成されておらず図面としては主要駅の配線図がある程度である。又計画に使用し得る程の市街図も整備されていない。従って、今回のルート延伸にあたって影響するであろう範囲についてはブROOM線の線路実測図の作成が必要と考えられる。

ルートとしては最小次の3つのルートについて考慮しなければならない。

1. 現ブROOM駅をそのまま生かしたスイッチバックルートとする。
2. 現在線・駅をそのままの位置で嵩上し、ブROOM駅の西方でカーブさせ南下し台地上に取付ける。
3. ブROOM・Hma Za間の適当な位置より分岐する新線を設け現ブROOM駅の南側台地上に新ブROOM駅を設ける。

東岸ルートの検討にあたって一番頭を悩ます問題は現在市の中心に位置するブROOM駅の位置付けであったが鉄道としての将来の輸送需要を前提として考える時、第1案は余りにも前時代的であり我々としては是認出来ない、と云って第2案についても大巾な市街地改造を要する。従って第3案について検討するところとなったが諸種の条件を加味し概略検討の上ビルマ側と十分な折衝を行なう必要がある。今回の現地調査においてはサイトの選択が主眼でアプローチについてはヘリコプターによる査察のみで具体的な検討を試みるまでには至らなかった。なお、この地域のルート選定にあたって重要なことは、バゴダの存在である。これを無視したルートの選定は考えられないので十分な注意を要する。又先の施設の現況の項でふれたようにアプローチ等の嵩上計画に当っては、高架構造物は極力さけ盛土高架での計画が望ましい。

次に渡河地点について考慮すべき事項としては、クロスする断層をさける意味からも、右岸のアプローチの改善の意味からもサイトを現位置より上流側に移設選定すべきであると考えられるので、他部門並びにビルマ側と十分な協議を行なう必要がある。

次に西岸シンデサイトについては、既設工業プロジェクトとの調整、シンデ駅の新設、貨物ヤードの確保、南下・北上ルートへの分岐、更にはチャンギンへのルートの選定等について考

慮する必要がある。駅、ヤードの規模、分岐構造等についてはビルマ国鉄当局と十分な協議が必要である。

以上を整理すれば調査の範囲としては、№3サイトを対象に

東岸プローム線接続部より西岸分岐点までの航空写真測量成果に基づく図面によるペーパーロケーション、現地踏査（一部線路測量）、概略設計と概算、土質調査、施工法及び施工機械の選定と、シンデ・チャンギンルートのある図面によるペーパーロケーション、現地踏査、概略設計と概算を行なう必要があると考えられる。

6-3 新線建設に対する考察

現在のビルマに於てはナショナルプランとしての承認なしにはいかなる新規計画も実施に移すことは出来ない状況にある。鉄道の新線計画もその例外ではあり得ないし、具体的な新線計画の策定も又計画のための予備調査も行なわれていない。これは近年における国家財政の極度の窮迫に起因するものと思われるが一方、これに先行すべき国土開発のための基本調査・ビジョンの立遅れにもよる。提示された新線計画（表・6-3，図・6-6）はその意味においてあくまで速成の机上プランである。ためにイラワジ西岸地域の経済的・地域的发展を考慮してたてられたものであるとされているが、この新線の果すべき役割・性格が今一つ不明である。しかし開発途上国のこの種の計画に直ちに経済効果を求めることは適当でない。むしろ国土の均衡ある発展にこそその重点をおき新線の位置付けを行なわなければならないと考える。

従って今回の架橋計画を契機に西岸の開発可能性に関する調査を推進し、それに基づく大量、高速、遠距離輸送機関としての鉄道線の基本ルートの策定を図るべきである。そのための調査団を別個派遣するだけの十分な価値があると考えられる。

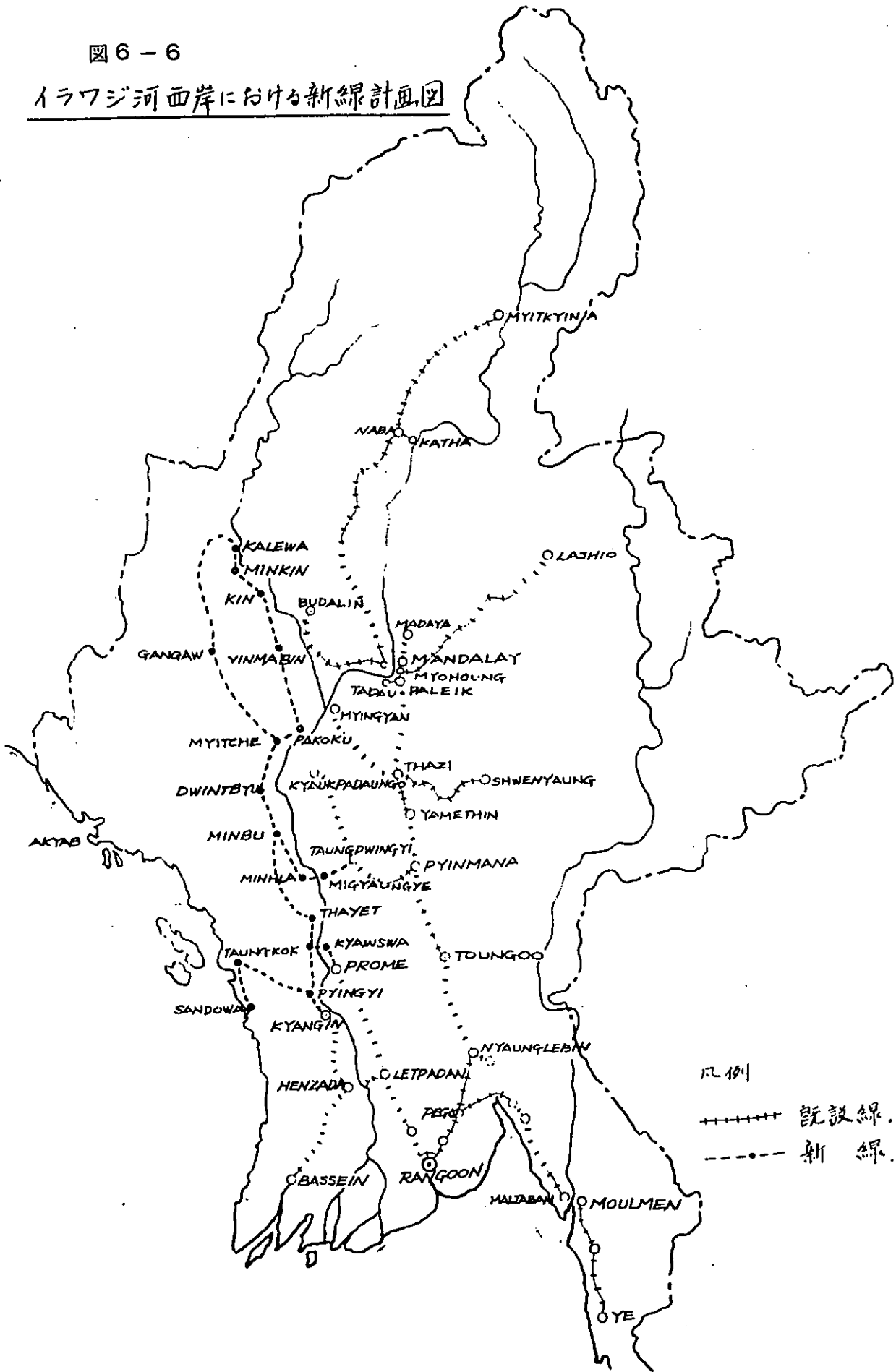
表・6-3

イラワジ河西岸における計画ルート

1. Prome - Kyawsawa - Kamma
2. Kyangin - Pyingyi - Taungkok - Sandoway
3. Pyingyi - Kamma - Thayet - Minbu
4. Minbu - Pwitbyu - Pakokku
5. Myitche - Gangaw - Kalewa
6. Pakokku - Yinmabin - Kanni - Kin - Minkin - Kalewa
7. Taungdwingyi - Migyaungye - Minhla - Minbu

図 6 - 6

イラワジ河西岸における新線計画図



7. 道 路

7-1 道路現況

7-1-1 ビルマ全般

ビルマの道路事情は全般に低水準にあり、とくに地方の道路は極めて劣悪な状態にある。また戦後の道路建設も、治安の悪さと資材、とくに輸入資材の不足から、十分おこなわれて来たとは言いがたかった。

1970年現在、ビルマの道路総延長は25,882 Kmで、このうち7,800 Km (30%)が舗装され、8,915 Km (35%)が砂利道、7,593 Km (29%)が土道、1,574 Km (6%)が未改良道路である。この事情は現在もあまり変わらない。また道路全体の85%が1車線道路で破損が著だしいため、増大する交通量に対しては拡幅、表面改良が必要である。

ビルマの道路事情は次表に示す。

道 路 状 態	道 路 延 長 (Km)					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
舗 装 道 路	6,568	6,693	7,230	7,392	7,529	7,800
砂 利 道	8,069	8,698	9,106	9,333	9,229	8,915
土道(乾期のみ走行可能)	7,279	6,702	7,381	7,213	7,375	7,593
未 改 良 道 路	760	1,005	1,827	1,504	1,460	1,575
	22,676	23,098	25,044	25,442	25,593	25,882

なお、1972年現在国道延長は4,023 Km、主要地方道延長は9,629 Km、計13,652 Kmである。(1970年ではそれぞれ4,023 Km、9,174 Km、13,197 Kmであった。)

7-1-2 ラングーン-ブロム間道路

ラングーン-ブロム間の道路は延長193.7マイル、車道幅員12~18 ft、道路幅員24~32 ft、で用地幅100 ftである。表面の状態としては、非常によい部分37マイル、かなりよい部分99マイル、路面に穴のあいている区間13マイル、路面の波打っている区間3マイル、はなはだしく痛んだ区間10マイルである。ラングーン市内から、ラングーン-マンダレイ間道路との分岐までは線型、幅員、路面ともよいが、大部分を占めるその他の区間はこれらのいずれもがかなりおちる。現在、路面のはなはだしく悪い区間については舗装の打ち換え、穴のあいた区間は手作業でパッチアップをおこなっている。

7-1-3 ブロム-タンガッパ間道路

延長は102.2マイルであり、車道幅員は12 ft、道路幅員は24 ft、用地幅は100 ft、表面はアスファルト舗装である。表面の状態としては、非常によい区間18マイル、かなりよい

区間 20 マイル、舗装に穴のあいている区間 40 マイル、舗装の波打っている区間 6 マイル、舗装の状態がはなはだしく悪い区間 18 マイルとなっている。

7-1-4 バダウン-チャンギン間道路

現在この区間には道路はなく、唯一の交通手段はイラワジ河の舟運である。

この区間計 45 マイルは 1971 年度より 4 ケ年計画で工事が開始され、1974 年度末までには舗装をのぞいて完成の予定である。

この区間には主な構造物として $60 \text{ ft} \times 10 = 600 \text{ ft}$ と $1,200 \text{ ft}$ (径間割りは未定) の 2 橋梁がある。いずれも鉄筋コンクリート橋であり、前者は直接基礎、後者は 70 ft 前後のくい基礎である。

橋梁に予定されている工費は上下部工合わせて前者で 3,000 チャット / ft、後者で 5,000 チャット / ft である。橋梁の建設には下部に 1 年上部に 2~3 年が予定されている。

舗装は車道巾員 22 ft、道路巾 40 ft で盛土は 1 割 5 分とされる。最急勾配は 4 % である。

本事業の総工費は 55.5 百万チャット (舗装をのぞく) とされている。

本工事はイラワジ西岸道路の一部をなしている。

7-1-5 シンデータイミョウ道路

現在この区間にも道路はなくイラワジ河を利用した舟運が唯一の交通路であるが、この区間もイラワジ西岸道路の一部として第二次五ケ年計画中に完成されることが決まっている。

7-1-6 プロム-トング-間道路

この区間はプロムとラングーン-マンドレー間の道路をタウング-で結ぼうとするもので、現在工事中であり来年度完成の予定である。これができれば現在マンドレーベグ-間よりプロムに至る交通はラングーンを迂回することなく直結されるためその経済効果は非常に高いとされている。

この道路はプロム-タンガップ道路と共にビルマでは唯一の東西道路となりプロム地点に橋梁が完成すれば、ビルマには始めて東西を直結する交通路が開けることになる。

7-2 道路構造

7-2-1 道路構造基準

1969 年道路構造基準は改定され、交通量により D-I ~ D-VI に分けられた。

D-VI は平均日交通量 (ADT) 50 以下で 1 車線、設計速度は 30 ~ 50 マイル/h、車線巾は 12 フィート。D-V は ADT 50 ~ 200 で 1 車線、設計速度は D-VI と同様、車線巾は 16 フィート。D-IV は ADT 200 ~ 500 で 2 車線、設計速度 40 ~ 60 マイル/h、車線巾 9 フィート。D-III は ADT 500 ~ 2,500 で 2 車線、設計速度は D-IV と同様、車線巾は 11 ~ 12 フィート。D-II は ADT 2,500 以上で 4 車線、設計速度は 50 ~ 70 マイル/h、車線巾は 11 ~ 12 フィートとする。D-I は D-II 同様 ADT 2,500 以上で 4 車線であるが上下車線を分離し、車線巾を 12

フィートとする。用地巾はたとえ1車線でも最低100フィートを確保し、2車線では100～150フィート、D-IIでは150フィート、D-Iでは300フィートとする。この値はわが国にくらべればいちどしく過大であるように思えるが、可能であればこれに越したことはない。

最急勾配は山地で6%（D-VIでは8%）平地では3%（D-VIで5%、D-Vで4%）と低く押えられているが、牛、馬車交通を無視し得ず、またトラックの交通が多く、平均車令の高いビルマでは妥当な数値であると考えられる。

7-2-2 道路橋設計基準

道路橋の設計基準としてはAASHOのH₂₀-S₁₆（44）を準用している。衝撃係数は0.30、コンクリートの最大強度は3,000～50,001bs/inch²、軟鋼の強度18,0001bs/inch²と定めている。

こゝで計画しているような大橋梁の設計に際しては更に詳細かつビルマの国情に合った新しい設計基準を用意する必要がある。

とくに風荷重、地震荷重についての規定、コンクリートの設計、施工基準に関し、より詳細な基準が作成される必要がある。

7-3 道路事業の実施

7-3-1 道路事業費は過去10年間ほとんど増大していないが、一方では年度毎にかなり大きな変動がある。その内容は次表のとおりである。

種 別 \ 年 度	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
道路改良・新設	47.6	39.6	50.9	40.6	52.0	25.7	29.9	27.6	26.3	28.6
維持・修繕	19.0	25.0	24.0	24.9	32.5	29.9	31.0	34.0	38.6	38.9
計	66.6	64.6	74.9	65.5	85.5	55.6	60.9	61.6	64.9	67.5

単位百万チャット、1チャット = 約58円

道路事業費の変動の理由は、総事業費の額が少なく、そのため実施される事業が限られているからと考えられる。維持修繕費は過去10年間、一貫して増大している。いずれにしても、道路事業費は総額で年間約40億円、新設費等の投資的なものはほぼその半額の20億にすぎない。したがって本件橋梁のような大プロジェクトが実施される場合は何らかの予算措置がとられる必要がある。

7-3-2 1マイルあたり道路建設および維持費

概要は次表のとおり。

	新 設	維 持
アスファルト舗装道路	300	9.3
砂 利 道	150	7.2
土 道	100	2.3

単位千チャット/マイル

ただし、用地巾 24 ft、道路巾 24 ft、舗装巾 12 ft、路盤厚 5 ft と仮定する。

7-3-3 道路建設用材料の単価

ブルム地区における各種建設材料の単価は、セメント 220 チャット/トン、砂利 120 チャット/ft³、玉石 120 チャット/ft³、チップ 150 チャット/ft³、軟棒鋼 16 チャット/トン、砂 0.3 チャット/ft³、レンガ 0.13 チャット/ケである。

7-3-4 建設省

道路の建設および維持修繕は建設省（市町村道は州政府および市町村）が実施している。

建設省は内局として建設大臣の下に、建設協議会をおき、更に道路戦略、道路計画、建設、人事、研修の各委員会と監察官室を持ち、外局としては建設公社、石材公社および住宅公社を持つている。

7-3-5 建設公社

建設公社は建設省の外局のひとつであるが、その中では最大の組織であり、同省の事業の大部分、すなわち、都市計画、道路および橋梁、公共建築、工場、住宅、衛生施設の計画、設計、施工をおこなっている。

ビルマ政府は建設事業をすべて直営で実施しているため、この建設公社は極めて大規模な組織となっている。

建設公社は中央に計画部門、管理部門をもち、施工は全国に 9 地方建設局をおいてこれに実施せしめている。地方建設局は独自に事業の実施をおこなう他、市町村の事業を指導監督する。

建設公社は更に外局として建設機械ブランチをおくがこれについては次項にのべる。

7-3-6 建設機械ブランチ

建設公社の機械ブランチは正職員 1678 人、補助員 2857 人を保有し、その下に 2 つの建設機材公社、2 つのベースワークショップと 1 ケ所の機材倉庫を保有し、各地に市町村監督委員会を持つている。

7-3-7 建設機材公社

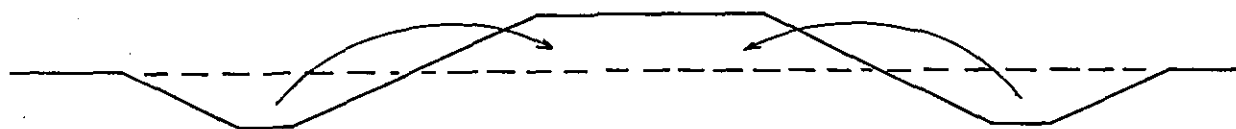
建設機材公社は建設公社の機械ブランチの下部組織であり、道路、建築物の機械施工を担当する。現在 2 ケ所にある同公社を 4 ケ所にすべく準備が進んでいる。

建設公社が建設事業をおこなう場合、地方建設局のシビルエンジニアスタッフが、測量、設計、監督、検査をおこない、建設機材公社は機械施工をおこなう。この関係は工事事務所とコ

ントラクターのような関係に近いが、コンクリート工事、木工事、配筋工事は前者が直営でおこなうことになる。したがって後者の事業は主として土工事であるが、たとえばケーソンを沈下させる場合、ケーソンの製作は前者がおこない、後者はバケットを使ってこれを沈下させるといった業務をおこなう。大橋梁の架設をおこなう場合には当然後者が主力となると考えられる。

建設機材公社はそれぞれ1ヶ所の機材集積所を保有しているが目下これを2つづつとし、更に現在、全国で2ヶ所しかないメンテナンスショップを14に増大させこれを9つの地方建設局の管轄下におくことを検討中である。

ビルマの道路建設のひとつの特徴は、平地における最も一般的な建設方法として下図のようにスクレーパーを使って道路予定地の両側の土を真中に盛って道路とする工法で、したがって



可能なかぎり大型のスクレーパーを使うことが最も能率が高い。現在14～18 ft³のスクレーパーが多いが、次第に18～21 ft³のものにおきかえつつある。丘陵部、山地部における建設方法はブルドーザー+ダンプトラックで特に他の国と変った方法はとっていない。

現在建設機材公社の実施している唯一の道路新設事業はシンデの南バダウンからトンボ、チャンギンに至るもので、本事業に対してはコロンボプランによりオーストラリアがブルドーザー12台、スクレーパー6台、バケットローダー4台、モーターグレーダー5台等を供与している。

7-3-8 建設公社材料および土質試験室

本試験室はラングーンに本部があり、9ヶ所の地方建設局にそれぞれ1ヶ所の分所があり、現場および試験室の建設材料および土質試験をおこなう。

スタッフは4人のエンジニアと150人のテクニシャンよりなっている。

実施している調査は、土および岩のボーリング、透水調査、グラウティング等の現場作業と土質試験、セメント、レンガ、鋼棒、コンクリートおよびアスファルト用骨材試験等である。

7-3-9 ベースワークショップ

建設公社の機械ブランチの下部機構としてベースワークショップがラングーンとマンダレイにそれぞれ1ヶ所ずつある。これらはそれぞれ建設公社（主として建設機材公社）の機械の整備をおこなうと共に小規模ではあるが、コンクリートミキサー等の機械を生産し、ケーソンの型枠の製作、鉄筋の加工をおこなっている。（コンクリートミキサー7.5 ft³のものを年間35台、現在10 ft³および14 ft³のものを試作中、なおモーターだけは輸入している。この他フラッシュポンプを年間2,000台生産している。）なおワークショップとしてはこれらの生産量

を需要に見合って高めたいと考え、またその能力もあるが予算が限られ不可能である。現在生産しているケーソンの型枠は直径 23'、高さ 4'のものが最大である。鉄筋の加工は工業開発公団の製鉄所（もっぱらスクラップを溶解、精製して最大 8' × 4' × 1/16' の板材および 1/4" ~ 1/2" × 40' の丸棒およびスパイラルバーを製造している）の製造する棒鋼を所定の鉄筋用に加工している。その他に鋳物の製品をつくっているが、これらは小規模なものである。

建設機械の修理には、現在スペアパーツを購入する外貨の配布が不十分なため、搬入された機械類を 2~3 ヶ月放置せざるを得ないのが通常である。したがって、たとえば現在 270 台あるブルドーザーはその 40% が実際には稼働しているにすぎない。

機械の寿命はたとえばブルドーザーでは一般に年間 1,000 ~ 2,000 時間の使用で 8 ~ 10 年、すなわち 10,000 時間前後と比較的良好な数値となっている。その後はこれを分解して 10 台から 3 ~ 4 台の割り合いで再生ブルドーザーを組み立てている。

2つのワークショップはそれぞれセニアエンジニア 1 人、エンジニア 7 人、ジュニアエンジニア 13 人、熟練労働者 80 人、半熟練労働者 200 人、その他 200 人の 500 人からできている。

目下能力を倍増する計画をすすめている。

7-4 架橋に対する考察

ビルマの道路網は、その地形の影響をうけ、比較的南北方向には発達しているが、東西方向には未発達である。とくに南北に走るサルウィン、シタン、イラワジの各大河は多くの支流を含めて主として南北に走り、その間に同じく南北に走るアラカン、ベグ、ドゥナ等の山脈を置くため、東西方向の交通路を建設するためには大きな困難がある。なかでも最も困難な障害はイラワジ河である。イラワジ河自体は優れた内陸水路となっているが、膨大な流量を持つ大河であるため、これに架橋することは容易でなく、道路交通としてはアバの鉄道との併用橋以外はすべてフェリーにたよっている。

一方フェリーによる交通も、イラワジ河の水位差が、ブコムより上流では、乾期と雨期では 10 m 以上もあるため、年間を通じて効率のよい利用が可能となるピアを建設するためには、大きな建設費が必要である。

現在ビルマ政府は、国内の道路網の弱点である、東西交通路とイラワジ河西岸地帯の道路網の強化に力を入れているが、ブコム地点におけるイラワジ橋梁はそのための要の位置を占めることになる。

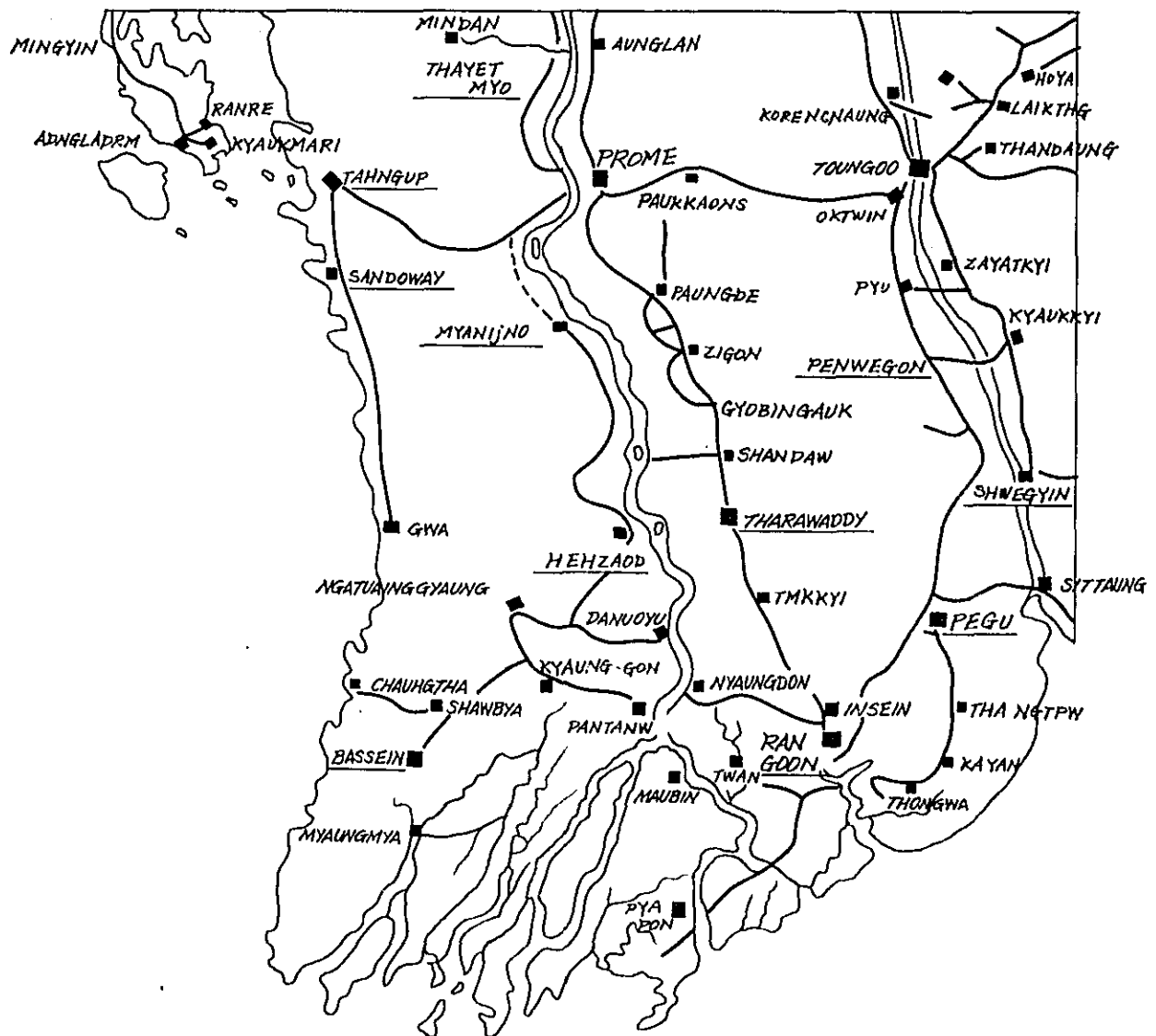
現在東西道路としてはシンデータンギャップのイラワジ西岸からベンガル湾に至る道路は既に完成し、ブコムトングー道路が目下建設中であり、イラワジ橋梁が完成すれば、ビルマで唯一の東西道路が完成する。

一方ビルマの西岸道路は、現在タイミョウーパダウン間およびパダウンーチャンギン間が欠落

しているが、目下バダウンーチャンギン間が建設中で、タイミョウーバダウン間は次の五ヶ年計画で建設することが決まっている。このイラワジ西岸道路自体、ブロム地点でのイラワジ橋梁によって東岸地方と結ぶことを前提としている。

ブロム地点での橋梁のサイトについて、道路の見地からは版1、版2、版3のいずれに関しても、大きな困難はないが、交通の発生源が、東岸でブロム、タラワジ、ラングーン、西側でシンデ、チャンギン、ヘンサダ、バセイン、と南にかたよるため、できるだけ南に架橋地点を置くことが有利である。

なお、取付道路としては版3が最も少なくすむため経済的であると考えられる。ただしその差は鉄道に比べれば少ない。



道路現況図（ラングーン、ブロム、イラワジデルタ地区）

既存道路（改良中のものを含む）

計画路線（建設中のものを含む）

8. 橋 梁

8-1 設計条件

今回のイラワジ架橋に関するビルマ側の要望事項としては、

一般：

1. 道路・鉄道併用橋とすること。
2. 桁下空高をH・W・L上55' 確保すること。
3. 航路空間を350' 以上確保すること。

道路：

4. 2車線の車道（非分離構造）を確保すること。
5. 側道（人及び牛車のための緩速車道）を確保すること。

鉄道：

6. 複線とすること。
7. 軌間はスタンダードゲージとし、構造規格はそれに準ずるものとする。
8. 2階戸構造とし下戸を鉄道、上戸を道路とする分離構造とすること。（希望意見）

等があげられている。このうち2項については、アバ橋の場合40'で設計されており、水運の現状よりみて55'を採用する根拠に乏しくその影響する範囲が大きいのでビルマ側に再検討を要請した。6項については想定される需要からは複線の必要は考えられない。7項については、ナショナルプランとして今後推進するという確認さえなされれば、設計条件として加味すべきである。8項についてはこのような構造は経済ベースにもものらないし、河床上100'をこえる下部構造上における2階戸は安定的にも問題がある。従ってこれら各項については今後ビルマ側と十分なつめを行なう必要がある。

併用橋設計の基本となる設計条件としては、上記要望を含め大略次の事項が考えられる。

鉄道サイドより 1) 鉄道の軌間線数及び建築限界。2) 列車荷重。3) 縦断勾配。

道路サイドより 4) 道路の巾員構成。5) 自動車荷重。6) 横断勾配。

共通事項として 7) 風荷重。8) 地震荷重。9) 温度荷重。10) 桁下空間及び航路空間。

フィージビリティ調査にあたっては、先づこれら各項について、ビルマ側関係者との協議決定を要する。（概要については該当各項参照）、その他橋梁設計上必要な条件については、ビルマ側に最新の技術資料の蓄積が十分でないと考えられるので、当面日本国有鉄道及び本州四国連絡橋における規準等に準じて概略設計等行なう必要があると考えられる。

8-2 気 候

8-2-1 一 般

ビルマは、インドシナ半島の西部に位置する南北に長い国で、その北端は北緯28°30' 南端は北緯9°8' で南北の延長は2,100 Km をこえる。これに対して東西は最も巾の広い中央部に

おいても約900 Km にすぎない。又ビルマの地勢はその国境地帯が山脈によって囲まれている。

このため気候帯としては、上部ビルマの温帯夏雨気候、中部ビルマの熱帯サバンナ気候、下部ビルマの季節風降雨気候の3つに属しているが、全体としてモンスーンの影響を強く受けている。そして1年は、涼しい季節(10月下旬~2月)、暑い季節(3月~5月下旬)、雨季(5月中旬~10月中旬)、の3つの季節に分かれている。涼しい季節は、北東モンスーンの吹くときであり1月の上部ビルマ・シャン高原ラシオでは15.2℃(ときには氷点下に下がることもある。)、中部ビルマ・マンダレーで20.9℃、下部ビルマ・ラングーンで25.3℃である。

暑い季節は、雨季の前ぶれであり3月の終わりから4月の始め頃モンスーンは北東から南西へとその方向を変える。4月の平均気温はマンダレーで31.9℃、ラングーンで30.2℃である。

雨季は5月の中旬より始まるが、一般に7月が最高である。なかでも沿岸部のアラカンとテナセリウム及び北部山岳地帯は特に雨が多い。年降雨量は、アラカンのアキャブでは4700 mm(7月約1,200mm)、テナセリウムのマグイでは約4050 mm(7月約850 mm)、ラングーンでは約2,800 mmを記録している。マンダレーはアラカン山脈によって季節風がさえぎられる乾燥地帯に属するので年降雨量は900 mm以下である。雨季の気温は暑い乾期のそれ程高くはないが、湿度は非常に高くラングーンでは、6月から9月までの平均湿度は90%をこえる。又雨期の終わりから乾期の初めにかけては、ベンガル湾上に熱帯性低気圧のサイクロンがしばしば発生する。

8-2-2 ブローム地域

ブロームは熱帯性のモンスーン気候帯にあり、年間平均気温27.6℃である。最高43.3℃、最低7.2℃で年間の温度差は36.1℃ある。4月が最も暑く1月が最も涼しい。ブロームの平均年間降雨量は1,277 mmである。6, 7, 8, 9の各月が雨の多い月で7, 8月の降雨量が最も多くそれぞれ241 mmの月間降雨量がある。24時間における最大降雨量としては139 mmの記録がある。

気象データ 1942年以前にはブローム測候所は、非常勤の観測者によって観測が行なわれていたが、第2次大戦中は廃止されていた。1949年に再開されて以来観測は常勤観測者によって行なわれている。戦前の記録の大半は戦争の間に失われてしまった。

温度データ ブロームにおける1956~1966年の間の温度データは次表のとおりである。

単位：℃

区 分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
月間の最高温度平均	31.6	34.9	38.5	40.1	37.1	31.7	30.1	31.6	31.6	32.1	31.4	30.1	
月間の最低温度平均	16.2	16.7	20.6	24.4	24.4	24.5	24.4	24.3	24.1	23.0	20.9	17.2	
月間平均温度	23.9	25.8	29.6	32.2	30.6	27.8	27.4	27.9	27.9	27.6	26.2	23.7	27.6

風のデーター 1956 ~ 1966年における風のデーターは次表のとおりである。ただし、このデータを観測した測候所には単に普通の風速計が設備されているだけであること及び観測時間以外の時間における風速がこの表に示された値よりも高いことに注意すべきである。なお、はやての時には風速は70マイル/時(31.3m/秒)をこえることがある。

又アキャブでは100マイル/時(44.7m/秒)の風が記録されたことがあるとのことであった。

風力及び風向表(1956 ~ 1966)

月	時間	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ca/m	風速 マイル/時
1	1	55	16			3	3		16	7	2.5
	2	23	17		3	4	4	3		46	
2	1	39	21	3	3	3	6	4	10	11	2.8
	2	7	13	2	2	13	18	6	6	33	
3	1	16	19	6	3	2	28	7	11	7	2.9
	2	4	3		6	25	37	7	3	15	
4	1	7	1		1	9	59	11	6	6	4.0
	2	1		1	4	13	53	21		6	
5	1	2	6	1	6	20	50	7	2	6	3.8
	2	1	4	2	4	38	39	10		2	
6	1		2		6	54	28	2		6	3.2
	2		1	2	4	37	26	4		24	
7	1		1		8	55	30	1		7	2.9
	2			3	6	52	30	4		8	
8	1	1	1		6	53	53	3		6	2.8
	2		2	1	3	51	22	1		21	
9	1	3	3		3	34	34		3	20	2.3
	2		4	1	2	42	16	3		30	
10	1	24	3	1	3	12	15	9	25	12	2.2
	2	5	4	5	3	15	9	7	5	49	
11	1	53	6			2	8	1	26	4	2.7
	2	11	2		2	10	7	6	7	55	
12	1	74	5			1	4	1	11	3	3.6
	2	33	11		1	7	2		7	40	

注：1 風向については各月の各観測時間帯の観測結果を百分率で示す。

2 観測時間 1 = 9時30分

2 = 18時30分

この表からも季節風の影響がはっきりとわかる。即ち11月から2月までの北、ないし北東の季節風は3月より南ないし南西風に変化しこの地方における3つの季節を形成している。風速は記録的には最高4マイル/時(1.8m/秒)と問題になる程の値ではないので橋梁設計上はやはり異常時としてはやての風速を対象にすべきである。

降雨データ 第2次大戦により中断された時期を除く1870～1940, 1949～1965年間の降雨データは次表のとおりである。

単位：mm

区 分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月間平均降雨量 (1870～1940)	1	2	3	22	142	232	231	223	182	114	48	7
月間平均降雨量 (1949～1965)	5	1	1	10	123	252	252	205	225	178	19	5

8-3 地 震

ビルマにおける本格的な地震の観測がなされるようになったのは1962年以降で、それ以前にもかなりの規模の数多くの地震が記録されているが正確を期し難い。

現在観測はラングーン、マンダレーにおいて行なわれアキヤブにも建物はあるが観測業務は行なわれていない。

震度の基準としては、Mercalli Scale が用いられている。これは震度を1から12段階に区分し、一般に次のように扱っている。

マカリスケール	5以下	弱震
"	5～7	中震
"	8～9	強震
"	9以上	極強震
マカリスケール	7=重力の加速度(G)	10%
"	8=	" 15%
"	9=	" 30%
"	10=	" 50%

過去の記録よりみた主な地震帯は、カルカッタ・アキヤブを結ぶベンガル沿岸、ナン・カナン高原を結ぶ山系チンドウイン河筋、イラワジ上流河筋及びシツタン河筋等がある。

今回架橋予定地点のブROOM附近は記録としては比較的少ないが可能性としては当然考えられねばならない。

この地域の記録としては、1858年8月24日ブROOM北西35マイルのThayetnyo近く(大凡の震源地19.2N, 94.8E)において発生し、震源地における震度マカリスケール10の地震が

あった。

記録によれば地震による被害は、Thayetmyo ではバゴタの大部分が大きな損傷を受け、地面に巾の広い深い割目が生じ、河床が隆起し、イラワジの流れが逆流した。

ブロームでは、バゴタが大きな損傷を受けた。ヘンザダでは、バゴタの頂部が倒かいした。アキヤブでは、建物の外壁のレンガが外れしっくいも落ちた。Kyaakpyu では、石造の建物が損害をこおむった。RamreeではCheduba 島の南西にあったFalse 島が完全に消失した…とある。

この時のブロームにおける地震強度はマカリスケール8であった。この地震以降これと同程度の地震は、ブロームにおいては記録されていないが、中程度のものはこの附近にいくつか起っている。ブロームの東西15～20マイルには断戸がある。破壊的な地震の発生の可能性もある。

これらの事実からこの地域の橋梁に対する地震としては、少なくともマカリスケール9、重力の加速度30%程度を前提として設計する必要があると考えられるが、最終的な判断についてはビルマ側関係者と再度十分な協議を行ない決定する必要がある。なお、この地震に関しては1971年にOTCAベースでビルマの地震に関する調査が実施されているので、その関係者より指導を受けることが適当と考える。

ビルマ地震調査団

団長 表 俊一郎	建設省建築研究所
団員 栗林 栄一	建設省土木研究所
” 市川 政治	気象庁気象研究所
” 岡田 恒男	東京大学生産技術研究所

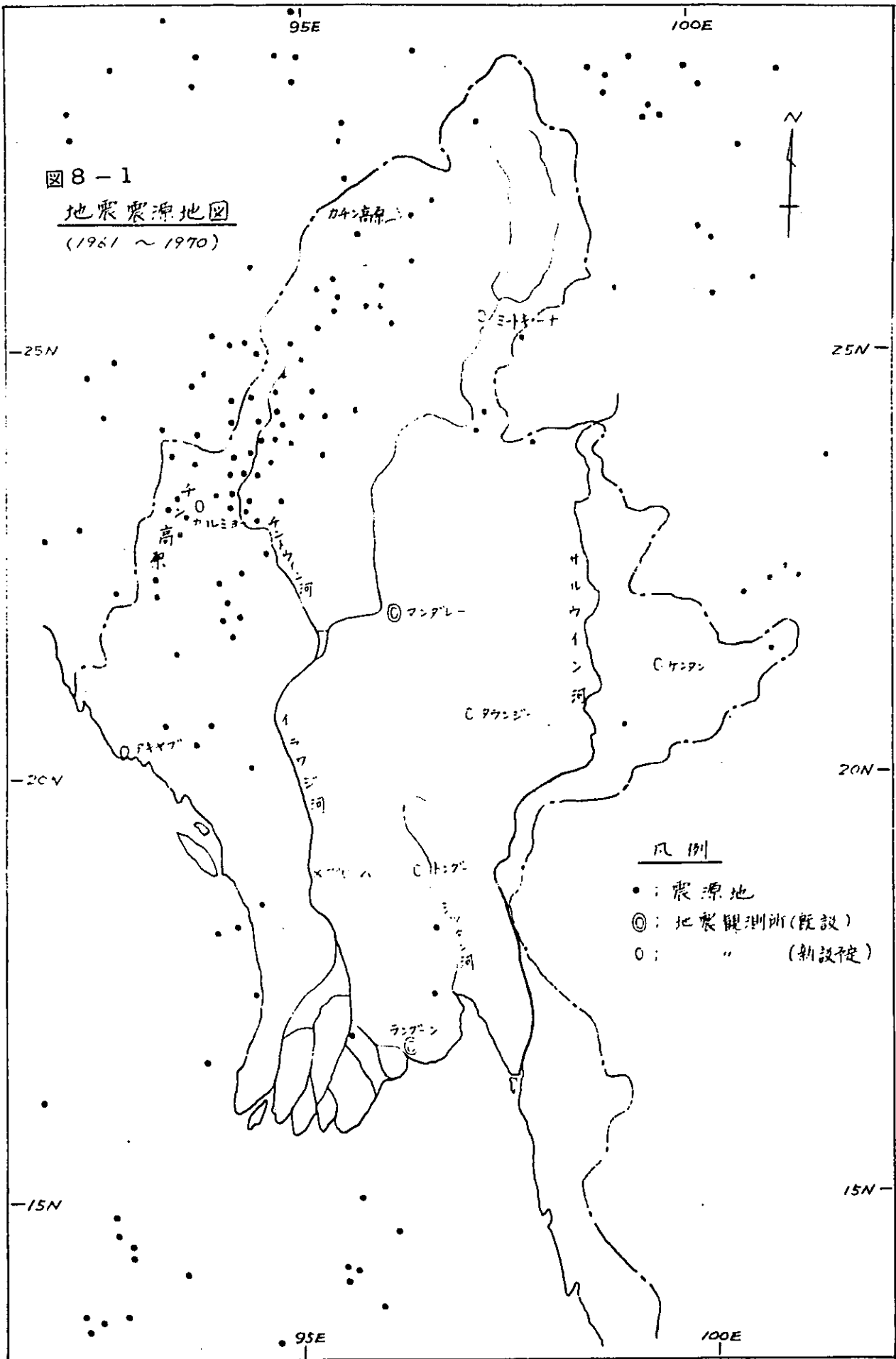


図 8 - 2

地震震源地図
(中震・強震)

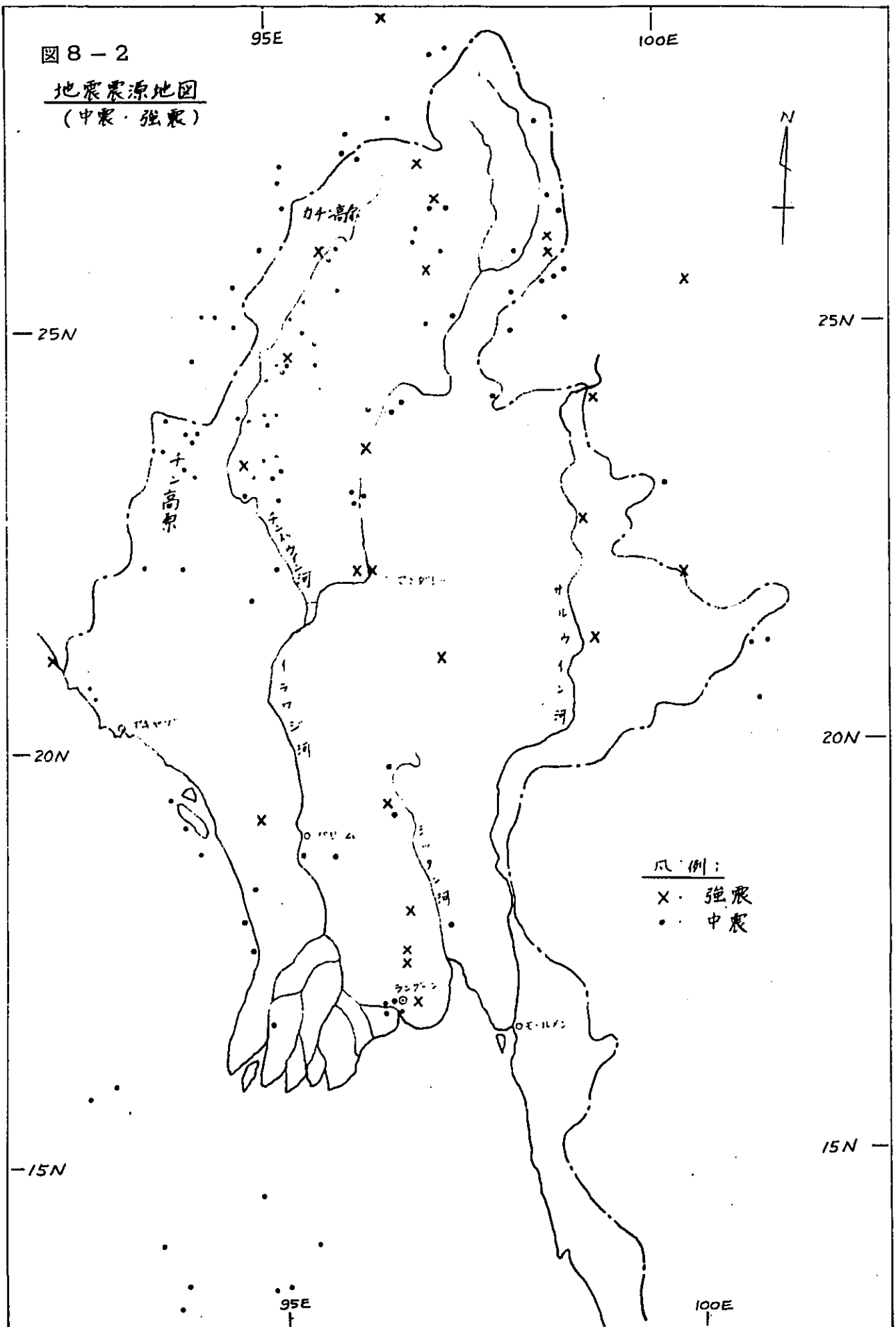
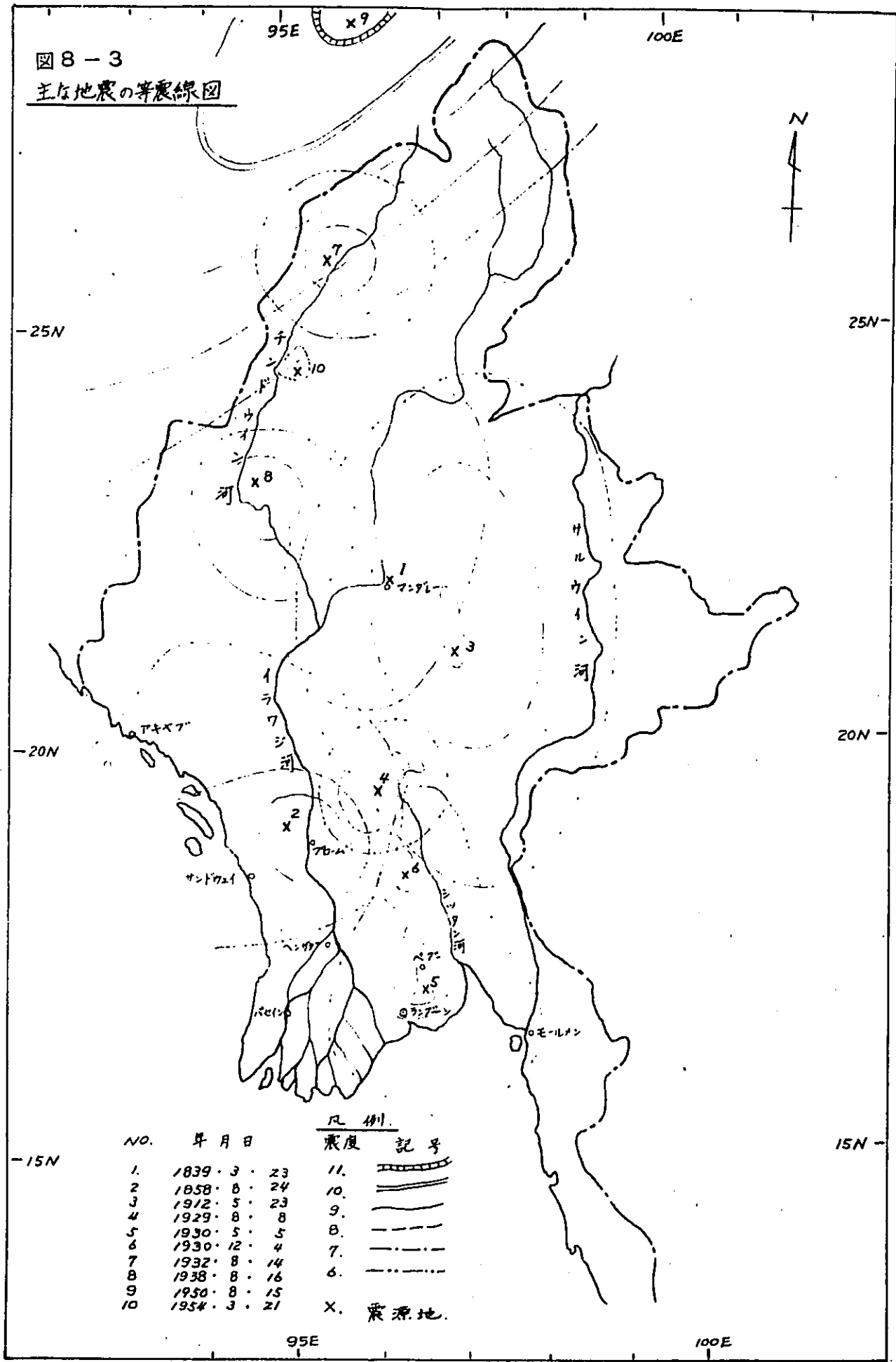


図8-3
主な地震の等震線図



NO.	年月日	凡例	
		震度	記号
1.	1839. 3. 23	11.	
2.	1858. 8. 24	10.	
3.	1912. 5. 23	9.	
4.	1929. 8. 8	8.	
5.	1930. 5. 5	7.	
6.	1930. 12. 4	6.	
7.	1932. 8. 14	X.	震源地
8.	1938. 8. 16		
9.	1950. 8. 15		
10.	1954. 3. 21		

8-4 地 質

地質調査は1973年1月12日、Dr. Maung Thin, Arts and Science Univesity , Rangoon と Mr . Thein Lwin, Engineering Geology Branch, Geological Suruey and Exploration Corporation によって実施された。

調査は予想される橋梁のNo 1 , No 2 , No 3 の各サイトの両側アバット地点の地表調査をおこなったが、その他は現有の地質図により推定したにとどまるため、フィージビリティスタディの段階では、所定のボーリングをおこない、正確な地質状況に関するデータを集める必要がある。

調査では、No 1 サイトは砂岩で支持力は十分あり、近くを走る断戸の影響がなく、又断戸自体が最近において動いたことなきをもちたないため全く問題はないこと。

No 2 地点では東側アバット地点は砂岩で堅硬であるが西側アバット地点は頁岩の互戸、東側アバット地点は基戸は堅硬な砂岩であるが、その上に二戸の新らしい堆積戸をのせている。又この地点は西側アバット地点から北西 東南の方向に、比較的新らしい時代に動いた形跡を持つ断戸があること。

以上の結果をもって、この調査ではNo 1 サイトのみをフィージブルで、その他はフィージブルでないとしているが、先にのべたようにこの調査だけで、フィージビリティの有無を論ずることには無理があると考えられる。

とくに、今回の調査では線型上も、鉄道および道路の取付上も、No 3 サイトが他のサイトに比べてはるかに有利であり、したがって工費も安いと考えられるので、今後のフィージビリティスタディでは十分な数のボーリングをおこなう等、慎重な調査をおこなって最終的に各サイトのフィージビリティを確認することが必要である。

8-5 工事用資材

8-5-1 セメント

ビルマはセメント原料である石灰岩は豊富にありながらその開発はおくれ資源を有効に生かしきっていない。ために需要が供給を上まわっているという実状にある。軍政下という特殊事情から現在はその供給も公共優先とし、一部を民需にあてているようであるが、今後諸々の計画立案にあたってこのセメントの需給が与える影響は大きい。イラワジ架橋については事業の性格上当然国産セメントの使用を前提としており、その供給は現在 Manaeng に建設中の設備（日本の川崎重工と技術提携、混式ロータリーキルン 2 基 800 t/日/基、40万t/年完成は第1期 1974年10月第2期は1975年末の予定）よりの製品を予定している。又輸送の方法としては現在すべて水運によっているが架橋用セメントは現在計画施工中のチャンギン・シンデ間の国道によることも可能であると思われ安定供給は可能である。（Manaung 新工場には鉄道の専用側線も計画配線され将来は鉄道による輸送も可能である。）現在ビルマにおいて製造されるセメントは普通ポルトランドセメントに限定され特殊セメントは製造されていない。セメ

ントの品質は現在基準として $\sigma_{28} = 250 \text{Kg/cm}^2$ 程度を与えており、一般の工事はこの基準によっているが、建設公社はこれまで国産のセメントを使って $\sigma_{28} = 400 \sim 450 \text{Kg/cm}^2$ のコンクリートを生産し、30 ~ 40 m スパンの単・連続桁橋を建設している。したがってセメントの品質としては十分高いものが生産されていると考えられる。フィジービリティスタディではこの点を確認する必要がある。いずれにせよ架橋使用にあたっては新工場の製品についても十分な品質管理と試験の実施がなされなければならない。現在セメントの価格は工場渡してトン当たり 89K、流通価格で 200 ~ 250K 程度である。

8-5-2 砂利・砂

砂利、砂については、乾期イラワジ河床より採取、バージにより運送しているようであるが採取の方法、能力等については今回の調査では確認することは出来なかった。たゞ雨期に備え河岸各所に貯蔵されている状況よりすれば相当の供給力はあるようである。聞取調査の範囲においては、架橋予定地点の 30 マイル圏よりバージにより供給可能とのことであった。

品質については火成岩質でかたく特に問題はないが、粒度組成については必ずしも十分な配慮がなされているとはいえない。現在建設公社はコンクリート用骨材としては碎石はほとんど用いず、川砂利又は山砂利を厳密な粒度分析を行なわないまま使用しているが、イラワジ架橋のような大きな事業を実施するためには、近代的な骨材プラント（グレーディングおよびクラッシングプラント）を用意する必要があり、建設公社は国内にこのような施設を保有していないため、これを我国の援助で供与する必要がある。

コンクリート試験については、建設公社の試験室があり、一応の試験を行なう試験機とスタッフを保持しているが、この事業に対しては十分な機材をもった試験所を現地に建設する必要がある。これに対しても必要な機材を供給しスタッフのトレーニングをおこなうことが望ましい。なおこの試験所は土質、水質、セメント、骨材、鋼材等建設に必要な材料すべての試験を実施することが可能でなければならない。

8-5-3 コンクリート用水

洪水期のイラワジの水は文字通り濁水であり有機質土を多量に含み浄化処理することなしにコンクリート用水とすることは不可能であるが乾期においては青くすんでくるとのことであったので比較的問題は少ないと思われるが、一応水質に関する試験の実施が必要と思われる。

なお、西岸シンデサイトの飲料水は現在イラワジ河の水を未処理利用しているが、来年度（74年）末を目途に1万トン浄水プラント設備を設置すべく現在計画中であり架橋実施の時点までには宿舎その他には十分供給可能である。

8-5-4 鋼材

ビルマにおける鋼材の生産能力は、板で $10' \times 10'$ 、棒鋼で $1\frac{1}{4} \times 40'$ が最大である。したがって、鋼橋であれコンクリート橋であれ、その使用量のほとんどは輸入にまたざるを得

ない。

鋼材の二次加工費は、橋梁の場合、通常非常に大きな額となるので工事費の外貨分を節制的にするためにはこれをできるだけ国内の施設によっておこなうことが望ましい。ビルマではこれまで長大橋梁の製作をおこなった実績がないが、中小橋梁の製作はおこなっている。したがってイラワジ架橋についても出来るかぎり国内で製作させるよう考慮し、フィージビリティスタディの際も、この可能性と限界を十分に調査する必要がある。

橋梁の製作をおこなうとした場合、もっとも可能性の高いのは運輸省の下のシマレーク造船所を利用することでこゝでは現在 1500 t までの船舶の建造をおこなっているが、将来鉄骨、橋梁の生産をもおこないたい意図を持ち、施設、技術ともかなり高度と思われるものをすでに保持している。

たゞ、似ているとはいえ造船と橋梁の技術は異なる点も多いものであり、またこの造船所自体、それなりにフル生産をおこなっているので、橋梁の生産をこゝにおこなわしめる際には必要な機材を供与し、技術指導を実施する必要がある。

ビルマでは今後橋梁および鉄骨に対する需要は非常に高く、たとえば建設省においては、イラワジ橋の建設に際してはこの橋梁自体の意味もさることながら、この建設事業によって、橋梁の設計、製作、施工技術をマスターすることに、より大きな目的があることを強調している。

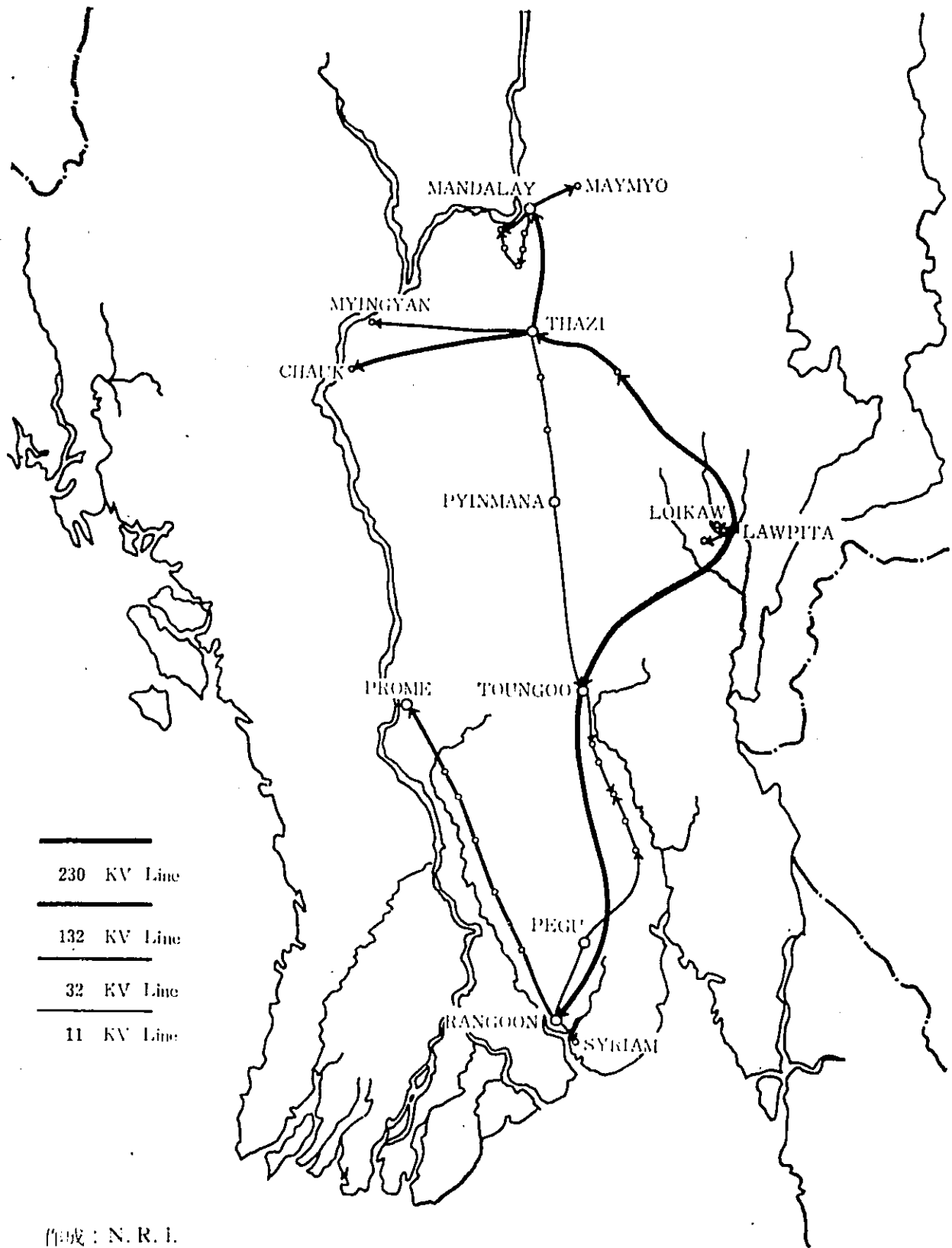
8-5-5 電 力

電力については、東岸は現在ブロームまで高圧送電されているが需要が限界にあり新規設備に対する供給能力はない。対応策としては現在 1975 年完成を目途に送電線の増強を計画中のことであるが、現在のビルマの財政状況からみて本計画の遂行にはかなりの決断を要するものと思われる。

西岸については、現在 4 プロ用電力は自家発電によってまかなわれているが更に来年度末完成を目途に増強する計画でディーゼル発電機 (6000 kW) 等所要機材は既に現地搬入されておりこれの稼働によりシンデ側の工事用電力は十分供給出来るとのことであつた。そしてこの両地域を結ぶ送電線を利用することによりシンデ側の余剰電力をブローム側に供給することも可能でありラングーン・ブローム間の送電線の増強なくとも工事用電力の供給は可能とのことであつた。

ビルマの主要送電網は図 8-4 のとおりである。

図 8 - 4 ビルマの主要送電網



8-6 下部構造

本橋はいずれのサイトがえらばれたとしても、ピアのうちのかなりなものは、最大10m～20mといったかなり大きな水深のところに建設されなければならない。さらにこゝでは速流が約2m/秒あるため、大がかりな築島をおこなうか、丈夫な足場を設置することが必要である。

河床洗掘に関するデータは得られていないため、フィージビリティではこれを集めなければならないが、河床の堆積厚は20m～30m程度のものが予想され、基戸はいずれにしてもこの下までおろす必要がある。このための方法としてはニューマチックケーソン、オープンケーソン（ウエル）、鋼ぐい、場所打ちぐい（ペント、リバースサーキュレーション法）が考えられる。このうち、

- ①ニューマチックケーソンは、河中に大きな転石があるとは考えられないこと。施設に大きな費用が必要と考えられるため、フィージビリティでは検討する必要はないと考えられる。
- ②オープンケーソンは、建設公社では独力でこれまで直径7mまでのものは鋼型枠を製作し、1ブロック1.2m高の躯体を作り、沈めているがこれ以上のものについては経験がない。イラワジ橋梁ではこれより遙かに大きなオープンケーソンが必要であると考えられるので、これらの建設、施工に対しては必要な機械、資材を供給し技術指導をおこなう必要がある。なおこの工法で最大の問題は、約半年の乾期中に少くとも1つのケーソンは足場の建設から始めて沈下を完了させてしまう必要があることである。

もし沈下が完了しなければ、雨期には水位が15m以上も増大し、洗掘も大きく、施工途中のものは流出してしまう危険がある。

- ③鋼ぐいは施工も早く、確実な工法であるが、支持戸が深く、かつその上戸に締った砂戸あるいは砂利戸がある場合には施工困難である。
- ④場所打ちぐいは施工上とくに困難はないが、洗掘が最大の問題である河川ではその施工に厳重な配慮が必要である。

ピアは支持戸上60～80m、地表から30～50mとかなり高いものとなるため、地震荷重の影響も大きく、これを鉄筋コンクリートとした場合、かなり大きな構造物となる。一方施工も大がかりなものとなるが、これまで建設公社はツタン河橋等である程度の施工実績があるため、基本的にはこれに施工をまかせ、必要な機材、技術の供与をおこなうことによってこの場合も実施可能であることが考えられる。

8-7 上部構造

橋梁の幅員構成は比較的単純で、①2車線の車道に緩速車線を加えた道路と単線あるいは複線の鉄道を並列するか、②鉄道スルー、道路デッキの二階橋とするかのいずれかであると考えられる。なお②の場合道路の緩速車道はその性格上下路に鉄道と並べられることも考えられる。

橋梁の中央径間は河川の舟航上最小105mに押えられるが、少なくとも低水敷は下部構造に大

きな費用がかかるため、このスパン割りあるいはそれ以上のものとなると考えられる。したがって工法としてはPC橋、鋼箱ゲタ橋、トラス橋が考えられるが、ビルマの建設技術の水準から考えると、これだけ長大なPC橋の建設にはまだギモンがある。

鋼箱桁と鋼トラスの比較は、スルータイプあるいは二階タイプとすることができれば後者が有利であり、デッキタイプとなる場合は鋼箱桁が有利となると考えられるが経済的な形式、スパンについての詳細な検討はフィージビリティスタディで実施される。

連続構造が可能かどうかについては、今後の地質調査に待たざるをえない。

側径間については、中央径間よりかなり短いスパンが可能であると思われるが、どの程度のスパン割りが、河川水理上可能であり、かつ最も経済的になるかについてはフィージビリティスタディにより各種の比較設計をおこなって決定する。

側径間のスパンが30～50m程度であるならば、ビルマの現在の技術力からPC構造とすることも十分可能であるので、鋼桁、PC両方について十分な比較、検討をおこなう必要がある。

8-8 鉄道および道路の橋梁取付け部分

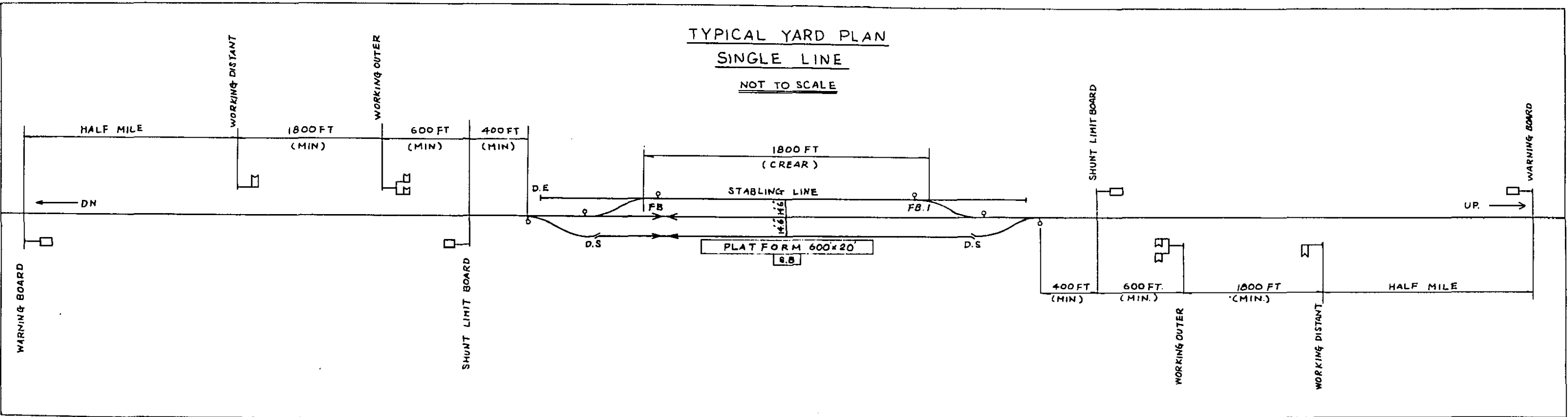
本橋はイラワジ河の高水位自体がかなり高いこと、又舟航のため大きなクリアランスを必要とするため、橋梁取付け部分の工費も大きなものとなる。

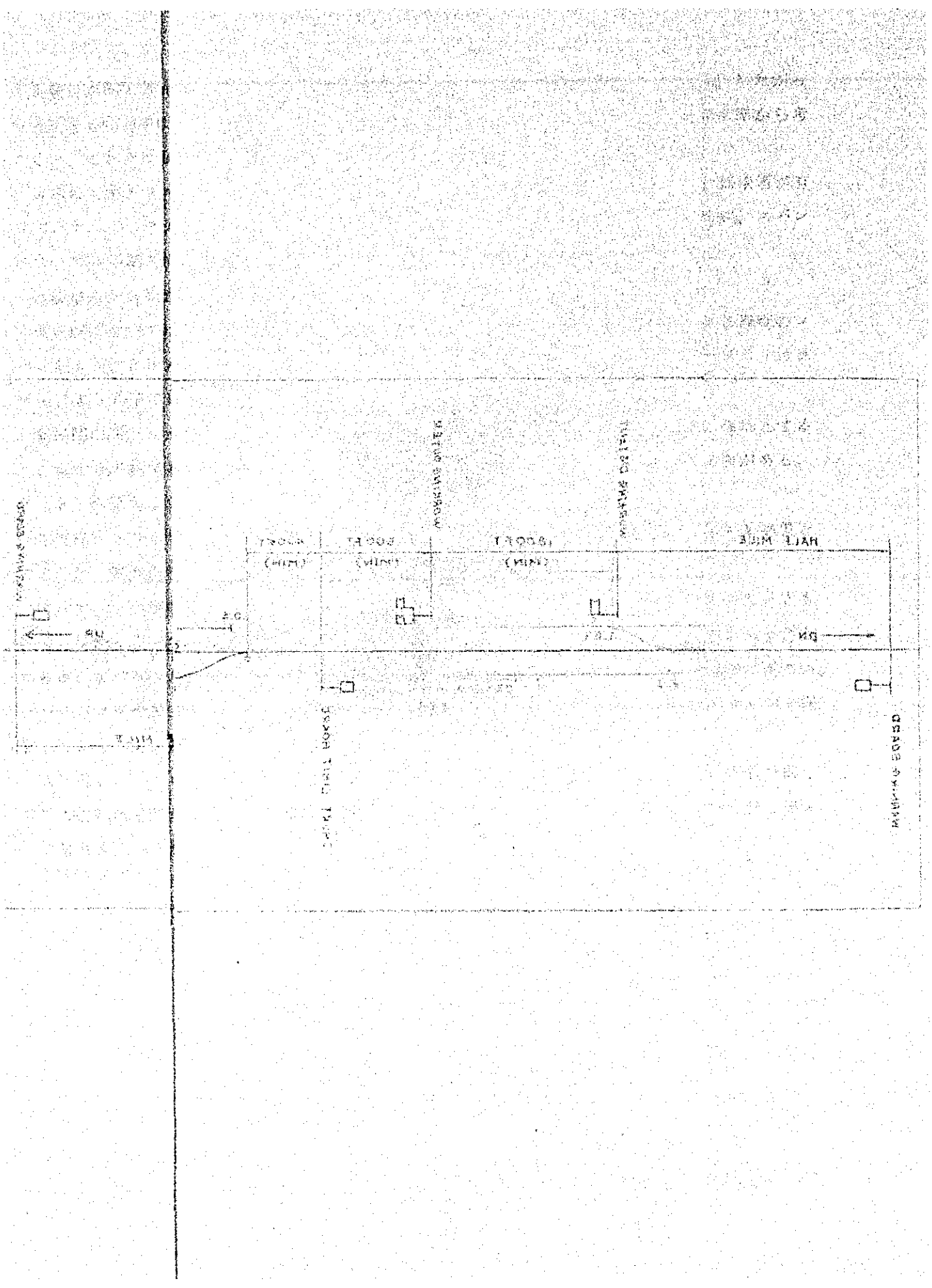
No 3サイトが選ばれた際はとくに取付鉄道の工費が大きなものとなる。したがって少なくとも鉄道と道路のうちの緩速車線部分は橋梁をスルー方式とする等できるだけ計画高を押える必要があるが、この場合も取付け部分においてかなりの延長のハイバンクあるいは高架橋は避け得ない。

ハイバンクの施工については建設機材公社は現在でも十分施工可能な機械およびスタッフを保有しており、とくに問題はない。

高架橋についてもこれがRC構造であるかぎり、かなり大規模なものとなっても、鉄筋の供与以外の援助は必要ないと考えられる。基礎にくい打ちが必要な場合も、現在の機械およびスタッフで製作施工が十分可能であると考えられる。

TYPICAL YARD PLAN
 SINGLE LINE
 NOT TO SCALE





別表 4 - 1

FRCKE

Average Daily Discharge for 1966 (Cu Ks)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	5300	3280	3200	2536	3575	3270	31800	34110	35020	26650	10850	5785
2	5120	5250	2945	2572	3400	3240	30760	33000	36770	27200	10875	5716
3	4900	5220	2900	2572	3290	3200	29400	32760	39120	29300	11775	5739
4	5653	5200	2610	2500	3250	3725	28700	33000	41700	30880	10450	5762
5	4735	3200	2724	2410	3240	4570	28000	33720	44400	31800	10100	5653
6	4643	3140	2646	2320	3220	4590	27440	34720	46880	37420	9010	5585
7	4555	3080	1924	2320	3140	5040	27560	35516	49272	35080	9480	5585
8	4410	3050	2572	2275	2960	5636	27120	36416	51328	36980	9200	5636
9	4416	3050	2535	2410	2960	6160	27500	37330	52843	37840	8996	5602
10	4314	3050	2500	2410	2900	6580	28150	38260	52518	38440	8744	5515
11	4200	2990	2536	2448	2855	7216	29300	38800	51436	38440	8150	5340
12	4154	2945	2685	2410	2885	7980	30840	39040	49705	38440	7850	5240
13	4630	2900	2765	2536	2915	9022	31920	39960	47596	36910	7725	5180
14	4080	2900	2724	2500	2960	9920	32760	38620	45200	34720	7525	5140
15	4000	2855	2603	2724	2945	10960	33840	38040	42120	31680	7351	5100
16	4040	2810	2668	2855	2840	12780	34110	37560	39280	29300	7147	4940
17	3980	2765	2724	3220	2780	15750	34320	37330	36416	27320	7009	4870
18	4020	2765	2724	3440	2724	18000	34530	37560	34040	25300	6916	4795
19	3850	2724	2685	3250	2825	22000	35080	37560	32460	24450	6772	4735
20	3840	2685	2608	3080	2910	24800	35753	37800	32220	23400	6520	4735
21	3810	2646	2500	2990	3850	26960	36840	38040	32940	22400	6580	4810
22	3770	2608	2410	2945	4365	28650	37960	36770	33900	21340	6460	5140
23	3725	2855	2365	2990	4331	30100	38880	38200	34900	20720	6320	5440
24	3680	2945	2260	2990	4190	31400	39600	37480	35358	18500	6200	5360
25	3635	3140	2275	3320	3940	32640	39900	36487	35279	16920	6300	5000
26	3590	3320	2230	3635	3800	33540	39600	35080	34460	15400	6340	4610
27	3545	3380	2230	3725	3560	34250	38800	34250	32760	12600	6180	4660
28	3500	3250	2180	3825	3360	34250	37560	33420	31000	13220	6120	4510
29	3440		2230	3695	3300	33840	36329	32940	29150	12390	5980	4399
30	3380		2230	3695	3400	32760	35516	33180	27850	11760	5877	4314
31	3320		2320	3400	3400		34840	33900		11290		4190
Mean	4126	3000	2537	2887	3261	16796	33383	36124	39597	32696	7707	5141
Max	5653	3380	3200	3725	4365	34250	39900	39040	52843	38440	10075	5785
Min	3320	2608	2180	2275	1910	3240	27120	32760	27850	11290	2810	4190
Run-off	32.5	21.3	20.0	22.0	25.6	127.9	262.6	284.2	301.5	257.2	58.7	40.4

Unit of Runoff in mm.

別表 4 - 2

FROM

Average Daily Discharge for 1967 (Cu Ms)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	4110	3155	2646	3005	3280	5710	17049	31920	25900	25040	10500	6460
2	4040	3065	2620	3155	3290	5420	17520	31400	25350	27000	17440	6360
3	3900	3050	2765	3185	3210	5260	18220	30940	24850	28050	15000	6220
4	3900	2990	3185	3105	3095	5160	48900	29750	24236	28800	14521	6160
5	3870	2945	3545	3185	2975	5060	19420	28700	22720	29650	13450	6060
6	3820	2900	3650	3210	2945	5000	19700	27620	20900	30760	12300	5920
7	3810	2900	3590	3400	2870	4840	19700	25600	20200	31450	11600	5831
8	3785	2855	3400	3710	2855	4735	19660	26100	18380	35060	11230	5739
9	3740	2810	3260	3770	2990	4615	19460	26920	17920	34320	10725	5653
10	3725	2765	3170	3620	3250	4600	19580	25100	17890	35140	10340	5585
11	3725	2810	2945	3400	3530	4705	19820	24031	18360	35595	10000	5500
12	3725	2780	2825	3210	3710	5080	20140	24318	18980	35000	9990	5440
13	3725	2765	2685	3065	3770	5400	20760	25560	19340	34110	9260	5360
14	3695	2724	2646	2915	3810	5693	21500	26920	19540	32800	9048	5300
15	3680	2724	2608	2870	8900	6340	22760	28150	19780	31620	8550	5220
16	3635	2685	2633	2855	4226	6640	21196	28350	20360	29500	8400	5100
17	3635	2646	2646	2795	4416	6940	25600	28550	20360	27050	8200	5060
18	3620	2646	2645	2711	4399	6986	27000	28550	19860	26500	8020	4980
19	3620	2646	2646	2646	4382	6820	27950	28400	19620	25720	7800	4885
20	4020	2795	2646	2548	5140	6640	28550	28600	19580	25520	7675	4840
21	4100	3050	2596	2440	5585	6844	29150	29150	19620	25400	7450	4795
22	4040	2930	2536	2365	5049	7377	29800	29800	19580	25050	7377	4750
23	3800	2975	2500	2190	4690	8375	30700	30160	19780	24236	7300	4690
24	3800	2915	2500	2160	4690	9300	31450	30220	19780	24072	7193	4660
25	3695	2810	2524	2230	4840	10550	32160	30580	19820	31980	7124	4645
26	3660	2795	2620	2485	4795	12570	32940	30700	20180	31000	7055	4600
27	3580	2724	2711	2825	4390	14561	33060	30520	20540	27680	6986	4600
28	3420	2659	2780	3050	5480	15870	33900	29650	21500	24900	6868	4540
29	3320		2780	3110	6420	16600	33840	29150	22640	22800	6724	4495
30	3270		2855	3200	6480	16840	33560	28550	23941	21900	7239	4433
31	3220		2915		6060		32640	27120		20200		4399
Mean	3740	2840	2841	2950	4220	7685	25183	28464	20718	28629	9813	5235
Max	4118	3155	3650	3770	6480	16840	33900	31920	25900	35595	10580	6460
Min	3220	2646	2500	2160	2855	6300	17010	24031	17890	20200	6724	4399
Run-off	29.4	20.2	22.4	22.5	33.2	58.5	198.1	223.9	157.7	225.2	74.7	41.2

Unit of Runoff in mm.

別表 4 - 3

FROM

Average Daily Discharge For 1968 (Cu Ms)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	4340	2659	1980	2045	3710	4885	27200	47040	28300	28650	17890	5000
2	4200	2596	1952	3250	3590	5716	29050	45920	29250	29150	16330	4885
3	4190	2524	1952	3270	3460	6520	30160	44800	30400	29350	14776	4825
4	4136	2440	1980	3285	3440	7750	30940	42960	31450	29450	13840	4735
5	4050	2350	2052	2960	3400	9240	31620	40340	32400	29200	12510	4675
6	3960	2305	2038	2810	3290	10250	31680	37260	33660	28750	11640	4600
7	3880	2290	2076	2685	3220	11520	31920	34250	34600	28100	10850	4540
8	3850	2245	1992	2685	3110	19090	32580	32280	35674	27380	10100	4465
9	3840	2160	1938	2646	3080	12270	33720	31800	36700	25450	9630	4399
10	3820	2150	1896	2500	3140	11350	36700	29050	37560	23400	9100	4331
11	3785	2150	1924	2380	3260	10425	37560	27120	38440	23590	8340	4262
12	3800	2170	1980	2290	3380	9900	38120	26000	29200	22300	8200	4172
13	3810	2260	2016	2180	3560	9810	38260	25900	39900	21300	8300	4100
14	3755	2245	2040	2150	3635	10750	33320	27380	40690	20720	7525	4020
15	3835	2180	2004	2088	3650	12090	38800	28900	41700	20120	7262	3940
16	3590	2130	1980	2052	3785	14100	39720	30220	41700	19460	7032	3880
17	3545	2120	1938	2052	3850	12840	40900	32800	42120	18740	6820	3840
18	3830	2000	1882	2120	3900	13060	42480	34720	41840	18070	6600	3800
19	3500	2052	1854	2500	3900	12660	44080	35753	41140	17160	6500	3755
20	3440	2032	1854	3300	4154	15660	45040	36487	39780	16220	6340	3695
21	3640	2016	1854	4080	4555	15600	45360	36910	37480	15280	6220	3680
22	3330	2016	1854	4399	4765	15780	45600	36416	34600	14358	6080	3650
23	3250	2076	1854	4348	4795	15480	45760	35140	32404	13600	5940	3575
24	3170	2110	1854	4154	4750	15440	46400	33540	29980	13140	5808	3530
25	3110	2120	1854	4100	4555	16420	46400	31920	28650	14503	5670	3460
26	3085	2088	1896	4226	4416	18500	46720	30460	27800	19020	5602	3400
27	2960	2052	1854	4365	4208	20360	46880	29100	27440	22600	5515	3340
28	2900	2028	1992	4450	4060	22300	47398	28150	27440	18700	5400	3290
29	2825	2004	2170	4262	3900	23794	47695	27200	28450	18180	5200	3260
30	2724		2380	3920	4136	23400	47893	27120	28250	18340	5120	3240
31	2711		2633		4399		47893	27440		18340		3210
Mean	3558	2195	1986	3145	3843	13400	39772	33344	34300	21440	8552	4118
Max	4340	2659	2633	4450	4795	23400	47893	47040	42120	29450	17890	5000
Min	2711	2004	1854	2052	3080	4885	27200	25900	27440	13140	5120	3210
Run-off	21.3	12.3	11.9	18.2	23.0	77.5	237.7	199.3	198.4	128.1	49.5	2318

Unit of Runoff in mm.

別表 4 - 4

FROM

Average Daily Discharge for 1969 (Cu Ks)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	3170	2305	1952	1623	1476	7262	25720	33680	36770	13900	7675	3980
2	3125	2260	1938	1667	1476	7825	25800	39120	36132	13870	7600	3920
3	3095	2215	1924	1714	1530	7239	25600	38500	34960	14329	7215	3880
4	3065	2160	1910	1798	1601	5653	25440	36629	34720	14776	6915	3850
5	3005	2150	1896	1854	1854	5400	25000	34040	34040	14416	6620	3820
6	2975	2140	1896	1868	2004	5320	24600	32100	33120	13540	6460	3770
7	2945	2130	1882	1826	2120	4940	24256	30880	32940	13020	6220	3710
8	2915	2120	1868	1812	2245	4735	23794	31000	32760	12610	6000	3695
9	2870	2120	1854	1812	2305	4510	23150	31250	33000	12600	5762	3650
10	2855	2110	1840	1868	2290	4540	22200	31350	33300	12450	5595	3590
11	2810	2110	1826	1840	2320	4000	21530	31400	33300	12980	5440	3560
12	2765	2100	1812	1826	2425	3785	21060	31400	32760	14180	5320	3500
13	2724	2100	1812	1812	2365	3880	21260	31560	31680	13330	5220	3480
14	2698	2076	1798	1798	2335	4690	22250	31660	29600	12940	5000	3380
15	2672	2076	1798	1770	2275	5765	24113	31400	27620	13330	4540	3260
16	2640	2064	1784	1756	2230	6748	25680	31050	25950	12750	4510	3240
17	2608	2052	1770	1784	2180	7850	27000	31400	25850	12480	4433	3210
18	2572	2040	1770	1742	2140	8996	28300	31980	25300	12510	4331	3185
19	2536	2040	1756	1678	2140	10160	29600	32580	24196	12780	4262	3155
20	2500	2028	1742	1700	2052	11020	30940	32760	24154	12980	4226	3125
21	2470	2016	1714	1667	1952	11820	31800	32100	23598	12660	4190	3065
22	2470	2004	1700	1590	1854	14683	32220	31400	23050	11910	4172	2990
23	2435	1992	1689	1612	1770	19380	32760	31150	22840	11080	4136	2960
24	2312	1992	1667	1645	1742	21340	33420	31620	21620	10370	4190	2915
25	2500	1980	1645	1634	1728	22450	34250	32580	20100	9630	4348	2855
26	2512	1966	1634	1601	1826	23843	35358	33480	18140	9100	4495	2810
27	2536	1966	1623	1570	2028	24550	36345	35140	16450	8696	4399	2795
28	2500	1952	1612	1560	2320	24950	37480	35674	15240	8375	4262	2724
29	2455		1601	1530	2945	25250	38560	36700	14590	8060	4136	2672
30	2410		1590	1500	3710	25520	39040	37190	14220	7675	4080	2641
31	2380		1580		5920		38680	37330		7675		1584
Mean	2703	2032	1770	1715	2231	11271	28623	33387	27067	11901	5191	3257
Max	3170	2305	1938	1868	5920	25520	39040	39120	36770	14776	7375	3980
Min	2380	1952	1580	1500	1476	3785	21060	30880	14220	7675	4080	1584
Run-off	21.3	14.8	13.9	13.1	17.5	85.8	225.2	262.7	206.1	94.3	39.5	25.6

別表 4 - 5

TABLE

Average Daily Discharge for 1970 (Cm³/s)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	2573	1854	1355	1952	3575	6700	21220	40550	21340	24196	16000	6796
2	2572	1854	1320	1854	3220	6200	21500	42350	21140	24400	16600	6630
3	2536	1910	1290	1784	3125	5980	21660	44160	20600	24850	17240	6660
4	2512	1910	1260	1770	3080	6040	21700	45440	21530	25150	17860	6540
5	2485	1895	1245	1742	2975	6140	21540	46560	23450	26450	17600	6500
6	2455	1840	1230	1756	3020	6240	20840	47040	24196	27630	17400	6480
7	2425	1784	1200	2230	3020	6200	20060	47200	24400	28250	16390	6330
8	2300	1770	1190	3185	3210	6020	18820	46980	25600	28350	17520	6220
9	2350	1742	1170	3980	3020	5602	17830	46480	24031	29350	14830	5960
10	2305	1742	1140	4382	3050	5420	17040	45680	21860	29250	14350	5762
11	2260	1720	1120	4382	4100	5877	16600	45280	20020	28000	14100	5551
12	2245	1670	1110	4080	4080	7446	16880	44800	18500	27000	14030	5360
13	2230	1645	1094	3820	3050	8275	18260	44020	18070	25440	15170	5180
14	2200	1634	1052	3560	3755	9510	19940	43440	17860	23400	13070	4960
15	2180	1601	1036	3240	3590	11020	20540	43040	17220	21060	13330	4855
16	2140	1590	1036	2975	3515	12240	21100	42950	19100	19060	13540	4750
17	2110	1560	1170	2711	3770	13180	21420	42460	19860	17360	14374	4630
18	2100	1540	1260	2633	4118	12020	22100	42050	20360	16060	15020	4525
19	2100	1510	1364	2639	4343	12750	23352	40900	20240	14683	14069	4416
20	2120	1510	1330	2855	5100	12090	24500	40620	19740	13750	13780	4297
21	2110	1490	1634	3050	6180	11470	25800	40690	19100	13450	12660	4154
22	2080	1475	1742	3170	6380	10525	26920	38120	18900	14100	11790	4040
23	2064	1440	1854	3035	6440	9720	28550	34780	19140	15730	10960	3900
24	2052	1434	2040	3140	6280	9140	30140	31300	19820	15870	10160	3860
25	2040	1406	2236	2672	6460	9180	33360	28200	20540	14220	9330	3810
26	2020	1406	2470	2548	7147	10600	35674	26100	21740	13140	8720	3740
27	1992	1392	2410	2737	7600	14329	36558	24154	22720	13480	8175	3665
28	1966	1364	2190	3080	8250	17760	37260	22300	22020	14833	7800	3605
29	1938		2160	3440	8765	19780	37640	21260	22130	15520	7377	3545
30	1910		2088	3605	8225	20720	38200	21100	22154	15010	7032	3460
31	1882		2028		7450		38960	21300		15440		3380
Mean	2205	1633	1516	2934	4908	9555	25047	38433	20948	20541	13765	4957
Max	2573	1910	2500	4416	8792	20940	39280	47200	25680	29400	17890	6844
Min	1868	1350	1004	1742	2945	5380	16600	21100	17860	13100	7032	3360
Run-off	17.4	11.6	12.0	22.3	38.6	75.8	197.1	302.4	159.5	161.6	101.8	39.9

別表 4 - 6

PROME

Average Daily Discharge for 1971 (Cu Ms)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	3300	2170	1350	884	1770	3770	19700	30400	48515	22700	13540	6280
2	3260	2130	1320	956	1714	3640	19500	29600	51220	25150	12840	6140
3	3230	2130	1290	972	1714	4136	19580	29200	51069	24236	12210	6040
4	3185	2120	1245	940	1854	4870	20140	29150	50570	25640	11720	5980
5	3125	2120	1305	870	1966	5716	21540	29350	47596	26840	11200	5900
6	3065	2100	1392	856	1802	6140	22680	29800	44880	27440	10850	5785
7	3020	2130	1510	884	1770	6080	23696	30400	42400	27680	10600	5670
8	2990	2275	1550	926	1667	6160	24400	31400	39900	27600	11080	5670
9	2930	2350	1520	1036	1601	6420	25050	31860	37480	27950	11080	5653
10	2870	2335	1448	1275	1540	7308	25480	32400	34660	28050	11170	5653
11												
11	2855	2275	1364	1560	1530	9840	25560	33120	31250	28150	12150	5653
12	2825	2190	1320	1530	1550	12330	25600	34320	28550	26500	12980	5636
13	2795	2130	1260	1420	1580	14100	25560	33595	26600	28550	13140	5653
14	2750	2040	1215	1335	1623	15080	25440	36700	25250	28650	12900	5653
15	2711	1980	1170	1320	1645	15870	26250	37800	23941	28850	12750	5602
16	2672	1882	1140	1364	1645	16640	27040	38440	23000	29250	12420	5568
17	2646	1826	1110	1364	1678	17560	28150	38740	22060	29650	11620	5560
18	2596	1770	1068	1434	1992	18420	29150	38740	22060	29600	10700	5260
19	2548	1678	1052	1520	3860	19220	29980	38380	22550	28900	9920	5180
20	2536	1560	1052	1580	5120	19700	31250	37640	24318	27850	9220	5100
21												
21	2485	1434	1020	1601	4920	20120	32640	36980	24450	26450	8696	5040
22	2425	1420	1004	1667	4735	20540	33240	36558	24113	24750	8275	5020
23	2395	1462	1004	1756	4540	20660	33120	36416	23745	23200	8150	4980
24	2350	1520	988	1882	4314	20480	32820	37050	22840	20300	7875	4900
25	2305	1520	972	2016	4020	20300	31300	37330	22200	18420	7550	4825
26	2245	1500	940	2215	3880	20900	29980	37880	21780	16880	7308	4780
27	2230	1448	926	2500	3850	20900	29450	38560	21460	15980	7078	4750
28	2215	1406	912	2410	3785	20660	29150	39720	21580	16140	6868	4660
29	2215		898	2260	3680	20280	29300	40980	21900	16060	6640	4570
30	2215		870	2004	3620	20020	30040	42720	22400	15200	6500	4495
31	2200		828		3725		30640	44800		14329		4495
Mean	2612	1889	1163	1478	2734	13938	27014	35549	30838	24425	10303	5353
Max	3320	2350	1560	2512	5140	21020	33300	45600	51977	29700	13200	6340
Min	2200	1378	814	856	1530	3755	19460	29150	21580	14100	6440	4495
Run-off	21	13	9	11	22	106	213	280	235	192	78	42

Unit of Runoff in mm.

別表 4 - 7

PRCME

DAILY GAUGE READING FOR 1966. (cm)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1848	1818	1810	1763	1835	1817	2695	2753	2747	2597	2178	1965
2	1931	1815	1793	1766	1825	1814	2676	2715	2771	2610	2179	1962
3	1924	1812	1790	1766	1819	1818	2652	2711	2804	2550	2175	1963
4	1959	1810	1784	1760	1815	1845	2638	2715	2840	2678	2162	1964
5	1909	1810	1778	1754	1814	1893	2624	2727	2875	2695	2150	1959
6	1963	1806	1772	1748	1832	1906	2614	2742	2906	2722	2137	1955
7	1897	1802	1716	1748	1806	1927	2616	2754	2930	2740	2126	1955
8	1804	1800	1766	1745	1794	1958	2608	2766	2949	2774	2115	1958
9	1888	1800	1763	1754	1794	1983	2615	2779	2963	2733	2106	1956
10	1882	1800	1760	1754	1790	2004	2627	2791	2960	2794	2096	1951
11	1876	1796	1763	1756	1787	2032	2650	2800	2950	2794	2072	1942
12	1873	1793	1775	1754	1789	2064	2674	2803	2954	2794	2070	1937
13	1869	1790	1781	1763	1791	2107	2697	2802	2914	2773	2053	1934
14	1869	1790	1778	1769	1794	2141	2711	2797	2885	2742	2045	1932
15	1869	1787	1769	1778	1793	2182	2729	2788	2846	2693	2037	1930
16	1867	1784	1769	1787	1786	2246	2733	2782	2806	2650	2029	1922
17	1864	1781	1778	1812	1782	2335	2736	2779	2763	2612	2023	1918
18	1866	1781	1778	1827	1778	2414	2739	2782	2732	2575	2019	1913
19	1855	1778	1775	1815	1785	2502	2796	2782	2706	2551	2013	1909
20	1854	1775	1769	1802	1715	2558	2757	2785	2702	2528	2001	1909
21	1851	1772	1760	1790	1856	2604	2772	2788	2714	2506	2004	1914
22	1848	1769	1754	1793	1885	2637	2787	2771	2730	2481	1998	1932
23	1845	1787	1751	1936	1883	2665	2801	2790	2745	2448	1991	1947
24	1842	1793	1744	1796	1875	2688	2811	2781	2752	2410	1985	1943
25	1839	1806	1745	1821	1862	2709	2815	2767	2751	2368	1990	1929
26	1836	1821	1742	1839	1850	2724	2810	2748	2738	2327	1992	1914
27	1833	1824	1742	1845	1834	2735	2800	2735	2711	2240	1984	1904
28	1830	1815	1738	1845	1823	2735	2782	2722	2680	2258	1981	1894
29	1827		1742	1843	1820	2729	2769	2714	2647	2153	1974	1887
30	1824		1742	1843	1825	2711	2754	2718	2621	2212	1969	1882
31	1821		1748		1825		2744	2730		2193		1875
Mean	1870	1797	1764	1794	1814	2283	2717	2761	2802	2563	2045	1931
Max	1959	1824	1810	1845	1885	2735	2815	2803	2963	2794	2179	1965
Min	1821	1769	1738	1745	1715	1814	2608	2711	2621	2193	1919	1875

別表 4 - 8

PROF.

DAILY GAUGE READING FOR 1967 (cm)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1871	1807	1772	1797	1818	1962	2371	2697	2582	2571	2412	1998
2	1887	1801	1770	1807	1819	1946	2383	2688	2569	2607	2531	1993
3	1865	1800	1781	1809	1811	1938	2403	2679	2559	2625	2542	1986
4	1860	1796	1809	1809	1805	1933	2420	2659	2546	2640	2501	1983
5	1857	1795	1833	1809	1795	1928	2433	2638	2513	2657	2255	1978
6	1852	1790	1840	1811	1795	1925	2440	2617	2470	2676	2255	1971
7	1851	1790	1836	1825	1788	1916	2440	2596	2455	2689	2239	1967
8	1849	1777	1825	1844	1787	1909	2439	2586	2407	2716	2171	1963
9	1848	1784	1816	1848	1796	1901	2434	2603	2394	2736	2175	1959
10	1845	1781	1808	1838	1815	1900	2437	2564	2393	2749	2158	1955
11	1845	1784	1795	1825	1832	1907	2443	2541	2407	2755	2143	1950
12	1845	1782	1785	1811	1844	1929	2452	2548	2422	2748	2155	1947
13	1845	1781	1775	1801	1848	1945	2461	2574	2431	2735	2110	1943
14	1843	1778	1772	1791	1851	1961	2485	2605	2436	2715	2100	1940
15	1842	1778	1769	1788	1860	1992	2514	2627	2442	2692	2088	1936
16	1841	1775	1771	1787	1877	2007	2545	2637	2461	2654	2082	1930
17	1839	1772	1772	1785	1888	2020	2575	2635	2461	2621	2074	1928
18	1842	1772	1772	1777	1887	2022	2605	2635	2444	2594	2066	1924
19	1852	1772	1772	1772	1886	2015	2623	2632	2438	2576	2056	1919
20	1836	1783	1772	1764	1932	2007	2635	2636	2437	2573	2051	1916
21	1870	1800	1768	1756	1955	2016	2647	2647	2438	2570	2042	1913
22	1857	1792	1765	1751	1927	2039	2660	2660	2437	2563	2039	1910
23	1858	1795	1760	1739	1906	2081	2675	2666	2442	2546	2036	1906
24	1850	1791	1760	1736	1906	2120	2689	2667	2442	2542	2031	1904
25	1845	1784	1762	1742	1916	2166	2701	2673	2443	2698	2028	1903
26	1834	1783	1770	1759	1913	2239	2714	2675	2454	2680	2025	1900
27	1830	1778	1777	1785	1906	2299	2726	2672	2464	2618	2022	1900
28	1828	1775	1782	1800	1949	2339	2730	2657	2485	2560	2017	1896
29	1831		1782	1804	1986	2360	2729	2647	2511	2517	2011	1893
30	1817		1787	1810	1999	2366	2721	2635	2539	2497	2033	1889
31	1812		1791		1978		2709	2608		2455		1887
Mean	1847	1786	1785	1793	1874	2036	2556	2632	2464	2631	2129	1935
Max	1871	1807	1840	1848	1999	2366	2730	2697	2582	2755	2412	1998
Min	1812	1772	1760	1736	1787	1900	2371	2541	2393	2455	2011	1887

別表 4 - 9

PROFILE

DAILY GAUGE READING FOR 1968 (cm)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1804	1773	1720	1793	1804	1919	2610	2908	2630	2537	2393	1925
2	1808	1788	1718	1815	1836	1962	2645	2894	2649	2537	2351	1919
3	1875	1762	1717	1817	1828	2001	2666	2880	2670	2651	2306	1915
4	1872	1756	1720	1809	1827	2054	2679	2857	2689	2653	2278	1909
5	1868	1750	1726	1794	1825	2117	2692	2822	2705	2648	2237	1905
6	1863	1747	1729	1784	1819	2155	2693	2778	2726	2639	2207	1900
7	1858	1746	1720	1775	1812	2201	2697	2735	2740	2620	2170	1896
8	1855	1743	1721	1775	1804	2223	2708	2703	2756	2613	2152	1891
9	1854	1733	1717	1772	1802	2229	2727	2680	2770	2593	2131	1887
10	1852	1735	1714	1760	1806	2195	2770	2645	2782	2570	2110	1883
11	1849	1735	1716	1752	1816	2161	2782	2608	2794	2532	2092	1879
12	1850	1737	1720	1746	1824	2140	2789	2584	2805	2504	2074	1874
13	1851	1744	1723	1738	1834	2137	2791	2582	2815	2480	2078	1870
14	1847	1743	1725	1735	1839	2174	2792	2613	2827	2467	2045	1866
15	1839	1738	1722	1729	1840	2223	2801	2642	2840	2451	2034	1862
16	1836	1733	1720	1726	1849	2285	2812	2667	2840	2434	2024	1858
17	1833	1732	1717	1726	1855	2343	2830	2713	2846	2416	2015	1854
18	1832	1729	1713	1732	1860	2354	2851	2742	2842	2399	2008	1850
19	1830	1726	1711	1760	1860	2342	2871	2757	2833	2374	2000	1847
20	1827	1726	1711	1820	1873	2332	2883	2767	2813	2348	1992	1843
21	1827	1725	1711	1869	1897	2330	2887	2773	2781	2322	1985	1842
22	1824	1723	1711	1887	1911	2336	2890	2766	2740	2292	1979	1840
23	1815	1728	1711	1884	1913	2327	2892	2749	2698	2270	1972	1835
24	1808	1731	1711	1873	1910	2328	2900	2724	2663	2256	1966	1832
25	1804	1732	1711	1870	1897	2356	2900	2697	2637	2297	1950	1828
26	1801	1729	1714	1877	1888	2410	2904	2671	2620	2423	1936	1825
27	1794	1726	1711	1885	1876	2461	2906	2646	2614	2510	1931	1822
28	1790	1724	1721	1890	1868	2504	2912	2627	2614	2415	1945	1819
29	1785	1722	1737	1899	1864	2536	2915	2610	2633	2402	1935	1816
30	1778		1752	1861	1872	2570	2917	2608	2629	2406	1931	1814
31	1777		1771		1887		2917	2614		2406		1811
Mean	1834	1738	1721	1804	1853	2257	2807	2712	2733	2474	2076	1862
Max	1885	1775	1775	1891	1915	2580	2919	2913	2846	2654	2390	1927
Min	1775	1720	1711	1726	1800	1909	2596	2580	2614	2255	1929	1810

別表 4-10

FROM

DAILY GAUGE READING FOR 1969 (cm)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1808	1747	1718	1693	1679	2034	2578	2798	2771	2200	2071	1864
2	1805	1744	1717	1697	1679	2057	2580	2804	2762	2279	2048	1861
3	1803	1741	1716	1701	1684	2033	2577	2795	2756	2291	2032	1858
4	1801	1738	1715	1707	1691	1959	2371	2709	2742	2303	2019	1855
5	1797	1735	1714	1711	1711	1945	2562	2732	2732	2284	2003	1852
6	1795	1734	1714	1712	1722	1941	2554	2700	2717	2280	1990	1848
7	1793	1733	1713	1709	1732	1922	2546	2678	2714	2253	1986	1844
8	1791	1732	1712	1708	1743	1909	2536	2680	2711	2247	1975	1843
9	1788	1732	1711	1708	1747	1894	2523	2685	2715	2240	1964	1840
10	1787	1731	1710	1712	1746	1896	2502	2687	2720	2235	1955	1836
11	1784	1731	1709	1710	1748	1865	2487	2688	2720	2232	1947	1834
12	1781	1730	1708	1709	1755	1849	2474	2688	2711	2227	1941	1830
13	1778	1730	1708	1708	1751	1838	2479	2691	2693	2261	1936	1829
14	1776	1728	1707	1707	1749	1906	2503	2691	2656	2231	1925	1824
15	1774	1728	1707	1705	1745	1965	2543	2688	2617	2261	1906	1816
16	1772	1727	1706	1704	1742	2012	2577	2681	2583	2245	1894	1814
17	1769	1726	1705	1706	1738	2058	2605	2688	2581	2236	1889	1811
18	1768	1725	1705	1703	1734	2106	2630	2698	2568	2237	1883	1809
19	1765	1725	1704	1698	1734	2152	2656	2708	2545	2246	1879	1807
20	1760	1724	1703	1700	1726	2184	2679	2711	2544	2252	1877	1805
21	1758	1723	1701	1697	1718	2214	2695	2700	2532	2242	1875	1801
22	1758	1722	1700	1690	1711	2303	2702	2688	2521	2217	1874	1796
23	1759	1721	1699	1692	1705	2432	2711	2683	2516	2186	1872	1794
24	1761	1721	1697	1695	1703	2481	2722	2692	2488	2159	1875	1791
25	1760	1720	1695	1694	1702	2507	2735	2708	2450	2131	1884	1787
26	1761	1719	1694	1691	1709	2537	2752	2723	2401	2110	1893	1784
27	1763	1719	1693	1688	1724	2553	2765	2749	2355	2084	1887	1783
28	1760	1718	1692	1687	1748	2561	2781	2756	2321	2081	1879	1778
29	1757		1691	1684	1793	2567	2796	2770	2300	2068	1872	1774
30	1754		1690	1681	1844	2573	2803	2777	2288	2059	1869	1772
31	1752		1689		1971		2798	2779		2051		1767
Mean	1775	1729	1705	1700	1738	2142	2626	2719	2591	2214	1929	1823
Max.	1800	1748	1718	1714	1994	2574	2803	2805	2771	2308	2053	1865
Min.	1750	1718	1689	1681	1679	1847	2473	2676	2286	2048	1869	1766

別表 4-11

PROJE

DAILY GAUGE READING FOR 1970 (cm)

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1766	1711	1669	1718	1835	2010	2478	2825	2431	2545	2344	2014
2	1766	1711	1668	1711	1812	1985	2485	2849	2476	2550	2360	2009
3	1763	1715	1666	1706	1805	1974	2489	2872	2465	2559	2376	2008
4	1761	1715	1664	1705	1802	1977	2490	2888	2487	2565	2392	2002
5	1759	1714	1663	1703	1795	1982	2486	2902	2529	2593	2387	2000
6	1757	1710	1662	1704	1793	1987	2469	2908	2545	2613	2380	1999
7	1755	1706	1660	1742	1798	1985	2449	2910	2550	2629	2353	1994
8	1752	1705	1659	1809	1811	1976	2418	2906	2575	2641	2328	1986
9	1750	1703	1657	1864	1838	1956	2391	2901	2541	2651	2308	1973
10	1747	1703	1654	1886	1855	1946	2371	2891	2494	2649	2292	1964
11	1744	1702	1652	1886	1870	1969	2360	2886	2448	2640	2285	1953
12	1743	1698	1651	1869	1869	2019	2367	2880	2410	2607	2308	1943
13	1742	1695	1649	1852	1855	2077	2404	2871	2399	2571	2319	1934
14	1740	1694	1647	1834	1847	2127	2446	2863	2392	2525	2279	1923
15	1738	1691	1646	1814	1836	2184	2464	2853	2403	2474	2261	1917
16	1734	1690	1646	1795	1831	2228	2475	2857	2425	2424	2268	1910
17	1731	1687	1657	1777	1848	2257	2483	2853	2444	2379	2266	1902
18	1730	1685	1654	1771	1871	2253	2500	2845	2461	2343	2215	1895
19	1730	1682	1671	1773	1884	2245	2527	2830	2457	2303	2200	1888
20	1732	1682	1684	1787	1934	2223	2552	2826	2441	2275	2276	1881
21	1731	1680	1694	1800	1984	2199	2580	2827	2425	2265	2242	1873
22	1729	1679	1703	1800	1994	2165	2603	2789	2420	2285	2213	1867
23	1727	1677	1711	1799	1997	2134	2635	2743	2426	2336	2182	1860
24	1726	1676	1725	1786	1989	2112	2674	2686	2443	2339	2152	1856
25	1725	1674	1742	1774	1990	2114	2721	2628	2464	2288	2121	1851
26	1724	1674	1758	1764	2029	2168	2756	2586	2491	2256	2095	1846
27	1721	1673	1754	1779	2048	2201	2768	2544	2513	2266	2073	1841
28	1719	1671	1739	1802	2076	2289	2778	2504	2518	2308	2056	1837
29	1717		1736	1827	2097	2442	2793	2479	2522	2328	2039	1833
30	1715		1729	1837	2075	2467	2790	2475	2544	2337	2024	1828
31	1713		1724		2042		2802	2480		2326		1824
Mean	1738	1693	1684	1789	1907	2128	2548	2779	2473	2448	2254	1916
Max	1766	1715	1760	1888	2098	2471	2806	2910	2577	2652	2393	2016
Min	1712	1670	1644	1703	1793	1944	2360	2475	2392	2255	2024	1823