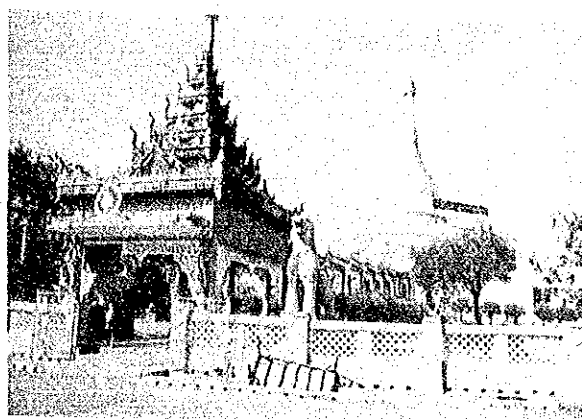


生に一度は必ず仏門に入ることが社会的習慣となっているほどである。その他は回教徒4%、ヒンズー教徒4%、キリスト教徒2%などとなっている。



バゴダ遠景



バゴダ

4-1-7 言語

公用語はビルマ語である。文字もビルマ文字を使用する。ビルマ語は日本語と同系に属するとの説もあり、その語順は日本語と同じである。英語もかなり広く通用する。

ビルマ文字にて「B.P.I.」は「ပီပီအိုင်」と綴る。

4-1-8 独立までの歴史

10世紀頃ヒマラヤ方面から南下してきたビルマ人が北部に王国を築いたのが始まりである。11世紀に至りバガン王朝が全土統一を行い、12世紀頃に最盛期を迎え、数多くの寺院やバゴダが建立された。13世紀元のフビライ汗によりこの王朝が滅ぼされた後に小王国の乱立が続くが、18世紀になりアラウンバヤ王が統一を遂げた。19世紀三度に及ぶ英国との戦いに敗れ、英国の支配下に入ることとなった。第2次大戦中には日本の軍政下に置かれたこともあったが、終戦を迎え民政が復活し、1948年1月4日に英国から完全独立を達成し、1962年3月現政権が成立した。

4-1-9 政体

社会主義連邦共和国

4-1-10 元首

ネ・ウィン大統領(1962年3月就任、1974年3月再選)

4-1-11 政治、経済

社会主義政権樹立以来、深刻な経済危機の中で、軍人社会主義を進めている。1977年の党大会以後経済再建のため、積極的な外国援助の受け入れを決め、それまでの鎖国主義を改め、大きな転換を行なった。

人口の60%が農業に従事しており、経済成長率はマイナスかゼロである。1977～78年の国家予算では、経済成長率6.6%を見込み、2,000万ドルの外国援助を計上しており、原油輸出の設備の整備を計っている。1978年度手持外貨は1億8千万USドル、貿易収支は1億6千万USドルの赤字、貿易外収支は2千万USドルの赤字である。

4-1-12 通貨、金融

ビルマ国の通貨はチャット(Ks)であり、1チャットは100ピアス(P)である。1979年12月20日現在換算率は次の如くである。

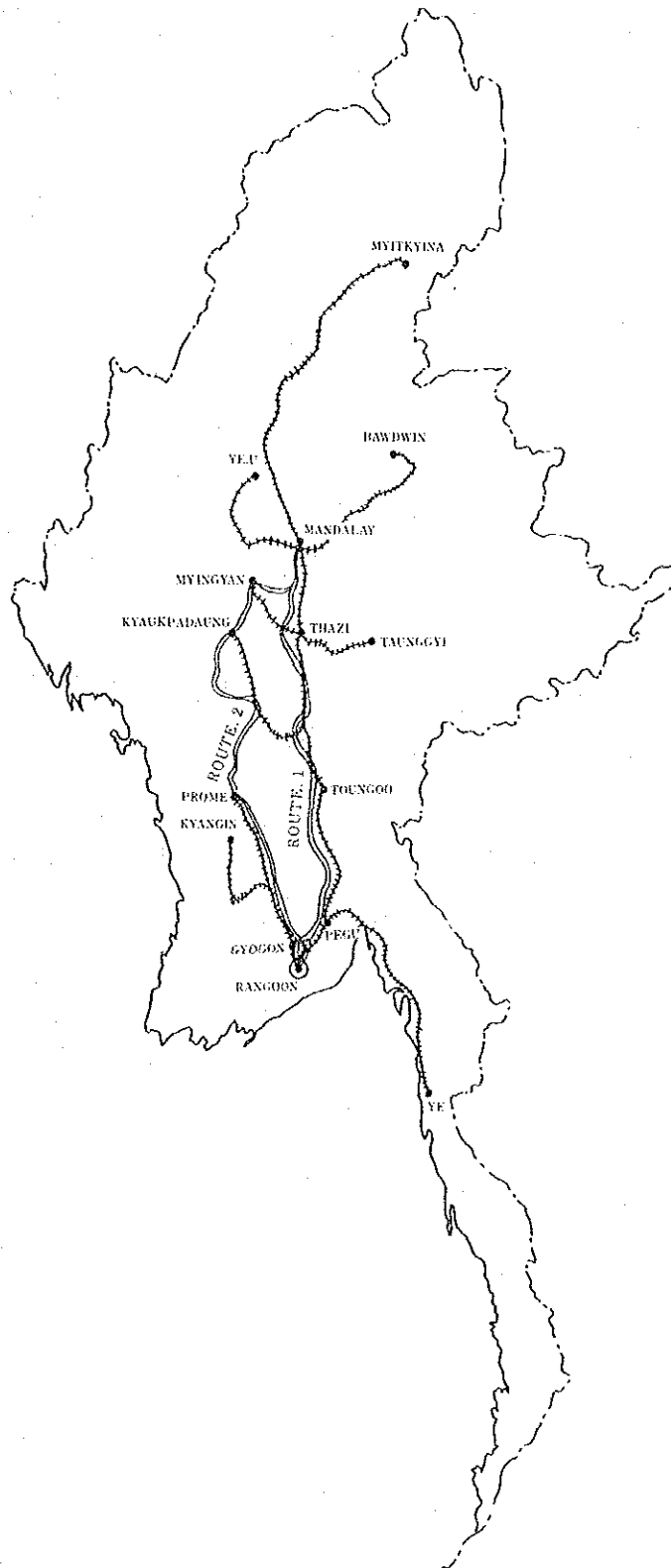
$$1 \text{ チャット (Ks)} = 0.159 \text{ USドル (\$)} = 38.5 \text{ 円 (¥)}$$

外国銀行は進出しておらず、総べて出張所を設けている程度である。

4-1-13 国内交通

鉄道の総延長距離は約3,700kmで、主要幹線はラングーン～マンダレー線(約640km)、ラングーン～モールメン～イエ線(420km)、ラングーン～ブローム線(約270km)、マンダレー～ミナナ線(520km)であり、ディーゼル化が進められている。

道路は全般に発達しておらず、都市およびその周辺部と主要都市間の一部が舗装されている程度である。主な幹線はラングーン～マンダレー間を結ぶ東廻り線と西廻り線の二つがある。道路の長さはビルマ本部8,220km、自治州2,140km、計10,360kmである。河川による輸送は盛んであり、木材の殆ど全部と、輸出米の約40%が水運によっている。



ビルマ国の鉄道及び道路路線図

4-1-14 祝 祭 日

ビルマ国に於ける祝祭日は17日あり次の如くである。

1月 4日	独立記念日
2月12日	連邦記念日
3月 2日	農民の日
3月12日	タバウン満月(年により変る)
3月27日	ビルマ建軍記念日
4月14日	水祭り(年により変る)
~16日	
4月17日	ビルマ新年
5月 1日	メーデー
5月10日	カソン満月(年により変る)
7月 8日	ワソウ満月(年により変る)
7月19日	アルザニ殉難記念日
10月 5日	タディンジュン満月
11月 3日	タザウンダイン火祭(年により変る)
12月18日	カレン祭
12月25日	クリスマス

4-2 ラングーン市の概要

4-2-1 ラングーン(地元名ヤンゴン)市の位置

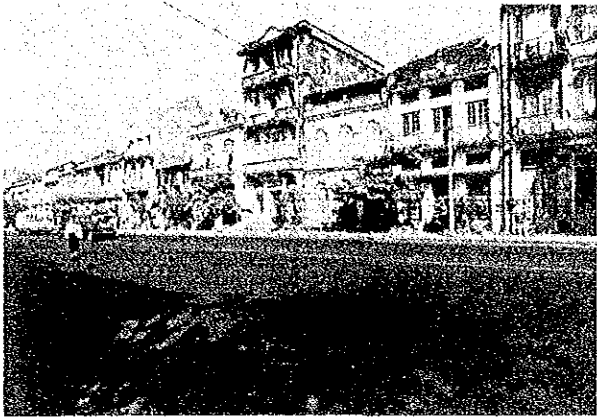
ビルマ国デルタ地帯の南、マルタバン湾に面して位置し、北緯16°、東経96°にある。フライン川、パンフライン川、ベグー川などイラワディ河の多数の分流が存在する。ラングーン市とはビルマ国7管区の一つヤンゴン管区のこと、27の区に分かれている。当研究開発センター予定地のあるジョゴン地区はマヤンゴン区に属している。ラングーン市東北約70kmには古都ベグーがあり、さらに北約560kmには旧王都マングレーがある。

4-2-2 ラングーン市の土地利用

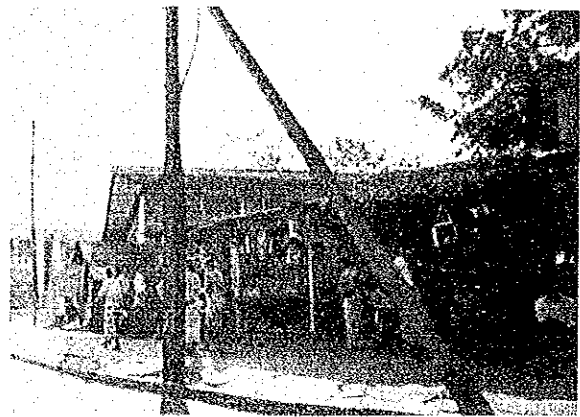
ラングーン市は南の港湾周辺がいわゆる下町であり、古い建物も多く、英国植民地時代にできた西欧風レンガ造の建物が並び、平均4階建程度の建物が多く、商店街、映画館などがあり、都会らしい賑いを見せている。この地区のやや北寄りにラングーン中央駅があり、近くにヴィクト

リア湖がある。ここから北にかけては、高級住宅街、動物園、主な官公庁が並び、二階建以上の建物はまれであり、緑も多く、外国大使館もこの地区へ集まっている。その周辺部はいわゆる郊外であり、市の中心に近いほど高級住宅街が多く周辺部ほど一般住宅が多い。各種の軽工業の工場が点在し、当 B. P. I. もその一つである。近郊のやや西寄りの地区にインヤレーク湖があり、首相官邸などもこの附近にある。

外周部には新しく建設された住宅地区がいくつかある。又、水田、畑なども混在している。ラングーン国際空港はこの地域のほぼ中央に存在している。ビルマ国の政策として一都市への人口集中を防いでいるため、ラングーン市の人口密度は低く、市街地区でも、樹木と空地が多く、静かな街となっている。この緑の間に、黄金のバゴダが各所に点在するのは、非常に印象深いものがある。



ラングーン中心街



ラングーン市内



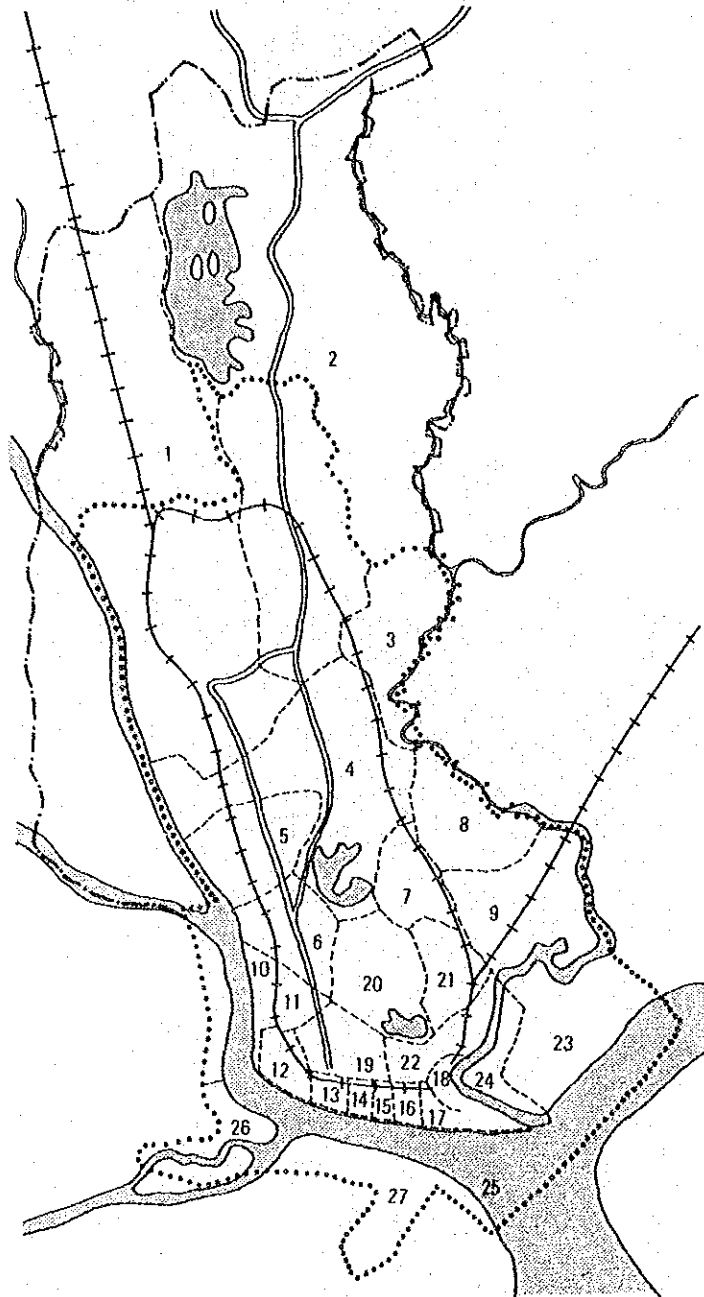
ラングーン市内



ラングーン郊外

ラングーン市区分地図

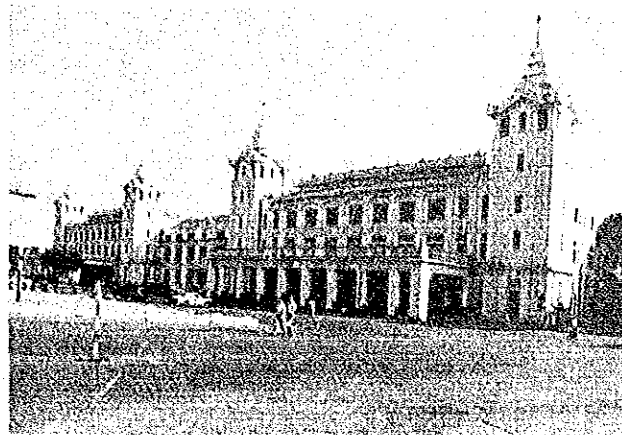
- 1 Insein
- 2 Mingaladon
- 3 North Okkalapa
- 4 Mayangon
- 5 Hlaing
- 6 Kamayut
- 7 Yankin
- 8 South Okkalapa
- 9 Thingangyun
- 10 Kammayut
- 11 Sanchaung
- 12 Ahlone
- 13 Lanmadaw
- 14 Latha
- 15 Papedan
- 16 Kyauktada
- 17 Botataung
- 18 Pazundaung
- 19 Dagon
- 20 Bahan
- 21 Tamwe
- 22 Mingalataungnyunt
- 23 Thaketa
- 24 Dawbon
- 25 Port
- 26 Seikkyi-Kanaungto
- 27 Dala



4-2-3 ラングーン市の交通

ラングーン市民の主要な交通機関はバスによるものであり、縦横にバス路線が走っている。バスの大きさは中型程度であり、非常に混雑して

いる。バスの他にはジープを改良し、5、6人の乗れるタクシーが使われている。自家用車の使用はごく少い。鉄道はビルマ国営鉄道があり、主要幹線はラングーン中央駅より西廻りと東廻りの路線が出ており、あとラングーン市の外周部を廻って、インセインで西廻り線と合流するものがある。当研究開発センター予定地近くのジョゴン駅は、西廻り線のものである。列車の運転間隔は約1時間に1本程度の割合である。道路事情はあまりよくなく、主要道路は舗装されているが、脇道はほとんど未舗装である。交通量はさほど多くなく交通渋滞もあまりない。

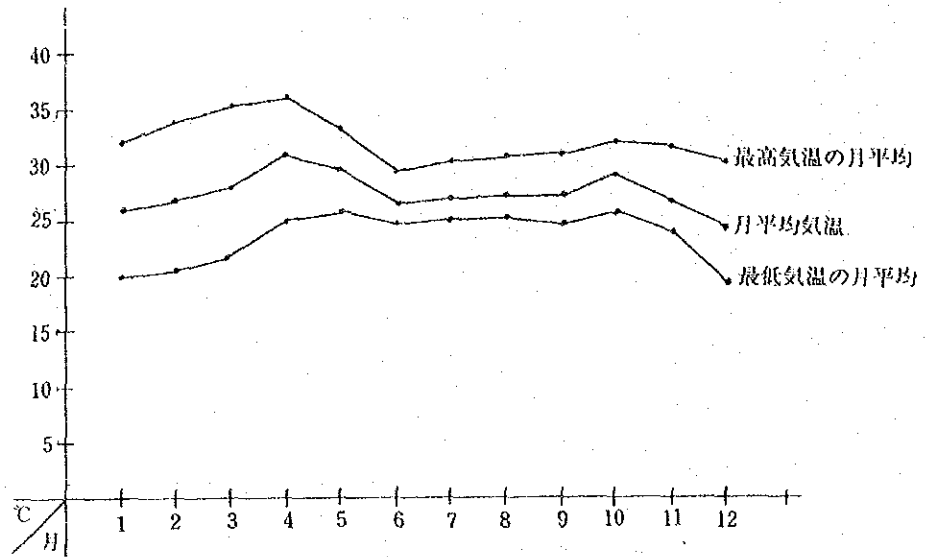


ラングーン中央駅

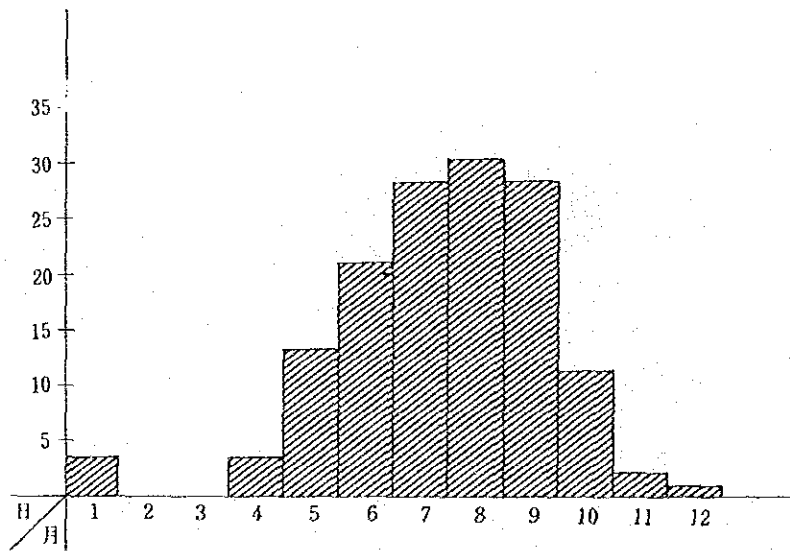
4-2-4 ラングーン市の気候

ラングーン市はビルマ国のモンスーン型地帯に属しているため、冬季乾燥、夏季湿潤型である。乾季は11月より4月頃まで雨季は5月から10月頃までである。乾季には雨はほとんど降らず、雨の日は1ヶ月に1~2日程度でその雨量も月に0.1%ほどである。11月~1月までは気温も平均24℃~27℃と低く一年でもっとも快適な時期であり、3、4、5月は平均28℃~31℃、最高気温が月平均36.1℃と一年でもっとも高温となる。雨季には湿度も高く、74~89%となっている。雨は降る場合には集中的に豪雨が降り、これが丸一日中続くこともある。月平均400~600%程度の多雨である。雨の降らない間も雲が多く、したがって気温は比較的高くならず、26℃~28℃であるが、湿度が高いため、非常に不快な季節となっている。

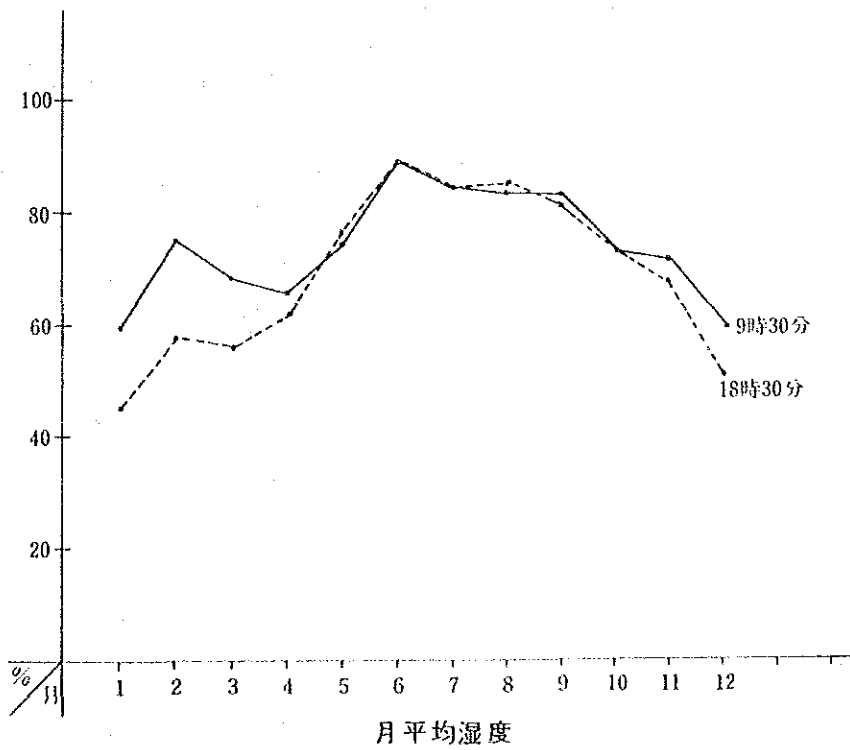
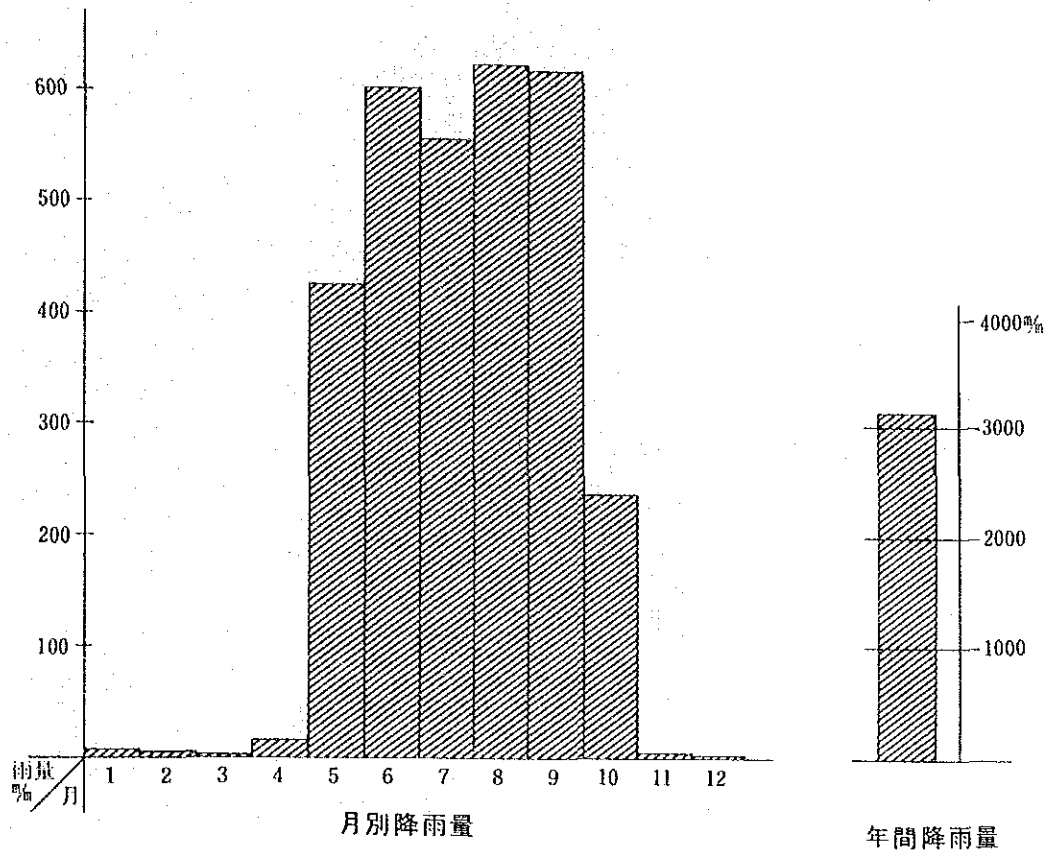
台風の影響はあるが、風はあまり強くなく、雨を大量に降らせる。ラングーン市の季節風は、乾季が内陸より吹く乾いた北東の風、雨季は湿った南西の風が吹く。風速平均2^m/_{sec}程度である。



ラングーン市気温

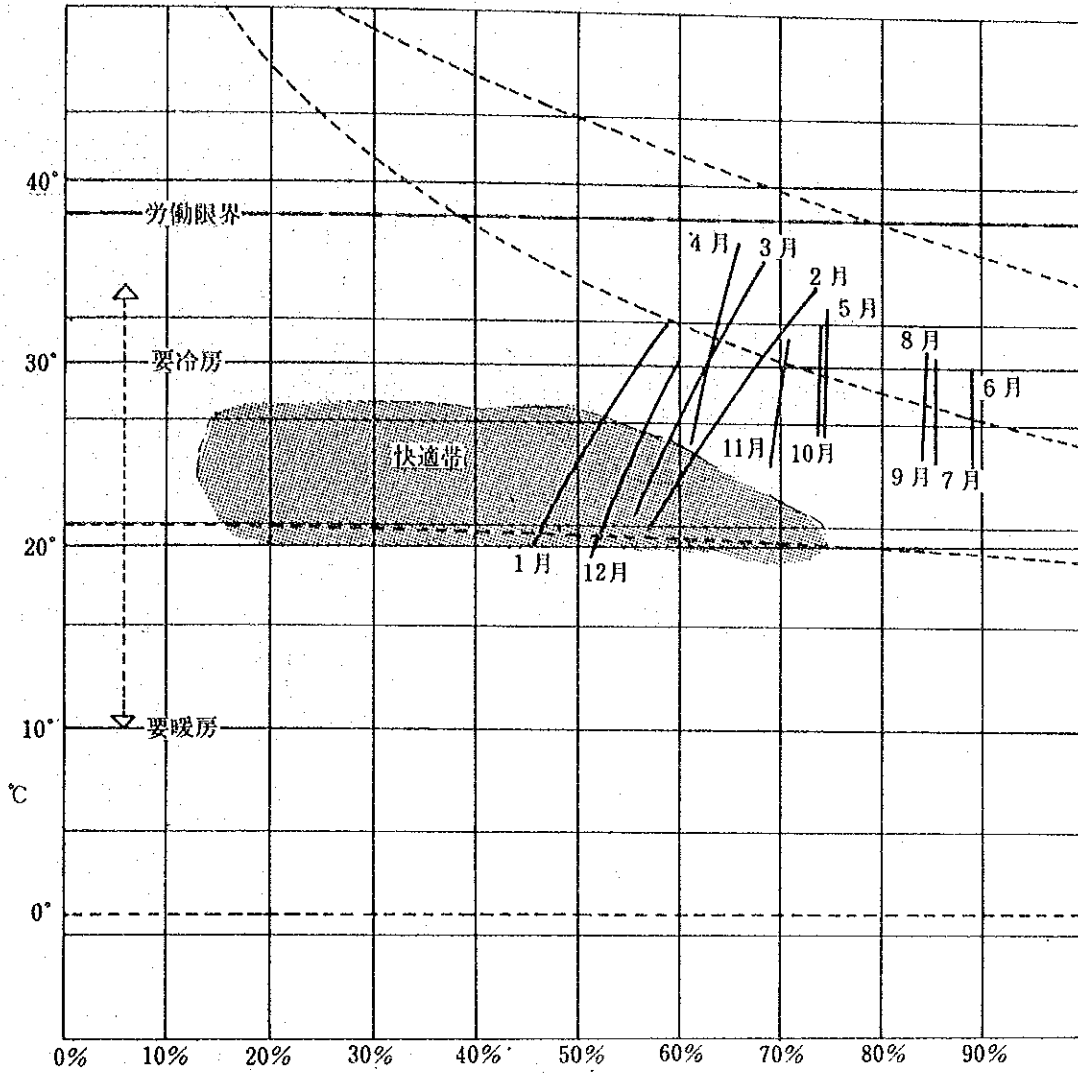


月別雨降り日数
年間 " 140日

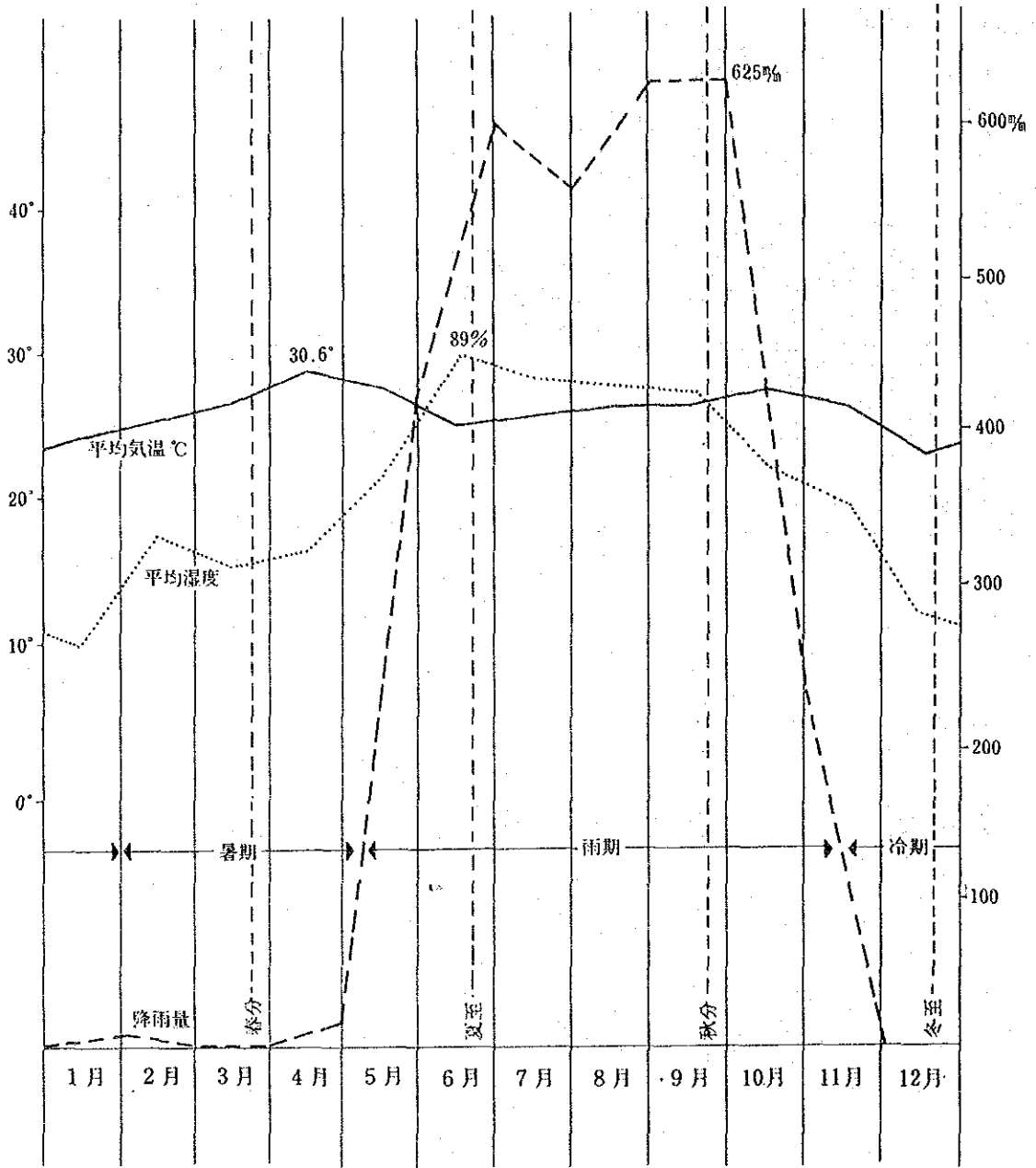


	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1月		2.2						
2月				2.0				
3月					2.1			
4月						2.5		
5月						2.2		
6月						2.0		
7月						2.6		
8月						1.7		
9月						1.8		
10月						2.1		
11月	2.3							
12月	2.5							

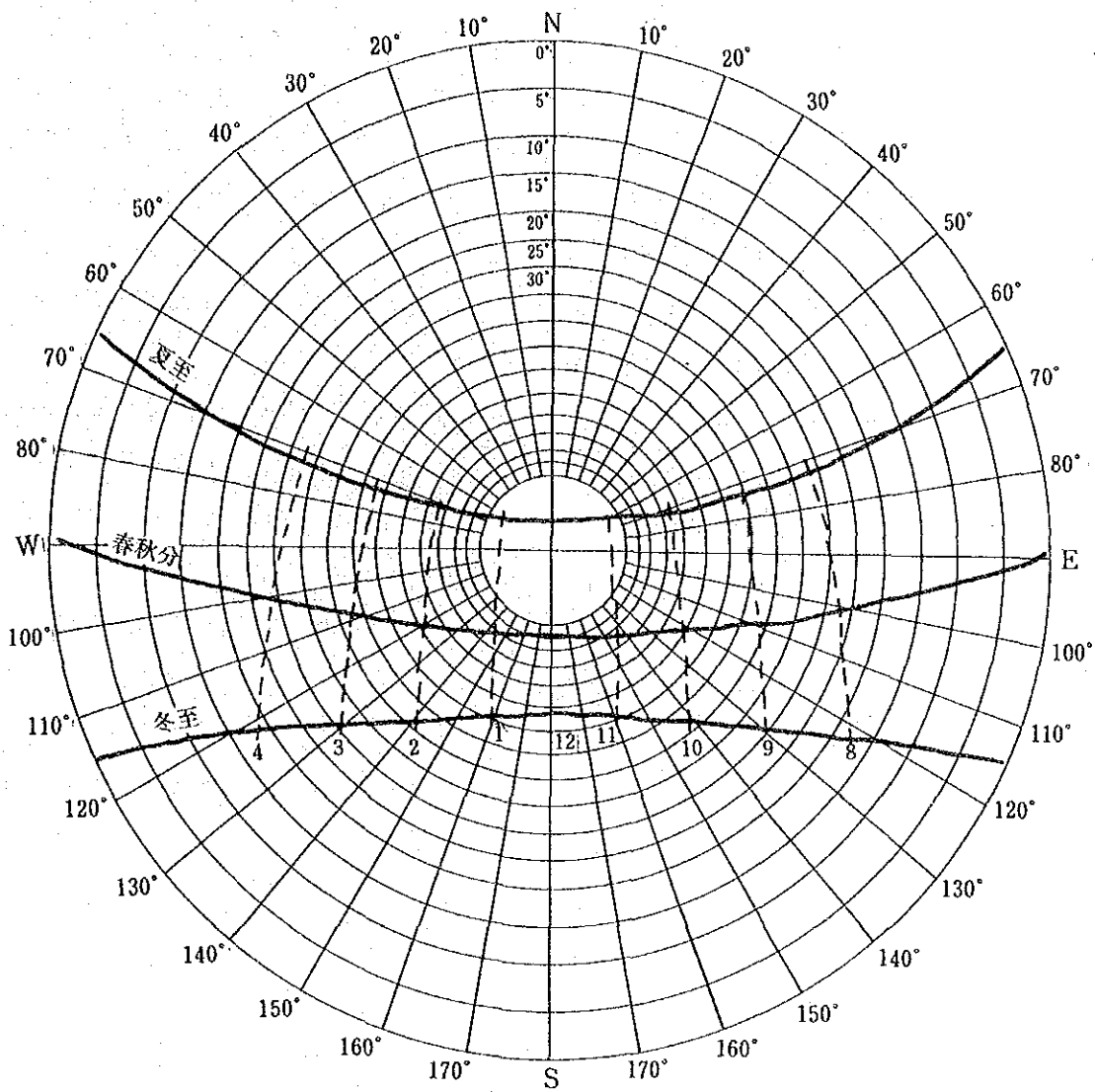
月別風向と速度 (m/sec)



クリモグラフ



気象グラフ



夏至			春秋分			冬至		
時刻	方位	高度	時刻	方位	高度	時刻	方位	高度
12	0° 0'	82° 30'	12	180° 0'	74° 0'	12	180° 0'	50° 30'
11 1	59° 30'	74° 0'	11 1	135° 0'	68° 0'	10 2	142° 30'	40° 30'
10 2	69° 0'	61° 0'	10 2	115° 0'	56° 30'	8 4	122° 30'	19° 30'
8 4	72° 0'	33° 0'	8 4	99° 0'	29° 0'	6:32 5:28	114° 30'	0° 0'
5:28 6:32	65° 30'	0° 0'	6 6	90° 0'	0° 0'			

太陽高度圖

4-2-5 地 震

ビルマ国は西部をインドネシアのスンダ列島付近からヒマラヤに到る欧亚地震帯が縦断し、また同国のほぼ中央を南北に連なるシッタン河流域を中心とした大断層がある。ビルマ国において発生した地震の震源はこの欧亚地震帯に位置するアングマン海、また、シッタン川下流域、そしてビルマ北部の都市マンダレー付近等に集中しているようである(図参照)。

しかしながらビルマ国においては地震に対する観測網がそれほど発達しておらず地震の詳細な資料に乏しい。

1970年9月9日、ビルマ政府が日本国政府に地震学及び地震工学に関する専門家の派遣を要請するきっかけとなった大地震がラングーン一帯を襲い著名なパコダや革命評議会議長のSTATE HOUSEをはじめとした多くの建物に損傷を与えている。

耐震設計を行う場合、地震時の最大地動加速度を想定しなければならないが、今までに入手している資料から判断して、前述のビルマ国政府の要請をうけて、1973年、俵 俊一郎氏を団長とする日本の地震使節団が答申したビルマの耐震設計規準案に依ることが妥当であろうと思われる。その概略は以下の通りである。

ビルマ国耐震規準案 (抜粋)

耐震設計係数 (設計震度)

1. 水平設計震度は下式による。

$$K_h = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot k$$

ここで

K_h : 設計震度

h_0 : 標準設計震度 (= 0.1)

n_1 : 地震地域係数 (図の領域において表による)

n_2 : 地盤種別係数 (表による)

n_3 : 重要度 (用途) 係数 (表による)

2. 上下動震度は一般には0としてよい。

地震地域係数表

地 域	n_1
A	1.0
B	0.7

地盤種別係数表

分類	地盤条件	n_2
1.	(1) 第3記層あるいはそれより古い地層 (以下岩盤とする) (2) 岩盤上10m以内の層厚の洪積層	0.9
2.	(1) 岩盤上10m以上の層厚の洪積層 (2) " " 以内の " の沖積層	1.0
3.	10m以内の層厚の沖積層	1.1
4.	上記以外の層	1.2

重要度(用途)係数表

建物用途	n_3
公共建築	1.3
ダ ム	1.5
橋 梁	1.0
港湾構築物	1.0

この規準案に当研究開発センターの建物の場合をあてはめてみると

$$n_1 = 1.0 \quad (\text{領域 A})$$

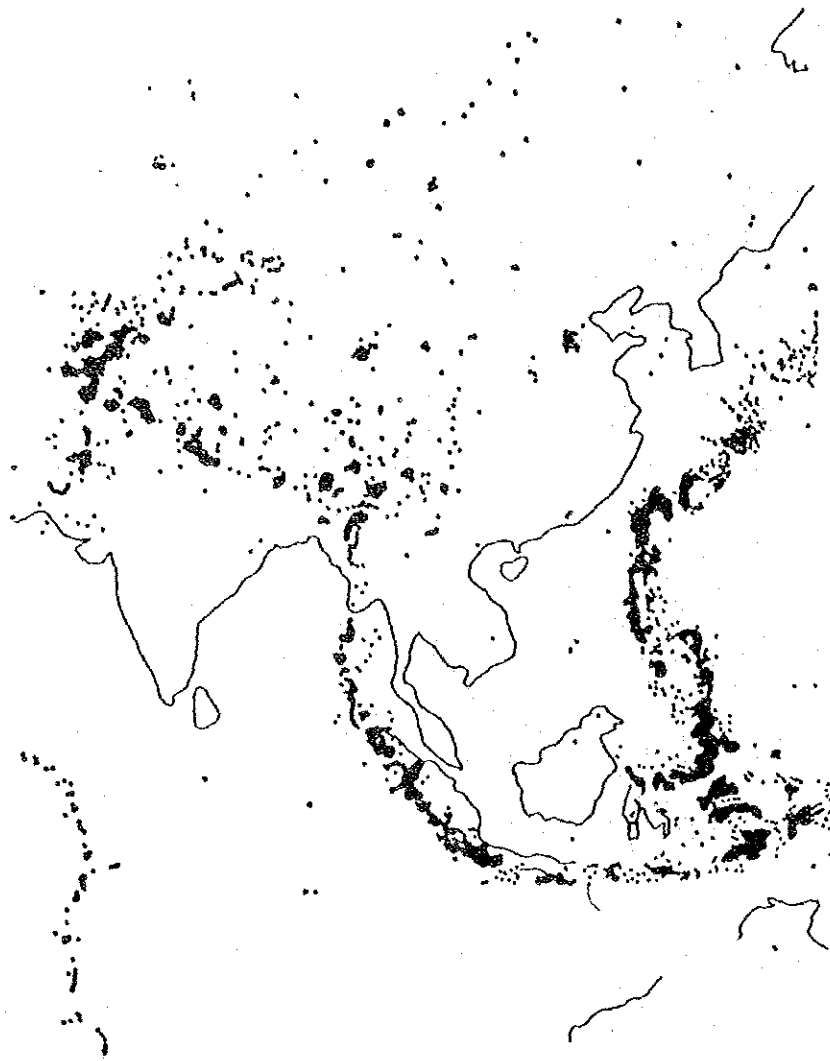
$$n_2 = 1.1 \quad (\text{グループ 3})$$

$$n_3 = 1.3 \quad (\text{公共建築})$$

として

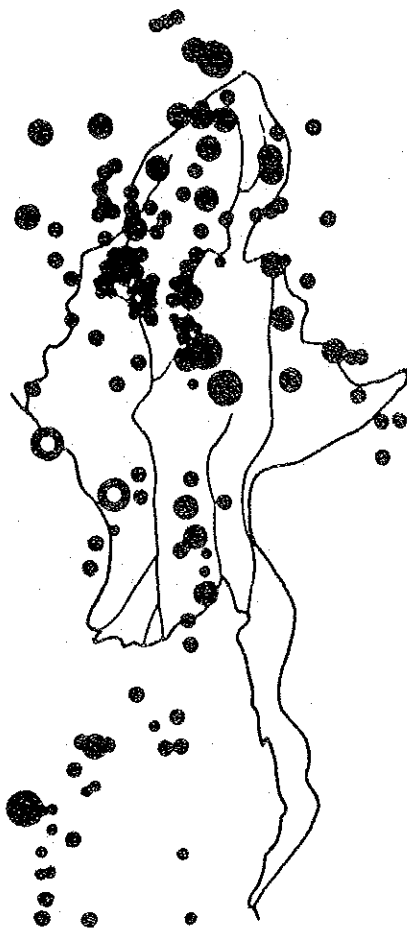
$$\begin{aligned} K_h &= n_1 \times n_2 \times n_3 \times k \\ &= 1.0 \times 1.1 \times 1.3 \times 0.1 = 0.143 \end{aligned}$$

となり設計用としては $k = 0.15$ を採用して十分であろう。これは地動の加速度を150ガルと考えたことに等しい。

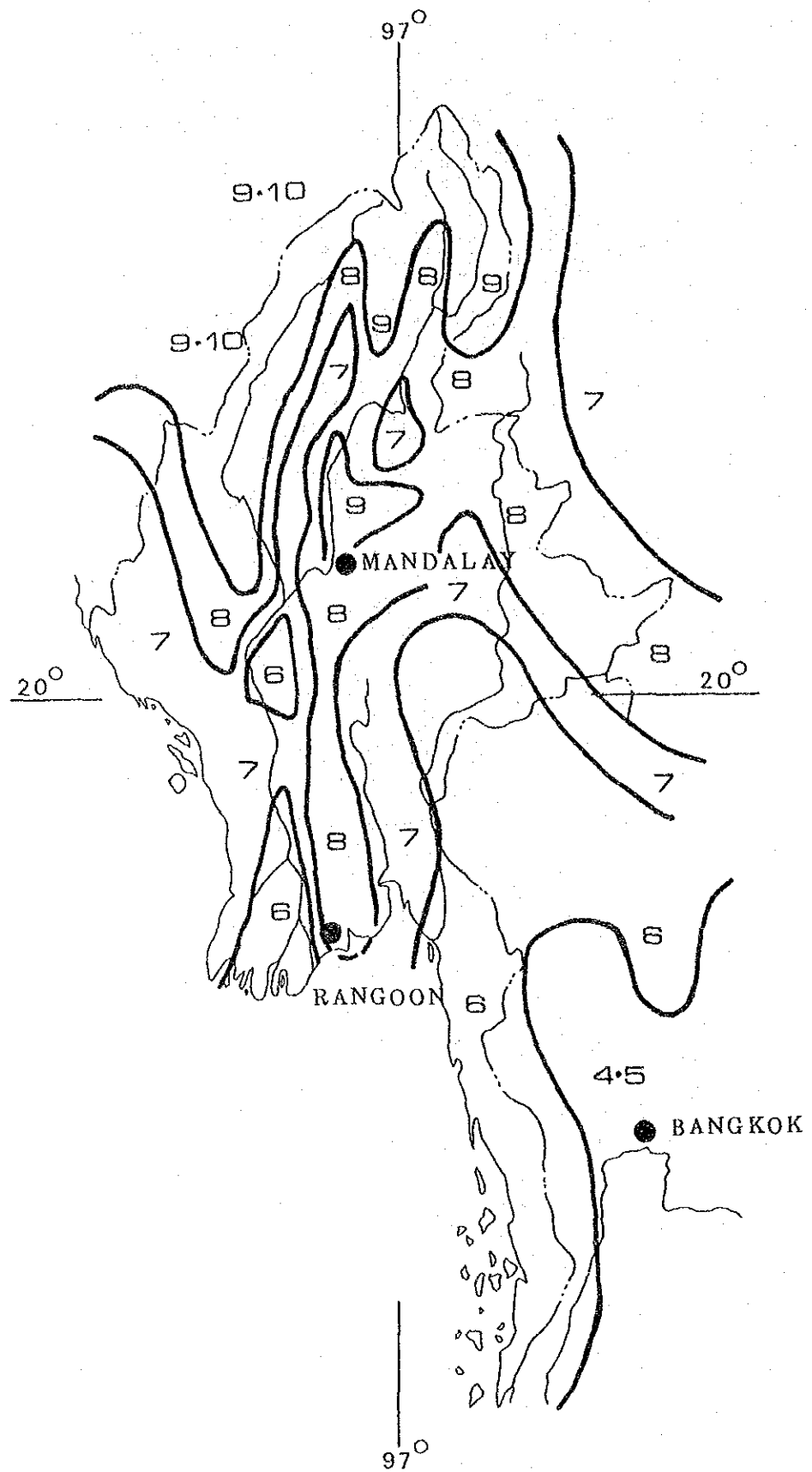


東南アジア地震震源深度分布図
(1961~1967・深度0-100Km)

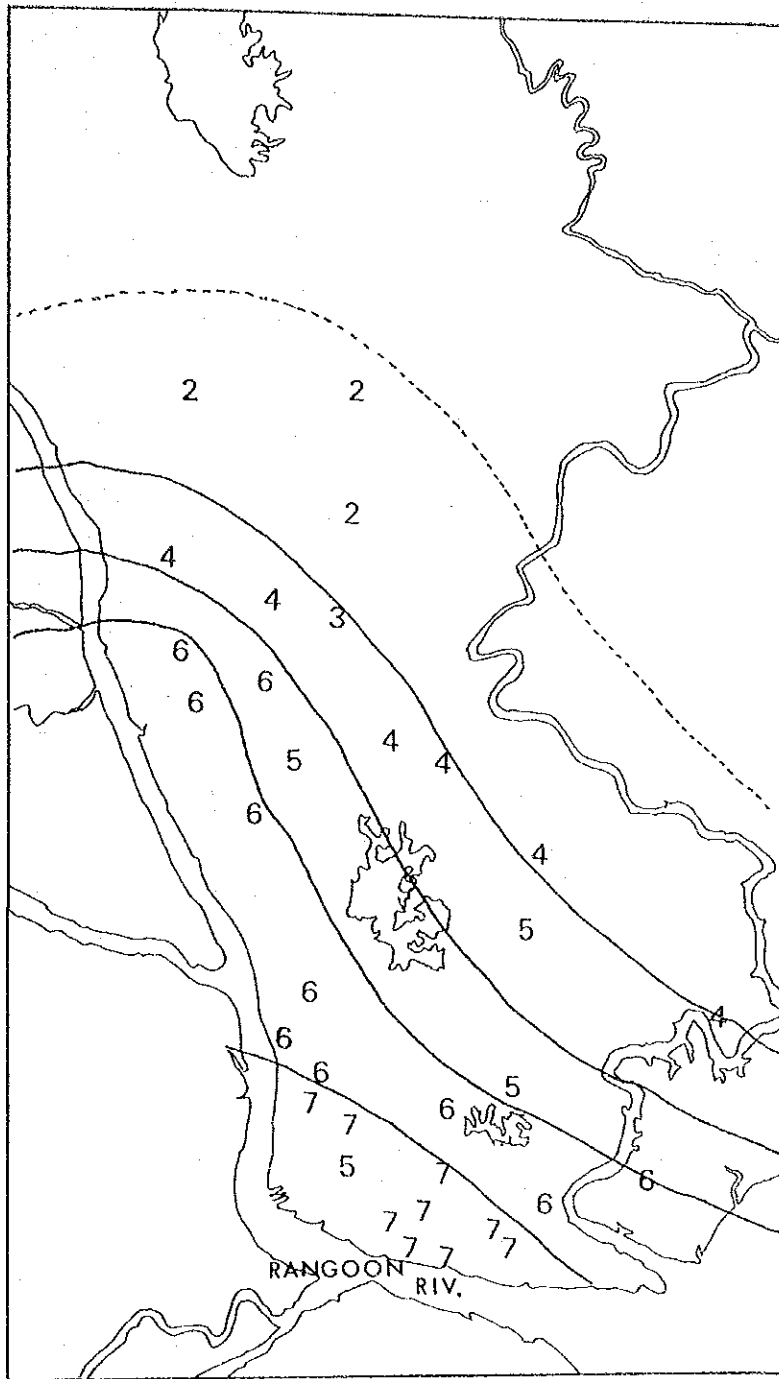
- Seight
- Mederate
- Strong
- Very strong
- Epicenter not certain



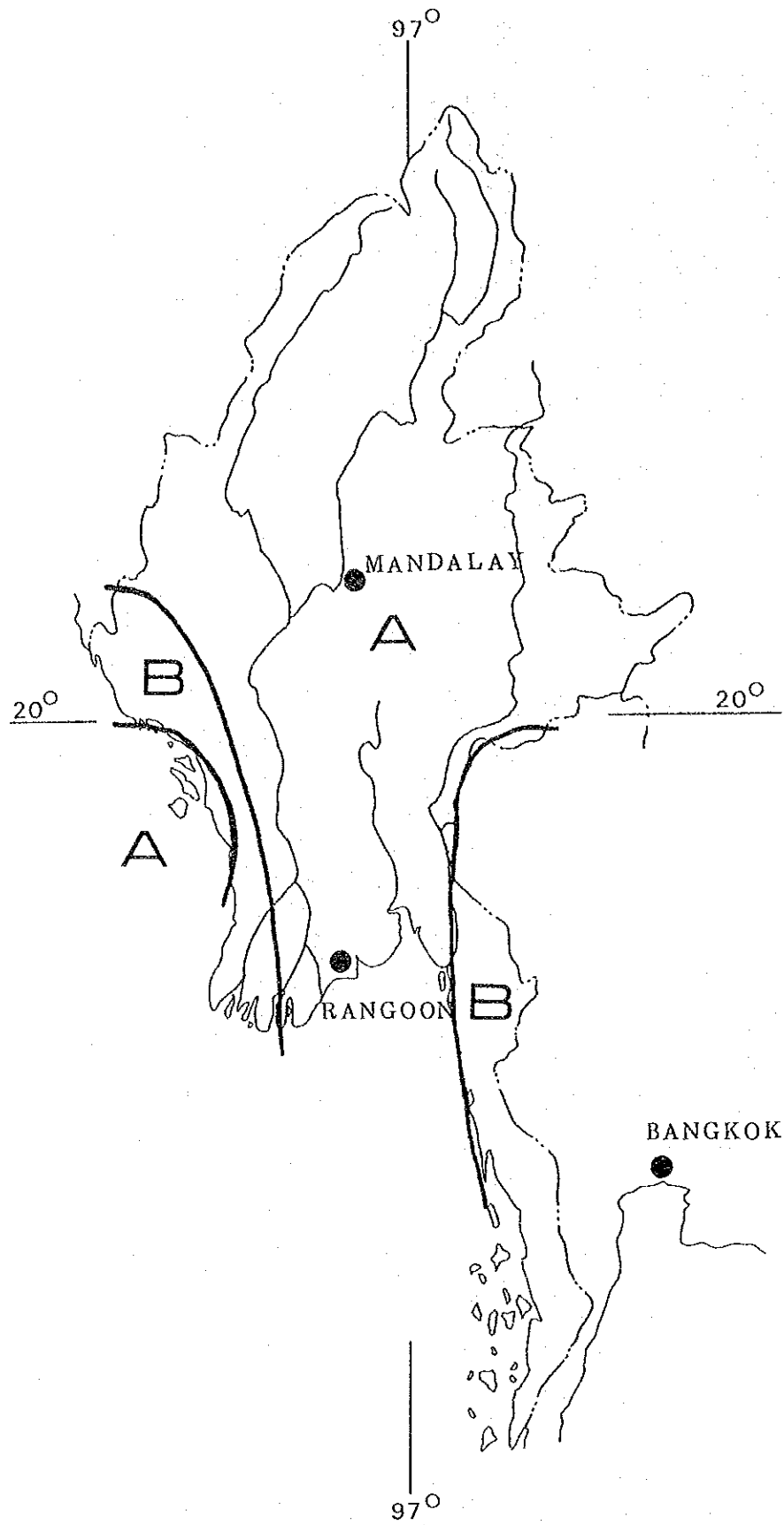
ビルマの震源地分布図



ビルマの地震震度階分布図



1970年ラングーン地震における震度階分布



ビルマにおける地震の領域区分地図

4-3 建設界の概要

ビルマ国に於いては、建設工事は総べて建設公社にて行なわれている。これは、建設大臣に直屬し、建設事業に関する重要な政策を決定する建設評議会 (CONSTRUCTION COUNCIL 日本建設省に当る) の下にある局の一つである。

局は全部で3つあり、住宅局 (HOUSING DEPARTMENT) 建設公社 (CONSTRUCTION CORPORATION)、石材公社 (QUARRY CORPORATION) である。建設公社は最大の組織である。これの関係する業務範囲は建築、土木に及び、測量、地盤調査、計画、設計、施工、設備関係の設計、施工、資材の調達、建設機械の調達と維持管理、労働者の確保、竣工建物のメンテナンスを担当する。内部組織は、計画局、道路橋梁局、工事局に分れ、計画局には計画、建築、調査、測量、衛生設備、機械設備、電気、積算の7セクションがある。工事局には、14の地方建設局が各地にある。大規模な工事の場合には単独の建設事務所が道路橋梁局の下に置かれる。

この他市町単位に約340の下部機関が置かれている。建設公社の建築に関する年間の工事高は平均5~6百万Ksであり、件数にして主要なもので約600件を数える。

建設公社常雇の建設労働者は1万5,000人~1万7,000人であり、他は臨時雇となる。又営繕関係の常雇労働者は3,900人程いる。建築の設計人員は意匠、構造、設備、電気を含め200人にのぼる。

4-4 建設工事の実態

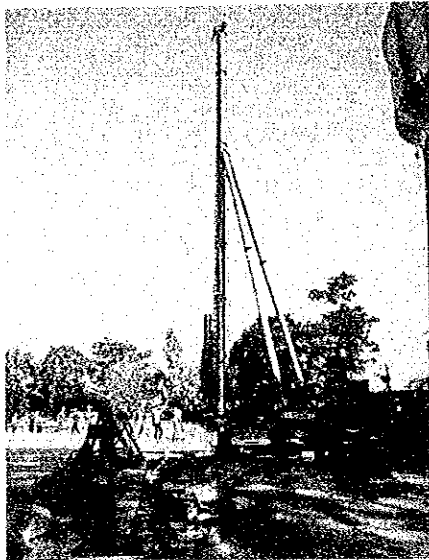
ラングーン市に於いて調査した数ヶ所の工事現場と散見した多くの工事の現況により、ビルマ国に於ける施工法をまとめると概略以下のようになる。ビルマ国には高層建築物は殆ど建設されていない。高いもので5、6階止まりであり、一般的には4階建までが多い。最近の建物の躯体は鉄筋コンクリートラーメン構造にレンガブロックを帳壁に使用したものが多く、2階建程度の建物はレンガ造が多い。一般住宅は木造又はレンガ造が多いが、最近では鉄筋コンクリート造のものも増えている。住宅は2階建も多い。鉄骨造の建物は非常に少ない。ビルマ国での工事の問題となるのは、工期である。これは建設用資材の供給が非常に不安定であり、しかも労働者に意欲がないためと、雨季の影響によるもので、最低18

ヶ月は必要とされる。

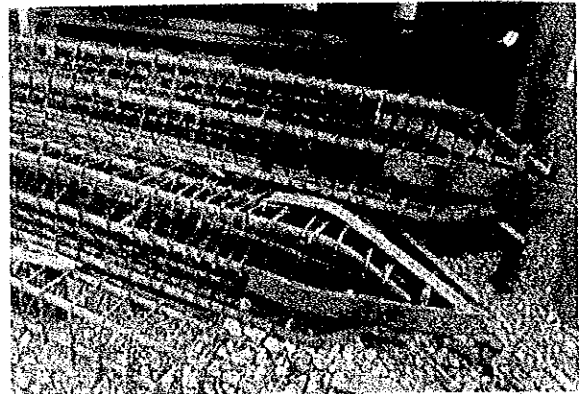
4-4-1 土工事、地業工事、杭工事

ラングーン市はイラワディ河等のデルタ地帯にあるため、その地層はシルト及び粘土層、その下に密なシルト層となっており、又常水面は雨季と乾季ではかなり差があるが、ほぼ3m~1mとなっている。現地では、土工事は乾季に行うことが必定とされている。根伐工事の場合には土留めはあまり行われず、オープンカット工法が多い。これは、乾季には崩れにくい土質であり、しかも建設工事が非常に広い敷地内で行われることが多く、さらに良質な土留め用資材が入手出来ないことにもよる。

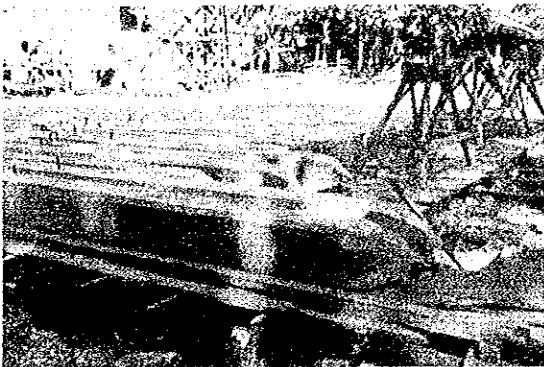
杭は既製杭はなく、総べて現場にて製作されるため、特に規格はないが、標準品としては300%×300%、350%×350%、400%×400%の角型断面をしており、長さは15m迄となっている。支持力



杭打作業



杭鉄筋



完成した現場製作杭



割栗用碎石

は 30 ton/1本位までである。杭打工事はディーゼルハンマーの杭打機によっている。市内の騒音規制等はまったくない。

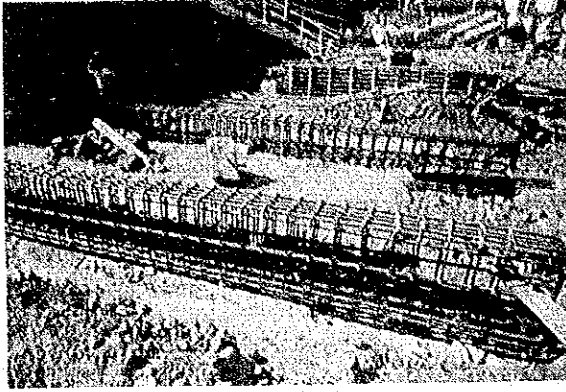
地業工事は一般にはレンガブロックを砕いたものを使用し、砕石は高価なためあまり使用されない。しかし品質は砕石が安定している。敷砂利のみの場合もかなり多い。杭を使用する建物は5、6階建の建物であり、低層のものは150%~300%の厚さに砂利又はレンガブロックの砕石地業を行って基礎を乗せている。この設計耐圧強度は一般的に $1,000 \text{ トン/㎡}$ (48.8 ton/m^2) としている。

4-4-2 鉄筋工事

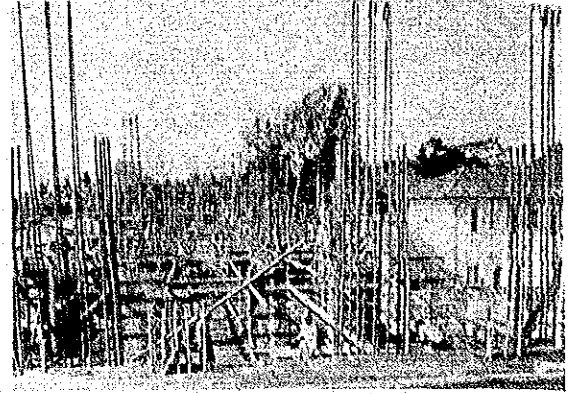
ビルマ国では鉄筋は自国生産されている。種別は丸筋のみで異形鉄筋はない。降伏強度は $36,000 \text{ lb/in}^2$ ($2,531 \text{ kg/cm}^2$) 以上で JIS 規格の SD-30 にほぼ等しい。設計許容応力度としては $1,8000 \text{ lb/in}^2$ ($1,266 \text{ kg/m}^2$) を用いている。使用されている鉄筋の径は 6%~32% ϕ で日本で製造されている径とほぼ同じであり、長さは 12 m 迄である。鉄筋の加工は現場で行われるが、組立と共に施工はかなり信頼性の高いものである。溶接はいつさい行われていない。柱梁等の主筋は 19~25% ϕ が多く、フープ筋は 6~9% ϕ が多く使用されている。なおビルマ国産の鉄筋は高価であるとともに、生産量が不足がちであり、さらに硫黄分の多いものであるため、輸入品の方が安く、品質も良いとされている。鉄筋の最小被り厚さは主筋の表面より、下記の値をとるよう建設会社では定めている。

床	$1/2''$	(12.7 #) 又は鉄筋径
梁	1'	(25.4 #) 又は "
柱	$1 1/2''$	(38.1 #) 又は "
基礎	3''	(76.2 #)

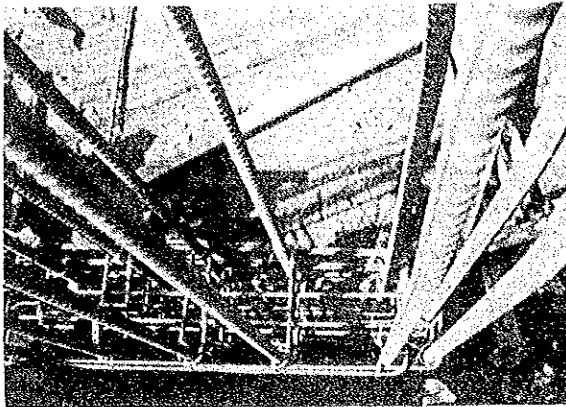
又帯筋の間隔は 9% ϕ 又は D 10 使用の場合 150% が最小と規定されている。



基礎配筋



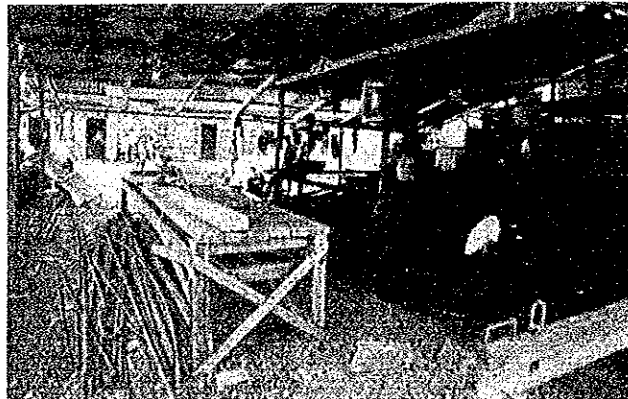
軀體配筋



柱配筋



鉄筋置場



鉄筋加工場

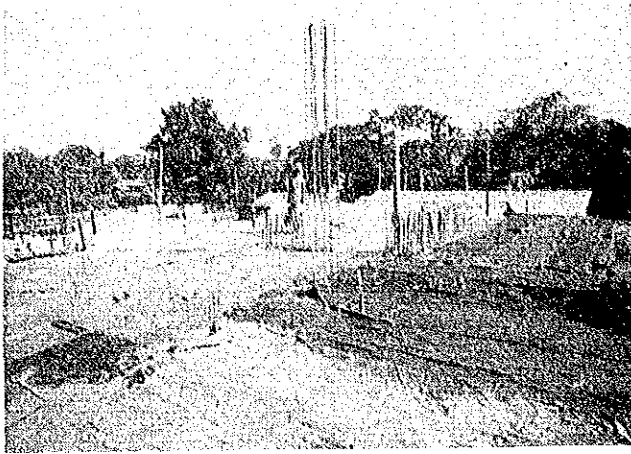
4-4-3 コンクリート工事

セメントは殆ど国内で生産されている。品質はイギリス規格 BSS-12 に基づいている普通ポルトランドセメントである。

生産はセメント公社 (CEMENT CORPORATION) で行なうが、供給能力が充分でなく、一定期間内に必要量を確保することが非常に困難であり、このため建設工期が大巾に遅れることがよくある。

資材は川砂利、川砂が主であり、砂利の径は $3/4"$ (18%) を標準とする。碎石も使用される。

コンクリートの供給は、生コンクリート (レディミックスコンクリート) 工場はなく、総べて現場内へミキサーを据付け、現場練りを行なっている。現場用パッチャープラントは建設公社で所有するものは国会議事堂建設工事に使用しているもの一基である。コンクリート調合比はセメント：砂：砂利の比が 1：2：4 が一般鉄筋コンクリート用であり、タンク類用は 1：1 $\frac{1}{2}$ ：3 軽微な構築物用は 1：3：6 が用いられる。AE 剤等の混和剤は使用されない。コンクリート圧縮強度は英国スタンダード BSS-12 によっており、4 週強度で 2250 Psi (185 kg/cm²) が一般的に使用されるが、設計強度としては 180 kg/cm² を採用している。スランブは 10 cm ~ 15 cm が多く、コンクリート打設は人力に頼っており、ポンプ打はない。コンクリートミキサーの能力は大きいもので 60 m³/1 日 小さなもので 40 m³/1 日 程度である。運搬はカート又は容器を頭上にのせる方法であり、ミキサー一台当りの打設能力はカート運搬の場合で 2 ~ 3 m³/時 容器によるもので 0.5 ~ 1 m³/時 である。強度管理はコンクリート打設時にそのコンクリートからテストピースを採り、3 日、7 日、28 日後に各々圧縮試験をしている。この試験を行うのは建設公社の建築研究所であり、BSS-12 に基づき試験を行なっている。



コンクリート打設後養生



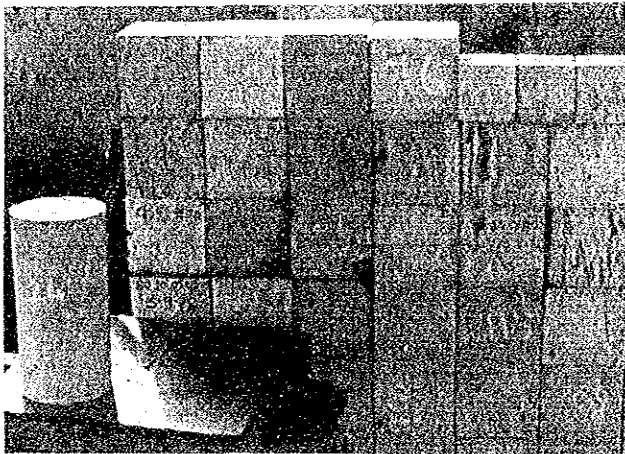
コンクリートミキサー



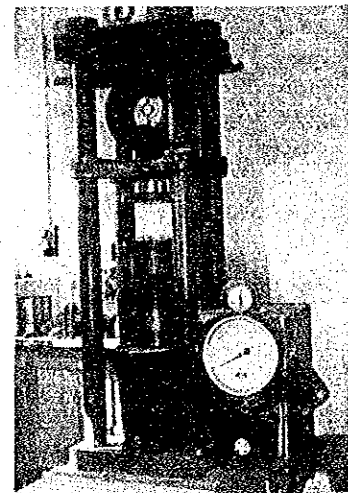
コンクリート用砂利



コンクリート用砂



コンクリートテストピース

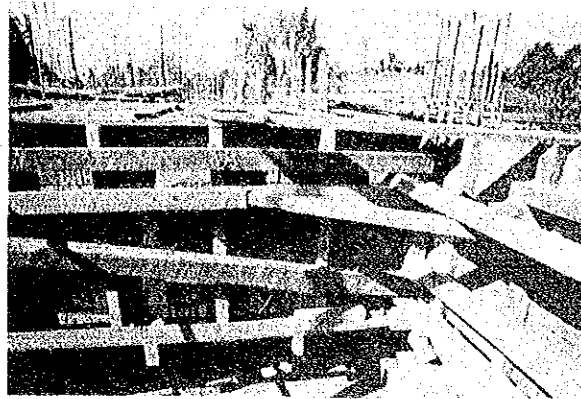


コンクリート圧縮試験機

4-4-4 型 枠 工 事

せき板は木製がほとんどである。使用材はジャングルウッド（JUNGLE WOOD）と称する材で厚さ20%程度である。

ベニヤ型枠も使用されることもあるが、コンクリート打放しは全く行われぬ。サポートは木材がほとんどで、12~15cm角のものを使用している。棧木等も木材が多く、総べて釘打止めとしている。



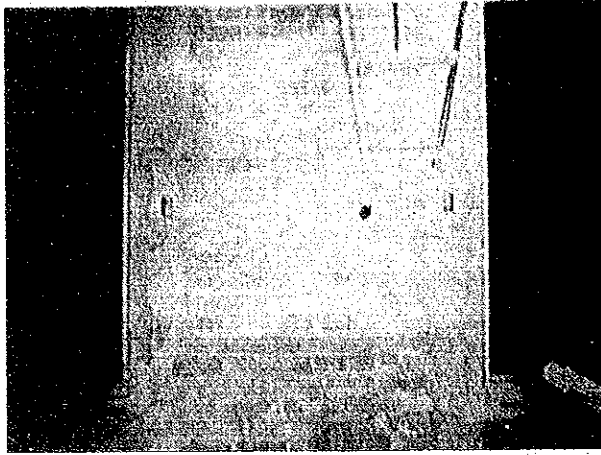
型 枠

4-4-5 鉄 骨 工 事

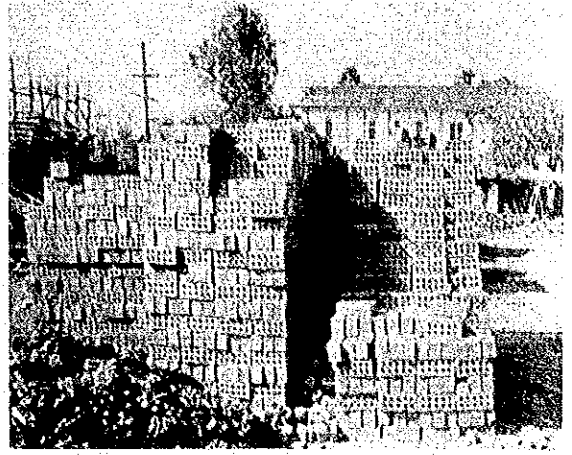
鉄骨は製造されておらず、総べて輸入に頼っている。したがって鉄骨造はごく限られた施設に使用されているのみである。建方に当っては、鳶職に該当する者はなく大工が代行している。継手の溶接は行われず、ボルト締めならば可能であるが、特殊ボルトの場合には工具がない。

4-4-6 組 積 工 事

ビルマ国ではレンガが盛んであり、その施工例が非常に多く、この歴史も古く、バゴダ及び仏教寺院等の文化財的建物もレンガ造が多い。現在使用されるものではレンガブロックが多く、寸法は240%×90%×厚さ150%で中空となっている。主に壁、擁壁などに使用される。



レンガ壁



レンガ

4-4-7 屋根工事

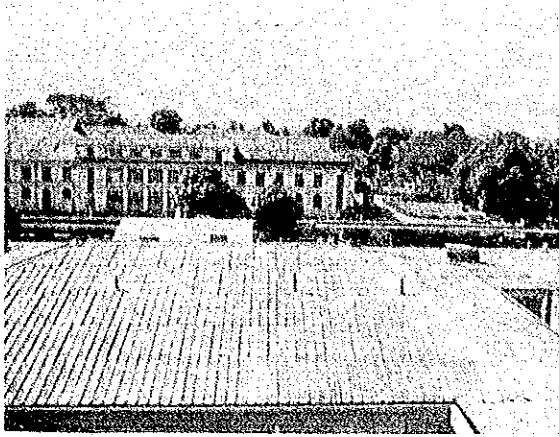
ラングーン市では、躯体は鉄筋コンクリート造でも陸屋根状のものは少く、石綿スレート葺、波型鉄板葺、カラーセメント葺などが多い。鉄筋コンクリート造の躯体の上に木造小屋組を施し、これに上記の仕上を行う。小屋組に使用する木材はピンカード(PYINKADO)が多い。これは小屋組の空間による断熱効果と、必然的につく勾配が集中豪雨に対し有効であるためと、陸屋根の場合に良質な耐熱性のある防水材がないことによる。雨季の雨は集中的であり、しとしと降ることはまれなことから軒樋は設けてもあまり用をなさない。特に内樋は絶対に避けるべきである。一般民家にはコケラ葺き又はニッパヤシの葉を葺いたものも見られる。



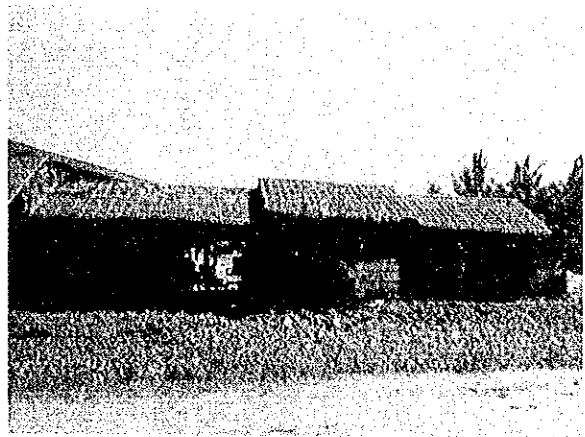
亜鉛鉄板屋根



カラーセメント屋根



スレート屋根



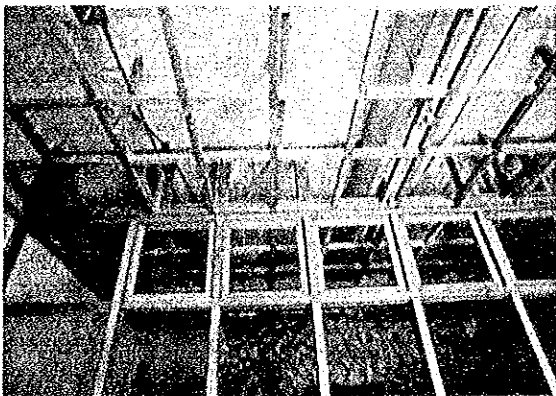
ニッパヤン葉屋根

4-4-8 木 工 事

木材はビルマ国の主要な輸出品目であり、材種も豊富であるが建設用資材としては次のものが用いられている。これらは、白蟻の害に強いものであるが、絶対に安心できるものはチークのみであるため、建具、造作などはチークが多く、壁、天井下地材にまでチークを用いることもあるほどである。

ピンカド(PYINKADO)	構造材用	建具材用非常に堅い
パドック(PADAUK)	構造材用	あまり用いない
チーク (TEAK)	仕上材用	
インカンイン(IN/KANYIN)	仮 枠 用	

これら木材の物理的性質は次頁の如くである。



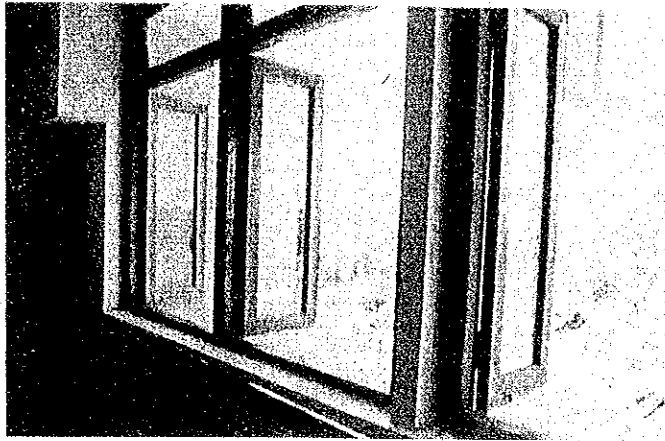
木造天井下地及び壁下地



木 材

木材の許容応力度表 (Kg/cm²)

材 種	PYINKADO	TEAK	PADAUK	IN/KANYIN
縁 曲 げ 応 力 度	175.8	140.6	175.8	105.5
織維方向のせん断応力度	16.9	8.4	12.3	9.1
軸 圧 縮 応 力 度	133.6	84.4	119.5	53.4
曲 げ 応 力 度	133.6	84.4	119.5	53.4
織維方向に直角の圧縮応力度	68.2	31.6	73.8	28.12
織維方向の引張応力度(欠点材の場合)	112.5	67.5	94.9	42.9
織維方向の引張応力度(応力集中の場合)	133.6	84.4	119.5	53.4
織維方向に直角の引張応力度	4.2	2.8	4.2	4.2
ヤ ン グ 係 数	1.4×10 ⁵	1.01×10 ⁵	1.16×10 ⁵	0.91×10 ⁵
主 な 使 用 目 的	構 造 用 材	造 作 材		型 枠 用 材



木製窓枠

4-4-9 内 装 材

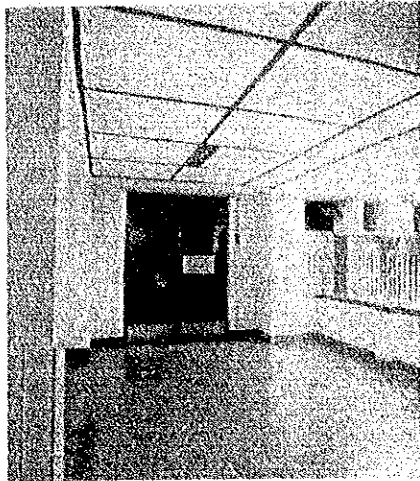
床材としては、モルタルの鍍押エが大部分であり、程度の高い室内は現場研テラゾー（日本国内の人造石研出しに近い）又はテラゾータイル貼が用いられている。一部にはチークの寄木貼も見られる。ビニールタイル、カーベットの類は総べて輸入品であり、例は少ない。壁材はレンガ積にモルタル塗刷毛引仕上の上ペイント仕上が多い。この場合のモルタルはかなり砂の多いもので、時間をかけてていねいに施工するため、竣工後の亀裂は殆ど見られない。金鍍仕上もかなりあるが、刷毛引仕上がもっとも一般的である。合板、ボード類による間仕切壁は少ない。天井はほとんどがスラブ下へモルタル直塗仕上であり、貼天井は少ない。天井高は非常に高いのが一般的であり、これは酷暑と多湿期が繰り返される気候に適したものと云えよう。貼天井も少しは実例があるが、施工精度はあまり良好とは云えない。仕上材は石綿板が多く合板類はない。高級なものではチークの縁甲板貼もある。



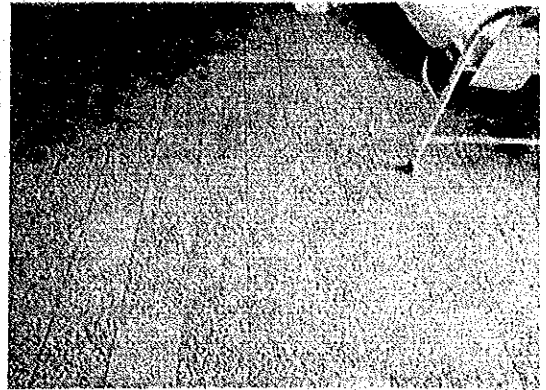
縁甲板貼天井，木製扉



木製間仕切，石綿板天井



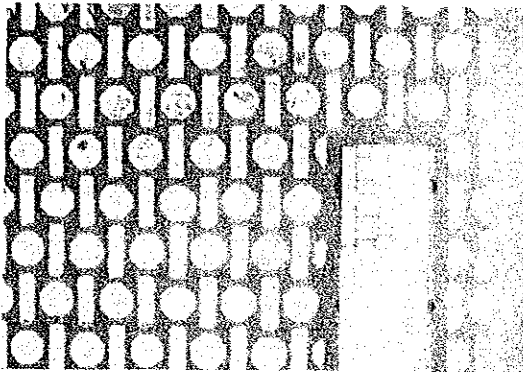
石綿板天井，モルタル壁，テラゾー床



テラゾータイル床

4-4-10 外装工事

外壁はレンガブロック積にモルタル塗りの上にペイント仕上又はレンガ化粧積のままが殆どであり、これ以外のものは少ない。開口部には建具のない場合も多く、防盜用と思われる様々なデザインの鉄製グリルが入っており、これが南国的雰囲気醸し出している。建具のある場合には木製が大部分であり、鉄製のものは少なく、アルミサッシュは極端に少ない。



スチールグリル



スチールグリル

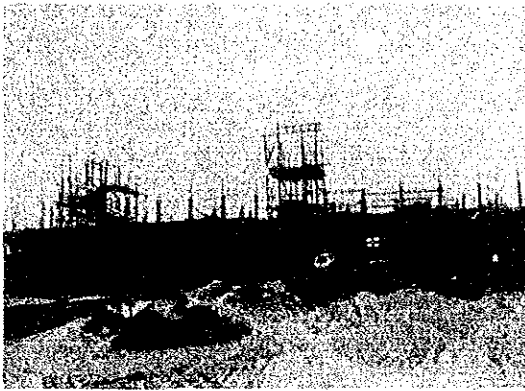


コンクリートルーバー

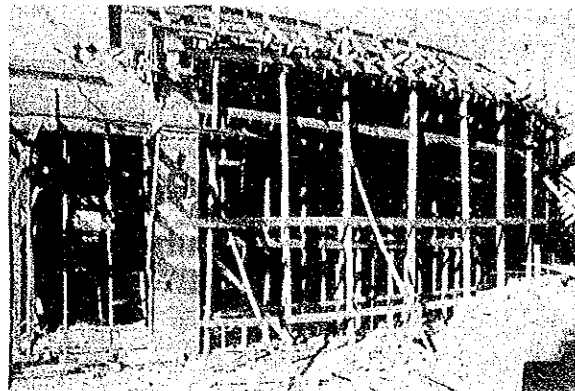
4-4-11 仮設工事

仮設足場は、多くは地立足場である。用材は木材及び竹が使用される。鋼製足場は皆無である。各階への鉛直方向の運搬は簡易リフトにより行なう。このタワーは木製のトラスで作られる。

仮囲はヤシの葉又は竹を編んだ網代で囲うこともあるが敷地が広いことが多いため、有刺鉄線を使用することが多い。



木製タワー、足場



木製サポート



網代仮囲

4-4-12 建設労働の実態

ビルマ国の建設工事は人力によるものが多く、機械化はあまり進んでいない。労働時間は日曜・祭日は休みであり、土曜日は午前中7時30分～11時迄、平日は7時30分～16時迄で昼休み1時間が原則である。一般に労働者の数は多いが、技能者は少なく、未熟な者が多く、労働意欲・制作意欲に欠けるところがままある。建設会社はこの状況を改善

するため、全分野に互る技能者の訓練、育成のためトウンナ (THUWUNNA) に中央訓練センターを設立し、労働者の教育に努めている。雨季は高温多湿であるためと、大量な降雨のため、作業能率は低下し、建設工期を長びかせる一因ともなっている。

4-5 建築関連法令規

日本の建築基準法及び消防法に該当する法令規はない。公共建築にのみ消火栓の設置義務があるだけである。構造計画に関する規定もない。一般にイギリスの基準によっているものが多い。

4-6 インフラストラクチャー

電 力

ビルマ圏への電力の供給は電力公社 (ELECTRIC POWER CORPORATION) により行なわれている。1978~1979年の総発電量は978.26^{MKWH}、消費電力は754.92^{MKWH} (発電量の約77%) で電力はかなり余裕がある。

一般の送電々圧は230V、400V、6.6KV、11KV、33KV等で周波数は50Hzである。

一般用動力設備は3φ-400Vを使用しており、照明コンセントは230Vが採用されており、電気配線等の規定は総べて英国規格 (BRITISH STANDARDS) によっている。また電圧の変動は±5%以内を保証している。

電力料金 (1979年12月現在) を下表に示す。

	消費量 (KWH/月)	料 金
商工業用	~48,000	17 ピアス/KWH (6.5 ^円 /KWH)
	48,001~50,000	15 " (5.8 ")
	50,001~60,000	12 " (4.6 ")
	60,001~90,000	10 " (3.9 ")
	90,001~	8 " (3.1 ")
一 般 用	~100	46 " (17.7 ")
	101~400	42 " (16.2 ")
	401~	40 " (15.4 ")
家 庭 用 (ラングーン市だけ)	~50	29 " (11.2 ")
	51~	19 " (7.3 ")

(換算率 1 ks = 38.5 円とする)

上水道

ラングーン市に於いては市内一部に上水が供給されているが、一般には地下水を採水し高架水槽より給水を行なっている。

下水道

下水道のあるのは市内中心部だけである。下水道のない場所では簡易浄化槽を設けて河川に放流している。

4-7 建設資材の現況と規格

4-7-1 建設資材の現況

ビルマ国では建設に必要な資材は限ぎられたものだけ生産されている。砂、砂利、碎石、セメント、石材、石灰、木材、レンガ、陶管、石綿スレート板、セメント瓦、テラゾーブロック及び現場研ぎテラゾー、合板、木製建具、棒鋼、ガラスなどであり、他は総べて輸入品である。

これらの品質はあまり一定しておらず、セメント瓦、レンガなども品質の悪いものが多く、施工時割れなどが発生しロスが多い。又セメントは保管状態が悪いため、品質が一定していない。合板類も接着剤の質が悪いため、あまり良質なものは見掛けない。木製建具も木材自体は良質であるが、加工技術が劣るため精度が悪い。

生産量も総べて互って少なく、特にセメントの供給は需要に比べて非常に低いため、建設工期に重大な影響を及ぼしている。棒鋼は硫黄分が多く、しかも高価であり、生産量も少ない。

これら建設資材は主に次の会社により生産されている。

砂利、砂 ……建設公社

セメント、レンガ ……窯業公社 (CERAMIC INDUSTRIES CORPORATION)

木材 ……材木公社 (TIMBER CORPORATION)

棒鋼 ……金属工業公社 (METAL INDUSTRIES CORPORATION)

設備機器及び資材はネジ一本に至るまで総べて輸入品である。

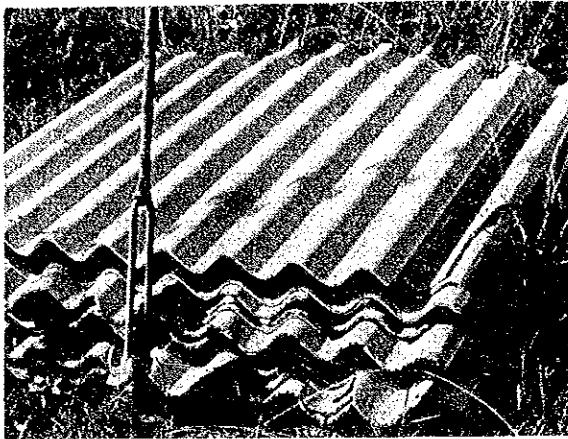
4-7-2 建設資材の規格

建設資材の規格は主に英国規格によっている。コンクリートは4週強度 180 kg/cm^2 が普通であり、 210 kg/cm^2 がまれに使用される。

コンクリート強度に関する値は次の如くである。

曲げ圧縮強度	750 Psi (54.0 kg/cm ²)
圧縮強度	570 Psi (41.0 kg/cm ²)
せん断強度	75 Psi (5.4 kg/cm ²)
平均附着応力度 (丸鋼)	90 Psi (6.5 kg/cm ²)
局部附着応力度 (丸鋼)	135 Psi (9.7 kg/cm ²)

鉄筋は丸鋼のみであり、6%、9、13、16、19、22、25、29、32%径がある。石綿板は4'×8'の大きさを厚さ6%、合板類も4'×8'の大きさを厚さ6%である。レンガは240%×90×150一種類である。硝子は2%~6%厚まであり、最大7'×8'まで可能である。



波型スレート



スレート瓦

4-8 建設コスト

4-8-1 建築材料単価

ビルマ国に於いては、物価の上昇はあまりない。社会主義国であり、国家の管理があるため、物価はあまり上昇はしていない。しかし世界的インフレの影響を受け、物によっては前年に対し15%以上の値上りを見せるものもある。ビルマ国で調達できる建設資材の単価を列挙し、かつ1978年度と比較すると次の如くなる。

(換算率 1 Ks = 38.5 円とする)

	1978年度	1979年度	単 位	日本国内 1979年
1. セメント	18,942円	18,942円	/ton	17,000円
2. 砂	1,087	1,155	/m ³	3,500
3. 砂 利	5,708	6,320	/m ³	3,900
4. レンガ	12,705	13,475	/1000ヶ	58,000
5. 木 材				
ピンカード	71,225	77,000	/ton	—
ジャングルウッド	50,050	57,750	/ton	—
チーク	121,275	132,825	/ton	—
6. 鉄 筋	253,330	269,500	/ton	75,000
7. 大理石 (25 %厚)	9,933	11,858	/m ²	27,700
8. テラゾー理研 (9 %厚)	4,966	4,966	/m ²	10,500
9. 硝 子				
(透明普通板) 3 %		2,695	/m ²	2,650
5 %		4,466	/m ²	6,000
(透明磨キ) 6 %		5,352	/m ²	12,800
10. 合 板		2,349	/m ²	1,770
11. スレート瓦		1,540	/m ²	2,200
12. オイルペイント		539	/m ²	850
13. 石綿板		616	/m ²	850

一般に日本国内の単価とほぼ同じかより低い値であるが、鉄筋は非常に高価であるため、日本より輸入した方が安価である。

4-8-2 労 務 費

労務者は建設会社に総べて所属しているが、常雇でない者もある。一般的に人手はあまっております建設工事は人力に頼ることが多い。労務者の賃金は次の如くである。

熟練工 578円/日

手元 270円/日

とかなり安く1978年度に比べ値上りはしていない。しかし労務者の作業能率は低くかなりの人工を要する。

一例として其建設現場にかかった登録人数は、次の如くである。

技術者	80人/日	(面積約3000m ²)
職 長	400人/日	
職 人	4,750人/日	
手 元	5,260人/日	
計	10,490人/日	

となっており日本国内の約150~200人/日とは比較にならない。これは勤務時間とは関係なく実働時間が短いことと、実際に働かない者も登録されることにもよる。したがって労務費の算出に当っては充分なる検討が必要と思われる。

4-9 建設資材の運送

当研究開発センター建設のための資機材、建物の資材、及び建設用機材は日本より調達し、ビルマ国に運送するものが多い。したがってその輸送に関する事情は重要である。

4-9-1 海 運

日本よりラングーン向けの船便は富士浅野海運、日本郵船、大阪商船三井船舶、EVERETTE の4社によって運航されている。

航行期間は、東京港又は横浜港からラングーン港まで直行便で2週間、名古屋、神戸、門司、釜山、シンガポール等に寄港すると1ヶ月を要する。

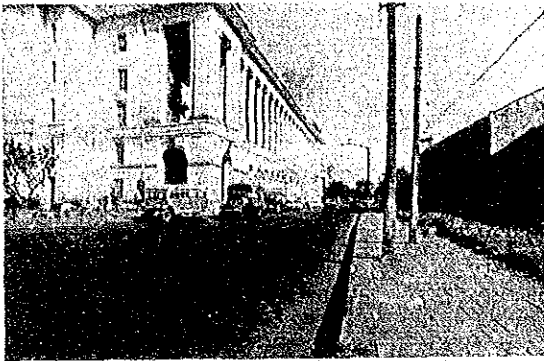
輸送費は次の如くなる。

	一般機械	鉄骨類
1. 基礎運賃	61.85 USドル/m ³	50.40 USドル/ton
2. バンカーチャージ(34%)	21.03 #	17.14 #
3. カレンシーチャージ(1+2の16%)	13.26 #	10.81 #
4. 保険料(1+2+3の1%)	9.61 #	7.84 #
計	105.75 #	86.19 #

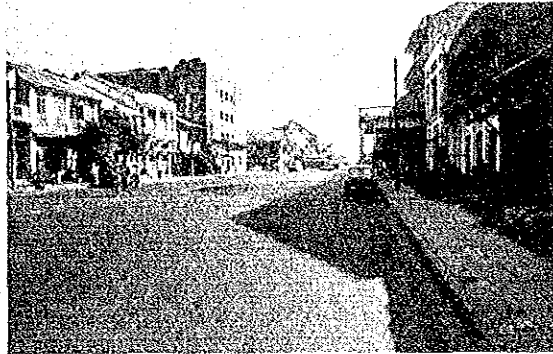
ビルマ国の港務業務はビルマ港務公社で行われており保有クレーンは一般用3~5 ton、最大は30 ton である。波止場の巾は25m程あり、かなり大きな物も回転させることができる。倉庫保管料は3~29日で1.5チャット(58円/ton・day 30日以上は3チャット(116円)/ton・day)である。

4-9-2 陸上輸送

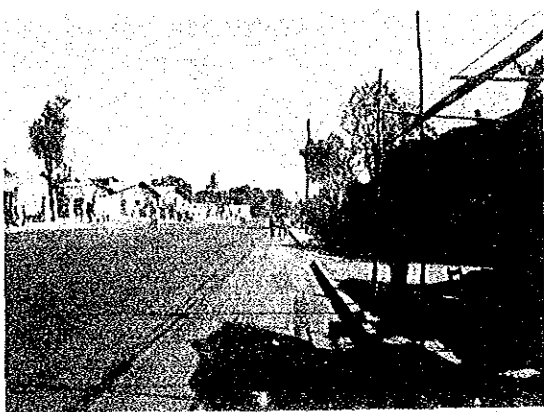
ラングーン港より当研究開発センター建設地迄の道路事情は良好であり、約30km程の距離であり、トラックによる輸送が主となる。ラングーン港よりの荷積の技術的方法は大型のもの(長さ10m以上のもの、重さ20ton以上のもの)の場合検討を必要とし、陸上輸送のためのトレーラーの確保も重要な問題となる。道路は総べてアスファルト舗装され巾は25~30mである。途中大きな橋も渡らず、道路にかかる陸橋もない。交通事情も良好である、ラングーン市内は自動車の台数も少ないため、交通渋滞もほとんどない。



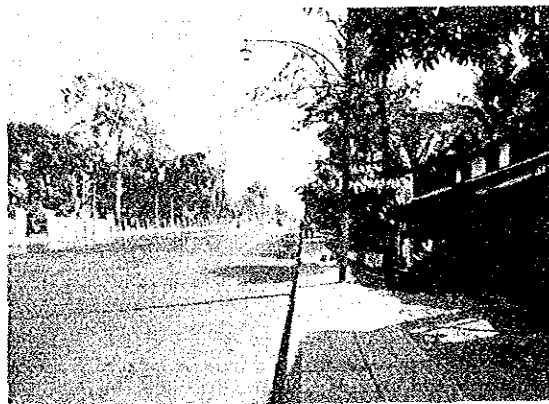
ラングーン港前道路



ラングーン市街中心附近



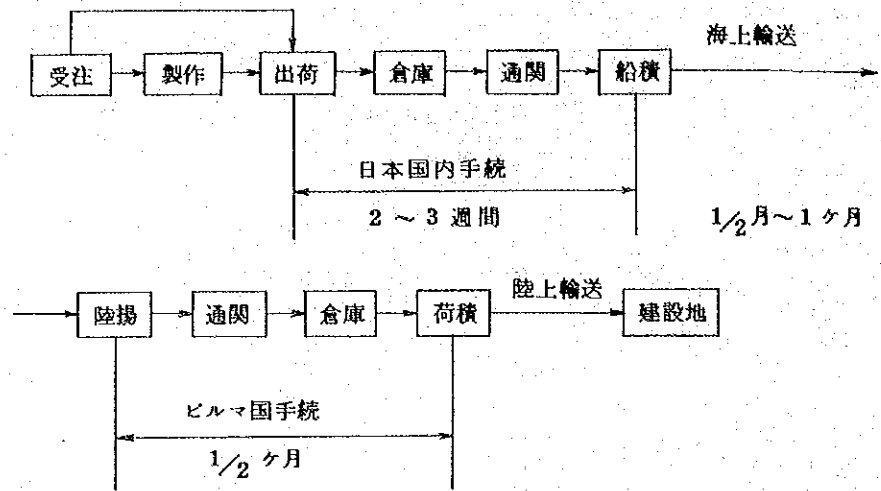
インセイ道路



インセイ道路当敷地附近

4-9-3 輸送期間

日本で資材を船積し、ラングーン港で陸揚げし建設地まで輸送するには1~2ヶ月を必要とする。詳細は次の如くである。



ビルマ国は関係省庁が独立しているため、2つ以上の省庁に関係するような資材を通関させる場合にはかなりの日数を必要とする。したがって、資材の梱包に当っては、同種のをまとめるような配慮が必要である。さらに必要書類の準備、手続き、手配については関係省庁との十分な打合せが輸送期間を短縮するため必要となる。

5. 調査収集資料リスト

事前調査、基本設計調査、基本設計確認調査により収集した資料は次の如くである。

MINISTRY OF INDUSTRY (1), PHARMACEUTICAL INDUSTRIES CORPORATION, THE BURMA PHARMACEUTICAL INDUSTRY "PRODUCTS INDEX JUNE 1977"

BURMA PHARMACEUTICAL INDUSTRY "ESTIMATED PRODUCTION AND DISTRIBUTION PROGRAMME 1978-1979"

THE BURMA PHARMACEUTICAL INDUSTRY ESTIMATED PRODUCTION FOR THIRD FOUR - YEAR PLAN (1978-79 TO 1981-82)

PHARMACEUTICAL INDUSTRIES CORPORATION, BURMA PHARMACEUTICAL INDUSTRY "DRUGS INCLUDED IN THE ESSENTIAL AND COMPLEMENTARY DRUGS LIST FOR BURMA WHICH ARE NOT IN PRODUCTION BY THE B.P.I. (1979-80)"

REPORT OF FIRST CONFERENCE ON THE SELECTION OF ESSENTIAL DRUGS FOR BURMA 9 TO 12 APRIL 1979, RANGOON

MINISTRY OF INDUSTRY (1), PHARMACEUTICAL INDUSTRIES CORPORATION, BURMA PHARMACEUTICAL INDUSTRY "CLASSIFICATION OF ESSENTIAL AND COMPLEMENTARY DRUGS IN PRODUCTION BY BPI JUNE 1979"

BPI の現存井戸水及びラングーン工科大学現存井戸水の水質検査リスト

HEALTH INFORMATION BOOKLET 1975

CENTRAL MEDICAL STORES DEPOT RANGOON "PRICED VOCABULARY OF MEDICAL STORES (LOCAL) 1978-79"

LIST OF MACHINERY IN BPI FOR THE PREPARATION OF TABLETS AND CAPSULES

DESIGN CONSIDERATIONS FOR TIMBER

PRELIMINARY SURVEY ON SEISMOLOGY AND EARTHQUAKE ENGINEERING IN THE UNION OF BURMA

敷地ボーリングデータ

ラングーン市の気象データ

ビルマ国地図

ラングーン市地図

JICA