

建設用資材

(1) 建設資材の現況

ビルマ国では建設に必要な資材は限られたものだけ生産されている。砂、砂利、砕石、セメント、石材、石灰、木材、レンガ、陶管、石棉スレート板、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。

生産量も総べてに亘って少なく、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 (CONSTRUCTION CORPORATION)
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、ネジー本に至るまで総べて輸入品である。

以下は現地産の各建設資材の概要である。

・セメント

現地産のセメントは強度にばらつきがあり、コンクリート強度 $FC = 2,500 \text{ lb/inch}^2$ (約 180 kg/cm^2) であるが、この確保は難しい。 150 kg/cm^2 程度と見込んだ方がよい。年間生産量 $372,000 \text{ ton}$ で、タイ国の生産量に比較すると 7% と絶対供給量に限度があり早目の調達が望まれる。

・レンガ

日本式化粧積みをしようとする 15% 程度しか使用出来ない。誤差 $\pm 20\%$ 、押目地仕上が出来ない。フワットに塗って目地棒でこするためモルタルがはみ出す。化粧積みの場合、雨期等カビがはえる。塗下として使用する方がよい。

・ガラス

普通透明板ガラス厚さ2%~6%の年間生産量9,600tonでタイ国のその15%と供給量にも問題があり、切断技術が悪く高い原因となっている。

・波型石綿スレート

厚さ1/4 inch (≒6%)、幅43 3/4 inch (≒1.111%)、長さ7~10 feet のものが生産されているが、最近では供給状態が逼迫している。

・型枠材

ベニヤ型枠材があるが打放し用には使用できない。コンパネ、ホームタイ、セパレーター、パタ角等全て日本から持込む必要がある。チーク、ピンカドー以外のものは、白蟻の被害を受けるので仮設用以外には使用不向きである。

・内装材

厚さ4%の石綿板が現地で生産されているが、仕上材とするには品質に疑問がある。合板は3プライと5プライのジャングルウッドの合板と片面チークの3プライの合板が生産されている。しかしながら良質の接着剤が使用されておらず、水性には大きな難点がある。

・鉄筋

異型丸棒は生産されてなく、普通太棒(6%、9、13、16、19、22、25、29、32%径)は生産されているが少量でありJISには適合せず、又、非常に高価格である。

・砂・砂利

Rangoonに於いては、川砂、川砂利の調達が可能であるが、JISの標準粒度分布からはずれておりそれも一定していないことが多い。

資材運搬

本施設建設用資材は Rangoon 市周辺から供給される他、日本及び第3国からの輸入によりまかなわれる。

(1) 日本から輸送される資機材のルート

日本からラングーン向けの船便は、定期便・不定期便を含め、現在次の4社によって運航されている。

- ・ FIVE STAR LINE (ビルマ) 1～2 便/月
- ・ 日本郵船 (日本) 1 便/月
- ・ 大阪商船三井船舶 (日本) 1 便/月
- ・ EVERETTE (パナマ) 不定期便

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

海上運送費は機械類で110⁰ドル/m³ (含む 保険、バンカーチャージ)となる。

尚、ビルマの海運企業は、ビルマ海運公社 (Burma Five Star Shipping Corporation) によって運営されており、外航貨物船を現在3隻保有している。

ビルマ国の港湾業務は、ビルマ港湾公社 (Burma Ports Corporation) できりしきられている。ラングーン港での倉庫保管料は次表の通りである。

ラングーン港 倉庫保管料

保管期間	保 管 料
3日未満	0
3～29日	2.1 チャット (70円) / t・day
30日以上	4.2 チャット (138円) / t・day

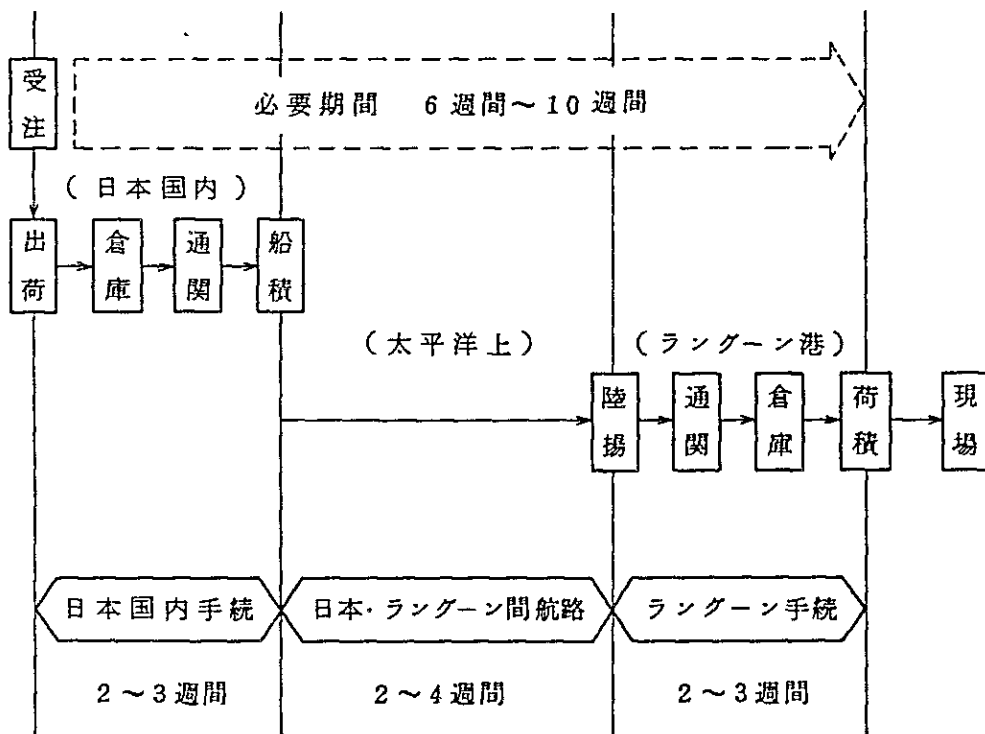
(2) 陸上運送（内陸輸送）

ラングーン港より本センター建設地迄の道路事情は良好であり、約60 km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10 m以上のもの、重さ20 ton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、幅は25～30 mである。途中大きな橋も渡らず、道路上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。トラックは道路輸送公社（Road Transport Corporation）に依頼することになるので、早い時期に輸送計画を立て公社と充分打合せの必要がある。

(3) 輸送期間

日本での資材出荷からラングーン港で陸揚げし、CADTCの現場までは少なくとも6週間（1ヶ月半）は必要である。

資材出荷から現場搬入までの諸手続きおよび輸送に必要な日数を下図に示す。



しかし、ここに示した必要期間は、総ての手続きが順調になされた場合であり、必要書類の準備・通関手続き、その他諸手配を極めて円滑に運ぶ必要がある、特にビルマ側での通関手続・手配については、関係機関と充分な打合せが必要である。

インフラストラクチャー

電 力

ビルマ国への電力の供給は電力公社(ELECTRIC POWER CORPORATION)により行われている。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。

又、電圧の変動は±5%以内を保証している。

電力料金(1982年3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1ks = 33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。

単 価 比 較 表

項 目	ピルマ 1K=30円	タイ 1R=11円	インドネシア 1Rp=0.36円	スリランカ 1Rs=11円	日 本
砕石地形(機工)	2,210円/m ²	3,960円/m ² (360)	3,240円/m ² (9,000)	3,410円/m ² (310)	6,900円/m ²
コンクリート()	22,300円/m ²	13,970円 (1,270)	18,360円 (51,000)	12,870円 (1,170)	15,000円
骨 機	5,830円/m ²	2,090円 (190)		2,750円 (250)	3,900円
セメント	25,000円/t	13,200円/t (1,200)	25,200円/t (70,000)	17,600円/t (1,600)	15,000円/t
砂	1,170円/m ²	1,760円/m ² (160)	1,800円/m ² (5,000)	770円/m ² (70)	3,950円/m ²
型 枠(一般)		2,090円/m ² (190)	1,570円/m ² (4,350)	3,400円/m ²	3,500円/m ²
” (打放シ)		2,750円 (250)	2,730円 (7,560)	4,000円	2,750円
鉄 筋(材料)	270,000円/t	107,250円/t (9,750) 機工共	131,760円/t (366,000)	110,000円/t	59,000円/t
同上加工年間	50,000円/t	-	28,100円 (78,000)	20,000円	50,000円
ワイヤーメッシュ	”	880円/m ² (80)	1,040円/m ² (2,880)	800円/m ²	750円/m ²
鉄 骨(材料)	”	120,000円/t (11,000)	147,000円/t (408,000)	284,000円/t	100,000円/t
同上加工組立	60,000円/t	110,000円 (10,000)	128,160円 (356,000)	15,000円	145,000円
レンガ類	3,000円/m ²	1,760円/m ² (160)	1,440円/m ² (4,000)	1,500円/m ²	-
コンクリート ブロック積@10.-	-	1,430円 (130)	-	1,850円	3,900円/m ²
モルタル防水	1,500円/m ²	1,100円/m ² (100)	1,250円/m ² (3,480)	750円	1,800円
プリントコーレ	-	1,870円/m ² (170)	3,890円/m ² (10,800)	-	2,500円
タイル モザイクタイル	-	4,950円/m ² (450)	5,760円/m ² (16,000)	-	6,000円
磁気タイル	-	3,850円 (350)	3,960円/m ² (11,000)	(500)	7,500円
モルタル塗 床	1,350円/m ²	990円 (90)	910円 (2,520)	800円/m ²	1,350円
” 壁	1,350円/m ²	990円 (90)	1,060円 (2,940)	800円	2,250円
現場研出シテラソー	-	-	11,700円 (32,520)	-	12,000円
砂石洗出シ	5,500円/m ²	3,300円 (300)	-	-	5,600円
ペンキ塗 O.P	600円/m ²	660円 (60)	560円 (15,600)	410円/m ²	850円
” E.P	600円/m ²	440円 (40)	390円 (1,080)	400円	650円
P.V.Cタイル	-	1,100円 (100)	1,100円 (3,060)	250円	1,500円
カーベット	-	1,650円 (150)	3,280円 (9,120)	-	2,500円
P . C . B	-	660円 (60)	2,030円 (5,640)	1,800円	1,800円
○ ボー ド	-	1,320円 (120)	5,470円 (15,200)	3,500円	2,500円

建設コスト

ビルマ国に於いては社会主義国であり、価格、生産量とも政府の管理下にあるため、建設物価上昇についてはあまり変化が見られないが、建設公社よりの提示データによると現地調達資材単価は供給量との関連が強く、年間5～20%の値上り率を示している。特にそのほとんどが輸入に頼っている建設資材については、調達先と同程度の上昇率を示している。

(1) 建設資材単価

ビルマで入手できる主な建設資材の単価は、建設公社より提示されたDataによると以下の通りである。

資材単価(1982.3)

	単 位	1978年度	1979年度	1980年度	1981年度
セメント	ton	18,942円	18,942円	21,175円	22,770円
砂	m ³	1,087	1,155	1,155	1,170
砂利	m ²	5,708	6,320	6,530	6,530
レンガ	1,000個	12,705	13,475	18,156	19,800
木材					
ピンカード	ton	71,225	77,000	n.a.	77,000
ジャングルウッド	"	50,050	57,750	n.a.	79,200
チーク	"	121,275	132,825	183,150	198,000
硝子(透明普通板)					
3%	m ²	n.a.	n.a.	767	1,089
6%	"	n.a.	n.a.	1,386	2,079
合板	"	n.a.	n.a.	1.168	1,320
スレート瓦	"	n.a.	1,540	2,145	2,970
オイルペイント	"	n.a.	539	n.a.	n.a.
石綿板	"	n.a.	616	767	1,089

ESTIMATE OF LABOR (労務積算)

A ELECTRIC WORK (電気工事)

1. PIPING WORK (CONDUIT PIPE) (配管工事)

SIZE	PERSON/M	CASE IN JAPAN PERSON/M
15mm	0.30	0.05
19	0.38	0.06
25	0.45	0.08
31	0.53	0.10
39	0.68	0.13
51	0.83	0.19
63	0.95	0.28
75	1.05	0.37

2. WIRING WORK (IN CONDUIT PIPE) (電線管内引入)

SIZE	DAY×P/M	CASE IN JAPAN P/M
1.0mm	0.08	0.008
1.2	0.08	0.010
1.6	0.08	0.012
2.0	0.10	0.014
5.5mm ²	0.10	0.016
8	0.10	0.018
14	0.11	0.025
22	0.13	0.034
30	0.15	0.040

3. FITING OF OUTLET BOX (ボックス取付)

	D× P/NO	CASE IN JAPAN P/NO
CONCRETE BOX	1.20	0.12
OUTLET BOX	1.00	0.2
SWITCH BOX	0.50	0.2

4. FITING OF FLUORESCENT FIXTURE (蛍光灯器具取付)

	SURFACE FLUORESCENT		RECESSED FLUORESCENT	
	D×P/NO	CASE IN JAPAN P/NO	D×P/NO	CASE IN JAPAN P/NO
20 ^V ×1	1.00	0.16	2.0	0.32
20 ^V ×2	1.00	0.20	2.0	0.40
40 ^V ×1	1.00	0.25	2.0	0.50
40 ^V ×2	1.00	0.31	2.0	0.62

5. WIRING FIXTURE (配線器具)

	2P		3P	
	D×P/NO	CASE IN JAPAN P/NO	D×P/NO	CASE IN JAPAN P/NO
EXPOSED RECEPTACLE OUTLET 15A	0.25	0.07	0.60	0.09
RECESSED RECEPTACLE OUTLET 15A	0.40	0.06	0.50	0.08
RECESSED RECEPTACLE OUTLET 20A	0.25	0.07	0.60	0.09
EXPOSED SINGLE PULE SWITCH	0.25	0.07	-	-
EXPOSED DOUBLE PULE SWITCH	0.60	0.09	-	-
RECESSED SINGLE PULE SWITCH	0.4	0.06	-	-
RECESSED DOUBLE PULE SWITCH	0.5	0.08	-	-

6. LABOR COST 20 Ks/DAY

(2) 建設単価

建物単価については政府で一体化制定したものはないが、建設公社より聴取した概算目安としては次の通りである。

- ・事務所建築 55,000 ~ 60,000 円/m²
- ・研修施設 40,000 ~ 45,000 円/m²
- ・病院、研究施設等 60,000 ~ 70,000 円/m²
- ・倉庫・工場等 90,000 ~ 100,000 円/m²
- ・鉄筋コンクリート造建築 85,000 ~ 95,000 円/m²
- ・レンガ造建築 50,000 ~ 55,000 円/m²
- ・木・レンガ造建築 40,000 ~ 50,000 円/m²

尚、上記単価には空調設備工事費、家具備品、特殊設備、電気設備、工事費等は含まれてなく、現地資材使用、現地仕様の場合の平均的建設単価である。ビルマ国の現地仕様は、日本国と比べて5~6割、タイの8割程度と考えられる。

(3) 労務費・労務歩掛

労務者は建設公社にて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っており建設工事は人力に頼る事が多い。労務者の賃金構成は、下記の通りである。

職 種	1 級	2 級	3 級
職 長	—	1,485	—
鉄 筋 工	1,000	825	660
熔 接 工	1,320	1,155	1,000
木 工 / 大 工	1,155	1,000	825
コンクリート工	—	330	—
土 工	1,000	825	660
土 木 技 師	—	1,650	—
電 気 設 備 士	—	1,650	—
設 備 士	—	825	—
事 務 職 員	—	825	—
倉 庫 番	—	825	—
ガ ー ド マ ン	—	500	—

労務費は安いが、労務者の作業能率は非常に低くかなりの人工を要する。

公営住宅の建設現場での調査結果によると、延面積1,022m²の建物に以下の技術者・職人を必要とした。

(単位面積当り)		
技術者 (engineer)	80 人・日	0.078 人・日/m ²
職 長 (head skilled)	400 "	0.39 "
職 人 (skilled)	4,750 "	4.65 "
手 元 (unskilled)	5,260 "	5.15 "
合 計	10,490 人・日	10.26 人・日/m ²

建設特殊事情

ビルマ国に於ける建設工事上の特殊事情として、下記の事に注意が必要と思われる。

(1) 建設公社 (Construction Corporation) について

ビルマの社会体制上、建設公社がビルマ国に於ける唯一の建設担当部局であり、ビルマ国で工事実施をする場合、国家機関である建設公社を単なる日本の工事会社の下請工事会社とみなすだけでなく、共同の工事遂行責任担当機関として運営を計ることが必要となる。建設公社の日本工事会社に提示してくる価格に於いても建設公社内部で設定された単価により算出され、提示価格に基づき長期の交渉を行っているという実例が多い。

(2) 現地資材の調達について

現地資材は全て建設公社を通じて、それぞれの担当公社より供給される。建設公社よりの砂、砂利等の骨材、窯業公社 (Ceramic Industries Corporation) によるセメント、スレート、レンガ、削子、木材公社 (Timber Corporation) による木材等である。各資材の調達については、納期的な問題があり、加えて絶対供給料に限度があり、年次年次の各省庁間の協議で予定等を決められている現況である。従って、現地資材調達については、相当事前に担当省庁に概略数量を提示して政府筋の保証に準ずる様な処置も考慮する必要がある。

(3) 建設工期について

ビルマの建設界では、現地慣例工法である組積工法での施工方法であればさほど問題はない。しかしながら、鉄筋コンクリート造、鉄骨造と未だ慣れていない施工方法の場合に於いては、技術工、熟練工の不足、労務効率の低さ、資材調達力の不足等が影響して相当の工期を予定しなければならない。着工時期については、ビルマの気候を考慮して雨期明け着工（10月中旬～11月初旬）が望ましく、乾期（10月中旬～5月中旬）に土工事、基礎工事を終了させる計画が望ましい。乾期内で基礎工事を終了させる為にも、現地資材特にセメント、鉄筋等の確保に万全を期す必要がある。

(4) 仮設資機材について

建設公社の保有している建設重機類は少なく、又、スペアパーツ等の不足により十分な稼働が期待出来なく、仮設計画に従って搬入するのは難しい。仮設に使用される資機材は全て当該工事で償却される（全損扱い）事となる。これは搬入重機材の所有権に関しては、当該プロジェクトの契約担当省にあるとするビルマ側の事情があるからで、工事完了後、E. C. C（Equipment Control Committee）により入札等の手段を経て買却され、落札価格担当金額が国庫に入るというビルマ国のシステムによる。従って、仮設計画に当たっては当該プロジェクトで使用される資機材は全損と設定し、最小限で効率の上がる様、汎用性・転用性のある計画が必要である。

JICA