

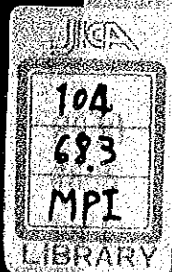
ビルマ連邦社会主義共和国
チャンギンセメント工場拡張計画

調査報告書

(要約)

1979年7月

国際協力事業団



DATE	1/27/20	BY	SP
AMOUNT	5411.29	POST	2030
MEMO	3844	OFF	0956
		MP	

目 次

I. チャンギンセメント工場拡張計画調査要請の背景	1 頁
II. 調査の目的	1
III. 調査団の構成及び調査日程	2
IV. 主な現地調査内容	3
V. 調査結果及び提言	5
V-1. 前 提	5
V-2. 要 約	7
V-3. 増設計画推進上の課題と提言	11
添附 1 図 サイト地点図	12
添附 2 図 サイト地図	13

JICA LIBRARY



1016155[2]

國際協力專業團		
輸入 月日	'84. 5. 17	104
登錄No.	05477	68.3
		MPI

1. チャンギンセメント工場拡張計画調査要請の背景

現在ビルマには タエット工場及びチャンギン工場の2つのセメント工場があり、その年産量は440,000tと称している。しかし当国のセメント需要は年々増加の途をたどり、特に第2次4ケ年計画の成功により経済発展の緒を開き、引続き第3次4ケ年計画に基き、農業を基本とした工業国に転換を計ろうとしている時、これらの計画を円滑に推進する為の基本資材であるセメントは既存のセメント工場の生産能力では十分な供給を得る事は困難と考えられる。

この様な背景のもとにビルマ国としては既存工場の内チャンギン工場の拡張計画の検討がなされていた。ビルマ国政府はこの検討の結果をふまえ、1978年9月2日、日本政府に対し、チャンギン工場の拡張計画に関する調査を要請するに至った。これを受けて国際協力事業団は詳細な調査計画を立案の上、我が国の海外技術協力の一環として本調査を実施したものである。

1. 調査の目的

本調査の目的は既存チャンギン工場の操業上の問題点を調査し、その結果を鉱山設備、工場設備及び関連諸設備に反映させて新たに日産400t×2系列の生産設備を増設することに関し、技術的及び経済的に検討を行い、当プロジェクトの評価及び適切なる提言を行うことである。

既存チャンギン工場はラングーンの北方約240kmのイラワジ川西岸、チャンギン町の西南西約10kmに位置する。又石灰石鉱山は工場の南方約8.4kmに位置し、この間は専用単線鉄道により、石灰石を輸送している。

工場の東北東約10kmにForesore 出荷設備を有し、この間も専用単線鉄道により紙袋入セメントを輸送している。Foresore 出荷設備からイラワジ川を航行する船に積込まれ、ビルマ各地に配送される。(添附第1図参照)

Ⅲ. 調査団の構成及調査日程

1. 本調査団の構成

団長	小野田	エンジニアリング(株)	※松良洋三	全般並に電気
団員	同	上	※広瀬吉久	地質
	同	上	※山田清隆	採鉱
	同	上	※東島弘	機械
	同	上	※和賀敬右	土木建築
	同	上	浜岡鉄夫	機械
	同	上	植田実	化学
	同	上	有近徹	経済
		国際協力事業団	※笠原允文	全般

(※印は現地調査団員)

2. 相手国政府受入機関

Industrial Planning Department (IPD)

Ceramic Industries Corporation (CIC)

3. 本調査日程

1978年11月29日調査団員6名日本出発、11月30日ラングーン着

12月1日～12月2日 IPD (Industrial Planning-
Department) 並にCIC (Ceramic Industries
Corporation) と調査打合せ

12月3日 チャンギン工場着

12月4日～12月12日団員6名現地調査

12月13日 和賀、笠原団員現地調査終了の為ラングーンへ

12月14日 上記2名ラングーン着、12月14日～12月

15日 IPD並にCICと打合せ

1978年12月16日 帰国の為ラングーン出発、12月17日、日本帰国

12月13日～12月19日 団員4名引続き現地調査

12月20日 現地調査終了の為ラングーンへ

12月21日 ラングーン着、12月22日～12月25日IPD

並にCICと打合せ

12月26日 帰国の為ラングーン出発、12月27日、日本帰国

4. 現地説明調査団の構成

団 長 小野田エンジニアリング(株) 松良洋三 全般、機械、電気

団 員 同 上 広瀬吉久 地質、採鉱、土木建築

5. 現地説明日程

1979年6月10日 調査団員2名日本出発 6月11日ラングーン着

6月12日～6月15日 IPD並にCICに報告書案の説明

6月15日 帰国の為ラングーン出発、6月16日、日本帰国

Ⅳ. 主な現地調査内容

1. 地質調査

- ビルマ側にて実施されたボーリング調査結果の検討
- 表面探査による地質構造の推定
- 他に予備山として使用可能な石灰石山の实地踏査
- 採鉱上必要と思われる化学分析に必要なサンプルの採取

2. 採鉱に関する調査

- 雨期に於ける採鉱上の問題点のデータ収集
- 増設後の重機、トラック等の仕様の仮決定
- 増設時の一次破碎設備及貨車積込設備用地の仮決定

3. 土木に関する調査

- 鉱山積込場所、工場、Foreshore 用地のボーリング結果の調査検討
- 鉄道関係諸元の調査
- 工場内増設々備据付予定場所の実寸測定
- Foreshore から工場までの機器輸送道路の幅員、橋りょう、障害物の調査

4. 機械設備に関する調査

- 石灰石輸送設備の雨期対策の策定
- セメント製造設備の検討
- セメント出荷設備の調査及対策の策定
- その他既設々備の問題点の調査及び解決策の提案

5. 電気計装設備に関する調査

- Electric Power Corporation の送電余力の調査
- Gas Corporation の調査
- 工場内電気設備の問題点の調査
- 電力、G a s 単価の調査

6. 経済評価に関する調査

- ビルマ国一般経済環境の調査

- セメント製造原単位の調査
- 各原料別直接費単価の調査
- 各費目別固定費単価の調査
- その他必要事項の調査

V. 調査結果及び提言

V-1 前提

1. 増設設備の基本条件

チャンギンセメント工場の既設設備はすでに400 t/d×2基を増設すべく計画されており、用地スペースもそれを前提として計画整地済である。又ラングーン港に於ける荷揚能力(MAX 40 t)、共通予備品の手当(400 t/d設備はタエット工場に1基、チャンギン工場に2基あり)の容易さ、増設設備の建設期間の短縮等を考慮して既設設備と同一仕様の400 t/d×2基を増設する事とする。

2. 原料

主要原料(石灰石、粘土、けい砂、ラテライト、石膏)は既設設備にて使用している原料を使用するものとする。

3. ユーティリティ

既設設備と同様に下記供給源から供給されるものとする

- (1) 電力：エレクトリック パワー コーポレーション (EPC) のミヤナン (Myanaung) ガスタービン発電所 (16250 kw×3基)
- (2) 天然ガス：ミヤマ オイル コーポレーション (MOC) のシュフイタ (Shwe Pyi Tha) ガス田

(3) 用水：イラワジ川の表流水

4. インフラストラクチャー

(1) 道路：イラジ川岸の出荷設備から工場サイト迄は全天候型舗装道路完成済、増設設備の輸送はこれを利用する。

(2) 通信：現状は専用テレタイプ回線及び無線電話のみ、但しマイクロウェーブ回線を建設中で近々完成の見込み。

5. 採算計算の為の基礎データ

(1) 外貨交換レート 1 US \$ = 6.4 チャット = 200円、(IKS = 31.25円)

(2) 償却 残存価格：10%

耐用年数：建物構築物 40年 2.5%/年

機器並に電気設備 20年 5%/年

鉾山用重機 5年 20%/年

(3) 財源

(1) 設備資金：ローン51.5%、自己資金48.5% (ビルマ政府出資)

(1) 運転資本：自己資本100% (ビルマ政府出資)

(4) 金利：7%/年、7年据置 20年払

：3%/年、7年据置 25年払

：2.75%/年、10年据置 30年払

(5) 価格ならびに単価は1978年12月を基準とし、エスカレーションは考慮していない。

(6) 税金：物品サービス税、(工場原価+工場利益) × 2.5%

(7) セメント工場出荷価格：410ks/tセメント (≒1,2800円)

(8) 工場の操業度：生産能力の80%

即ち $800\text{ t/d} \times 300\text{ d} \times 0.8 = 192,000\text{ t-cl} = 200,640\text{ t}$. セメント

V-2 要 約

1. ビルマ国に於ける既設セメント工場

(1) タエツト工場：1937年創業、240,000t/年、チャンギンの北約
100 Km

(2) チャンギン工場：1976年完成、200,000t/年、ラングーンの北
約240 Km

2. チャンギン工場既設設備の概要

(1) 石灰石鉱山 (Htone Daung Quarry) は工場の南方約8.4 Kmに位置し、専用鉄道にて輸送している。品質はウエットプロセスには適しており、その可採鉱量は約3000万tと見積られ、増設後も約40年間採鉱可能と考えられる。但し、石灰石の性状が粘着性に富み特に雨期にはなはだしく、輸送に困難を来している。この為雨期の出鉱量が半減し、原料不足による生産減が著しい現状である。

(2) その他の原料（粘土、けい砂、ラテライト、石膏等）は採取量、品質共に不安はない。

(3) 工場設備、ウエットプロセス

(I) 原料ミル、湿式粉砕、35 t/h × 2基、800 kw

(II) ロータリーキルン、湿式ロングキルン400 t/d × 2基、3.3 m ϕ ×
1.25 m l

(III) セメントミル、22.5 t/h × 2基、800 kw

(IV) パッカー、50 t/h × 2基

セメントの出荷は全量50 Kg袋詰、工場より専用鉄道によりイラワ

ジ川船積設備へ輸送し、大部分は船により出荷、一部はビルマ国鉄により出荷している。セメント製造設備として大きな問題点はないが、パッキング後の人力による貨車への積込がパッカー能力とマッチせず出荷能率が悪い。

3. セメントの需要

ビルマ経済はまだ未開発の段階にあり、これを反映してセメントの消費も1人当たり7Kg程度と非常に低い水準にある。しかし第2次4ヶ年計画の成功により、ようやく経済発展の緒についたかに見え、今後の第3次4ヶ年計画以降の開発計画が順調に進展するならばセメントの消費についても膨大な潜在需要及び代替需要が顕在化し、順調に延びるものと予想される。本報告書では各種需要予測を行ない、結果として年率8%の延びと予測した。

4. 増設計画の概要

- (1) 石灰石鉱山、雨期に於ける出鉱量の減少を乾期に補う為、切羽の拡張並に鉱山用重機械を購入する。乾期の必要出鉱量は約3,500 t/d、この内650 t/d を山元の野外貯鉱場（容量100,000 t）に貯鉱し、2,850 t/d を工場へ送る。雨期には出鉱量は1,000 t/d と予想され、貯鉱650 t/d を払出し、計1,650 t/d を工場へ送る。
- (2) 石灰石受入設備、乾期に鉱山より送られる2,850 t/d の内650 t/d を二次破碎後屋根付石灰石置場（容量100,000 t）に貯鉱し、雨期には650 t/d を払出し、鉱山よりの送り量1,650 t/d と共にキルンへ送入する。
- (3) セメント製造設備、既設設備と同一仕様の機器を増設する。

- (4) セメント出荷設備、パッカー2基増設、1台のパッカーから貨車2輛へ積込。

5. 採算性の検討

- (1) 建設コスト (ローン金利3%の場合、1US\$ = 6.4KS = 200円)

$$\begin{aligned} \text{外貨ポーション} &: 274,000 \times 10^3 \text{ KS} \div 42,810 \times 10^3 \text{ \$} \div \\ & 8,562,000 \times 10^3 \text{ 円} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{内貨ポーション} &: 257,960 \times 10^3 \text{ KS} \div 40,310 \times 10^3 \text{ \$} \div \\ & 8,062,000 \times 10^3 \text{ 円} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{合 計} &: 531,960 \times 10^3 \text{ KS} \div 83,120 \times 10^3 \text{ \$} \div \\ & 16,624,000 \times 10^3 \text{ 円} \end{aligned}$$

- (2) 製造コスト (ローン金利3%の場合)

$$\text{直接費} : 25,432 \times 10^3 \text{ KS/年} \div 12675 \text{ KS/t. セメント}$$

$$\text{固定費} : 35,989 \times 10^3 \text{ KS/年} \div 17937 \text{ KS/t. セメント}$$

$$\text{合 計} : 61,421 \times 10^3 \text{ KS/年} \div 30612 \text{ KS/t. セメント}$$

- (3) 採算性、下記の代表的各ケースについて採算性を述べる。

ケースNo	操業率 (%)	工場出荷価格 (KS)	ローン条件
1	80	410	年利率3%、7年据置、25年払
4	90	410	同 上
5	80	410	年利率2.75%、10年据置、30年払
8	80	410	年利率7%、7年据置、20年払

損益分岐点及び経済指数

ケース№	損益分岐点 対設備能力(%)	ペイアウト(年)	I R R (%)	
			対ビルマ投資額	対建設コスト
1	71.3	15.2	3.5	2.8
4	71.3	13.5	6.0	4.1
5	69.9	15.5	5.4	2.9
8	93.4	16.1	—	2.2

- (i) 一般商業ベースと考えられるローン金利7%では採算は悪化、低金利の場合は採算性は認められる。
- (ii) 損益分岐点はケース8を除き良好。
- (iii) 経済指数もケース8を除き採算性は認められる。
- (iv) ケース4に見られる如く操業率アップによって採算性は好転する。

6. 経済評価 (開発貢献度の予測)

- (1) 外貨の節約：本プロジェクトにより生産されるセメントが全量輸入と想定 $\div 65,000 \times 10^3$ KS/年、輸入予備品を考慮しても $46,500 \times 10^3$ KS/年の節約となる。
- (2) 開発資材の自給が確実となり、インフラストラクチャーの開発に寄与する。
- (3) 雇用の促進：655名が雇用の機会を得る。家族総数 $\div 2,600$ 名。
- (4) 地域の開発：イラワジ川西岸地域の開発の促進に寄与。
- (5) 工業技術の向上
- (6) 地下資源の有効活用

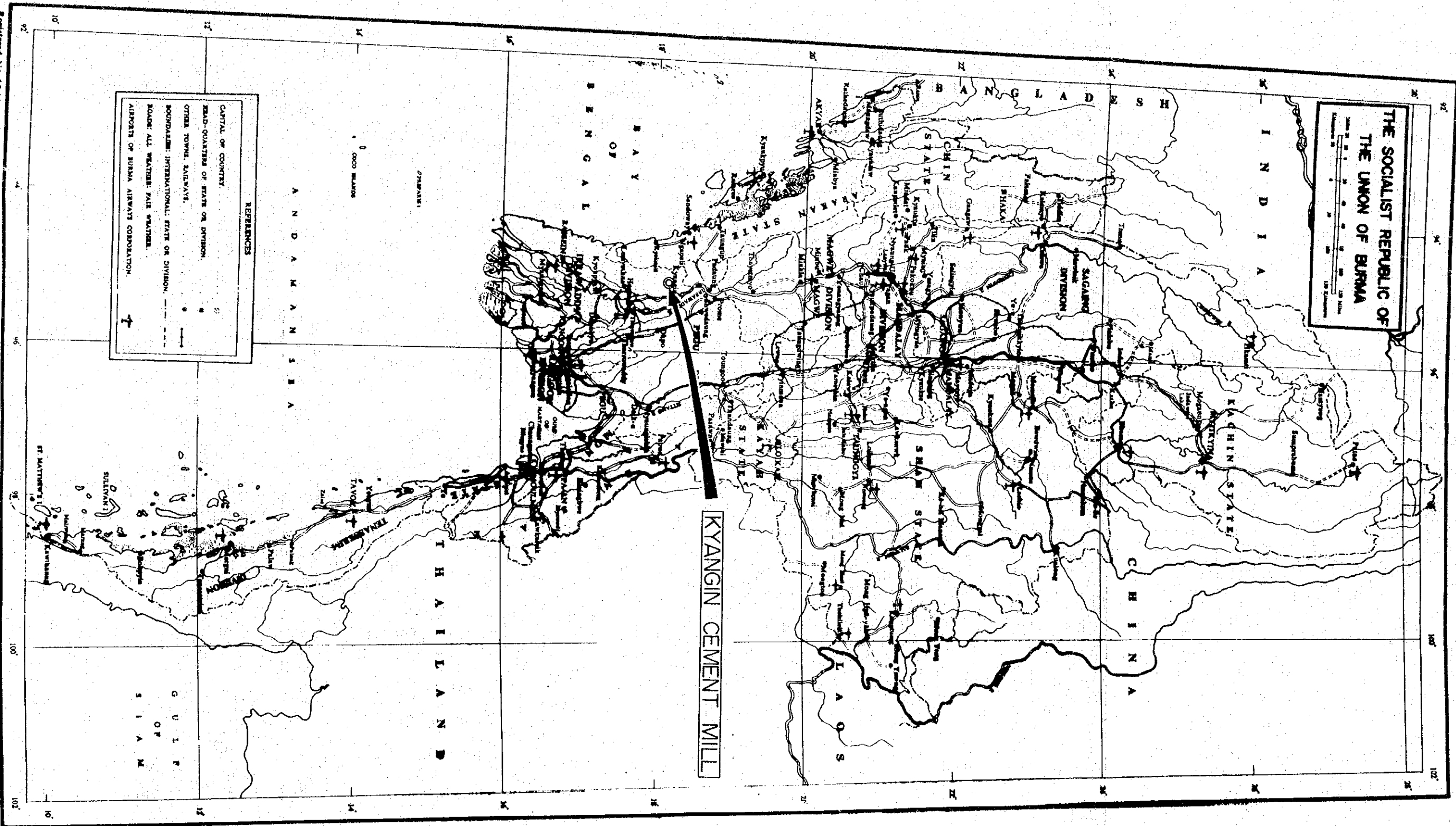
- (7) 国家経済への寄与：本プロジェクトの推進により、利益、給与、及び物品サービス税により国家経済への寄与は $22,000 \times 10^3$ KS/年と予想される。

7. むすび：以上総合的に考察すると、チャンギン工場を増設する計画は経済的、ならびに技術的にみてフィージブルであり、ビルマ国の経済開発に対する効果は高く評価されるものである。

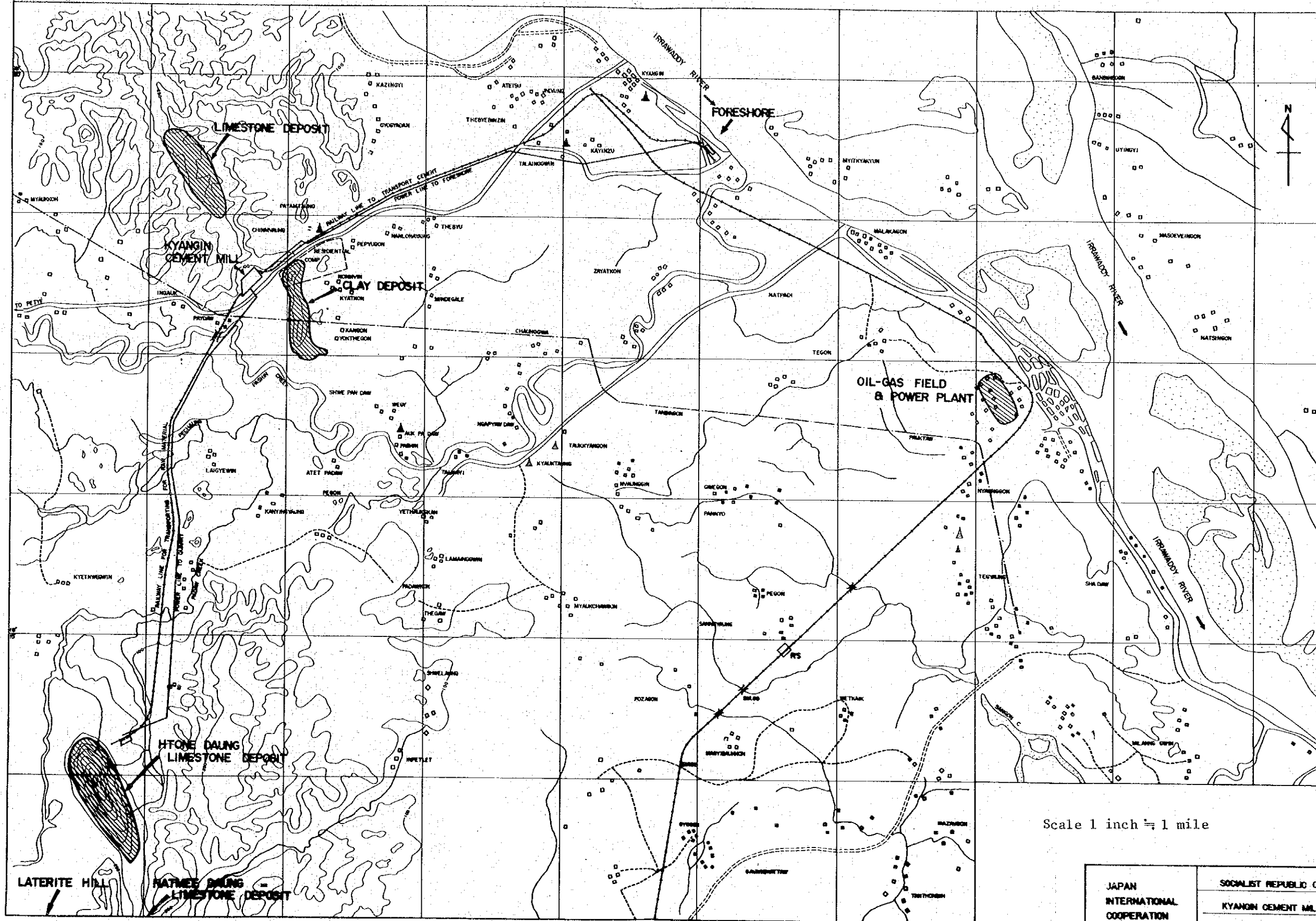
V-3 増設計画推進上の課題と提言

- (1) 本プロジェクトの様に巨額の資金を要するものは外国又は国際的融資機関からの資金援助がぜひ必要、又金利負担はかなり大きいので外国からの借款の金利は出来るだけ低いものとし、又返済期間は出来るだけ長くする事がのぞましい。
- (2) 本プロジェクトは増設計画であり、設備仕様もほぼ既設設備と同一で、前回の技術の蓄積もあり、ビルマ側が担当する土建工事、機械据付工事については充分円滑な工事实施が期待出来る。
- 運転については操業率80%としているが、操業率の向上が大きく経済性の向上につながるので、信用あるコンサルタントの運転指導を受ける等、操業率の向上を計る必要がある。
- (3) 本報告書は1978年12月を基準として建設コストを算出した。従って本プロジェクトの開始時期によっては価格のエスカレーションを考慮しなければならない。又予備費については採算計算上考慮していないが実際に本プロジェクトを推進するに当っては3~5%の予備費を計上する必要があると考えられる。

以 上



ANNEX G-2



Scale 1 inch = 1 mile

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	SOCIALIST REPUBLIC OF BURMA	
	KYANGIN CEMENT MILL EXPANSION	
TOPOGRAPHICAL MAP SHOWING		
HTON DAMS - KYANGIN MYANMARE		
APPROVED <i>Sy. Malar</i>	DRAWN <i>M. J. Jones</i>	DATE APR. 79
		FILE NO. G-2

