

ビルマ連邦社会主義共和国モニワ地区

鉍物資源開発基礎調査報告書

(鉍化帯剝土・採鉍工事)  
(パイロットプラント建設工事)  
(パイロットプラント試験運転)

第 四 卷

(第三年次)

昭和50年11月

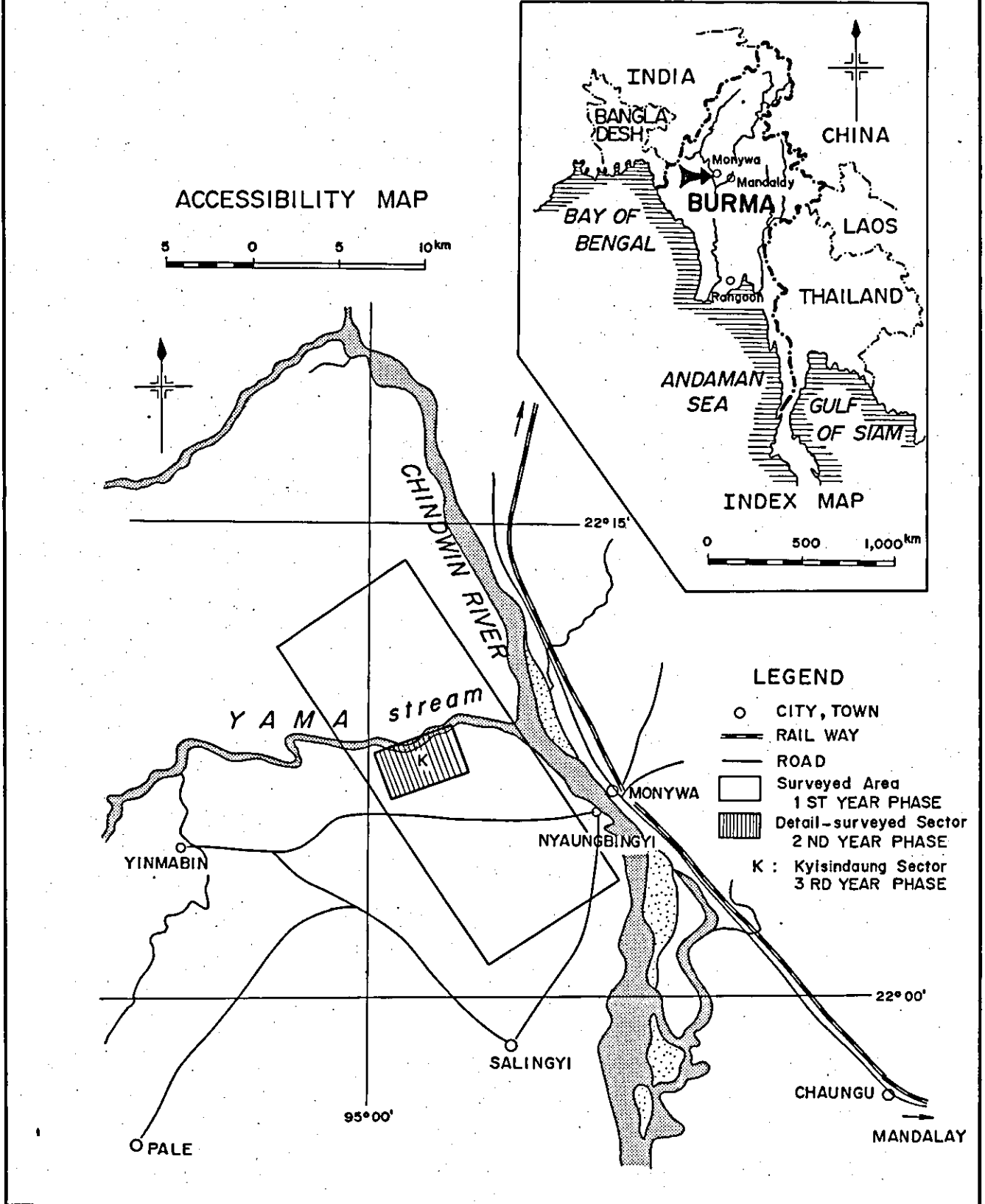
国際協力事業団  
金属鉍業事業団



1224251 [7]

Fig. 1

LOCATION MAP OF THE SURVEYED AREA



## 要 約

ビルマ連邦社会主義共和国モニワ地区における鉱物資源開発協力基礎調査は第一年次においては地質調査、物理（1P法）探査、Sabedaung（ザベドン）地区における試錐調査を実施し、第二年次においては地質精査、物理（1P法）探査、Kyisindaung（チシンドン）地区における試錐調査を夫々実施し、モニワ地区における地質構造および銅鉱物賦存状況が明らかとなり、今後の探査方針が確立したのみならず、Sabedaung、Kyisindaung地区における銅鉱床の形態および埋蔵鉱量が確定するに至った。さらに、試錐コアを用いて鉱質テストを行ない、選鉱方法に対する見通しを得ることが出来た。

第三年次に対しては、これらの調査結果に基づき鉱化帯を被う表土の厚さの比較的薄いSabedaung地区において表土を剥土し、鉱化帯を露呈せしめ、採掘上の特性を得る調査を進めること。またSabedaung地区においてパイロットプラントを建設し、鉱化帯剥土工事によって得た銅鉱石を用いて、選鉱予備試験を行ない、開発への基礎調査を行うことがリコメンドされた。

第三年次においては、これらの方針を受け、Kyisindaungにおける試錐工事5本掘進長1505.3mの実施を含め、第一にSabedaung地区鉱床南西部付近における鉱化帯剥土工事が実施された。

本地区はSabedaung鉱床南西部試錐孔JS-9孔付近における剥土作業場底面を海拔108m準に設定し、ブルドーザーによる表土除去、軟岩切削除去を行ない、引続き穿孔・発破を併用して硬岩の切削除去を実施した。なお工期と現地調達可能爆薬量を勘案して、将来坑内採掘に切換えることとし、坑道移行の為のOpen Channel Cutを行なった。

工事量は表土除去1,620 m<sup>3</sup>、軟岩切削除去1,600 m<sup>3</sup>、硬岩切削除去（含銅鉱石500t）680 m<sup>3</sup>合計3900 m<sup>3</sup>に達した。

主たる使用機械は、ブルドーザー2台、ショベルローダー2台、ダンプトラック2台、ジープ1台、コンプレッサーPDR-600 1台、レグドリル4台、他であり、工事期間は昭和50年5月13日着工し、11月29日に至る約7ヶ月間である。

これらの工事によって、工程・資材・爆薬の消費量など採掘上の特性が明らかとなり、選鉱試験に必要な銅鉱石を供給し得た。

第二は、銅鉱石の選鉱試験を行なうためパイロットプラントおよびその付随施設を建設した。

Kyisindaung北東麓の緩傾斜面を敷地造成し、コンクリート基礎工事を行ない日本より輸送した選鉱機械類、発電機をその基礎上に設置し、所要の配管・配線工事を施工し、木造建家を建設してこれら諸設備を納めた。また付随施設として給水施設、水タンク、燃料タンク、仮設諸建家を設け、さらに廃さいのための沈澱池築堤工事およびパイロットプラント周辺の道路建設工事を実施した。

パイロットプラントの粗鉱処理能力は、設計仕様で50 ton/24時間操業当である。工事は昭和

50年4月8日着工し、10月28日に完了した。

パイロットプラントの機械類は、シングルツグルクラッシャー2台、チューブミル2台、コンデイショナー2台、スパイラルクラシファイヤー1台、ネガクロン4台、フローテーター22槽、ポンプ類、ディーゼル発電機250 KVA 1基より成る。

第三は、選鉱予備試験の実施である。パイロットプラント機械設備の運転状況調査、調整後予備選鉱試験操業の実施を目的として、先ず個別無負荷試運転、系統的無負荷試運転、機械間調整を実施し、その後順次負荷を増加し、1.5～1.6 t/時の負荷まで上げ、使用鉱石は500 ton、負荷試運転は10月29日より11月19日の期間実施した。

これら電気設備、給水系統、破碎、磨鉱、浮選の各設備による試験調査の結果、一応の作業条件を設定の上、本試験に移行出来る見通しを得、初生スライムの処理、Work Index、浮選の特性について資料を得ることが出来た。

第四年次に対しては、これら選鉱試験を続行し、本格操業時における銅鉱浮選方法の確立に努め、原単位物品の消費量、工程、廃さいの処理方法についての見通しを得ることに努める。

さらに、本試験に使用する銅鉱石を得る為に、坑道掘進を行ない、硬岩の採鉱上の諸特性を確認する。

これらの調査によって採選鉱における操業上の見通しを得たところで、Sabedaung, Kyisind-aung 両鉱床の開発に関する地質、電気、機械、土木、労働、資金等の総合開発計画調査を行ない、モニワ地区の将来の開発につき、検討すべきであると考えられる。

# 総 合 目 次

位 置 図

要 約

第Ⅰ部 鉍化帯剥土・採鉍工事 .....	I - 1
第Ⅱ部 パイロットプラント建設工事 .....	II - 1
第Ⅲ部 パイロットプラント試験運転 .....	III - 1

Appendices

( 写 真 集 )

付 図

## Figures

<b>Fig 1.</b>	<b>Location Map of the Surveyed Area</b>	
<b>Fig 2.</b>	<b>Topographical Map of Kyisindaung Area</b>	<b>1 : 5,000</b>
<b>Fig 3.</b>	<b>Location Map of Mined Area</b>	<b>1 : 5,000</b>
<b>Fig 4.</b>	<b>Topographical Map of Sabedaung Area</b>	<b>1 : 500</b>
<b>Fig 5.</b>	<b>Section Map Along the Center line O - O"</b>	<b>1 : 300</b>
<b>Fig 6.</b>	<b>Geological Sketch of Mine Site in Sabedaung Area</b>	<b>1 : 300</b>
<b>Fig 7.</b>	<b>Geological Profile of Mine Site</b>	<b>1 : 300</b>
<b>Fig 8.</b>	<b>Plan of the Proposed Tunnel and the Mining Work</b>	<b>1 : 500</b>

第 I 部 鉍化帶剥土・採鉍工事



# 第 I 部 鉍化帯剥土・採鉍工事

## 目 次

第 1 章 序 論 .....	I - 1
1 - 1 調査目的 .....	I - 1
1 - 2 調査の概要 .....	I - 1
1 - 3 調査員の構成 .....	I - 1
第 2 章 調査個所の選定 .....	I - 2
2 - 1 対象鉍床の選定 .....	I - 2
2 - 2 調査個所の選定 .....	I - 2
第 3 章 工事方法 .....	I - 3
3 - 1 当初の考え方 .....	I - 3
3 - 2 その後の検討経緯 .....	I - 3
3 - 3 実際の工事方法 .....	I - 4
第 4 章 工事に使用した機材 .....	I - 4
4 - 1 使用機械 .....	I - 4
4 - 2 使用器材 .....	I - 4
第 5 章 工事作業別進度 .....	I - 5
第 6 章 工事の内容 .....	I - 6
6 - 1 作業場の確定 .....	I - 6
6 - 2 表土の除去 .....	I - 7
6 - 3 軟岩除去 .....	I - 7
6 - 4 硬岩切削除去 .....	I - 8
6 - 5 鉍山道路補修作業について .....	I - 10
第 7 章 今後の方針 .....	I - 11

# 第 1 章 序 論

## 1-1 調査目的

これまで当地区において実施された地質調査、物理探査、試錐調査の結果、銅鉱物の賦存が明らかとなった鉱化帯について、剥土・採鉱工事による状況把握および表土・鉱体の採掘上の諸特性の解明ならびに、選鉱試験に供する鉱石を採掘することを目的とする。

## 1-2 調査の概要

### 1-2-1 調査個所 (Fig 1, Fig 2, Fig 3 参照)

Sabedaung (ザベドン) 鉱床南西部にあたり、試錐孔 JS-9 孔を中心とする地域。剥土作業場底面を海拔 108 m 準に設定した。

### 1-2-2 調査状況 (Fig. 3, 4, 5 参照)

ブルドーザーによる表土除去、軟岩切削除去を行ない、引続き穿孔・発破を併用して硬岩の切削除去を実施した。なお、工期と現地調達可能爆薬量を勘案して、将来坑内採掘に切換えることとし、硬岩切削等は坑道に移行するための Open Channel Cut とした。なお、硬岩切削の最終段階で、最初の鉱化帯が出現し、試験選鉱場予備操業に供する鉱石を得ることができた。

### 1-2-3 工事量

表土除去	1,620 m <sup>3</sup>
軟岩切削除去	1,600 m <sup>3</sup>
硬岩切削除去	680 m <sup>3</sup>
合 計	3,900 m <sup>3</sup>

### 1-2-4 調査期間

昭和50年5月13日着工し、同年11月29日終了にいたる約7ヶ月間。

## 1-3 調査員の構成

現地調査および解析作業は、ビルマ国鉱山省鉱山開発公社 (Myanmar Mineral Development Corporation, 略称 MMDC) の協力を得て三井金属エンジニアリング株式会社により実施された。現地調査員はつぎの通りである。

### 1) 渉外・総括

佐々木英憲	三井金属エンジニアリング株式会社
U kyī	MMDC
U Ko Ko	MMDC
U Ye Win	MMDC

## 2) 剥土・採鉱

田中道夫

三井金属エンジニアリング株式会社

U Tin Maung

MMDC

なお、本調査にあたっては、コロポ計画により派けんされた採鉱専門家の長田信夫技師ならびに測量専門家大坪勉技師の協力を得た。

## 第 2 章 調査個所の選定

### 2-1 対象鉱床の選定

これまでの試錐調査の経緯および結果からみて

Sabedaung 鉱床

表土が比較的うすく高品位

Kyisiudaung (チシンドン) 鉱床

表土が厚く比較的低位

Sabedaung South (ザベドンサウス) 鉱床 未だ概査段階にあり採鉱中

という状態であり、調査期間・工事費がもっとも少なくすみ、かつ開発段階において、最初に対象として選ばれる可能性の強い Sabedaung 鉱床を選定した。

### 2-2 調査個所の選定 (Fig. 2.3 参照)

当初、表土がもっともうすくかつ選鉱場にもっとも近い場所として Sabedaung 鉱床北部を選定し、若干の予備的な剥土をビルマ側が実施したところ、岩石の風化が著しく、白色粘土を多量に含有する低位酸化鉱帯であることが判明した。

選鉱場に給鉱する試験鉱石は、Sabedaung 鉱床の平均的品位ならびに平均鉱質であることが必要である。したがってこの場所における鉱石は試験給鉱用として適当でないものと判断されるに至った。さらにこの場所より給鉱に適する鉱石を得ようとすれば、剥土量が著しく増大することになり、工期、機材の諸点において難があることが判明したため、この地点における剥土を取りやめた。あらたに

1) もっとも表土がうすく、かつ試錐調査結果により鉱床分布状況の信頼性に富む個所。

候補地として

Sabedaung 東部 試錐孔 DH-28, JS-8 付近

Sabedaung 南部 DH-39 C, DH-32 D 付近

Sabedaung 南西部 DH-30, DH-30 C, JS-9 付近

の 3 カ所が挙げられる。

2) 既存の鉱山道路にもっとも近接しており、運搬に便利な個所。

3) 試錐孔の岩芯採取率が充分高く、鉱石が Fresh で、かつ Sabedaung 鉱床平均品位を充たす銅品位をもち、銅/硫黄比も Sabedaung 鉱床の平均値に近い所。

の条件にもっとも適合する個所を選定し、その調査個所を Sabedaung 鉱床南西部の試錐孔 JS-9 付近とするよう、監督員より指定された。なお JS-9 孔の Collar Elevation は海拔 132.7 m、着鉱深度は 19.1 mであることを考慮し、作業場底面レベルを海拔 108 mとした。

## 第 3 章 工 事 方 法

### 3-1 当初の考え方 (Fig. 3 参照)

全面的に露天剥土・露天採鉱を行なうものとした。Sabedaung 南西麓より JS-9 に至る全長 51 m、巾 5 m の切割りを、海拔 110 m 準に開さくし、さらに JS-9 孔より 5 m 手前の地点を中心に半径 10 m の円形拡幅を実施し、これをピット底として傾斜 45 度でピットを形成するものと考えた。

この工事方法によると、鉱石部分を含む所要総掘さく土量は 22,000 m<sup>3</sup>、推定爆薬所要量は約 12 t、同雷管所要量 20,000 発以上となり、また推定所要工期は約 4 カ月を要することとなる。

### 3-2 その後の検討経緯

上述の当初の考え方については

- 1) 49 年度工事予定量に比べ工事量が過大である。
  - 2) MMDC よりの当面入手可能の爆薬は 2 t、うち 1.3 t は吸湿しており事実上使用不能、雷管は 2,000 発にすぎず、量的に大巾に不足しており、かつ、ビルマ国内での追加調達は困難である。
  - 3) 実質的な作業開始が 5 月中旬であり、所要工期 4 カ月では、給鉱開始予定期限の 9 月初めに間に合わなくなる公算が大きい。
  - 4) 土工・穿孔機械の能力が不足で、追加調達が必要となる可能性が大きい。
- 等の難点が予想され、かつ爆破を行なうことなく切削できる表土・軟岩の厚さ、硬岩に関する穿孔の難易度、単位起砕量当り所要爆薬量、労務者の熟練度等未知の要素が多い。

このため、実行案として

- 1) 露天剥土を開始し、調査個所の表土・軟岩を出来るだけ除去する。
  - 2) 硬岩が露出した時点で爆破を伴う切割開さく作業に着手し、できるだけ JS-9 孔に近づくようにする。なおその際、作業場床面レベルは、安全をみて海拔 108 m とする。
  - 3) その過程で、上述の未知の諸要素が明きらかになるので、これとともに工期・機材を勘案の上
    - a. 露天剥土・露天採鉱を続行する。
    - b. 露天剥土を途中で打ち切り、将来坑道掘進を主体とする坑内採鉱に切り換える。
- のいずれの工事方法をとるか、ビルマ側と協議の上最終的に決定することとなった。

### 3-3 実際の工事方法 (Fig. 3.4 参照)

JS-9 孔の孔口位置の西側 3 m の地点より切割状に表土除去・軟岩切削除去を行ない、引続いて現われた硬岩中を発破を用いて切割掘さくを実施した。露天工法の継続実施については、やはり工期・機材の面に問題があり、とくに爆薬、雷管の追加調達が困難視されたことから、将来、坑内採掘に移行することを前提として切割を整形した。

## 第 4 章 工事に使用した機材

### 4-1 使用機械

工事に使用した機械 (車輛・土工機・他) はつぎの通りである。

機 械 名 称	型 式 ・ 仕 様	数 量	備 考
ブルドーザー	小松 D-80-12	1	
ブルドーザー	小松 D-85 AH-12	1	
ショベルローダー	三井 HL-8, バケット容量 0.8 m <sup>3</sup>	1	
ショベルローダー	チェコ製, バケット容量 0.3 m <sup>3</sup>	1	補助的に稀に使用
ダンプトラック	いすゞ TSD-43, 6.5 t 積	2	
ジープ	トヨタランドクルーザー	1	
可搬式空気圧縮機	北越 PDR-600, 17 m <sup>3</sup> /分	1	
レグドリル	古河 317-D	4	
シンカー	英国製	2	補助的に稀に使用
ビット研磨機	アトラスコプロ, ビーバー LSD-61	1	
モーターグレーダー	5 t 級	1	
ロードローラー	マカダム 3 t 級	1	老朽品
ガソリン発電機	100 V	1	小型, 照明用

### 4-2 使用器材

工事に使用した主な器具・資材はつぎの通りである。

機 械 名 称	型 式 ・ 仕 様	数 量	備 考
機械類部品	ブルドーザー・レッグドリル, その他部品	1 式	
ガス管および継手	1 1/2"	1,200m	圧気および水配管用
ロックビット	テーパー, 32 d 34%カービット		
ロッド	テーパー, 22%六角, 1.8 m長		
インサートビット	32%, 22%六角, 2.4 m長		補助的に使用
ビット研磨砥石	碗型カーボレックス	7	
ホース	19 %	160m	圧気用
ホース	12 %	160m	給水用
発破器	日立50発掛	2	含予備
導通試験器	100 オーム型, 光電池式他	3	"
発破母線	0.75%平打ビニールコード	320m	"
携帯サイレン	6 B, 手回し式	2	"
ジェリグナイト	NG 42%, 22%径, 100 gr 包		ドイツWASAG CHEMIE 製
電気雷管	DS 10段, 脚線長 1.8 m		英国 ICI 製
木 材	10" 角×12' 長	60	支保, 建築用材
木 材	6" 角×8' 長	80	"
板 材	1/2" 厚×1' 幅×6' 長	250	"
油 脂 類	燃料油, その他	1 式	
採鉱用工器具	土工具, 一般工具, 発破用具他	1 式	
そ の 他	込物, スペーサー他	1 式	

## 第 5 章 工事作業別進度

剥土採鉱工事の主工事および付帯工事の進度を工事内容別に概略を表示するとつぎのようになる。

工事作業別	5月	6月	7月	8月	9月	記 事
<b>&lt;主作業&gt;</b> 表土除去 軟岩除去 硬岩切削除去 給鉱運搬	13	5				1,620 m <sup>3</sup>
		6	18			1,600 m <sup>3</sup>
			19	10		680 m <sup>3</sup>
					1	500 t 選鉱場へ
<b>&lt;付帯作業&gt;</b> 測 量 サンプル採取 地質調査 アクセスロード建設 採鉱仮事務所建設 コンプレッサー室建設 圧気配管 給水配管 排石運搬 鉱山道路補修 赤色砂質土採取 火薬類及発破管理 転石防止さく造り	13	5	16	2	11	作業場・工事量測量
			16		12	
				12	13	
	13		16	18		鉱山道路～108mベンチ間
			14		10	整地共
			14			機械据付共
			19			コンプレッサー室より
				27	8	Kyisiudaung 頂上ポンドより
			10		12	堆積場・鉱山道路へ
				20		ハイウェイまで約2.5km区間
					31	鉱山道路補修用
				24		モニワ市よりの運搬含む
				21	10	切割直上部
					8	
					10	

## 第 6 章 工事の内容

### 6-1 作業場の確定 (Fig 3.4.5 参照)

Sabedaung 南西麓を走る既存鉱山道路上に、JS-9 孔に最も近い点を設け、これを ST-1 (標高海拔 103,856 m) と命名した。両者を結ぶ直線を作業場中心線 0-0 とし、さらにこの中心線沿いの海拔 108 m 準を作業場基準床面とした。基準床面における点 ST-1 と JS-9 孔の間の水平距離は 81 m である。またこの区域の原地形の平均傾斜は 23 度である。

## 6-2 表土除去 (Fig. 4.5 参照)

### 6-2-1 作業の概要

鉾山道路より JS-9 孔の孔口ベンチ (132.7 m 準) に至るブルドーザー用の仮道路を作成した後、孔口ベンチ直下よりブルドーザー押土による表土除去を開始し、中心線沿いに作業場全面をカバーした。

表層植生はかん木および雑草のみで、とくに喬木がなかったため、ブッシュカットは行わず、ブルドーザーで作業場両側に押つけた。

### 6-2-2 作業量はつぎの通りである。

総除土量	1,620 m <sup>3</sup>
平均表土厚	約 1.8 m
中心線沿いの断面積	118.7 m <sup>2</sup>
両側への除土範囲の幅平均	約 14 m

6-2-3 使用機械は D-80 および D-85 型ブルドーザーである。部品入荷まち・故障休転等の理由で、実際は常時 1 台稼働に留まった。

### 6-2-4 作業工程

ブルドーザー実稼働時間	34 hrs
1 時間当り除土工程	47.6 m <sup>3</sup> /hr
工期	5 月 13 日より 6 月 5 日まで

但し、うち 8 日間は休日・故障等で休止しているので実働 16 日間である。

## 6-3 軟岩除去 (Fig. 4.5, 6.7 参照)

### 6-3-1 作業の概要

表土直下に位置する主として風化を受けた黒雲母斑岩から成る軟岩の切削除去を行なった。岩質は深部に移行するにつれ、次第に新鮮かつ硬くなってゆくが、裂隙が発達しているため、ブルドーザーのカッティング・エッジによる切削が予想外に捗った。火薬消費量と工期を削減するために、できるだけブルドーザーによる切削を実施した。その結果、作業場床面レベル (108 m 準) の一部形成も完了し、また JS-9 孔、孔口直下のベンチの形成もできた。なお排石は作業場内に収容し切れなくなり、ショベル・ローダー運転手の訓練終了を機に、ダンプトラックによる一部排石の積込運搬・投棄作業をあわせて開始した。なお排石の投棄は指定堆積場に行なったが、一部は鉾山道路補修材とした。

### 6-3-2 作業量

総切削除土量	1,600 m <sup>3</sup>
平均軟岩厚さ	約 2.1 m
中心線沿いの断面積	約 129.5 m <sup>2</sup>



両側への除土範囲の巾 平均約 13 m  
排石の運搬投棄量 684 m<sup>3</sup> (263 トリップ)

#### 6-3-3 使用機械

ブルドーザー D-85 及び D-80 一時 2 台同時稼働を行なう。  
ショベルローダー HL-8 1 台  
ダンプトラック 6.5 t 積 2 台

#### 6-3-4 作業工程

ブルドーザー実稼働時間 36 hr  
1 時間当り切削除土工程 44.6 m<sup>3</sup>/hr  
工期 6 月 6 日より 6 月 18 日まで

実働日数 10 日

6-3-5 なお 6 月 16 日～18 日の間、上記工事と並行して、鉾山道路より 108 m 準ベンチに至るダンプトラック通行可能のアクセスロードを造成した。

#### 6-4 硬岩切削除去 (Open Channel Cut) (Fig. 4, 5, 6, 7 参照)

##### 6-4-1 作業の概要

ブルドーザーのみによる岩壁切削が不能になった時点で、中心線に沿い 108 m 準 (基準床面) を底面として、JS-9 孔に向う切削開さく (Open Channel Cut) に着手した。硬岩の穿孔および発破を開始し、起砕物のブルドーザーによる掻きだし、ショベルローダーによる積込、ダンプトラックによる運搬の組合わせによる作業を実施した。

底面の巾平均 4.5 m、両側壁の傾斜 45 ないし 50 度 (側壁高および岩質に応じて変更) にて、中心線沿いの長さ 27 m の切削を開さくした。切削の最奥部で、中心線に直角方向の傾斜約 80 度の大きな鏡肌を有する裂隙に達着した。(7 月 10 日) 後記のように、切削奥部の底面近くに鉾兆を発見、引続き若干の鉾化帯が出現したこともあり、この時点において、その後の作業を全面露天工事とした場合の残存工事量、工期および火薬類の供給状況を考慮した結果、将来は坑道掘進等による坑内採掘に移行する方が得策であると判断し、ここで切削開さく～露天剥土工事を打ち切った。切削の最奥部地点から JS-9 孔までの距離は 27.4 m であり、また中心線断面における最終ピット・スロープは約 45 度となった。転石落下防止用として上方に 3 個所のベンチ及び犬走りを設け、さらに最奥部直上に鉄棒を植えこみ板材で囲ったさく囲を設置した。切削両側のスロープは、土工量を節減したため、45 ないし 50 度とかなり急しゅんになったので、段切りを行ない安全をはかっているが、将来追加押土が必要である。

なお起砕磁は、鉾山道路補修作業開始にともない、その補修材に供した。

##### 6-4-2 地質概況

硬岩切削の進捗に伴ない、深部に移行するにつれて逐次黒雲母斑岩が新鮮となり、風化帯では

脱落していた長石の斑晶もみられるようになってきた。JS-9孔よりST-1に向け距離32mの地点で標高110m付近に最初の鉍兆を見出し、引続き、部分的にはあるが、輝銅鉍・黄鉄鉍を脈状または鉍染状にとまなう鉍化帯外周部に入った。

しかし、なお岩盤は裂隙に富み、その周辺は地表浸透水の影響で風化が進んでいるため、富鉍化はみられない。したがって全体的にみれば、未だ、低品位で本格的に鉍化帯に入ったのではなく、その外周部に達したのにすぎないものと考えられる。しかしながら、これは当初の予想に比べ、かなりの浅所で鉍石を捕捉したこととなり、将来に明るい見通しがもてることとなった。

鉍石部分はショベルローダーによりバケット選別を行ない、108mベンチに堆積・貯溜し、選鉍予備試験の給鉍に供することとした。

#### 6-4-3 作業量

総切削除土量	680 m <sup>3</sup>
切割長	27 m
切割平均巾	6 m
切割平均深さ	4.2 m
中心線沿いの断面積	113.6 m <sup>2</sup>
排石の運搬投棄量	487 m <sup>3</sup> (195 トリップ)
貯鉍量	192 m <sup>3</sup> (約 500 t)

#### 6-4-4 主要使用機械

ブルドーザー D-85	1台
ショベルローダー HL-8	1台
ダンプトラック 6.5t積	2台
可搬式空気圧縮機 17 m <sup>3</sup> /min	1台
レッグドリル 317-D	常時稼働 2台
その他発破用機器	1式

#### 6-4-5 穿孔・発破作業の概況

- 火薬および雷管の貯蔵庫はChindwin (チンドウィン) 河対岸モニワ市の陸軍駐屯所内にあり一日使用量のみ都度山元に運搬、モニワ陸軍山元屯所に保管することになっている。運搬・保管および発破作業にあたっては、すべて武装兵士がこれに立合い、警戒にあたる。
- 発破作業の開始にさきだち、周辺村落住民に政府出先機関より、該当地区立入制限の通達を行ない、発破時にはサイレン吹鳴、標旗および見張人配置による厳重な警戒態勢を整えた。
- 電気雷管を用いる発破作業は概して順調に推移したが、老朽による雷管不発が異常に高い頻度で発生し、残留火薬の回収および再発作業に長時間を費やしたが、事故防止に万全を期するためやむを得なかった。なおより良質の雷管の調達に努力した。

- d. 穿孔作業は予想以上に好調に推移した。風化を受けた岩石が主な対象であったため、ビット・ロッドの損耗率は予想を大巾に下回り穿孔速度も充分高い値を示している。
- e. 穿孔は当初乾式で行なったが、途中より湿式に切りかえた。用水はKyisiudaungの山頂に設けられた試錐用水池から作業場まで、1½インチのガス管を配管し、自然流下により給水することにした。
- f. 穿孔・発破に関する諸元の実績値はつぎの通りである。

総穿孔本数	273本
総穿孔長	445 m (1.63m/本)
穿孔間隔	平均 0.96 m
m当り起砕量	1.53 m <sup>3</sup> /m
ロッド折損事故	2件
空気圧力	6.7 kg/cm <sup>2</sup>
穿孔速度	75.7 cm/分
発破回数	11
発破孔数	273本
雷管使用量	286ヶ
火薬使用量	122.2 kg
起砕m <sup>3</sup> 当り火薬使用量	179.7 g/m <sup>3</sup> (69.1 g/t)
不発雷管数	7
同発生頻度	2.4%

#### 6-4-6 作業工程

穿孔・発破工程	7.2 m <sup>3</sup> /工
ブルドーザー実稼働時間	25 hrs
同一時間当除土工程	27.6 m <sup>3</sup> /hr
ショベルローダー実稼働時間	29 hrs
同一時間当積込工程	23.2 m <sup>3</sup> /hr
ダンプトラック運搬回数	195 trip
工期	6月19日より7月10日まで

#### 6-5 鉸山道路補修作業について

Sabedaungより南方の国道(舗装)に至る約2.5kmの区間に既設の鉸山道路があるが、全般に表面は軟弱な泥土より成り、降雨後1~2日間はスリップのため自動車の通行がほとんど不能になるのが常であった。このままの状態では一般の通行はもとより、選鉸場建設用機材の搬入が雨季を控えて危ぶまれたので、剥土、採鉸作業に伴ない、砕石が発生するのを機に補修作業を行な

った。

剥土・採鉱作業場よりダンプトラックにて搬出された碎石を路上要所に25cm厚に撒布し、モーターグレーダー、ロードローラー各1台を用いて展圧した。さらにKyisiudaung南方より礫混りで透水性の良いラテライト系赤土を採取し、碎石展圧部を含め路面に5cm厚で更に展圧した。その結果路面状況は大巾に好転し、降雨中ならびにその直後の重輻の通行も可能となった。(7月末)なお、碎石およびラテライト系赤土の搬布、展圧量はそれぞれ750及び1,040地山 $m^3$ である。

## 第7章 今後の方針 (Fig. 8参照)

- 1) 将来、上述の工事に引続き実施されるべき剥土・採鉱工事は、Open Channel Cutにより開さくした切割の最奥部より坑道を掘進することにより坑内工事とする方針である。全面露天工事とするより土工量・工期・機材および爆薬類供給の諸点よりみてこの方がはるかに有利であると考えらる。
- 2) 坑道は切割最奥部よりJS-9孔に向け掘進を開始することとしたい。坑道床面は108m準とし、その断面はショベルローダーによる起砕磁積込を考慮して3m×3m程度とする。  
坑口より27.4mの掘進でJS-9孔に貫通する見通しであるが、貫通後は鉱況に応じ、さらに掘進が必要な場合は、試錐孔DH-30に向うこととする。
- 3) 鉱化帯中を充分掘進した後、坑道の拡幅による採鉱に移行する。坑道掘進長ならびに坑道拡幅採鉱量は鉱況に応じて定めることとする。
- 4) 産出された鉱石は坑外に搬出し、一旦108m準ベンチに貯溜し、逐次選鉱試験の給鉱として、必要に応じてパイロットプラントに向け、送鉱する。なおその際貯鉱ロットごとのサンプリングおよび分析を行ない、給鉱の質の管理を行なうこととする。

Fig. 3

# LOCATION MAP OF MINED AREA

SCALE 1 : 5,000

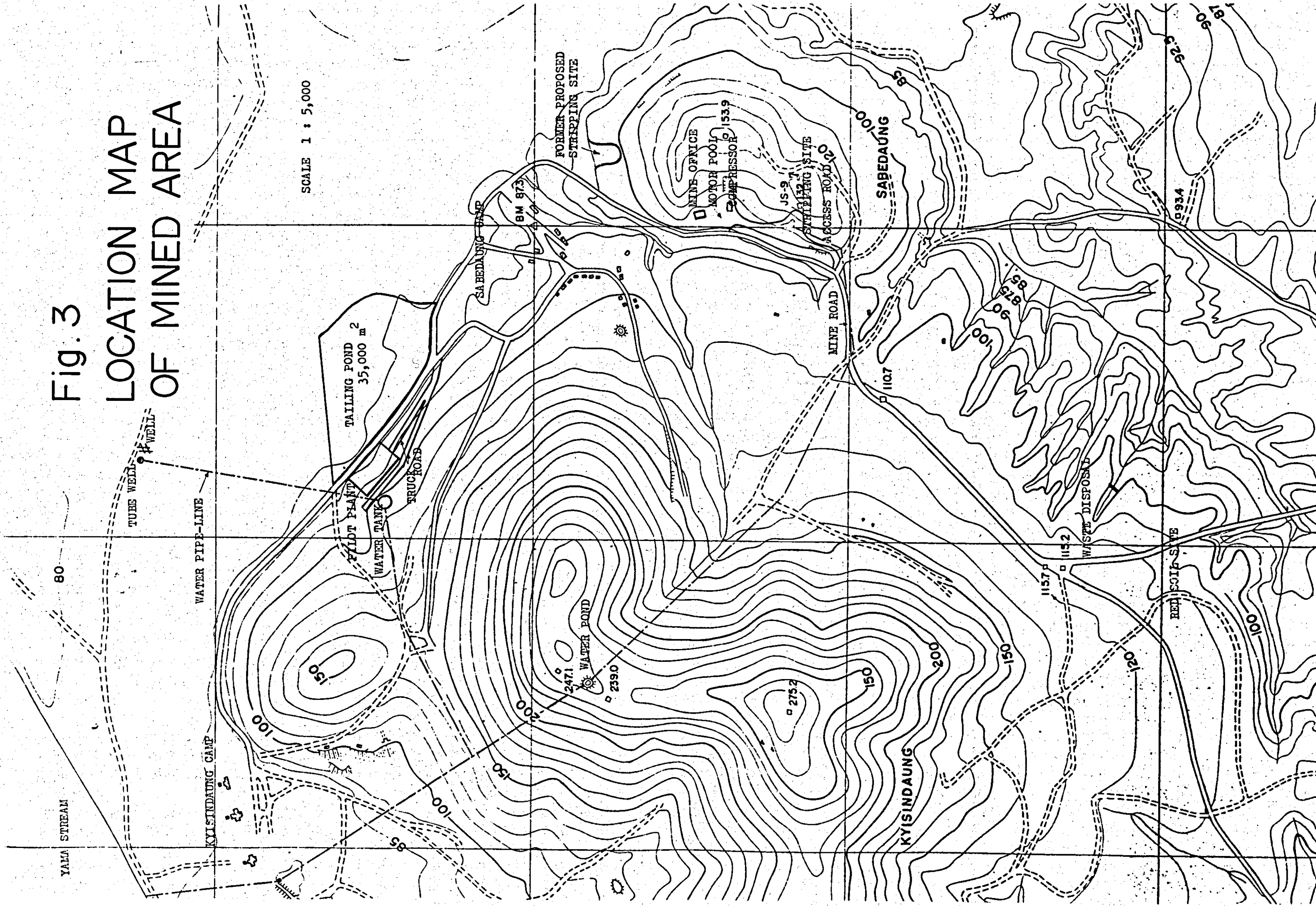


FIG. 5 SECTION MAP ALONG THE CENTER LINE "O - O"

Scale 1 : 300

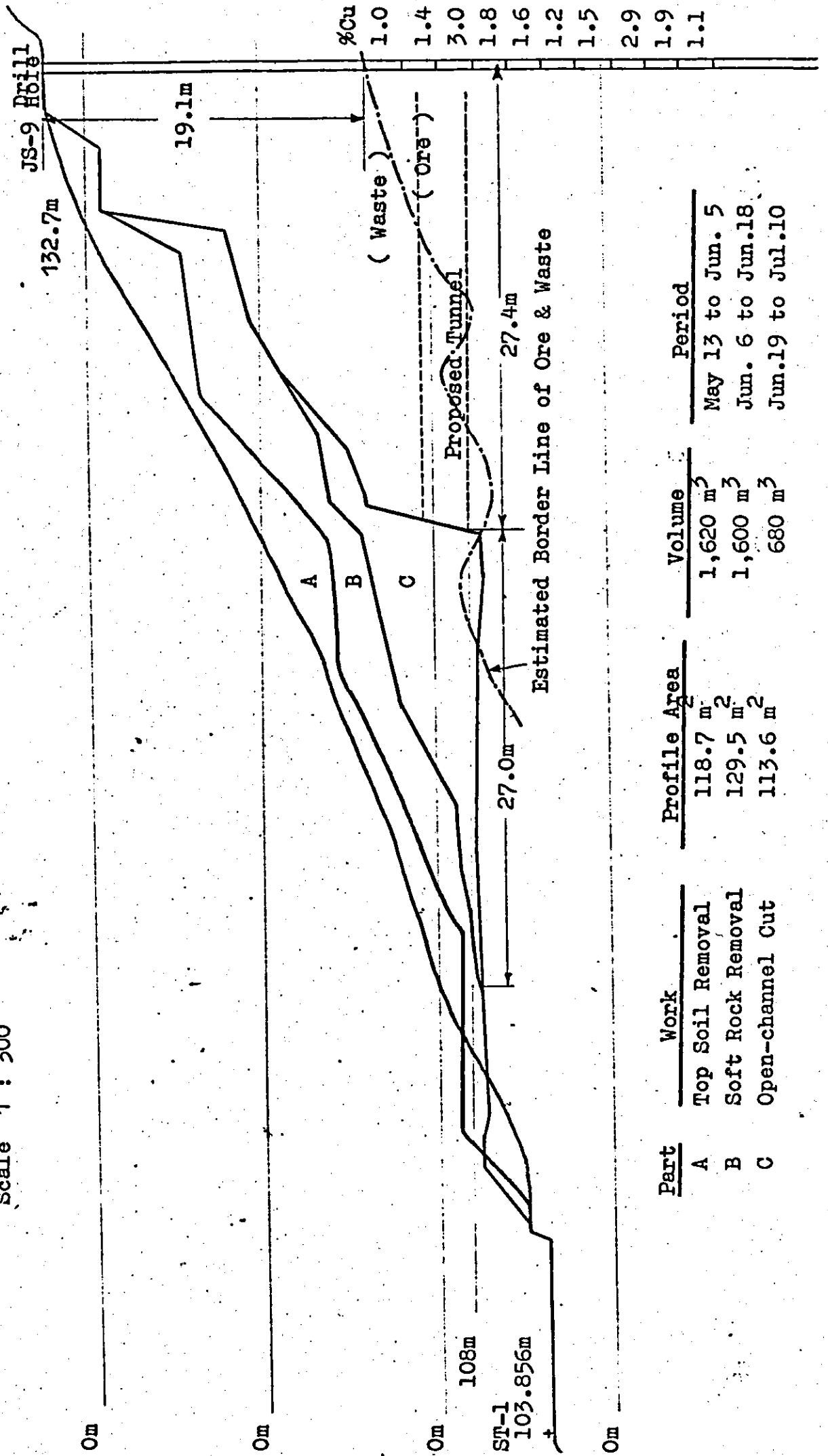
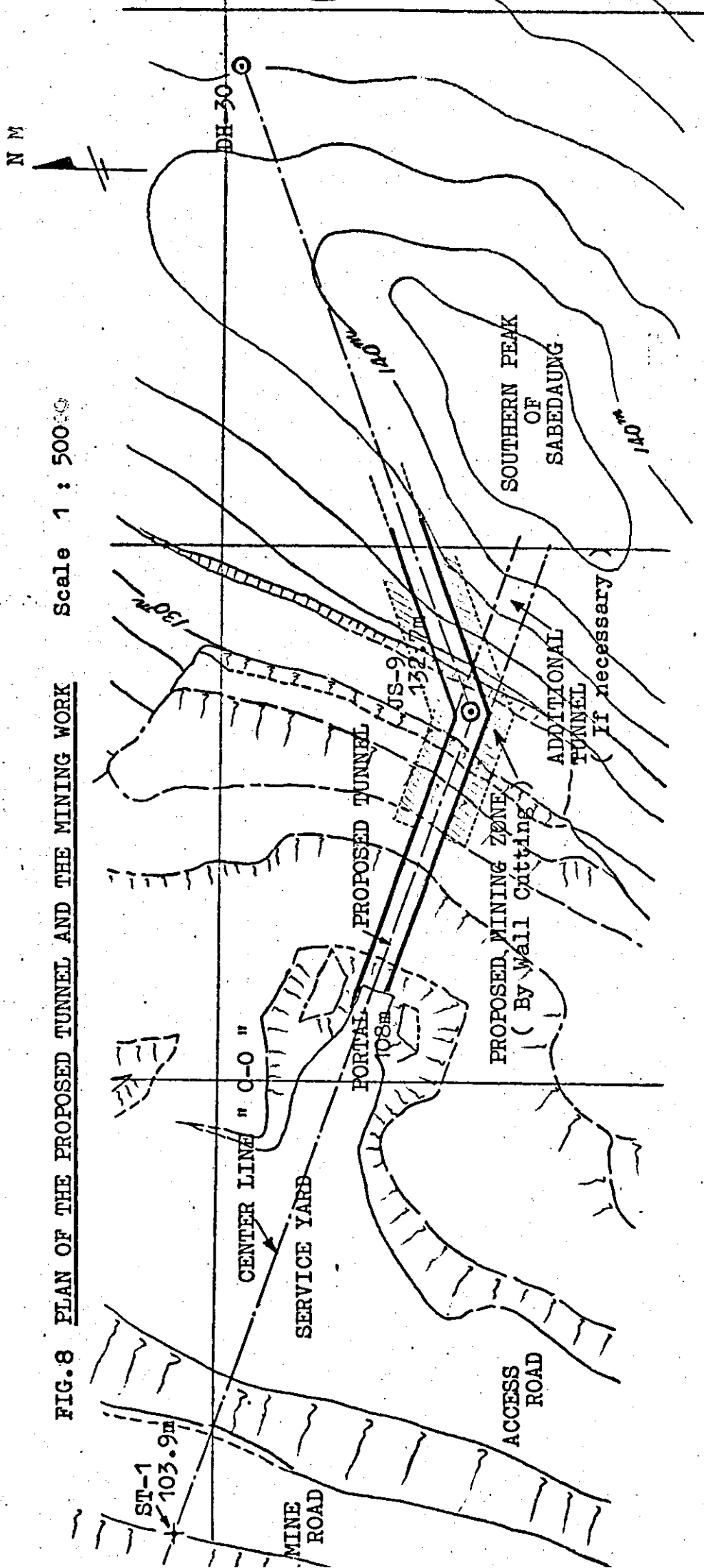
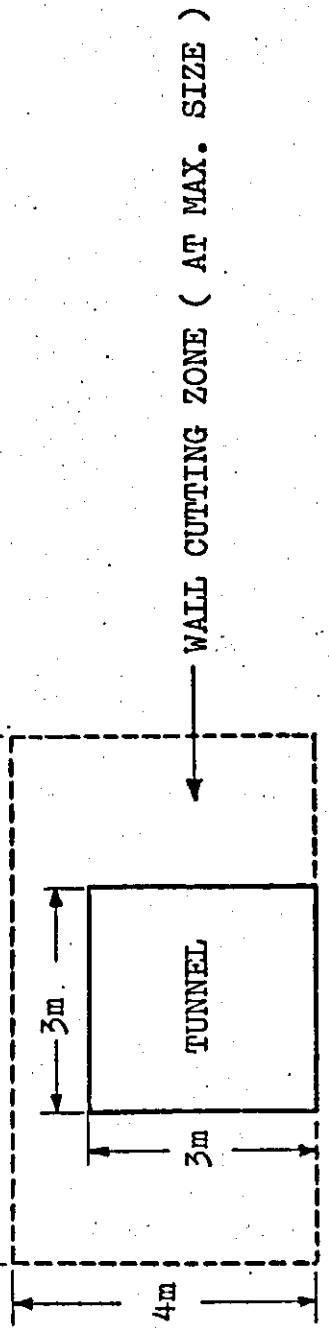


FIG. 8 PLAN OF THE PROPOSED TUNNEL AND THE MINING WORK Scale 1 : 500



SECTION OF THE PROPOSED TUNNEL

Scale 1 : 100



## 第Ⅱ部 パイロットプラント建設工事



## 第Ⅱ部 パイロットプラント建設工事

### 目 次

第1章 序 論 .....	Ⅱ-1
1-1 調査目的 .....	Ⅱ-1
1-2 工事の概要 .....	Ⅱ-1
1-3 調査員の構成 .....	Ⅱ-1
第2章 パイロット・プラントの主要機械および付随施設 .....	Ⅱ-2
2-1 パイロット・プラントを構成する主要機械 .....	Ⅱ-2
2-2 パイロット・プラントの付随施設 .....	Ⅱ-3
第3章 工事作業別進捗 .....	Ⅱ-3
第4章 工事の内容 .....	Ⅱ-4
4-1 パイロット・プラント、サイトの選定 .....	Ⅱ-4
4-2 敷地造成・取付道路工事 .....	Ⅱ-4
4-3 基礎工事 .....	Ⅱ-5
4-4 機材搬入 .....	Ⅱ-5
4-5 機械据付工事 .....	Ⅱ-6
4-6 その他諸工事 .....	Ⅱ-6

## 第Ⅱ部 パイロット・プラント建設工事

### 第1章 序 論

#### 1-1 調査目的

ビルマ国モニワ地区において、昭和49年度同国政府と共同で実施する銅鉱石の選鉱試験のため、パイロット・プラントおよびその付随施設を建設することを目的とする。

#### 1-2 工事の概要

Kyisindaung 北東麓、既存鉱山道路沿いの緩傾斜面を敷地造成し、段切り、根掘り、コンクリート機械基礎工事を行なう。

日本より調達・送付した選鉱機械類一式および発電機を、機械基礎上に設置し、所要の配管、配線工事を施こし、木造建家を建設し、これらの要所をその内部に納める。

また、付随する施設として、給水施設、水タンク、燃料タンク、仮設諸建家をそれぞれ設け、さらに廃さいのための沈澱池築堤工事およびパイロット・プラント周辺の道路建設工事を実施する。

パイロット・プラントの粗鉱処理能力は、設計仕様で1日(24時間操業時)当り50トンである。

現地における建設工事は昭和50年4月8日着工、同年10月28日に完了し、パイロット・プラントの試験運転に入った。

#### 1-3 調査員の構成

清水	昭	三井金属エンジニアリング株式会社	土木建築技師
橋積	洋	同	選鉱技師
上垣	正一	同	同
前田	健一	同	同
中川	義治	同	同
辻本	俊夫	同	機械技師
松橋	実	同	同
桃	和彦	同	電気技師
U THAN MAUNG		MMDC, DEPUTY DIRECTOR	選鉱技師
U HTUN AUNG ZAW		MMDC	機械・電気技師
U KYI		MMDC	モニワ鉱山長
U YE WIN		同	モニワ副鉱山長
U KO KO		同	モニワ鉱山長(後半)

U SAW LINN	MMDC	土木建築技師
U BA OHN	同	同
U MYINT LWIN	同	同

## 第 2 章 パイロット・プラントの主要機械および付随施設

### 2-1 パイロット・プラントを構成する主要機械

主要機械はつぎのとおりである。

機 械 名	仕様・型番	数量	メーカー
シングルトッグルクラッシャー	F 209, 18.5 KW	1	大塚鉄工
シングルトッグルクラッシャー	F 158, 11.0 KW	1	大塚鉄工
チューブ・ミル	T-1515, 37.0 KW	1	大塚鉄工
チューブ・ミル	T-912, 18.5 KW	1	大塚鉄工
コンデイショナー	3'φ×3', 2.2 KW	1	双葉製作
コンデイショナー	4'φ×4', 3.7 KW	1	双葉製作
スパイラルクラシファイアー	400φ×5,000 L, 0.75 KW	1	双葉製作
ネガクローン	HN-3	2	ラサ
ネガクローン	HN-6	2	ラサ
フローテーター	FW#15, 3.7 KW/2セル	14	川口製作
フローテーター	FW#12, 2.2 KW/2セル	8	川口製作
サージタンク	2.5mφ	1	川口製作
シクナー	5mφ×2.45m, 0.75 KW	1	川口製作
シクナー	3mφ×2.40m, 0.75 KW	1	双葉製作
セントリフューゲート	T-26, 660φ, 2.2 KW	1	日本アサヒ機工
振動スクリーン	2'×4', 0.75 KW	1	双葉製作
ベルト・フィーダー	350 W×4,000 L, 0.4 KW	1	双葉製作
グリズリー	1m×1.2m×20mm巾	1	双葉製作
ベルト・コンベヤー	KMR 350mm×7m, 1KW	6	光洋機械
タービンポンプ	GME-CH, 3.7 KW	2	日立製作
ワーマンポンプ	1/2 EG-R/L 4V, 3.7 KW	2	ラサ
ワーマンポンプ	1 1/2 EG-R/L 3VR, 2.2 KW	7	ラサ
スムーズ・オートフィーダー	CF-103, 0.2 KW	2	大盛工業
各種秤量器	1,000kg, 50kg, 5kg, 100gr	4	-
ディーゼル発電機	NPU-300, 250 KVA, 50Hz, 200 V	1	東芝
同上用エンジン	380 PS	1	キャタピラー

## 2-2 パイロット・プラントの付随施設

主要な付随施設はつぎのとおりである。

施設名称	仕様・記事	数量
ウォーター・タンク	100 m <sup>3</sup> , コンクリート製	1
チューブ・ウェル・用水井	プラントの350 m北方	2
送水用パイプライン	3' φ, チューブウェル及び用水井よりプラントまで	450 m
発電機用燃料タンク	10トン入り, コンクリート製モルタル仕上げ	1
碎鉾用オアピン	コンクリートベース, 木造 3.3m×3.3m×4.7mH	1
パイロット・プラント上屋	木造 33.5m×8m×軒高5m, 14m×7m×軒高7m	2棟
コンクリート擁壁	巾7m, 一部レンガ積み	3段
付属建家	木造, 事務所, 控室, 倉庫等	3棟
廃さい沈澱池	35,000 m <sup>3</sup> , 2.5 m高の土えん堤で囲む	1
アクセスロード	幅員6 m以上, 碎石敷込	300 m
プラント内排水溝		1式

## 第3章 工事作業別進捗

パイロット・プラント建設工事の進捗を工事内容別に概略表示するとつぎのようになる。

工事作業別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	記事
機材調達	15							船待 1.5ヵ月 通関地 0.5ヵ月
機材海送		31	3					
機材国内輸送				19	16			
敷地造成工事	8	3						
アクセスロード建設	11	22						
廃さい沈澱池		7	10					
用水工事		5	18					
基礎工事		12			15			
機械据付工事					4	28		
建家建設工事		7	11	22	31			
配管工事							20	
電気工事							27	
付随雑工事							27	
無負荷試運転							28	

## 第4章 工事の内容

### 4-1 パイロット・プラント・サイトの選定

選定にあたり、つぎの諸事項を検討した。

- 1) 剥土、採鉱作業場に近接し、しかも発破による影響を受けない個所
- 2) 既設鉱山道路に近く、資材等の運搬に便利な所
- 3) 選鉱場建設に適当な傾斜をもつ地形で、しかも充分なスペースがとれ、近傍に堆積場適地があること。
- 4) 用水の調達に便利で、しかも洪水時冠水のおそれのない所。
- 5) 地盤は適当な強度をもち、軟弱でない所

その結果、適地として、Kysisindaung (チシンドン) 北東麓の既存鉱山道路沿いの緩傾斜面を選定した。この場所は鉱山キャンプより近く、剥土、採鉱作業場より約 0.7 km はなれた所にあり、また鉱山道路川手側に堆積場適地をもつ。Yama (ヤマ) 川までの距離は 0.8 km で、川との間の平地には豊富な地下水がある。

### 4-2 敷地造成、取付道路工事

#### 4-2-1 敷地造成工事

鉱山道路山手側の傾斜平均12度の斜面上に 5,500 m<sup>2</sup> の区画を仕切り、斜面をおおう灌木を主とする植生を伐採した後、D-80ブルドーザーを用いて荒切りおよび敷地造成工事を行なった。

段切りは5段とした。そのレベルおよびおよその面積はつぎのとおりである。

段 別	鉱山道路面よりの高さ	面積 (法面共)
第1段 (基準床面)	1.00 m	1,580 m <sup>2</sup>
第2段 (No.2 クラッシャー面)	4.80 m	590 m <sup>2</sup>
第3段 (No.1 クラッシャー面)	5.40 m	385 m <sup>2</sup>
第4段 (上部アクセスロード面)	8.90 m	1,580 m <sup>2</sup>
第5段 (ウォーターポンド面)	12.90 m	1,365 m <sup>2</sup>

地表面を 2 m の厚さで風化土壌がおおっており、その下部は風化を受けた軟岩である。透水性は不良で、降雨時泥ねい化する難がある。

なお敷地造成により生じた余土は敷地西側の谷に押土し、一部は廃さい堆積沈澱池の築堤用材に使用した。

#### 4-2-2 取付道路

鉱山道路より分岐し、パイロット・プラント・サイト第4段に至るアクセス・ロードをD-80

ブルドーザーを用いて建設した。延長 300 m, 幅員は 6 m とし, プラント・サイトにおいては, 将来の粗鉱搬入卸場とするためとくに幅員 20 m とした。山手側に排水用側溝を設け, 路面には剥土排石を敷き, グレーダー・ロードローラーにより展圧した。

またパイロット・プラント第 2, 3 及び 5 段に至る分岐道路も併せて建設した。

#### 4-3 基礎工事

選鉱機械, タンク類, 土留擁壁, 建家その他付随施設の基礎は, 積載物の重量に応じて, 軟岩中に 4~6 フィートの基礎ほりを行ない, 捨栗敷つめ, 捨コンを行なった上に鉄筋コンクリート工事を行なうことにより作成した。

工事量はつぎのとおりである。

コンクリート打込総量	516.1 m <sup>3</sup> (1:2:4)
セメント	170.0 t
砂	258.0 m <sup>3</sup>
砂利	310.0 m <sup>3</sup>
鉄筋量	17,058.0 kg
型枠面積	609.0 m <sup>2</sup>
モルタル仕上	408.5 m <sup>2</sup>
煉瓦積	49,860 個

セメント, 砂, 砂利, 煉瓦および型枠材は現地調達, 鉄筋は日本より調達したが, 納期おくれおよび品質不良(とくに砂)になやみ, さらに鉄筋結架用鉄線の不足, 型枠用板材が厚すぎるために中函抜き作業が困難となったこと, 現地技術者・作業者の経験不足等の問題があり, 一部の基礎を打ちなおすこともあって基礎工事に予想外の日数を要した。

労務者は請負作業者を使い, 1日8時間2方操業を原則とした。コンクリート混和は 0.3 m<sup>3</sup>ミキサーで行ない, 運搬はすべて人力によった。コンクリート打設能力は1方当り平均 4.72 m<sup>2</sup>であった。

#### 4-4 機材搬入

各種選鉱機械および付属器材の主要部はつぎの日程でパイロット・プラント・サイトに搬入した。

50.4.15 横浜港集積完了

..... (船待ちその他)

50.5.31 横浜港出港

(ビルマ FIVE STAR LINE, KALEWA 号)

50.7.3 ラングーン港入港

(通関, 待機)

50. 7. 19 ラングーン出港 (200 t Z-クラフト, 河川経由)	50. 8. 2 ラングーン駅出発 (ビルマ国鉄経由)
50. 7. 31 モニワ河港着	50. 8. 13 モニワ駅着
50. 8. 4 搬入終了	50. 8. 16 搬入終了

横浜港における船待ち, ラングーン港における通関および国内発送手続, 国内輸送(とくにビルマ国鉄)にいずれも予想外の日数を要し, このため, これら機材の山元到着が大巾に遅延した。ビルマ国内における荷受け, 国内輸送業務の担当が各公社にまたがるため, しばしば支障が起った。

モニワ到着後の山元への機械搬入は

200 t Z-クラフト (Chindwin 河渡河用)	1
12 t クレーン付 35 t トラック	1
3.5 t クレーン	1
6.5 t 積トラック	4

を使用して行なった。鉾山道路を事前に剥土工事排石等を用い改修しておいたため, 降雨にもかかわらず順調に進んだ。

なお, ラングーン港に滞貨中, 梱包の故意損壊, 一部器材の荷抜き盗難が生じ, また, モーター類を被ふくしていたビニール・シート類は殆んど抜取られ, 内容物が水濡れしていた。紛失した器材類の一部は再度調達補填した。

#### 4-5 機械据付工事

3.5 t クレーン, D-85ブルドーザーを使用して, 開梱した機械類を所定の基礎の上に据付, 固定した。

なお, 機械組立時の熔接作業は, 主としてラングーン調達のアセチレン, 酸素を用いて行なったが, 熔接工事経験者が現地で得られなかったため, 日本人技術者の手で施工せざるを得なかった。

また, これとあわせて, 250 KVA-200 V 発電機及びディーゼルエンジンの据付, これに付随する配線工事ならびに場内配管工事を実施した。

#### 4-6 その他諸工事

##### 4-6-1 用水施設

パイロット・プラントのフル操業時(3方/日, 50 t/日)の所要水量は約 300 t である。これを給水するため, つぎの工事を実施した。

- 1) チューブウェル掘さく：パイロット・プラントの北方 350 m の水田地域にさく井機を使用して、直径 4 インチ深さ 22 m のさく井を行なった。豊富な地下水を得たので、これを非常用水源とした。
- 2) 用水井掘さく：上記チューブウェル近傍に 2 m × 2 m 断面のさく井を行ない、深さ 8 m にて豊富な地下水脈に到達した。Yama 河に比べ、プラントサイトへの距離が近く、かつ雨季にも水の汚濁が少ないという利点があるので、これを主水源の 1 つとした。
- 3) Yama 河よりの取水施設：試験用水用として Yama 河より Kyisindaung キャンプ脇貯水池へ、さらにそこから Kyisindaung 山頂貯水池への既設揚水施設がある。このパイプラインの途中からパイプを分岐せしめ、パイロット・プラント上方の用水池に導き、これも主水源の 1 つとした。
- 4) パイロット・プラント上方（第 5 段）に容量 100 t の用水池を設けた。
- 5) チューブウェル及び用水井よりパイロットプラント上方用水池間 450 m に 3 インチ径のパイプラインを布設、ポンプステーションを設けた。

#### 4-6-2 廃さい沈澱池

プラント・サイトより鉾山道路をはさんで川手側の一部農地を含む荒蕪地 35,000 ㎡を収用し、D-80ブルドーザーにより内側の土をかき上げて、その周囲に築堤し、廃さい沈澱池を造成した。築堤高は 2.5 m とし、一部プラントサイト敷地造成時の余土を併用した。沈澱池底面はラテライト系の縦密な風化土壌が露出しており、不透水性である。

#### 4-6-3 その他付随施設

##### 1) 発電機用燃料タンク

10 t 入り、鉄筋コンクリート製モルタル内面仕上げ、フタ付き。第 2 段に設置し、混入水分離用に底面にドレーネージ孔を設けた。

##### 2) 砕鉾用オアビン

鉄筋コンクリート・ベース上に設け、木造、屋根つきとする。底面積 3.3 m 平方で総高 4.7 m である。

##### 3) パイロット・プラント上屋

第 1 段、基準床面上に 33.5 m × 8 m × 軒高 5 m の上家、さらに第 2、第 3 段上に 14.0 m × 7 m × 軒高 7 m の上家をそれぞれ建設した。建設用木材・屋根材・壁面材は何れも現地仕様、現地調達である。なお上屋内床面はすべてコンクリート舗装を行ない、建家最高所に避雷針を設置した。

##### 4) コンクリート擁壁

第 4 段、第 3 段、第 2 段、第 1 段の各段の間、粗鉾あけ場、クラッシャーの位置にあたる法面に、それぞれ幅 7 m の土留擁壁を設けた。擁壁の構造は中央部を鉄筋コンクリート、両翼部を煉瓦積・コンクリート内詰めとした。



5) 付属建家

現場事務所・労務者控室，工場，仮倉庫用計3棟を建設した。いずれも木造竹皮葺きの現地仕様によるものである。

6) その他

パイロット・プラントにはその他，小規模の分析室，秤量所，修理場，詰所を併設し，必要な器械・備品類を設置した。

またパイロット・プラントと鉾山キャンプ間には有線電話を設置し連絡用としている。

### 第Ⅲ部 パイロットプラント試験運転

## 第Ⅲ部 パイロットプラント試験運転

### 目 次

第1章	試 験 概 要	.....	Ⅲ-1
第2章	試 験	.....	Ⅲ-3
第3章	主要課題検討経緯と今後の方針	.....	Ⅲ-5

# 第 1 章 試 験 概 要

## 1. 目 的

Monywa 地区 Kyisindaung 北東麓に建設されたパイロットプラントにおいて、破碎、磨鉱、浮選、各系統の機械設備の運転状況の調査、および機械調整後に選鉱試験操業を実施した。

## 2. 試験概要

50 ton/日 (24時間操業時) 能力のパイロットプラントについて、

各設備個別の無負荷試運転

系統的無負荷試運転

各設備および各設備間の調整

の各試験を実施した。

次いで、負荷 1/2 程度の条件をもって、ならし運転を行い、更に各設備の調整を施し、逐次負荷を増加し、1.5 ton ないし 1.6 ton/時間の負荷まで条件を変えて試運転を実施した。

この処理量は定格負荷の 75% に相当する。

本試験は、破碎-磨鉱-浮選-乾燥に至る一貫した設備による鉱石の流れのチェック操業であり、使用鉱石は比較的低品位のやゝ酸化された銅鉱石を使用した。

使用鉱量 500 ton

負荷試運転 期 間 自 10 月 29 日

至 11 月 20 日

## 3. 調査員構成

建設員 清水 昭 三井金属エンジニアリング株式会社

” 辻 本 俊 夫 ”

” 松 橋 実 ”

” 桃 和 彦 ”

選鉱員 橋 積 洋 ”

” 前 田 健 一 ”

” 中 川 義 治 ”

” 上 垣 正 一 ”

ビルマカウンターパート

M.M.D.C.

U Than Maung

Deputy Director

U Ko Ko

Officer in Charge

U Saw Linn	Civil Engineer
U Than Aung	Mechanical Engineer
U Sin Kyin	Metallurgical Engineer
U Saw Ettrict	"
U Kyaw Myint	"
U Nyunt Htay	"

## 第 2 章 試 験

### 1. 発電機等電気設備

250 KVA 発電機，給水用 15 KVA トランスホーマー類，3300 V 送電線，およびその他のモーター類，照明等電気設備関係は，異常無く作動している。

但し，浮選機モーター内部のベアリングが水漏れによる錆を生じているので，将来取明け手入れが必要である。

### 2. 給水系統設備

現在パイプによる集水井 2 本より取水し，300 t/日の必要水量は充分確保されている。

ポンプ能力，取水管，送水管等の配管共適正である。

### 3. 破 碎 設 備

乾式スクリーン仕様，クラッシャーセットの作動状況，破碎処理鉱量，破碎産物の粒度の相互関係につき調査中である。

現状においては，粗鉱中のスライム混入が少ないので，乾式処理で充分粗鉱の破碎は消化されており，分級機 (classifier) と 5 m 径シックナー (thickener) は使用していない。

### 4. 磨 鉱 設 備

サイクロンとボールミルは閉回路で運転し，ボールの挿入量，各産物の粒度および濃度の相関係の調査を実施した。

### 5. 浮 選 設 備

各浮選槽における鉱液の液面調整を行ない，浮選条件と試薬添加の関係，さらに，試薬添加の位置を調査した。

### 6. その他付随施設の稼動状況を調査した。

7. 以上の諸設備による調査の結果，一応の作業条件を設定の上，本試験に移行出来る見通しを得た。

### 8. 保 安 対 策

○諸設備中，高電圧部，高速回転部に柵かこいを施し，高所通路の安全確保表示等を行い，作業

者に対し安全教育を行った。

パイロットプラント全域に対する一般人の立入禁止措置を行い、工事の安全および盗難防止を図っている。

III-1 表

粗鉍の粒度別品位 ( 20 TH NOV. 1975 )

Sample No.	mesh	Cu %
P 1	+ 65	0.41
P 2	+ 100	0.45
P 3	+ 150	0.56
P 4	+ 200	0.65
P 5	- 200	1.01

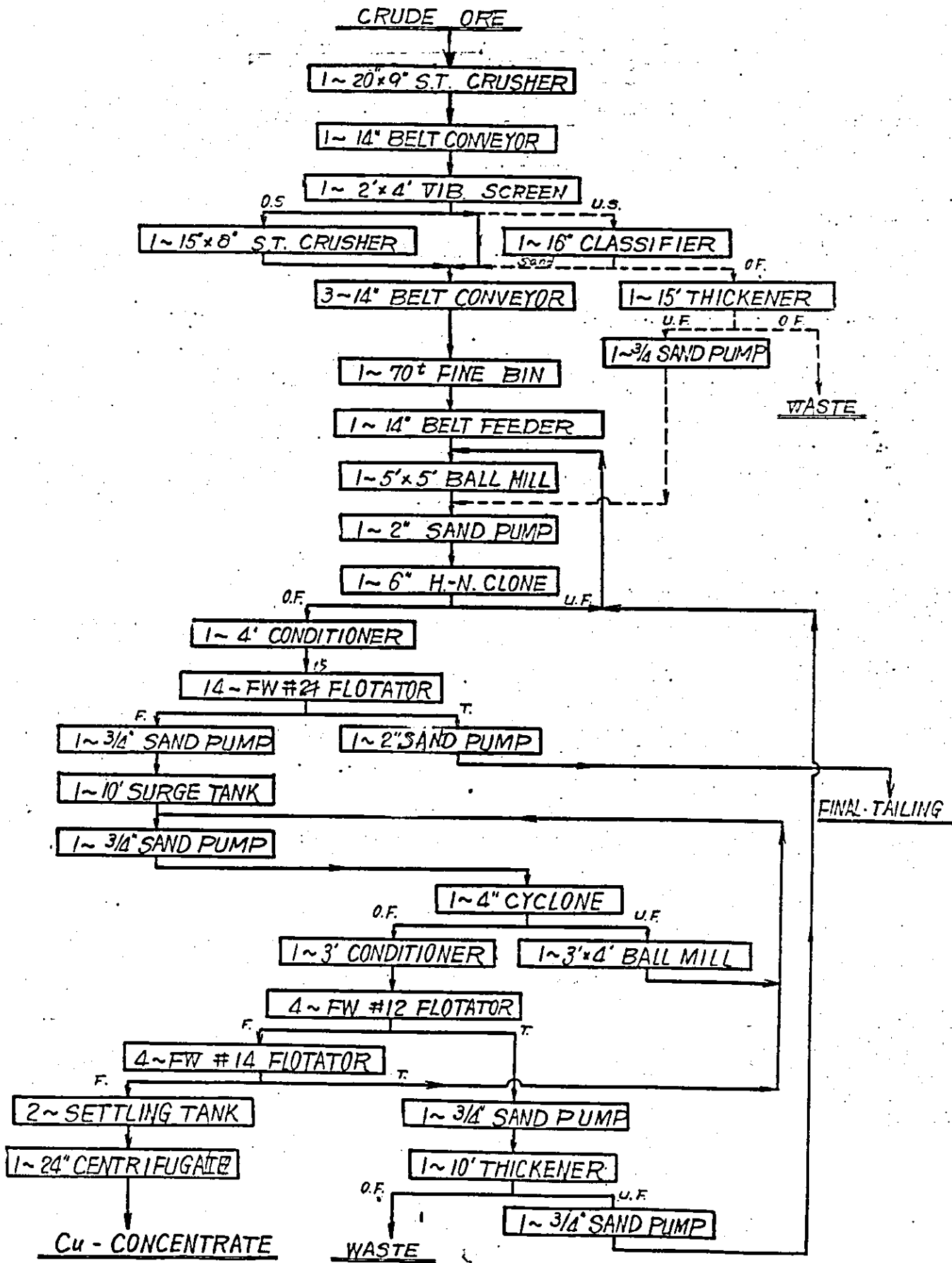
III-2 表

精鉍の分析品位 ( 20 TH NOV. 1975 採取 )

Sample No.	A	B
採取者	U MYA SOE	HASHIZUMI
Cu	36.70 %	42.80 %
Fe	21.60 %	18.50 %
S	34.46 %	31.41 %
Pb	0.01 % 以下	0.01 % 以下
Zn	0.01 % 以下	0.01 % 以下
Au	0.4 g/t	0.6 g/t
Ag	28 g/t	35 g/t
As	0.017 %	0.014 %
Sb	0.001 % 以下	0.001 % 以下
Ni	0.005 %	0.004 %
Mo	0.001 % 以下	0.001 % 以下
SiO <sub>2</sub>	1.55 %	1.08 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.96 %	0.70 %
Hg	0.5 ppm	1.0 ppm

(注 磨鉍条件調整中および浮選条件未調整時の精鉍サンプル)





FLOW SHEET (50t/24 HVS)

## 第 3 章 主要課題検討経緯と今後の方針

### 1. 初生スライムの処理

粗鉱中の初生スライム量は、今までのところ 5%以下と僅少の見込みである為、鉱石の水洗処理は不要と考えられる。

### 2. ワークインデックスの測定

ボールミルのワークインデックス (Work Index) の測定は、試験初期である為、解析に必要なデータの数不足なので、本試験において更に給鉱粒度、廃鉱粒度およびボールミルのトン当り消費電力量を引き続き測定し、それら結果を解析して最終的決定を待たなければならない。

### 3. 磨鉱および浮選の諸条件

処理鉱量 1.5 ton ないし 1.6 ton/時 の操業時における濃度・粒度等の測定を実施し、参考とすべきデータを得た。

### 4. 浮選産物の沈降速度

試験初期であるため、未だ満足すべきデータを得るに至っていないが、本格的定量テストは、今後実施しなければならない。

### 5. 浮選原単位物品の消費量

各試薬消費量の測定データを集積しつつあり、処理量まだ低い段階である為、浮選原単位物品の消費量は当初の予想を大幅に上まわっている。

ボールおよびライナー (Liner) については、本格的テスト終了の時点をもって、全期間を通じての ton 当り消費量を求める計画である。

### 6. 精鉱の脱水方法

産出精鉱の粒度が極めて微細であるため、現有ろ過機では、ケーキ (Cake) 水分が非常に高いので、補助的に一部天日乾燥を試みている。

更に乾燥処理が必要と思われるので、最適の脱水乾燥方法については、別途追試験が必要となるかもしれない。

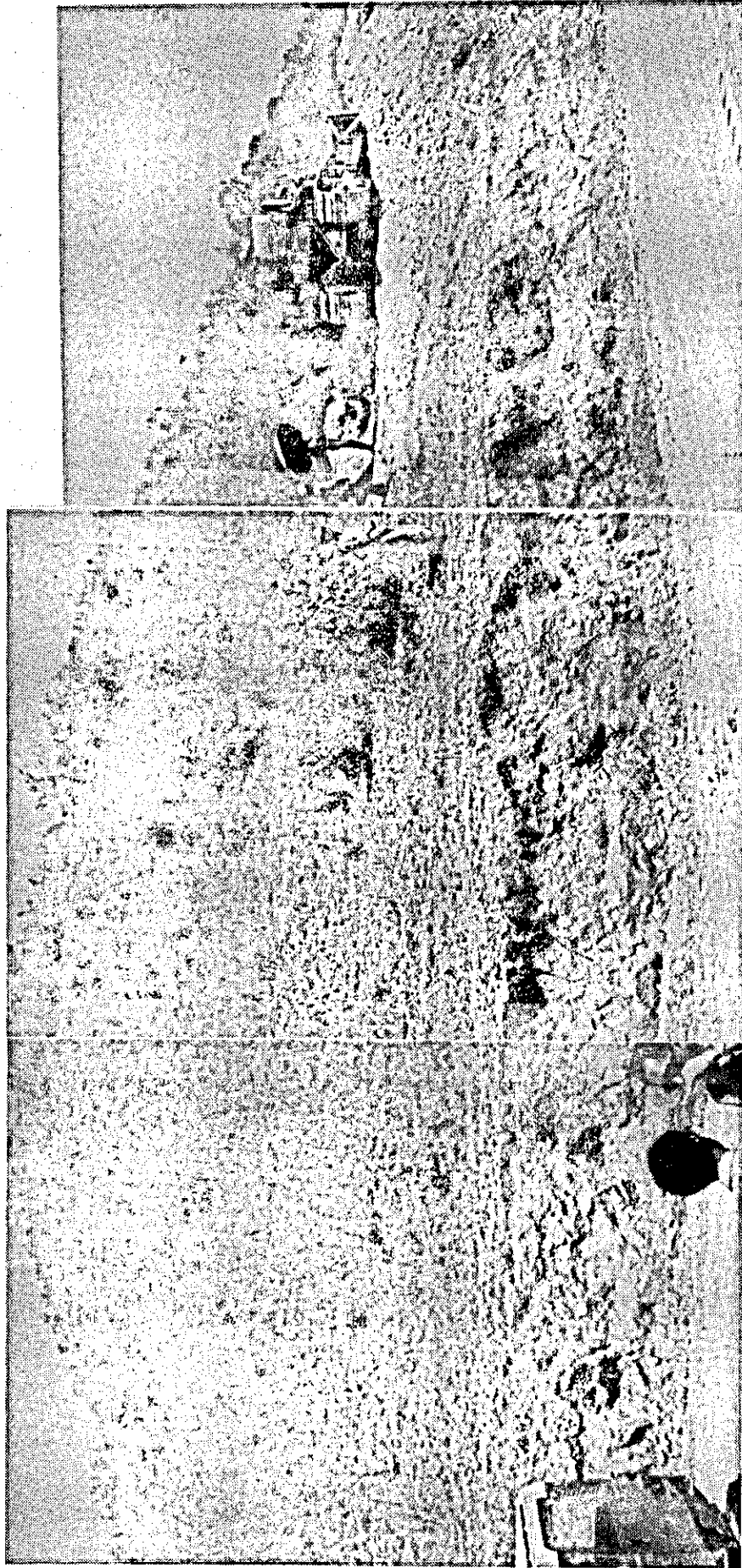
### 7. 廃滓処理方法

現在までのところ、尾鉱廃棄上の異常な問題は全くなく、本試験の過程において更に検討を加えるべきである。

APPENDIX

STRIPPING & OPEN TEST MINING

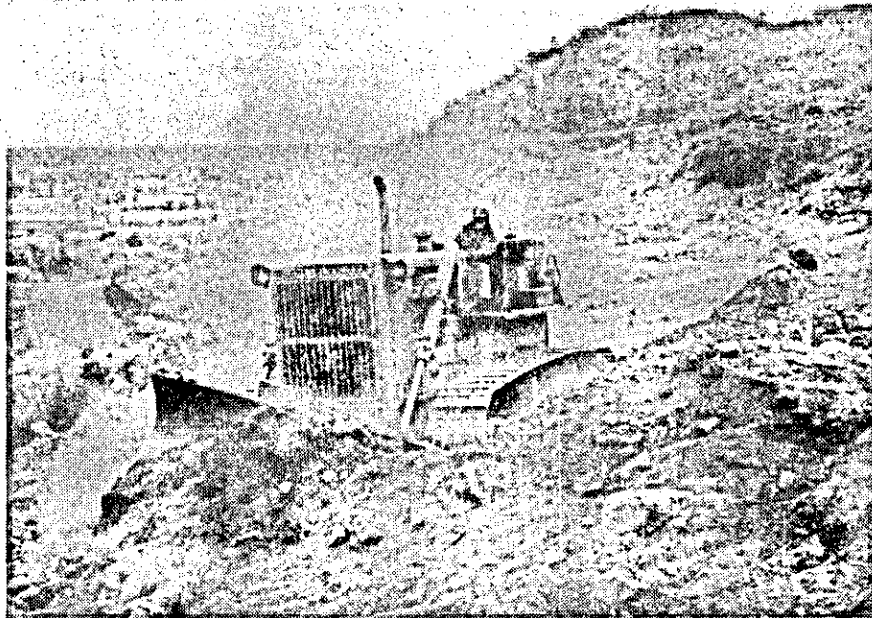
STRIPPING & OPEN TEST MINING  
"REVIEW IN PHOTOS"



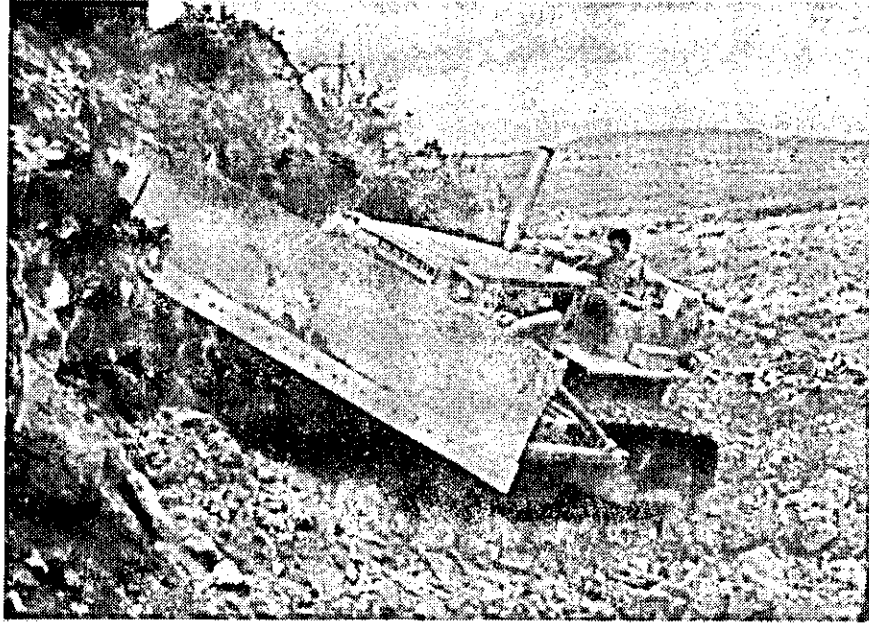
START OF STRIPPING  
AT SABEDAUNG, NEAR JS-9 HOLE  
MAY 13, 1975



OVERBURDEN STRIPPING  
BY BULLDOZERS  
JUNE 6, 1975



STRIPPING BY BULLDOZER  
MAY 15, 1975



ROCK CUTTING BY BULLDOZER  
"STRIPPING AT SABEDAUNG"



CLEARING OF STRIPPING SITE  
SABEDAUNG  
JUNE, 1975



DRILLING IN OPEN PIT  
FOR TEST MINING  
AT SABEDAUNG  
EALIEST JULY, 1975

DRILLING BY MINERS  
UNDER TRAINING  
USING  
ASD-317 DRILLS  
JULY, 1975



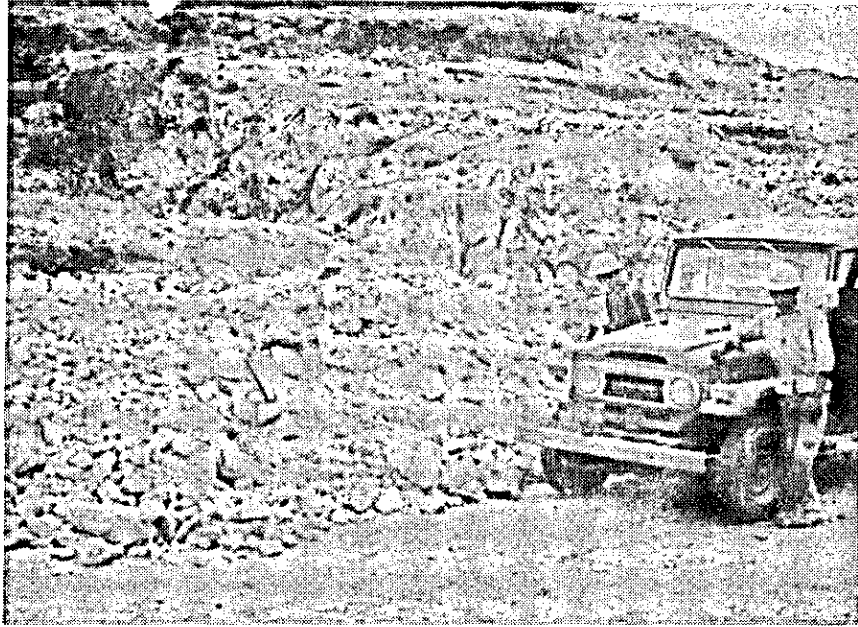




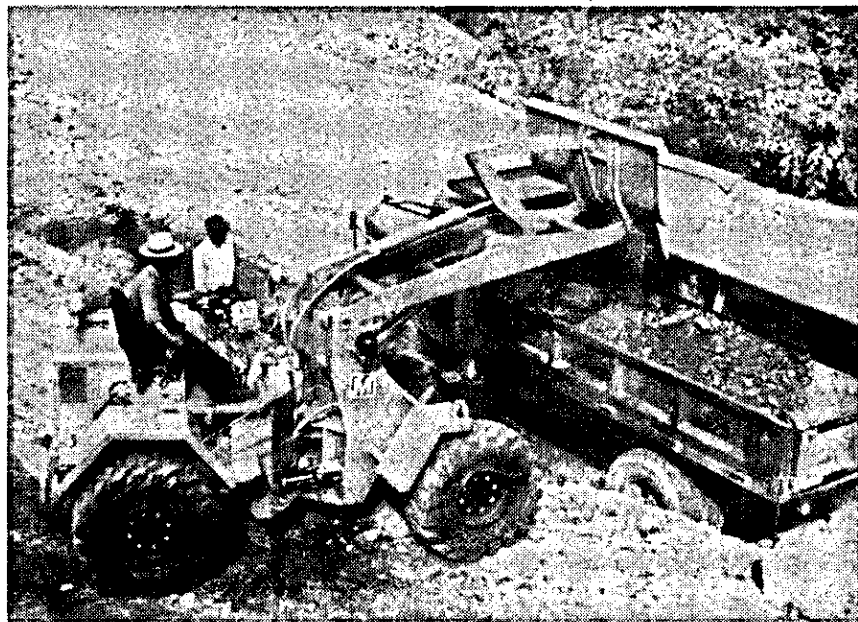
PREPARATION FOR OPEN PIT  
BLASTING AT SABEDAUNG  
JULY, 1975

CHARGING DYNAMITE  
(42% GELIGNITE)  
FOR  
OPEN TEST MINING  
"SABEDAUNG"  
JULY, 1975

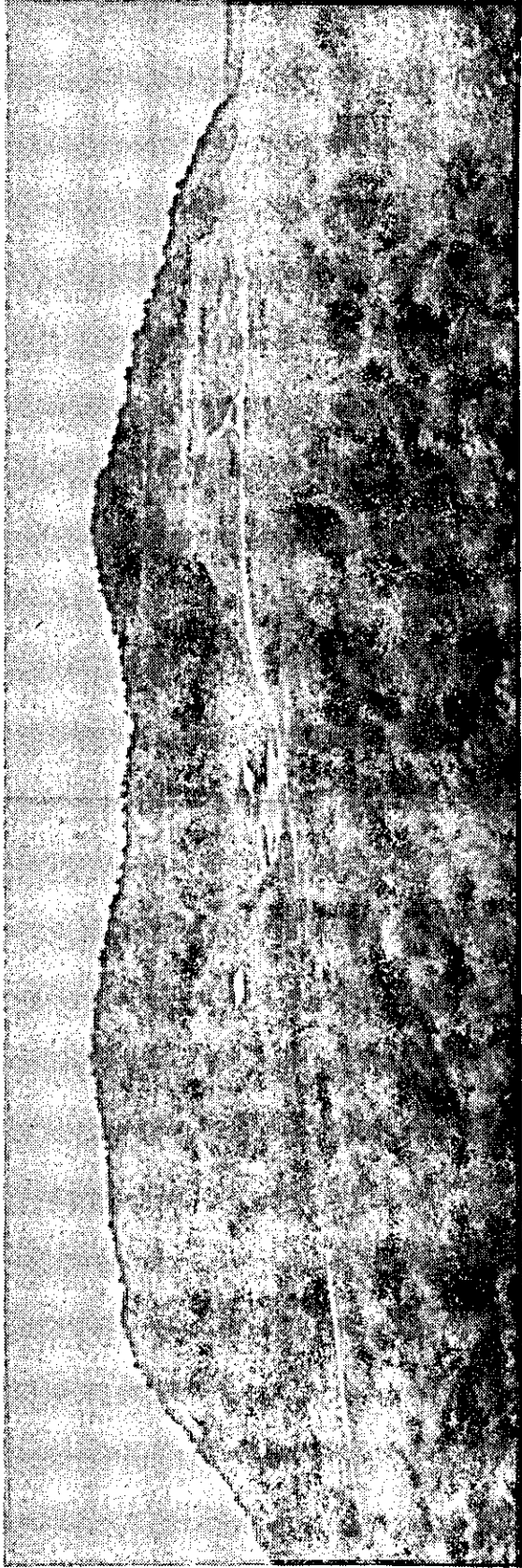




EXCAVATED CRUDE ORE AT TEST MINE  
SITE, SABEDAUNG  
AUGUST, 1975



WASTE HAULAGE BY DUMP TRUCKS  
THROUGH A SHOVEL-LOADER  
SABEDAUNG  
AUGUST, 1975



SABEDAUNG TEST MINING SITE

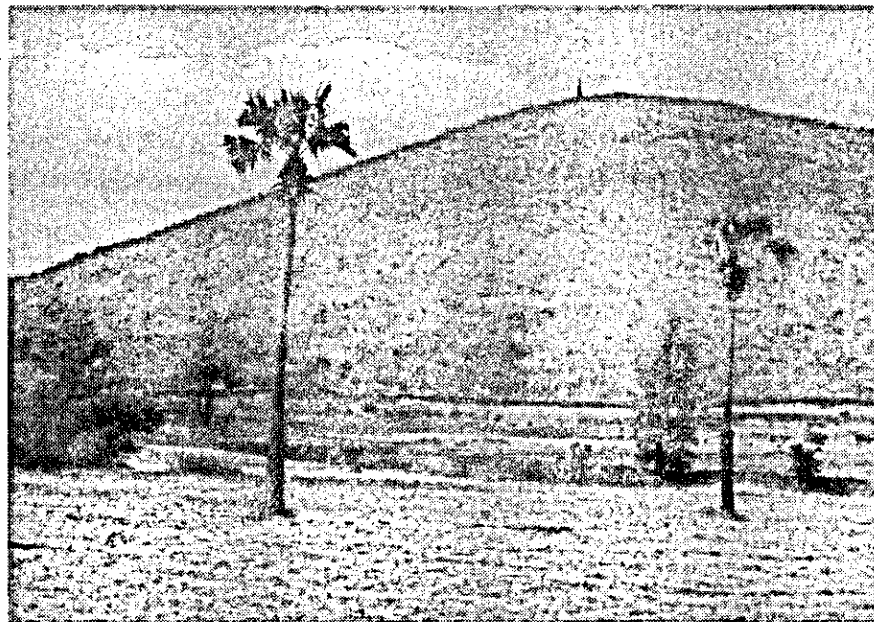
IN WHOLE VIEW

AUGUST, 1975

8

CONSTRUCTION OF PILOT PLANT

CONSTRUCTION OF PILOT MILL  
"REVIEW IN PHOTOS"



PILOT MILL SITE AT CENTER-RIGHT  
IN MARCH, 1975



PRELIMINARY WORK STARTED  
IN APRIL, 1975  
"MILL SITE CONSTRUCTION"

PILOT MILL SITE  
IN MARCH, 1975



PRE-ARRANGED MILL SITE  
IN MARCH, 1975

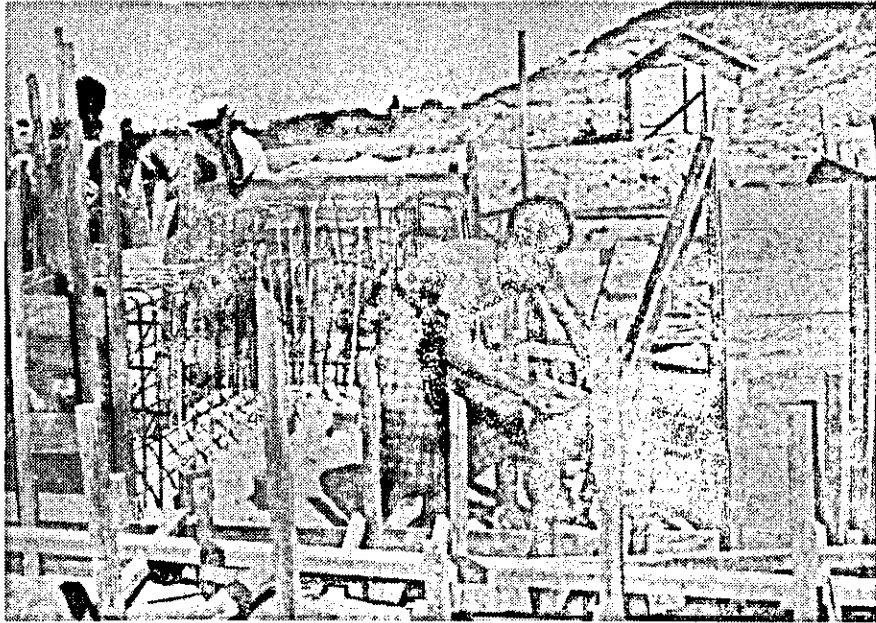
"BULLDOZER FOR TAILING POND  
IS SEEN AT CENTER-RIGHT"



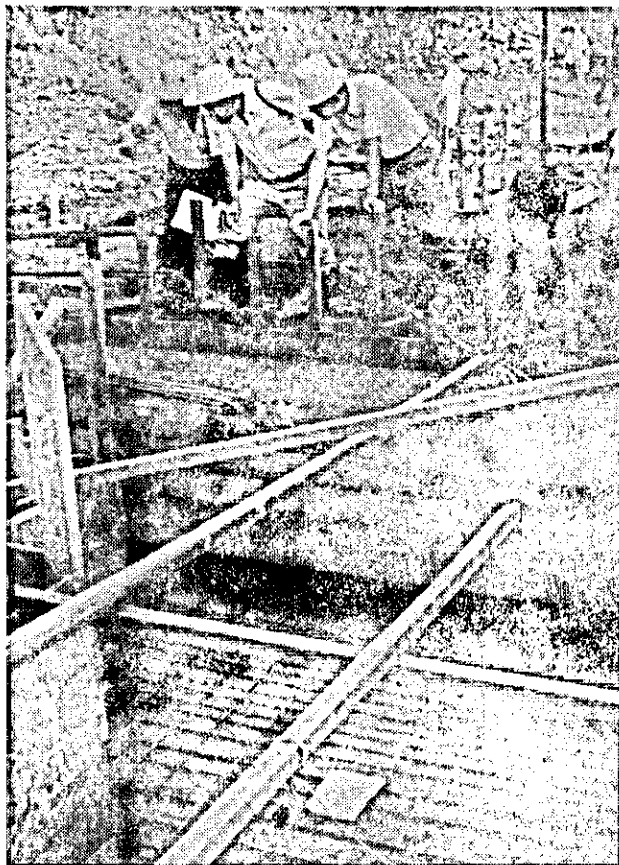
BASAL DIGGING AT MILL SITE  
"TAILING POND IN BACKGROUND"



IRON-BAR BENDING FOR FERRO-CONCRETE  
AT MILL SITE

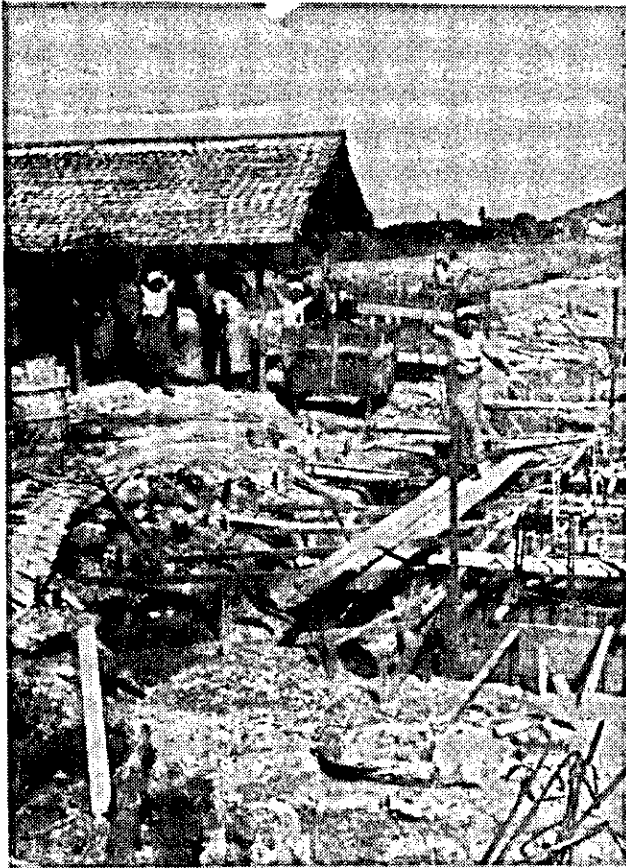


PANEL SETTING FOR CONCRETE  
FOUNDATION FOR A BALL MILL



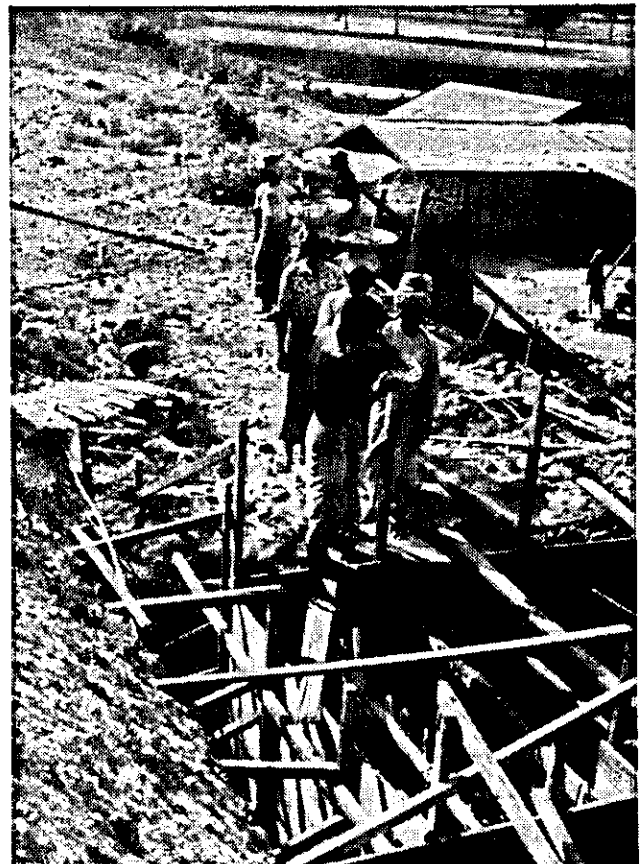
BASAL BAR SETTING  
FOR A BALL MILL

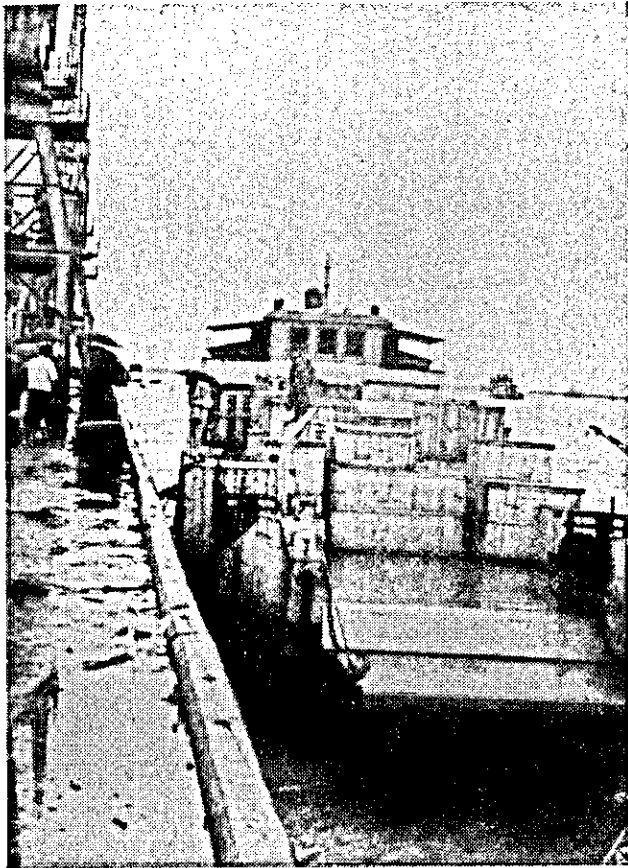




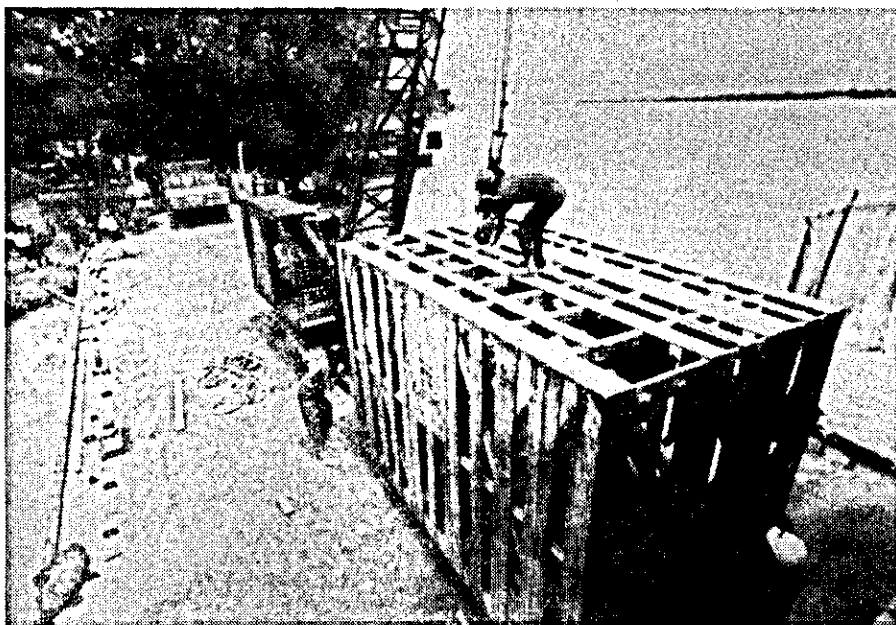
CONCRETE SETTING  
BY MANUAL POWER  
"MENMA CONVEYOR"

MENMA CONVEYORS ARRIVING  
AT CRUSHER FOUNDATION

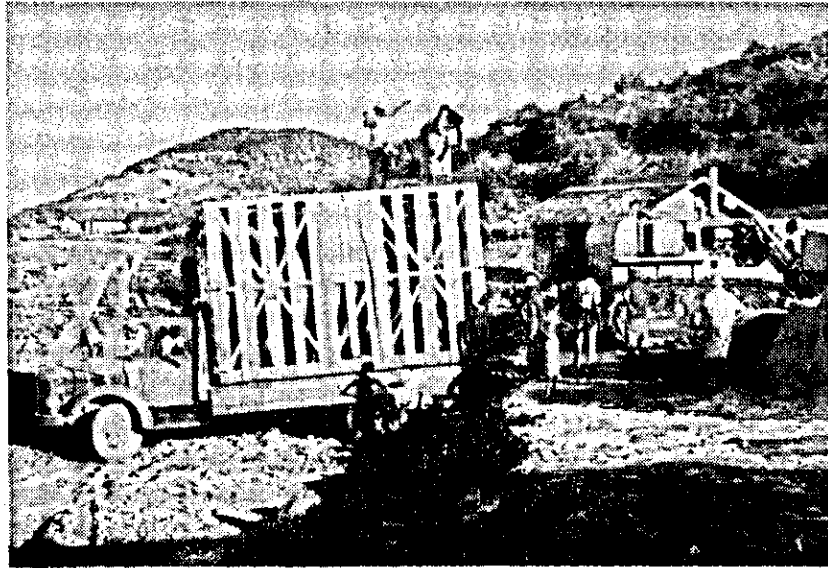




CARGDES FOR MONYWA  
ON A LANDING BOAT  
AT RANGOON PORT  
"JULY 18, 1975"



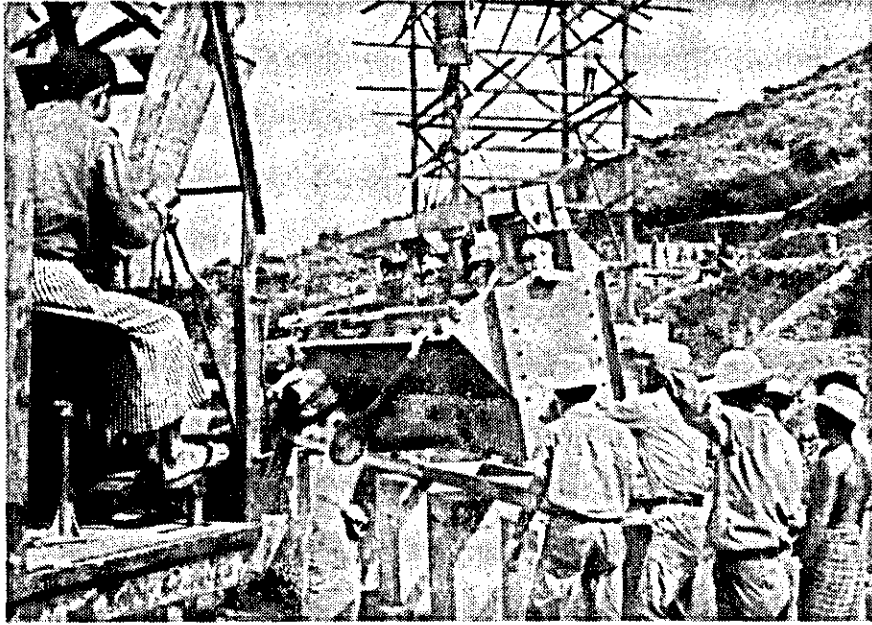
CARGOS ARRIVED AT OMA JETTY,  
MONYWA, AUGUST 4, 1975



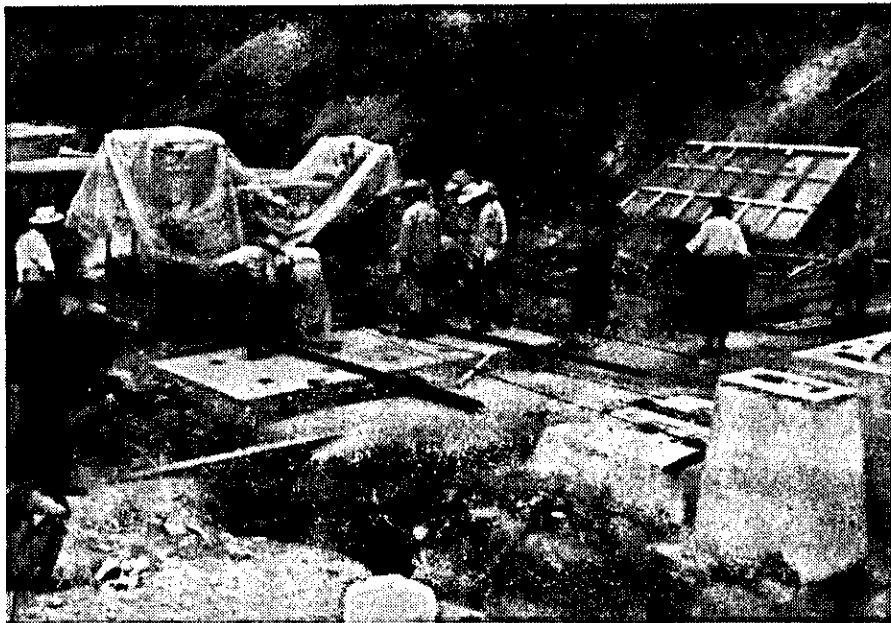
CARGO UNLOADING AT MILL-SITE  
BY BULLDOZER  
AUGUST 4, 1975



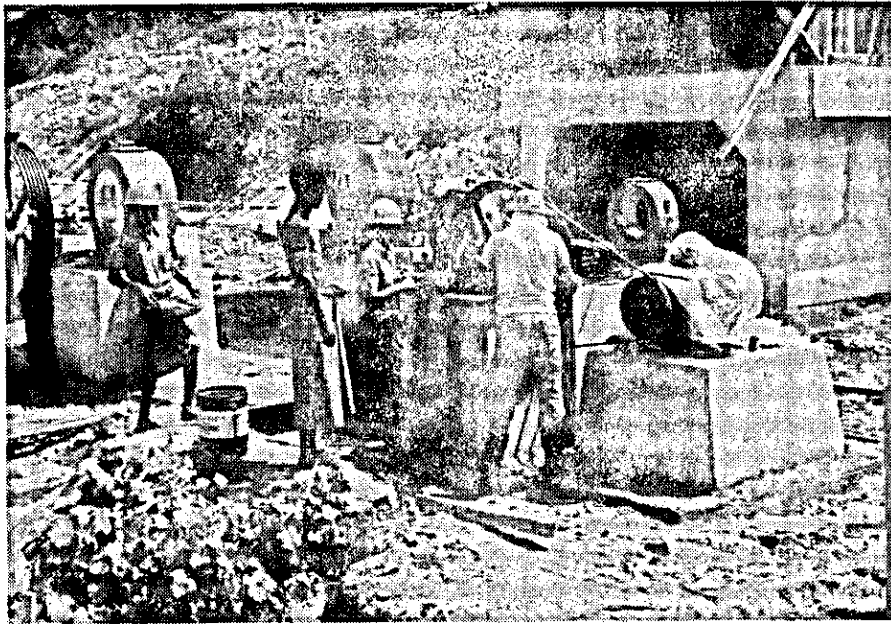
CRUSHER SETTING AT MILL-SITE  
BY A CRAWLER-CRANE



FLOTATOR SETTING BY CRANE  
AUGUST 8, 1975



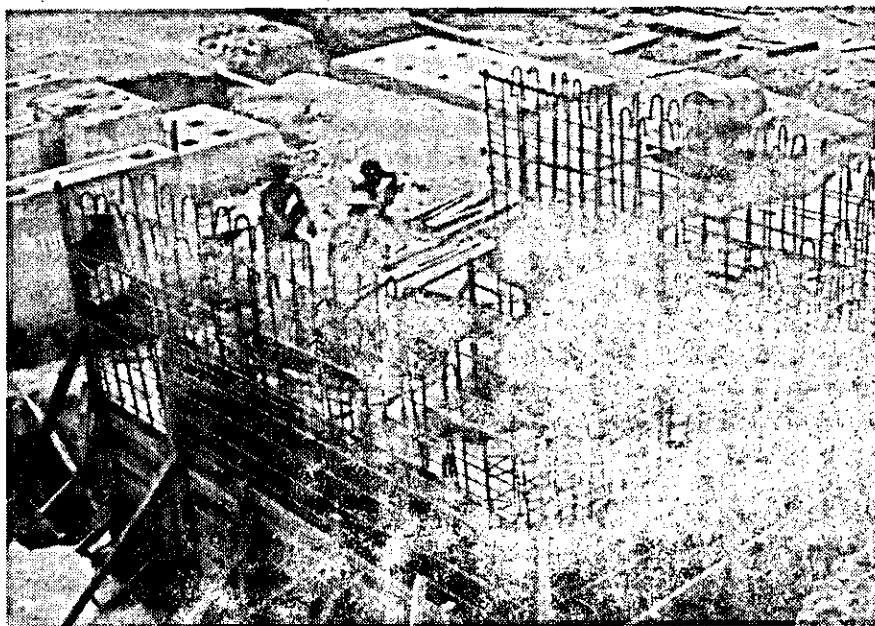
DIESEL GENERATOR SETTING  
BY HANDY HOISTS



SETTING OF MAIN BEARINGS  
FOR BALL MILLS  
AUGUST 23, 1975



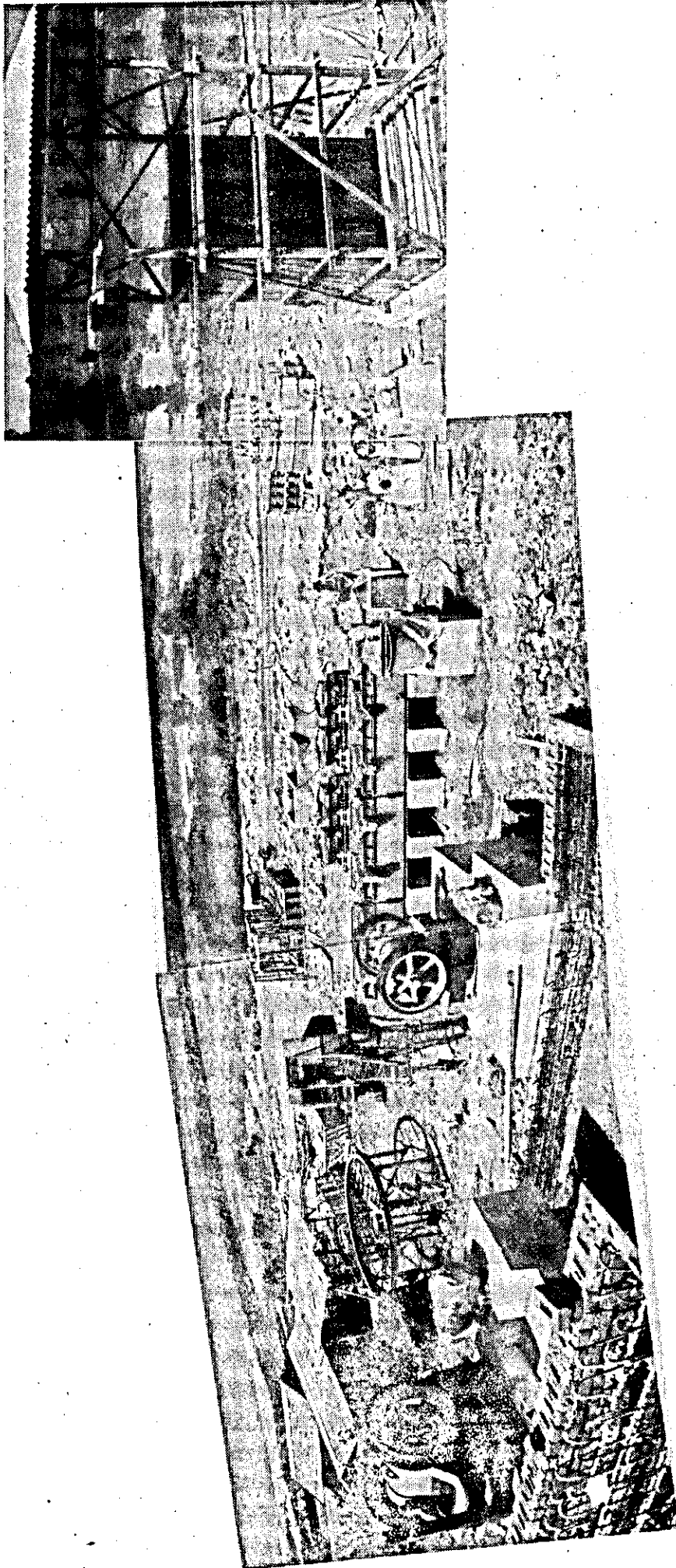
CAREFUL SETTING OF THE  
BASE PLATE FOR A BALL MILL



FERRO-STRUCTURE FOR  
THE BASEMENT OF FINE-ORE BIN



SETTING OF BASAL FRAME  
OF A THICKENER  
"TAILING POND IN BACKGROUND"



GENERAL VIEW OF MILL CONSTRUCTION  
AUGUST 26, 1975




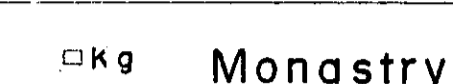

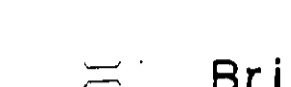

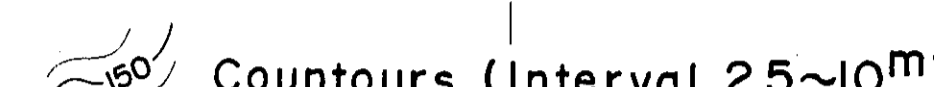

FIG. 2

TOPOGRAPHICAL MAP  
OF KYISINDAUNG AREA, MONywa

YAMA STREAM

Scale 1 : 5,000  
100 50 0 100 200 300 400m

LEGEND

-  Highway
-  Jeepable road
-  Bull-cart road
-  Monastery
-  Pagoda
-  Bridge
-  Tunnel, Shaft
-  Contours (Interval 2.5-10m)
-  Survey point, Elevations in meters

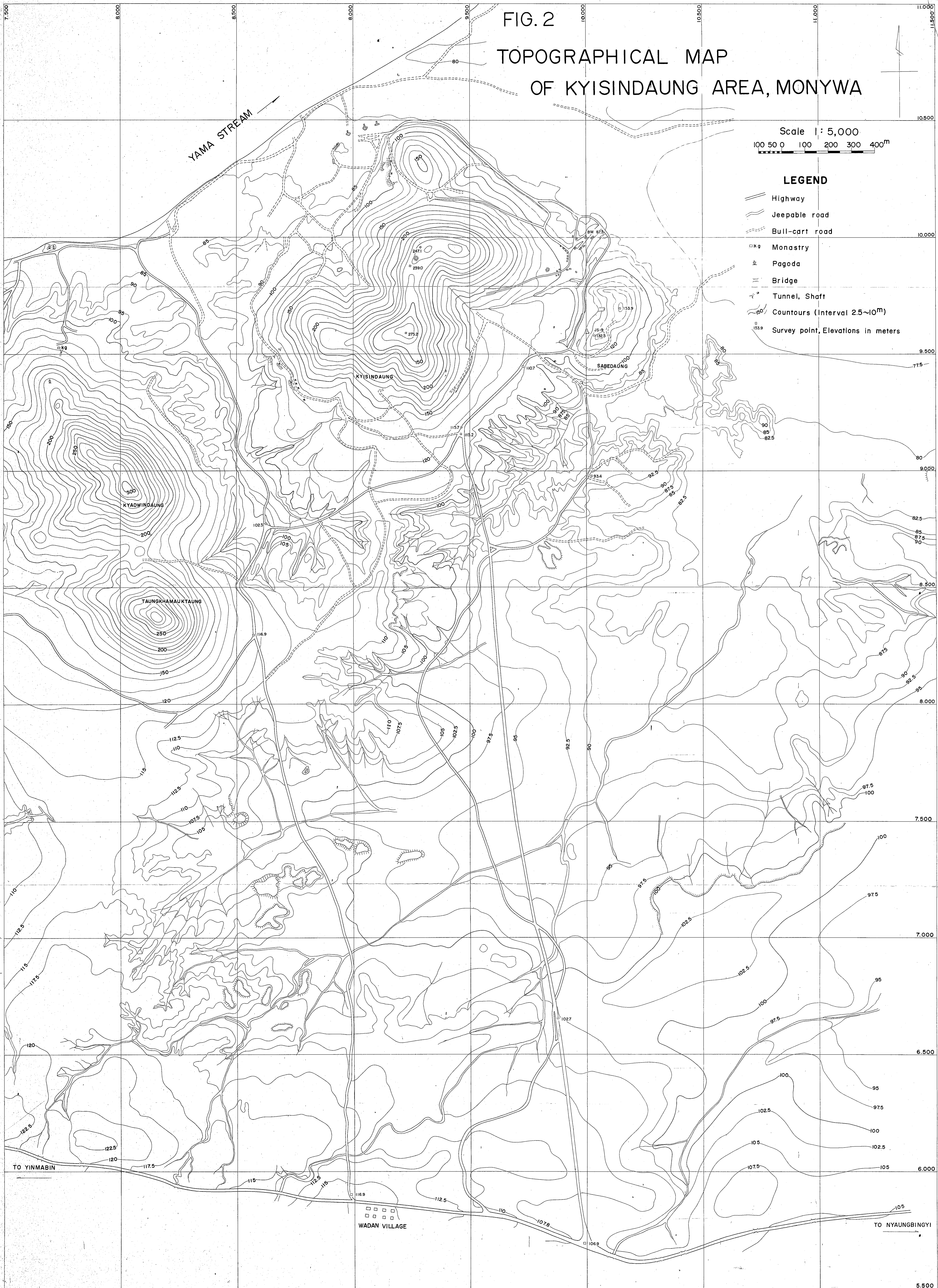
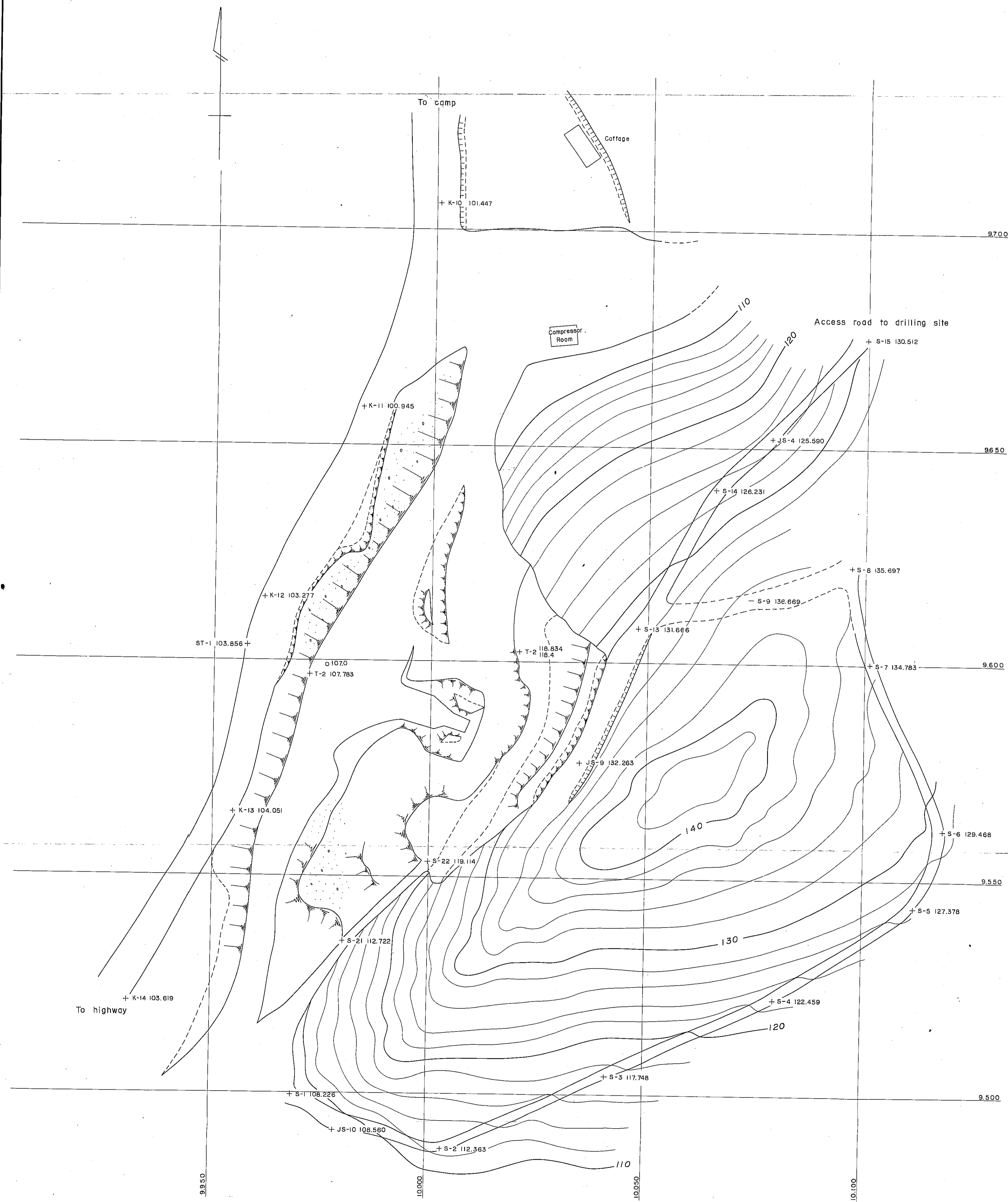




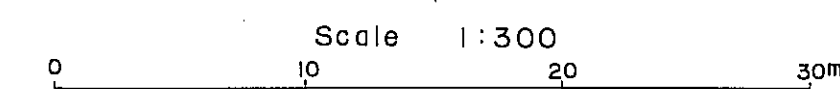
Fig 4. TOPOGRAPHICAL MAP OF MINED AREA

Scale 1:500  
0 10 20 30 40 50m

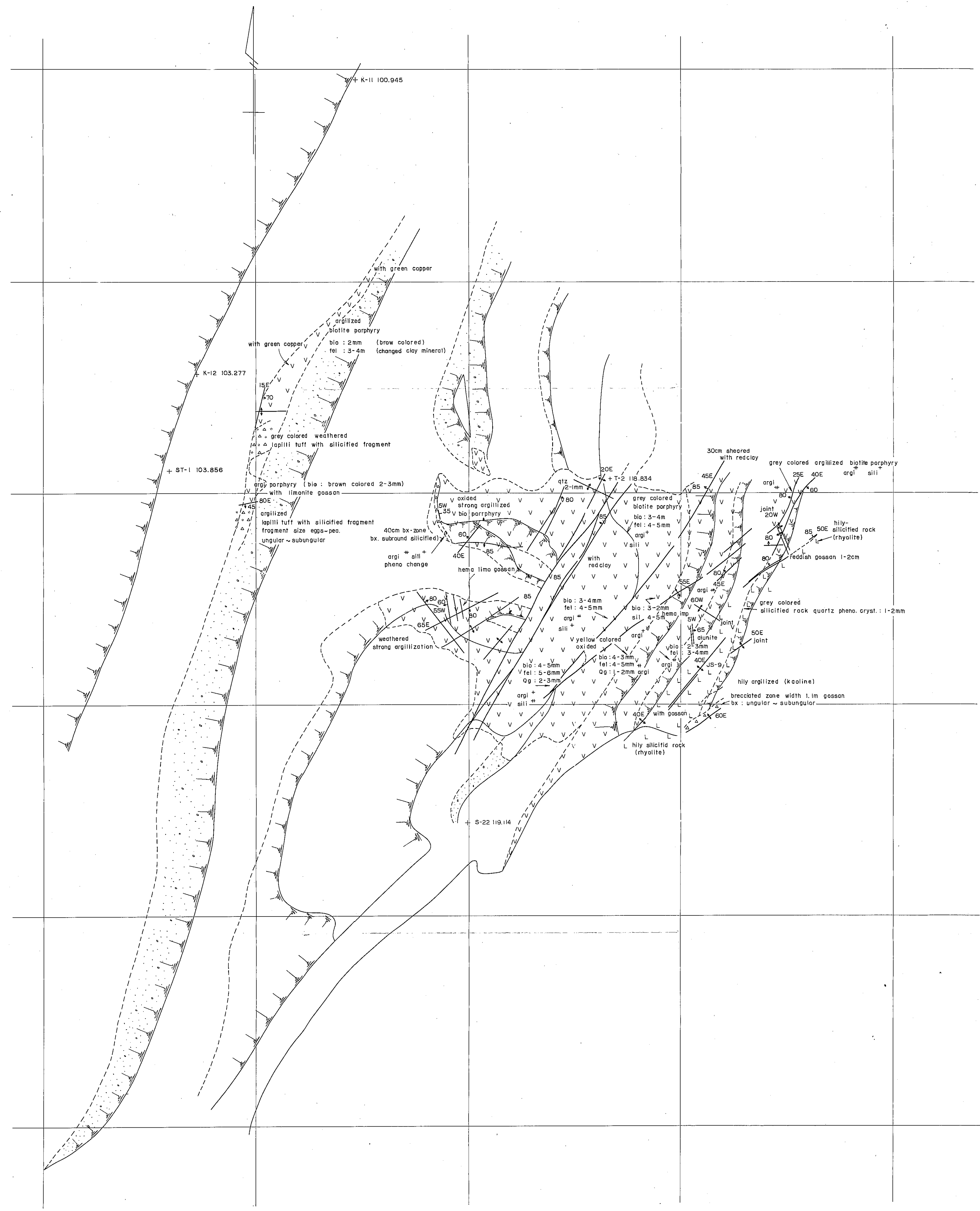


GEOLOGICAL SURVEY OF  
 MONYWA AREA UNION OF BURMA  
 ( PHASE III )

GEOLOGICAL SKETCH OF  
 MINE SITE IN SABEDAUNG AREA



METAL MINING AGENCY  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
 GOVERNMENT OF JAPAN  
 NOVEMBER 1975  
 Prepared by MITSUI KINZOKU ENGINEERING SERVICE CO., LTD.



LEGEND

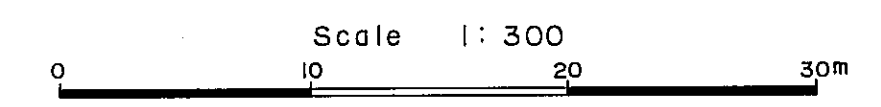
- tuff, lapilli tuff
- biotite feldspar-quartz porphyry
- acidic rock (rhyolite)
- brecciated zone (dyke)
- fissure

Abbreviation

- fel : feldspar
- bio : biotite
- limo : limonite
- qtz : quartz
- argi : argillization
- sili : silicification
- hily : highly
- +++ : strong
- ++ : medium
- +
- weak

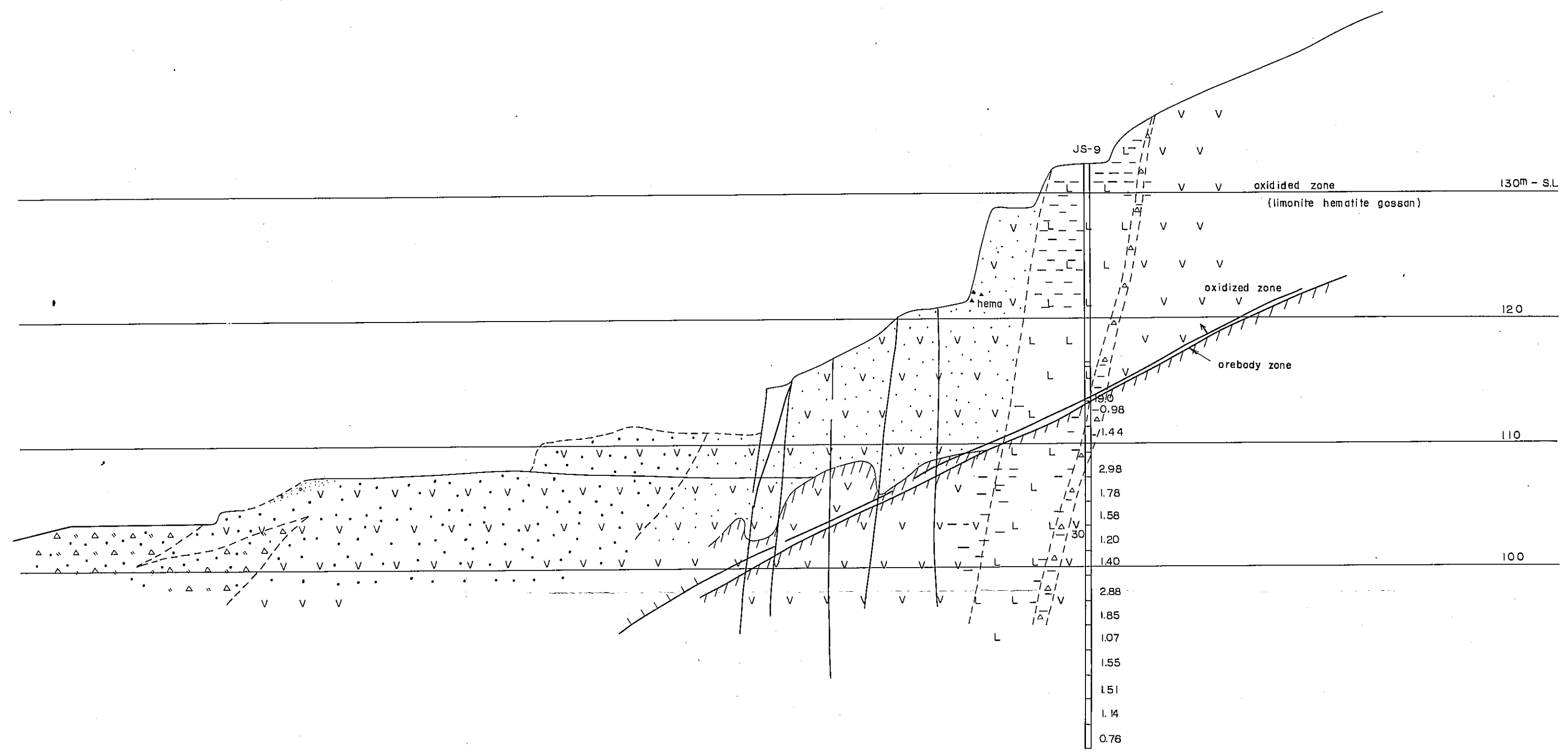
GEOLOGICAL SURVEY OF  
 MONYWA AREA UNION OF BURMA  
 ( PHASE III )

GEOLOGICAL PROFILE OF  
 MINE SITE



METAL MINING AGENCY  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
 GOVERNMENT OF JAPAN  
 NOVEMBER 1975  
 Prepared by MITSUI KINZOKU ENGINEERING SERVICE CO., LTD.

0-0' PROFILE



- LEGEND
- tuff, lapilli tuff
  - biotite porphyry
  - acidic rock (rhyolite)
  - brecciated dyke
  - fissure
  - ore body
  - strong argillization
  - weak " "
  - strong silicification
  - weak " "

