

開削にはレイズボーラー等機械工法が考えられるが、投資効果を考えると手持ちの機械で行える、ステージブラッシング法 (Fig. 41 Stage Blasting Method 参照) での開削が望ましい。

1. 2 操業計画

1. 2. 1 探開坑

前述の斜道 (ランプ斜坑) に引き続き、それを起点とし切羽作りのための鉱床へのアクセス、鉱床内躡押しの開坑と北部への坑道探鉱 (-60m 準) を必要年度に応じて順次実施する。

1. 2. 2 採掘

(1) 採鉱法

採鉱法は Mechanized Cut and Fill method で行うが、その方法として

1) Ramp in stoping と 2) Filled Rill stoping を掘場の状況に併せて適応するのが望ましい。

ツァヴにおける Mechanized Cut and Fill method の作業手順を Fig. 42 に示す。

1) Ramp in stoping

トラックレスによる Mechanized Cut and Fill method は採掘が進むに従って、その都度斜坑からの連絡通路を確保しなければならないが、そのためその通路の開坑量が鉱量当たり大きくなる。従って、ツァヴのような鉱床には不適である。この欠点を無くしたのが、切羽内を斜坑に採掘し、鉱床への通路の切り替えが少ない Ramp in stoping (Fig. 43 Ramp in Stoping 参照) である。

Ramp in stoping は採掘鉱画を斜めに 2 分し、通路は掘場内で次のスライスの採掘とともに上昇し、下半分の採掘を進める。通路が上部坑道に達した後は上部坑道より進入し、上半分の採掘を進める。しかし、ツァヴの場合可採対象鉱量の平均脈幅は 1.03m

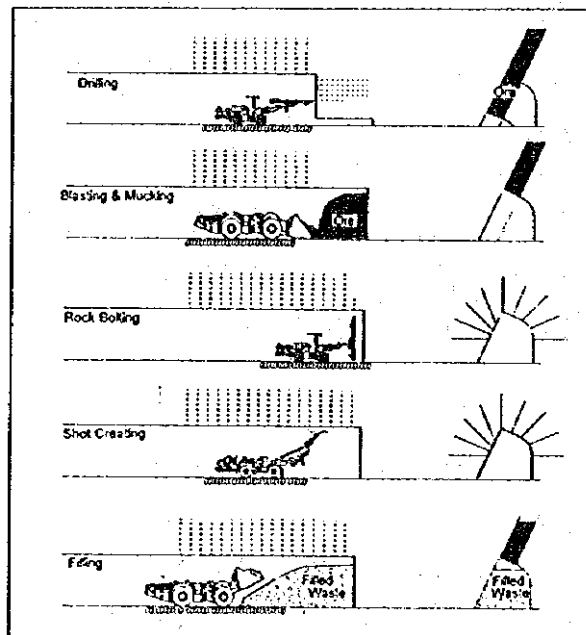


Fig. 42 Mechanized Cut & Fill Method

と非常に狭く、LHDのバケット幅が1.6mのため、ずり混入が問題であり、採掘を2度に別けて発破を行う必要がある。ずり、鉱石の発破のいずれが先かは脈幅、傾斜、山の善し悪し等で決定する。また、穿孔の方向は上向きと水平が考えられるが、上盤の岩質が悪く、密充填の充填を行う必要から、水平穿孔とする。採掘終了天盤高さ、採掘幅はそれぞれ3.0m、2.5mとする。

2) Filled Rill stopping

この採鉱法はツェヴの鉱床のように細脈で、急傾斜の場合に適する。しかし、上下盤が悪い個所ではずりの混入が多く不適である。

Fig. 44 Filled Rill Stopping のように上、下部坑道を開削し、その坑道より上向きあるいは下向きに発破孔を穿孔する。引立部を装薬、発破、選鉱し、この空間に上部坑道より充填し、更にこの充填面に向け装薬、発破し、その後選鉱、充填を行い、これを繰り返す。坑道間隔は6mとしたが、これは脈幅、傾斜、山の善し悪しで決定する。また、ずり混入を極力減らすため、坑道開削は2度に別けて発破(ずりと鉱石の分離)を行い、坑道間の穿孔、発破は極力鉱石部のみ行う。

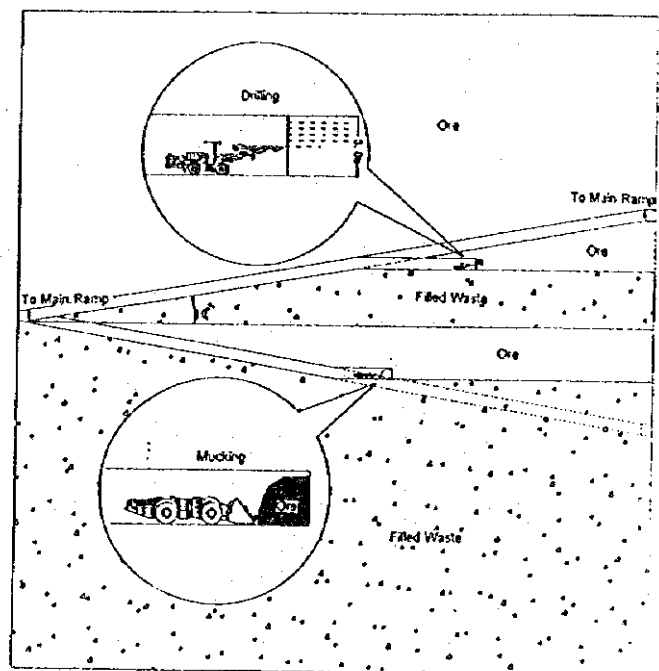


Fig. 43 Ramp in Stopping

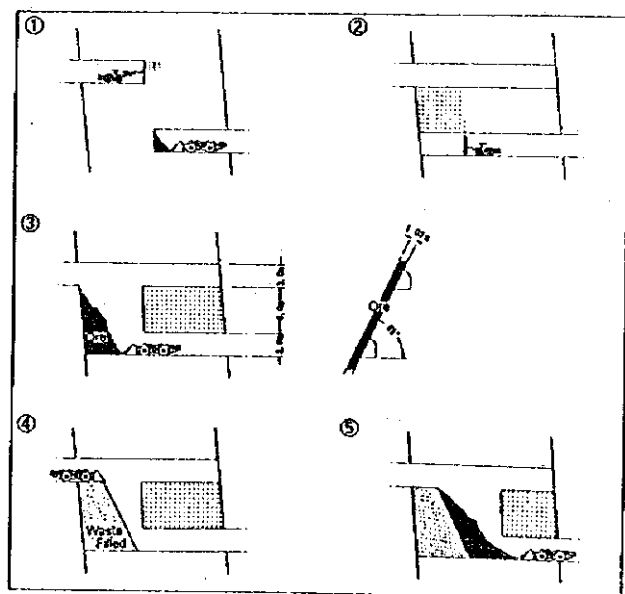


Fig. 44 Filled Rill Stopping

(2) 可採率とずり混入率

可採率は、経済性、鉱体の幅、連続性等の性質、鉱量計算の信頼性で、また、ずり混入率については、鉱体の幅、採掘法等で決まり、経験的に次のように設定した。

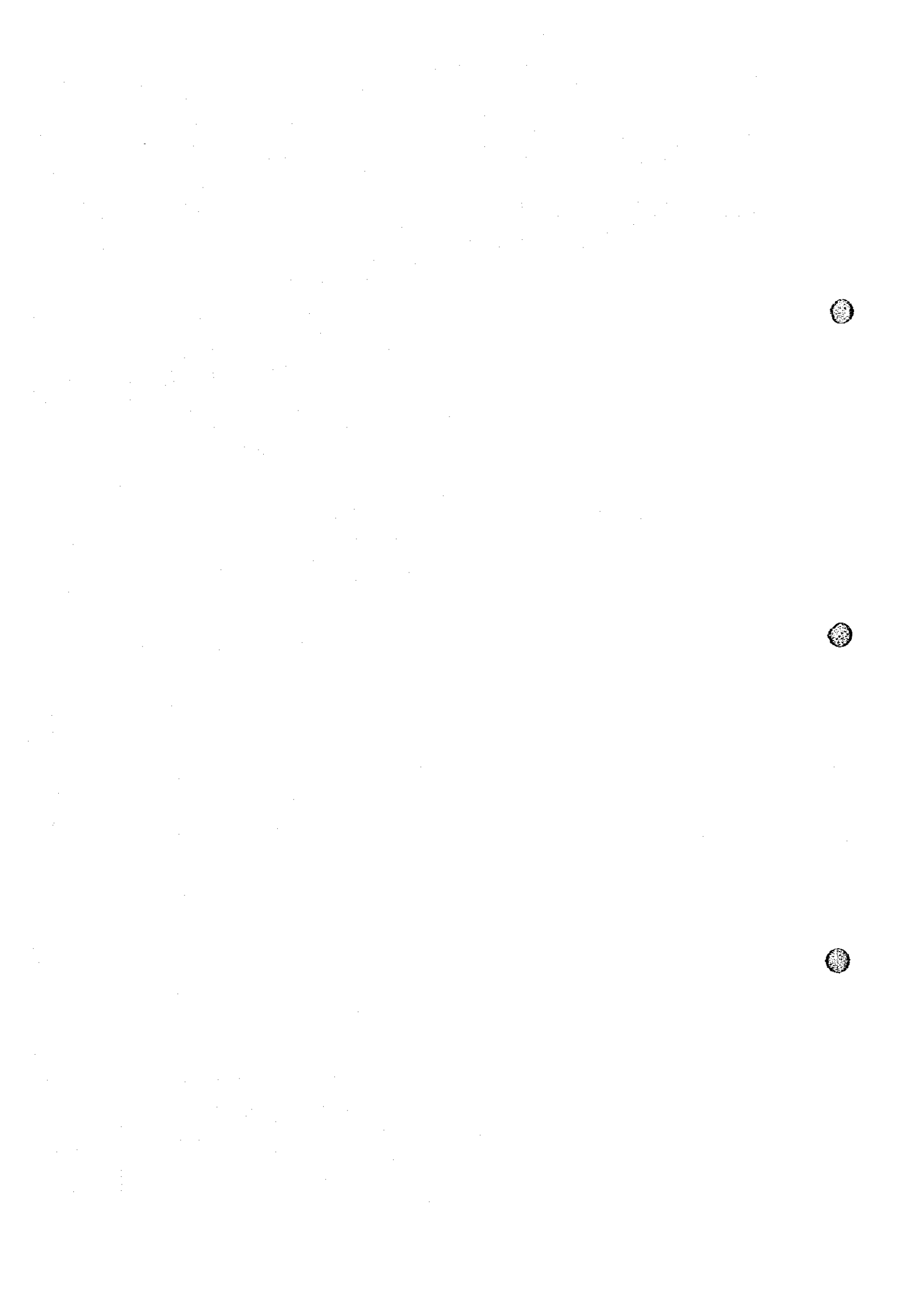
採掘対象域として、No. 4 鉱体については探鉱が進み、また、坑道が750m準まで

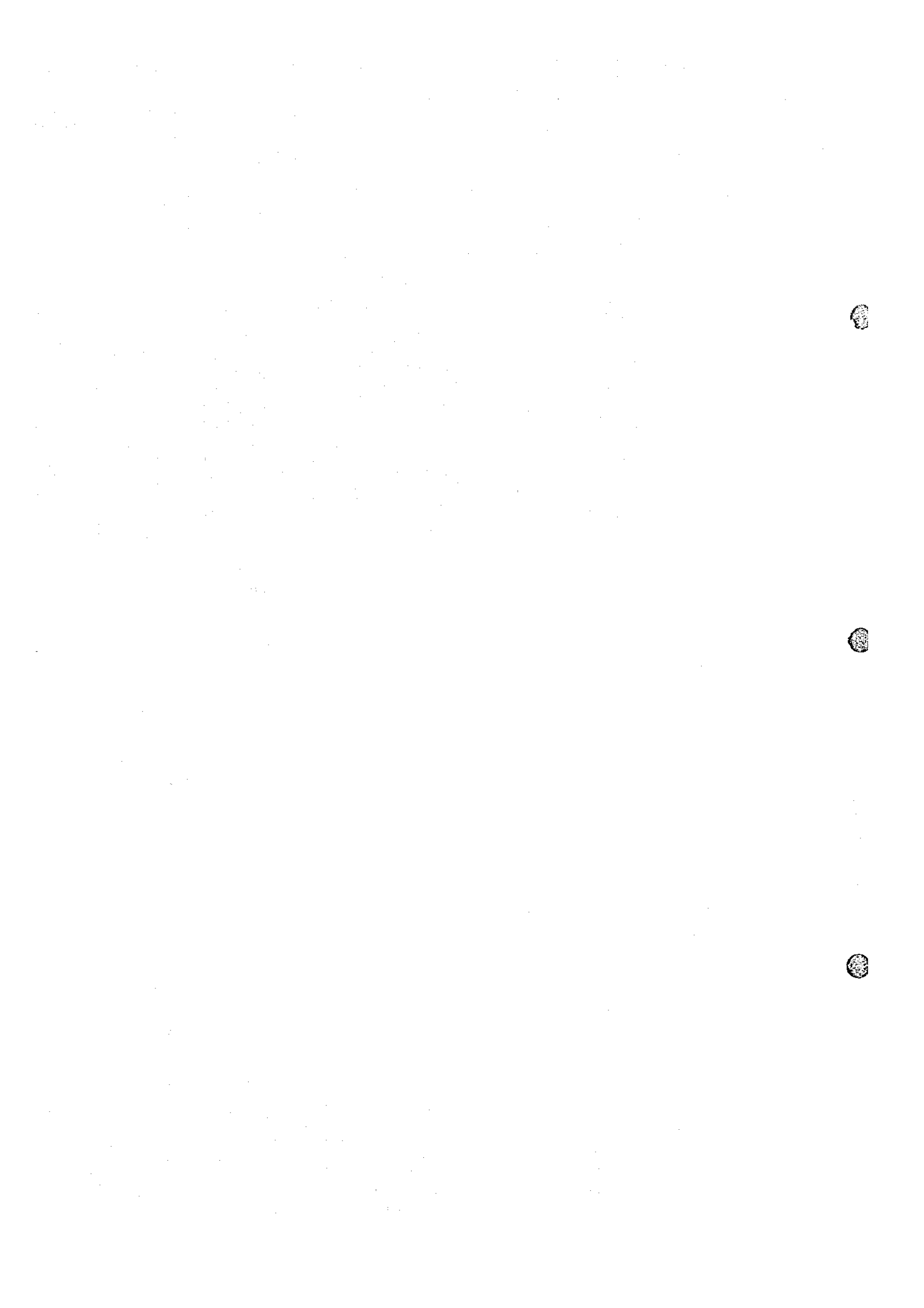
開削されているため、630m準以上を対象とし、その他の鉱体は地表下100mを当面の対象地域とした。

		可採率	ずり混入率
脈幅0.7m以上	確定鉱量	90%	20%
	推定鉱量	80%	20%
	予想鉱量	70%	20%
脈幅0.7m以下	確定鉱量	80%	30%
	推定鉱量	70%	30%
	予想鉱量	60%	30%

(3) 可採粗鉱量

前節の条件を基に、計算した可採粗鉱量は第30-1表、第30-2表の鉱量計算と可採粗鉱量表に示す。





1. 2. 3 穿孔と発破

(1) 穿孔

坑道掘進の穿孔機械は現有の150kg級の油圧削岩機を搭載したディーゼルエンジン駆動の2ブーム油圧ジャンボを、採掘には坑道幅が狭いため120kg級の油圧削岩機を搭載した1ブーム油圧ジャンボを使用する。いずれのガイドセルもロックボルトが打てるようテレスコピックタイプとする。

(2) 発破

爆薬は作業性、安全性を考えAN-FOを使用したいが、モンゴルにて手配出来ないため現状使用しているアンモン爆薬のアンモニータとする。点火には遅発雷管を使用する。

1. 2. 4 運搬

(1) 鉱石およびずり

切羽および坑道開削で発生したずりと鉱石の運搬には、現有のバケット容量3.8m³及び2.0m³のLHD（ロードホールダンプ）を用いる。切羽から運搬された鉱石はバケット容量3.8m³のLHDにて斜道を経由して坑外に搬出する。この場合、運搬距離500mを越える場合はエンジンへの負荷を考え、斜道開削時に斜道に設けられたずり置場に一時置き、順次坑外まで運搬する。15あるいは20tonクラスの坑内用ダンプトラックの使用も可能であるが、投資効果を考えるとLHDによる運搬が得策である。切羽と坑道開削から出たずりは充填材として使用するので極力未使用坑道等に貯めておく。余剰の分については鉱石と同様坑外に搬出する。

(2) 人員および資機材

坑内の人員および資機材の運搬は手持ちの軽トラックにて行う。資機材の重量物はLHDを利用して行う。

1. 2. 5 充填および支保

(1) 充填

充填材には操業期間中に発生する探開坑ずりと開発期間中に坑外に搬出し堆積しておいたずりとを用いる。

坑外のずりは斜道開削時に通気坑井として、4号脈のほぼ中央下盤に開削された立坑に投入し、ずりの必要なレベルにてLHDで抜き、斜道を経由して各掘場に充填する。

(2) 支保

ロックボルト打設のみを原則とするが、岩目が多くても、山が自立する場合には吹き付けコンクリートを3～5cm吹き付ける。また、断層等山が自立しない場合はH型鋼柱等の支保鋼で留付けする。

吹き付け用コンクリートは坑内あるいは坑外に設けた（冬期間の砂、水の温度管理を考えると坑内が得策）パッチャープラント（ $0.5\text{m}^3/\text{バッチ}$ ）で作られ、 1.8m^3 のミキサー車で現場に運ばれ、そこで吹き付け機に供給し、岩盤に吹き付ける。

1. 3 設備計画

1. 3. 1 圧気

圧気を使用する機械はコンクリート吹き付け機（AN-FOが手に入ればAN-FO装填器も必要）だけなので、現状手持ちの吐出量 $2\text{m}^3/\text{min}$ のポータブルコンプレッサーで十分である。また、配管等の施設費を節約するため、コンクリート吹き付け機あるいはAN-FO装填器にベビーコンプレッサーを搭載し使用することも考えられる。

1. 3. 2 通気

(1) 通気系統

トラックレスマイニング法を採用するので、ディーゼルエンジンの排気処理、発破の後ガスを含む有害ガスと微粉塵の排除が出来る量の通気が必要である。

通気系統は斜道開削時は前述のとおり鉱床下盤に設けた坑井に扇風機を設置し、それを入気とし、風管を通じて切り羽に送り、斜道を排気とする。また、斜道開削後の操業時は斜道を入気とし、旧ソ連・モンゴル共同探鉱時に開削された立坑（PW-14）坑口に扇風機を設置し、これを排気とする。また、掘場の通気は局部扇風機と風管とによるが、錫押しが完了した時点で、引立て付近に上部坑道より坑井（ステージプラスチング法による）を完成させ通気を確保し、局部扇風機を使わず作業環境を良くする。

(2) 扇風機

現有の扇風機は風量 $1,000\text{m}^3/\text{min}$ 風圧 150mmAq 37.5kwを2台シリーズに使用しているコントラファンと風量 $500\text{m}^3/\text{min}$ 風圧 100mmAq 18.5kwを2台シリーズに使用している扇風機があります。

坑内で必要通気量は機関出力1kw当たり $3\text{m}^3/\text{min}$ とすればLHDの2台（ディーゼ

ルエンジン185psと87ps)では

$(185+87) \text{ ps} \times 0.7355 \text{ kw/ps} \times 3 \text{ m}^3/\text{kw} = 600 \text{ m}^3/\text{min}$
となる。

したがって、風量 $1,000 \text{ m}^3/\text{min}$ を1台あるいは $500 \text{ m}^3/\text{min}$ 2台を並列に取り付ければ十分である。

また、局部扇風機として風量 $500 \text{ m}^3/\text{min}$ 1台と风管による局部通気を行う。

1. 3. 3 給排水

(1) 給水

さく岩用水は削岩機1台当たり $65 \text{ l}/\text{min}$ が必要で、削岩機3台として $195 \text{ l}/\text{min}$ 、坑内予想排水量が $200 \text{ l}/\text{min}$ なのでこれで十分である。これを斜道に張られた2"パイプ通じて各切羽に配水する。

(2) 坑内排水

斜道開削中は通気坑井付近の斜道内にポンプ座を設け、通気坑井中に4"パイプを配管し、これにて排水する。開削完了後はポンプ座を630m準に設け、立坑(PW-14)にある配管を利用し、排水する。排水された水は選鉱場に設けられたシクナーに送られ選鉱用水として利用する。

1. 3. 4 その他の付帯施設

(1) 火薬庫、火薬取扱所

現存する火薬庫、火薬取扱所を用いる。

(2) 油脂庫

軽油は坑口付近に埋設された容量 $25,000 \text{ l}$ を用い、潤滑油貯蔵庫はワークショップ付近に新たに設ける。

(3) 事務所等

事務所およびスタッフ用宿舎は旧日本人宿舎跡に建設する。作業者の宿舎は現在のモンゴル人宿舎を利用する。

1. 4 主要機械設備

名 称	数 量	仕 様
ト・リルン・ヤンホ(掘進用)	1	油圧式27'-ム、150Kg級、テレスコタイプガイトセル
ト・リルン・ヤンホ(採鉱用)	1	油圧式17'-ム、120Kg級、テレスコタイプガイトセル
コンクリート吹付機	1	10m ³ /hクラス
ミキサー車	1	1.8m ³ クラス
モルタル装填車	1	1tトラック スライスタイプ装填器
ハッチャープレート	1	0.5m ² /ハッチ 強制練り
ロータールタンク	2	3.8m ³ 級
ロータールタンク	1	2.0m ³ 級
コンプレッサー	1	21m ³ /min
小型トラック	1	2tトラッククレーン付き
小型トラック	2	人、資材運搬用(坑内)
ワゴン	2	巡回用(坑内)
タービンポンプ	2	50kw 揚水量1.0m ³
水中ポンプ	3	5.2KW
水中ポンプ	2	2.2KW
ファン	1	1,000mmφ, 300mmAq, 75Kw
ファン	2	900mmφ, 100mmAq, 18.5Kw
試錐機	1	150m級坑内用
試錐機	1	565m級坑外用

2. 選鉱計画

2. 1 選鉱場

2. 1. 1 概要

選鉱場は、1日当たりの粗鉱処理量が100tで、年間300日操業とする。したがって、年間粗鉱処理量は30,000tである。

鉱石の処理方法は総合分離浮選方式を採用して、Pb精鉱およびZn精鉱を生産する。

粗鉱の受け入れは、採鉱と選鉱の操業日や操業時間帯の差異により発生する鉱量受け入れ時のトラブルを避けるため、破碎場付近に600tの粗鉱ストックヤードを設ける。

操業形態については、破碎は1日2方操業とし、摩鉱・浮選・精鉱脱水は1日3方操業とする。

選鉱場の位置は坑口、鉱床の位置、地形・地盤の状況および廃さい堆積場の位置などを考慮して、坑口から上流側に約500m離れた地域を選定した。工場位置の地形は平坦に近い非常に緩やかな傾斜地なので、平面式選鉱場とした。

2. 1. 2 設計基準

基本： 選鉱試験結果からツァヴの鉱石は、亜鉛鉱の一部に酸化銅鉱を伴う部分があり、亜鉛が非常に活性し易い。そのため、鉛と亜鉛の分離時の亜鉛抑制がかなり困難である。このため亜鉛抑制のための青化ソーダ使用量が増加する等の問題がある。しかし、鉛と亜鉛の単体分離は容易な鉱石であり、特殊な処理方式は必要とせず、一般的な浮選処理方式で操業できる。上述のとおり亜鉛が浮遊し易く、鉛、亜鉛の分離が難しいことから、総合浮選方式が直接優先方式より有利である。このため、総合浮選方式を採用する。

起業費、操業費の低減をはかり、かつ運転し易い工場とするため、以下の事項を設計の基本とした。

- (1) 単純なプロセスを採用する。
- (2) 通常レベルの計装のみとし、自動化等の高度な計装化は行わない。
- (3) 鉱脈の付近には粘土化した部分を伴うので、水洗設備を設置する。
- (4) 全ての機器を屋内に設置し、かつ機器のレイアウトは保守・管理を考慮した配置とする。
- (5) 機械・設備はその操作性および安全性に留意し選定する。

選鉱場のレイアウトはFig. 45 に示す。



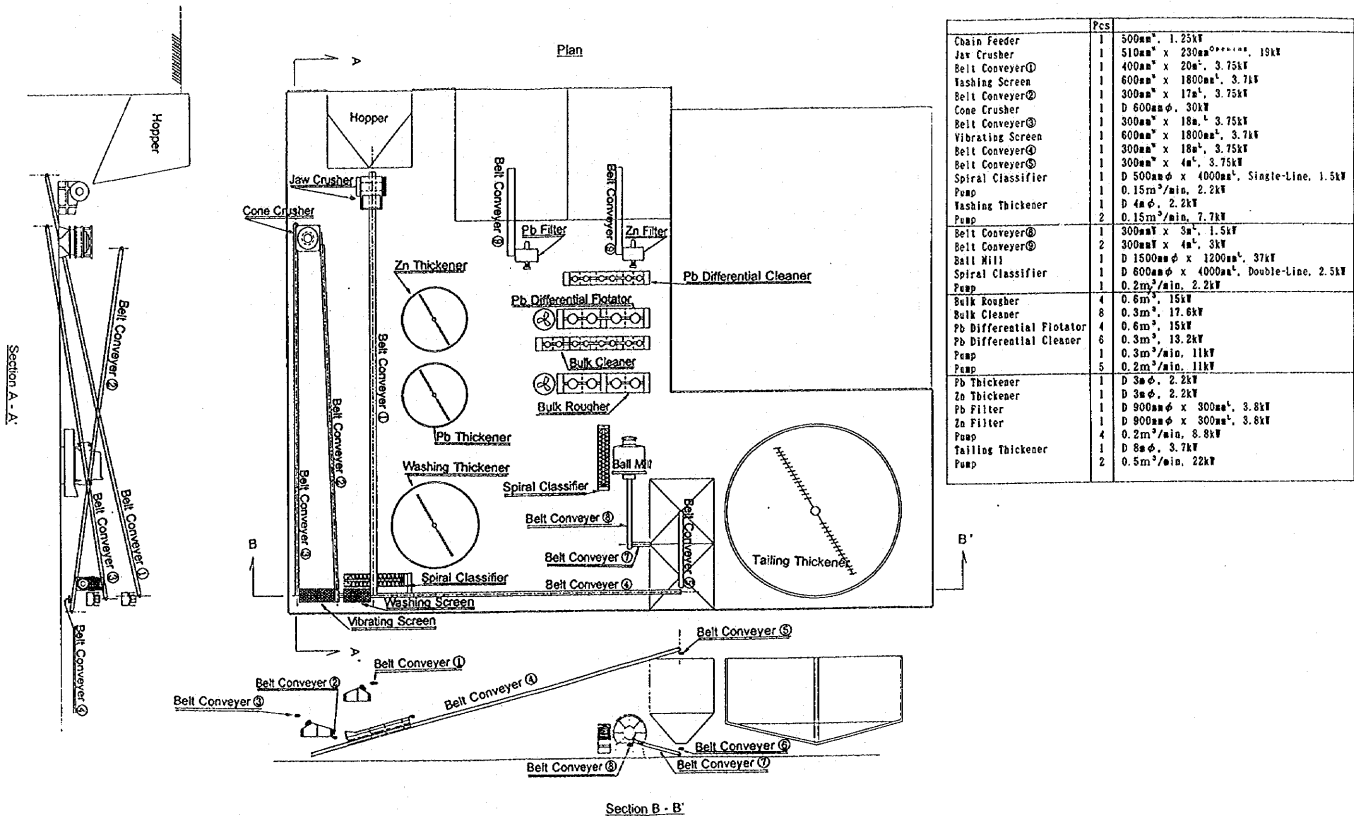


Fig. 45 Layout of Mineral Dressing Plant



諸元は以下のとおり。

(1) 操業条件

年間操業日 (日)		300
1日当たり処理鉱量 (t)		平均100
1日当たり方数	破碎	2
	摩鉱～精鉱脱水	3
	廃さい処理	3
1方当たり時間 (時間)		8

(2) 取扱鉱石

平均出鉱品位	Pb (%)	6.4
	Zn (%)	2.9
真比重		3.1
見掛比重		1.9
含水率 (%)		5.0
粉碎仕事指数Wi (kWh/t)		11.65

(3) 破碎部門

破碎方式	2段破碎 (2段目閉回路)	
	1段目	ジョークラッシャー
	2段目	コーンクラッシャー
1時間当たり処理鉱量 (t)		平均7.2
給鉱最大サイズ (mm)		180
ストックヤード容量 (t)		600
受入ホッパー容量 (t)		10

(4) 摩鉱部門

摩鉱方式	ボールミル1段摩鉱 (閉回路)	
1時間当たり処理鉱量 (t)		平均4.2
給鉱80%サイズ (mm)		3.5
最終産物80%サイズ (μ)		185
分級機循環荷重 (%)		300
摩鉱鉱舎容量 (t)		100

(5) 浮選部門

処理方式

Pb・Zn総合分離浮選

(5) - 1 Pb・Zn総合浮選

精選方式

2段精選

	濃度 (%)	時間 (分)
条件付け	35	3
粗選	35	10
1次精選		4
2次精選		4
粗選鉱液pH		10

(5) - 2 Pb分離浮選

精選方式

2段精選

濃度および浮選時間

	濃度 (%)	時間 (分)
条件付け	20	3
粗選	20	10
1次精選		3
2次精選		6
粗選鉱液pH		9

(5) - 3 選鉱成績

	鉛精鉱	亜鉛精鉱
精鉱品位 (%)	69.0	51.0
採取率 (%)	85.2	79.2

(6) 精鉱部門

脱水方式

真空濾過式脱水

(6) - 1 鉛精鉱

シックナー・アンダーフロー濃度 (%)	40	
精鉱粒度 (%)	-100mesh	85
精鉱含水率 (%)	7	
精鉱真比重	6.9	

(6) --2 亜鉛精鉱

シクナー・アンダーフロー濃度 (%)	40
精鉱粒度 (%) -100mesh	70
精鉱含水率 (%)	9
精鉱真比重	4.1

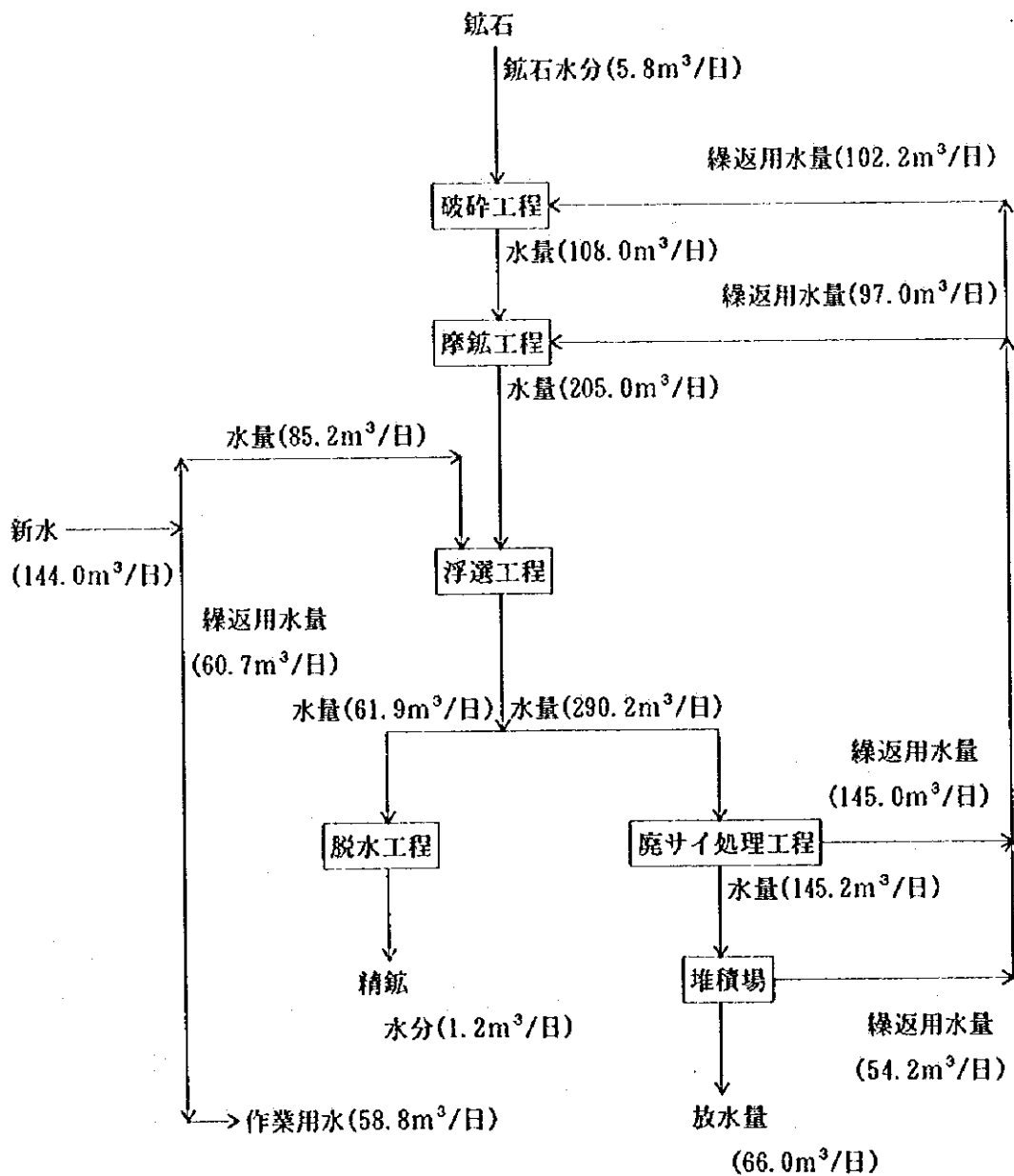
(7) 廃さい部門

濃縮方式	サイクロン・シクナー併用
浮選尾鉱濃度 (%)	20
堆積場送り鉱液濃度 (%)	40
サイクロン・オーバーフローの沈降速度(cm/h)	25.56

(8) 用水量

用水使用量 (m ³ /日)	404
新水使用量 (m ³ /日)	144
繰り返し率 (%)	64

選鉱用水のバランスについて Fig. 46 に示す。



注) 破碎工程は2方操業/日、摩鉱工程以降は3方/日である。

Fig. 46 Water Balance of Mineral Dressing Plant

2. 1. 3 選鉱工程

選鉱場の工程フローシートを Fig. 47 に示す。

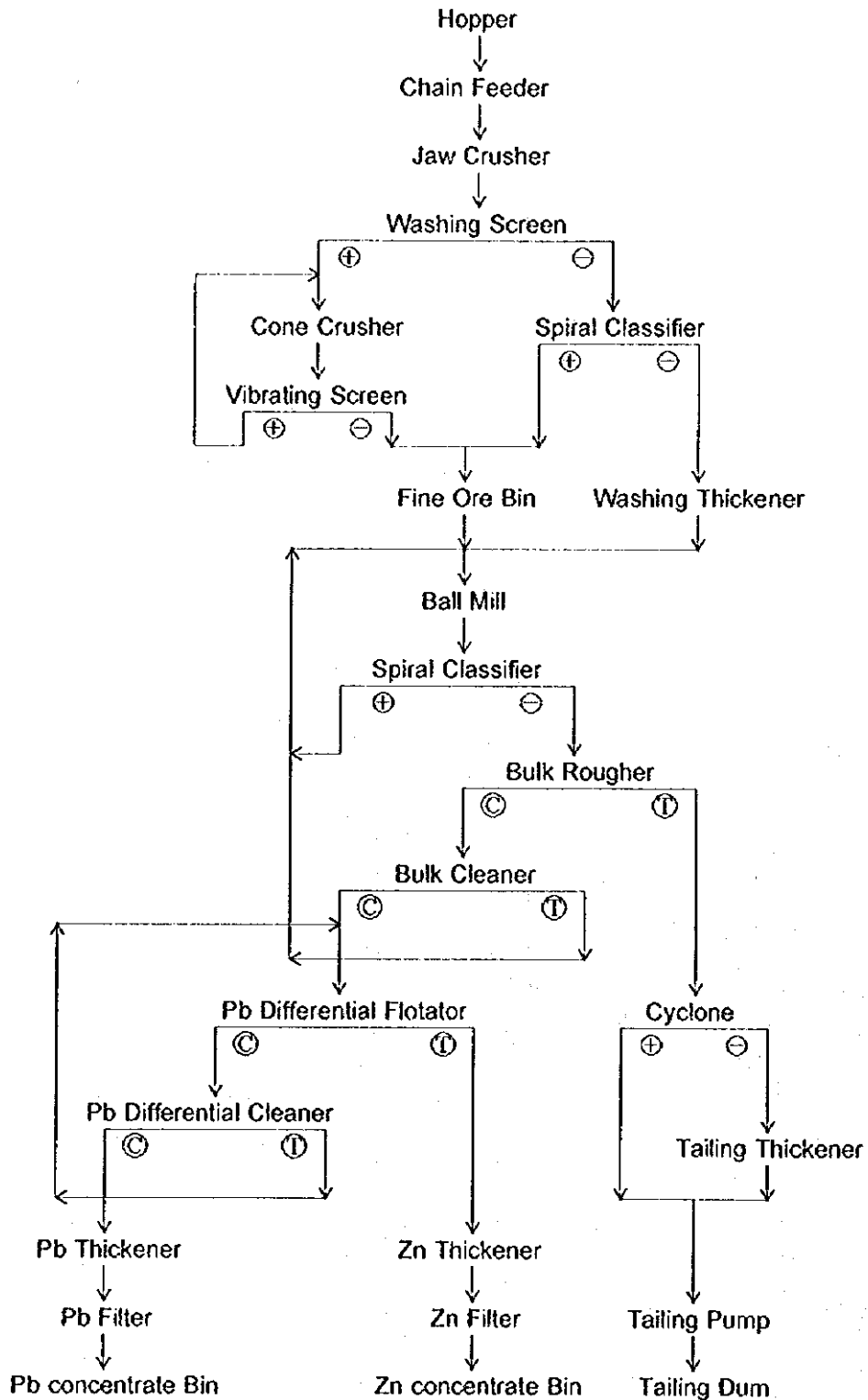


Fig. 47 Process Flowsheet

(1) 粗鉱受入

採掘された鉱石は、ロードホールダンプ等で坑内から坑外に搬出されてくる。鉱量のバッファーとすると共にブレンディングを行うために、選鉱場の破碎場付近に600tのストックヤードを設ける。ストックヤードから破碎場の受入ホッパーへの鉱石投入はペイローダーで行う。

(2) 破碎

破碎工程は1系列の2段階破碎で、1段階目は開回路を、2段階目は閉回路を成している。主要設備は1次および2次破碎機各1台と2次破碎機と閉回路を形づくる振動篩1台および水洗設備としての振動篩およびスパイラル分級機各1台である。

鉱石は、受入ホッパーからチェーンフィーダ(500mmW)で抜き出し、ジョークラッシャー(510mm x 230mm)に給鉱する。破碎された鉱石はコンベアで水洗スクリーン(600mmW x 1,800mmL、単床型、篩目10mm)に給鉱され、粘土分を水洗除去する。水洗スクリーンの篩上産物はコンベアでコーンクラッシャー(600mmφ)に給鉱され、篩下産物はスパイラル分級機に入る。コーンクラッシャーで破碎された鉱石は、更に他のコンベアで振動篩(600mmW x 1,800mmL、単床型、篩目10mm)に給鉱される。この篩の篩上産物は再度コーンクラッシャーに戻る。篩下産物は最終破碎産物となる。他方、スパイラル分級機に給鉱された水洗スクリーンの篩下産物は、粘土分と掻上砂に別れる。分級機の粘土分は水洗シクナー(4mφ)に貯えられ、掻上砂は振動篩の篩下産物と一緒に最終破碎産物として摩鉱鉱舎へ運ばれる。

また、水洗シクナーのオーバーフローは水洗スクリーン用水として循環使用し、アンダーフローはボールミルに給鉱する。

(3) 摩鉱

摩鉱鉱舎からの鉱石は、コンベアでボールミル(1,500mmφ x 1,200mmL)に給鉱され、粉碎される。粉碎された鉱石はスパイラル分級機(600mmφ)に入り、浮選給鉱と掻上砂に別れる。分級機の掻上砂は再度ボールミルに戻る。浮選給鉱はポンプで浮選工程に送られる。

なお、摩鉱鉱舎の貯鉱容量は100tである。

(4) 浮選

浮選工程は、1系統の総合浮選回路(0.6m³粗選機4槽と0.28m³クリーナー8槽)と1系統のPb分離浮選(0.6m³粗選機4槽と0.28m³クリーナー6槽)とで構成される。

浮選給鉱は総合浮選粗選で鉛と亜鉛を一緒に浮鉱として回収し、尾鉱は廃さいとなる。この粗選浮鉱は2段階のクリーナーで更に品位を高め、分離浮選に送る。クリーナーの尾

鉱は摩鉱回路に繰り返す。

総合浮選クリーナーの浮鉱は分離浮選で鉛を浮鉱として回収し、亜鉛は尾鉱となる。分離浮選粗選浮鉱を2段階のクリーナーで品位を高めて鉛精鉱とする。分離浮選クリーナー尾鉱は分離浮選の給鉱に戻す。また、分離浮選尾鉱の亜鉛は、亜鉛精鉱シックナーに貯える。

なお、総合浮選の粗選浮鉱や分離浮選では、単体分離が容易なため、クリーナー尾鉱等の再摩鉱、浮選回路内での中間濃縮は行わない。詳細な浮選回路はパイロット試験を行って決定する必要がある。

(5) 精鉱脱水

浮選最終産物の鉛精鉱と亜鉛精鉱はそれぞれの精鉱シックナー(3mφ)に入り、濃縮される。濃縮された精鉱はそれぞれドラム型フィルター(900mmφ x 300mmL)で脱水する。各々の精鉱シックナー・オーバーフローは工場用水として浮選工程に繰り返し使用する。脱水された精鉱はコンベアで直接精鉱ヤードに貯鉱する。冬期間においては、必要ならばドラム型の乾燥機で乾燥後、精鉱ヤードに貯鉱する。

精鉱はヤードからペイローダーでトラックに積込み、トラックスケールで秤量した後、出荷する。

2. 1. 4 付帯設備

(1) 計装設備

工場の計装は必要最小限とし、自動制御機器は設置しないものとする。計装機器としては、pH指示計を総合浮選給鉱と分離浮選給鉱が入る個所に設置する。なお、集中管理室は設けない。

(2) 浮選試薬等

使用する浮選試薬は、苛性ソーダ、硫酸銅、硫化ソーダ、消石灰、イソプロピルザンセート、MIBCである。

試薬は、試薬溶解室で調整したのち浮選場の貯槽まで送液し、定量ポンプで必要個所へ添加する。

主要原単位は次のように想定される。

・物品(g/t)

ボールミル用ボール	675
青化ソーダ	200
硫酸銅	70
硫化ソーダ	50
消石灰	600
イソプロピルザンセート	50
MIBC	35
・電力 (kWh/t)	43.2

(3) 集塵装置

破碎部門のコーンクラッシャーおよび振動篩はダストカバーを取り付けて、それぞれに粉塵を吸引し、湿式集塵機で処理する。

(4) 試料採取

選鉱場の操業成績を求めるためには、総合浮選給鉱、総合浮選尾鉱、分離浮選最終精鉱 (Pb精鉱)、分離浮選尾鉱 (Zn精鉱) の4個所に各々サンプラーを1台設置する。

(5) その他

・電源

選鉱場設備の電源はブロック毎に配電するものし、破碎グループ、摩鉱・浮選・廃さい流送グループ、精鉱脱水グループの3つとする。

・電動ホイスト

重機類の多い破碎部門、摩鉱部門に5tの電動ホイストを各1台、浮選部門に2t電動ホイスト1台を設置する。

・資材置場

資材置場を破碎場、浮選場および修繕場にそれぞれ設置する。

・修繕場

修繕場は日本調査団の建設した坑口付近にある修理工場を利用する。

・分析室・試験室

工程管理上、必要とする最小限の分析および試験を行うため、分析室・試験室を試料調整室と共に選鉱場に隣接する位置に建設する。

・事務所

選鉱現場事務所は選鉱場に併設する。

2. 2 廃さい処理施設

2. 2. 1 濃縮設備

濃度25%程度の浮選尾鉱はサイクロンで濃度45%程度に濃縮する。サイクロンのオーバーフローは廃さいシクナー(8mφ)に給鉱される。濃縮されたサイクロンのアンダーフローとシクナー・アンダーフローは一緒にサンドポンプ2台で廃さいダムに送られる。廃さいシクナーのオーバーフローと廃さいダムのオーバーフローは選鉱用水として破碎、摩鉱および浮選工程に繰り返し使用する。

2. 2. 2 廃さい堆積場

11年分の堆積容量を持ち、さらに増強可能な廃さい堆積場とした。堆積場の立地選定に当たっては、選鉱場になるべく近く、かつ、鉱床範囲を外した位置とした。また、廃さいの輸送については、現地の勾配が非常に緩やかであることから、自然勾配による廃さい輸送は無理と判断し、ワーマンポンプ等によるポンプ圧送によることとした。ただし、上澄水に於いては急な勾配を必要としないので、堆積場を選鉱場の上流側に配置することにより、自然勾配にて流送することとした。

堆積場の構造は緩勾配な地形を利用し、上流側を掘削した土砂で下流側に土堰堤を築堤した Pond 形式とした。初期投資を極力抑えるため、これを4期に分けて建設出来るよう仕切をし、切土量と盛土量のバランスを考慮に入れ計画した。

堆積場の上流側には、堆積場を取り囲むように素掘水路を設置し、雨水を下流側の沢に導くものとした。

上澄水の取水方式は土堰堤の一部を解放するオーバーフロー形式とし、場内水位に合わせて土堰堤の解放部を嵩上げするものである。

堆積場の平面図は Fig. 48 に、位置図、縦断面図、各種水路図はそれぞれ PL-7、PL-8、PL-9 に示す。

尚、各種水路の設計に当たっては、下の条件で行った。

- ・60分確率降雨量：7 mm/時
- ・廃さい輸送量：300 m³/8時間
- ・上澄水輸送量：0.01 m³/秒

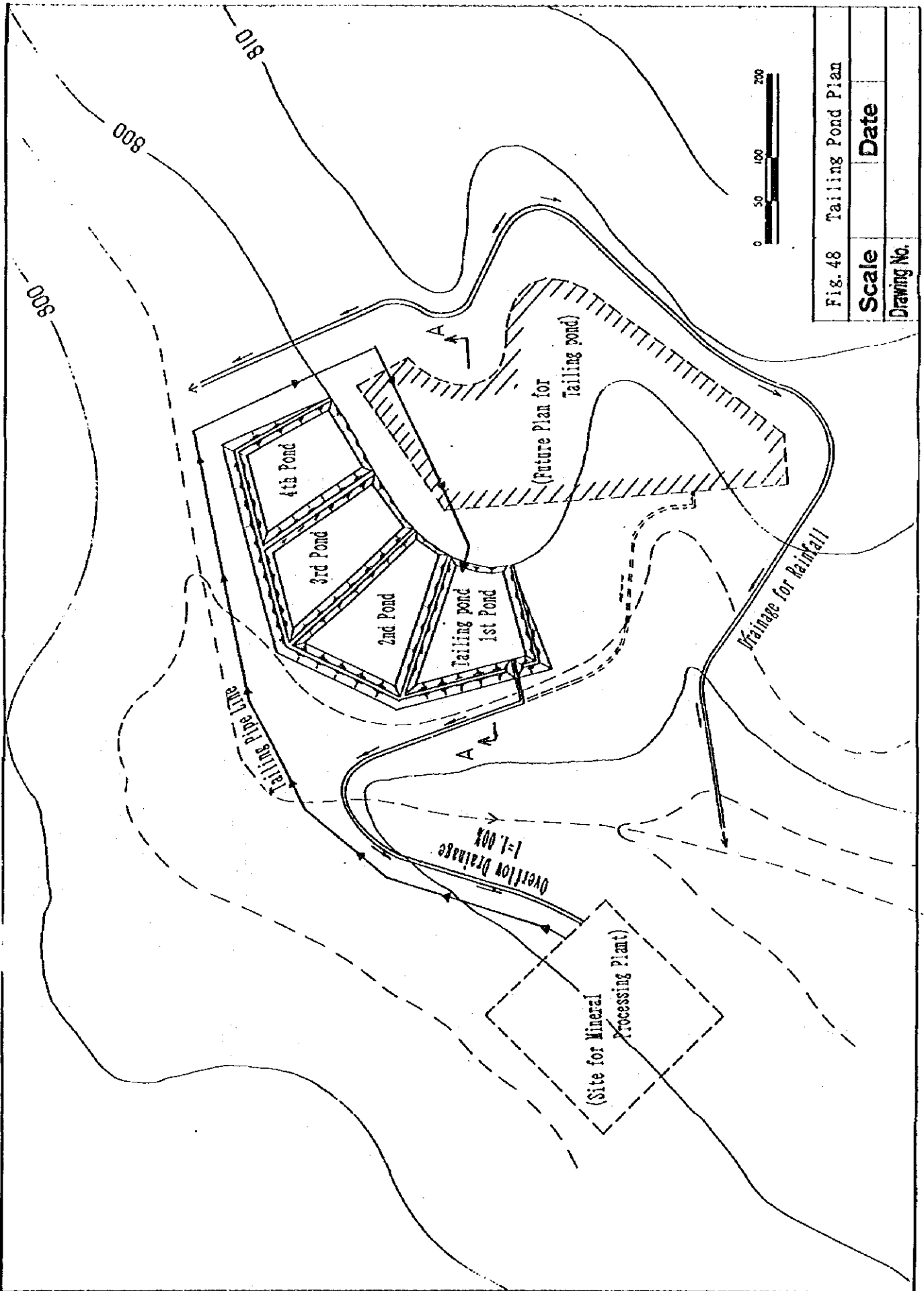


Fig. 48 Tailing Pond Plan	
Scale	Date
Drawing No.	

堆積場の概要は以下に示すとおりである。

項 目	数 量	記 事
容 量	170,000m ³	
面 積	43,000m ²	
土堰堤高	最大5m	
堤頂延長	1,300m	
堤頂幅	5m	
法面勾配		
土堰堤内側	1:1.8	
土堰堤外側	1:2.0	
切土法面	1:1.5	
廃さい流送管	1,350m	
上澄水返送用水路	640m	
雨水排水路	1,560m	

第 31 表 堆積場の概要

3. その他の計画

3. 1 受配電設備

3. 1. 1 概要

ツァヴでの電力供給方法は、(1) 日本調査団がツァヴで使用し、現存する750KVAの発電機を使い自家発電を行う。あるいは(2) チョイバルサンにある火力発電所より受電する方法がある。

自家発電の場合、軽油の供給が不安定で、また、高価である。また、チョイバルサン市にある国営発電所はチョイバルサンにあるアドゥン・チュルウン露天掘り炭鉱からの褐炭で運転されている火力発電所である。発電能力は36,000KWで、チョイバルサン市及びヘルレン、バイトムン、トブラガンの3村に給電されている。ツァヴ方面には、チョイバルサンからヘルレン村までは35KV(約50km)、ヘルレン村からハビルガ駅までは10KV(約70km)の電圧で送電されており、ハビルガ駅とツァヴ間は送電線がない。

チョイバルサン発電所の電力供給余力は夏期2,000~3,000KW、冬期は1,000KW程度とされている。したがって、チョイバルサン発電所より受電するにはヘルレン村からツァヴまで(80km)送電線を張り、35KVの電圧で送る必要がある。

本計画は電力の供給が長期であり、コスト、安定供給面を考え、また、周辺地域の開発に結びつく、チョイバルサン発電所よりの受電とした。

3. 1. 2 需要電力

生産設備等の最大電力は約600kW、年間需要電力量は約2.3千MWhと見込まれ、その部門別内訳は次のようである。

部 門	最大電力量(kW)	電力量(MWh/年)
採 鉱	400	960
選 鉱 場	200	1,296
計	600	2,256

3. 1. 3 受配電設備

チョイバルサンよりの電力を受電するには(1) 35KV受電用屋外キュービクル、(2)

750KVAの変圧器（3）3.3KV屋外キュービクルが現存する設備に追加する必要がある。

また、ヘルレン村から送電線は国営のチョイバルサン発電所が送電線を張り、その費用の50%を利用者が負担することになる。

（1）35KV受電用屋外キュービクル

この屋外設置のキュービクルはDS（断路器）盤と負荷開閉器用のVCS（真空遮断器）盤の2面で構成される。受電用の保護継電器を備えたものとする。

（2）750KVAの変圧器

これは受電した35KVを鉱山の配電電圧である3.3KVに降圧させるためのものである。容量については前述の需要電力を考え、750KVとした。

（3）3.3KV屋外キュービクル

これは35KVで受電し、変圧器で降圧した電力を既存の電気系統に接続するための盤である。ディーゼル発電機との並列受電は考慮しないので、同期並列投入装置は備えていない。

3. 1. 4 電力単価の比較

チョイバルサンよりの電力を受電する場合の費用

送電線布設費用負担金	267	千\$
受電設備	335	千\$
電力使用量	1,985	千\$ (2,256,000KWh x 11年 x 0.08\$/KWh)
計	2,587	千\$

自家発電による費用

軽油及び潤滑油	4,417	千\$ (1,100\$/day x 365 x 11年)
---------	-------	-------------------------------

ツァヴでの実績

自家発電の費用には更に、発電機運転労務費及び発電機修理費が加算されるので、明らかに、費用面ではチョイバルサンよりの電力を受電するのが有利である。

3. 2 通信設備

現在、ウランパートル、チョイバルサン、ツァヴにそれぞれ無線機を設置し、相互間連絡に使用している。インマルサットを使用し、電話、Faxによる通信等の追加投資は、本プロジェクトでは計上しなかった。

3. 3 用水供給設備

食水は現在、ツァヴより6km離れた旧ソ連により掘られた井戸より給水タンクで運び、50m³タンクに給水し、ここより各設備に供給されている。本計画でもそれを使用し、費用は計上しなかった。

工業用水は、坑内排水が200ℓ/min見込まれるため、この内100ℓ/minを選鉱場の用水貯水槽に送水し、この新水を主にクリーナー工程で使用され、その他工程は堆積場及び各シクナーよりオーバー水を循環し、これを使用し、極力節水に努める。

3. 4 修理工場

坑内使用重機、選鉱設備及び機器の修理が非常に重要であるが、現在、ツァヴの4号脈坑口付近に日本調査団により建設された修理工場(24m x13m)があり、これを採鉱、選鉱部門とも使用することとし、費用は計上しなかった。

3. 5 付帯施設および共用車両

3. 5. 1 事務所及び宿舍

事務所およびスタッフ宿舍は旧日本人宿舍のあった位置に660m²の建屋の建設を計画した。この位置は給排水設備、下水設備および電源設備が容易に得られるため、この位置とした。作業者の宿舍については調査期間中、旧モンゴル人宿舍と使用したものを使用する計画とした。

3. 5. 2 共用車両および他施設

共用車両としてチョイバルサン、ツァヴ間の人員輸送をマイクロバスおよびハビルカ駅までの精鉱運搬車の11ton積ダンプトラックを計上した。救急車及び病院等の設備は本計画に計上しなかった。

3. 6 精鉱運搬

3. 6. 1 貯鉱場

鉛精鉱および亜鉛精鉱は選鉱場の工場に併設されている精鉱場に出荷まで貯鉱される。貯鉱容量は産出精鉱量の約1ヶ月分で、鉛200t、亜鉛110tとする。

3. 6. 2 精鉱輸送ルート

精鉱輸送先として近隣のロシアを検討したが、現ロシア経済状況下にあつて、今まで稼働していた製錬所 (Zabaykarsk, Sherlovaya Cora) が縮小あるいは閉鎖されており、先行き不透明のため、本計画は輸送ロット及び輸送コスト等の問題もあるが、運搬先は日本の臨海製錬所とした。このルートとしてつぎの二つが考えられる。

- (1) ツァヴ→Borzya→Karymskoye→(シベリア鉄道)→Vladivostok→(海上)→日本
- (2) ツァヴ→Borzya→Zabaykarsk→(中国鉄道)→Dalian→(海上)→日本

また、輸送コストはそれぞれ、精鉱ton当たり80\$、75\$で、見掛け上中国経由の輸送が安くなるが、中国経由は精鉱のバラ積み認めないため、袋詰めのコスト増、あるいは、モンゴル、ロシアとレール間隔が違ふことによるトラブル等を考慮すればロシア経由の方が有利と判断した。また、最寄りの駅ハピルカまでの輸送は11tonダンプで行ふこととした。

4. 生産計画と人員

4. 1 生産計画

生産計画の諸元は以下の通りである。

埋蔵鉱量(t)	1,544,627					
	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	
埋蔵鉱量品位	*0.24	6.84	4.01	*1.3	263	
平均採鉱可採率(%)	18					
平均すり混入率(%)	21					
可採粗鉱量(t)	332,464					
	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	
可採粗鉱品位(%)	*0.22	6.37	2.94	*1.22	161	
年間出鉱量(t)	30,000					
単純鉱山ライフ(年)	11					
	Pb(%)	Zn(%)	Au(%)	Ag(%)		
選鉱採取率	88.3	92.8	79.0	82.6		
年間産出精鉱量	Pb精鉱(t)	2,371				
	Zn精鉱(t)	1,351				
		Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)
精鉱品位	Pb精鉱	0.32	69.0	5.0	11.01	1,507
	Zn精鉱	2.77	4.4	51.0	2.09	307

注：*印の品位は確定鉱量と推定鉱量の平均。予想鉱量については分析値なし

収入計画に用いた選鉱成績は次表の通り。

	鉱量 (t)	品位					分布率				
		Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %	Au %	Ag %	Pb %	Zn %	Cu %
原鉱 (t)	30,000	1.22	161	6.4	2.9	0.22	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
鉛精鉱 (t)	2,371	11.01	1,507	69.0	5.0	0.32	71.3	74.0	85.2	13.6	11.5
亜鉛精鉱 (t)	1,351	2.09	307	4.4	51.0	2.77	7.7	8.6	3.1	79.2	56.6
尾鉱 (t)	26,278	0.29	32	0.9	0.2	0.08	21.0	17.4	11.7	7.2	31.9

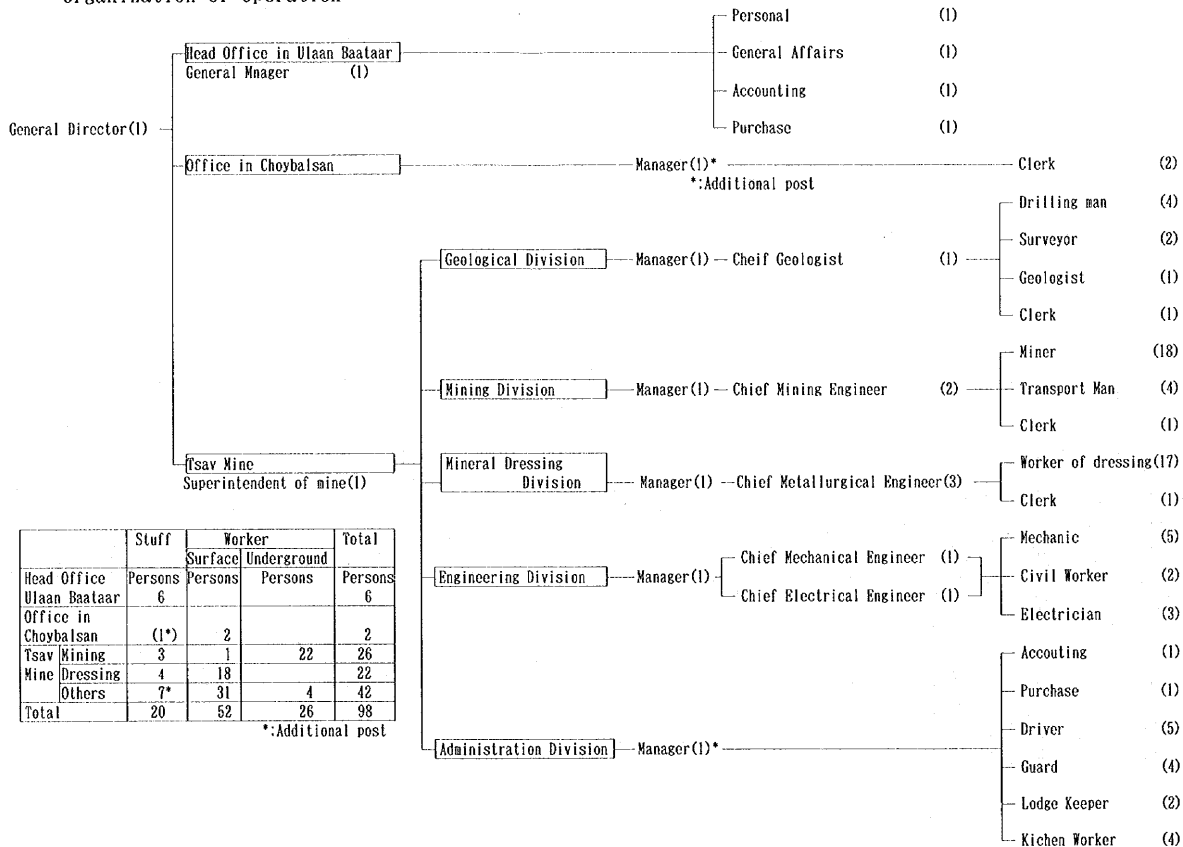
第 32 表 選鉱操業成績

4. 2 人員計画

組織とクラス別・地区別の人員構成の集計は Fig. 49 の組織図の通りである。



Organization of Operation



	Stuff Persons	Worker		Total Persons
		Surface Persons	Underground Persons	
Head Office Ulaan Baataar	6			6
Office in Choybalsan	(1*)	2		2
Tsav Mining	3	1	22	26
Mine Dressing	4	18		22
Others	7*	31	4	42
Total	20	52	26	98

*:Additional post

Fig. 49 Organization of Operation



5. 環境調査

5. 1 概要

ツァヴ地区は緩やかな丘陵部にあり、樹木類が存在しないステップである。この地区の近くには連続した水流はなく、春先の雨期等のごく限定された時期に、地表の窪地に雨水等が留まることがある。これらの地表水はこの地域の乾燥した気候によって蒸発し漸次消失していく。また、所々の窪地等で地下水位が地表に現れ湧水となる場所もあるが、一年を通じて湧水がある個所はまれであり、遊牧民は地下水を汲み上げてそれを生活水として利用している。

調査した8月においては、この付近では雨による水たまりが所々にあり、選鉱場や堆積場を設置する予定の場所付近の水系下流側や、現在坑内水を排出している水系の下流側には、湖沼のようなある期間地表水が滞留する個所は存在しなかった。排出された坑内水も1km程度の短い距離を流れるうちに地下に浸透している。

以上の様な状況に鑑み、鉱山が開発された場合にも、坑内排水や選鉱排水による汚染は水系下流側に広く拡散する可能性は少なく、この地域付近に限定されたものになると考えられる。

このため、この地域内に限定し、地表の土壌および地下水を調査を行った。

5. 2 土壌

ツァヴ鉱床付近で、坑内排水および選鉱排水の流出が想定される1つの沢の地表土壌を4つの地点（排出地点の上流部、排出地点付近、排出地点より下流部の2箇所）とそれらと比較のために選んだ別の地点の合計5箇所採取した。これらの試料を日本に持ち帰り、銅、鉛、亜鉛、鉄、カドミウムおよび砒素の重金属類5項目を分析した。その結果を第33表に示す。分析結果から、鉛および亜鉛については、上流の地点と下流の地点間に濃度の違いが認められたが、それ以外の項目については濃度の違いは認められなかった。その原因として、銅、カドミウムおよび砒素は分析値が低く、鉄は鉱床に関係なく、広範囲にわたって、多量に存在することが考えられる。また、鉛、亜鉛の濃度差についても認められる範囲はそれ程広くないため、鉱山開発による予想汚染範囲は選鉱場の下流側のごく限られた範囲内に留まるものと思われる。

また、今後の鉱山開発前の、バックグラウンド値として、比較のために選んだ地点の銅、鉛、亜鉛、鉄、カドミウムおよび砒素の分析値は、それぞれ50ppm、340ppm、260ppm、2.5%、2.5ppm未満および31ppmであった。この地域の特徴として、砒素が若干高いことが判明した。

採取箇所	坑口上方 上流部	坑口付近 直下流部	坑口下方 中流部	坑口下方 下流部	対照地点 鉱床の影響ない地点
採取日	8月11日				
Cu (ppm)	60	40	48	45	52
Pb (ppm)	1000	470	420	260	340
Zn (ppm)	480	290	320	190	250
全鉄 (%)	2.6	2.3	2.5	2.7	2.5
Cd (ppm)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
As (ppm)	53	35	31	29	30

第 33 表 ツァヴ鉱山周辺環境調査 (土壌分析)

5. 3 地下水

現在のツァヴ地域における坑内水や井戸水の汚染の有無およびバックグラウンド値を求めするために、ツァヴ地域の試料として2箇所の坑内水（掘削用に使用した坑内水と別地点の坑内湧水）と、それらと対比するため別の場所の試料として飲料水に使用している井戸1箇所の水質を日を改めて3回測定した。測定最終日に採取した3箇所の試料と上述とは、別の箇所の井戸水の合計4試料を日本に持ち帰り、土壌試料と同様に銅、鉛、亜鉛、鉄、カドミウムおよび砒素の重金属について分析した。水質分析結果を第 34 表に、水質測定結果を第 35 表に示す。

水質の測定項目は、pH、電気伝導度、濁度、溶存酸素、水温、銅、2価鉄、全鉄、亜鉛、ニッケル、マンガン、6価クロム、COD、硝酸性窒素およびアンモニア性窒素である。pH、電気伝導度、濁度、溶存酸素および水温は計器により測定し、その他の項目については試験紙による簡易測定法を用いて測定した。坑内水および井戸水は共に、約1週間毎、3回繰り返し測定したが、その結果には大きな差は認められなかった。

2箇所で採取された坑内水は、両方共金属分については亜鉛および全鉄が高く、有機性成分についてはCOD、アンモニア性窒素および硝酸性窒素が高い。また、これらの坑内水中には微量の亜鉛が認められ、これは鉱床内から亜鉛が地下水に溶け出したことを示している。さく岩用用水の全鉄には鉄管の影響が認められる。CODやアンモニア性窒素および硝酸性窒素が認められ、これは放牧されている馬や牛の糞が雨水と共に立坑に流れ、分解されることあるいは坑内で用いられる火薬類成分の影響によるものと推定される。

ツァヴ地域外で採取した2箇所の井戸水にも、極微量のCODおよびアンモニア性窒素

等有機性汚濁物質が認められたが、これも一部井戸の中に放牧されている馬や牛の尿の混入によるものと思われる。そのこと以外に特に問題になるような点は無かった。

また、これらの結果をもとに、坑内水の選鉱用水としての適否についても併せて検討した。その結論として、全ての水は電気伝導度の値がやや高く硬水であるが、選鉱用水として何ら問題が無く、選鉱の工業用水として使用できることが判明した。

生活用水としては坑内水を処理して使用することも可能ではあるが、亜鉛や鉄および有機汚濁物質のより少ない地域の井戸水の使用が望ましい。

採取箇所	井戸水	坑内水	坑内水 さく岩用水	井戸水 火薬庫付近
採取日	8月14日			
Cu (ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pb (ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Zn (ppm)	0.07	0.31	1.5	0.01
全鉄 (ppm)	0.55	0.22	1.5	0.07
Cd (ppm)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
As (ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

第 34 表 ツァヴ鉱山周辺環境調査 (水質分析)

測定 箇所	井戸水	坑内水	坑内水 削岩用水	井戸水	坑内水	坑内水 削岩用水	井戸水	坑内水	坑内水 削岩用水	井戸水 火薬庫 付近
測定日	8月2日			8月8日			8月14日			
pH	8.2	8.2	7.4	8.5	8.2	7.2	8.4	8.1	7.3	7.7
電気伝 導度 mS/cm	1.3	1.1	1.3	1.3	1.0	1.3	1.3	1.0	1.3	1.1
濁度 NTU	0	10	100	2	6	240	2	12	111	4
溶存酸 素 ppm	7.3	11.2	6.5	8.7	10.8	7.5	9.9	10.6	8.5	11.2
水温 ℃	14.3	8.9	15.4	13.4	13.0	18.8	10.4	10.6	15.2	11.5
試験紙による簡易測定(測定単位: ppm)										
Cu	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fe ²⁺	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	2	<0.2	<0.2	≦0.2	<0.2
全鉄	≦0.2	<0.2	0.4	≦0.2	<0.2	7	<0.2	≦0.2	1	≦0.2
Zn	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0
Ni	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Mn	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Cr ⁶⁺	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
COD	2	15	18	10	20	40	3	8	20	5
硝酸性 窒素	<0.006	0.03	<0.006	<0.006	0.04	<0.006	<0.006	0.03	<0.006	<0.006
アモニア 性窒素	0.6	0.6	0.8	0.4	0.4	0.6	0.4	0.6	1.2	0.4

第 35 表 ツァヴ鉱山周辺環境調査 (水質測定)

6. 収入計画

6. 1 精鉱の品代

6. 1. 1 推定の基礎

(1) 建値; Pb 650\$/t Zn 1,100\$/t

Au 390\$/toz Ag 5.3\$/toz

(2) Payable Metal

Pb精鉱中 Pb 95% (Minimum Deduction 3%)

Au 1g引き 実収率 90%

Ag 95% (Minimum Deduction 100g)

Zn精鉱中 Zn 85% (Minimum Deduction 8%)

Au 1g引き 実収率 65%

Ag 4toz引き 実収率 60%

(3) T/C、R/C (Treatment Charge, Refining Charge)

Pb精鉱中 Pb T/C 160\$/DMT Scale +14¢/\$ (Base 600\$)

Ag R/C 30¢/toz

Zn精鉱中 Zn T/C 190\$/DMT

Scale +15¢/\$ (1,250\$ Over)、+13¢/\$ (1,250~1,000)

-8¢/\$ (1,000\$ Under) (Base 1,000\$)

(4) ペナルティー

不純物分析未実施のため適用せず。

(5) 精鉱輸送; シベリア経由日本までの80\$/WMT

(運搬ロス0.5%、水分8%、を見込む。)

(6) 輸送保険; 0.077% x (精鉱代金-T/C-R/C)

6. 2 収入

上記の建値、買鉱条件で収入を計算したものが、第36表 生産、収入計画である。



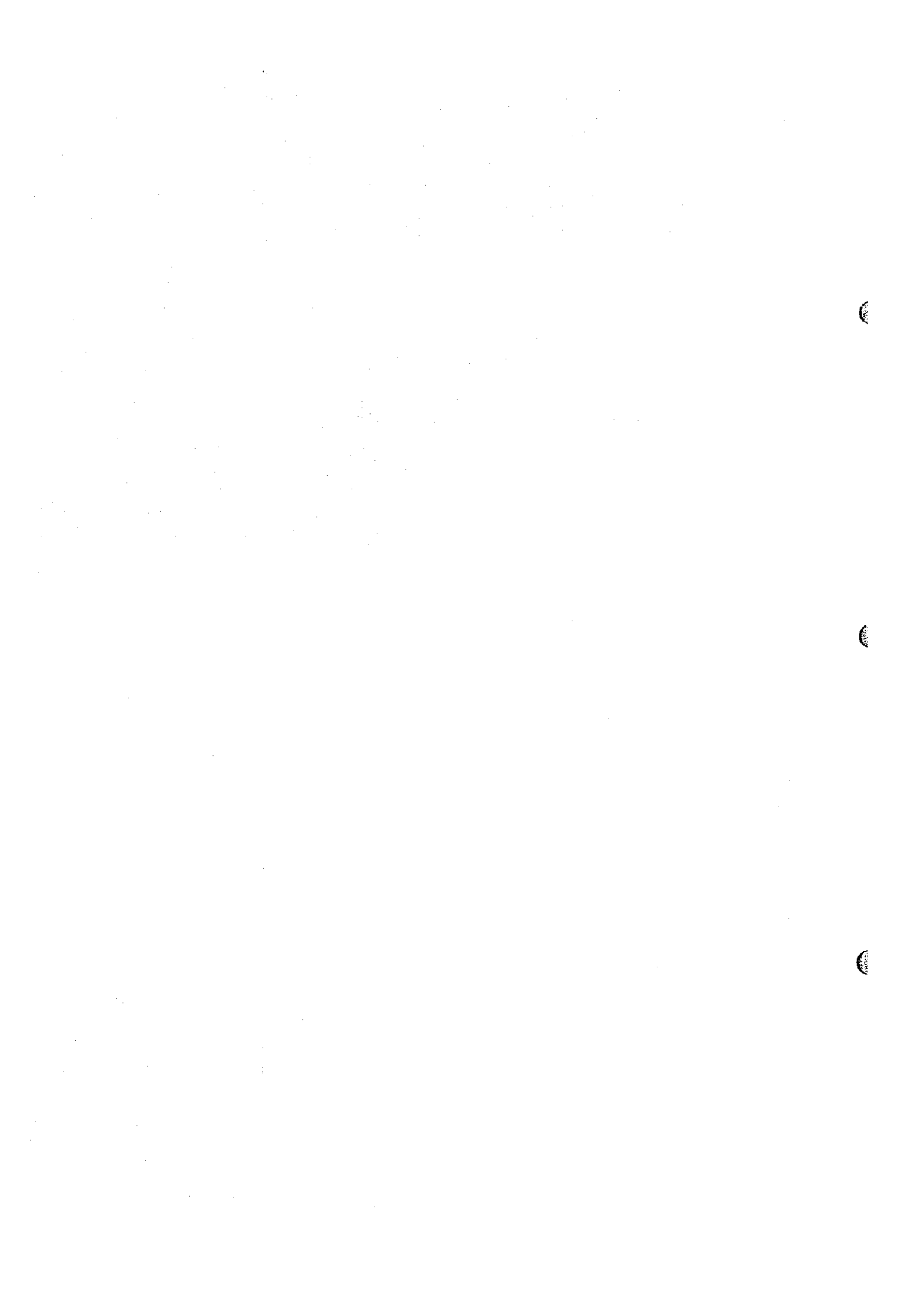
採鉱: 100t/日 x 300日/年 = 30,000t/年
 選鉱: 100t/日 x 300日/年 = 30,000t/年

鉛・亜鉛精鉱→日本へ輸出

生産、収入計画

			単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
			千t/年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	330
産出粗鉱基 可採品位	鉛	6.40 %	%	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40
	亜鉛	2.90 %	%	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
	金	1.22 g/t	g/t	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
鉛精鉱	鉛精鉱基	161 g/t	g/t	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
	品位	69.00 %	%	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	2,371	26,079
	採収率	85.20 %	%	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00	09.00
亜鉛精鉱	品位	71.30 %	%	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
	採収率	74.00 %	%	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365
	DMT/y			1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	14,862
Payable Metal	鉛	95 %	%	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579
	金	90 %	%	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	17,009
	運搬ロス	エツト引き	t	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	7,508
亜鉛精鉱	品位	95.0 %	%	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	98,347	1,081,819
	採収率	8.60 %	%	583	583	583	583	583	583	583	583	583	583	583	583	6,410
	DMT/y			31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	340
品代	鉛代	650 \$/t	000US\$	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	11,056
	金代	390 \$/toz	000US\$	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	2,928
	銀代	5.3 \$/toz	000US\$	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	5,734
給T/C	鉛代	1,100 \$/t	000US\$	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641	7,051
	金代	390 \$/toz	000US\$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	133
	銀代	5.3 \$/toz	000US\$	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	687
給T/C 鉛 at 600\$ +14c/\$	鉛	160 \$/DMT	000US\$	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	4,333
	銀 R/C	30 c/toz	000US\$	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	325
	亜鉛T/C 鉛 at 1,250\$ +15c/\$, 1,250\$ >1,000\$	190 \$/DMT +13c/\$, 1,000\$	000US\$ 8c/\$	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	2,810
Penalty	鉛	0.077 %	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	金	0.077 %	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	銀	0.077 %	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
保障	鉛(品位-T/C-R/C)x0.077%	0.077 %	000US\$	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054	12
	亜鉛(品位-T/C-R/C)x0.077%	0.077 %	000US\$	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	0.354	4
	運賃			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	鉛精鉱	水分 8%	80.0 \$/DMT	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	2,242
	亜鉛精鉱	水分 8%	80.0 \$/DMT	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	1,278
	鉛精鉱	品位-T/C, R/C-保険-海上運賃-Pn	000US\$	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	12,806
収入	鉛精鉱	品位-T/C, R/C-保険-海上運賃-Pn	000US\$	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	3,780
	亜鉛精鉱	品位-T/C, R/C-保険-海上運賃-Pn	000US\$	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	17,139
	収入計		000US\$	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	553

第3G表 生産、収入計画



7. 起業費、追加投資・更新費および操業費

7. 1 起業費見込み

7. 1. 1 推定基礎

適用法律、給料、賃金および機械類の価格、一般諸物価、工事単価は何れもモンゴル調査期間中の1995年9月のものを適用。

(1) 開発工事期間； 工事期間は1年

(2) インフラ工事； ヘルレン村からツァヴまでの約80kmの送電線布設工事を国営チョイバルサン電力会社が行い、その工事金50%の分担金を負担する。

(3) 機材の調達； モンゴル国にて調達可能なのは鉄筋、セメント等に限られる。したがって、すべての機材がロシア、中国、日本より輸入する。

(4) 関税； FORに関税率7.5% (操業費にカウントした)

(5) 通貨； Togrog (Tg) / \$ 450 Tg / \$
¥ / \$ 100 ¥ / \$

(6) エスカレーション； 考慮しない

(7) 工事期間の金利； 年率 6%

7. 1. 2 総括

生産開始までの部門別および年度別の見込み起業費の内訳は 第 37 表 部門別起業費と減価償却費 に示す。これをまとめるとつぎのとおり。

	単位 (千\$)
(1) 採鉱部門 掘削機械、バッチャープラント、作業用トラック等	1,142
(2) 選鉱部門 選鉱場建設およびその機器類	1,386
(3) 共通部門 受電設備、送電線建設負担分担金、事務所、宿舍等の建設費	937
(4) 堆積場建設初期工事費用 (操業費にて見込む)	341
(5) 開発準備費用 本社費用、関税	138
(6) 建設期間中金利	160
(7) 運転資金 (各部門起業費の10%)	347
<u>初期投資総額</u>	<u>4,451</u>

7. 2 追加投資および更新費見込み

生産開始後6年目に、採鉱部門にてL. H. D 2台の更新費530千\$を見込んだ。しかし、この金額は十分ではない。つまり、ジャンボ一等の採鉱機械、車両等も更新すべきであるが、キャッシュフロー上、非常に無理があるので、最小限のものとした。また、堆積場建設費の追加投資は初期投資と同様、選鉱部門操業費の修繕費 (生産開始後、2、5、8年度) として見込んだ。

7. 3 操業費見込み

7. 3. 1 推定の基礎

起業費の場合と同様に適用法律、給料、賃金および機械類の価格、一般諸物価、工事単

価は何れもモンゴル調査期間中の1995年9月のものを適用。

- (1) 通貨； 起業費計算の場合と同じ。
- (2) 給料・賃金； スタッフ、従業員とも職種による細分化は行わず、スタッフ、坑内、坑外の3クラスに分け、これに社会保険3%、社会保険1.5%、労災1.0%の企業負担分を乗じたもの。
- (3) 消耗品・機械部品； セメント、鉄筋を除く、爆薬、火工品、選鉱薬剤、燃料等消耗品・機械部品はすべて輸入品とした。また、モンゴル国で調査したこれらの価格は関税を含むものとした。(関税率；物品15%、鉱山設備7.5%(免税率を適用))
- (4) 電力単価； チョイバルサンの単価 8¢/kwh (36tg/450tg/\$)
(参考；ウランバトル単価 3.5¢/kwh)
- (5) ローヤルティー； 収入 x 10%
- (6) 商社口銭； 精鉱量 x 5\$
- (7) 法人税；
- | | |
|--------------|-----------------------------|
| 税前利益 < 0 千\$ | 0% |
| " < 33.3 | 15% |
| " < 66.6 | 0.5千\$+(税前利益-33.3千\$) x 25% |
| " < 100 | 1.3千\$+(税前利益-66.6千\$) x 35% |
| " > 100 | 2.5千\$+(税前利益-100千\$) x 40% |

7.3.2 総括

採掘から精鉱生産までの各部門別操業費と精鉱輸出に伴う諸費用とに分けられ、その年間金額の内訳は第38表、直接操業費および第39表、損益計算書のとおりであり、これを年間平均でまとめると次のようになる。

	年間金額 (千\$)	粗鉱ton当たり (\$)
採鉱部門	699	23.3
選鉱部門	348	11.6
本社費	35	1.2
計	1,082	36.1

償却費	317	10.6
ロイヤルティー	151	5.0
商社口銭	19	0.6
合計	1,569	52.3

8. 財務評価

8. 1 内部財務収益率

財務評価の中心的指標となる内部財務収益率を推計するためには、まずプロジェクトの資金計画を明確にした財務予測を行うことが緊急である。つぎに流入 (In-flow) と流出 (Out-flow) 項目を整理し、キャッシュ・フロー表を作成する。最後に流入と流出の差額 (純流入) を計測し、収益率を算定する。

8. 1. 1 資金計画

本プロジェクト実施に必要な資金は、初期投資、追加投資、期中金利および運転資金である。これらの所要資金を調達するための計画は以下の通りである。

(1) 本プロジェクトの創業時における資本構成は、自己資本 (資本金) 30%、他人資本 (借入れ) 70%とする。この割合は、現在国際的プロジェクトで一般的に見られる数字である。創業時に必要な資金は初期 (建設及び設備) 投資と運転資金であり、運転資金は初期投資の10%と見積もる。

(2) 借入れに関しては、モンゴル国内の金利が国際的に見て非常に高いので、出来るだけ世界銀行などの国際金融機関から、低利の資金融資を受けることとする。上記創業時の借入金は長期借入金とする。また、その他の操業時の過不足金は短期借入金とする。この金利はいずれも6%とした。

(3) 金利支払いは前年度末の借入残金に対して年率6%で支払い、長期借入金の元金の返済方法は各年均等返済とし、第4年度から第11年度までの期間に返済する。また、短期借入金の元本の返済は余剰資金の都度支払うとした。

(4) 上記 (1) ~ (3) の計画内容に基づき、本プロジェクトの総資本 (自己資本+他人資本) は、投資資金に操業時必要運転資金を加算した金額 (3,811千\$) から成るものとする。したがって、資本金は1,143千\$、借入れ額は2,668千\$である。

8. 1. 2 資金収支と内部財務収益率

第 39 表 に損益計算書、資金収支、内部財務収益率を示す。

本プロジェクトの資金収支表の流入側には、生産物の販売収入と残存価値が、流出側には投資費用、操業費、税金、諸経費が計上される。税金は、(収入-操業費-ロイヤルティ-商社口銭-減価償却費-金利)を算出し(税前利益)それに法人税率(適用税率)をかけて求められる。減価償却はモンゴル国で行われている定額法を用いて算出した。また、法人税は第5章 推定の基礎(5. 3. 1)の税率によった。

内部収益率は純流入の現在価値をゼロにする割引率、すなわち内部財務収益率は-3.0%と推計される。

本調査では上記のように流入(収入)から金利を含む諸費用項目を控除して税金を算出し、その税金を流出項目に計上する方法を用いているので、内部財務収益率と負債の借入金利を比較することによってプロジェクトの財務的妥当性を吟味することが有意である。借入金利は6%と想定しているので、内部収益率はそれを大幅に下回り、財務評価の結果は芳しくない。





損益計算書・資金収支・内部財務収益率

損益計算書

		単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合計	
		'000US\$	-1	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	553	17,139
収入															
支出															
直接機業費	鉱山	'000US\$	0	699	699	699	699	699	699	699	699	699	699		7,686
	運搬	'000US\$	341	261	467	261	261	467	261	261	467	261	261		3,832
	本社費	'000US\$	138	51	11	11	11	11	94	11	11	11	11		364
	直接機業費計	'000US\$	479	1,011	1,177	971	971	1,177	1,054	971	1,177	971	971		11,902
	Royalty 収入x10%	'000US\$	0	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151		1,659
	高柱口銭 情鉱量x5\$	'000US\$	0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		214
	減価償却費	'000US\$	0	425	429	429	429	429	292	292	292	292	133	37	3,482
	金利	'000US\$	178	190	190	191	181	170	170	195	185	186	176	166	136
	支出計	'000US\$	479	1,784	1,966	1,762	1,752	1,947	1,687	1,629	1,825	1,620	1,450	1,344	19,381
税引前利益		'000US\$	-479	-276	-459	-254	-244	-439	-179	-121	-317	-112	58	161	416
税金	法人税														
	収入<0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	64	165
	収入<1.5*1000/450千\$	15%													0
	収入<3.0*1000/450千\$	25%													0
	収入<4.5*1000/450千\$	35%													0
	収入>4.5*1000/450千\$	40%													0
	税金計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	64	165
税後利益		'000US\$	-479	-276	-459	-254	-244	-439	-179	-121	-317	-112	36	100	251

資金収支

		単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合計
収入の部														
	税後利益	'000US\$	-479	-276	-459	-254	-244	-439	-179	-121	-317	-112	36	100
	原価償却費	'000US\$	0	425	429	429	429	429	292	292	292	133	37	251
	再投資引当金	'000US\$												0
	資本金	'000US\$	1,143											1,143
	長期借入金	'000US\$	2,668											2,668
	短期借入金	'000US\$	293	198	29		148	343	750	162	358	153	164	2,598
	計	'000US\$	3,626	347	0	175	334	334	863	333	334	333	333	7,999
支出の部														
	投資	'000US\$	3,466						530					3,995
	建設期間中金利	'000US\$	160											160
	運転資金	'000US\$		347										347
	長期借入金返済	'000US\$				334	334	334	334	334	334	334		2,668
	短期借入金返済	'000US\$				175							150	2,273
	小計	'000US\$	3,626	347	0	175	334	334	864	334	334	334	334	137
資金余剰		'000US\$	0	0	0	0	0	0	-0	-0	0	-0	-0	-2,022
資金余剰累計		'000US\$	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	-0	-2,022
Cashflow		'000US\$	-3,944	-20	160	366	366	160	-247	366	160	366	345	649

Cashflow=資金余剰-資本金-借入金+返済金+金利

DCFIRR= -3.0% NPV(-4%)= 358

NPV(-3%)= -15

第39表 損益計算書・資金収支・内部財務収益率



9. 経済評価

9. 1 財務費用から経済費用への移行

財務評価は私企業の立場から、プロジェクトが正当な報酬を生み出すかどうか、最大の利潤を獲得することのできる条件は何かに重点をおいてプロジェクトの評価を行うが、経済評価は国民経済的視点に立ち、公的資源の最も効率的な活用を価値基準においてプロジェクトの可能性評価を下すものである。したがって、財務分析に用いられた費用から移転費用の調整、機会費用の算定、為替レートの修正及び公共施設の費用等の調整を行う必要がある。その調整は次のように行った。

9. 1. 1 移転費用の調整

経済費用を推計するには、財務費用分析で計上される税金などの移転費用項目を調整し、控除しなければならないが、本プロジェクトでは、輸入される貿易財に課される関税と国内財に含まれている物品税、さらに営業利益に課される法人税を移転項目として控除した。

これら以外の移転費用は、無視できる金額との判断から、調整作業を行っていない。

関税の調整に関しては、一般輸入品の関税は15%、鉱業に関する設備は7.5%であるので財務費用の貿易財購入金額からこの分を移転費用として差し引いた。国内財には10%の税が課せられているので、この消費税分を国内産商品の財務費用から控除した。

具体的には財務分析費用の操業費の物品を95%を貿易財とし、5%を国内財（国内輸送費）として、それぞれ15、10%を控除した。機材輸送費についても国内分のみ10%控除した。起業費については設置工事を伴うものはその30%が国内財（設置工事費、国内輸送費）とし、その分の10%を消費税、その残りの分には関税分7.5%を控除した。

9. 1. 2 機会費用の算定

労働の機会費用の算定方法について記してみる。本プロジェクトでは、開発途上国の他のプロジェクト同様、熟練労働者（スタッフ）の需給関係については、比較的、市場メカニズムが完全競争に近い状態で機能していると推察した。労働の費用は、市場のゆがみを反映せずに、モンゴル国経済の実態に適合した水準で決定されていると考えた。このような判断に立てば熟練労働者の機会費用は、実際に支払われた市場賃金率で計算され、財務分析における労働費用と同じ金額になる。問題は未熟練労働者の機会費用である。モンゴル国全体としても、チョイバルサン地域に限っても、多数の失業者が存在し、労働市場は過剰労働力経済の状態にある。この事実は、労働の機会費用は、財務費用で計上される実

際の市場貸金率よりもかなり低い水準にあることを示唆する。チョイバルサン職業安定所によれば、同地区は人口約4万人であるが、失業者が3,900人ほどおり、この内の70%が32歳以下の若年者である。したがって、未熟練労働者（スタッフ以外の労働者）の機会費用（経済費用）は財務費用における労務費用の半分として算定した。

9. 1. 3 為替レートの修正

一般的に貿易収支バランスや卸売り物価水準の変化などを考察することにより、真の為替レートを推測するが、1989年以降の市場経済移行中であるため、現在までのこれらのデータと為替が必ずしも一定の規則を示さない。これは、現状インフレを抑えるため、異常なまでの高金利政策を実施しており、このため、Togrogが実力以上に評価されていると思える。しかし、インフレ率も1992年には325.5%あったが、1994年には66.3%になり、最近では月間2%インフレに沈静化していること、また、本プロジェクトで使用する機材、物品などコストの大部分が輸入品で\$決済されるため、為替レートの修正は行わなかった。

9. 1. 4 公共施設の費用

本プロジェクトの実施に伴って、公共費用として支出されるため、財務費用に計上されなかった費用として、送電線布設に伴う費用があげられる。これは財務費用では負担率50%分のみ計上したが、経済費用として100%計上すべきものである。

9. 2 内部経済収益率

財務分析の場合と異なって、経済分析では、税金などの移転項目を除いた経済価格表示の便益と費用の差異が問題とされる。また、プロジェクトに関するすべての財やサービスは外貨部分（貿易財）と内貨部分（非貿易財）に分類され、外貨部分は潜在為替レート（この分析では同じレート使用）を用いて価値が計測される。このような手続きを経て作成されたのが第40表の損益計算書、資金計画、内部経済収益率であり、その内訳として第41表、第42表、の直接操業費、部門別起業費と減価償却費である。便益と費用の差である純便益の現在価値をゼロとする割引率、すなわち内部経済収益率は8.3%と推計される。国民経済的立場からプロジェクトの妥当性を検討するときは、この内部経済収益率の水準が判断指標となるが、世界銀行は12%以上、アメリカのUSAIDは8%以上、アジア開発銀行は10%以上あれば経済的にフィージブルだと言われている。したがって、これらによれば国民経済的立場からは経済的にフィージブルかアンフィージブルかは非常に微妙である。

損益計算書・資金収支・内部経済収益率

損益計算書

		単位	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合計	
収入		'000US\$		1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508	622	17,208
支出																
直接操業費		'000US\$	0	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588		6,472
	鉱山	'000US\$		226	413	226	226	413	226	226	413	226	226	226		3,359
	運搬	'000US\$	310	51	11	11	11	11	51	11	11	11	11	11		210
	本社費	'000US\$	11	51	11	11	11	11	51	11	11	11	11	11		210
	直接操業費計	'000US\$	321	865	1,013	825	825	1,013	865	825	1,013	825	825	825		10,041
	Royalty	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	収入x10%	'000US\$	0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		214
	商社口銭	'000US\$	0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		214
	精鉱量x5\$	'000US\$	0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19		214
	減価償却費	'000US\$	0	432	437	437	437	437	301	301	301	301	146	50		3,580
	金利	'000US\$	0	175	170	168	168	147	126	105	84	63	42	21		1,268
	6%	'000US\$	0	175	170	168	168	147	126	105	84	63	42	21		1,268
	支出計	'000US\$	321	1,492	1,639	1,449	1,449	1,616	1,312	1,251	1,117	1,209	1,033	916	-0	15,104
税引前利益		'000US\$	-321	16	-131	59	59	-108	196	257	391	299	475	592	622	2,105
税金	法人税	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	収入<0	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	収入<1.5*1000/150千\$	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	収入<3.0*1000/150千\$	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	収入<4.5*1000/150千\$	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	収入>4.5*1000/150千\$	'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税金計		'000US\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
税後利益		'000US\$	-321	16	-131	59	59	-108	196	257	391	299	475	592	622	2,105

資金収支

		単位	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	合計	
収入の部																
	税後利益	'000US\$	-321	16	-131	59	59	-108	196	257	391	299	475	592	622	2,105
	原価償却費	'000US\$	0	432	437	437	437	437	301	301	301	299	146	50		3,580
	再投資引当金	'000US\$	0	432	437	437	437	437	301	301	301	301	146	50		0
	資本金	'000US\$	1,198													1,198
	長期借入金	'000US\$	2,796													2,796
	短期借入金	'000US\$	125													125
	計	'000US\$	3,799	448	306	495	495	329	497	558	392	600	621	642	622	9,804
支出の部																
	投資	'000US\$	3,632						530							4,162
	建設期間中金利	'000US\$	168													168
	運転資金	'000US\$		363												0
	長期借入金返済	'000US\$					350	350	350	350	350	350	350		-363	0
	短期借入金返済	'000US\$													350	2,796
	小計	'000US\$	3,799	448	306	495	495	329	497	558	392	600	621	642	622	125
資金余剰		'000US\$	-0	448	40	0	350	360	880	350	350	350	350	-14	0	7,251
資金余剰累計		'000US\$	-0	-0	266	495	146	-21	-382	209	42	251	272	656	622	2,553
Cashflow		'000US\$	-0	-1	265	760	906	885	503	711	754	1,004	1,276	1,932	2,553	11,547
Cashflow+資金余剰-資本金+借入金+返済金+金利		'000US\$	-3,952	260	476	663	663	476	93	663	476	663	663	1,026	622	2,791

DCFIRR= 8.3% NPV(8%) = 57
NPV(9%) = -148

第40表 損益計算書・資金収支・内部経済収益率





部門別起業費と減価償却費(経済分析)

単位:千円

部 門	設 備 種 類	設 備 数	原 価	残 存 価 値	1年度		2年度		3年度		4年度		5年度		6年度		7年度		8年度		9年度		10年度		11年度		計 画	
					起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費	起業費	減価償却費		
研究部門																												
研究用PC等	1式	1	318,000	5	31,800	318,000	55,800	254,200	55,800	198,400	55,800	142,600	55,800	86,800	55,800	31,000	21,800	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	
PC用プリンタ	1式	1	348,458	5	34,846	348,458	61,342	287,116	61,342	225,774	61,342	164,432	61,342	103,090	61,342	41,748	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	24,458	
PC用プリンタ	1式	1	350,000	5	35,000	350,000	63,000	287,000	63,000	224,000	63,000	161,000	63,000	102,000	63,000	41,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	
PC用プリンタ	1式	1	48,000	5	4,800	48,000	7,200	40,800	7,200	33,600	7,200	26,400	7,200	19,200	7,200	12,000	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	
PC用プリンタ	1式	1	350,000	5	35,000	350,000	63,000	287,000	63,000	224,000	63,000	161,000	63,000	102,000	63,000	41,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	
PC用プリンタ	1式	1	100,000	5	10,000	100,000	20,000	80,000	20,000	60,000	20,000	40,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
PC用プリンタ	1式	1	32,000	5	3,200	32,000	5,760	26,240	5,760	20,480	5,760	14,720	5,760	8,960	5,760	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	
PC用プリンタ	1式	1	60,000	5	6,000	60,000	10,800	49,200	10,800	38,400	10,800	27,600	10,800	16,800	10,800	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
PC用プリンタ	1式	1	40,000	5	4,000	40,000	8,000	32,000	8,000	24,000	8,000	16,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	
研究部門			1,720,458		172,046	1,720,458	309,822	1,410,636	309,822	1,100,814	309,822	801,000	309,822	501,178	309,822	201,356	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	125,570	
研究部門 (設備)			324,811		32,481	324,811	57,462	267,349	57,462	209,887	57,462	152,425	57,462	94,963	57,462	27,501	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	
研究部門 (設備)			324,811		32,481	324,811	57,462	267,349	57,462	209,887	57,462	152,425	57,462	94,963	57,462	27,501	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	16,645	
研究部門 (設備)			238,318		23,832	238,318	42,817	195,501	42,817	152,684	42,817	109,867	42,817	67,050	42,817	24,267	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	14,817	
研究部門 (設備)			165,500		16,550	165,500	29,000	136,500	29,000	107,500	29,000	78,500	29,000	49,500	29,000	19,500	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	
研究部門 (設備)			100,000		10,000	100,000	18,000	82,000	18,000	64,000	18,000	46,000	18,000	28,000	18,000	10,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
研究部門 (設備)			11,871		1,187	11,871	2,152	9,719	2,152	7,567	2,152	5,415	2,152	1,263	2,152	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	
研究部門 (設備)			11,871		1,187	11,871	2,152	9,719	2,152	7,567	2,152	5,415	2,152	1,263	2,152	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	1,187	
研究部門 (設備)			58,316		5,832	58,316	10,594	47,722	10,594	37,128	10,594	26,534	10,594	15,940	10,594	5,356	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	3,216	
研究部門 (設備)			178,264		17,826	178,264	31,188	147,076	31,188	115,844	31,188	84,656	31,188	53,488	31,188	17,172	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424	10,424
研究部門			3,818,200		381,820	3,818,200	684,850	3,133,350	684,850	2,448,500	684,850	1,763,650	684,850	1,078,750	684,850	402,900	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800	248,800
研究部門			485,455		48,546	485,455	86,187	399,268	86,187	313,081	86,187	226,894	86,187	140,707	86,187	54,177	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653
研究部門			169,500		16,950	169,500	30,000	139,500	30,000	109,500	30,000	79,500	30,000	49,500	30,000	19,500	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	11,800	
研究部門			58,000		5,800	58,000	10,800	47,200	10,800	36,400	10,800	25,600	10,800	14,800	10,800	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
研究部門			355,955		35,596	355,955	67,787	288,168	67,787	206,981	67,787	146,394	67,787	90,707	67,787	36,177	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453	22,453
研究部門			4,201,455		420,146	4,201,455	761,037	3,440,418	761,037	2,679,363	761,037	2,008,710	761,037	1,347,653	761,037	501,823	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447	301,447

第4-2表 部門別起業費と原価償却費(経済分析)



10. 感度分析

第8章、第9章の内部収益率は、諸項目を慎重に検討しながら推計された数値であるけれども、推計の課程でいろいろな仮定が導入されており、不確定な要素も少なからず含まれている。したがって、本プロジェクトが実行された時に、これらの仮定の数値が変わり、内部収益率の水準が異なってくる可能性は十分にある。そこで、本章では予測される主要な項目の数値の変化を検討するための感度分析を試みることにする。

10.1 財務評価の感度分析

財務評価では、内部財務収益率が高い水準を示さなかったことから、生産物の販売収入が増加した場合と、投資費用や運転費用が低下した場合を重点的に考察してみる。言うまでもなく、収入が減少するとか、費用が増加するという反対の現象が生じれば、財務評価は前章の結果よりも更に悪くなり、プロジェクト実施の妥当性は著しく低下してしまう。

まず、金、銀、鉛、亜鉛の建値が各々10%上昇したと仮定してみる。すなわち、金429\$/loz、銀5.83\$/loz、鉛715\$/t、亜鉛1,210\$/tまで価格上昇することが起きた場合を考える。その結果、内部財務収益率は3.0%の水準に達する。つぎに同様に、価格が20%上昇した場合を想定する。この場合は、内部財務収益率は7.9%の水準に達する。

販売収入に変化が無く、財務費用が減少した場合にも収益性は高まる。投資費用、運転費用が実質価格で10、20%低下した場合について、内部財務収益率をそれぞれ求めた。その結果はそれぞれ1.4、6.1%となり、借入金利水準の6%とほぼ同じか、それ以下となった。第43表は財務評価の感度分析結果をまとめたものである。

	20%減	10%減	基本ケース	10%増	20%増
収入の変化 (Au, Ag, Pb, Znの価格変化)	—	—	-3.0%	3.0%	7.9%
支出の変化 (投資費用・運転費用の変化)	6.1%	1.4%	-3.0%	—	—

第43表 財務評価の感度分析表

10.2 経済評価の感度分析

経済評価の試算結果は財務分析に比して良好である。したがって、販売収入が増加したり、費用が減少すれば、収益率は一層高い水準を示す。問題は収入が減少するか、費用が増加するか、あるいはその双方が同時に生じた場合である。

まず、金、銀、鉛、亜鉛の価格が20%低下し、販売収入が大きく減少した場合を考える。つまり、金312\$/toz、銀4.24\$/toz、鉛520\$/t、亜鉛880\$/tまで価格が下落した想定である。その結果、内部経済収益率は、前章で算定した8.3%から-8.0%まで大きく低下する。つぎに、価格が10%低下した場合、内部収益率は0.7%となる。

つぎに、経済費用が10%増大した場合を検討してみる。この場合の内部経済収益は4.1%になる。したがって、経済評価も価格が基準建値より高く、あるいは費用が基準費用より下がらなければ、アンフィージブルである。第44表は経済評価の感度分析結果をまとめたものである。

	20%減	10%減	基本ケース	10%増	20%増
収入の変化 (Au, Ag, Pb, Znの価格変化)	-8.0%	0.7%	8.3%	15.1%	21.2%
支出の変化 (投資費用・運転費用の変化)	19.0%	13.2%	8.3%	4.1%	-

第44表 経済評価の感度分析表

11. 結論及び将来の展望

11.1 総合評価の結論

11.1.1 鉱山投資の妥当性

第10章の総合評価の結論を要約すれば以下のようなになる。

(1) 内部財務収益率は、本試算の条件では-3.0%であり、民間企業にとっては、借入れ資金に依存して本プロジェクトを推進していくことは困難である。

(2) 内部経済収益率は8.3%と国家的見地に立って、本プロジェクトを推進すべきか、微妙な数字である。本調査では鉱山稼行の収支に重点を置いたため、経済評価における社会的便益、電力施設の普及や道路の整備などによる間接的な地域開発効果や他産業（土木建設業、鉄工所、機械修理、輸送業、牧畜等）への波及効果は数量的に算定していない。これらの効果を考慮に入れば、本プロジェクトの経済評価（内部収益率）はさらに高い水準を示すと思われる。

(3) 内部財務収益率と内部経済収益率に大きな差が生じた主因は、税金部分と労働費用の評価の相違である。その中でも税金部分の影響が大きい。つまり、税金は、国民経済活動の移転項目に過ぎないものであるにも拘わらず、財務分析においてはこれを含んだ市場価格で評価した。経済分析においては、これらを除いた計算価格等で評価を行ったため、大きな差の原因となった。モンゴル国における税率が、前記のとおり高水準であるため、このような結果になっている。また、未熟練労働者の賃金費用は、失業率の高い経済下では、機会費用より高水準となるというのが一般的なので、モンゴル国においても、機会費用の2倍という高い水準で計測した。この結果、財務費用が経済費用を大幅に上回ることとなった。

(4) 本プロジェクトの生産物の価格は、金390\$/toz、銀5.3\$/toz、鉛650\$/t、亜鉛1,100\$/tと想定して販売収入を算定してある。将来インフレ率を除いたこれらの価格が、仮に20%上昇したとしても、内部財務収益率は7.9%しかならず、金利水準（6%）を少し上回る程度である。

(5) 販売収入が実質価格が10%減少した場合、あるいは投資費用や運転費用が10%増大した場合、内部経済収益率はそれぞれ0.7%、4.1%まで低下する。また、価格が10%上昇した場合、あるいは費用が10%減少した場合、内部経済収益率はそれぞれ1

5.1%、13.2%となる。したがって、価格の上昇、コストの大幅削減無くして本プロジェクトの発進は難しいと言える。

(6) 結局、ツァヴ鉱山開発プロジェクトの妥当性、すなわち総合的な評価は有効な政策を採用することにより、財務評価を向上させることができるかどうかにかかっている。つまり、無償援助の取り付け、低金利による融資、税制の優遇等の条件が満足されなければ、鉱山開発の可能性は小さいという結論が導かれる。

11. 1. 2 政策的提案

総合評価の結論に基づき、本プロジェクトを実施に移すためには財務評価を向上させるための以下の提案が考えられる。

(1) 内部財務収益率と内部経済収益率の相違の一つの大きな要因は、税金の取り扱いである。税金費用が小さければ小さいほど、内部収益率は増大する。それゆえ、鉱山開発を促進するための優遇税措置、たとえば輸入品に対する関税、法人税やローヤルティーの軽減あるいは免税等の政策が提案される。

(2) 融資面における政策的援護も重要である。政府の低金利の資金援助や金利返済の延期などが提案される。同時にプロジェクトの実施者としても、国際金融機関から低利率の資金をできるだけ多く借り入れる方策を考える必要がある。

(3) 実施者が負担すると想定した送電線布設に伴う負担は、多分に公共費用的性格を持つので、国家が肩代わりするなどの対策も提案される。

(4) 本調査に続く本格的F/Sを、実施者負担でなく国際機関（世銀等）の援助、あるいは、無償援助による試験設備の導入等援助によって遂行する方策も一案である。

(5) 上に述べた提案の内一つでも実行されれば、本プロジェクトの財務評価は大きく改善される可能性が強い。そして、鉱山投資の妥当性は非常に高くなると思われる。要約すれば、財政政策（税制）や金融政策（借入れ条件）をどれだけ弾力的に運営していくことが出来るかという点が本プロジェクトの妥当性を高めるための中心的課題である。

11.2 将来の展望

ツァヴ鉱床の開発可能性について予備的検討を行った結果、現段階では獲得鉱量の不足および鉱床規模が小さいため、生産量を増やし、スケールメリットが享受出来ないので、投資金額の割には、売上げが増えず、今直ぐ開発に踏みきれぬプロジェクトとは言えない。

しかし、ドルノト県のツァヴ周辺には Ulaan、Bajan-Uul等有望な鉱床も多く、一度ツァヴ鉱山が建設されれば、それらも衛星鉱山として活発に動き出すことも考えられ、処理鉱量の増大も期待できるであろう。さらに、それらに対し、探鉱、採鉱、操業技術等で指導的役割を果たすことも可能であろう。したがって、今後、ツァヴ周辺鉱床の探鉱およびこれらによって得られた鉱石試料により混合処理の可否についても検討されることが望ましい。

本鉱山開発プロジェクトは、モンゴル国には坑内掘り鉱山が無く、鉱山開発のモデル的な性格も考えられ、かつ、全体の投資額もそれ程大きくはない。したがって、上述の周辺鉱床の探鉱、選鉱試験等を実施し、その調査の結果、本格的F/S調査を実施すべきかどうかを判断することが妥当であろう。



V. 卷末資料

	ページ
資料 1	坑道調査工程総括表 1
資料 2	坑道調査総括表 2
資料 3	掘削作業所要日数内訳表 3
資料 4	坑道別工程総括表 4
資料 5	坑道調査消耗品使用明細書 5
資料 6	ボーリング調査工程総括表 6
資料 7	掘進作業所要日数内訳表 7
資料 8	ボーリング孔別工程総括表 9
資料 9	ボーリング調査消耗品使用明細書 11
資料 10	坑道試料採取位置図 13
資料 11	坑道の鉱石成分分析結果一覧表 17
資料 12	コア柱状図 21
資料 13	ボーリングの鉱石成分分析結果一覧表 37
資料 14	岩石薄片観察結果 43
資料 15	岩石薄片顕微鏡写真 47
資料 16	鉱石研磨片観察結果 55
資料 17	鉱石研磨片顕微鏡写真 59
資料 18	鉱画計算の詳細及び鉱画図 65
資料 19	顕微鏡観察結果一覧表 100
資料 20	顕微鏡写真 101
資料 21	EPM面分析結果 127
資料 22	X線チャート 139
資料 23	粉砕試験結果 149
資料 24	粒度別浮選試験結果 (活性剤有) 151
資料 25	粒度別浮選試験結果 (活性剤無) 153
資料 26	予察浮選試験結果 (総合分離浮選) 155
資料 27	予察浮選試験結果 (直接優先浮選) 156
資料 28	基礎浮選試験結果 (総合浮選) 157
資料 29	基礎浮選試験結果 (分離浮選) 158
資料 30	基礎浮選試験結果 (P b 浮選) 159
資料 31	基礎浮選試験結果 (Z n 浮選) 160
資料 32	選鉱試験使用機器一覧表 161
	全コアの写真
	作業状況写真



Contents of Study	Quantity	June	July	August	September	October	November	December	January	February	Note
1 Trip to Mongolia			18-20								
Return trip			Delegates	Tunneling 15-17 Metallurgist 9	General Manager 7 14 25 Boring, Others 9 16 27						
2 Transportation of Equipment To Mongolia From Mongolia			31								Arrive at Tsav on 23, 24, 26 and 31 July seperately
Tunneling			27	26 27							
Drift Northward	121.0m										
No. 5 Waste Pit	33.1m										
3 Core Boring			25	28							
Underground (6pcs)	186.5m										
Surface (9pcs)	805.7m										
Pre-F/S and Mineral Dressing Test			20							29	
4 Report										1	23
5 Delegates	1people										
General Manager	1		18								
Administer	3		18								
Chief Tunneling	3		18								
Assistant Tunneling	1		18								
Chief Mechanical	1		18								
Chief Electrical	1		18								
Chief Geologist	3		18								
Chief Boring	1		18								
Metallurgist				17							

Apx. 1 Progress schedule of Tunneling

Starting Date		1995.07.20						
Tunnel Starting Date		1995.07.27						
Tunnel completing Date		1995.09.06						
Completing Date		1995.09.06						
		up-to-1995.09.06			up-to-1995.09.06			Note
		day	rate (%)		day	rate (%)		
	Tunnel	36	83.7	73.5	36	83.7	73.5	
	Construction	7	16.3	14.3	7	16.3	14.3	
	Others							
	Sub-total	43	100.0	87.8	43	100.0	87.8	
	Day off	6		12.2	6		12.2	
Total		49		100.0	49		100.0	
		Tunnel		Construction		Others		Note
		Worker	Interior Exterior	321 878	181			
Engineer	Interior Exterior	559		178				
Total	Interior Exterior	880 878	359					
Total		1,758		359				
		up-to-1995.09.06			up-to-1995.09.06			Note
		per working day			3.56			
per tunneling day			4.25					
per required day			3.12					
per required man			0.074					
number of timbering			71					
length of timbering(%)			101.7m (66.5%)			101.7m (66.5%)		

Apx. 2 Tunneling Prospecting

Works	Period of tunneling						Breakdown			Additional construction			
	Construction day	tunnel day	Dismantle day	Total days	working days	day off days	Generator day	Workshop day	day	day	days	days	days
Preparation	7/20~ 7/26	days 7		days 7	days 7	days -							days
Northward Drift		7/27 ~ 8/26	31	31	27	4							
Fifth Waste Pit		8/27 ~ 9/6	11	11	9	2							
Desobization													
Total		7	42	49	43	6							

Apx. 3 Details of required days for Tunneling

Works	Number of shift		Number of person		Each Working Time						Total hrs
	Tunneling Shift	Total Shift	Engineer	Worker	Drilling	Loading Hauling	Other's Interior	Other's Exterior			
	Shifts	Shifts	persons	persons	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	
Preparation		7	178	181			168				
Northward Drift	81	81	270	231	153	341	2,258	5,184			
Fifth Waste Pit	28	28	100	90	82	165	803	1,728			
Demobilization											
Total	109	116	548	502	235	506	3,229	6,912			

Apx. 4 Each work progressive efficiency of Tunneling

Item	Specifications	Quantity	Note
Bit		pieces	
	51m/mφ R32	25	
	89m/mφ R32	4	
	38m/mφ R28	4	
	Insert	-	
Rod	38m/mHEX L=3,700	37	
	32m/mHEX L=2,365	4	
Shankrod	38m/mφ HD-150	10	
Sleeve	38m/mφ	15	
	38/32m/mφ	5	
Explosive			
Ammonita		3,542 Kg	
Detonator		4,499 pieces	
Timberings	Type 2	67 set	
	Type 3	6	
Rock-bolt	22m/mφ L=2.0m	315 pieces	
Pipe	2inch	80 m	
	4inch	-	
Light Oil		95,700 l	
Gasoline		2,500	
Kerosene		1,800	
Lubricant	Engine Oil 10#	800	
	Engine Oil 30#	2,400	
	Engine Oil 40#	-	
	Hydraulic		
	Oil 32#	1,000	
	Oil 46#	1,000	
Break Oil TD4	30		

Apx. 5 Item of consumptive materials of Tunneling

Contents of Study	July		August		September		Note
	10	20	10	20	10	20	
1 Mobilization (Narita~Peijin~ Ulaanbaatar~Tsav)		18 20					
2 Opening Cargos & Transportation		21 24					
Drilling							
MJMT-28		25 28					
MJMT-27		29 1					
MJMT-26		2 5					
MJMT-25		6 10					
MJMT-24		11 15					
MJMT-23		16 19					
MJMT-22		20 23					
MJMT-21		24 26					
MJMT-20		27 31					
MJMT-19		31 2					
MJMT-15		3 5					
MJMT-16		5 7					
MJMT-17		7 9					
MJMT-18		9 12					
4 Transportation & Packing					13		
5 House					13		
6 Demobilization (Tsav~Ulaanbaatar~ Peijin~Narita)					14 16		

Apx. 6 Progress schedule of Drilling

D. D Hole No.	Preparation Demobilization	Period of drilling						Breakdown						Additional Work Drilling						Breakdown	
		Rig-up day	Drilling day	Rig- down day	Total day	Working day	Day off day	Mobil- ization day	Demobil- ization day	House day	day	Working day	Day off day	Mobil- ization day	Demobil- ization day	House day	day	Working day	Day off day		
	Preparation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MJMT-15	9/3 ~ 9/4	1.3	0.9	9/5	0.1	2.3	1.3	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-16	9/5	0.3	1.5	9/7	0.2	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-17	9/7	0.3	1.8	9/9	0.2	2.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-18	9/9	0.4	2.9	9/12	0.1	3.4	2.4	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-19	8/31	0.3	1.8	9/2	0.2	2.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-20	8/28	0.3	2.5	8/31	0.2	3.0	3.0	-	-	8/28	0.4	-	-	-	-	-	0.4	-	-		
MJMT-21	8/25	0.5	2.5	8/28	0.3	3.3	3.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MJMT-22	8/20 ~ 8/21	1.7	3.0	8/24	0.3	5.0	4.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Apx. 7-1 Details of required days for Drilling

D.D Hole No.	Preparation Demobilization	Period of drilling					Breakdown					Additional Work Drilling					Breakdown		
		Rig-up day	Drilling day	Rig-down day	Total day	Workin day	Day off	Mobilization day	Demobilization day	House day	day	Working days	Day off days	Mobilization day	Demobilization day	House day	day	Working days	Day off days
MJMT-23		8/16 1.0	8/17 2.7 8/19 0.3	8/19 0.3	4.0	4.0	1.0												
MJMT-24		8/11 1.0	8/12 3.7 8/15 0.3	8/15 0.3	5.0	4.0	1.0												
MJMT-25		8/6 2.0 8/7	8/8 2.3 8/10 0.7	8/10 0.7	5.0	4.0	1.0												
MJMT-26		8/2 1.3 8/3	8/3 2.3 8/5 0.4	8/5 0.4	4.0	4.0													
MJMT-27		7/29 1.0	7/30 2.7 8/1 0.3	8/1 0.3	4.0	3.0	1.0												
MJMT-28		7/25 0.7	7/26 2.5 7/28 0.5	7/28 0.5	3.7	3.7													
Demobilization	Demobilization	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9/13 0.5	-	9/13 0.5	-	9/13 0.5	1.0	-
Total		12.3	31.7	4.0	48.0	42.0	6.0						3.1	3.4	0.5	5.0	2.0		

Apx. 7-2 Details of required days for Drilling

Name of holes	Classification of Drilling Works																		
	Drilling result			Numbers of Shift			Numbers of Worker			Numbers of Drilling Works									
	Bit Diameter	Drilling Length	Core Length	Drilling Shift	Total Shift	Enginner	Driller	Interpreter	Others	Drillings Time	External Drilling Time	Trouble Recovery	Subtotal	Rig up Rig down	Site Preparation	Open Packing	Mobilization Demobilization	Road Maintenance Others	Total
MJMT-23	96	3.00	3.00	Shifts	Shifts	Persons	Persons	Persons	Persons	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs	hrs
	76	4.30	3.90	12.0	12.0	12	24	-	-	26.00	38.00	-	64.00	32.00	-	-	-	-	96.00
	NQ	33.40	33.00																
MJMT-24	96	3.00	3.00	12.0	12.0	12	24	-	-	29.00	31.00	4.00	64.00	32.00	-	-	-	-	96.00
	76	1.90	1.60																
	NQ	32.70	32.20																
MJMT-25	96	2.70	2.70	12.0	12.0	12	24	-	-	22.00	28.00	6.00	56.00	40.00	-	-	-	-	96.00
	76	2.20	2.00																
	NQ	31.60	29.00																
MJMT-26	96	3.20	3.20	12.0	12.0	12	24	-	-	24.00	32.00	8.00	64.00	32.00	-	-	-	-	96.00
	76	3.50	27.70																
	NQ	31.50	27.70																
MJMT-27	96	2.10	1.10	9.0	9.0	9	18	-	-	19.00	21.00	-	40.00	32.00	-	-	-	-	72.00
	76	3.50	32.60																
	NQ	34.50	32.60																
MJMT-28	96	1.90	1.90	11.0	11.0	12	24	-	-	20.00	36.00	-	56.00	24.00	-	-	-	8.00	86.00
	76	3.60	31.90																
	NQ	32.60	31.90																
Carry out & Storage	-	-	-	Hongolian Member	Hongolian Member	Hongolian Side	Hongolian Side	Hongolian Side	Hongolian Side	-	-	-	-	-	-	-	-	8.00	8.00
				1.0	1.0	3	6	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Demobilization	-	-	-	3.0	3.0	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	492.20	474.10	140.0	140.0	170	286	17	-	297.00	354.00	34.00	685.00	308.00	-	-	-	79.00	1,072.00

Apx. 8-2 Each Work progressive efficiency of Drilling

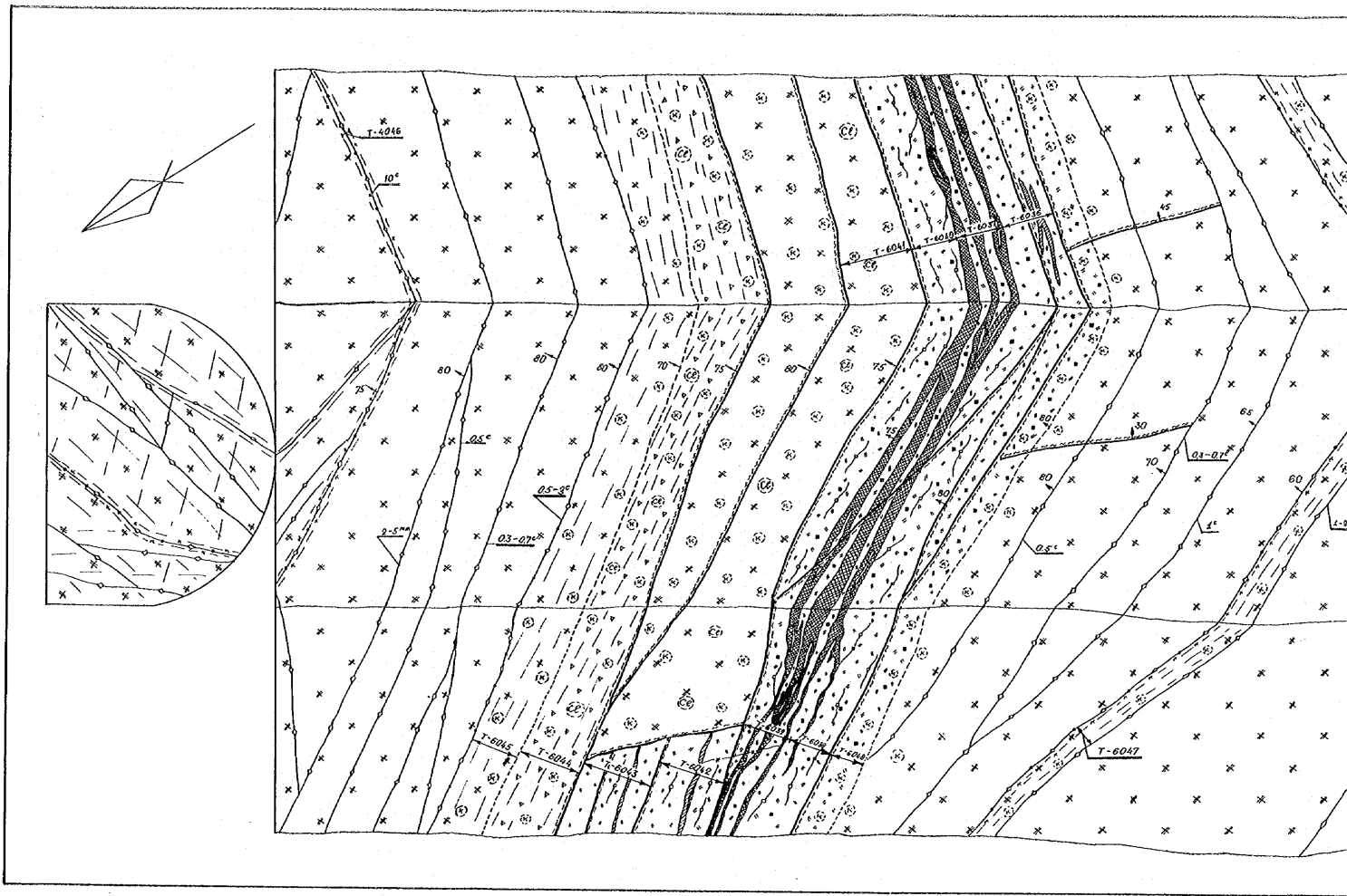
Item	Specification	Quantity	Note
Light oil		13,780 l	
Single Core tube	96mm×0.5m	1 PC	
"	66mm×0.5m	1 PC	
Double Core tube	76mm×1.5m	1 PC	NS76-55
WL Core tube	NQ×1.50m	1 PC	
"	BQ×1.50m	1 PC	
Outer tube	NQ×1.50m	1 PC	
	BQ×1.50m	1 PC	
Inner tube	NQ×1.50m	1 PC	
	BQ×1.50m	2 PC	
Guide pipe	NQ	1 PC	
Guide coupling	NQ	1 PC	
Core lifter case	NQ	17 PC	
"	BQ	5 PC	
Core lifter	NQ	17 PC	
"	BQ	5 PC	
W-Swivel packing	C type	20 PC	
W-Swivel spindle	C type	1 PC	
Piston rod	MG-15h	1 PC	
Piston rubber	MG-15h	2 PC	
V-Packing	MG-15h	18 PC	
Piston Assy	MG-5h	1 PC	
Cylinder liner	MG-5h	1 PC	
V-Packing	MG-5h	16 PC	
Rod	NQ×3.0m	2 PC	
"	NQ×1.5m	1 PC	
"	BQ×1.5m	2 PC	
Casing	NW×1.5m	8 PC	
Wire rope	8mm×200m	1 Roll	
Core box	96mm	12 PC	
"	NQ	72 PC	
"	BQ	12 PC	
Diamond bits	96mm	1 PC	
"	76mm	1 PC	
"	66mm	1 PC	
"	NQ	14 PC	
"	BQ	2 PC	
Diamond reamer	NQ	3 PC	
"	BQ	1 PC	
Pilot bit	66mm×NQ	1 PC	

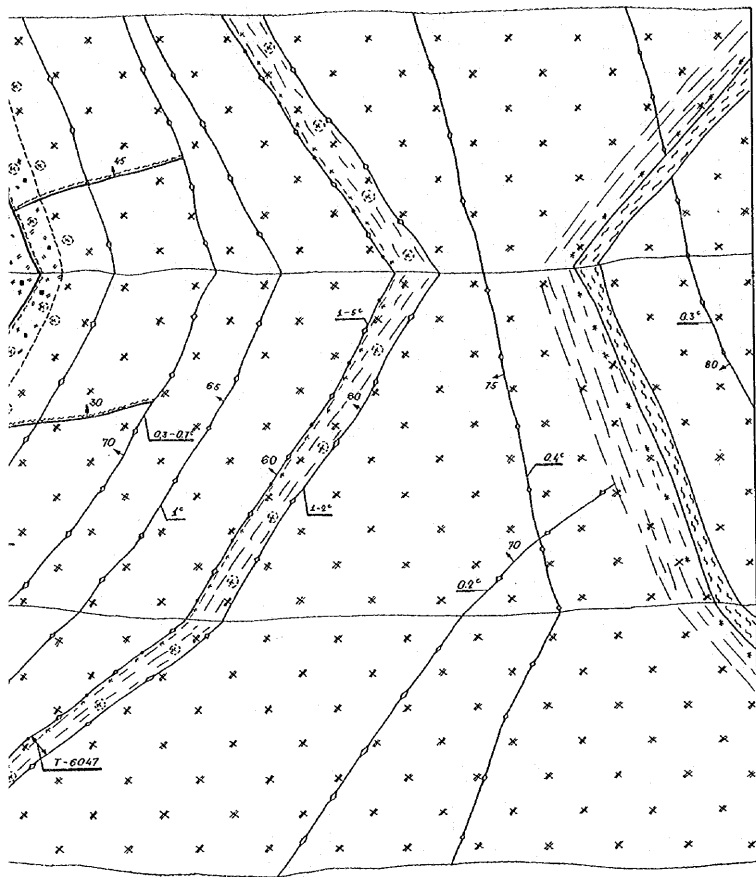
Apx. 9 Item of Consumtive Materials of Drilling



Apx. 10 Location Map of the Tunnel Samples





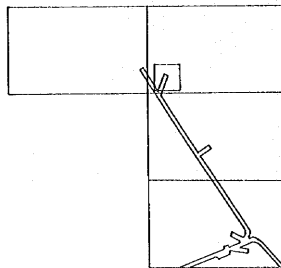


Apx 10

Location Map of the Tunnel Samples



Locally Map of the No.5 Waste Pit

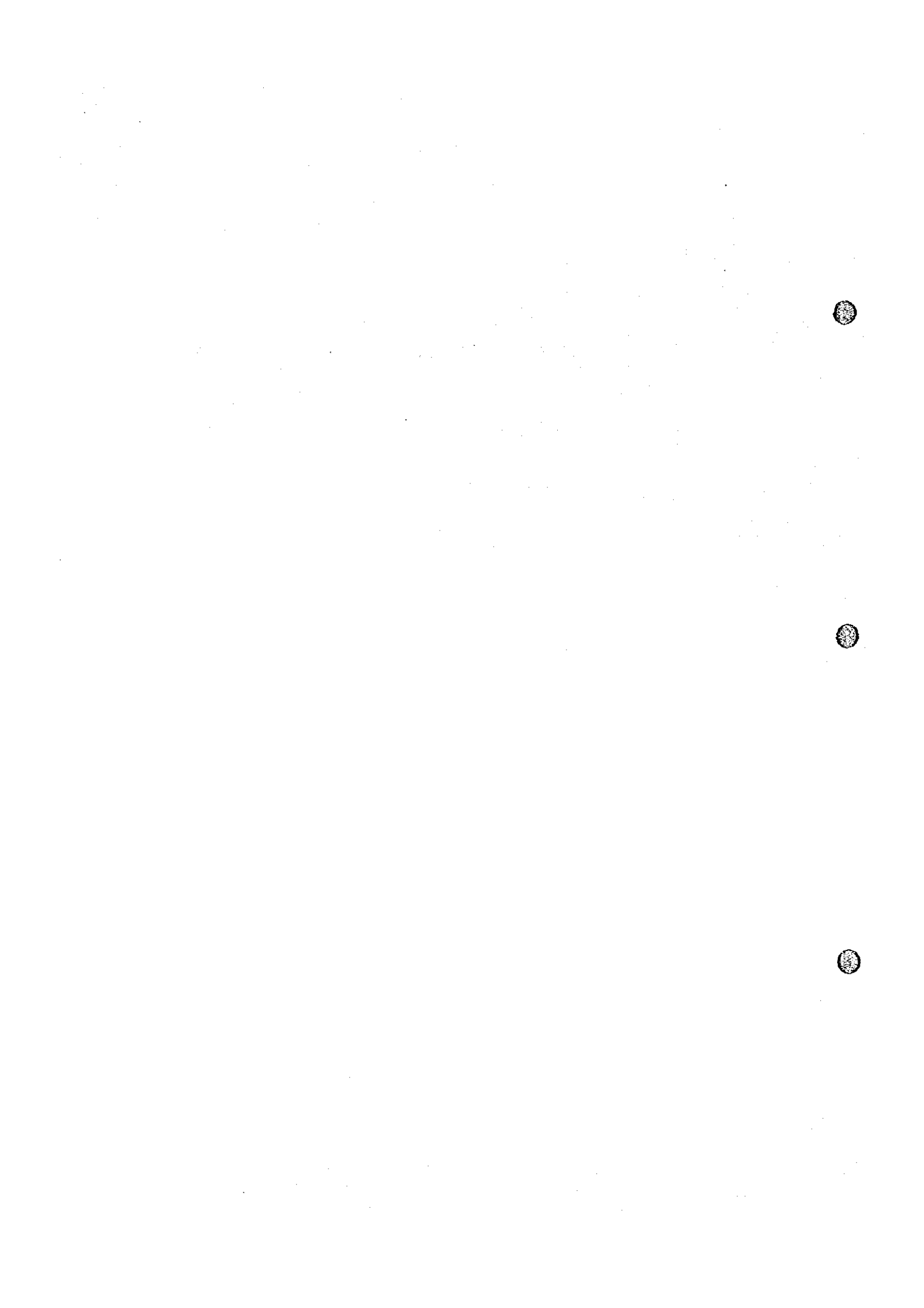


LEGEND

- | | | | |
|---|------------------------|-----|-----------------|
| x | Granodiorite | ⊗ | Kaolinite |
| | Pb Zn Ore | * | Limonite |
| | Vein quartz + Pb | ⊙ | Sericite |
| | Silicified | • | Pyrite |
| | Argillized | /// | Joint |
| | Veinlet with carbonate | /// | Joint with clay |
| | Veinlet with quartz | ↖ | Strike & dip |
| | Breccia | ↗ | |



Apx. 11 Assay Results of the Tunnel Samples






Assay Result of the Tunnel Sample

Sample No.	Locality		Length (m)	Assay					Remarks
	Tunnel	Dist		Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	
T-6046	CCr	31.70	0.20	<0.1	<0.1	0.05	0.22	<0.01	
T-6041	CCr	23.10	1.15	<0.1	<0.1	0.52	1.38	0.01	arg, chl mix zone
T-6040	CCr	22.30	0.80	0.3	67.1	9.75	2.90	0.11	beresite
T-6037	CCr	21.60	0.70	0.7	188.4	15.78	12.57	0.42	gn, sp ore
T-6036	CCr	19.80	0.80	0.5	<0.1	0.65	1.70	0.02	beresite
T-6045	CCl	29.30	0.80	<0.1	<0.1	0.07	1.31	<0.01	granodiorite
T-6044	CCl	28.30	1.00	<0.1	<0.1	0.24	1.72	<0.01	arg, kao
T-6043	CCl	27.20	1.10	0.3	<0.1	2.92	4.28	0.03	argillize
T-6042	CCl	26.00	1.10	0.2	<0.1	0.76	2.32	0.04	beresite ore
T-6039	CCl	25.05	0.80	5.4	301.4	27.20	21.36	0.30	sp, gn ore
T-6038	CCl	24.35	0.70	0.4	44.3	4.94	2.60	0.11	beresite
T-6048	CCl	23.85	0.50	<0.1	<0.1	0.02	2.56	<0.01	kaoline vein
T-6047	CCl	20.00	0.40	<0.1	<0.1	0.06	0.22	0.01	quartz, carbonate
T-6049	NDr	124.0	1.00	<0.1	<0.1	0.02	0.21	<0.01	sheared zone
T-6050	NDI	135.5	0.35	<0.1	<0.1	0.04	0.06	<0.01	clay vein
T-6051	NDr	153.5	0.55	<0.1	<0.1	0.01	0.04	<0.01	clay vein
T-6052	NDr	162.0	0.30	<0.1	<0.1	0.01	0.04	<0.01	clay vein
T-6053	NDr	177.0	0.40	<0.1	<0.1	0.01	0.02	<0.01	carbonate vein
T-6054	NDI	187.0	1.60	<0.1	<0.1	0.02	0.02	<0.01	kaoline vein
T-6055	NDr	224.0	0.40	<0.1	<0.1	<0.01	0.02	<0.01	carbonate v with gr-dio



Apx. 12 Core Loggings

Legend

* *	granodiorite	~ ~	clay
v v	andesite	●	most abundant
	quartz vein	○	moderately abundant
	strong silicified zone	△	less abundant
	quartz network zone		

Abbreviations

• Arg	: argillized	• mdg	: medium grained
• Chl	: chlorite	• Py	: pyrite
• Cp	: chalcopyrite	• Qtz	: quartz
• csg	: coarse grained	• Sil	: silicification
• fng	: fine grained	• Sp	: sphalerite
• Gn	: galena	• st	: strong



95MJMT-15

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			SiI	Arg	Chi	Py	Cp	Teh	Sp	Gn		
*	0	purplish grey fng~mdg granodiorite										
*		clay with carbonate(2.0~2.2m)			△							
*	3.6				△							D1501
*	3.8				△							
*		clay(5.1~5.3m)			△							
*		oxide Mn network(6.2~7.2m)		△	△	△						D1502
*					△							D1503
*	8.1	grey granodiorite			△							D1504
*		quartz vien with limonite	△	○	△	○						D1505
*	11.5	quartz-carbonate veinlet 0.2cm		○	○	△						D1506
*	12.5	quartz veinlet 0.1~0.2cm			△							
*	13.7		○	○	△	○						D1507
*	14.1	parallel quartz vein, brecciated	●	○		●	△		△	○		D1508
*	15.7		○	○	△	○						D1509
*	16.15		●	○	△	●	△		△	○		D1510
*	16.8	parallel quartz vein, brecciated	○	○	△	○						D1511
*	17.1		△	○	○	△						D1512
*	17.3				△							
*		purplish grey fng~mdg granodiorite			△							
*	20	20.2m										

P 15-150
P 15-15.2

95MJMT-16

	Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.
				Sil	Arg	Chi	Py	Cp	Teh	Sp	Gn	
0	*		purplish grey fng~mdg granodiorite			Δ						
	*	2.7	clay			Δ						D 1601
	▲	3.8	purplish grey granodiorite		•	Δ						
	*					Δ						
	▲		clay	Δ	Δ	Δ						D 1602
	▲				•							D 1603
	*		purplish grey granodiorite									D 1604
	*											D 1605
10	*					Δ						D 1606
	*											
	*											
	*											
	▲	14.2	quartz-carbonate vein network	Δ	○	Δ						D 1607
	▲	14.65	carbonate veinlet network	○	○	○	Δ			Δ		D 1608
	▲	15.0		Δ	○	Δ	Δ					D 1609
	*	16.1	jointed zone		Δ	Δ						D 1610
	*											D 1611
	*	18.0	pale greenish grey fng~mdg granodiorite									D 1612
20	*											
	*											
	*					Δ						
	*											
	*	25.7 m										
30												
40												

95MJMT-17

	Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization				Sample No.	
				Sil	Arg	Chl	Py	Cp	Teh	Sp		Gn
0	*		purplish grey fng~mdg granodiorite									
	*		6.4~8.1m carbonate veinletnet(0.1~0.2cm)			Δ						
10	*					Δ						
	*	13.85	quartz-carbonate veinletnet(0.1~0.2cm)	○	○	Δ	Δ					D1701
		14.05	clay 2~3cm(15.15m)	Δ	○	Δ	Δ					D1702
		14.75	clay 3~4cm(15.5m)									D1703
	*		clay 1~2cm(17.95m)		○	○	Δ					D1704
	*											D1705
20	*	19.4	quartz-carbonate veinletnet	Δ	○	Δ	○					D1706
	*	19.8		○	○	Δ	○	Δ		Δ	○	D1707
	*	20.6		Δ	○	Δ	○					D1708
	*	21.6			○	○	Δ					D1709
	*											D1710
	*	24.4	parallel quartz-carbonate vein(4~7cm)	Δ	○	Δ	Δ			○	Δ	D1711
	*	25.0		○	○	Δ	Δ					D1712
	*	25.3		Δ	○	Δ	Δ					D1713
	*	25.7										D1714
	*	28.0	carbonate 1.0~1.5cm(27.5m)		○	Δ	Δ					D1715
	*		grey fng~mdg granodiorite			Δ						
30	*	30.1m										
40												

17-19.85
P

17-25.1
T.P

95MJMT-18

	Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.
				Sil	Act	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn	
0	*		greenish grey fng~mdg granodiorite epidote-carbonate stringer bearing									
	*					Δ						
10	*		crushed zone(11.0~14.2m)			Δ						
	*	15.8	carbonate veinletnet		○	Δ						D1801
	*	16.5				Δ						
	*	17.5	greyish white granodiorite	Δ	Δ	Δ						
	*	18.6	quartz-carbonate brecciated vein	Δ	○	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	D1802
	*	19.0		Δ	○	Δ	Δ					D1803
	*	19.7	greenish grey fng granodiorite	Δ	○	Δ	Δ					D1804
	*					Δ						D1805
	*					Δ						D1806
	*	25.9	quartz veinnet(0.3~2cm)	○	○	○	○				Δ	D1807
	*	26.55				Δ	Δ					
	*	29.7	quartz-carbonate vein	○	○	○	○			Δ	Δ	D1808
	*	29.8	carbonate-quartz-epidote veinlet (0.2~1.0cm)bearing	Δ		Δ						
	*	32.5	greenish grey granodiorite		○	○						D1809
	*		crushed zone with clay		○	○						D1810
	*											D1811
	*	35.3m										D1812
40												

95MJMT-19

Depth	Symbol	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			SiI	Arg	ChI	Py	Cp	Teh	Sp	Gn		
0	*	grey mdg~csg granodiorite										
8.8	△	breccia			○							
10.2	△	clay 5~6cm										
		greenish grey andesitic tuff	△	○	△	○						D1901
		network quartz with py										D1902
			△	○	○	△						D1903
15.3	▽				△							
18.1	▽	quartz v. 1~2cm(17.8m)			△							
18.7	▽	clay		●	△							
		network quartz 0.1~2cm	△		△							
21.5	▽	grey andesitic tuff										
			○	○	△	△						D1904
			○	○		○						D1905
23.95	●	quartz v. with mineralization	●	○		○	△		○	●		D1906
25.0	○	network quartz	○	○	△	△			△	△		D1907
26.2	○		○	○	△	△						D1908
26.7	○	clay	○	●	△	△						D1909
27.2	○	clay	○	○	△	△						D1910
27.4	○		○	○	△	△						D1911
28.4	△	network quartz	△	○	△	△						D1912
30.15	△	crushed zone(30.15~30.8m)	△									D1913
		crushed zone(31.5~32.0m)		○	△							D1914
35.2m	▽				△							

19-93
T

19-246
T.P

95MJMT-22

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.
			Sil	Arg	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn	
	0	dark brown~greenish white soil									
*	2.6	pale greenish grey weathered granodiorite			Δ						
*	3.7	yellowish grey soil with gravel									
*	5.8	brownish grey weathered granodiorite									
*	9.2	pale greenish grey fng~mdg granodiorite with epidote			Δ						
*	14.7				Δ						
*	21.2				Δ						
v	22.0	light grey dyke	o								
*	23.2	pale brownish grey fng granodiorite			Δ						
*	23.6	with quartz (cm(23.4m)		Δ	Δ						
*	24.6	limonite in joint	Δ	o	Δ						D2201
*		pale greenish grey fng~mdg granodiorite			o						
*	32.0	pale grey fng granodiorite	Δ	o	Δ						D2202
*	32.2	yellowish brown~brown granodiorite	o	o	Δ						D2203
*	32.9	with quartz network and breccia	o	o							
*	33.95	quartz v. with Gn, Sp, oxide Fe, drusy	o	o		o		Δ	o		D2204
*	35.2	yellowish brown granodiorite with parallel quartz v.	o	o	Δ	Δ					D2205
*	36.75	pale brownish grey granodiorite	Δ	o	Δ	Δ					D2206
*		with parallel quartz v. and breccia	o	o	Δ	Δ					D2207
*	39.0	with argillization, weak to strong	Δ	Δ	Δ						D2208
*	40.4	with quartz veiled network	o	o	Δ	Δ					D2209
*	41.5		o	o	Δ	Δ					D2210
*	42.25	pale greenish grey fng granodiorite	Δ	o	Δ						D2211
*	43.6 ^m				Δ						D2212
											D2213
											D2214

22-26
T

95MJMT-23

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			Sil	Ar8	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn		
	0 - 0.4	dark brown soil greyish white clay with gravel										
*	3.0	dark greenish grey fng~mdg weathered granodiorite			Δ							
*	6.4	yellowish grey mdg granodiorite parallel quartz veinletnet										
▨	6.7		○	○	Δ	○					02301	
▨	7.3		Δ	○	Δ							
▨	7.8		Δ	○	Δ							
*		grey fng~mdg granodiorite										
*	10				Δ							
*	20											
▨	22.0	yellowish grey mdg granodiorite quartz carbonate veinletnet grey fng~mdg granodiorite										
▨	22.7		Δ	○	Δ	○			Δ		02302	
▨	23.0		Δ	○	Δ							
▨	23.3		Δ	○	Δ							
*	30				Δ							
▨	33.4	yellowish grey mdg granodiorite quartz veinletnet with oxide Fe										
▨	34.3		○	○	Δ	Δ					02303	
*	35.2	grey fng granodiorite		Δ	Δ							02304
*	35.9	light grey granodiorite parallel	Δ	○	Δ							02305
*	36.6	quartz veinletnet with oxide Fe	○	○	Δ							02306
*	38.0	brecciated quartz vein	Δ	○	Δ	Δ						02307
*	39.1	with clay	◆	○		Δ						02308
▨	39.7	greenish grey fng~mdg granodiorite	○	Δ	Δ	Δ						02309
▨	40.7m		Δ	Δ	○							02310
												02311

95MJMT-24

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			Sil	Ar8	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn		
	0	brown soil greyish white ~ brown clay with gravel										
	3.6	yellowish brown weathered granodiorite	o	o	Δ							D2401
*	3.75	pale greenish grey fng~mdg granodiorite										
*					Δ							
*												
*												
*												
*	14.3	grey mdg granodiorite		Δ	Δ							
*	16.0	pale greenish grey fng~mdg granodiorite			Δ							
*	17.6	pinkish grey csg granodiorite		o	Δ							D2402
*	18.2	yellowish grey fng~mdg granodiorite	Δ	o	Δ	Δ						D2403
*	20.8	pale greenish grey csg granodiorite		o	Δ							D2404
*	23.6	pinkish grey mdg granodiorite	Δ	o	Δ							
*	25.1	carbonate, limonite in joint		Δ	Δ							D2405
*	26.5	clay, limonite in joint		Δ	Δ							
*	27.2	grey mdg granodiorite			Δ							
*		light greenish grey fng~mdg granodiorite		o	Δ							D2406
*	30.3	pinkish grey mdg granodiorite	Δ	Δ	Δ							
*	31.8	grey fng~mdg granodiorite		o	Δ							D2407
*	33.6		Δ	o	Δ							D2408
*	35.7		o	o	Δ							D2409
*	36.1	brecciated quartz vein	o	o	Δ	Δ						D2410
*	36.6		o	o	Δ							D2411
*	36.75	grey fng~mdg granodiorite	o	o	Δ							D2412
*	37.2		o	o	Δ							D2413
*	37.6m		Δ	Δ								

95MJMT-25

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			Sil	Ar8	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn		
	0.3	dark brown soil										
	1.8	greyish white clay with gravel										
	4.1	reddish brown clay with breccia										
*		grey weathered mdg granodiorite										
*				o	Δ							
*	8.7	light grey mdg granodiorite										
▨	10.25	network quartz bearing	Δ	o	Δ							D2501
*	11.8	yellowish grey mdg granodiorite		Δ	Δ							
*	13.7			o	Δ							
▨	14.4	network quartz with oxide Mn, Fe	Δ	o	Δ							D2502
*	14.55	yellowish brown clay		o	Δ							D2503
*				Δ	Δ							
▨	19.5	oxide Fe network		Δ	Δ							
*	21.2	yellowish brown mdg granodiorite	Δ	o	Δ							D2504
*	22.45	light grey mdg granodiorite		o	Δ							D2505
*	25.2	yellowish grey mdg granodiorite		o	Δ							
▨	26.1	parallel quartz v. with oxide Fe	Δ	o	Δ							D2506
*	28.8	grey fng granodiorite		o	Δ							D2507
*	29.75				Δ							
▨	30.2	quartz vein and parallel network	o	o	Δ							D2508
*	30.5		o	Δ	Δ							D2509
*	30.7	yellowish brown mdg granodiorite		Δ	Δ							D2510
▨	31.2	quartz and oxide Fe network	Δ	o	Δ							D2511
*	33.5	pale green mdg granodiorite										D2512
*		oxide Fe in joint			Δ							
	36.5m											

25-305
P

95MJMT-26

	Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.
				Si1	Al2	Ch1	Py	Cp	Teh	Sp	Gn	
0			dark brown-light brown soil									
	*	3.2	yellowish grey weathered granodiorite		△							
	*	4.2	grey fng granodiorite									
	*					△						
	*											
	*											
	*											
10	*	9.2	oxide Mn network	△	△	△						
	*	10.0			△	△						
	*	11.3	light grey mdg granodiorite oxide Fe network	△	○	△						D2601
	*	16.25	dark grey fng~mdg granodiorite		●	△						
	*	17.2										
	Y V	17.7	dark grey dyke									
	*	18.1			△	○						
20	*	20.35	grey fng~mdg granodiorite oxide Fe, Mn network	△	○	△						D2602
	*	25.3	greyish white quartz vein	●	△			△				D2603
	*	25.6	parallel quartz veinletnet with oxide Fe	○	○	△						D2604
	*	26.1	yellowish grey fng~mdg granodiorite		○	△						D2605
	*	27.65	quartz vein with oxide Fe, Mn	●	○	△						D2606
	*	28.1		○	○	△						D2607
	*	28.85	parallel quartz veinletnet with oxide Fe, Mn	△	○	△						D2608
	*	29.2		○	○	△						D2609
30	*	30.6	quartz vein with oxide Fe	●	○							D2610
	*	31.7	parallel quartz veinletnet with oxide Mn, Fe	○	△	△						D2611
	*	33.2										D2612
	*	34.0	whitish grey fng~mdg granodiorite with oxide Mn network	△	△	△						D2613
	*	34.7m										
40												

-26-17.8
T

95MJMT-27

Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.	
			Sil	Al	Chl	Py	Cp	Tch	Sp	Gn		
	0	dark brown~greyish white soil										
	2.0	greyish white clay with gravel										
†	3.1	yellowish grey weathered fng granodiorite										
†	5.0	greenish grey fng~mdg granodiorite										
*					Δ							
*												
*												
*												
*	10.7	greenish grey & pinkish grey mixed fng~mdg granodiorite		o	Δ							
*	11.6			Δ	Δ							
*	12.15											
*					Δ							
v	14.85	pinkish grey dyke		Δ	Δ							
*	15.4	pinkish grey fng~mdg granodiorite										
*												
v	17.0	dark green dyke			Δ							
v	17.7											27-17.5 T
▨		yellowish brown fng~mdg granodiorite partly oxide Mn network bearing	Δ	o	Δ						D2701	
											D2702	
											D2703	
*	21.6	greyish white fng~mdg granodiorite		o	Δ						D2704	
*												
▨	24.1	dark grey quartz network vein	o	o	Δ						D2705	
▨	24.4		Δ	o	Δ						D2706	
▨	24.95	yellowish white quartz vein	Δ	Δ							D2707	27-25.3 T
▨	25.3											
*		yellowish grey fng~mdg granodiorite									D2708	
*												
*												
*												
*	30.15	greenish grey mdg granodiorite										
*												
*												
*												
*	31.65	yellowish brown fng~mdg granodiorite		Δ	o						D2711	
*	31.9			Δ	Δ						D2712	
▨	32.75	parallel quartz veinlet zone	o	o	Δ						D2713	
*	33.25		Δ	o	Δ						D2714	
*	34.45	whitish grey granodiorite		Δ	Δ						D2715	
*		greenish grey granodiorite			o							
*	36.6 ^m											
	40											

95MJMT-28

	Symbol	Depth	Observation	Alteration			Mineralization					Sample No.
				Sil	Arg	Chl	Py	Cp	Teh	Sp	Gn	
0	[stippled]	0	dark brown soil									
		1.0	yellowish white clay with gravel									
	[x]	1.8	greenish grey~white									
			fng~mdg granodiorite									
	[x]	5.9	yellowish grey mdg granodiorite			Δ						
		6.5			●	Δ						
	[x]	7.6	light grey fng~mdg granodiorite with network quartz		○	Δ						
		9.6				Δ						
	[x]	11.0	dark~pinkish grey fng~mdg granodiorite epidote in joint	Δ	Δ	Δ						
		13.85										
[x]	14.3	yellowish grey fng~mdg granodiorite	Δ	○	Δ							
		pinkish grey fng~mdg granodiorite		Δ								
[x]	17.35	yellowish grey fng~mdg granodiorite										
	19.5											
20	[diagonal lines]	20.6	quartz network with oxide Mn, Fe	Δ	○	Δ					D 2801	
	[x]	22.3	grey fng~mdg granodiorite									
[x]	24.5	oxide Mn network		Δ	Δ						D 2802	
	25.6		Δ	○	Δ						D 2803	
[x]	26.1	greyish white fng granodiorite quartz vein	○	○	○						D 2804	
	26.5		○	○	○						D 2805	
[x]	26.75	pale greenish grey granodiorite	○	○	○						D 2806	
	26.9			○	Δ						D 2807	
[x]	28.0	carbonate network	Δ	Δ	Δ						D 2808	
	29.15		Δ	○	Δ						D 2809	
30	[x]	30.1	pinkish grey fng~mdg granodiorite carbonate, ep in joint									
	[x]					Δ						
40		35.5m										

Apx. 13 Assay Results of the Drilling Samples



Assay Result of the Drilling Sample (1)

Hole No.	Sample No.	Locality		Int. (m)	Assay					Remarks
		from	to		Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	
MJMT-15	D 1501	3.60	3.80	0.20	<0.1	16.4	0.07	0.11	0.01	
	D 1502	6.20	7.20	1.00	<0.1	<0.1	0.01	0.06	<0.01	
	D 1503	7.70	8.10	0.40	<0.1	2.8	0.01	0.09	<0.01	
	D 1504	8.10	8.40	0.30	<0.1	<0.1	0.01	0.17	<0.01	
	D 1505	9.00	10.30	1.30	<0.1	16.0	0.04	0.31	<0.01	
	D 1506	11.50	12.50	1.00	<0.1	0.9	0.01	0.24	<0.01	
	D 1507	13.70	14.10	0.40	<0.1	<0.1	0.05	1.08	<0.01	
	D 1508	14.10	15.70	1.60	0.3	132.0	13.31	6.49	0.07	
	D 1509	15.70	16.15	0.45	<0.1	22.5	2.09	0.87	0.01	
	D 1510	16.15	16.80	0.65	0.6	34.0	1.41	4.56	0.24	
	D 1511	16.80	17.10	0.30	<0.1	12.2	0.51	1.06	0.02	
	D 1512	17.10	17.30	0.20	<0.1	<0.1	0.17	0.64	0.01	
MJMT-16	D 1601	2.70	3.80	1.10	<0.1	<0.1	0.01	0.04	<0.01	
	D 1602	5.80	6.50	0.70	<0.1	17.8	0.01	0.02	<0.01	
	D 1603	6.50	7.20	0.70	<0.1	<0.1	0.04	0.06	<0.01	
	D 1604	7.20	8.20	1.00	<0.1	<0.1	0.01	0.07	<0.01	
	D 1605	8.20	9.60	1.40	<0.1	<0.1	0.01	0.03	<0.01	
	D 1606	9.60	10.40	0.80	<0.1	<0.1	<0.01	0.03	<0.01	
	D 1607	13.50	14.20	0.70	<0.1	<0.1	0.01	0.04	<0.01	
	D 1608	14.20	14.65	0.45	<0.1	11.7	0.02	0.12	<0.01	
	D 1609	14.65	15.00	0.35	<0.1	8.0	0.36	0.83	0.01	
	D 1610	15.00	16.10	1.10	<0.1	2.3	0.05	0.22	<0.01	
	D 1611	16.10	17.00	0.90	<0.1	<0.1	0.01	0.09	<0.01	
	D 1612	17.00	18.00	1.00	<0.1	<0.1	0.01	0.11	0.01	
MJMT-17	D 1701	13.85	14.05	0.20	<0.1	12.7	0.05	0.11	<0.01	
	D 1702	14.05	14.75	0.70	<0.1	1.9	0.04	0.02	<0.01	
	D 1703	14.75	16.00	1.25	<0.1	<0.1	0.01	0.03	<0.01	
	D 1704	16.00	18.00	2.00	<0.1	2.8	0.01	0.05	<0.01	
	D 1705	18.00	19.40	1.40	<0.1	<0.1	0.12	0.40	0.01	
	D 1706	19.40	19.80	0.40	<0.1	16.9	0.49	0.49	0.02	
	D 1707	19.80	20.60	0.80	4.3	23.0	3.19	2.91	0.08	
	D 1708	20.60	21.60	1.00	<0.1	<0.1	0.28	0.61	<0.01	
	D 1709	21.60	23.00	1.40	<0.1	4.2	0.02	0.06	<0.01	
	D 1710	23.00	24.40	1.40	<0.1	<0.1	0.02	0.06	<0.01	
	D 1711	24.40	25.00	0.60	<0.1	1.4	0.05	0.13	<0.01	
	D 1712	25.00	25.30	0.30	0.3	2.3	0.62	4.56	0.06	
D 1713	25.30	25.70	0.40	<0.1	<0.1	0.19	0.41	<0.01		
D 1714	25.70	27.00	1.30	<0.1	<0.1	0.02	0.06	<0.01		
D 1715	27.00	28.00	1.00	<0.1	33.8	0.01	0.02	<0.01		
MJMT-18	D 1801	15.80	16.50	0.70	<0.1	<0.1	0.02	0.12	0.01	
	D 1802	18.60	18.80	0.20	<0.1	4.2	0.26	1.27	<0.01	
	D 1803	18.80	18.90	0.10	<0.1	<0.1	0.10	0.23	<0.01	
	D 1804	18.90	19.00	0.10	1.7	30.0	3.80	3.09	0.04	
	D 1805	19.00	19.20	0.20	<0.1	2.3	0.06	0.30	<0.01	
	D 1806	19.20	19.70	0.50	<0.1	<0.1	0.04	0.47	<0.01	
	D 1807	25.90	26.55	0.65	<0.1	<0.1	0.07	0.11	<0.01	
	D 1808	29.70	29.80	0.10	<0.1	<0.1	0.51	0.53	0.01	
	D 1809	32.50	33.20	0.70	<0.1	<0.1	0.02	0.04	<0.01	
	D 1810	33.20	33.90	0.70	<0.1	<0.1	0.01	0.03	<0.01	
	D 1811	33.90	34.60	0.70	<0.1	<0.1	0.04	0.06	0.01	
	D 1812	34.60	35.30	0.70	<0.1	<0.1	0.07	0.05	0.01	

Int. : Interval

Assay Result of the Drilling Sample (2)

Hole No.	Sample No.	Locality		Int. (m)	Assay					Remarks
		from	to		Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	
MJMT-19	D 1901	10.20	11.90	1.70	<0.1	<0.1	0.03	0.09	0.01	
	D 1902	11.90	13.00	1.10	<0.1	<0.1	0.03	0.05	<0.01	
	D 1903	13.00	15.30	2.30	<0.1	<0.1	0.01	0.03	<0.01	
	D 1904	21.50	22.90	1.40	<0.1	<0.1	0.07	0.35	0.01	
	D 1905	22.90	23.95	1.05	<0.1	<0.1	0.10	0.97	<0.01	
	D 1906	23.95	25.00	1.05	0.4	379.0	25.68	8.61	0.53	
	D 1907	25.00	25.60	0.60	<0.1	<0.1	1.68	1.81	0.03	
	D 1908	25.60	26.20	0.60	<0.1	<0.1	0.24	2.84	<0.01	
	D 1909	26.20	26.70	0.50	<0.1	<0.1	<0.01	1.35	<0.01	
	D 1910	26.70	27.20	0.50	<0.1	<0.1	0.17	1.52	<0.01	
	D 1911	27.20	27.40	0.20	<0.1	<0.1	0.12	0.82	<0.01	
	D 1912	27.40	28.40	1.00	<0.1	<0.1	0.08	0.69	0.01	
	D 1913	28.40	30.15	1.75	<0.1	<0.1	0.05	0.14	<0.01	
	D 1914	30.15	30.80	0.65	<0.1	<0.1	<0.01	0.03	0.01	
MJMT-20	D 2001	27.65	27.75	0.10	<0.1	<0.1	0.88	4.72	0.04	
	D 2002	29.20	29.90	0.70	<0.1	<0.1	0.06	0.39	<0.01	
	D 2003	29.90	30.80	0.90	<0.1	<0.1	0.03	0.17	<0.01	
	D 2004	30.80	31.50	0.70	<0.1	<0.1	0.02	0.50	<0.01	
	D 2005	31.50	31.70	0.20	<0.1	<0.1	0.05	1.60	0.01	
	D 2006	31.70	32.00	0.30	<0.1	<0.1	0.66	1.19	0.02	
	D 2007	32.00	32.60	0.60	2.4	<0.1	0.25	22.71	0.86	
	D 2008	32.60	33.20	0.60	<0.1	<0.1	0.30	4.21	0.06	
	D 2009	33.20	33.50	0.30	<0.1	<0.1	0.03	1.11	<0.01	
MJMT-21	D 2101	24.50	26.00	1.50	<0.1	<0.1	<0.01	0.26	0.01	
	D 2102	26.00	26.30	0.30	<0.1	<0.1	0.02	0.52	<0.01	
	D 2103	26.30	27.20	0.90	1.5	13.1	2.30	1.25	0.19	
	D 2104	27.20	29.00	1.80	2.6	<0.1	2.44	1.26	0.20	
	D 2105	29.00	30.30	1.30	1.8	<0.1	0.60	1.51	0.14	
	D 2106	30.30	31.00	0.70	0.8	<0.1	0.28	1.16	0.12	
	D 2107	31.00	31.50	0.50	<0.1	<0.1	0.18	0.66	0.02	
	D 2108	31.50	33.00	1.50	<0.1	<0.1	0.10	2.31	<0.01	
	D 2109	33.00	34.30	1.30	<0.1	<0.1	0.02	2.00	<0.01	
	D 2110	34.30	36.00	1.70	<0.1	<0.1	0.01	0.83	<0.01	
MJMT-22	D 2201	23.60	24.60	1.00	<0.1	<0.1	0.15	0.09	0.01	
	D 2202	32.00	32.20	0.20	<0.1	<0.1	0.19	1.22	0.02	
	D 2203	32.20	32.90	0.70	0.2	<0.1	1.24	0.53	0.13	
	D 2204	32.90	33.95	1.05	2.7	319.0	23.10	2.67	0.33	
	D 2205	33.95	35.20	1.25	<0.1	<0.1	1.26	0.98	0.06	
	D 2206	35.20	36.75	1.55	<0.1	<0.1	0.07	0.84	<0.01	
	D 2207	36.75	39.00	2.25	<0.1	<0.1	0.41	0.51	<0.01	
	D 2208	39.00	39.20	0.20	<0.1	<0.1	0.27	0.75	0.01	
	D 2209	39.20	39.70	0.50	<0.1	<0.1	0.14	0.83	<0.01	
	D 2210	39.70	40.00	0.30	<0.1	<0.1	0.07	0.85	<0.01	
	D 2211	40.00	40.40	0.40	<0.1	<0.1	<0.01	0.76	0.01	
	D 2212	40.40	41.50	1.10	<0.1	<0.1	0.08	1.27	0.01	
	D 2213	41.50	42.25	0.75	<0.1	<0.1	0.04	0.66	<0.01	
	D 2214	42.25	43.60	1.35	<0.1	<0.1	0.02	0.43	<0.01	

Int. : Interval # : sample for ore reserve estimation

Assay Result of the Drilling Sample (3)

Hole No.	Sample No.	Locality		Int. (m)	Assay					Remarks
		from	to		Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	
MJMT-23	D 2301	6.70	7.30	0.60	0.2	<0.1	1.09	0.17	0.02	
	D 2302	22.70	23.00	0.30	0.2	<0.1	0.52	0.68	0.03	
	D 2303	33.40	33.90	0.50	<0.1	<0.1	0.02	1.56	<0.01	
	D 2304	33.90	34.30	0.40	<0.1	<0.1	0.03	2.27	<0.01	
	D 2305	34.30	35.20	0.90	<0.1	<0.1	0.03	1.36	<0.01	
	D 2306	35.20	35.90	0.70	<0.1	<0.1	0.07	0.36	<0.01	
	D 2307	35.90	36.60	0.70	<0.1	<0.1	0.07	0.88	0.01	
	D 2308	36.60	38.00	1.40	<0.1	7.2	0.11	1.52	0.03	
	D 2309	38.00	39.10	1.10	0.2	16.2	1.39	0.57	0.14	
	D 2310	39.10	39.70	0.60	<0.1	0.5	0.36	1.15	0.15	
	D 2311	39.70	40.70	1.00	<0.1	15.8	0.09	2.18	0.03	
MJMT-24	D 2401	3.60	3.75	0.15	<0.1	<0.1	0.40	0.24	0.01	
	D 2402	17.60	18.20	0.60	<0.1	<0.1	0.05	0.21	<0.01	
	D 2403	18.20	20.80	2.60	<0.1	<0.1	0.04	0.12	<0.01	
	D 2404	20.80	23.80	3.00	<0.1	<0.1	0.01	0.11	<0.01	
	D 2405	25.10	26.50	1.40	<0.1	<0.1	<0.01	0.04	<0.01	
	D 2406	27.20	30.30	3.10	<0.1	<0.1	0.01	0.03	<0.01	
	D 2407	31.80	33.60	1.80	<0.1	<0.1	<0.01	0.18	<0.01	
	D 2408	33.60	35.70	2.10	<0.1	<0.1	0.02	0.23	<0.01	
	D 2409	35.70	36.10	0.40	<0.1	0.1	0.12	0.45	0.01	
	D 2410	36.10	36.60	0.50	4.8	<0.1	0.27	0.21	0.09	
	D 2411	36.60	36.75	0.15	<0.1	<0.1	0.07	0.14	0.05	
D 2412	36.75	37.20	0.45	<0.1	<0.1	0.05	0.11	0.01		
D 2413	37.20	37.60	0.40	<0.1	<0.1	0.02	0.08	<0.01		
MJMT-25	D 2501	8.70	10.25	1.55	<0.1	<0.1	0.03	0.17	<0.01	
	D 2502	13.70	14.40	0.70	0.1	<0.1	0.04	0.07	<0.01	
	D 2503	14.55	16.90	2.35	<0.1	<0.1	0.12	0.10	<0.01	
	D 2504	19.50	21.20	1.70	<0.1	<0.1	0.06	0.30	<0.01	
	D 2505	22.15	22.45	0.30	<0.1	12.7	0.04	0.41	<0.01	
	D 2506	25.20	26.10	0.90	<0.1	<0.1	0.10	0.23	<0.01	
	D 2507	26.10	28.80	2.70	<0.1	<0.1	0.01	0.19	<0.01	
	D 2508	29.75	30.20	0.45	<0.1	<0.1	0.01	0.21	0.01	
	D 2509	30.20	30.50	0.30	<0.1	<0.1	0.11	0.30	<0.01	
	D 2510	30.50	30.70	0.20	0.1	<0.1	1.04	0.32	<0.01	
	D 2511	30.70	31.20	0.50	<0.1	<0.1	0.09	0.23	<0.01	
D 2512	31.20	33.50	2.30	<0.1	<0.1	0.16	0.32	0.02		
MJMT-26	D 2601	14.00	16.25	2.25	<0.1	<0.1	0.03	0.12	<0.01	
	D 2602	23.00	25.30	2.30	<0.1	<0.1	0.13	0.21	0.01	
	D 2603	25.30	25.50	0.20	1.0	<0.1	0.68	0.09	0.04	
	D 2604	25.50	26.10	0.60	0.4	<0.1	0.42	0.12	0.04	
	D 2605	26.10	27.85	1.75	<0.1	<0.1	0.07	0.37	<0.01	
	D 2606	27.85	28.10	0.25	<0.1	<0.1	0.07	0.89	0.06	
	D 2607	28.10	28.85	0.75	0.2	<0.1	0.12	0.23	0.05	
	D 2608	28.85	29.20	0.35	0.5	<0.1	0.28	0.16	0.04	
	D 2609	29.20	30.60	1.40	5.2	<0.1	0.66	0.28	0.05	
	D 2610	30.60	31.30	0.70	2.7	9.5	0.21	0.26	0.07	
	D 2611	31.30	31.50	0.20	4.2	<0.1	0.12	0.12	0.06	
D 2612	31.50	31.70	0.20	5.0	0.1	0.10	0.24	0.07		
D 2613	31.70	33.20	1.50	0.2	<0.1	0.09	0.35	0.03		

Int. : Interval

Assay Result of the Drilling Sample (4)

Hole No.	Sample No.	Locality		Int. (m)	Assay					Remarks
		from	to		Au(g/t)	Ag(g/t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	
MJMT-27	D 2701	18.10	19.30	1.20	<0.1	<0.1	0.01	0.16	<0.01	
	D 2702	19.30	20.50	1.20	<0.1	<0.1	<0.01	0.20	<0.01	
	D 2703	20.50	21.60	1.10	<0.1	5.2	0.03	0.10	<0.01	
	D 2704	21.60	24.10	2.50	<0.1	<0.1	<0.01	0.10	<0.01	
	D 2705	24.10	24.40	0.30	<0.1	<0.1	0.05	0.01	<0.01	
	D 2706	24.40	24.95	0.55	<0.1	<0.1	0.13	<0.01	<0.01	
	D 2707	24.95	25.30	0.35	<0.1	<0.1	1.64	0.03	0.06	
	D 2708	25.30	27.00	1.70	<0.1	<0.1	0.11	0.13	0.02	
	D 2709	27.00	28.50	1.50	<0.1	<0.1	0.03	0.20	0.01	
	D 2710	28.50	30.15	1.65	<0.1	<0.1	0.31	0.19	0.03	
	D 2711	30.15	31.65	1.50	<0.1	<0.1	0.01	0.22	0.01	
	D 2712	31.65	31.90	0.25	<0.1	<0.1	0.03	0.11	0.01	
	D 2713	31.90	32.75	0.85	6.7	<0.1	0.39	0.10	0.02	
	D 2714	32.75	33.25	0.50	<0.1	<0.1	0.05	0.19	<0.01	
	D 2715	33.25	34.45	1.20	<0.1	<0.1	0.03	0.18	<0.01	
MJMT-28	D 2801	19.50	21.40	1.90	<0.1	<0.1	0.04	0.26	<0.01	
	D 2802	24.50	25.30	0.80	<0.1	<0.1	0.04	0.27	<0.01	
	D 2803	25.30	25.60	0.30	<0.1	<0.1	0.04	0.26	<0.01	
	D 2804	25.60	26.10	0.50	0.2	<0.1	0.51	0.16	0.06	
	D 2805	26.10	26.50	0.40	3.4	26.0	3.84	0.22	0.17	
	D 2806	26.50	26.75	0.25	0.5	4.9	2.28	0.11	0.09	
	D 2807	26.75	26.90	0.15	<0.1	<0.1	0.92	0.12	0.05	
	D 2808	26.90	28.00	1.10	<0.1	<0.1	0.17	0.30	0.03	
	D 2809	28.00	29.15	1.15	<0.1	<0.1	0.11	0.39	0.03	
	D 2810	29.15	30.10	0.95	<0.1	<0.1	0.05	1.83	0.01	

Int. : Interval

Apx. 14 Observation Results of the Thin Section

Legend

- ⊙ abundant → altered to
or altered from
- common
- △ rare
- very rare

Abbreviations

• aggre	: aggregate	• p	: partly
• anh	: anhedral	• pheno	: phenocryst
• brec	: bracciaded	• pleoch	: pleochroism
• cal	: calcite	• porp	: porphyritic
• cord	: coroded	• recryst	: recrystallized
• equigra	: equigranular	• rhc	: rhodocrosite
• enh	: enhedral	• subh	: subhedral
• frag	: fragment	• v	: vein
• fng	: fine grained	• vlet	: veinlet
• holocryst	: holocrystalline	• w/	: with
• lptf	: lapilli tuff	• w-ext	: wavy extinction
• microcryst	: microcrystalline	• wk	: weak



Sample No.	Rock Name	Texture	Primary minerals						Secondary minerals					Remarks
			Quartz Qz	Orthoclase Or	Plagioclase Pl	Mafic	Opaque op	others	Carbonate Carb	Sphalerite Sp	Sericite ser	Chlorite chl	Epidote ep	
60-1-229	Chloritized granodiorite	holocryst-eqlgrta	Δ0.52x0.72 sub-anh irregular p-w-ext.	Δanh. 1.4x1.33 -ser	③.51x1.33 sub-sub -ser, chl	①.62x0.27 -chl, ep, op	Δ0.52x1.24 euh-subl	*apatite 0.07x0.09 euh	①.07x0.09 -Pl, mafic + rbc 0.05x0.07 as vlet	①.02x0.04 -Pl, Or	③.82x0.27 as aggre -mafic, Pl ploch	*0.02x0.04 -mafic		Clay mineral with ser veinlet bearing.
60-5-1	Altered rock w/Qz vein	holocryst-eqlgrta	③.52x0.72 anh, cord w-ext.	*ser	-ser	-ser (fus)	*euh (Fy) 0.52x0.32 *anh (fo) 0.21x0.62 w/h. I. Carb. Sp	*apatite 0.04x0.21 euh	Orhc 0.31x0.41 anh-subh	Δ0.52x0.82 olive brown sub-sub w/Qz, rbc	③.27x0.56 -Pl, mafic p. muscovite			Original texture is disturbed by alteration. Polished section
60-5-3	Altered brecciated rock	holocryst-brecc	③.82x1.44 anh-subh recryst in brecc zone				*euh (Fy) 0.41x0.41 anh irregular	*apatite 0.05x0.12 euh	③rbc 0.41x0.93 sub-anh aggre in brecc zone	*0.52x0.62 olive yellow -red brown w/rbc	Δ0.06x0.11 -Pl			Two Sp mineralizations are recognized, within silicification and after brecciation. Polished section
60-5-7	Altered brecciated rock with Qz-Carb vein	holocryst-brecc	③.52x1.24 anh, angular wk-w-ext.				Δ0.52x1.03 euh-subh p. irregular	*apatite 0.07x0.19 euh-subh p. crushed	Orhc 0.42x0.72 in vlet	*0.62x0.82 olive brown -red brown w/Qz, rbc vlet	③ -Pl, mafic p. muscovite			Qz v. w/Sp is cut by Carb v w/Sp. Qz and breccia shaw as like porphyritic texture. Polished section
60-5-10	Altered granodiorite	holocryst-eqlgrta	①.52x0.82 anh w-ext.	Δ0.41x0.62 sub-anh micrographic -ser	①.44x0.30 euh-subh -ser, Carb	Δ1.44x0.27 -ser, chl, op	*0.62x1.03 euh (ha)	Δapatite 0.21x0.82 euh	③rbc 0.03x0.05 aggregate	③.03x0.04 -Pl, mafic, Or	*mafic w/op		*clay mineral -mafic w/op	Qz-Carb veinlet bearing.
17-25.1	Altered brecciated rock w/ Qz-Carb vein	holocryst-brecc	③.52x1.03 sub-anh p-w-ext.				*0.52x0.35 euh	Δapatite 0.10x0.41 euh	Orhc 3.09x5.57 in matrix of breccia	Δ0.45x0.62 sub-anh red brown -olive brown w/Qz, vlet	③.19x0.25 -Pl, mafic p. muscovite		*fluorite 0.21x0.30 in vlet	Qz vlet is cut by Cal vlet, and these are cut by rbc vlet. Polished section
19-9.3	Altered tuff breccia	holocryst-microcryst-brecc	*0.85x0.89 anh, cord w-ext.		①in matrix lath shape			①Crock frag (lp 11) -ser, chl	①Cal in fragment in matrix	*0.12x0.25 -Pl-phenol, frag	③.62x0.58 aggre -Pl, frag		①clay mineral in glass	Rock fragment is lapilli tuff. Matrix texture is microcrystalline. Calcite vein occurs final stage.
19-24.6	Altered rock w/Qz-Carb veinlet net	holocryst-brecc-porp	③.62x1.01 in matrix as vlet				*0.31x1.01 sub-anh in Y-llet w/Sp	*Apapatite 0.04x0.08 euh	Orhc 0.45x0.89 in vlet w/Qz -cal 0.05x0.10 in matrix	Δ1.03x1.65 subh olive yellow -red brown	③.02x0.06 -Pl (?)			Chl-Carb veinlet and Carb-op veinlet are recognized. Polished section
20-9.0	Altered tuff breccia	holocryst-microcryst-porp-brecc	Δ0.14x0.21 anh, cord		③.52x0.65 -ser		*0.08x0.14 euh	①Crock frag -ser, chl, ep Δglass 0.10x0.21 -chl	①Orhc in matrix Δcal as vlet w/Chl, Op	① -frag, matrix	Δ0.39x0.56 aggre -glass, frag	Δ0.11x0.18 -frag, matrix		Qz-op veinlet and clay veinlet occur.
21-36.0	Altered tuff	holocryst-microcryst-brecc	*0.58x0.66 cord		③.39x0.76 -ser, chl	Δ0.21x0.21 -Muscovite chltop		*apatite 0.06x0.31 Δglass 0.45x0.89 -chl, clay ep on limb	①Orhc 0.20x0.23 in matrix	③.07x0.14 -Pl	③.52x1.98 aggre -mafic, glass	Δ0.14x0.24 aggre -glass on lib as vlet w/Qz	①clay mineral in glass as vlet	Qz-op veinlet and clay veinlet occur.
22-21.6	Altered tonalite	holocryst-seriate	③.29x0.72 anh, irregular wk-w-ext.		③.62x0.27 euh-subh -p, ser	*0.41x0.52 -chltop chltopop	*0.21x0.31 irregular -mafic (opacite)	*Gaircon 0.02x0.03 +apatite 0.02x0.23	①Orhc 0.20x0.23 in matrix	*0.03x0.05 -Pl	*0.24x0.27 -mafic	*0.08x0.10 -mafic		Qz-chl veinlet and Qz-op veinlet bearing.
24-16.3	Altered granodiorite	holocryst-seriate	③.31x0.71 anh, irregular	Δmicrographic sub, irregular -ser	③.10x0.27 euh-subh -ser	①.44x1.65 -chltopscr. op aggregate	*0.21x0.31 sub-subh	*apatite 0.03x0.21 (+)gaircon 0.02x0.03		*0.01x0.02 -Pl, Or, mafic	③.51x1.13 aggre -mafic	Δ0.14x0.25 aggre -mafic as vlet		Ep veinlet occurs.
26-17.8	Altered tonalite	holocryst-porp-seriate	③.45x0.52 anh, irregular w-ext.		③.2.06x0.40 euh-subh	Δ0.41x1.31 -chl, ser, op	*0.31x0.41 sub-subh -p, mafic	*apatite 0.04x0.16 (+)gaircon 0.02x0.05		Δ0.03x0.05 -Pl, mafic	Δ0.05x0.08 -mafic w/limonite Pl			Clay-ser-op veinlet and Clay-Op veinlet occur. Included dacitic tuff xenolith with sericitization and chloritization.
27-17.5	Diorite porphyry	holocryst-porp	*0.58x0.78 anh, irregular w-ext.	*0.12x0.16 anh	③.1.44x1.88 twin zoning	①augite 0.45x0.64 -0.02x0.14 -chlseriep epitaxial	Δ0.45x0.76 euh-anh frag aggre in mafic	*apatite 0.06x0.07 euh	*cal 0.09x0.10 w/ser, op -mafic	*0.19x0.27 -Pl	Δ0.19x0.16 -mafic	*0.04x0.14 ploch		
27-25.3	Quartz-Carbonate vein	holocryst-seriate	③.1.96x2.58 dirty by inclusion				*limonite 0.31x0.47		③rbc 0.23x0.43 p. coliform -cerussite w/limonite			*0.12x0.20 w/limonite ploch	*fluorite 0.07x0.10 in vlet	

