

モンゴル国ツァヴ地域
資源開発協力基礎調査報告書
地域開発計画調査

第 3 年 次

平成 7 年 3 月

JICA LIBRARY

J1125177(4)

国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱 業 資
①-②
95-070

モンゴル国ツァヴ地域
資源開発協力基礎調査報告書
地域開発計画調査

第 3 年 次

平成 7 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1125177(4)

は し が き

日本国政府はモンゴル国政府の要請に応え、同国ドルノト県東部に位置するツェヴ地域の地域開発調査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査と言う専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は、平成4年度を第1年次とする第3年次にあたり、金属鉱業事業団は坑道調査のために、平成6年7月29日より11月5日にかけて10名（内4名はボーリング調査継続）よりなる調査団を現地に派遣し、水平坑道306mと付帯坑道工事77m（他拡幅工事15m³）を開削した。また、平成6年10月14日より11月20日にかけてボーリング調査のため3名の調査員を追加派遣し、447.4m（14本）のボーリング調査を実施した。また、これらの調査期間中に地表・トレンチ調査と坑道およびボーリング調査の地質学的調査のために1名の地質技師も派遣した。

本現地調査は、モンゴル国政府関係機関の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、第3年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

終わりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたモンゴル国政府関係機関、並びに外務省、通商産業省、在モンゴル日本大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

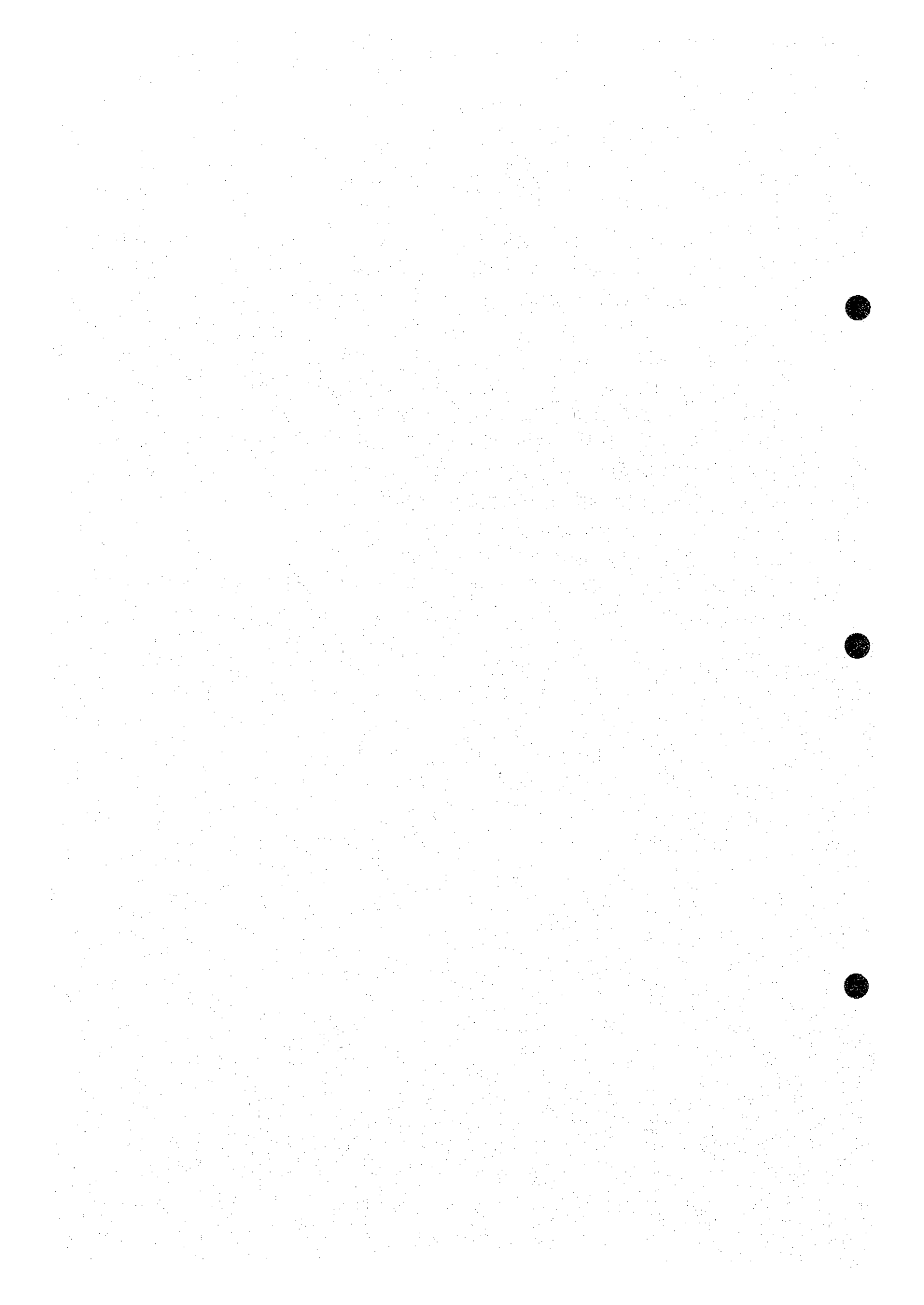
平成 7年 2月

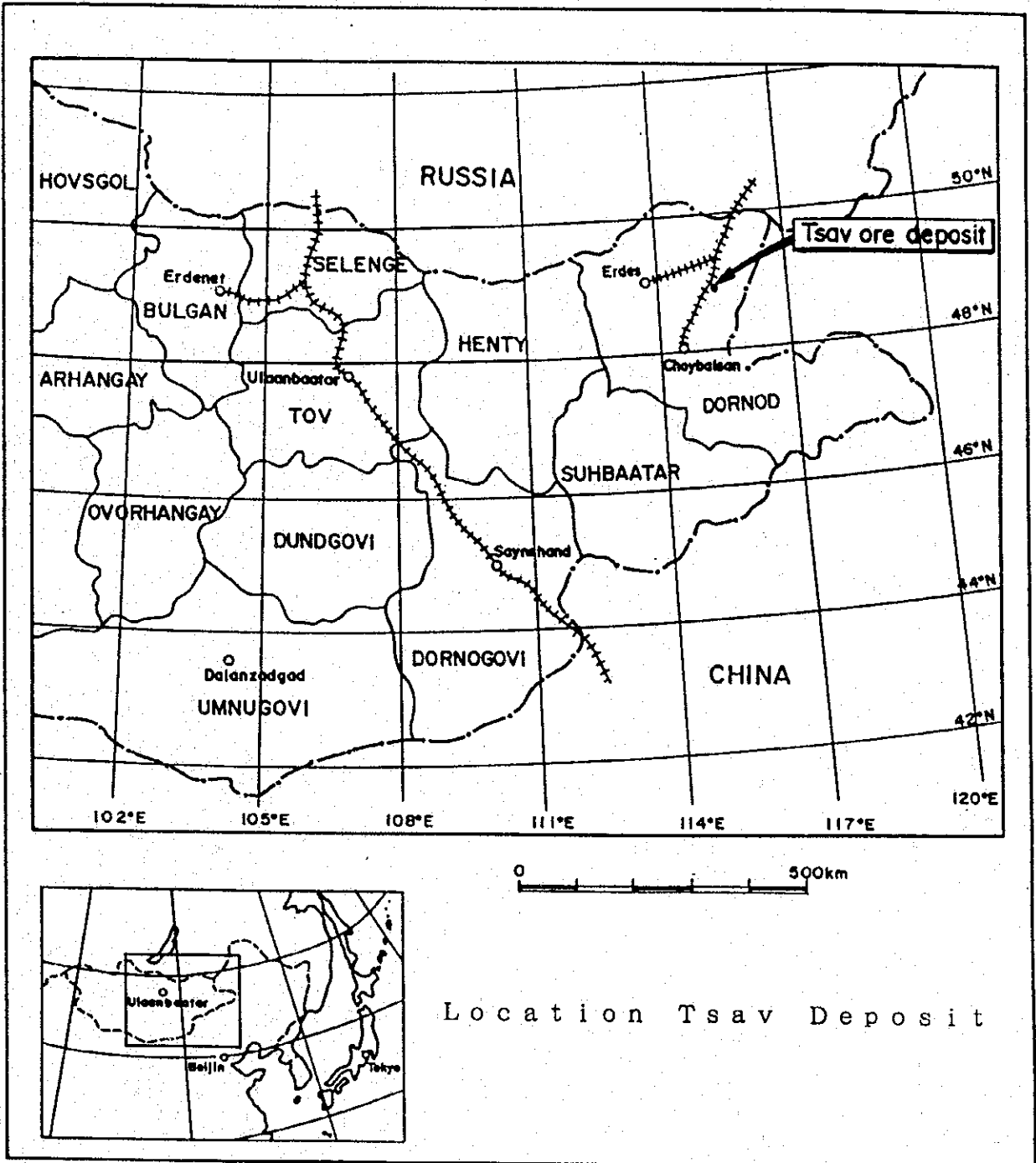
国際協力事業団

総 裁 藤田 公郎

金属鉱業事業団

理事長 石川 丘





Location Tsav Deposit



モンゴル国ツァヴ地域
資源開発協力基礎調査報告書
地域開発計画調査

目 次

ページ

はしがき

調査地域位置図

目次

図表一覧表

要約

I. 調査概要	1
1. 調査の目的と経緯	1
1. 1 調査の目的	1
1. 2 経緯	1
2. 調査対象地域	1
2. 1 位置・交通	1
2. 2 地形	2
2. 3 植生・気候	2
2. 4 地質概要	3
3. 本年度の調査概要	5
3. 1 調査目的	5
3. 2 調査内容	5
3. 3 作業形態及び宿舎	6
3. 4 調査員	7
3. 5 調査工程	9
II. 調査実施状況	10
1. 坑道調査	10
1. 1 実施位置	10
1. 2 調査方法	10
1. 2. 1 掘削延長その他	10

1. 2. 2	坑道仕様	11
1. 2. 3	主要機械	12
1. 3	坑道別掘削作業概要	13
1. 3. 1	水平坑道	13
1. 3. 2	立入れ坑道	13
1. 3. 3	第3ずり置き場	13
1. 3. 4	第4ずり置き場	13
1. 3. 5	ポンプ座	13
1. 3. 6	第2トランス室	13
2.	ボーリング調査	14
2. 1	実施位置	14
2. 2	調査方法	14
2. 2. 1	掘削延長その他	14
2. 2. 2	工法	15
2. 2. 3	主要試錐機械	15
2. 2. 4	コアの保存	16
2. 2. 5	ボーリング用水	16
2. 3	ボーリング孔別掘進作業概要	16
2. 3. 1	MJMT-1 孔	16
2. 3. 2	MJMT-2 孔	16
2. 3. 3	MJMT-3 孔	17
2. 3. 4	MJMT-4 孔	17
2. 3. 5	MJMT-5 孔	17
2. 3. 6	MJMT-6 孔	18
2. 3. 7	MJMT-7 孔	18
2. 3. 8	MJMT-8 孔	18
2. 3. 9	MJMT-9 孔	19
2. 3. 10	MJMT-10 孔	19
2. 3. 11	MJMT-11 孔	19
2. 3. 12	MJMT-12 孔	20
2. 3. 13	MJMT-13 孔	20
2. 3. 14	MJMT-14 孔	20
3.	地表・トレンチ調査	21
3. 1	実施位置	21
3. 2	調査方法	21
4.	既存データ解析	24
4. 1	実施位置	24

4. 2	解析方法	24
5.	調査結果	25
5. 1	坑道調査	25
5. 2	ボーリング調査	28
5. 3	地表・トレンチ調査	35
5. 4	既存データ解析結果	39
5. 5	調査結果のまとめ	44
5. 6	今後の問題点と調査指針	48
III.	巻末資料	
IV.	添付図	

図 表 一 覧 表

図

第 1 図 地表・トレンチ調査地域位置図

表

第 1 表 月別気温及び降水量（エルデス気象観測所）
 第 2 表 調査工程予定表
 第 3 表 坑道掘削延長表
 第 4 表 坑道調査主要機械
 第 5 表 ボーリング調査掘進延長表
 第 6 表 ボーリング調査主要機械
 第 7 表 地表・トレンチ調査分析数量表
 第 8 表 坑道の鉱化帯一覧表
 第 9 表 ボーリングの鉱化帯一覧表
 第 10 表 ツァヴ鉱山埋蔵鉱量総括表
 第 11 表 既往鉱量計算総括表

巻末資料

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 -----	12
資料 11	坑道の鉱石成分分析結果一覧表 -----	17
資料 12	コアー柱状図 -----	20
資料 13	ボーリングの鉱石成分分析結果一覧表 -----	35
資料 14	地表・トレンチの鉱石成分分析結果一覧表 -----	40
資料 15	薄片観察結果 -----	49
資料 16	薄片顕微鏡写真 -----	51
資料 17	研磨片観察結果 -----	58
資料 18	研磨片顕微鏡写真 -----	60

全コアの写真

作業状況写真

別添図

		Scale
PL-1	'94年度調査計画図	1:1,000
PL-2	'94年度坑道・ボーリング調査進捗図	1:1,000
PL-3	坑道断面計画図	1:50
PL-4		
(1)~(5)	坑道スケッチ	1:200
PL-5	750m準地質図	1:500
PL-6	4号鍾詳細調査地質断面図	1:500
PL-7	4号鍾詳細トレンチ調査域スケッチ	1:200
PL-8	4号鍾詳細トレンチ調査の試料採取位置図	1:200
PL-9	4号鍾詳細トレンチ調査の品位分布図	1:200
PL-10	ツァヴ地域地表トレンチ概略調査スケッチ	1:50
PL-11	ツァヴ地域地表トレンチ概略調査の品位分布図	1:5,000

要 約

ツァヴ鉱床域における地質は上部原生代の変成岩類、中部～ジュラ紀の火砕岩類およびこれらを貫く上部ジュラ紀の花崗岩類より成る。鉱床は花崗岩類の貫入に伴う後火成作用に由来する裂か充填型脈状鉱化作用により形成された。鉱化帯胚胎の場は広範な緑泥石化変質帯中にあり、鉱脈に近づくにつれ、粘土化変質（絹雲母化変質）、珪化変質が重複する。これらの変質帯の規模は粘土化変質帯が数m程度、珪化変質帯が大部分1m以下である。鉱化帯およびその近傍では炭酸塩化作用も顕著に認められる。炭酸塩鉱物は大部分菱マンガン鉱であろうと推定される。ツァヴ鉱床の鉱化帯は少なくとも数回の鉱化作用が重複して形成されたと思われる。すなわち、①石英脈中に生じた貴金属を含む多金属鉱化作用、②石英脈～網状脈に伴う貴金属鉱化作用、③炭酸塩化変質作用に伴う卑金属鉱化作用および④天水性変質作用によるPbおよびCuの富化作用である。

鉱床賦存形態の詳細については未だ不明なところが多い。すなわち、富鉱部を形成する石英脈あるいは強珪化帯の賦存形態は、品位分布により描かれる鉱床の走行方向とは一般に斜交する。地表トレンチのトレンチ間隔が平均5mであることを考慮すれば富鉱部は5m程度の延長を有する雁行脈を形成している可能性も存在する。

Cut off品位を $Pb+Zn+Cu \geq 2\%$ あるいは $Au \geq 1g/t$ あるいは $Ag \geq 100g/t$ とした場合、鉱床の平均的広がり（鉱床延長）による賦存率は66.8%に上昇する。これをもとに既往鉱量計算を再評価すれば推定115,997t、予想1,360,745t、合計1,476,742tとなり、既存鉱量(885,920t)に対して約1.67倍となった。一方この計算の根拠となった推定鉱画における品位変動は、鉛品位が9.43%から6.78%に、銀品位が259g/tから213g/tに、亜鉛品位は3.78%が3.17%にと約20%低下したが、金品位は当初予想通り1.61g/tと変化しなかった。

今後、調査を行うにあたっては、まず、次のことを行うことが望ましい。

- 1) 鉱床の垂直方向の連続性の調査のため、地表～750m準間および750m準以下-30mの位置でのボーリング調査。
- 2) 750m準の鉱床内の水の排除と水の挙動の確認し、採掘法の検討のために、-750m準坑道より30m下がった720m準にて立入坑道の実施。
- 3) 現在の鉱量では確度の高い推定鉱量が少ないため、今年次実施確認した750m準の鉱体の南北延長部に対して調査。
- 4) 今年次鉱量計算は推定鉱画については cut off品位の見直しを行ったが、Au品位を有しない既往ボーリング孔については品位の見直しは行っていない。F/Sの基礎となる鉱量把握のための既往ボーリング品位の見直しを含めた鉱量計算の実施。
- 5) 鉱床の賦存状況の把握、ボーリング品位の評価、また、採掘の可否のためにも一部鉱体の錘押し調査。
- 6) 操業成績を想定するための、選鉱試験の実施。
- 7) 操業を前提とした環境調査。

1. 調査概要

I. 調査概要

1. 調査の目的と経緯

1. 1 調査の目的

ツァヴ鉱床の調査の最も進んでいる第4号脈を対象に、深度180m以浅（海拔630m）で、坑道調査（地表からの斜坑、-60m準水平坑道（海拔750m））およびボーリング調査（坑内外）を実施し、同鉱脈の鉱況を詳細に把握することにより、また、これらの作業により得られた鉱石で選鉱試験を実施して、鉱山開発計画を策定する。

また、これらの作業および日本での研修を通じ掘削、採鉱、機械管理等の技術移転を行う。

1. 2 経緯

モンゴル国は各種金属鉱物資源の賦存ポテンシャルが高く、現在、銅、モリブデン、タングステン、錫、蛍石等が生産されている。今後資源開発が推進されれば、将来我が国にとって、需要が逼迫すると予想される銅、鉛、亜鉛等の重要な供給国となることが期待される。

また、同国においては、1987年以降経済体制改革が進められているが、旧ソ連及東欧諸国の技術協力による資源開発事業の規模が大幅に縮小したため、同国にとって重要な外貨獲得源として期待されている鉱物資源産業の発展が停滞し始めている。この状況のもと、同国ドルノト県東北部に位置するツァヴ鉱床は今後集中的な調査を行なうことにより、商業生産可能な鉱山となる可能性が高い。この開発にモンゴル国政府は強い熱意を示し、1992年2月に我が国に対し「東部ドルノト地域の多金属鉱床（鉛・亜鉛・銅・銀）」の開発調査に関する技術協力の要請を行った。

モンゴル国における新規鉱山の開発は同国の経済発展に多大な効果をもたらすことが期待され、また、我が国にとっては金属鉱物資源の安定供給源の増加という観点から積極的に支援を行なう必要があるとの見解に立ち、本調査が実施されることとなった。

2. 調査対象地域

2. 1 位置・交通

ツァヴ鉱床は、モンゴル国東部のドルノト県チョイバルサン郡ソモン地域にあり、県都チョイバルサン市の北東約130 kmに位置している（調査位置図参照）。1989年に最初の調査が実施されたツァヴ鉱床を含む面積約45 km²の範囲は、北緯48°50′～49°00′、東経115°15′～115°30′の図版内にあり、面積約12 km²の鉱床中心の

座標は、北緯 48° 55′ 40″、東経 115° 20′ 33″ である。

ツァヴ鉱床の西 5 km には、シベリア鉄道ボルジャ駅から国境を越えチョイバルサンに向かって南下する幹線鉄道が通っており、同鉱床より最寄りのハビルガ駅までの距離は約 17 km である。

チョイバルサンとツァヴ鉱床間の草原には年間を通じて車輛の通行が可能な無舗装道路があり、車で約 3 時間の行程である。また、ツァヴ鉱床の東南東約 50 km の中国蒙古自治区との国境には 1992 年 7 月に新たにハビルガ税関（中国側名称 35・黒山頭税関）が開設され、同年 7 月から 3 ヶ月毎に、月の前半 15 日間に限って通関業務が行われている。ツァヴ鉱床より同税関までは無舗装道路を車で約 1 時間半の行程である。

2. 2 地形

ツァヴ鉱床地域の地形は、緩やかで長い丘陵地と沼沢地を含む平野とが交互に続く様相を呈し、ツァヴ鉱床付近では、勾配が 5 ~ 10° を越えない平坦で緩やかな丘陵地となっている。この丘陵地の頂部の海拔標高は + 825 m で、尾根と谷の低部との標高差は 50 ~ 80 m である。

2. 3 植生・気候

ツァヴ鉱床一帯の植生は、各種のイネ科の植物からなるステップで、樹木類は存在しない。最寄りの森林地帯は本地区の北西約 150 km に見られる。

気候は典型的な大陸性乾燥気候を特徴とし、気温・気圧の日変化及び年変化は著しい。冬は厳寒無風の日が多く降水量は少ない。積雪量は通常 80 ~ 150 mm をこえない。春は気温の日変化が激しく、空気が乾燥し、風がつよく、砂嵐を特徴とする。夏は短く温暖で、7~8月に年間降水量の 70 % が降る。秋は雲の少ない日が圧倒的に多く、日中と夜間の温度差が著しい。主要な風向は北西及び西であり、平均風速は 3 ~ 5 m/sec、最大風速は 20 ~ 25 m/sec に達する。年平均気温は約 0 °C、最低気温は -37.5 °C (1987年)、最高気温は +37.5 °C (1982年) である。年平均降水量は、チョイバルサン市気象観測所のデータによれば 244 mm、エルデス町（マルダイ鉱山）気象観測所によれば 402mm である。次表に気温及び降水量の月別分布（エルデス気象観測所）を示す。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	-20	-18	-8	0	+11	+16	+18	+16	+9	+1	-10	-17
降水量 (mm)	3	2	4	11	15	51	91	117	36	3	7	3

第1表 月別気温及び降水量 (エルデス気象観測所)

冬期の地盤凍結深度は 2.4 ~ 4.2 m で、6月末には完全に消える。永久凍土は存在しない。ツァヴ鉱床地域には連続性の湧泉や水流はない。

2. 4 地質概要

ツァヴ地域は、原生代後期～古生代前期の下部地質構造単元と、中生代後期の上部地質単元で構成される。

下部地質構造単元は上部原生代サルヒト (Salkhit) 統の変成岩類および古生代前期の花崗岩類より成り調査地域の北部～北東部に分布する。サルヒト統の変成岩類は、千枚岩、準片岩、結晶片岩、片麻岩、石灰岩、珪岩より成り、層厚は1,500mに達する。花崗岩類は中～粗粒の斑状黒雲母花崗岩～花崗閃緑岩より成る。調査地域では岩相変化は比較的大きく、縞状構造～片麻状構造を特徴とする。

上部地質構造単元は中～上部ジュラ紀の火山岩類から成るツァヴ (Tsav) 統およびジュラ紀後期の貫入岩類より成る。ツァヴ統の火山岩類はディサイト～安山岩質の熔岩～火砕岩を主体とし流紋岩および玄武岩を伴う。時には凝灰質礫岩、砂岩およびシルト岩を狭在する。西部地域ではほぼ南-北の、中央部から東部にかけては、北西-南東方向の伸長をもって分布する。層厚は東部で薄く、西部で肥大し、最大700m以上が確認されている。ジュラ紀後期の貫入岩類は、花崗閃緑岩を主体とし、花崗斑岩、閃長斑岩、モンゾニ閃緑斑岩、安山岩、ひん岩等の岩脈類を伴う。

本地域の地質構造は北西-南東方向の広域構造 (ツァヴ断裂帯) に支配される。ツァヴ断裂帯は、北西-南東～西北西-東南東の屈曲を繰り返す全体として、北西-南東の伸長を示す。ツァヴ鉱床地域における断裂構造は、北部域では北西-南東方向、南部域は西北西-東南東方向を示しており、広域構造の屈曲点に位置するとみなせる。更に、これらの広域構造を切って、北東-南西方向の断裂が認められる。

ツァヴ鉱床はツァヴ断裂帯に形成された割れ目を交代する裂隙充填型多金属鉱床である。主要鉱体は1、2、4、6および8号脈と名付けられた連続性に富む断層帯であり、これら主要断裂帯より派生する羽状～雁行状裂隙に副次的鉱体1A、1B、2A、4A、4B、6Aおよび8A号脈が形成される。鉱体は走向NW-SEで、傾斜は東へ急傾斜(60～85°)を示す。鉱石鉱物は黄鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を主体とし、黄銅鉱、輝銅鉱、白鉄鉱、稀に輝安銀鉱を随伴する。脈石鉱物は石英、絹雲母を主体とし炭酸塩鉱物および粘土鉱物を随伴する。炭酸塩鉱物は、方解石のほかに、マンガン菱鉄鉱、菱マンガン鉱を伴う。地表下-30～-40mまでは酸化帯を形成しており、鉛、亜鉛、銅の硫化鉱物は白鉛鉱、菱亜鉛鉱、孔雀石、藍銅鉱等の一部変化している。

3. 本年度の調査概要

3. 1 調査目的

本年度調査は前年度調査（地表より-60m準まで斜坑開削工事）に引き続き、-60m準水平坑道（海拔750m）の開削工事とその坑道より第4号鉱体に対しボーリング調査を行い、-60m準における鉛・亜鉛・金・銀の胚胎状況を明らかにする。また、旧トレンチを調査し、ツァヴ鉱床の金の賦存状況を把握する。また、これらの調査で得られた第4号鉱体の詳細データに基づいて第4号鉱体の今年度調査域の鉱量計算を行い、計算結果をもとにツァヴ鉱床における既往鉱量計算の再評価を行う。

3. 2 調査内容

- (1) 件 名 地域開発計画調査・モンゴル国
- (2) 調査場所 モンゴル国ツァヴ地域
- (3) 調査期間 自 平成6年（1994年）7月27日
至 平成7年（1995年）2月28日

(4) 調査内容

(イ) 坑道調査

坑道掘削、その他掘削およびそれに付随する仮設等の工事と坑内地質図の作成

a) 坑道掘削およびその他掘削工事

掘削長

水平坑道	: 306 m (北向き112m、南向き194m)
第3ずり置き場	: 30 m
第4ずり置き場	: 15 m
第2トランス室	: 15 m ³
ポンプ座	: 15 m (傾斜-15°)

設計断面 : 11.88m² (幅4.0m×高さ3.4m)

設計勾配 : ±1/500

掘削方向および位置 : '94年度調査計画図参照

b) 仮設工事

電気設備	: 坑内電源設備、照明および低圧配線工事
給気設備	: 配管工事100A (斜坑部のみ)
給水設備	: 配管工事 50A
排水設備	: 配管工事100A (斜坑部のみ) およびポンプ設置工事
換気設備	: 扇風機およびFRV风管 (700mmφ) 設置工事

c) 坑内地質図の作成

坑内地質図（縮尺200分の1）の作成と鉱微部の化学分析

(ロ) ボーリング調査

掘進長430m（14本）とそのコア一鑑定。

各孔長および位置：'94年度調査計画図参照

(ハ) 地表・トレンチ調査

旧トレンチ調査を行い、ツァヴ鉱床における金の賦存状況を明らかにする。

(ニ) 既存データ解析

現地調査で取得した第4号鉱体の詳細データに基づいて第4号鉱体の今年度調査域の鉱量計算を行い、計算結果をもとにツァヴ鉱床における既往鉱量計算の再評価を行う。

3. 3 作業形態及び宿舍

3. 3. 1 作業形態

①作業時間

1の方	9時00分	～	18時00分	(常1)
	9時00分	～	17時00分	(3交替)
2の方	17時00分	～	1時00分	(3交替)
3の方	1時00分	～	9時00分	(3交替)

②作業人員

日本側

技術者 15名（地質二度派遣のため1名増）

モンゴル側

スタッフ 14名（坑内Foreman3名含む）

掘削作業員 6名

機械員 3名

電気員 3名

発電所運転員 3名

測量員 1名

料理人（日本用） 3名

料理人（モンゴル用） 3名

事務員 1名

守衛員 4名

運転手	3名
雑務員 (掃除、洗濯)	2名
モンゴル側雑務員	5名
試錐員	6名
地質サンプリング員	3名 (モンゴル側雑務員と重複)
通訳	4名

3. 3. 2 宿舍

宿舍として日本側は昨年建設したゲル (直径10m5棟、直径6m3棟) を、また、付属設備として食堂 (直径10m1棟のゲル)、風呂兼洗面所4棟 (20フィートのコンテナ)、厨房、洗濯所 (いずれも40フィートコンテナ) を使用した。また、飲料水も昨年同様、ツァグより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タンクに給水しこれを各設備に配管し、使用した。また、汚水は21人用浄化槽で処理を行った。モンゴル側も昨年建設した木造 (プレハブ) の事務所兼宿舍 (52.5m x 12.5m) を利用した。

電気は750KVAの自家発電機でいずれにも給電した。

3. 4 調査員

(1) 日本側

団長	麻 植 邦 敏	(三井金属資源開発株式会社)
管理	大 下 守	(三井金属資源開発株式会社)
機械主任	河 内 幸 一	(三井金属資源開発株式会社)
電気主任	長 谷 川 三 千 彦	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	日 影 富 雄	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	高 橋 勇 功	(三井金属資源開発株式会社)
坑道主任	鷺 谷 正 直	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	横 川 一 男	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	角 谷 昌 喜	(三井金属資源開発株式会社)
坑道副主任	橋 本 裕 雪	(三井金属資源開発株式会社)
試錐主任	青 山 努	(三井金属資源開発株式会社)
試錐主任	新 苗 捷 人	(三井金属資源開発株式会社)
試錐主任	山 内 芳 浩	(三井金属資源開発株式会社)
地質主任	濱 博 也	(三井金属資源開発株式会社)
地質主任	山 崎 辰 男	(三井金属資源開発株式会社)

(2) モンゴル側

Lodoin AYUR

(MEGM , General Project Manager

Director of TSAV Company)

L. BYAMBAJAV

(Deputy Director of TSAV Company)

R. BATBAYAR

(Mechanical Engineer of TSAV Company)

Y. LUTBAATAR

(Tunnel Superintendent of TSAV Company)

SH. NAMHAINYAMBUU

(Electrical Engineer of TSAV Company)

TS. NOROVSAMBUU

(Chief Geologist of TSAV Company)

YA. DOLGOR

(Geologist of TSAV Company)

N. TSOLMON

(Economist of TSAV Company)

B. KHALZAN

(Administration Manager of TSAV Company)

D. MÜNHTSETSEG

(Chief Accountant of TSAV Company)

TS. DASHZEVEG

(Clerk of TSAV Company)

V. KHURELTUMUR

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

L. KHURELBAATAR

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

B. BAATARHUU

(Tunnel Foreman of TSAV Company)

3.5 調査工程

調査内容	作業量	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	記	事
動員・撤収			第1陣動員 第2陣動員	第1陣撤収	第3陣動員 第4陣動員	第3陣撤収 第2陣撤収					
資材搬入, 搬出 (1)準備			第1便								
(2)輸送 (往路)				第2便				第1便			
(3)輸送 (復路)											
現地準備および撤収			準備			撤収					
仮設工事 電気設備 排水設備 換気設備											
坑道調査 水平坑道 トランス座 土砂ピット ポンプ座 坑内ボーリング 地質調査	306m 15m ³ 45m 15m 480m (14本)										
報告書作成										報告書提出3月	
派遣人員	名										
団長	1										
管理主任	1										
坑道主任	3										
坑道副主任	3										
機械主任	1										
電気主任	1										
試験主任	3										
地質主任	1										

第2表 調査工程予定表

II. 調査実施状況

II. 調査実施状況

1. 坑道調査

1. 1 実施位置

昨年度実施した斜坑の終了点（標高750m）を起点とし、水平坑道（勾配±1/500）の開削工事を開始した。（'94年度調査計画図参照）

1. 2 調査方法

1. 2. 1 掘削延長その他

坑 名	計画掘削長	実掘削長
水平坑道	(306.0m)	(306.0m)
トンネルタイプ 1	255.0m	288.0m
トンネルタイプ 2	51.0m	18.0m
立入れ坑道		(23.0m)
トンネルタイプ 1		20.4m
トンネルタイプ 2		2.6m
第3ずり置き場	(30.0m)	(24.0m)
トンネルタイプ 1	21.0m	18.0m
トンネルタイプ 2	9.0m	6.0m
第4ずり置き場	(15.0m)	(15.0m)
トンネルタイプ 1	9.0m	3.0m
トンネルタイプ 2	6.0m	12.0m
ポンプ座	15.0m	15.0m
第2トランス室	15.0m ³	15.0m ³
合 計	366.0m 15.0m ³	383.0m 15.0m ³

第3表 坑道掘削延長表

1. 2. 2 坑道仕様

(1) 有効断面 幅(m) x 高さ(m) (PL-3坑道断面図参照)

トシタイ° 1 11.88m² (4.0 x 3.4)

トシタイ° 2 11.88m² (4.0 x 3.4)

(2) 坑道勾配

±1/500 (ポンプ座は-15°)

(3) 坑道基準点標高

海拔750.0m

(4) 坑道掘削方向

南向き坑道 327° 00' 北向き坑道 139° 30'

(PL-1'94年度調査計画図参照)

1. 2. 3 主要機械

品名	仕様	数量	備考
ドリルポンプ	油圧式27°-A、100Kg級	1	ロックバルブ兼用
モルタル装填車	トヨタハイラックス MM151(新明和)	1	モルタルポンプ、ミキサ搭載
ロードホールドポンプ	3.8m ³ 級	2	川崎重工 (0.25m ³)
火薬装填車	トヨタハイラックス	1	AN-F0装填器(75Kg)搭載
コンプレッサ	21m ³ /min	1	北越工業
ミニバックホ	0.1m ³ 級、ブレーカー付き	1	I H I 製
レックハンマー	30Kg級	2	古河機械金属
小型トラック	2t、三菱キャタークレーン付き	1	
小型トラック	1t、トヨタハイラックスWキャビン	1	
ワゴン (大)	トヨタラントカブ-80型	1	
ワゴン (小)	トヨタラントカブ-70型	1	
発電機	750KVA	2	富士電気製、伊藤製
発電機	55KVA	1	日本車両製造
発電機	10KVA DCA-13SPK	2	デンヨー
水中ポンプ	5.2KW BS-2102HT	3	極東機械
水中ポンプ	2.2KW BS-2066	2	極東機械
深井戸ポンプ	3.7KW SP-5A-19型	2	GRUNDFOS製
ファン	1,000mmφ, 300mmAq, 75Kw	1	三井三池製作所
	900mmφ, 100mmAq, 18.5Kw	2	足立機工
高圧洗浄機	HJ-1300, 吐出圧65Kg/cm ²	1	神戸工化製
高速切断機		2	富士製砥, MITACHI
ハビコンプレッサ	3.7P-14V5, 容量230ℓ	1	日立
電気溶接機	BPZ-400-3	2	大阪電気
エンジン溶接機	BLW-150SS	1	デンヨー
食水給水ポンプ	フレッシュポンプ 25BISND5.4	1	荏原
車両用燃料ポンプ		2	
発電用燃料ポンプ		1	
インマルサット通信設備	日本無線	1	
天井クレーン	5T電動クレーン	2	

第4表 坑道調査主要機械

1. 3 各坑別掘削作業概要

1. 3. 1 水平坑道

昨年度工事の斜坑終了点より、南向き (139° E) 194m、北向き (327° E) 112m の水平坑道を開削した。開削方法はトラック工法を採用し、油圧モビルジャック（発破用穿孔機）とLHD（LOAD HAUL DUMPの略でディーゼル駆動の坑内用ホイローダ）の組合せによる発破工法で行った。発破はバーンカット方式を、トンネル外周部は岩盤を痛めないようスプレースティング法を採用した。また、掘削終了後岩盤の状況に応じて鋼材あるいはロックボルトの支保を行った。

1. 3. 2 立入れ坑道

後述の第3ずり置き場が第4鉱体に着脈しなかったため、新たに第3ずり置き場の坑道入口より74° 30' Eの方向で第4鉱体上盤まで23m開削した。開削方法については水平坑道と同様である。

1. 3. 3 第3ずり置き場

水平坑道南向き坑道開始点より138.2mの地点で50° Eの方向に水平坑道を30m開削しようとしたが、24m付近（鉱体下盤）にて約50 l/minの湧水があり、岩盤を押し出した。このため、この地点を差し抜き作業にて突破しようとしたが、引立より手前側の天盤にも荷がかかり、適当な資材がないので、これ以上の継続は危険と判断し、作業続行を断念した。

1. 3. 4 第4ずり置き場

水平坑道北向き坑道開始点より110.0mの地点で52° Eの方向に水平坑道を15m開削した。

1. 3. 5 ポンプ座

水平坑道北向き開始点付近の左側坑道を開始点とし勾配-15° で斜坑を開削した。開削方法については水平坑道と同様である。

1. 3. 6 第2トランス室

斜坑開始点より247mの地点左側を拡幅した。開削方法については水平坑道掘削作業とほぼ同様（自由面があるためバーンカット方式でない）である。

2. ボーリング調査

2. 1 実施位置

-60m準水平坑道より20m間隔で第4鉱体に向けボーリングを実施した。

(PL-1'94年度調査計画図参照)

2. 2 調査方法

2. 2. 1 掘進長その他

孔名	計画掘進長	実掘進長	方向	傾斜
MJMT- 1	20.00m	20.15m	58°	0°
MJMT- 2	25.00m	25.45m	58°	0°
MJMT- 3	30.00m	30.25m	58°	0°
MJMT- 4	35.00m	37.05m	58°	0°
MJMT- 5	40.00m	40.50m	58°	0°
MJMT- 6	30.00m	31.10m	50°	0°
MJMT- 7	30.00m	30.10m	50°	0°
MJMT- 8	30.00m	30.25m	50°	0°
MJMT- 9	30.00m	31.70m	50°	0°
MJMT- 10	30.00m	33.65m	50°	0°
MJMT- 11	30.00m	30.70m	50°	0°
MJMT- 12	30.00m	32.35m	50°	0°
MJMT- 13	30.00m	33.35m	68°	0°
MJMT- 14	40.00m	40.80m	96°	0°
合計	430.00m	447.40m		

第5表 ボーリング調査掘進延長表

2. 2. 2 工法

ワイヤーライン工法（サイズBQ）にて行った。また、口元はアウターチューブが入るまで66mmシングルチューブで掘進した。

2. 2. 3 主要機械

品名	型式及び仕様	数量	備考
試錐機	L-24-62	1台	能力 BQ 150m AQ225m スピンドル径 62mm
同モーター		1台	5.5Kw 4P
試錐ポンプ	MG-5h	1台	能力 ピストン径68mm 25~60Kg/Cm ²
同モーター	インバーターモーター	1台	3.7Kw 4P
揚水ポンプ	LB-400	1台	能力 120ℓ/min
同モーター		1台	0.4kw/200v
コラムジャッキ		1式	ネジ・ジャッキ式
ハンドミキサー	UM-22	1ヶ	0.4Kw/100v
水タンク		1式	2,000ℓ
ドリルロッド	BQ-WL	35本	1.5m/本
コアチューブ	66mm	2本	0.50m/本
コアハレルアセンブリー	BQ-U WL	1式	1.50m/本
インナーチューブアセンブリー	BQ-U WL	1式	1.50m/本
インナーチューブ	BQ-U WL	1本	1.50m/本
アウターチューブ	BQ-U WL	1本	1.50m/本
オーバーショットアセンブリー	BQ-U WL	1式	
ウオタースイベル	BQ-U WL	1式	
ワイヤーラインホイスト		1式	能力 50m

第6表 ボーリング調査主要機械

2. 2. 4 コアの保存

66mm用 長さ 1,030mm X 幅 340mm X 高さ 57mm (プラスチック製)

BQ用 長さ 1,040mm X 幅 435mm X 高さ 43mm (プラスチック製)

に整理収納して、コア鑑定後現地倉庫に保管した。

2. 2. 5 ボーリング用水

坑内の坑道に配管してある削岩水あるいは坑道及びボーリング孔からの湧水を、水中ポンプで汲み上げて使用した。

2. 3 ボーリング孔別掘進作業概要

2. 3. 1 MJMT-1

掘進長 : 20.15m

コア長 : 20.15m

コア採取率: 100%

掘進開始日: 1994年10月18日

掘進完了日: 1994年10月20日

0.00m~1.50m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.50m~21.50m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間8.40m~8.90mは鉱石帯で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量はなし。

2. 3. 2 MJMT-2

掘進長 : 25.45m

コア長 : 22.65m

コア採取率: 91.5%

掘進開始日: 1994年10月29日

掘進完了日: 1994年10月31日

0.00m~1.50m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.50m~25.45m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間9.45m~9.55mは石英脈帯で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量は 15ℓ/minである。

2. 3. 3 MJMT-3

掘進長 : 30.25m
コア長 : 28.25m
コア採取率: 93.4%
掘進開始日: 1994年10月31日
掘進完了日: 1994年11月 2日

0.00m~1.30m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.30m~30.25m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。
この間17.15m~17.45mは鉱石帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量はなし。

2. 3. 4 MJMT-4

掘進長 : 37.05m
コア長 : 35.60m
コア採取率: 96.1%
掘進開始日: 1994年11月 2日
掘進完了日: 1994年11月 3日

0.00m~1.50m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.50m~37.05m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。
この間28.85m~29.00mは鉱石帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量はなし。

2. 3. 5 MJMT-5

掘進長 : 40.50m
コア長 : 37.35m
コア採取率: 92.2%
掘進開始日: 1994年11月 3日
掘進完了日: 1994年11月 5日

0.00m~1.00m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.00m~40.50m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。
この間31.60m~32.50mは鉱石帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量は 13ℓ/minである。

2. 3. 6 MJMT-6

掘進長 : 31.10m
コア長 : 30.90m
コア採取率: 99.4%
掘進開始日: 1994年11月10日
掘進完了日: 1994年11月11日

0.00m~1.30m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.30m~31.10m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間23.40m~23.55mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量はなし。

2. 3. 7 MJMT-7

掘進長 : 30.10m
コア長 : 29.80m
コア採取率: 99.0%
掘進開始日: 1994年11月 8日
掘進完了日: 1994年11月10日

0.00m~1.40m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.40m~40.80m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間25.20m~25.22mは鉱石で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量はなし。

2. 3. 8 MJMT-8

掘進長 : 30.25m
コア長 : 30.00m
コア採取率: 99.2%
掘進開始日: 1994年11月 7日
掘進完了日: 1994年11月 8日

0.00m~1.95m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.95m~30.25m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

全体にわたって粘土を挟んでいた。

湧水量はなし。

2. 3. 9 MJMT-9

掘進長 : 31.70m
コア長 : 30.05m
コア採取率: 96.2%
掘進開始日: 1994年11月 5日
掘進完了日: 1994年11月 7日

0.00m~1.30m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.30m~31.70m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

全体にわたって粘土を挟んでいた。

湧水量はなし。

2. 3. 10 MJMT-10

掘進長 : 33.65m
コア長 : 30.80m
コア採取率: 91.5%
掘進開始日: 1994年10月27日
掘進完了日: 1994年10月29日

0.00m~1.40m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.40m~33.65m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間29.40m~29.55m、32.75m~32.90mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量は 5ℓ/minである。

2. 3. 11 MJMT-11

掘進長 : 30.70m
コア長 : 27.90m
コア採取率: 90.9%
掘進開始日: 1994年10月25日
掘進完了日: 1994年10月27日

0.00m~1.40m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.40m~30.70m間はBQワイヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間2.45m~2.55m、19.35m~19.55mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量はなし。

2. 3. 12 MJMT-12

掘進長 : 32.35m
コア長 : 30.15m
コア採取率: 93.2%
掘進開始日: 1994年10月24日
掘進完了日: 1994年10月25日

0.00m~1.50m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.50m~30.15m間はBQフ
イヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間15.85m~16.10m、30.10m~30.35mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量は 5ℓ/minである。

2. 3. 13 MJMT-13

掘進長 : 33.35m
コア長 : 32.00m
コア採取率: 96.0%
掘進開始日: 1994年10月22日
掘進完了日: 1994年10月24日

0.00m~1.50m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.50m~33.35m間はBQフ
イヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間10.20m~10.65m、31.10m~31.30mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。
湧水量は 18ℓ/minである。

2. 3. 14 MJMT-14

掘進長 : 40.80m
コア長 : 39.30m
コア採取率: 96.3%
掘進開始日: 1994年10月20日
掘進完了日: 1994年10月22日

0.00m~1.00m間は66mmシングルダイヤモンドビットにて、1.00m~40.80m間はBQフ

イヤラインダイヤモンドビットにていずれも花崗閃緑岩を掘進した。

この間11.45m~11.80m、20.60m~21.10mは石英帯で周囲は粘土を挟んでいた。

湧水量は17ℓ/minである。

3. 地表・トレンチ調査

3. 1 実施位置

地表トレンチ調査は、4号脈主要部における詳細調査とツァヴ鉱床域における概略調査を行った。詳細調査実施位置および概略調査実施位置をFig. 1に示す。

3. 2 調査方法

4号脈主要部における詳細調査は、モンゴル側が作成した縮尺1/200トレンチ調査図を調査基本図とした。既往トレンチ掘削地点は大部分が崩落あるいは埋設されていたため、簡易測量により掘削地点を設定し、崩落部は人力のみにより、埋設部はLHD、バックホーおよび人力により新鮮な岩盤に達するまで掘下げた。掘削深度は最深部で-310cmである。試料採取は原則として既往試料採取位置に合致する様縮尺1/50の既往トレンチスケッチ図と対比しつつ採取したが、既往スケッチ図に合致しない地質状況にあると判断された場合には、新たに縮尺1/200にて平面スケッチを行ない、採取位置を決定した。試料採取箇所は原則としてトレンチ下底部とし、幅10cm、深さ5cmで既往採取長を採取した。試料採取量は10kg/試料を原則としたので、採取長が70cm以下の場合には、幅及び深度を増して採取した。

ツァヴ鉱床域の概略調査はモンゴル側が作成した縮尺1/1,000調査図を基本図とした。既往トレンチは崩落が激しく、また一部は埋設されていたため、試料採取位置は既往試料採取位置を基本図から読図後、50mのスチール・テープにより位置決めを行なった。トレンチの再掘削は原則として人力で行なったが、6号脈および8号脈についてはLHD、バックホーおよび人力により行なった。試料採取方法は詳細調査に準じたが、採取長が1mを超える場合には採取重量が15kgを超えるので適宜層別に2分割して採取した。

採取した試料は全量ウランバートルの中央地質研究所(Central Geological Laboratory)に送付し、粉細、縮分、磨鉱を行ない、パルプ試料を2分割し分析試料と控試料とを作成した。分析試料は日本に送付し、(株)産業公害医学研究所にてAu単味またはAu、Ag、Pb、Zn、Cuの5成分を分析した。控試料はモンゴル側で保管している。

地表・トレンチ調査で採取した分析試料は次の通りである。

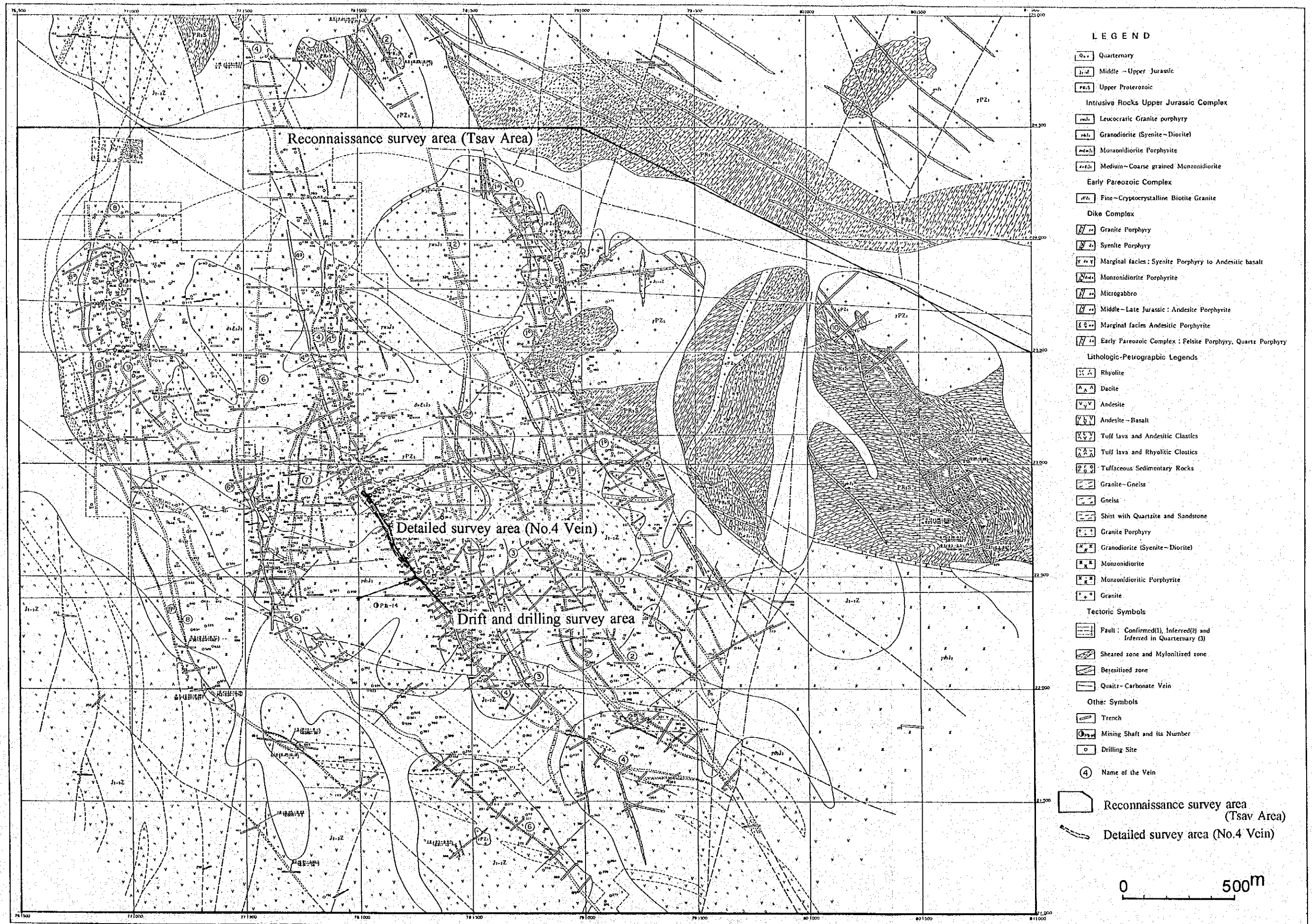


Fig.1 Location Map of the Trenching survey

調査別	成分別	試料数
4号脈主要部 詳細調査 小計	Au	181
	Au・Ag・Pb・Zn・Cu	75
		256
ツァヴ鉱床域 概略調査 小計	Au	61
	Au・Ag・Pb・Zn・Cu	2
		63
合計	Au	242
	Au・Ag・Pb・Zn・Cu	77
		319

第7表 地表・トレンチ調査分析数量表

更に岩石および鉱化に伴う脈石研究のための薄片を5試料、鉱石鉱物研究のための研磨片を10試料作成した。

4. 既存データ解析

4. 1 実施位置

詳細鉱量計算を4号脈詳細調査域において、既往鉱量計算の再評価をツァヴ鉱床全域について行なった。

4. 2 解析方法

4. 2. 1 4号脈詳細調査域（地表～750m準）

4号脈詳細調査域については地表トレンチ調査によりAu品位が判明したのでAu品位も評価の対象とした。合わせてAg品位も評価の対象とすると共に、既往計算にて設定されたPb、Zn品位によるcut off品位の再検討を行ない新たにcut off品位を設定した。

設定されたcut off品位により地表トレンチ、750m準および630m準の縮尺1/200の品位図を利用し鉱床範囲を設定した。鉱床範囲の設定にあたっては試料採取地点を直線で連結した。鉱床範囲面積の測定は縮尺1/200図面上でプランニメーターにより行った。

高距はレベル間の中点までを限度として鉱体の走向延長と同じ値を採用し、一方を線として容積計算を行なった。750m準直下については750m準直上の鉱画と同形の鉱画を設定した。比重は3とし10t未満は切捨てて埋蔵鉱量を表示した。

レベル品位は、採取長加重平均で、総平均品位は鉱量加重平均で求めた。

これらの鉱量は推定鉱量として計上した。

4. 2. 2 4号脈未調査域

4号脈未調査域のうち630m準～750m準間については詳細調査域で新たに計上した鉱量と既往計上鉱量との比をとり、得られた係数を乗じて予想鉱量として計上した。630m準の坑道レベルについては新たに設定した。cut off品位により鉱床範囲を設定し、詳細調査域と同様の手法で推定鉱量を計上した。630m準以下については新cut offにより鉱床範囲が拡大したため賦存率を変更し、予想鉱量として計上した。

4. 2. 3 ツァヴ鉱床域

6号脈錘押トレンチおよび8号脈630m準坑道における既推定鉱画設定域については新cut offによる鉱床範囲を設定し4号脈詳細調査域と同様の手法で推定鉱量を計上した。他の予想鉱画設定域については4号脈の630m～750m準間と同様の手法で予想鉱量として計上した。

5. 調査結果

5. 1 坑道調査

坑道スケッチ（縮尺1/200）をPL-4(1)～(6)に、坑道準地質図（縮尺1/500）をPL-5に、試料採取位置図を資料-10に、分析結果を資料11に、第8表に鉱化帯一覧表を示す。また、岩石薄片観察結果を資料15、顕微鏡写真を資料16に、鉱石研磨片観察結果資料17、顕微鏡写真を資料18に示す。

坑 別	位 置 m	採取長 m	品 位				
			Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %
立入坑道北側	14.5～16.5	1.00	1.6	120.9	10.94	9.62	0.39
”	19.5	0.15	1.8	144.9	12.99	18.34	0.35
”	14.5～19.5	2.10	2.1	208.7	16.46	8.59	0.64
立入坑道南側	15.0～16.3	1.70	0.8	127.4	8.05	7.16	0.20
”	21.8～22.3	0.70	1.8	160.4	8.63	1.18	0.12
第4ずり置き場北側	8.8～9.3	1.00	1.1	242.9	18.95	2.62	1.32
第4ずり置き場南側	9.1～11.0	1.80	3.9	67.5	5.04	2.09	0.17

第8表 坑道の鉱化帯一覧

5. 1. 1 斜坑（第1および第2ずり置き場を含む）

本項で記載する深度は、坑道中心線上で坑口からの斜距離で示す。全長にわたり緑泥石化した花崗閃緑岩より成る。31.4～41.5m間は坑道方向にほぼ直交（N25° W、80° E）する節理が発達する。一部には白色粘土を伴う。56m地点（N10° W、70° E）および64m地点（N10° W、50° E）において粘土脈をそれぞれ40cmおよび50cm捕捉した。両地点間にはNNW-SSE、NNE-SSW系の急傾斜節理の発達する部分も認められる。89m地点までは方解石あるいは白色粘土をはさむNNW-SSE系、稀にNE-SW系の細脈が認められる。104～109m間には、N65° W、35° SおよびN35° W、70° Eの節理密集帯が分布する。183m地点までは平均4～5m毎にNNW-SSE系、稀にNE-SWおよびE-W系の方解石細脈が分布する。183m地点（N40°～50° E、70°～75° E）、191m地点（N25° E、65° E）、196m地点（N20° E、70° E）、214m地点（N50～55° E、60° S）および246m地点（N30° W、75～80° E）で各々10～30cmの粘土脈を確認した。これらの粘土脈には時々1cm以下の方解石脈が伴われる。またこれらの粘土脈分布域には2～4m毎にNW-SEおよびNE-SW系の方解石細脈

が分布する。また191~196m地点間は粘土脈に平行な節理の密集帯となっている。
56m地点の分析結果 (T-6001) は40cmでAu0.5g/t、Ag2.2g/t、Pb0.07%、Zn0.04%、Cu
<0.01%であった。

5. 1. 2 南向坑道

南向坑道開始点 (22, 485.470N、78, 238.550E) は斜坑の251m地点に相当する。以下
に記載する深度は坑道中心線上で南向開始点からの水平距離で示す。

本坑はほぼ全長にわたり緑泥石化花崗閃緑岩より成る。35.6m地点(方向変換終点)ま
ではNW-S E系の方解石細脈が平均5~6m毎に出現する。75m地点までは坑道方向に
ほぼ直交するNE-SW~ENE-WSW系の方解石細脈が主体となり、坑道に平行す
るNW-S E系は稀となる。99.5m地点 (N5° W、70~80° E) および110m地点 (N5
~15°、70~80° E) ではそれぞれ20cmおよび40 (北側土平) ~80 (南側土平) cmの石
英細脈を含む珪化脈が出現する。130m地点から160m地点までは坑道のほぼ中央に、坑
道に平行 (平均N50° W、70° N) な幅20~100cmの粘土化脈が出現する。北部延長はN
20° W、60° Eで、南部延長はN25° W、70° Eでそれぞれ側壁に入る。164~171m地
点間は粘土化変質帯 (N10° E、80° E) を形成する。この変質帯の中の170m地点には
N10° E、90° の15~30cm幅の珪化脈を伴う。177m地点にはN45° E、80° Sの幅1~
30cmの粘土脈およびその上盤側に約1mの粘土化角礫帯が認められた。坑底 (194m地点)
まではNE-SW系、一部にNW-S E系の方解石細脈が認められた。珪化脈および粘
土化変質帯について分析を行なったが一部に、Au0.1~0.3g/tの鉱徴を認めたのみで鉱化
帯の捕捉には至らなかった。

5. 1. 3 北向坑道

北向坑道開始点 (22, 490.890N、78, 248.760E) は南向坑道のほぼ11.4m地点に相当
する。以下に記載する深度は坑道中心線上の北向開始点からの水平距離で表示する。

本坑は全長にわたり緑泥石化した花崗閃緑岩より成る。31m地点までは稀にNW-S
EおよびNE-SW系の方解石細脈が出現する。31m地点には幅15~25cmの方解石細
脈を含む粘土脈 (N55° E、70° S) を認めた。38~48m間はNW-S E系の方解石細脈
が出現する。この節理密集帯は南北延長部をNE-SW系の方解石細脈でおさえられ、
それぞれの延長部への連続は認められない。56.5~59m間は両盤をN40° E、70~80°
Eの方解石細脈を含む粘土化帯 (幅10~15cm) にはさまれた破碎帯となっている。77.5
m地点にN10~20° E、70~75° Eの粘土化脈20~5cmを認めたが、破碎帯以深坑底 (
112m地点) まではNE-SW系の方解石細脈が3~6m間隔で出現するのみである。一部
にはNW-S E系の節理が発達する部分も認められる。本坑で捕捉した粘土脈の一部を
分析したが、Au0.1g/tを一部で認めたのみで、鉱化帯を捕捉するには至らなかった。

5. 1. 4 第3ずり置き場および立入坑道

第3ずり置き場および立入坑道の掘削中心点は南向坑道のほぼ138.2m地点の北側側壁にある。以下に記載する深度は掘削方位線上の掘削中心点からの水平距離で表示する。記載の主体は特にことわらない限り立入坑道とする。

本坑は全長にわたり花崗閃緑岩より成る。11m地点までは緑泥石化変質をうけ、NNW-SSE系の方解石、石英細脈が数m毎に出現する。11m地点以深坑底（30m地点）まで粘土化変質帯である。この粘土化変質帯の中、22～23.5m地点および28.5m地点にはそれぞれN10～15°W、50～60°EおよびN45°W60°Nの走向傾斜を有する10～30cm幅の方鉛鉱、閃亜鉛鉱を含む石英脈が出現する。これら鉱化脈の近辺は石英細脈～網状脈を伴う珪化変質が粘土化変質帯に重複する。開始点側から坑底へ向っての鏡下での岩相変化は次のように要約することができる。（試料採取箇所は南側側壁1～2.3m高）

試料番号	深度	組織	変質他
60-3-5	11.5m	完晶質等粒状	絹雲母化・珪化・炭酸塩化 花崗閃緑岩。半自形石英残存
60-3-11	17.5	完晶質等粒状	絹雲母化・珪化・炭酸塩化花崗閃緑岩。 石英は他形となる。
60-3-16	22.5	完晶質セリイット	珪化・絹雲母化・炭酸塩化花崗閃緑岩。 石英は他形、外周不規則、弱い波動消光。 石英細脈有り。
60-3-23	29.5	完晶質セリイット	石英炭酸塩鉱物脈。方鉛鉱の外縁部に白鉛鉱を生成。

鏡下での鉱石鉱物は、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱の他に、試料60-3-5で四面銅鉱、輝銀鉱、試料60-3-23でエレクトラムを確認した。方鉛鉱は外縁部を不規則な形態を示す白鉛鉱のリムをしばしば伴う。鉱脈を伴う珪化粘土化帯の分析品位は22～23.5m地点相当部は、北側側壁で採取長100cm、Au1.6g/t、Ag120.9g/t、Pb10.94%、Zn9.62%、Cu0.39%、南側側壁で採取長170cm、Au0.8g/t、Ag127.4g/t、Pb8.05%、Zn7.16%、Cu0.20%である。28.5m地点相当部は、北側で採取長15cm、Au1.8g/t、Ag144.9g/t、Pb12.99%、Zn18.34%、Cu0.35%、南側で採取長70cm、Au1.8g/t、Ag160.4g/t、Pb8.63%、Zn1.18%、Cu0.12%である。北側側壁では両地点の鉱化帯が合体し、採取長210cm、Au2.1g/t、Ag208.7g/t、Pb16.46%、Zn8.59%、Cu0.64%となる。

5. 1. 5 第4ずり置き場

第4ずり置き場の掘削開始点は北向坑道の110m地点であるが北向坑道完了点（112m地点、22,586.270N、78,198.235E）の側点からの水平距離で深度を記載する。

本坑の11.5m地点までは緑泥石化花崗閃緑岩である。この間4m地点で1~20cmの粘土脈を、8および10.5m地点にて方解石細脈を捕捉した。いずれもほぼN-S、60~80°Eの走向傾斜を有する。11.5~13m間は方鉛鉱、閃亜鉛鉱を有する幅50cmの石英脈を含む珪化変質帯である。以後坑底(18m地点)まで粘土化変質をうけた花崗閃緑岩である。粘土化変質岩試料(60-4-12)の鏡下での観察では完晶質等粒状組織を有し、斜長石および有色鉱物は完全に変質し、絹雲母、一部に炭酸塩鉱物および不透明鉱物を包有する集合体となる。石英はほとんど他形を示す。正長石は、一部絹雲母化変質をうけるが、比較的新鮮で一部にマイクログラフィック構造がみられる。変質は絹雲母化、炭酸塩化、珪化、緑泥石化が識別される。含鉱石石英脈試料(60-4-9.5)の鏡下での観察では、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、白鉛鉱を主体とし、自形の黄銅鉱を少量伴う。銅藍および輝銅鉱が微量認められた。16.5~18m間の珪化帯の分析結果は、北側側壁で採取長180cm、Au3.9g/t、Ag67.5g/t、Pb5.04%、Zn2.09%、Cu0.17%、南側側壁で採取長100cm、Au1.1g/t、Ag242.9g/t、Pb18.95%、Zn2.63%、Cu1.32%である。

5. 2 ボーリング調査

ボーリングコアスケッチ(縮尺1/200)を資料12に、坑道準地質図(縮尺1/500)をPL-5に、分析結果を資料13に、鉱化帯一覧表を第9表に示す。また、薄片鑑察結果を資料15、顕微鏡写真を資料16に、研磨片鑑察結果を資料17、顕微鏡写真を資料18に示す。

標高750mで展開した水平坑道から、上盤側の鉱化帯に向けて20~40mの短尺ボーリングを14孔掘削したが、いずれのボーリング孔においても全て花崗閃緑岩より成るほぼ均質な岩相を示す。以下孔別に調査結果を記載する。

孔 別	位 置 m	採取長 m	品 位				
			Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %
MJMT-1	8.4 ~ 8.6	0.20	5.1	115.4	3.97	2.36	0.16
MJMT-2	9.45~11.85	2.40	0.1	60.1	1.25	0.70	0.03
"	22.75~23.45	0.70	0.4	44.1	0.54	1.84	0.04
MJMT-3	17.15~17.45	0.30	5.7	53.9	1.58	0.14	0.10
MJMT-4	23.15~25.75	2.60	1.9	24.5	0.03	0.03	<0.01
MJMT-5	31.60~32.50	0.90	6.4	191.7	10.33	8.02	1.05
MJMT-6	24.55~24.75	0.20	<0.1	112.1	0.03	0.09	<0.01
MJMT-9	22.40~22.65	0.25	1.3	44.9	3.00	1.61	0.03
"	27.15~27.50	0.35	2.5	22.5	1.00	3.58	0.07
MJMT-10	23.20~23.23	0.03	7.2	36.2	0.30	5.04	0.06
"	29.40~29.55	0.15	2.4	23.2	0.17	0.22	0.05
"	32.75~32.90	0.15	1.1	40.1	0.43	0.31	0.07
MJMT-11	19.35~19.55	0.20	1.8	870.5	0.20	6.45	12.81
"	25.35~27.50	2.15	0.2	249.2	0.07	0.04	<0.01
MJMT-12	15.60~17.70	2.10	0.1	112.8	0.21	0.40	0.05
"	30.10~30.35	0.25	1.3	90.2	1.46	16.57	0.19
MJMT-13	10.20~11.00	0.80	0.5	25.7	0.27	1.95	0.10
"	31.10~31.65	0.55	0.2	105.0	7.25	6.33	0.32
MJMT-14	11.45~11.80	0.35	5.1	106.5	8.22	1.87	0.54

第9表 ボーリングの鉱化帯一覧

5. 2. 1 MJMT-1

全長にわたり花崗閃緑岩より成る。弱い緑泥石化変質が全長にわたり認められる。掘削深度（以下同じ）2.15~3.45m、8.10~11.65m、19.05~20.15m間においては、平均中程度の粘土化変質が認められる。この粘土化変質帯には黄鉄鉱の鉱染鉱化が重複する。これらの変質帯のうち、8.10~11.65m間は比較的強い珪化変質が認められる。珪化変質帯では数mm~1cm程度の閃亜鉛鉱および方鉛鉱を伴う石英細脈~網状脈が認められ、分析結果では8.40~8.60m間の20cmにAu5.1g/t、Ag115.4g/t、Pb3.97%、Zn2.36%、Cu0.16%の鉱化帯を捕捉した。本鉱化帯の鏡下での観察では鉱石鉱物は閃亜鉛鉱、方鉛鉱を主体とし、少量の黄鉄鉱、および微量の黄銅鉱、磁硫鉄鉱、白鉄鉱を伴う（Apx-10、

11、Sample No. 1~8.6)。脈石鉱物は、石英および炭酸塩鉱物より成る。鏡下では、粗粒（最大粒径0.8×1.1mm）の石英中に炭酸塩鉱物（2.9×4.2mm）、不透明鉱物（1.5×1.7mm）および若干の閃亜鉛鉱（1.1×1.2mm）が鉱染し、これらをより後期の細粒（0.01×0.04mm）石英より成る細脈（0.6mm幅）が切り、さらにこれらを細粒の炭酸塩鉱物（0.04×0.11mm）より成る細脈（幅0.1~0.2mm）が切るのが認められた。閃亜鉛鉱は不透明鉱物に主に伴われ、一部炭酸塩鉱物と共存する。

5. 2. 2 MJMT-2

全長にわたり花崗閃緑岩より成るが、孔口~0.8m間および2.0~4.4m間は細粒花崗閃緑岩であり、あるいは岩脈であるかもしれない。弱い緑泥石化変質が全長にわたり観察される。7.5~24.5m間は、ほぼ全長にわたり中~弱粘土化変質が認められる。珪化変質は7.5~8.2m、9.35~9.65m、11.15~16.45mおよび22.75~23.45m間に認められるが、強珪化変質~石英脈が9.45~9.55m、11.85~12.25m、22.75~22.80m間に認められた。更に珪化帯においては石英細脈~網状脈を伴う。特に、11.15~14.65m間に卓越する。分析結果では9.45~11.85m間の2.4mにAu0.1g/t、Ag60.1g/t、Pb1.25%、Zn0.70%、Cu0.03%、22.75~23.45m間の0.7mでAu0.4g/t、Ag44.1g/t、Pb0.54%、Zn1.84%、Cu0.04%の2鉱化帯を確認した。

5. 2. 3 MJMT-3

全長にわたり花崗閃緑岩より成るが、1.90~3.20m、6.30~6.60m、8.0~8.5m間に安山岩を確認した。これらの安山岩は周辺部は不鮮明であり、捕獲岩である可能性が高い。全孔長にわたり弱~中程度の緑泥石化変質が認められる。16.25~29.45m間は弱~中程度の粘土化変質が分布する。この中で25.35~25.75m間の40cmは強粘土化帯となっており断層破砕帯である可能性もある。珪化変質は16.25~18.9m間に認められる。この中の17.15~17.45m間の30cm（D-0303）は強珪化脈であり、分析値はAu5.7g/t、Ag53.9g/t、Pb1.58%、Zn0.14%、Cu0.10%を示す。石英細脈~網状脈の発達に乏しい。

5. 2. 4 MJMT-4

全長にわたり、花崗閃緑岩が出現するが、16.20~16.95mおよび17.35~18.50m間に捕獲岩様安山岩が認められた。ほぼ全長にわたり緑泥石化変質が分布する。粘土化変質は23.15m以深に2~4m間隔で断続的に分布する。珪化変質は、23.15~29.30mおよび35.65~36.35m間で確認された。28.85~29.0m間に強珪化脈、35.65~35.71m間に石英脈を捕捉したが、分析結果は全成分ともに低品位であった。後者の石英脈の両盤は強粘土化変質帯が形成されている。石英細脈~網状脈の卓越部が22.90~25.75mおよび

27.45~29.35m間の2ヶ所に確認されたが、前者のうち23.15~25.75m間の2.6mで、Au1.9g/t、Ag24.5g/t、Pb0.03%、Zn0.03%、Cu<0.01%と金鉱化作用の存在が確認された。孔口から20.8mまでは、0.5~1m毎に、幅数mmの方解石細脈が出現する。

5. 2. 5 MJMT-5

花崗閃緑岩を主体とし8.2~9.3m、15.7~16.2m、21.15~22.20m、24.65~25.85m、26.40~29.05m間に、捕獲岩様安山岩を伴う。全長にわたり弱い緑泥石化変質を伴う。29.05m以深には中~弱粘土化変質帯が分布する。更に30.0~39.75m間に珪化変質が認められた。この中で、31.6~32.5m間の0.9mは両盤にそれぞれ30および10cmの石英脈を有する強珪化帯を形成している。この試料(D-0505)の分析値は、Au6.4g/t、Ag191.7g/t、Pb10.33%、Zn8.02%、Cu1.05%であり、優勢な鉱化帯である。但し、本区間のコア採取率が59.6%であるのが若干懸念される。鏡下(Apx10、11、試料5-31.8)では閃亜鉛鉱、方鉛鉱を主体とし、少量の黄銅鉱、微量の黄鉄鉱、砒四面銅鉱を認めた。砒四面銅鉱は細脈状に閃亜鉛鉱中に認められる。石英細脈~網状脈帯が、20.15~21.15m、28.75~31.25mおよび34.55~36.25m間に認められたが鉱化帯は形成していない。更に、2.8~5.6m、7.5~9.3m間に比較的密(10~50cm間隔)な15.9~18.3m、26.2~28.05m間に比較的粗(20~100cm間隔)な方解石細脈帯が出現する。34.35mの弱珪化帯の鏡下での観察では、完晶質セリイット組織を有し、石英、斜長石、正長石を主体とし、完全に絹雲母化した黒雲母、樹枝状の不透明鉱物、炭酸塩鉱物を伴う。石英は弱い波動消光を示すものが多く、かつ、再結晶したと思われる結晶の集合体として産するものもある。斜長石は完全に絹雲母化し一部に炭酸塩鉱物を伴う。弱い多色性(淡緑色~無色)を示す電気石の針状結晶が単独であるいは放射状集合体として産する。

5. 2. 6 MJMT-6

0.1~0.5m、2.15~2.95m、3.75~4.4m、4.95~6.05m、7.2~7.95m、8.95~9.35m、12.15~12.7m、13.75~14.75m、17.65~19.1m間に捕獲岩様安山岩を包含する花崗閃緑岩より成る。緑泥石化変質はほぼ全長にわたり中~弱程度の変質強度で認められる。22.5~25.7m間には強~中粘土化変質が認められる。この中の22.5~24.0mおよび24.55~25.25m間は珪化変質作用が重複する。ほぼ全孔長にわたり方解石細脈が比較的密に分布する。分析結果では24.55~24.75m間(D-0606)の20cmで、Au<0.1g/t、Ag112.1g/t、Pb0.03%、Zn0.09%、Cu<0.01%と銀に富む鉱化示徴が確認された。

5. 2. 7 MJMT-7

花崗閃緑岩を主体とし、5.3~5.85m、9.65~9.90m、10.5~10.75m、11.6~12.35m、13.3~13.8m、15.5~16.1m、17.05~17.55m、19.35~19.65m、20.7~21.45m間に捕獲岩

様安山岩を伴う。ほぼ全長にわたり緑泥石化変質が認められる。25.0m以深孔底まで比較的強い粘土化変質帯を形成する。更に22.6~28.95m間は比較的強い珪化帯であるが、石英細脈に乏しい。分析ではAu0.1~0.2g/tが検出されたが他の成分は低品位である。全孔長にわたり比較的密な方解石細脈が分布する。

5. 2. 8 MJMT-8

12.65~13.05mおよび13.10~13.95m間に捕獲岩様安山岩を包含する花崗閃緑岩より成る。全長にわたり中~弱緑泥石化変質が認められる。17.6~20.5m、21.75~22.85mおよび24.75~29.2m間には中程度の粘土化変質、およびほぼこれらの変質帯に重複して中程度の珪化変質が認められる。更に石英細脈を伴う20~40cm長の弱珪化変質帯が3.75~7.8m間に断続的に分布する。孔口付近および16.0m以深には方解石細脈も認められる。分析結果、顕著な鉱化は認められない。

5. 2. 9 MJMT-9

全長にわたり中~弱緑泥石化変質をうけた花崗閃緑岩より成る。7.9~10.6mおよび21.5m~孔底(31.7m)間に比較的強い粘土化変質およびこれにほぼ重複して、石英細脈を伴う珪化変質帯が出現する。両変質帯の間には方解石細脈が認められる。30.2mの弱珪化岩の鏡下での観察によれば完晶質等粒状組織を有し、石英、斜長石、正長石および有色鉱物を主体とする。斜長石および有色鉱物は完全に絹雲母に変化している。炭酸塩鉱物を伴う石英細脈およびこれらを切る不透明鉱物を伴う方解石細脈を認めた。22.65mの石英脈の鏡下での観察では、方鉛鉱を主体とし、微量の黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱および銅藍を随伴する。方鉛鉱の結晶の周囲および劈開沿いは白鉛鉱を産する。銅藍は硫外鉛鉱中に小集合体として散点状に分布する。分析結果によれば、22.4~22.65m間(D-0906)の25cmでAu1.3g/t、Ag44.9g/t、Pb3.00%、Zn1.61%、Cu0.03%、27.15~27.5m間(D-0913)の35cm間で、Au2.5g/t、Ag22.5g/t、Pb1.00%、Zn3.58%、Cu0.07%の鉱化帯を捕捉した。但し後者はコア採取率が42.9%と非常に低い。

5. 2. 10 MJMT-10

全長にわたり花崗閃緑岩より成るが、16.7~17.2mおよび21.9~23.95m間に捕獲岩様安山岩を認めた。ほぼ全長にわたり弱い緑泥石化変質が認められる。6.35~15.4mおよび18.75~32.75m間には中程度の粘土化変質が認められる。19.85m以深は石英脈~石英細脈を伴う珪化帯が連続する。鉱化帯は、23.20~23.23m間(D-1002)の3cmでAu7.2g/t、Ag36.2g/t、Pb0.30%、Zn5.04%、Cu0.06%、29.4~29.55m間(D-1005)の15cmでAu2.4g/t、Ag23.2g/t、Pb0.17%、Zn0.22%、Cu0.05%、32.75~32.90m間(D-1007)の15cmでAu1.1g/t、Ag40.1g/t、Pb0.43%、Zn0.31%、Cu0.07%を確認した。これらの分析試

料はいずれも石英脈であり、前述の珪化帯の中に賦存する。各石英脈の間の珪化帯は、0.1~0.7g/tの金を含有する試料も認められるが、他の成分は非常に低品位である。

5. 2. 11 MJMT-11

全長にわたり花崗閃緑岩より成る。弱い緑泥石化変質がほぼ全長にわたり認められる。2.55~9.65m、13.15~29.2m間には比較的強い粘土化変質、2.35~2.8m、5.1~8.35m、13.3~23.1m間には石英細脈を伴う比較的強い珪化変質が認められた。強珪化帯とした2.4mの試料は鏡下では、原岩構造が判別できないほど強い破碎作用を受け、角礫部は炭酸塩化、絹雲母化、珪化変質が、基質部は珪化、絹雲母化、炭酸塩化変質が卓越する。鉱化帯は19.35~19.55m間の20cmで、Au1.8g/t、Ag870.5g/t、Pb0.20%、Zn6.45%、Cu12.81%、23.35~27.5m間の2.15mでAu0.28g/t、Ag249.2g/t、Pb0.07%、Zn0.44%、Cu<0.01%を確認した。前者は石英脈であり、後者は弱珪化変質帯である。この石英脈の鏡下での観察では、黄銅鉱および黄鉄鉱を主体とし、微量の閃亜鉛鉱、四面銅鉱を確認した。黄銅鉱は多数のクラックが発達し、このクラックあるいは結晶周縁部に沿って、皮膜状の四面銅鉱を伴う。皮膜状の四面銅鉱の外縁部には更に極く薄い皮膜状の閃亜鉛鉱が認められる。四面銅鉱の一部には、雑銀鉱様物も認められる。

5. 2. 12 MJMT-12

25.2~25.8m間に、捕獲岩様安山岩を有する花崗閃緑岩より成る。ほぼ全長にわたり緑泥石化変質が認められる。粘土化変質は、10.95~23.9m、25.8~32.15m間に認められる。珪化変質は、14.75~18.85m、23.25~23.9m、29.5~32.15m間に、石英細脈を伴い分布する。鉱化帯は、15.6~17.7m間の2.1mで、Au0.1g/t、Ag112.8g/t、Pb0.21%、Zn0.40%、Cu0.05%（この間のコア採集率は37.5%であり、本分析値のとりあつかいには注意を要する。）を、30.1~30.35m間の25cmで、Au1.3g/t、Ag90.2g/t、Pb1.46%、Zn16.57%、Cu0.19%を確認した。

5. 2. 13 MJMT-13

全長にわたり花崗閃緑岩が分布する。孔口~12.9m、18.5~20.2m、25.45~28.15mおよび32.9m以深で緑泥石化変質が、6.7~25.9mおよび28.15m以深に粘土化変質が、9.75~14.9m、16.3~18.5m、20.2~25.45m、30.7~32.9m間に珪化変質が認められる。分析結果から10.2~11.0m間の0.8mで、Au0.5g/t、Ag25.7g/t、Pb0.27%、Zn1.95%、Cu0.10%、31.3~31.65m間の0.35mでAu0.2g/t、Ag105.0g/t、Pb8.22%、Zn1.87%、Cu0.54%の鉱化帯が認められる。いずれも石英脈およびその上盤側の珪化変質帯である。鏡下（試料13-30.5）では、閃亜鉛鉱を主体とし少量の黄鉄鉱、方鉛鉱、銅藍および、微量の黄銅鉱を随伴する。閃亜鉛鉱は点滴状黄銅鉱をわずかに伴い、結晶の外周部あるいは

はクラックおよび劈開沿いには方鉛鉱および銅藍を伴う。

5. 2. 14 MJMT-14

全長にわたり花崗閃緑岩が分布するが、16.8~20.5m間は細粒でありより後期の細粒花崗閃緑岩岩脈であるかもしれない。孔口~14.5m、16.8~孔底までの間は比較的強い緑泥石化変質が認められる。粘土化変質は9.6m以深孔底まで、珪化変質は11.45m以深に小規模に点在する。珪化帯の28.0mの試料の鏡下での観察では、完晶質等粒状組織を有し、石英、斜長石、正長石および有色鉱物を主体とし、不透明鉱物および閃亜鉛鉱の随伴を確認した。石英は破碎をうけ弱い波動消光を示し、外縁部は不規則となる。斜長石は完全に絹雲母、緑泥岩、一部炭酸塩鉱物に、有色鉱物は完全に絹雲母、炭酸塩鉱物に変化しており、結晶形あるいは双晶の痕跡により判定し得るのみである。正長石は、他形で石英および前記変質鉱物の粒間をうめ、比較的強い絹雲母化変質をうける。閃亜鉛鉱は樹枝状あるいは、絹雲母脈に伴う脈状の形態を示す。

5. 2. 15 まとめ

本年度実施した坑内調査結果の鉱化・変質作用を概観すれば、次の通り総括することができる。

1. 変質作用

- 1) 緑泥石化作用は鉱化帯近辺のみならず、かなり広範に及び、かつ炭酸塩化作用を随伴する。
- 2) 炭酸塩化作用は鉱体近傍では菱マンガン鉱を主体とする。
- 3) 鉱化帯近傍は粘土化変質帯が卓越する。この粘土化変質は絹雲母化変質作用が主体をなす。
- 4) 珪化変質帯は粘土化変質帯に重複し、鉱化帯の極近傍に出現する。調査域における大局的分布はMJMT-10以南に卓越するが、鉱化作用とどのような関係があるかは今後の調査が必要である。
- 5) MJMT-10以北においては石英細脈、網状脈帯が鉱化帯近傍に発達する。
- 6) 前記、3) および4) は既往調査のベレサイト変質帯にほぼ対応する。
- 7) これらの変質帯は天水性変質作用をも被っている。

2. 鉱化作用

- 1) 卑金属鉱化作用と貴金属鉱化作用が重複して富鉱部を形成することは少ない。換言すれば20m間隔の調査スパンでは鉱質の変化を明確にすることはできない可能性がある。

2) 卑金属鉱化帯は一般に狭小であるが、貴金属鉱化帯は比較的規模が大きい。すなわち、卑金属鉱化作用石英脈に貴金属鉱化作用は鉱染あるいは細脈～網状脈に由来する鉱化作用である可能性が高い。

3) これらの鉱化作用に重複し、炭酸塩化変質に由来する卑金属鉱化作用が付加されたと考えられる。

4) 750m準においても天水性富化作用が若干ながら認められる。

5. 3 地表・トレンチ調査

4号脈主要部詳細調査に係るトレンチスケッチ(縮尺1/200)をPL-7に、分析試料採取位置図をPL-8に、ツァヴ鉱床域概略調査に係るトレンチスケッチ(縮尺1/50)をPL-10に、分析結果を資料14に、詳細調査分析品位図をPL-9に、概略調査分析品位図をPL-11に示す。薄片鑑察結果を資料15に、顕微鏡写真を資料16に、研磨片鑑察結果を資料17に顕微鏡写真を資料18に示す。

5. 3. 1 4号脈主要部詳細調査

4号脈主要部においては既往調査として錘押トレンチと錘押トレンチ内の立入トレンチが存在する。立入トレンチは北側のPK1から南端のPK173までがほぼ5m間隔で掘削されている。このうちPK1からPK74まではAu分析が実施されていないので、Au分析試料採取を目的として既往トレンチの再開削を行なった。

詳細調査範囲においては、PK1～PK41間は安山岩質火砕岩、PK42～PK73間は花崗閃緑岩より成る。火砕岩のうち、PK18～PK32間は溶結凝灰岩(モンゴル側ではイグニブライトと呼称する)より成るが、錘押トレンチの北東側は北東へ、南西側は南西へ傾斜する背斜構造が認められ、鉱床胚胎部は作図上背斜軸部に位置するものと思われる。花崗閃緑岩は塊状で葉理構造は認められない。花崗閃緑岩分布域のPK60～PK61間の南西側壁には幅50cm程度の細粒花崗閃緑岩岩脈(N20°E、80°E)が認められた。岩脈の上盤側約10cm間は、弱い破碎作用を伴う粘土化変質帯となっている。

立入トレンチ内で認められるゴッサン、硫化鉱物を含む石英脈又は強珪化脈(以下鉱化帯)は、一般にNNE-SSEあるいはNW-SE系の小裂罅に規制される。錘押トレンチはNW-SEの伸長をなし、その中に掘削された立入トレンチはNE-SW方向である。しかしながらあるトレンチ内で認められる鉱化帯の延長部が両隣のトレンチで捕捉されることは比較的少ない。一方鉱化帯の上盤あるいは下盤、時には上下両盤には幅数mm～mm以下の石英細脈ないし網状脈の発達する部分も認められる。これらの細脈帯～網状脈帯には一般に硫化鉱物の鉱染が認められる。また一般にはNNE-SSE系およびNW-SE系の小裂罅に細脈～網状脈帯の分布域は規制される。

地表部における変質は全体としては緑泥石化変質が卓越する。鉱化帯および石英細脈

帯近傍においては粘土化変質が卓越する。珪化変質は鉱化帯および石英細脈～網状脈帯にはほぼ重複して小規模に分布する。粘土化変質および珪化変質は一般にNNE-SW系の小裂隙に規制される。珪化変質のうち強珪化帯は鉱化帯に分類したが、中珪化変質帯および弱珪化変質帯については鉱化作用との関係は不明瞭である。石英細脈～網状脈帯は中～弱珪化帯のいずれにも産する。鏡下においては火砕岩域の中珪化帯とした試料41502 (PK15, No. 2 Sample地点) は1×2mm程度の集合体を形成する絹雲母に富み、石英粒は0.2×0.4mm以下の結晶粒が漸次粒径を変化するセリット組織を有する。自形のジルコン、燐灰石を残存しており、火成岩源とは判定できるが原岩構造は不明である。強珪化帯とした試料41802 (PK18, No. 2 Sample地点) は、強い波動消光をなす石英あるいは石英集合体、角礫化した絹雲母集合体の組み合わせより成り、一見ミロナイト構造を想起させる。炭酸塩鉱物および針状あるいは放射状の微晶電気石を伴うことにより、比較的高温の熱水変質帯であるといえる。火砕岩中の石英脈の構造 (試料44002) は、セリット組織を有する石英の空隙に、コロフォーム組織を有する炭酸塩鉱物が晶出し、更に絹雲母集合体の角礫を包有するのが認められた。比較的変質の少ない花崗閃緑岩 (試料45701) は、完全に絹雲母に変化した自形～半自形の斜長石、一部絹雲母化し、マイクログラフィック組織を有する他形の正長石、弱い波動消光をなす他形の石英、および緑泥石一部絹雲母あるいは緑簾石に変化した有色鉱物より成る。花崗閃緑岩分布域における硫化鉱物 (方鉛鉱) を伴う石英脈 (試料45302) は、三種類の炭酸塩鉱物および針状および放射状の電気石を伴う。炭酸塩鉱物のうち最も屈折率が高く、コロフォーム組織あるいは集合体結晶をなすものは方鉛鉱 (不透明鉱物) の周辺に産することが多く、白鉛鉱であろうと推定される。他の二種はほぼ同じ程度の屈折率を有するが、一つは緑色を呈する。肉眼的にも緑色銅鉱物が認められており銅分の添加があったものと考えられる。炭酸塩鉱物は石英脈を切って産し石英脈より後期の生成物である。

鉱石鉱物の鏡下での観察では方鉛鉱、方鉛鉱を交代したあるいは細脈状の白鉛鉱、黄鉄鉱、および微量の閃亜鉛鉱 (試料43601)、黄銅鉱、四面銅鉱 (試料44403) を伴う。銅の酸化物である銅藍が、観察した5試料中4試料 (41102、43601、44403、45302) にて認められた。石英細脈に伴って産する黒色鉱物 (試料43601、44002) はマンガン酸化物と判定したが、鉱物名を特定することは出来なかった。

調査の主目的であるAu分析結果最高 33.9g/t (46506) を捕捉した。全分析試料 256ヶの品位分布は10g/t Au以上の値を示すのは12試料、10g/t未満5g/t Au以上は16試料、5g/t未満2g/t以上は29試料、2g/t未満1g/t以上は33試料、1g/t未満0.1g/t以上の試料は156試料、0.1g/tの検出限界以下が10試料である。全体を概観すれば、火砕岩分布域 (北部) が低品位、花崗閃緑岩分布域 (南部) が高品位とみることが出来る。

5. 3. 2 ツァヴ鉱床域概略調査

ツァウ鉱床域においては既往調査により立入方向のトレンチが多数掘削されている。これらのトレンチのうち1号脈、2号脈、4号脈、6号脈、8号脈および10号脈に係るトレンチの一部をAu分析試料採取を目的として再開削を行った。

1) 1号脈

1号脈においては既往トレンチのうちの7トレンチの17地点より19試料を採取した。17地点のうち北方の5トレンチ13地点は花崗岩～花崗閃緑岩分布域であり、南方の1トレンチ4地点は変成岩分布域である。トレンチ開削部の変質は全般に緑泥石化を主体とし、粘土化変質がこれに次ぐ。珪化変質は一般に小規模であり、トレンチ内で幅1m以上連続することは稀である。ゴッサンおよび硫化鉱物を伴う石英脈は一般に幅数10cm程度と小規模である。前述の珪化変質帯はゴッサンおよび石英脈の上盤、下盤あるいは上下両盤に幅数10cm～1m程度で分布する。一般に粘土化変質と重複する。これらの変質帯あるいは硫化鉱物を伴う石英脈はNS系を主体とし、NE-SW系および一部NW-SE系の小裂隙に規制されて分布する。肉眼で観察し得る硫化鉱物は方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱である。鏡下(試料0116)ではこれらに加え黄銅鉱を認めた。また方鉛鉱を交代した白鉛鉱、黄鉄鉱を交代した鉄水酸化物、および銅藍を認めた。Au分析結果は最高品位3.5 g/t (No. 0114) であり、1g/t Au以上の試料は3試料である。いずれの試料も0.1g/t Au以上の品位を有する。

2) 2号脈

2号脈においては、既往トレンチのうちの12トレンチの14地点より16試料を採取した。14地点のうち北方の2トレンチの3地点は、花崗岩分布域、中央部北側と南方の6トレンチの7地点は火砕岩分布域、中央部南側の4トレンチの4地点は花崗閃緑岩分布域である。トレンチ開削部の変質は全般に緑泥石化を主体とし、粘土化変質がこれに次ぐ。珪化変質はゴッサンあるいは硫化鉱物を伴う石英脈の上盤、下盤あるいは上下両盤に、数10cm～1m数10cm伴われるが、変質強度は比較的弱く、粘土化変質と一般に重複する。ゴッサンあるいは硫化物を伴う石英脈および強珪化変質帯(以下鉱化帯)は幅数10cm～1m (No. 0204A) を有しており、他の脈に比し若干優勢である。これらの変質帯あるいは鉱化帯はNW-SE系およびNS系を主体とし、稀にNE-SW系の小裂隙に規制されて分布する。鉱石鉱物は鏡下では方鉛鉱、閃亜鉛鉱、輝銅鉱、銅藍が極く微量認められるが、試料0209では多量の白鉛鉱が、試料0205ではマンガン酸化物および鉄水酸化物が比較的多量に認められた。Au分析結果は最高品位6.8g/t (No. 0208) であり、Aulg/t以上の試料は6試料を確認した。いずれの試料も0.1g/t以上の金品位を示し、ツァウ鉱床域においては4号脈に次いで金品位が高いと判断される。

3) 4号脈

4号脈においては詳細調査域北方の1既往トレンチの2地点、南方の2既往トレンチでの2地点の3トレンチ、4地点より5試料を採取した。北方の2地点は花崗閃緑岩分布域、南方の2地点は火砕岩分布域である。トレンチ開削部の変質は全般に緑泥石化を主体とし、粘土化変質がこれに次ぐ。珪化変質は鉍化帯の上盤、下盤あるいは上下両盤に、数10cm～1m程度分布するにすぎない。鉍化帯は南部域の0403地点で1.5mを確認したが、一般には数10cmの規模である。これらの変質帯および鉍化帯の分布はNW-S E系、時にNE-S W系の小裂罅に規制される。Au分析結果、最高品位は、1.2g/t (No. 0404) であり、いずれの試料も0.2g/t以上の金品位を示す。

4) 6号脈

6号脈においては主鉍体胚胎域のトレンチは全て埋設されていたので、主鉍体南方の5既往トレンチの5地点から5試料を採取した。いずれの地点も火砕岩分布域に位置する。トレンチ開削部の変質は緑泥石化を主体とし、粘土化変質がこれに次ぐ。珪化変質は鉍化帯の上盤、下盤あるいは上下両盤に、数10cm規模で出現する。鉍化帯の規模もまた数10cm程度である。これらの変質帯あるいは鉍化帯は、NS系およびNW-S E系の小裂罅によりその分布は規制される。Au分析結果は最高品位0.9g/t (No. 0601) で、検出限界(0.1g/t)以下1試料の他、0.1および0.2g/t Auが各々1および2試料であり全般に低品位帯である。

5) 8号脈

8号脈においては既往トレンチのうちの11トレンチにおいて14地点で15試料を採取した。大部分は火砕岩分布域に位置するが南部の2トレンチは花崗閃緑岩分布域に位置する。トレンチ開削部の変質は全般に緑泥石化を主体とし、粘土化変質がこれに重複する。珪化変質は鉍化帯の上盤、下盤あるいは上下両盤に数10cm～1m数10cm分布する。鉍化帯は0812地点で1.9mの硫化物を含むゴッサン帯を確認したほかは数10cm規模である。これらの変質帯および鉍化帯はNE-S W系の小裂罅に規制されて分布する。鉍石研究試料、0808、0812は鏡下ではいずれもマンガン酸化物および鉄水酸化物を確認したのみである。Au分析結果は0.6g/t (No. 0812A) 以下であり低品位帯であるといえる。

6) 10号脈

3既往トレンチの3地点より3試料を採取した。いずれの地点も変成岩分布域に位置し、緑泥石化変質を主体とし、鉍化帯近辺に粘土化変質帯および珪化変質帯を伴う。珪化変質帯は数10cm幅であり非常に小規模である。鉍化帯もまた数10cm規模である。Au分析結果は試料1001で1.3g/tを検出したほかは0.1、0.2g/t Auであった。

5. 4 既存データ解析結果

5. 4. 1 cut off品位

cut off品位は通常操業コストをもとに決定されるものであるが、ツァブ鉱床においては未だ操業コストが不明であり、判断の根拠とすべき指標は皆無である。従って鉱床の連続性が確認でき、かつ埋蔵鉱量の平均品位が粗鉱価値としてUS50\$を切らない程度まで品位を下げることを念頭において試行錯誤を繰り返し、Aulg/tあるいはAg100g/t、あるいはPb+Zn+Cu計2%をcut off品位とした。これは調査結果のまとめにて記載した様に、本地域の鉱化作用は多金属鉱化作用と貴金属鉱化作用が一部は重複するものの時期がずれて生成していることを考慮すれば、妥当な結論であるといえる。

5. 4. 2 鉱床賦存率

cut off品位を変更することにより鉱床範囲もまた変化する。従って鍾押トレンチ域および坑道探鉱域の走向延長に対する鉱床の走向延長の比を測定し鉱床賦存率を算出した。すなわち、従来算出された鉱床賦存率52.8%は今調査により66.8%となり約1.3倍となった。

この鉱床賦存率の変化は、個々の鉱床の規模もまた変化する。従来の鉱量計算時データによる平均走向延長は24m（鉱床延長1,205m、鉱体数51ヶの商）であったが、今次試算による平均走向は37m（鉱床延長1,775m、鉱体数48ヶの商）となり約1.5倍となった。更に平均脈巾も旧鉱計では0.88mであったのに対し、今次鉱計では1.1mとなり約1.3倍となった。

脈別箇所別	調査域走向延長	鉱床延長（賦存率）	
		新cut off	旧cut off
4号脈トレンチ	860 m	595 m (69.2%)	455 m (52.9%)
4号脈750m準坑道	374	253 (67.6)	—
4号脈630m準坑道	725	529 (73.0)	478 (65.9)
6号脈トレンチ	540	282.5 (48.7)	243 (45.0)
8号脈630m準坑道	158	115.5 (73.1)	29 (18.4)
計	2,657	1,775 (66.8)	1,205 (52.8)

5. 4. 3 鉱量計算結果

新たに計算した推定鉱量を総括すれば次の通りとなる。個々の鉱画の計算の詳細はApx10に示す。すなわち既往鉱量計算にて算出されていた鉱量43,200t、Au1.61g/t、Ag259g/t、Pb9.43%、Zn3.78%に対しては鉱量は、2.2倍に増大したにもかかわらず埋蔵品位は鉛品位が約30%低下したのみであり、他の成分については若干の低下は認められる

ものの、埋蔵鉱量価値としては現在の金属市況価格で概算すればUS70 \$程度を保有しており、新cut off品位を採用してもツァウ鉱床の評価を高めこそすれ、低下させるものではないと結論し得る。

	容積 m ³	賦存率 %	比重	鉱量 t	品位				
					Au g/t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %
4号脈	31,397.5	100	3	94,194	1.91	171.96	7.00	3.34	0.29
6号脈	3,604.5	100	3	10,814	0.55	149.43	10.17	0.87	0.13
8号脈	3,090.0	100	3	10,989	0.07	637.81	1.49	3.98	0.03
計	38,665.0	100	3	115,997	1.61	213.48	6.78	3.17	0.25

新鉱量計算と既往鉱量計算の相違点は次の通り。

		新鉱量計算	既往鉱量計算
推 定 鉱 量	cut off	Pb+Zn+Cu \geq 2% Au 1 g/t Ag 100 g/t	Pb+Zn+Cu \geq 2% Au 評価せず Ag 評価せず
	高距	最大30mで鉱床延長 を超えず	最大10mで鉱床延長 を超えず
	容積計算	他方を線	他方は同面積
予 想 鉱 量	賦存率	45%	25%

5. 4. 4 既往鉱量の再評価結果

既往計算による予想鉱量は賦存率50%及び25%を用いて算出されている。cut off品位を変えたことにより予想鉱量に対する賦存率も当然変化する。今最もデータ量の多い4号脈詳細調査域における推定鉱面設定域（地表～720m準間）の新旧鉱量を比較すると次の通りである。

		容積	賦存率 %	比重	鉱量 t
新鉱計	推定	14,886.0	100	3	47,659
旧鉱計	推定	4,083.38	100	3	12,170
	〃 予想	16,581.6	50	3	24,860
旧鉱計	計	20,664.98	59.7	3	37,030

すなわち、新鉱計では旧鉱計の1.29倍となっている。従って賦存率を50%で計算していた旧鉱区鉱画については本係数を乗じ賦存率65%で新予想鉱量を算出する。

旧鉱計で賦存率25%が設定された根拠は走行方向の賦存率が平均約50%であったため、傾斜方向の賦存率も50%であろうとして、これらの積をもって、鉱量賦存率とされている。旧鉱計に準じれば、新cut offによる走行方向の賦存率が66.8%と算出されていることより、鉱量賦存率は44.6%と計算される。従って、旧鉱計で25%の鉱量賦存率を適用した鉱画については45%の賦存率を適用する。新たに計算した予想鉱量を総括すれば次表の通りである。

	容積	賦存率	比重	鉱量	品位		
					Ag	Pb	Zn
	m ³	%		t	g/t	%	%
1号脈	143,435.7	45	3	193,638	164	5.05	6.68
2号脈	232,624.3	45	3	314,043	231	7.86	2.67
4号脈	268,979.1	48	3	388,739	206	7.32	4.22
6号脈	163,572.8	45	3	220,823	207	7.69	3.98
8号脈	162,096.9	48	3	234,807	547	5.76	3.75
10号脈	6,440.5	45	3	8,695	1,305	4.81	2.98
計	977,149.3	46	3	1,360,745	272	6.90	4.08

前項の推定鉱量と本項の予想鉱量を総括及び旧鉱計の鉱量総括表はそれぞれ第10表、第11表に示す。

鉱脈名	水平断面積		高差	容積	賦存率	比重	t	品位							金屬量							
	m ²	m						m ³	%	Ag g/L	Pb %	Zn %	Cu %	Au g	Ag kg	Pb t	Zn t	Cu t	Ag g	Pb t	Zn t	Cu t
4号脈	693	1.2	25.1	8,700.8	100	3	26,102	2.87	137.16	9.20	0.89	0.28	74,852.25	3,880.05	2,400.64	232.63	73.41					
地表以下	266	1.1	24.3	3,230.5	100	3	9,692	1.73	117.25	5.48	3.14	0.25	16,809.50	1,136.39	531.41	304.52	25.58					
750m坑道準上	266	1.1	29.7	3,955.0	100	3	11,855	1.69	117.85	5.49	3.16	0.25	19,995.90	1,398.31	651.98	375.43	30.66					
750m坑道準下	559	1.0	55.5	15,511.5	100	3	46,535	1.46	217.64	6.42	4.84	0.31	67,716.07	10,127.94	2,986.09	2,250.73	144.77					
530m坑道準	1,784	1.1	35.2	31,397.8	100	3	94,194	1.90	172.44	6.98	3.36	0.29	179,373.72	16,242.70	6,570.12	3,163.31	274.42					
6号脈 地表以下	252	0.9	28.6	3,684.5	100	3	10,814	0.55	149.42	10.17	0.87	0.13	5,912.83	1,615.81	1,100.25	94.25	13.54					
8号脈 630m坑道準	135	1.2	54.3	3,663.0	100	3	10,989	0.07	637.81	1.49	3.98	0.03	813.16	7,008.93	163.60	437.86	2.77					
推定量 合計	2,171	1.1	38.6	38,665.3	100	3	115,997	1.60	214.38	6.75	3.19	0.25	186,099.71	24,867.44	7,833.97	3,695.42	290.83					
鉱脈名	垂直断面積		容積		賦存率		比重		品位							金屬量						
	m ²	m	m ³	%	%	t	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %	Au g	Ag kg	Pb t	Zn t	Cu t							
1号脈	122,450	0.47	57,733.1	45	3	77,940	206	5.37	8.39			16,055.38	4,185.36	6,339.14								
1A号脈	175,510	0.40	70,431.3	45	3	95,082	141	4.74	6.18			13,406.60	4,506.90	5,876.08								
1B号脈	45,060	0.34	15,271.3	45	3	20,616	110	5.28	2.56			2,257.79	1,090.60	527.78								
計	343,020	0.42	143,435.7	45	3	193,638	164	5.05	6.63			31,729.77	9,782.86	12,943.00								
2号脈	184,920	0.94	173,359.6	45	3	234,035	267	8.78	2.37			62,487.47	20,548.31	5,546.64								
2A号脈	29,970	0.74	22,094.5	45	3	29,828	131	3.07	4.29			3,897.41	915.71	1,279.60								
2B号脈	27,500	0.56	15,403.0	45	3	20,794	107	5.63	0.86			2,224.96	1,170.71	178.83								
2号脈 上盤	23,660	0.92	21,767.2	45	3	29,386	129	6.99	4.66			3,790.76	2,054.06	1,369.37								
計	266,050	0.87	232,624.3	45	3	314,043	231	7.86	2.67			72,410.60	24,688.79	6,374.44								
4号脈	58,290	0.73	42,695.7	65	3	83,257	205	8.44	5.48			17,056.16	7,027.79	4,558.33								
4号脈 準上	56,670	1.35	76,278.2	45	3	102,976	154	5.33	4.86			15,869.74	5,490.98	5,096.21								
4号脈 準下	84,360	0.51	42,803.7	45	3	57,784	76	4.63	1.91			4,317.95	2,677.92	1,103.33								
計	199,320	0.81	161,777.6	50	3	244,016	153	6.23	4.37			37,243.85	15,196.69	10,667.87								
4A号脈	265,850	0.40	107,201.5	45	3	144,723	295	9.17	3.96			42,763.30	13,274.95	5,733.65								
6号脈	178,300	0.91	163,572.8	45	3	220,823	207	7.69	3.98			45,699.05	16,989.94	8,779.49								
8号脈	151,600	0.94	142,736.2	49	3	208,084	488	4.93	3.64			101,488.38	10,256.98	7,567.11								
8A号脈	27,060	0.37	10,106.7	47	3	14,220	398	6.73	2.94			5,659.16	958.30	418.75								
8号脈 下盤	26,940	0.35	9,254.0	45	3	12,493	1708	18.51	6.64			21,337.87	2,312.44	829.53								
計	245,100	0.79	162,096.9	48	3	234,807	547	5.76	3.75			128,485.41	13,527.72	8,615.39								
10号脈	22,710	0.28	6,440.5	45	3	8,695	1305	4.81	2.98			11,346.55	418.21	259.10								
予想量 合計	1,480,960	0.66	977,149.3	46	3	1,360,745	272	6.90	4.08			369,678.73	33,879.17	55,572.85								
推定・予想 合計	1,483,131	0.68	1,015,814.6	48	3	1,476,742	267	6.89	4.01			384,546.17	101,713.14	59,268.27								

第10表 ツァヅ鉱山埋蔵鉱量総括表

鉱脈名	延長 m	幅 m	高 m	容積 m ³	貯率 %	貯 数	貯量 t	品位				金 属 量				
								Pb %	Zn %	Ag g/t	Au g/t	Pb t	Zn t	Ag kg	Au g	
4号脈	地表トレンチ	465	0.92	9.52	4,083.38	100	3	12,170	13.11	1.12	194	3.05	1,595.399	136.736	2,359.890	37,080.8
	坑道準	510	0.89	17.40	7,900.00	100	3	23,570	7.48	5.59	247	1.37	1,763.678	1,318.700	5,821.750	32,278.3
	小計	975	0.90	13.64	11,983.38	100	3	35,740	9.40	4.07	229	1.94	3,359.077	1,455.436	8,181.640	69,358.3
6号脈	250	0.74	9.86	1,813.95	100	3	5,410	12.43	0.96	187	0.70	672.654	51.702	1,013.22	3,783	
8号脈	39	1.14	20.00	684.00	100	3	2,050	2.13	6.24	976	0.07	43.665	127.920	2,000.80	0.144	
推定貯量計	3,255	0.88	13.15	14,481.33	100	3	43,200	9.43	3.78	259	1.61	4,075.396	1,635.058	11,195.66	69,362.227	
鉱脈名	鉱床面積 m ²	水平幅 m	容積 m ³	貯率 %	貯 数	貯量 t	品位				金 属 量					
							Pb %	Zn %	Ag g/t	Au g/t	Pb t	Zn t	Ag kg	Au g		
1号脈	1号脈	122,460	0.47	57,733.10	25	3	43,250	5.37	8.39	286	2,322.36	3,628.70	8,902.21			
	1A号脈	175,510	0.40	70,431.30	25	3	52,810	4.74	6.18	141	2,500.78	3,264.04	7,436.98			
	1B号脈	45,060	0.34	15,271.30	25	3	11,430	5.29	2.56	110	604.49	292.10	1,263.01			
	小計	343,030	0.42	143,435.70	25	3	107,490	5.05	6.68	164	5,427.63	7,184.85	17,602.20			
2号脈	2号脈	184,920	0.94	173,359.60	25	3	129,990	8.78	2.37	267	11,412.35	3,076.39	34,735.87			
	2A号脈	79,970	0.74	22,094.50	25	3	16,560	3.07	4.29	131	508.87	709.70	2,174.73			
	2B号脈	27,500	0.56	15,403.00	25	3	11,540	5.63	0.89	107	649.73	102.81	1,238.00			
	2号脈上盤	23,660	0.92	21,767.20	25	3	16,320	6.99	4.66	129	1,140.77	760.51	2,105.28			
小計	266,050	0.87	232,624.30	25	3	174,410	7.86	2.67	231	13,711.73	4,649.41	40,253.83				
4号脈	630m準位上	89,130	0.79	70,315.1	50	3	105,430	9.84	5.66	239	10,373.73	5,971.81	25,213.00			
	630m準位下	68,580	1.32	91,808.0	25	3	68,230	5.44	4.87	174	3,709.96	3,322.31	11,857.68			
	北部	84,360	0.51	42,803.7	25	3	32,090	4.63	1.91	75	1,486.86	612.63	2,394.93			
	小計	242,070	0.84	204,126.8	34	3	205,750	7.57	4.81	192	15,570.55	9,906.75	39,465.61			
4A号脈 小計	265,850	0.40	107,201.5	25	3	80,380	9.17	3.96	296	7,373.43	3,184.67	23,753.65				
6号脈 小計	183,740	0.92	169,768.00	25	3	127,310	7.77	4.00	204	9,887.82	5,094.46	26,034.17				
8号脈	8号脈	153,240	0.94	143,474.20	30	3	127,360	4.83	3.75	540	6,154.19	4,773.56	68,738.21			
	8A号脈	27,060	0.37	10,106.70	27	3	8,260	6.47	2.99	416	534.06	246.62	3,438.43			
	8号下盤脈	26,440	0.35	9,254.00	25	3	6,940	18.51	6.64	1,708	1,284.59	460.82	11,853.52			
	小計	206,740	0.79	162,834.90	29	3	142,560	5.59	3.84	589	7,972.84	5,480.99	84,030.16			
10号脈 小計	22,710	0.28	6,440.50	25	3	4,820	4.81	2.98	1,305	231.84	143.65	6,291.84				
予想貯量計	1,530,190	0.67	1,026,431.7	27	3	842,720	7.14	4.23	282	60,175.84	35,644.77	237,431.46				
推定・予想合計				28	3	885,920	7.25	4.21	281	64,251.236	37,279.828	248,627.12				

第11表 既往鉱量計算総括表

5. 5 調査結果のまとめ

5. 5. 1 地質

地表トレンチ調査および750m準における坑道およびボーリング調査においては上部原生代の変成岩類、中部～上部ジュラ紀の火砕岩類、これらを貫く上部ジュラ紀の花崗斑岩、花崗岩および花崗閃緑岩類を確認した。変成岩類は10号脈の3トレンチおよび1号脈の南部2トレンチにて確認した。10号脈の3トレンチでは火砕岩源の比較的塊状の準片岩がみられ、1号脈の2トレンチでは片理構造（NS系、40～50°W）が比較的明瞭な緑色片岩となっている。火砕岩は2号脈中央部の4トレンチ、南部の3トレンチ、4号脈詳細調査域の北側、概略調査の南部域2トレンチ、6号脈の5トレンチ、8号脈の9トレンチにて確認した。一般に安山岩質の凝灰岩、火山礫凝灰岩を主体とし、時に溶岩、凝灰角礫岩、および溶結凝灰岩を伴う。4号脈詳細調査域で確認した溶結凝灰岩はNW-S E系の走向を有し、北東側は北東へ、南西側は南西へ傾斜する緩い背斜構造が認められる。花崗斑岩は1号脈の北端にて認められた。粗粒の石英斑晶が特徴的である。花崗岩は、2号脈の北部2トレンチにて確認した。淡桃色の中粒等粒状岩である。花崗閃緑岩は、1号脈の北部、2号脈の中央部南側、4号脈詳細調査域南側、750m準の坑道およびボーリングおよび8号脈南側にて確認した。一般に中粒等粒状岩である。坑内ボーリングコアでは、安山岩質火砕岩の捕獲岩が比較的多量に認められた。鏡下では斜長石、石英、正長石および有色鉱物より成り、正長石は一部マイクログラフィック組織を呈する。斜長石および有色鉱物は完全に絹雲母、時に炭酸塩鉱物、緑泥石、緑簾石に変質し、結晶型および双晶の痕跡により判定できるのみである。

5. 5. 2 変質作用

今次調査で確認した諸地質単位はいずれも鉱化帯近辺を観察したのみであり、全域を代表するかどうかは疑問である。

肉眼的には中程度の緑泥石化変質がほぼ全域に認められ、ゴッサン帯、石英脈、石英細脈～網状脈帯に近づくにつれ粘土化変質が緑泥石化変質に重複する。粘土化変質が強くなるに従い緑泥石化変質は弱くなる。粘土化変質帯は一般に数m程度の規模を有する。珪化変質は石英細脈帯を伴うことが多い。一般に弱～中珪化帯は粘土化変質帯と重複することが多い。強珪化帯は地表部ではゴッサン帯に漸移するかあるいは銅、鉛、亜鉛の硫化鉱物を伴うことが多い。珪化変質帯の規模は大部分1m以下である。

鏡下においては、絹雲母化変質が顕著である。斜長石および有色鉱物は薄片鑑察した限りにおいては全て絹雲母に交代され、原鉱物は全く残存しない。珪化変質は石英粒の細粒化および肉眼で網状脈とした幅0.1mm以下の微細脈で特徴付けられる。石英の細粒化は記載上はセリット組織で表現したが、一部には波動消光を示す石英粒もあり、珪化

変質作用にも少なくとも二期存在する可能性がある。緑泥石化変質は最も新鮮であるとした地表トレンチ試料(45701)で、有色鉱物の骸形中に存在するのを認めたのみで他の珪化・粘土化帯の試料では確認できないか極めて少ない。従って、緑色に変化した岩色で判定した緑泥石化変質はあるいは絹雲母化変質と一部混同している可能性も存在する。鏡下の観察で特筆すべきは肉眼鑑定で記載し得なかった炭酸塩化作用である。鏡下では比較的強い炭酸塩化変質および、炭酸塩鉱物より成る細脈が認められるが、調査時の希塩酸によるチェックでは発泡しないことからみて、Mg以上の重金属の炭酸塩であろうと推定される。珪化脈の反射光によるチェックでは多量のMn鉱物を検出しており、かつ鉱物試験を行った中間報告書では菱マンガン鉱が記載されており、菱マンガン鉱であろうと推定される。

5. 5. 3 鉱化作用

本調査域に分布する鉱化帯は1号脈、2号脈、4号脈、6号脈、8号脈および10号脈の6脈が記載されている。今次調査においてはこれら6脈の概要を調査した。これらの鉱化帯を概観すれば、鉱石鉱物として方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱、四面銅鉱、黄鉄鉱等の硫化鉱物と白鉛鉱、緑色銅鉱、褐鉄鉱、マンガン酸化物等が認められる。これらの鉱石鉱物は一般にゴッサン帯、石英脈、強珪化帯および石英細脈～網状脈帯に認められ、鉱化帯を形成する。鉱化帯の規模は時に幅数mに達することもあるが、一般には数10cm単位であり、概して小規模であるといえる。

鏡下における観察では肉眼鑑定により認めた鉱石鉱物に加え、輝銀鉱、エレクトラム、輝銅鉱、銅藍、磁硫鉄鉱、白鉄鉱を認めた。閃亜鉛鉱は黄銅鉱の微晶を包有するものと包有しないものとの二種類が識別され、後者が卓越する。肉眼的にも黒褐色閃亜鉛鉱と淡褐色閃亜鉛鉱が認められるが、前者が卓越する。従って黒褐色閃亜鉛鉱が黄銅鉱を包有しない閃亜鉛鉱に対応するものと考えられる。方鉛鉱は、白鉛鉱に交代されるものが多く、地表下60mまで天水性変質作用が及んでいることを示している。黄銅鉱は脈石中に単独あるいは方鉛鉱、閃亜鉛鉱と共生する場合と閃亜鉛鉱の点滴状包有物として産する場合とがある。四面銅鉱は黄銅鉱と共生する場合が多く、時には黄銅鉱の周辺を皮膜上に覆うこともあり、閃亜鉛鉱中に細脈状に産する場合もある。また逆に閃亜鉛鉱に皮膜上に覆われることもある。輝銀鉱は黄銅鉱、四面銅鉱と共生する場合と、輝銅鉱、銅藍と共生して閃亜鉛鉱の周辺をとりまいて産する場合とがある。エレクトラムは脈石中に単独で産する。ゴッサン帯を構成するMn酸化物およびFe酸化物はそれぞれ2種類以上認められるが、鉱物名を特定することはできなかった。

次に分析品位から本調査地域の金属成分の挙動を検討する。但し地表トレンチ調査においては大部分はAu単味の分析しかしなかったため、他の4成分については既往分析値を利用した。

- 1) Au品位が高い試料は一般にAgおよびPb品位が高いが、Au品位のみが高く他の4成分は低品位である場合もある。
- 2) Ag品位が高い試料は一般にPbおよびAu品位が高い。時にAg品位とCu品位のみが高い場合もある。
- 3) Pb品位が高い試料は一般にAg品位が高く、Zn品位も概して高い。
- 4) Zn品位が高い試料は一般にPb品位が高く、時にCu品位の高いものもみられる。
- 5) Cu品位が高い試料は一般に他の4成分も高いが、4成分のうちAgおよびZn品位が極端に低い場合もある。またAg品位のみが高い場合もある。

これら5成分の挙動と検鏡結果とを総括すると、本地域における鉱化作用はおおよそ次の様にとりまとめることができる。

- 1) 石英脈中に生じた貴金属を含む多金属鉱化作用。
- 2) 石英細脈～網状脈に伴うAu、Ag鉱化作用。Ag鉱化作用は銀鉱物および四面銅鉱を生成。
- 3) 炭酸塩化変質に伴う卑金属鉱化作用（鉱染状鉱化帯）。
- 4) 天水性変質作用によるPbおよびCuの富化作用（白鉛鉱、銅藍、輝銅鉱）。

5. 5. 4 埋蔵鉱量

ツァヴ鉱床を開発し得るであろうと想定される粗鉱価値US50\$程度になるまでcut off品位を下げることにより鉱床賦存率は大幅に上昇する。すなわち、鉱床の平面的な広がり（鉱床延長）は全平均で26%上昇する。地表～750m準間の新たな鉱量計算と旧鉱量計算とによる賦存鉱量の比をとると、それぞれの鉱量は47,659tおよび37,030tであり、1.29倍に増加する。これらのデータをもとに、ツァヴ鉱床域の全鉱量を再評価すると、推定、予想合計で148万tとなり、旧鉱計鉱量88万tの1.67倍となった。cut off品位を下げたことによる埋蔵品位の変動は、推定鉱量で見れば鉛品位に約30%の低下が認められるものの他の成分については、若干の低下をもたらすのみで鉱量増加による鉱床価値の増を否定するものではない。すなわち金属量で見れば、Au2.7倍、Pb1.9倍、Zn1.6倍といずれも1.6倍の鉱床価値を有するに至っており、埋蔵品位の若干の低下（すなわち採算性の低下）を補って余りあるものと判断される。

現在の金属市況価格で、今回得られた埋蔵鉱量品位を評価すれば概算で約US70\$となる。また、日本での鉱山のコストを参考にコストを考える（日/モの労務費比率を2\$/220\$/工とした）と、超概算であるが、採掘コスト39.2\$、選鉱コスト6\$、精鉱輸送コスト（モンゴル→日本）5.6\$で総コスト50.8\$となる。ただし、実際には初期投資の費用の償却費について少し補正する必要はあるが（次表参照）。

現状での粗鉱トン当たり価値

原鉱品位

Au	Ag	Pb	Zn
1.60 g/t	220 g/t	6.79 %	3.19 %

粗鉱1t当りの選鉱成績（選鉱成績不明のため、簡略のため片方に集めた）

	品 位				金 属 量				採 収 率			
	Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn
	g/t	g/t	%	%	g	g	t	t	%	%	%	%
Pb-C (0.0872t)	9.17	1,766	70		0.800	154.0	0.0611		50	70	90	-
Zn-C (0.0521t)	-	-	-	55	-	-	-	0.0287	-	-	-	90
尾 鉱 (0.8607t)	0.93	757	0.008	0.004	0.800	66.0	0.0068	0.0032	50	30	10	10
計 (1.0000t)	1.60	220	6.79	3.19	1.600	220.0	0.0679	0.0319	100	100	100	100

精鉱t当り価格

価格条件

価 格	T/C & R/C	実収率
Au 380 \$/TOZ	Au R/C 5φ/TOZ	Au 96.5 %
Ag 5 \$/TOZ	Ag R/C 40φ/TOZ	Ag 94.0 %
Pb 600 \$/t	Pb T/C 140 \$	Pb 95.0 %
Zn 1,100 \$/t	Zn T/C 180 \$	Zn 85.0 %

Pb-C		\$
Au	$0.800\text{g} \times (380 - 0.05)\$/\text{TOZ} \times (1/31.1035) \times 0.965 =$	9.43
Ag	$154\text{g} \times (5.0 - 0.4)\$/\text{TOZ} \times (1/31.1035) \times 0.94 =$	21.41
Pb	$0.0611\text{t} \times 600 \times 0.95 =$	34.83
T/C	$0.0872\text{t} \times 140\$ =$	$\Delta 12.21$
計		53.46

Zn-C		\$
Zn	$0.0287\text{t} \times 1,100\$/\text{t} \times 0.85 =$	26.83
T/C	$0.0521\text{t} \times 180\$ =$	$\Delta 9.38$
計		17.45

合計 70.91\$/t

コスト

	労務費以外+労務費	\$
採鉱コスト	$39\$ + 26\$ \times (2\$/220\$)$	= 39.2 (H鉱山平成5年度実績参考)
選鉱コスト	$6\$ + 4\$ \times (2\$/220\$)$	= 6.0 (K鉱山選鉱実績参考)
選鉱運搬コスト	$40\$ \times (0.0872 + 0.0521)$	= 5.6 (40\$/t:エルネート鉱山→日本精鉱輸送費)
		50.8

5. 6 今後の問題点と調査指針

今年次実施した地質調査により鉱化作用の概況は把握し得たが、鉱床賦存形態の詳細については未だ不明なところが多い。すなわち、富鉱部を形成する石英脈あるいは強化帯の賦存形態は品位分布により描かれる鉱床の走行方向とは一般に斜交する。地表トレンチのトレンチ間隔が平均5mであることを考慮すれば富鉱部は5m程度の延長を有する雁行脈を形成している可能性も存在する。この確認のためには鉱化帯の走行方向の調査を行う必要がある。

ツァヴ鉱床における平均的な鉱体の規模は延長37mとなる。したがって、今次鉱量計算における推定鉱画の高距は30mあるいは調査坑準の間隔の中間点のいずれか小さい方をとることとしている。すなわち、地表～750m準（今年次詳細調査坑準）間は中間点で尖滅するとして鉱量計算を行っている。したがって、この中間点を調査することにより、鉱量増が計れると共に、鉱床の垂直方向の連続性が明確となる。これらのことは更に下部に対する調査でも30m以内の坑準で実施する必要があることを示している。

また、ボーリング調査では鉱化帯あるいは変質帯近傍ではコア採取率が非常に悪い箇所が数ヶ所で認められた。従って今後ボーリング調査を実施する場合にはボーリング孔径を大型化し、コアの流出を極力排除する必要がある。更に今年度掘削したボーリング孔についてはコアの流出がコアの分析品位にどのような影響を与えるのかを把握する必要がある。このチェックのためには、ボーリング孔沿いの立入れ掘進を行ないボーリング品位と坑道品位の対比を行なう必要がある。この対比データは既往ボーリング品位の再評価を行なうことが可能となる可能性を有する。

坑道調査の掘削工事では第3ずり置き場で粘土化した鉱化帯を突破することが出来なかった。これはこの鉱化帯が多量の水を含み岩盤が自立しないためで、今後の開発を考えた場合、この含水部の問題を解決しなければならない。したがって、今後、調査を行うにあたっては、まず、今年次の坑道準より30m下がった720m準にて第3ずり置き場の下に立入坑道を掘削し、750m準の鉱床内の水を排除すると共に、水の挙動の確認をするのが望ましい。

また、以上の他プレF/Sを実施するためには次のことを行うことが望ましいと考えられる。

- 1) 現在の鉱量では確度の高い推定鉱量が少ないため、今年次実施確認した750m準の鉱体の南北延長部に対して調査。
- 2) 今年次鉱量計算は推定鉱画については cut off品位の見直しを行ったが、Au品位を有しない既往ボーリング孔については品位の見直しは行っていない。F/Sの基礎となる鉱量把握のための既往ボーリング品位の見直しを含めた鉱量計算の実施。
- 3) 鉱床の賦存状況の把握、ボーリング品位の評価、また、採掘の可否のためにも一部鉱体の錘押し調査。

- 4) 操業成績を想定するための、選鉱試験の実施。
- 5) 操業を前提とした環境調査。

Ⅲ. 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	12
資料 11	坑道の鉱石成分分析結果一覧表	17
資料 12	コアー柱状図	20
資料 13	ボーリングの鉱石成分分析結果一覧表	35
資料 14	地表・トレンチの鉱石成分分析結果一覧表	40
資料 15	薄片観察結果	49
資料 16	薄片顕微鏡写真	51
資料 17	研磨片観察結果	58
資料 18	研磨片顕微鏡写真	60
資料 19	鉱量計算	65
	全コアの写真	
	作業状況写真	

調査項目	作業量	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	月	日	記	事
1 動員(成田~北京~ ワガ、ト、ト~現地) 撤収(現地~ワガ、ト、ト~ 北京~成田)		28 掘削班 9 横浜出発	15 地質 19 21ワガ到着	14=172584.7 試験地質 17=18 地質		2 掘削班 5 掘削班 16 掘削班 20 掘削班 その他								
2 機材搬入 機材搬出		9 横浜出発	19 21ワガ到着	5 掘削班										8/19, 21, 9/5に分かれて現地到着
3 仮設工事 電気設備 排水設備 換気設備		1 掘削班 1 掘削班 9 掘削班	15 掘削班 15 掘削班 1 掘削班											
4 掘削工事 N向き坑道 S向き坑道 立入坑道 ポンプ座 第3ずり置き場 第4ずり置き場 トランス室 地質調査 試験調査	112.0m 194.0 23.0 15.0 24.0 15.0 15.0m ³	9 掘削班 9 掘削班 9 掘削班 9 掘削班 9 掘削班 9 掘削班	17 掘削班 29-31 掘削班 20 掘削班 11 掘削班	15 掘削班 30 掘削班 17-22 掘削班 3-5 掘削班 24-29 掘削班 18 掘削班 15 掘削班										
5 報告書作成														
6 派遣団員 団長 管理 掘削主任 掘削副主任 機械主任 電気主任 地質主任 地質主任 試験主任	1名 1 3 3 1 1 1 1 1 3	28 掘削班 28 掘削班 28 掘削班 28 掘削班 28 掘削班 28 掘削班	20 掘削班 20 掘削班 5 掘削班 5 掘削班 5 掘削班 15 掘削班	20 掘削班 20 掘削班 5 掘削班 20 掘削班 4 掘削班 20 掘削班 20 掘削班 18 掘削班 14 掘削班										

資料 1 坑道調査工程総括表

期 間	着手年月日		平成 6年 8月 1日						
	掘削開始年月日		平成 6年 8月 9日						
	掘削終了年月日		平成 6年10月29日						
	終了年月日		平成 6年11月 2日						
所 要 日 数			平成 6年10月29日まで			平成 6年11月 2日まで		備 考	
			日数	率 (%)		日数	率 (%)		
	実掘削		70	82.4	72.2	70	79.6	69.3	7日間は外数 (実掘削と同 時作業)
	設 営		15	17.6	15.4	15	17.0	14.8	
	そ の 他					3	3.4	3.0	
	小 計		85	100.0	87.6	88	100.0	87.1	
	休業日数		12		12.4	13		12.9	
合 計		97		100.0	101		100.0		
所 要 人 員			掘削関係		掘削準備設営	その他付帯工事		備 考	
			作業者	坑 内 坑 外	462 1,618		293		
	技術者	坑 内 坑 外	1,432		224	66			
	計	坑 内 坑 外	1,894 1,618		517	66			
	合 計		3,512		517	66			
能 率			平成 6年10月29日まで			平成 6年11月 2日まで		備 考	
			稼働日数1日当り掘削長	4.51		4.35			
	実掘削日数1日当り "	5.47		5.47					
	所要日数1日当り "	3.95		3.79					
	所要人員1人当り "	0.095		0.094					
保 坑 部	支 保 数		46			46			
	保 坑 長 (率)		56.4m (14.7%)			56.4m (14.7%)			

資料 2 坑道調査総括表

坑名	備 撤 準	掘削期				期間内訳				掘削に対する主要付帯工事									
		設 営	日 数	掘 削	日 数	解 体	日 数	実 働	休 業	発 電	日 数	宿 舎	日 数	重 機	日 数	床 コ ン	打 設	日 数	計
	備 準	8/1~ 8/16	日 15		日 1		日 15	日 1	日 1	8/1~ 8/16	日 15			日			日	日	
第2トランス室				8/9	1			1											
ポンプ班				8/29 ~ 8/31	4			4	1										
南向坑道				8/9 ~ 9/30	40			40	4										
北向坑道				8/17 ~ 10/15	18			18	3										
第3ずり置場				10/3 ~ 10/5	7			7	2										
立入坑道				10/17 ~ 10/22	6			6	1										
第4ずり置場				10/24 ~ 10/29	6			6	1										
撤収	撤 収					10/30 ~ 11/2	4		1										
計			15		82		4	101	88	13									

資料 3 掘削作業所要日数内訳表

坑名	準備撤収	稼働方数		稼働工数		作業別時間							合計		
		掘削方数	総方数	技術者	作業員	さっ孔作業	ずり積込運搬作業	その他坑内作業	坑外作業	時間	時間	時間		時間	時間
		方	方	工	工	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間
		1	15	224	293	3	3	22	2,432						
第2トランス室		1	1	20	29	3	3	22	200						
ポンプ座		9	9	61	89	59	36	73	696						
南向坑道		72	72	736	1,070	405	269	1,622	8,128						
北向坑道		56	56	307	446	313	270	1,138	3,888						
第3ずり置場		15	15	102	148	60	35	506	1,272						
立入坑道		18	18	103	150	69	48	408	1,232						
第4ずり置場		18	18	103	148	54	45	412	1,224						
	撤収		3	66											
計		189	207	1,722	2,373	963	706	4,181	19,072						

資料 4 坑道別工程総括表

品名	仕様	数量	備考
ビット	51m/mφ R32	62個	
	89m/mφ R32	12個	
	38m/mφ R28	30個	
	インサート	0本	
ロッド	38m/mHEX L=3,700	39本	
	32m/mHEX L=2,365	16本	
シャンクロッド	38m/mφ HD-150	41本	
スリーブ	38m/mφ	33個	
	38/32m/mφ	11個	
火薬類	アモニータ	11,725Kg	
	電気雷管	8,853本	
支保	タイプ 2	46基	
ロックボルト	22m/mφ L=2.0m	2,031本	
鉄管	2インチ	260.0m	
	4インチ		
軽油		267,808ℓ	
ガソリン		5,033ℓ	
灯油		7,760ℓ	
潤滑油	エンジンオイル 10#	16,000ℓ	
	エンジンオイル 30#	20,000ℓ	
	エンジンオイル 40#	- ℓ	
	作動油 32#	1,200ℓ	
	ギヤオイル 75#	200ℓ	

資料 5 坑道調査消耗品使用明細書

調査項目	10月		11月		備考
	10	20	10	20	
1 国際空港～中継都市～現地 動員(成田～ガガバ～トク～ツグ)	14	17			
2 資機材開梱 資機材搬出		18 18			
3 MJMT - 1掘進 20.15m MJMT - 14掘進 40.80m MJMT - 13掘進 33.35m MJMT - 12掘進 32.35m MJMT - 11掘進 30.70m MJMT - 10掘進 33.65m MJMT - 2掘進 25.45m MJMT - 3掘進 30.25m MJMT - 4掘進 37.05m MJMT - 5掘進 40.50m MJMT - 9掘進 31.75m MJMT - 8掘進 30.25m MJMT - 7掘進 30.10m MJMT - 6掘進 31.10m	19 20 22 24 24 25 27 27 29 31 31	20 22 24 25 27 29 31 2 3 5 5 7 7 8 10 10 11			
4 資機材搬出 資機材梱包			12 14		
5 格納			14		
6 国際空港～中継都市～現地 撤収(ツグ～ガガバ～トク～成田)			15	20	

資料 6 調査工程総括表

孔名	準備		掘進期間						掘進期間内訳				掘進に対する主要付帯工事				付帯工事期間内訳	
	撤収	日数	掘進	日数	解体	日数	計	日数	実働日数	休業日数	掘入	日数	格納	日数	実働日数	休業日数		
	準備	日		日		日	日	日	日	日	0.5	0.5	日	日	日	日		
MJMT-1		10/18	0.5	10/19 ~ 10/20	0.8	10/20	0.2	1.5	1.5									
MJMT-2		10/29	0.1	10/29 ~ 10/31	1.2	10/31	0.1	1.4	1.4	0.6								
MJMT-3		10/31	0.1	10/31 ~ 11/2	1.3	11/2	0.1	1.5	1.5									
MJMT-4		11/2	0.05	11/2 ~ 11/3	1.4	11/3	0.05	1.5	1.5									
MJMT-5		11/3	0.1	11/3 ~ 11/5	1.5	11/5	0.1	1.7	1.7									
MJMT-6		11/10	0.1	11/10 ~ 11/11	1.2	11/11	0.1	1.4	1.4	0.3								
MJMT-7		11/8	0.1	11/8 ~ 11/10	1.3	11/10	0.1	1.5	1.5									
MJMT-8		11/7	0.1	11/7 ~ 11/8	1.2	11/8	0.1	1.4	1.4									

資料 7-1 掘進作業所要日数内訳表 (その1)

孔名	備撤	掘進期間						掘進期間内訳			掘削に対する主要付帯工事						付帯工事期間内訳		
		設	営	日数	掘進	日数	解体	日数	計	実働日数	休業日数	日数	格納	日数	休日	日数	実働日数	休業日数	
MJMT-9		11/5	日	0.1	11/5 ~ 11/7	1.2	11/7	日	0.1	1.4	日	1.4	0.7	日			日		
MJMT-10		10/27	0.05		10/27 ~ 10/29	1.7	10/29		0.05	1.8		1.8							
MJMT-11		10/25	0.1		10/25 ~ 10/27	1.8	10/27		0.1	2.0		2.0							
MJMT-12		10/24	0.05		10/24 ~ 10/25	1.5	10/25		0.05	1.6		1.6							
MJMT-13		10/22	0.1		10/22 ~ 10/24	1.85	10/24		0.05	2.0		2.0	0.2						
MJMT-14		10/20	0.1		10/20 ~ 10/22	1.8	10/22		0.1	2.0		2.0							
	撤収															11/12 ~ 11/14	2.0	2.0	1.0
計			1.65			19.75		1.3	22.7	1.8	22.7	0.5	2.0				2.5	1.0	

資料 7-2 掘進作業所要日数内訳表 (その2)

孔名	掘進			稼働方数			稼働工数			作業別時間									
	ビット径	掘進長	コア長	掘進方数	総方数	技術者	作業員	通訳	その他	掘進	掘進外	事故回復	小計	設置解体	開梱	搬入搬出	道路その他	合計	
	mm	m	m	方	方	工	工	工	工	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	
動員				4.0	4.0	12													
MJMT - 1	66 BQ	1.50 18.65	1.50 18.65	4.5	4.5	6	13			11.50	9.50	-	21.00	4.50	3.00	4.50	5.00	30.00	
MJMT - 2	66 BQ	1.50 23.95	1.50 21.15	4.0	4.0	4	8			14.25	9.75	-	24.00	4.00	-	-	4.00	32.00	
MJMT - 3	66 BQ	1.30 28.95	1.30 26.95	4.5	4.5	6	9	4		16.50	11.50	-	28.00	3.00	-	-	4.00	35.00	
MJMT - 4	66 BQ	1.50 35.55	1.50 34.10	4.5	4.5	5	9	4		17.75	12.25	-	30.00	2.00	-	-	5.00	37.00	
MJMT - 5	66 BQ	1.00 39.50	1.00 36.35	5.5	5.5	7	11	5		22.50	12.50	-	35.00	3.00	-	-	5.00	43.00	
MJMT - 6	66 BQ	1.30 29.80	1.30 29.60	5.5	5.5	6	11	5		18.25	9.75	-	28.00	3.00	-	-	12.00	43.00	
MJMT - 7	66 BQ	1.40 28.70	1.40 28.40	4.5	4.5	6	9	4		17.75	11.25	-	29.00	3.00	-	-	5.00	37.00	
MJMT - 8	66 BQ	1.95 28.30	1.95 28.05	4.0	4.0	5	8	4		15.25	10.75	-	26.00	2.00	-	-	4.00	32.00	
MJMT - 9	66 BQ	1.30 30.40	1.30 29.20	3.5	3.5	5	7	2		14.75	8.25	-	23.00	2.00	-	-	4.00	29.00	

資料 8-1 ボーリング孔別工程総括表 (その1)

孔名	掘進		稼働方数		稼働工数			作業別時間										
	ビット径	掘進長	掘進方数	総方数	技術者	作業員	通訳	その他	掘進	掘進外	事故回復	小計	設解体	開梱	搬入	搬出	道路	合計
MJMT-10	66 BQ	1.40 32.25	5.5	5.5	5	11		工	19.50	16.00	-	35.50	2.50	-	-	-	6.00	44.00
MJMT-11	66 BQ	1.40 29.30	6.0	6.0	6	12			20.25	16.75	-	37.00	3.00				5.00	45.00
MJMT-12	66 BQ	1.50 30.85	5.0	5.0	5	10			18.75	13.25	-	32.00	3.00	-	-	-	5.00	40.00
MJMT-13	66 BQ	1.50 31.85	4.0	4.0	4	8			15.75	12.25	-	28.00	1.00	-	-	-	4.00	33.00
MJMT-14	66 BQ	1.00 39.80	6.0	6.0	6	12			22.50	16.50	-	39.00	3.00				6.00	48.00
搬出・格納	-	-	モンゴ側 2.0	225 26	143	モンゴ側 12	3	26										
撤収	-	-	6.0	6.0	24													
合計			79.0	79.0	267	150	31	281	245.25	170.25	-	415.50	39.00	6.00	8.50		83.00	552.00

資料 8-2 ボーリング孔別工程総括表 (その2)

品名	仕様	数量	備考
軽油		30,400ℓ	
シングルコアチューブ	66mm×0.5m	1PC	
WLコアチューブ	BQ×1.50m	1PC	
アウターチューブ	BQ×1.50m	1PC	
インナーチューブ	BQ×1.50m	2PC	
ガイドパイプ	BQ	1PC	
ガイドカップリング	BQ	1PC	
コアリフターケース	BQ	10PC	
コアリフター	BQ	12PC	
ウォータースイベルパッキン	Q-U	18PC	
ウォータースイベルスピンドル	Q-U	1PC	
ピストンロッド	MG-5h	1PC	
ピストンラバー	MG-5h	2PC	
シリンダーライナー	MG-5h	1PC	
V-パッキング	MG-5h	16PC	
ロッド	BQ×1.50m	4PC	
ワイヤロープ	5mm×50m	1巻	
コア箱	66mm	14PC	
〃	BQ	44PC	
ダイヤモンドビット	66mm	2PC	
〃	BQ	14PC	
ダイヤモンドリーマー	66mm	1PC	
〃	BQ	2PC	

資料 9 ポーリング調査消耗品使用明細表