

第一卷 第一册 第一分册 第一分册
第一分册 第一分册 第一分册 第一分册

第一分册

第一分册

第一分册 第一分册
第一分册 第一分册

CR 4

メキシコ合衆国 アルセリア地域 資源開発協力基礎調査報告書

総括報告書



26042

平成3年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団

26042

はしがき

日本国政府はメキシコ合衆国政府の要請にこたえ、同国の中央部に位置するアルセリア地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査・地化学探査・物理探査・ボーリング調査などの鉱床探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い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。本調査は昭和62年7月から平成3年2月までの4年にわたって実施され、メキシコ合衆国政府関係機関、エネルギー鉱山国営企業省鉱物資源局(CONSEJO DE RECURSOS MINERALES : CRM)の協力を得て完了した。

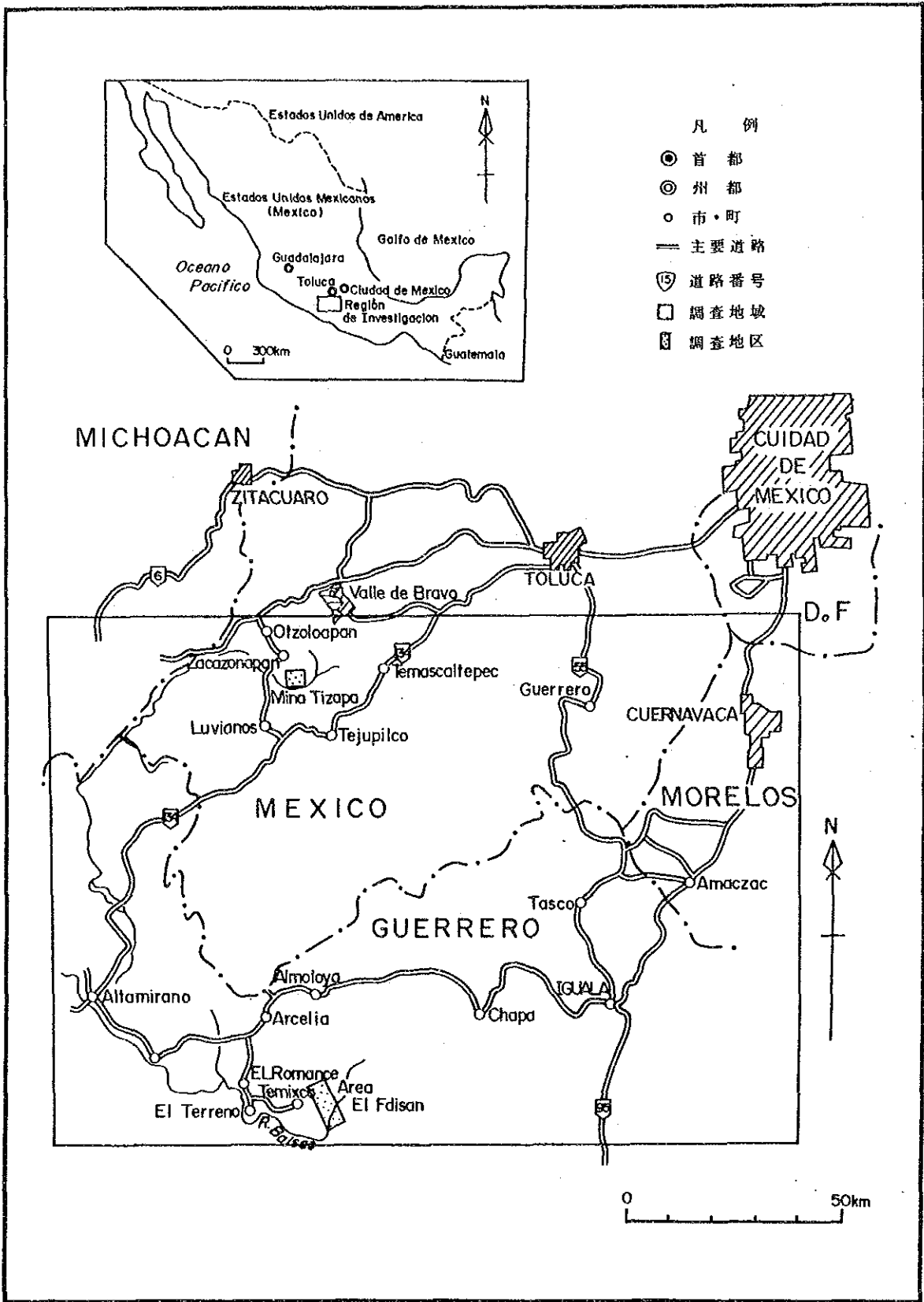
本報告書は、4年間の調査結果をとりまとめたものある。

終わりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたメキシコ合衆国政府関係機関、ならびに外務省・通商産業省・在メキシコ合衆国大使館・及び関係各位に衷心より感謝の意を表す。

平成3年2月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

金属鉱業事業団
理事長 福原元一



調査地域位置図

要約

メキシコ合衆国アルセリア地域における資源開発協力基礎調査は、昭和62年度から平成2年度に至る47年にわたり、本地域チサパ地区(2 km²)及びエルファイサン地区(30 km²)における鉱床賦存状況を把握することを目的として実施された。

チサパ地区については、地質調査(精査)、物理探査(TEM法、流電電位法)、ボーリング調査、坑道調査及び選鉱試験が行われ、エルファイサン地区については、地質調査(準精査)及び地化学探査が実施された。

調査結果の概要及び将来への提言は次のとおりである。

1. 調査結果の概要

(1)チサパ地区

①鉱床の賦存状況

チサパ鉱床は鉱物資源局が1977～1982年に実施した調査により鉱床の存在が確認されていたが、本調査によりさらに以下の事実が明らかになった。

- ・チサパ鉱床は層準規制型塊状硫化物鉱床であり、上部鉱体、中部鉱体、下部鉱体の3鉱体からなり、中部鉱体及び下部鉱体が本鉱床の主体となる。本調査の結果、中部鉱体の詳細な賦存状況を把握したほか、新たに下部鉱体を発見し、その全貌を概ね明かにすることができた。
- ・チサパ鉱床は東西500 m、南北400 mの範囲に分布し、総じて連続性がよく、西北方向にさらに連続して分布していると推定される。
- ・これらの結果から算定されるチサパ鉱床の埋蔵鉱量及び品位は以下のとおりである。

埋蔵鉱量計算総括表

NOMBRE	Tonelados	Analisis					
		Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Fe(%)
sulfuros masivos TOTAL	4,109,427	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22
diseminados TOTAL	1,494,903	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24
TOTAL	5,604,331	1.65	246	0.678	1.24	6.00	30.76

②選鉱特性

チサパ鉱床の鉱石は、鉱物粒度が非常に細かく、かつ組織が複雑な硫化鉱であり、同じ複雑硫化鉱である日本の黒鉱に比べ、選鉱分離性が悪い。本調査で実施した選鉱基礎試験結果から推定した予想選鉱成績は次のとおりである。

予想選鉱成績

PRODUCTOS	PESO %	LEYES %						DISTRIBUCIONES %					
		Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe
CABEZA	100.0	2.0	223	0.45	1.18	6.67	27.06	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CONC. Pb	2.6	17.5	5209	8.40	29.41	11.45	19.22	22.4	59.8	47.7	63.9	4.5	1.8
CONC. Zn	9.7	1.2	117	0.31	0.45	51.23	10.87	6.0	5.1	6.4	3.6	74.5	3.8
COLAS	87.7	1.6	89	0.23	0.44	1.60	29.07	71.6	35.1	45.9	32.5	21.0	94.4

(2) エルファイサン地区

本地区では塊状硫化鉱床の示徴は発見できず、当面の探鉱対象とはなりえない。

2. 将来への提言

本調査により確認されたチサパ鉱床は、鉱石の選鉱特性がやや悪いものの、鉱床の連続性はよく、開発可能性を検討するに足る十分な鉱量及び品位を有する。従って、これまでに得られたデータをもとにフィージビリティ・スタディを実施することを提言する。

また現時点で残されている技術課題は以下のとおりであり、本鉱床についてさらに検討を加える場合は、これらに留意することが望まれる。

(1) 鉱床の分布に関する課題

- ・ 本鉱床の西方への連続性の確認
- ・ 本鉱床の西部における下部鉱体の連続性の確認。
- ・ チサパ鉱床と同一の地質環境にあるチサパ地区南方における鉱物資源探査の実施。

(2) 選鉱特性に関する課題

- ・ 鉱石鉱物の単体分離度向上のための鉱石組織の鉱物学的検討の実施
- ・ 選鉱過程におけるAs、Hg、Fなどの存在形態、挙動の検討の実施
- ・ 粉碎条件、浮選条件などを検討するための浮選基礎試験の実施
- ・ 総合的浮選条件、浮選成績把握のためのパイロットプラント試験の実施

目次

はしがき

調査地域位置図

要約

第Ⅰ部 総論	1
第1章 調査概要	1
1-1 調査地域および目的	1
1-1-1 調査地域	1
1-1-2 調査の目的	1
1-2 調査の方法および調査量	1
1-3 調査期間および調査員	1
第2章 従来 of 調査	1
第3章 一般地質	6
3-1 地質	6
3-2 地質構造	6
3-3 鉱床	6
3-3-1 鉱床概要	6
3-3-2 チサバ鉱床	6
第4章 調査地域の概要	10
4-1 交通	10
4-2 調査環境	10
4-2-1 地形及び水系	10
4-2-2 気候及び植生	10
第5章 結論及び将来への提言	10
5-1 結論	10
5-1-1 チサバ地区	10
5-1-2 エル ファイサン地区	13
5-2 将来への提言	13
第Ⅱ部 各論	15
第1章 チサバ地区	15
1-1 地質概要	15
1-1-1 一般地質	15
1-1-2 地質構造	17
1-2 物理探査	18
1-2-1 TEM法調査	18
1-2-2 流電電位法調査	19
1-3 ボーリング調査	24
1-3-1 ボーリング調査の概要	24

1-3-2	ボーリング調査の結果	24
1-3-3	考察	24
1-4	坑道調査	40
1-4-1	坑道調査の概要	40
1-4-2	坑道調査の結果	40
1-4-3	考察	42
1-4-4	坑道岩盤の工学的性質	42
1-5	調査結果の総括	43
1-5-1	考察	43
1-5-2	鉱床のポテンシャル	44
1-6	埋蔵鉱量計算	45
1-6-1	埋蔵鉱量計算の原則的前提条件	45
1-6-2	埋蔵鉱量計算結果	45
1-7	選鉱試験	61
1-7-1	目的	61
1-7-2	試験試料及び方法	61
1-7-3	試験結果及び考察	63
第2章	エルファイサン地区	84
2-1	地質概要	84
2-1-1	地質	84
2-1-2	地質構造	84
2-1-3	鉱化作用及び変質作用	84
2-2	地化学探査	85
2-2-1	地化学探査の結果	85
2-3	考察	93
第Ⅲ部	結論と将来への提言	103
第1章	結論	103
1-1	チサバ地区	103
1-2	エルファイサン地区	106
第2章	将来への提言	106

添付表一覧

表 I - 1 - 1	年度別調査方法及び調査総括表
表 I - 1 - 2	年度別調査期間及び調査員総括表
表 I - 3 - 1	鉱体別予想品位表
表 I - 5 - 1	着鉱状況一覧表
表 I - 5 - 2	埋蔵鉱量計算総括表
表 I - 5 - 3	総合浮選試験結果
表 I - 5 - 4	予想選鉱成績
表 II - 1 - 3 - 1	ボーリング成果一覧表
表 II - 1 - 4 - 1	坑道概要
表 II - 1 - 5 - 1	鉱体別予想品位表
表 II - 1 - 6 - 1	埋蔵鉱量計算結果総括表
表 II - 1 - 7 - 1	試験装置一覧表
表 II - 1 - 7 - 2	元鉱完全分析表
表 II - 1 - 7 - 3	摩鉱試験結果
表 II - 1 - 7 - 4	捕収剤種類別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 5	摩鉱時間別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 6	pH別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 7	条件剤種類別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 8	条件剤添加量別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 9	捕収剤種類別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 10	pH別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 11	条件剤種類別浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 12	総合浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 13	総合浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 14	総合浮選試験結果
表 II - 1 - 7 - 15	予想選鉱成績
表 III - 1 - 1	着鉱状況一覧表
表 III - 1 - 2	埋蔵鉱量計算総括表
表 III - 1 - 3	総合浮選試験結果
表 III - 1 - 4	予想選鉱成績

添付図一覧

- 図Ⅰ-1-1 アルセリア地域調査フローシート
- 図Ⅰ-1-2 鉱床有望地抽出フローチャート
- 図Ⅰ-3-1 調査地域地質図
- 図Ⅰ-3-2 調査地域の地質層序
- 図Ⅱ-1-1-1 チサバ地区地質図
- 図Ⅱ-1-2-1 比抵抗構造パネルダイヤグラム
- 図Ⅱ-1-2-2 CP法解析結果図
- 図Ⅱ-1-3-1 ボーリング・坑道位置図
- 図Ⅱ-1-3-2 ボーリング・坑道地質断面図（東西、南北）
- 図Ⅱ-1-3-3 坑道準地質図
- 図Ⅱ-1-4-1 標準支保工
- 図Ⅱ-1-6-1 埋蔵鉱量計算鉱画図
- 図Ⅱ-1-7-1 基礎浮選試験フローシート
- 図Ⅱ-1-7-2 総合浮選試験フローシート（No. 1）
- 図Ⅱ-1-7-3 総合浮選試験フローシート（No. 2）
- 図Ⅱ-1-7-4 総合浮選試験フローシート（No. 3）
- 図Ⅱ-2-1 エルファイサン地区地質図
- 図Ⅱ-2-2 エルファイサン地区地質断面図
- 図Ⅱ-2-3 エルファイサン地区地質層序図
- 図Ⅱ-2-4 エルファイサン地区鉱徴地・変質帯分布図
- 図Ⅱ-2-5 地化学探査解析結果図

第 I 部 総論

第 1 部 総 論

第 1 章 調査概要

1-1 調査地域及び目的

1-1-1 調査地域

アルセリア (Arcelia) 地域は、メキシコ合衆国のメキシコ (Mexico) 州とゲレロ (Guerrero) 州にまたがる、東西 190 km、南北 130 km の範囲に位置する。(調査位置図)

1-1-2 調査の目的

アルセリア地域はメキシコ合衆国の中央部に位置し、塊状硫化物鉱床の賦存可能性が高く、鉱物資源局 (Consejo de Recursos Minerales、以下単に CRM) による探鉱作業が進められている地域である。特に同地域内のチサパ (Tizapa) 及びエルファイサン (El Faisan) 地区では、経済性の高い層状硫化物鉱床及び有望な鉱徴地が捕捉されている。

従って、当地域の地質状況を解明し、鉱床賦存状況を把握することを目的として 1987 年から 1990 年の 4 ケ年にわたり調査を実施した。

1-2 調査方法及び調査量

当調査は、「アルセリア地域調査フローシート」及び「鉱床有望地域抽出フローチャート」に従って実施した。各年次の調査方法・調査量を表 1-1-1 に、実施場所を調査地域位置図に示す。

1-3 調査期間及び調査員

当調査の各年次における調査期間及び調査員を表 1-1-2 に示す。

第 2 章 従来の調査

CRM は、1977 年に「新期火山帯」と呼ばれる鉱床生成区について衛星画像の解析を行った。その結果、本地帯には塊状硫化物鉱床の生成に関係する火山性起源の変成岩が分布することが判明した。

この結果を踏まえ、チサパ地区では 1977 年に広域地質調査が開始され、その年に塊状硫化物鉱床であるチサパ鉱床の一端が露頭で発見された。さらにチサパ鉱床の南 6 km にはサンタ・ローザ (Santa Rosa) 鉱化帯が存在し、チサパ地区とその近隣地区は有望探鉱地区であることが判明した。1979 年から 1982 年にかけて地質調査、物理探査 (IP 法、TURM 法)、地化学探査 (水銀蒸気)、ボーリング調査 (47 孔、総掘進長 7719.2 m) 坑道探鉱 (2 本、28 m 及び 22 m)、立坑開削 (21.5 m) が実施された。

この結果、鉱化帯は地表下約 80~290 m にあり、鉱床の最大厚さ 20 m、延長約 420 m、鉱量 310 万トン (平均品位 Au 2.5 g/t、Ag 271 g/t、Zn 7.64%、Pb 1.93%、Cu 0.64%、Cd 566 g/t) と評価された。

エルファイサン地区及びその周辺でも、CRM による衛星画像の解析が実施され、大規模な変質帯が判読された。1980 年から、400 km² にわたる広域地質調査及び旧坑調査が行われた。この結果、エルファイサン地区のインフェルノ (Infierno) 鉱化帯旧坑から Au 6 g/t、Ag 150 g/t の鉱石を確認した。この調査結果を受けて、1985 年から同地区でボーリング調査 (BF-1: 250 m) が実施された。

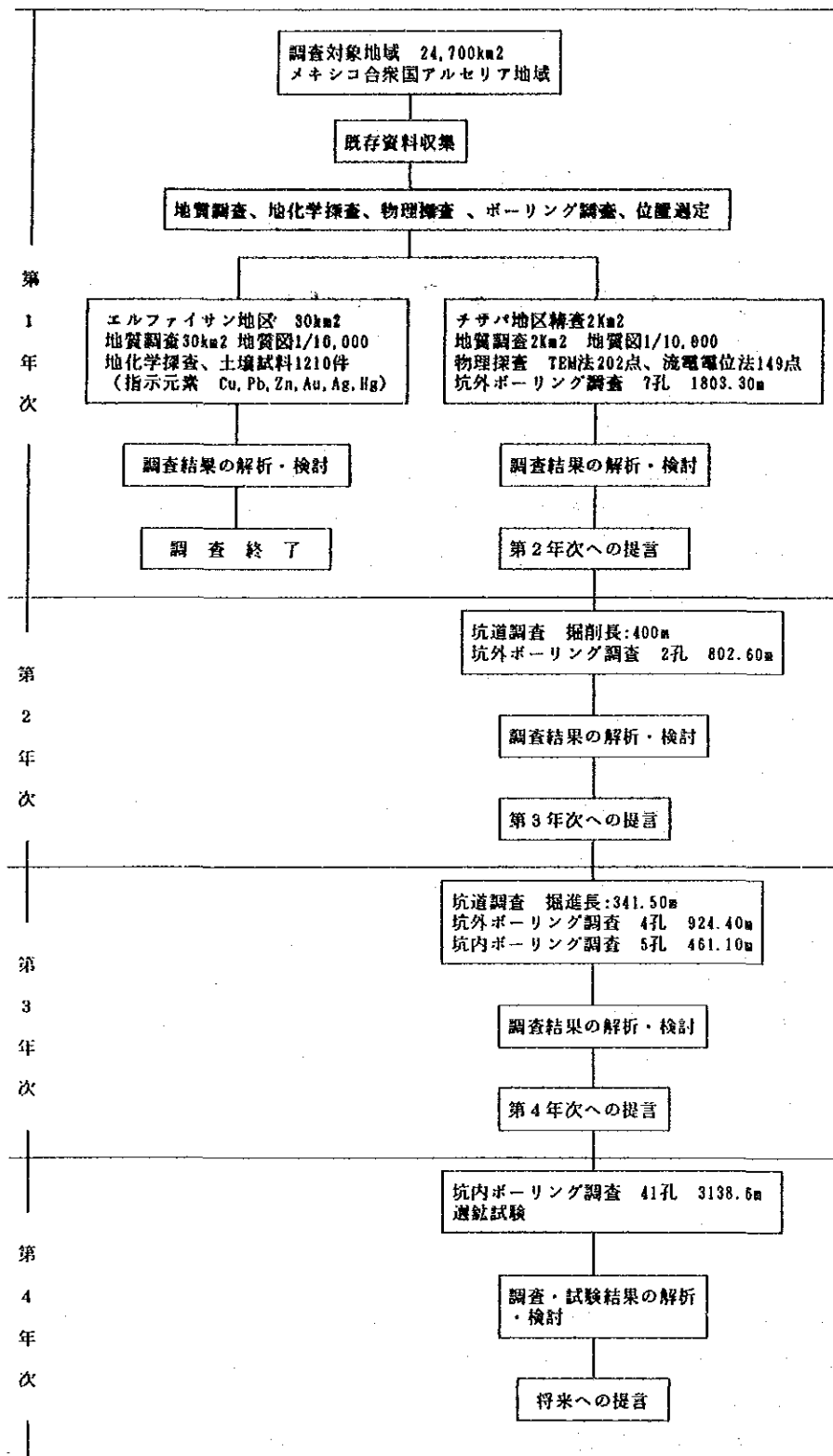


図 I-1-1 アルセリア地域調査フローシート

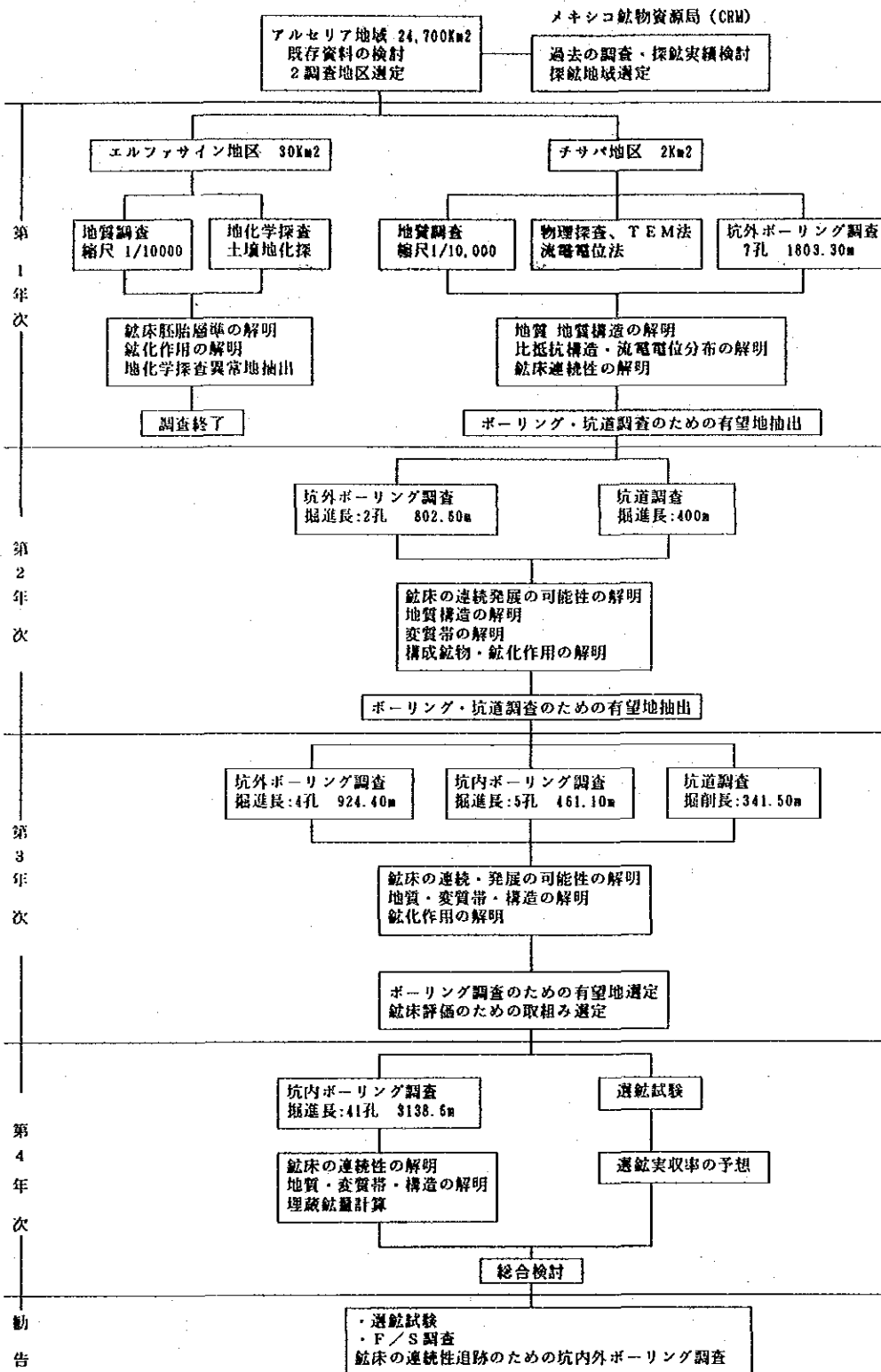


表 I - 1 - 1

年度別調査方法及び調査総括表

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Total
ボーリング調査 (m)	1803.30 (3孔)	801.70 (2孔)	1385.50 (9孔)	3138.60 (41孔)	7129.10
坑道調査 (m)		400.50	341.50		742.00
物理探査(T E M法) (流電電位法)	202 149				202 149
地質調査	30km ²				30km ²
鉱石化学分析 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn)	135	40			175
鉱石成分 6成分 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe)			232	602	834
鉱石成分 10成分 (Ba, Bi, Cd, Ga, Ge, In, Sb, Se, Sn, Te)			58		58
鉱石成分 12成分 (Ba, Bi, Cd, Ga, Ge, In, Sb, Se, Sn, Te, As, Hg)				144	144
岩石薄片 (pzs)	59	10	46	45	160
鉱石研磨片 (pzs)	43	10	76	130	259
研磨薄片作成				22	22
X線回折粉末法 試験 (pz)	33	10			43
E P M A (pz)	6	5	5	10	26
年代測定				3	3
室内比抵抗試験	65				65
室内 I P 試験	65				65
岩石化学分析 (SiO ₂ , TiO ₂ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MnO, MgO, CaO, K ₂ O, BaO, LO ₁ , Na ₂ O, Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅)	31			31	31
地化学探査試料 (Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Hg)	1210			1210	1210
選 鉱 基 礎 試 験	① 真比重測定			1	1
	② 仕事指数測定			1	1
	③ 鉱石研磨片作成			15	15
	④ 化学分析 イ) 試料調整(元鉱完全分析) SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , BaSO ₄ , Ag, As, Au, Bi, Ca, Co, Cd, Cu, F, Fe, Ga, Ge, Hg, In, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Sn, Te, Ti, Sr, W, Zn ロ) 浮選試験産物分析 Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, S			1	1
	a) 浮選元鉱			1	1
	b) 浮遊度試験			16	16
	c) 鉛浮遊選試験			30	30
	d) 亜鉛浮選試験			18	18
	e) 総合浮選試験			22	22
	⑤ X線回折試験			1	1
⑥ E P M A			1	1	
⑦ 粒度分布測定			4	4	

表 I - 1 - 2

年度別調査期間及び調査員総括表

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
調査期間	自1987年 7月20日 至1988年 2月29日	自1988年 7月27日 至1989年 4月22日	自1989年 7月24日 至1990年 8月27日	自1990年 7月30日 自1991年 2月28日
調査計画 及び折衝	メキシコ 鉱物資源局 Romon Farias G. Fernando Castillo N. Luis Brizuela V. Gustavo Camacho O. Raul Crus R.	メキシコ 鉱物資源局 Fernel Arvizu L. Fernando Castillo N. Carlos G. Rivera V. Raymundo Barcena L. Edgar Rodrigues M.	メキシコ 鉱物資源局 Fernel Arvizu L. Carlos G. Rivera V. Raymundo Barcena L. Edgar Rodrigues M. Raul Crus R.	メキシコ 鉱物資源局 Fernel Arvizu L. Carlos G. Rivera V. Raymundo Barcena L. Edgar Rodrigues M. Raul Crus R.
	国際協力事業団 上木 隆司 金属鉱業事業団 石田 真 馬場 洋三 納 篤 遠藤 泰生 西川 信康	通商産業省 伊沢 勝真 金属鉱業事業団 和泉 武 逆瀬川敏夫 神谷 夏実 霜鳥 洋	国際協力事業団 池田 肇 金属鉱業事業団 清水 浩 伊藤 正 増田 信行 小澤 悦夫 遠山 正治 霜鳥 洋	通商産業省 伊沢 勝真 外務省 金井 甲 国際協力事業団 岡本 信行 金属鉱業事業団 北 善次 霜鳥 洋
現地調査	メキシコ 鉱物資源局 Jose Jesus P. Panfilo Sanches A.	メキシコ 鉱物資源局 Jose Jesus P. Panfilo Sanches A. Pedro Romero R. Pedro Velazquez R. Edgar Orihuela C. Armando Vazques S. Justino Escamilla O.	メキシコ 鉱物資源局 Edgar Orihuela C. Armando Vazques S. Justino Escamilla O.	メキシコ 鉱物資源局 Armando Vazques S.
	同和工営株式会社 香村 明美 小西 尚俊 木村 邦雄 金光 康夫 甲斐 久人 松崎 清隆 金龍 之緒	同和工営株式会社 飯田 茂吉 松本 靖昭 晴山 智 徳田 豊勝 金光 康夫 久常 喜康 山内 芳浩 竹田 誠	同和工営株式会社 飯田 茂吉 森定 孝充 松本 靖昭 徳田 豊勝 瀬尾 節夫 小友 笑一 及川 宏夫 金光 康夫 久常 喜康 石川 徳光 西谷 義興	同和工営株式会社 西谷 義興 長谷川 仁 菅原 則明 大沢 孝一朗 池田 慶一 石垣 勝雄 芳賀 常幸 岩野 和

第3章 一般地質

3-1 地質

アルセリア地域では二畳系～白亜系の変成岩類が地域中軸部に分布し、これを取り囲むように白亜系の堆積岩類、第三系の堆積岩類、火山岩類、貫入岩類が分布している。これらを覆って新期火山帯の第四系火山岩類が分布する。(図I-3-1、図I-3-2)

二畳系～白亜系の変成岩類は、緑色片岩相に相当する中～低度の変成度を示す。この変成岩類は千枚岩・泥質片岩・砂質片岩及び堆積岩～火山岩起源の雲母片岩・緑泥石片岩から構成され、白亜系の堆積岩類に不整合に覆われる。

白亜系の堆積岩類は石灰岩・砂岩・頁岩を主とし礫岩・シルト岩凝灰岩を伴う。変成度は低く、未変質のものが多い。

第三系の堆積岩類は陸成の礫岩・砂岩・シルト岩からなり、火山岩類は流紋岩・安山岩質玄武岩からなる。

第四系は玄武岩、安山岩熔岩及び噴石丘からなる。

貫入岩類は花崗岩類・石英安山岩・玄武岩などからなる。

3-2 地質構造

二畳系～白亜系の変成岩類は、走向がNNW～NNEで、傾斜はWまたはEを示し、同方向の葉状構造(foliation)を伴う。この方向は本地区の基本的な構造方向を示し、変成作用はコルデイレラ造山運動によって生じたものである。白亜系はコニャック期末期に重力的な構造運動を被り、非対象褶曲を生じるとともに、本地域の中軸部が相対的に上昇した。褶曲軸の方向はN-S方向を示す。

その後、新第三紀中新世には地区西方(太平洋周辺)の沈降にともない、多数の断層が発達した。主要断層の方向はNW, NE, S-N, E-Wであり、この弱線を通して第三系の火山岩類・貫入岩類が噴出・貫入した。

3-3 鉱床

3-3-1 鉱床概要

アルセリア地域には、塊状硫化物型鉱床のサンタ・ローサ(Santa Rosa)、カンボ・モラド(Campo Morado)、ロス・ビセス(Los Vises)、エルナランホ(El Naranjo)、鉱脈型鉱床のベリャ・マニャーナ(Bella Manana)、ラ・スイレニータ(La Sirenita)、エル・ピンサン(El Pinzan)、シンコ・エルマノス(Cinco Hermanos)、スリアナ(Suriana)の各鉱山が知られている。

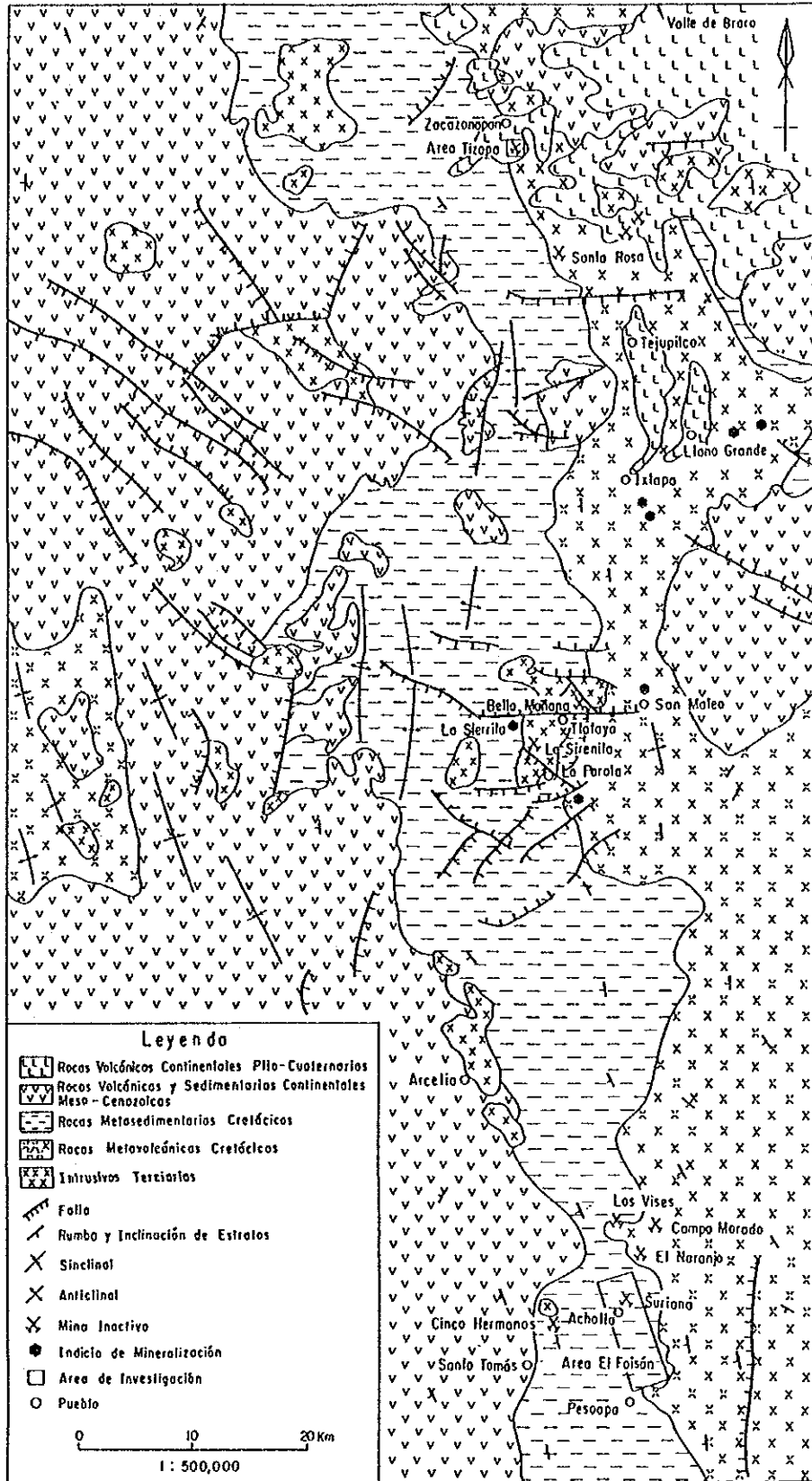
塊状硫化物型鉱床のカンボ・モラド鉱山は、エルファイサン地区北北東4kmに位置し、1900～1920年代にかけて銀を産出した。その後休山し、1973～1978年にかけてのUnion Oil Company及びCia. Minera Rio Morado S.Aによる探鉱がなされた。1987年からは国際協力事業団及びメキシコ鉱業振興公社(略称CFM)により鉱物処理技術の開発が行われた。

この他の塊状硫化物鉱床については小規模の探鉱のみであり、その詳細は不明である。

鉱脈型鉱床はいずれも金、銀を対象とするものであり、本地域中部及び南部エルファイサン地区に分布する。

3-3-2 チサパ鉱床

チサパ鉱床は資源開発協力基礎調査によりその全容が解明され、以下の特徴を有する塊状



C S E R N A (1982)

图 I - 3 - 1 調查地域地質圖

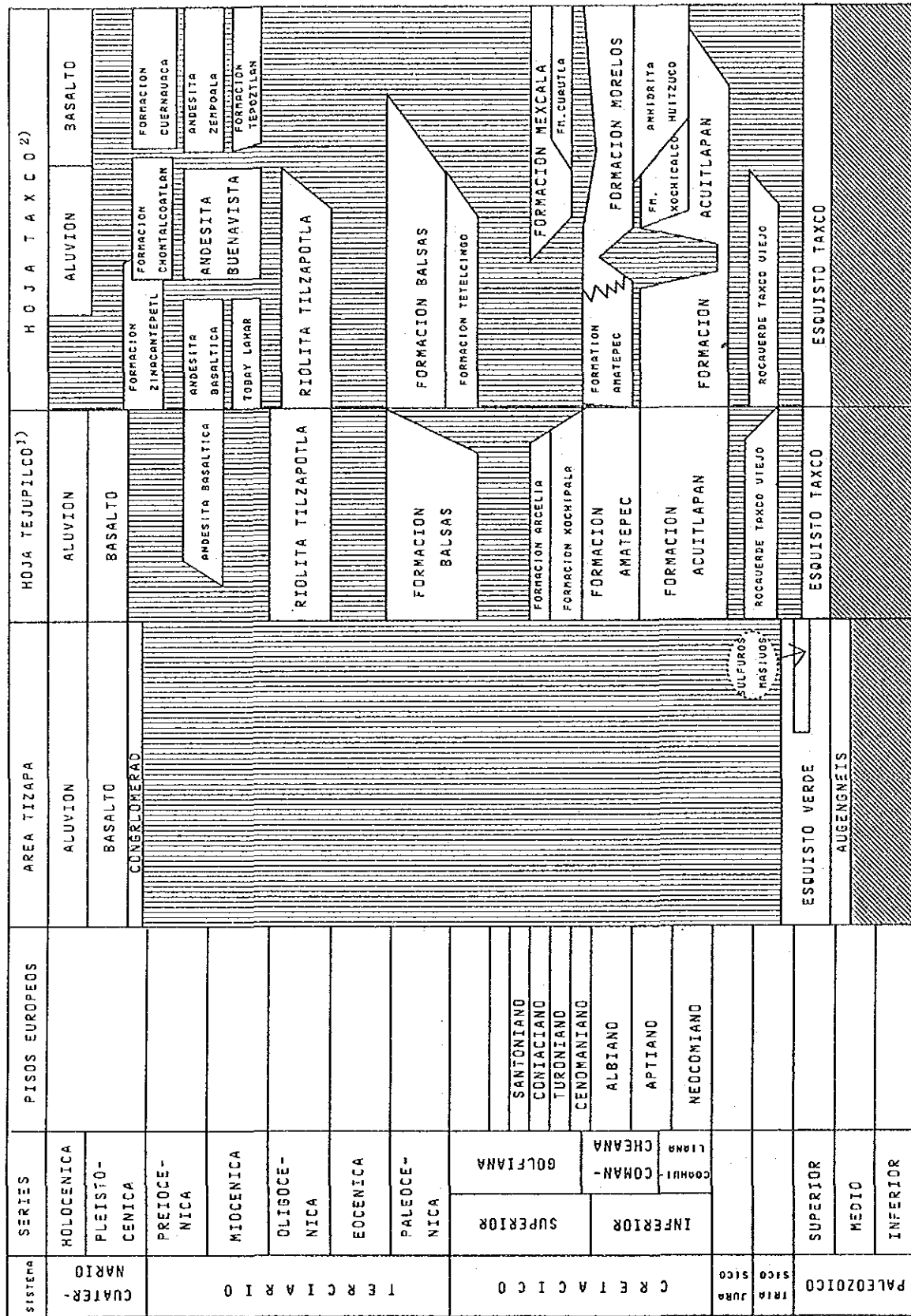


図 I - 3 - 2 調査地域の地質層序

1) CSERNA (1982) 2) CSERNA ET AL (1981)

硫化物鉱床である。

(1) 主要な鉱床胚胎層準は、緑泥石片岩と石墨片岩の境界部の石英、白雲母片岩に富む層準及び緑泥石片岩中である。

(2) 鉱床は、母岩の片理面に整合的に胚胎される層準規制型層状鉱床であり、上・中及び下位の3層の単位鉱体から構成される。

(3) 鉱体は黄鉄鉱を主体とする塊状硫化鉱であるが、相対的に上部で閃亜鉛鉱に富み、下部で黄銅鉱に富む傾向を示す。また、鉱体下位に局部的に鉱染～網状鉱を伴う。

(4) 検鏡結果での主要鉱石鉱物は黄鉄鉱>>閃亜鉛鉱>方鉛鉱であり、微量の黄銅鉱・白鉄鉱・磁硫鉄鉱・硫砒鉄鉱・四面銅鉱・斑銅鉱・エレクトラム及び銀鉱物などを随伴し、脈石鉱物は石英を主体に方解石・珪酸塩鉱物を伴う。

(5) 上述の鉱物以外にE P M Aで解析した結果、P b - S b 硫塩鉱物のゲオクロナイト、プラジオナイトが確認されたほか、錫鉱物として黄錫鉱が認められた。

(6) 上述の鉱物は極めて緻密・細粒で複雑な組織を示すが、二次的な破碎組織は全く認められない。

(7) 母岩の変質作用は上盤側では微弱であるが、単位鉱体間及び下盤では著しく、特に鉱床内部での白雲母及び石英片岩の存在は、鉱床生成時の著しい絹雲母・珪化作用の存在を示唆している。

(8) 鉱石の一部に閃亜鉛鉱に富む縞状構造が母岩と整合的に発達する。

(9) 鉱床上盤の石墨片岩(一部に石灰岩を挟在する)の原岩は泥岩であり、下盤の緑泥石片岩のそれは中性～塩基性火砕岩であり、これらの岩石は海底での堆積環境を示唆する。

以上の産状は、海底火山活動に伴う火山性塊状硫化物鉱床とされている日本の黒鉄鉱床に極めて類似している。従って、当チサバ鉱床も成因的には二畳紀～三畳紀の火山性塊状硫化物鉱床であるものと判断される。

チサバ鉱床は東西約500m、南北約400mの範囲に分布することがほぼ確認されているが、後述のごとく当鉱床はさらに北西方向に連続発展することが十分に期待し得る。鉱床の連続性は全般的に良好であるものと推定され、局部的には緩い褶曲を示しながら全体として北西に深度を増す。

当鉱床は層位学的には次の3層準の単位鉱体に大別される。坑外ボーリングの最大着鉱長は20mに達するものもあり、各鉱体とも膨縮に富むものと予想される。

坑外・坑内ボーリングから推定した各鉱体の予想品位を表I-3-1に示す。

表 I - 3 - 1 鉱体別予想品位表

NOMBRE	Analisis					
	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Fe(%)
DEPOSITO SUPERIOR	2.26	393	0.979	2.17	15.89	28.78
DEPOSITO MEDIO	1.42	225	0.710	1.13	5.16	30.67
DEPOSITO INFERIOR	2.17	294	0.598	1.50	7.79	30.99
sulfuros masivos	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22
diseminados	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24

第4章 調査地域の概要

4-1 交通

メキシコ市からチサバに至るにはトルーカ、バジェデブラボア、サカソナパンを經由し、所用時間は自動車では約4時間である。道路事情はサカソナパンまでは良好な舗装道路であるが、サカソナパンからチサバまでの約8kmは未舗装であり、雨期の通行に支障をきたすこともある。

エルファイサン地区に至るにはメキシコ市からイグアラ、アルセリアを經由して270km、車で7時間の行程である。道路事情はアルセリアまでは良好な舗装道路であるが、アルセリアからエルファイサンまでは未舗装である。

4-2 調査環境

4-2-1 地形及び水系

調査地域はメキシコ合衆国南部で東西方向に発達する新期火山帯 (Trans-Mexican Volcanic Belt) の標高約1,400~360mの山岳地帯に位置する。

チサバ地区の地形は地質を明瞭に反映している。平坦な台地は(チサバ台地)第四系の玄武岩より構成される典型的な溶岩台地地形を呈し、南方に緩傾斜する。この台地の東方及び南方でアオガド川及びその支流が地形を侵食し急峻な溪谷地形を呈する。この溪谷沿いに玄武岩の下位の鈹床母岩を形成する二疊系~三疊系の石墨及び緑泥石片岩が分布する。

主な水系は、地区南方で東流するチサバ川及び、東方を南流するアロヨ川が地区東方でアオガド川に合流する。これらの河川の支流は樹枝状水系を呈する。坑口の標高は約1,222mを示す。

エルファイサン地区には白亜系の堆積岩類のほか、貫入岩類が分布しているため、堆積岩類の分布するところではなだらかな丘陵地形を示し、貫入岩類の分布するところでは概ね急峻な地形を示す。

4-2-2 気候及び植生

調査地域は北緯19°付近に位置し、熱帯地域に属する。しかし、チサバ地区は高地の山岳地帯に位置するため、気候は温暖で典型的な夏季降雨・冬季乾燥型である。夏季の気温は20°Cを越え、年間総雨量の600~1000mmはこの時期に集中する。冬季の気温は10~16°Cで降雨はほとんど認められない。チサバ台地は草原(放牧地)であり、山岳地は乏弱な松柏類を主体とする。一方、エルファイサン地区は標高1,000以下のため暑熱帯に属し、夏季には35°Cを越えることがある。

第5章 結論及び将来への提言

5-1 結論

第4年次までのアルセリア地域に対する調査結果を総合的に検討した結果、次のように結論し得る。

5-1-1 チサバ地区

(1) 鈹床は水平・垂直的に複数の単位鈹体から構成され、石墨片岩と緑泥石片岩の境界部付近に胚胎される典型的な層準規制型火山性塊状硫化物鈹床である。

(2) 鈹床は東西約500m、南北約400mの範囲に分布し、ボーリング資料の検討結果からその連続性は良好であると予想される。

(3) しかし、坑道調査により予想された層準に鉍体が確認されたが、小規模な断層・褶曲・角礫化等が認められ、鉍体は局部的に極めて小規模ながら変位を被っているものと予想される。

(4) 坑外ボーリング MJM-11・12 及び T-60 で確認されている優勢な中位鉍体の西及び北西方向への連続性は全く未確認であり、鉍床は同方向に連続分布するものと予想される。

(5) 前項(4)の予想は鉍床の賦存を支配する重要な要因である鉍床生成時の海底地形を反映する鉍床上盤の石墨片岩の層厚が北西方向に増大して盆地の中心の存在を暗示している事実と一致している。さらに、物理探査の解析結果も鉍床が北西部に深度を増して賦存することを示唆している。

(6) 本調査により下位鉍体床の東部で優勢な連続が確認された。この結果、下位鉍体は本地区西部に連続発展する可能性が新たに期待される。

(7) チサバ鉍床を含む南北性の同一地質環境の地域に、同鉍床と同一タイプの鉍床の賦存する可能性はほぼ確実であるものと判断し得る。

(8) 実施ボーリング 59 孔のうち 5 孔 (MJM13、B1、B3、C1、E4) を除く 54 孔で塊状硫化鉍および鉍染鉍を把握した。その概要は表 I-5-1 のとおりである。

(9) 埋蔵鉍量計算

埋蔵鉍量および品位は以下のとおりである。

表 I-5-2 埋蔵鉍量計算総括表

NOMBRE	Tonelados	Analisis					
		Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Fe(%)
sulfuros masivos TOTAL	4,109,427	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22
diseminados TOTAL	1,494,903	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24
TOTAL	5,604,331	1.65	246	0.678	1.24	6.00	30.76

(10) 選鉍試験

選鉍試験結果は以下のとおりである。

(A) チサバ鉍は概ね日本の黒鉍と類似しているものであるが、黄鉄鉍中に方鉛鉍、閃亜鉛鉍が縞状に存在する鉍石が主であること及び鉍物組織が複雑かつ微細であることが特徴である。

(B) -200メッシュ95%まで微粉碎し、一般的な Pb-Zn 直接優先浮選方式により、Pb 精鉍、Zn 精鉍が採取可能である。ただし、日本の黒鉍選鉍に比較して精鉍品位、実収率ともに低い。

(C) 元鉍に As、Hg、F など製錬ペナルティー成分が多く含まれる。

(D) 総合浮選試験の結果は次のとおりである。

表 I - 5 - 1

着鉱状況一覽表

NUMERO DE BARRENO	NUMERO DE MENAS CORTADAS	METRAJE DE MENA MAXIMA				LEY DE MINERAL					
		de (m)	a (m)	largo (m)	tipo	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
MJM 1	4	250.40	258.80	8.40	sm	2.97	289	0.62	1.65	9.83	
MJM 2	3	106.30	123.25	16.95	sm	1.81	80	0.64	0.23	2.18	
MJM 3	2	71.35	73.10	1.75	sm	1.84	78	0.25	0.52	6.65	
MJM 4	3	153.60	154.60	1.00	sm	1.10	116	3.20	0.33	2.36	
MJM 5	2	124.20	124.30	0.10	sm			0.67	0.98	4.94	
MJM 6	4	195.50	196.30	0.80	sm	2.10	388	1.87	0.86	15.37	
MJM 7	2	114.80	116.10	1.30	sm	3.60	549	0.18	2.43	12.55	
MJM 8	2	233.25	235.00	1.75	sm	3.57	229	2.42	1.27	5.84	
MJM 9	1	274.65	275.40	0.75	sm	1.63	215	0.43	1.43	4.86	
MJM10	4	165.00	170.10	5.10	sm	1.38	119	0.60	1.40	3.84	37.32
MJM11	5	251.50	267.75	15.65	sm	1.36	360	0.28	2.08	8.87	34.97
MJM12	1	207.33	216.00	8.67	sm	1.28	492	0.12	1.24	6.45	38.43
A1	3	46.70	49.20	2.50	sm	0.58	64	1.83	0.54	2.94	31.38
A2	1	51.55	55.20	3.65	sm	0.87	119	2.27	0.88	3.16	37.04
A3	3	67.85	70.50	3.35	sm	1.63	98	2.16	0.75	3.68	29.95
A4	2	71.90	74.40	2.50	sm	1.69	162	1.29	1.11	8.09	37.83
A5	3	78.20	80.60	2.40	sm	1.26	390	1.97	1.68	6.49	37.93
B2	2	95.90	103.80	7.90	sm	3.51	399	1.28	1.41	8.18	35.27
B5	2	71.30	78.25	6.95	sm	2.72	548	0.27	4.33	16.71	26.08
B6	3	95.00	100.60	5.60	sm	3.80	483	0.75	3.09	12.25	30.85
C2	7	22.70	25.25	2.55	sm	1.39	349	0.23	1.89	10.30	23.93
C4	6	27.60	39.10	11.50	sm	2.04	297	0.16	1.81	9.01	33.87
C5	9	87.70	94.60	6.90	sm	3.30	353	0.48	2.42	12.57	29.17
D1	2	1.50	5.70	4.20	sm	1.66	271	0.14	2.37	12.75	31.89
D2	3	69.20	78.75	9.55	sm	2.04	331	0.44	1.64	6.99	33.45
D3	3	8.40	11.80	3.40	sm	1.20	291	0.39	1.31	12.73	29.16
D4	5	8.30	8.80	0.50	sm	0.51	18	0.08	0.10	3.48	32.33
D5	7	58.25	66.50	8.25	sm	2.68	378	0.68	2.08	9.37	37.09
E1	6	27.80	39.40	11.60	sm	2.60	283	0.12	1.15	7.86	36.91
E2	7	55.75	62.30	6.55	sm	2.18	281	0.31	1.35	6.85	32.73
E3	6	33.90	56.10	22.20	sm	1.91	113	0.28	0.58	3.38	38.78
E5	10	37.55	53.20	15.65	sm	2.11	365	1.05	1.97	11.21	37.32
F1	8	27.90	32.50	4.60	sm	5.08	532	0.24	3.76	13.03	37.41
F2	6	35.45	38.40	2.95	sm	1.61	246	0.44	1.97	8.68	33.02
F3	12	31.70	54.60	22.90	sm	2.02	106	0.47	0.38	2.79	40.72
F4	2	71.90	73.20	1.30	sm	0.29	13	0.16	0.04	0.07	29.76
F5	8	9.80	11.20	1.40	sm	1.30	183	0.56	1.82	11.95	19.18
F6	3	28.90	41.55	12.65	sm	2.48	349	0.54	1.64	10.33	32.62
F7	2	38.90	70.90	32.00	sm	1.72	81	0.51	0.32	3.60	43.04
G1	7	32.25	33.60	1.35	sm	3.20	310	0.11	3.82	18.08	25.32
G2	8	17.60	21.60	4.00	sm	1.57	208	0.25	2.08	8.91	33.72
G3	5	52.50	57.00	4.50	sm	4.53	1175	0.79	4.24	8.11	28.83
G4	7	29.40	31.40	2.00	sm	1.75	162	0.19	1.13	9.09	28.19
G5	4	28.00	31.50	3.50	sm	1.57	263	1.94	1.82	10.85	28.09
G6	3	11.80	29.40	17.60	sm	2.66	365	0.53	1.67	8.54	29.71
G7	3	56.90	84.30	27.40	sm	3.04	248	0.40	0.79	2.87	35.40
H1	11	17.00	20.95	3.95	sm	2.15	383	1.98	1.68	13.26	34.90
H2	7	8.40	16.60	8.20	sm	1.64	195	0.52	1.45	8.97	36.12
H3	5	70.60	73.50	2.90	sm	2.63	569	0.25	1.78	5.96	19.91
H4	5	22.80	23.05	0.25	sm	1.00	27	0.92	1.26	10.94	33.25
H5	5	29.00	33.30	4.30	sm	2.31	355	2.72	1.66	12.14	33.89
H6	2	0.00	23.60	23.60	sm	2.85	317	0.55	0.95	7.43	35.93
H7	7	30.50	35.50	5.00	sm	1.78	328	2.65	1.92	8.60	35.36
H8	3	17.15	34.00	16.85	sm	1.66	180	0.42	0.92	6.84	34.44

表 I - 5 - 3

総合浮選試験結果

	Pb 浮選						Zn 浮選					
	Pb 精鉱			精鉱尾鉱計			Zn 精鉱			精鉱尾鉱計		
	Au	Ag	Pb	Au	Ag	Pb	Au	Zn	Pb	Au	Zn	Pb
1 回目 精度：-200 メッシュ 83.0%	30.2	5852	26.34	4.6	502	2.81	84	41.49	19.76	129	17.76	33.41
	31.5	52.8	47.5	30.7	29.0	32.5	1.7	30.3	3.4	7.0	35.9	16.0
2 回目 精度：-200 メッシュ 95.5%	9.1	5909	25.06	3.1	430	2.35	79	53.85	9.85	110	18.52	33.88
	15.9	64.7	59.4	23.3	20.0	25.4	1.3	32.9	1.9	5.4	34.5	15.5
3 回目 精度：-200 メッシュ 94.6%	17.9	6313	33.76	4.9	629	3.29	128	49.60	11.89	148	17.97	34.10
	23.3	54.9	53.2	32.8	28.1	26.7	2.9	40.6	2.4	5.8	25.9	11.8

2~3回目	13.5	6111	29.41	4.0	530	2.77	104	51.23	10.87	129	18.25	33.99
平均	19.6	59.8	56.3	28.1	24.1	26.1	2.1	36.8	2.2	5.6	30.2	13.7

上段：品位 Au, Ag g/T, その他 %

上段：分布率 %

(E) 予想選鉱成績は次のとおりである。

表 I - 5 - 4

予想選鉱成績

PRODUCTOS	PESO %	LEYES %						DISTRIBUCIONES %					
		Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe
CABEZA	100.0	2.0	223	0.45	1.18	6.67	27.06	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CONC. Pb	2.6	17.5	5209	0.40	29.41	11.45	19.22	22.4	59.8	47.7	63.9	4.5	1.8
CONC. Zn	9.7	1.2	117	0.31	0.45	51.23	10.87	6.0	5.1	6.4	3.6	74.5	3.8
COLAS	87.7	1.6	89	0.23	0.44	1.60	29.07	71.6	35.1	45.9	32.5	21.0	94.4

5-1-2 エルファイサン地区

本地区には大規模塊状鉱床賦存の示徴は発見できず、当面の探鉱対象とはなり得ない。

5-2 将来への提言

本調査により確認されたチサパ鉱床は、鉱石の選鉱特性がやや悪いものの、鉱床の連続性はよく、開発可能性を検討するに足る十分な鉱量及び品位を有する。従って、これまでに得られたデータをもとにフィージビリティ・スタディを実施することを提言する。

また現時点で残されている技術課題は以下のとおりであり、本鉱床についてさらに検討を加える場合は、これらに留意することが望まれる。

(1) 鉱床の分布に関する課題

- ・本鉱床の西方への連続性の確認
- ・本鉱床の西部における下部鉱体の連続性の確認。
- ・チサバ鉱床と同一の地質環境にあるチサバ地区南方における鉱物資源探査の実施。

(2) 選鉱特性に関する課題

- ・鉱石鉱物の単体分離度向上のための鉱石組織の鉱物学的検討の実施
- ・選鉱過程におけるAs、Hg、Fなどの存在形態、挙動の検討の実施
- ・粉砕条件、浮選条件などを検討するための浮選基礎試験の実施
- ・総合的浮選条件、浮選成績把握のためのパイロットプラント試験の実施

第Ⅱ部 各論

第 II 部 各 論

第 1 章 チサバ地区

1-1 地質概要

1-1-1 一般地質

チサバ鉱山地区の地質図を図 II-1-1-1 に示す。

当地区の地質は、二疊紀～三疊紀の変成岩類、これらを一貫貫入岩類及び第四系の礫岩・玄武岩部より構成される。

変成岩類は下位より片麻岩・緑泥石片岩・各種雲母片岩及び石墨片岩が層重し、全体としては走向 E-W、北に傾斜するものと考えられている。

片麻岩は眼球状組織を示し、地区南東部のアオガド川下流に小規模に分布する。緑色・各種雲母及び石墨片岩の分類は鉱床層準を中心とした岩相上の野外岩石名であり、検鏡結果とは必ずしも整合的ではない。しかし、従来から鉱床層準を中心として下盤を緑泥石片岩、上盤を石墨片岩と呼称しているため、この野外岩石名を踏襲する。具体的な個々の正確な岩石名は別添表-3 岩石薄片観察結果一覧表を参照されたい。

これらの片岩類は、鏡下では鮮片状組織を示し、主成分鉱物は石英・曹長石・緑泥石・白雲母であり、副成分鉱物としては方解石・チタン石・ジルコン・燐灰石などが普遍的に観察される。石墨片岩中には前述の鉱物以外に少量の石墨及び炭質物が観察され、また微量の電気石の産出が注目される。

緑泥石片岩は、鏡下で一部に中性～塩基性火砕岩の構造を残存しており、同片岩はこれらの岩石を原岩とするものと判断される。

本岩はアオガド川中流及び坑口から 400 m 付近までの坑道に分布する。

各種雲母片岩は鉱床に近接して産し、比較的白雲母に富む白色を帯びた岩石である。しかし、その構成鉱物の種類は緑泥石片岩と同じであり、その構成量比が異なるのみである。従って、本岩の原岩は緑泥石片岩と同一であり、構成鉱物の量比の差異は鉱床生成時の鉱化作用に伴う絹雲母・珪化作用などの変質作用に起因するのかもしれない。本岩は坑道各所で観察される。

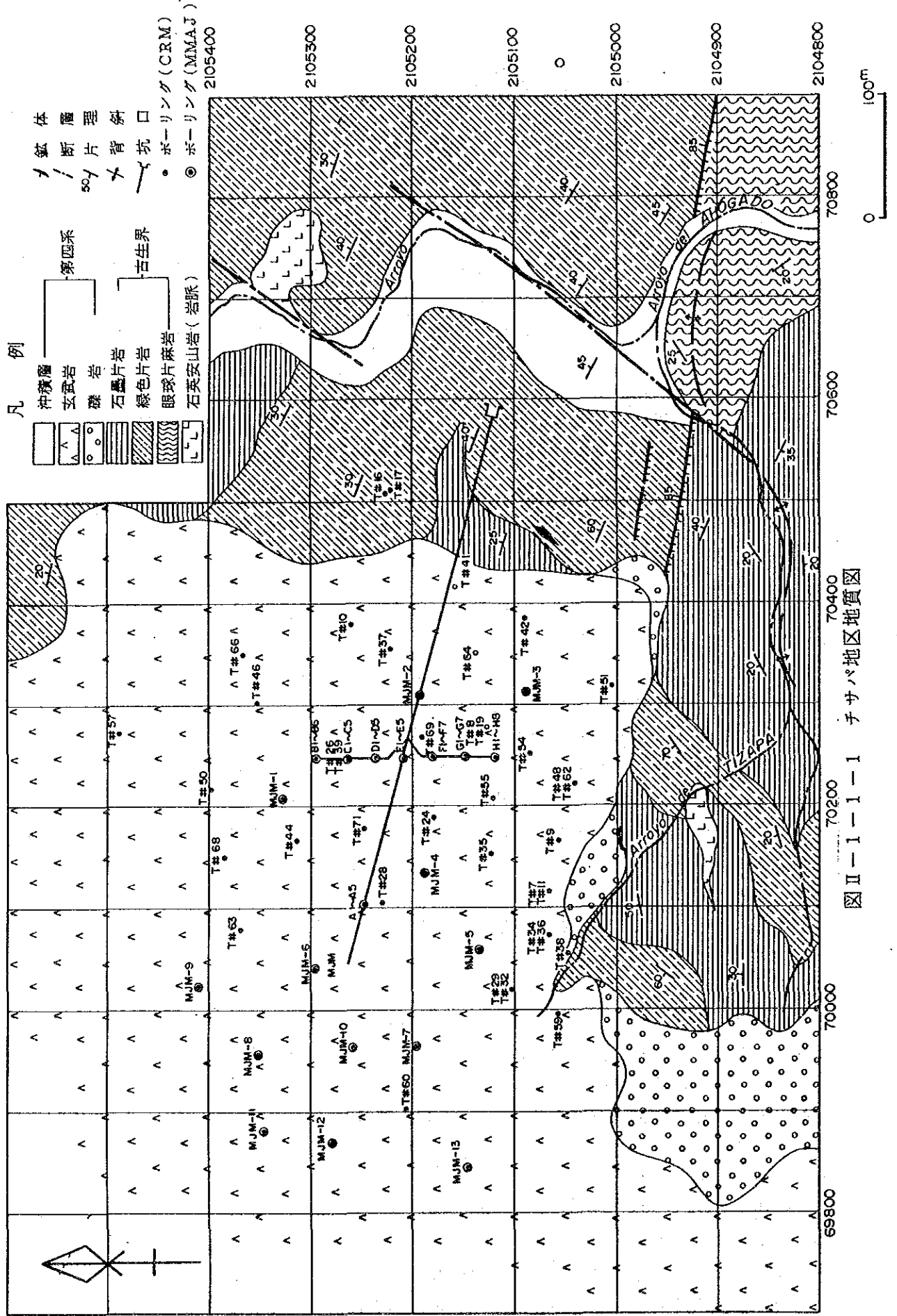
石墨片岩は微量の炭質物及び電気石の存在で特徴づけられる泥質岩源の岩石であり、一部に片状結晶質石灰岩の薄層を伴い、チサバ川流域及び坑口から約 400 m 以西の坑道で観察される。

貫入岩は、岩脈として石英安山岩・珪長石・ひん岩があり、石英安山岩のみが地区の北部約 200 m に分布し、他の岩石はボーリング調査で小規模に観察されるのみである。

石英安山岩は白色・緻密・塊状であり、石英斑晶を普遍的に伴う。

礫岩は、上述の各種岩石から構成される異質円礫岩であり、一部に砂岩・凝灰石を挟在する固結度の低い湖成堆積物である。本岩は第四系の基底礫岩として、玄武岩直下に 10～20 m の層厚で分布する。

玄武岩は、多孔質部・緻密塊状部・自破碎部などが複雑に産し、粒度も粗粒～細粒、色調も暗褐色から灰白色と極めて岩相変化に富む。本岩には水冷破碎構造・枕状構造などは全く観察されない。従って、これらの産状及び前述の地形を考慮すると本岩は典型的な陸上の台地玄武岩溶岩であるものと判断される。本岩はチサバ台地を形成し本地区に広範囲



に分布する。

鏡下では、斑晶鉱物として斜長石・単斜輝石・斜方輝石・かんらん石を含む典型的な玄武岩組織を示す岩石である。

1-1-2 地質構造

調査地域では4ヶ年にわたる坑外地質調査・ボーリング調査・坑道調査、及びCRMによる坑外ボーリングコア（42孔）の再観察を実施した。これらに基づき多数の地質断面図を作成し、総合的に地質構造を検討した。

地質構造の検討に際しては、鉱床胚胎層準である石墨片岩及び緑泥石片岩の境界部の形状の解析に重点をおいた。

この結果、境界部は全体として北西に傾斜する傾向が認められるが、詳細に検討すると東部から中央部にかけて東西系の走向と北傾斜、中央部は南北系の走向と西急傾斜、さらに西部は再び東西系走向で北傾斜を示すことが判明した。

この東部と中央部の地質構造の差異は逆断層の存在によって説明される。

この地質構造は、第1年次に実施したボーリング孔を利用した流電電位法（Charged Potential Method）の電位分布の特徴にも反映されている。

本地区で南北系の構造を示す中央部は、東西系走向をもつ東部及び西部の傾斜に比較して急角度で西に傾斜することから、構造線による支配あるいは地質構造の変換部に位置しているものと予想される。しかし、本地区は玄武岩溶岩によって広範囲に覆われているため、この地質構造を検討するための地表地質資料は整っていない。

調査地区内の断層構造はいずれも第四紀以前の活動である。地質図で明らかなように坑口の東方にNNE-S SW及び南方にE-W系の断層が確認されている。この他に、地質断面図の検討結果から、鉱床全体を切る2系統の断層が推定されている。このうちの一つは鉱床南部に発達する略々E-W系、他は鉱床東部をN-SからE-W系に走向を変化させる断層で、いずれも落差数10mの逆断層である。坑道各所で観察される小規模な岩脈はほぼNNW-SSE系を示し、断層の走向との整合性を暗示している。

従って、本地区の断層構造はNNE-S SW系とE-W系が主体で、いずれも比較的小規模な逆断層であるものと推定される。

1-2 物理探査

1-2-1 TEM法調査

(1) 目的

TEM法によりチサパ台地全域の比抵抗構造を解明し、本地区における以後の探鉱活動に新たな指針を与えることを目的とした。

(2) 測定機器仕様

調査はCoincident loop配置で、S I R O T E M I I S Eを使用した。以下にその仕様を記す。

○送信部

on time=off time

50Hz rejection 10msec~180msec

60Hz rejection 8.3msec~183.3msec

最大電流 10A (24V)

○受信部

チャンネル数 10~64

サンプリング時間 49 μ sec~161.3msec

Instrument noise 20nV以下

Sferics rejection 25, 50, 100, 200, 400, 800 % 選択可能

プリンター内蔵

○サイズ・重量

46 \times 34 \times 27cm , 12.5Kg

(3) 調査方法

測点数は合計202点で、チサパ台地及びその北部およそ4km²の区域内に100mないし200mの間隔に配置した。

(4) 調査結果

図II-1-2-1に比抵抗パネルダイヤグラムを示す。

(A) 調査地区の比抵抗構造は3層構造として解析され、地層との対比はおおよそ次のようになる。

第1層 (100~1000 $\Omega\cdot$ m) : 玄武岩

第2層 (2~ 30 $\Omega\cdot$ m) : 鉱床上盤の石墨片岩及び塊状硫化物鉱床

第3層 (50~1000 $\Omega\cdot$ m) : 鉱床下盤の白雲片岩及び緑泥石片岩

第1層の厚さは150m前後で、ほぼ一様に広がっているため玄武岩溶岩はチサパ台地に一様に広がっていると推定される。

第2層は低比抵抗層であり、西方に向かってやや厚さを増して発達する傾向がある。比抵抗値から石墨片岩と硫化物鉱床とを区別することは困難であるが、鉱化帯が西方へ発達する可能性は充分予想される。

(B) ボーリングコア試料65個についての比抵抗/IP値の測定結果では、硫化物鉱石は石墨片岩などの岩石よりも低比抵抗・高IPを示した。

この地区でさらにIP法を実施することにより、低比抵抗層の下部に未知の鉱化帯の検出できる可能性がある。

1-2-2 流電電位法調査 (CP法)

(1) 目的

チサバ鉱床の賦存形態及びその連続性を解析することを目的とした。

(2) 測定装置及び測定方法

測定装置は次のとおりである。

測定器	製造	仕様
送信器	GEOTRONICS MODEL PT-4	出力最大: 3.2 KVA 電圧最大: 800 V 電流: 4 A
受信器	東亜電波工業製 EPR-200A 高感度記録計	入力インピーダンス: 2 MΩ 測定範囲: 1mV~100 V/Vツグ 平衡速度: 300mm/sec 精度: フルスパンの0.5%
前置増幅器	千葉電子研究所製 CH-10 直流増幅器	差動入力インピーダンス: 1 MΩ SP増幅率: 10 周波数範囲: DC~50 Hz
電極類		電流電極: ステンレス棒電極 電位電極: Cu/CuSO ₄ 非分極電極

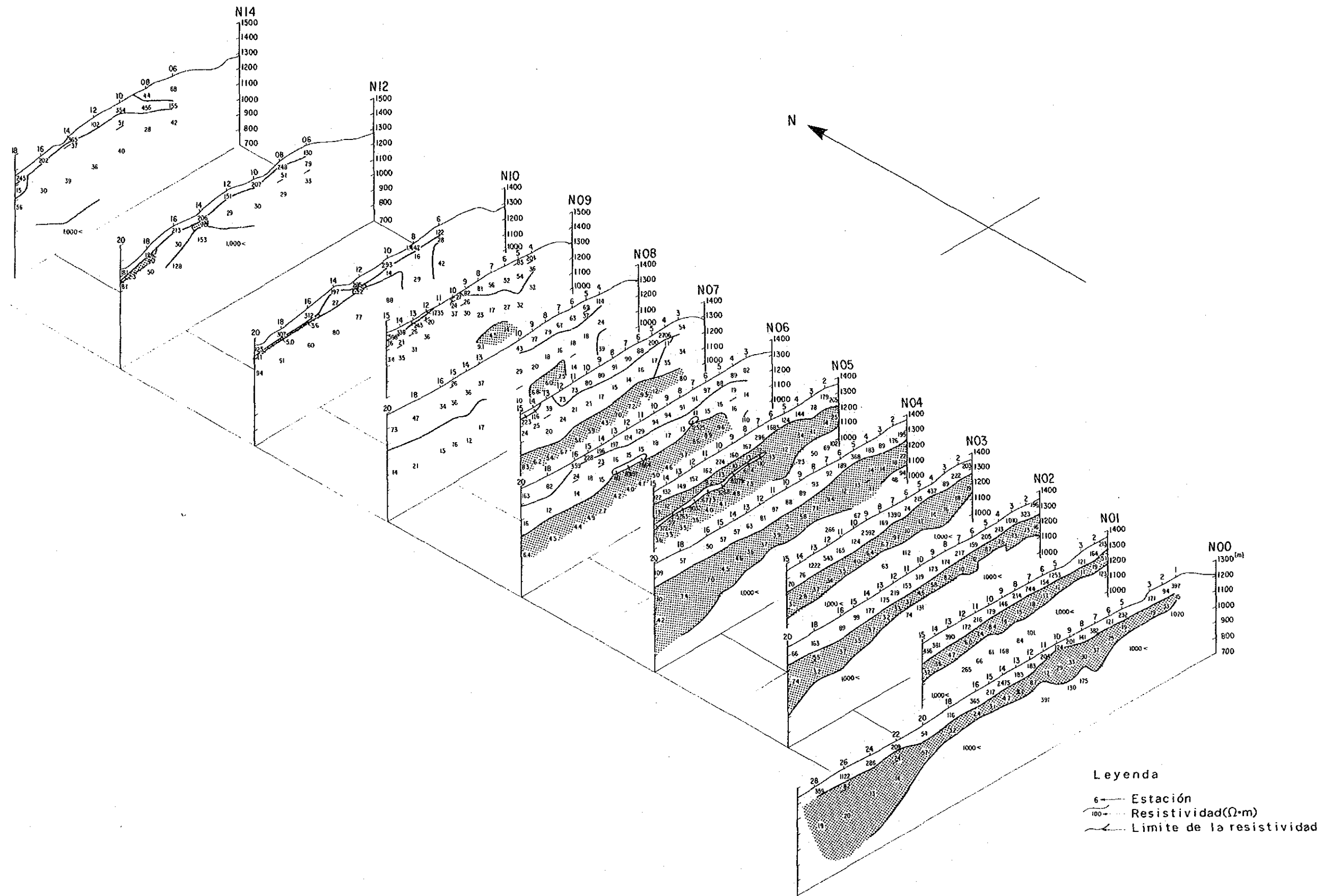
MJM-1~MJM-7の7本の試錐の中ではほぼ中央部に位置するMJM-4号の鉱床位置にC1極を接地し、これより各試錐へ放射状に伸びる方向に測線を設定し、20m間隔で流電電位を測定した。測点総数は149点である。また、試錐孔内においても20cm間隔で測定した。

(3) 調査結果の要約

図II-1-2-2にCP法解析結果図を示す。

(A) 電位の平面分布より、鉱床はNE-SW~ENE-WSW走向で、NE~NNE落としと推定される。この結果は、試錐データより推定される鉱床の形態とほぼ整合的である。

(B) 試錐孔測定データより、MJM-4試錐と他の試錐との間の連続性は良好であると推定される。



図Ⅱ-1-2-1 比抵抗構造パネルダイヤグラム

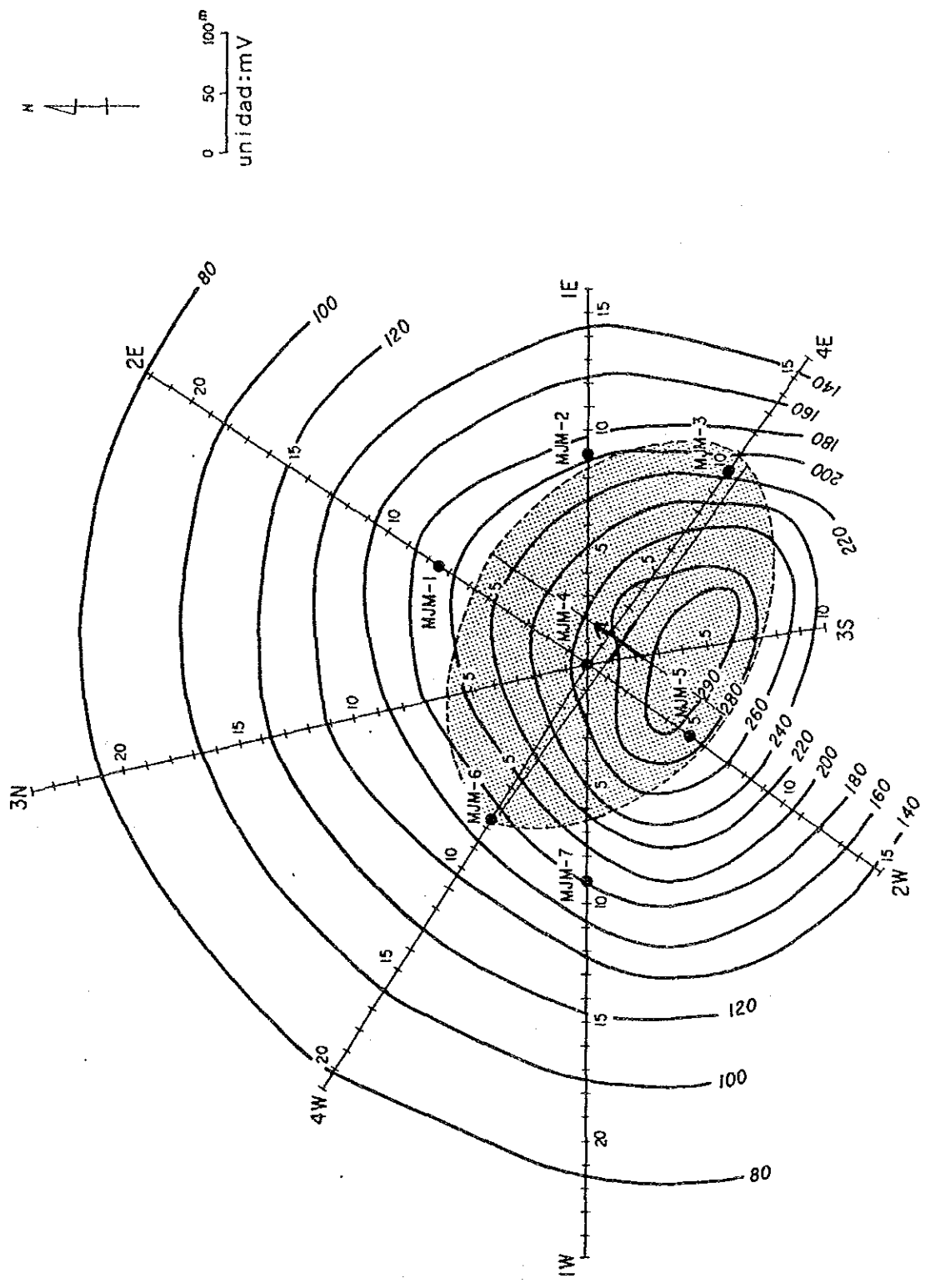


图 II-1-2-2 CP 法解析结果图

1-3 ボーリング調査

1-3-1 ボーリング調査の概要

調査は日本人技師及び現地作業員で行い、ボーリング機械1～2台使用して実施した。作業形態は、1日3交替とした。

ボーリング工法はワイヤーライン工法、リバースサーキュレーション工法を採用した。

1-3-2 ボーリング調査の結果

4年にわたる当調査で実施されたボーリング成果は、以下に要約される。

ボーリング・坑道調査位置図を図Ⅱ-1-3-1、ボーリング・坑道地質断面図を図Ⅱ-1-3-2、坑道準地質図を図Ⅱ-1-3-3に示す。

実施ボーリング59孔のうち5孔(MJM13、B1、B3、C1、E4)を除く54孔で塊状硫化鉱および鉱染鉱を把握した。その概要は表Ⅱ-1-3-1のとおりである。

当鉱床の鉱石は含金・銀・銅・鉛・亜鉛硫化鉱である。鉱床は後述のように基本的には層準の異なる3層の主な単位鉱体の集合から構成される火山性層状硫化物鉱床であり、鉱石鉱物は全般に緻密・細粒(数100～数10ミクロン)質複雑硫化鉱である。

銅鉱物としては、少量～微量の外形不定の黄銅鉱が各鉱物間を充填し、離溶組織は全く認められない。これ以外の銅鉱物としては、微量の四面銅鉱が普遍的で、一部に黄銅鉱と共存する斑銅鉱が観察される。

鉛鉱物としては、中～微量の外形不定の方鉛鉱が黄鉄鉱結晶間を充填して普遍的に観察される。これ以外の鉛鉱物は微量のプラジオナイト及びメネギナイトが局部的に観察される。本鉱物はEPMAによっても同定されている。これらの鉱物は特にMJM-10・11及び北向立入の鉱石に普遍的に観察される。

亜鉛鉱物としては、外形不定の閃亜鉛鉱が普遍的に観察され、鏡下で血赤色を呈しFeに富むものと、淡褐色を呈し比較的Feに乏しいものが見られる。

硫化鉄鉱物は再結晶した黄鉄鉱が主体で、一部に累帯構造を示す初生鉱物も観察されるが、二次的な破碎組織は全く認められない。これ以外の硫化鉄鉱物としては、微量の白鉄鉱・磁硫鉄鉱が観察される。又、微量の硫砒鉄鉱も普遍的に産する。

銀鉱物としては微量の輝安銅銀鉱が散見されるのみである。従って当鉱床の銀の大部分は四面銅鉱に含まれるものであり、このことはEPMAにより確認されている。

金鉱物としては、微細なエレクトラムが局部的に観察され、色調から含金・銀比は1:1に近いものと判断される。

この他錫鉱物として黄錫鉱がEPMAにより同定された。

1-3-3 考察

現在まで実施された調査資料の総合的解析結果は以下に要約される。

(1) 主要な鉱床胚胎層準は石墨片岩と緑泥石片岩の境界部付近及び緑泥石片岩中にあり、両岩に整合的である。

(2) 鉱床は複数の層状形態を示す単位鉱体から構成され、中位鉱床、下位鉱床の水平的

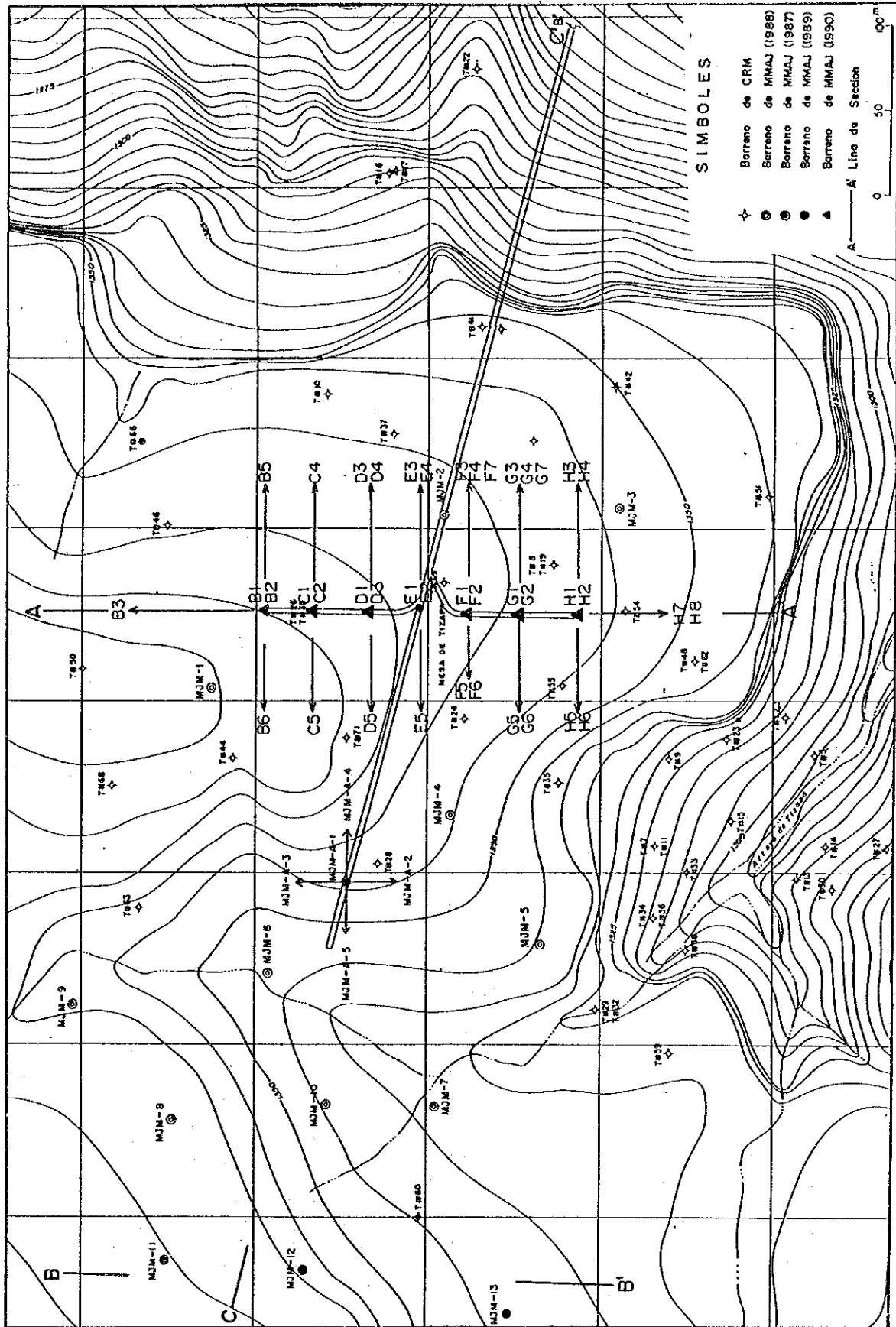
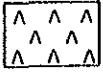
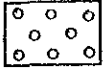
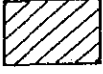
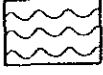
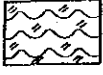
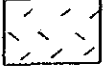
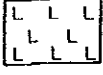


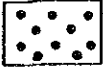
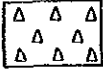
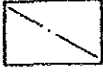
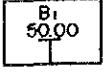


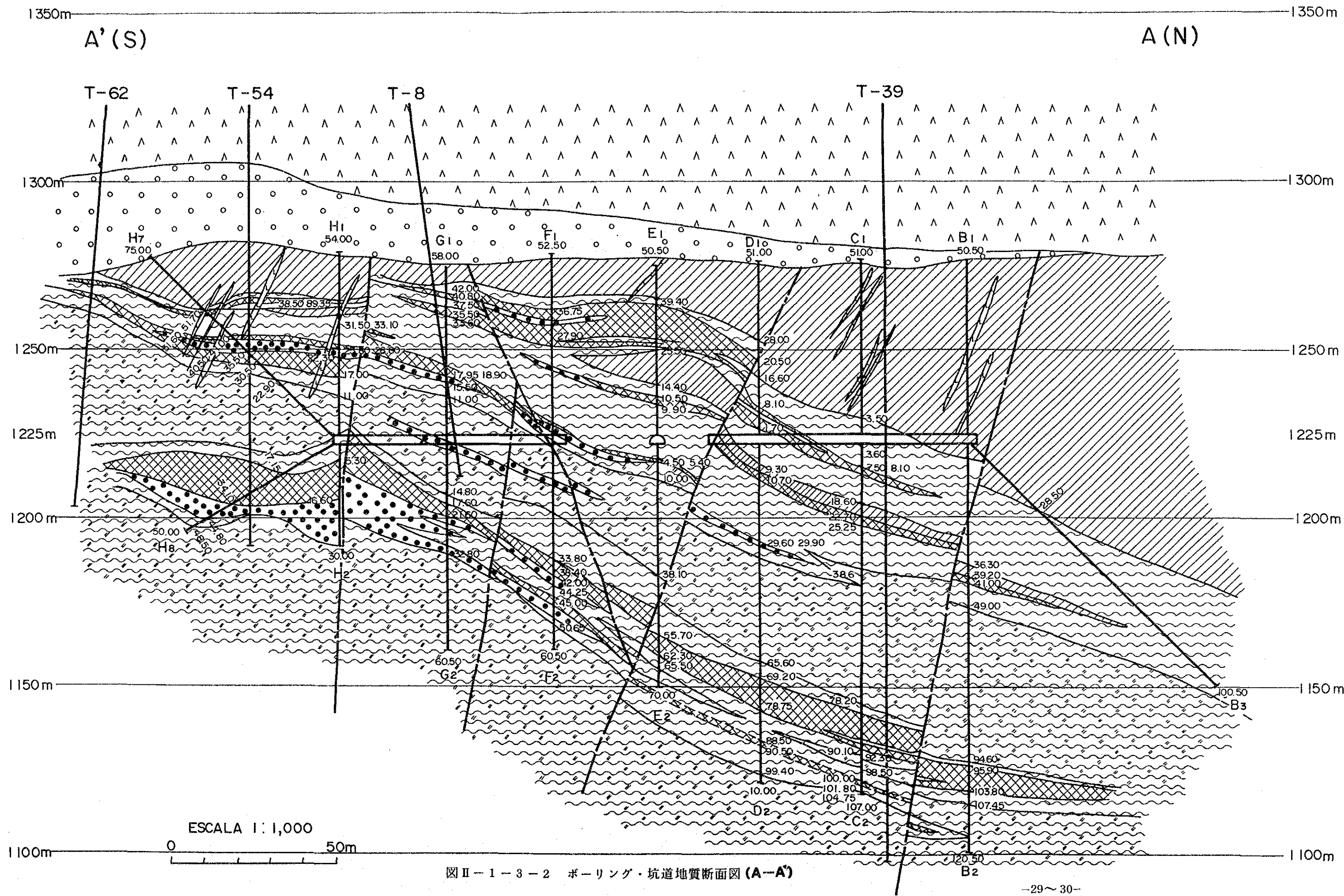
図 II-1-3-1 ボーリング・坑道位置図

表 II - 1 - 3 - 1 ボーリング成果一覧表

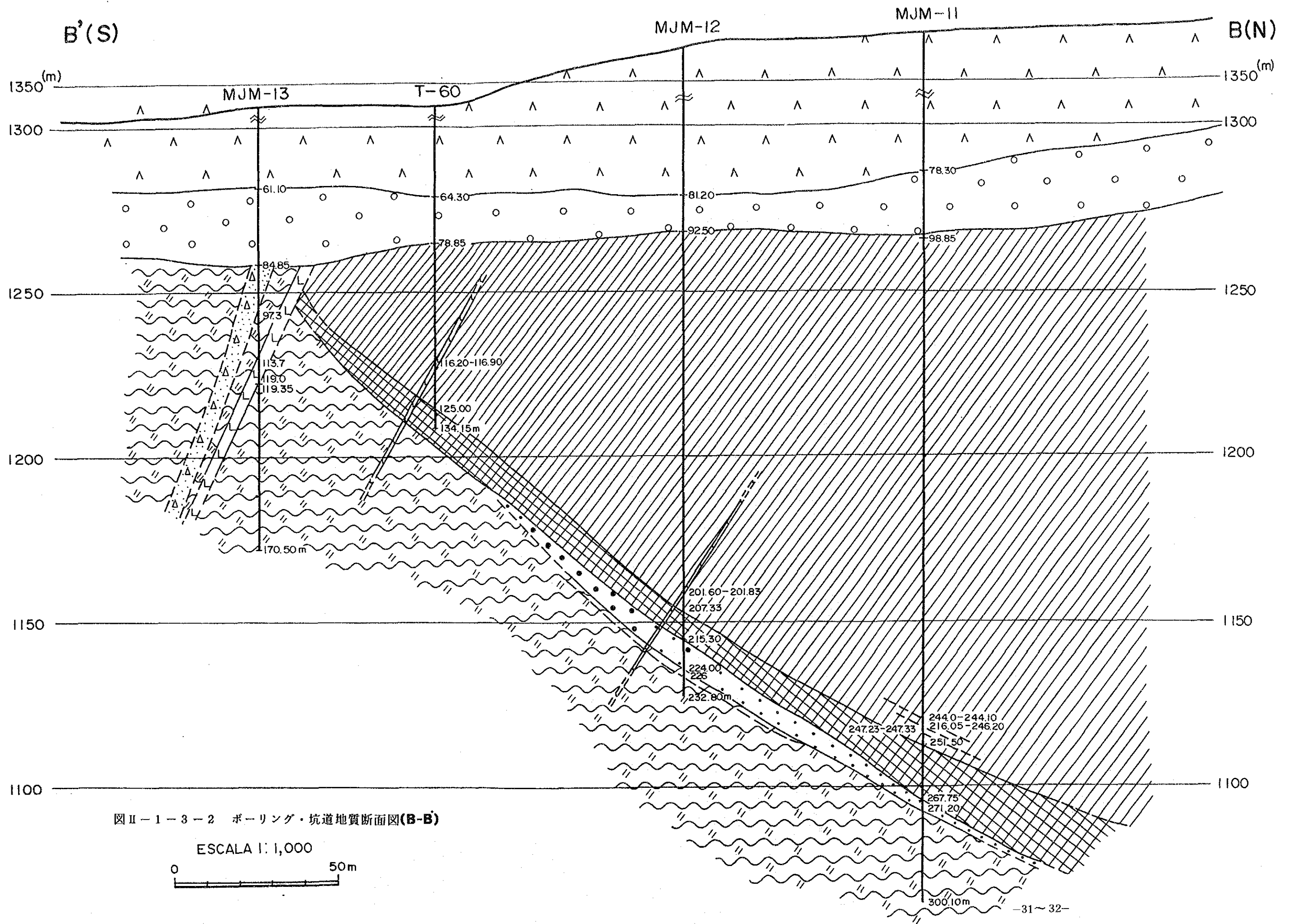
NUMERO DE BARRENO	NUMERO DE MENAS CORTADAS	METRAJE DE MENA MAXIMA				LEY DE MINERAL					
		de (m)	a (m)	largo (m)	tipo	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
MJM 1	4	250.40	258.80	8.40	sm	2.97	289	0.62	1.65	9.83	
MJM 2	3	106.30	123.25	16.95	sm	1.81	80	0.64	0.23	2.18	
MJM 3	2	71.35	73.10	1.75	sm	1.84	78	0.25	0.52	6.65	
MJM 4	3	153.60	154.60	1.00	sm	1.10	116	3.20	0.33	2.36	
MJM 5	2	124.20	124.30	0.10	sm			0.67	0.98	4.94	
MJM 6	4	195.50	196.30	0.80	sm	2.10	388	1.87	0.86	15.37	
MJM 7	2	114.80	116.10	1.30	sm	3.60	549	0.18	2.43	12.55	
MJM 8	2	233.25	235.00	1.75	sm	3.57	229	2.42	1.27	5.84	
MJM 9	1	274.65	275.40	0.75	sm	1.63	215	0.43	1.43	4.86	
MJM10	4	165.00	170.10	5.10	sm	1.38	119	0.60	1.40	3.84	37.32
MJM11	5	251.50	267.75	15.65	sm	1.36	360	0.28	2.08	8.87	34.97
MJM12	1	207.33	216.00	8.67	sm	1.28	492	0.12	1.24	6.45	38.43
A1	3	46.70	49.20	2.50	sm	0.58	64	1.83	0.54	2.94	31.38
A2	1	51.55	55.20	3.65	sm	0.87	119	2.27	0.88	3.16	37.04
A3	3	67.85	70.50	3.35	sm	1.63	98	2.16	0.75	3.68	29.95
A4	2	71.90	74.40	2.50	sm	1.69	162	1.29	1.11	8.09	37.83
A5	3	78.20	80.60	2.40	sm	1.26	390	1.97	1.68	6.49	37.93
B2	2	95.90	103.80	7.90	sm	3.51	399	1.28	1.41	8.18	35.27
B5	2	71.30	78.25	6.95	sm	2.72	548	0.27	4.33	16.71	26.08
B6	3	95.00	100.60	5.60	sm	3.80	483	0.75	3.09	12.25	30.85
C2	7	22.70	25.25	2.55	sm	1.39	349	0.23	1.89	10.30	23.93
C4	6	27.60	39.10	11.50	sm	2.04	297	0.16	1.81	9.01	33.87
C5	9	87.70	94.60	6.90	sm	3.30	353	0.48	2.42	12.57	29.17
D1	2	1.50	5.70	4.20	sm	1.66	271	0.14	2.37	12.75	31.89
D2	3	69.20	78.75	9.55	sm	2.04	331	0.44	1.64	6.99	33.45
D3	3	8.40	11.80	3.40	sm	1.20	291	0.39	1.31	12.73	29.16
D4	5	8.30	8.80	0.50	sm	0.51	18	0.08	0.10	3.48	32.33
D5	7	58.25	66.50	8.25	sm	2.68	378	0.68	2.08	9.37	37.09
E1	6	27.80	39.40	11.60	sm	2.60	283	0.12	1.15	7.86	36.91
E2	7	55.75	62.30	6.55	sm	2.18	281	0.31	1.35	6.85	32.73
E3	6	33.90	56.10	22.20	sm	1.91	113	0.28	0.58	3.38	38.78
E5	10	37.55	53.20	15.65	sm	2.11	365	1.05	1.97	11.21	37.32
F1	8	27.90	32.50	4.60	sm	5.08	532	0.24	3.76	13.03	37.41
F2	6	35.45	38.40	2.95	sm	1.61	246	0.44	1.97	8.68	33.02
F3	12	31.70	54.60	22.90	sm	2.02	106	0.47	0.38	2.79	40.72
F4	2	71.90	73.20	1.30	sm	0.29	13	0.16	0.04	0.07	29.76
F5	8	9.80	11.20	1.40	sm	1.30	183	0.56	1.82	11.95	19.18
F6	3	28.90	41.55	12.65	sm	2.48	349	0.54	1.64	10.33	32.62
F7	2	38.90	70.90	32.00	sm	1.72	81	0.51	0.32	3.60	43.04
G1	7	32.25	33.60	1.35	sm	3.20	310	0.11	3.82	18.08	25.32
G2	8	17.60	21.60	4.00	sm	1.57	208	0.25	2.08	8.91	33.72
G3	5	52.50	57.00	4.50	sm	4.53	1175	0.79	4.24	8.11	28.83
G4	7	29.40	31.40	2.00	sm	1.75	162	0.19	1.13	9.09	28.19
G5	4	28.00	31.50	3.50	sm	1.57	263	1.94	1.82	10.85	28.09
G6	3	11.80	29.40	17.60	sm	2.66	365	0.53	1.67	8.54	29.71
G7	3	56.90	84.30	27.40	sm	3.04	248	0.40	0.79	2.87	35.40
H1	11	17.00	20.95	3.95	sm	2.15	383	1.98	1.68	13.26	34.90
H2	7	8.40	16.60	8.20	sm	1.64	195	0.52	1.45	8.97	36.12
H3	5	70.60	73.50	2.90	sm	2.63	569	0.25	1.78	5.96	19.91
H4	5	22.80	23.05	0.25	sm	1.00	27	0.92	1.26	10.94	33.25
H5	5	29.00	33.30	4.30	sm	2.31	355	2.72	1.66	12.14	33.89
H6	2	0.00	23.60	23.60	sm	2.85	317	0.55	0.95	7.43	35.93
H7	7	30.50	35.50	5.00	sm	1.78	328	2.65	1.92	8.60	35.36
H8	3	17.15	34.00	16.85	sm	1.66	180	0.42	0.92	6.84	34.44

Explicacion de Seccion Geologia
 地質断面図凡例

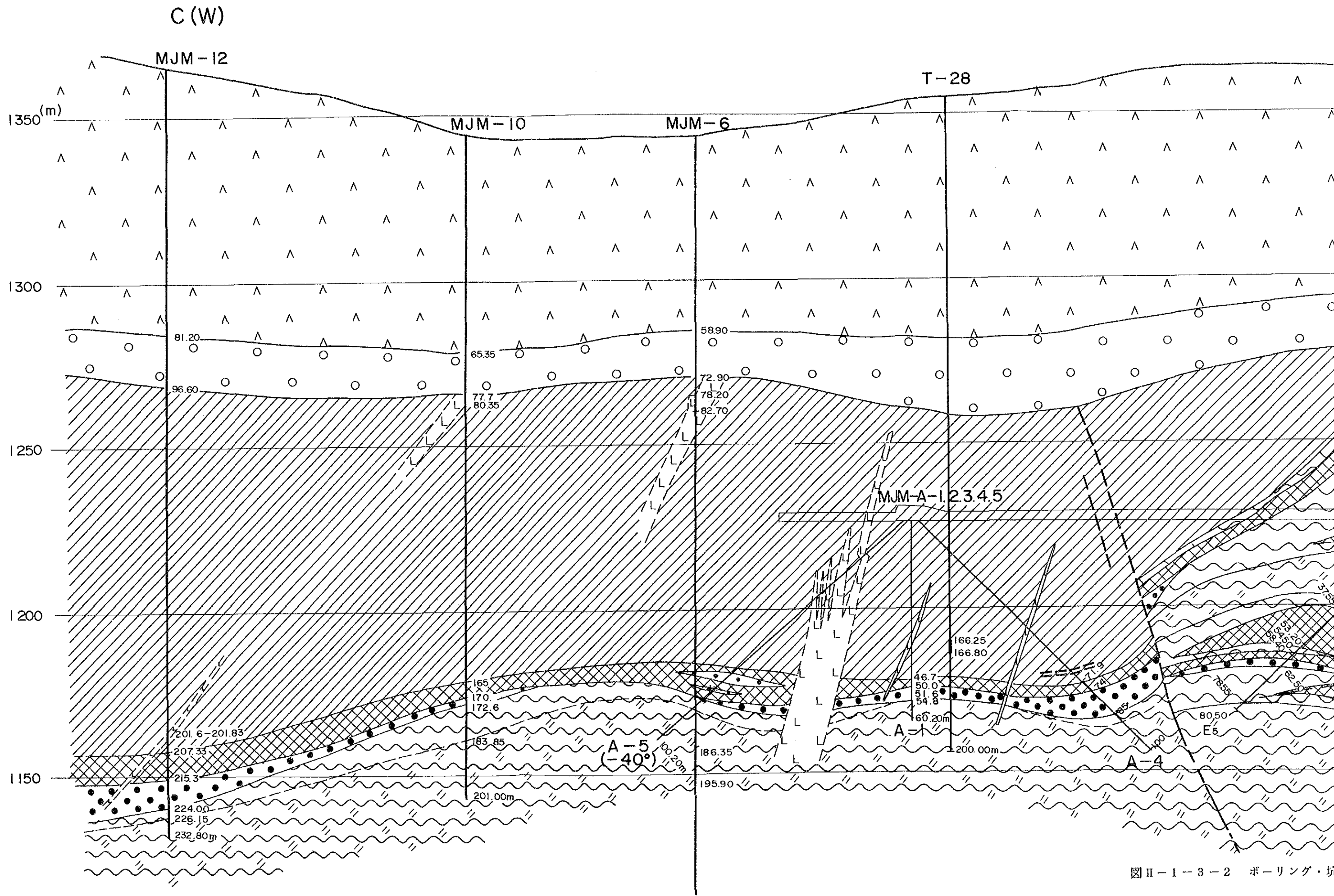
	Japonés 日本語	Español スペイン語	Simbologia 略号
	玄武岩	Basalto	Bs
	礫岩	Conglomerado	Congl
	石墨質千枚岩	Filita grafítica	Fil graf
	石英・白雲母片岩	Esquisto de Cuarzo y Muscovita	Esq de Cz y Mus
	緑泥石片岩	Esquisto de clorita	Esq de clor
	石英(脈)	Cuarzo (Veta)	Cz
	岩脈	Dique	Dq
	塊状硫化鋇 (黒鋇型)	Sulfuros Masivos (Mena negra)	Sul Mas
	塊状硫化鋇 (黄鋇型)	Sulfuros Masivos (Mena amarilla)	Sul Mas
	鋇染鋇	Diseminados	Dis
	角礫(状)	Brecha	Brc
	断層	Falla	Fal
	試錐番号及び 掘進メートル	Numero de Barreno y Profundidad Total	



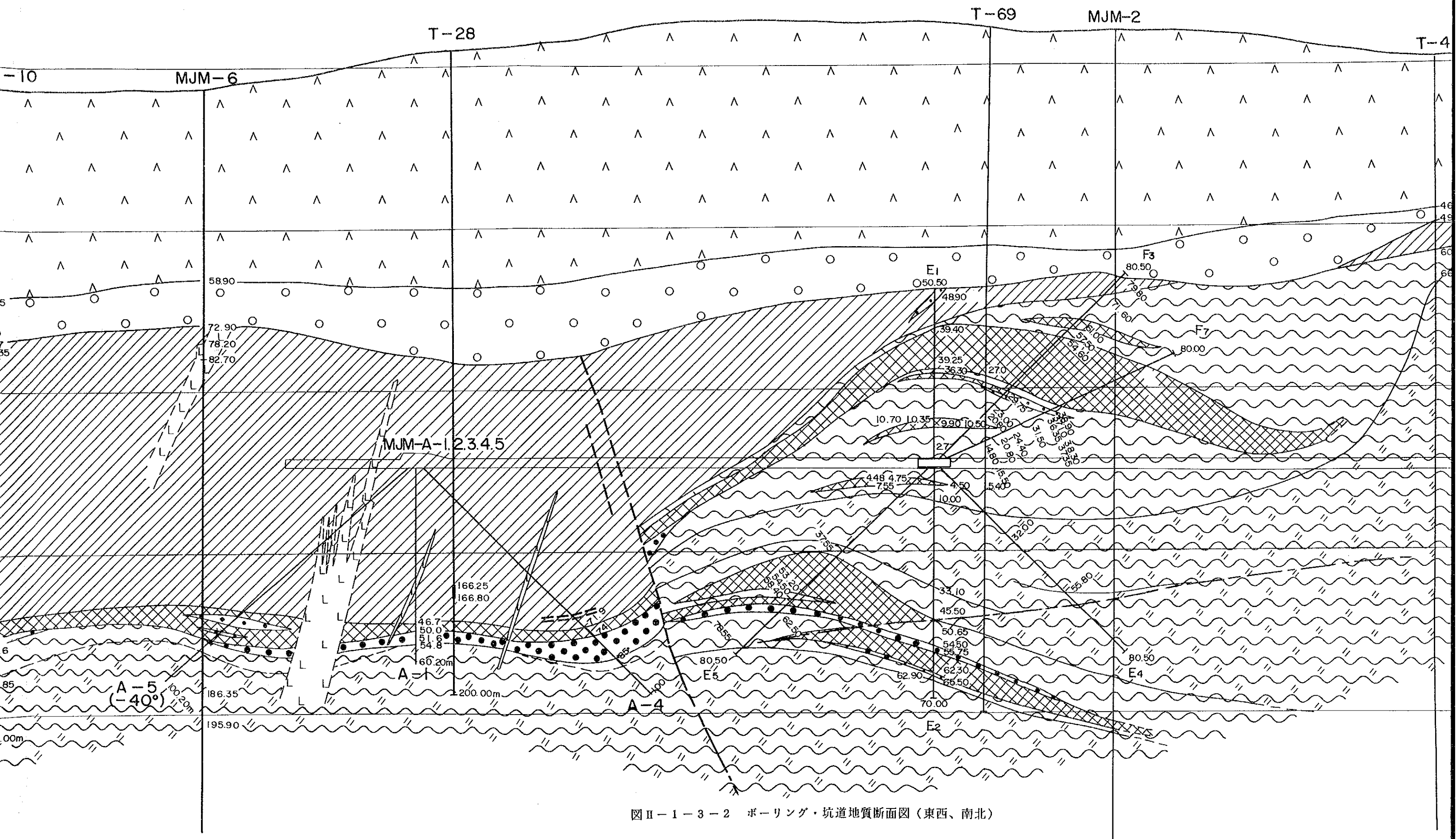
図II-1-3-2 ボーリング・坑道地質断面図(A-A')



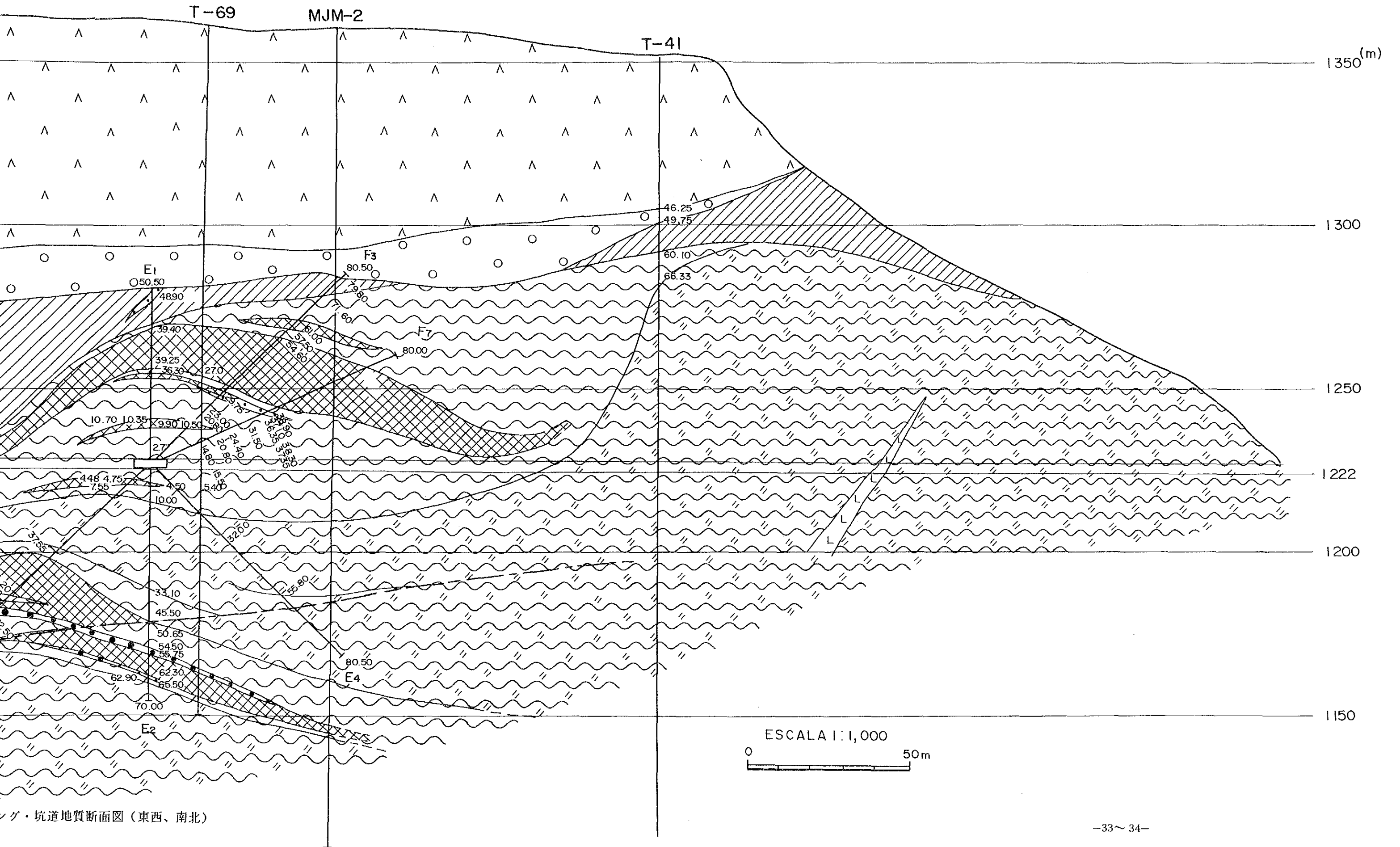
図II-1-3-2 ボーリング・坑道地質断面図(B-B)



図II-1-3-2 ボーリング・坑



図II-1-3-2 ボーリング・坑道地質断面図(東西、南北)



グ・坑道地質断面図 (東西、南北)

地質図凡例

	Japonés 日本語	Español スペイン語	Simbología 略号
	石墨質千枚岩	Filita grafitica	Fil graf
	石英・白雲母片岩	Esquisto de Cuarzo y Muscovita	Esq de Cz y Mus
	緑泥石片岩	Esquisto de clorita	Esq de clor
	石英(脈)	Cuarzo (Veta)	Cz
	岩脈	Dique	Dq
	塊状硫化鋇 (上位鋇床)	Sulfuros Masivos (Deposito interior)	Sul Mas
	塊状硫化鋇 (中位鋇床)	Sulfuros Masivos (Deposito Medio)	Sul Mas
	塊状硫化鋇 (下位鋇床)	Sulfuros Masivos (Deposito inferior)	Sul Mas
	断層	Falla	Fal
	CRM坑外試錐番号	Numero de Barreno Superficial de CRM	
	MMAJ試錐番号	Numero de Barreno Superficial de MMAJ	
	坑内試錐番号	Numero de Barreno Interior Mina de MMAJ	
	鋇床分布範圍	Ubica cion de Cuerpo	



地質圖凡例

Japanese	Spanish	Symbolic
日本籍	スペイン籍	略号
石英質千枚岩	Filita grafitica	Fil graf
石英・白雲母片岩	Esquisto de Cuarzo y Muscovita	Esq de Cr y Mus
綠泥片岩	Esquisto de clorita	Esq de clor
石英(脈)	Concso (Veta)	Cc
岩脈	Dique	Dq
塊狀硫化鐵(上位鉱床)	Sulfuros Masivos (Deposito interior)	Sul Mas
塊狀硫化鐵(中位鉱床)	Sulfuros Masivos (Deposito Medio)	Sul Mas
塊狀硫化鐵(下位鉱床)	Sulfuros Masivos (Deposito inferior)	Sul Mas
斷層	Falla	Fal
T-16	Numero de Barreno Superficial de CRM	
MMAJ	Numero de Barreno Superficial de MMAJ	
03	Numero de Barreno Interior Mina de MMAJ	
○	隕床分布範圍	Ubica cion de Cuerpo

圖 II-1-3-3 坑道準地質圖

連続性は良好であると予想される。

(3) 地質及びボーリングコア調査では母岩の片理で判断する限り、複雑な褶曲構造はほとんど認められない。

(4) 鉱石のボーリングコアにも破碎及び褶曲構造は全く認められない。

(5) 鏡下でも破碎構造は全く認められない。黄鉄鉱の累帯構造にも破碎及び変形作用の痕跡は認められない。以上の現象から、当鉱床は膨縮に富み緩やかな褶曲を示すものの、鉱床生成時の原型をほぼ保ち、比較的連続性の良好な鉱床であるものと予想される。

鉱床全体としては、中位鉱体は北西方向にさらに連続発展することが十分に期待し得る。下位鉱床は本地区下部で広く連続することが予想される。

(6) 単位鉱体別の有価金属品位を相対的に比較すると、上位鉱体がAu・Ag・Cu・Pb・Znとも最高で、下位鉱体が中間、中位鉱体が一番低いといえる。

(7) 中位及び下位鉱体の塊状硫化鉱体の直下に主として白雲母片岩を母岩とし、塊状硫化鉱と同じ鉱物組合せからなる鉱染～網状鉱が普遍的に発達する。

(8) 白雲母片岩は多量の石英を含有しており、岩石名は白雲母-石英片岩である。本岩は曹長石・緑泥石を普遍的に含有し、下部に発達する局部的に火砕岩構造を残存する緑泥石片岩に漸移する。従って、この白雲母片岩の原岩は鉱化作用に伴う絹雲母及び珪化作用を被った中～塩基性火砕岩であるものと予想される。

(9) 鉱床の形態・母岩との整合性・鉱石鉱物の種類と組合せ・鉱染～網状鉱の存在・変質作用の種類と組合せなどを総合的に検討すると、当鉱床は日本の黒鉱（特に秋田県の松峰鉱床）及び岩手県の田老鉱床に極めて類似する。

(10) Pb同位体による年代測定結果では、鉱床生成時期は $1.034 \times 10^8 \sim 1.563 \times 10^8$ 年と推定される。

従って、当鉱床は海底火山活動に伴って複数の鉱化中心から、数回の鉱化作用によって形成された鉱床であり、黒鉱鉱床と同一成因の鉱床であるものと結論し得る。

又、鉱床生成の地質時代を異にする火山性層状塊状硫化物鉱床が世界各地に知られおり、この広義の鉱床生成区という観点からチサバ鉱床を評価すると、各地区とも同一地質環境内に複数の単位鉱床を胚胎する鉱床区を形成している。従って、当チサバ鉱床を含む南方に延長する同一地質環境の地域に、当鉱床と同一タイプの鉱床の賦存する可能性があるものと判断する。

1-4 坑道調査

1-4-1 坑道調査の概要

掘削はレッグドリル及びスクープトラムを使用したトラックレス工法により原則として3方/日で坑道掘削を行い、支保工の間隔は基幹坑道では1.2m、南向及び北向立入では1.5mを各々標準とした。

基幹坑道の130~135m間で軟弱な砂質石墨片岩のため天盤の高落ち、支保工の沈下が生じたので、直ちに掘削を中止して支保工の改修、空木積みを実施し坑内保安に努めた。調査内容を表II-1-4-1に、坑道の標準支保工を図II-1-4-1に示す。

表II-1-4-1 坑道概要

	加 背	勾 配	方 位	掘削長
基幹坑道	2.8m*2.7m	1/100-1/200	284°	550.8m
北向立入	2.8m*2.7m	1/100-1/200	0°	95.3m
南向立入	2.8m*2.7m	1/100-1/200	180°	95.9m

1-4-2 坑道調査の結果

(1) 基幹坑道

当坑道の地質は、上盤の石墨片岩が主体である。緩やかな褶曲構造が認められ、410m付近に石英安山岩の小規模岩脈及び445~460mに逆断層が確認されている。石墨片岩の片理構造の発達は良好で鉍体と調和的であり、ほぼ層理面を示すものと判断される。

鉍石は400及び460m付近で確認され、前者は石墨片岩直下に胚胎され中位鉍体に、後者は石墨片岩中に胚胎される上位鉍体に対比される。いずれも細粒な閃亜鉛鉍の鉍染を伴う塊状硫化鉍であるが、前者は閃亜鉛鉍に富み黒鉍的鉍質を示す鉍石である。母岩は全般に黄鉄鉍の鉍染をともなっているが、粘土化変質は認められず、数10cm以下の小規模な断層又は変位及び微褶曲、または層間褶曲が認められるものの、全体としては安定した地質状況であるといえる。

(2) 北向立入

当坑道の地質は、各種の片岩が複雑に産する典型的な鉍床胚胎層準の岩相を示すため正確な岩石区分は検鏡による以外は困難である。鏡下では一部に微量の石墨が観察され比較的緑泥石が少ないことから、当片岩帯が鉍床上盤の石墨片岩層に近接していることを示唆している。

片理の発達良好で全体的に北傾斜を示し、鉍体の形態に調和的であり、ほぼ層理面を示すものと判断される。

鉍石は20及び40m付近で確認されており、いずれも中位鉍体に対比されるものである。前者は脈状鉍か、層状鉍体が流れ褶曲により変形したものかの判定が困難である。後者は片理に調和的な安定した形態を示す層状鉍体である。

いずれも細粒な閃亜鉛鉍の鉍染を伴う塊状硫化鉍である。

母岩には基幹坑道と同様な地質現象が普遍的に認められるが、全体としては極めて安

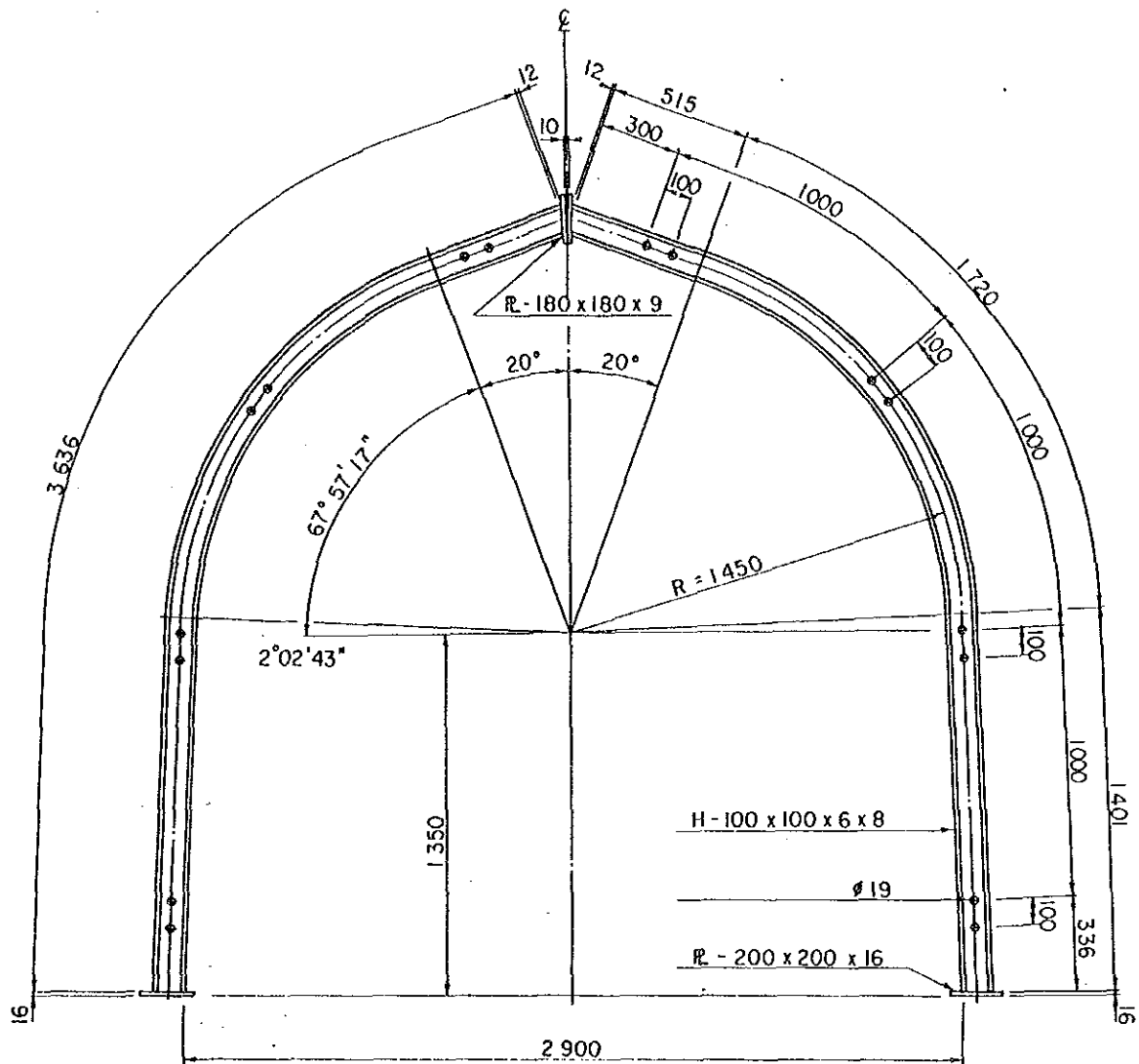


图 II - 1 - 4 - 1 标准支保工

定した地質状況であるといえる。

(3) 南向立入

当坑道でも各種の片岩が複雑に産するが、鏡下では石墨が確認されず緑泥石の含有量が多いことから、当片岩帯は鉍床下盤の緑泥石片岩層に近接していることを示唆している。片理の発達は良好で全体的に南傾斜を示す。

鉍石は20、70及び90m付近で確認されている。前2者は鉍染鉍、後者は塊状硫化鉍であり、いずれも下位鉍体に対比される。鉍体は小規模な変形をかなり被っており、局部的にはかなり不規則な形態を示すが、全体としては大きな変位を被っていないと推定される。

母岩は基幹坑道及び北向立入と同様に安定した地質状況であるといえる。

1-4-3 考察

坑道調査により観察された現象は以下に要約される。

(1) 鉍体は母岩の層理面に整合的に産する。

(2) 鉍体は極めて小規模な断層・流れ褶曲により変位又は変形しているが、全体としては大きな変形作用を被っていない。

(3) 鉍体の上・下盤に鉍染鉍を伴う場合がある。

(4) 基幹坑道では、鉍体の直上に小規模なレンズ状を示す塊状硫化鉍の薄層が母岩の片理面と調和的に産する。

(5) 坑道全体で母岩には局所的な”流れ褶曲”・層間褶曲及び極めて小規模な断層などの現象が観察されるものの、鉍体全体を変位させる規模の地質構造は観察されない。

(6) 肉眼的にも鏡下でも二次的の破碎構造は全く認められない。

以上の現象から、当鉍床は膨縮に富むものの、鉍床生成後に大規模な構造運動を被っておらず、ほぼ生成時の原形を保った層状塊状硫化物鉍床と考えられる。

鉍化作用は塊状硫化鉍を形成した後にも断続し、その結果鉍体上盤にレンズ状塊状硫化鉍及び鉍体の上・下位に鉍染鉍を形成したものと推定される。

1-4-4 坑道岩盤の工学的性質

岩盤は全般にはほぼ一定した性状を示したが、S I A A 1 9 5号基準にしたがって分類すると下記のとおりである。

(1) 基幹坑道の530m～535mは砂質石墨片岩帯で、天盤の崩落や支保工の沈下が起こり、岩種Vに属するとおもわれる。掘削工法としては縫地工法が適当である。

(2) 基幹坑道のその他の部分、及び北向、南向立入坑道の岩石は岩種IVに属し、岩種Vよりは良好であるが、一発破ごとに支保工を建込まなければならない。

1-5 調査結果の総括

1-5-1 考察

チサパ鉱床の特徴は以下に要約される。

- (1) 主要な鉱床胚胎層準は、緑泥石片岩と石墨片岩の境界部の石英、白雲母片岩に富む層準及び緑泥石片岩中である。
 - (2) 鉱床は、母岩の片理面に整合的に胚胎される層準規制型層状鉱床であり、上・中及び下位の3層の単位鉱体から構成される。
 - (3) 鉱体は黄鉄鉱を主体とする塊状硫化鉱であるが、相対的に上部で閃亜鉛鉱に富み、下部で黄銅鉱に富む傾向を示す。また、鉱体下位に局部的に鉱染～網状鉱を伴う。
 - (4) 検鏡結果での主要鉱石鉱物は黄鉄鉱>>閃亜鉛鉱>方鉛鉱であり、微量の黄銅鉱・白鉄鉱・磁硫鉄鉱・硫砒鉄鉱・四面銅鉱・斑銅鉱・エレクトラム及び銀鉱物などを随伴し、脈石鉱物は石英を主体に方解石・珪酸塩鉱物を伴う。
 - (5) 上述の鉱物以外にEPMAで解析した結果、Pb-Sb硫塩鉱物のメネギナイト、プラジオナイト、錫鉱物の黄錫鉱が確認されている。
 - (6) 上述の鉱物は極めて緻密・細粒で複雑な組織を示すが、二次的な破碎組織は全く認められない。
 - (7) 母岩の変質作用は上盤側では微弱であるが、単位鉱体間及び下盤では著しく、特に鉱床内部での白雲母及び石英片岩の存在は、鉱床生成時の著しい絹雲母・珪化作用の存在を示唆している。
 - (8) 鉱石の一部に閃亜鉛鉱に富む縞状構造が母岩と整合的に発達する。
 - (9) 鉱床上盤の石墨片岩（一部に石灰岩を挟在する）の原岩は泥岩であり、下盤の緑泥石片岩のそれは中性～塩基性火砕岩であり、これらの岩石は海底での堆積環境を示唆する。
- 以上の産状は、海底火山活動に伴う火山性塊状硫化物鉱床とされている日本の黒鉱鉱床に極めて類似している。従って、当チサパ鉱床も成因的には二畳紀～三畳紀の火山性塊状硫化物鉱床であるものと判断される。

チサパ鉱床は東西約500m、南北約400mの範囲に分布することがほぼ確認されているが、後述のごとく当鉱床はさらに北西方向に連続発展することが十分に期待し得る。鉱床の連続性は全般的に良好であるものと推定され、局部的には緩い褶曲を示しながら全体として北西に深度を増す。

当鉱床は層位学的には次の3層準の単位鉱体に大別される。坑外ボーリングの最大着鉱長は20mに達するものもあり、各鉱体とも膨縮に富むものと予想される。

坑外ボーリングから推定した各鉱体の予想品位を表I-1-5-1に示し、その概略を以下に記述する。

表II-1-5-1 鉱体別予想品位表

NOMBRE	Analisis					
	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Fe(%)
DEPOSITO SUPERIOR	2.26	393	0.979	2.17	15.89	28.78
DEPOSITO MEDIO	1.42	225	0.710	1.13	5.16	30.67
DEPOSITO INFERIOR	2.17	294	0.598	1.50	7.79	30.99
sulfuros masivos	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22
diseminados	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24

(1) 下位鉱体 (L)

当鉱体は東部地区で優勢に発達することが確認された。当鉱体は下盤の緑泥石片岩中に胚胎され、ボーリング資料ではさらに3～4層の小規模な単位鉱体に分かれるが、下位鉱体として一括する。当鉱体の最大着鉱長は約30mで、隣接する着鉱ボーリング間で鉱体が連続するという前提条件を設定すると、その分布規模は東西約150m・南北約350m以上に達するものと推定される。形態は北東に向かって緩傾斜するものと予想される。鉱質は比較的銀・亜鉛に富む黄鉄鉱を主体とする塊状硫化鉱であり、当鉱体の下位には、南部で黄鉄鉱を主体とする鉱染～網状鉱を伴う。

(2) 中位鉱体 (M)

当鉱体は地区全体に分布し、石墨片岩と緑泥石片岩の境界部に胚胎される主鉱体である。当鉱体もボーリング資料では複数(3～4層)の単位鉱体に分けられるが、中位鉱体として一括する。当鉱体の最大着鉱長は約20mで、隣接する着鉱ボーリング間で鉱体が連続するという前提条件を設定すると、その分布規模は東西約500m・南北約400mに達するものと推定される。形態は、東西方向に緩い褶曲を示し、北に向かって緩傾斜するものと予想される。当鉱体は地区南部で南落ちの逆断層、東部で西落ちの逆断層により各々切られているものと予想される。鉱質は一部に閃亜鉛鉱の濃集による縞状鉱を伴い下位鉱体より銀・亜鉛に乏しい塊状硫化鉱である。当鉱体は、層状鉱の下位に局部的にかなりの規模の黄鉄鉱の鉱染～網状鉱を伴う。

(3) 上位鉱体 (U)

当鉱体は地区西部に分布し、上盤の石墨片岩中に胚胎される鉱体である。当鉱体の最大着鉱長は約1.5mで、ボーリング資料及び地質断面図の解析結果から、連続性に乏しい複数の小鉱体と予想される。しかし、鉱質的にはきわめて銀・亜鉛に富む塊状硫化鉱である。

1-5-2 鉱床のポテンシャル

第4年次までの調査結果を総合的に検討すると、

(1) 今までに実施された坑内外ボーリング調査により中位鉱体及び下位鉱体は連続性が良好であると判断される。

(2) 地区西端で実施された坑外ボーリングMJM-11(着鉱長約17m)、12(着鉱長約9m)及びCRMのT-60(着鉱長約9m)で確認されている優勢な鉱体の西及び北への連続性は未確認である。

(3) 初年次に実施した物理探査結果は鉱体が北西へ深度を増しながら連続賦存することを示唆している。

(4) 鉱床形成時の海底地形を反映する鉱床上盤の石墨片岩の層厚が北西に向かって増大し、鉱床形成の場に都合のよい海底盆地の中心が地区北西に予想される。

(5) 当鉱床は平面的にも垂直的にも単位鉱体の集合である。

以上の結果、当チサバ鉱床の中位鉱体は西方及び北西に連続発展し、かつ新たな単位鉱体の賦存する可能性も大きいものと期待される。さらに優勢な下位鉱体が本地区西部に連続発展する可能性が新たに期待される。

1-6 埋蔵鉱量計算

本調査では第4年次までの調査結果、およびCRMによるボーリング調査結果を総合的に検討し、埋蔵鉱量計算を行った。以下にその結果を記す。

1-6-1 埋蔵鉱量計算の原則的前提条件

- (1) 計算方法：各着鉱ボーリング毎に鉱画を設定し平面鉱画計算をおこなう。
- (2) 鉱床の連続性
 - (A) 相隣接する着鉱ボーリングの間は鉱床は連続するものとする。
 - (B) 着鉱ボーリングと非着鉱ボーリングの間は鉱床はその中間まで連続し、尖滅するものとする
 - (C) 着鉱ボーリングの外側にボーリング資料のない場合には
 - (a) 鉱床が尖滅すると判断される時には各ボーリング断面図より鉱床外面線を決定する。
 - (b) 鉱床が拡大、発展すると想定される時には鉱床の内側で隣接する着鉱ボーリングとの距離と同じ距離だけ外側に連続するものと仮定する。
 - (D) 鉱床が1孔のボーリングでのみ着鉱し、周辺に着鉱ボーリングのない場合、鉱床は東西南北40m連続するものと仮定する。
- (3) 鉱画の策定
 - (A) 相隣接する着鉱ボーリングの間は2孔の中間で鉱画を分割する。
 - (B) 着鉱ボーリングと非着鉱ボーリングの間、および着鉱ボーリングの外側にボーリング資料のない場合には鉱床外面線と着鉱ボーリングの中間を鉱画線とする。
 - (C) 鉱床が1孔のボーリングでのみ着鉱し、周辺に着鉱ボーリングのない場合、鉱床は東西南北20mの鉱画とする。
- (4) 鉱画厚さ
 - (A) 垂直ボーリングの場合、各着鉱ボーリングの鉱種（塊状硫化鉱、鉱染鉱）別着鉱長を鉱画の厚さとする。
 - (B) 傾斜ボーリングの場合、ボーリング着鉱長、ボーリング傾斜、及び予想される鉱床の傾斜から補正計算により垂直着鉱長を算出し鉱画の厚さとする。
- (5) 鉱画品位：各着鉱ボーリングの鉱種（塊状硫化鉱、鉱染鉱）別平均品位を鉱画の品位とする。
- (6) 鉱石比重：実測に基づき、塊状硫化鉱を4.4、鉱染鉱を3.4とする。

1-6-2 埋蔵鉱量計算結果

前記前提条件に基づく埋蔵鉱量計算結果を表II-1-6-1に示し、各鉱床別鉱画図を図II-1-6-1に示す。

この結果、チサパ鉱山では塊状硫化鉱約410万トン、鉱染鉱約150万トン、合計約560万トンの埋蔵鉱量が予想される。

尚、今後西部及び下部探鉱の実施に伴って鉱量増加が期待し得る。

表 II - 1 - 6 - 1 埋藏鉍置計算結果總括表

(1)

BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ARCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION	MENAS DE MENA	DEPOSITO	DE MENA	ANALISIS								
		de(m)	a(m)						Ar (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)				
MJM 4	1	114.10	114.90	0.80	1.00	0.80	SM	U	400	4.4	1,408	4.40	1.098	0.360	3.05	10.72	33.08
MJM 8	1	283.25	285.00	1.75	1.00	1.75	SM	U	400	4.4	3,080	3.57	2.29	2.419	1.27	5.84	33.08
MJM 10	1	162.50	162.70	0.20	1.00	0.20	SM	U	400	4.4	352	0.57	108	0.560	2.24	2.36	12.34
MJM 10	2	162.85	163.05	0.20	1.00	0.20	SM	U	400	4.4	352	0.42	759	14.820	4.33	5.10	25.17
MJM 10	3	163.95	164.25	0.30	1.00	0.30	SM	U	400	4.4	528	0.22	47	0.380	0.28	0.38	10.94
MJM 11	1	244.00	244.10	0.10	1.00	0.10	SM	U	400	4.4	176	2.73	512	0.610	2.60	10.41	34.36
MJM 11	2	246.05	246.20	0.15	1.00	0.15	SM	U	400	4.4	264	1.97	374	1.270	2.64	11.79	34.41
MJM 11	3	247.00	247.05	0.05	1.00	0.05	SM	U	400	4.4	88	2.03	336	0.980	2.05	2.61	39.01
MJM 11	4	247.20	247.70	0.50	1.00	0.50	SM	U	400	4.4	880	0.93	371	0.270	3.70	11.36	29.70
MJM A1	1	44.20	44.45	0.25	1.00	0.25	SM	U	400	4.4	440	0.07	14	0.010	0.05	0.04	3.06
MJM A1	2	46.30	46.60	0.30	1.00	0.30	SM	U	400	4.4	528	0.98	209	1.330	1.28	8.24	31.33
MJM A4	1	55.15	55.20	0.05	1.00	0.05	SM	U	400	4.4	88	1.24	1,321	0.170	6.40	14.62	22.25
CRM T19	1	76.90	77.25	0.35	1.00	0.35	SM	U	400	4.4	616	7.23	292	0.200	1.68	8.22	37.01
CRM T24	1	119.50	122.50	3.00	1.00	3.00	SM	U	400	4.4	5,280	2.29	353	0.960	2.33	20.45	27.15
CRM T24	2	140.30	144.25	3.95	1.00	3.95	SM	U	400	4.4	6,952	2.44	290	0.740	0.41	26.27	25.27
CRM T28	1	118.30	118.60	0.30	1.00	0.30	SM	U	400	4.4	528	1.76	426	0.050	17.00	11.60	33.08
CRM T35	1	88.75	82.15	1.40	1.00	1.40	SM	U	400	4.4	2,464	1.52	411	0.110	2.43	11.09	35.66
CRM T35	2	88.30	88.65	0.35	1.00	0.35	SM	U	400	4.4	616	1.91	470	0.160	2.95	10.76	35.11
CRM T35	3	91.35	92.72	1.37	1.00	1.37	SM	U	400	4.4	2,411	2.03	506	1.040	1.92	20.98	27.70
CRM T35	4	93.24	93.94	0.70	1.00	0.70	SM	U	400	4.4	1,232	1.76	542	0.420	1.78	8.10	33.08
CRM T35	5	125.50	125.68	0.18	1.00	0.18	SM	U	400	4.4	317	1.76	148	2.890	0.87	2.09	33.08
CRM T48	1	75.65	76.25	0.60	1.00	0.60	SM	U	400	4.4	1,056	0.84	613	0.220	5.63	18.13	28.79
MJM Scav	1	447.00	460.00	0.70	1.00	0.70	SM	U	400	4.4	1,232	1.33	487	0.223	3.57	14.48	32.24
DEPOSITO SUPERIOR (SULFUROS MASIVOS)									30,888			2.26	393	0.979	2.17	15.89	28.78

BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ARCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION	MENAS DE MENA	DEPOSITO	DE MENA	ANALISIS								
		de(m)	a(m)						Ar (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)				
MJM 1	1	200.60	201.85	1.25	1.00	1.25	SM	M	2,400	4.4	13,200	3.70	561	0.330	3.89	19.56	33.08
MJM 2	1	94.10	96.50	2.40	1.00	2.40	SM	M	630	4.4	6,653	9.05	148	0.125	1.06	12.70	33.08
MJM 2	2	103.30	105.50	2.20	1.00	2.20	SM	M	630	4.4	6,098	1.90	126	1.540	0.35	4.25	33.08
MJM 3	1	106.30	123.25	16.95	1.00	16.95	SM	M	630	4.4	45,985	1.81	80	0.638	0.23	2.18	33.08
MJM 3	1	71.35	73.10	1.75	1.00	1.75	SM	M	1,320	4.4	10,164	1.84	78	0.248	0.52	5.65	33.08
MJM 3	2	75.80	77.40	1.60	1.00	1.60	SM	M	1,320	4.4	9,293	4.56	797	0.335	2.24	11.15	33.08
MJM 4	1	153.60	154.60	1.00	1.00	1.00	SM	M	3,000	4.4	13,200	1.10	116	3.200	0.33	2.36	33.08
MJM 5	1	124.20	124.30	0.10	1.00	0.10	SM	M	4,795	4.4	2,110	1.76	353	0.670	0.98	4.94	33.08
MJM 6	1	186.35	186.80	0.45	1.00	0.45	SM	M	5,600	4.4	11,088	2.20	158	2.900	1.03	8.58	33.08
MJM 6	3	195.50	196.30	0.80	1.00	0.80	SM	M	5,600	4.4	19,712	2.10	388	1.870	0.86	15.37	33.08
MJM 7	1	114.80	116.10	1.30	1.00	1.30	SM	M	4,800	4.4	27,456	3.60	549	0.180	2.43	12.55	33.08
MJM 8	1	237.90	237.90	0.90	1.00	0.90	SM	M	6,400	4.4	25,344	2.45	238	1.830	0.49	5.33	33.08

(2)

ES DE BAJERO	NO DE MEVA CORTADA	METROS DE MEVA		CORRECCION DE LARGO	ANCHO DE MEVA	TIPO DE DEPOSITO	TIPO DE DE MEVA	EXTENSION m ²	DETONADOS	ANALISIS						
		de(m)	largo(m)							Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	
MIX 9	1	274.65	275.40	0.75	SM	M	5.800	18.480	1.53	215	0.433	1.43	4.86	33.08		
MIX 10	1	165.00	170.10	5.10	SM	M	6.400	143.616	1.36	119	0.599	1.40	3.84	37.32		
MIX 11	1	251.50	267.75	16.25	SM	M	6.400	457.600	1.36	360	0.279	2.08	8.87	34.97		
MIX 12	1	207.38	216.00	8.67	SM	M	5.600	213.629	1.28	492	0.115	1.24	6.45	38.43		
MIX A1	1	46.70	49.20	2.50	SM	M	1.250	18.750	0.58	64	1.833	0.54	2.94	31.83		
MIX A2	1	51.55	56.00	4.45	SM	M	3.000	51.209	0.87	119	2.273	0.88	3.16	37.04		
MIX A3	1	66.20	70.50	4.30	SM	M	3.000	42.722	1.63	98	2.163	0.75	3.68	29.95		
MIX A4	1	71.90	74.40	2.50	SM	M	4.250	33.368	1.69	162	1.286	1.11	8.09	37.83		
MIX A5	1	68.50	70.00	1.50	SM	M	5.600	23.758	0.94	160	1.495	1.23	8.58	37.43		
MIX A5	3	74.85	75.85	1.00	SM	M	5.600	15.839	2.15	264	4.500	0.32	0.89	39.35		
MIX A5	5	78.20	80.60	2.40	SM	M	5.600	38.013	1.26	390	1.967	1.68	6.49	37.93		
MIX B2	1	39.80	41.00	1.20	SM	M	1.350	7.128	9.00	288	0.37	2.88	18.16	27.66		
MIX B5	1	71.30	78.25	6.95	SM	M	1.200	21.373	2.72	548	0.27	4.33	16.71	26.08		
MIX B5	2	83.75	84.30	0.55	SM	M	1.200	1.691	0.37	37	1.93	0.09	0.11	30.47		
MIX B6	1	52.50	56.00	3.50	SM	M	1.200	9.567	3.07	534	0.24	3.41	19.52	24.60		
MIX C2	1	7.50	8.10	0.60	SM	M	340	2.218	1.20	906	0.22	3.79	13.32	21.66		
MIX C2	2	22.70	25.25	2.55	SM	M	840	9.425	1.39	349	0.23	1.89	10.30	23.93		
MIX C4	1	27.60	39.10	11.50	SM	M	1.050	15.876	2.04	297	0.16	1.81	9.01	33.87		
MIX C4	2	46.00	47.00	1.00	SM	M	1.050	1.381	1.40	237	0.08	3.94	17.20	29.07		
MIX C4	3	52.20	52.65	0.45	SM	M	1.050	621	1.80	502	0.06	5.62	20.14	22.77		
MIX C4	4	53.20	53.60	0.40	SM	M	1.050	552	2.30	283	0.08	5.00	19.58	22.27		
MIX C4	6	54.00	56.80	2.80	SM	M	1.050	3.866	1.02	297	0.38	2.66	15.96	26.80		
MIX C5	1	30.60	32.50	1.90	SM	M	1.440	8.512	2.25	352	0.18	2.61	18.58	29.02		
MIX D1	1	1.50	3.70	4.20	SM	M	240	4.435	1.66	271	0.14	2.37	12.75	31.99		
MIX D1	2	6.80	8.10	1.30	SM	M	240	1.373	2.10	188	0.17	1.33	13.81	26.72		
MIX D2	1	9.30	10.70	1.40	SM	M	240	1.478	5.40	525	0.21	2.44	16.78	23.32		
MIX D3	1	2.25	3.10	0.85	SM	M	2.310	6.109	2.70	224	0.14	1.38	6.14	23.57		
MIX D3	2	8.40	11.80	3.40	SM	M	2.310	24.436	1.20	291	0.39	1.31	12.73	29.16		
MIX D4	1	8.30	8.80	0.50	SM	M	2.310	3.593	0.51	18	0.08	0.10	3.48	32.33		
MIX D5	1	12.70	13.00	0.30	SM	M	2.310	2.156	0.48	190	0.12	1.56	4.90	13.93		
MIX D5	2	9.35	9.55	0.20	SM	M	1.072	667	2.50	827	0.51	7.91	27.17	21.94		
MIX D5	3	10.00	11.55	1.55	SM	M	1.072	5.170	6.61	514	0.45	4.43	16.99	19.77		
MIX D5	4	11.90	12.40	0.50	SM	M	1.072	1.668	1.80	629	0.95	3.34	14.25	30.53		
MIX E1	2	9.90	10.50	0.60	SM	M	1.012	2.672	2.80	409	0.14	3.65	15.46	16.81		
MIX E1	4	26.30	27.10	0.80	SM	M	1.012	3.562	1.20	1.110	0.18	6.68	16.58	21.76		
MIX E1	5	27.25	27.45	0.20	SM	M	1.012	891	0.46	35	0.04	0.21	0.48	32.04		
MIX E1	6	27.80	39.40	11.60	SM	M	1.012	51.652	2.60	283	0.12	1.15	7.86	36.91		
MIX E2	1	4.50	5.40	0.90	SM	M	1.012	4.008	4.00	466	1.00	4.55	19.87	16.24		
MIX E3	2	27.70	28.60	0.90	SM	M	1.320	4.261	5.10	977	0.27	7.23	22.77	16.92		
MIX E3	4	29.30	30.30	1.00	SM	M	1.320	4.735	0.40	50	0.15	0.13	0.91	22.79		
MIX E3	6	33.90	56.10	22.20	SM	M	1.320	105.113	1.91	113	0.28	0.58	3.38	38.78		

NO DE BARRENO	NO DE CORTADA	METROS DE MEVA		CORRECCION DE LARGO	ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION DE MEVA	TIPO DE DEPOSITO	m ² DE MEVA	TONELADOS	ANALISIS						
		de(m)	a(m) Largo						Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	
MJM F1	5	27.90	32.50	4.60	1.00	SM	506	4.4	10.241	5.08	532	0.24	3.76	13.08	37.41
MJM F1	7	34.50	36.75	2.25	1.00	SM	506	4.4	5.009	1.41	210	0.21	0.87	3.83	39.94
MJM F3	2	5.55	5.80	0.25	0.83	SM	594	4.4	543	3.20	372	0.69	7.74	28.80	26.04
MJM F3	4	6.25	6.40	0.15	0.83	SM	594	4.4	326	1.80	70	0.20	1.20	18.85	31.74
MJM F3	7	31.00	31.20	0.20	0.83	SM	594	4.4	435	3.30	605	0.36	6.88	21.35	23.84
MJM F3	8	31.70	54.60	22.90	0.83	SM	594	4.4	49.782	2.02	106	0.47	0.38	2.79	40.72
MJM F3	9	57.50	57.90	0.40	0.83	SM	594	4.4	870	8.60	905	1.19	5.14	14.77	29.49
MJM F3	10	57.90	58.20	0.30	0.83	SM	594	4.4	552	9.60	706	1.15	0.25	3.02	41.21
MJM F3	11	58.20	59.15	0.95	0.83	SM	594	4.4	2.065	4.50	598	0.33	4.21	20.11	25.71
MJM F3	12	59.80	61.10	1.30	0.83	SM	594	4.4	2.826	5.30	184	0.32	0.78	2.51	38.80
MJM F5	2	9.80	11.20	1.40	0.71	SM	896	4.4	3.903	1.30	183	0.56	1.82	11.95	19.18
MJM F5	3	14.90	15.70	0.80	0.71	SM	896	4.4	2.290	3.90	297	0.73	2.59	14.14	20.02
MJM F5	5	17.70	18.50	0.80	0.71	SM	896	4.4	2.230	4.40	392	0.70	1.25	7.89	31.32
MJM F5	6	19.60	20.15	0.55	0.71	SM	896	4.4	1.533	2.80	294	0.38	1.49	3.35	35.35
MJM F5	8	23.00	24.00	1.00	0.71	SM	896	4.4	2.788	2.60	343	0.23	2.04	8.04	24.96
MJM F7	1	37.90	38.30	0.40	0.83	SM	896	4.4	1.224	1.10	165	0.07	4.16	11.65	10.76
MJM F7	2	38.90	70.90	32.00	0.83	SM	896	4.4	97.906	1.72	81	0.51	0.32	3.60	43.94
MJM G1	2	17.65	18.30	0.65	1.00	SM	750	4.4	1.155	2.70	588	0.70	4.24	10.66	16.33
MJM G1	4	32.25	33.60	1.35	1.00	SM	750	4.4	4.453	3.20	310	0.11	3.82	18.08	25.32
MJM G1	5	35.50	36.50	1.00	1.00	SM	750	4.4	3.900	1.80	334	0.20	4.67	15.35	22.34
MJM G1	6	36.75	37.50	0.75	1.00	SM	750	4.4	2.475	4.80	1.624	0.24	6.79	11.78	24.73
MJM G1	7	42.00	42.50	0.50	1.00	SM	750	4.4	1.650	2.60	202	0.51	0.45	2.51	36.89
MJM G3	2	28.90	31.30	1.40	0.71	SM	480	4.4	2.091	1.50	245	1.14	1.37	16.75	33.97
MJM G3	4	52.50	57.00	4.50	0.71	SM	505	4.4	7.070	4.53	1.175	0.79	4.24	8.11	28.83
MJM G3	5	63.60	63.70	0.10	0.71	SM	505	4.4	1.157	1.40	545	0.11	7.60	21.52	19.09
MJM G5	2	28.00	31.50	3.50	0.71	SM	1.517	4.4	16.519	1.57	263	1.94	1.82	10.85	28.09
MJM G5	3	32.50	35.00	2.50	0.71	SM	1.517	4.4	11.799	2.25	545	0.41	4.15	15.64	16.24
MJM G5	4	35.80	36.00	0.20	0.71	SM	1.517	4.4	944	7.00	1.008	0.15	9.77	26.54	13.47
MJM G7	1	41.00	42.00	1.00	0.71	SM	900	4.4	2.800	1.80	204	3.05	0.52	15.78	37.29
MJM G7	3	56.90	84.30	27.40	0.71	SM	900	4.4	76.723	3.04	248	0.40	0.79	2.87	35.40
MJM H1	6	17.00	20.95	3.95	1.00	SM	750	4.4	13.035	2.15	383	1.98	1.68	13.26	34.90
MJM H1	8	21.60	22.30	0.70	1.00	SM	750	4.4	2.310	1.30	179	0.40	3.23	18.18	22.49
MJM H1	9	25.80	26.80	1.00	1.00	SM	750	4.4	3.300	3.60	367	0.15	5.85	17.65	31.76
MJM H1	10	38.00	38.10	0.10	1.00	SM	750	4.4	330	0.63	464	0.12	5.43	15.99	32.47
MJM H1	11	38.50	39.20	0.70	1.00	SM	750	4.4	2.310	2.60	862	0.56	3.83	12.74	19.17
MJM H3	1	33.90	35.80	1.90	0.71	SM	400	4.4	2.365	1.41	175	2.12	0.89	15.68	34.19
MJM H3	3	57.25	59.30	2.05	0.71	SM	250	4.4	1.658	3.19	542	0.22	3.66	11.23	22.09
MJM H3	5	70.60	73.50	2.90	0.71	SM	780	4.4	7.038	2.63	569	0.25	1.78	5.96	19.91
MJM H5	1	23.00	33.30	4.30	0.71	SM	680	4.4	8.830	2.31	355	2.72	1.66	12.14	33.89
MJM H5	2	35.50	36.60	1.10	0.71	SM	680	4.4	2.259	3.00	277	0.38	2.30	9.86	22.75
MJM H7	3	30.50	35.50	5.00	0.71	SM	3.725	4.4	57.947	1.78	328	2.65	1.92	8.60	35.36

(4)

NO DE BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION DE MENA	DEPOSITO	TONELADAS	ANALISIS					
		de(m)	a(m)					Ar (g/t)	Az (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
CRM T7	7	40.50	41.10	0.60	0.71	M	8.954	2.10	290	0.13	6.48	15.38	21.98
CRM T 9	1	54.25	55.10	0.85	1.00	M	10.295	0.74	302	0.110	1.57	4.67	33.17
CRM T15	1	6.50	10.70	4.20	1.00	M	7.392	2.83	298	0.550	1.90	14.88	29.75
CRM T15	2	26.25	32.00	5.75	1.00	M	10.120	1.34	257	0.499	1.20	7.68	35.70
CRM T19	1	87.75	89.90	2.15	1.00	M	4.967	3.38	637	0.194	4.44	13.74	29.47
CRM T24	1	152.55	157.00	4.45	1.00	M	35.244	0.28	60	0.925	0.08	0.36	28.53
CRM T28	1	166.25	166.80	0.55	1.00	M	2.420	1.76	159	1.980	1.60	9.50	33.08
CRM T32	1	76.30	81.30	5.00	1.00	M	30.800	2.28	397	0.250	1.92	9.10	35.94
CRM T35	1	131.20	135.20	4.00	1.00	M	79.200	1.28	279	2.125	0.75	3.39	36.84
CRM T36	1	36.10	36.80	0.70	1.00	M	4.928	1.76	98	0.400	1.18	4.20	33.08
CRM T37	1	133.10	139.90	6.80	1.00	M	44.880	1.76	364	0.370	0.19	8.08	33.08
CRM T42	1	91.65	94.40	2.75	1.00	M	4.840	2.01	109	0.600	0.19	0.38	34.99
CRM T44	1	195.00	202.85	5.30	1.00	M	81.620	1.27	258	0.185	1.88	14.50	32.44
CRM T48	1	91.85	95.10	3.25	1.00	M	15.873	2.19	342	1.200	0.94	7.74	37.86
CRM T50	1	242.25	246.15	3.90	1.00	M	27.456	3.54	292	0.843	2.22	18.57	28.23
CRM T55	1	109.70	111.45	1.75	1.00	M	9.972	1.56	161	0.140	2.48	12.33	32.88
CRM T59	1	67.57	69.02	1.45	1.00	M	11.484	1.76	810	0.200	3.51	9.50	33.08
CRM T60	1	125.00	134.15	9.15	1.00	M	257.664	1.76	358	0.226	1.88	2.95	33.08
CRM T62	1	80.50	82.00	1.50	1.00	M	4.950	1.86	1.525	0.990	3.33	14.72	30.83
CRM T62	2	85.55	85.85	0.30	1.00	M	990	1.80	397	1.720	1.75	14.43	33.49
CRM T63	1	239.43	240.55	1.12	1.00	M	14.784	2.83	220	0.210	3.76	13.42	33.43
CRM T69	1	97.00	117.60	20.60	1.00	M	61.182	1.36	115	0.256	0.65	3.99	39.47
MJM Scav	1	392.00	401.00	6.30	1.00	M	56.133	2.95	596	0.182	4.17	18.77	29.16
MJM Scav	2	246.00	258.00	1.80	1.00	M	15.840	4.45	893	0.093	8.25	24.93	33.08
DEPOSITO MEDIO (SULFULOS MASIVOS)								1.79	298	0.659	1.54	7.09	34.72

NO DE BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION DE MENA	DEPOSITO	TONELADAS	ANALISIS					
		de(m)	a(m)					Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
MJM 4	2	154.60	156.60	2.00	1.00	DI	20.400	0.65	56	1.650	0.10	0.22	21.26
MJM 6	2	186.80	195.50	8.70	1.00	DI	165.648	0.42	30	0.912	0.05	0.12	21.26
MJM 6	4	196.30	197.70	1.40	1.00	DI	26.656	2.40	198	1.640	0.12	0.26	21.26
MJM 8	2	237.90	240.90	3.00	1.00	DI	57.120	0.27	23	0.500	0.01	0.06	21.26
MJM 9	2	275.40	288.00	7.60	1.00	DI	126.616	0.38	24	0.607	0.02	0.07	21.26
MJM 10	2	170.10	172.60	2.50	1.00	DI	54.400	0.17	5	0.073	0.02	0.03	14.95
MJM 11	2	267.75	271.20	3.30	1.00	DI	71.808	0.85	231	0.142	0.49	1.59	19.51
MJM 12	2	216.00	224.00	8.00	1.00	DI	152.320	0.17	23	0.205	0.02	0.11	19.82
MJM A1	2	48.20	54.60	4.00	1.00	DI	17.000	0.08	4	0.059	0.15	0.04	15.26
MJM A2	2	55.20	58.00	2.80	0.87	DI	24.898	0.45	24	0.831	0.09	0.09	26.32
MJM A3	2	70.50	74.40	3.90	0.75	DI	29.941	0.89	24	0.474	0.05	0.07	24.11
MJM A3	3	66.20	66.65	0.45	0.75	DI	3.455	1.75	263	0.560	0.93	3.12	20.36
MJM A4	2	74.40	85.10	10.70	0.71	DI	110.357	0.35	30	1.170	0.04	0.13	28.18

(5)

BARRENO	NO DE MESE CORTADA	METROS DE MESE		CORRECCION DE LARGO	ANCHO TPO DE TIPO DE EXTENSION	TIP DE MENA DEPOSITO	TONELADOS	ANALISIS							
		de(m)	a(m)					AU (g/t)	AG (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)		
NJM A5	2	70.00	74.85	4.85	0.54	D1	59,359	1.45	134	4.643	0.16	0.40	28.23		
NJM A5	4	75.85	78.20	2.35	0.64	D1	28,761	0.88	94	2.923	0.21	1.13	32.24		
NJM A5	6	80.60	82.00	1.40	0.64	D1	17,184	0.49	34	0.190	0.14	0.31	13.46		
NJM C4	5	53.60	54.00	0.40	0.30	D1	427	2.30	18	0.06	0.08	1.03	18.34		
NJM D3	3	11.80	12.20	0.40	0.71	D1	2,221	1.30	494	0.40	2.56	14.34	27.74		
NJM D4	2	8.80	10.40	1.60	0.71	D1	8,886	0.84	8	0.05	0.08	0.60	12.93		
NJM E1	1	8.20	9.70	1.50	1.00	D1	5,181	0.27	6	0.02	0.01	0.04	12.19		
NJM E1	3	25.50	26.30	0.80	1.00	D1	2,793	0.28	10	0.10	0.01	0.78	27.08		
NJM E2	2	5.40	7.90	2.50	1.00	D1	8,602	1.42	78	0.15	0.05	0.43	12.87		
NJM E3	1	25.90	27.70	1.80	0.82	D1	6,586	1.23	157	0.10	1.09	4.71	12.40		
NJM E3	3	28.60	29.30	0.70	0.82	D1	2,561	0.40	35	0.02	0.16	0.38	9.84		
NJM E3	5	32.50	33.90	1.40	0.82	D1	5,122	0.34	51	0.09	0.35	1.37	16.72		
NJM F1	1	2.00	6.50	4.50	1.00	D1	7,742	0.32	20	0.07	0.31	0.91	23.78		
NJM F1	2	20.00	20.90	0.90	1.00	D1	1,548	3.60	372	0.51	1.61	5.17	6.97		
NJM F1	3	26.25	27.00	0.75	1.00	D1	1,290	2.50	517	0.13	4.02	11.34	21.80		
NJM F1	4	27.00	27.80	0.80	1.00	D1	1,376	6.90	565	0.14	4.35	13.61	26.42		
NJM F1	6	32.50	34.50	2.00	1.00	D1	3,441	1.70	94	0.08	0.43	2.37	17.09		
NJM F1	8	37.75	39.00	1.25	1.00	D1	2,151	0.15	68	0.07	0.35	1.41	14.55		
NJM F3	1	4.00	5.55	1.55	0.83	D1	2,604	0.23	12	0.02	0.04	0.43	21.85		
NJM F3	3	5.80	6.25	0.45	0.83	D1	756	0.30	32	0.48	0.06	0.41	37.88		
NJM F3	5	6.40	10.20	3.80	0.83	D1	6,383	0.49	23	0.22	0.04	0.43	23.28		
NJM F3	6	29.75	31.00	1.25	0.83	D1	2,100	1.10	157	0.11	1.02	4.13	18.95		
NJM F5	1	6.10	9.80	3.70	0.71	D1	7,970	0.50	80	0.17	0.18	1.37	23.18		
NJM F5	4	15.70	16.80	1.10	0.71	D1	2,370	1.00	172	0.23	1.78	4.94	9.45		
NJM F5	7	21.50	23.00	1.50	0.71	D1	3,231	0.96	121	0.15	0.47	1.36	8.33		
NJM G1	1	16.50	17.95	1.45	1.00	D1	3,697	0.69	82	0.70	0.68	3.25	15.56		
NJM G1	3	18.30	30.00	11.70	1.00	D1	28,835	0.83	118	0.19	0.63	1.68	17.47		
NJM G3	1	29.25	29.90	0.65	0.71	D1	750	0.28	31	1.98	0.13	0.82	18.63		
NJM G3	3	31.30	32.70	1.40	0.71	D1	1,516	0.15	12	0.09	0.10	0.32	21.58		
NJM G5	1	27.35	28.00	0.65	0.71	D1	2,371	0.27	144	5.67	0.88	3.93	8.58		
NJM G7	2	42.00	42.75	0.75	0.71	D1	1,623	0.18	14	0.05	0.14	1.07	20.66		
NJM H1	1	1.50	2.50	1.00	1.00	D1	2,550	0.01	13	0.01	0.02	0.03	26.41		
NJM H1	2	3.75	5.20	1.45	1.00	D1	3,698	0.01	11	0.01	0.02	0.02	9.74		
NJM H1	3	5.60	6.00	0.40	1.00	D1	1,020	0.19	18	0.55	0.04	0.09	31.21		
NJM H1	4	13.80	14.80	1.00	1.00	D1	2,550	0.01	12	<0.01	0.04	0.01	10.20		
NJM H1	5	16.45	17.00	0.55	1.00	D1	1,403	0.07	35	0.52	0.04	0.20	14.90		
NJM H1	7	20.95	21.60	0.65	1.00	D1	1,658	0.95	277	0.33	2.42	13.47	18.91		
NJM H3	2	35.80	36.75	0.95	0.71	D1	914	3.50	214	7.90	0.05	0.47	14.09		
NJM H3	4	59.30	59.70	0.40	0.71	D1	250	2.70	737	0.24	4.37	11.52	25.61		
NJM H5	3	36.60	37.00	0.40	0.71	D1	635	0.33	118	0.58	0.41	3.10	14.58		
NJM H5	4	37.00	37.50	0.50	0.71	D1	793	0.20	81	0.23	0.53	1.97	8.68		

(6)

NO DE BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO		ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION		CANTIDAD		ANALISIS					
		de(m)	a(m)	largo(m)	DE LARGO	m	DE MENA	DE MENA	DE MENA	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
MJM H5	5	37.50	38.25	0.75	0.71	0.53	M	660	1.190	0.14	45	0.17	0.21	0.95	7.79
MJM H7	1	7.20	8.20	1.00	0.71	0.71	M	3.725	8.955	0.02	14	0.06	<0.01	0.03	28.04
MJM H7	2	12.80	13.80	1.00	0.71	0.71	M	3.725	8.955	0.23	21	0.55	0.01	0.17	35.95
MJM H7	4	35.50	36.60	1.10	0.71	0.78	M	3.725	9.851	0.12	19	0.02	0.05	0.17	20.26
MJM H7	5	36.75	38.25	1.50	0.71	1.06	M	3.725	13.433	1.10	167	0.26	1.57	6.20	16.11
MJM H7	6	38.50	40.25	1.75	0.71	1.24	M	3.725	15.672	1.90	387	0.16	3.24	11.58	20.54
CRM T37	1	132.10	133.10	1.00	1.00	1.00	M	1.500	5.100	0.53	13	1.030	0.02	0.95	21.26
CRM T59	3	69.02	73.80	4.78	1.00	4.78	M	1.800	29.254	0.53	25	0.131	0.13	0.36	21.26
CRM T63	2	240.55	242.10	1.55	1.00	1.55	M	3.500	18.445	1.96	160	1.530	0.62	12.14	35.24
DEPOSITO MEDIO (DISEMINADOS)									1.217.371	0.59	64	0.823	0.21	0.87	21.71
DEPOSITO MEDIO SUBTOTAL									3.915.932	1.42	225	0.710	1.13	5.16	30.67

NO DE BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO		ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION		CANTIDAD		ANALISIS					
		de(m)	a(m)	largo(m)	DE LARGO	m	DE MENA	DE MENA	DE MENA	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
MJM I1	1	235.80	237.10	1.30	1.00	1.30	SM	3.500	20.020	3.70	297	0.870	0.12	16.38	33.08
MJM I1	2	246.70	248.00	1.30	1.00	1.30	SM	3.500	20.020	3.30	368	0.800	2.59	13.77	33.08
MJM I1	3	250.40	258.80	8.40	1.00	8.40	SM	3.500	129.360	2.97	289	0.621	1.65	9.33	33.08
MJM I2	2	95.90	103.80	7.90	1.00	7.90	SM	2.250	78.210	3.51	399	1.28	1.41	8.18	35.27
MJM I6	2	95.00	100.60	5.60	1.03	5.79	SM	1.800	45.891	3.80	483	0.75	3.09	12.25	30.85
MJM I6	3	101.50	102.00	0.50	1.03	0.52	SM	1.800	4.097	0.93	109	0.07	0.57	5.11	34.70
MJM I2	4	79.90	87.40	7.50	1.00	7.50	SM	2.400	79.200	1.76	376	0.83	1.11	4.46	31.43
MJM I2	5	88.10	90.10	2.00	1.00	2.00	SM	2.400	21.120	3.15	215	0.39	0.84	3.75	28.79
MJM I2	7	100.00	102.00	2.00	1.00	2.00	SM	2.400	21.120	1.75	196	0.67	0.99	9.27	29.01
MJM I5	3	76.00	76.70	0.70	0.71	0.49	SM	1.800	3.920	1.30	154	0.39	3.87	18.17	22.53
MJM I5	4	77.85	80.10	2.25	0.71	1.59	SM	1.800	12.601	2.80	417	0.79	2.15	18.02	31.18
MJM I5	6	81.60	83.60	2.00	0.71	1.41	SM	1.800	11.200	2.65	299	1.77	1.39	8.55	38.03
MJM I5	7	84.40	86.45	2.05	0.71	1.45	SM	1.800	11.480	1.70	288	0.46	3.36	10.73	34.72
MJM I5	8	87.70	94.60	6.90	0.71	4.88	SM	1.800	38.642	3.30	353	0.48	2.42	12.57	29.17
MJM I2	2	59.20	78.75	9.55	1.00	9.55	SM	1.950	81.939	2.04	331	0.44	1.64	6.99	33.45
MJM I2	3	88.50	90.30	1.80	1.00	1.80	SM	1.950	15.444	3.08	130	0.51	0.90	6.20	25.40
MJM I5	5	58.25	66.50	8.25	0.71	5.83	SM	1.800	46.202	2.68	378	0.68	2.08	9.37	37.09
MJM I5	6	68.40	74.30	5.90	0.71	4.17	SM	1.800	33.041	2.17	415	0.84	1.75	9.41	34.05
MJM I2	4	37.55	62.30	6.55	1.00	6.55	SM	2.040	58.793	2.18	281	0.31	1.35	6.85	32.73
MJM I5	7	37.55	53.20	15.65	0.71	11.07	SM	1.200	58.429	2.11	365	1.05	1.97	11.21	37.32
MJM I5	8	54.40	58.40	4.00	0.71	2.83	SM	1.200	14.934	3.33	435	0.57	3.69	16.15	27.61
MJM I2	1	33.80	34.20	0.40	1.00	0.40	SM	1.200	2.112	2.20	223	0.30	2.32	9.01	26.56
MJM I2	3	34.50	35.25	0.75	1.00	0.75	SM	1.200	3.950	4.10	665	0.49	0.84	8.86	36.32
MJM I2	5	35.45	38.40	2.95	1.00	2.95	SM	1.200	15.576	1.61	246	0.44	1.97	8.68	33.02
MJM I2	6	45.00	47.50	2.50	1.00	2.50	SM	1.200	13.200	2.22	176	1.17	0.89	5.15	37.90
MJM I4	2	71.90	73.20	1.30	0.71	0.92	SM	1.290	5.218	0.29	13	0.16	0.04	0.07	29.76
MJM I6	1	18.70	19.85	1.15	0.71	0.81	SM	1.350	4.830	4.10	307	2.06	0.61	8.83	33.32

(7)

BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ANCHG TIPO DE TIPO DE EXTENSION	MENSA DEPOSITO	DE MENA	TUNELADOS	ANALISIS							
		de(m)	a(m)						DE LARGO	DE MENA	DE MENA	ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS
MJM F6	2	28.90	41.55	12.65	0.71	6.94	L	1.350	53.132	2.48	349	0.54	1.64	10.33	32.62	
MJM G2	5	17.60	21.60	4.00	1.00	4.00	L	600	10.560	1.57	208	0.25	2.08	8.91	33.72	
MJM G4	2	29.40	31.40	2.00	0.71	1.41	L	480	2.987	1.75	162	0.19	1.18	9.09	28.19	
MJM G4	3	32.00	32.65	0.65	0.71	0.46	L	480	971	1.30	181	0.14	0.97	3.93	22.07	
MJM G4	5	35.10	36.60	1.50	0.71	1.06	L	480	2.240	2.60	197	0.22	1.49	6.29	29.35	
MJM G6	2	11.80	29.40	17.60	0.71	12.44	L	1.500	82.137	2.66	365	0.53	1.67	8.54	29.71	
MJM H2	2	4.00	4.40	0.40	1.00	0.40	L	360	634	1.60	124	0.69	0.31	4.61	35.73	
MJM H2	4	5.30	7.50	2.20	1.00	2.20	L	360	3.485	1.87	284	0.28	1.45	8.52	39.14	
MJM H2	5	8.40	16.60	8.20	1.00	8.20	L	360	12.989	1.64	195	0.52	1.45	8.97	36.12	
MJM H4	4	22.80	23.05	0.25	0.71	0.18	L	510	397	1.00	27	0.92	1.26	10.94	33.25	
MJM H6	1	0.00	23.60	23.60	1.20	28.37	L	300	37.451	2.85	317	0.55	0.95	7.43	35.93	
MJM H8	2	17.15	34.00	16.85	0.71	11.91	L	2.200	115.334	1.66	180	0.42	0.92	6.84	34.44	
CRM T19	1	104.80	106.30	1.50	1.00	1.50	L	225	1.485	1.28	265	3.170	0.91	6.45	37.01	
CRM T19	2	145.00	145.70	0.70	1.00	0.70	L	225	693	1.28	167	0.440	1.52	13.94	31.27	
CRM T46	1	216.00	218.00	2.00	1.00	2.00	L	3.500	30.800	3.38	762	0.282	3.54	14.86	30.13	
CRM T48	1	110.50	122.10	11.60	1.00	11.60	L	640	32.666	2.65	469	0.795	2.35	13.88	30.77	
CRM T50	1	288.25	295.25	7.00	1.00	7.00	L	3.500	107.800	2.43	472	0.625	2.64	8.21	38.33	
CRM T55	1	113.00	120.50	7.50	1.00	7.50	L	1.020	33.660	2.37	360	0.661	2.65	12.62	34.57	
									DEPOSITO INFERIOR (SULEPULOS MASIVOS)	1.879,978	2.58	344	0.653	1.76	9.20	33.37

BARRENO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ANCHG TIPO DE TIPO DE EXTENSION	MENSA DEPOSITO	DE MENA	TUNELADOS	ANALISIS						
		de(m)	a(m)						DE LARGO	DE MENA	DE MENA	ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS	ANALISIS
MJM C2	6	99.70	100.00	0.30	1.00	0.30	L	2.400	2.448	0.35	48	0.15	0.40	1.40	19.52
MJM C5	2	74.90	76.00	1.10	0.71	0.78	L	1.800	4.760	0.13	11	0.05	0.07	0.25	26.82
MJM C5	5	80.10	81.60	1.50	0.71	1.06	L	1.800	6.491	2.60	117	0.23	2.04	10.79	18.69
MJM C5	9	94.60	95.30	0.70	0.71	0.49	L	1.800	3.029	1.40	111	1.81	0.61	3.23	27.86
MJM D5	4	56.50	58.25	1.75	0.71	1.24	L	1.800	7.573	0.75	85	0.12	0.15	0.65	18.83
MJM D5	7	74.30	75.00	0.70	0.71	0.49	L	1.800	3.029	0.93	53	1.93	0.05	0.24	31.78
MJM E2	3	54.50	55.75	1.25	1.00	1.25	L	2.040	8.670	1.30	287	0.37	1.90	4.88	29.08
MJM E2	5	62.30	62.90	0.60	1.00	0.60	L	2.040	4.162	0.05	18	0.02	0.02	0.05	7.64
MJM E2	6	65.50	67.60	2.10	1.00	2.10	L	2.040	14.566	0.10	18	0.01	0.02	0.03	11.03
MJM E2	7	68.20	69.20	1.00	1.00	1.00	L	2.040	6.936	0.14	17	0.01	0.02	0.03	11.10
MJM E5	9	58.40	58.80	0.40	0.71	0.28	L	1.200	1.154	0.88	33	0.77	0.10	0.82	27.15
MJM E5	10	60.00	65.00	5.00	0.71	3.54	L	1.200	14.425	0.13	23	0.45	0.04	0.08	21.33
MJM F2	2	34.20	34.50	0.30	1.00	0.30	L	1.200	1.224	0.22	30	0.15	0.02	0.06	21.23
MJM F2	4	35.25	35.45	0.20	1.00	0.20	L	1.200	816	1.20	39	0.14	0.14	0.89	22.95
MJM F6	3	41.55	47.90	6.35	0.71	4.49	L	1.350	20.609	0.51	15	0.15	0.08	0.30	22.57
MJM G2	3	15.10	16.10	1.00	1.00	1.00	L	600	2.040	0.18	36	0.10	0.20	0.45	17.96
MJM G2	4	17.40	17.60	0.20	1.00	0.20	L	600	408	0.73	39	0.28	0.15	1.44	22.71
MJM G2	6	21.60	22.10	0.50	1.00	0.50	L	600	1.020	0.86	56	0.07	1.03	3.34	18.29
MJM G2	7	24.80	26.40	1.60	1.00	1.60	L	500	3.264	0.20	15	0.16	0.08	0.16	15.31

(8)

NO DE BARRERO	NO DE MENA CORTADA	METROS DE MENA		CORRECCION DE LARGO	ANCHO TIPO DE TIPO DE EXTENSION DE MENA	DEPOSITO m	DE MENA	ANALISIS									
		de(m)	a(m)					Fe (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)
MJM G2	8	29.60	32.80	2.20	1.00	3.20	DI	L	600	3.4	6,528	0.27	10	0.44	0.86	0.06	22.06
MJM G4	1	28.85	29.40	0.55	0.71	0.39	DI	L	480	3.4	695	1.30	74	0.23	0.34	1.12	23.52
MJM G4	4	33.60	35.10	1.50	0.71	1.06	DI	L	480	3.4	1,731	0.84	62	0.43	0.21	3.95	22.22
MJM G4	6	43.00	43.40	0.40	0.71	0.28	DI	L	480	3.4	482	0.09	6	0.01	0.08	0.08	14.10
MJM G4	7	53.00	53.90	0.90	0.71	0.64	DI	L	480	3.4	1,039	2.80	28	0.70	0.07	0.11	26.51
MJM G6	1	0.00	1.50	1.50	0.71	1.06	DI	L	1,500	3.4	5,409	0.09	4	0.01	0.04	0.04	17.20
MJM G6	3	29.40	36.30	6.90	0.71	4.88	DI	L	1,500	3.4	24,883	0.17	15	0.25	0.02	0.25	17.72
MJM H2	1	0.40	4.00	3.60	1.00	3.60	DI	L	360	3.4	4,406	1.13	45	0.25	0.16	0.99	22.84
MJM H2	3	4.40	5.30	0.90	1.00	0.90	DI	L	360	3.4	1,102	0.68	116	0.14	0.24	1.67	26.97
MJM H2	6	16.60	19.50	2.90	1.00	2.90	DI	L	360	3.4	3,550	0.24	41	0.23	0.38	1.21	24.73
MJM H2	7	20.50	30.00	9.50	1.00	9.50	DI	L	360	3.4	11,628	0.10	20	0.12	0.06	0.30	21.11
MJM H4	1	6.40	6.90	0.50	0.71	0.35	DI	L	510	3.4	613	1.10	81	1.00	0.07	0.17	33.60
MJM H4	2	10.80	11.15	0.35	0.71	0.25	DI	L	510	3.4	429	0.26	21	0.02	0.07	0.06	28.98
MJM H4	3	11.90	12.50	0.60	0.71	0.42	DI	L	510	3.4	786	0.17	23	0.02	0.07	0.04	33.93
MJM H4	5	44.30	44.80	0.50	0.71	0.35	DI	L	510	3.4	613	0.18	56	0.42	0.04	0.04	31.27
MJM H6	2	23.60	29.50	5.90	1.20	7.09	DI	L	300	3.4	7,235	0.29	29	0.45	0.11	0.90	24.15
MJM H8	1	16.30	17.15	0.85	0.71	0.60	DI	L	2,200	3.4	4,496	0.43	37	0.24	0.09	0.40	25.47
MJM H8	3	34.00	47.00	13.00	0.71	9.19	DI	L	2,200	3.4	68,758	0.15	17	0.12	0.05	0.16	15.33
CRM T48	2	122.10	134.35	12.25	1.00	12.25	DI	L	640	3.4	26,656	0.53	125	1.030	0.47	0.97	21.25
DEPOSITO INFERIOR (DISEMINADOS)											277,532	0.40	44	0.319	0.23	0.78	19.17
DEPOSITO INFERIOR SUBTOTAL											1,657,510	2.17	294	0.598	1.50	7.79	30.99
SULFULOS MASIVOS SUBTOTAL											4,109,427	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22
DISEMINADOS SUBTOTAL											1,494,903	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24
TOTAL											5,604,331	1.65	246	0.678	1.24	6.00	30.76

NOMBRE	TONELADOS	ANALISIS						
		AU (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	Fe (%)
DEPOSITO SUPERIOR (SULFULOS MASIVOS)	30,888	2.26	333	0.979	2.17	15.39	28.78	
DEPOSITO MEDIO (SULFULOS MASIVOS)	2,698,561	1.79	298	0.659	1.54	7.09	34.72	
DEPOSITO MEDIO (DISEMINADOS)	1,217,371	0.59	54	0.823	0.21	0.87	21.71	
DEPOSITO MEDIO SUBTOTAL	3,915,932	1.42	225	0.710	1.13	5.16	30.67	
DEPOSITO INFERIOR (SULFULOS MASIVOS)	1,379,978	2.53	344	0.659	1.76	9.20	33.37	
DEPOSITO INFERIOR (DISEMINADOS)	277,532	0.40	44	0.319	0.23	0.79	19.17	
DEPOSITO INFERIOR SUBTOTAL	1,657,510	2.17	294	0.598	1.50	7.79	30.99	
SULFULOS MASIVOS SUBTOTAL	4,109,427	2.04	314	0.659	1.62	7.87	34.22	
DISEMINADOS SUBTOTAL	1,494,903	0.56	61	0.730	0.21	0.86	21.24	
TOTAL	5,604,331	1.65	246	0.678	1.24	6.00	30.76	

下位鉱床鉱画図

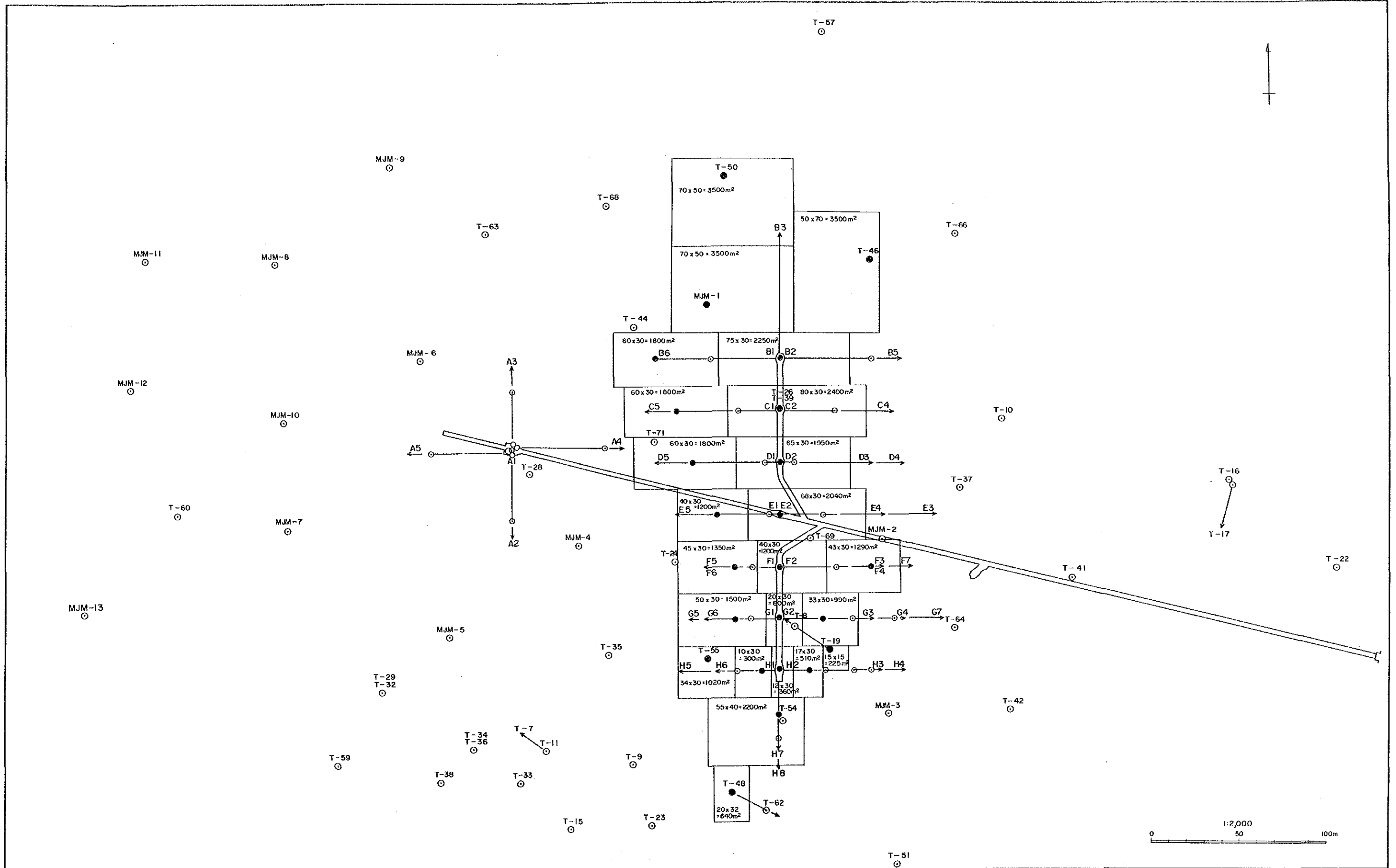


図 II - 1 - 6 - 1 埋蔵鉱量計算鉱画図

中位鉱床鉱画図

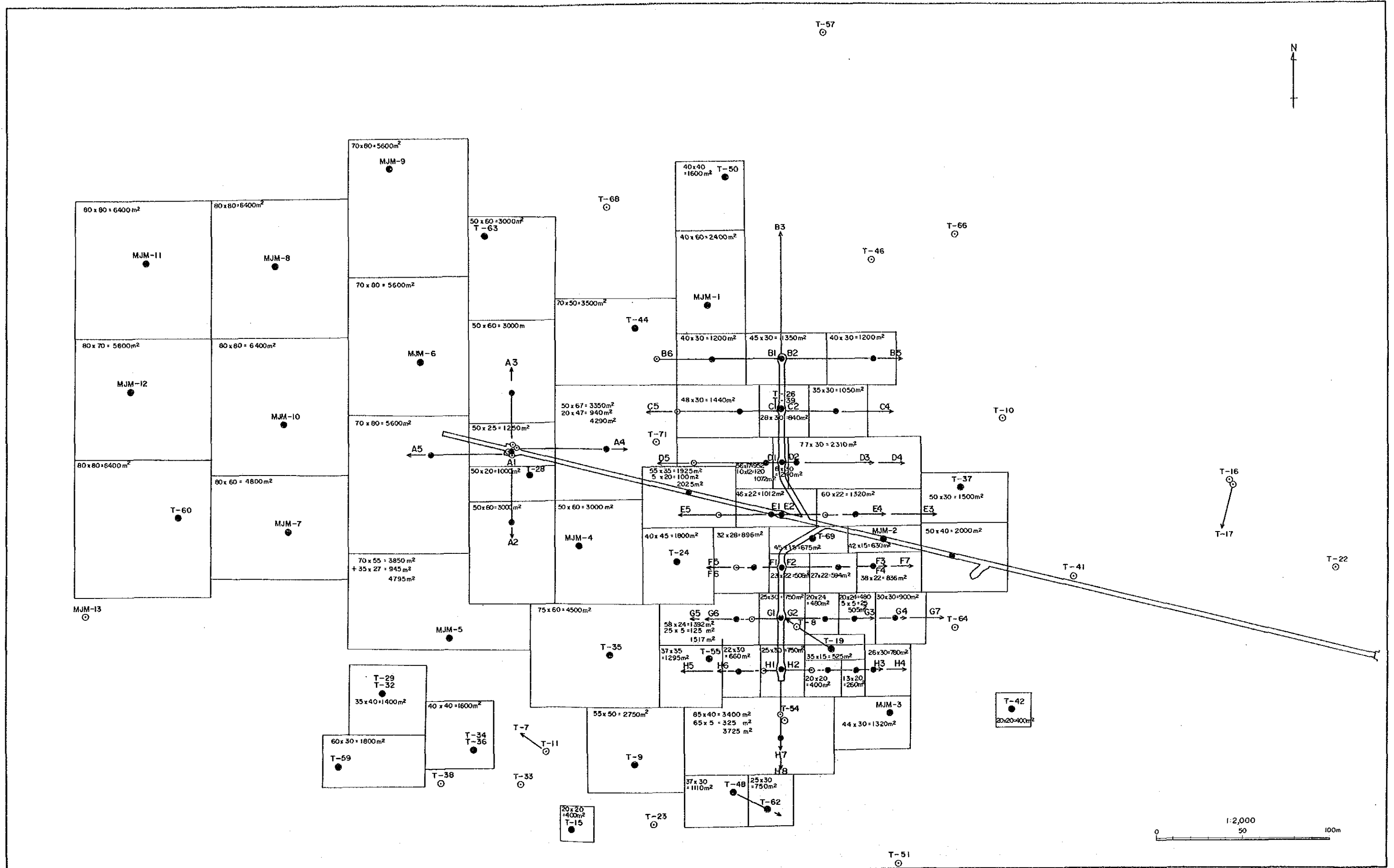


図 II - 1 - 6 - 1 埋蔵鉱量計算鉱画図

上位鉱床鉱画図

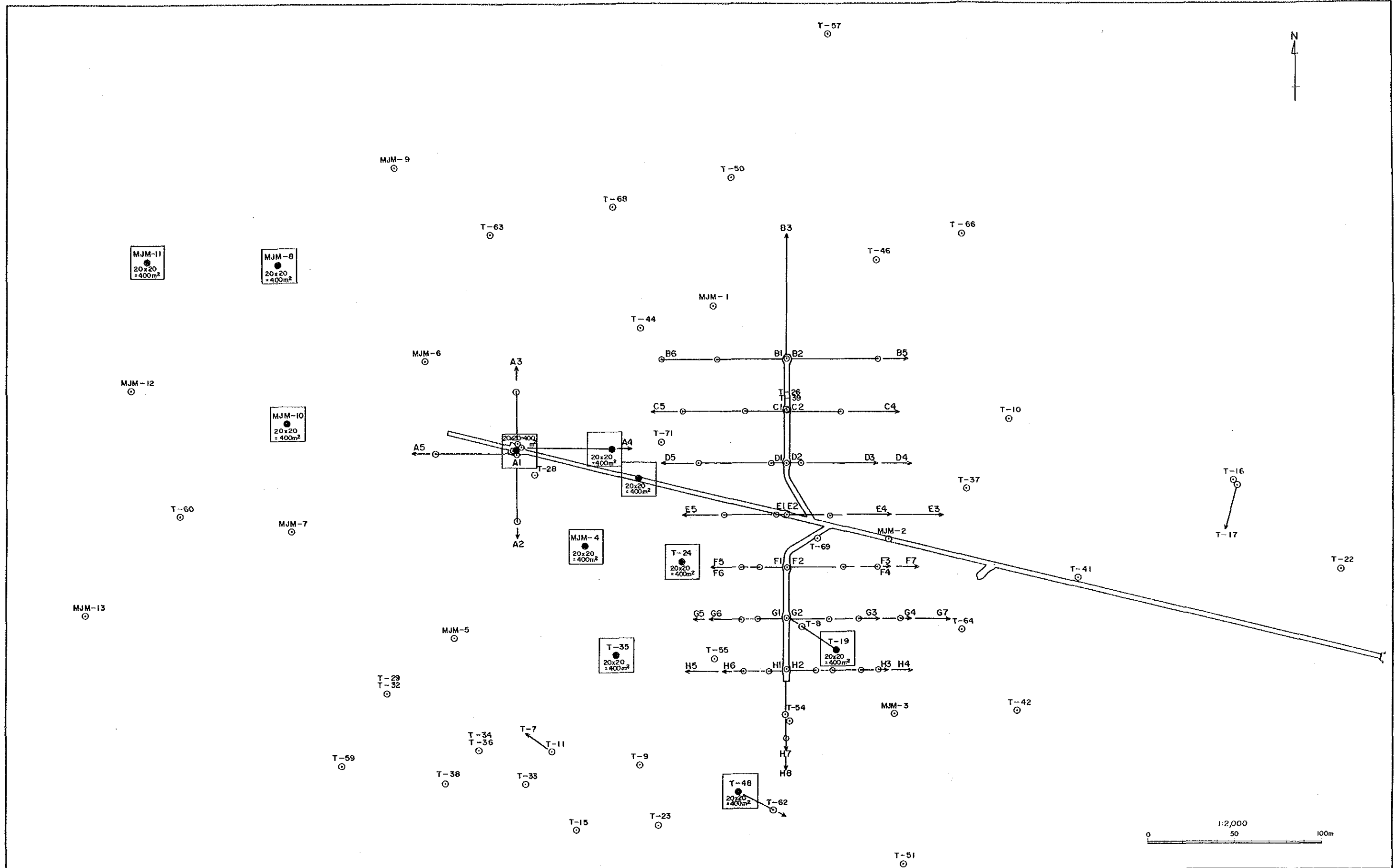


図 II - 1 - 6 - 1 埋蔵鉱量計算鉱画図

1-7 選鉱試験

1-7-1 目的

選鉱試験は、90年度現地で採取されたボーリングコアについて、顕微鏡、X線回析、EPMA及び、摩鉱試験、浮選試験等を行うことで、選鉱の観点からみたチサパ鉱の性状およびその浮選挙動を調査することを目的とした。

1-7-2 試験試料および方法

(1) 試験試料

選鉱試験に用いた試料は、90年度現地のボーリングから採取され別表1に示したコアサンプルを602個（塊状鉱443個、鉱染鉱159個）を使用した。各コアをジョークラッシュャ、パルペライザーで粉碎後全サンプルを一定量ずつ混合し、約40kgを選鉱試験用サンプルとして供した。このサンプルの主要7成分の化学分析値は下記の通りである。

Au g/T	Ag g/T	Cu%	Pb%	Zn%	Fe%	S%
2.0	223	0.45	1.18	6.67	27.06	32.27

（*コアサンプル：コアを4分割し、その内1/4を本邦に送付した。）

(2) 鉱石の性状

試料に含有される鉱物は、顕微鏡観察、X線回析、EPMA分析の結果を総合して同定した。鉱石の真比重はピクノメータを用い、また、仕事指数はJIS M4002(1969)に基き、測定用ミルを用いて行なった。

(3) 摩鉱試験および浮選試験

摩鉱試験にはボールミルを使用した。浮選試験は、京大式回分浮選機を使用した。選鉱試験に使用した主要機器を表II-1-7-1に示した。

本鉱石のようなPb、Zn鉱の浮選方式として種々のものが考えられるが、ここでは最も一般的なPb-Zn直接優先浮選法を想定した。Pb浮選の条件（Pb-Zn分離、Pb-Py分離の条件）として、代表的な抑制剤である、青化ソーダおよびSO₂の2種を比較試験し、Zn浮選の条件としては最も一般的なCuSO₄を活性剤として使用するものを採用した。

以上の想定に従い、まずPB及びZnの基礎浮選試験を実施し、この結果によりPb、Zn及びFe（硫化鉄）の各精鉱を採取する総合浮選試験を行った。

基礎浮選試験では、元鉱サンプル550gを使用した。Pb浮選試験はPb浮選試験だけを行ない、Zn浮選試験はPb-Znの直接優先浮選方式でPb浮選の後に行なった。Pb、Zn浮選とも粗選のみ実施した。総合浮選試験は、元鉱サンプル2kgを使用し、Pb-Zn-Fe（硫化鉄）の直接優先浮選により各精鉱を採取した。Pb及びZn浮選では3次精選まで、Fe浮選では1次精選まで行なった。

表 II - 1 - 7 - 1 試驗裝置一覽表

PRUEBA	EQUIPO	SPECIFICACION
PESO ESPECIFICO	PICNOMETRO	50mℓ
INDICE DE TRABAJO	MOLINO DE BOLAS RO-TAP TAMIS	POR JIS M4002 306mm ϕ \times 308mm 70 R. P. M. 290 R. P. M. CARRERA 25mm JIS Z8801
OBSERVACION DE MICROSCOPIO	MICROSCOPIO	NIKON OPTIPHOT-POL
PRUEBA DE MOLIENDA	MOLINO DE BOLAS	145mm ϕ , 2.8 ℓ 61 R. P. M. BOLAS DE ACERO 5 kg
ANALISIS GRANULOMETRICO	RO-TAP TAMIS	290 R. P. M. CARRERA 25mm JIS Z8801
PRUEBA DE FLOTACION	1. MOLINO DE BOLAS 2. MOLINO DE BOLAS MAQUINA DE FLOTACION TIPO : KYODAI	1. 145mm ϕ , 2.81 ℓ 61 R. P. M. BOLAS DE ACERO 5 kg 2. 175mm ϕ , 4.6 ℓ 53 R. P. M. BOLAS DE ACERO 5 kg INPULSOR 60mm ϕ 1440 R. P. M.