

## 2-3 物理探査

### 2-3-1 調査目的

物理探査(TEM法)によって地下深部までの比抵抗を把握することにより、金鉱化帯の地下深部及び周辺部への連続性の把握並びに鉱化変質帯と地質構造の関係を解明し、鉱床胚胎有望地区を抽出する。

### 2-3-2 調査方法

本調査ではTEM法を実施した。以下に本調査手法について説明する。

#### 1) 原理

過渡現象(あるいは時間領域)電磁探査法はTEM法と呼ばれ、送信器により人工的に磁場を励起させ、地下からの応答を時間領域で測定し、地下の比抵抗構造を調査する方法である。通常この手法は地上にループ状のケーブルを敷設し、そのケーブルに定電圧(直流)電流を流し、その電流を急激に遮断した後の磁場の時間的変化率をコイル状の磁場センサーで測定する。ループ送信源は大地に直接接触して送信を行わないため、砂漠・岩盤露出地域のような接地抵抗が高くて直流電気探査が困難な地域での調査にも適している。

この電流遮断後の2次磁場は、地下に励起された渦電流により発生する。渦電流はFig II-2-3-1に示すように時間とともに地下深部に透過していく。この現象は煙草の煙が広がっていく様に似ているため、スモーク・リングとも呼ばれている。一方、電流遮断後のコイル出力電圧(磁場の時間変化)は、地下の比抵抗構造に影響を受ける。例えば、その比抵抗が高い場合は、電流遮断直後では出力電圧が大きくなるが、その後急激に減衰していく。逆に低比抵抗媒質では、電流遮断直後の出力電圧は高比抵抗媒質の場合に比べて低いが、その減衰率は小さい。コイル出力電圧値は、見掛比抵抗値に変換することができ、深度の情報は電流遮断後の経過時間に関連する。

この方法を本調査に適用した理由は以下のとおりである。

- ① 送信電流を遮断した後の磁場の過渡現象を測定するために、測定中には1次磁場は存在しないため、非常に安定した受信信号を測定することができる。
- ② 磁場のみを測定するため、電場測定を必要とする手法で問題となるスクティック・シフト(地表直下の局所的な比抵抗異常体の影響が地下深部まで及ぶ現象)が発生しない。
- ③ 周波数領域の電磁法などでみられるニア・フィールド現象が生じないため、送受信器間隔が小さくても探査が可能である。
- ④ 比抵抗の変化に対して、周波数領域の電磁法や直流比抵抗法よりも敏感で、等価層となりにくい。

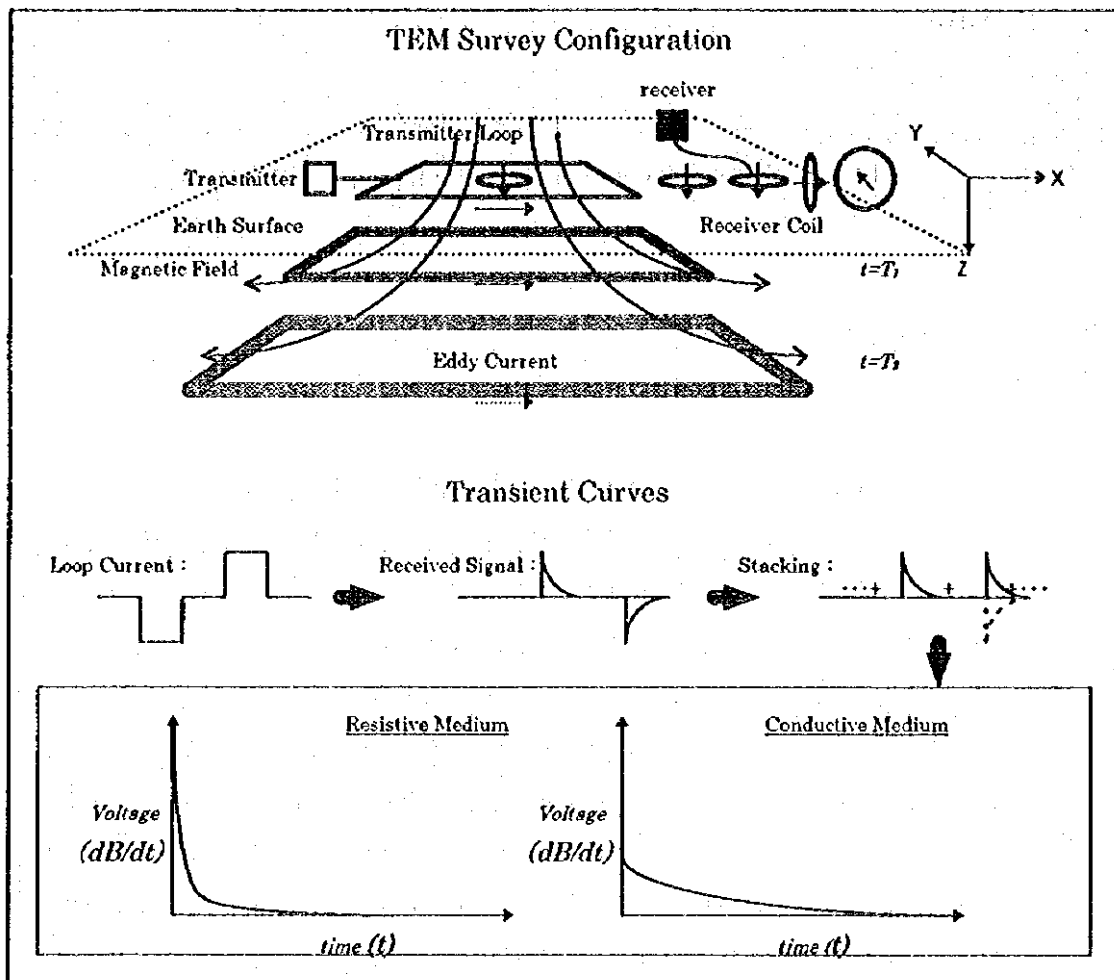


Fig. II-2-3-1 TEM Survey Configuration and Transient Curves

⑤ 電極を地面に接地する必要が無く、受信コイルも地上に水平に設置するだけでよい  
ため、接地抵抗が高い砂漠・岩盤露出地域では作業効率上非常に有効である。

## 2) 測定装置

測定にはカナダの Gconics Ltd 社製の TEM法測定システムを使用した。この測定システム  
の仕様を Table II-2-3-1 に示す。本測定システムは、主として受信機、受信コイル及び送  
信機からなる。

PROTEM (D) 受信機では、送信電流切断後あらかじめ設定された時刻における受信コイ  
ル出力を記録する。Table II-2-3-2 に示すように、送信機の送信周波数に応じてそれぞれ 20  
個の測定時刻が対数的な間隔で設定されている。本調査では、EM-47 送信機の 3 つの送信  
周波数 (285Hz (high), 75Hz (medium), 20Hz (low)) での測定を行った。

**Table II-2-3-1 Specifications of TEM Survey Equipments**

Equipment	Specifications
PROTEM (D) Receiver	Measured Quantity: Time rate of decay of induced magnetic field
	Repetition Rate: 0.3, 0.75, 3, 7.5, 30, 75 and 285 Hz
	Time Gates: 20 geometrically spaced time gates for each repetition rate gives range from 6 ms to 800 ms
	Dynamic Range: 23 bits(132dB)
	Synchronization: (1) Reference cable (2) High stability quartz crystal
Receiver Coil	Air-cored Coil
	Effective Area: 31.4 m <sup>2</sup>
EM-47 Transmitter	Current Wave Form: Bipolar rectangular current with 50 % duty cycle
	Repetition Rate: 30, 75, 285 Hz
	Maximum Current: 3 A
	Output Voltage: 0 to 9 V, continuously variable ( at 1A load )
	Turn-Off Time: 2.5 μ sec at 2 amperes into 40 x 40 m loop

**Table II-2-3-2 Sampling Time Gates**

Gate No.	Repetition Rate			Gate No.	Repetition Rate		
	285 Hz (high)	75 Hz (medium)	30 Hz (low)		285 Hz (high)	75 Hz (medium)	30 Hz (low)
1	6.813	35.25	88.13	11	77.94	319.8	799.4
2	8.688	42.75	106.9	12	99.38	405.5	1014
3	11.13	52.50	131.3	13	126.7	514.8	1287
4	14.19	64.75	161.9	14	166.4	654.3	1636
5	18.07	80.25	200.6	15	206.0	832.3	2081
6	23.06	100.3	250.6	16	262.8	1059	2648
7	29.44	125.8	314.4	17	335.2	1349	3373
8	37.56	158.3	395.6	18	427.7	1719	4297
9	47.94	199.8	499.4	19	545.6	2190	5475
10	61.13	252.5	631.3	20	695.9	2792	6978

unit: μsec

EM-47 送信機はバッテリーで駆動し、最大で 3 A の電流を出力する。本調査では送信機と受信機の高精度な同期を行うため、送受信機間をリファレンスケーブルによって接続した。

### 3) 測定方法

本調査では、一辺 40 m の正方形の送信ループに 2.5 A の電流を通電して測定を実施した。L-14 の No.23, No.25 及び No.26 以外の測定点で受信コイルは、送信ループの中心に設置して測定を行った。上記の 3 測点では調査資材が置かれているため測定点の周囲に送信ループを設置できなかったため、送信ループの外側に受信コイルを設置して測定を行った。

全測点で送信周波数 285 Hz で測定を実施するとともに、75 Hz か 30 Hz またはその両方の送信周波数での測定も実施した。本調査では、各測定点で 256 回の測定記録のスタッキングを実施し、特に風の強い測点では最大 1,024 回までのスタッキングを実施した。

### 4) 解析方法

解析は、まずデータの編集を行った後、測定電圧を送信ループの大きさや受信機の増幅率、送受信機の配置等の測定パラメータで規格化して late-time 見掛比抵抗値を算出する。

測定電圧  $V_0$  (mV) は、次式に従って磁場変化率  $dB/dt$  (nV/m<sup>2</sup>) に変換される (Gconics, 1992) :

$$\frac{dB}{dt} = \frac{V_0 \cdot 19200}{E \cdot 2^n}$$

ここで、 $E$  は受信コイルのモーメント (m<sup>2</sup>)、 $n$  は増幅器の倍率である。late-time 見掛比抵抗  $\rho_a$  (ohm-m) は時刻 ( $t$ ) の関数として、次式によって計算される :

$$\rho_a(t) \cong \frac{\mu}{4\pi t_c} \left( \frac{2\mu M}{5t_c dB/dt} \right)^{2/3}$$

ここで、 $\mu$  は真空の透磁率 ( $4\pi \times 10^{-7}$  H/m)、 $t_c$  は測定時刻 (sec)、 $M$  は送信ループの面積 (m<sup>2</sup>) と送信電流値 (A) の積で定義される送信ループのモーメントである。

解析では、Occam's Inversion (あるいは Smooth Inversion) と呼ばれる 1 次元逆解析手法を用いて 15 層水平多層構造モデルの自動解析を実施した。Fig. II-2-3-2 に Occam's Inversion による測定データの解析例を示す。この解析では、解析ソフトウェアによって選ばれた初期モデル (半無限媒質モデル) に対して、モデルによる理論応答が実測値によく合うように徐々に変更が加えられる。モデルには隣接する層の比抵抗値が極端に変化しないように拘束条件

が設けられている。この解析手法によって、解析者の主観的な操作の入らない地下比抵抗構造のイメージを得ることができる。

また、上記の自動解析手法では、極端な比抵抗コントラストのある構造に対しても平滑化された構造モデルを求めてしまったり、比抵抗コントラストをはさんで上側と下側で実際より高く見積もりすぎたり、低く見積りすぎたりする傾向がある（この現象を以後「アンダーシュート」あるいは「オーバーシュート」と呼ぶ）。このため、Occam's Inversionによる解析の結果これらの現象が疑われる測定点のデータに対しては3～5層構造モデルを仮定した拘束条件なしの非線型最小二乗法による1次元逆解析を実施し、解析結果の検討を行った。以上の解析には、アメリカ合衆国 Interpex Ltd.社製のソフトウェア“TEMIX-XL”を使用した。

### 2-3-3 調査結果

TEM 法調査の測線・測定点位置を Fig. II-2-3-3 に示す。第2年次には10本の測線 (L-1～L-10) で TEM 法及び IP 法調査が実施され、調査地域の閃長閃緑岩岩株の北側のコクパタス層中にブルトカン鉱床に類似した高比抵抗構造と高 IP 値を示す5つのゾーンが確認された。本調査ではこれらのゾーンの並ぶ地域で第2年次の測線を補完するように L-11～L-23 の13本の測線を設定し、10 m の測定点間隔で TEM 法測定を実施した。但し、L-13 及び L-16 の測線北端から 100 m (No.50～No.60) まで、L-23 では 20 m の測定点間隔で TEM 法測定を実施した。なお、L-14 の西側の立坑の周囲には測定期間中調査資材が置かれていたため、測定不可能であった点 (No.22 及び No.24) や金属製の資材の影響でデータが歪められて部分的に解析不能であった測定点 (No.19, No.20, No.23, No.25, No.26 及び No.27) が生じた。

本年次は、L-11～L-23 の 631 測定点の測定結果に対して解析を行うとともに、第2年次の測定結果の再解析も実施して両者を併せて検討した。以下に各解析結果について述べる。

なお、解析された比抵抗値はそれらの大きさにより次のように呼称する。

比抵抗範囲	呼称
$\rho < 10 \text{ ohm-m}$	著しい低比抵抗 (域)
$10 \text{ ohm-m} \leq \rho < 100 \text{ ohm-m}$	低比抵抗 (域)
$100 \text{ ohm-m} \leq \rho < 1,000 \text{ ohm-m}$	中比抵抗 (域)
$1,000 \text{ ohm-m} \leq \rho < 10,000 \text{ ohm-m}$	高比抵抗 (域)
$10,000 \text{ ohm-m} \leq \rho$	著しい高比抵抗 (域)

## 1) 比抵抗構造断面図

今年度測定された TEM 法調査結果及び第 2 年次のデータの再解析結果による比抵抗構造断面図を Fig. II-2-3-4 (1)-(6)に示す。各図では比抵抗の大小を色によって区分しており、暖色系ほど比抵抗は低く、また寒色系ほど比抵抗は高い。

Table II-2-3-3 に、本年次の TEM 法調査結果の比抵抗構造断面図における比抵抗分布の特徴と地質との対比について述べる。

なお、比抵抗構造断面図及び比抵抗構造平面図は Occam's Inversion による解析結果をコンター表示した。前述の通り、Occam's Inversion による解析結果には、「オーバーシュート」や「アンダーシュート」によって比抵抗の変化が誇張されすぎた部分がある。その後の平滑化拘束条件なしの非線型最小二乗法による解析結果の検討によってそれらの「オーバーシュート」や「アンダーシュート」が疑われた部分については、それらの解析結果を参考にしてモデルを修正した。

以下に比抵抗構造断面図に見られる特徴についてまとめる。

① 調査地域南部の地表に閃長閃緑岩が分布する地域では中比抵抗から著しい高比抵抗を示す。閃長閃緑岩の地表における北限付近では中比抵抗を示し、調査地域南縁部と比べて比抵抗が低い。また、調査地域南縁部においても地下浅部に比べると地下深部の方が比抵抗が低い。

② 調査地域中央部の閃長閃緑岩体の北縁に沿って高一著しい高比抵抗域が断続的に分布している。高一著しい高比抵抗域の位置は、深度が浅いほど閃長閃緑岩体の北縁に近い。測線の位置によっては、地下浅部の高一著しい高比抵抗域と地下深部の高一著しい高比抵抗域の間に比較的低い比抵抗値を示す部分があって両者を隔てている場合と、地下浅部から地下深部まで連続的に高一著しい高比抵抗域が存在している場合がある。

また、前述の高一著しい高比抵抗域のさらに北側の地表付近には、高比抵抗域が断続的に分布する。これらの高比抵抗域は前述の高一著しい高比抵抗域に比べ連続性に乏しい。

③ 調査地域中央部の高一著しい高比抵抗域の北側には低比抵抗域が広がっている。測線中央部では地下浅部に現れているが、低比抵抗域の厚さは北に向って厚くなる傾向がある。この低比抵抗域内では層状の比抵抗分布を示す。また、北サウトバイ断層が測線を横切る位置の近傍で、層状の比抵抗構造に水平方向の不連続性が認められる。

## 2) 比抵抗構造平面図

浅部から順に、海拔 200m 準、150m 準及び 100m 準における比抵抗構造平面図を Fig. II-2-3-5(1)-(3)に示す。以下に比抵抗構造平面図に見られる特徴についてまとめる。

### ① 海拔 200 m 準

高一著しい高比抵抗域は調査地域南縁部とブルトカン鉱床を WNW-ESE 方向に横切る形で断続的に分布する。調査地域南半部は中一著しい高比抵抗域、調査地域北半部は低一著しい低比抵抗域に大別できる。比抵抗分布は WNW-ESE 方向及び NNE-SSW 方向に規制されている。

### ② 海拔 150 m 準

海拔 200 m 準よりも WNW-ESE 方向の比抵抗分布の連続性が卓越する。高一著しい高比抵抗域は調査地域南縁部とブルトカン鉱床を含む WNW-ESE 方向の帯状の地域に分布する。調査地域南半部は中一著しい高比抵抗域、調査地域北半部は低一著しい低比抵抗域に大別できる。北サウトバイ断層付近を境に北側に著しい低比抵抗域が分布する。

比抵抗分布には海拔 200 m 準よりもブロック状の分布傾向が強まる。

### ③ 海拔 100 m 準

海拔 150 m 準よりもさらに WNW-ESE 方向の比抵抗分布の連続性が卓越する。高一著しい高比抵抗域はブルトカン鉱床を含む WNW-ESE 方向の帯状の地域に分布する。測線 L-1～測線 L-18 の間では、高比抵抗域の位置が海拔 150 m 準に比べて若干北側にシフトしている。

## 2-3-4 まとめ及び考察

### 1) 探査結果と鉱化帯の関係

Fig II-2-3-6 に本地域における物理探査結果とトレンチ調査で確認された主な鉱徴の位置的な関係を示す。図には、第 2 年次の IP 調査により確認された IP 値の急変部と、本年次の TEM 法調査により確認された高一著しい高比抵抗異常域のうち前述の IP 値急変部以北に分布するものを示した。高一著しい高比抵抗異常域は地表から 50 m 以浅と 50 m 以深に分けて表示した。主な鉱徴は、そのほとんどが IP 値急変部の北側に隣接する地下浅部の高比抵抗域内に分布する。トレンチ調査及びボーリング調査結果と物理探査結果の対比から、第 2 年次の IP 調査により確認された IP 値急変部は地表における閃長閃緑岩の分布の北限にはほぼ一致しており、これに隣接する前述の地下浅部の高比抵抗域は主として閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩及び石英脈が密集して分布する部分に対比される。

また、ボーリングによって海拔 100～150 m の深度で確認された鉱徴も、海拔 100 m 準及び海拔 150 m 準の比抵抗構造平面図に見られる高比抵抗域内に分布する。ボーリング調査結果と比抵抗分布の対比から、この地下深部の高比抵抗域は主として閃長閃緑岩岩脈、閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩、石英脈が密集して分布する部分及びスカルン化した交代変成岩等に対比される。

今回の調査によって、これらの高比抵抗域の水平方向及び鉛直方向への連続性が第2年次の調査よりも詳細に把握された。これらの高比抵抗域は、測線 L-14、測線 L-19 及び測線 L-5 付近で WNW-ESE 方向の連続性が途切れる。これらのギャップは調査地域南縁部の閃長閃緑岩株中の高比抵抗を示す部分の分布も規制している。また、測線 L-14 付近のギャップを境に西側で地下深部の高比抵抗域の頂部の深度が若干深くなる。

地下浅部と地下深部の高比抵抗域は測線 L-2、L-15、L-7、L-3 及び L-4 では連続しているが、その他の測線では連続性が認められない。

これらの高比抵抗域の伸びる WNW-ESE 方向と、その連続性を規制する NNE-SSW 方向はいずれも調査地域における顕著な断層の方向であり、比抵抗分布もこれらの方向に規制されている。閃長閃緑岩体中においてもこれらの方向に沿って破砕が進み、裂隙が集中した箇所地下水が存在していると裂隙の少ない部分に比べ相対的に比抵抗が低くなると考えられる。このような仮説によれば裂隙が多いと考えられる閃長閃緑岩体と堆積層の境界部がほとんど中比抵抗域の中にあることも説明ができると考える。

## 2) 物理探査結果のまとめ

物理探査(TEM 法)によって地下深部までの比抵抗を把握することにより、金鉱化帯の地下深部及び周辺部への連続性の把握並びに鉱化変質帯と地質構造の関係を解明し、鉱床胚胎有望地区を抽出することを目的として、TEM 法物理探査を実施した。その結果、地表下 200m(海拔 0m)程度までの比抵抗構造が解明された。

今回の調査結果を以下にまとめる。

- ① 調査地域南部の地表に閃長閃緑岩が分布する地域では中比抵抗から著しい高比抵抗を示す。閃長閃緑岩の地表における北限付近では中比抵抗を示し、調査地域南縁部と比べて比抵抗が低い。
- ② 調査地域中央部の閃長閃緑岩体の北縁に沿って高ー著しい高比抵抗域が断続的に分布している。高ー著しい高比抵抗域の位置は、深度が浅いほど閃長閃緑岩体の北縁に近い。
- ③ 調査地域中央部の高ー著しい高比抵抗域の北側には低比抵抗域が広がっている。低比抵抗域の厚さは北に向って厚くなる傾向があり、本域内では層状の比抵抗分布を示す。この低比抵抗域は、粘板岩、石灰岩の分布域に相当する。
- ④ 水平方向の比抵抗分布は、本調査地域の卓越した断層の方向である WNW-ESE 方向と NNE-SSW 方向に規制されたブロック状の分布を示す。
- ⑤ 本地域のトレンチ調査で確認された主な鉱徴は、ほとんどが TEM 法調査によって確認された閃長閃緑岩の北側に分布する地下浅部の高比抵抗域内に分布する。トレンチ



調査及びボーリング調査結果と比抵抗分布の対比から、この地下浅部の高比抵抗域は主として閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩及び石英脈が密集して分布する部分に対比される。

⑥ ボーリングによって海拔 100 m～150 mの深度で確認された鉱徴も、海拔 100 m準及び海拔 150 m準の比抵抗構造平面図に見られる高比抵抗域内に分布する。ボーリング調査結果と比抵抗分布の対比から、この地下深部の高比抵抗域は主として閃長閃緑岩岩脈、閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩、石英脈が密集して分布する部分及びスカルン化した交代変成岩等に対比される。

⑦ 今回の調査では調査地域中央部の高一著しい高比抵抗域の水平方向及び鉛直方向の連続性がより詳しく把握された。

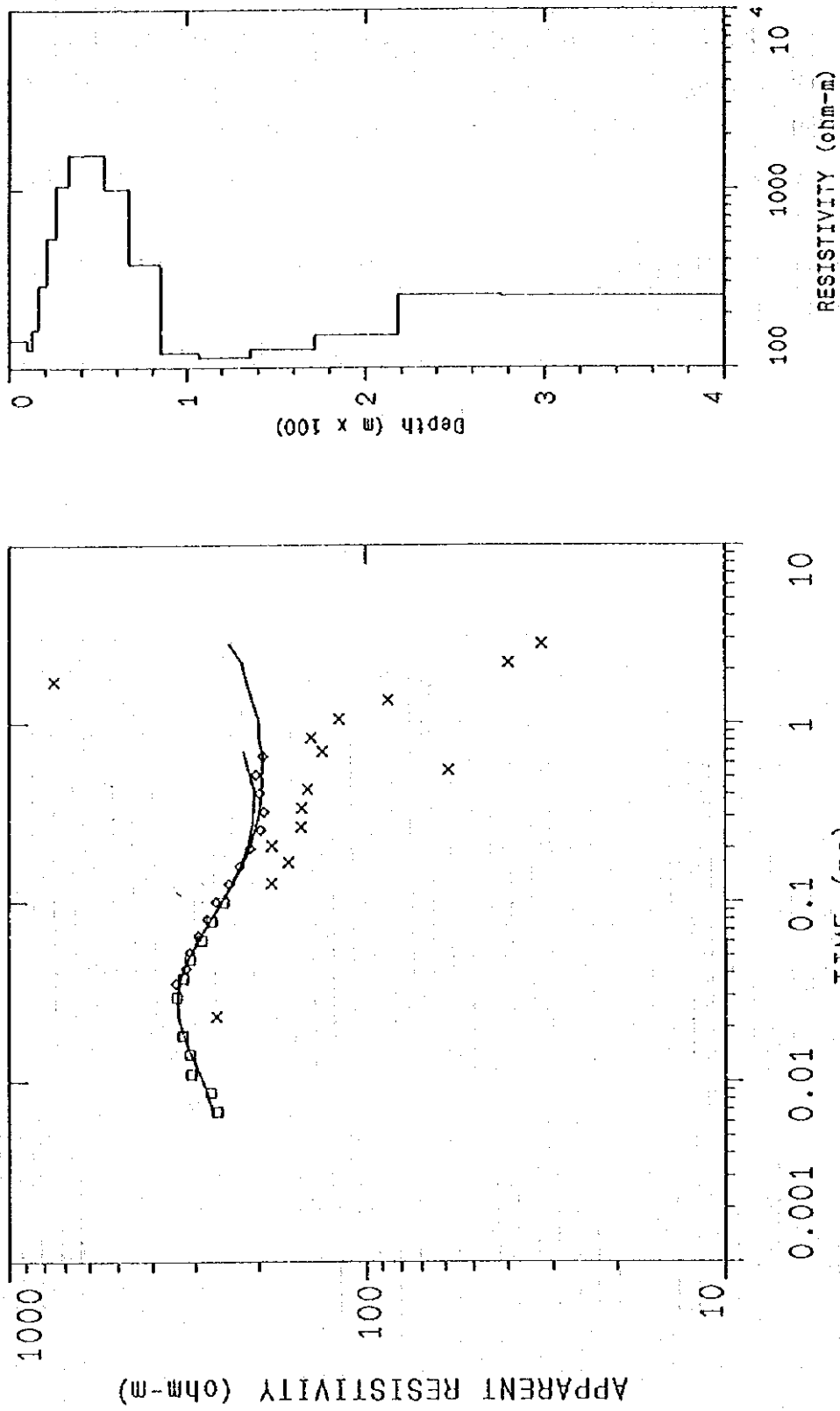


Fig II -2-5-2 Example of Coccam's Inversion Results

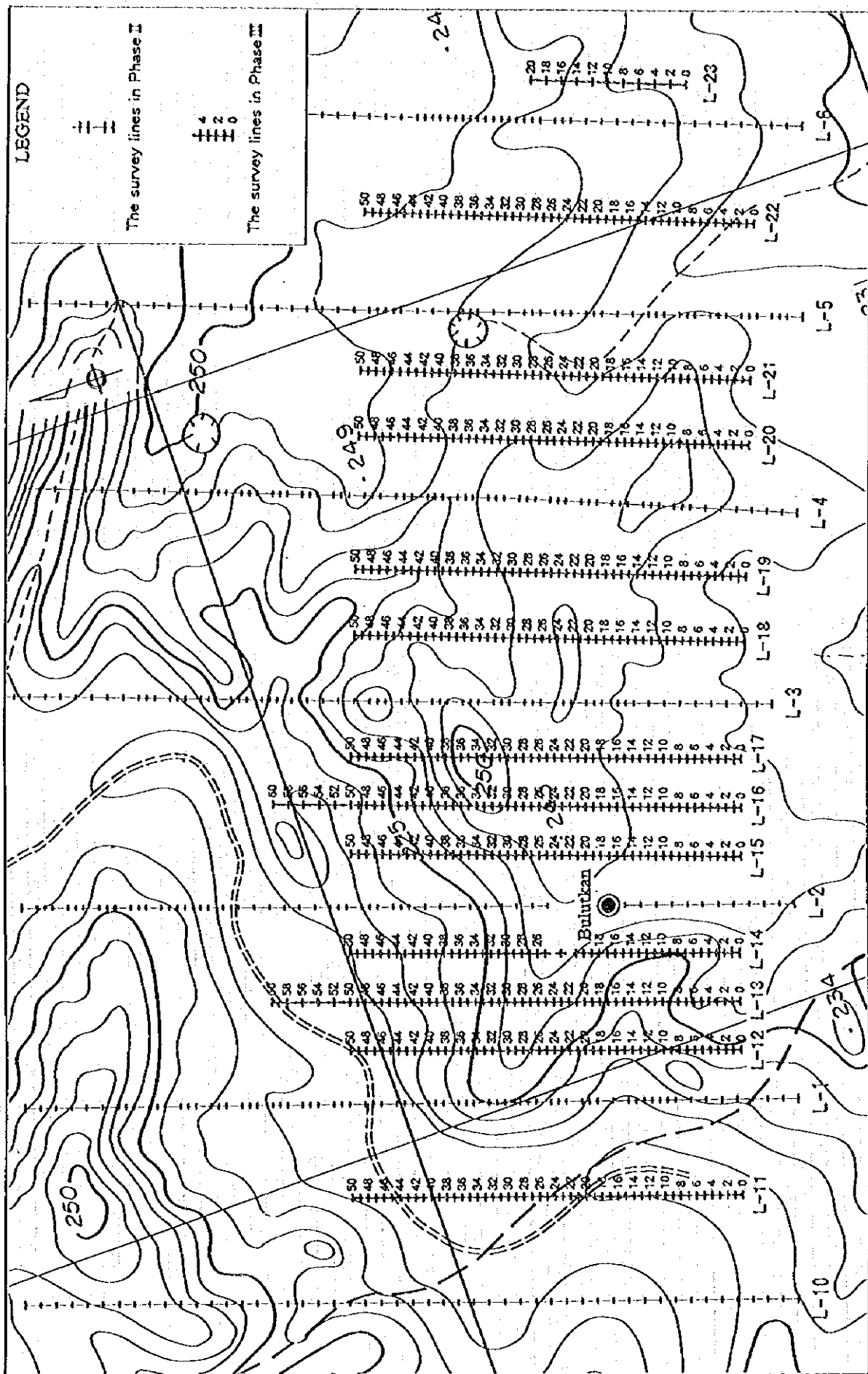


Fig. II-2-3-3 Locations of TEM Survey Lines and Sites

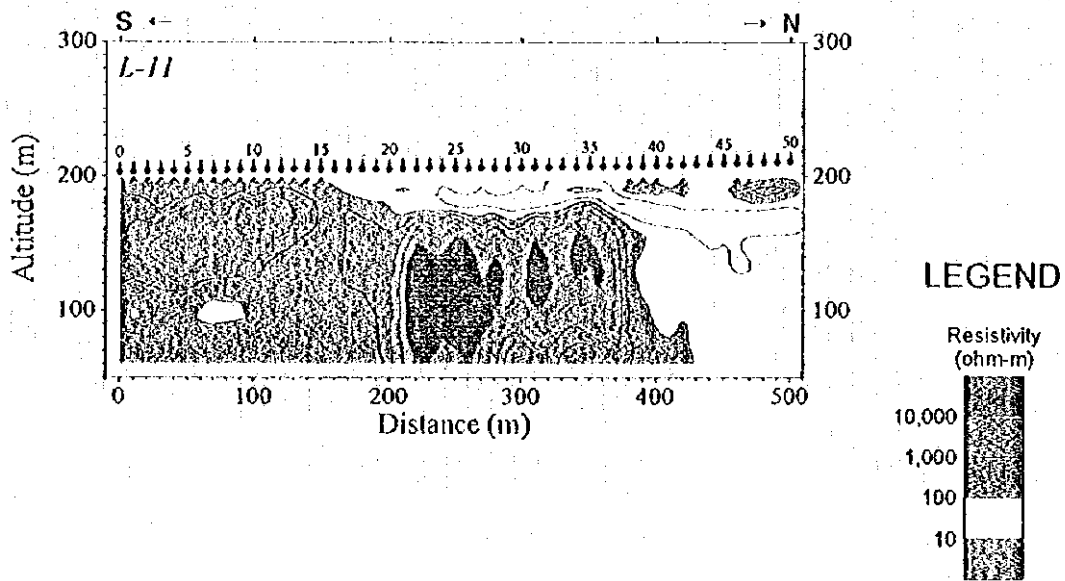
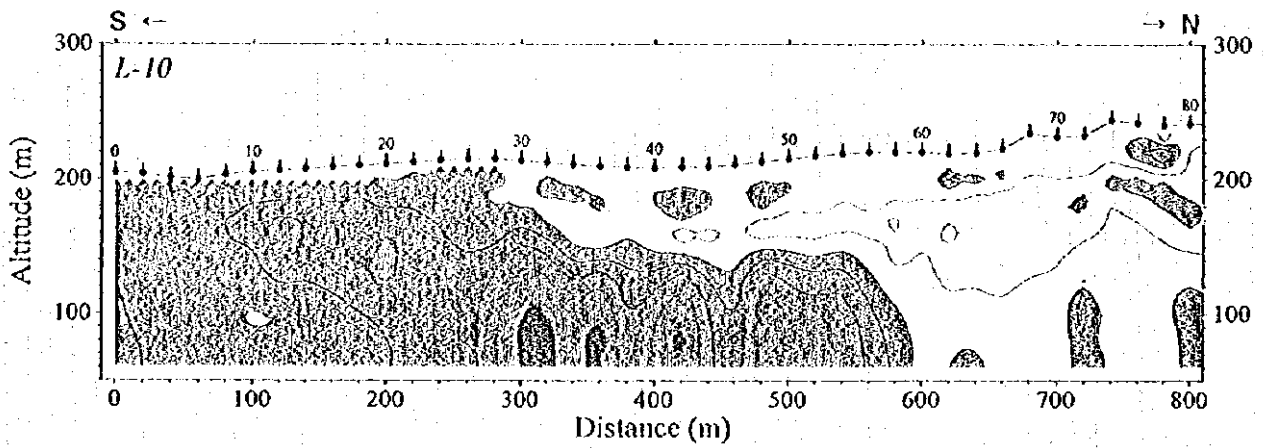
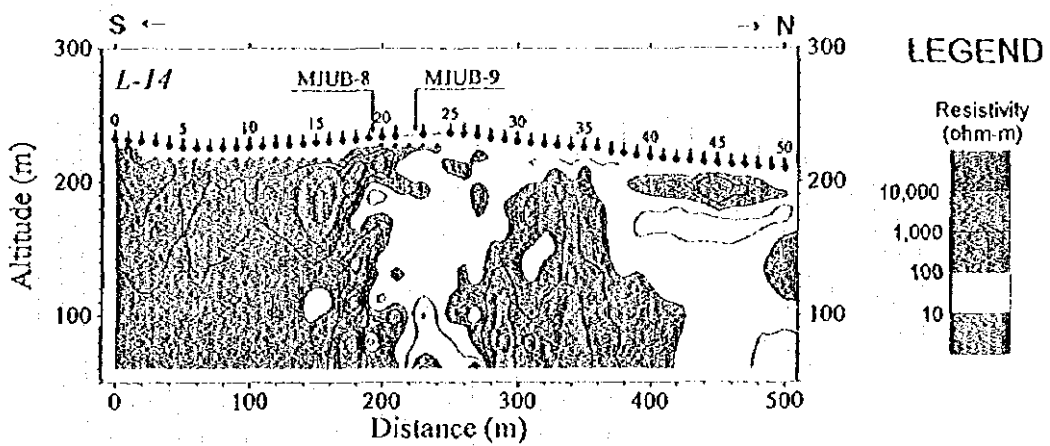
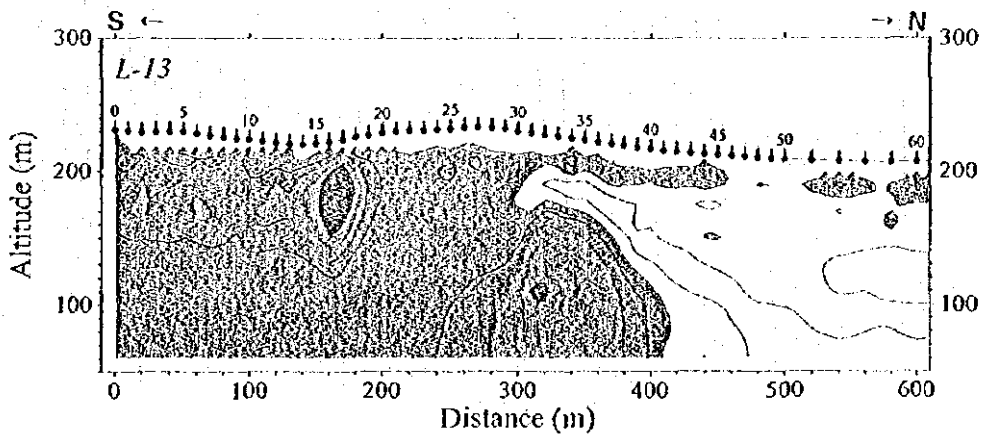
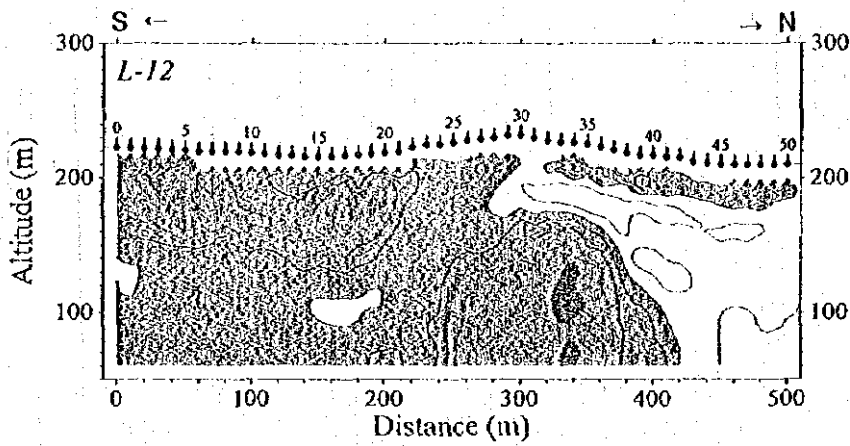
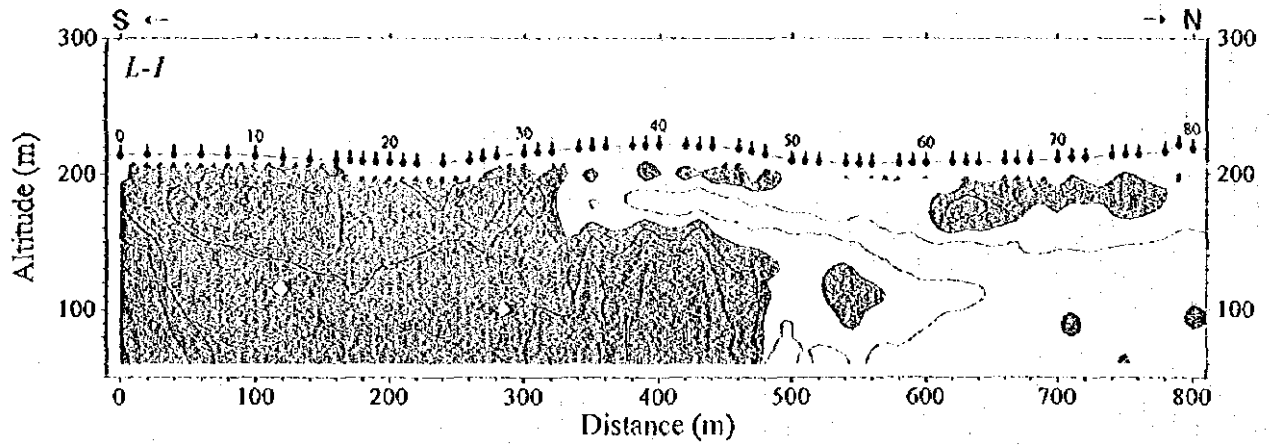


Fig. II -2-3-4(1) Resistivity Structure Sections (Line-10 and Line-11)



**LEGEND**

Resistivity  
(ohm-m)

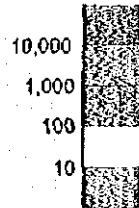


Fig. II -2-3-4(2) Resistivity Structure Sections (Line-1, Line-12, Line-13 and Line-14)

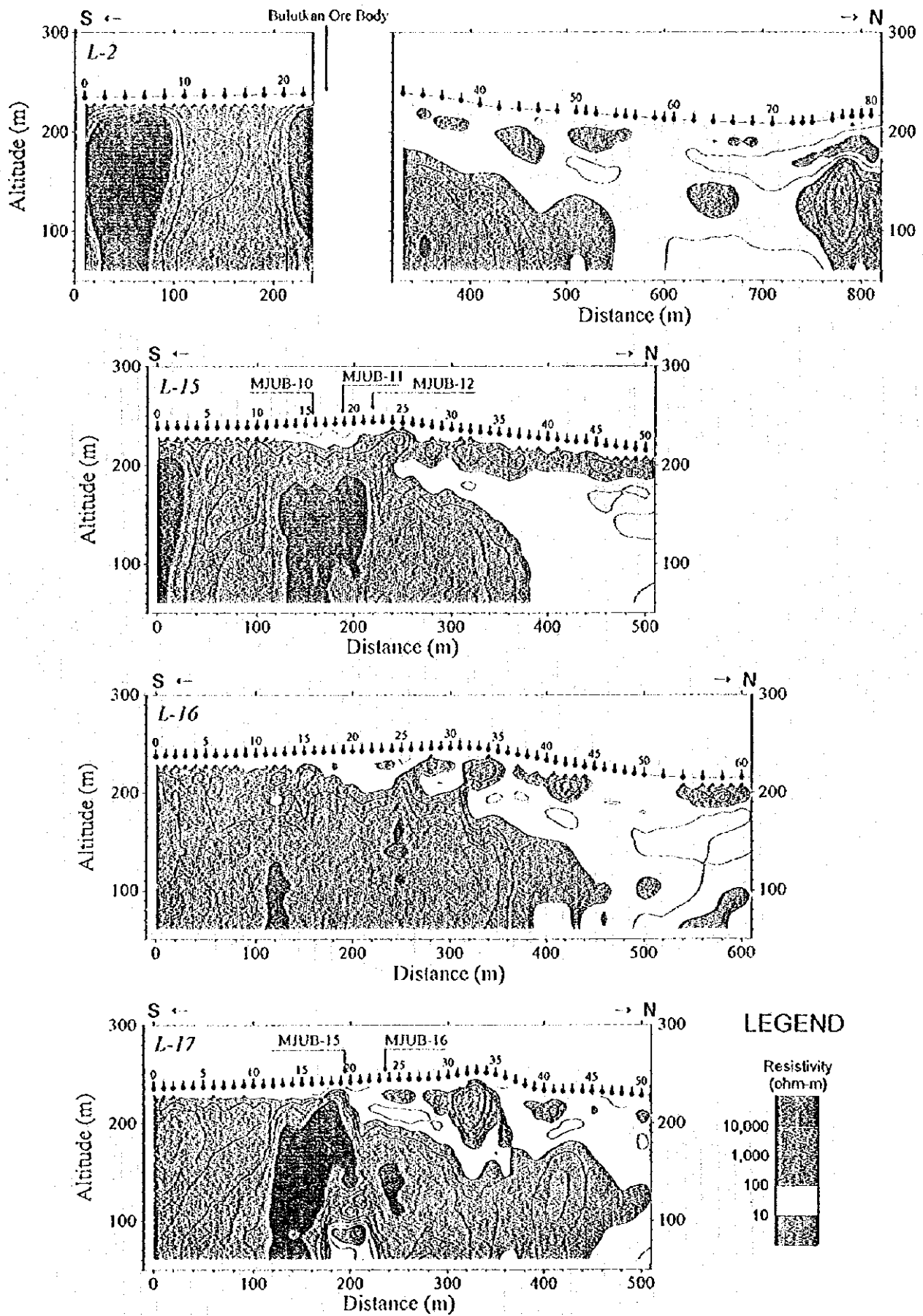


Fig. II-2-3-4(3) Resistivity Structure Sections (Line-2, Line-15, Line-16 and Line-17)

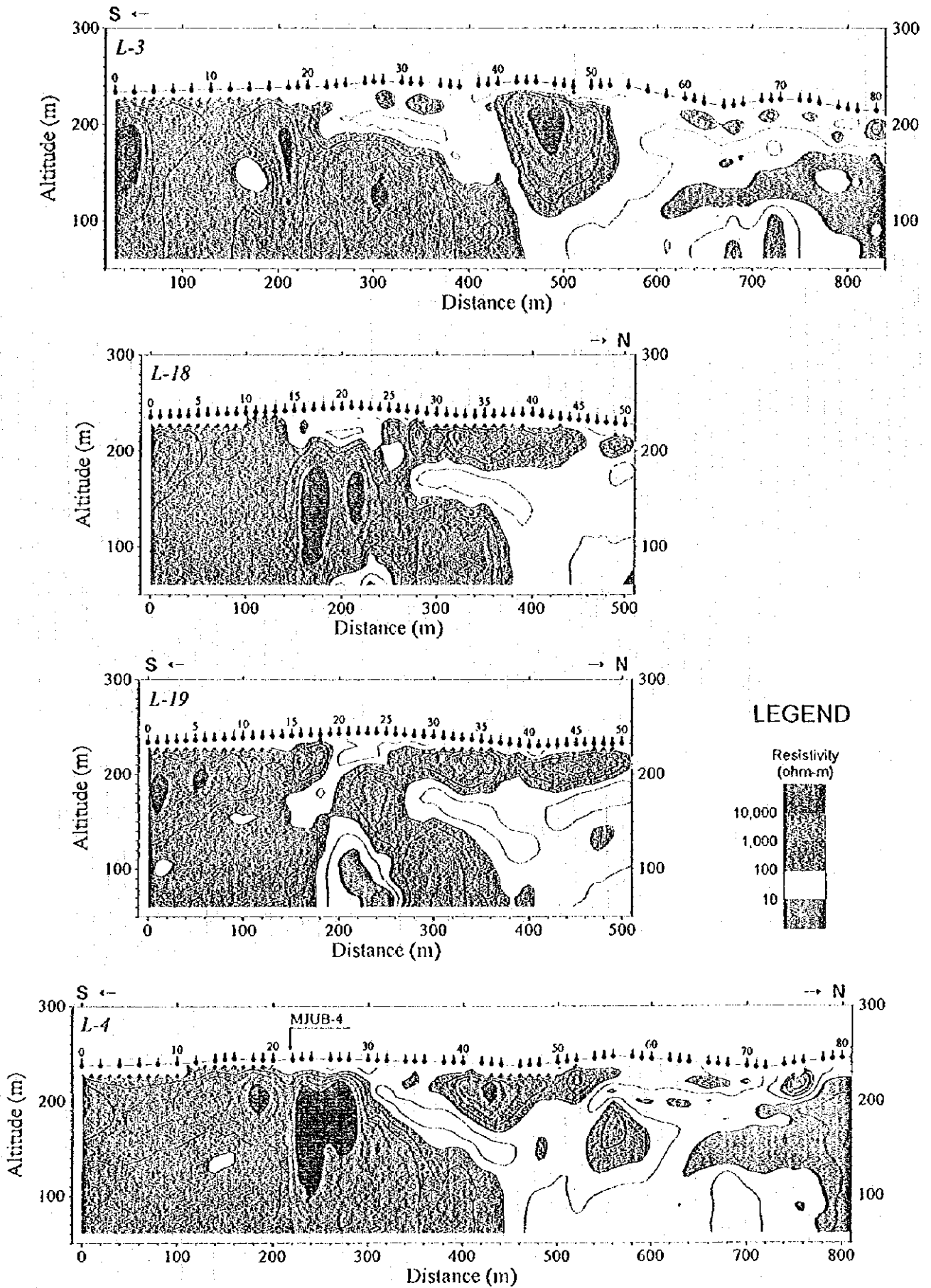


Fig. II -2-3-4(4) Resistivity Structure Sections (Line-3, Line-18, Line-19 and Line-4)

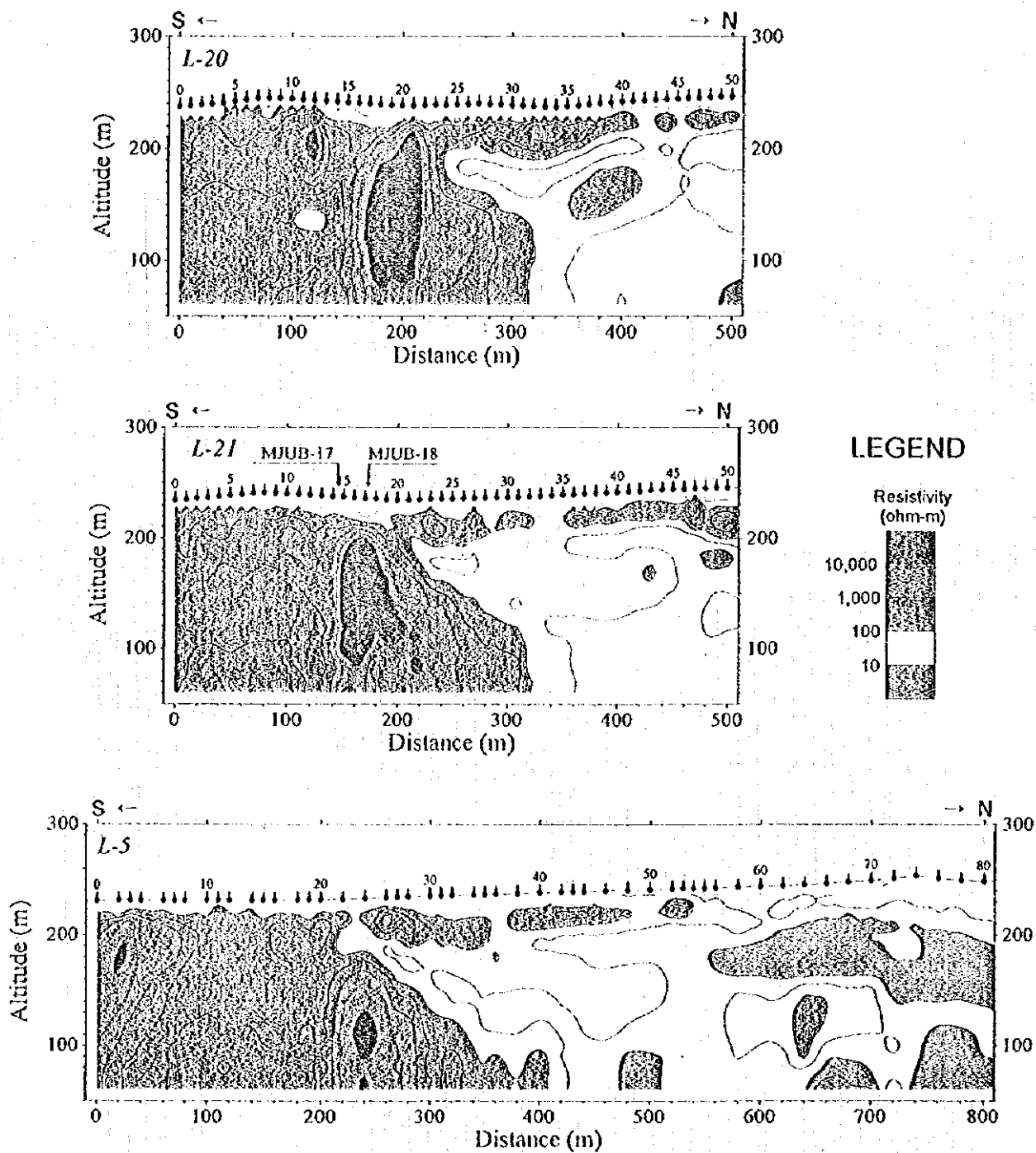


Fig. II-2-3-4(5) Resistivity Structure Sections (Line-20, Line-21 and Line-5)



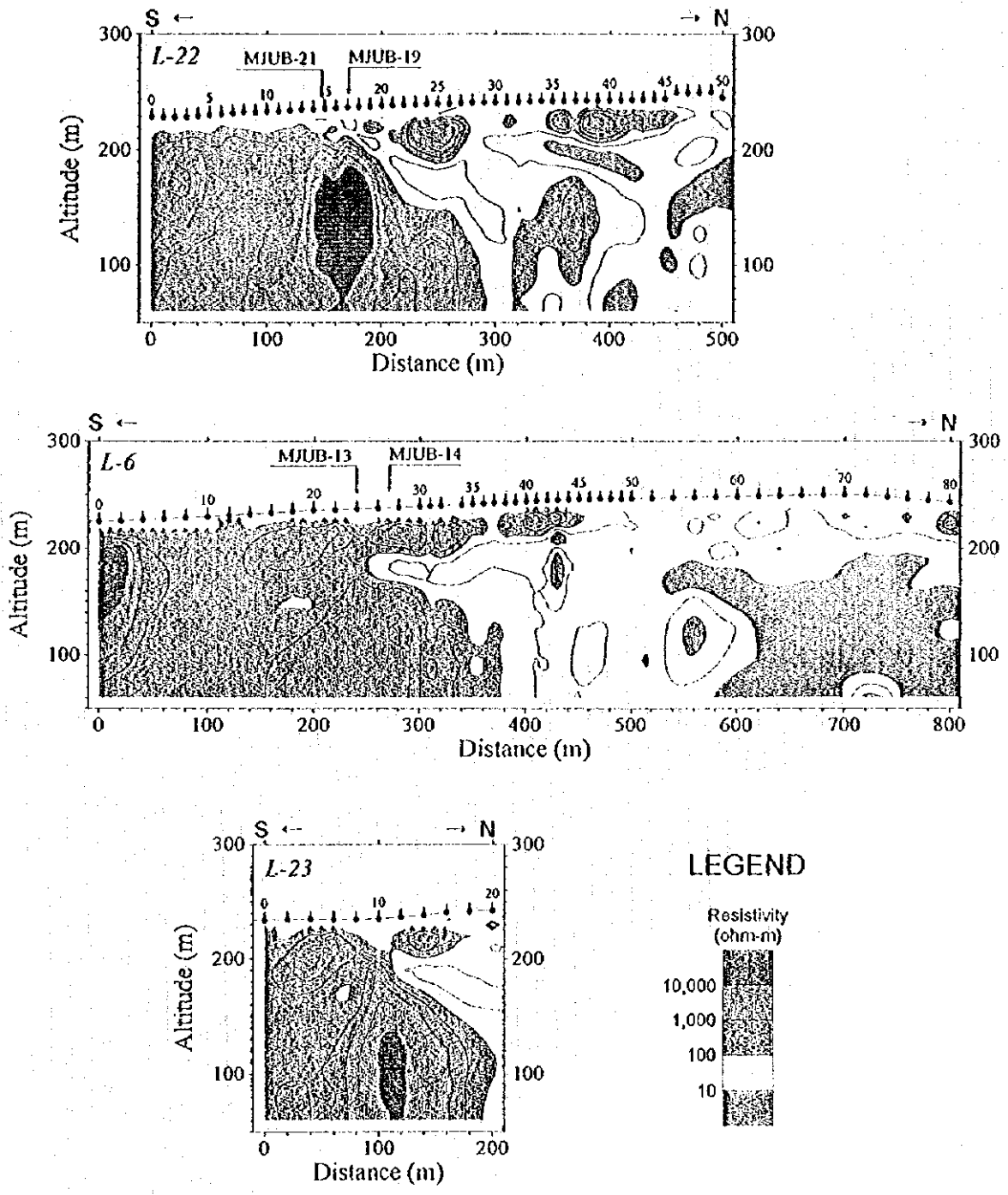


Fig. II-2-3-4(6) Resistivity Structure Sections (Line-22, Line-6, and Line-23)

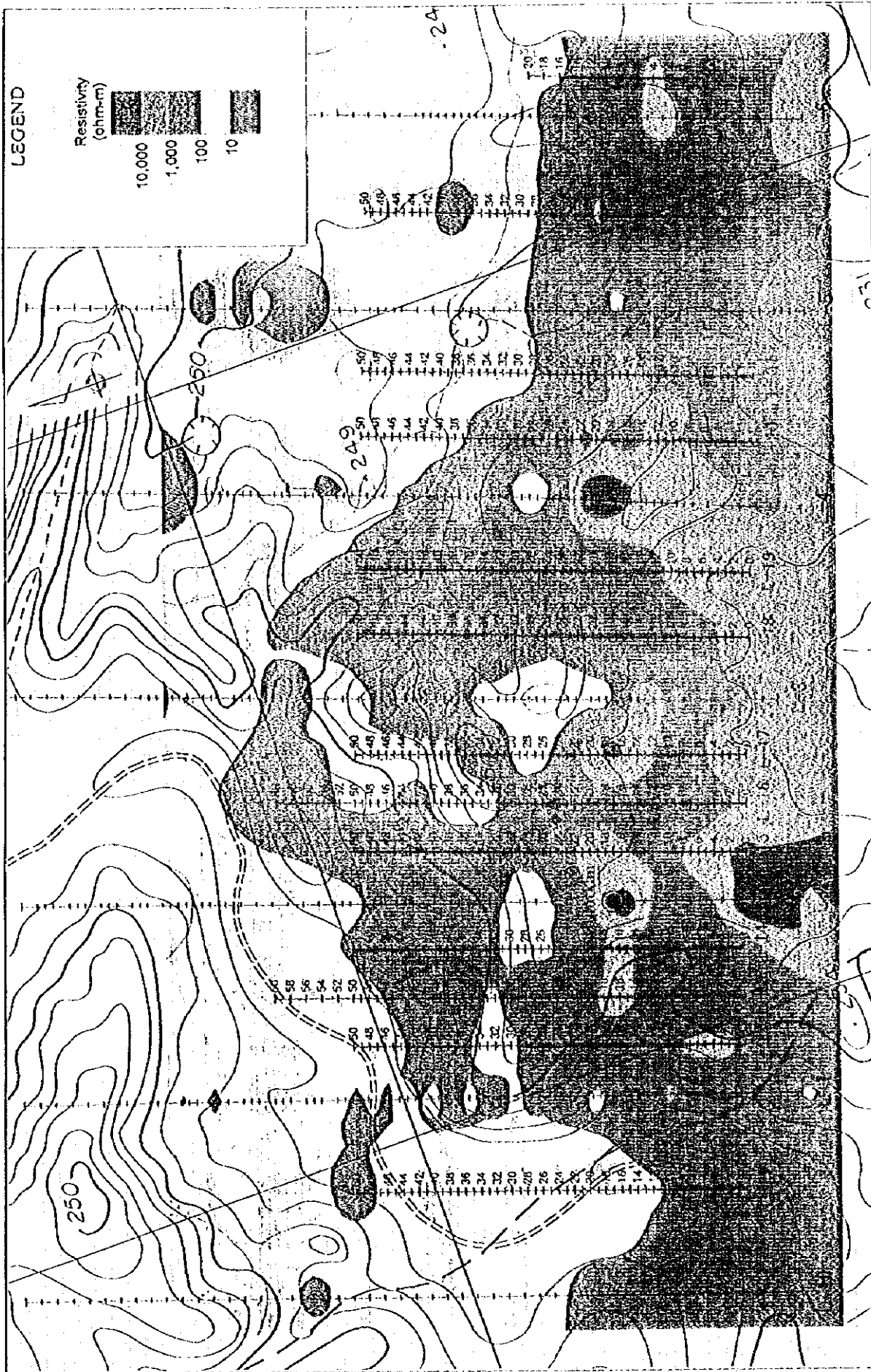


Fig. I-2-3-5(1) Resistivity Structure Map (200m A.S.L.)

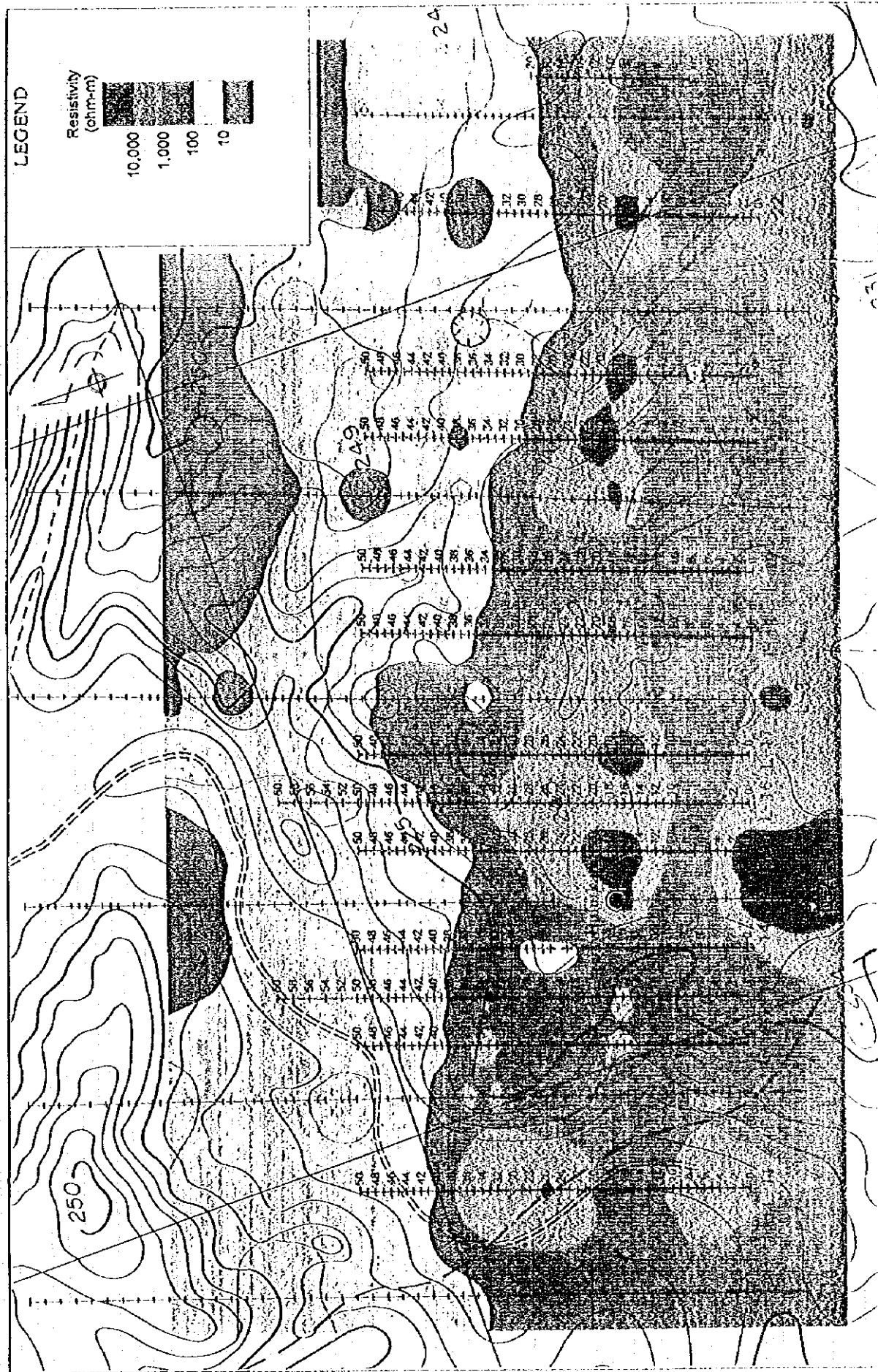


Fig. II-2-3-5(2) Resistivity Structure Map (150m A.S.L.)

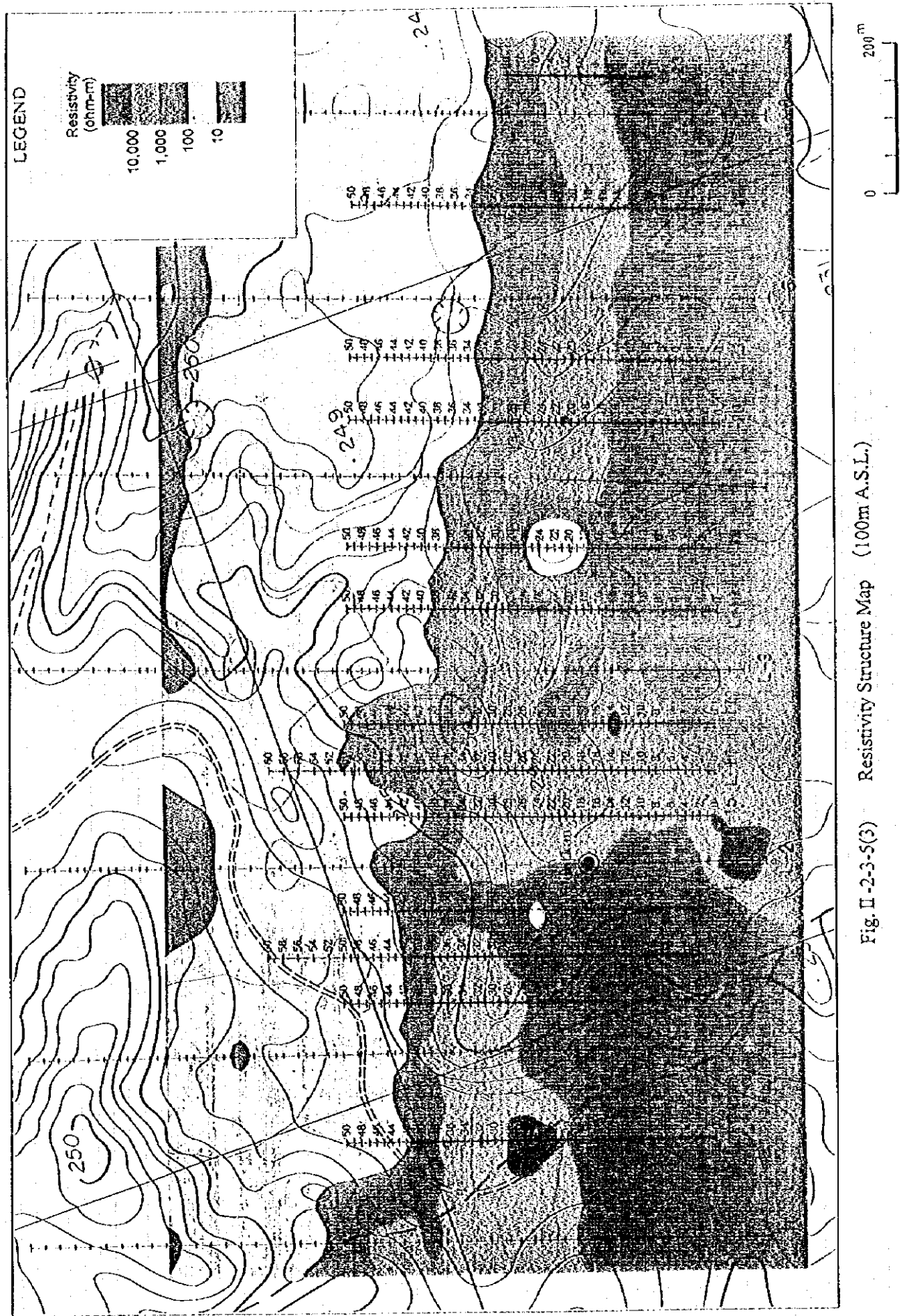


Fig. II-2-3-5(3) Resistivity Structure Map (100m A.S.L.)

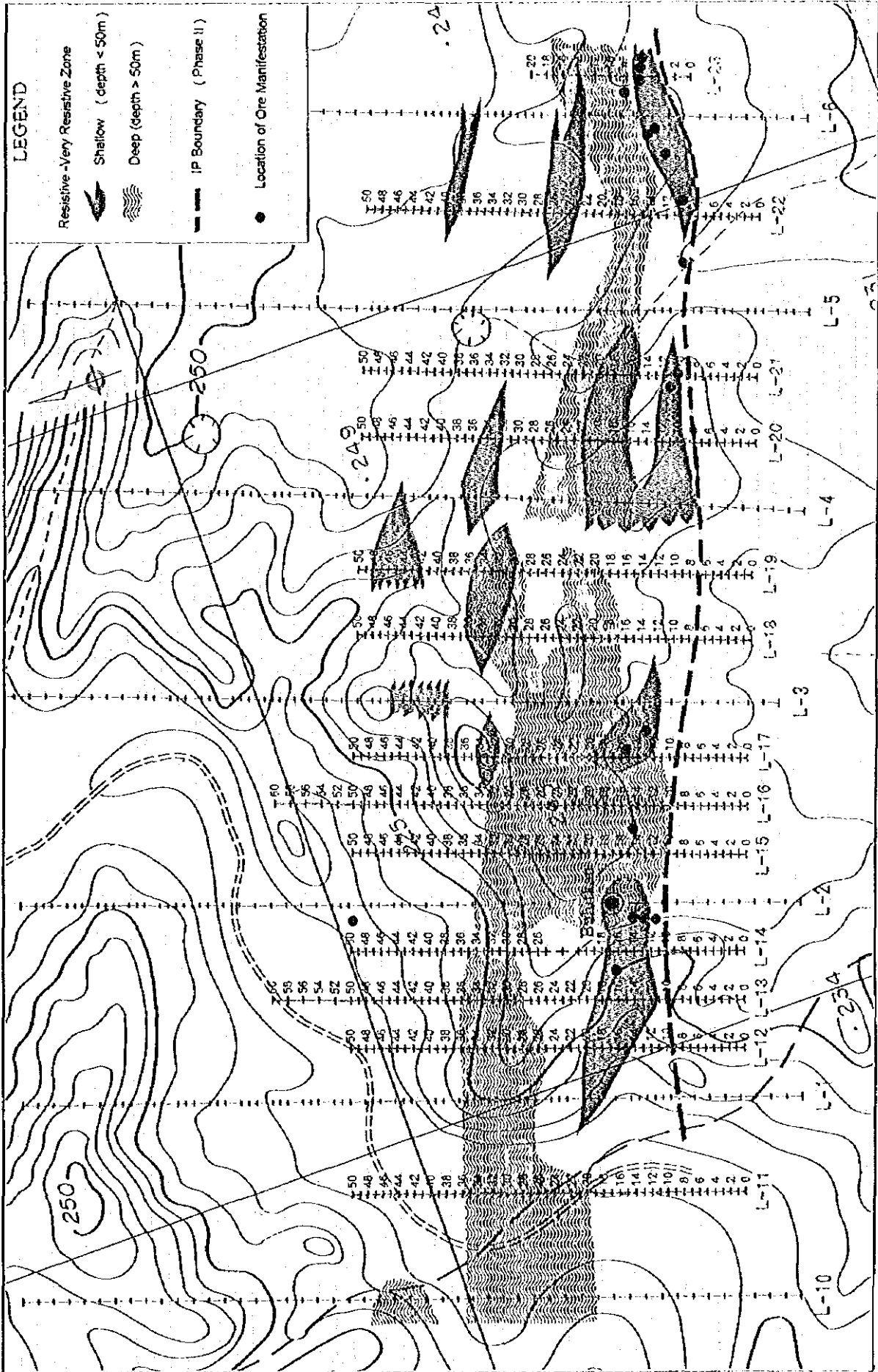


Fig. II-2-5-6 Geophysical Interpretation Map



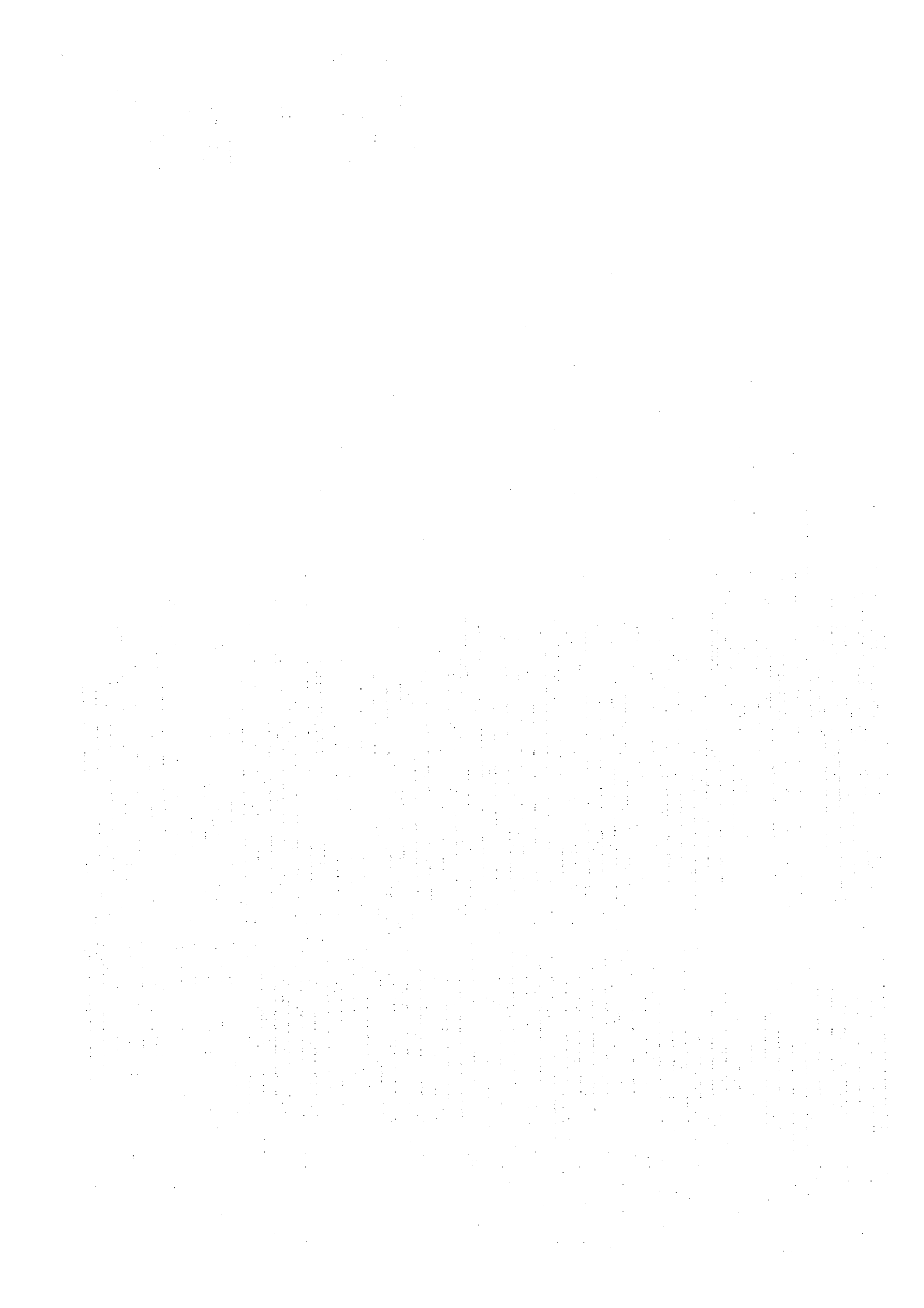




Table II-2-3-3 Summary of Resistivity Distribution

Line Name	Resistivity Distribution	Correlation with Geology
L-11	A medium - high resistivity zone lies beneath No 0 - No 15. In the central part of the section, medium - very high resistivity basement is overlain by the conductive layer. The basement dip steeply northward from No 15. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. A shallow resistive - very resistive zone lies beneath No 1 - No 12, and a deep resistive - very resistive zones lies beneath No 21 - No 37.	Quaternary deposit covers valley along the survey line. The resistivity distribution cannot be correlated with geology because no trenching survey has been conducted along this line.
L-12	A medium - high resistivity zone lies beneath No 0 - No 28. In the central part of the section, conductive layer is overlain by the medium resistivity layer and underlain by resistive basement. The basement dip steeply northward from No 35. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. Shallow resistive zones lie beneath No 1 - No 12 and No 14 - No 20, and a deep resistive - very resistive zone lies beneath No 25 - No 37.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 27. The area underlain by syenodiorite is correlated with medium - high resistivity zone near the surface.
L-13	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 30. In the central part of the section, conductive layer is overlain by the medium resistivity layer and underlain by resistive basement. The basement dip steeply northward from No 35. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. A shallow resistive - very resistive zone lies beneath No 11 - No 18, and a deep resistive - very resistive zone lies beneath No 29 - No 37.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 29. The area underlain by syenodiorite is correlated with medium - high resistivity zone near the surface. The diorite dikes penetrate sedimentary rocks near No 16 and No 17 in the shallow resistive-very resistive zone. The ore manifestation was caught in the trench P-25. The ore manifestation is located about 30 meters away from No 16 along the dike.
L-14	A medium - high resistivity zone lies beneath No 0 - No 18. In the central part of the section, a conductive surface layer is more than 30 m thick. Data recorded at No 19 - No 21 could not be analyzed due to severe distortion by the steel material piled around these stations. Depth to the medium resistivity basement become shallower beneath No 29 - No 36, and it turns to dip steeply northward from No 35. A shallow resistive zone lies beneath No 14 - No 18.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 14. The silicified zone accompanied by dikes of diorite and lamprophyre lies between No 14 and No 20. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity. The shallow resistive-very resistive zone is correlated with the silicified zone and the dikes. The conductive zone is analyzed more than 100 m beneath No 21 - No 27 whereas the syenodiorite was caught in the level of 190m A.S.L. in the drillhole MJUB-8 and MJUB-9. These results are not reliable because signal might be distorted by the steel material piled near the stations.
L-15	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 25. In the central part of the section, conductive layer is overlain by the medium resistivity layer and underlain by resistive basement. The basement dip northward and the dip steepen from No 35. In the northern part of the section, medium resistivity layer is underlain by conductive layer. A very resistive zone lies beneath No 0 - No 6, and a deep resistive - very resistive zones lie beneath No 12 - No 37.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 9. The silicified zone accompanied by diorite dikes lies between No 9 and No 15. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity. The shallow resistive-very resistive zone is correlated with the silicified zone and the dikes. Within the resistive zone between No 12 and No 21, diorite dikes, quartzite, skarn and limestone were caught in the drillholes MJUB-10, MJUB-11 and MJUB-12. A weak ore manifestation was caught in this resistive zone.
L-16	A medium - high resistivity zone lies beneath No 0 - No 15. In the central part of the section, medium - high resistivity basement is overlain by the conductive layer. The basement dip northward. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. A deep resistive - very resistive zone lies beneath No 0 - No 35.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 10. The silicified zone accompanied by diorite dikes lies between No 10 and No 15. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to high resistivity. The rise of medium resistivity zone beneath No 25-30 can be correlated with slate and diorite dikes.
L-17	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 19. In the central part of the section, medium - very high resistivity basement is overlain by the conductive layer. Shallow resistive - very resistive zones lie beneath No 0 - No 4, No 12 - No 20 and No 28 - No 35, and a deep resistive - very resistive zone lies beneath No 21 - No 31.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 7. The silicified zone accompanied by diorite dikes lies between No 7 and No 18. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to high resistivity. The shallow resistive - very resistive zone is correlated with the silicified zone and the dikes. Within the very resistive zone, many quartz veins were caught in the drillholes MJUB-15 and MJUB-16. The shallow medium - high resistivity zone beneath No 28-35 can be correlated with slate and diorite dikes.
L-18	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 13. In the central part of the section, medium - very high resistivity basement is overlain by the conductive layer. The basement dip northward and the dip steepen near No 35. Shallow resistive - very resistive zones lie beneath No 0 - No 4, No 16 - No 23 and No 28 - No 37, and a deep resistive - very resistive zone lies beneath No 29 - No 35.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 10. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to high resistivity. The shallow medium - high resistivity zone beneath No 25-37 can be correlated with slate and diorite dikes.
L-19	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 15. In the central part of the section, medium - high resistivity zone is overlain by the conductive layer. The resistivity - resistive zone dip northward. Shallow resistive - very resistive zones lie beneath No 0 - No 10, No 16 - No 18, No 31 - No 36, and No 42-No 49. Deep resistive zone lies beneath No 23 - No 25 and No 30 - No 32.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 12 and quartzite lies north of the contact. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to very high resistivity. The shallow resistive zone beneath No 16 - No 18 is correlated with quartzite. The shallow medium - high resistivity zone beneath No 28-36 can be correlated with slate and diorite dikes.
L-20	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 24. In the central part of the section, the conductive layer is overlain by medium resistivity layer, and underlain by medium - high resistivity basement. The basement dip northward and the dip steepen near No 31. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. A resistive - very resistive zone lies beneath No 16 - No 25. Shallow resistive - very resistive zones lie beneath No 9 - No 12 and No 32 - No 34.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 8. Ore body and quartzite lies north of the contact. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity. The shallow resistive zone beneath No 9 - No 12 is correlated with ore body and quartzite. The shallow medium - high resistivity zone beneath No 32 - No 34 can be correlated with diorite dikes.
L-21	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 21. In the central part of the section, the conductive layer is overlain by medium resistivity layer, and underlain by medium - high resistivity basement. The basement dip steeply northward. A resistive - very resistive zone lies beneath No 15 - No 24. A shallow resistive zones lies beneath No 10 - No 13.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 9. Ore body and quartzite lies north of the contact. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity. The shallow resistive zone beneath No 9 - No 12 is correlated with ore body and quartzite. Near No 10, ore manifestations were caught in the trenches (T-6 and T-29). Within this resistive zone and the adjacent shallow very resistive zone, ore manifestations were also caught in the drillholes MJUB-17 and MJUB-18.
L-22	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 17. In the central part of the section, the conductive layer is overlain by medium resistivity layer, and underlain by medium resistivity basement. The basement dip steeply northward. A resistive - very resistive zone lies beneath No 11 - No 19. Shallow resistive zones lies beneath No 0 - No 4, No 13 - No 26 and No 38 - No 40. In the northern part of the section appears to be conductive layered structure. A lateral discontinuity in resistivity structure is recognized near No 44.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 9. Ore body and quartzite lies north of the contact. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to high resistivity. The drillhole MJUB-19 penetrates quartzite, silicified and skarnized metasediments, syenodiorite dikes, diorite dikes and lamprophyre dikes. The very resistive zone in this section is correlated with these rocks and dikes. Lateral discontinuities in the resistivity structure was found near No 44 where the survey line crosses Northern Saultbay fault.
L-23	A medium - very high resistivity zone lies beneath No 0 - No 10. In the northern half of the section, the conductive layer is overlain by medium resistivity layer, and underlain by medium - very high resistivity basement. The basement dip sharp northward. A resistive - very resistive zone lies beneath No 8 - No 16. A shallow resistive - very resistive zone lies beneath No 4 - No 6.	Contact of the syenodiorite and the sedimentary rocks on the surface is near No 2. Ore body and quartzite lies north of the contact. The area underlain by syenodiorite exhibits medium resistivity to high resistivity. The shallow resistive zone beneath No 4 - No 6 is correlated with ore body and quartzite. Near No 6, weak ore manifestations were caught in the trenches (T-28 and T-29). Within this resistive zone, ore manifestations accompanied by many quartz veins were also caught in the drillholes MJUB-13 and MJUB-14.





## 2-4 ボーリング調査

### 2-4-1 調査目的

ブルトカンの金鉱床に対してボーリング調査を実施し、地下深部における鉱化状況を明らかにする。また、本年次及び2年次のトレンチ調査と物理探査によって把握された鉱化地と比抵抗構造及びIP異常から金鉱化帯の賦存が予想される箇所の地下深部における鉱化状況を明らかにする。

### 2-4-2 調査方法

#### 1) 作業概要

サマルカンド地質局が調達した人員・機材を用い、14孔、合計2,119.0mのボーリング工事を実施した。

各ボーリング孔の位置をFig. II-2-1-1及びFig. II-2-2-1に示す。

試錐機は、ロシア製のSKTO-65(掘削能力 $\phi$ 76mm:650m,  $\phi$ 59mm:1,000m)2台を使用した。

工事の作業形態は、原則として1方12時間の2交代制とし、機長1名、作業員1名の編成とした。

ボーリング資機材の各孔への移動、道路建設、ボーリング座の開削及び設営作業はブルドーザー及びトラクターを使用して実施した。

掘進作業は、ワイヤーライン工法を採用し、コア採取率及び工程の向上に努めた。

表土は $\phi$ 112mmまたは $\phi$ 93mmのシングルダイヤモンドビット及びメタルビットにて掘進を行った。着岩後は $\phi$ 108mm及び $\phi$ 89mmのケーシングパイプを挿入・設置し、 $\phi$ 76mmまたは $\phi$ 59mmのダイヤモンドビットを最終口径として掘進した。なお、泥水は試錐現場では作らず、コクバタス探鉱部隊基地の泥水プラントで配合し、8m<sup>3</sup>のタンク車によって現場まで運搬した。

ボーリング工事期間は、平成8年6月23日から10月13日までの113日間で、各孔の掘進長及びコア採取率はTable II-2-4-1のとおりである。

本ボーリング工事の能率, 作業時間, 消耗品使用状況, ダイヤモンドビット使用状況をそれぞれまとめてTable II-2-4-2からTable II-2-4-5に示す。また, 主要機械・設備類, 各孔別作業結果, 工程をそれぞれまとめて巻末のAppendix 3-1からAppendix 3-3に示す。

2) 掘進状況

掘進作業の概要をTable II-2-4-6に示す。

Table II-2-4-1 Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Bulutkan District

Hole No	Programmed length (m)	Length (m)	Length of Core (m)	Core recovery (%)
MJUB- 8	100.0	100.0	94.5	94.5
MJUB- 9	100.0	100.0	91.1	91.1
MJUB-10	110.0	110.0	101.0	91.8
MJUB-11	150.0	152.0	141.6	93.2
MJUB-12	190.0	194.0	175.9	90.7
MJUB-13	100.0	100.0	92.2	92.2
MJUB-14	161.0	161.0	137.2	85.2
MJUB-15	100.0	102.0	98.4	96.5
MJUB-16	150.0	151.0	143.1	94.8
MJUB-17	100.0	100.0	92.8	92.8
MJUB-18	150.0	154.0	146.3	95.0
MJUB-19	150.0	150.0	145.2	96.8
MJUB-20	440.0	440.0	428.9	97.5
MJUB-21	100.0	105.0	102.3	97.4
Total	2,101.0	2,119.0	1,990.5	93.9

### 2-4-3 調査結果

ボーリング調査の結果、ブルトカン鉱体の西延長に対して実施したMJUB-8孔及びMJUB-9孔において珪化・スカルン化交代変成岩、スカルン及び石英・硫化鉱物脈に伴われる金鉱化作用を捕捉した。

ブルトカン鉱体の東延長に対して実施した3孔のボーリングのうち、MJUB-11孔及びMJUB-12孔で珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンに伴われた低品位(Au品位1g/t以下)の金鉱化作用を捕捉した。

ブルトカン鉱床以外で金品位1g/t以上の鉱化帯を確認したのは、MJUB-13孔、MJUB-17孔及びMJUB-18孔であり、いずれも閃長閃緑岩岩株の北側に近接した原生界中に胚胎している。それ以外のボーリングでは、金品位1g/t以上の鉱化帯を捕捉するには至らなかった。

調査の結果をボーリング沿い地質断面図(Fig. II-2-4-1~7)に示す。

#### 1) MJUB-8(方向S25°W,傾斜-80°,掘進長100.0m)

本孔は、ブルトカン鉱床の西延長70m地点の地表から約70mまでの鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1) 地質

地表部付近を除き、コクパタス層の砂岩、珪化岩、硫化鉱脈を伴う珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。

深度37.4mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いてランプロファイアー及び閃緑岩の岩脈が貫入している。

##### (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-1に示すように珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンに伴われた金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

#### 2) MJUB-9(方向S25°W,傾斜-80°,掘進長100.0m)

本孔はブルトカン鉱床の西延長70m地点の地表から約100mまでの鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩及び石灰岩と石英脈、スカルン及び硫化鉱物脈(黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱)を含む珪化・スカルン化交代変成岩からなる。深度48.3mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いて閃緑岩の岩脈が貫入している。

## (2) 鉍化作用

Fig. II-2-4-1に示すようにスカルン化閃緑岩及び石英・硫化鉍物脈及びスカルンに伴われた金鉍化作用を捕捉した。鉍化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

### 3) MJUB-10(方向S25° W,傾斜-80°,掘進長110.0m)

本孔は、ブルトカン鉍床の東延長70m地点の地表から約100mまでの鉍化状況を把握することを目的とした。

#### (1) 地質

地表部付近を除き、コクパタス層の砂岩、粘板岩、石灰岩及びドロマイトとこれらの岩石が変成したホルンフェルス、珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。

深度84.6mで鉍床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いて閃緑岩の岩脈が貫入している。

#### (2) 鉍化作用

Fig. II-2-4-2に示すように金品位0.4g/t以上の鉍化示徴は捕捉できなかった。

### 4) MJUB-11(方向S25° W,傾斜-80°,掘進長152.0m)

本孔はブルトカン鉍床の東延長70m地点の地表から約120mまでの鉍化状況を把握することを目的とした。

#### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成したホルンフェルス、珪化岩、珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。深度129.0mで鉍床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いて閃緑岩の岩脈が貫入している。

#### (2) 鉍化作用

Fig. II-2-4-2に示すように珪化した砂岩に伴われた低品位の金鉍化作用を捕捉した。鉍化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

### 5) MJUB-12(方向S25° W,傾斜-30°,掘進長194.0m)

本孔は、ブルトカン鉍床の東延長70m地点の地表から約150mまでの鉍化状況を把握することを目的とした。

#### (1) 地質

地表部付近を除き、コクパタス層の砂岩、粘板岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成したホルンフェルス、珪化岩、珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。

深度152.8mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いて閃緑岩の岩脈が貫入している。

## (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-2に示すように珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンに伴われた低品位の金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

## 6) MJUB-13(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長100.0m)

本孔は、トレンチT-6及びT-29で確認された角礫状石英を伴う珪化帯の地表から約70mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造とIP異常の探鉱を目的とした。

### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。深度91.7mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いてランプロファイアーの岩脈が貫入している。本孔の深度39.5~42.5mの硫化鉱物を伴う角礫状石英・方解石脈をはじめとして、深度91.7mまでの各所に石英・方解石脈が認められる。

### (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-3に示すように珪化したランプロファイアー及び石英・方解石脈に伴われた金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

## 7) MJUB-14(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長161.0m)

本孔は、トレンチT-6及びT-29で確認された角礫状石英を伴う珪化帯の地表から約120mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造とIP異常の探鉱を目的とした。

### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。これらを買いてランプロファイアー及び閃長閃緑岩の岩脈が貫入している。本孔の深度90.8~137.8m間の各所に石英・方解石脈を捕捉した。

### (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-3に示すように、珪化した砂岩粘板岩互層及びスカルン化した石灰岩に伴われた低品位の金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

8) MJUB-15(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長102.0m)

本孔は、トレンチT-3南端の西側に近接するコクパタス探鉱部隊が実施したトレンチP-819で確認された鉱徴(幅2m, Au=74.7g/t)の地表から約70mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉱を目的とした。

(1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩からなり、これらにランプロファイアー及びアブライトの岩脈が貫入している。コクパタス層の岩石に弱い珪化、スカルン化が認められる。

(2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-4に示すように金品位0.4g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

9) MJUB-16(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長151.0m)

本孔は、トレンチT-3南端の西側に近接するコクパタス探鉱部隊が実施したトレンチP-819で確認された鉱徴(幅2m, Au=74.7g/t)の地表から約120mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉱を目的とした。

(1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化・スカルン化交代変成岩からなる。これらを買いてランプロファイアー、アブライト及び閃長閃緑岩の岩脈が貫入している。

(2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-4に示すように金品位0.4g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

10) MJUB-17(方向S35°W,傾斜-80°,掘進長100.0m)

本孔は、トレンチT-5南端の西側に近接するコクパタス探鉱部隊が実施したトレンチP-822で確認された鉱徴(幅8m, Au=31.0g/t)の地表から約70mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉱を目的とした。

(1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩、珪岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化岩、珪化・スカルン化交代変成岩からなる。深度78.7mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いてランプロファイアー及び閃緑岩の岩脈が貫入している。

(2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-5に示すようにランプロファイアー及び方解石を含む破砕帯と硫化鉄物脈(黄鉄鉱, 磁硫鉄鉱, 黄銅鉱)を含む珪化・スカルン化交代変成岩に伴われた金鉱化作用を

捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

#### 11) MJUB-18(方向S35°W,傾斜-80°,掘進長154.0m)

本孔は、トレンチT-5南端の西側に近接するコクパタス探鉱部隊が実施したトレンチP-822で確認された鉱徴(幅8m, Au=31.0g/t)の地表から約120mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉱を目的とした。

##### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化岩、珪化・スカルン化交代変成岩からなる。深度110.5mで鉱床下盤の閃長閃緑岩岩体に入った。これらを買いてランプロファイアー及び閃緑岩の岩脈が貫入している。本孔の深度24.0~110.5m間の各所に石英・方解石脈が認められる。

##### (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-5に示すように石英・硫化鉱物脈(黄鉄鉱, 黄銅鉱)に伴われた金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-2-4-7のとおりである。

#### 12) MJUB-19(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長150.0m)

本孔は、トレンチT-25で確認された珪化・破碎帯の地表から約120mまでの探鉱と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉱を目的とした。

##### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパタス層の砂岩、粘板岩、珪岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化・スカルン化交代変成岩からなる。これらを買いてランプロファイアー、閃緑岩及び閃長閃緑岩の岩脈が貫入している。本孔の深度81.0~138.0m間の各所に石英・方解石脈が認められる。

##### (2) 鉱化作用

Fig. II-2-4-6に示すように金品位0.4g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

#### 13) MJUB-20(方向S20°W,傾斜-80°,掘進長440.0m)

本孔は第2年次の物理探査の結果、高比抵抗・高IPが分布し、ウズベク側の地質構造解析の結果からも鉱床胚胎のポテンシャルが高い地区として抽出されたL-2の870m付近深部の探鉱を目的とした。

##### (1) 地質

地表部付近を除き、コクパタス層の砂岩・粘板岩互層、珪岩、石灰岩及びドロマイトからなり、これらの一部に弱い珪化・スカルン化が認められる。これらを買いてランプロファイアー、ひん岩及び閃緑岩の岩脈が貫入している。



## (2) 鉍化作用

Fig. II-2-4-7に示すように深度389.3m以深に硫化鉍物(黄鉄鉍, 磁硫鉄鉍)を伴う多数の石英脈(幅数cm)が認められたが金の鉍化示徴は捕捉できなかった。コクパクス層の砂岩・粘板岩五層に黄鉄鉍の鉍染が認められる。

### 14) MJUB-21(方向S20°W, 傾斜-80°, 掘進長105.0m)

本孔は、トレンチT-25で確認された珪化・破砕帯の地表から約70mまでの探鉍と、物理探査によって閃長閃緑岩上盤側に確認された高比抵抗構造の探鉍を目的とした。

#### (1) 地質

地表部付近を除き、主としてコクパクス層の砂岩、粘板岩、珪岩及び石灰岩とこれらの岩石が変成した珪化・スカルン化交代変成岩からなる。深度76.8mで鉍床下盤の閃長閃緑岩に入った。これらを一貫してランプロファイアーの岩脈が貫入している。

#### (2) 鉍化作用

Fig. II-2-4-6に示すように金品位0.4g/t以上の鉍化示徴は捕捉できなかった。

## 2-4-4 まとめ及び考察

ブルトカン鉍床の西延長に対して実施された2孔のボーリング調査の結果では、MJUB-8孔及びMJUB-9孔の前項で述べた箇所において金の鉍化作用が認められた。これらの金鉍化作用は珪化・スカルン化交代変成岩、スカルン及び石英・硫化鉍物脈(黄鉄鉍, 磁硫鉄鉍, 黄銅鉍)に伴われる。

ブルトカン鉍床の東延長に対して実施された3孔のボーリング調査の結果では、MJUB-11孔及びMJUB-12孔で珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンに伴われた低品位(Au品位1g/t以下)の金鉍化作用を確認した。




















ブルトカン鉍床の中央部においてウズベキスタン側独自の探鉍として実施されたNo.29立坑の地表より28m下部で展開された+210m準坑道の結果によると、ブルトカン鉍床の富鉍部はWNW-ESE系, NW-SE系, ENE-WSW系断層と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎している。鉍体の形状は上面(地表部)の面積の広い多角錐形～パイプ状を呈し、直立ないしやや北西側に急傾斜していると推定される。したがって、本年次のボーリング結果でブルトカン鉍体の東西延長部で確認された鉍化作用は直接にはブルトカン鉍体に連続しないと推定される。

本年次のボーリング結果でブルトカン鉍床以外で金品位1g/t以上が確認された箇所は、上記ブルトカン鉍体の西延長部とMJUB-13孔の深度39.5～41.5m(真幅1.1m, Au品位11.9g/t, Ag品位1.0g/t), MJUB-17孔の深度23.4～26.4m(真幅2.0m, Au品位1.3g/t, Ag品位tr)及び深度74.8～75.5m(真幅0.5m, Au品位6.0g/t, Ag品位23.8g/t), MJUB-18孔の深度69.0～69.5m(真幅0.5m, Au品位9.8g/t, Ag品位72.8g/t)であり、いずれも閃長閃緑岩岩株の北側に近接した原生界中に胚胎

している。

これらの金鉱化作用の富鉱部はブルトカン鉱床と同様にWNW-ESE系断層とこれに交差する裂隙群と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎していると推定される。しかし、これらの鉱体はトレンチ調査及び上部又は下部をターゲットにしたボーリング調査の結果から連続性に乏しく、鉱体は小規模(延長50-150m, 深度100m以内)と推定される。

**LEGEND**

-  Quaternary Deposits
  -  Diorites
  -  Porphyrites
  -  Aplites
  -  Granites
  -  Lamprophyres
  -  Syenodiorites
  -  Limestones
  -  Dolomites
  -  Slates
  -  Sandstones
  -  Quartzites
- } Late Carboniferous ~  
Early Permian Intrusives
- } Proterozoic  
Kokpotos Formation
-  Silicified rock with gold mineralization
  -  Skarn
  -  Brecciated silicified rock with drusy quartz
  -  Silicified and skarnized metasomolite
-  Fault
  -  Fractured zone
  -  Vein (qt; quartz, col; calcite, su; sulfide)

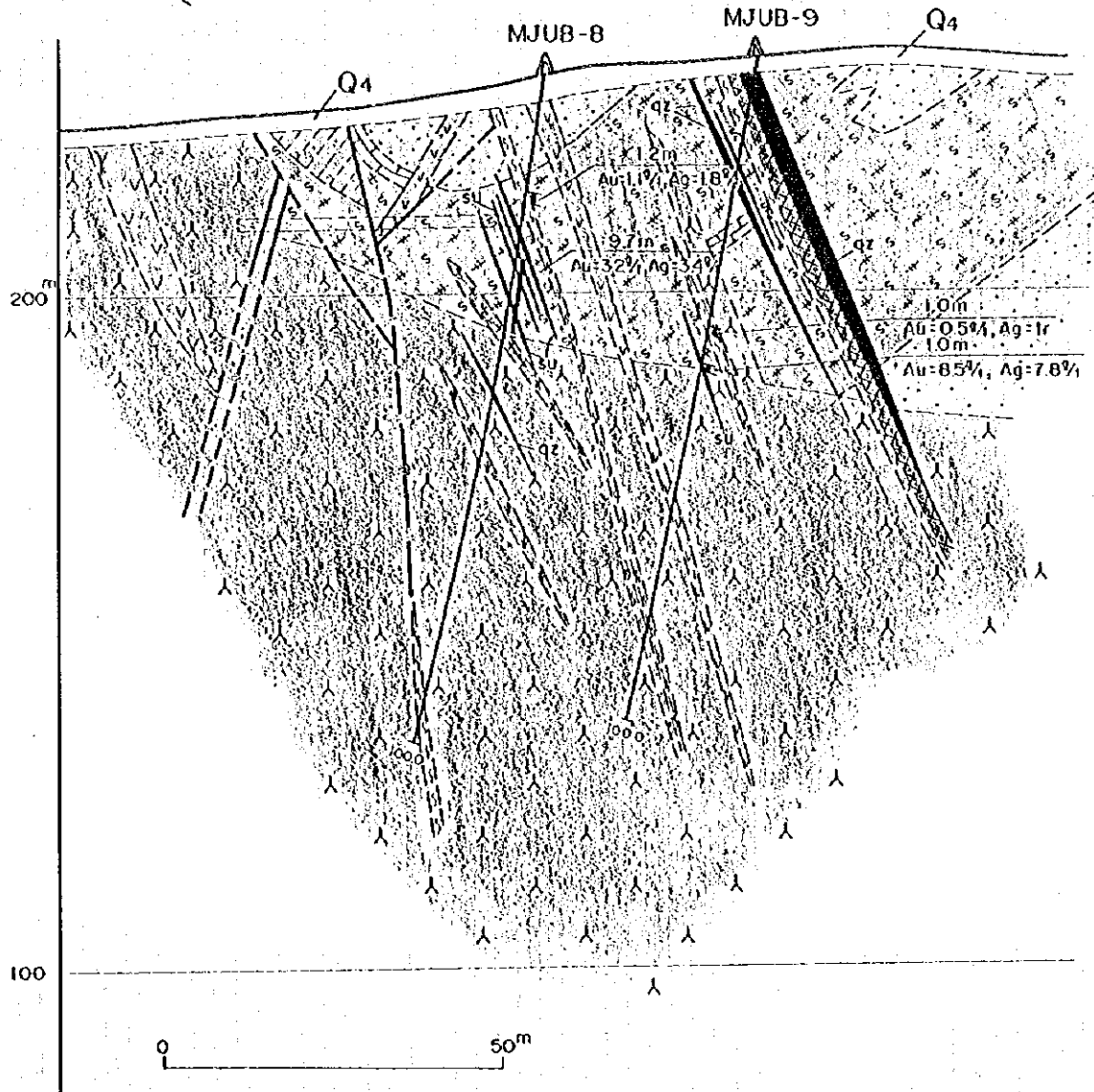


Fig. II-2-4-1 Geological Cross Section along MJUB-8,9

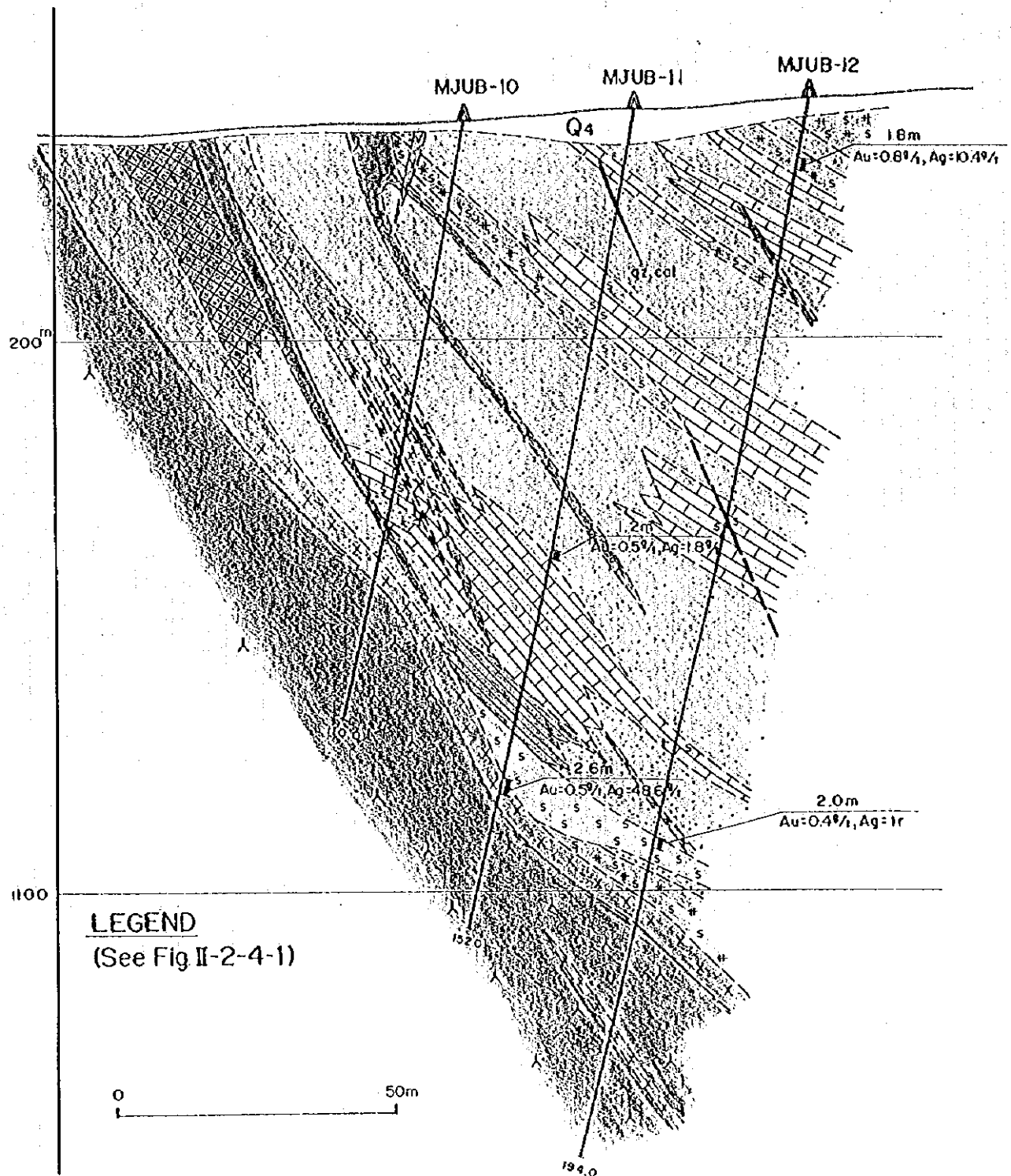


Fig. II-2-4-2 Geological Cross Section along MJUB-10,11 and 12

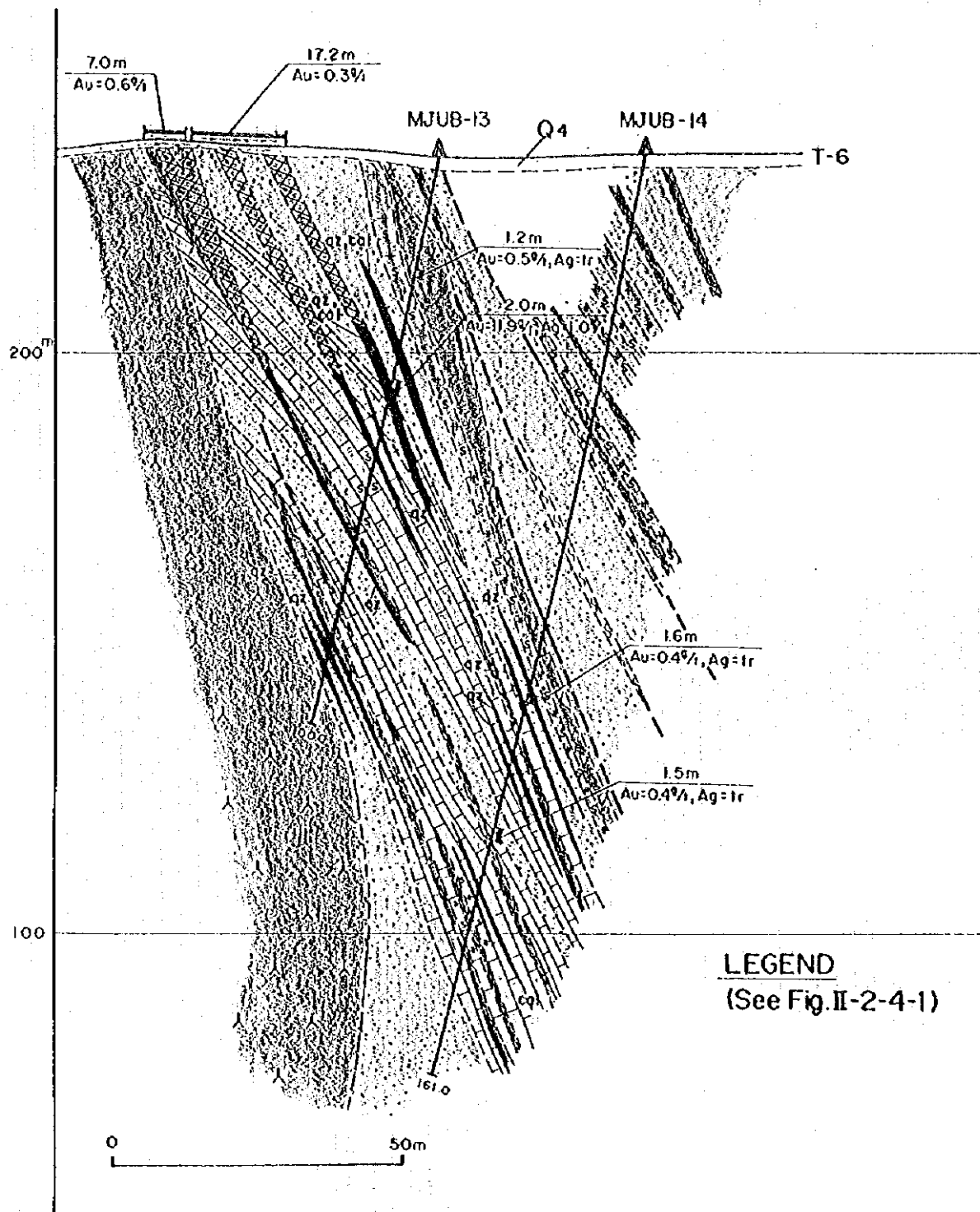


Fig. II-2-4-3 Geological Cross Section along MJUB-13,14

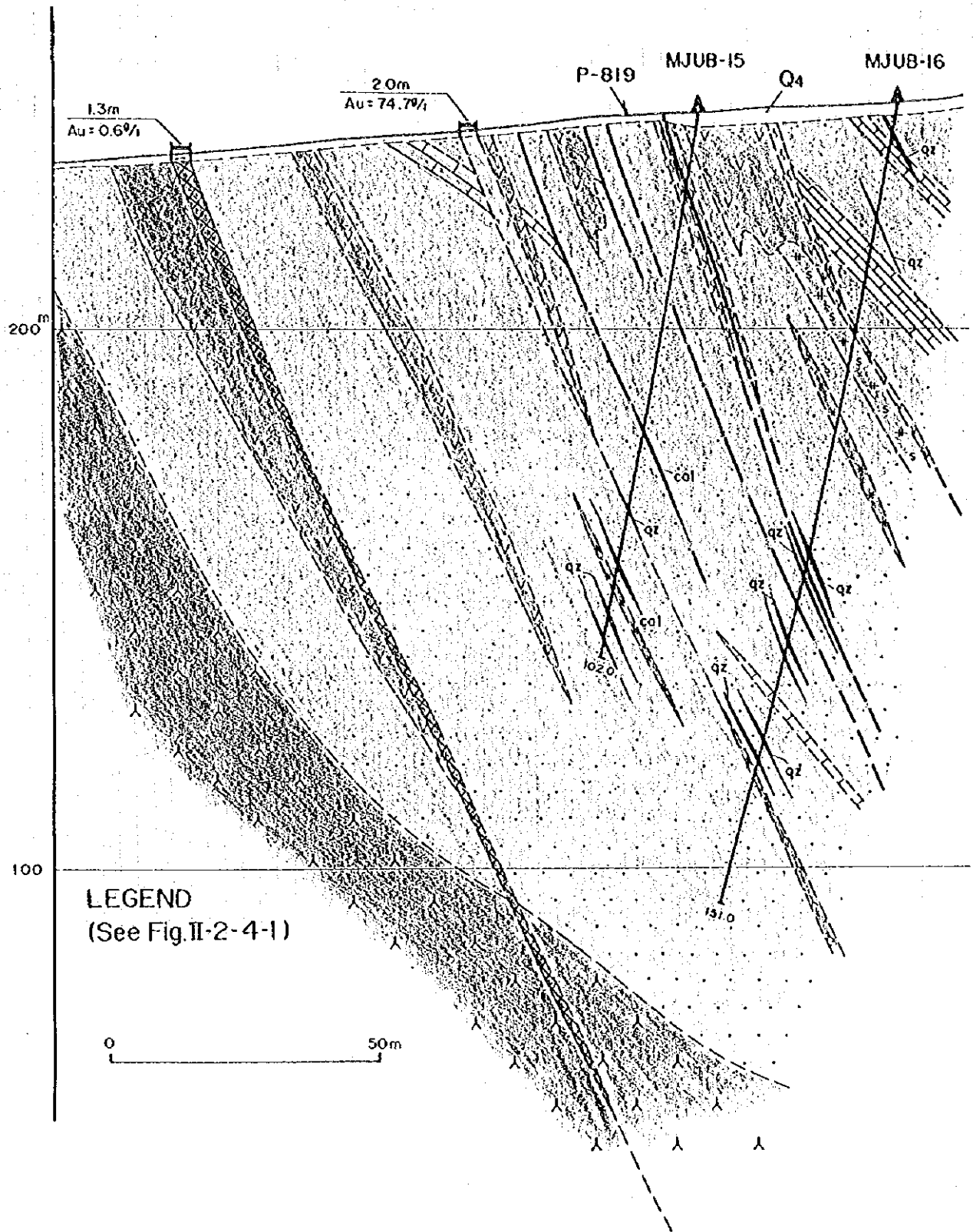


Fig. II-2-4-4 Geological Cross Section along MJUB-15,16

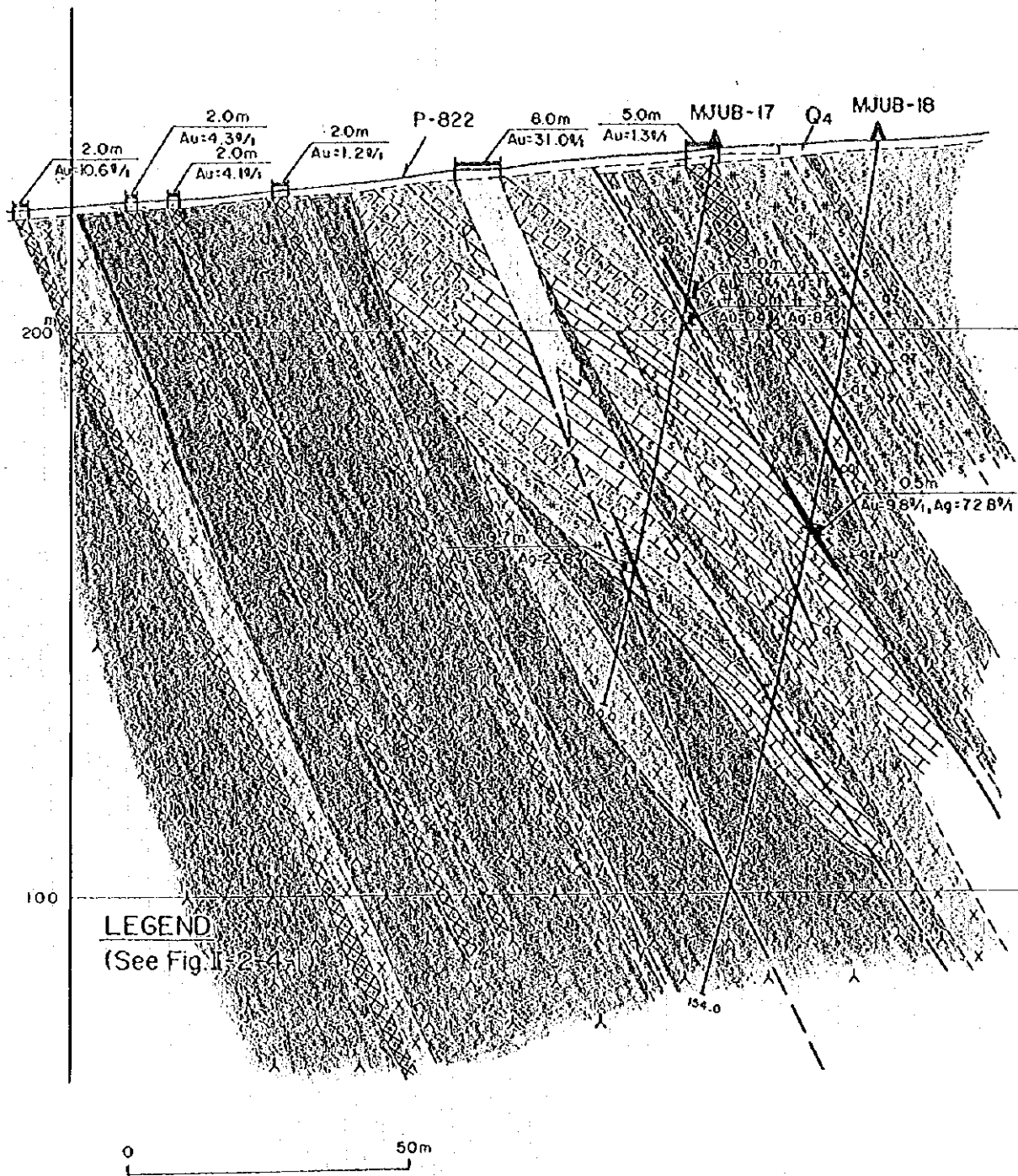


Fig. II-2-4-5 Geological Cross Section along MJUB-17,18

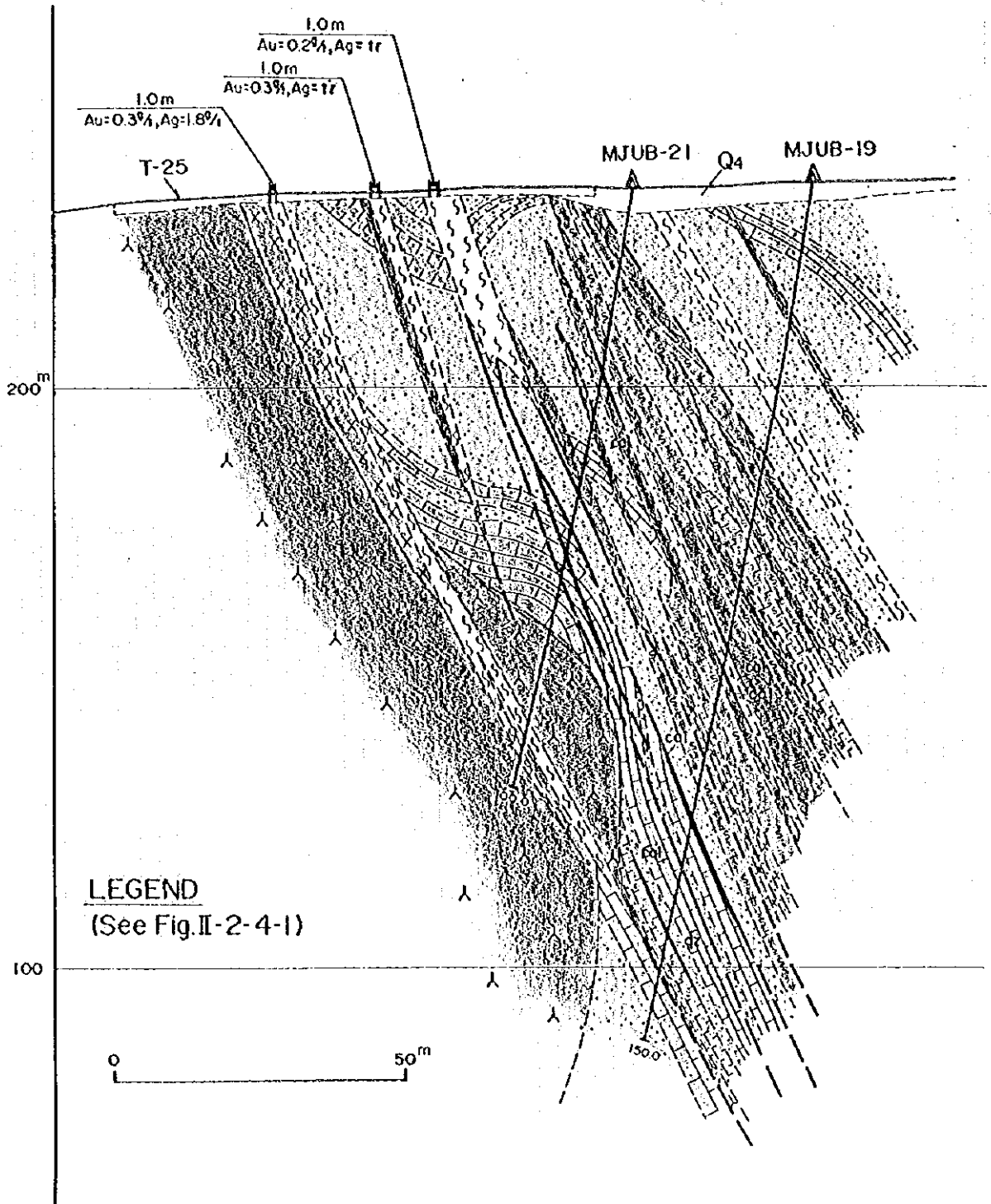


Fig. II-2-4-6 Geological Cross Section along MJUB-19,21



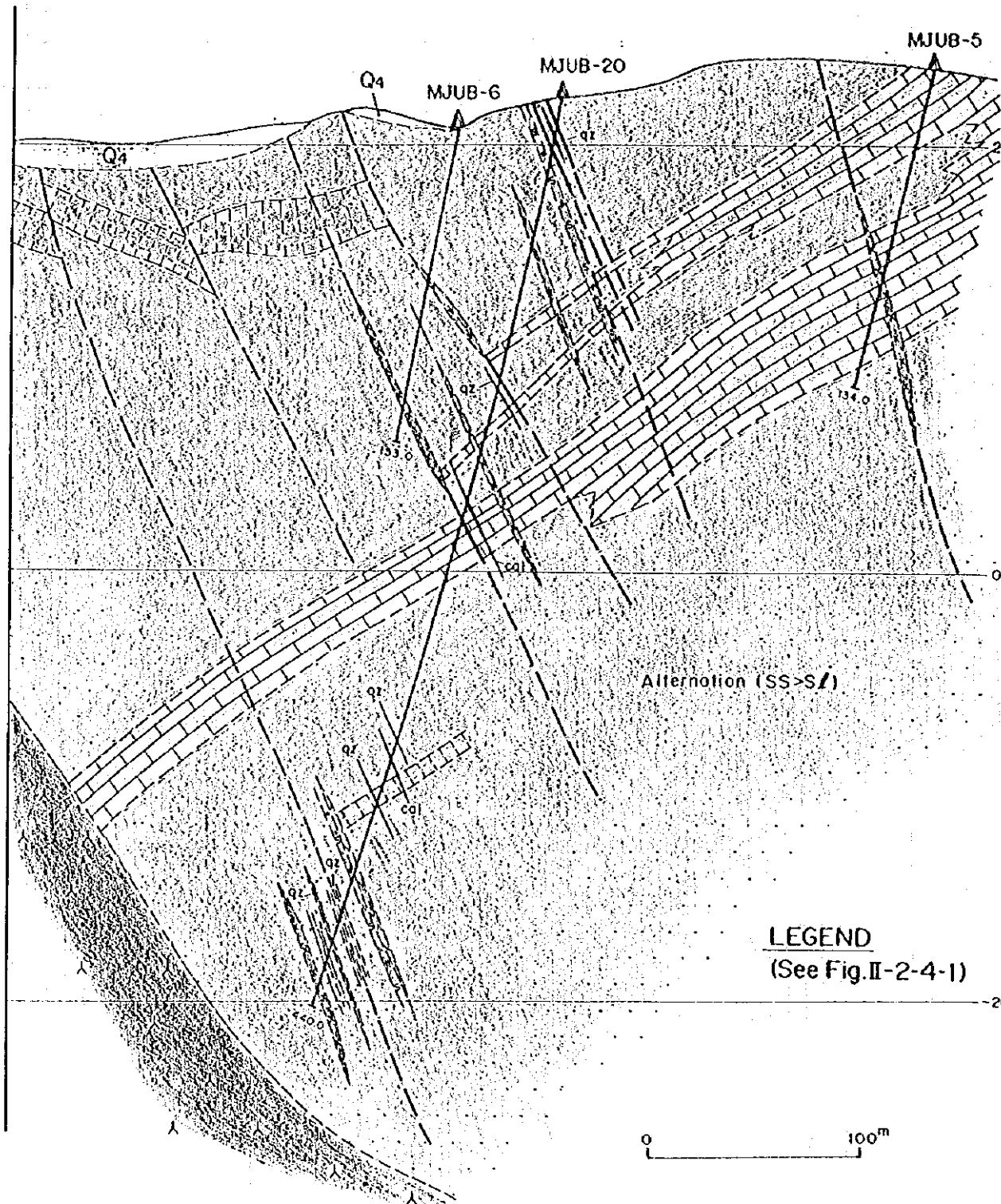


Fig. II-2-4-7 Geological Cross Section along MJUB-20





Table II-2-4-2 Efficiency of Each Drillhole in the Bulutkan District (1)

Hole No.	Drilling Machine	Working Period	Drilling Length (m)	Core		Working Day			Efficiency		
				Length (m)	Recovery (%)	Drilling* (day)	Others (day)	Total** (day)	m/day*	m/day**	m/working period
MJUB-8	ZIF-650	June 23. '96	100.0	94.5	94.5	5.5	5.2	10.7	18.18	9.35	8.33
		July 4. '96									
MJUB-9	ZIF-650	July 5. '96	100.0	91.1	91.1	5.5	4.5	10.0	18.18	10.00	10.00
		July 14. '96									
MJUB-10	ZIF-650	June 23. '96	110.0	101.0	91.8	4.4	6.6	11.0	25.00	10.00	8.66
		July 5. '96									
MJUB-11	ZIF-650	July 5. '96	152.0	141.6	93.2	7.4	2.3	9.7	20.54	15.67	15.20
		July 14. '96									
MJUB-12	ZIF-650	July 14. '96	194.0	175.9	90.7	11.0	10.3	21.3	17.64	9.11	9.11
		Aug. 4. '96									
MJUB-13	ZIF-650	July 14. '96	100.0	92.2	92.2	5.2	2.5	7.7	19.23	12.99	12.99
		July 21. '96									
MJUB-14	ZIF-650	July 21. '96	161.0	137.2	85.2	7.5	3.8	11.3	21.47	14.25	14.25
		Aug. 1. '96									
MJUB-15	ZIF-650	Aug. 4. '96	102.0	98.4	96.5	6.0	2.0	8.0	17.00	12.75	10.97
		Aug. 13. '96									

\* includes drilling and out drilling.

\*\* includes drilling, out drilling, regain of accident, preparation, dismount/mobilization and others.

Table II-2-4-2 Efficiency of Each Drillhole in the Bulutkan District (2)

Hole No.	Drilling Machine	Working Period	Drilling Length (m)	Core		Working Day			Efficiency		
				Length (m)	Recovery (%)	Drilling* (day)	Others (day)	Total** (day)	m/day*	m/day**	m/working period
MJUB-16	ZIF-650	Aug. 13. '96	151.0	143.1	94.8	10.9	23.8	34.7	13.85	4.35	4.35
		Sept. 16. '96									
MJUB-17	ZIF-650	Aug. 1. '96	100.0	92.8	92.8	3.9	0.8	4.7	25.64	21.28	21.28
		Aug. 5. '96									
MJUB-18	ZIF-650	Aug. 5. '96	154.0	146.3	95.0	6.7	3.3	10.0	22.99	15.40	14.95
		Aug. 15. '96									
MJUB-19	ZIF-650	Sept. 17. '96	150.0	145.2	96.8	10.3	16.7	27.0	14.56	5.56	5.56
		Oct. 13. '96									
MJUB-20	ZIF-650	Aug. 16. '96	440.0	428.9	97.5	23.9	16.1	40.0	18.41	11.00	10.81
		Sept. 25. '96									
MJUB-21	ZIF-650	Sept. 25. '96	105.0	102.3	97.4	4.0	3.0	7.0	26.25	15.00	15.00
		Oct. 2. '96									
Total			2,119.0	1,990.5	98.9	112.2	100.9	213.1	18.89	9.94	9.69

\* includes drilling and out drilling.

\*\* includes drilling, out drilling, regain of accident, preparation, dismount/mobilization and others.

Table II-2-4-3 Working Time of Diamond Drilling in the Bulutkan District (1)

Hole No.	Working Period		Number of Workers			Working						Total (hour)
	Period (day)		Foreman (man)	Worker (man)	Drilling (hour)	Out Drilling (hour)	Regain of Accident (hour)	Preparation (hour)	Dismiss/Mobilization (hour)	Others (hour)		
MJUB-8	June 23. '96		32	40	99	33	52	64	8	-	256	
	July 4. '96											
MJUB-9	July 5. '96		30	34	85	48	87	8	12	-	240	
	July 14. '96											
MJUB-10	June 23. '96		33	48	84	22	67	80	11	-	264	
	July 5. '96											
MJUB-11	July 5. '96		29	35	132	45	21	18	16	-	232	
	July 14. '96											
MJUB-12	July 14. '96		64	68	192	72	216	16	16	-	512	
	Aug. 4. '96											
MJUB-13	July 14. '96		23	31	93	32	19	24	16	-	184	
	July 21. '96											
MJUB-14	July 21. '96		34	37	136	45	67	16	8	-	272	
	Aug. 1. '96											
MJUB-15	Aug. 4. '96		24	27	83	62	23	16	8	-	192	
	Aug. 13. '96											

Table II-2-4-3 Working Time of Diamond Drilling in the Bulutkan District (2)

Hole No.	Working Period		Number of Workers			Working					
	Period	(day)	Foreman (man)	Worker (man)	Drilling (hour)	Out Drilling (hour)	Regain of Accident (hour)	Preparation (hour)	Dismount/Mobilization (hour)	Others (hour)	Total (hour)
MJUB-16	Aug. 13. '96	34.7	104	108	154	107	543	16	12	-	832
	Sept. 16. '96										
MJUB-17	Aug. 1. '96	4.7	13	17	69	25	-	10	8	-	112
	Aug. 5. '96										
MJUB-18	Aug. 5. '96	10.3	29	34	117	45	30	16	32	-	240
	Aug. 15. '96										
MJUB-19	Sept. 17. '96	27.0	81	84	181	65	378	12	12	-	648
	Oct. 13. '96										
MJUB-20	Aug. 15. '96	40.7	120	124	390	184	320	32	34	-	960
	Sept. 25. '96										
MJUB-21	Sept. 25. '96	7.0	21	25	66	31	32	26	13	-	168
	Oct. 2. '96										
Total	-	218.7	637	712	1,881	816	1,855	354	206	-	5,112





Table II-2-4-5 Drilling Meterage of Diamond Bits in the Bulutkan District

Size	Number of bits(pcs)	Drilling meterage by drillhole (m)														Total	Efficiency m/bit				
		MJOB-8	MJOB-9	MJOB-10	MJOB-11	MJOB-12	MJOB-13	MJOB-14	MJOB-15	MJOB-16	MJOB-17	MJOB-18	MJOB-19	MJOB-20	MJOB-21						
φ 76mm	1					8.0													8.0	8.00	
	1					8.0														8.0	8.00
	2											5.5								5.5	2.75
	1														7.0					7.0	7.00
Sub total	5					8.0	8.0			5.5		7.0								28.5	5.70
φ 59mm	3	85.8																		85.8	28.60
	3		93.5																	93.5	31.17
	3			100.0																100.0	33.33
	6				144.0															144.0	24.00
	10				182.0															182.0	18.20
	4					92.0														92.0	23.00
	4					156.0														156.0	39.00
	4							85.5												85.5	21.38
	10								145.0											145.0	14.50
	3										93.0									93.0	31.00
	4											141.0								141.0	35.25
	10												143.0							143.0	14.30
	14													424.0						424.0	30.29
	4																		81.0	81.0	20.25
Sub total	82	85.8	93.5	100.0	144.0	182.0	92.0	156.0	145.0	85.5	145.0	93.0	141.0	143.0	424.0	81.0				1,965.8	23.97
Grand total	87	85.8	93.5	100.0	144.0	190.0	100.0	156.0	145.0	91.0	145.0	93.0	141.0	150.0	424.0	81.0				1,994.3	22.92

Table II-2-4-6 Results of Drilling Works in the Bulutkan District

Hole No.	MJOB-8	MJOB-9	MJOB-10	MJOB-11	MJOB-12	MJOB-13	MJOB-14	MJOB-15	MJOB-16	MJOB-17	MJOB-18	MJOB-19	MJOB-20	MJOB-21
Direction	S 25° W - 80°	S 25° W - 80°	S 25° W - 80°	S 25° W - 80°	S 25° W - 80°	S 20° W - 80°	S 20° W - 80°	S 20° W - 80°	S 20° W - 80°	S 35° W - 80°	S 35° W - 80°	S 20° W - 80°	S 20° W - 80°	S 20° W - 80°
Dip	14.2	6.5	10.0	8.0	4.0	8.0	5.0	11.0	6.0	7.0	13.0	7.0	16.0	24.0
Bit	φ 112mm	φ 93mm	φ 76mm	φ 59mm	φ 112mm	φ 108mm	φ 89mm	φ 73mm	φ 112mm	φ 108mm	φ 89mm	φ 73mm	φ 112mm	φ 108mm
(m)	85.8	93.5	100.0	144.0	182.0	92.0	156.0	85.5	145.0	93.0	141.0	143.0	424.0	81.0
Casing	30.0	10.0	8.0	10.0	11.0	8.0	8.0	8.0	7.0	12.0	11.0	5.0	12.0	8.0
(m)	40.0	20.0	25.0	27.0	24.0	20.0	25.0	30.0	25.0	22.0	25.0	24.0	25.0	30.0

Table II-2-4-7 Major Mineralized Zones Caught by Drillings  
in the Bulutkan District (1)

Hole No.	Depth (m)	True width (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)	Mo (%)	W <sub>3</sub> (%)	Remarks
MJUB-8	18.1-19.3(1.2)	0.5	1.1	1.8	0.03	tr	tr	tr	Silicified and skarnized metasomatite
	27.7-30.0(2.3)	1.1	8.5	7.8	0.12	0.01	tr	0.03	Silicified and skarnized metasomatite
	30.0-34.6(4.6)	2.2	0.4	1.3	0.06	tr	tr	tr	Silicified and skarnized metasomatite
	34.6-37.4(2.8)	1.6	3.4	3.2	0.09	tr	tr	tr	Skarn and diorite with sulfide (pyrite, marcasite)
MJUB-9	41.2-42.2(1.0)	0.6	0.5	tr	0.01	0.02	tr	0.01	Skarnized diorite
	47.0-48.0(1.0)	0.5	8.5	7.8	0.38	1.70	tr	0.01	Quartz. sulfide (pyrite, marcasite, chalcopyrite) vein
MJUB-11	81.0-82.2(1.2)	0.9	0.5	1.8	0.03	tr	tr	tr	Silicified sandstone with pyrite, calcite veinlets
	123.3-125.9(2.6)	2.4	0.5	48.6	0.01	tr	tr	tr	Diorite with pyrite, calcite veinlets
MJUB-12	11.0-12.8(1.8)	1.6	0.8	10.4	0.07	0.02	tr	tr	Silicified and skarnized metasomatite
	135.0-137.0(2.0)	1.8	0.4	tr	0.03	0.04	tr	tr	Skarn with pyrite, chalcopyrite, marcasite
MJUB-13	19.8-21.0(1.2)	0.7	0.5	tr	0.02	tr	tr	tr	Silicified lamprophyre
	39.5-41.5(2.0)	1.1	11.9	1.0	tr	tr	tr	tr	Quartz, calcite vein

Table II-2-4-7 Major Mineralized Zones Caught by Drillings  
in the Bulutkan District (2)

Hole No.	Depth (m)	True width (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	As (%)	Mo (%)	W <sub>03</sub> (%)	Remarks
MJUB-14	93.4-95.0(1.6)	0.9	0.4	tr	0.05	tr	0.04	tr	Silicified alternation (sandstone > slate) with pyrite, quartz veinlets
	116.0-117.5(1.5)	1.0	0.4	tr	tr	tr	tr	tr	Skarnized and fractured limestone
MJUB-17	23.4-26.4(3.0)	2.0	1.3	tr	0.02	0.02	tr	tr	Fracture zone with lamprophyre and calcite
	30.5-31.5(1.0)	0.6	0.4	8.4	0.05	0.20	tr	tr	Silicified and fractured sandstone with quartz, calcite, pyrite
	74.8-75.5(0.7)	0.5	6.0	23.8	0.33	0.75	tr	tr	Silicified and skarnized metasomatite with sulfide (pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite) vein
MJUB-18	69.0-69.5(0.5)	0.5	9.8	72.8	3.5	0.45	tr	0.02	Quartz sulfide (pyrite, chalcopyrite) vein

## 2-5 ブルトカン地区の鉍量計算(試算)

鉍量計算の対象としたブルトカン地区の鉍体については、調査結果からみても、鉍体の形状、規模や品位分布は変化に富んでいる。現時点では、トレンチ及び70~300m間隔で実施されたボーリングとブルトカン鉍体+210m準坑道による探鉍が実施された段階であり、鉍体の詳細を解明するには不十分で、正確な鉍量計算を行える状況ではない。

トレンチ、ボーリング及び坑道調査の結果、数箇所金品位1g/t以上を含む鉍石部が捕捉されている。これらの鉍石部は断層破碎帯と密接な関連を示し、炭酸塩岩類の構造にも規制されており、ある程度の連続性を有することが推定されるので、大まかな鉍量・品位を推定するため、テンタティブな鉍量計算を行った。

### 2-5-1 計算基礎・計算プロセス

#### (1) 鉍量計算対象地域

WNW-ESE方向に伸びる閃長閃緑岩岩株の北側に近接する原生界中に胚胎する鉍体のうち、西はブルトカン鉍体付近から東はトレンチT-6付近までの鉍体を鉍量計算の対象とした。

#### (2) 鉍量計算対象鉍石部

トレンチ、ボーリング及び坑道で確認された鉍体のうち、真厚1m以上、金品位3g/t以上を鉍量計算の対象とした。

#### (3) 鉍画

鉍画の範囲はトレンチ、ボーリング及び坑道で捕捉された各鉍石部の中心点から走向方向は最大50mまで、垂直方向は最大30mまでとした。

鉍体延長部のトレンチ及びボーリングで鉍石部を確認できなかった場合は、中間点までを鉍画の範囲とした。

鉍体の延長部が走向方向、傾斜方向で鉍床下盤の閃長閃緑岩を切る場合には、閃長閃緑岩との交会部までを鉍画の範囲とした。

#### (4) 比重

比重は、コクパタス探鉍部隊がサウトバイ鉍床の鉍石(3.0)、サゲンカン鉍床の鉍石(2.8)の比重として採用しているものの中間値(2.9)を使用した。

#### (5) 鉍画毎の鉍量

鉍画の鉍量算出は次式によった。

##### ① ブルトカン鉍体(鉍画1)の場合

$$V=(A+B+\sqrt{A \cdot B}) \times 1/3 \times H \times SG$$

A : 上面の面積(m<sup>2</sup>)

B : 下面の面積(m<sup>2</sup>)

H : 高さ(m)

SG : 比重(2.9)

② その他の鉱体の場合

$$V=L \times H' \times TT \times SG$$

L : 鉱体の長さ(m)

H' : 鉱体の斜長(m)

TT : 鉱体の真厚(m)

SG : 比重(2.9)

(6) 鉱画毎の品位

① ブルトカン鉱体(鉱画1)の場合

鉱石部の品位を分析試料採取長により荷重平均し、レベル品位とした。鉱画の上下のレベル品位を面積荷重平均して鉱画品位とした。なお、ボーリングで確認した鉱石部が鉱画内に入る場合、最も近いレベルのレベル品位算出に加味した。

② その他鉱体の場合

トレンチまたはボーリングで確認した鉱石部の品位を分析試料採取長により荷重平均し、鉱画品位とした。

## 2-5-2 サンプルング・分析

品位分析試料の採取方法と分析方法は、下記のとおりである。

(1) ボーリング・コアのサンプルング方法

原則として鉱脈部は1m間隔、変質部は2m間隔。試験用試料を残し、全量採取した。

(2) トレンチのサンプルング方法

トレンチ底部に幅10~20cm、深さ10cmのチャンネルを掘り、原則として鉱脈部は1m間隔、変質部は2m間隔に採取した。

(3) 坑道のサンプルング方法

国家地質委員会コクパタス探鉱部隊によって、坑道の両側壁で原則として1m間隔に連続チャンネル・サンプルングが実施された。

(4) 分析

鉱石サンプルの分析は、国家地質委員会サマルカンド地質局で実施し、原則として金は試金法、その他の成分は原子吸光法を用いた。

### 2-5-3 計算結果

鉱量計算の試算結果をFig. II-2-5-1, 鉱量計算表をTable II-2-5-1に示した。

Table II-2-5-1 Ore Reserves Calculation of Bulutkan Ore Deposits

Ore body	Ore block	Area (m <sup>2</sup> )	True Thickness (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Tonnage <sup>*</sup> (t)	Grade		Metal content	
						Au (g/t)	Ag (g/t)	Au (kg)	Ag (kg)
Bulutkan	I(1)	910	29.7	26,989	78,268	5.9	1.5	461.8	117.4
	I(2)	1,155	9.0	10,402	30,166	12.9	3.4	389.1	102.6
	Sub total	2,065	18.1	37,391	108,434	7.8	2.0	850.9	220.0
The others	2	756	0.5	378	1,096	8.5	7.8	9.3	8.5
	3	338	4.9	1,656	4,802	4.4	4.6	21.1	22.1
	4	1,400	1.8	2,520	7,308	74.7	tr	545.9	0
	5	7,820	1.3	10,166	29,481	2.5	10.8	73.7	318.4
	6	5,166	3.9	20,147	58,426	29.0	2.4	1,689.9	140.2
	7	6,375	1.6	10,200	29,580	2.3	36.1	68.0	1,067.8
	8	12,320	1.0	12,320	35,728	9.2	tr	328.7	0
	Sub total	34,175	1.7	57,387	166,421	16.4	9.4	2,736.6	1,557.0
Total		36,240	2.6	94,778	274,855	13.1	6.5	3,587.5	1,777.0

\* Specific gravity : 2.9









## 2-6 ブルトカン地区の開発計画

### 2-6-1 開発方針

#### 1) 位置

ブルトカン鉱床はサウトパイ・タングステン鉱床から6km、コクパタス金山から23kmに位置している。本鉱床の西方30kmにはウチクドクNo.3選鉱場がある。また、コクパタス金山とウチクドクNo.3選鉱場間には鉄道が敷設されている(Fig II-2-6-1 参照)。

#### 2) 採掘対象鉱量

本年次までの調査活動の結果、ブルトカン地区の金鉱床は走向延長約1,200mにわたって賦存するが点在しており、大規模な鉱体は存在しないことが判明した。本年次に実施した鉱量計算試算では8鉱画で埋蔵鉱量275千t、Au品位13.1g/t、Ag品位6.5g/tを計上した。いずれの鉱画も地表付近にあり、露天採掘は可能であるが大規模採掘はできない。本計画では2つの鉱体を選択して露天採掘することとした。採掘対象は埋蔵鉱量で115千t、Au品位11.1g/tであり、後述するが可採粗鉱量115千t、Au品位10.0g/tである。鉱石品位は比較的高いが鉱量が非常に少ない。

#### 3) 開発方針

可採粗鉱量は僅か115千tであり、独立した鉱山として開発することは難しいと考える。近隣には粗鉱生産量10,000t/日のコクパタス金山が稼働しており、その支山として開発し、鉱石はコクパタス金山の鉱石を処理しているウチクドクNo.3選鉱場で処理することとする。

115千tの鉱石を数年にわたって採掘すると維持管理コストが増加し、採算を悪化させる。短期間で採掘を終了させることが望ましい。よって年間操業日数260日(コクパタス金山と同じ)、生産量450t/日として1年で採掘を終了させる。鉱石は45tダンプトラックでコクパタスまで運搬する。コクパタスからは既設の鉄道でNo.3選鉱場までコクパタス金山の鉱石と同様のルートで運搬する。

#### 4) 開発投資

##### (I)インフラストラクチャー

コクパタス金山をベースとして操業し、投資は極力、抑制する。鉱石運搬道路はコクパタス金山までの23kmを建設する。送電線(10,000V 600kW)は照明と事務所用の仮設としサウトパイから延長する。飲料水はタンクで運ぶ。

①道路(通常の70%の単価)  $12,600 \text{千ソム/km} \times 0.7 \times 23 \text{km} = 202,860 \text{千ソム}$

②仮設送電線(通常の70%の単価)  $1,500 \text{千ソム/km} \times 0.7 \times 6 \text{km} = 6,300$

③簡易事務所 4,840

④環境保全費  $(①+②+③) \times 0.15 = 32,100$

インフラストラクチャー計 246,100千ソム

## (2) 採鉱機械

実際に開発するとすれば、コクパタス金山の余剰機械を転用もしくは新たに購入して採掘終了後はコクパタス金山で使用することとなろう。試算上、採鉱機械は3年償却と考えて購入価格の40%をリース代見合いとして計上する。

①穿孔機械(DHA 1000S, 穿孔径89~152mm)	500千\$	×1台	=	500千\$	(Tamrock製)
②積込機械(CAT 990, バケット容量8.6m <sup>3</sup> )	1,011	×1	=	1,011	(Caterpillar製)
③運搬機械(CAT 773B, 積載量45t)	654	×3	=	1,962	( " )
④ブルドーザー(CAT D7H, 230hp)	372	×1	=	372	( " )
⑤グレーダー (CAT G14H, 200hp)	356	×1	=	356	( " )
⑥燃料,散水車	120	×2	=	240	
⑦ピックアップ	30	×6	=	180	

採鉱機械計 4,621千\$

$4,621千\$ \times 0.4 \times 50ソム/\$ = 92,420千ソム$  (為替レートは1\$=50ソムとする)

## (3) 選鉱設備

ウチクドクにあるNo.3選鉱場に選鉱を委託する。新たな投資は行なわない。

## (4) 開発投資まとめ

①インフラストラクチャー	246,100千ソム	(2,140ソム/t)
②採鉱機械	92,420	(804)
開発投資計	338,520千ソム	(2,944ソム/t)

## 2-6-2 可採粗鉱量と剥土量

### 1) 可採粗鉱量

採掘対象鉱画はカットオフ品位5g/t, 脈幅4m以上として鉱量計算の1(1)と1(2), 6の一部とした(Fig. II-2-5-1参照)。可採率90%, ズリ混入率10%とする。鉱画1(1)は全て, 1(2)は上から22mまでを対象とする。計算上, 埋蔵鉱量94千t, Au品位7.1g/tであるから

可採粗鉱量は  $94千t \times 0.9 \div (1-0.1) = 94千t$

可採品位は  $94千t \times 7.1g/t \times 0.9 \div 94千t = 6.4g/t$

鉱画6は地表から30m下までを採掘対象とする。埋蔵鉱量21千t, Au品位29.0g/tである。

$$\text{可採粗鉱量は } 21\text{千t} \times 0.9 \div (1 - 0.1) = 21\text{千t}$$

$$\text{可採品位は } 21\text{千t} \times 29.0\text{g/t} \times 0.9 \div 21\text{千t} = 26.1\text{g/t}$$

合計すると可採粗鉱量115千t, 可採品位10.0g/tである。

鉱画1(2)と6は試錐による鉱脈捕捉位置と剥土量とを検討した結果, 部分的に採掘することとした。

## 2) 剥土量

45tダンプトラック(機幅5.08m)が走行することを前提としベンチ幅7.5m, ベンチ高10m, 法面角度70°とするとピットスロープは42°となる。鉱画1(2)の底面の鉱床面積は192m<sup>2</sup>, 採掘高さ50mで地表の採掘面積は12,600m<sup>2</sup>, 鉱画6のそれは246m<sup>2</sup>と30m, 8,186m<sup>2</sup>である(Fig. II-2-6-2参照)。スロープ内の容積は

$$\text{鉱画1(1),(2)は } \{192 + 12,600 + (192 \times 12,600)^{1/2}\} \div 3 \times 50 = 239,123\text{m}^3$$

$$\text{鉱画6は } \{246 + 8,186 + (246 \times 8,186)^{1/2}\} \div 3 \times 30 = 98,511\text{m}^3$$

合計容積は338千m<sup>3</sup>だが, 鉱石部分が115千t $\div$ 2.9t/m<sup>3</sup>=40千m<sup>3</sup>であるから

$$\text{剥土量は } 338 - 40 = 298\text{千m}^3\text{となる。}$$

$$\text{剥土比は鉱画1(1),(2)が } (239,123\text{m}^3 - 94\text{千t} \div 2.9\text{t/m}^3) \div (94\text{千t} \div 2.9\text{t/m}^3) = 6.4$$

$$\text{鉱画6が } (98,511\text{m}^3 - 21\text{千t} \div 2.9\text{t/m}^3) \div (21\text{千t} \div 2.9\text{t/m}^3) = 12.6$$

$$\text{合計では } 298\text{千m}^3 \div 40\text{千m}^3 = 7.5$$

## 2-6-3 コスト計算

### 1) 採掘費

#### (1) 労務費

操業態様は年間操業日数260日, 1日3方(1方8時間うち休息1時間)とし, 115千tの鉱石を1年で採掘する。生産量は450t/日とする。人員配置を Table II-2-6-1 に示す。

$$\cdot \text{技師 } 9\text{人} \times 10,000\text{ソム/人} \cdot \text{月} \times 12\text{月} = 1,080\text{千ソム} \cdots a$$

$$\cdot \text{作業者 } 51\text{人} \times 8,000\text{ソム/人} \cdot \text{月} \times 12\text{月} = 4,896 \cdots b$$

$$\cdot \text{加算, 積立 } (a+b) \times 0.38 = 2,271$$

$$\cdot \text{労働保護 } (a+b) \times 0.1 = 598$$

$$\text{労務費計 } 8,845\text{千ソム (77ソム/t)}$$

$$\text{労務費 } 77\text{ソム/t}$$

$$(2) \text{ 爆薬費 } 50 \quad * (2) \sim (8) \text{の算出方法は}$$

$$(3) \text{ ロックツール費 } 23 \quad \text{Appendix 5を参照のこと}$$

(4) 燃料, 潤滑油費	244
(5) タイヤ費	36
(6) 電力費	1
(7) 修繕費	172
(8) 鉱石運搬費	51
(9) 一般管理費 上記の10%	65
採掘費計	719ソムA

Table II -2-6-1 Personnel Requirement

	1st shift	2nd shift	3rd shift	Total	Adjusted number
Manager	1			1	
Mining eng.	1			1	
Geologist	1			1	
Mechanic	1			1	
Foreman	1	1	1	3	
Staff	5	1	1	7(9)	$7 \times 1.24^* = 8.7$
Driller	1	1	1	3	
Blaster	2			2	
Mucker	1	1	1	3	
Trucker	3	3	3	9	
Bulldozer	1	1	1	3	
Grader	1	1	1	3	
Repair man	2	2	2	6	
Driver	2	2	2	6	Fuel 1, Water 1
Guard	1	1	1	3	
Clerk	3			3	Nurse 1
Worker	17	12	12	41(51)	$41 \times 1.24^* = 50.9$
Total	22	13	13	48(60)	

\*1.24, Coefficient: Days operated 260, Vacation 50, Actual working days 210

$$260 \div 210 = 1.24$$

2) 委託選鉱費

(1) 労務費	50	ソム/t
(2) 物品費	435	
(3) 電力費	90	
(4) 修繕費	190	
(5) 一般管理費	上記の10%	77
委託選鉱費計		842ソム/t

2-6-4 まとめ及び考察

1) 収入

- (1) 算出条件：可採Au品位は10.0g/t, 金建値360\$/TOZ, 選鉱総合採収率80%\*

副産物としてのAgからの収入は見込まない。

\*No.3選鉱場の選鉱工程, 採収率は不明であるが浮遊選鉱法で処理すると考え

る。

一般に 浮選採収率95%×精鉱青化製錬採収率85%=81%

とされている。電解採収率を99%とすると

総合採収率は  $81\% \times 99\% = 80\%$  となる。

- (2) トン当たり収入

$$10.0\text{g/t} \times 0.8 \times 360\$/\text{TOZ} \div 31.1\text{g}/\text{TOZ} \times 50\text{ソム}/\$ = 4,630\text{ソム/t}$$

2) 支出

- (1) 算出条件：開発投資額を可採粗鉱量で割りトン当たり開発費とし減価償却費は計上しない。開発・操業に係わる借入金の金利は0%とする。

閉山積立金は無視する。

- (2) トン当たり支出

・開発費(インフラ)	2,140	ソム/t
(採鉱機械)	804	
・採掘費	719	
・委託選鉱費	842	
トータル	4,505	ソム/t

### 3) 収支

粗鉱トン当たりの収入が4,630ソム、支出が4,505ソムであるから、

利益は  $4,630 - 4,505 = 125$ ソム/t

採掘対象鉱量115千tを採掘した場合の利益は

$125$ ソム/t  $\times$  115千t = 14,375千ソム となる。

### 4) 開発の可能性

ブルトカン地区全体では埋蔵鉱量275千t、Au品位13.1g/tである。大規模な開発はできないが地表に近い脈幅の広い鉱体(鉱画1(1)と1(2)、6の一部)を選択して可採粗鉱量115千t、可採Au品位10.0g/tの鉱石を採掘すれば、概算では粗鉱トン当たり125ソム、全体では約15,000千ソムの利益が得られる。点在する鉱床について部分的な開発は可能と考える。

しかし、採掘期間1年の鉱山を新たに組織することは資金・機械調達、雇用等の面から考えると現実的ではない。もし、開発するならばコクパタス金山が管理し運営する支山とすべきであろう。







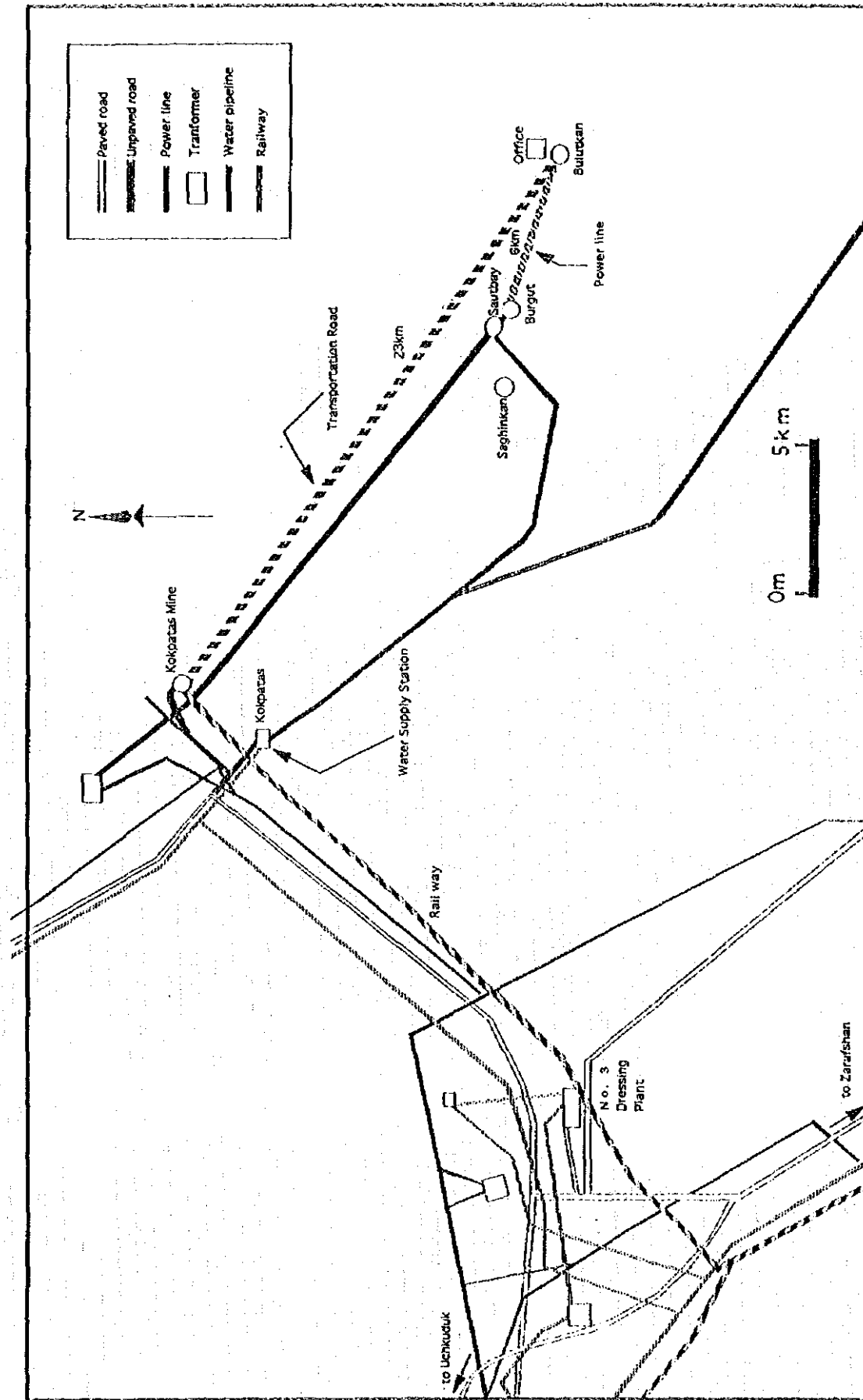
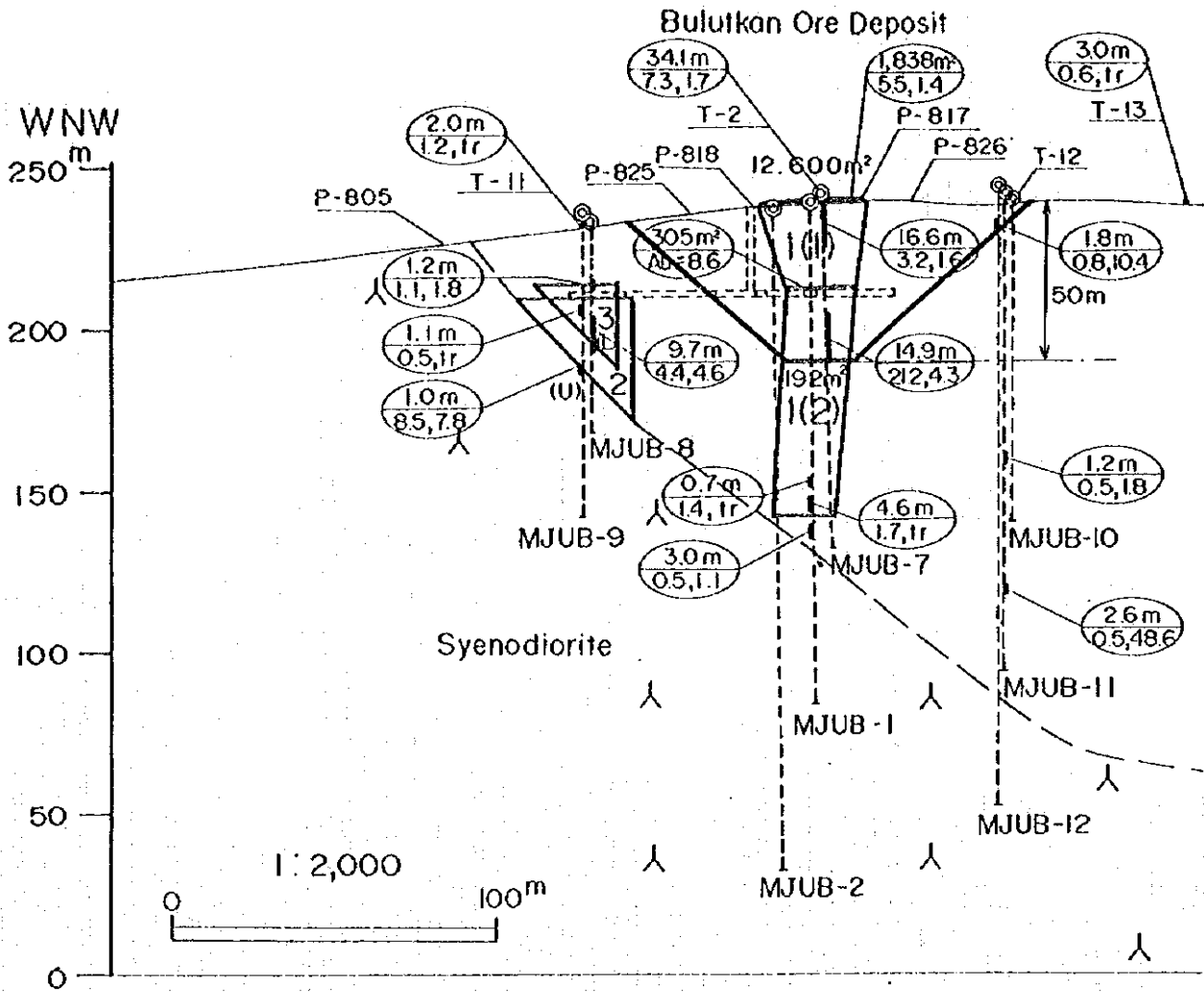


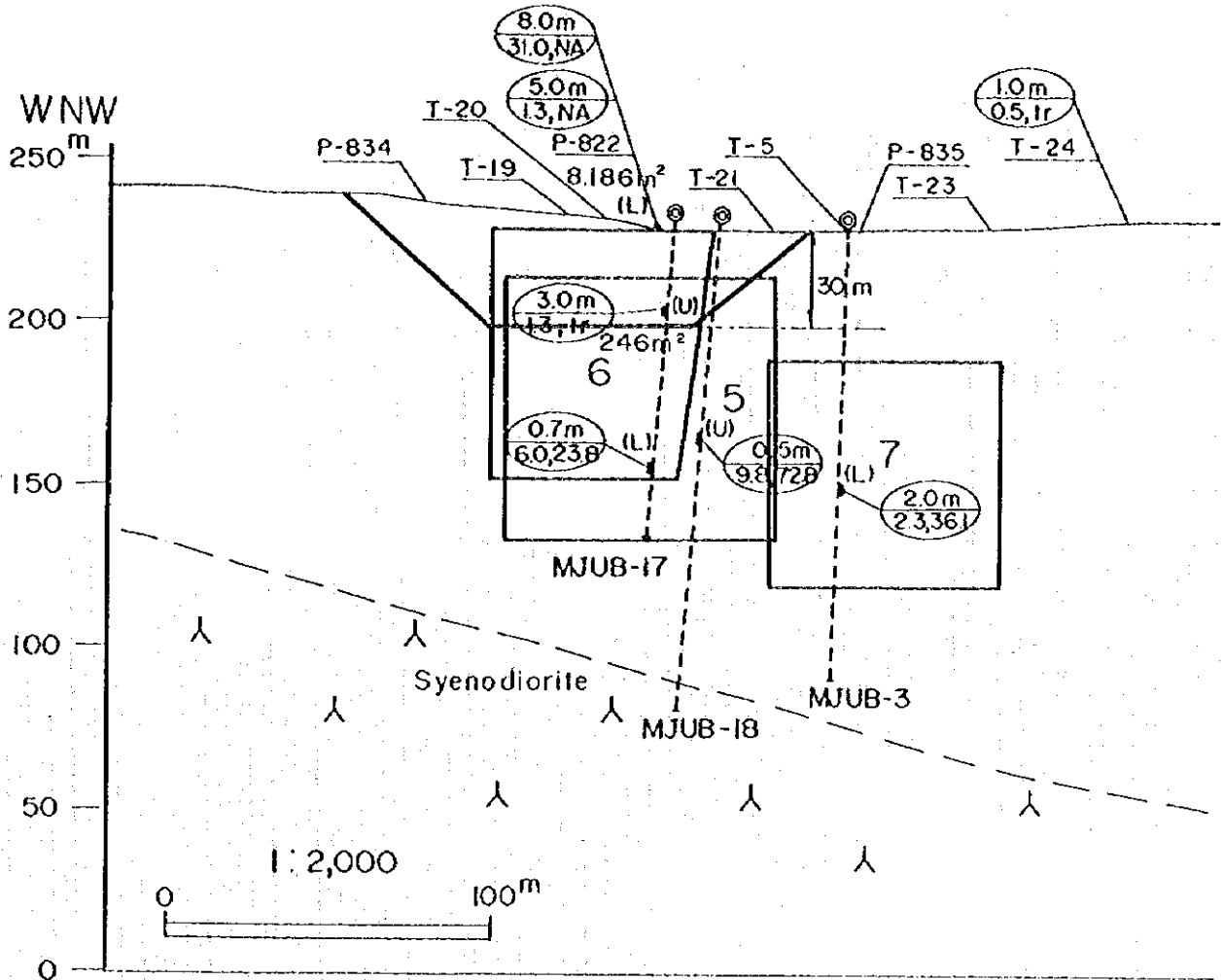
Fig. II-2-6-1 Location Map of Infrastructure in Bulirukan District



**LEGEND**

- |    |   |  |                     |
|----|---|--|---------------------|
|    | Ore block                                       |  | Drillings           |
|    | Width<br>Au <sup>9/t</sup> , Ag <sup>9/t</sup>  |  | T-2, P-839 Trenches |
|    | Area<br>Au <sup>9/t</sup> , Ag <sup>9/t</sup>   |  | Shaft and tunnel    |
|    | Length<br>Au <sup>9/t</sup> , Ag <sup>9/t</sup> |  | Final pit slope     |
| NA | Not assayed                                     |  |                     |

Fig. II-2-6-2(1) Final Pit Slope (Ore Block 1)



**LEGEND**

	Ore block		Drillings
	Width Au <sup>9</sup> /t, Ag <sup>9</sup> /t		T-2, P-839 Trenches
	Area Au <sup>9</sup> /t, Ag <sup>9</sup> /t		Shaft and tunnel
	Length Au <sup>9</sup> /t, Ag <sup>9</sup> /t		Final pit slope
NA	Not assayed		

Fig. II-2-6-2(2) Final Pit Slope (Ore Block 6)

