

### III 物理探査





### Ⅲ 物 理 探 査

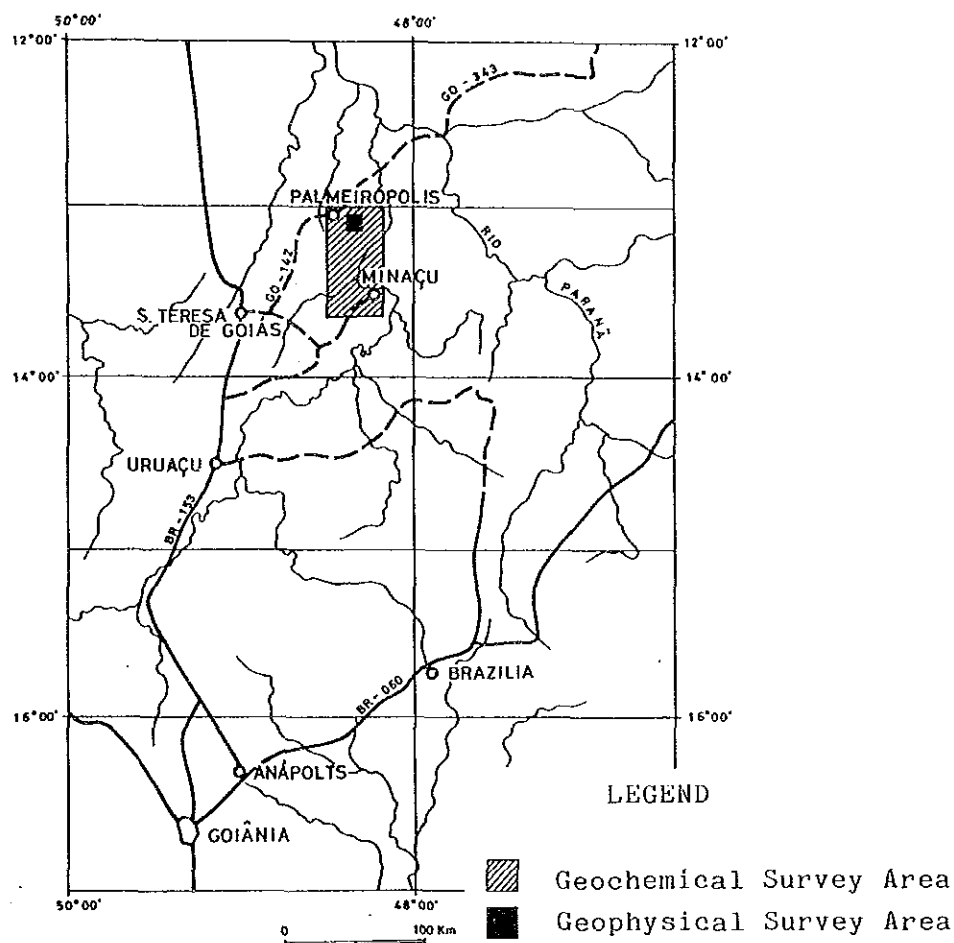
#### 第1章 概 説

物理探査はCSAMT法及びSIP法（スペクトルIP法）の2手法の電気探査が実施された。調査地は地形平坦な耕作地帯であり、測線設定及び測定が容易に行われた。

CSAMT法は比抵抗分布を把握し、比抵抗構造を解明することにより鉱床・鉱化帯の賦存の可能性が高いと考えられる地域を抽出することを目的として実施された。

SIP法はC-1鉱床のスペクトル特性を解明し、そのスペクトル特性を今後の探査指標とすることと、C-1鉱床の深部への連続性を推定することを目的とし、また、C-1鉱床周辺の異常分布を把握することが、本調査の重要課題であるとして実施された。

調査位置図を第Ⅲ-1図に示す。



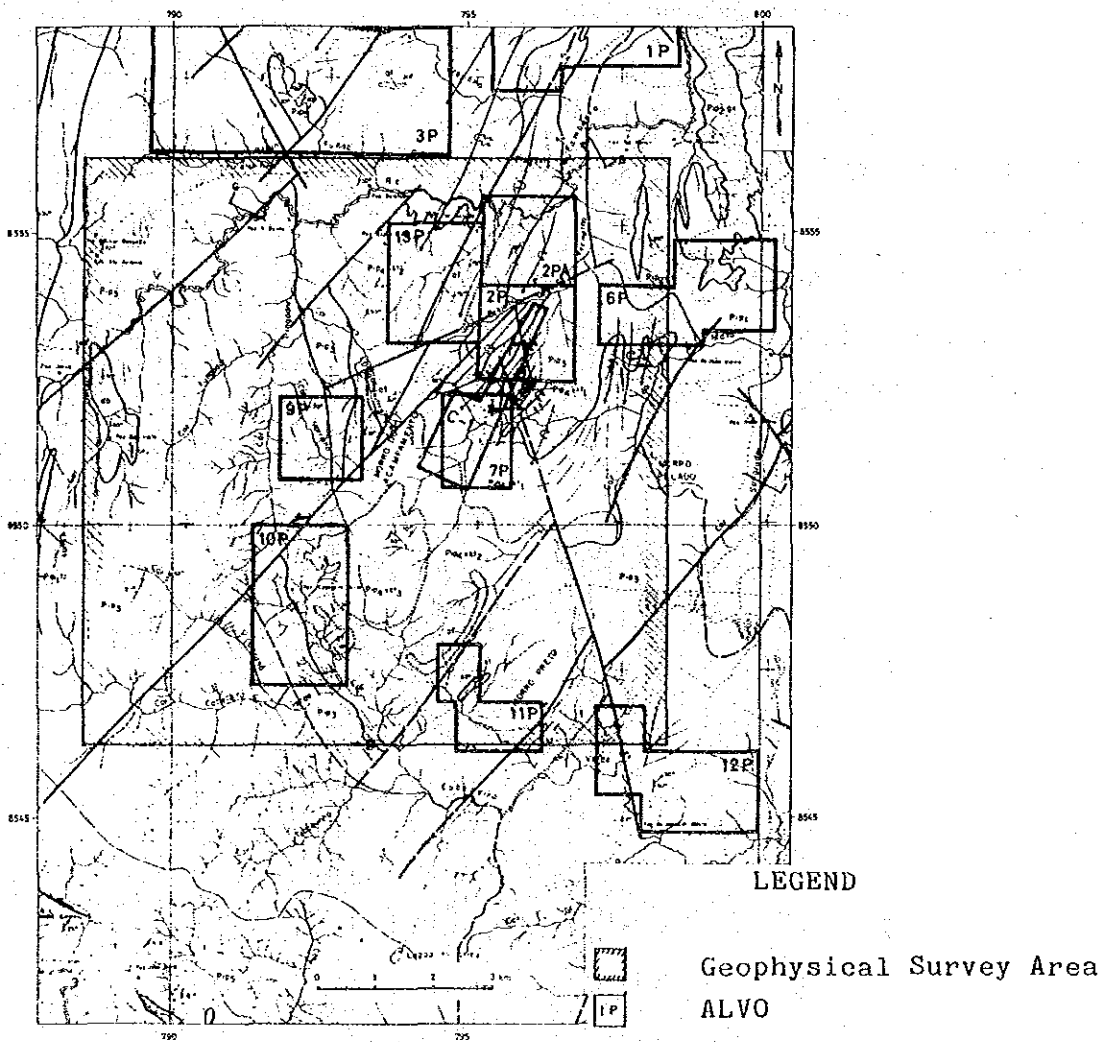
第Ⅲ-1図 調査地域位置図



第2章 CSAMT法 (Controlled Source Audio Frequency Magneto-Telluric Method)

CSAMT法は地質・地化学探査準精査地域内で既存試料を検討し、既存鉱床胚胎層準の連続性及びその胚胎環境を比抵抗構造を解明することにより推定出来ると考えられた調査地域を選定し実施された。

調査地域図を第Ⅲ-2図に示す。



第Ⅲ-2図 調査範囲図

## 2-1 調査内容

CSAMT法は、深部探査法として近年開発された電磁探査の一手法である。

探査深度は、大地の比抵抗と周波数の関数であり、低周波数ほど深い比抵抗情報を得ることが可能である。

電磁場の到達する深さが地表から $1/e$ (約37%)になる深さを表皮深度(Skin depth)と呼び探査深度の目安としている。

表皮深度は次式より求められる。

$$d = 503 \sqrt{\rho / f}$$

ここに  $d$  = 表皮深度 (m)

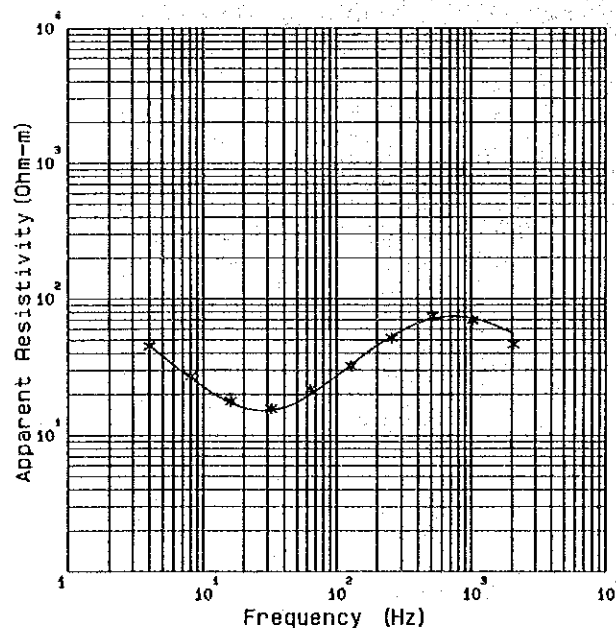
$\rho$  = 比抵抗 ( $\Omega\text{m}$ )

$f$  = 周波数 (Hz)

本調査では可聴周波数帯に当たる、4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048Hz の10周波数を使用した。

これらの周波数を用い各測点でNear-field, Transition Zone 及び Far-fieldを測定し、第Ⅲ-3図のような比抵抗曲線を作成する。

この比抵抗曲線を解析することにより、比抵抗構造を知ることが出来る。



第Ⅲ-3図 見掛比抵抗曲線

### 2-1-1 測定点及び流電電極の設定

測定点は2次元解析に伴う断面解析の充実を計ることを目的として測線が設定され、測線上に全測点の約2/3の測点が配点された。残り1/3の測点は平面的解釈に支障をきたさない程度に測線間にはほぼ均等に配点された。測点間の距離、位置はエスロンテープを用い、キャンプ地(CPRM)の基準点から簡易測量を実施し決定された。調査内容及び調査量を第Ⅲ-1表に示し、測点図を第Ⅲ-4図に示す。

調査範囲	測定間隔	流電電極	測定点数
100 km <sup>2</sup> (10km×10km)	400 m~500 m	T×1 2,000 m	56点
		T×2 2,000 m	42点
		T×3 1,750 m	65点
		T×4 2,000 m	39点
			202点

第Ⅲ-1表 CSAMT法調査内容及び調査量

流電電極は、送信された電磁波が平面波として観測されるように測定点から充分遠隔地に設定することが望ましい。理論的には、送受信点距離が表皮深度の3倍以上必要とされており、これより近い場合、磁場の減衰率がより大きいため見掛け比抵抗が実際より大きく観測される。この現象はNear-Field (ニアフィールド)と呼ばれている。しかしこの現象は周辺地質、地下構造に起因する場合が多く、むやみに流電電極を広げることは最良の方法とは言えない。

### 2-1-2 測定

本調査では、Zonge Engineering & Research Organization, Inc. (U.S.A) 社製の測定機を用い電場と磁場及び位相差が測定された。測定概念図を第Ⅲ-4図に示す。

電場を受信する電位電極は流電電極に対し平行に設定された。その時の接地抵抗は20 k Ω m以下になるようにした。もし接地抵抗が20 k Ω m以下にならない場合は水を注入し接地抵抗を下げるよう努めた。また、磁場は流電電極に直交する方向に設置されたアンテナ・コイルにより測定された。

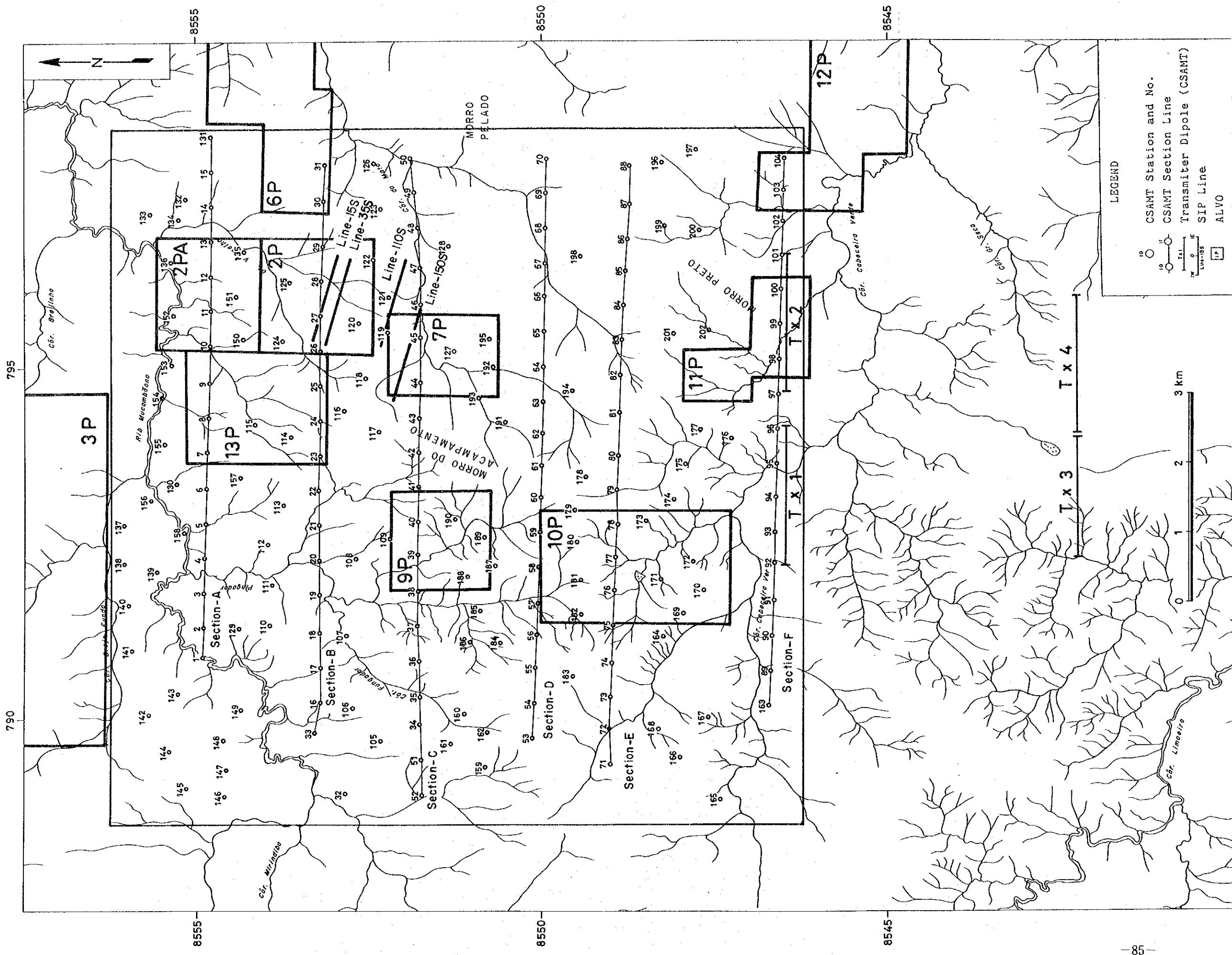
この測定方法により得られたデータはデジタル・プロセッサに入力され計算される。計算結果はカセットプリンターに出力され、データの良否を検討することが可能である。

以下に本調査で使用した調査機器の主な規格及び各部の名称、またカセットプリンター出力例を示す。









第三-4图 CSAMT法测点配置图



(i) 使用機器

送信部

(a) エンジン・ジェネレーター (ZMG-20)..... 1台

出力 20KVA, 3200RPM, 400Hz, 三相

(b) トランスミッター (GGT-25)..... 1台

出力最大 25Kw

電流 0.2~20A

電圧 最大1KV

周波数 DC~12KHz

(c) トランスミッターコントローラ (XMT-2) ..... 1台

制御周波数範囲 1/16~2,048 Hz

受信部

(a) データ・プロセッサ (GDP-12/2 GB) ..... 2台

周波数 1/16~2,048 Hz

A/D 変換器 12ビット

コンピュータ内蔵, フォトリソグラフィROM内蔵, 16KバイトRAM

50/60 Hz ノッチフィルター

入力電圧 最小 0.2μV/1,024 スタッキング

出力 RC-232Cインターフェイス経由で測点, スタッキング回数周波数,  
電場, 磁場, 見掛け抵抗, 位相差, 他をCAP-12へ出力

サイズ 36.1×31.8×24.2(cm), 15kg

(b) カセット・プリンター (CAP-12)..... 2台

カセットテープ (ミニカセット)

書込み, 読取り速度 2,400 ボー

巻き戻し時間 24秒

記録容量 8,000 Kビット, 100 ~400 データブロック

プリンター

放電プリンター

印刷速度 530 ~170 mm/sec

入力 RC-232Cインターフェイス

サイズ 29.8×23.9×20.5(m), 9.8kg

(c) アンテナ・コイル

2軸フェライト・コイル

(ii)カセットプリンター出力例

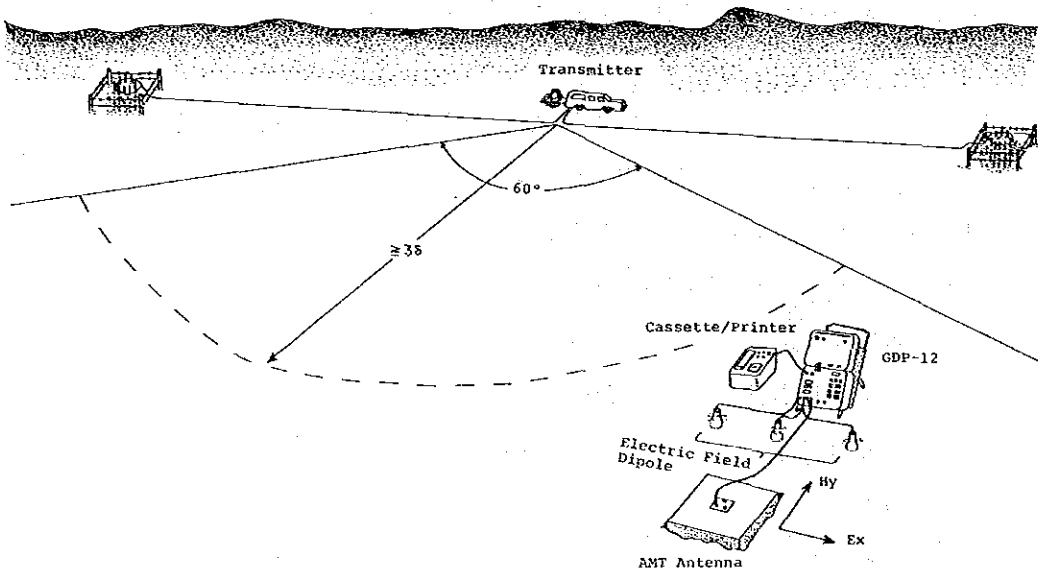
```

***0000
ST 0122 FRQ08 16 HZ CSAMT
GAINS 11 12 FILTER 01 STKS 0191
A-SP050. COIL 1 GAIN01 CRNT 04.5
ME +.4467616E-5 PE -.2839943E+1
MH +.2104672E-5 PH -.4173909E+1
E +.0935227E-7 H +.6715602E-6
RHO +.2212052E+3 PD +.1333971E+1
CK +.3134003E+1
    
```

```

***0000
ST 0122 FRQ07 8 HZ CSAMT
GAINS 11 12 FILTER 01 STKS 0147
A-SP050. COIL 1 GAIN01 CRNT 04.5
ME +.5358015E-5 PE -.2520581E+1
MH +.2400774E-5 PH -.2783362E+1
E +.1071606E-6 H +.1532086E-5
RHO +.1223052E+3 PD +.2627025E+0
CK +.1567003E+1
    
```

記号	説明
ST	: 測点番号
FREQ	: 周波数番号
GAINS	: レシーバー増幅率
FILTER	: ノッチフィルター(OO=off)
STAKS	: スタッキング回数
A-SP	: 電位電極間の距離(m)
COIL	: コイルチャンネル
GAIN	: コイルの増幅率
ME	: 電位電極間の電位(Volts)
PE	: 電界の位相(rad)
MH	: コイルの起電力(Volts)
PH	: 磁界の位相(rad)
E	: 電界(Volts/cm)
H	: 磁界(millivolts/gauss)
RHO	: 見掛け抵抗( $\Omega$ )
PD	: 位相差(PE-PI)
CK	: コイル定数



第三-5図 CSAMT法測定概念図

## 2-2 解析方法

現地調査において使用各周波数で得られた見掛け比抵抗値は、地下の真の比抵抗値を示すものではなく、その深度までの比抵抗情報をすべて含んでいると考えられるので、地下構造を水平多層構造と仮定して一次元解析を行った。

まず、水平多層構造の層数及び層厚・比抵抗値をパラメーターとし、試行錯誤的に実測値に近い計算結果をもたらすモデル構造を求める。次に求められた層厚・比抵抗値を初期値として最小二乗法による逆解析を繰り返し、最適値を求める。

水平n層構造の波動インピーダンスZは、次式により求められる。

$$Z = \frac{i \omega \mu}{\gamma_1} \coth \left[ \gamma_1 h_1 + \coth^{-1} \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \left\{ \coth(\gamma_2 h_2 + \coth^{-1} \frac{\gamma_2}{\gamma_3}) \right\} \right]$$

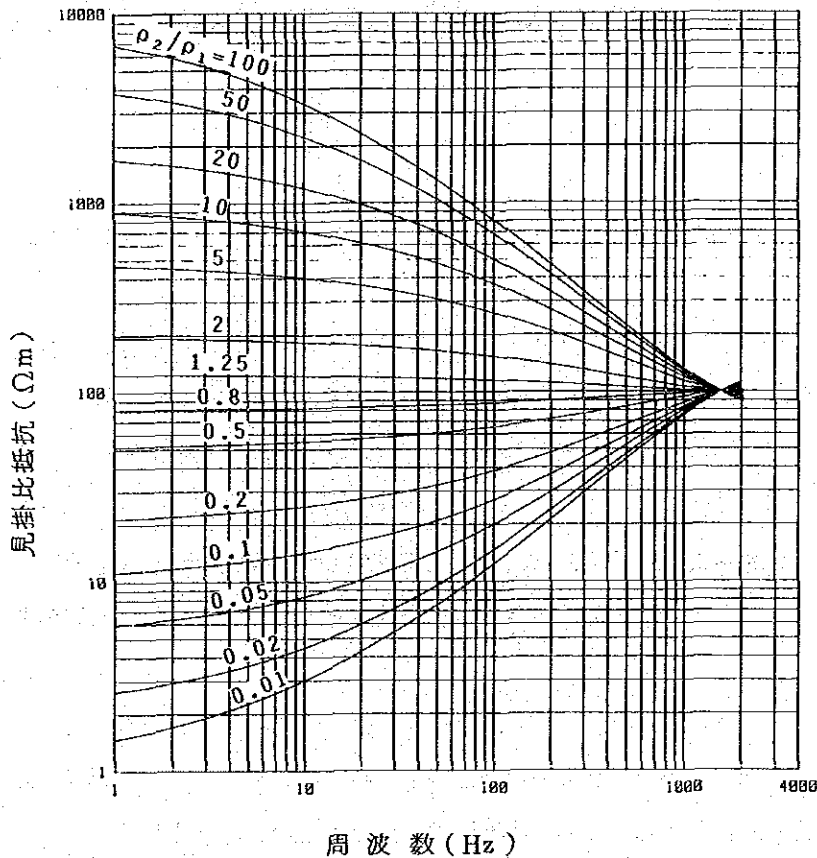
これより、見掛け比抵抗  $\rho_a$  は、

$$\rho_a = -i \frac{Z}{\omega \mu}$$

で求められる。

ここに、 $\omega$  : 角速度 ( $2\pi f$ )

二層構造モデル曲線



	比抵抗	厚さ
第1層	$\rho_1 = 100 \Omega m$	100 m
第2層	$\rho_2 = 0 \sim 10,000 \Omega m$	$\infty$

## 2-3 調査結果

測定された10周波数の見掛比抵抗から、周波数毎の比抵抗値がマッピングされ各周波数の見掛比抵抗平面図が作成される。作成された見掛比抵抗平面図により比抵抗分布が検討され、更に地質条件を加味し、最も適当と考えられる断面を選定し、比抵抗断面図が作成される。

平面解釈には作成された10種類の平面図の内、本調査地域の地質構造を推定する上で必要と考えられた2,048Hz, 1,024Hz, 512Hz, 256Hz及び64Hzの5種類の平面図(第Ⅲ-6図~第Ⅲ-10図)を用いた。断面解析では、本調査地域の主要構造と考えられるNE-SW系の構造に対し直交する6断面について行い、第Ⅲ-11図にブロックダイアグラムとして表現した。

比抵抗構造図は、次元解析の結果を第Ⅲ-15図~第Ⅲ-17図に表現し、次元解析結果を比抵抗構造断面図として第Ⅲ-12図~第Ⅲ-14図に表現した。

以下に作成された各図について解釈した結果を述べる。

### 2-3-1 見掛比抵抗平面図

本調査地域の比抵抗は強い比抵抗コントラストを示し、調査地域西部の高比抵抗分布域、調査地域中央部の中比抵抗分布域及び東部の低比抵抗分布域の3地域に分類される。

分類された3地域の比抵抗分布にはNS系、NE-SW系の方向性及び比抵抗不連続線が認められ、複雑な地質構造を反映している。この比抵抗分布は高周波数域から低周波数域にまで同じ分布形態を示し認められる。

#### ○2,048Hz

本平面図は使用された10種類の周波数のうち最も地表浅部の情報を反映していると考えられる高い周波数である。

1,000 Ωm以上の高比抵抗は調査地域西部、北西部、中央部及び北東部の4箇所に認められる。調査地域西部のものは、南北方向に分布する傾向を有する最大規模のものである。

調査地域北西部のものは、2つの高比抵抗分布域から構成され、三次元的分布形態を示し、調査地域外北方へ広がる傾向を呈する。

調査地域中央部のものは調査地域北西部のものと同様、推定される断層構造により局部的に分布する高比抵抗層(岩体)を反映していると考えられる。調査地域北東部のものは局部的分布を示し、NE方向に点在する。

100 Ωm未満の低比抵抗は調査地域中央部及び調査地域東部一帯に認められる。調査地域中央部のものは、調査地域北西部、西部及び中央部の高比抵抗帯を分割する如く点在し、150 Ωmの等比抵抗線に囲まれて南北方向へ伸張する。この低比抵抗域の周辺には強い比抵抗コントラストが認められ、南北方向の大きな構造線を示唆している。



調査地域東部の低比抵抗は南北方向に分布する大規模な低比抵抗帯を形成し、地表～浅部に2次元的に分布する低比抵抗層の影響を反映していると考えられ、更に調査地域外東部へ広がる傾向を示す。

150Ωm～600Ωmの中比抵抗は、2地域に分布する低比抵抗に規制され、調査地域中央付近にNE-SW方向の帯状の比抵抗帯を形成し分布する。

C-1鉱体は、この比抵抗帯内の300Ωm～600Ωm程度の比抵抗分布域に胚胎する。またCPRMが実施した精査地区のほとんどはこの中比抵抗分布域内に設定されている。

#### o 1,024Hz

1,000Ωm以上の高比抵抗帯は調査地域西部及び中央部に認められる。

前者は、2,048Hzの場合には西部と北西部とに分かれたが、本周波数では連続した形態でその分布域を拡大しており、高密度岩体が広範囲に分布していることを示唆している。

後者は、各々独立した小規模分布域から構成されている比抵抗帯である。この小規模比抵抗帯の配列方向には非常に興味深いものがあり、その配列からNE-SW方向に分布する高比抵抗岩体の上下運動(褶曲構造)が推定さる。

100Ωm未満の低比抵抗は、調査地域東部と調査地域中央部に点在する。

前者は、ほぼNNE-SSW方向に分布し、その分布範囲は調査地域西部に認められる高比抵抗分布域に匹敵するほど大規模な比抵抗帯を形成している。後者は、分布形態から判断して、N-S方向の断層構造あるいは地層境界面に派生する破碎帯の影響を反映した低比抵抗帯であると考えられる。

150Ωm～600Ωmの中比抵抗分布域は、調査地域西部一帯の高比抵抗帯及び東部一帯の低比抵抗帯との間に、NE-SWの方向性を有して約5kmに亘って分布する。この分布域は2,048Hzと同程度である。

西部一帯の高比抵抗分布域は地質図のPip<sub>5</sub>、中央部の高比抵抗分布域はPip<sub>4</sub>vxt<sub>3</sub>及び東部一帯の低比抵抗はPip<sub>3</sub>の分布域に調和する。また150～600Ωmの中比抵抗の分布域はPip<sub>4</sub>vxt<sub>1</sub>の分布域に類似する。

しかし、Pip<sub>5</sub>は1,000Ωm以上の高比抵抗層であると考えられず、西部一帯の高比抵抗帯はPip<sub>5</sub>の下部に分布する高比抵抗岩体を反映していると考えられる。

#### o 512 Hz

比抵抗分布は1,024Hzの平面図とほぼ同分布形態を示すが、高比抵抗の分布範囲は拡大している。

調査地域西部の高比抵抗は本周波数においては調査地域全体の1/3程度を占め、周波数が低く

なるにつれ分布範囲を拡大し、更に調査地域外西部へと広がる傾向を示す。

中央部の高比抵抗は西部のものと同様、低周波数ほど分布範囲を拡大し、NNE方向へ伸延する傾向が一段と顕著に認められる。

これらの高比抵抗分布域の増大に伴い低～中比抵抗分布域は減少している。しかしN-S系の低比抵抗帯は調査地域を2分割する如く深部まで認められ、大きな構造線の存在を示唆している。この構造線を反映していると考えられる低比抵抗帯を境とし、西側は均一な高比抵抗岩体、東側は変化に富んだ複雑な地質構造が推定される。

一方、調査地域東部の低比抵抗は1,024Hz に比べ分布範囲が減少している。この低比抵抗分布域内には 150Ωm～300Ωmの比抵抗が局部的に認められる。

#### ○256 Hz

1,000Ωm以上の高比抵抗分布域は更に増大し、100Ωm未満の低比抵抗分布域は減少している。

調査地域西部の高比抵抗は調査地域中央部の高比抵抗と連続し、調査地域を南北に分断する如く“H”字型分布形態を示す。調査地域北東部に局部的にNE-SW方向に配列する高比抵抗帯には大きな変化は認められない。

調査地域東部の浅所の低比抵抗帯は低周波数になるにつれ分布範囲の減少傾向が顕著で、本周波数では調査地域南東端にNNE-SSW系で認められるのみで150Ωm～600Ωmの比抵抗へと変化している。これは、水平構造が推定される比抵抗変化である。低比抵抗をもたらす地層（比抵抗層）は地表～浅部に分布する薄層である可能性が強く、その下部には高比抵抗層が分布すると考えらる。

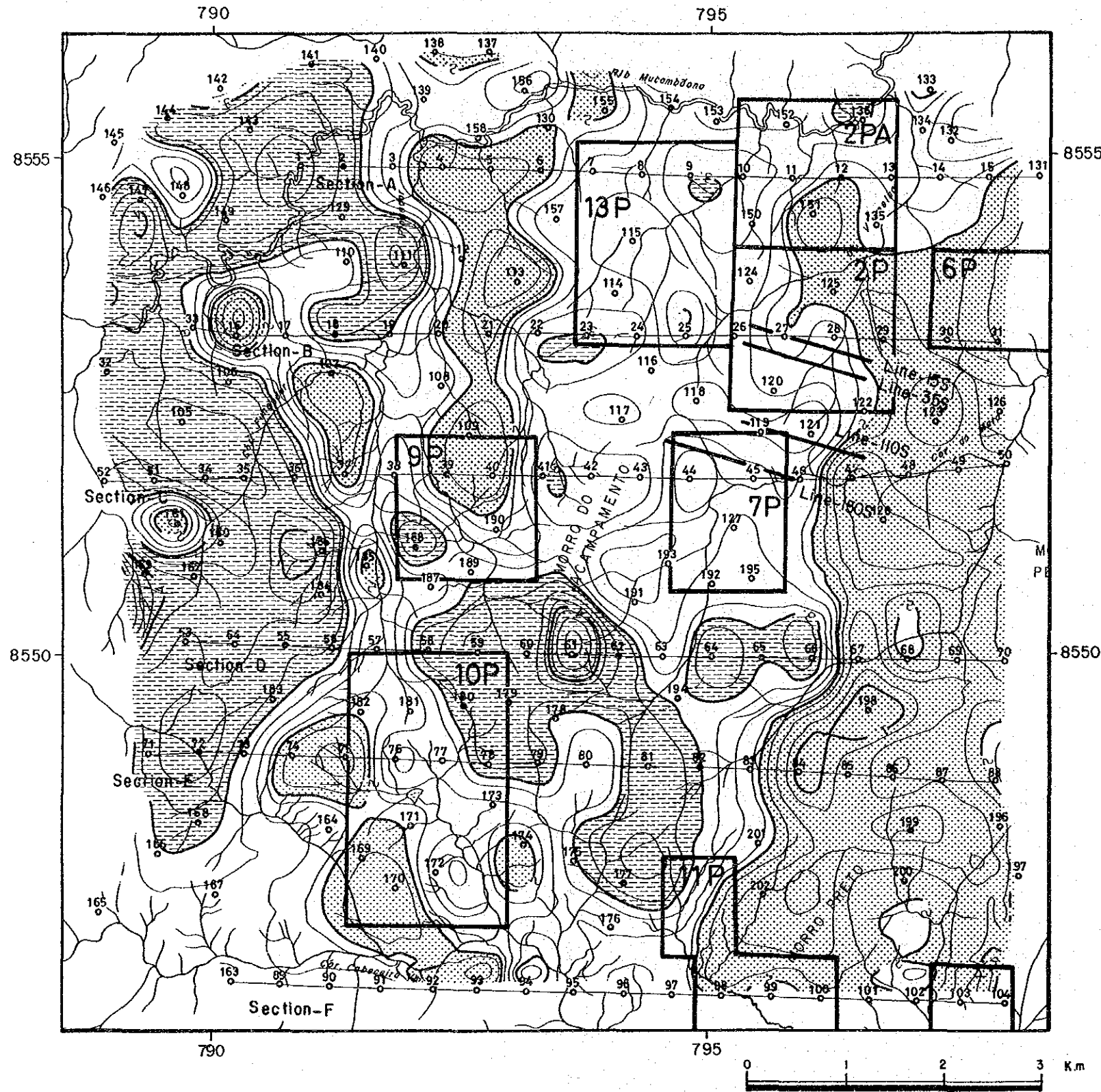
本平面から推定される構造はNS系の構造が卓越する。

#### ○64Hz

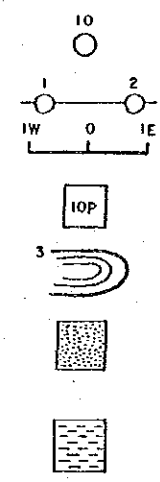
調査地域東部一帯に認められた低比抵抗分布域は、本周波数ではNE方向に伸長する1,000Ωm以上の高比抵抗分布域へと変化している。調査地域西部の高比抵抗は分布形態に変化は認められない。調査地域中央部の高比抵抗は、2,048 Hz～128 Hzまでの周波数領域の分布形態と大きく異なる形態を示し、調査地域東部の高比抵抗帯に連続する。

100Ωm未満の低比抵抗は調査地域中央部を縦断し、N-S方向に分布するものが顕著である。このN-S方向に分布する低比抵抗の南部は216Hz以上の高周波数領域には認められなかった比抵抗であり、深部に胚胎する低比抵抗層の存在を示すものである。





LEGEND

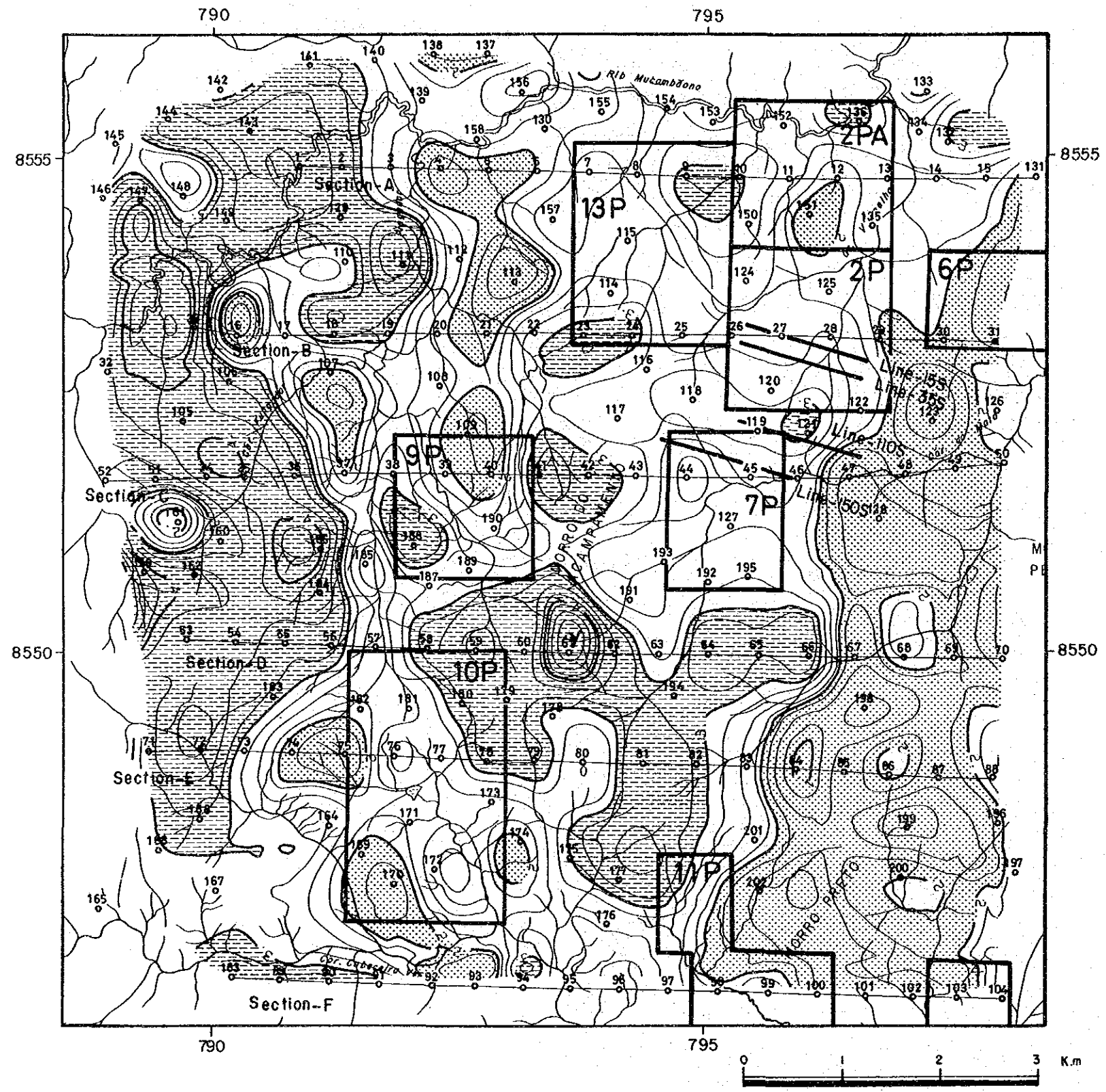


- 10 CSAMT Station and No.
- 1 2 CSAMT Section Line
- 1W 1E SIP Line
- 10P ALVO
- ~ Resistivity Contour (CSAMT)
- ▨ Low Resistivity Zone (Rho ≤ 100 ohm-m)
- ▩ High Resistivity Zone (Rho ≥ 1,000 ohm-m)

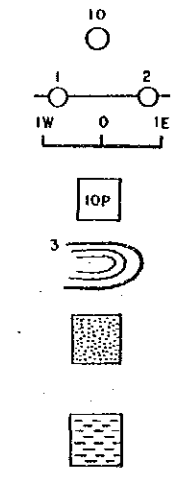
Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第Ⅲ-6圖 見掛比抵抗平面圖(2,048 Hz)





LEGEND

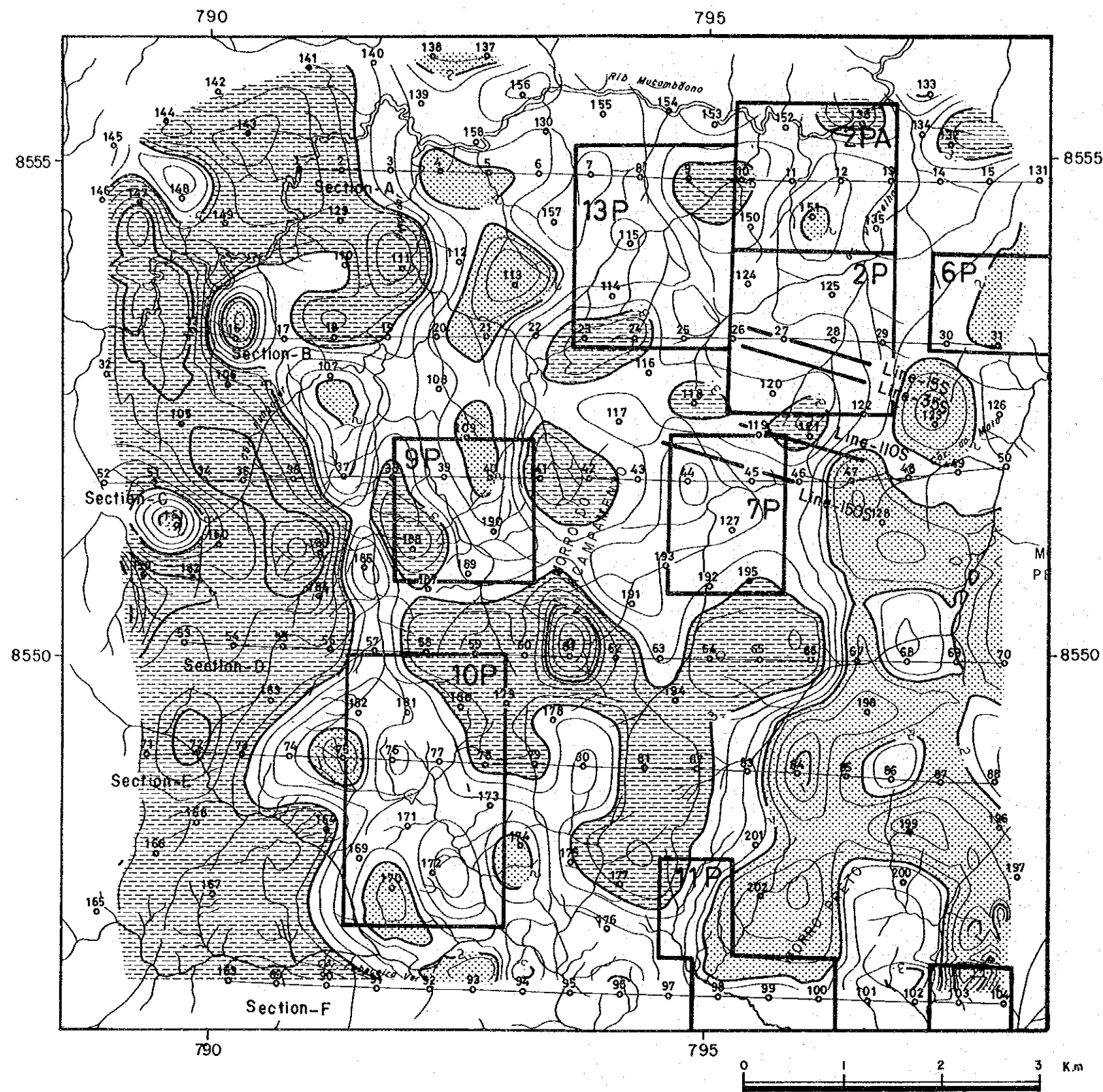


- 10 CSAMT Station and No.
- 1W 2E CSAMT Section Line
- 3 SIP Line
- 10P ALVO
- ~ Resistivity Contour (CSAMT)
- ▒ Low Resistivity Zone (Rho ≤ 100 ohm-m)
- ▨ High Resistivity Zone (Rho ≥ 1,000 ohm-m)

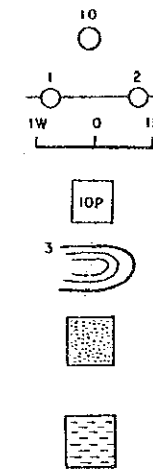
Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第三-7图 見掛比抵抗平面図(1,024Hz)





LEGEND



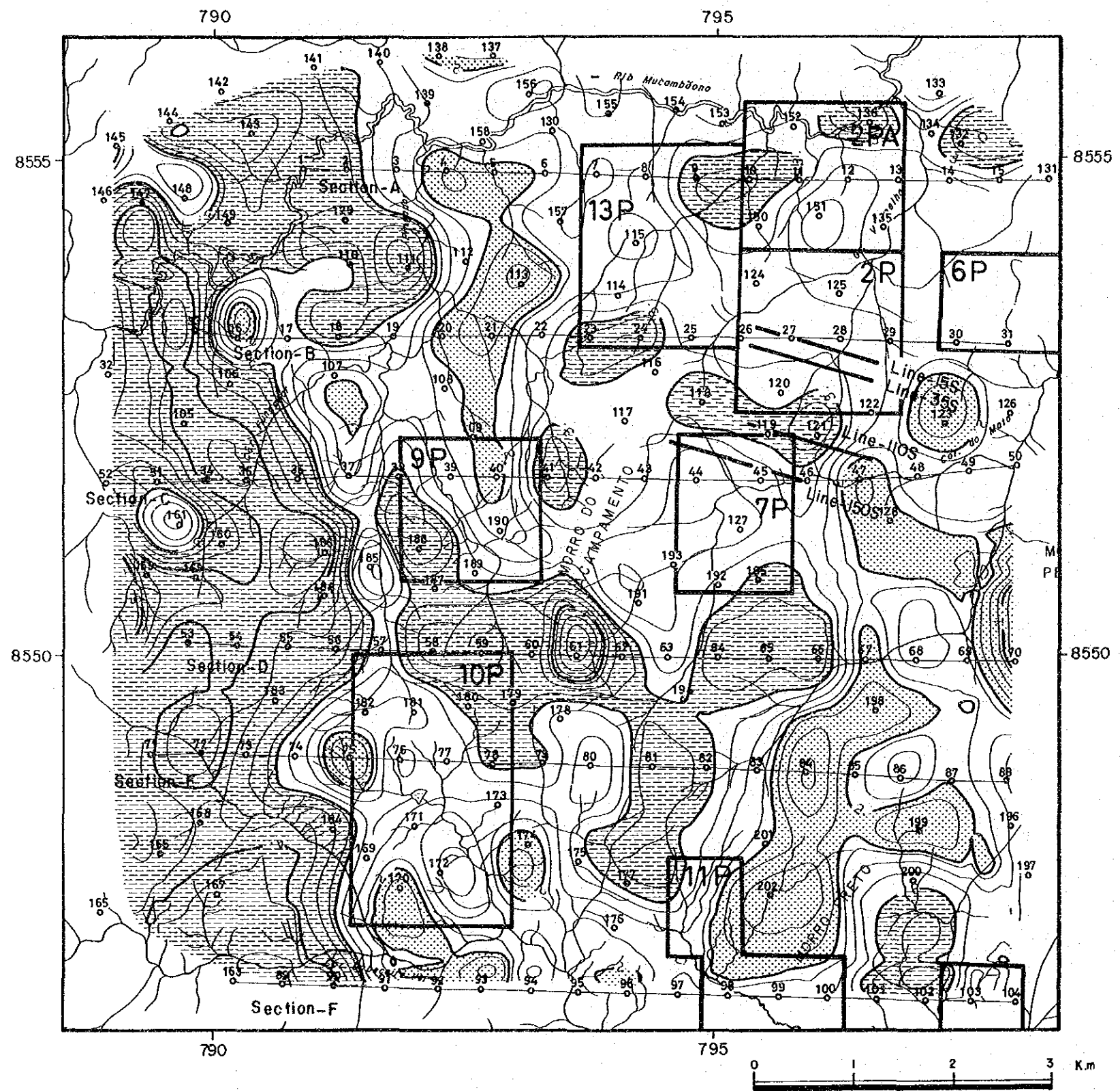
- CSAMT Station and No.
- CSAMT Section Line
- SIP Line
- ALVO
- Resistivity Contour (CSAMT)
- ▨ Low Resistivity Zone (Rho ≤ 100 ohm-m)
- ▨ High Resistivity Zone (Rho ≥ 1,000 ohm-m)

Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

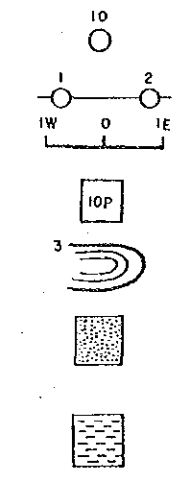
第三-8图 見掛比抵抗平面图(512Hz)







LEGEND



- CSAMT Station and No.
- CSAMT Section Line
- SIP Line
- ALVO
- Resistivity Contour (CSAMT)
- ▨ Low Resistivity Zone (Rho ≤ 100 ohm-m)
- ▨ High Resistivity Zone (Rho ≥ 1,000 ohm-m)

Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第三-9图 見掛比抵抗平面图(256Hz)







## 2-3-2 見掛比抵抗断面

本調査では既存試料を検討し、調査目的を十分に満すと考えられた6本の測線を東西方向に設定し調査が実施された。

6測線は最北の測線より順次A, B, ……Fと呼称されている。

縦軸に周波数、横軸に測点を取り作成された見掛比抵抗断面は、第Ⅲ-11図にBlock Diagramで示されている。

本調査地域の見掛比抵抗分布は非常に強い比抵抗コントラストを示し、地層の境界部及び断層等構造を示唆する比抵抗不連続線が多く認められる。

### ○A 断面

1,000Ωm以上の高比抵抗は測点3番以西、8～11番間及び13～131番間に認められる。

測点3番以西のものは高周波数領域から低周波数領域に亘り検出され、更に西方へ分布する傾向を示す。測点8番～11番間では、地表～浅部に低比抵抗層が分布し、その影響を反映していると考えられる。500Ωm～1,000Ωmの比抵抗が2,048Hzで検出されているが、1,024Hz以下の周波数では

1,000Ωm以上の比抵抗が一般的である。測点13～131番間では32Hz以下の周波数域に認められ、前述の2地域に検出された高比抵抗と連続する。

これら低周波数域で連続する高比抵抗は同一高比抵抗岩体（地層）を反映していると考えられるが、断層によりブロック化された比抵抗分布を示す。

100Ωm未満の比抵抗は測点4番～6番間の低周波数域及び測点131番下の高周波数域に認められる。

### ○B 断面

C-1鉱床直上を縦断する本断面はA断面に類似する比抵抗分布を示すが、測点21番付近を境とし、以西と以東では比抵抗構造が異なると考えられる比抵抗分布が認められる。

測点21番以西には多くの比抵抗不連続線が推定され、高・低両比抵抗のブロック構造が卓越した地域であると判断される。以東は水平構造を示唆する分布形態を示す。

1,000Ωm以上の高比抵抗は測点23番～24番間では1,024Hzから認められ、この地域では高比抵抗層が浅部より分布していると考えられる。

また、100Ωm未満の比抵抗分布をA断面と比較すると、測点20～21番間の低比抵抗はA断面より分布域が減少しているが、A断面では測点12番以東に高周波数域で小規模に認められた低比抵抗は本断面では測点25番以東に広範囲に認められる。

#### ○C 断面

本断面は高比抵抗層（岩体）が広範囲に存在していることを示唆する  $1,000\Omega\text{m}$ 以上の高比抵抗が優勢に認められる。

$1,000\Omega\text{m}$ 以上の高比抵抗は測点36以西では全周波数域に認められ、測点45以东では  $128\text{Hz}$ 以下に広く分布する。

$100\Omega\text{m}$ 未満の低比抵抗は測点37番下、39～40番間、44番下及び測点47点以东に認められる。測点47番以东のものは高比抵抗の上部に水平に分布し、B断面より連続した地表浅部に分布する低比抵抗層を反映しており、測点39番～40番間のものは本断面では分布域の減少が認められるがA、B断面から南伸した低比抵抗層を反映したものであると考えられる。

#### ○D 断面

本断面は単調な地質構造を反映していると考えられる比抵抗分布を示す。この比抵抗分布は測点67以东を除き  $1,000\Omega\text{m}$ 以上の比抵抗が優勢であり、高比抵抗層が広範囲に存在していることを示唆する。

本断面唯一の低比抵抗は測点67番以东にみとめられる。この低比抵抗はC断面の測点47以东から連続した地層を反映していると考えられる。

顕著な断層構造は測点57付近、63番付近及び66番付近に推定される。

#### ○E 断面

本断面では高比抵抗のブロック化が顕著であり、低比抵抗に連続性が認められ、複雑な地質構造を反映している比抵抗分布を示す。

$1,000\Omega\text{m}$ 以上の高比抵抗は、D断面に検出されている高比抵抗が南部へ連続し、D断面の高比抵抗と同一地層に起因すると考えられるが、断層を反映していると推定される多くの比抵抗不連続線により分割されブロック状に分布する。

$100\Omega\text{m}$ 未満の低比抵抗は測点74番～75番、78番の  $32\text{Hz}$ 以下の低周波数及び測点83以东に認められる。測点74～75番間の低比抵抗は断層破碎帯の影響を反映していると考えられる分布形態を示す。測点83以东にも断層は多く推定されるが、この間の低比抵抗は地表～浅部に分布する低比抵抗層の影響を反映した比抵抗である可能性が高い。

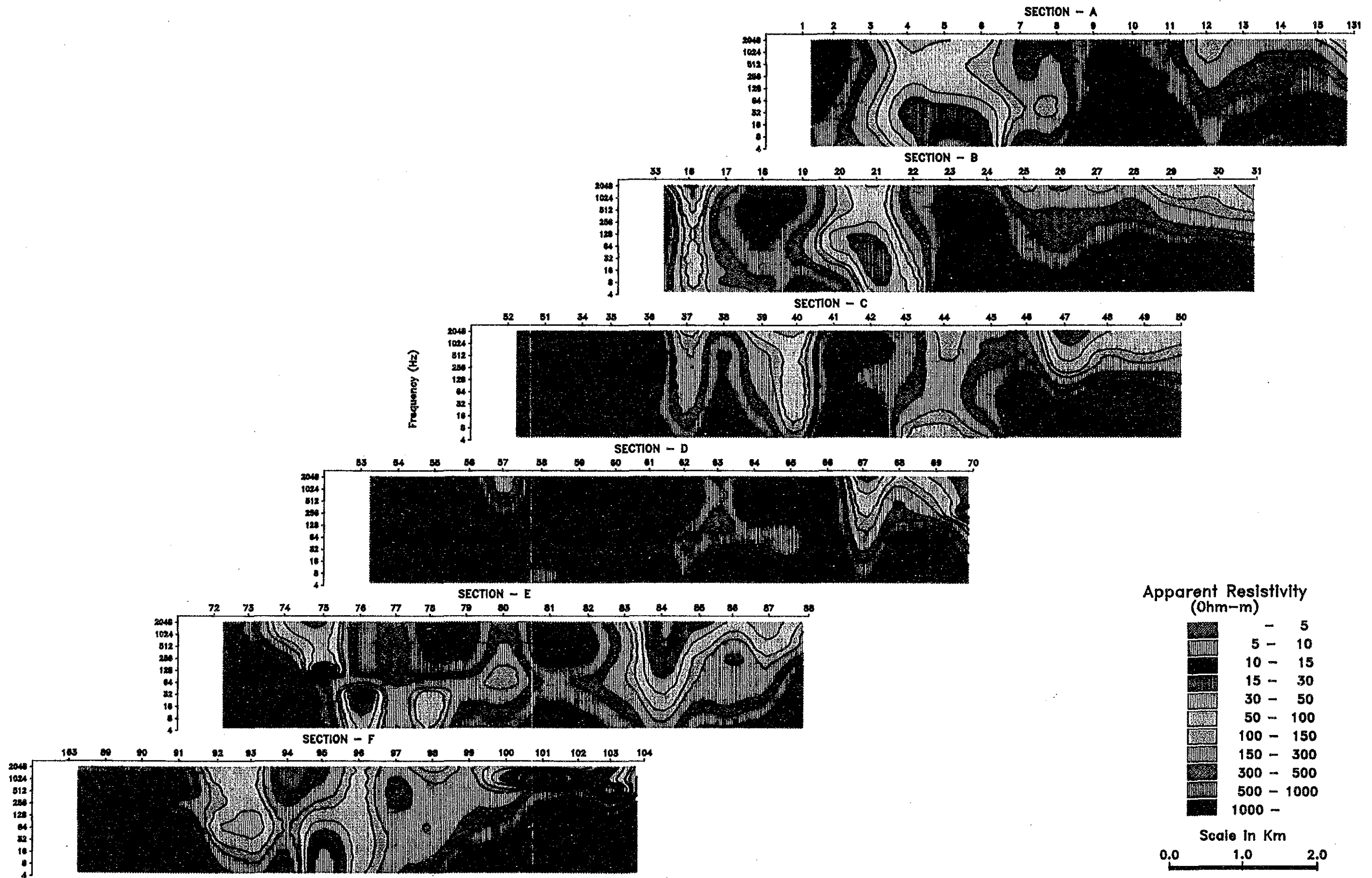
#### ○F 断面

本断面は断面両端に高比抵抗が分布し、高・低両比抵抗間に比抵抗コントラストが強く認められる比抵抗分布を示す。

測点91番以西及び測点98番以东の  $512\text{Hz}$ 以下で検出された高比抵抗は、前述した各断面の東西両端







第III-11図 見掛比抵抗断面図(ブロックダイヤグラム)



の高比抵抗と一連のものであると考えられ、高比抵抗地層の南北方向への連続性を示唆している。この測線両端の高比抵抗の内測点91番以西のものは全周波数域に亘り、測点98番以东のものは256Hz以下の周波数域にそれぞれ認められる。測点98番以东で512Hz以上の高周波数域に低比抵抗の薄層が高比抵抗層の上部に分布する。

測点92～93番間に認められる低比抵抗は、E断面の測点74～75番間に認められる低比抵抗の南伸したものであると考えられ、深部では東傾斜で測点94～96番方向へ分布していると推定される。

測点96～99番間では地表付近に低比抵抗層が存在し、その下部は1,000～2,000 Ωm程度の比抵抗層が分布すると考えられる。

顕著な断層構造は測点91番、94番、97番、99番及び102～103番間に推定される。

### 2-3-3 比抵抗構造断面図

本断面は地下構造を水平多層構造と仮定し、モデル構造を作成して、地表下2,000mまでの推定比抵抗構造を断面図に表現したものである。

比抵抗構造断面図を第Ⅲ-12図～第Ⅲ-14図に示す。

#### A 断面

本断面は低比抵抗の薄層を含む3層構造が卓越しており、測点8～9番間を境として比抵抗構造に相違が認められる。

測点5～8番間には100 Ωm未満の低比抵抗層を含む500 Ωm未満の比抵抗層が厚く認められる。この比抵抗層は測点5～6番間では1,500m以上、測点7～8番間では750m程度の層厚を有する。この低比抵抗層と同一地層を反映していると考えられる比抵抗層は測点3番以西では第3層目、測点8番以东では高比抵抗層の隆起により圧縮された如く第2層目に薄層として認められる。

1,000 Ωm～10,000 Ωmの比抵抗層は、測点4以西、測点9～10番間及び測点12以东に認められる。測点4以西では、第1層目と第3層目に検出されており、第1層目は西方ほど層厚を増し、第3層目は第1層目とは逆に西方ほど層厚を減ずる。測点9～10番間では層厚250m程度でやや西傾斜で第1層目に認められる。測点12番以东では測点12番下で最下部層に検出されており、測点13番以东では第2層目に検出されている。層厚は測点13～14番間では500m程度、それ以东では1,000 m程度である。10,000m以上の高比抵抗層は、測点7番以东の最下部層に認められ、測点9～11番間では地表下250m付近から存在する。この高比抵抗層は東西へ階段状に落ち込む傾向を示す。

各比抵抗層を地質と対比すると、断面西部の1,000～10,000 Ωmの比抵抗層はPip<sub>3</sub>層に対応する。このPip<sub>3</sub>層には層厚100m程度のPip<sub>3</sub>層が西傾斜で狭在すると考えられる。測点7～8番間ではPip<sub>3</sub>層上部に約500mの層厚を有するPip<sub>4xt2</sub>層が分布する。このPip<sub>3</sub>層は測点6～7番間に推定される断層構造の東方では、測点7～8番の第3層目、測点12～13番間では第1層目に対応すると考えられ

る。

測点7番以東の最下部層に認められる高比抵抗層は基盤岩を反映していると考えられる。この基盤岩は測点9～11番間では地表下250m付近から存在すると推定される。

## B 断面

100Ωm未満の低比抵抗層は測点16～18番間、20～22番間及び測点25番以東に認められる。測点16～18番間の低比抵抗層は層厚50m程度で第1層目、20～22番間では層厚50～70mで第1層と第3層目、測点25番以東では第1層目に50m程度の層厚で認められる。

測点20～22番間と測点25番以東の第1層目の薄層は、層厚50m程度でA断面付近から分布するPip<sub>3</sub>層を反映した比抵抗層であると考えられる。

500Ωm～1,000Ωmの比抵抗層は測点33～16番間、22～24番間の第1～2層目、及び測点22～24番間、27～29番間の第3層目に認められる。この比抵抗層は西ほど厚く分布するPip<sub>4</sub>xt<sub>2</sub>層及び風化変質あるいは亀裂の多い角閃岩に対応すると考えられる。測点23～27番間の第3層目の比抵抗層は

1,000Ωm～5,000Ωmの比抵抗層と考えられ、500～1,000Ωmへの比抵抗変化は最下部層である基盤岩との境界面に生じた裂カ帯を反映していると考えられる。したがって第2層目は緻密な角閃岩、第3層目は割れ目の発達した角閃岩に起因すると考えられる。他に緻密な角閃岩を反映したと考えられる比抵抗層は測点17～18番間の第2層及び31番以東に分布する。

10,000Ωm以上の比抵抗を有する最下部層は本調査地域の基盤岩を反映していると考えられる。この最下部層はA断面に比べ更に深部へ認められる。

顕著な断層構造は測点18～19番間、20～21番間、23～24番間、24～25番間、25～26番間、26～27番間、29～30番間及び30～31番間に認められる。

## C 断面

測点37～45番間には複雑な地質構造を反映した比抵抗構造が認められる。

測点43～45番間の500Ωm未満の比抵抗層は、B断面では地表付近に薄層として認められるのみであるが、本断面では2,000m以上の層厚を有する。この比抵抗層は本断面周辺に三次元的に分布するPip<sub>3</sub>層を反映していると考えられる。また、測点38～42番間の1,000～5,000Ωmの比抵抗層はB断面の測点21～25番間の角閃岩を反映した比抵抗層の南伸したものであると考えられる。この角閃岩は本断面では西傾斜を示す。

基盤岩を反映していると考えられる高比抵抗層は断面の両端に地表浅部から認められるが、断面中央付近では落ち込む凹型分布形態を示す。

## D 断面

本断面は 1,000 $\Omega$ m $\sim$ 5,000 $\Omega$ m の比抵抗層が第1 $\sim$ 第2層目に認められ、その下部には基盤岩を反映していると考えられる比抵抗層が広範囲に分布する。

1,000 $\sim$ 5,000 $\Omega$ m の比抵抗層は、東方ほど層厚を増し測点64 $\sim$ 66番間では 1,300m 程度の層厚を有する。5,000 $\Omega$ m 以上の比抵抗層はC断面に比べ浅部から分布する。この 5,000 $\Omega$ m 以上の比抵抗層は基盤岩を反映していると考えられ、測点59番以西は西方ほど地表浅部に分布し、測点55番以東では地表下 100m 付近から認められ、南部に広範囲に分布する傾向を示す。

## E 断面

本断面は地表下 1,000m 付近まで 1,000 $\Omega$ m 未満の比抵抗層が、以深では10,000 $\Omega$ m 以上の比抵抗層が卓越する。またこの両比抵抗層間には 100 $\Omega$ m 前後の比抵抗の薄層が認められる。

測点75番以西には 5,000 $\Omega$ m 以上の高比抵抗層の西傾斜構造が認められる。この 5,000 $\Omega$ m 以上の高比抵抗層は測点77番下の第2層目以外は最下部層に広く認められる。1,000 $\sim$ 5,000 $\Omega$ m の比抵抗層は地表浅部から分布する緻密な角閃岩を反映していると考えられ、測点78 $\sim$ 79番間、81 $\sim$ 83番間及び測点86番以東の3箇所ブロック状で認められる。

測点76番以東には多くの断層構造が推定される。その中で顕著なものは、測点80 $\sim$ 81番、82 $\sim$ 83番間、77 $\sim$ 78番間及び79 $\sim$ 80番間に推定されるものであり、角閃岩のブロック化はこの断層構造の規制を強く受けている。

一方 1,000 $\Omega$ m 以上の比抵抗層間に認められる低比抵抗の薄層は比抵抗層境界面に生じた破碎帯に起因すると考えられる。

## F 断面

本断面には高比抵抗の“凹型”構造が認められる。

10,000 $\Omega$ m 以上の高比抵抗層は断面両端では地表下50m の付近から分布する構造を示すが、断面中央部に向うにしたがい階段状に深部へ胚胎する傾向を示し、断面中央部では片岩を反映していると考えられる 1,000 $\Omega$ m 未満の比抵抗層が厚く認められる。断面両端の高比抵抗層は断面Fに比べ、地表付近から認められ、更に東西方向へ広範囲に分布する傾向が認められる。

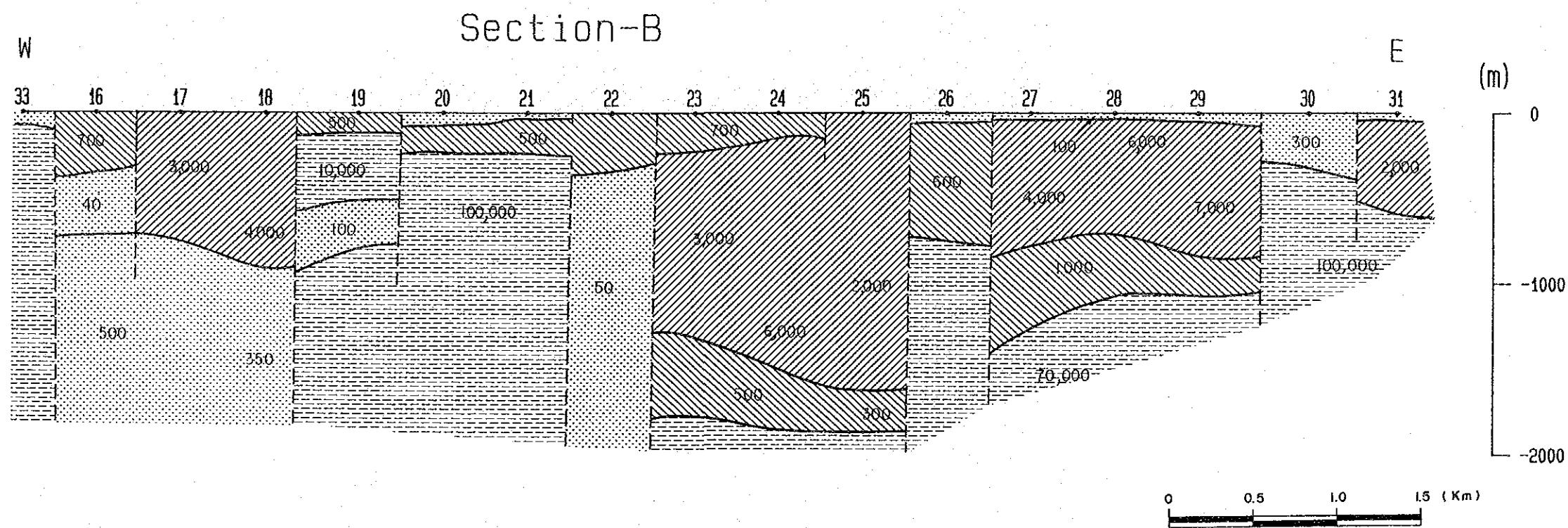
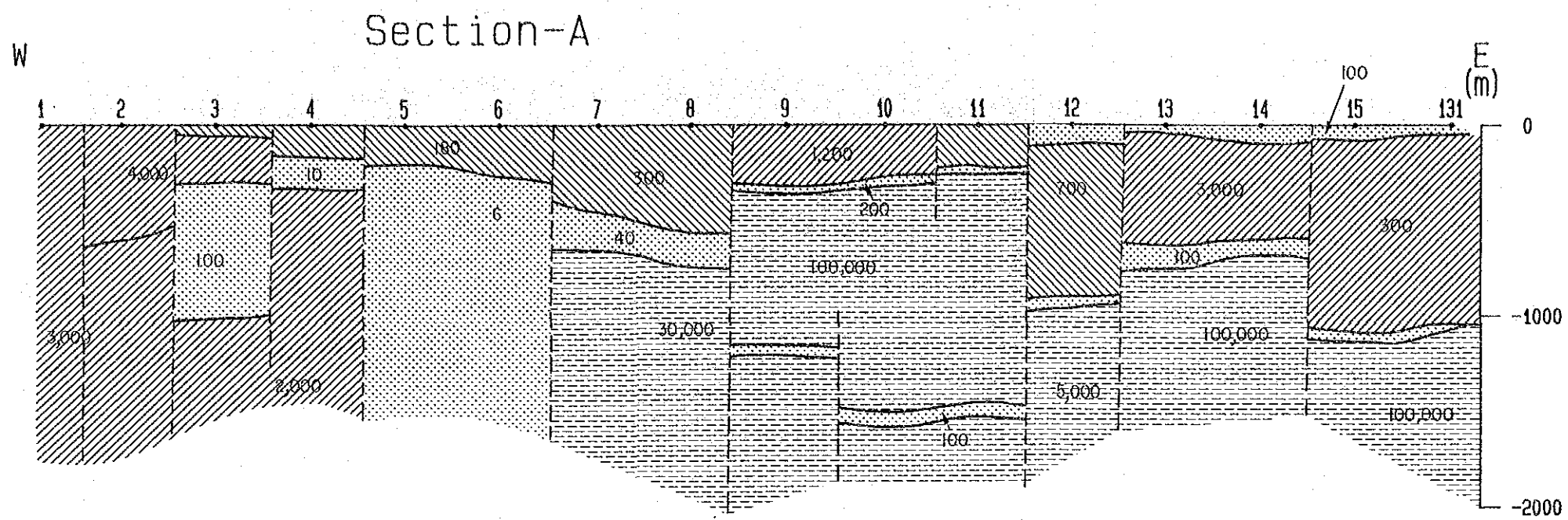
また断面中央部の片岩を反映していると考えられる比抵抗層はD断面から徐々に厚く分布する構造を示す。

### 2-3-4 比抵抗構造平面図

本平面は比抵抗構造を平面に表現したものであり、既知鉱床及び鉱化帯の深度等を考慮に入れ、地表下 100m、300m 及び 500m の3深度について作成された。



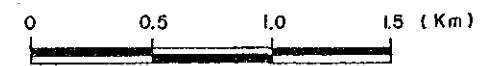
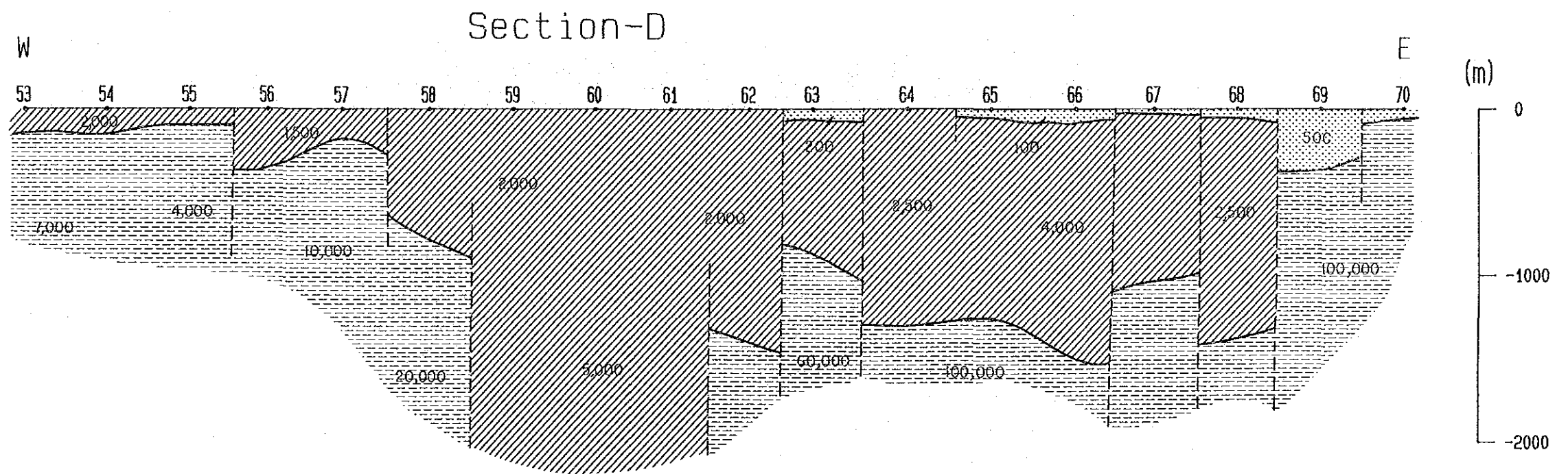
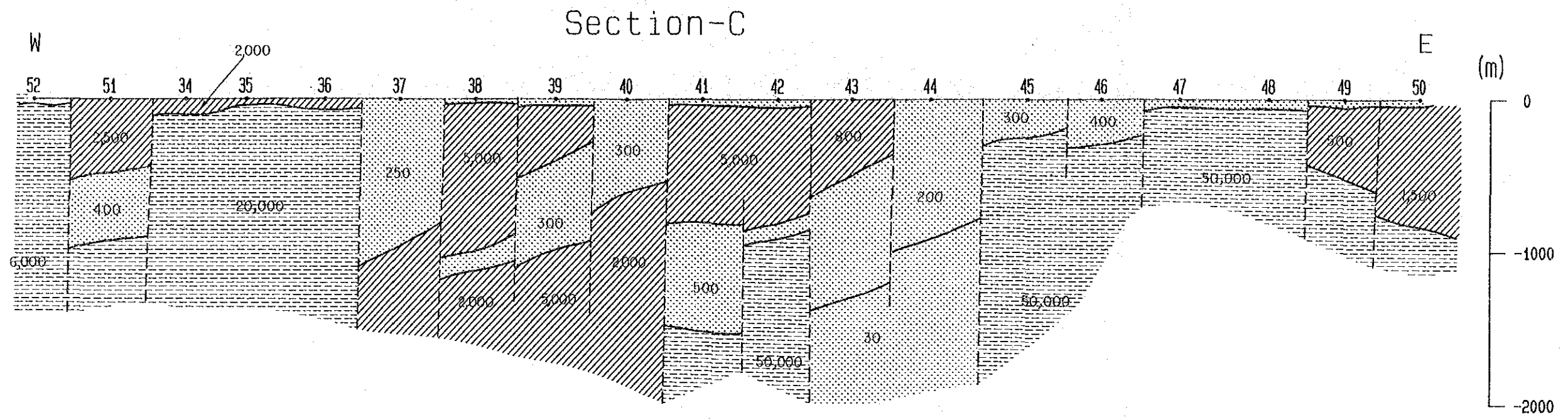




第 III-12 图 比抵抗构造断面图 (A, B 断面)

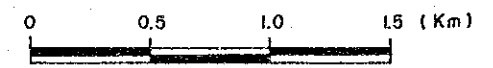
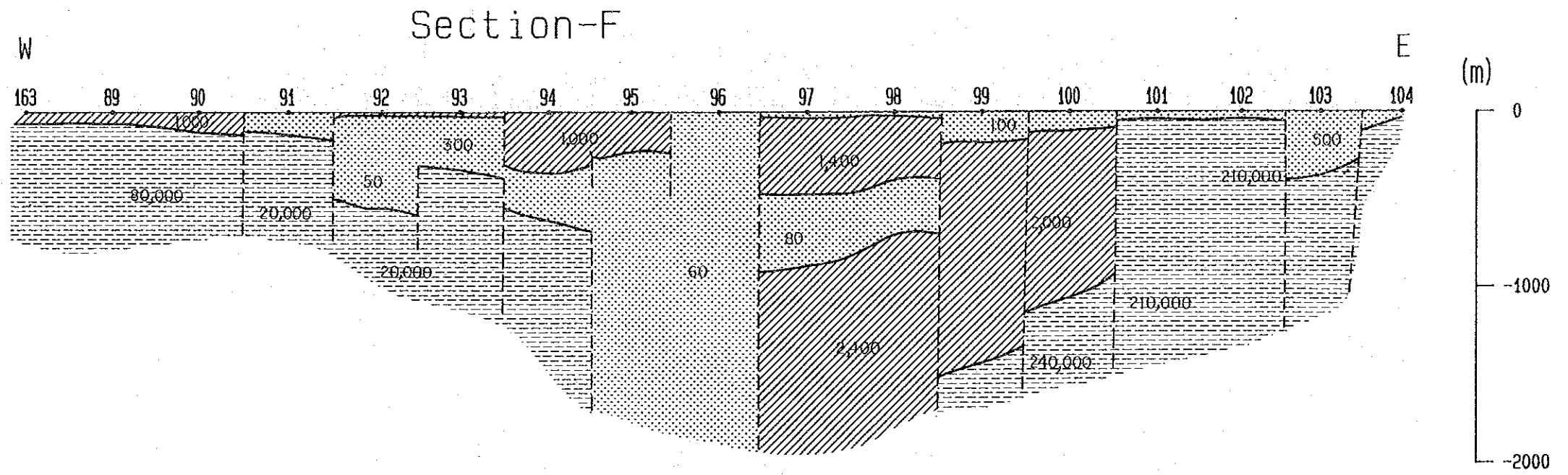
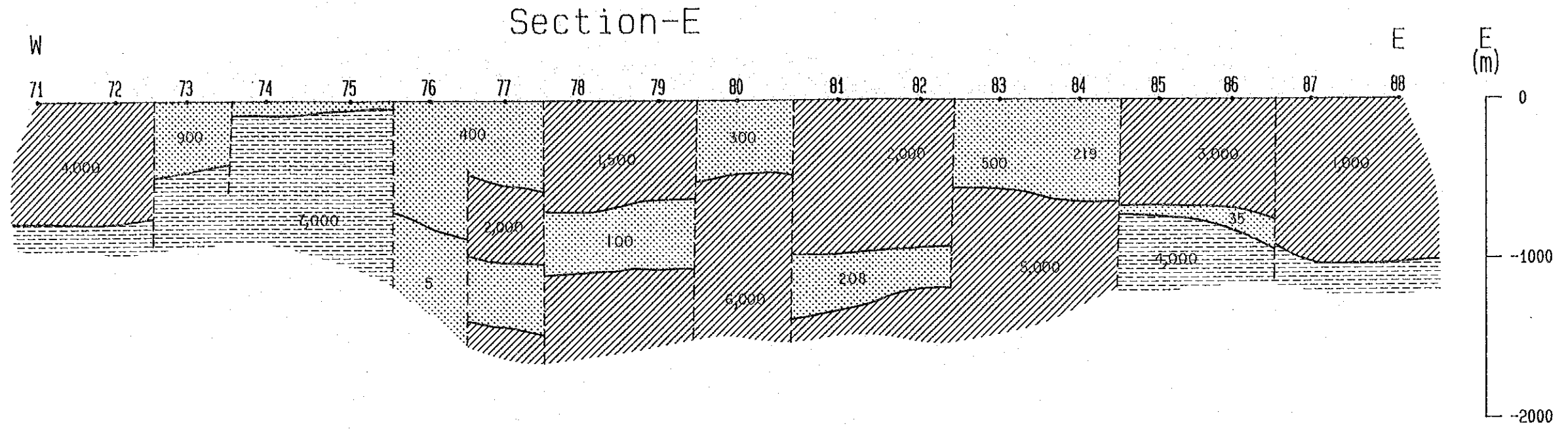






第 III-13 图 比抵抗构造断面图 (C, D 断面)





第三-14图 比抵抗構造断面图 (E, F断面)



比抵抗構造平面図を第Ⅲ-15図～第Ⅲ-17図に示す。

○深度 100m

1,000Ωm未満の比抵抗は調査地域中央部及び東部に認められる。

調査地域中央部のものは、調査地域を2分割する如くN-S方向に帯状の比抵抗帯を形成し分布する。この比抵抗帯の中部は断層の影響を反映していると考えられる形態を呈し、南北両端は広範囲に分布する低比抵抗層の存在を示唆する分布形態を示す。

調査地域東部のものは、小規模に分布し、N-S方向とNW-SE方向に配列する。これらはいずれも断層構造を反映していると考えられる形態を示す。他に断層破碎帯に起因する低比抵抗帯は調査地域西部の高比抵抗帯内にNW-SE方向で配列する小規模なものがある。

1,000Ωm以上の比抵抗は、調査地域西部及び東部に広範囲に分布する。調査地域西部の1,000Ωm以上の比抵抗は、ほぼ均質な高比抵抗岩体(地層)を反映していると考えられる大規模比抵抗帯を形成している。調査地域東部のものはNE-SW方向に分布する高比抵抗層を反映していると考えられるが、この高比抵抗層はNW-SE系の構造線により細分されていると推定される分布形態を示す。Alvoの多くはこのNE-SW方向に分布する1,000Ωm以上の比抵抗分布域内に設定されている。

また、局所的な1,000Ωm以上の高比抵抗は調査地域全域に認められ、緻密な角閃岩あるいは基盤岩の突出部を反映していると考えられる分布形態を示す。

○深度 300m

本図では強い比抵抗コントラストが看取され、1,000Ωm未満の比抵抗には連続性が認められない。

1,000Ωm未満の比抵抗は調査地域北部、中央部、南部及び東部に認められる。調査地域中央部の1,000Ωm未満の比抵抗は前述の深度100mの平面ではN-S方向に連続した比抵抗帯を形成しているが、本平面では高比抵抗により分断され、それぞれ独立した比抵抗帯として認められる。東部のものは深度100mの平面図と同形態を示し、N-S及びNE-SW方向の構造線を更に顕著に反映している。

1,000Ωm未満の比抵抗分布域は全体に深度100mの平面図より減少しており、1,000Ωm以上の高比抵抗分布域は拡大している。

また、1,000Ωm未満の比抵抗帯に散在する100Ωm未満の比抵抗は深度100mの平面に比べ分布域を拡大し低比抵抗層が局所的に存在することを示唆しているが、低比抵抗の多くは断層破碎帯に起因すると推定される。

○深度 500m

本平面図には更に強い比抵抗コントラストが認められ、高低両比抵抗分布形態から比抵抗構造が明

瞭に看取出来る。

1,000 $\Omega$ m未満の比抵抗は調査地域中央付近に集中しており、それぞれ興味ある分布を示す。

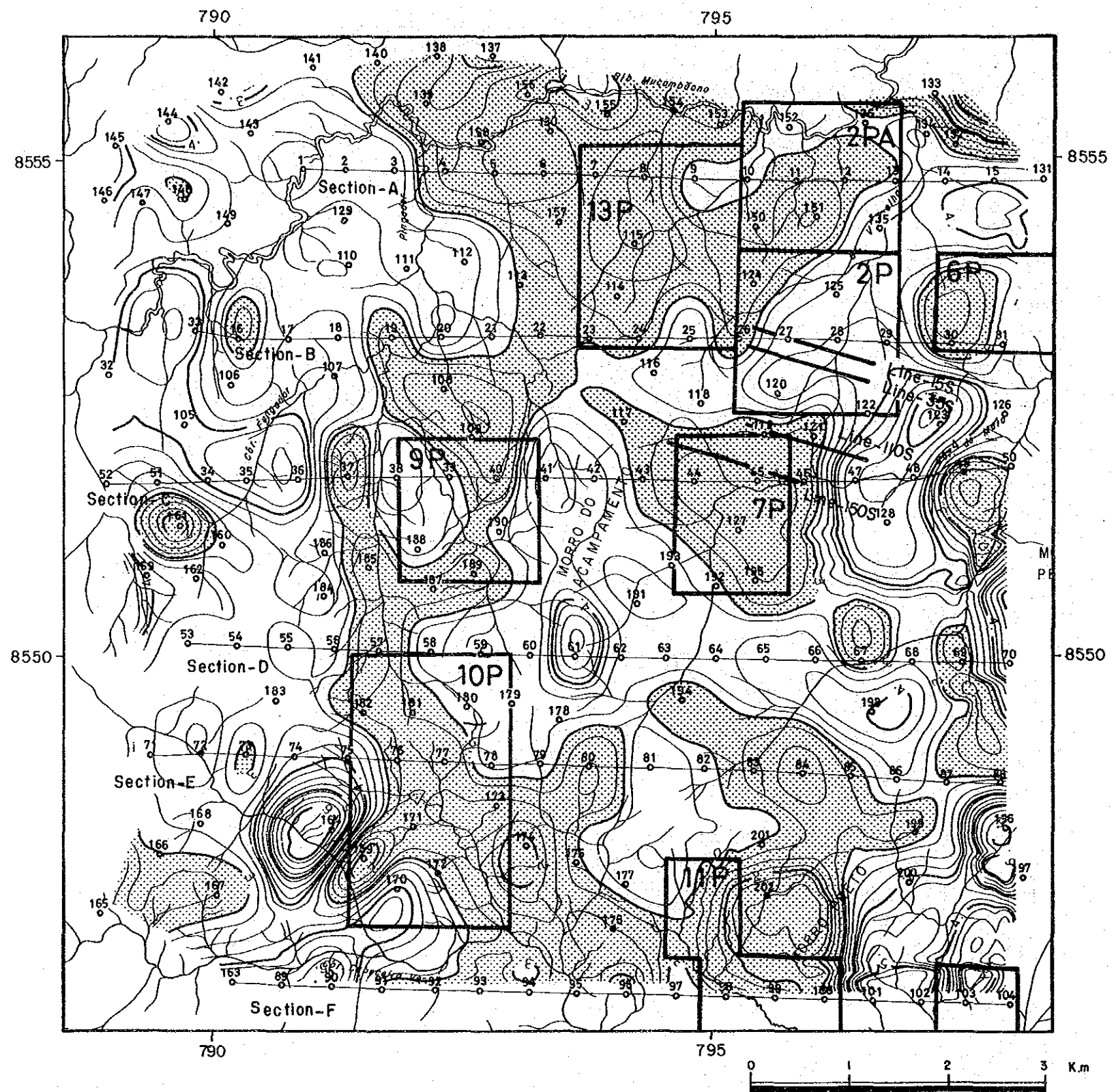
その中で最も顕著に地質構造を反映していると考えられるものは、調査地域中央部にN-S方向で分布するものと、北東部のNW-SE方向に点在するもの及び南東端のNW-SE系のものがある。調査地域中央部のN-S系の比抵抗は深度100mの平面図とほぼ同形状の分布形態を示すが、地質構造線を反映している比抵抗帯に連続し、NNE-SSW~N-S方向にまとまって分布する比抵抗帯を構成している。調査地域北東部から点在する4つの小規模比抵抗分布域は、NW-SE方向に配列し、調査地域南部で中央部の比抵抗帯と連続する傾向を示す。このNW-SE方向に配列する比抵抗はNW-SE系の構造線を示唆している。このように、1,000 $\Omega$ m未満の比抵抗の多くは断層構造線に起因すると考えられる分布形態を示す。

高比抵抗岩体を反映している1,000 $\Omega$ m以上の比抵抗は断層構造線を反映していると考えられる低比抵抗により分断された分布形態を示すが、分布域は深度300mの平面図より拡大しており、深部ほど高比抵抗岩体が広く分布していると考えられる。

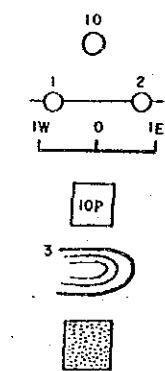
またこの高比抵抗岩体は深部のものほど緻密であると推定される。







LEGEND

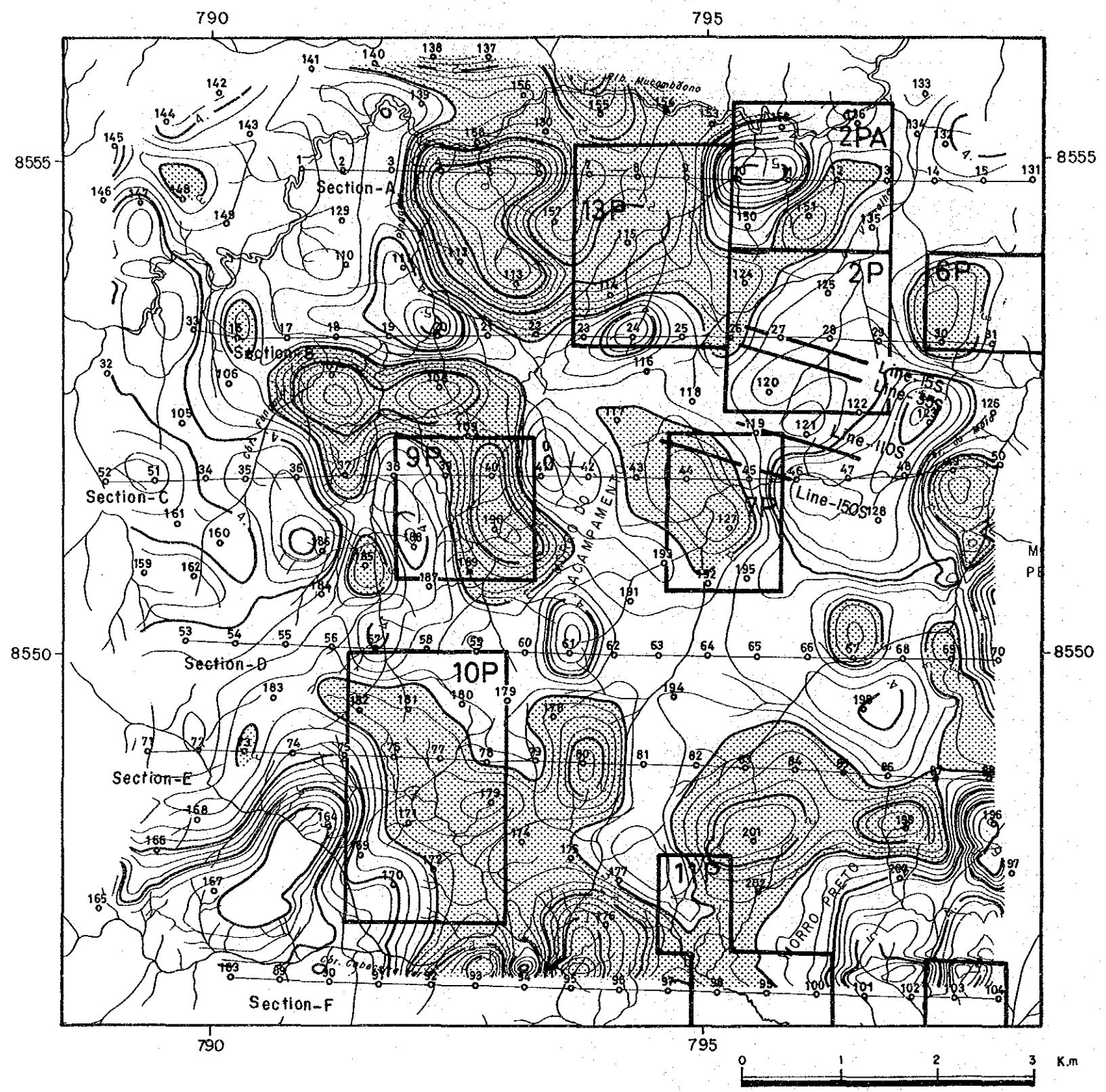


- 10 CSAMT Station and No.
- 1 2 CSAMT Section Line
- W 0 E SIP Line
- 10P ALVO
- ~ Resistivity Contour (CSAMT)
- Low Resistivity Zone (Rho ≤ 1,000 ohm-m)

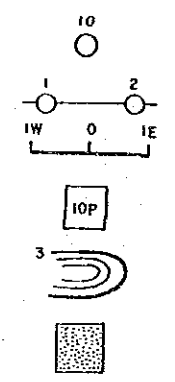
Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第三-15图 比抵抗构造平面图 (-100m)





LEGEND

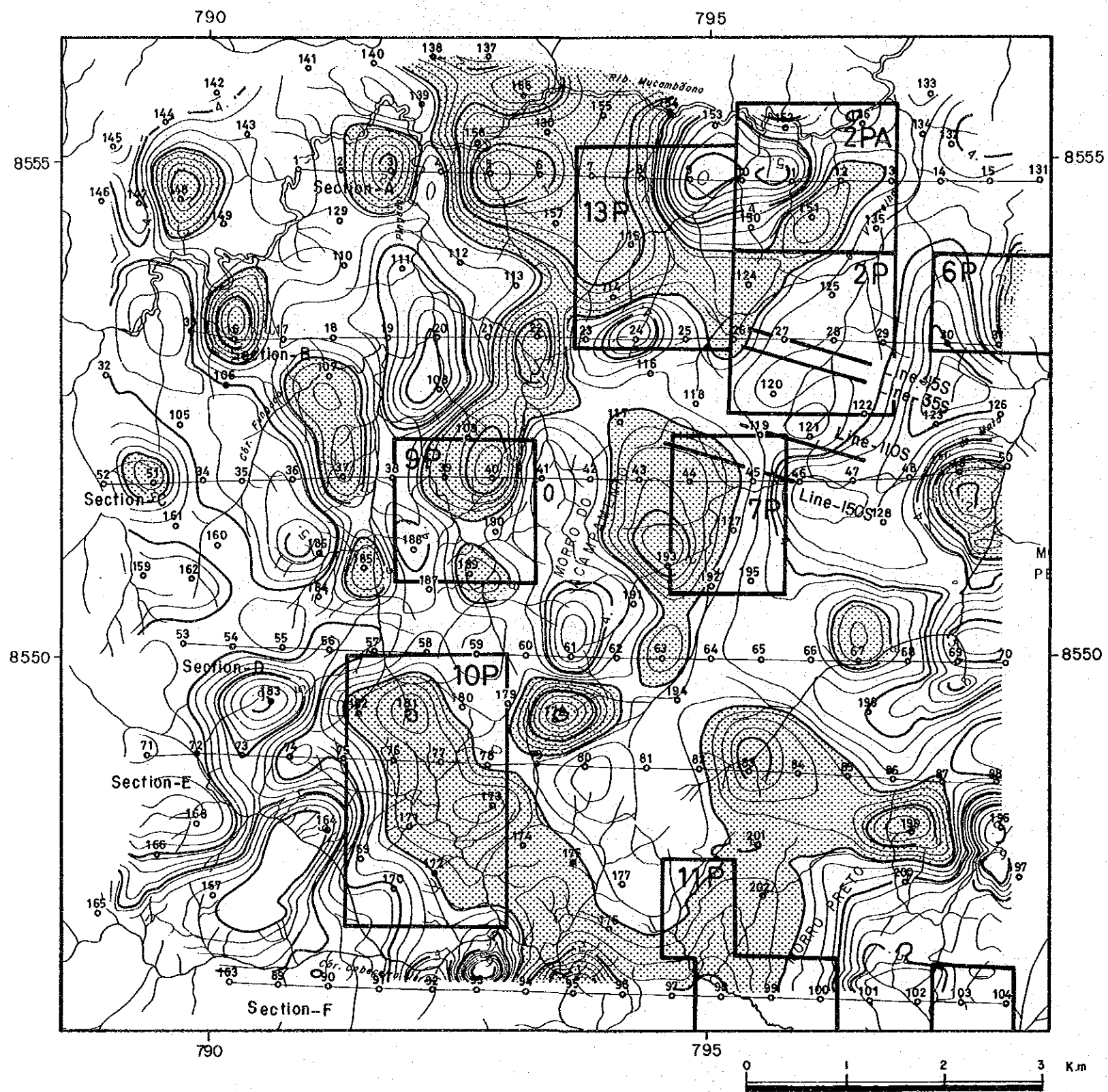


- 10 CSAMT Station and No.
- 1 2 CSAMT Section Line
- 1W 1E SIP Line
- 10P ALVO
- ~ Resistivity Contour (CSAMT)
- Low Resistivity Zone (Rho ≤ 1,000 ohm-m)

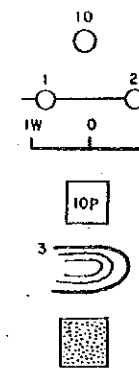
Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第Ⅲ-16图 比抵抗构造平面图(-300m)





LEGEND



- CSAMT Station and No.
- CSAMT Section Line
- SIP Line
- ▭ ALVO
- Resistivity Contour (CSAMT)
- ▨ Low Resistivity Zone (Rho ≤ 1,000 ohm-m)

Contour	Apparent Resistivity (Ωm)
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6	1,000,000

第三-17图 比抵抗構造平面图 (-500m)



## 2-4 考 察

C SAMT法は一般に広域～準精査に広く用いられ、重力探査と同様広域的比抵抗分布及び構造を推定することを目的として実施される。しかし、調査目的に応じて精査に使用され多くの成果を上げていることも事実である。

調査結果の解析は上下層に比抵抗差の大きい地層が存在する場合比抵抗曲線に不連続が生じ、解析が困難になる。また、地表に分布する低比抵抗層の影響が低周波数領域にまでおよび、見掛上低比抵抗層が厚く分布すると考えられる比抵抗分布を示す場合があることを考慮に入れ、C-1 鉱体の胚胎地質層準の連続性及び比抵抗構造解明に重点を置いて考察した。

本調査地域の見掛比抵抗分布は、128 Hzを境とし、高周波数領域では調査地域西部から東部に向うにしたがい、漸次低比抵抗に移行する分布を示す。即ち西部一帯の南北方向に帯状の高比抵抗帯、中央部の 150  $\Omega$ m～ 600  $\Omega$ mの中比抵抗帯、調査地域東部の低比抵抗帯の3地域に分類出来る。又、低周波数領域では高比抵抗が優勢に分布し、その中にN-S系構造を示唆する低比抵抗帯が認められる。

調査地域西部の高比抵抗帯は、地表より深部まで比抵抗分布形態に変化の認められない単一高比抵抗岩体（地層）を反映していると考えられるが、低周波数域ほど高比抵抗帯として認められることから、この高比抵抗は片岩～角閃岩層が地表付近から厚く分布し、その下部層は基盤岩に相当する高密度岩体が広範囲に分布している可能性が強い。この基盤岩を反映したと考えられる高比抵抗帯は深部で更に広く分布しており、調査地域中央部に点在する高比抵抗帯を吸収し、東部地域深部の高比抵抗帯と連続する。この調査地域東部の高比抵抗帯の分布域出端、浅所に 100  $\Omega$ m未満の低比抵抗帯が認められる。

比抵抗構造解析の結果、調査地域東部の比抵抗帯は、低比抵抗が地表～浅部に層厚約100 mで分布し、その下部に角閃岩～基盤岩と推定される 1,000  $\Omega$ m以上の高比抵抗層が分布する。

また、地表下 1,000mまでの比抵抗構造は主に片岩に起因するが、本調査地域の片岩は石英を包有し、片理の発達したものであり、本調査地域のように褶曲構造が顕著に認められる場合測定条件が異なれば同一地質であっても比抵抗値に差が生じる。

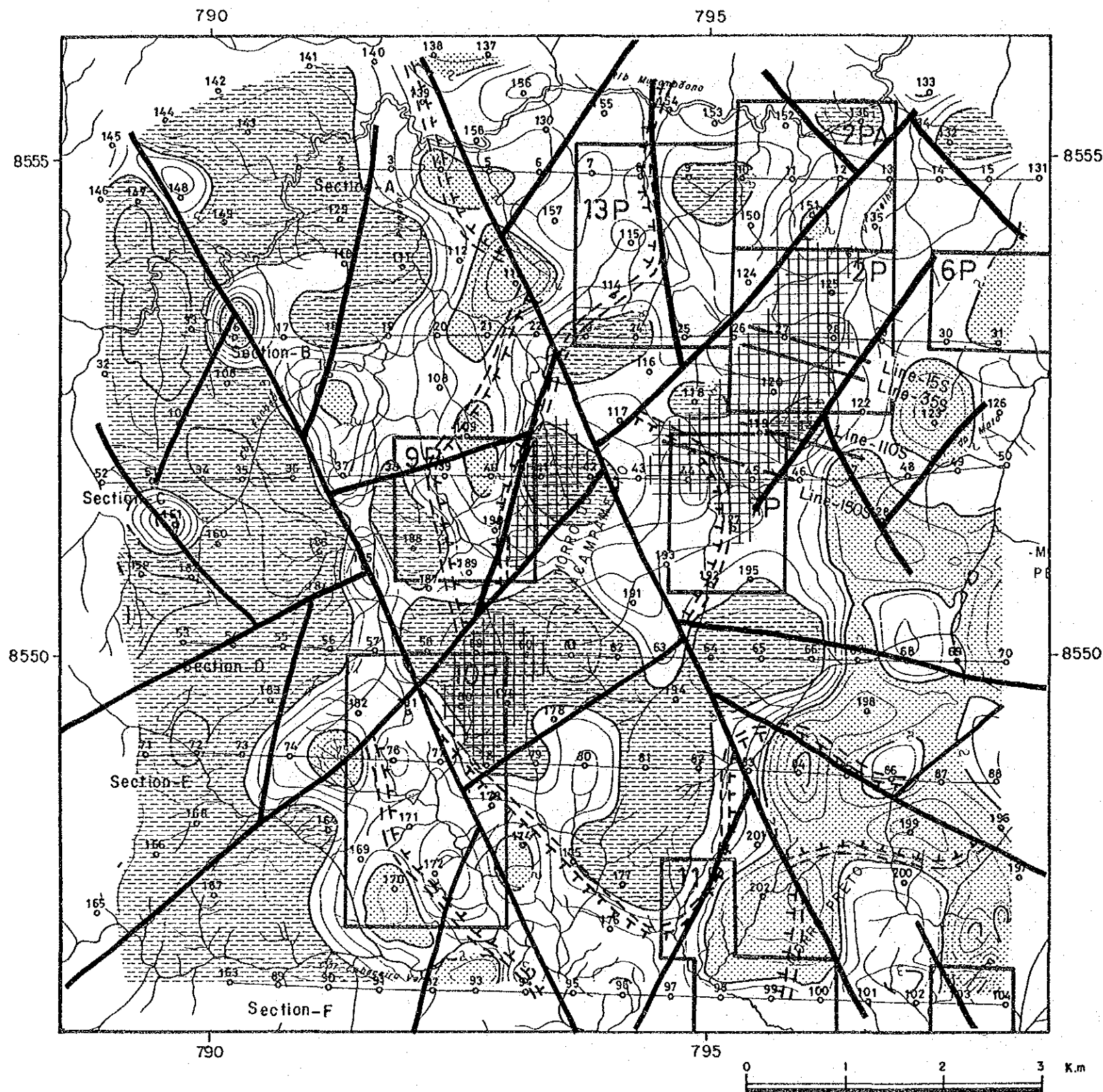
本調査地域の比抵抗構造を大局的に見た場合、2つの褶曲構造に支配されていると考えられる構造を示す。その1つは東西方向の褶曲軸で10,000  $\Omega$ m以上の比抵抗層から推定すると4～5kmの波長が認められる。もう1つは南北方向に褶曲軸を有するものである。この2つの方向の異なる褶曲構造は調査地域中央部で高比抵抗層が最も落ち込んだ比抵抗構造を呈する。

また、C-1 鉱体周辺の比抵抗構造は、第1層目が 100  $\Omega$ m未満で50m程度、第2層目は 4,000  $\Omega$ m以上の高比抵抗の水平2層構造として認められる。C-1 鉱床は第1層目に胚胎する。しかし平面図ではC-1 鉱床は比抵抗コントラストの弱いNE-SW系背斜軸の漸次帯に位置している。このNE-SW方向の比抵抗帯には更にC-1 鉱体と同様の鉱床、鉱化帯の胚胎が十分考えられる。

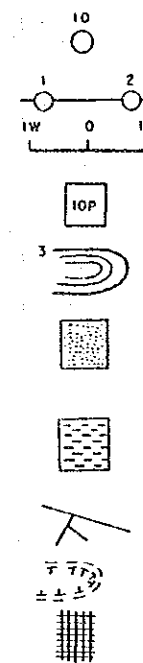








LEGEND



- CSAMT Station and No.
- CSAMT Section Line
- SIP Line
- ALVO
- Resistivity Contour (CSAMT)
- Low Resistivity Zone  
( $\rho \leq 100 \text{ ohm-m}$ )
- High Resistivity Zone  
( $\rho \geq 1000 \text{ ohm-m}$ )
- Inferred Tectonic Line
- Low Resistivity Zone (CSAMT)
- Promising Zone for Ore Researve

Contour	Apparent Resistivity ( $\Omega m$ )
0	1
1	10
2	100
3	1000
4	10000
5	100000
6	1000000

第三-18圖 総合解析図

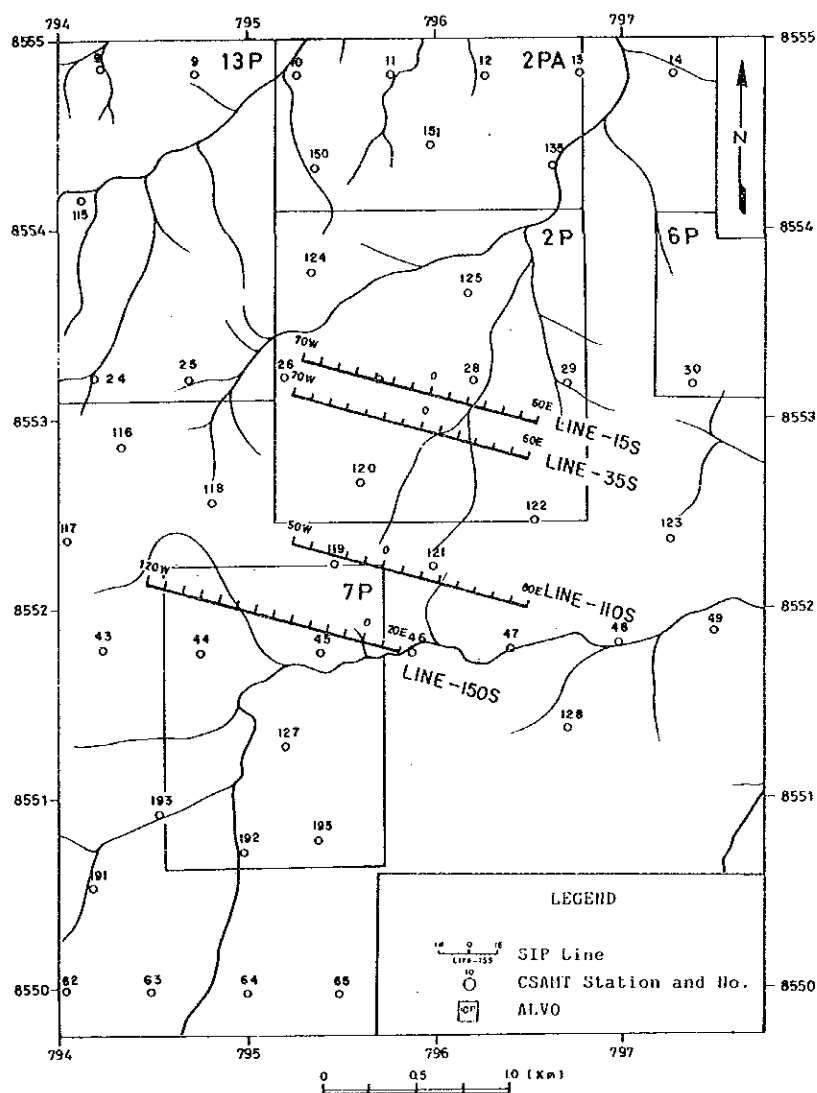


### 第3章 SIP法（スペクトルIP法）

本手法は既知鉱床のスペクトル特性を把握するとともにの深部への連続性を追跡し、鉱床のスペクトル特性の他地域への応用を目的として実施された。

#### 3-1 調査内容

SIP法電気探査とは、IP法電気探査と同様電気伝導・イオン伝導により誘起された現象（IP現象）を測定する方法である。IP法は2周波数（一般に 3.0Hz、0.3Hz）を用い測定を行うが、SIP法は 0.1Hz～100Hz までの広帯域の周波数を用い、マグニチュード及び位相差等を測定することにより、IP現象を誘起する異常源の性質、形態及び地層や鉱床の周波数特性（スペクトル特性）を識別する方法である。



第Ⅲ-19図 SIP法測線位置図

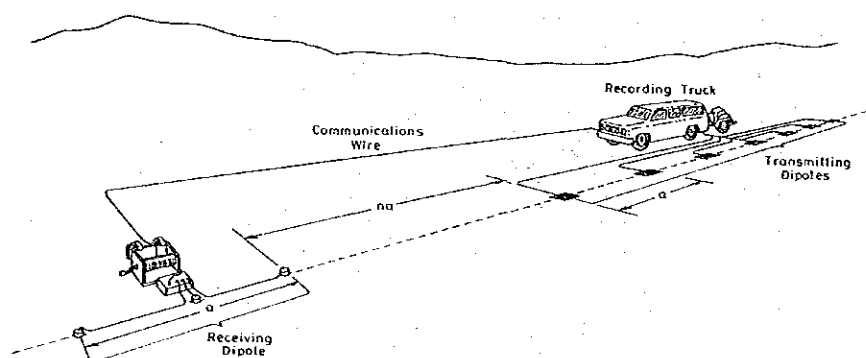
### 3-2 調査方法

測線は、ポケットコンパス、エスロンテープを用いた開放トラバース測量を行い設定した。測点は50m間隔で設定し、受信線は本線より25mの間隔で平行に設定した。測線位置図を第Ⅲ-19図に、電極配置を第Ⅲ-20図に示す。

また調査内容及び調査量を第Ⅲ-2表に示す。

方法	測線長	測点数	電極間隔及び電極距離係数	電極配置
SIP法	1.3 km×3本	117点	a = 100 m n = 1 ~ 5	ダイポール・ダイポール
	1.4 km×1本	44点		
	(計 5.3km)	(計 161点)		

第Ⅲ-2表 調査内容及び調査量

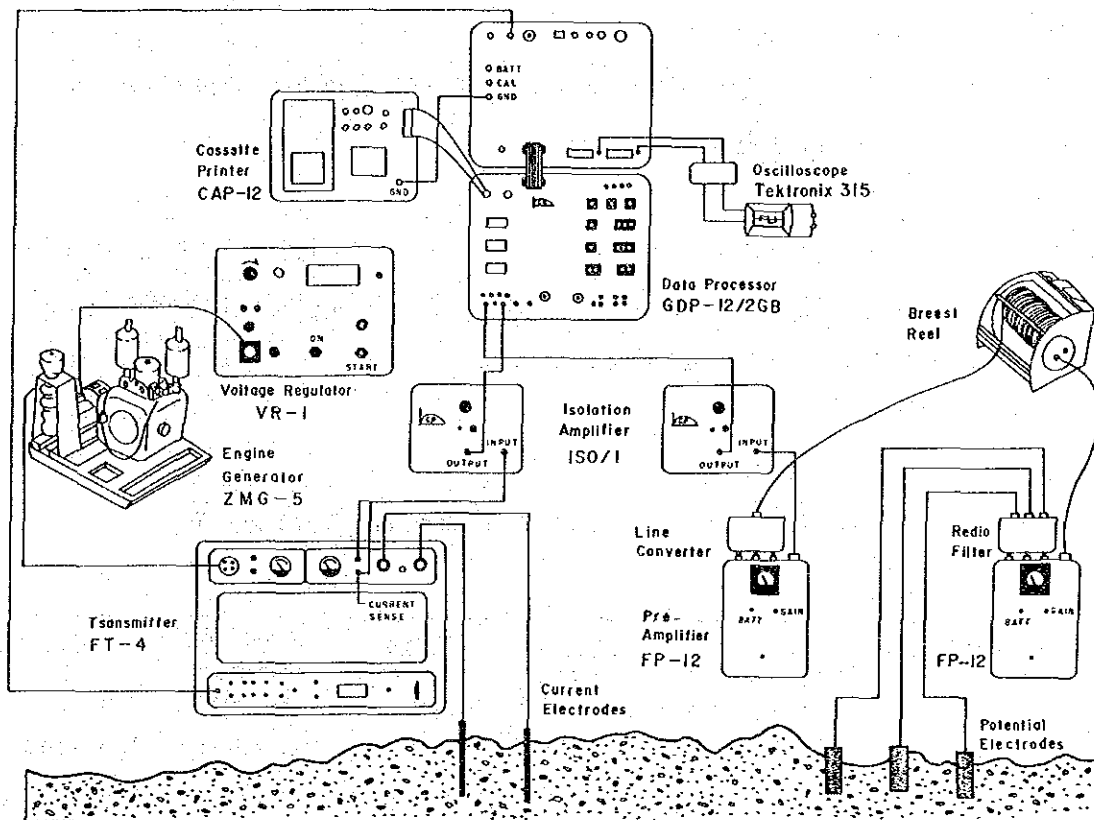


第Ⅲ-20図 電極配置図

本調査に使用した測定機はCSAMT法電気探査に使用した機器を用いた。

このZonge社製の測定システムはマルチタイプであり、プログラムを交換することでほとんどの電気探査に使用可能である。(CSAMT法の項第2-1-2参照)

第Ⅲ-21図にSIP法電気探査測定装置概念図を示す。



第三-21图 SIP法测定概念图

### 3-3 解析方法

#### 3-3-1 データ処理

コンピュータに測定値を入力し、計算処理を行い各種図面を作成する。

SIP法特有のデータとしては、次に示すものがあり、その概略を以下に示す。

##### (1) 位相差スペクトル図

これは各周波数ごとの送受信間の位相差データをlog-log で表現するものである。

##### (2) マグニチュードスペクトル図

比抵抗に比例した電位データの変化を表示したもので、データは0.125Hz の電位で規格化を行いその値をlog-log プロットを行い表現したものである。

##### (3) コール・コール図

測定によって求められる周波数変化に対応したマグニチュード及び位相差データを複素平面上に表示したものであり、横軸に実数成分(Real Part) , 縦軸に虚数成分(Imaginary Part)をプロットする。各周波数ごとのマグニチュードをM, 位相差を $\phi$ とすれば、

$$\text{Re (実数成分)} = M \cos \phi$$

$$\text{Im (虚数成分)} = M \sin \phi \quad \text{で求められる。}$$

第Ⅲ-22図に0.125 を基調波とした時のRealおよびImaginary Partの計算方法を示す。

(Hz)	MAGNITUDE の比	(規格化)	(位相差)	(REAL P)	(IMAG.P)
0.125	$M_1 / M_2 = M_4$	$M_4 / M_4 = N_4 (=1)$	$\phi_4$	$N_4 \cos \phi_4$	$N_4 \sin \phi_4$
0.375	$= M_5$	$M_5 / M_4 = N_5$	$\phi_5$	$N_5 \cos \phi_5$	$N_5 \sin \phi_5$
0.625	$= M_6$	$M_6 / M_4 = N_6$	$\phi_6$	$N_6 \cos \phi_6$	$N_6 \sin \phi_6$
0.875	$= M_7$	$M_7 / M_4 = N_7$	$\phi_7$	$N_7 \cos \phi_7$	$N_7 \sin \phi_7$
1.125	$= M_8$	$M_8 / M_4 = N_8$	$\phi_8$	$N_8 \cos \phi_8$	$N_8 \sin \phi_8$
1.375	$= M_9$	$M_9 / M_4 = N_9$	$\phi_9$	$N_9 \cos \phi_9$	$N_9 \sin \phi_9$

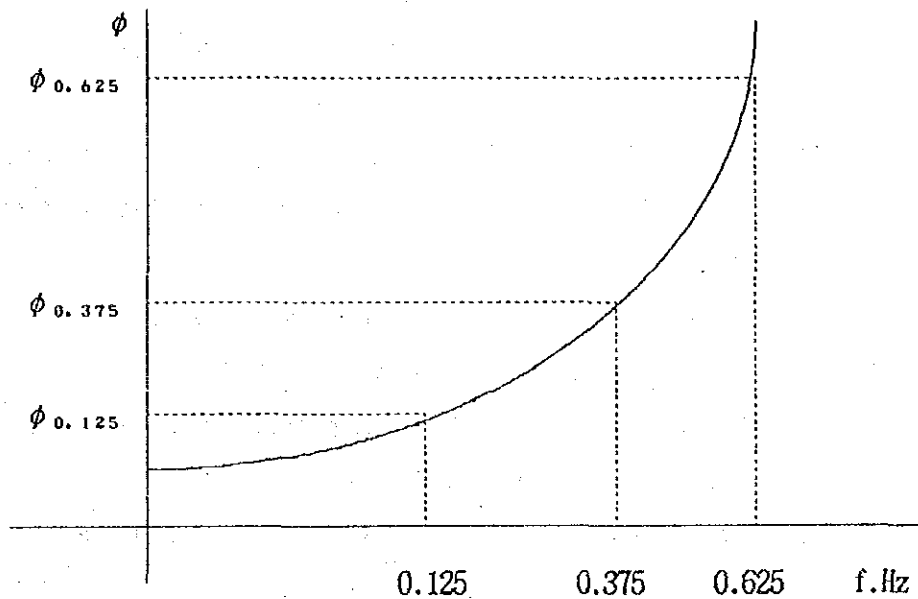
第Ⅲ-22図 REAL PART, IMAGINARY PARTの計算方法

##### (4) 3ポイントデカップリング

周波数と位相差に2次関数の関係があると仮定し、0.125Hz-0.375Hz-0.625Hz の3種類の周波数における位相差を用いて近似的に直流における位相差を求める方法である。第Ⅲ-23図にその関係を示した。

直流における位相差の近似値(C)は、次式で求められる。

$$C = \frac{15}{8} \phi_{0.125} - \frac{10}{8} \phi_{0.375} + \frac{3}{8} \phi_{0.625}$$



第Ⅲ-23図 周波数と位相差の二次関数

デカップリング処理としては定量的手法として, Hallof, Pelton等の提案しているデカップリング手法がある。

これはSIP法により得られる複素インピーダンス $Z(\omega)$ を

$$Z(\omega) = R_0 \left\{ 1 - m_1 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_1)^{c_1}} \right] - m_2 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_2)^{c_2}} \right] + m_3 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_3)^{c_3}} \right] \right\}$$

の式で表す。

ここで上式の

$$-m_1 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_1)^{c_1}} \right] \text{ は IP 応答 } (c_1 < 0.5)$$

$$-m_2 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_2)^{c_2}} \right] \text{ は均質大地における電磁カップリング効果による応答 } \\ (c_2 > 0.5)$$

$$m_3 \left[ 1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau_3)^{c_3}} \right] \text{ は良電導体における電磁カップリング効果による応答}$$

を示し,  $m$ は充電率(分極率),  $\tau$ は時定数,  $c$ は周波数従属である。

この式より最適なパラメータ( $R_0, m, \tau, c$ )を求め, 電磁カップリング効果のないIP応答を算出する。



### 3-3-2 物性測定

岩石物性測定は、調査地域に分布する岩石の比抵抗値や位相差・強度(マグニチュード)及びスペクトル特性を知るために実施する。しかし、採取された岩石の賦存状況を再現することは不可能であり、測定値は必ずしも現地で測定された値と一致するとは限らない。

本調査では、調査地域内より34個、ブラジル政府が実施したボーリングのコア14個の合計48個を採取し測定した。しかし、自然崩壊した試料が6個生じたので本測定に供された試数は42個である。測定装置概念図を第Ⅲ-24図に、測定結果を第Ⅲ-3表に示す。

物性測定に供された試料は片岩が多く測定方向により比抵抗に変化があると考えられたため1試料につき2方向の測定を行った。記載されている比抵抗値は平均値である。

また本調査地域には片岩、角閃岩が広く分布しており、比抵抗構造を推察する上で両岩石の比抵抗値を知ることが重要であると考えられるため31個の試料について考察した。

角閃岩は地表から採取した試料8個、ボーリングコアから8個の計16個について測定が行われた。その結果16個の平均比抵抗値は13,896 $\Omega$ m、P.F.E.値(以下PFE値とする)は3.52%である。地表から採取された平均比抵抗値は11,190 $\Omega$ mであり、総平均値より低い。ボーリングコアの平均比抵抗値は16,602 $\Omega$ mであり、総平均値より高い値を示す。一方PFE値は、ボーリングコア試料は地表試料の6倍の値を示し、地表から採取された試料とボーリングコア試料とは比抵抗値及びPFE値に差が認められる。

PFE値及び比抵抗値の差は採取場所に原因があると考えられ、地表試料は風化変質及びキ裂の発達した試料が多く、ボーリングコア試料の多くはコンパクトでしかも鉱床周辺より採取されたものである。

また、角閃岩の2方向測定による比抵抗差は10~20%程度であり、本調査地域に分布する角閃岩は地域性の少ない均質な岩石であると推定される。

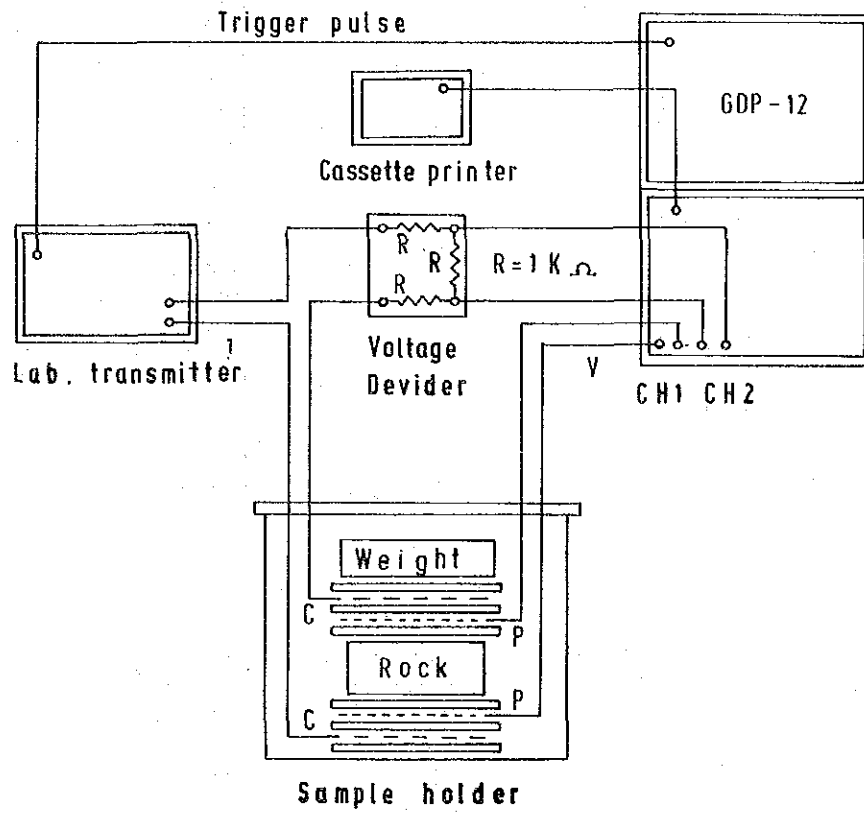
一方、片岩は地表試料15個について測定が行われた。片岩の平均比抵抗値は4,732 $\Omega$ mであり、角閃岩の34%程度である。

片岩は1,000 $\Omega$ mを境に2種類に分類される。石英分が多く割目の少ない片岩は1,000 $\Omega$ m以上の値を示し、石英分の少ない風化変質が認められたものは1,000 $\Omega$ m未満の比抵抗値を示す。

片岩のIP効果(PFE値)は平均1.82%であり、本調査地域のバックグラウンド値より若干高い値を示す。

また、位相差スペクトルは高比抵抗、特に角閃岩では高周波数領域においてネガティブカップリングが多く認められる特徴あるパターンを示す。

本調査地域の角閃岩の特性を反映していると考えられるスペクトルタイプを第Ⅲ-25図に示し、片岩のスペクトルタイプを第Ⅲ-26図に示す。



第 III - 24 图 物性测定概念图

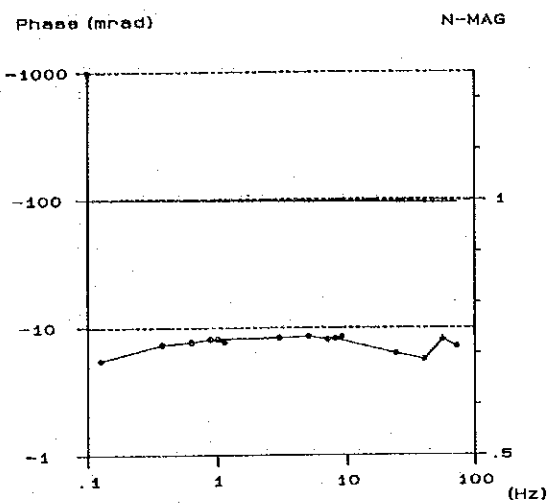
## (Amphibolite - 角閃岩)

試料番号	地質層序	比抵抗値 ( $\Omega m$ )	P.F.E(%)	
N I	0011	Pip <sub>3</sub>	3134	1.4
	0053	Pip <sub>3</sub> -Pip <sub>4</sub> (xt2)	11750	0.0
	0056	Pip <sub>4</sub>	2979	0.7
	0060	Pip <sub>3</sub>	5838	1.2
	0065	db	1671	1.2
	0067	Pip <sub>4</sub>	50560	0.3
	T S	0011	Pip <sub>4</sub> (xt2)	1620
20069		Pip <sub>3</sub>	11970	1.7
8個		11190	0.9 (1.0)	
PM-68(36.7m)	(xt1)	3892	8.0	
PM-23(49.6m)		15460	5.4	
PM-93(46.7m)		10640	6.2	
PM-93(67.9m)		41700	10.6	
PM-34(85.4m)		14620	1.2	
PM-31(89.0m)		16770	9.6	
PM-24(73.5m)		13480	7.6	
PM-19(50.0m)		16250	0.6	
8個		16602	6.15 (7.8)	

## (Schist - 片岩)

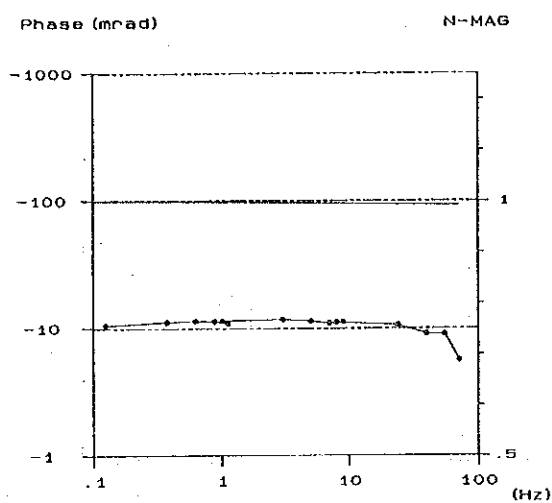
試料番号	地質層序	比抵抗値 ( $\Omega m$ )	P.F.E(%)		
N I	0017	Pip <sub>4</sub> (xt2)	5695	1.4	
	0035	Pip <sub>4</sub> (xt3)	3664	2.4	
	0037	Pip <sub>4</sub> (xt2)	19200	1.5	
	0038	Pip <sub>4</sub> (xt2)	5571	1.1	
	0039	Pip <sub>5</sub>	11168	3.0	
	0040	Pip <sub>4</sub> (xt3)	566	1.3	
	0046	Pip <sub>5</sub>	572	2.4	
	0059	Pip <sub>4</sub> (xt1)	6148	1.9	
	0062	Pip <sub>2</sub>	646	2.3	
	0068	Pip <sub>4</sub> (xt2)	2225	1.4	
	0069	Pip <sub>4</sub> (xt2)	556	3.7	
	0078	Pip <sub>2</sub>	6143	0.3	
	T S	0001	Pip <sub>4</sub> (xt2)	306	0.8
		1031	Pip <sub>4</sub>	7146	1.0
		1032	Pip <sub>4</sub>	1372	2.8
		4732	1.82		

第III-3表 物性測定結果一覽表



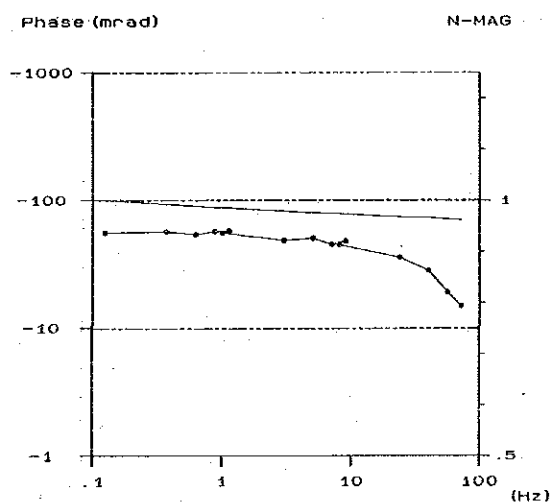
Sample No TS0011  
 ROCK NAME amphibolite  
 RHO: (ohm-m) 2448  
 P.F.E. 1  
 PHASE 5  
 3-P.D.PHASE3

No. 23



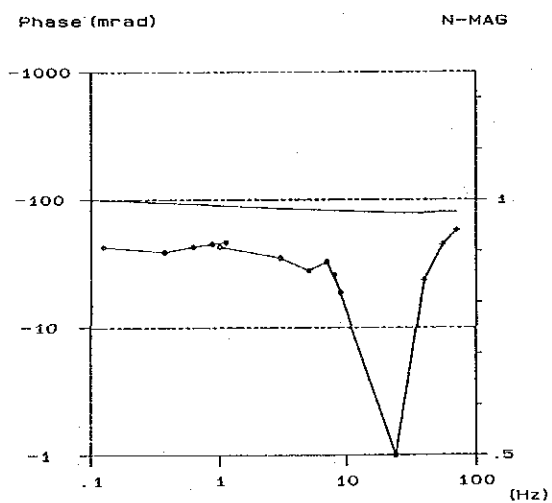
Sample No : NI0011  
 ROCK NAME : amphibolite  
 RHO : 3134 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 1.4 (%)  
 PHASE : 10 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 10 (-mrad)

No. 36



Sample No : PM-68  
 ROCK NAME : amphibolite  
 RHO : 3892 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 8 (%)  
 PHASE : 55 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 53 (-mrad)

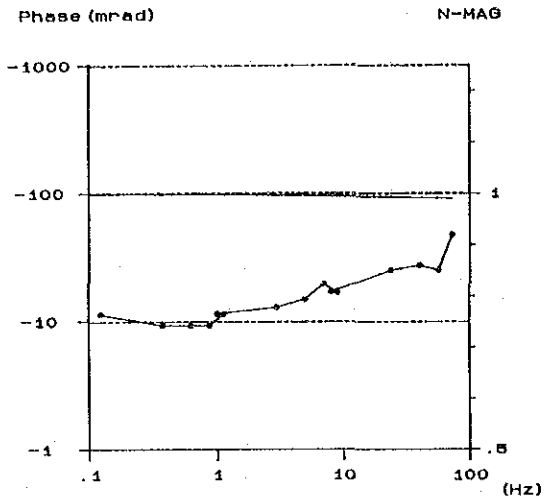
No. 54



Sample No : PM-93  
 ROCK NAME : amphibolite  
 RHO : 10640 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 6.2 (%)  
 PHASE : 42 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 47 (-mrad)

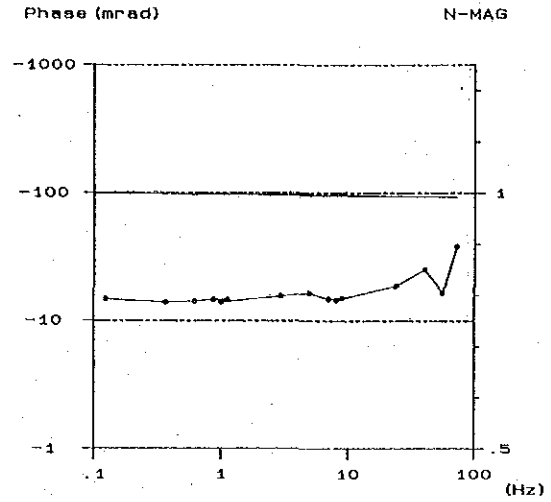
No. 55

第 III - 25 図 岩石試料スペクトル特性 (角閃岩) Amphibolite



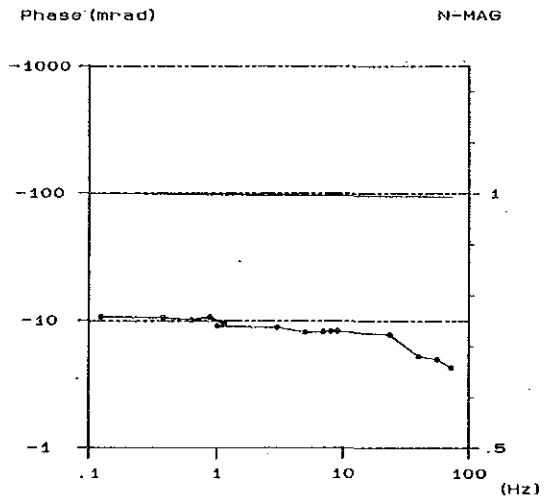
Sample No NI0038  
 ROCK NAME mv-bt-feld-qtz-schist  
 RHO: (ohm-m) 5571  
 P.F.E. 1.1  
 PHASE 11  
 3-P.D.PHASE 13

No. 9



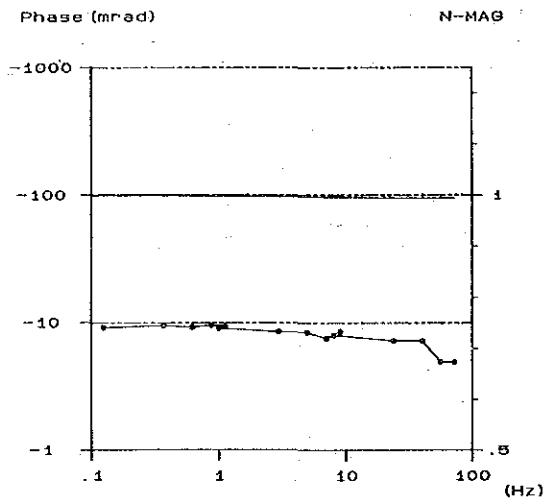
Sample No : NI0037  
 ROCK NAME : mv-bt-feld-qtz schist  
 RHO : 19200 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 1.5 (%)  
 PHASE : 14 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 15 (-mrad)

No. 13



Sample No : NI0068  
 ROCK NAME : gnt-bt-mv-feld-qtz schist  
 RHO : 2225 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 1.4 (%)  
 PHASE : 10 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 10 (-mrad)

No. 41



Sample No : NI0040  
 ROCK NAME : mv-bt-feld-qtz schist  
 RHO : 566.3 (ohm\_m)  
 P.F.E. : 1.3 (%)  
 PHASE : 9 (-mrad)  
 3-P.D.PHASE : 8 (-mrad)

No. 43

第Ⅲ-26図 岩石試料スペクトル特性(片岩) Schist

角閃岩と片岩とのスペクトルタイプには大きなちがいが認められず、類似するパターンを示すが、両者間には次のような傾向が認められる。

- (1) 角閃岩のスペクトルパターンは、1.0Hz～10Hz間に位相差の最大が認められ、山型を示す。
- (2) また比抵抗が高くなるとネガティブカップリングが高周波領域で認められる。
- (3) 片岩のスペクトルパターンは2種類あり、位相差の変化が一定から高周波数領域で位相差の増加するものと周波数の増加に伴い位相が単調減少するものが認められる。

### 3-2-3 モデルシミュレーション

モデル計算は物性測定、地質及びボーリング結果（既存試料）等を考慮に入れ、観測データと計算結果がほぼ一致したと判断されるまで計算を行った。計算結果を第三-27図～第三-30図に表現し、そのモデルについて考慮した結果を以下に述べる。

#### 測線15S

本測線で推定されたモデルでは、PFE値は若干高いが、比抵抗は実測値に近似した結果が得られている。

IP異常源としてはC-1鉱体及びその周辺の鉱染帯を検出するため、コード1(100Ωm, 3.5%)、コード2(500Ωm, 3.5%)、コード5(300Ωm, 3.5%)及びコード7(1,500Ωm, 6.0%)を設定した。

比抵抗モデルとしては片岩と角閃岩とに3倍以上の比抵抗比があると仮定し、片岩に対応する比抵抗値を500Ωm未満、角閃岩に対応するものを1,500Ωmを設定した。

その結果、比抵抗構造は測点30E～測点00間で地表下150m付近に角閃岩が分布すると推定される褶曲に伴う向斜構造を呈する。また、片岩に対応するモデルの設定形態から、片岩は西傾斜であると推定される。

C-1鉱体及びその周辺の鉱染帯（鉱化帯）については、PFE値が3.5%と、6.0%の2種類のコードが設定されている。C-1鉱体に対応するコードは1(100Ωm, 3.5%)であり、測点00下の深度30m～150m間に地層に沿って片岩と角閃岩の境界付近に設定されている。地表下150m迄の鉱染帯についてはコード2(500Ωm, 3.5%)、コード5(300Ωm, 3.5%)が西傾斜で片岩中に設定されており、その下部には角閃岩中に胚胎する鉱染帯としてコード7(1,500Ωm, 6.0%)が垂直に設定されている。

しかし、モデル計算結果ではPFE値は実測値より高く検出されているため、片岩中に胚胎する鉱染帯は3.0%程度のPFE値を有すると考えられる。

#### 測線35S

本測線の比抵抗構造は測線15Sに類似し、角閃岩に対応すると考えられる高比抵抗層の値が高い。

測線15Sから連続していると考えられるC-1鉱体にはコード1 (100Ωm, 5.0%) が設定されており、その周辺の鉱染帯にはコード2 (500Ωm, 3.5%), コード5 (300Ωm, 3.5%) 及びコード7 (2,000Ωm, 6.0%) が設定された。

その結果、片岩に対応すると考えられる500Ωm未満の比抵抗は測線15Sとほぼ類似する地質構造を反映していると推定されるモデルが設定されている。角閃岩に対応するモデルは2,000～4,000Ωmのコードが設定され、測線15Sに比べ比抵抗値が高くなっており、また、測線の東端にはコード9に狭在する西傾斜のコード8 (4,000Ωm, 0.0%) が設定されている。

C-1鉱体に対応するコード1 (100Ωm, 5.0%) は測線15Sに比べ地表下10m付近から設定され、地表下10m～60m間ではやや分布幅が広いが、同様の分布形態を示す。

また、C-1鉱体のIP効果は測線15Sより強く、また、本測線の鉱染帯の幅は600m程度であり、この鉱染帯は地表下150m以深では角閃岩中に胚胎する。

C-1鉱体に設定された以外の100Ωmの比抵抗は測点30W～60Wの50m以浅に認められる。この100Ωmの比抵抗は測線15Sの30W～60W間の50m以浅にも認められ、地表付近に分布する連続性のある低比抵抗層を示唆している。

したがって、C-1鉱体は測線15S方向へは緩やかに沈み込み、規模を減少すると推定される。

#### 測線110S

本測線では1,500Ωm以上の高比抵抗のコードは、測点40W～20W間の地表付近から東傾斜で設定されているのみで1,000Ωm未満の比抵抗コードが広範囲に使用されており、比抵抗構造は若干測線15S, 35Sと異なる。

測線中央部の300Ωm未満の盆状比抵抗分布形態及び測点20W～10E間の負のIP異常を検出するため、コード4～コード7(400Ωm, -1.0%) 及びコード9(200Ωm, 0.5%) の5種類のコードが設定されている。

また、コード2(1,500Ωm, 2.5%), コード3(1,500Ωm, 4.0%) 及びコード1(2,000Ωm, 5.0%) は、測点30W～10W間に地表より東傾斜で認められる2.0%程度のIP異常を検出するために設定されている。

その結果、測線中央部の比抵抗分布は実測形態に近似しているが、測線西部では測点20W～10W間の比抵抗が実測より高い結果が得られている。この測点20W～10W間の比抵抗が実測より高かった理由としては、コード3の比抵抗値が若干高かったことと、コード6の設定域が狭かったためと考えられる。

一方、IP示徴形態は実測形態に近似するが、コード3のPFE値を3.5%程度に減少させコード1の設定域を更に西部へ拡大する必要があると考えられる結果が得られている。

## 測線 150 S

本測線では高比抵抗分布域が優勢であり、 $1,000\Omega\text{m}$ 未満の比抵抗は測線中央部に盆状分布形態で認められるのみである。

$1,000\Omega\text{m}$ 以上の比抵抗を検出するため、コード7 ( $2,000\Omega\text{m}$ , 3.0%), コード8 ( $2,000\Omega\text{m}$ , 4.5%) 及びコード9 ( $2,000\Omega\text{m}$ , 1.5%) が認められた。一方、測線中央部には実測値の  $1,000\Omega\text{m}$ の比抵抗分布域に対応するようにコード1～6を設定されている。

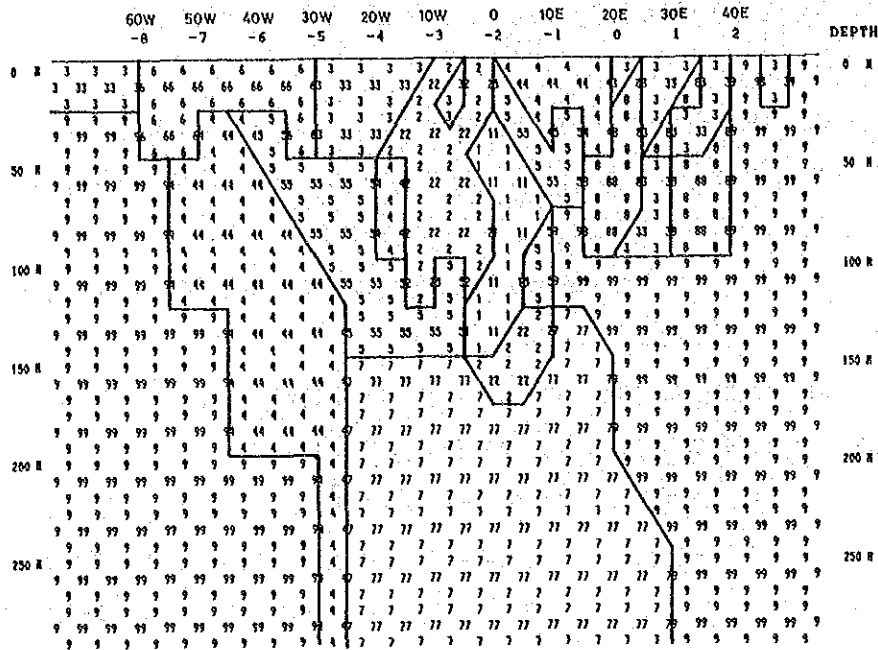
また、本測線には2.0%以上のIP異常が測線西端及び測点10E下の2箇所に認められるため、前者にはコード8、後者にはコード7が設定された。

その結果、見掛比抵抗分布は測点50W～60W間では比抵抗値が実測値より若干高く検出されているが、総体的には実測分布形態に近似する結果が得られている。

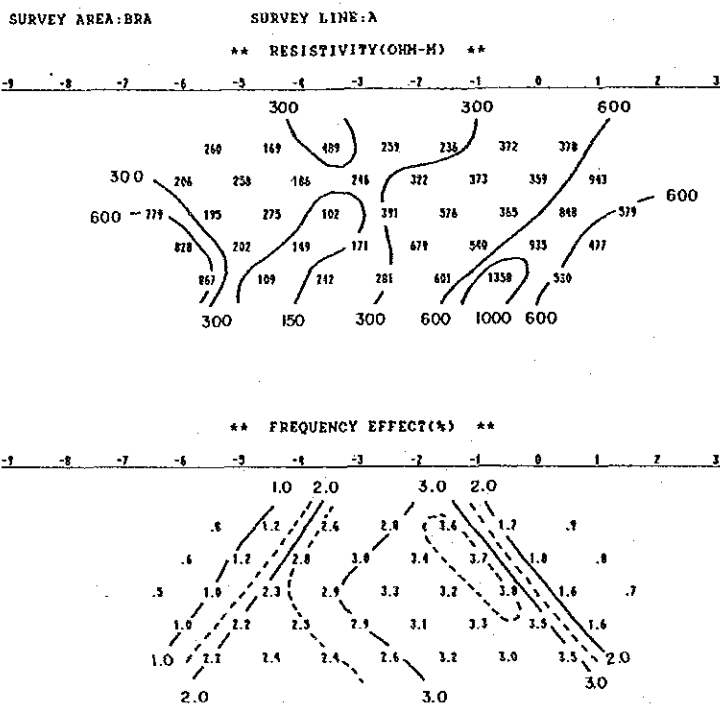
測線西端のIP異常示徴形態は実測形態とほぼ一致しており、コード8の設定はほぼIP異常源の形態を示していると考えられる。一方、測点10E下の西傾斜の弱いIP異常についてはコード7が地表下75m下から西傾斜で設定され、良好な結果が得られている。この2箇所のIP異常はいずれも高比抵抗内に胚胎するIP異常源であり、測点10E下の西傾斜のIP異常源は鉱染帯であると推定される。



\*\* SIMULATED MODEL BY CODE NUMBER \*\*

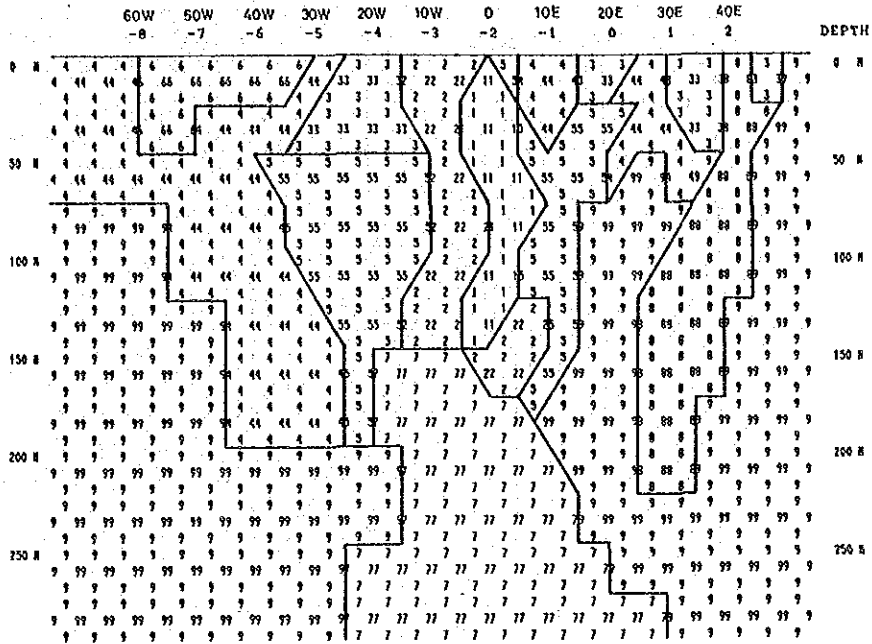


SURVEY AREA: BRA		SURVEY LINE: LINE-A								
CODE NUMBER		1	2	3	4	5	6	7	8	9
RESISTIVITY(OHM-M)	100	500	500	300	300	100	1500	500	1500	
FREQUENCY EFFECT(%)	3.5	3.5	0.0	.5	3.5	0.0	6.0	2.0	0.0	



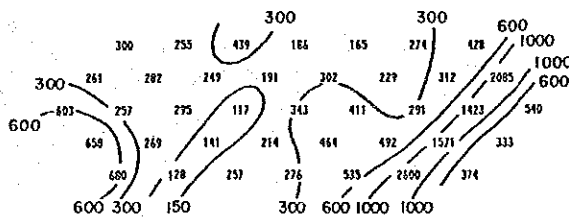
第III-27図 モデルシュミレーション (Line-15S)

\*\* SIMULATED MODEL BY CODE NUMBER \*\*

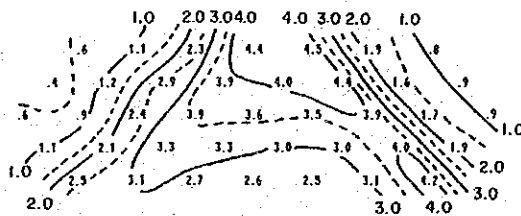


SURVEY AREA: BRA		SURVEY LINE: LINE-A								
CODE NUMBER		1	2	3	4	5	6	7	8	9
RESISTIVITY(OHM-M)	100	500	500	300	300	100	2000	4000	2000	
FREQUENCY EFFECT(%)	5.0	3.5	0.0	.5	3.0	0.0	6.0	0.0	0.0	

SURVEY AREA: BRA      SURVEY LINE: A  
 \*\* RESISTIVITY(OHM-M) \*\*

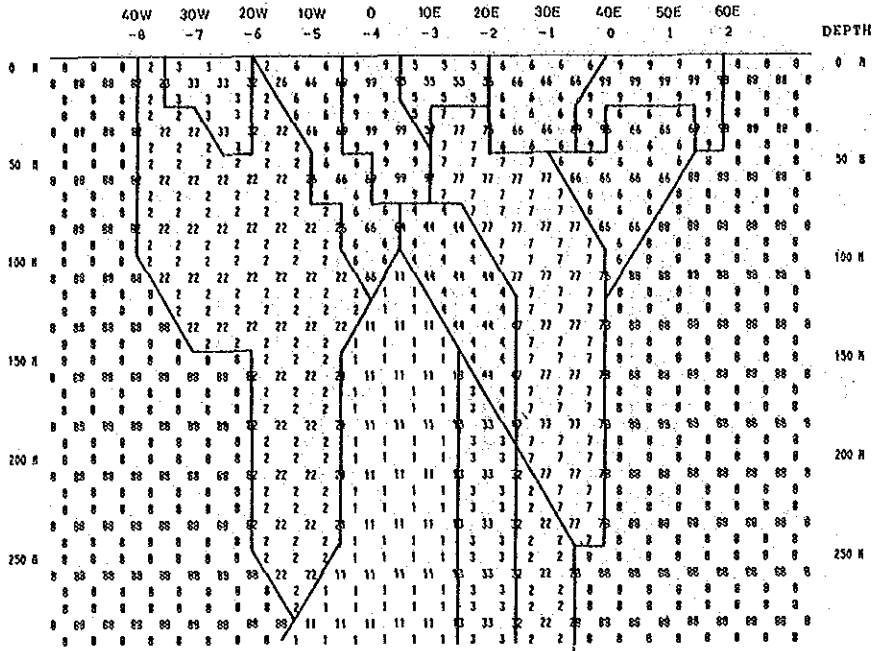


\*\* FREQUENCY EFFECT(%) \*\*



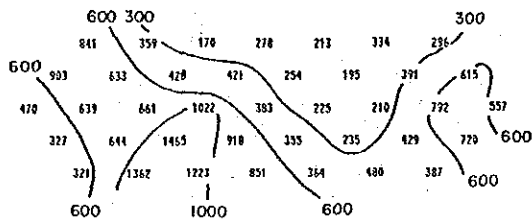
第Ⅲ-28図 モデルシュミレーション (Line-35S)

\*\* SIMULATED MODEL BY CODE NUMBER \*\*

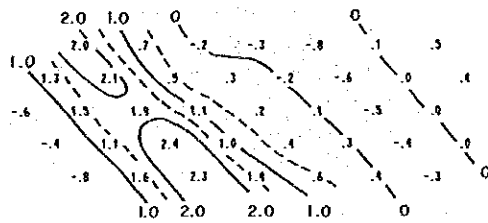


SURVEY AREA: BRA		SURVEY LINE: LINE-A								
CODE NUMBER		1	2	3	4	5	6	7	8	9
RESISTIVITY(OHM-M)	2000	1500	1500	400	100	400	399	700	200	
FREQUENCY EFFECT(%)	5.0	2.5	4.0	2.0	-1.5	.5	-1.0	.5	.5	

SURVEY AREA: BRA      SURVEY LINE: A  
 \*\* RESISTIVITY(OHM-M) \*\*

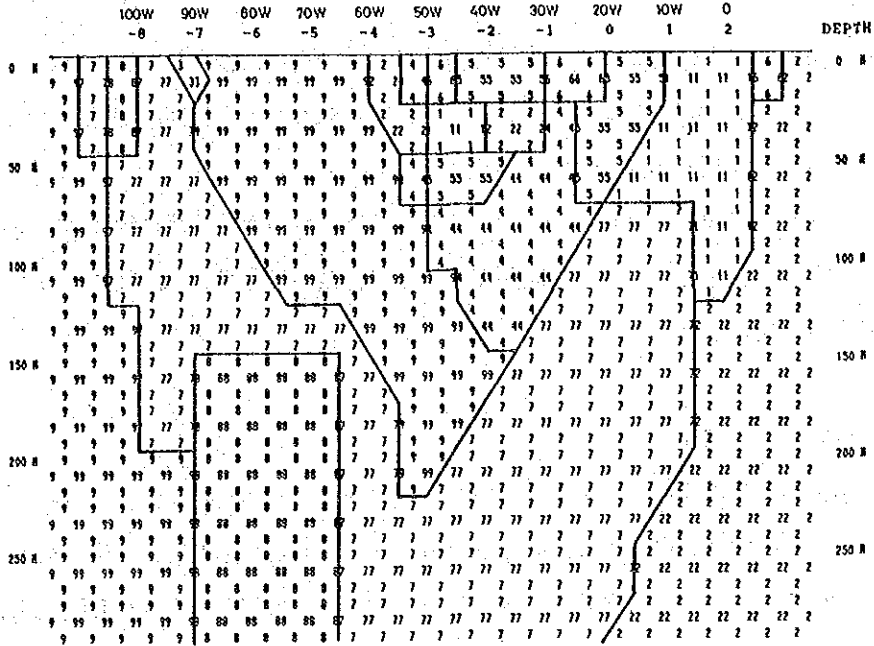


\*\* FREQUENCY EFFECT(%) \*\*

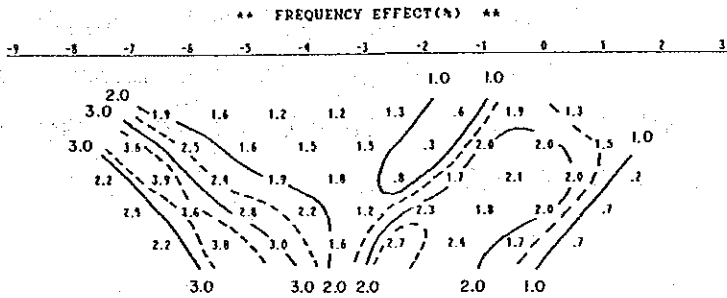
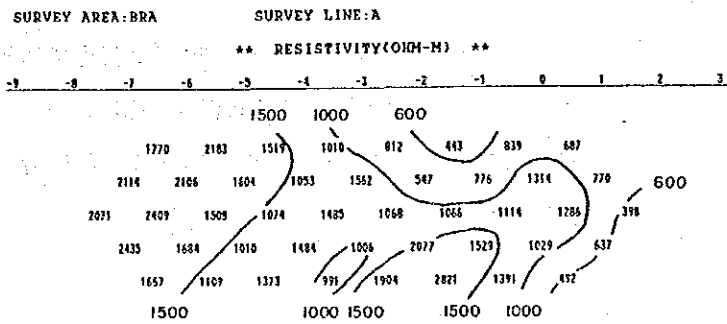


第III-29図 モデルシミュレーション (Line-110S)

\*\*\* SIMULATED MODEL BY CODE NUMBER \*\*\*



SURVEY AREA: BRA		SURVEY LINE: LINE-A								
CODE NUMBER		1	2	3	4	5	6	7	8	9
RESISTIVITY(OHM-M)	1000	1000	1000	650	650	300	2000	2000	2000	
FREQUENCY EFFECT(%)	2.0	1.0	.5	1.0	2.0	.5	3.0	4.5	1.5	



第三-30図 モデルシュミレーション (Line-150S)

### 3-4 調査結果

#### 3-4-1 断面解釈

S I P法電気探査は4本の測線をC-1鉱体直上及びその周辺に設定して実施された。測線15S, 35Sの両測線はC-1鉱体直上で実施され、C-1鉱体のスペクトル特性を把握し、解明することにより、他地域で得られた異常の解析に利用された。

また、測線110S, 150Sの両測線は、C-1鉱体の南部への連続性及び鉱化帯の分布方向を追跡することを目的として設定された。電極間隔はC-1鉱体及び鉱化帯の深部胚胎状況を解明するため100m間隔で設定し測定された。

#### 測線15S

##### ○見掛比抵抗断面 (0.125Hz)

300Ωm未満の見掛比抵抗(以下、比抵抗)は測点50W~10E間に優勢に分布する。300Ωm以上の中~高比抵抗は測点30W以西の深部( $n=3\sim5$ )及び測点10E以東に分布する。

C-1鉱体及びその周辺に胚胎する鉱化帯は、本測線では測点10W~10E間と考えられる。この間では250Ωm未満の比抵抗が検出されている。特にC-1鉱体付近の比抵抗は150Ωm未満である。測点10W~20W間の深部( $n=3\sim5$ )の150Ωm未満の低比抵抗は、測点00~10E, 20W~30Wの地表付近に存在する低比抵抗層の影響を反映した比抵抗であると考えられる。

##### ○位相差断面 (0.125Hz)

-20mrad以上の位相差が測点10W~20W間に検出され、測点10E付近には強いコントラストが認められる。異常の中心と考えられる-25mrad以上の位相差は測点10Eの $n=3$ 以深にやや東傾斜で検出されている。測点00~20W間は-10~-20mradの位相差が一様に分布し弱い鉱染帯に起因すると考えられる分布形態を示す。

##### ○3-pt断面 (0.125Hz -0.375Hz -0.625Hz)

示徴形態・測定値とも位相差断面と類似する。

-10mrad以上の位相差は測点20W~10E間に検出されている。-20mrad~-30mradの位相差は測点10W~20E間に検出されており、異常の中心と考えられる-25mrad以上の位相差は10Eの $n=2\sim3$ にやや東傾斜で認められる。この異常の東側はコントラストの強い示徴が認められ断層あるいは地層の境界部の存在を示唆している。

##### ○PFE断面 (0.125Hz)

2.0%以上の異常は位相差、3-pt両断面の-10mrad以上の示徴形態に類似し、典型的なIP示徴として検出されている。この示徴形態からは地表付近から深部へ連続する垂直な異常源が推定

される。

#### 測線35 S

##### ○見掛比抵抗断面 (0.125Hz)

測線15 Sと類似する比抵抗分布を示す本断面は、測点00及び測点40W～30Wの地表浅部 ( $n = 1 \sim 2$ ) 付近に存在する低比抵抗層の影響を反映した  $150 \Omega \text{m}$ 未満の比抵抗が検出された以外、 $300 \Omega \text{m}$ 以上の比抵抗が広く分布する。特に、測点30～40 E付近には岩脈状に分布する高比抵抗岩体の存在を示唆する示徴形態が認められる。

C-1 鉱床 (鉱体) は測点00付近と考えられ、その位置の比抵抗は  $150 \Omega \text{m}$ 未満である。

##### ○位相差図 (0.125Hz)

示徴形態は、測線15 Sと類似し、強い I P 効果を反映した位相差が得られている。

-25mrad以上の位相差の範囲は測線15 Sとほぼ同規模であるが、異常は強く、しかも異常の中心は測線15 Sより浅部に認められる。

##### ○3-pt位相差図

位相差図と同様な示徴形態を示す本測線は、低周波数領域では電磁カップリングはほとんど認められない。

測点30W～40Wの  $n = 1 \sim 3$  には負の異常が認められる。これは地表付近に分布する高比抵抗岩体内に局部的に存在する低比抵抗岩体 (地層) の影響に起因すると判断される。

##### ○P F E断面 (0.125Hz)

3.0%以上の示徴形態からは、やや東傾斜の異常源が推定出来る。異常源の規模は測線15 Sより大きい。

#### 測線110 S

##### ○見掛比抵抗断面 (0.125Hz)

$300 \Omega \text{m}$ 未満の比抵抗は測点10W～50 E間の  $n = 1 \sim 3$  に認められる。この  $300 \Omega \text{m}$ 未満の比抵抗は分布形態から、地表～150m付近まで水平に存在する地層の影響を反映していると考えられる。この地層の下部及び両側は  $300 \Omega \text{m}$ 以上の比抵抗が分布しており、特に測点00～20 Eの深部は岩脈状の高比抵抗岩体の存在を示唆する示徴が認められる。

##### ○位相差図 (0.125Hz)

前述した2測線に比べ、位相差は小さく-10mrad以上の弱い異常が測点の西端から測点20 Eの

深部に分布する。

この測線の特徴は測点20Eの地表付近から東傾斜で検出された負の異常である。この負の異常は地質条件に起因するものである可能性が強く、断層あるいは比抵抗差の大きい岩体の境界の影響を反映したと考えられる。

#### ○3-pt断面

低周波数領域ではカップリングの影響がほとんど認められず、位相差断面に類似する示徴形態を示す。検出された示徴形態から弱い鉱染帯に起因すると考えられる。

#### ○PFE断面 (0.125Hz ~1.0Hz)

1.0%以上の示徴は測点30W~20Wを頂点とする東傾斜で認められる。この示徴形態からは異常源の形態を推定することは非常に困難であるが、20m~30mの地表下浅部に水平な弱いIP効果を有する地層の存在が考えられる。

### 測線150 S

#### ○見掛比抵抗断面 (0.125Hz)

本断面は前述した3断面とは異なる比抵抗分布が認められる。

1,000Ωm以上の比抵抗は測線のほぼ全域に検出されており、600Ωm未満の比抵抗は測点00以東及び40W~10Wのn=1(地表付近)に認められるのみである。測点00付近には断層あるいは地層の境界部が存在すると考えられる。これは前述の3断面にも共通して認められるものでは南北系に発達した構造線と考えられる。

#### ○位相差断面 (0.125Hz)

ほぼ全域が-10mrad以上の分布域であり、弱い鉱染状の異常源に起因する分布形態を示す。

その中で測線の西端には強いIP効果を有する異常源の存在が推定されるIP異常が検出されている。この異常の示徴形態から、測点100W~120Wの付近に中心をもつ異常源が考えられるが、異常の全貌を把握していないため塊状あるいは脈状の異常源に起因する異常であるかどうかは判断出来ない。

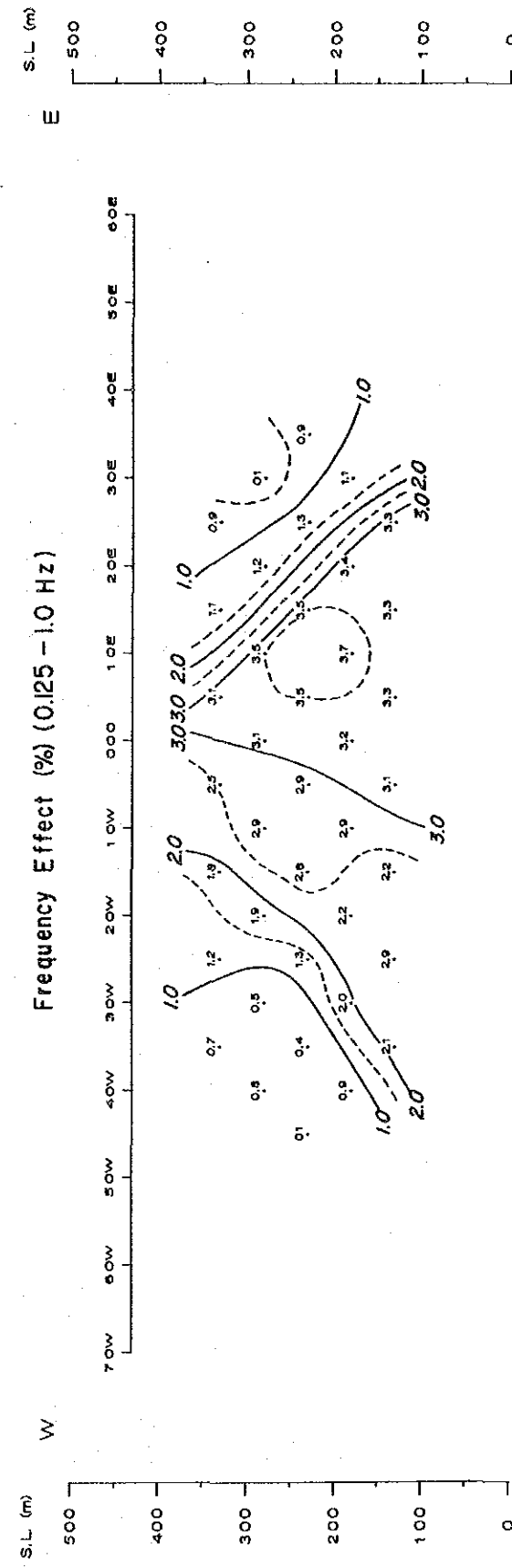
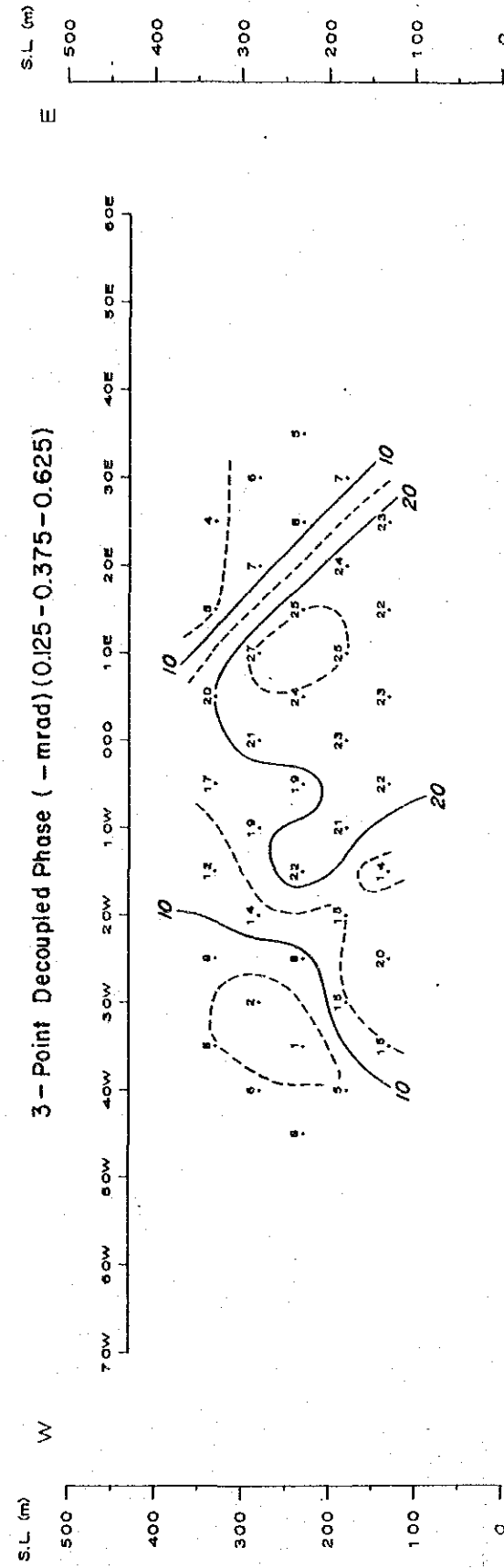
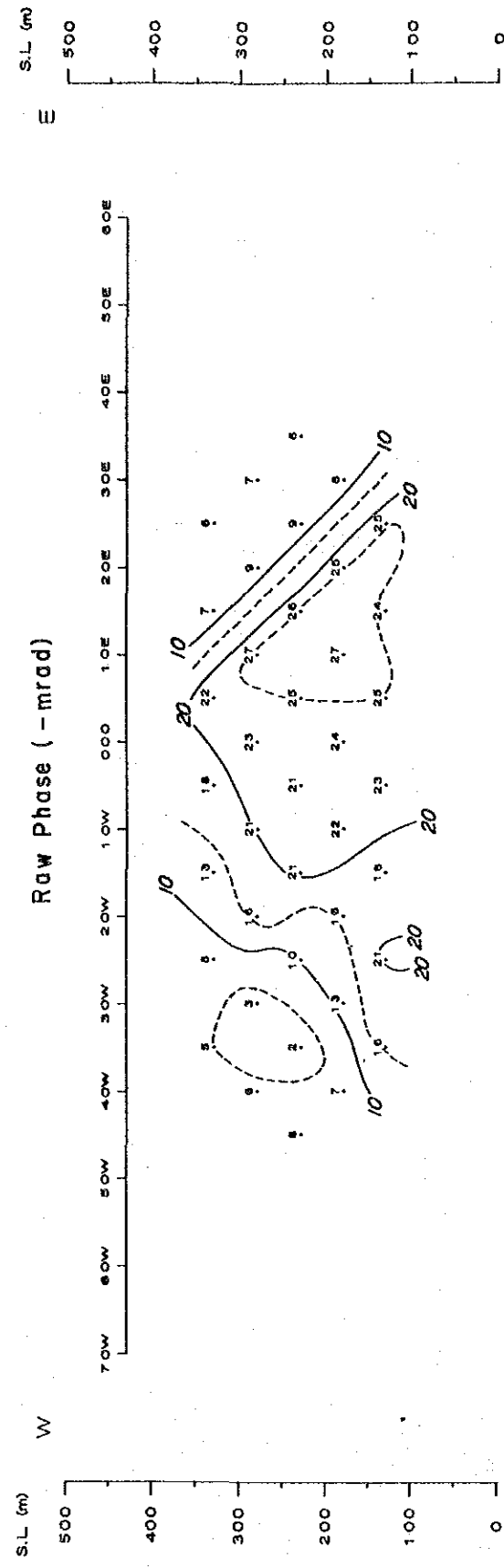
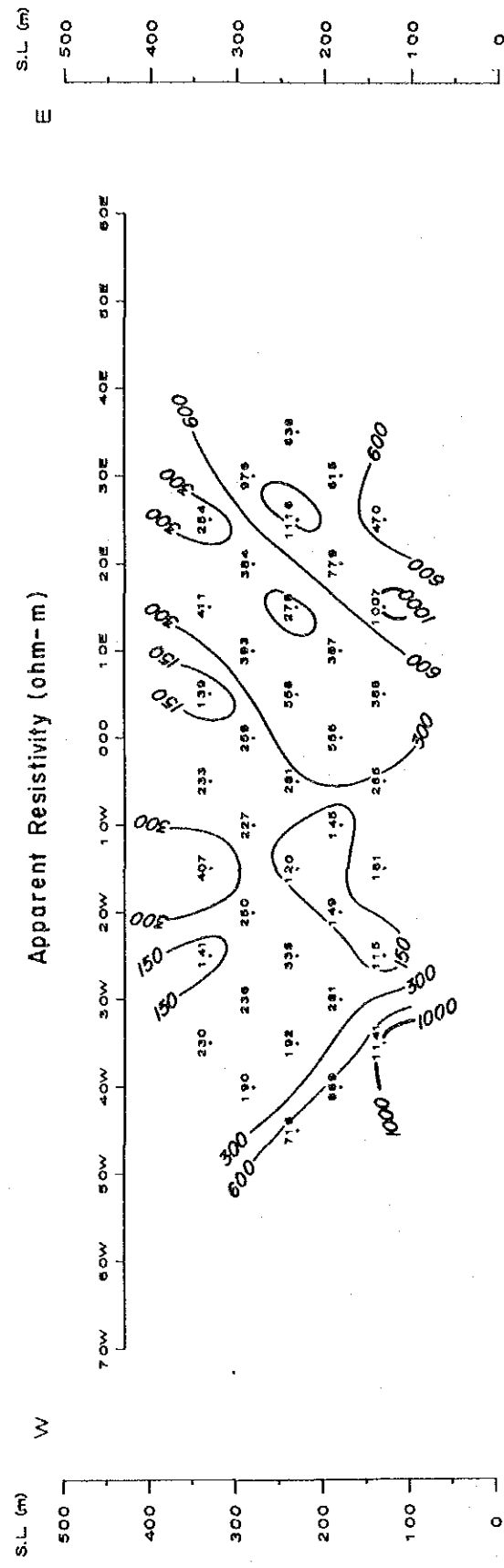
その他には、測点30W~20Wの深部に西傾斜の弱い異常が認められる。この異常は前述の3断面から連続したC-1鉱床に関する鉱化帯に起因する異常であると思われる。

#### ○3-pt断面

位相差断面に類似する示徴形態を示す。

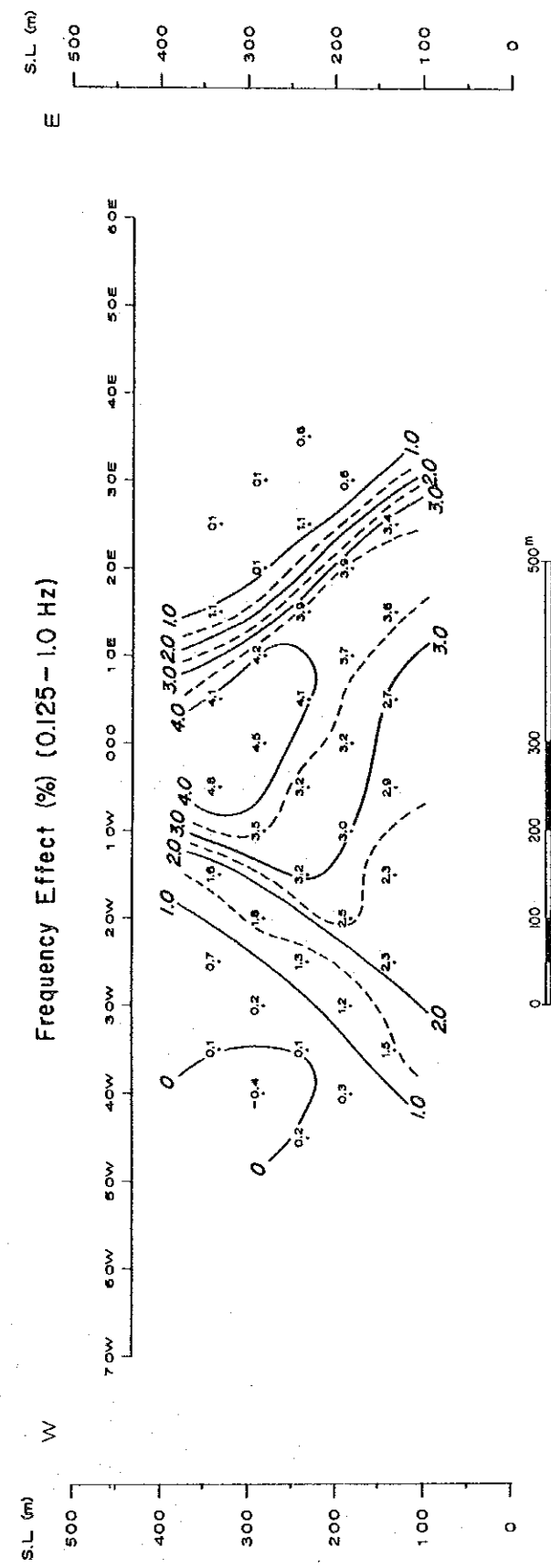
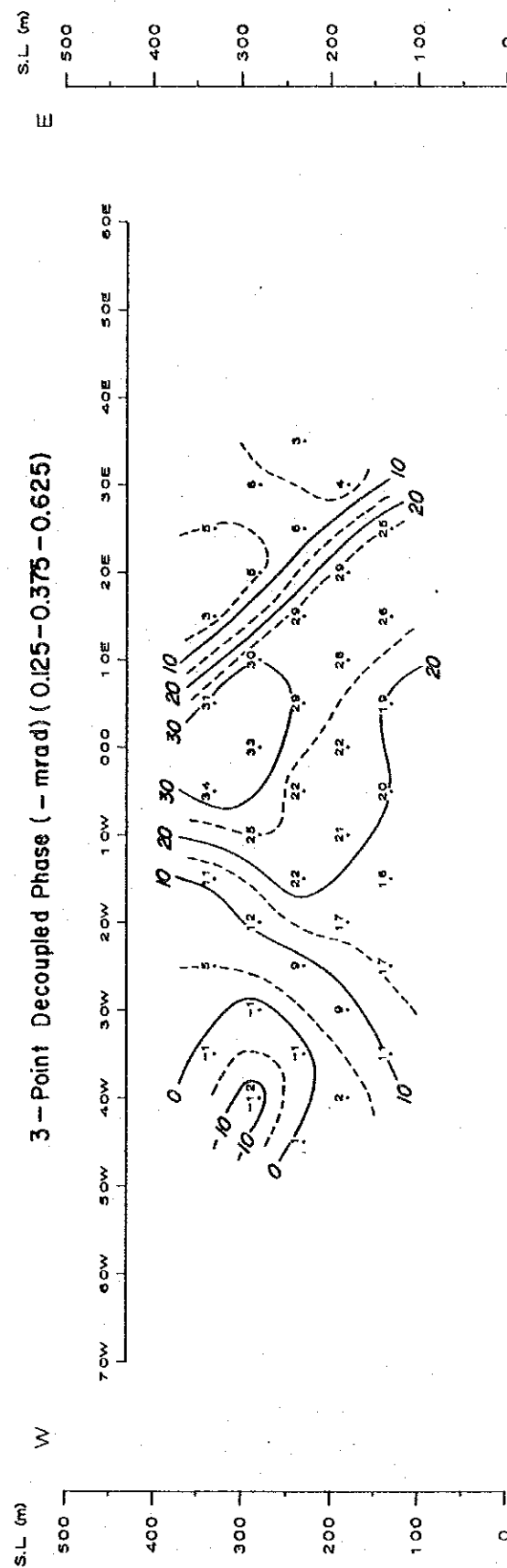
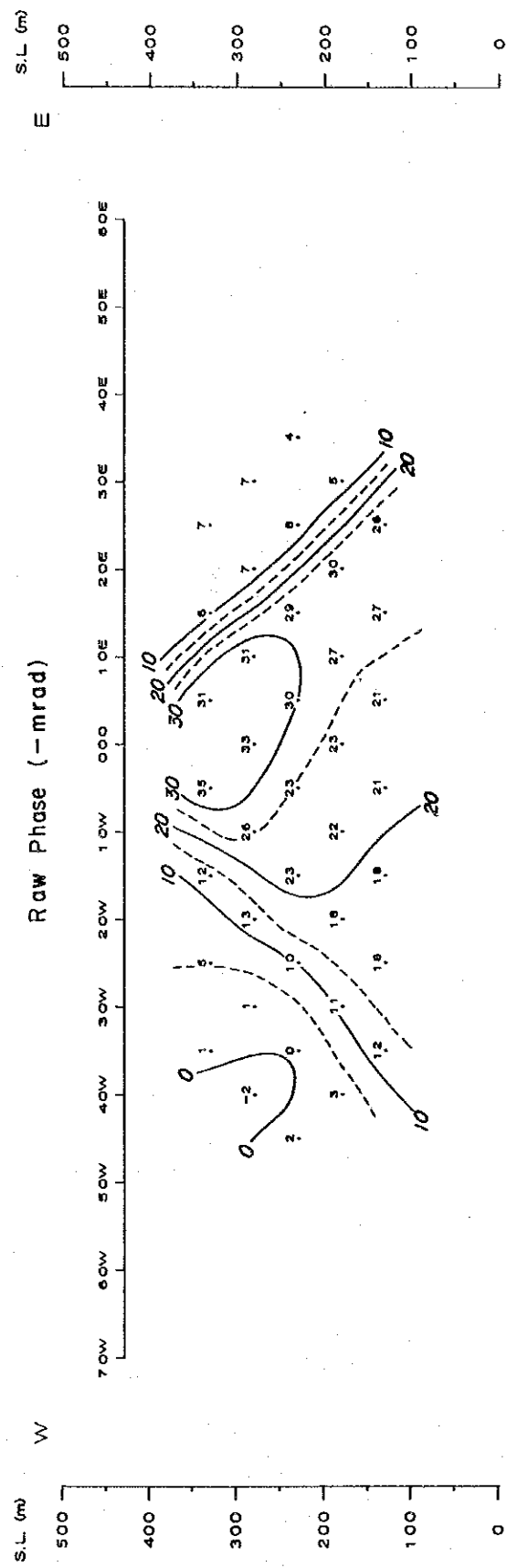
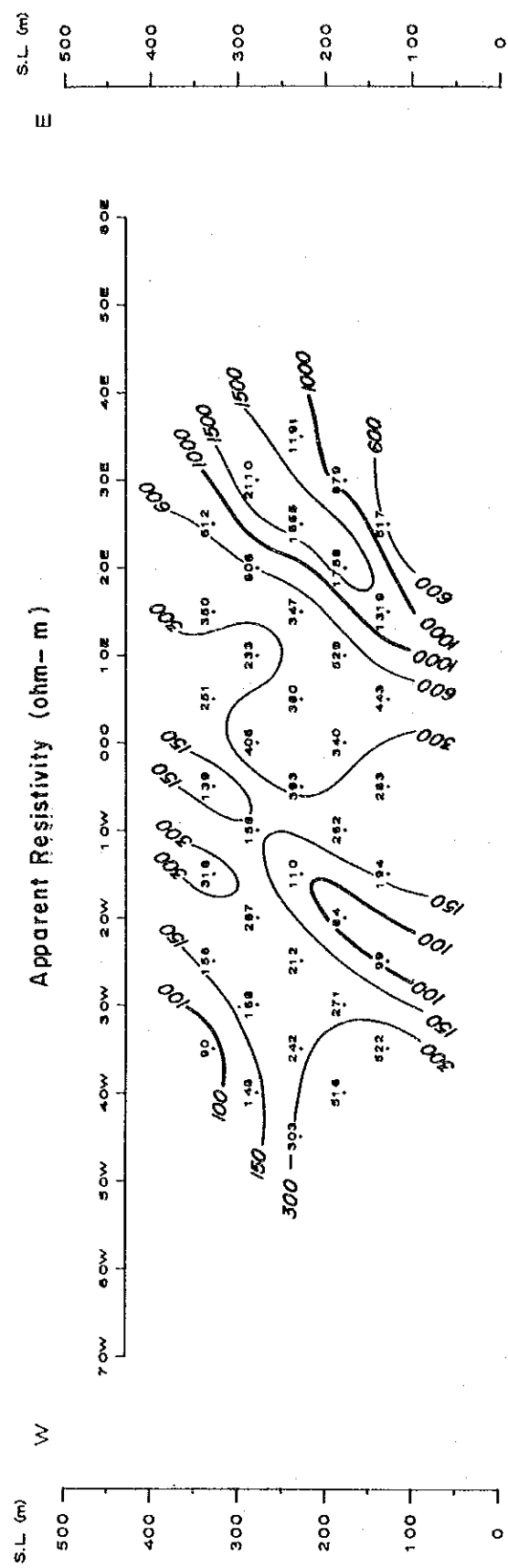






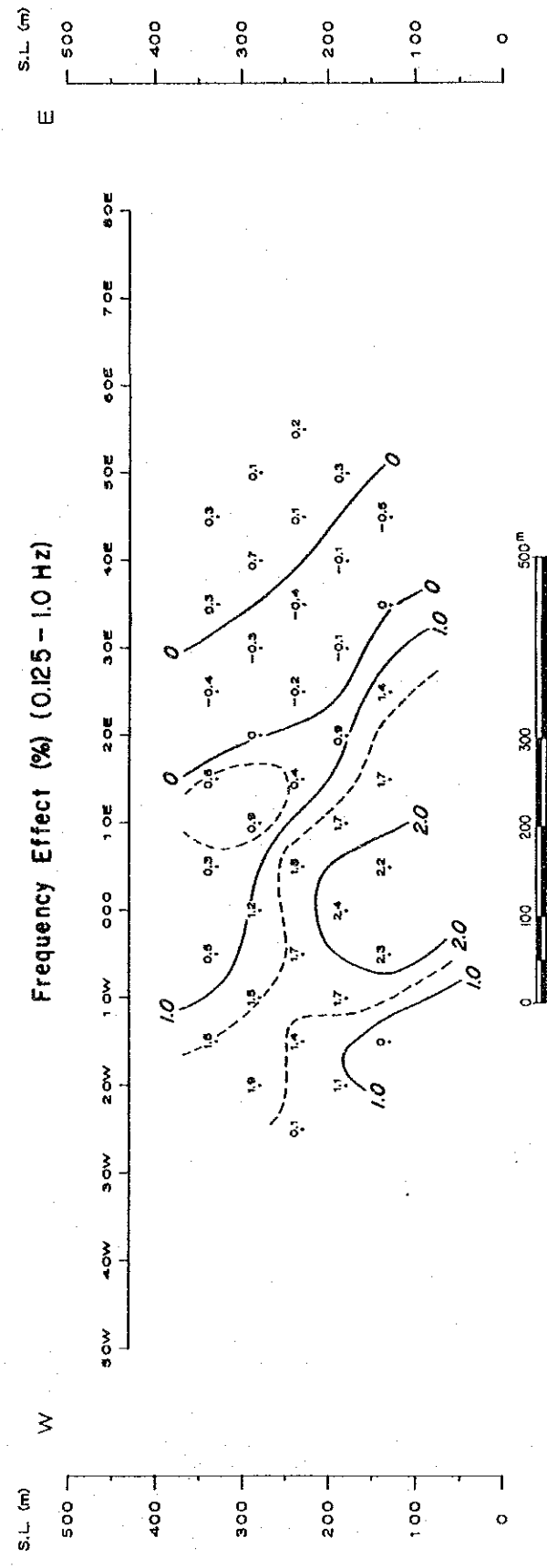
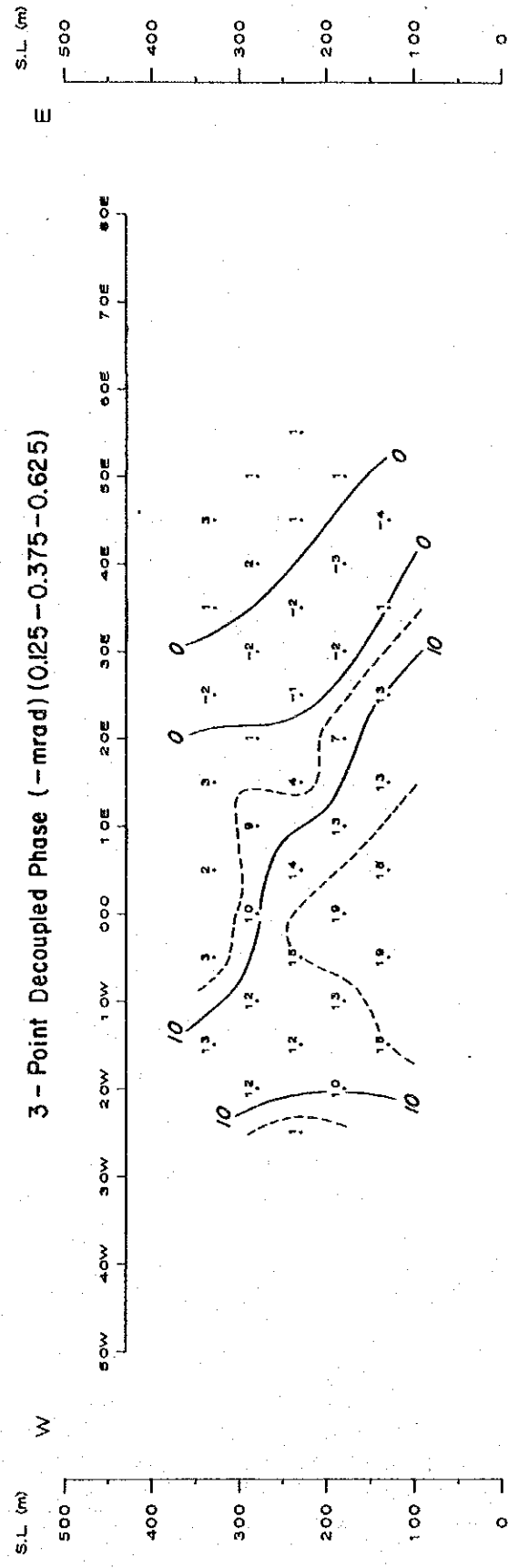
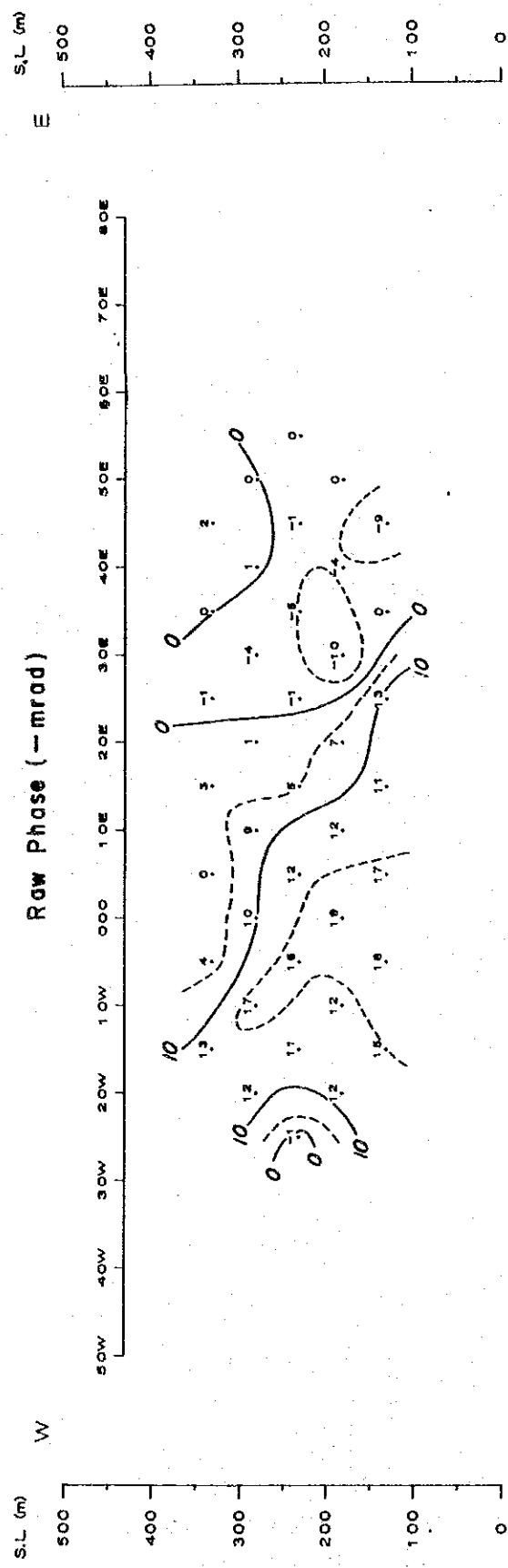
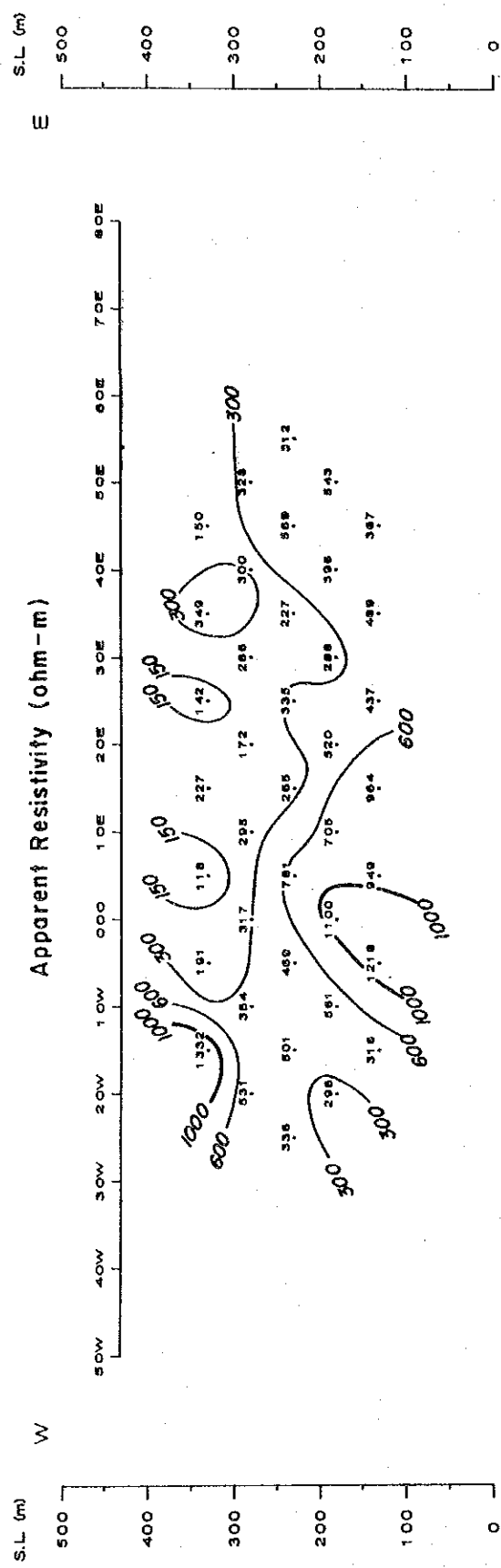
第Ⅲ-31图 SIP法断面图 (Line-15S)





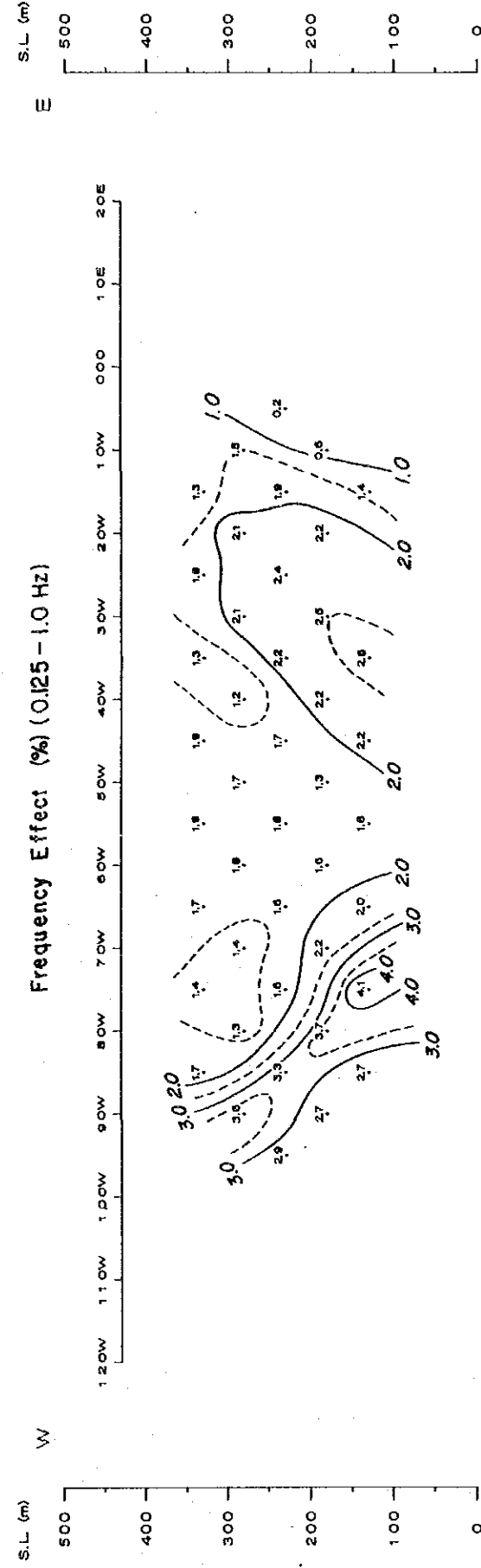
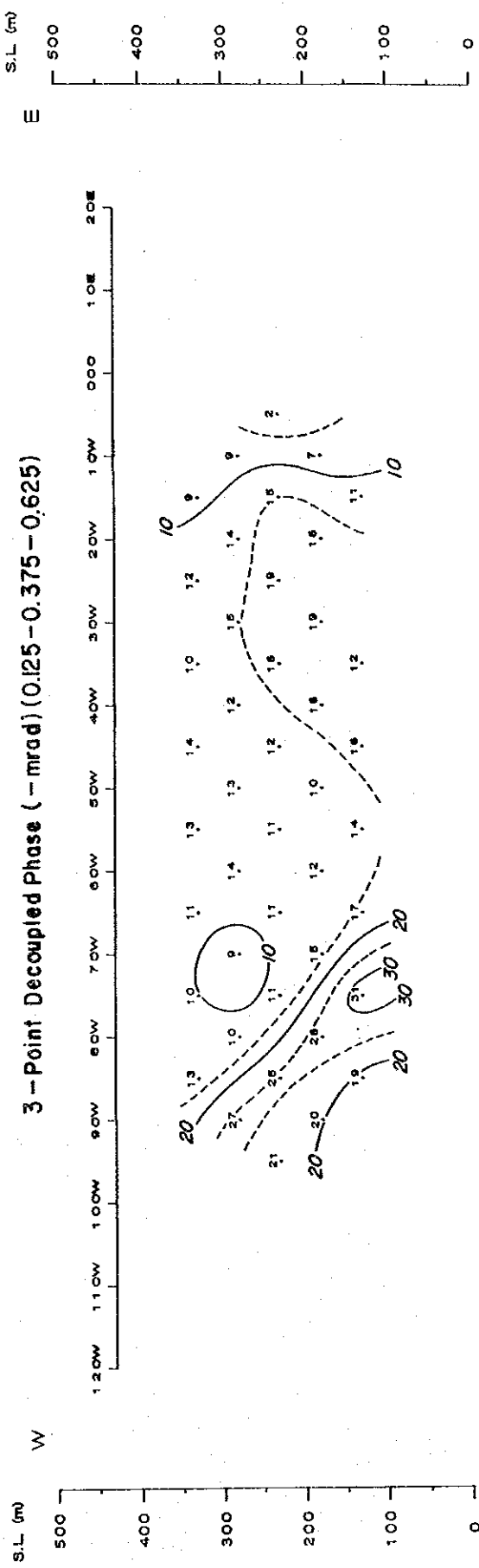
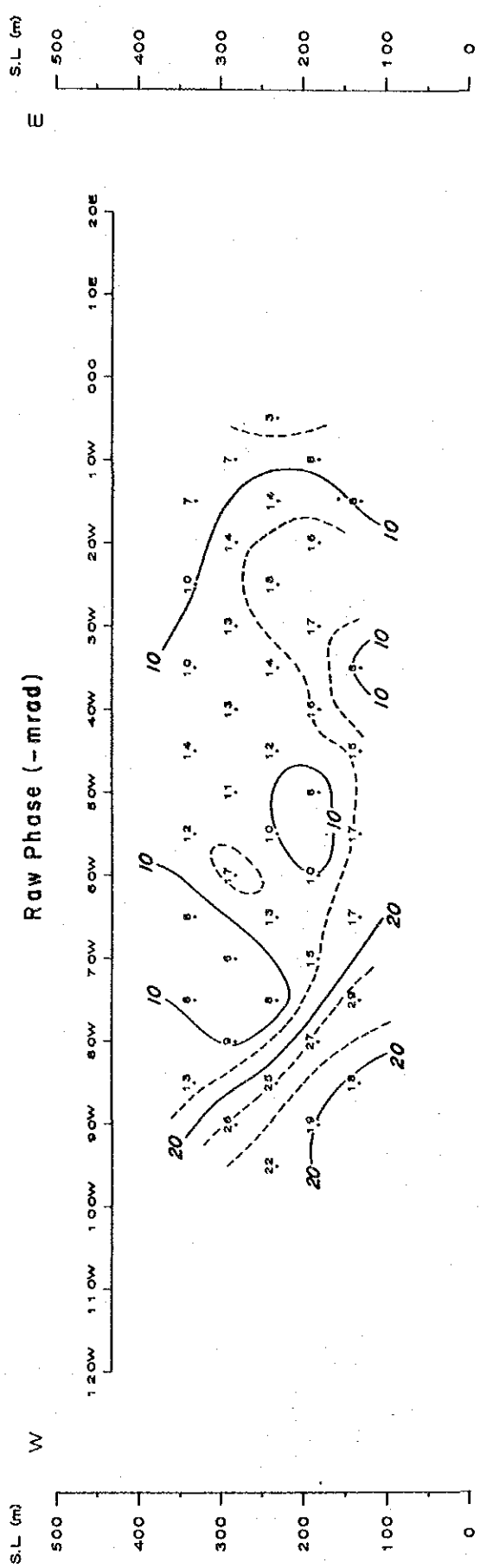
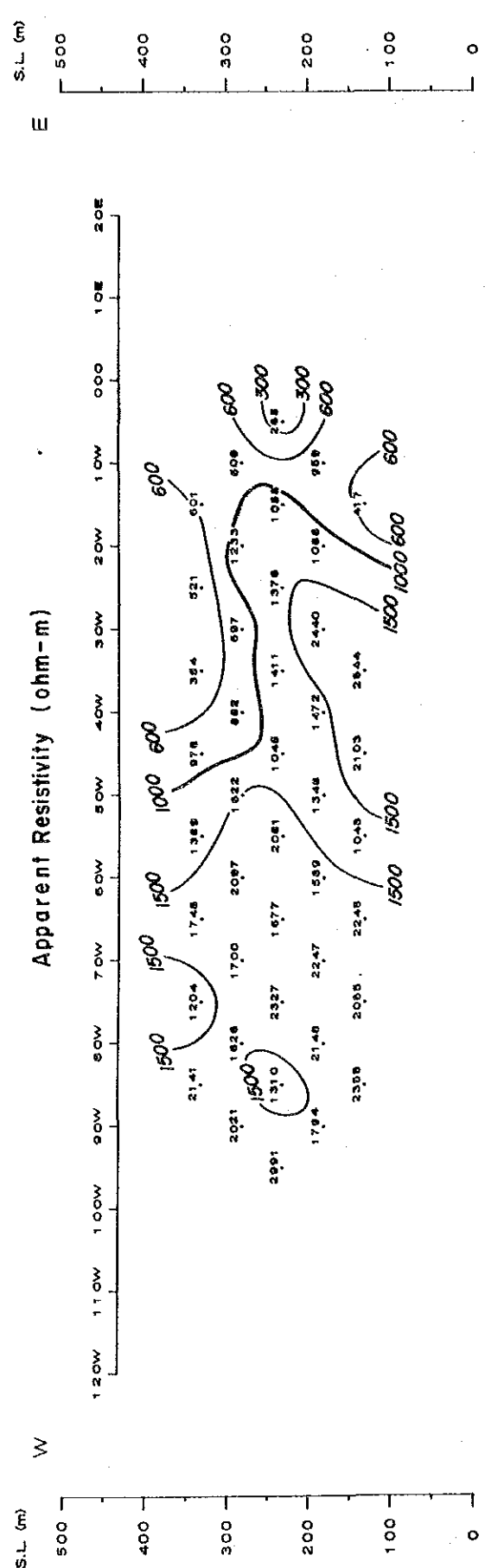
第三一三二图 SIP法断面图 (Line-35S)





第III-33图 SIP法断面图 (Line-110S)





第三一34图 SIP法断面图 (Line-150S)





-20mrad以上の位相差は測点 110W付近を異常の中心とする示徴が測線の西端に認められる。位相差断面と異なるのは、測点80W～60Wの  $n = 1 \sim 2$  まで位相差値が-10mrad未満に変化している程度である。

#### ○ P F E 断面

2.0%以上の I P 異常値は測線の西端及び測点40W～20W間の深部に検出されている。前者のものは、4.0%を含む強い I P 示徴を示しており、地表付近に異常源を推定出来る。後者のものは測点10W～20W下にやや西傾斜で存在する弱い鉍染状の異常源の影響を反映していると判断される。

### 3-4-2 平面解釈

本調査では地表下100m、200m及び300m付近の情報を反映していると考えられる  $n = 1, 3$  及び5の3種類の平面図を作成した。

#### ○ 見掛比抵抗平面図 (0.125Hz)

3種類の見掛比抵抗平面図を第Ⅲ-35図～第Ⅲ-37図に示す。

C-1 鉍床直上の2測線では深部 ( $n = 5$ ) 付近で若干高い比抵抗が認められるが、500Ωm未満の比抵抗が優勢に分布する。C-1 鉍床の南方への連続性を確認することを目的として設定された2測線 (110S, 150S) では測線西部に高比抵抗が検出されており、地表から深部まで大きな比抵抗変化は認められない。

また、本調査目的の性質上C-1 鉍床直上の2測線とその南測へ設定された2測線との間には約1,500mの測線間隔があり、測線間の比抵抗分布の連続性を推定することは困難であるため南北各2測線の比抵抗分布について解釈した結果を以下に述べる。このことはPFE, Raw Phase等の各平面図においても同様である。

$n = 1$  測線15S, 35S周辺の比抵抗分布はC-1 鉍床周辺では300Ωm未満の比抵抗が南北方向へ分布する傾向が認められる。その両側には300Ωm以上の比抵抗が分布する。測点20W以西には鉍床周辺の比抵抗とほぼ同じ比抵抗がNS方向へ伸長する傾向を示している。

一方、南の2測線 (110S, 150S) の比抵抗分布は前述の2測線と異なっている。測線110Sの測点10W以西では1,000Ωm以上の高比抵抗が検出されている。この高比抵抗は測線150Sの測点50W以西の高比抵抗と連続し、更に西方へ広がる大きな比抵抗帯を形成する傾向を有する。また高比抵抗の検出された地域には角閃岩を主とするPip<sub>3</sub>地層が分布することからこのPip<sub>3</sub>地層が2測線 (110S, 150S) に検出された高比抵抗を誘起していると判断される。

更にこの2測線にはNE-SW方向に認められる地層の境界あるいは断層に起因すると

考えられる比抵抗不連続線が着取される。

n = 3 本平面の比抵抗は n = 1 に比べ全体に高くなっており、測線15S、35S及び110Sの3測線では 300Ωm以上の比抵抗、測線150Sでは 1,000Ωm以上の比抵抗値が優勢に検出されており、測線15S、35S、110Sの3測線と測線150S間には南北方向の地層の変化を示唆する比抵抗分布が認められる。

測線15S、35Sの両線の測点20E付近には 1,000Ωm以上の高比抵抗が検出されている。この高比抵抗は n = 1 では検出されておらず、深部にほぼN-S系で分布する幅約700mの高比抵抗層の存在を示唆していると考えられ、測点20E付近は断層あるいは地層の境界部に当たると推定される。その他の地域はほぼ均一な地層を反映した比抵抗分布を示す。

測線110Sは測線15S、35Sとほぼ同値の比抵抗分布が検出されていることからこれら3測線の比抵抗は平面的に分布する同一地層を反映していると考えられる。また、測線15S、35Sの測点20E~40Eに検出された高比抵抗は測線110Sでは検出されていないことから、高比抵抗はSE方向へ分布しているものと推定される。

測線150Sは全域に亘り高比抵抗が分布しており、その分布域は n = 1 に比べ拡大している。この測線には測点10W付近に断層あるいは地質の境界を示唆する比抵抗コントラストの強い部分が認められる。

n = 5 比抵抗分布は n = 3 とほぼ同類の形態を示す。断層あるいは地質の境界部を反映していると考えられる比抵抗境界部は、測線15S、35Sの両測線の測点10W~20E付近及び測線150Sに認められる。本図及び n = 3 の比抵抗分布から判断するとこの断層あるいは地層の境界部を示す構造線は西傾斜であると考えられる。C-1 鉱体付近の比抵抗は n = 1 ~ 5 に亘り深部で若干高くなるものの大きな差は認められない。

#### ○ PFE平面

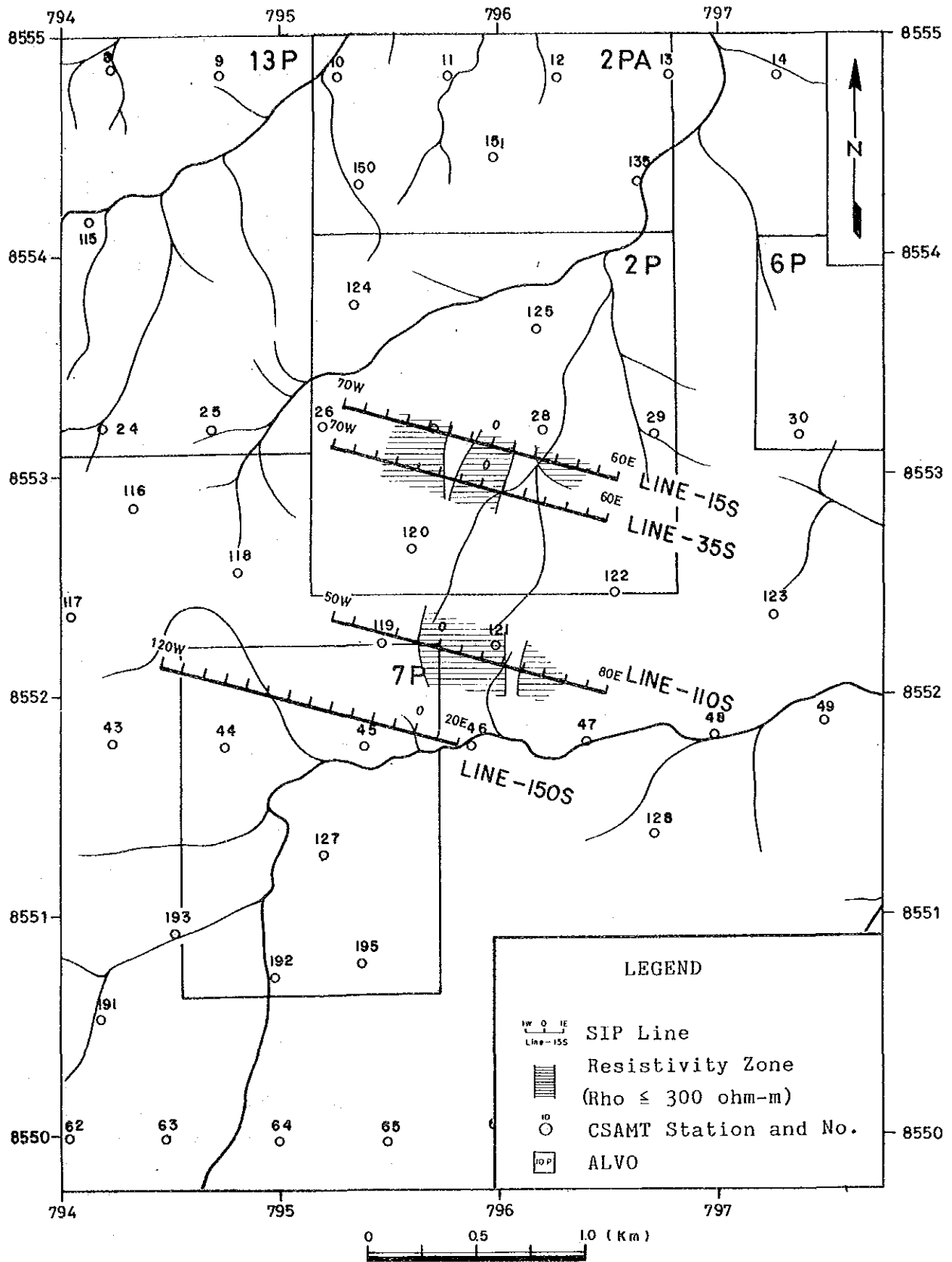
IP異常はC-1 鉱体周辺及び測線150Sの西端の2箇所を検出されている。

n = 1 2.0%以上のPFE値は測線15S、35Sに検出されているが、測線100S、150Sの測線には検出されていない。

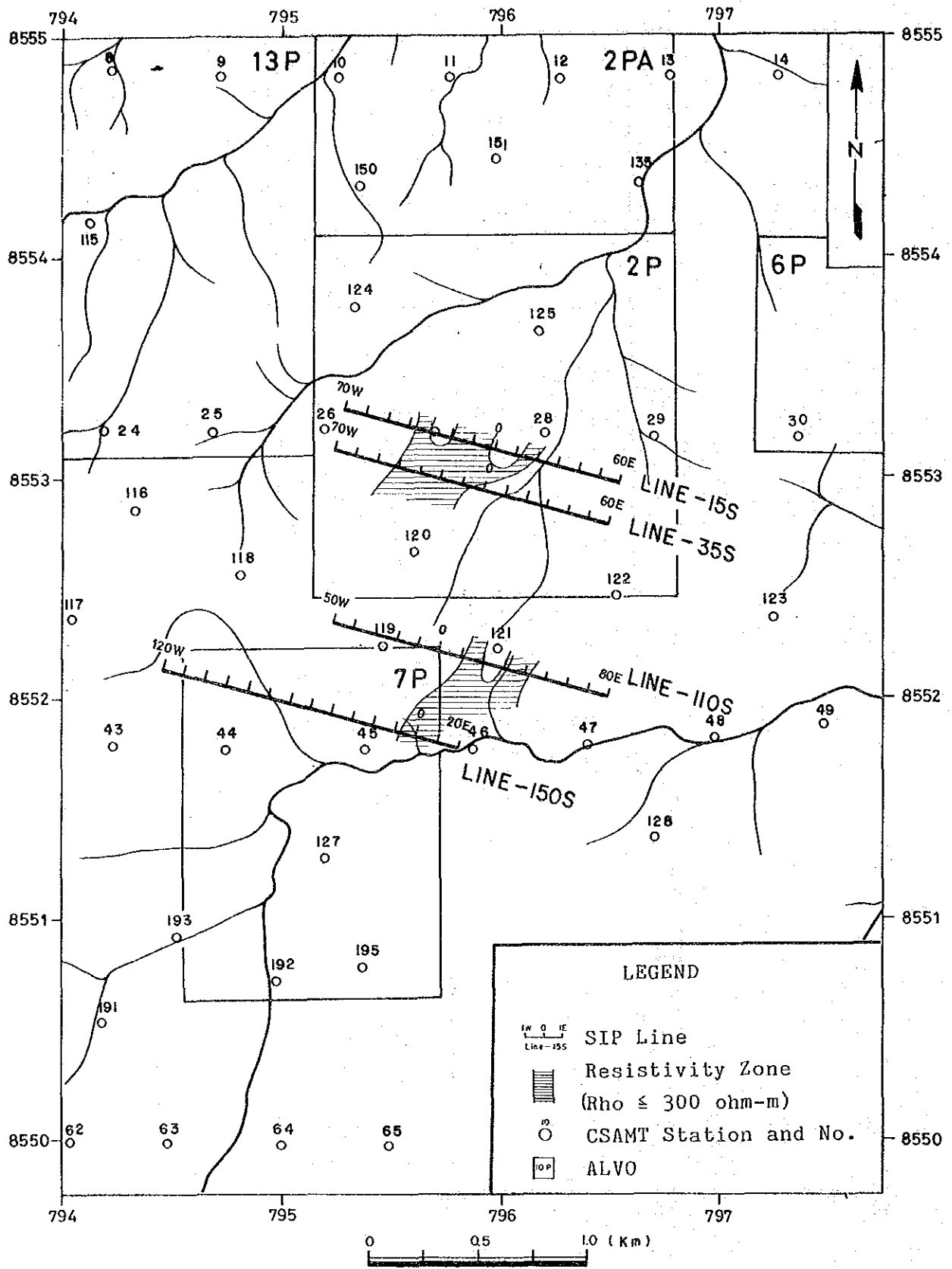
測線15S、35Sに検出された2.0%以上の異常はNE-SW方向に分布する傾向を示す異常帯を形成しており、測線35Sの測点00付近では4.8%の強い値が検出されている。

このIP異常はC-1 鉱床に起因すると考えられ、C-1 鉱床あるいはそれに付随する鉱化帯(鉱染帯)はNE-SW方向に分布している可能性が推定される。しかし、測線110S付近まで連続しているか否かは不明である。

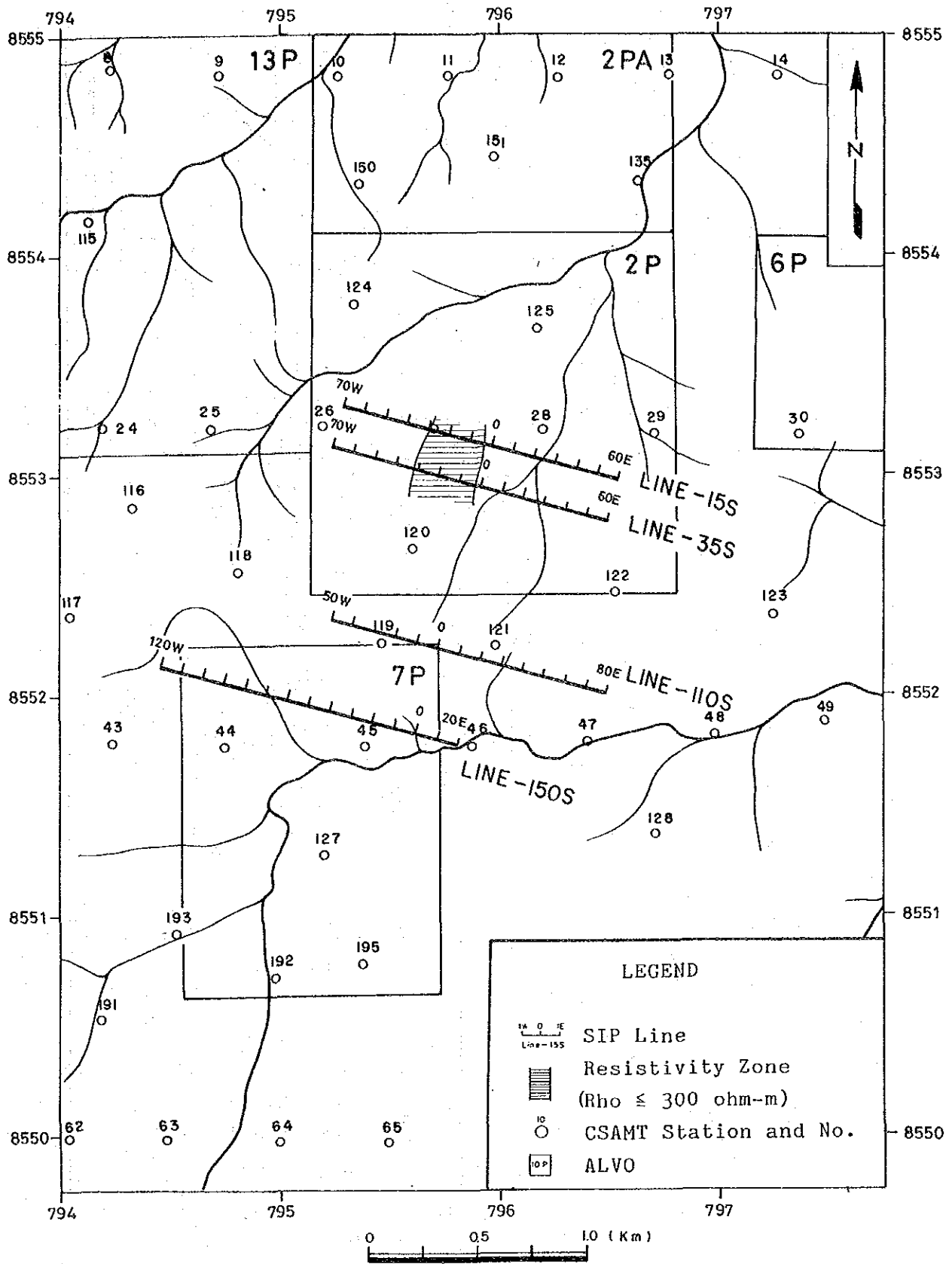
n = 3 地表下200m付近の2.0%以上のIP異常は測線15S、35Sの10W~20E間及び測線150Sの測点70W以西の2箇所に認められる。



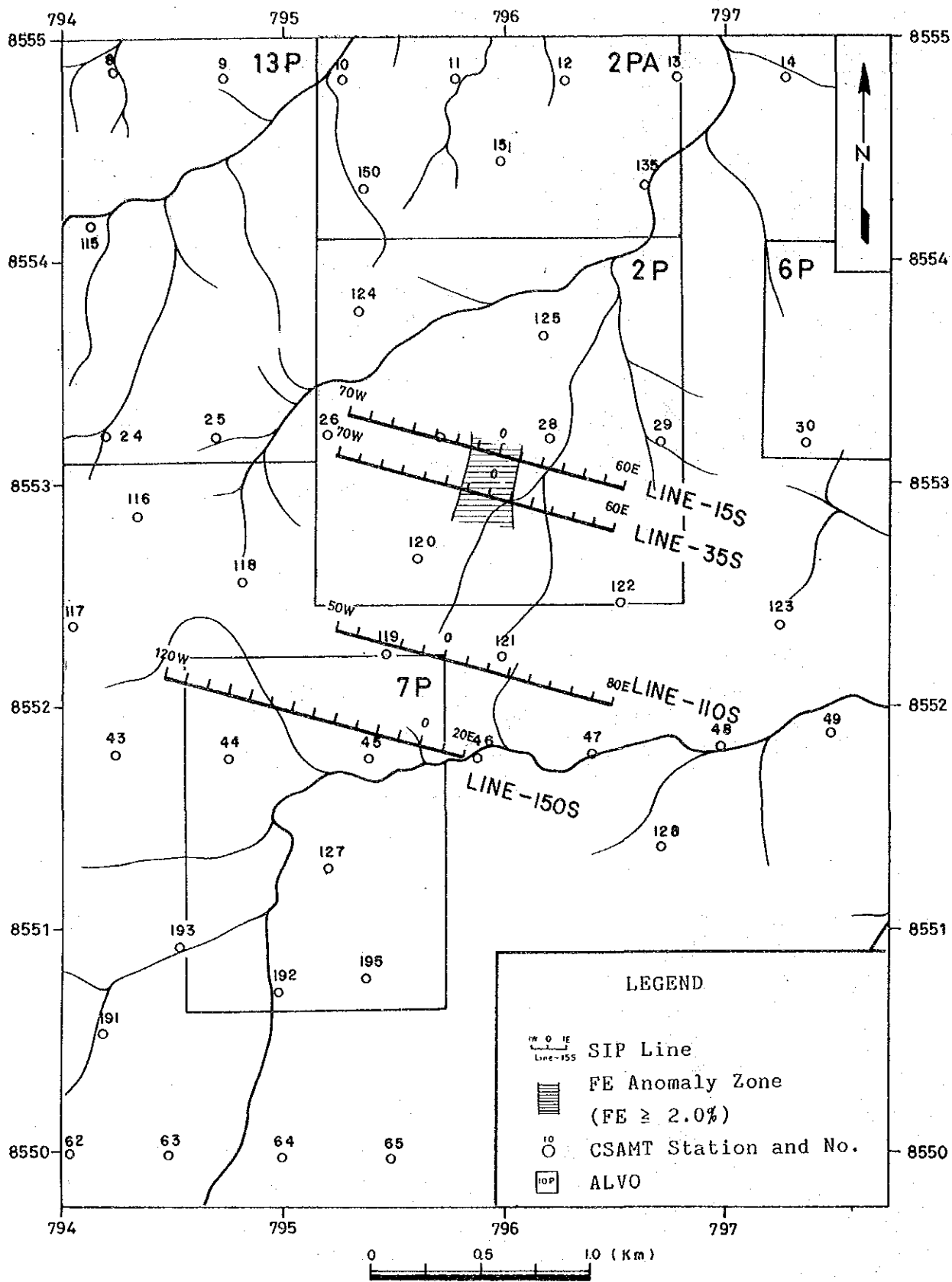
第三 - 35 図 見掛比抵抗平面図 (N=1)



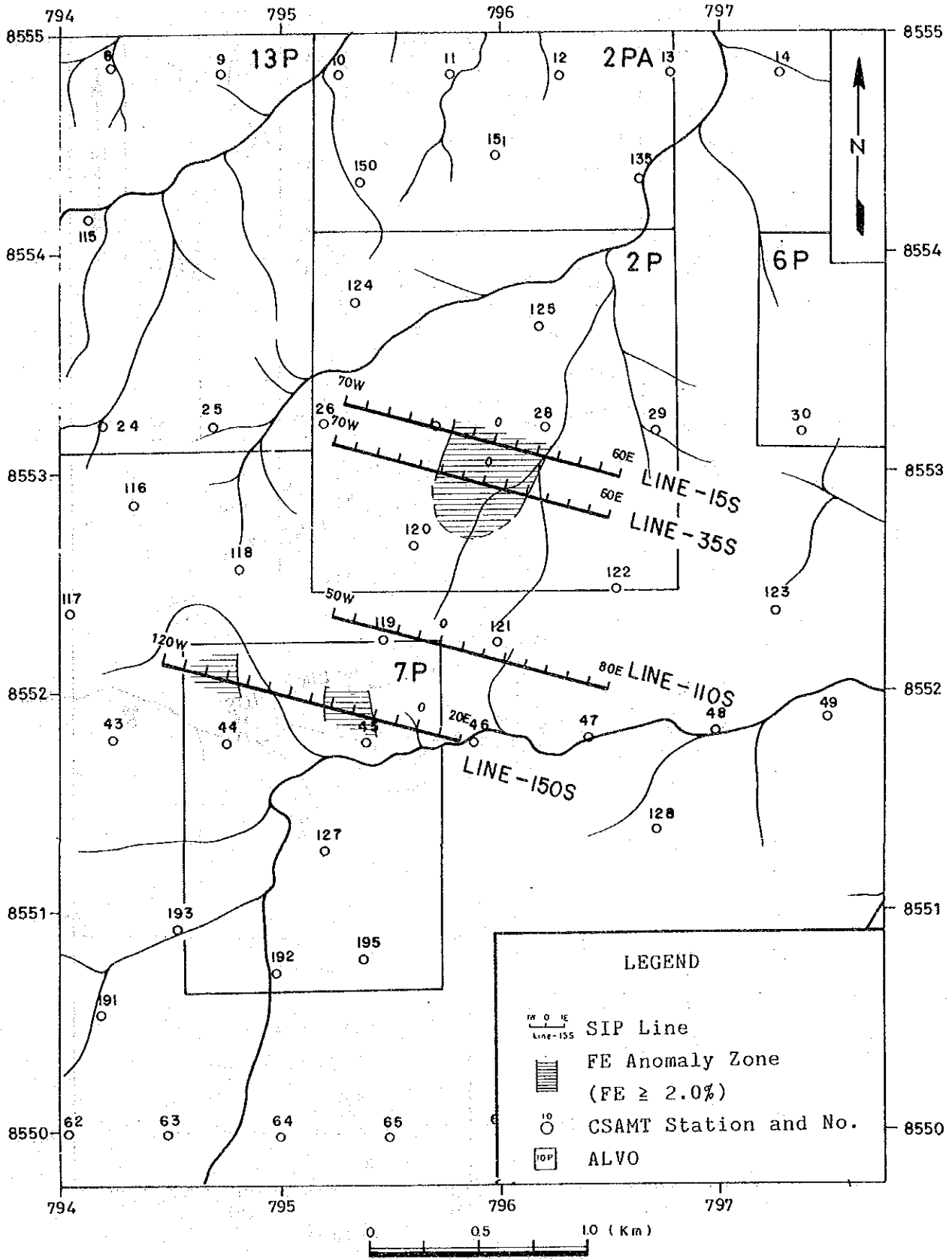
第三 - 36 図 見掛比抵抗平面図 (N=3)



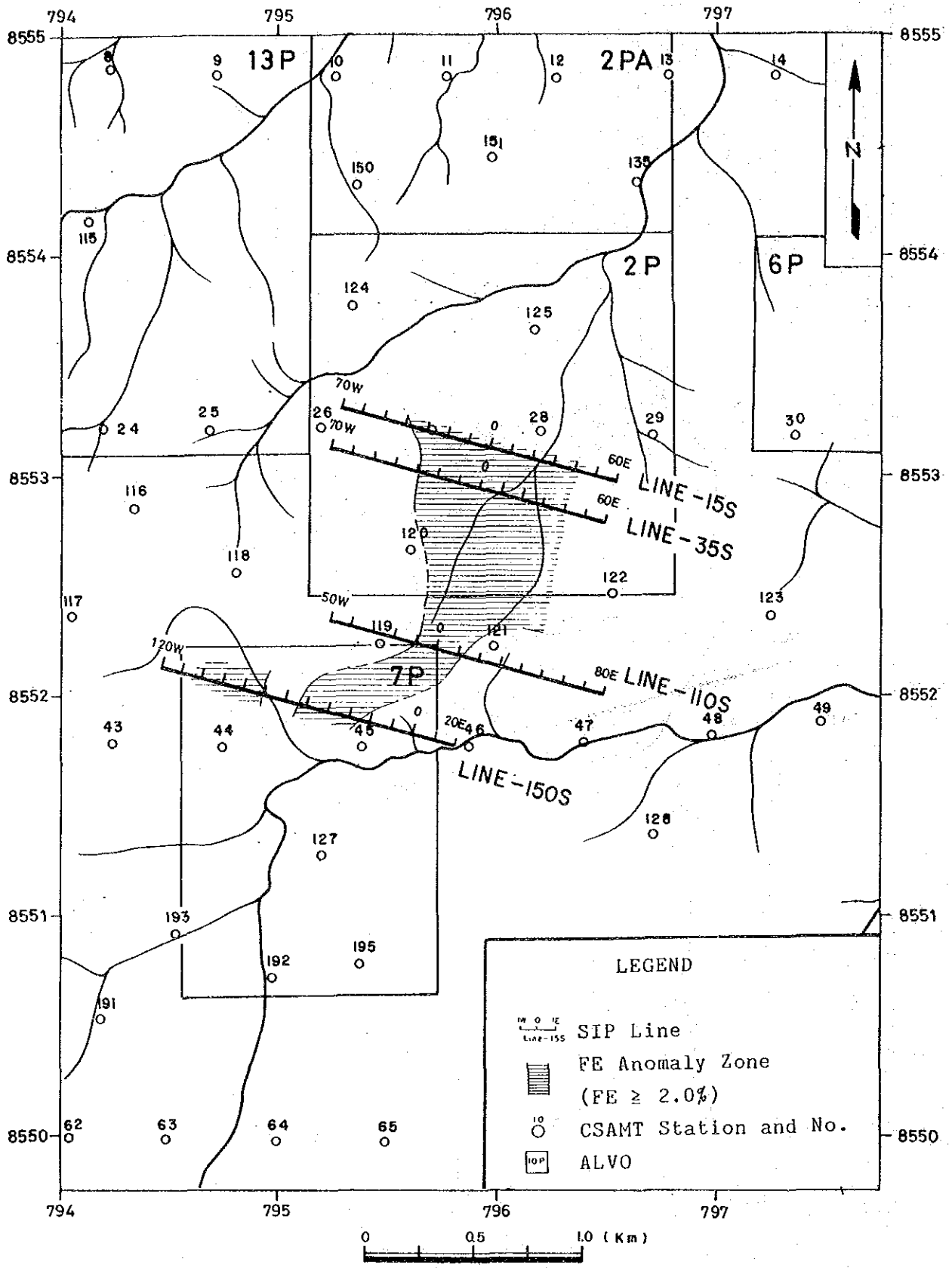
第三-37图 見掛比抵抗平面图 (N=5)



第Ⅲ-- 38 图 PFE平面图 (n=1)



第三-39图 PFE平面图 (n=3)



第三-40图 PFE平面图 (n=5)