

2-3 物理探査結果

2-3-1 物理探査解析結果

測定は、10周波数について実施し、各周波数の見掛比抵抗値を獲得した。その見掛比抵抗値を用い、10測線の見掛比抵抗断面図を作成し、Fig.II-2-12(1)~Fig.II-2-12(5)に示す。また、周波数毎の見掛比抵抗値をマッピングして見掛比抵抗平面図を作成した。見掛比抵抗平面図は、本調査地域の地質構造を推定する上で必要と考えられる、1,024Hz、512Hz、256Hz、64Hz及び16Hzの5周波数について作成し、Fig.II-2-13(1)~Fig.II-2-13(5)に示す。

(1) 見掛比抵抗断面図

測点は、断面図解釈が容易に行なえるように東西測線を設定し、その測線上に150m間隔で配点した。

しかし、測線-Aの測点2と4のように測線によっては測定データ(見掛比抵抗値)を使用しない番号がある。これは、電極の設置場所が悪く、あるいは国道の極近傍に測点が計画されたことにより、雑音(Noise)の影響を強く受け信憑性に欠けるデータが得られた測点を除いて解析を行ったためである。

測線名は、調査地域北方より測線-A、B、C………Jとし、断面図の名称もこれにしたがっている。

断面図を作成するにあたっては、縦軸方向に測定周波数、横軸方向に測点番号を設定した。

見掛比抵抗断面図では、400Ωm以上の高比抵抗値、100Ωm未満を低比抵抗値に分類している。

1) 断面図-A (Section-A)

本断面図は、測点1~13の見掛比抵抗値を用いて作成したものである。

本断面の見掛比抵抗分布は、局部的に1,000Ωm以上が認められる他は、100Ωm未満が優勢である。

測点1~3間では、高(2,048Hz~512Hz)~低周波数領域(16Hz~4Hz)において150Ωm~500Ωmが分布する。測点5~7及び測点9~13間は、高~中周波数領域(256Hz~32Hz)では100Ωm以上、低周波数領域では100Ωm未満の見掛比抵抗が分布し、周波数が低くなるにつれ、見掛比抵抗値が減少する傾向が認められる。

測点6~7及び測点12~13間の高~中周波数領域には1,000Ωm以上が局部的に分布する。測点8~10間には、100Ωm未満が優勢に分布する。

2) 断面図-B (Section-B)

本断面図は、測点16~29を用いて作成した。

本断面図の見掛比抵抗分布は、測点16~18間では水平系であるのに対し、測点19~23及び測点24~28間では垂直系を示す。

測点16～18間は、150Ωm 以上の見掛比抵抗が高及び低周波数領域に分布し、中周波数領域の見掛比抵抗値は高及び低周波数領域より高い値を示す。

測点19～23間は、高周波数領域では150Ωm 以上の見掛比抵抗が分布するが、中から低周波数領域に移行するにしたがい見掛比抵抗値は減少し、16Hz 以下では20Ωm 未満が分布する。この減少傾向は、測点24～28間においても同様である。

3) 断面図—C (Section-C)

本断面図は、測点30～42を用いて作成した。

見掛比抵抗分布は、測点33付近を境として異なる。測点33以西は、比抵抗コントラストが強く、以東は比抵抗変化に乏しい。

測点35以西は、400Ωm 以上と100Ωm 未満の見掛比抵抗が隣接し、両者が垂直系で分布するこの間には比抵抗不連続線が発達している。この様に低比抵抗が水平方向に変化し、垂直系で分布する場合は、比抵抗差の大きい隣接する地層の境界部、または断層構造に伴う断裂に起因する場合が多い。測点34付近における100Ωm 未満の見掛比抵抗分布域は断層構造を示唆しているものと考えられる。

400Ωm 以上の見掛比抵抗分布域は、地表から高比抵抗岩体が分布することを示している。測点35以東では垂直系の見掛比抵抗の変化が卓越し、高周波数領域では100Ωm 以上が分布する。中～低周波数領域では50Ωm 未満が分布する。

4) 断面図—D (Section-D)

本断面図は、測点43～55を用いて作成した。

本測線の見掛比抵抗は、断面図—C (Section-C) の分布形態に類似する。

測点44～測点46間は、測定した全周波数に亘り250Ωm 以上の見掛比抵抗が水平系の変化を示し分布する。この変化は断面図—B以南の各断面線に共通するものである。

測点48以東は、垂直系の変化が卓越し、高～中周波数領域では100Ωm 以上が分布するが、周波数が低くなるに従い見掛比抵抗は減少する。16Hz 以下の周波数領域では10Ωm 以下である。

測点47付近には断面図—Cから連続すると考えられる断層構造が推定される比抵抗不連続線が認められる。

5) 断面図—E (Section-E)

本断面図は、測点57～測点67を用いて作成した。

断面図の中央部(測点61～63)では見掛比抵抗の変化は大きい、その両側は変化に乏しく、均質地層の分布を示唆している。

測点59～60間には、500Ωm 以上の見掛比抵抗が分布する。測点61～測点64間には100Ωm 以上の見掛比抵抗を寸断するように分布する2つの低見掛比抵抗が認められる。この2つの低見掛比抵抗は、測点61及び測点63付近に認められ、いずれも断面図—Dから連続する断層構造を反映したものであると

考えられる。

また、測点63に認められるものは、断面図一Dの測点51付近に推定される断層の延長を反映していると考えられるが、断面図一Dの測点51付近の見掛比抵抗分布は、本断面ほど顕著な比抵抗変化（比抵抗不連続線）を示さない。

6) 断面図一F (Section-F)

本断面図は、測点70～測点79を用いて作成した。

本断面図は、基本的に断面図一Eに類似する見掛比抵抗分布形態を呈するが、400Ωm 以上の見掛比抵抗分布域は減少し、100Ωm 未満の見掛比抵抗分布域が拡大している。

400Ωm 以上の見掛比抵抗は、測点72及び測点78～79に分布する。測点72では測定した全周波数に亘って認められ、測点78～79間では高周波数領域のみに分布する。

100Ωm 未満の見掛比抵抗は、測点74～77間の中～低周波数領域に集中して分布し、周波数が低くなるに従い見掛比抵抗が減少し、32Hz 以下の周波数領域では10Ωm 未満が分布する。

7) 断面図一G (Section-G)

本断面図は、測点81～測点91を用いて作成した。

本断面図の見掛比抵抗分布形態は断面図一Fに類似し、断面図一F付近とほぼ同一の比抵抗構造の南方への連続を示唆している。

400Ωm 以上の見掛比抵抗は、測点84及び測点89～90に分布する。前者は、測線一Fの断面図より分布域が減少し、局部的分布形態を呈する。後者は、断面図一F付近では高周波数領域に認められたが、本断面図では高～中周波数領域に認められる。これは、400Ωm 以上の見掛比抵抗に対応する地層が南ほど厚いことを示唆している。測点85～測点89間には100Ωm 未満の見掛比抵抗が優勢に分布し、周波数が低くなるに従い見掛比抵抗が減少している。等見掛比抵抗線の密な箇所には、構造線の存在が推定され、推定構造線は測点83及び測線89付近に考えられる。

8) 断面図一H (Section-H)

本断面図は、測点93～測点101を用いて作成した。

本断面図の見掛比抵抗分布は、測点96～測点97間を境に異なる。

測点96以西では100Ωm 以上が優勢に分布する。断面図一Aから断面図一Gまで連続して認められた400Ωm 以上の比抵抗帯は、本断面図では8 Hz 以下の周波数領域に局部的に認められるのみであり、本断面図では400Ωm 以上は250Ωm 程度の比抵抗帯に変化している。

測点96以东では中～低周波数領域において100Ωm 未満が優勢に分布するが、分布域は断面図一Gより減少し、その減少分高周波数領域では100Ωm 以上の分布域が拡大している。また、100Ωm 未満の見掛比抵抗は、測点93の512Hz 以下の周波数領域にも認められる。

9) 断面図-I (Section-I)

本断面図は、測点103～測点112を用いて作成した。

本断面図の見掛比抵抗は、水平方向の変化を顕著に示し、多くの断層構造の存在を示唆する分布形態を呈する。

測点104及び測点111には、100Ωm 以上の見掛比抵抗分布域を分割するように100Ωm 未満の見掛比抵抗が高周波数領域より低周波数領域に亘り分布する。測点107～測点109間に認められる100Ωm 未満の見掛比抵抗は、断面図-Hの測点97以東と同一地質環境を反映していると考えられるものである。

この100Ωm 未満の比抵抗をもたらす地質環境は断層破砕帯である可能性が高い。

400Ωm 以上の見掛比抵抗は測点106、測点110及び測点112の3か所に認められる。前者は、32Hz 以下の低周波数領域に分布し、後者2つは512Hz 以上の高周波数領域に分布する。

10) 断面図-J (Section-J)

本断面図は、測点113～測点122を用いて作成した。

本断面図の見掛比抵抗分布は、水平系の変化を顕著に示し、断層構造が卓越する地質構造を示唆する分布形態を呈するが、大局的には断面図-Iに類似する。

400Ωm 以上の見掛比抵抗は、測点114以西に分布し、高周波数領域から低周波数領域に亘り認められる。

100Ωm 未満は、測点115以東一帯に広く分布し、測点115～測点118間では一部低周波数領域において100Ωm 以上の比抵抗を挟在するものの全周波数領域にわたり認められる。

また、100Ωm 未満は測点118～測点120間では64Hz 以下の周波数領域に、測点121では測点115～測点118間のものと同様、全周波数領域にわたり認められる。これらの100Ωm 未満の低見掛比抵抗は、南北の連続性に富むことから主に断層構造に因るものと考えられる。

(2) 見掛比抵抗平面図

測定した周波数は、2,048Hz, 1,024Hz, 512Hz, 256Hz, 128Hz, 64Hz, 32Hz, 16Hz, 8 Hz 及び4 Hz の10周波数である。

平面図は、測定した10周波数のなかから、主要課題を満足すると考えられる1,024Hz, 512Hz, 256 Hz, 64Hz および16Hz の5周波数について作成した。

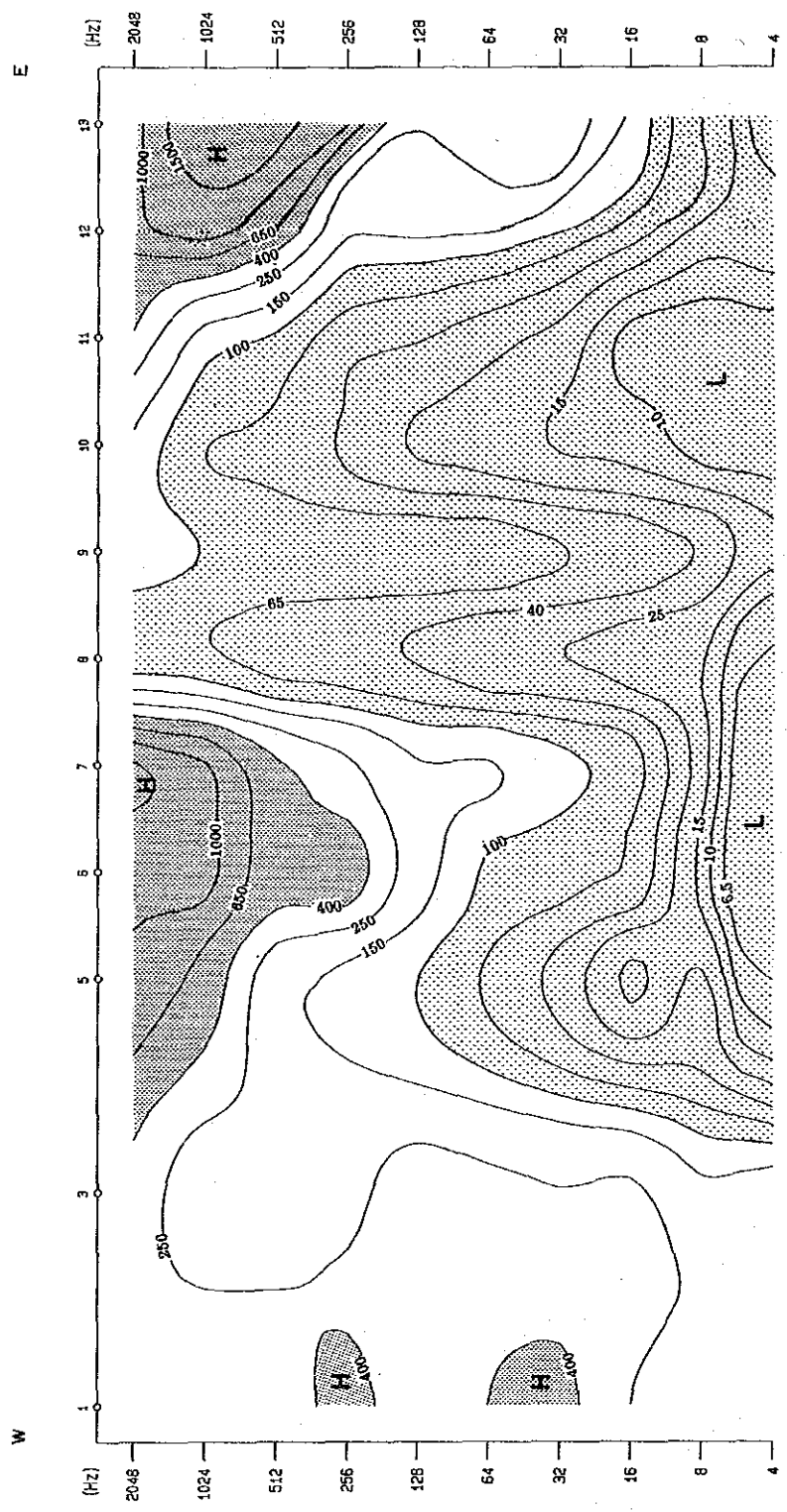
作成した平面図を Fig. II-2-13(1)～(5)に示す。

1) 1,024Hz

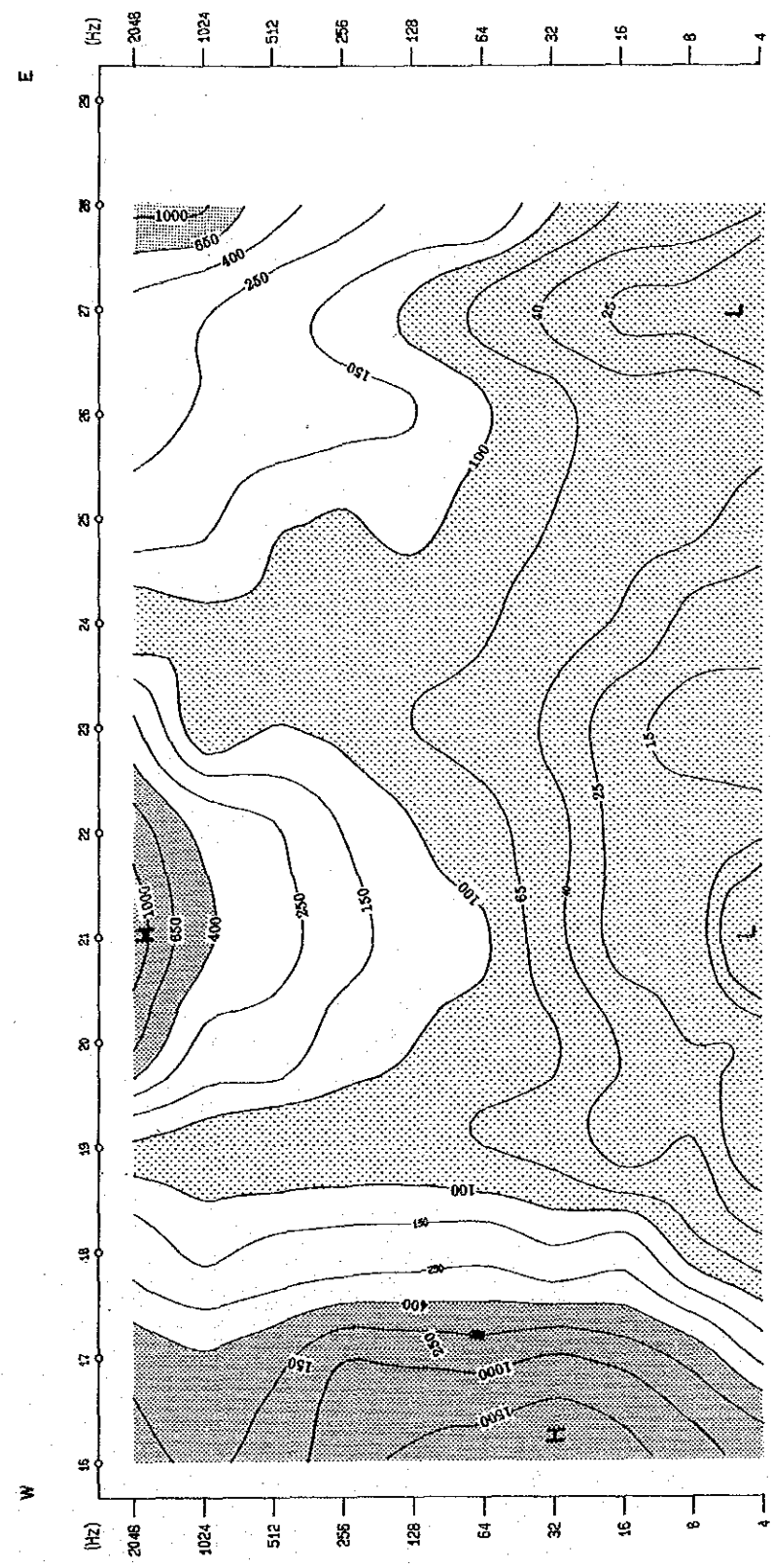
本平面図は、南北系の比抵抗構造を反映していると考えられる見掛比抵抗分布を呈する。

400Ωm 以上の見掛比抵抗は、測線-A の中央部(地区北部)、地区東端、及び地区西部に認められる。測線-A の中央部のものは、その等見掛比抵抗線が南方で閉じ、北方で開く形態を示すため、北方への連続性は認められるものの、南方への連続性に欠け局部的分布形態を示す。地区東端のものは、400Ωm

Section - A



Section - B

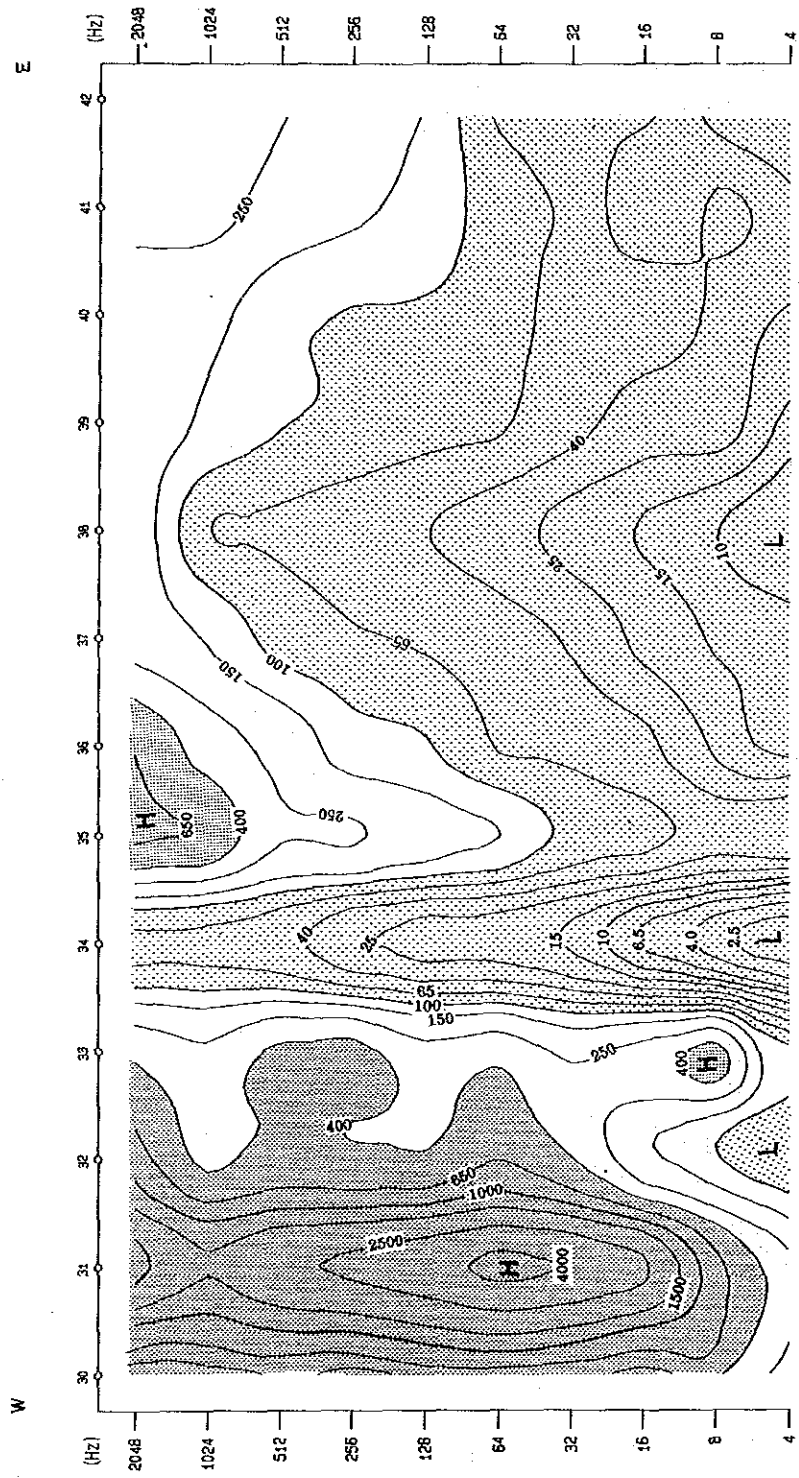


LEGEND

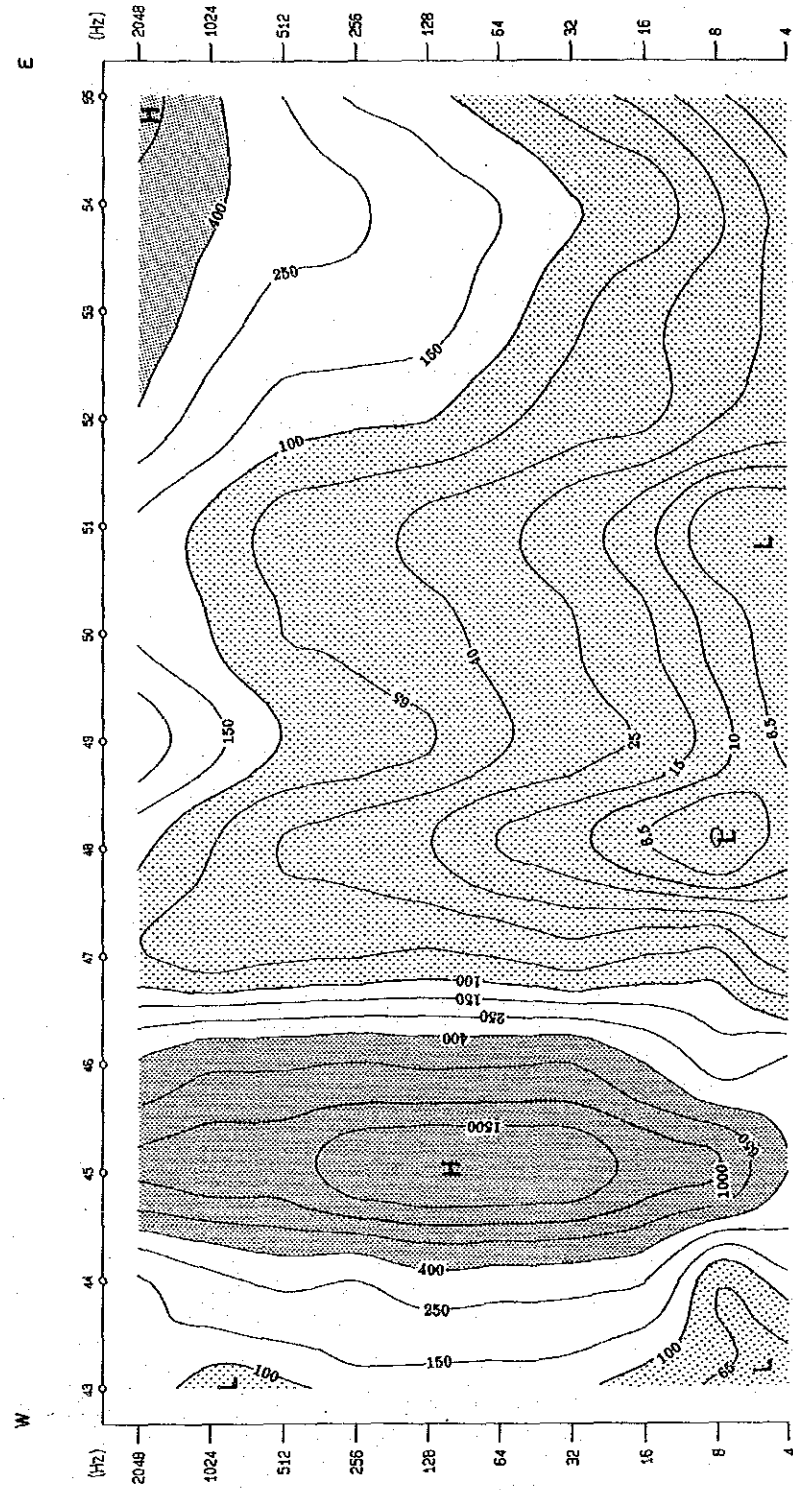
- 100 O Station and No.
- Resistivity Contour (Unit: ohm-m)
- 100 250
- L $\rho < 100$ ohm-m
- H 400 ohm-m $\leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Fig. II-2-12(1) Apparent Resistivity Section (Section-A, B)

Section - C



Section - D

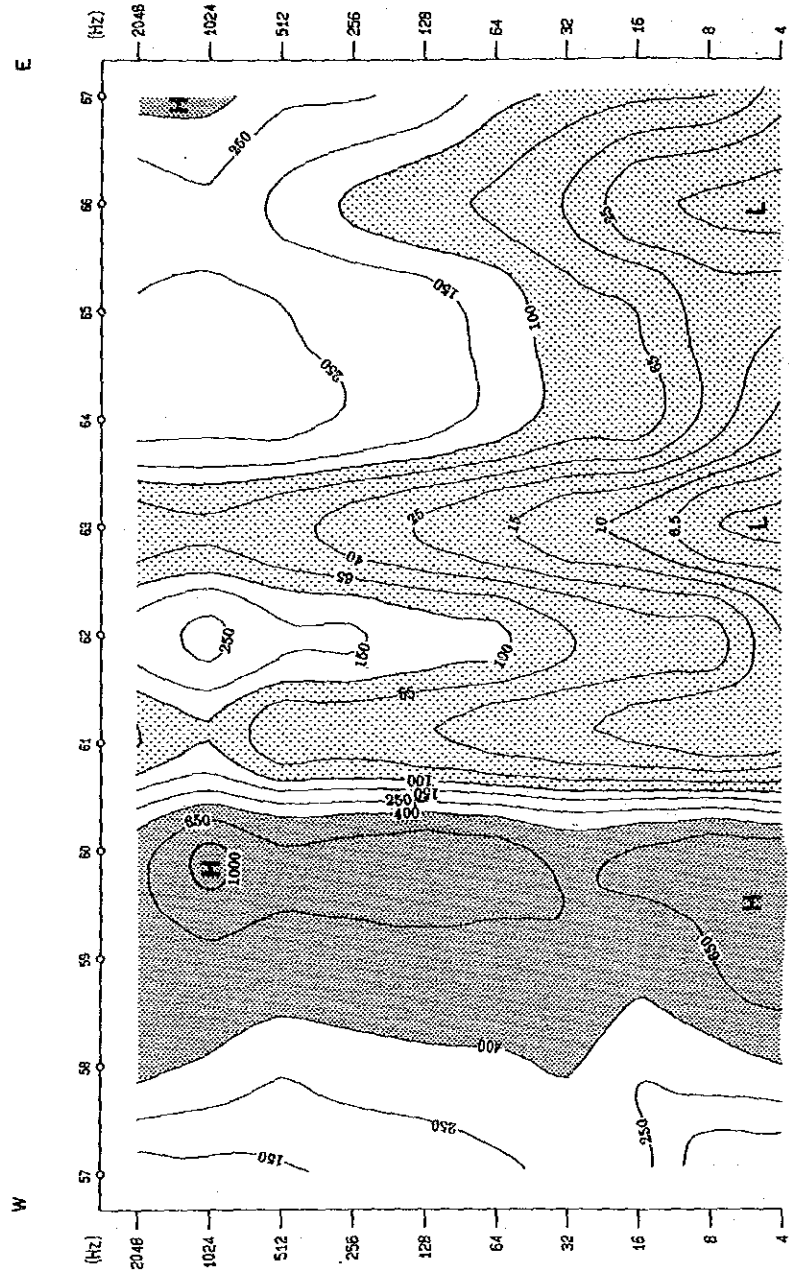


LEGEND

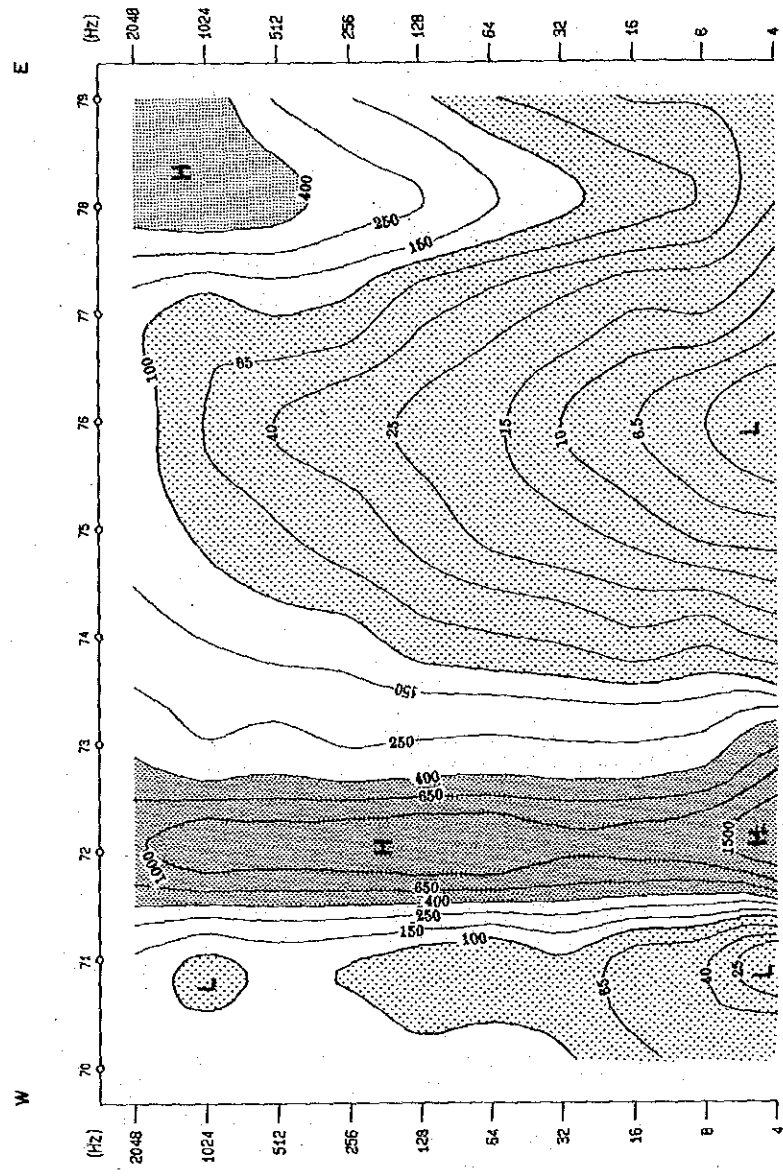
- Station and No.
- Resistivity Contour (Unit: ohm-m)
- $\rho < 100$ ohm-m
- 400 ohm-m $\leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Fig. II-2-12 (2) Apparent Resistivity Section (Section-C, D)

Section - E



Section - F



LEGEND





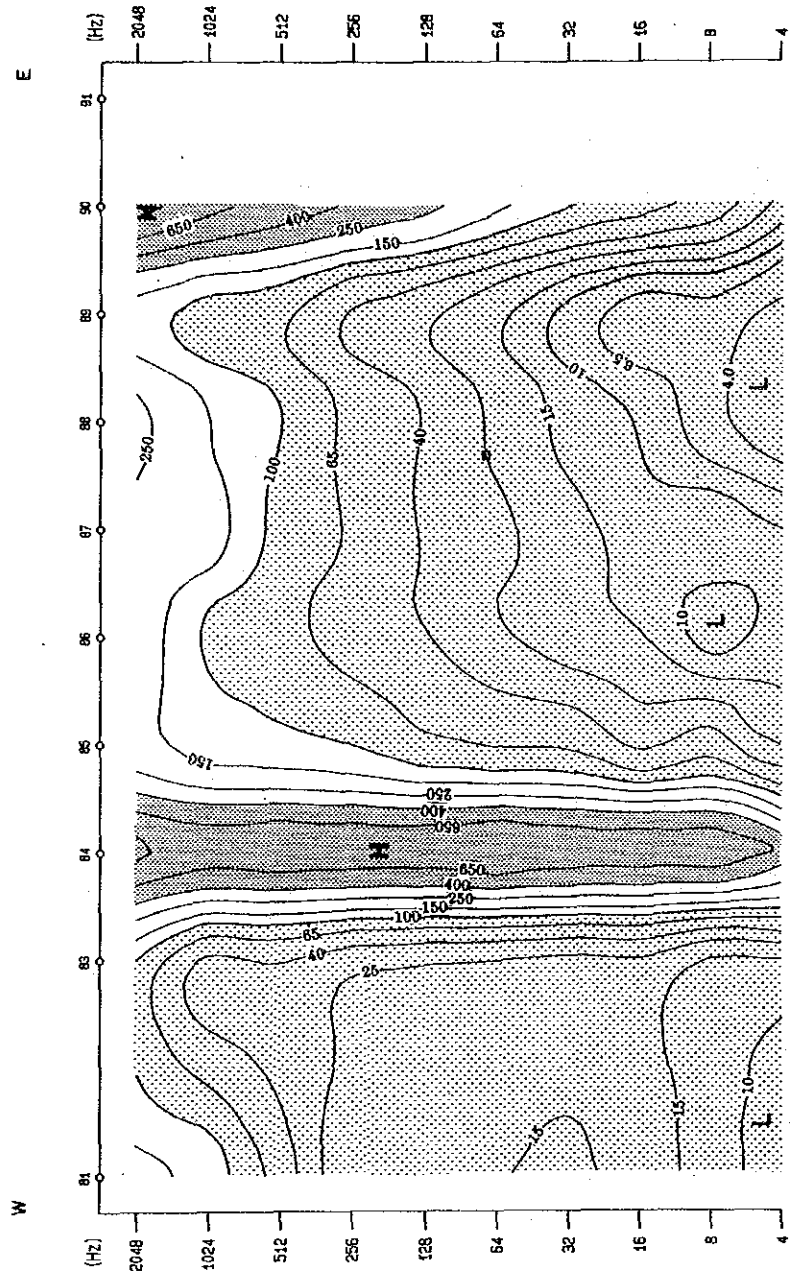
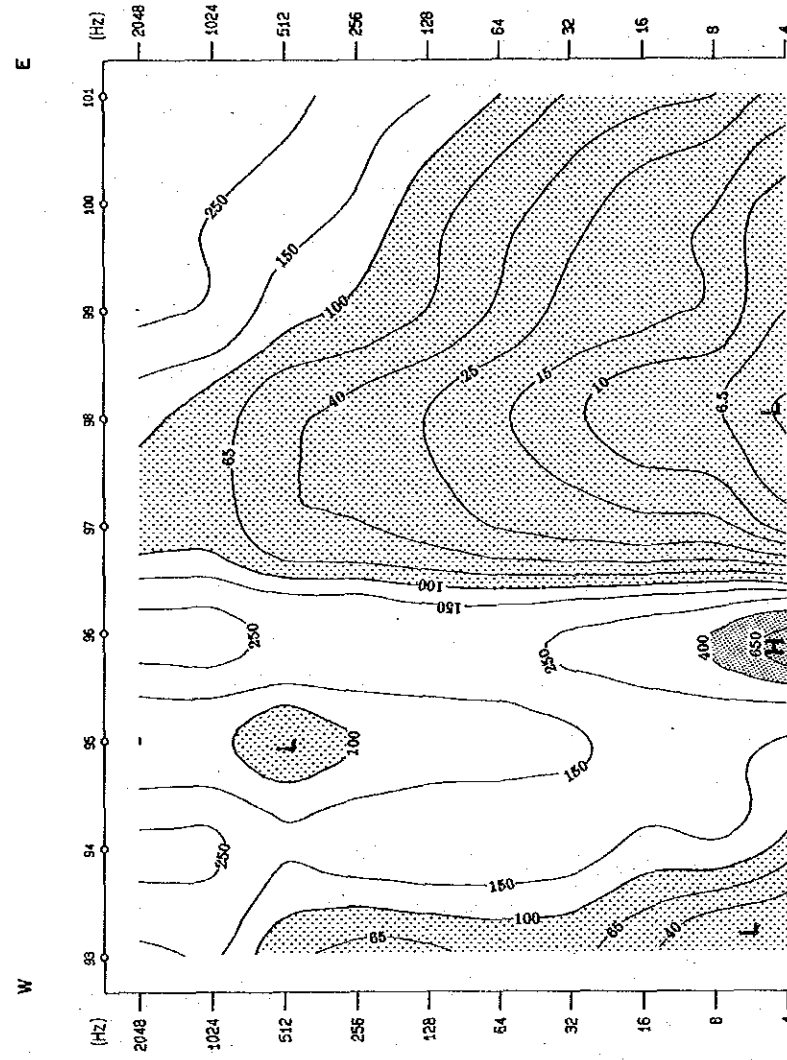
- Station and No. 
- Resistivity Contour (Unit: ohm-m) 
- $f < 100 \text{ ohm-m}$ 
- $400 \text{ ohm-m} \leq f$ 
- * f : Resistivity

Fig. II-2-12 (3) Apparent Resistivity Section (Section-E, F)

Section - G



Section - H

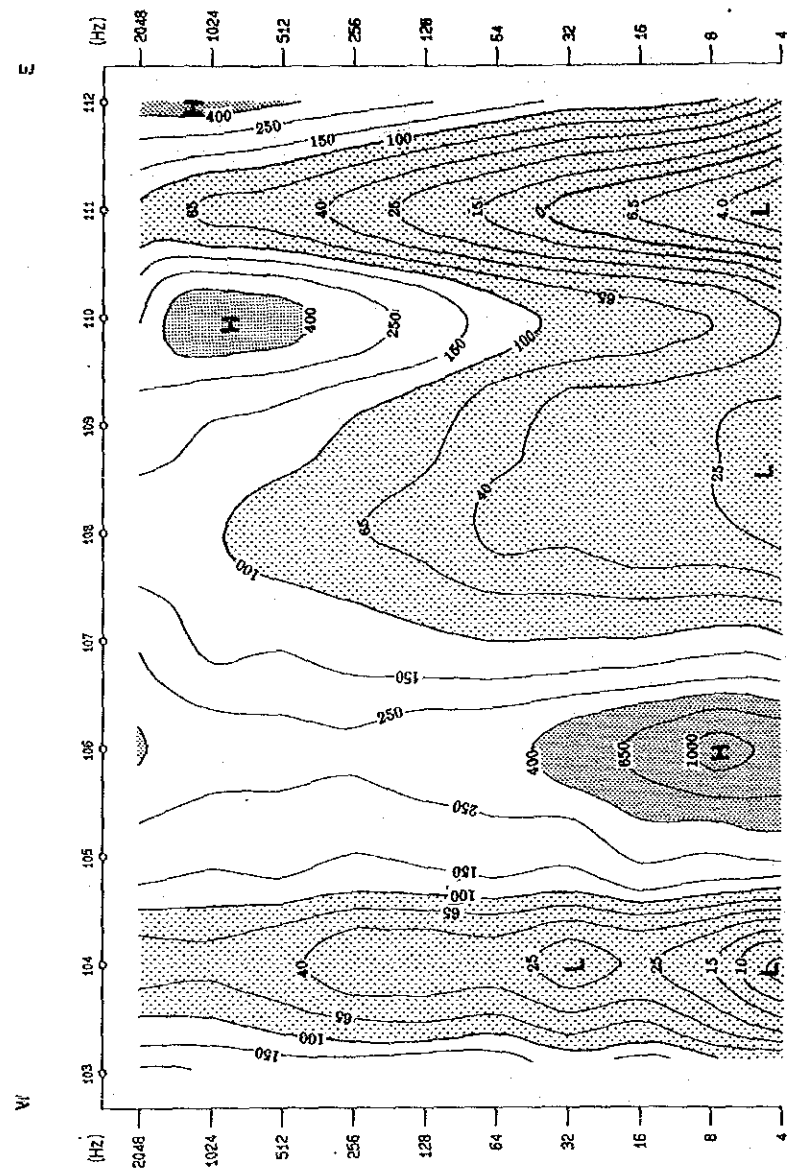


LEGEND

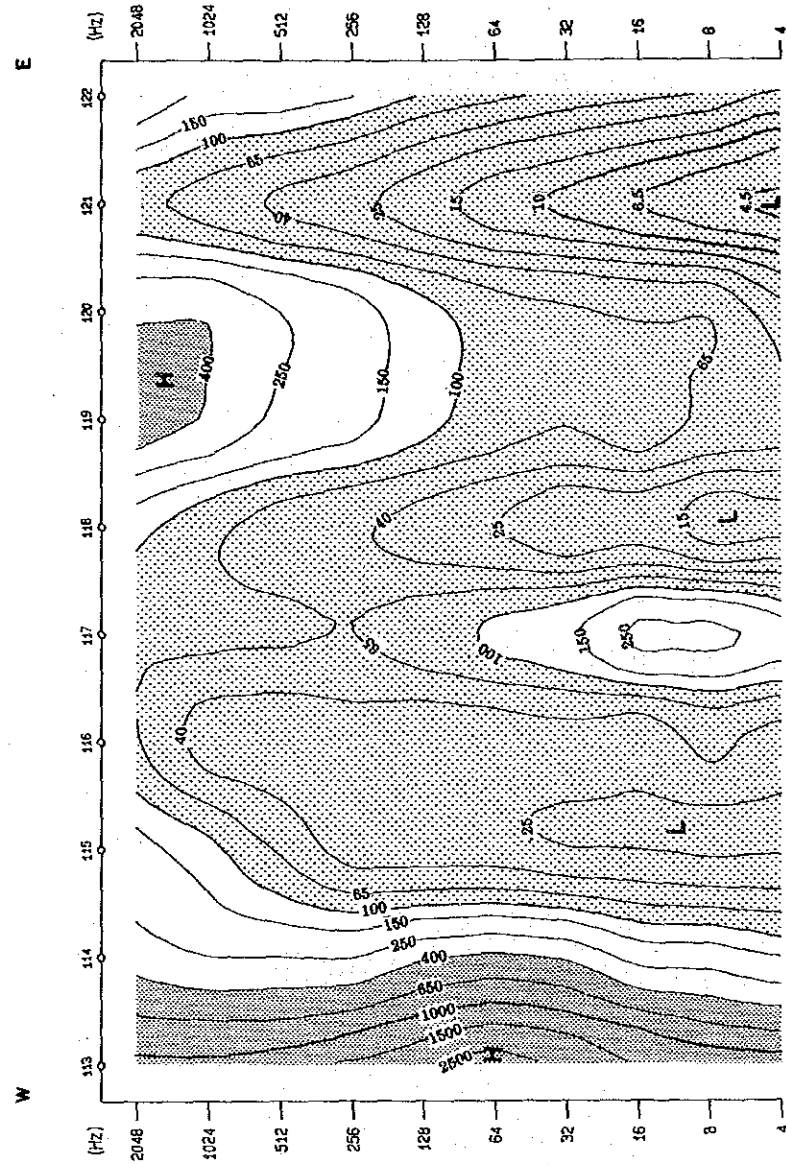
- 100 G Station and No.
- Resistivity Contour (Unit: ohm-m)
- $\rho < 100$ ohm-m
- $400 \text{ ohm-m} \leq \rho$
- * f: Resistivity

Fig. II-2-12 (4) Apparent Resistivity Section (Section-G, H)

Section - I



Section - J



LEGEND

- 100 Station and No.
- Resistivity Contour (Unit: ohm-m)
- $\rho < 100 \text{ ohm-m}$
- $400 \text{ ohm-m} \leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Fig. II-2-12 (5) Apparent Resistivity Section (Section-I, J)

以上の見掛比抵抗に対応する地層が地区外東方に広く分布することを示唆する分布形態を呈する。地区西部のものは、NNW-SSEの方向性を持って、約200m~250mの分布幅で測線-Gまで分布する。

100Ωm未満の見掛比抵抗は、測線-A~Jの中央部、測線-B~Eの西部、測線-Dの西端、測線-F~Gの西部、測線-Iの西端及び測線-I~Jの東部の6カ所に分布する。測線-A~Jの中央部のものは、地区のほぼ中央部を南流する沢沿いに認められ、ほぼ南北方向に分布する。測線-B~Eの西部、測線-Dの西端及び測線-F~Gの西部のものは、地区西部にNNW-SSE方向で分布する400Ωm以上の見掛比抵抗分布域に平行に分布する。測線-Iの西端及び測線-I~Jの東部のものは、N-S系の方向性を有し、更に地区外南方へ伸長すると考えられる分布形態を示す。

2) 512Hz

本平面図の見掛比抵抗の分布傾向は、前述した平面図(1,024Hz)に基本的に類似するが、1,024Hzの平面図で認められた多くの低見掛比抵抗の局所的分布形態は消滅あるいは他のものに吸収され、方向性を持つ大規模構造を反映していると考えられる形態を呈する。

400Ωm以上の見掛比抵抗は測線-Aの中央部及び東端、測線-B~Gの西部、測線-D~Gの東端、測線-Iの東部及び測線-Jの西端に分布する。

測線-Aの中央部のものは、1,024Hzの平面図より分布域が減少し、更に局所的である。測線-Aの東端、測線-D~測線-Gの東端のものは1,024Hzの平面図では、それぞれが連続し、地区東端に一様に分布するものが局所的分布形態に変化したものである。この見掛比抵抗の変化は400Ωm以上に対応する地層が地区東部では薄いことを示唆している。測線-B~Gのものは、NNW-SSE系の方向性を持って地区西部に分布する。この分布形態は、1,024Hzの平面図に類似し、NNW-SSE方向に分布する高比抵抗岩体の深部への連続性を示唆するものである。測線-Iの東部のものは、局所的に分布し、その分布形態は1,024Hzの平面図に類似する。測線-Jの西端のものは、地区西部に分布域の中心が分布するであろうと考えられるものの縁辺部を反映していると思われる。

100Ωm未満の見掛比抵抗の主なものは、調査地区中央部、測線-G~Jの西端及び測線-I~Jの東端に認められる。

地区中央部のものは、1,024Hzの平面図では地区中央部と測線-B~Eの西部に分布するものが合体したものであり、本平面図では南北へ分布する“Y”型の大規模分布域を形成して分布する。この“Y”型形態は地区中央部を南流する沢に類似し、この沢は断層地形であることをうかがわせるものである。測線-G~Jの西端及び測線-I~Jの東端のものは、周辺の等見掛比抵抗線から推定すると断層破碎帯に因る低比抵抗帯であると推定され、前者は1,024Hzでは測線-F~Gと測線-Iにお互い独立し、局所的分布形態を呈して分布するものが合体してNNW-SSE方向性を有したものである。後者はN-S方向に分布し、その形態は1,024Hzの平面図に類似する。

3) 256Hz

本平面図の高(400Ωm以上)・低(100Ωm未満)両見掛比抵抗分布は、512Hzの見掛比抵抗分布形態に類似する。

400Ωm以上の見掛比抵抗は、測線-Aの中央部及び東端、測線-Jの西端及び測線-B~G間の西部に分布する。これ等のうち測線-B~測線-G間の西部に分布するものはNNW-SSEの方向性を有し、本地区最大の高比抵抗分布域を形成する。その分布形態は512Hzの平面図に類似する。他のものは512Hzの平面図に比べ分布規模が減少し、その分布形態は更に局部的なものに変化している。

100Ωm未満は、調査地区の中央部、南西部及び南東部に集中して分布し、その形態、方向性は512Hzの平面図に類似するが、規模は拡大している。

調査地区の中央部及び南西部のものは、地区南部で連続し、地区西部にNNW-SSEの方向で分布する高比抵抗分布域を取囲むように分布する。南東部のものは、512Hzの平面図に類似し、分布域の北端は地区中央部の大規模低比抵抗帯に連続する傾向を示す。

4) 64Hz

本平面図は、低見掛比抵抗帯が調査地区の中央部~東部一帯に広範囲に分布し、低周波数ほどその範囲を拡大する傾向を示す。

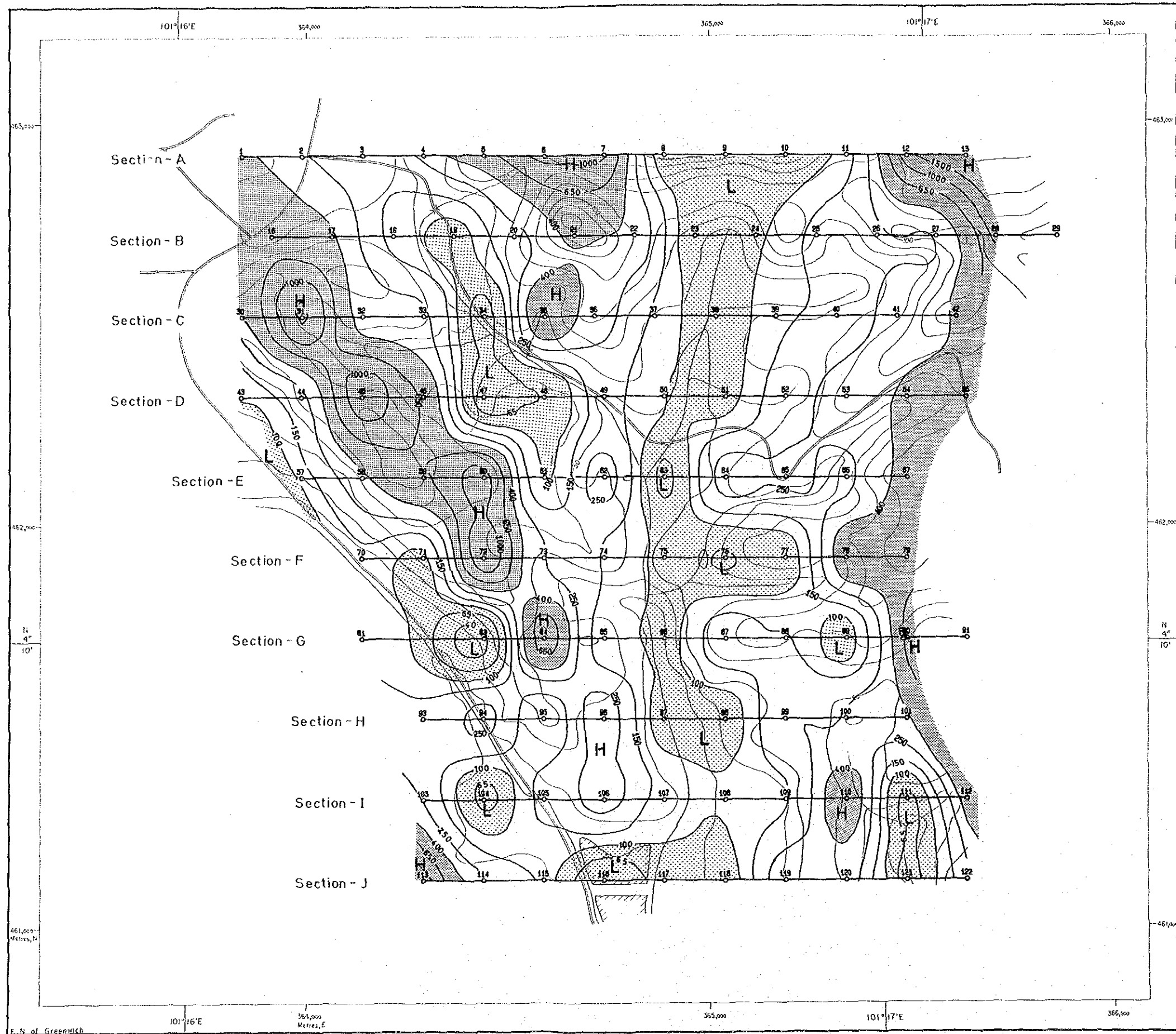
400Ωm以上の見掛比抵抗は、測線-B~Gの西部及び測線-I~Jの西端に認められる。測線-B~Gの西部のものは、100Ωm未満の見掛比抵抗帯に挟在する形態を示し、NNW-SSE方向に分布する。この分布形態は前述の各周波数に類似し、400Ωm以上の見掛比抵抗に対応する高比抵抗岩体が地表から深部まで厚く分布していることを示唆している。また、測線-I~Jの西端は高比抵抗岩体の縁辺部を反映しているものと推定され、分布形態は前述した平面図に類似する。

100Ωm未満の見掛比抵抗は、調査地区の南西部及び中央部~東部に亘って認められる。前者は、断続的であるがほぼ400Ωm以上の見掛比抵抗分布の方向であるNNW-SSEで分布する。後者は、局部的に100Ωm~150Ωmの見掛比抵抗を狭在するものの調査面積の2/3を占めて地区中央部~東部一帯に分布する。





5) 16Hz

本平面図では、100Ωm未満の見掛比抵抗が調査地区全体に亘り認められる。64Hzの平面図では調査地区中央~東部一帯に分布する100Ωm未満の見掛比抵抗に狭在して認められた100Ωm~150Ωmは本平面図では消滅している。

400Ωm以上の見掛比抵抗は、地区西部に100Ωm未満を分割して分布するものと地区南西端に小規模分布する。両者はいずれもNNW-SSE方向に分布する。地区西部のものは、断続的ながら測線-Iまで分布し、更に地区外南方に伸長する傾向を示す。地区南西端のものは、前述した各平面図に類似し、更に、高比抵抗岩体が厚く分布していることを示唆している。



LEGEND

-  Station and No.
-  Resistivity Contour (Unit: ohm-m)
-  $\rho < 100 \text{ ohm-m}$
-  $400 \text{ ohm-m} \leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Scale 1:10,000

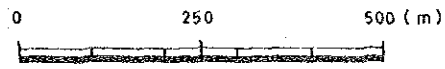
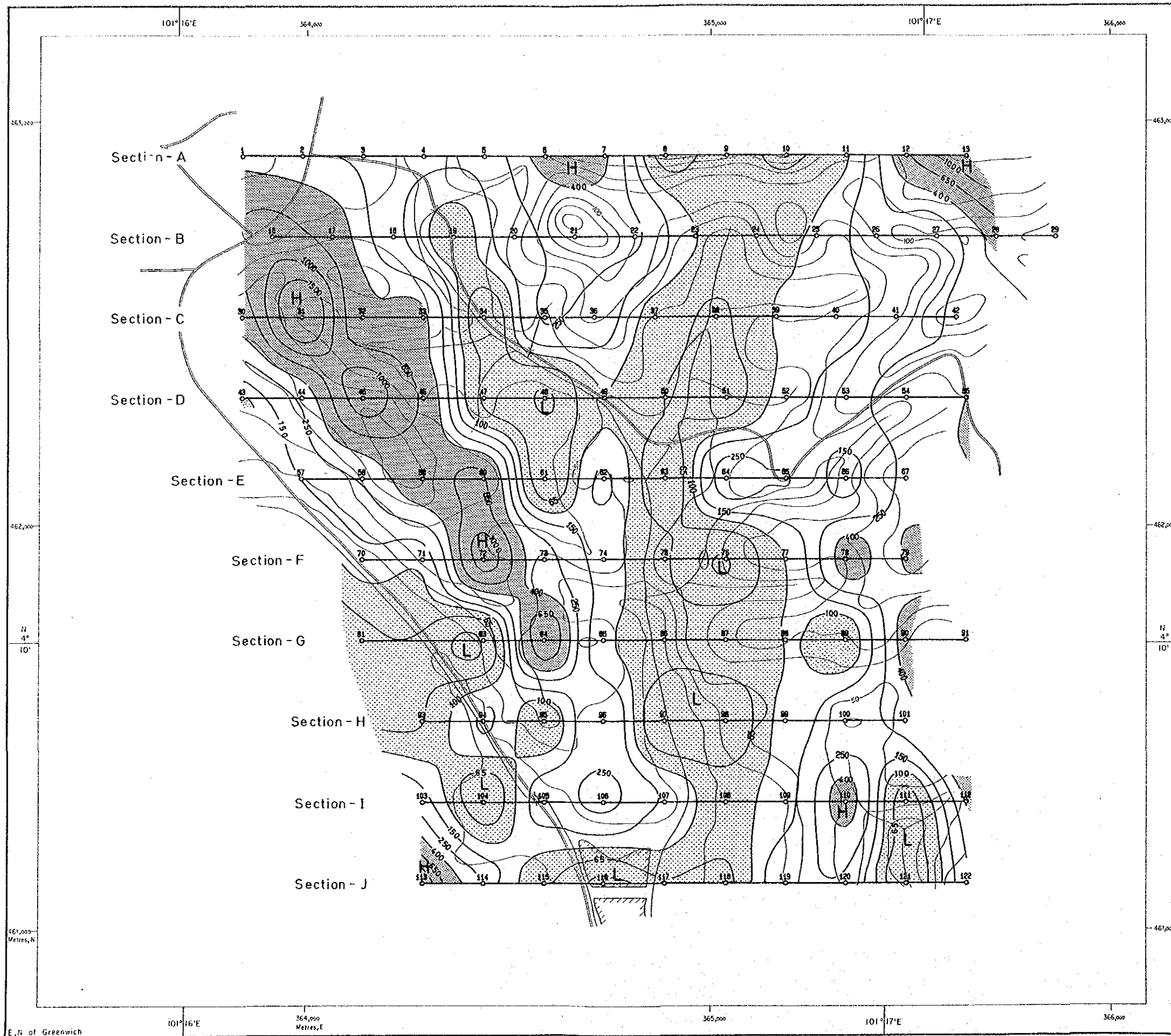


Fig. II-2-13 (1) Apparent Resistivity Plan Map (1,024Hz)



LEGEND





- 
Station and No.
- 
Resistivity Contour
(Unit: ohm-m)
- 
 $f < 100 \text{ ohm-m}$
- 
 $400 \text{ ohm-m} \leq f$
- * f : Resistivity

Fig. II-2-13 (2) Apparent Resistivity Plan Map (512Hz)

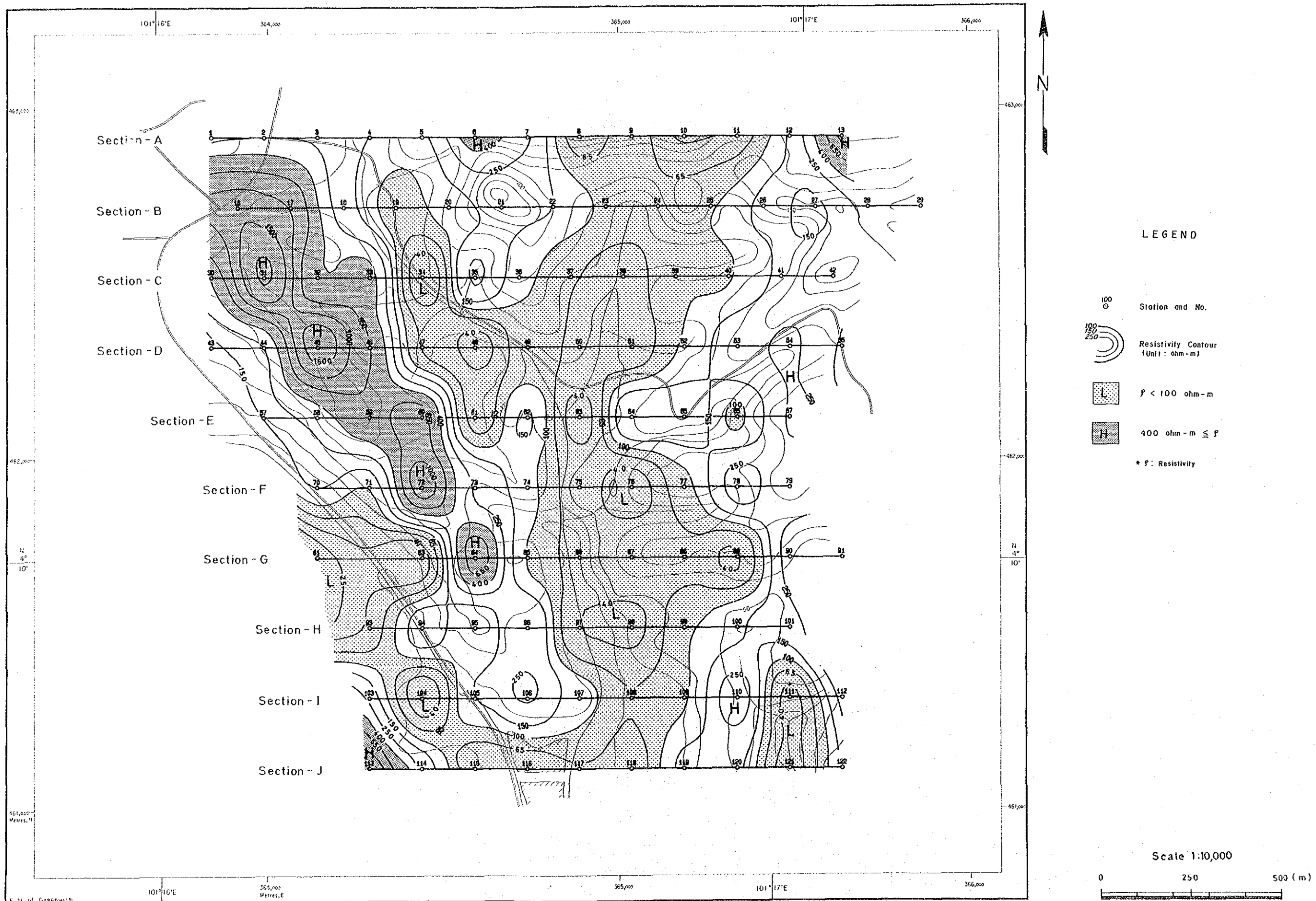


Fig. II-2-13 (3) Apparent Resistivity Plan Map (256Hz)

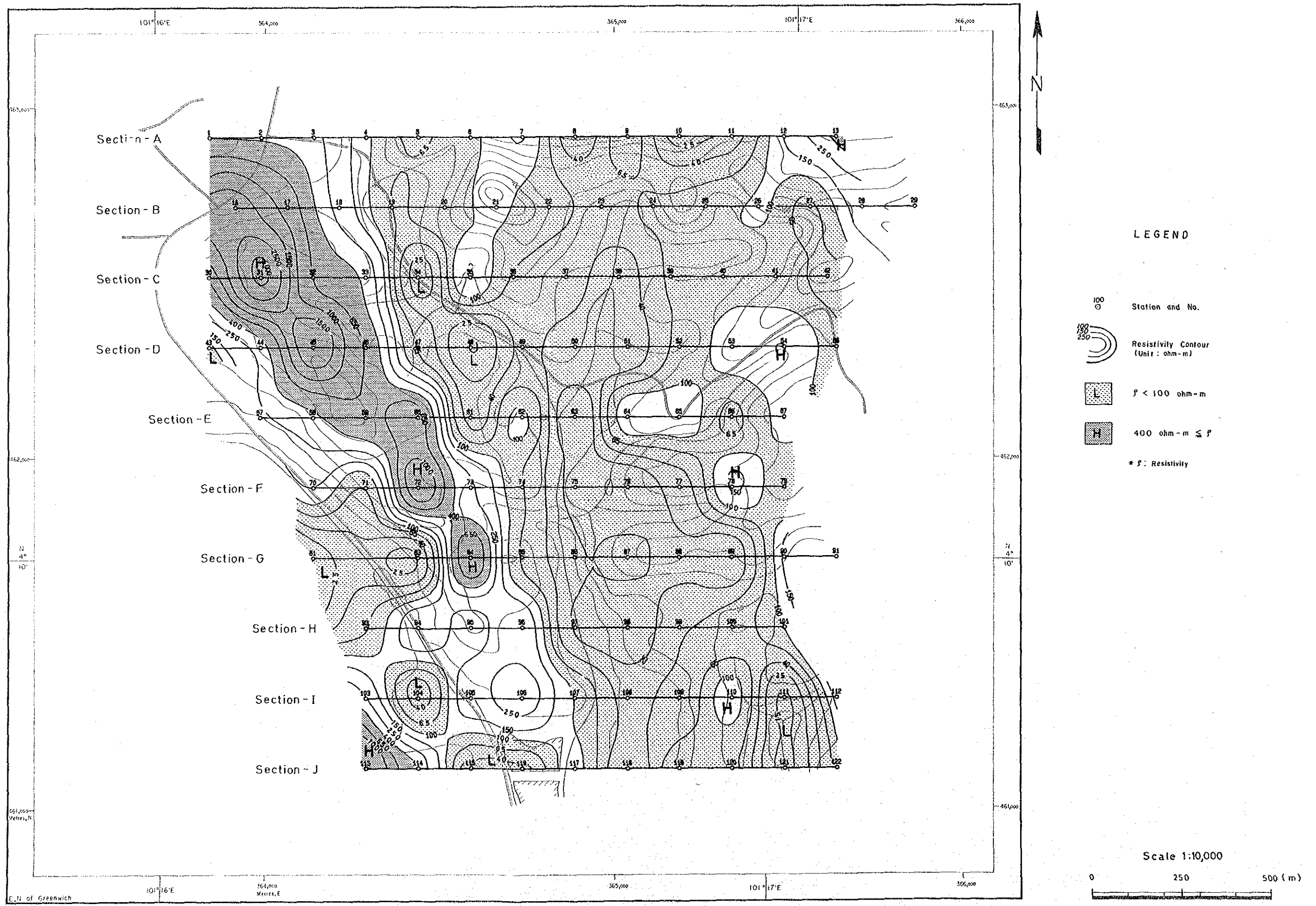


Fig. II-2-13(4) Apparent Resistivity Plan Map (64Hz)

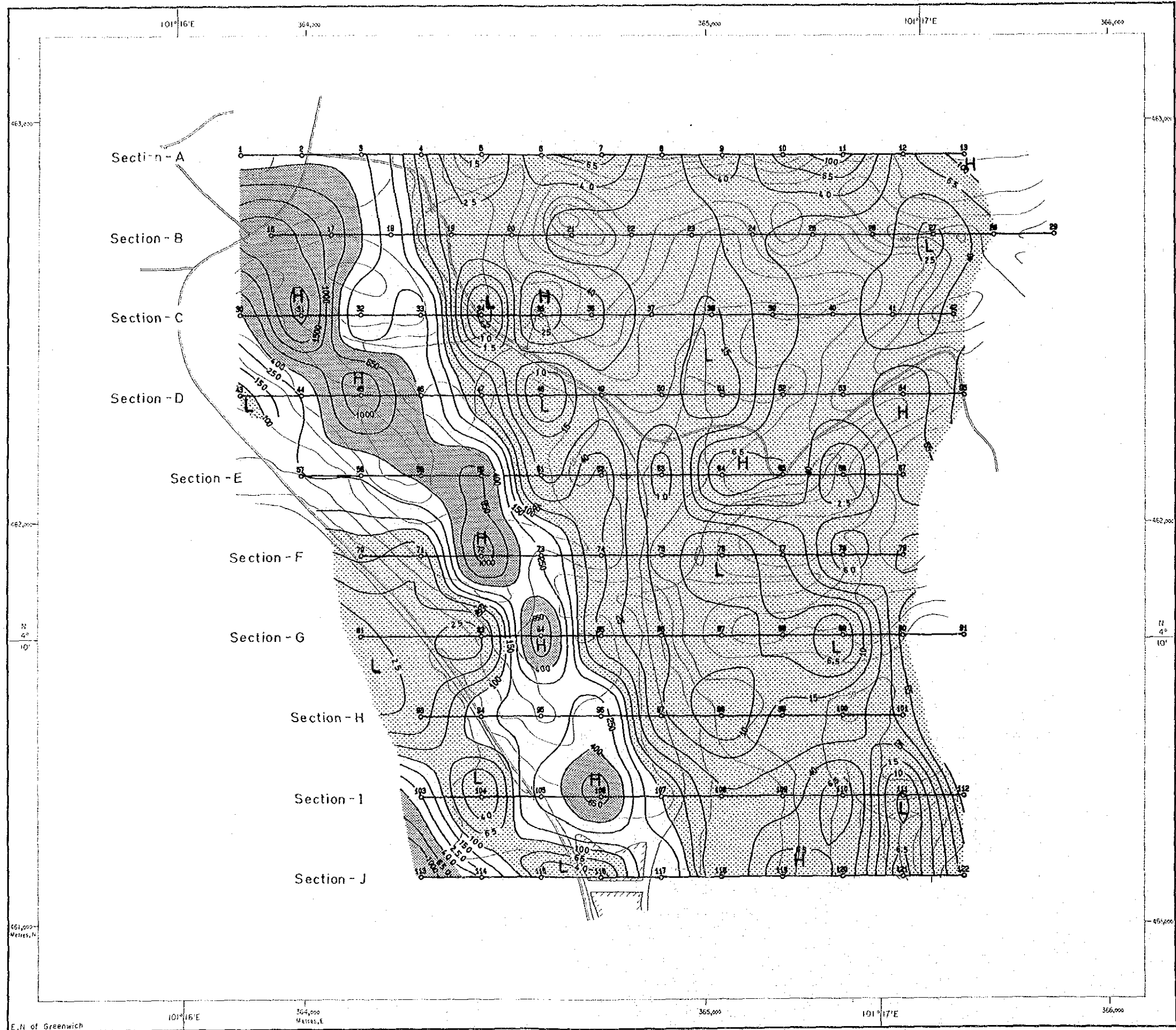




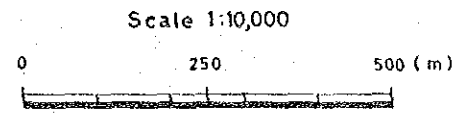


Fig. II-2-13 (5) Apparent Resistivity Plan Map (16Hz)

LEGEND

-  Station and No.
-  Resistivity Contour (Unit : ohm-m)
-  $\rho < 100 \text{ ohm-m}$
-  $400 \text{ ohm-m} \leq \rho$
- * ρ : Resistivity



尚, 16Hz より低い周波数の平面図の見掛比抵抗分布形態は, ほぼ本平面図に類似する。

(3) 物性試験結果

測定は, SIP 法により実施し, 比抵抗値, IP 効果 (P. F. E. 値) 等について行った。

試料に付されている記号は測線名, 番号は測点番号にそれぞれ対応する。

測定結果を Table II-2-6 に示す。

11個の試料は, 529Ωm~9,252Ωm の比抵抗を有し, 最小値は酸化鉄鉱 (F-72), 最大値は石英脈 (J-117.5) が示す。全試料の平均比抵抗値は, 3,223Ωm である。

岩石別に分類した比抵抗値は次の通りである。

| Rock Name | Resistivity in Ω·m | P.F.E. in % | Number of samples |
|----------------|--------------------|-------------|-------------------|
| Iron oxide ore | 2,843 | 4.6 | 4 |
| Meta sandstone | 1,342 | 1.9 | 4 |
| Quartz vein | 7,441 | 0.8 | 2 |
| Quartz schist | 1,137 | 1.9 | 1 |

1) 酸化鉄鉱は, 比抵抗値にバラツキがあり, 578Ωm~7,260Ωm を示すが, P. F. E. 値は, その他の岩石に比べ突出している。

2) 変砂岩 (石英質) は, 石英片岩と同程度の比抵抗値, P. F. E. 値を示す。

3) 石英脈は, 高比抵抗値を示す。

したがって, 本調査地区の高比抵抗分布域は, 変砂岩 (石英質), 石英片岩及び石英脈の分布域に対応するものと考えられる。

Table II-2-6 Electrical Properties of Rock Samples

| Sample Number | Resistivity in Ω·m | Phase Difference in mrad | P.F.E. in % | Rock Name |
|---------------|--------------------|--------------------------|-------------|----------------|
| B-17 | 2,474 | 51 | 7.1 | Iron oxide ore |
| B-23.5 | 1,170 | 9 | 1.2 | Meta sandstone |
| B-23.6 | 1,137 | 13 | 1.9 | Quartz schist |
| E-57.5 | 1,060 | 5 | 0.9 | Iron oxide ore |
| E-63 | 2,344 | 15 | 2.2 | Meta sandstone |
| F-72 | 578 | 50 | 6.0 | Iron oxide ore |
| F-74.5 | 1,742 | 14 | 2.1 | Meta sandstone |
| H-96 | 5,630 | 7 | 0.9 | Quartz vein |
| H-99.75 | 7,260 | 37 | 4.5 | Iron oxide ore |
| J-117.5 | 9,252 | 4 | 0.6 | Quartz vein |
| I-111.5 | 1,720 | 17 | 2.7 | Metasandstone |

(4) 比抵抗構造解析断面図

本断面図を作成するに当たって、まず、各測定点で得られた見掛比抵抗値に対し、一次元逆解析を実施して最適値を求め、次に求められた値を用いて、地下構造を水平多層構造と仮定した2次元モデル解析を行った。

本構造解析断面図は、2次元モデル計算により求められた値を横軸に測点、縦軸に深度(G. L.)をとり、地表下1,000mまでの推定比抵抗構造を表現したものである。

作成した比抵抗構造断面図を Fig. II-2-14(1)~Fig. II-2-14(5)に示す。

以下に各断面図について解析した結果を述べる。

1) 断面図-A (Section-A)

本断面図の比抵抗構造は、測点5付近以西では高比抵抗層が地表から深部まで厚く分布する単層構造を示しているが、以東では第1層目が高比抵抗層、第2層目が低比抵抗層である2層構造を示す。

測点5以西に分布する高比抵抗層は、 $200\Omega\text{m}$ ~ $500\Omega\text{m}$ の比抵抗値を有し、地表下1,000m以深まで認められる。測点5~測点7間は、1層目が $3,000\Omega\text{m}$ 、2層目が $100\Omega\text{m}$ 、3層目が $50\Omega\text{m}$ 未満の3層構造を呈する。測点7~測点11間は、1層目が約120m程度の層厚を持つ $100\Omega\text{m}$ 以上の中比抵抗層、その下部層は $50\Omega\text{m}$ 未満の低比抵抗層を示す2層構造を呈する。測点11以東は、1層目が $1,500\Omega\text{m}$ 以上の高比抵抗層であり、その層厚は約250mを示し、2層目は $50\Omega\text{m}$ 以下の比抵抗層の2層構造を呈する。

比抵抗不連続線は測点5、測点7、測点8~測点9間及び測点11付近に認められる。これらの内、最も顕著に比抵抗の変化を表しているものは測点5付近に認められる。

2) 断面図-B (Section-B)

本断面の比抵抗構造は、ほぼ断面図-Aに類似し、南北方向への連続性を示すが、測線の中~東部の上位層は断面図-Aより厚くなっている。

測点17以西は、1層目が $500\Omega\text{m}$ ~ $700\Omega\text{m}$ 、その層厚が約250mであり、2層目が $2,000\Omega\text{m}$ 以上である高比抵抗層の2層構造を示す。この1層目とほぼ同値を持つ比抵抗層は、測点20~測点22間、測点24~測点27間の第1層目及び測点27以東の第2層目に認められる。測点17以東の比抵抗構造は、測点17~測点19間では、第1層目が $100\Omega\text{m}$ ~ $250\Omega\text{m}$ 、測点19~測点23間では1層目が $500\Omega\text{m}$ ~ $1,000\Omega\text{m}$ 、2層目が $250\Omega\text{m}$ 、測点23~測点24間では1層目が $100\Omega\text{m}$ 、測点24~測点27間では1層目が $250\Omega\text{m}$ ~ $500\Omega\text{m}$ 、測点27以東では1層目が $2,000\Omega\text{m}$ 、2層目が $500\Omega\text{m}$ であり、この間の2~3層目は、 $20\Omega\text{m}$ 未満の低比抵抗層である。

3) 断面図-C (Section-C)

本断面図は、局部的に高比抵抗層が地表浅部に認められる他は、ほぼ断面図-A、Bに類似し、比抵抗構造の南北への連続性を示唆している。

測点34以西は、300Ωm以上の比抵抗層が厚く認められる。特に測点32以西では、1,000m以上の層厚を持つ。1,000Ωm以上の高比抵抗層は、測点31以西の2層目の他に、測点30～測点32及び測点34～測点36間の1層目に認められる。

測点34～測点40間では、1層目～2層目は100Ωm～200Ωmの比抵抗層であり、その下部層は20Ωm～50Ωmの比抵抗層が分布する。測点40以東では、1層目が200m～250mの層厚を持つ300Ωm～500Ωmの比抵抗層であり、その下部は20Ωm～50Ωmの低比抵抗層である。

4) 断面図—D (Section-D)

本断面図では、断面図—A～Cの中央部に局部的に認められた1層目の高比抵抗層は消滅し、更に、断面図—A～Cに比べ測線の中～東部の100Ωm～500Ωmの比抵抗層は薄くなっている。

測点46以西には、100Ωm～850Ωmの比抵抗層が1,000m以上の層厚を持って認められる。この比抵抗層の西端深部には花崗岩と千枚岩との境界に発達した破碎帯に対応すると推定される70Ωmの比抵抗層が地表下400m付近から認められる。測点46～測点52間は、1層目が100Ωm～500Ωm、2層目が15Ωm～40Ωmの2層構造を呈する。測点52以東は、測点46～測点52間の1層目が2層目に分布し、1層目が1,000Ωmの比抵抗層である3層構造を呈する。

5) 断面図—E (Section-E)

本断面図の比抵抗構造は、断面中央付近(測点61)を境として東側と西側では異なる。

断面図西側では、200Ωm以上の高比抵抗層が地表から深部へ分布し、垂直方向に厚く分布する高比抵抗地層(岩石)を反映していると考えられる3層構造を呈する。この高比抵抗地層には不均質な地層を反映していると考えられる比抵抗変化が認められ、深部層では1,500Ωmを示す。

一方、測点61以東は、1層目が100Ωm～400Ωmの比抵抗層であり、その下部は50Ωm未満の低比抵抗層の2層構造を呈する。この間の1層目の層厚は、測点61付近では約100mであるが、測点61～測点63間では約150m、測点64以東では約200mである。この層厚変化は測点61及び測点63～測点64間に推定される比抵抗不連続線(断層構造)に因ると考えられる。

6) 断面図—F (Section-F)

本断面図の比抵抗構造は、断面図の西部(測点71～73間)では高比抵抗層が貫入岩体を反映していると考えられる垂直系を示し、地表から深部まで認められる他は、水平2層構造を呈する。

測点71～測点73間の高比抵抗層は、前述した各断面の西部に認められた高比抵抗層の延長部であると思われるが、分布幅は急激に減少している。この分布幅の減少は高比抵抗層内の比抵抗不連続線の発達程度から推定すると、断層構造に伴う破碎帯に因る比抵抗変化であると思われる。

測点72～測点78間は、1層目が層厚約250m～400mを持つ100Ωm～300Ωmの比抵抗層、その下部は15Ωm～20Ωmである2層構造を呈するが、この間の1層目は測点78以東では2層目に分布し、1層目が500Ωmである3層構造を呈する。測点78以東の1層目は、局部的に分布する小規模高比抵抗岩体に

対応すると思われる。

40 Ω m未満の比抵抗層は、測点72付近で分割されているが、最下部層に広く認められる。測点72以西のものは、前述した各測線では局部的に認められるに過ぎなかった。しかし、本断面図では200m以上の分布幅を持ち、更に地域外に分布する傾向を示す。この低比抵抗帯の増大は、高比抵抗層の減少の外に断層構造に伴う高比抵抗層の粘土化及び破碎帯に因ると思われる。

7) 断面図—G (Section-G)

本断面図では、1層目の層厚が断面図—Fに比べ減少している。また、比抵抗構造は、図面中央部の高比抵抗層分布域以外は2層構造を呈する。

測点81～測点89間の1層目は、比抵抗不連続線により寸断され、層厚に多少の変化が認められるもののほぼ100mの層厚で分布し、その下部は20 Ω m～30 Ω mの低比抵抗層が厚く分布する2層構造を呈する。この間の2層構造は、それぞれの断面図においては部分的に3層構造を呈するが、本地区の基本的な層構造である。

測点84付近に認められる小規模な高比抵抗層は、断面図—Fから連続するものであり、地表浅部に分布する小規模高比抵抗岩体の南方への連続性を示す。

8) 断面図—H (Section-H)

断面図中央部(測点95～96間)の高比抵抗層は、断面図—Gより分布幅を増大しているが、垂直系の比抵抗構造に大きな変化は認められない。

測点94以西では、1層目は80mの層厚を持つ200 Ω m～300 Ω mの比抵抗層、その下部は20 Ω m～50 Ω mの低比抵抗層である2層構造を呈する。測点96～測点99間の比抵抗構造は、1層目が100m～200mの層厚を持つ200 Ω m～300 Ω mの比抵抗層、2層目が20 Ω m～30 Ω mである2層構造を呈し、測点94以西に類似する。この2区間の比抵抗構造を分割する様に測点94～測点96間に認められる高比抵抗層は、1層目が層厚約170mを持つ100 Ω m～300 Ω mであるが、中間層～最下部層は800 Ω mの比抵抗を示すため、この間に分布する地層は深部ほど緻密で均質であると考えられる。

測点100以東では、1層目は層厚が250mで500 Ω mの比抵抗層であり、その下部には20 Ω m～30 Ω mの低比抵抗層が分布する2層構造を呈する。

9) 断面図—I (Section-I)

本断面図には発達した多くの比抵抗不連続線が認められ、比抵抗構造のブロック化が顕著である。

測点104以西は、測点103付近で1層目が約300mの層厚を持つ200 Ω mの比抵抗層が分布する他は、20 Ω m～30 Ω mの低比抵抗層が優勢である1～2層構造を呈する。測点104～測点106間は、1層目が約400m以上の層厚を持つ100 Ω m～300 Ω mの比抵抗層、その下部は1,000 Ω mの高比抵抗層が分布する2層構造を呈するが、この間の比抵抗層は断面図—Hの測点94～測点96間に分布する中～高比抵抗層の延長部であると考えられ、一連の地層を反映していると推定される。

測点106以東は、1層目が100Ωm～500Ωm、その下部が15Ωm～50Ωmの2層構造を呈する。しかし、この間の1層目は東ほど層厚を増す傾向を示すとともに、比抵抗層が不連続線により寸断され、層厚の増減が激しい区間でもある。

測点104以西の15Ωm～50Ωmの比抵抗層は、断層構造に因るものであると考えられ、断層構造の影響は深部ほど大きい。この断層構造は、地質図で推定されている花崗岩と石英を含む緻密な砂岩との境界に対応すると思われる。したがって、測点103以西の1層目の200Ωmの比抵抗層と測点104～測点106間の比抵抗層は同一地質を反映するものでないと推定される。

10) 断面図—J (Section-J)

本断面図の西側は、地域の西端に分布する花崗岩に対応すると考えられる1,000Ωm以上の高比抵抗層が単層構造を呈して測点114以西に分布し、測点118以東では本地区東部一帯の一般的な比抵抗構造である2層構造を呈する。

測点115付近には、地層の境界によると考えられる20Ωmの比抵抗層が認められる。

測点115～測点117間には、層厚250mで50Ωm～70Ωmの比抵抗層が1層目に認められる。この50Ωm～70Ωmの比抵抗層は、地表に認められる湿地帯及び池を反映したものであると思われ、連続性に欠けるものである。

測点118以東は、300Ωmの比抵抗が1層目に分布し、その下部は10Ωm～50Ωmの比抵抗層が分布する。

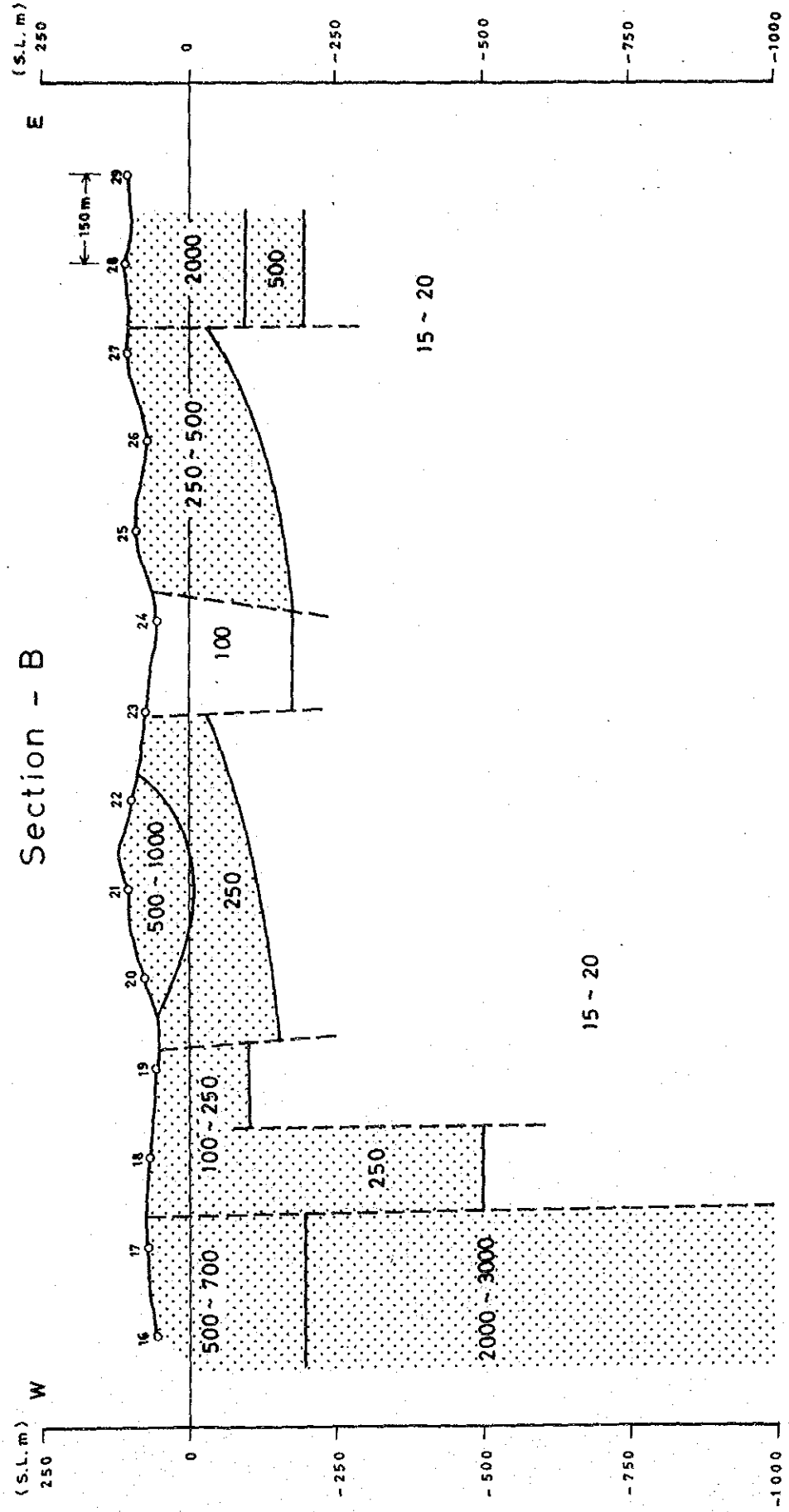
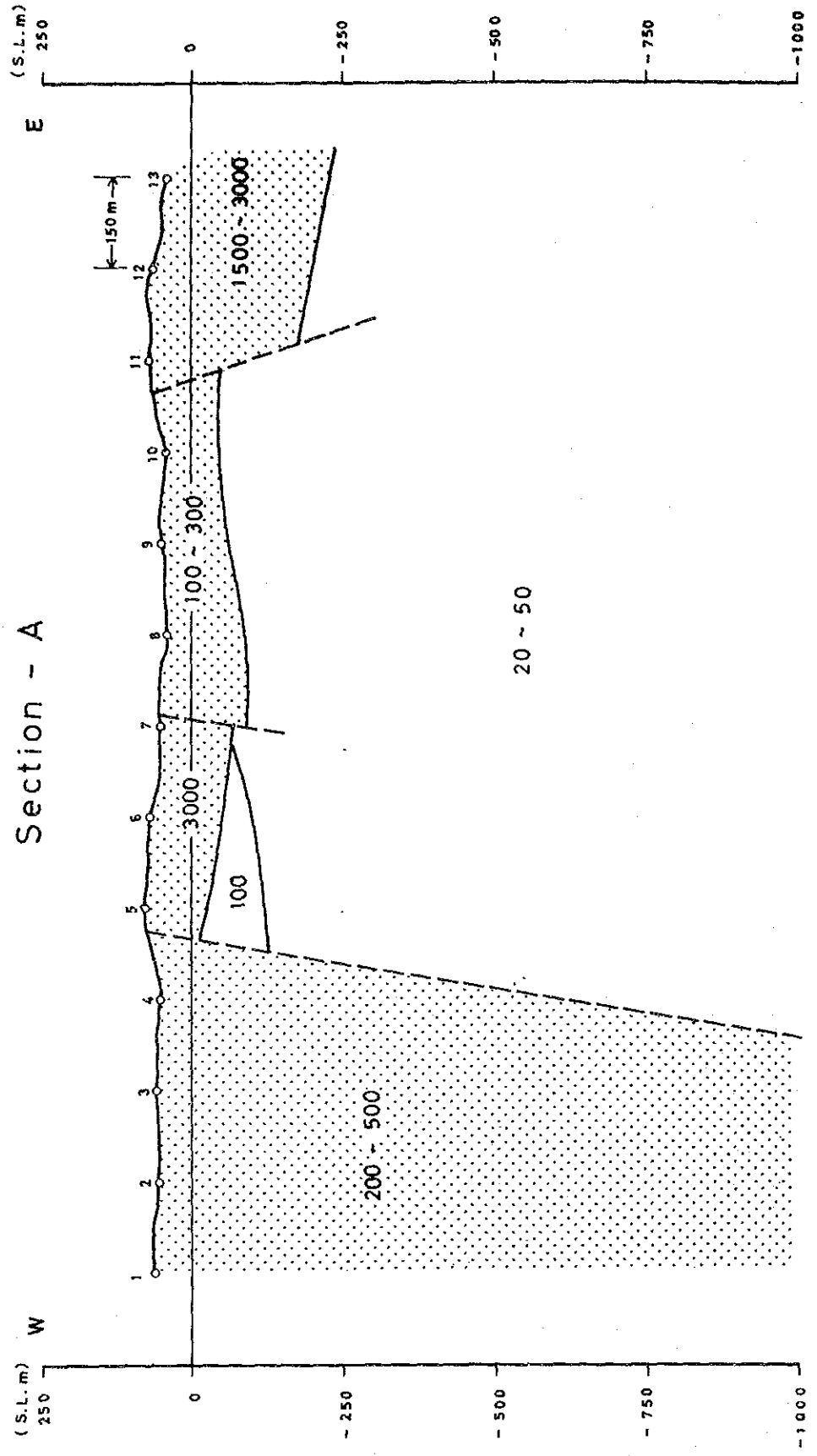
(5) 比抵抗構造解析平面図

本平面図は、比抵抗構造を平面図に表現したものであり、地化学探査の既存資料及び地質情報を考慮して地表下50m、100m及び200mの深度について作成し、Fig. II-2-15(1)～Fig. II-2-15(3)に示す。

調査地区の比抵抗は、地表浅部では地区西側より高比抵抗帯—低比抵抗帯—高比抵抗帯と明瞭に分帯できる分布を示すが、比抵抗構造断面図と同様、深部ほど低比抵抗帯が優勢であり、深度が増すことに伴い比抵抗値の減少傾向を示す。

比抵抗構造平面図を考察するにあたって比抵抗値を以下の通り分類した。

| | |
|--------------------|-------------------------|
| High resistivity | more than 400 Ω·m |
| Medium resistivity | 100 Ω·m through 400 Ω·m |
| Low resistivity | less than 100 Ω·m |



LEGEND

- Station and No.
- High Resistivity Layer
- Lateral Resistivity Discontinuity Line
- Resistivity Value of the Layer Analyzed

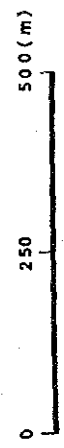
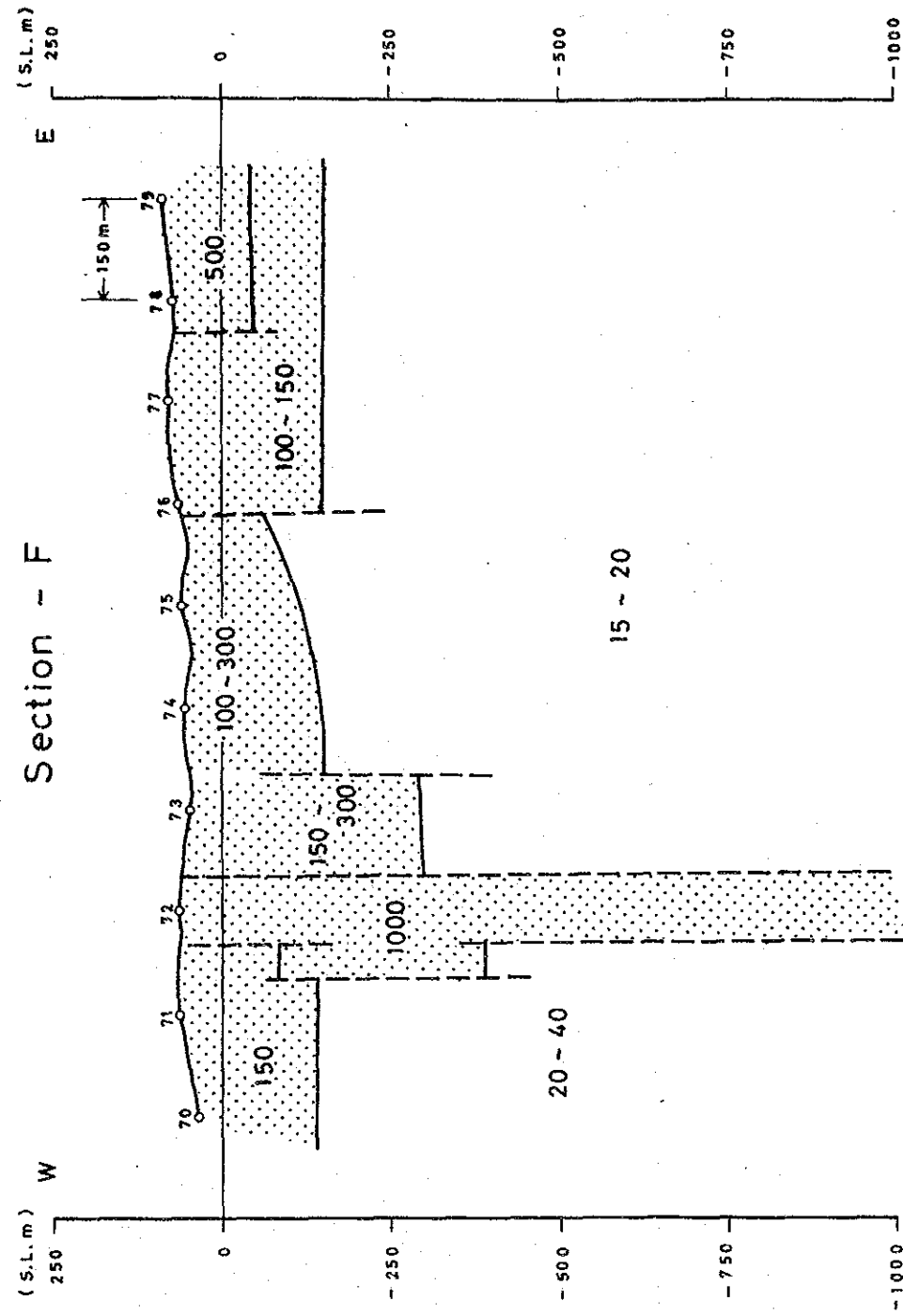
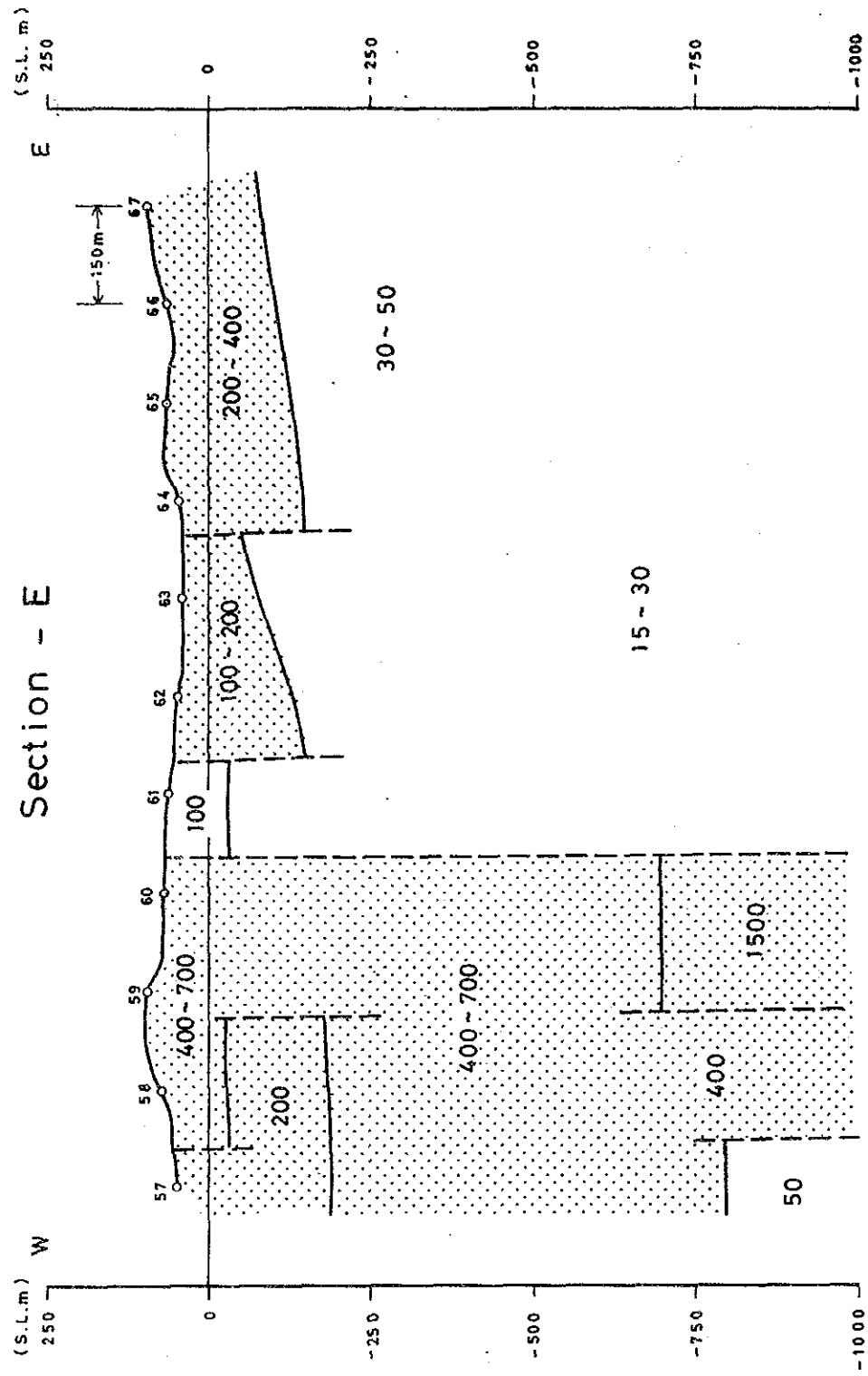


Fig. II-2-14(1) Resistivity Section (Section-A, B)

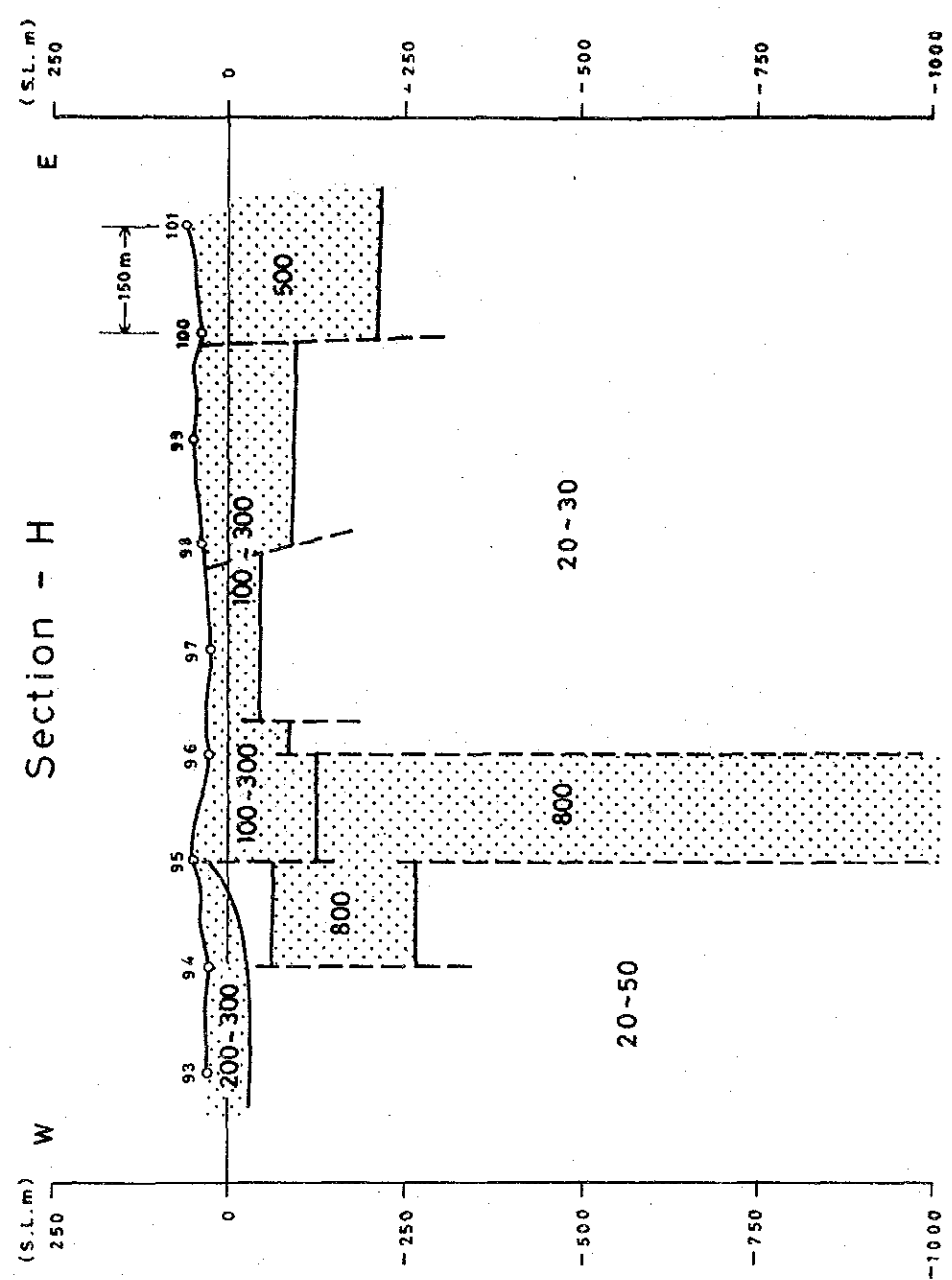
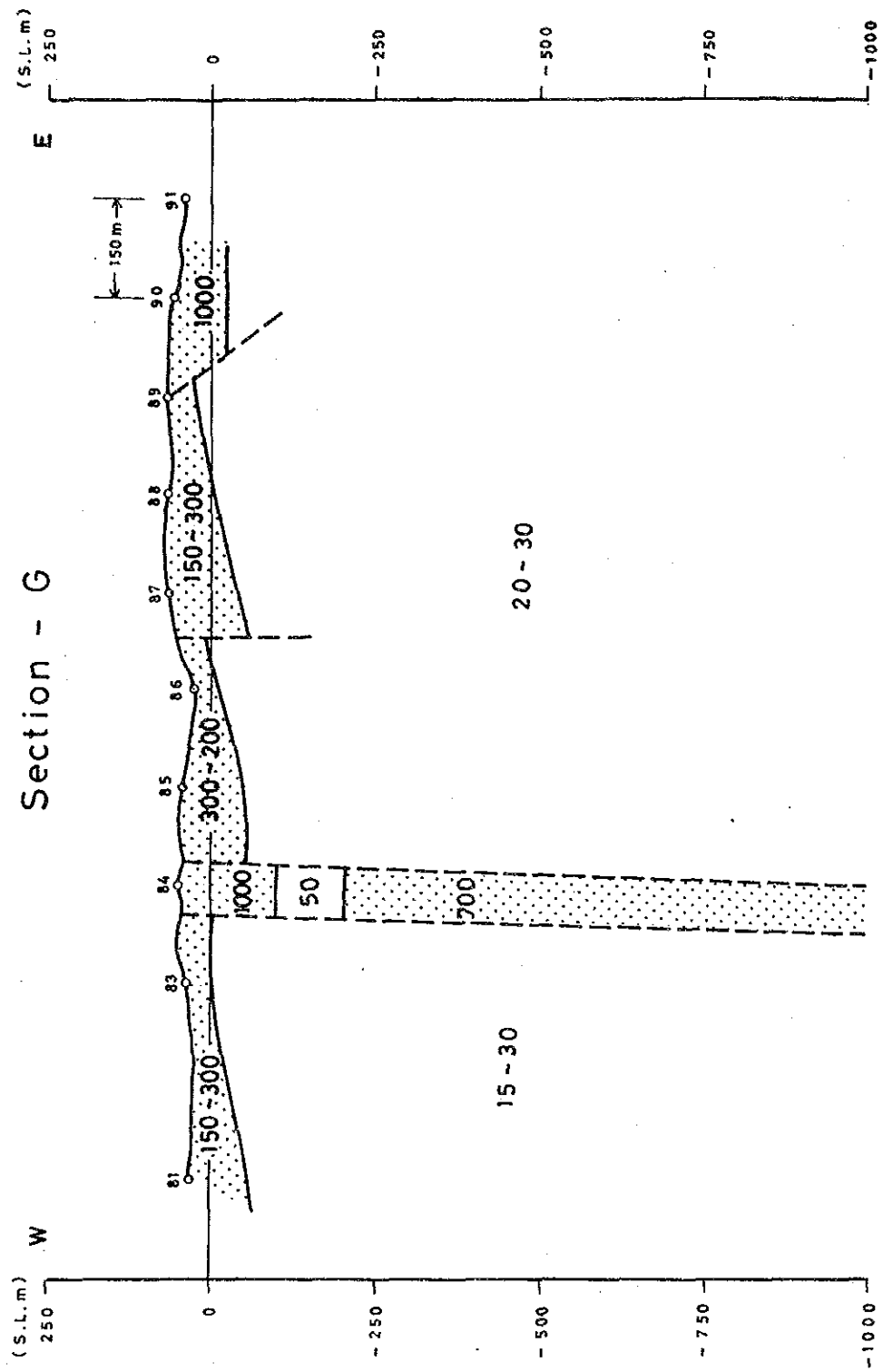


LEGEND

- Station and No.
- High Resistivity Layer
- Lateral Resistivity Discontinuity Line
- 1000 Resistivity Value of the Layer Analyzed



Fig. II-2-14(3) Resistivity Section (Section-E, F)

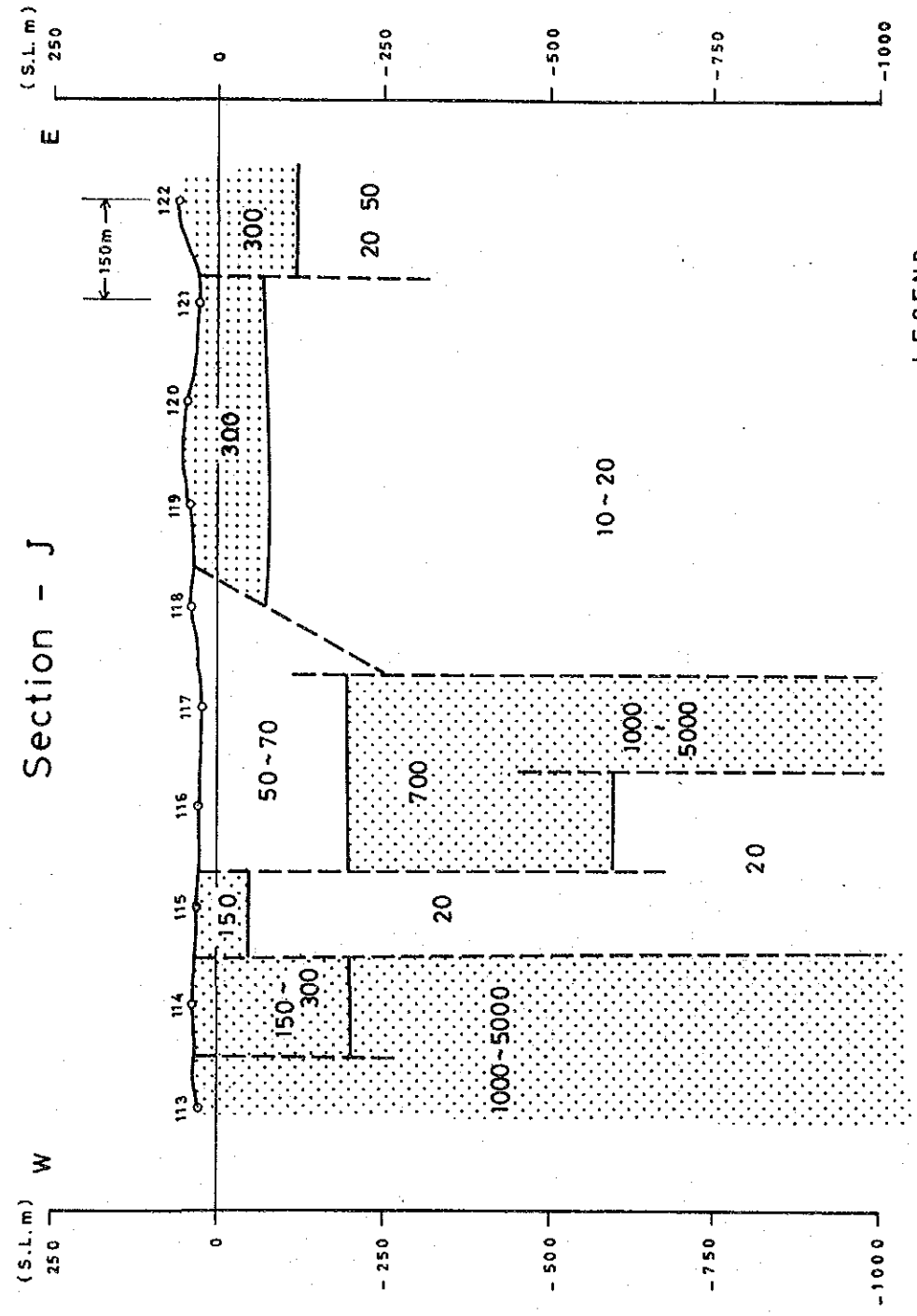
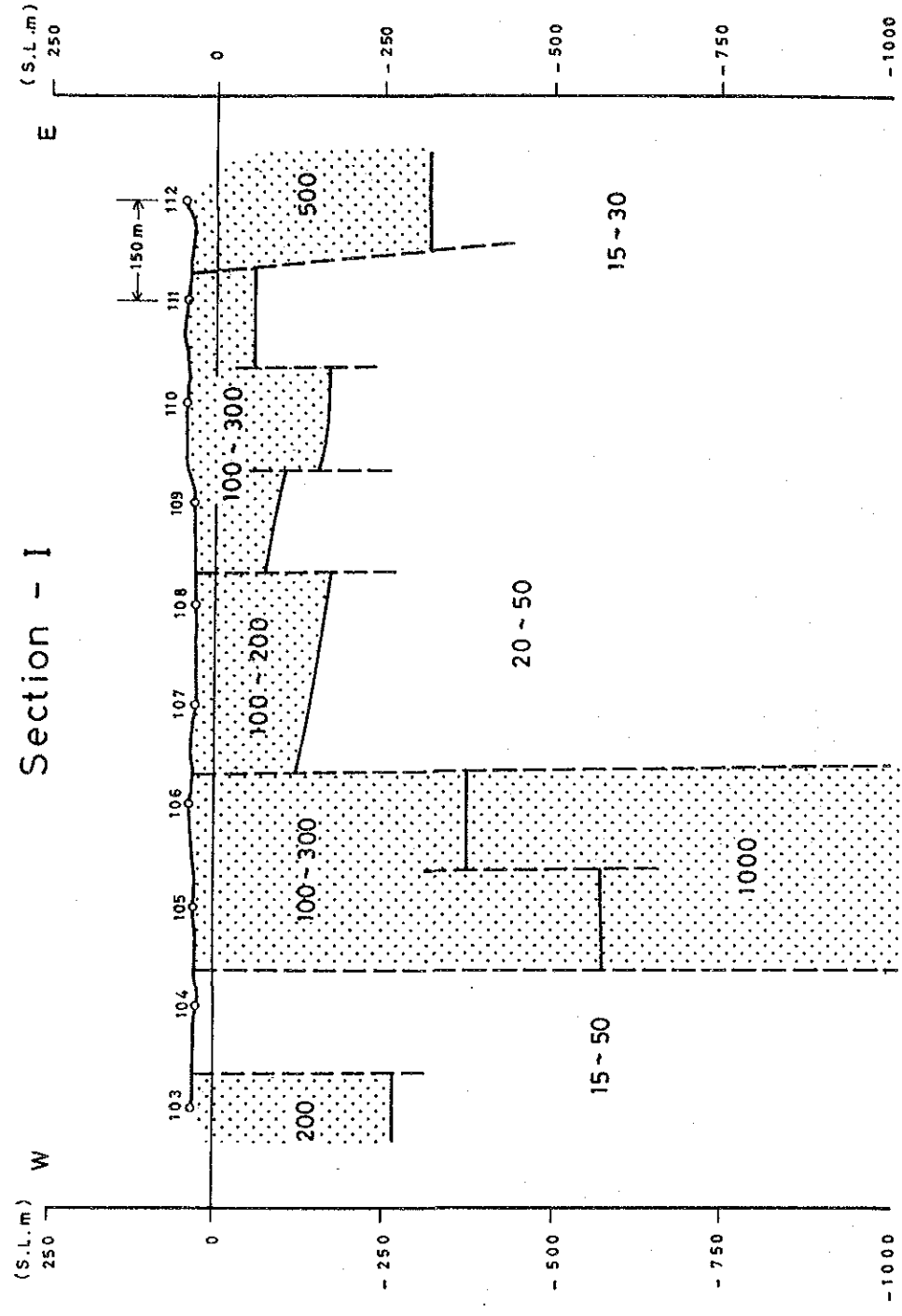


LEGEND

- Station and No.
- High Resistivity Layer
- Lateral Resistivity Discontinuity Line
- Resistivity Value of the Layer Analyzed



Fig. II-2-14 (4) Resistivity Section (Section-G, H)



- #### LEGEND
- Station and No.
 - High Resistivity Layer
 - Lateral Resistivity Discontinuity Line
 - 1000 Resistivity Value of the Layer Analyzed



Fig. II-2-14(5) Resistivity Section (Section-I, J)

1) 深度-50m (Fig. II-2-15(1))

本平面図の高・低両比抵抗帯は、発達した不連続線により分断され、それぞれの比抵抗帯は連続性に欠ける分布を示す。特に、低比抵抗帯では顕著である。

高比抵抗帯は調査地区の西部、中央北部及び東部に認められる。

西部のものは、NNW-SSE方向に分布し、比抵抗帯の南端では分布域が若干減少するものの地区の中部付近に伸長する傾向を示す。中央部のものは、地区の北方に分布し、南端は測線-C付近で低比抵抗帯に変化するが、北方では分布域を拡大し、その西端は西部のものに連続する。東部のものは、測線-A~Iまで分布しており、更に地区外東方へ広く分布する傾向を示す。

低比抵抗帯は、調査地区の中央及び南部に認められる。

地区中央のものは、連続性が認められない独立した6つの分布域よりなるが、これらには構造線の分布を示唆する一定の方向性が認められる。その方向とは、地区北西からNNW-SSE系のもの、調査地区を東西に横断するものが顕著であり、これ等は、地区中央で交叉しているものと思われる。地区南部のものは、調査地区外に伸長分布する傾向を示すものと地区西部の高比抵抗帯の西側に平行分布するものにより構成されたものである。前者は、NNW方向に分布する花崗岩と変砂岩の境界(断層構造)を反映したものであると考えられるが、後者は測定地以外の南方に中心があると考えられる低比抵抗帯の外縁を表しているに過ぎないため、何に起因するかは不明である。

2) 深度-100m (Fig. II-2-15(2))

本深度の比抵抗帯構造は、-50mのものに比べ低比抵抗帯が広範囲に認められる。

高比抵抗帯は地区西部、北部及び東部に認められる。地区西部のものは、-50mの平面図とほぼ同形態でNNW-SSE方向に分布し、高比抵抗帯岩体が地表下-100mまで分布していることを示唆するものである。北部のものは、測線-A、Bの中央部に小規模ながらN-Sの方向性を持って分布する。東部のものは、5つの独立した小規模分布域よりなり、深度-50mの平面図と本平面図間において急激な構造変化が有ることを示している。

低比抵抗帯は、高比抵抗帯の分布範囲の減少に伴い、分布域の拡大傾向を示し、地区南西及び中央一帯に分布する。地区南西のものは、分布域の西側ではNNW-SSEの方向に分布するが、南側では東西方向に広がりをもたせ、中央一帯のものに連続する。中央のものは、南北へ伸長するものと東西方向に伸長するものとが構成する低比抵抗帯である。したがって、この大規模低比抵抗帯は広範囲に分布する均質な低比抵抗地層(石墨を伴う千枚岩)と構造線に伴う裂カ帯及び破碎帯に因る可能性が強く、比抵抗値の低下は両者の相互作用に因り、見掛け上低くなっていると判断される。

3) 深度-200m (Fig. II-2-15(3))

本平面図では、低比抵抗帯が調査地区のほぼ全域に分布し、大規模低比抵抗帯を形成しており、高比抵抗は地域の東部及び西部に小規模に分布する。

地区西部の高比抵抗帯は、断続的であるが NNW-SSE の方向性を持って配列する 3 つのものからなり、東部のものは地区北東端及び南東端に小規模に分布する。前者は、深度-50m の平面図及び 100 m の平面図に於いても把握されているものと同一岩体を反映したものであると考えられ、高比抵抗岩体の深部への連続性を示している。後者は前者と同様のことが推定されるが、その規模は減少傾向にある。

2-3-2 物理探査結果の考察

CSAMT 法は、調査地区の見掛比抵抗分布を解明し、比抵抗構造を把握することにより金属鉱床胚胎の“場”の平面的広がり及び地下深部への連続性を推定することを主な目的として実施されるものである。

本調査の主要目的は、高比抵抗を示すと思われる含金石英脈の分布を比抵抗構造から解明することにある。

以下に、調査結果についてとりまとめ、考察した結果を述べる。

1. 比抵抗分布について：

本調査地区の比抵抗は、連続性に富む分布を示し、その分布は 400 Ω m 以上の高比抵抗帯、100 Ω m 未満の低比抵抗帯及び両者の中間の比抵抗値を示す中比抵抗帯の 3 つの比抵抗帯に分帯できるものである。

(1) 高比抵抗帯

高比抵抗帯は、本地区の西部に NNW-SSE の方向性を示して帯状に分布するものと南西端(測線-I 及び測線-J の西端)及び地域東部に局部的(小規模)に分布するものがある。

地区西部のものは、延長約 1,600m の分布規模を有するものであり、その分布幅は分布域の北部では幅 300m~400m を有するが、分布域の南部では 100m 程度に減幅する。しかし、この高比抵抗帯は、深部への連続性に富むものである。

南西端及び東部のものは、高比抵抗帯の一部を捕捉したものであるが、分布形態は地区外に伸長分布する傾向を示す。

各地域に分布する高比抵抗帯は、深部への連続性に富むものの、その分布幅には増減が認められ、高比抵抗帯内での比抵抗変化が著しい。

(2) 中比抵抗帯

中比抵抗帯は、帯状に分布する高比抵抗帯の東側及び地区東部一帯の平均 200m 以浅に分布するが、深部への連続性に欠けるものであり、板状分布を示す。この比抵抗帯における比抵抗変化は、高比抵抗帯の西側ではほとんど認められないが、地区東部一帯では局部的に高比抵抗値に変化する箇所が認められる。

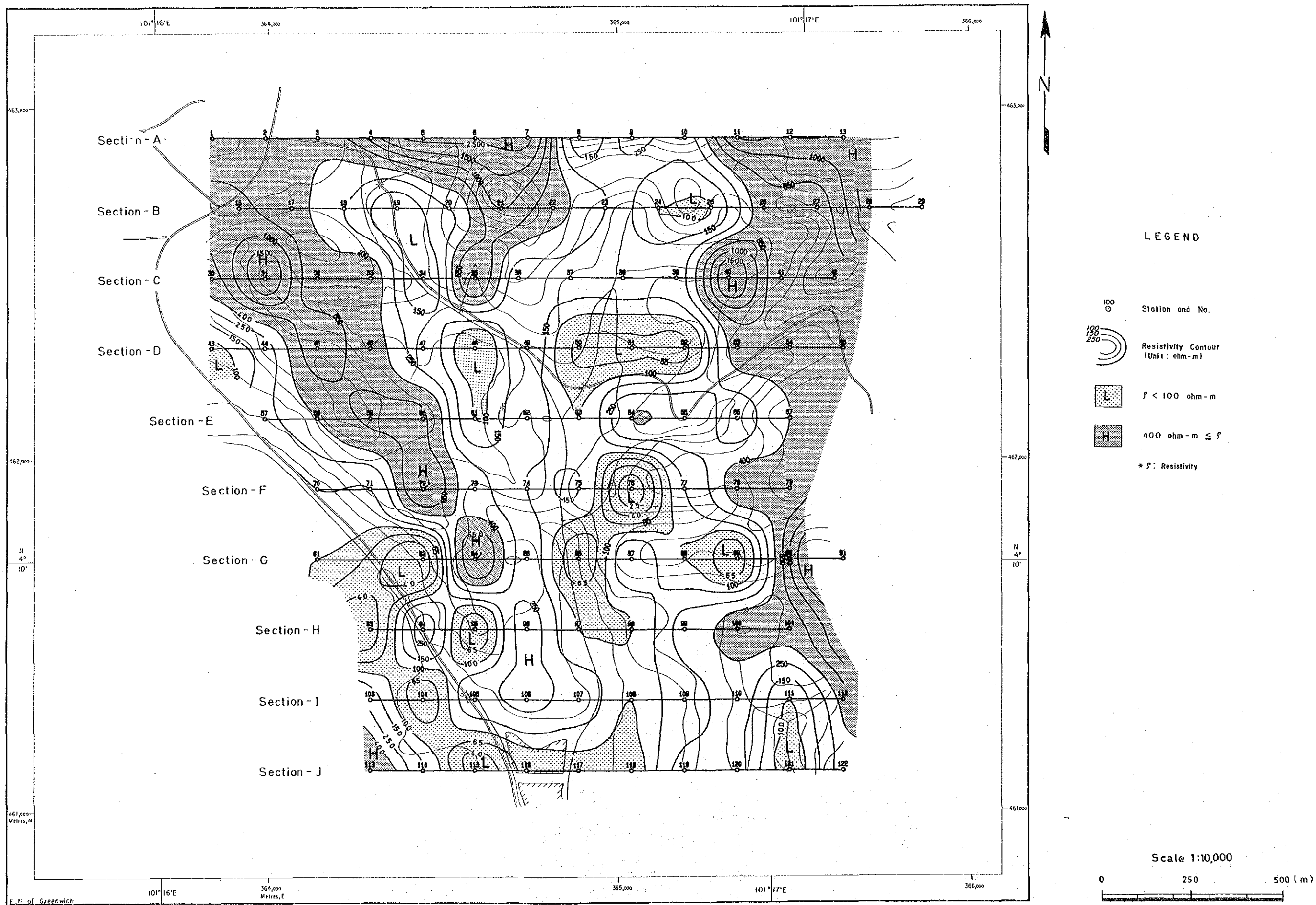
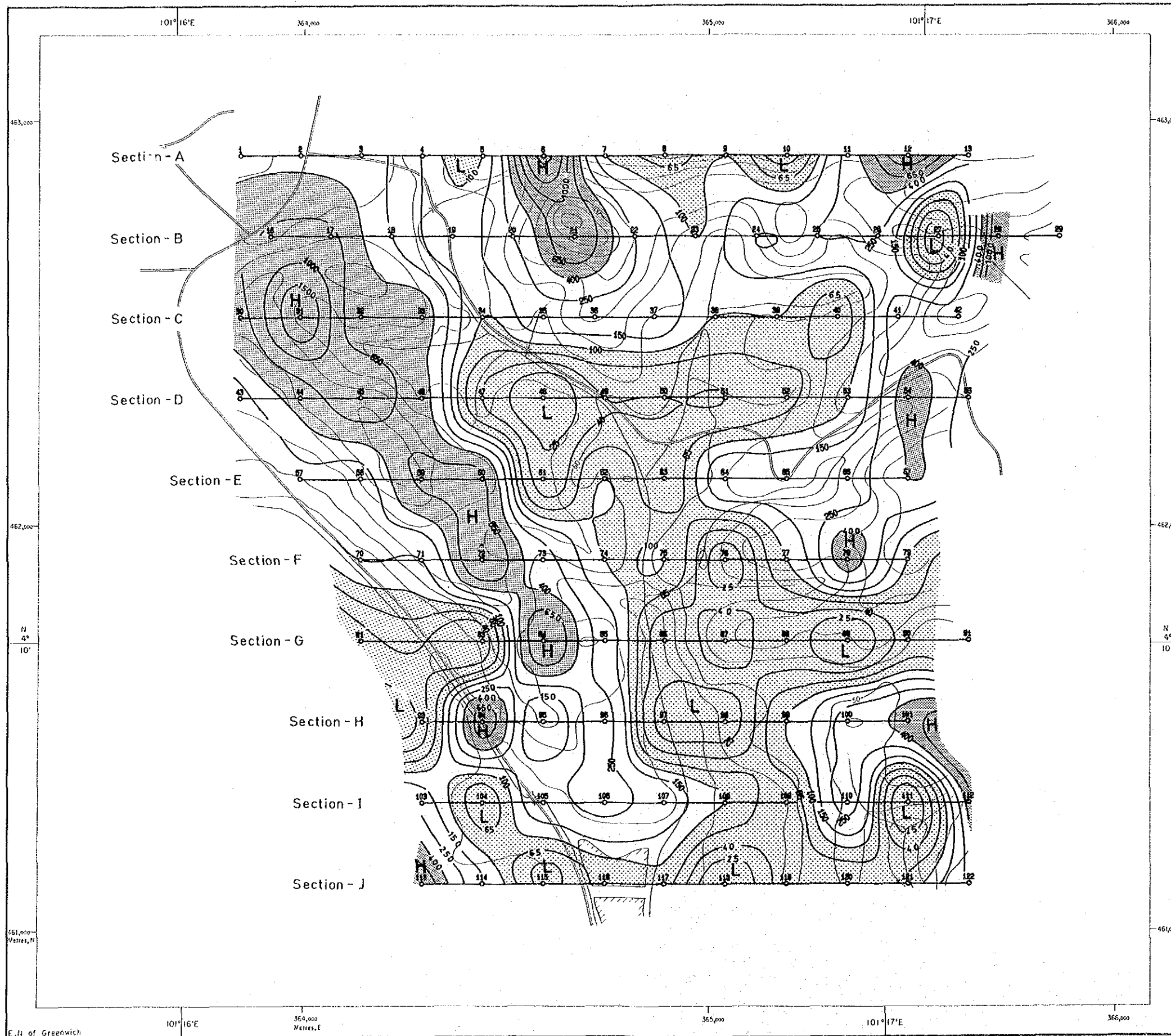


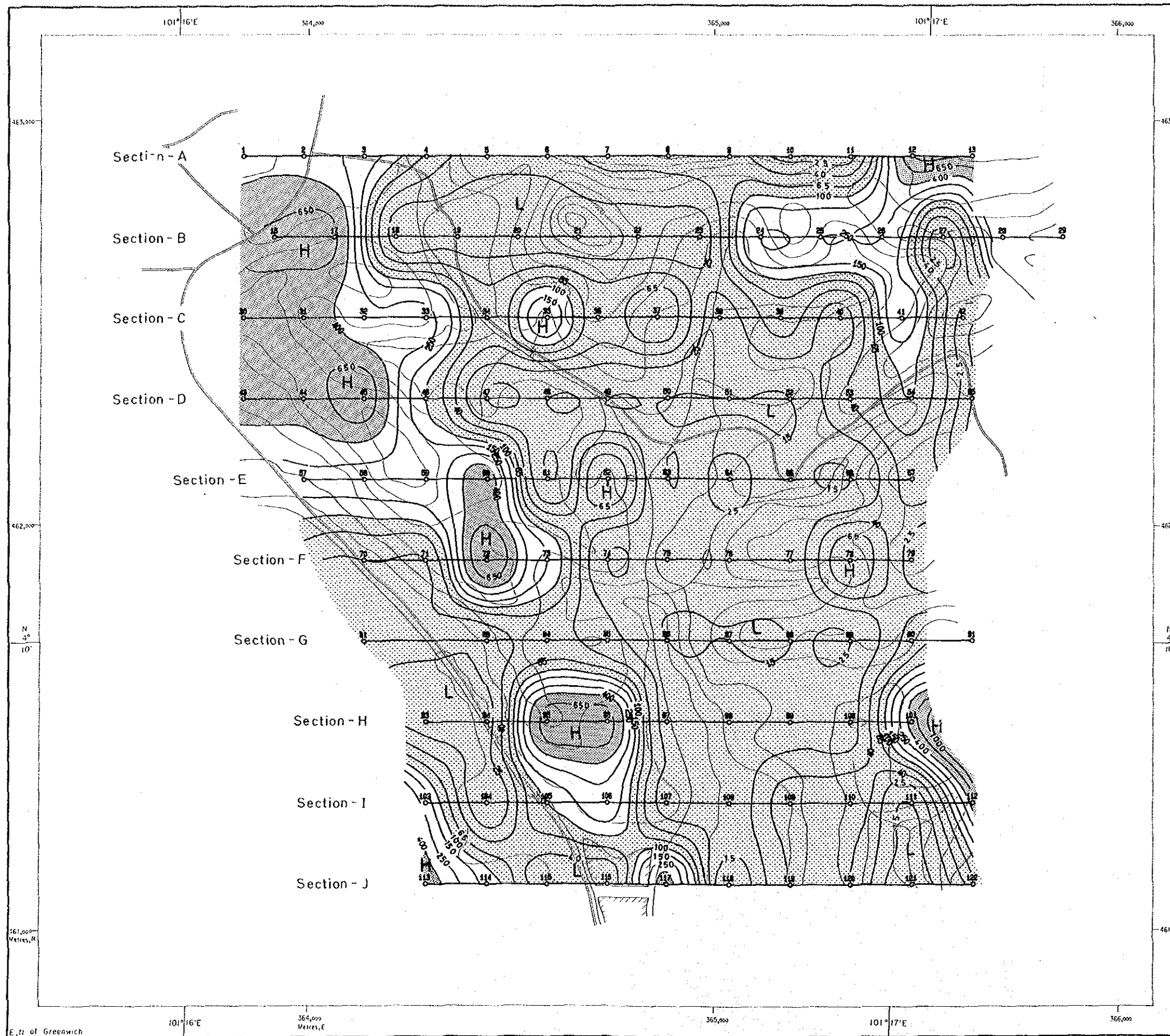
Fig. II-2-15 (1) Resistivity Structural Map (-50m G.L.)







LEGEND

- Station and No.
- Resistivity Contour
(Unit: ohm-m)
- $\rho < 100$ ohm-m
- 400 ohm-m $\leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Fig. II-2-15 (2) Resistivity Structural Map (-100m G.L.)



LEGEND

- 
 Station and No.
- 
 Resistivity Contour
(Unit: ohm-m)
- 
 $\rho < 100 \text{ ohm-m}$
- 
 $400 \text{ ohm-m} \leq \rho$
- * ρ : Resistivity

Scale 1:10,000

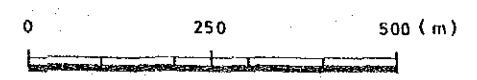


Fig. II-2-15 (3) Resistivity Structural Map (-200m G.L.)

(3) 低比抵抗帯

低比抵抗帯は、地表下約300m以浅では地区中央部に認められる沢に沿って“Y”字型の分布形態を呈して分布するものとその周辺に小規模であるが、NNW-SSE系及びN-S系の方向性を持って散在するものとが認められる。約300m以深では“Y”字型分布形態を呈するものが、小規模分布を取込み、地区中央～東部一帯に大規模低比抵抗分布域を形成する。この低比抵抗帯の比抵抗値の変化はほぼ一定である。

また、低比抵抗帯は、地区西部にNNW-SSE系の方向性を持って分布する高比抵抗帯の西側にも認められる。この低比抵抗帯は、測線-D以北では高比抵抗帯の下部に小規模に認められるが、以南では分布域を拡大する。

2. 比抵抗構造について：

本調査地区には多方向の比抵抗不連続線が発達しており、各比抵抗帯は不連続線により規制された比抵抗構造を示す。

- (1) 本調査地区の比抵抗構造は、地域西部（高比抵抗帯周辺）では垂直構造を、東部では水平構造を呈する。
- (2) 垂直構造は、高比抵抗分布域で顕著であり、NNW-SSE系の方向性を示し、深部へ連続している。
- (3) 水平構造は、地区東部一帯に認められ、地表が深部より高比抵抗を示す。水平2層構造（一部3層構造）を呈する。
- (4) 本調査地区には比抵抗不連続線が多数認められ、比抵抗層はブロック化している。
- (5) 不連続線は、NNW-SSE系及びNNE-SSW系が卓越する。NNW-SSE系のもものは地区西部に、NNE-SSW系のもものは地域東部に認められる。
- (6) 中比抵抗層は、地区中央部では層厚が100m以下に減少するが、東ほど厚い構造を示す。

3. 比抵抗帯と地質との関係について：

本地区の地質は、地域西端には花崗岩、西部には変砂岩(石英質砂岩)、中央部～東部一帯および花崗岩と変砂岩の間には千枚岩が分布する。地質構造は、地区全体として、NNW-SSE系の走向と西方へ急傾斜を示す。以下に述べるように、各比抵抗帯はそれぞれの地層の特性及び性質を顕著に反映しているという結果が得られた。

(1) 高比抵抗帯

- (a) 変砂岩は物性試験の結果では、高比抵抗値を示すため、地域西部のNNW-SSE方向に分布する高比抵抗帯は、変砂岩の分布域に対応する考えられる。
- (b) 地域南西端高比抵抗帯は、高比抵抗岩体の一部を示すにすぎないが、花崗岩の分布域に対応する。

(c) 地域東部の高比抵抗帯は、中比抵抗帯内に局部的に分布するものであり、千枚岩の分布域に認められる。したがって、この高比抵抗帯はレンズ状の変砂岩を局部的に狭在することに因るものと考えられる。

(2) 中比抵抗帯

(a) 中比抵抗帯は、千枚岩の分布域に認められる。しかし、後述するように、本調査地区の千枚岩は一般的な千枚岩よりも低比抵抗値を示すと考えられる。したがって、地表浅部においては、千枚岩は片理に沿った強い剝離や割目の発達によって透水性が良いために比抵抗値が高くなっているものと考えられる。

(b) 地域東部では一部変砂岩を含むため、比抵抗値は若干の変化を示すが、全体的にはほぼ一定であるため地表浅部の千枚岩はほぼ均質であると推定される。

(3) 低比抵抗帯

(a) 低比抵抗帯は、千枚岩の分布域に認められる。この千枚岩が石墨を含有することから、一般的な千枚岩よりも低い比抵抗値を示していると考えられる。

(b) また、低比抵抗帯が地区中央部～東部一帯に大規模低比抵抗帯を形成するもう一つの要因は、発達した比抵抗不連続線にあると考えられる。

(4) 比抵抗不連続線

本調査地区の比抵抗分布には、不連続線が分布すると推定される比抵抗変化の著しい箇所が複数認められる。それらの内、地区の地質構造を考察するうえで重要であると思われるものを Fig. II-2-16 に示し、それに付いて以下に述べる。

(a) 本調査地区の比抵抗不連続線は、前述した通り、NNW-SSE 系、NW-SE 系、NE-SW 系及び N-S 系が発達している。これらは、地区中央で交叉する。

(b) NNW-SSE 系は、地区西部に分布する高比抵抗帯の両側及び地区中央北部に認められ、高比抵抗帯の西側のものは、花崗岩と変砂岩の境界部を示す断層構造であると推定される。一方、東側のものは高比抵抗帯と低比抵抗帯の境界部を示すが、断層構造であるか地層の弱線部を反映したものが不明である。

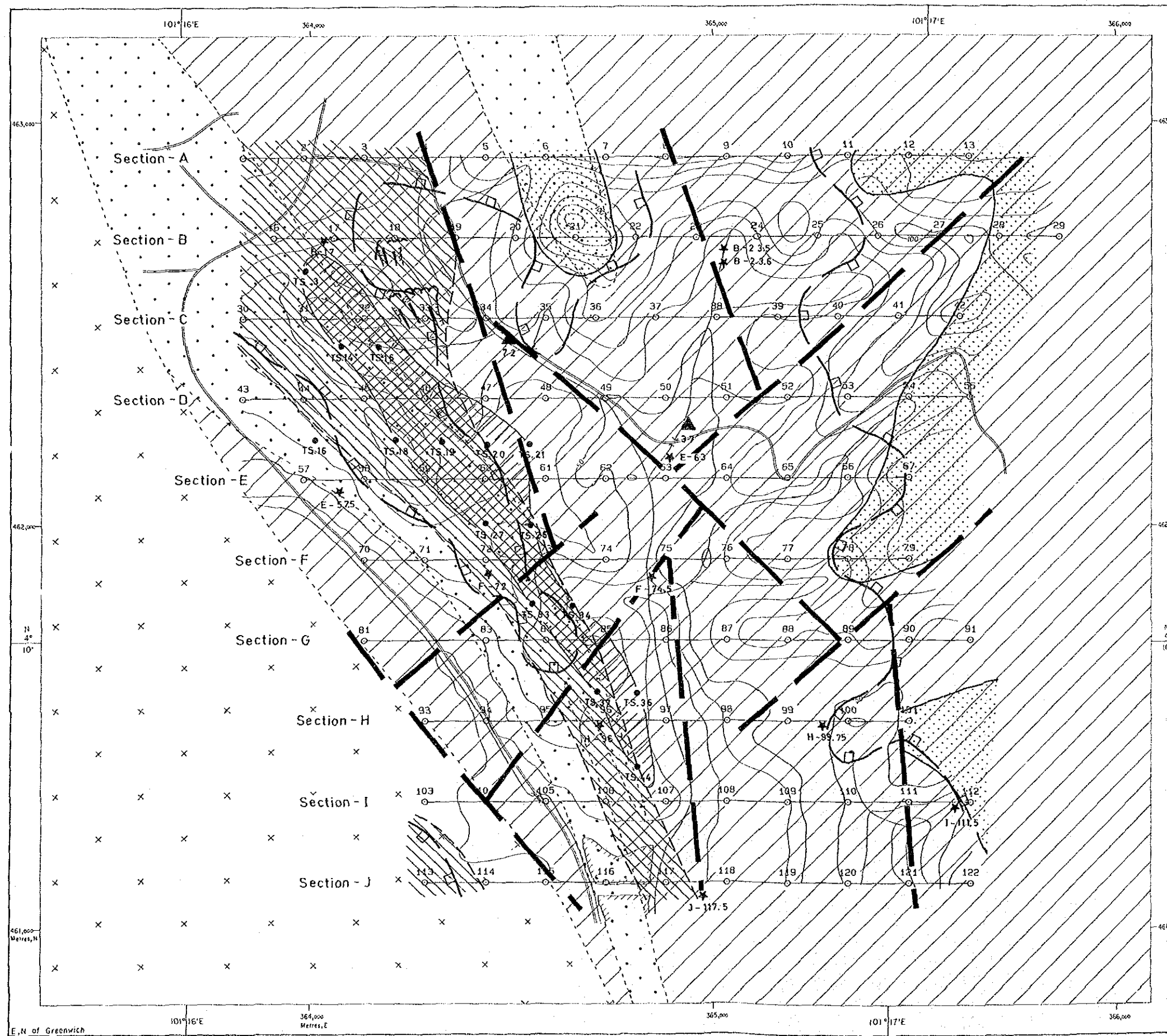
(c) NW-SE 系、NE-SW 系及び N-S 系のものは、地層の弱線部を反映していると考えられ、その方向はほぼ地区中央で合流する沢の方向に類似する。

以上のことから、本地区の調査結果は次のように結論づけられる。

(1) 高比抵抗帯は、調査地区の西部及び東部で捕捉することができたが、これらはいずれも石英に富む変砂岩を反映したものである。

(2) 本地区に分布すると思われる石英脈は、極めて幅が狭く、連続性に欠けるものであり、かつまた、その頻度も低いと考えられる。

(3) したがって、調査地区西部の高比抵抗帯は、地化学異常帯に調和的に認められるが、(2)の理由により含金石英脈を捕捉するに至っていないと推察される。



LEGEND

- 100 —○— Station and No.
- X— Resistivity Discontinuity Line
- ★ B-17 Sampling Point and No. (for Electrical Property)
- 2-D Model Analysis
- ▨ High Resistivity Layer/Rock (Depth > 300 m G.L.)
- ▩ High Resistivity Layer/Rock (Depth < 300 m G.L.)
- ▧ High Resistivity Zone more than 400ohm-m (from -50m G.L. Resistivity Structural Map)
- Geochemical Anomaly
- TS.14 Station Where Au Flakes are found in Soil
- ▲ 72 Au Value (ppm) in Stream Sediments
- ▨ Au Anomaly Zone in Soil
- Geology
- ▤ Changkat Rembian Granite
- ▥ Metasandstone
- ▦ Phyllite
- ▧ Bukit Mas old Workings

Scale 1:10,000

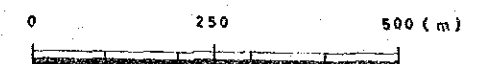


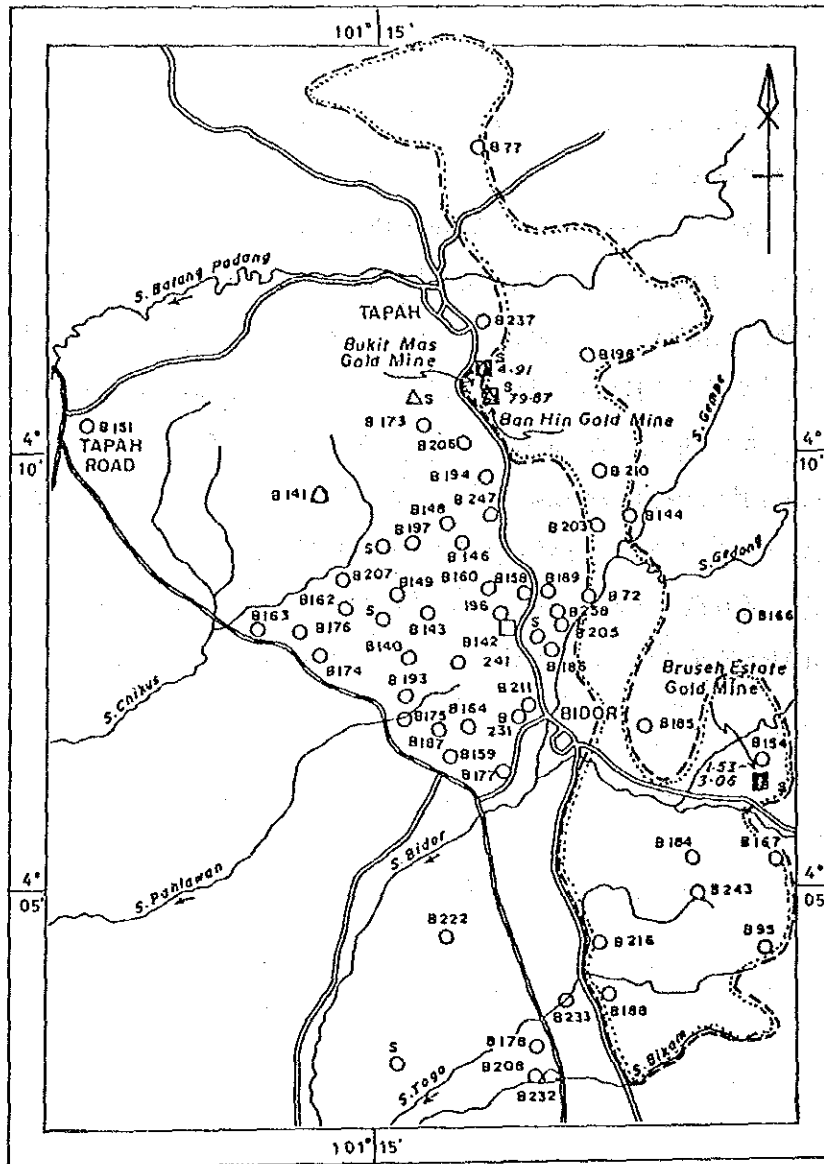
Fig. II-2-16 Interpretation Map

2-4 考察

地質調査・地化学探査結果を総合すると、A地区は金のポテンシャルが高いと考えられ、今後金を主目的とした探査が重要と思われる。


今回の地化学探査により、既述のように Tapah-Bidor-Sungkai ハイウェイに並行して、幅2~4 km 延長22km に及ぶ大規模の金の異常帯が抽出された。Tapah-Bidor 間のハイウェイ西側の第四紀層から、金を産出した記録が多数知られているが、その根源は、この異常帯付近にあると考えられる (Fig.II-2-17)。異常帯は Bukit Mas 地区も含んでいるが、単位容量当りの含金量は、Batang Padang 川より北側の地区が Bukit Mas より遙かに高い値を示している。

一方 Bukit Mas 地区の物理探査結果によると、鉱床を指示するような比抵抗構造が得られず、鉱床は小規模と推定される。しかし、GSM の土壌による地化学探査による金の異常は、鉱化作用が石英質砂岩層に及んでいる証拠であり、今後ボーリングを含む探査作業が必要と思われる。しかしこの探鉱計画は、Bukit Mas 地区だけでなく、全体の金の異常帯の探査結果を踏えて決めるべきと考えられる。



Kilometres 2 1 0 2 4 6 Kilometres

LEGEND

- △ - Primary gold occurrence
- - Placer gold occurrence
- - Former gold mine
- B 222 - Geological Survey archive serial number
- 4.91 - Gold value in ppm.
- S - Sampled by GSM.
-  Gold geochemical anomaly zone (MMAJ-GSM)

(After Vijayan, 1985)

Fig. II-2-17 Gold Occurrences in Tapah-Bidor Area

第3章 B 地区

3-1 既存資料調査結果

A地区の西側に広がる第四紀層については GSM が調査・研究を進めている。当初 B地区とした Changkat Jong 地区は、研究結果をとりまとめ中であり、GSM が代案として提示している Teluk Intan 地区については、Lon C. H. (1987) がレポートをまとめている。このレポートには、東接する Tapah 地区の西側も一部含まれているが、GSM は Tapah 地区自体の第四紀層の調査をまだ実施していない。

既存資料を要約すると下記のとおりである。

(1) Teluk Intan 地区

地表の露出がほとんどないので、浅掘試錐175孔、深掘試錐22孔を実施して、本地区の第四紀層の性質を明らかにしている。

① 地質

基盤岩類は、後期古生層とこれを貫く三疊紀の花崗岩類から成り、これらを不整合に覆って更新世の Simpang 累層、完新世の Gula 累層及び Beruas 累層が分布している。

Simpang 累層は、陸成の粘土、シルト、砂、礫及びピートから成り、扇状地や網状流路における河口堆積物と考えられる。層厚は40~60mである。

Gula 累層は、海成の粘土、シルト及び礫混り砂で構成され、少量の貝の破片も含まれる。化石から、本累層の堆積環境は浅海~河口であったと推定される。層厚は0~40m。本累層は Simpang 累層を整合に覆っている。

最上位の Beruas 累層は、陸成の河口堆積物で、主に粘土、シルト、砂、礫及びピートから成る。本累層は Simpang 累層を覆うが、Gula 累層とは多くの場合、同時異相の関係をなす。層厚は15m位である。

② 重鉱物

各累層中に含まれる重鉱物として、イルメナイト、モナズ石、ジルコン、ルチル、電気石、トパーズ、黄鉄鉱、菱鉄鉱、錫石等が挙げられる。この内、錫石については、次の傾向が指摘されている。

(a) 砂錫は Simpang 累層だけに限られ、Gula、Beruas 両累層にはほとんど含まれない。

(b) Labu Kubung 地区では、砂錫は基盤岩上又はすぐ近くの砂レキ層中に含まれ、地表から浅い個所には期待できない。錫石の源は、その分布状況から Tanjong Tualang 地区と考えられ、Labu

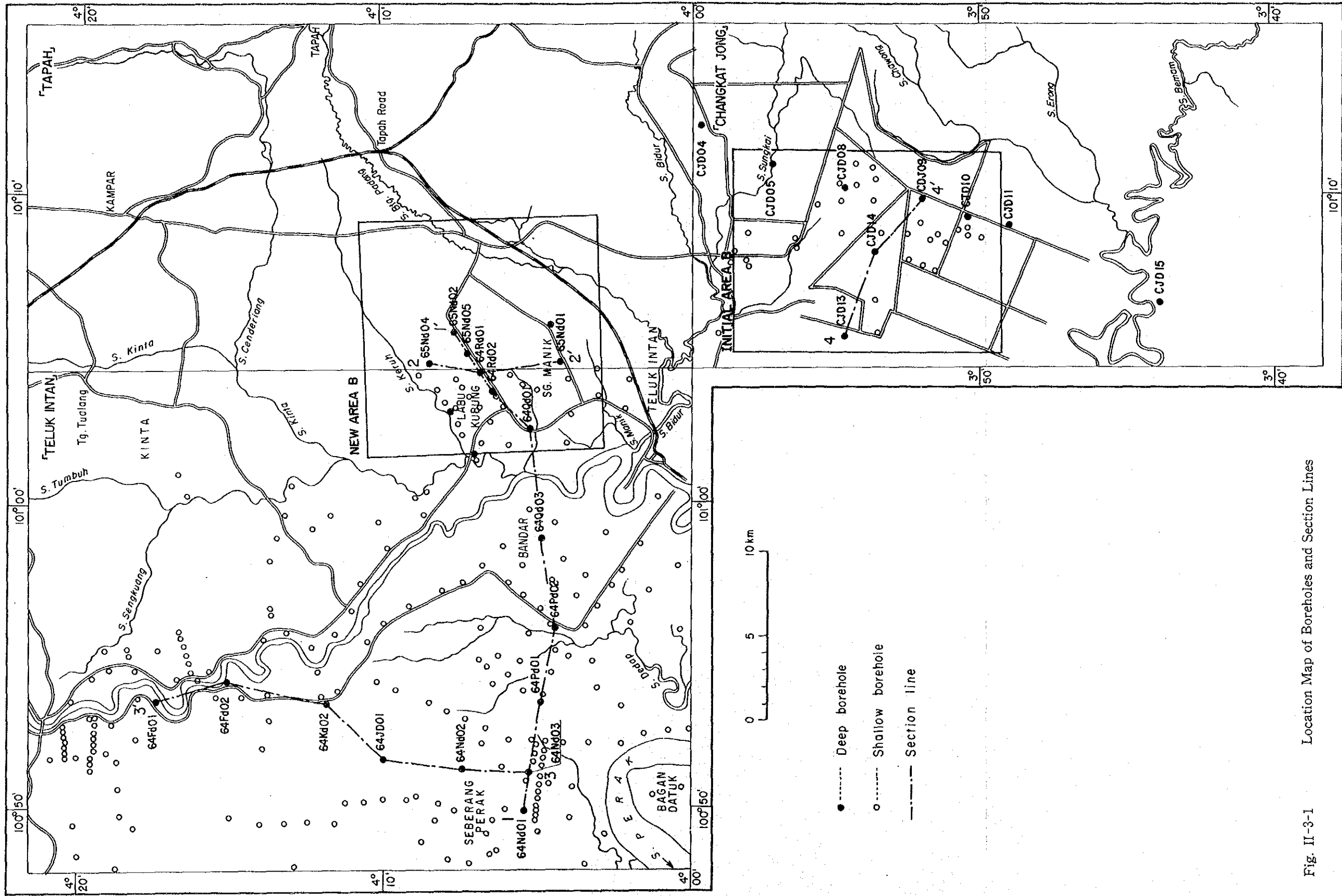


Fig. II-3-1 Location Map of Boreholes and Section Lines

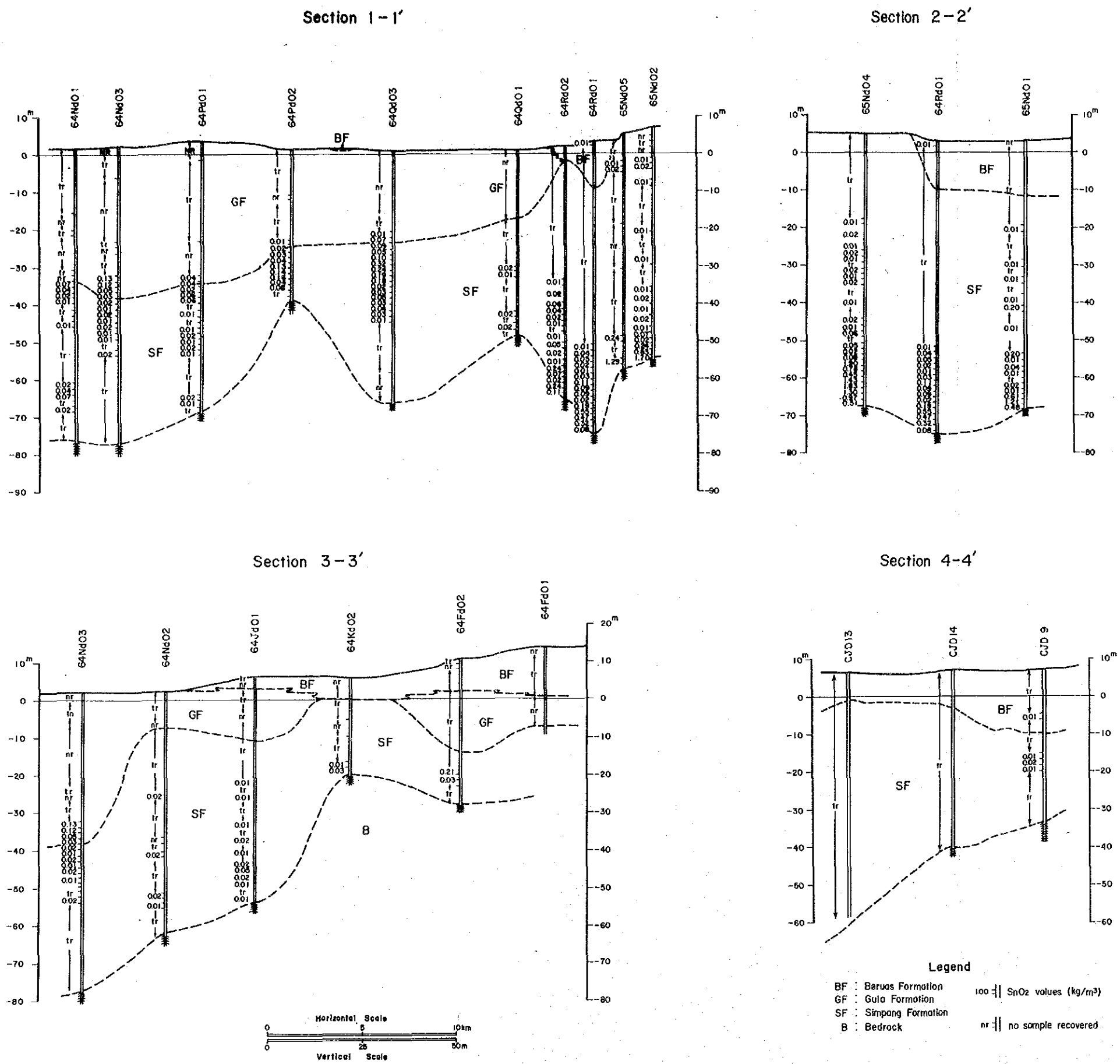


Fig. II-3-2 Quaternary Geological Sections in the Teluk Intan Area

Kubun より西側及び Sungai Manik の南側には良品位鉱床は期待薄である。

(c) Seberang Perak 地区では、砂錫は地表から20—30m の浅所にある砂礫層にあって、基盤岩類に接近した個所にはない。すなわち、Bandar 地点では、ボーリング孔 64Qd03 が厚さ 6 m、錫石含有量 $0.18\text{--}0.32\text{kg/m}^3$ に着鉱しており、浅所鉱床が期待できるかも知れない。

(2) Changkat Jong 地区

第四紀層の性質を明らかにするため、GSM は本地区の稲田で30孔以上の浅掘試錐と20孔以上の深掘試錐を実施している。

① 地質

Teluk Intan 地区と同様、後期古生層と三疊紀の花崗岩類で構成される基盤岩類を、第四紀更新世の Simpang 累層、完新世の Gula 累層及び Beruas 累層が覆っている。

Simpang 累層は、粘土、シルト、砂、礫及びピートから成るが、Teluk Intan 地区に比し、幾分礫質である。層厚は10—40m である。

Gula 累層と Beruas 累層は同時異相の関係にあり、前者が腐植質粘土を主体とし、後者が砂、礫を主体として上部に腐植質粘土を伴っている。層厚は5—12m である。

② 重鉱物

各累層中の重鉱物には、イルメナイト、ジルコン、モナズ石、ゼノタイム、ルチル、電気石、トパーズ、黄鉄鉱等が認められているが、錫石はほとんど含まれない。

Fig. II-3-2 Section 4-4 はボーリング資料から得た地質断面図と錫石の品位を示したものである。

3-2 考察

最初に GSM より B 地区として提案された Changkat Jong 地区付近には 8 孔の深掘ボーリングが実施されており、基盤岩までの深さは15—70m、良質のボールクレーの存在が確認されている。しかし、重鉱物は GSM による極く最近の研究によると、CJD9、CJD13、CJD14 の 3 孔に代表されるように、深度による変化は少なく、平均重量は 0.3kg/m^3 程度。構成鉱物の比率はイルメナイト；65—80%、ジルコン；9%、モナズ石；2%以下、ゼノタイム；0.5—2.0%であって、錫鉱物をほとんど含まない。

Changkat Jong 地区の沖積層は、その位置からみて主に Sungkai、Selim の両流域すなわち Tanjong Malim 地区に関係が深いと思われる。今回の地化学探査により、Tanjong Malim 地区の重鉱物のポテンシャルが低いことが明らかになったので、上述のボーリング結果も合せ考えると、Changkat Jong 地区には錫や他の重鉱物鉱床はあまり期待できないと結論できよう。

次に Teluk Intan 地区では、Labu Kubung 付近で6孔の探掘ボーリングが優良な錫鉱層に着鉱している。基盤岩までの深さは約80mあり、錫鉱層は基盤岩に接近して厚さ1.5m~6.0m、 SnO_2 0.24~1.29 kg/m^3 の含有量を示している。6孔の着鉱点は3 km×8 kmの範囲内にあるが、今後のボーリング探査によっては更に北東方向への広がりが期待できる。錫鉱層は基盤岩の地形に大きく規制されるので、事前に基盤岩の起伏状況を明らかにしておくことが望ましい。

ペラ川西方の Bandar のボーリング (64Qd03 孔) は地表と基盤岩の中間で、厚さ6.0m、 SnO_2 0.25 kg/m^3 の錫鉱層を捕捉しているが、この広がりの確認には、グリッドボーリング以外に適切な探鉱法はないと考えられる。

第4章 C 地区

4-1 地質

本地区の地質は、主として雲母片岩～千枚岩からなる古生層とこれを貫く花崗岩体(Main Range 花崗岩)及び第四紀層よりなる。本地区の地質図及び地質模式層序図をそれぞれ Fig. II-4-1 及び Fig. II-4-2 に示す。

4-1-1 地質層序

(1) 古生層

分布：本地区の北部に分布している。

岩相：古生層は、下位から順に、雲母石英片岩、珪岩、雲母片岩～千枚岩、緑泥石に富む雲母片岩からなる。

雲母石英片岩は、花崗岩体に近い部分に分布している。片理が発達しており、石英と雲母の縞状組織が肉眼的にも明瞭である。

珪岩は、雲母石英片岩の上位に薄層をなし重なっている。灰色を呈し、非常に堅硬で、片理はあまり発達していない。

雲母片岩～千枚岩は、暗灰色あるいは黒色を示し、片理がよく発達しており、剝離性が強い。幅1cm～10cm程度に分結脈をよく伴っており、それらが黄鉄鉱を含む場合も認められた。

緑泥石に富む雲母片岩は、露頭では緑色を帯びた色調を呈す雲母片岩として観察され、鏡下では石英と絹雲母～白雲母のほかに、比較的少量の緑泥石が認められる。

堆積時期：本層の堆積時期は下部古生代と考えられている。

(2) 第四紀層

本地区には、河川沿いに現世の堆積物が存在するが、分布範囲が限られており、地質図上に示すところがない。

4-1-2 貫入岩類

本地区には、貫入岩類として Main Range 花崗岩が存在する。

(1) Main Range 花崗岩

分布：本地区の中央部から南部にかけて分布する。

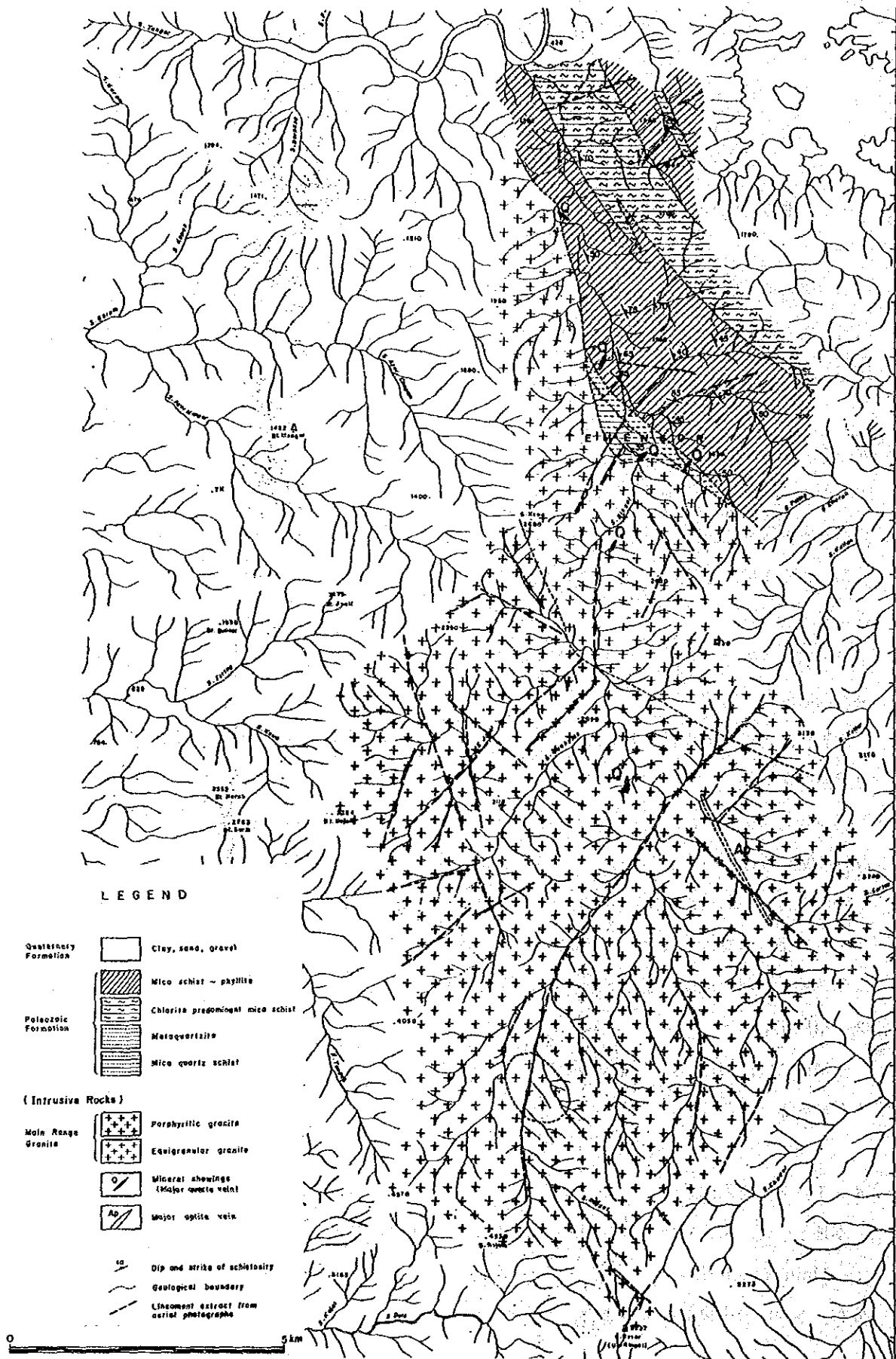


Fig. II-4-1

Geological Map and Distribution Map of Mineral Showings of the Area C

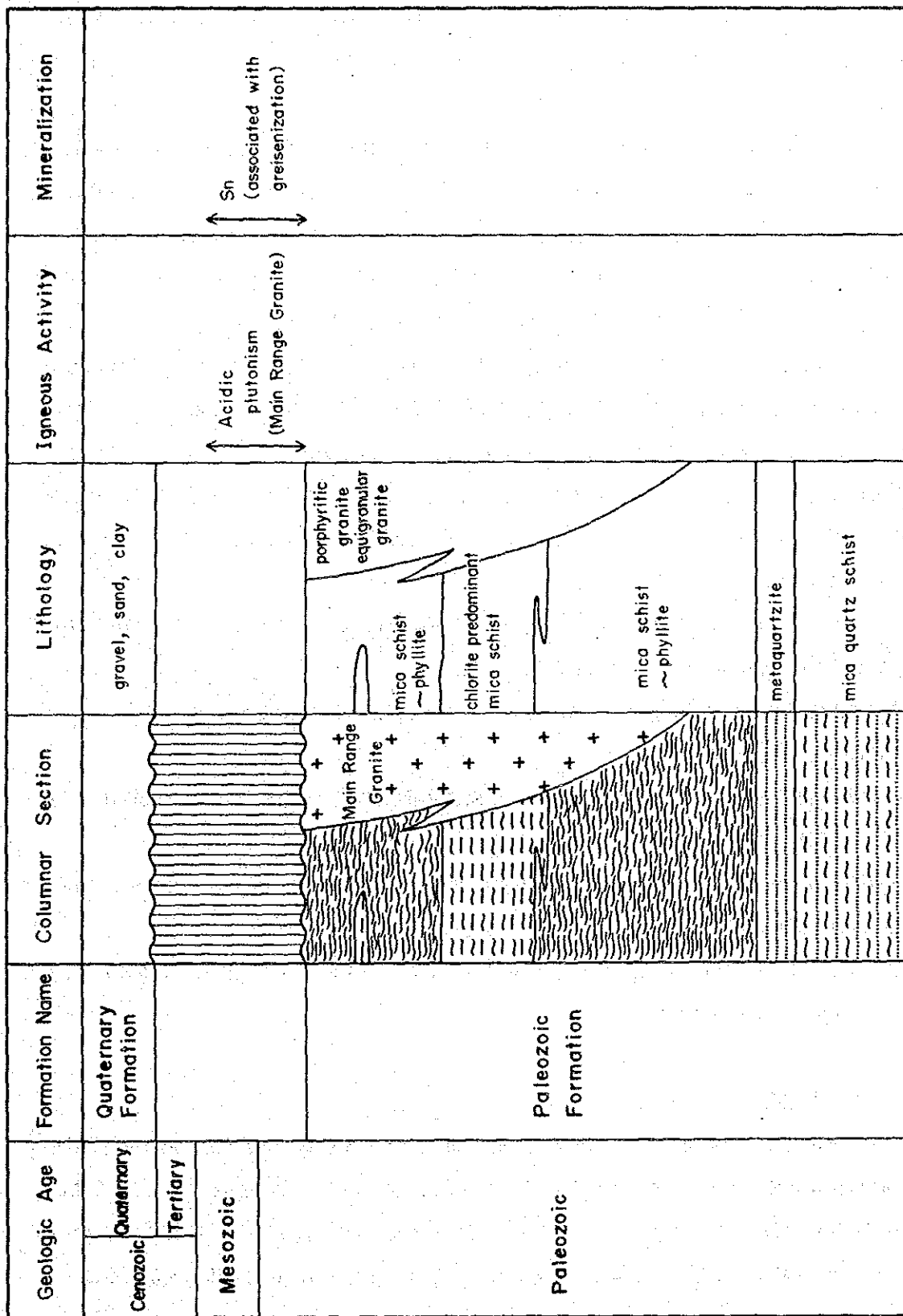


Fig. II-4-2 Stratigraphic Section of the Area C

岩相：本地区の Main Range 花崗岩は、野外において岩相的に斑状花崗岩と等粒状花崗岩に区分できる。また、斑状花崗岩中には、優白質花崗岩部、アプライト脈、石英脈、ペグマタイト脈が存在するのが一部で認められた。

斑状花崗岩は、本地区南半部を占めて分布しており、主にカリ長石からなる長さ 2～5 cm の巨晶を含む斑状組織が肉眼的に明瞭である。鏡下では、主要構成鉱物は多いものから順に石英>カリ長石・斜長石>黒雲母>白雲母である。カリ長石は正長石と微斜長石よりなり、両者の量比は様々である。正長石には、パーサイト構造及びカールスバット双晶がよく発達している。斜長石と黒雲母は、特に変質が強く、前者はセリサイト及びカオリンに、後者は緑泥石に交代されている。

等粒状花崗岩は、本地区の中央部に古生層との境界部に沿って分布するほか、S. Ringat 上流にも小範囲の分布が認められた。粗粒で、主要構成鉱物は斑状花崗岩と同様である。古生層との境界部付近では、2～5 cm のゼノリス（雲母片岩）を含むのが特徴的に観察される。

優白質花崗岩は、等粒状花崗岩との境界部の斑状花崗岩中に極めて小範囲に分布している。斑状花崗岩より細粒で、等粒状であり、石英、カリ長石（正長石と微斜長石）、白雲母から主としてなり、黒雲母は非常に少ないかあるいは認められない。

アプライト脈、石英脈、ペグマタイト脈は、ほとんどが幅 30 cm 以下のものであるが、本地区中央東部のアプライト脈は幅 5 m 以上で、延長 1.5 km 以上である。

貫入時期：A 地区のところで述べたように二疊紀～三疊紀と考えられている。

(2) 花崗岩の化学分析結果

本地区の花崗岩から採取した 7 個の試料について化学分析を実施した。分析結果は Table II-2-1 に、A 地区の試料とあわせて示した。

前出の Fig. II-2-3（ノルム Q-An-(Or+Ab) 図）に本地区の試料についてもあわせて示したが、A 地区の試料と同じ領域にプロットされており、均質であることを示している。

また、Fig. II-2-4 (Fe_2O_3/FeO 図) では、優白質花崗岩の試料をのぞいてはすべてイルメナイト・シリーズの領域にプロットされた。

4-1-3 地質構造

古生層は NW-SE 系の走向を示し、NE 方向に 40～80° 傾斜する単斜構造を示す。また、花崗岩体の貫入方向も NW-SE 系であり、本地区においてもこの系統の構造が支配的である。これに対し、節理及び空中写真から抽出したリニアメントは、ほとんどのものがこの方向に斜行し、特にリニアメントには直行（NE-SW 系）するものが多くみとめられた。リニアメントは、花崗岩体の西部に卓越している。