

4-3 解析結果

調査の結果は次のように取りまとめた。見掛比抵抗、PFE の平面図に関しては 各々について隔離係数 $n = 1, 3, 5$ の 3 平面を作成した、また 各測線毎の擬似断面はパネル図として表示した。尚、見掛比抵抗には地形の起伏による影響が認められたのでカーボン導電紙を用いて地形補正を実施している。一方、SIP 応答に関しては $0.125 \sim 3\text{Hz}$ の 5 周波数の位相差変化、位相差スペクトル、マグニチュードスペクトル、コール・コール図を各測線毎の擬似断面に図化した。又、デカップル処理図を処理前のものに併記した。

以下 これらの図面をもとに測定結果を述べる。

(1) 見掛比抵抗平面図及び断面図

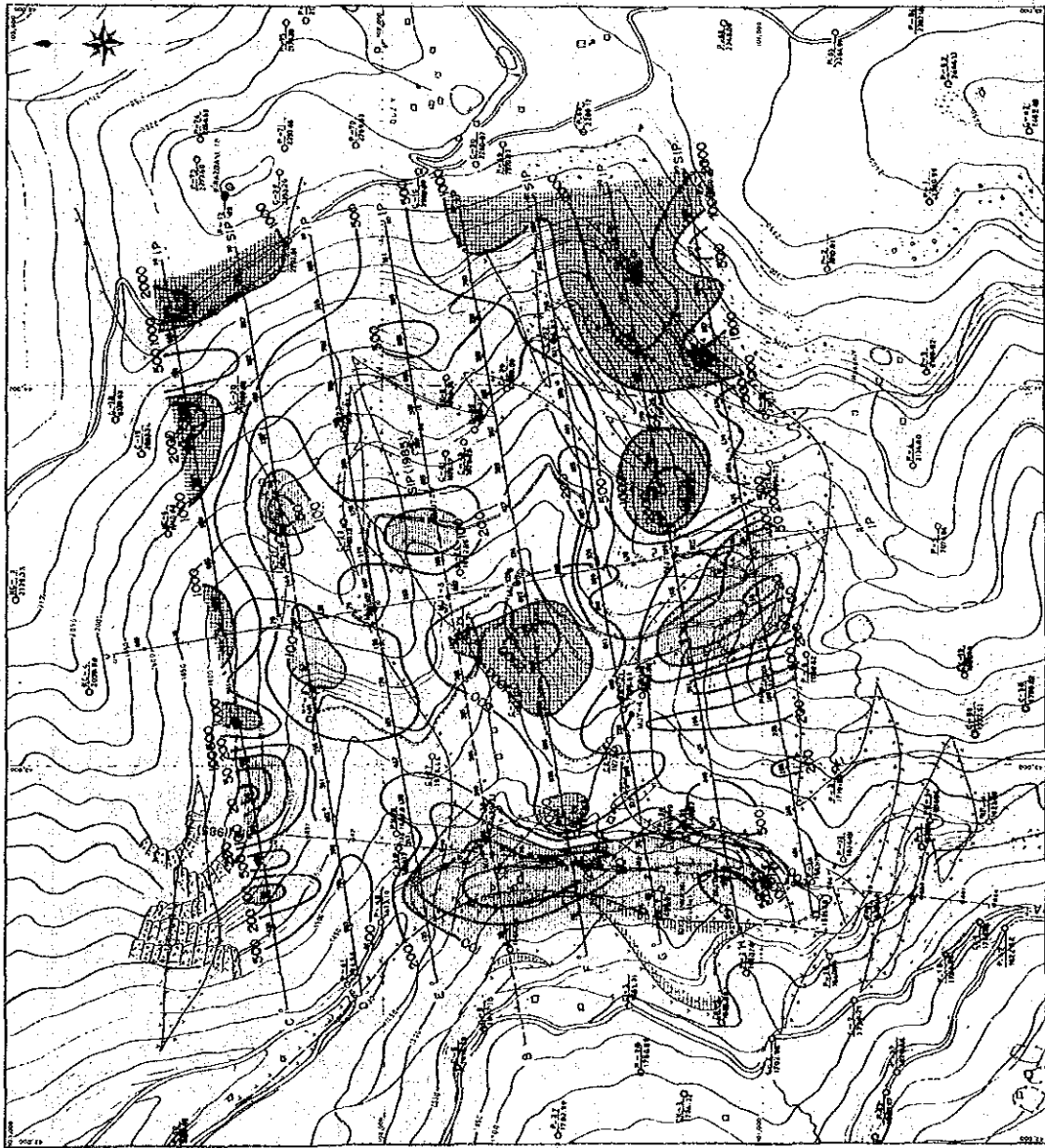
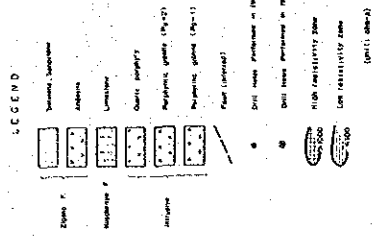
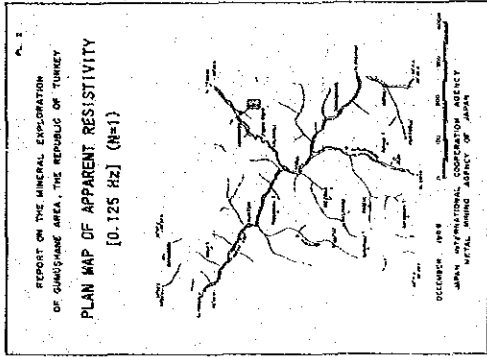
本地域の見掛比抵抗値は $10 \sim 4,217 \text{ ohm-m}$ の範囲にあり、単純算術平均値 (M) は 269 ohm-m 、常用対数をとった後の標準偏差 (σ) は、 0.476 である。 $M + \sigma$ 、 $M - \sigma$ はそれぞれ 804 ohm-m 、 90 ohm-m となり、これらの値に近いコンター値の $1,000 \text{ ohm-m}$ 、 100 ohm-m をそれぞれ高比抵抗および低比抵抗の基準値とした。又、コンター間隔は見掛比抵抗値の範囲が広いので、ほぼ対数等間隔となるように $10, 20, 50, 100 \dots$ で描いた。

見掛比抵抗平面図

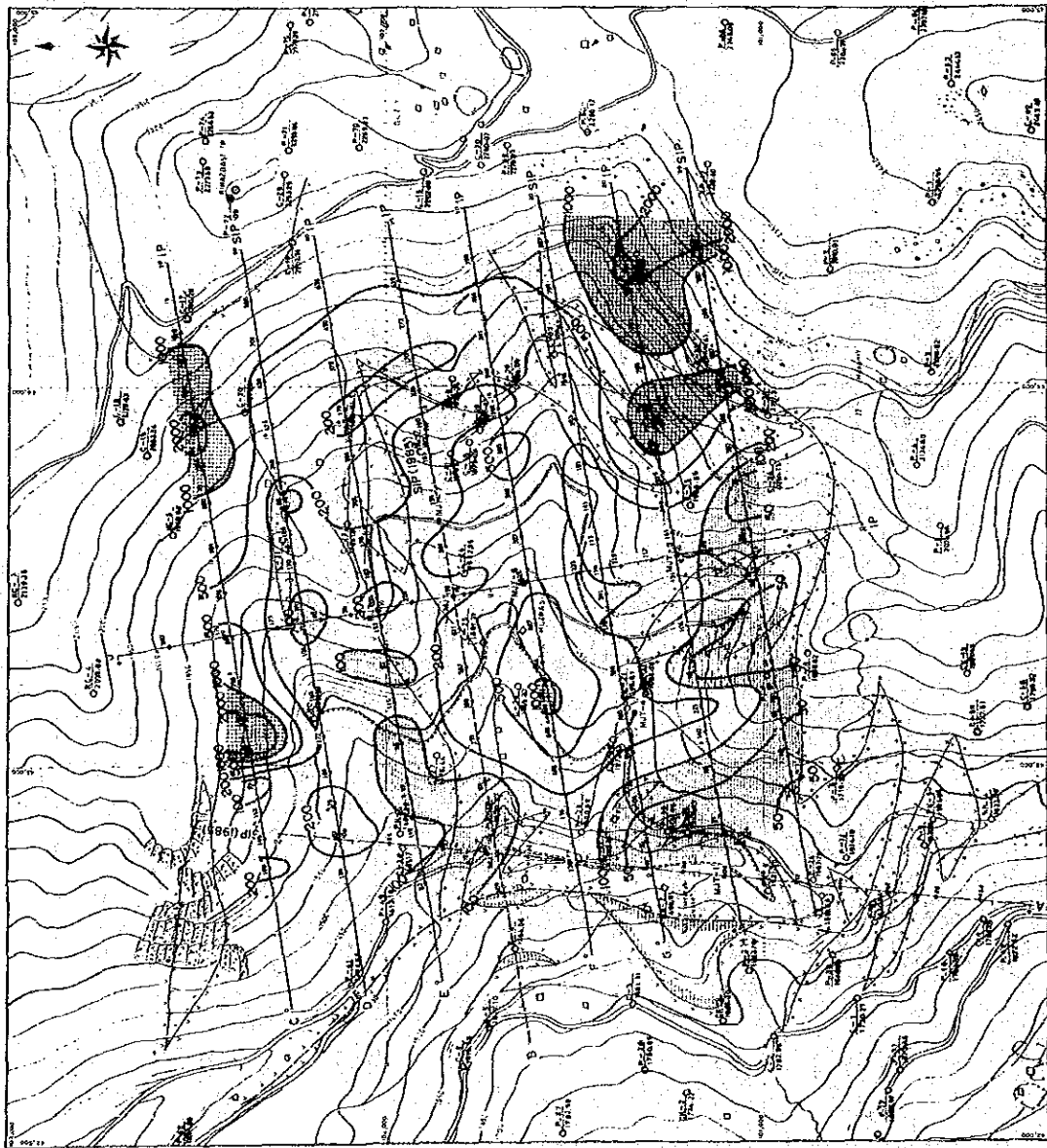
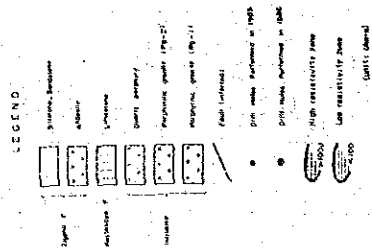
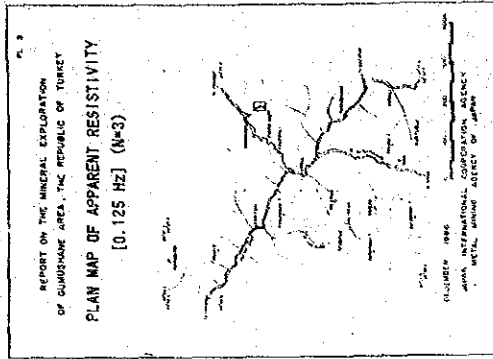
$N = 1$ 平面 (第 17 図) : 100 ohm-m 以下の低見掛比抵抗帯は地域西部の Maden 沢 (安山岩と斑状花崗岩分布境界付近) と Hasan 沢 (安山岩分布域) の 2 箇所に比較的広い分布が認められる。地域の北部には小規模な低見掛比抵抗帯が分布する。一方 $1,000 \text{ ohm-m}$ 以上の高見掛比抵抗帯の最も顕著なものは地域の南東部 (安山岩及び斑状花崗岩 Pg 2) に広く分布している。また小規模な分布は地域中央部と北東部に点在する。

$N = 3$ 平面 (第 18 図) : 低見掛比抵抗帯は $N = 1$ 平面で Maden 沢と Hasan 沢の 2 箇所に検出されていたものが一体となり地域の南西部 (主に、斑状花崗岩 Pg-1 の分布域) に広く分布している。又、E 測線及び B 測線の西部 (安山岩及び斑状花崗岩 Pg1) にも中規模のものが認められる。一方、高見掛比抵抗帯は $N = 1$ 平面とほぼ同一の位置に検出されているが、分布の範囲が縮小している。

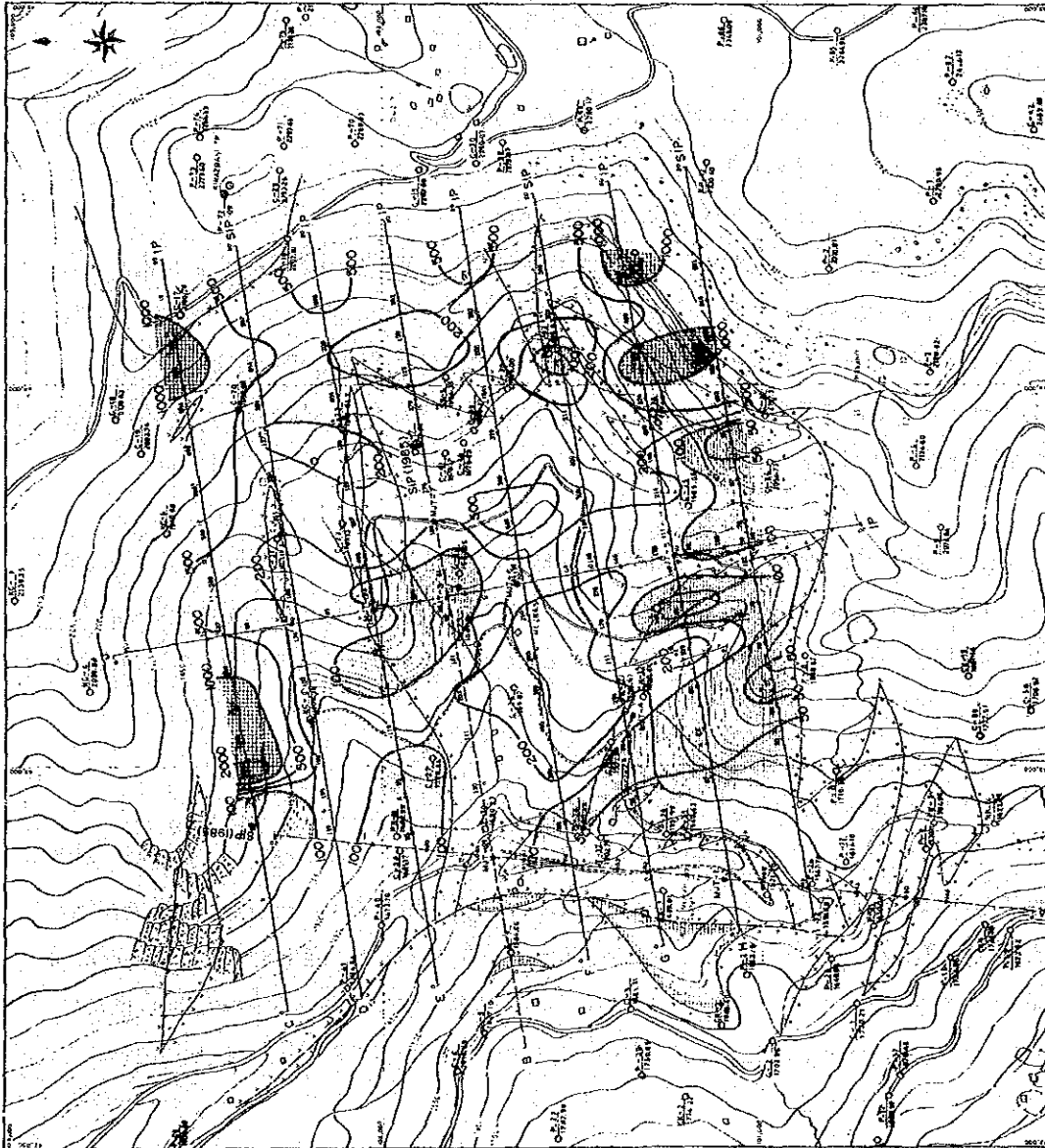
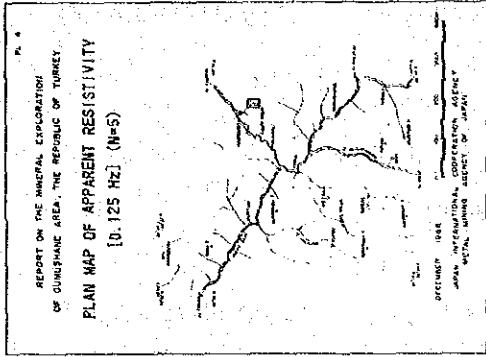
$N = 5$ 平面 (第 19 図) : 低見掛比抵抗帯は $N = 3$ 平面とほぼ同様の分布を示しているが E 測線及び B 測線の中央部のものは分布の広がりを増す傾向にある。一方高見掛比抵抗帯は $N = 3$ 平面より更に小規模な分布となっており、地域南東部と北東部及び北西部の 3 箇所のみで検出されている。



第 17 图 見掛比抵抗平面図 [0.125 Hz] (n=1)



第 18 图 見掛比抵抗平面図 [0.125 Hz] (n=3)



LEGEND

- | | |
|--|-----------------------|
| | Stratum, Sandstone |
| | Sandstone |
| | Limestone |
| | Quartz sandstone |
| | Metapelite (n=2, 2.1) |
| | Metapelite (n=2, 1.1) |
| | Fault (n=1/1.2/1.1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |
| | Soil (n=1) |

第 19 图 見掛比抵抗平面図 [0.125 Hz] (n=5)

見掛比抵抗断面図(第 20 図)

見掛比抵抗断面(パネルダイアグラム)をもとに高見掛比抵抗、低見掛比抵抗の深さ方向への分布状況を検討すると、下記の事項が指摘できる。

高見掛比抵抗帯は 次の 3箇所に検出されている。

- (イ) C 測線の東部(安山岩)及び西部(安山岩、石英斑岩)
- (ロ) F 測線の No. 6~ No. 9 の浅部(斑状花崗岩Pg1)
- (ハ) H 測線及び I測線の東部(安山岩斑状花崗岩Pg1, Pg2)

これらのうち(イ)及び(ハ)は深部まで連続するパターンを示し又、(ロ)は浅部にある高見掛比抵抗帯によるものと推定される。

一方、低見掛比抵抗帯は 次の 4箇所に検出されたものが挙げられる。

- (ニ) C 測線の東部、
- (ホ) E, B, F, H の西端(安山岩、斑状花崗岩 Pg1)、
- (ヘ) F 及び B 測線の中央部(安山岩、斑状花崗岩Pg1)、
- (ト) H 及び I 測線の No. 6~No. 9(安山岩)の Hasan 沢

このうち(ホ)の低見掛比抵抗帯は Maden 沢に沿うもので、(ト)は Hasan 沢に位置する。これらは地表で把握されている変質帯と一致しているが、(ニ)及び(ホ)は既知の変質帯はなく、地形の凹部とほぼ一致していることから地下水が何等かの影響をおよぼしているものと推定される。低比抵抗帯の位置は E 測線の No. 7~No. 9、I 測線の No. 2~No. 5 を除けば地下浅部に在る。

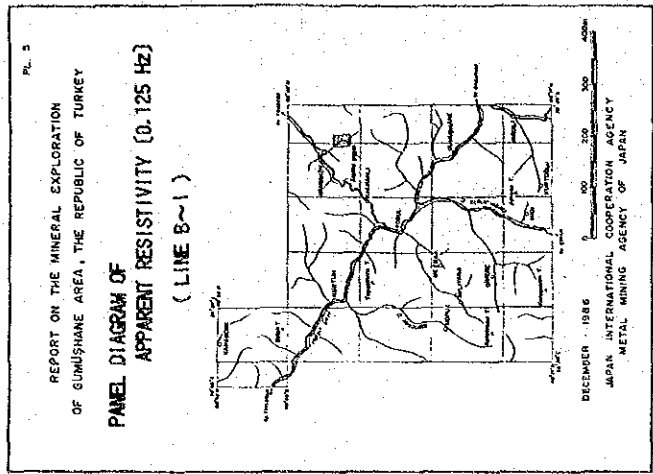
以上 見掛比抵抗平面図及び断面図から本地域の比抵抗特性は 岩石試験の結果に比べ低く、200 ~500 ohm-m の中間比抵抗値が支配的である。見掛比抵抗の分布は特定な岩石の分布と関連があるとは言えないが、低見掛比抵抗帯に関しては変質帯と地下水に関連があるものと考えられる。

(2) PFE 平面図及び断面図

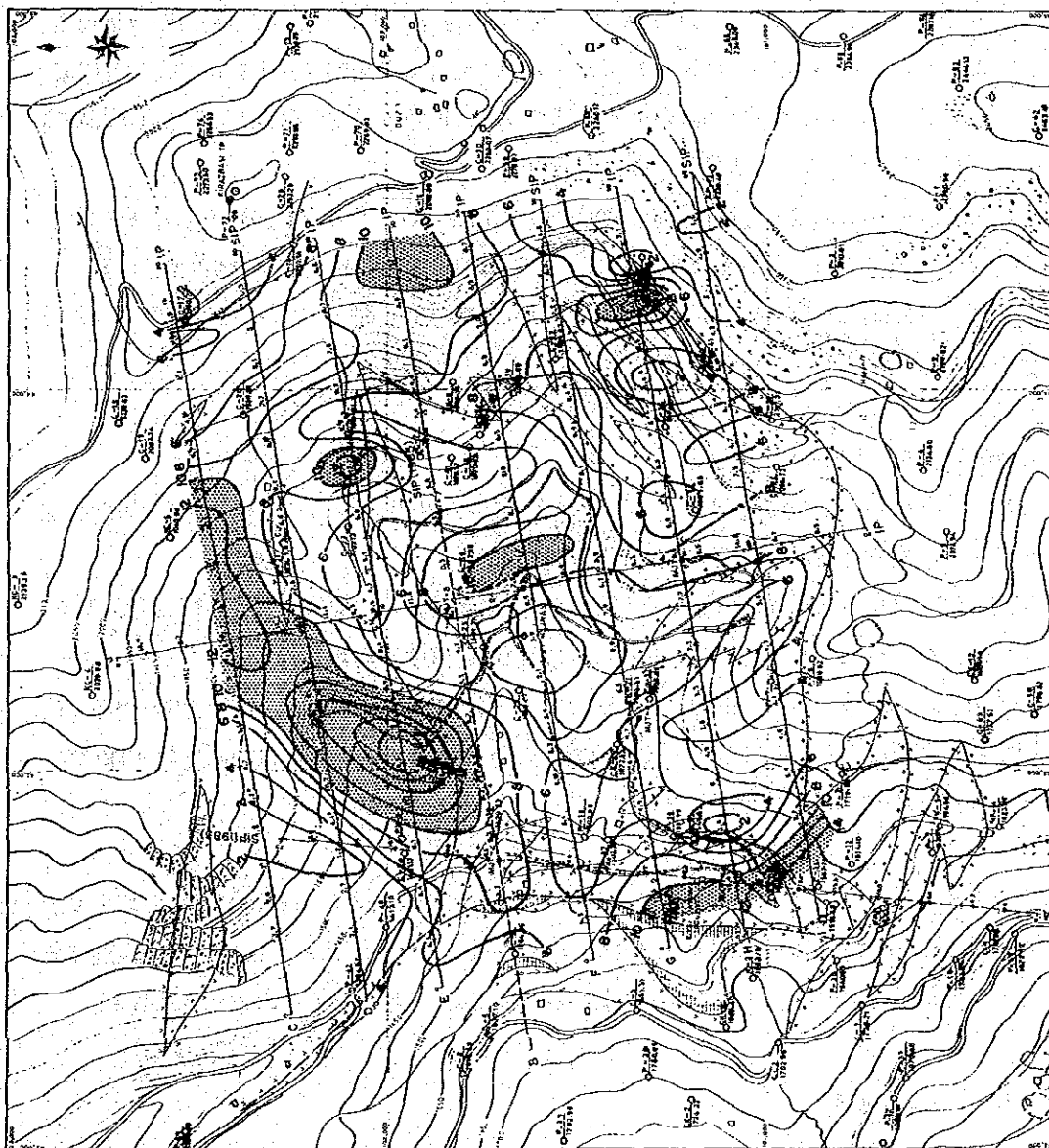
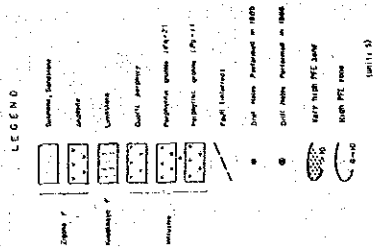
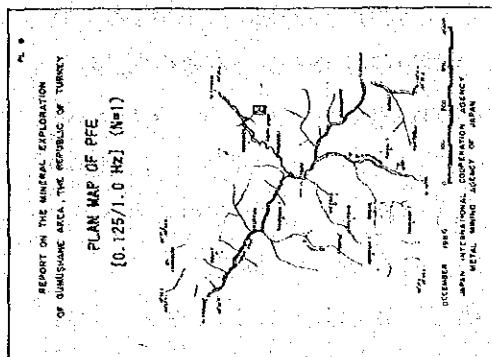
本地区の PFE 値は - 0.3~ 18.3% の範囲にあり 単純算術平均値(M)は 7.4%、標準偏差(σ)は 2.720 $M \pm \sigma$, $M - \sigma$ はそれぞれ 10.12%, 4.68% である。一方 2% 区間で作成したヒストグラムではほぼ、対数正規分布を示す。一方、岩石試料の測定結果からは、PFE 4%以上はすべて異常値と考えられこの値は 野外測定値全体の 90 %を占めており、換言すればほぼ全域が異常域と言える。この中で特に強い異常域(PFE 10%以上)を抽出すると下記の事項が指摘できる。

PFE 平面図

N=1 平面(第 21 図) : 10% 以上の高 PFE で顕著なものは C, D, E測線の西部に検出さ



第 20 図 見掛け抵抗パネル図 (Line B~I)



第 21 图 PFE 平面图 [0.125-1.0 HZ] (n=1)

れているもので C測線の中央部から E測線の西部にかけて NE-SW 方向に分布している。又、A測線（昨年実施）の南部の高 PFE 異常は G, H, I測線 の西端部に検出されているが、北部及び東部への広がり認められない。小規模な高 PFEは、E測線のNo.14, B測線の東端, F測線のNo.11, H測線の No.17に認められるが、前 2 者は 8% のゾーンを含めれば NW-SE 方向に連なり C測線の中央部へ延びている。この PFE 異常は C測線の NE-SW 方向に連なる高 PFE 異常と一体となって、南に開いた馬蹄形を形成している。この中心部には MJT-3 ボーリング付近から南に延びる別の高 PFE 帯が存在する。

N= 3 平面(第 22 図): 本平面では高 PFE 帯 (8%以上) は 2地域に大別できる。1つは地域北部から NE-SW 方向に延びるゾーンであり、北部 (安山岩分布域) で 10%以上の範囲が広く、B測線上 (斑状花崗岩Pg-1) では縮小している。又、他の 1つは地域東部に位置する N-S方向 に延びるゾーンで、D, B, Eの東端部 (安山岩及び斑状花崗岩 Pg1 分布域) に広がる 10% 以上の高 PFE 域と H 及び I 測線の中央部 (斑状花崗岩 Pg1 分布域) に認められる 2箇所が特筆される。

N= 5 平面(第 23 図): 高PFE部は全般にN=3 平面と同じであるが10% 以上のゾーンは小規模な分布となっている。これらは C, D測線の中央部、F, B 測線の No. 8~9 付近、B測線の No.15、G 測線の No.3 及び No.16、H測線の No.11 及び No.12 付近が指摘できる。これらは小馬蹄形を呈して分布している。

PFE断面図 (第 24 図)

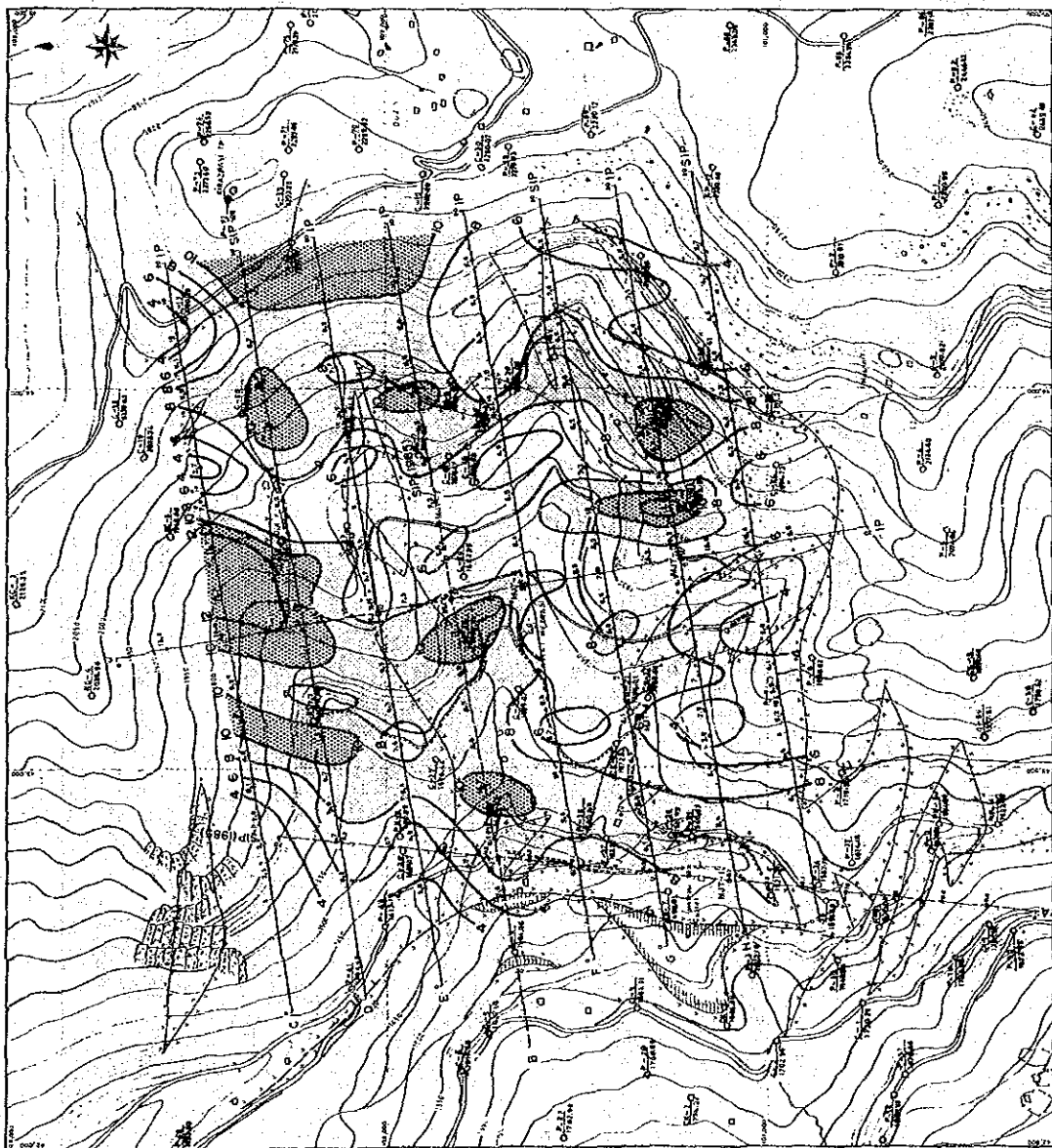
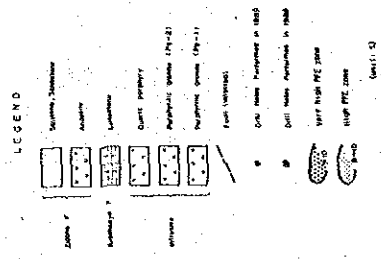
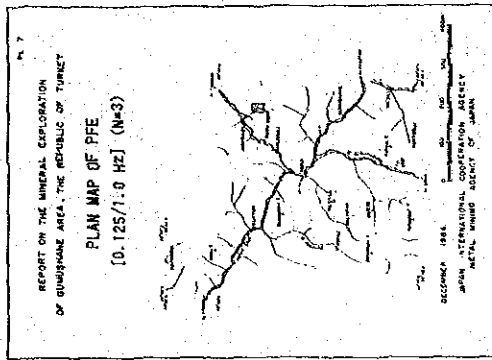
PFE断面図 (パネルダイアグラム) をもとに平面図で把握した高 PFE 異常の深度方向の連続性を検討すると下記の事項が指摘できる。

C測線の中央から E測線の西部に続く高 PFE 異常は地表下浅部に位置する異常源によるものであり、東南に続く高PFE異常も同様に浅部に位置する異常源によるコンターパターンを示す。B測線の No.7~10 及び No.12~16 に位置する高 PFE 異常は中~深部に位置する異常源に因るものである。又、地域中央から南に連続する高 PFE 異常は中深部にある異常源に因るものと推定される。

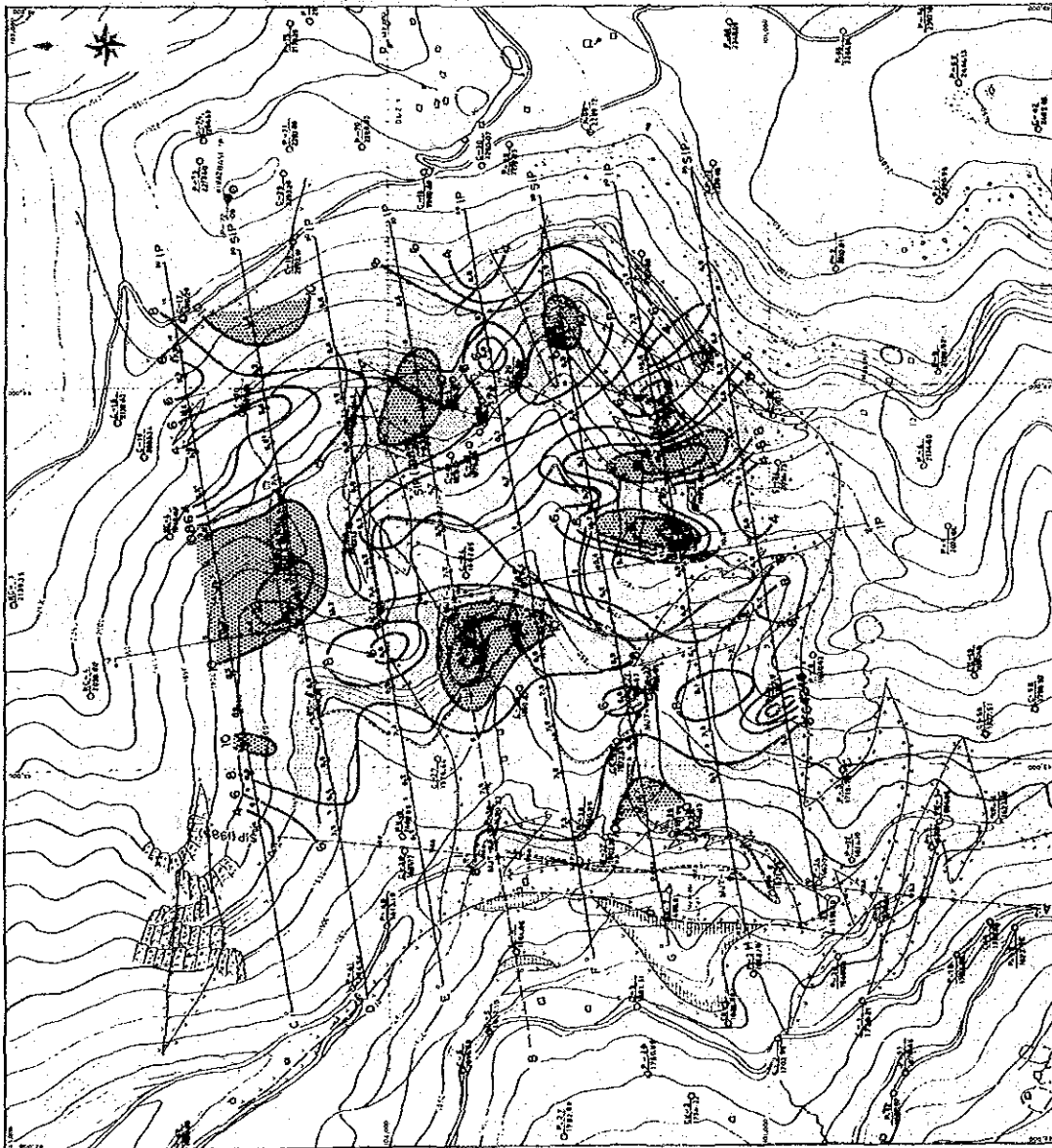
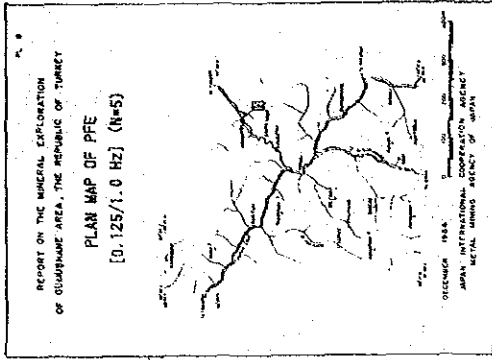
以上本地域の PFE の分布特性から全体として高PFE異常は地域の北半分馬蹄形を呈するもの、地域中央から南に連続するもの、及び Maden 沢 に沿う 3高 PFE 異常に大別でき、その異常源の位置は、地域中央部のものを除き 地下浅部にあるものと考えられる。

(3) 位相差断面図

位相差については 0.125, 0.375, 0.625, 1, 3Hzについて断面表示を行ない位相差の周波数依存性を検討した。またデカップル処理を実施したのも併せて表示した。

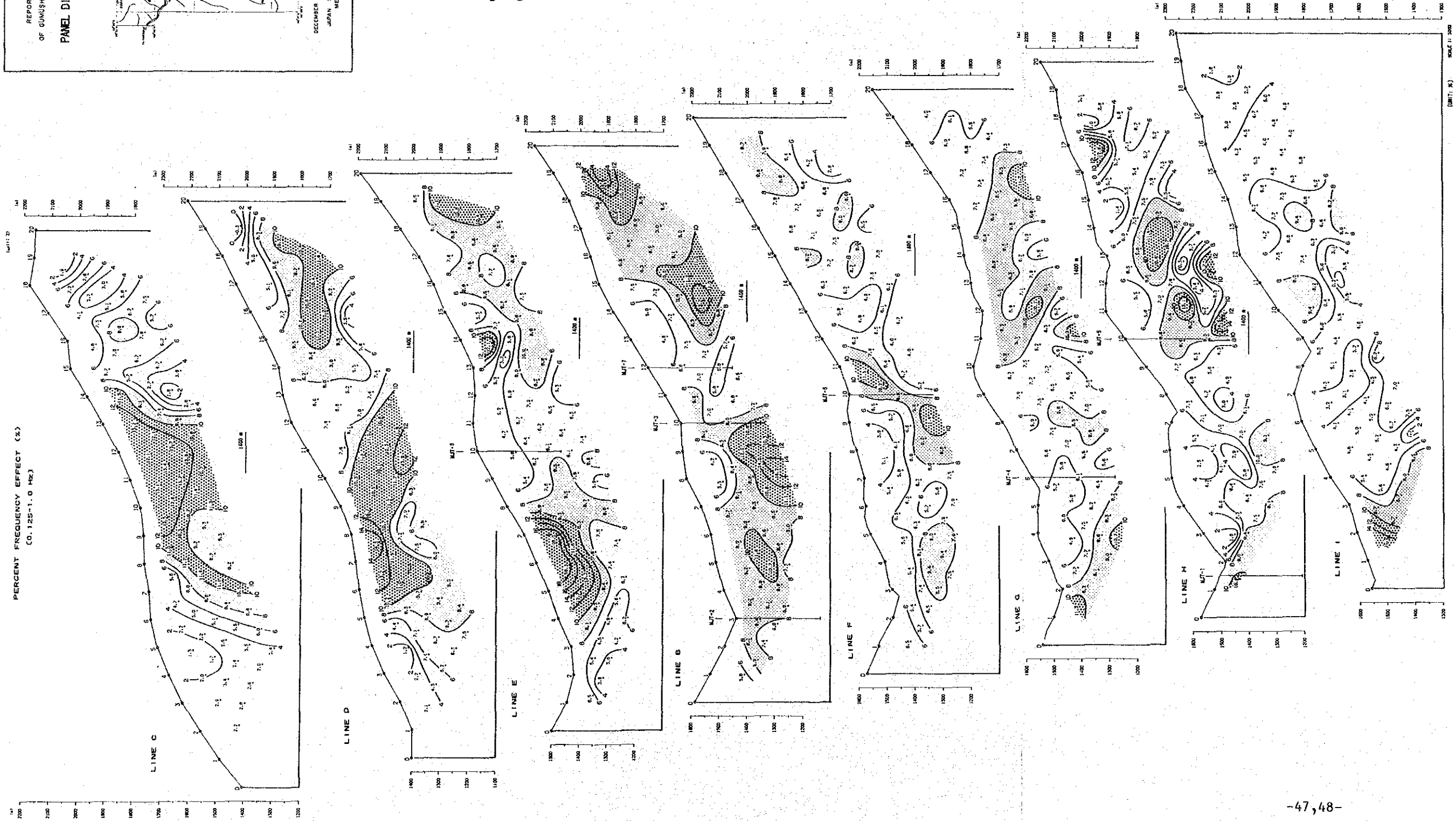
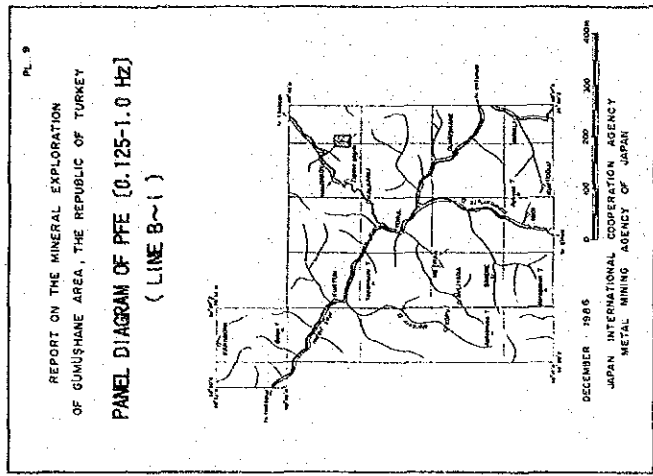


第 22 图 PFE 平面图 [0.125-1.0 Hz] (n=3)

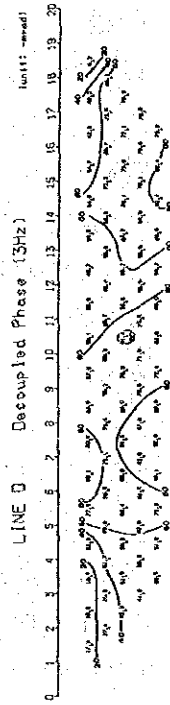
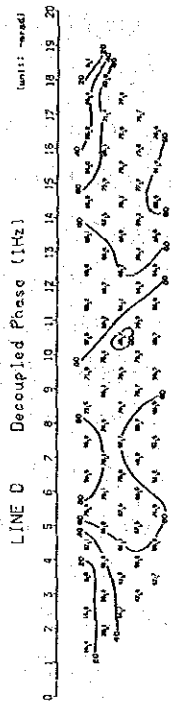
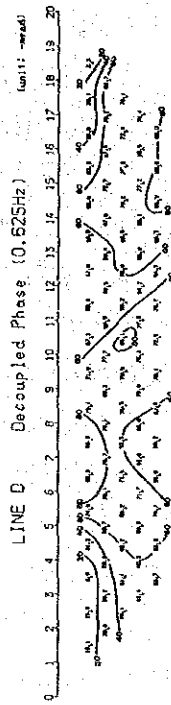
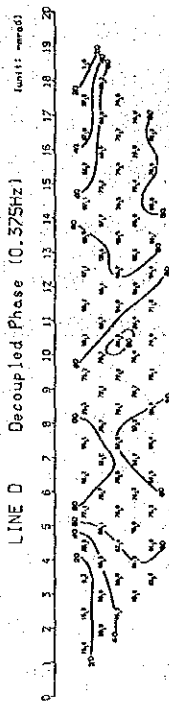
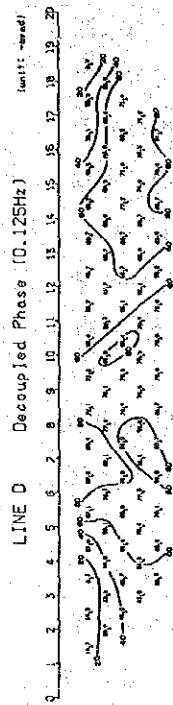
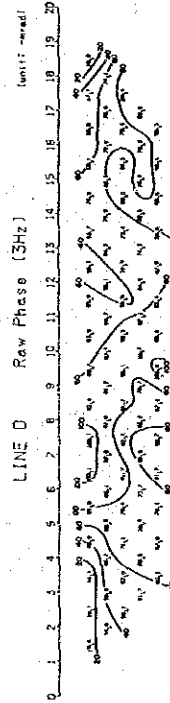
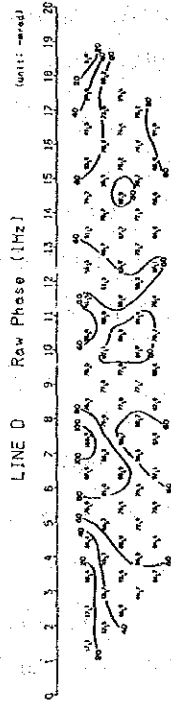
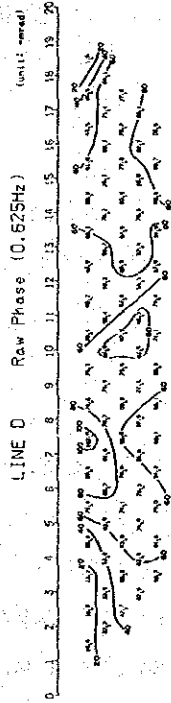
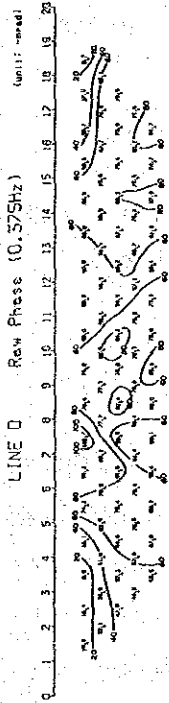
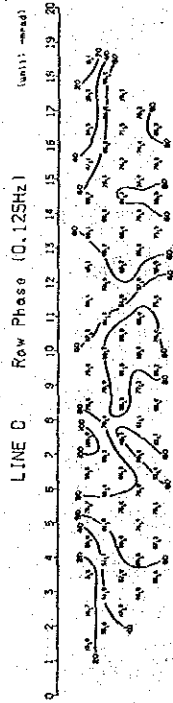


- LEGEND
- (stippled) Station, Junction
 - (white) Access
 - (horizontal lines) Livestock
 - (diagonal lines) Dairy Cattle
 - (vertical lines) Pasture Area (40/2)
 - (cross-hatched) Pasture Area (40/1)
 - (diagonal lines) Field (40/1/2)
 - (white) Dam North Turpan in 1955
 - (white) Dam North Turpan in 1958
 - (stippled) Very High PFC Zone
 - (diagonal lines) High PFC Area
 - (white) Low PFC Area
- Scale: 1:50,000

第 23 图 PEF 平面图 [0.125-1.0 Hz] (n=5)



第 24 図 PFE パネル図 [0.125-1.0 Hz] (Line B~I)



第 25 图 位相差断面图 (Line D)

D 測線(第 25 図) : 5周波数の各断面を比較検討すると、全般的には各断面ともほぼ同じパターン形態を示している。したがって、全般に電磁カップリングが極めて少ないことが推定できる。測点 No. 5~ No. 11 では周波数が高くなるに従い、80mrad の範囲が拡大する傾向が認められ、若干の電磁カップリング現象が表われている。全般に本地域の見掛比抵抗分布(第 17~20 図)からもわかるように 10ohm-m 以下というような低見掛比抵抗値が極めて少なく、また岩石、岩芯試料の比抵抗値も 500ohm-m 以上が 86.4%を占めていることなどからも言えるように本地域の比抵抗は大きく電磁カップリング現象がわずかであることが推測できる。

一方デカップル処理を実施した位相差断面図は、5周波数とも全くと言っていい程類似したコンターパターンであり、基本波の 0.125Hz の位相差パターンと一致している。

したがって電磁カップリングは除去されていると言える。

G 測線(第 26 図) : 本測線では周波数の増加に伴い No. 6~ No. 9 及び No. 19~ No. 17 の下部で 60mrad の範囲が拡大しており、1Hz 以上で若干の電磁カップリングの影響が認められる。一方、デカップル処理後の位相差断面に関しては、5周波数とも基本波(0.125Hz)の断面と類似しており、デカップル処理の効果が認められる。

I 測線(第 27 図) : 本測線も前 2測線と同様に 5周波数の断面とも類似するコンターパターンであるが、周波数の増加に伴いわずかな電磁カップリングの影響が認められる。デカップル処理後は 5断面とも基本波(0.125 Hz)の断面と類似しており、デカップル処理の効果が認められる。

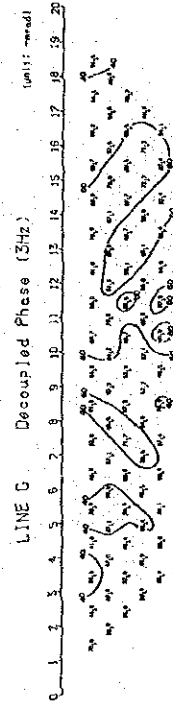
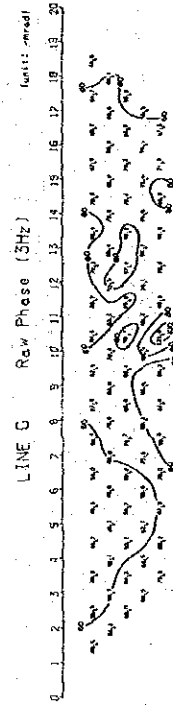
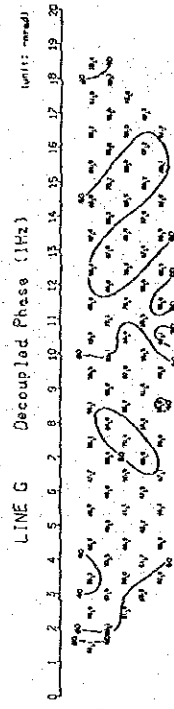
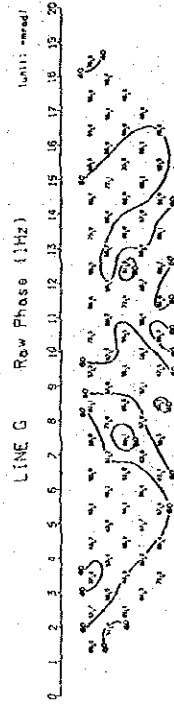
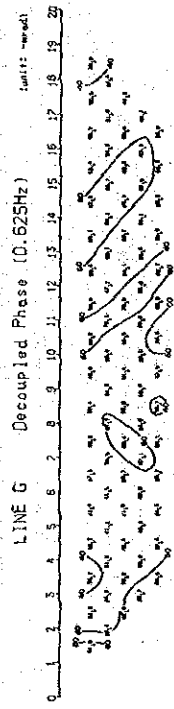
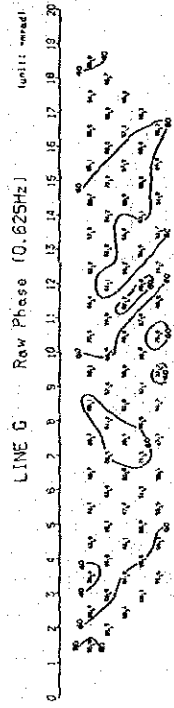
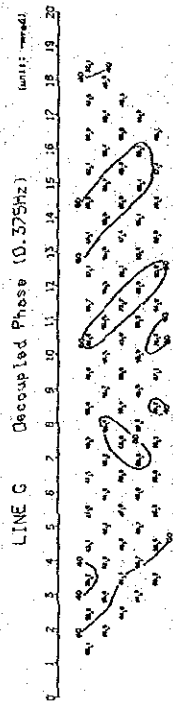
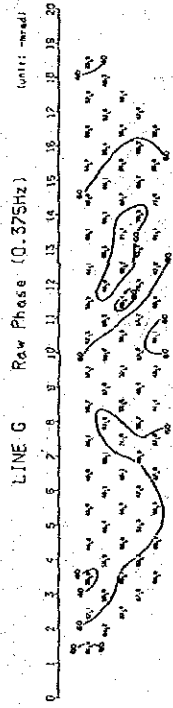
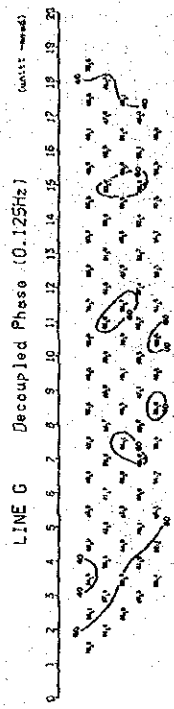
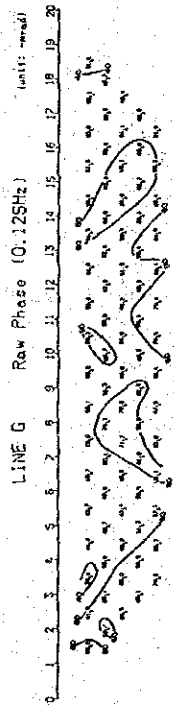
(4) 各種スペクトル図

位相差スペクトル、マグニチュードスペクトル、コール・コール図に関し擬似断面表示をした。また デカップル処理後の各種スペクトル図も併せて表示した。以下各測線毎に各種スペクトルの特性を述べる。

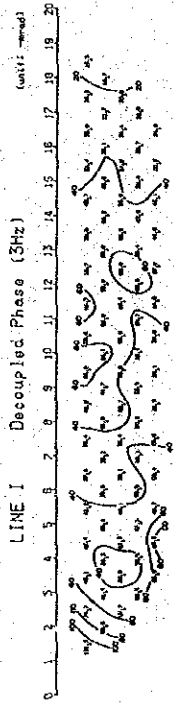
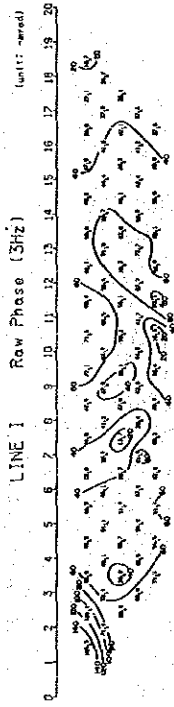
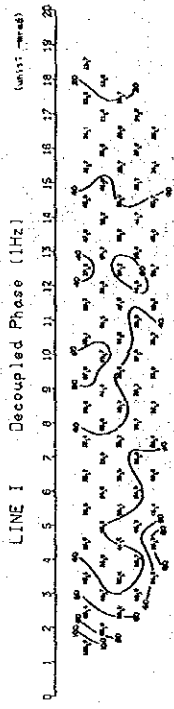
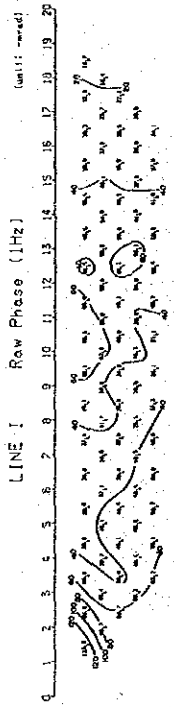
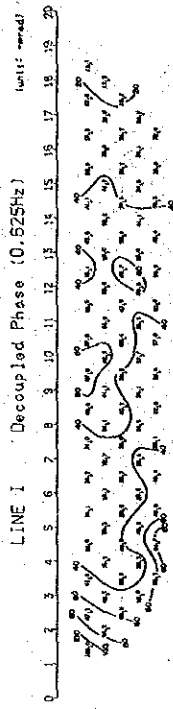
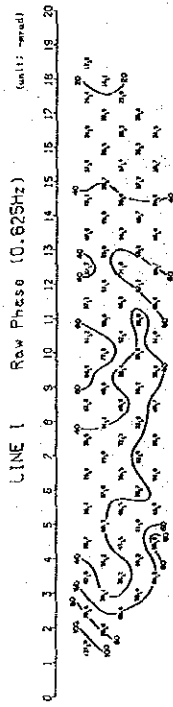
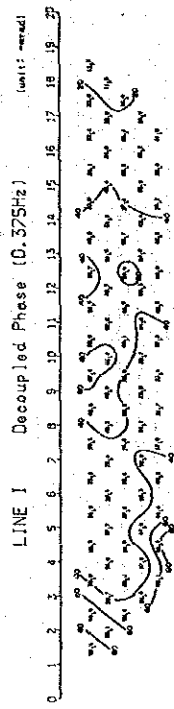
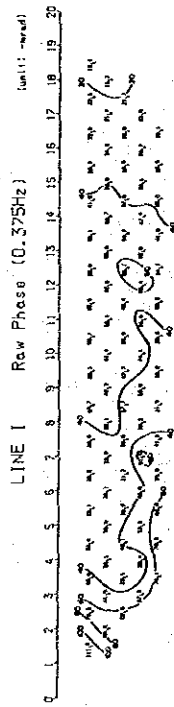
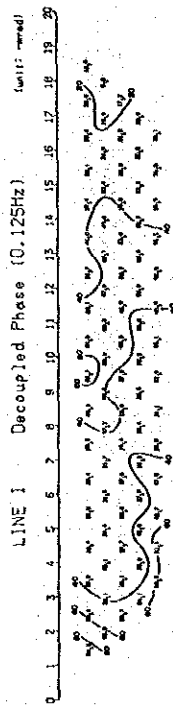
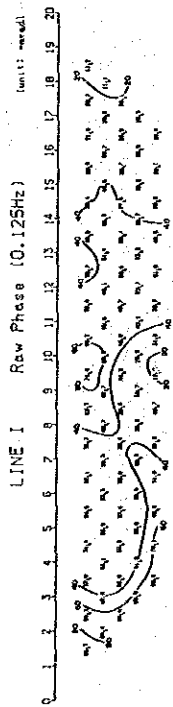
D測線(第 28 図)

(A) 位相差スペクトル : 全般に 10Hzまで平たんで、それ以上の周波数で立ち上がるスペクトルが支配的である。測点 No. 5~ No. 9 の下部ではほぼ全周波数域で平坦なスペクトルが得られている。この特徴はデカップル処理後のスペクトルにも現れており、測点 No. 5~ No. 9 の間で上に凸、又は右下がりのスペクトル(X, Yタイプ)となっている。尚、測点 No. 3 と No. 18 の下部に原因不明のスペクトルが得られているが、ここでは、PFE 値もそれぞれ 1.2%, -1.3% と他の値に比べて異常に低い値となっている。デカップル処理後のスペクトルは全般に水平または右下りのスペクトルが多い。

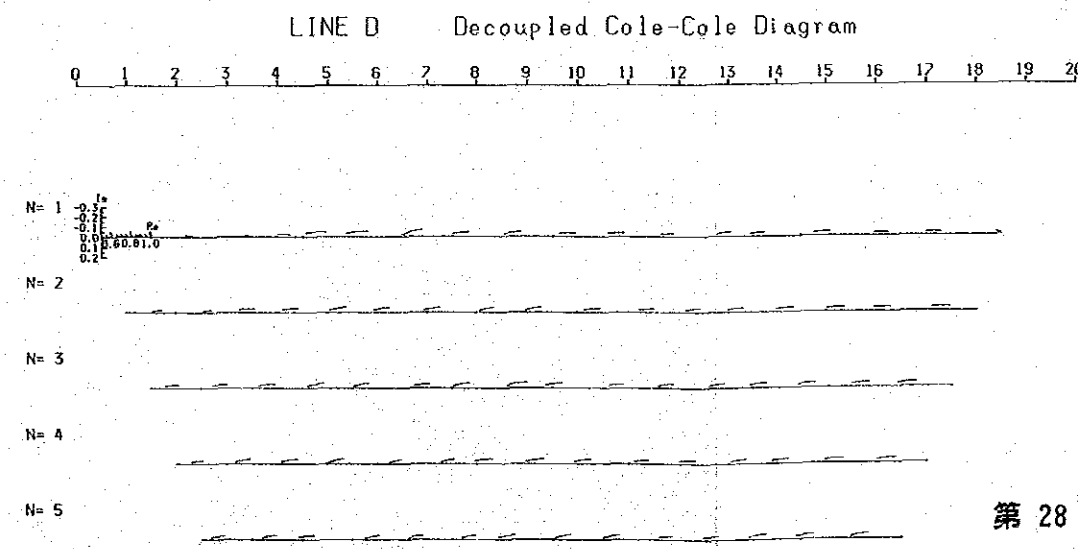
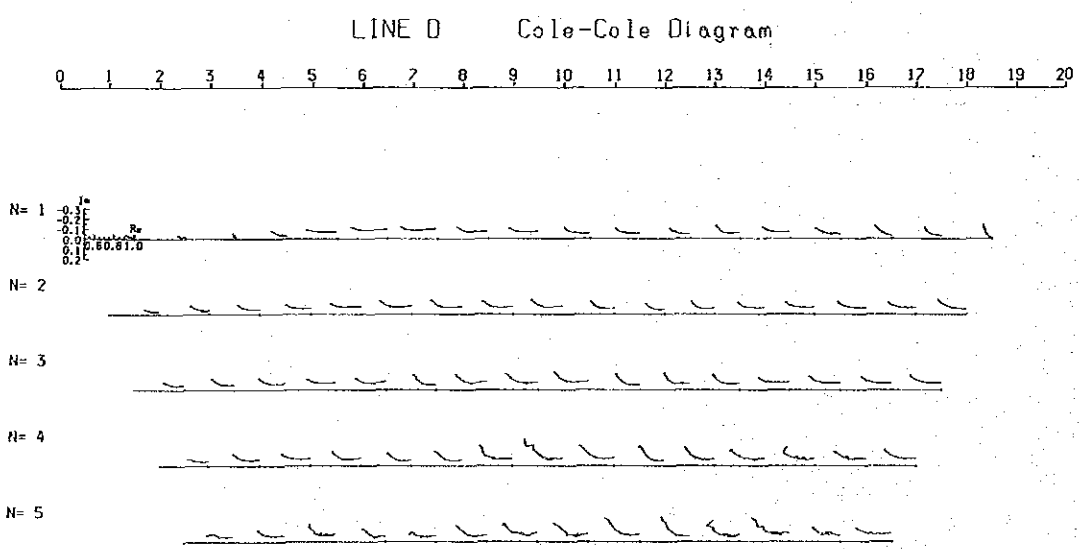
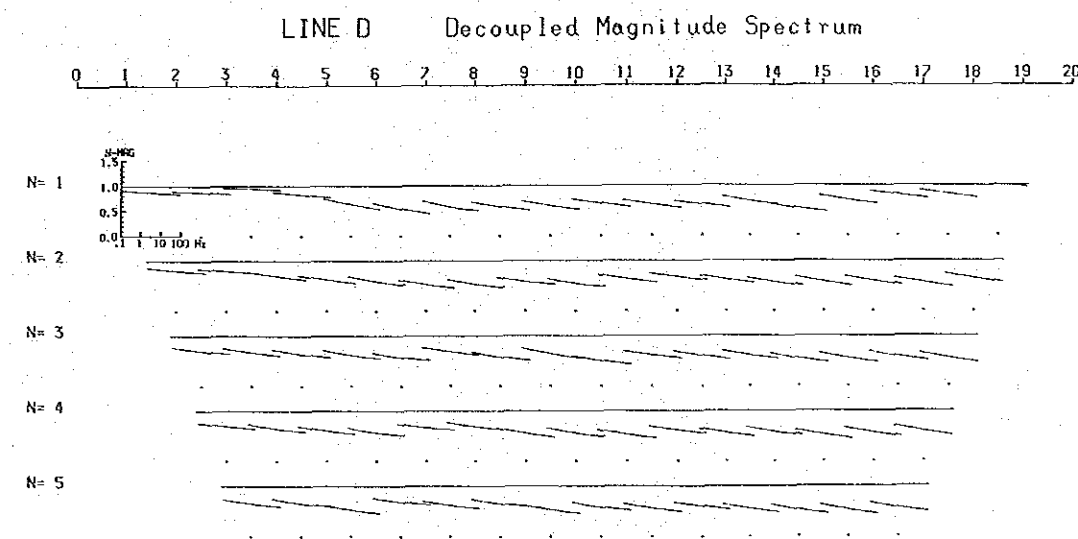
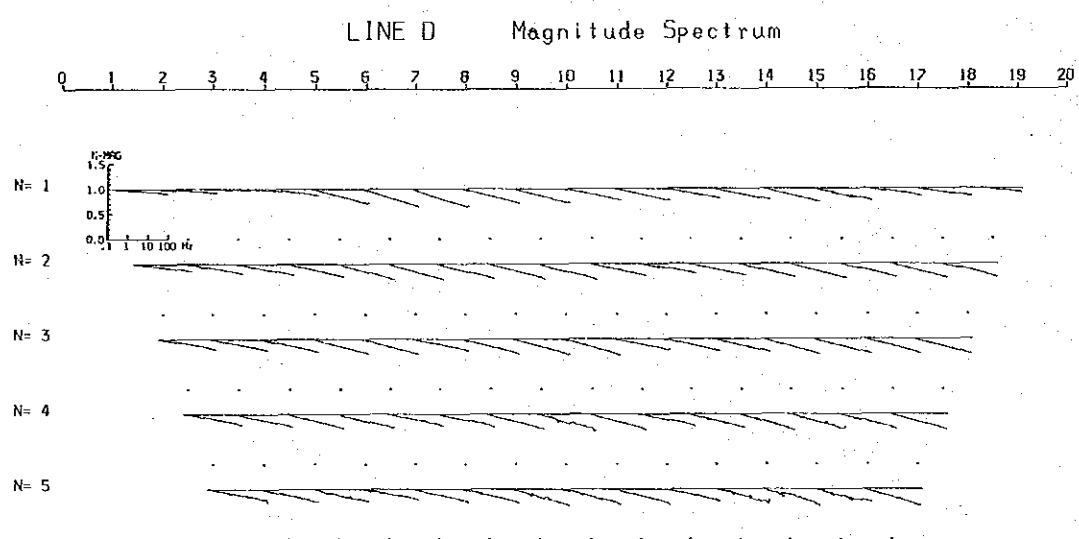
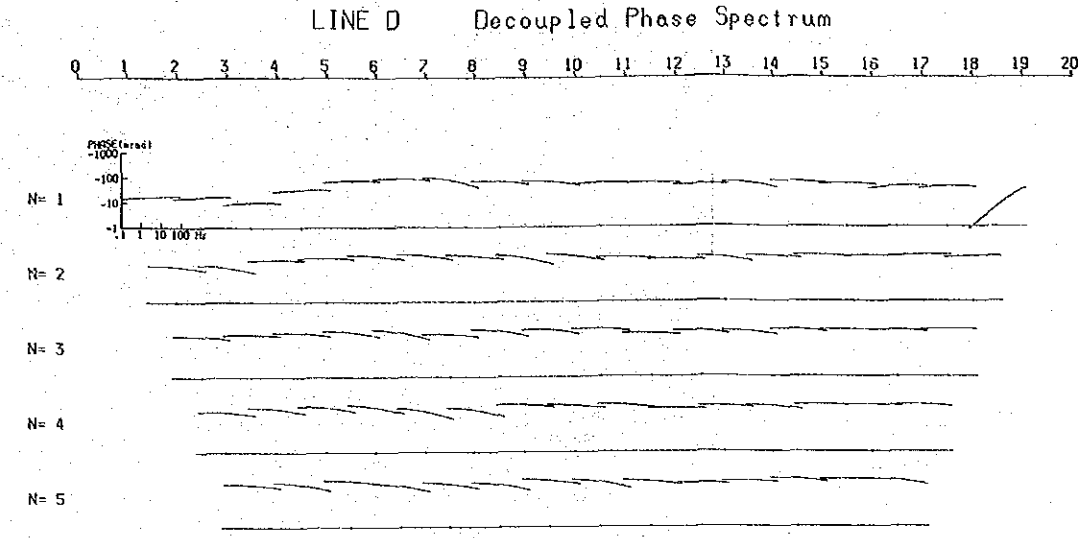
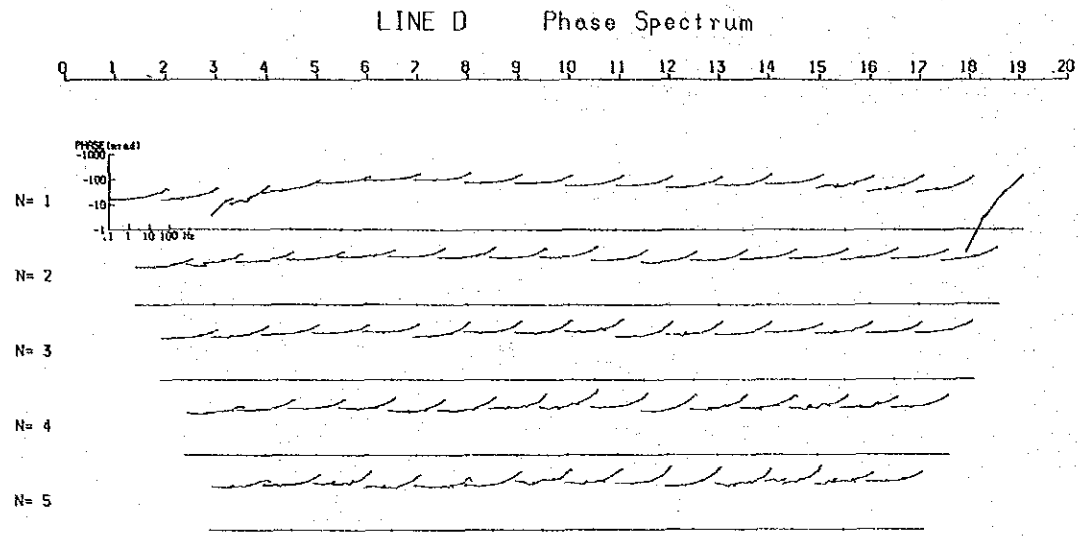
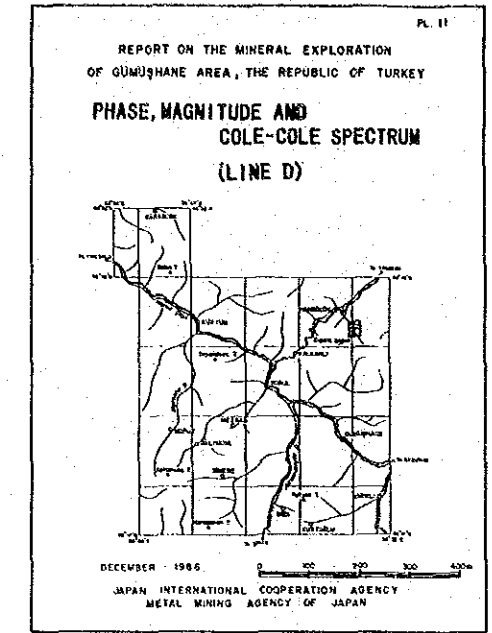
(B) マグニチュードスペクトル : 全体に右下りのスペクトルであるが傾きは大きくな



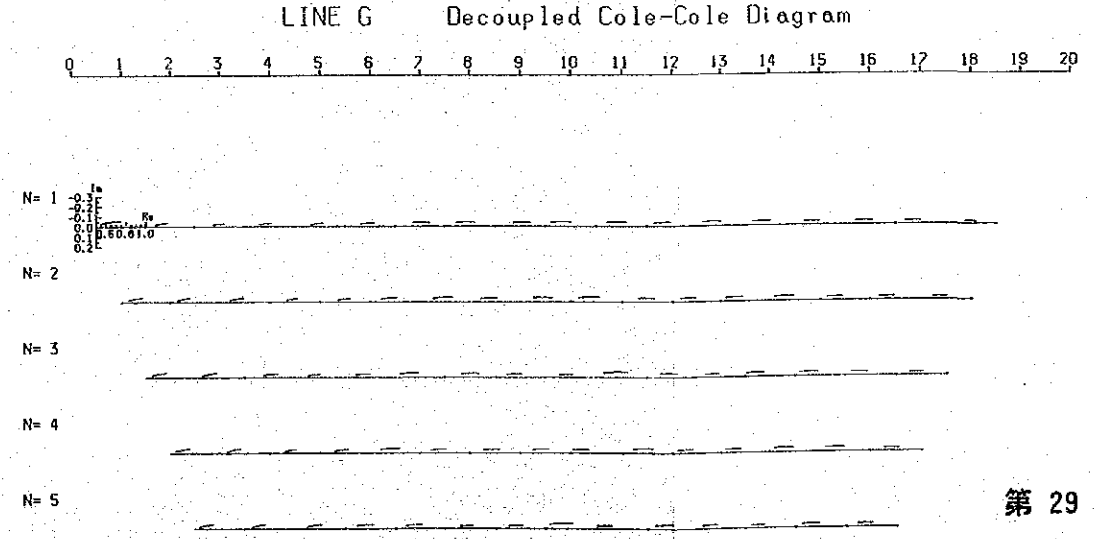
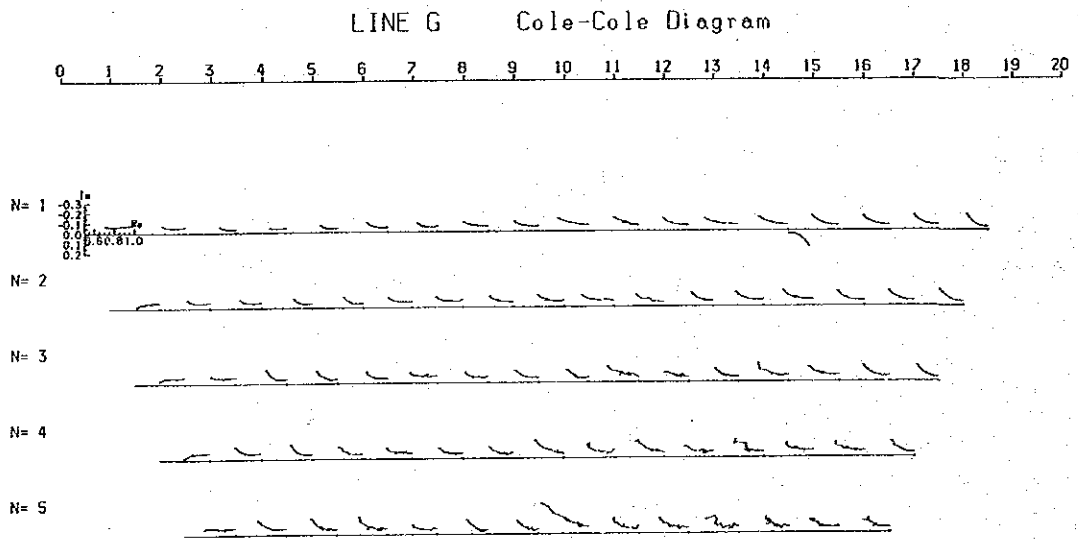
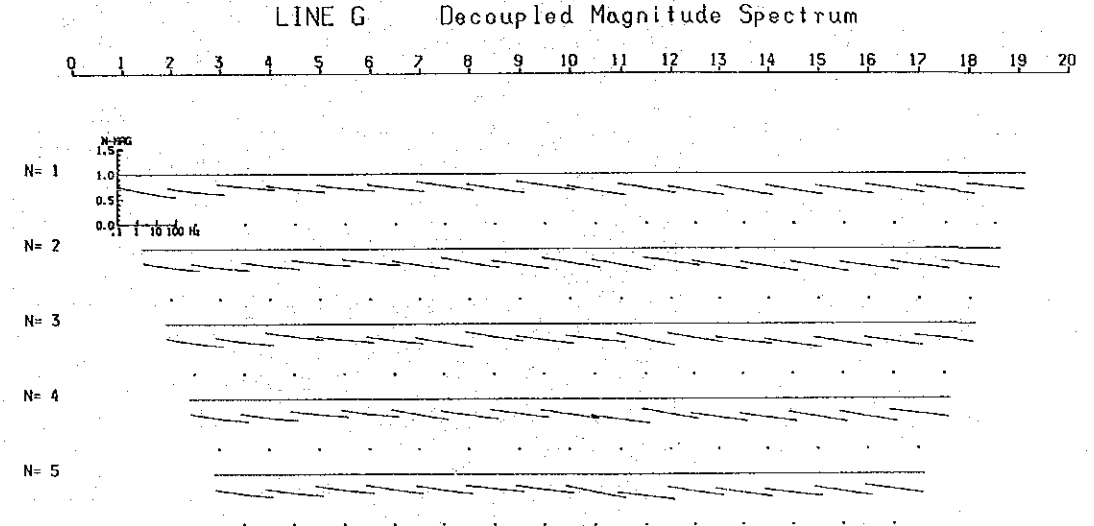
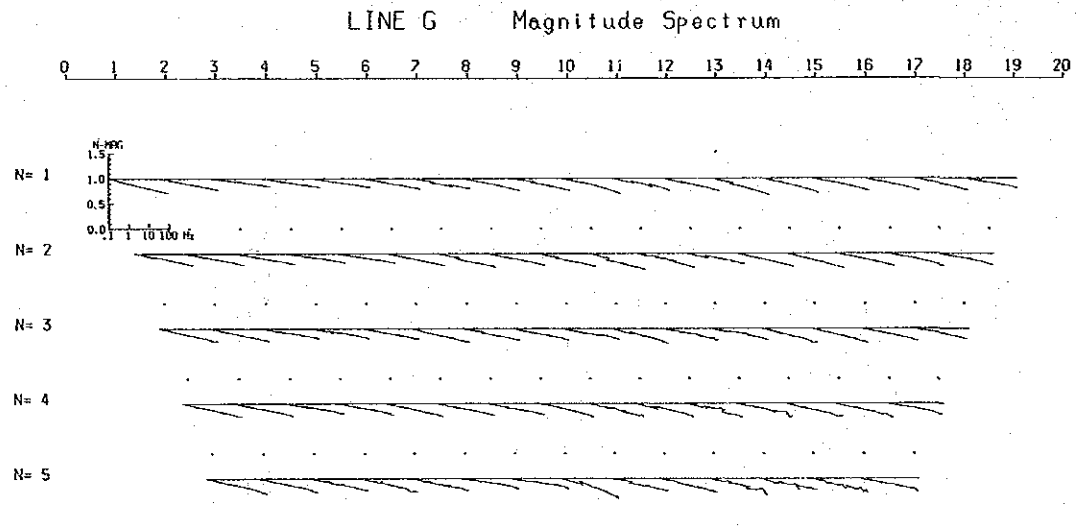
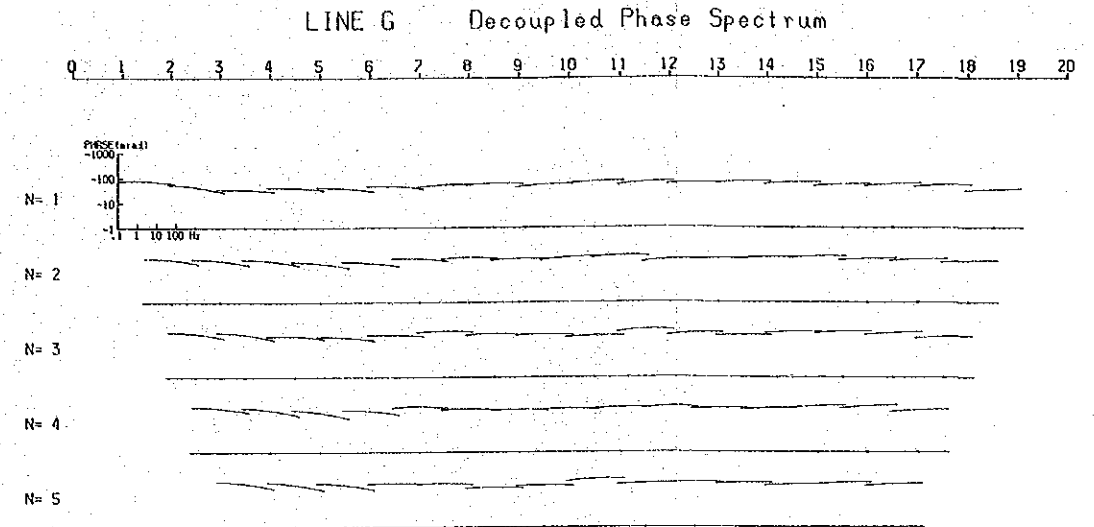
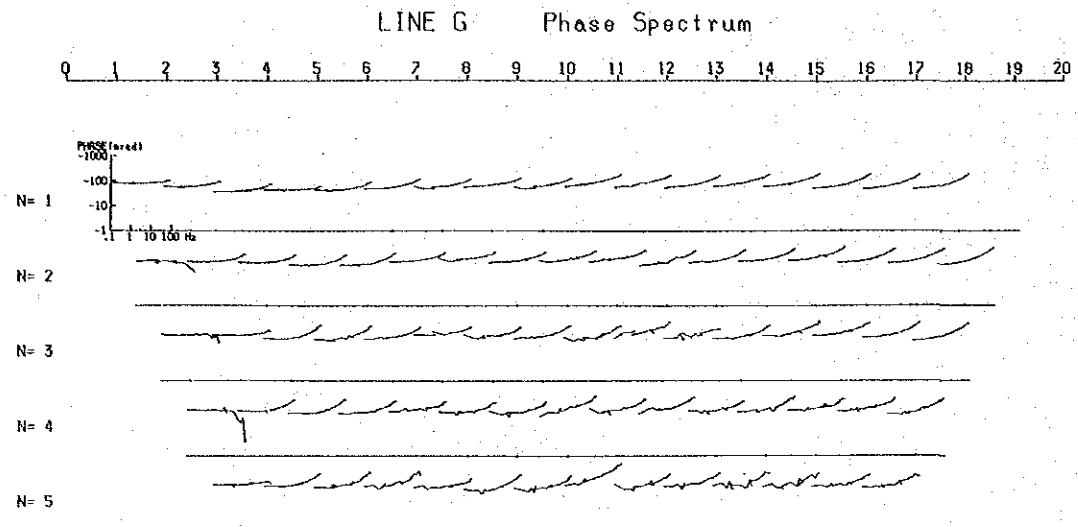
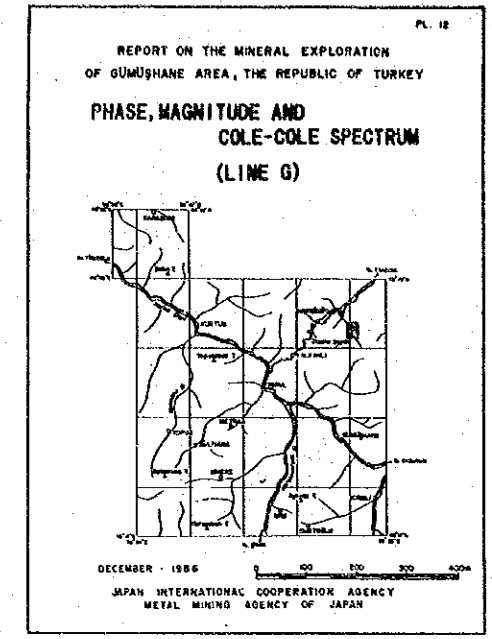
第 26 圖 位相差断面圖 (Line G)



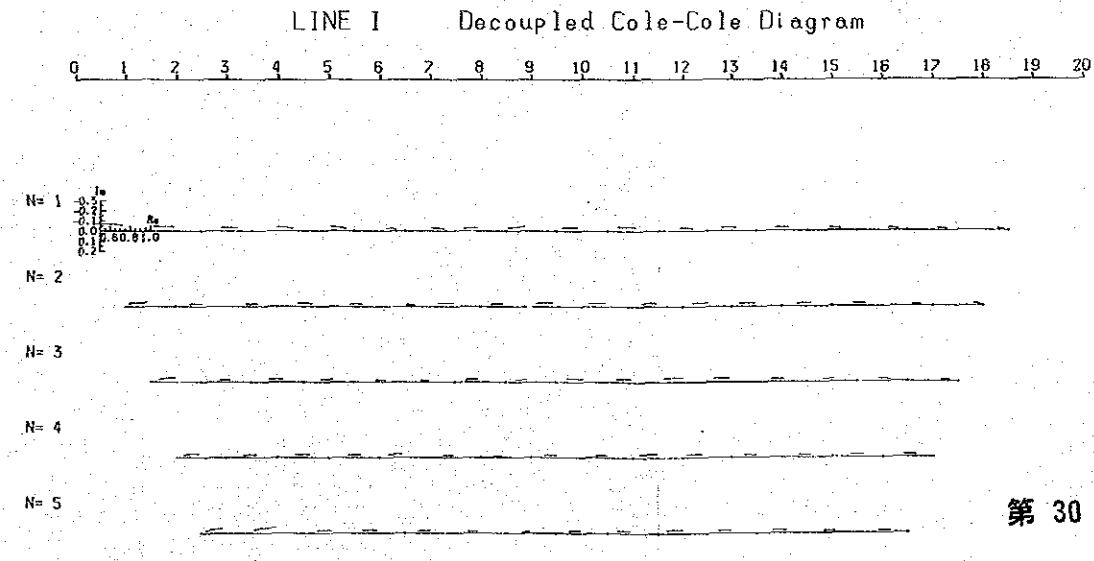
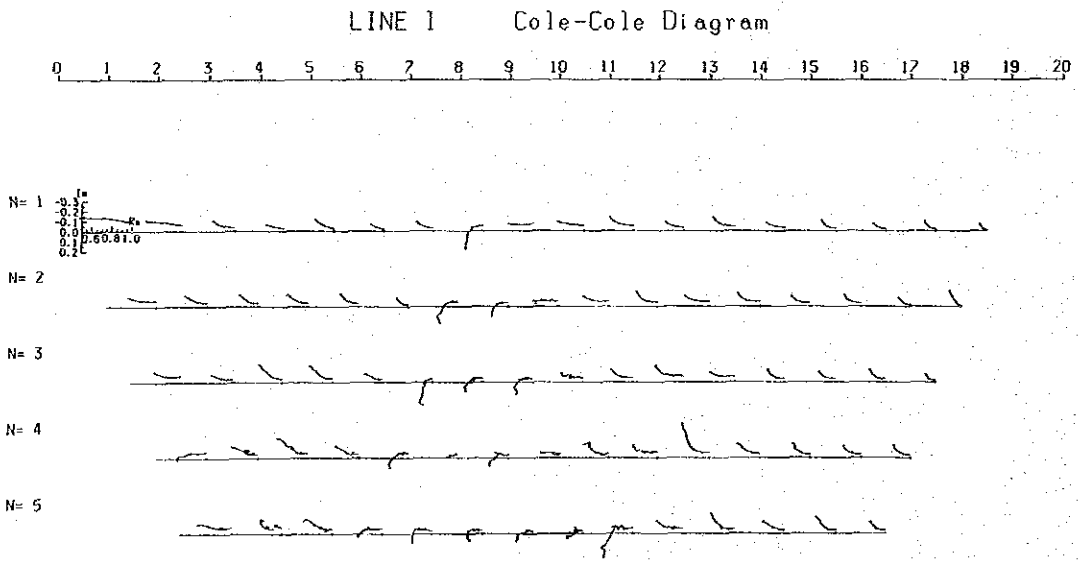
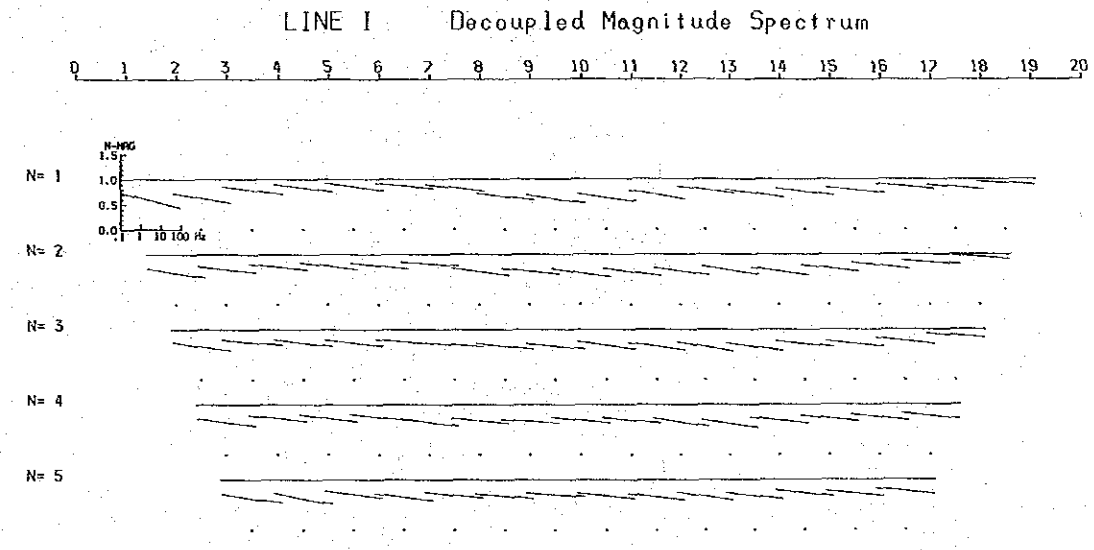
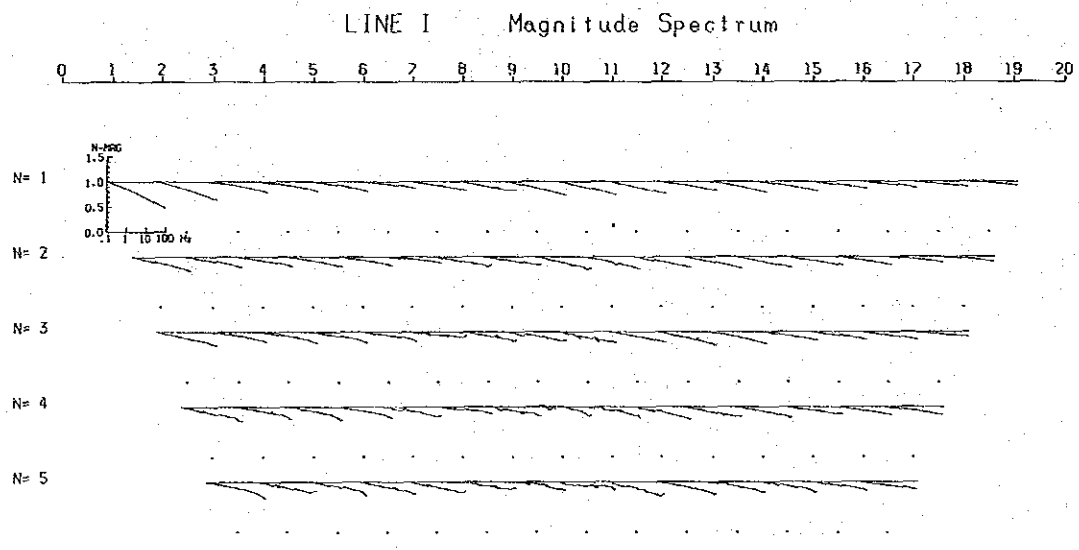
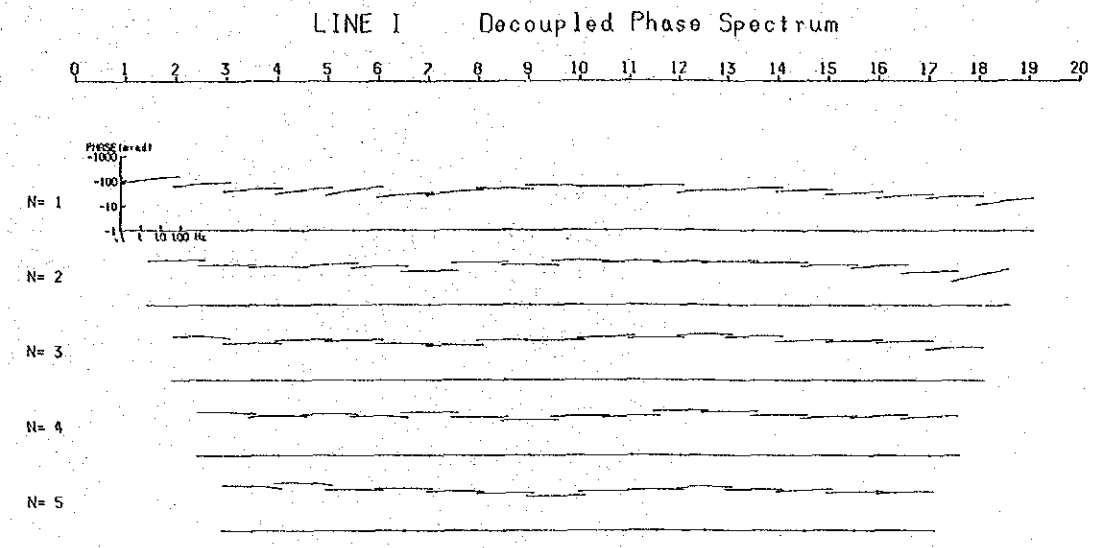
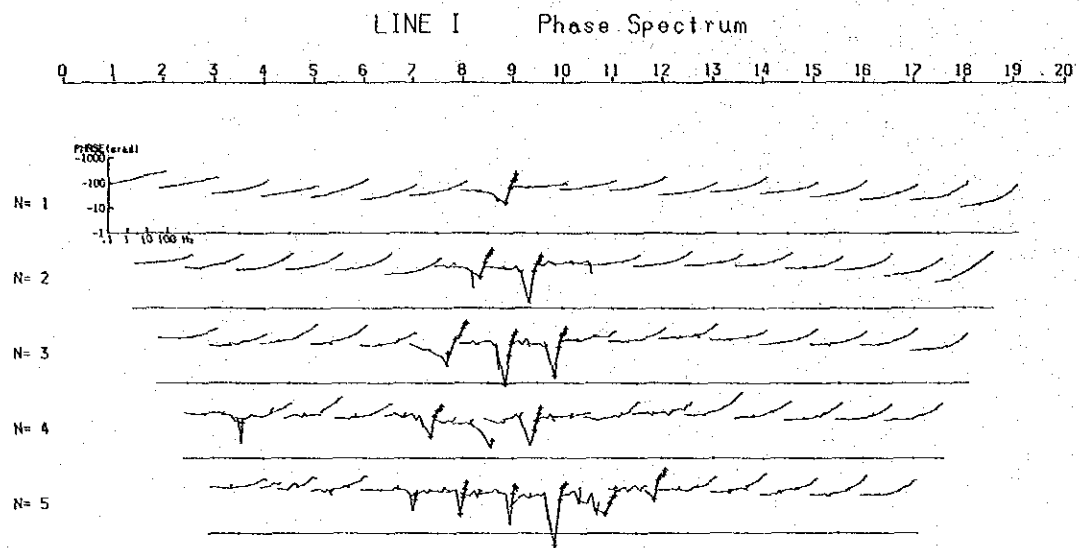
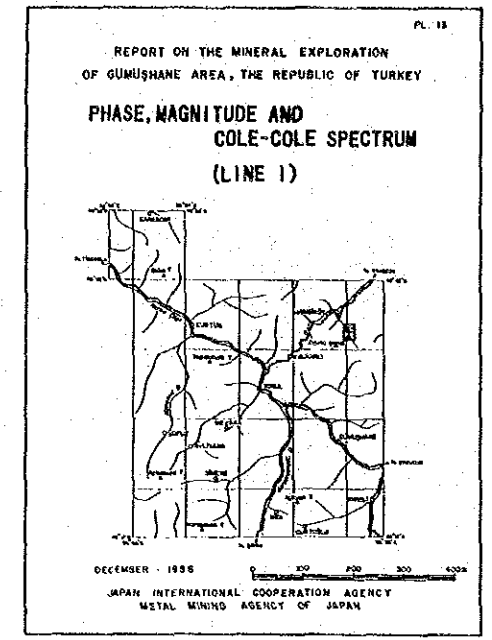
第 27 图 位相差断面图 (Line I)



第 28 図 各種スペクトル図 (Line D)



第 29 図 各種スペクトル図 (Line G)



第 30 図 各種スペクトル図 (Line 1)

い、傾きの大きな箇所は、位相差スペクトルの場合と同様 測点 No. 5～ No. 9 の下部で検出されている。デカップル処理後のスペクトルでも、同じ場所で傾きが大きなスペクトルとなっている。又、No. 14～ No. 15でも N=1 のレベルに同様なスペクトルが表れている。

(C) コール・コール図：全般に右下りのスペクトルで Cタイプに属するものが多いが、位相差、マグニチュードの異常スペクトルと同じ位置に水平なスペクトルの Bタイプが検出されている。デカップル処理後のコール・コール図は、全般に右上りの Aタイプが多い。

以上のことから、スペクトルの異常として測点 No. 5～ No. 9及び測点 No. 14～ No. 15 が注目される。これらの箇所は PFE 値も 12% 以上及び 8% 以上のゾーンに含まれる。

G測線 (第 29 図)

(A) 位相差スペクトル：N=3 以深ではノイズが多くなっているが、全般に単調に増加するスペクトルが多い。又、測線の西端部において 8Hz 以上で下がるスペクトルが 3つ把握されている点が特筆される。デカップル処理後のスペクトルはほぼ水平なものが支配的であるが測点 No. 2～ No. 3の下部では右下がり、No. 10 及び No. 15の深部と No. 11 の中深部には右上がりのスペクトルが検出されている。PFE、位相差の各断面図で高い値を検出している部分(測点 No. 10～ No. 16)では中央部が盛り上がった Xタイプのスペクトルである。

(B) マグニチュードスペクトル：全般にほぼ同じ傾きの右下りスペクトルであるがデカップル処理後では測線西端部及び測点 No. 10 の深部では他とは異なるスペクトルが得られている。これらは位相差スペクトルで他とは異なった、右上がり又は右下がりのスペクトルを検出した同じ位置である。

(C) コール・コール図：測線の西端では右上がり、その他では総て右下がりのスペクトルを示す。デカップル処理後では測線西端で右上がりの Aタイプが多く、他は水平なスペクトルが多い。

以上の事から、スペクトルの異常として抽出できる箇所は測線西端と測点 No. 10及び No. 15の深部、No. 11 の中深部が指摘できる。これらの箇所ではいずれも PFE 10%以上の値を検出している。

I測線 (第 30 図)

(A) 位相差スペクトル：本測線では、測点 No. 6～ No. 11の下部でネガティブフェイズが検出されていることと、測線の西端で高い位相差がえられていることが指摘できる。

測点 No. 8～ No. 9には Hasan 沢が位置し、鉍化・変質帯が存在する。PFE 値は 6%前後で、若干高いが、見樹比抵抗は 50ohm-m 以下の低見樹比抵抗帯が分布してお

り、周辺部の見掛比抵抗とは大きな差がある。デカップル処理後は、測線の両端では右上がりのスペクトルが、測線の中央部では上に凸あるいは水平なスペクトルとなっている。ネガティブフェイズの部分ではほぼ水平なスペクトルであるが、位相差は大きい。

- (B) マグニチュードスペクトル：測線の西端で傾きの大きな右下がりのスペクトルで、他に目立った特徴はない。デカップル処理後のマグニチュードは、測線の西部と測点 No. 8～ No. 11 の浅部に傾きの大きなスペクトルが検出されている。
- (C) コール・コール図：全体には右下がりのスペクトルであるが、測線中央部のネガティブフェイズの部分でカギ型の特異なスペクトルを示す。デカップル処理後はほぼ水平なスペクトル (Bタイプ) を示すものが多く、若干右下がりの Cタイプ を示すスペクトルが 測点 No. 4, 5 付近に検出されている。鉱化作用を示す右上がりのスペクトルは測線の西端に検出されているが、Maden 沢にある安山岩中の黄鉄鉱鉱染帯に因るものと推定される。

以上の事から、本測線ではスペクトルの異常として抽出できる箇所は測線西端と測点 No. 8～ No. 11 の浅部が指摘できる。これらの部分ではいずれも PFE 8% 以上の値を検出している。

(5) デカップル処理図

デカップル処理を実施した位相差、マグニチュード、コール・コール等については前項で処理前の生のデータとともに表示し、特性について記述したので本項では省略する。ここでは D, G, 及び I 測線の PFE についてのみ述べる。

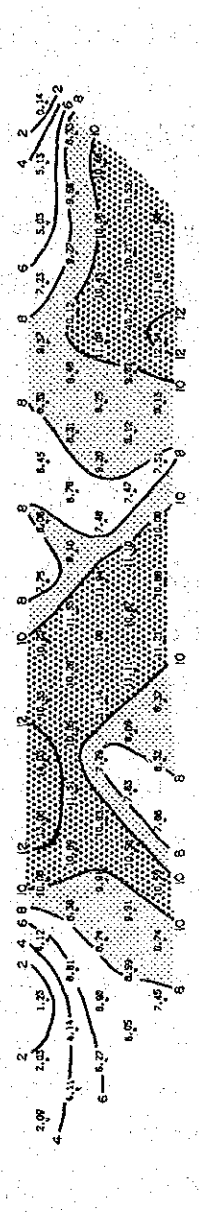
D 測線 (第 31 図 上段)：本断面は第 24 図の PFE とほとんど同じコンターパターンを示すが測点 No. 14～ No. 18 では 10% のゾーンが広がっている。

G 測線 (第 31 図 中段)：本断面も処理前の第 24 図 PFE とほぼ同じコンターパターンを示すが測点 No. 3, No. 15～ No. 16 の深部にある 10% 以上のゾーンが消滅している。

I 測線 (第 31 図 下段)：全体に処理前と比較して大きな変化はない。測点 No. 4 の下部に 10% の高 PFE 帯が生じている。

以上 3 断面ともデカップル処理前後でコンターパターンがほとんど同じであることから電磁カップリングはほとんど影響していないと言える。これは地域に分布する岩石の比抵抗が高いことに起因すると考えられる。

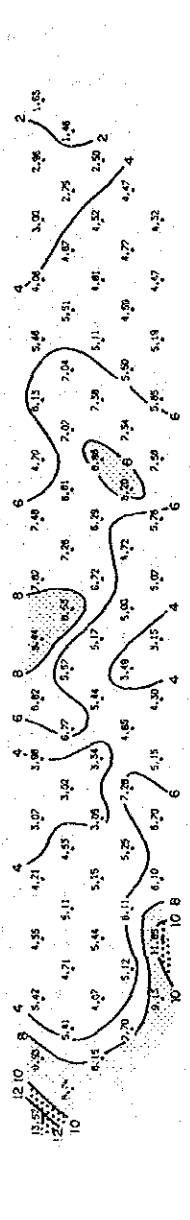
LINE D Decoupled FE (0.125Hz/1Hz) (unit: %)



LINE G Decoupled FE (0.125Hz/1Hz) (unit: %)



LINE I Decoupled FE (0.125Hz/1Hz) (unit: %)



第 31 図 デカップル処理図 (Line D, G, I)

(6) シミュレーション解析図

前述の異常は 擬似断面上で定性的に評価、判定されたものである。定量的解析としてはモデルシミュレーションにより、異常源の位置、PFE および比抵抗値などを求めた。モデルシミュレーションはボーリングを実施した地点を中心に B, E, F, J 測線で実施した。

B測線 (第 32-1 図) : 本測線では、MJT-3 ボーリングの西側及び MJT-7 ボーリングの東側で高 PFE 異常が検出されている。地質分布はほぼ全域で斑状花崗岩Pg-1が分布し、東部では安山岩が分布する。シミュレーションでは斑状花崗岩Pg-1に対し Code 8、鉍化の強い部分を Code 3、地表付近の溶脱帯を Code 1で表し、安山岩は Code 6で対応させた。

シミュレーション結果は 測定結果と調和する見掛比抵抗、PFEパターンが得られており、設定したモデルは妥当なものであると考えられる。Code 3 (斑状花崗岩中の鉍化帯)が測点 No. 7~ No. 10 の下部に把握された異常源と考えられる。

E測線 (第 32-2 図) : 本測線では測点 No. 4~ No. 8 の下部に本調査で把握された最も強い異常が検出されている。地質の分布は西側半分が安山岩 (Code 5)、東側は斑状花崗岩 Pg1 (Code 5) が分布する。異常源は地表下浅部にあるものと考えられ、Code 1, 2で表し、溶脱帯は Code 3で対応させた。

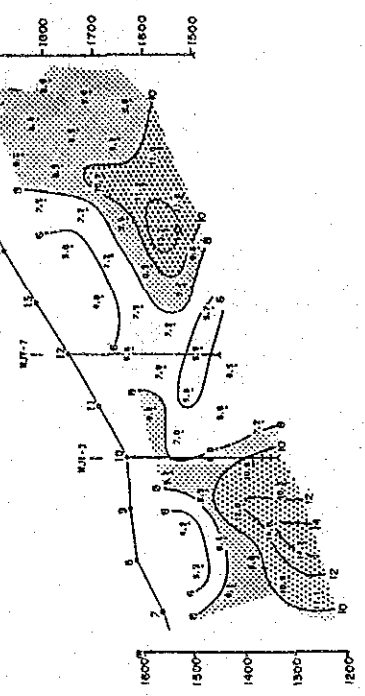
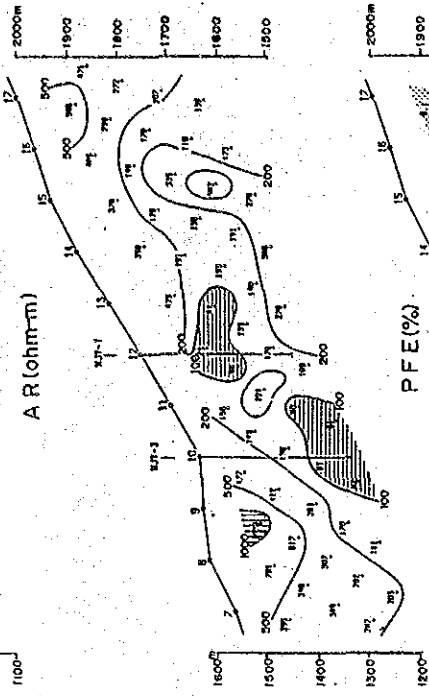
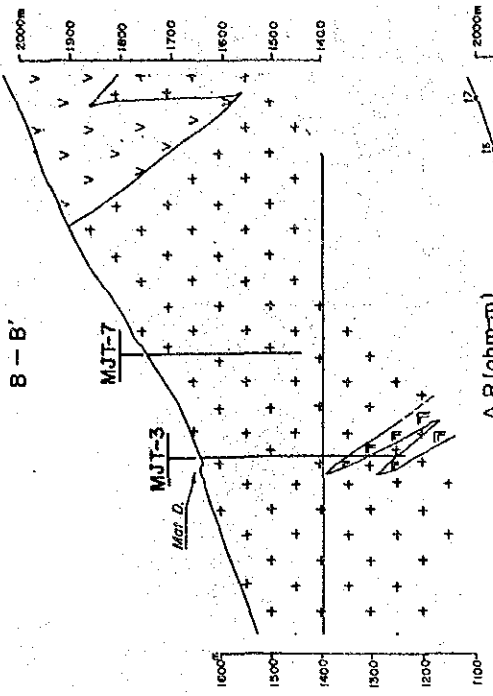
シミュレーションの結果は比抵抗、PFE とも測定結果に似たパターンを得ているが、PFE に関して若干の問題が残る。それは測点 No. 4~ No. 8 の下部にある浅部 PFE 異常のパターンに関するもので、通常の場合は実測でも、シミュレーションでも、「ハ」の字型のパターンを示すが、今回測定されたようなパターンは、シミュレーションで得ることが困難である。しかしながら、実測ではしばしば、このようなパターンは現れている。この原因としてはシミュレーションが二次元であるのに対して、実測では三次元であることに起因するものと考ええられる。

F測線 (第 32-3 図) : 本測線では、MJT-6 ボーリングの東側に浅部異常、西側に深部異常が位置する。分布する岩石は Pg1 (Code 4, 5)である。比抵抗の高い部分は Code 7, 9、黄鉄鉍鉍染の強い部分はCode 3, 8で対応させた。又、ボーリングでは貫入岩 Pg2 (Code 2) が把握されているが、Pg2 の比抵抗値は Pg1 と同程度と考えられ、PFE については、鉍化作用を受けていないため 2% 程度と考えられる。

シミュレーションの結果は見掛比抵抗、PFEとも、ほぼ測定結果と調和する結果を得ている。高 PFE 値の Code 3, 8は黄鉄鉍の強い部分と推定され、地表下浅部の高比抵抗、低 PFE 部 (Code 7, 9)は溶脱帯である。

J測線 (第 33 図) : 本測線は 地域の中央を N-S 方向に縦断する測線で MTA と協議のうえ、高 PFE 異常の分布を把握する上で重要な測線と考えられたので、通常の IP 法を実施したものである。

本測線の見掛比抵抗は 1,000ohm-m 以上の高見掛比抵抗帯がなく、100 ohm-m 以



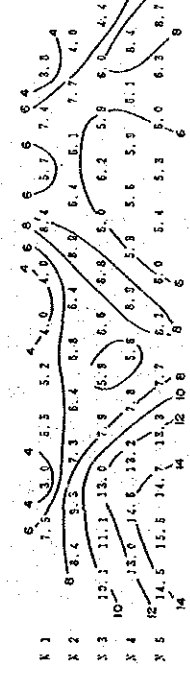
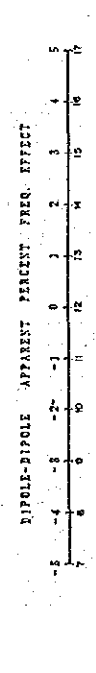
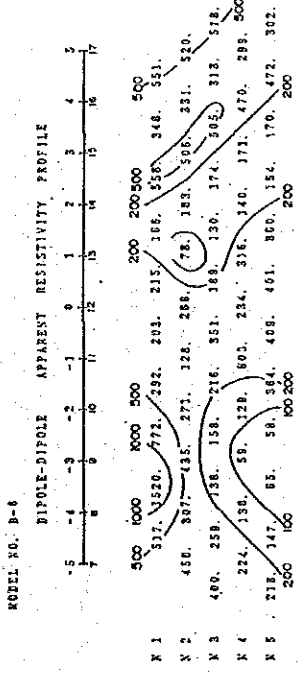
MODEL NO. B-6

CODE RESISTIVITY OHM M F. E. %

1	1000.	2.0
2	1000.	2.0
3	50.	25.0
4	50.	7.0
5	2000.	2.0
6	500.	4.0
7	200.	7.0
8	300.	8.0
9	0.	0.0

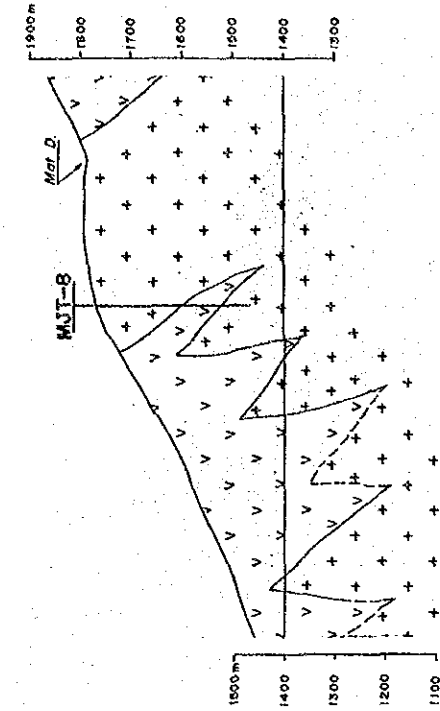
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	855	555	555	111	111	111	111	111	888	666	666
2	888	555	588	888	444	444	888	888	666	666	666
3	888	555	888	888	444	444	888	888	888	666	666
4	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
5	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
6	338	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
7	338	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
8	338	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
9	338	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
10	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
11	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
12	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
13	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
14	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
15	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666
16	888	888	888	777	777	777	777	777	888	888	666

INDUCED POLARIZATION



第 32-1 図 シミュレーション解析図 (Line B)

E - E'



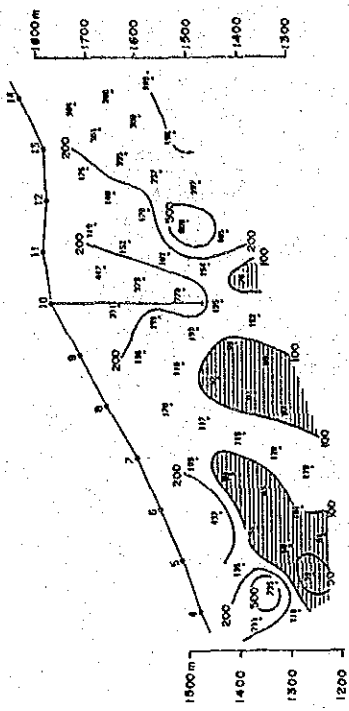
MODEL NO. E-2

CODE RESISTIVITY F. E.
OHM M %

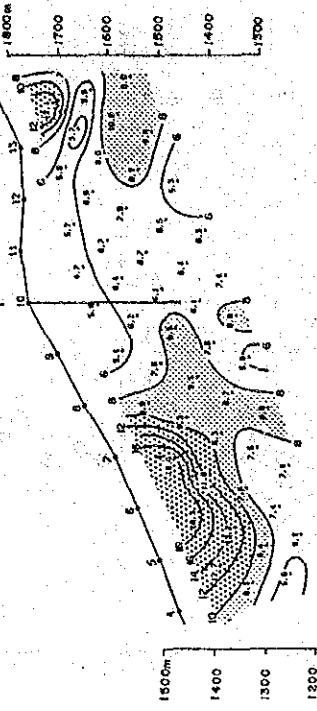
1	500.	20.0
2	100.	15.0
3	500.	3.0
4	300.	6.0
5	100.	5.0
6	50.	5.0
7	500.	5.0
8	0.	0.
9	0.	0.

1	777	711	2115	555	333	333	333	333	444	444	21	24	27	30	
2	722	2112	2112	555	333	333	333	333	444	444	333	333	333	444	444
3	722	222	222	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
4	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
5	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
6	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
7	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
8	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
9	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
10	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
11	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
12	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
13	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
14	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
15	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444
16	555	555	555	555	555	555	555	555	444	444	444	444	444	444	444

A R (ohmm)



PFE (%)



INDUCED POLARIZATION

MODEL NO. E-2

DIPOLE-DIPOLE APPARENT RESISTIVITY PROFILE

X 1	282	144	81	1215	135	182	528	374	405	288		
X 2	177	157	58	181	174	108	107	313	373	101	281	
X 3	180	120	60	183	183	121	103	272	308	385	401	300
X 4	316	48	155	112	145	170	72	225	375	385	411	
X 5	60	16	174	182	128	100	133	82	302	304	413	445

100 50 2000

DIPOLE-DIPOLE APPARENT PERCENT FREQ. EFFECT

X 1	10.8	10.5	7.8	9.0	5.9	3.1	3.6	5.4	4.3	6.1	
X 2	10.5	9.1	7.7	8.8	5.9	3.0	3.1	5.6	5.6	5.0	6.5
X 3	10.1	8.7	7.0	8.0	5.0	2.7	2.7	5.0	5.0	5.0	6.0
X 4	10	8.5	7	8	5.3	2.5	2.5	5.7	5.9	5.0	6.1
X 5	8.5	7.0	1.7	7.3	4.7	2.1	2.1	5.0	5.0	5.0	5.1

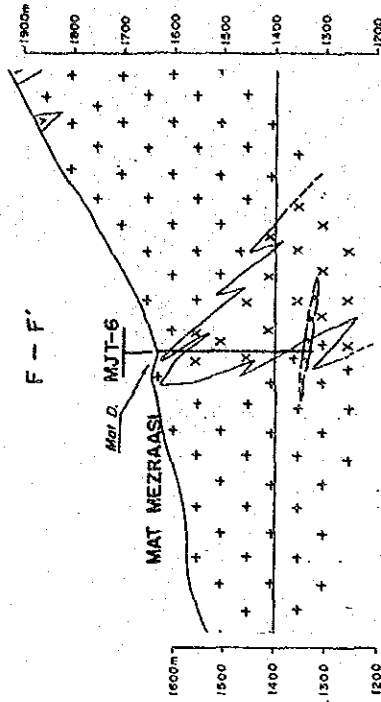
100 50 2000

第 32-2 図 シミュレーション解析図 (Line E)

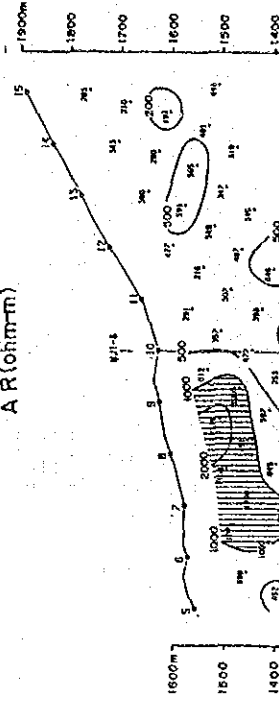
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
100m	1 555	777	777	779	999	444	444	666	666	444	
	2 555	777	777	779	999	444	444	666	666	444	
	3 555	777	777	779	999	444	444	666	666	444	
200m	4 555	555	555	555	555	888	822	444	666	666	444
	5 555	555	555	555	555	888	822	444	666	666	444
	6 555	555	555	555	555	888	822	444	666	666	444
300m	7 555	555	555	555	555	888	822	204	444	444	444
	8 555	555	555	555	555	888	822	204	444	444	444
	9 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	10 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	11 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	12 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	13 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	14 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	15 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444
	16 555	555	555	555	555	888	822	222	222	444	444

MODEL NO. F-8

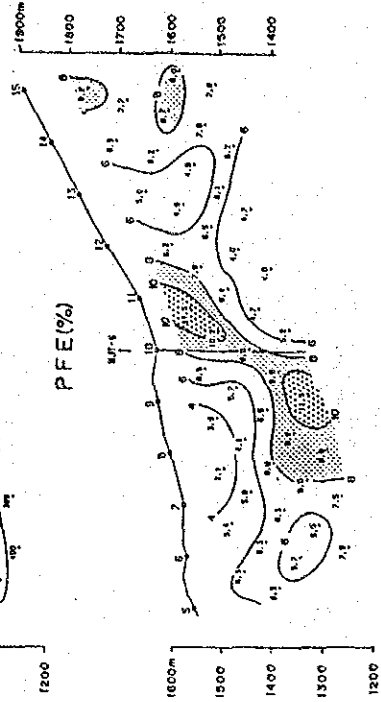
CODE	RESISTIVITY	F. E.
1	0	0
2	500	2.0
3	300	15.0
4	500	5.0
5	500	3.0
6	700	2.0
7	1000	1.0
8	500	20.0
9	2000	4.0



A R (ohm-m)



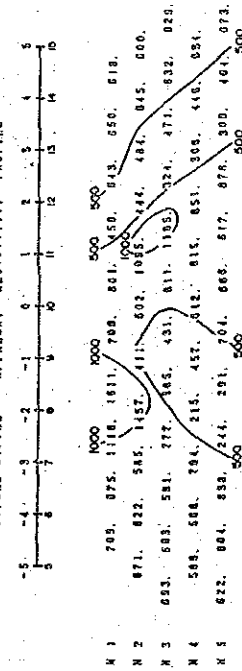
PFE (%)



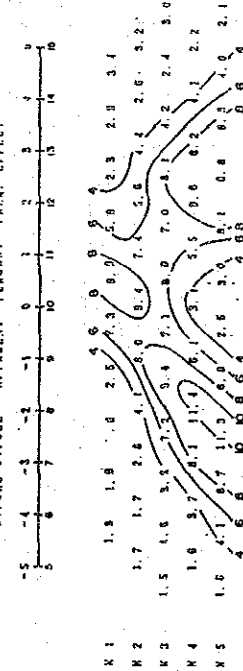
INDUCED POLARIZATION

MODEL NO. 7-8

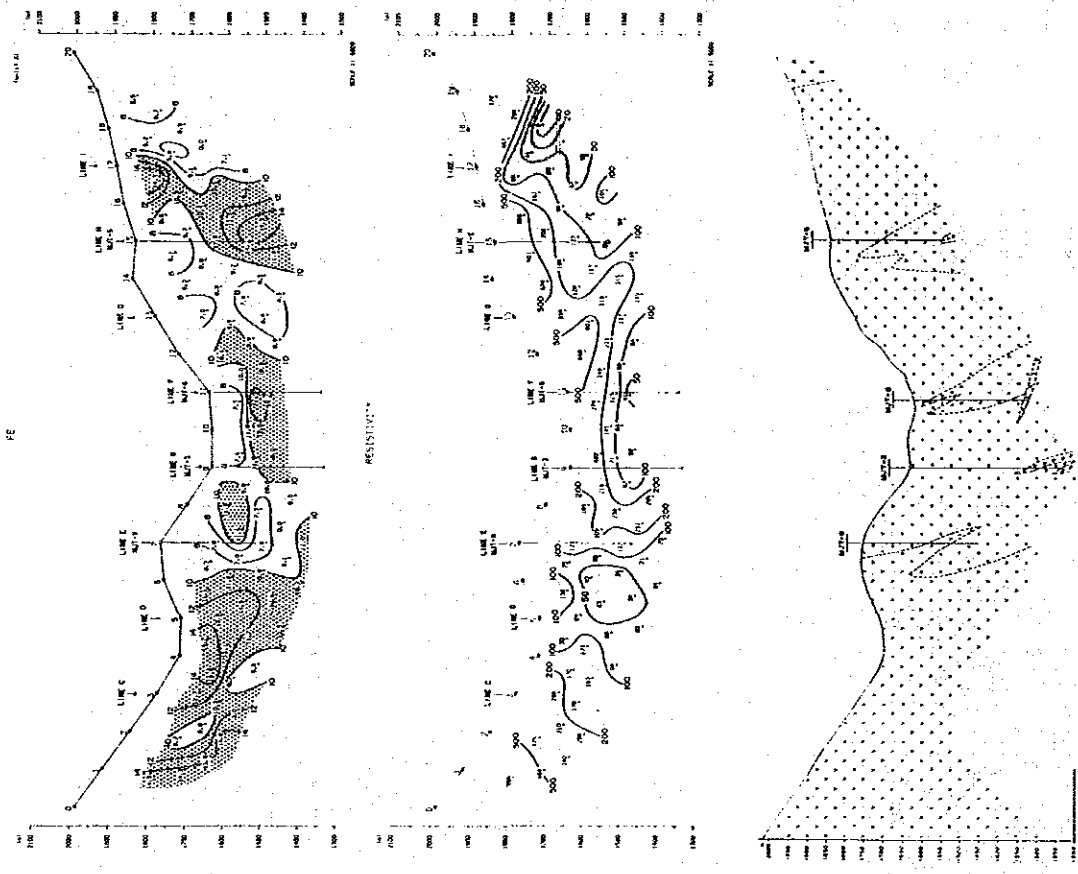
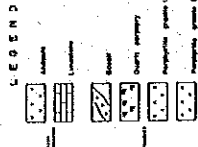
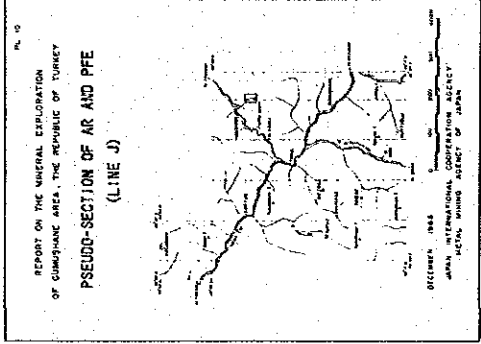
DIPOLE-DIPOLE APPARENT RESISTIVITY PROFILE



DIPOLE-DIPOLE APPARENT PERCENT FREQ. EFFECT



第 32-3 図 シミュレーション解析図 (Line F)



第 33 图 見掛比抵抗、PFE断面图 (Line J)

下の低見掛比抵抗帯のみが次の3箇所で把握されている。

- ①測点 No. 4～ No. 7 (安山岩分布域)
- ②測点 No. 9～ No. 11 (Pg1 分布域)
- ③測線 No. 14～No. 18 (Pg1 分布域)

これらの低見掛比抵抗帯はいずれも地形の凹部の下部に位置するが地形補正後のデータであることから地形の影響は考えられず、原因として地下水及び変質帯との関連が推定される。③では Hasan 沢に把握されている鉍化変質帯が対応する。

一方、PFE に関しては、測線全域で 6% 以上の PFE 値を示しており、次の 4箇所が 10% 以上の高 PFE 帯として指摘出来る。

- ①測点 No. 1以北 (安山岩分布域)
- ②測点 No. 2～ No. 6 (安山岩分布域)
- ③ No. 7～ No. 12 (安山岩、Pg1 分布域)
- ④ No. 14～No. 17 (Pg1 分布域)

これらの異常源は PFE のパターンから判断すると、①、②、④は地下浅部より深部に続く異常源によるもの、③は地下浅部にある異常源によるものと考えられる。

シミュレーションを実施した範囲は、測点 No. 3～ No. 13間である(第 34 図参照)。MJT-8 ボーリングの北側に分布する安山岩 (Code 5) と南側に分布する斑状花崗岩Pg-1 (Code 6) を想定した。鉍化作用の強い箇所は、測点 No. 3の下部 (Code 1) とNo. 8～ No. 10の下部 (Code 2) が考えられ、又、MJT-6 で捕捉した石英安山岩を Code 3で設定している。シミュレーションの結果では、PFE は測定結果と調和する結果を得ているが、見掛比抵抗分布に関しては測定で把握されている No. 4～ No. 7及び No. 9～No. 12の下部の低比抵抗が実測値より高く若干問題が残る。しかしながら、PFE の分布モデルを推定するには十分役立つものと考えられる。

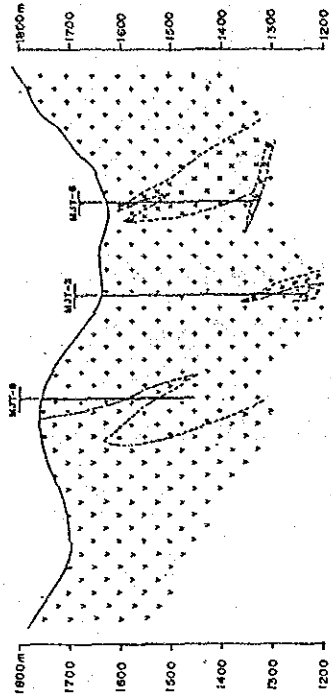
(7)検討及び解析図

本調査は SIP測定 (3測線, 6Km) と IP測定 (6測線, 12Km) を実施したもので、測線を 200m 間隔に配置して鉍化帯の広がり把握した。その結果及び検討事項として下記の事が指摘できる。

1) 見掛比抵抗分布

本地域の見掛比抵抗は 500ohm-m が支配的ある。低見掛比抵抗帯 (100ohm-m以下) は主に地域西部の Maden 沢及び南部の Hasan 沢周辺に検出されている。これらの低見掛比抵抗帯は、安山岩と斑状花崗岩Pg-1分布域で把握され、主に変質帯と地下水に起因するものと考えられる。高見掛比抵抗帯は地域北部の C測線上の No. 6～ No. 9と No. 13～ No. 17及び地域南東部の H, I測線の東部 (安山岩及び Pg2 の分布域) に存在する。

J-J'

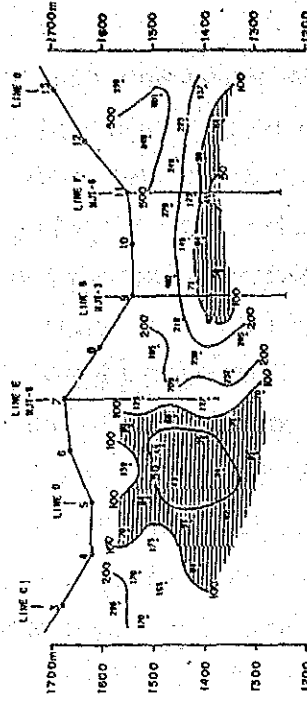


MODEL NO. J-7

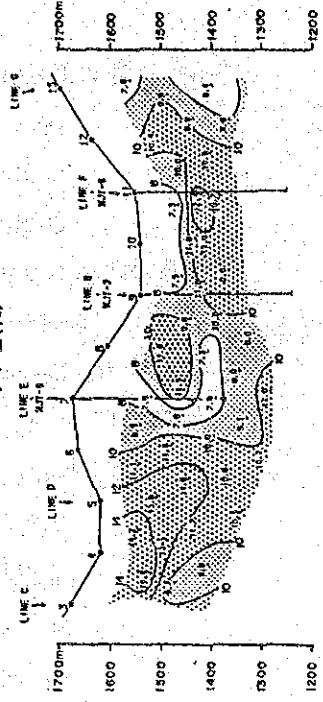
CODE	RESISTIVITY	OR M	F. E.	%
1	100	100	20.0	
2	50	50	15.0	
3	500	500	2.0	
4	1000	1000	8.0	
5	200	200	5.0	
6	200	200	4.0	
7	0	0	0	
8	0	0	0	
9	0	0	0	

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	555	555	555	566	666	666	666	666	666	666	666
2	111	555	555	556	666	666	666	666	666	666	666
3	111	555	555	556	666	666	666	666	666	666	666
4	111	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
5	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
6	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
7	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
8	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
9	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
10	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
11	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
12	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
13	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
14	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
15	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666
16	555	555	555	555	666	666	666	666	666	666	666

A (ohm-m)

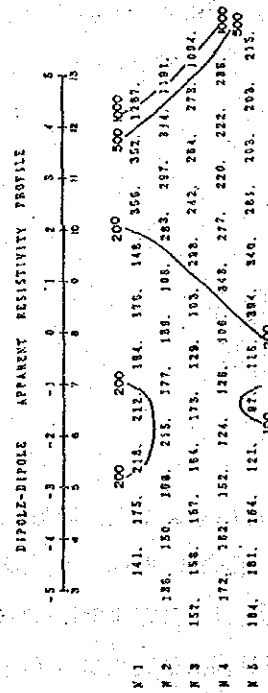


PFE (%)

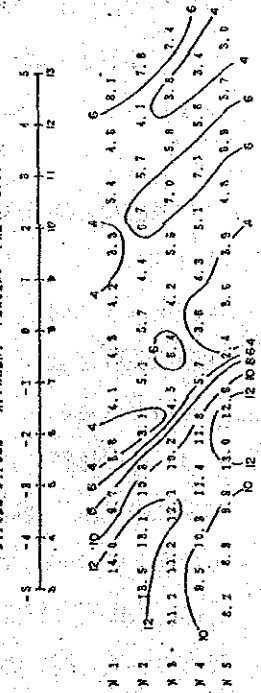


INDUCED POLARIZATION

MODEL NO. J-7



BIPOLE-BIPOLE APPARENT PERCENT FREQ. EFFECT



第 34 図 シミュレーション解析図 (Line J)

2) PFE 分布

鉍化帯の広がりを示す指標としての PFE に関しては 4% 以上の値が 90% 以上を占める。一方昨年実施した地表岩石及びコアの室内実験から、鉍化の弱い試料、新鮮な試料は 1.5% 以下の PFE 値であるので 4% 以上のゾーンは異常域と考えられ、本調査全域が鉍化帯と考えられる。高 PFE 帯として 8% 以上を抽出すると、地域北半分に馬蹄形を呈して分布する。又、地域中央にも南へ続く高 PFE 帯が検出された(第 21 及び 24 図)。

一般にポーフィリー-銅型鉍床は最も外側にプロピライト変質帯、その内側にフィリック変質帯、中心部に Potassic Zone という累帯構造を示すが、Phyllic Zone 内の外側には黄鉄鉍殻が存在し、Cu, Mo の富鉍部は黄鉄鉍殻より内側に胚胎することが知られている。PFE 平面図 (N=1) の 8% 以上の馬蹄形の高 PFE 帯はこの黄鉄鉍殻を表現するものと考えられる。又、昨年実施した地質調査によって把握された Phyllic Zone は、この馬蹄形を呈する高 PFE 帯とはほぼ一致するが、北東部では D 測線付近まで延びていることが本調査から推定された。地化学探査によって把握された Cu の異常域 200 ppm 以上のゾーンは、この馬蹄形の高 PFE 帯に重なっており、又、Mo の 75 ppm 以上の異常域は、この異常帯の内側に位置する。

3) 物性測定結果

本年度実施されたボーリングのコア試料 25 個と昨年実施した 19 個の試料をまとめて第 4-1 表に示す。又、Cu 及び Mo 品位と位相スペクトルの関係については第 4-2 表にまとめた。さらに位相スペクトルのタイプ別に物性値及び品位の最小値 (Min.)、最大値 (Max.) 及び平均値 (Ave.) を第 4-3 表に示す。

第 4-2 表によれば、Cu, Mo の特定の品位で特定の位相スペクトルタイプが得られているとは言えないが、Cu 品位の高い試料は A, B, D タイプのスペクトルを示す傾向が認められる。又、Mo 品位が高い試料は B, D, E タイプのスペクトルを示す傾向が認められる。しかしながら、A, B, D, E タイプは、Cu, Mo いずれも低品位区分に属する試料にも多い。従ってこれらのタイプが得られても、Cu, Mo 品位が高いと推定することは困難である。一方、鉍石試料に多くみられる、X, Y タイプは、低 Cu, Mo 品位の試料に多く、高 Cu, Mo 品位の試料にはこのタイプが皆無であることが注目される。本地域の試料では、X, Y タイプを示す試料は肉眼観察によると明らかに黄鉄鉍の含有量が多い。従ってこれらのスペクトルは黄鉄鉍に起因するものと考えられる。

第 4-3 表による各タイプの物性値と Cu, Mo 品位との関係は、Cu 品位の高い位相スペクトルは、B 及び D タイプで、次に A > E と Y > X タイプの順である。B 及び D タイプは他のタイプに比べ 1.7 倍程 Cu 品位が高く又、位相差は 30 mrad 前後、PFE 値は 4~6% の値である。Mo に関しては D が最も高く、B, E, Y 等のスペクトルタイプの試料がやや高い品位を示し A タイプが最も低い。X タイプの試料は Cu 品位、Mo 品位ともに低い傾向がある。

第 4-1 表 Hasandere 地区岩芯物性測定と Cu, Mo 品位

Sample No.	Depth (m)	Rock	Phase (- μ rad)	PFE (%)	Resist. (Ω m)	Spectrum type	Cu (%)	Mo (%)	Remarks
Drilling No. MJT - 1									
21	52.10	Alternated andesite	-2.2	0.50	162	D	0.06	0.001	Sericite-chlorite, diss.pyrite
22	99.80	Alternated andesite	-4.3	-0.19	126	D	0.09	0.009	Diss.pyrite
23	139.90	Porphyrtic granite(pg1)	21.8	4.56	219	D	0.08	0.004	Pyrite-quartz vein
24	150.80	Alternated andesite	561.6	134.17	449	Y	0.10	0.001	Epidote, pyrite along fissures
25	184.50	Porphyrtic granite(pg1)	208.2	38.71	1,795	X	0.09	0.019	Diss.pyrite
26	200.10	Basaltic andesite	3.5	0.45	4,757	A	0.06	0.001	Propyliza.
27	250.90	Andesite	8.8	1.43	1,299	A	0.03	0.00	Filmy pyrite
28	274.30	Basaltic andesite	117.8	18.20	547	X	0.04		Propyliza., diss.pyrite
29	297.90	Basaltic andesite	376.2	88.31	1,361	X	0.01		Propyliza., diss.pyrite
Drilling No. MJT - 2									
31	44.70	Porphyrtic granite(pg1)	7.8	1.60	294	D	0.15	0.003	Diss.pyrite, sericite-chlorite
32	51.70	Alternated andesite	6.7	1.49	824	D	0.40	0.010	Propyliza., diss.pyrite
33	154.30	Alternated andesite	541.2	144.57	550	X	0.12	0.003	Diss.pyrite along fissures
34	200.00	Alternated andesite	221.2	37.22	2,035	Y	0.12	0.004	Diss.pyrite along fissures
35	250.10	Alternated andesite	21.2	3.30	10,668	A	0.19	0.008	Diss.pyrite along fissures
36	299.30	Basaltic andesite	32.1	4.91	4,303	B	0.13	0.004	Diss.pyrite along fissures
Drilling No. MJT - 3									
41	151.05	Porphyrtic granite(pg1)	36.7	5.53	849	A	0.21	0.006	Sil., sericite, molybdenite-qz
42	199.20	Porphyrtic granite(pg1)	32.4	4.69	3,754	B	0.15	0.011	Sil., sericite, diss.pyrite
43	250.00	Porphyrtic granite(pg1)	19.4	3.08	6,253	B	0.13	0.007	Sil., molybdenite, diss.pyrite
44	301.20	Porphyrtic granite(pg1)	38.6	0.83	1,694	X	0.07	0.004	Sil., sericite, diss.pyrite
Drilling No. MJT - 4									
1	16.5	Porphyrtic granite(pg1)	31.1	4.3	797	B	0.21	0.001	Diss.pyrite, sericite-biotite
2	52.0	Porphyrtic granite(pg1)	83.1	13.3	990	D	0.06	0.002	Chalcopyrite, diss.pyrite, biotite-chlorite
3	100.0	Porphyrtic granite(pg1)	8.5	0.4	360	E	0.02	0.000	Sericite-biotite-chlorite
4	500.0	Porphyrtic granite(pg1)	41.8	6.3	1,390	D	0.05	0.000	Diss.pyrite, biotite-sericite
5	200.0	Porphyrtic granite(pg1)	17.7	2.3	258	D	0.05	0.002	Sericite-chlorite-biotite
6	250.0	Porphyrtic granite(pg1)	28.7	3.7	852	Y	0.04	0.005	Biotite-sericite
7	300.0	Porphyrtic granite(pg1)	19.5	2.4	1,100	Y, (E)	0.04	0.010	Sericite-biotite-chlorite
Drilling No. MJT - 5									
8	49.0	Porphyrtic granite(pg1)	63.0	9.3	3,560	A	0.05	0.000	Chalcocite, Chalcopyrite, sericite
9	99.0	Porphyrtic granite(pg1)	41.2	6.6	2,160	D	0.03	0.000	Sericite
10	195.0	Basaltic andesite	114.0	20.2	5,690	D, (B)	0.06	0.000	
Drilling No. MJT - 6									
11	13.3	Porphyrtic granite(pg1)	27.9	3.8	1,440	B	0.35	0.024	Sericite
12	49.8	Porphyrtic granite(pg2)	24.7	3.6	1,630	B	0.04	0.000	Diss.pyrite
13	100.05	Porphyrtic granite(pg1)	18.7	2.5	892	D, (E)	0.31	0.010	Sericite-chlorite
14	150.0	Porphyrtic granite(pg2)	17.5	2.6	3,720	B	0.01	0.000	
15	198.8	Porphyrtic granite(pg2)	40.1	6.0	1,580	B	0.06	0.000	
16	250.0	Porphyrtic granite(pg1)	27.6	5.2	889	D	0.19	0.014	
17	301.0	Porphyrtic granite(pg2)	20.5	2.4	405	E	0.09	0.002	Silicified
Drilling No. MJT - 7									
18	16.0	Porphyrtic granite(pg1)	16.4	2.7	7,900	D	0.16	0.013	Sericite, quartz vein
19	55.0	Porphyrtic granite(pg1)	54.5	10.2	2,530	D	0.05	0.020	Sericite
20	255.0	Porphyrtic granite(pg1)	47.9	8.3	1,600	D	0.15	0.018	Sericite, quartz vein
21	300.0	Porphyrtic granite(pg1)	82.7	8.7	4,200	Y	0.10	0.008	Sericite-anhydrite
Drilling No. MJT - 8									
22	36.5	Porphyrtic granite(pg1)	24.0	3.7	6,700	A	0.03	0.001	Sericite
23	46.6	Quartz vein	13.8	2.2	3,120	A	0.04	0.000	
24	146.35	Porphyrtic granite(pg1)	20.3	2.7	911	E	0.08	0.015	Sericite, quartz vein
25	190.1	Porphyrtic granite(pg1)	31.2	3.9	195	E	0.14	0.006	Sericite, quartz vein

1985: MJT-1, -2, -3

1986: MJT-4, -5, -6, -7, -8

第 4-2 表 Cu, Mo品位と位相差スペクトル

Cu (%)	SPECTRUM TYPE						
	A	B	C	D	E	X	Y
≦ 0.02		1				1	
≦ 0.04	3	1		1	1	1	2
≦ 0.06	2	1		6			
≦ 0.08				1	1	1	
≦ 0.10				1	1	1	2
≦ 0.12						1	1
≦ 0.14		2			1		
≦ 0.16		1		3			
≦ 0.18							
≦ 0.20	1			1			
≦ 0.22	1	1					
≦ 0.24							
≦ 0.26							
≦ 0.28							
≦ 0.30							
≦ 0.40		1		2			
Total No.	7	8		15	4	5	5

Mo (%)	SPECTRUM TYPE						
	A	B	C	D	E	X	Y
≦ 0.002	5	4		6	2	2	1
≦ 0.004		1		2		2	1
≦ 0.006	1				1		2
≦ 0.008	1	1					
≦ 0.010				3		1	
≦ 0.012		1					
≦ 0.014				2			
≦ 0.016					1		
≦ 0.018				1			
≦ 0.020				1		1	
≦ 0.022							
≦ 0.024		1					
≦ 0.026							
≦ 0.028							
≦ 0.030							
≦ 0.040							
Total No.	7	8		15	4	5	5

第 4-3 表 位相差スペクトル別 物性値及びCu品位

Type	Sample No.	Phase -mrad	PFE %	Resistivity ohm-m	Cu %	Mo %	
A	7	Min.	3.5	0.45	849	0.03	0.000
		Max.	63.0	9.30	10,068	0.21	0.008
		Ave.	24.3	3.70	4,336	0.09	0.002
B	8	Min.	17.5	2.60	797	0.01	0.000
		Max.	40.1	6.00	6,253	0.35	0.024
		Ave.	28.2	4.12	2,934	0.14	0.006
D	15	Min.	-4.3	-0.19	126	0.03	0.000
		Max.	114.0	20.20	7,300	0.40	0.020
		Ave.	32.8	5.70	1,688	0.13	0.007
E	4	Min.	8.5	0.40	195	0.02	0.000
		Max.	31.5	3.90	911	0.14	0.015
		Ave.	20.1	2.40	468	0.08	0.006
X	6	Min.	38.6	0.83	449	0.01	0.001
		Max.	541.2	144.57	1,795	0.12	0.019
		Ave.	307.3	70.80	1,066	0.07	0.005
Y	4	Min.	19.5	2.40	852	0.04	0.004
		Max.	221.2	37.22	4,200	0.12	0.010
		Ave.	83.0	13.00	2,047	0.08	0.006

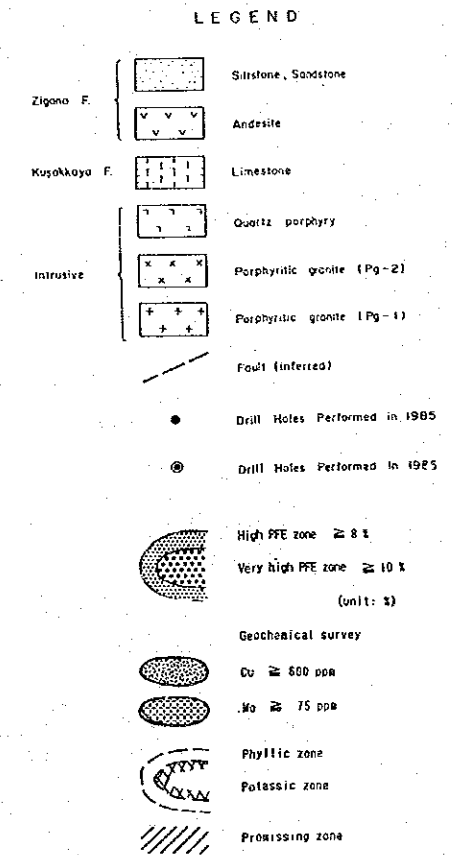
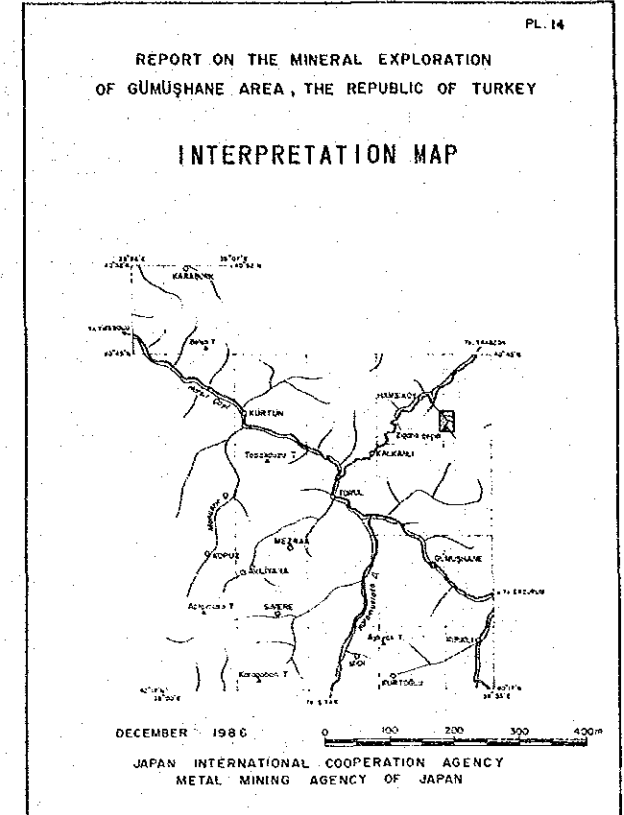
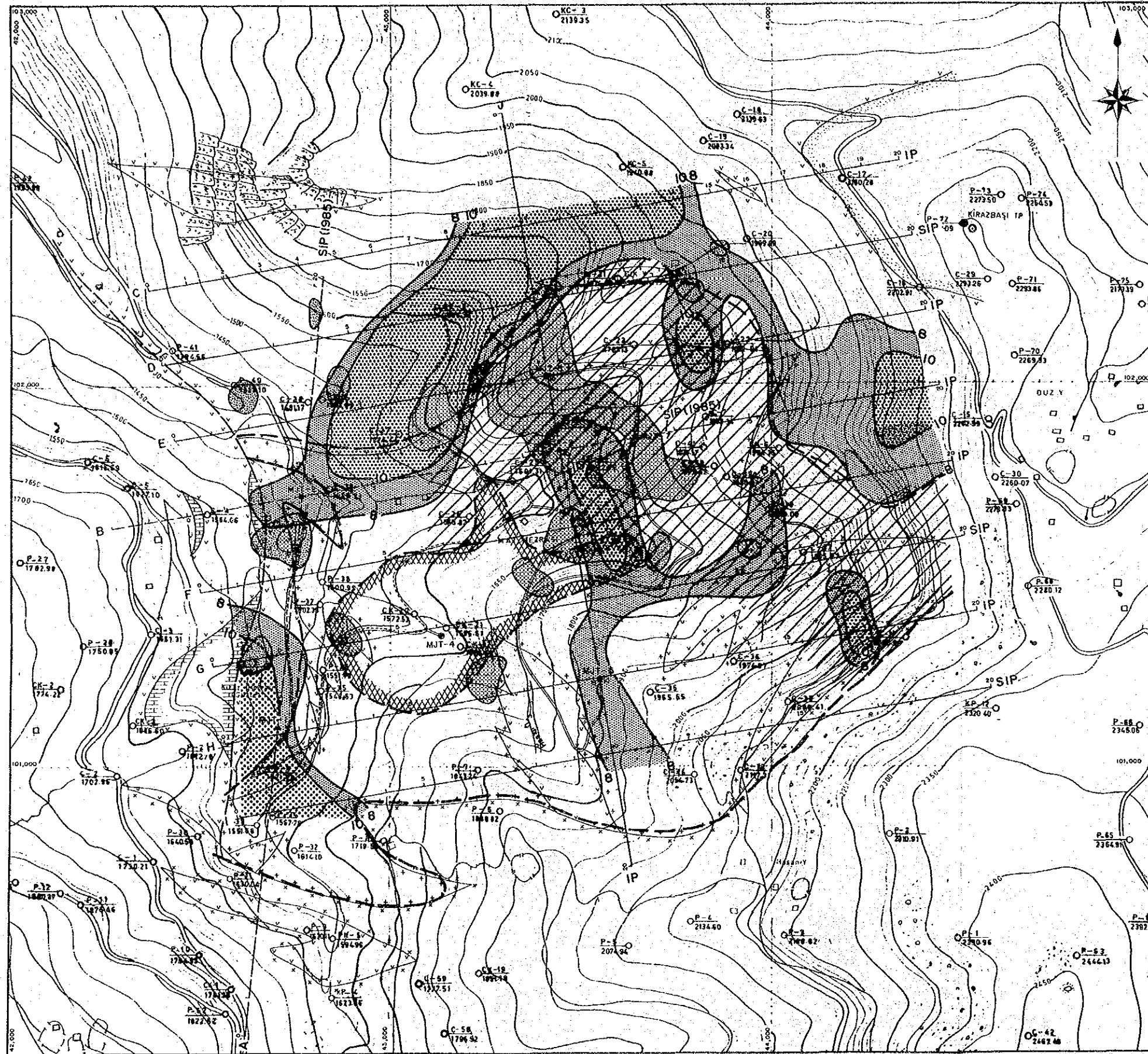
以上、第 4-2 表及び第 4-3 表から総合して指摘できることは、Cu 品位の高いものは B, Dタイプを示す事が多く、位相差、PFE値、比抵抗値とも中程度の値であること、X, Yタイプの試料は黄鉄鉱によるものと考えられ、Cu, Mo 品位は低いことが言える。

Cu, Mo に特定なスペクトルが現れていない理由としては、品位が低い為で、含有量の多い試料であれば特定なスペクトルが得られる可能性があるものと考えられる。

4) 以上(2), (3)で検討したように、本調査で把握した高 PFE 帯（馬蹄形をなす 10% 以上のゾーン）は Phyllic Zone の黄鉄鉱殻を表現するものと考えられるので、探鉱上重要な箇所としては、この殻の内部で Potassic Zone までの範囲であると考えられる。

解 析 図 (第 35 図)

調査の結果を総合して解析図を作成した。本図には PFE平面図 (N=1) における 8% 以上及び 10% 以上の高 PFE 異常帯とシミュレーション解析、物性試験の結果を考慮した探鉱有望な範囲を図示した。又、地質調査による Phyllic Zone、Potassic Zone のゾーンと地化学探査の結果から Cu: 600ppm, Mo: 75ppm 以上の異常帯を図示した。



第 35 图 Hasandere 地区 解析图

第 5 章 ボーリング調査

5-1 調査概要

(1) 調査目的

第一、二年次で把握した有望な Hasandere 地区鉍化帯に対しボーリング調査(5 孔、計 1,505m)を実施することにより、地質調査結果、地化学探査結果、物理探査で得られたアノマリー結果、ボーリング調査結果等の関連を検討し、ポーフィリー型鉍床の賦存状況の解明を行った。

各ボーリング孔の目的

MJT-4 : Potassic Zone の中心部と推定される地域での下部探鉍

MJT-5 : Phyllic Zone 南東部での下部探鉍

MJT-6 : 土壤化探の結果モリブテンのアノマリーが抽出された地域での下部探鉍

MJT-7 : 物理探査アノマリーに基づき銅含有の期待できそうな地域での下部探鉍

MJT-8 : 物理探査アノマリーに基づき銅含有の期待できそうな地域での下部探鉍

(2) 試錐概要

各ボーリング孔の位置

ボーリング孔	Y	X	Z (標高 m)
MJT-4	43131	01338	1,578m
MJT-5	43550	01227	1,857m
MJT-6	43482	01640	1,635m
MJT-7	43639	01860	1,752m
MJT-8	43409	02023	1,761m

掘進方法 : ワイヤライン工法 (掘進口径は、総て NQ)、垂直。

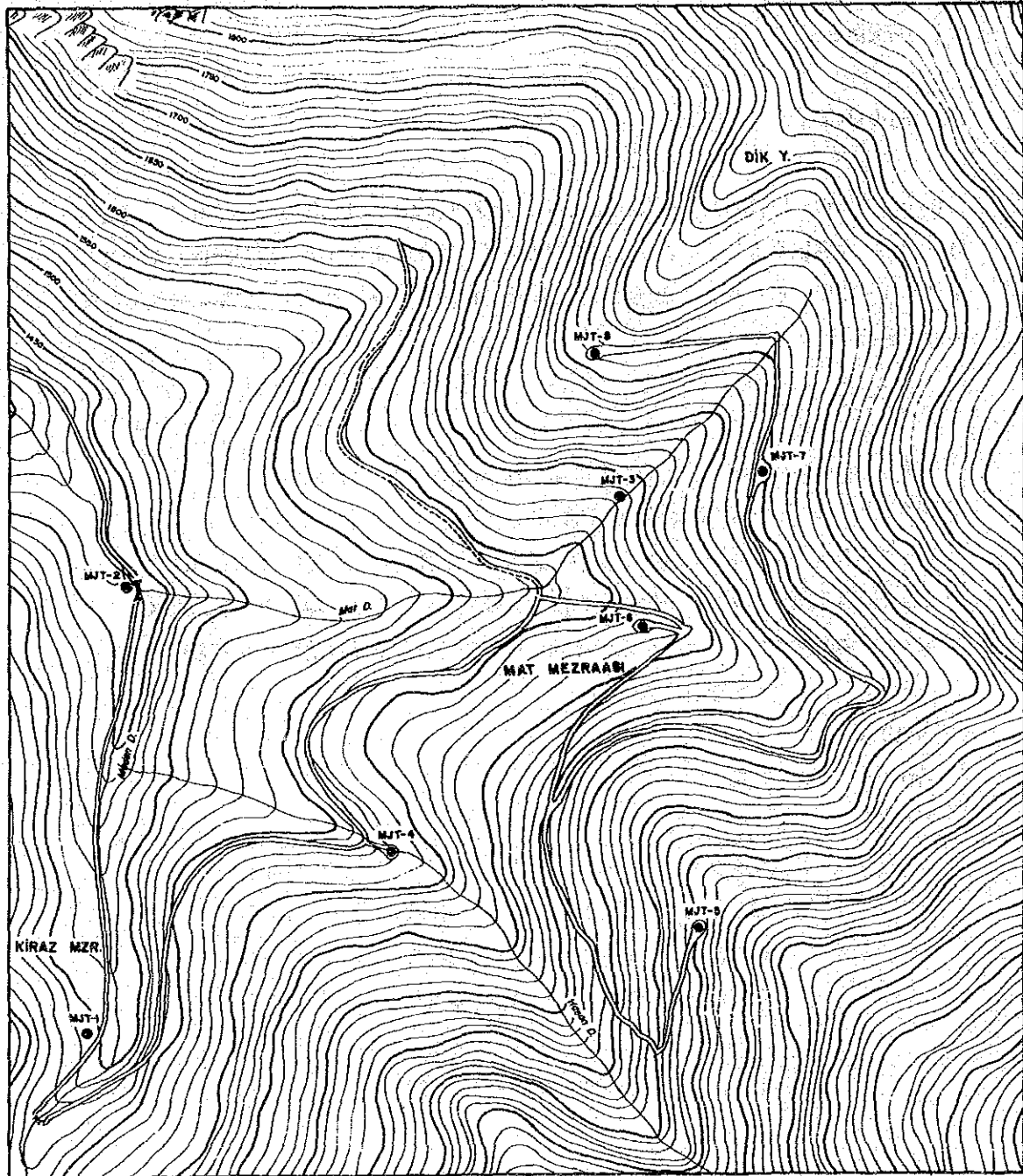
コア調査 : 縮尺 200分の 1 の柱状図作成、全コアのカラー写真撮影。

化学分析 : 全コアをスピリットし、全試料を化学分析 (Cu, Mo)。

室内試験試料 : 薄片及び研磨片による顕微鏡観察、

流体包有物の均質化温度及び塩濃度の測定、

X線回折による変質分帯



第 36 図 Hasandere 地区ボーリング位置図

(3) 実施量

ボーリング孔	予定深度	実掘進長	傾斜	表土	コア総延長	採取率	掘進開始～終了
MJT-4	300m	301.00m	垂直	-	300.70m	99%	6月24日-7月10日
MJT-5	300m	301.00m	垂直	-	297.20m	99%	9月10日-9月23日
MJT-6	300m	301.00m	垂直	-	301.00m	100%	6月24日-7月12日
MJT-7	300m	301.00m	垂直	-	300.80m	99%	7月25日-8月10日
MJT-8	300m	301.00m	垂直	-	298.90m	99%	7月25日-8月12日
5孔		1,505.00m	垂直	-	1,498.60m	99%	6月24日-9月23日

5-2 ボーリング工法及び使用機械

(1) ボーリング工法

ボーリング工法は MJT-4号から MJT-8号まですべて露岩が出ていて、表土に被われていないことから NQ (75m/m)ダイヤモンドビットによるワイヤーライン工法で掘進した。

掘進に際してはベントナイト泥水を使用、崩壊によるトルク抵抗を減少させるため、カッティングオイルを使用した。

Hasandere 地区の地質は安山岩、斑状花崗岩、石英斑岩、玄武岩岩脈からなり、著しく変質作用を受けた部分では軟弱で亀裂や割れ目が発達し、逸水や湧水にしばしば遭遇した。

珪化作用の著しい部分では逆に非常に硬い岩石であった。

(2) 試錐機及び消耗機材

ボーリング機種はロングイヤー-L-38 (能力 BQ で 700 m) を使用した。ボーリング機種、ポンプ等の型式、仕様及び使用消耗品類は第 5.7 表に示す通りである。

(3) 作業形態

設営、移転、撤去作業は、1日1方、掘進作業は1方8時間の3交代制で実施した。掘進作業の1方構成人員は、日本側技術者1名、トルコの MTA よりアシスタント ドリラー1名、現地作業員3名、計5名で編成した。

(4) 道路開設と機材運搬

MTA 東部黒海支所のある Trabzon より大型トラックでボーリング箇所近くまで運搬、これよりボーリング箇所までは、小型トラック(ユニモック)と人力で搬入した。

MJT-4号から8号まですべて道路の開設が必要で、総延長約 2.8 kmをブルドーザーで開設

し運搬、予定された箇所に据え付けた。道路の開設に使用した機械、人員、消耗品は下記の通りである。

Drill (Period)	Length km	Dozer set	Compressor set	Worker	Explosives kg	Light oil ℓ	Gasoline ℓ
MJT-4 MJT-6 (20 May~19 June)	0.3+a	1	1	300	80	2,629	1,199
MJT-7 MJT-8 (20 June~18 July)	1.7	1	1	290	180	3,960	1,002
MJT-5 (19 July~ 6 Sep.)	0.8	1	2	570	510	6,416	2,516
Total (20 May~ 6 Sep.)	2.8+a	1	2	1,160	770	13,005	4,717

Dozer : Hanomag K-18 CE (Weight; 22 Ton)

Compressor: Maksam 4.5 m³/m (Weight; 1,750 kg)

(5) ボーリング用水

ボーリング箇所はどれも沢に近くポリパイプを配管し自然流下により給水を行った。ただし、MJT-5、8号では付近の沢よりポンプによる揚水を行った。

(6) 撤収

調査終了後、ボーリング機械は Trabzon の MTA 倉庫に収納した。コアは Hamsiköy の MTA キャンプに保存した。

5-3 掘進状況

(1) MJT-4号

孔口から斑状花崗岩でベントナイト泥水を使用して、NQ ダイヤモンドビットで掘進 NW ケイシングシュで 6.1m 側切り NW ケイシングを挿入設置した。その後は NQ ワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びカッティングオイルを使用して掘進した。

地質鉱化状況は、地表から孔底まで変質斑状花崗岩(Pg1)で、85m~150m 付近までは鉱化は非常に弱い、150m以深は Cu-Mo の鉱化作用が続き、301m まで掘進し終了した。

Depth (m)	0~301.00
Mud Water	Bentonite mud water Cutting oil
Bit Exchange (pcs)	NQWL bit(10)
Pump Pre. (kg/cm ²)	5~15
Pump Feed (ℓ/min)	50
Pump deri (ℓ/min)	50
Bit Pre. (kg/cm ²)	500~2,000
Bit Rot. (rpm)	300
Core Recovery (%)	99.9

(2) MJT-5号

孔口から変質斑状花崗岩(Pg1)でベントナイト泥水を使用して、NQ ダイヤモンドビットで掘進、NX ケイシングシュで 6.1m 側切り後 NW ケイシングを挿入設置した。その後は NQ ワイヤライン工法でベントナイト泥水及びカッピングオイルを使用して掘進した。

地質鉱化状況は地表から 133.9m までは変質斑状花崗岩(Pg1)、133.9m から 300m までは玄武岩質安山岩、最後の 1m で再び変質斑状花崗岩となった。37.5m、64.5m、170m 等の 3箇所で逸水があり逸水量は 20~30ℓ/min であった。変質玄武岩質安山岩に入ってから破砕質岩でコア詰まりが激しく、逸水していることと合わせ掘進は困難を極めた。211.7m~223.1m 間では玄武岩岩脈がみられた。鉱化は 10m から 112m まで二次富化帯で、非常に弱い。Pg1 と玄武岩質安山岩中では Cu-Mo の鉱化作用が認められ 301m まで掘進し終了した。

Depth (m)	0~6.10	6.10~133.90	133.9000~301.00
Mud Water	Bentonite mud water Cutting oil		
Bit Exchange (pcs)	NQWL bit(1)	NQWL bit(4)	NQWL bit(7)
Pump Pre. (kg/cm ²)	5	5	10
Pump Feed (ℓ/min)	50	50	50
Pump deri (ℓ/min)	50	20~30	20~30
Bit Pre. (kg/cm ²)	2,000	2,000	2,000
Bit Rot. (rpm)	300	300	300
Core Recovery (%)	100	100	100

(3) MJT-6号

孔口から変質斑状花崗岩(Pg1)でベントナイト泥水を使用して、NQ ダイヤモンドビットで掘進、NX ケイシングシュで 9.1m 側切り後 NW ケイシングを挿入設置した。その後はNQ ワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びカッピングオイルを使用して掘進した。

地質鉍化状況は地表(0.00~112.5m)と孔底付近(244~289m)では変質斑状花崗岩(Pg1)であったが、そのほかの大部分は未変質斑状花崗岩(Pg2)で、非常に堅い岩質であった。194m 付近より逸水、湧水があり逸水量 30ℓ/min, 湧水量 120ℓ/min であった。孔底付近になり玄武岩や未変質斑状花崗岩がみられた。鉍化は Pg2 では非常に弱い、Pg1 中では Cu-Mo の鉍化作用が認められ 301m まで掘進し終了した。

Depth (m)	0~9.10	9.10~63.00	63.00~93.00	93.00~301.00
Mud Water	Bentonite mud water Cutting oil			
Bit Exchange (pcs)	NQWL bit(1)	NQWL bit(2)	NQWL bit(4)	BQWL bit(3)
Pump Pre. (kg/cm ²)	5	5	10	15
Pump Feed (ℓ/min)	50	50	50	50
Pump deri (ℓ/min)	50	50	0	0
Bit Pre. (kg/cm ²)	500~1,000	2,000	2,000	2,000
Bit Rot. (rpm)	300	300	300	300
Core Recovery (%)	100	100	100	100

(4) MJT-7号

孔口から変質斑状花崗岩(Pg1)でベントナイト泥水を使用して、NQ ダイヤモンドビットで掘進、NX ケイシングシュで 6.1m 側切り後 NW ケイシングを挿入設置した。その後はNQ ワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びカッピングオイルを使用して掘進した。

地質鉍化状況は、地表から孔底まで変質斑状花崗岩 (Pg1) で、このうち 25m から 254 m 付近までは脆く、コアになりにくい岩質であった。鉍化は地表付近の溶脱された部分を除き Cu-Mo の鉍化作用が認められ、301m まで掘進し終了した。

Depth (m)	0~301.00
Mud Water	Bentonite mud water
Bit Exchange (pcs)	NQWL bit(10)
Pump Pre. (kg/cm ²)	5~15
Pump Feed (ℓ/min)	50
Pump deri (ℓ/min)	50
Bit Pre. (kg/cm ²)	500~2,000
Bit Rot. (rpm)	300
Core Recovery (%)	99.9

(5) MJT-8号

孔口から変質斑状花崗岩(Pgl)でベントナイト泥水を使用して、NQ ダイヤモンドビットで掘進、NX ケイシングシュで 6.1m 側切り後 NW ケイシングを挿入設置した。その後は NQ ワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びカッピングオイルを使用して掘進した。

地質鉱化状況は、169m~233.40m は安山岩、その他は地表から孔底まで変質斑状花崗岩(Pgl)であった。このうち 112m~123m、210m~219m 間は破碎(断層)帯で脆く、コアになりにくい岩質であった。鉱化は地表付近の溶脱された部分を除き Cu-Mo の鉱化作用が認められ、301m まで掘進し終了した。

Depth (m)	0~93.00	93~114.00	114~224.00	224~301.00
Mud Water	Bentonite mud water Cutting oil			
Bit Exchange (pcs)	NQWL(3)	NQWL bit(1)	NQWL bit(4)	BQWL bit(2)
Pump Pre. (kg/cm ²)	5~10	5~10	5~10	5~10
Pump Feed (ℓ/min)	50	50	50	50
Pump deri (ℓ/min)	50	20	0~10	10
Bit Pre. (kg/cm ²)	500~2,000	2,000	2,000	2,000
Bit Rot. (rpm)	300	300	300	300
Core Recovery (%)	100	100	96	100

第 5 表 使用機械一覽表

<p><u>Drilling Machine Model " L - 38 "</u> Specifications :</p> <p>Capacity Dimensions L × W × H Hoisting capacity Spindle speed Engine Model " F4L912 "</p>	<p>2 set</p> <p>700 m (BQ - WL) 2,150mm × 1,170mm × 1,450 4,500 kg Forward 236,490,900,1,510 rpm 18 ps / 1,800 rpm</p>												
<p><u>Drilling Pump Model " 535 RQ "</u> Specifications :</p> <p>Piston diameter Stroke Capacity Dimensions L × W × H Engine Model " WISCON "</p>	<p>2 set</p> <p>70 mm 70 mm Discharge capacity 132 l/min Max pressure 56 kg/cm² 1,905mm × 788mm × 940mm 18ps / 2,000 rpm</p>												
<p>Wire line hoist</p>	<p>Attached to drilling machine</p>												
<p>Derick</p>	<p>Attached to drilling machine</p>												
<p><u>Drilling tools</u> Drilling rod Casing pipe</p>	<table> <tbody> <tr> <td>NQ - WL</td> <td>3 m</td> <td>234 pcs</td> </tr> <tr> <td>HX</td> <td>1.5 m</td> <td>4 pcs</td> </tr> <tr> <td>NX</td> <td>1.5 m</td> <td>1 pcs</td> </tr> <tr> <td>NX</td> <td>3 m</td> <td>21 pcs</td> </tr> </tbody> </table>	NQ - WL	3 m	234 pcs	HX	1.5 m	4 pcs	NX	1.5 m	1 pcs	NX	3 m	21 pcs
NQ - WL	3 m	234 pcs											
HX	1.5 m	4 pcs											
NX	1.5 m	1 pcs											
NX	3 m	21 pcs											

第 6 表 ダイヤモンドビット使用状況表

Item	Size	Drilling Meterage by Unit																	
		MJT-4			MJT-5			MJT-6			MJT-7			MJT-8					
		Bit No	m	m/pc	Bit No	m	m/pc	Bit No	m	m/pc	Bit No	m	m/pc	Bit No	m	m/pc			
Bit	NQ	NN-1	32.00		NN-39	30.50		NN-2	30.50		NN-19	31.65		NN-20	30.15				
		NN-3	30.50		NN-40	30.40		NN-4	32.10		NN-21	36.65		NN-22	34.30				
		NN-5	24.40		NN-41	26.60		NN-6	36.40		NN-23	30.95		NN-24	33.30				
		NN-7	36.60		NN-42	35.40		NN-8	38.35		NN-25	27.30		NN-26	30.70				
		NN-9	33.55		NN-43	24.20		NN-10	26.75		NN-27	31.05		NN-28	28.50				
		NN-11	39.20		NN-44	16.80		NN-12	26.75		NN-29	30.50		NN-30	31.90				
		NN-13	30.95		NN-45	17.00		NN-14	36.35		NN-31	30.15		NN-32	22.90				
		NN-15	42.70		NN-46	12.20		NN-16	35.60		NN-33	31.00		NN-34	30.20				
		NN-17	31.10		NN-47	22.10		NN-18	38.20		NN-35	30.00		NN-37	35.80				
					NN-48	26.30					NN-36	21.75		NN-38	23.25				
					NN-49	30.10													
					NN-50	29.40													
				33.44				25.08						33.44			30.10		
					NR-11	62.50		NR-31	60.90		NR-12	62.60		NR-21	68.30		NR-22	64.45	
					NR-13	61.00		NR-32	62.00		NR-14	74.75		NR-23	58.25		NR-24	64.00	
					NR-15	72.75		NR-33	41.00		NR-16	53.50		NR-25	61.55		NR-26	60.40	
		Reamer	NQ	NR-17	73.35		NR-34	29.20		NR-18	71.95		NR-27	61.90		NR-28	53.10		
NR-19	31.40				NR-35	48.40		NR-20	38.20		NR-29	51.00		NR-30	59.05				
					NR-36	59.50													
					60.20				50.16						60.20	60.20			
Casing shoe bit	A-12138	6.10		A-12163	6.10		A-12143	9.00		A-12153	6.10		A-12157	6.10					

第 7 表 消耗品使用明細表

Discription	Specifi- -cation	Unit	Quantity					
			MJT-4	MJT-5	MJT-6	MJT-7	MJT-8	Total
Light oil		ℓ	2,100	4,300	2,820	3,000	3,360	15,580
Petrol		ℓ	870	1,080	930	500	520	3,900
Engine oil		ℓ	40	100	40	50	80	310
Hydraulic oil		ℓ		40		40	20	100
Grease		Kg	20	30	20	20	20	110
Cement		Kg	30	30	30	30	30	150
Bentonite		Kg	2,000	11,200	6,000	2,950	9,425	31,575
C.M.C		Kg	55	90	80	40	180	445
Cutting oil		ℓ	40	140	100	80	240	600
Telstop		Kg	20	60	60	20	120	280
Diamond bit	NQ	pcs	9	12	9	10	10	50
Diamond reamer	NQ	pcs	5	6	5	5	5	26
Casing diamond shoe	NX	pcs	1	1	1	1	1	5
Core barrel Ass' y	NQ-WL	set	1	2	1	1	2	7
Inner tube	NQ-WL	pcs	2	4	3	2	3	14
Core lifter case	NQ-WL	pcs	10	12	12	8	10	52
Core lifter	NQ-WL	pcs	10	16	16	10	10	62
Thrust ball bearing	NQ-WL	pcs	10	10	10	8	8	46
Chack piece	NQ-WL	set	1	1	1	1	1	5
Cylinder liner	535-RQ	pcs	3	3	3	3	3	15
Valve seat	535-RQ	pcs	6	6	6	6	6	30
Steel ball	535-RQ	pcs	6	6	6	6	6	30
Piston rubber	535-RQ	pcs	6	6	6	6	6	30
Core box	NQ	pcs	59	59	59	60	63	300

第 8 表 作業時間總括表

Hole-No	Drilling		Shift		Working man		Working Time							
	Bit size	Drilling length m	Drilling shift	Total shift	Engineer man	Worker man	Drilling h	Other working h	Recover- ring h	Total h	Removing h	Water traspor- tation h	Road con- struction and others h	G.Total
MJT-4	NQ	301.00	49	58	78	300	236.00	156.00		392.00	50.00		32.00	474.00
MJT-5	NQ	301.00	42	80	126	588	205.00	131.00		336.00	48.00		32.00	616.00
MJT-6	NQ	301.00	55	64	84	306	248.00	192.00		440.00	50.00		32.00	522.00
MJT-7	NQ	301.00	49	63	93	372	244.00	148.00		392.00	48.00		64.00	504.00
MJT-8	NQ	301.00	55	67	93	372	244.00	196.00		440.00	48.00		48.00	536.00
Total	NQ	1,505	250	332	474	1,938	1,177.00	823.00		2,000.00	244.00		408.00	2,652.00

第 9 表 掘進作業実績表 MJT-4号

	Drilling length			Total		Shift		Working man	
	Shift.1	Shift.2	Shift.3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
	m	m	m	m	m	shift	shift	man	man
19 June	Pds						1	3	8
20 June	Pds						2	3	8
21 June	Pds						3	3	8
22 June	Pds						4	3	12
23 June	Pds						5	3	12
24 June	1.50			1.50	1.20	1	6	3	12
25 June	3.05	6.10	Ins-C.P	10.65	10.35	3	9	3	12
26 June	6.10	3.55	5.60	25.90	25.60	3	12	3	12
27 June	6.10	6.10	6.10	44.20	43.90	3	15	3	12
28 June	4.30	6.10	6.10	60.70	60.40	3	18	3	12
29 June	6.80	6.60	6.70	80.80	80.50	3	21	3	12
30 June	6.10	8.30	6.95	102.15	101.85	3	24	3	12
1 July	6.10	8.25	7.00	122.50	123.20	3	27	3	12
2 July	6.10	6.80	8.45	144.85	144.55	3	30	3	12
3 July	6.10	9.15	6.10	166.20	165.90	3	33	3	12
4 July	6.10	6.10	6.80	185.20	184.90	3	36	3	12
5 July	8.45	8.05	7.20	208.90	208.60	3	39	3	12
6 July	6.85	7.00	6.40	229.15	228.85	3	42	3	12
7 July	8.20	7.15	7.10	251.60	251.30	3	45	3	12
8 July	6.10	6.10	6.10	269.90	269.60	3	48	3	12
9 July	5.10	6.10	4.05	285.15	284.85	3	51	3	12
10 July	4.10	5.60	6.15	301.00	300.70	3	54	3	12
11 July	Dismant						55	3	12
12 July	Dismant						56	3	12
13 July	Dismant						57	3	12
14 July	Dismant						58	3	12
Total	97.15	107.05	96.80	301.00	300.70	49	58	78	300

Abbreviation

Road-con ; Road-construction

Pds ; Preparation for drilling site

Transpor ; Transportation

Tra-Ress ; Transportation and Reassemblage

Dismant ; Dismantlement

Recoveri ; Recovering work

Ins-C.P ; Inserting casing pipe

Out-C.P ; Taking out casing pipe

第 10 表 掘進作業実績表 MJT-5号

	Drilling length			Total		Shift		Working man	
	Shift.1	Shift.2	Shift.3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
	m	m	m	m	m	shift	shift	man	man
17 Aug.	NH								
18 Aug.	NH								
19 Aug.	NH								
20 Aug.	Road-con						1	3	12
21 Aug.									
30 Aug.	Road-con						11	3	12
31 Aug.	Road-con	Road-con					13	3	24
1 Sep.									
6 Sep.	Road-con	Road-con					25	3	24
7 Sep.	Pds	Pds						3	24
8 Sep.	Pds	Pds						3	24
9 Sep.	Pds	Pds						3	24
10 Sep.	7.30	6.20	7.40	20.90	20.90	3	34	3	12
11 Sep.	8.00	7.00	7.60	43.50	43.50	3	37	3	12
12 Sep.	8.40	7.10	5.50	64.50	64.50	3	40	3	12
13 Sep.	9.00	7.70	6.30	87.50	87.50	3	43	3	12
14 Sep.	6.70	9.30	8.50	112.00	112.00	3	46	3	12
15 Sep.	8.10	7.50	7.70	135.30	135.30	3	49	3	12
16 Sep.	8.20	6.00	8.00	157.50	157.50	3	52	3	12
17 Sep.	6.90	5.60	8.10	178.10	175.00	3	55	3	12
18 Sep.	6.90	8.10	7.10	200.20	196.90	3	58	3	12
19 Sep.	7.70	7.30	7.30	222.50	219.20	3	61	3	12
20 Sep.	6.40	6.80	5.80	241.50	238.20	3	64	3	12
21 Sep.	5.80	6.20	6.50	260.00	256.20	3	67	3	12
22 Sep.	6.40	7.10	7.20	280.70	276.90	3	70	3	12
23 Sep.	7.70	6.50	6.10	301.00	297.20	3	73	3	12
24 Sep.	Dismant						74	3	12
25 Sep.	Dismant						75	3	12
26 Sep.	Dismant						76	3	12
27 Sep.	Dismant						77	3	12
Total	103.50	98.40	99.10	301.00	297.20	42	77	117	588

Abbreviation

Road-con ; Road-construction

Dismant ; Dismantlement

Pds ; Preparation for drilling site

Recoveri; Recovering work

Transpor ; Transportation

Tra-Ress ; Transportation and Reassemblage

NH ; National holiday

第 11 表 掘進作業実績表 MJT-6号

	Drilling length			Total		Shift		Working man	
	Shift.1	Shift.2	Shift.3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
	m	m	m	m	m	shift	shift	man	man
19 June	Pds						1	3	6
20 June	Pds						2	3	6
21 June	Pds						3	3	6
22 June	Pds						4	3	6
23 June	Pds						5	3	6
24 June	1.00			1.00	1.00	1	6	3	12
25 June	3.30	4.50	Ins-C.P	8.80	8.80	3	9	3	12
26 June	3.90	4.90	6.40	24.00	24.00	3	12	3	12
27 June	6.50	4.80	6.10	41.40	41.40	3	15	3	12
28 June	5.95	6.10	6.10	59.55	59.55	3	18	3	12
29 June	7.25	6.30	7.50	80.60	80.60	3	21	3	12
30 June	6.30	6.65	5.45	99.00	99.00	3	24	3	12
1 July	6.30	5.35	6.35	117.00	117.00	3	27	3	12
2 July	6.60	6.45	4.75	134.80	134.80	3	30	3	12
3 July	6.90	5.80	5.75	153.25	153.25	3	33	3	12
4 July	4.65	4.45	6.60	168.95	168.95	3	36	3	12
5 July	6.30	6.55	6.90	188.70	188.70	3	39	3	12
6 July	5.05	5.65	6.50	205.90	205.90	3	42	3	12
7 July	5.05	6.20	5.10	222.25	222.25	3	45	3	12
8 July	4.95	6.20	5.00	238.40	238.40	3	48	3	12
9 July	5.90	6.20	6.20	256.70	256.70	3	51	3	12
10 July	6.10	4.80	4.60	272.20	272.20	3	54	3	12
11 July	3.70	4.30	5.10	285.30	285.30	3	57	3	12
12 July	5.25	6.00	4.45	301.00	301.00	3	60	3	12
13 July	Dismant						61	3	12
14 July	Dismant						62	3	12
15 July	Dismant						63	3	12
16 July	Dismant						64	3	12
Total	100.95	101.20	98.85	301.00	301.00	55	64	84	306

Abbreviation

Road-con ; Road-construction

Pds ; Preparation for drilling site

Transpor ; Transportation

Tra-Ress ; Transportation and Reassemblage

Dismant ; Dismantlement

Recoveri ; Recovering work

Ins-C.P ; Inserting casing pipe

Out-C.P ; Taking out casing pipe

第 12 表 掘進作業実績表 MJT-7号

	Drilling length			Total		Shift		Working man	
	Shift.1	Shift.2	Shift.3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
	m	m	m	m	m	shift	shift	man	man
15 July	Road-con						1	3	12
16 July	Road-con						2	3	12
17 July	Road-con						3	3	12
18 July	Road-con						4	3	12
19 July	Pds						5	3	12
20 July	Transpor						6	3	12
21 July	Transpor						7	3	12
22 July	Tra-Ress						8	3	12
23 July	Tra-Ress						9	3	12
24 July	Tra-Ress						10	3	12
25 July	1.60			1.60	1.60	1	12	3	12
26 July	4.70	2.60	5.55	14.45	14.45	3	15	3	12
27 July	5.15	6.05	6.00	31.65	31.65	3	18	3	12
28 July	9.00	6.00	8.70	55.35	55.35	3	21	3	12
29 July	6.00	6.95	7.50	75.80	75.80	3	24	3	12
30 July	9.10	8.35	6.00	99.25	99.25	3	27	3	12
31 July	6.00	8.10	8.45	121.80	121.80	3	30	3	12
1 Aug	4.75	9.00	7.05	142.60	142.60	3	33	3	12
2 Aug	7.95	7.05	6.00	163.60	163.60	3	36	3	12
3 Aug	6.00	7.15	7.45	184.20	184.20	3	39	3	12
4 Aug	3.90	8.00	7.70	203.80	203.80	3	42	3	12
5 Aug	6.20	6.00	6.35	222.35	222.15	3	45	3	12
6 Aug	6.05	5.60	5.50	239.50	239.30	3	48	3	12
7 Aug	5.10	5.40	5.60	255.60	255.40	3	51	3	12
8 Aug	6.00	6.00	6.30	273.90	273.70	3	54	3	12
9 Aug	6.10	6.00	6.00	292.00	291.80	3	57	3	12
10 Aug	3.60	5.40		301.00	300.80	2	59	3	12
11 Aug	Dismant						60	3	12
12 Aug	Dismant						61	3	12
13 Aug	Dismant						62	3	12
14 Aug	Dismant						63	3	12
Total	97.20	103.65	100.15	301.00	300.80	50	63	93	372

Abbreviation

Road-con ; Road-construction

Pds ; Preparation for drilling site

Transpor ; Transportation

Tra-Ress ; Transportation and Reassemblage

Dismant ; Dismantlement

Recoveri ; Recovering work

Ins-C.P ; Inserting casing pipe

Out-C.P ; Taking out casing pipe

第 13 表 掘進作業実績表 MJT-8号

	Drilling length			Total		Shift		Working man	
	Shift.1	Shift.2	Shift.3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
	m	m	m	m	m	shift	shift	man	man
17 July	Road-con						1	3	12
18 July	Road-con						2	3	12
19 July	Pds						3	3	12
20 July	Transpor						4	3	12
21 July	Transpor						5	3	12
22 July	Transpor						6	3	12
23 July	Tra-Ress						7	3	12
24 July	Tra-Ress						8	3	12
25 July	1.00			1.00	1.00	1	9	3	12
26 July	5.45	2.95	4.35	13.75	13.75	3	12	3	12
27 July	6.00	5.50	4.90	30.15	30.15	3	15	3	12
28 July	5.10	7.15	7.35	49.75	49.75	3	18	3	12
29 July	4.60	6.40	3.70	64.45	64.45	3	21	3	12
30 July	6.30	6.00	9.00	85.75	85.75	3	24	3	12
31 July	7.50	4.50	7.80	105.55	105.55	3	27	3	12
1 Aug	6.00	4.20	5.50	121.25	121.25	3	30	3	12
2 Aug	5.70	6.20	6.80	139.95	139.95	3	33	3	12
3 Aug	6.30	6.30	4.40	156.95	156.95	3	36	3	12
4 Aug	5.60	5.80	6.20	174.55	174.55	3	39	3	12
5 Aug	4.80	6.60	5.90	191.85	191.85	3	42	3	12
6 Aug	4.90	4.90	5.40	207.05	206.05	3	45	3	12
7 Aug	4.70	5.50	4.50	221.75	219.65	3	48	3	12
8 Aug	5.30	5.20	4.30	236.55	234.45	3	51	3	12
9 Aug	5.40	6.00	6.60	254.55	252.45	3	54	3	12
10 Aug	5.70	5.50	5.50	271.25	269.15	3	57	3	12
11 Aug	4.90	6.30	5.60	288.05	285.95	3	60	3	12
12 Aug	6.30	4.20	2.45	301.00	298.90	3	63	3	12
13 Aug	Dismant						64	3	12
14 Aug	Dismant						65	3	12
15 Aug	Dismant						66	3	12
16 Aug	Dismant						67	3	12
Total	101.55	99.2	100.25	301.00	298.90	55	67	93	372

Abbreviation

Road-con ; Road-construction

Pds ; Preparation for drilling site

Transpor ; Transportation

Tra-Ress ; Transportation and Reassemblage

Dismant ; Dismantlement

Recoveri ; Recovering work

Ins-C.P ; Inserting casing pipe

Out-C.P ; Taking out casing pipe

第 14 表 掘進成績總括表 MJT-4号

Operation	Survey Period				Total man day		
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker	
			days	days	man	man	
Preparation	19 June~23 June	5	5	-	15	48	
Drilling	24 June~10 July	17	Brilling	-	51	204	
			Recovering				
Removing	11 July~14 July	4	4	-	12	48	
Total	19 June~14 July	26	26	-	78	300	
Drilling length			Core recovery of 100 m hole				
Length planed	300.00m	Overburden	m	Depth of hole	Core recovery	Core recovery cumulated	
Increase or Decrease in length	301.00m	Core length	300.70m	(m)	(%)	(%)	
Length drilled	301.00m	Core recovery	99.9 %	0 ~ 100	99.8	99.8	
				100 ~ 200	100	99.9	
				200 ~ 301	100	99.9	
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling			
Drilling	236.00	60	49.8	Total m/work period(m/day)	301.00m/17 days (17.7m/day)		
Other working	156.00	40	32.9	Total m/total shift (m/shift)	301.00m/58 shifts (5.18m/shift)		
Recovering				Drilling length/bit (each sized bit)			
Total	392.00	100		Bit size	HX	NQ	BQ
Reassemblage	50.00		10.5	Drilled length		301.00m	
Dismantlement	32.00		6.8	Core length		300.70m	
Water transportation							
Road construction and others							
G.Total	474.00		100				
Casing pipe inserted							
Size	Meterage (m)	Meterage drilling length (%)	Recovery (%)				
HX							
NW	6.1	2.0	100				
NW							

第 15 表 掘進成績總括表 MJT-5号

Operation	Survey Period				Total man day	
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker
			days	days	man	man
Preparation	17 Aug. ~ 9 Sep.	24	21	3	63	372
Drilling	10 Sep. ~ 23 Sep.	14	Drilling	-	42	168
			Recovering			
Removing	24 Sep. ~ 27 Sep.	4	4	-	12	48
Total	17 Sep. ~ 27 Sep.	42	39	3	117	588
Drilling length			Core recovery of 100 m hole			
Length planned	300.00m	Overburden	m	Depth of hole	Core recovery	Core recovery
Increase or Decrease in length	301.00m	Core length	297.20m	(m)	(%)	cumulated (%)
Length drilled	301.00m	Core recovery	%	0 ~ 100	100.0	100.0
			99.0	100 ~ 200	96.7	98.4
				200 ~ 301	99.5	99.0
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling		
Drilling	205.00	61	33.2	Total m/work period(m/day)	301.00m/14 days (21.5m/day)	
Other working	131.00	39	21.3	Total m/total shift (m/shift)	301.00m/42 shifts (7.16m/shift)	
Recovering				Drilling length/bit(each sized bit)		
Total	336.00	100	54.5	Bit size	HX	NQ
Reassemblage	48.00		7.8	Drilled length		301.00m
Dismantlement	32.00		5.2	Core length		297.20m
Water transportation						
Road construction and others	200.00		32.5			
G.Total	616.00		100			
Casing pipe inserted						
Size	Meterage (m)	Meterage drilling length (%)	Recovery (%)			
HX						
NW	6.1	2.0	100			

第 16 表 掘進成績總括表 MJT-6号

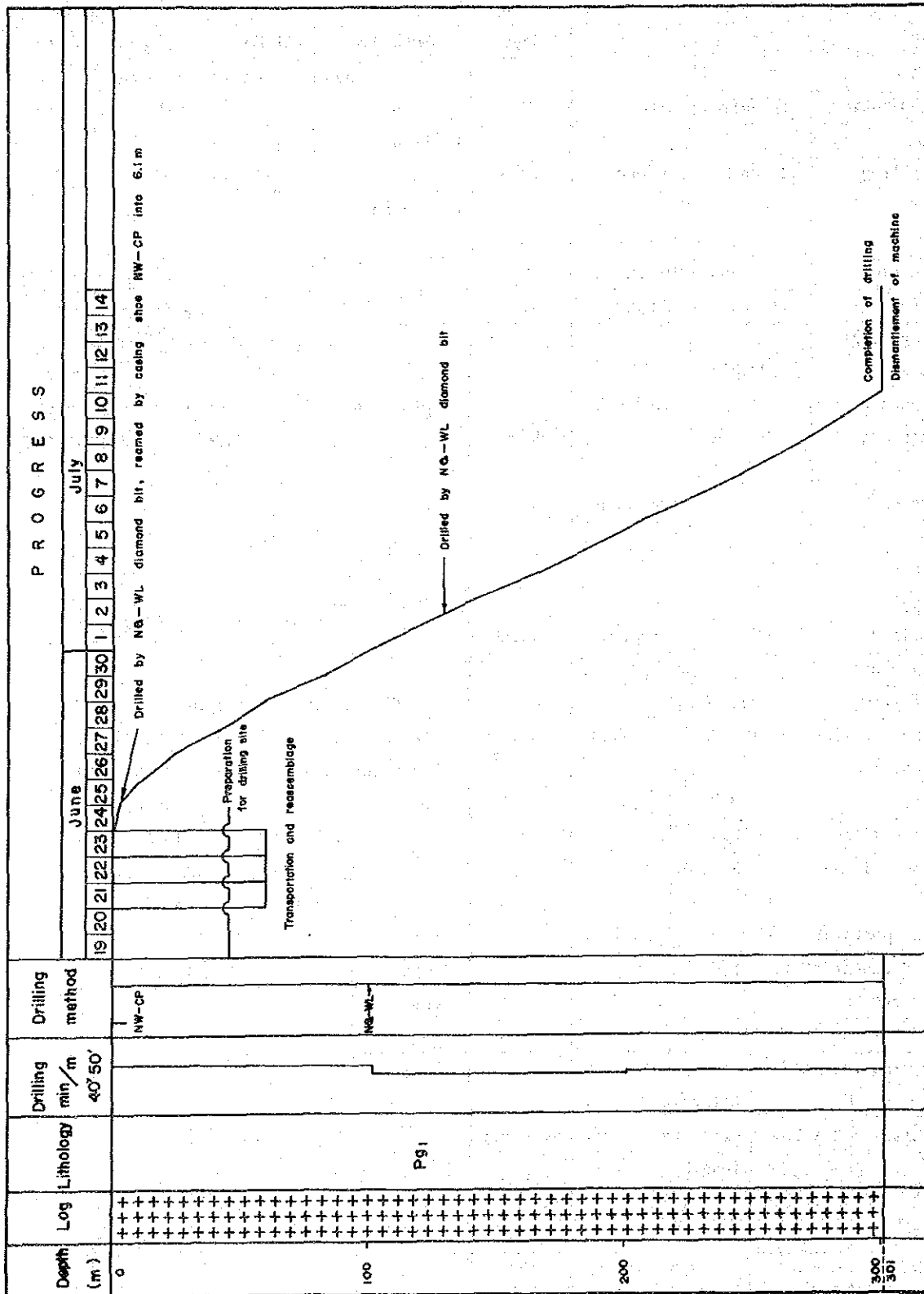
Operation	Survey Period				Total man day	
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker
			days	days	man	man
Preparation	19 June~23 June	5	5	-	15	30
Drilling	24 June~12 July	19	Drilling	-	57	228
			Recovering			
Removing	13 July~16 July	4	4	-	12	48
Total	19 June~16 July	28	28	-	84	306
Drilling length	Core recovery of 100 m hole					
Length planed	300.00m	Overburden	m	Depth of hole	Core recovery	Core recovery cumulated
Increase or Decrease in length	301.00m	Core length	301.00m	(m)	(%)	(%)
Length drilled	301.00m	Core recovery	100 %	0 ~ 100	100	100
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling		
Drilling	248.00	56.4	47.5	Total m/work period(m/day)	301.00m/19 days (15.8m/day)	
Other working	192.00	43.6	36.8	Total m/total shift (m/shift)	301.00m/64 shifts (4.70m/shift)	
Recovering				Drilling length/bit (each sized bit)		
Total	440.00	100	84.3	Bit size	HX	NQ
Reassemblage	50.00		9.6	Drilled length		301.00m
Dismantlement	32.00		6.1	Core length		301.00m
Water transportation						
Road construction and others						
G.Total	522.00		100			
Casing pipe inserted						
Size	Meterage (m)	Meterage drilling length (%)	Recovery (%)			
HX			100			
NW	9.1	2.9	100			

第 17 表 掘進成績總括表 MJT-7号

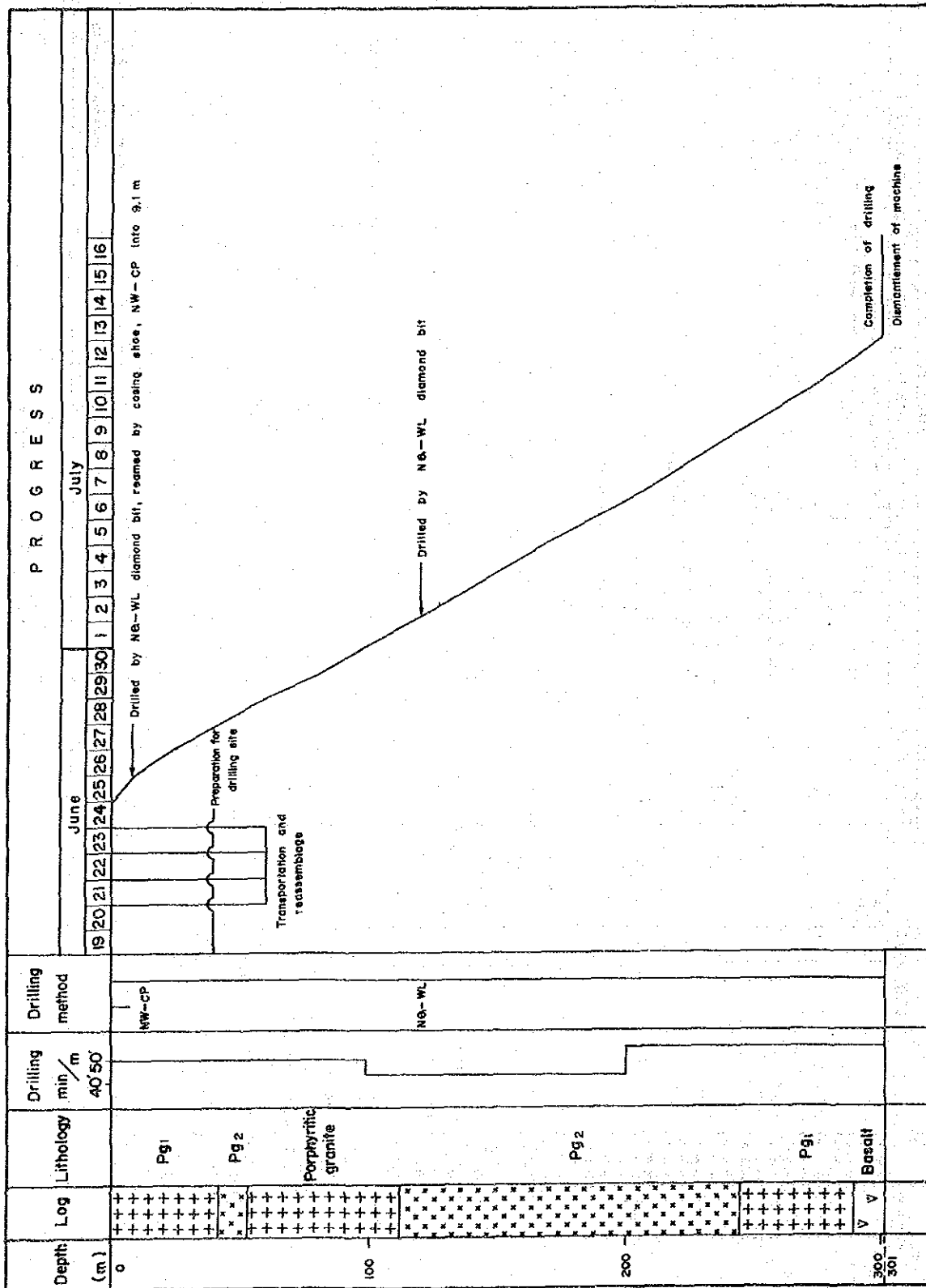
Operation	Survey Period				Total man day		
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker	
			days	days	man	man	
Preparation	15 July~24 July	10	10	-	30	120	
Drilling	25 July~10 August	17	Drilling	-	51	204	
			Recovering				
Removing	11 August~14 August	4	4	-	12	48	
Total	15 July~14 August	31	31	-	93	372	
Drilling length			Core recovery of 100 m hole				
Length planed	300.00m	Overburden	m	Depth of hole	Core recovery	Core recovery cumulated	
Increase or Decrease in length	301.00m	Core length	300.80m	(m)	(%)	(%)	
Length drilled	301.00m	Core recovery	99.9	0 ~ 100	100	100	
				100 ~ 200	100	100	
				200 ~ 301	98.8	99.9	
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling			
Drilling	244.00	62.0	48.4	Total m/work period(m/day)	301.00m/17 days (17.7m/day)		
Other working	148.00	38.0	29.3	Total m/total shift (m/shift)	301.00m/63 shifts (4.80m/shift)		
Recovering				Drilling length/bit(each sized bit)			
Total	392.00	100	77.8	Bit size	HX	NQ	BQ
Reassemblage	48.00		9.6	Drilled length		301.00m	
Dismantlement	32.00		6.3	Core length		300.80m	
Water transportation							
Road construction and others	32.00		6.3				
G.Total	504.00		100				
Casing pipe inserted							
Size	Meterage (m)	Meterage drilling length (%)	Recovery (%)				
HX			100				
NW	6.1	2.0	100				

第 18 表 掘進成績總括表 MJT-8号

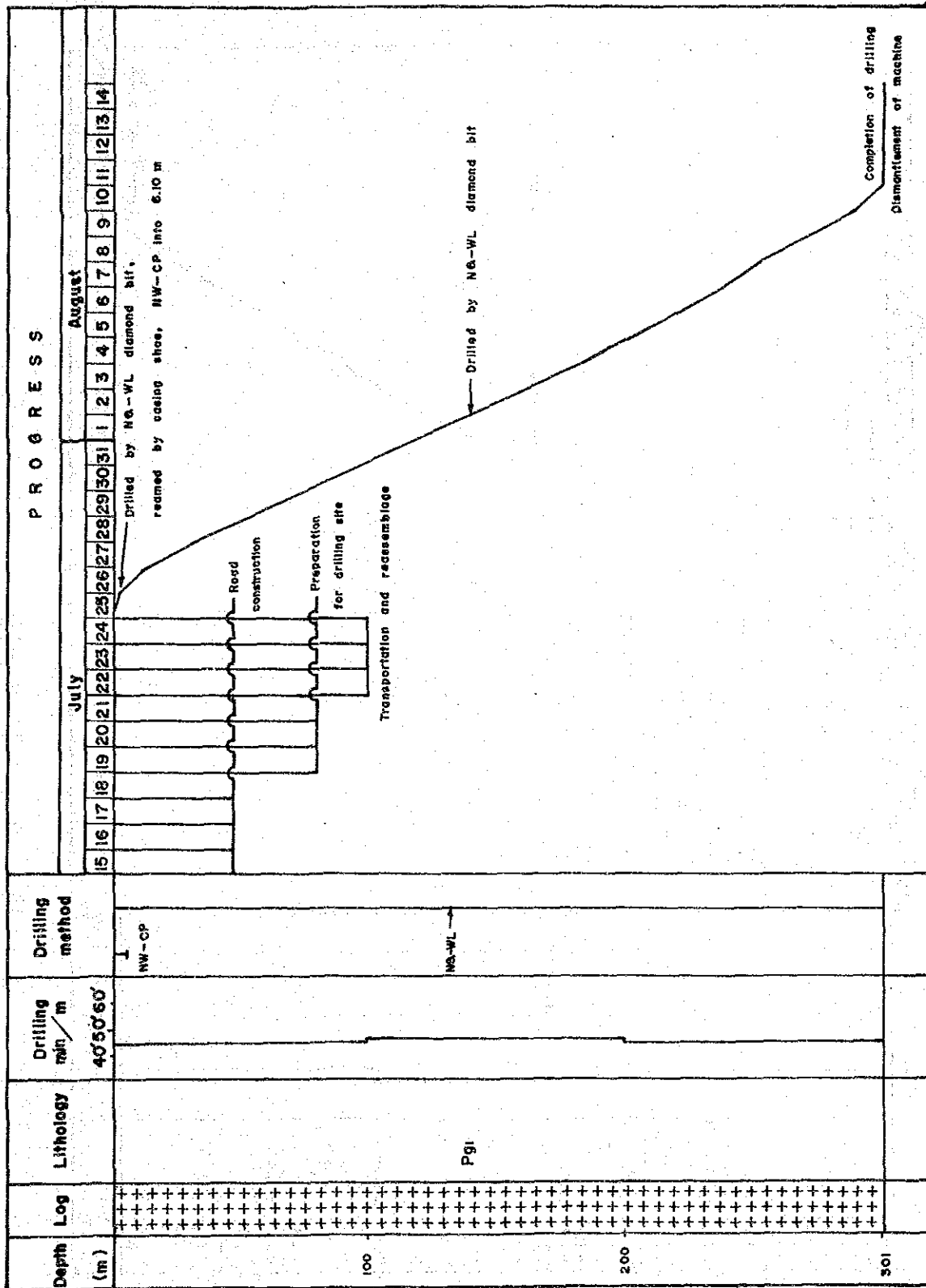
Operation	Survey Period				Total man day	
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker
			days	days	man	man
Preparation	17 July~24 July	8	8	-	24	96
Drilling	25 July~12 August	19	Drilling	-	57	228
			Recovering			
Removing	13 August~16 August	4	4	-	12	48
Total	17 July~16 August	31	31	-	93	372
Drilling length	Core recovery of 100 m hole					
Length planed	300.00m	Overburden	m	Depth of hole	Core recovery	Core recovery cumulated
Increase or Decrease in length	301.00m	Core length	298.90m	(m)	(%)	(%)
Length drilled	301.00m	Core recovery	99.3	0 ~ 100	100	100
				100 ~ 200	- 100	100
				200 ~ 301	97.9	99.3
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling		
Drilling	244.00	55.5	45.5	Total m/work period(m/day)	301.00m/19 days (15.8m/day)	
Other working	196.00	44.5	36.6	Total m/total shift (m/shift)	301.00m/67 shifts (4.50m/shift)	
Recovering				Drilling length/bit(each sized bit)		
Total	440.00	100	82.1	Bit size	HX	NQ
Reassemblage	48.00		9.0	Drilled length		301.00m
Dismantlement	32.00		6.0	Core length		298.90m
Water transportation						
Road construction and others	16.00		2.9			
G.Total	536.00		100			
Casing pipe inserted						
Size	Meterage (m)	Meterage drilling length (%)	Recovery (%)			
HX			100			
NW	6.1	2.0	100			



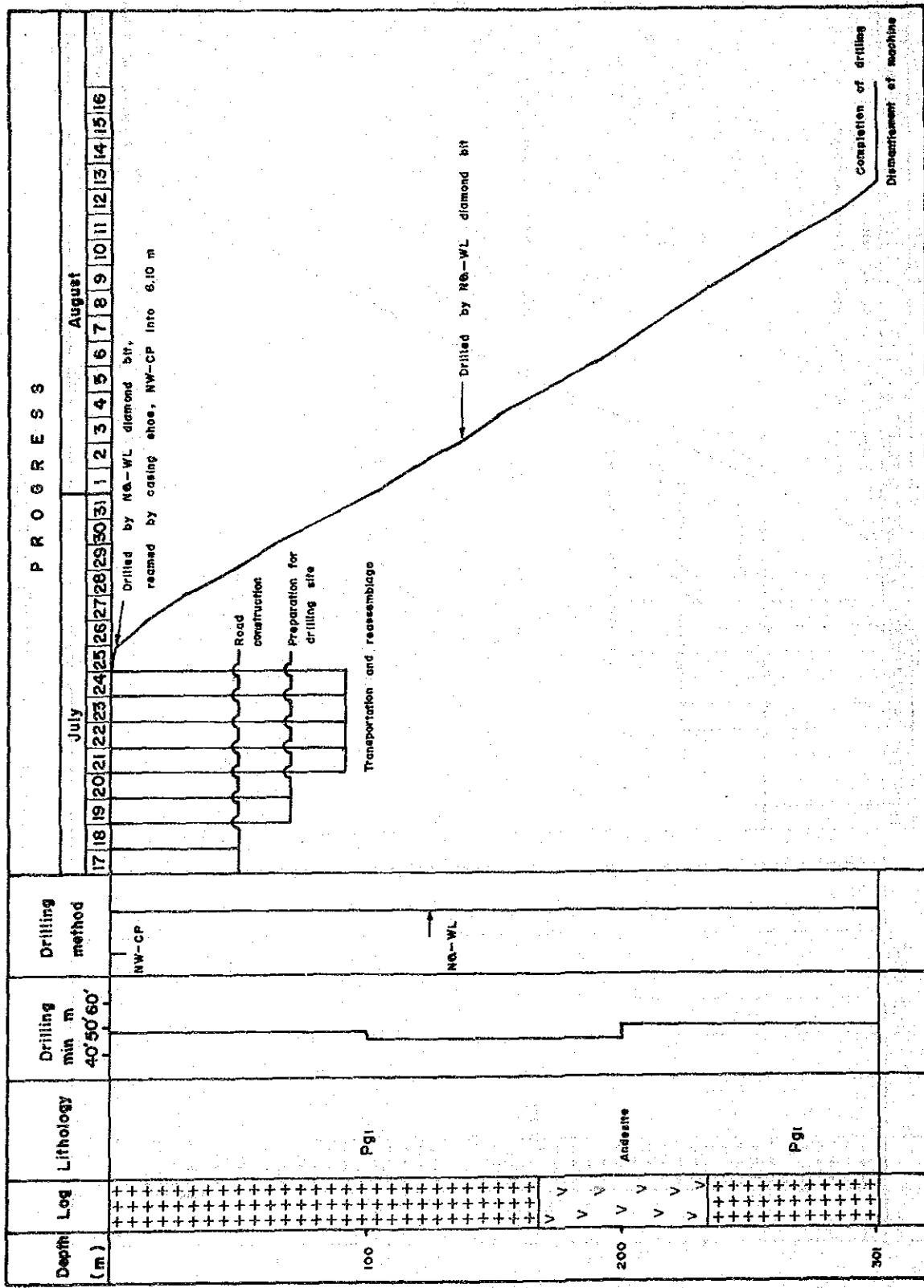
第 37 图 掘進工程图 MJT-4号



第 39 图 掘进工程图 MJT-6号



第 40 图 掘進工程圖 MJT-7号



第 41 图 掘進工程图 MJT-8号

MJT-4

Depth m	Geol Log	Lithology	Mineralization Average grade			Alteration Zoning														
			Cu %	Mo %	Cu+Mo	Bio	Ser	Ch	Ep	An	Gy									
	+		0-20m																	
	+	Enrichment Zone	0.198	0.002	0.218															
30	+		20-84m																	
60	+		0.072	0.002	0.092															
90	+		84-150m																	
120	+		0.025		0.025															
150	+	Primary Zone Pgl	150-165m																	
	+		0.069	0.003	0.099															
180	+		165-301m																	
210	+																			
240	+		0.082	0.005	0.132															
270	+																			
301	+																			

第 42 図 ボーリング柱状図 MJT-4号

MJT-5

Depth m	Geol Log	Lithology	Mineralization Average grade			Alteration Zoning							
			Cu %	Mo %	Cu+Mo	Bio	Ser	Ch	Ep	An	Gy		
	+ +	Leached Zone Pgl	0-9 m										
	+ +		0.015		0.015								
30	+ +												
60	+ +												
	+ +	Enrichment Zone Pgl	9-105 m										
	+ +		0.066		0.066								
90	+ +												
	+ +												
120	+ +	Primary Zone Pgl	105-135 m										
	+ +	133.90	0.036		0.036								
	v v		135-210 m										
150	v v												
	v v												
	v v												
180	v v	Primary Zone Andesite (Zigana Formation)	0.087		0.087								
	v v												
210	v v	211.70											
	v v	Basalt dyke	210-222 m										
	v v	223.10	0.014		0.014								
	v v	Primary Zone Andesite (Zigana Formation)	222-246 m										
240	v v	246	0.061	0.001	0.071								
	+ +	Pgl	246-301 m										
	v v	250.80											
	v v	Primary Zone Andesite (Zigana Formation)											
270	v v		0.081	0.001	0.091								
	v v												
	v v	300.00											
301	+ +	Pgl											

第 43 図 ボーリング柱状図 MJT-5号

MJT-6

Depth m	Geol Log	Lithology	Mineralization Average grade			Alteration Zoning					
			Cu %	Mo %	Cu+Mo	Bio	Ser	Ch	Ep	An	Gy
30	+	Enrichment Zone Pgl	0-24m								
	+		0.404	0.032	0.724						
	+	Primary Zone Pgl	24-45m								
	+		43.00	0.289	0.013	0.419					
60	x	Pgl	45-53m								
	x		53.00	0.046	0.001	0.056					
	+	Primary Zone Pgl	53-111m								
	+										
+											
+											
90	+	Primary Zone Pgl	0.294			0.011	0.404				
	+										
	+										
	+		112.50								
120	x	Pgl	111-244m								
	x										
	x										
	x										
150	x	Pgl	0.030				0.030				
	x										
	x										
	x										
180	x	Pgl	0.030				0.030				
	x										
	x										
	x										
210	x	Pgl	0.030				0.030				
	x										
	x										
	x										
240	x	Pgl	0.030				0.030				
	x										
	x										
	x										
270	+	Primary Zone Pgl	244-289m								
	+										
	+										
	+		0.217	0.010	0.317						
301	V	Basalt Dyke	289-301m								
	y		0.024	0.001	0.034						

第 44 図 ボーリング柱状図 MJT-6号

MJT-7

Depth m	Geol Log	Lithology	Mineralization Average grade			Alteration Zoning						
			Cu %	Mo %	Cu+Mo	Bio	Ser	Ch	Ep	An	Gy	
30	+	Leached Zone Pgl	0-6m									
			0.049	0.016	0.209							
60	+	Enrichment Zone Pgl	6-57m									
			0.157	0.013	0.287							
120	+	Primary Zone Pgl	57-159m									
				0.087	0.011	0.197						
180	+	Primary Zone Pgl	159-255m									
				0.146	0.014	0.286						
270	+	Massive Pgl	255-301m									
				0.109	0.012	0.029						
301	+											

第 45 図 ボーリング柱状図 MJT-7号

MJT-8

Depth m	Geol Log	Lithology	Mineralization Average grade			Alteration Zoning							
			Cu %	Mo %	Cu+Mo	Bio	Ser	Ch	Ep	An	Gy		
	+	Leached Zone	0-9m 0.044	0.022	0.262								
30	+ + + +	Enrichment Zone Pgl	9-54m 0.264	0.007	0.334								
60	+ + + +	Primary Zone Pgl	54-168m										
90	+ + +												
120	Δ + + +												
150	+ + +												
180	V V V V V	169 Primary Zone Andesite (Zigana F)	168-225m 0.133	0.010	0.233								
210	V + + +	223.40	225-301m										
240	+ + +												
270	+ + +	Primary Zone Pgl				0.129	0.009	0.219					
301	+ +												

第 46 図 ボーリング柱状図 MJT-8号