

常(60以上)を精査する目的でTEM法を実施した。

メタルファクター異常は北西-南東方向に測線600Wから測線800Eまで連続し、この異常の中心部で測線000Eから測線400Eの範囲でTEM法の測点を設定した。測定位置はFig. II-3-19に示すとおり400m×400mの範囲1ヶ所である。

### 3-7-2 測定結果

#### Loop 1

磁場分布平面図をFig. II-3-20(1)~Fig. II-3-20(2)に示す。

高磁場異常が、1)測点300E200N付近、2)ループの南の、2ヶ所で捕捉されている。

1)測点300E200N付近を中心にほぼ東西方向に異常(Ch1~Ch6)が分布する。

2)ループの南部に北西-南東方向に延びる異常(ch1~Ch20)が認められる。チャンネルが大きくなるに従い北側に移動し、Ch20では調査地区中央部に位置することから、導電体が北方向に少しずつ深くなっていることを表わしている。

浅部の異常(Ch13)に対しては200E100Sの位置にボーリング地点(F2)を選定し、深部の異常(Ch20)に対しては200E100Nの位置にボーリング地点(F1)を選定した。

### 3-8 サナー地区

#### 3-8-1 測点設定

TDIP法により調査地区の中央部で捕捉された北西-南東方向に延びる高メタルファクター異常(100以上)及調査地区南部で捕捉された中チャージアビリティ異常を精査する目的でTEM法を実施した。

メタルファクター異常はファルダ地区と同様に北西-南東方向に連続し、この異常の中央部で測線200Wから測線200Eの範囲でループ1を設定し、南部のチャージアビリティ異常に対してループ2を設定した。測定位置はFig. II-3-21に示すとおり400×400の範囲2ヶ所である。

#### 3-8-2 測定結果

##### Loop 1

磁場分布平面図をFig. II-3-22(1)~Fig. II-3-22(2)に示す。

ファルダと同様な磁場異常が得られている。高磁場異常が、1)測点000E100N付近、2)ループの南部の、2ヶ所で捕捉されている。

1)測点000E100N付近にほぼ東西方向に異常(Ch1~Ch8)が認められる。

2)ループの南部に北西-南東方向に延びる異常(ch10~Ch20)が認められる。チャンネルが大きくなるに従い北側に移動することから、導電体が北方向に少しずつ深くなっていると推定できる。

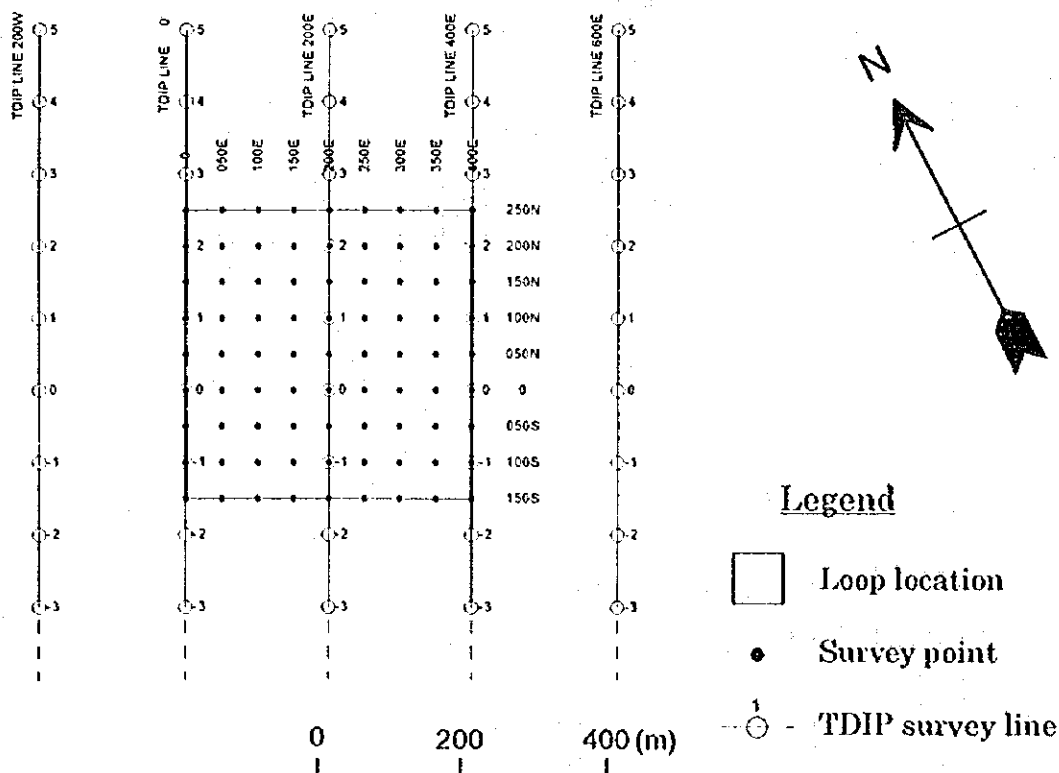
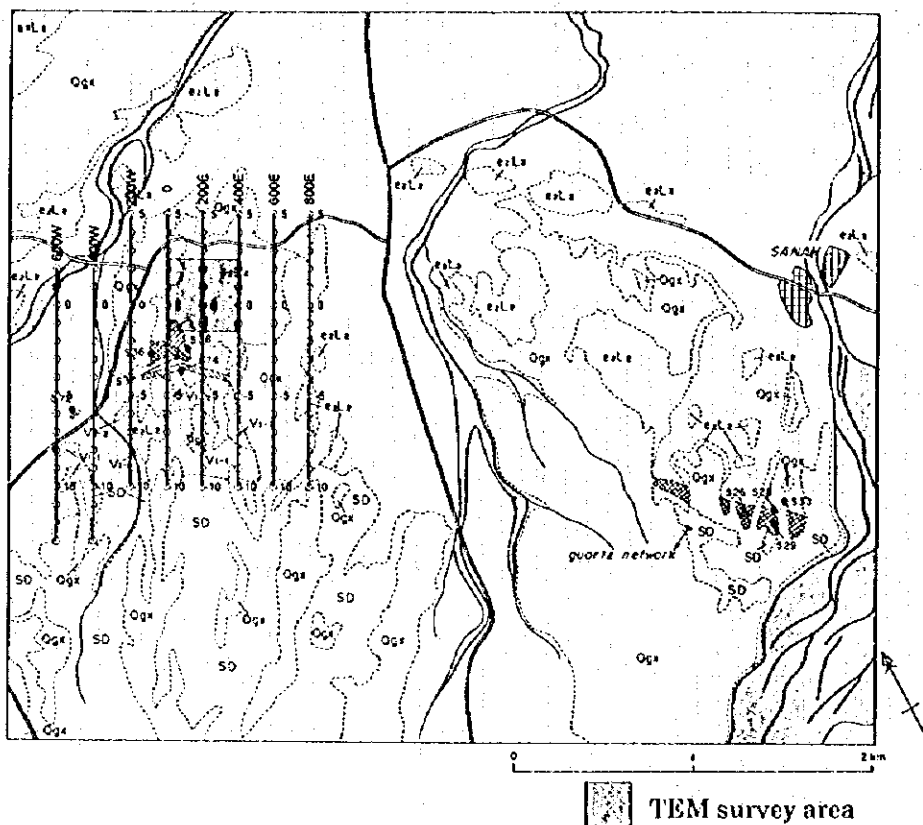


Fig.II-3-19 Pardha survey site showing observation points

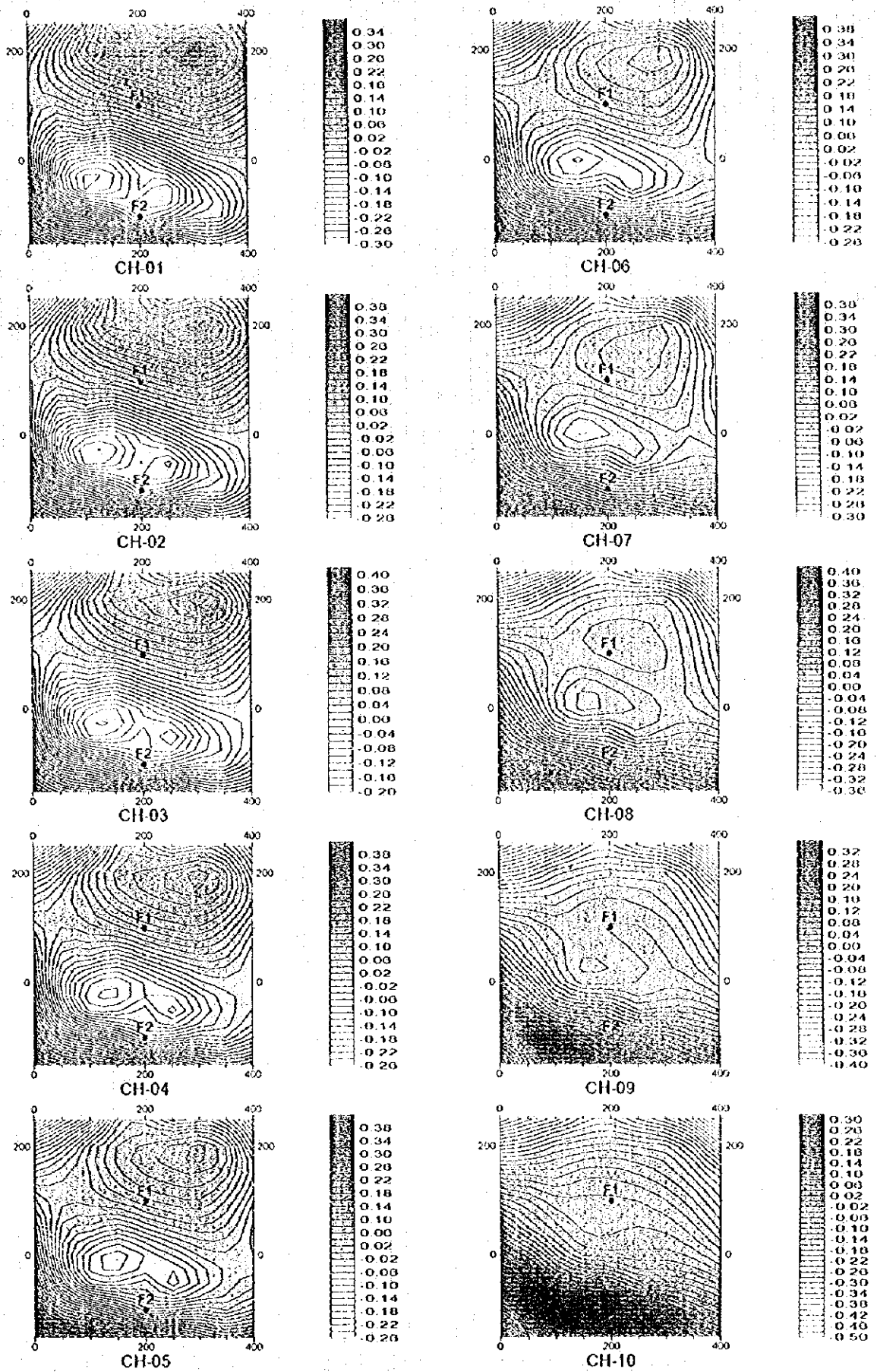


Fig.II-3-20(1) TEM response plane maps of Loop I in Fardha area

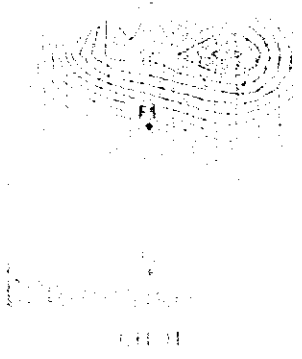


Figure 11: A contour plot showing a complex, multi-lobed distribution with a central peak. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. A point labeled 'F1' is marked near the center of the distribution.

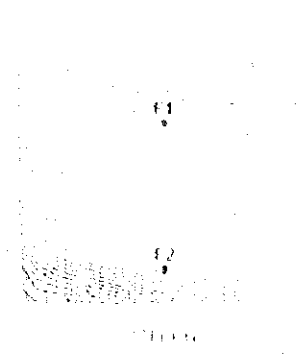


Figure 12: A contour plot showing a distribution with two distinct peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Two points labeled 'F1' and 'F2' are marked, corresponding to the two peaks.



Figure 13: A contour plot showing a distribution with two peaks, similar to Figure 12. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

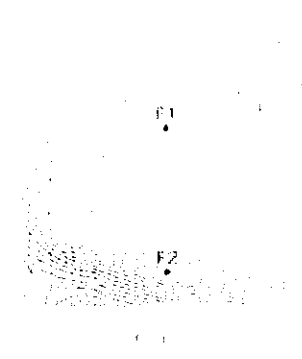


Figure 14: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

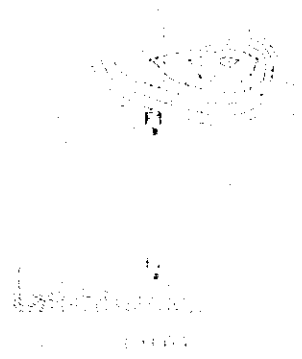


Figure 15: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

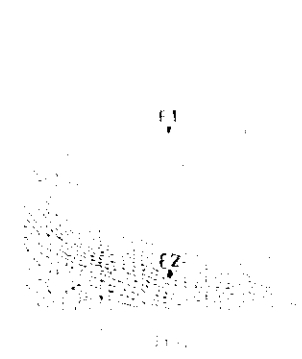


Figure 16: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

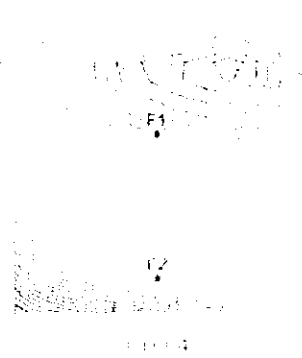


Figure 17: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

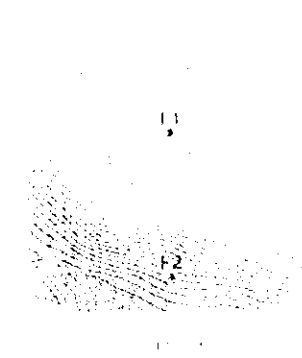


Figure 18: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

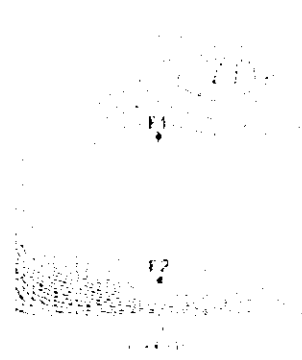


Figure 19: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

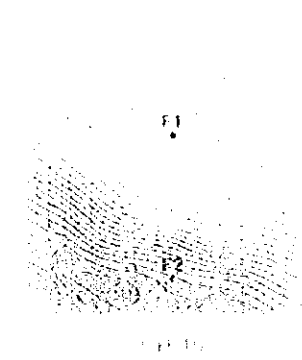
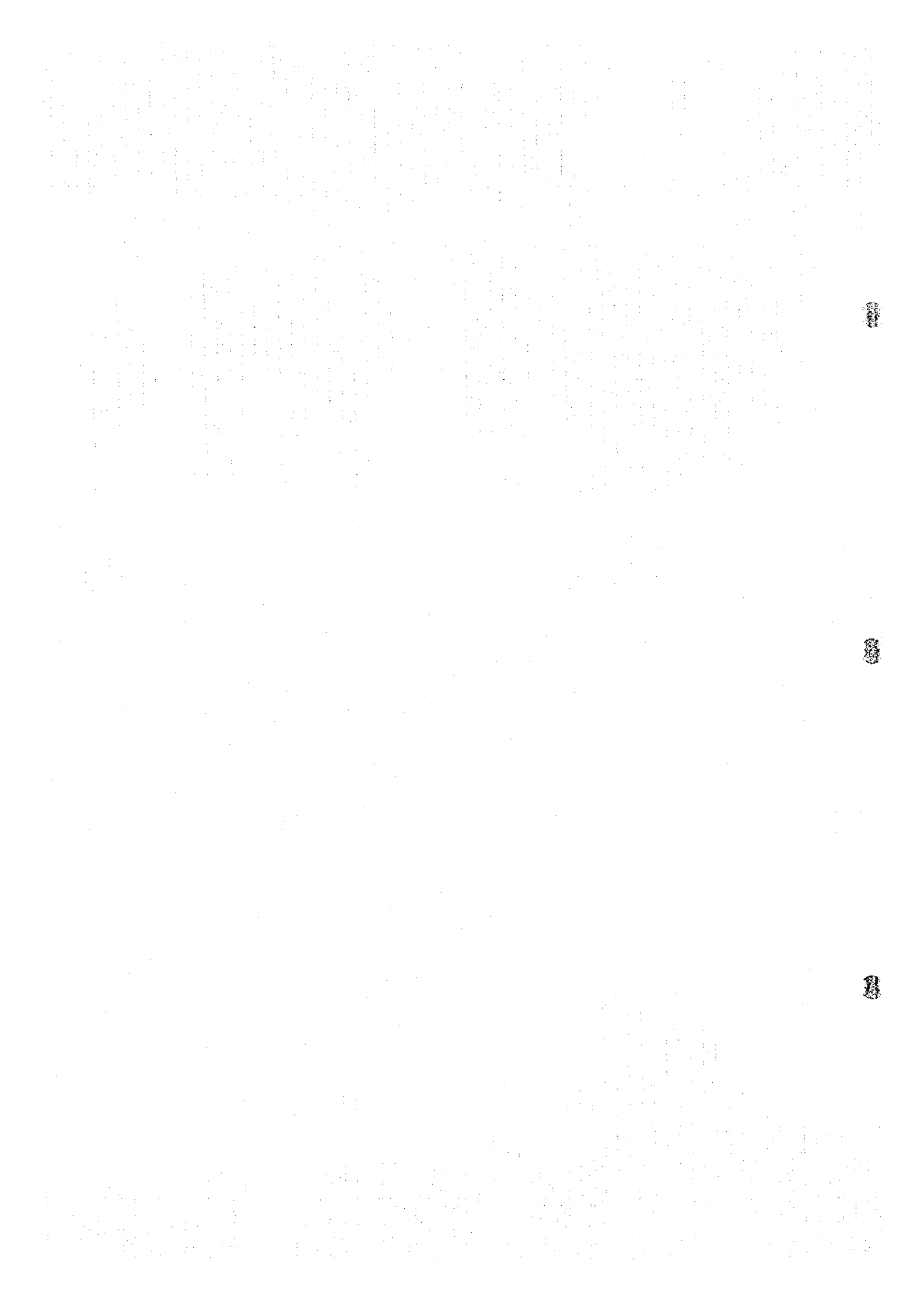


Figure 20: A contour plot showing a distribution with two peaks. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. Points 'F1' and 'F2' are marked.

FIGURE 11-20. Contour plots of the function  $f(x, y) = \exp(-x^2 - y^2) \cos(x - y)$  for various values of  $\alpha$ .



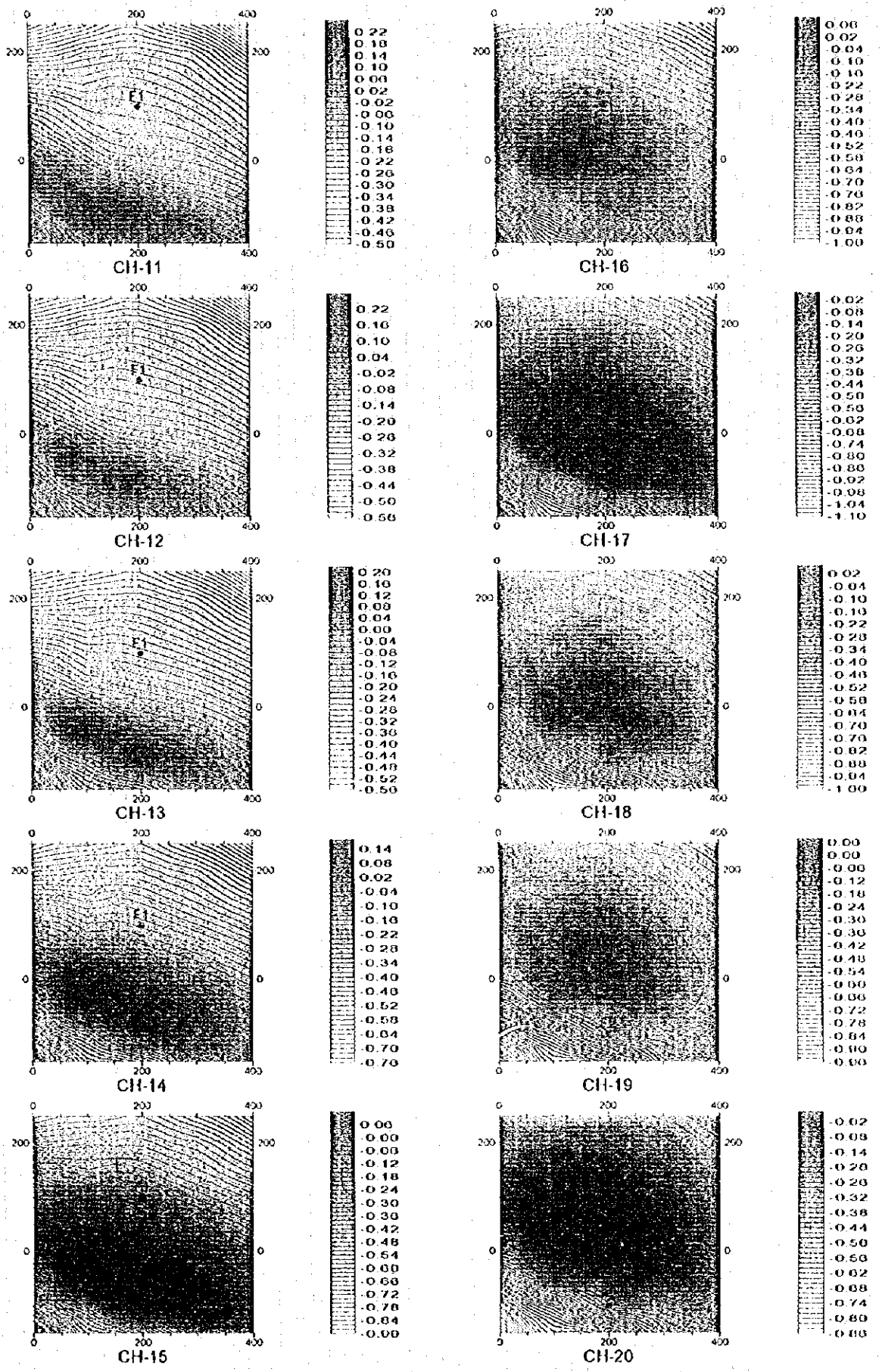
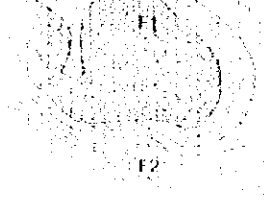
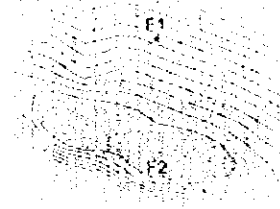
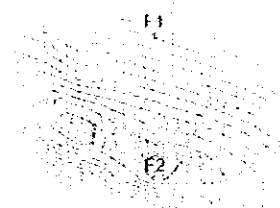
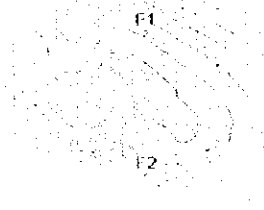
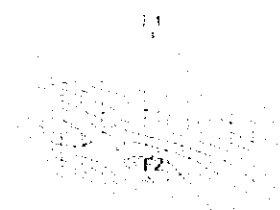
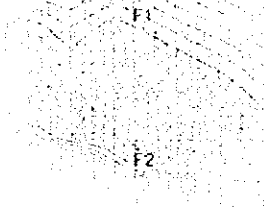
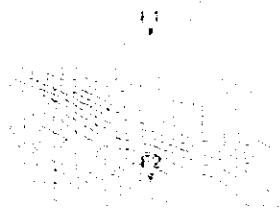
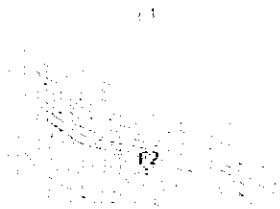
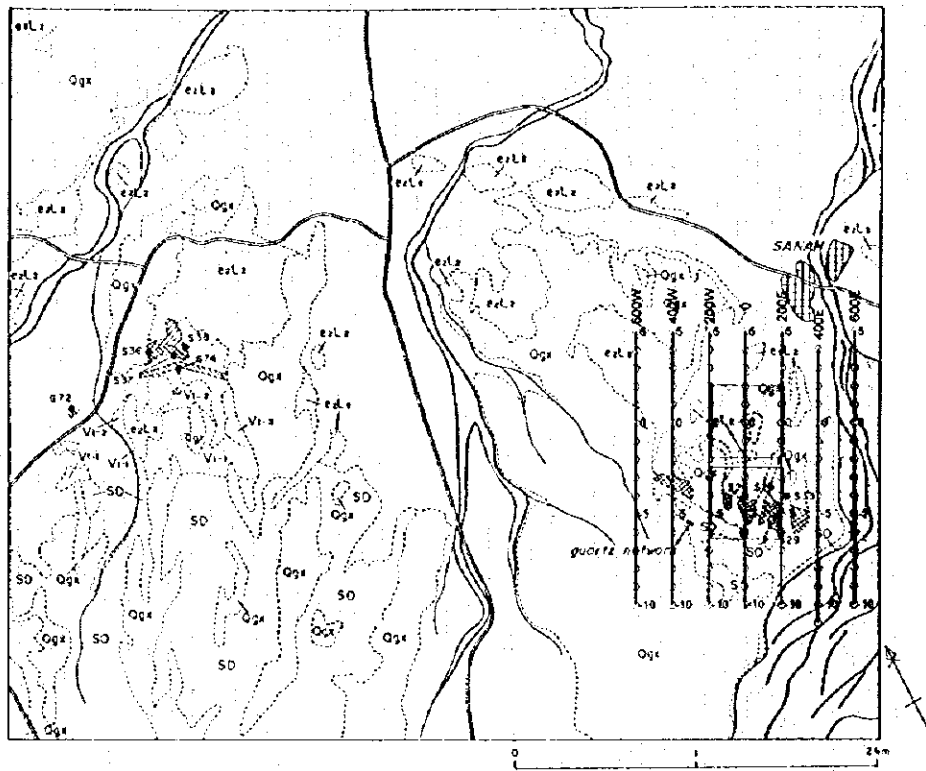


Fig.H-3-20(2) TEM response plane maps of Loop I in Fardha area









TEM survey area

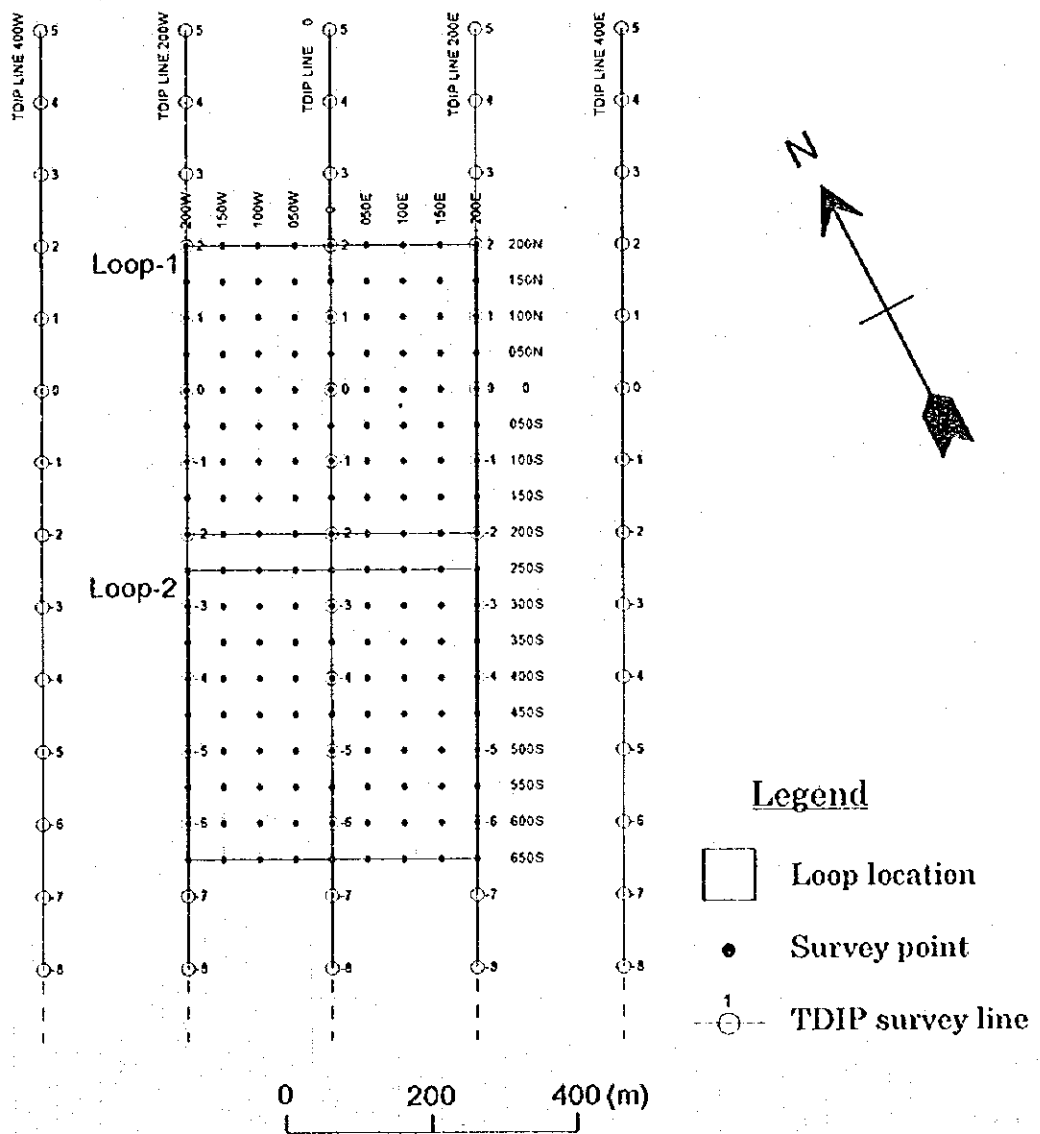
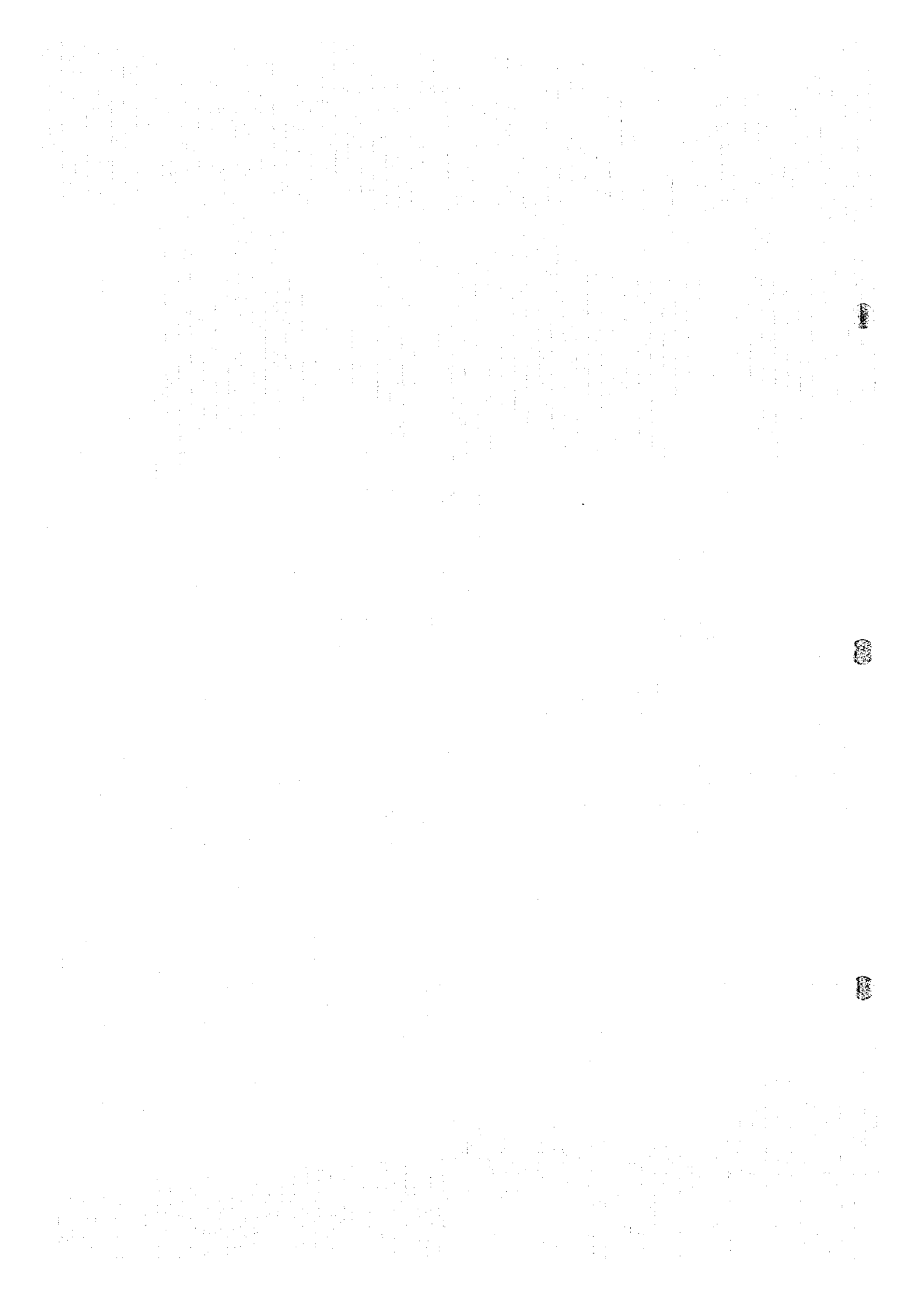


Fig.11-3-21 Sanah survey site showing observation points



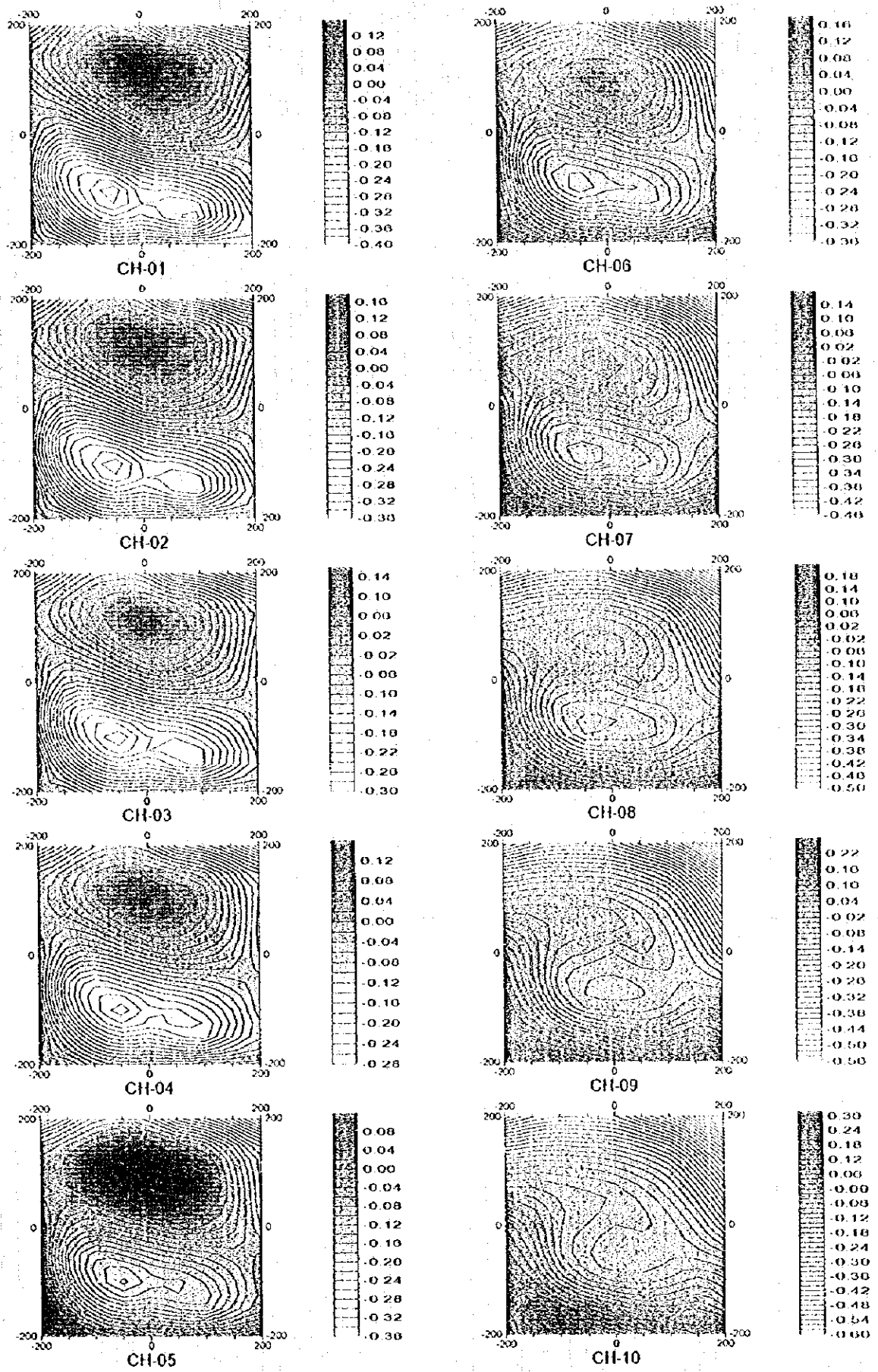
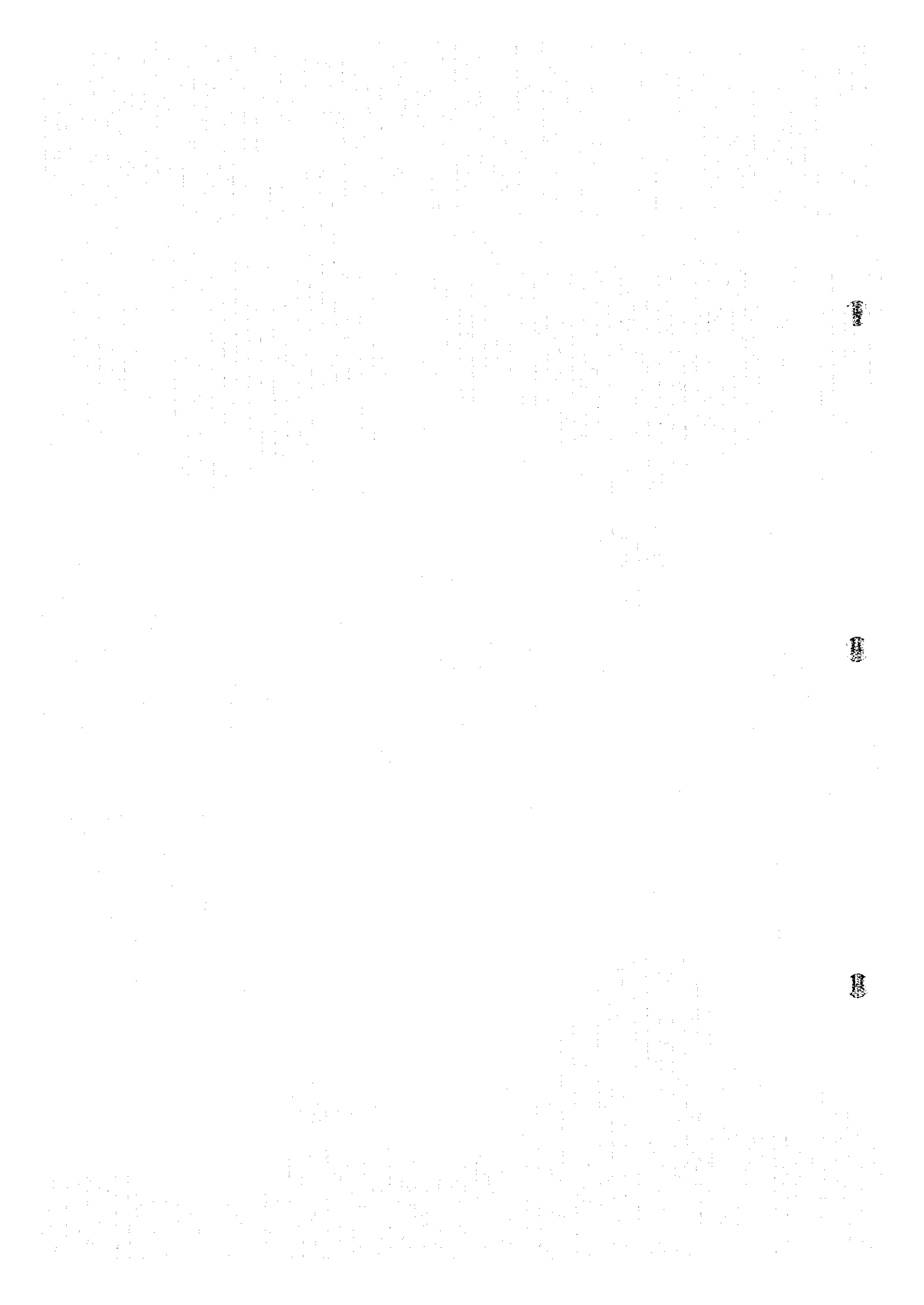


Fig II-3-22(I) TEM response plane maps of Loop1 in Sanah area



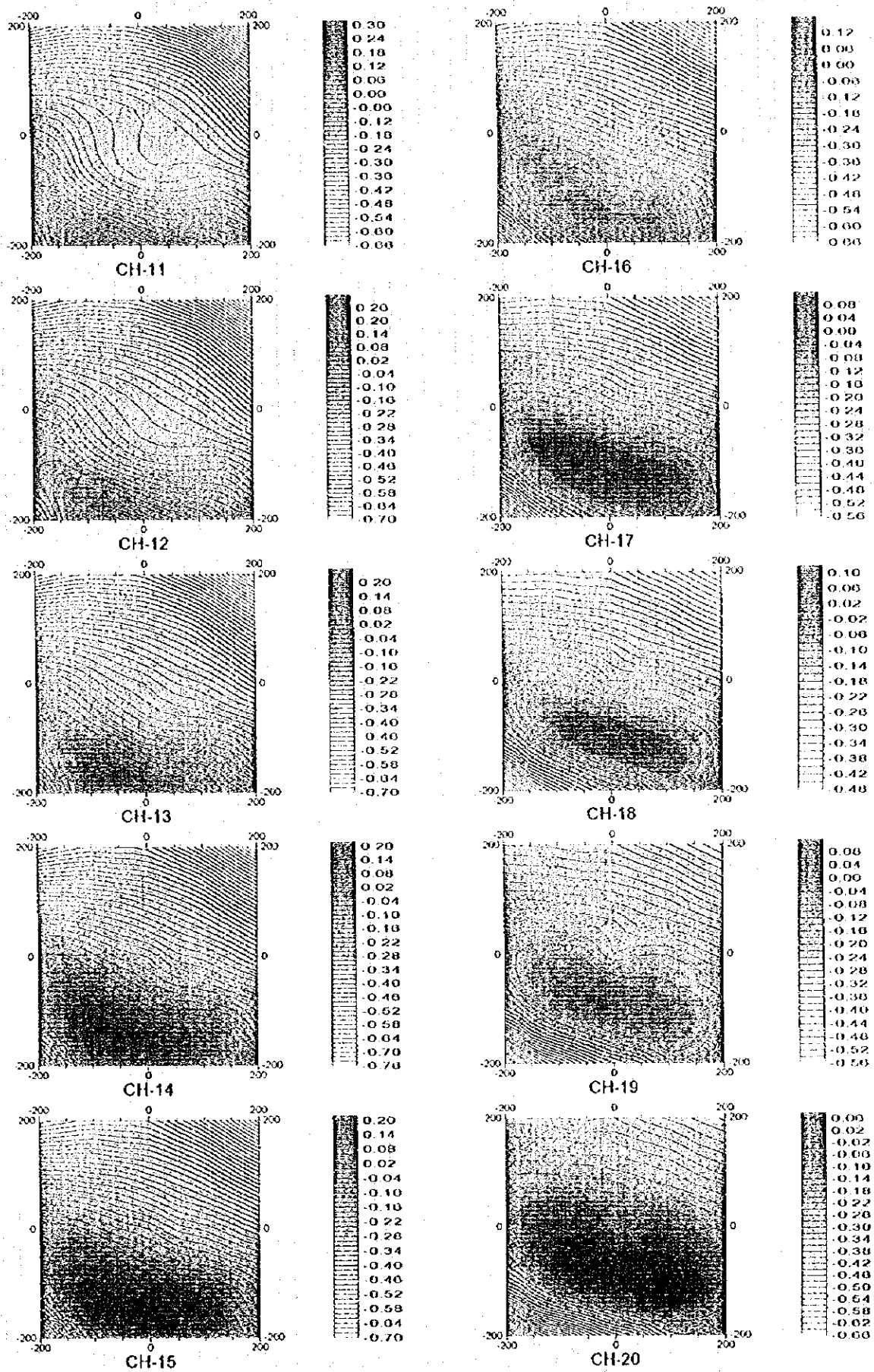


Fig.II-3-22(2) TEM response plane maps of Loop I in Sanah area



## Loop 2

磁場分布平面図をFig. II-3-23(1)～Fig. II-3-23(2)に示す。

高磁場異常が、1)測点000E500N付近、2)ループの北端の、2ヶ所で捕捉された。

1)測点000E500N付近を中心にほぼ東西方向に異常(Ch1～Ch7)が認められる。

2)ループの北端に北西-南東方向に延びる異常(ch11～Ch20)が認められる。

ループの南部では磁場が小さく導電体の賦存は期待できない。

## 3-9 ドカール地区

### 3-9-1 測点設定

T D I P法により調査地区の中央部でほぼ南北方向に捕捉されたメタルファクター異常(20以上)精査する目的でT E M法を実施した。

メタルファクター異常は南北方向に伸長し、異常値の大きい測線000N、測線200Nをカバーするようにループ1を設定し、南北方向に連続する測線200S、400Sをカバーするようにループ2を設定した。測定位置はFig. II-3-24 に示すとおり400m×400mの範囲2ヶ所である。

### 3-9-2 測定結果

#### Loop 1

磁場分布平面図をFig. II-3-25(1)～Fig. II-3-25(2)に示す。

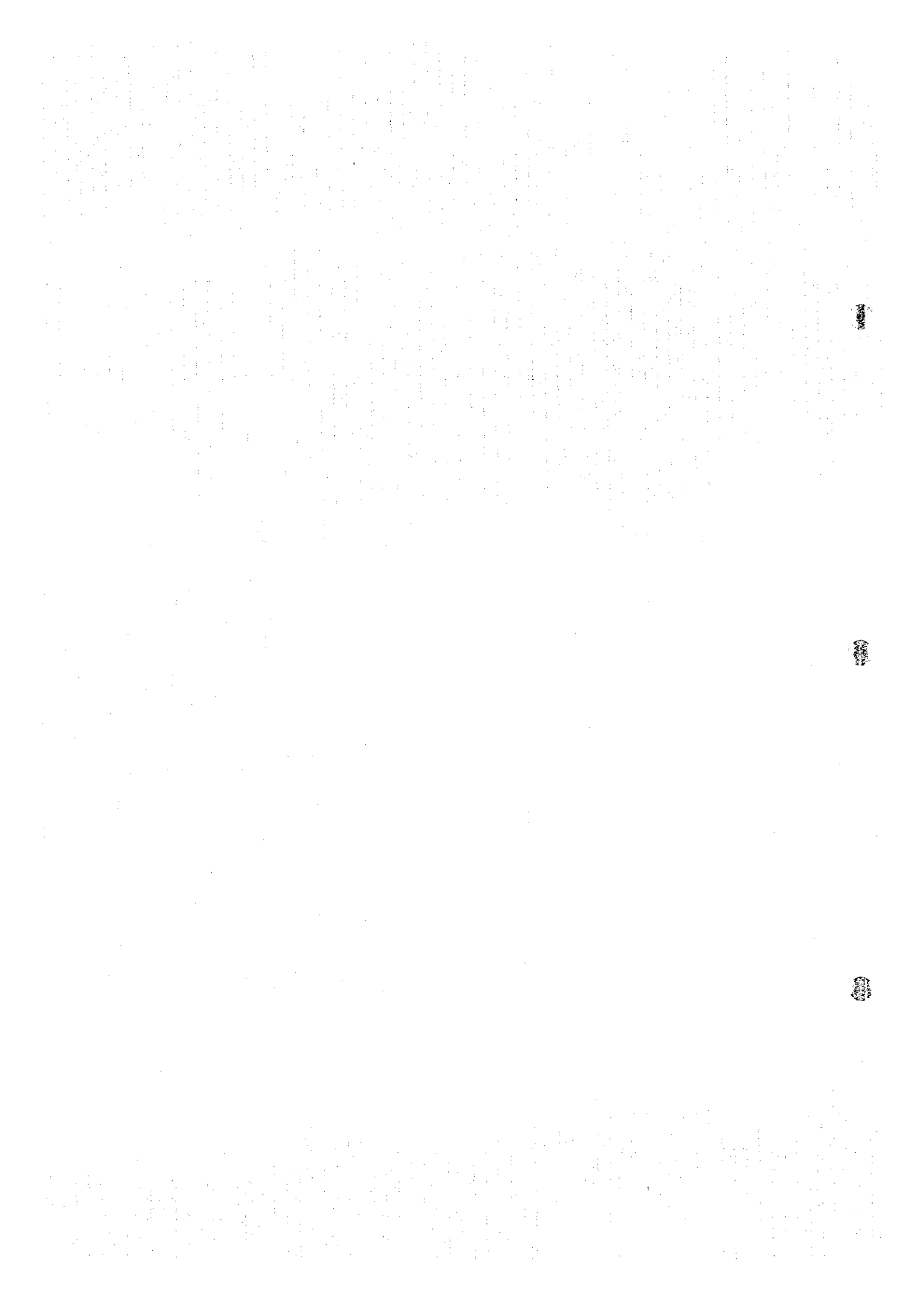
高磁場異常が2ヶ所で捕捉された。

1つは測点250E250 付近のCh1～Ch6に認められ、北西-南東方向に局部的に認められる。もう1つはゴッサンの西約50m 付近にゴッサンと並列するようにCh1～Ch15で認められる。後者の異常の大きさは、ループの北端が最大で、南に向かって少しずつ小さくなるが、明瞭な張り出しを示している。

#### Loop 2

磁場分布平面図をFig. II-3-26(1)～Fig. II-3-26(2)に示す。

ループ1で捕捉されたゴッサンと並列する高磁場の南延長がCh1～Ch11で認められる。この異常はループ1と同様にほぼ南北方向に延び、ループの中央部まで連続し、それ以南では消滅している。





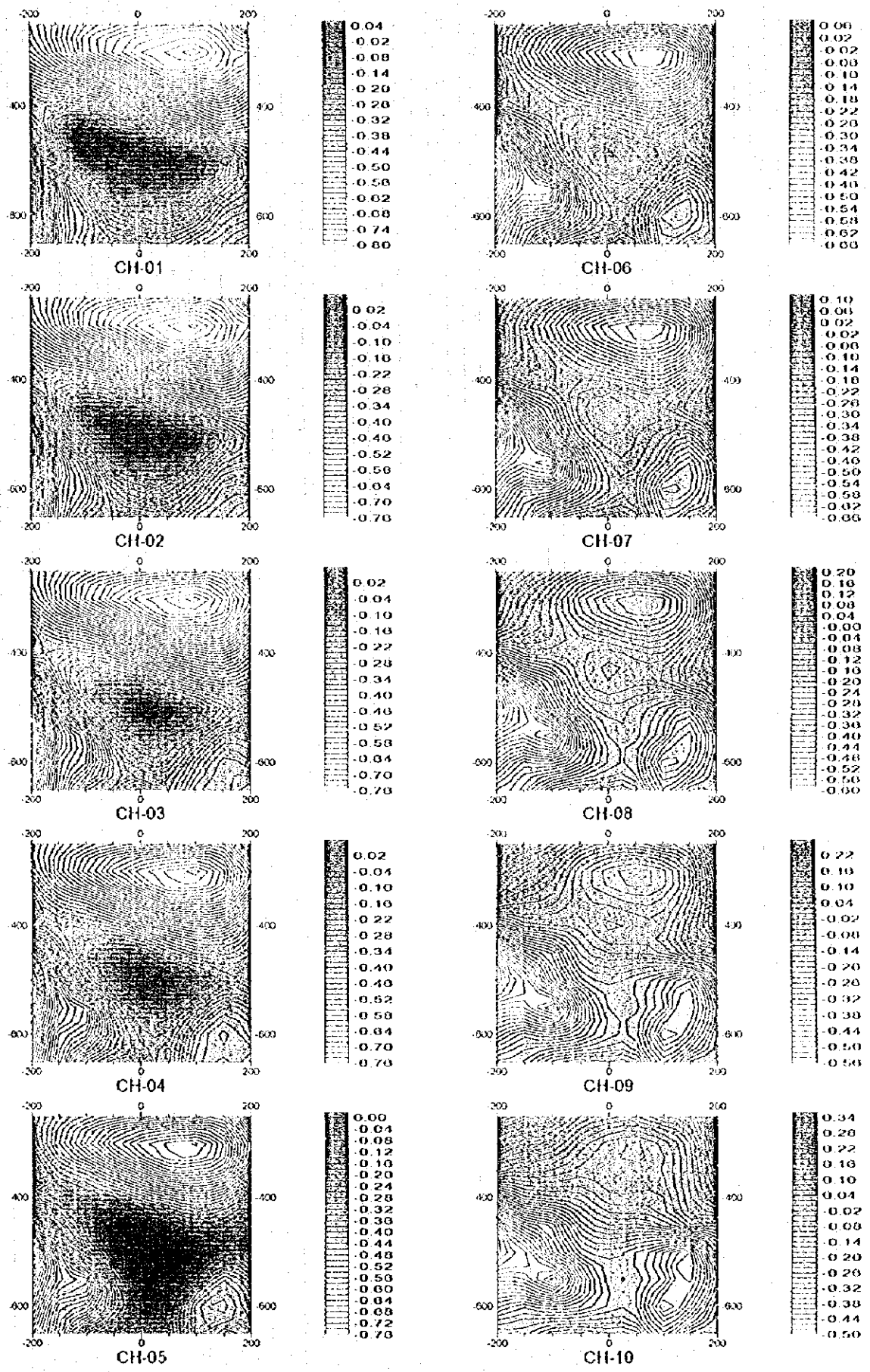
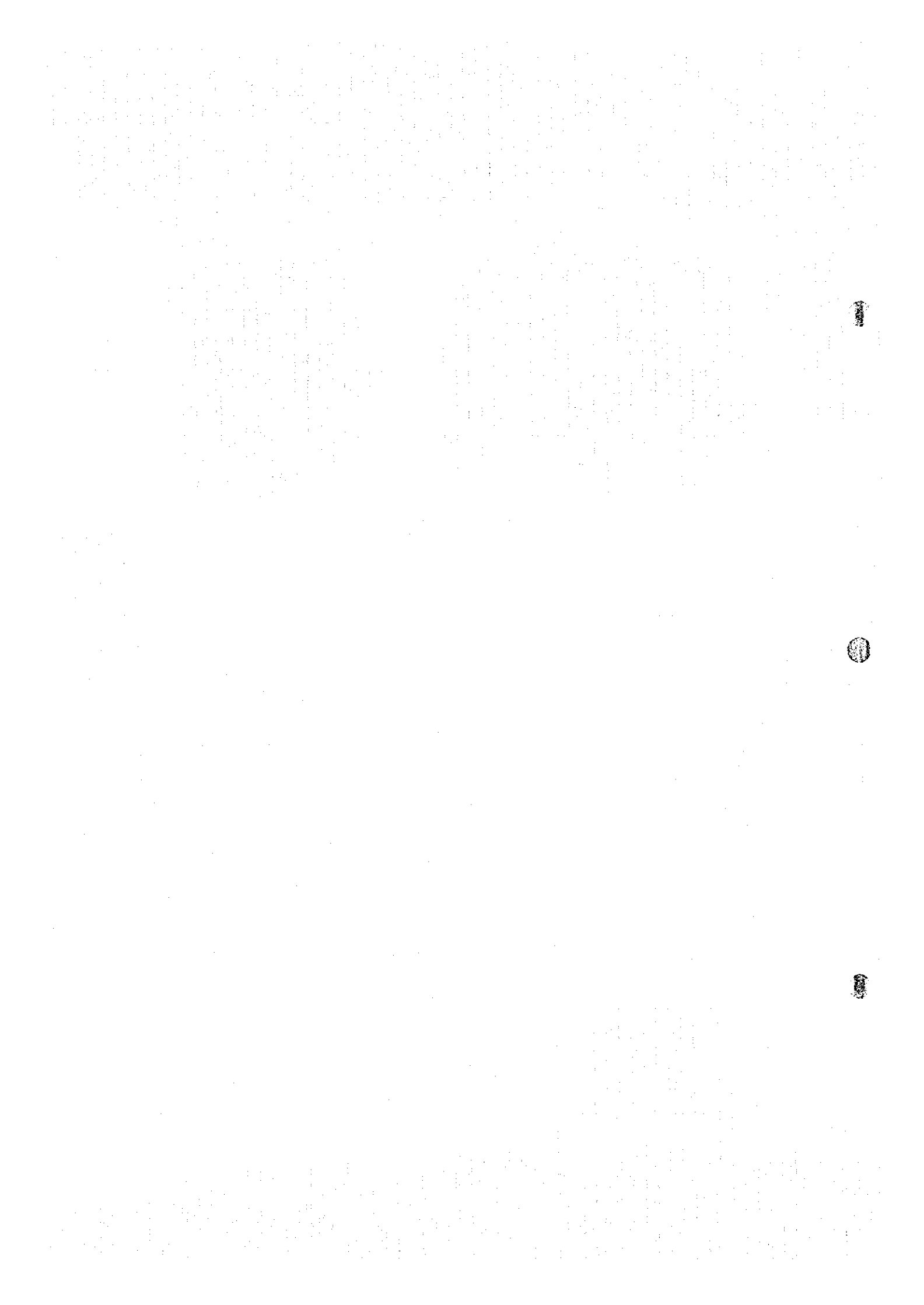


Fig. II-3-23(1) TEM response plane maps of Loop2 in Sanah area



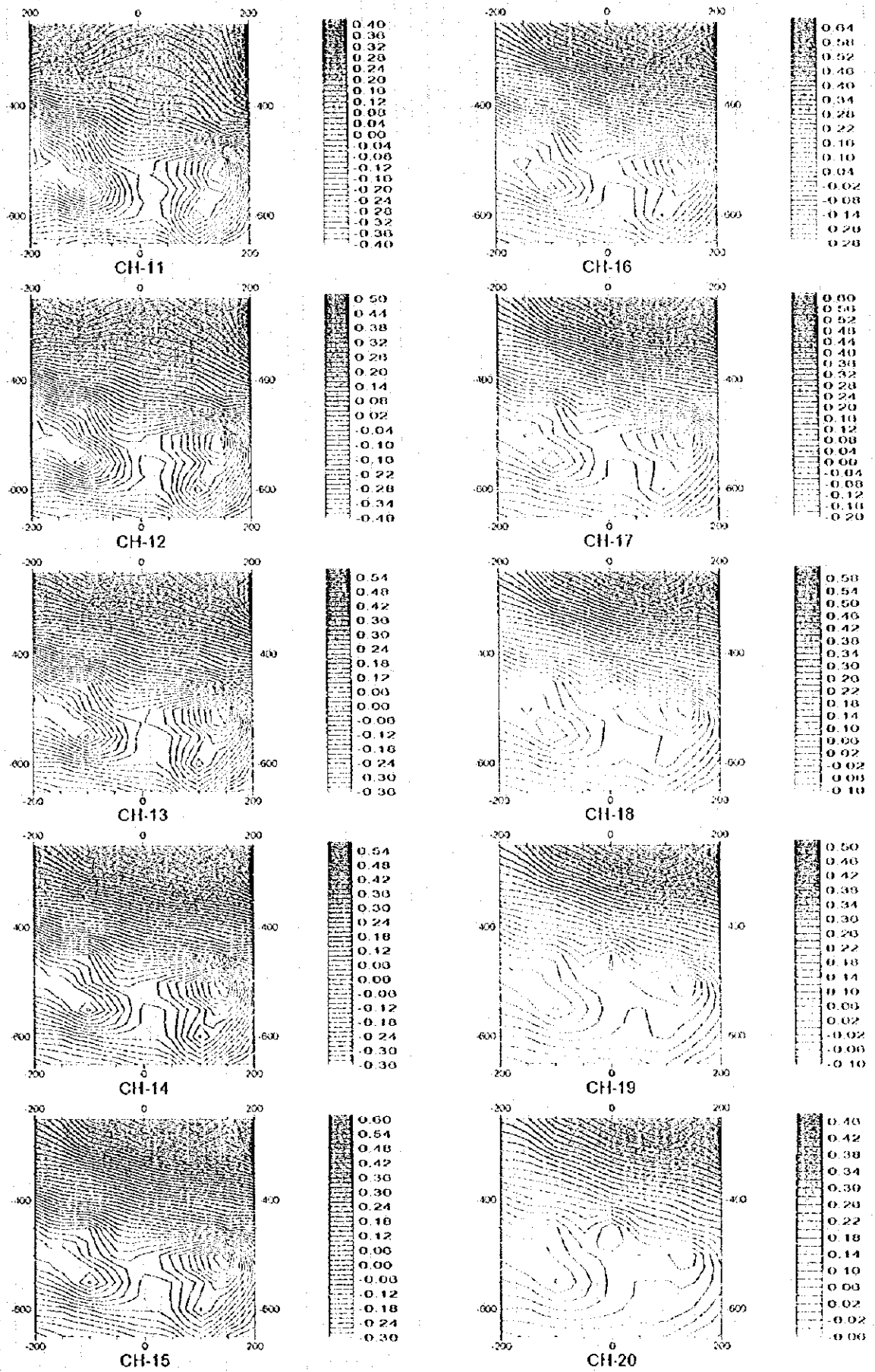
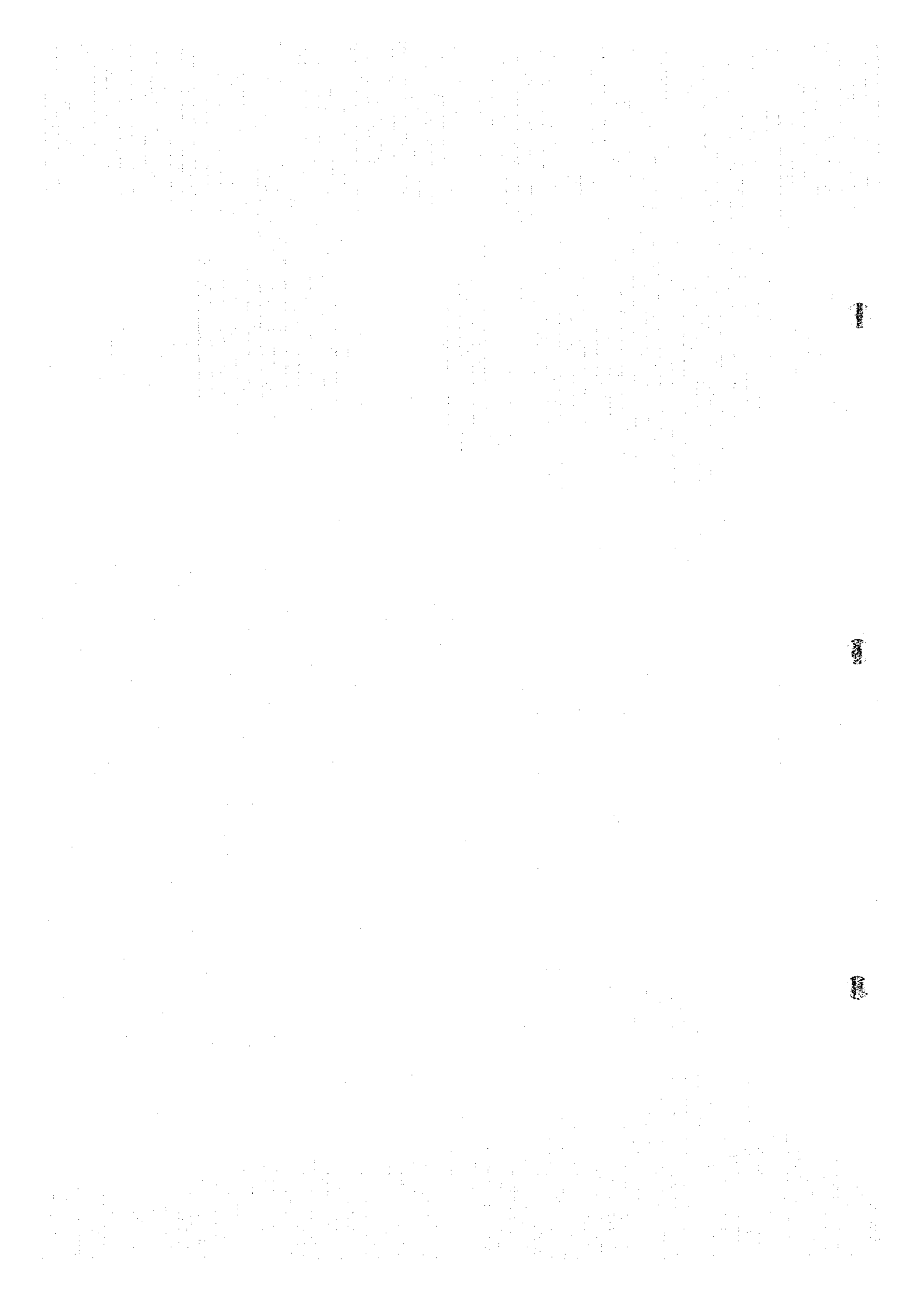


Fig II-3-23(2) TEM response plane maps of Loop2 in Sanli area



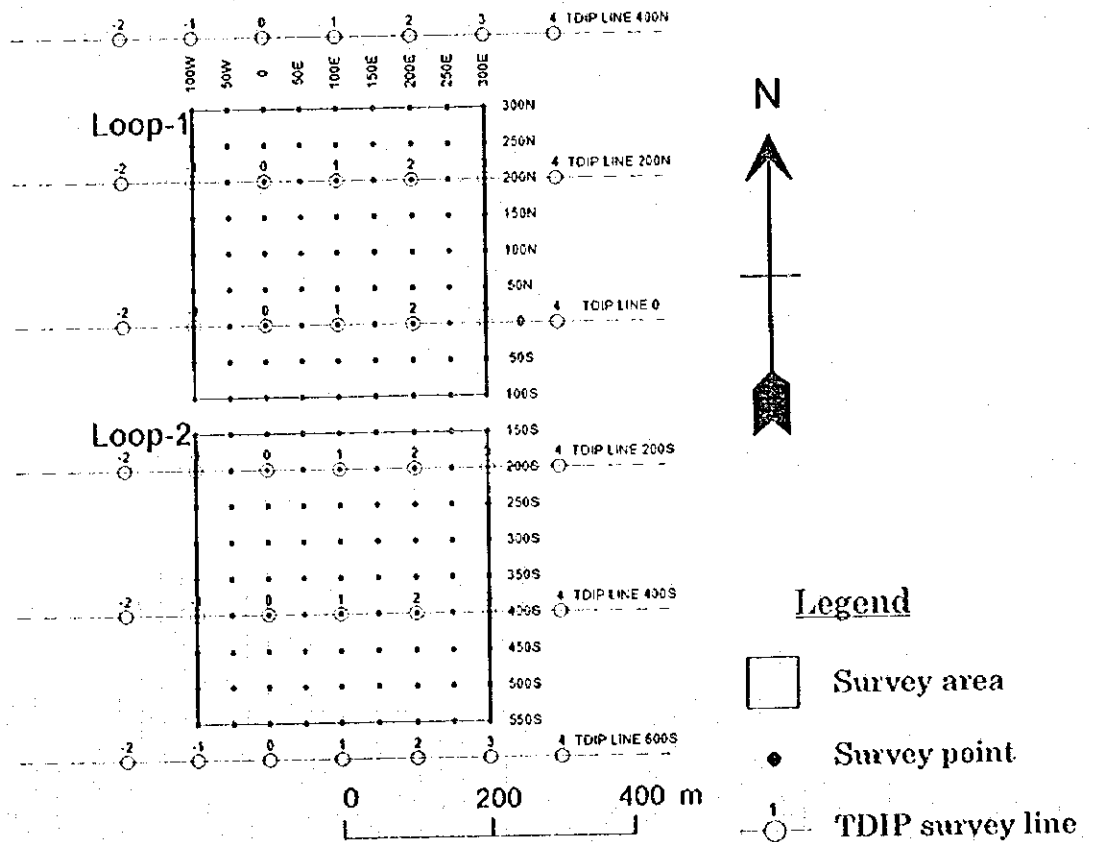
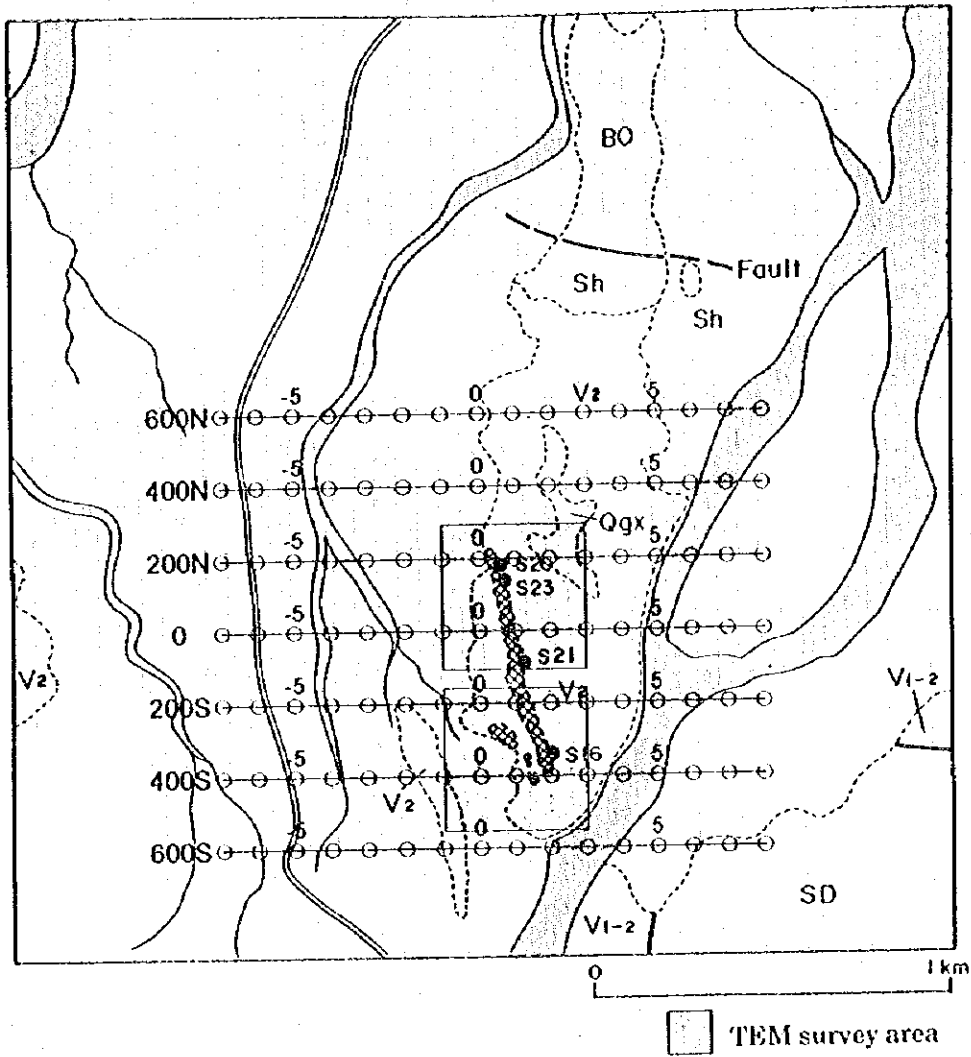
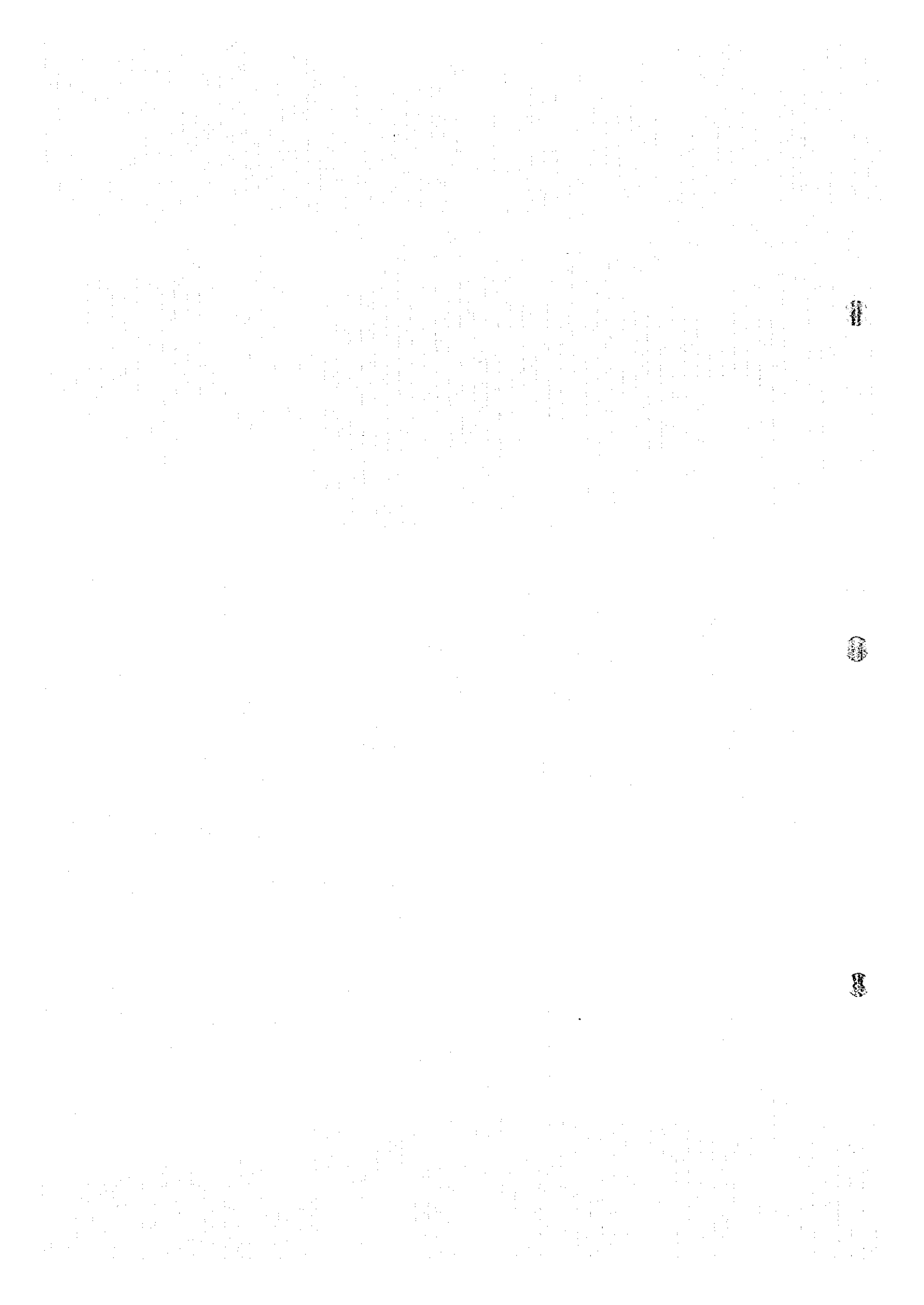


Fig. II-3-24 Doqal survey site showing observation points



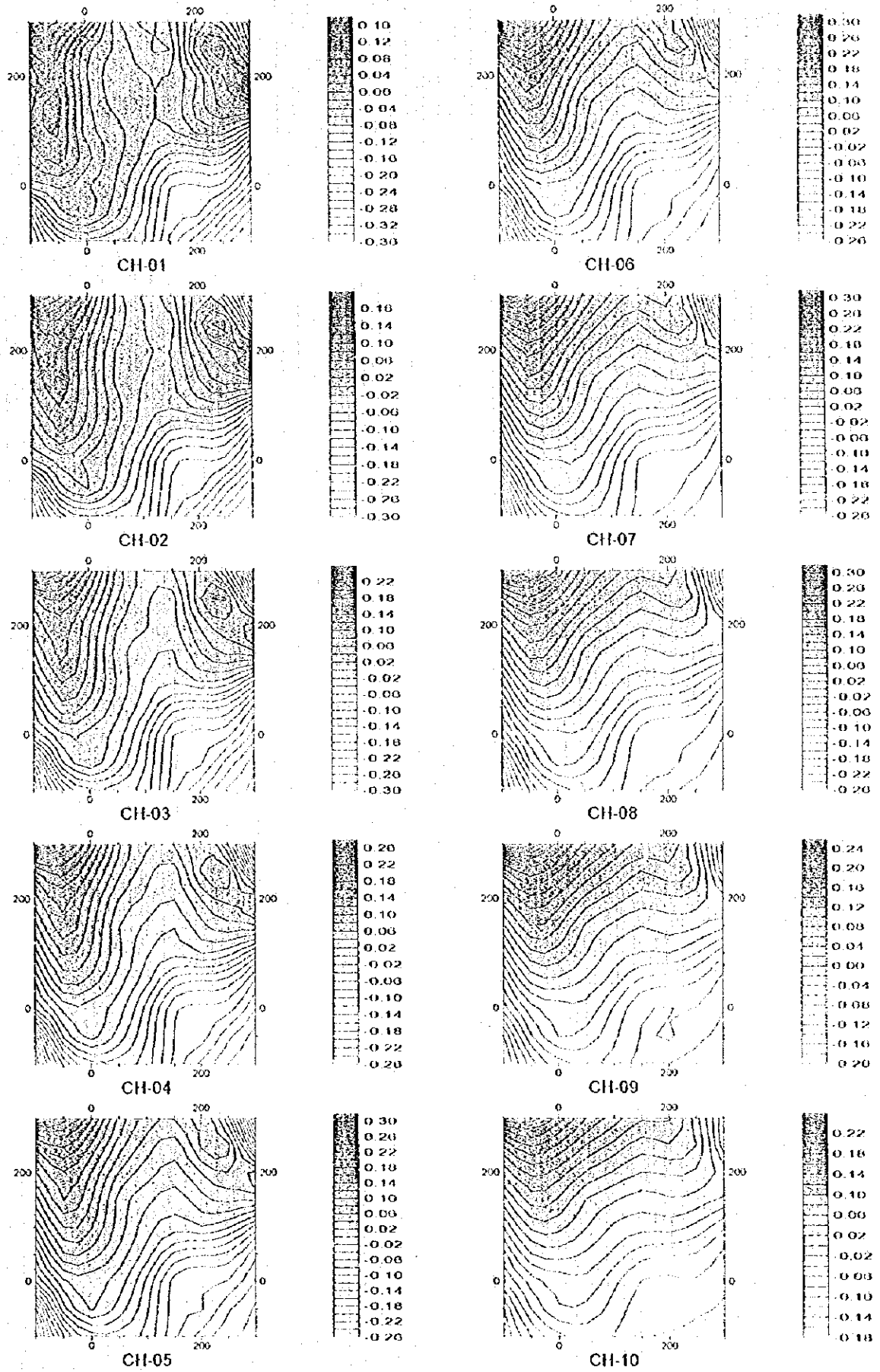
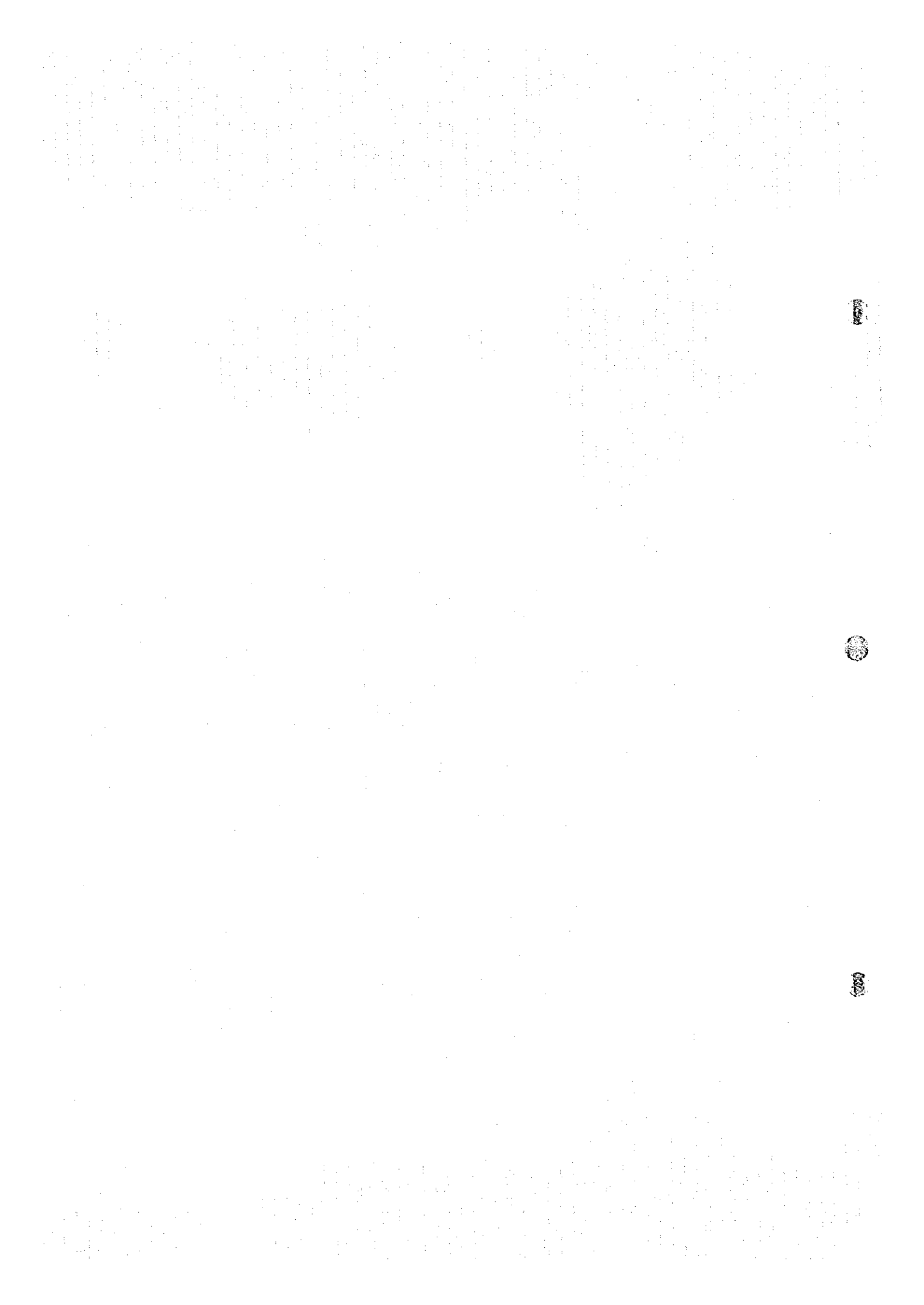


Fig.H-3-25(1) TEM response plane maps of Loop I in Doqal area





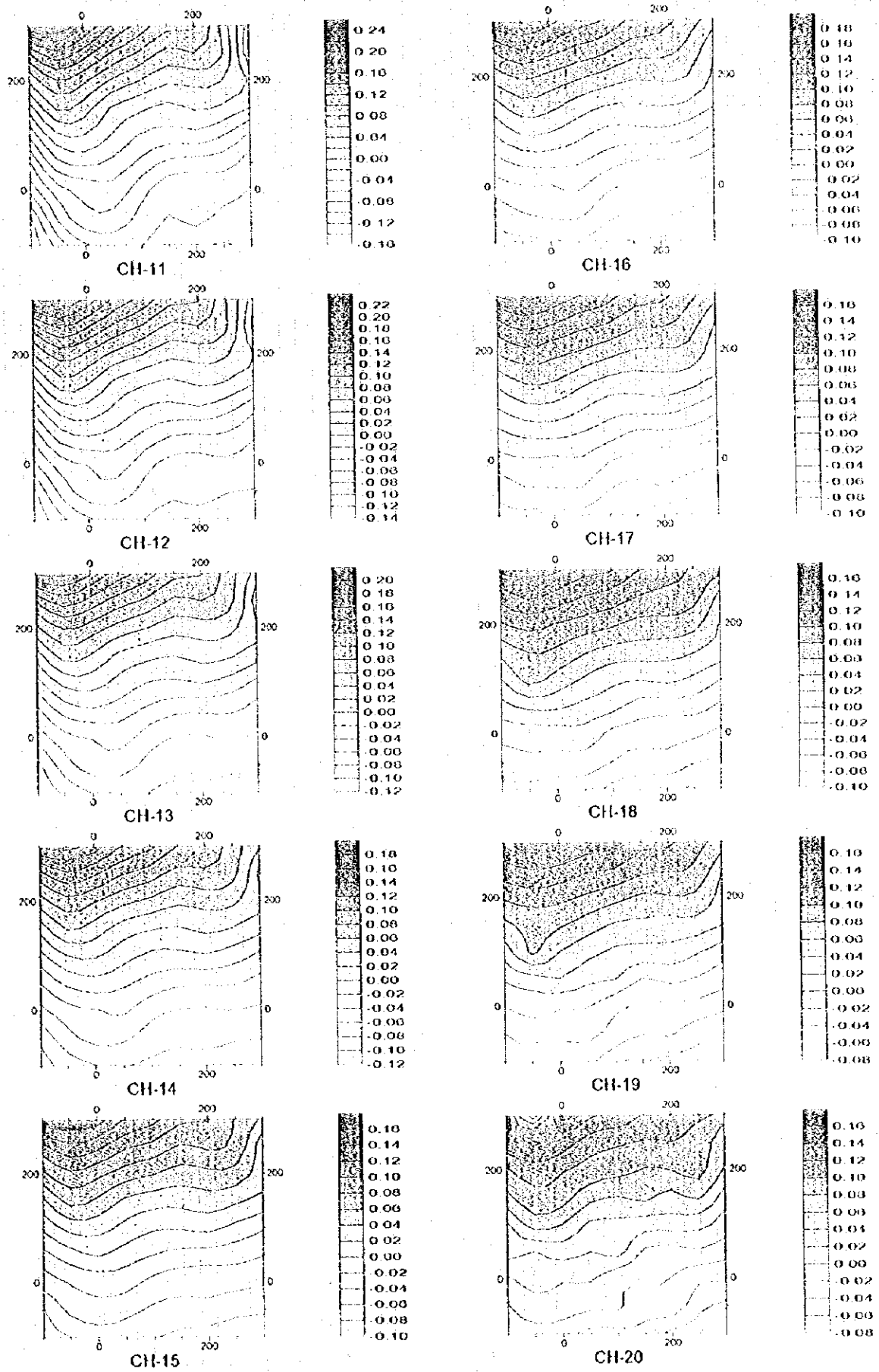


Fig-II-3-25(2) TBM response plane maps of Loop I in Doqal area

1

2

3

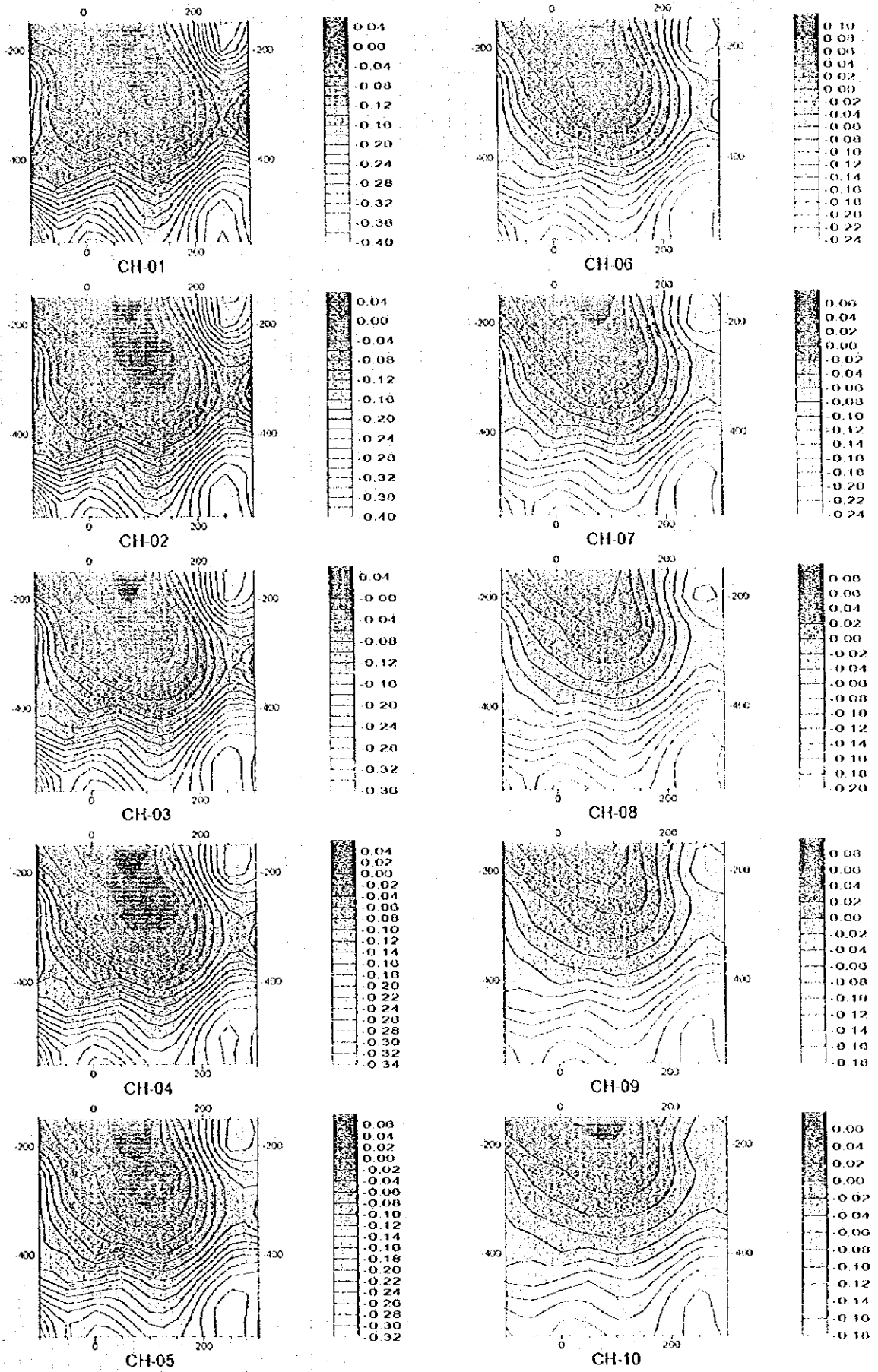


Fig II-3-26(D) TEM response plane maps of Loop2 in Doqal area



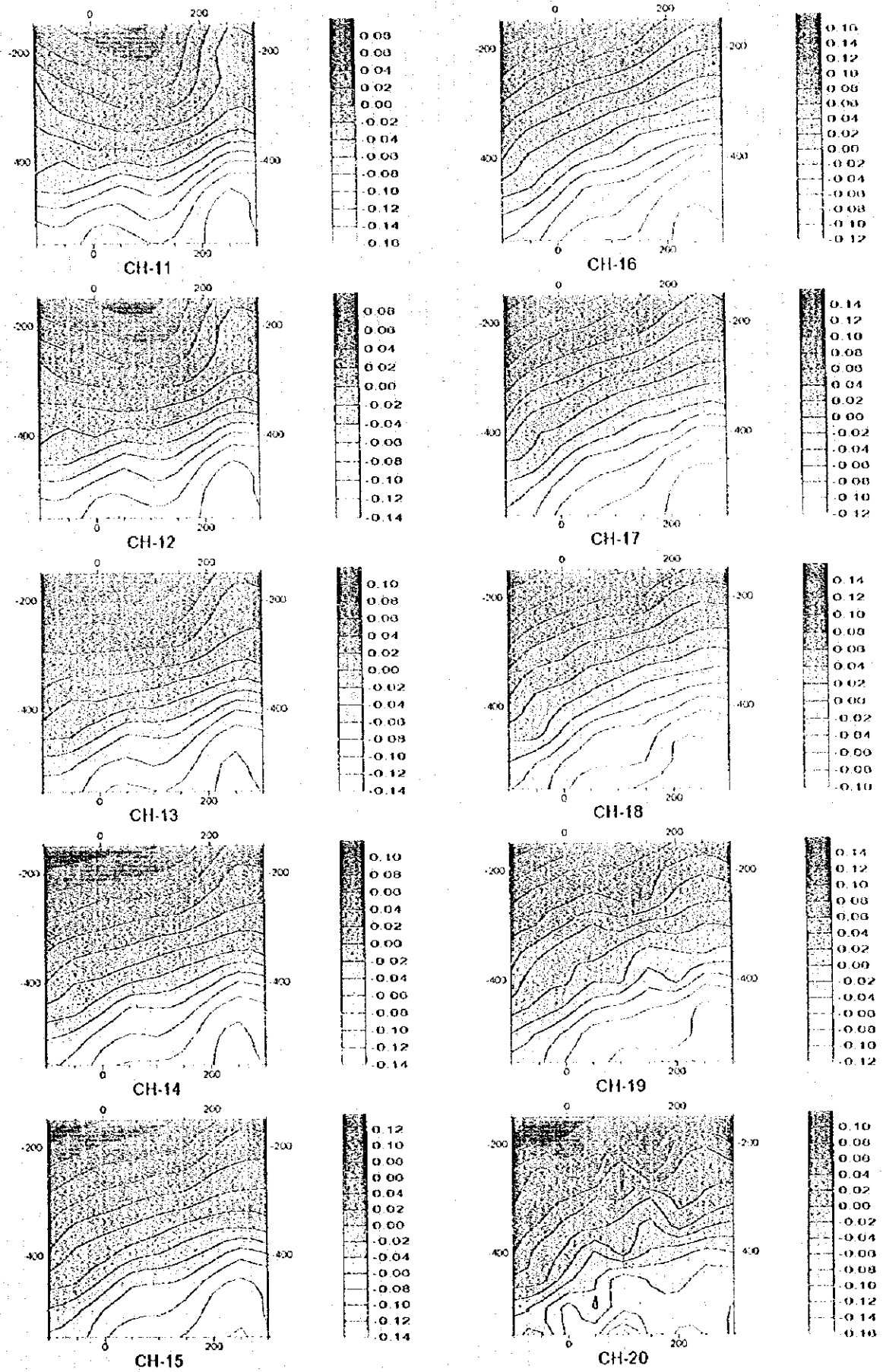


Fig. II-3-26(2) TEM response plane maps of Loop2 in Doqal area



## 第 4 章 ボーリング調査

### 4-1 調査の経緯及び目的

第 1 年次及び第 2 年次の物理探査により抽出された異常域に対して、深部の鉱化状況の把握及び鉱化帯の構造を解明することを目的としてボーリング調査を実施した。

### 4-2 調査位置及び調査量

ボーリング調査を実施した地区は、グゼイン、ダリス、ダリス3A5、ダリス北部及びフェルダの 5 地区である。各地区のボーリング位置図をFig. II-4-1～II-4-4に示す。調査量は合計26孔、総掘進長6,197.8mである。

### 4-3 調査方法

#### 4-3-1 掘進作業

掘進方法は、表土を除きワイヤーライン工法を採用し、コアの採取率及び作業効率の向上に努めた。ボーリング機械の能力は、予定深度を延長することもあることから、予定深度に対して十分な掘進能力のあるものを使用した（Appendix 1参照）。コアは表土を除き、全コアを採取するように努めた。

ボーリング調査の掘進実績表と工程表をそれぞれTable II-4-1とAppendix 2に示す。

#### 4-3-2 ボーリングコア調査

ボーリングコア調査は掘進作業と並行して行い、観察結果は縮尺200分の1の地質柱状図にまとめた。鉱化作用の状況を明らかにするために、ボーリングコアを用いて薄片鑑定、研磨片鑑定、X線回折試験及び化学分析（鉱石について）を実施した。これらの室内試験試料の数量は、総論のTable I-1-2に示すとおりである。

### 4-4 ボーリング調査結果

各ボーリング孔の地質柱状図はAppendix 3に、薄片鑑定、研磨片鑑定、X線回折試験及び化学分析の結果はそれぞれTable II-4-2, II-4-3, II-4-4及びAppendix 4に示す。

以下各地区ごとに調査結果を述べる。

#### 4-4-1 グゼイン地区

第 1 年次に実施した I P 法調査によって本地域の中央部に広い高分極率異常域が抽出され、その中の I P 法及び T E M 法調査で抽出された低比抵抗部に対してボーリング調査を実施した。

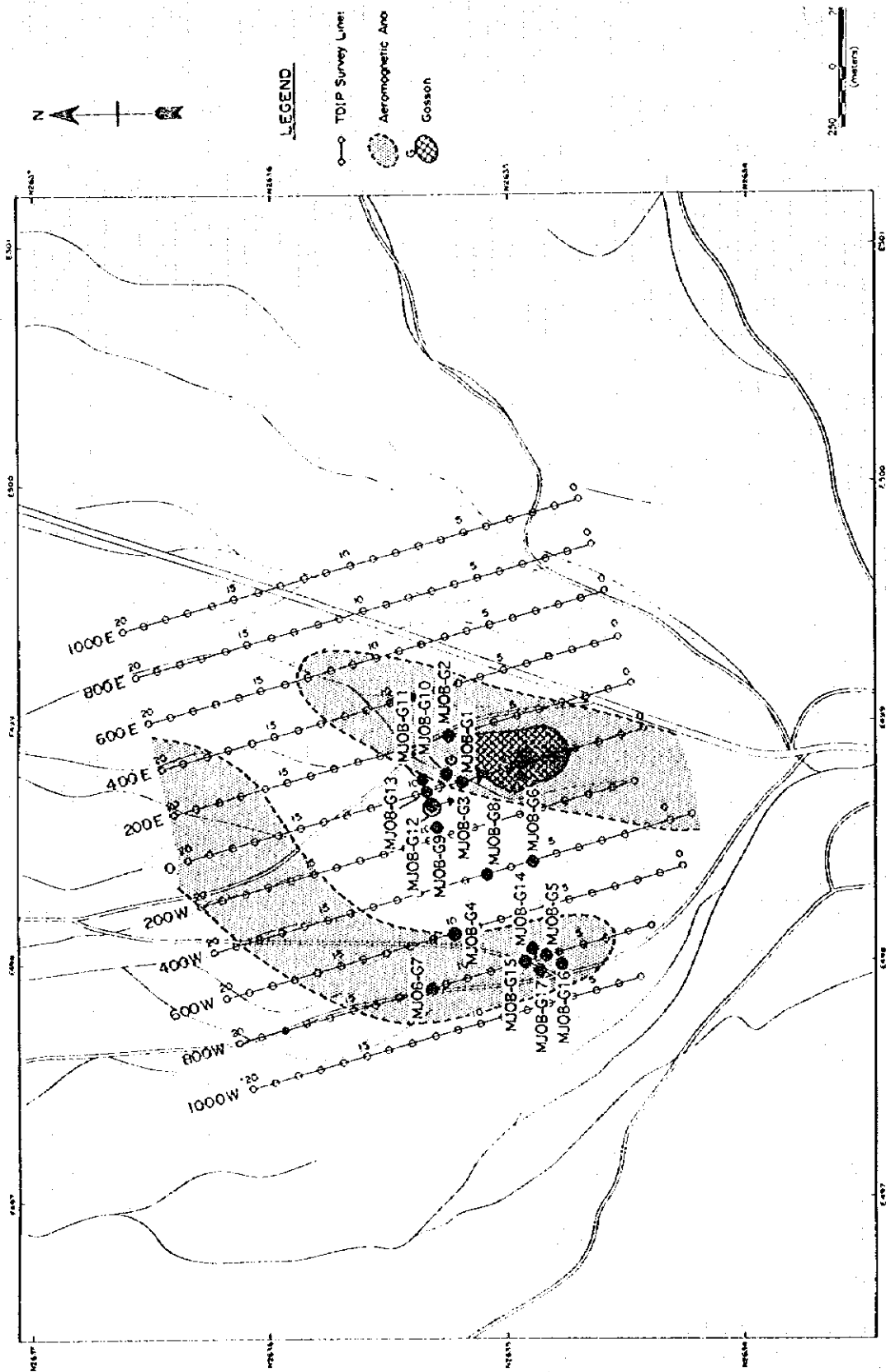


Fig.II-4-1 Location map of bore holes in Ghuzayn area



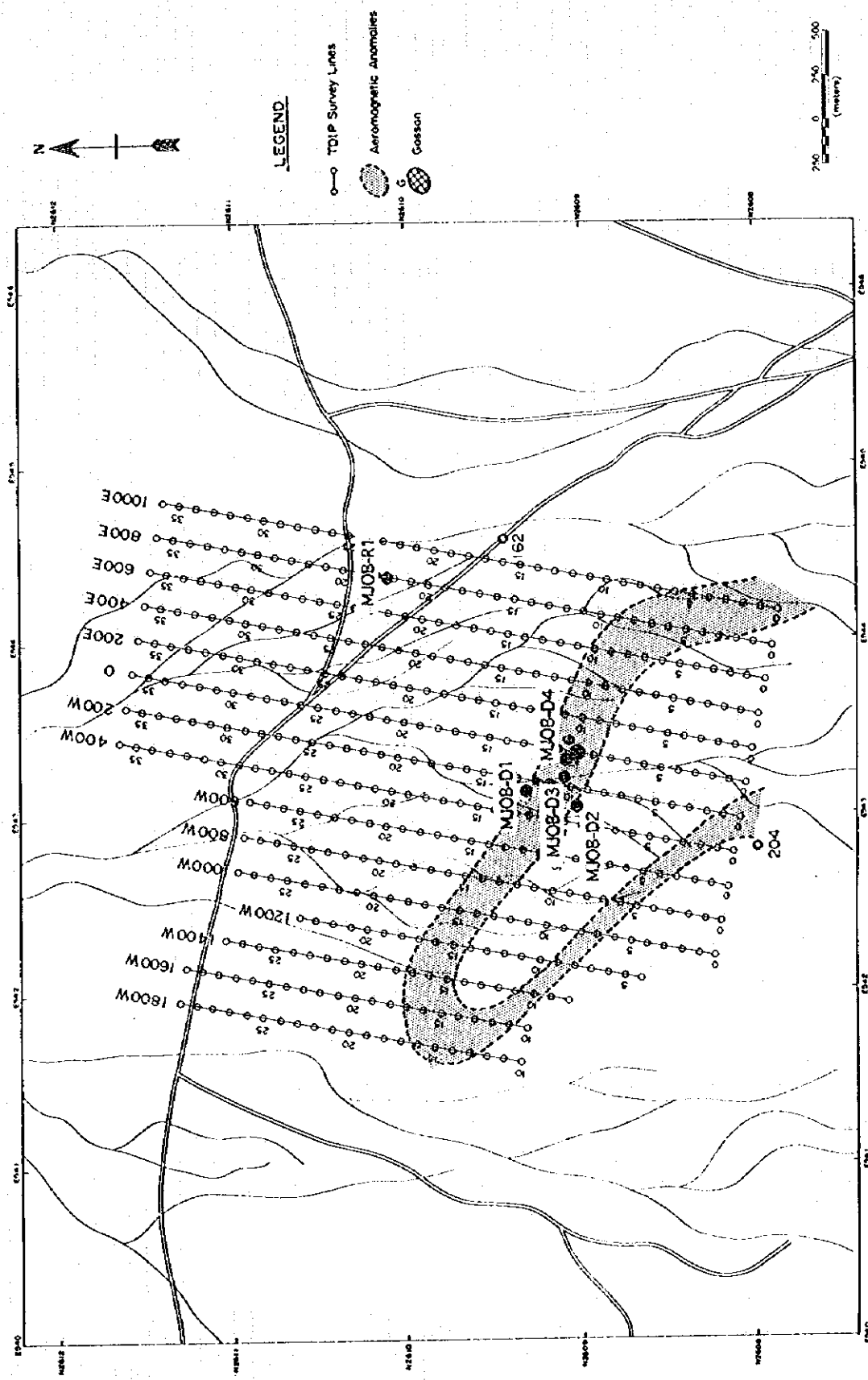


Fig.II-4-2 Location map of bore holes in Daris area

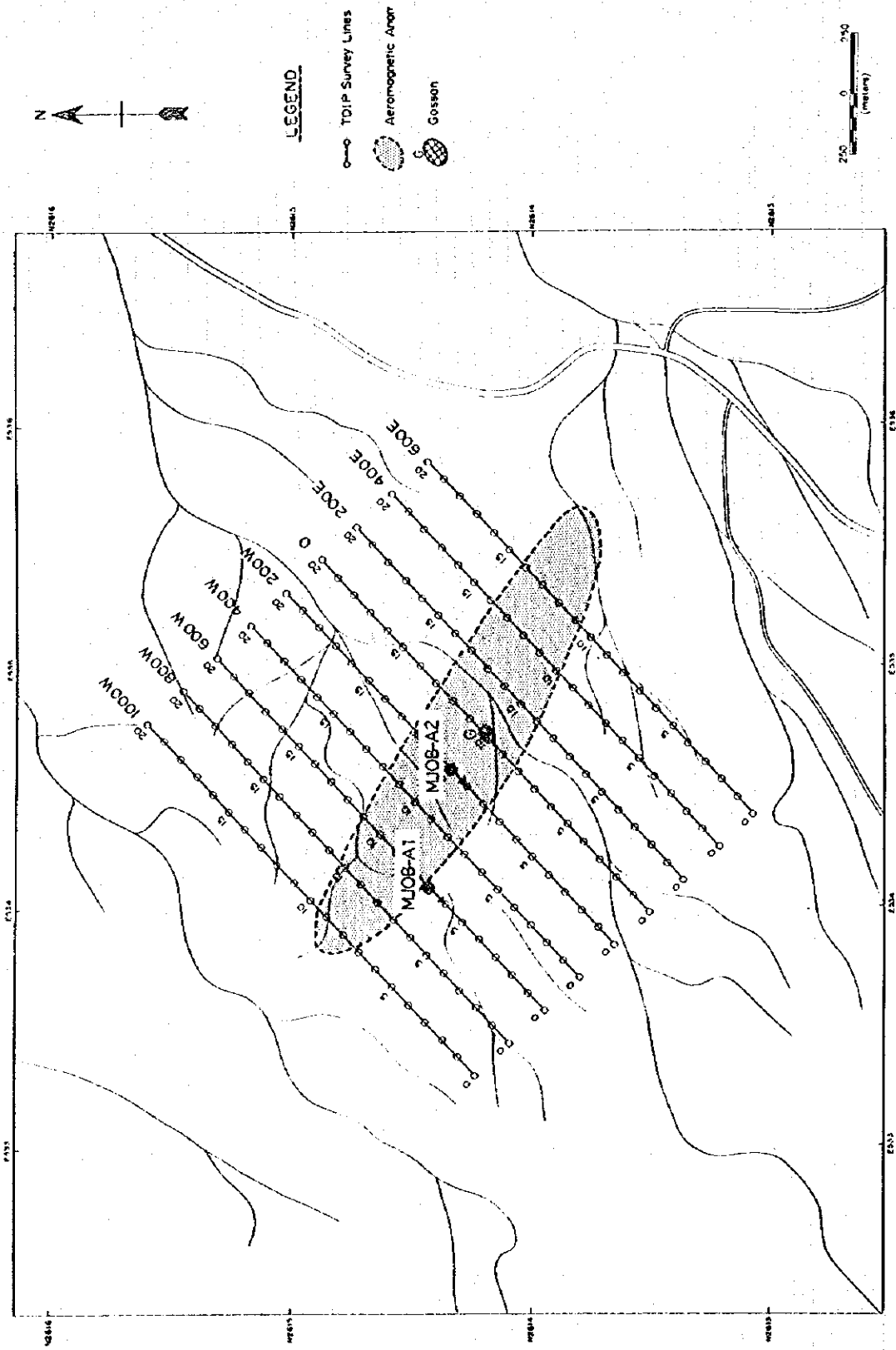


Fig.II-4-3 Location map of bore holes in Daris 3A5 area

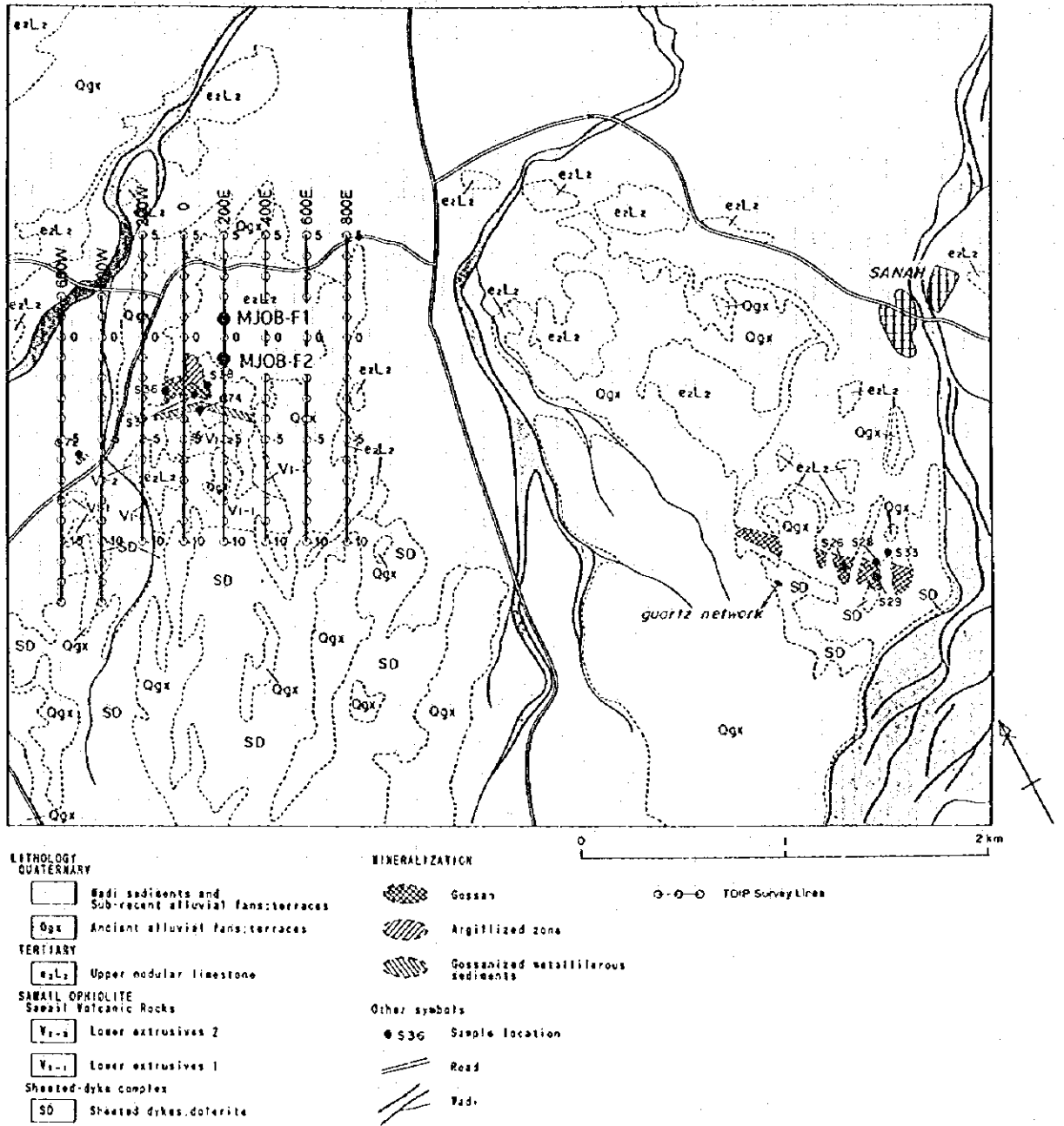


Fig.II-4-4 Location map of bore holes in Fardah area

Table II-4-1 Drilling survey conducted in Phase II

Area Name	Holes	Length planned (m)	Length executed (m)	Inclination (deg.)	Direction	Date of start	Date of finish
(1) Ghuzayn Area	MJOB-G1	186	186.50	-70	S25E	7/21	8/6
	MJOB-G2	305	305.40	-90		7/19	8/11
	MJOB-G3	300	300.40	-70	S25E	8/9	9/7
	MJOB-G4	300	300.50	-90		8/13	9/16
	MJOB-G5	300	300.20	-90		9/11	9/29
	MJOB-G6	300	300.30	-90		9/19	10/9
	MJOB-G7	300	300.15	-90		10/11	10/30
	MJOB-G8	200	200.25	-90		10/2	10/11
	MJOB-G9	200	200.20	-90		10/2	10/11
	MJOB-G10	200	200.10	-90		10/14	10/22
	MJOB-G11	200	200.20	-90		10/13	10/21
	MJOB-G12	200	200.30	-90		10/23	11/2
	MJOB-G13	200	200.10	-90		10/24	11/3
	MJOB-G14	250	250.10	-90		11/3	11/26
	MJOB-G15	250	250.15	-90		11/5	11/18
	MJOB-G16	200	201.85	-90		11/21	12/5
	MJOB-G17	250	250.25	-90		11/21	12/10
	Total length	4,141	4,146.95				
(2) Daris Area	MJOB-D1	220	220.15	-70	S45E	7/16	7/30
	MJOB-D2	250	251.00	-90		8/1	8/12
	MJOB-D3	150	150.35	-90		8/14	8/21
	MJOB-D4	300	300.35	-70	SE	10/23	11/5
		Total length	920	921.85			
(3) Daris 3A5 Area	MJOB-A1	250	251.00	-70	SW	8/25	9/11
	MJOB-A2	227	227.00	-70	SW	9/14	10/8
		Total length	477	478.00			
(4) Daris North Area	MJOB-R1	200	200.15	-90		10/24	11/3
		Total length	200	200.15			
(5) Fardah Area	MJOB-F1	250	250.65	-90		11/9	11/25
	MJOB-F2	200	200.20	-90		11/6	11/18
		Total length	450	450.85			
Total length :		6,188	6,197.80				



Table II-4-3 Description of polished section of drilling core

Ser. No.	Sample Location		Sample Description	Identified Minerals										
	Hole No.	Depth		Cp	Py	Sp	Mt	Ht	Gg	Cav	Py coll			
1	G3	118.90m	Py, Cp intense dissemination in basalt	○	○							○		
2	G3	134.50m	Massive sulphide ore	●	●								○	
3	G3	136.90m	Massive sulphide ore		○								○	
4	G3	142.00m	Massive sulphide ore	●	●								○	
5	G3	147.00m	Stockwork ore	●	●								○	
6	G5	147.80m	Massive sulphide ore	○	○								○	
7	G11	163.00m	Hematite dominant siliceous ore		○	○	○	○		●			○	
8	G14	132.20m	Massive sulphide ore	○	○								○	
9	G14	150.00m	Massive sulphide ore	○	○								○	
10	G15	189.40m	Massive sulphide ore	●	●								○	
11	G15	207.70m	Massive sulphide ore	○	○								○	
12	G15	222.70m	Stockwork ore	○	●		●					○		

○ abundant  
 ● common  
 ◦ rare

Cp: Chalcopyrite

Py: Pyrite

Sp: Sphalerite

Mt: Magnetite

Ht: Hematite

Gg: Gangue minerals

Cav: Cavity

Py coll: Pyrite of colloform texture

Table II-4-4 Results of X-ray diffraction analyses of drilling core

Ser. No.	Sample Location		Lithology(Formation)	Identified Minerals													
	Hole No.	Depth		Qz	Fl	Ch	Il	Mm	Ep	La	Py	Mt	Ht	Mn			
1	G1	40.20m	Basalt pillow lava(V1-2)	○		○	○										
2	G2	277.10m	Basalt pillow lava(V1-1)	○		●	○				○						
3	G3	160.50m	Silicified and slightly argillized rock	○							○						
4	G3	179.00m	Silicified and slightly argillized rock	○		●					●						
5	G3	221.20m	Silicified and slightly argillized rock	○		●					○						
6	G4	164.70m	Metalliferous sediment(V1-2)	●		○	○		●		○						
7	G8	191.40m	Metalliferous sediment(V1-2)	○		○			●		○						
8	G9	187.20m	Metalliferous sediment(V1-2)			○	○		○		○						
9	G11	196.80m	Silicified and slightly argillized rock	○		○					○						
10	G12	185.90m	Silicified and slightly argillized rock	○		○					○						
11	G12	196.80m	Silicified and slightly argillized rock	●		○			●		○						
12	G13	180.10m	Basalt pillow lava(V1-1)	○		○	○				●						
13	G13	187.00m	Silicified and slightly argillized rock	○		●											
14	G14	181.80m	Silicified and slightly argillized rock	○		○					○						
15	G14	232.90m	Silicified and slightly argillized rock	○		●											
16	G17	105.00m	Basalt pillow lava(V1-2)								○						
17	A1	34.10m	Basalt pillow lava(V2); weatherd						○								
18	A1	67.00m	Basalt pillow lava(V2); weatherd						○								
19	F1	228.70m	Metalliferous sediment(V1-2)														○
20	F1	245.90m	Metalliferous sediment(V1-2)	○													○

○ abundant  
● common  
○ rare

Qz: Quartz  
Fl: Feldspar  
Ch: Chlorite  
Il: Illite  
Mm: Montmorillonate  
Ep: Epidote  
La: Laumontite  
Py: Pyrite  
Mt: Magnetite  
Ht: Hematite  
Mn: Manganese minerals

### (1) MJOB-G1孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m～3.40m 未固結第四紀層。

3.40m～42.60m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩から主としてなり，厚さ2m以下の金属質堆積岩を挟む。

42.60m～186.50m（孔底）下部噴出岩類。厚いインターピロー（10cm～40cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩を主とし，塊状溶岩を部分的に伴う。玄武岩あるいはドレライトの岩脈に貫かれている。

鉍化作用：黄鉄鉍の鉍染は全体に認められるが，とくに23.25m～165.70m間が強く，ここでは頻りに黄銅鉍と閃亜鉛鉍の鉍染を伴うところが認められた。黄銅鉍の鉍染が最も強い部分は23.80m～42.60m間で，コア長1m間の銅の分析値が最も高かったのは27.80m～28.80m間の0.43%であった。なお，165.70m以深では細粒黄鉄鉍の弱い鉍染が認められるのみである。

鉍化変質：49.60mから73.5mまで強い珪化を受けており，それ以深も105mまで弱い珪化が認められた。本孔では，このほかに石膏脈が多く認められた。これらは49.60m～126.90m間は脈幅が1～2cmで，126.90m～152mでは0.5cm以下であった。

### (2) MJOB-G2孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m～3.60m 未固結第四紀層。

3.60m～54.90m 上部噴出岩類。玄武岩質塊状溶岩とそれに貫入した多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。

54.90m～305.40m（孔底）下部噴出岩類。厚いインターピロー（10cm～40cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩を主とし，塊状溶岩及びハイアロクラスタイトを部分的に伴う。岩脈は認められない。

鉍化作用：G1孔同様ほぼ全体に黄鉄鉍の鉍染が認められる。29.30m～33.00m及び54.85m～55.35mにおいて黄鉄鉍の鉍染が強く，これには黄銅鉍と閃亜鉛鉍の鉍染，黄鉄鉍・黄銅鉍・閃亜鉛鉍・石英微脈も伴われている。110.30m～孔底（305.40m）では黄鉄鉍・石英網状脈が発達し，これに黄鉄鉍，黄銅鉍及び閃亜鉛鉍の鉍染を部分的に伴う。なおこの網状脈は211.65m以深ではしばしば黄銅鉍を伴う。300.90m以深では黄銅鉍は認められない。

鉍化変質：153.70m～272.00m間では弱い珪化であったが，272.00m以深ではかなり強い珪化が認められた。



### (3) MJOB-G3孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2），塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m～6.10m 未固結第四紀層。

6.10m～133.45m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈から主としてなる。

133.45m～142.80m 塊状硫化物鉱（コア長7.95m）。玄武岩の岩脈あり。

142.80m～232.00m 強珪化，脱色化した下部噴出岩類でストックワーク鉱。

232.00m～300.40m（孔底）下部噴出岩類。厚いインターピローを持つ玄武岩質枕状溶岩を主とし，塊状溶岩及びハイアロクラスタイトを一部に伴う。

鉱化作用：上記のように133.45m～142.80mでコア長7.95mの塊状硫化物鉱の存在が確認された。この銅の平均品位は4.66%で，金は検出されなかった。黄鉄鉱の鉱染はほぼ全体に認められる。塊状硫化物鉱より上位では，26.25m～90.90m間において黄銅鉱の鉱染及び黄銅鉱-黄鉄鉱-石英微脈が部分的に認められ，115.15m～121.30mでは強度な黄銅鉱および黄鉄鉱の鉱染が認められた。115.15m～121.30m間の銅の平均分析品位は0.49%である。塊状硫化物鉱より下位では，黄鉄鉱と黄銅鉱が鉱染状および微脈状で含まれるストックワークゾーンが発達している。142.80m～179.90m間は銅品位が比較的高く，1m間の品位が1%以上を示すところもあり，この間のコア長37.1mにおける銅の平均品位は0.46%である。ストックワークゾーンは232.00mまで連続するが179.90m以深では銅の品位も低くなり，1m間の品位が0.5%を越えるところはわずかである。234.40m以深では閃亜鉛鉱の鉱染及びネットワーク状脈が認められ，279.50m～288.20m間では2m間の亜鉛の平均品位が3%を越えるところもある。

鉱化変質：非常に強い珪化が塊状鉱の上盤と下盤で認められる。上盤側では132.00m～133.00mで（この珪化部と塊状鉱との間は岩脈），下盤側では232.00mまで連続して原岩の組織を残さないほど強く珪化しており，この間は完全に脱色して白色を呈す。珪化作用は深度18.20mにおいてすでに認められ，132.00mまでは部分的にやや強い珪化部を挟むがほとんどの部分は弱い珪化である。下盤側は232.00m以深でも珪化はかなり強く，孔底まで珪化部が続く。緑レン石化は部分的で，上盤側の主としてインターピロー中に認められる程度である。

### (4) MJOB-G4孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m～5.30m 未固結第四紀層。

5.30m～10.90m 固結した第四紀層（カルクリート）。

10.90m～290.30m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし，塊状溶岩を部分的に挟む。多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。161.80m～168.65m間に厚さ10cm～50cmの黄褐色の金属質堆積岩をを多数は挟む。これらの中には上部に厚さ

2~5cmの磁鉄鉱層を有するものあるいは厚さ10cmの緑レン石に富む層を有するものがある。最下部の290.10m~290.30mはマンガンに富む黒色の金属質堆積岩である。

290.30m~300.50m (孔底) 下部噴出岩類。厚いインターピロー(20cm~30cm)を持つ玄武岩質枕状溶岩からなる。

鉱化作用：弱いがほぼ全体に黄鉄鉱の鉱染が認められる。69.90m以深では孔底までの間に局部的に、黄銅鉱あるいは閃亜鉛鉱の弱い鉱染、黄銅鉱、黄鉄鉱及び閃亜鉛鉱を含む石英あるいは方解石の微脈が認められる。

鉱化変質：79.80m~196.60m間には弱い珪化が認められる。また緑レン石を伴う石英微脈が部分的に認められる。

#### (5) M J O B - G 5 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)、塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類(VI-1)からなる。

0.00m~10.10m 未固結第四紀層。

10.10m~23.10m 固結した第四紀層(カルクリート)。

23.10m~136.90m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩から主としてなり、多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。

136.90m~170.60m 塊状硫化物鉱(コア長33.70m)。最上部に厚さ2cmの磁鉄鉱層を伴う。

170.60m~300.20m (孔底) 下部噴出岩類。やや厚いインターピロー(5cm~15cm)を持つ玄武岩質枕状溶岩を主とし、塊状溶岩と玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。

鉱化作用：上記のようにコア長33.70mの塊状硫化物鉱を捕捉した。この分析品位は銅が平均1.47%で、金は低く0.1g/t程度であった。黄鉄鉱の鉱染はほぼ全体に認められ、殊らではあるが黄銅鉱と黄鉄鉱(まれに閃亜鉛鉱)を含む方解石微脈あるいは緑レン石・石英微脈を全体に伴っている。塊状鉱の下部にはネットワーク状の石英微脈が発達しているが、鉱石鉱物はほとんど伴わない。

鉱化変質：深度63.70mから孔底まで弱い珪化が認められる。緑レン石・方解石あるいは緑レン石・石英微脈が頻繁に認められ、塊状鉱の直上の133.05m~136.90m間は強度に緑レン石化を受けて大部分が緑レン石に交代している。

#### (6) M J O B - G 6 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)及び下部噴出岩類(VI-1)からなる。

0.00m~11.80m 未固結第四紀層。

11.80m~73.10m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩と塊状溶岩を主とし、それらに貫入した多

数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。

73.10m～300.30m (孔底) 下部噴出岩類。厚いインターピロー(5cm～15cm, まれに50cmを越える)を持つ玄武岩質枕状溶岩と塊状溶岩からなる。玄武岩岩脈をわずかに伴う。一部を除いて脱色化が認められず, 灰色～黒灰色を呈す。

鉍化作用: 116.55m までは黄鉄鉍の鉍染が比較的強く, 20.90m～39.95mでは局部的に黄銅鉍の鉍染と黄銅鉍を含む石英微脈が認められた。また, 45.60m～50.35m間には閃亜鉛鉍と黄鉄鉍を伴う石英ネットワーク脈が認められた。しかし116.55m以深では黄鉄鉍鉍染も弱くなり, 黄銅鉍は161.00m～169.40m間の局部的に分布する微脈中, 204.75m～218.20mおよび252.35m～266.60mに局所的な鉍染として或いは微脈中に認められたのみである。

鉍化変質: 脱色化が認められたのは11.80m～73.10m間と86.80m～102.50m間で, 珪化は上部噴出岩類の一部に弱く認められたのみである。

#### (7) MJOB-G7孔

地質: 第四紀層と下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)からなる。

0.00m～11.00m 未固結第四紀層。

11.00m～28.95m 固結した第四紀層(カルクリート)。

28.95m～300.15m (孔底) 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし, 塊状溶岩をわずかに伴う。224.60m以深では暗緑色を呈す。岩脈は孔底付近で2本認められた。

鉍化作用: 182.20m以深で細粒の黄鉄鉍の弱い鉍染が認められたのみである。

鉍化変質: 珪化は認められず, 脱色化が深度224.60mより浅い部分で認められたのみである。

#### (8) MJOB-G8孔

地質: 第四紀層, 下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)及び下部噴出岩類(VI-1)からなる。

0.00m～4.90m 未固結第四紀層。

4.90m～19.80m 固結した第四紀層(カルクリート)。

19.80m～191.55m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩から主としてなり, 玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。最下部に厚さ35cmのマンガンを富む金属質堆積岩を伴う。

191.55m～200.25m (孔底) 下部噴出岩類。厚いインターピロー(10cm～40cm)を持つ玄武岩質枕状溶岩よりなる。

鉍化作用: 黄鉄鉍の鉍染は80.60m～100.60mではやや強いが, それ以外の部分では弱いものしか認められなかった。本孔では, 55.80mと57.35mにおけるインターピロー中の磁鉄鉍, 69.45m～70.45mの金属質堆積物(粗粒の黄鉄鉍の強い鉍染と閃亜鉛鉍の鉍染を伴う), そのすぐ下位の70.40m～71.45m間の閃亜鉛鉍の強い鉍染, 190.20m～191.55mのマンガンを富む黒色の金属質堆積物(黄鉄鉍が鉍染)の存在が特徴的である。銅の鉍徴としては, 102.50m～139.80mにおいて比較的

連続して黄銅鉱の弱い鉱染あるいは黄銅鉱を伴う緑レン石・方解石微脈が認められた。

その他161.50m～165.80m および188.65m～191.20mにおいても弱い黄銅鉱の鉱染が認められた。

鉱化変質：脱色化は全体に認められるが、珪化は認められない。黄鉄鉱を含む緑レン石・方解石微脈が84.25m～101.25m, 119.65m～129.30m, 142.10m～149.20mで認められた。

#### (9) M J O B - G 9 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）からなる。

0.00m ～7.35m 未固結第四紀層。

7.35m ～17.60m 固結した第四紀層（カルクリート）。

17.60m～200.20m（孔底） 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩から主としてなり、玄武岩あるいはドレライトの岩脈を伴う。

鉱化作用：黄鉄鉱の鉱染が全体に認められるものの、G8孔と同程度の弱いものである。銅の鉱徴は、黄銅鉱の弱い鉱染が84.80m～90.85m間に比較的連続して認められた以外は、局所的な細粒黄銅鉱及び散点的なスポット状黄銅鉱の鉱染のみである。なお、180.00m～197.70mにおいて黄鉄鉱を10～20%含む赤褐色の金属質堆積岩が数枚認められた。

鉱化変質：全体に脱色化が認められるのみである。

#### (10) M J O B - G 1 0 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m ～5.80m 未固結第四紀層。

5.80m ～84.70m 上部噴出岩類。5.80m～70.20mまではフィーダー岩脈と考えられるハンレイ岩で、それ以深は玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩からなる。最下部に厚さ35cmの赤褐色金属質堆積岩を伴う。

84.70m～200.10m（孔底） 下部噴出岩類。厚いインターピロー（5cm～40cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩より主としてなり、一部に塊状溶岩及びハイアロクラスタイトを挟む。

鉱化作用：黄鉄鉱の鉱染がハンレイ岩を除いた部分全体で強い。閃亜鉛鉱の鉱染が比較的強く、黄銅鉱は129.90mでわずかな鉱染が認められたのみである。G1孔同様に石膏脈を伴う。

鉱化変質：下部噴出岩類の148.85mより上位で珪化が認められる。また脱色化は185.50m以深では認められない。

#### (11) M J O B - G 1 1 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2），珪質塊状鉱及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m ～4.60m 未固結第四紀層。

4.60m ～162.85m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩，ドレライト～ハンレイ岩の

フィーダー岩脈及び玄武岩の岩脈からなる。最下部に厚さ約1mの金属質堆積岩を伴う。

162.85m ~165.25m 珪質塊状鉱。赤鉄鉱を主とし、黄鉄鉱、黄銅鉱及び磁鉄鉱を少量伴う。

165.25m ~200.20m (孔底) 強珪化下部噴出岩類。

鉱化作用：109.10m までは全体として弱い黄鉄鉱の鉱染と局部的な黄銅鉱の鉱染(散点的)が認められた。161.90m~162.85mの赤褐色金属質堆積物の下位に、黄鉄鉱、黄銅鉱及び磁鉄鉱を少量含む赤鉄鉱を主とする珪質塊状鉱を確認。この珪質塊状鉱はG3孔で捕捉した塊状硫化鉱体の末端部であると考えられる。189.80m~187.95mで塊状の黄銅鉱を捕捉。

鉱化変質：144.50m~161.70mに弱珪化、172.20m~200.20mに強い珪化が認められた。

## (12) M J O B - G 1 2 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)及び下部噴出岩類(VI-1)からなる。

0.00m ~4.80m 未固結第四紀層。

4.80m ~6.50m 固結した第四紀層(カルクリート)。

6.50m ~156.50m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。最下部に厚さ20cmの金属質堆積岩を伴う。

156.50m ~200.30m (孔底) 下部噴出岩類。珪化した玄武岩質枕状溶岩からなる。

鉱化作用：鉱床層準である上部噴出岩類と下部噴出岩類の境界は156.50mで捉えたが、ここには金属質堆積岩しか認められなかった。上部噴出岩類中には黄鉄鉱の鉱染あるいは微脈が全般に認められる。黄銅鉱は26.60m~58.70m間における方解石脈中及びスポット状の鉱染として、また120.55m~142.50mに弱い鉱染としても認められた。下部噴出岩類では、156.40m~183.60mに黄鉄鉱・石英脈が発達し、183.60m~孔底には強い黄鉄鉱の鉱染が認められた。

鉱化変質：鉱床層準を挟んで上位の153.65m~156.40m、下位の156.40m以深に強い珪化が認められた。このうち153.65m~156.40mと183.60m~孔底間ほとくに強く、原岩の組織を留めていない。

## (13) M J O B - G 1 3 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類(VI-2)、塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類(VI-1)からなる。

0.00m ~4.70m 未固結第四紀層。

4.70m ~152.80m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。

152.80m ~154.40m 塊状硫化物鉱。黄銅鉱は少量のみ。

154.40m ~200.10m (孔底) 下部噴出岩類。厚いインターピローを持つ珪化した玄武岩質枕

状溶岩からなる。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度152.80m～154.40mで捕捉した。ほとんど黄鉄鉱からなり、この間の平均品位は銅0.17%であった。しかしながら、この結果からG3孔から70m以上の塊状鉱としての連続性があることが明らかになった。塊状鉱以外の鉱化作用としては、上盤側では部分的な黄鉄鉱あるいは黄銅鉱の弱い鉱染、下盤側では部分的に閃亜鉛鉱の鉱染を伴う強い黄鉄鉱の鉱染が認められた。

鉱化変質：上盤側は60.10m～117.50m間は部分的な弱い珪化が認められるのみであったが17.50m～152.80m間ではやや強い珪化が認められた。下盤側の下部噴出岩類は孔底まで強い珪化が認められた。

#### (14) M J O B - G 1 4 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2)、塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類 (V1-1) からなる。

0.00m～3.50m 未固結第四紀層。

3.50m～18.60m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

18.60m～119.80m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩、塊状溶岩とそれに貫入した多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。最下部の119.50m～119.80mに金属質堆積岩を伴う。

119.80m～164.75m 塊状硫化物鉱 (コア長37.1m)。幅1～2mの玄武岩岩脈を伴う。

164.75m～250.10m (孔底) 下部噴出岩類。164.75m～235.05mは強珪化部でストックワーク鉱部をなす。235.05m～孔底は珪化した枕状溶岩よりなる。

鉱化作用：コア長37.10mの塊状硫化物鉱体を捕捉した。この平均品位は銅1.88%で、金はほとんどの部分が検出限界以下であった。上盤側では弱い黄鉄鉱の鉱染が認められた程度で、顕著な鉱化作用は認められなかった。下盤側は230.50mまでG3孔のようなストックワーク鉱を形成し、230.50m以深においても黄鉄鉱鉱染と黄鉄鉱と閃亜鉛鉱を含む石英脈が発達している。ストックワーク鉱のうち164.75m～171.50m間は黄銅鉱に富み、この間の平均品位は銅が2.74%、亜鉛が0.44%である。また、171.50m～230.50m間では、銅が0.37%、亜鉛が0.32%であった。

鉱化変質：上盤側は脱色化のみで、顕著な珪化作用は認められない。緑レン石のネットワーク脈が塊状鉱の直上の枕状溶岩中に発達している (104.80m～119.50m)。下盤側は235.05mまでは強珪化、それ以深も孔底まで珪化が認められる。

#### (15) M J O B - G 1 5 孔

地質：第四紀層、下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2)、塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類 (V1-1) からなる。

0.00m～3.50m 未固結第四紀層。

3.50m ~18.60m 固結した第四紀層（カルクリート）。

18.60m~179.20m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩、塊状溶岩及び多数の玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。最下部の178.85m~179.20mに厚さ7cmの磁鉄鉱薄層を含む金属質堆積岩を伴う。

179.20m ~212.30m 塊状硫化物鉱（コア長29.90m）。

212.30m ~250.15m（孔底） 下部噴出岩類。厚いインターピロー（5cm~40cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩からなる。玄武岩岩脈を伴う。

鉱化作用：コア長29.90mの塊状硫化物鉱を捕捉した。この銅の分析品位は平均1.55%であった。上盤側は黄鉄鉱の弱い鉱染がほぼ全体に認められ、128.80m~178.85mには弱い黄銅鉱と閃亜鉛鉱の鉱染を伴う部分が認められた。下盤側は上盤側より強い黄鉄鉱の鉱染と、一部に黄銅鉱の鉱染も認められた。

鉱化変質：49.60m~孔底までやや弱い珪化が認められた。136.10m~178.85m間では緑レン石・方解石微脈が頻繁に認められた。

#### (16) M J O B - G 1 6 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2），塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m ~4.80m 未固結第四紀層。

4.80m ~20.25m 固結した第四紀層（カルクリート）。

20.25m~186.90m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩、塊状溶岩及び玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。162.70m~167.70m間に金属質堆積岩の薄層を数枚挟む。

186.90m ~189.40m 塊状硫化物鉱（コア長2.50m）。

189.40m ~201.85m（孔底） 下部噴出岩類。厚いインターピロー（5cm~30cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩からなる。

鉱化作用：コア長2.50mの塊状硫化物鉱を捕捉した。この分析品位は銅は平均1.63%であった。黄鉄鉱の弱い鉱染が全体に認められ、部分的に黄鉄鉱の微脈を伴うところ、あるいは極く一部に黄銅鉱の鉱染を伴うところが認められた。

鉱化変質：岩脈を除く部分は全体に弱い珪化が認められる。塊状鉱の下部で緑レン石のネットワーク脈が認められたほか、上盤の137.60m~170.50m間でも疎らな緑レン石・方解石脈が認められた。

#### (17) M J O B - G 1 7 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2），塊状硫化物鉱及び下部噴出岩類（VI-1）からなる。

0.00m ~6.70m 未固結第四紀層。

6.70m ~18.25m 固結した第四紀層（カルクリート）。

18.25m~215.90m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩から主としてなり、多数の玄武岩岩脈を伴う。

215.90m ~222.80m 塊状硫化物鉱（コア長6.90m）。上部は断層で切られている。最下部に1~2cm の厚さの磁鉄鉱層を伴う。

222.80m ~250.25m （孔底） 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩と玄武岩岩脈からなる。

鉱化作用：コア長6.90mの塊状硫化物鉱を捕捉した。この分析品位は銅は平均1.17%であった。上盤側では極く一部に黄銅鉱あるいは閃亜鉛鉱の鉱染を伴う弱い黄鉄鉱の鉱染、下盤側ではやや強い黄鉄鉱鉱染と黄鉄鉱を伴う緑レン石・石英脈が認められた。

鉱化変質：52.45m~66.00m間と101.10m~167.40m間で弱い珪化、167.40mから塊状鉱の直上までやや強い珪化、そして下盤側では245.50mまで弱い珪化が認められた。また226.10m~245.50m間には黄鉄鉱を伴う幅の広い緑レン石・石英脈がネットワーク状に発達するのが認められた。

#### 4-4-2 ダリス地区

ダリス地区では昨年次のIP法物理探査によって中央部に広い高分極率異常域が抽出された。ゴッサン及び既知の塊状硫化物鉱体はこの高分極率異常域の南縁部に位置することから、その周辺部で比抵抗が低い部分に対してボーリング調査を実施した。

##### (1) MJOB-D1孔

地質：第四紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類（V1-2）からなる。

0.00m ~3.70m 未固結第四紀層。

3.70m ~220.15m （孔底） 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし、塊状溶岩を伴う。ただし、3.70m~23.5m、35.75m~55.75m、147.80m~150.65m等では強い変形を受けて細かく破碎されており、その際に生じた面構造が明瞭である。

鉱化作用：80.80m~189.00mにおいて部分的な弱い黄鉄鉱の鉱染が認められたのみである。

鉱化変質：87.20m~147.80mでは石英のネットワークを伴う断裂に沿った珪化、151.00m~164.00mでは全体に弱い珪化が認められる。これら以外の部分では、脱色化も認められない。

##### (2) MJOB-D2孔

地質：第四紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類（V1-2）からなる。

0.00m ~4.95m 未固結第四紀層。

4.95m ~251.00m （孔底） 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した玄武岩あるいはドレイトの岩脈からなる。129.35m~132.00mには断層破碎帯が認められ、160.00m~187.25m間には断裂が発達するのが観察された。

鉱化作用：弱~中程度の黄鉄鉱化がほぼ全体に認められ、部分的に黄鉄鉱・石英微脈が伴われ



る。187.25m以深で黄鉄鉱化がやや強くなり、231.25m以深のやや破碎した塊状溶岩中には閃亜鉛鉱を伴う強い黄鉄鉱の鉱染が認められた。

鉱化変質：4.95m～58.15m、133.40m～155.65mで脱色化、231.25m～241.35mでは脱色化及び珪化が認められた。

### (3) M J O B - D 3 孔

地質：第四紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類 (VI-2) からなる。

0.00m ～3.50m 未固結第四紀層。

3.50m ～150.35m (孔底) 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。深度46.00mで厚さ20cm、50.80mで厚さ10cmの茶色金属質泥質岩を確認した。なお、117.60m～117.80mと141.50m～141.80mには破碎帯を伴う断層が認められた。

鉱化作用：6.00m～80.00m間において弱い細粒黄鉄鉱の鉱染と黄鉄鉱微脈が認められた。

鉱化変質：認められない。

### (4) M J O B - D 4 孔

地質：第四紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類 (VI-2) からなる。

0.00m ～4.50m 未固結第四紀層。

4.50m ～300.35m (孔底) 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩とそれに貫入した玄武岩あるいはドレライトの岩脈からなる。4.50m～36.35mはゴッサン化している。124.85m～181.60m間には方解石あるいは石英に充填された細かい断層が発達している。また、247.10mと248.70mには断層も認められた。

鉱化作用：4.50m～36.35mは粘土質のゴッサン及びゴッサン化した玄武岩質溶岩 (酸化した黄鉄鉱・方解石微脈を含む) からなり、部分的に酸化銅を伴うのが観察された。また27.00m～27.10mには自然銅も認められた。その下部の36.35m～122.50m間は黄鉄鉱化が認められ、このうち67.1m～93.90m間は黄鉄鉱化がやや強く、黄銅鉱を随伴する黄鉄鉱・石英脈を伴っている。122.50m～255.00m間はごく弱い黄鉄鉱化のみで、260.50m以深には細かい断層を充填した黄鉄鉱のネットワーク脈が認められる。

鉱化変質：珪化は認められず、脱色化も明瞭ではない。

### 4-4-3 ダリス3A5地区

本地区では既知の塊状硫化物鉱体およびその酸化鉱体が北西方向に連続する傾向があることを、昨年次に実施したIP法物理探査の結果が示したことから、このIP異常に対して2孔のボーリング調査を実施した。

#### (1) M J O B - A 1 孔

地質：第四紀層及び中部火山岩類の噴出岩類（V2）からなる。

0.00m ~2.60m 未固結第四紀層。

2.60m ~251.00m（孔底） 中部火山岩類の噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及びハイアロクラスタイトからなる。枕状溶岩は深部（91.80m）まで風化しており、緑泥石化も強い。

鉍化作用・鉍化変質：認められなかった。

#### (2) M J O B - A 2 孔

地質：第四紀層、中部火山岩類の噴出岩類（V2）及び下部火山岩類の上部噴出岩類（V1-2）からなる。

0.00m ~14.00m 未固結第四紀層。

14.00m~186.40m 中部火山岩類の噴出岩類。ハイアロクラスタイトを主とし、玄武岩質枕状溶岩を挟む。

186.40m ~227.00m（孔底） 下部火山岩類の上部噴出岩類。玄武岩質塊状溶岩からなる。細かく破砕されている。上位の中部火山岩類とは断層で接する。

鉍化作用：過去の調査（BRGMおよびOMCO）においてゴッサンおよび塊状鉍が捕捉されていたのは上部のハイアロクラスタイト中であると報告されている。しかし本孔では深度100.25m~103.50mと184.80m~185.40mでネットワーク状に弱くゴッサン化した部分を捕捉したのみである。下部の塊状溶岩には黄鉄鉍の鉍染が認められる。

鉍化変質：下部の塊状溶岩に珪化と脱色化が認められる。

#### 4-4-4 ダリス北部地区

第1年次のIP法調査で東西方向に伸張する広い高分極率、低比抵抗の広い異常域が抽出され、これに対して本年次はTEM法調査を実施し、その結果抽出された高磁場異常域を対象としてボーリング調査を実施した。

#### (1) M J O B - R 1 孔

地質：第四紀層、第三紀層及び中部火山岩類からなる。

0.00m ~3.60m 未固結第四紀層。

3.60m ~11.65m 固結した第四紀層（カルクリート）。

11.65m~131.85m 第三紀層。砂岩、炭質頁岩、有孔虫及び貝化石を多く含む石灰岩と泥質岩の互層からなる。石灰岩と互層する泥質岩は細粒の黄鉄鉍を含む。

131.85m ~200.15m（孔底） 中部火山岩類。塊状の安山岩で、シルと考えられる。

鉍化作用：安山岩に細粒黄鉄鉍の弱い鉍染が認められるのみである。

鉍化変質：認められない。

#### 4-4-5 ファルダ地区

ファルダ地区では、本年次実施したI P法調査で顕著な低比抵抗異常帯が抽出されたが、分極率は低い値しか得られなかったため、酸化鉍体（ゴッサン）の賦存のみが期待された。このI P異常部に対して実施したTEM法調査で得られた高磁場異常域を対象に2孔のボーリングを実施した。

##### (1) MJOB-F1孔

地質：第三紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）からなる。

0.00m～97.00m 第三紀層。有孔虫及び貝化石を多く含む石灰岩と泥質岩の互層。薄い炭質頁岩層を挟む。泥質岩中には細粒の黄鉄鉍が含まれている。

97.00m～250.65m（孔底） 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩からなり、一部にハイアロクラスタイトを挟む。207.60m～245.80m間には暗褐色を呈すマンガに富むインターピローが多く認められた。

鉍化作用：第三紀層下部の88.30m～97.00m間は弱くゴッサン化している。上部噴出岩類中の118.45m～121.70m, 215.70m～220.60m, 231.70m～241.00mで弱い黄鉄鉍化, 148.00m～151.20mでは黄鉄鉍のネットワーク脈が認められた。

鉍化変質：認められない。

##### (2) MJOB-F2孔

地質：第三紀層及び下部火山岩類の上部噴出岩類（VI-2）からなる。

0.00m～49.20m 第三紀層。有孔虫及び貝化石を多く含む石灰岩及び泥質岩、及びそれらの互層からなる。泥質岩中には細粒の黄鉄鉍が含まれている。

49.20m～200.20m（孔底） 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし、塊状溶岩とハイアロクラスタイトを一部に挟む。

鉍化作用：第三紀層から上部噴出岩類にかけて、39.70m～53.20m間が弱くゴッサン化している。

鉍化変質：認められない。

#### 4-4-6 鉍石研磨片観察結果

主として塊状硫化鉍について研磨片を作成し、顕微鏡下で観察を行ったが（Table II-4-3）、そのうちの主要鉍石鉍物である黄鉄鉍、黄銅鉍、赤鉄鉍及び磁鉄鉍について以下に述べる。尚、代表的な鏡下の写真をAppendix 5に示した。

##### (1) 黄鉄鉍

黄鉄鉱は産状から次の2群に大別できる。

1) 第一群は小粒～粗粒の自形・半自形の結晶 (G5-147.80; Photo. 1) で、しばしば破碎されており、われめや破片間は黄銅鉱や脈石により充填されている。その程度により、結晶中に網状割れ目が発達しただけのもの (G11-163.00; Photo. 2), 黄鉄鉱中の黄銅鉱の網状細群 (G14-132.20; Photo. 3), 黄銅鉱マトリックス中に黄鉄鉱破片が散在しているもの (G15-189.00; Photo. 4) まで認められる。結晶内は孔隙が少なく、概して平滑な研磨面を示すものが多い。粒間は黄鉄鉱の細粒またはコロフォーム組織の微細粒、黄銅鉱、脈石などで充填されている (G14-150.00; Photo. 5)。

2) 第二群は微細粒の他形結晶からなるコロフォーム組織集合体や細粒・微細粒からなる多孔質不規則形集合体が多いが、細粒の単一自形結晶も認められる。コロフォーム組織集合体は微細粒の球状・葡萄状集合体 (G3-136.90; Photo. 6, G3-134.50; Photo. 7, G5-147.80; Photo. 8) で、その核部や粒間には黄銅鉱や脈石が認められることがある。コロフォーム組織集合体・不規則形集合体は、そのみで、あるいは中～粗粒黄鉄鉱の粒間を充填して産し (G5-147.80; Photo. 9), 生成時期は明らかに第一群の黄鉄鉱よりも後である。硫化鉱物のコロフォーム組織は、オープン・スペースで急速な冷却により、先ず硫化物ゲルが沈殿し、後にそれが結晶化した鉱石にみられる微細粒の組織であり、複数の鉱物種が密雑している。

## (2) 黄銅鉱

総て不規則形の他形で、黄鉄鉱の粒間や割れ目を充填して産するが、コロフォーム組織黄鉄鉱集合体の核部や微細粒の粒間を充填して産するものもある。割れ目、孔隙は黄鉄鉱に較べてはるかに少なく、平滑な研磨面を呈するものが多い。コロフォーム組織集合体中の黄鉄鉱と黄銅鉱の微細組織は選鉱実収率低下の原因となろう (G3-134.50; Photo. 10)。

## (3) 赤鉄鉱及び磁鉄鉱

試料 G11-163.00と G17-222.70には微細な葉片状赤鉄鉱を含み、反射顕微鏡下で赤色の内部反射色を示す石英が認められる。特に、柱状石英の内部のある帯に赤鉄鉱片が集中している (G11-163.00; Photo. 11) ことから、熱水活動のある時期に赤鉄鉱が晶出したことが推定される。

一方、脈石中に短冊形磁鉄鉱および赤鉄鉱を包有した短冊形磁鉄鉱 (G11-163.00; Photo. 12) が観察される。磁鉄鉱は本来立方晶系で晶癖は粒状であることから考えて、短冊形磁鉄鉱は初成赤鉄鉱が還元されて二次的に磁鉄鉱に変化したもので、赤鉄鉱の仮像を示す磁鉄鉱である。熱水活動中に酸化-還元条件の変化があったことを示唆している。

## 4-5 考察

上述した結果について各地区ごとに考察を行った。

#### 4-5-1 グゼイン地区

本地区ではMJ0B-G3孔とG13孔で捕捉した北部鉍体、MJ0B-G5孔、G14孔、G15孔、G16孔及びG17孔で捕捉した西部鉍体の2つの塊状硫化物鉍体を発見した。これらの規模及び分析品位をとりまとめたものがTable II-4-5である。この表には塊状鉍部の他に網状脈と鉍染からなるストックワーク状鉍部についてもあわせて示した。

北部及び西部鉍体について作成したボーリング断面図をFig. II-4-5及びII-4-6に、これらの鉍体を通るIP断面図をFig. II-4-7及びII-4-8に示す。各ボーリング孔の上部噴出岩類と下部噴出岩類との境界及び塊状鉍の分布傾向から、グゼイン地区の大局的な地質構造は北東-南西性の走向を示し、北西方向に15~30度傾斜しているものと考えられる。

キプロス型塊状硫化物鉍床では、Fig. II-4-9のラカー及びダリス鉍床について作成された鉍床モデルに示されているように、塊状鉍の下部に網状脈と鉍染からなるストックワーク状鉍が存在するところがある。このストックワーク状鉍を北部鉍体ではG3孔で、西部鉍体ではG14孔で捕捉した。このストックワーク状鉍部はこの部分が鉍体を生成した熱水溶液の通路付近であったことを示すものであり、熱水の主要通路となった断層もこのごく近傍に存在するものと推定される。本地区の西部鉍体についてのボーリング調査及びTEM法調査の結果から判断すると、鉍体の東側に南北性の断層が存在することが予想され、その付近が熱水溶液の吹き出し口となり、溶液は鉍石鉍物を沈殿させつつ拡散しながら北西方向に流動したものと考えられる。北部鉍体についてはまだデータが乏しいため論じることができない。

G3孔では塊状鉍の上盤の上部噴出岩類中にもかなり優勢な黄銅鉍の鉍染が認められ、これは塊状鉍生成後も鉍化作用が継続していたことを示すものである。このことはG1孔とG10孔において上部噴出岩類中にも強い黄鉄鉍鉍染及び珪化が認められることから裏付けられる。これらのことは本地区の塊状硫化物鉍床を生成した鉍化作用は、上部噴出岩類の初期の火成活動に関係したものであることを示唆している。

鉍化変質としては珪化、脱色化及び緑レン石化が認められ、これらは下盤側で著しいが上盤側でも明瞭であり、鉍体に近くなるほどその強度が増す。珪化と脱色化は、脱色化の方が珪化より広い範囲で認められるが、いずれも鉍体周辺の広い範囲に及んでおり、黄鉄鉍化を伴っている。この範囲はIP法調査で得られた分極率の高異常域にほぼ対応するものである。一方、緑レン石化は珪化及び脱色化よりも狭い範囲、鉍体により近い部分に認められる。鉍化変質によって生成した緑レン石は主に脈状であり、一般に石英脈あるいは方解石脈を形成し、黄鉄鉍・黄銅鉍等の鉍石鉍物を伴っている。鉍体のごく近傍では塊状を成すところもあり、これらはG5孔の上盤側のように黄銅鉍及び黄鉄鉍の鉍染を伴う場合もある。北部鉍体と西部鉍体では鉍化変質に若干の違いが認められ、両者を比較すると北部鉍体では珪化と脱色化が著しく、西部鉍体では緑レン石化の方が著しい。

以上の考察から本地区についての鉍床モデルを作成したものがFig. II-4-10である。

Table II-4-5 Summary of results on drilling survey in Ghuzayn area

Ore Body Name	Bore Hole NO.	Type of Ore	Depth (m)		Thickness (m)	Average Grade	
			from	to		Cu%	Zn(%)
Ghuzayn Northern Body	MJOB-G3	stockwork(upper)	115.15	133.00	17.85	0.22	0.01
		massive sulphide	133.45	138.60	5.15	4.85	0.04
		massive sulphide	140.00	142.80	2.80	3.77	0.06
		stockwork(lower)	142.80	166.65	23.85	0.40	0.11
		stockwork(lower)	167.15	179.90	12.75	0.59	0.03
		stockwork(lower)	185.35	233.50	48.15	0.27	0.02
		stockwork(lower)	246.10	247.25	1.15	0.30	0.17
		stockwork(lower)	279.50	288.20	8.70	0.15	2.66
		MJOB-G13	massive sulphide	152.80	154.40	1.60	0.17
Ghuzayn Western Body	MJOB-G5	stockwork	134.00	136.90	2.90	0.33	0.01
		massive sulphide	136.90	170.60	33.70	1.47	0.04
	MJOB-G14	massive sulphide	119.80	164.75	37.10	1.88	0.04
		stockwork	164.75	171.50	6.75	2.74	0.44
		stockwork	171.50	230.50	59.00	0.37	0.32
	MJOB-G15	(metaliferous sediment)	178.85	179.20	0.35	2.10	0.01
		massive sulphide	179.20	212.30	29.90	1.55	0.05
	MJOB-G16	stockwork	186.30	186.90	0.60	0.14	0.04
		massive sulphide	186.90	189.40	2.50	1.63	0.05
	MJOB-G17	massive sulphide	215.90	222.80	6.90	1.17	0.05

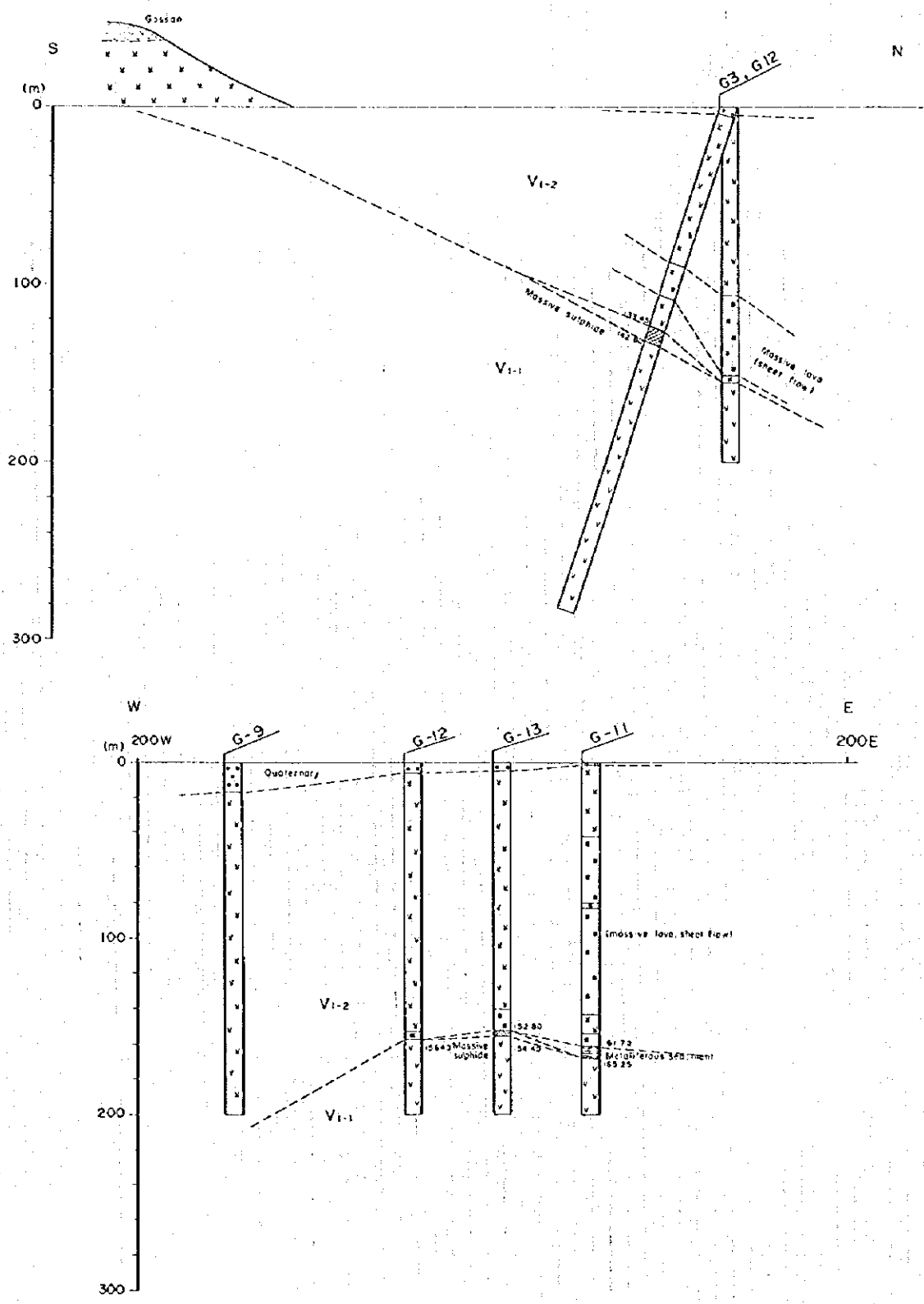


Fig.II-4-5 Cross section of borehole site in the northern body of Ghuzayn deposit

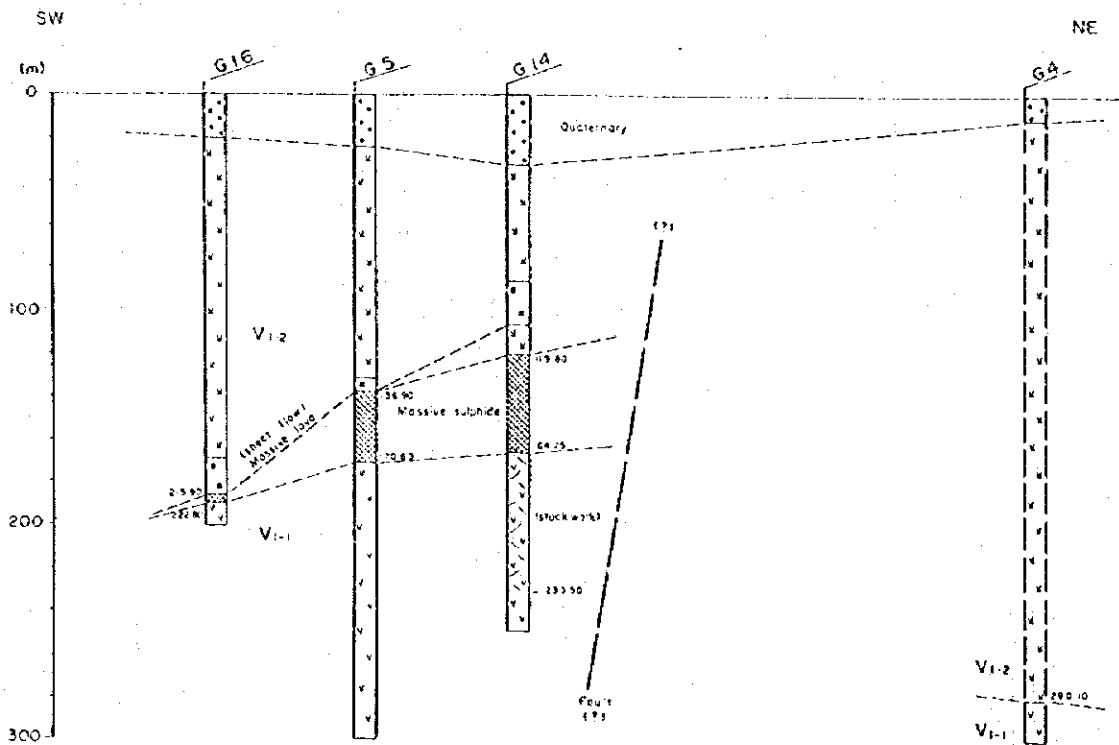
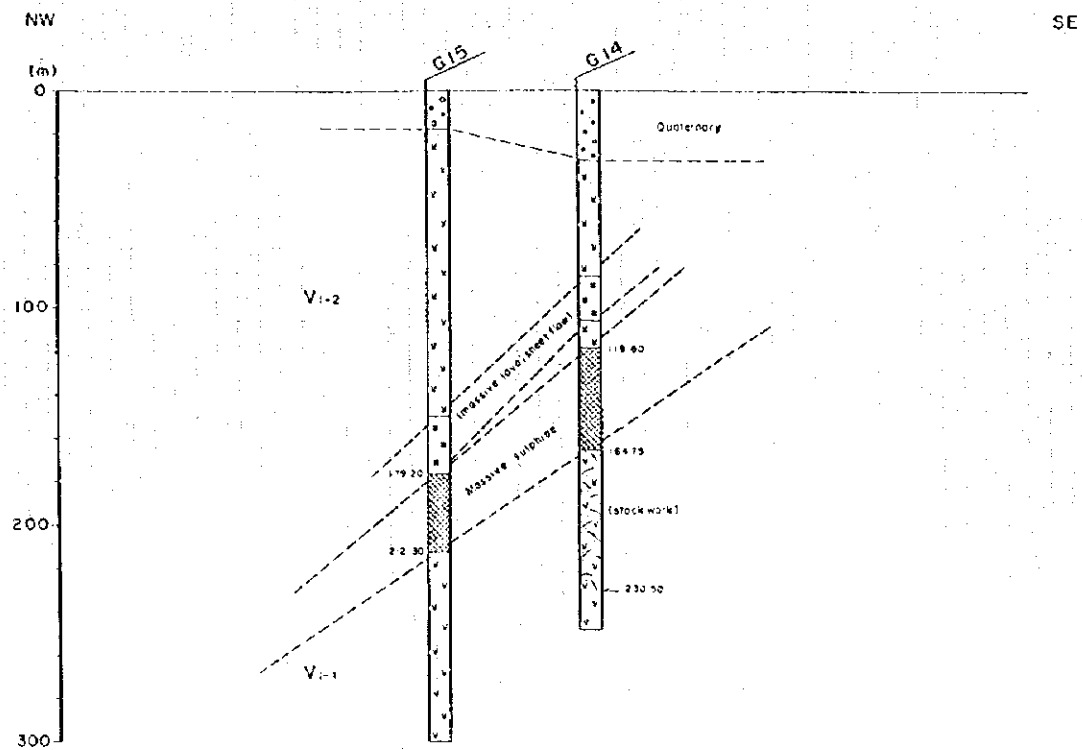


Fig.II-4-6 Cross section of borehole site in the western body of Ghuzayn deposit



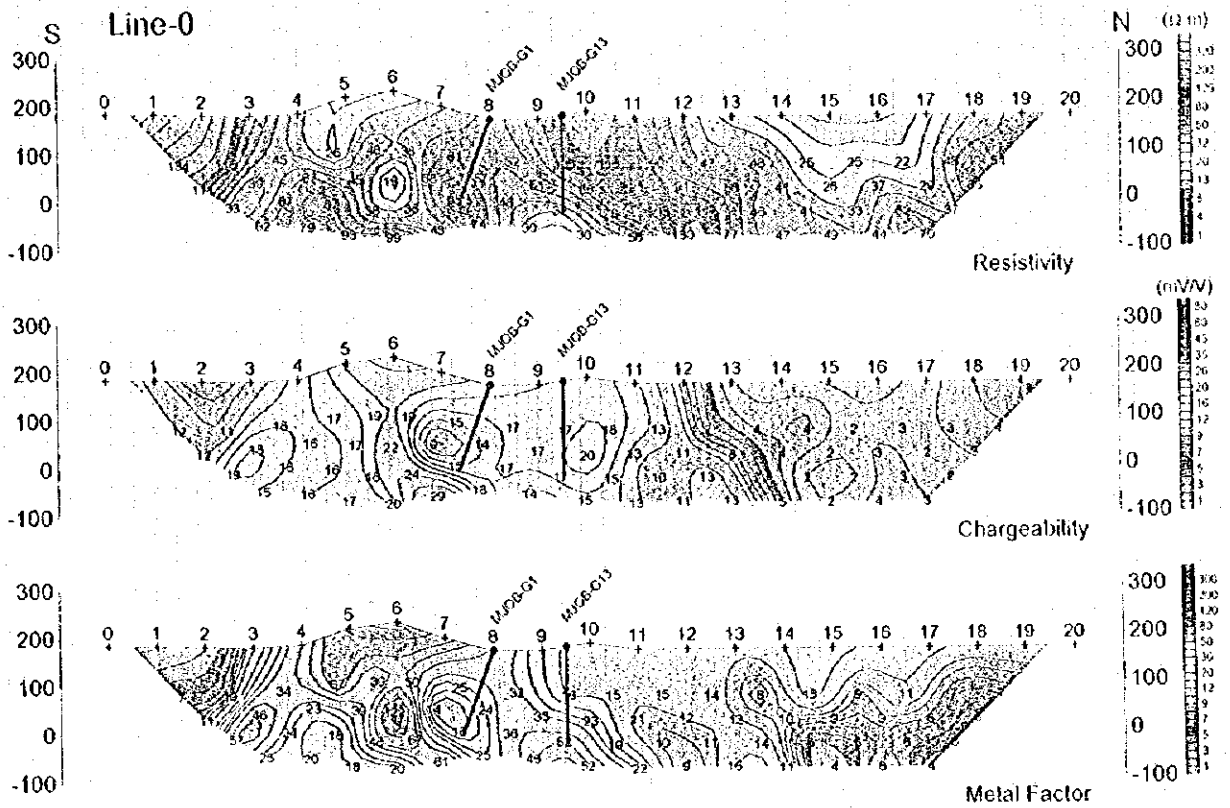


Fig.II-4-7 IP pseudo-section around northern body of Gluzayn deposit

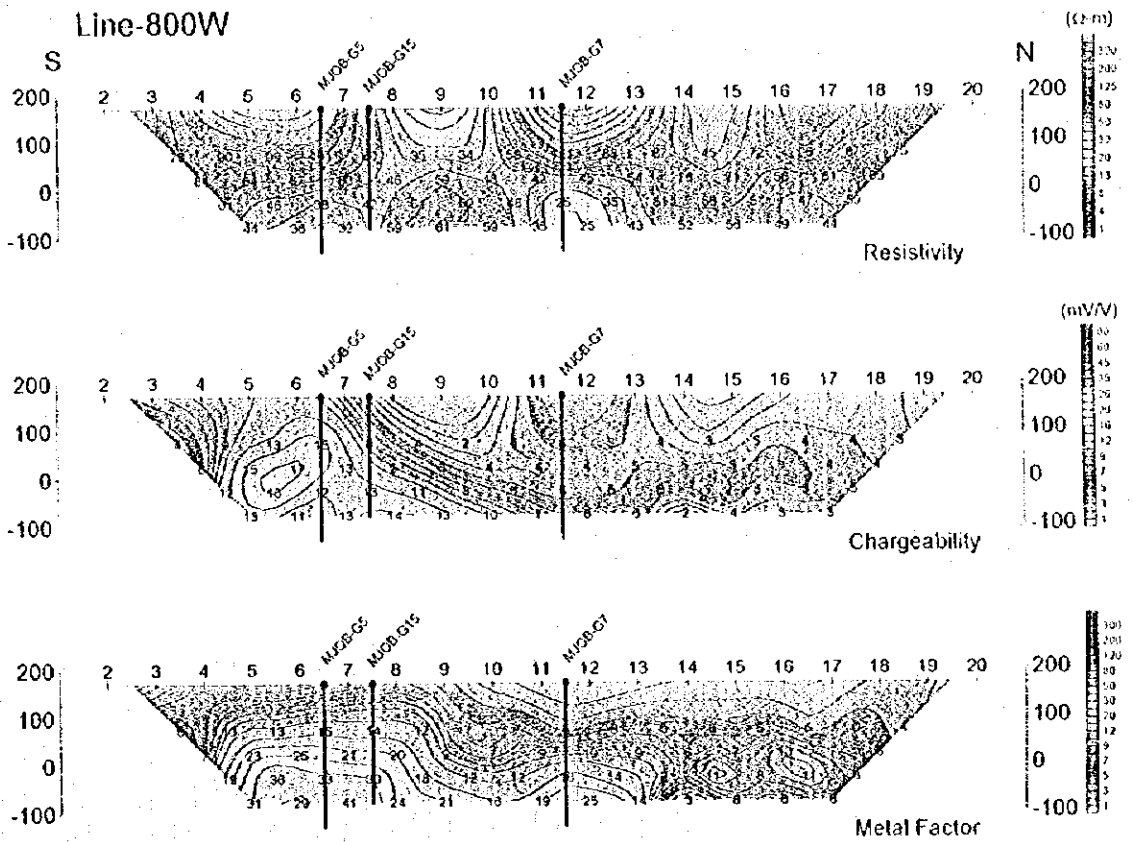
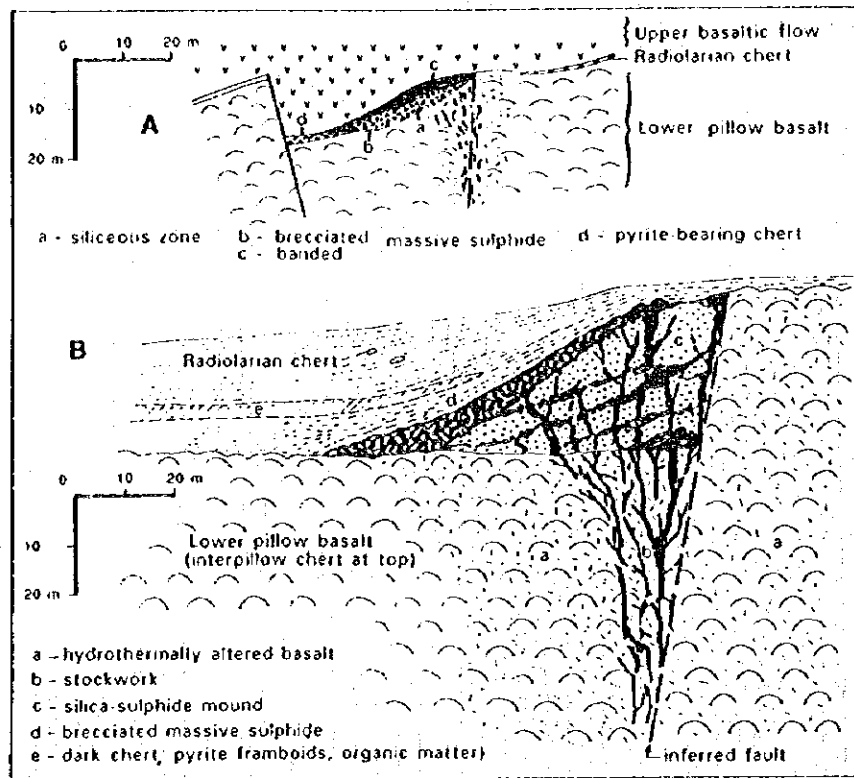


Fig.II-4-8 IP pseudo-section around western body of Gluzayn deposit







(Lescuyer *et al.*, 1988)

Fig.II-4-9 Schematic model of Daris and Rakah deposits

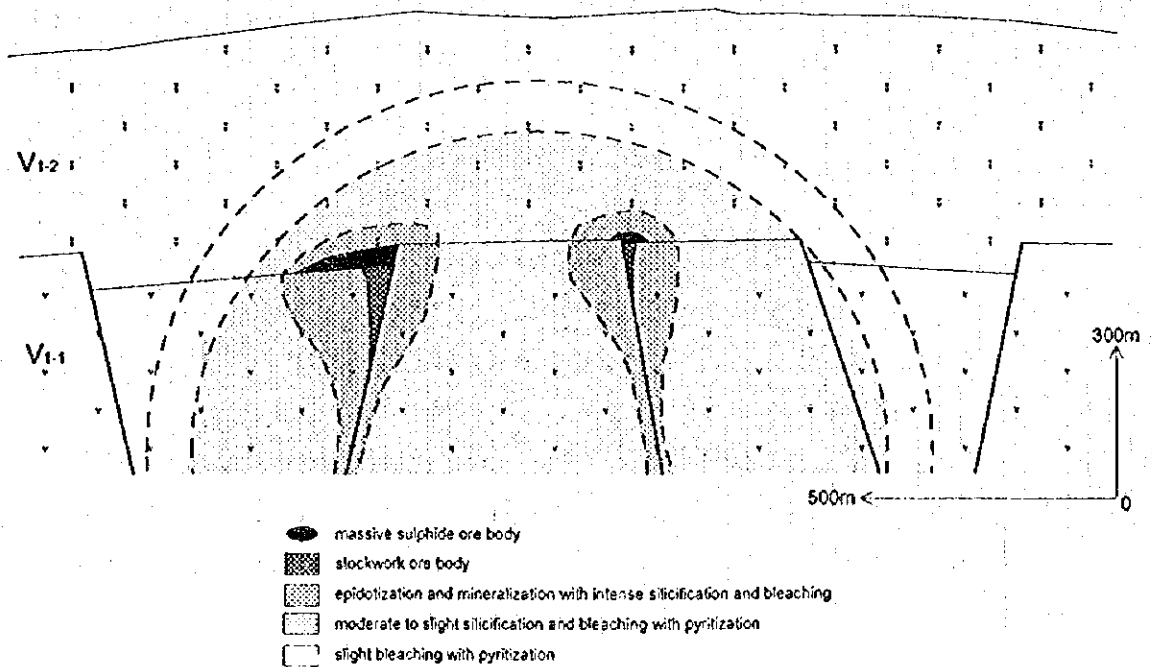


Fig.II-4-10 Schematic model of massive sulphide deposit in Central Batinah Coast

#### 4-5-2 ダリス地区

ダリス地区では4孔のボーリングを実施したが、塊状硫化物鉱体は捕捉できなかった。ボーリング孔付近のIP断面図をFig. II-4-11に示す。

本地区では第1年次のIP法物理探査によって中央部に広い高分極率異常域が抽出された。ゴッサン及び既知の塊状硫化物鉱体はこの高分極率異常域の南縁部に位置することから、その周辺部で比抵抗が低い部分に対して実施したTEM法調査によって抽出された高磁場異常域を対象にボーリング調査を行った。

MJOB-D1孔、D2孔及びD3孔はTEM法調査によって得られた磁場データから求めた比抵抗異常域に対してボーリング調査を実施したが、顕著な鉱化帯を捕捉することはできず、これらの異常は鉱化作用ではなく破碎帯を反映したものであると考えられる。

D4孔はゴッサンの近くで得られたTEM法調査による深部の高磁場異常を対象としたものであるが、鉱化帯は浅部のみで深部では捕捉できず、この深部異常も破碎帯によるものと解釈した。

ダリス地区には広い高分極率異常域が存在することから、未発見の塊状硫化物鉱床が存在する可能性が高いと思われるが、D1孔で認められた構造運動による激しい変形に示されるように構造的に複雑な地域であると考えられるため、鉱体も変形また小規模に分断されている可能性がある。

#### 4-5-3 ダリス3A5地区

本地区では、既知の塊状硫化物鉱体及びその酸化鉱体の北西延長上の、IP法調査において極めて低い比抵抗異常でやや高い分極率異常を示した範囲に対して2孔のボーリング調査を実施した(Fig. II-4-12)。しかし、いずれも鉱体を捕捉することはできなかった。2孔ともやや風化した緑泥石化が著しいハイアロクラスタイトから主としてなり、非常に細かく割れ目が発達していることが確認された。さらにA1孔においては全く鉱徴が認められなかったことから、IP法調査で得られた異常は強い緑泥石化及び細かい割れ目を充填している地下水の影響によるものと考えられる。

#### 4-5-4 ダリス北部地区

第1年次のIP法調査で東西方向に伸張する広い高分極率、低比抵抗の広い異常域が抽出され、これに対して本年次はTEM法調査を実施し、その結果抽出された高磁場異常域を対象としてボーリング調査を実施した。ボーリング孔を通るIP断面図をFig. II-4-13に示す。

TEM法調査による高磁場異常は、IP法調査によって抽出された低比抵抗異常部とほぼ同じ範囲に広く現れた。この中心部でMJOB-R1孔を実施したが、鉱徴は捉えられなかった。R1孔では深度131.85mで第三紀層と火山岩類との境界を捉えており、上位の第三紀層は泥岩層を多く挟み、その泥岩中には黄鉄鉱がかなり多く含まれていることが確認された。これらの泥岩及び黄鉄鉱が高分極率及び低比抵抗をもたらした要因と解釈される。

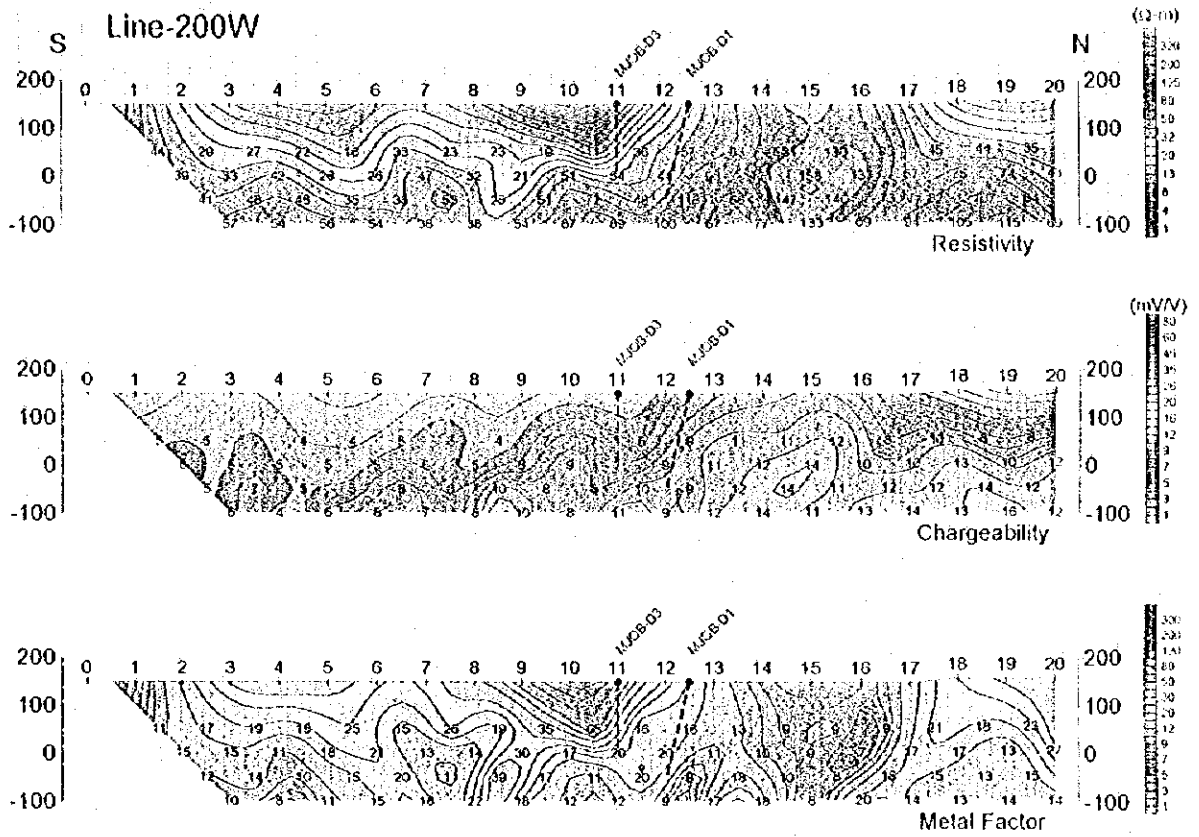
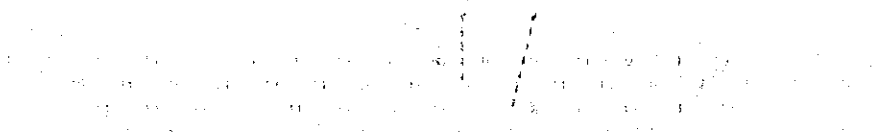
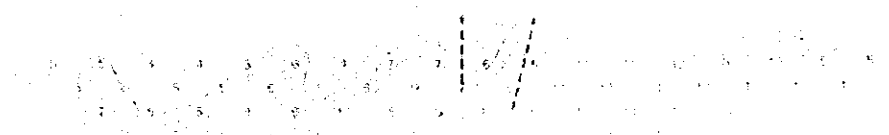
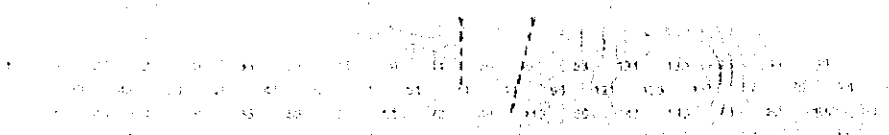
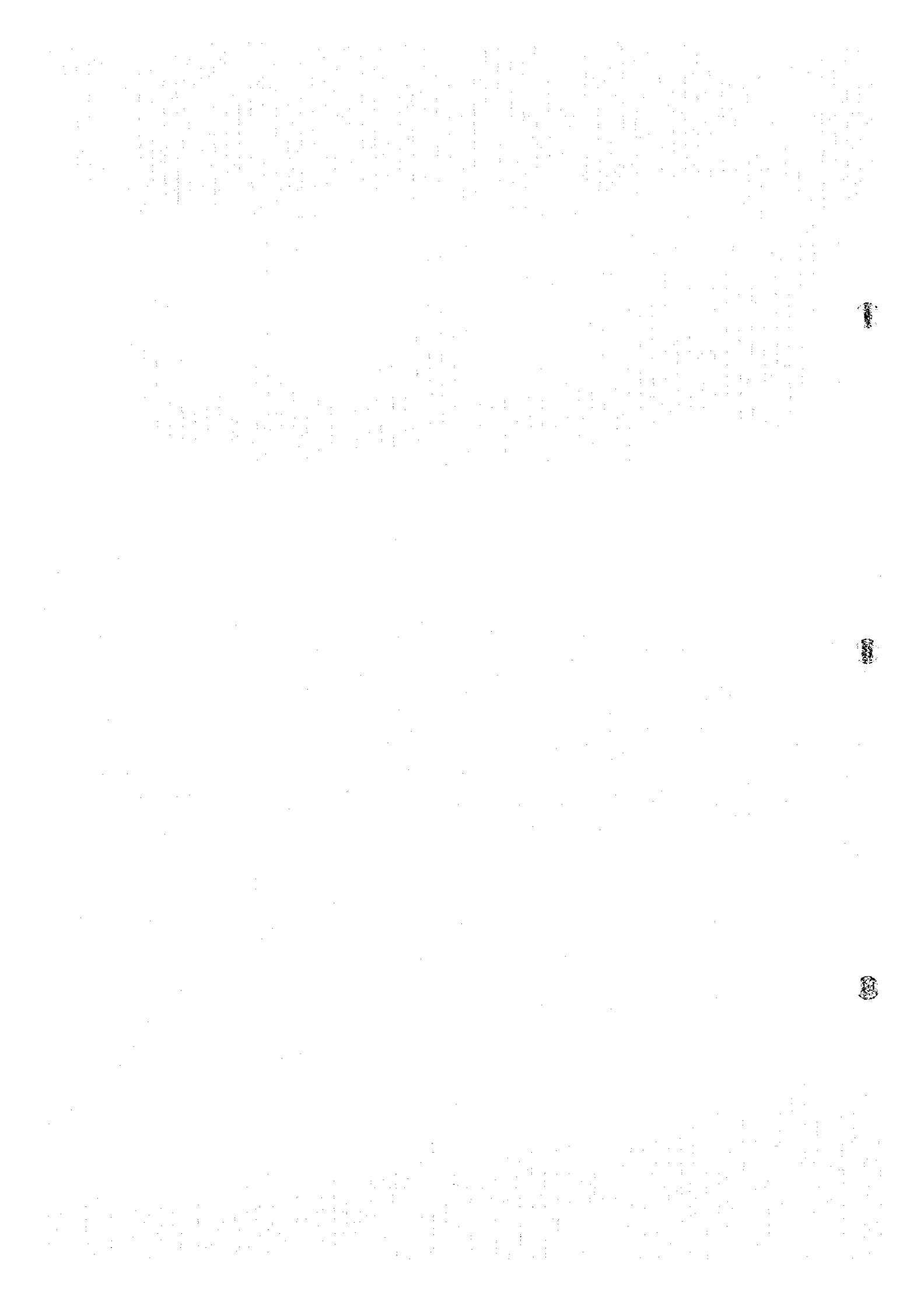


Fig.H-4-11 IP pseudo-section around bore holes in Daris area

1000000







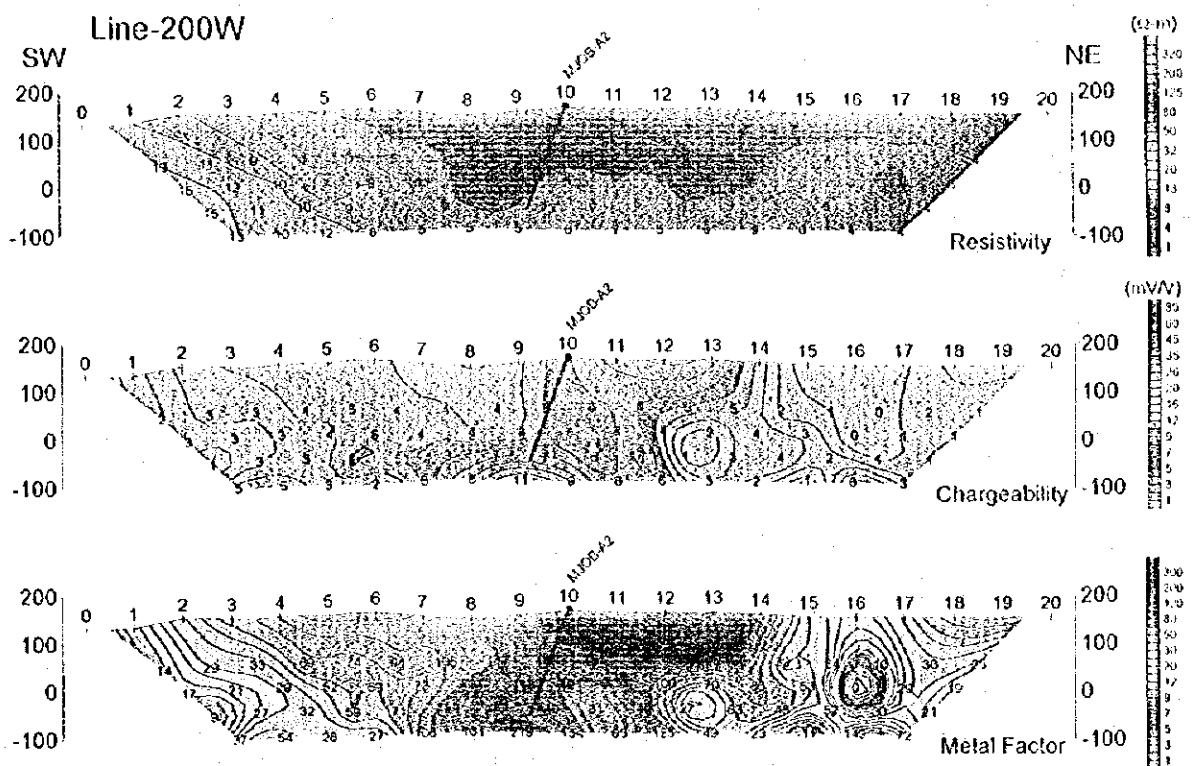
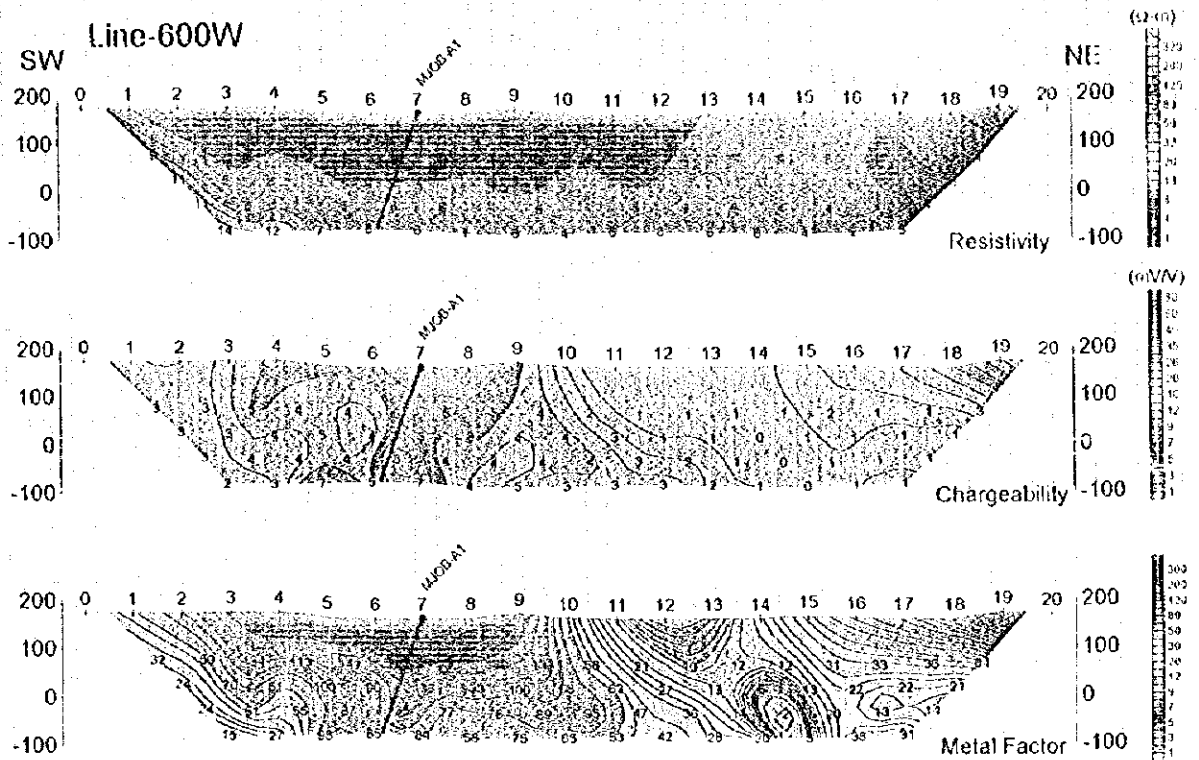
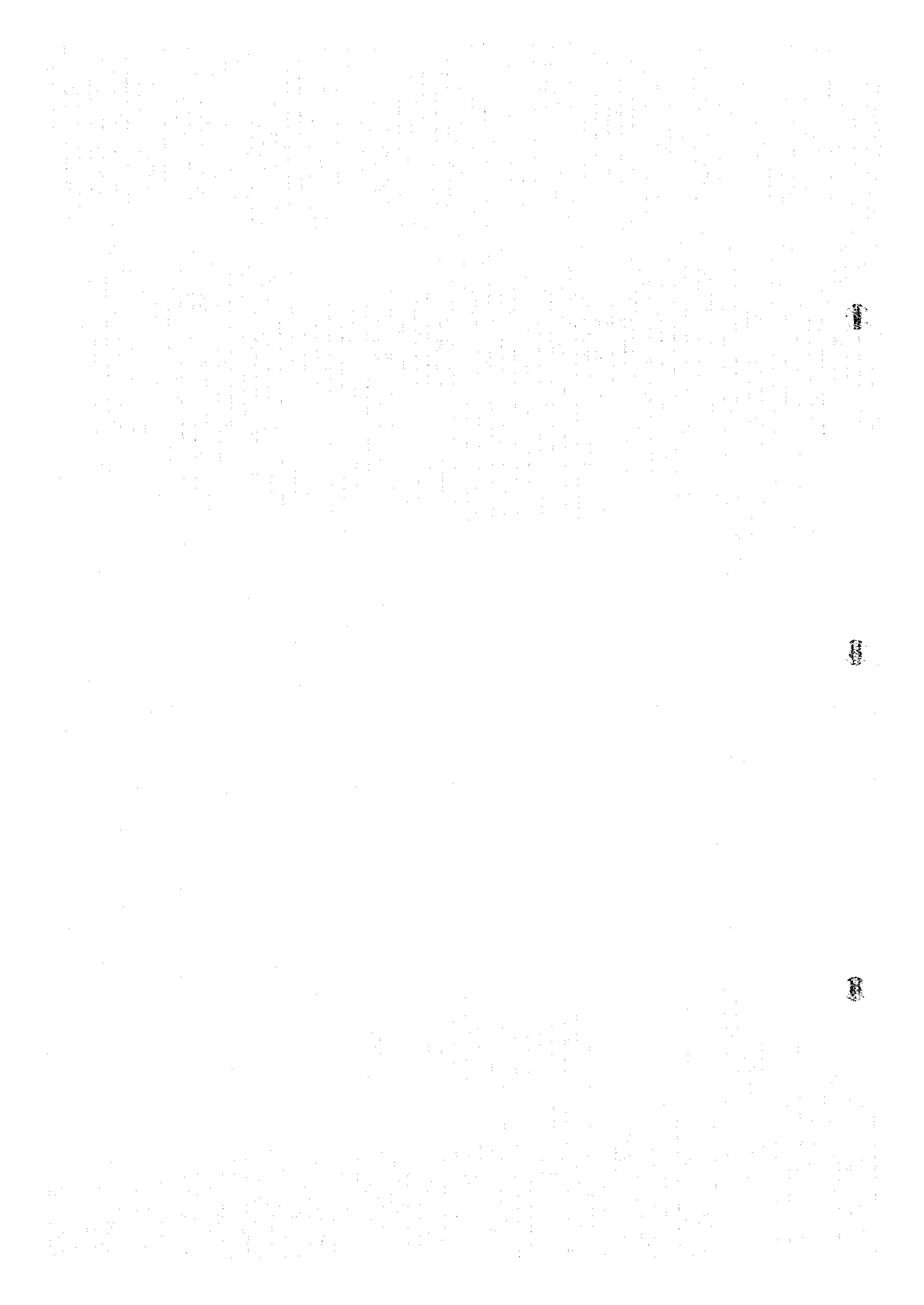


Fig II-4-12 IP pseudo-section around bore holes in Daris 3A5 area



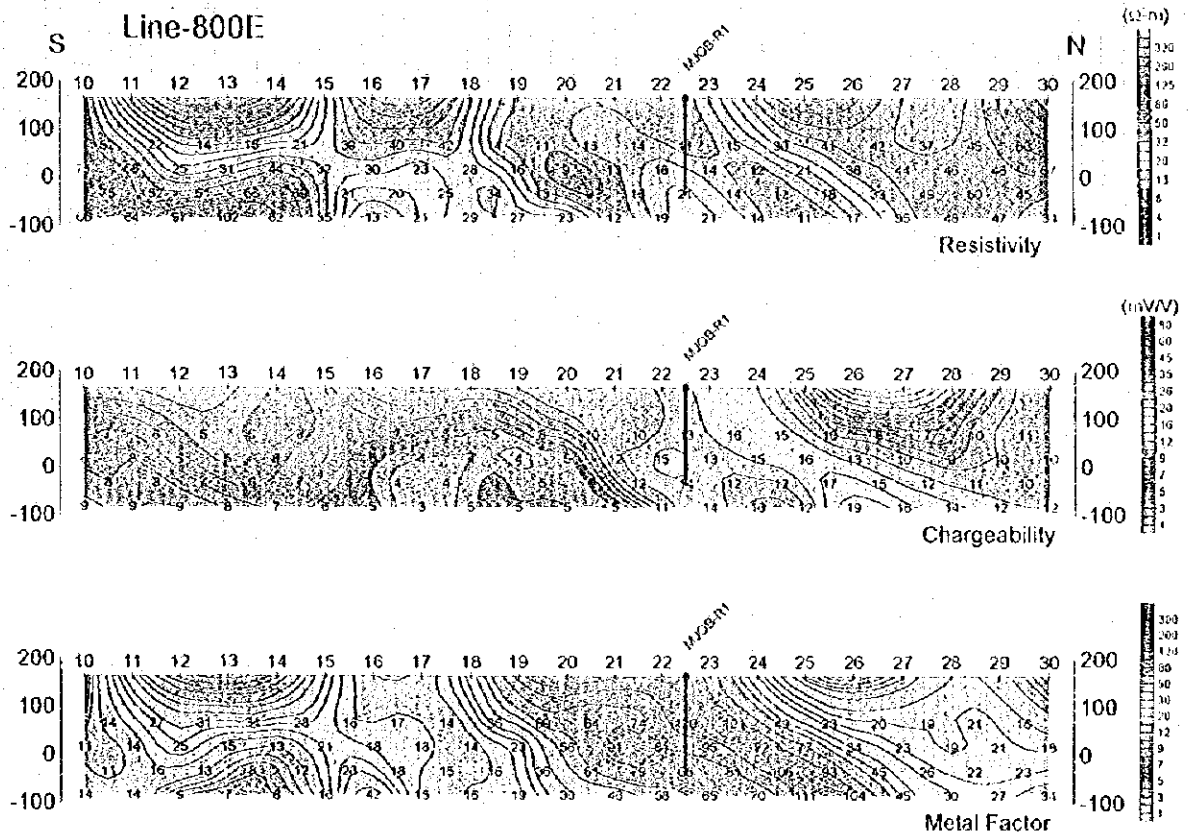
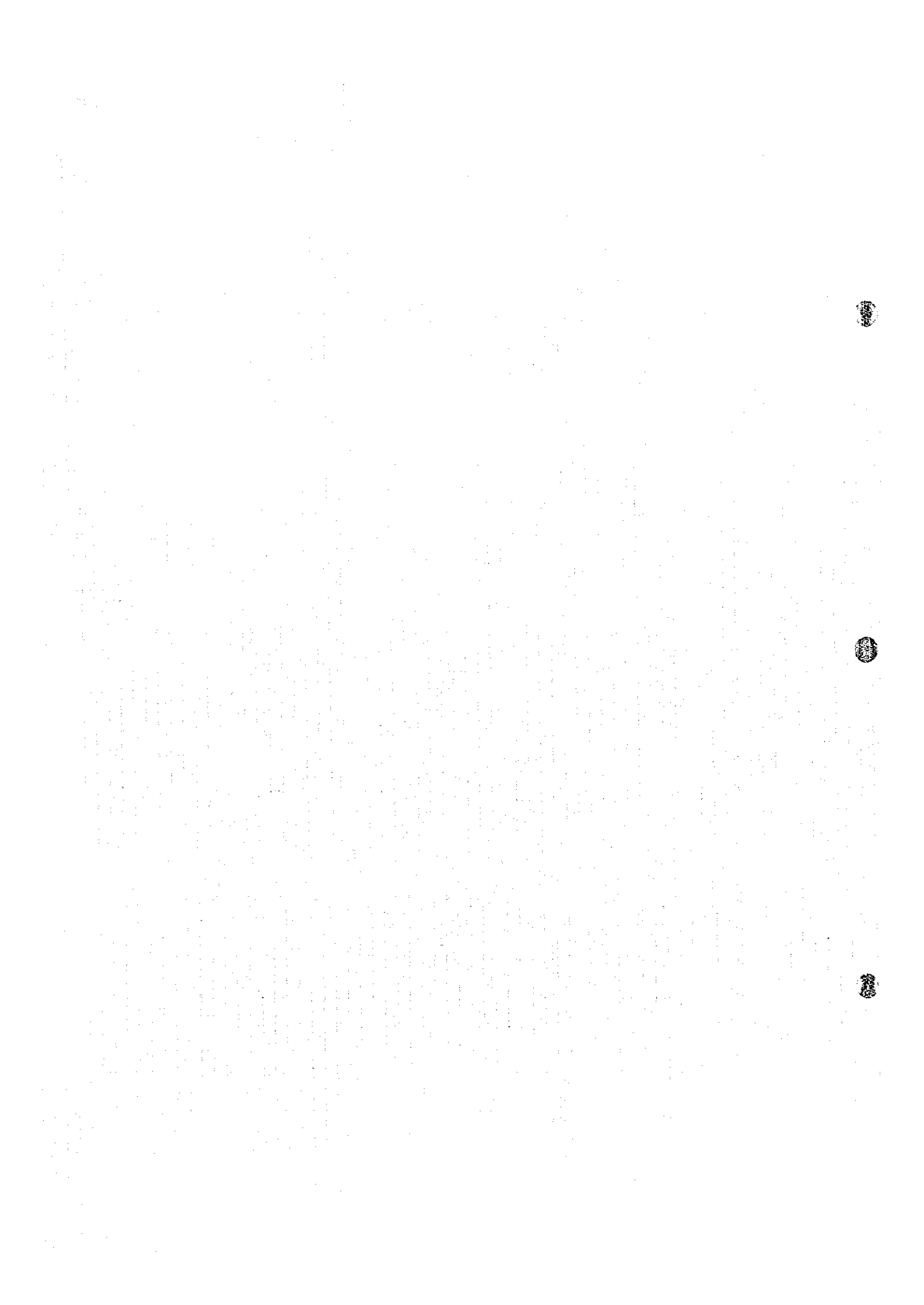


Fig.H-4-13 IP pseudo-section around bore holes in Daris north area





#### 4-5-5 ファルダール地区

ファルダール地区では、本年次実施したIP法調査で顕著な低比抵抗異常帯が抽出されたが、分極率は低い値しか得られなかったため、酸化鉍体（ゴッサン）の賦存のみが期待された。このIP異常部に対して実施したTEM法調査で得られた高磁場異常域を対象に2孔のボーリングを実施した。ボーリング孔を通るIP断面図をFig. II-4-14に示す。

しかしボーリング調査では酸化鉍体は捕捉されず、低比抵抗異常はダリス北部地区同様に火山岩類を不整合に覆う第三紀層の泥質岩によるものと結論づけられた。F1孔及びF2孔のコア観察の結果から、ファルダール及びサナー地区で観察される第三紀層中のゴッサンは、地下水に溶解した鉄分が火山岩類との不整合面直上の礫岩中に沈殿して形成されたものと考えられる。

このファルダール地区のボーリング調査の結果により、同様な地質条件と物理探査結果を示したサナー地区についても鉍床賦存の可能性はないものと判断し、ボーリング調査は実施しなかった。



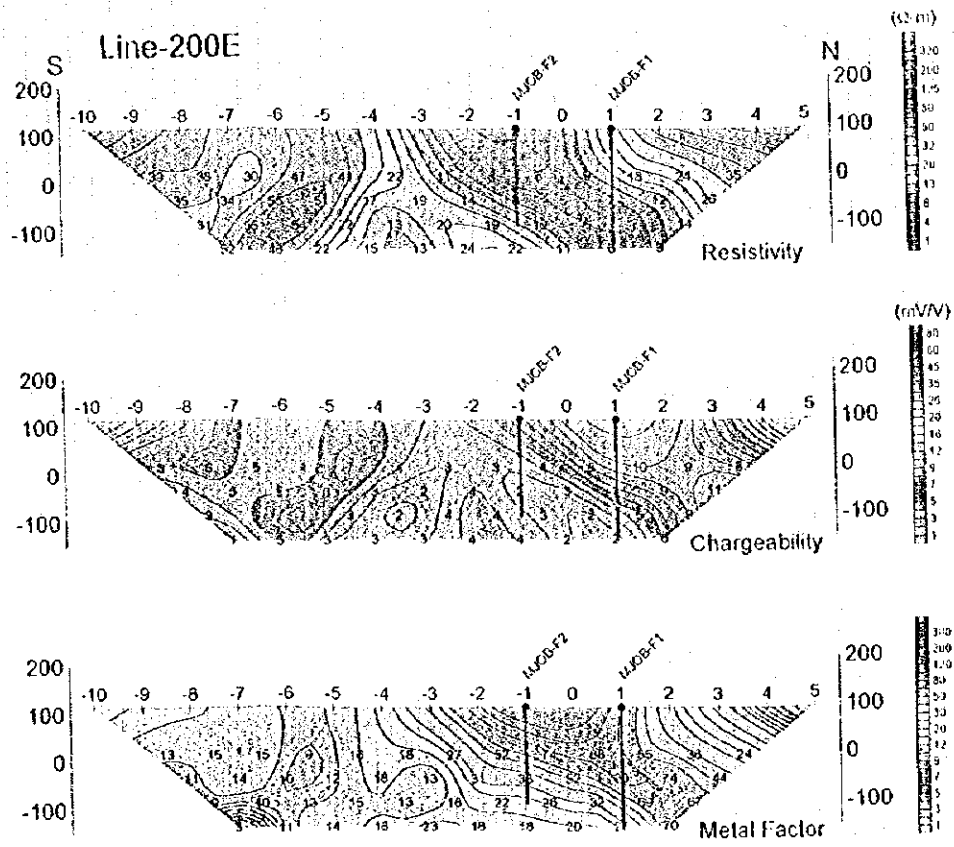


Fig.H-4-14 IP pseudo-section around bore holes in Fardah area



Figure 2000



