

第4章 ボーリング調査

4-1 調査の経緯及び目的

平成8年度の調査で発見されたグゼイン地区のNo.1 鉱体及びNo.2 鉱体の分布範囲と品位分布を把握すること、平成8年度と本年度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のは、グゼイン地区の東部、中央部及び西部、ダリス地区、ドカール地区の5ヶ所である。各地区のボーリング位置図を Fig. II-4-1～II-4-3 に示す。調査量は合計19孔、総掘進長4,941.25m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線回折試験及び鉱石の化学分析を実施した。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 グゼイン地区中央部

平成8年度のボーリング調査（MJOB-G5孔、G14孔、G15孔、G16孔及びG17孔）で捕捉したNo.2 鉱体の分布範囲及び品位分布を把握するために7孔のボーリング調査を実施した。

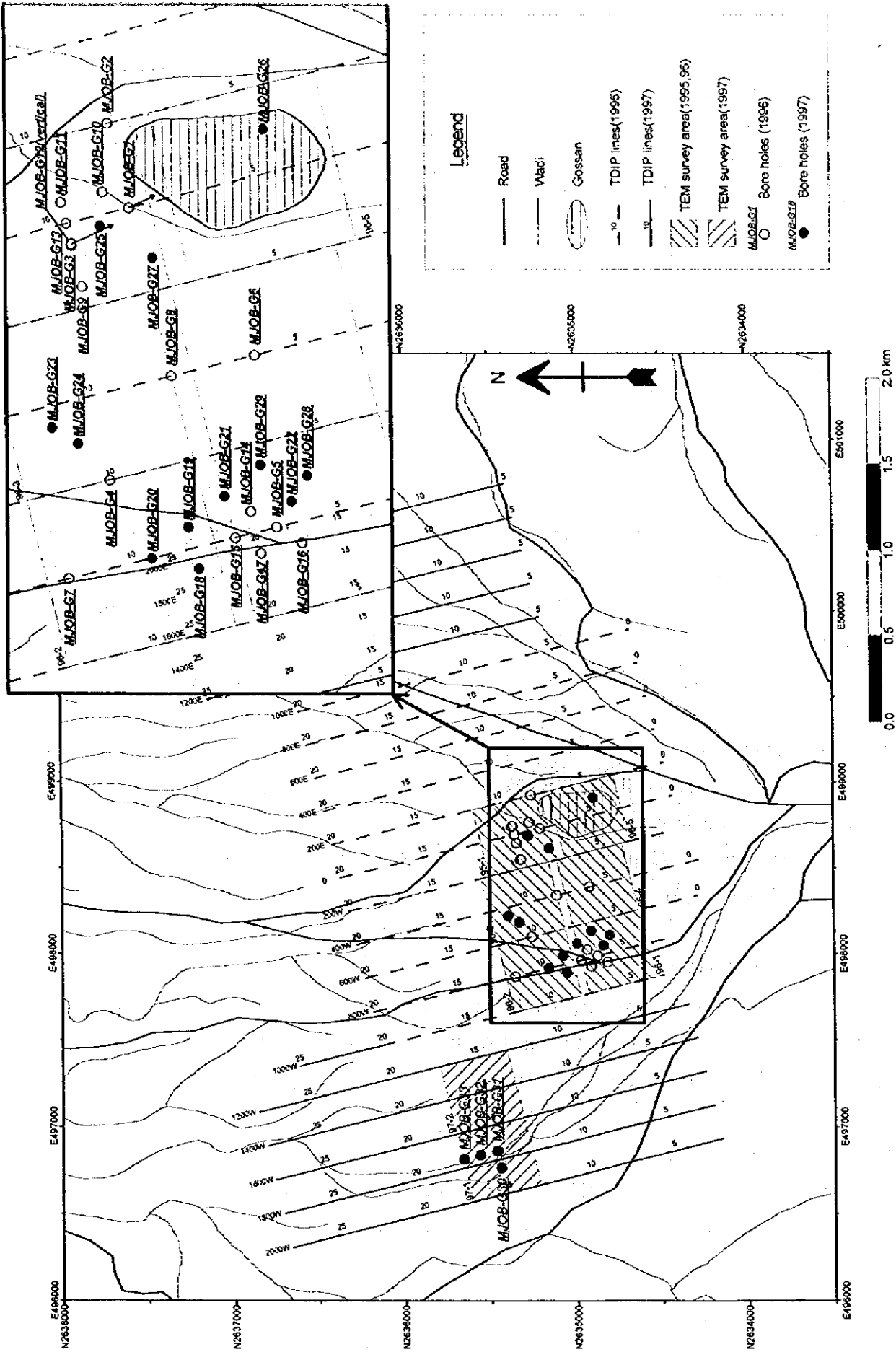


Fig. II-4-1 Location map of boreholes in Ghuzayn area

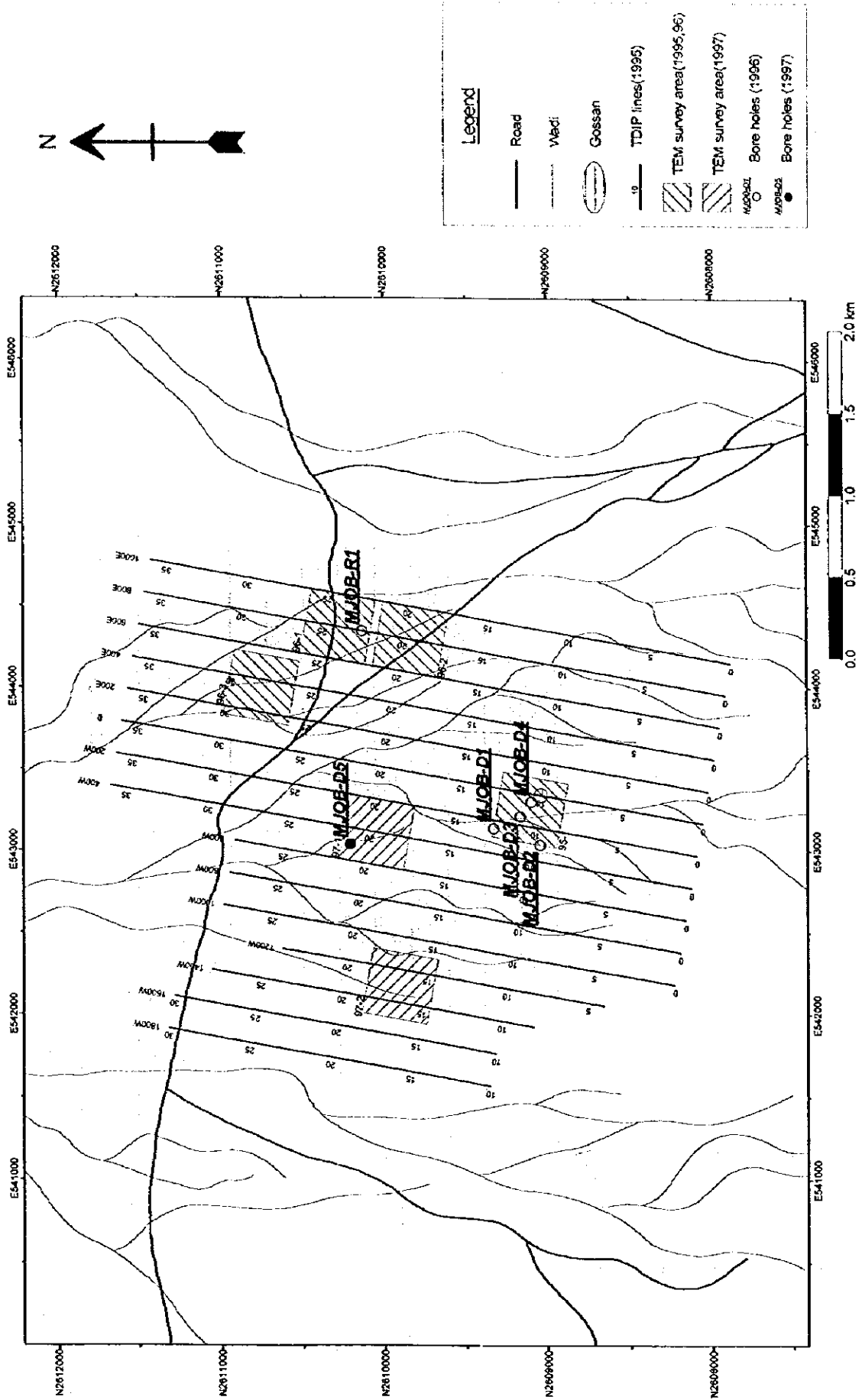


Fig. II-4-2 Location map of boreholes in Daris area

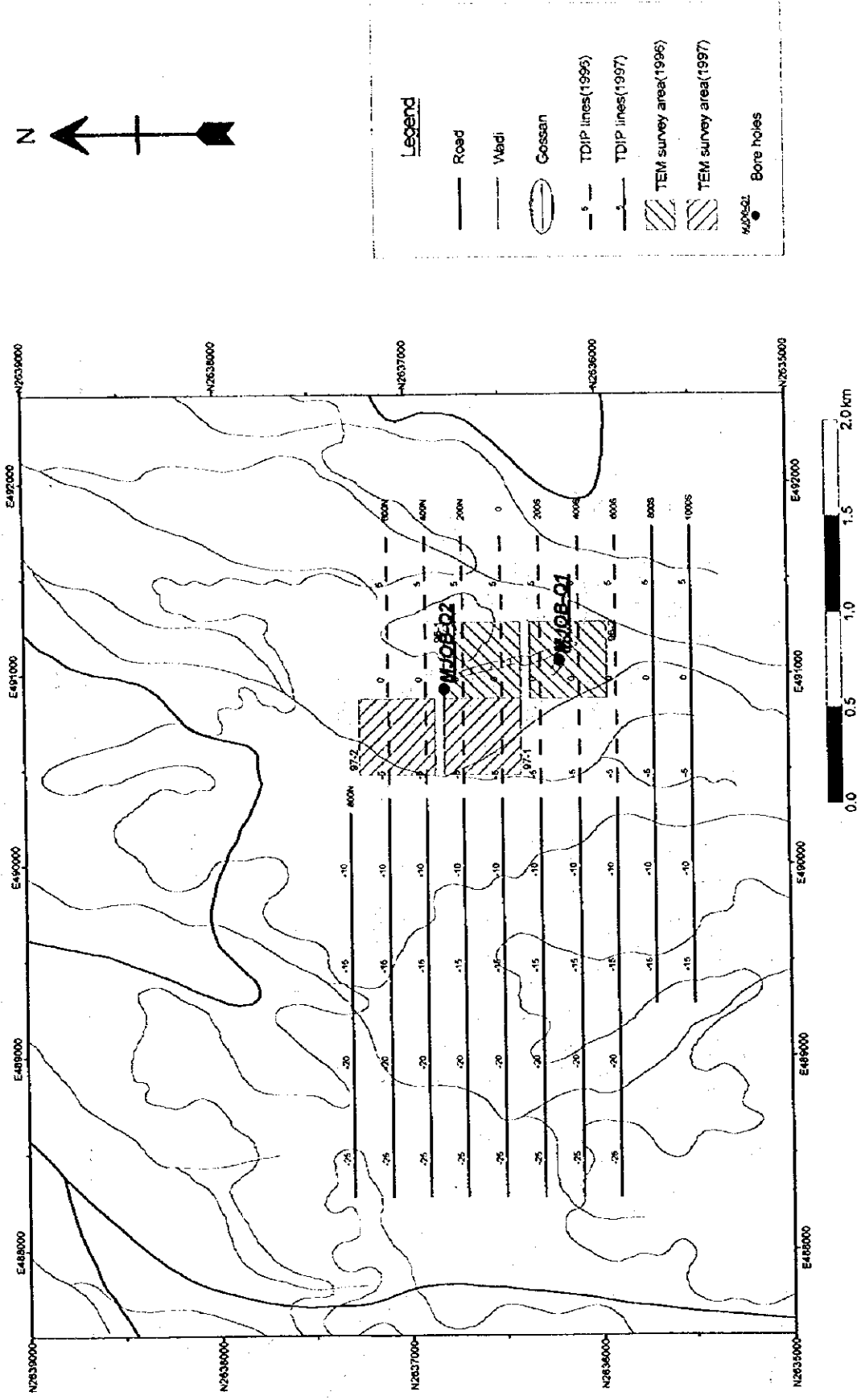


Fig. II -4-3 Location map of boreholes in Doqal area

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

Area Name	Holes	Coordinate		Length planned (m)	Length excuted (m)	Inclination (deg.)	Direction
		N (km)	E (km)				
(1) Ghuzayn Area	MJOB-G18	2,635.037	497.890	300	300.25	-90	
	MJOB-G19	2,635.057	497.988	300	300.40	-90	
	MJOB-G20	2,635.145	497.918	300	300.45	-90	
	MJOB-G21	2,634.970	498.057	250	250.25	-90	
	MJOB-G22	2,634.813	498.040	200	200.60	-90	
	MJOB-G23	2,635.364	498.229	350	350.10	-90	
	MJOB-G24	2,635.305	498.191	350	350.25	-90	
	MJOB-G25	2,635.233	498.692	200	200.10	-90	
	MJOB-G26	2,634.843	498.902	200	200.15	-90	
	MJOB-G27	2,635.114	498.615	200	201.05	-90	
	MJOB-G28	2,634.774	498.099	150	150.20	-90	
	MJOB-G29	2,634.883	498.127	200	200.15	-90	
	MJOB-G30	2,635.465	496.776	250	250.20	-90	
	MJOB-G31	2,635.485	496.874	235	235.45	-90	
	MJOB-G32	2,635.583	496.854	250	250.50	-90	
MJOB-G33	2,635.681	496.833	300	300.00	-90		
	Total length			4,035	4,040.10		
(2) Daris Area	MJOB-D5	2,610.241	543.083	350	350.50	-90	
	Total length			350	350.50		
(3) Doqal Area	MJOB-Q1	2,637.332	490.749	300	300.05	-90	
	MJOB-Q2	2,636.732	490.899	250	250.60	-90	
	Total length			550	550.65		
Total length :				4,935	4,941.25		

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

Ser. No.	Sample Location		Sample Description	Identified Minerals						
	Hole No.	Depth		Cp	Py	Sp	Mt	Ht	Gg	
1	G18	254.70m	Massive sulphide ore	○	○					○
2	G18	256.80m	Massive sulphide ore	○	○					○
3	G18	259.30m	Massive sulphide ore	○	○		○			○
4	G22	98.40m	Massive sulphide ore	●	○					○
5	G22	103.60m	Massive sulphide ore	○	○		●			○
6	G26	82.00m	Massive magnetite ore	○	○		○			○
7	G26	85.80m	Massive magnetite ore		○		○			○
8	G30	121.80m	Massive sulphide ore	○	○					○
9	G30	125.10m	Massive sulphide ore	○	○					○
10	G30	187.70m	Massive sulphide ore	○	○					○
11	G33	241.40m	Massive sulphide ore	○	○	○				○

○ abundant
 ● common
 ◊ rare

Cp: Chalcopyrite
 Py: Pyrite
 Sp: Sphalerite
 Mt: Magnetite
 Ht: Hematite
 Gg: Gangue minerals

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

Ser. No.	Sample Location		Lithology(Formation)	Identified Minerals													
	Hole No.	Depth		Qz	Pl	Ch	Cc	Mm	Ep	La	Py	Mt					
1	G20	175.90m	Basalt pillow lava(V1-2)	●	●	○											
2	G20	271.90m	Basalt massive lava(V1-2)		●	●											○
3	G20	288.75m	Epidotized basalt pillow lava(V1-1)		●	●	○										
4	G22	17.20m	Basalt pillow lava(V1-2)		○	○	○										●
5	G22	93.05m	Basalt pillow lava(V1-2)			○											
6	G22	200.00m	Epidotized basalt pillow lava(V1-1)	●	●	○				●							
7	G23	218.00m	Basalt pillow lava(V1-2)		●	●											○
8	G23	223.70m	Basalt pillow lava(V1-2)		○	○											
9	G23	226.10m	Basalt pillow lava(V1-2)	●	●	●											
10	G23	235.40m	Basalt pillow lava(V1-2)	○	○	○											
11	G24	289.00m	Basalt massive lava(V1-2)	○	○	○											
12	G24	348.90m	Basalt pillow lava(V1-1)	○	○	○											
13	G25	164.20m	Silicified and argillized part of V1-1	●		○											●
14	G25	195.90m	Intensely argillized part of V1-1	○		○											○
15	G25	198.90m	Intensely argillized part of V1-1	●		○											○
16	G27	45.00m	Basalt pillow lava(V1-2)		●	●											
17	G27	64.90m	Basalt pillow lava(V1-2)		○	○											
18	G27	86.00m	Basalt massive lava(V1-2)		●	●											
19	G30	218.20m	Silicified pillow lava(V1-1)	○		○											○
20	G31	220.50m	Basalt massive lava(V1-1)	○		○											○
21	G31	232.40m	Brecciated and anilized part of V1-1	○		○											

○ abundant
 ○ common
 ● rare
 ○ very rare

Qz: Quartz
 Pl: Plagioclase
 Ch: Chlorite
 Cc: Calcite
 Mm: Montmorillonak
 Ep: Epidote
 La: Laumontite
 Py: Pyrite
 Mt: Magnetite

(1) MJOB-G18 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～10.00m 未固結第四紀層。

10.00m～19.35m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

19.35m～251.80m 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る。114.10m～171.25m 間は厚い塊状溶岩が特徴的に発達する。幅 1.5m 以下の玄武岩岩脈を多数伴う。また 244.40m～251.55m 間には厚さ 5～20cm の金属質堆積岩を数枚挟む。

251.80m～267.00m 塊状硫化物鉱 (コア長 15.2m)。幅約 2m の玄武岩岩脈を伴う。

267.00m～300.25m (孔底) 下部噴出岩類。厚さ 4cm～5cm のインターピローを持つ玄武岩質枕状溶岩と塊状溶岩からなる。293.20m～300.25m の塊状溶岩は、粗粒でドレライト質であり、シートフローと考えられる。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 251.80m～267.00m で捕捉した。この間の玄武岩岩脈を含めた平均品位は銅 0.96% であった。塊状鉱以外の鉱化作用としては、上盤側では、深度 83.60m より下位で黄鉄鉱の鉱染が認められ、171.25m までは弱い鉱染であるが、それ以深では強くなり、深度 233.60m まで連続する。また 214.70m～233.60m 間には局部的に黄銅鉱と閃亜鉛鉱の鉱染も認められた。しかし塊状硫化物鉱付近ではわずかに 247.20m～249.20m 間に黄鉄鉱と黄銅鉱の鉱染が認められたのみである。下盤側では、284.50m～289.85m 間のインターピロー中に黄鉄鉱の鉱染が認められたのみである。

鉱化変質：上盤では、深度 84.70m 以深で弱い珪化作用が認められ、深度 225.90m からは塊状硫化物鉱の直上までより強く珪化している。緑れん石化は 185.45m 以深で認められるようになり、185.45m～189.60m はまばらな緑れん石・方解石微脈、205.00m～208.00m にはインターピロー中に塊状の緑れん石が観察された。また、塊状硫化物鉱の直上の 237.90m～251.80m では緑れん石の網状脈と鉱染状の細粒集合体からなる強い緑れん石化が認められた。下盤側では、孔底まで弱く珪化しており、一部にネットワーク状の緑れん石微脈が認められた。

(2) MJOB-G19 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～3.60m 未固結第四紀層。

3.60m～24.80m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

24.80m～194.10m 上部噴出岩類。主として玄武岩質枕状溶岩からなり、塊状溶岩を部分的に伴う。幅 2m 以下の多数の玄武岩及びドレライト岩脈の貫入が認められる。

89.00m～97.20m 間には強珪化した剪断帯が認められる。

194.10m~227.50m 塊状硫化物鉱 (コア長 33.4m)。幅 80cm~220cm の玄武岩岩脈を伴う。
227.50m~300.40m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩を主とし、多くの玄武岩岩脈を伴う。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 194.10m~227.50m で捕捉した。この間の玄武岩岩脈を含めた平均品位は銅 1.15%であった。塊状鉱以外の鉱化作用としては、上盤側では、珪化剪断帯中の 93.50m~96.55m に黄銅鉱を含む石英脈のネットワーク、96.55m~106.40m と 129.60m~130.00m に黄鉄鉱の弱い鉱染が認められた。さらに深度 144.70m~165.95m 間は黄鉄鉱・緑れん石・方解石微脈を部分的に伴う黄鉄鉱の鉱染が、168.25m~184.90m 間には黄銅鉱、閃亜鉛鉱及び黄鉄鉱を伴う緑れん石・方解石石英脈が部分的に認められた。塊状硫化物鉱直上の 190.10m~194.10m には黄銅鉱の鉱染を伴う黄鉄鉱のかなり強い鉱染が認められた。一方、下盤側では孔底まで黄銅鉱の鉱染を伴う黄鉄鉱の弱い鉱染が認められ、265.30m~285.40m 間には黄鉄鉱と黄銅鉱を含む緑れん石微脈も確認された。

鉱化変質：上盤中の珪化は深度 89.00m 以深で認められ、154.20m までは弱珪化であるが、それ以深ではかなり強い珪化を受けている。緑れん石化は 158.00m 以深で認められ、緑れん石・方解石・石英微脈のネットワークからなる。一方、下盤では、珪化は孔底まで連続して観察され、特に 231.20m~245.00m 間と 276.50m~285.45m 間では密集した緑れん石微脈が認められた。

(3) MJOB-G20 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~7.75m 未固結第四紀層。

7.75m~16.00m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

16.00m~273.90m 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。148.80m~156.60m 間には強珪化した剪断帯が認められる。

273.90m~279.30m 塊状硫化物鉱 (コア長 5.40m)。堆積構造が明瞭で、磁鉄鉱と赤鉄鉱の薄層を多く挟んでいる。玄武岩岩脈を伴う。

279.30m~300.45m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし、塊状溶岩を一部に伴う。
鉱化作用：上述のように末端部の様相を示す塊状硫化物鉱を 273.90m~279.30m で捕捉した。この間の玄武岩岩脈を含めた平均品位は銅 0.69%であった。この鉱体の上盤側の鉱化作用は、深度 140.60m から鉱体まではほぼ連続的な弱い黄鉄鉱鉱染 (一部に強い部分も伴う) が認められ、その間の 179.60m~208.40m には部分的に黄銅鉱と閃亜鉛鉱を伴う黄鉄鉱・方解石脈、228.55m~248.80m には一部に黄銅鉱鉱染も認められた。下盤側では、極く一部に黄鉄鉱の鉱染が認められたのみである。

鉱化変質：上盤では、深度 140.60m 以深で弱い珪化が認められた。さらに 188.60m 以深では緑

れん石微脈とインターピロー中のレンズ状緑れん石が認められ、このうち 257.30m～266.70m における枕状溶岩のインターピロー中には特に著しい緑れん石化が観察された。下盤では、鉍体直下の 280.60m から 284.30m まで強度な緑れん石化が観察され、鉍染状の細粒緑れん石の密集体と緑れん石・石英細脈のネットワークが認められた。その下部から孔底にかけてもインターピロー中の緑れん石化は強く、溶岩内部にも緑れん石微脈が認められた。

(4) MJOB-G21 孔

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

0.00m～8.90m 未固結第四紀層。

8.90m～126.10m 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る。60.10m～100.85m 間は厚い粗粒な塊状溶岩 (シートフロー) が特徴的に発達する。57.05m～57.30m, 106.40m～106.65m 及び 108.30m～108.40m には赤褐色の金属質堆積岩を挟んでいる。114.10m～116.85m 及び 120.60m～123.90m には固結した断層破碎帯が認められる。玄武岩岩脈の貫入はわずかである。鉍体直上の 123.90m～126.10m 間は強珪化部となっている。

126.10m～138.75m 珪質な塊状硫化物鉍 (コア長 12.65m)。40%程度の珪質マトリックスを有す。

138.75m～250.25m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩，塊状溶岩及び断層破碎帯から主としてなり，ハイアロクラスタイト及び金属質堆積岩を一部に挟む。鉍体直下の 138.75m～145.30m 間は強珪化部である。金属質堆積岩は厚さ 30cm～215cm で，223.55m 以深で 3 層認められた。

鉍化作用：塊状硫化物鉍を深度 126.10m～138.75m で捕捉した。この間の平均品位は銅 0.5% であった。上盤のほぼ全体に黄鉄鉍の弱い鉍染が認められ，112.75m～126.10m 間には黄銅鉍の鉍染を伴う。下盤ではほぼ全体に強度な黄鉄鉍の鉍染が認められ，一部に黄銅鉍の鉍染を伴う。

鉍化変質：上盤では，60.10m～100.85m 間の厚い塊状溶岩を挟んで上位は弱珪化，下位は中程度の珪化を受けている。緑れん石化も厚い塊状溶岩を除いた部分のほぼ全体に認められる。下盤では，鉍体の直下から 181.70m までの主として断層破碎帯からなる部分は珪化しており，さらに深部の 219.80m～孔底間にも弱い珪化が認められる。緑れん石化は鉍体の直下から 219.80m までの断層破碎帯を除く部分で認められ，緑れん石の高い頻度の微脈と鉍染状の細粒集合体からなる。

(5) MJOB-G22 孔

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

0.00m～8.70m 未固結第四紀層。
8.70m～96.55m 上部噴出岩類。ほとんど玄武岩質枕状溶岩からなり、極く一部に塊状溶岩を挟む。多数の玄武岩岩脈を伴う。最下部（塊状硫化物鉱の直上）に金属質堆積岩の薄層を2層挟む。

96.55m～110.20m 塊状硫化物鉱（コア長 13.65m）。

110.20m～300.20m（孔底） 下部噴出岩類。塊状硫化物鉱の直下の 110.20m～127.85m は強珪化部で、この珪化部とさらに下位の 170.80m までの部分がストックワーク鉱部をなす。珪化部より下位は玄武岩質枕状溶岩のみからなる。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 96.55m～110.20m で捕捉し、この間の平均品位は No.1 鉱体で最も高い銅 2.7% が得られた。また下盤側には高品位のストックワーク鉱が 110.20m～170.80m 間に発達しており、このうち 110.20m～144.85m 間の平均品位は銅 1.33% で、特に高品位である 117.85m～127.85m 間の銅の平均品位は 3.56% であった。上盤では、深度 14.60m～57.05m 間と 84.40m～93.65m 間に黄鉄鉱の鉱染が認められ、このうち 90.50m～93.05m では粗粒の黄銅鉱の鉱染を伴う。このほか 57.05m～84.40m 間には部分的に黄鉄鉱と黄銅鉱を含む石英・緑れん石微脈が認められた。一方、下盤のストックワーク鉱部の下位では、180.50m まで黄鉄鉱・黄銅鉱・石英・緑れん石微脈のネットワークと黄鉄鉱及び黄銅鉱の鉱染が認められた。180.50m から孔底ではインターピロー中に小塊状の黄鉄鉱及び黄銅鉱が観察された。

鉱化変質：上盤では、全体が珪化を受けており、緑れん石化も鉱体の直上約 12m 間を除いて全体に認められた。下盤では、110.20m～127.80m までの強珪化部の下位も珪化の強い部分が 190.90m まで連続しており、さらにその下位も孔底まで弱い珪化が認められた。緑れん石化は 180.40m～孔底で認められたのみである。

(6) MJOB-G28 孔

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

0.00m～7.50m 未固結第四紀層。

7.50m～80.75m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩と塊状溶岩を主とし、厚さ 2m 以下の金属質堆積岩を多数挟んでいる。少量の玄武岩岩脈を伴う。

80.75m～150.20m（孔底） 下部噴出岩類。厚いインターピロー（10cm～30cm）を持つ玄武岩質枕状溶岩と塊状溶岩からなる。一部にハイアロクラスタイトを伴う。

鉱化作用：V1-2 では、浅部の深度 7.50m～49.00m では黄鉄鉱の鉱染が認められたが、それ以深では認められなかった。なお、40.05m～47.65m 間には部分的な閃亜鉛鉱と黄銅鉱の鉱染が認められた。V1-2 下部の金属質堆積物にはほとんどが磁鉄鉱からなる部分が存在し、最下部の金属質堆積物も磁鉄鉱の薄層を挟んでおり、塊状硫化物鉱体の末端部の特徴を良く示している。一方、V1-1 では、黄鉄鉱の弱～中程度の強度の鉱染が孔底まで連続的に認められた。黄銅鉱の鉱染は極く一部に認められたのみである。

鉱化変質：V1-2 は全体に弱い珪化を受けており、緑れん石の微脈もほぼ全体に認められた。36.05m 以深では緑れん石微脈がより密に発達しており、72.15m～80.15m 間では非常に強度な緑れん石化が認められた。V1-1 は 119.60m 以深が弱い珪化作用を受けており、80.45m～93.40、107.10m～110.60m、136.80m～孔底に緑れん石微脈の発達が認められた。

(7) MJOB-G29 孔

地質：第四紀層と下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2) 及び下部噴出岩類 (V1-1) からなる。

0.00m～3.30m 未固結第四紀層。

3.30m～15.15m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

15.15m～116.05m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし、同質塊状溶岩をわずかに伴う。深度 67.10m 以深に金属質堆積岩を 6 層挟む。玄武岩岩脈が一部に認められる。

116.05m～200.15m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩、同質塊状溶岩及びハイアロクラスタイトからなる。132.75m～142.85m 間はストックワーク鉱部をなす。

鉱化作用：V1-2 では限られた部分に黄鉄鉱あるいは黄銅鉱の鉱染、また閃亜鉛鉱・方解石脈が認められる程度である。しかし深度 67.10m～80.50m 間に挟まれている金属質堆積物には黄鉄鉱が強度に鉱染している。最下部の金属質堆積物は磁鉄鉱を多く含んでいる。V1-1 には強度な鉱化作用が認められ、全体に黄鉄鉱の鉱染が強く、黄銅鉱の鉱染も伴っている。さらに 132.75m～142.85m 間は黄銅鉱・黄鉄鉱・石英微脈が発達しており、優勢なストックワーク鉱部を形成している。この間の平均銅品位は 1.16%であった。

鉱化変質：V1-2 では、深度 38.40m 以深で緑れん石・方解石微脈が発達し、下部にいくほどその密度が増加する。深度 105.00m～114.20m 間は強度に緑れん石化している。V1-1 では、151.10m 以深が弱く珪化しており、116.05m～124.65m 間に強度な緑れん石化が認められるほか、142.70m～孔底の間にややまばらに緑れん石・方解石微脈が認められる。

4-4-2 グザイン地区東部

グザイン地区東部では平成 8 年度のボーリング調査の MJOB-G3 孔と G13 孔で捕捉された No.1 鉱体と平成 8 年度に実施した大ループ TEM 法調査で検出された高磁場異常について 5 孔のボーリング調査を実施した。このボーリング調査を効率的に行うために、小ループによる TEM 法調査を実施し、その結果に基づいてボーリング孔の位置を決定した。

(1) MJOB-G23 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～3.15m 未固結第四紀層。

3.15m～12.10m やや固結した第四紀層 (カルクリート)。

12.10m～350.20m (孔底) 上部噴出岩類。深度 235.85m まではほとんど玄武岩質枕状溶岩、それより下部は玄武岩～ドレライトの岩脈から主としてなる。235.8m～312.90m 間の岩脈は、その規模が大きく、かなり粗粒でハンレイ岩的な部分もあることから、フィーダー岩脈と考えられる。143.05m～149.15m 間には磁鉄鉱を多く含む金属質堆積岩、孔底付近の 339.15m～340.00m には珪質な金属質堆積岩を挟む。

鉱化作用：深度 94.20m～149.15m 間に黄鉄鉱の弱い鉱染が認められ、このうち 121.10m～133.90m 間では閃亜鉛鉱の鉱染と閃亜鉛鉱・黄銅鉱・石英微脈を伴い、134.55m～149.15m 間では黄銅鉱の強い鉱染と黄銅鉱・石英微脈を伴う。また、深度 179.45m～312.95m までは黄鉄鉱の弱い鉱染、それ以深から孔底までは強度な鉱染が認められる。このうち 241.30m～259.00m 間は閃亜鉛鉱と黄銅鉱の鉱染と閃亜鉛鉱・黄銅鉱・石英微脈、264.55m～孔底では部分的ながら各所に黄銅鉱・石英微脈と黄銅鉱の鉱染を伴っている。

鉱化変質：深度 85.50m～212.50m 間と 312.90m～孔底間に弱い珪化が認められる。緑れん石化は、133.00m～223.10m 間に部分的に微脈が認められるのみである。

(2) MJOB-G24 孔

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

0.00m～7.80m 未固結第四紀層。

7.80m～12.10m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

12.10m～331.60m 上部噴出岩類。深度 233.65m までは玄武岩質枕状溶岩を主とし、塊状溶岩と金属質堆積岩を部分的に挟む。それより下部は玄武岩質塊状溶岩から主としてなり、枕状溶岩及び金属質堆積岩の薄層を挟む。枕状溶岩が発達する部分は多くの玄武岩岩脈を伴う。

331.60m～350.25m (孔底) 下部噴出岩類。厚いインターピロー (20cm～50cm) を持つ玄武岩質枕状溶岩から主としてなり、塊状溶岩及びハイアロクラスタイトを挟む。

鉱化作用：深度 93.20m～150.90m 間は弱い黄鉄鉱鉱染が認められ、そのうちの 131.00m～150.25m では閃亜鉛鉱と黄鉄鉱の鉱染を伴う。深度 162.40m～214.70m 間は黄鉄鉱微脈及び黄鉄鉱・石英微脈のネットワークが認められ、206.65m～214.70m では黄銅鉱を含有する。さらに下位の 214.70m～292.m 間では黄銅鉱の鉱染を伴う弱～中程度の強度の黄鉄鉱の鉱染が観察され、それ以深では部分的な黄鉄鉱の弱い鉱染が認められるのみである。

鉱化変質：深度 58.50m～246.80m まで弱い珪化が認められる。緑れん石は 179.15m～272.05m 間にまばらに微脈が分布するのみである。

(3) MJOB-G25 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～4.05m 未固結第四紀層。

4.05m～13.00m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

13.00m～115.60m 上部噴出岩類。深度 13.00m～21.75m は玄武岩質枕状溶岩，その下位は 85.00m までフィーダー岩脈と考えられるハンレイ岩様ドレライトからなり，85.00m 以深は枕状溶岩と塊状溶岩からなる。

115.60m～123.05m 塊状硫化物鉱 (コア長 7.45m)。

123.05m～200.10m (孔底) 強珪化かつ弱粘土化した下部噴出岩類。123.05m～182.00m 間はストックワーク鉱部。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 115.60m～123.05m で捕捉し，この間の平均品位は銅 3.51% であった。また下盤の 123.05m～170.80m 間には黄鉄鉱の非常に強度な鉱染から主としてなるストックワーク鉱が発達しているが，低品位で，123.05m～148.05m 間の銅の平均品位は 0.19% であった。このほか，鉱体の上盤側では，26.90m～45.90m 間で黄鉄鉱の鉱染と微脈，82.80m～96.60m 間で黄鉄鉱の鉱染，さらに 102.90m～115.60m 間に黄銅鉱と閃亜鉛鉱の鉱染を伴う黄鉄鉱の鉱染が認められた。また下盤側では，ストックワーク鉱の下位の 182.00m～孔底に黄鉄鉱の強い鉱染が認められ，局部的に黄銅鉱の鉱染を伴っている。

鉱化変質：上盤では 21.75m～115.60m まで珪化を受けており，鉱体の直上の 110.70m～115.60m 間は強度に珪化している。また下盤では，孔底まで極めて強い珪化と粘土化が認められた。

(4) MJOB-G26 孔

地質：下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2)，塊状磁鉄鉱及び下部噴出岩類 (V1-1) からなる。

0.00m～37.55m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩，塊状溶岩及び最下部の金属質堆積岩からなる。

37.55m～79.05m 下部噴出岩類。ほとんど玄武岩質枕状溶岩からなり，一部にハイアロクラスタイトを挟む。

79.05m～80.05m 断層破砕帯 (衝上断層)。

80.05m～86.80m 塊状磁鉄鉱 (コア長 6.75m)。黄銅鉱及び黄鉄鉱を少量伴う。

86.80m～200.15m (孔底) 下部噴出岩類。ほとんど玄武岩質枕状溶岩からなり，一部に塊状溶岩と玄武岩岩脈を伴う。

鉱化作用：80.05m～86.80m で黄銅鉱及び黄鉄鉱を含む塊状磁鉄鉱を捕えたが，その銅品位は低く，平均で 0.14% であった。断層より上位の V1-1 中では，断層付近で部分的な黄鉄鉱の鉱染が認められるのみである。一方下位の V1-1 では，塊状磁鉄鉱との境界から深度 141.05m までの間は黄鉄鉱の非常に強い鉱染を主とし，黄銅鉱の鉱染及び閃亜鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・石英微

脈を伴うストックワーク鉄部が観察された。それより 167.05m までは中程度の強度の黄鉄鉄鉄染が一部に閃亜鉛鉄及び磁鉄鉄の鉄染や黄銅鉄・石英微脈を伴って認められた。

鉄化変質：衝上断層より上位では、V1-2 は地表から弱い珪化が認められたが、V1-1 には断層付近の 70.40m～79.05m でインターピロー中に珪化が認められたのみであった。塊状磁鉄鉄の下位では粘土化を伴う非常に強い珪化が連続して 167.05m まで認められる。167.05m より下位では変質は認められなかった。

(5) MJOB-G27 孔

地質：第四紀層，下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2) 及び下部噴出岩類 (V1-1) からなる。

0.00m～4.55m 未固結第四紀層。

4.55m～13.60m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

13.60m～101.25m 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岩脈からなる。最下部に断層を挟んで、厚さ 35cm の酸化マンガン及び磁鉄鉄に富む金属質堆積岩を伴う。

101.25m～201.05m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩から主としてなるが、上部と孔底付近に塊状溶岩を伴う。

鉄化作用：V1-2, V1-1 とともに鉄化作用は弱く、部分的に黄鉄鉄の弱い鉄染が認められるのみである。多くの枕状溶岩のインターピロー中に黄銅鉄が鉄染しているのが特徴的である。

鉄化変質：V1-2 はほぼ全体に珪化作用を受けている。38.35m 以深では緑れん石微脈のまばらな分布が認められる。V1-1 は肉眼的には未変質である。

4-4-3 グザイン地区西部

本年度グザイン地区西部において TDIP 調査を実施し、低比抵抗異常を伴う顕著な分極率異常を検出した。この IP 異常に対して TEM 法調査を実施し、高磁場異常を捕捉した。これらの結果に基づいて 4 孔のボーリング調査を実施した。

(1) MJOB-G30 孔

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

0.00m～14.95m 未固結第四紀層。

14.95m～110.40m 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岩脈からなる。

110.40m～201.80m 塊状硫化物鉄 (コア長 91.40m)。

201.80m～250.20m (孔底) 下部噴出岩類。塊状硫化物鉄直下の 204.05m～217.30m は強珪化部で (201.80m～204.05m 間は玄武岩岩脈)，ストックワーク鉄部をなす。

217.30m より下位は玄武岩質枕状溶岩のみからなる。

鉱化作用：高品位の塊状硫化物鉱を深度 110.40m～201.80m 間で捕捉した。この間のコア長 91.40m での平均品位は銅 2.68%であったが、114.40m～126.40m 間は特に高品位であり、その平均品位は銅 7.71%であった。上盤での鉱化作用は、53.20m～110.40m 間で黄鉄鉱の弱い鉱染が認められ、このうちの 75.50m～97.20m では閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・方解石微脈と閃亜鉛鉱の鉱染を伴う。また 99.60m～110.40m には黄銅鉱の鉱染と微脈を伴う。一方下盤では、204.25m～217.30m 間は黄鉄鉱の強い鉱染と微脈及び角礫化した黄鉄鉱からなるストックワーク鉱を形成している。このうちの上部の 204.25m～208.05m には黄銅鉱の鉱染を伴う。217.30m 以深ではネットワーク状の黄鉄鉱・石英微脈と主としてインターピロー中における強い黄鉄鉱の鉱染が認められる。

鉱化変質：上盤では深度 51.05m～102.75m で弱い珪化が認められた。緑れん石微脈が 66.15m～70.70m 間と 105.25m～110.40m 間にまばらに分布しており、これら両者の間の 86.20m～102.75m ではより密に発達する緑れん石微脈が認められた。鉱体直上の 104.10m～110.40m 間には鉱染状の緑れん石も確認された。下盤では、204.25m～217.30m 間が非常に強い珪化、それ以深でもかなり強い珪化を受けているのが確認された。

(2) MJOB-G31 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～15.10m 未固結第四紀層。

15.10m～109.30m 上部噴出岩類。ほとんど玄武岩質枕状溶岩からなり、部分的に塊状溶岩を挟み、多数の玄武岩岩脈を伴う。

109.30m～181.30m 塊状硫化物鉱 (コア長 72m)。深度 151.05m 以深に玄武岩岩脈を多く伴う。

181.30m～235.45m (孔底) 下部噴出岩類。212.75m までは玄武岩質枕状溶岩、それ以深は玄武岩質塊状溶岩よりなる。226.35m 以深に破碎帯が認められた。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 109.30m～181.30m で捕捉し、この間の平均品位は銅 1.66%であった。上盤の鉱化作用は、深度 32.15m～47.90m 間でネットワーク状の珪化部に沿った黄鉄鉱の鉱染、47.90m～96.80m 間では黄鉄鉱の鉱染と微脈 (含閃亜鉛鉱方解石微脈、閃亜鉛鉱及び黄鉄鉱の鉱染を伴う)、また 105.60m～109.30m 間は黄鉄鉱の弱い鉱染が認められた。一方下盤では、181.30m～213.25m 間は黄鉄鉱微脈のネットワーク、黄鉄鉱・黄銅鉱・石英微脈のネットワーク、黄鉄鉱の強い鉱染及び黄銅鉱の鉱染が認められ、ストックワーク鉱を形成している。またこの間には珪質なマトリックスを持つ角礫状の塊状黄鉄鉱部が挟まれている。213.25m 以深では黄鉄鉱・黄銅鉱・石英微脈と黄鉄鉱の弱い鉱染が 227.30m まで認められる。

鉱化変質：上盤では深度 28.50m～109.30m 間に弱い珪化が認められる。緑れん石微脈が深度 66.80m で出現し、鉱体との境界部まで断続的に認められ、鉱体直上部では鉱染状の緑れん石の

存在も確認された。下盤では 181.30m～212.70m 間が強い珪化と粘土化を受けている。

(3) MJOB-G32 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～3.90m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

3.90m～169.35m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩，塊状溶岩からなり，非常に多数の玄武岩岩脈が貫入している。

169.35m～209.00m 塊状硫化物鉱 (コア長 39.65)。玄武岩岩脈が貫入している。

209.00m～250.50m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし，一部に同質塊状溶岩を挟む。多数の玄武岩岩脈が貫入している。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 169.35m～209.00m で捕捉し，この間の平均品位は銅 1.13%であった。上盤の鉱化作用は，深度 71.80m～鉱体間に黄鉄鉱の鉱染が認められ，それは深度 100m 周辺と鉱体の直上で強度が増している。また 117.20m～129.00m 間では閃亜鉛鉱の鉱染，129.00m～141.30m 間には閃亜鉛鉱・緑れん石・方解石微脈を伴っている。下盤では，214.70m～234.60m で断続的な黄鉄鉱鉱染が認められ，一部で黄銅鉱の鉱染，黄銅鉱・方解石・緑れん石微脈を伴っている。

鉱化変質：上盤では 76.25m から鉱体まで弱い珪化が認められる。緑れん石化については，123.25m～鉱体まで緑れん石の微脈が認められ，それは鉱体に近くなるほどよく発達するようになる。下盤では孔底まで全体が弱く珪化しており，緑れん石化もほぼ全体に認められる。緑れん石化は上盤での状況と同様に鉱体に近いほど強い傾向を示す。

(4) MJOB-G33 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～7.30m 固結した第四紀層 (カルクリート)。

7.30m～230.95m 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩を主とし，同質塊状溶岩を挟む。玄武岩岩脈を伴う。210.30m～228.80m 間に金属質堆積岩の薄層を多く挟む。

230.95m～247.40m 塊状硫化物鉱 (コア長 16.45m)。玄武岩岩脈を伴う。下部噴出岩類とは断層で接する。

247.40m～300.00m (孔底) 下部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び塊状溶岩からなり，玄武岩岩脈を伴う。

鉱化作用：塊状硫化物鉱を深度 230.95m～247.40m で捕捉し，この間の平均品位は銅 0.83%であった。上盤の鉱化作用は，深度 113.65m から鉱体まで断続的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。この鉱染はほとんどの部分で弱いものであるが，鉱体の直上の 223.20m～230.95m 間では強く，

黄銅鉱の強い鉱染も伴っている。この部分のコア長 7.75m の平均品位は銅 0.70%であった。このほか、139.10m～168.50m 間には閃亜鉛鉱を含む方解石・石英微脈及び閃亜鉛鉱の鉱染が伴われている。一方下盤では、鉱体～285.90m まで黄鉄鉱の弱い鉱染が認められ、その一部に黄銅鉱と黄鉄鉱を含む石英・緑れん石微脈を伴うのが観察された。285.90m 以深では局部的に黄鉄鉱・石英・緑れん石が認められるのみである。

鉱化変質：上盤では、深度 105.90m～219.30m 間で珪化が認められ、そのうち 146.80m～182.90m 間はやや強い珪化を受けている。159.37m から 225.90m までは連続的に緑れん石微脈と鉱染状の緑れん石が認められる。下盤では、261.10m～孔底まで緑れん石微脈が密に分布しており、鉱染状の緑れん石も認められる。また枕状溶岩のインターピローが特徴的に強く珪化と緑れん石化を受けているのも認められた。

4-4-4 ダリス地区

ダリス地区では平成 7 年度の 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。この異常域中で低比抵抗を示す部分を対象として平成 8 年度に引き続いて本年度も TEM 法調査を実施し、その結果に基づいてボーリング調査を実施した。

(1) MJOB-D5 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～1.50m 未固結第四紀層。

1.50m～350.50m (孔底) 上部噴出岩類。上部の深度 1.50m～256.00m は玄武岩質枕状溶岩を主とし、同質塊状溶岩を部分的に挟む。しかし、下部の 256.00m 以深は玄武岩質塊状溶岩から主としてなり、同質枕状溶岩を部分的に挟む。下部はまた断層及び割れ目が発達しており、玄武岩岩脈も多く存在。

鉱化作用：深度 130.10m～142.70m 間の細粒な黄銅鉱の微弱な鉱染、及び深度 147.65m～240.80m 間と 327.20m～339.80m 間における微弱な黄鉄鉱鉱染（非常に細粒な黄鉄鉱が局部的にわずかに点在する）が認められるのみである。

鉱化変質：深度 120.90m～孔底まで、非常に弱いながら珪化を受けている。77.70m～81.65m、231.10m～238.50m 及び 258.50m～267.30m にわずかながら緑れん石の微脈が認められる。

4-4-5 ドカール地区

ドカール地区では、平成 8 年度に実施した TDIP 法調査で地表のゴッサン部の下部周辺に顕著な分極率異常帯が抽出された。この異常部に対して平成 8 年度と本年度に TEM 法調査を実施し、それによって得られたやや高い磁場異常域について 2 孔のボーリング調査を実施した。本地区では平成 7 年度の地質調査によって地表のゴッサン中に金の含有を確認していることから、塊状鉱のみならず、ストックワーク鉱をも調査対象としてボーリング調査を実施した。

(1) MJOB-Q1 孔

地質：下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2) のみからなる。

0.00m～300.05m (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、多くの玄武岩～ドレライト岩脈が貫入している。

鉱化作用：地表部からほとんど全体に黄鉄鉱の鉱染が認められ、弱い鉱染のところはほとんどであるが、114.55m～123.80m 間、148.30m～154.00m 及び 191.95m～245.20m 間では強い鉱染が見られる。このほか、16.80m～67.30m 間では閃亜鉛鉱の鉱染が部分的に認められ、一部には黄銅鉱の鉱染も伴っている。また 255.00m～297.50m 間では黄銅鉱の微弱な鉱染と黄銅鉱と黄鉄鉱を含む石英・方解石微脈がみられる。

鉱化変質：深度 60m 付近及び 130m 付近に部分的な弱い珪化が認められ、196.50m～232.40m 間と 257.50m～孔底間には連続的な弱い珪化が認められる。また、緑れん石化は 14.95m～86.35m の枕状溶岩のインターピロー中に部分的に観察されるのみである。

(2) MJOB-Q2 孔

地質：下部火山岩類の上部噴出岩類 (V1-2) のみからなる。

0.00m～250.60m (孔底) 上部噴出岩類。玄武岩質枕状溶岩及び同質塊状溶岩からなり、玄武岩～ドレライト岩脈を多数伴っている。

鉱化作用：深度 43.30m からほぼ連続的に孔底まで弱い黄鉄鉱の鉱染が認められた。一部では強く鉱染しているところも見られた。また黄銅鉱も、連続的ではなくスポット的であるが、全体にわたって鉱染が認められた。これらのほか、35.25m～81.35m 間には閃亜鉛鉱の鉱染と黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方解石微脈が認められた。

鉱化変質：珪化も緑れん石化も部分的あるいはスポット的に認められるのみで、連続性はない。緑れん石化は主として枕状溶岩のインターピロー中に認められる。

4-5 考察

上述した結果について各地区ごとに考察を行い、それらの総合的な検討と今後の調査指針について以下に取りまとめた。

4-5-1 グゼイン地区中央部

本地区では平成 8 年度は 5 孔 (MJOB-G5 孔, G14 孔, G15 孔, G16 孔及び G17 孔)、本年度も 5 孔 (MJOB-G18 孔, G19 孔, G20 孔, G21 孔及び G22 孔) がグザイン No.2 鉱体を捕捉した。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。この表には塊状鉱部とともにストックワーク鉱高品位部についてもあわせて示した。

No.2 鉱体について作成したボーリング断面図を Fig. II-4-4(1),(2) に示す。また鉱体の厚さの分布、平均品位の分布、鉱体上面と下面の構造を示したのが、それぞれ Fig. II-4-5, Fig. II-4-6,

Fig. II-4-7 及び Fig. II-4-8 である。これらの図のうち、断面図及び鉱体下面の等深度線図で明らかのように、グザイン地区中央部の一般的地質構造は北東-南西性の走向を示し、北西方向に20~40度傾斜しているものと考えられる。G21孔で確認された高角の断層は、鉱体の東の境界を成すものと考えられ、鉱体を生成した熱水溶液の通路の中心であったものと考えられる。またこの断層の南方延長は、G22孔とG28孔の間における鉱体下面の傾斜の急な変化及び鉱体の不連続という事実から、おそらくこれらのボーリング孔の間を通過しているものと考えられる。

次に鉱体の厚さの分布を見ると、G14孔を中心として北~北西に向かって緩やかに薄くなる傾向を示し、南では急激に厚さを減じている。一方平均品位の分布に関しては、G22孔で最も高い値を示し、北方に向かって徐々に低くなる傾向を示している。G22孔では高品位のストックワーク鉱を伴っているが、このほかでストックワーク鉱が認められるのはG14孔である。

鉱化変質としては珪化、白色緑泥石(Mgに富む緑泥石)化及び緑れん石化が認められ、これらは下盤側で著しいが上盤側でも明瞭であり、鉱体に近くなるほどその強度が増す。鉱体の中心部ではG14孔及びG22孔の下盤のように、著しい珪化と白色緑泥石化が認められる。緑れん石化は鉱体の中心部では認められず、鉱体の側方部の下盤側で最も顕著である。珪化と緑れん石化では、珪化の方が緑れん石化より広い範囲で認められるが、いずれも鉱体周辺の広い範囲に及んでおり、黄鉄鉱化を伴っている。この範囲はIP法調査で得られる分極率の高異常域にほぼ対応するものである。鉱化変質によって生成した緑れん石は主に脈状であり、石英、方解石、及び黄鉄鉱や黄銅鉱等の鉱石鉱物を伴う場合もある。鉱体のごく近傍及びインターピロー中では塊状や鉱染状を成すところもある。

以上のことから、No.2鉱体はG22孔とG14孔付近が鉱床生成の中心であったものと考えられる。これに対し、G20孔付近は鉱床の末端部に相当すると考えられ、ここでは鉱体は明瞭な堆積構造(層理及び葉理)を示し、磁鉄鉱、赤鉄鉱及び黄鉄鉱の薄層が互層している。

平成8年度と本年度に実施した合計10孔のボーリングデータから概算で求めたNo.2鉱体の推定地質鉱量は500万トンで、その平均銅品位は1.2%である。

4-5-2 グザイン地区東部

No.1鉱体は昨年度のMJOB-G3孔とG13孔で捕捉された高品位鉱体であるが、本年度の調査ではMJOB-G25孔がこの鉱体に着鉱した。Table II-4-5に示すようにG25孔では昨年度のG3孔とほぼ同様な鉱体のコア長と品位の結果が得られた。変質状況もG3孔同様に、下盤では著しい珪化と白色緑泥石化が認められ、上盤でも鉱体直上では強い珪化が認められた。

G26孔では既にその存在が報告されている、少量の黄銅鉱を伴う磁鉄鉱の塊状鉱体とその下位のストックワーク鉱部を捕捉した。しかし、銅品位は非常に低いものであった(Table II-4-5)。ここではFig. II-4-9の断面図に示すように衝上断層による地層の繰り返しが認められた。

これらのほかのG23孔、G24孔及びG27孔では鉱体を捕捉することはできなかった。G23孔とG24孔では地表付近のV1-2の風化が著しく、帯水層を形成しているものと考えられ、ま

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

Ore Body Name	Bore Hole NO.	Type of Ore	Depth (m)		Thickness (m)	Average Grade	
			from	to		Cu%	Zn(%)
GHUZAYN No.1 Body	MJOB-G25	massive sulphide stockwork	115.60	123.05	7.45	3.51	0.03
			123.05	148.95	25.90	0.19	0.04
GHUZAYN No.2 Body	MJOB-G18	massive sulphide	251.80	267.00	15.20	0.96	0.08
	MJOB-G19	massive sulphide	194.10	227.50	33.40	1.15	0.05
	MJOB-G20	massive sulphide	273.90	279.30	5.40	0.69	0.02
	MJOB-G21	massive sulphide	126.10	138.75	12.65	0.50	0.01
	MJOB-G22	stockwork(upper)	90.50	96.55	6.05	0.33	0.01
		massive sulphide	96.55	110.20	13.65	2.70	0.03
		stockwork(lower)	110.20	144.85	34.65	1.33	0.14
		stockwork(high grade)	117.85	127.85	10.00	3.56	0.10
MJOB-G29	stockwork	132.75	142.85	10.10	1.16	0.05	
GHUZAYN No.3 Body	MJOB-G30	massive sulphide	110.40	201.80	91.40	2.68	0.01
		massive sulphide (high grade part)	114.40	126.40	12.00	7.71	0.01
	MJOB-G31	massive sulphide	109.30	181.30	72.00	1.66	0.04
		stockwork	181.30	213.25	31.95	0.27	0.01
	MJOB-G32	massive sulphide	169.35	209.00	39.65	1.13	0.05
	MJOB-G33	stockwork	223.20	230.95	7.75	0.70	0.04
		massive sulphide	230.95	247.40	16.45	0.83	0.06

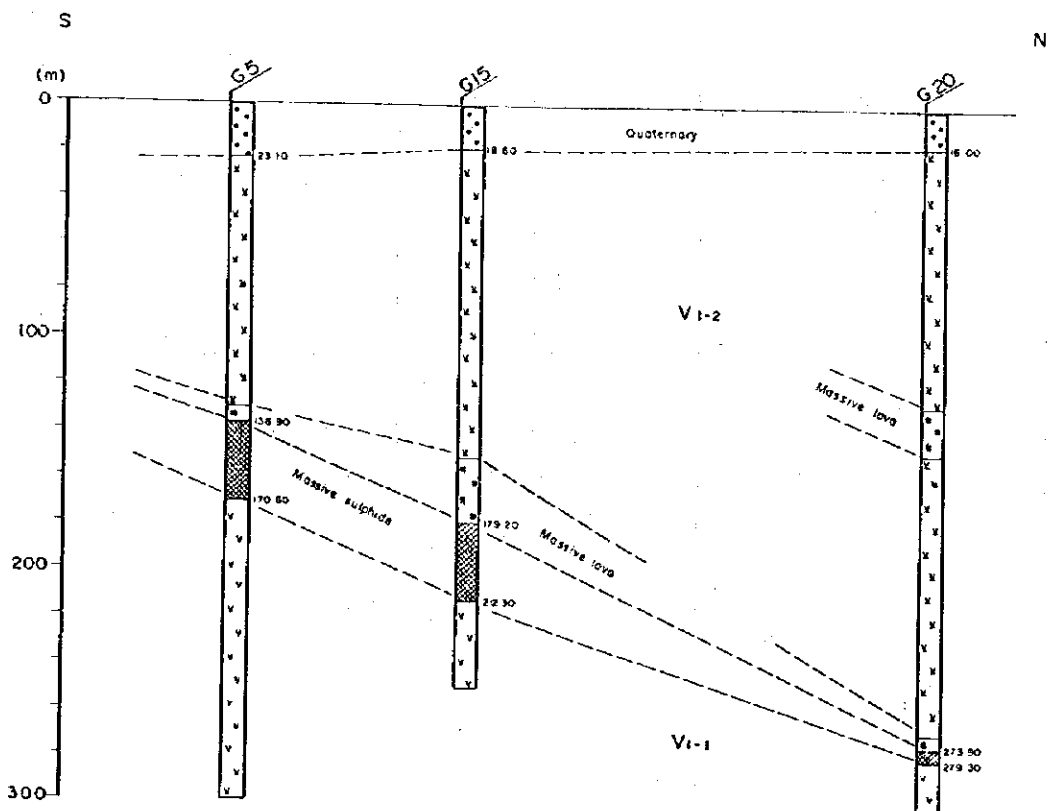
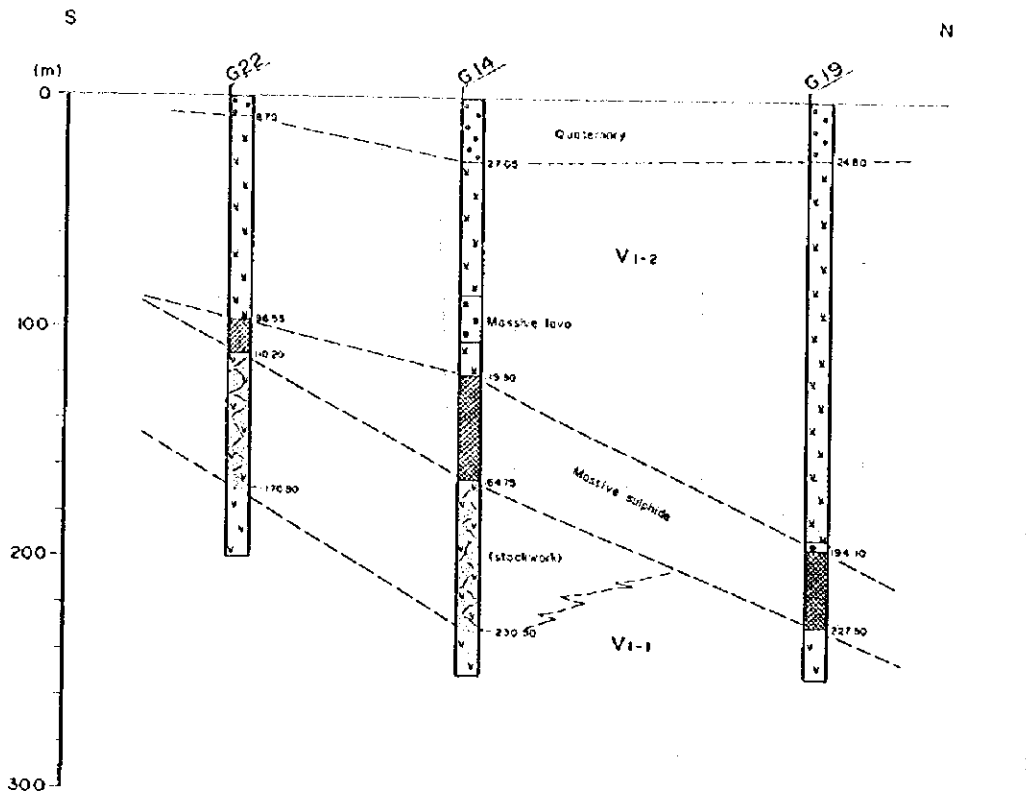


Fig. II-4-4(1) Cross section of borehole site of ore body No.2 in Ghuzayn area

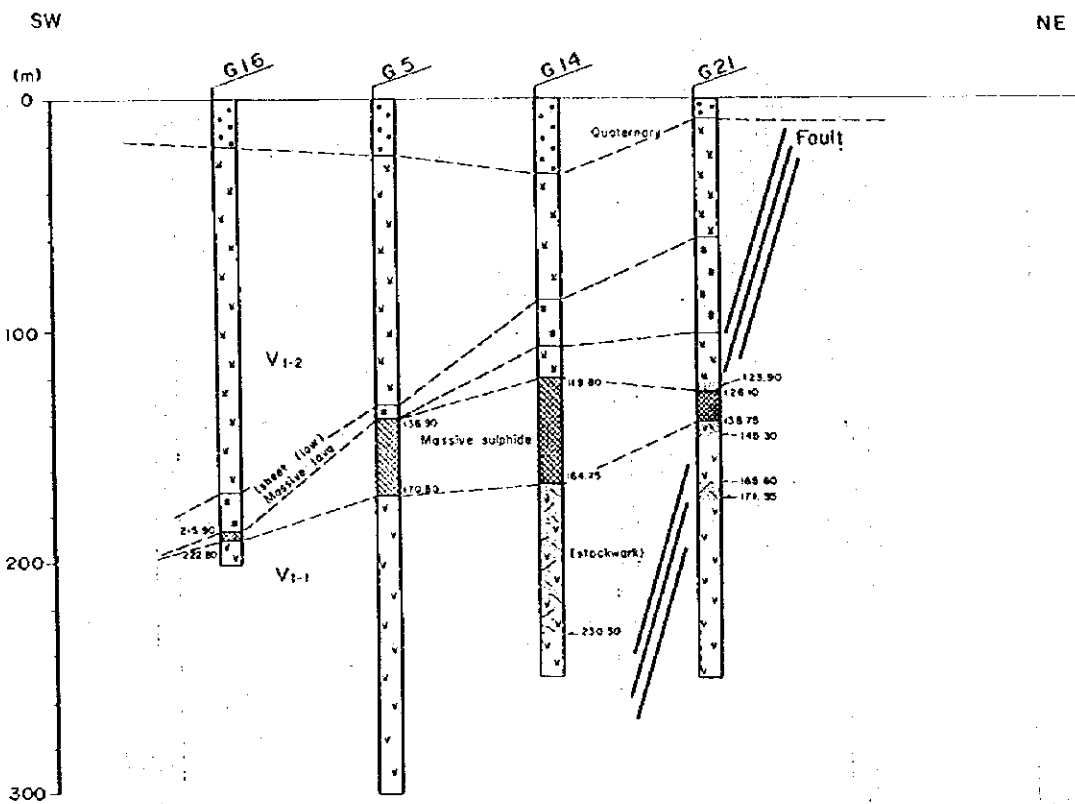
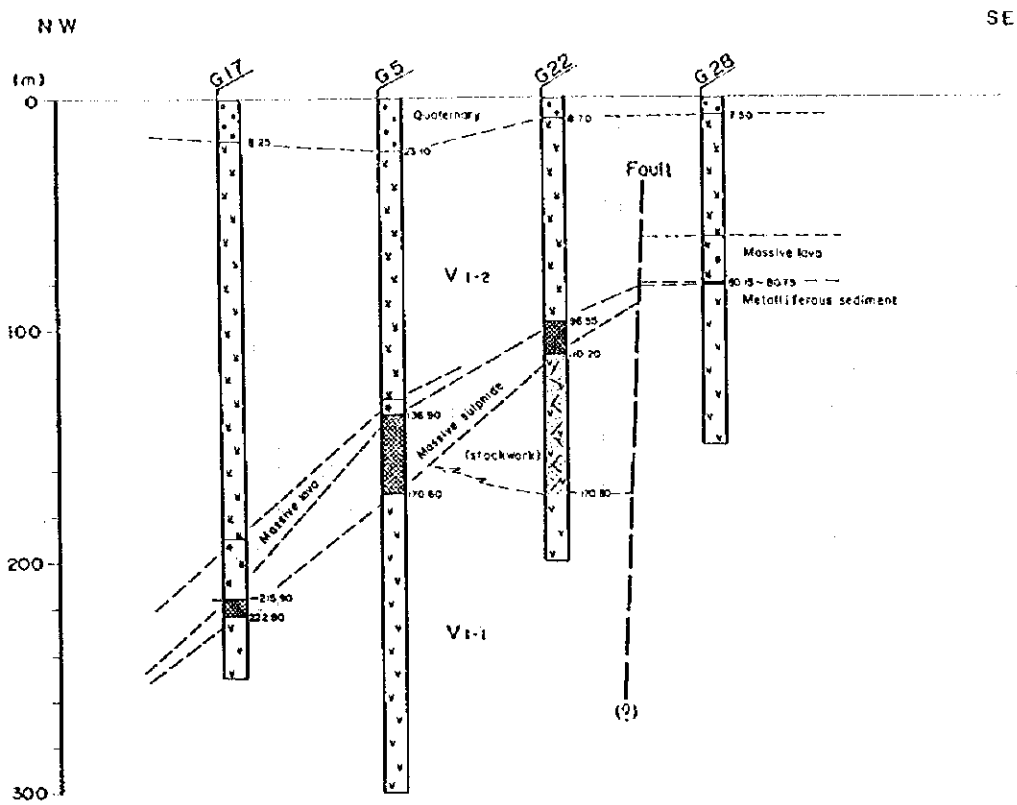


Fig. II-4-4(2) Cross section of borehole site of ore body No.2 in Ghuzayn area

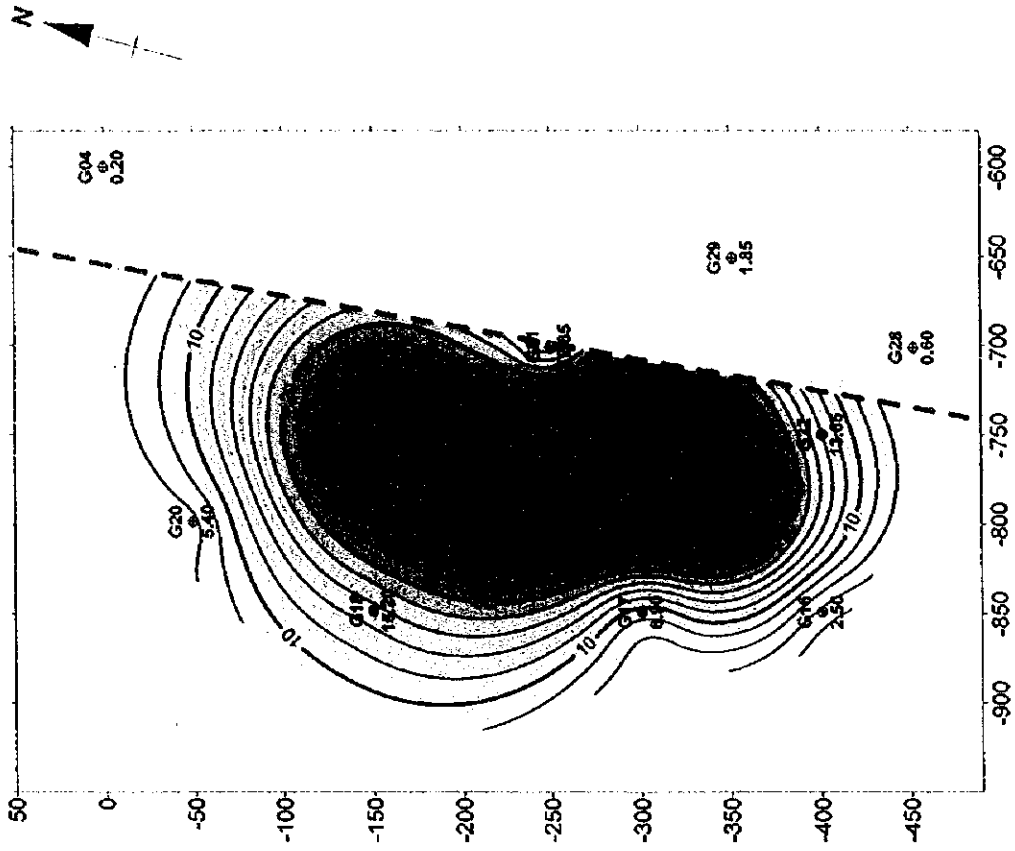


Fig. II-4-6 Isopack map of ore body No.2 in Ghuzayn area

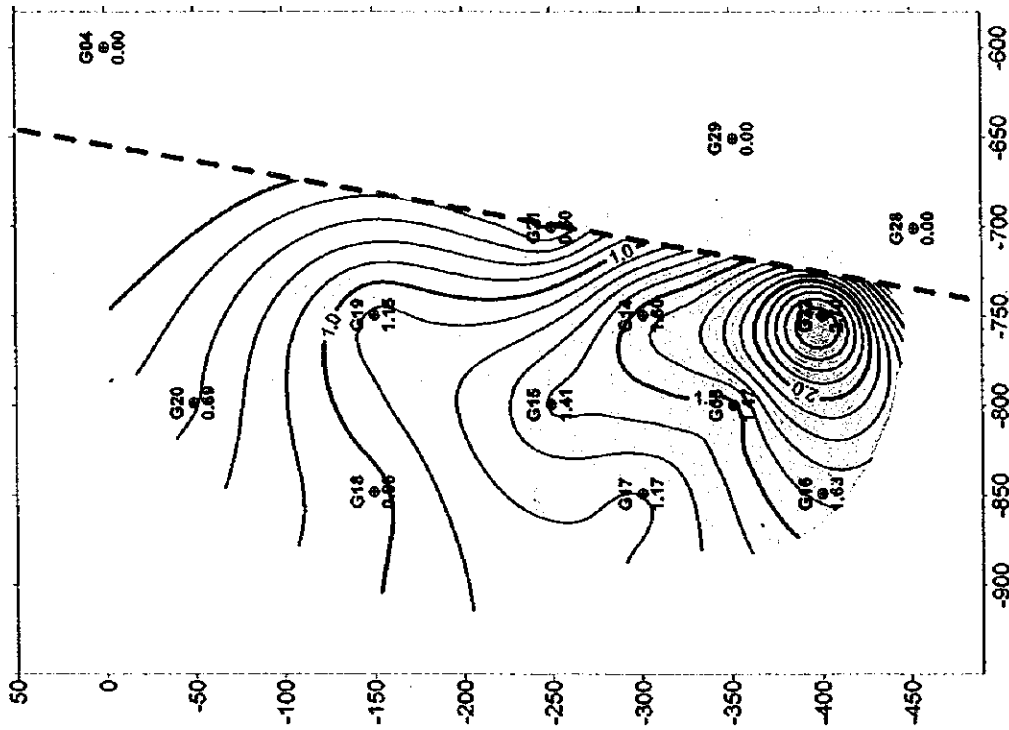
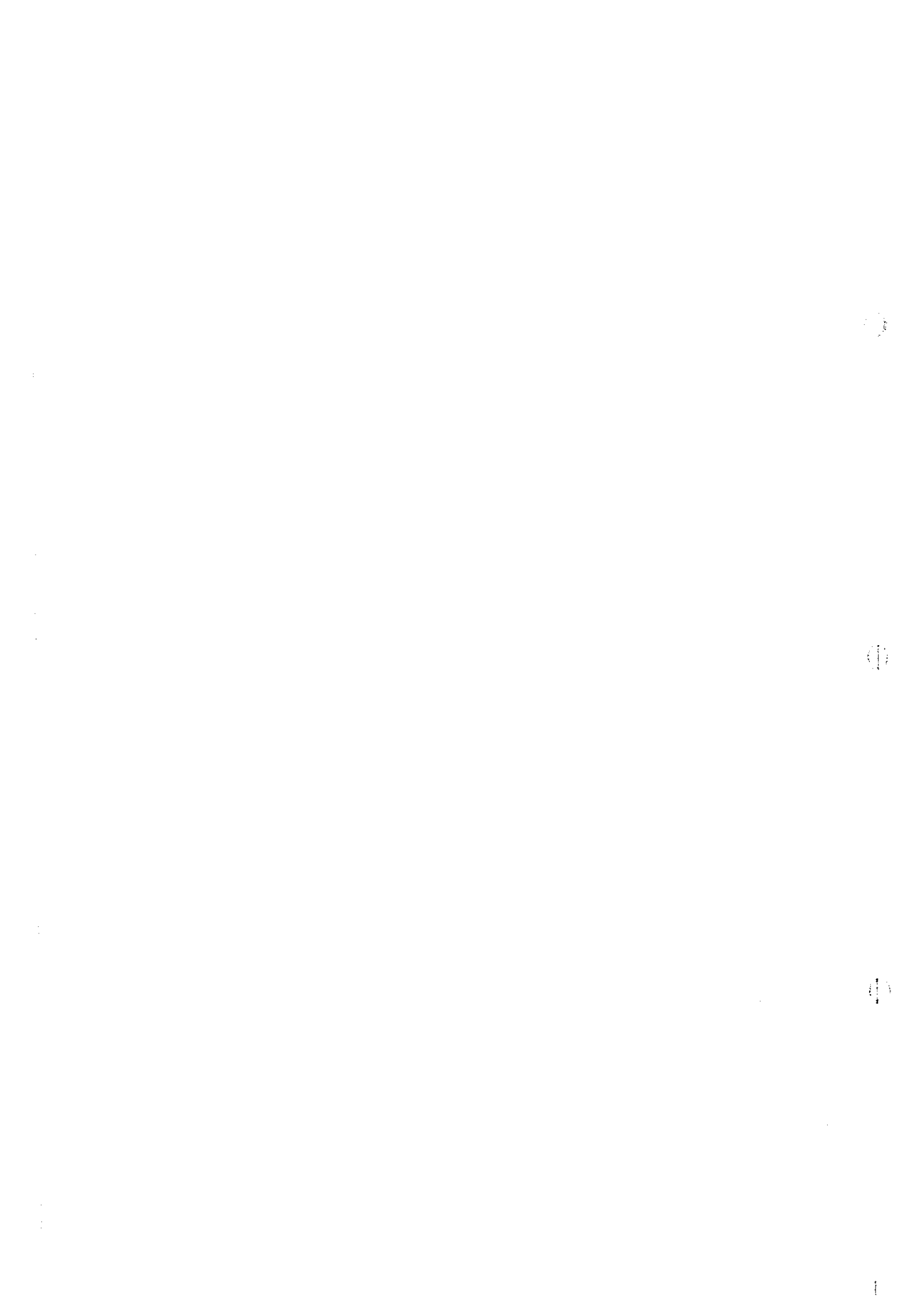


Fig. II-4-5 Copper assay distribution of ore body No.2 in Ghuzayn area



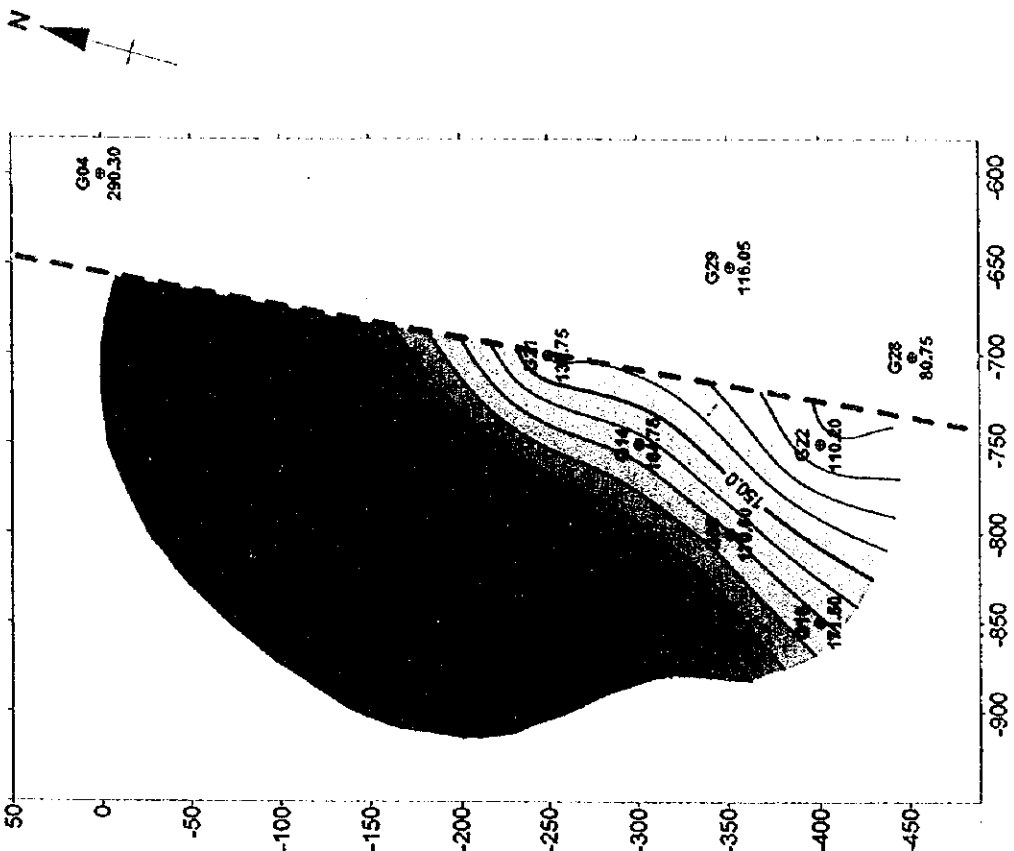


Fig. II-4-7 Contours of the top surface of ore body No.2 in Ghuzayn

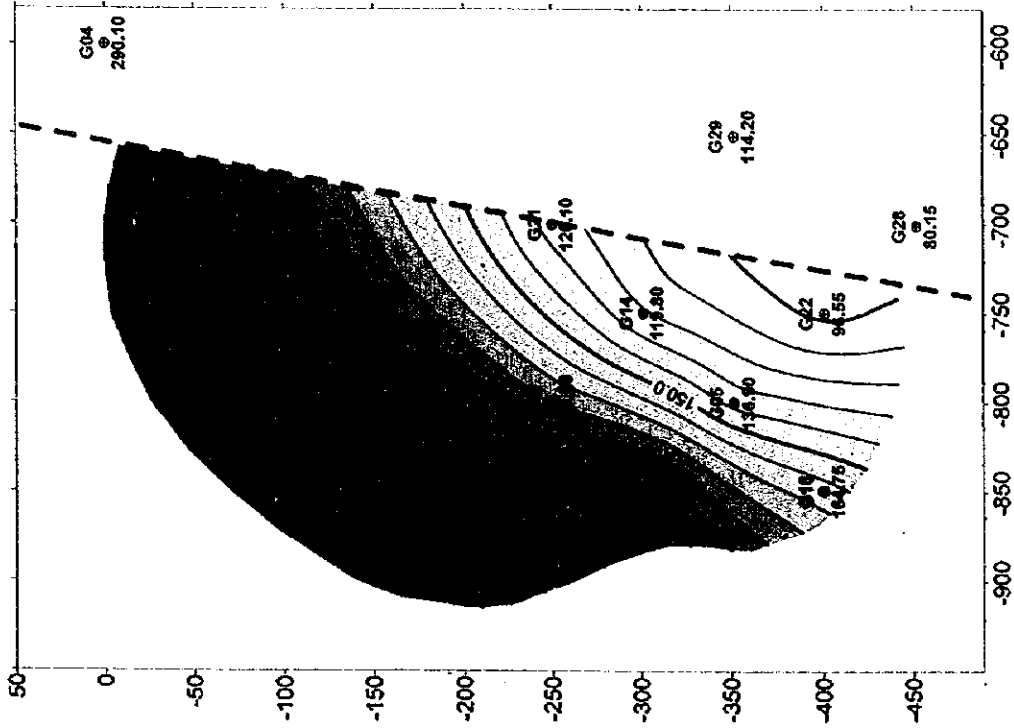


Fig. II-4-8 Contours of the bottom surface of ore body No.2 in Ghuzayn

0

0

0

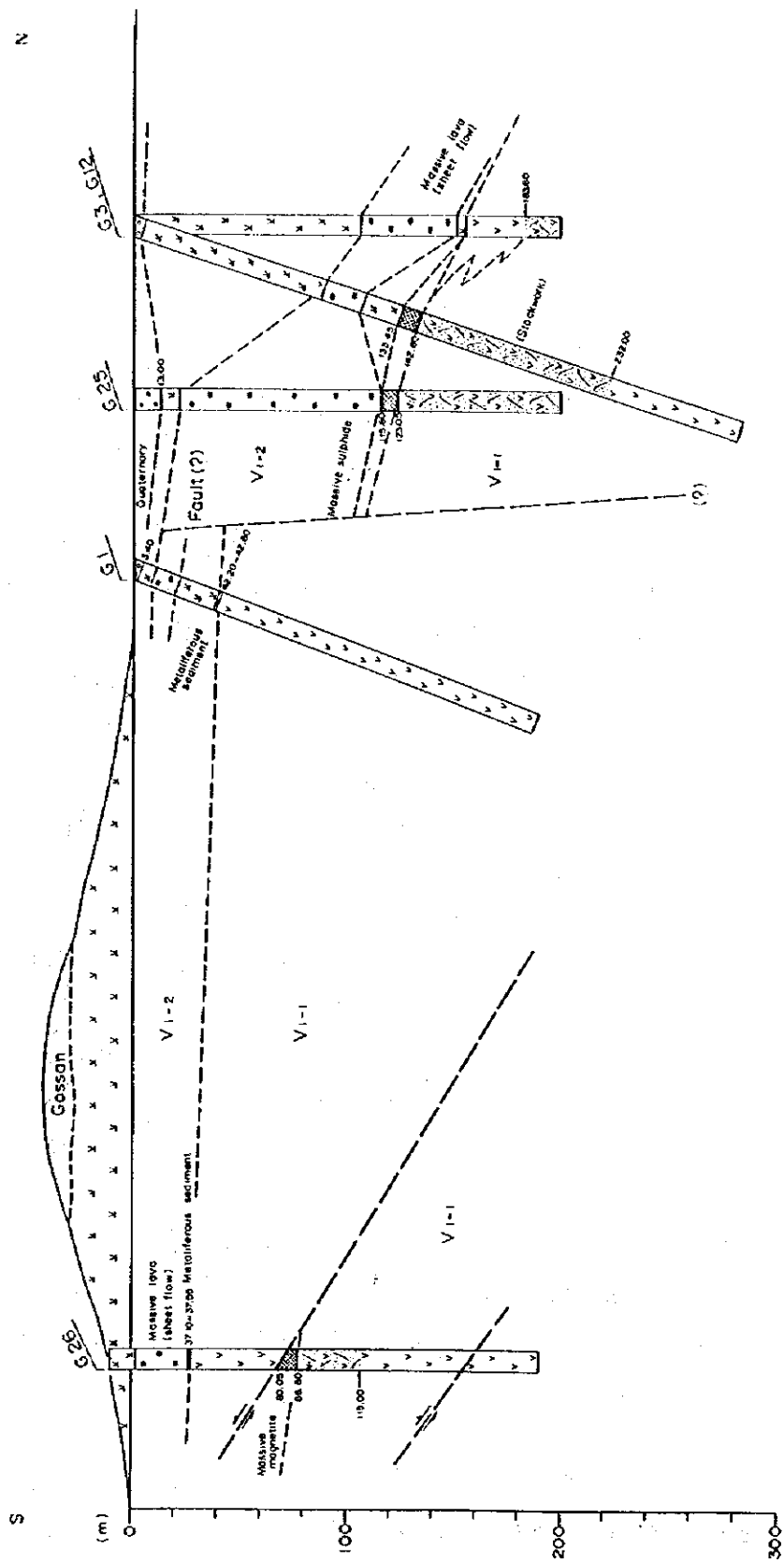


Fig. II-4-9 Cross section of borehole sites in ore body No.1 of Ghuzayn area

た G23 孔では中深部に細かい割れ目が発達するゾーンが確認された。したがって、TEM 異常はこのような地下水及び割れ目の存在を反映したものと解釈される。また G27 孔については、V1-1 と V1-2 の境界部付近に断層が確認され、これはグザインゴッサンの南方に露頭として存在する南北性の断層の北延長であると考えられる。TEM 異常は、この断層に伴う破砕帯の存在を反映したものと考えられる。

4-5-3 グザイン地区西部

本年度の物理探査によって Wadi Hawasinah 中に検出された異常帯について 4 孔のボーリング調査を実施した結果、いずれも鉱体 (No.3 鉱体) に着鉱した。このうち MJOB-G30 孔では、コア長 91.40m でその平均銅品位は 2.68% という大規模かつ高品位の塊状硫化物鉱体を捕捉した。G31 孔～G33 孔の着鉱部のコア長と平均銅品位は、それぞれ 72m で 1.66%、39.65m で 1.13%、16.45m で 0.83% であった。

この No.3 鉱体について作成したボーリング断面図を Fig. II-4-10 に示す。本年度のボーリングデータから判断すると、No.3 鉱体は北東-東西性の走向を持ち、北西方向に約 20 度傾斜している。G30 孔から約 50m 南には V1-1 の露頭が存在し、V1-2 とは東西性の断層で接している。ボーリング調査の結果から推定されるこの断層の落差は 100m 以上と考えられる。この断層に近い G30 孔と G31 孔で下盤側に強い鉱化変質が認められ、ストックワーク鉱が発達していることから、この断層が No.3 鉱体を生成した熱水溶液の通路を成したものと推定される。

本鉱体においても No.2 鉱体とほぼ同様の鉱化変質が認められ、珪化、白色緑泥石化及び緑れん石化からなり、これらは下盤側で著しく、鉱体に近くなるほどその強度が増す。上述したように、鉱体の中心部と考えられる G30 孔と G31 孔では、下盤中に著しい珪化と白色緑泥石化が認められる。上盤における珪化と緑れん石化は、珪化の方がやや広い範囲に出現し、珪化は鉱体の上方約 100m まで、緑れん石化は約 50m 上方まで認められた。鉱化変質によって生成した緑れん石は主に脈状であるが、鉱体のごく近傍及びインターピロー中では塊状や鉱染状を成すところもある。下盤中の緑れん石化は鉱体の南方の V1-1 の露頭で顕著である。

4-5-4 ダリス地区

ダリス地区では、TEM 法調査によって得られたやや高い磁場異常に対して 1 孔 (MJOB-D5 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。ボーリングコアの観察結果から、TEM 異常は鉱化作用によるものではなく破砕帯を反映したものであると考えられる。ボーリング孔付近の IP 断面図を Fig. II-4-11 に示す。

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、顕著な IP の低比抵抗異常が検出されていないことから、グザイン地区のような大規模な鉱体が存在する可能性はないものと考えられる。また、本年度の D5 孔でも断層や割れ目が多く認められたように、ダリス地区は構造的に複雑な地域であると考えられる。

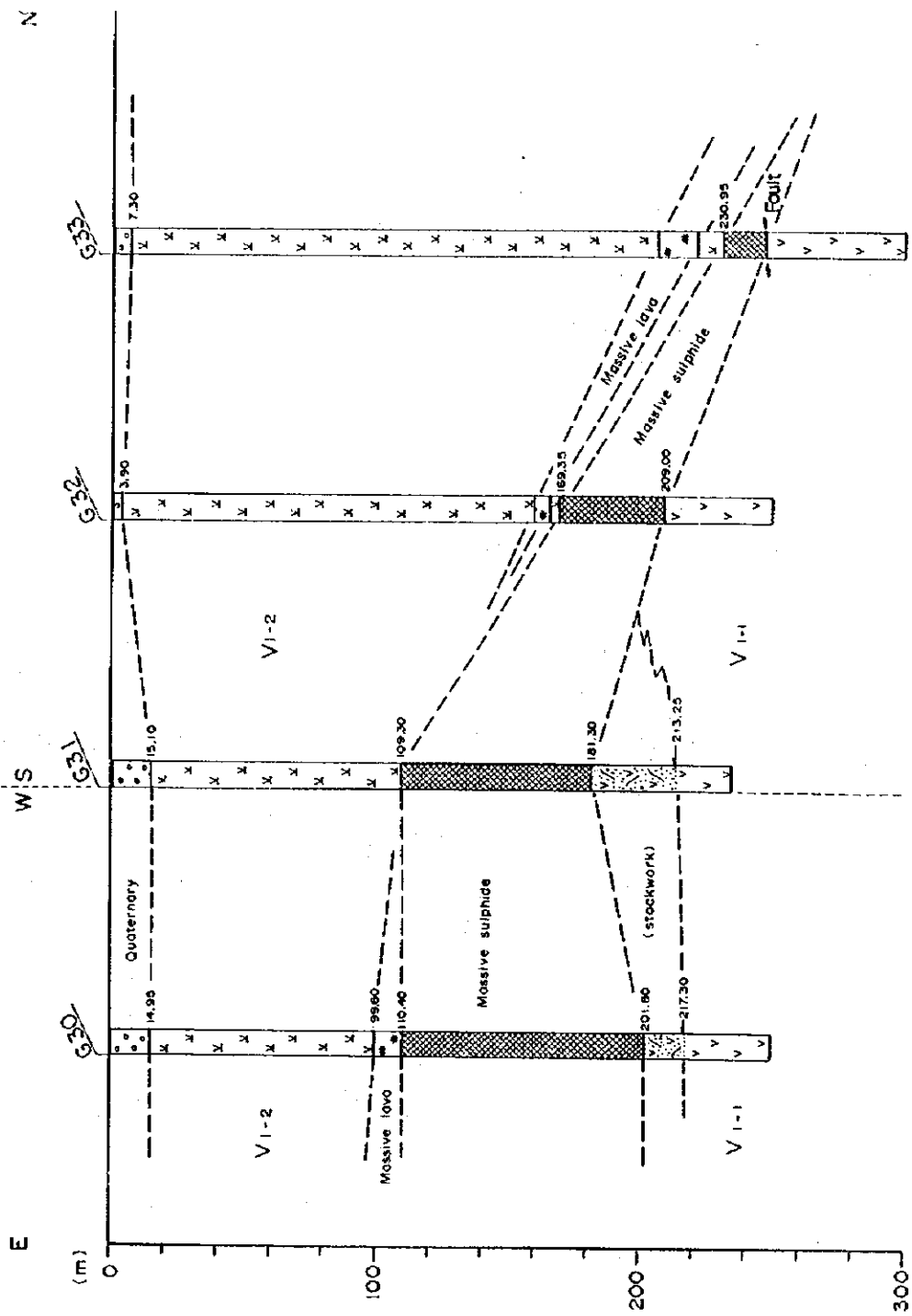


Fig. II-4-10 Cross section of borehole sites in ore body No.3 of Ghuzayn area

ため、鉍体も変形また小規模に分断されている可能性がある。

4-5-5 ドカール地区

本地区では平成 8 年度の TDIP 法調査で抽出された低比抵抗異常を伴う顕著な分極率異常域に対して平成 8 年度と本年度に TEM 法調査を実施した。この TEM 法調査で抽出されたやや高い磁場異常について 2 孔のボーリング調査を実施した。その結果、2 孔とも全体にわたる硫化鉍物の鉍染が確認されたが、その優勢なものあるいは幅の広い硫化鉍脈を捕捉することはできなかつた。IP 法調査の分極率異常はこの広範囲の鉍染を反映したものと考えられる。

上述の鉍徴は V1-2 の中で認められたものであり、鉍化変質も連続性がなく部分的で、しかも岩脈が多く貫入していることなどから、本地区の鉍化作用及びそれに伴う変質は岩脈の貫入活動に伴ってもたらされたものと考えられる。

4-5-6 探査指針についての考察

平成 8 年度と本年度のグザイン地区におけるボーリング調査の結果から、パチナコースト地域に分布する塊状硫化物鉍床については、すでに第 1 章でも記述したように、次のような探査指針が考えられる。

- (1) 本地域の塊状硫化物鉍床は層準規制を受けており、下部噴出岩類 (V1-1) と上部噴出岩類 (V1-2) の境界部に胚胎されている。
- (2) 塊状硫化物鉍体の周辺には、鉍化変質として珪化、白色緑泥石化及び緑れん石化が認められ、このうち珪化と緑れん石化は鉍体の周辺部でも顕著である。
- (3) 塊状硫化物鉍床と断層は、鉍床の生成において密接な関係を有している。
- (4) 金属質堆積物が明瞭な堆積構造を示し、磁鉄鉍層を多く挟みかつ銅の鉍徴が認められる場合、側方で塊状硫化物鉍体に漸移する可能性がある。

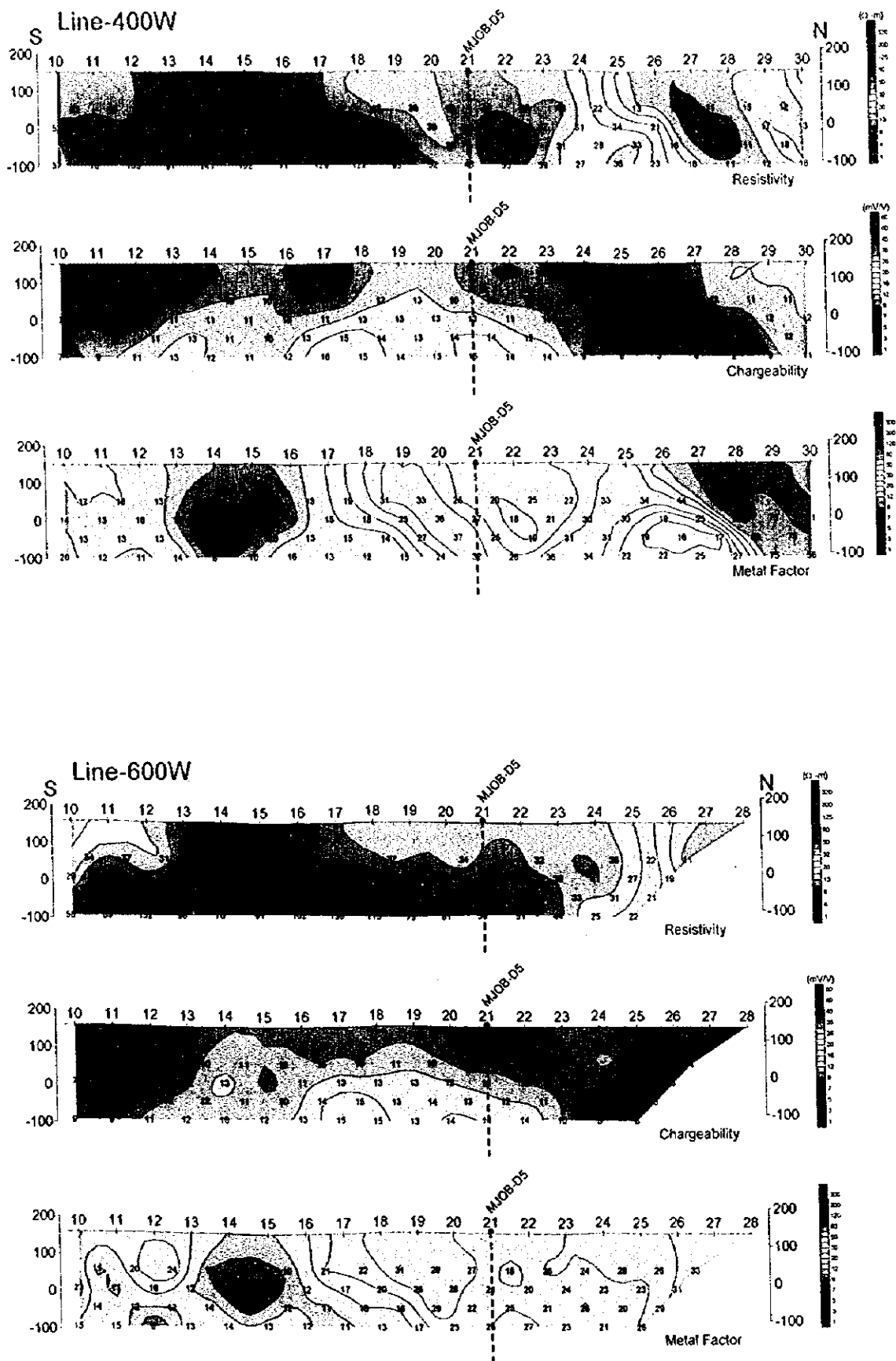


Fig. II-4-11 IP pseudo-section around boreholes in Daris area

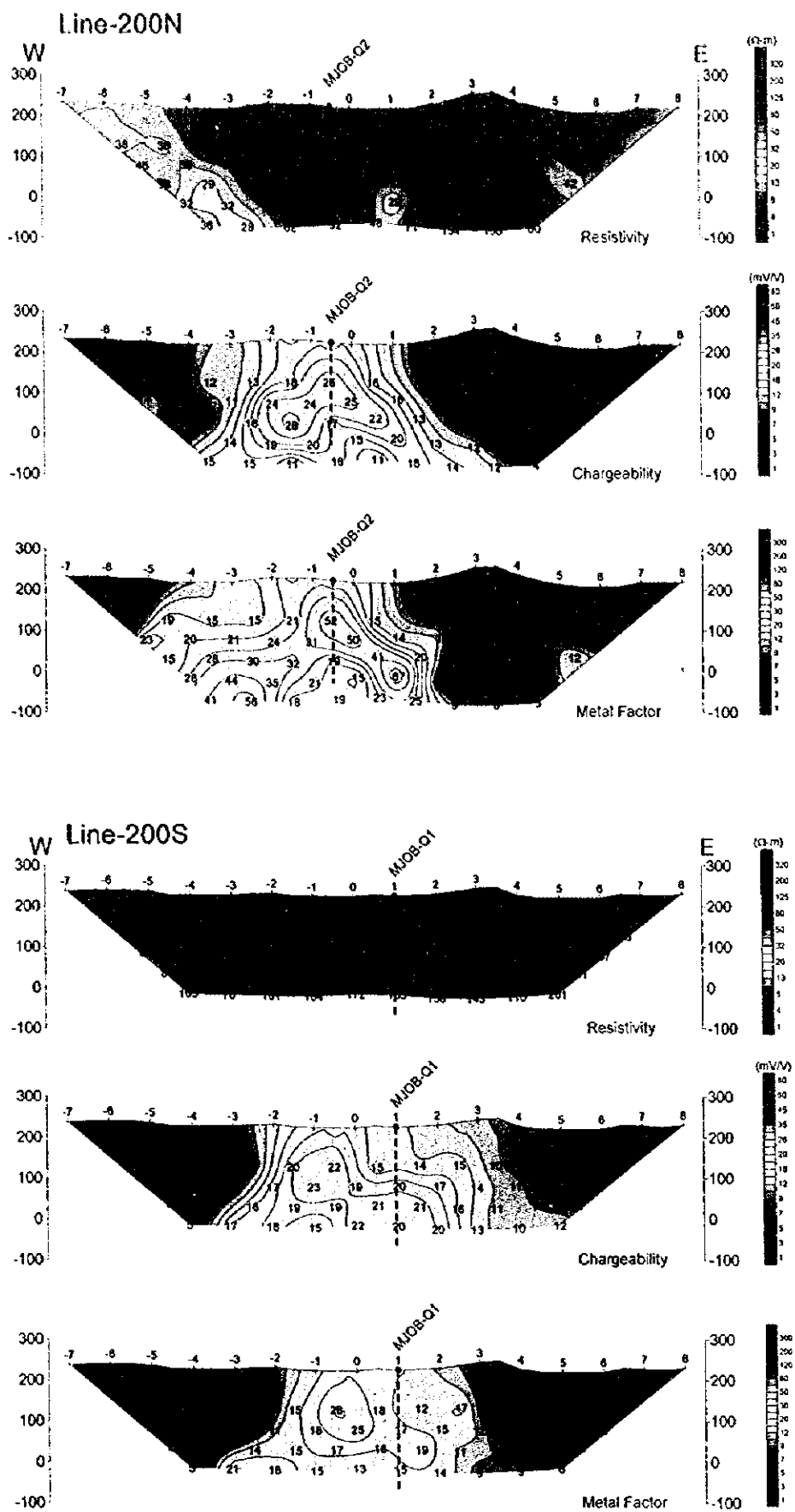


Fig. II -4-12 IP pseudo-section around boreholes in Doqal area

第Ⅲ部 結論及び提言

0

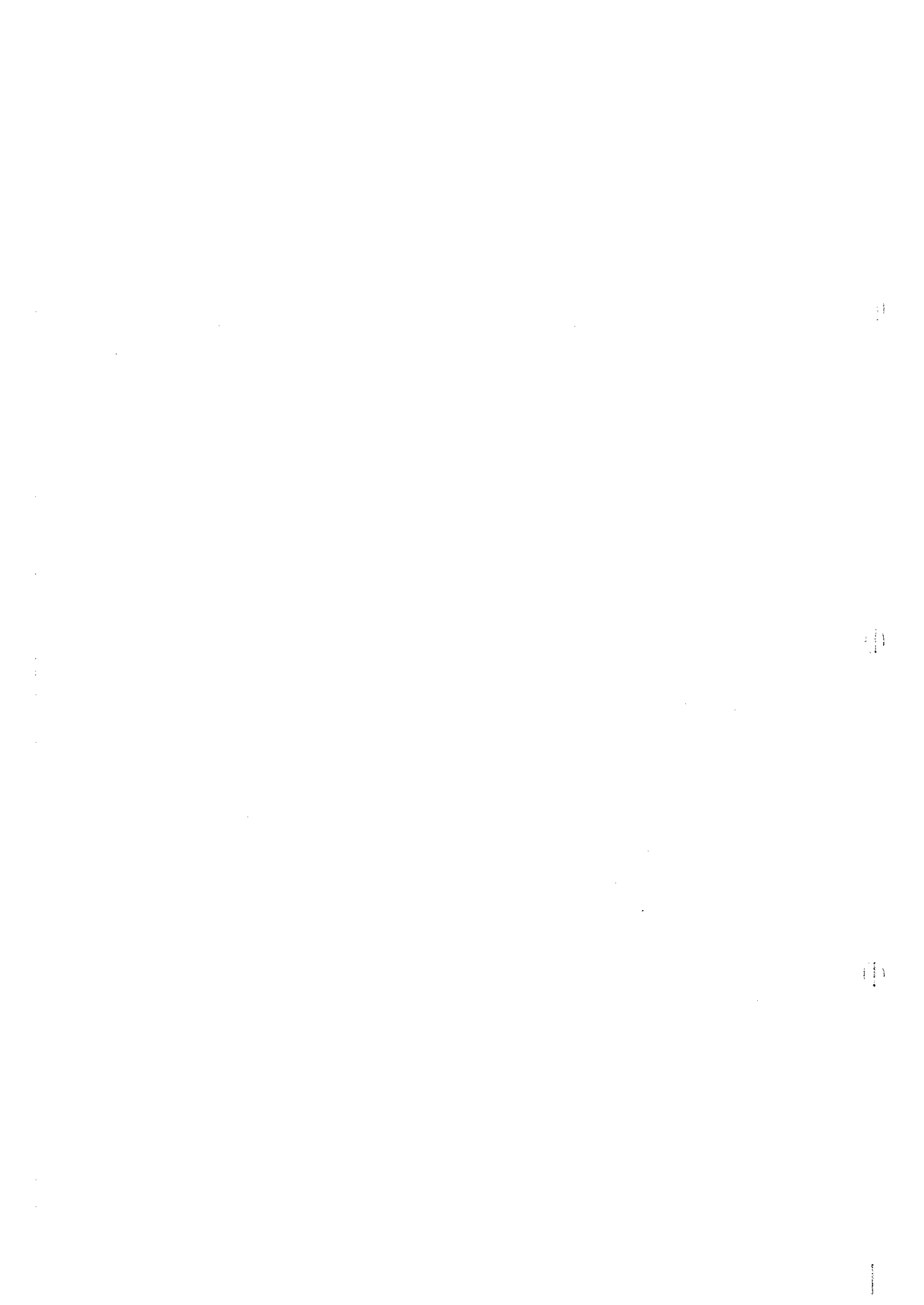
0

0

第1章 結論

本年度の調査結果は以下のように結論付けられる。

- (1) グザイン地区で実施した TDIP 法と TEM 法調査の結果では、西部において塊状硫化物鉱体の存在を示唆する顕著な異常を抽出した。
- (2) 上述の IP 及び TEM 異常に対して実施した 4 本のボーリング調査の結果、MJOB-G30 孔でコア長 91.40m、平均銅品位 2.68%という大規模かつ高品位の塊状硫化物鉱体 (No.3 鉱体) を捕捉した。また、その延長部で実施した G31 孔～G33 孔でも塊状硫化物鉱体を捕捉し、それらの着鉱部のコア長はそれぞれ 72m、39.65m、16.45m であった。
- (3) グザイン地区の No.1 鉱体について実施したボーリング調査 (MJOB-G25 孔) の結果、コア長 7.45m で平均銅品位 3.51%の塊状硫化物鉱体を捕捉した。
- (4) グザイン地区の No.2 鉱体について 7 本のボーリング調査を実施し、そのうちの 5 本で塊状硫化物鉱体を捕捉した。この結果、No.2 鉱体は塊状硫化物鉱体のみでは南北延長 400m×東西延長 200m の規模を有し、概算では鉱量 500 万 t、その平均銅品位は約 1.2%であることが明かとなった。
- (5) ボーリングコアの観察結果から、本地域の鉱化変質として、緑閃石化と珪化が鉱体の周辺部に普遍的に認められることが明かとなり、これが地表調査において最も重要な探査指針になりうる事が判明した。
- (6) 調査対象地域北西部地区の 14 ヶ所で実施した既知鉱徴地における地質調査の結果では、ハラキラブ (Hara Kilab) からマハブ (Mahab) にかけての地区が、塊状硫化物鉱体賦存のポテンシャルが最も高い地区として抽出された。
- (7) グザイン地区の TDIP 調査既実施地区の南方延長部と西方延長部において塊状硫化物鉱体賦存の可能性を示す、鉱化変質と酸化銅を伴う有望な鉱徴を確認した。



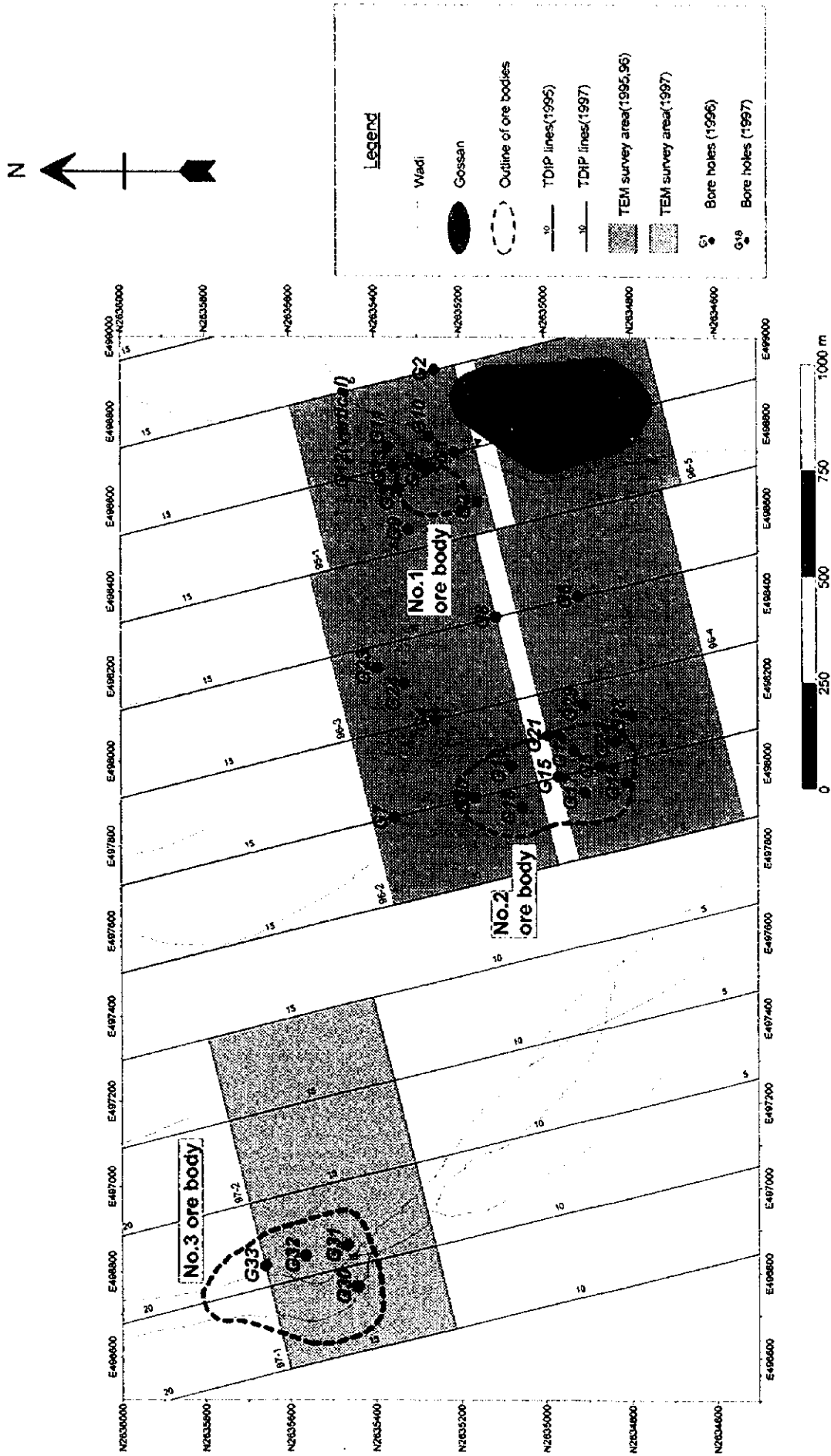


Fig.III-1 Location map of ore bodies, TEM anomalies and boreholes in Ghuzayn area

①

②

③

第2章 将来への提言

本年度の調査によってグザイン地区において3番目の、しかも本地区で最も優勢な塊状硫化物鉱体を捕捉したことにより、グザイン地域のみならずパチナコースト全域の鉱床賦存ポテンシャルが非常に高いことが証明された。したがって、以下の地区において引き続き物理探査及びボーリング調査を実施することを提言する。

(1) グザイン地区

1. 本年度のボーリング調査で捕捉した No.3 鉱体についてその詳細を確認するためのボーリング調査を実施するとともに、北部延長部の分布範囲を明かにするために、TEM 法調査を行う。
2. TDIP 法調査を鉱徴地が存在する既実施地区の南方及び西方にさらに延長して実施し、塊状硫化物鉱体賦存の可能性を調査する。
3. 2. の TDIP 法調査で抽出される異常部に対して、TEM 法調査及びボーリング調査を実施する。

(2) ドカール地区

1. TDIP 法調査を既実施地区の南西方にさらに延長して実施し、周辺部における塊状硫化物鉱床存在の可能性を調査する。
2. 1. の TDIP 法調査で抽出される異常部に対して、TEM 法調査及びボーリング調査を実施する。

(3) ハラキラブーマハブ地区

1. 本年度の地質調査により塊状硫化物鉱体賦存のポテンシャルが高いと評価されたハラキラブからマハブにかけての地区において TDIP 法調査を実施し、塊状硫化物鉱床存在の可能性を調査する。
2. 1. の TDIP 法調査で抽出される異常部に対して、TEM 法調査及びボーリング調査を実施する。

参 考 文 献

- 1) BECHENNEC F., BEURRIER M., RABU D. and HUTIN G.(1986): Geological map of BARKA, - Sheet NF 40-3B, scale 1:100,000: explanatory notes.
- 2) BECHENNEC F., ROGER J., MRTOUR J.L., WYNS R. and CHEVREL S.(1992): Geological map of IBRI,-Sheet NF 40-02, scale 1:250,000: explanatory notes.
- 3) BECHENNEC F., ROGER J., MRTOUR J.L. and WYNS R.(1992): Geological map of SEEB, - Sheet NF 40-03, scale 1:250,000: explanatory notes.
- 4) BEURRIER M., BECHENNEC F., RABU D. and HUTIN G.(1986): Geological map of AS SUWAYQ, -Sheet NF 40-3A, scale 1:100,000: explanatory notes.
- 5) BEURRIER M., BECHENNEC F., RABU D. and HUTIN G.(1986): Geological map of RUSTAQ, - Sheet NF 40-3A, scale 1:100,000: explanatory notes.
- 6) BISHIMETAL EXPLORATION CO LTD.(1987): Report on a copper exploration programme in the northern part of the Oman mountains: Volume I: General
- 7) BISHIMETAL EXPLORATION CO LTD.(1991): Report on geologic and geophysical surveys in the TAWI RAKAH area, Sultanate of Oman
- 8) BISHIMETAL EXPLORATION CO LTD.(1992): Geophysical study in the prospects of Lasail west and Aarja in Sohar area and Hayl As Safil in Rakah area, Sultanate of Oman: Final Report
- 9) BRGM(1994): Mineral occurrences catalogue, BRGM, 119 p..
- 10) Cooper, N. J. and Swift, R.(1994): Application of TEM to Cyprus-type massive sulfide exploration in Cyprus,Geophysics],vol.59,No.2, 202-214 p..
- 11) HADDADIN M.A., SULAIMAN Z.K. and AL-FORI S.S.(1983): The Ghuzayn copper-iron prospect, re-evaluation, Khaburah district, Oman. M.P.M., Department of Minerals, 28 p..
- 12) ISLES D.J. and WITHAM W.J.A.(1993): Explanatory notes on the solid geological interpretation of AS SUWAYQ 1:100,000 sheet NF40-3A, World Geoscience Corporation, 15 p..
- 13) Interpex Limited(1993): TEMIX v3.0 User's Manual, Transient Electromagnetic Data Interpretation Software
- 14) ISLES D.J. and WITHAM W.J.A.(1993): Explanatory notes on the solid geological interpretation of BARKA 1:100,000 sheet NF40-3B, and part of NAKHL 1:100,000 sheet NF40-3E, World Geoscience Corporation, 13 p..
- 15) ISLES D.J. and WITHAM W.J.A.(1993): Explanatory notes on the solid geological interpretation of SIB 1:100,000 sheet NF40-3C, and part of FANJAY 1:100,000 sheet NF40-3F, World Geoscience Corporation, 11 p..
- 16) JEBRAK M., LETALENET J. and LESCUYER(1985): Detailed and semi-detailed exploration for copper and associated gold in the Daris, Mahab, Rakah, Ghuzayn, Wadi Andam, Washihi and Al

- Ajal Area, Interim report, BRGM, 52-57 p..
- 17) JICA and MMAJ(1990): Report on the mineral exploration in the Rakah area, Sultanate of Oman, Bishimetal Exploration Co. Ltd..
 - 18) LESCUYER J.L. and DEGAY E.(1986): Detailed and semi-detailed exploration for copper and associated gold in the DARIS, MAHAB, RAKAH, SHINAS, GHUZAYN, WADI ANDAM, WASHHH and AL AJAI areas: Final report, BRGM, 125 p.. 4appendices.
 - 19) LESCUYER J.L., VACHETTE C. and BEURRIER M.(1989): Selection of zones for additional copper reserves between SHINAS and AL KHABURAH, northern Oman mountains: Final report, BRGM, 245 p..
 - 20) O.C.M.C.(1994): Daris-part 5: Geological ore reserves at Daris 3A-5 as on 28 September 1994, Oman Mining Company, 10 p..
 - 21) M.P.M.(1991): Summary of Cu prospects and recommendation for next programme M.P.M. of sultanate of Oman, 19 p..
 - 22) M.P.M.(1995): GEOLOGY AND MINERAL WEALTH OF THE SULTANATE OF OMAN
 - 23) RABU D., BECHENNEC F., BEURRIER M. and HUTIN G.(1986): Geological map of NAKHL, - Sheet NF 40-3E, scale 1:100,000: explanatory notes.
 - 24) VILLEY M., BECHENNEC F., BEURRIER M., METOUR J. and RABU D.(1986): Geological map of YANQUL, -Sheet NF 40-2C, scale 1:100,000: explanatory notes.
 - 25) World Geoscience Co.(1994): Report on ground geophysical surveys in the Sultanate of Oman, 5.4 Daris 3A-5 prospect, O.M.C.O., 15-21 p..
 - 26) Webster, S.(1995): Discussion on The application of TEM to Cyprus-type massive sulfide exploration in Cyprus, Geophysics, vol.60, No.5, 1 p..

圖 表 一 覽

圖 一 覽

Fig.1 Location Map of the South Batinah Coast area

Fig.2 Location map of the survey areas

Fig. I -1-1	Flow for massive sulphide deposits exploration in Batinah Coast	5
Fig. I -3-1	Geologic map of the South Batinah Coast area	9
Fig. I -3-2	Schematic geologic model in Batinah Coast	12
Fig. I -4-1	IP plane map in Ghuzayn area	17
Fig. I -4-2	TEM response map in western part of Ghuzayn area	21
Fig. I -4-3	Location map of Ore bodies and boreholes in Ghuzayn area	25
Fig. II -1-1	Location map of mineral showings in northern part of the survey area	32
Fig. II -1-2	Stratigraphic columnar section of survey area	34
Fig. II -1-3	Geologic map of Hara Kilab area	41
Fig. II -1-4	Cross section of borehole site in Hara Kilab area	42
Fig. II -1-5	Geologic map of Mahab 5 and Mahab 6 area	43
Fig. II -1-6	Geologic map of Mahab 3 area	44
Fig. II -1-7	Geologic map of Mahab 4 area	45
Fig. II -1-8	Geologic map of Mahmum area	46
Fig. II -1-9	Geologic map of Mahab 2 area	47
Fig. II -1-10	Geologic map of Sarami area	48
Fig. II -1-11	Geologic map of Sarami East area	49
Fig. II -1-12	Geologic map of Listwaenite area	50
Fig. II -1-13	Geologic map of Doqal West area	51
Fig. II -1-14	Geologic map of Salahi V and Salahi VI area	52
Fig. II -1-15	Geologic map of Salahi I area	53
Fig. II -1-16	Geologic map of Maqail area	54
Fig. II -1-17	Geologic map of Maqail South area	55
Fig. II -2-1	Dipole-dipole array and plotting procedure	62
Fig. II -2-2	Waveform produced by the transmitter	62
Fig. II -2-3	Sampling interval of the TDIP receiver	62

Fig. II -2-4	Geophysical survey location in Ghuzayn area	67
Fig. II -2-5	Apparent resistivity pseudo-sections in Ghuzayn area west side	71
Fig. II -2-6	Chargeability pseudo-sections in Ghuzayn area west side	73
Fig. II -2-7	Metal factor pseudo-sections in Ghuzayn area west side	75
Fig. II -2-8	Apparent resistivity pseudo-sections in Ghuzayn area east side	77
Fig. II -2-9	Chargeability pseudo-sections in Ghuzayn area east side	79
Fig. II -2-10	Metal factor pseudo-sections in Ghuzayn area east side	81
Fig. II -2-11	IP plane map of n=1 in Ghuzayn area	83
Fig. II -2-12	IP plane map of n=2 in Ghuzayn area	85
Fig. II -2-13	IP plane map of n=3 in Ghuzayn area	87
Fig. II -2-14	IP plane map of n=4 in Ghuzayn area	89
Fig. II -2-15	IP resistivity model simulation on Ghuzayn area west side	91
Fig. II -2-16	IP Chargeability model simulation on Ghuzayn area west side	93
Fig. II -2-17	IP Metal factor model simulation on Ghuzayn area west side	95
Fig. II -2-18	Geophysical survey location in Doqal area	99
Fig. II -2-19(1)	Apparent resistivity pseudo-sections in Doqal area	101
Fig. II -2-19(2)	Apparent resistivity pseudo-sections in Doqal area	103
Fig. II -2-20(1)	Chargeability pseudo-sections in Doqal area	105
Fig. II -2-20(2)	Chargeability pseudo-sections in Doqal area	107
Fig. II -2-21(1)	Metal factor pseudo-sections in Doqal area	109
Fig. II -2-21(2)	Metal factor pseudo-sections in Doqal area	111
Fig. II -2-22	IP plane map of n=1 in Doqal area	113
Fig. II -2-23	IP plane map of n=2 in Doqal area	115
Fig. II -2-24	IP plane map of n=3 in Doqal area	117
Fig. II -2-25	IP plane map of n=4 in Doqal area	119
Fig. II -2-26(1)	IP resistivity model simulation on Doqal area	121
Fig. II -2-26(2)	IP resistivity model simulation on Doqal area	123
Fig. II -2-27(1)	IP Chargeability model simulation on Doqal area	125
Fig. II -2-27(2)	IP Chargeability model simulation on Doqal area	127
Fig. II -2-28(1)	IP Metal factor model simulation on Doqal area	129
Fig. II -2-28(2)	IP Metal factor model simulation on Doqal area	131
Fig. II -3-1	Schematic TEM survey configuration	135
Fig. II -3-2	Example of TEM decay curve	138
Fig. II -3-3	Observed and background TEM responses	138

Fig. II-3-4	TEM decay response comparison between 600m and 50m loops	140
Fig. II-3-5	Multilayered resistivity analysis by Occam inversion method	140
Fig. II-3-6(1)	TEM response maps of Loop1 in Ghuzayn area(Ch1-Ch10)	143
Fig. II-3-6(2)	TEM response maps of Loop1 in Ghuzayn area(Ch11-Ch20)	145
Fig. II-3-7(1)	TEM response maps of Loop2 in Ghuzayn area(Ch1-Ch10)	147
Fig. II-3-7(2)	TEM response maps of Loop2 in Ghuzayn area(Ch11-Ch20)	149
Fig. II-3-8	TEM response decay curves in Gareal of Ghuzayn area	153
Fig. II-3-9	Analyzed resistivity cross-section in Gareal of Ghuzayn area	155
Fig. II-3-10	TEM response decay curves in Gareal2 of Ghuzayn area	159
Fig. II-3-11	Analyzed resistivity cross-section in Gareal2 of Ghuzayn area	159
Fig. II-3-12	TEM response decay curves in Gareal3 in Ghuzayn area	161
Fig. II-3-13	Analyzed resistivity cross-section in Gareal3 in Ghuzayn area	163
Fig. II-3-14	Geophysical survey location in Daris area	165
Fig. II-3-15(1)	TEM response maps of Loop1 in Daris area(Ch1-Ch10)	169
Fig. II-3-15(2)	TEM response maps of Loop1 in Daris area(Ch11-Ch20)	171
Fig. II-3-16(1)	TEM response maps of Loop2 in Daris area(Ch1-Ch10)	173
Fig. II-3-16(2)	TEM response maps of Loop2 in Daris area(Ch11-Ch20)	175
Fig. II-3-17(1)	TEM response maps of Loop1 in Doqal area(Ch1-Ch10)	177
Fig. II-3-17(2)	TEM response maps of Loop1 in Doqal area(Ch11-Ch20)	179
Fig. II-3-18(1)	TEM response maps of Loop2 in Doqal area(Ch1-Ch11)	181
Fig. II-3-18(2)	TEM response maps of Loop2 in Doqal area(Ch11-Ch20)	183
Fig. II-3-19	Compiled geophysical map in Ghuzayn area	187
Fig. II-3-20	Compiled geophysical map in Daris area	189
Fig. II-3-21	Compiled geophysical map in Doqal area	191
Fig. II-4-1	Location map of boreholes in Ghuzayn area	194
Fig. II-4-2	Location map of boreholes in Daris area	195
Fig. II-4-3	Location map of boreholes in Doqal area	196
Fig. II-4-4(1)	Cross section of borehole site of ore body No.2 in Ghuzayn area	215
Fig. II-4-4(2)	Cross section of borehole site of ore body No.2 in Ghuzayn area	216
Fig. II-4-5	Copper assay distribution of ore body No.2 in Ghuzayn area	217
Fig. II-4-6	Isopack map of ore body No.2 in Ghuzayn area	217
Fig. II-4-7	Contours of the top surface of ore body No.2 in Ghuzayn area	219
Fig. II-4-8	Contours of the bottom surface of ore body No.2 in Ghuzayn area	219
Fig. II-4-9	Cross section of borehole sites in ore body No.1 of Ghuzayn area	221

Fig. II-4-10	Cross section of borehole sites in ore body No.3 of Ghuzayn area	223
Fig. II-4-11	IP pseudo-section around boreholes in Daris area	225
Fig. II-4-12	IP pseudo-section around boreholes in Doqal area	227
Fig. III-1	Location map of ore bodies, TEM anomalies and boreholes in Ghuzayn area	231

表 一 覽

Table I-1-1	Content and amount of work for Phase I	4
Table I-1-2	Laboratory work in Phase I	4
Table I-4-1	Summary of drilling results in Ghuzayn area	23
Table II-1-1	Description of thin sections of surface samples	56
Table II-1-2	Description of polished section of surface samples	56
Table II-1-3	Results of X-ray diffraction analyses of surface samples	57
Table II-2-1	Survey Amounts of TDIP	60
Table II-2-2	Specifications of TDIP survey instruments	61
Table II-2-3	Resistivity and Chargeability of rock samples	65
Table II-3-1	Survey amounts of TEM	134
Table II-3-2	Channel times after switch off	134
Table II-3-3	Specifications of TEM survey instruments	134
Table II-3-4	Depth estimation in survey area	141
Table II-4-1	Drilling survey conducted in Phase I	197
Table II-4-2	Description of thin sections of drilling cores	198
Table II-4-3	Description of polished section of drilling cores	199
Table II-4-4	Results of X-ray diffraction analyses of drilling cores	200
Table II-4-5	Summary of drilling results in Ghuzayn area	214

卷 末

Appendix 1	Drilling equipments and consumed materials
Appendix 2	Progress record of drilling
Appendix 3	Drilling logs
Appendix 4	Assay results of drilling cores
Appendix 5	Assay results of surface samples
Appendix 6	Description and photographs of polished sections of ore

APPENDICES

Appendix 1

Drilling equipments and consumed materials

Drilling Equipment

	Rig-1	Rig-2	Rig-3	Rig-4
Model	RAMROD-II	VOI.-180	N-18(F4L)	N-18(F5L)
Maker	Joy Manufacturing Co. USA	Voltas Ltd. India	Acker Drill Co. USA	Acker Drill Co. USA
Mounting	Truck mounted 4WD	Truck mounted 4WD	Skid Mounted	Skid Mounted
Drilling capacity with NX size wire Line coring	450 m	650 m	400 m	600 m
Angle hole drilling capacity	Upto 60 deg.	Vertical only	Upto 60 deg.	Upto 60 deg.
Circulation pump	35 GPM 800 PSI	37 GPM 1000 PSI	35 GPM 800 PSI	37 GPM 1000 PSI

Consumed material

Hole No.	MJOB-G18	MJOB-G19	MJOB-G20	MJOB-G21	MJOB-G22	MJOB-G23	MJOB-G24	MJOB-G25
Bit: NW	1	1	1	1	1	1	1	1
Bit: NX	1	2	1	1	1	2	2	1
Bit: BX								1
Light Oil (l)	35	80	40	30	25	45	40	30
Mud (kg)	260	480	290	220	160	320	310	280
Cement (kg)	50	125	75	50	75	75	75	50

Hole No.	MJOB-G26	MJOB-G27	MJOB-G28	MJOB-G29	MJOB-G30	MJOB-G31	MJOB-G32	MJOB-G33
Bit: NW	1	1	1	1	1	1	1	1
Bit: NX	1	1	1	1	1	1	1	1
Bit: BX								
Light Oil (l)	30	35	25	30	35	30	30	40
Mud (kg)	210	215	200	210	215	250	210	235
Cement (kg)	50	50	50	50	50	50	75	50

Hole No.	MJOB-D5	MJOB-Q1	MJOB-Q2
Bit: NW	1	1	1
Bit: NX	2	2	1
Bit: BX			
Light Oil (l)	60	45	35
Mud (kg)	280	225	210
Cement (kg)	75	75	50

Appendix 2

Progress record of drilling

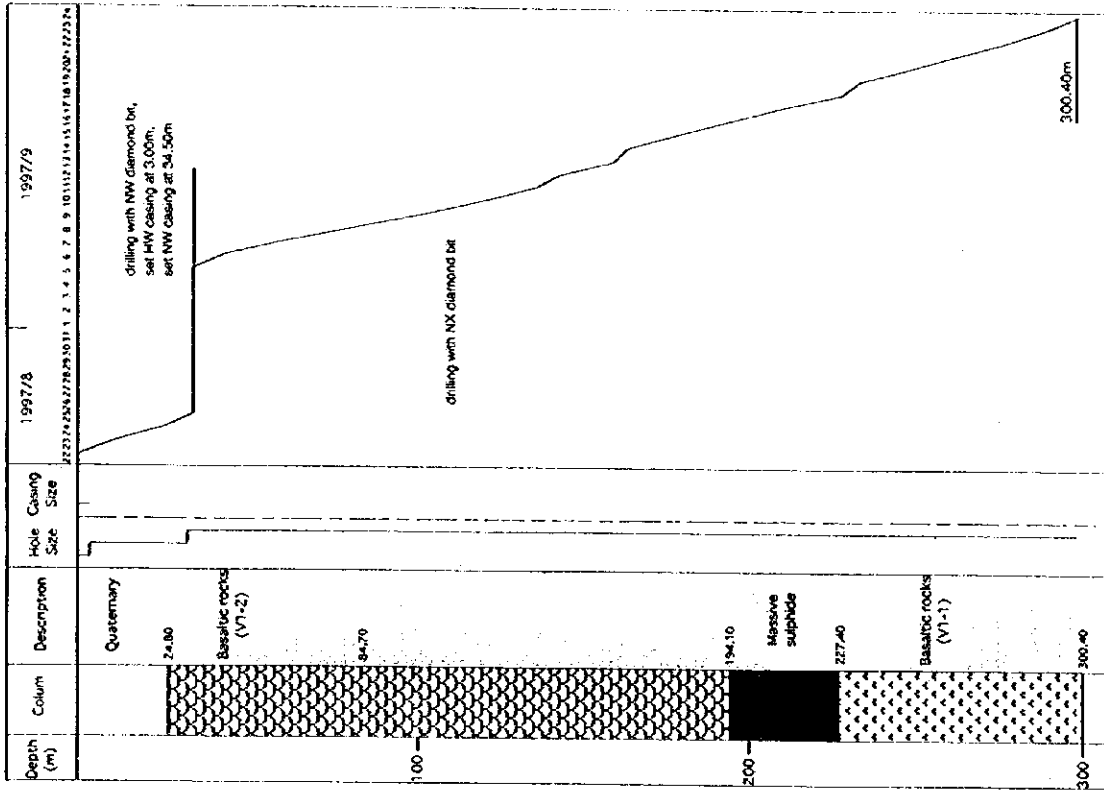
Progress record of drilling

Hole No.	MJOB-G18	MJOB-G19	MJOB-G20	MJOB-G21	MJOB-G22	MJOB-G23	MJOB-G24	
Drilling Period	Preparation Days (A)	8/20 to 8/22 3	8/20 to 8/22 3	9/12 1	9/2 0.5	8/20 to 8/22 3	9/28 1	10/27 1
	Drilling Days (B)	8/23 to 9/10 19	8/23 to 9/24 33	9/13 to 10/7 25	9/2 to 9/14 12.5	8/23 to 9/1 9.5	9/29 to 10/25 27	10/28 to 11/24 28
	Removing Days (C)	9/11 1	9/25 to 9/26 2	10/8 1	9/15 1	9/1 0.5	10/26 1	11/25 1
	Total days (D)	23	38	27	14	13	29	30
Depth	Planned depth (E)	300m	300m	300m	250m	200m	350m	350m
	Drilled depth (F)	300.25m	300.40m	300.45m	250.25m	200.60m	350.10m	350.25m
Recovery	Overburden (G)	19.35m	24.80m	16.00m	8.90m	8.70m	12.10m	12.10m
	Core length (H)	293.20m	294.85m	296.70m	245.45m	198.05m	346.30m	345.60m
	Recovery (H/F)	98%	98%	99%	98%	99%	99%	99%
Casing	HW casing		3.00m					
	NW casing	3.40m	34.50m	3.40m	10.30m	3.40m	3.00m	3.05m
	NX casing							
Rate	meter /day (F/B)	15.80m	9.10m	12.02m	20.02m	21.12m	12.97m	12.51m
	meter/ total day (F/D)	13.05m	7.91m	11.13m	17.88m	15.43m	12.07m	11.68m

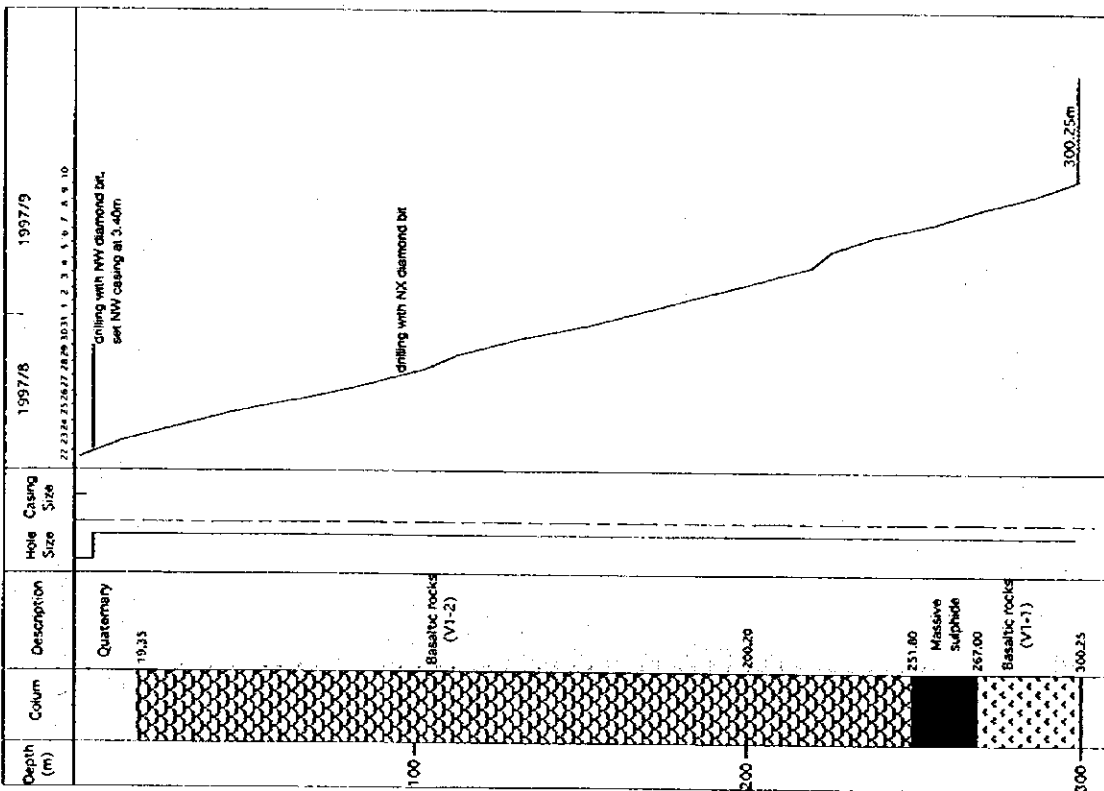
Hole No.	MJOB-G25	MJOB-G26	MJOB-G27	MJOB-G28	MJOB-G29	MJOB-G30	MJOB-G31	
Drilling Period	Preparation Days (A)	9/29 1	9/16 0.5	10/12 1	11/11 1	10/28 1	11/17 1	12/2 1
	Drilling Days (B)	9/30 to 10/14 15	9/16 to 9/28 12.5	10/13 to 10/26 14	11/12 to 11/23 12	10/29 to 11/10 12.5	11/18 to 12/1 13.5	12/3 to 12/15 13
	Removing Days (C)	10/15 1	9/29 1	10/27 1	10/24 1	11/10 to 11/11 1.5	12/1 to 12/2 1.5	12/16 1
	Total days (D)	17	14	16	14	15	16	15
Depth	Planned depth (E)	200m	200m	200m	150m	200m	250m	235m
	Drilled depth (F)	200.10m	200.15m	201.05m	150.20m	200.15m	250.20m	235.45m
Recovery	Overburden (G)	4.05m	0.00m	13.60m	7.50m	15.15m	14.95m	15.10m
	Core length (H)	195.50m	200.15m	198.20m	147.45m	197.10m	243.05m	228.95m
	Recovery (H/F)	98%	100%	99%	98%	99%	97%	97%
Casing	HW casing						4.50m	3.50m
	NW casing	3.75m	3.40m	3.05m	3.15m	3.10m	14.95m	14.50m
	NX casing	168.50m						
Rate	meter /day (F/B)	13.34m	16.01m	14.36m	12.52m	16.01m	18.53m	18.11m
	meter/ total day (F/D)	11.77m	14.30m	12.57m	10.73m	13.34m	15.64m	15.70m

Hole No.		MJOB-G32	MJOB-G33	MJOB-D5	MJOB-Q1	MJOB-Q2
Drilling Period	Preparation Days (A)	12/6 1	12/16 1	10/18 1	11/30 1	11/30 1
	Drilling Days (B)	12/7 to 12/18 12	12/17 to 12/30 14	10/19 to 11/13 26	12/1 to 12/5 12/15 to 12/28 19	12/1 to 12/13 13
	Removing Days (C)	12/19 1	12/31 1	11/14 to 11/15 2	12/29 1	12/14 1
	Total days (D)	14	16	29	21	15
Depth	Planned depth (E)	250m	300m	350m	300m	250m
	Drilled depth (F)	250.50m	300.00m	350.50m	300.05m	250.60m
Recovery	Overburden (G)	3.90m	2.00m	1.50m	1.00m	0.40m
	Core length (H)	246.75m	296.85m	348.95m	299.05m	250.20m
	Recovery (H/F)	99%	99%	100%	100%	100%
Casing	HW casing			1.00m		
	NW casing	3.05m	3.05m	12.60m	3.05m	3.05m
	NX casing					
Rate	meter /day (F/B)	20.88m	21.43m	13.48m	15.79m	19.28m
	meter/ total day (F/D)	17.89m	18.75m	12.09m	14.29m	16.71m

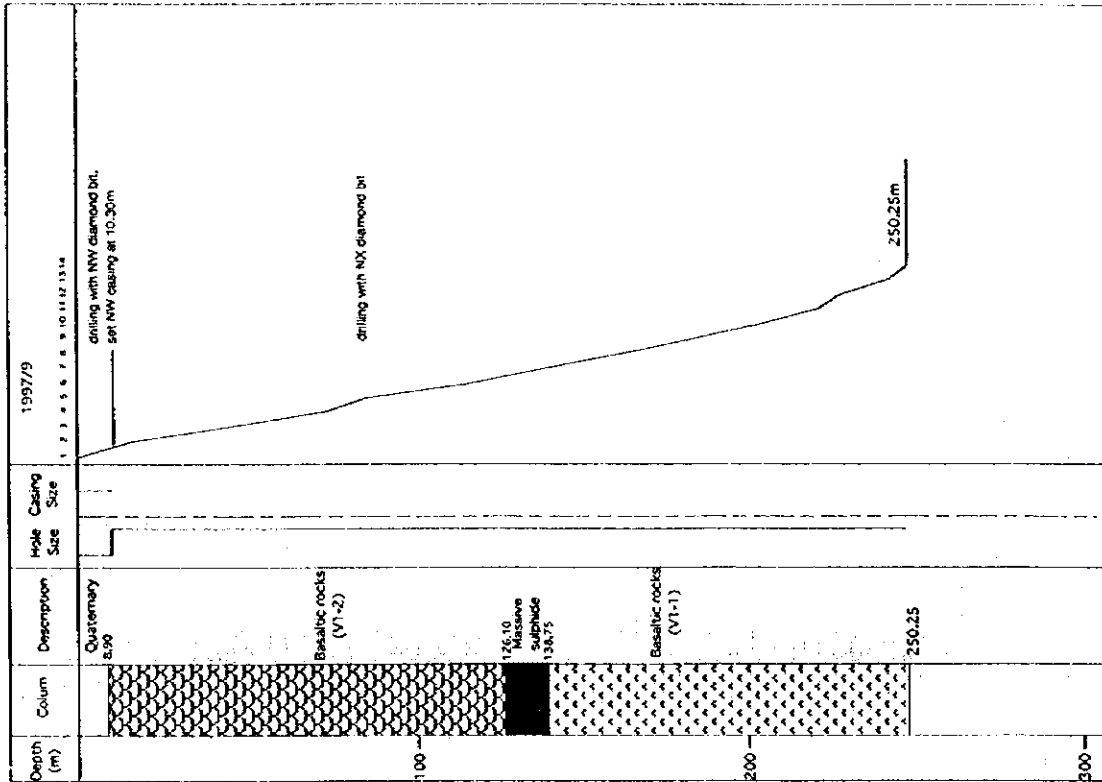
MJOB-G19



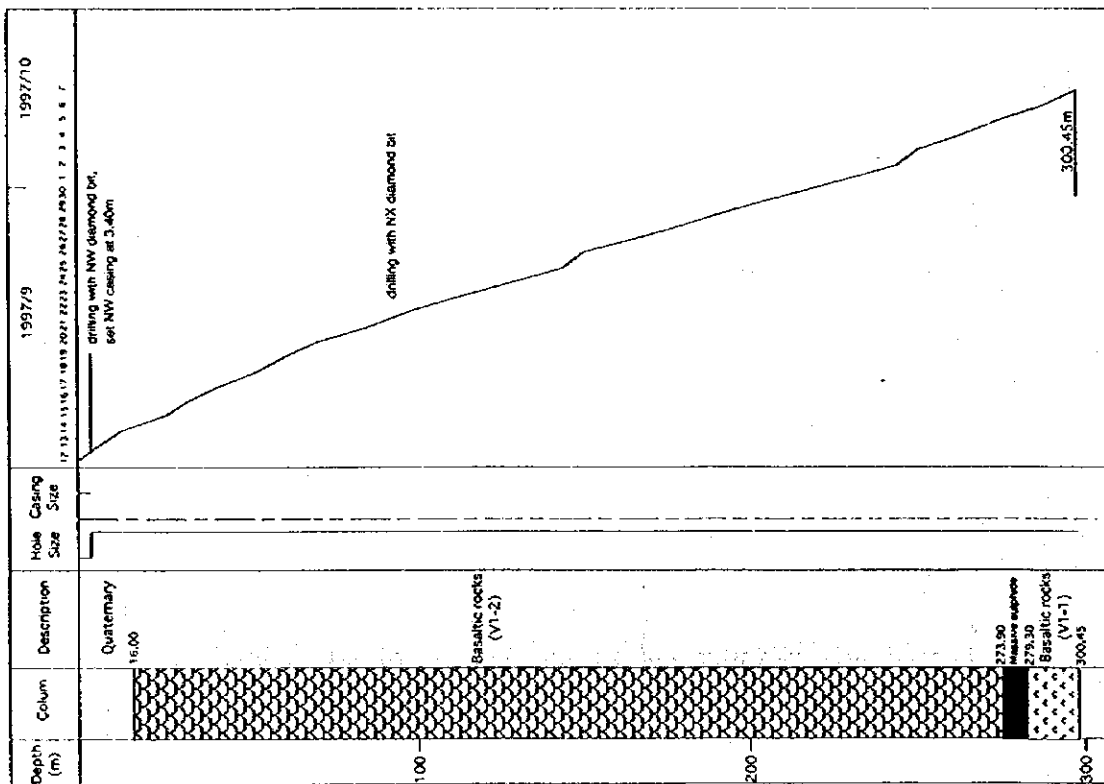
MJOB-G18



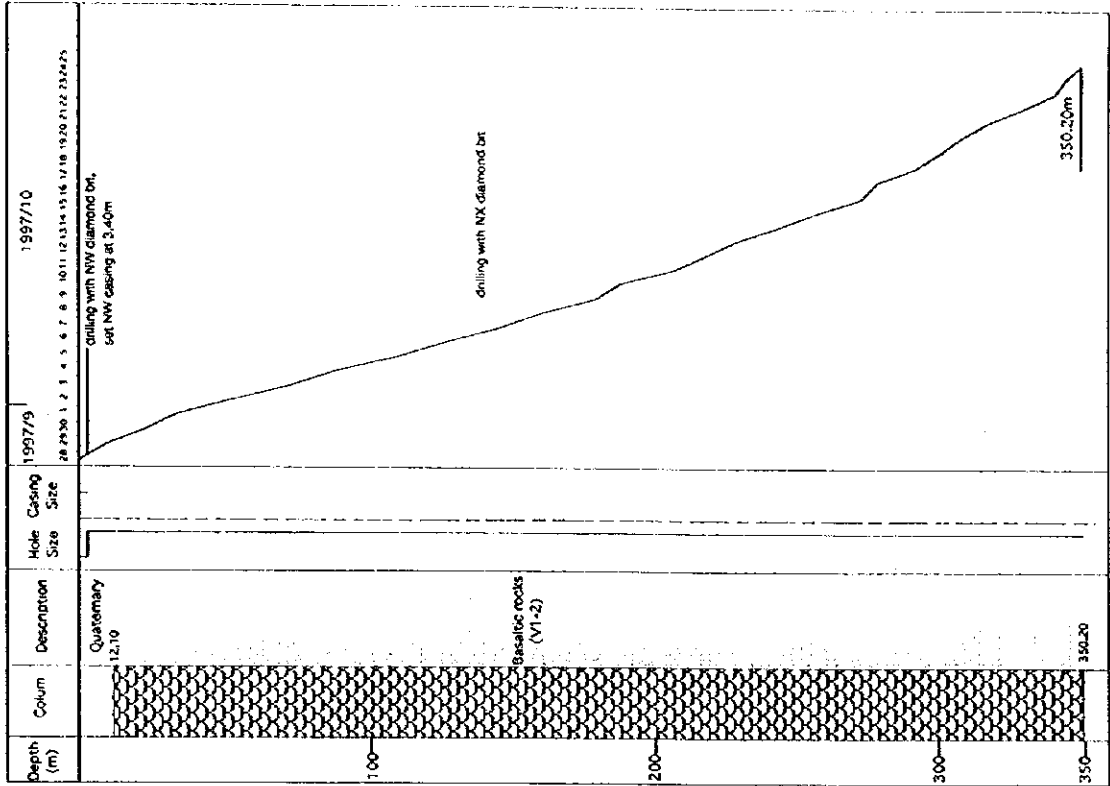
MJOB-G21



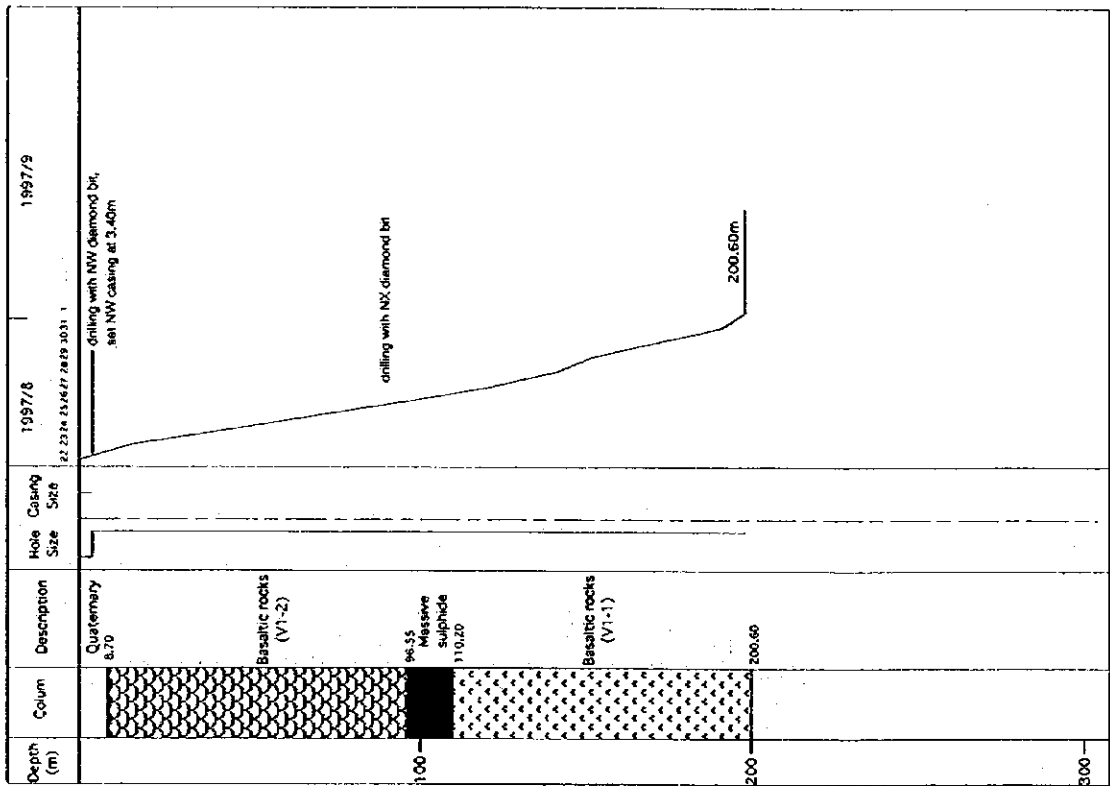
MJOB-G20



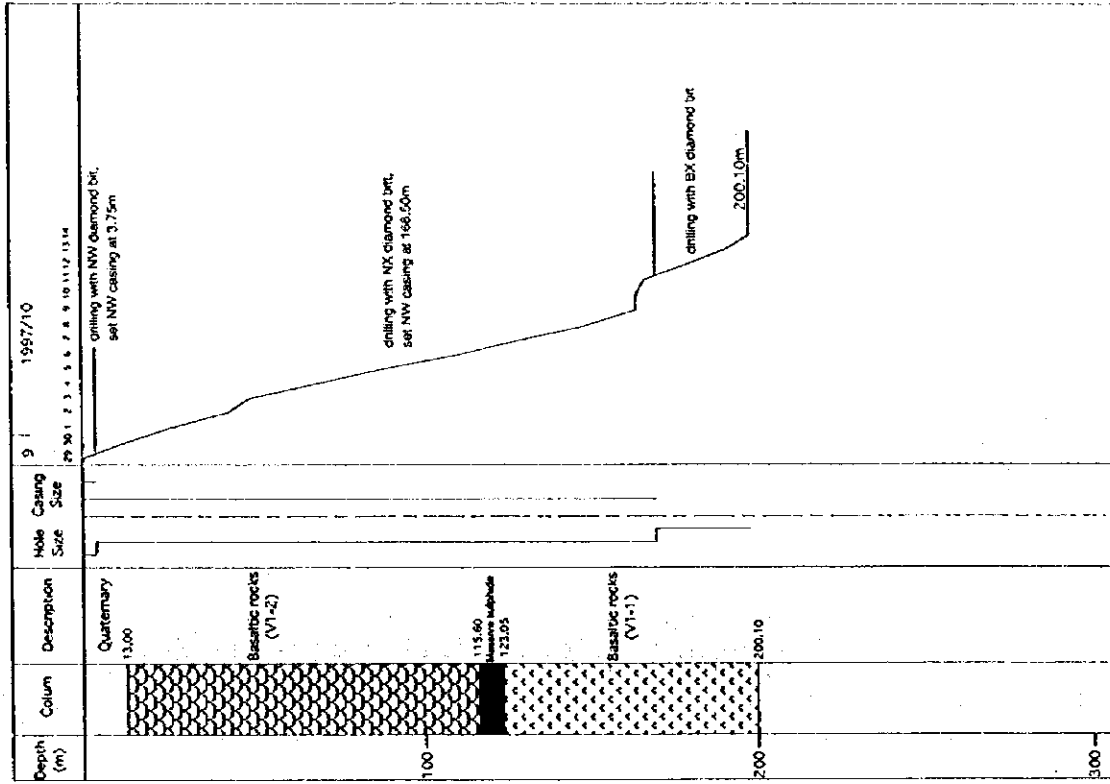
MJOB-G23



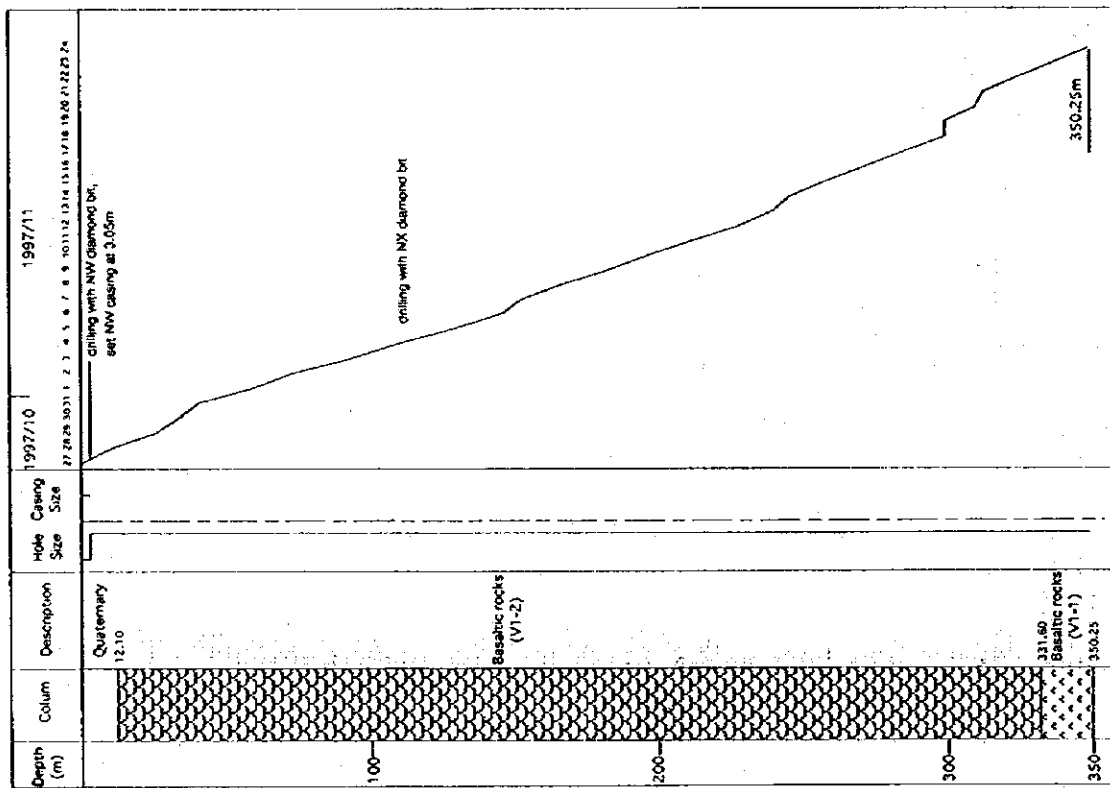
MJOB-G22



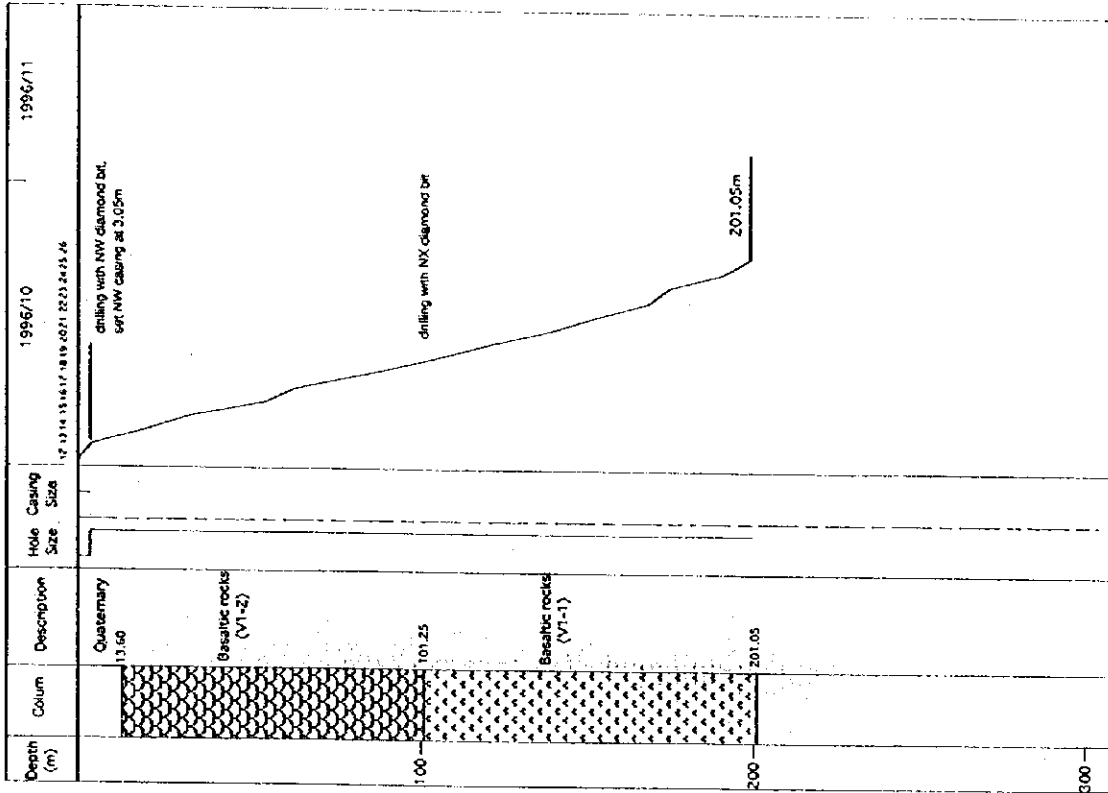
MJOB-G25



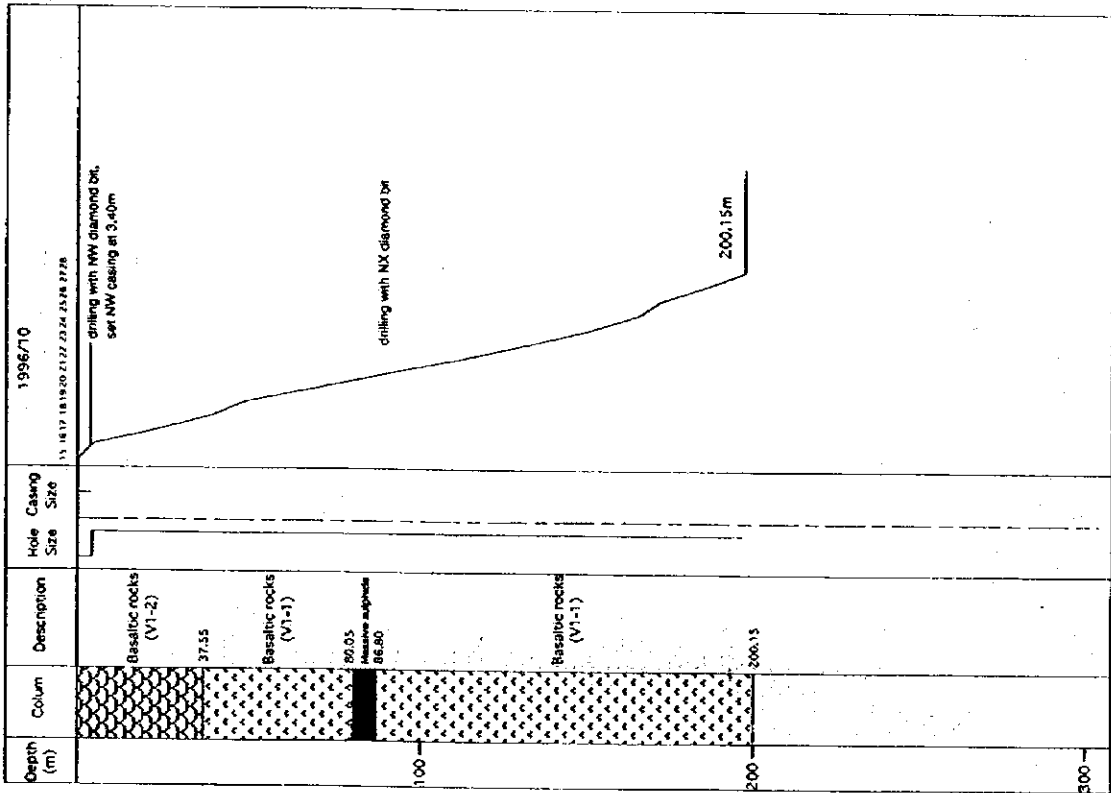
MJOB-G24



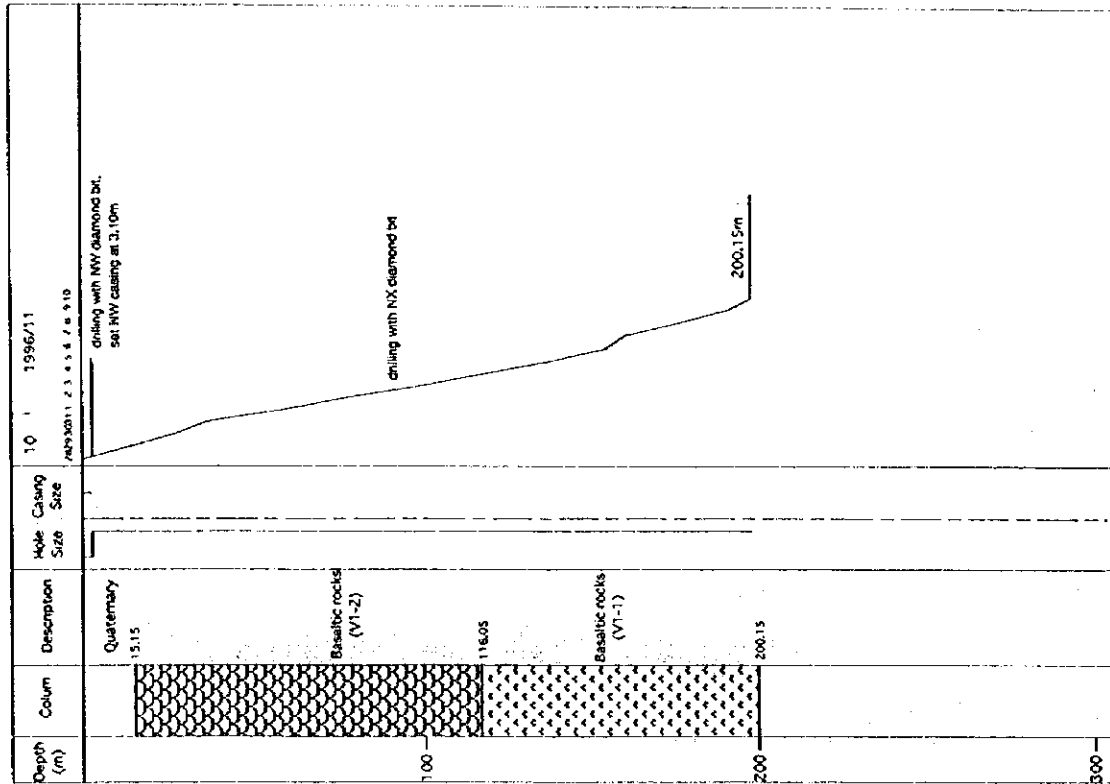
MJOB-G27



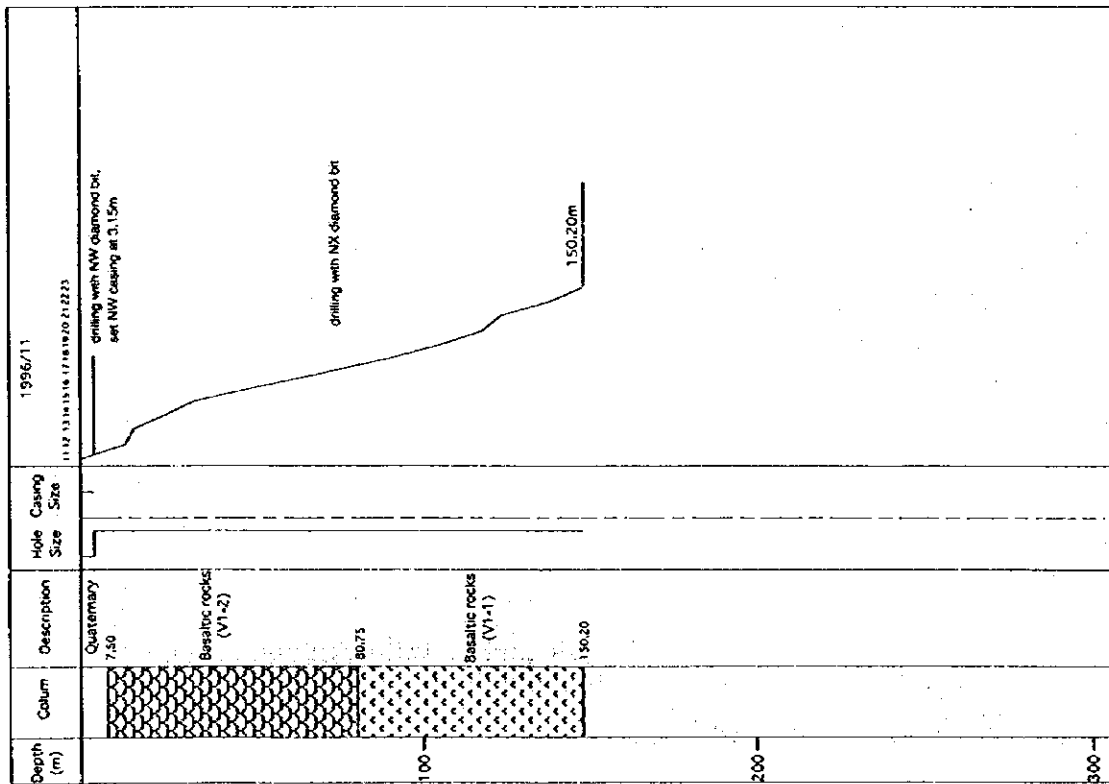
MJOB-G26



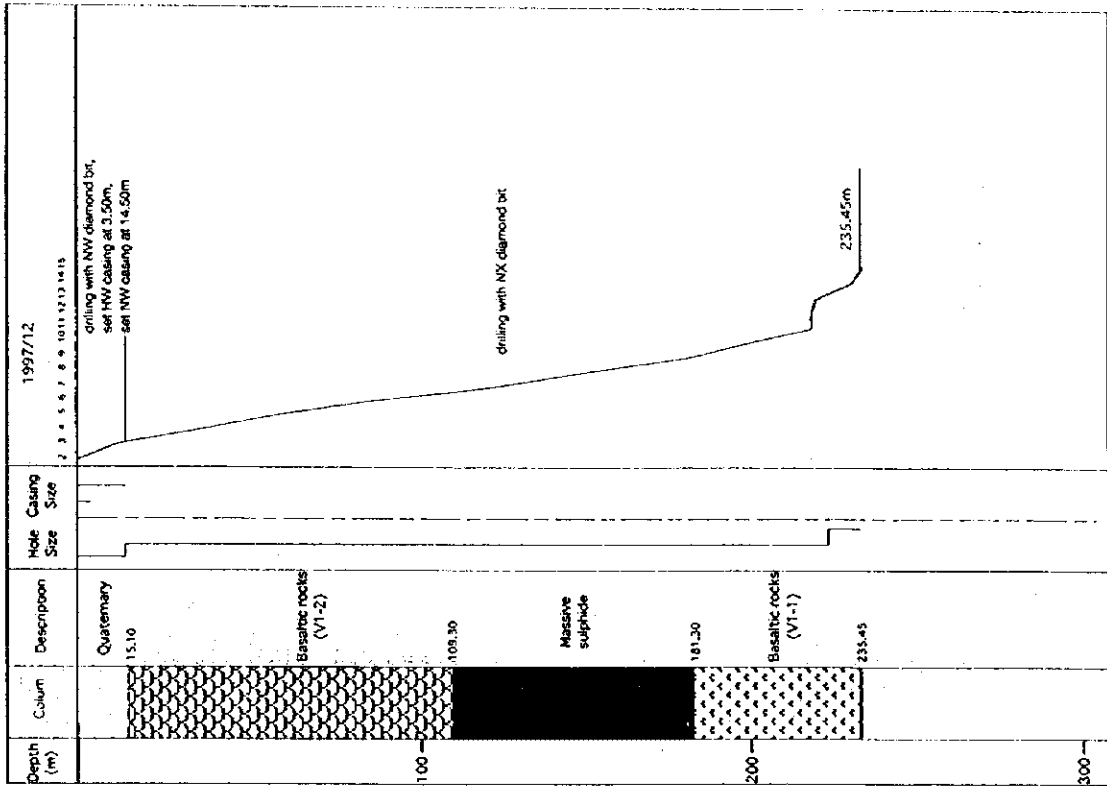
MJOB-G29



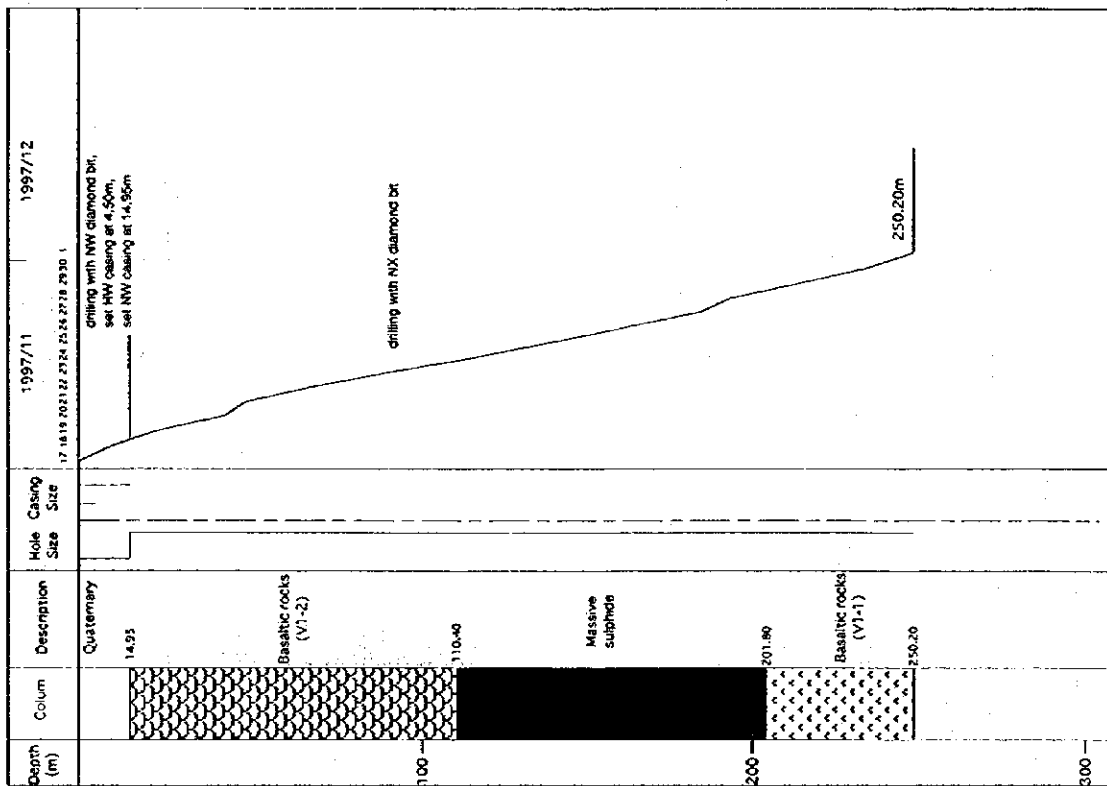
MJOB-G28



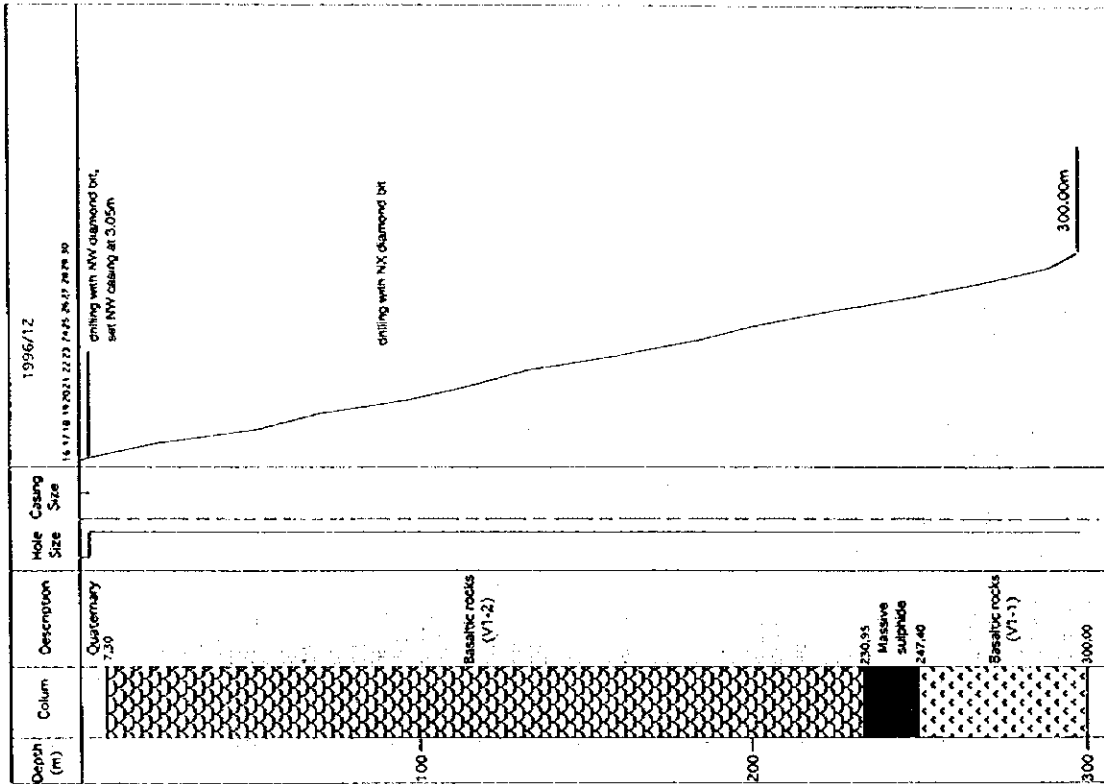
MJOB-G31



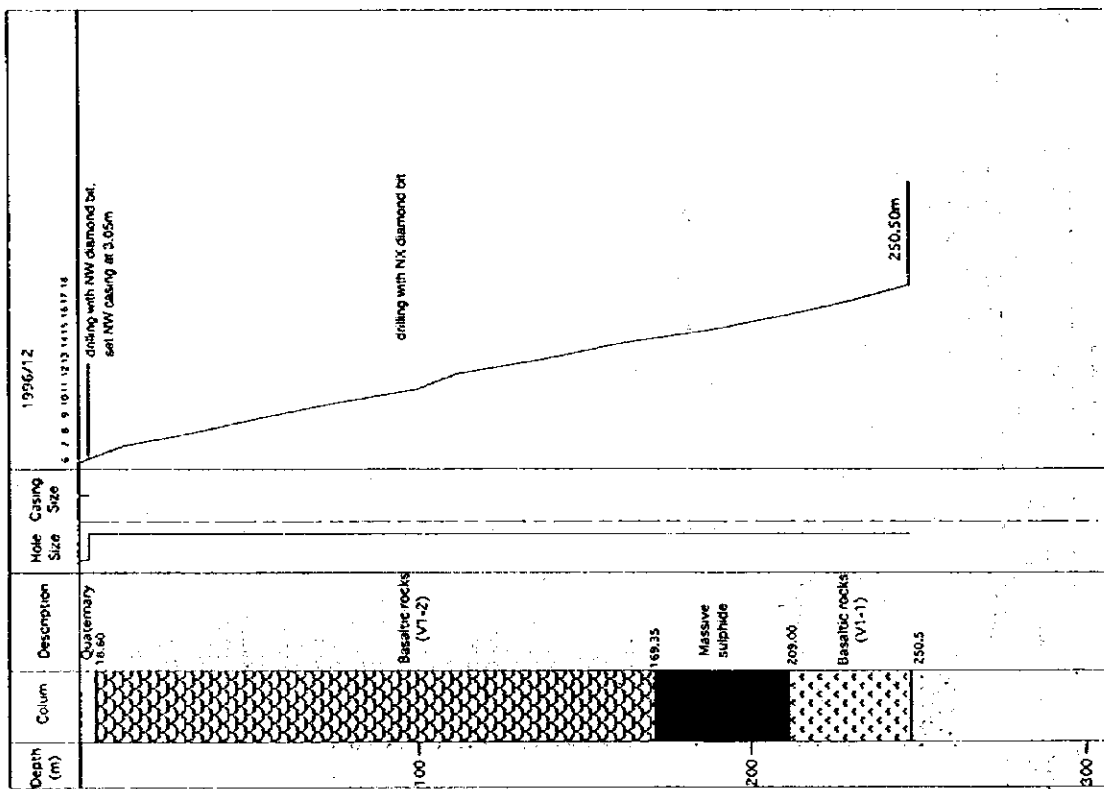
MJOB-G30



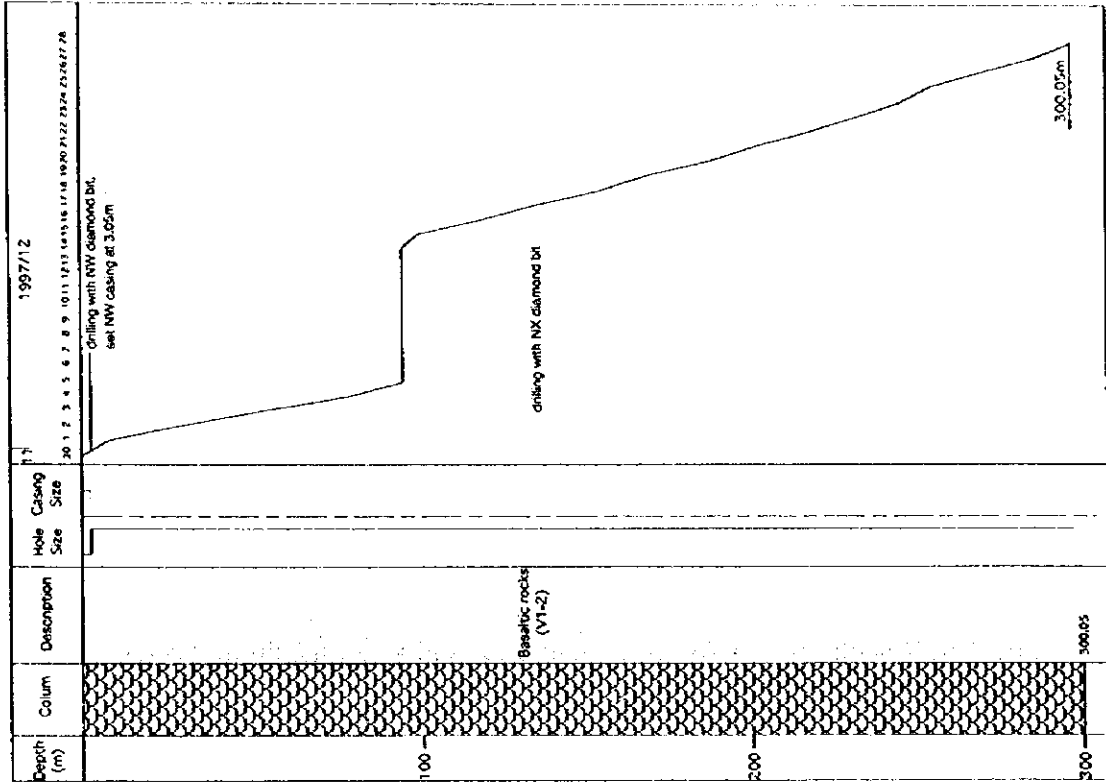
MJOB-G33



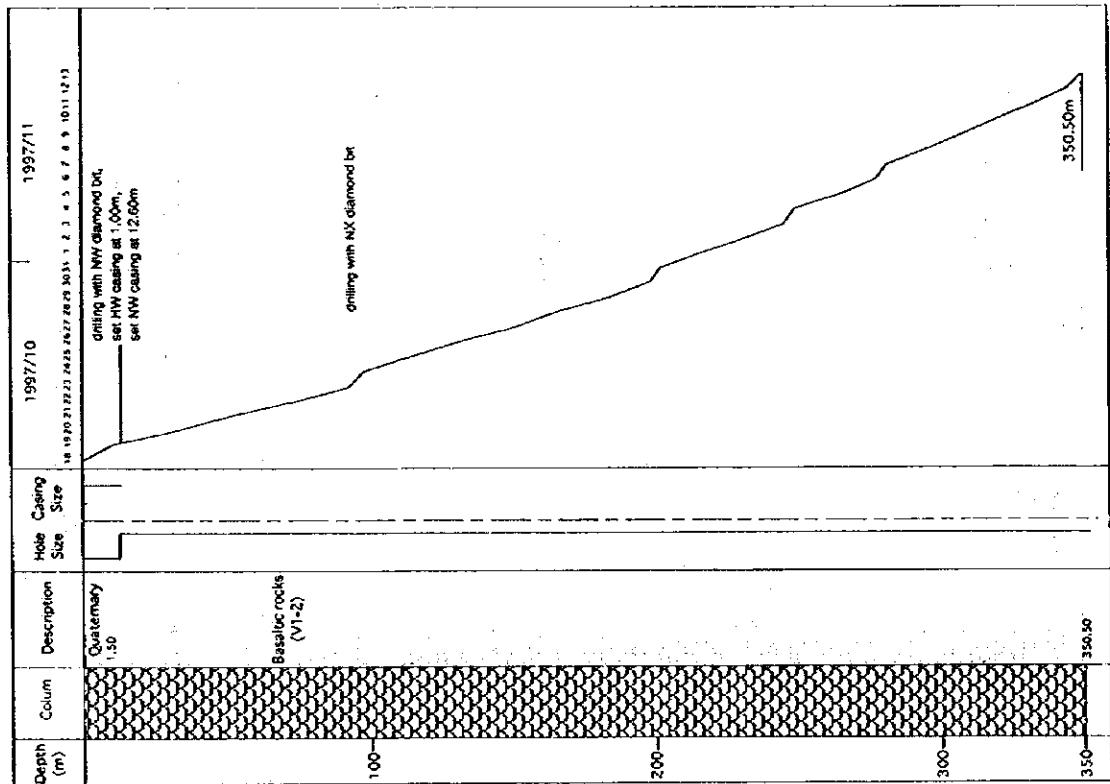
MJOB-G32

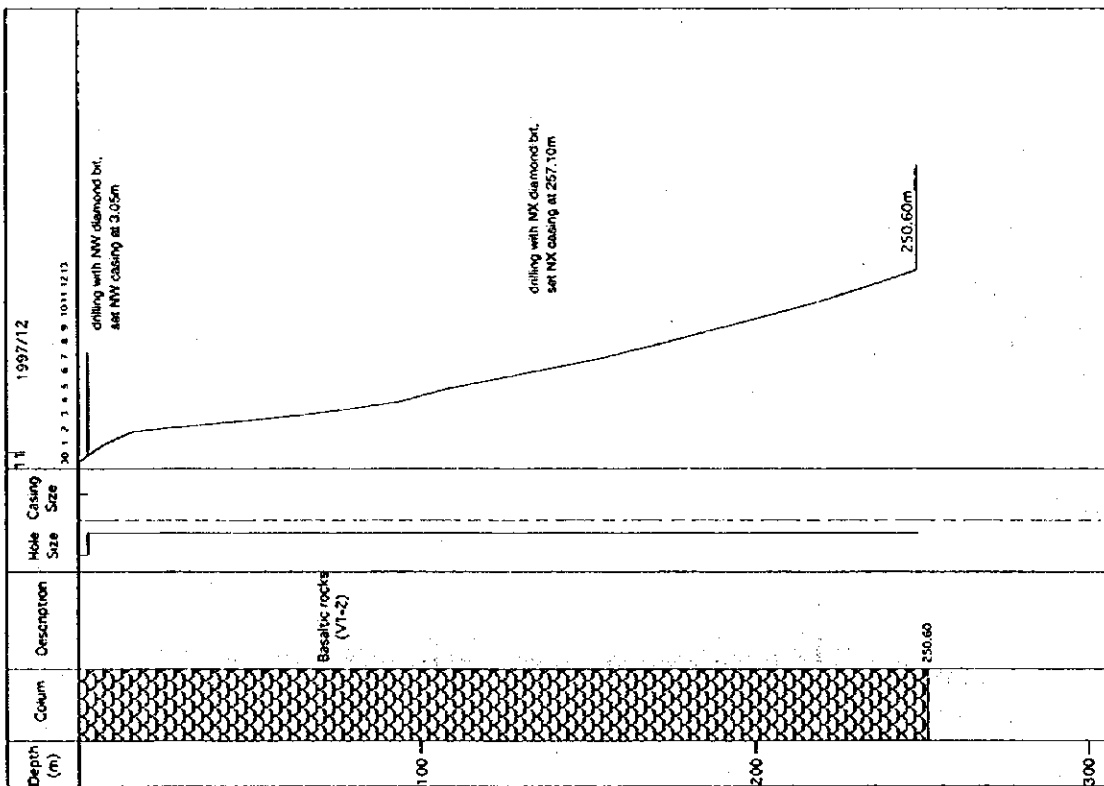


MJOB-Q1



MJOB-D5





Appendix 3

Drilling logs

Hole No. MJOB-G18 (From 0 m to 50m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
		Sludge									
2.40		Unconsolidated alluvial deposits.									
10		Consolidated alluvial deposits. (Calcrete)									
19.35		Highly weathered pillow lava; pale brown to pale dark greenish brown in color.									
20											
29.50		Dark green (slightly brownish) pillow lava (V1-2) with thin interpillows (5mm to 1cm).									
30											
34.10		Dark green (slightly brownish) massive lava (V1-2)									
36.35		Dark brownish green pillow lava (V1-2) Calcite veinlets in parts. Showing amygdaloidal texture in parts.									
40											
42.15		Dark green massive lava (V1-2) Showing amygdaloidal texture in upper part.									
47.35		Greenish grey basalt dyke.									
47.95		Green massive lava.									
48.70-49.35		Greenish grey basalt dyke.									
50		Green massive lava.									

Hole No. MJOB- G18 (From 50 m to 100m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
		Green massive lava.									
51.85		Grey pillow lava.									
54.30		Dark grey to dark greenish grey pillow lava.									
60		59.00-63.60 Small jasper fragments in interpillows.									
70											
80		77.90-81.90 With variole texture.									
81.90		Pillow breccia.									
82.35		Dark grey to dark greenish grey pillow lava.	83.60 Slight pyrite dissemination.								
84.70		Light grey to grey pillow lava 84.70 Slightly silicified									
87.70		Light grey basalt dyke.									
88.35		Greenish grey to light grey pillow lava with variole texture.									
90											
92.05		Greenish grey to light grey massive lava.									
94.80		Greenish grey to light grey pillow lava with variole texture.									
98.25		Light grey basalt dyke.	97.00 Moderate intense pyrite dissemination.								
98.85											
100		99.60(Fault; 30 deg. to core axis)									

Hole No. MJOB- G18 (From 100 m to 150m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
102.50		Greenish grey massive lava. Slightly silicified.	Moderate intense pyrite dissemination. 100.90								
105.55		Greenish grey hyaloclastite with calcite veinlets.									
108.60		Grey pillow lava with thin interpillows (1-2cm). 106.90-107.05 Basalt dyke. Grey pillow lava with thin interpillows (1-2cm). Grey basalt dyke.									
109.45		Dark grey pillow lava.									
110.65		Grey basalt dyke.									
111.45		Dark grey pillow lava.									
111.70		Grey basalt dyke.									
113.20		Grey pillow lava.									
114.10		Grey massive lava (sheet flow)	114.10								
114.80		Grey basalt dyke.	Slight pyrite dissemination.								
115.55		Grey massive lava (sheet flow) 116.30-116.35 Basalt dyke. 117.15-117.30 Basalt dyke.									
120		Grey basalt massive lava (sheet flow) Strongly silicified in places.									
120.10-120.15		Basalt dyke.									
122.80		Grey basalt massive lava (sheet flow)									
123.45		Grey basalt dyke.									
126.20-126.30		Basalt dyke.									
128.85-129.00		Basalt dyke.									
130		Light grey basalt massive lava (sheet flow). Slightly silicified.									
134.00-134.10		Basalt dyke.									
138.80-139.15		Basalt dyke.									
140		Grey to light grey basalt massive lava (sheet flow).									
146.90-147.05, 147.20-147.25;		Basalt dyke.									
150		Grey to light grey basalt massive lava (sheet flow).									

Hole No. MJOB- G18 (From 150 m to 200m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
		150.85-151.05 Basalt dyke.	Slight pyrite dissemination.								
154.75		Grey to light grey basalt massive lava(sheet flow). Slightly silicified									
		Greyish green doleritic basalt massive lava(sheet flow) with intense chloritization.									
158.70		Basalt dyke.									
159.15		Greyish green doleritic basalt massive lava(sheet flow) with intense chloritization.									
160		With calcite veinlets.									
161.20											
168.25											
170											
171.25		Light grey pillow lava(VI-2).	171.25 Moderate intense pyrite dissemination; intense pyrite dissemination in places.								
		172.95-173.00 Basalt dyke. Slightly silicified									
		Light grey pillow lava(VI-2) with thin interpillows(1-3cm).									
180											
		181.10-181.45 Basalt dyke.									
		Light grey pillow lava(VI-2) with thin interpillows(1-3cm).									
		Calcite-epidote sparse veinlets									
185.45											
189.60											
190											
		191.00-191.35 Basalt dyke.									
		Light grey pillow lava(VI-2) with thin interpillows(1-3cm).									
193.60			193.60 With pyrite stringer.								
		Light grey basalt massive lava.									
		196.85-197.20 Basalt dyke.									
		Light grey basalt massive lava.									
200			198.90								

Hole No. MJOB-G18 (From 200 m to 250m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.I. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (ppm)	Zn (%)	Fe (%)
		Light grey basalt massive lava.	Moderate intense pyrite dissemination; intense pyrite dissemination in places.								
		200.80-201.15 Basalt dyke.									
		Light grey pillow lava with variole texture.									
		Slightly silicified									
		205.00	205.10								
		Epidote dominant in interpillows.	With pyrite-calcite-epidote veinlets.								
208.10		Basalt dyke.									
208.75		209.10-209.50 Basalt dyke.									
209.70		Light grey basalt massive lava.									
210											
211.80		Light grey pillow lava with variole texture.									
214.25		Basalt dyke.									
215.35		Light grey pillow lava with variole texture.	214.70-215.10 Sphalerite and chalcopyrite dissemi.								
		216.70-217.20 Basalt dyke.									
		Light grey basalt massive lava.	216.50								
		218.10-218.55 Basalt dyke.									
		218.90-219.60 Basalt dyke.									
220		Light grey basalt massive lava.	220.25-220.70 Chalcopyrite dissemination.								
220.45		Light grey pillow lava with variole texture.									
223.45		Basalt dyke.									
224.80		Basalt dyke.									
225.90		Basalt dyke.	225.90 Pyrite dissemination with chalcopyrite and sphalerite disseminations in places.								
		Light grey pillow lava with variole texture.									
		Intense epidotization.									
230											
		232.00	233.60								
235.30		Basalt dyke.									
235.85		Light grey pillow lava.									
236.60		Light greenish grey massive lava.									
237.90		Light greenish grey pillow lava.	237.90								
		Epidote dense network.									
239.20		Light greenish grey massive lava.	239.30								
240											
240.65		Light greenish grey pillow lava.									
241.60		Light greenish grey massive lava.									
		Epidote fine network.									
243.15		Pillow lava(243.15-247.20).	244.40								
		244.40-244.50, 244.75-244.95									
		245.20-245.25									
247.20		Reddish brown metalliferous sed. with manganese thin layer.	247.20 Pyrite and chalcopyrite disseminations.								
		246.25-246.40, 247.05-247.20									
		Dark grey Mn rich metalli. sed.									
		Intense epidotization.									
250		Light grey massive lava.	249.20								






















Hole No. MJOB- G18 (From 250 m to 300m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (ppm)	Zn (%)	Fe (%)
251.80		Light grey silicified massive lava	251.80 Massive sulphide Fine grained laminated part with intercalation of hematite layer.	251.80							
		251.50-251.55 Reddish brown metalliferous sediment.		251.80	1	0.2	3.3	1.26	31	0.05	55.55
		Massive sulphide		252.80							
				253.80	1	0.2	2.6	1.08	33	0.05	56.02
				253.80	1	0.2	4.4	1.81	33	0.06	57.92
				254.80							
				254.80	1	0.3	5.4	1.36	54	0.06	55.23
				255.80	1	0.3	3.0	1.43	48	0.05	55.07
				256.80							
				257.80	1	0.2	1.3	0.66	28	0.03	57.28
			258.80	1	0.2	3.0	0.74	42	0.06	57.76	
259.95			259.95 Pyrite dissemination.	259.95	1.15	0.2	3.8	1.48	12	0.03	61.07
260		Grey basalt dyke									
261.75			261.75 Massive sulphide	261.75	1.8	<0.1	N.D.	0.12	N.D.	0.03	22.25
		Massive sulphide	Fine grained laminated part with hematite layers.	261.75	1	0.2	5.2	1.21	34	0.02	52.23
			261.75-262.70, 263.45-263.75	262.75	1	0.2	3.5	0.77	44	0.02	52.86
			264.45-265.10	263.75	1.35	0.2	4.0	1.39	39	0.03	55.55
265.10			265.10 Slight pyrite dissemination.	265.10	1.6	N.D.	N.D.	0.05	N.D.	0.2	13.57
266.70		Grey basalt dyke									
266.70		Massive sulphide; hematite dominant.	266.70-267.00 Massive sulphide	266.70	0.3	0.1	3.7	1.30	10	0.98	49.87
267.00		magnetite layers in top and bottom.		267.00							
269.75		Silicified pillow lava(V1-1)									
270		Light grey basalt dyke.									
272.05		Light grey slightly silicified pillow lava with calcite-epidote veinlets.									
275.75		Light grey basalt massive lava. Slightly silicified.									
279.80		(child margin)									
280		Light grey basalt massive lava. Slightly silicified.									
284.50		Light greenish grey pillow lava. Slightly silicified.	284.50 Pyrite dissemination in interpillows.								
287.15		Epidote network									
289.85		Light greenish grey basalt massive lava; slightly silicified.	289.85								
290											
292.50		Light greenish grey pillow lava.									
293.20		Light greenish grey doleritic basalt massive lava(sheet flow).									
295.05-295.25		Basalt dyke.									
295.55-296.10		Basalt dyke.									
296.00		Light greenish grey doleritic basalt massive lava(sheet flow).									
300		300.25 End of hole.									

Hole No. MJOB- G19 (From 0 m to 50m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
1.00		Sludge									
3.60		Unconsolidated alluvial deposits									
10		Consolidated alluvial deposits. (Calcrete)									
20											
24.80		Highly weathered pale brown to dark green pillow lava.									
30											
36.15		Dark green pillow lava; fractured.									
40											
44.40		Dark greenish grey pillow lava with thin interpillows (1-2cm).									
47.35-47.40		Basalt dyke									
47.60		Doleritic basalt feeder dyke									
48.80											
50		Dark greenish grey pillow lava									

Hole No. MJOB- G19 (From 50 m to 100m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
		Dark greenish grey pillow lava with variole texture.									
52.15		Dark greenish grey massive lava.									
54.50		Shear zone; brecciated basalt.									
56.05		Greenish grey massive lava; slightly silicified.									
57.30		Greenish grey pillow lava with variole texture; slightly silicified.									
60											
60.85		Basalt dyke.									
61.40		Greenish grey pillow lava									
61.60		Basalt dyke.									
62.40		Greenish grey pillow lava with variole texture; slightly silicified.									
65.00		Basalt dyke.									
65.50		Greenish grey to light grey pillow lava with calcite fine veinlets.									
70											
80											
86.10		Basalt dyke. (86.85-87.00 Pillow lava.)									
87.60		Light grey pillow lava.									
88.00		Basalt dyke.									
89.00		Sheared and silicified basalt. With intense silicification.									
90											
93.50			Chalcopyrite bearing quartz broad network; chalcopyrite dominant.								
96.55			Pyrite slight dissemination.								
97.20		Light greenish grey pillow lava; with slight to moderate intense silicification. With quartz fine network.									
100											

Hole No. MJOB-G19 (From 100 m to 150m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
102.45		Light greenish grey pillow lava; with slight to moderate intense silicification. With quartz fine network.	Pyrite slight dissemination.								
102.95		Basalt dyke.									
		Light greenish grey pillow lava with quartz veinlets and calcite veinlets. 103.10-104.60 Sheared part.									
			↓ 106.40								
110											
110.55		Basalt dyke; 90 deg. to core axis.									
111.60											
		Light greenish grey pillow lava with thin interpillows (0.5-4cm). With calcite veinlets, calcite dominant in interpillows. 113.00-114.00 Strongly silicified and sheared part.									
			111.60								
120											
		Slightly silicified									
130		129.6-130.00 Moderate intense silicification.	129.60 ↓ Pyrite dissemination. 130.00								
131.25		Basalt dyke.									
132.10		Light greenish grey pillow lava. With calcite veinlets, calcite dominant in interpillows.									
		Slightly silicified.									
139.45		Light greenish grey massive lava.									
140											
142.35		Light greenish grey pillow lava with sparse calcite veinlets.									
			144.70 Pyrite dissemination.								
150											

Hole No. MJ08- G19 (From 150 m to 200m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
150		Light greenish grey pillow lava	Pyrite dissemination with pyrite-epidote-calcite veinlets in parts.								
		Slightly silicified									
		Moderate intense silicification									
160		Sparse epidote veinlets Intense epidotization in interpillows.									
165.95		Grey basalt dyke; slightly silicified.									
167.75		Light greenish grey silicified pillow lava(V1-2)	Chalcopyrite-pyrite-sphalerite-epidote-calcite-quartz network.								
170		Dense epidote-calcite-quartz network.									
180			Pyrite, chalcopyrite and sphalerite bearing epidote-calcite-quartz network in parts.								
		Basalt dyke	Pyrite dissemination in parts.								
184.90		Light greenish grey silicified massive lava									
186.60		Light greenish grey silicified pillow lava(V1-2)									
190		Epidote-calcite-quartz network									
190.35		Light greenish grey silicified massive lava	Pyrite-chalcopyrite calcite-quartz network								
194.10			Pyrite dissemination with slight chalcopyrite dissemi.								
		Massive sulphide	Massive sulphide								
		194.10-194.55 With hematite.									
194.10				194.10	1	0.1	3.0	1.32	14	0.03	50.84
195.10				195.10	1	0.2	3.0	1.76	29	0.05	55.93
196.10				196.10	1	0.2	2.0	1.40	29	0.06	59.27
197.10				197.10	1	0.2	3.0	1.56	41	0.07	57.68
198.10				198.10	1	0.4	5.5	2.05	64	0.08	54.18
199.10				199.10	1	0.3	3.7	2.00	54	0.08	56.72

Hole No. MJOB- G19 (From 200 m to 250m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (ppm)	Zn (%)	Fe (%)
200.10		Massive sulphide	Massive sulphide	200.10	1	0.2	3.6	1.42	46	0.03	53.7
201.10				201.10							
202.10				202.10	1	0.1	2.7	1.10	33	0.02	52.75
203.10				203.10	1	0.1	1.6	0.89	28	0.03	52.43
204.10				204.10	1	0.1	3.6	1.64	33	0.04	56.72
205.10				205.10	1	0.1	1.5	0.85	31	0.04	57.04
206.10				206.10	1	0.2	1.5	0.62	33	0.07	59.42
207.10				207.10	1	0.1	1.8	0.43	40	0.07	59.27
208.10		208.75-209.15 With irregular shaped basalt breccia.		208.10	1	0.2	2.2	0.17	48	0.07	63.39
209.30				209.30	1.2	0.2	1.6	0.13	41	0.08	60.35
210		Grey basalt dyke (30 deg. to core axis)	209.30 Slight pyrite dissemi.	209.30	0.95	<0.1	0.5	0.22	N.D.	0.02	13.35
210.25		Massive sulphide	210.25	210.25							
			Massive sulphide	211.25	1	0.1	2.9	2.15	24	0.03	59.58
				212.25	1	0.1	2.7	2.35	31	0.04	58.63
				213.25	1	0.1	2.0	1.15	29	0.05	59.27
				214.25	1	<0.1	1.2	1.64	25	0.05	56.72
215.75				215.75	1.5	<0.1	2.8	1.70	34	0.06	56.72
		Light grey to grey basalt dyke slightly silicified. (20-30 deg. to core axis.)	215.75 Intense pyrite dissemination.	215.75	2.2	<0.1	0.5	0.18	N.D.	0.01	17.95
217.95		Massive sulphide	217.95-218.50 Massive sulphide	217.95	0.55	N.D.	1.9	1.38	21	0.06	57.84
218.50		Grey basalt dyke (45 deg. to core axis)	218.50-219.80 Intense pyrite dissemination.	218.50	1.3	0.1	1.0	0.19	N.D.	0.01	19.86
219.80		Massive sulphide	219.80	219.80	1	0.1	2.3	1.01	21	0.05	56.09
220			Massive sulphide	220.80							
				221.80	1	0.1	1.7	1.28	26	0.06	58.47
				222.80	1	<0.1	1.8	1.09	33	0.04	57.68
				223.80	1	0.1	1.6	0.96	25	0.04	61.01
				224.80	1	0.1	2.4	1.40	33	0.06	58.47
				225.80	1	0.1	2.3	1.74	33	0.05	55.61
				226.80	1	0.1	2.1	1.30	19	0.03	56.88
227.50		(30 deg. to core axis)	227.50 Pyrite dissemination and stringers.	227.50	0.7	0.1	3.4	1.26	39	0.04	57.20
230		Grey basalt dyke.									
231.20		Light grey slightly silicified pillow lava (VI-1).	231.20 Pyrite bearing epidote network.	231.20							
		Epidote dense network.	231.75	231.75							
			237.25 Slight chalcopyrite and pyrite dissemination.	237.25							
240		Epidote moderate dense network.									
240.85		Light grey basalt dyke. Sparse epidote veinlets.	240.85	240.85							
242.70		Light grey basalt dyke.									
244.35		Light grey basalt dyke.	244.40 Pyrite dissemination and pyrite-epidote veinlets.	244.40							
245.00		Light grey basalt dyke.	244.80	244.80							
		Slightly silicified.									
247.70		Light grey pillow lava.									
250											

Hole No. MJOB- G19 (From 250 m to 300m)

Depth (m)	Chart	Lithology and Alteration	Mineralization	Depth (m)	D.L. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (ppm)	Zn (%)	Fe (%)
		Light grey pillow lava. 250.35	250.30-250.80 Slight chalcopyrite and pyrite disseminations.								
		Sparse epidote veinlets.	250.80 Slight chalcopyrite and pyrite disseminations in parts.								
256.30	V V V V	Light grey massive lava.	254.90 Chalcopyrite and pyrite disseminations.								
257.80	V V V V	(child margin)	255.50 Slight chalcopyrite and pyrite disseminations in parts.								
260	V V V V	Light grey massive lava.	260.50 Pyrite dissemination with local chalcopyrite dissemination.								
262.60	V V V V	Light grey pillow lava.									
264.85	-----	Basalt dyke. 264.85	265.00 Slight chalcopyrite and pyrite disseminations in parts with pyrite, chalcopyrite bearing epidote-calcite veinlets.								
265.30	V V V V	Light grey pillow lava. 265.30									
266.60	V V V V	Light grey massive lava.									
		Sparse epidote veinlets.									
270	V V V V	Fault(10 deg. to core axis) 270.50									
	-----	272.70-272.80 Basalt dyke	272.70 Slight pyrite dissemination.								
	-----	Light grey basalt dyke.									
275.40	V V V V	Light grey pillow lava.	275.40 Moderate intense pyrite dissemination with pyrite, chalcopyrite bearing epidote veinlets.								
		Fault(0 deg to core axis) 276.50									
		Light grey pillow lava with thin interpillows(1-3cm).	279.80 Some epidote veinlets accompanied with chalcopyrite and pyrite.								
280	V V V V	Light grey pillow lava.									
		Dense epidote network.									
285.45	-----	Basalt dyke.	285.40 Pyrite dissemination with local chalcopyrite dissemination.								
285.95	-----	Light grey massive lava.									
288.30	V V V V	Light grey pillow lava with thin interpillows(2-5cm).									
290	V V V V										
300		300.40. End of hole.									