

する。Co の多くはカロライトとして産するが、コバルトペントランダイトもかなりみられる。

⑤ 脈石鉱物：ドロマイト、方解石、雲母、石英、長石及び電気石からなるが、電気石の高含有量が特徴である。また、“Ore Shale 層準”における硫黄の増加及び Ore Shale 堆積以降における炭素 (organic form) の存在が注目される。

⑥ 硫化鉱物の帯状分布：北東側から南西側に向かって（基盤岩分布域から離れるにつれて）斑銅鉱→黄銅鉱→黄銅鉱・磁硫鉄鉱・黄鉄鉱→黄鉄鉱・磁硫鉄鉱の帯状分布を示し、斑銅鉱分布域はバイオハーム分布域に概ね一致する (Fig. 1-9)。

⑦ 鉱石の産状：Fe-Cu-Co 硫化鉱物が層理に沿って濃集し、鉱染・層状を呈する典型的なカッパーベルト型である。硫化鉱物は、層理面に沿った薄いコンクリーション、層理に平行なセグリゲーション、母岩中への鉱染、ドロマイト質の斑状コンクリーションの縁 (rim)、珪質及びドロマイト質のレンズ状コンクリーション中の包有物、及び不規則な細脈状として産する。鉱石中には、液状化現象 (liquefaction) による碎屑岩脈やコンボルト葉理が認められ、碎屑岩脈中には黄銅鉱斑状体が存在する (NN-13 試錐)。鉱体中には、硫化鉱物のほか、ドロマイト、硬石膏、石英及び長石の鉱脈が存在する。

上記の主要鉱化作用のほかに、Lower Roan Group の Hangingwall Formation 中の“泥質岩・珪岩互層”中に認められる黄銅鉱・黄鉄鉱鉱染、Upper Roan Group の“チャート質ドロマイト”基底部に認められた輝水鉛鉱 (NN-30 試錐)、“チャート質ドロマイト”中に認められる層理に平行に伸長した微斑状黄銅鉱の鉱染、Upper Roan Group の“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”中の泥質岩の一部に発達する黄銅鉱-黄鉄鉱-雲母-ドロマイト-石英 網状脈ないし黄銅鉱鉱染、Mwashia Group の頁岩中に含まれるドロマイト質レンズの縁を構成する磁硫鉄鉱及び頁岩中の黄鉄鉱ブ-ディンないし顕著な鉱染、Kunde-lungu Group 中における堆積岩岩片の縁を構成する黄鉄鉱・磁硫鉄鉱及び磁硫鉄鉱のときれた薄層ないし鉱染が、それぞれ存在する。

第4章 調査結果の総合検討

4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制について

第1年次報告書で述べたとおり、カッパーベルトの頁岩型鉱床の生成を規制したのは、鉱床堆積時の古地形と海の深さである。即ち、鉱床は停滞性の局地的海盆中に形成され、鉱床生成当時の古丘陵 (Palaeo Basement High) の上では一般に低品位となるか、不毛帯となっている。本年度のボーリング結果もこれを裏付けている (Fig. 1-10)。また、鉱化帯中の硫化鉱物が、基盤岩分布域から離れるにつれて、斑銅鉱→黄銅鉱→黄銅鉱・磁硫鉄鉱

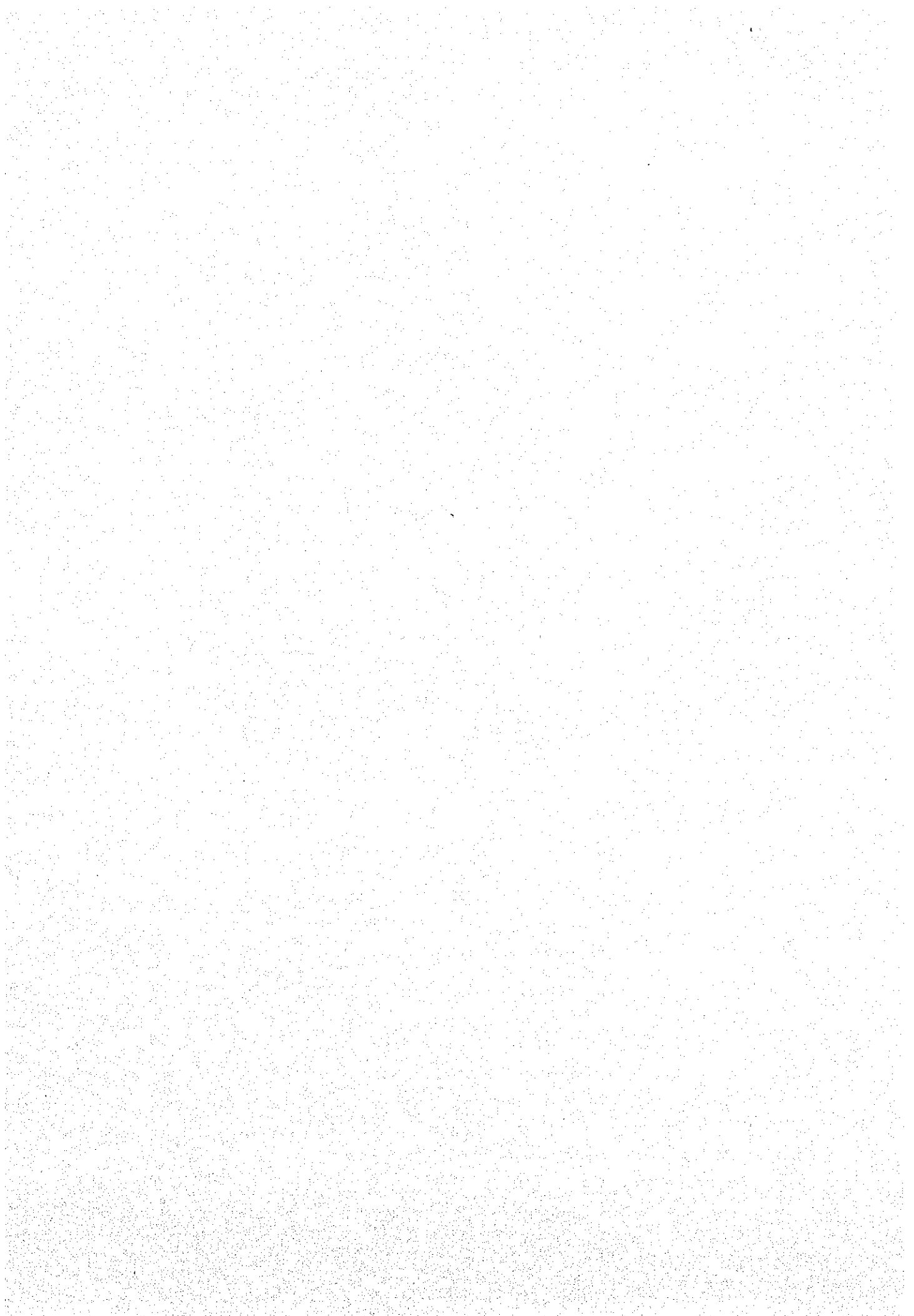




Fig. 1-10 Integrated Interpretation Map

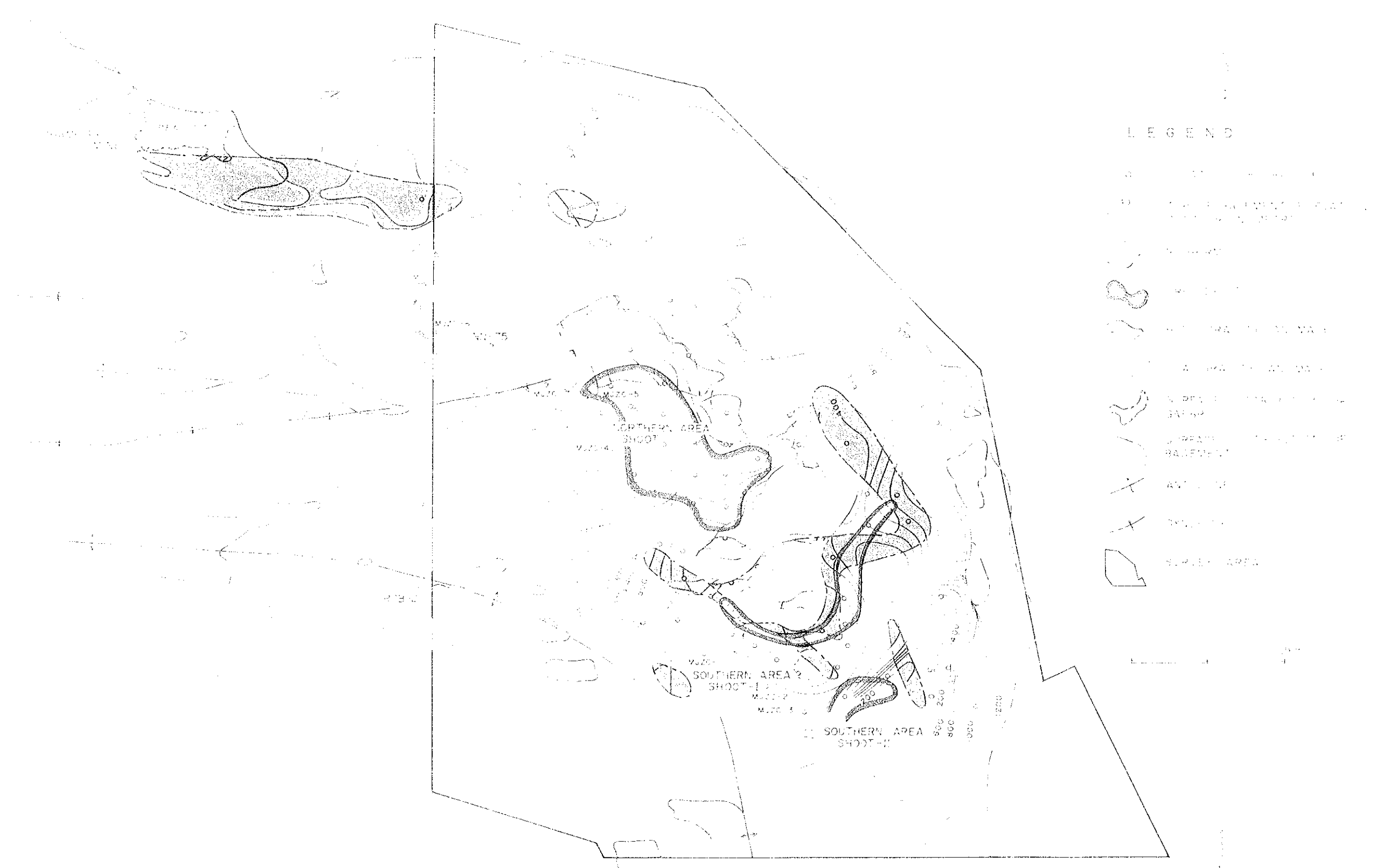
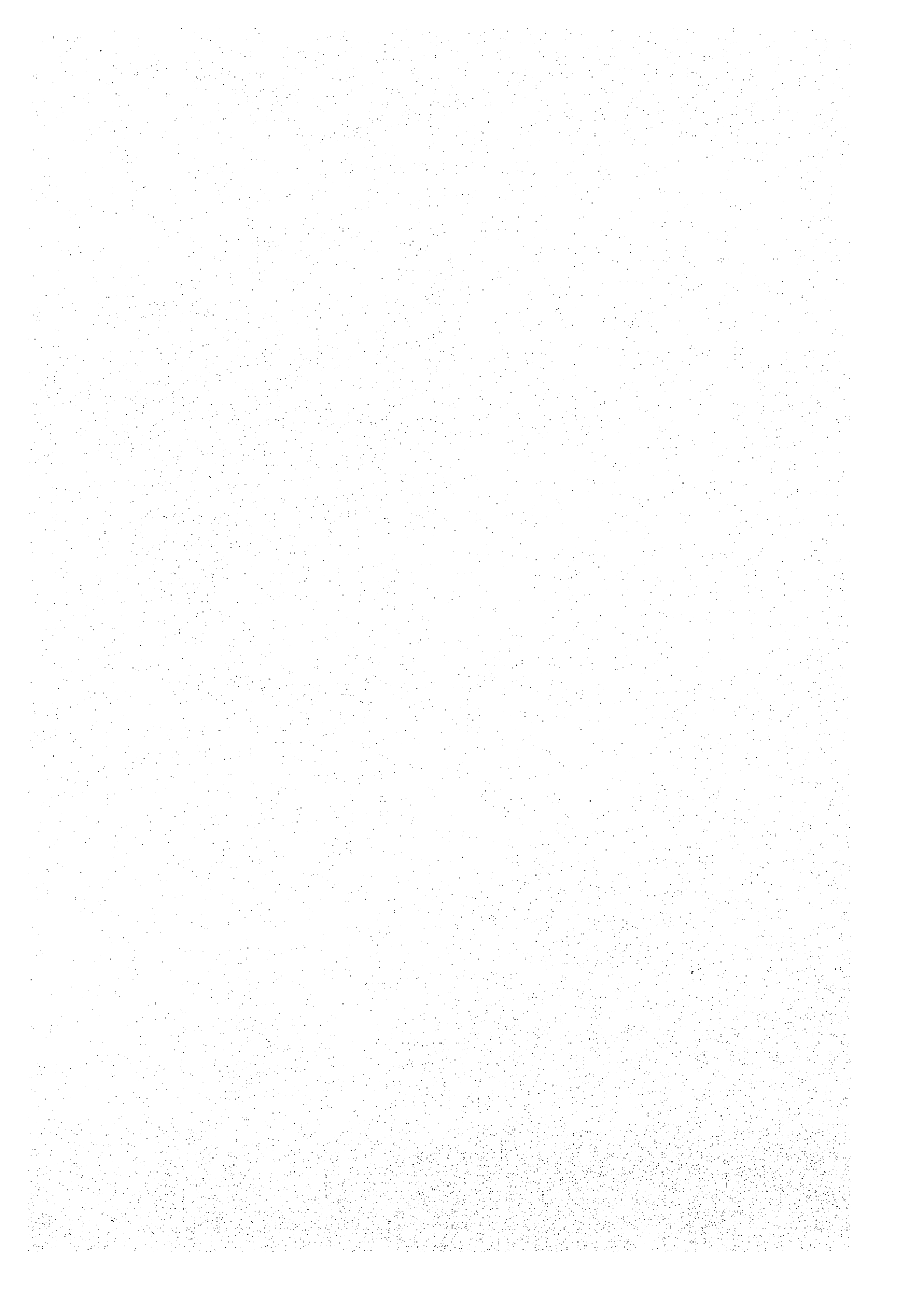


Fig. 1-10 Integrated Interpretation Map



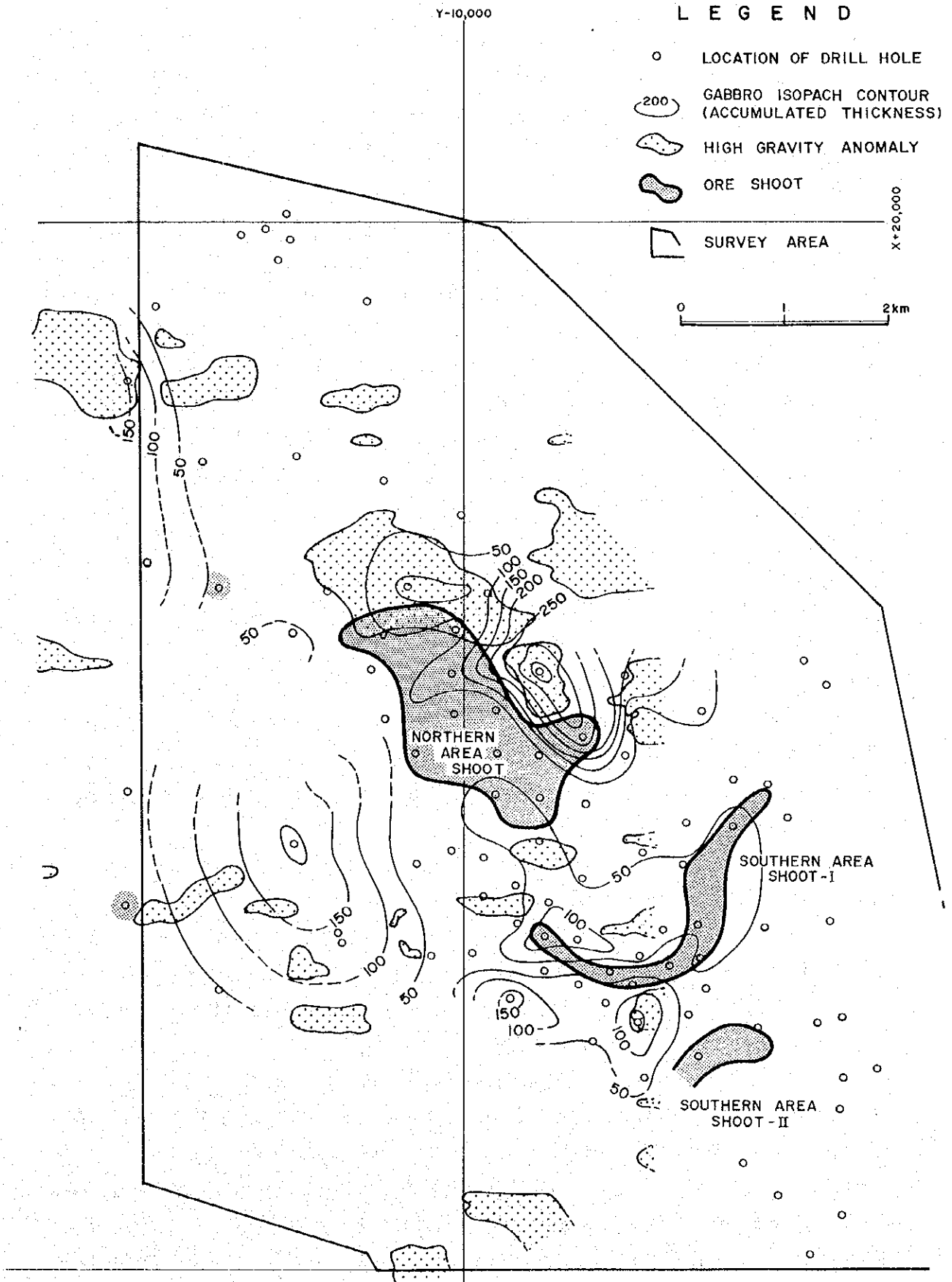


Fig.1-11 Supplementary Interpretation Map

・黄鉄鉱→黄鉄鉱・磁硫鉄鉱という帯状分布を示すことから、鉱物沈殿の場、すなわち当時の海底の環境が沖合に向かって徐々に還元になっていったと考えられる(Fig. 1-9)。

調査地域の全体的な地質構造を把握するために昨年度作成した地質断面図・基盤岩類上面等深度線図、及び Fleischer (1983)の Ore Shale 等層厚線図・硫化鉱物累帯分布図を本年度調査結果に基づき修正した (Fig. 1-7, 1-8, 1-9, 1-10)。

基盤岩類上面等深度線図に関し、今回の図面が昨年度のものとは異なる主な点は次のとおりである。① Northern Area Shoot の北西側に NW-SE 方向に伸びる基盤凸部の位置が昨年度よりも南西側にシフトしている。② Northern Area Shootの南東側に NE-SW 方向に伸びる基盤凸部の北東部が昨年度よりも北西側に張り出している。また、この基盤凸部の南西延長部は断面図 I-I' (Fig. 1-7)から見て MJZC-1 の西側まで伸びていると推定される。

MJZC-6 及び MJZC-7 は、Northern Area Shoot の北西側に存在する基盤凸部の南西側翼部に位置している。両孔井に認められる現象は、"Ore Shale 層準"がドロマイト質で "Ore Shale" が発達していないこと、銅鉱化作用が比較的弱いものの斑銅鉱を伴っていること、及び "Footwall Formation" の層厚が極めて薄いことである。これらの現象から、この基盤凸部は鉱床生成当時の古丘陵(Palaeo Basement High)であったと考えられる。Ore Shale 等層厚線図(Fig. 1-8)及び硫化鉱物累帯分布図(Fig. 1-9)によれば、既に NN-75 試錐によって、その一端が把握された黄銅鉱からなる富鉱部は、MJZC-6 及び MJZC-7 の更に南方域に存在すると推定される。

MJZC-8 では、基盤が著しく盛り上がっており、鉱床の発達は悪い。この基盤は、バイオハームの存在及び Footwall Formation の未発達から、鉱床生成当時の古丘陵 (Palaeo Basement High) とみなされるが、断面図 G-G' (Fig. 1-7)によれば、上位層とともに褶曲している。現在認められる基盤の凹凸の形成には、"Ore Shale" 埋積以降の褶曲運動が大きくかかわっている。

MJZC-5 では、"Ore Shale" が厚く発達し、鉱床は主として黄銅鉱・磁硫鉄鉱からなり銅品位も比較的良好である。本孔が捕捉した鉱床は、背斜部に位置しており (Fig. 1-7), Northern Area Shoot の北西延長部に相当するものと考えられる。Northern Area Shoot が分布する NW-SE 方向に伸びる基盤凹部の南西側には "Ore Shale" 埋積以降の褶曲により形成された背斜構造が存在し、この背斜部には、これまでも比較的良好な鉱床が把握されていた (NN-48, NN-55: Fig. 1-7, E-E', F-F')。

MJZC-1 では、"Ore Shale" 中の鉱化は磁硫鉄鉱を主体として銅に乏しいが、"下盤礫岩"及び"下盤珪岩"中に黄銅鉱からなる鉱化帯が発達する。カッパーベルトでは、しばしば下盤珪岩中に鉱化帯が発達し、Chibuluma 鉱山では、これが採掘対象となっている。

Fig. 1-11 には、ハンレイ岩岩体の等層厚線と高重力異常域及び鉱床富鉱部の位置関係を示した (昨年度作成した図面に本年度のデータを入れて修正した)。これによれば、昨年度指摘したように、高重力異常域または厚いハンレイ岩岩体の下部には大部分の鉱床富鉱

部は存在していない。

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて

頁岩型銅鉱床の賦存ポテンシャルが高い所は、鉱床堆積当時の古丘陵の翼部、特に古海岸線に平行な基盤の局地的盆状構造部である。また、本地域では、高重力異常域及び厚いハンレイ岩岩体の分布域と富鉱部分布域とは一致しない傾向が認められる。

本地域において、これまでの調査により抽出された鉱床堆積当時の古丘陵分布域は Northern Area Shoot の南東側、北側及び北西側の各地区である。このうち、北西側の古丘陵は、本年次のボーリング調査の結果、かなりの拡がりをも有するものであることが判明した。この古丘陵の南側翼部では、既に NN-75 試錐によって優良な鉱石に着鉱している（幅 10.72m、品位 T-Cu 2.11%、T-Co 0.09%）。同孔で捕捉されたハンレイ岩はそれほど厚くない。また、本年次のボーリングにより、Northern Area Shoot は MJZC-5 まで延びていることが明らかになったが、この鉱床は更に MJZC-7 の南を通して西方へ延びる可能性がある。したがって、NN-75 の南側の未探鉱域における鉱床賦存のポテンシャルは高いと考えられる。

また、本地域の南部では、昨年度実施の MJZC-2 が比較的良好な鉱石に着鉱し、MJZC-1 が Chibuluma 鉱山型の鉱化帯を把握している。両孔の南側未探鉱域には高重力異常域が分布せず、新鉱床または Southern Area Shoot-II の延長部が賦存する可能性がある。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

チャンピ南東地域における第2年次調査として、ボーリング調査が実施された。本年度実施された5孔のボーリングは、いずれも目的とした鉱床層準を貫いた。そのうち、基盤データ入手を目的とした4孔は、いずれも基盤中まで到達した。これにより、既知鉱床周辺部の地質状況及び鉱床賦存状況が明らかになり以下の結論が得られた。

1. 本地域北西部で掘削された MJZC-5 は、比較的良好な鉱石（① 着鉱幅 3.10m、品位 T-Cu 1.93% T-Co 0.03%、② 着鉱幅 2.64m、品位 T-Cu 2.32% T-Co 0.03%）を捕捉した。この鉱石は、本地域の主要な鉱床富鉱部である Northern Area Shoot の北西延長部に相当するものと考えられ、同富鉱部の北部は西北西方向に向かって延びる可能性がでてきた。

2. MJZC-5 の西北西域で掘削された MJZC-6 及び MJZC-7 は、比較的低位な鉱石を捕捉したが、両孔は、鉱床生成当時の古丘陵の近傍に位置していると考えられる。両孔の中間部にある NN-75 によって既に把握されている富鉱部は、古丘陵の南側翼部、即ち、NN-75 以南の地域及び上記両孔の南方域に存在すると推定される局地的盆状構造部に発達していると考えられる。

3. 本地域南部で掘削された MJZC-1 は、比較的低位な鉱石を捕捉したが、この鉱化帯は、“Ore Shale”直下に発達しており、現在稼行されている Chibuluma 鉱山の鉱床と同じタイプのものと考えられる。MJZC-1 の東方では、昨年度掘削された MJZC-2 が比較的良好的な鉱石に着鉱していて、これら両孔の南側未探鉱域に富鉱部が賦存する可能性がある。

4. Northern Area Shoot の南東部で掘削された MJZC-8 は、微弱な鉱化帯を把握したに過ぎない。本地点は、鉱床生成当時の古丘陵の上に位置していると考えられることから、不毛帯であると考えられる。

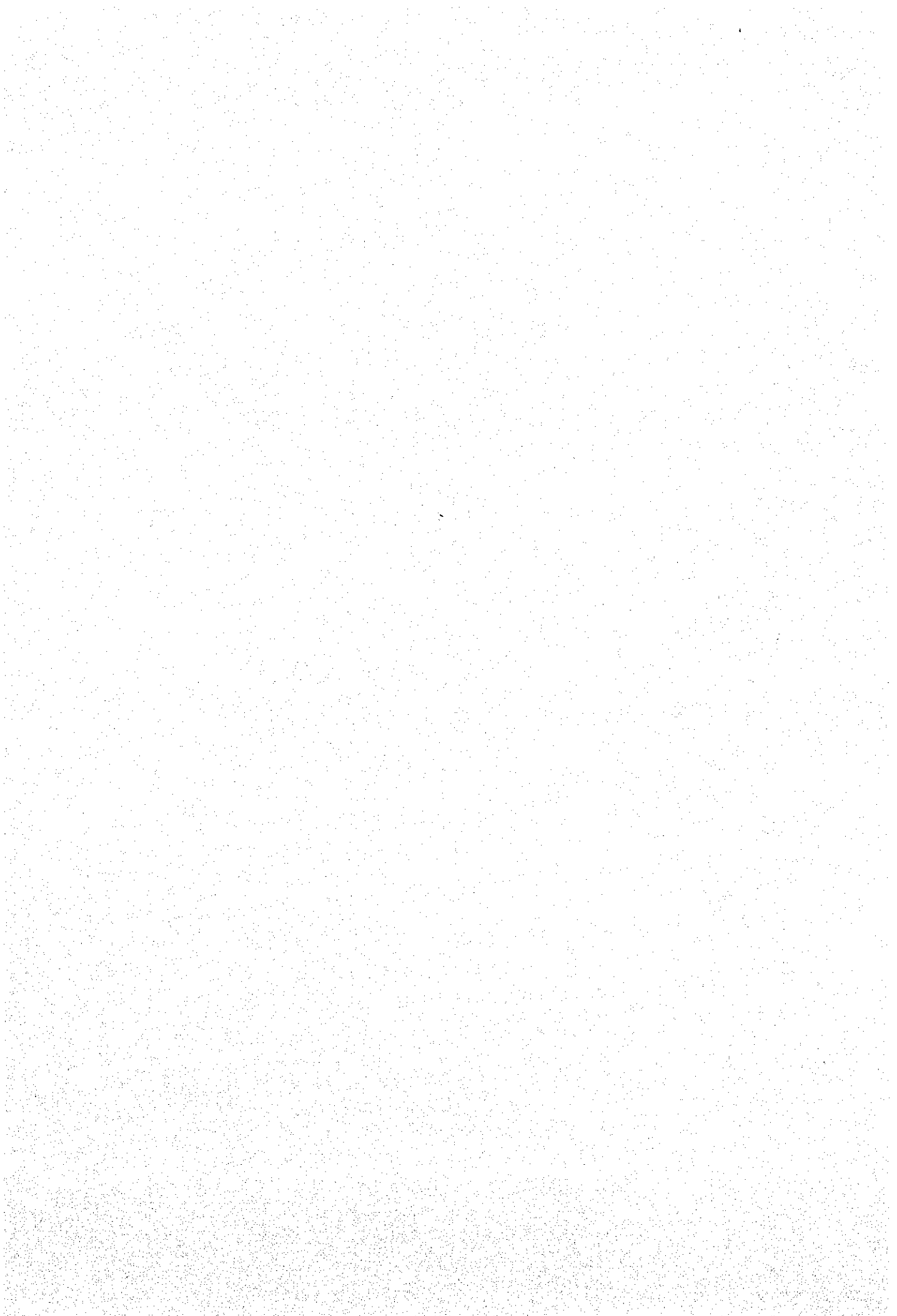
5-2 第3年次調査への提言

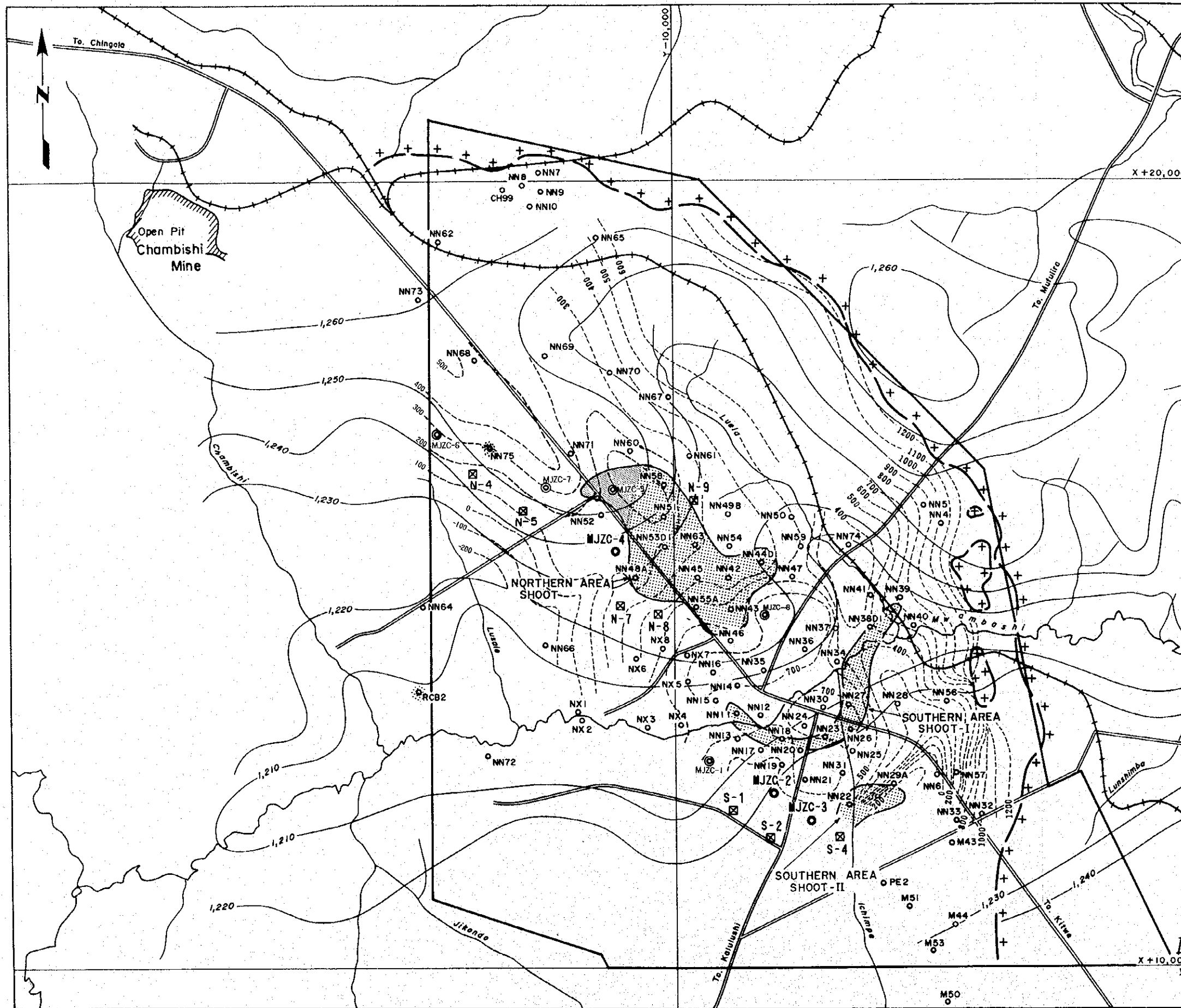
これまでに実施されたボーリング探鉱の結果、本地域で新鉱床が発見される可能性が最も高い地区は Northern Area Shoot の北西地区、即ち、NN-75 以南、MJZC-6 の南方及び MJZC-7 の南方の各地区である。次に可能性が高い地区は、MJZC-1 及び MJZC-2 の南方地区である。

また、本地域の主要鉱床である Northern Area Shoot の鉱量を正確に評価するには現在の鉱床の輪郭部付近でさらにボーリングを実施する必要がある。

以上の観点から、Fig. 1-12 に示すように第3年次分のボーリング探鉱を計画した。ボーリングの計画深度は、ボーリングの前線地域では基盤まで到達することを期待した数字としたが、計画ボーリングの周辺で既に基盤深度が把握されている場合は鉱床層準下盤までとした。

第3年次調査として、上記計画にのっとり新鉱床探鉱を優先課題としてボーリング探鉱を実施すること、及びボーリング調査結果をとりまとめて本地域の鉱量評価を実施することを提言する。





Priority	Drill Hole No.	Inclination	Drilling Length (m)
1	N-4	-90	1,100 (B)
2	N-5	-90	1,100 (B)
3	S-1	-90	1,100 (B)
4	S-2	-90	1,100 (B)
5	N-7	-90	800 (F)
6	N-8	-90	800 (B)
7	N-9	-90	1,000 (F)
8	S-4	-90	1,400 (B)
	Total		8,400

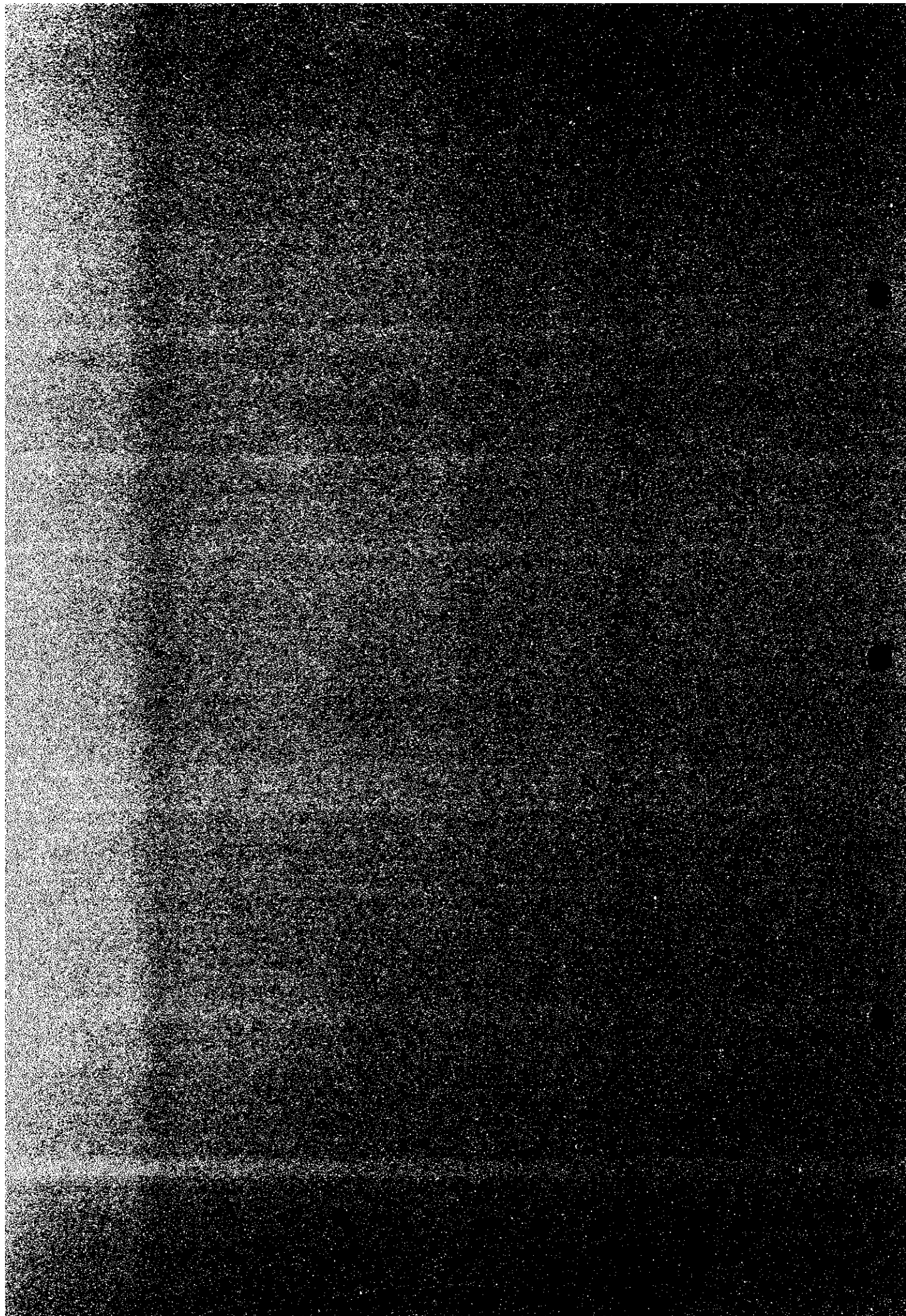
B : To the Basement
 F : To the footwall of the ore horizon

L E G E N D

- ☒ LOCATION OF DRILLHOLES RECOMMENDED
- LOCATION OF EXISTING DRILL HOLES
- TOPOGRAPHIC ELEVATION CONTOUR IN METRES
- - - TOP OF BASEMENT ELEVATION CONTOUR IN METRES
- ORE SHOOT (T-Cu>2%)
- + + + SURFACE DISTRIBUTION OF BASEMENT
- SURVEY AREA

Fig.1-12
 Drill Holes Recommended for 2nd and 3rd phase exploration

第 II 部 各論



第 II 部 各 論

第 1 章 MJZC-1

1-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は次のとおりである。

Co-ordinates		Collar	Drilling	Inclination
X	Y	Elevation	Length	
+12,650.6	-9,549.9	1,198.5m	650.85m	-90°

掘進実績表は Table 2-1-1 に、工程表は Table 2-1-2 に、また、掘進工程図は Fig. 2-1-1 に示した。

本孔は、117mmトリコンビットで深度33.78mまでノンコア掘りしたが、岩質が硬いためトリコン掘りを断念し、NWケーシングパイプを33.78mまで挿入後、トラックマウントのWL工法に切り替え、NQビット及びCHDロッドで孔底(650.85m)までコア掘りした。ノンコア掘りでは1mごとにカッティングスを採取した。

用水は、現場から約300m離れた川から、BQロッドでパイプラインを引きポンプアップをして使用した。

本孔は、深度140m付近で1/2の逸水、深度190m付近では全量逸水し、逸水掘りを実施したが、その後、深度480m付近を掘削中回復した。その後は、孔壁保護のためドリルプロップを用いた。また、掘削時のバイブレーションを防止するためロッドグリス及びカッティングオイルを使用した。

本孔は、南アから来た熟練オペレーターが掘削したため、短期間で掘削を終了した。

本孔の孔曲がり測定は100mごとに実施された。結果は周辺の既実施孔井と同様、北西方向への偏りを示した(巻末資料)。

1-2 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

孔井地質柱状図は巻末資料に付した。本孔の地質は、基盤岩類の直上に基底礫岩を欠くが、その他は第I部3-2で述べた本地域の地質層序のとおりである。

各地層の深度及び岩相は次のとおりである。

基盤岩類：深度622.50～650.85m。白色ないし灰色を呈する花崗岩であるが、上部(深度

Table 2-1-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-1

Operation	Survey Period				Total Man Day	
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Preparation	06.11.1994~08.11.1994	2.50	2.50	0.00	9.00	24.00
Drilling	08.11.1994~30.11.1994	21.50	Drilling 16.50	4.00	61.00	181.00
			Recovering 1.00	0.00	5.00	10.00
Dismantling	01.12.1994~06.12.1994	6.00	5.00	1.00	17.00	38.00
Total	06.11.1994~06.12.1994	30.00	25.00	5.00	92.00	253.00
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole		
Length Planned	800.00	Overburden	33.78	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)
Increase/Decrease in Length	-149.15	Core Length	602.32			
Length Drilled (N/C Drilling) (Core Drilling)	650.85	Core Recovery	97.61	0.00- 100.00	88.31	88.31
	33.78			100.00- 200.00	96.25	93.09
	617.07					
Working Hours	h	%	%	200.00- 300.00	97.33	94.68
Drilling	241.00	51.72	34.01	300.00- 400.00	99.72	96.06
Other Working	187.00	40.13	26.39	400.00- 500.00	99.69	96.84
Recovering	38.00	8.15	5.36	500.00- 600.00	100.00	97.40
Subtotal	466.00	100.00	65.75	600.00- 700.00	100.00	97.61
Reassemblage	24.00		3.39			
Dismantlement	20.00		2.82			
Water Supply	168.70		23.80			
Road Construction	6.00		0.85			
Transportation	24.00		3.39	Efficiency of Drilling		
Grand Total	708.70		100.00	Total Length / Drilling Period	m 650.85	day 21.50
Casing Pipe Inserted					m/day 30.27	
Size	Meterage (m)	Meterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	Total Length / Total Drilling Shifts		
				m 650.85	shift 35.00	m/shift 18.60
				Drilling Length / Each Bit (m)		
mm	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length
mm	0.00	0.00		mm	0.00	N/C
HW	0.00	0.00		117mm	33.78	N/C
NW	33.78	5.19	100.00	mm	0.00	N/C
BX	0.00	0.00		HQ	0.00	0.00
				NQ	617.07	602.32
				BQ	0.00	0.00

Table 2-1-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-1

Date	Drilling Length (m)			Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Nov 6	Rd-con	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00
7	Tra	Reas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	12.00
8	Tra-Reas	33.78	33.78	33.78	0.00	1.00	2.00	5.00	11.00
9	In-cp	Day off	33.78	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
10	21.10	12.65	67.53	33.75	26.33	2.00	2.00	3.00	10.00
11	36.00	23.63	127.16	59.63	59.31	2.00	2.00	3.00	10.00
12	30.37	17.69	175.22	48.06	46.67	2.00	2.00	3.00	10.00
13	Day off	Day off	175.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
14	36.21	18.10	229.53	54.31	51.95	2.00	2.00	3.00	10.00
15	6.00	5.15	240.68	11.15	10.60	2.00	2.00	3.00	10.00
16	7.72	6.90	255.30	14.62	13.79	2.00	2.00	3.00	10.00
17	42.73	45.50	343.53	88.23	86.94	2.00	2.00	3.00	10.00
18	8.38	21.17	373.08	29.55	29.43	2.00	2.00	3.00	10.00
19	24.45	Day off	397.53	24.45	24.35	1.00	1.00	3.00	6.00
20	Maint	Day off	397.53	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
21	Out. In-Rd	30.00	427.53	30.00	29.94	2.00	2.00	3.00	10.00
22	35.23	12.77	475.53	48.00	47.69	2.00	2.00	3.00	10.00
23	30.00	18.00	523.53	48.00	48.00	2.00	2.00	3.00	10.00
24	Maint	6.00	529.53	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	10.00
25	24.00	24.00	577.53	48.00	48.00	2.00	2.00	3.00	10.00
26	24.00	16.40	617.93	40.40	40.40	2.00	2.00	3.00	10.00
27	Day off	Day off	617.93	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
28	Out. In-Rd	6.20	624.13	6.20	6.20	2.00	2.00	3.00	10.00
29	6.10	Day off	630.23	6.10	6.10	1.00	1.00	3.00	6.00
30	19.25	1.37	650.85	20.62	20.62	2.00	2.00	3.00	10.00
Dec 1	Out. In-Rd	-	650.85	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
2	Dis	-	650.85	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
3	Surv	-	650.85	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
4	Day off	-	650.85	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Dis-Tra	-	650.85	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	11.00
6	Dis-Tra	-	650.85	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	7.00
Total	351.54	299.31	650.85	650.85	602.32	35.00	46.00	92.00	253.00

Abbreviations:

Band: Banding bit, Cem: Cementing, Dis: Dismantlement, Dr-cem: Dredging cemento, Exc-rd: Exchanging rod, In-cp: Inserting casing pipe, In-rd: Inserting rod, Maint: Maintenance of machines, Out-cp: Taking out casing pipe, Out-rd: Taking out rod, P-d: Preparation for drilling, Rd-con: Rod construction, Rd-ex: Rod examination, Ream: Reaming, Reass: Reassemblage, Recov: Recovering, Search: Searching pump, Surv: Surveying of hole deviation, Tra: Transportation, Wash: Washing, Wedge: Wedging, Wt-e/m: Waiting for equipment/material, Wt-hd: Waiting for hardening.

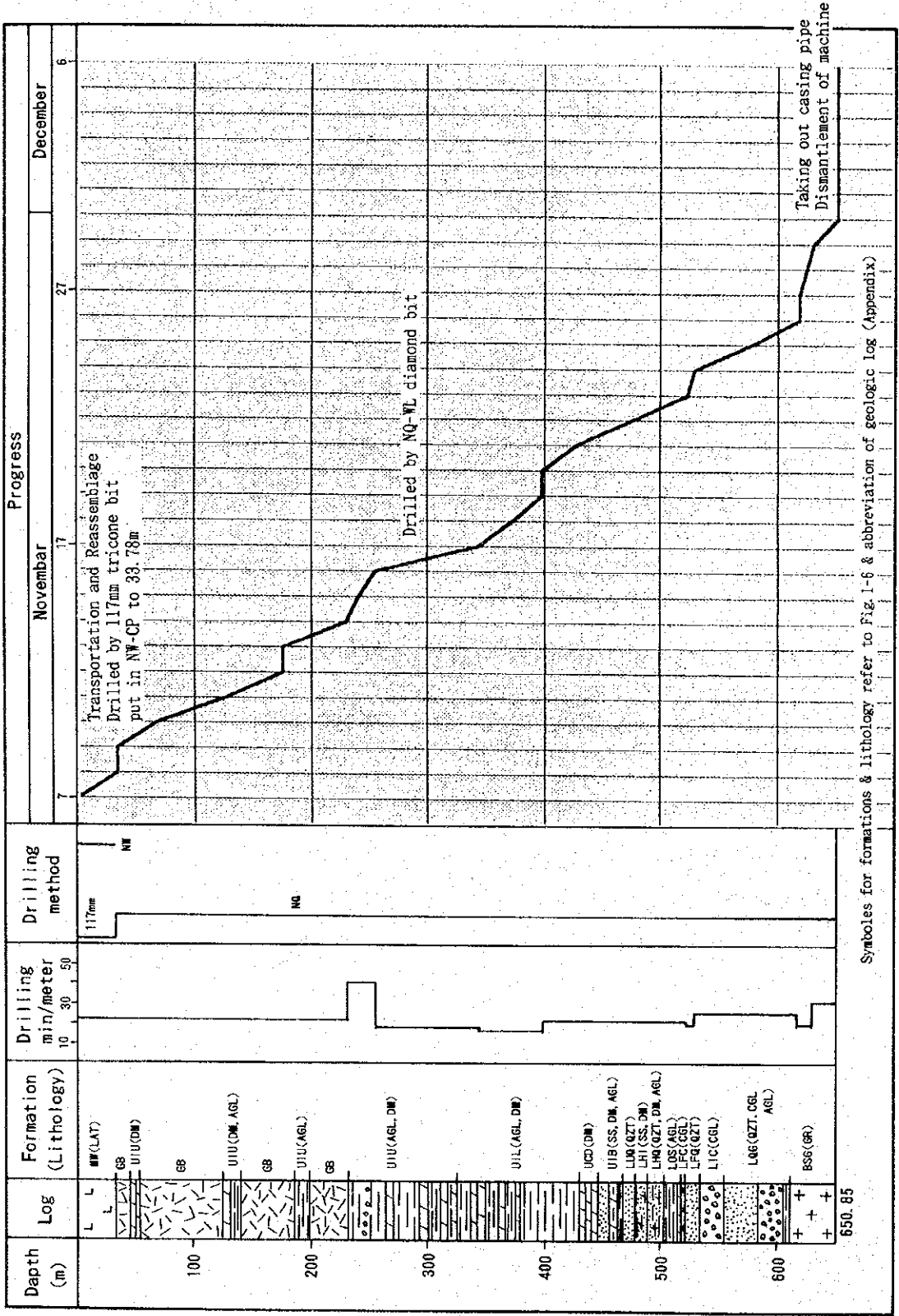
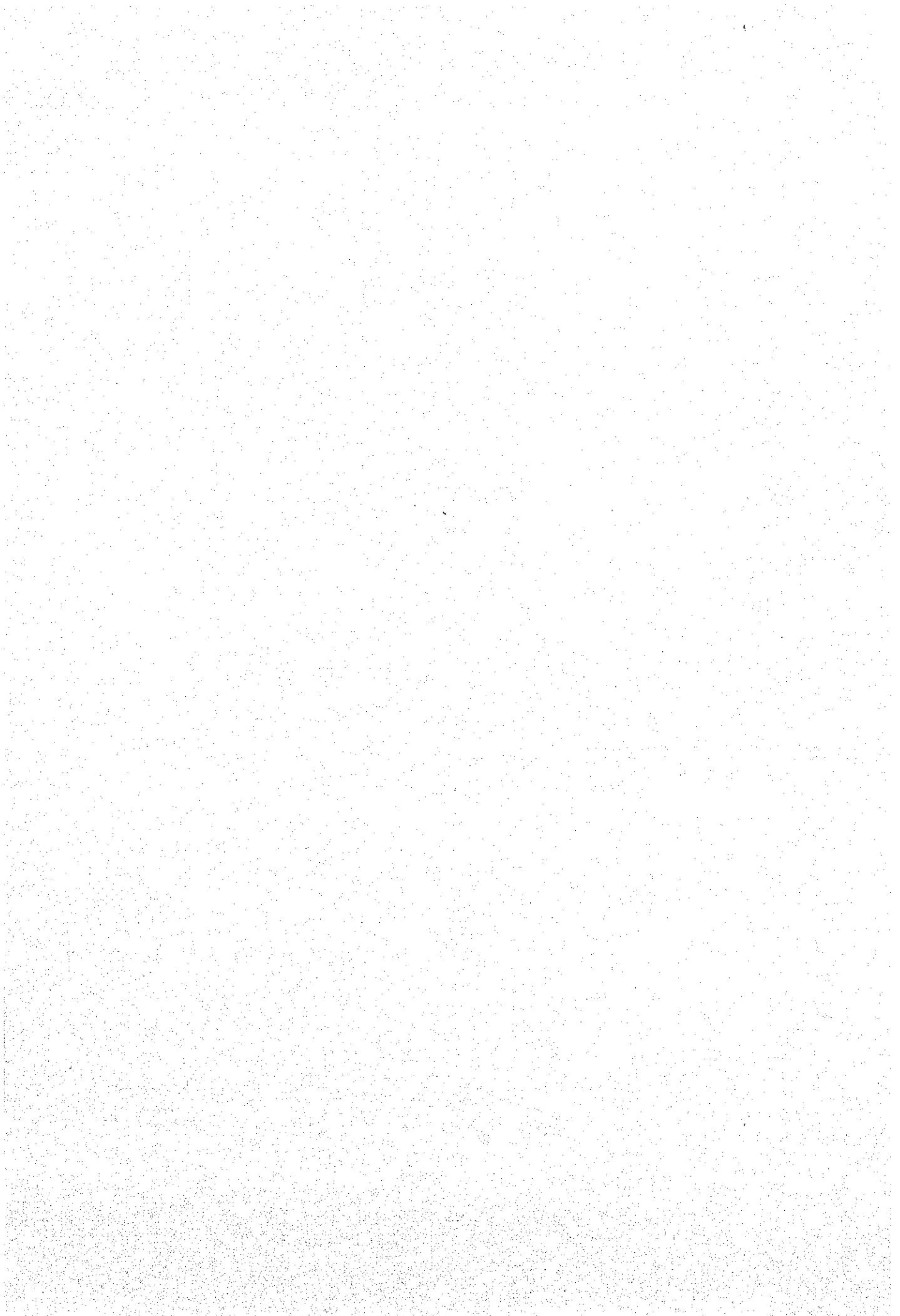


Fig. 2-1-1 Drilling Progress of MJZC-1



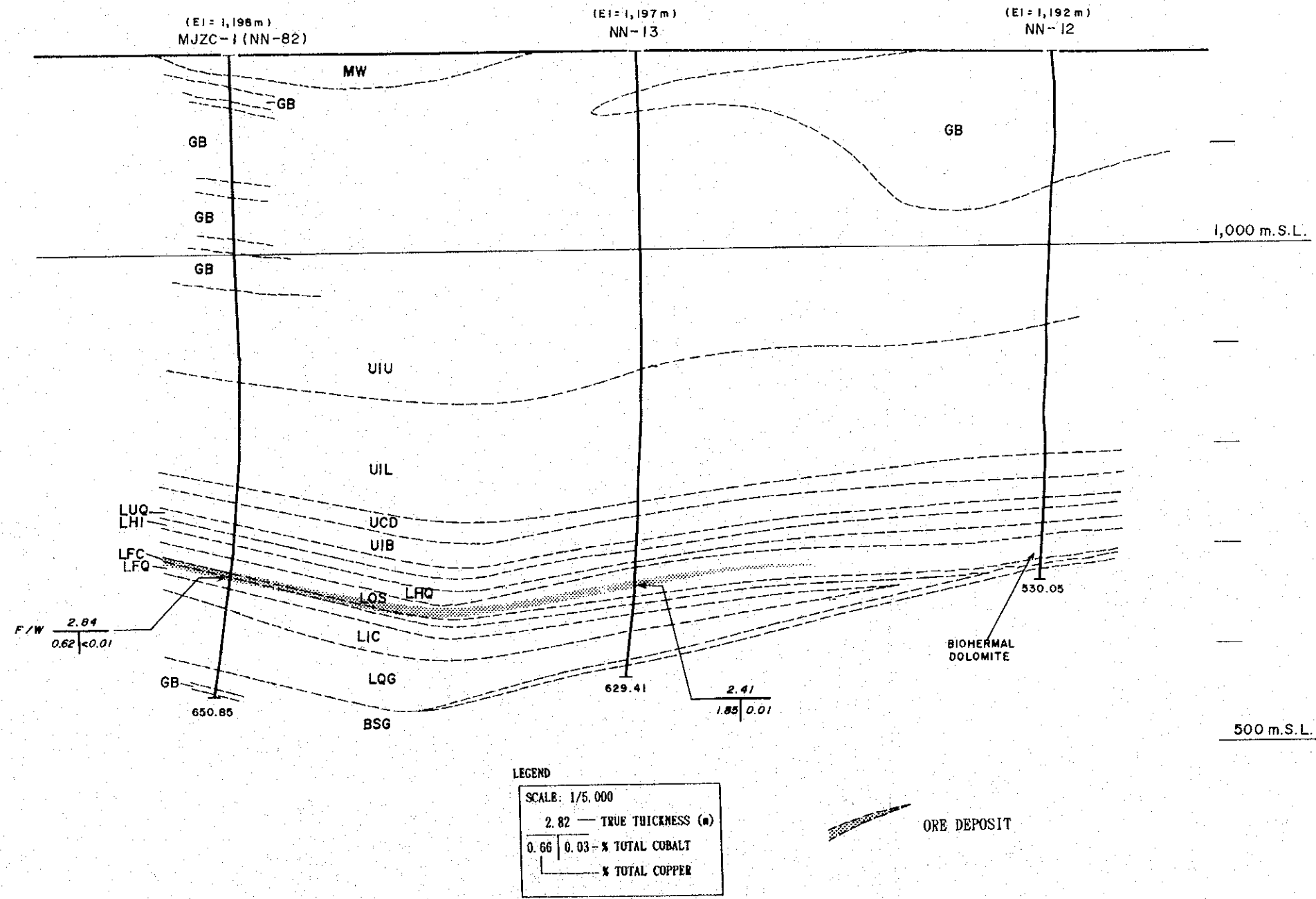
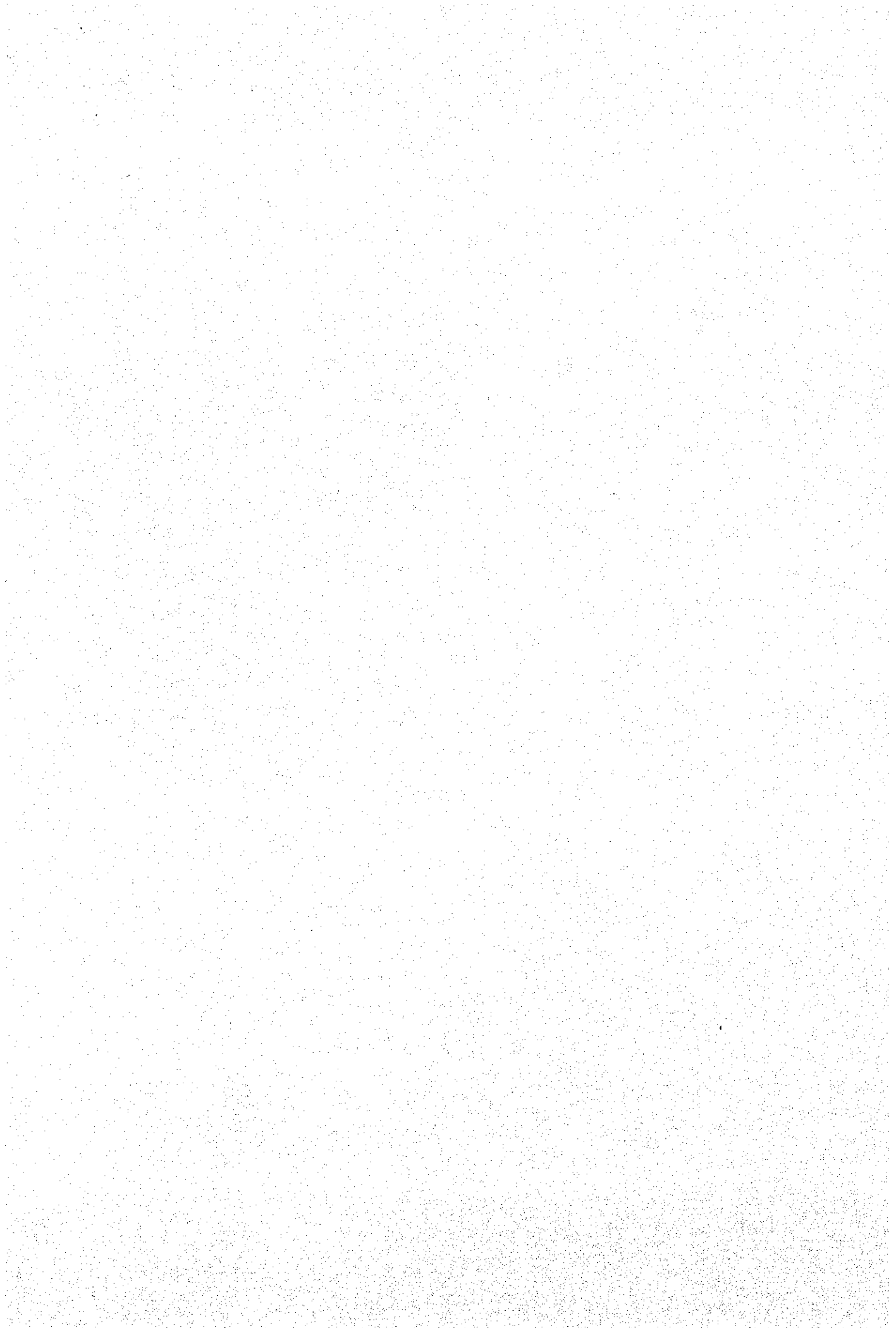


Fig. 2-1-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-1)



622.50~643.10m) は剪断され破砕質となっている。本岩は、主成分鉱物として石英、カリ長石、斜長石、黒雲母及び白雲母を含み、随伴鉱物としてチタン石、不透明鉱物、炭酸塩鉱物、燐灰石及びジルコンを含み、変質鉱物として緑簾石及び緑泥石を含む。本岩中には部分的に脱色変質帯が存在するほか硬石膏細脈が散在する。本岩は上部破砕質部の直下に薄い角閃岩を挟んでいる。この角閃岩は塩基性火成岩の貫入岩と思われる。角閃岩の下盤境界部には粗粒結晶質の石英脈が発達する。

Lower Roan Group

“長石質珪岩・グリット”：深度556.00~622.50m。上部は暗灰色ないしピンクがかった灰色を呈する含礫珪岩からなり泥質縞を含む。中部は礫岩からなり、礫の粒度は中礫 (pebble) で、礫の種類は花崗岩である。下部は黒色の泥質岩からなり、局部的に花崗岩の礫を含む。上部~中部には石膏及び硬石膏の細脈が散在し、下部には石英、石膏、硬石膏及びドロマイトの細脈が散在する。

“中間礫岩”：深度536.00~556.00m。黒灰色の礫岩で、“礫の粒度は中礫 (pebble)”，礫の種類は、珪岩、黒雲母片岩、チャート、花崗岩、片麻岩、砂岩及び泥質岩である。

“下盤珪岩”：深度523.50~536.00m。上部は白色の含礫珪岩で花崗岩の礫を含む。中~下部は暗灰色の泥質珪岩で、黒雲母に富み泥質薄層を多く挟む。深度523.50~530.60m間には黄銅鉱の鉱染が認められる。

“下盤礫岩”：深度520.90~523.50m。灰色の礫岩で、礫の粒度は中礫 (pebble)，礫の種類は、珪岩、黒色片岩及び泥質岩である。本岩中には黄銅鉱の鉱染が認められる。

“Ore Shale 層準”：深度504.10~520.90m。主として、灰色ないし黒色の薄葉理を伴うドロマイト質の泥質岩からなり、基底部は泥質ドロマイトからなる。深度508.30~520.90m間が硫化鉱物の鉱化帯である。同鉱化帯は磁硫鉄鉱に富み、微量の黄銅鉱・黄鉄鉱を含む。硫化鉱物は、鉱染、層理に平行な薄レンズ状、不規則な細脈及びドロマイトコンクリーションの縁として存在する。鉱石分析結果は Table 2-6-3 に示した。

“上盤珪岩・泥質岩”：深度489.80~504.10m。上部は、主として、灰色ないし白色の泥質珪岩からなり、泥質岩薄層及び泥質ドロマイト薄層を挟む。下部は泥質かつドロマイト質の砂岩からなり、泥質ドロマイト薄層を挟む。

“泥質岩・珪岩互層”：深度479.40~489.80m。暗灰色の泥質かつドロマイト質砂岩を主体とし、泥質岩薄層、硬石膏質ドロマイト薄層及び珪岩薄層を挟む。硬石膏のレンズが認められる。

“上部珪岩”：深度469.70~479.40m。ピンク色の珪岩で、泥質縞及び黒雲母を含む。

Upper Roan Group

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”：深度447.90~469.70m。上部は、主としてドロマイ

ト質砂岩からなりドロマイト薄層を挟み、下部はドロマイト・泥質岩の薄互層からなる。

“チャート質ドロマイト”：深度431.70～447.90m。主体は白色の塊状ドロマイトでシリカレンズ、硬石膏及び白雲母を含む。上部には緑灰色の泥質岩（Marker Shale）を挟み、下部には暗灰色の泥質ドロマイトを挟む。深度442.50～443.00m間のドロマイト中に黄銅鉱微粒子が鉱染している。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”：深度326.70～431.70m。上部は緑灰色のドロマイト質泥質岩と泥質ドロマイトの互層からなり、中部は灰色の砂質及びドロマイト質の泥質岩と泥質ドロマイトの互層からなり、下部は緑灰色の砂質～グリット質泥質岩を主体としドロマイト薄層及び珪岩薄層を挟む。本層中には硬石膏及び石膏のレンズが多く含まれる。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”：深度 47.48～53.50m, 127.50～142.40m, 187.00～199.80m, 233.00～326.70m。上部はドロマイト、緑灰色ドロマイト質泥質岩、暗緑色雲母質泥質岩、灰白色泥質珪岩、灰白色ドロマイト質砂岩及び灰色礫岩質珪化岩からなり、下部は緑色の雲母質ないしドロマイト質泥質岩とドロマイトの互層からなる。本層は全般に褐鉄鉱化（鉱染、細脈）を受けているほか、上部では部分的に珪化変質を受けている。

Mwashia Group : 深度0.00～33.787m。雲母質の泥質岩起源と思われる表層部のラテライトは、地表地質との関連から Mwashia Group と考えられる。

ハンレイ岩（角閃岩）：深度33.78～47.48m, 53.50～127.50m, 142.40～187.00m, 199.80～233.00m間の各所に発達する。暗緑色の変質した黒雲母に富む塊状岩で、灰色の強珪化変質岩を伴っている。岩体中には方解石、黒雲母、シリカ及びドロマイトの細脈が発達している。

1-3 考察

本孔の地質状況は、断面図（Fig.1-7, Fig.2-1-2）に示すように、北東方の NN-13 や NN-12 孔と異なり、“Ore Shale 層準”中にドロマイトが発達しないこと、及び“Footwall Formation”が厚いことから、本孔の位置は鉱床生成当時の海岸線から沖合い方向に離れたものと思われる。

本孔の“Ore Shale”中の鉱化帯は、黄銅鉱-磁硫鉄鉱帯に属すが、磁硫鉄鉱に富み銅品位は低いことから、本孔の南西方に分布すると推定される黄鉄鉱-磁硫鉄鉱帯と本孔との距離は比較的近いと推定される。また、同鉱化帯直下の“Footwall Formation”中には黄銅鉱からなる鉱化帯（着鉱幅 2.85m, T-Cu 0.62%, T-Co < 0.01%）が存在している。“Foot-

“wall Formation” 上部と “Ore Shale 層準” 中の鉱化帯は、一連の鉱化作用によって形成されたものと考えられるが、両者の堆積環境が異なったために両者を構成する硫化鉱物種に違いが生じたと考えられる。即ち、本孔の位置は、“Ore Shale” 堆積時に急激に海が深くなり銅鉱物沈殿の場としては還元的すぎる状況にあったものと考えられる。“Footwall Formation” 堆積末期から “Ore Shale層準” 堆積時にかけて、本孔周辺部にかなりの量の銅成分がもたらされた可能性は強いが、銅鉱物が沈殿するのに適した環境が存在したかどうかは当時の海底地形に規制されたものと考えられる。

第2章 MJZC-5

2-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は次のとおりである。

Co-ordinates		Collar	Drilling	Inclination
X	Y	Elevation	Length	
+16,100.29	-10,799.30	1,246.1m	1,100.15m	-90°

掘進実績表は Table 2-2-1 に、工程表は Table 2-2-2 に、また、掘進工程図は Fig. 2-2-1 に示した。

本孔は、深度37.00mまで212mmパーカッションドリルでノンコア掘りし、165mmケーシングパイプを37.00m挿入した。その後、114mmパーカッションドリルで深度55mまで掘削した時点で、深度43m付近からの湧水量が増大した(約60ℓ/min)ため、165mmケーシングパイプを深度44mまで延長した。引き続き114mmパーカッションドリルで深度184mまで掘削したが湧水量の増大によりパーカッションでの掘削を断念、スキッドマウントのWL工法に切り替え、NWケーシングパイプを183m挿入した。WL工法では、NQビットで深度1,100.15mまでコア掘りした。掘削時のバイブレーションを防止するためロッドグリス及びカッティングオイルを使用した。ノンコア掘りでは1mごとにカッティングスを採用した。

用水は、ダムアップした貯水池から往復1時間をかけて4,500ℓタンクをトラクターで牽引して運搬した。

本孔は、深度368m~374m間及び深度510m~525m間の軟弱断層帯が崩壊したためセメンティングを実施して掘削した。

本孔は、深度804.68mまで掘削した時、ビットの焼き付き事故により掘進不能となったため、深度774.8mからウエッジング(1.5°)を行い、深度1,100.15mまで掘削した。また、

Table 2-2-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-5

Operation	Survey Period				Total Man Day		
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker	
Preparation	05.08.1994~08.08.1994	3.50	3.50	0.00	6.00	40.00	
Drilling	08.08.1994~11.12.1994	125.50	Drilling 102.50	16.00	336.00	706.00	
			Recovering 7.00	0.00	34.00	62.00	
Dismantling	12.12.1994~15.12.1994	4.00	4.00	0.00	15.00	31.00	
Total	05.08.1994~15.12.1994	133.00	117.00	16.00	391.00	839.00	
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole			
Length Planned	1100.00	Overburden	12.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	0.15	Core Length	894.79				
Length Drilled (N/C Drilling) (Core Drilling)	1100.15	Core Recovery	97.67	0.00- 100.00	0.00	0.00	
	184.00			100.00- 200.00	87.00	87.00	
	916.15			200.00- 300.00	98.10	96.57	
Working Hours	h	%	%	300.00- 400.00	94.95	95.82	
Drilling	543.50	31.02	24.52	400.00- 500.00	93.67	95.14	
Other Working	487.00	27.80	21.97	500.00- 600.00	100.00	96.31	
Recovering	721.50	41.18	32.54	600.00- 700.00	95.67	96.18	
Subtotal	1752.00	100.00	79.03	700.00- 800.00	99.81	96.77	
Reassemblage	13.00		0.59	800.00- 900.00	99.73	97.19	
Dismantlement	12.00		0.54	900.00-1000.00	99.24	97.44	
Water Supply	343.00		15.47	1000.00-1100.00	99.55	97.67	
Road Construction	24.00		1.08	Efficiency of Drilling			
Transportation	73.00		3.29	Total Length / Drilling Period	m	day	m/day
Grand Total	2217.00		100.00	1100.15	125.50	8.77	
Casing Pipe Inserted				Total Length / Total Drilling Shifts	m	shift	m/shift
Size	Meterage (m)	Meterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	1100.15	132.00	8.33	
				Drilling Length / Each Bit (m)			
mm	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length	
165mm	44.00	4.00	100.00	212mm	37.00	N/C	
HW	0.00	0.00		mm	0.00	N/C	
NW	183.00	16.63	13.11	114mm	147.00	N/C	
BX	0.00	0.00		HQ	0.00	0.00	
				NQ	916.15	894.79	
				BQ	0.00	0.00	

Table 2-2-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-5 (1)

Date	Drilling Length (m)			Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Aug 5	Rd-con	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
6	Rd-con	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
7	Tra	Tra	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	16.00
8	Tra	11.00	11.00	11.00	0.00	1.00	2.00	4.00	16.00
9	26.00	Wash	37.00	26.00	0.00	2.00	2.00	6.00	10.00
10	10.00	15.00	62.00	25.00	0.00	2.00	2.00	6.00	10.00
11	22.00	73.00	157.00	95.00	0.00	2.00	2.00	5.00	10.00
12	24.00	3.00	184.00	27.00	0.00	2.00	2.00	5.00	10.00
13	Tra	Day off	184.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
14	In-cp	Day off	184.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	16.00
15	In-rd	9.00	193.00	9.00	7.82	2.00	2.00	4.00	16.00
16	26.10	22.79	241.89	48.89	47.99	2.00	2.00	4.00	16.00
17	31.78	13.86	287.53	45.64	44.74	2.00	2.00	4.00	16.00
18	35.36	18.00	340.89	53.36	52.36	2.00	2.00	4.00	16.00
19	18.00	27.00	385.89	45.00	44.09	2.00	2.00	4.00	12.00
20	22.00	22.11	430.00	44.11	39.97	2.00	2.00	4.00	10.00
21	1.13	4.96	436.09	6.09	5.93	2.00	2.00	4.00	8.00
22	21.70	9.10	466.89	30.80	30.03	2.00	2.00	4.00	8.00
23	18.00	12.00	496.89	30.00	29.80	2.00	2.00	4.00	8.00
24	18.00	Out-rd	514.89	18.00	12.80	2.00	2.00	4.00	8.00
25	8.46	5.54	528.89	14.00	11.55	2.00	2.00	4.00	8.00
26	0.10	Day off	528.99	0.10	0.10	1.00	1.00	3.00	4.00
27	Day off	Day off	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Day off	Day off	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
29	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
30	Dr-cem	Day off	528.99	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
31	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
Sep 1	Cem	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
2	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
6	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
8	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
9	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
10	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
11	Day off	Day off	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
12	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
13	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
14	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
15	Cem	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	5.00	10.00
16	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
18	Day off	Day off	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
19	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
20	Cem	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	9.00
21	Wt-hd	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
22	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
23	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
24	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
25	Cem	Wt-hd	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	7.00	9.00
26	Dr-cem	Wt-e/m	528.99	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
27	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
28	Dr-cem	Dr-cem	528.99	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
29	Dr-cem	1.28	530.27	1.28	1.28	2.00	2.00	3.00	8.00
30	5.53	Day off	535.80	5.53	4.26	1.00	1.00	3.00	5.00
Oct 1	Day off	Day off	535.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	535.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Maint	18.09	553.89	18.09	18.09	2.00	2.00	3.00	8.00
4	16.52	3.94	574.35	20.46	20.07	2.00	2.00	3.00	8.00
5	2.63	9.77	586.75	12.40	12.35	2.00	2.00	3.00	8.00
6	18.14	8.78	613.67	26.92	26.75	2.00	2.00	3.00	8.00
7	18.22	17.46	649.35	35.68	35.68	2.00	2.00	3.00	8.00
8	18.37	6.69	674.41	25.06	24.87	2.00	2.00	3.00	8.00
9	Day off	Day off	674.41	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	24.04	18.44	716.89	42.48	42.48	2.00	2.00	3.00	8.00
11	17.48	14.00	748.37	31.48	31.35	2.00	2.00	3.00	8.00
12	19.14	12.00	779.51	31.14	31.00	2.00	2.00	3.00	8.00
13	0.28	5.10	784.89	5.38	5.38	2.00	2.00	3.00	8.00

Table 2-2-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-5 (2)

Date	Drilling Length (m)			Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
14	17.99	Band	802.88	17.99	17.99	2.00	2.00	3.00	8.00
15	Recov	Day off	802.88	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	6.00
16	Day off	Day off	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Recov	Recov	802.88	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	10.00
18	Recov	Recov	802.88	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	9.00
19	Recov	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	6.00
20	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
21	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
22	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
23	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
24	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
25	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
26	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
27	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
28	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
29	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
30	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Nov 1	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Recov	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
3	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
8	Wt-e/m	Wt-e/m	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
9	Recov	Recov	802.88	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
10	Recov	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
11	Day-off	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
12	Recov	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
13	Day-off	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
14	Recov	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
15	Recov	Wedge	802.88	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	8.00
16	Wedge	R-D(2.55)	802.88	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	8.00
17	R-D(3.40)	R-D(6.00)	802.88	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
18	R-D(6.96)	Maint	802.88	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
19	R-D(3.64)	Out. In-Rd	802.88	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
20	Day-off	Day-off	802.88	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
21	R-D(4.77)	6.24	809.12	6.24	6.24	2.00	2.00	3.00	8.00
22	Out. In-Rd	14.37	823.49	14.37	14.37	2.00	2.00	3.00	8.00
23	3.63	Out. In-Rd	827.12	3.63	3.20	2.00	2.00	3.00	8.00
24	8.37	12.63	848.12	21.00	20.67	2.00	2.00	3.00	8.00
25	12.03	12.10	872.25	24.13	24.13	2.00	2.00	3.00	8.00
26	21.00	6.38	899.63	27.38	27.38	2.00	2.00	3.00	8.00
27	Day-off	Day-off	899.63	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
28	Exc-WL	Out. In-Rd	899.63	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
29	14.52	6.00	920.15	20.52	20.52	2.00	2.00	3.00	8.00
30	6.00	Maint	926.15	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	8.00
Dec 1	6.00	6.00	938.15	12.00	12.00	2.00	2.00	3.00	8.00
2	6.00	Out. In-Rd	944.15	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	8.00
3	17.66	6.34	968.15	24.00	24.00	2.00	2.00	3.00	8.00
4	Band	Recov	968.15	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
5	6.00	Out. In-Rd	974.15	6.00	5.70	2.00	2.00	3.00	8.00
6	3.29	2.71	980.15	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	8.00
7	3.51	7.65	991.31	11.16	11.01	2.00	2.00	3.00	8.00
8	23.70	9.80	1024.81	33.50	33.50	2.00	2.00	3.00	8.00
9	15.34	14.26	1054.41	29.60	29.60	2.00	2.00	3.00	8.00
10	9.74	6.00	1070.15	15.74	15.74	2.00	2.00	3.00	8.00
11	18.00	12.00	1100.15	30.00	30.00	2.00	2.00	3.00	8.00
12	Surv	-	1100.15	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	5.00
13	Dis	-	1100.15	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00
14	Dis-Tra	-	1100.15	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00
15	Tra	-	1100.15	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	8.00
Total	615.76	484.39		1100.15	894.79	132.00	157.00	391.00	839.00

Abbreviations:

Band: Banding bit, Cem: Cementing, Dis: Dismantlement, Dr-cem: Dredging cemente, Exc-rd: Exchanging rod, In-cp: Inserting casing pipe, In-rd: Inserting rod, Maint: Maintenance of machines, Out-cp: Taking out casing pipe, Out-rd: Taking out rod, P-d: Preparation for drilling, Rd-con: Roda construction, Rd-ex: Rod examination, Ream: Reaming, Reass: Reassemblage, Recov: Recovering, Search: Searching pump, Surv: Surveying of hole deviation, Tra: Transportation, Wash: Washing, Wedge: Wedging, Wt-e/m: Waiting for equipment/material, Wt-hd: Waiting for hardening

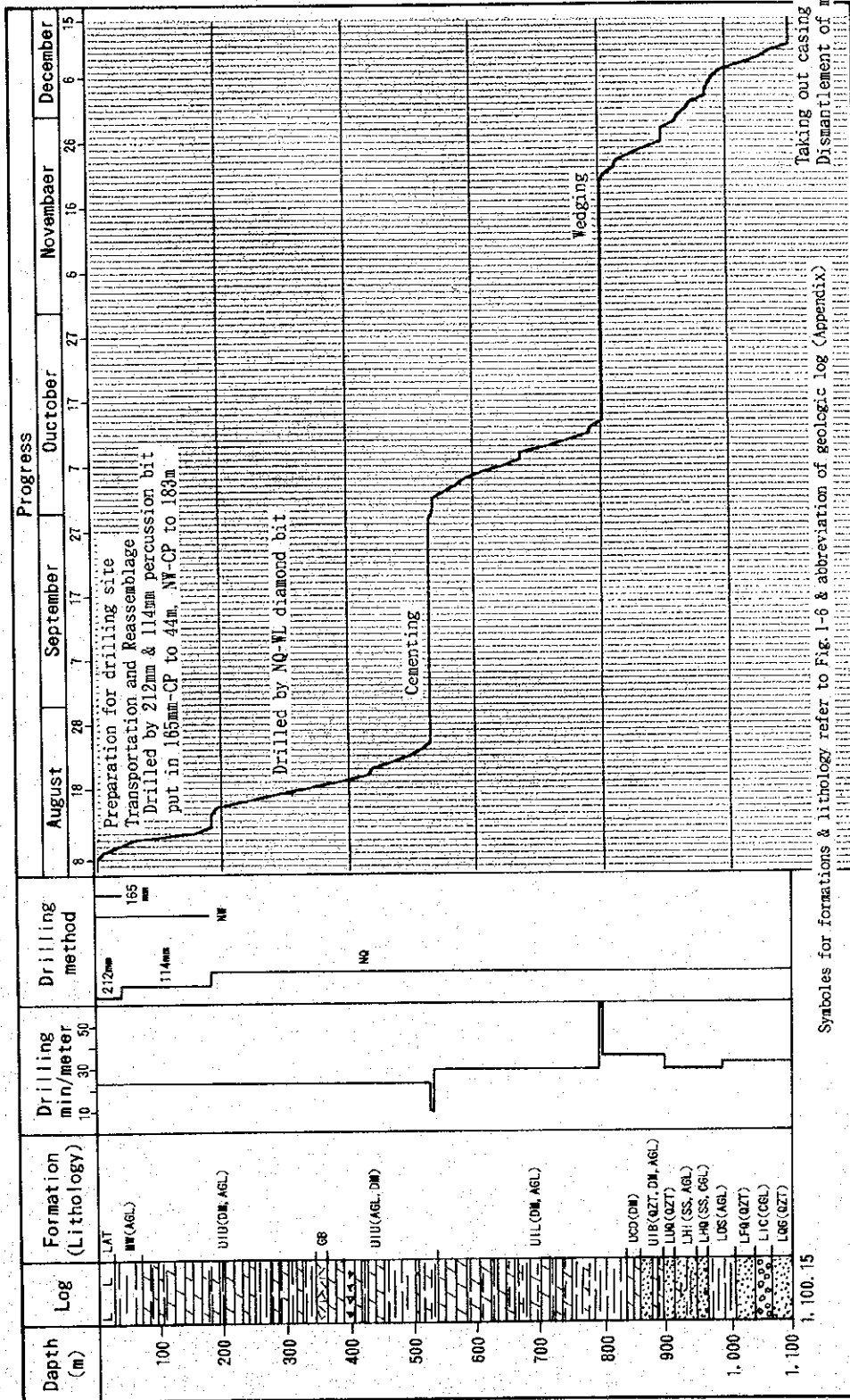


Fig. 2-2-1 Drilling Progress of MJZC-5

ウェッジング後は、ロッド破損による事故を避けるため、NQロッドよりも肉厚なCHDロッドに交換して掘削した。

本孔の孔曲がり測定は100mごとに実施された。結果は周辺の既実施孔井と同様、西方への偏りを示した（巻末資料）。

2-2 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

孔井地質柱状図は巻末資料に付した。本孔の地質は、第1部3-2で述べた本地域の地質層序と比較した場合、鉱床層準直下の下盤礫岩を欠くが、その他は一致し、各地層の深度及び岩相は次のとおりである。

Lower Roan Group

“長石質珪岩・グリット”：深度1,065.20～1,100.15m。暗灰色で泥質の含礫珪岩、及びピンクがかった灰色を呈する含礫珪岩からなり、泥質ラミナを挟む。含有する礫（pebble）はいずれも花崗岩である。珪岩中には、黒雲母及び硬石膏が含まれる。

“中間礫岩”：深度1,037.60～1,065.20m。上部は中礫（pebble）、下部は大礫（cobble）～巨礫（boulder）からなる礫岩で、含礫珪岩を挟む。礫岩の礫の種類は、黒雲母片岩、花崗岩及び雲母質泥質岩であり、基質中には硬石膏、黒雲母及びドロマイトを含む。

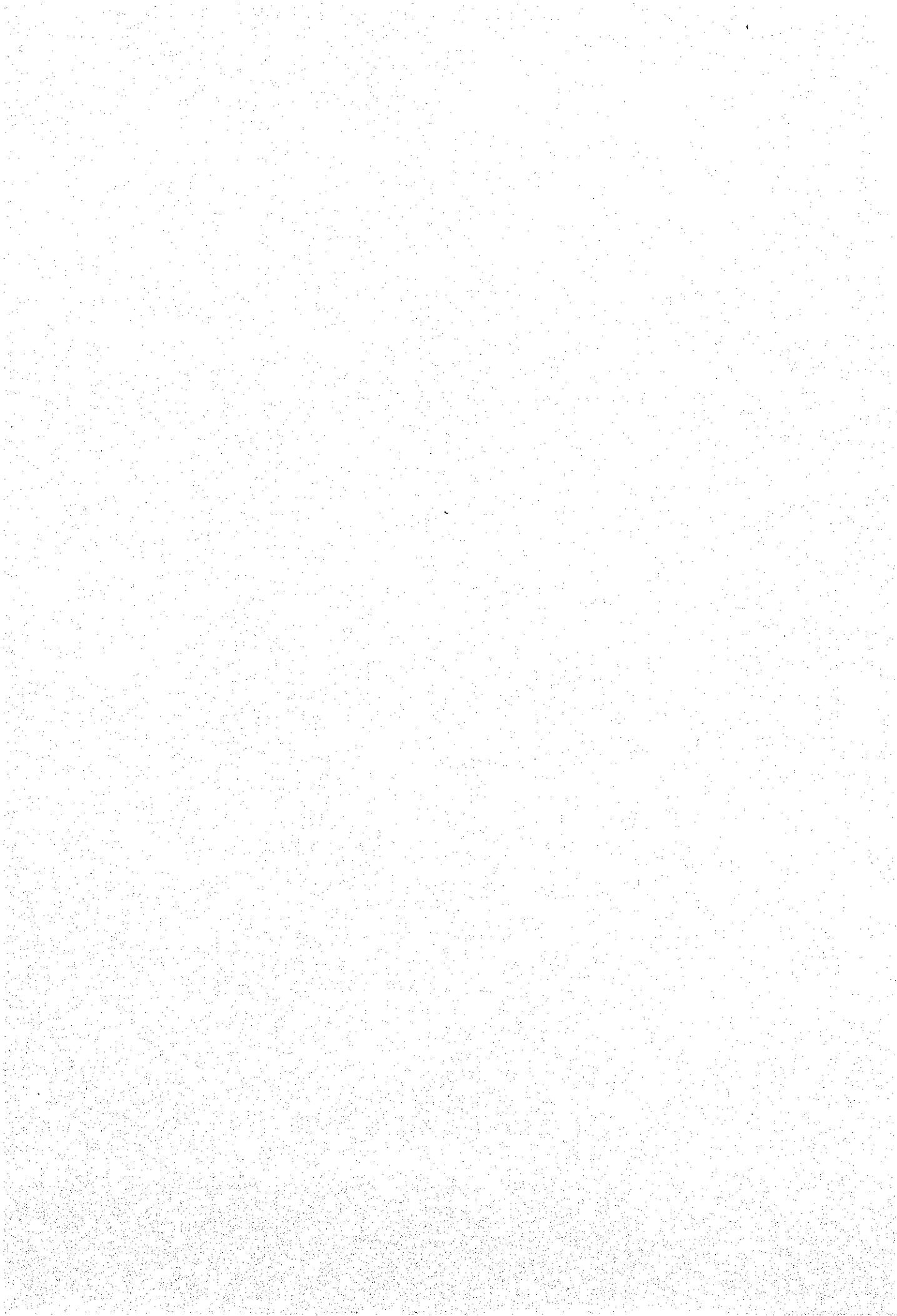
“下盤珪岩”：深度1,005.10～1,037.60m。上部は灰白色の塊状珪岩で、部分的に硬石膏・ドロマイトまたは黒雲母を含む。下部は暗灰色の泥質及びドロマイト質の珪岩でグリットを含む。下盤境界部に硬石膏が発達する。

“Ore Shale 層準”：深度967.00～1,005.10m。暗灰色の薄葉理を伴う砂質及びドロマイト質の泥質岩である。基底部にはドロマイトの挟みを有する。深度967.00～972.20m間が黄鉄鉱鉱化帯で、深度972.20～1,005.10m間が黄銅鉱-磁硫鉄鉱-黄鉄鉱鉱化帯である。富鉄部の鉄石には、黄銅鉱-磁硫鉄鉱-ドロマイトの薄レンズ～ラミナ群、微粒黄銅鉱の鉄染及びドロマイトレンズを縁取る黄銅鉱が認められる。鉄石分析結果はTable 2-6-3に示した。本孔の鉄石中のコバルト鉄物は、定量分析の結果、コバルトペントランタイトと判明した（Table 2-6-2）。

“上盤珪岩・泥質岩”：深度949.60～967.00m。灰色の泥質及びドロマイト質の砂岩と珪岩質砂岩を主体とし、ドロマイト薄層及び泥質縞を挟む。最下部には細礫岩及び珪岩薄層が分布する。硬石膏化（パッチ状）が認められる。

“泥質岩・珪岩互層”：深度914.10～949.60m。暗灰色ないし暗緑色のドロマイト質砂岩及び灰色の泥質珪岩を主体とし、ドロマイト薄層及び泥質岩薄層を挟む。

全般に硬石膏化（レンズ状、パッチ状）が認められるほかに、深度917～918mには黄銅鉱の弱鉄染が認められる。



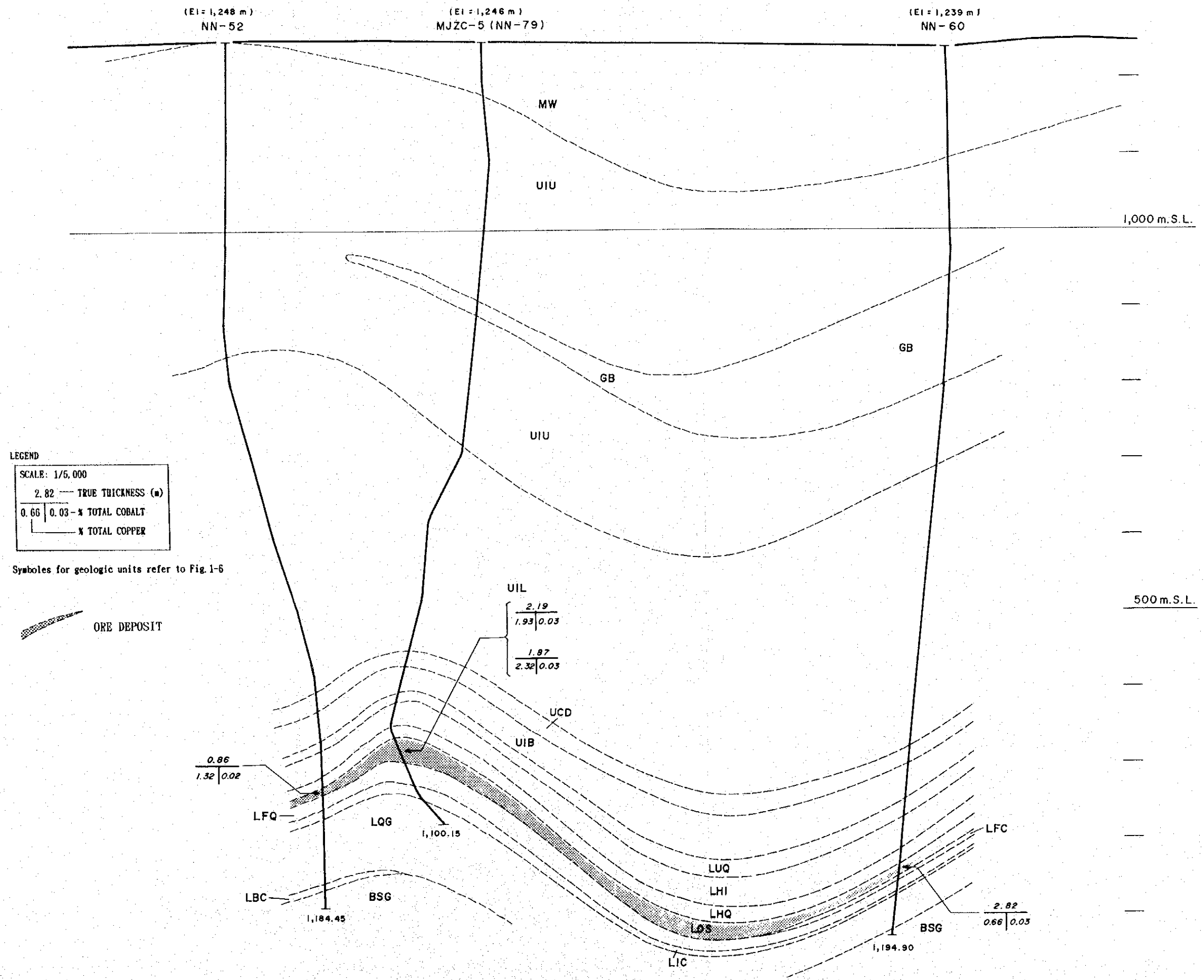
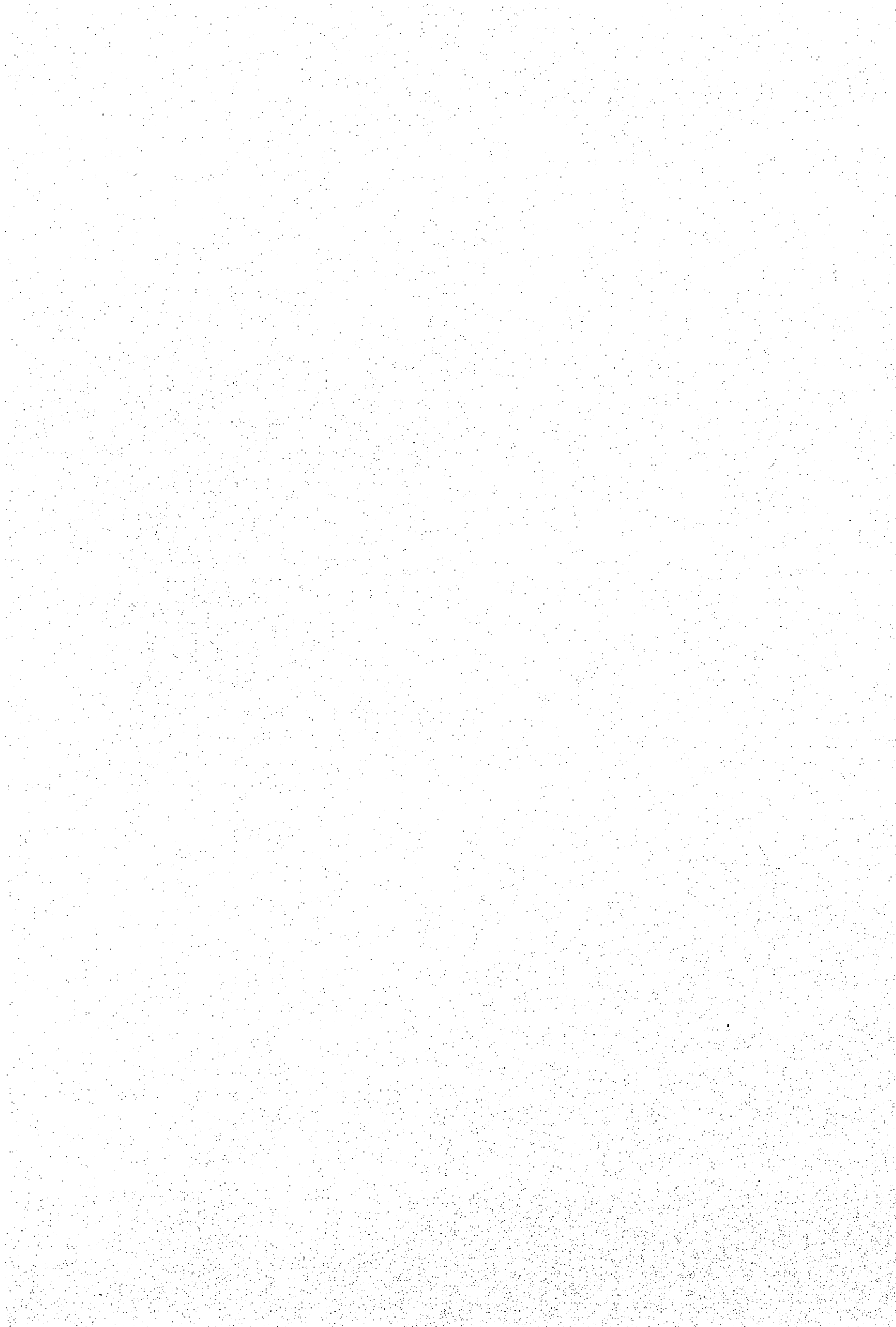


Fig. 2-2-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-5)



“上部珪岩”：深度898.60～914.10m。灰白色の粗粒な珪岩で、黒雲母及び泥質縞を含む。黄鉄鉱染が認められる。

Upper Roan Group

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”：深度860.10～898.60m。上部は暗灰色の泥質珪岩及び灰色のドロマイト質砂岩からなり、ドロマイト薄層の挟み及び泥質縞を含む。下部は泥質珪岩-ドロマイト-泥質岩の薄互層からなる。下部には黄鉄鉱の鉱染が認められる。

“チャート質ドロマイト”：深度838.30～860.10m。主体は白色の塊状ドロマイトで局部的に珪化部やシリカレンズの含有が認められる。上部には暗緑色ないし灰色の砂質泥質岩(Marker Shale)を挟む。全般に、硬石膏のレンズまたはパッチを含み、深度851.5～859.3m間には微粒黄銅鉱-黄鉄鉱の弱鉱染が認められる。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”：深度538.20～838.30m。上部は淡緑色～紫色の硬石膏質ドロマイトを主体に泥質岩薄層を挟む。中部は暗緑色～灰色のグリット質泥質岩とドロマイトの互層帯である。下部は暗緑色～灰色の砂質ないしグリット質の泥質岩中に珪岩レンズを含む。全般に強い硬石膏化(細脈状、パッチ状、レンズ状)が認められる。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”：深度71.00～343.70m, 362.50～538.20m。上部はドロマイトを主体に泥質岩薄層を挟む。中部は泥質岩とドロマイトの互層帯で、礫岩質の変質岩を挟む。下部は泥質岩を主体にドロマイト薄層を挟む。深度136.0～366m間には随所に黄鉄鉱染が認められ、深度273.6～285.3m間には微かに黄銅鉱を伴った磁硫鉄鉱染が認められる。深度322.2～501.0m間には随所に珪化変質が認められ、深度472.0～501.0m間の珪化泥質岩は著しく角礫化している。深度157m以浅及び深度373.0～532.8m間には風化作用によると思われる褐鉄鉱化が認められる。また、深度362.50～373.90m間及び510.50～524.60m間には断層帯が発達している。

Mwashia Group : 深度12.00～71.00m。黒色頁岩及び灰色シルト岩。黒色頁岩は石灰質で黄鉄鉱染を伴う。

ハンレイ岩(角閃岩)：深度343.70m～362.50m。暗緑色の塊状岩で、粘土化、炭酸塩鉱物化及び黒雲母化を強く受けている。

2-3 考察

本孔で把握した“Ore Shale”中の鉱化帯は、比較的良好な銅品位(①着鉱幅3.10m, 品位 T-Cu 1.93% T-Co 0.03%, ②着鉱幅2.64m, 品位 T-Cu 2.32% T-Co 0.03%)を有し、

断面図 (Fig. 1-7, Fig. 2-2-2) に示すように背斜構造部に位置している。また、同構造の北東側に存在する向斜構造部の南東延長部に Northern Area Shoot の中心部が分布している。Northern Area Shoot の南西部が背斜構造部に位置していることは NN-55 及び NN-48 試錐によって既に明らかになっており、本孔の着鉱部もこれらの試錐の着鉱部と同じ構造上に位置していると推定される。

NN-55, NN-48 及び本孔の鉱石はいずれも黄銅鉱-磁硫鉄鉱-黄鉄鉱帯に属し、品位的には黄銅鉱帯に属する Northern Area Shoot の中心部に比べやや劣っているものと見られる。

本孔が Northern Area Shoot の北西延長部を捕捉したと考えられることから、鉱床富鉱部は、さらに、本孔の西北西方へ延びる可能性がでてきた。

第3章 MJZC-6

3-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は次のとおりである。

Co-ordinates		Collar	Drilling	Inclination
X	Y	Elevation	Length	
+16,799.74	-13,079.83	1,237.3m	1,014.96m	-90°

掘進実績表は Table 2-3-1 に、工程表は Table 2-3-2 に、また、掘進工程図は Fig. 2-3-1 に示した。

本孔は、212mm パーカッションドリルで掘削を開始したが、深度32m 付近からの湧水量が多いため (60 l/min), 深度41.00m まで掘進した時点で 165mm ケーシングパイプを41.00m まで挿入し、続いて 114mm パーカッションドリルで深度189.88m まで掘削したが、湧水量が多くなりパーカッションでの掘削を断念し、NWケーシングパイプを189.88m 挿入した。その後、トラックマウントの WL工法に切り替え、深度1,014.96m まで NQビットでコア掘りした。掘削時のパイプレーションを防止するため、ロッドグリス及びカッピングオイルを使用した。ノンコア掘りでは1m ごとにカッピングス採取した。

用水は、ダムアップした貯水池から往復1時間30分をかけて 4,500 l タンクをトラクターで牽引して運搬した。

本孔は、深度872.04m でビット焼き付き事故を起こしたが回復した。焼き付き事故の後、ロッドを NQ から CHD に交換して掘削した。

本孔の孔曲がり測定は100m ごとに実施された。結果は周辺の既実施孔井と同様、北西方

Table 2-3-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-6

Operation	Survey Period				Total Man Day		
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker	
Preparation	11.08.1994~12.08.1994	2.00	2.00	0.00	2.00	16.00	
Drilling	13.08.1994~06.11.1994	133.00	Drilling	113.50	15.00	219.00	458.00
			Recovering	4.50	0.00	9.00	32.00
Dismantling	07.11.1994~10.11.1994	4.00	4.00	0.00	12.00	12.00	
Total	11.08.1994~10.11.1994	139.00	124.00	15.00	242.00	518.00	
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole			
Length Planned	1100.00	Overburden	12.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	-85.04	Core Length	813.76				
Length Drilled (N/C Drilling Core Drilling)	1014.96 189.88 825.08	Core Recovery	98.63	0.00-100.00	0.00	0.00	
				100.00-200.00	92.59	92.59	
Working Hours	h	%	%	200.00-300.00	98.25	97.73	
Drilling	395.50	34.21	25.30	300.00-400.00	97.60	97.67	
Other Working	513.00	44.38	32.82	400.00-500.00	99.03	98.11	
Recovering	247.50	21.41	15.83	500.00-600.00	100.00	98.57	
Subtotal	1156.00	100.00	73.96	600.00-700.00	96.38	98.14	
Reassembly	14.00		0.90	700.00-800.00	100.00	98.44	
Dismantlement	38.00		2.43	800.00-900.00	98.94	98.51	
Water Supply	325.00		20.79	900.00-1000.00	99.33	98.62	
Road Construct	24.00		1.54	1000.00-1100.00	99.33	98.63	
Transportation	6.00		0.38	Efficiency of Drilling			
Grand Total	1563.00		100.00	Total Length / Drilling Period	m 1014.96	day 133.00	m/day 7.63
Casing Pipe Inserted				Total Length / Total Drilling Shifts	m 1014.96	shift 87.70	m/shift 11.57
Size	Meterage (m)	Meterage / Drilling Length × 100 (%)	Recovery (%)	Drilling Length / Each Bit (m)			
200mm	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length	
165mm	41.00	4.04	100.00	200mm	41.00	N/C	
HW	0.00	0.00		165mm	0.00	N/C	
NW	189.88	18.71	74.72	150mm	148.88	N/C	
BX	0.00	0.00		HQ	0.00	0.00	
				NQ	825.08	813.76	
				BQ	0.00	0.00	

Table 2-3-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-6 (1)

Date	Drilling Length (m)			Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Aug 11	Rd-con	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
12	Rd-con	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
13	41.00	9.00	50.00	50.00	0.00	1.70	2.00	3.00	10.00
14	63.00	14.00	127.00	77.00	0.00	2.00	2.00	6.00	10.00
15	Day off	Day off	127.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Day off	Day off	127.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	20.00	25.88	172.88	45.88	0.00	2.00	2.00	3.00	10.00
18	17.00	Day off	189.88	17.00	0.00	1.00	1.00	2.00	8.00
19	Reass	In-cp	189.88	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	8.00
20	32.12	34.00	256.00	66.12	65.37	2.00	2.00	4.00	8.00
21	Day off	Day off	256.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	13.88	7.26	277.14	21.14	20.39	2.00	2.00	4.00	8.00
23	7.50	5.43	290.07	12.93	12.25	2.00	2.00	4.00	8.00
24	3.77	15.90	309.74	19.67	19.35	2.00	2.00	4.00	8.00
25	21.40	15.50	346.64	36.90	36.30	2.00	2.00	4.00	8.00
26	16.20	3.33	366.17	19.53	19.10	2.00	2.00	4.00	8.00
27	4.99	Day off	371.16	4.99	4.80	1.00	1.00	3.00	4.00
28	Day off	Day off	371.16	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
29	16.98	13.80	401.94	30.78	29.60	2.00	2.00	3.00	8.00
30	22.20	1.40	425.54	23.60	23.03	2.00	2.00	3.00	8.00
31	6.10	Recov	431.64	6.10	6.00	2.00	2.00	3.00	8.00
Sep 1	Maint	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
2	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
8	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
9	Wt-e/m	Wt-e/m	431.64	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	Wt-e/m	22.50	454.14	22.50	22.35	1.00	1.00	2.00	5.00
11	Wt-e/m	Day off	454.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
12	29.27	19.27	502.68	48.54	48.39	2.00	2.00	3.00	8.00
13	20.46	7.80	530.94	28.26	28.21	2.00	2.00	3.00	8.00
14	Maint	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
15	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
16	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
18	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
19	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
20	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
21	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
22	Wt-e/m	Wt-e/m	530.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
23	20.84	7.36	559.14	28.20	25.07	2.00	2.00	3.00	8.00
24	10.52	Wt-e/m	569.66	10.52	10.50	1.00	1.00	3.00	5.00
25	Wt-e/m	Wt-e/m	569.66	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
26	Wt-e/m	Wt-e/m	569.66	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
27	Wt-e/m	Wt-e/m	569.66	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
28	8.40	23.68	601.74	32.08	31.66	2.00	2.00	3.00	8.00
29	26.40	25.97	654.11	52.37	52.37	2.00	2.00	3.00	8.00
30	16.03	Day off	670.14	16.03	16.03	1.00	1.00	3.00	5.00

Table 2-3-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-6 (2)

Date	Drilling Length (m)		Total Cumulated	Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2		Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Oct 1	Day off	Day off	670.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	670.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	24.00	12.00	706.14	36.00	36.00	2.00	2.00	3.00	8.00
4	12.00	19.74	737.88	31.74	30.74	2.00	2.00	3.00	8.00
5	11.91	13.35	763.14	25.26	25.20	2.00	2.00	3.00	8.00
6	6.00	1.40	770.54	7.40	7.40	2.00	2.00	3.00	8.00
7	Recov	22.60	793.14	22.60	22.60	2.00	2.00	3.00	8.00
8	24.00	18.00	835.14	42.00	42.00	2.00	2.00	3.00	8.00
9	Day off	Day off	835.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	18.00	5.93	859.07	23.93	23.70	2.00	2.00	3.00	8.00
11	12.97	Band	872.04	12.97	12.97	2.00	2.00	3.00	8.00
12	Recov	Recov	872.04	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
13	Recov	Recov	872.04	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
14	Recov	1.73	873.77	1.73	1.73	2.00	2.00	3.00	8.00
15	Rd-ex	Day off	873.77	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
16	Day off	Day off	873.77	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Rd-ex	Rd-ex	873.77	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	9.00
18	Recov	Recov	873.77	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
19	5.58	8.46	887.81	14.04	13.60	2.00	2.00	3.00	8.00
20	12.19	Surv	900.00	12.19	12.19	2.00	2.00	4.00	8.00
21	Surv	3.03	903.03	3.03	3.03	2.00	2.00	3.00	8.00
22	Day off	Day off	903.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
23	Day off	Day off	903.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
24	Day off	Day off	903.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
25	4.12	15.27	922.42	19.39	19.39	2.00	2.00	3.00	8.00
26	10.03	10.70	943.15	20.73	20.73	2.00	2.00	3.00	8.00
27	18.00	5.80	966.95	23.80	23.80	2.00	2.00	3.00	8.00
28	Exc-rd	Exc-rd	966.95	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
29	Search	Day off	966.95	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00
30	Day off	Day off	966.95	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	Exc-rd	Exc-rd	966.95	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
Nov 1	Exc-rd	Exc-rd	966.95	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
2	In-rd	In-rd	966.95	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
3	Wash	2.55	969.50	2.55	2.55	2.00	2.00	3.00	8.00
4	21.46	19.62	1010.58	41.08	40.98	2.00	2.00	3.00	8.00
5	4.38	Day-off	1014.96	4.38	4.38	1.00	1.00	3.00	5.00
6	Day-off	Day-off	1014.96	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Surv	Out-cp	1014.96	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
8	Dis	Day-off	1014.96	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	11.00
9	Trans	Day-off	1014.96	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
10	Trans	-	1014.96	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00
Total	602.70	412.26		1014.96	813.76	87.70	103.00	242.00	518.00

Abbreviations:

Band: Banding bit, Cem: Cementing, Dis: Dismantlement, Dr-cem: Dredging cemente,
 Exc-rd: Exchanging rod, In-cp: Inserting casing pipe, In-rd: Inserting rod,
 Maint: Maintenance of machines, Out-cp: Taking out casing pipe, Out-rd: Taking out rod
 P-d: Preparation for drilling, Rd-con: Roda construction, Rd-ex: Rod examination,
 Ream: Reaming, Reass: Reassemblage, Recov: Recovering, Search: Searching pump,
 Surv: Surveying of hole deviation, Tra: Transportation, Wash: Washing, Wedge: Wedging,
 Wt-e/m: Waiting for equipment/material, Wt-hd: Waiting for hardening

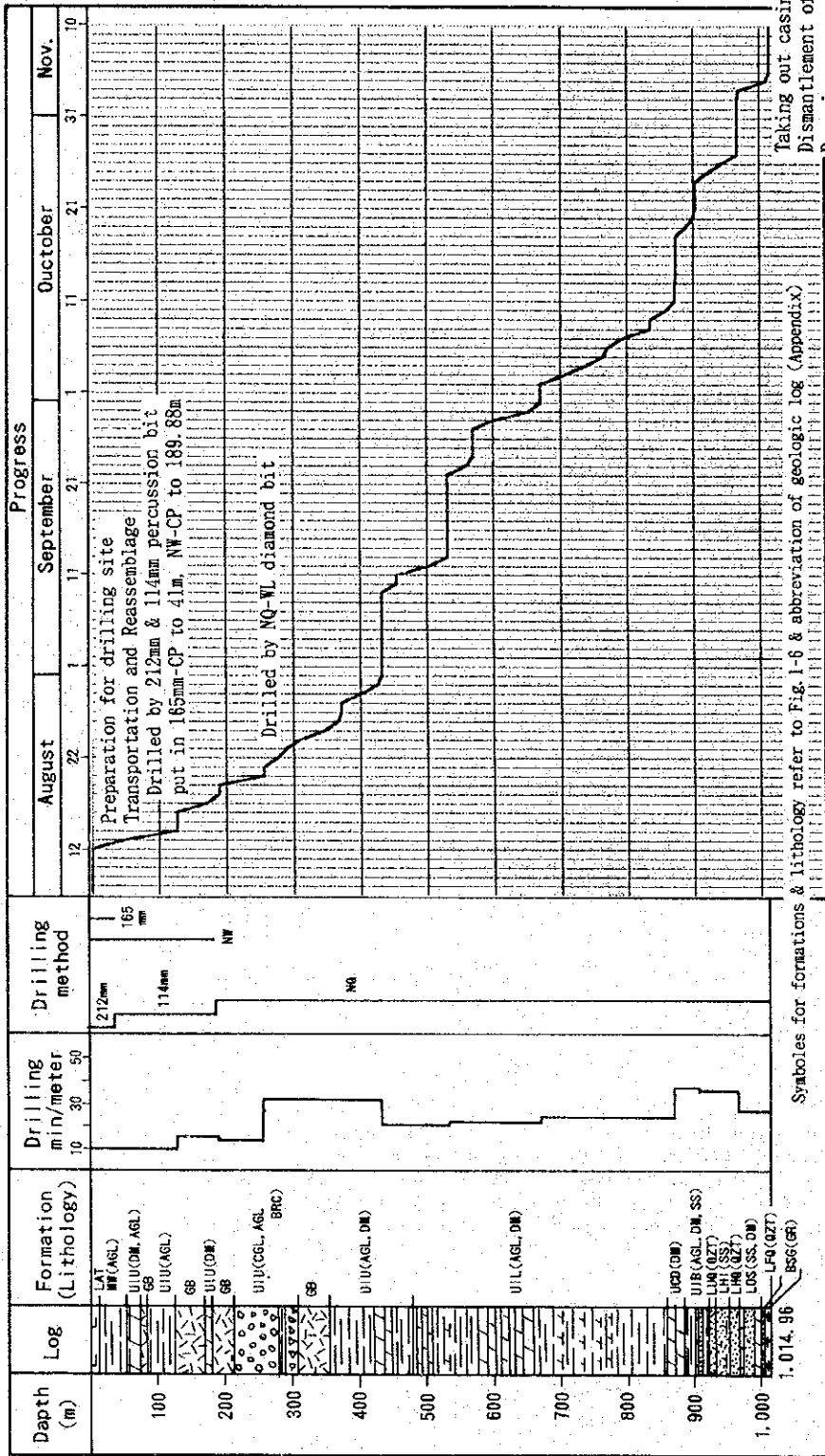
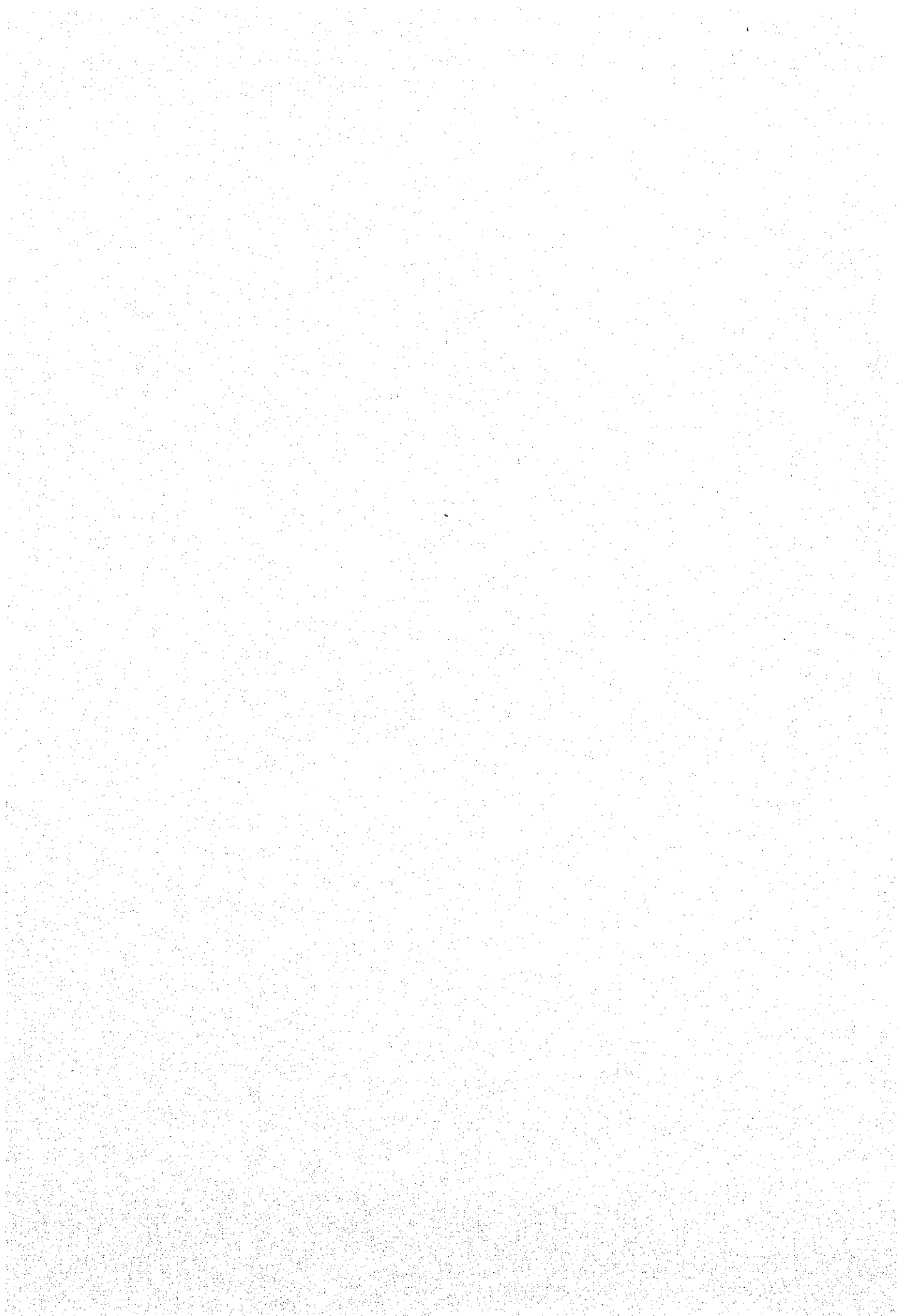


Fig. 2-3-1 Drilling Progress of MJZC-6



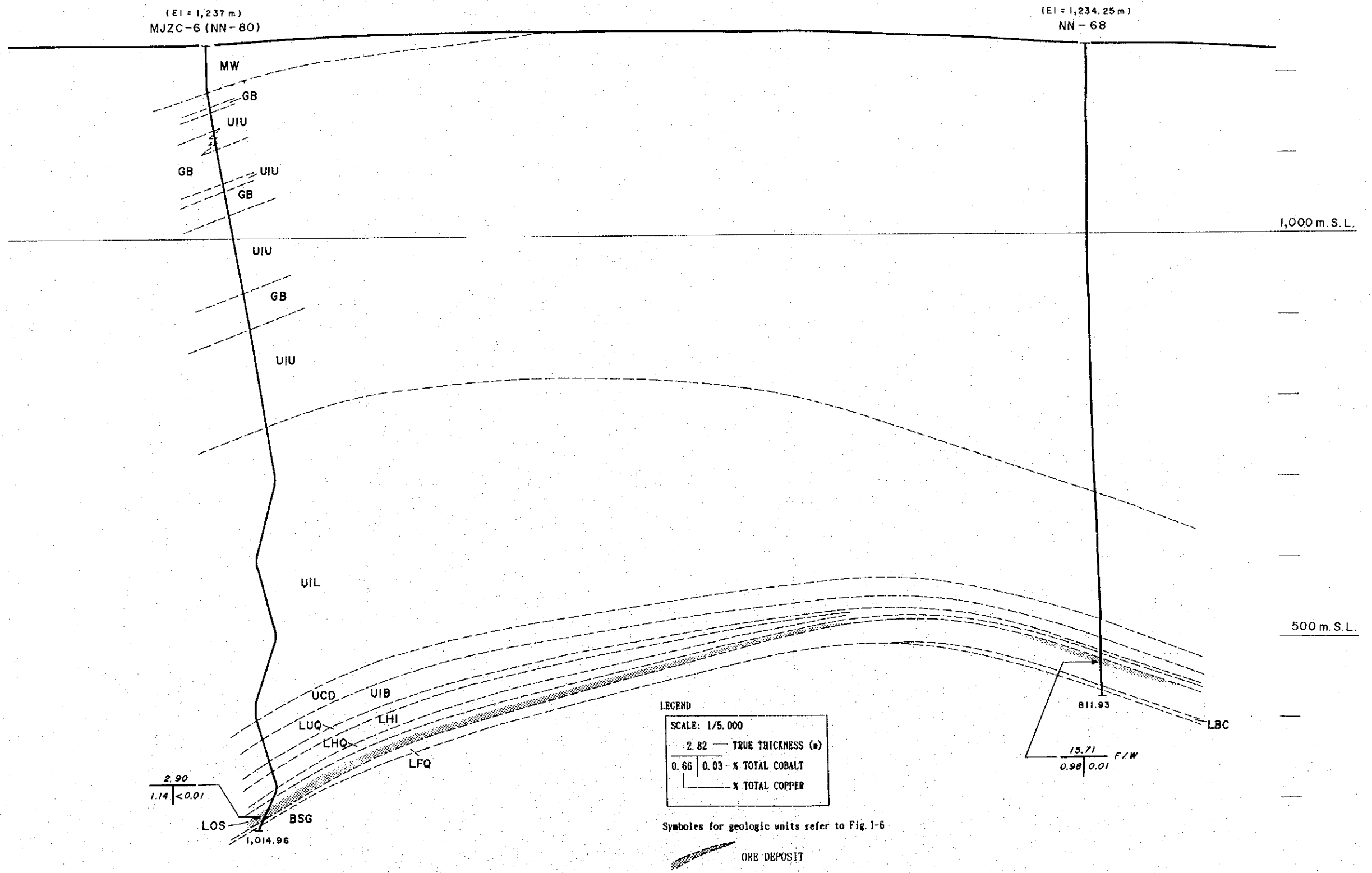
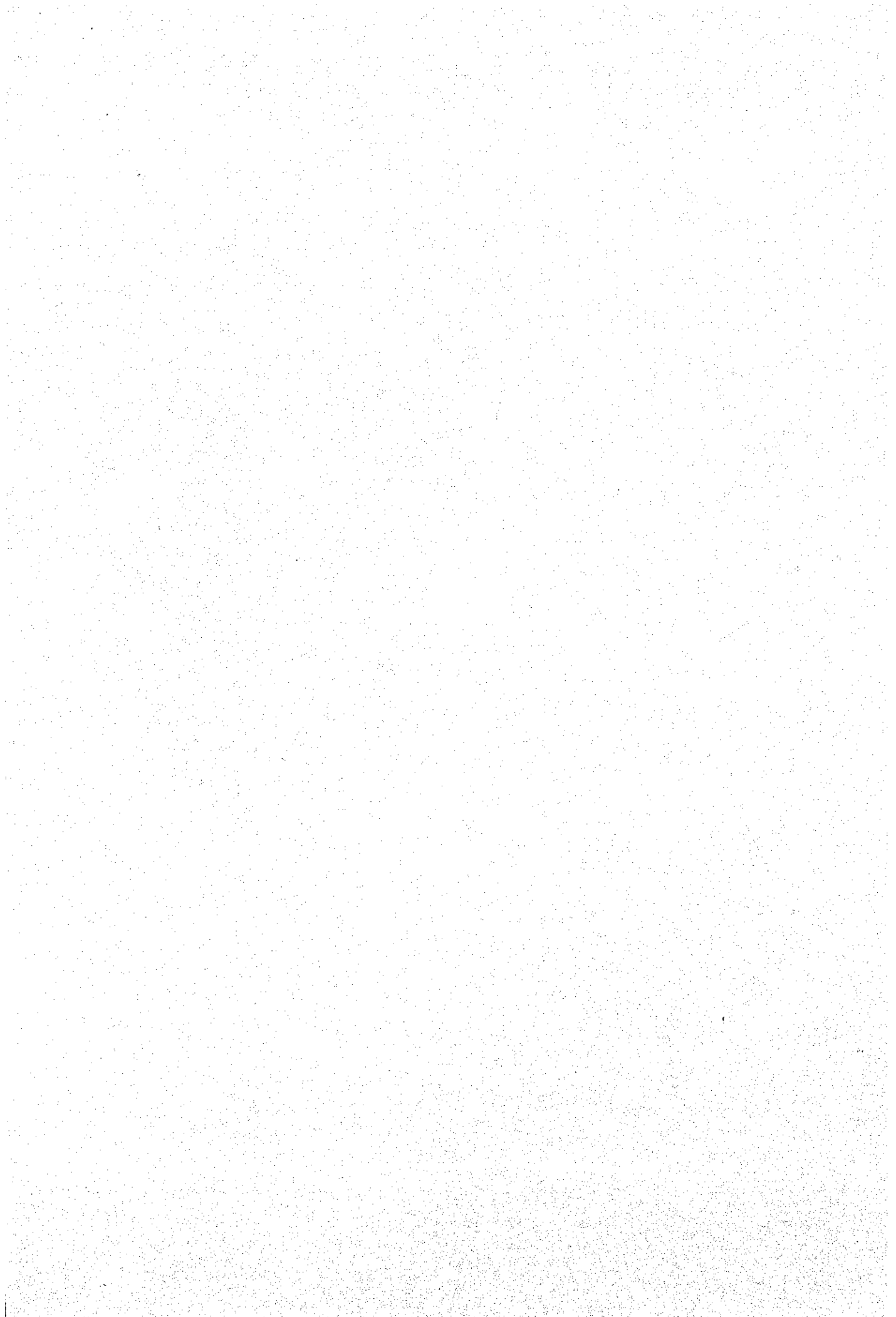


Fig. 2-3-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-6)



向への偏りを示した（巻末資料）。

3-2 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

孔井地質柱状図は巻末資料に付した。本孔の地質は、第1部3-2で述べた本地域の地質層序と比較した場合、鉱床層準の下盤を構成する地層の内、“下盤礫岩”、“中間礫岩”、“長石質珪岩・グリット”及び“基底礫岩”を欠くが、その他は一致する。各地層の深度及び岩相は次のとおりである。

Lower Roan Group

基盤岩類：深度1,006.60~1,014.96m。灰色の花崗岩である。本岩は、主成分鉱物として石英、カリ長石、斜長石、黒雲母及び白雲母を含み、随伴鉱物としてチタン石、不透明鉱物、燐灰石及びジルコンを含み、変質鉱物として炭酸塩鉱物、緑簾石及び緑泥石を含む。

“下盤珪岩”：深度1,002.90~1,006.60m。灰色の泥質珪岩及び白色の珪岩からなり、泥質縞を挟む。本層中には黄銅鉱-斑銅鉱の鉱染が認められる。

“Ore Shale 層準”：深度969.50~1,002.90m。主として、白色ドロマイト及び灰色ドロマイト質砂岩からなり、暗灰色の砂質な泥質岩薄層を挟む。深度974.80~995.20m間には黄銅鉱-斑銅鉱の鉱染が認められる。鉱石分析結果は Table 2-6-3 に示した。本孔の鉱石中のコバルト鉱物は、定量分析の結果、コバルトペントランダイトと判明した（Table 2-6-2）。

“上盤珪岩・泥質岩”：深度956.30~969.50m。灰色の泥質ないし雲母質の珪岩で、泥質縞を含む。下部はドロマイト質である。石英細脈が散在する。

“泥質岩・珪岩互層”：深度933.90~956.30m。灰色の雲母質及びドロマイト質の砂岩を主体とし、珪岩及びドロマイト薄層を挟む。

“上部珪岩”：深度922.10~933.90m。灰白色の泥質及び雲母質の珪岩で、泥質縞を含む。

Upper Roan Group

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”：深度888.90~922.10m。上部は暗灰色のグリット質及びドロマイト質の砂岩を主体とし、下部は暗灰色砂質泥質岩・白色雲母質ドロマイト・泥質及び雲母質砂岩・泥質珪岩の薄互層からなる。下部の泥質岩中には、局部的に黄銅鉱の弱鉱染が認められる。

“チャート質ドロマイト”：深度816.20~888.90m。主体は白色の塊状ドロマイトで、上部には暗緑色の塊状雲母質泥質岩（Marker Shale）を挟む。硬石膏のパッチが部分的に認められる。深度874.20~875.60m間には黄銅鉱-斑銅鉱が鉱染し、また、深度884.50~887.20m間には微粒の黄銅鉱が鉱染している。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”：深度480.10～816.20m。上部は主として緑色～灰色の雲母質ないしドロマイト質の泥質岩とドロマイトの互層からなり、泥質岩中には砂質ないし珪岩質レンズを挟む。下部は緑色～暗灰色の砂質ないしグリット質の泥質岩からなる。本層中には、ラミナ状構造の発達したストロマトライトと思われるドロマイト薄層が認められる（深度758.05～759.25m, 764.70～766.00m, 774.90～777.40m）。全般に硬石膏化（パッチ、細脈、レンズ）が認められるほか、上部には弱い黄鉄鉱染が随所に認められる。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”：深度 55.00～77.00m, 85.00～128.00m, 171.00～182.00m, 213.40～310.40m, 355.70～480.10m。上部は暗灰色のドロマイト質泥質岩とドロマイトの互層からなる。中部は淡緑色の粘土化変質した礫岩及び珪化角礫岩からなり、ドロマイト薄層を挟む。下部は暗緑～暗灰色泥質岩とドロマイトの互層からなり、泥質岩の上部は著しい破断とその後の珪化変質を受けている。本層中には数枚のハンレイ岩岩体が分布している。また、深度309m以浅の本層中には風化作用による褐鉄鉱化が各所に認められる。

Mwashia Group：深度12.00～55.00m。灰色の千枚岩質ないし頁岩質の泥質岩である。

ハンレイ岩（角閃岩）：深度77.00～85.00m, 128.00～171.00m, 182.00～213.40m, 310.40～355.70mm。暗緑色～黒色の変質した粗粒結晶質塊状岩で黒雲母に富む。本岩中にはドロマイトの細脈が発達している。

3-3 考察

本孔は、断面図（Fig. 1-7, Fig. 2-3-2）に示すように、基盤凸部の翼部に位置している。本孔の“Ore Shale 層準”がドロマイト質であること、及び“Footwall Formation”の層厚が極めて薄いことから、この基盤は鉱床生成当時の古丘陵（Palaeo Basement High）であったと推定される。また、本孔の鉱床は、銅品位は比較的低かったが（着鉱幅 3.35m, T-Cu 1.14%, T-Co < 0.01%）、硫化鉱物の帯状分布の中では斑銅鉱帯に属するとみられることから（Fig. 1-9）、海岸線に近い所で生成したと考えられる。

本孔の東方地域では、既に NN-75 試錐が“Ore Shale”中において黄銅鉱からなる富銅部に着鉱している。この富銅部は、今回の調査結果から、NN-75 及び本孔の南側に延びる可能性がある。

第4章 MJZC-7

4-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は次のとおりである。

Co-ordinates		Collar	Drilling	Inclination
X	Y	Elevation	Length	
+16,120.07	-11,649.91	1,247.4m	985.00m	-90°

掘進実績表は Table 2-4-1 に、工程表は Table 2-4-2 に、また、掘進工程図は Fig. 2-4-1 に示した。

本孔は、212mm パーカッションドリルで掘削を開始したが、深度36m 付近からの湧水量が多いため(50~60ℓ/min)、深度49.00m まで掘進した時点で 165mm ケーシングパイプを49.00m まで挿入し、続いて114mm パーカッションドリルで深度131.60m まで掘削したが、湧水量が多くなりパーカッションでの掘削を断念し、NWケーシングパイプを131.60m 挿入した。その後、トラックマウントの WL工法に切り替え、深度985.00m まで NQビットでコア掘りした。また、深度260.63m まで掘進した時点で上部孔壁が悪化したため、HWケーシングを54m 挿入し、NWケーシングを深度144m まで延長した。掘削時のバイブレーションを防止するため、ロッドグリス及びカッティングオイルを使用した。ノンコア掘りでは100m ごとにカッテングス采取了。

用水は、ダムアップした貯水池から往復1時間20分をかけて 4,500ℓ タンクをトラクターで牽引して運搬した。

本孔は、深度411.7~412.5m 間、深度415.5~422.0m 間、深度495.5m~498.0m 間及び538.0~544.1m 間に軟弱断層帯を捕捉した。各軟弱断層帯を捕捉するたびに、崩壊しないようにセメンティングを実施して掘削した。

本孔は、深度760.94m まで NQロッドで掘削し、それ以降は CHDロッドで掘削した。

本孔の孔曲がり測定は 100m ごとに実施された。結果は東南東方向への偏りを示した(巻末資料)。

4-2 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

孔井地質柱状図は巻末資料に付した。本孔の地質は、第1部3-2で述べた本地域の地質層序と比較した場合、鉱床層準の下盤を構成する地層の内、“下盤珪岩”、“中間礫岩”、“長石質珪岩・グリット”及び“基底礫岩”を欠くが、その他は一致する。各地層の深度及び

Table 2-4-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-7

Operation	Survey Period				Total Man Day	
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Preparation	16.08.1994~17.08.1994	2.00	2.00	0.00	2.00	16.00
Drilling	18.08.1994~17.11.1994	92.00	Drilling 75.00	17.00	251.00	638.00
			Recovering 0.00	0.00	0.00	0.00
Dismantling	18.11.1994~21.11.1994	4.00	4.00	0.00	14.00	39.00
Total	16.08.1994~21.11.1994	98.00	81.00	17.00	267.00	693.00
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole		
Length Planned	1100.00	Overburden	16.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)
Increase/Decrease in Length	-115.00	Core Length	828.75			
Length Drilled	985.00	Core Recovery	97.11	0.00- 100.00	0.00	0.00
(N/C Drilling)	131.60			100.00- 200.00	84.49	84.49
(Core Drilling)	853.40			200.00- 300.00	91.98	88.94
Working Hours	h	%	%	300.00- 400.00	98.71	92.58
Drilling	545.00	36.19	25.28	400.00- 500.00	97.58	93.94
Other Working	602.50	40.01	27.95	500.00- 600.00	100.00	95.23
Recovering	358.50	23.80	16.63	600.00- 700.00	98.91	95.88
Subtotal	1506.00	100.00	69.85	700.00- 800.00	99.24	96.38
Reassembly	20.00		0.93	800.00- 900.00	99.63	96.80
Dismantlement	26.00		1.21	900.00-1000.00	84.94	97.12
Water Supply	522.00		24.21			
Road Construction	24.00		1.11			
Transportation	58.00		2.69	Efficiency of Drilling		
Grand Total	2156.00		100.00	Total Length / Drilling Period	m 985.00	day 92.00
Casing Pipe Inserted					m 985.00	m/day 10.71
Size	Meterage	Meterage / Drilling Length ×100	Recovery	Total Length / Total Drilling Shifts	m 985.00	shift 117.67
	(m)	(%)	(%)	Drilling Length / Each Bit (m)		
200mm	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length
165mm	49.00	4.97	100.00	200mm	49.00	N/C
HW	54.00	5.48	100.00	165mm	0.00	N/C
NW	144.00	14.62	79.17	150mm	82.60	N/C
BX	0.00	0.00		HQ	0.00	0.00
				NQ	853.40	828.75
				BQ	0.00	0.00

Table 2-4-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-7 (1)

Date	Drilling Length (m)		Total Cumulated	Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2		Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
16	P-d	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
17	P-d	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	8.00
18	49.00	29.00	78.00	78.00	0.00	1.67	2.00	3.00	10.00
19	53.60	Tra	131.60	53.60	0.00	1.00	1.50	3.00	10.00
20	In-cp	18.40	150.00	18.40	11.70	1.00	2.00	3.00	12.00
21	Day off	Day off	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	16.43	12.00	178.43	28.43	27.00	2.00	2.00	3.00	10.00
23	6.00	8.62	193.05	14.62	14.27	2.00	2.00	3.00	10.00
24	9.38	11.92	214.35	21.30	19.17	2.00	2.00	3.00	10.00
25	11.65	9.43	235.43	21.08	17.78	2.00	2.00	3.00	10.00
26	12.10	10.40	257.93	22.50	21.50	2.00	2.00	3.00	10.00
27	2.20	Day off	260.13	2.20	2.20	1.00	1.00	2.00	5.00
28	Day off	Day off	260.13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
29	Wash	0.50	260.63	0.50	0.30	2.00	2.00	3.00	10.00
30	Wash	Day off	260.63	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
31	In-cp	Out-cp	260.63	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
Sep 1	Ream	Out-cp	260.63	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	9.00
2	Out-cp	Day off	260.63	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00
3	Day off	Day off	260.63	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Day off	Day off	260.63	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Ream	Ream	260.63	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
6	Ream	In-cp	260.63	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	9.00
7	In-cp	0.50	261.13	0.50	0.50	2.00	2.00	3.00	10.00
8	12.75	20.37	294.25	33.12	32.95	2.00	2.00	3.00	10.00
9	24.98	15.26	334.49	40.24	36.89	2.00	2.00	3.00	10.00
10	12.00	26.21	372.70	38.21	38.04	2.00	2.00	3.00	10.00
11	Day off	Day off	372.70	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
12	11.15	0.97	384.82	12.12	11.69	2.00	2.00	3.00	10.00
13	10.23	14.66	409.71	24.89	24.20	2.00	2.00	3.00	10.00
14	10.34	3.56	423.61	13.90	12.56	2.00	2.00	3.00	10.00
15	Cem	Day off	423.61	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
16	Day off	Day off	423.61	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Dr-cem	Day off	423.61	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
18	Day off	Day off	423.61	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
19	6.88	10.10	440.59	16.98	16.90	2.00	2.00	3.00	10.00
20	2.86	2.55	446.00	5.41	5.40	2.00	2.00	3.00	10.00
21	6.44	Maint	452.44	6.44	6.31	1.00	1.00	3.00	6.00
22	11.53	8.52	472.49	20.05	19.84	2.00	2.00	3.00	10.00
23	18.00	18.00	508.49	36.00	35.35	2.00	2.00	3.00	10.00
24	Maint	15.00	523.49	15.00	14.90	2.00	2.00	3.00	9.00
25	Day off	Day off	523.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
26	6.00	8.77	538.26	14.77	14.49	2.00	2.00	3.00	10.00
27	8.09	Maint	546.35	8.09	8.03	1.00	1.00	3.00	10.00
28	Cem	Day off	546.35	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
29	Dr-cem	Day off	546.35	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
30	Day off	Day off	546.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Oct 1	Day off	Day off	546.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	546.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Dr-cem	0.85	547.20	0.85	0.85	2.00	2.00	3.00	10.00
4	Cem	Day off	547.20	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	9.00
5	Day off	Day off	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Day off	Day off	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00

Table 2-4-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-7 (2)

Date	Drilling Length (m)		Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)		
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Oct 7	Day off	Day off	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
8	Day off	Day off	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
9	Day off	Day off	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	Dr-cem	Dr-cem	547.20	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
11	Dr-cem	Dr-cem	547.20	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
12	18.29	16.60	582.09	34.89	34.79	2.00	2.00	3.00	8.00
13	10.76	9.96	602.81	20.72	20.17	2.00	2.00	3.00	8.00
14	13.68	4.16	620.65	17.84	17.83	2.00	2.00	3.00	8.00
15	2.70	Day off	623.35	2.70	2.70	1.00	1.00	3.00	5.00
16	Day off	Day off	623.35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	11.14	2.21	636.70	13.35	13.26	2.00	2.00	3.00	8.00
18	Rd-ex	11.65	648.35	11.65	11.05	2.00	2.00	3.00	8.00
19	10.14	12.00	670.49	22.14	22.08	2.00	2.00	3.00	8.00
20	12.00	6.00	688.49	18.00	18.00	2.00	2.00	3.00	8.00
21	Wash	6.00	694.49	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	8.00
22	9.56	5.44	709.49	15.00	15.00	2.00	2.00	3.00	8.00
23	Day off	Day off	709.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
24	Day off	Day off	709.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
25	6.00	7.51	723.00	13.51	13.51	2.00	2.00	3.00	8.00
26	Wash	4.49	727.49	4.49	4.49	2.00	2.00	3.00	8.00
27	8.86	9.14	745.49	18.00	18.00	2.00	2.00	3.00	8.00
28	8.86	6.59	760.94	15.45	15.45	2.00	2.00	3.00	8.00
29	Search	Day off	760.94	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00
30	Day off	Day off	760.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	Mac-ex	Day off	760.94	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
Nov 1	Out-rd	Exc-rd	760.94	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
2	In-rd	In-rd	760.94	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	8.00
3	4.22	Out-rd	765.16	4.22	4.22	2.00	2.00	3.00	8.00
4	Mait	3.25	768.41	3.25	3.25	2.00	2.00	3.00	8.00
5	7.30	6.16	781.87	13.46	13.20	2.00	2.00	3.00	8.00
6	Day-off	Day-off	781.87	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Dis	Tra	781.87	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	13.00
8	Reass	6.89	788.76	6.89	6.89	1.00	2.00	3.00	12.00
9	16.40	22.34	827.50	38.74	38.63	2.00	2.00	3.00	8.00
10	13.46	12.33	853.29	25.79	25.75	2.00	2.00	3.00	8.00
11	11.67	Out. In-Rd	864.96	11.67	11.67	2.00	2.00	3.00	8.00
12	5.60	23.76	894.32	29.36	29.36	2.00	2.00	3.00	8.00
13	Day-off	Day-off	894.32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
14	21.89	9.17	925.38	31.06	31.04	2.00	2.00	3.00	8.00
15	17.35	12.23	954.96	29.58	29.55	2.00	2.00	3.00	8.00
16	14.97	9.03	978.96	24.00	24.00	2.00	2.00	3.00	8.00
17	6.04	Surv	985.00	6.04	6.04	1.00	2.00	4.00	8.00
18	Out-rd	Out-cp	985.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	8.00
19	Dis	Tra	985.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	9.00
20	Tra	Tra	985.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	16.00
21	Tra	-	985.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00
Total	532.50	452.50		985.00	828.75	117.67	136.50	267.00	693.00

Abbreviations:

Band: Banding bit, Cem: Cementing, Dis: Dismantlement, Dr-cem: Dredging cemente, Exc-rd: Exchanging rod, In-cp: Inserting casing pipe, In-rd: Inserting rod, Mac-ex: Machine exchange, Maint: Maintenance of machines, Out-cp: Taking out casing pipe, Out-rd: Taking out rod, P-d: Preparation for drilling, Rd-con: Roda construction, Rd-ex: Rod examination, Ream: Reaming, Reass: Reassemblage, Recov: Recovering, Search: Searching pump, Surv: Surveying of hole deviation, Tra: Transportation, Wash: Washing, Wedge: Wedging, Wt-e/m: Waiting for equipment/material, Wt-hd: Waiting for hardening

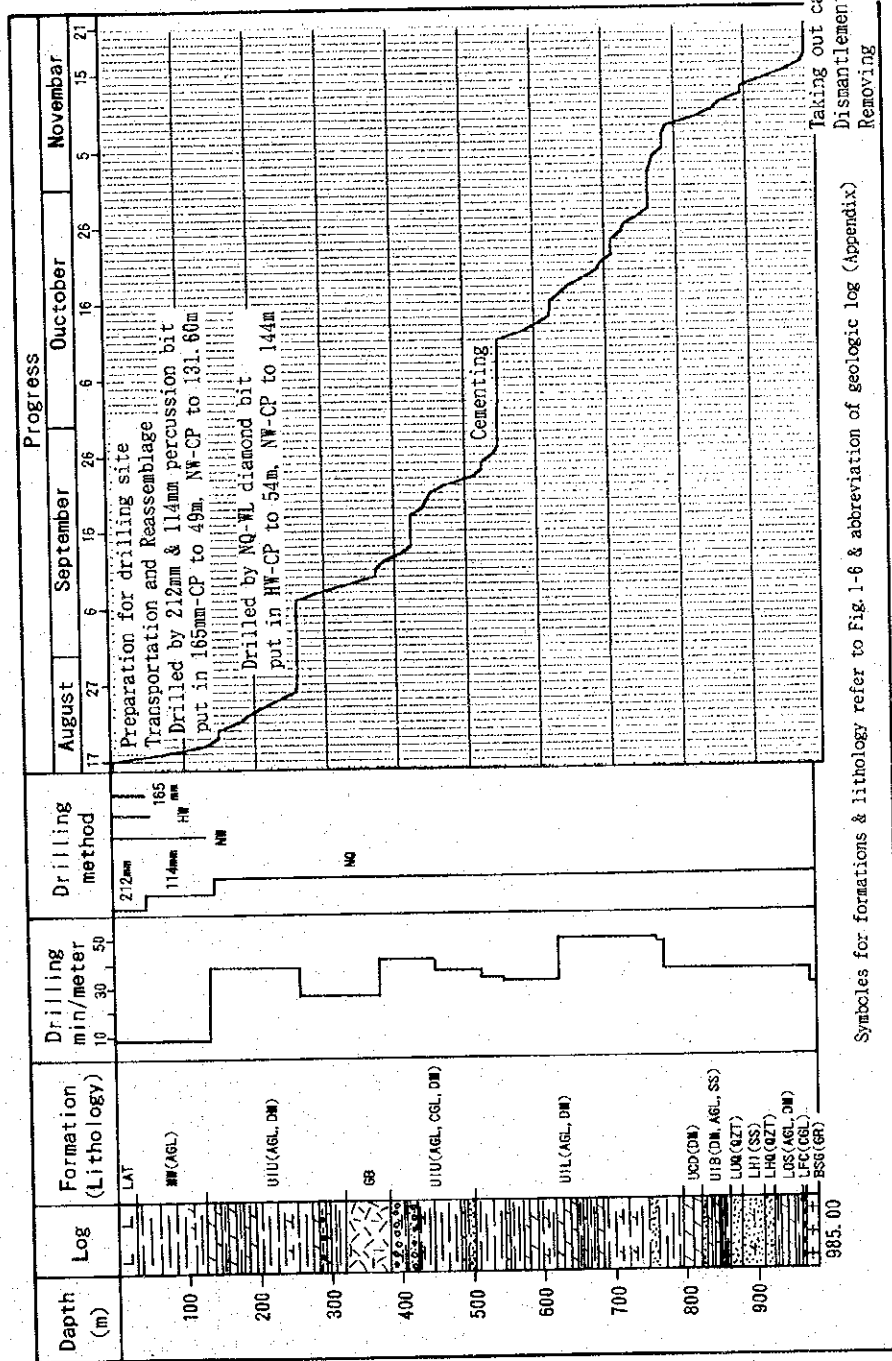


Fig. 2-4-1 Drilling Progress of MJZC-7

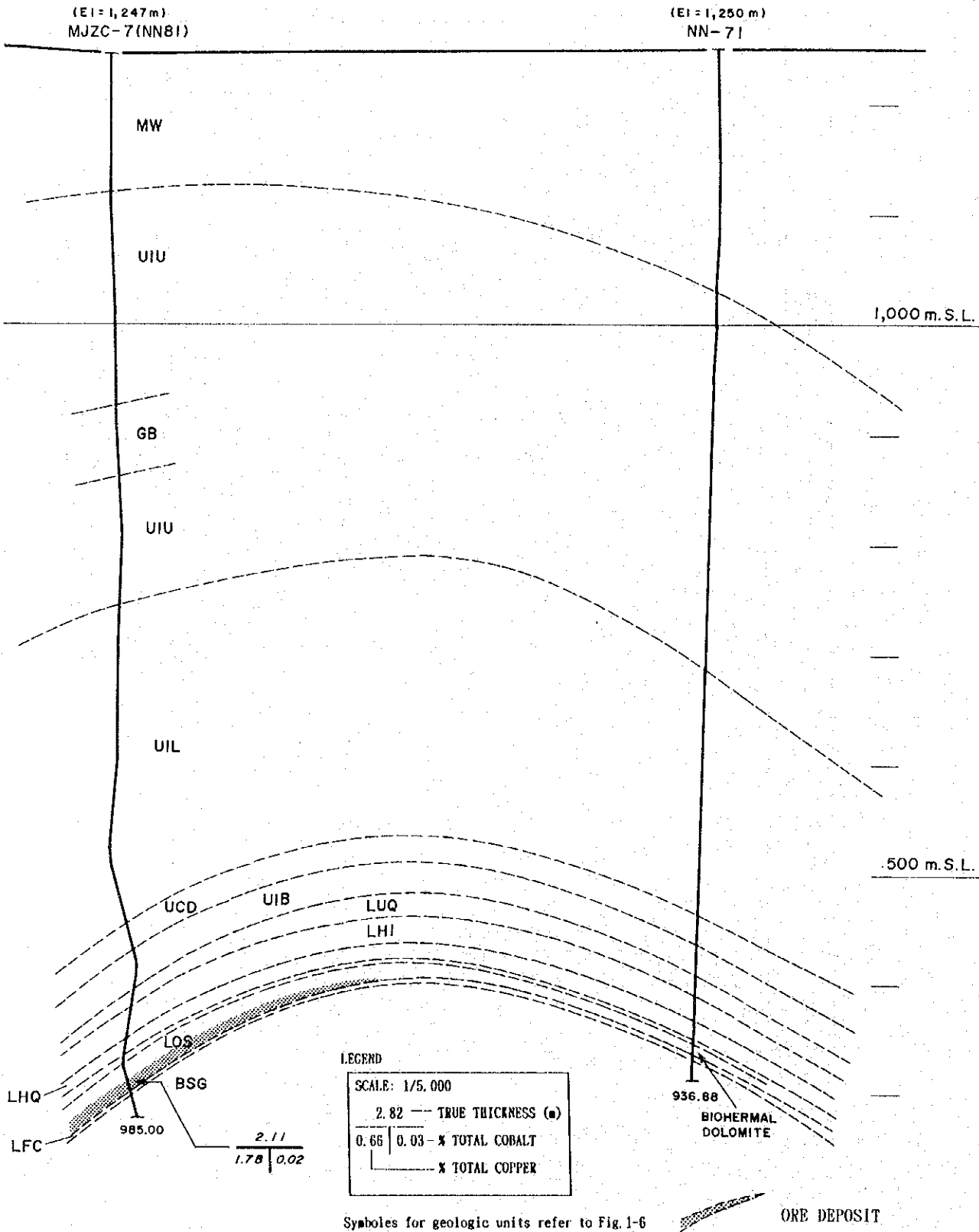


Fig. 2-4-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-7)

岩相は次のとおりである。

Lower Roan Group

基盤岩類：深度965.10～985.00m。白色ないし灰色の花崗岩で、石英及び黒雲母に富む。本岩中には、小さな剪断状の割れ目が散在し、同割れ目沿いに黒雲母縞が生成している。

“下盤礫岩”：深度963.50～965.10m。灰白色の礫岩である。礫の粒度は中礫（pebble）、礫の種類は石英及び硬石膏からなり、基質は黒雲母に富む。

“Ore Shale 層準”：深度923.80～963.50m。暗灰色～黒色のドロマイト質泥質岩とドロマイトの互層からなる。深度923.80～927.40m, 940.60～945.10m, 948.00～956.90m, 957.40～960.60m, 961.80～963.50m の各区間に黄銅鉱の鉱染が認められ、深度959.20～963.50m 間には斑銅鉱の鉱染も認められる。鉱石分析結果は Table 2-6-3 に示した。

“上盤珪岩・泥質岩”：深度906.90～923.80m。灰色の泥質珪岩、暗灰色のドロマイト質砂岩及び白色粗粒珪岩からなる。深度922.50m 以深には黄銅鉱の鉱染が認められる。

“泥質岩・珪岩互層”：深度876.20～906.90m。灰色を呈する泥質及びドロマイト質の砂岩と珪岩質砂岩からなり、ドロマイト薄層、珪岩薄層及び泥質縞を挟む。また、砂岩及びドロマイト中には硬石膏のパッチ及びレンズが含まれる。

“上部珪岩”：深度860.30～876.20m。灰白色の珪岩である。上部は粗粒結晶質で、下部は泥質縞を含む。

Upper Roan Group

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”：深度821.50～860.30m。上部は灰色のドロマイト質砂岩、泥質ドロマイト及び砂質の泥質岩からなり、下部は白色雲母質ドロマイト・暗灰色ドロマイト質砂岩・暗灰色砂質泥質岩・灰白色珪岩の薄互層からなる。本層中には、黄鉄鉱の弱鉱染及び石英-硬石膏の細脈が局部的に認められる。

“チャート質ドロマイト”：深度796.00～821.50m。主体は白色の塊状ドロマイトで、上部には灰色のドロマイト質泥質岩（Marker Shale）を挟む。ドロマイトは硬石膏のパッチを含有する。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”：深度500.50～796.00m。上部は主として緑灰色～暗灰色の砂質ないし雲母質の泥質岩とドロマイトの互層からなり、泥質岩中にはグリット及び珪岩質レンズを含む。下部は緑灰色～暗灰色の砂質ないしグリット質の泥質岩からなり、少量のドロマイト薄層及び珪岩薄層を挟む。本層中には、全般に硬石膏化（パッチ、細脈、レンズ）が認められる。上部のドロマイト中には白雲母及び硬石膏が多量に含まれる。また、上部には黄鉄鉱の鉱染部が散在する。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”：深度126.00～318.70m, 382.90～500.50m。上部は主として暗灰色のドロマイト質泥質岩とドロマイトの互層からなり、黒色頁岩層を

挟む。中部は灰白色礫岩・ドロマイト・暗灰色～黒色泥質岩・灰白色珪岩の互層からなる。下部は主として灰色の泥質岩からなり、ドロマイトを挟む。下部泥質岩は砂質ないし珪岩質部を不規則に含み、全般に珪化及び破断を受けている。上部には黄鉄鉱の鉱染部及び細脈、石膏の細脈ないし縞及び石英細脈が部分的に分布している。深度206.00～226.00m間には小断層群が発達している。本層中にはハンレイ岩岩体が分布している。また、深度約300m以浅の本層中には微弱な褐鉄鉱化が局部的に認められる。

Mwashia Group : 深度27.00～126.00m。千枚岩質の黒色頁岩からなり、下部にはドロマイト質頁岩を挟む。

ハンレイ岩(角閃岩) : 深度318.70～382.90m。暗緑色～黒色の変質した粗粒結晶質塊状岩で角閃石、斜長石及び黒雲母に富む。本岩中には方解石-石英-黒雲母-黄銅鉱-黄鉄鉱の細脈群が発達している。

4-3 考察

本孔は、断面図(Fig.1-7, Fig.2-4-2)に示すように、基盤凸部の翼部に位置している。本孔の“Ore Shale 層準”中ではドロマイトが発達すること、及び“Footwall Formation”の層厚が極めて薄いことから、上記基盤は鉱床生成当時の古丘陵(Palaeo Basement High)であったと推定される。また、本孔の鉱床は、銅品位は比較的低かったが(着鉱幅 2.98m, T-Cu 1.78%, T-Co 0.02%), 硫化鉱物の帯状分布の中では黄銅帯に属するとみられ(Fig.1-9), 斑銅鉱を含むことから、比較的海岸線寄りの所で生成したと考えられる。

本孔が捕捉したハンレイ岩(角閃岩)中には黄銅鉱を伴う細脈群の発達が著しい(深度321～366m間)。この細脈群中の銅の起源は明らかでないが、一つの可能性として、これらの鉱脈が、“Ore Shale 層準”中の銅が移動して再濃集した再生鉱床である可能性が考えられる。“Ore Shale 層準”中の鉱石成分が続成作用や変成作用によって移動した可能性については昨年度指摘したとおりである。また、鉱脈中の銅が“Ore Shale 層準”中から移動したとすれば、本地区の“Ore Shale 層準”中には元々かなりの量の銅が存在していることになる。

本孔の東方では、MJZC-5 が比較的良好的な鉱石に着鉱している。この鉱床は本孔の南側を通過して北西方向へ延び、既に NN-75 によって把握されている富銅部へと連続する可能性がある。

第5章 MJZC-8

5-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は次のとおりである。

Co-ordinates		Collar	Drilling	Inclination
X	Y	Elevation	Length	
+14,484.18	-8,833.52	1,210.03m	490.26m	-90°

掘進実績表は Table 2-5-1 に、工程表は Table 2-5-2 に、また、掘進工程図は Fig. 2-5-1 に示した。

本孔は、深度44.27mまで212mmパーカッションドリルでノンコア掘り後、165mmケーシングパイプを44.27mまで挿入し、引き続き152mmパーカッションドリルで掘削したが、深度18mで約200ℓ/min、深度55mで約350ℓ/minと多量の湧水があったため深度61mでパーカッションドリルを断念、トラックマウントのWL工法に切り替えてHWケーシングパイプを54m挿入後、NX-Cダイヤモンドビットで深度72.89mまで掘削し、NWケーシングパイプを72.89mまで挿入後、NQビット及びCHDロッドで孔底（深度490.26m）まで掘削した。掘削時のパイプレーションを防止するため、ロッドグリス及びカッティングオイルを使用した。ノンコア掘りでは1mごとにカッティングス採取した。

用水は、川水を4,500ℓタンクにポンプアップし、往復1時間をかけてトラクターで牽引して運搬した。

本孔は、孔口から深度380mの間が風化帯となっており、多くの軟弱部が存在する。これらの軟弱部が崩壊するのを防ぐため、休まず掘削するように努めた。深度428.22mまで掘進した時、深度280m付近が崩壊したが、孔内洗浄後、ベントナイト泥水を使用して掘削した。

本孔の孔曲がり測定は100mごとに実施された。結果は周辺の既実施孔井と同様、西方への偏りを示した（巻末資料）。

5-2 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

孔井地質柱状図は巻末資料に付した。本孔の地質は、第1部3-2で述べた本地域の地質層序と比較した場合、鉱床層準の下盤を構成する地層の内、“下盤礫岩”、“長石質珪岩・グリット”及び“基底礫岩”を欠くが、その他は一致する。しかしながら、“チャート質ドロマイト”と基盤岩との間は、厚さが極めて薄いため、その間の地層区分は必ずしも判然と

Table 2-5-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-8

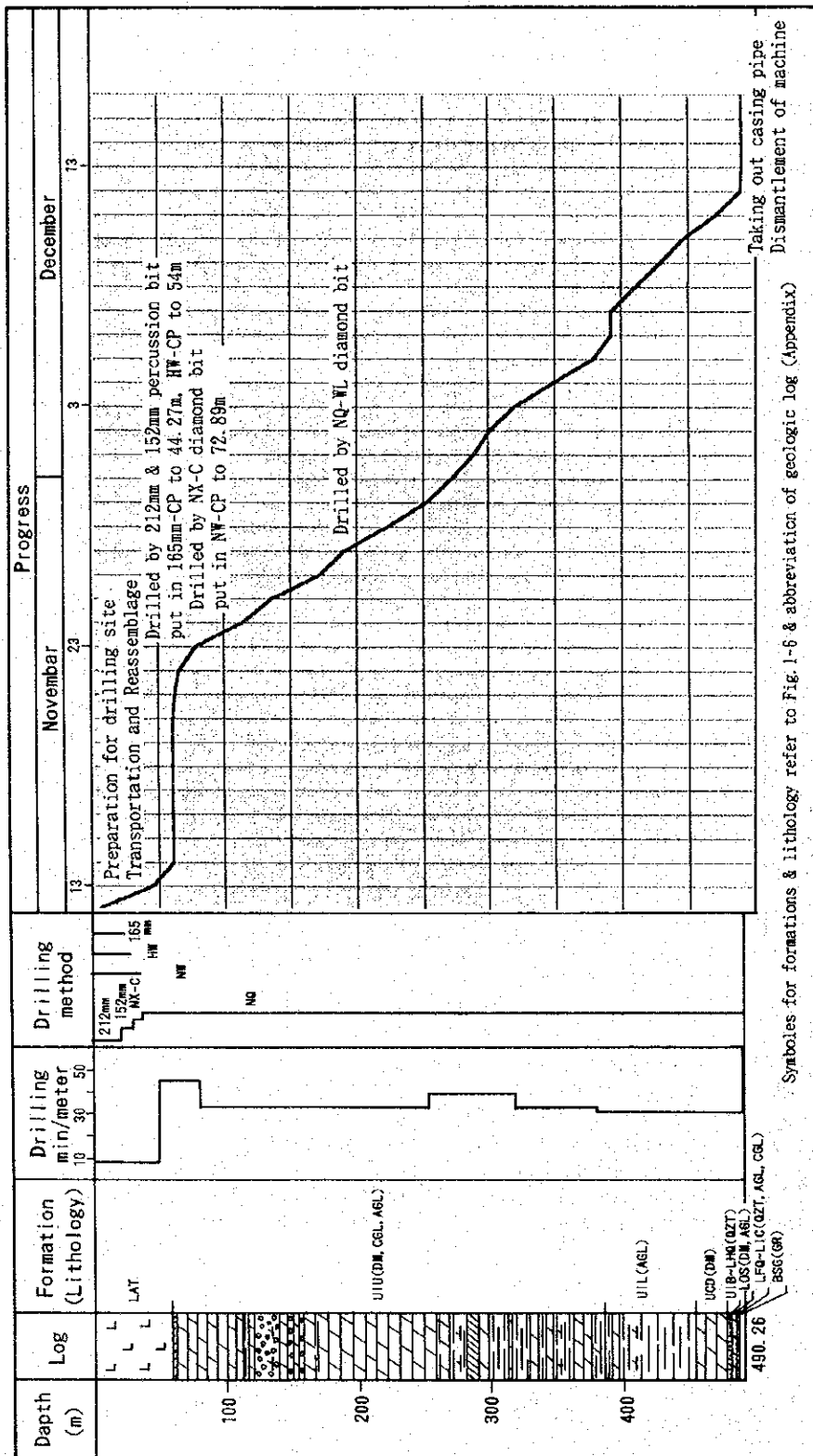
Operation	Survey Period				Total Man Day		
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker	
Preparation	18. 11. 1994~20. 11. 1994	3.00	3.00	0.00	10.00	23.00	
Drilling	13. 11. 1994~13. 12. 1994	25.00	Drilling 25.00	1.00	80.00	189.00	
Dismantling	15. 11. 1994~17. 11. 1994		Recovering 0.00	0.00	0.00	0.00	
	14. 12. 1994~16. 12. 1994	6.00	5.00	0.00	17.00	38.00	
Total	13. 11. 1994~16. 12. 1994	34.00	33.00	1.00	107.00	250.00	
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole			
Length Planned	600.00	Overburden	59.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	-109.74	Core Length	394.99				
Length Drilled (N/C Drilling)	490.26 61.00	Core Recovery	92.02	0.00- 100.00	93.77	93.77	
(Core Drilling)	429.26			100.00- 200.00	97.51	96.46	
Working Hours	h	%	%	200.00- 300.00	96.16	96.33	
Drilling	269.00	49.72	32.99	300.00- 400.00	74.63	89.93	
Other Working	248.00	45.84	30.41	400.00- 500.00	90.12	92.02	
Recovering	24.00	4.44	2.94				
Subtotal	541.00	100.00	66.34				
Reassemblage	13.00		1.59				
Dismantlement	15.00		1.84				
Water Supply	203.50		24.95				
Road Construction	6.00		0.74				
Transportation	37.00		4.54	Efficiency of Drilling			
Grand Total	815.50		100.00	Total Length / Drilling Period	m 490.26	day 25.00	m/day 19.61
Casing Pipe Inserted				Total Length / Total Drilling Shifts	m 490.26	shift 43.80	m/shift 11.19
Size	Meterage (m)	Meterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	Drilling Length / Each Bit (m)			
mm	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length	
165mm	44.27	9.03	100.00	212mm	44.27	N/C	
HW	54.00	11.01	100.00	mm	16.73	N/C	
NW	72.89	14.87	100.00	114mm	0.00	N/C	
BX	0.00	0.00		HQ	11.89	9.46	
				NQ	417.37	385.53	
				BQ	0.00	0.00	

Table 2-5-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-8

Date	Drilling Length (m)			Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	shift 1	shift 2	Total Cumulated	Drilling Length	Core Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Nov 13	44.27	-	44.27	44.27	0.00	0.80	1.00	3.00	6.00
14	16.73	-	61.00	16.73	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
15	Out-cp	-	61.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
16	Day off	Day off	61.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
17	Dis	-	61.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
18	P-d-Tra	-	61.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	7.00
19	Tra	-	61.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	7.00
20	Reass	-	61.00	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	9.00
21	In-cp	1.62	62.62	1.62	0.60	2.00	2.00	3.00	8.00
22	3.27	Out. In-cp	65.89	3.27	3.00	2.00	2.00	3.00	8.00
23	6.11	6.23	78.23	12.34	11.20	2.00	2.00	3.00	8.00
24	12.99	22.15	113.37	35.14	35.14	2.00	2.00	3.00	8.00
25	11.75	10.70	135.82	22.45	21.96	2.00	2.00	3.00	8.00
26	12.35	23.66	171.83	36.01	34.40	2.00	2.00	3.00	8.00
27	7.19	11.40	190.42	18.59	18.36	2.00	2.00	3.00	8.00
28	13.30	18.64	222.36	31.94	31.78	2.00	2.00	3.00	8.00
29	18.86	10.74	251.96	29.60	29.60	2.00	2.00	3.00	8.00
30	1.26	18.00	271.22	19.26	19.01	2.00	2.00	3.00	8.00
Dec 1	17.41	Maint	288.63	17.41	15.92	2.00	2.00	3.00	8.00
2	10.64	1.95	301.22	12.59	10.49	2.00	2.00	3.00	8.00
3	10.00	8.00	319.22	18.00	13.17	2.00	2.00	3.00	8.00
4	18.00	11.31	348.53	29.31	17.45	2.00	2.00	3.00	8.00
5	9.67	20.53	378.73	30.20	24.43	2.00	2.00	3.00	8.00
6	13.49	-	392.22	13.49	10.58	1.00	1.00	3.00	5.00
7	Maint	-	392.22	0.00	0.00	0.00	0.50	4.00	5.00
8	Maint	17.86	410.08	17.86	17.86	1.00	1.50	4.00	8.00
9	18.14	Wash	428.22	18.14	18.00	2.00	2.00	3.00	8.00
10	6.00	11.90	446.12	17.90	17.90	2.00	2.00	3.00	8.00
11	11.10	13.00	470.22	24.10	24.10	2.00	2.00	3.00	8.00
12	10.24	8.66	489.12	18.90	18.90	2.00	2.00	3.00	8.00
13	1.14	-	490.26	1.14	1.14	1.00	1.00	4.00	5.00
14	Out-cp	-	490.26	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00
15	Dis-Tra	-	490.26	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00
16	Tra	-	490.26	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	8.00
Total	273.91	216.35	490.26	490.26	394.99	43.80	52.00	107.00	250.00

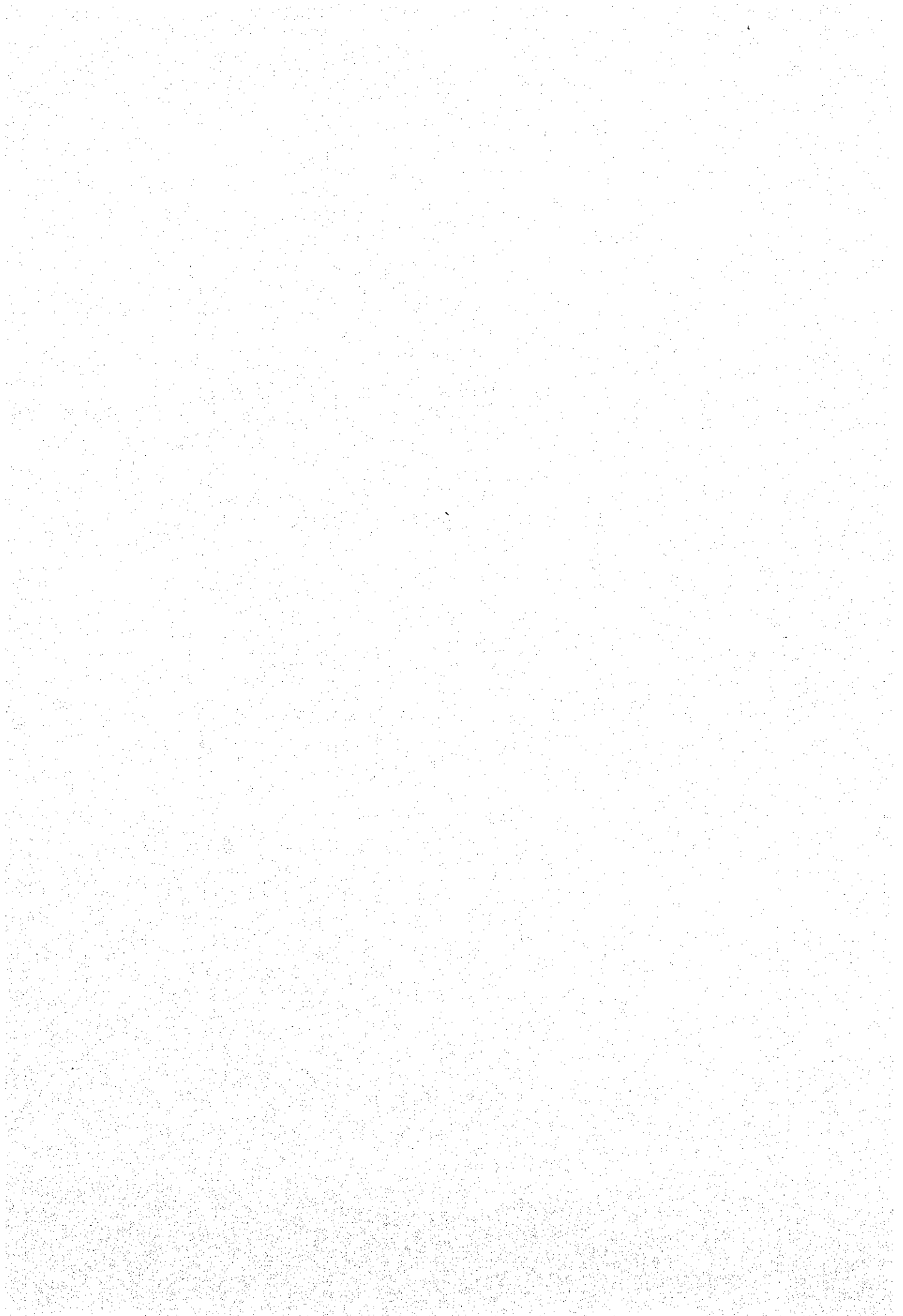
Abbreviations:

Band: Banding bit, Cem: Cementing, Dis: Dismantlement, Dr-cem: Dredging cemente,
 Exc-rd: Exchanging rod, In-cp: Inserting casing pipe, In-rd: Inserting rod,
 Maint: Maintenance of machines, Out-cp: Taking out casing pipe, Out-rd: Taking out rod
 P-d: Preparation for drilling, Rd-con: Roda construction, Rd-ex: Rod examination,
 Ream: Reaming, Reass: Reassemblage, Recov: Recovering, Search: Searching pump,
 Surv: Surveying of hole deviation, Tra: Transportation, Wash: Washing, Wedge: Wedging,
 Wt-e/m: Waiting for equipment/material, Wt-hd: Waiting for hardening



Symbols for formations & lithology refer to Fig. 1-6 & abbreviation of geologic log (Appendix)

Fig. 2-5-1 Drilling Progress of MJZC-8



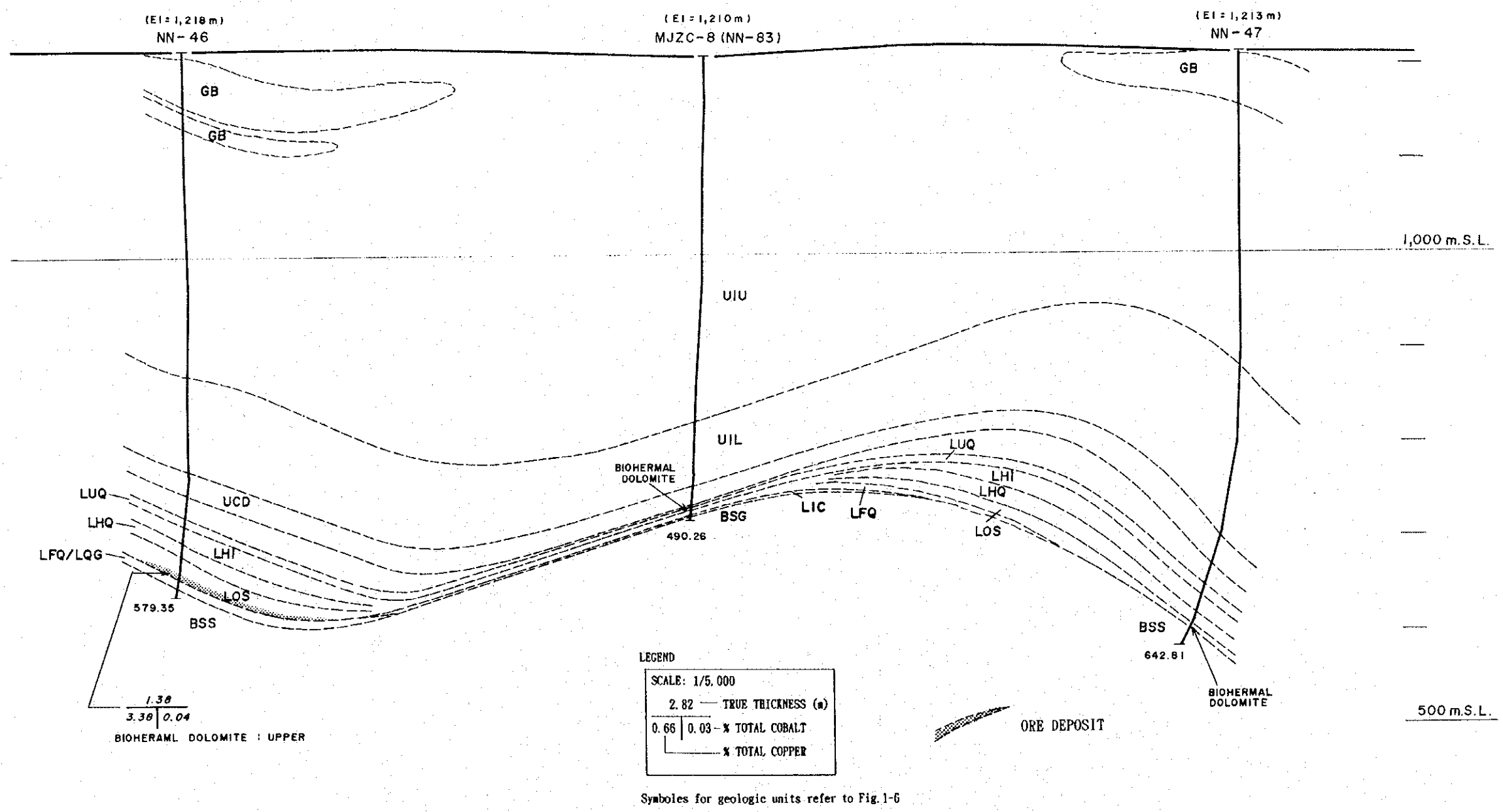
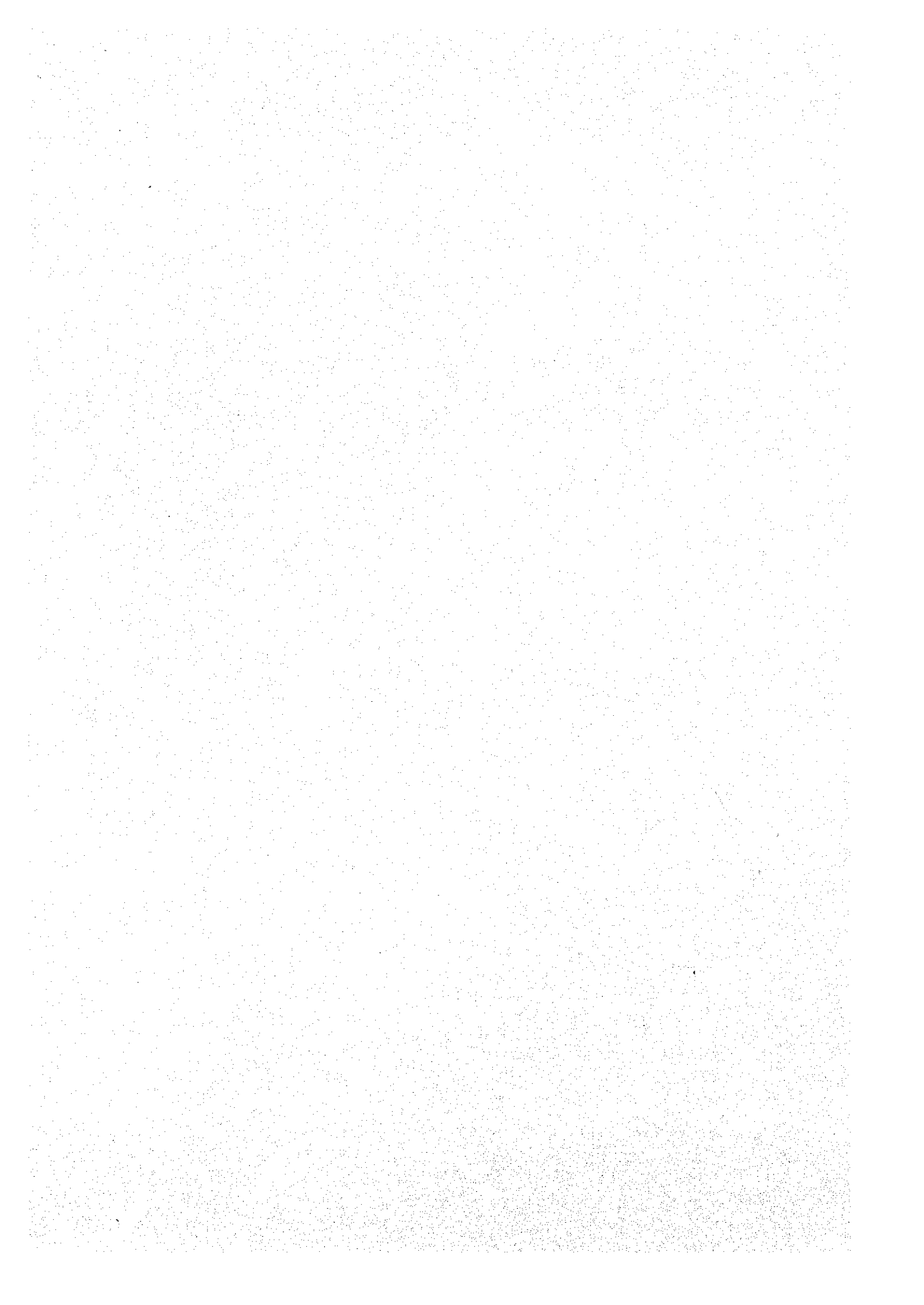


Fig. 2-5-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-8)



しない。各地層の深度及び岩相は次のとおりである。

Lower Roan Group

基盤岩類：深度486.40～490.26m。灰白色の珪化変質した花崗岩である。本岩は、石英及び黒雲母に富み、黄鉄鉱-黄銅鉱の微弱な鉱染を伴う。

”中間礫岩”：深度486.10～486.40m。灰色珪化岩の礫（Pebble）を有する礫岩で、ドロマイト-（硬石膏）細脈を伴う。

”下盤珪岩”：深度482.50～486.10m。主として灰白色の珪岩からなり、ドロマイト薄層を挟む。また、基底部には黒雲母縞を伴う泥質岩が分布する。

”Ore Shale 層準”：深度480.90～482.50m。主として、ドロマイトと泥質岩の薄互層からなり、ドロマイト中には黒雲母縞を含むことがある。本層中には斑銅鉱-黄銅鉱の弱鉱染が認められる。

”上盤珪岩・泥質岩”：深度479.10～480.90m。暗灰色の泥質珪岩で、泥質縞を含む。本層中には黒雲母及び黄鉄鉱の鉱染が認められる。

”泥質岩・珪岩互層”：深度478.80～479.10m。ドロマイトと泥質岩の薄互層からなり、硬石膏レンズを含む。

”上部珪岩”：深度477.40～478.80m。灰色の珪岩で、泥質縞及び硬石膏レンズを含む。

Upper Roan Group

”泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”：深度476.90～477.40m。灰色のドロマイト質の珪岩、及び泥質縞を含むドロマイトからなり、黄鉄鉱の弱鉱染を伴う。

”チャート質ドロマイト”：深度454.50～476.90m。白色の塊状ドロマイトからなり、泥質ドロマイト、雲母縞、泥質縞及び硬石膏を部分的に含む。本層中には、多くの石英脈がみられるほか、黄鉄鉱-黄銅鉱の弱鉱染も認められる。

”硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”：深度386.60～454.50m。上部は主として緑色の雲母質ないしドロマイト質の泥質岩からなりドロマイト薄層を挟む。下部は緑灰色の泥質岩からなり、砂質レンズ及びグリットを含む。本層中には、全般に硬石膏化（パッチ、細脈、レンズ）が認められる。また、下部では深度439.3～442.6m 間及び深度443.8～445.0m 間に弱い黄鉄鉱-黄銅鉱鉱染が認められる。

”構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”：深度59.00～386.60m。上部は主として灰白色ドロマイトからなり、多くの礫岩層と少量の泥質岩薄層を挟む。礫岩は、ドロマイト質泥質岩及びドロマイトの礫（Pebble）と黒雲母質ないし泥質の基質からなる。下部は緑色泥質岩とドロマイトの互層からなり、強く粘土化した泥質岩ないし砂質岩を数カ所に挟む。本層の上部は、部分的に強珪化ないし弱黄鉄鉱化を受けている。また、本層中には全般に風化作用による褐鉄鉱化が認められ、ゴッサン状を呈する所も存在する。