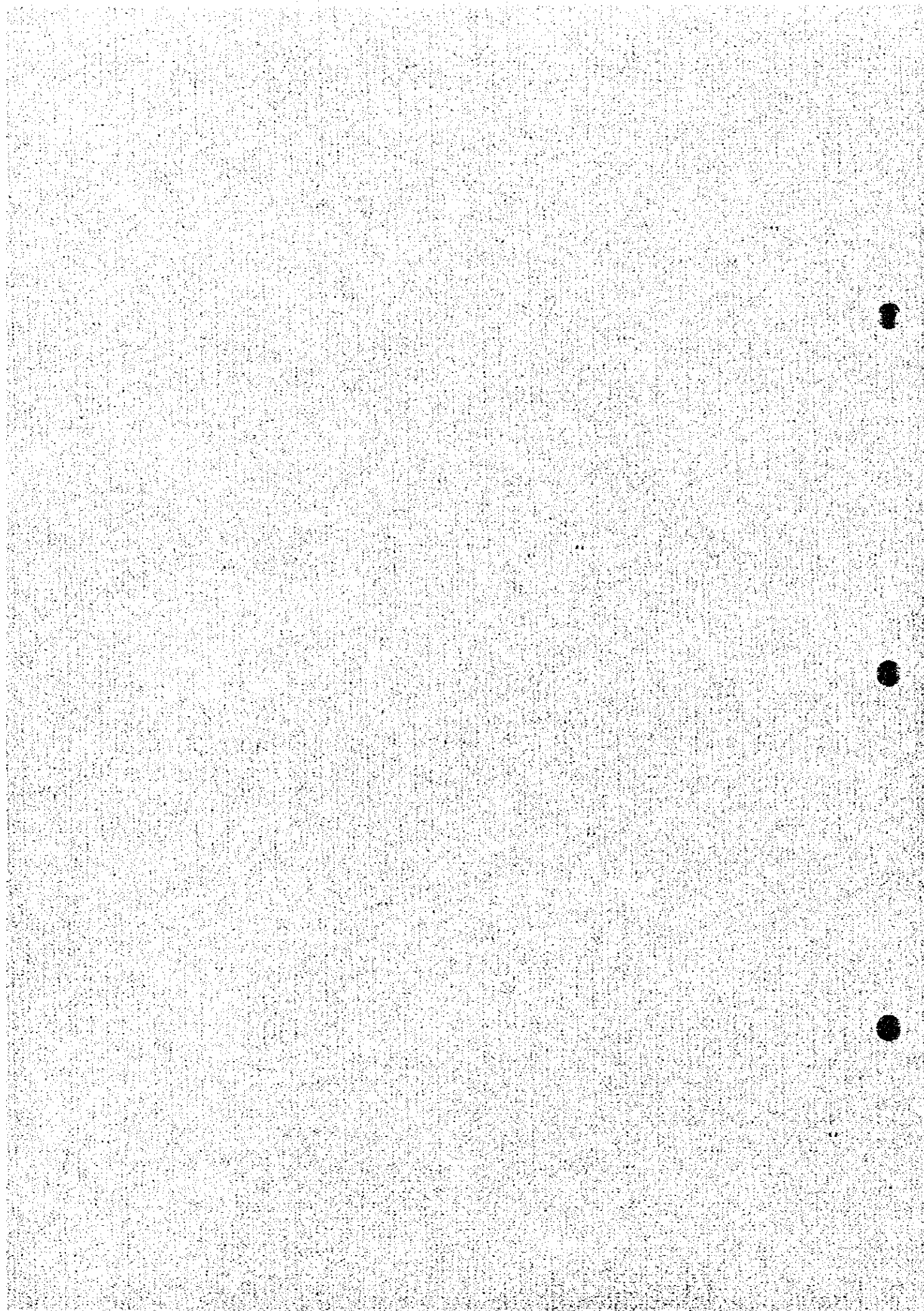


第 II 部 各論



第II部 各 論

第1章 MJZC-9

1-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は巻末資料に示した。

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、深度40.00mまで254mmパーカッションドリルでノンコア掘りをし、219mmケーシングパイプを40.00m挿入した。その後、203mmパーカッションドリルで深度72mまで掘削し、177mmケーシングを62m挿入した。引き続き165mmパーカッションドリルで97mまで掘削したが、深度62m付近からの湧水量が多いためパーカッションでの掘削を断念し、114mmケーシングパイプを97m挿入してからスキッドマウントのワイヤーライン(WL)工法に切り替えた。ノンコア掘りでは1mごとにカッティングス采取了。

WL工法では、HQビットで深度201mまで掘削し、深度201mまでNWケーシングを挿入した。その後、NQビット及びCHDロッドで深度1144.76mまでコア掘りをした。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、カッティングオイル及びドリルプロップを使用した。

用水は、現場に掘削した取水孔から水中ポンプで揚水し供給した。

本孔は、深度405.8m~420.2m間に軟弱断層帯を捕捉した。この軟弱帯が崩壊しないようにセメンティングを実施して掘削した。

本孔の孔曲がり測定は約60mごとに実施された。結果は、北東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、第I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。

Lower Roan Group (LR)

“下盤珪岩”(LFQ): 深度1,112.20~1,144.76m。主として、珪岩ないし砂岩からなり、黒雲母-硬石膏化岩及び礫岩薄層を挟む。上部の含礫珪岩及び粗粒珪岩中には部分的に泥質部

Table 2-1-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-9

Operation	Survey Period				Total Man Day	
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Preparation	06.07.1995~10.07.1995 15.07.1995	6		5	1	15
Drilling	11.07.1995~13.07.1995		Drilling	53	9	224
	17.07.1995~21.09.1995	71	Recovering	6	3	29
Disantling	14.07.1995					
Total	22.09.1995~26.09.1995	6		5	1	18
		83		69	14	286
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole		
Length Planned	1100.00	Overburden	60.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)
Increase/Decrease in Length	44.76	Core Length	1031.27			
Length Drilled (N/C Drilling) (Core Drilling)	1144.76 97.00 1047.76	Core Recovery	98.43	0.00-100.00	98.20	98.20
Working Hours	h	%	%	100.00-200.00	94.16	94.28
Drilling	625.00	45.69	35.96	200.00-300.00	95.31	94.79
Other Working	550.00	40.20	31.65	300.00-400.00	97.99	95.85
Recovering	193.00	14.11	11.10	400.00-500.00	97.34	96.22
Subtotal	1368.00	100.00	78.71	500.00-600.00	100.00	96.97
Reassemblage	32.00		1.84	600.00-700.00	100.00	97.47
Disantlement	18.00		1.04	700.00-800.00	99.16	97.71
Water Supply	270.00		15.54	800.00-900.00	100.00	98.00
Road Construction	8.00		0.46	900.00-1000.00	100.00	98.22
Transportation	42.00		2.42	1000.00-1100.00	99.60	98.35
Grand Total	1738.00		100.00	Efficiency of Drilling		
Casing Pipe Inserted				Total Length /	m	day
Size	Meterage (m)	Meterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	Drilling Period	1144.76	71
219mm	40.00	3.49	0.0	Total Length /		m/shift
177mm	62.00	5.42	0.0	Total Drilling	1144.76	100
114mm	97.00	8.47	0.0	Shifts		
N	201.00	17.55	100.0	Drilling Length / Each Bit (m)		
6X	0.00	0.00		Bit Size	Drilled Length	Core Length
				254mm	40.00	N/C
				203mm	22.00	N/C
				165mm	35.00	N/C
				HQ	104.00	98.10
				NQ	943.76	933.17
				BQ	0.00	0.00

を含む。下部の珪岩中には、硬石膏、黒雲母及びドロマイトを含む。礫岩は石英・変質花崗岩・黒雲母片岩の中礫及び黒雲母膠結物からなる。深度1,112.20~1,121.40m間には微粒黄銅鉱の鉱染が認められる。

“Ore Shale 層準”(LOS)：深度1,079.50~1,112.20m。主として、灰色の薄葉理を伴うドロマイト質の泥質岩からなり、基底部は片岩質泥質岩からなる。深度1,080.20~1,112.20m間は黄銅鉱及び黄鉄鉱からなる鉱化帯であり、部分的に黄銅鉱に富む。硫化鉱物は、層理に沿った鉱染、シリカコンクリション中またはドロマイト細脈中の鉱染として存在する。鉱石分析結果は Table 2-5-3 に示した。本孔の鉱石中のコバルト鉱物として、定量分析の結果、Cattierite 及び カロライトが同定された (Table 2-5-2)。

“上盤珪岩・泥質岩”(LHQ)：深度1,069.60~1,079.50m。主として、灰色の珪岩からなる。上部には泥質縞が挟まれ、最下部は泥質薄層及び砂質薄層の薄互層帯となっている。

“泥質岩・珪岩互層”(LHI)：深度1,038.80~1,069.60m。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、ドロマイト薄層及び珪岩薄層を挟む。下部は珪岩質砂岩となっている。硬石膏レンズが各所に含まれる。

“上部珪岩”(LUQ)：深度1,028.00~1,038.80m。灰白色の粗粒珪岩で、泥質縞及びドロマイト質砂岩薄層を少量挟む。

Upper Roan Group (UR)

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”(UIB)：深度989.20~1,028.00m。上部は、主として泥質砂岩からなり、泥質岩薄層及びドロマイト薄層を挟む。下部はドロマイト・泥質岩・砂岩の薄互層からなり、珪岩レンズを挟む。深度1,022.70~1,024.40m間には、層理面に沿った黄銅鉱弱鉱染が認められる。

“チャート質ドロマイト”(UCD)：深度969.20~989.20m。主体は白色の塊状ドロマイトで、上部には灰色の泥質岩 (Marker Shale) を挟む。上部ドロマイト中にはシリカレンズを含む。深度984.60~987.70m間のドロマイト中には、黄銅鉱及び黄鉄鉱の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”(UIL)：深度520.70~969.20m。主として、砂質な泥質岩、ドロマイト及び泥質砂岩からなる。上部は泥質砂岩、中部はドロマイト、下部は砂質な泥質岩にそれぞれ富む。本層中には硬石膏のレンズ、パッチまたは細脈が多く含まれる。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”(UIU)：深度283.30~520.70m。上部はドロマイト・泥質岩・礫岩の互層からなり、中部は砂質岩・ドロマイト・泥質岩の互層からなり、下部はドロマイト・泥質岩の互層からなる。礫岩は不規則な形状のドロマイト中礫からなり、粘土化変質を受けている。本層中の泥質岩及び砂質岩には破砕構造 (Contemporaneous brecciation) が発達し、ドロマイトまたは石英が割れ目を充填していることが多い。上部

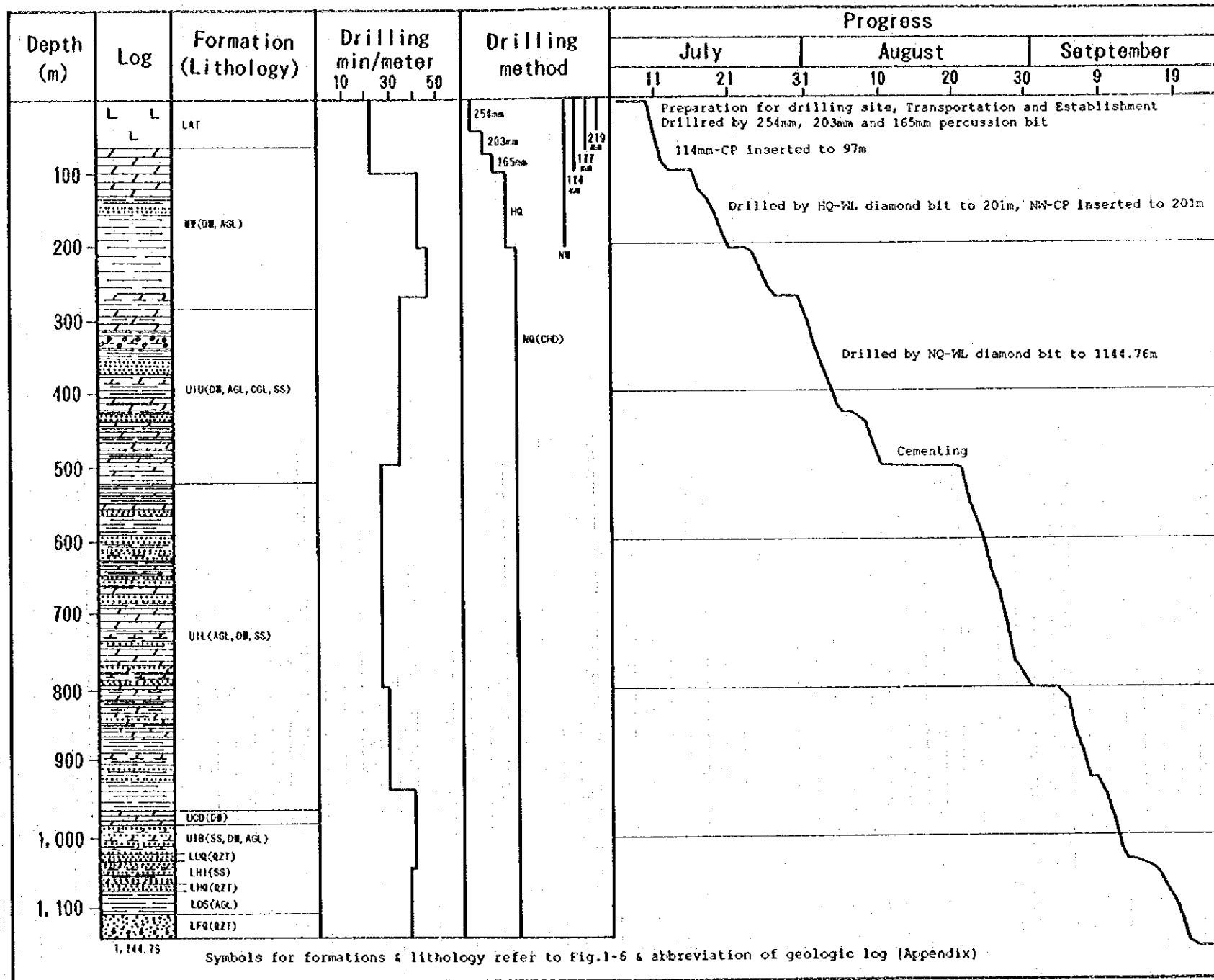


Fig. 2-1-1 Drilling Progress of MJZC-9

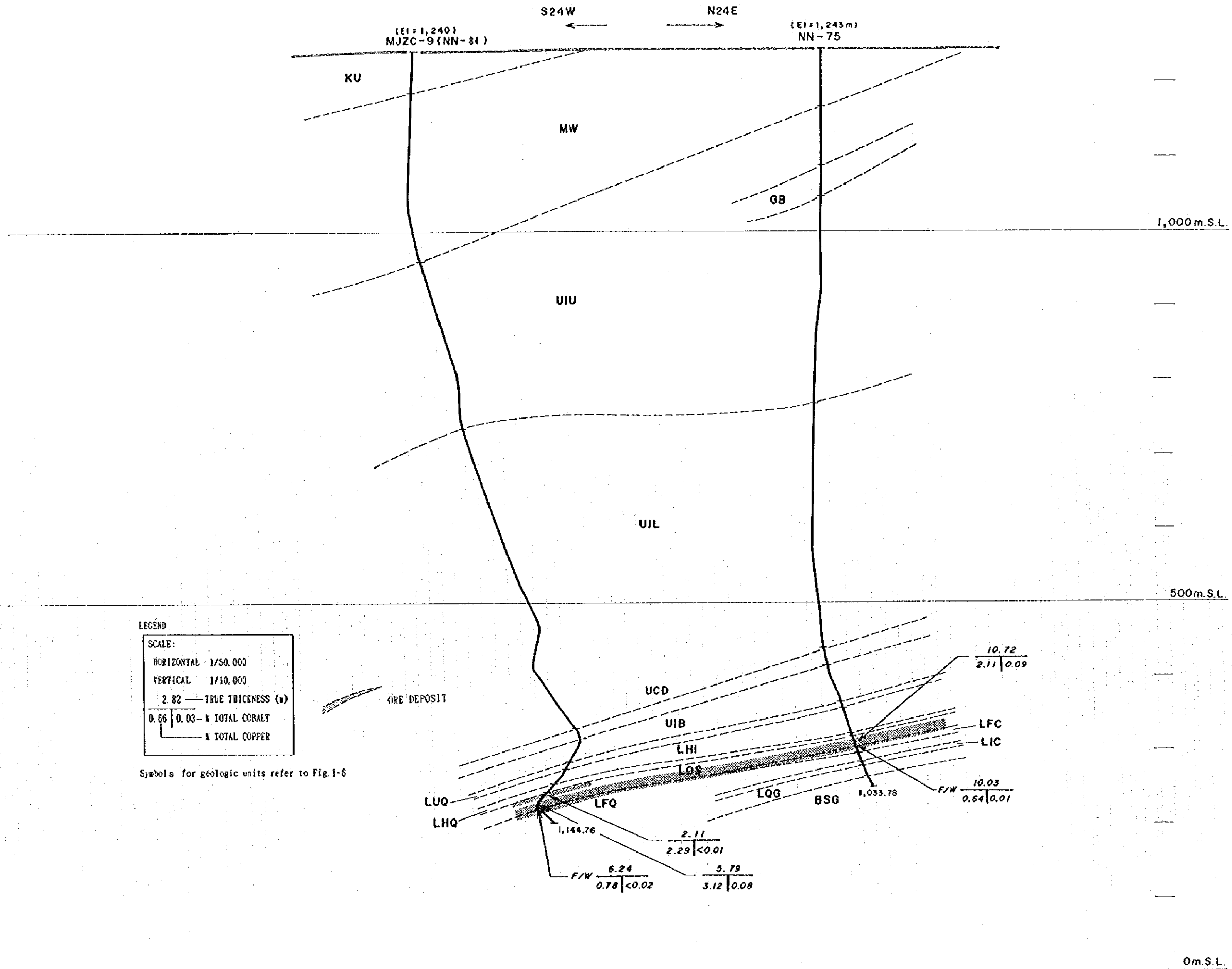


Fig. 2-1-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-9)

- 55 - 56 -

では少量の石膏縞が、また、中・下部では少量の硬石膏パッチまたは黄鉄鉱鉱染が局部的に認められる。

Mwashia Group (MW) : 深度60.00~283.30m。上部は泥質ドロマイトからなり、下部は主として泥質岩からなる。泥質岩は頁岩質部に富むが、砂質またはドロマイト質の挟みを有する。

1-3 考察

本孔の北方には既に良好な銅鉱床に着鉱している NN-75 が存在する。本孔と NN-75 の鉱化帯は、ともに "Ore Shale" からその下盤層にかけて発達し、黄銅鉱帯に属する。本孔の地質状況は、断面図 (Fig.1-7, Fig.2-1-2) に示す通りである。"Ore Shale" は NN-75 よりも本孔で厚く発達する。銅富鉱部は NN-75 では略 "Ore Shale" 中にまとまって存在するが、本孔では "Ore Shale" 中で2枚に分かれ、下盤側のもは下盤珪岩中まで連続している。両孔の富鉱部内における銅及びコバルトの最も高品位な部分は、いずれも比較的下盤側にあり、これらが連続する可能性を示している。

両孔の周辺部で掘削された試錐 (MJZC-6, 7, 10) の基盤深度コンターから、両孔は略 NE-SW 方向に伸びる基盤凹部に位置すると推定される。また、これらの周辺試錐は鉱床生成当時の古丘陵もしくはその近くに位置していると推定された (第2年次報告書及び 2-3)。

本孔及び NN-75 における鉱化作用の類似性及び本地区の地質構造とから、両孔によって把握された富鉱部は、鉱床生成当時の古丘陵の翼部に形成された略 NE-SW 方向に伸びる基盤凹部の上位に堆積した一連の鉱床と考えられる。

第2章 MJZC-10

2-1 ホーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は巻末資料に示した。

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24.00m まで254mm パーカッションドリルでノンコア掘りを行い、219mm ケーシングパイプを24.00m 挿入した。その後、203mm パーカッションドリルで深度32m まで掘削し、177mm ケーシングパイプを32m 挿入した。引き続き139mm パーカッションドリルで60m まで掘削したが、深度32m 付近からの湧水量が多いためパーカッションでの掘削を断

Table 2-2-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-10

Operation	Survey Period				Total Man Day		
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker	
Preparation	04.07.1995~07.07.1995						
	10.07.1995						
	06.10.1995~07.10.1995	6.00	5.00	1.00	21.00	62.00	
Drilling	08.07.1995~09.07.1995		Drilling 84.00	5.00	370.00	821.00	
	11.07.1995~04.10.1995		Recovering 44.50	6.00	190.00	398.00	
	07.10.1995~27.11.1995	139.50					
Dismantling	10.07.1995						
	05.10.1995						
	28.11.1995~01.12.1995	5.50	5.50	0.00	21.00	49.00	
Total		151.00	139.00	12.00	602.00	1330.00	
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole			
Length Planned	1100.00	Overburden	7.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	-90.14	Core Length	924.88				
Length Drilled (N/C Drilling)	1009.86	Core Recovery	97.35	0.00-100.00	96.45	96.45	
(Core Drilling)	60.00			100.00-200.00	95.46	95.74	
	949.86			200.00-300.00	97.87	96.63	
Working Hours	h	%	%	300.00-400.00	90.27	94.76	
Drilling	634.00	21.30	17.16	400.00-500.00	99.77	95.90	
Other Working	588.50	19.77	15.93	500.00-600.00	98.15	96.31	
Recovering	1753.50	58.92	47.47	600.00-700.00	99.80	96.85	
Subtotal	2976.00	100.00	80.56	700.00-800.00	99.25	97.18	
Reassemblage	40.00		1.08	800.00-900.00	99.21	97.42	
Dismantlement	28.00		0.76	900.00-1000.00	96.76	97.35	
Water Supply	612.00		16.57	1000.00-1100.00	96.94	97.35	
Road Construction	8.00		0.22				
Transportation	30.00		0.81				
Grand Total	3694.00		100.00				
Casing Pipe Inserted				Efficiency of Drilling			
Size	Waterage (m)	Waterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	Total Length / Drilling Period	m	day	n/day
				Total Length / Total Drilling Shifts	m	shift	m/shift
219mm	24.00	2.38	0.00	1009.86	151.00	6.69	
177mm	32.00	3.17	0.00	1009.86	167.00	6.05	
114mm	117.00	11.59	0.00				
NW	173.90	17.22	100.00				
BW	628.76	62.26	60.00				
				Drilling Length / Each Bit (m)			
				Bit Size	Drilled Length	Core Length	
				254mm	24.00		N/C
				203mm	8.00		N/C
				139mm	28.00		N/C
				HQ	113.90		110.03
				NQ	784.50		763.70
				BQ	51.46		50.95

Table 2-2-2 Record of the Drilling Operation on KJZC-10 (2)

3	21.80		20.00	755.70	41.80	41.72	2.00	2.00	4.00	18.00
4	16.20	Day off		813.90	18.20	18.20	1.00	1.00	2.00	8.00
5		Day off		813.90	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00
6		Day off		813.90	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7		Rest	7.14	821.04	7.14	0.00	1.00	2.00	5.00	15.00
8	12.00		18.00	851.04	30.00	28.90	2.00	2.00	4.00	18.00
9	7.66	Recov		858.70	7.66	7.61	1.00	2.00	4.00	10.00
10		Recov		858.70	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
11		In-Dr rd		858.70	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
12		Wash		858.70	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	10.00
13		Wash	13.41	872.11	13.41	13.41	1.00	2.00	4.00	18.00
14	20.93		12.00	905.64	32.83	32.83	2.00	2.00	4.00	18.00
15	14.06		9.55	928.65	23.81	23.81	2.00	2.00	4.00	18.00
16		Recov		928.65	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
17	8.99		12.00	947.64	18.35	16.24	2.00	2.00	4.00	18.00
18	11.56	Recov		959.20	11.56	10.68	1.00	2.00	4.00	18.00
19		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
20		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
21		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	18.00
22		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	10.00
23		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	10.00
24		Day off		959.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
25		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
26		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
27		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
28		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
29		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
30		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
Nov 1		Recov		959.20	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
		Nov 1		959.20	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	18.00
2	R-D(0.79)	R-D(0.79)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
3	R-D(0.81)	R-D(0.80)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
4	R-D(0.80)	R-D(0.80)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
5	R-D(0.26)	R-D(0.33)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
6	R-D(4.15)	R-D(4.21)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
7	R-D(13.01)	R-D(13.05)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
8	R-D(13.01)	R-D(13.01)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
9	R-D(14.34)	R-D(14.36)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
10	R-D(0.72)	R-D(13.56)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
11	R-D(4.32)	In-Dr		959.40	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	18.00
12		In-Dr		959.40	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
13		In-Dr		959.40	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
14	R-D(21.95)	R-D(21.87)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
15	R-D(31.32)	R-D(24.39)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
16	R-D(24.00)	R-D(28.50)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
17	R-D(23.24)	R-D(27.00)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
18	R-D(27.00)	R-D(17.06)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
19	R-D(22.87)	R-D(14.37)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
20	R-D(19.10)	R-D(10.74)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
21	R-D(7.97)	R-D(4.44)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
22		Recov		959.40	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
23	R-D(1.94)	R-D(10.05)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
24	R-D(0.80)	R-D(14.17)		959.40	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	18.00
25	13.30		18.00	989.70	11.30	11.30	2.00	2.00	5.00	18.00
26	Out-In-Dr		9.50	1009.20	3.50	3.50	1.00	2.00	5.00	18.00
27	9.70		8.95	1009.65	16.66	16.15	2.00	2.00	5.00	18.00
28		Surv		1009.65	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	18.00
29		Disc		1009.65	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	11.00
30		In		1009.65	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	11.00
Dec 1		Disc		1009.65	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	11.00
	529.87		429.79		1009.65	924.68	187.00	250.00	602.00	1930.00

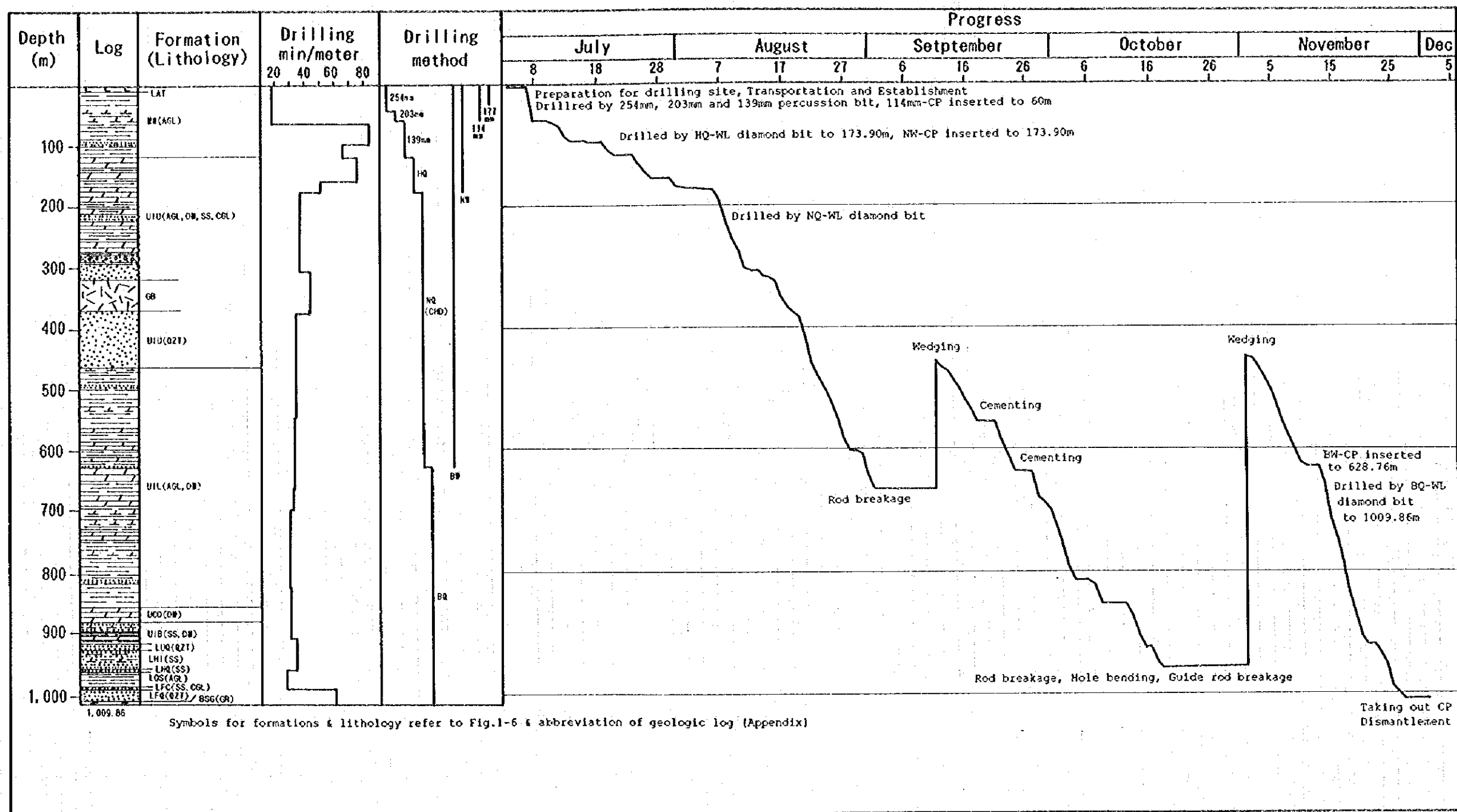


Fig. 2-2-1 Drilling Progress of MJZC-10

念し、114mm ケーシングパイプを60m 挿入してからトラックマウントのWL工法に切り替えた。ノンコア掘りでは1m ごとにカッティングスを採用した。

WL工法では、HQビットで深度 173.90m まで掘削し、深度173.90m まで NWケーシングパイプを挿入した。その後、NQビット及び CHDロッドで深度663.90m まで掘削した時、深度520.35m でロッドが切断し掘進不能となったため、深度454.92m からウエッジング (1.5°) を行い掘削した。

本孔は、深度 490m~512m 間及び深度 598m~608m 間に軟弱断層帯を捕捉した。これらの軟弱断層帯の崩壊を防止するためセメンティングを実施するとともにベントナイトを使用して掘削したが、深度958.40m まで掘削した時、上記の軟弱断層帯の崩壊に起因すると思われるロッド切断事故、孔曲がり事故及びケーシングパイプ挿入中のガイドロッド切断事故により、深度501m 以深が掘進不能になった。このため、深度448.13m から再度ウエッジング (1.5°) を行い、NQビット及び CHDロッドで深度628.76m まで掘削後、BWケーシングパイプを挿入し、以後はBQビットにて深度1,009.86m までコア掘りした。また、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、カッティングオイル及びドリルブロップを使用した。

用水は、MJZC-9 現場に掘削した取水孔からタンカーへ水中ポンプで揚水し、トラクターで牽引して運搬した。

本孔は、深度813.90m まで掘削した時、試錐機(Strata)のスピンドルのベアリングが破損し、交換部品の入手に日数がかかるため、試錐機を L-44 と入れ替えて掘削した。

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

2-2 ポ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I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、“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。

基盤岩類 (BSG) : 深度1,007.80~1,009.86m。粗粒の変質花崗岩である。本岩には、強い黒雲母化変質と長石の粘土化変質が認められる。また、本岩中には微粒の黄銅鉱が弱く鉱染している。

Lower Roan Group (LR)

“下盤珪岩”(LFQ) : 深度988.40~1,007.80m。主として灰色の泥質珪岩ないしグレーワッ

ケからなり、泥質部を不規則に取り込んでいる。基底部には硬石膏-黒雲母化岩及び黒雲母片岩薄層が分布する。深度988.40~995.20m間には黄銅鉱の鉱染が認められる。

“下盤礫岩”(LFC)：深度987.40~988.40m。礫岩及び含礫ドロマイト質砂岩からなる。礫の粒度は細礫 (granule) で、礫の種類は石英及び長石からなる。本岩中には黄銅鉱の鉱染が認められる。

“Ore Shale 層準”(LOS)：深度961.30~987.40m。上部は黒色の薄葉理を伴う砂質の泥質岩から主としてなる。下部は灰色ないし黒色のドロマイト質泥質岩で黒雲母に富む。深度961.30~971.50m間が黄鉄鉱帯で、深度971.50~974.90m間が黄鉄鉱-磁硫鉄鉱帯、深度974.90~979.80m間が黄鉄鉱-磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯、深度979.80~982.50m間が磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯、深度982.50~987.40m間が黄銅鉱-黄鉄鉱帯となっている。硫化鉱物は層理面に沿った鉱染、ドロマイトコンクリーションの外縁部及び不規則な形状のバッチ~レンズとして産する。

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としては、コバルトヘントラングイトが同定された。

“上盤珪岩・泥質岩”(LHQ)：深度957.90~961.30m。珪質グレーワック、珪質細礫岩、珪岩及び含礫泥質岩からなる。局所的な黄鉄鉱の弱鉱染が認められる。

“泥質岩・珪岩互層”(LHI)：深度927.70~957.90m。主として、泥質及びドロマイト質の砂岩ないしグレーワックからなり、ドロマイト薄層、泥質岩薄層及び珪岩質レンズを挟む。泥質部に黄鉄鉱鉱染が認められるほか、局所的に、硬石膏化 (レンズ状、バッチ状) が認められる。

“上部珪岩”(LUQ)：深度916.00~927.70m。灰白色の珪岩で、泥質縞を含む。黄鉄鉱鉱染が泥質縞中に認められる。

Upper Roan Group (UR)

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”(UIB)：深度879.00~916.00m。泥質砂岩・ドロマイト・泥質岩の薄互層からなるが、上部は砂岩に富み、下部はドロマイト及び泥質岩に富む。最下部には黄鉄鉱の鉱染及び珪化が局所的に認められる。

“チャート質ドロマイト”(UCD)：深度854.55~879.00m。主体は硬石膏を含むドロマイトで、局所的にシリカバッチを含む。上部には暗緑色の砂質泥質岩 (Marker Shale) を挟む。深度869.70~878.00m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”(UIL)：深度460.20~854.55m。上部は主として薄葉理を伴う暗灰色泥質岩からなり、局所的に少量のドロマイト薄層及び砂岩薄層を挟む。中部は主として緑色~灰色の塊状泥質岩とドロマイトの互層帯からなり、少量の珪岩質砂岩薄層を挟む。下部は主として暗灰色~黒色の雲母質及び砂質の泥質岩からなり、少量のドロマイト薄層、砂岩薄層、珪岩レンズ及びグリットを含む。上記泥質岩には

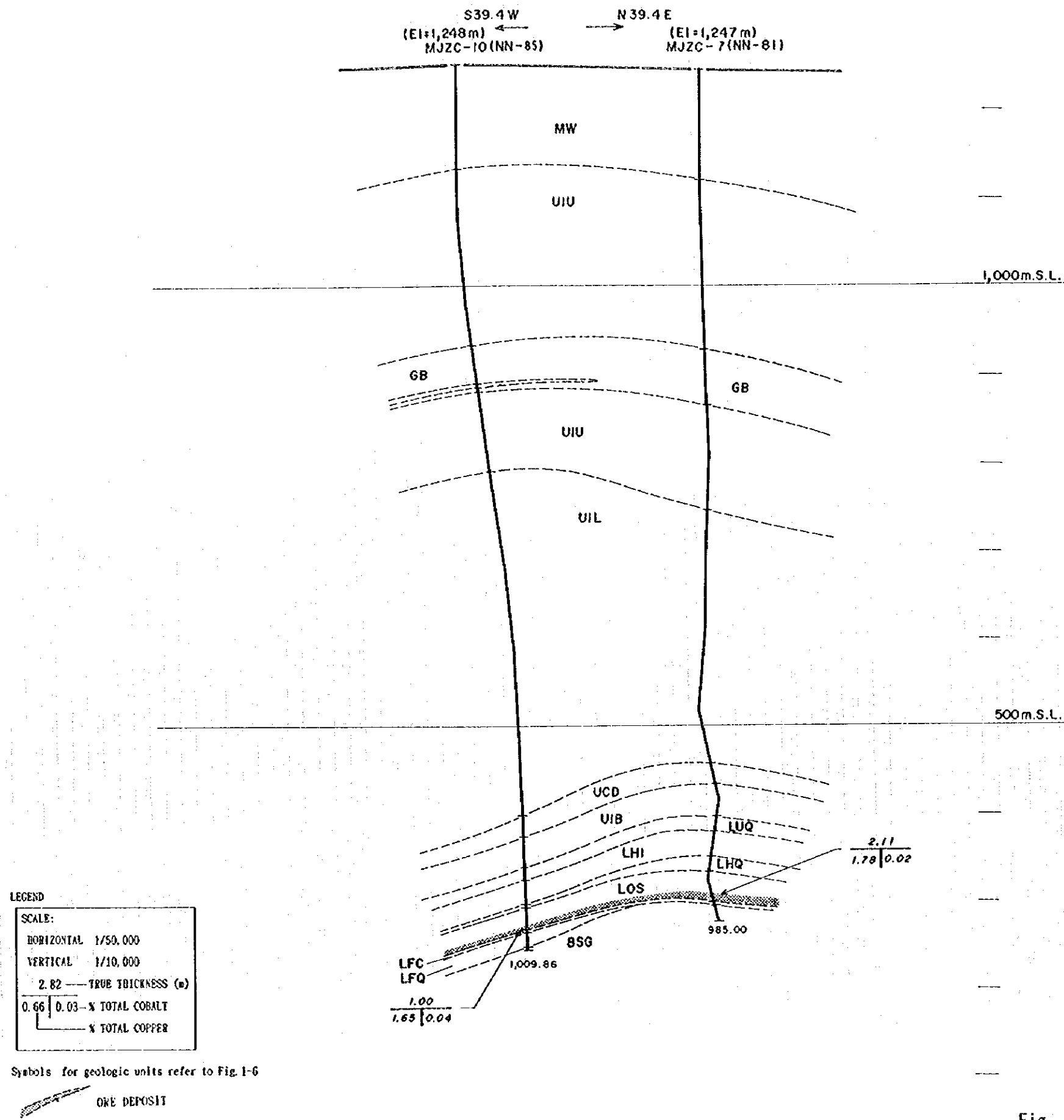


Fig. 2-2-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-10)

破碎構造(Contemporaneous brecciation)及び剪断帯が発達し、ドロマイトまたは石英または緑色粘土が割れ目を充填していることが多い。中部及び下部には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、中部には黄鉄鉱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”(UIU)：深度115.00～316.50m, 361.90～364.80m, 368.00～460.20m。上部は主としてドロマイトと泥質岩の互層からなり、砂質岩及び礫岩薄層を挟む。礫岩はドロマイト及び泥質岩の中礫からなる。下部は主として珪岩からなり、局部的に泥質砂岩の礫を含む。上部では各所に黄鉄鉱の弱鉱染が認められる。

Mwashia Group (MW)：深度7.00～115.00m。主として、雲母質ないしドロマイト質の灰色泥質岩及びドロマイト質の黒色頁岩からなり、ドロマイト及び砂岩薄層を挟む。黒色頁岩中には黄鉄鉱-磁硫鉄鉱の鉱染及びレンズ～ラミナが認められる。

ハンレイ岩(角閃岩:GB)：深度316.50～361.90m, 364.80～368.00m。暗灰色の変質塊状岩で、炭酸塩鉱物化及び黒雲母化を強く受けている。

2-3 考察

本孔は、断面図(Fig.1-7, Fig.2-2-2)に示すように、基盤凸部の翼部に位置している。本孔は、“Footwall Formation”の層厚が薄いことから、“Ore Shale”堆積開始時には古丘陵(Palaeo Basement High)に近かったと推定される。本孔の鉱化帯は、“Ore Shale”からその下盤層にかけて発達し、硫化鉄物の垂直的な帯状分布が認められる。すなわち、“下盤珪岩”及び“下盤礫岩”中の黄銅鉱帯から“Ore Shale”上部の黄鉄鉱帯まで、上方に向かってFe/Cu比が増加する傾向が認められる。このことは、“Ore Shale”堆積開始後、本地区の海は深さを急速に増すとともに、より還元的になっていったと考えられる。従って、本地区で鉄床富鉄部が生成されるためには、“Ore Shale”堆積開始時前後の比較的短い期間に古丘陵の翼部に局地的な深い凹地が形成されることが必要であったと考えられる。本孔は富鉄部を把握することはできなかったが、本孔の周辺部に富鉄部が存在する可能性は残されていると思われる。

第3章 MJZC-11

3-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は巻末資料に示した。

Table 2-3-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-11

Operation	Survey Period				Total Man Day		
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker	
Preparation	23.07.1995~24.07.1995						
	28.07.1995						
	29.07.1995~06.08.1995						
	07.08.1995~08.08.1995						
	15.09.1995	14.5	5.5	9.0	35	78	
Drilling	25.07.1995~27.07.1995						
	09.08.1995~13.09.1995		Drilling	42.5	4.0	164	376
	15.09.1995~25.09.1995	49.5	Recovering	3.0	0.0	12	51
Dismantling	14.09.1995						
	26.09.1995~04.10.1995	10.0		9.0	1.0	30	82
Total		74.0		60.0	14.0	243	592
Drilling Length	m		m	Core Recovery of 100m Hole			
Length Planned	1100.00	Overburden	6.00	Depth of Hole (m)	Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	-247.13	Core Length	720.63				
Length Drilled (N/C Drilling)	852.87	Core Recovery	99.14	0.00- 100.00	-	-	
(Core Drilling)	126.00			100.00- 200.00	95.07	95.07	
Working Hours	h	%	%	200.00- 300.00	98.55	97.07	
Drilling	491.00	49.30	37.61	300.00- 400.00	100.00	98.14	
Other Working	414.00	41.57	31.71	400.00- 500.00	100.00	98.64	
Recovering	91.00	9.14	6.97	500.00- 600.00	100.00	98.92	
Subtotal	996.00	100.00	76.29	600.00- 700.00	98.86	98.91	
Reassembly	46.00		3.52	700.00- 800.00	100.00	99.07	
Dismantlement	30.00		2.30	800.00- 900.00	100.00	99.14	
Water Supply	189.50		14.52				
Road Construction	0.00		0.00				
Transportation	44.00		3.37				
Grand Total	1305.50		100.00	Efficiency of Drilling			
Casing Pipe Inserted				Total Length / Drilling Period	m	day	m/day
Size	Waterage (m)	Waterage / Drilling Length ×100 (%)	Recovery (%)	Total Length / Total Drilling Shifts	852.87	49.5	17.23
					m	shift	m/shift
					852.87	68	12.54
				Drilling Length / Each Bit (m)			
219mm	33.00	3.87	0.0	Bit Size	Drilled Length	Core Length	
141mm	95.00	11.14	0.0	254mm	36.00	N/C	
114mm	95.00	11.14	37.9	203mm	59.00	N/C	
NW	174.00	20.40	65.5	114mm	31.00	N/C	
BX	0.00	0.00		HQ	48.00	44.39	
				NQ	678.87	676.24	
				BQ	0.00	0.00	

Table 2-3-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-11

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
Jul 23	PJs	Day off	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
24	Reas	Day off	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
25	56.00	Day off	56.00	56.00	0.00	1.00	1.00	3.00	7.00
26	29.00	Day off	85.00	29.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
27	31.00	Day off	126.00	31.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
28	Dr-x/h	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
29	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
30	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Aug 1	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Fra-Reas-mac	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
8	Reas	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
9	Recov-cp	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
10	Recov-cp	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
11	Recov-cp	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
12	In-cp	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	13.00
13	Day off	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
14	Reas-cp	Day off	126.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00
15	4.50	Recov-rd	130.50	4.50	4.28	1.00	1.00	3.00	6.00
16	1.59	Day off	132.09	1.59	1.53	1.00	1.00	3.00	6.00
17	4.10	3.21	139.40	7.31	7.26	2.00	2.00	4.00	10.00
18	6.75	5.03	151.23	11.83	10.83	2.00	2.00	4.00	10.00
19	5.73	3.10	163.96	8.83	7.33	2.00	2.00	4.00	10.00
20	3.54	5.85	169.46	9.40	8.90	2.00	2.00	4.00	10.00
21	Wsh	4.54	174.00	4.54	4.23	1.00	2.00	4.00	10.00
22	In-cp	In-cp	174.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	10.00
23	In-rd	9.02	183.02	9.02	9.00	1.00	2.00	4.00	10.00
24	7.37	1.57	191.96	8.94	8.94	2.00	2.00	4.00	10.00
25	4.53	15.83	212.29	23.39	20.28	2.00	2.00	4.00	10.00
26	13.60	14.40	242.29	30.00	30.00	2.00	2.00	4.00	10.00
27	5.00	14.13	252.42	29.13	20.13	2.00	2.00	4.00	10.00
28	14.27	1.60	278.29	15.87	14.97	2.00	2.00	4.00	10.00
29	4.40	9.20	291.69	13.60	13.08	2.00	2.00	4.00	10.00
30	12.50	7.80	312.29	20.40	20.40	2.00	2.00	4.00	10.00
31	8.00	Day off	320.29	8.00	8.00	1.00	1.00	3.00	6.00
Sep 1	Day off	Day off	320.29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	320.29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Day off	Day off	320.29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	17.20	12.85	350.29	30.00	30.00	2.00	2.00	4.00	10.00
5	13.85	1.00	365.15	14.85	14.86	2.00	2.00	4.00	10.00
6	17.00	24.00	401.15	36.00	36.00	2.00	2.00	4.00	10.00
7	18.00	22.20	441.35	43.20	40.20	2.00	2.00	4.00	10.00
8	19.83	6.00	467.15	25.83	25.83	2.00	2.00	4.00	10.00
9	Exc-cable	8.00	473.15	8.00	8.00	1.00	2.00	4.00	10.00
10	Out-In-rd	17.00	485.15	12.00	12.00	2.00	2.00	4.00	10.00
11	17.00	11.85	514.00	28.85	28.85	2.00	2.00	4.00	10.00
12	Out-In-rd	9.35	523.35	9.35	9.35	2.00	2.00	4.00	10.00
13	15.00	18.00	557.15	33.83	33.80	2.00	2.00	4.00	10.00
14	Exc-esc	Day off	557.15	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	11.00
15	Reas	13.20	570.35	13.20	13.20	1.00	2.00	4.00	15.00
16	18.70	Day off	587.05	18.70	18.70	1.00	1.00	3.00	6.00
17	12.00	2.02	601.07	14.02	14.02	2.00	2.00	4.00	10.00
18	Recov-rd	2.60	603.67	2.60	1.45	1.00	2.00	4.00	10.00
19	19.45	17.90	641.05	37.38	37.38	2.00	2.00	4.00	10.00
20	20.30	19.00	680.35	39.30	38.30	2.00	2.00	4.00	10.00
21	20.70	23.00	724.05	43.70	43.70	2.00	2.00	4.00	10.00
22	17.70	Exc-bl	741.75	17.70	17.70	2.00	2.00	4.00	10.00
23	11.25	20.05	773.05	31.30	31.30	2.00	2.00	4.00	10.00
24	17.00	19.00	809.05	36.00	36.00	2.00	2.00	4.00	4.00
25	21.90	21.92	852.87	43.82	43.82	2.00	2.00	4.00	4.00
26	Surr	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00
27	Recov-cp	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00
28	Recov-cp	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00
29	Recov-cp	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00
30	Recov-cp	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00
Oct 1	Day off	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Disa	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	11.00
3	Fra	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	11.00
4	Disa	Day off	852.87	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00
Total	455.87	357.20	852.87	852.87	720.63	60.00	94.00	243.00	592.00

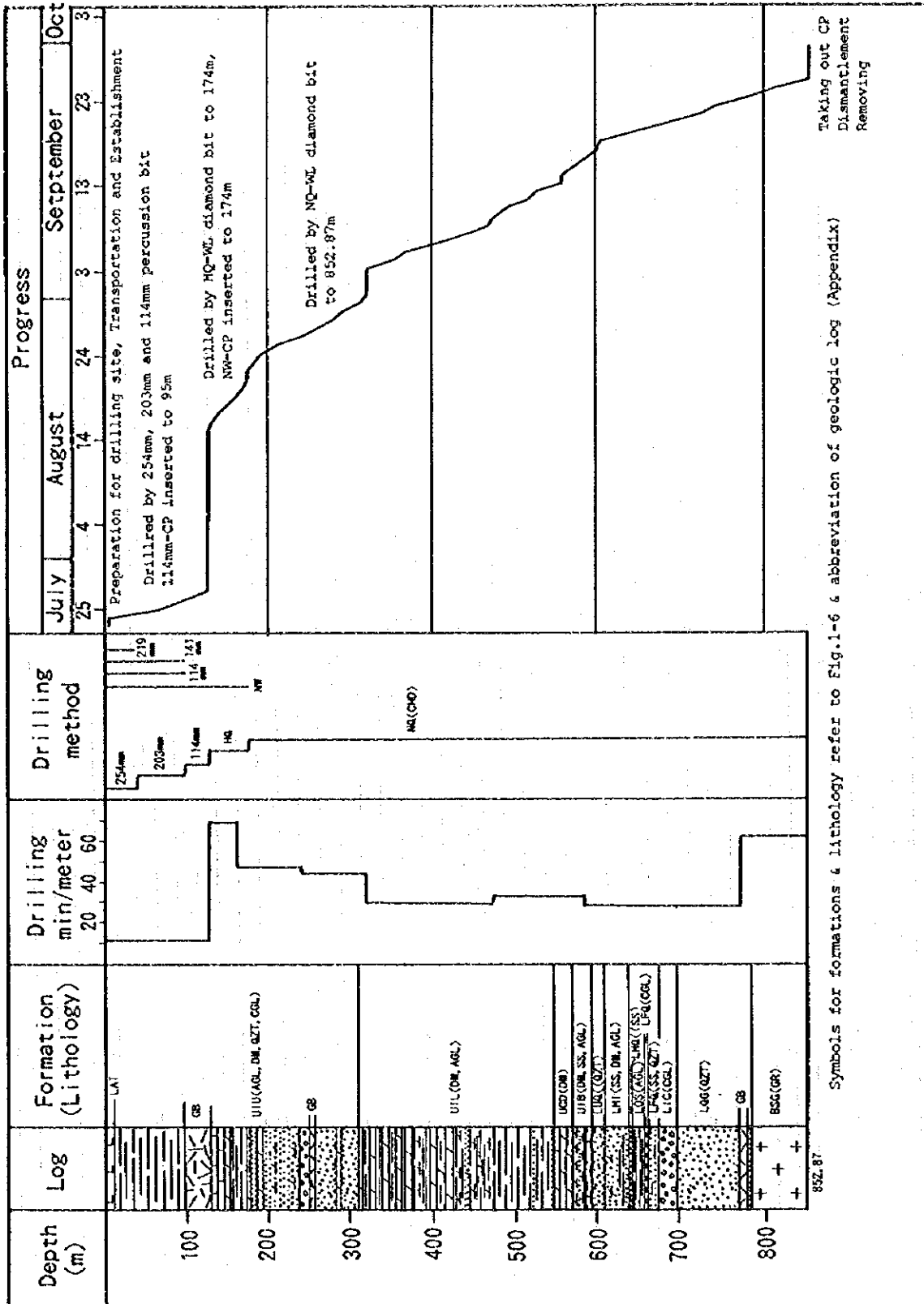


Fig. 2-3-1 Drilling Progress of MUJC-11

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、深度36.00m まで254mm パーカッションドリルでノンコア掘りをし、219mm ケーシングパイプを33.00m 挿入した。その後、203mm パーカッションドリルで深度95m まで掘削し、141mm ケーシングパイプを95m 挿入した。引き続き114mm パーカッションドリルで126m まで掘削したが、深度35m 付近からの湧水量が多いためパーカッションでの掘削を断念し、114mm ケーシングパイプを95m 挿入してから、スキッドマウントのWL工法に切り替えた。ノンコア掘りでは1m ごとにカッテングス采取了。

WL工法では、HQビットで深度174m まで掘削し、深度174m までNWケーシングパイプを挿入した。その後、NQビット及び CHDロッドで深度852.87m までコア掘りをした。試錐機 Sullivan-22 は浅掘り用であるため、557.15m 掘削した時点で L-44 試錐機に交換した。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、カッティングオイル及びドリルブロップを使用した。

用水は、現場に掘削した取水孔から水中ポンプで揚水し供給した。

本孔の孔曲がり測定は60m ごとに実施された。結果は、北北東方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I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、“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。

基盤岩類(BSG)：深度785.70~852.87m。変質した花崗岩質岩である。部分的に強い珪化変質または脱色変質を受けている。本岩中には随所に薄い角閃岩を挟んでいる。この角閃岩は苦鉄質火成岩の貫入岩と思われる。

Lower Roan Group (LR)

“長石質珪岩・グリット”(LQG)：深度697.00~771.60m, 782.10~785.70m。主として、白色~灰色の珪岩からなり、中部に含礫珪岩及び礫岩薄層を挟み、下部にグリット質及び泥質な砂岩薄層を挟む。珪岩中には縞状または鉱染状の黒雲母が含まれる。また、本層下部には貫入岩と思われる塩基性岩が胚胎する。

“中間礫岩”(LIC)：深度672.70~697.00m。主として、礫岩からなり、下部に少量の珪岩薄層を挟む。礫岩の礫種は珪岩、砂岩、黒雲母質泥質岩、チャート、石英、カリ長石、花崗岩、片岩で、礫の大きさは中礫、礫の形状は円礫~亜角礫である。

“下盤珪岩”(LFQ)：深度658.70～672.70m。主として、泥質ないし黒雲母質珪岩及び泥質砂岩からなり、多くの泥質縞を挟む。本層中には黄銅鉱-斑銅鉱の鉱染が認められる。

“下盤礫岩”(LFC)：深度656.60～658.70m。円礫～亜角礫の中礫からなる礫岩で、礫の種類は珪岩、泥質岩、砂岩及び少量の花崗岩からなる。

“Ore Shale 層準”(LOS)：深度637.20～656.60m。主として、灰色ドロマイト質泥質岩からなり、下部には炭素質泥質岩を挟む。また、基底にはドロマイト及び砂岩の薄層が存在する。深度637.20～642.6m間が黄鉄鉱帯で、深度642.6～656.4m間が黄鉄鉱-磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯となっている。硫化鉄物は層理面に沿った鉱染、ドロマイトコンクリーションの外縁部、パッチ～レンズ及び細脈として産する。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としては、定量分析の結果、コバルトベントラングライトが同定された (Table 2-5-2)。

“上盤珪岩・泥質岩”(LHQ)：深度636.80～637.20m。白色の珪岩質砂岩で、泥質縞を含む。

“泥質岩・珪岩互層”(LHI)：深度606.80～636.80m。ドロマイト質または泥質の砂岩を主体とし、多くのドロマイト薄層及び泥質岩薄層を挟む。砂岩は部分的に珪岩質となっている。本層中には硬石膏のパッチ～レンズが含まれる。

“上部珪岩”(LUQ)：深度594.20～606.80m。ピンクがかった灰色の珪岩で、泥質～雲母質の縞を含む。

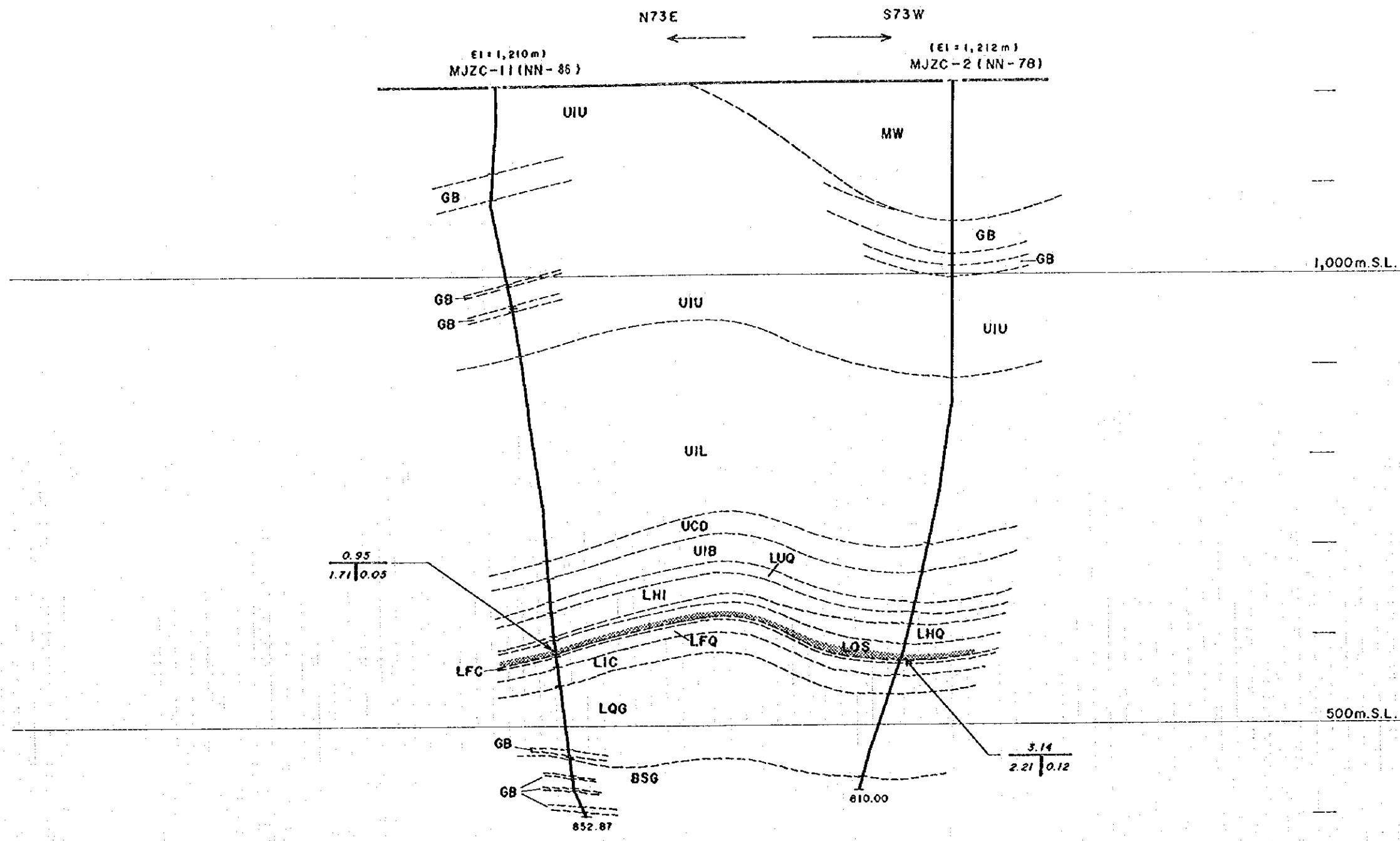
Upper Roan Group (UR)

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”(UIB)：深度566.70～594.20m。上部は主としてドロマイトと泥質砂岩の互層からなり少量の泥質縞及び珪岩薄層を挟む。下部はドロマイトと砂質な泥質岩の互層からなる。

“チャート質ドロマイト”(UCD)：深度545.30～566.70m。主体は白色の塊状ドロマイトで、上部には緑色の砂質な泥質岩 (Marker Shale) を挟む。本層は硬石膏のパッチを含む。また、下部には微粒の黄銅鉱-黄鉄鉱が微かに鉱染している。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”(UIL)：深度306.70～545.30m。上部は主として、雲母質のドロマイトと雲母質ないしドロマイト質の泥質岩の互層からなり、砂岩ないし珪岩薄層を挟む。下部は砂質の泥質岩からなり、グリットを含む。全般に硬石膏化 (パッチ、細脈、レンズ) が認められるほか、上部のドロマイト空隙中には風化作用による褐鉄鉱化が普通に認められる。

“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”(UIU)：深度 6.00～96.00m, 126.00～222.70m, 224.5～247.6m, 254.30～306.70m。上部は雲母質または頁岩質またはドロマイト質の泥質岩、石灰岩及びドロマイトからなり、一部頁岩中には黄鉄鉱のラミナ～鉱染が認められる。下部は珪岩を主体とし、ドロマイト及び礫岩質岩を各所に挟む。礫岩質岩はドロマイト、珪岩及び雲母質泥質岩の亜円礫状中礫からなる。本層中には数枚のハンレイ岩岩体が



LEGEND

SCALE:	
HORIZONTAL	1/50,000
VERTICAL	1/10,000
2.82	— TRUE THICKNESS (m)
0.66 0.03	— % TOTAL COBALT
	— % TOTAL COPPER

Symbols for geologic units refer to Fig. 1-6

ORE DEPOSIT

Fig. 2-3-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-11)

分布している。また、本層中には風化作用による褐鉄鉱化が各所に認められ、下部では珪岩中の割れ目を充填した褐鉄鉱-ドロマイト-石英細脈の発達著しい。

ハンレイ岩(角閃岩:GB): 深度96.00~126.00m, 222.70~224.50m, 247.60~254.30m。暗緑色の変質岩で、板状劈開が発達し黒雲母化及び炭酸塩鉱物化が著しい。また、本孔下部の Lower Roan Group “長石質珪岩・グリット” 及び基盤花崗岩中にも本岩に類似の角閃岩薄層が発達している。

3-3 考察

本孔の鉱化帯は、“Ore Shale” 中に胚胎し、黄鉄鉱-磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯及び黄鉄鉱帯に属す。このことから、本孔の位置する場所は、鉱床生成当時、海岸線から沖合い方向に離れており、銅鉱物沈殿の場としては不適当な所であったと考えられる。

また、基盤岩類上面等深度線図 (Fig.1-10) によれば本孔の西方に基盤凸部の存在が推定されるが、断面図 (Fig.1-7:I-I', L-L', M-M') が示すように、“Lower Roan Group” 及び “Upper Roan Group” の各地層が基盤に調和的に分布していることから、この基盤凸部は “Upper Roan Group” 埋積以降の褶曲運動によって形成されたと考えられる。

第4章 MJZC-12

4-1 ボーリング掘進状況

孔井の位置及び孔口標高は巻末資料に示した。

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、深度43.00m まで254mm パーカッションドリルでノンコア掘りをし、219mm ケーシングパイプを34.00m 挿入した。その後、203mm パーカッションドリルで深度72m まで掘削し、177mm ケーシングパイプを48m 挿入した。引き続き139mm パーカッションドリルで180m まで掘削したが、深度67m 付近からの湧水量が多いためパーカッションでの掘削を断念し、114mm ケーシングパイプを180m 挿入してからスキッドマウントのWL工法に切り替えた。ノンコア掘りでは1m ごとにカッティングスを採用した。

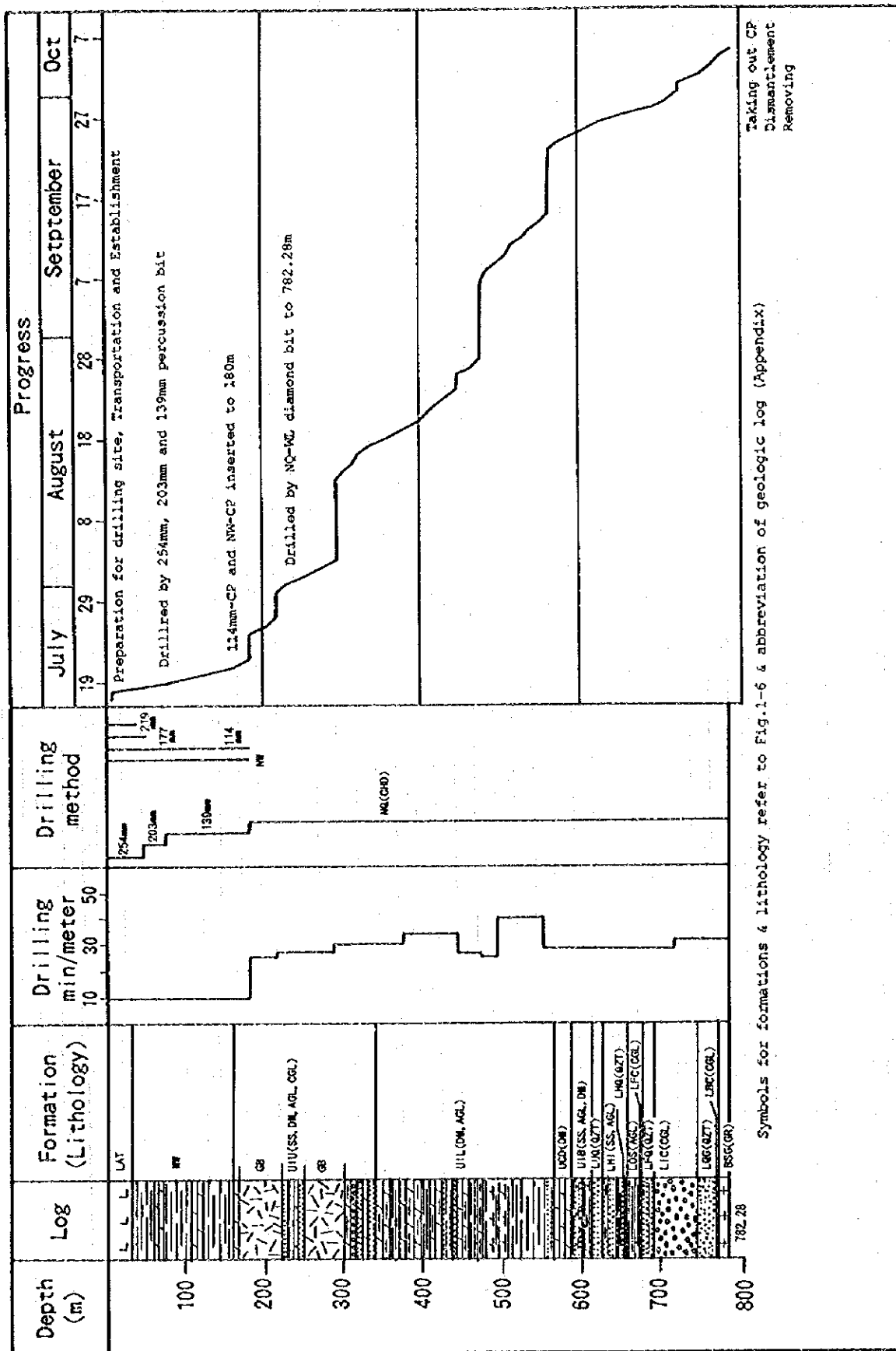
WL工法では、NWケーシングパイプを180m 挿入した後、NQビット及び CHDロッドで深度782.28m までコア掘りをした。深度550.51m までは浅掘り用の試錐機 Sullvin-22 で掘削し、それ以深は、MJZC-9 で使用した L-44 試錐機で掘削した。また、掘削時のパイプレーションを防止するため、ロッドグリス、カッティングオイル及びドリルブロップを使用し

Table 2-4-1 Summary of the Drilling Operation on MJZC-12

Operation	Survey Period		Work Day	Off Day	Total Man Day			
	Period	Day			Engineer	Worker		
Preparation	17.07.1995~18.07.1995							
	23.07.1995~25.07.1995							
	17.09.1995~23.09.1995							
	23.09.1995	12	6	6	31	67		
Drilling	19.07.1995~22.07.1995		Drilling	44	8	158	315	
	26.07.1995~15.09.1995		Recovering	3	13	35	43	
	24.09.1995~05.10.1995	68						
Dismantling	16.09.1995							
	06.10.1995~10.10.1995	6		5	1	18	55	
Total		86		58	28	242	480	
Drilling Length	Survey Period		Core Recovery of 100m Hole					
Length Planned	m 1100.00	Overburden	m 29.00	Depth of Hole		Core Recovery (%)	Core Recovery Cumulated (%)	
Increase/Decrease in Length	-317.72	Core Length	594.05	(m)				
Length Drilled (N/C Drilling)	782.28	Core Recovery	98.63	0.00-100.00				
(Core Drilling)	180.00			100.00-200.00		99.78	99.78	
Working Hours	h	%	%	200.00-300.00		99.39	99.46	
	Drilling	340.00	47.16	36.64	300.00-400.00		97.64	99.77
	Other Working	313.00	43.41	33.73	400.00-500.00		97.36	98.33
	Recovering	68.00	9.43	7.33	500.00-600.00		100.00	98.73
	Subtotal	721.00	100.00	77.69	600.00-700.00		98.50	98.68
	Reassembly	24.00		2.59	700.00-800.00		98.32	98.63
	Dismantlement	18.00		1.94				
	Water Supply	111.00		11.96				
	Road Construction	12.00		1.29				
	Transportation	42.00		4.53				
Grand Total	928.00		100.00	Efficiency of Drilling				
Casing Pipe Inserted	Total Length / Drilling Period		m 782.28	day 68	m/day 11.50			
	Total Length / Total Drilling Shifts		m 782.28	shift 53	m/shift 14.76			
	Drilling Length / Each Bit (m)							
Size	Storage (m)	Storage/Drilling Length x100 (%)	Recovery (%)	Bit Size	Drilled Length	Core Length		
218mm	34.00	4.35	0.00	254mm	43.00		N/C	
177mm	48.00	6.14	0.00	203mm	29.00		N/C	
114mm	180.00	23.01	0.00	139mm	108.00		N/C	
NH	180.00	23.01	76.60	HQ	0.00		0.00	
BK	0.00	0.00		H2	602.28		584.05	
				BQ	0.00		0.00	

Table 2-4-2 Record of the Drilling Operation on MJZC-12

Date	Drilling Length (m)		Total Cumulated	Daily Total (m)		Shift (shift)		Man Working (man)	
	Shift 1	Shift 2		Drilling Length	Cora Length	Drilling	Total	Engineer	Worker
Jul 17	Ad-con	Day off	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
18	Tra-Bass	Day off	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	11.00
19	72.00	Day off	72.00	72.00	0.00	1.00	1.00	3.00	7.00
20	47.00	Day off	119.00	47.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
21	41.00	Day off	160.00	41.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
22	20.00	Day off	180.00	20.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00
23	Tra-Bass	Day off	180.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
24	Bass	Day off	180.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
25	In-se	Day off	180.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	9.00
26	23.03	Day off	203.03	23.03	22.88	1.00	1.00	3.00	5.00
27	10.84	Day off	213.87	10.84	10.84	1.00	1.00	3.00	5.00
28	Day off	Day off	213.87	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
29	Day off	Day off	213.87	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
30	Day off	Day off	213.87	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	10.06	Day off	224.03	10.06	10.06	1.00	1.00	3.00	5.00
Aug 1	24.00	Day off	248.03	24.00	23.95	1.00	1.00	3.00	5.00
2	21.00	Day off	269.03	21.00	20.74	1.00	1.00	3.00	5.00
3	20.45	Day off	289.48	20.45	20.15	1.00	1.00	3.00	5.00
4	Main	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
5	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
8	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
9	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
11	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
12	Main	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
13	Day off	Day off	289.48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
14	8.55	Day off	298.03	8.55	8.55	1.00	1.00	3.00	5.00
15	12.06	Day off	310.09	12.06	12.00	1.00	1.00	3.00	5.00
16	5.98	Day off	316.07	5.98	5.98	1.00	1.00	3.00	5.00
17	12.02	Day off	328.09	12.02	11.96	1.00	1.00	3.00	5.00
18	24.00	Day off	352.09	24.00	24.00	1.00	1.00	3.00	5.00
19	18.88	Day off	371.81	18.88	17.21	1.00	1.00	3.00	5.00
20	20.12	Day off	392.03	20.12	19.77	1.00	1.00	3.00	5.00
21	8.40	Day off	400.43	8.40	8.40	1.00	1.00	3.00	5.00
22	12.10	Day off	412.53	12.10	12.10	1.00	1.00	3.00	5.00
23	15.80	Day off	428.03	15.80	15.50	1.00	1.00	3.00	5.00
24	12.09	Day off	440.83	12.09	12.00	1.00	1.00	3.00	5.00
25	1.54	Day off	442.81	1.54	1.39	1.00	1.00	3.00	5.00
26	Out-In-eg	Day off	441.81	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
27	19.42	Day off	451.03	19.42	18.87	1.00	1.00	3.00	5.00
28	9.26	Day off	470.31	9.26	9.26	1.00	1.00	3.00	5.00
29	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
30	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
31	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Sep 1	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
3	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
4	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
5	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
6	Day off	Day off	470.31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
7	2.72	Day off	473.03	2.72	2.72	1.00	1.00	3.00	5.00
8	6.06	Day off	479.09	6.06	6.06	1.00	1.00	3.00	5.00
9	12.06	Day off	491.09	12.06	12.00	1.00	1.00	3.00	5.00
10	12.00	Day off	503.09	12.00	12.00	1.00	1.00	3.00	5.00
11	6.00	Day off	509.09	6.00	6.00	1.00	1.00	3.00	5.00
12	15.25	Day off	524.28	15.25	15.25	1.00	1.00	3.00	5.00
13	9.55	Day off	533.83	9.55	8.55	1.00	1.00	3.00	5.00
14	12.22	Day off	546.06	12.22	12.22	1.00	1.00	3.00	5.00
15	6.48	Day off	552.51	6.48	5.48	1.00	1.00	3.00	5.00
16	Disc-Tra	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
17	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
18	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
19	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
20	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
21	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
22	Day off	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
23	Main	Day off	550.51	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00
24	Out-In-ard	20.42	570.83	20.42	20.42	2.00	2.00	4.00	10.00
25	21.77	0.00	592.70	21.77	21.77	2.00	2.00	4.00	10.00
26	18.76	1.00	611.46	17.76	17.76	2.00	2.00	4.00	10.00
27	18.24	15.18	629.86	33.45	33.45	2.00	2.00	4.00	10.00
28	20.52	14.84	649.89	35.23	33.73	2.00	2.00	4.00	10.00
29	18.22	2.34	706.70	21.81	21.81	2.00	2.00	4.00	10.00
30	12.00	Day off	718.70	12.00	12.00	1.00	1.00	3.00	6.00
Oct 1	Day off	Day off	718.70	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
2	22.21	1.76	742.70	24.00	23.80	2.00	2.00	4.00	10.00
3	12.00	3.88	754.70	15.89	14.58	2.00	2.00	4.00	10.00
4	8.53	4.79	763.20	8.32	8.32	2.00	2.00	4.00	10.00
5	15.58	Surv	778.78	15.58	15.40	1.00	1.00	3.00	12.00
6	Surv	Day off	782.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	12.00
7	Disc-Tra	Day off	782.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	12.00
8	Day off	Day off	782.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	12.00
9	Tra	Day off	782.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	12.00
10	Disc		782.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	12.00
Total	712.45	89.82	782.28	782.28	584.95	53.00	89.00	242.00	489.00



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

Fig. 2-4-1 Drilling Progress of MJZC-12

た。

用水は、MJZC-11 現場の取水孔から水中ポンプでタンカーへ揚水し、トラクターで牽引して運搬した。

本孔の孔曲がり測定は約100m ごとに実施された。結果は、北北西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に一致する。各地層の深度及び岩相は次のとおりである。

基盤岩類(BSG): 深度769.60~782.28m。粗粒の花崗岩で、二次的な石英及び黒雲母に富む。頂部は珪化及び雲母化が著しい。本岩中には、塩基性岩薄層が分布する。

Lower Roan Group (LR)

“基底礫岩”(LBC): 深度768.70~769.60m。花崗岩巨礫及びカリ長石片からなる礫岩である。

“長石質珪岩・グリット”(LQG): 深度743.70~768.70m。ピンクがかった灰色の珪岩で、部分的に含礫珪岩となる。縞状または斑状の黒雲母を含む。

“中間礫岩”(LIC): 深度692.00~743.70m。主として、亜角礫状の中礫からなる礫岩で、部分的に細礫岩または含礫珪岩を伴う。礫の種類は、上部では珪岩、チャート、泥質岩、花崗岩、石英、片岩、カリ長石が多く、下部では黒雲母片岩、斑状雲母片岩、珪岩が多い。

“下盤珪岩”(LFQ): 深度675.50~692.00m。主として、含礫砂岩、含礫珪岩及泥質砂岩からなり、下部には多くの泥質縞が砂岩中に薄互層状に挟まれる。

“下盤礫岩”(LFC): 深度674.10~675.50m。亜角礫状~円礫状の中礫からなる礫岩で、礫の種類は花崗岩が最も多く、次いで珪岩及び黒雲母片岩からなる。

“Ore Shale 層準”(LOS): 深度655.40~674.10m。主として、黒色~灰色の砂質な泥質岩からなり、局部的にドロマイト質になる。また、基底部には泥質砂岩薄層が分布する。深度655.40~661.4m 間が黄鉄鉱帯で、深度661.4~672.1m 間が黄鉄鉱-磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯、深度672.1~674.0m 間が斑銅鉱-黄銅鉱帯となっている。硫化鉄物は層理面に沿った鉄染~ラミナ及び不規則な形状のバッチ~レンズとして産する。鉄石分析結果は Table 2-5-3 に示した。本孔の鉄石中のコバルト鉄物としては、定量分析の結果、コバルトペントランダイト及びカロライトが同定された (Table 2-5-2)。

“上盤珪岩・泥質岩”(LHQ): 深度654.00~655.40m。ピンク色~白色の珪岩で、泥質縞を含む。

“泥質岩・珪岩互層”(LH1)：深度624.00～654.00m。主として、泥質砂岩・珪岩・泥質岩の互層からなり、ドロマイト薄層を挟む。本層中には硬石膏レンズが普通に含まれる。

“上部珪岩”(LUQ)：深度612.20～624.00m。白色～ピンク色の珪岩で、泥質及び雲母質の縞を含む。

Upper Roan Group (UR)

“泥質岩・ドロマイト・珪岩互層”(UIB)：深度584.70～612.20m。ドロマイト・泥質岩・泥質砂岩・珪岩の薄互層からなる。

“チャート質ドロマイト”(UCD)：深度562.70～584.70m。主体は白色の塊状ドロマイトで、硬石膏を含む。上部には雲母質及びドロマイト質の泥質岩 (Marker Shale) を挟む。

“硬石膏を伴うアレナイト・泥質岩・ドロマイト”(UIL)：深度339.00～562.70m。上部は主としてドロマイトと緑灰色泥質岩の互層からなり、一部に泥質砂岩を挟む。下部は主として緑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砂岩薄層を挟む。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。また、上部には風化作用による褐鉄鉱染が認められる。

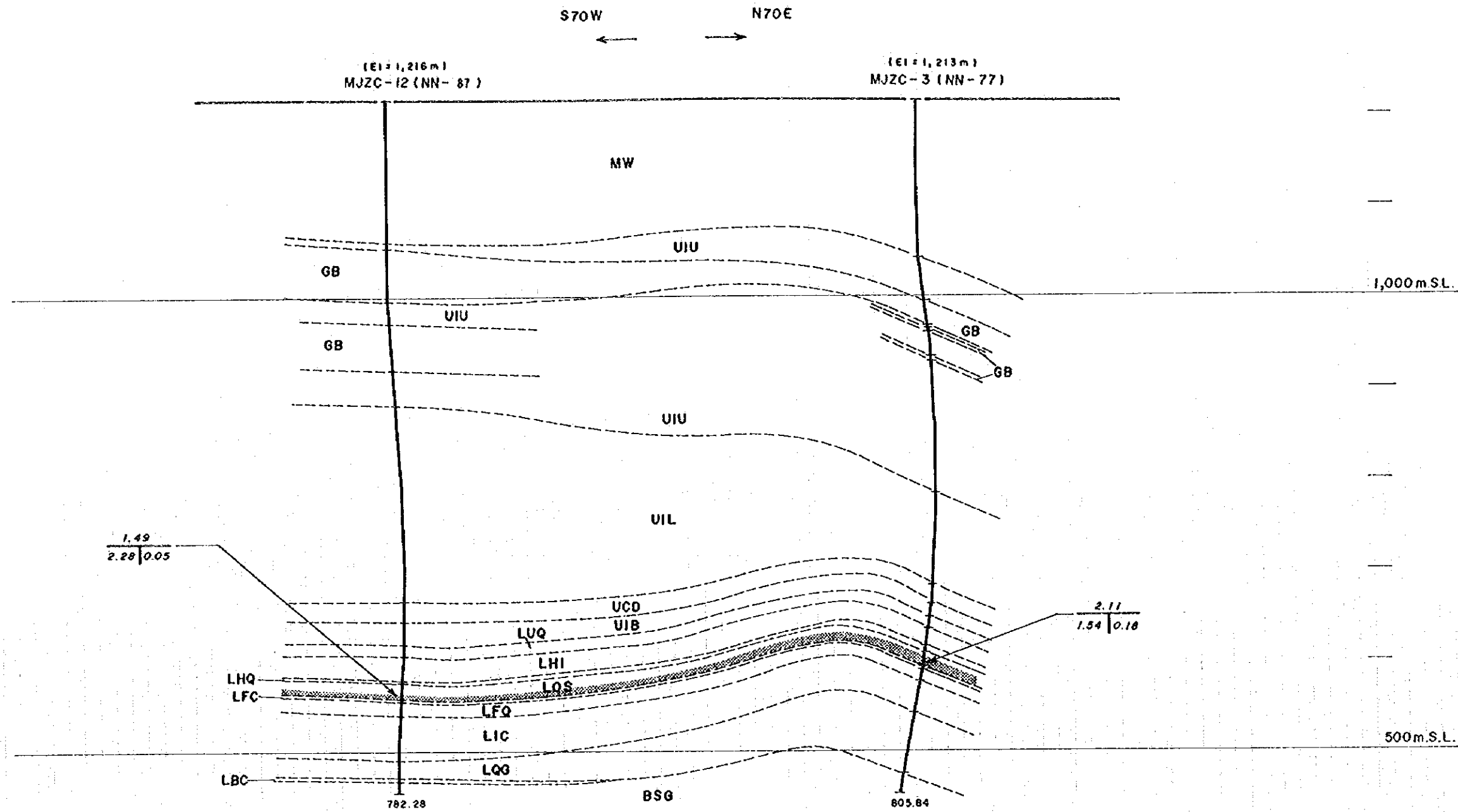
“構造角礫を伴う泥質岩・ドロマイト互層”(UIU)：深度157.00～164.50m, 220.50～247.60, 300.20～339.00m。上部はドロマイトと泥質岩の互層からなり、砂岩を挟む。下部は主として珪岩とドロマイトの互層からなり、礫岩を挟む。礫岩はドロマイト及び泥質岩の中礫からなる。本層中には数枚のハンレイ岩岩体が分布している。また、本層中には全般に風化作用による褐鉄鉱化が認められる。

Mwashia Group (MW)：深度29.00～157.00m。主として、暗灰色～黒色の頁岩質泥質岩からなり、ドロマイトを挟む。泥質岩中には部分的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。

ハンレイ岩 (角閃岩:GB)：深度164.50～220.50, 247.60～300.20m。暗緑色～黒色の変質した塊状岩で、全般に黒雲母化及び炭酸塩鉱物化が著しく、部分的に珪化を受けている。

4-3 考察

本孔の鉱化帯は、“Ore Shale”中に胚胎し、硫化鉱物の垂直的な帯状分布が認められる。すなわち、“Ore Shale”基底部の斑銅鉱-黄銅鉱帯から上方へ、黄鉄鉱-磁硫鉄鉱-黄銅鉱帯、黄鉄鉱帯の順に変化している。このことから、本地区は“Ore Shale”堆積開始当時は古丘陵 (Palaeo Basement High) の近傍に位置していたが、“Ore Shale”堆積開始後、本地区の海が急速に深くなり、より還元的になったため、銅鉱物沈殿の場としては適さない所になったものと考えられる。



LEGEND

SCALE:
HORIZONTAL 1/50,000
VERTICAL 1/10,000

2.82 — TRUE THICKNESS (m)

0.66 | 0.03 — % TOTAL COBALT

 | — % TOTAL COPPER

ORE DEPOSIT

Symbols for geologic units refer to Fig. 1-5

Fig. 2-4-2 Geological Profile of Drill Hole (MJZC-12)

と推定されるが、断面図 (Fig.1-7:M-M') が示すように、"Lower Roan Group" 及び "Upper Roan Group" の各地層が基盤に調和的に分布していることから、この基盤凸部は "Upper Roan Group" 埋積以降の褶曲運動によって形成されたと考えられる。前述したように、この基盤凸部の一部には鉱床堆積当時の古丘陵分布域が存在すると推定される。従って、"Ore Shale" 堆積開始当時にこの古丘陵の翼部に局地的な深い凹地が形成されていれば、鉱床富鉱部が生成された可能性はある。

第5章 鉱量計算

5-1 目的

調査地域の鉱物資源ポテンシャルを評価することを目的とする。

5-2 計算方法

計算は、LYNX コンピュータ (カナダの LYNX GEOSYSTEM INC. 製) を用いて ZCCH により実施された。

計算方法として、クリッキング (Kriging) 法、距離 2 乗逆比例 (Inverse Distance Squared) 法及び断面図を用いた手計算法が検討された。クリッキング法では、ボーリングデータ数が少ないために良いセミバリオグラムが得られなかった。また、手計算ではボーリング密度の低い所の鉱量・品位が過大に評価された。したがって、距離 2 乗逆比例法が本地域の鉱量計算に採用された。

距離 2 乗逆比例法では、鉱画品位は次式で表される。

$$X = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i/d_i^2)}{\sum_{i=1}^N (1/d_i^2)}$$

X : 求める鉱画品位

x_i : 周囲の各点の分析品位 (ボーリングの着鉱品位)

d_i : 求める鉱画の中心と周囲の各点との距離

i : 周囲の各点

N : 品位推定に使用するサンプル数

距離 2 乗逆比例法による計算で用いられた条件は次のとおりである。

3D GRID MODEL DIMENSIONS: 150 × 150 × 1300 (m)

SEARCH ELLIPSOID DIMENSIONS: 800 × 800 × 800 (m)

CUT-OFF GRADE: 1% T-Cu

ORE DENSITY: 2.67

また、ボーリング着鉱部の金銀分析の結果は巻末に示したとおりである。分析値は全般に低い(ppb オーダー)、Northern Area Shoot, Southern Area Shoot の一部及び調査域西部に相対的な高品位部が存在する。鉱量計算における金銀の取り扱いについては現在 ZCCM で検討されている。

5-3 計算結果

1% T-Cu 以上の鉱化帯を把握したボーリングは 68 孔であった。

鉱床は緩傾斜で分布するため、グリッドセル(ブロック)によって平面的に表示される鉱体は 1 枚である。

計算結果の各種図表は巻末に示されている。

ZCCM は計算結果に対する経済評価がなされていないことから、これを「鉱石」と呼ぶことを避け、2 種類に区分して表現した。

即ち、Northern Area Shoot と Southern Area Shoot のうち、品位 2% T-Cu 以上及び鉱石厚さ 3m 以上のブロックが採掘可能な範囲にまとめられたものが POTENTIALLY ECONOMIC MINERALIZATION とされ、それ以外が SUBECONOMIC MINERALIZATION とされた。

NN-75, MJZC-9(NN-84) 及び RCB-2 の周辺域は、Northern Area Shoot から離れていること及び計算精度を上げるために更にボーリングが必要であることから、POTENTIALLY ECONOMIC MINERALIZATION からはずされた。しかしながら、これらの地域に ECONOMIC MINERALIZATION が存在することについては極めて有望であるとみなされる。

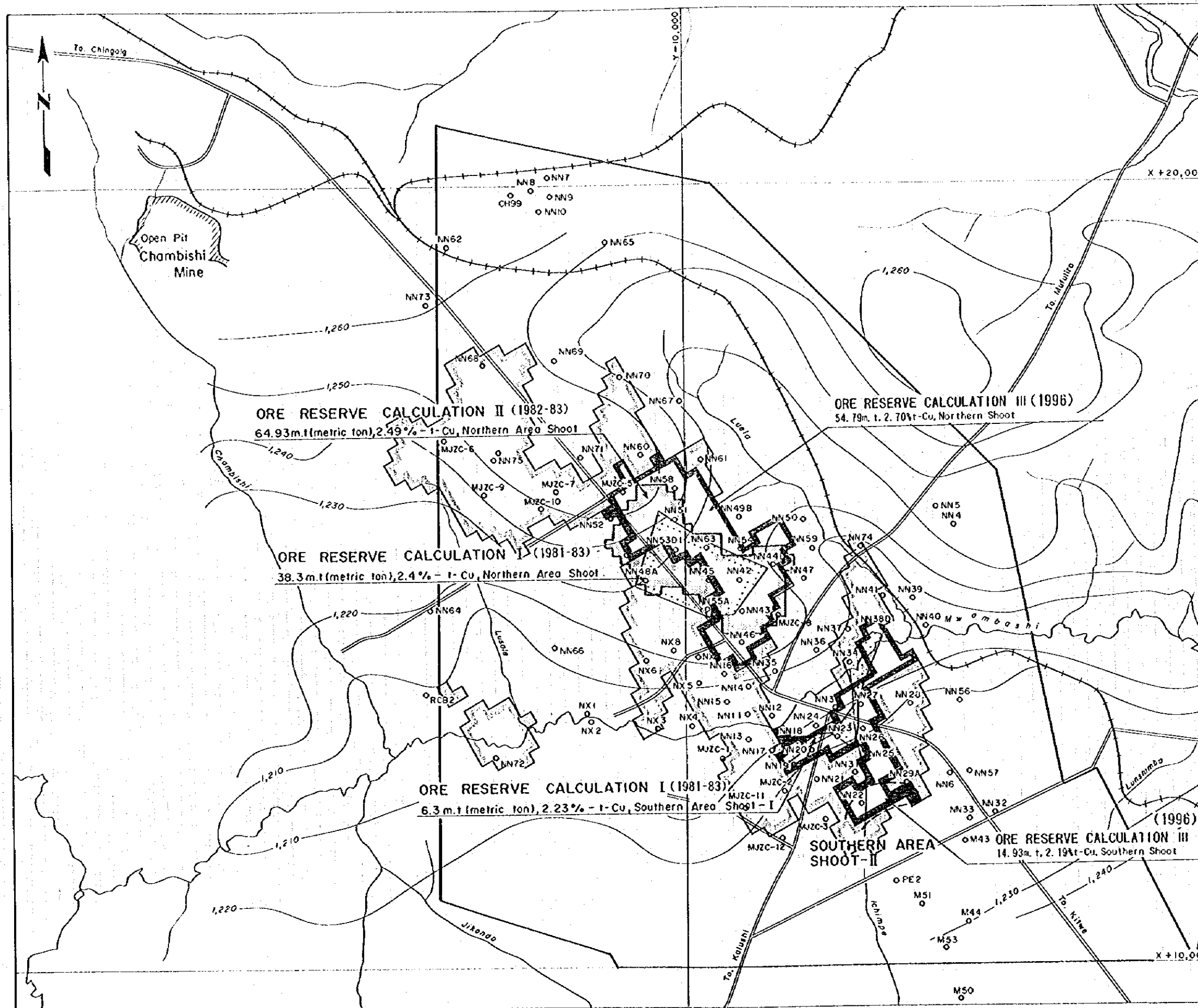
埋蔵鉱量計算の結果は、つぎのとおりである。

POTENTIALLY ECONOMIC MINERALIZATION

Northern Area Shoot: 54.79百万t, 2.70% T-Cu, 0.13% T-Co

Southern Area Shoot: 14.93百万t, 2.19% T-Cu, 0.13% T-Co

SUBECONOMIC MINERALIZATION ZONE: 107.91百万t, 1.83% T-Cu, 0.03% T-Co



LEGEND

- Drilling Holes
- Topographic Elevation Contour in Metre
- Survey Area

ORE RESERVE CALCULATION III (1996)
 Subeconomic Blocks, 10.91m. t. 1.83%t-Cu

Northern Area Shoot

	True Thickness (m)	Total Cu%	Total Co%
NN58	22.92	2.21	0.09
51	14.21	2.68	0.06
48-B	4.67	2.07	0.02
53-D1	4.92	2.15	0.05
63	18.41	2.11	0.21
45	10.39	2.32	0.06
42	16.27	2.29	0.10
44-D1	15.90	2.86	0.18
55-A	3.02	2.04	0.04
43	12.02	2.93	0.09

Southern Area Shoot-I

	True Thickness (m)	Total Cu%	Total Co%
NN11	5.49	1.88	0.04
NN18	4.48	2.81	0.07
20	5.06	1.92	0.13
23	4.75	2.62	0.27
26	4.63	1.87	0.12
27	5.12	2.31	0.28
38-D1	3.90	2.98	0.01
40	9.78	2.17	0.04

Southern Area Shoot-II

	True Thickness (m)	Total Cu%	Total Co%
NN22	5.61	2.37	0.13
29	9.08	1.75	0.17

Nothwestern Area

	True Thickness (m)	Total Cu%	Total Co%
NN75	10.72	2.11	0.09
MJZC-9	5.79	3.12	0.08

Fig. 2-5-1 Ore Reserve Calculation

Table 2-5-1 Results of Microscopic Observation of Thin Sections

Sample No.	Locality Depth (m)	Formation	Rock Name	Phenocryst/																Texture	
				Crystal Fragment																	
				Qz	Kf	Pl	Ca	Anh	Bi	Mc	Rut	To	Ti	Ap	Ep	Ch	Zr	Op	All	others	
T901	MJZC-9, 1132.50	LF0	anh rock	△	○	△		◎	○	○						△		△			
T902	MJZC-9, 1144.00	LF0	meta-ss	◎			○	○	◎	△											
T1001	MJZC-10, 1007.30	LF0	Bi schist	◎				○	◎	○		△				△					
T1101	MJZC-11, 827.00	BSS	metagranite	◎	◎	◎			△	○											
T1102	MJZC-11, 852.80	BSS	metagranite	◎	◎	◎			○	○										△	
T1201	MJZC-12, 701.20	LIC	meta-ss	◎	◎	◎			○	○											
T1202	MJZC-12, 723.50	LIC	Bi-Ch rock	△	○			○	○	○						◎		△			
T1203	MJZC-12, 732.00	LIC	mica schist	◎				-	○	◎											Ba (△)
T1204	MJZC-12, 750.00	L06	meta-ss	◎		◎			○												
T1205	MJZC-12, 782.00	BSS	metagranite	◎	◎	◎	△		-	◎											

Abbreviations

Abundance of minerals: ◎ : abundant, ○ : common, △ : a few, - : trace

Rock : ss:Sandstone.

Mineral : Qz:Quartz, Kf:Alkali feldspar, Pl:Plagioclase, Ca:Carbonate, Anh:Anhydrite, Bi:Biotite, Mc:Muscovite, Rut:Rutile, To:Tourmaline, Ti:Titanite, Ap:Apatite, Ep:Epidote, Ch:Chlorite, Zr:Zircon, Op:Opasque minerals All:Allanite, Ba:Barite

Table 2-5-2 Results of Microscopic Observation of Polished Thin Sections (1)

sample No.	Locality, Depth(m)	Formation	Description	Ore Mineral						Gangue Mineral																
				Pv	Po	Bo	Co	Gn	BS	SP	others	Ba(-)	Oz	Kf	Pl	Ca	Bj	Mc	Rut	To	Ti	Ap	Ep	Ch	Zr	All
P-901	MZC-9, 1087.90	L05	Op diss in dol Arg	○																	○	△	○		△	REE(-), Mon(-)
P-902	MZC-9, 1109.40	L05	Op bleb rich in dol AZE	○			Coat																			
P-903	MZC-9, 1111.90	L05	Op patch rich in soh Arg	○	△		Coat																	△		Xen(-)
P-904	MZC-9, 1112.40	L70	Op diss in mic Ss	△			-car																			
P-905	MZC-9, 1114.20	L70	Op diss in pobbly OZT	○																	○	△	○			
P-906	MZC-9, 1120.00	L80	Op Co diss in OZT	○																	○	△	○			
P-1001	MZC-10, 985.50	L05	Py diss in Arg	○																						Mon(-)
P-1002	MZC-10, 974.60	L05	Py-Po diss in bedding plane and rim of dol spot	△	○		-pent																			
P-1003	MZC-10, 983.30	L05	Op-Po irr lens in Arg	○	△		-co pent																			
P-1004	MZC-10, 986.60	L05	Op-Py diss in Arg	○			-co pent																			
P-1005	MZC-10, 992.40	L70	Op-diss in OZT	○																						
P-1101	MZC-11, 643.30	L05	Py-Po-Po diss in dol Arg		○		Oco pent																			
P-1102	MZC-11, 648.00	L05	Op-Py-Po spot in Arg	○	○		-co pent																			
P-1103	MZC-11, 651.30	L05	Op-Py-Po-dol lens/spot/vit in carb Arg	○																						
P-1104	MZC-11, 656.30	L05	Py-Po-Po diss in dol-arg. Ss	○	△		-co pent																			
P-1201	MZC-12, 681.50	L05	Op-Py-Po-dol diss in Arg	○	○		-co pent																			
P-1202	MZC-12, 664.00	L05	Op-Py-Po-dol lamina/spot	○	△																					Mon(-)
P-1203	MZC-12, 670.50	L05	Op irr lens in Arg	○	○		-co pent																			
P-1204	MZC-12, 671.10	L05	Op-Py-Po lens in Arg	○	○		-co pent																			
P-1205	MZC-12, 673.30	L05	Bo patch/lens/lam & diss in mic Ss	○			-car																			

Abbreviations

Abundance of minerals: ○: abundant, △: a few, -: trace

Rock: dol: dolomite, Arg: argillite, OZT: quartzite, ss: sandstone, sch: schistose, mio: micaceous, carb: carbonaceous

Mineral: Co: bornite, Op: chalcocite, Py: pyrite, Gn: galena, BS: native blende, SP: schallerite, diss: dissemination

Ca: calcite, Car: carrollite, Pen: pentlandite, Co: cobalt pentlandite, Ba: barite, Th: thortveitite, Ura: uraninite, Qtz: quartz, Kfs: kalsedonite, Pl: plagioclase, Ca: calcite, An: anhydrite, B: baryte, Mc: muscovite, Rut: rutile, Ti: titanite, Az: azurite, Ep: epidote, Ch: chlorite, Zr: zircon, Os: opaque minerals

All: allanite, Mon: monazite, Xen: xenotime, REE: REE carbonate, vit: veinlet

Table 2-5-2 Results of Microscopic Observation of Polished Thin Sections (2)

Mineral compositions (wt%)										
No.	Mineral	S	Fe	Cu	Co	Zn	Ni	As	Total	
P-902	cattierite	50.32	13.32	0.07	35.09	0.00	0.40	0.00	99.21	
P-904	cattierite	46.75	21.59	0.00	26.21	0.00	0.04	4.48	99.06	
P-904	carrollite	39.26	2.08	14.32	44.38	0.00	0.13	0.01	100.17	
P-1101	co pentlandi	30.94	2.52	0.00	63.98	0.00	2.00	0.00	99.44	
P-1204	co pentlandi	30.86	3.50	0.00	64.07	0.14	1.54	0.00	100.12	
P-1205	carrollite	40.24	0.02	14.63	44.48	0.00	0.37	0.00	99.74	

Atomic ratio										
No.	Mineral	S	Fe	Cu	Co	Zn	Ni	As	Total	
P-902	cattierite	65.08	9.89	0.05	24.69	0.00	0.28	0.00	100.00	
P-904	cattierite	62.05	16.45	0.00	18.93	0.00	0.03	2.55	100.00	
P-904	carrollite	54.60	1.66	10.05	33.58	0.00	0.10	0.00	100.00	
P-1101	co pentlandi	45.31	2.11	0.00	50.97	0.00	1.60	0.00	100.00	
P-1204	co pentlandi	44.95	2.93	0.00	50.79	0.10	1.23	0.00	100.00	
P-1205	carrollite	55.86	0.02	10.25	33.60	0.00	0.28	0.00	100.00	

Analysis by EPMA of JEOL.

Table 2-5-3 Results of Chemical Analysis of Ore Samples (1)

MJZC-9

Sample No	Depth (m)	T-Cu (g)	AS-Cu (g)	T-Co (g)
KC12701	1077.45 ~ 1077.95	0.02	<0.01	<0.01
KC12702	1077.95 ~ 1078.45	<0.01	<0.01	<0.01
KC12703	1078.45 ~ 1079.00	<0.01	<0.01	0.01
KC12704	1079.00 ~ 1079.50	<0.01	<0.01	0.01
KC12705	1079.50 ~ 1079.67	0.05	<0.01	<0.01
KC12706	1079.67 ~ 1080.17	0.05	<0.01	<0.01
KC12707	1080.17 ~ 1080.67	0.05	<0.01	<0.01
KC12708	1080.67 ~ 1081.17	0.06	<0.01	<0.01
KC12709	1081.17 ~ 1081.67	0.06	<0.01	<0.01
KC12710	1081.67 ~ 1082.17	0.17	<0.01	<0.01
KC12711	1082.17 ~ 1082.67	0.17	<0.01	0.01
KC12712	1082.67 ~ 1083.17	0.16	<0.01	<0.01
KC12713	1083.17 ~ 1083.67	0.15	<0.01	0.01
KC12714	1083.67 ~ 1084.27	0.22	<0.01	<0.01
KC12715	1084.27 ~ 1084.68	0.32	<0.01	0.01
KC12716	1084.68 ~ 1085.18	0.45	<0.01	0.01
KC12717	1085.18 ~ 1085.68	0.52	<0.01	<0.01
KC12718	1085.68 ~ 1086.18	1.45	<0.01	<0.01
KC12719	1086.18 ~ 1086.68	2.44	<0.01	<0.01
KC12720	1086.68 ~ 1087.18	2.56	0.01	<0.01
KC12721	1087.18 ~ 1087.78	2.55	0.01	0.01
KC12722	1087.78 ~ 1088.28	2.95	<0.01	0.01
KC12723	1088.28 ~ 1088.78	0.18	<0.01	0.02
KC12724	1088.78 ~ 1089.28	0.70	<0.01	0.01
KC12725	1089.28 ~ 1089.50	1.55	<0.01	<0.01
KC12726	1089.50 ~ 1090.00	0.92	<0.01	0.02
KC12727	1090.00 ~ 1090.50	0.18	<0.01	0.02
KC12728	1090.50 ~ 1091.00	0.79	0.01	0.03
KC12729	1091.00 ~ 1091.50	0.89	0.01	0.02
KC12730	1091.50 ~ 1092.00	0.39	<0.01	0.02
KC12731	1092.00 ~ 1092.50	0.03	<0.01	0.03
KC12732	1092.50 ~ 1093.00	0.02	<0.01	0.02
KC12733	1093.00 ~ 1093.50	0.01	<0.01	0.02
KC12734	1093.50 ~ 1094.00	0.02	<0.01	0.02
KC12735	1094.00 ~ 1094.50	0.02	<0.01	0.02
KC12736	1094.50 ~ 1095.00	0.01	<0.01	0.02
KC12737	1095.00 ~ 1095.35	0.06	<0.01	0.02
KC12738	1095.35 ~ 1095.85	0.20	<0.01	0.03
KC12739	1095.85 ~ 1096.35	0.23	<0.01	0.03
KC12740	1096.35 ~ 1096.85	0.21	<0.01	0.01
KC12741	1096.85 ~ 1097.35	0.25	<0.01	0.01
KC12742	1097.35 ~ 1097.85	0.20	<0.01	0.02
KC12743	1097.85 ~ 1098.35	0.26	<0.01	0.02
KC12744	1098.35 ~ 1098.85	0.02	<0.01	0.02
KC12745	1098.85 ~ 1099.35	0.27	<0.01	0.02
KC12746	1099.35 ~ 1099.85	0.05	<0.01	0.03
KC12747	1099.85 ~ 1100.35	0.39	<0.01	0.02
KC12748	1100.35 ~ 1100.85	0.42	<0.01	0.01
KC12749	1100.85 ~ 1101.35	0.01	<0.01	0.02
KC12750	1101.35 ~ 1101.85	0.01	<0.01	0.02
KC12751	1101.85 ~ 1102.35	0.01	<0.01	0.02
KC12752	1102.35 ~ 1102.85	0.01	<0.01	0.03
KC12753	1102.85 ~ 1103.35	0.01	<0.01	0.03
KC12754	1103.35 ~ 1103.85	0.01	<0.01	0.04
KC12755	1103.85 ~ 1104.35	0.01	<0.01	0.05
KC12756	1104.35 ~ 1104.85	0.41	<0.01	0.05
KC12757	1104.85 ~ 1105.35	0.08	<0.01	0.09
KC12758	1105.35 ~ 1105.76	0.06	<0.01	0.07
KC12759	1105.76 ~ 1106.26	0.07	<0.01	<0.01
KC12760	1106.26 ~ 1106.76	0.07	<0.01	0.05
KC12761	1106.76 ~ 1107.26	0.05	<0.01	0.05
KC12762	1107.26 ~ 1107.76	0.11	<0.01	0.04
KC12763	1107.76 ~ 1108.16	0.03	<0.01	0.04
KC12764	1108.16 ~ 1108.36	0.83	<0.01	0.05
KC12765	1108.36 ~ 1108.66	2.85	<0.01	0.02
KC12766	1108.66 ~ 1109.36	1.83	<0.01	0.01
KC12767	1109.36 ~ 1109.66	2.85	<0.01	0.02
KC12768	1109.66 ~ 1110.36	1.64	0.01	0.02
KC12769	1110.36 ~ 1110.86	2.29	<0.01	0.01
KC12770	1110.86 ~ 1111.36	3.15	0.01	0.03
KC12771	1111.36 ~ 1111.70	4.07	<0.01	0.04
KC12772	1111.70 ~ 1112.26	5.99	0.01	0.05
KC12773	1112.26 ~ 1112.76	1.88	0.01	0.01
KC12774	1112.76 ~ 1113.26	1.97	0.01	0.02
KC12775	1113.26 ~ 1113.76	2.97	<0.01	0.01
KC12776	1113.76 ~ 1114.26	1.98	<0.01	0.02
KC12777	1114.26 ~ 1114.76	0.77	<0.01	0.01
KC12778	1114.76 ~ 1115.26	0.87	<0.01	0.02
KC12779	1115.26 ~ 1115.76	0.75	<0.01	0.01
KC12780	1115.76 ~ 1116.26	0.70	<0.01	0.01

Sample No	Depth (m)	T-Cu (g)	AS-Cu (g)	T-Co (g)
KC12781	1116.26 ~ 1116.76	0.38	<0.01	<0.01
KC12782	1116.76 ~ 1117.00	0.48	<0.01	<0.01
KC12783	1117.00 ~ 1117.50	1.06	<0.01	<0.01
KC12784	1117.50 ~ 1118.00	1.47	<0.01	<0.01
KC12785	1118.00 ~ 1118.50	0.62	<0.01	0.01
KC12786	1118.50 ~ 1119.00	0.33	<0.01	0.01
KC12787	1119.00 ~ 1119.50	0.77	<0.01	<0.01
KC12788	1119.50 ~ 1120.00	1.03	<0.01	0.08
KC12789	1120.00 ~ 1120.50	0.73	<0.01	0.03
KC12790	1120.50 ~ 1120.76	0.32	<0.01	0.01
KC12791	1120.76 ~ 1121.26	0.41	<0.01	0.01
KC12792	1121.26 ~ 1121.76	0.10	<0.01	<0.01
KC12793	1121.76 ~ 1122.26	0.04	<0.01	<0.01
KC12794	1122.26 ~ 1122.76	0.04	<0.01	0.01
KC12795	1122.76 ~ 1123.26	0.02	<0.01	<0.01
KC12796	1123.26 ~ 1123.76	0.07	<0.01	<0.01
KC12797	1123.76 ~ 1124.26	0.03	<0.01	0.01
KC12798	1124.26 ~ 1124.76	0.01	<0.01	0.01
KC12799	1124.76 ~ 1125.26	0.01	<0.01	0.01
KC12800	1125.26 ~ 1125.76	0.03	<0.01	0.01
KC15101	1125.76 ~ 1126.26	0.01	<0.01	0.01
KC16102	1126.26 ~ 1126.76	0.02	<0.01	0.01

Width (m)	Depth (m)	T-Cu (g)	AS-Cu (g)	T-Co (g)
2.58	1085.68 ~ 1088.28	2.29	<0.01	<0.01
5.90	1108.36 ~ 1114.26	3.12	<0.01	0.08
6.24	1114.26 ~ 1120.50	0.78	<0.01	<0.02

Table 2-5-3 Results of Chemical Analysis of Ore Samples (3)

MJZC-12

Sample No.	Depth (m)	T-Cu (%)	AS-Cu (%)	T-Co (%)
KC16153	652.37 ~ 652.87	<0.01	<0.01	<0.01
KC16154	652.87 ~ 653.37	<0.01	<0.01	<0.01
KC16155	653.37 ~ 653.87	<0.01	<0.01	<0.01
KC16156	653.87 ~ 654.37	<0.01	<0.01	<0.01
KC16157	654.37 ~ 654.87	0.09	<0.01	<0.01
KC16158	654.87 ~ 655.17	<0.01	<0.01	<0.01
KC16159	655.17 ~ 655.67	<0.01	<0.01	<0.01
KC16160	655.67 ~ 656.17	<0.01	<0.01	<0.01
KC16161	656.17 ~ 656.67	<0.01	<0.01	<0.01
KC16162	656.67 ~ 657.17	<0.01	<0.01	<0.01
KC16163	657.17 ~ 657.67	<0.01	<0.01	<0.01
KC16164	657.67 ~ 658.37	<0.01	<0.01	0.04
KC16165	658.37 ~ 658.87	<0.01	<0.01	0.03
KC16166	658.87 ~ 659.37	<0.01	<0.01	0.02
KC16167	659.37 ~ 659.87	<0.01	<0.01	0.01
KC16168	659.87 ~ 660.37	<0.01	<0.01	0.01
KC16169	660.37 ~ 660.87	<0.01	<0.01	0.01
KC16170	660.87 ~ 661.46	<0.01	<0.01	0.04
KC16171	661.46 ~ 661.96	1.49	<0.01	0.11
KC16172	661.96 ~ 662.46	0.01	<0.01	0.02
KC16173	662.46 ~ 662.96	0.33	<0.01	0.02
KC16174	662.96 ~ 663.46	0.29	<0.01	0.01
KC16175	663.46 ~ 663.96	0.18	<0.01	0.01
KC16176	663.96 ~ 664.37	0.29	<0.01	0.02
KC16177	664.37 ~ 664.87	0.07	<0.01	0.01
KC16178	664.87 ~ 665.37	0.12	<0.01	0.02
KC16179	665.37 ~ 665.87	0.18	<0.01	0.02
KC16180	665.87 ~ 666.37	0.12	<0.01	0.01
KC16181	666.37 ~ 666.87	0.14	<0.01	0.01
KC16182	666.87 ~ 667.37	0.13	<0.01	0.01
KC16183	667.37 ~ 667.87	0.29	<0.01	0.01
KC16184	667.87 ~ 668.37	0.03	<0.01	0.02
KC16185	668.37 ~ 668.87	0.28	<0.01	0.01
KC16186	668.87 ~ 669.14	0.34	<0.01	0.02
KC16187	669.14 ~ 669.64	1.19	<0.01	0.03
KC16188	669.64 ~ 670.14	0.54	<0.01	0.01
KC16189	670.14 ~ 670.45	0.50	<0.01	0.02
KC16190	670.45 ~ 670.95	0.65	<0.01	0.03
KC16191	670.95 ~ 671.45	0.66	<0.01	0.01
KC16192	671.45 ~ 671.95	0.85	<0.01	0.01
KC16193	671.95 ~ 672.24	0.98	<0.01	0.02
KC16194	672.24 ~ 672.74	2.86	<0.01	0.02
KC16195	672.74 ~ 673.24	1.30	<0.01	0.02
KC16196	673.24 ~ 673.74	2.68	<0.01	0.10
KC16197	673.74 ~ 674.14	0.46	<0.01	0.02
KC16198	674.14 ~ 674.64	0.01	<0.01	<0.01
KC16199	674.64 ~ 675.14	<0.01	<0.01	<0.01

Sample No.	Depth (m)	T-Cu (%)	AS-Cu (%)	T-Co (%)
KC16200	675.14 ~ 675.64	<0.01	<0.01	<0.01
KC12201	675.64 ~ 676.14	<0.01	<0.01	<0.01
KC12202	676.14 ~ 676.45	<0.01	<0.01	<0.01
KC12203	676.45 ~ 676.96	<0.01	<0.01	<0.01
KC12204	676.96 ~ 677.46	<0.01	<0.01	<0.01
KC12205	677.46 ~ 677.96	<0.01	<0.01	<0.01
KC12206	677.96 ~ 678.76	<0.01	<0.01	<0.01

Width (m)	Depth (m)	T-Cu (%)	AS-Cu (%)	T-Co (%)
3.10	669.14 ~ 672.24	0.77	<0.01	0.06
1.50	672.24 ~ 673.74	2.28	<0.01	0.05

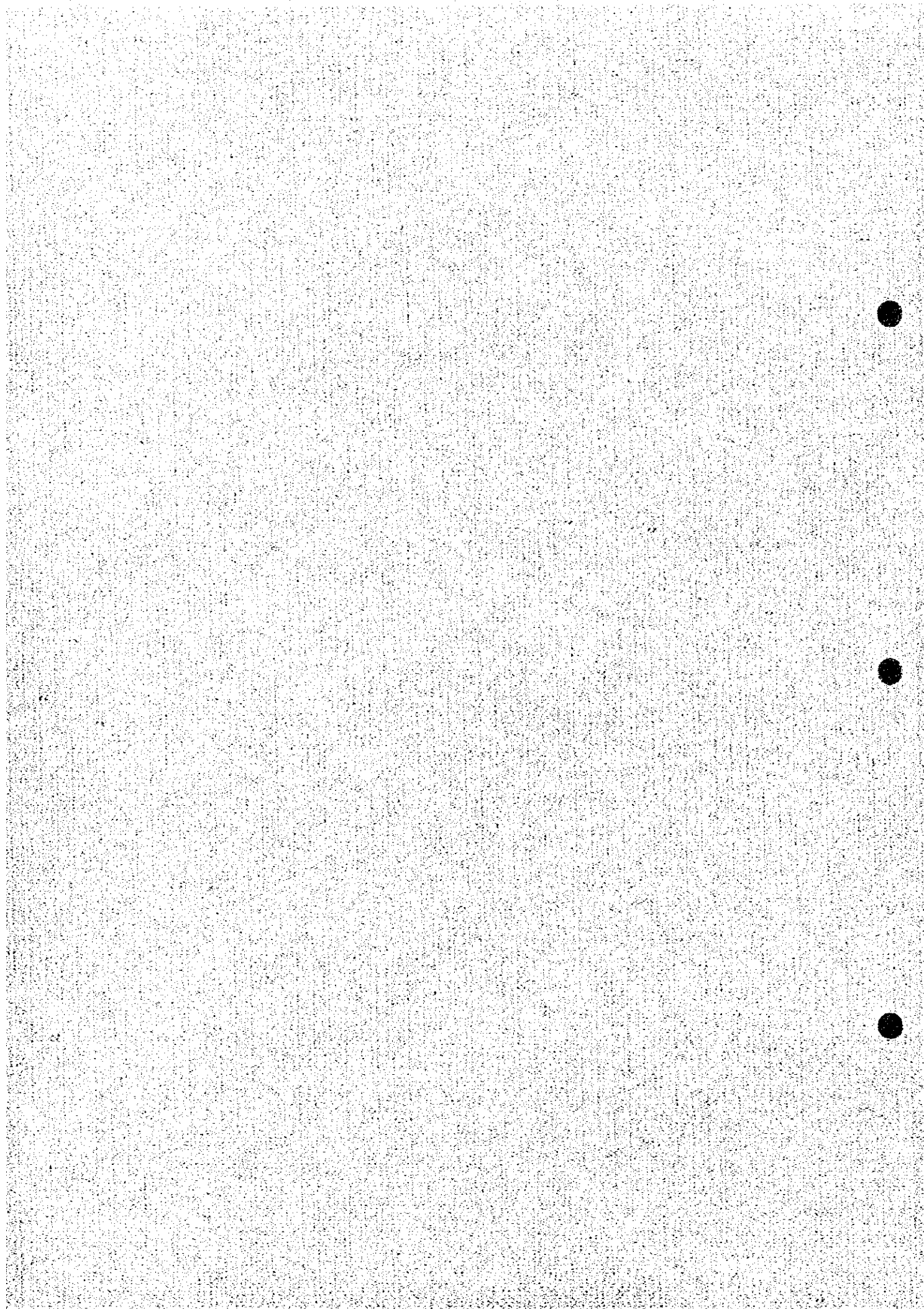
†

第 Ⅲ 部 結 論 及 び 提 言

↓

↓

↓



第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結論

チャンピシ南東地域における第3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4孔のボーリング(MJZC-9, MJZC-10, MJZC-11, MJZC-12)は、いずれも目的とした鉱床層準を貫いた。そのうち、3孔は基盤中まで到達した。これにより、調査地域西部及び南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. 本地域西部で掘削された MJZC-9 は、良好な鉱石 (① 着鉱幅 5.90m, 品位 T-Cu 3.12% T-Co 0.08%, ② 着鉱幅 2.58m, 品位 T-Cu 2.29% T-Co <0.01%) を捕捉した。この鉱石は、本孔の北方で既に把握されていた鉱床富鉱部(NN-75)に連続すると考えられ、本地区に相当な規模の新鉱床富鉱部が賦存することが明らかになった。同富鉱部は、略 NE-SW 方向の基盤凹部の上位に存在すると推定され、さらに南方または西方に向かって発達する可能性が強い。
2. MJZC-9 の東側で掘削された MJZC-10 及び本地域南部で掘削された MJZC-11・MJZC-12 は、いずれも磁硫鉄鉱に富む比較的低品位な銅鉱石を捕捉した。これらのボーリングが把握した鉱化帯では、“Ore Shale” 堆積開始時前後の比較的短い期間にのみ相対的な銅富鉱部が形成されており、それより上部では、上方に向かって Fe/Cu 比が増加する傾向が認められる。
3. MJZC-12 は、“Ore Shale” 基底部に小規模な斑銅鉱-黄銅鉱帯を捕捉した。本孔は南方に伸びる基盤凸部の上位に存在していると推定される。この基盤凸部の一部には鉱床堆積当時の古丘陵分布域が存在すると推定される。従って、MJZC-12 の南方域では、古丘陵分布域が比較的浅部に存在し、その翼部に鉱床富鉱部が存在する可能性が考えられる。
4. MJZC-11 と MJZC-12 の間には NE-SW 方向の基盤凹部が存在すると推定される。この基盤凹部は、その北東延長部に比較的良好な銅鉱石を捕捉している MJZC-2 が位置することから注目される。
5. 調査地域の鉱物資源ポテンシャルを評価するため実施された埋蔵鉱量計算の結果は、つぎのとおりである。

Northern Area Shoot: 54.79百万t, 2.70% T-Cu, 0.13% T-Co

Southern Area Shoot: 14.93百万t, 2.19% T-Cu, 0.13% T-Co

Subeconomic Zone :107.91百万t, 1.83% T-Cu, 0.03% T-Co

第2章 将来への提言

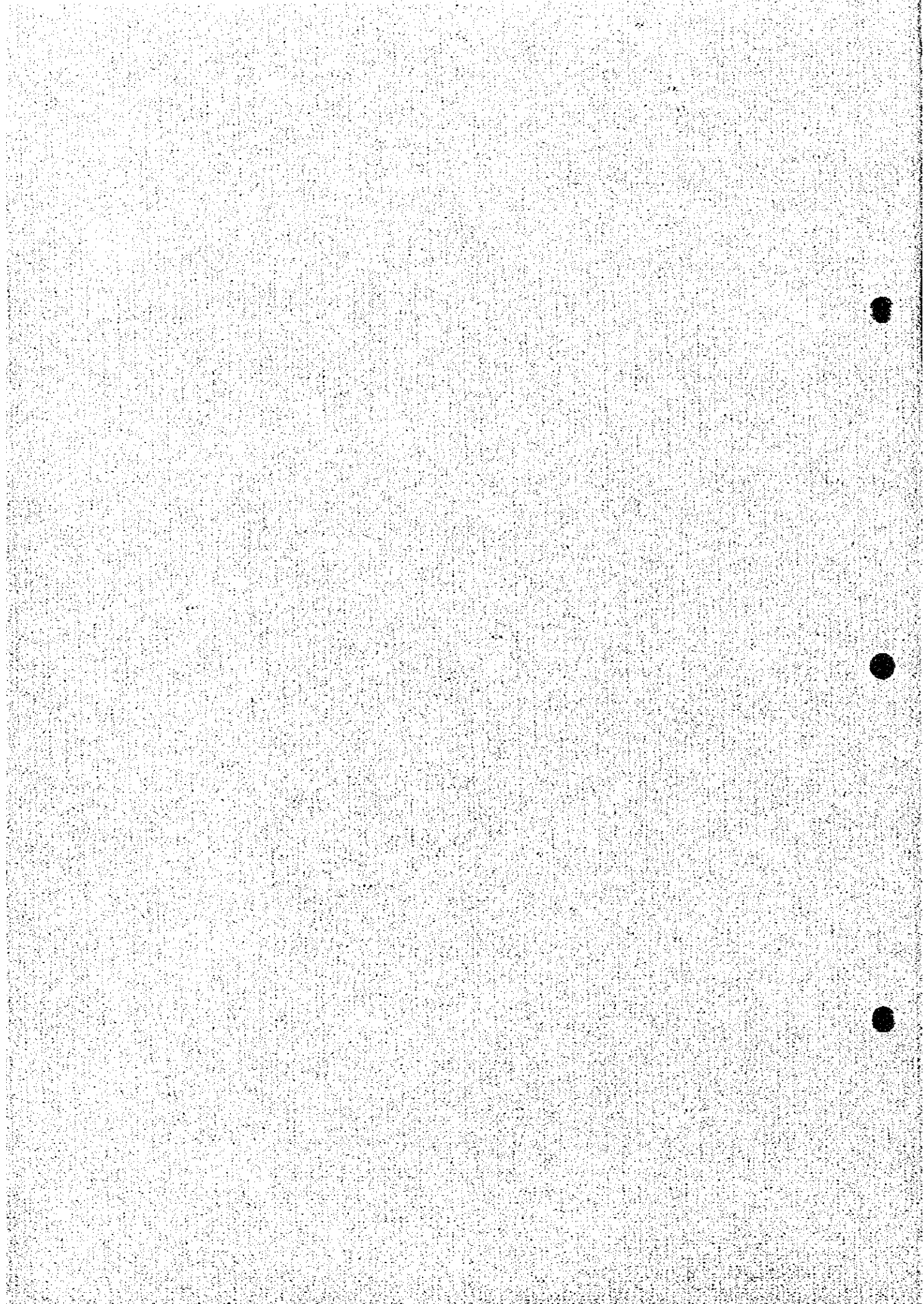
これまでに実施されたボーリング探鉱の結果、本地域には相当量の鉱量が確認された。しかしながら、本地域の鉱床の胚胎深度は比較的深く、主要鉱床は地表下-550~-1,050m間に胚胎していると推定される。従って、本地域の鉱床が開発されるためには、さらに鉱量の増大が図られねばならないと考えられる。幸いにも本地域の西部及び南部には有望な探鉱余地が残されている。

本地域西部では、本年度の探鉱(MJZC-9)により新鉱床の存在が有望視されてきた。また、着鉱試錐 MJZC-9 のはるか南方には着鉱試錐 RCB-2 が存在する。従って、この新鉱床の鉱量確認のためのボーリング探鉱とその周辺部探鉱が最も優先されるべきと考えられる。先ず、鉱床胚胎深度の予想が可能な比較的浅部、すなわち、2本の着鉱試錐(MJZC-9, NN-75)の周辺からボーリングを実施し、次いで、鉱床胚胎深度が深くなると予想される MJZC-9 の南方及び西方に向かってボーリング探鉱範囲を拡大してゆくべきと考えられる。

本地域南部には、依然として鉱床富鉱部の存在する可能性が残されていることから、MJZC-12 の周辺域及び南方域においてボーリング探鉱を実施することを提言する。

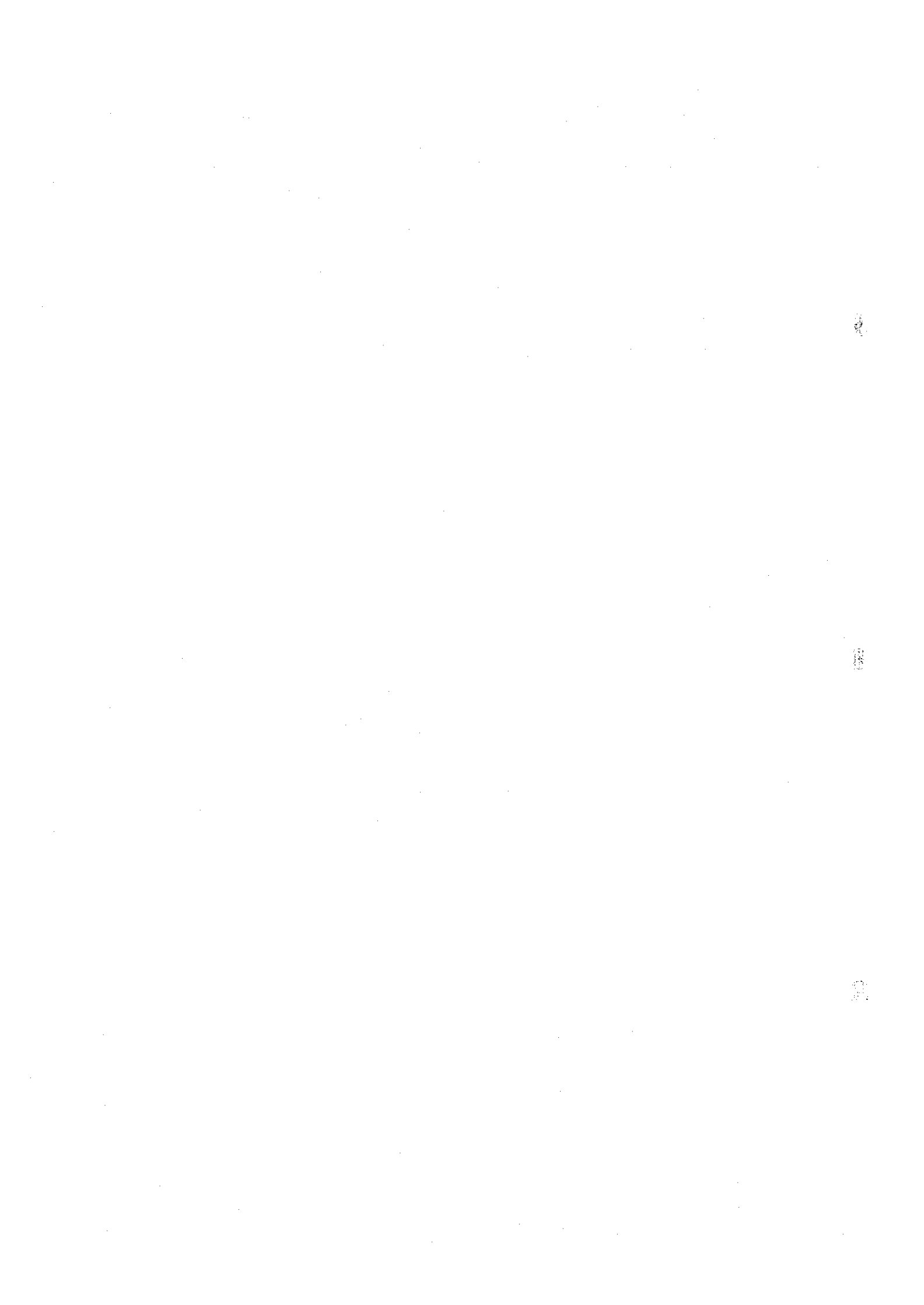
また、本地域の主要鉱床である Northern Area Shoot の鉱量を正確に評価するには、現在の鉱床の輪郭部付近でさらにボーリングを実施する必要がある。

参考文献



REFERENCES

- Fleischer, V.D., Garlick, W.G. and Haldane, R. 1976. Geology of the Zambian Copperbelt, Handbook of Strata-bound and Stratiform Ore Deposits (K. H. Wolf, ed.), Elsevier, Amsterdam, vol.6, p.223-350
- Fleischer, V.D. 1983. Discovery of a New Copper-Cobalt Sulphide Occurrence in the Chambishi Basin, Zambia, Central Africa. Paper presented at "Proterozoic '83", Lusaka, Zambia
- Garlick, W.G. 1964. Association of Mineralization and Algal Reef Structures on Northern Rhodesian Copperbelt, Katanga, and Australia. Econ. Geol., vol.59, p.416-427.
- Lowe, D. R. 1975. Water escape structures in coarse-grained sediments. Sedimentology, vol.22, p.157-204.
- Malan, S.P. 1964. Stromatolites and Other Algal Structures at Mufulira, Northern Rhodesia. Econ. Geol., vol.59, p.397-415.
- Mendelsohn, F. 1961. The Geology of the Northern Rhodesian Copperbelt, ed. F. Mendelsohn. Macdonald and Co. London. 523 pages.
- Sugawara, M., Sato, K., Sato, S. and Nagasaki, N. 1982a. Mode of Occurrence of the Shakanai Kuroko Deposits with Special Reference to Some Sedimentological and Diagenetic Features - Studies on Diagenesis of Kuroko Deposits (Description). Mining Geology, vol.32, p.305-322 (in Japanese).
- 1982b. An Attempt to Reconstruct the Diagenetic Evolution History of the Shakanai Kuroko Deposits - Studies on Diagenesis of Kuroko Deposits (Discussion). Mining Geology, vol.32, p.405-415 (in Japanese).
- Zambia Consolidated Copper Mines Limited 1993. Proposal for a Mineral Exploration Project to be Carried out by the Metal Mining Agency of Japan and the Japan International Co-operation Agency on the Chambishi Southeast Deposit, Copperbelt Province, Republic of Zambia.



写真



Photo 1 Photograph of Drilling Cores (MJZC-9)

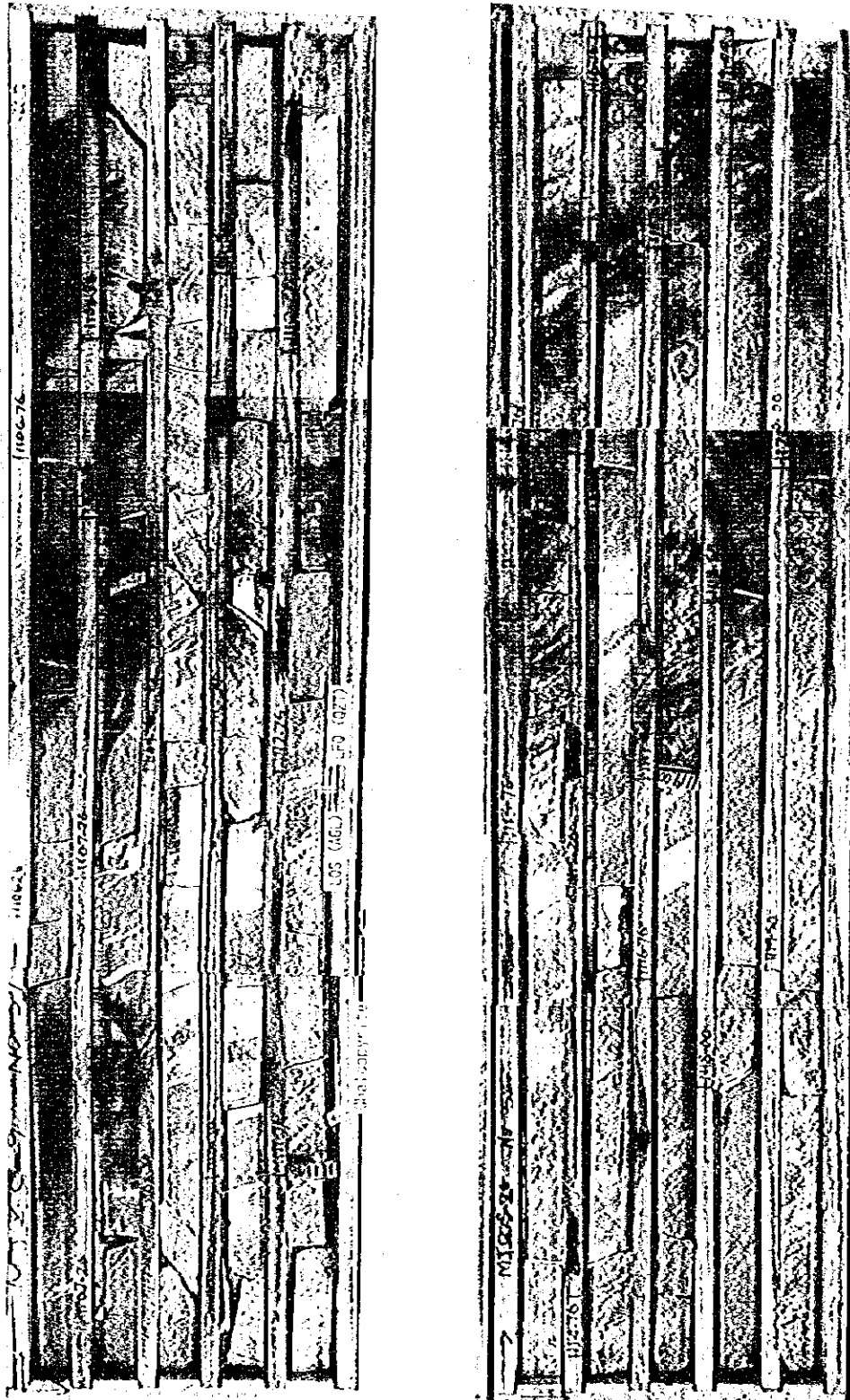
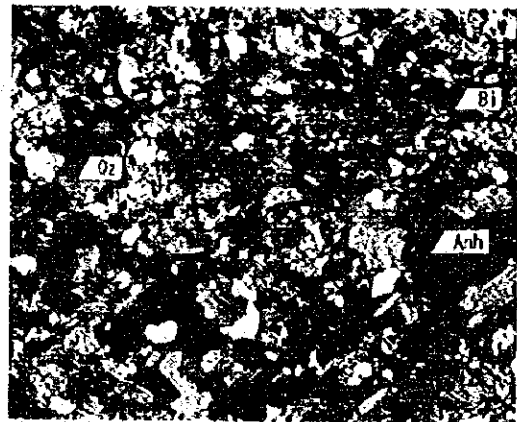


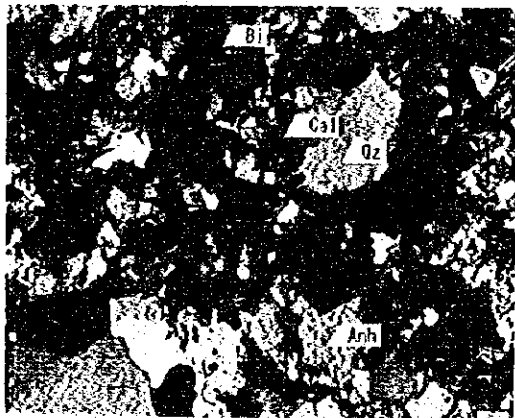
Photo 1. Photograph of Drilling Cores (W70-9)



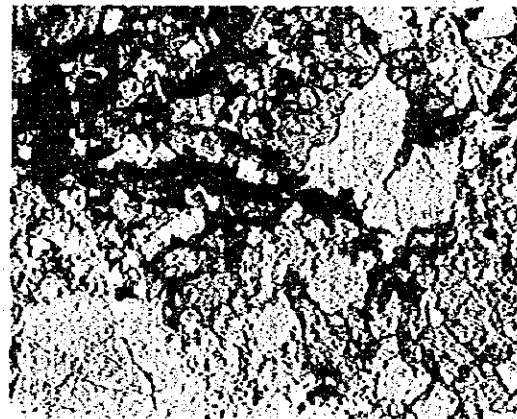
Sample No. :T-901, Locality :MJZC-9, 1132.50m



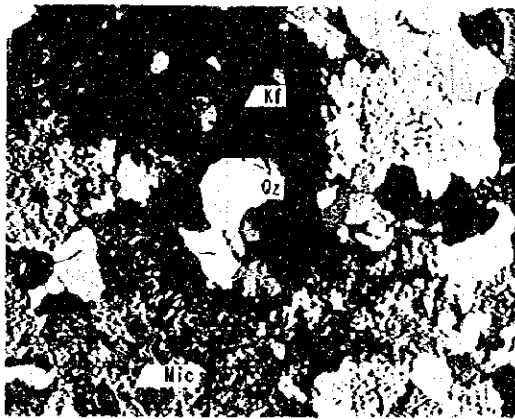
Sample No. :T-1001, Locality :MJZC-10, 1007.30m



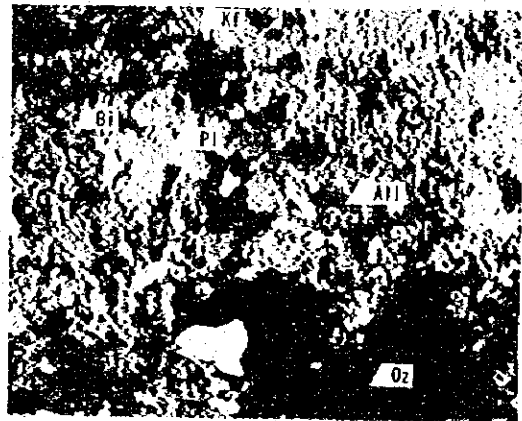
Sample No. :T-902, Locality :MJZC-9, 1144.00m



(Opened nicols)



Sample No. :T-1101, Locality :MJZC-11, 827.00m



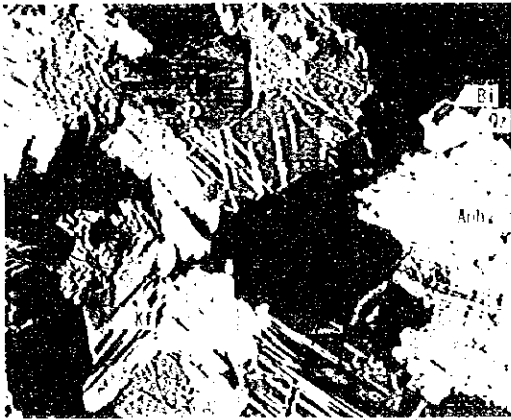
Sample No. :T-1102, Locality :MJZC-11, 852.80m

Abbreviations:

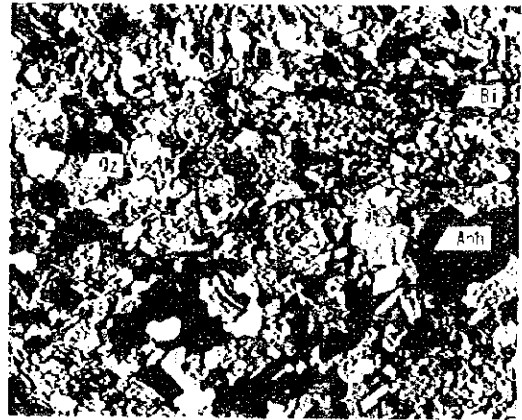
All:Allanite, Anh:Anhydrite, Bi:Biotite, Cal:Calcite, Ch:Chlorite, Kf:Alkali feldspar, Mic:Mica,
Pl:Plagioclase, Qz:Quartz



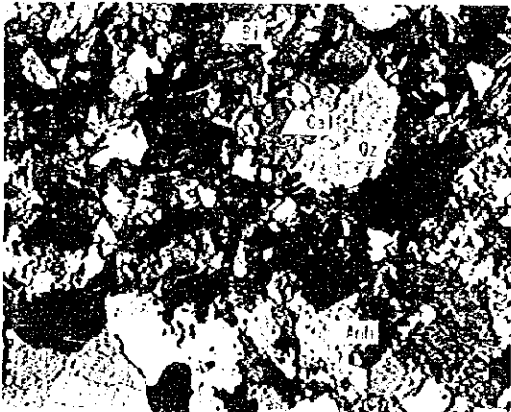
Photo 2 Microscopic Photograph of Thin Sections (I)
(Crossed nicols)



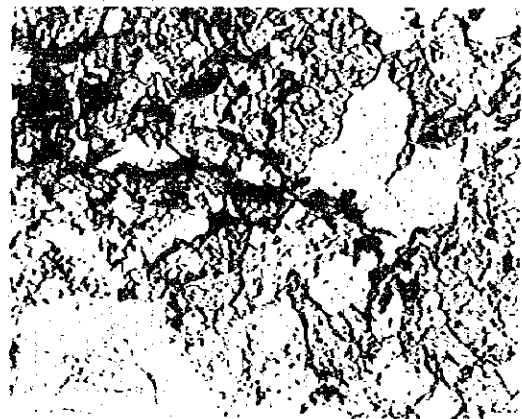
Sample No. T-901, Locality MJ20-9, 1132.50m



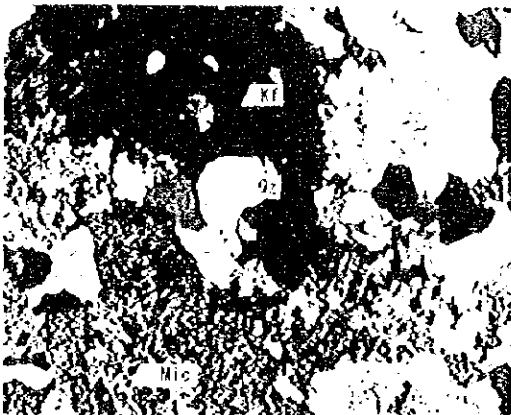
Sample No. T-1001, Locality MJ20-10, 1007.30m



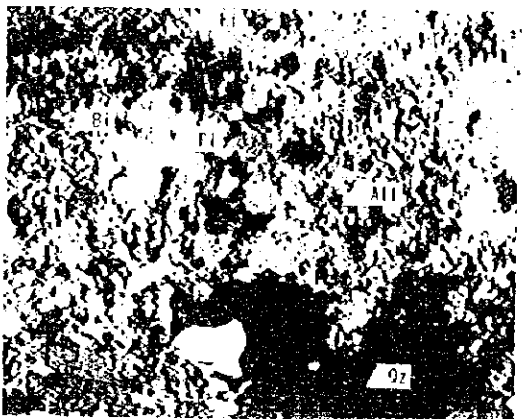
Sample No. T-902, Locality MJ20-9, 1141.00m



Sample No. T-1002, Locality MJ20-10, 1007.30m



Sample No. T-1101, Locality MJ20-11, 827.00m

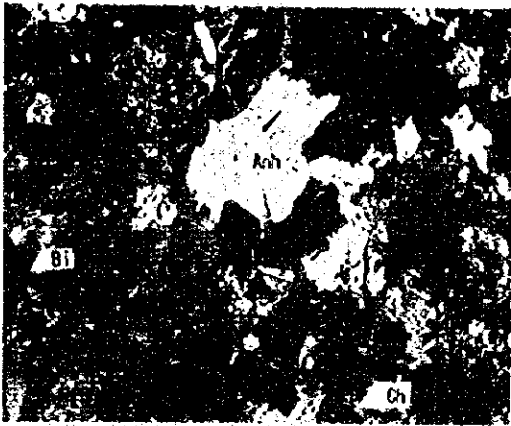


Sample No. T-1102, Locality MJ20-11, 892.50m

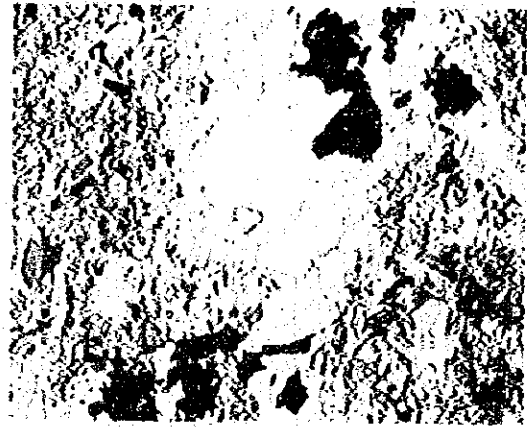
Abbreviations

- Al Aluminosilicate
- An Anorthite
- Bi Biotite
- Ca Calcium
- Ca₂ Calcium
- Oz Olivine
- Mi Magnetite
- Xi Xenotime

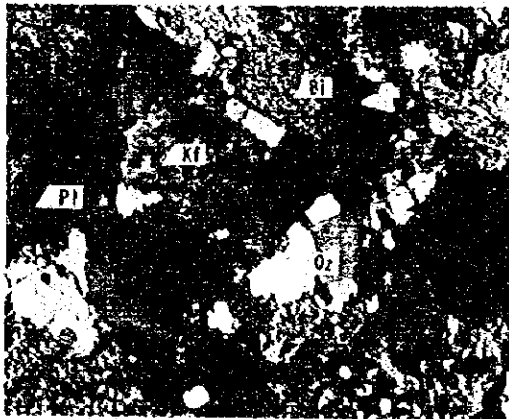
Photo 2. Microscopic Photograph of Thin Sections of
Groundmass



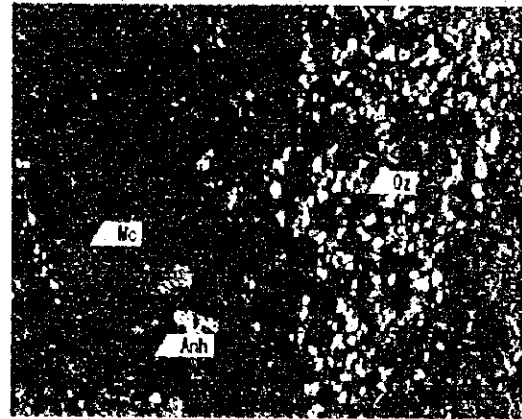
Sample No. :T-1202, Locality :MJZC-12, 723.50m



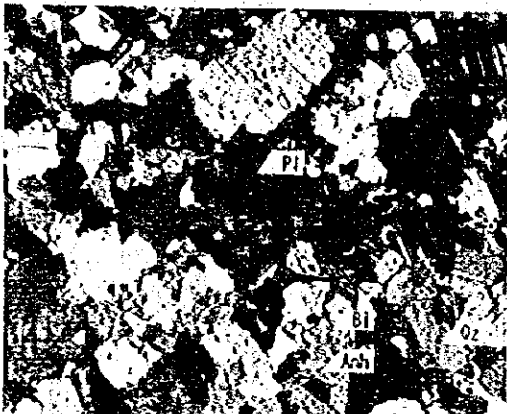
(Opened nicols)



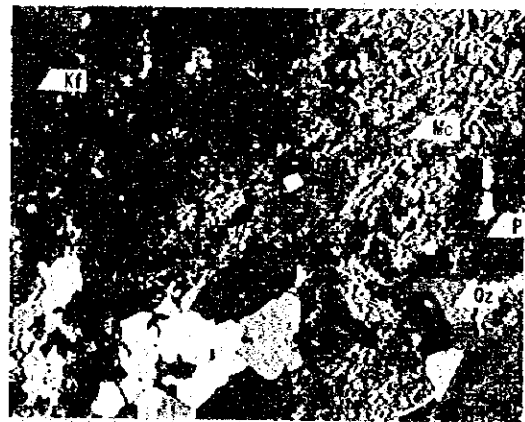
Sample No. :T-1201, Locality :MJZC-12, 701.20m



Sample No. :T-1203, Locality :MJZC-12, 732.00m



Sample No. :T-1204, Locality :MJZC-12, 750.00m



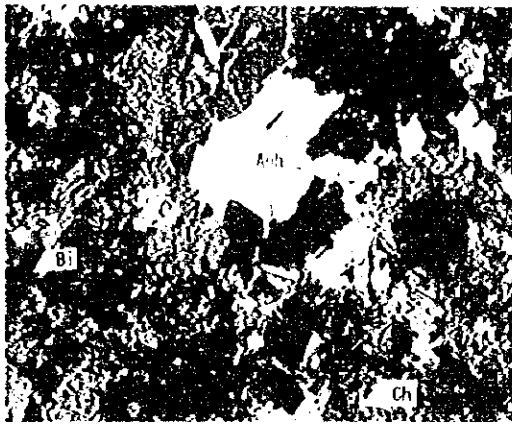
Sample No. :T-1205, Locality :MJZC-12, 782.00m

Abbreviations:

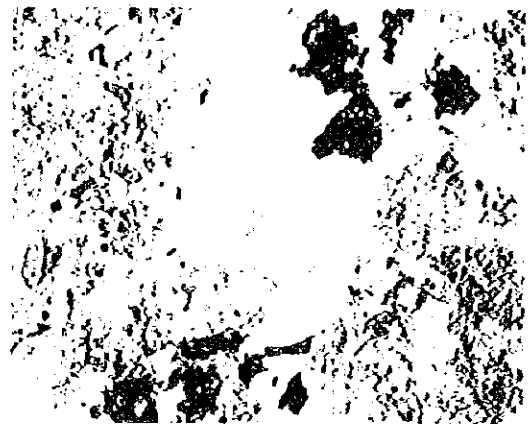
All: Allanite, Anh: Anhydrite, Bi: Biotite, Cal: Calcite, Ch: Chlorite, Kf: Alkali feldspar, Mc: Mica,
Pl: Plagioclase, Oz: Quartz

0 1mm

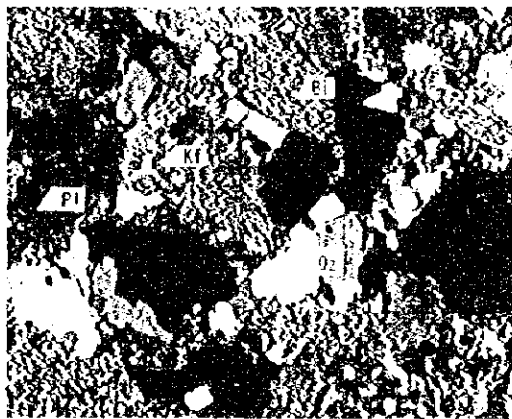
Photo 2 Microscopic Photograph of Thin Sections (2)
(Crossed nicols)



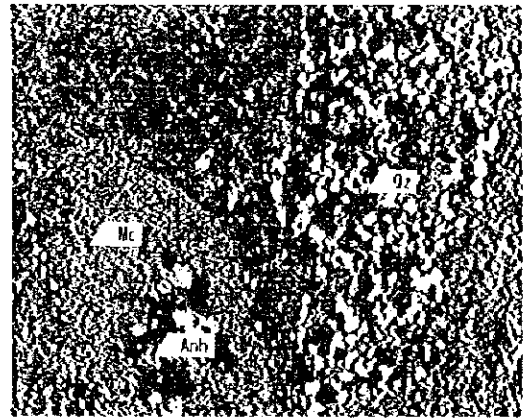
Sample No. T-1202, Locality M70-12, 723.5m



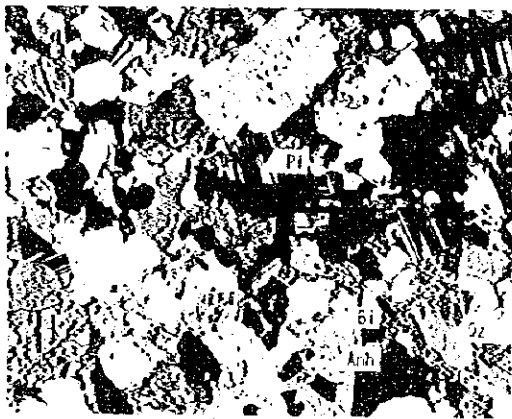
(Open Interst)



Sample No. T-1201, Locality M70-12, 701.2m



Sample No. T-1203, Locality M70-12, 722.9m



Sample No. T-1204, Locality M70-12, 702.0m



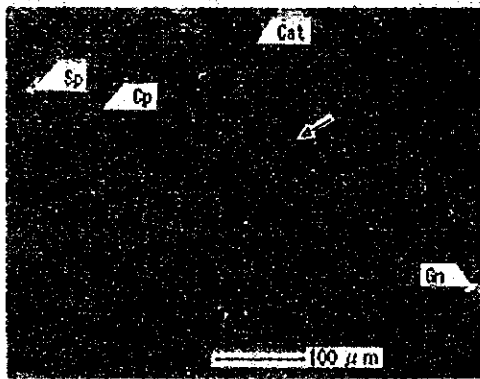
Sample No. T-1205, Locality M70-12, 702.0m

Abbreviation

Al Albite, An Anorthite, Pl Plagioclase, Cl Clinopyroxene, Kf K-feldspar, Mc Melilite, Oz Olivine, Anh Anhydrite

Plate 2. Microscopic Photographs of Thin Sections (2)

Continued on p. 10



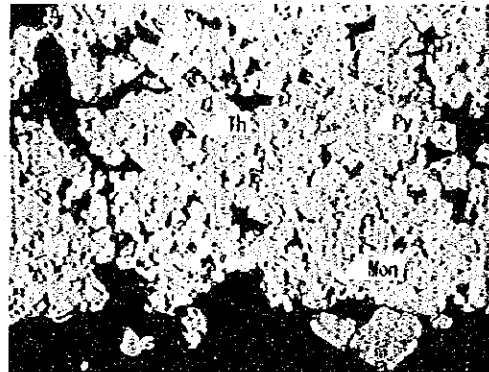
Sample No. :P-902, Locality :MJZC-9, 1109.40m



Sample No. :P-904, Locality :MJZC-9, 1112.40m



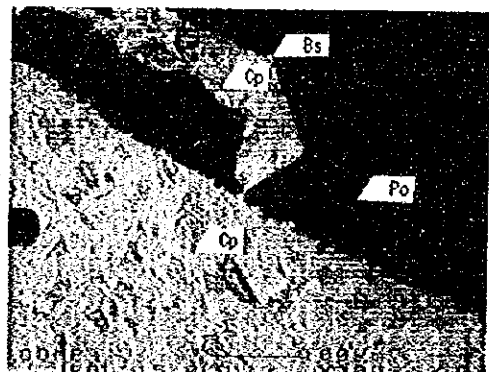
Sample No. :P-906, Locality :MJZC-9, 1007.30m



Sample No. :P-1001, Locality :MJZC-10, 965.50m



Sample No. :P-1002, Locality :MJZC-10, 974.60m



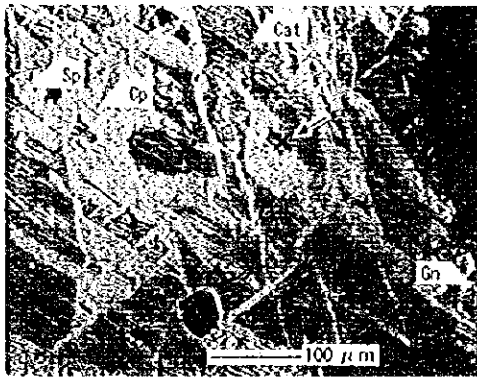
Sample No. :P-1003, Locality :MJZC-10, 983.30m

Abbreviations:

Bo:Bornite, Bs:Native Bismuth, Car:Carrollite, Cat:Cattierite, Co:Cobalt pentlandite,
Cp:Chalcopyrite, Gn:Galena, Mon:Monazite, Po:Pyrrhotite, Py:Pyrite, Th:Thorite,
Sp:Sphalerite, Xen:Xenotime

×:Point analysed quantitatively by electron probe microanalysis(←)

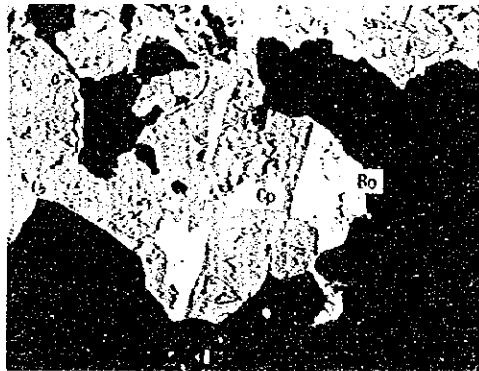
Photo 3 Microscopic Photograph of Polished Sections (I)



Sample No. P-902, Locality MJZC-9, 1109.40m



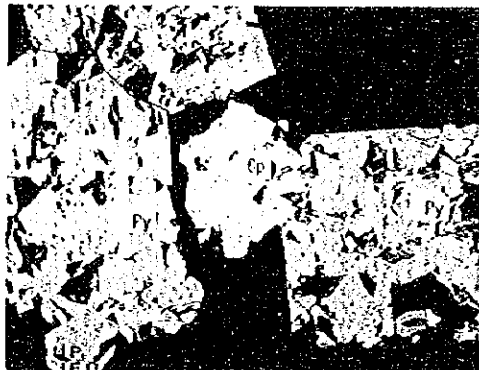
Sample No. P-904, Locality MJZC-9, 1112.40m



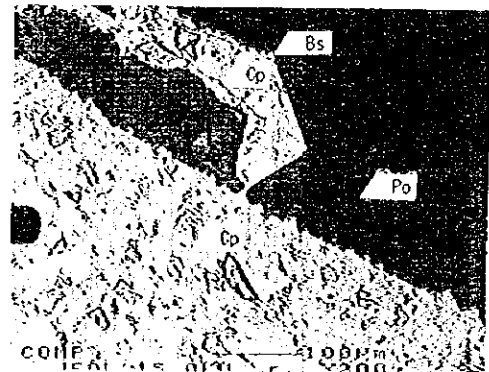
Sample No. P-906, Locality MJZC-9, 1007.30m



Sample No. P-1001, Locality MJZC-10, 965.50m



Sample No. P-1002, Locality MJZC-10, 974.60m



Sample No. P-1003, Locality MJZC-10, 983.20m

Abbreviations

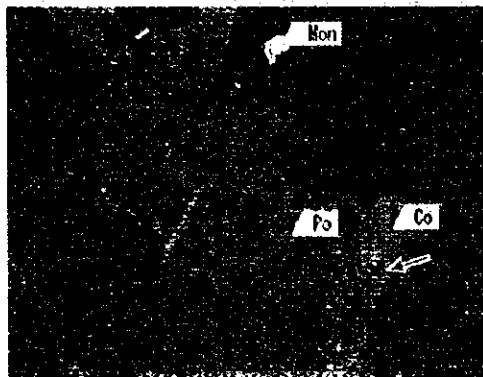
Bo Bornite, Bs Native Bismuth, Car Carrollite, Cat Catterite, Co Cobalt pentlandite,

Cp Chalcopyrite, Gn Galena, Mon Monazite, Po Pyrrhotite, Py Pyrite, Th Thiorite,

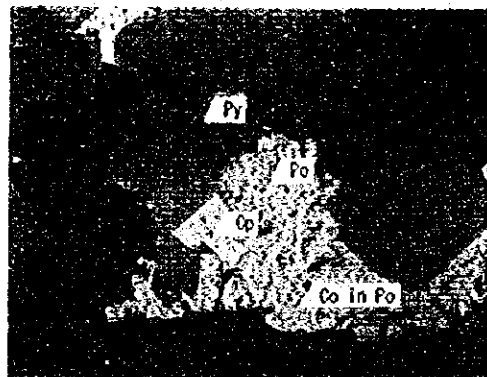
Sp Sphalerite, Xen Xenotime

* Point analysed quantitatively by electron probe microanalysis(← -)

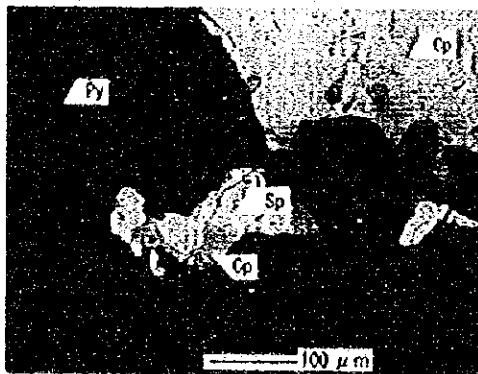
Photo 3 Microscopic Photograph of Polished Sections (1)



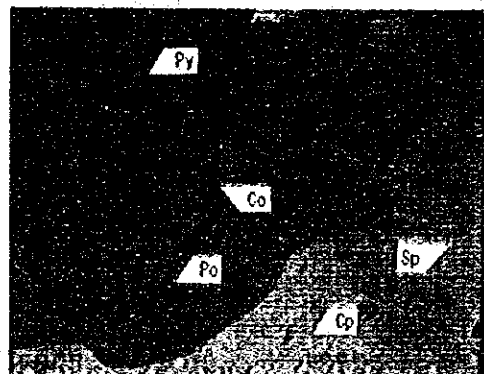
Sample No. :P-1101, Locality :MJZC-11, 643.30m



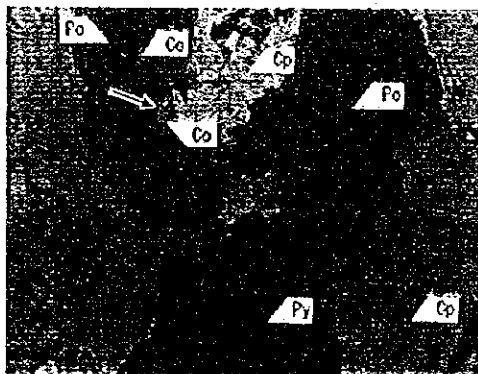
Sample No. :P-1102, Locality :MJZC-11, 648.00m



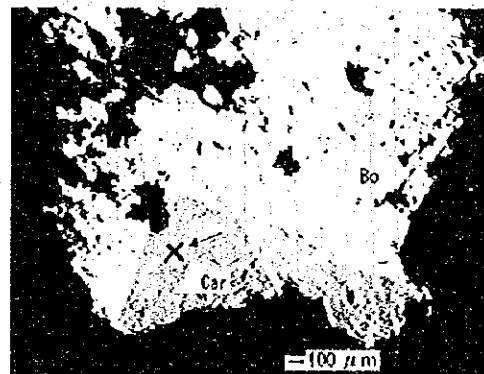
Sample No. :P-1103, Locality :MJZC-11, 651.30m



Sample No. :P-1203, Locality :MJZC-12, 670.50m



Sample No. :P-1204, Locality :MJZC-12, 671.10m



Sample No. :P-1205, Locality :MJZC-12, 673.30m

Abbreviations:

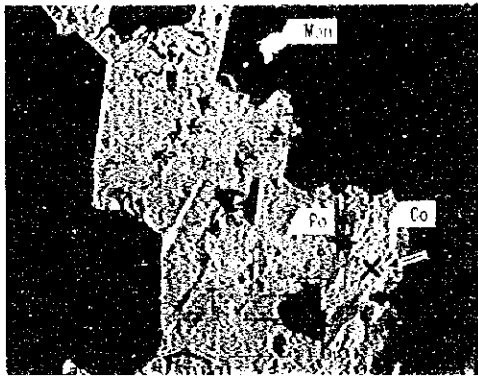
Bo:Bornite, Bs:Native Bismuth, Car:Carrollite, Cat:Cattierite Co:Cobalt pentlandite,

Cp:Chalcocopyrite, Gn:Galena, Mon:Monazite, Po:Pyrrhotite, Py:Pyrite, Th:Thorianite,

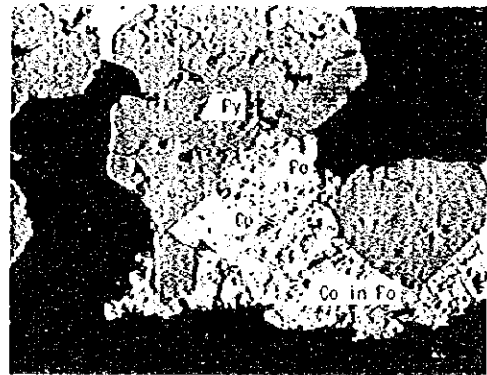
Sp:Sphalerite, Xen:Xenotime

×:Point analysed quantitatively by electron probe microanalysis(←→)

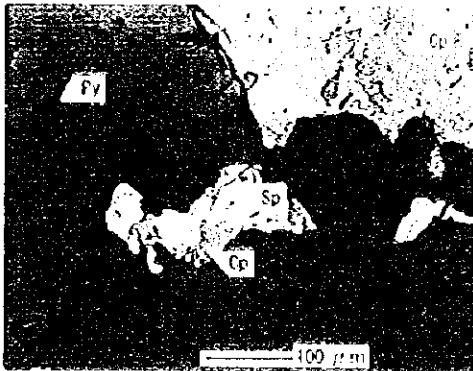
Photo 3 Microscopic Photograph of Polished Sections (2)



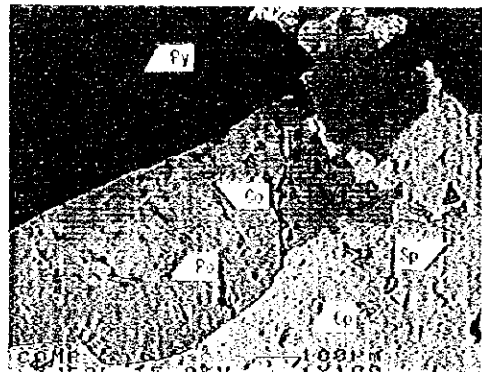
Sample No. P-1101, Locality MJ20-11, 643.30m



Sample No. P-1102, Locality MJ20-11, 643.03m



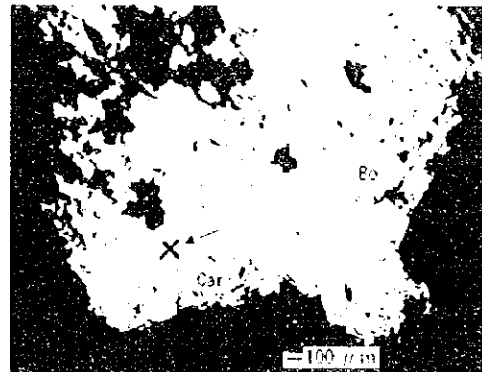
Sample No. P-1103, Locality MJ20-11, 651.30m



Sample No. P-1203, Locality MJ20-12, 670.50m



Sample No. P-1204, Locality MJ20-12, 671.13m



Sample No. P-1205, Locality MJ20-12, 673.30m

Abbreviation:

Bo: Barite, B: Native Bismuth, Cor: Corundum, Cat: Cattierite, Co: Cobalt pentlandite

Cp: Chalcopyrite, Gs: Galena, Mn: Manganese, Py: Pyrrhotite, Py: Pyrite, Il: Ilmenite

Sp: Sphalerite, Zn: Zincite

—: Not analyzed quantitatively by electron probe microanalysis

Photo 3 Microscopic Photograph of Polished Sections (2)