

臺灣省教育會主辦
第三屆教育學術研討會論文輯

編輯委員會
(略)

民國五十一年二月

國立編譯館編印
地址：臺北市

中華民國
五十二年

ジンバブエ共和国シャムバ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 卷

(第3年次)

JICA LIBRARY



1029809[9]

15337

昭和61年2月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 61.9.04	534
登録No. 15337	66.1
	MPN

は し が き

日本政府はジンバブエ共和国政府の要請にこたえ、同国シャムバ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査等の鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は昭和60年度が第3年次にあたり、金属鉱業事業団は1名の調査団を編成して、昭和60年6月21日から昭和60年11月8日まで現地派遣した。

現地調査はジンバブエ共和国政府関係機関、特に鉱山省地質調査局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は第3年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

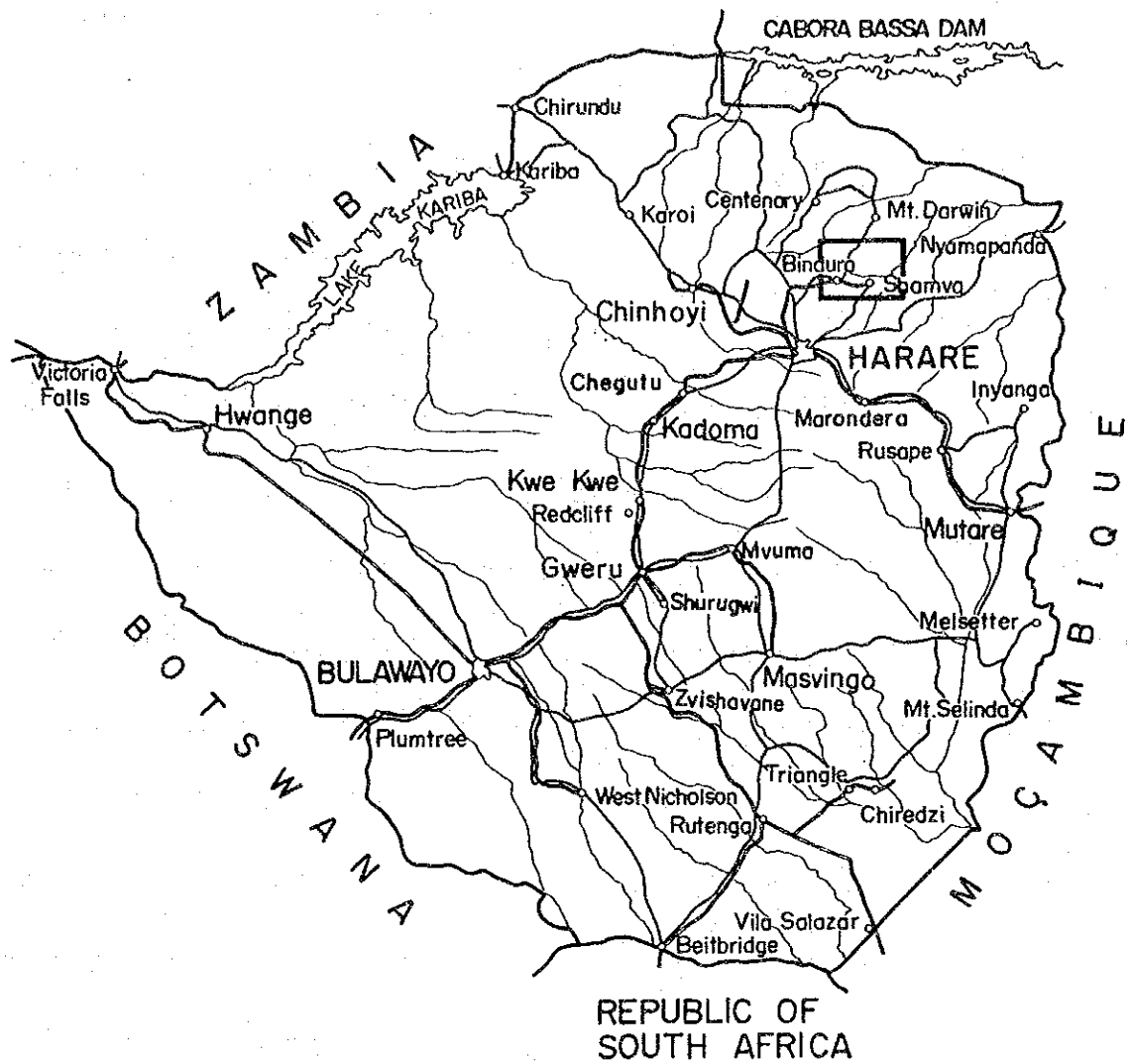
おわりに、本調査実施にあたって御協力をいただいたジンバブエ共和国政府関係機関並びに外務省、通商産業省、在ジンバブエ日本大使館及び関係各位の方々に対して衷心から感謝の意を表するものである。

昭和61年2月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔

金属鉱業事業団
理事長 西家正起





Scale of Kilometres
 0 40 80 120 160 200 240

□ General Survey Area

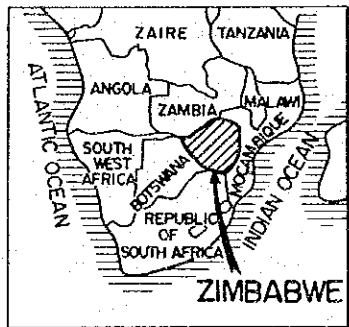
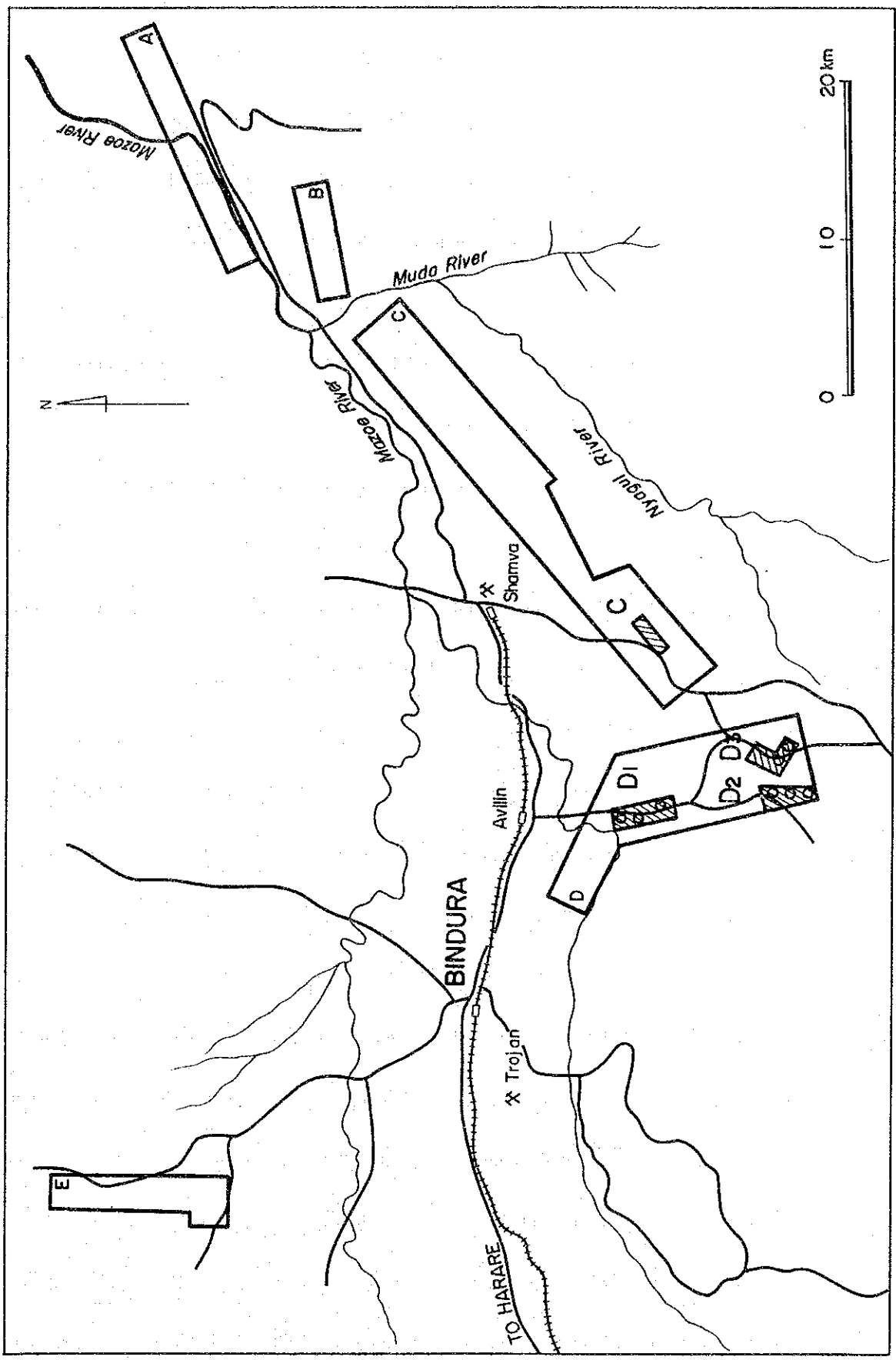


图 1 シャムバ地域位置図



Phase I (1983) Survey Area (Geological and Geochemical Surveys)
 Phase II (1984) Survey Area (Geophysical Survey)

图 2 調查地区位置图

目 次

は し が き
位 置 図
要 約

第1部 総 論

第1章 序 論	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査作業の概要	1
1-3 調査団の編成	1
第2章 調査地の一般概要	3
2-1 位置・交通	3
2-2 地形・気候	3
2-3 一般社会状勢	3
第3章 調査地の地質・鉱床	5
3-1 地 質	5
3-2 鉱 床	6
第2部 調 査 結 果	11
第1章 ボーリング調査の概要	11
1-1 計 画	11
1-2 実施の方法	11
1-3 調査実績と結果	11
第2章 ボーリング工法と使用機材	13
2-1 ボーリング工法	13
2-2 使用機材	13
第3章 ボーリング作業	17
3-1 設営と移設	17
3-2 用 水	17
3-3 孔径とケーシング	18
3-4 掘進状況	18
第4章 ボーリング地質	33
4-1 位置の選定	33
4-2 各孔ごとの地質概要と物探異常との関係	33

4-3 鉍化帯の概要	37
第3部 結 論	57

参 考 文 献

付 表

1. 分 析 表
2. 略 語 表
3. 凡 例

図 面 一 覧

図 1	シャムバ地域位置図	
図 2	調査地区位置図	
図 I-3-1-1	D-1 地区地質図	
図 I-3-1-2	D-2, D-3 地区地質図	
図 II-1-1-1	D-1 地区ボーリング位置図	
図 II-1-1-2	D-2, D-3 地区ボーリング位置図	
図 II-3-4-1	ボーリング調査工程図	
図 II-3-4-2(a)	ボーリング孔進行図	M J Z-1
" (b)	"	M J Z-2
" (c)	"	M J Z-3
" (d)	"	M J Z-4
" (e)	"	M J Z-5
" (f)	"	M J Z-6
" (g)	"	M J Z-7
" (h)	"	M J Z-8
図 II-4-2-1(a)	ボーリング柱状図	M J Z-1
" (b)	"	M J Z-2
" (c)	"	M J Z-3
" (d)	"	M J Z-4
" (e)	"	M J Z-5
" (f)	"	M J Z-6
" (g)	"	M J Z-7
" (h)	"	M J Z-8
図 II-4-2-2(a)	ボーリング断面図	M J Z-1
" (b)	"	M J Z-2
" (c)	"	M J Z-3
" (d)	"	M J Z-4
" (e)	"	M J Z-5
" (f)	"	M J Z-6
" (g)	"	M J Z-7
" (h)	"	M J Z-8

表 一 覧

表Ⅱ-1-3-1	ボーリング調査の概要
表Ⅱ-1-3-2	ボーリング孔傾斜測定結果
表Ⅱ-2-2-1	使用機材一覧
表Ⅱ-2-2-2	消耗品, ダイヤモンドビット, 等使用状況表
表Ⅱ-3-4-1(a)	掘進実績表 MJZ-1
” (b)	” MJZ-2
” (c)	” MJZ-3
” (d)	” MJZ-4
” (e)	” MJZ-5
” (f)	” MJZ-6
” (g)	” MJZ-7
” (h)	” MJZ-8
表Ⅱ-4-1-1	ボーリング対象地帯の異常一覧
表Ⅱ-4-3-1	ボーリング孔の捕捉徴徴一覧

要 約

要 約

シャムバ地域調査の第3年次にあたる本年次の調査は、前年次までに実施した地質調査、地化学探査、物理探査の結果得られた有望な示徴に対し、ボーリングによって鉱床賦存状況を把握することを目的とした。

調査は、1985年6月21日の日本出発から同年11月8日の帰国まで、139日間にわたって、調査団員1名によって実施した。ボーリング作業は、現地の試錐業者が実施し、ボーリング・コアの鑑定、柱状図の作成、分析試料の選別・調整・地表地質との対比などの作業は、カウンターパートである地質調査局職員の協力を得て調査団員が実施した。

ボーリング工法は、ワイヤーライン工法に必要な機械が不足しているため、すべて普通工法に頼った。作業に従事した試錐クルーは3組である。実施したボーリングは、8孔、計1,651mであった。

本調査の結果、実施した8本のボーリングのうち4本で磁硫鉄鉱を主体とする鉱徴を認めた。これらの鉱徴部について、Cu, Ni, Co, の分析を80試料、Nb, Ta, Snの分析を20試料、Auの分析を50試料についてそれぞれ行った。その結果、MJZ-3で17cm間にCu 0.38%, Ni 0.56%, Co 0.08% を示したほかは顕著な値が見られなかった。

この鉱徴は、超苦鉄質岩中に胚胎する黄銅鉱を随伴する磁硫鉄鉱であり、その規模は全く小さいが地質環境はTrojan型のニッケル鉱床の胚胎に絶好で、付近に経済的品位と規模を持つ鉱床の賦存する可能性が高いと判断される。

また、MJZ-7で捕捉した鉱化帯は、15m間にわたるが、品位がCu Niとも0.06%以下と低い。しかし、これもまた地質環境は絶好で、MJZ-3と同様に付近に経済的鉱床の賦存する可能性がある。

以上の結果に基づき、上記MJZ-3及びMJZ-7の周辺地帯に対し、さらに詳細な物理探査を実施し、その結果に応じてボーリング調査を実施することが望まれる。

第1部
総論

第 1 章 序 論

1-1 調査目的

本調査は、調査地域における詳細な地質状況を解明することにより鉛床賦存状況を把握することを目的としている。

第3年次にあたる本年次調査は、第1年次及び第2年次調査において実施した地質調査、地化学探査、及び物理探査の結果認められたD地区内の8か所の有望異常帯に対し、ボーリング調査を実施することにより、ニッケル・銅硫化物鉛床の賦存状況を把握することを目的とした。

1-2 調査作業の概要

調査は、1985年6月21日の日本出発から同年11月8日の帰国まで、139日間にわたって実施した。

現地のボーリング作業は、Harareに本社を置く試錐業者のR.A. Longstaff (Pvt) Ltd. と契約し、掘削にかかわるすべての作業は同社が実施した。調査団は、得られたボーリング・コアの鑑定、柱状図の作成、分析試料の選別・調整、地表地質との対比などの作業を実施した。

実施したボーリング作業量は、8孔、計1,651mであった。分析した試料数は、Cu, Ni, Coについて80個、Nb, Ta, Snについて20個、Auについて50個であった。なお、ボーリング・コアを15mおきに採取し、岩石地化探用試料とし、Ni, Co, Mn, Mg, Fe, Sの分析を行ったが、この総試料数は101個であった。

調査は、カウンターパートである地質調査局の職員の全面的な協力を得て友好裏に行われた。

1-3 調査団の編成

本年次調査の計画策定、現地折衝、及び現地調査に参加した調査員は、次のとおりである。

計画策定・現地折衝

日本側

石 田 眞

逆瀬川 敏 夫

山 本 恭 久

北 良 行

鈴 木 良 介

金属鉛業事業団

”

”

”

”

(ナイロビ海外調査員)

ジンバブエ側

E. R. Morrison

鉛山省地質調査局

D. E. H. Murangari

”

C. B. Anderson

欽山省地質調查局

現地調査

日本側

香 村 明 美

同和工當株式会社

第2章 調査地の一般概要

2-1 位置・交通

調査地域は、首都Harareの北東直距離約70KmにあるBinduraの町の東南方14Kmから25Kmに位置する。HarareからBinduraまでは、車で1級国道を87Km、約1時間で達することができる。Binduraから本年次調査地区に至るには、一部未舗装道路を利用しなければならないが、アクセスに問題はない。所要時間は車で20分～25分である。また、HarareからShamvaへ通じる国道を通ると、65Km、約45分で現地へ達することができる。

2-2 地形・気候

調査地域は、南部アフリカ高原地帯にあり、標高1,000m～1,200mの所に位置する。地形は地質をよく反映しており、安山岩ないし玄武岩質溶岩類、蛇紋岩類、縞状鉄岩などが分布する地帯は、地質の伸びに平行した比高200m～300mの細長い山地を、また花崗岩、片麻岩類の分布する地帯は特徴的な円丘状の山丘を形成している。調査地は前者の地帯に属しており、植生は粗な灌木が繁茂している程度であるが、場所によっては下草の繁茂が著しい。

調査地域は、南緯17度付近にあるにもかかわらず、高原地帯にあるため熱帯性気候を示さない。乾季と雨季が明瞭に分かれ、年間降雨量の700mm～900mmは11月から4月までの雨季に集中する。調査時は乾季の最中に当り、期間中に降雨が1～2日あるのみであった。日中の気温は20℃～25℃であるが、夜間は4℃～8℃に下がり、特に早朝は肌寒く、ときに霜のおりることさえある。10月は最も暑い時期で、夜間を通して30℃を下らない熱帯夜となる。しかし、11月に入ると天候は急激に変化し、連日午後から降雨を見るようになり、気温も20℃前後に降下する。

2-3 一般社会状況

ジンバブエ共和国は、1980年に独立を果たした国であるが、それまでは少数白人支配を受けていた国際的な孤児であった。独立後は、白人とアフリカ人が共同して国の発展に寄与するような政策を進めてきているが、基本的に社会主義社会の建設を目指している。他面、人口の74%を占めるシヨナ族と、少数派のマタベレ族との対立関係があり、マタベレ族の準拠する南部のBulawayo付近ではグリラ活動など不穏な状態にある。しかし、調査地周辺は首都Harareにも近く、治安上の問題はみられない。

本年7月1日から5日までに実施された独立時以後の初の総選挙の結果、シヨナ族を基盤とする与党のZANUが圧倒的な勝利を収め、マタベレ族を基盤とする小教野党のZAPUは苦しい立場に立たされている。

独立後5年を経て社会主義政策は徐々に浸透し、白人の流出も依然として続いている。
(1985年現在約7万人残留)。農産物と鉱産物の輸出に依存する同国の経済は、今年の豊富な降雨によって農業生産が好調をとり戻したために、国際収支に改善のきざしを見せはじめ、GDPも前年比5%の増加を達成する見込みである。インフレーションは年率11%~12%に治まりかけたが、ジンバブエ・ドルは下がり続け、1985年11月現在1Z\$ = 0.60 US\$となっている。昨年からの経済の立て直しを計って実施されている利益・配当の国外送金の停止や、輸出入の規制の強化などの措置は、以然として続けられている。

調査地域周辺の主な産業は農業と鉱業であり、Binduraは両産業の中心地である。周辺の大農場はほとんどが白人によって所有され、大規模機械化農業が営まれているが、遠隔地に行くとならぬアフリカ人の自治区があり、小規模な手作業による農業が営まれている。農作物は、とうもろこし、たばこ、綿花を主体とし、一部にコーヒー、茶、柑橘類、野菜などが作られている。また、牛の牧畜も盛んである。

鉱業は、Binduraの南西約5Kmに同国最大のニッケル鉱山であるTrojan鉱山が、東方約20KmにShamva金鉱山が、東北方1KmにR.A.N. 鉱山があり、いずれも稼行中である。一方、Mazoe川沿いの各所では、地元民によって小規模に砂金が掘られている。これらの鉱業活動は、地方の経済に大きく寄与している。

調査地域のインフラストラクチャーは、交通(鉄道・道路)、通信(郵便・電話)、電力、労働力、住宅など、いずれも整っている。

第3章 調査地の地質・鉱床

3-1 地 質

当国の地質は、東部の大半を占める始生界のローデシヤ剛塊と、残りの地域を占めるそれ以後の若い地質からなる地帯とに分けられる。

東部のローデシヤ剛塊は、36億～24億年の世界最古の剛塊の1つであり、緑色岩帯を内部にとり込んだ花こう岩・片麻岩の複合岩帯からなっている。緑色岩帯は、碎屑性堆積岩と苦鉄質溶岩・火砕岩類を主要構成物とする緑色岩相の変成を受けた弧状帯で、次のような層序を示す。

Shamvaian 層群 堆積岩類を主とする。
粘土質～礫岩質堆積岩類，珪長質火砕岩類

Bulawayan 層群 苦鉄質溶岩・火砕岩を主とし，変堆積岩類を伴う。
安山岩質～玄武岩質溶岩類，同質火砕岩類，超苦鉄質（コマチアイト質）溶岩，チャート，縞状鉄岩，石灰岩

Sebakwian 層群 苦鉄質溶岩を主とする。
安山岩質～玄武岩質溶岩類，同質火砕岩類

本剛塊は、当国の北部，東部，南部で，Zambezi, Mozambique, Limpopo の各造山帯（いずれも原生代）によって囲まれている。また，当国中央部にほぼ南北に伸びて総延長540kmに達する超苦鉄質～苦鉄質層状分化岩体であるいわゆる Great Dyke が発達している。（25～36億年）

本剛塊の西方及び南方は，下部～中部原生代の Lomagundi 台地堆積層，石炭紀～三疊紀の Karroo 堆積層・玄武岩溶岩層，始新世の Kalahari 風成砂岩などによって覆われている。

調査地域は，緑色岩帯の1つである Mazoe-Shamva 帯にある。ここには安山岩質～玄武岩質溶岩類，同質火砕岩類を主とし，コマチアイト質溶岩，縞状鉄岩，チャート，石灰岩，砂岩などの堆積岩類を伴う上部 Bulawayan 層が発達している。地域の西方と南方には，基盤の花崗岩類が再活動した結果大部分で緑色岩帯に対して貫入相を示す花崗岩・片麻岩複合岩体が分布する。

本年度調査地域には，上部 Bulawayan 層の諸岩石を貫く蛇紋岩の貫入岩体が広く分布している。これら蛇紋岩の貫入岩体や，上部 Bulawayan 層中の一部の超苦鉄質溶岩は，MgO成分

の著しく多い(35%以上)コマチアイト系の岩石であり、特徴的なスピニフィックス組織がしばしば発達することで識別される。

地域南部、D-2、D-3 地区付近は、周囲の花崗岩複合岩体の分布形態に規制され、断層などの構造線もよく発達し、複雑な地質構造を呈している。しかし、地表調査の結果から判断すると、地層は垂直に近く急斜していると思われる。

図1-3-1-1及び1-3-1-2に本年度調査地域の地質図を示す。

3-2 鋳 床

調査地域内には、次のような鋳床が分布している。

(1) 含金石英脈を主とする金鋳床

Shamva 鋳床、Bindura 花崗岩体周辺金鋳化帯(Kimberley Reef, R. A. N., Kingsley Hoard, Prince of Wales, Slam, Promoter, Hay の諸鋳床)、Monidor 鋳床、Red Dragon 鋳床、Churchill 鋳床、Ivan 地区、Inyagui 鋳床、Kadangi 鋳床 など

(2) 超苦鉄質岩に伴うニッケル・銅鋳床

Trojan 鋳床、Katiyo 鋳徴地、Tynan 鋳徴地

(3) 錫石などを伴うペグマタイト鋳床

Uzumba 鋳床、Zero 鋳床、Wanroo 鋳床、Look and Weep 鋳床、Chenjera 鋳床、Tafuna Hill 鋳床群、Robnik 鋳床、Majenzi 鋳床、Dale 4 鋳床、Nyagul 鋳床、Lochness 鋳床、Mkanga 鋳床

このうち、稼行中の鋳床は、Shamva 鋳床、R. A. N. 鋳床、Trojan 鋳床であり、その生産規模は次のとおりである。

Shamva 鋳山 : 産金量 540 kg / 年
粗鋳量 150,000 t / 年
品位 4.5 g / t

R. A. N 鋳山 : すべて公表資料なし
極めて小規模操業

Trojan 鋳山 : 産ニッケル量 3,025 t / 年
粗鋳量 746,000 t / 年
品位 0.55% Ni

本調査地域の西方に位置する Trojan 鋳床は、超苦鉄質岩に伴って胚胎するニッケル鋳床であり、上部 Bulawayan 層の下部層準に発達するコマチアイト質溶岩または貫入岩に密接に関係している。このようなコマチアイト質超苦鉄質岩に関係するニッケル鋳床は、

通常、ソレナイト質苦鉄質岩に関係するニッケル鉱床（サドベリー鉱床など）と比べて著しく高いNi:Cu比（15:1程度）を示す。

本調査地域内には、Trojan鉱床の胚胎層準にあたる上部Bulawayan層の下部が発達し、またコマチアイト質超苦鉄質溶岩や貫入岩（蛇紋岩）が広く分布している。このような地質環境から、本年次調査地域は、この種のニッケル鉱床の潜在可能性が最も期待される。

本年次調査地域内には、Tynan ニッケル鉱化帯とLochness 含錫石ペグマタイト鉱床が賦存する。

Tynan ニッケル鉱化帯

本年次調査地域のD-3地域内にある。グラファイト質堆積岩、縞状鉄岩、コマチアイト質玄武岩、同質火砕岩の中に貫入した蛇紋岩に伴って胚胎するニッケル鉱化帯であり、物探測点、D-10-39からD-9-42附近に位置する。

本鉱化帯は、かつてRio Tinto, Anglo Vaal, J. C. I., Blanket Mines, Prospecting Ventures (A. A. C.), Tynan Syndicate などによって、精力的に地質調査、土壤地化学探査、トレンチング、試錐探鉱などが実施された実績がある。なかでも、Blanket Minesは、1975年頃最も活発に探鉱を行い、10本の試錐が行われたが、弱い鉱化帯を捕捉するにとどまり、探鉱を中止した。

本年次実施したボーリングのうち、MJZ-7は本鉱化帯の南西方1,100mに位置し、鉱化に関連した蛇紋岩体の延長部にある。

Lochness 含錫ペグマタイト鉱床

D-1地区の物探測点D-39-6からD-38-6にかけての山陵の峰部に、略南北に伸びて分布するペグマタイト鉱床である。石英と長石の大結晶と多量の白雲母からなり、黒色～淡緑色～ピンクを呈する長さ5cmに達する電気石の結晶をしばしば伴う。

このペグマタイト岩脈の北端部に掘下り採掘跡があるが、その周辺のズリ量からみて規模は小さく、深さはせいぜい数m程度のもと思われる。採掘ズリ中には、肉眼的に錫石を認めることは困難である。

本ペグマタイトの北方300m、測点D-40～D-41附近にも、同程度のペグマタイト岩脈が分布しているが、こゝは採掘された形跡がない。

本年次実施したボーリングのうち、MJZ-2は本ペグマタイト鉱床の南方500mに位置し、MJZ-1は北方1,100mに位置する。

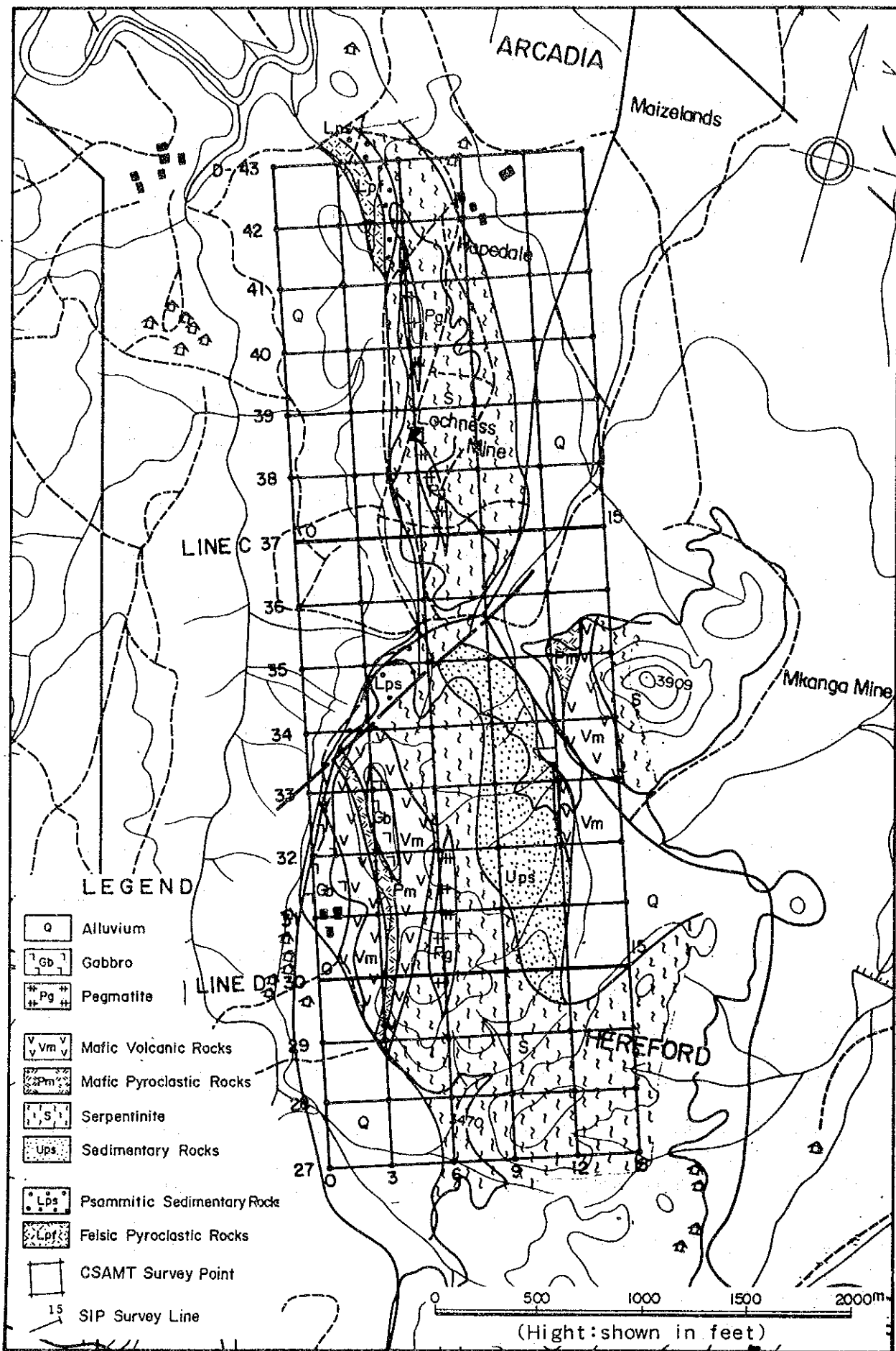


图 I-3-1-1 D-1地区地质图

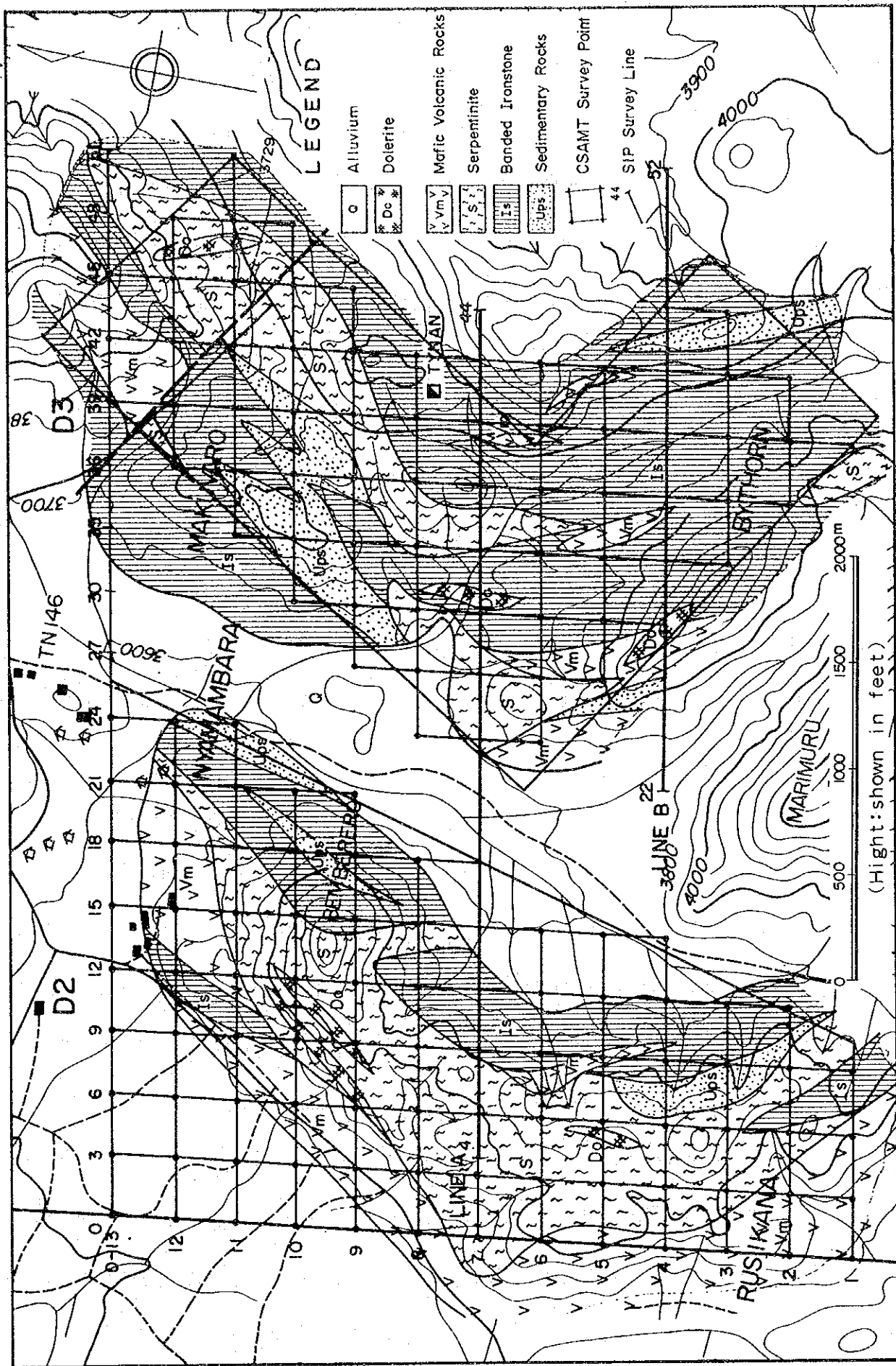


图 I-3-1-2 D-2, D-3地区地质图

第2部 調查結果

第1章 ボーリング調査の概要

1-1 計 画

ボーリング調査計画は、前年までに実施した地質調査、地化学探査、物理探査の結果を総合検討し、前述の目的を達成するために、鉱床賦存の可能性が最も高いと判断される地点に対して立案した。

計画されたボーリング位置は、前年次に物理探査を実施したD-1地区に3本、D-2地区に3本、D-3地区に2本、合計8本、計画総孔長は1,650mである。

1-2 実施の方法

ボーリング作業は、現地のボーリング業者 R.A. Longstaff(Pvt) Ltd. が実施した。コアの鑑定、試錐柱状図の作成、分析試料の選別・調整などの作業は、カウンターパートの協力を得て日本人技師が行った。

ボーリング工法は、最終孔径TBWサイズの普通工法(ノンワイヤーライン工法)を採用した。理由は、深度の浅いボーリングではコア採取率も高く事故防止にも有利なこと、大孔径のコアが得られること、などである。

ボーリング作業は、各クルーごとに貸与された試錐機と必要機材を持ちこみ、試錐位置近くに簡単な小屋がけをして泊りこみ、1日1方、6日/週の作業制で実施された。しかし、必要な機械部品や資材は必ずしも十分でなく、また作業員の熟練度や作業工程の組み立て方にもまだ向上の余地があるように見受けられた。

1-3 調査実績

実施したボーリングの各孔ごとの方位、傾斜、孔長、作業期間は、表II-1-3-1示すとおりである。

表 II-1-3-1 ボーリング調査の概要

	Azimuth	Dip	Deptgm	Period
M J Z - 1	255°	-60°	200.05	7. 10. 1985 ~ 29. 10. 1985
M J Z - 2	75°	-60°	201.00	19. 9. 1985 ~ 17. 10. 1985
M J Z - 3	255°	-60°	200.03	4. 9. 1985 ~ 28. 9. 1985
M J Z - 4	255°	-60°	200.00	2. 9. 1985 ~ 8. 10. 1985
M J Z - 5	255°	-60°	200.09	14. 8. 1985 ~ 20. 9. 1985
M J Z - 6	255°	-60°	200.03	9. 8. 1985 ~ 31. 8. 1985
M J Z - 7	75°	-60°	250.00	4. 7. 1985 ~ 3. 9. 1985
M J Z - 8	75°	-60°	200.00	5. 7. 1985 ~ 9. 8. 1985

1,651.20

なお、孔曲りの状況を酸エッチング法で調べた結果は、表II-1-3-2に示すとおりである。

表 II-1-3-2 ボーリング孔傾斜測定結果

	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m
M J Z - 1	65°	65°	68°	68°	
M J Z - 2	68°	70°	73°	78°	
M J Z - 3	65°	65°	65°	71°	
M J Z - 4	61°	62°	63°	64°	
M J Z - 5	64°	64°	65°	65°	
M J Z - 6	65°	65°	66°	65°	
M J Z - 7	62°	62°	64°	64°	65°
M J Z - 8	64°	66°	67°	68°	

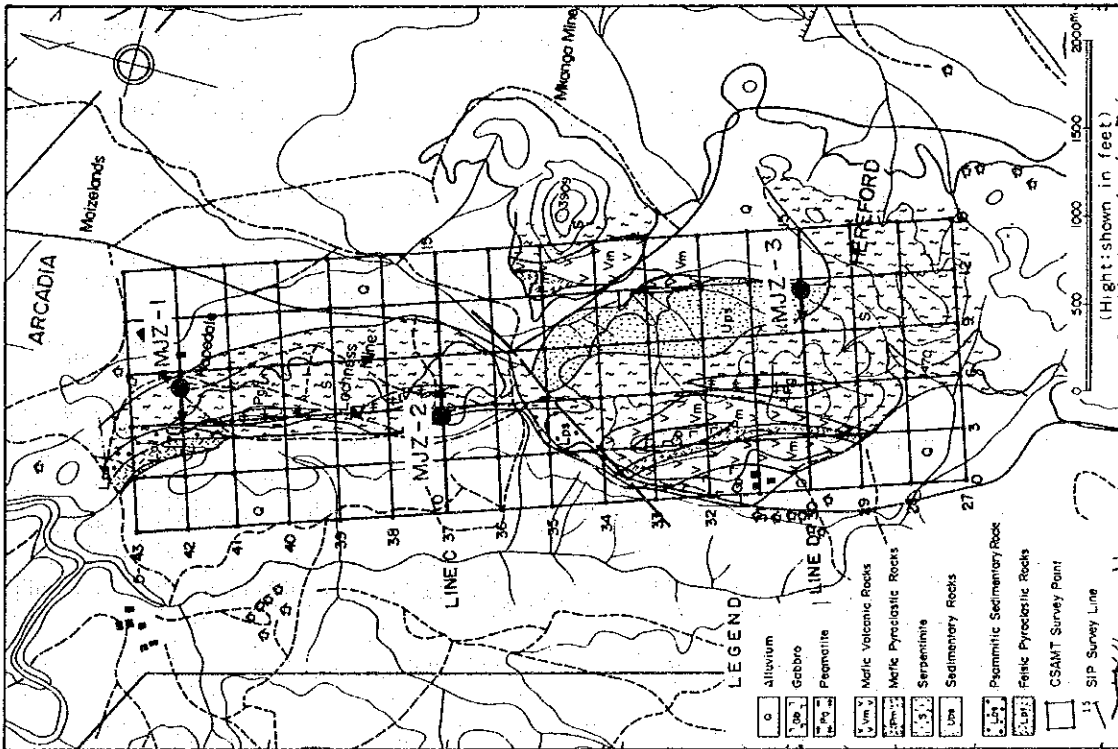


図 II-1-1-1 D-1地区ボーリング位置図

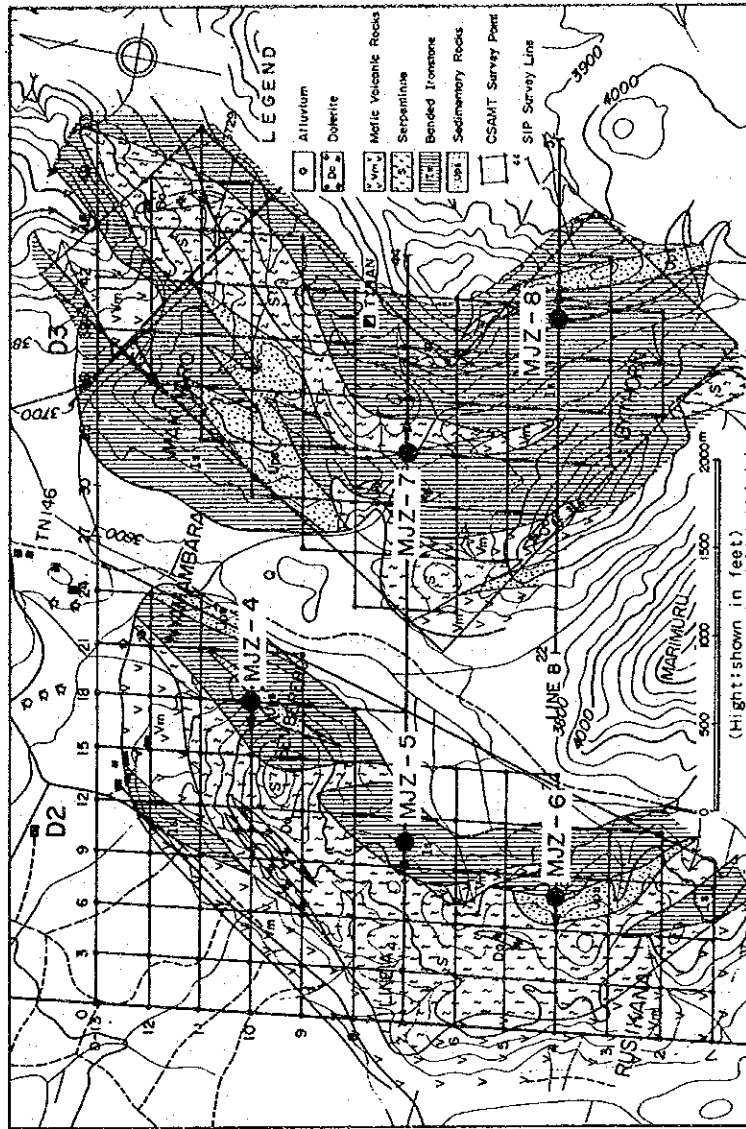


図 II-1-1-2 D-2, D-3地区ボーリング位置図

第 2 章 ボーリング工法及び使用機材

2-1 ボーリング工法

当国は、国際収支の赤字のため外貨の節減に努めており、したがって輸入機材の確保が極めて困難である。そのため、思うように部品や機材が整わず、ワイヤーライン工法に必要な部品の一部が調達できないこともあり、今回の作業は全部普通工法に頼った。

本調査の掘削対象岩石は、始生界の緑色岩帯（グリーンストーン、ベルト）に属する Bulawayan 系の苦鉄質火山岩類、蛇紋岩、縞状鉄岩などである。蛇紋岩中には、片理状組織に沿った裂かや破碎帯の存在が心配されたが、一部の孔ではやはり破碎帯の発達が著しく、連日のセメンティングによって孔崩れの防止に努めたが効果があがらず、掘進能率の著しい低下をきたした。

2-2 使用機材

本調査に使用した試錐機などの主要機材、消耗資材、及びダイヤモンド・ビットを表 II-2-2-1, II-2-2-2 に示す。

表 II-2-2-1 使用機材一覧

<u>Item</u>	<u>Model</u>	<u>Quantity</u>	<u>Capacity, Type and Specification</u>
Drilling machine	BBS-17A	1	300 m
" "	BBS-10	1	360 m
" "	BBS-2	1	300 m
" "	Borman	1	480 m
" "	Seco	1	400 m
Drill pump	Bean Royal	3	with Lister STI engine
Tractor	165	2	Massey Ferguson
Bowser	Tinto	2	1000 gallon
Supply pump	G 65	2	Honda centrifugal
Sheer legs		2	4 inch
" "		1	6 inch
Rods		84	'B' 3 m
"		167	BWY 3 m
Casing		50	BX 3 m
"		50	NX 3 m
Stand pipe		8	3 m

表 II-2-2-2 消耗品、ダイヤモンドビット等使用状況表

<u>Item</u>	<u>Specifications</u>	<u>Quantity</u>	<u>Others</u>
Dromus B	Soluble cutting oil	1260 Lt	
Diesel		9870 Lt	
Engine oil	Delo 300	280 Lt	
Gear oil	Hypoid 140	60 Lt	
Hydraulic oil	Rando 46	100 Lt	
Lubricating grease	Marfak No.2	75 Kg	
Petrol		100 Lt	
Cement	Pockets	51	
Hard hats		16	
Jar rope	1" hemp	5	
Generator	12 volt	3	
Regulator	12 volt	2	
Acid bottles		20	
Hacksaw blades	Packets	6	
Clutch plate	12"	5	
Pressure plate	12"	5	
Hydraulic pump		1	
Hyd relief valve		1	
Battery	12 volt	4	
Hoist cable	11 mm x 30 m	5	
Exchange Bean pump	with Lister engine	3	
Exchange Mono pump		2	
Diamond crowns	NXC	17	
" "	NX	21	
" "	TNW	6	
" "	TBW	40	
Shells	NXC	7	
"	NX	4	
"	TNW	1	
"	TBW	7	
Core springs	NXC	3	
" "	NX	5	
" "	TNW	5	
" "	TBW	60	

第3章 ボーリング作業

3-1 設営・移設

ボーリング予定位置を視察し、設営の便宜、用水の調達の可能性などを調べ、地主の了解を得た後、機材の搬入を開始した。機材はすべてHarareからトラックで運びこみ、作業員の宿舎はボーリング地点の近くに簡単な小屋がけをして設営した。以上の作業は正味1日で終了した。

試錐機の設置は、定められた位置に2本角材(約25cm厚)を置き、それぞれの端に石を乗せた皿状の吊し錘りを埋め、試錐機の安定を計った。櫓は、径15cmの鉄製パイプの三脚を立て、9mのロッドの揚降ろしを可能にした。以上の作業に約1日を要した。

ボーリングの位置によっては、近くに水井戸があり、これにポンプとパイプを設置し、ホースでボーリング位置まで給水する設備を整えた。(MJZ-7, 8, 3) これらの作業には約2日を要した。

各ボーリング基地間の移動に際しては、櫓は解体し、試錐機やポンプはそのまま、Harareからさし廻したトラックで運搬した。掘進終了後のケーシング抜管や孔曲り測定などの作業を除き、正味の移動に要した時間は1日弱である。

各ボーリング基地の撤去にあたっては、水槽用に掘ったプールや、試錐機設置場所、宿舎跡など、それぞれ埋め戻しや整地を行い、環境の保全に努めた。

3-2 用 水

当国の大部分の地域では、すべてにわたって用水の確保が問題であり、当地方も例外でない。しかし、幸にも昨年度に十分な降雨に恵まれたため、今回の作業では水の確保には支障がなかった。

ボーリング8孔中3孔は、近くの水井戸(径22cm試錐孔)からの給水が得られ、他の5孔は、近くの農業用水ダムから水運搬用トラクターを用いて給水した。各孔ごとの給水運搬距離は次のようである。

	給 水 法	距 離
MJZ-1	水 運 搬 車	1,600 m
MJZ-2	"	4,000 m
MJZ-3	水 井 戸 か ら 配 管	800 m
MJZ-4	水 運 搬 車	500 m
MJZ-5	"	2,000 m
MJZ-6	"	3,000 m
MJZ-7	水 井 戸 か ら 配 管	300 m
MJZ-8	"	1,000 m

使用した用水量は、各孔ごとに多少異なるが、平均して1.8kl/日である。

3-3 孔径とケーシング

各孔とも、地表近くの表土帯及び軟弱盤帯をHXメタルで掘り下げ、HXサイズのケーシング・パイプを挿入し(6m~43m)、ついでNXダイヤモンドビットを用いて必要と思われる深度まで掘進し、BXサイズのケーシング・パイプを挿入した(21m~73m)。その後はTBWダイヤモンド・ビットを用いて掘進した。TBWサイズのビットを用いる利点は、BXサイズと比べてビットの肉厚が薄いため掘進速度が早まり、また大孔径のコアが得られるため岩石の鑑定や分析試料の調整に有利な点にある。しかし、岩盤の状態が悪い場合はビットの消耗が激しいようである。なお、コア一回収率は後述のとおり極めて良好であった。

3-4 掘進状況

プログラム全体の進捗状況、及び各孔ごとの詳細な掘進状況は、図II-3-4-1、表II-3-4-1(a)~(h)、図II-3-4-2(a)~(h)に示しておりである。各孔ごとの特記事項は次のとおりである。

MJZ-1：特に障害もなく、順調な掘進ができた。

MJZ-2：特に障害もなく、順調な掘進ができた。

MJZ-3：特に障害もなく、順調な掘進ができた。

MJZ-4：55m~63mで孔荒れが激しく、セメンティングを行った。また終了近くで試錐機の故障があり、修理に1日半を費やし、工期のおくれをもたらした。

MJZ-5：31m~33mで孔荒れが激しく、リーミングとケーシングの延長を行ったほか、試錐機の故障で他の試錐機と交換するのに2日を費やし、また終了近くでも試錐機の故障で修理に半日を費やした。したがって、能率は低下した。

MJZ-6：特に障害もなく、順調な掘進ができた。

MJZ-7：5m~127m間に孔荒れが激しく、ほぼ連日のようにセメンティングを余儀なくされた。また、83mまで掘進後、リーミングを行った際、62m付近から旧孔をはずれて新規の掘進となってしまった。これらの理由で工期は著しくおくれ、結局2か月を越す長期を費す工事となり、能率は最低を示した。

MJZ-8：工事の前期に試錐機の故障があり、他の試錐機と交換するのに2日を費やし、また工期半ばでは給水ポンプの不調から1日の休業を余儀なくされ、その他の小さな不調も重なって、能率は悪かった。

なお、各孔とも湧水はなく、MJZ-7では孔荒れの部分の各所で逸水があったが、セメンティングでこれを抑えた。

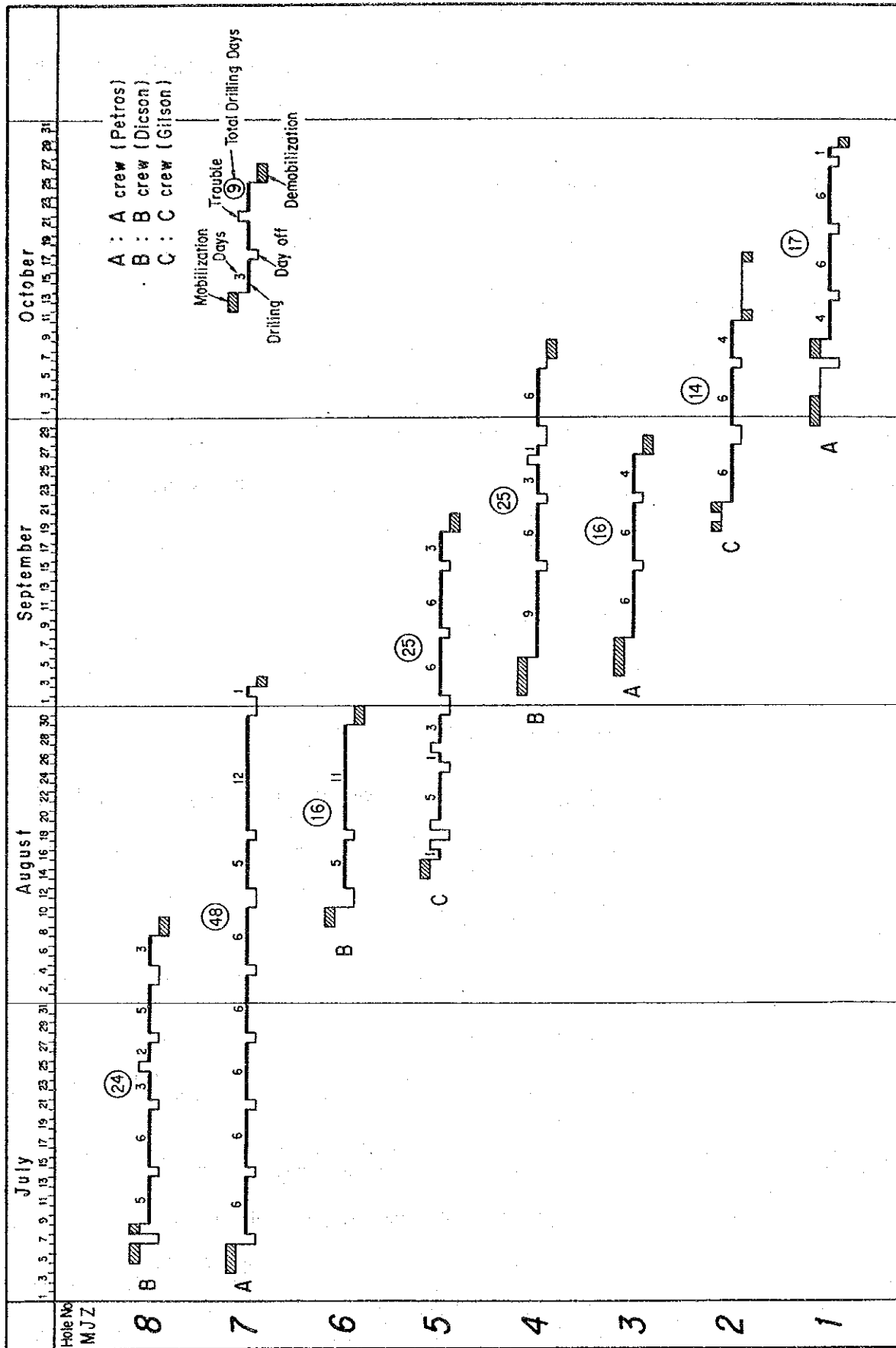


図 II-3-4-1 ボーリング調査工程図

表 II-3-4-1(a) 掘進実績表 MJZ-1

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Oct. 7 - Oct. 8	2	2	0	8
Drilling	Oct. 9 - Oct. 28	20	17	3	68
Demobilization	Oct. 29	1	1	0	4
Total	Oct. 7 - Oct. 29	23	20	3	80

Depth Planned	200m	Drilled	200.05m
Overburden	0m		
Core Length	192.95m	Recovery Rate	96.5%
Casing NX	14.91m	Recovery NX	14.91m
BX	30.63m	BX	30.63m
Drilling Speed	11.76m/Drilling Day		
	10.00m/Working Day		

表 II-3-4-1(b) 掘進実績表 MJZ-2

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Sept. 9 - Sept. 21	3	2	1	8
Drilling	Sept. 22 - Oct. 10	19	16	3	64
Demobilization	Oct. 11	7	2	5	8
Total	Sept. 19 - Oct. 17	29	20	9	80

Depth Planned	200m	Drilled	201.00m
Overburden	13.40m		
Core Length	172.00m	Recovery Rate	92.1%
Casing NX	6.00m	Recovery NX	6.00m
BX	21.05m	BX	21.05m
Drilling Speed	12.56m/Drilling Day		
	10.00m/Working Day		

表 II-3-4-1(c) 掘進実績表 MJZ-3

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Sept. 4 - Sept. 7	4	4	0	16
Drilling	Sept. 8 - Sept. 26	19	17	2	68
Demobilization	Sept. 27 - Sept. 28	2	2	0	8
Total	Sept. 4 - Sept. 28	25	23	2	92

Depth Planned	200m	Drilled	200.03m
Overburden	20.50m		
Core Length	180.75m	Recovery Rate	100.0%
Casing NX	24.00m	Recovery NX	24.00m
BX	53.65m	BX	53.65m
Drilling Speed	11.76m/Drilling Day		
	8.69m/Working Day		

表 II-3-4-1(d) 掘進実績表 MJZ-4

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Sept. 2 - Sept. 5	4	4	0	16
Drilling	Sept. 6 - Oct. 5	30	25	5	100
Demobilization	Oct. 6 - Oct. 8	3	2	1	8
Total	Sept. 2 - Oct. 8	37	31	6	124

Depth Planned	200m	Drilled	200.00m
Overburden	30.05m		
Core Length	156.65m	Recovery Rate	92.1%
Casing NX	29.91m	Recovery NX	29.91m
BX	50.15m	BX	50.15m
Drilling Speed	8.00m/Drilling Day		
	6.45m/Working Day		

表 II-3-4-1(e) 掘進実績表 MJZ-5

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Aug. 14 - Aug. 15	2	2	0	8
Drilling	Aug. 16 - Sept. 18	34	25	9	100
Demobilization	Sept. 19 - Sept. 20	2	2	0	8
Total	Aug. 14 - Sept. 20	38	29	9	116

Depth Planned	200m	Drilled	200.09m
Overburden	31.30m		
Core Length	164.00m	Recovery Rate	97.2%
Casing	NX 29.91m	Recovery	NX 15.00m
	BX 33.00m		BX 33.00m
Drilling Speed	8.00m/Drilling Day		
	6.90m/Working Day		

表 II-3-4-1(f) 掘進実績表 MJZ-6

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	Aug. 9 - Aug. 12	4	2	2	8
Drilling	Aug. 13 - Aug. 29	17	16	1	64
Demobilization	Aug. 30 - Aug. 31	2	2	0	8
Total	Aug. 9 - Aug. 31	23	20	3	80

Depth Planned	200m	Drilled	200.03m
Overburden	17.90m		
Core Length	184.40m	Recovery Rate	100.0%
Casing	NX 17.90m	Recovery	NX 17.90m
	BX 24.40m		BX 24.40m
Drilling Speed	12.50m/Drilling Day		
	10.00m/Working Day		

表 II-3-4-1(g) 掘進実績表 MJZ-7

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	July 4 - July 7	4	3	1	12
Drilling	July 8 - Sept. 2	57	48	9	192
Demobilization	Sept. 3	1	1	0	4
Total	July 4 - Sept. 3	62	52	10	208

Depth Planned	250m	Drilled	250.00m
Overburden	4.60m		
Core Length	240.60m	Recovery Rate	98.0%
Casing	NX 39.21m	Recovery	NX 39.21m
	BX 73.30m		BX 73.30m
Drilling Speed	5.21m/Drilling Day		
	4.81m/Working Day		

表 II-3-4-1(h) 掘進実績表 MJZ-8

	<u>Period</u>	<u>Days</u>	<u>Working Day</u>	<u>Day off</u>	<u>No. of Workers</u>
Mobilization	July 5 - July 8	4	3	1	12
Drilling	July 9 - Aug. 7	30	24	6	96
Demobilization	Aug. 8 - Aug. 9	2	2	0	8
Total	July 5 - Aug. 9	36	29	7	116

Depth Planned	200m	Drilled	200.00m
Overburden	22.55m		
Core Length	172.10m	Recovery Rate	97.0%
Casing	NX 29.91m	Recovery	NX 6.00m
	BX 33.75m		BX 33.75m
Drilling Speed	8.33m/Drilling Day		
	6.90m/Working Day		

M J Z - 2

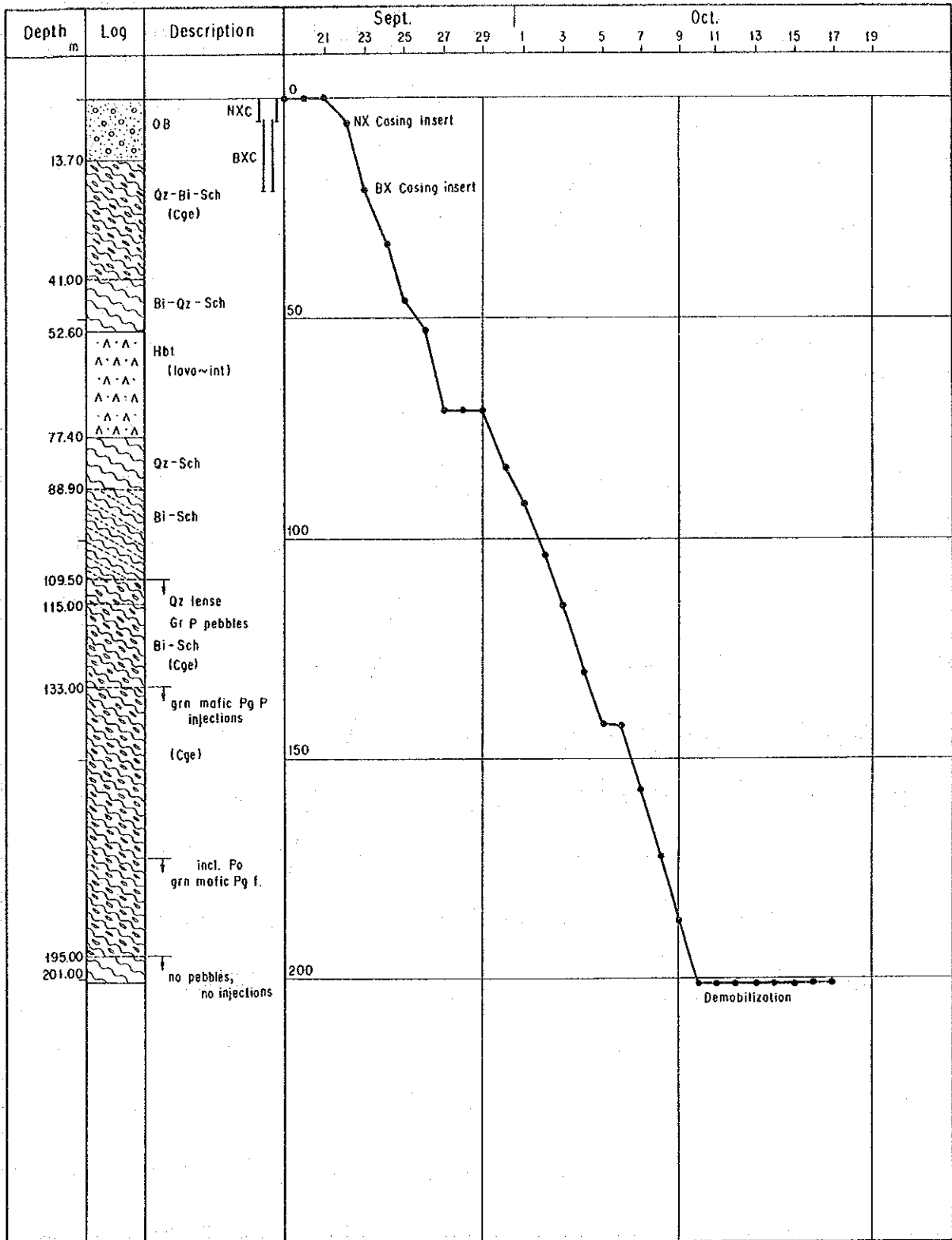


図 II-3-4-2(b) ボーリング孔進行図 MJZ-2

MJZ - 3

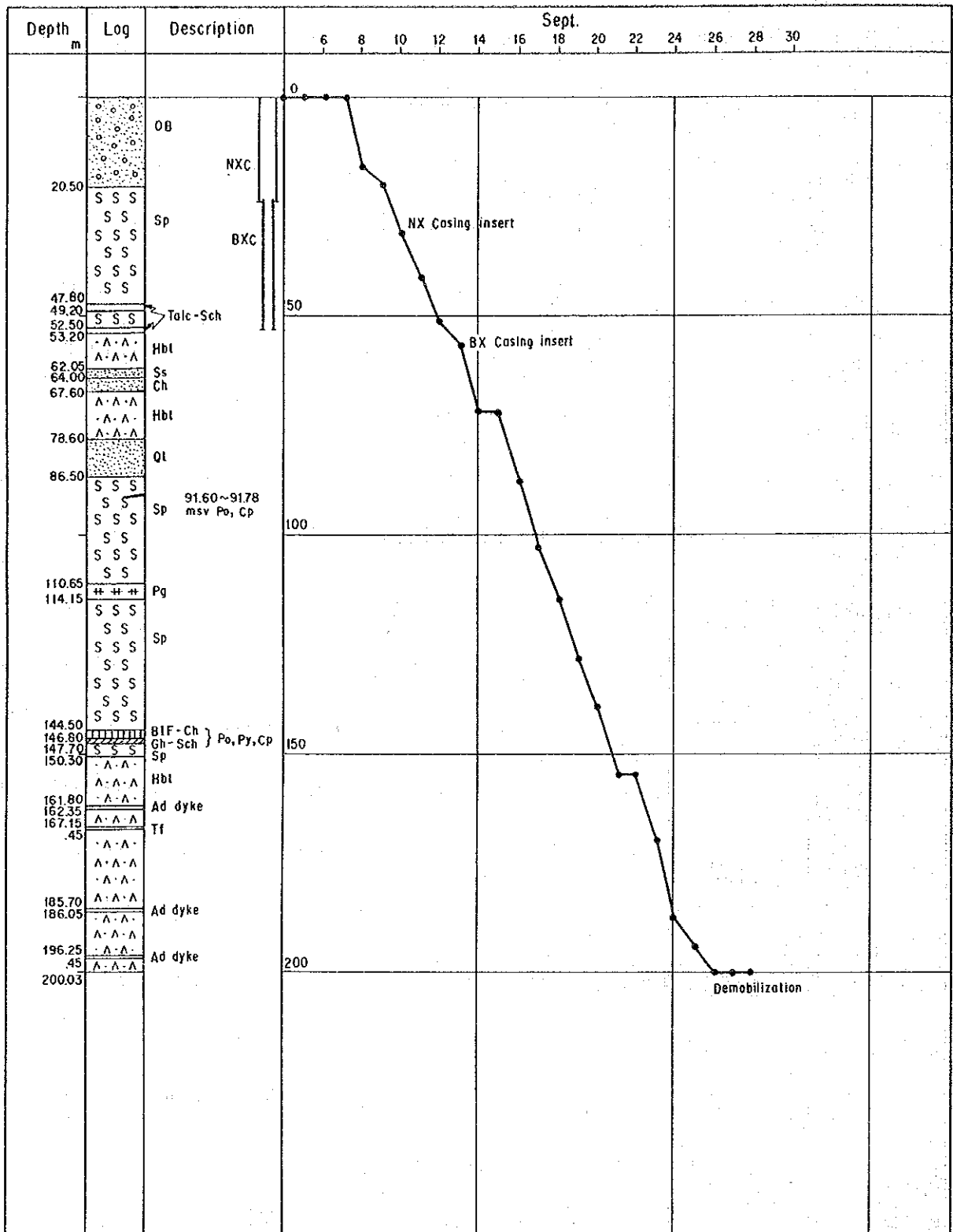


図 Ⅱ-3-4-2(c) ボーリング孔進行図 MJZ-3

MJZ - 4

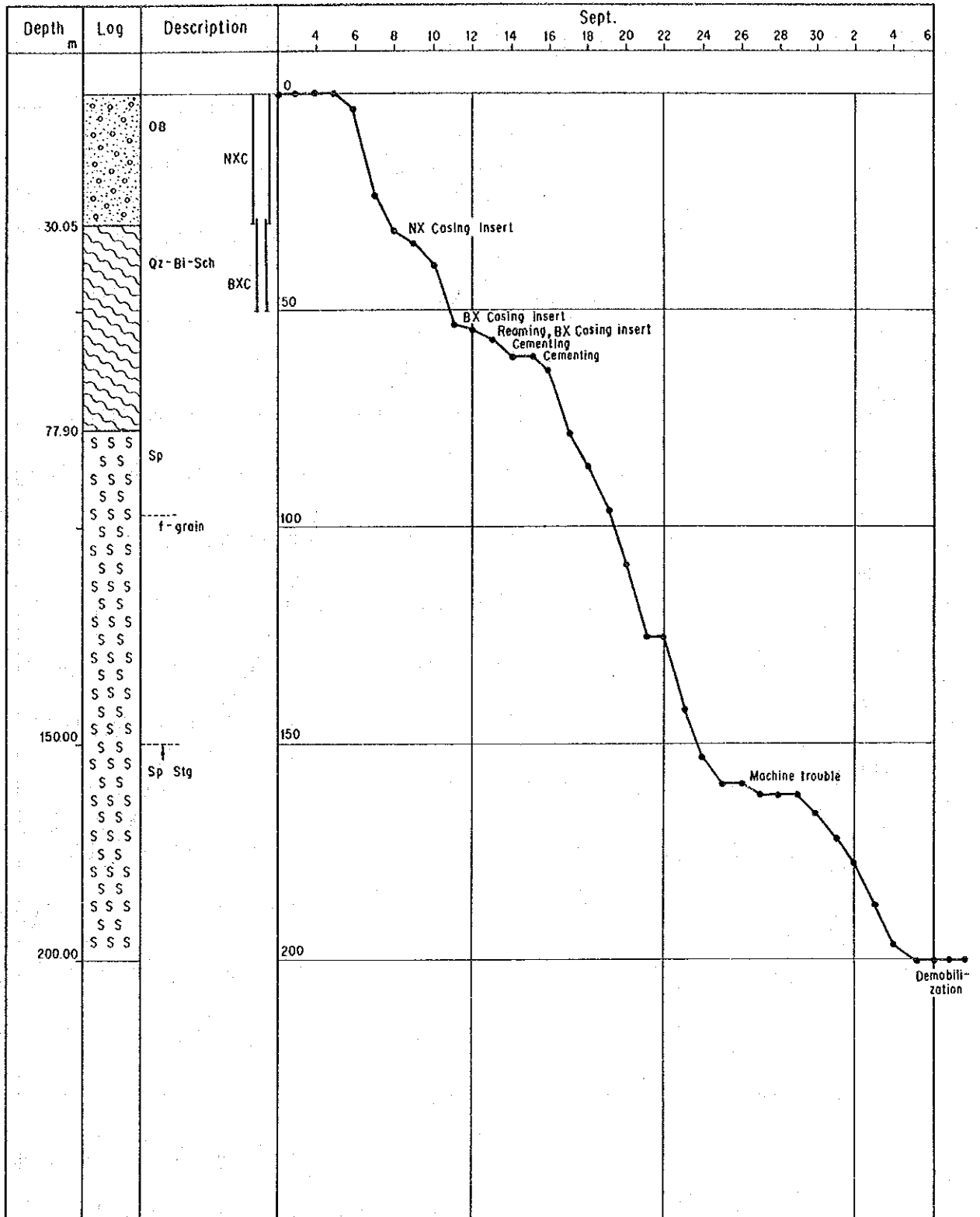


図 II-3-4-2(d) ボーリング孔進行図 MJZ-4

M J Z - 5

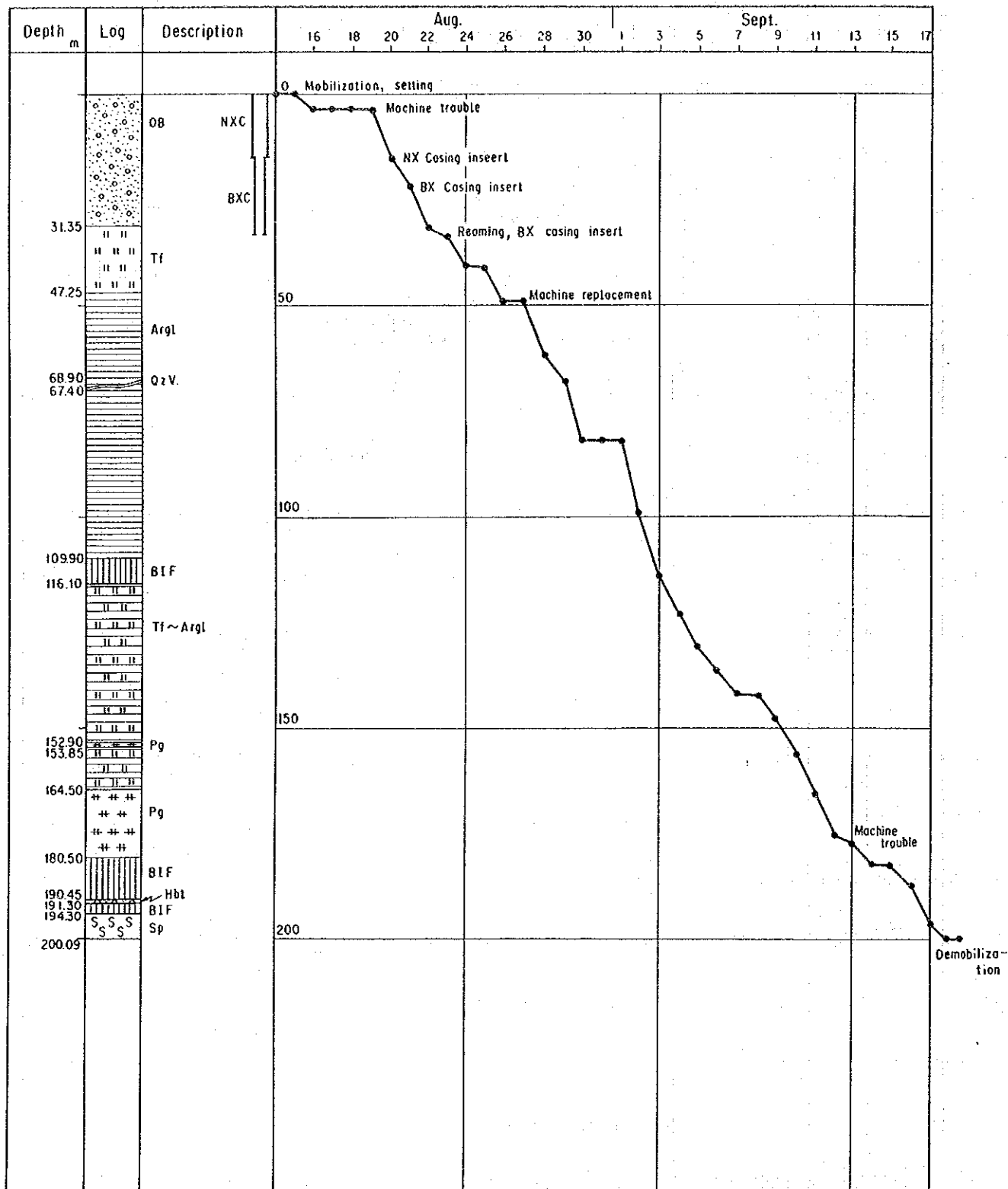


図 II-3-4-2(e) ボーリング孔進行図 MJZ-5

MJZ - 6

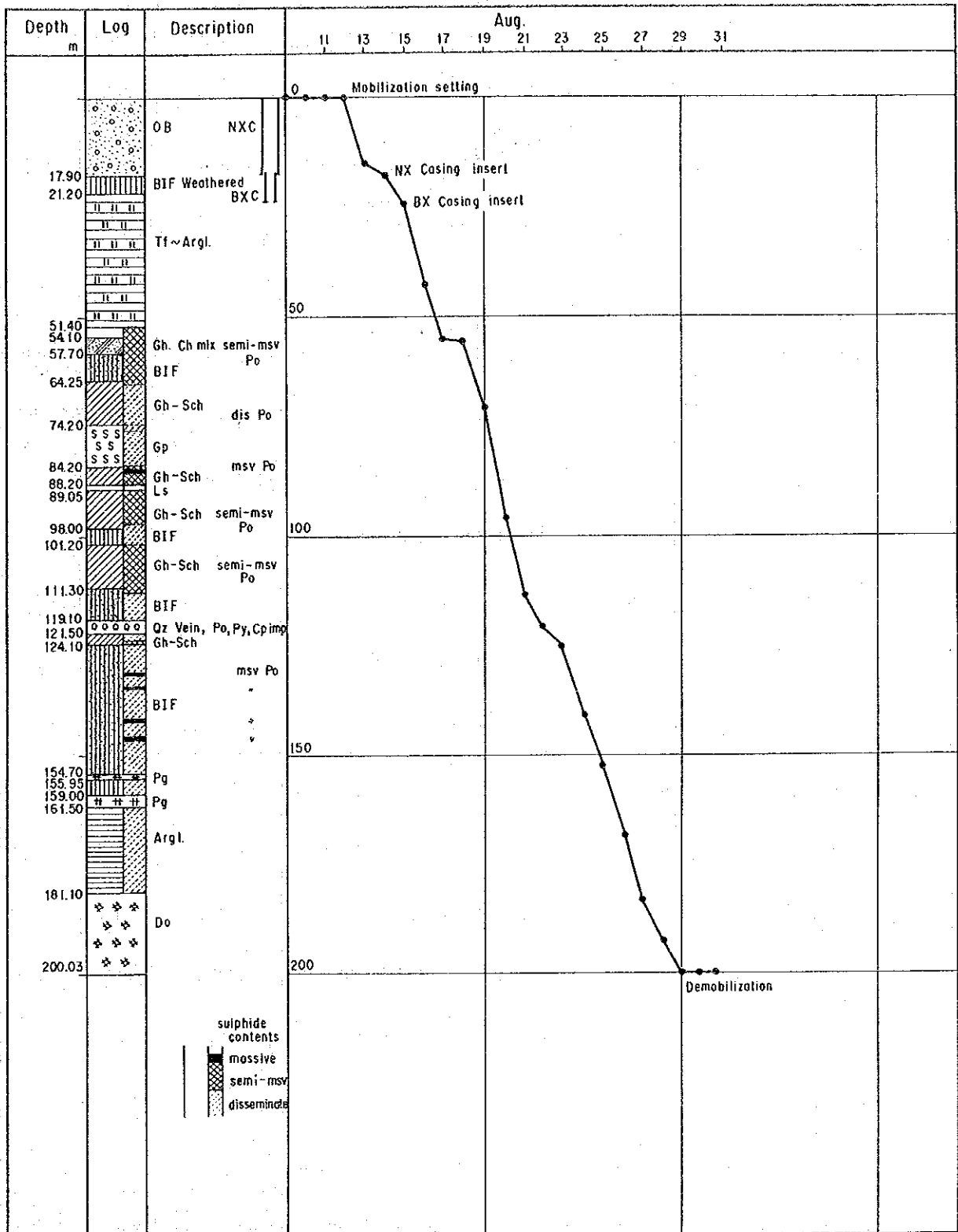


図 II-3-4-2(f) ボーリング孔進行図 MJZ-6

M J Z - 7

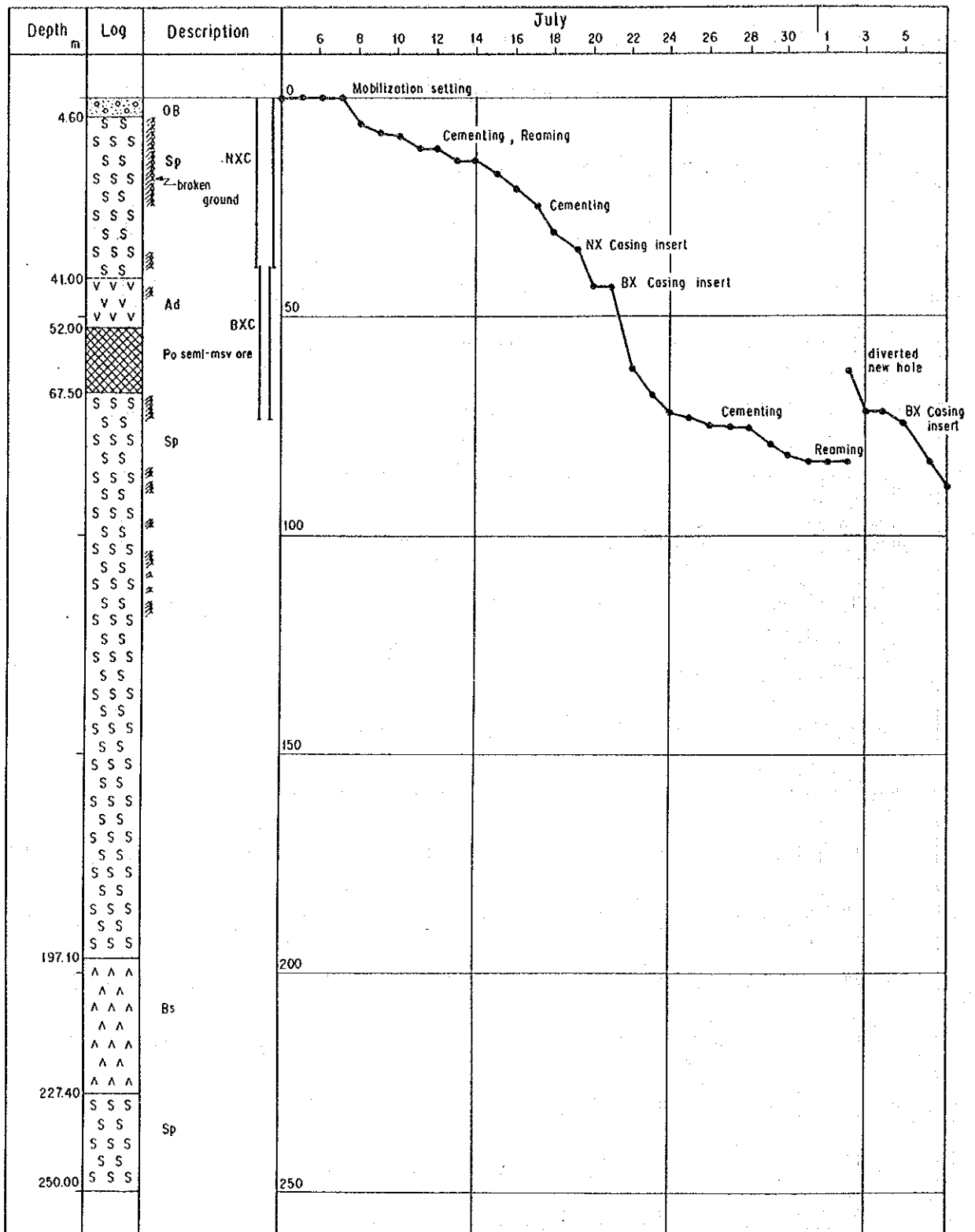
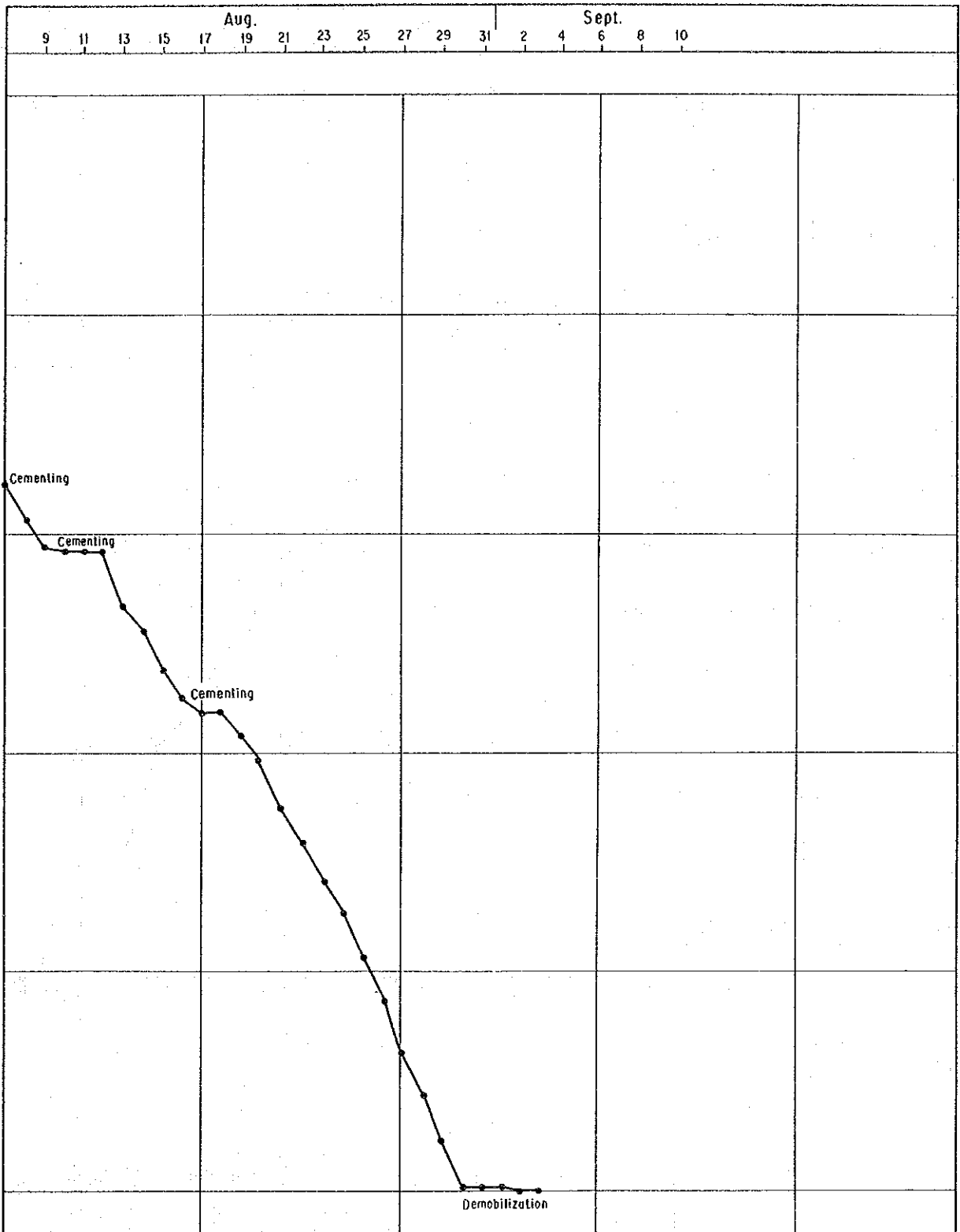


図 II-3-4-2(g) ボーリング孔進行図 MJZ-7



MJZ - 8

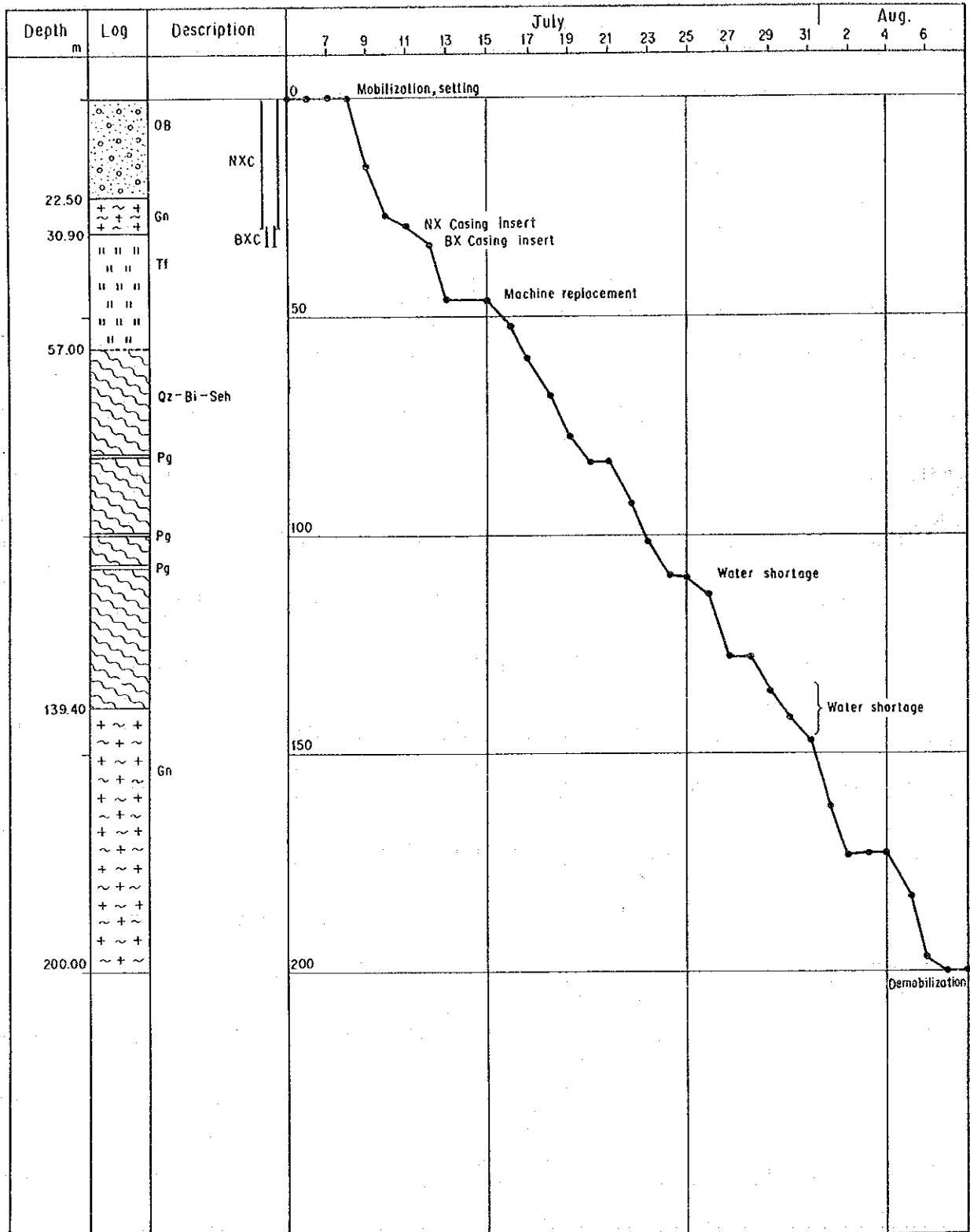


図 II-3-4-2(h) ボーリング孔進行図 MJZ-8

第4章 ボーリング地質

4-1 ボーリング位置の選定

1983年から開始されたシャムバ地域の調査は、今年次が最終年次の3年目に当り、前年及び前々年次に実施した地質調査、地化学探査、物理探査の結果を総合して、最も鉱床賦存の可能性が高いと判断される異常帯に対するボーリング調査が計画された。

ボーリング位置の選定にあたっては、次の要素を重点として配慮した。

- (1)地質的に、Trojanニッケル鉱床を胚胎する環境と類似していること。
 - (2)地化学探査の結果、Ni, Cr, Cu, Znの異常帯が発達していること。
 - (3)物理探査の結果、CSAMT法で低比抵抗帯を示し、かつSIP法でIP異常を示すこと。
- しかし、上記の全部がそろわなくても、地質的に重要と判断される箇所は選定の対象とした。選定されたボーリング地点の状況は次のとおりである。

表 II-4-1-1 ボーリング対象地帯の異常一覧

ボーリング No	地 質	地化探異常	CSAMT	SIP異常	そ の 他
MJZ-1	蛇紋岩体の東縁	なし	低比抵抗	-	Lochnessペグマタイト 鉱床の北方延長
MJZ-2	" 西縁	あり	"	中	Lochnessペグマタイト 鉱床の南方延長
MJZ-3	" 東縁	あり	"	中	
MJZ-4	" "	なし	高比抵抗	-	
MJZ-5	" "	なし	低比抵抗	中	
MJZ-6	" "	なし	"	-	
MJZ-7	" "	あり	"	強	Tynonニッケル鉱床 の南西延長
MJZ-8	縞状鉄岩中	周辺	"	中	

4-2 各孔ごとの地質概要と物探異常との関係

MJZ-1

9.63 mから11.00 m間に縞状鉄岩を挟むほかは、すべて緑色片岩、滑石質片岩、黒雲母片岩、白雲母片岩などの片岩類からなる。この中に、特に浅所部分に花崗岩質レンズ状礫を含有する部分があり、これは下部 Bulawayan 層の礫岩が花崗岩類の活動による圧迫を受けた際

に圧縮されて片岩となったものと推定される。

また深部には、緑泥石、緑れん石を伴う石英・長石の結晶からなるペグマタイト質進入物（10 cm～40 cm）がところどころに見られる。

全般に、本孔の位置は花崗岩類に近いことから、その圧縮と気成作用の影響を強く受けている。

本孔は、CSAMT法の結果、浅部では30 Ω-m程度のやゝ低い比抵抗を示すが、SIP法は実施していない地帯にある。この低比抵抗の原因は、本孔の浅部に見られる縞状鉄岩などの比抵抗の低い諸岩石とともに、あるいは周辺に破碎帯などの浸透水層があるためかもしれない。

MJZ-2

41.00 mまでレンズ状に圧縮された花崗岩の2～5 cm大の礫を含む黒雲母・石英片岩が続き、以後52.60 mまで礫は見えなくなる。以後超苦鉄質火山岩に入り77.40 mまで続く。以後石英片岩に戻り、109.50 mから再び礫岩質黒雲母片岩となり、195.00 mからまた礫は見えなくなる。133.00 mから155.00 m付近までには、緑泥石、緑れん石、雲母を伴ったペグマタイト質進入物のレンズが見られ、172.00 m付近ではこの中に一部磁硫鉄鈳の鈳化帯が見られる。

本孔は、CSAMT法の結果30 Ω-m以下の低比抵抗を示し、SIP法の結果でも数 Ω-m以下の低比抵抗を示し、かつハの字形の明瞭な良好なIP特性を示す異常帯をねらったものである。しかし、これを説明するのに十分な示徴は示さなかった。理由としては、本孔の最下底よりもさらに深部に異常帯があるためではないかと思われる。

MJZ-3

53.20 mまで蛇紋岩が続くが、中に70 cmと1.40 mの滑石片岩の薄い挟みと、10 cmの石綿の薄層を挟む。以後超苦鉄質火山岩と砂岩・珪岩の薄層の互層帯が86.50 mまで続き、以後150.50 mまで蛇紋岩が続く。この蛇紋岩中には、17 cmの塊状磁硫鉄鈳（黄銅鈳少量鈳染、Cu 0.38%、Ni 0.56%、Co 0.08%）を含むほか、3.50 mのペグマタイト脈、2.30 mの縞状鉄岩、0.90 mのグラファイト質片岩（Cu 0.14%、Ni 0.07%、Co 0.02%）を挟在している。以後孔底まで超苦鉄質火山岩が続くが、中に55 cm～20 cmの安山岩質岩脈3本と、30 cmの凝灰岩質薄層とを挟む。

本孔は、CSAMT法の結果浅部で数 Ω-m以下の低比抵抗を示し、SIP法の結果も数 Ω-m以下の低比抵抗帯を示し、かつハ字形の明瞭な良好なIP特性を示す異常帯をねらったものであるが、これを説明するのに十分な示徴を示さなかった。理由として、異常の規模から見て期待される鈳化帯の規模も小さいと思われ、直接捕捉するのが難かしかったためと考えられる。

本孔の地質は、超苦鉄質岩に伴うニッケル銅鉄床の胚胎する環境に最適で、しかも弱いながら鉄化の示徴も見られる。したがって、本孔周辺は鉄床賦存の可能性の高い地帯と判断される。

MJZ-4

77.90 mまで石英・黒雲母片岩が続き、以後150.00 mまで超苦鉄質火山岩～貫入岩が続く。

本孔には鉄化帯が全く見られない。

本孔は、CSAMT法の結果数100～1000 Ω -mのやゝ高比抵抗を示し、SIP法は実施していない地帯にある。本孔の地質は、この比抵抗値をそのまま反映しているものと思われる。

MJZ-5

47.25 mまで安山岩質火山砕屑岩が続き、以後109.90 mで泥岩が続く、以後116.10 mまで縞状鉄岩、164.50 mまで凝灰質砕屑岩、180.50 mから194.30 mまで縞状鉄岩と続く。この間154.50 mから180.50 mまでペグマタイト岩脈が貫き、194.30 m以後孔底まで蛇紋岩となる。

本孔は、CSAMT法の結果約10 Ω -mのやゝ低比抵抗を示し、SIP法の結果も数 Ω -mの低比抵抗を示し、かつ10%以下のあまり顕著でないIP特性を示す小規模な異常帯をねらったものであるが、これを説明するものは、縞状鉄岩(計30 m)中の鉄染状～網状磁硫鉄鉄と、ペグマタイト(16 m)中の二次的と思われる磁硫鉄鉄の鉄化、及び泥質岩や凝灰質砕屑岩中の磁硫鉄鉄々染など、本孔全般にわたる微量鉄染が影響を与えたものと解釈できる。

MJZ-6

全般に泥質岩、グラファイト質泥質岩、縞状鉄岩が卓越するが、181.10 mから孔底までは粗粒玄武岩が現れる。

グラファイト質泥質岩中には、厚さ1～数mmの磁硫鉄鉄の薄層が縞状に発達し、ときに鉄染状、ポッド状、網状となっている。縞状鉄岩には、巾数cm～数10 cmの磁硫鉄鉄のレンズや薄層が珪岩と互層状に発達し、ときに鉄染状、細脈状、網状となっている。このように磁硫鉄鉄の鉄化は、しばしば母岩の構造を斜めに切っており、もともとは同生的な化学的沈澱物であった硫化鉄物の変成期間中に二次的な再移動を受けたことを示唆している。

このような磁硫鉄鉄の鉄化は、51.40 mから181.10 mまで約130 m間にわたる(間に2.40 mの含硫化鉄石英脈、3.50 mのペグマタイト脈を含む)。これらの磁硫鉄鉄々化帯のうち、分析結果で幾分かの値を示した部分は84.50 m～84.90 m間の塊状磁硫鉄鉄部分で、

Cu 0.19%, Ni 0.18%, Co 0.04%であった。他には数か所に An 0.2~0.3 g/t を含有するのみであった。

このような始生界緑色岩帯中の硫化鉄鉱化帯は、しばしば低品位ながら金を含有し、大規模低品位金鉱床として稼行されている。このような金の含有を期待したが、前述のように分析の結果は思わしくなかった。

本孔は、CSAMT法の結果約10 Ω -m の著しい低比抵抗を示すが、SIP法は実施しなかった地帯にある。この低比抵抗帯の原因は、本孔に現れた大量の硫化鉄の存在が十分説明するものと思われる。

MJZ-7

35.00 mまで安山岩質火山砕屑岩が続き、以後孔底まで蛇紋岩が卓越するが、197.10 mから227.40 mまで苦鉄質火山岩を挟在する。地表部から120 m付近まで破碎帯の発達著しく、特に蛇紋岩中の葉片状組織に沿った裂かや破碎帯が、ボーリング孔にほぼ沿って発達するため、掘削に当っては終始孔荒水に苦しめられた。

52.50 mから67.50 mまで15 m間、苦鉄質岩石中に磁硫鉄鉱の縞状~網状の鉄化が見られ、磁硫鉄鉱の量比にして20%~30%に達している。この大部分はグラファイト質泥質岩のとり込みと思われる部分であり、鏡下では苦鉄質鉄物の集中する部分と、グラファイト質泥質部の縞状残留部とが交さくした産状を呈している。本鉄化帯の分析結果は、Cu 0.008~0.064%, Ni 0.016~0.063%, Co 0.005~0.010%といずれも低い値を示した。

本孔は、CSAMT法の結果20 Ω -m 以下の低比抵抗を示し、SIP法の結果も数 Ω -m 以下の低比抵抗を示し、かつ二重のハの字形特性を示す大規模な異常帯をねらったものであるが、当該深部には鉄化帯の示徴は見当らなかった。この理由については、IP異常は鉄化帯の上部に検出される場合が多いことから、本孔では十分な深度に到達しなかったためと思われる。異常の質と規模からみて、本孔のより深部に鉄化帯の存在する可能性がまだ十分考えられる。

なお、52.50 mから67.50 mまでの鉄化帯については、SIP測定の際の電極間隔が100 mであることから、浅すぎるためにその異常を検出できなかったものと思われる。

以上のような鉄化帯の存在や、SIP法による良好な異常帯の存在、北東方約1 kmにある既知のTynan鉄化帯の母岩である蛇紋岩体の連続延長部に当たるといって極めて良好な地質環境といったものを考えるとき、本孔付近一帯、特にTynan鉄化帯へかけての一帯は、鉄床賦存の可能性が非常に高い地帯であると評価される。

MJZ-8

30.90mまで片麻岩が現れるが、以後57m付近まで安山岩質火砕岩類が続く。以後石英・黒雲母片岩に入り、139.40mから片麻岩に変わり孔底まで続く。深度100m前後には、巾40cmから80cmのペグマタイトの細脈が進入している。

地表の地質から推定したより、周辺の花崗岩・片麻岩帯が本孔付近まで浅所に入り込んでいるようである。

本孔には鉍化帯は全く見られなかった。

本孔は、CSAMT法の結果浅部は高比抵抗で深部に至って数 Ω -m以下となる低比抵抗を示し、SIP法の結果も同様の比抵抗を示し、かつ弱く小規模なIP特性を示す異常帯をねらったものであるが、それを説明する示徴は見られなかった。その理由については、このIP異常帯が、地表の電極付近にあった小規模鉍染帯が電極配置に関して相乗的に効いて現れたものなのではないかと推定される。

4-3 鉍化帯の概要

前節で述べたように、今年次のボーリング調査の結果、実施した8本のボーリングのうち4本で磁硫鉄鉍を主とする鉍化帯を捕捉した。これをまとめて表示すると次のようである。

表 II-4-3-1 ボーリング孔の捕捉鉍徴一覧

	超苦鉄質岩に伴う硫化鉍物	縞状鉄岩に伴う硫化鉍物	グラフェイト質泥質岩に伴う硫化鉍物	ペグマタイトに伴う鉍化帯	石英脈
MJZ-3	0.17m 塊状磁硫鉄鉍 0.20m 網状磁硫鉄鉍	2.30m 網状磁硫鉄鉍	0.90m 網状磁硫鉄鉍	3.50m	
MJZ-5		19.15m 網状磁硫鉄鉍		16.95m	0.50m
MJZ-6		62.05m 鉍染状~網状磁硫鉄鉍	41.90m 鉍染状~網状磁硫鉄鉍	3.75m	2.40m
MJZ-7	16.00m 鉍染状~網状磁硫鉄鉍				

これらの鉍化帯について、原則として1.5mごとに試料を調整し、硫化鉍に対してはCu, Ni, Coの、ペグマタイトに対してはNb, Ta, Snの、また、およそ試料1個おきにAuの分析を行った。この結果は別表に示すとおりであるが、そのうち有意の値を示すものは次のとおりである。

Hole No	Intersection m	Cu %	Ni %	Co %	Au g/t
MJZ-3	91.60 ~ 91.77	0.379	0.560	0.081	
	146.80 ~ 147.70	0.138	0.065	0.021	
MJZ-6	70.25 ~ 71.75				0.3
	84.50 ~ 84.90	0.187	0.178	0.037	
	104.30 ~ 105.80				0.2
	108.85 ~ 109.90				0.2
	133.85 ~ 135.70				0.3
	159.00 ~ 161.33				0.2

このうち、一応経済的品位を示すのは、MJZ-3 91.60 mから17 cm間である。超苦鉄質岩中に胚胎する塊状磁硫鉄鉱であり、地質環境もよいが、いかにも規模が小さい。しかし、このようなCuやNiの示徴があるということは、大いに意味のあることであると思われる。

AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-1 ()

0 m ~ 200.05 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
1.20		gn-Sch	Sch-sity 0°					gn-Sch	m-grain				
		Talc-Sch											
9.65		BIF				110							
11.00		Talc-Sch				111.00			109.20 ~ 115cm Qz V. 50°				
13.00		gn-Sch							Qt-Bi-Sch	C-grain			
17.00		Talc-Sch	20°			120							
19.00		gn-Sch	10°										
27.00		Bi-Sch	0°										
28.70			Gr pebble 1 ~ 5cm Oz band			130							
		(Cgl)							134.60 ~ 136.00 Oz VI 2cm				
38.80						136.00			incl Oz pebble				
40			10°			140							
			43.30 ~ 10cm Oz V			142.40			transitional				
			45.65 ~ 10cm Oz V			142.90			Oz V incl Py.				
			48.10 ~ 10cm Oz V			143.15			Sch-sity 90°				
46.70			Oz band lense Gr pebble						Mv-Sch				
		(Cgl)	10°										
60						160							
65.70						166.20			Py				
70			10°			166.50							
			74.40 ~ 5cm Oz										
			75.45 ~ 13cm Oz 20°										
			75.90 ~ 30cm Oz 30°										
80			Oz band lense Gr pebble			180							
		(Cgl)	10°			183.70			Py				
86.40						183.80							
90						190							
91.40		Py	60°										
91.70													
93.10		Py	60°										
93.40													
96.10		gn-Sch	m-grain			197.40			Py				
						197.70							
						198.20							
						199.10			Py				
						200.05							

図 II-4-2-1(a) ボーリング柱状図 MJZ-1

AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-2 ()

0 m ~ 201.00 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
0	00												
10							108.90						
13.70							110	Bi-Sch (Cgl)	Qz lense, band, Augen increase Gr pebbles 2-5cm				
20		Bi-Qz-Sch (Cgl)	elongated pebbles (Gr)				115.00		transitional				
30							120		Qz band				
40								(Cgl)					
41.00							130						
50		Bi-Qz-Sch					133.00		Partly grn Pg injections, few				
52.60						19 50.20	140						
60		Hbl				20 55.30		(Cgl)					
70						21 59.60	150						
77.40							160						
80		Qz-Sch	Sch-sily 60°				164.80		grn Pg injections med.				
82.50		Qz					170						
82.80		Qz-Sch					172.00		grn Pg injections 2-10cm				
88.90							180						
90		Bi-Sch	Sch-sily 50°				190						
							195.30						
							201.00						

図 II-4-2-1 (b) ボーリング柱状図 MJZ-2

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
10	Ob						110-110.65	Sp	pole grn				
							114.15	Py	pothly Gh stain				No 2 ~ No 3
20	Sp	broken ground					120	Sp	serpentinization wK				
30							130						
38.00							140						
40	Sp						144.50	Qt	banded silti rock				145.50 No 4
47.80	Talc Sch	48.40m 10cm Asbestos					145.90	BlF					146.80 No 5
49.20	Sp						147.70	Gh Fe matrix					147.70
50	Sp					150.70	Sp	serpentinization wK					
52.50	Talc Sch						150.30						
53.20							160	Hbl	m-grain				
60	Hbl	C-grain Spirritix ?				159.30							
62.05	Sp	m-grain, grading					161.80						162.35
64.00	Ch	silt, f-Ss-Ch, band 30"					167.15						167.45
67.60	Hbl	C-grain Spirritix ?				177.00							
78.60	Qt	grn mineral mix					180						
86.50	Sp	pole grn f-grain Ad ?					185.70	Ad dyke					
88.80							185.00						
89.00							190						
91.60							196.25						
91.75							196.45						
							200.03						

図 II-4-2-1(c) ボーリング柱状図 MJZ-3

AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-4 ()

0 m ~ 200.00 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
0	08												
10							110		1-grain Serpentinized wk.				
20							120						
30							130						
30.05		Qtz-Bi-Sch	partly Bi rich Ep Chl cont 50°-60°	Ep Chl			140						
40			42.80-44.62 no core				150						
50							150.00		transitional				
60							160	Sp	Serpentinized slt				
70							170						
77.00							180						
77.50													
78.80													
80	Sp												
85.00													
86.80			86.00-86.80 Gh	Gh									
88.10			88.10-88.40 Gh	Gh									
88.40													
90							190						
95.80			95.80-96.30 Gh	Gh									
97.00			1-grain Bs of Km				200.00						

図 II-4-2-1 (d) ボーリング柱状図 MJZ-4

AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-5 ()

0 m ~ 200.09 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
0													
10	08						109.50	Argl	104.30m Oz, Fe, Cp stone	WK chl. Ep			
							110	BIF	Banded 20"		109.90	No.2 -No.5	
20							116.10		20"		116.10	13400	
							120	Tuffaceous Argl		WK chl. Ep		13440	
30							130						
31.35							140		137.80 Iron Oz VI				
40	17						150						
47.25			50"			47.25	152.90	Pg					
48.50			Band structure 20"			48.50	153.65	Tuffaceous Argl					
50	Argl		50.00-51.00 Broken ground				160						
							164.50	Pg	164.50 Scm Po f-gran				
57.40			57.40-57.50 Broken ground			57.40	170	BIF					
58.50						58.50	171.00						
63.00						63.00	179.00	BIF	Thin layered band 50"				
64.50						64.50	179.40	Pg					
65.00						65.00	180	BIF	Thin layered band 50"				
66.90						66.90	180.50						
69.40						69.40	190	BIF					
70						70	190.45	BIF					
							191.30						
80	Argl						194.30	Sp					
							200.09						

図 II-4-2-1(e) ボーリング柱状図 MJZ-5

AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-6 ()

0 m ~ 200.03 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
101.20						101.20	BIF & Gh-Sch				Po imp	101.20	
110						110	Gh-Sch	dol structure			Po semi-msv		
111.30						111.30	BIF					112.40	
119.10						119.10						119.10	
120						120	Qtz Vein				Po Py imp	121.50	
121.50						121.50	Gh-Sch				Po semi-msv	123.30	
124.10						124.10	BIF				Po imp		
130						130					Po semi-msv	130.70	
133.00						133.00					Po imp	133.00	
134.60						134.60					Po semi-msv	133.00	
135.70						135.70					Po imp	135.70	
140						140					Po imp		
141.10						141.10					Po semi-msv	141.10	
142.40						142.40					Po imp	142.10	
145.20						145.20					Po semi-msv	145.20	
146.40						146.40					Po semi-msv	145.00	
150						150					Po imp		
151.40						151.40					Po imp		
154.10						154.10					Po semi-msv	156.15	
157.00						157.00					Po semi-msv	159.00	
160						160					Po imp	161.50	
161.50						161.50					Po imp		
170						170					Po imp		
174.20						174.20					Po imp		
175.60						175.60					Po imp		
177.20						177.20					Po imp		
180						180					Po imp		
181.10						181.10					Po imp		
189.20						189.20					Po semi-msv		
189.75						189.75					Po semi-msv		
190						190					Po semi-msv		
196.10						196.10					Po imp		
199.00						199.00					Po imp		

図 II-4-2-1 (f) ボーリング柱状図 MJZ-6

AREA SHAMVA

Drill No.MJZ-7 ()

0 m ~ 200.00 m

Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
4.80	Ob						S S S	Sp					
10.00	Sp		stg broken ground crack cavity				105.00			bedding 1 (thk thin layer) 70°	Gh		
20.00							110.00			broken ground			
24.80			wk broken ground				111.50			broken ground			
30.00						192855	120.00						
33.00			mod broken ground				124.25			broken ground			
35.00			stg broken ground crack cavity				125.50			broken ground			
37.80			Len thin vl 80°	Ep chl	Py imp 38.80		130.00						
41.00				wk	39.20		137.40			broken ground			
50.00	Ad		43.80 44.00 Crack				143.50			broken ground			
52.50	Sp					52.50	143.80			broken ground			
53.40	Po ore		Tapered semi-mas Po ore		Po imp 53.40		145.30			broken ground			
60.00			63.30 64.10 siliceous part 64.50 64.90				145.90			broken ground			
66.70							146.20			broken ground			
67.45							146.40						
70.00			stg broken ground				150.00						
71.80	Sp		st foliation				155.30			broken ground			
73.80			stg foliation				155.50						
75.00			msv wk Sp				160.00						
80.00							166.70						
83.80			broken ground				167.45						
85.70							170.00						
87.70							175.00						
89.70			stg broken ground				180.00						
90.00			90.20 90.30 broken ground				183.10						
93.10							184.00						
96.90							187.10			pale gra 70°		Po stringles	196.30 196.60

図 II-4-2-1 (g) ボーリング柱状図 MJZ-7

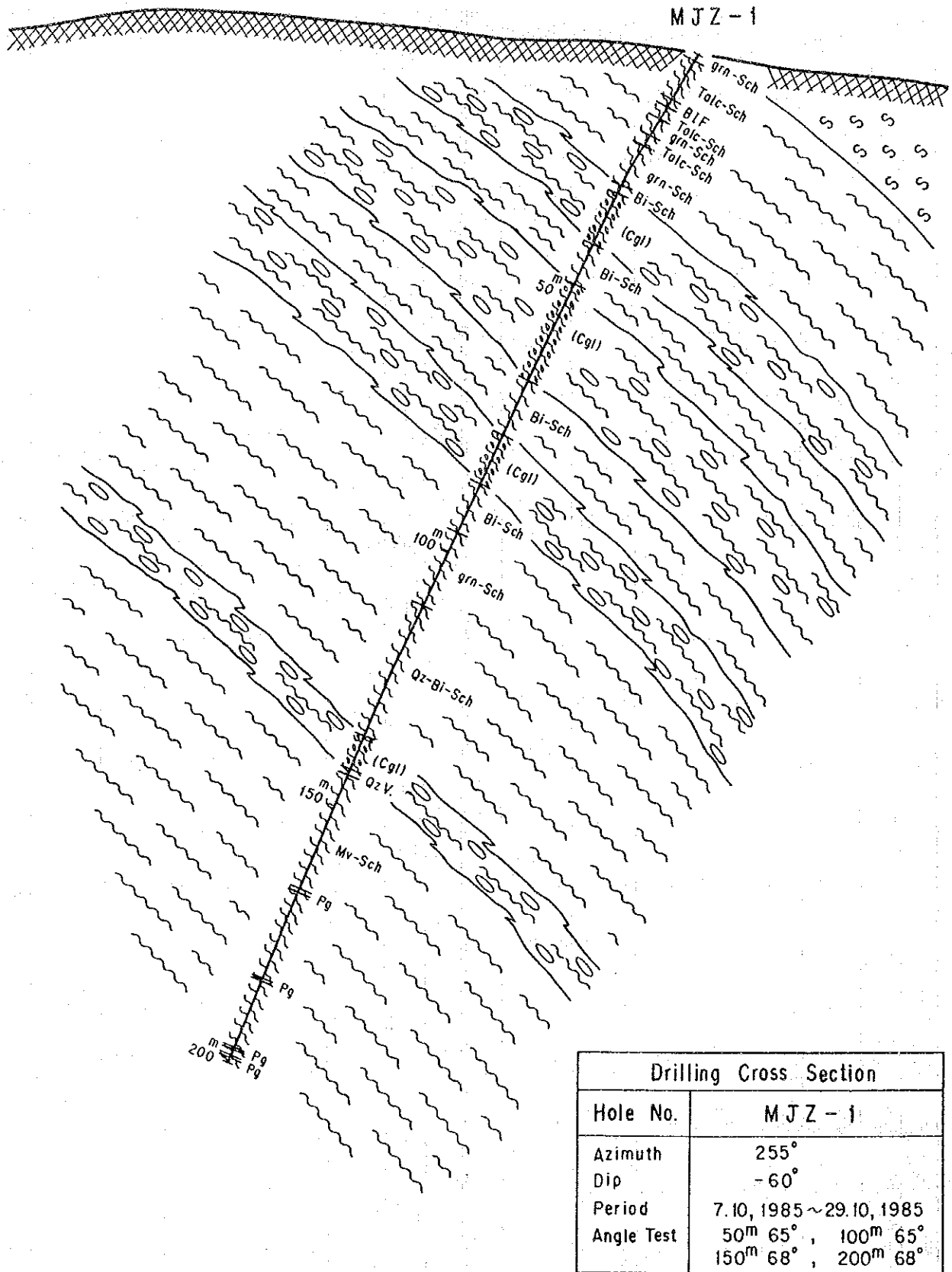
AREA SHAMVA

Drill No. MJZ-8 ()

0 m ~ 200.00 m

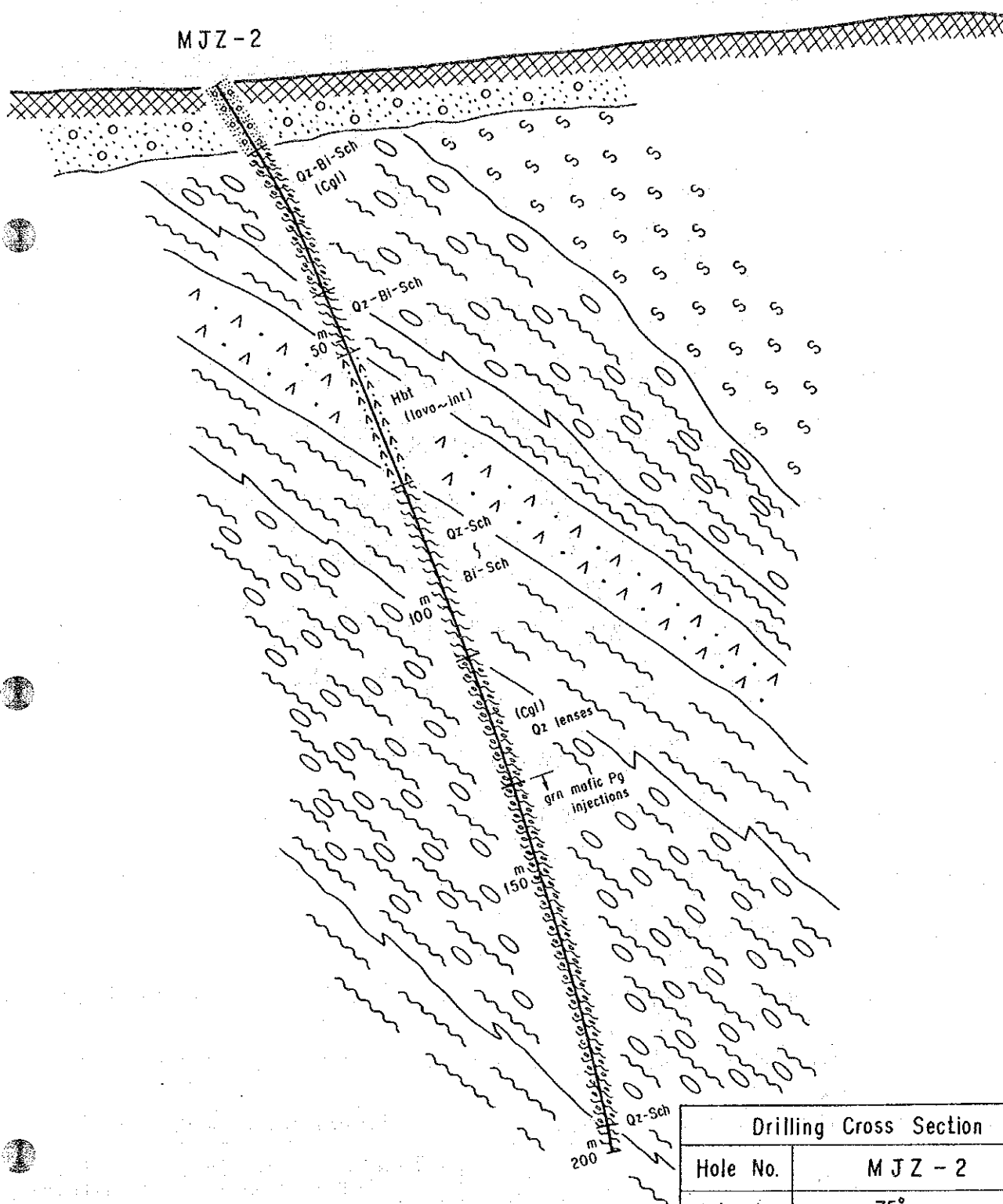
Depth (m)	Column	Geology				Sample No.	Depth (m)	Column	Geology				Sample No.
		Rock Name	Description	Alteration	Mineralization				Rock Name	Description	Alteration	Mineralization	
0	00							Qtz-Bi-Sch					
10							106.55	Pg	60°				J No. 3
							107.35	Pg	20°				130910
20							110	Qtz-Bi-Sch					
22.50							120						
30	60	Sch-sily 60°					125.00	Transitional zone					
30.94							130		130.00-130.30m sils bond 60°				
40	Tr						139.40		137.30m Qtz Vt 5mm 60°				13244
							140		65°				
							141.00	C-grain					
							146.70	60	146.70-146.85m Qtz pods				
									Sch-sily 50°				
									m-grain				
50							149.00						
							150	transitional					
57.00							160						
60	Qtz-Bi-Sch	Sch-sily 60°					160.30						
							170	C-grain					13220
70							180						
80							181.0						
81.0							181.70	Pg	40°				
									50°				
								Qtz-Bi-Sch					
90							190						
									Sch-sily 40°				
									197.30 Qtz V 1cm 20°				
99.30							99.70	Pg	65°				
									50°				

図 II-4-2-1(h) ボーリング柱状図 MJZ-8



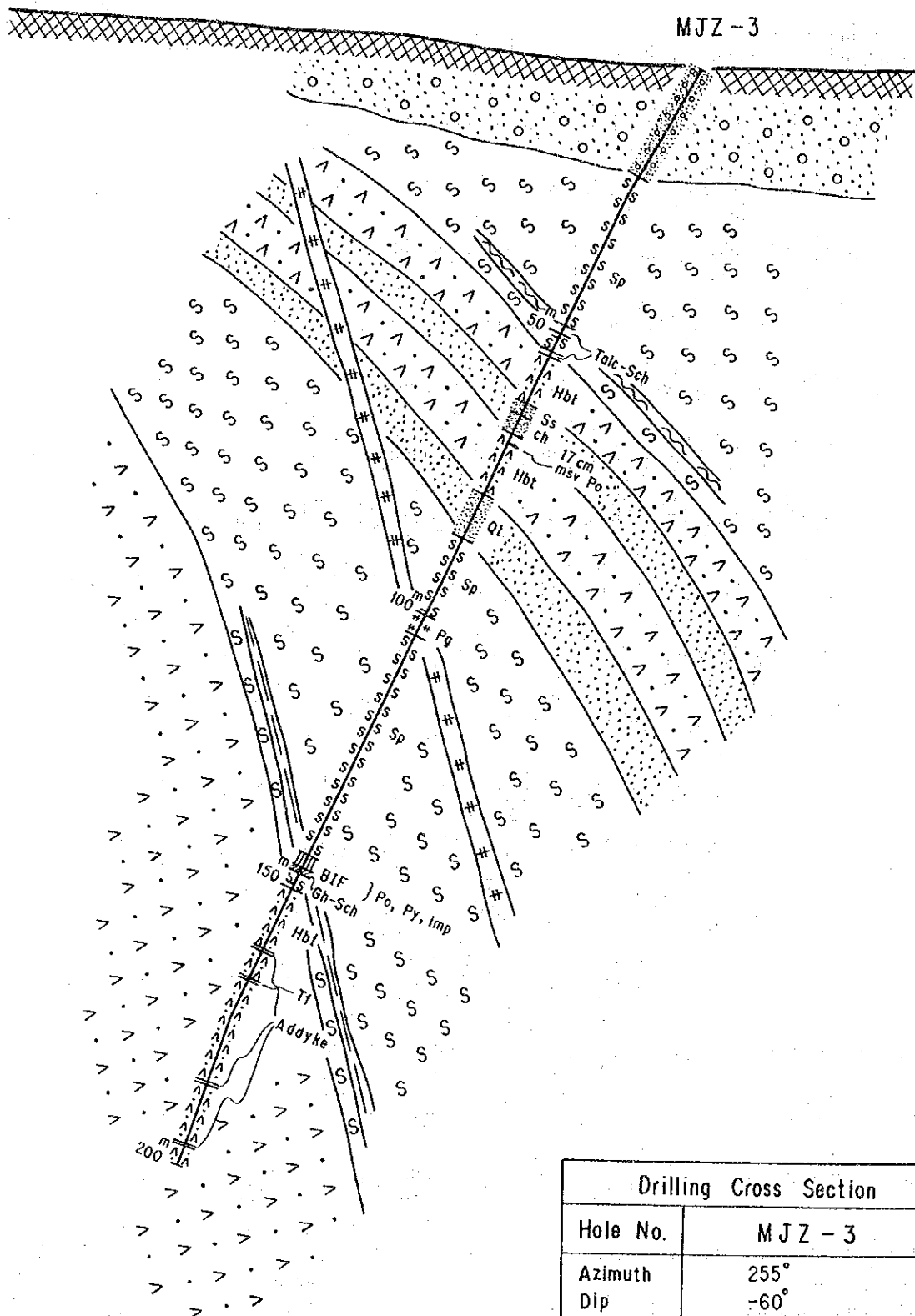
Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ - 1
Azimuth	255°
Dip	-60°
Period	7.10, 1985 ~ 29.10, 1985
Angle Test	50 ^m 65°, 100 ^m 65° 150 ^m 68°, 200 ^m 68°

図 II-4-2-2(a) ボーリング断面図 MJZ-1



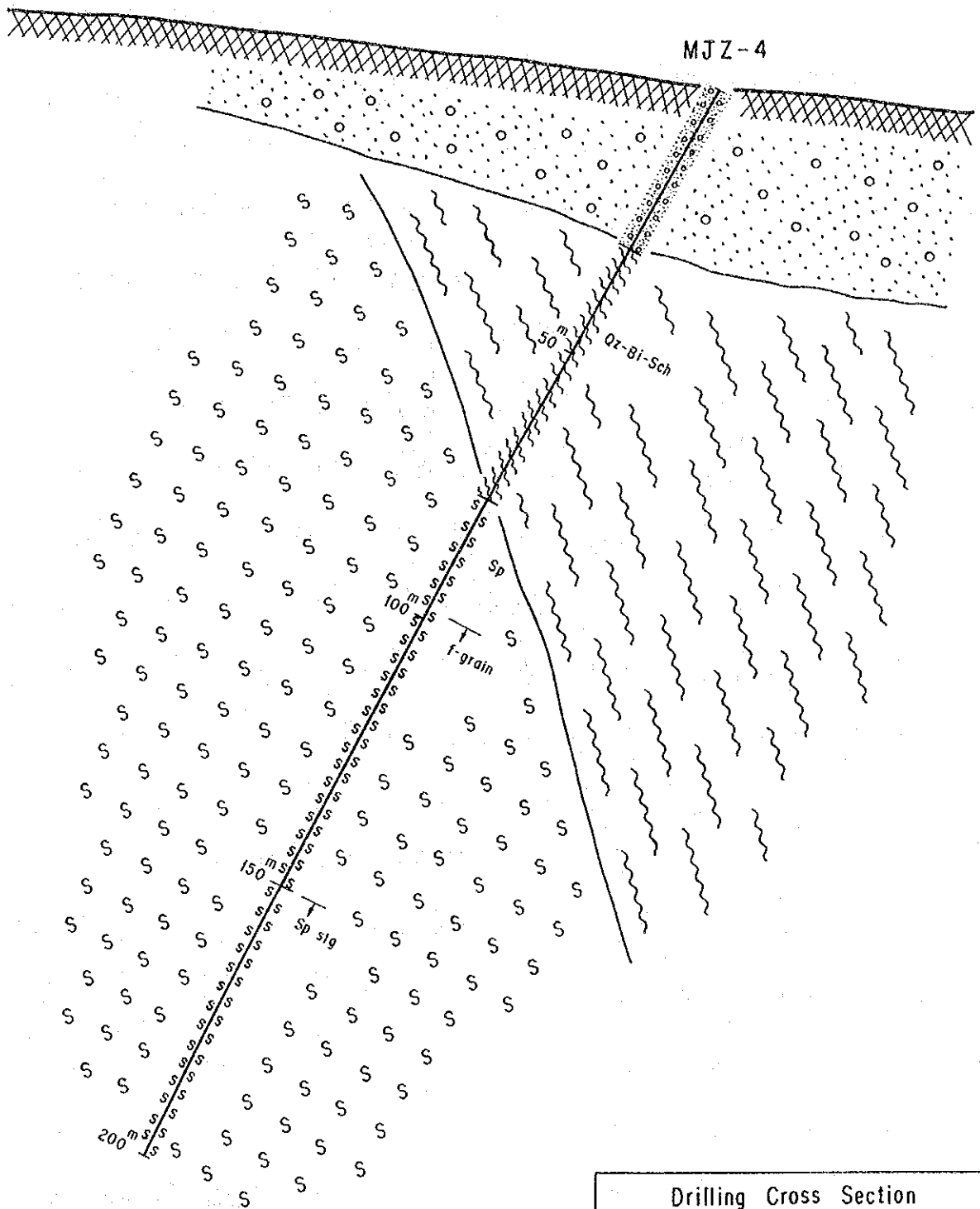
Drilling Cross Section	
Hole No.	M J Z - 2
Azimuth	75°
Dip	-60°
Period	19. 9, 1985~17. 10, 1985
Angle Test	50 ^m 68° , 100 ^m 70° 150 ^m 73° , 200 ^m 78°

図 II-4-2-2(b) ボーリング断面図 MJZ-2



Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ - 3
Azimuth	255°
Dip	-60°
Period	4.9, 1985 ~ 28.9, 1985
Angle Test	50 ^m 65° , 100 ^m 65° 150 ^m 65° , 200 ^m 71°

図 II-4-2-2(c) ボーリング断面図 MJZ-3



Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ-4
Azimuth	255°
Dip	-60°
Period	2.9, 1985~8.10, 1985
Angle Test	50 ^m 61°, 100 ^m 62° 150 ^m 63°, 200 ^m 64°

図 II-4-2-2(d) ボーリング断面図 MJZ-4

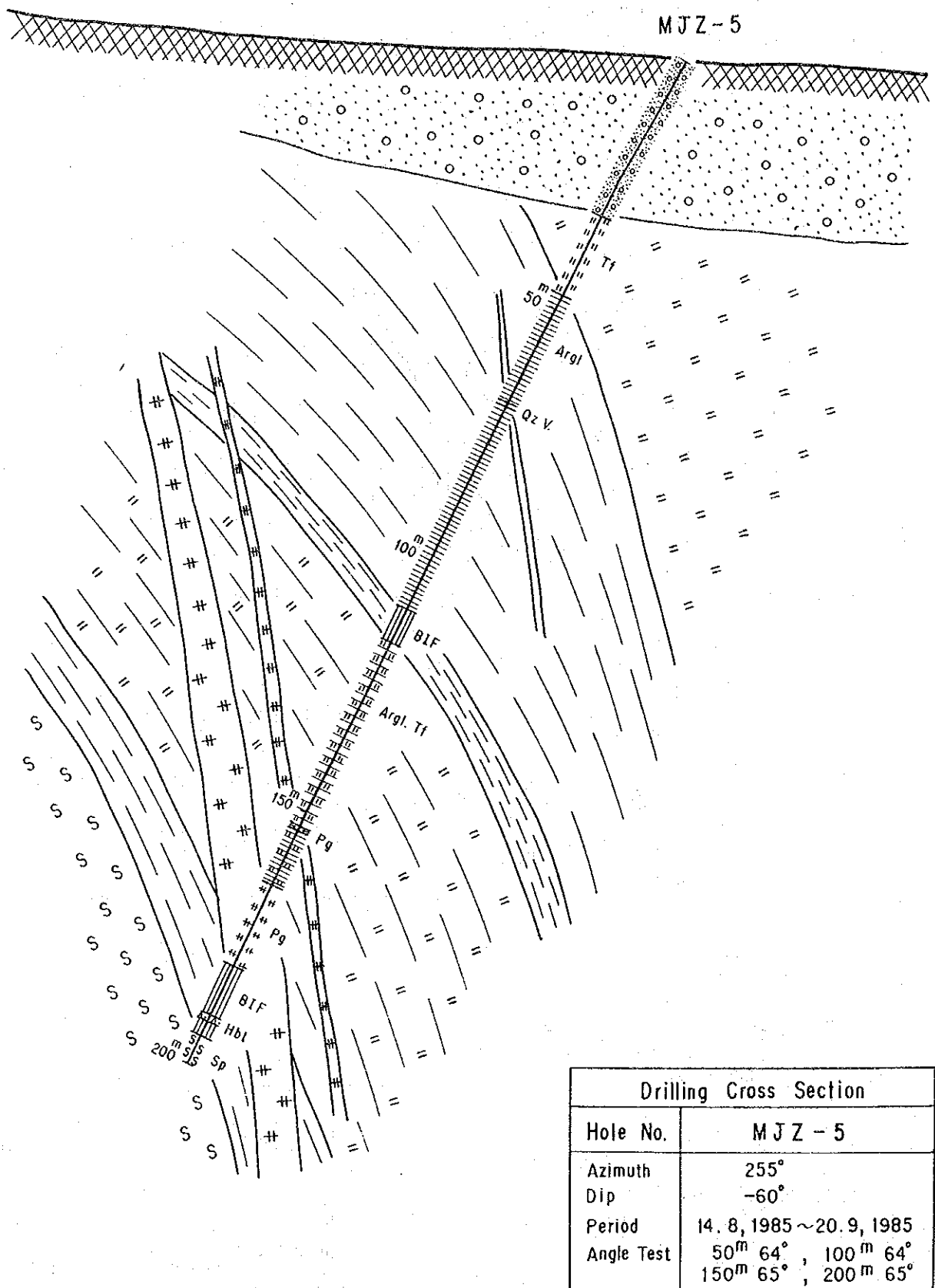
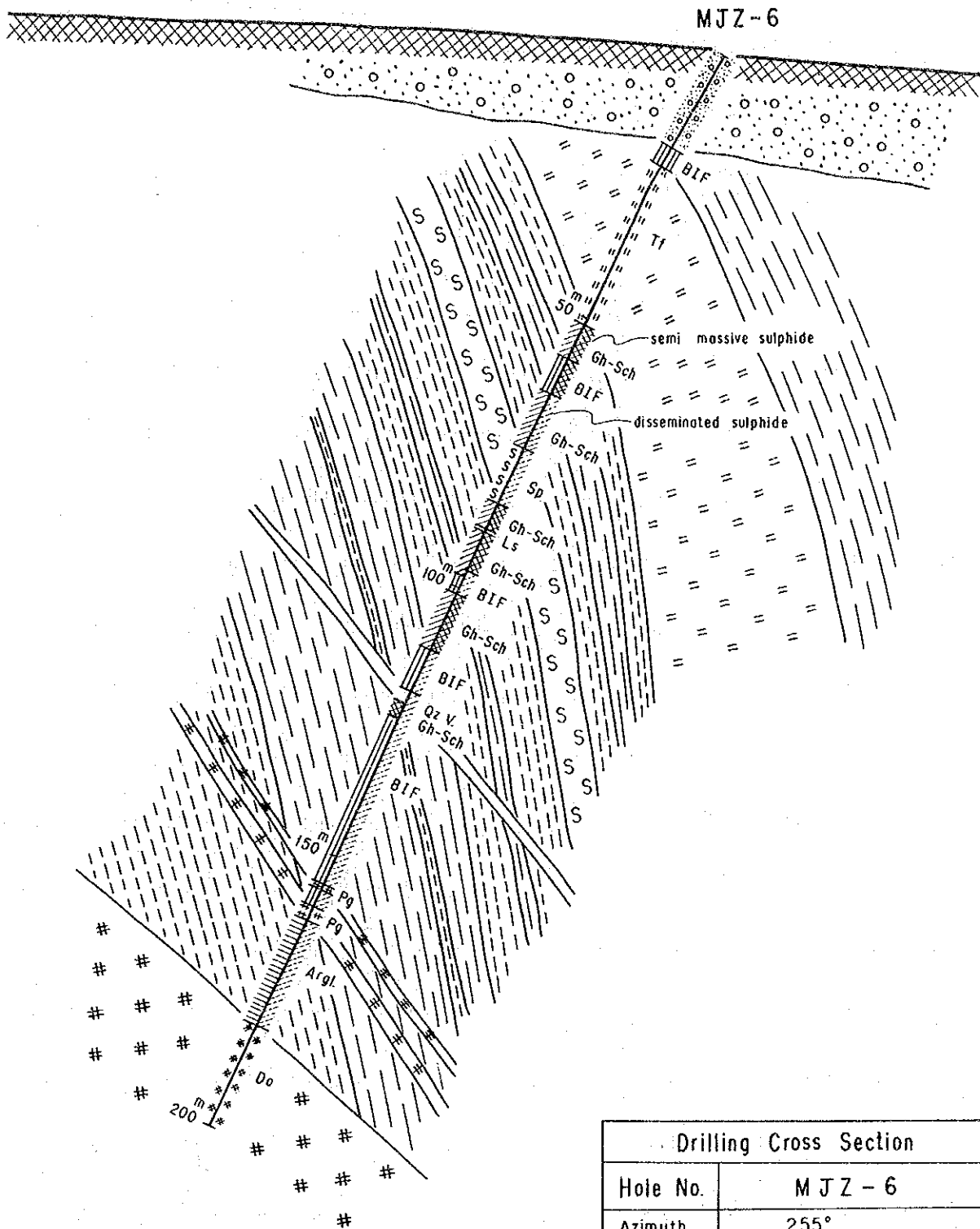
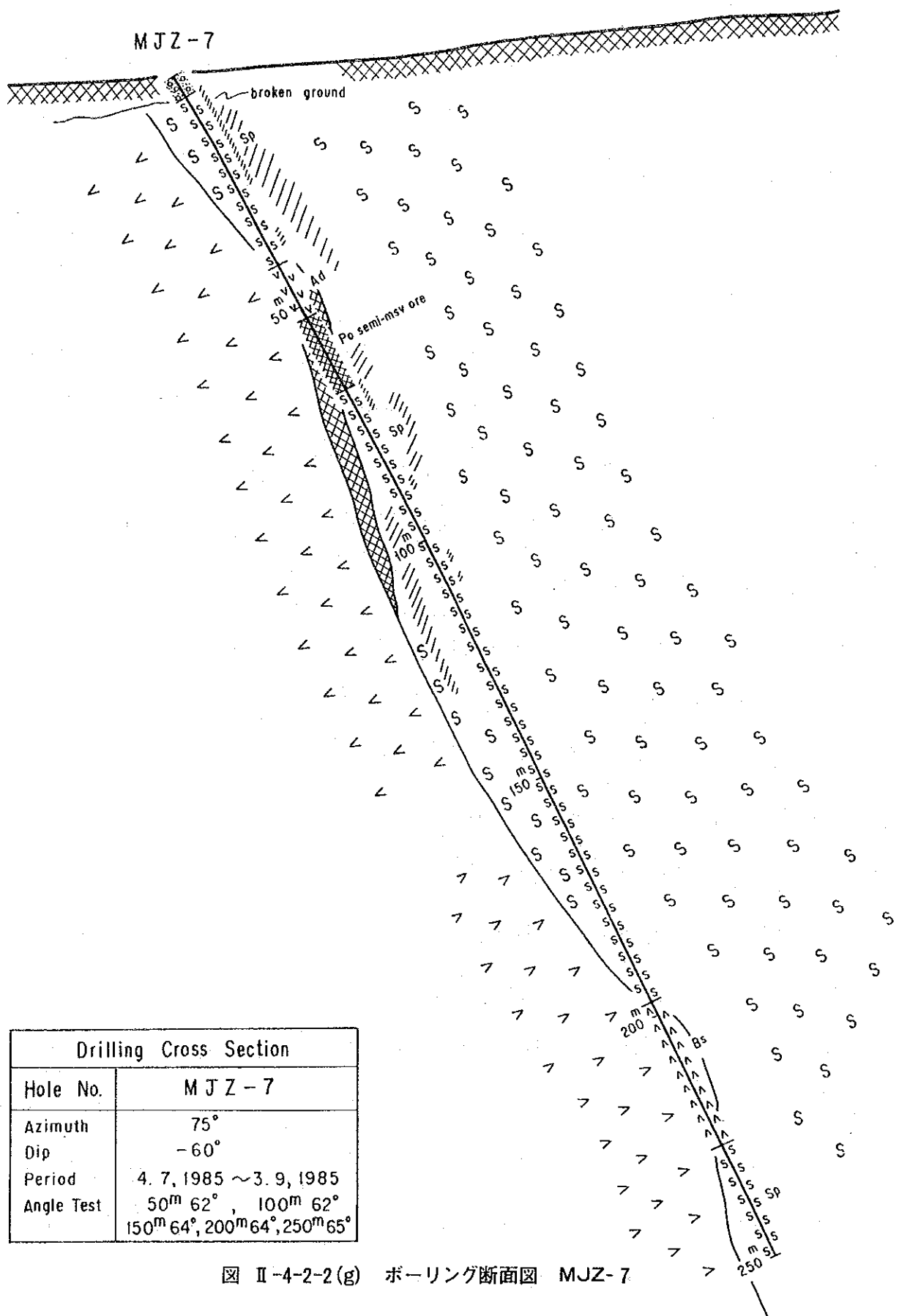


図 II-4-2-2(e) ボーリング断面図 MJZ-5



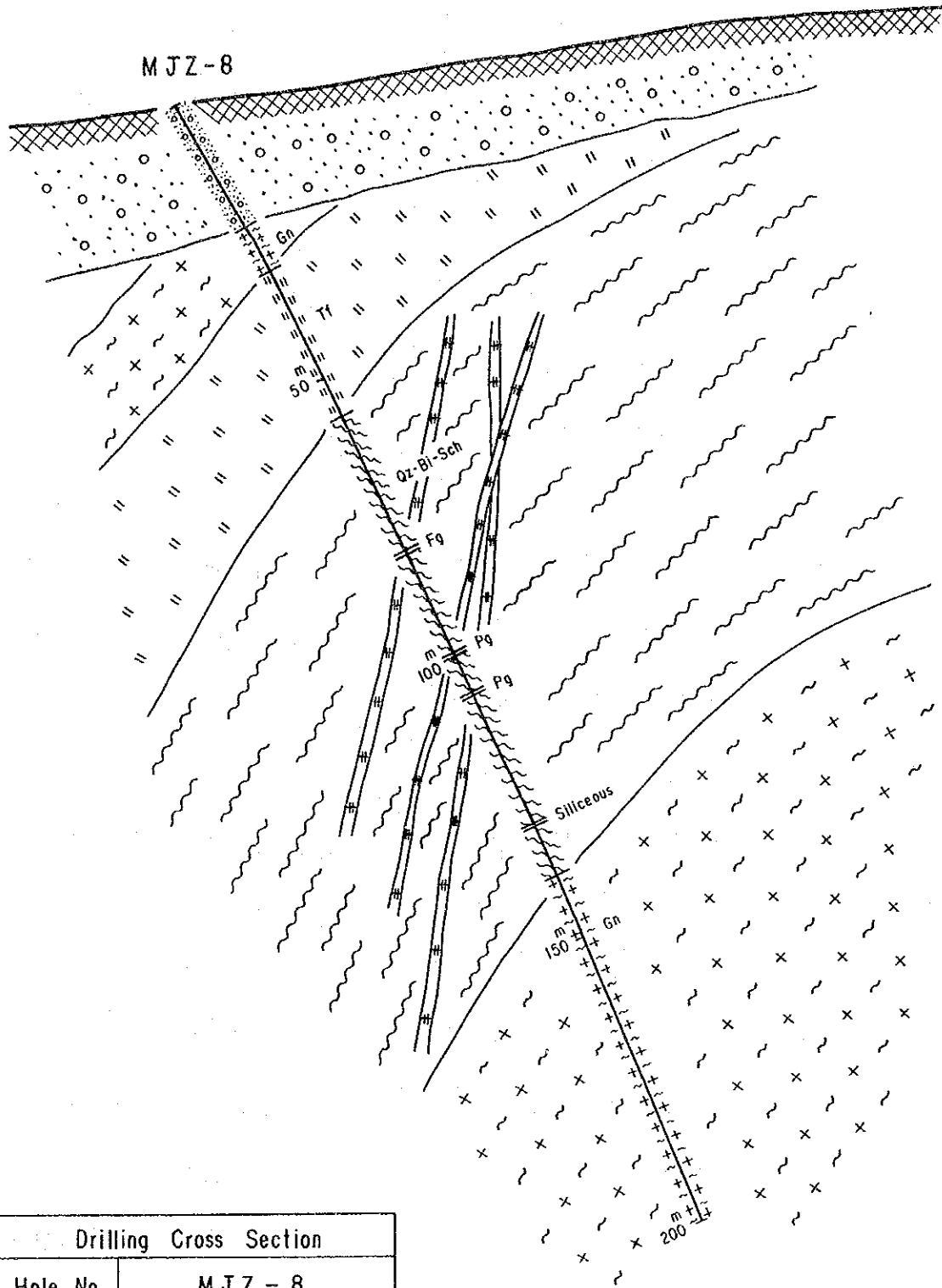
Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ-6
Azimuth	255°
Dip	-60°
Period	9. 8, 1985 ~ 31. 8, 1985
Angle Test	50 ^m 65°, 100 ^m 65° 150 ^m 66°, 200 ^m 65°

図 II-4-2-2(f) ボーリング断面図 MJZ-6



Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ-7
Azimuth	75°
Dip	-60°
Period	4. 7, 1985 ~ 3. 9, 1985
Angle Test	50 ^m 62°, 100 ^m 62° 150 ^m 64°, 200 ^m 64°, 250 ^m 65°

図 II-4-2-2(g) ボーリング断面図 MJZ-7



Drilling Cross Section	
Hole No.	MJZ - 8
Azimuth	75°
Dip	-60°
Period	5. 7, 1985 ~ 9. 8 1985
Angle Test	50 ^m 64° , 100 ^m 66° 150 ^m 67° , 200 ^m 68°

図 II-4-2-2(h) ボーリング断面図 MJZ-8

第 3 部

結 論

結 論

本年次調査は、前年次までに実施した地質調査、地化学探査、物理探査の結果認められた有望な示徴に対するボーリング調査として計8本、総孔長1,651mを実施した。

本調査の結果、実施した8本のボーリング中、4本で磁硫鉄鉱を主とする鉱徴が認められたが、経済的な品位と規模を示すものはなかった。しかし、前年次までに実施した諸調査の結果をよく反映した満足すべき結果であり、今後の本地域の探鉱に貴重な指針を与えたものとする。

特に、MJZ-3及びMJZ-7の周辺については、その地質環境と捕捉した鉱徴の質から判断して、経済的品位・規模のTrojan型ニッケル鉱床の賦存の可能性の高い地帯であるとする。

したがって、今後の課題として、上記有望地帯に対し、測線を周辺に広めてさらに詳細な物理探査を実施し、また可能ならば試錐孔物理検層も実施し、それらの結果に応じてボーリング調査を実施することが望まれる。

参 考 文 献

参考文献 (Phase I)

- 1) ARNDT, N., and BROOKS, C.
1980: Komatiite; *Geology*, v. 8, p. 155-156.
- 2) BESWICK, A.E.
1981: Some geochemical aspects of alteration, and genetic relation in komatiitic suites; *Komatiite*, p. 283-308.
- 3) BROOKS, C., and HART, S.R.
1974: On the significance of Komatiite; *Geology*, v. 2, p. 107-110.
- 4) CHIMIMBA, L.R.
1982: The geology and mineralization at Trojan Nickel Mine, Zimbabwe; "Nickel Sulphide Field Conference III".
- 5) CLUTTEN, J.M., HOSTER, R.P., and MARTIN, A.
1981: Nickel mineralization in Zimbabwe; IGCP Project 161.
- 6) DUKE, C.W.
1980: The Wanroo microlite mine, Shamva district; *Annuals, Geol. Survey of Zimbabwe*.
- 7) HAYNES, L.
1980: The distribution of archaean nickel mineralization in Zimbabwe and the development of new exploration concept; *Inst. Min. Research, Univ. of Zimbabwe, Report No. C279*.
- 8) 金属鉱業事業団
1980: 海外鉱業情報, v. 10, № 5, p. 34-36
- 9) 金属鉱業事業団
1981: 海外鉱業事情調査報告書, (ジンバブエ共和国), p. 3-25
- 10) 金属鉱業事業団
1981: 海外鉱業情報, v. 11, № 4, p. 22-26
- 11) 金属鉱業事業団
1982: 海外鉱業情報, v. 11, № 10, p. 34-45
- 12) 金属鉱業事業団
1983: 海外鉱業事情調査報告書, (アフリカ), p. 52-65
- 13) 都城秋穂編
1979: 岩波講座 地球の科学 16 世界の地質, 岩波書店, p. 61-98
- 14) 中村正一
1981: 例解 多変量解析入門, 日刊工業新聞社

- 15) NALDRETT, A.J., and CABRI L.J.
1976: Ultramafic and related mafic rocks: Their classification and genesis with special reference to the concentration of nickel sulphides and platinum-group element; Econ. Geol., v. 71, p. 1131-1158.
- 16) NISBET, E.G., BICKIE, M.J., MARTIN, A., ORPEN, J.L., and WILSON, J.F.
1981: Komatiite in Zimbabwe; Komatiite, p. 97-104.
- 17) ROSE, A.W., HAWKES, H.E. and WEBB, J.S.
1979: Geochemistry in mineral exploration, Second Edition; Academic Press.
- 18) STIDOLPH, P.A.
1977: The geology of the country around Shamva; Rhodesia geol. Sur. Bull., No.78.
- 19) STAMATELOPOULOU, K., FRANCIS, D., and LUDDEN, J.
1983: The petrogenesis of the Lac Guyer komatiites and Basalts and nature of the komatiite-komatiitic basalt compositional gap; contributions to mineralogy and petrology 84, p. 6-14.
- 20) STAGMAN, J.G.
1978: An outline of the geology of Rhodesia; Rhodesia geol. Sur., Bull. No.80.
- 21) TYNDALE-BISCOE, R.
1933: The geology of the central part of the Mazoe valley gold belt, Rhodesia Geol. Sur. Bull., 22.

(Phase II)

- 1) CHARLES, M. and SWIFT, JR
1971: Theoretical magnetotelluric and turam response from two-dimensional inhomogeneities; Geophysics, v. 36, p. 38-52.
- 2) GOLDSTEIN, M.A.
1971: Magnetotelluric experiments employing an artificial dipole source; Ph. D. thesis, University of Toronto.
- 3) GOLDSTEIN, M.A. and STRANGWAY, D.W.
1975: Audio frequency magnetotellurics with a grounded electric dipole source; Geophysics, v. 40, p. 669-683.
- 4) 金属鉱業事業団
1979 : 鉱物資源探査技術開発調査 (深部電気探査技術開発) 報告書
〈スペクトルIP法〉
- 5) 金属鉱業事業団
1980 : 鉱物資源探査技術開発調査 (深部電気探査技術開発) 報告書
〈スペクトルIP法〉
- 6) 金属鉱業事業団
1981 : 鉱物資源探査技術開発等調査 (深部電気探査技術開発) 報告書
〈スペクトルIP法〉〈CSAMT法〉
- 7) 金属鉱業事業団
1982 : 鉱物資源探査技術開発等調査 (深部電気探査技術開発) 報告書
〈スペクトルIP法〉〈CSAMT法〉
- 8) 金属鉱業事業団
1983 : 鉱物資源探査技術開発調査 (深部電気探査技術開発) 報告書
〈スペクトルIP法〉〈CSAMT法〉
- 9) NABETANI, S. and RANKIN, D.
1969: An inverse method of magnetotelluric analysis for a multi-layered earth; Geophysics, v. 34, p. 75-86.
- 10) NELSON, P.H.
1977: Induced polarization effects from grounded structures; Geophysics, v. 42, p. 1241-1253.
- 11) PELTON, W.H., WARD, S.H., HALLOF, P.G., SILL, W.R. and NELSON, P.H.
1978: Mineral discrimination and removal of inductive coupling with multifrequency IP; Geophysics, v. 43, p. 588-609.
- 12) STRANGWAY, D.W., SWIFT, C.M. and HOLMER, R.C.
1973: The application of audio-frequency magnetotellurics (AMT) to mineral exploration; Geophysics, v. 38, p. 1159-1175.
- 13) SUMNER, J.S.
1976: Principles of induced polarization for geophysical exploration; Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam.

- 14) SANDBERG, S.K. and HOHMANN, G.W.
1982: Controlled-source audiomagnetotellurics in geothermal exploration; Geophysics, v. 47, p. 100-116.
- 15) VAN VOORIS, C.D., NELSON, P.H. and DRAKE, T.L.
1973: Complex resistivity spectra of porphyry copper mineralization; Geophysics, v. 38, p. 49-60.
- 16) WYNN, J.C. and ZONGE, K.L.
1975: EM coupling, its intrinsic value, its removal and the cultural coupling problem; Geophysics, v. 40, p. 831-850.
- 17) YOKOKAWA, K., TSUJIMOTO, T., ENDO, Y.
1982: Example of Coupling phenomenon for spectral IP survey; Butsuri-Tanko, v. 35, p. 251-261.
- 18) YOSHIKAWA, H., YOKOYAMA, T., YOKOKAWA, K., HOSOI, Y.
1980: Spectral IP method; Butsuri-Tanko, v. 33, p. 287-293.
- 19) ZONGE, K.L. and WYNN, J.C.
1975: Recent advances and applications in complex resistivity measurements; Geophysics, v. 40, p. 851-864.
- 20) ZONGE ENGINEERING & RESEARCH ORGANIZATION, INC.
1982: Interpretation Guide for CSAMT Data.

付 表

付表 1. 分 析 表

(1)

Hole No.	Section m	Rock	Sulphide			Pegmatite			Au g/t
			Cu ppm	Ni ppm	Co ppm	Nb ppm	Ta ppm	Sn ppm	
MJZ-3	91.60~91.75	Po	3790	5600	811				N.D.
	110.65~112.40	Pg				112	198	<20	
	112.40~114.15	"				132	211	<20	
	145.90~146.80	BIF	304	116	61				N.D.
	146.80~147.70	Gh	1380	655	211				N.D.
MJZ-5	68.90~69.40	Qz				<10	<20	<20	N.D.
	109.90~111.40	Gh	384	311	178				N.D.
	111.40~112.90	"	405	367	153				
	112.90~114.40	"	286	239	100				N.D.
	114.40~116.10	"	276	219	95				
	152.90~153.85	Pg				36	<20	<20	
	164.50~166.00	"				66	<20	<20	
	166.00~167.50	"				75	<20	<20	
	167.50~169.00	"				64	<20	<20	
	169.00~170.50	"	26	91	37	53	<20	<20	N.D.
	170.50~172.00	"	52	125	29	50	<20	<20	N.D.
	172.00~173.50	"				108	<20	<20	
	173.50~175.00	"				79	<20	<20	
	175.00~176.50	"				61	<20	<20	
	176.50~178.00	"				60	<20	<20	
	178.00~179.00	Pg				78	<20	<20	
179.40~180.50	"				70	<20	<20		
180.50~182.00	BIF	95	226	41				N.D.	
182.00~183.50	"	89	215	41					
MJZ-6	51.40~52.75	"	237	298	95				N.D.
	52.75~54.10	"	333	382	115				
	54.10~55.90	Gh	167	203	52				N.D.
	55.90~57.70	"	210	295	89				
	57.70~59.20	BIF	178	281	80				N.D.
	59.20~60.70	"	308	389	117				
	60.70~62.20	"	234	324	93				N.D.
	62.20~64.25	"	320	436	135				
	64.25~65.75	Gh	156	268	88				N.D.
	65.75~67.25	"	152	340	94				
67.25~68.75	"	151	373	96				N.D.	

Hole No.	Section m	Rock	Sulphide			Pegmatite			Au g/t
			Cu ppm	Ni ppm	Co ppm	Nb ppm	Ta ppm	Sn ppm	
MJZ-6 cont.	68.75~70.25	Gh	155	361	89				
	70.25~71.75	"	152	327	76				0.3
	71.75~73.25	"	156	271	90				
	73.25~74.20	"	159	257	67				N.D.
	74.20~75.60	Gb	582	447	257				N.D.
	75.60~77.10	"	248	254	81				
	77.10~78.60	"	162	172	62				N.D.
	78.60~80.10	"	230	263	84				
	80.10~81.60	"	284	293	89				N.D.
	81.60~83.10	"	255	249	73				
	83.10~84.20	"	396	347	93				N.D.
	84.50~84.90	Po	1870	1780	369				N.D.
	84.90~86.55	Gh	350	402	94				
	86.55~88.20	"	207	269	65				N.D.
	89.75~91.25	"	252	362	78				N.D.
	91.25~92.75	"	219	381	71				
	92.75~94.25	"	378	482	106				N.D.
	94.25~95.75	"	405	482	138				
	95.75~97.25	"	279	309	79				N.D.
	97.25~98.65	"	266	251	82				
	101.30~102.80	Gh	249	357	97				N.D.
	102.80~104.30	"	205	345	167				
	104.30~105.80	"	265	416	121				0.2
	105.80~107.10	"	118	244	71				
	107.10~108.85	"	591	963	288				N.D.
	108.85~109.90	"	401	606	178				0.2
	109.90~111.30	"	376	457	129				
	111.30~112.80	BIF	432	690	228				N.D.
	112.80~114.30	"	235	377	131				
	114.30~115.80	"	176	249	85				N.D.
115.80~117.30	"	82	205	87				N.D.	
117.30~119.10	"	187	194	92				N.D.	
119.10~120.30	Qz	315	54	64				N.D.	
120.30~121.50	Qz	65	41	33				N.D.	
121.50~123.30	Gh	65	238	51					

Hole No.	Section m	Rock	Sulphide			Pegmatite			Au g/t
			Cu ppm	Ni ppm	Co ppm	Nb ppm	Ta ppm	Sn ppm	
MJZ-6 cont.	123.30 124.10	Gh	58	262	63				N.D.
	124.10 125.60	BIF	61	113	57				N.D.
	125.60 127.10	"	79	159	84				N.D.
	133.80 135.70	"	141	263	183				0.3
	137.40 138.90	"	87	159	165				
	141.10 142.10	"	222	322	250				N.D.
	145.20 146.40	"	291	392	233				N.D.
	146.40 148.10	"	106	155	151				
	154.75 156.15	Pg	165	225	130	27	<20	<20	N.D.
	156.15 157.65	BIF	127	163	165				N.D.
	157.65 159.00	"	174	212	75				
159.00 161.33	Pg	179	232	126	10	<20	40	0.2	
MJZ-7	52.50 53.40	Mafic	150	630	60				
	53.40 54.90	"	420	310	90				N.D.
	54.90 56.40	"	640	380	100				
	56.40 57.90	"	360	260	70				N.D.
	57.90 59.40	"	400	290	80				
	59.40 60.90	"	430	250	70				N.D.
	60.90 62.40	"	310	160	50				
	62.40 63.90	"	480	350	90				N.D.
	63.90 65.40	"	570	340	80				
	65.40 66.70	"	410	280	80				N.D.
66.70 67.50	"	80	480	50					
MJZ-8	81.10 81.70	Pg				46	<20	<20	
	99.30 99.70	"				30	25	<20	
	106.55 107.35	"				55	26	<20	


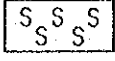
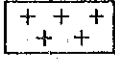
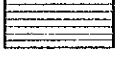
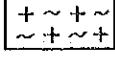
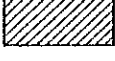

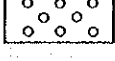
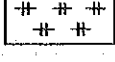

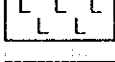
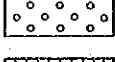
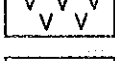

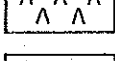
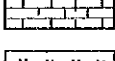
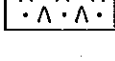
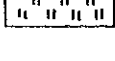
SAMPLE MARKS:	NICKEL,	COBALT,	MANGANESE,	MAGNESIUM	TOTAL IRON,	SULPHUR,
	Ni	Co	Mn	as MgO	Fe	S
	ppm	ppm	%	%	%	%
MJZ-1 10m	180	204	0,050	6,8	8,6	0,15
MJZ-1 25m	740	238	0,15	25	10,9	0,02
MJZ-1 40m	120	278	0,10	6,5	6,4	0,09
MJZ-1 55m	140	202	0,14	5,6	7,6	0,09
MJZ-1 70m	160	232	0,10	7,5	6,4	0,32
MJZ-1 85m	80	180	0,13	4,9	6,9	0,12
MJZ-1 100m	260	157	0,13	15,0	6,6	0,01
MJZ-1 115m	40	148	0,064	4,2	4,5	0,01
MJZ-1 130m	60	160	0,091	4,5	5,0	0,20
MJZ-1 145m	30	84	0,018	2,4	1,42	<0,01
MJZ-1 160m	<10	74	0,020	1,7	1,26	<0,01
MJZ-1 175m	20	136	0,058	1,4	1,77	0,01
MJZ-1 190m	<10	62	0,021	2,4	1,56	0,01
MJZ-2 20m	120	74	0,11	6,8	5,9	0,01
MJZ-2 35m	100	80	0,15	6,4	5,8	<0,01
MJZ-2 50m	70	59	0,054	4,7	3,8	0,01
MJZ-2 65m	400	152	0,17	18	7,7	0,01
MJZ-2 80m	40	82	0,051	3,4	4,0	0,01
MJZ-2 95m	60	100	0,072	4,1	4,4	0,04
MJZ-2 110m	80	77	0,076	5,2	5,2	0,03
MJZ-2 125m	100	83	0,12	6,5	6,5	0,13
MJZ-2 140m	70	71	0,14	6,3	7,5	0,07
MJZ-2 155m	40	86	0,15	7,0	6,8	0,18
MJZ-2 170m	100	105	0,14	4,4	6,0	0,15
MJZ-2 185m	40	65	0,094	3,6	5,3	0,09
MJZ-2 200m	20	56	0,065	3,7	2,9	0,01
MJZ-3 30m	1160	131	0,090	41	7,4	0,01
MJZ-3 45m	1720	171	0,14	42	8,0	0,02
MJZ-3 60m	170	131	0,13	13	8,6	0,34
MJZ-3 75m	110	177	0,11	11	7,3	0,14
MJZ-3 90m	910	172	0,15	26	9,2	0,12
MJZ-3 105m	1300	164	0,10	34	8,0	0,34
MJZ-3 120m	230	111	0,12	17	7,9	0,46
MJZ-3 135m	740	145	0,16	23	8,0	0,01
MJZ-3 150m	1060	137	0,072	33	6,1	0,15
MJZ-3 165m	160	122	0,10	19	6,4	0,01
MJZ-3 190m	80	112	0,12	9,1	7,7	0,07
MJZ-4 30m	100	91	0,14	8,7	6,4	0,01
MJZ-4 45m	140	144	0,20	10	9,9	0,20
MJZ-4 60m	120	94	0,14	12	7,9	0,01
MJZ-4 75m	100	67	0,11	5,9	4,1	0,01
MJZ-4 90m	1660	133	0,086	34	7,8	0,20
MJZ-4 105m	1690	176	0,16	35	8,6	0,13
MJZ-4 120m	1340	146	0,16	33	8,5	0,07
MJZ-4 135m	1280	152	0,14	32	8,1	0,01
MJZ-4 150m	850	107	0,13	28	7,8	0,02
MJZ-4 165m	930	150	0,14	27	8,9	0,01
MJZ-4 180m	510	295	0,20	19	10,3	0,01
MJZ-4 200m	810	124	0,15	22	9,7	0,01

SAMPLE MARKS:	NICKEL, Ni	COBALT, Co	MANGANESE, Mn	MAGNESIUM as MgO	TOTAL IRON, Fe	SULPHUR, S
	ppm	ppm	%	%	%	%
MJZ-5 40m	230	203	0,16	14	11,0	0,15
MJZ-5 55m	1100	231	0,12	12	9,9	0,61
MJZ-5 70m	140	118	0,13	6,5	8,4	0,36
MJZ-5 85m	200	98	0,10	7,3	10,0	0,48
MJZ-5 100m	120	103	0,13	4,7	9,1	0,57
MJZ-5 115m	160	84	0,32	8,7	10,3	3,20
MJZ-5 130m	100	113	0,14	7,1	9,6	1,30
MJZ-5 145m	160	75	0,17	15	8,5	0,26
MJZ-5 160m	140	84	0,13	8,6	7,2	0,03
MJZ-5 175m	<10	36	0,028	0,8	1,56	0,01
MJZ-5 190m	340	101	0,75	8,3	17,5	3,40
MJZ-6 20m	60	57	0,049	2,2	18,8	0,33
MJZ-6 35m	100	104	0,15	7,4	11,2	0,21
MJZ-6 50m	140	90	0,13	8,2	9,0	0,15
MJZ-6 65m	260	101	0,34	4,1	14,3	7,18
MJZ-6 80m	120	67	0,11	7,8	5,4	2,83
MJZ-6 95m	200	91	0,20	9,9	7,9	3,18
MJZ-6 110m	380	128	0,052	4,5	11,7	5,05
MJZ-6 125m	70	147	0,64	2,7	4,8	1,63
MJZ-6 140m	150	125	0,17	8,3	13,7	5,44
MJZ-6 155m	100	72	0,20	6,4	6,2	1,47
MJZ-6 170m	320	120	0,36	10	11,9	4,53
MJZ-6 185m	70	164	0,19	5,1	11,8	0,18
MJZ-6 200m	60	114	0,26	4,1	15,9	0,08
MJZ-7 10m	480	140	0,24	18	12,6	0,03
MJZ-7 25m	260	91	0,14	12	7,1	0,02
MJZ-7 40m	1000	104	0,13	28	8,4	0,60
MJZ-7 70m	890	118	0,079	32	6,4	0,02
MJZ-7 85m	1050	110	0,15	28	6,8	0,31
MJZ-7 100m	960	137	0,12	28	8,1	0,23
MJZ-7 115m	1590	163	0,14	29	7,8	0,33
MJZ-7 130m	1100	131	0,14	28	7,4	0,01
MJZ-7 145m	1260	134	0,15	30	8,4	0,03
MJZ-7 160m	750	126	0,15	26	9,2	0,22
MJZ-7 175m	860	130	0,13	29	8,2	0,31
MJZ-7 190m	810	140	0,13	28	8,0	0,37
MJZ-7 205m	1460	160	0,13	27	9,1	1,68
MJZ-7 220m	750	200	0,26	22	11,2	0,19
MJZ-7 235m	1010	190	0,24	20	12,0	1,30
MJZ-7 250m	500	250	0,17	21	9,8	0,04
MJZ-8 30m	230	40	0,076	9,3	4,5	0,02
MJZ-8 45m	170	50	0,086	9,2	5,0	0,16
MJZ-8 60m	170	60	0,079	10	5,0	0,08
MJZ-8 75m	180	60	0,076	10	4,4	0,02
MJZ-8 90m	170	60	0,084	9,3	4,9	0,03
MJZ-8 105m	170	90	0,077	10	4,7	0,03
MJZ-8 120m	170	60	0,087	9,1	4,7	0,12
MJZ-8 135m	190	90	0,093	9,9	5,2	0,16
MJZ-8 150m	180	60	0,090	8,8	5,1	0,10
MJZ-8 165m	160	60	0,084	7,7	4,8	0,29
MJZ-8 180m	140	40	0,074	7,4	4,2	0,01
MJZ-8 195m	130	50	0,072	7,5	4,2	0,06

付表 2. 略 語 表

<u>Minerals</u>		<u>Rocks cont.</u>	
Biotite	Bi	Schist	Sch
Calcite	Cal	Serpentine	Sp
Chalcopyrite	Cp	Amphibolite	Am
Chlorite	Chl	Greenstone	Gs
Feldspar	Fd	Quartzite	Qt
Hematite	Hm	Graphite Schist	Gh
Hornblend	Hb	Conglomerate	Cgl
Gypsum	Gyp	Sandstone	Ss
Limonite	Lm	Argillite	Argl
Magnetite	Mg	Tuff	Tf
Muscovite	Mv	Hornfels	Hf
Olivine	Ov	Limestone	Lm
Pentlandite	Pent	Banded Iron Stone	BIF
Pyrite	Py	Overburden	OB
Pyroxine	Pxn		
Pyrrhotite	Po	<u>Descriptive</u>	
Plagioclase	Plg	Altered	alt
Quartz	Qz	Alternate	altn
Sericite	Sc	Concentrate	conc
Sphalerite	Sph	Disseminate	diss
Tourmaline	Tml	Impregnate	imp
		Fault	flt
<u>Rocks</u>		Schistsity	sch-sity
Granite	Gr	Fine	f
Pegmatite	Pg	Medium	m
Diorite	Di	Course	c
Gabbro	Gb	Formation	Fm
Norite	Nr	Group	Gp
Peridotite	Pd	Member	Mb
Pyroxinite	Px	Massive	msv
Hornblendite	Hbt	Siliceous	sili
Dolerite	Do	Brecciate	brc
Diabase	Db	Strong	stg
Porphyrite	P	Moderate	mod
Dacite	Dc	Weak	wk
Andesite	Ad	White	wht
Basalt	Bs	Black	blk
Komatite	Km	Blue	blu
Aplite	Ap	Brown	brn
Gneiss	Gn	Gray	gry
		Green	grn
		Yellow	ylw
		Purple	ppl

付表 3. 凡 例

	Overburden		Serpentine
	Granite		Argillite
	Gneiss		Graphite Schist
	Schist		Conglomerate
	Pegmatite		Sandstone
	Dacite		Quartzite, Chert
	Andesite		Banded Iron Stone
	Basalt		Limestone
	Hornblendite		Tuff

