

ジンバブエ共和国スノーケヘッド地域  
資源開発協力基礎調査報告書

第13号次

平成10年3月

JICA LIBRARY



J 1142127(8)

国際協力事業団  
資源開発事業団







1142127(8)

ジンバブエ共和国スネークヘッド地域  
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成10年 3 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



## は し が き

日本国政府はジンバブエ共和国政府の要請にこたえ、同国の北部に位置するスネークヘッド地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、物理探査、試錐探査など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、平成7年度を第1年次とする第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平成9年6月14日から平成9年8月26日まで現地に派遣した。

現地調査は、ジンバブエ共和国政府機関、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、本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、本調査の実施に当たってご協力いただいたジンバブエ共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在ジンバブエ共和国日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成9年12月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 藤 田 公 郎

金 属 鉱 業 事 業 団

理 事 長 檜 山 博 昭





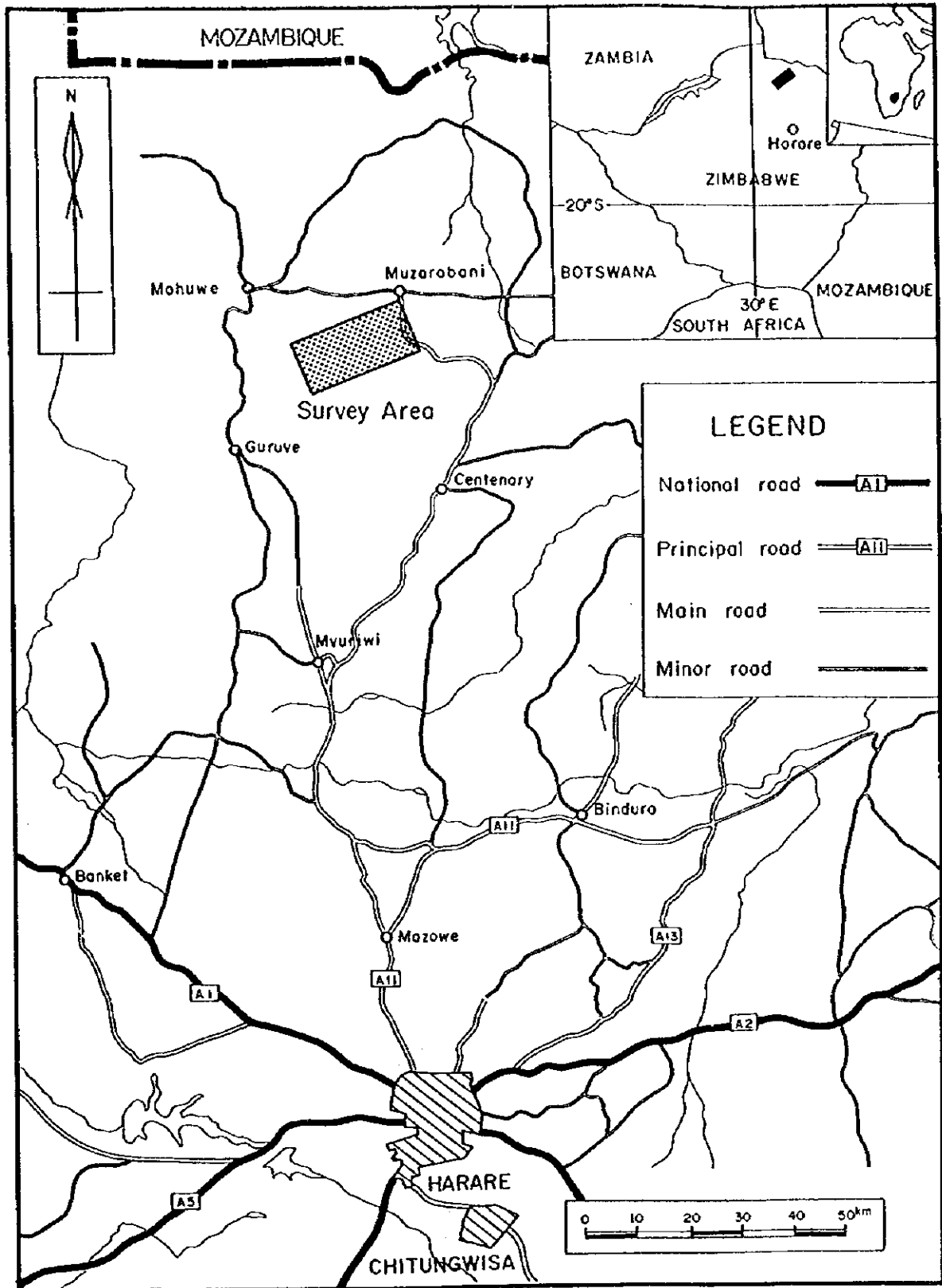


圖 I - 1 - 1 調查地域位置圖

## 要 約

本調査は、ジンバブエ共和国スネークヘッド地域において、地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、白金族元素を主体とする新鉱床を発見することを目的とし、併せて、相手国機関に対して技術移転を図ることを目的として実施した。

第3年次にあたる本年次は、ボーリング調査5孔、総掘進長2,400mを実施した。以下にその要約を行う。

今年度実施の5孔のボーリングの全てで白金族鉱化帯を捕捉した。このことから本地域はグレートダイクの他の白金鉱山地帯と同様古銅輝岩層最上位に胚胎し、連続性の良い鉱化帯であることが判明した。

ボーリング調査において肉眼観察可能な硫化物鉱化帯の概要は以下の通りである。

Hole No.	Depth(m)	Mineralization	Main Sulphide Minerals
MJZS-6	327.00～348.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-7	443.00～485.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-8	556.00～564.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	610.00～626.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-9	331.00～343.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	396.00～399.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-10	370.00～400.50	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,

各孔の硫化物鉱化帯の白金族元素の最高品位は以下のとおりである。

Hole No.	Depth(m)	Pt(ppb)	Pd(ppb)	Rh(ppb)	PGM(ppb)
MJZS-6	339.00～340.00	541	145	15	701
	341.00～342.00	511	154	27	692
MJZS-7	469.00～470.00	514	442	27	983
	470.00～471.00	486	412	20	918
MJZS-8	616.00～617.00	423	301	10	734
	617.00～618.00	392	264	26	682
MJZS-10	377.00～378.00	384	271	19	675

昨年度、今年度の調査を通じて鉱化帯の白金族元素の最高品位は約 1g/t であった。

一方、最近開発されたハートレイ鉱山では鉱量及び品位について次の通り公表している。

Reserves : 50.9 million tonnes (proven and probable)

Grading : 2.64 g/t Pt, 1.8 g/t Pd, 0.21 g/t Rh, 0.47 g/t Au,

本調査地域はハートレイ鉱山に較べると全体的に低品位であり、白金族元素の濃集の程度が低いと考えられる。本調査では現時点で開発を期待し得る新鉱床の発見には至らなかった。

3年間の調査結果とその検討によって得られた結論に基づき、将来に向けて次の調査を実施することを提言する。

(1) WN地区北東部及びCB地区北部でボーリング調査を実施し、鉱床賦存の可能性を把握する。

# 目 次

はしがき  
調査地域位置図  
要 約

	頁
第Ⅰ部 総 論 .....	1
第1章 序 論 .....	1
1-1 調査の経緯及び目的 .....	1
1-2 第2年次調査の結論と提言 .....	1
1-2-1 第2年次調査の結論 .....	1
1-2-2 第2年次調査の提言 .....	1
1-3 第3年次調査の概要 .....	1
1-3-1 調査地域 .....	1
1-3-2 調査目的 .....	1
1-3-3 調査方法 .....	1
1-3-4 調査団の編成 .....	2
1-3-5 調査期間 .....	2
第2章 調査地域の地理 .....	3
2-1 位置及び交通 .....	3
2-2 地形及び水系 .....	3
2-3 気候及び植生 .....	3
第3章 一般地質 .....	4
3-1 調査地域周辺の一般地質 .....	4
3-2 調査地域の地質構造 .....	4
3-3 既知鉱床 .....	4
第4章 調査結果の総合検討 .....	12
4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制につ .....	12
4-2 ボーリング調査結果及び鉱化帯について .....	12
4-3 期待鉱床賦存のポテンシャル .....	12
第5章 結論及び提言 .....	13
5-1 結論 .....	13
5-2 将来への提言 .....	13
第Ⅱ部 各 論 .....	15
第1章 ボーリング調査 .....	15
1-1 調査方法 .....	15
1-1-1 調査目的及び概要 .....	15

	頁
1-1-2 工法及び使用機材 .....	15
1-1-3 ボーリング作業 .....	15
1-1-4 掘進状況 .....	18
1-2 調査結果 .....	19
1-2-1 孔内地質 .....	19
1-2-2 鉍化作用 .....	30
1-3 考察 .....	52
第2章 調査結果の総合検討 .....	53
2-1 地質構造, 鉍化作用の特性と鉍化規制について .....	53
2-2 ボーリング調査結果と鉍化帯について .....	53
2-3 期待鉍床賦存のポテンシャル .....	53
第III部 結論及び提言 .....	55
第1章 結 論 .....	55
第2章 将来への提言 .....	56
参考文献 .....	57
付 録	

図	頁
図 I - 1 - 1 調査地域位置図 .....	※
図 I - 3 - 1 グレートダイク全体図 .....	5
図 I - 3 - 2 地質図 .....	7
図 I - 3 - 3 地質断面図 .....	9
図 I - 3 - 4 地質模式柱状図 .....	11
図 II - 1 - 1 ボーリング位置図 .....	16
図 II - 1 - 2 ボーリング柱状図 (M J Z S - 6) .....	A - 4
図 II - 1 - 3 ボーリング柱状図 (M J Z S - 7) .....	A - 4
図 II - 1 - 4 ボーリング柱状図 (M J Z S - 8) .....	A - 4
図 II - 1 - 5 ボーリング柱状図 (M J Z S - 9) .....	A - 4
図 II - 1 - 6 ボーリング柱状図 (M J Z S - 10) .....	A - 4
図 II - 1 - 7 ボーリング断面図 (B - l i n e) .....	20
図 II - 1 - 8 ボーリング断面図 (E - l i n e) .....	23
図 II - 1 - 9 ボーリング断面図 (I - l i n e) .....	25
図 II - 1 - 10 ボーリング断面図 (P - l i n e) .....	27
図 II - 1 - 11 ボーリング断面図 (H - l i n e) .....	29
図 II - 1 - 12 鉱石の化学分析ダイアグラム .....	41

表

表 I - 1 - 1 調査数量一覧表 .....	2
表 II - 1 - 1 ボーリング使用機器一覧表 .....	17
表 II - 1 - 2 ボーリング使用消耗品一覧表 .....	17
表 II - 1 - 3 掘進状況一覧表 .....	18
表 II - 1 - 4 ボーリング工事工程表 .....	18
表 II - 1 - 5 掘進実績表 (M J Z S - 6) .....	A - 3
表 II - 1 - 6 掘進実績表 (M J Z S - 7) .....	A - 3
表 II - 1 - 7 掘進実績表 (M J Z S - 8) .....	A - 3
表 II - 1 - 8 掘進実績表 (M J Z S - 9) .....	A - 3
表 II - 1 - 9 掘進実績表 (M J Z S - 10) .....	A - 3
表 II - 1 - 10 岩石薄片及び鉱石研磨薄片の検鏡結果一覧表 .....	21
表 II - 1 - 11 鉱石化学分析結果一覧表 .....	31
表 II - 1 - 12 E P M A 定量分析結果一覧表 .....	51

付 録

岩石顕微鏡写真 .....	A - 1
鉱石顕微鏡写真 .....	A - 2

第 I 部

総 論

# 第 I 部 総 論

## 第 1 章 序論

### 1-1 調査の経緯及び目的

本調査は平成 7 年度から開始され、今年度はその第 3 年次にあたる。ジンバブエ共和国に於けるいわゆるグレートダイクは世界的に主要なニッケル、コバルト、白金族元素等の鉱山地帯として有名であり、調査の対象となったスネークヘッド地域はグレートダイク中～南部のハートレイ～シーラス～ジンカ白金鉱山地区、シルクエ鉱山地区及びミモサ白金鉱山地区に続いて同様の鉱床の賦存ポテンシャルの高い地域と考えられている。したがって、ジンバブエ共和国政府は本地域における資源開発協力基礎調査を日本国政府に要請した。日本国政府はこの要請に応じて、本年度はボーリング調査を実施し、本地域での新鉱床発見に努めると共にジンバブエ共和国への技術移転を計った。

### 1-2 第 2 年次調査の結論と提言

#### 1-2-1 第 2 年次調査の結論

ボーリング調査の結果、WS 地区の 5 孔のボーリングで MS Z (Main sulphide zone) を捕捉した。本地区の MS Z は連続性のよい鉱化帯であることが判明した。一方、LS Z (Lower sulphide zone) は 2 孔で捕捉しており、断続する鉱化帯と思われる。

本地区の過去の調査も含め 8 孔のボーリング結果を対比検討した結果、硫化物鉱化及び白金族の鉱化帯は北部へ連続し、地区南部では東へ連続発展する可能性が指摘された。

従って、追加ボーリング調査を実施し、鉱化帯の連続を追跡すると共に高品位帯を捕捉する必要がある。

#### 1-2-2 第 2 年次調査の提言

第 1 年次、第 2 年次の調査結果とその検討によって得られた結論に基づき、第 3 年次では次の調査を実施することが提言された。

- (1) WS 地区にボーリング調査を実施し、鉱山開発を期待し得る鉱床の発見に努める。
- (2) WN 地区北東部及び CB 地区北部でボーリング調査を実施し、鉱床賦存の可能性を把握する。

### 1-3 第 3 年次調査の概要

#### 1-3-1 調査地域

本年次調査対象地域は第 2 年次調査により提言された WS 地区である。

#### 1-3-2 調査目的

本年次も引き続きボーリング調査を実施し、本地域で開発を期待し得る新鉱床を発見することを目的とした。

#### 1-3-3 調査方法

WS 地区で捕捉された鉱化帯の延長に対してボーリングを実施し、鉱床賦存状況の確認に努めた。

調査内容は、表 1-1-1 に示すとおりである。

第 I 部

総論



# 第 I 部 総 論

## 第 1 章 序論

### 1-1 調査の経緯及び目的

本調査は平成 7 年度から開始され、今年度はその第 3 年次にあたる。ジンバブエ共和国に於けるいわゆるグレートダイクは世界的に主要なニッケル、コバルト、白金族元素等の鉱山地帯として有名であり、調査の対象となったスネークヘッド地域はグレートダイク中～南部のハートレイ～シーラス～ジンカ白金鉱山地区、シルクエ鉱山地区及びミモサ白金鉱山地区に続いて同様の鉱床の賦存ポテンシャルの高い地域と考えられている。したがって、ジンバブエ共和国政府は本地域における資源開発協力基礎調査を日本国政府に要請した。日本国政府はこの要請に応じて、本年度はボーリング調査を実施し、本地域での新鉱床発見に努めると共にジンバブエ共和国への技術移転を計った。

### 1-2 第 2 年次調査の結論と提言

#### 1-2-1 第 2 年次調査の結論

ボーリング調査の結果、WS 地区の 5 孔のボーリングで MS Z (Main sulphide zone) を捕捉した。本地区の MS Z は連続性のよい鉱化帯であることが判明した。一方、LS Z (lower sulphide zone) は 2 孔で捕捉しており、断続する鉱化帯と思われる。

本地区の過去の調査も含め 8 孔のボーリング結果を対比検討した結果、硫化物鉱化及び白金族の鉱化帯は北部へ連続し、地区南部では東へ連続発展する可能性が指摘された。

従って、追加ボーリング調査を実施し、鉱化帯の連続を追跡すると共に高品位帯を捕捉する必要がある。

#### 1-2-2 第 2 年次調査の提言

第 1 年次、第 2 年次の調査結果とその検討によって得られた結論に基づき、第 3 年次では次の調査を実施することが提言された。

- (1) WS 地区にボーリング調査を実施し、鉱山開発を期待し得る鉱床の発見に努める。
- (2) WN 地区北東部及び CB 地区北部でボーリング調査を実施し、鉱床賦存の可能性を把握する。

### 1-3 第 3 年次調査の概要

#### 1-3-1 調査地域

本年次調査対象地域は第 2 年次調査により提言された WS 地区である。

#### 1-3-2 調査目的

本年次も引き続きボーリング調査を実施し、本地域で開発を期待し得る新鉱床を発見することを目的とした。

#### 1-3-3 調査方法

WS 地区で捕捉された鉱化帯の延長に対してボーリングを実施し、鉱床賦存状況の確認に努めた。

調査内容は、表 1-1-1 に示すとおりである。

表 I-1-1 調査数量一覧表 (1)

調査内容	現 地 調 査 数 量	
ボーリング調査	MJZS-6 (W, -60°)	450.00m
	MJZS-7 (W, -60°)	500.00m
	MJZS-8 ( -90°)	650.00m
	MJZS-9 (W, -70°)	400.00m
	MJZS-10 (W, -60°)	400.00m
	合計 (5孔)	2,400.00m

表 I-1-1 調査数量一覧表 (2)

室内試験項目	数 量
①岩石薄片作成	7 件
②研磨薄片作成	13 件
④EPMA定量分析	7 件
⑤化学分析 1) 鉱石 Pt, Pd, Rh, Au, Ag, Cu, Co, Ni, S, Cr,	135 件 1,350成分

1-3-4 調査団の編成

本調査に参加した調査団員は下記のとおりである。

現地調査団

日 本 側		ジンバブエ共和国側	
西谷義興 (技術責任者)	同和工営務	FORBES MUGUMBATE	地質調査局

1-3-5 調査期間

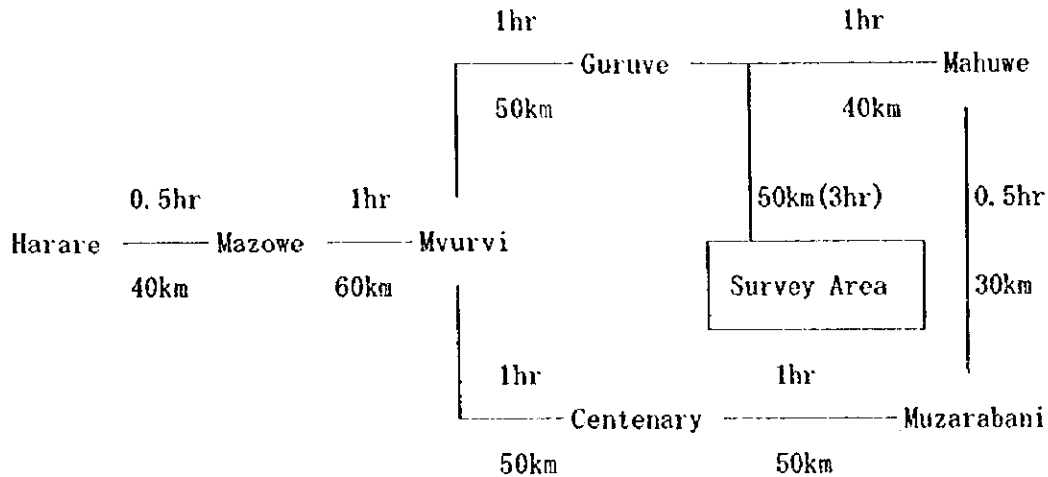
現地調査は下記の工程で実施された。

現地調査 (ボーリング調査) : 1996年6月14日～8月26日

## 第2章 調査地域の地理

### 2-1 位置及び交通

スネークヘッド地域はジンバブエ共和国の北部に位置し、首都ハラレ(HARARE)から車による距離及び所要時間は概略下記のとおりである。調査地域位置図を図I-1-1に示す。



首都ハラレからグルヴェまでは国道（舗装）が通じているが、グルヴェ北部から調査地までは未舗装地方道と山岳道路である。乾期には四輪駆動車による通行が可能であるが、雨期（11月～3月）には通行不可能である。

現地調査中、日本人技術者及びカウンターパートはグルヴェに宿泊し、調査を行った。作業員は調査地域周辺で雇用した。

### 2-2 地形及び水系

調査地域の地形は断層で区切られたブロック状山塊を構成し、輝岩類、ハンレイ岩類が特徴的に山稜を形成する。標高は全体的に概ね500mから1,600mであり、強い浸食を受けた急峻な地形を示す。

調査地域内の各河川はいずれもグレートダイクにほぼ平行なNE～SW系を示し、ムセンゲジ川に合流した後、北流し、ザンベジ溪谷に達する。

調査地域内の各河川は、雨期にのみ水が流下し、乾期には一部に水溜りを残すのみとなる。

### 2-3 気候及び植生

調査地域の気候は乾期（4月～10月）と雨期（11月～3月）に区分される。乾期にはほとんど降雨を見ることはなく、雨期においても降雨は最大200～250mm/monthである。

主要な植生は樹高の低い柏類等の広葉樹であり、全般的に貧相である。水系沿いには部分的に竹が繁茂する。蛇紋岩地帯では特に植生が貧相であり、ほとんど草化化する。

調査地域には象、アンテロープ、バファロー等の大型野生動物が生息する。ライオン、ヒョウ等の肉食猛獣も少数ながら生息する。

### 第3章 一般地質

#### 3-1 調査地域周辺の一般地質

調査地域は図1-3-1に示すようにジンバブエ共和国を縦断するグレートダイクの北端部に位置する。調査地域の地質図、地質断面図、地質模式断面図を図1-3-2～図1-3-4に示す。

本地域を構成する地質は、基盤を構成する始生代の片麻岩類、花崗岩類とこれを貫くグレートダイクの塩基性～超塩基性岩類である。

基盤岩類は、地域及び北部に分布し、長石類の顕著な眼球状片麻岩を主とする。

グレートダイクは層状塩基性貫入岩体であり、上位の黒色～暗緑色、緻密、堅硬、完晶質のハンレイ岩類が調査地域中央部に広く分布し、暗緑色～緑色、粗粒完晶質を呈する複数の輝岩類層を経て下位のかんらん岩類（ダナイト、ハルツバージャイト）に移行する。

白金族鉱物は複数の輝岩類相の内、最上位の古銅輝岩層（P1層）に主として胚胎しており、下位の輝岩層にはクロム鉱の示徴を多く伴う。

#### 3-2 調査地域の地質構造

グレートダイクはその北端部においてザンベジ変動帯の影響を受けて”S”字状に変形する。調査地域内では更にN-S系、E-W系の断層によってボテラレンジを構成する西部山塊、グユレンジを構成する中部山塊、更にムセンゲジ川右岸の東部山塊に区切られる。

西部山塊ではN-S～NE-SW走向、E～SE傾斜を示す。中央山塊ではN-S走向を示し、北部でE傾斜、南部でW傾斜を示す。東部山塊ではN-S～NE-SW走向、W～NW傾斜を示す。

#### 3-3 既知鉱床

スネークヘッド地域では過去開発された鉱山はない。本地域では UNION CARBIDE (E. P. O. 193, 1967-1972) 及び CLUFF resources zimbabwe Ltd. (E. P. O. 654, 1989-1992) によって地質調査、鉱床探査が行われた。

UNION CARBIDE は主要硫化物帯 (Main Sulphide Zone -- 以下 MSZ と略称) において土壌による地化学探査を行った。試料採取間隔は約 30m であり、Pt, Pd, Cu, Ni, の分析を行った。これにより得られた白金胚胎層準に対して、走向を横断して 160m 間隔の試錐探鉱 (方向 N65W, 傾斜 45W) を 4 孔行った。その結果、MSZ (1.4g/t Pt+Pd, 厚さ 14m), 及び MSZ の下位 50m に下位硫化物帯 (Lower Sulphide Zone -- 以下 LSZ と略称) (1.2g/t Pt+Pd, 厚さ 7.6m 以上) を捕捉した。

CLUFF は 1:12,500 地形図作製、連絡道路建設を行い、P1層準の追跡、主要断層帯の把握、試錐探鉱優先順位決定を目的とした地質調査を実施した。この結果に基づき、平均深度 246m, 5 孔の試錐探鉱を実施し、212 個のコアサンプルから Cu, Ni, Pt, Pd, Rh, Au, S, の分析を行った。試錐探鉱の結果は、2 層の白金鉱化帯 (0.88～1.16g/t Pt+Pd, 厚さ 4, 2m, 5.2m) を捕捉した。そしてこれらの鉱化帯の範囲を 7km x 4km と推定した。

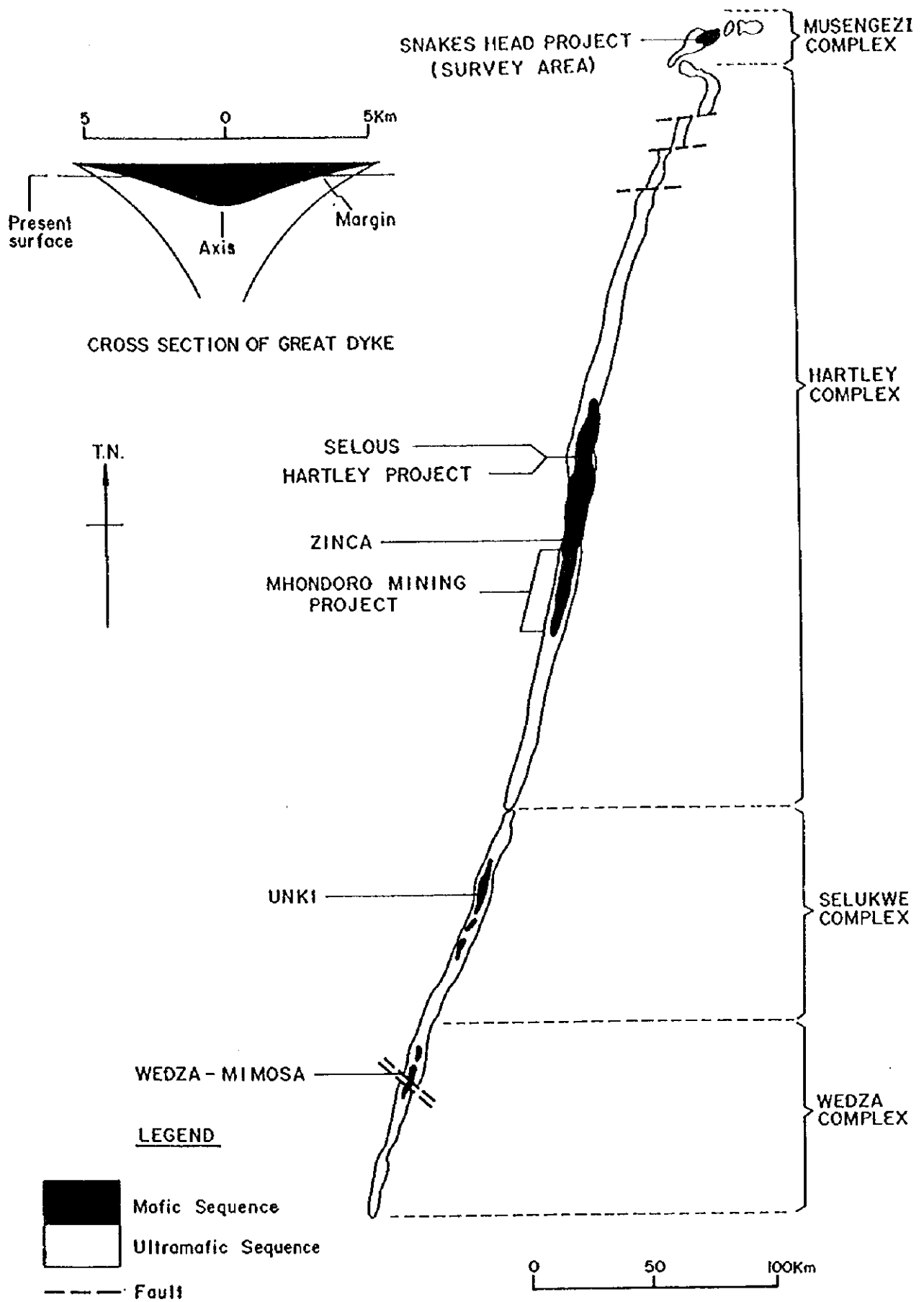


図 1-3-1 グレートダイク全体図





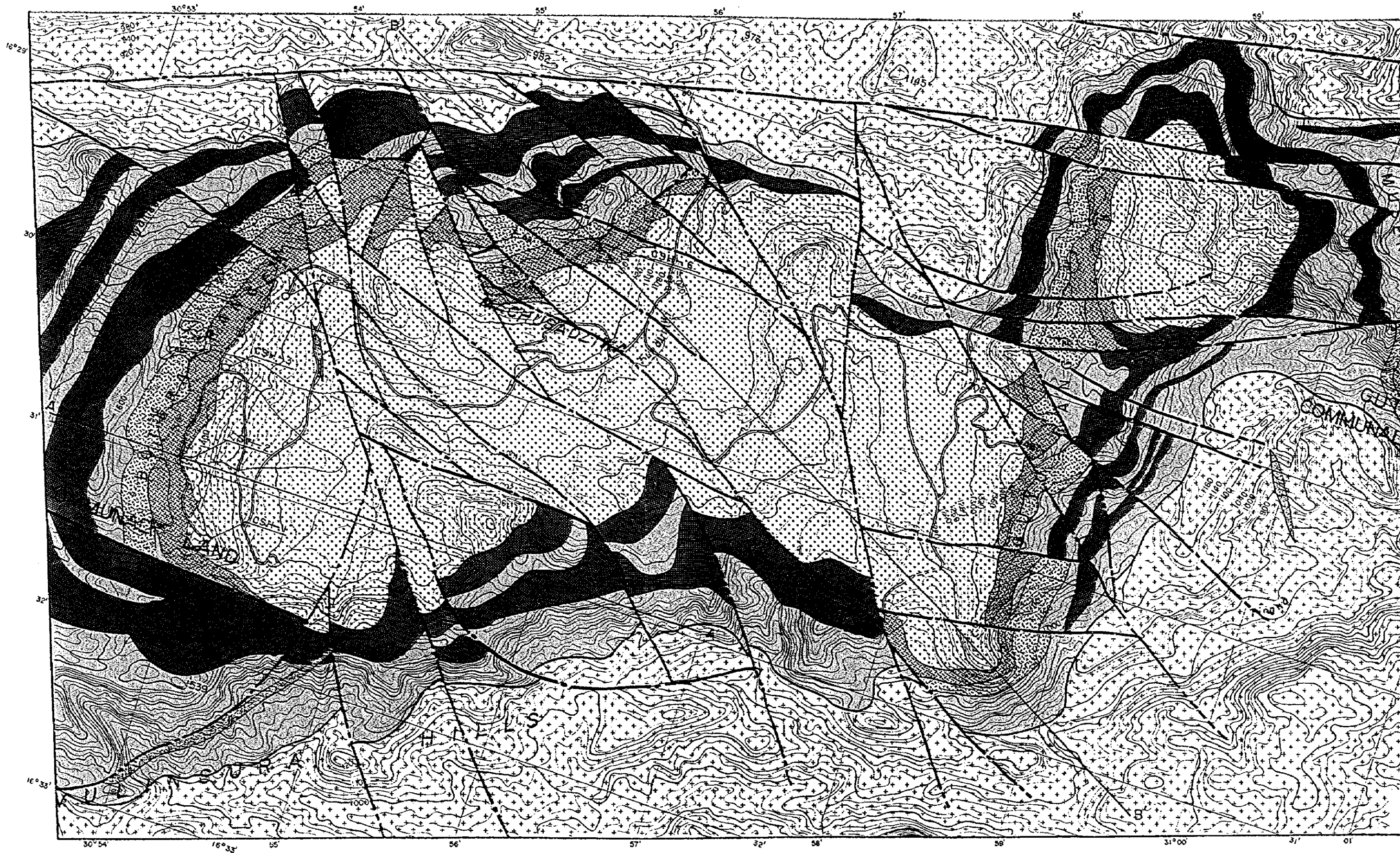
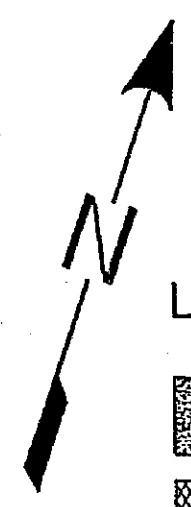
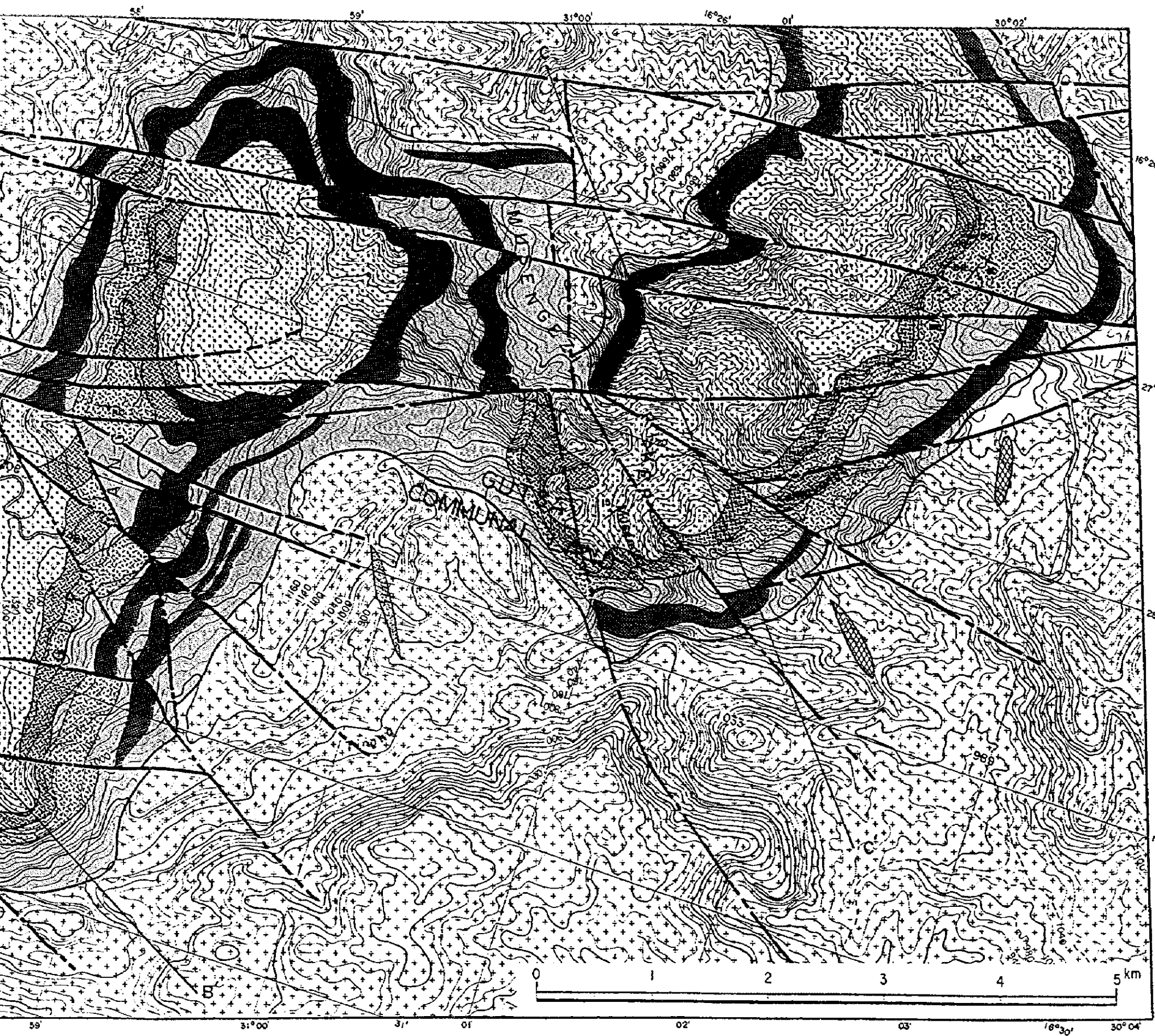

















图 1-3-2 地质图





LEGEND

-  DOLERITE DYKE
-  QUARTZ VEIN
-  GABBRO
-  WEBSTERITE
-  BRONZITITE
-  SERPENTINITE
-  PYROXINITE
-  GNEISS
-  GEOROGICAL BOUNDARY
-  INTRUSIVE BOUNDARY
-  FAULT, TECTONIC LINE
-  DIP AND STRIKE OF IGNEOUS LAYER
-  SHEARING PLANE
-  DRILLING
-  GEOLOGIC SECTION LINE

P1  
GREAT DYKE

图 1-3-2 地质图

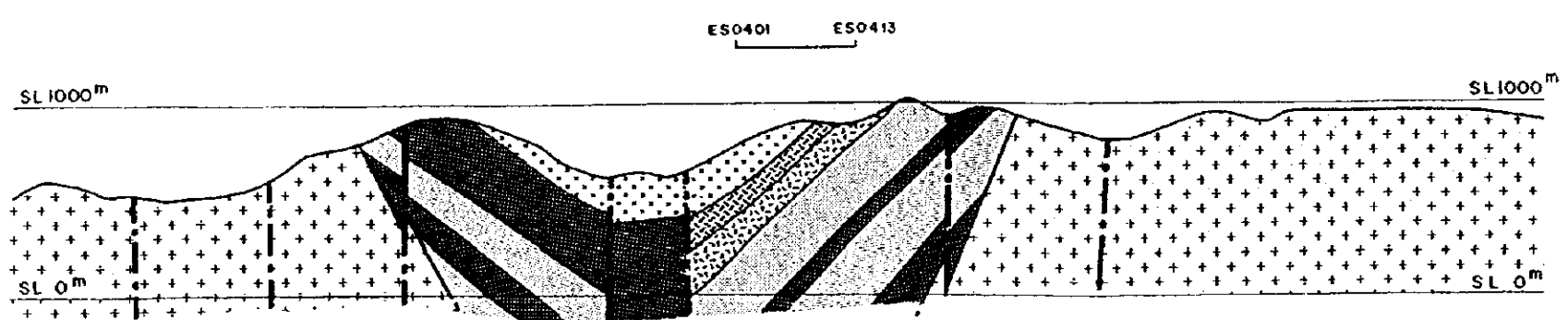
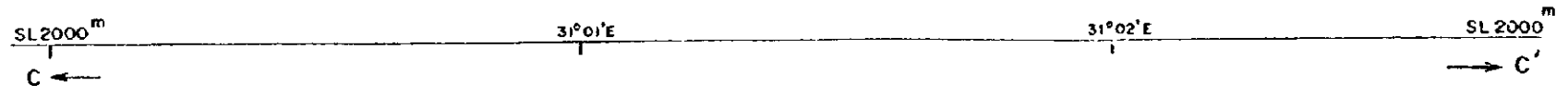
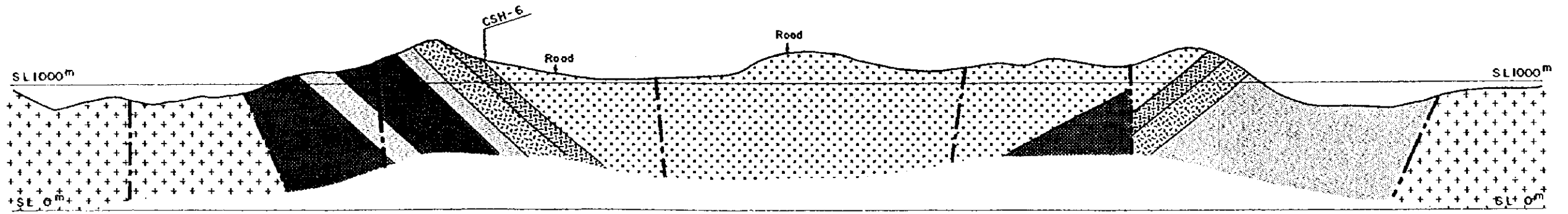
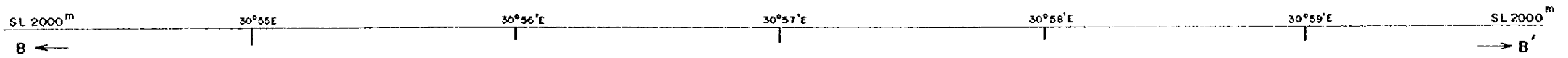
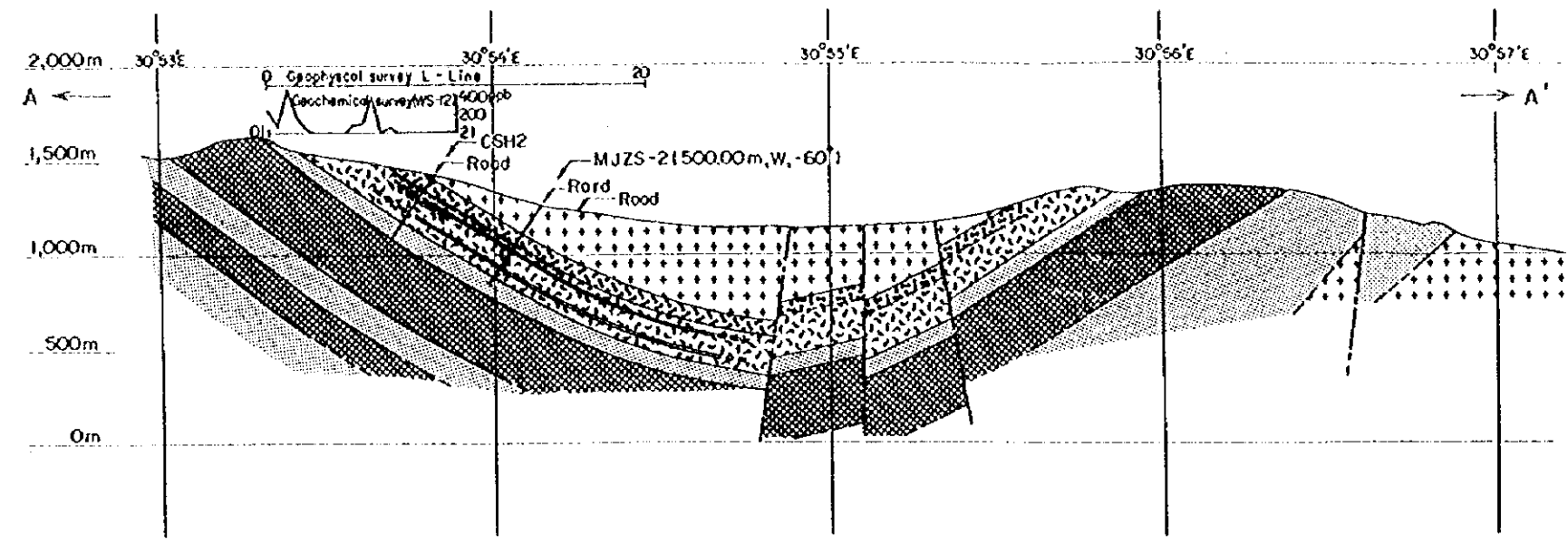


图 I-3-3 地质断面图

- LEGEND
- DOLERITE DYKE
  - QUARTZ VEIN
  - GABBRO
  - WEBSTERITE
  - BRONZITE
  - SERPENTINITE
  - PYROXINITE
  - GNEISS
  - GEOLOGICAL BOUNDARY
  - INTRUSIVE BOUNDARY
  - FAULT, TECTONIC LINE
  - DIP AND STRIKE OF IGNEOUS LAYER
  - SHEARING PLANE
  - DRILLING
  - GEOLOGIC SECTION LINE
- GREAT DYKE



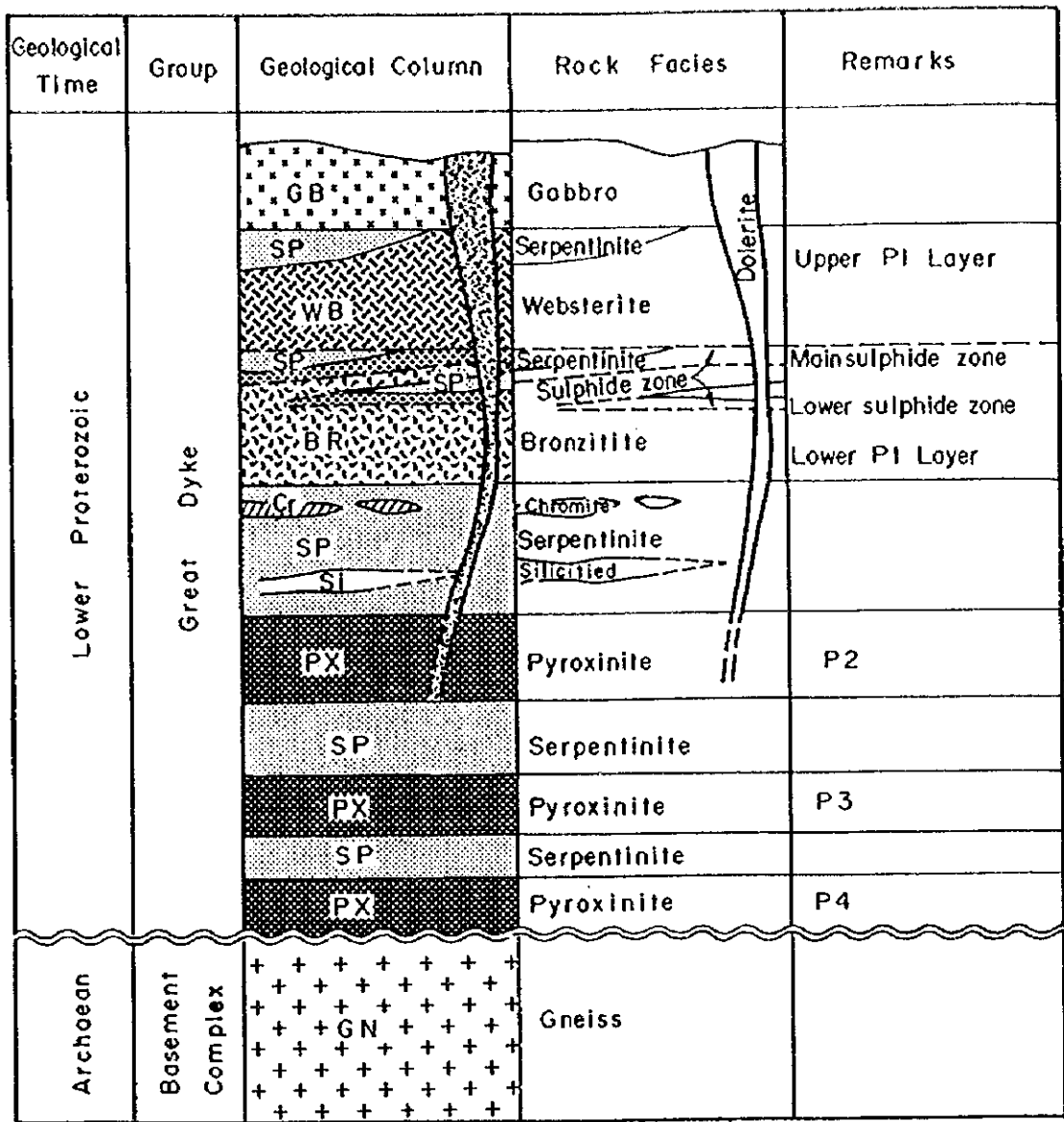


图 1-3-4 地質模式柱状图

## 第4章 調査結果の総合検討

### 4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制について

調査地域内では上位のハンレイ岩類が調査地域中央部に広く分布し、複数の輝岩類層を経て下位のかんらん岩類に移行する。

肉眼的に観察できる硫化物帯は複数の輝岩類相の内、最上位の古銅輝岩層に主として胚胎しており、下位の輝岩層にはクロム鉱の示徴を多く伴う。

構成鉱物は主要鉱物として磁硫鉄鉱、硫鉄ニッケル鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱で構成される。白金族鉱物としてはモンチャイト、スペリライトが認められ、これらは硫鉄ニッケル鉱、黄銅鉱の境界部、あるいは硫化鉱物と斜方輝石の境界部に存在する。

### 4-2 ボーリング調査結果及び鉱化帯について

今年度の調査では5孔のボーリング調査を実施し、その全てで白金族鉱化帯を捕捉した。このことから本地域はグレートダイクの他の白金鉱山地帯と同様古銅輝岩層最上位に胚胎し、連続性の良い鉱化帯である。

ボーリング調査において肉眼観察可能な硫化物鉱化帯の概要は以下の通りである。

Hole No.	Depth(m)	Mineralization	Main Sulphide Minerals
MJZS-6	327.00～348.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-7	443.00～485.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-8	556.00～564.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	610.00～626.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-9	331.00～343.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	396.00～399.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-10	370.00～400.50	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,

硫化物鉱化帯の白金族元素の品位は概要以下のとおりである。

Hole No.	Depth(m)	Pt(ppb)	Pd(ppb)	Rh(ppb)	PGM(ppb)
MJZS-6	338.00～339.00	534	79	---	613
	339.00～340.00	541	145	15	701
	340.00～341.00	479	98	19	596
	341.00～342.00	511	154	27	692
MJZS-7	342.00～343.00	409	262	18	689
	468.00～469.00	339	266	---	605
	469.00～470.00	514	442	27	983
	470.00～471.00	486	412	20	918
MJZS-8	471.00～472.00	256	394	24	673
	472.00～473.00	195	398	25	619
	616.00～617.00	423	301	10	734
	617.00～618.00	392	264	26	682
MJZS-10	618.00～619.00	274	332	37	643
	376.00～377.00	329	214	---	543
	377.00～378.00	384	271	19	675
	378.00～379.00	304	238	12	553

### 4-3 期待鉱床賦存のポテンシャル

本調査地域はハートレイ鉱山に較べると全体的に低品位であり、白金族元素の濃集の程度が低いと考えられる。加えて、本地域は社会的基盤整備の乏しい地域にあり、現時点での新鉱山の開発は困難であると考えられる。

## 第5章 結論及び提言

### 5-1 結 論

第2年次のボーリング調査の結果、WS地区で白金族鉱化帯が捕捉された。今年度は引き続きWS地区において5孔のボーリング調査を実施し、鉱化帯の確認並びに開発を期待し得る新鉱床の発見に努めた。

ボーリング調査の概要は以下のとおりである。

MJZS-6号 (W, -60°)	450.00m
MJZS-7号 (W, -60°)	500.00m
MJZS-8号 ( , -90°)	650.00m
MJZS-9号 (W, -60°)	400.00m
MJZS-10号 (W, -70°)	400.00m
合計 (5孔)	2,100.00m

各ボーリングの肉眼観察可能な硫化物鉱化帯の概要は以下の通りである。

Hole No.	Depth(m)	Mineralization	Main Sulphide Minerals
MJZS-6	327.00~348.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-7	443.00~485.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-8	556.00~564.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	610.00~626.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-9	331.00~343.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
	396.00~399.00	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,
MJZS-10	370.00~400.50	disseminate	Po, Pn, Cp, Py,

各孔の硫化物鉱化帯の白金族元素の最高品位は以下のとおりである。

Hole No.	Depth(m)	Pt(ppb)	Pd(ppb)	Rh(ppb)	PGM(ppb)
MJZS-6	339.00~340.00	541	145	15	701
MJZS-7	469.00~470.00	514	442	27	983
MJZS-8	616.00~617.00	423	301	10	734
MJZS-10	377.00~378.00	384	271	19	675

昨年度、今年度の調査を通じて鉱化帯の最大厚さは42m (MJZS-7) を示す一方、白金族元素全体の最高品位は約1g/tであった。最近開発されたハートレイ鉱山では鉱量及び品位について次の通り公表している。

Reserves : 50.9 million tonnes (proven and probable)

Grading : 2.64 g/t Pt, 1.8 g/t Pd, 0.21 g/t Rh, 0.47 g/t Au,

本調査地域はハートレイ鉱山に較べると全体的に低品位であり、白金族元素の濃集の程度が低いと考えられる。本調査では現時点で開発を期待し得る新鉱床の発見には至らなかった。

### 5-2 将来への提言

3年間の調査結果とその検討によって得られた結論に基づき、将来に向けて次の調査を実施することを提言する。

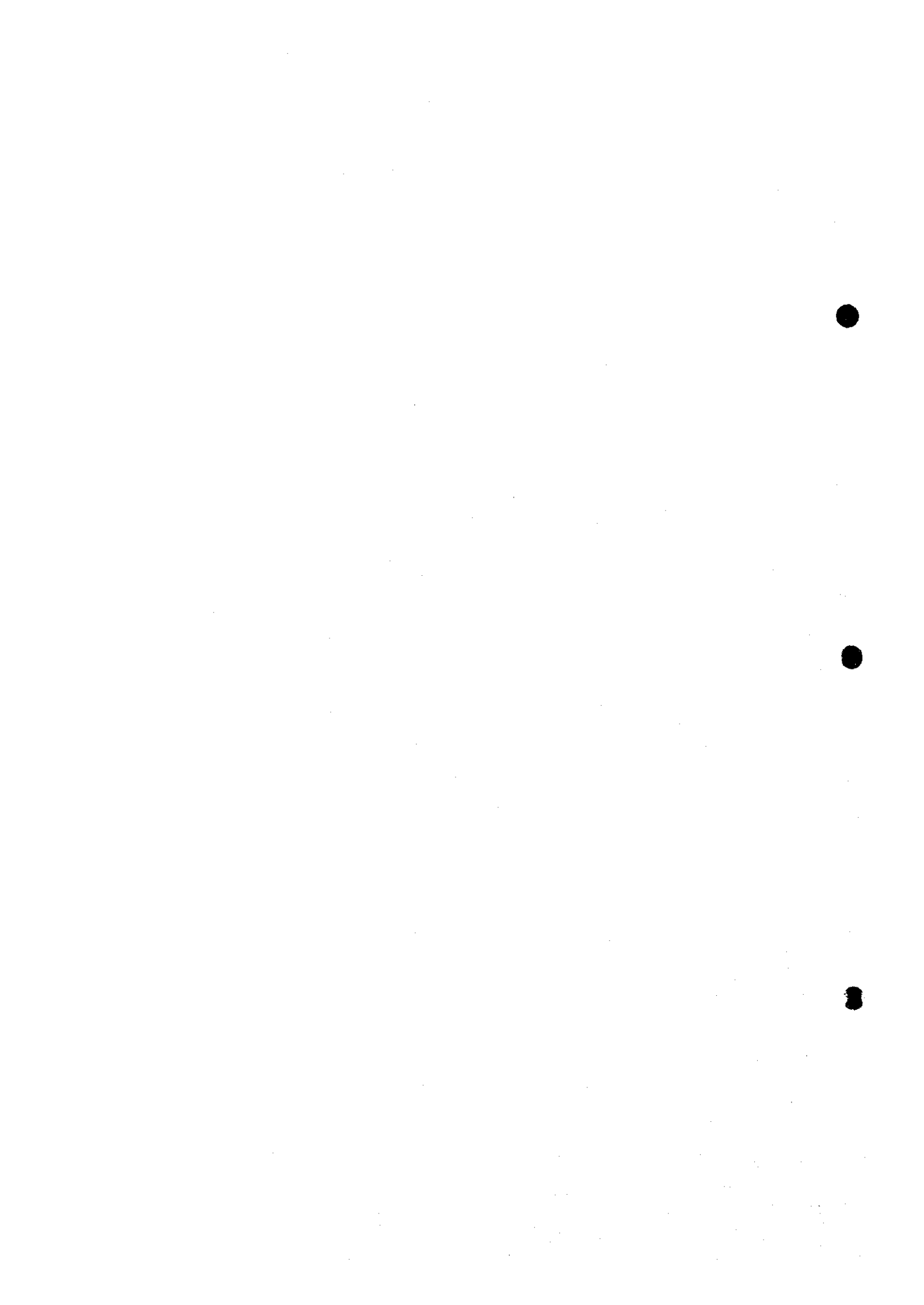
(1)WN地区北東部及びCB地区北部でボーリング調査を実施し、鉱床賦存の可能性を把握する。



第 II 部

各 論





## 第Ⅱ部 各 論

### 第1章 ボーリング調査

#### 1-1 調査方法

##### 1-1-1 調査目的及び概要

本調査は、第2年次調査結果に基づき、高品位白金鉍化帯を捕捉することを目的として実施した。

ボーリング位置を図Ⅱ-1-1に示す。これらのボーリング位置は昨年度調査の結果として捕捉された鉍化帯の延長部にあたる。

ボーリング作業はジンバブエのボーリング業者を用いて実施し、地質担当者がコア鑑定及び付近の地質調査などを実施した。これらのボーリング結果は、地表地質調査とともに総合検討した。コア鑑定は縮尺 200分の1の柱状図にまとめ、鉍石着鉍部は産状に応じて0.5m～1m毎にサンプリングを行い化学分析を行った。また、代表的岩石は薄片を作成し、鉍化の認められる部分は研磨薄片を作成して顕微鏡観察を行った。なお、採取した全コアは、上下を明確にしてコア箱に収納し、コア箱の中及び外に採取深度を記載して、ハラレ市の地質調査局コア倉庫に保管した。

また、調査内容は表1-1-1に示したとおりである。

##### 1-1-2 工法及び使用機材

本調査の掘削作業は、ジンバブエ国内のボーリング会社(R. A. Longstaff Pvt. Ltd 社)により実施された。ボーリング機械及び付帯設備、ビット、泥材、切削油、セメントなどの消耗品類は、すべてジンバブエ国内で調達された。

ボーリング調査にはワイヤーライン工法(Wireline method)を採用した。調査にはボーリング機械3台を使用した。破碎帯、逸水帯及び変質帯におけるボーリングコア採取率の向上を図るため、各種泥剤やケーシングパイプを適宜使用した。本調査に使用した主要機材及び消耗品などを表Ⅱ-1-1～表Ⅱ-1-2に示す。

##### 1-1-3 ボーリング作業

###### 1. 道路造成及び用地造成

グルヴェから調査地域に至る進入道路(総延長37km)は雨期の豪雨による損壊を受けていた。この為、ブルドーザーを投入して道路補修を行った。各試錐基地周辺はすべて傾斜地であり、基地及び作業道はブルドーザーを用いて造成した。

###### 2. 設営作業

ボーリングに使用した機材は、ハラレ市から集積基地までは10トントラック2台で往復運搬した。集積基地から試錐基地間及び各基地間運搬は4輪駆動トラクターによる牽引運搬をおこなった。

作業員は資材集積基地付近に仮設住宅を設置し、そこから作業現場へ通った。

設営作業及びボーリング作業は全て1方/日で行い、1方の作業時間は10時間であった。

# ボーリング位置図

WS Area

INDEX

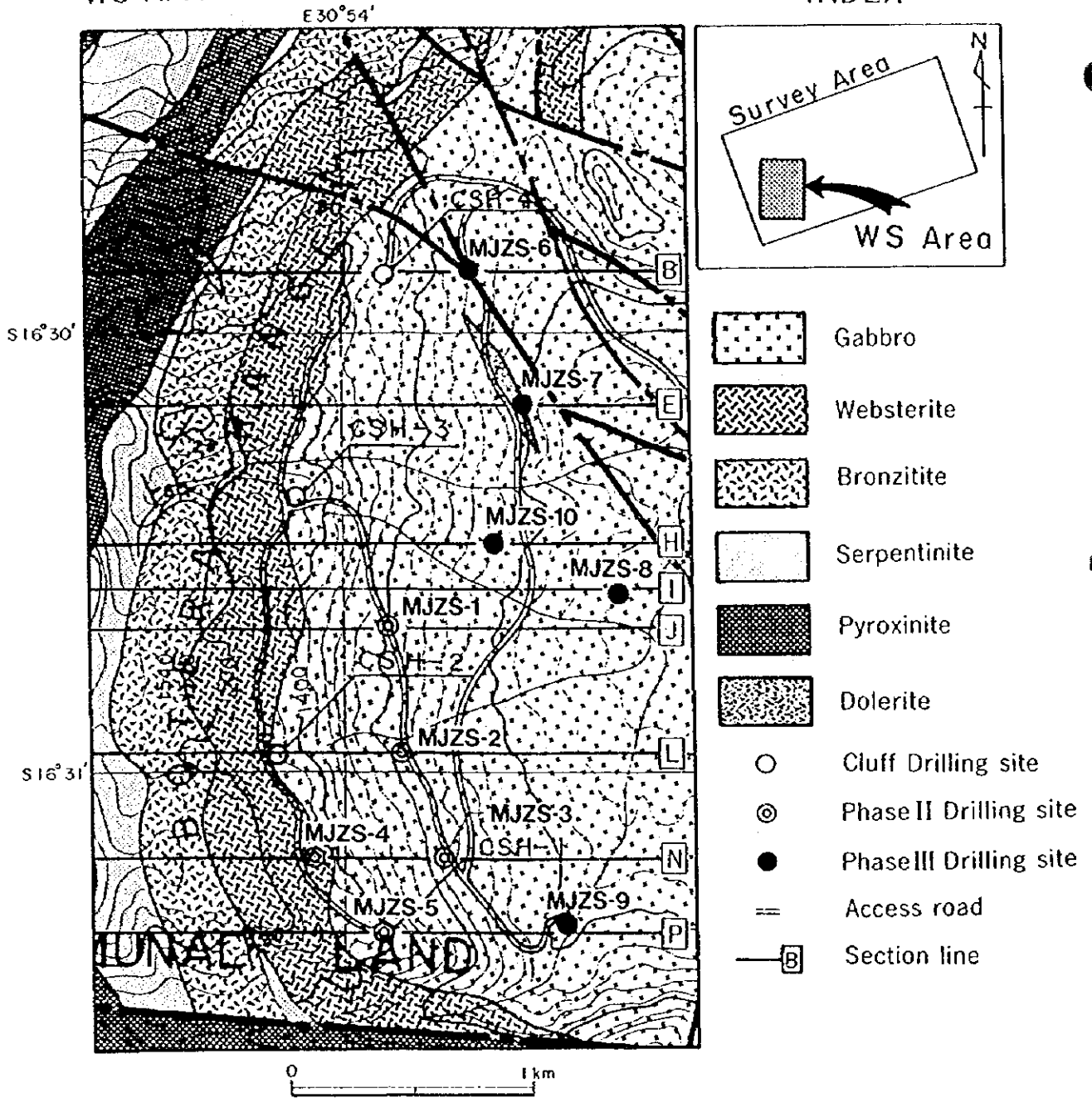


図 II - 1 - 1 ボーリング位置図

表Ⅱ-1-1 ボーリング使用機器一覧表

Item	Quantity	Specification
1. Longyear 44 drills	2	
2. Longyear 44 mobile drills	1	
3. Set of sheer legs	2	
4. Bean pumps	3	
5. Winches	3	
6. BNM water swivels	3	
7. Foot clamps and jaws	3	
8. NX casing 3M	60	
9. NQ rods 3M	400	
0. AW rods	30	
1. Overshot assemblies	3	
2. NQ inner tube assemblies	3	
3. Rod adapters	15	
4. Casing heads	2	
5. Hoist plugs	5	
6. Landini 4x4 tractor	1	
7. Trailer	1	
8. Bulldozer	1	D6CAT

表Ⅱ-1-2 ボーリング使用消耗品一覧表

Item	Quantity	Specification
1. Rod grease	200 Kg	
2. Multipurpose grease	135 Kg	
3. Cement	1,000 Kg	
4. EEZE core	500 Kg	
5. EEZE mix	100 Kg	
6. Dromus	325 Lts	
7. Diesel	7,030 Lts	
8. NQ crowns	21	
9. Reaming shells	7	
0. NXC crowns	10	
1. 49/16 crowns	3	
2. NQ core springs	56	
3. 49/16 core springs	3	
4. NXC core springs	6	
5. Gear oil	500 Lts	
6. Hydraulic oil	310 Lts	
7. Engine oil	210 Lts	

### 3. 撤収作業

撤収作業も搬入時と同様試錐基地から機材集積基地まではトラクター牽引運搬、機材集積基地からハラレまでは10トントラック2台で往復運搬した。

ボーリングコアはすべてハジレ市の地質調査局コア倉庫に運搬収納した。

#### 4. コアリング状況と泥水管理

本地域の地表風化帯深度は各試錐孔ともほぼ10～30m前後である。この間はNXで掘削した。コアリングは56.8%～83.0%であり平均的には72.3%である。その後新鮮な岩盤に到達した後はNQで孔底まで掘削した。この間のコアリングは100%である。全体のコアリングは97.7%～99.8%であり平均的には98.8%である。

掘削用水には清水を使用し、岩盤の特性に応じて適宜ポリマーを添加して使用した。

#### 5. ボーリング用水

用水は、調査地南端の河川より採取し、6トン給水タンク車により運搬給水した。

##### 1-1-4 掘進状況

掘進状況一覧表を表Ⅱ-1-3に示す。全体の工程表を表Ⅱ-1-4に示す。また、各孔の掘進実績を表Ⅱ-1-5～表Ⅱ-1-9（巻末）に示す。

各孔ごとに3mのスタンドパイプ及び岩石の状態に応じてケーシングパイプを約30m前後挿入した。掘削作業は軽度の機械故障が発生した以外は概ね順調に行われた。作業態勢は2方/1日、10時間/1方である。

各孔の掘進状況は次のとおりである。

表Ⅱ-1-3 掘進状況一覧表

No.	期 間			掘 削		ケーシング				能 率 (m)				
	開始	終了	延日数	実働日	休業日	深度 (m)	採取率 (%)	パイプ (mm)	深度 (m)	回収率 (%)	深度/延日数	深度/実働日	深度/延掘進日	深度/実掘進日
MJZS-6	97/07/10	97/08/10	19	19	0	450.00	97.67	86	20.50	82.9	14.60	14.60	20.45	26.47
MJZS-7	97/06/18	97/07/20	33	32	1	500.00	98.40	86	18.50	81.1	15.15	15.63	20.00	20.83
MJZS-8	97/06/18	97/07/27	40	39	1	650.00	99.78	86	17.70	84.7	16.25	16.67	19.70	24.07
MJZS-9	97/06/18	97/07/09	22	21	1	400.00	98.05	86	20.50	82.9	18.80	19.05	22.22	26.67
MJZS-10	97/07/27	97/08/20	25	25	0	400.00	97.73	86	29.00	89.7	16.00	16.00	36.36	36.36

表Ⅱ-1-4 ボーリング工事工程表

	6月	7月	8月	備 考
道路補修建設	----- 23			
機材搬入	----- 19			
MJZS-6		11 -----	1	深度：450m
MJZS-7	21 -----	----- 15		深度：500m
MJZS-8	20 -----	----- 22		深度：650m
MJZS-9	20 -----	----- 7		深度：400m
MJZS-10			2 ----- 12	深度：400m
機材撤収			13 ----- 20	

## 1-2 調査結果

### 1-2-1 孔内地質

ボーリング柱状図を図Ⅱ-1-2～図Ⅱ-1-6（巻末）、ボーリング地質断面図を図Ⅱ-1-7～図Ⅱ-1-11に示す。また、岩石薄片及び鈹石の研磨薄片の鑑定結果は表Ⅱ-1-10に示す。

各孔の地質概要は次のとおりである。

#### (1) MJZS-6 (450.00m)

・0m～16.69m 風化帯。

赤色～白色土壌、及びハンレイ岩岩礫で構成される。

・16.69m～156.10m ハンレイ岩。

淡緑色を示し、中粒、軟質である。完晶質、等粒状の組織を為し、鈹物は主として多量の斜長石と、斜方輝石及び少量の単斜輝石で構成される。部分的には粗粒、優白色を呈し、斜長石の白色斑点が顕著となる。51.00m～61.00mでは強い珪化を受けた破碎帯（断層帯）があり、64.96m～68.90m及び75.00m～76.60mでは粘土帯を伴う剪断帯が認められる。

・156.10m～285.00m ウェブステライト。

緑色中に単斜輝石による淡紫色斑点状模様を示し、中粒～細粒で完晶質、等粒状の組織を為す。鈹物は主としてほぼ等量の斜方輝石と単斜輝石で構成される。ウェブステライト中には部分的に方解石、緑泥石、蛇紋石の細脈が見られる。200.70m～210.94mは断層帯であり、強い破碎と珪化を伴う。263.50m～268.00m、275.00m～281.50mは粘土帯、珪化帯を伴う剪断破碎帯（断層帯）である。

・285.00m～307.50m 古銅輝岩（ブロンズタイト）。

境界部は漸移的にウェブステライトから移行する。緑色～暗緑色を示す。やや粗粒で完晶質、等粒状を為し、ほとんど斜方輝石で構成され、微量の単斜輝石を含む。296.00m～300.00mに断層破碎帯を伴う。

・307.50m～322.80m 蛇紋岩。

上下両境界部では灰色～灰黒色を示し、細粒で石鹼質の表面を持ち、縞状～マダラ状模様を為す。中心部は黒色、細粒、緻密質でカンラン石を多く含み、クロム鉄鈹薄層を伴う。堅硬である。

・322.80m～371.34m 古銅輝岩。

上位の古銅輝岩とほぼ同様の岩相である。322m付近より340mにかけて硫化物の鈹染が認められる。

・371.34m～374.00m ダナイト。

黒色細粒で縞状模様を呈する。鈹物はほとんどカンラン石で占められる。

・374.00m～404.00m 古銅輝岩。

上位の古銅輝岩とほぼ同様の岩相である。392.00m～395.50mは淡緑色～白色をしめし、緑泥石、蛇紋石を伴う破碎帯である。

・404.00m～436.00m 蛇紋岩。

上下両境界部では灰色～灰黒色を示し、細粒で石鹼質の表面を持ち、縞状～マダラ状模

B Line

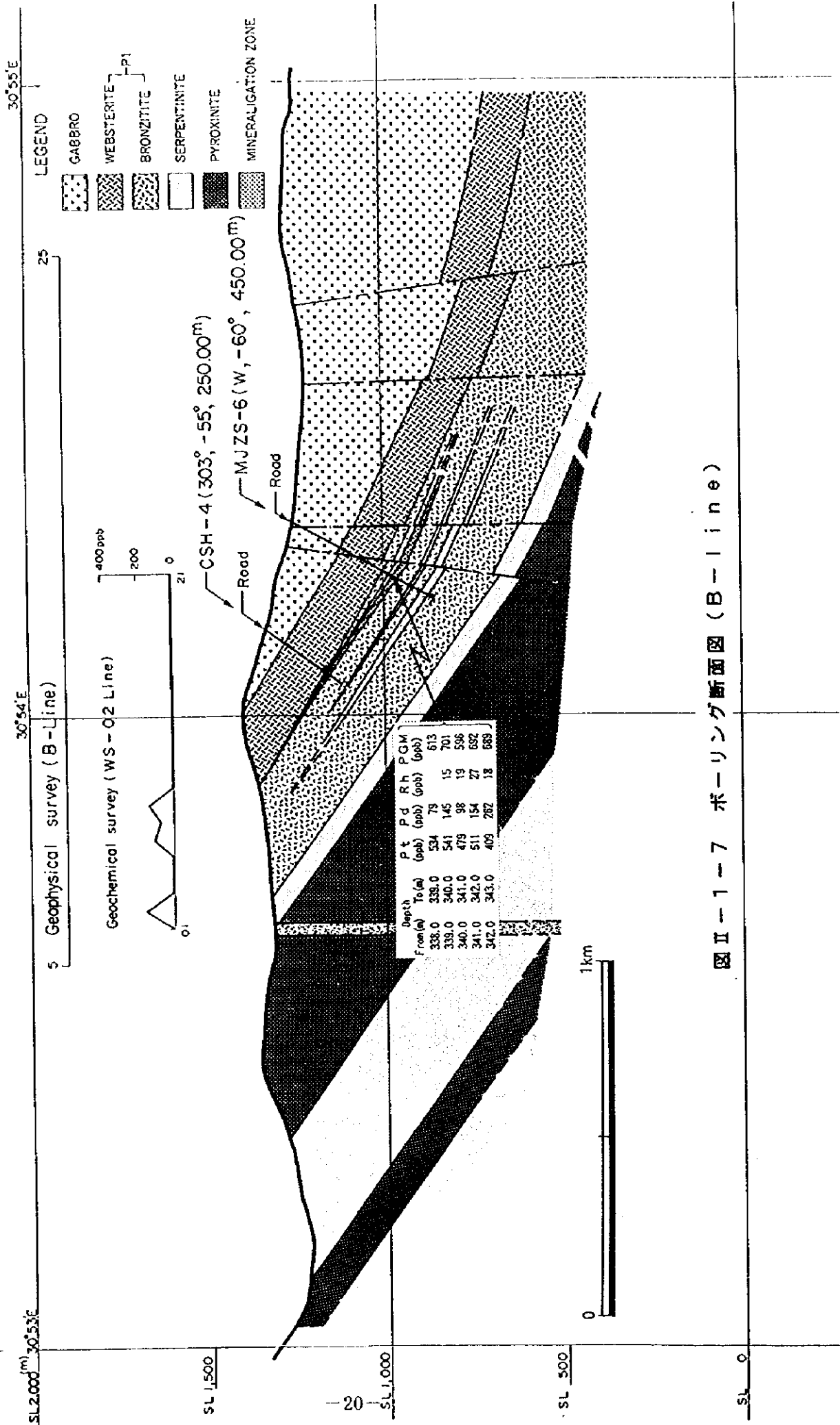


図 II-1-7 ボーリング断面図 (B-line)

表 II - 1 - 10 岩石薄片及び鉱石研磨薄片の検査結果一覧表

Number	Sample name	Rock name	Rock name defined by microscopic observation	Location		Mineral assemblages								Ore minerals						Texture				
				Drill number	Depth (m)	Cummulus minerals	Olivine	Orthopyroxene	Clinopyroxene	Olivine	Plagioclase	Phlogopite	Opaque minerals	Orthopyroxene	Pyrrhotite	Pentlandite	Chalcopyrite	Sulphides	Murchieite		Sperryite	PGM	Oxides	Quartz
1	TS-1	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	448.50	△	⊙																Adcumulate
2	TS-2	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	462.50	○	⊙			·	△												Ortho-Adcumulate
3	TS-3	Bronzite	Websterite		MZS-7	464.50	·	⊙				△												Ortho-Adcumulate
4	TS-4	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-6	334.50	○	⊙																Adcumulate
5	TS-5	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-8	614.50	⊙	⊙																Ortho-Adcumulate
6	TS-6	Bronzite	Websterite		MZS-10	377.50	⊙	⊙				△	△	△	○									Ortho-Adcumulate
7	TS-7	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-10	394.50	○	⊙						·	△									Adcumulate
8	PS-1	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	468.50	○	⊙						·	△		○	△						Adcumulate
9	PS-2	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	469.50	○	⊙						·	△		⊙	△						Adcumulate
10	PS-3	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	470.50	△	⊙						·	△		⊙	△						Ortho-Adcumulate
11	PS-4	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	471.50	△	⊙						·	△		○	△						Adcumulate
12	PS-5	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-7	472.50	△	⊙						·	△		⊙	△						Ortho-Adcumulate
13	PS-6	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-6	338.50	○	⊙						·	△		⊙	△						Adcumulate
14	PS-7	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-6	339.50	○	⊙						·	△		⊙	△						Adcumulate
15	PS-8	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-6	341.50	○	⊙						·	△		⊙	△						Adcumulate
16	PS-9	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-6	342.50	○	⊙						·	△		○	△						Ortho-Adcumulate
17	PS-10	Bronzite	Websterite		MZS-8	616.50	⊙	⊙					△	△	△		⊙	△						Ortho-Adcumulate
18	PS-11	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-8	617.50	○	⊙					·	△			⊙	△						Ortho-Adcumulate
19	PS-12	Bronzite	Olivin-Websterite		MZS-8	618.50	○	⊙					·	△			○	△						Ortho-Adcumulate
20	PS-13	Bronzite	Orthopyroxenite		MZS-10	377.50	⊙	⊙					·	△			⊙	△						Ortho-Adcumulate

\* ⊙ : abundance   ○ : common   △ : minor   · : rare



様を為す。中心部423.00m～426.30mは黒色，細粒，緻密質でほとんどカンラン石から成り，ダナイトである。

- ・ 436.00m～450.00m 古銅輝岩。  
上位の古銅輝岩とほぼ同様の岩相である。
- ・ 450.00m 掘止め。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は以下の通りである。

TS-4 (334.50m) : カンラン石ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状，アドキユムレート組織。

沈積鉱物 : 多量の半自形，粒径5～1mmの斜方輝石及び単斜輝石。及び少量の自形～半自形，粒径5～1mmのカンラン石から成る。

粒間鉱物 : 微量の粒径1～0.1mmの斜長石及び不透明鉱物を伴う。

## (2) MJZS-7 (500.00m)

- ・ 0m～18.00m 風化帯。

赤色～緑色土壌，及びハンレイ岩岩礫で構成される。

- ・ 18.00m～223.70m ハンレイ岩。

緑色～暗緑色を示し，中粒，堅硬である。完晶質，等粒状の組織を為し，鉱物は主として多量の斜長石と，斜方輝石及び少量の単斜輝石で構成される。部分的には優白色～淡緑色を呈し，斜長石が顕著である。下部では徐々に単斜輝石が多くなる。部分的に方解石，緑泥石の細脈を伴う。

- ・ 223.70m～233.00m 蛇紋岩。

暗緑色～オリーブ緑色を示し，細粒で石炭質の表面を持ち，縞状～マダラ状模様を為す。中心部は優黒色となり，カンラン石を伴う。

- ・ 233.00m～340.38m ウェブステライト。

暗緑色を示し淡紫色の斑状模様を伴う。中粒で完晶質，等粒状の組織を為す。鉱物は主として斜方輝石と単斜輝石で構成される。ウェブステライト中には部分的に緑泥石，方解石の細脈が見られる。

- ・ 340.38m～375.00m 古銅輝岩。

暗緑色～暗灰色を示す。粗粒で完晶質，等粒状を為し，ほとんど斜方輝石で構成され，微量の単斜輝石を含む。358m～370mにかけて方解石細脈が見られる他，方解石脈に沿って極微量の硫化物（磁硫鉄鉱，黄鉄鉱，黄銅鉱）の鉱染が認められる。

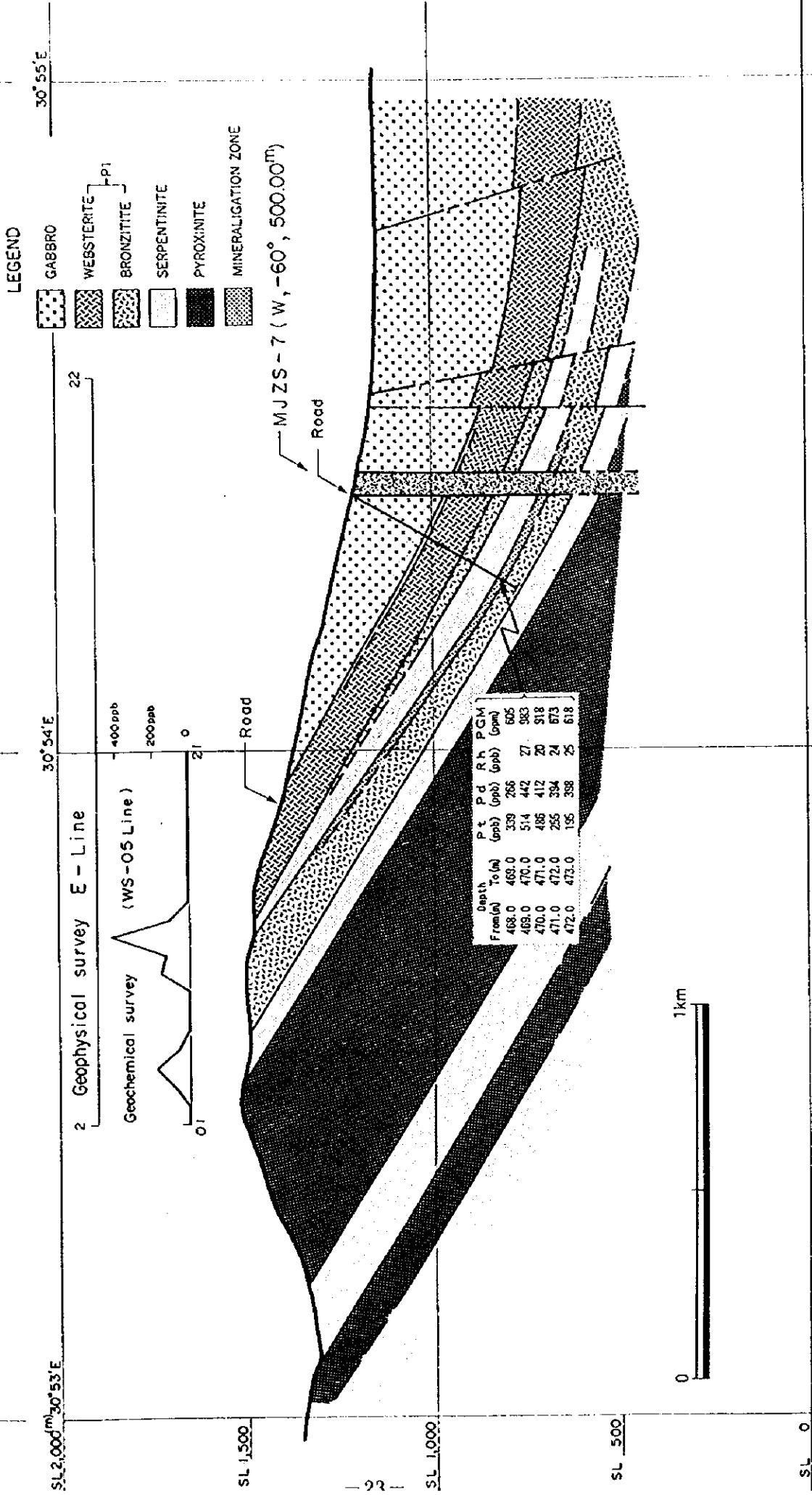
- ・ 375.00m～450.00m 蛇紋岩。

境界部は漸移的に変化する。暗緑色～オリーブ緑色を示し，マダラ模様を為す。蛇紋石，カンラン石を多く含み，斜方輝石が認められる他，多くの方解石細脈を伴う。395m付近より硫化物（磁硫鉄鉱，黄鉄鉱，黄銅鉱）の鉱染が認められる。

- ・ 450.00m～500.00m 古銅輝岩。

上位の古銅輝岩とほぼ同様の岩相である。上位の蛇紋岩から連続して475m付近まで比較

E-Line



図II-1-8 ボーリング断面図 (E-Line)

的強い硫化物（磁硫鉄鉱，黄鉄鉱，黄銅鉱）の鉱染が認められる。

・ 500.00m 掘止め。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は以下の通りである。

TS-1 (448.50m) : カンラン石ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状，アドキユムレート組織。

沈積鉱物 : 多量の自形～半自形，粒径5～1mmの斜方輝石及び単斜輝石。及び少量の半自形，粒径5～1mmのカンラン石から成る。

粒間鉱物 : 微量の他形，粒径1～0.1mmの斜長石及び不透明鉱物を伴う。

TS-2 (462.50m) : カンラン石ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状，オルソキユムレート～アドキユムレート組織。

沈積鉱物 : 多量の自形～半自形，粒径5～1mmの斜方輝石及び単斜輝石。及び中量の半自形，粒径5～1mmのカンラン石から成る。

粒間鉱物 : 少量の他形，粒径1～0.1mmの斜長石及び金雲母，微量の他形，粒径1mm前後のカンラン石及び不透明鉱物を伴う。

TS-3 (464.50m) : ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状，オルソキユムレート～アドキユムレート組織。

沈積鉱物 : 多量の半自形，粒径5mm前後の斜方輝石及び粒径5～1mmの単斜輝石。及び少量の半自形，粒径5～1mmのカンラン石から成る。

粒間鉱物 : 少量の他形，粒径1mm前後の斜長石及びカンラン石，微量の他形，粒径5～0.1mm前後の金雲母及び不透明鉱物を伴う。

### (3) MJZS-8 (650.00m)

・ 0m～12.50m 風化帯。

赤色土壌，及びハンレイ岩岩礫で構成される。

・ 12.50m～350.00m ハンレイ岩。

淡緑色～緑色～暗緑色を示し，中粒，堅硬である。完晶質，等粒状の組織を為し，鉱物は主として多量の斜長石と，緑色～淡緑色の斜方輝石及び淡紫色の単斜輝石で構成される。部分的に微弱な破碎帯及び緑泥石の小脈が見られる。

・ 350.00m～527.60m ウェブステライト。

緑色～暗緑色を示し，中粒～粗粒で完晶質，等粒状の組織を為す。鉱物は主として斜方輝石と単斜輝石で構成され，ほぼ等量から斜方輝石がやや多い鉱物組成である。単斜輝石は淡紫色のスポットとして明瞭に判別される。

・ 527.60m～574.19m 古銅輝岩。

緑色～暗緑色を示す。粗粒で完晶質，等粒状を為し，ほとんど斜方輝石（緑色～暗緑色）で構成され，微量の単斜輝石（淡紫色）を含む。554m～562m付近に微弱な硫化物（磁硫鉄

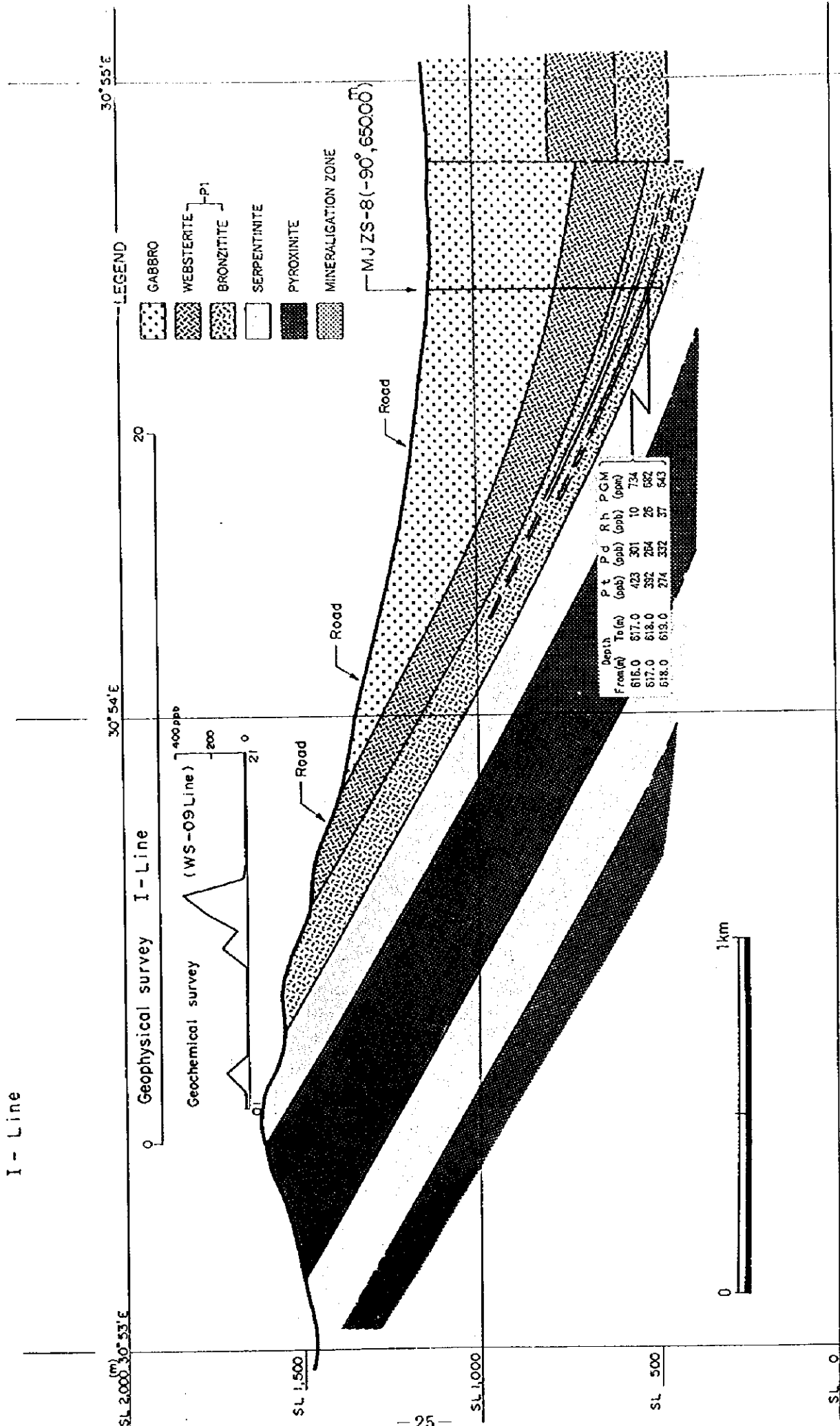


図 II-1-9 ボーリング断面図 (I-Line)

鈹、黄鉄鈹、黄銅鈹)の鈹染帯を伴う。

・574.19m～581.30m 蛇紋岩。

暗灰色、細粒で縞状模様を為す。鈹物はカンラン石を多く含む。

・581.30～650.00m 古銅輝岩。

上位の古銅輝岩とほぼ同様の岩相である。584.00m～626.00m付近に硫化物鈹染を伴う。

・650.00m 堀止め。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は以下の通りである。

TS-5 (614.50m) : カンラン石ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状、オルソキウムレート～アドキウムレート組織。

沈積鈹物 : 多量の粒径5～1mmのカンラン石、中量の粒径5～1mm前後の斜方輝石及び単斜輝石から成る。

粒間鈹物 : 少量の他形、粒径1～0.1mmの斜長石、微量の他形、粒径0.1mm前後の金雲母及び不透明鈹物を伴う。

#### (4) MJZS-9 (400.00m)

・0m～8.00m 風化帯。

緑色～淡緑色土壌、及びハンレイ岩岩礫で構成される。

・8.00m～190.50m ハンレイ岩。

淡緑色～緑色～暗緑色を示し、中粒～細粒、堅硬である。完晶質、等粒状の組織を為し、鈹物は主として多量の斜長石と、緑色～淡黄緑色の斜方輝石及び淡紫色の単斜輝石で構成される。斜長石は特徴的に白色斑点状に分布する。部分的に微弱な緑泥石の小脈が見られる。

・190.50m～328.54m ウェブステライト。

暗緑色を示し、中粒で完晶質、等粒状の組織を為す。鈹物は主としてほぼ等量の斜方輝石と単斜輝石で構成される。ウェブステライト中に単斜輝石は淡紫色をしめし、マダラ模様を為す。246.00m～251.00mには弱い破碎帯を伴う。

・328.54m～400.00m 古銅輝岩。

暗緑色を示す。粗粒で完晶質、等粒状を為し、ほとんど斜方輝石(緑色～暗緑色)で構成され、部分的に少量の単斜輝石を含む。328.54m～342.90mには方解石細脈が多く見られ、方解石細脈に沿って又は細脈周辺に微量の硫化物(磁硫鉄鈹、黄鉄鈹、黄銅鈹)の鈹染を伴う。孔底付近にも弱い硫化物の鈹染を伴う。

・400.00m 堀止め。

#### (3) MJZS-10 (400.00m)

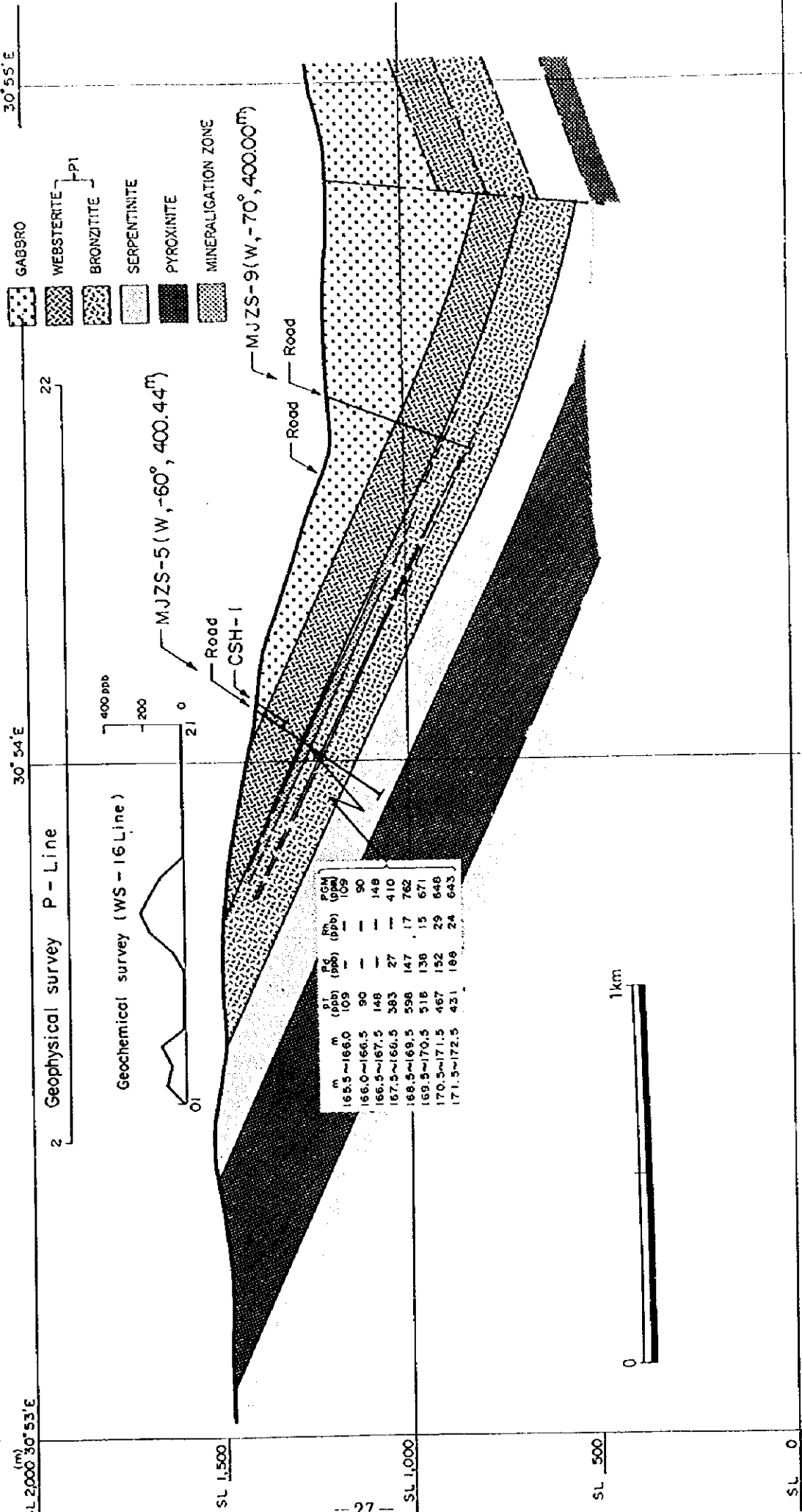
・0m～24.89m 風化帯。

白色土壌、及びハンレイ岩岩礫で構成される。

P - Line

LEGEND

- GABBRO
- WEBSTERITE
- BRONZITITE
- SERPENTINITE
- PYROXINITE
- MINERALIGATION ZONE



SL 2000 30°53'E

30°54'E

30°55'E

22

2 Geophysical survey P-Line

Geochemical survey (WS-16 Line)

MJZS-5 (W, -60°, 400.44<sup>m</sup>)

MJZS-9 (W, -70°, 400.00<sup>m</sup>)

CSH-1

Road

Road

Road

m	pt (ppb)	PS (ppb)	PC (ppb)	PCM (ppb)
165.5~166.0	105	-	-	105
166.0~166.5	90	-	-	90
166.5~167.0	148	-	-	148
167.0~167.5	383	27	-	410
167.5~168.0	598	147	17	762
168.0~168.5	518	138	15	671
168.5~169.0	467	152	29	648
169.0~169.5	431	169	24	643



図二一七-10 ボーリング断面図 (P-Line)

・ 24. 89m～196. 50m ハンレイ岩。

緑色～暗緑色を示し、中粒、堅硬である。完晶質、等粒状の組織を為し、鉱物は主として多量の斜長石と、少量の斜方輝石及び微量の単斜輝石で構成される。部分的に微弱な緑泥石の細脈が見られる。135. 00m～148. 00m, 156. 50m～157. 00m, 及び184. 00m～187. 00mに弱い断層破碎帯が認められる。

・ 196. 50m～301. 50m ウェブステライト。

緑色～淡紫色斑点状模様を示し、中粒～粗粒で完晶質、等粒状の組織を為す。鉱物は主として斜方輝石と単斜輝石で構成される。単斜輝石は淡紫色のスポットとして明瞭に判別される。204. 00m～208. 00m, 231. 00m～237. 00mに断層破碎帯を伴う。

・ 301. 50m～400. 00m 古銅輝岩。

暗緑色を示す。粗粒で完晶質、等粒状を為し、ほとんど斜方輝石で構成される。351. 50m～355. 50m, 373. 00m～373. 50m, 379. 00m～381. 00m, 及び386. 6mに破碎帯が認められる。上部には極微量のカンラン石？を含む。323m付近からカンラン石は徐々に消滅し、一方、硫化物（磁硫鉄鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱）の鉱染が徐々に強くなる。硫化物の鉱染は370m～379m付近で強く、その後消滅する。

・ 400. 00m 掘止め。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は以下の通りである。

T S - 6 (371. 50m) : ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状, オルソキウムレート～アドキウムレート組織。

沈積鉱物 : 多量～中量の半自形～他形, 粒径5～1mmの斜方輝石及び単斜輝石から成り, しばしば円磨された形態を示す。

粒間鉱物 : 中量の他形, 粒径5～1mm斜方輝石, 少量の半自形～他形, 粒径1～0. 1mmの斜長石, 金雲母及び不透明鉱物を伴う。

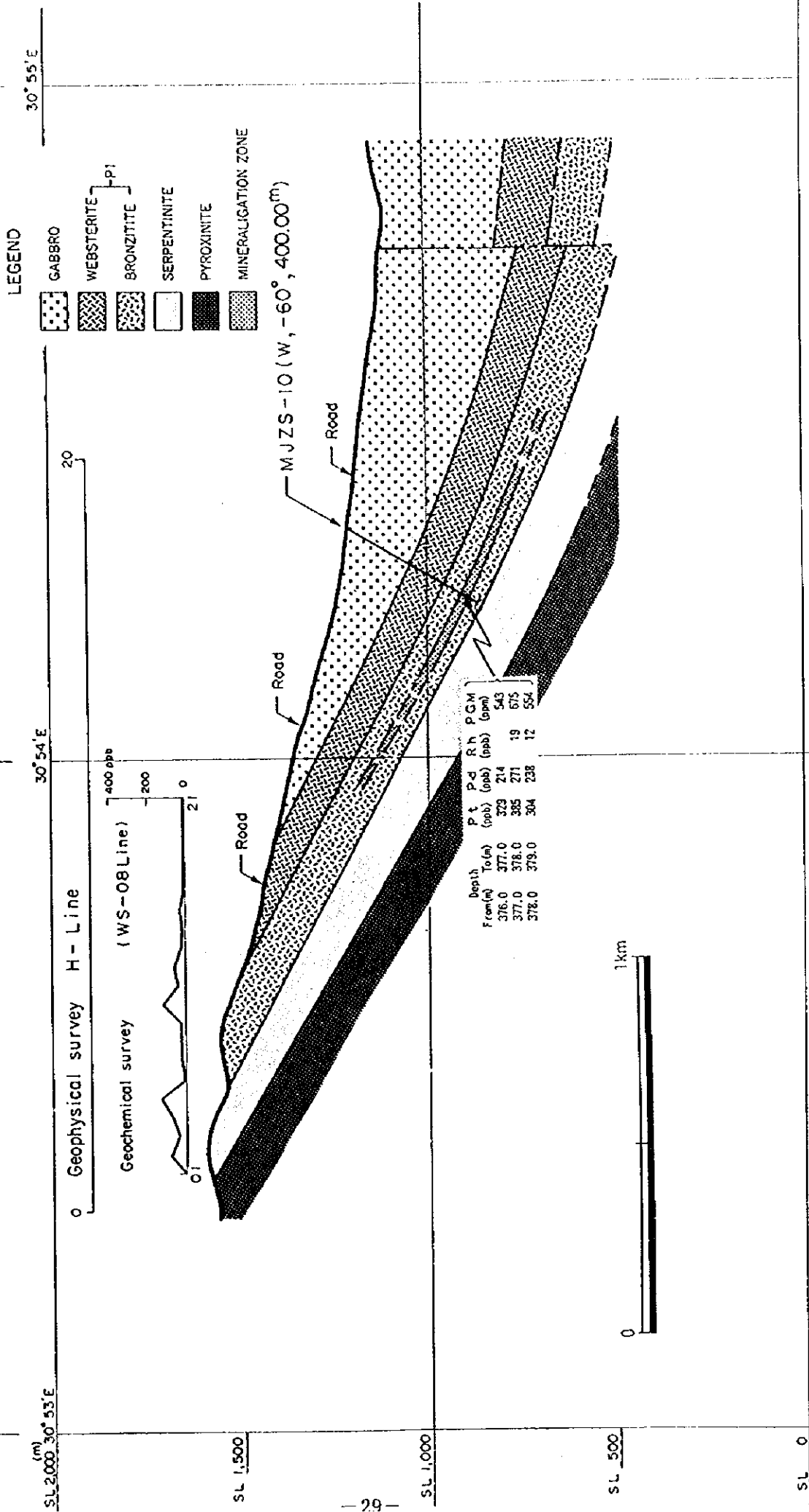
T S - 7 (394. 50m) : カンラン石含有ウェブステライト

組織構造 : 完晶質等粒状, アドキウムレート組織。

沈積鉱物 : 中量の半自形, 粒径5～1mmのカンラン石, 中量の半自形～他形, 粒径5～1mmの斜方輝石及び単斜輝石から成る。

粒間鉱物 : 少量の半自形～他形, 粒径1mm前後の金雲母, 微量の他形斜長石及び粒径1mm前後の不透明鉱物を伴う。

H - Line



図II-1-11 ボーリング断面図 (H-Line)