

ヴィエトナム社会主義共和国ポークー地域

資源開発協力基礎調査報告書

(第 3 年 次)

平成 1 1 年 2 月

JICA LIBRARY



J 1149070 [3]

国 際 協 力 事 業 団

金 属 鉱 業 事 業 団

鉱調資

J R

99-044

ヴィエトナム社会主義共和国ボーケー地域

資源開発協力基礎調査報告書

(第 3 年 次)

平成 1 1 年 2 月

国 際 協 力 事 業 団

金 属 鋳 業 事 業 団



1149070 [3]

は し が き

日本国政府はヴィエトナム社会主義共和国政府の要請に応え、同国の北部に位置するポーカー地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査、物理探査及びボーリング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、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8年度を第1年次とした第3年次調査に該当する。金属鉱業事業団は総勢2名の調査団を編成して、平成10年9月1日から平成10年11月26日まで現地に派遣した。

現地調査は、ヴィエトナム社会主義共和国政府機関、工業省地質総局の協力を得て予定通り完了した。

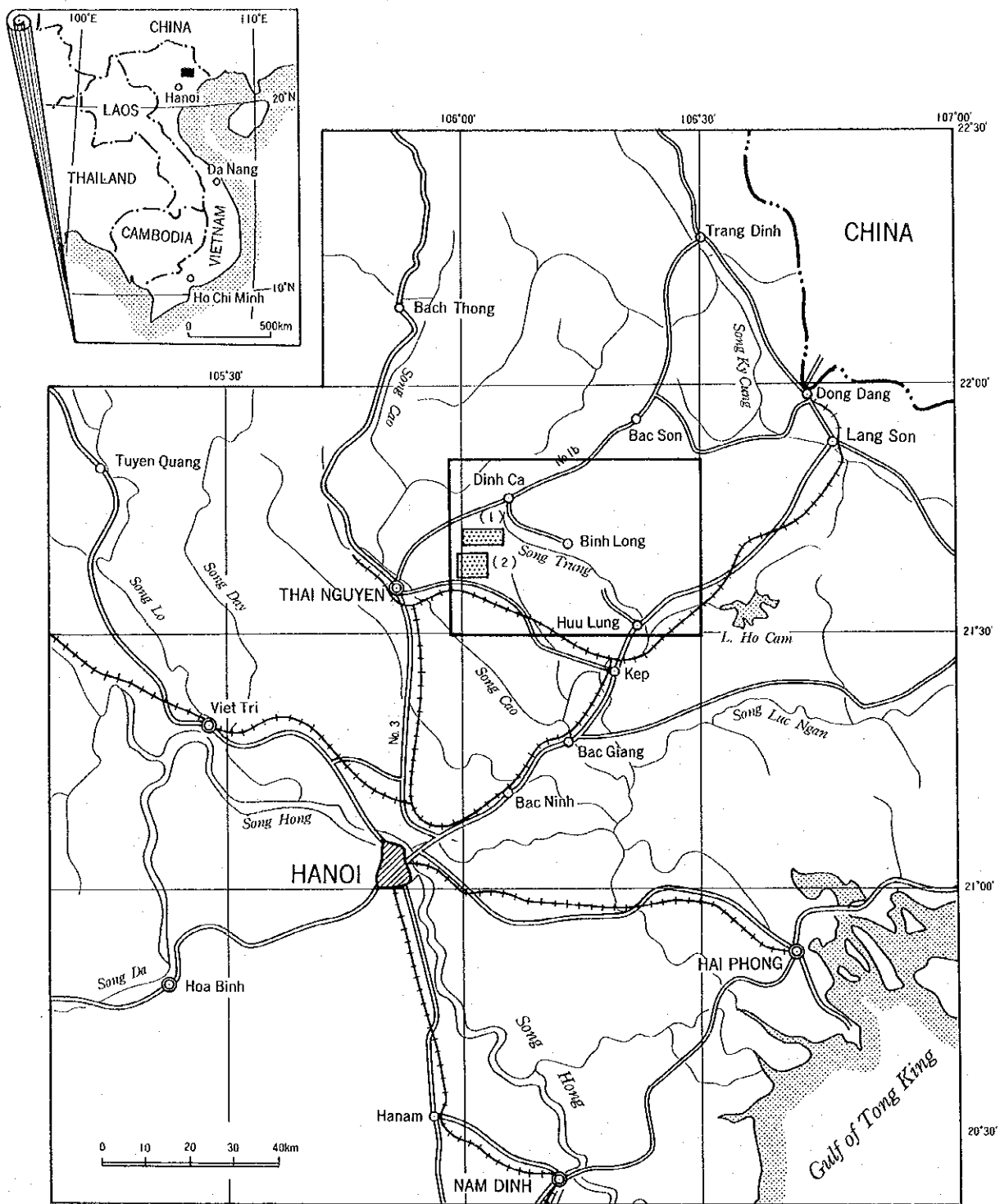
本報告書は、本年度の調査結果を取りまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施に当たってご協力をいただいたヴィエトナム社会主義共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在ヴィエトナム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。


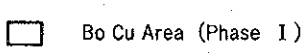

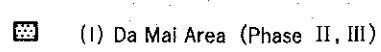

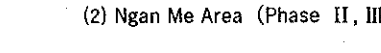

平成11年2月

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



LEGEND

- | | | | |
|---|--------------|--|----------------------------------|
|  | Road |  | Bo Cu Area (Phase I) |
|  | Railroad |  | (1) Da Mai Area (Phase II, III) |
|  | River |  | (2) Ngan Me Area (Phase II, III) |
|  | City or Town | | |

第1-1图 调查地域位置图

要 約

本年度調査は、ポーケー地域における資源開発協力基礎調査の第3年次に当たる。本プロジェクトの目的は、ポーケー地域において地質及び鉱化作用の調査・検討により新鉱床を発見すること、並びに、相手国機関に対し技術移転を図ることにある。本年度は、第1～2年度調査結果から金鉱床の賦存が期待されるダーマイ及びガンメー両地区において、ボーリング調査を実施した。ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯で2孔 600m (MJVB-3, 4)、ガンメー地区のバーケー鉱化帯で2孔 600m (MJVB-5, 6)のボーリングが行われた。本ボーリングは、地質・鉱床調査、岩石地化学探査及びIP物理探査の結果得られた異常帯の中からターゲットを選び下部鉱況確認の目的で実施された。

MJVB-3孔は、ケーズイ沢の上流で実施され、ダーマイ・ケーズイ鉱化帯のB鉱脈群の東部における下部鉱況確認を目的にしたものである。本孔では合計8群の石英脈を把握し、その一部に次のような品位が得られた：着鉱幅 35cm, Au 75.600g/t, Ag 3.0g/t, 着鉱幅 33cm, Au 1.770g/t, 着鉱幅 37cm, Au 0.570g/t。ケーズイ沢の地表に分布する含金石英脈の一部をボーリング孔においても把握したが、一部を除いて低い品位しか得られなかった。

MJVB-4孔は、ケーズイ沢の上流で実施され、ダーマイ・ケーズイ鉱化帯のC鉱脈群の東部下鉱況確認を目的にしたものである。本孔では合計8群の石英脈を把握した。本孔では深度 100～150m において石英脈の発達が顕著であったが、着鉱幅 45cm, Au 12.400g/t の分析品位が得られたのみで終わった。

MJVB-5, 6孔はバーケー鉱化帯の南部及び中央部におけるナーホン鉱脈群、バーケー鉱脈群の下部をそれぞれねらったボーリングであった。これらの孔では石英脈がそれぞれ数条把握されたが、特記すべき品位は認められなかった。

本年度調査の結果から見ると、本地域の含金石英脈は小規模で連続性に欠けるものと考えざるを得ない。鉱脈は分散的で、まとまりがない。部分的に金の高品位部が認められるが、品位が安定せず、すぐ低品位に変わる。従って、高品位の鉱体は数百トン～数千トンのものしか期待できない。このような規模のものは本調査の対象としては小さすぎると判断される。よって、これ以上のダーマイ・ガンメー地区における調査は必要ないものと考えられる。

目次

目 次

はしがき	
調査地域位置図	
要 約	
目 次	
付図付表一覧	

第 I 部 総 論

第 1 章 調査の概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 第 2 年次調査の結論・提言	2
1-2-1 第 2 年次調査の結論	2
1-2-2 第 2 年次調査の提言	4
1-3 第 3 年次調査の概要	4
1-3-1 調査地域	4
1-3-2 重点課題	4
1-3-3 調査方法	7
1-3-4 調査団の編成	7
第 2 章 調査地域の地理	9
2-1 位置・交通	9
2-2 地形・水系	9
2-3 気候・植生	9
第 3 章 調査地域の一般地質	10
3-1 ヴィエトナム北部地域の一般地質	10
3-2 ボークー地域の地質・地質構造	10
3-3 鉍化作用概説	14
第 4 章 調査結果の総合検討	16
4-1 地質構造，鉍化作用の特性と鉍化規制	16
4-2 鉍床賦存のポテンシャル	22
第 5 章 結論及び提言	29

5-1	結 論	29
5-2	今後の調査への提言	31

第II部 各 論

第1章	ボーリング調査	33
1-1	ボーリング調査の概要	33
1-2	工法・使用機器	33
1-3	掘削工程	44
1-4	孔内地質	59
1-4-1	ターマイ地区	59
1-4-2	ガンメー地区	79
1-5	鉱化・変質作用	89
1-5-1	ターマイ地区	89
1-5-2	ガンメー地区	91
1-6	流体包有物試験	93
1-6-1	試験方法	93
1-6-2	試験結果	93
1-7	考 察	94

第III部 結論及び提言

第1章	結 論	97
第2章	今後の調査への提言	99

参考文献
 卷末資料

付図一覧

- 第 1-1 図 調査地域位置図
- 第 1-2 図 第 3 年次調査範囲図
- 第 1-3 図 ボークー地域地質図
- 第 1-4 図 ボークー地域層序図
- 第 1-5 図 ダーマイ及びガンメー地区石英脈のステレオ解析結果
- 第 1-6 図 ダーマイ地区調査結果総合解析図
- 第 1-7 図 ガンメー地区調査結果総合解析図
- 第 2-1 図 ダーマイ地区ボーリング位置図
- 第 2-2 図 ガンメー地区ボーリング位置図
- 第 2-3 図 ボーリング工程図 (M J V B - 3)
- 第 2-4 図 ボーリング工程図 (M J V B - 4)
- 第 2-5 図 ボーリング工程図 (M J V B - 5)
- 第 2-6 図 ボーリング工程図 (M J V B - 6)
- 第 2-7 図 ボーリング地質断面図 (M J V B - 3)
- 第 2-8 図 ボーリング地質断面図 (M J V B - 4)
- 第 2-9 図 ボーリング柱状図縮小版 (M J V B - 3)
- 第 2-10 図 ボーリング柱状図縮小版 (M J V B - 4)
- 第 2-11 図 流体包有物均質化温度ヒストグラム (ボーリング)
- 第 2-12 図 ボーリング地質断面図 (M J V B - 5 及び M J V B - 6)
- 第 2-13 図 ボーリング柱状図縮小版 (M J V B - 5)
- 第 2-14 図 ボーリング柱状図縮小版 (M J V B - 6)

付表一覧

- 第 2-1 表 ボーリング使用機器リスト
- 第 2-2 表 ダイヤモンドビット使用状況表
- 第 2-3 表 消耗品使用数量表
- 第 2-4 表 作業時間総括表
- 第 2-5 表 掘進作業実績表 (MJVB-3)
- 第 2-6 表 掘進作業実績表 (MJVB-4)
- 第 2-7 表 掘進作業実績表 (MJVB-5)
- 第 2-8 表 掘進作業実績表 (MJVB-6)
- 第 2-9 表 掘進成績表 (MJVB-3)
- 第 2-10 表 掘進成績表 (MJVB-4)
- 第 2-11 表 掘進成績表 (MJVB-5)
- 第 2-12 表 掘進成績表 (MJVB-6)
- 第 2-13 表 薄片検鏡結果表 (ボーリング)
- 第 2-14 表 X線解析結果表 (ボーリング)
- 第 2-15 表 鉱石研磨片検鏡結果表 (ボーリング)
- 第 2-16 表 鉱石試料の分析結果表 (ボーリング)
- 第 2-17 表 鉱石試料の分析方法
- 第 2-18 表 流体包有物試験結果表 (ボーリング)

写真一覧

- 写真 1 岩石顕微鏡写真
- 写真 2 鉱石顕微鏡写真
- 写真 3 流体包有物顕微鏡写真

巻末資料一覧

- 巻末資料 1 ボーリングコア・スケッチ (1:200)

添付図一覧

(なし)

第 I 部 總 論

第 I 部 総 論

第 1 章 調査の概要

1-1 調査目的

ヴェトナム社会主義共和国における資源開発協力基礎調査は、これまでにヴァンイエン・タインホア西部地域（1993～1995）において実施され、金属鉱物資源開発のための基礎資料を得ることができた。また、ヴェトナム地質調査所の調査技術の向上、地質鉱床資料の集積等多くの成果を取ってきている。

ヴェトナム社会主義共和国は、ヴァンイエン・タインホア西部地域に続く新たな金属鉱物資源調査の実施を計画し、日本国政府に協力を要請した。日本国政府はその要請に応え、ヴェトナム社会主義共和国工業省地質総局と協議を行った結果、平成8年8月8日にヴェトナム北部のホークー地域における協力調査実施について合意した。

本調査の目的は、ホークー地域において、地質状況及び鉱床賦存状況を把握することにより、新鉱床を発見することにある。また、調査の過程においてヴェトナム側カウンターパートである地質総局に技術移転を図ることをも目的とする。

本年度調査は、ヴェトナム社会主義共和国ホークー地域資源開発協力基礎調査の第3年次に当たる。

一昨年度（第1年度）はホークー地域の鉱床賦存のポテンシャルを調査する目的で、既存資料解析、広域地質調査、地化学探査（河床堆積物地化学探査・パンニング調査）及び物理探査（電磁探査 CSAMT 法）と鉱床調査の準精査を実施した。広域地質調査と地化学探査の調査対象面積 2,000km²、物理探査と鉱床調査の準精査は、ダーマイ、ガン、ガンメーの3地区（合計面積約 16km²）において行った。

昨年度（第2年度）は、第1年度の調査に基づき選定された中熱水金鉱床胚胎有望地域であるダーマイ及びガンメー地区を対象にして、探鉱ターゲットの抽出と鉱床特性の解明を目的として地質精査、岩石地化学探査、IP電気探査、そしてボーリング調査を実施した。地質精査、岩石地化学探査、IP電気探査は、ダーマイ、ガンメーの2地区（合計面積約 40km²）において行った。ボーリング調査は、ダーマイ地区のダーマイ沢及び西ダーマイ沢において2孔 600m を実施し、地表鉱微部の深部において金の賦存状況を確認した。

本年度は、ダーマイ、ガンメー2地区の第2年度の物理探査（IP法）により抽出された異常域において、地下深部における鉱化帯の形成機構及び賦存状況を確認することを目的としてボーリング調査を実施した。

1-2 第2年次調査の結論・提言

1-2-1 第2年次調査の結論

ボークー地域における資源開発協力基礎調査の第2年度探鉱として、地質鉱床調査、岩石地化学探査、物理探査IP法及び予察ボーリングを実施した結果、以下の結論が得られた。

(1) 地質及び地質構造

地質精査によって、ダーマイ及びガンメー地区においてカンブリア系から第四系に至る地質層序が確立し、それに基づいて縮尺1万分の1の地質図が作成された。地質構造的に本地域には、軸方向WNW-ESEのボークー背斜構造が存在し、その冠部から南北両翼部にかけて含金石英脈が分布する。これらの褶曲、断層を生起させた構造運動に関しては、地質構造と火成活動の解析に基づき、中生代三疊紀以降に起きたものと考えられているが、鉱床の生成もその褶曲運動に関係していると解釈された。

(2) 含金石英脈鉱床

ダーマイ及びガンメー地区には、含金石英脈が旺盛に分布する。各鉱脈の脈幅は小さいが、比較的密集して産出し、幅数十から200～300m、延長500～1,500mの鉱脈群を形成する。鉱床調査では、このような鉱化帯の鉱床特性（鉱脈構造、地質状況、鉱石・脈石鉱物の組み合わせ、変質、品位と流体包有物等）が調査・検討された。その結果、本地域の含金石英脈は、カンブリア系のモードン層及びタンサ層の堆積岩、変成岩類を母岩とする中熱水金鉱床に属するものであることが確認された。ステレオネットによる統計的構造解析の結果、鉱脈は2系統に分類できることが判明した。それは、E-W走向で南（緩～急）傾斜の系統と、E-W走向で北緩傾斜の系統の2種類である。本地域の鉱床調査と地化学探査結果によって、2地区の金鉱化帯の鉱床ポテンシャルが検討された。鉱脈の幅、品位及び地化学異常の広がりや強度から見る限り決して大鉱床は考えられないが、ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯とガンメー地区のバーケー鉱化帯において中・小規模だが高品位の金鉱床が期待できるとの結論に達した。

(3) 物理探査結果

本地域において、石英脈に関連した充電率・比抵抗異常帯として、強充電率異常帯、弱充電率異常帯及び高比抵抗帯が挙げられた。強充電率異常帯は硫化鉱物を相当量含む石英脈の分布に直結すると考えられ、弱充電率異常帯は硫化鉱物を少量含む石英脈が分布すると想定された。

ダーマイ地区では、測線D-IP-8～D-IP-10の北部に強充電率異常を、調査範囲中央部に弱充電率異常帯を抽出した。強充電率異常（WNW-ESE系）はケーズイ沢の鉱化帯を反

映したものと考えられ、東への連続性及び深部への伸びを示している。弱充電率異常帯（WNW - ESE 系）はダーマイ沢の鉍化帯に起因したものと考えられ、全測線にわたって分布するものの、深部への伸びは認められない。この弱異常帯に対するボーリング調査結果から、硫化鉍物を少量含む石英脈群の分布が把握され、物理探査結果との整合性が確認された。

ガンメー地区では、測線 N-IP-2 ~ 測線 N-IP-9 の南部及び測線 N-IP-1 ~ N-IP-2 の中央部に、40mV/V 以上の高充電率域が分布する強充電率異常帯を抽出した。測線 N-IP-2 ~ 測線 N-IP-9 の南部の異常帯（E - W 系、南傾斜）は、本地区で最大の異常帯であり、ナーホン沢周辺に分布するパーケー鉍化帯に起因したと考えられる。測線 N-IP-1 ~ N-IP-2 の中央部の異常帯はパーケー沢に分布するパーケー鉍化帯に起因したと考えられる。いずれも深部への伸びは認められない。

(4) ボーリング調査

第2年度のボーリング調査では、道路造成に時間が掛かり、日程的制約からボーリングサイトの位置が限定されてしまった。そのため、最も強い地化学異常・物理探査異常の検出された箇所の確認探鉍ができなかった。第2年度は、ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉍化帯において、2孔合計延長 600m の予察ボーリングが行われた。ボーリングでは、多数の含金石英脈が把握されたが、一方で、地表で鉍徴があっても下部では尖滅することがある等の鉍床の変化に富む性質が判明した。

MJVB-1 孔は、ダーマイ沢の上流で実施され、ダーマイ・ケーズイ鉍化帯の A 鉍脈群の下部鉍況確認を目的にしたものである。本孔では合計 13 群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められたにも拘わらず、特記すべき分析品位は得られなかった。

MJVB-2 孔は、西ダーマイ沢の上流で実施され、ダーマイ・ケーズイ鉍化帯の C 鉍脈群の下部鉍況確認を目的にしたものである。本孔では合計 13 群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められ、着鉍幅 28cm, Au 56.640g/t, Ag 9.0g/t 等の分析品位が得られた。

(5) ダーマイ地区

ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉍化帯の含金石英脈は、南北幅 200 ~ 300m, 走向延長約 1,500m の範囲に分布する。本鉍化帯の鉍脈は、E - W 走向、南急傾斜ないし北傾斜の数鉍脈群に分類することができる。地表には多数の坑道や露頭が分布する。本鉍化帯の内、ケーズイ沢の鉍脈にはしばしば肉眼金が認められる。本年度の調査結果では、幅 8cm, Au 55.704g/t, あるいは幅 45cm, Au 13.385g/t, Ag 4.0g/t 等の分析品位が得られている。物理探査 IP 法では、ケーズイ沢に強い異常帯が、ダーマイ沢~西ダーマイ沢に弱い異常

帯が把握されている。この内、ダーマイ～西ダーマイ沢の異常帯に対しては確認のボーリングを実施して金の鉱化状況を調査したが、ケーズイ沢の異常帯は未確認である。ケーズイ沢では、規模は大きくないが高品位の金鉱床（走向延長・傾斜延長が各々200～300m、脈幅1～2m、Au数十g/t程度のもの）が期待できると考えられる。

(6) ガンメー地区

ガンメー地区のバーケー鉱化帯の含金石英脈は、ダーマー・ケーズイ鉱化帯に次いで期待できるものと考えられる。ここでは、バーケー沢及びナーホン沢沿いの約1,000m間に坑道や鉱脈露頭が多数分布する。ここの鉱脈は、E-W走向、南に緩ないし急傾斜する系統のものである。本年度の鉱石の分析結果は、あまり良いものでなかったが、肉眼金や鏡下で自然金が見つかり、高品位鉱石があることは確かである。岩石地化学探査では、Auとベースメタルの異常帯が認められ、物理探査IP法でも強い異常帯の分布が把握された。物理探査の充電率異常は、バーケー沢の西部と、ナーホン沢の下流から上流域に発達する。これらの箇所にはケーズイ沢の金鉱床同様の高品位鉱が期待される。

1-2-2 第2年次調査の提言

ダーマイ・ケーズイ鉱化帯

ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯において、これまでに得られた地化学異常及び充電率異常帯の下部に対して鉱況確認のボーリングを実施することを提案する。ボーリング・ターゲットは、ケーズイ沢に分布するB及びC鉱脈群の中から選択すべきである。

バーケー鉱化帯

ガンメー地区のバーケー鉱化帯においては、これまでに得られた地化学異常及び充電率異常帯の下部に対して鉱況確認のボーリングを実施することを提案したい。ボーリングターゲットは、バーケー沢鉱脈群及びナーホン沢鉱脈群の中から選択すべきであろう。

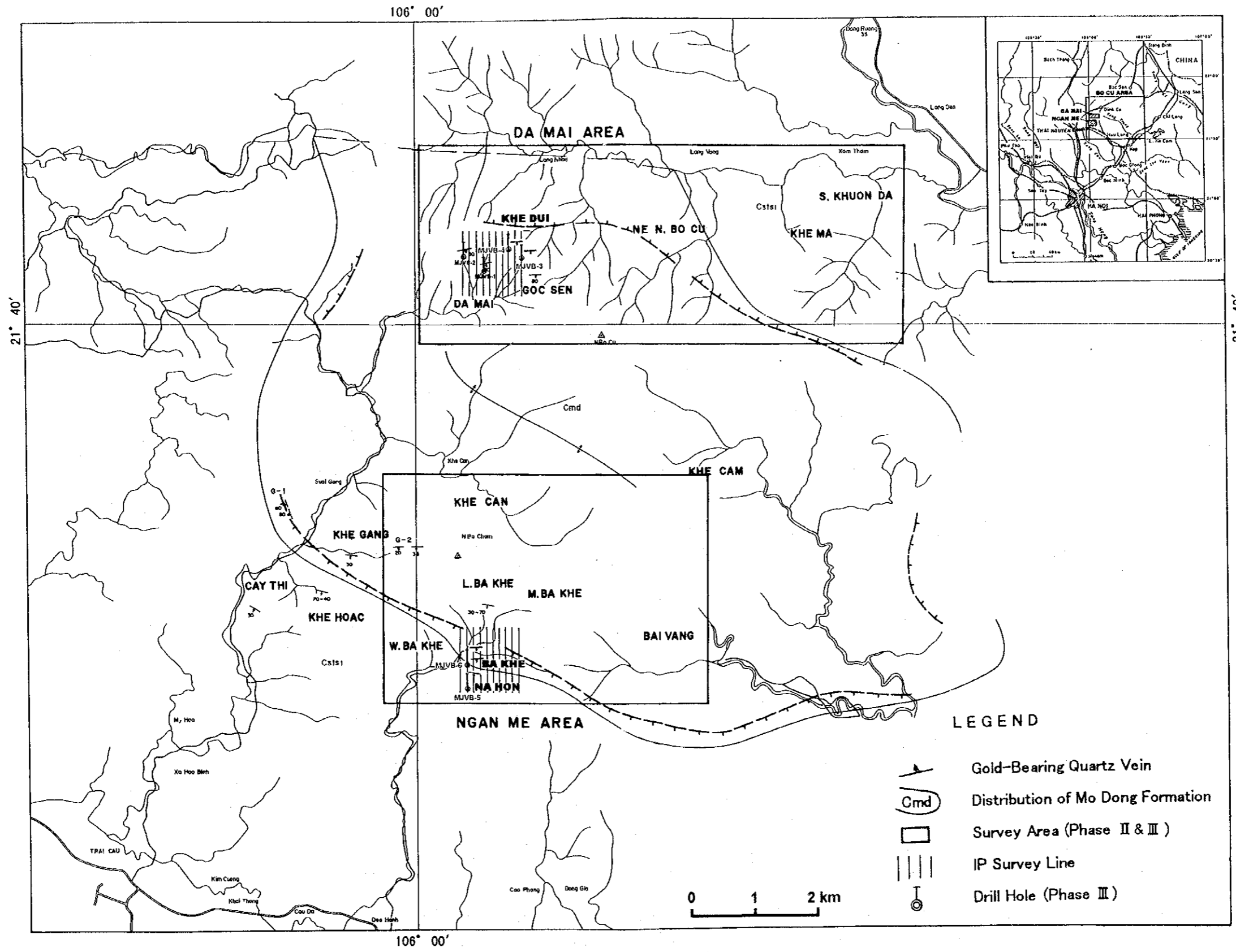
1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地域

本年度調査対象地域はヴェトナム社会主義共和国の首都ハノイの北方直距70kmに位置し、タイグエン市の東方約30kmにある。調査範囲の位置を第1-2図に示す。

1-3-2 重点課題

本年度の調査はボークー地域資源開発調査の第3年度に当たり、ダーマイ地区とガンメー地区においてボーリング調査を実施した。



第1-2図 第3年次調査範囲図

本年度のボーリング調査は、昨年度ダーマイ地区及びガンメー地区において実施した物理探査（IP法）により抽出された異常域において、地下深部の鉱化帯の形成機構及び賦存状況を確認することを重点課題とした。

1-3-3 調査方法

ダーマイ地区及びガンメー地区において、合計4孔 1,200m のボーリング調査を行った。本年度のボーリング調査量は次の通りである。

調査内容	調査数量				
	孔番号	掘進方位	傾斜	掘進長	実施箇所
ボーリング調査	MJVB-3	N	-45°	300 m	ケーズイ沢（ダーマイ地区）
	MJVB-4	N	-45°	300 m	ケーズイ沢（ダーマイ地区）
	MJVB-5	N	-45°	300 m	ナーホン沢（ガンメー地区）
	MJVB-6	N	-45°	300 m	バーケー沢（ガンメー地区）
	合計 4 孔			1,200 m	

ボーリング調査は地質調査及びIP電気探査で得られた鉱微の地下深部の鉱況を確認し、鉱化帯の形成機構・賦存状況を検討することを課題とした。ボーリング位置、方位・傾斜は、上述の通りである。コアの最終口径をBQとした。コアスケッチは200分の1の縮尺で行い、分析及び室内試験用の試料を採取した。

化学分析及び室内試験に供された試料数量は次表の通りである。

室内試験項目	数量
ボーリング調査	
岩石薄片鑑定	20 件
鉱石研磨片鑑定	20 件
X線回折試験	21 件
流体包有物均質化温度測定	10 件
流体包有物塩濃度測定	4 件
化学分析	
鉱石（Au,Ag,Cu,Pb,Zn,Fe）	101 件
	（606 成分）

1-3-4 調査団の編成

(1) 現地指導監督

木田 祥治

（金属鉱業事業団バンコク事務所）

(2) 現地調査団

本年度の現地調査は、現地における解析作業を含めて、平成 10 年 9 月 1 日から平成 10 年 11 月 26 日の期間に実施され、それに続いて分析試験と報告書作成作業が行われた。調査団の編成は以下の通りであった。

[日本側メンバー]

飯田 幸平	(NED)	団長, ボーリング調査
熊野 初雄	(NED)	ボーリング調査

[ヴェトナム・メンバー]

Le Van De	(DGMV)	コーディネーター
Dao Thai Bac	(DGMV-NE)	ボーリング調査
Le Van Kieu	(INTERGEO)	ボーリング調査

*注: DGMV; Department of Geology & Minerals of
Vietnam,

DGMV-NE; DGMV Northeastern Division

INTERGEO; DGMV INTERGEO Division

NED; 日鉱探開株式会社。

第2章 調査地域の地理

2-1 位置・交通

調査対象地域はベトナム社会主義共和国の首都ハノイの北方直距約 70km に位置し、ホークー地域と呼ばれる。行政的にはタイグエン省及びバックジアン省にまたがる。

ハノイから現地に至るには人口 18 万のベトナム北部の工業都市タイグエンを経由する。ハノイ～タイグエン間は国道 3 号線（舗装）を車で約 2 時間の距離である。タイグエンから調査地域までは一部舗装、一部未舗装道路が走っている。未舗装の道路は雨が降ると泥濘化するため、4 輪駆動車が必要な箇所がある。調査地域内には数条の未舗装道路があるが、大部分は山道あるいは沢沿いの歩道であり、季節によっては川を横切る箇所です車が通れなくなる。

2-2 地形・水系

調査地域は起伏に富んだ丘陵地帯に在り、その大部分が標高 50～500m 程度である。地域の大半は古生層の堆積岩・変成岩地帯である。地域内を流れる水系は、カウ河水系に属するロン川及びチュン川水系である。

2-3 気候・植生

本地域はアジア・モンスーン地帯の湿潤・亜熱帯気候区に属し、四季の区別がある。春は 4 月に始まり、短期間に過ぎる。5 月には平均気温が 27℃ を超え夏がくる。温度に加えて湿度が 6 月、7 月には上昇し、台風が来襲する季節になる。10 月から 12 月の間が秋季で、一年中で一番過ごしやすい時期である。12 月末には寒さと雨の冬の季節が来る。冬季は翌年の 3 月まで続く。次表にハノイ付近の気温、湿度、降水量の 1 年間の変化のデータを示す。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温 (°C)	16.6	17.1	19.9	23.5	27.1	28.7	28.8	28.3	27.2	24.6	21.2	17.9
平均湿度 (%)	80	84	88	87	83	83	83	85	85	85	81	81
月間降水量 (mm)	18	26	48	81	194	236	302	323	262	123	47	20

本地域は稲作地帯に属し、河川沿いの沖積地には水田が広がっている。地域内の比較的標高の低い地帯は亜熱帯雨林に属する。丘陵地帯は主に茶畑として開発されている。

第3章 調査地域の一般地質

3-1 ヴィエトナム北部地域の一般地質

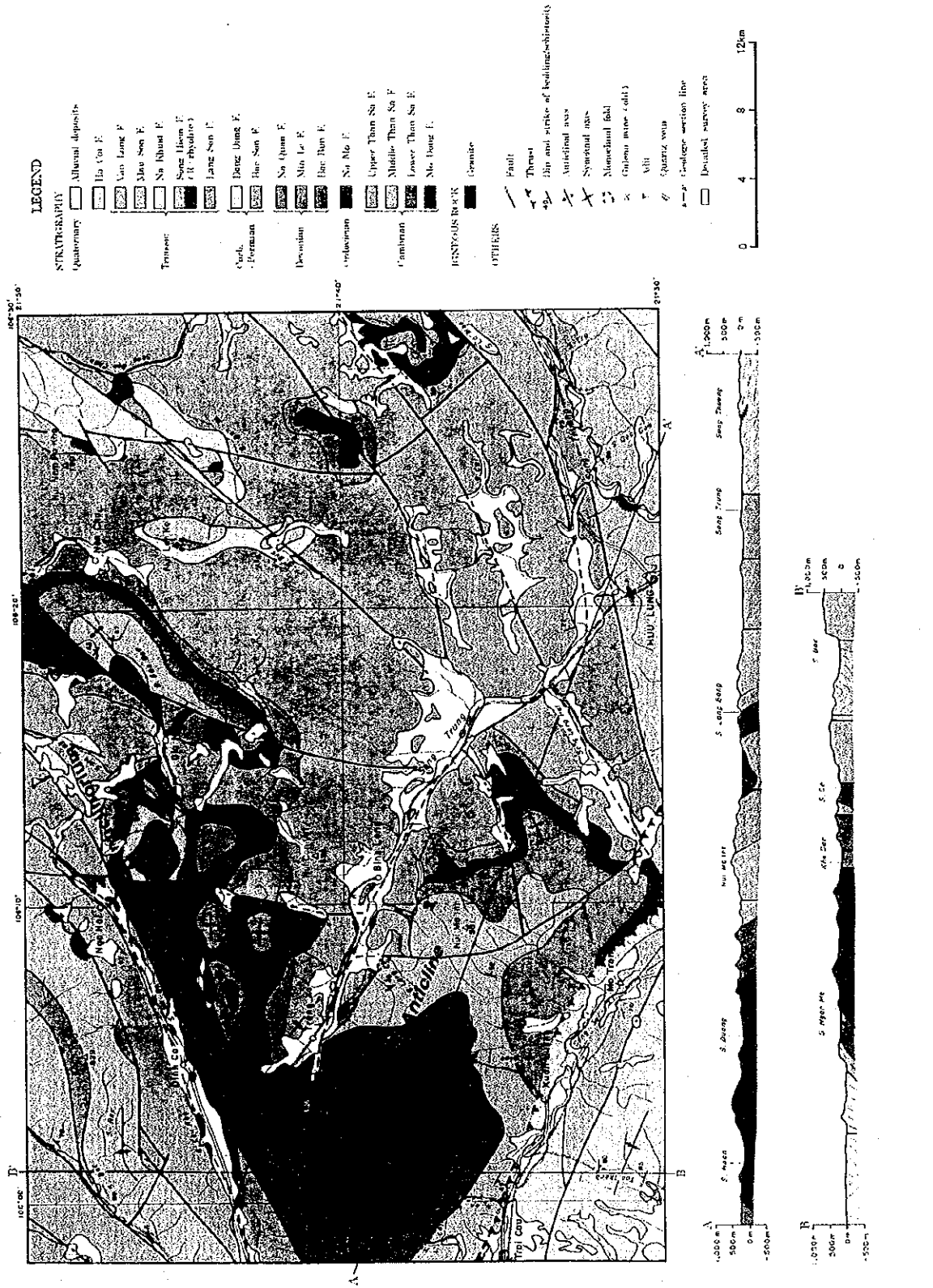
調査地域はヴィエトナムの地質構造区分ではヴィエトバック地質区に属する。本地質区とバクボ海岸地質区とは、ソン河の所を通る NW - SE 方向の構造線によってその南西側に位置する西バクボ地質区と境される。この構造線は、南中国プレートとインドシナ・プレートの境界の一部をなす。本調査地域は、南中国プレートの南端部に位置し、中国大陸地塊の南方延長に当たる。本地域及びその周辺の地質は、カンブリア系～オルドビス系の堆積岩・変成岩類を基盤とし、その上を覆う下部デボン系から中部ジュラ系に至る種々の堆積岩類から構成される。本地域主要部の地質構造は、ヴィエトバック地質区東部のこの地域一帯の一般構造方向である NE - SW の方向性を呈し、複雑な褶曲と構造性断層によってブロック状に分断される。一方、ポークー地域の南西部では NW - SE ~ WNW - ESE の方向性が卓越するようになり、これがさらに西に伸びて、ホン河に沿って露出する前カンブリア系の構造に整合するようになる。

調査地域内及びその周辺部には大規模な火成岩は認められず、小規模な貫入岩体が局所的に露出するのみである。ポークー地域の北西約 50km には、三疊紀後期の黒雲母花崗岩が産出する。また、南西方には白亜紀とされる花崗岩体が知られている。

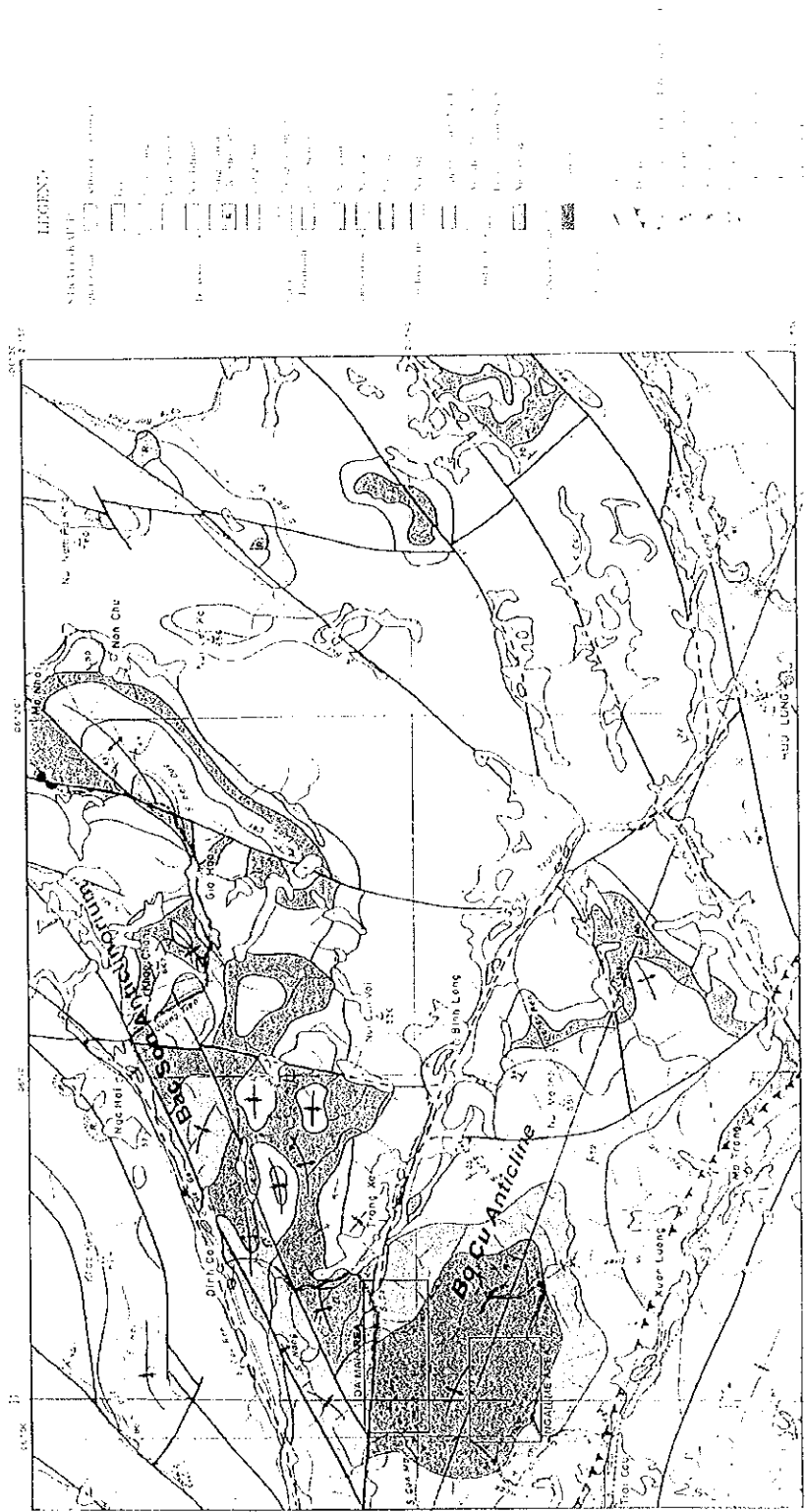
3-2 ポークー地域の地質・地質構造

本地域の地質は、カンブリア系、オルドビス系、及びデボン系からジュラ系にいたる堆積岩・変成岩類と第四系堆積物から構成される。これらの岩類は次の6種の主要地質単元に分類される：(1)カンブリア系堆積岩・変成岩類（モードン層，タンサ層），(2)オルドビス系堆積岩・変成岩類（ナーモー層），(3)デボン系堆積岩・変成岩類（バックソン層，ミアレ層，ナークアン層），(4)石炭系～ベルム系の主として石灰岩類（バックソン層，ドンダン層），(5)三疊系の堆積岩・酸性火山岩類（ランソン層，ソンヒエム層，ナークアット層，マウソン層，ヴァンラン層），及び(6)第四系堆積物。

本地域の中央部から東部にかけては、主として石炭系～ベルム系の石灰岩が広く分布し、カルスト地形をなす。地域の西部においては、第四系を除く上記の地層が E - W, ENE - WSW ないし WNW - ESE の走向を有し、西部の南部では、WNW 系断層に切られるものの S ~ SSW 側に 30 ~ 40° で傾斜しており、南に向かうにしたがって上位層が現れる。西部の中央～北部では下部カンブリア系がほぼ E - W 方向の軸を有する背斜構造を形成しており、そこではこの範囲における最下部層準であるモードン層が露出している。西部の北部には ENE 系の断層が発達する。



第1-3図 ボーク—地域地質図



第1-3図 ボークー地域地質図

Group	System	Series	Formation	Mark	Column	Thickness (m)	Lithology	
CENO-ZOIC	Quaternary			Q			boulder, gravel, sand, silt, clay	
MESO-ZOIC	Triassic	Upper	Van Lang	T _{3n-rvl2}		300	sandstone, claystone, conglomerate	
			Mau Son	T _{3cms1}		500	sandstone, claystone, conglomerate	
		Lower - Middle	Na Khuat	T _{2nk}		700-1,150	claystone, sandstone, siltstone, limestone	
			Song Hlem	T _{1-2sh}		1,300-1,500	rhyolite, tuff, tuffaceous sandstone, sandstone, siltstone, schist, conglomerate	
			Lang Son	T _{1ls}		300-450	phyllitic sandstone, sandstone, siltstone, limestone, chalky clay	
PALEO-ZOIC	Carb-Permian		Dong Dang	P _{2dd}		200	massive limestone, siliceous limestone, marly limestone, claystone	
			Bac Son	C-P _{bs}		700-900	massive limestone, dolomitic limestone, oolitic limestone, crystalline limestone, siliceous limestone, marly limestone	
	Devonian	Middle	Na Quan	D _{2nq}		200-300	crystalline limestone, siliceous limestone	
			Mla Le	D _{1ml}		300-500	marly limestone, chalky claystone, psammitic schist	
		Lower	Bac Bun	D _{1bb}		300	sandstone, quartzitic sandstone, psammitic schist, violet-red schist/claystone, limestone, conglomerate	
	Ordo-vician			Na Mo	O _{nm}		250	quartzitic sandstone, psammitic schist, slate, phyllite
	Cambrian		Than Sa	Upper	C _{3ts3}		>150	sandstone, quartzitic sandstone, violet schist, conglomerate
				Middle	C _{3ts2}		200-500	sandstone, quartzitic sandstone, schist, marly limestone, chalky clay
				Lower	C _{3ts1}		500-600	dark-gray/violet schist, psammitic schist, sandstone, conglomerate
			Mo Dong	C _{md}		>300	sandstone, quartzitic sandstone, psammitic schist, sericite schist	

第1-4図 ポークー地域層序図

3-3 鈹化作用概説

既存資料によると、調査地域内においては含金石英脈が次の地区に知られている。

- ・ダーマイ地区
- ・ガン地区
- ・カイチー地区
- ・ガンメー地区
- ・バイバン地区

ダーマイ地区の鈹脈は、カンブリア系モードン層の主として砂岩・絹雲母片岩を母岩とする含金石英脈（黄鉄鈹を伴う）である。一般に石英脈の幅は10～100cmである。母岩の片理面に沿って生成している場合とそれを切っている場合とがある。石英脈の一般走向はE-Wであり、母岩の走向とほぼ同じである。GSVの鈹床調査によって地区内で9つの鈹脈が発見されており、それぞれ第1～第9脈と命名されている。既存データによると、第1脈は平均幅が56cm、平均品位Au12g/tあり、第8脈は平均幅が50cm、平均品位Au31g/tである。各鈹脈の走向延長は、断続的に数百m続くといわれている。傾斜延長は不明である。

含金石英脈は、中熱水金鈹床の性質を示す。脈中に含まれる鈹石鈹物は、黄鉄鈹、硫砒鉄鈹、磁硫鉄鈹、黄銅鈹、閃亜鉛鈹、方鉛鈹等である。母岩の変質としては弱い珪化作用を主とし、その他、絹雲母化、緑泥石化作用が報告されている。

ガン地区の鈹脈は、カンブリア系モードン層の主として砂岩、絹雲母片岩を母岩とする含金石英脈（黄鉄鈹を伴う）である。一般に石英脈の幅は数cm～70cmである。石英脈はダーマイ地区と同様に母岩の片理面に沿って生成している場合（これが多い）と片理面を切っている場合とがある。石英脈はE-W～WNW-ESEの走向を有し、およそ30°で南に傾斜している。この産状は周囲の母岩の走向・傾斜とほぼ調和する。GSVの調査によると、地区内で2つの鈹脈が見つかっており、それぞれG-1脈とG-2脈と命名されている。それらは西に向かってホアン沢に合流する枝沢の上流部（南向き斜面）と下流部（北向き斜面）に位置するとされている。G-1脈は平均幅が60cm、平均品位Au16g/tであり、G-2脈は35cm、Au2g/tの鈹況を示す。走向延長は断続的に数百mある。傾斜延長は20m程度あると考えられている。

一方、ホアン川の流路付近ではいたるところで地元民によるクラッシャーを用いた砂金の採取が行われており、第四紀の砂礫層が3～4mの深さまで掘られている。

カイチー地区の鈹脈はカンブリア系タンサ層の黑色頁岩を母岩とする含金石英脈（黄鉄鈹を伴う）からなる。母岩は緩く傾斜しており、その層理面に沿って石英脈が生成している。脈の幅は一般に3～5cm程度であるが、広いところでは10～30cmある。本地区では、

ホアン川に沿う約 300m にわたって、地元民によって石英脈が探掘され金が採取されている。

ガンマー地区及びその南東のバイバン地区には、GSV のデータによるとそれぞれ 3 ないし 4 鉱脈（含金石英脈）が分布する。

第4章 調査結果の総合検討

4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制

ボークー地域の地質は、カンブリア系、オルドビス系、デボン系～ジュラ系等の堆積岩、変成岩類からなる。酸性火山岩類が下部～中部三疊系の中に産出する。これらの地層は、NE-SW, ENE-WSWあるいはWNW-ESE方向の軸を有する複雑な褶曲構造を呈し、また、構造性断層によってブロック状に分断される。本地域に大規模な火成岩体は認められず、付近に花崗岩の小規模貫入岩が認められるのみである。本地域の構造を代表するのは、ボークー背斜、バックソン背斜、チャンサ・ニャットゼ向斜等から構成されるバックソン複背斜構造である。これらの褶曲軸の方向は、ボークー地域の北西部から東部ではNE-SWないしENE-WSW方向であるが、含金石英脈の分布する南西部においては、WNW-ESE方向の軸を有する背斜構造を形成する。主要な含金石英脈は、この背斜の冠部と南北の翼部に分布する。本地域の構造運動の開始時期は、三疊紀まで逆上るものと考えられる（インドシナ期）。バックソン複背斜構造や構造性断層の形成、及びソニヒエム層（三疊系）中の酸性火山岩の活動などは全てこの中生代の構造運動の重要性を指し示している。

本地域の金属鉱床に関しては、含金石英脈と方鉛鉱脈の2種類の鉱化作用が認められた。この内の方鉛鉱脈（ロードタイプ）は、主としてバックソン層の石灰岩、一部同層の粘土岩（クレイストーン、粘土粒子の多い頁岩）中に胚胎する。第1年度の広域調査で、方鉛鉱脈が地域内の数箇所で見出されたが、その一部はAgとPbが高品位（品位最高Ag 99.6g/t, Pb 9.33%, 幅120cm）のものであった。鉛・亜鉛鉱床では、タイグエンの西方にあるチョーディエン鉱床が有名である。チョーディエン鉱床は、シルル系～デボン系の炭酸塩岩ないし片岩を母岩とし、方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱の鉱物組み合わせを有する鉱脈ないしレンズ状鉱床である。これらの鉱床は、褶曲構造に支配されて断層沿いに産出する。チョーディエン鉱床の鉛・亜鉛のポテンシャルは大きいものであるが、ボークー地域のものはタイプは類似するが、規模が小さい。

本地域の含金石英脈はボークー背斜の形成と地質構造的に密接に関係していると考えられる。第1年度調査によって、ダーマイ、ガンメーを含む数箇所の鉱床胚胎有望地区が抽出され、その一部に対して第2年度に精査とボーリングの予察調査が行われた。

含金石英脈はボークー背斜の冠部と南北翼部に位置する。鉱脈は、ほぼE-W走向で、種々の傾斜を示す。鉱脈の形成には褶曲運動が重要な役割を演じたと考えられる。鉱脈系統の統計的解析結果によると、それらは幾つかの系統の鉱脈に分けられることが判明した。鉱脈系統と背斜構造との間には密接な関係が認められる。第1-5図にダーマイ及びガンメー地区における石英脈のステレオ解析の結果を要約して掲げる。次の表は各地区の鉱化帯

別の統計解析結果である。

地区名	鉍化帯名	ボークー背斜構造内の位置	解析した脈数	脈系統(主要)	脈系統(2次)
ダーマイ地区	ケーマー・クオンダー	北東翼部	35	N63° E 52° N	--
	ボークー山北東部	冠付近(北側)	77	N82° E 20° N	N82° E 73° S
	ダーマイ・ケーズイ	冠部	484	E-W 53° S	N78° E 40° N
ガンメー地区	ケーカン	冠部	95	N82° W 35° S	N55° W 20° N
	ケーカム	冠付近(南側)	33	N66° E 30° S	--
	バイバン	南西翼部	121	N82° W 56° S	--
	パーケー	南西翼部	190	N82° W 45° S	--

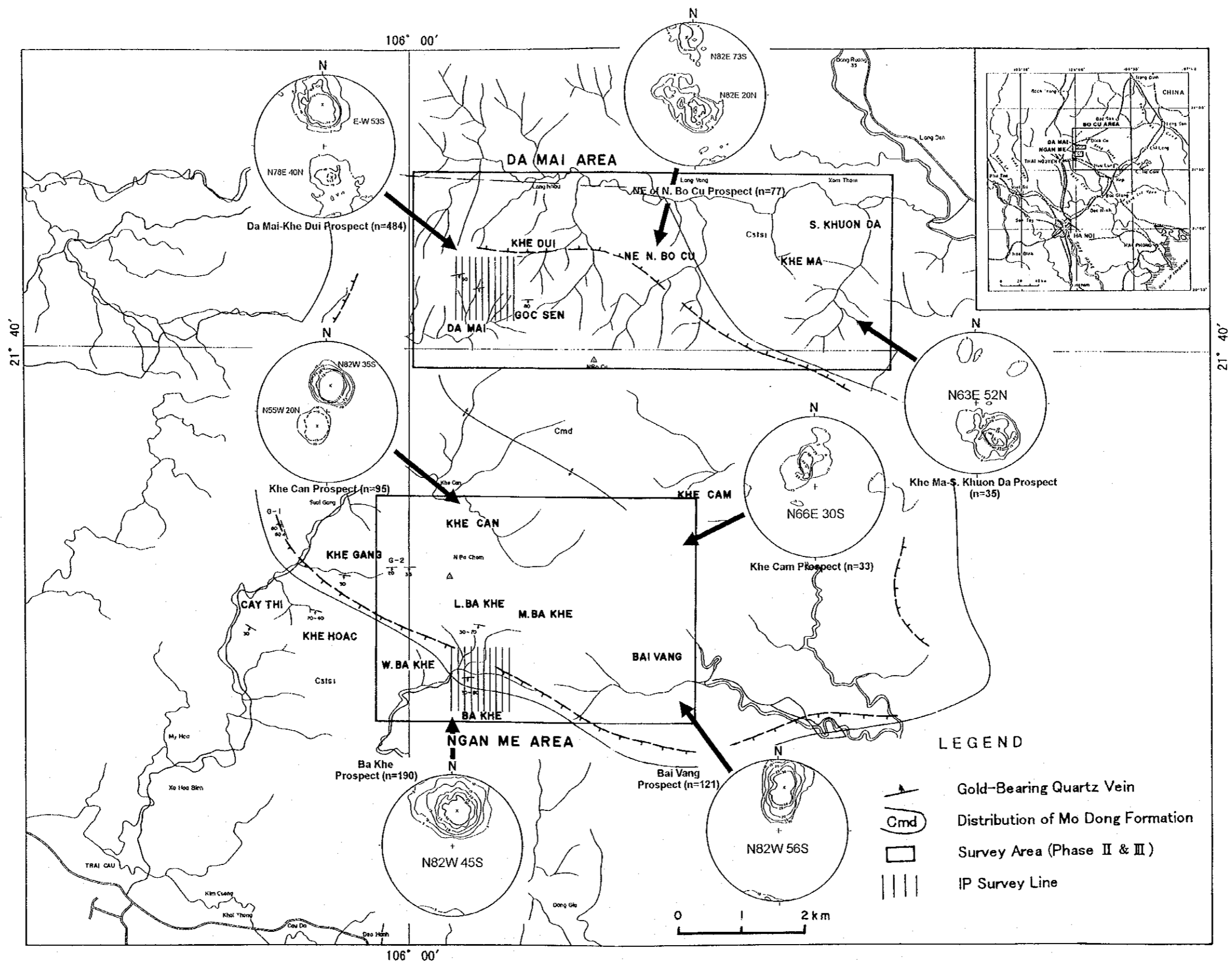
この解析結果によると、鉍脈系統はボークー背斜上の位置に対応して大別3区分できる。即ち、北傾斜のグループ(ケーマー・クオンダー鉍化帯)、南傾斜のグループ(ケーカム、バイバン、パーケー鉍化帯)、そして北傾斜と南傾斜が混在するグループ(ボークー山北東部、ダーマイ・ケーズイ、ケーカン鉍化帯)である。第1のグループの鉍脈はボークー背斜の北東翼部に分布する。一方、第2のグループは背斜構造の南西翼部に分布する。南北傾斜が混在する鉍脈からなる第3のグループは、背斜構造の冠部から冠付近に位置する。

ボークー地域の含金石英脈は、張力割れ目に生成したものと考えられる。鉍脈の周りにシアーを示す構造は発達していない。個々の鉍脈の規模はあまり大きくない。鉍脈形態は小レンズ状のものが多く、分岐・膨縮に富む。また、本地域の鉍脈は群をなして産出する。鉍脈は走向E-W系の狭いゾーンに集中する。

金は、主として自然金の形で石英脈中に含有される。そのため金含有量が安定せず、品位変化が激しい。しかし、金が硫化鉍物の多い箇所と比較的富む傾向が認められる。金と密接に関係する硫化鉍物は、黄鉄鉍と硫砒鉄鉍である。

金鉍化作用に伴う変質としては、珪化、緑泥石化、絹雲母化、炭酸塩鉍物化作用が認められる。主要石英脈の内部と周辺には、常に珪化作用、緑泥石化作用及び絹雲母化作用が





第1-5図 ダーマイ及びガンメー地区石英脈のステレオ解析結果

伴う。石英脈には、白色石英と灰色～淡灰色石英の2種類が観察される。白色石英からなる石英脈は、しばしば比較的強い緑泥石化作用、絹雲母化作用を伴う。一方、主として灰色石英からなり白色石英を少量伴うような石英脈には、絹雲母化作用が比較的弱く、緑泥石化作用は顕著に弱い傾向がある。炭酸塩鉱物としては、X線解析によって方解石とアングライトが検出されている。炭酸塩鉱物の含有は、白色石英より灰色石英の方が多い。灰色石英脈が白色石英脈によって切られているところがしばしば観察されている。これにより、白色石英は灰色石英より時期的に少し後にできたものと考えられる。金は白色石英、灰色石英の両方に含有されている。

本地域の含金石英脈は、中熱水金鉱床の性質を示す。本年度までの調査で次のような地質・鉱物的特性が明らかになり、鉱床の中熱水性が確認された。

- ① 鉱脈を胚胎する母岩が主としてカンブリア系の堆積岩、変成岩類であり、地質環境が火山性のものではない。
- ② 脈石が石英を主とし、方解石を少量伴うものである。
- ③ 脈中にかなりの量の硫化鉱物（硫砒鉄鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱等）が含まれる。
- ④ 高温の生成環境の鉱床に特有の磁硫鉄鉱や斑銅鉱が産出する。
- ⑤ 母岩の変質特性（珪化・絹雲母化・緑泥石化作用）。
- ⑥ Ag / Au 比が低い（岩石及び鉱石試料の平均 = 1 ~ 4）
- ⑦ 流体包有物の均質化温度が高く最高 386 °Cにおよび、塩濃度も比較的高い。

流体包有物データを解析することによって、しばしば鉱床の生成条件が推定できる。本地域の3年間にわたる調査によって、流体包有物試験データが蓄積されてきた。総計1,000を超える包有物データが集まり、それらの特性が解析された。それによると、均質化温度は121 °Cから、最高386 °Cの広い範囲に分布している。金鉱床で最高温度がこのように高いデータが得られていることは特筆すべきことである。包有物は、液体包有物、気体包有物、多相包有物と各種のものが混在する。多相包有物の固相として、岩塩結晶がしばしば認められている。気体包有物中には、CO₂ ガスが検出されている。包有物の塩濃度に関しては、最高8.7 % (NaCl換算)とこの種の金鉱床としては比較的高い値が得られている。このような流体包有物データと上述の地質的特性によって、本地域の金鉱化作用が花崗岩等の火成作用に関係する可能性が考えられる。

広域地質調査の結果によると、本地域の鉱床は南中国プレートの縁辺部に生成したものと考えられる。このようなテクトニックな条件で生成する金鉱床は、島弧型—大陸型のカテゴリーに当てはめると大陸型の金鉱床に該当するものと言うことができる。

4-2 鉱床賦存のポテンシャル

第1年度の調査結果から、ボークー地域の金鉱床の性質と賦存のポテンシャルについては、次のように考察された。

- ・ 鉱床はカンブリア系のモードン層及びタンサ層中に胚胎する中熱水金鉱脈である。
- ・ 鉱床胚胎の場は、ボークー背斜の冠部～翼部に位置する。
- ・ 鉱脈の形成は、広域的褶曲作用に規制されている。
- ・ 鉱脈はゾーンをなして集中的に産出する。
- ・ 地化学異常が集中する。また、物理探査の充電率異常が顕著に現れる。
- ・ 地表鉱徴、地化学異常と物理探査異常の産状からみて、金鉱床の規模はそれほど大きくないと推定される。

第2年度には、第1年度の結果によって抽出された2地区（ダーマイ及びガンメー地区）に対して、地質鉱床調査、岩石地化学探査、物理探査（IP法）及び予察ボーリングが行われた。これらの調査、とりわけダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯で行われたボーリングの結果は、期待していた地表鉱徴の一部を把握することはできなかったが、上記鉱床評価をある程度裏付けるものとなった。2孔 600m のボーリング孔では石英脈が密集するゾーンが数箇所において把握された。

MJV B-1孔では、合計13の石英脈群が見つかった。岩芯及びボーリング掘削のスライム中に自然金が観察されたにもかかわらず、分析結果に金は引掛からなかった。本孔では、従来の地表調査で見つかった優盛な鉱脈（ボーリング孔口の北西約200mに位置するもの）の下部延長の把握に成功しなかった。

MJV B-2孔でも合計して13石英脈群が把握された。その内のいくつかの箇所からは次のような金品位が得られた。

Au 56.640g/t, Ag 9.0g/t (幅 28cm, 51.24 ~ 51.52m)

Au 1.880g/t, Ag 2.0g/t (幅 49cm, 137.38 ~ 137.87m)

Au 1.020g/t (幅 11cm, 181.00 ~ 181.11m)

Au 10.815g/t (幅 10cm, 181.22 ~ 181.32m)

Au 1.400g/t (幅 12cm, 256.67 ~ 256.79m)

本年度は、ダーマイ・ケーズイ鉱化帯で2孔 600m のボーリングが、また、ガンメー地区のバーケー鉱化帯で同じく2孔 600m のボーリングが実施され、2年度に引き続きダーマイ・ケーズイ鉱化帯においては幾つかの着鉱が得られた。しかしながら、バーケー鉱化帯においては特記すべき品位の着鉱が得られなかった。

ダーマイ・ケーズイ鉱化帯におけるMJVB-3孔では合計して8石英脈群が把握された。その内のいくつかの箇所からは次のような金品位が得られた。

Au 75.600g/t, Ag 3.0g/t (幅 35cm, 79.85 ~ 80.20m)

Au 1.770g/t (幅 33cm, 147.60 ~ 147.93m)

Au 0.570g/t (幅 37cm, 230.77 ~ 231.14m)

なお、ケーズイ沢に分布している肉眼金の認められる鉱脈の下部延長は尖滅しているのか、上記着脈と一致せず、地表鉱徴の確認をすることができなかった。

ターマイ・ケーズイ鉱化帯のMJVB-4孔では、同じく8石英脈群が把握された。本孔では主として100~150m間に石英脈が発達するにも拘わらず、特記すべき品位の着脈は次の1ヶ所のみであった。

Au 12.400g/t (幅 45cm, 60.15 ~ 60.60m)

パーケー鉱化帯で実施された2孔のボーリング(MJVB-5, 6)では、特記すべき着鉱にいたらなかった。

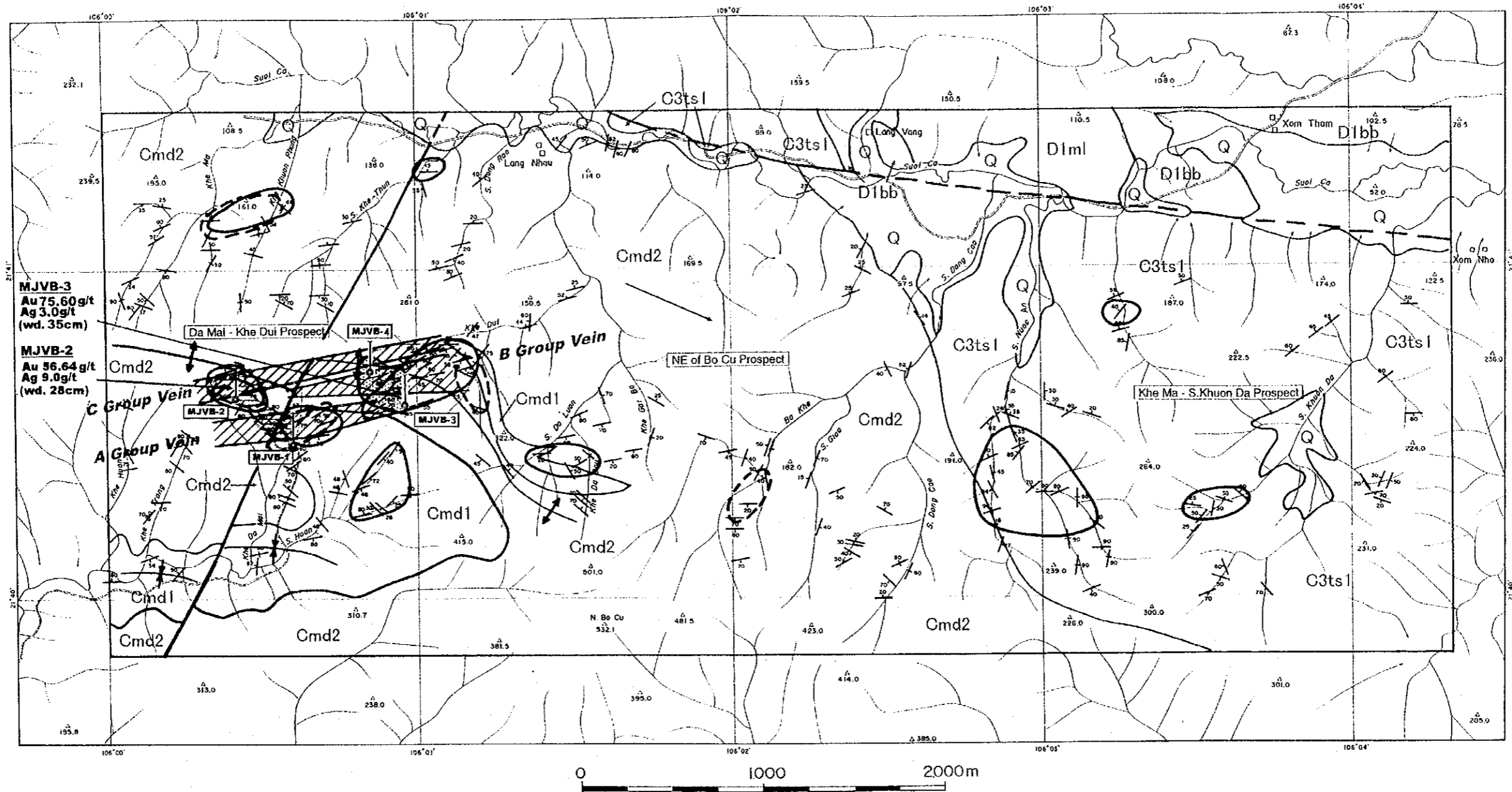
ポークー地域の金は、主としてフリーの自然金として産出する。そのため品位変化が著しく、高品位部があるかと思うと、その先はほとんど金品位が付かないところが続いたりする。肉眼で金粒が認められても、分析試料に金がほとんど検出されないこともある。しかし一般に、硫化鉱物の含有の多い部分は金品位が高いという傾向が認められている。金の鉱化に関係すると考えられる硫化鉱物は、黄鉄鉱と硫砒鉄鉱が代表的なものである。しかしこれを詳細にみると、硫化鉱物が多く含まれていても金の品位が付かないことも頻繁にある。

本年度のボーリングは、何れも第2年度に行われたIP物理探査結果に基づき、その高充電率異常帯をねらって実施されたものである。ボーリング結果と充電率異常の分布については、ボーリングコアを用いた試験・検討が行われた。その結果は、次の通りであった。

- ・本年度のボーリングは、高充電率異常帯(> 30mV/V)を抜いている。ボーリングコアを用いて石英脈の充電率を測定した結果それらは高い値を示した(最高356mV/V)。
- ・これらの石英脈は硫化鉱物(黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱)の含有が比較的多いものである。
- ・母岩の砂岩・片岩, 石英脈でも硫化鉱物が少ないものの充電率は低い(数mV/V)
- ・充電率異常の分布と石英脈群の分布を詳細に見ると、不調和なところもあるが、それは石英脈が細く分布に粗密があることによると考えられる。

このように、IP異常の分布と硫化鉱物を含有する石英脈の発達する部位は概略調和的であり、高充電率異常は硫化鉱物を含むこの部分の石英脈群の分布によって形成されたものであることが裏付けられたと考えられる。

本地域の3年間の調査に基づく金鉱床のポテンシャル評価は次のようにまとめることができる。本地域の含金石英脈は、連続性が弱く、小規模なものである。鉱床は、分散的でまとまりに欠ける。金品位の高い部分も確かにあるが、高品位部が安定せずすぐ低品位に変わる。このような特性によって、本地域の単位鉱体の規模は小さく、鉱量的に数百トン～数千トンのオーダーと判断せざるを得ない。従って、本協力調査でターゲットとするものとしては小規模にすぎない。本年度の調査結果の総合解析図を第 1-6 及び 1-7 図に示す。



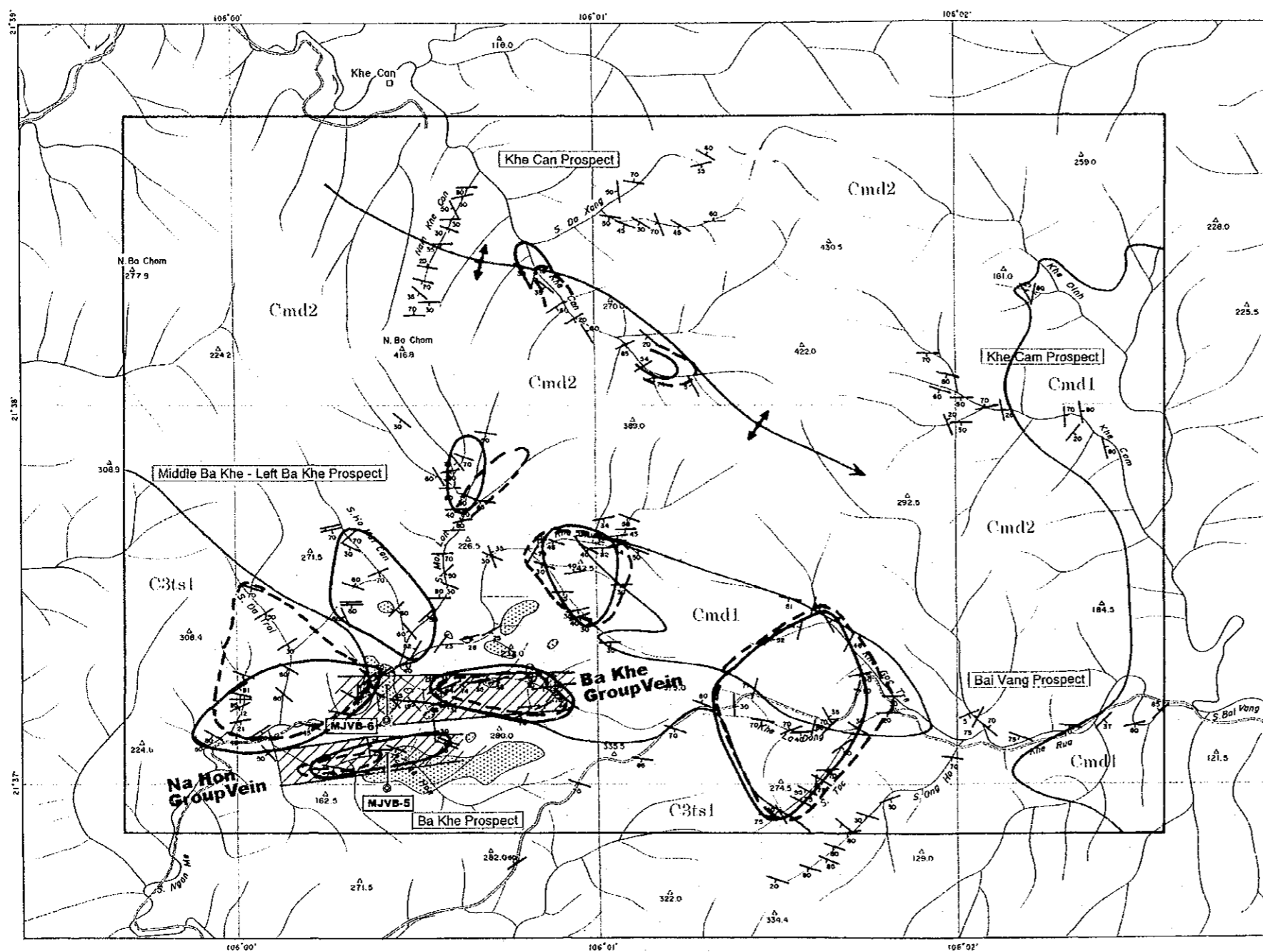
LEGEND

- | | | |
|------------|-------|---|
| Quaternary | Q | Alluvial Deposits |
| Devonian | D1ml | Mia Le Formation |
| | D1bb | Bac Bun Formation |
| Cambrian | C3ts1 | Lower Than Sa Formation |
| | Cmd2 | Mo Dong Formation |
| | Cmd1 | 2. Mainly composed of sandstone
1. Alternation of schist & sandstone |

- | | |
|---|-----------------------------|
| — | Fault |
| ⋈ | Anticlinal Axis |
| ⋈ | Synclinal Axis |
| ⊙ | Drill Hole (Phase II & III) |
| — | Gold-bearing Quartz Vein |

- | | |
|---|--|
| ▨ | Group of Vein |
| ○ | Major Geochemical Anomaly (Au) |
| ⊖ | Major Geochemical Anomaly (Basemetal) |
| ⊙ | Strong IP Anomaly (Chargeability > 30mV/V) |
| ⊙ | Weak IP Anomaly (Chargeability > 15mV/V) |

第1-6図 ダーマイ地区調査結果総合解析図



LEGEND

- | | | |
|----------|-------|---|
| Cambrian | C3ts1 | Lower Than Sa Formation |
| | Cmd2 | Mo Dong Formation |
| | Cmd1 | 2. Mainly composed of sandstone
1. Alternation of schist & sandstone |
| | —/— | Fault |
| | —X— | Anticlinal Axis |
| | — — | Gold-bearing Quartz Vein |
| | //// | Group of Vein |
| | ○ | Major Geochemical Anomaly (Au) |
| | ○ | Major Geochemical Anomaly (Basemetal) |
| | ● | Strong IP Anomaly (> 30mv/v) |
| | ⊙ | Drill Hole (Phase III) |

第1-7図 ガンメー地区調査結果総合解析図

第5章 結論及び提言

5-1 結論

ポークー地域における資源開発協力基礎調査の第3年度探鉱として、ボーリング調査を実施した結果、以下の結論が得られた。

(1) 地質、地質構造及び金鉱化作用

ダーマイ及びガンメー地区には、含金石英脈が旺盛に分布する。各鉱脈の脈幅は小さいが、比較的密集して産出し、幅数10から200～300m、延長数百～千数百mの鉱脈群を形成する。これまでの調査で、このような鉱化帯の鉱床特性（鉱脈構造、地質状況、鉱石・脈石鉱物の組み合わせ、変質、品位と流体包有物等）が調査・検討された。その結果、本地域の含金石英脈は、カンブリア系のモードン層及びタンサ層の砂岩、片岩類を母岩とする中熱水金鉱床に属するものであることが確認された。鉱床は、ポークー背斜構造の冠部から南西翼部に分布し、鉱脈が褶曲運動に密接に関係して形成されたことを示している。

(2) ダーマイ地区

ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯の含金石英脈は、南北幅200～300m、走向延長約1,500mの範囲に分布する。本鉱化帯の鉱脈は、E-W走向、南急傾斜ないし北傾斜の数鉱脈群に分類することができる。地表には多数の坑道や露頭が分布する。本鉱化帯の内、ケーズイ沢の鉱脈にはしばしば肉眼金が認められる。これまでの調査結果で、幅8cm、Au 55.704g/t、幅45cm、Au 13.385g/t、Ag 4.0g/t等の分析品位が得られている。物理探査IP法では、ケーズイ沢に強い異常帯が、ダーマイ沢～西ダーマイ沢に弱い異常帯が把握されている。ケーズイ沢では、規模は大きくないが高品位の金鉱床（走向延長・傾斜延長が各200～300m、脈幅1～2m、Au数十g/t程度のもの）が期待できると考えられた。このような判断から、ダーマイ・ケーズイ鉱化帯においてボーリング調査（4孔1,200m）が2年間にわたり実施された。

MJVB-1孔では合計13群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められたにも拘わらず、特記すべき分析品位は得られなかった。

MJVB-2孔では合計13群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められ、着鉱幅28cm（51.24～51.52m）、Au 56.640g/t、Ag 9.0g/t等の分析品位が得られた。

MJVB-3孔では合計8群の石英脈を把握し、着鉱幅35cm（79.85～80.20m）、Au 75.600g/t等の分析品位が得られた。

MJVB-4孔では合計8群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められたが、特記すべきものとしては着鉱幅45cm

(60.15 ~ 60.60m) , Au 12.400g/t の分析品位が得られたのみであった。

このように、本地区では一定規模の高品位鉱床を期待していたが、相互につながらない小規模な鉱脈しか発見できなかった。

(3) ガンメー地区

ガンメー地区のパーケー鉱化帯においては、2孔 600m のボーリングが本年度行われた。しかしその結果については期待はずれで、特記すべき品位のものは得られなかった。

5-2 今後の調査への提言

ダーマイ地区

ダーマイ地区では、高品位金鉱床をターゲットにこれまで調査を実施したが、期待に反して連続性のない小規模な鉱脈しか発見できなかった。

本地区においては、金の高品位部が石英脈の一部に存在することは確かだが、それらは小規模で、かつ分散的なものと判断される。よって、本地区においてこれ以上の調査は必要ない。

ガンメー地区

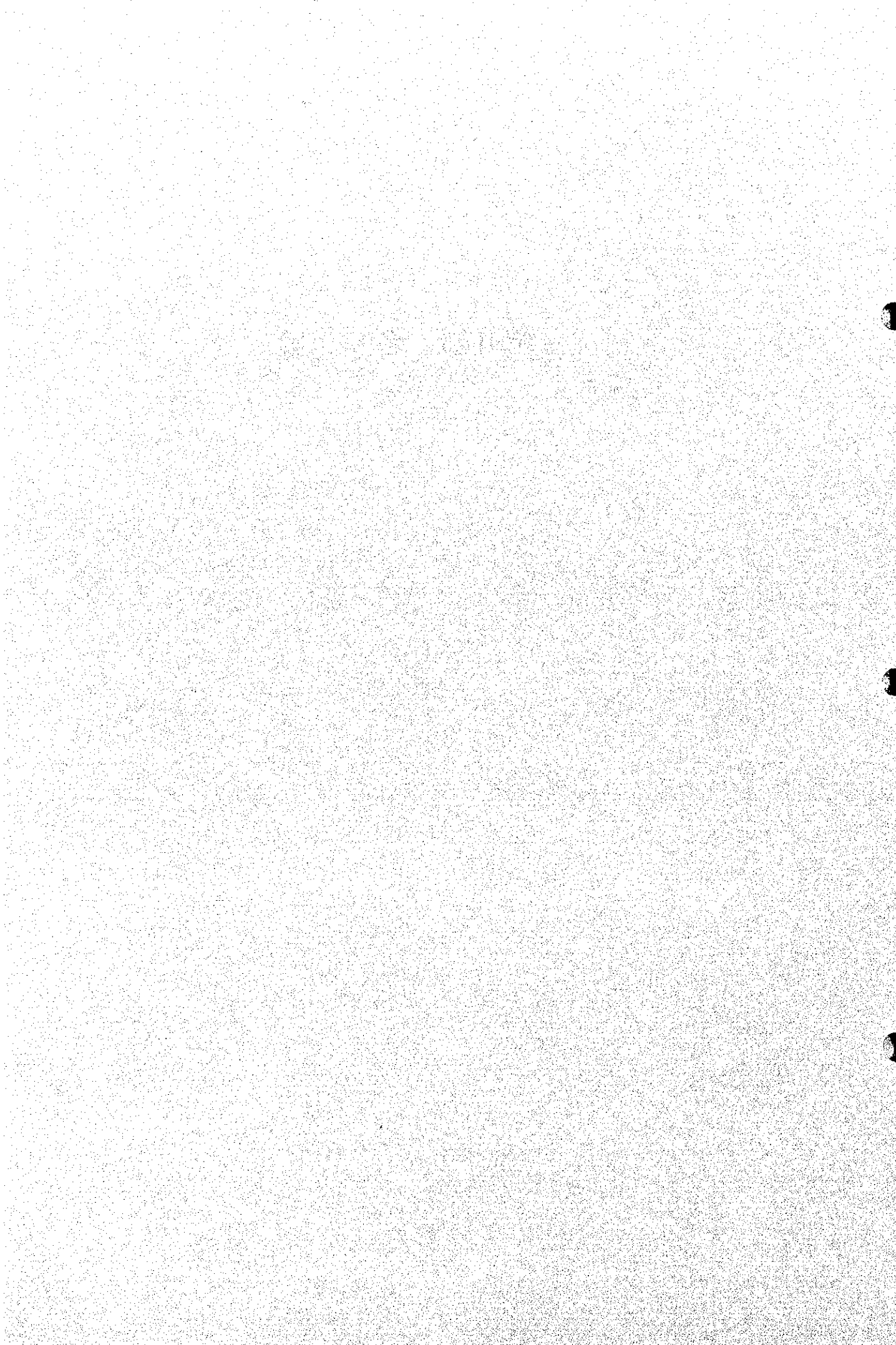
ガンメー地区においては、ダーマイ地区同様期待通りの調査結果が得られなかった。よって、これ以上の調査は必要ない。

1

2

3

第II部 各 論



第 II 部 各 論

第 1 章 ボーリング調査

1-1 ボーリング調査の概要

昨年度の予察ボーリングに続き、本年度のボーリング調査は、ダーマイ地区及びガンメ一地区において4孔 1,200m の計画で行われた。本年度のボーリング調査プログラムは地質調査・地化学探査及び物理探査で得られた有望な鉱化帯下部の鉱況確認を目的とするものである。ダーマイ・ケーズイ鉱化帯において、地質鉱床精査・岩石地化学探査及びIP物理探査により得られた金鉱化帯を対象に、MJVB-3, 4の2孔のボーリングが実施された。また、パーケー鉱化帯において、地質鉱床精査・岩石地化学探査及びIP物理探査により得られた金鉱化帯を対象に、MJVB-5, 6の2孔のボーリングが実施された。

ボーリング孔の1孔深度は300mで、傾斜-45°で実施された。地表下50から250mの深度にターゲットを設定した。最終的に4孔合計1,200.00mのボーリングが本年度実施された。ボーリング孔の位置、延長等の詳細を下の表にまとめた。第2-1, 2-2図にボーリング位置図を掲げる。

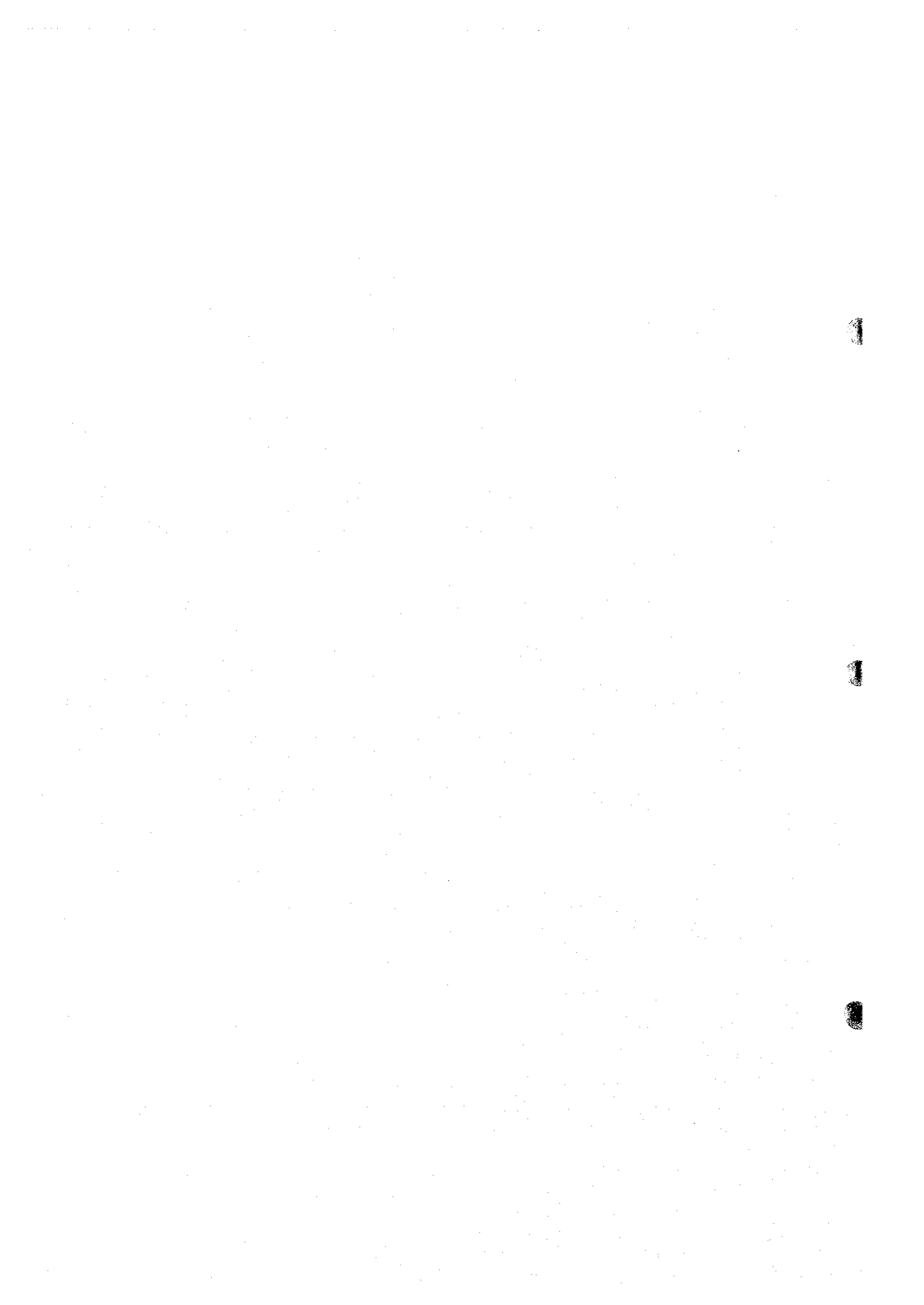
ボーリング No.	鉱化帯	場 所	緯 度 (N)	経 度 (E)	孔口 標高 (m)	方位	傾斜 (°)	掘削 延長 (m)
MJVB-3	ダーマイ・	ケーズイ	21° 40'34"	106° 00'58"	320	N	-45	300.00
MJVB-4	ケーズイ	同 上	21° 40'40"	106° 00'50"	260	N	-45	300.00
MJVB-5	パーケー	ナーホン	21° 36'59"	106° 00'26"	200	N	-45	300.00
MJVB-6	同 上	パーケー	21° 37'11"	106° 00'26"	200	N	-45	300.00
合 計	4 孔							1,200.00

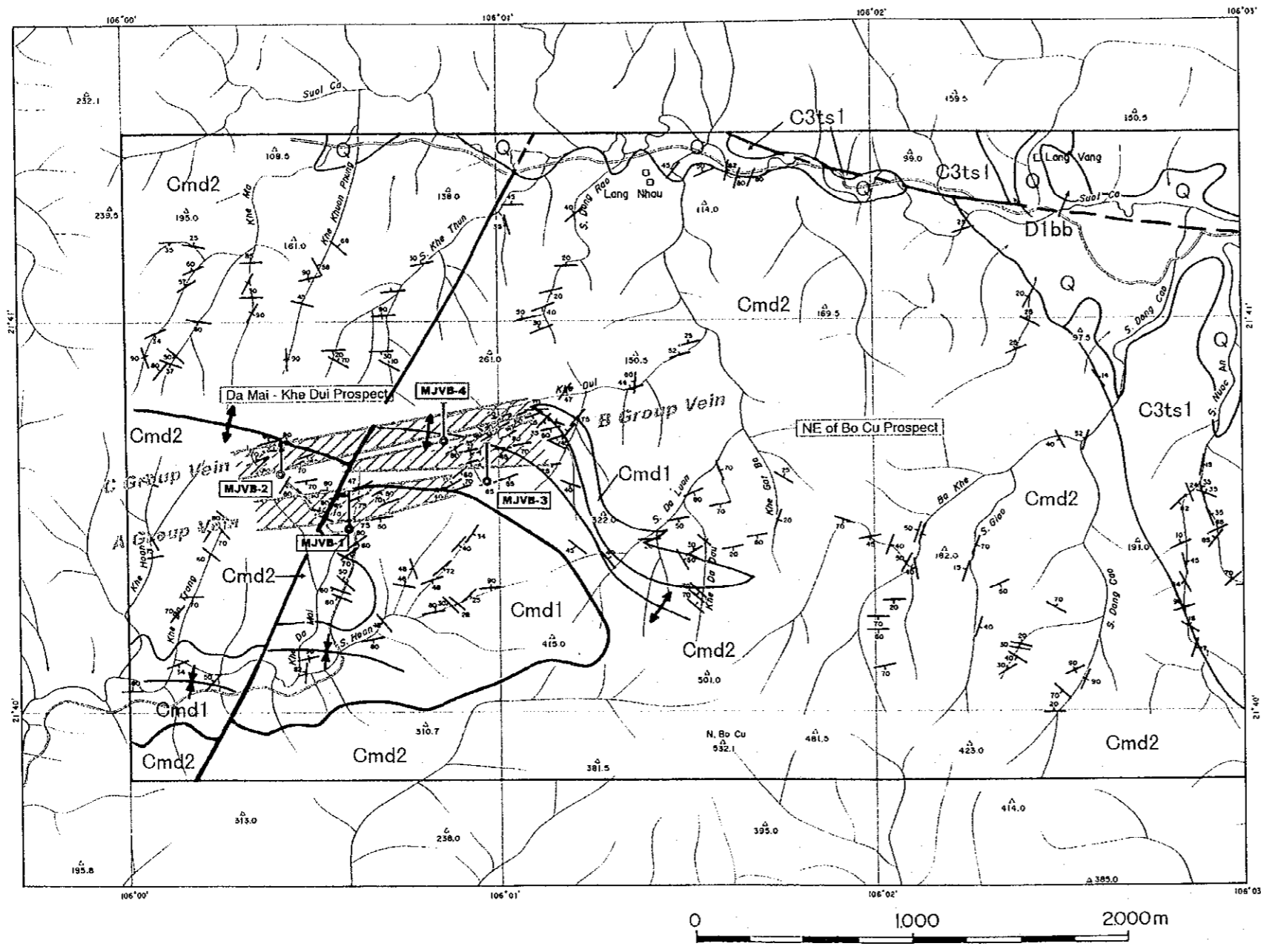
ボーリング柱状図は縮尺 1:200 で作成され、コアはカラー写真が撮られた。分析試料数は 101 件、Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe の 6 元素について鉱石分析が行われた。岩石薄片、鉱石研磨片、X線解析試料、流体包有物試験試料が、各々 20, 20, 21, 10 件採取された。

1-2 工法・使用機器

工 法

地表近くの風化岩層（地表下 2～4 m）は、PQ メタルビット（直径 132mm）により掘削され、PW ドライブパイプ（内径 146mm）が挿入された。着盤した後の弱風化帯と上部

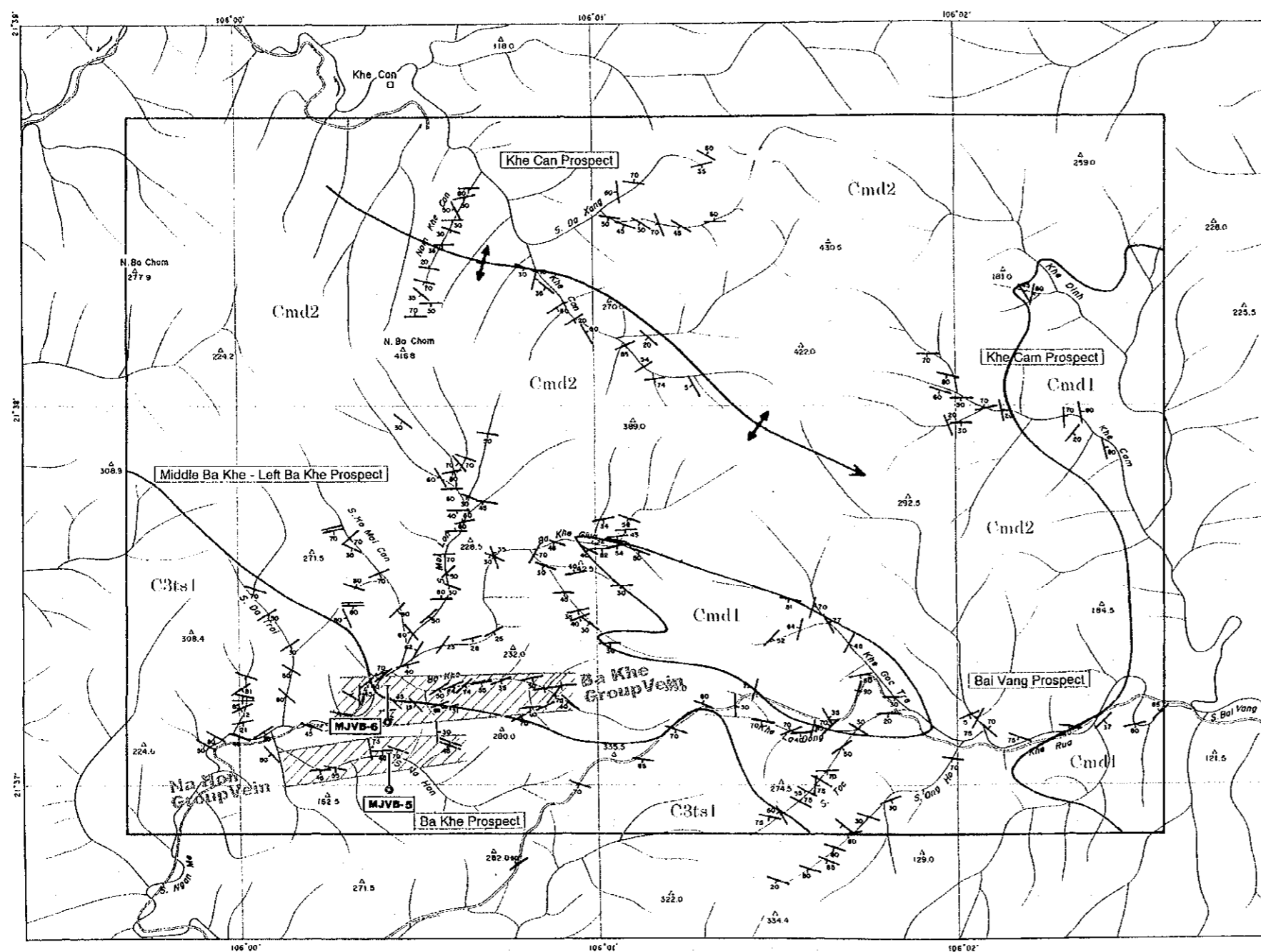




LEGEND

Quaternary	Q	Alluvial Deposits
Devonian	D1ml	Mia Le Formation
	D1bb	Bac Bun Formation
Cambrian	C3ts1	Lower Than Sa Formation
	Cmd2	Mo Dong Formation
	Cmd1	2. Mainly composed of sandstone 1. Alternation of schist & sandstone
	(Solid line)	Fault
	(X)	Anticlinal Axis
	(X)	Synclinal Axis
	(Line with dots)	Gold-bearing Quartz Vein
	(Hatched area)	Group of Vein
	(Circle with dot)	Drill Hole (Phase II & III)

第2-1図 ダーマイ地区ボーリング位置図



LEGEND

Quaternary	Q	Alluvial Deposits
Devonian	D1ml	Mia Le Formation
	D1bb	Bac Bun Formation
Cambrian	C3ts1	Lower Than Sa Formation
	Cmd2	Mo Dong Formation 2. Mainly composed of sandstone 1. Alternation of schist & sandstone
	Cmd1	
	— —	Fault
	∧	Anticlinal Axis
	∩	Synclinal Axis
	—/—	Gold-bearing Quartz Vein
		Group of Vein
	⊙	Drill Hole (Phase III)

第2-2図 ガンメー地区ボーリング位置図

岩層（深度 100 ～ 150m まで）は HQ ダイヤモンドビット（直径 91mm）を使い、普通工法で掘削された。弱風化岩は深度 20 ～ 40m まで続き、この間は直径 117mm のダイヤモンドビットないしメタルビットを用いてリーミングされ、HW ケーシングパイプ（内径 108mm）が挿入された。また、深度 100 ～ 150m までの上部岩層には NW ケーシングパイプ（内径 89mm）が挿入された。深度 100 ～ 150m より孔底までは、NQ サイズ（直径 76mm）のダイヤモンドビットと NQ-WL コアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。掘削には通常、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH 調節剤）を混合したものが使用された。亀裂の発達する箇所では、GPC という中国製の逸水防止剤（天然の繊維物質）が添加され、逸水防止対策に用いられた。亀裂が大きく、これらの逸水防止剤が効かないときにはベントナイト粘土を圧入したり、旧坑に当たった MJVB-6 号の場合にはセメンテーションを行い逸水止めを行った。

使用機器

ボーリング機械として、ロシア製 ZIF-650M 型試錐機とロングイヤー製 L-38 型試錐機各 1 組とロシア製 NB-3 型試錐ポンプが使用された。試錐機は、ZIF-650M 型試錐機の場合ヴェトナム製の三脚型傾斜機を用いた。ロングイヤー製 L-38 型試錐機には、付随する梯子式の傾斜機を使用した。試錐機をはじめとする使用機器の仕様を、第 2-1 表にまとめて掲載した。ダイヤモンドビット及び消耗品については、第 2-2 及び 2-3 表に掲げた。

作業形態

ボーリングの掘進作業は、1 日 3 交替制（1 方 8 時間）で行われた。機組立て、搬入、搬出等の付帯作業は、1 日 1 方（8 ～ 10 時間作業）で行われた。1 方のクルーメンバーは、通常ボーリング技師 1 名と助手 3、4 名から構成された。付帯作業に際しては、それに約 20 名の作業員が加わって行われた。ボーリング作業用のベースキャンプはダーマイ沢の入り口及びナーホン沢に設営された。

運 搬

ボーリング資材は、ハノイからポークー地域のベースキャンプ地までトラック運送（5 ～ 7 t トラック数台）された。その後現場までの機材の運搬は、四輪駆動トラック（2 ～ 5 t トラック）とブルドーザーにより行われた。ボーリング現場は、既存車道から離れていたため運搬道路（約 4 km）が造成された。

キャンプへの燃料・食糧の補給は、通常 1 週間に 1 回の割で行われた。燃料・食糧は、タイグエンで調達され、上述のルートに沿って車で運び込まれた。

用 水

ボーリング用水は、ベースキャンプ付近の沢の中流にダムを建設し、川からポンプで汲上げられた。

用水ポンプから現場までは、パイプラインを敷設した。ダムと現場の水平距離は約 2 km、ヘッド差 200m である。ポンプサイトには泥剤用ミキサーが設置され、泥剤が用水とともに現場まで流送された。

撤 収

ボーリングの終了後、機械類は往路を逆にたどってハノイまでトラックにより搬出された。ボーリング孔は塞がれ、サイトは修復された。採取されたコアの一部は分析用に切取られ、残りはタイグエンのカウンターパートの倉庫に保管された。

第2-1表 ボーリング使用機器リスト

Drilling Machine : Model ZIF-650M (Russian)	1 set
Capacity	800 m (BQ nominal)
Dimensions (L, W, H)	3,400 - 1,050 - 1,950 mm
Weight	3,800 kg (+ engine 1,500 kg)
Hoisting Capacity	5,000 kg
Spindle Speed	100, 200, 400, 800 rpm
Engine : Model DT75 (Russian)	54.0 ps/1,800 rpm
Drilling Machine : Boart Longyear LY38	1 set
Capacity	600 m (BQ nominal)
Dimensions (L, W, H)	2,550 - 1,400 - 1,600 mm
Weight	3,500 kg (+ engine 1,200 kg)
Hoisting Capacity	5,000 kg
Spindle Speed	100, 200, 400, 800 rpm
Engine : Deutz F4L912	49 kw/2,300 rpm
Drilling Pump : Model NB-3	2 sets
Plunger Type	3 plunger lateral
Capacity	90 l/min (discharge)
Dimensions (L, W, H)	1,800 - 700 - 900 mm
Weight	500 kg (+ engine 120 kg)
Engine : Model S1100AN (Chinese)	12.1 kw/2,200 rpm
Wireline Hoist : Model Zabog	1 set
Drum Diameter	120 mm
Rope Capacity	1,200 m (6 mm diameter rope)
Dimensions (L, W, H)	870 - 1,030 - 780 mm
Weight	530 kg (including motor)
Motor : Model 4A112MY3	5.5 kw/1,450 rpm
Water Supply Pump: Model BW250/50 (Russian)	2 sets
Plunger Type	3 plunger lateral
Capacity	250 l/min (discharge)
Dimensions (L, W, H)	1,100 - 1,100 - 900 mm
Weight	500 kg (excluding engine)
Engine : Model H1105WAN (Chinese)	18.0 ps/1,800 rpm
Derrick : Model INTERGEO	1 set
Height	10.4 m
Maximum Load Capacity	5,000 kg
Derrick : Longyear	1 set (assembled with drilling machine)
Height	10 m
Maximum Load Capacity	5,000 kg
Mud Mixer : Model INTERGEO	2 sets
Capacity	0.75 m ³ /800 rpm
Engine : Model S1100AN (Chinese)	12.1 kw/2,200 rpm
Generator : Model ESS5 (Russian)	2 sets
Capacity	10 kw (220 V)
Drilling Tools	
Drilling Rods	HQ 6.2 m - 57 pcs NQ-WL 4.8 m - 70 pcs
Casing Pipes	146 mm 1.5 m - 4 pcs HW CP 3.0 m - 32 pcs NW CP 3.0 m - 71 pcs
Core Tubes	HQ 3.0 m - 10 pcs NQ-WL 3.0 m - 10 pcs

第2-2表 ダイヤモンドビット使用状況表

Item	Size	Bit No.	Drilling Meterage/Each Bit				Total (m)	
			MJVB-3	MJVB-4	MJVB-5	MJVB-6		
Diamond Bit	HQ	#309801	6.72				6.72	
		#309802	5.88				5.88	
		#309803	11.67				11.67	
		#309804	18.68				18.68	
		#309805	16.20				16.20	
		#309806	13.45				13.45	
		#309807		10.65			10.65	
		#309808		15.30			15.30	
		#309809		14.70			14.70	
		#309810		18.00			18.00	
		#309811		25.75			25.75	
		#309812		18.00			18.00	
		#309813		17.50			17.50	
		#309814		19.35			19.35	
		#309815				33.50		33.50
		#309816				15.60		15.60
		#309817				21.00		21.00
		#309818					51.25	51.25
	Subtotal		72.60	139.25	70.10	51.25	333.20	
	Average						18.51	
	NQ	#409801	31.40				31.40	
		#409802	73.00				73.00	
		#409803	44.55				44.55	
		#409804	48.45				48.45	
		#409805		21.90			21.90	
		#409806		34.00			34.00	
		#409807		30.25			30.25	
		#409808		60.25			60.25	
		#409809				6.00	6.00	
		#409810				30.70	30.70	
		#409811				80.20	80.20	
		#409812				66.30	66.30	
		#409813				12.90	12.90	
		#409814					5.90	5.90
#409815						48.40	48.40	
#409816						72.95	72.95	
#409817					35.15	35.15		
#409818					32.60	32.60		
Subtotal		197.40	146.40	196.10	195.00	734.90		
Average						40.83		
Metal Bit	PQ	M201	11.00				11.00	
		M202	9.00				9.00	
		M203		14.35			14.35	
		Subtotal	20.00	14.35	0.00	0.00	34.35	
		Average					11.45	
	HQ	M301	10.00				10.00	
		M302			33.80		33.80	
		M303				23.50	23.50	
		M304				30.25	30.25	
		Subtotal	10.00	0.00	33.80	53.75	97.55	
Average					24.39			

第2-3表 消耗品使用数量表

Expendable Items	Spec.	Unit	Drill Hole No.						Total Amount
			MJVB-3	MJVB-4	MJVB-5	MJVB-6			
Diesel Fuel		l	3,380	4,300	3,250	3,940			14,870
Hydraulic Oil		l	30	20	25	28			103
Engine Oil		l	58	73	64	51			246
Grease		l	36	37	34	29			136
Cement		kg	0	0	200	600			800
Bentonite		kg	6,700	7,300	9,000	19,000			42,000
Polymer		kg	90	93	88	137			408
NaOH		kg	66	64	57	69			256
Diamond Bit	HQ	pcs	6	8	3	1			18
Diamond Bit	NQ	pcs	4	4	5	5			18
Metal Bit	PQ	pcs	2	1	0	0			3
Metal Bit	HQ	pcs	1	0	1	2			4
Reamer	PQ	pcs	1	1	0	0			2
Reamer	HQ	pcs	2	2	2	1			7
Reamer	NQ	pcs	4	4	3	5			16
Core Assembly	HQ	pcs	2	2	1	1			6
Core Assembly	NQ	pcs	2	1	6	2			11
Core Lifter	HQ	pcs	4	6	2	2			14
Core Lifter	NQ	pcs	6	4	7	6			23
Inner Tube	HQ	pcs	2	2	1	2			7
Inner Tube	NQ	pcs	6	4	6	6			22
Wireline Cable		m	500	600	400	300			1,800
Core Box		pcs	60	60	60	60			240

1-3 掘削工程

各孔の掘削工程を以下に記述する。作業時間総括（第 2-4 表）、掘進作業実績（第 2-5～2-8 表）、掘進成績（第 2-9～2-12 表）及び工程図（第 2-3～2-6 図）をそれぞれの図表に示した。

MJV B-3: 地表近くの風化岩層（地表下 3.5m）は、PQ メタルビット（直径 132mm）により掘削され、内径 146mm のドライブパイプが挿入された。着盤した後の弱風化帯と上部岩層（深度 100m まで）は HQ ダイヤモンドビット（直径 91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度 20m まで続き、この間は直径 117mm のダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、HW ケーシングパイプ（内径 108mm）が挿入された（深度 20m まで）。深度 102.60m までの上部岩層には NW ケーシングパイプ（内径 89mm）が挿入された。

深度 102.60m より 300m（孔底）までは、NQ サイズ（直径 76mm）のダイヤモンドビットと NQ-WL コアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。

掘削には、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH 調節剤）を混合したものが使用された。深度 32.30m、117.45m において逸水が発生した。ここは亀裂の発達する鉱化帯である。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° 、深度 100m -48° 、200m -51° 、300m（孔底） -56° 。このように慎重に掘進がなされたため、コア採取率は 99% になった。

MJV B-4: 地表近くの風化岩層（地表下 3.00m）は、PQ メタルビット（直径 132mm）で掘削され、PW ドライブパイプが挿入された。弱風化帯と上部岩層（深度 150m まで）は HQ ダイヤモンドビット（直径 91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度 14m まで続いた。この間は直径 117mm のダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、HW ケーシングパイプ（直径 108mm）が挿入された（深度 14.35m まで）。深度 153.60m までの上部岩層には NW ケーシングパイプ（直径 89mm）が挿入された。

深度 153.60m より孔底までは、NQ サイズ（直径 76mm）のダイヤモンドビットと NQ-WL コアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。

掘削には通常、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH 調節剤）を混合したものが使用された。本孔では逸水箇所は見あたらなかった。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° 、深度 100m -50° 、200m -55° 、300m（孔底） -51° 。このように慎重に掘進がなされたため、本孔のコア採取率は 99.9% に達した。

MJV B-5: 地表近くの風化岩層（地表下 3.5m）は、PQ メタルビット（直径 132mm）により掘削され、内径 146mm のドライブパイプが挿入された。着盤した後の弱風化帯と上部岩層（深度 100m まで）は HQ ダイヤモンドビット（直径 91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度 40m まで続き、この間は直径 117mm のダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、HW ケーシングパイプ（内径 108mm）が挿入された（深度 40.00m まで）。深度 103.90m までの上部岩層には NW ケーシングパイプ（内径 89mm）が挿入された。

深度 103.90m より 300m（孔底）までは、NQ サイズ（直径 76mm）のダイヤモンドビットと NQ-WL コアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。

掘削には、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH 調節剤）を混合したものが使用された。深度 27.00m、76.30m の亀裂の発達する箇所において逸水が発生した。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° 、深度 100m -48° 、200m -41° 、300m（孔底） -37° 。このように慎重に掘進がなされたため、コア採取率は 99.6% になった。

MJV B-6: 地表近くの風化岩層（地表下 2.80m）は、PQ メタルビット（直径 132mm）で掘削され、PW ドライブパイプが挿入された。弱風化帯と上部岩層（深度 99.70m まで）は HQ ダイヤモンドビット（直径 91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度 90m まで続いた。亀裂のある珪化・粘土化帯が深度 33m 付近に出た。さらに、深度 22.60 ~ 23.00m、41.00 ~ 42.55m、54.35 ~ 55.00m にて旧坑に遭遇し、全量逸水が発生した。この間は直径 152mm のダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、内径 146mm のケーシングパイプが深度 28m まで延長され、次に直径 136mm のビットを用いてリーミングされ、内径 127mm のケーシングパイプが深度 46.50m まで挿入され、最後に直径 117mm のビットを用いてリーミングされ、内径 108mm のケーシングパイプが深度 86.30m まで挿入された。深度 140.20m までの上部岩層には直径 94mm でリーミングの後、NW ケーシングパイプ（直径 89mm）が挿入された。

深度 99.70m より孔底までは、NQ サイズ（直径 76mm）のダイヤモンドビットと NQ-WL コアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。

掘削には通常、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH 調節剤）を混合したものが使用された。本孔では旧坑による逸水箇所はセメンテーションが行われた。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° 、深度 100m -52° 、200m -49° 、300m（孔底） -47° 。このように慎重に掘進がなされたため、本孔のコア採取率は 99% に達した。

第2-4表 作業時間総括表

	Bit Size	Drill Hole No.						Total
		MJVB-3	MJVB-4	MJVB-5	MJVB-6			
Drilling	Drilling Length Core Length	PQ/HQ/NQ 300.00 296.30	PQ/HQ/NQ 300.00 299.68	PQ/HQ/NQ 300.00 298.80	PQ/HQ/NQ 300.00 295.49	PQ/HQ/NQ 300.00 295.49	PQ/HQ/NQ 1200.00 1190.27	
Shift	Drilling Shift Total Shift**	(m) (m) (shift) (shift)	67 81	75 82	96 104	298 344		
Man Working*	Engineer** Worker**	(man) (man)	216 456	192 384	240 480	864 1777		
Working Time	Drilling	(h)	272.00	232.00	293.00	1061.00		
	Other Work	(h)	264.00	264.00	368.00	1323.00		
	Subtotal	(h)	480.00	536.00	600.00	2,384.00		
	Assemblage	(h)	16.00	16.00	16.00	64.00		
	Dismantlement	(h)	8.00	8.00	8.00	32.00		
	Transportation & Others*	(h)	112.00	88.00	32.00	40.00	272.00	
	Grand Total	(h)	616.00	648.00	656.00	832.00	2,752.00	

*Geological logging inclusive

**Road construction exclusive

第2-5表 掘進作業実績表 (MJVB-3)

Date	M	D	Hole No.	Drilling Length			Drilling Total			Shift		Man Working				
				Shift 1 (m)	Shift 2 (m)	Shift 3 (m)	Drilling (m)	Drilling (cum m)	Core (m)	Core (cum.m)	Drilling (shift)	Total (shift)	Engineer (man)	Worker (man)		
8	28		MJVB-3	Transportation												
	29			Transportation												
	30			Transportation												
	31			Transportation												
9	1			Transportation												
	2			Transportation												
	3			Transportation												
	4			Transportation												
	5			Transportation												
	6			Transportation												
	7			Assemblage	11.00		11.20									
	8			Assemblage	6.35	4.45	7.40	22.20	22.20	21.25	21.25					
	9				6.72	5.88	6.80	18.20	40.40	16.95	38.20					
	10				4.87	6.13	6.60	19.40	59.80	19.40	57.60					
	11				5.95	5.20	5.55	17.60	77.40	17.60	75.20					
	12				8.50			16.70	94.10	16.60	91.80					
	13			Reaming/Casing		Reaming/Casing	Reaming/Casing	8.50	102.60	8.50	100.30					
	14			Reaming/Casing		Reaming/Casing	Reaming/Casing	0.00	102.60	0.00	100.30					
	15				7.40			15.00	117.60	14.86	115.16					
	16				8.00			16.40	134.00	16.14	131.30					
	17				6.50			20.70	154.70	20.70	152.00					
	18				6.10			19.15	173.85	19.15	171.15					
	19				12.30			33.15	207.00	32.15	203.30					
	20				13.00			28.00	235.00	28.00	231.30					
	21				6.00			12.00	247.00	12.00	243.30					
	22				6.00			7.00	254.00	7.00	250.30					
	23				1.55			4.00	258.00	4.00	254.00					
	24				4.00			17.00	271.00	17.00	267.30					
	25				5.40			15.00	286.00	15.00	282.30					
	26				7.50			7.50	293.50	7.50	289.80					
	27				6.50			6.50	300.00	6.50	296.30					
	28			Casing take-out		Surveying	Casing take-out									
	29			Casing take-out			Casing take-out									
	30			Dismantlement												
	31			Transportation												
10	1			Transportation												
	2			Transportation												
	3			Transportation												
Total								300.00		296.30		60	77	216	456	

第2-6表 掘進作業実績表 (MJVB-4)

Date	Hole No.	Drilling Length			Drilling Total		Shift		Man Working			
		Shift 1 (m)	Shift 2 (m)	Shift 3 (m)	Drilling (m)	Core (m)	Drilling (shift)	Total (shift)	Engineer (man)	Worker (man)		
8	MJVB-4	Transportation										
29		Transportation										
30		Transportation										
31		Transportation										
9		Transportation										
1		Transportation										
2		Transportation										
3		Transportation										
4		Assemblage										
5		Assemblage										
6		4.70	8.95	2.95	16.60	16.60	16.60	16.60				
7		8.40	8.00	7.30	23.70	40.30	40.30	40.30				
8		4.30	6.60	3.80	14.70	55.00	55.00	55.00				
9		5.00	5.00	7.70	17.70	72.70	72.70	72.70				
10		6.15	5.00	7.15	18.30	91.00	91.00	91.00				
11		6.60	5.40	7.70	19.70	110.70	110.70	110.70				
12		6.05	3.25	6.00	15.30	126.00	126.00	126.00				
13		4.00	5.00	5.25	14.25	140.25	140.25	140.25				
14		1.70	Reaming/Casing	Reaming/Casing	1.70	141.95	141.95	141.95				
15		Reaming/Casing	Reaming/Casing	Reaming/Casing	0.00	141.95	0.00	141.95				
16		3.50	1.10	2.30	6.90	148.85	6.90	148.85				
17		6.15	0.00	Reaming/Casing	6.15	155.00	6.15	155.00				
18		Reaming/Casing	Reaming/Casing	2.70	2.70	157.70	2.70	157.70				
19		3.60	6.20	8.00	17.80	175.50	17.80	175.50				
20		4.50	5.00	5.00	14.50	190.00	14.40	189.90				
21		7.80	6.20	8.45	22.45	212.45	22.35	212.25				
22		8.75	7.00	6.60	22.35	234.80	22.35	234.60				
23		7.00	7.90	3.60	18.50	253.30	18.50	253.10				
24		3.60	6.00	8.75	18.35	271.65	18.35	271.45				
25		6.19	5.66	0.00	11.85	283.50	11.85	283.30				
26		0.00	5.50	5.25	10.75	294.25	10.63	293.93				
27		5.75	Surveying	Casing take-out	5.75	300.00	5.75	299.68				
28		Casing take-out										
29		Dismantlement										
30		Transportation										
10		Transportation										
1		Transportation										
2		Transportation										
3		Transportation										
Total						300.00		299.68	67	81	216	457

第2-7表 掘進作業実績表 (MJVB-5)

Date	Hole No.	Drilling Length			Drilling Total			Shift		Man Working	
		Shift 1 (m)	Shift 2 (m)	Shift 3 (m)	Drilling (m)	Core (m)	Total (cum m)	Drilling (shift)	Total (shift)	Engineer (man)	Worker (man)
10	MJVB-5	Transportation									
4		Transportation									
5		Transportation									
6		Transportation									
7		Assemblage									
8		Assemblage									
9			11.00	16.00	3.00	30.00	28.80	30.00	28.80		
10			1.50	2.30	13.90	17.70	17.70	47.70	46.50		
11			9.45	10.35	7.50	27.30	27.30	75.00	73.80		
12			5.00	Reaming/Casing	Reaming/Casing	5.00	5.00	80.00	78.80		
13			9.00	5.90	6.10	21.00	21.00	101.00	99.80		
14			2.90	Reaming/Casing	Reaming/Casing	2.90	2.90	103.90	102.70		
15			Reaming/Casing	Reaming/Casing	2.85	2.85	2.85	106.75	105.55		
16			3.15	3.60	3.10	9.85	9.85	116.60	115.40		
17			6.45	6.15	3.20	15.80	15.80	132.40	131.20		
18			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
19			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
20			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
21			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
22			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
23			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
24			CP broken	CP broken	CP broken	0.00	0.00	132.40	131.20		
25			CP broken	8.20	6.40	14.60	14.60	147.00	145.80		
26			11.70	11.80	15.50	39.00	39.00	186.00	184.80		
27			12.80	13.20	8.80	34.80	34.80	220.80	219.60		
28			5.80	11.90	12.25	29.95	29.95	250.75	249.55		
29			6.25	10.50	7.00	23.75	23.75	274.50	273.30		
30			6.70	5.90	2.90	15.50	15.50	290.00	288.80		
31			10.00	Surveying	Surveying	10.00	10.00	300.00	298.80		
11			Casing take-out	Casing take-out	Casing take-out						
1			Casing take-out	Casing take-out	Casing take-out						
2		Dismantlement									
3		Transportation									
4		Transportation									
Total					300.00	298.80	300.00	298.80	75	82	192
											384

第2-8表 掘進作業実績表(MJVB-6)

Date	Hole No.	Drilling Length			Drilling Total		Shift		Man Working							
		Shift 1 (m)	Shift 2 (m)	Shift 3 (m)	Drilling (m)	Core (cum m)	Drilling (shift)	Total (shift)	Engineer (man)	Worker (man)						
10	MJVB-6	Transportation														
5		Transportation														
6		Transportation														
7		Assemblage														
8		Assemblage														
9		5.00	0.00	0.00	0.00	5.00	4.65	4.65								
10		0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	4.65								
11		11.00	5.00	2.50	18.50	23.50	17.58	22.23								
12		0.00	0.00	0.00	0.00	23.50	0.00	22.23								
13		0.00	3.15	1.35	4.50	28.00	4.50	26.73								
14		Remaining/Casing	6.00	6.00	34.00	6.00	5.45	32.18								
15		0.00	11.00	8.75	19.75	53.75	17.96	50.14								
16	Remaining/Casing	0.00	0.00	53.75	0.00	50.14	50.14									
17	1.50	10.75	11.75	24.00	77.75	23.30	73.44									
18	5.35	8.30	8.30	21.95	99.70	21.80	95.24									
19	Jamming	Jamming	Jamming	Jamming	0.00	0.00	95.24									
20	Jamming	Jamming	Jamming	Jamming	0.00	0.00	95.24									
21	Jamming	Jamming	Jamming	Jamming	0.00	0.00	95.24									
22	Jamming	Jamming	Jamming	Jamming	0.00	0.00	95.24									
23	Jamming	Jamming	Jamming	Jamming	5.30	105.00	100.49									
24	4.50	1.40	3.10	9.00	114.00	9.00	109.49									
25	3.95	4.35	4.55	12.85	126.85	12.85	122.34									
26	1.75	3.10	8.30	13.15	140.00	13.15	135.49									
27	7.85	Remaining/Casing	Remaining/Casing	7.85	147.85	7.85	143.34									
28	0.00	5.55	6.85	12.40	160.25	12.40	155.74									
29	6.95	2.00	5.35	7.35	167.60	7.35	163.09									
30	6.40	7.30	5.35	19.60	187.20	19.60	182.69									
31	10.80	8.65	8.95	24.00	211.20	24.00	206.69									
11	1	4.35	0.00	0.00	15.15	15.15	221.84									
2	8.20	3.45	3.90	15.55	241.90	15.55	237.39									
3	5.60	8.80	5.20	19.60	261.50	19.60	256.99									
4	5.70	8.80	4.00	18.50	280.00	18.50	275.49									
5	0.00	7.20	6.40	13.60	293.60	13.60	289.09									
6	1.60	0.00	0.00	1.60	295.20	1.60	290.69									
7	4.80	Surveying	Surveying	4.80	300.00	4.80	295.49									
8	Casing take-out	Casing take-out	Casing take-out													
9	Casing take-out	Casing take-out	Casing take-out													
10	Dismantlement															
11	Transportation															
12	Transportation															
Total					300.00		295.49	96	104	240	480					

第2-9表 掘進成績表 (MJVB-3)

MJVB-3		Survey Period			Total Manday		
		Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Operation							
Preparation		Aug. 28 to Sep. 6, 1998	10.0	10.0	0.0	54.0	132.0
Drilling		Sep. 7 to 27	21.0	21.0	0.0	126.0	252.0
Removing		Sep. 28 to Oct. 3	6.0	6.0	0.0	36.0	72.0
Total			37.0	37.0	0.0	216.0	456.0
Drilling Length		(m)	(m)	Core Recovery of 300 m Hole (%)			
Length Planned		300.00	Over-burden	0.00	Depth of Hole	Core Recovery	Cumulative Core Recoery
Increase/Decrease in Length		0.00	Length Core	296.3	0.00 to 100.00 m	97.8	97.8
Length Drilled		300.00	Recovery (%)	98.8	100.00 to 200.00 m	98.7	98.3
					200.00 to 300.00 m	100.0	98.8
Working Hours		(h)	(%)	(%)	Efficiency of Drilling		
Drilling		264.00	55.0	42.9	Total Length/	(m/day)	
Other Work		200.00	41.7	32.5	Total Work Days	8.11	
Recovering		16.00	3.3	2.6	Total Length/	(m/shift)	
Subtotal		480.00	100.0	77.9	Total Shifts	3.90	
Assemblage		8.00		1.3	Drilling Length/Each Bit (m)		
Dismantlement		16.00		2.6	Bit Size	Drilled Length	Core Length
Water					PQ	3.50	3.50
Transportation		0.00		0.0	HQ	99.10	96.80
Transportation		112.00		18.2	NQ	197.40	196.00
Grand Total		616.00		100.0			
Casing Pipe Inserted							
Size	Meterage (m)	Meterage/Drilling Length x 100 (%)					
PW	3.50	1.2					
HW	20.00	6.7					
NW	102.60	34.2					

第2-10表 掘進成績表(MJVB-4)

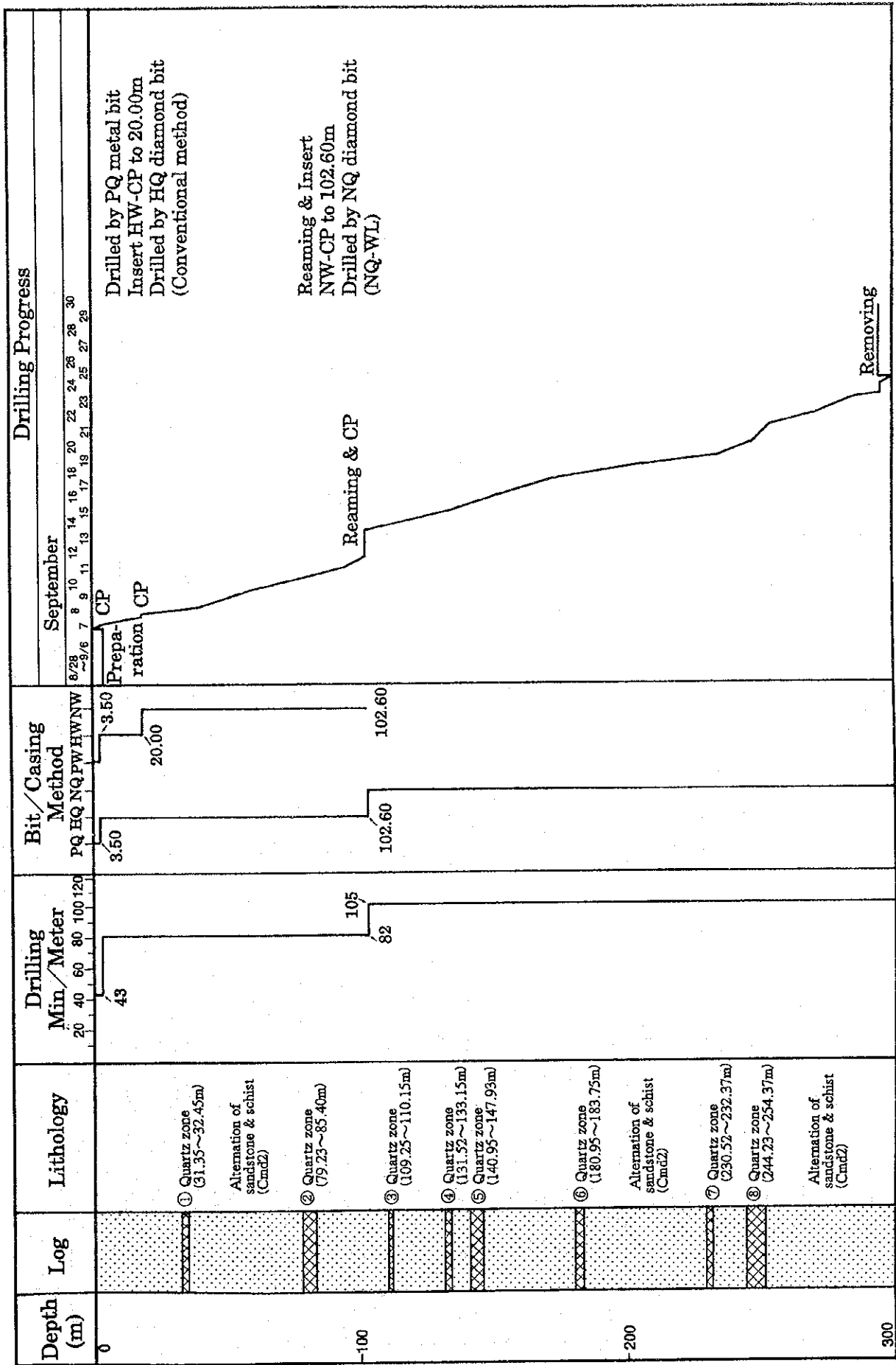
MJVB-4						
	Survey Period				Total Manday	
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Operation						
Preparation	Aug. 28 to Sep. 5, 1998	9.0	9.0	0.0	48.0	121.0
Drilling	Sep. 6 to 28	23.0	23.0	0.0	138.0	276.0
Removing	Sep. 29 to Oct. 3	5.0	5.0	0.0	30.0	60.0
Total		37.0	37.0	0.0	216.0	457.0
Drilling Length	(m)	(m)	Core Recovery of 300 m Hole (%)			
Length Planned	300.00	Over-burden	0.00	Depth of Hole	Core Recovery	Cumulative Core Recovery
Increase/Decrease in Length	0.00	Core Length	299.68	0.00 to 100.00 m	100.0	100.0
Length Drilled	300.00	Core Recovery (%)	99.9	100.00 to 200.00 m	99.8	99.9
				200.00 to 300.00 m	99.9	99.9
Working Hours	(h)	(%)	(%)	Efficiency of Drilling		
Drilling	272.00	50.7	42.0	Total Length/	(m/day)	
Other Work	224.00	41.8	34.6	Total Work Days	8.11	
Recovering	40.00	7.5	6.2	Total Length/	(m/shift)	
Subtotal	536.00	100.0	82.7	Total Shifts	3.70	
Assemblage	8.00		1.2	Drilling Length/Each Bit (m)		
Dismantlement	16.00		2.5	Bit Size	Drilled Length	Core Length
Water				PQ	3.00	3.00
Transportation	0.00		0.0	HQ	150.60	150.40
Transportation	88.00		13.6	NQ	146.40	146.28
Grand Total	648.00		100.0			
Casing Pipe Inserted						
Size	Meterage (m)	Meterage/Drilling Length x 100 (%)				
PW	3.00	1.0				
HW	14.35	4.8				
NW	153.60	51.2				

第2-11表 掘進成績表(MJVB-5)

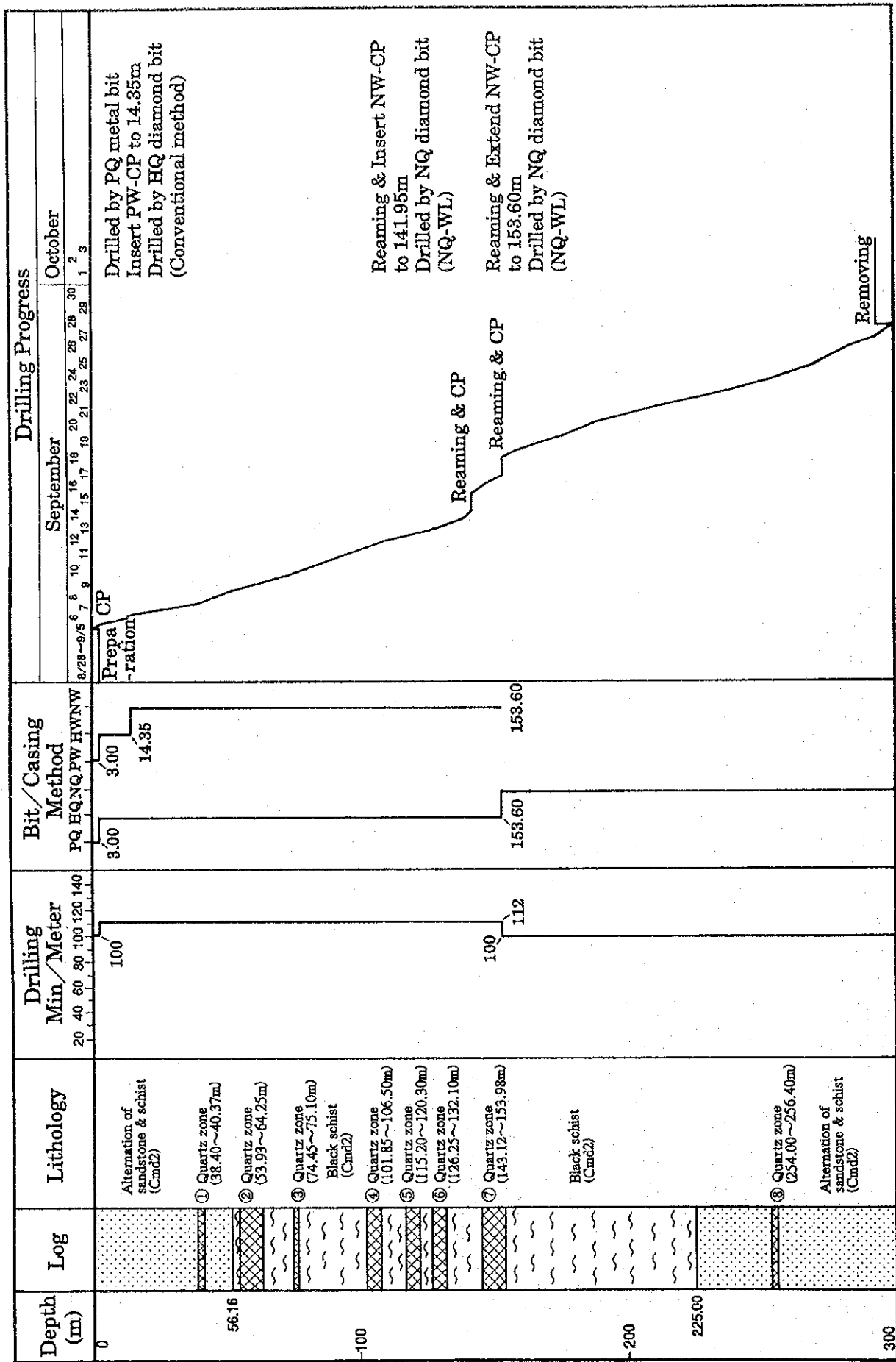
MJVB-5						
	Survey Period				Total Manday	
	Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Operation						
Preparation	Oct. 4 to 8, 1998	5.0	5.0	0.0	30.0	60.0
Drilling	Oct. 9 to Nov. 2	25.0	25.0	0.0	150.0	300.0
Removing	Nov. 3 to 4	2.0	2.0	0.0	12.0	24.0
Total		32.0	32.0	0.0	192.0	384.0
Drilling Length	(m)		(m)	Core Recovery of 300 m Hole (%)		
Length Planned	300.00	Over-burden Core Length Core Recovery (%)	0.00	Depth of Hole	Core Recovery	Cumulative Core Recovery
Increase/Decrease in Length	0.00		298.8	0.00 to 100.00 m	98.8	98.8
Length Drilled	300.00		99.6	100.00 to 200.00 m	100.0	99.4
				200.00 to 300.00 m	100.0	99.6
Working Hours	(h)	(%)	(%)	Efficiency of Drilling		
Drilling	232.00	38.7	35.4	Total Length/	(m/day)	
Other Work	192.00	32.0	29.3	Total Work Days	9.38	
Recovering	176.00	29.3	26.8	Total Length/	(m/shift)	
Subtotal	600.00	100.0	91.5	Total Shifts	3.66	
Assemblage	8.00		1.2	Drilling Length/Each Bit (m)		
Dismantlement	16.00		2.4	Bit Size	Drilled Length	Core Length
Water				PQ	3.50	3.50
Transportation	0.00		0.0	HQ	100.40	99.20
Transportation	32.00		4.9	NQ	196.10	196.10
Grand Total	656.00		100.0			
Casing Pipe Inserted						
Size	Meterage (m)	Meterage/Drilling Length x 100 (%)				
PW	3.50	1.2				
HW	40.00	13.3				
NW	103.90	34.6				

第2-12表 掘進成績表(MJVB-6)

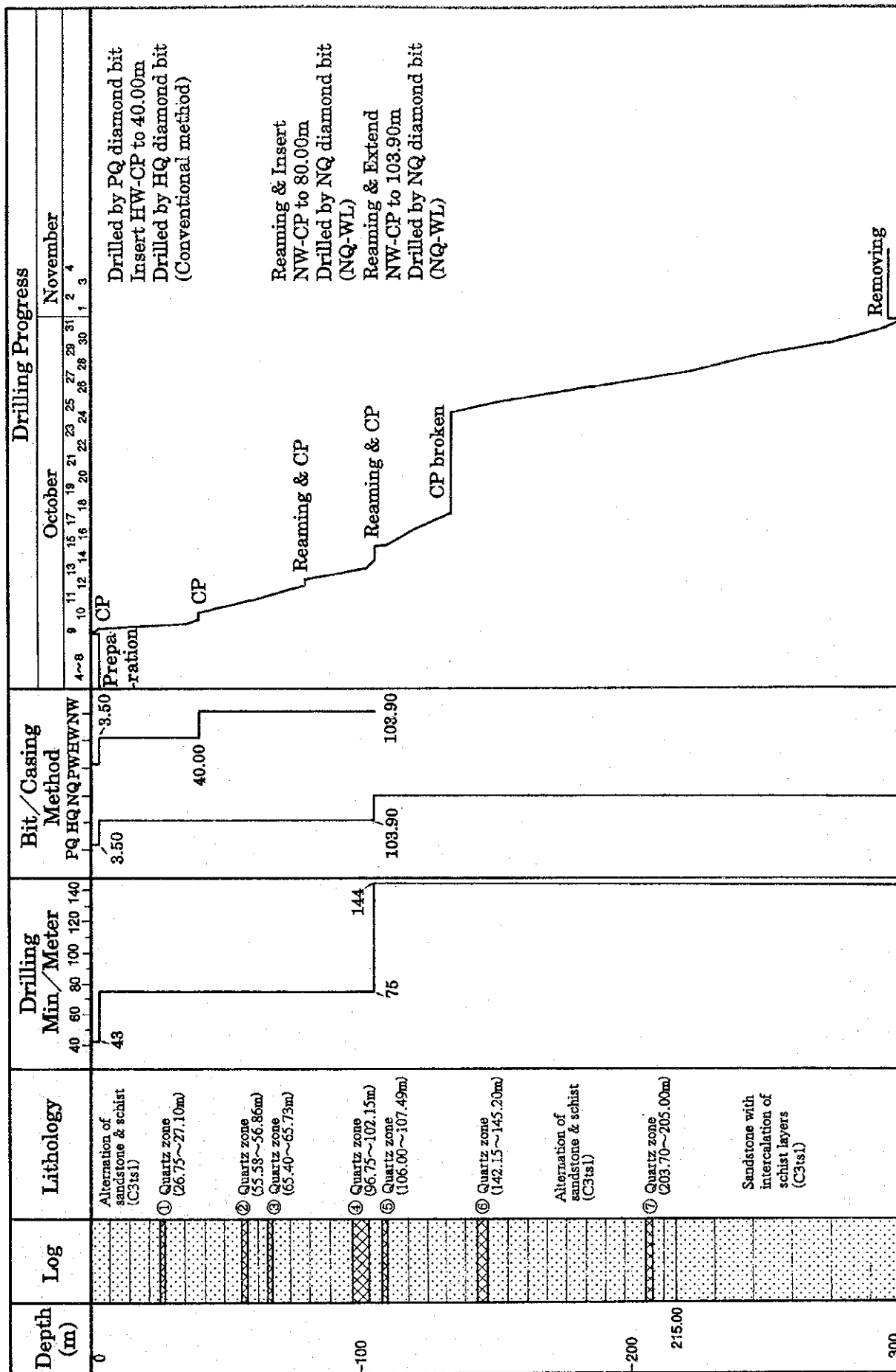
MJVB-6		Survey Period			Total Manday		
		Period	Day	Work Day	Off Day	Engineer	Worker
Operation							
Preparation		Oct. 4 to 8, 1998	5.0	5.0	0.0	30.0	60.0
Drilling		Oct. 9 to Nov. 9	32.0	32.0	0.0	192.0	384.0
Removing		Nov. 10 to 12	3.0	3.0	0.0	18.0	36.0
Total			40.0	40.0	0.0	240.0	480.0
Drilling Length		(m)	(m)	Core Recovery of 300 m Hole (%)			
Length Planned	300.00	Over-burden Core Length	0.00	Depth of Hole	Core Recovery	Cumulative Core Recovery	
Increase/Decrease in Length	0.00	Core Length	295.49	0.00 to 100.00 m	95.6	95.6	
Length Drilled	300.00	Core Recovery (%)	98.5	100.00 to 200.00 m	99.9	97.8	
				200.00 to 300.00 m	100.0	98.5	
Working Hours		(h)	(%)	(%)	Efficiency of Drilling		
Drilling	293.00	38.2	35.2	Total Length/	(m/day)		
Other Work	299.00	38.9	35.9	Total Work Days	7.50		
Recovering	176.00	22.9	21.2	Total Length/	(m/shift)		
Subtotal	768.00	100.0	92.3	Total Shifts	2.88		
Assemblage	8.00		1.0	Drilling Length/Each Bit (m)			
Dismantlement	16.00		1.9	Bit Size	Drilled Length	Core Length	
Water				PQ	2.80	2.80	
Transportation	0.00		0.0	HQ	137.40	132.89	
Transportation	40.00		4.8	NQ	159.80	159.80	
Grand Total	832.00		100.0				
Casing Pipe Inserted							
Size	Meterage (m)	Meterage/Drilling Length x 100 (%)					
PW	2.80	0.9					
HW	86.30	28.8					
NW	140.20	46.7					



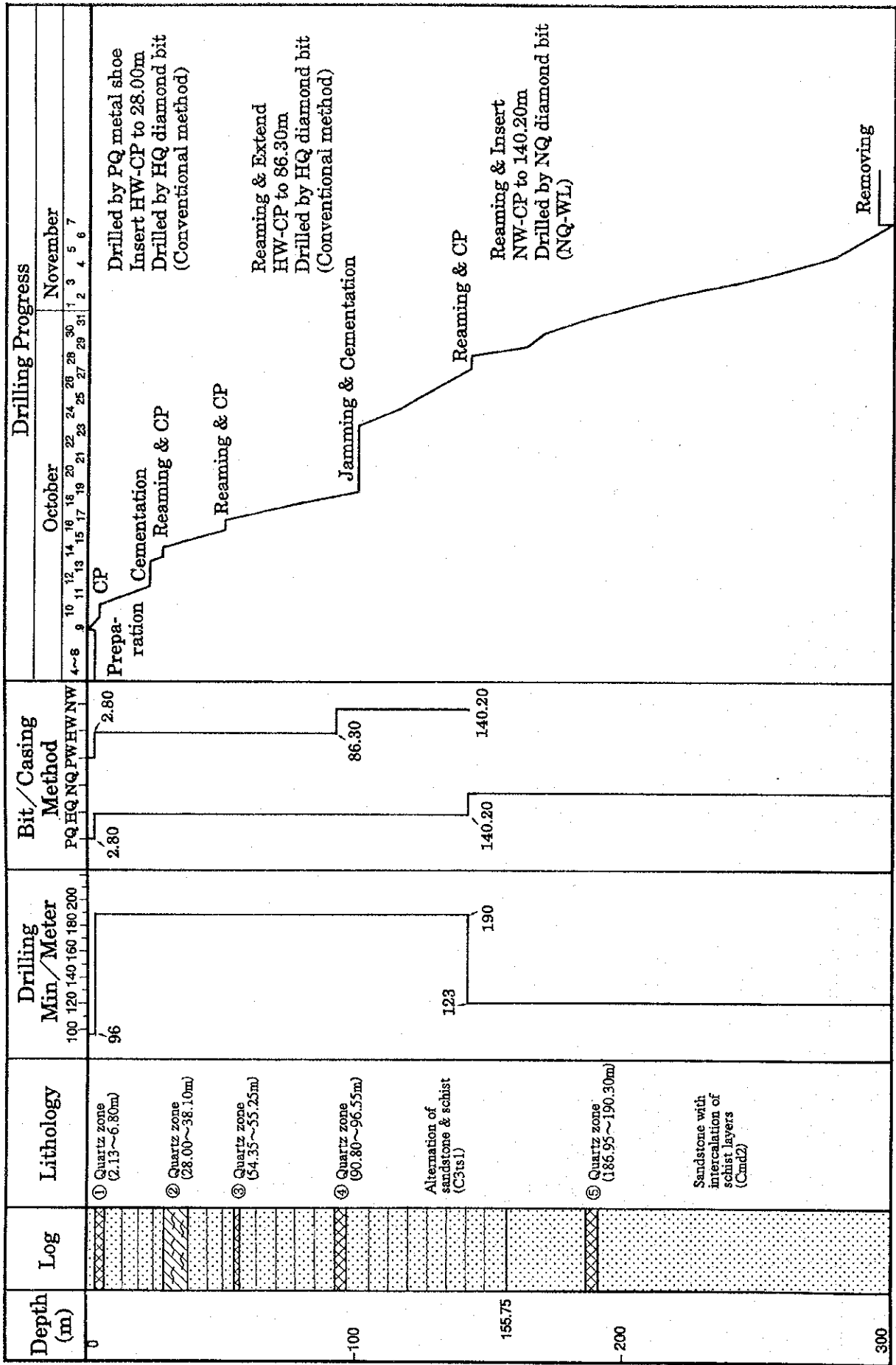
第2-3図 ボーリング工程図 (MJVB-3)



第2-4図 ボーリング工程図 (MJVB-4)



第2-5図 ボーリング工程図(MJVB-5)



第2-6図 ボーリング工程図 (MJVB-6)