

ボアホールテレビジョン装置による
MVP-1, 2号孔、BVP-1, 2号孔の孔内壁面観察

(動力炉・核燃料開発事業団 契約業務報告書)

平成9年12月

株式会社 コ ア

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒509-51 岐阜県土岐市泉町定林寺959-31

動力炉・核燃料開発事業団

東濃地科学センター

技術開発課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to: Exploration and Mining Technology Development Section. Tono Geoscience Center. Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 959-31, Jorinji, Izumi-machi, Toki-shi, Gifu-ken 509-51, Japan

© 動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation) 1997

ボアホールテレビジョン装置による MVP-1, 2号孔、BVP-1, 2号孔の孔内壁面観察

(動力炉・核燃料開発事業団 契約業務報告書)

平成9年12月

株式会社 コ ア

目 次

1.	調査概要	1
2.	調査方法	3
	2-1 MBS観測機器	3
	2-2 MBS解析システム	4
3.	観測・解析方法	5
	3-1 B S type M観測内容	5
	3-2 解析方法	6
4.	調査結果	9
	4-1 データの解析及び整理について	9
	4-2 孔内展開図および孔内観測図	10
	4-3 割れ目一覧表	37
	4-4 割れ目分布図・密度図	40
	4-5 調査結果	60

＜図表ページ 一覧＞

MBS システム仕様 -----	8
孔内展開図 (MVP-1) -----	13
孔内観測図 (MVP-1) -----	16
孔内展開図 (MVP-2) -----	19
孔内観測図 (MVP-2) -----	22
孔内展開図 (BVP-1) -----	25
孔内観測図 (BVP-1) -----	28
孔内展開図 (BVP-2) -----	31
孔内観測図 (BVP-2) -----	34
割れ目一覧表 (MVP-1) -----	37
割れ目一覧表 (MVP-2) -----	37
割れ目一覧表 (BVP-1) -----	37
割れ目一覧表 (BVP-2) -----	38
プロットダイヤグラム・コンターダイヤグラム (MVP-1) -----	40
ローズダイヤグラム・カウントダイヤグラム (MVP-1) -----	41
割れ目密度図 (MVP-1) -----	42
割れ目開口量密度図 (MVP-1) -----	43
分散図 (MVP-1) -----	44
プロットダイヤグラム・コンターダイヤグラム (MVP-2) -----	45
ローズダイヤグラム・カウントダイヤグラム (MVP-2) -----	46
割れ目密度図 (MVP-2) -----	47
割れ目開口量密度図 (MVP-2) -----	48
分散図 (MVP-2) -----	49
プロットダイヤグラム・コンターダイヤグラム (BVP-1) -----	50
ローズダイヤグラム・カウントダイヤグラム (BVP-1) -----	51
割れ目密度図 (BVP-1) -----	52
割れ目開口量密度図 (BVP-1) -----	53
分散図 (BVP-1) -----	54
プロットダイヤグラム・コンターダイヤグラム (BVP-2) -----	55
ローズダイヤグラム・カウントダイヤグラム (BVP-2) -----	56
割れ目密度図 (BVP-2) -----	57
割れ目開口量密度図 (BVP-2) -----	58
分散図 (BVP-2) -----	59

1. 調査概要

1-1 調査件名

「ボアホールテレビジョンによるMVP-1,2、BVP-1,2号孔の孔内壁面観察」

1-2 調査目的

東濃鉱山内、北延NATM連絡坑道において平成9年7月に掘削されたMVP-1、MVP-2、BVP-1、BVP-2号孔の孔内壁面の割目情報を得ることを目的とする。

1-3 調査地点

岐阜県土岐市泉町大字賤洞 1221-8
動力炉・核燃料開発事業団 東濃地科学センター
東濃鉱山 北延NATM連絡坑道
MVP-1,2、BVP-1,2号孔

1-4 調査期間

自 平成9年11月10日
至 平成9年11月12日

1-5 調査数量

ボーリング孔名	掘削深度(m)	観測深度(m)
MVP-1	5.0	0.18~4.88
MVP-2	5.0	0.18~5.27
BVP-1	5.0	0.18~5.56
BVP-2	5.0	0.20~5.49

項目	孔径 (mm)	掘進 方向	掘進方位
MVP-1	76	水平	磁北より時計周りに270°
MVP-2	76	水平	同 90°
BVP-1	76	水平	同 270°
BVP-2	76	水平	同 90°

2. 調査方法

本調査では、B S typeM（ボアホールスキャナ タイプM）システムを使用してボーリング孔の観測を行った。使用した機器の概要および観測方法について、以下に述べる。

2-1 MBS観測機器

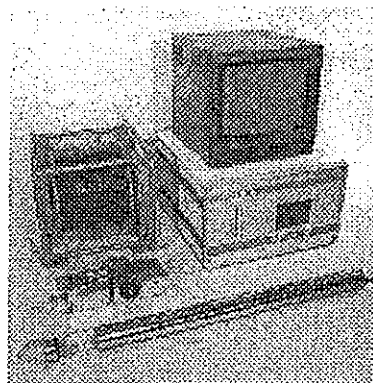
ボアホールスキャナ タイプMシステムによるボーリング孔壁観測には、以下のような装置を用いた。

（1）ボアホールスキャナ タイプMシステム（B S typeM）観測装置の構成

B S typeMの観測装置は、①B S typeMプローブ、②ケーブル及びケーブルウインチ、③制御器の3つの部分からなっている。これらの概観を以下に示す。

① B S typeMプローブ

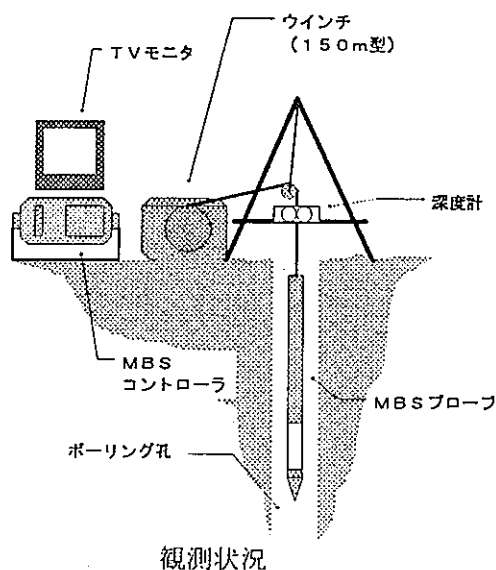
B S typeMプローブは、孔内を照らすライト部、ボーリング孔の前方（下向き）を撮影するカメラ部、方位をリアルタイムに計測する方位計部、及び電気回路からなっている。これらの各機構部は防水耐圧機能を持つゾンデに収納されている。



B S typeM観測システム概観

② ケーブル及びケーブルウインチ

ケーブルには2つの機能があり、ボーリング孔内のプローブを支えることと、地上の制御器からライトや各種電子機器を機能させるための電力供給や孔壁画像のデータを伝送する2つの役目がある。また、ケーブルウインチはプローブの上下の動きをコントロールし、プローブがスパイラル状の画像データを正確にえるために用いられる。



③ 制御器

制御器はプローブから伝送された孔壁の画像を受信し、方位情報を分析し逐一記録装置に記録する。記録はデジタルデータとしてJAZ（リムーバブルハードディスク）に記録される。また前方映像および全周展開動画像、全周展開静止画像をリアルタイムで表示し、観測内容を常にチェックできる機能や、プローブの動作のコントロールを行う機能を有する。

＜各装置の機能＞

プローブ	画像を撮るカメラの部分にあたる。ボーリング孔前方の映像を得ることができる。観測では以下の装置を用いた。 ・ B S typeM観測用プローブ
ウインチ	B S typeM プローブを支えるケーブルを制御する。以下の種類のウインチを観測に使用した。 ・ 150m型ウインチ
制御器	プローブを地上から制御し映像を記録する制御器。データ表示・記録はデジタルとアナログで行い、それぞれJAZ（リムーバブルハードディスク）とHi-8又はVHSに記録した。
深度計	B S typeM プローブの位置をケーブルの繰り出し量によって0.5m/m単位で正確に計る。

※ このほかに観測器材として、「ケーブル類、モニター 1台、ビデオレコーダ 2台（VHS/8ミリ）、三又、滑車、深度計ホルダ」等を使用した。

2-2 MBS解析システム

B S typeMシステムの解析・出力装置は、①解析装置、②ハードコピー装置の2つの部分からなっている。

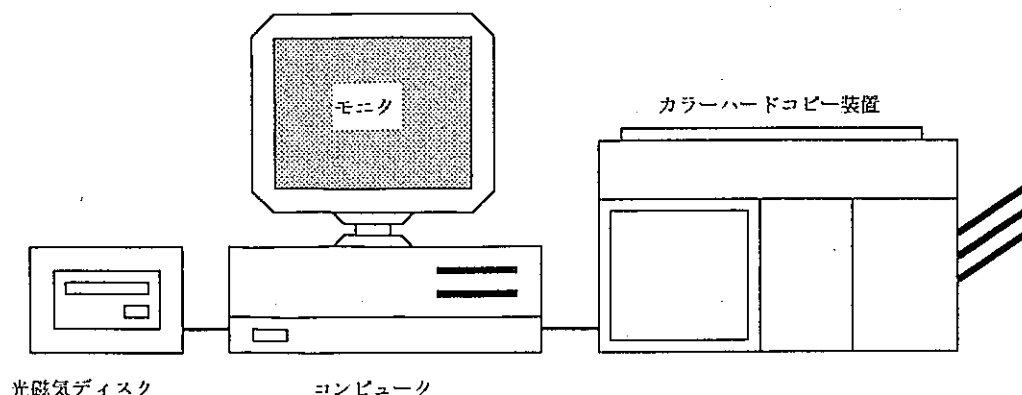
① 解析装置

B S typeMシステム観測装置で得られた画像デジタルデータを用い、解析を行うコンピュータシステムである。

② ハードコピー装置

解析を行ったデータは、デジタルデータのまま普通紙のカラー出力機で印刷される。

ボアホール・スキャナ・解析システム概観

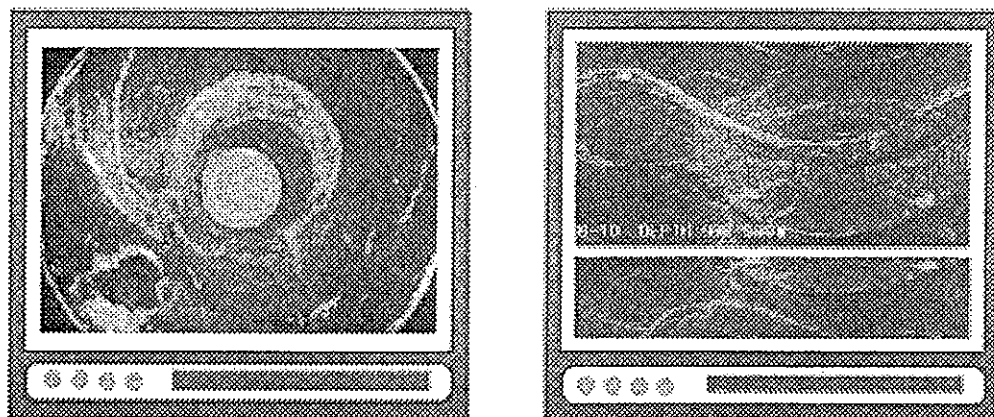


3、観測・解析方法

3-1 B S typeM観測内容

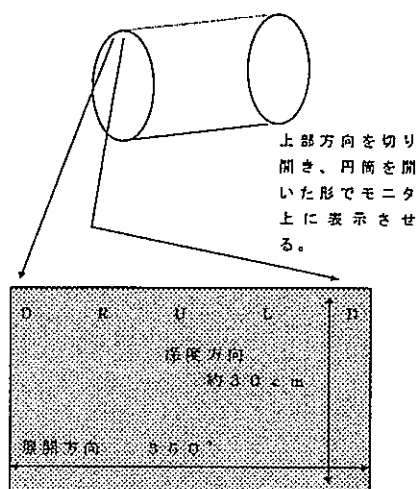
B S typeMシステムの観測は、プローブをボーリング孔内にセットし、毎分60～80cmの早さで降下（あるいは上昇）させながら、孔壁に撮影に必要な光量のライトを当て観測を行う。撮影した観測画像はJAZ（リムーバブルハードディスク）及びビデオテープレコードに記録した。

B S typeMで観測した画像がどのように得られるかを以下に説明する。ボーリング孔下向きに取り付けられたCCDカメラより「前方映像（下図左）」を得ることができる。この映像は地上の制御器でアナログからデジタルに変換され、「展開動画像（下図右）」「展開静止画像（同）」として表示される。



展開動画像および静止画像は、図のようにボーリング孔の上方向を切り開いたかたちでモニタに表示される。静止画1画面の表示している深度は約30cmで、鉛直孔の場合、画面の向きは左から右に南・西・北・東・南の順となっている。観測画像は、プローブを昇降させることによって上下にスクロールして表示される。

記録されるデジタルデータは、プローブが孔内を移動する毎に（0.5mm毎）360° 全周の画像データを記録し、同時に表示を行う。



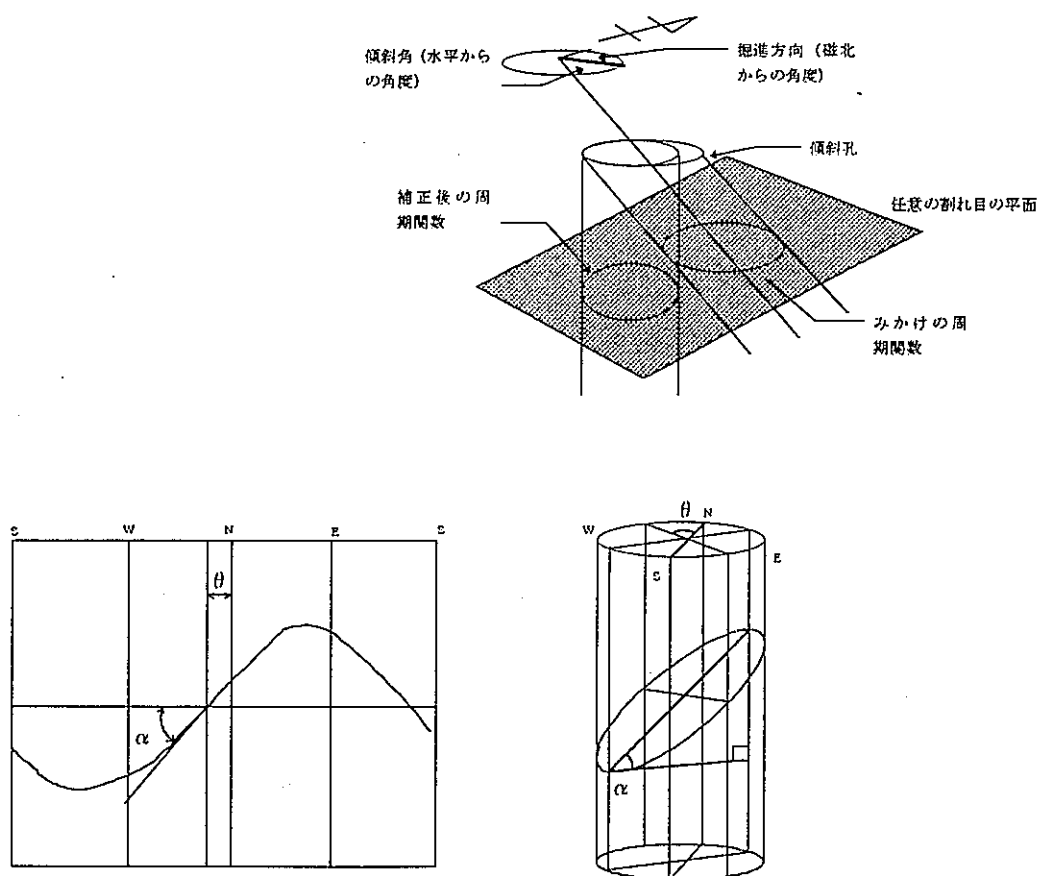
3-2 解析方法

ボアホールスキャナの観測の結果は、開口割れ目の分布や岩相の変化等について、孔内観測図及び割れ目一覧表などにまとめる。割れ目や層理面などの走向・傾斜は以下のようにして得ることができる。

割れ目の走向・傾斜は以下のように算出する。

北から θ° 西の走向をもち、南に α° 傾く割れ目がボーリング孔を横切っているとする、下図のように割れ目の展開図上では周期関数（正弦・余弦）として表示される。水平孔も含めた傾斜ボーリング孔の場合、みかけの周期関数（ボーリング孔を鉛直孔と仮定した場合に得られる周期関数）を、ボーリング孔の掘進方向・掘進傾斜角に従い再計算した補正周期関数を用いる。補正周期関数は割れ目の走向は割れ目の最大傾斜の方向と一致し、傾きは割れ目の最大傾斜と水平線のなす角度と一致することになる。

孔内観測図における割れ目の走向・傾斜



孔内観測図における割れ目の走向・傾斜

また割れ目の記載は以下の基準に沿って行う。

割れ目の区分基準

①開口した割れ目 (Open crack)	最大傾斜位置での割れ目幅が平均 1 mm 程度以上で、全周にわたって割れている。開口しているが通常、割れ目は奥まで続いている。開口部は剥離を伴うことが多い。また傾斜のきつい割れ目は部分的に破碎していたり(特に割れ目頂部付近)、不規則な派生する割れ目を伴うことが多い。
②密着した割れ目 (Closed Crack)	最大傾斜位置での割れ目幅がおおむね 1 mm 未満で、また全周にわたって割れていないもの(部分開口割れ目)で剥離を伴わないもの。なお全周の 40% に満たない割れ目は、割れ目とせず「不完全な割れ目」「ひび割れ」「剥離」などとして観測記事に記載する。
③剥離を伴う割れ目 (Flaky Crack)	最大傾斜位置での割れ目幅がおおむね 1 mm 未満で、全周にわたって割れていないもののうち、孔壁の表面が割れ目にそって剥離しているものや、割れ目の一部だけが不自然にひろがっているもの。掘進時の影響による剥離の可能性も高いが、初原的なものかどうかは問わない。
④破碎帯の(上下の)境界 (Boundary of Shear zone)	割れ目が密集して分布し、破碎帯の様を呈しているもの。記載は上下の境界線のみ。

注 1) 最大傾斜位置：割れ目の鉛直に対する傾斜角度が最大になる方位角の位置をいう
このほかの記載内容と記号を一覧にし、以下の表にまとめる。

記載する内容		記号	記載時の線色
①開口した割れ目 (Open crack)		W (数字) o	赤
②密着した割れ目 (Closed Crack)		W (数字) c	〃
③剥離を伴う割れ目 (Flaky Crack)		W (数字) f	〃
④破碎帯(境界) (Boundary of Shear zone)		W (数字) b	〃
⑤充填物を伴う割れ目	粘土等を充填するもの (fill up the Clay)	J (数字) c	青
〃	グラウトミルクを充填するもの (fill up the Cement Milk)	J (数字) m	〃
⑥鉱物の細脈	白色鉱物の細脈 (Vein of white Minerals)	V (数字) q	緑
〃	有色鉱物の細脈 (Vein of Colored Minerals)	V (数字) e	〃
⑦層理面及び地質境界		L (数字)	黄

注) (数字)：1～4の数字が入る。それぞれ以下のような区分になる。

- (1) 単独の割れ目
- (2) 派生する割れ目を伴うもの
- (3) 平行する数本の割れ目からなるもの
- (4) 不明瞭な層理面・地層境界

表 2 - 1 B S type M システム仕様

プローブ (Probe)		
外形	$\phi 57 \times 1100 \text{ m/m}$	
重量	約 6 kg	
対水圧	30 kg/cm ²	
使用温度	0° C ~ 50° C	
動画処理方式	リアルタイムアフィン変換方式	
動画データ密度	500 dot/全周	
静止画処理方式	深度パルス同期式 動画像 1 ラインサンプリング方式	
静止画データ密度	500 dot/全周	
深度方向データ密度	0.5 mm/パルス	
観測速度	0 ~ 50 m/時	
方位	電気式方位計 (500 分割式) 及び電気式 傾斜計 (同)	
観測方向	360° 全方向	
中心維持方式	プローブ先端に羽根式ストライプ [®] 装備	
孔詰り防止	プローブ後端にジャミング [®] プレート [®] 装備	
コントローラ (Controller)		
操作・入力方法	タッチパネル方式	
モニタリング	(1) 前方映像 (2) 全周展開動画像 (リアルタイム) " 展開静止画像 (")	(1) と (2) は別系統で出力
動画データ出力	NTSC 出力	
静止画データ出力	R G B デジタル出力 (特殊フォーマット)	
静止画データ記録	JAZ ディスク	
深度表示	6 桁表示、1 mm 単位	
電源	100 V A C	
150 m 型超小型電動ウィンチ (Winch)		
外形	330 × 342 × 430 m/m	
重量	40 kg	
昇降速度	0 ~ 7.5 cm/秒	
電源	100 V A C	
ケーブル (Cable)		
外形	$\phi 7.5 \times 150 \text{ m}$	
重量	80 g/m	
形式	特殊複合多芯ケーブル	
深度計 (Depth meter)		
外形	220 × 70 × 80 m/m	
重量	5 kg	
形式	接触型ケーブル移動量測定方式	
測定精度	0.5 mm/パルス	

4. 調査結果

4-1 データの解析及び整理について

MVP-1, 2、BVP-1, 2について孔内壁面観察を行い、そのデータに基づき以下に示す整理・解析を行う。

○孔内展開画像の作成

- ・観測生データより孔内展開画像を作成
- ・ボーリング掘進方向及び掘進方位に基づいた真の走行・傾斜を計算（プログラムにより自動計算）
- ・画像データより割れ目開口幅を計測

○割れ目情報の取得、分類

- ・割れ目深度（上端・下端・中央）
- ・割れ目走行・傾斜
- ・割れ目開口幅
- ・割れ目区分（ヘアクラック、破碎帯、鉱物脈の区分）
- ・割れ目本数
- ・割れ目充填物の有無

○割れ目情報の整理

- ・累積割れ目本数
- ・割れ目頻度（本/m）
- ・割れ目累積開口量
- ・1m当たりの開口幅
- ・割れ目分散図

○ネット図の作成

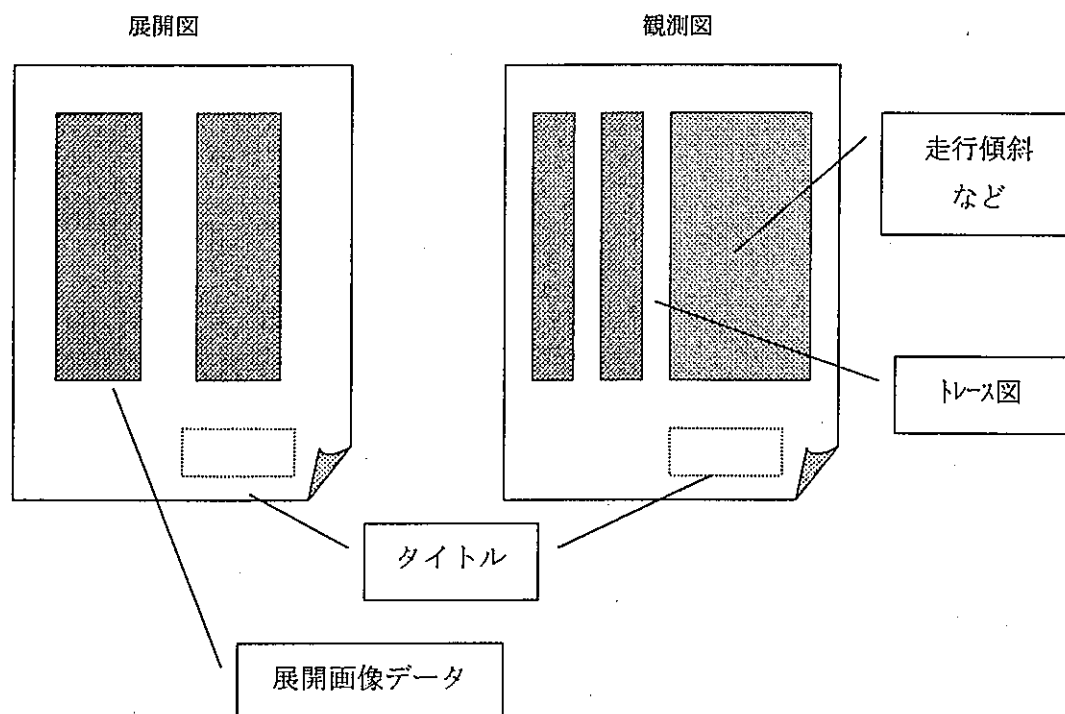
- ・プロットダイアグラム
- ・コンターダイアグラム
- ・ローズダイヤグラム
- ・カウントダイヤグラム
- ・大円

4-2 孔内展開図および孔内観測図

本調査で実施したMBSによるMVP-1, 2、BVP-1, 2の孔内展開画像をもとに、孔内展開図及び孔内観測図を作成した。

孔内展開図	水平孔の場合、ボーリング孔下端（底）を切り開き、左右に展開し図化したもの。A4 ページ当たり2m分の展開画像が表示される。縮尺は1/5。 孔内の状況をつぶさに確認するために使用する。
孔内観測図	展開画像をもとに割れ目解析を実施した結果を図化したもの。縮尺1/10の2m分の展開画像のほかに、割れ目を取得しトレース ^{※1} した図、割れ目の深度・種類・走行傾斜・開口幅が表示される。

※1：ボーリング孔を平面で横切る割れ目は、展開画像上ではサインカーブとなる。割れ目に正確に沿ったサインカーブを画像上に描くことをトレースと呼ぶ



添付した画像は●●ページ～●●ページに示したが、以下のような特徴がある。

<MVP-1>

- 孔内水の濁りによる孔壁の汚れが見られるが、総じて画像の 8 割程度は鮮明な画像を観察できた。画像から地質を判断すれば、砂岩ないしは砂層と考えられ、白色のラミネーションが確認された。
- 割れ目は少ない。

<MVP-2>

- 孔底付近に汚れが付着しているが、ほぼ全周囲の画像を得ることができた。
- 画像から地質を判断すれば、泥岩もしくはシルト岩ないしは粘土・シルト層と考えられ、深度 4.5 m 付近には層理面が確認される。

<BVP-1>

- 孔内の汚れが目立ち、やや不鮮明な画像となっている。
- 画像から地質を判断すれば、砂岩もしくは砂層と考えられ、孔底方向ほど粒子が細くなる（砂→シルト）傾向がみられる。またやや色調の異なる砂ないしはシルトとの互層が確認できる。
- 地質的にはMVP-1号孔に近似している。

<BVP-2>

- 孔底付近に汚れが付着しているが、ほぼ全周囲の画像を得ることができた。
- 割れ目は少ない
- 画像から地質を判断すれば、泥岩もしくはシルト岩ないしは粘土・シルト層と考えられ、MVP-2号孔に近似している。

孔内観測図凡例

割目の種類		記号	解析図に表示 される線の色
開口した割目		W*o	赤色
密着した割目		W*c	
剥離を伴う割目		W*f	
破碎帯（境界）		W*b	
充填物を伴う割目	粘土を充填するもの	J*c	青色
	グラウトミルツを充填するもの	J*m	
鉱物の細脈	白色鉱物の細脈	V*q	緑色
	有色鉱物の細脈	V*e	
層理面および地質境界		L*	黄色

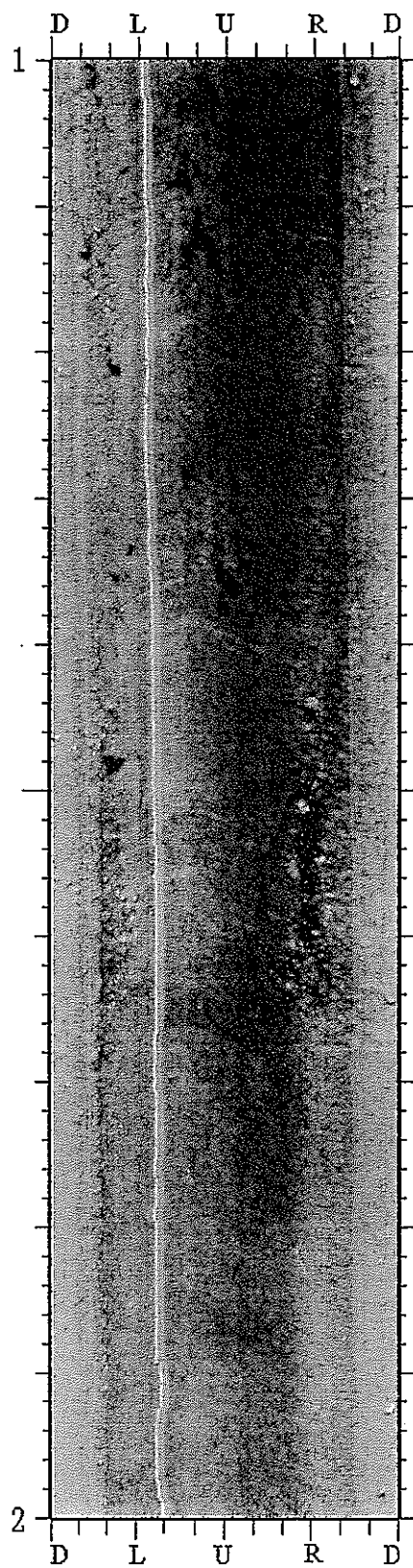
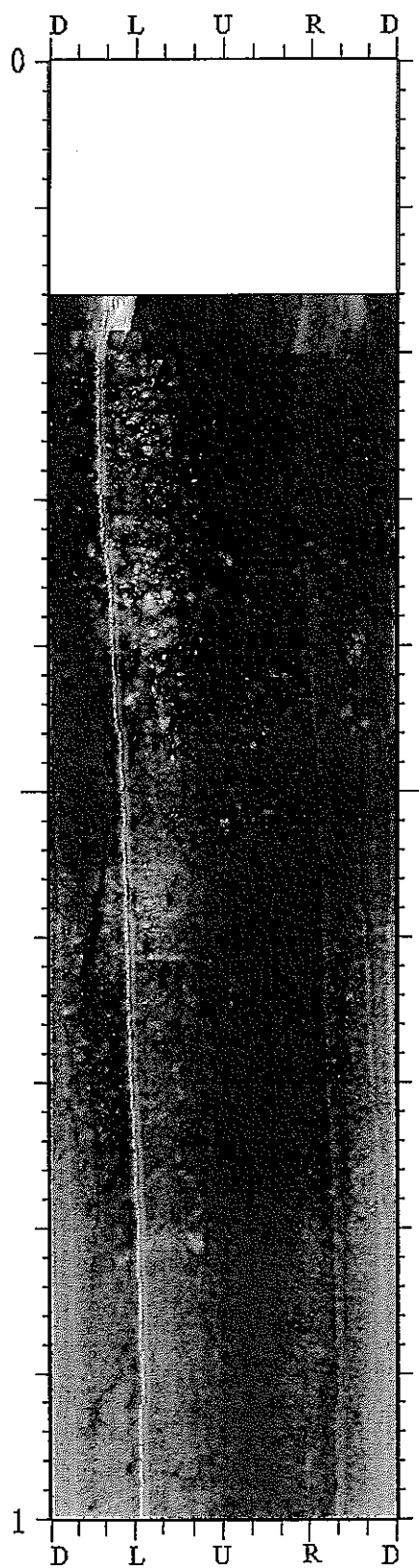
割目の形状

単独の割目	1	
派生する割目を伴うもの	2	
平行する数本の割目からなるもの	3	
規則性のない割目	4	

※この表の記号と数字を組み合わせて割目の型を表示する。

[例]

派生割れ目を伴う開口割れ目 … W 2 o
 不規則な白色鉱物の細脈 … V 4 q
 不明瞭な層理面 … L 3



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

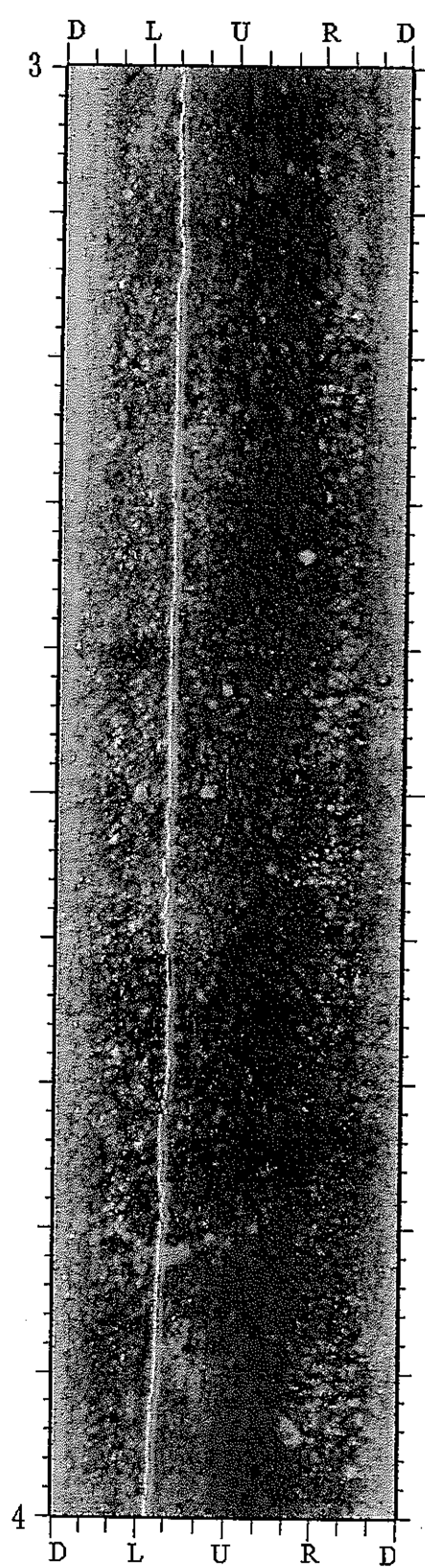
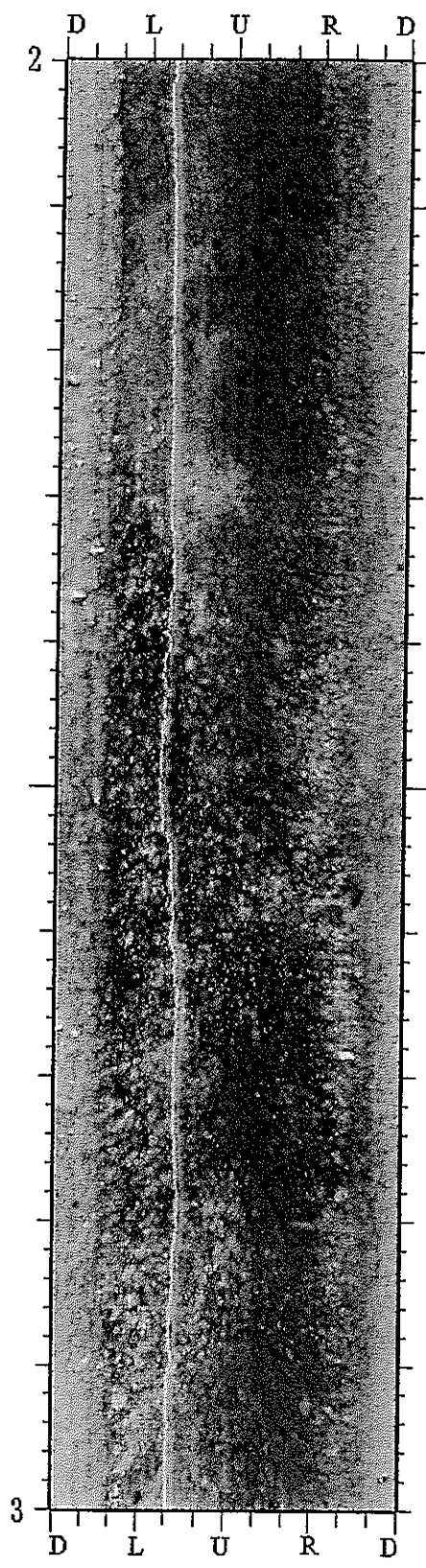
件名: 東濃 鉦山

孔番: MVP-1

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

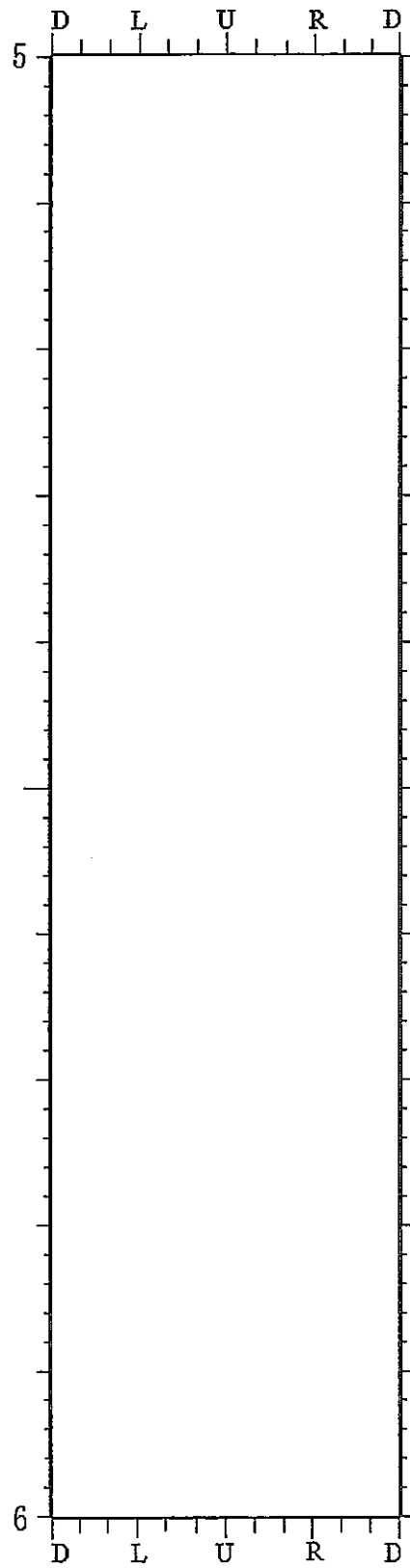
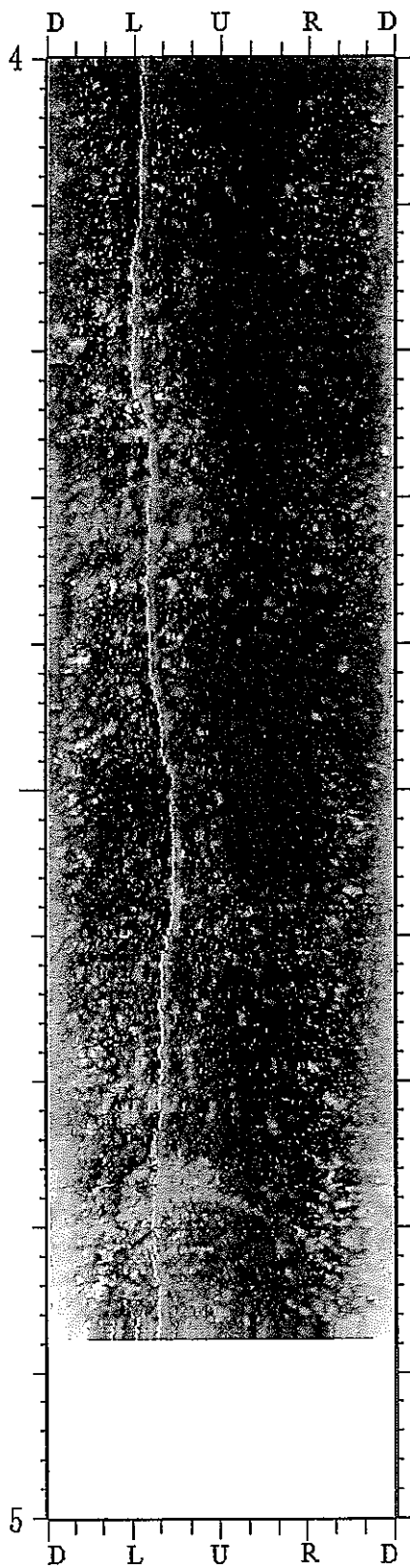
記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

件名: 東濃鉾山
 孔番: MVP-1
 深度: 2 m ~ 4 m
 岩種: -
 記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

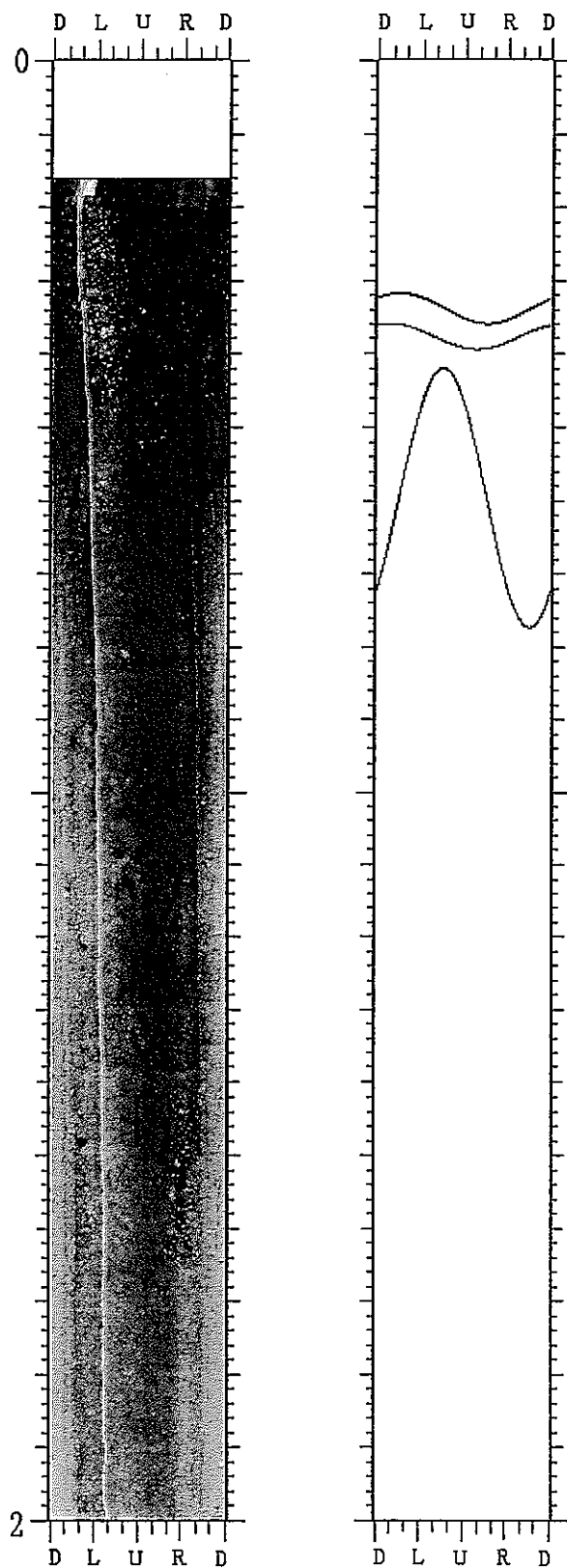
件名: 東濃鉦山

孔番: MVP-1

深度: 4 m ~ 5 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

0.18m 観測開始

0.32m - 0.38m 0.6mm W2f N21W71E

0.38m - 0.40m 0.6mm W2f N10W87E

0.42m - 0.78m 0.6mm W1f N73W47S

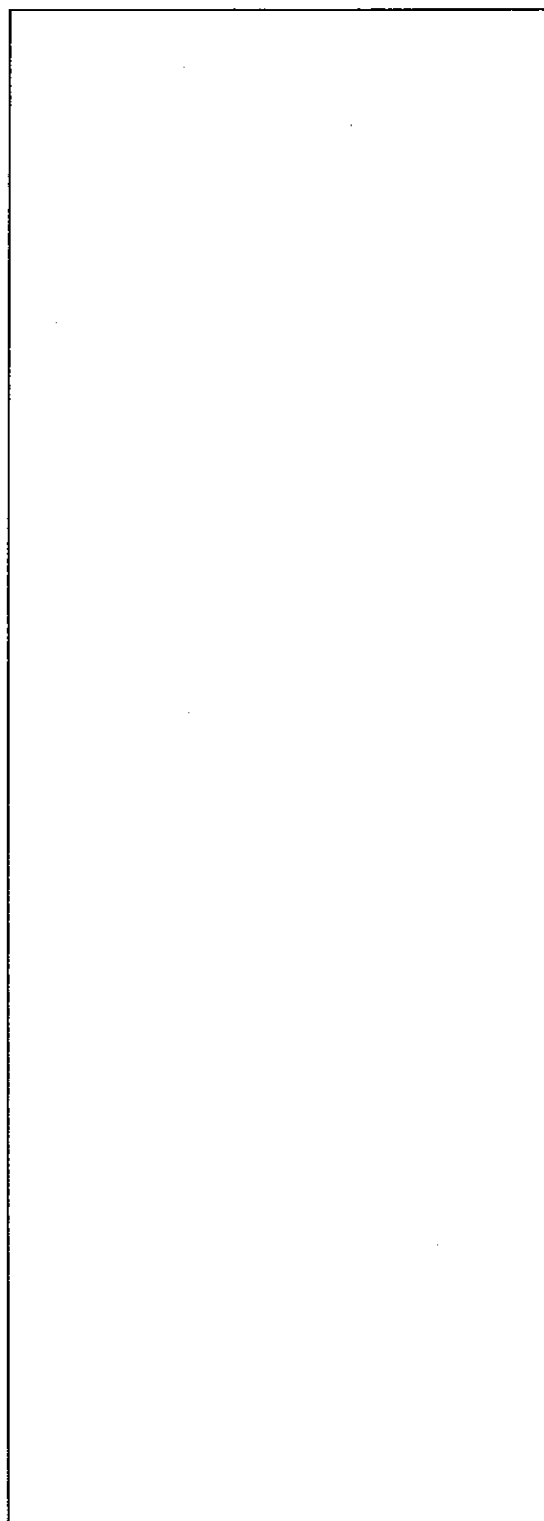
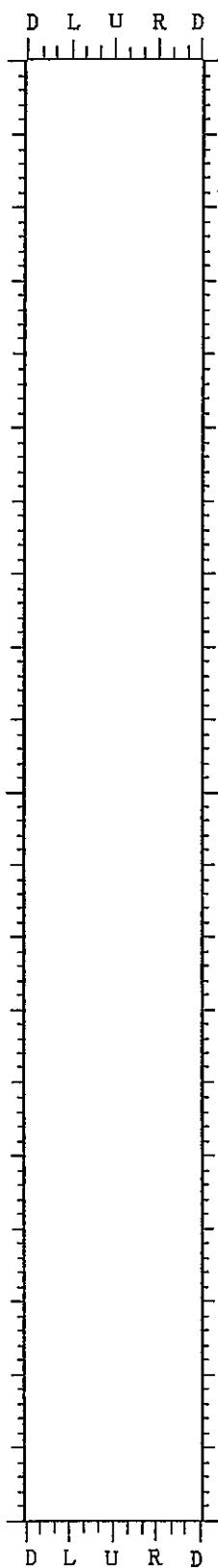
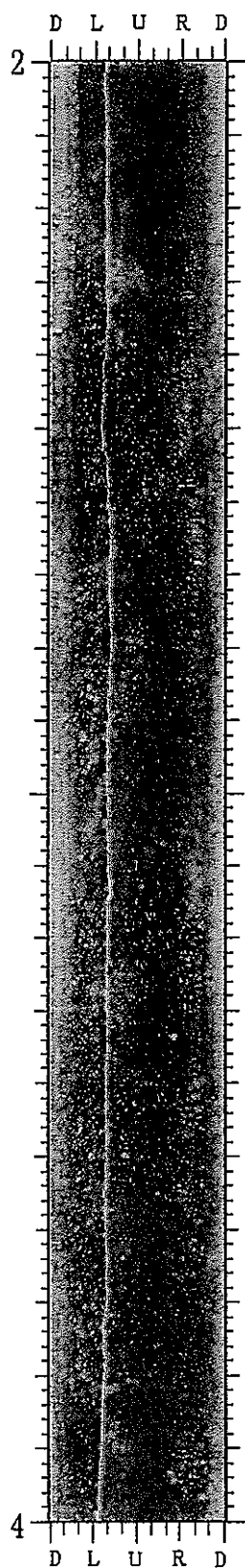
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-1

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

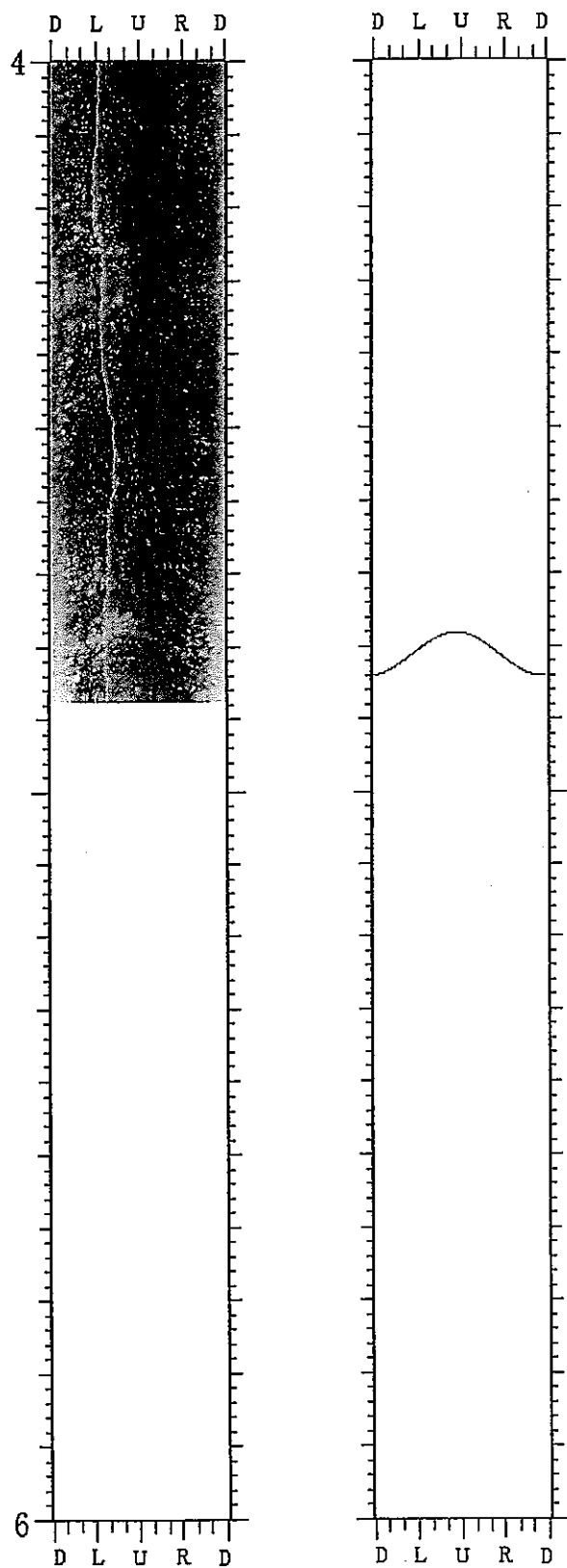
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-1

深度: 2 m ~ 4 m

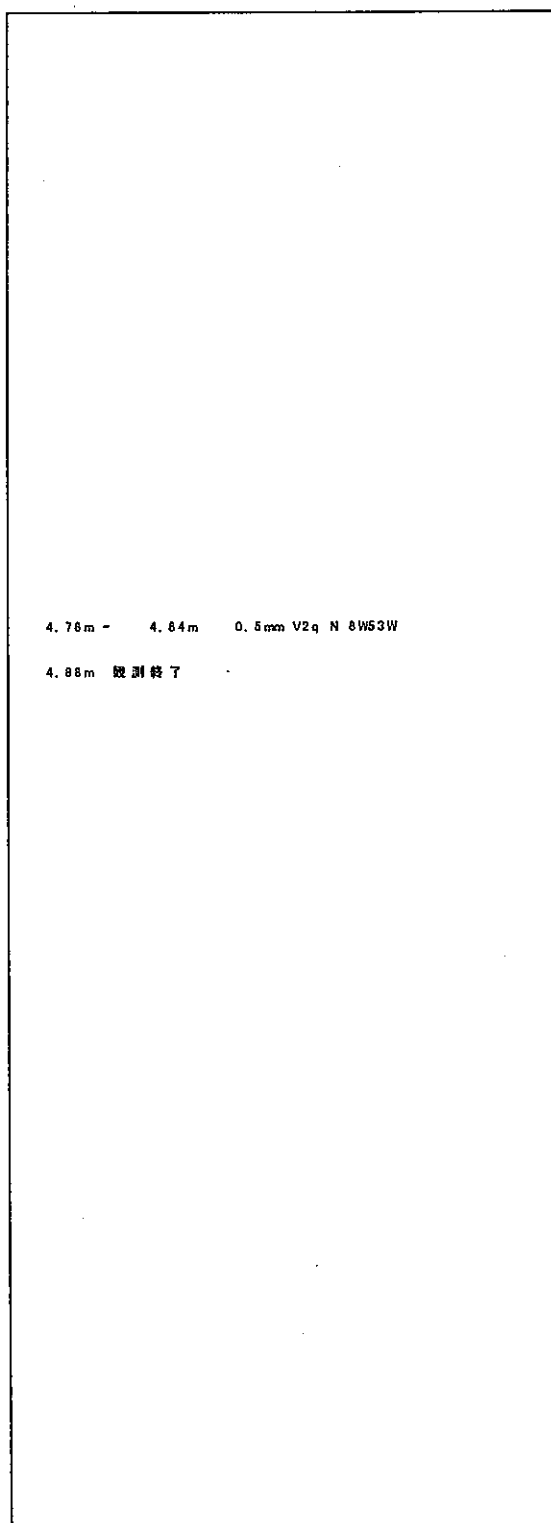
岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図



4.76m - 4.64m 0.5mm V2q N 8W53W
4.88m 観測終了

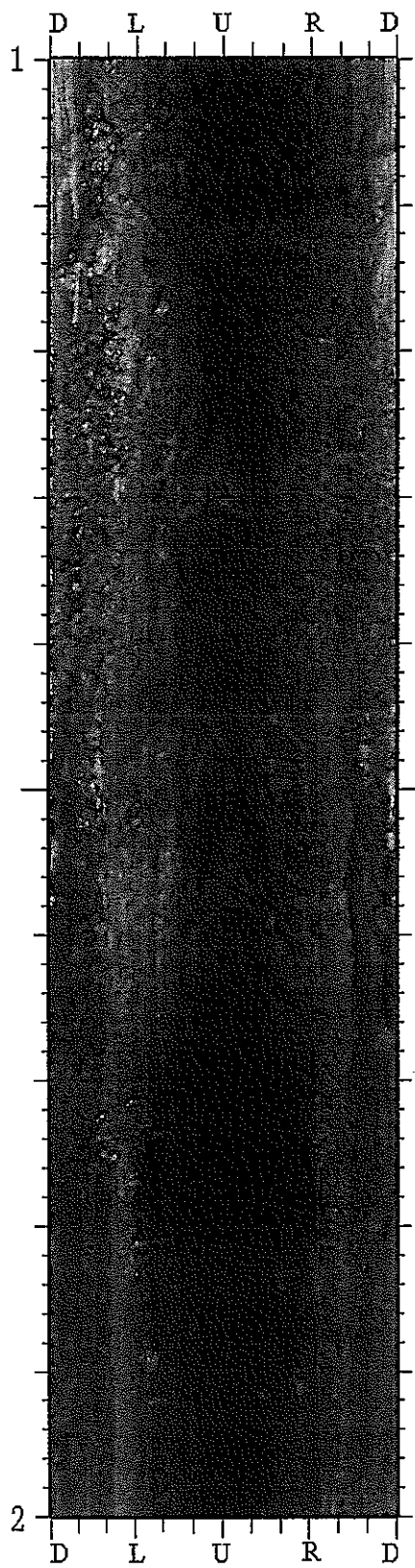
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-1

深度: 4 m ~ 5 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

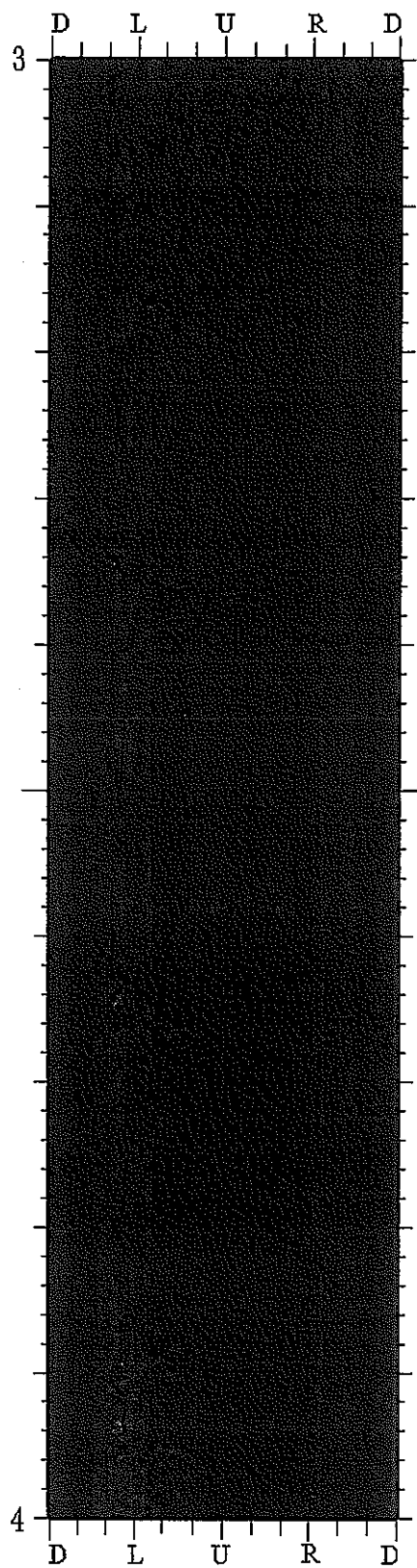
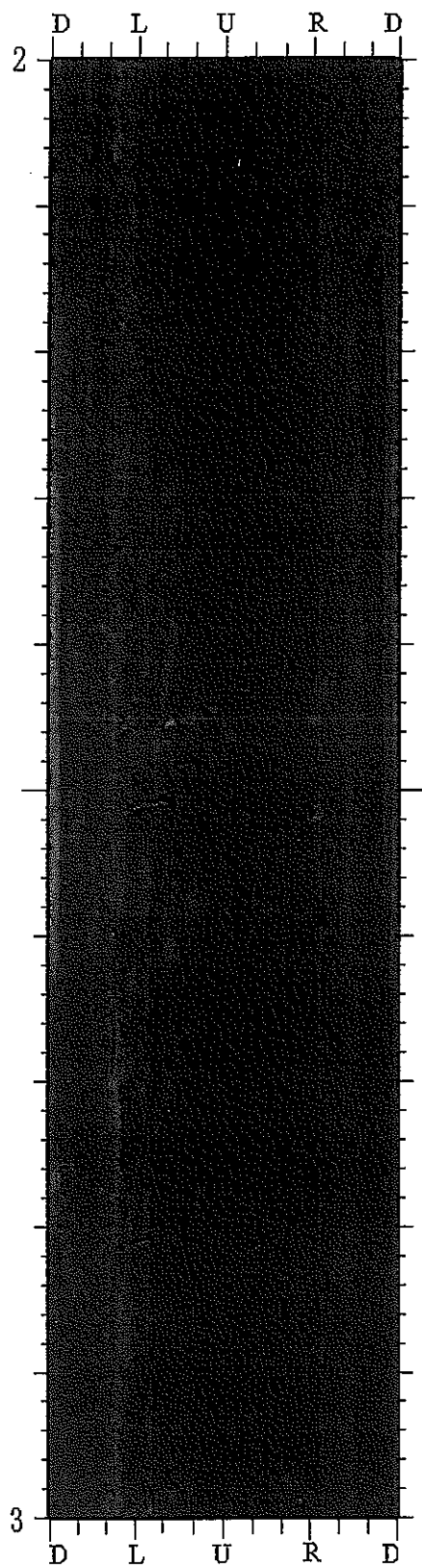
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-2

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

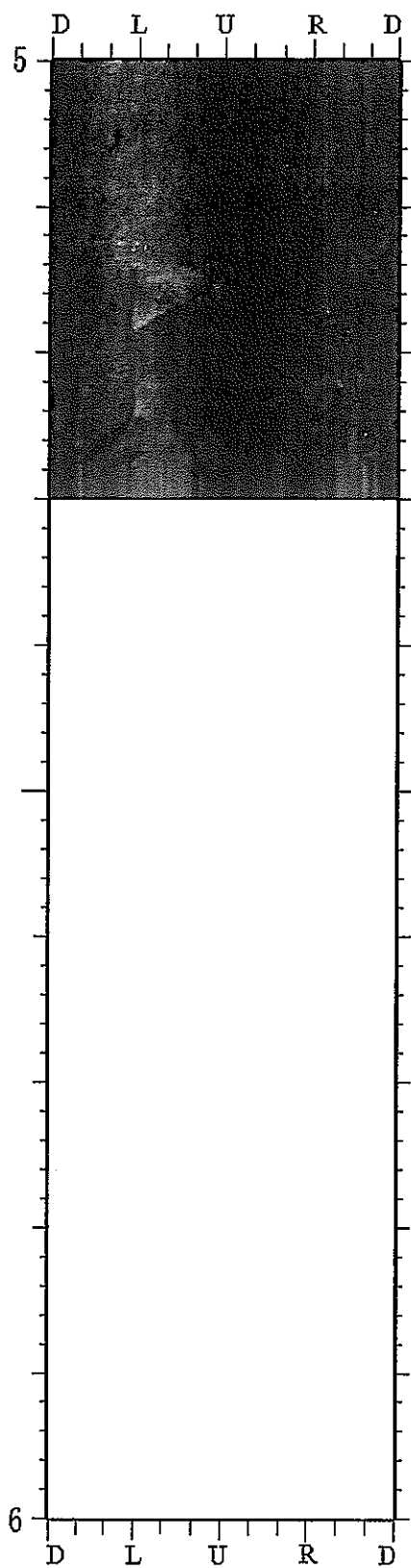
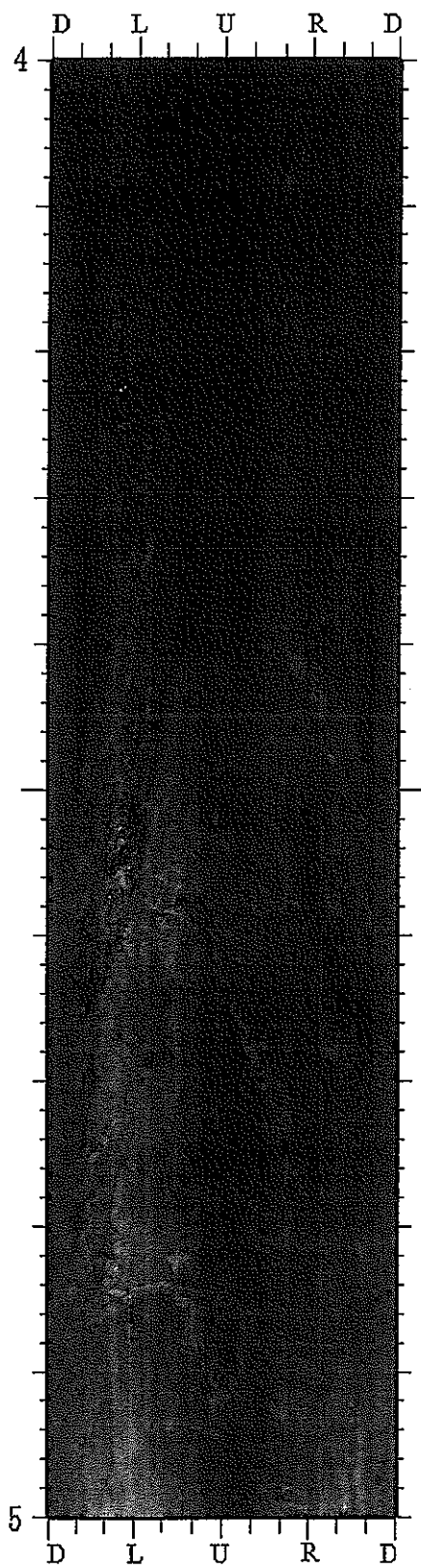
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-2

深度: 2 m ~ 4 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

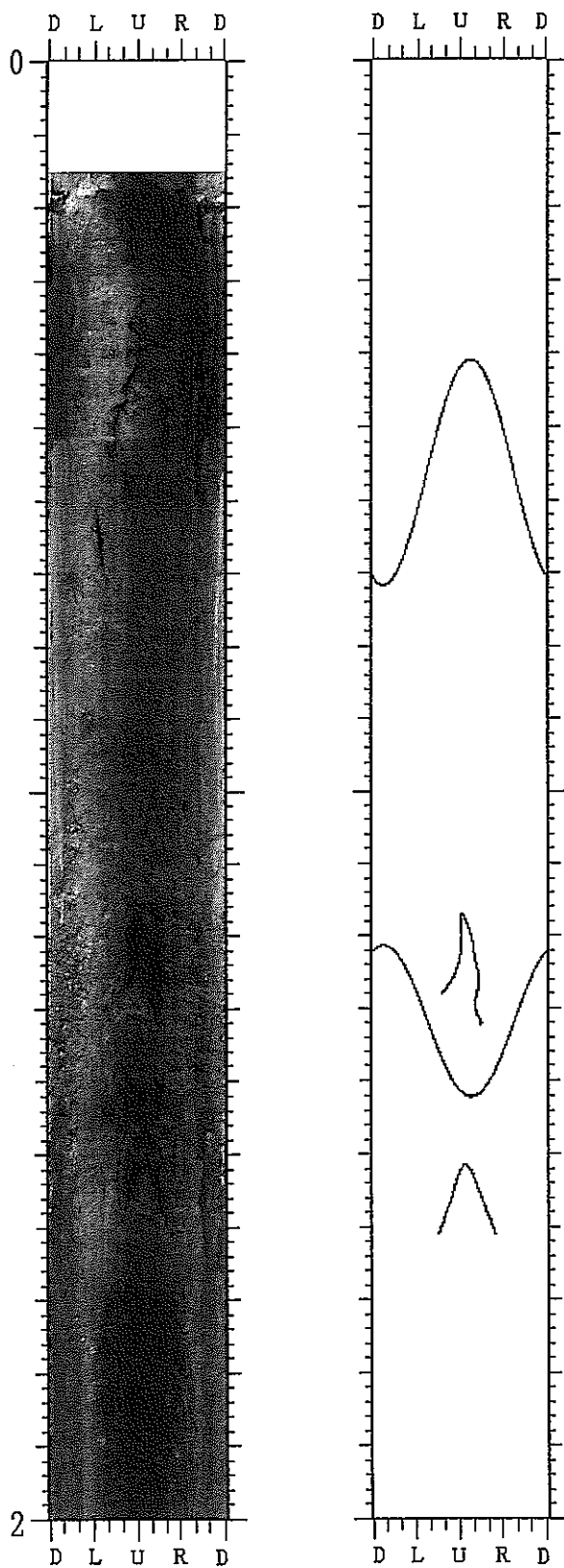
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-2

深度: 4 m ~ 6 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図一 孔内観測図

0.18m 観測開始

0.41m - 0.72m 1.4mm W2f N56E25S

1.17m - 1.32m 1.0mm W2f N52W46S
※ 産みが見られる。

1.21m - 1.42m 0.6mm W2f N45W29S

1.52m - 1.61m 1.6mm W2f N50W77S
※ 産みが見られる。

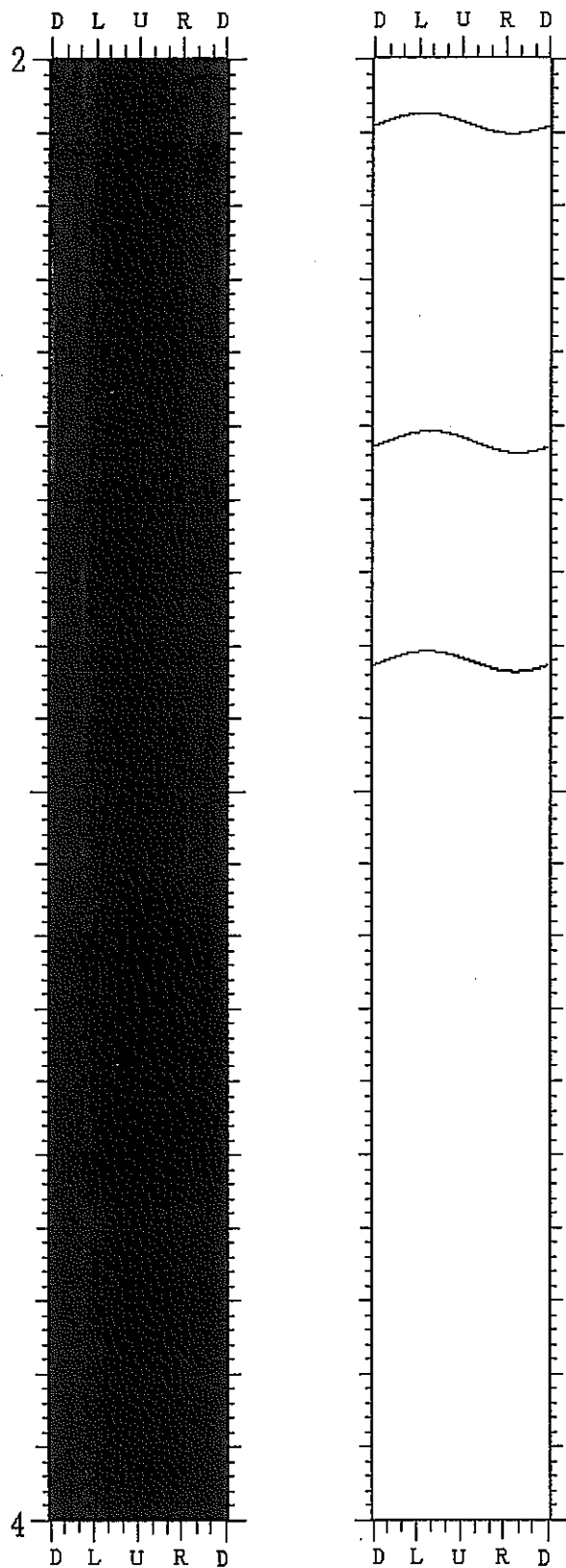
件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-2

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図一 孔内観測図

2.06m ~	2.10m	0.6mm W/c N19W86E
2.51m ~	2.54m	0.6mm W/c N19W81E
2.81m ~	2.84m	0.6mm W/c N19W83E

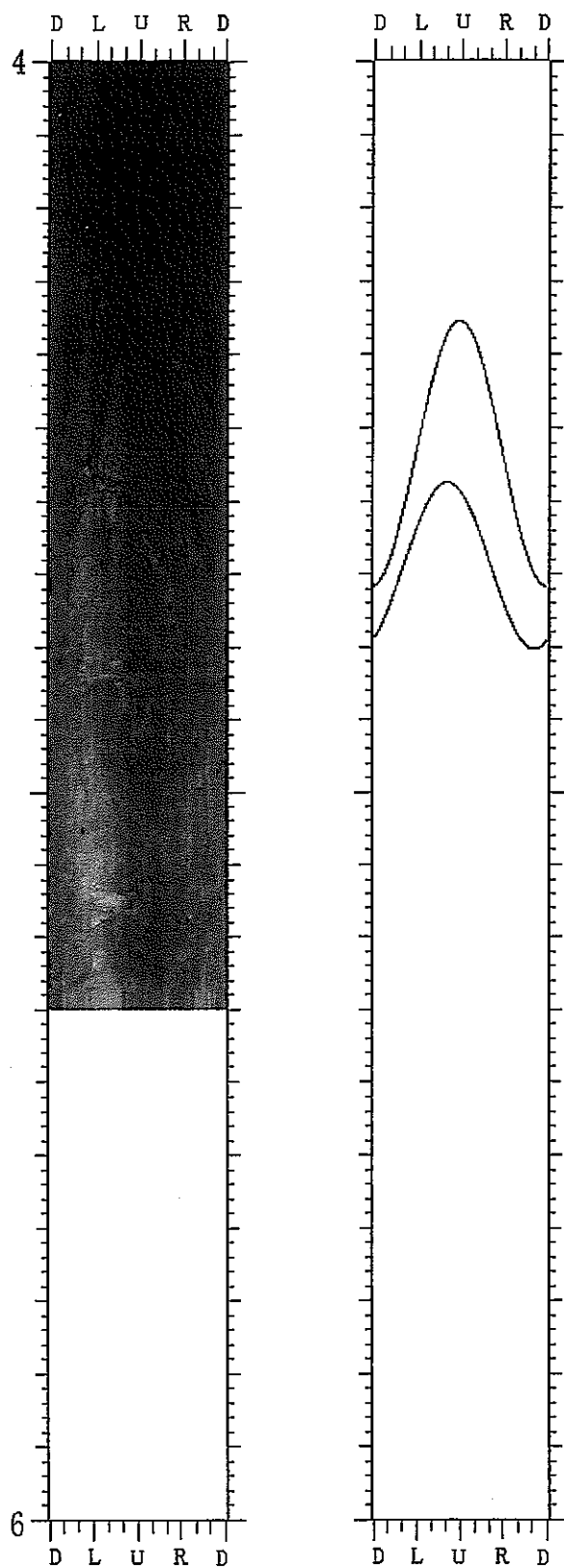
件名: 東濃鉾山

孔番: MVP-2

深度: 2 m ~ 4 m

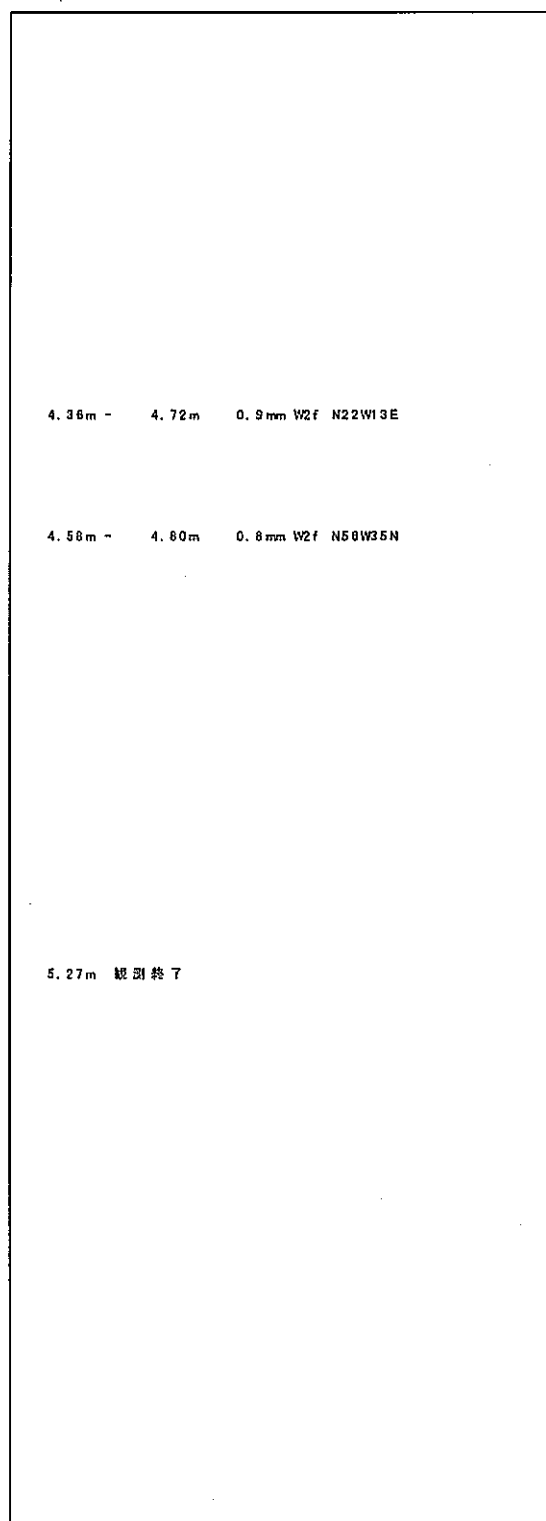
岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図一 孔内観測図



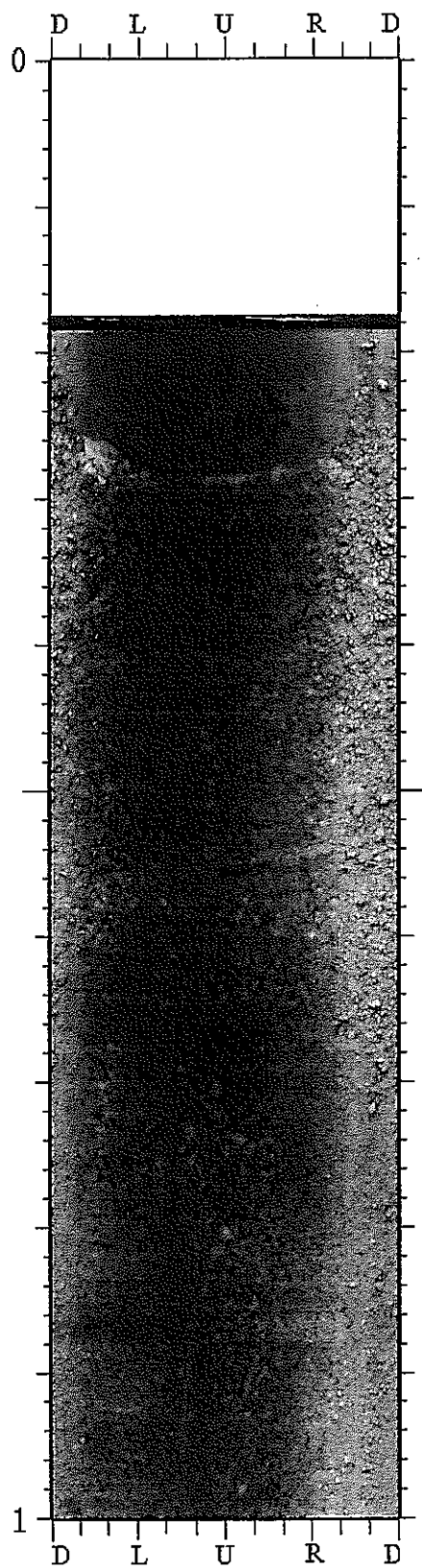
件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-2

深度: 4 m ~ 6 m

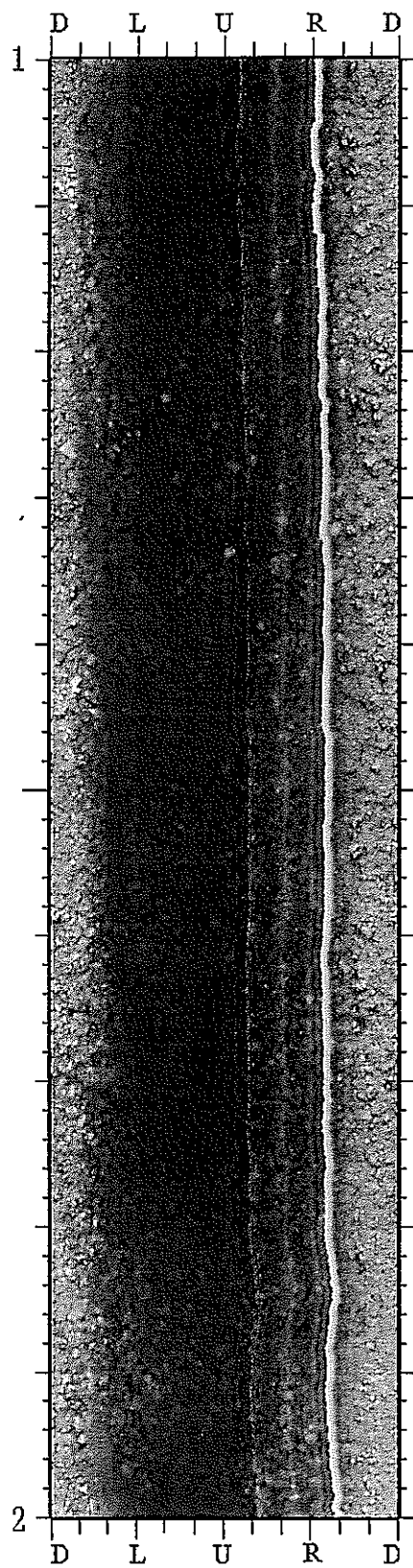
岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図



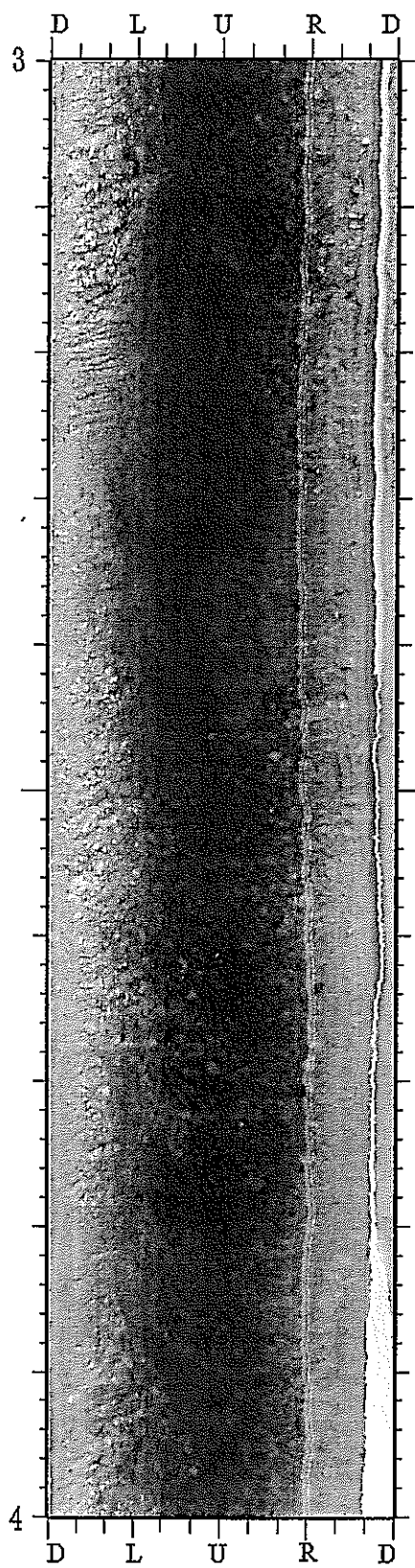
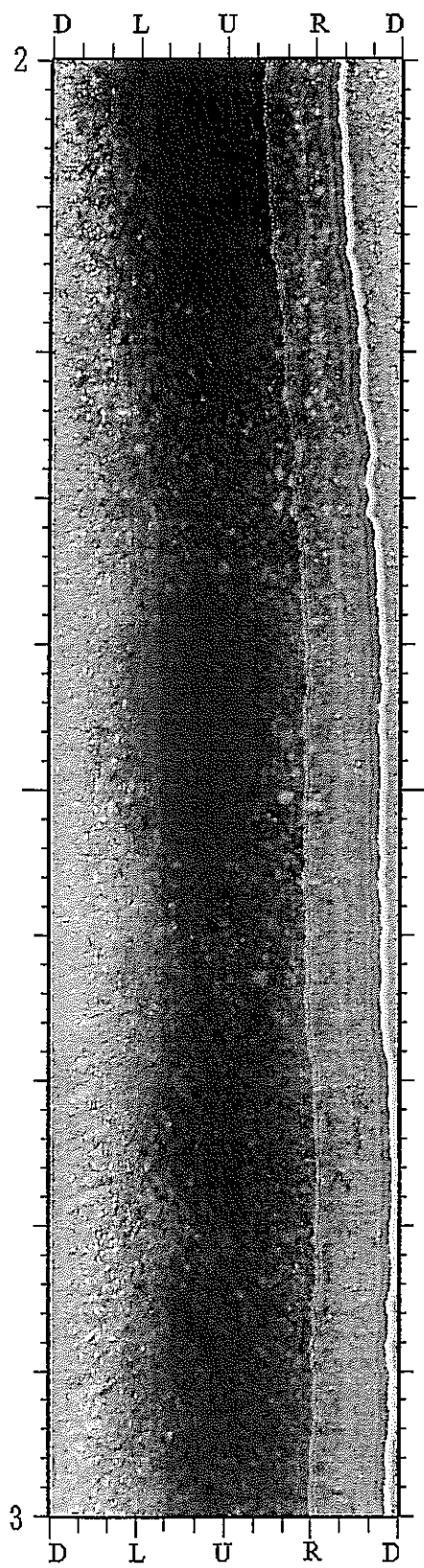
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-1

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

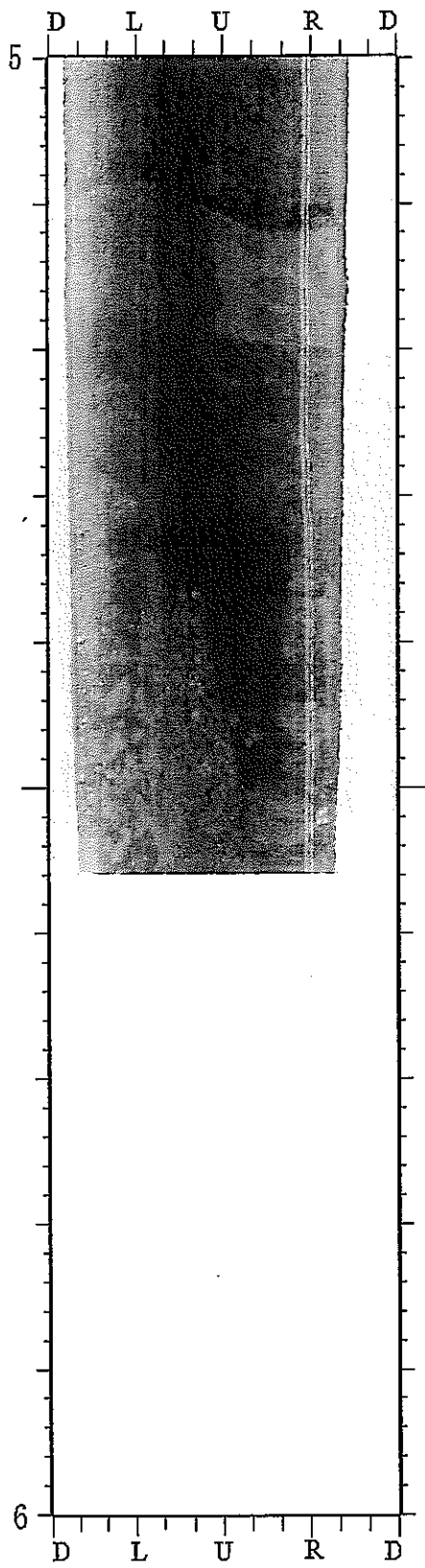
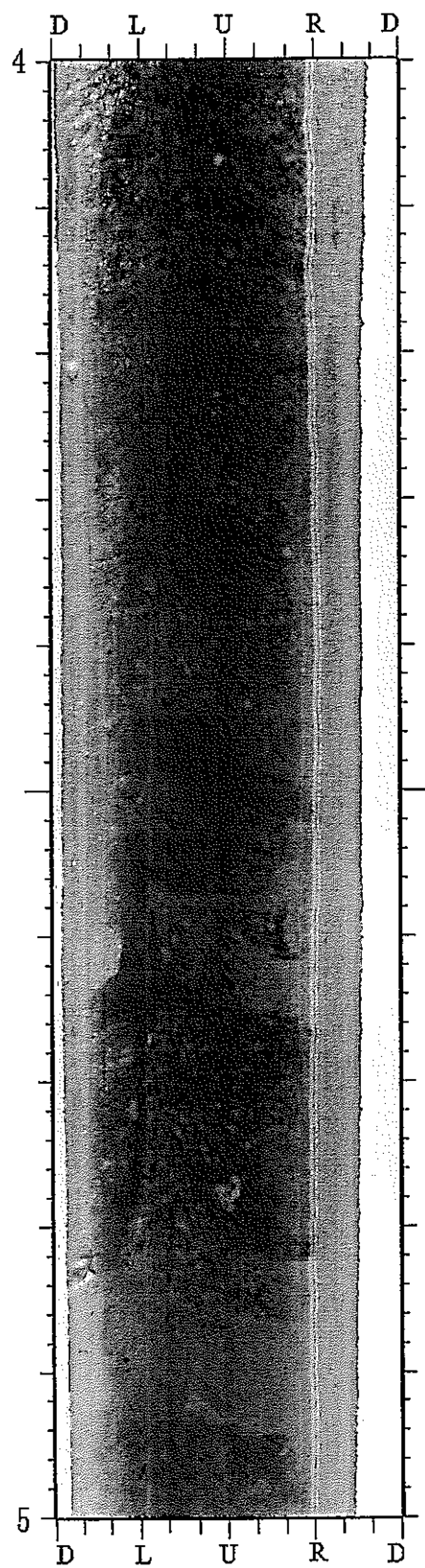
件名: 東濃 鉾山

孔番: BVP-1

深度: 2 m ~ 4 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

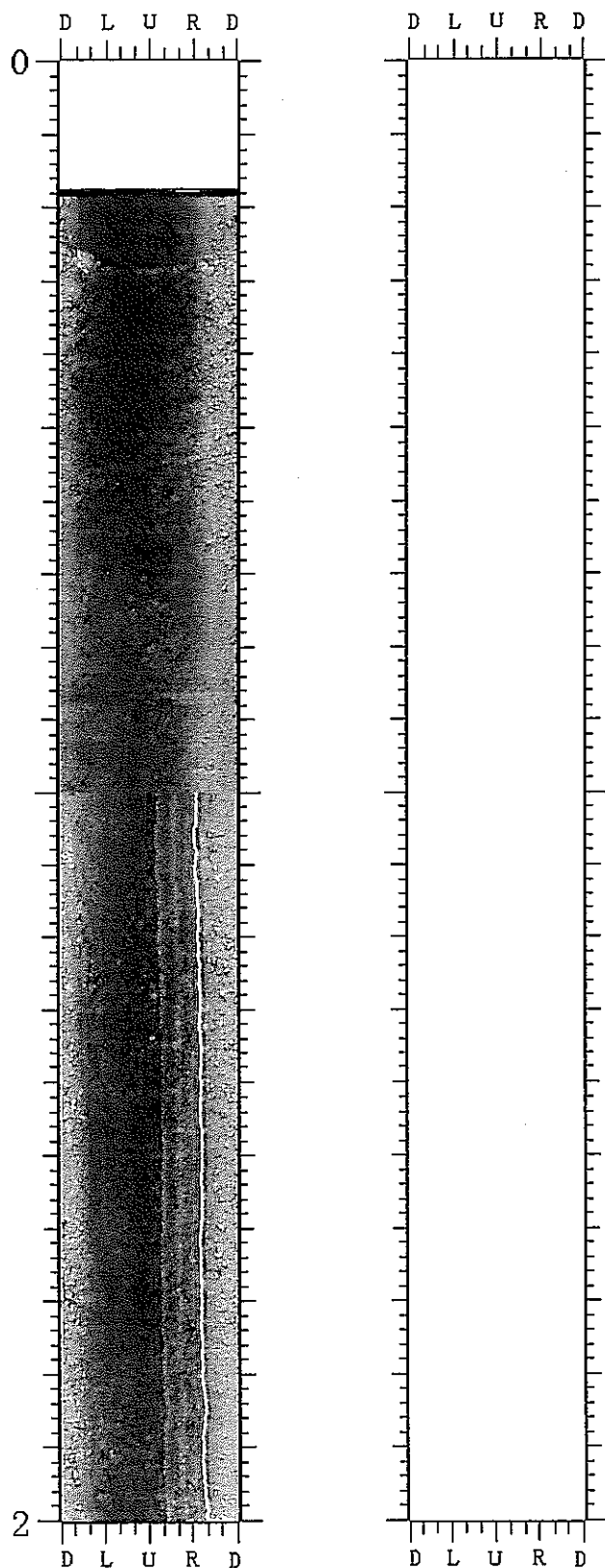
件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-1

深度: 4 m ~ 6 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

0.10m 観測開始

1.00m 再観測による画像の縫目。

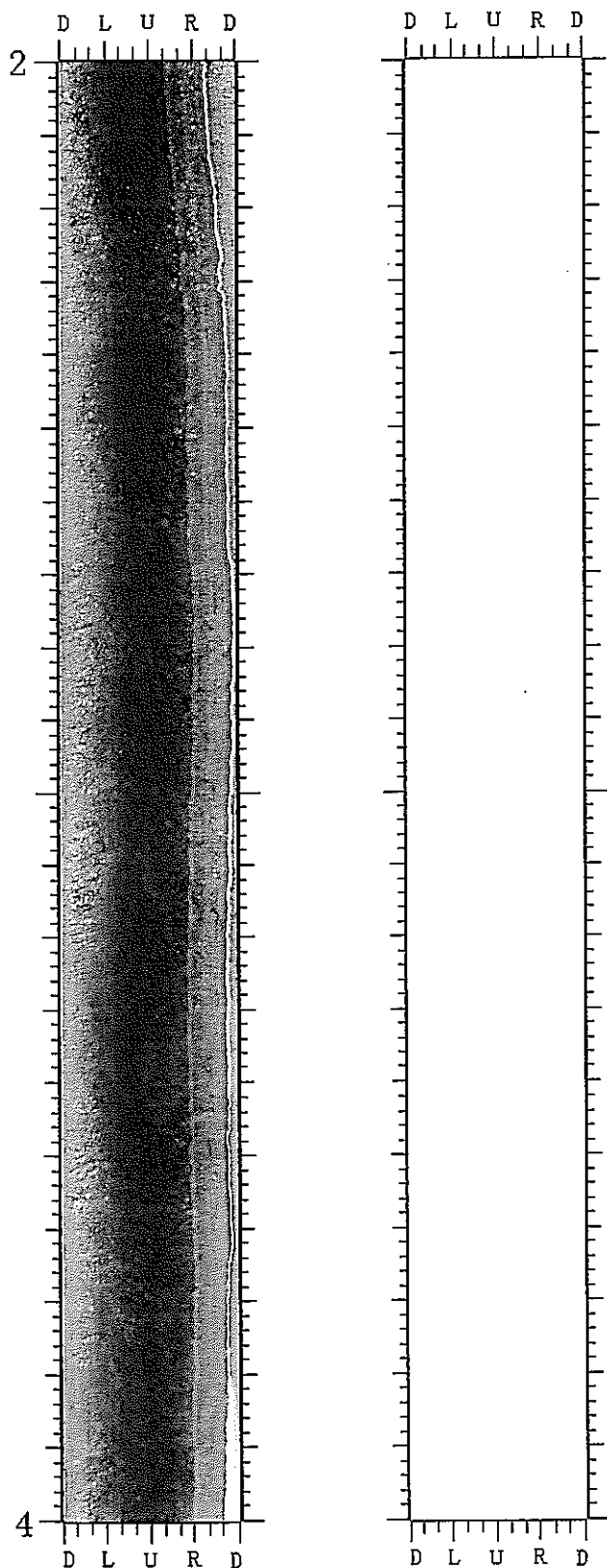
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-1

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

1. 98m - 2. 21m L1 N44W26N
 ※ モルタルと思われる。

2. 35m - 2. 50m L1 N39E26E
 ※ モルタルと思われる。

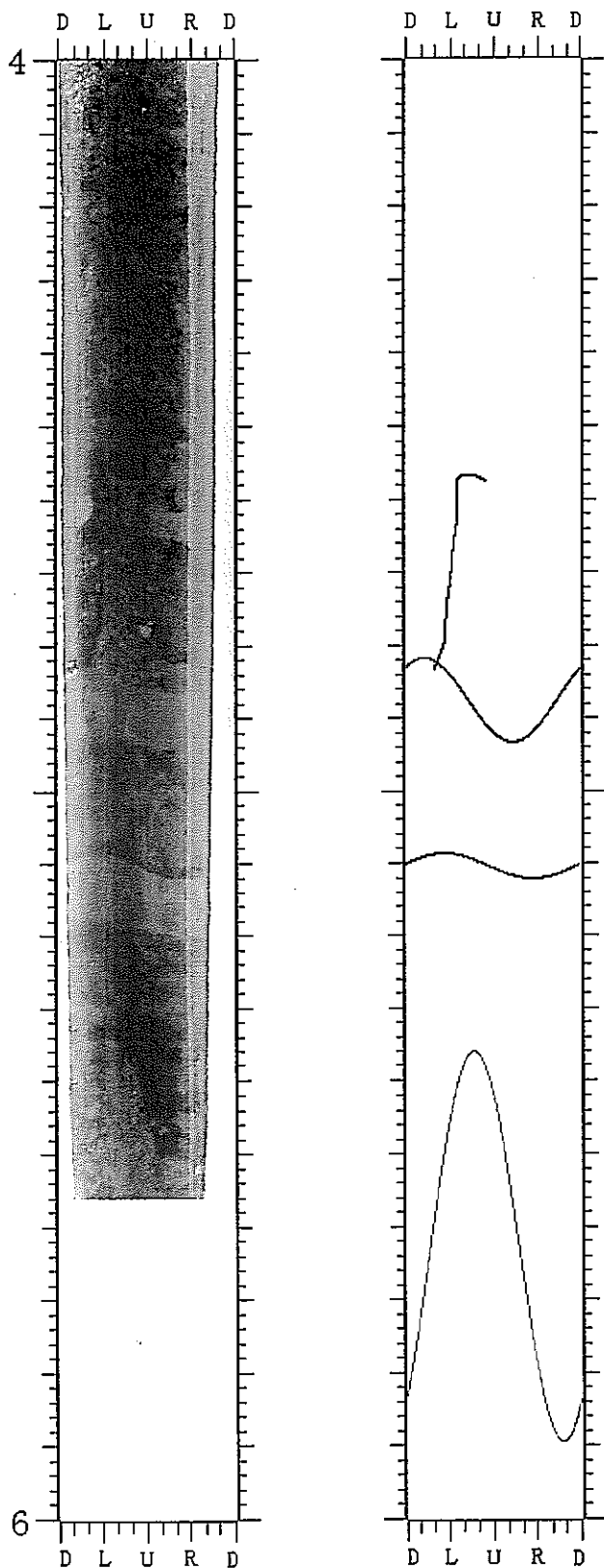
件名: 東濃 鉾山

孔番: BVP-1

深度: 2 m ~ 4 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

3.82m - 5.56m 泥水。
4.57m - 4.83m 0.5mm Wl f N73W72N

4.82m - 4.93m 0.4mm Wl c N42W49E

5.09m - 5.12m 0.5mm Wl c N24W85E

5.56m 観測終了

5.36m - 5.89m 0.3mm V1 q N77W41S

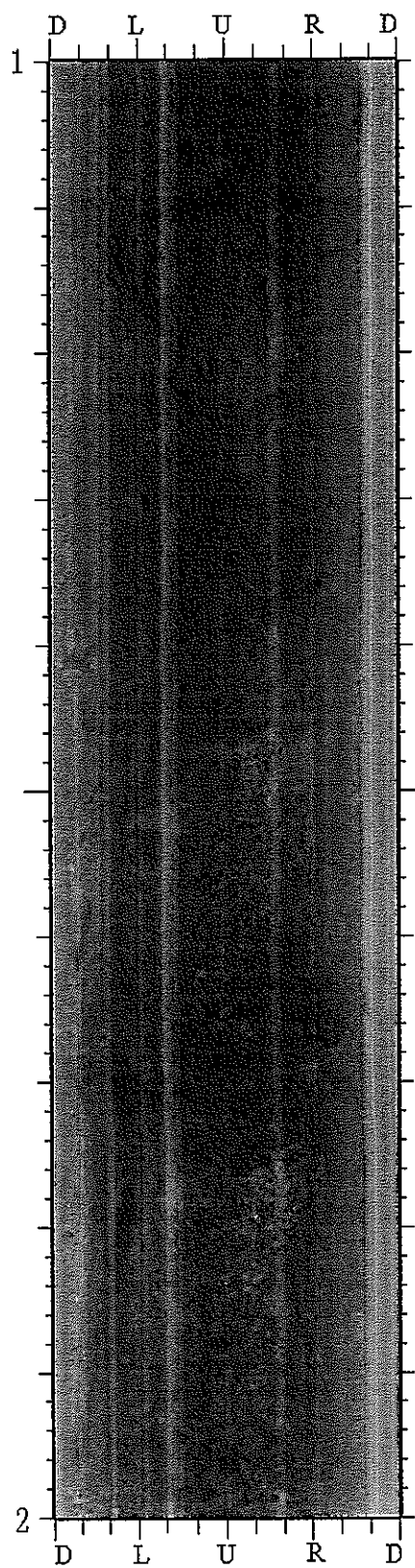
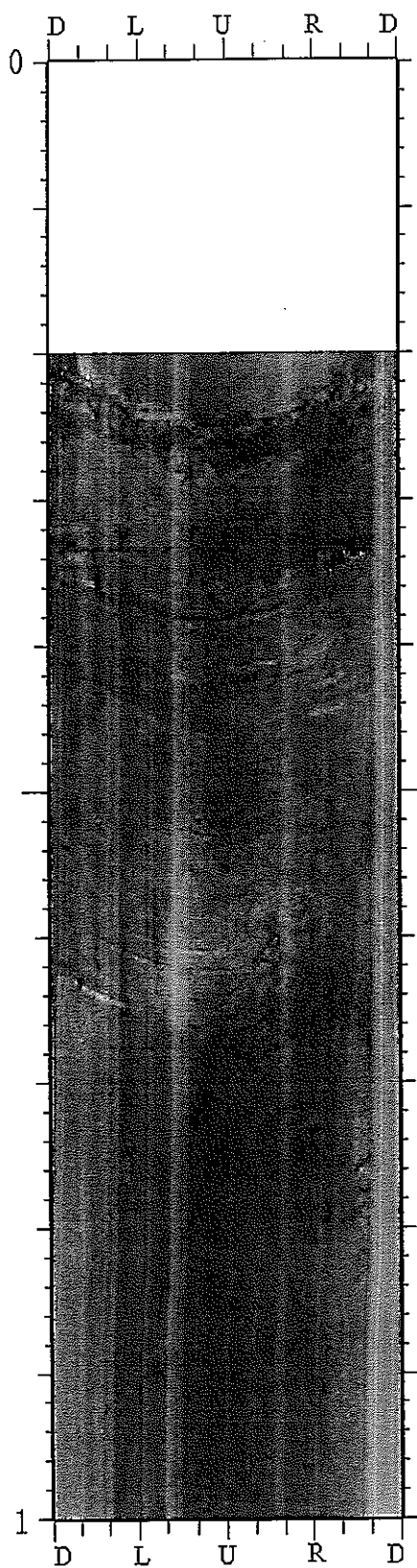
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-1

深度: 4 m ~ 6 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

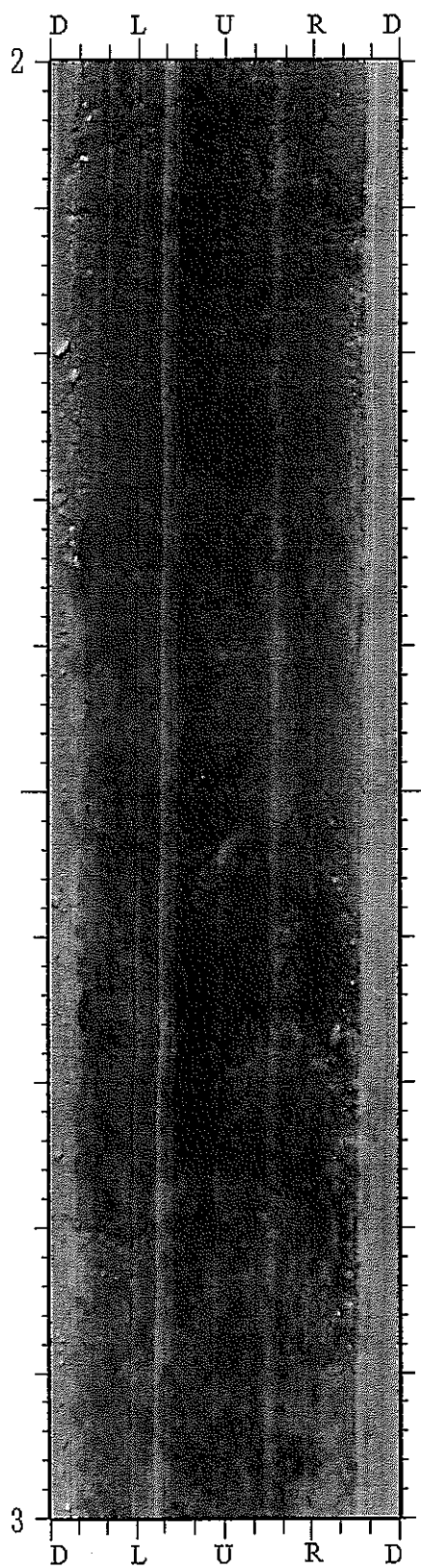
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-2

深度: 0 m ~ 2 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

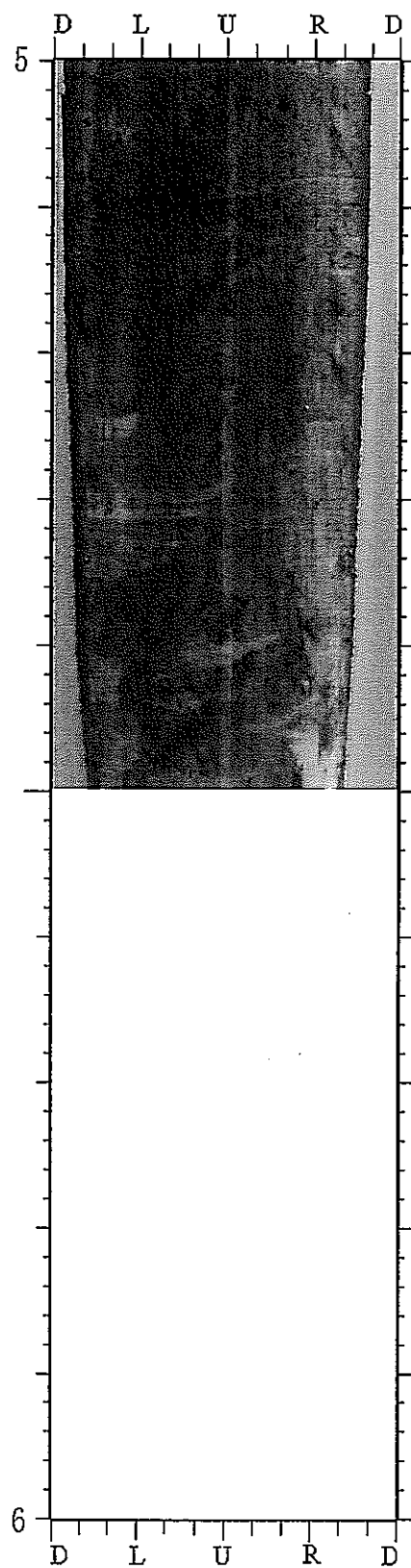
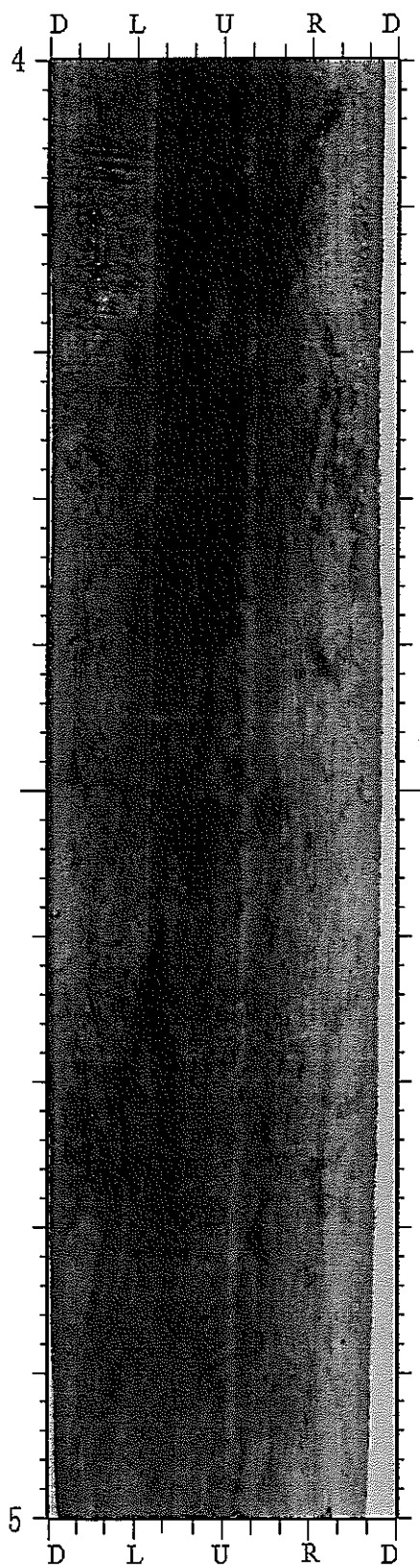
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-2

深度: 2 m ~ 4 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/5)

図 - 孔内展開図

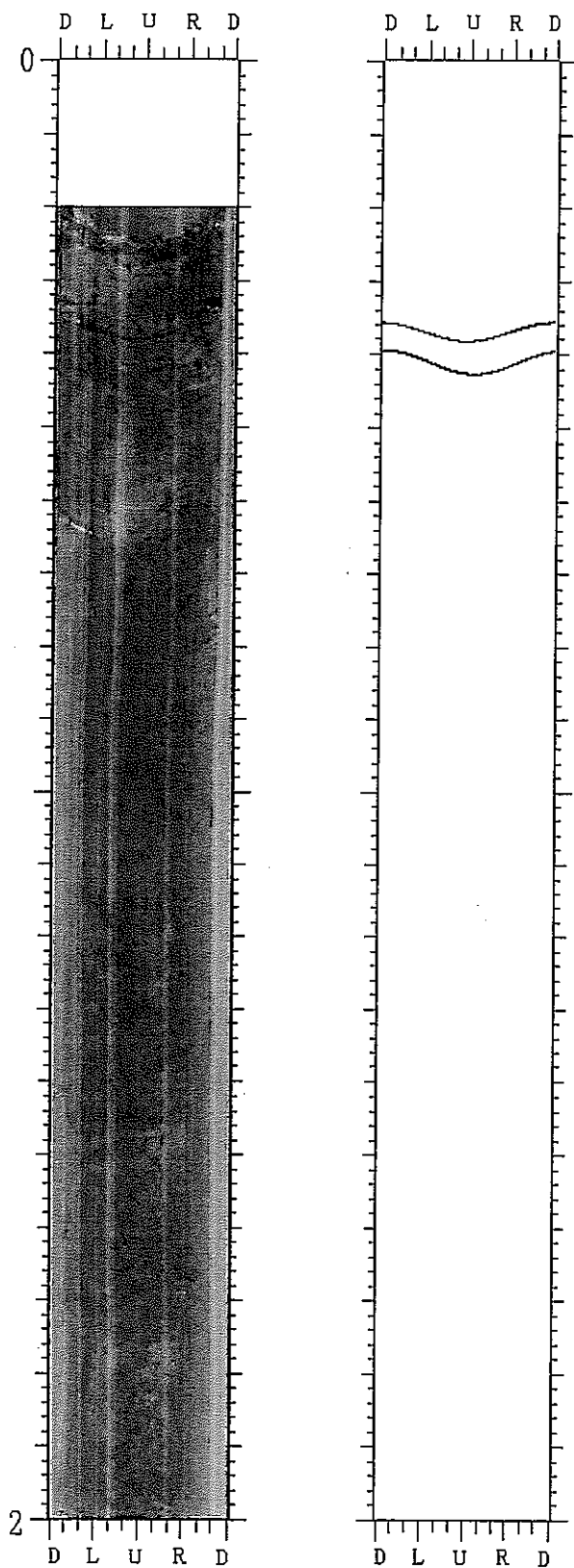
件名: 東濃鉾山

孔番: BVP-2

深度: 4 m ~ 6 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

0.20m 観測開始

0.36m - 0.38m 0.6mm W2f N 2E71W
0.40m - 0.43m 0.8mm W2f N 3W67W

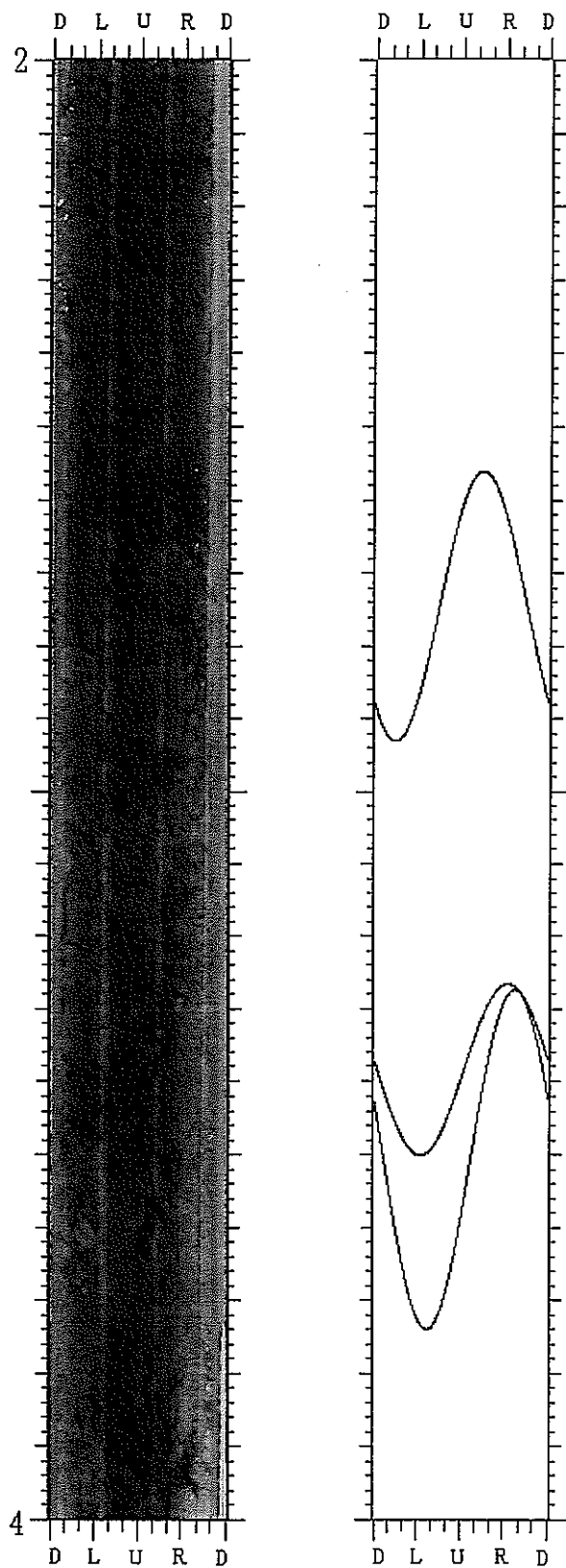
件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-2

深度: 0 m ~ 2 m

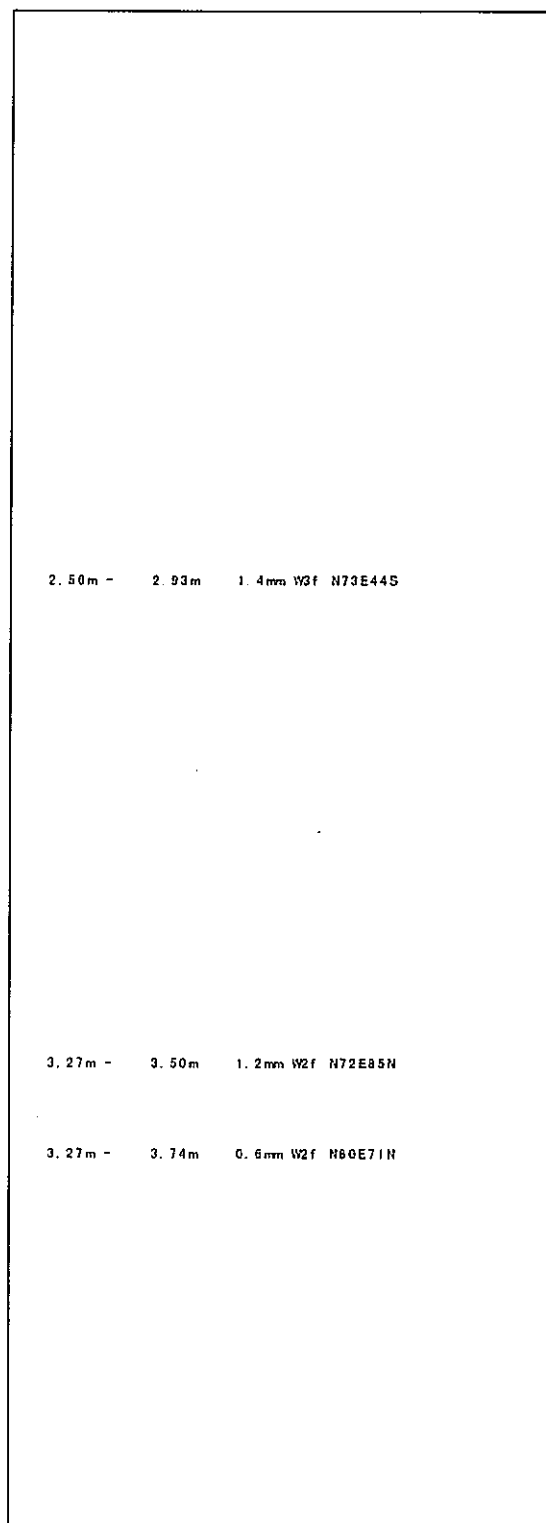
岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図



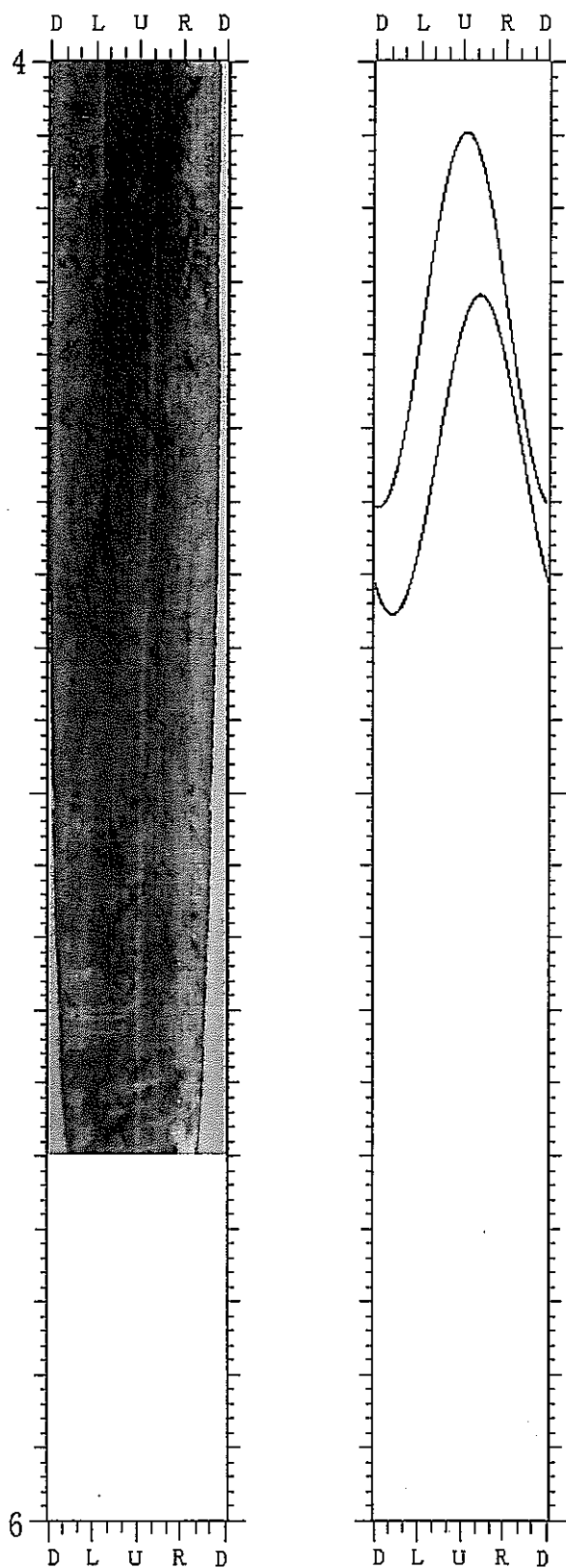
件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-2

深度: 2 m ~ 4 m

岩種: -

記事: -



(縮尺: 1/10)

図 一 孔内観測図

4.10m - 4.61m 1.9mm W2f H37E11E

4.32m - 4.76m 0.5mm W2f H73E38S

5.49m 観測終了

件名:東濃鉾山

孔番:BVP-2

深度: 4 m ~ 6 m

岩種:-

記事:-

4-3 割れ目一覧表

前項 4-2 で作成した孔内観測図で抽出した割れ目の一覧表を次頁以降に示す。

割れ目一覧表

<MVP-1>

No.	タイプ	上端(m)	中央(m)	下端(m)	幅(mm)	走行・傾斜
1	W2f	0.32	0.34	0.36	0.6	N21W71E
2	W2f	0.36	0.38	0.40	0.6	N10W67E
3	W1f	0.42	0.60	0.78	0.6	N73W47S
4	V2q	4.78	4.81	4.84	0.5	N 8W53W

<MVP-2>

No.	タイプ	上端(m)	中央(m)	下端(m)	幅(mm)	走行・傾斜
1	W2f	0.41	0.57	0.72	1.4	N56E25S
2	W2f	1.17	1.25	1.32	1.0	N52W48S
3	W2f	1.21	1.32	1.42	0.8	N45W29S
4	W2f	1.52	1.57	1.61	1.6	N50W77S
5	W1c	2.08	2.09	2.10	0.6	N19W86E
6	W1c	2.51	2.53	2.54	0.6	N19W81E
7	W1c	2.81	2.83	2.84	0.6	N19W83E
8	W2f	4.36	4.54	4.72	0.9	N22W13E
9	W2f	4.58	4.69	4.80	0.8	N56W35N

<BVP-1>

No.	タイプ	上端(m)	中央(m)	下端(m)	幅(mm)	走行・傾斜
1	L1	1.98	2.10	2.21	—	N44W26N
2	L1	2.35	2.46	2.56	—	N39E26E
3	W1f	4.57	4.70	4.83	0.5	N73W72N
4	W1c	4.82	4.88	4.93	0.4	N42W49E
5	W1c	5.09	5.11	5.12	0.5	N24W85E
6	V1q	5.36	5.63	5.89	0.3	N77W41S

<BVP-2>

No.	タイプ	上端(m)	中央(m)	下端(m)	幅(mm)	走行・傾斜
1	W2f	0.36	0.37	0.38	0.6	N 2E71W
2	W2f	0.40	0.42	0.43	0.6	N 3W67W
3	W3f	2.56	2.75	2.93	1.4	N73E44S
4	W2f	3.27	3.39	3.50	1.2	N72E85N
5	W2f	3.27	3.51	3.74	0.6	N80E71N
6	W2f	4.10	4.36	4.61	1.9	N37E11E
7	W2f	4.32	4.54	4.76	0.5	N73E36S

4－4 割れ目分布図・密度図

抽出した割れ目のうち、周期性のあると思われるもの（走行・傾斜が算出できるもの）についてシュミットネット上にプロットし、割れ目分布の傾向を示した。

また、密度図においては1 m毎の割れ目本数およびの開口量の算出を行った。

なお、作成したシュミットネットは下（南）半球投影とした。

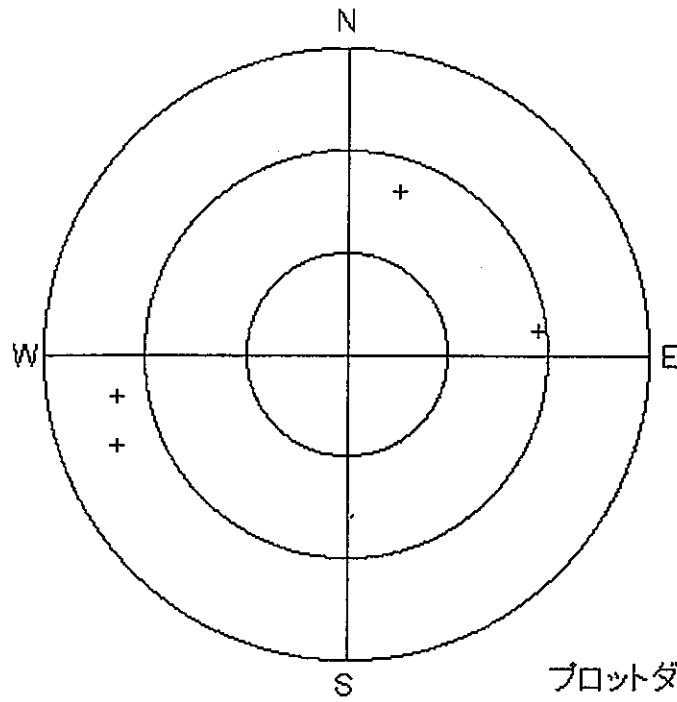
シュミットネット（1）

シュミットネット（2）

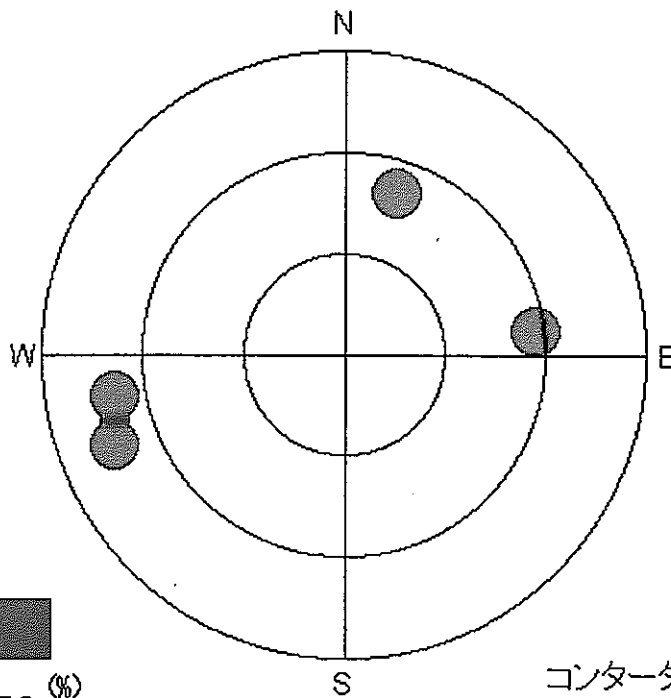
密度図（1）

密度図（2）

分散図

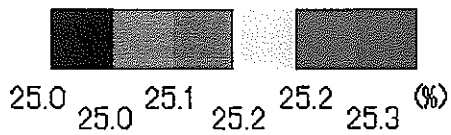


プロットダイアグラム



コンターダイアグラム

〈凡例〉



(下半球投影)

図 — シュミットネット

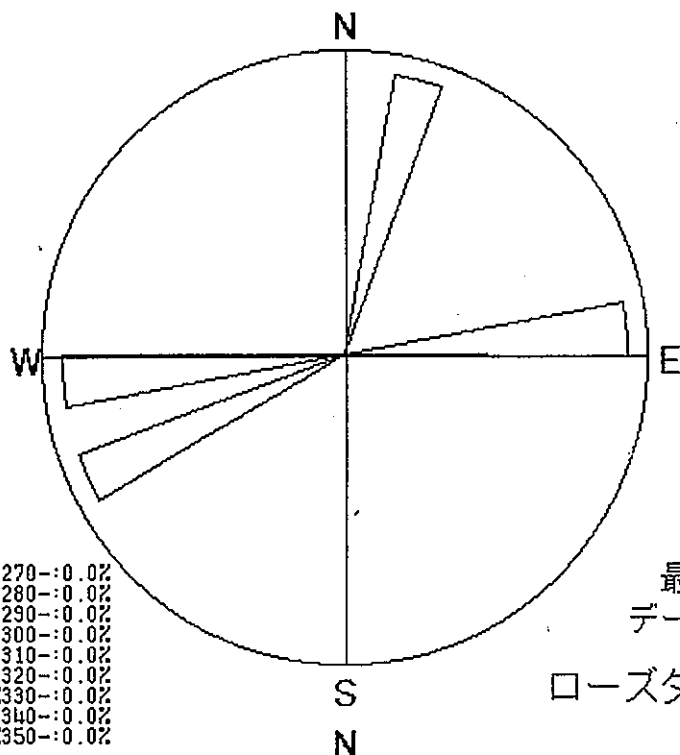
件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-1

深度: 0.0 m ~ 5.0 m

岩種: -

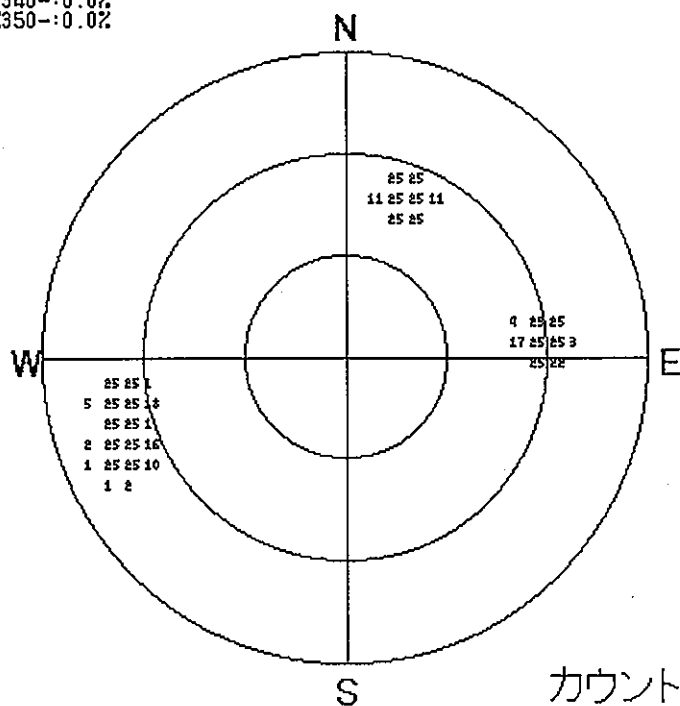
記事: WJVL TYPE



0-:0.0% 90-:0.0% 180-:0.0% 270-:0.0%
 10-:25.0% 100-:0.0% 190-:0.0% 280-:0.0%
 20-:0.0% 110-:0.0% 200-:0.0% 290-:0.0%
 30-:0.0% 120-:0.0% 210-:0.0% 300-:0.0%
 40-:0.0% 130-:0.0% 220-:0.0% 310-:0.0%
 50-:0.0% 140-:0.0% 230-:0.0% 320-:0.0%
 60-:0.0% 150-:0.0% 240-:25.0% 330-:0.0%
 70-:0.0% 160-:0.0% 250-:0.0% 340-:0.0%
 80-:25.0% 170-:0.0% 260-:25.0% 350-:0.0%

最大値: 25.0 %
 データ量: 4/4

ローズダイアグラム



< 凡例 > 数値
 0.9% ~ 25.2%

カウントダイアグラム

(下半球投影)

図 - シュミットネット

件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-1

深度: 0.0 m ~ 5.0 m

岩種: -

記事: WJVL TYPE

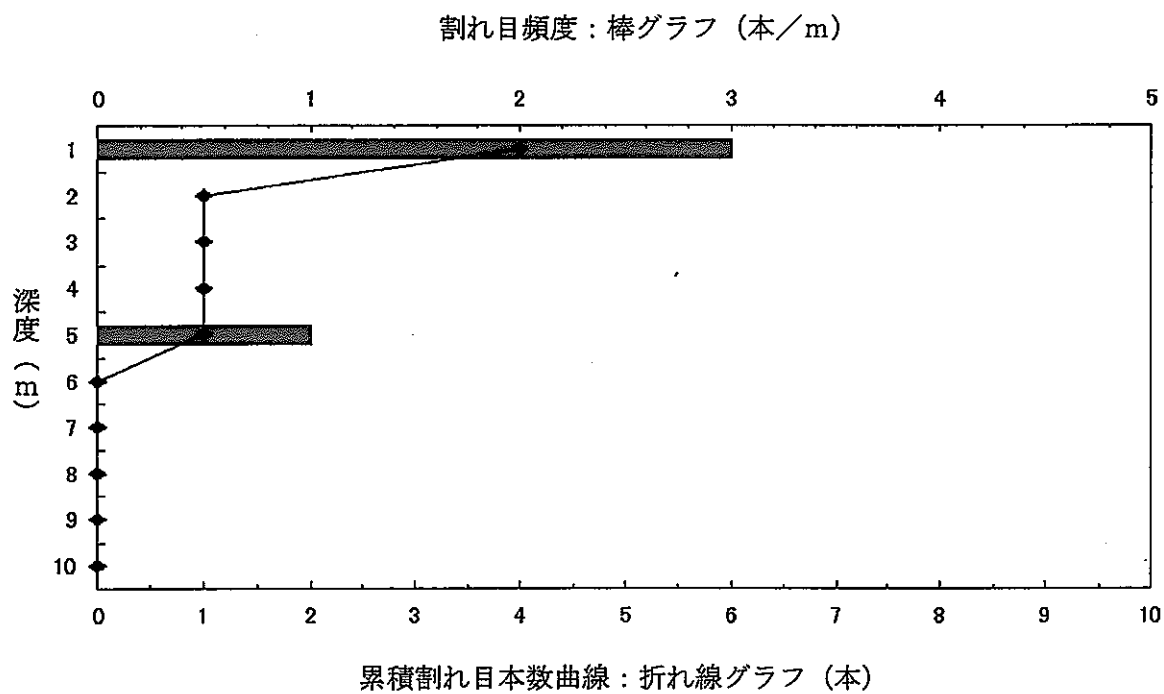


図 一 割れ目密度図

件名：東濃鉱山

孔番：MVP-1

深度：0.0m ~ 29.0m

岩種：

記事：WJV TYPE

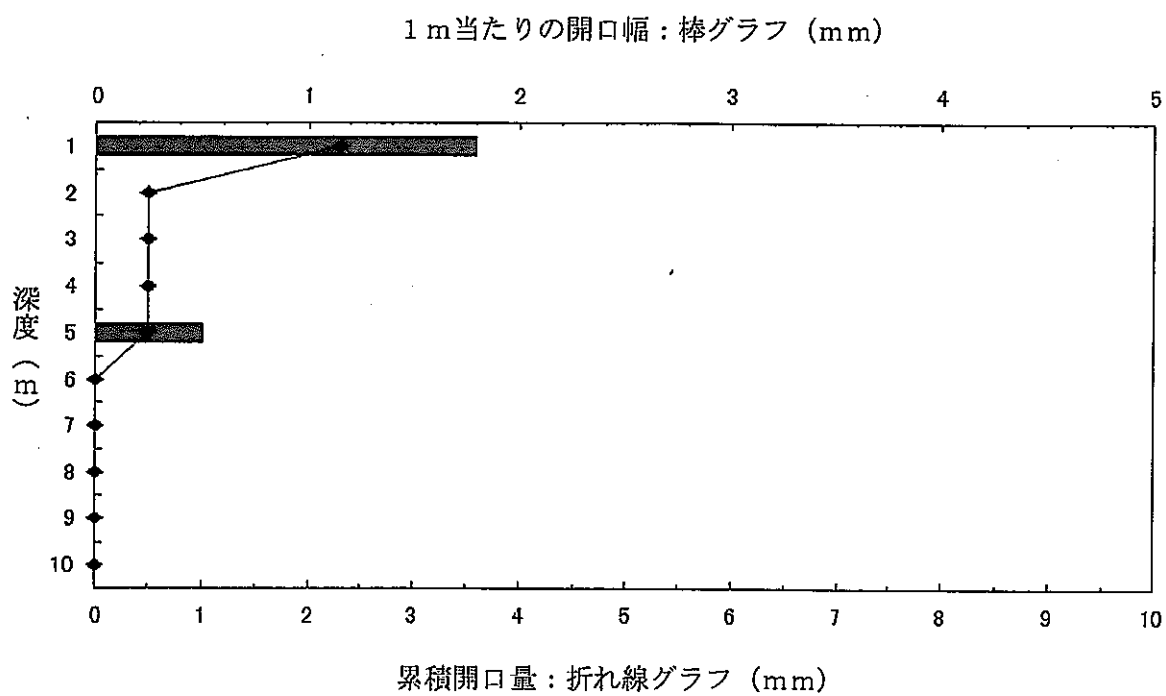
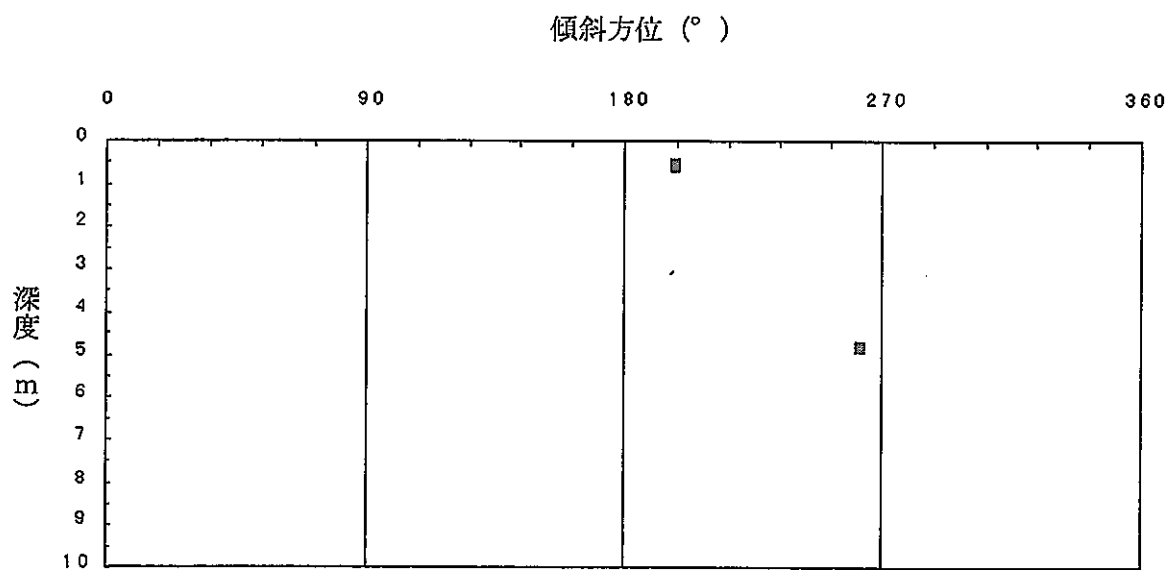


図 一 割れ目開口量密度図

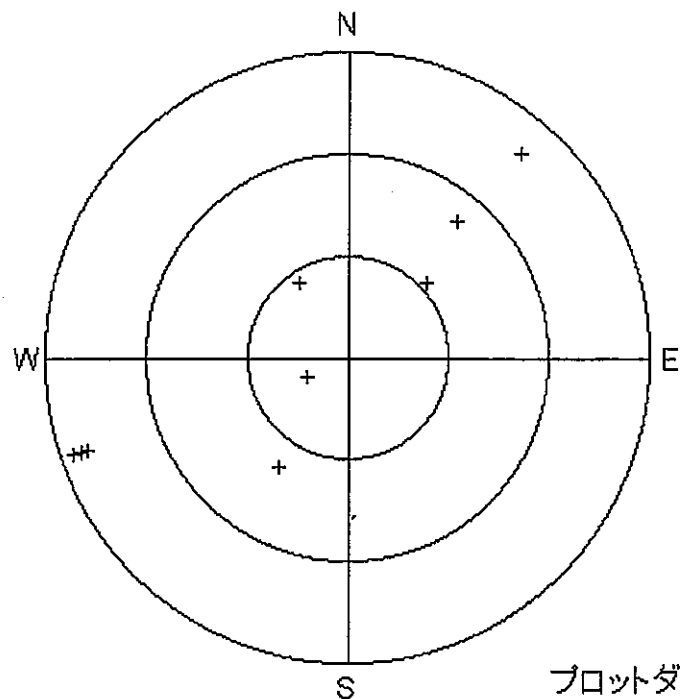
件名：東濃鉾山
 孔番：MVP-1
 深度：0.0 m ~ 29.0 m
 岩種：
 記事：WJ V TYPE



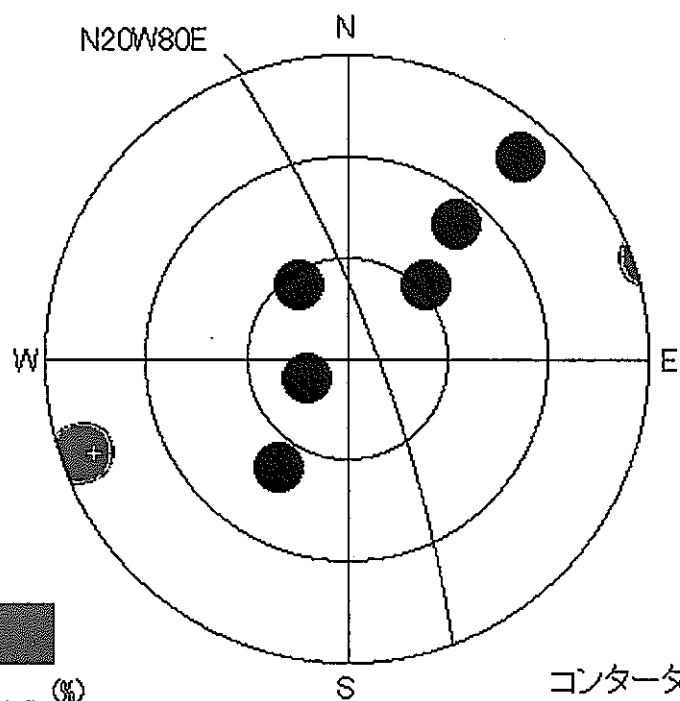
<凡例> 青色：0～30° 以内
 赤色：30～60° 以内
 黄色：60～90° 以内

図 一 分散図 (下半球投影)

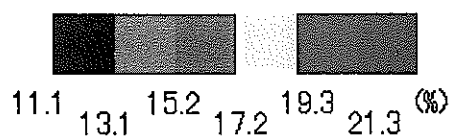
件名：東濃鉾山
 孔番：MVP-1
 深度：0.0m ～ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE



プロットダイアグラム



コンターダイアグラム



(下半球投影)

図 - シュミットネット

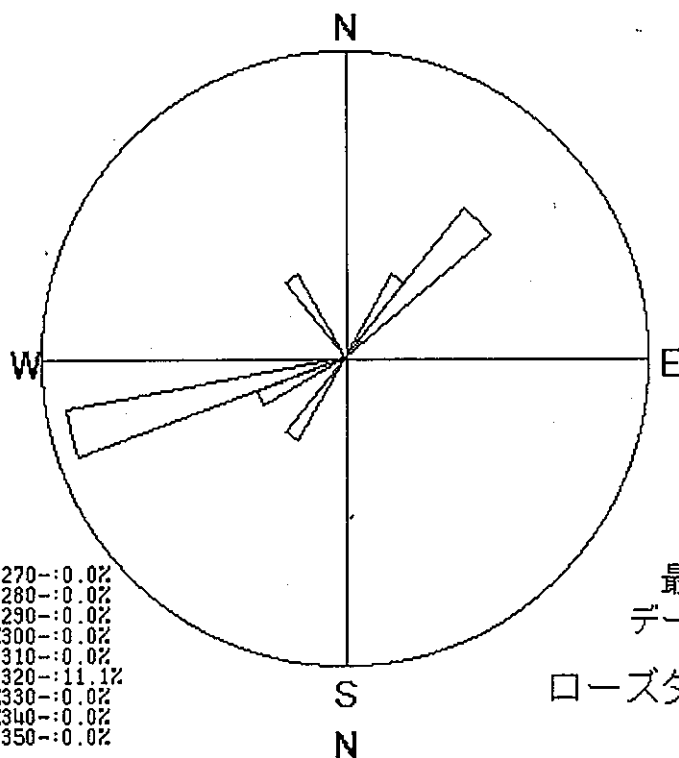
件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-2

深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

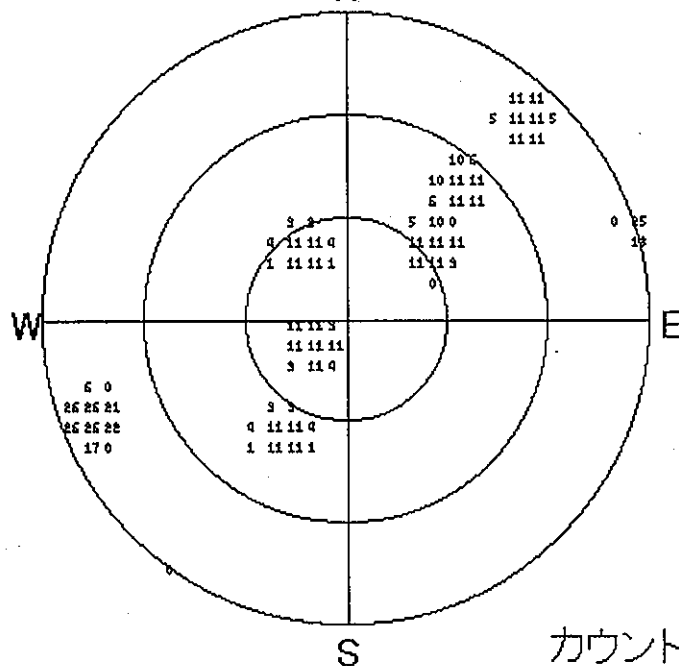
記事: WJV TYPE



最大値: 33.3 %
データ量: 9/9

ローズダイアグラム

0-:0.0%	90-:0.0%	180-:0.0%	270-:0.0%
10-:0.0%	100-:0.0%	190-:0.0%	280-:0.0%
20-:0.0%	110-:0.0%	200-:0.0%	290-:0.0%
30-:11.1%	120-:0.0%	210-:11.1%	300-:0.0%
40-:22.2%	130-:0.0%	220-:0.0%	310-:0.0%
50-:0.0%	140-:0.0%	230-:0.0%	320-:11.1%
60-:0.0%	150-:0.0%	240-:11.1%	330-:0.0%
70-:0.0%	160-:0.0%	250-:33.3%	340-:0.0%
80-:0.0%	170-:0.0%	260-:0.0%	350-:0.0%



カウントダイアグラム

< 凡例 > 数値
0.1% ~ 25.5%

(下半球投影)

☒ シュミットネット

件名: 東濃鉱山

孔番: MVP-2

深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

記事: WJVL TYPE

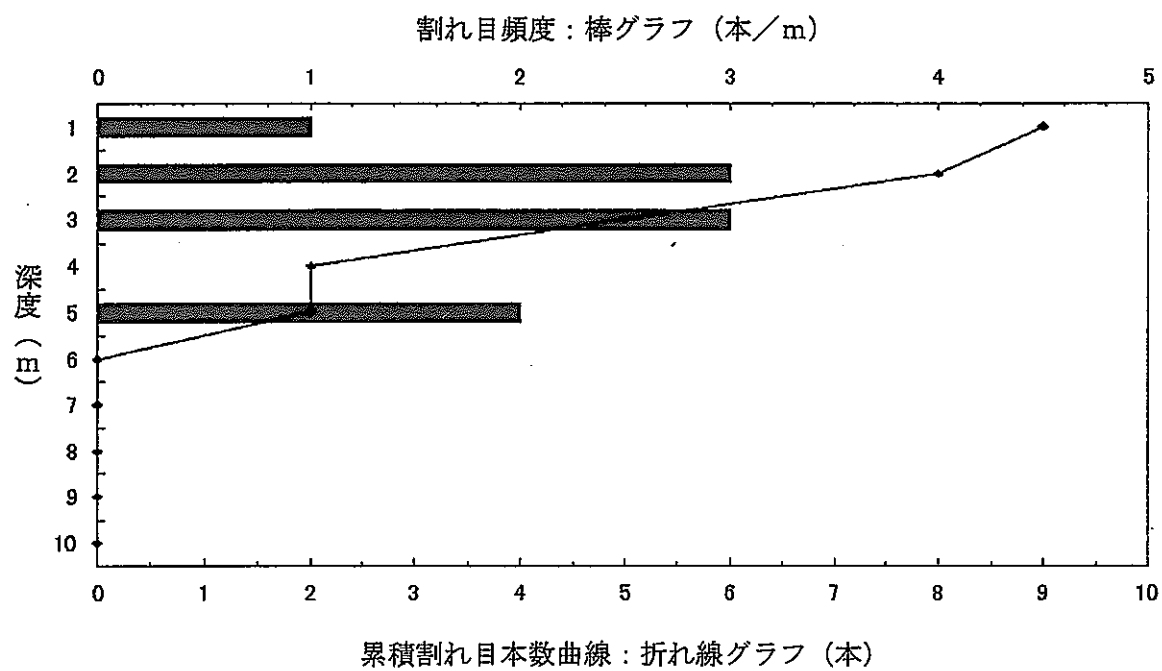


図 一 割れ目密度図

件名：東濃鉱山

孔番：MVP-2

深度：0.0m ~ 29.0m

岩種：

記事：WJV TYPE

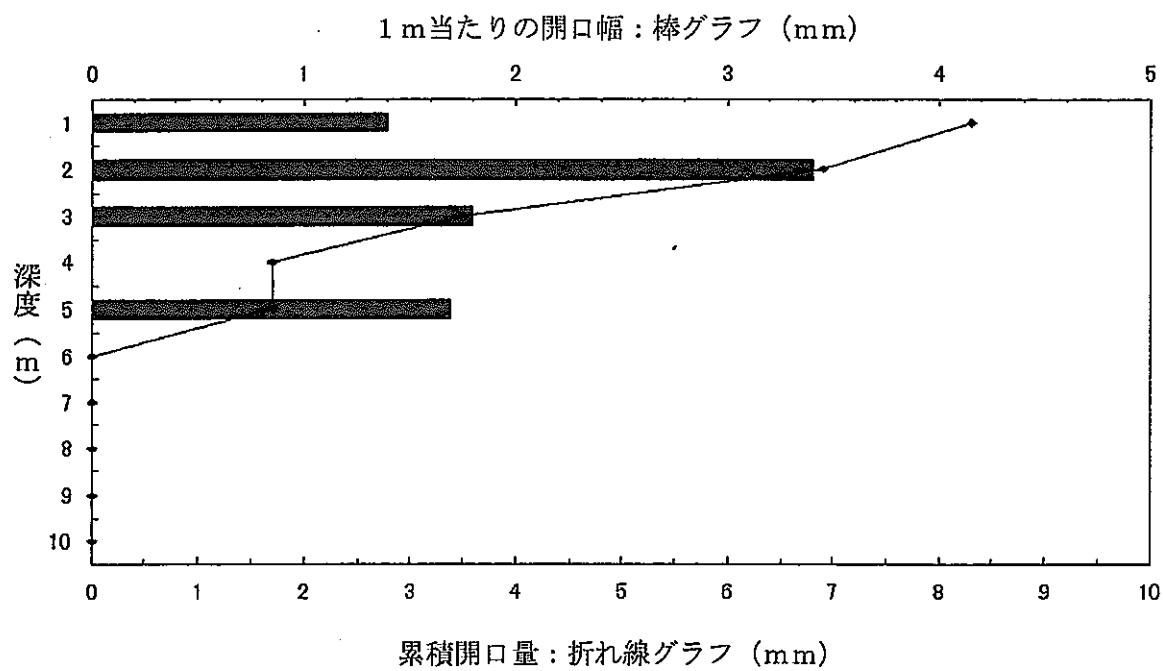


図 一 割れ目開口量密度図

件名：東濃鉱山
 孔番：MVP-2
 深度：0.0m ~ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE

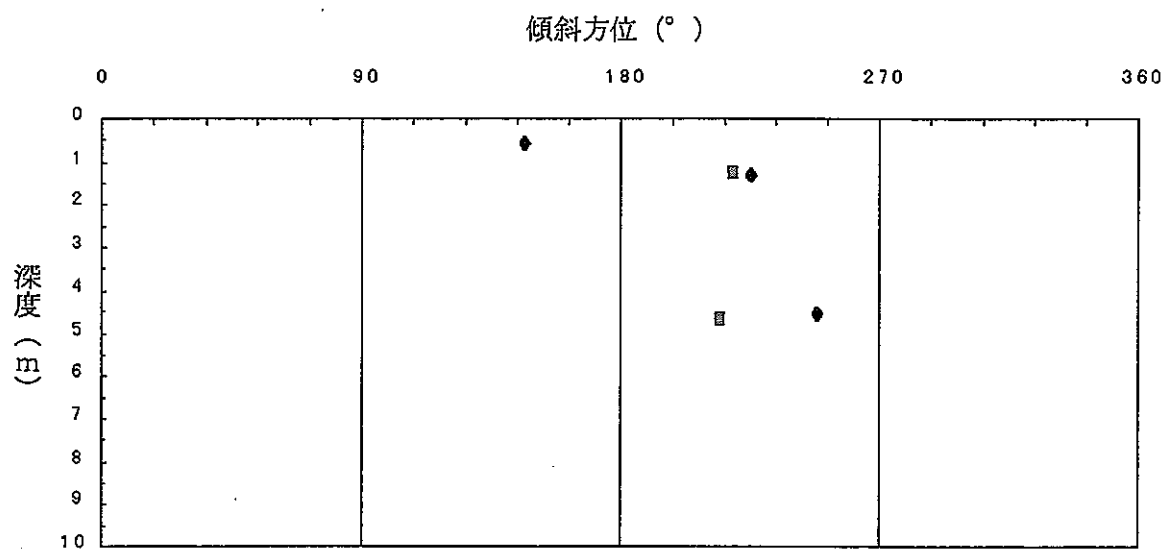


図 一 分散図 (下半球投影)

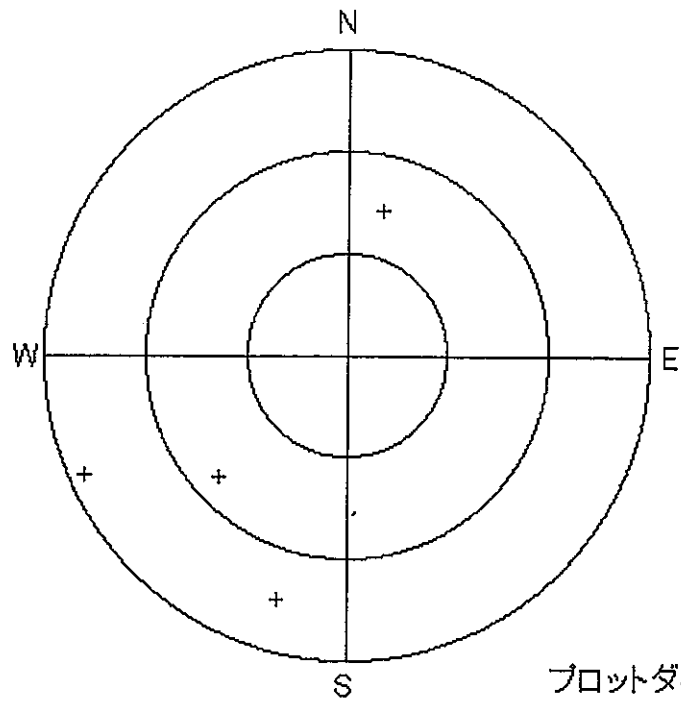
件名 : 東濃鉾山

孔番 : MVP-2

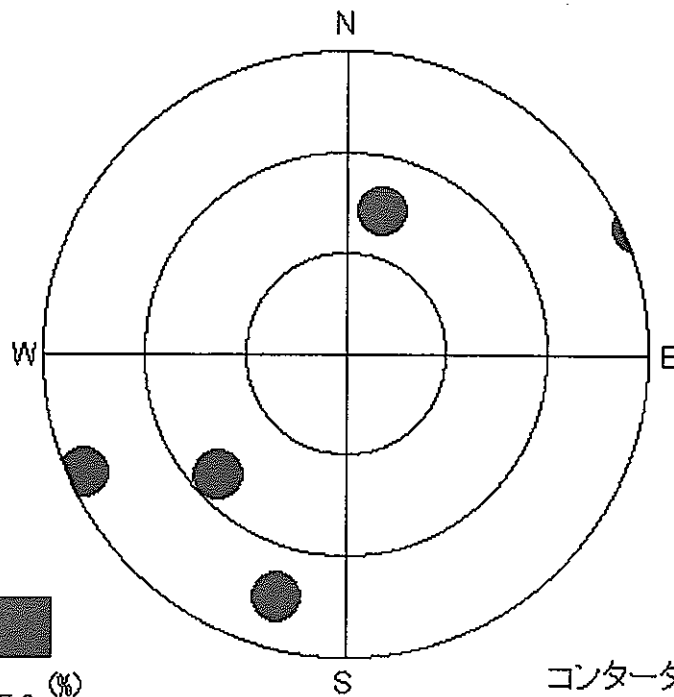
深度 : 0.0 m ~ 29.0 m

岩種 :

記事 : WJV TYPE

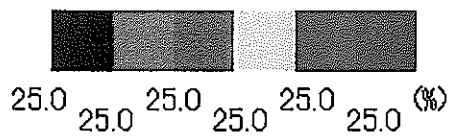


プロットダイアグラム



コンターダイアグラム

<凡例>



(下半球投影)

図 - シュミットネット

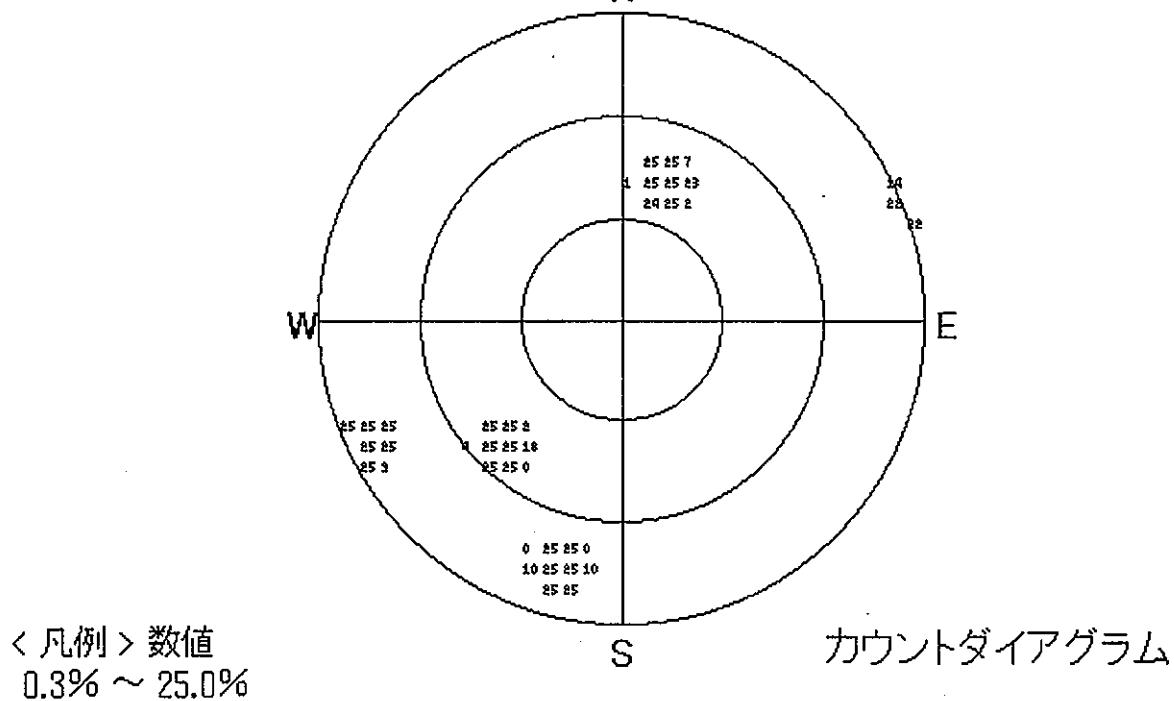
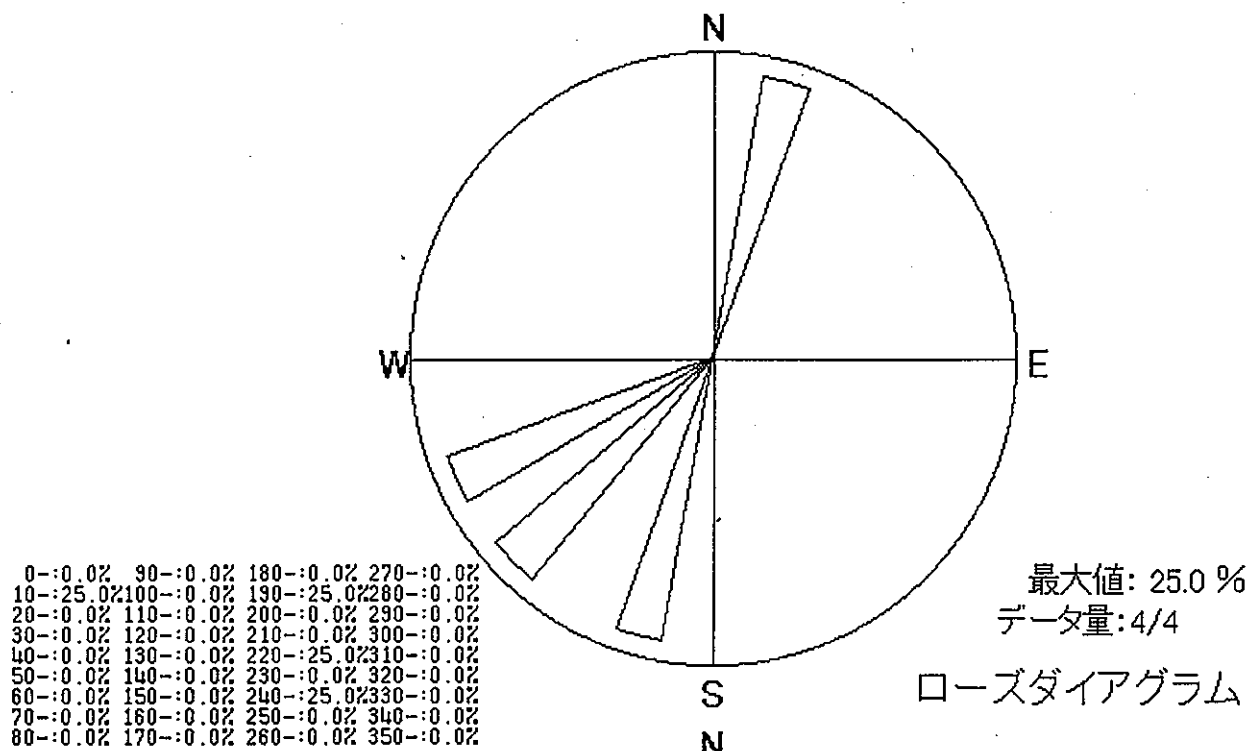
件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-1

深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

記事: WJV TYPE



(下半球投影)

図 — シュミットネット

件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-1

深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

記事: WJV TYPE

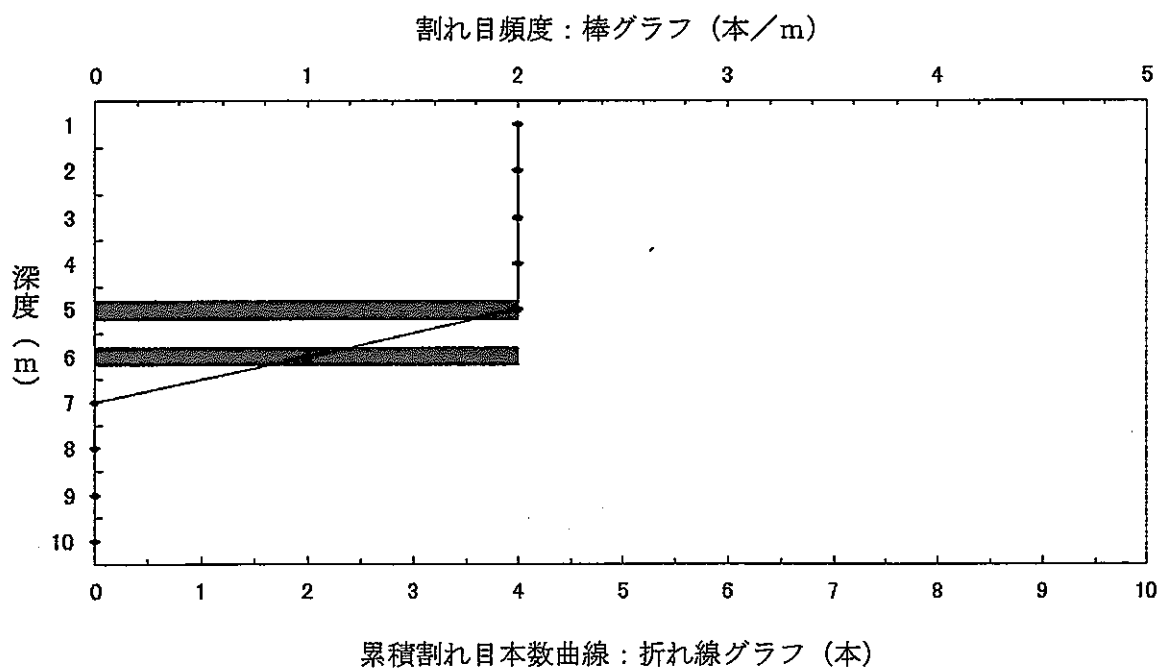


図 一 割れ目密度図

件名：東濃鉱山
 孔番：BVP-1
 深度：0.0m ～ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE

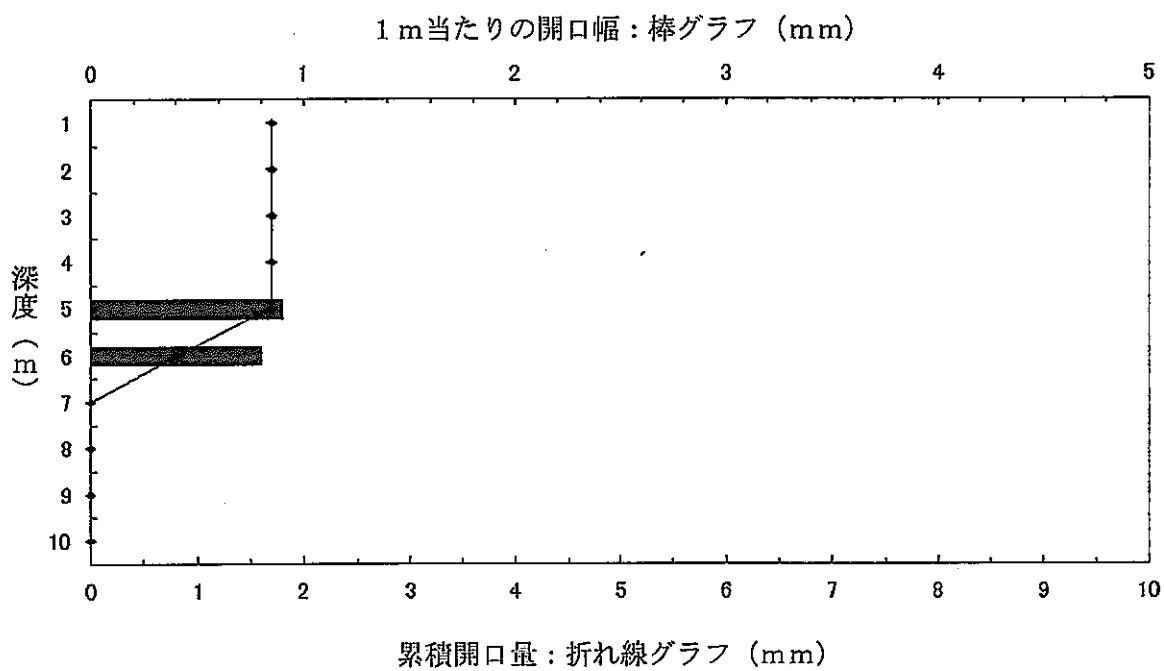
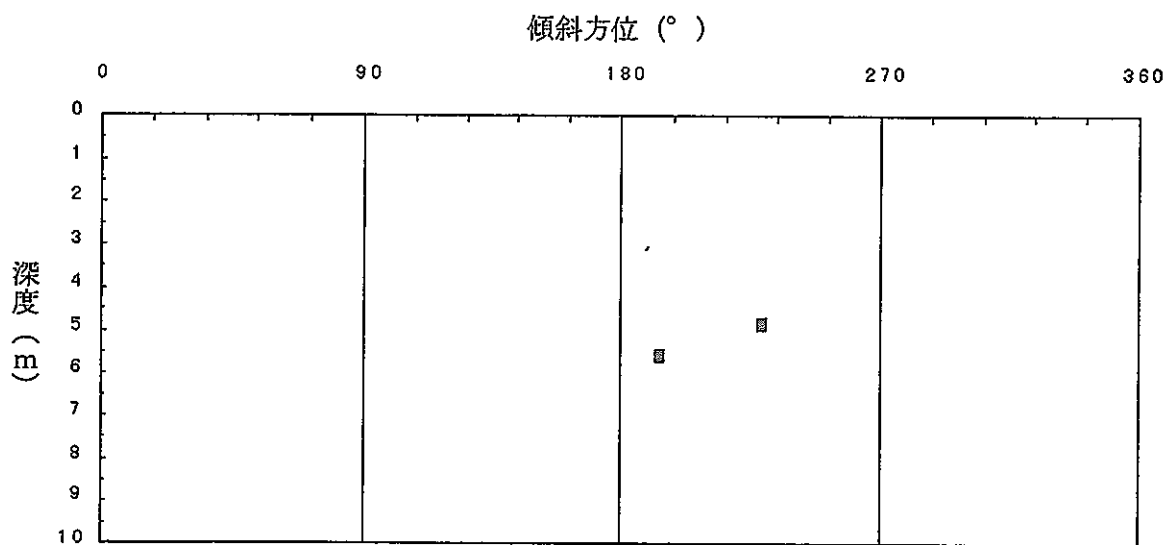


図 一 割れ目開口量密度図

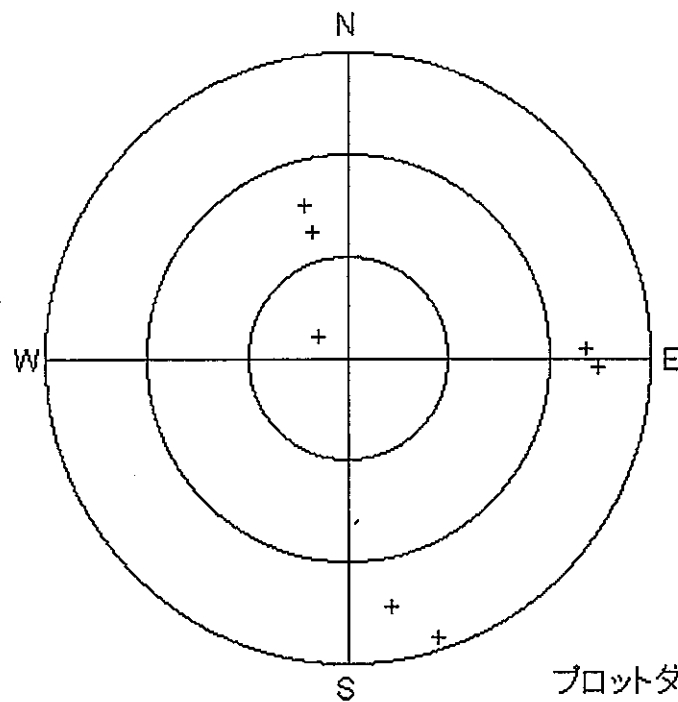
件名：東濃鉱山
 孔番：BVP-1
 深度：0.0m ~ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE



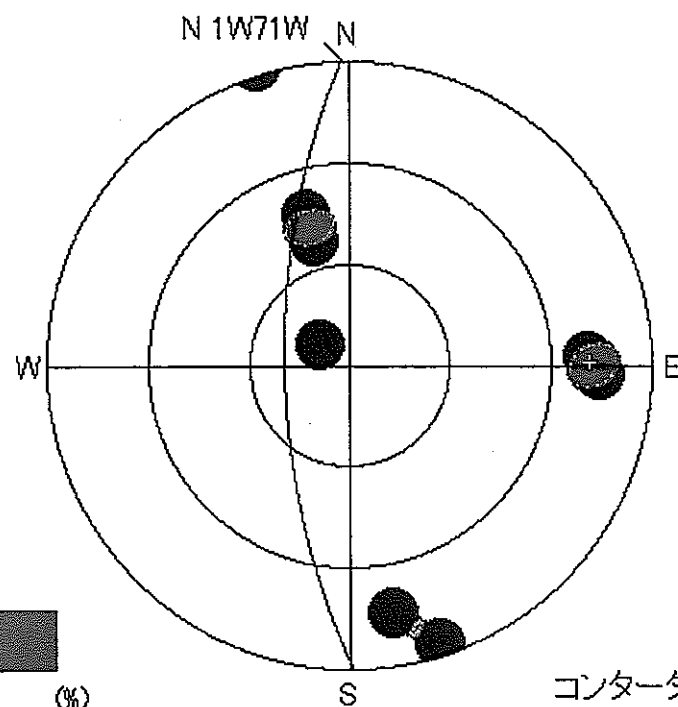
<凡例> 青色：0～30° 以内
 赤色：30～60° 以内
 黄色：60～90° 以内

図 一 分散図 (下半球投影)

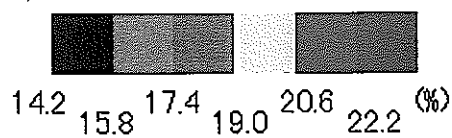
件名：東濃鉾山
 孔番：BVP-1
 深度：0.0m ～ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE



プロットダイアグラム



コンターダイアグラム



(下半球投影)

図 - シュミットネット

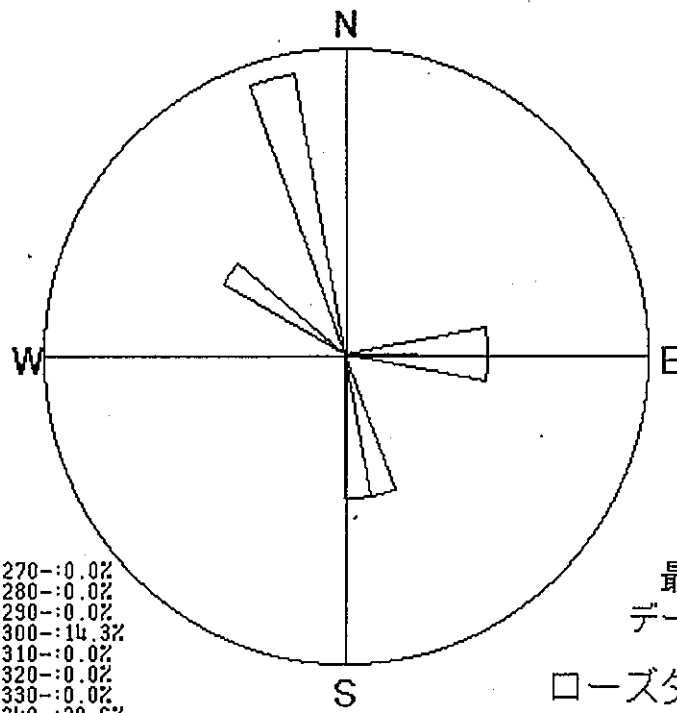
件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-2

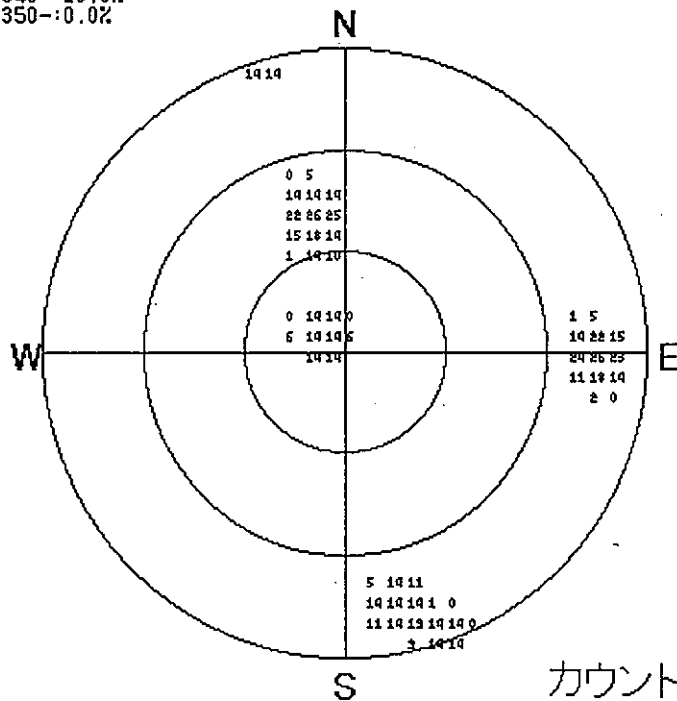
深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

記事: WJV TYPE



0-:0.0% 90-:14.3% 180-:0.0% 270-:0.0%
10-:0.0% 100-:0.0% 190-:0.0% 280-:0.0%
20-:0.0% 110-:0.0% 200-:0.0% 290-:0.0%
30-:0.0% 120-:0.0% 210-:0.0% 300-:14.3%
40-:0.0% 130-:0.0% 220-:0.0% 310-:0.0%
50-:0.0% 140-:0.0% 230-:0.0% 320-:0.0%
60-:0.0% 150-:0.0% 240-:0.0% 330-:0.0%
70-:0.0% 160-:14.3% 250-:0.0% 340-:28.6%
80-:14.3% 170-:14.3% 260-:0.0% 350-:0.0%



< 凡例 > 数値
0.1% ~ 25.5%

(下半球投影)

図 - シュミットネット

件名: 東濃鉱山

孔番: BVP-2

深度: 0.0 m ~ 6.0 m

岩種: -

記事: WJVL TYPE

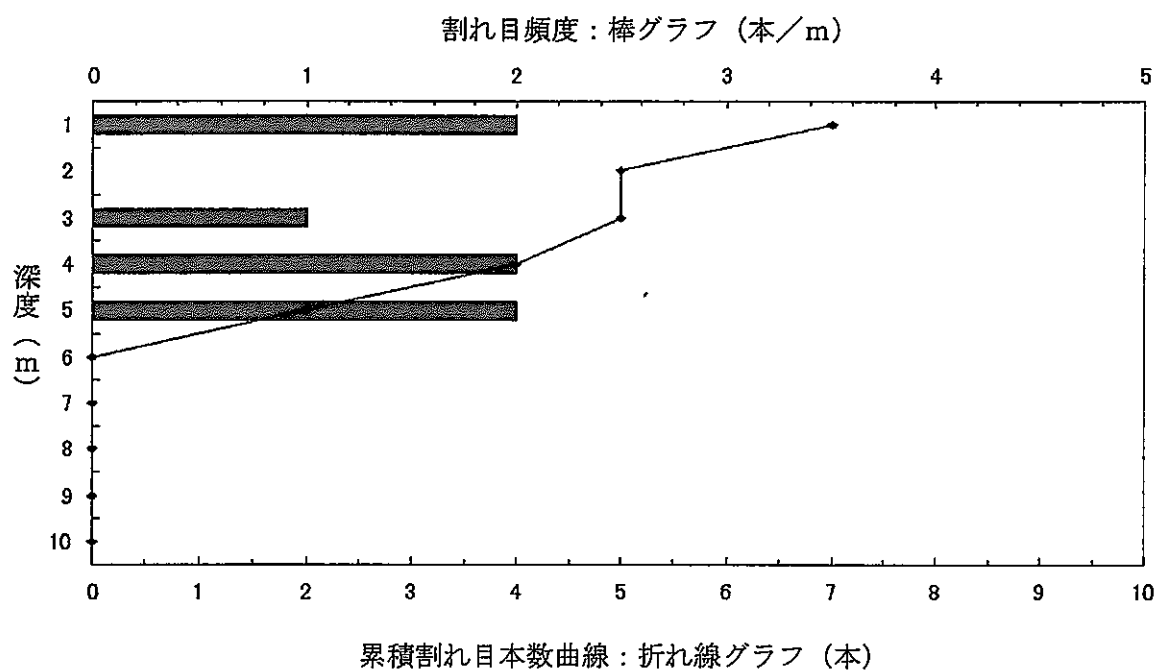


図 一 割れ目密度図

件名：東濃鉱山

孔番：BVP-2

深度：0.0m ~ 29.0m

岩種：

記事：WJV TYPE

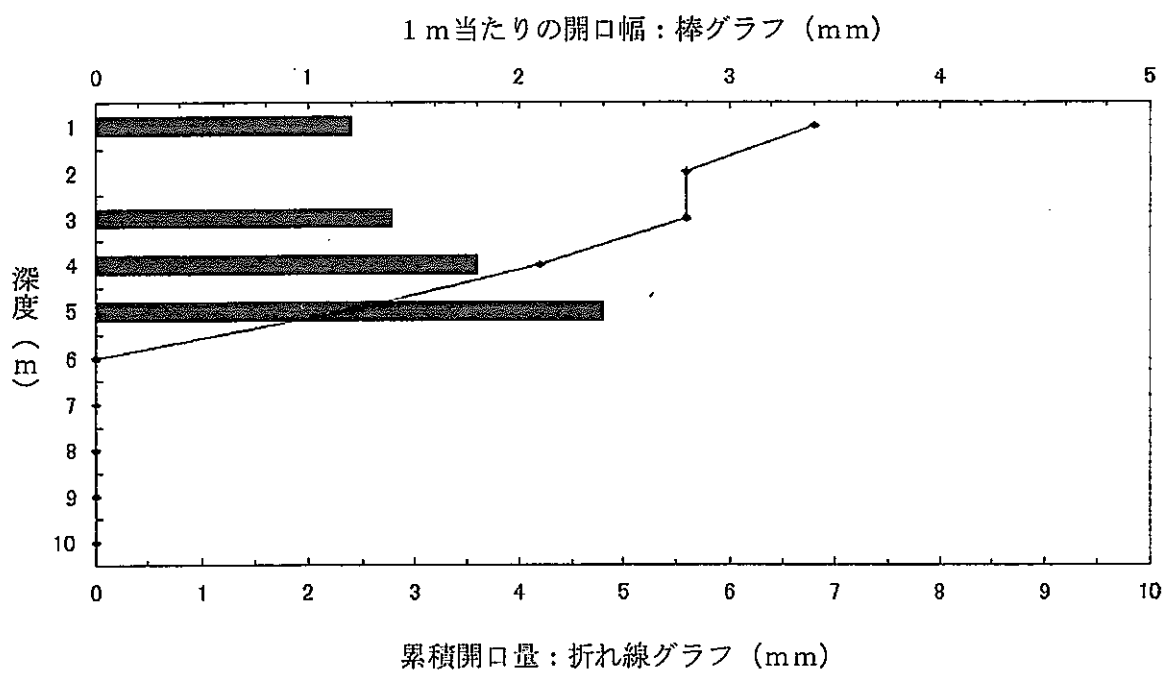


図 一 割れ目開口量密度図

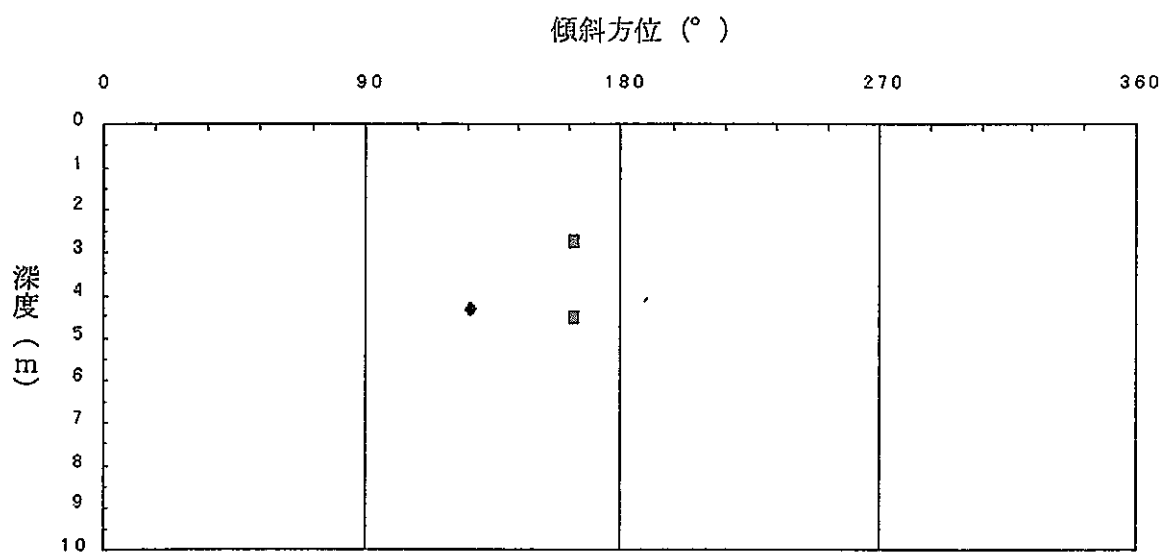
件名：東濃鉱山

孔番：BVP-2

深度：0.0m ~ 29.0m

岩種：

記事：WJV TYPE



<凡例> 青色：0～30° 以内
 赤色：30～60° 以内
 黄色：60～90° 以内

図 一 分散図 (下半球投影)

件名：東濃鉾山
 孔番：BVP-2
 深度：0.0m ~ 29.0m
 岩種：
 記事：WJV TYPE

4-5 調査結果

調査を行ったボーリング孔4孔について、

<MVP-1>

- 地質は（画像から判断すれば）、砂岩ないしは砂層と考えられ白色のラミネーションが確認された。
- 割れ目は少なく合計4本を確認した。

<MVP-2>

- 地質は（画像から判断すれば）泥岩もしくはシルト岩ないしは粘土・シルト層と考えられ、深度4.5m付近には層理面が確認される。
- 割れ目は少なく合計9本を確認した。

<BVP-1>

- 地質は（画像から判断すれば）、砂岩ないしは砂層と考えられ、孔底方向ほど粒子が細くなる（砂→シルト）傾向がみられる。またやや色調の異なる砂ないしはシルトとの互層が確認できる。
- 割れ目は少なく合計4本を確認した。

<BVP-2>

- 地質は（画像から判断すれば）、泥岩もしくはシルト岩ないしは粘土・シルト層と考えられ、MVP-2号孔に近似している。
- 割れ目は少なく合計7本を確認した。