

9-地質-01

平成9年度

設楽ダムサイトボーリング調査

報告書

平成10年3月

建設省中部地方建設局  
設楽ダム調査事務所

## まえがき

本報告書は、建設省中部地方建設局設楽ダム調査事務所のご依頼により、(株)ダイヤコンサルタントが実施した「平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査」業務の実施結果をまとめたものである。

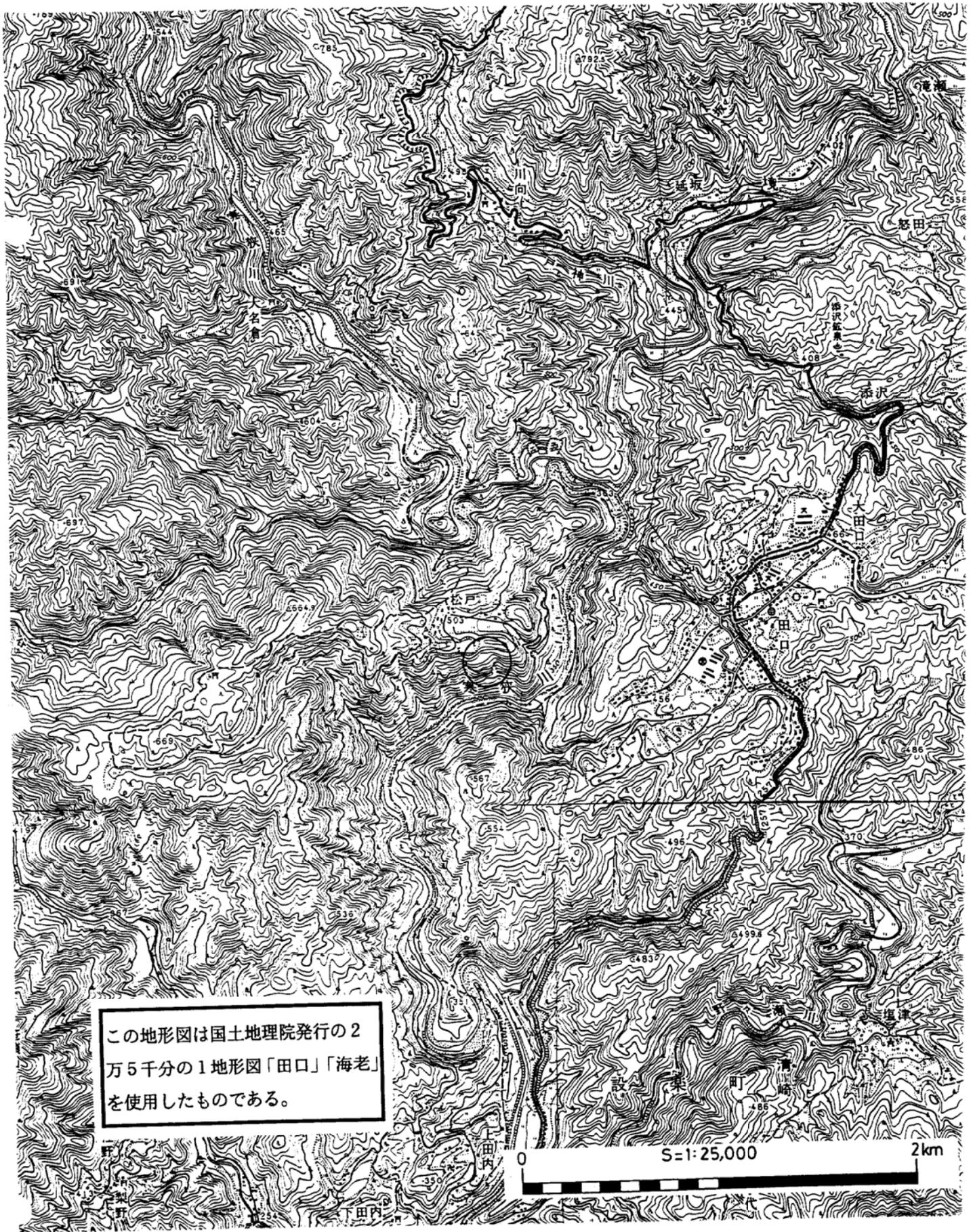
本業務は、設楽ダムサイト予定地の右岸斜面上部において、①機械ボーリング、②ルジオンテスト、③孔内水平載荷試験および④ボアホールテレビカメラ観察を実施し、これらの各種調査・試験の結果に基づいて設計・施工に対する考察および後続調査計画についての検討を行った。

本業務では、設楽ダムサイト右岸の上部斜面に分布する地すべり土塊の概略分布を把握し、①ダム建設に伴う基礎掘削によりすべり土塊が不安定化することと、②湛水に伴う地山内の水位上昇によりすべり土塊に揚圧力が生じ、すべり土塊が不安定化する可能性があることを指摘した。また、ダムサイト右岸の上～中部斜面には[C M]級岩盤を主体とする岩盤緩み領域が分布することを確認し、基礎岩盤としての強度および透水性に懸念があることを指摘した。このため、後続調査計画としては岩盤緩み領域の分布、強度ならびに透水性を把握するための計画案を提示した。

本業務を遂行するにあたり、建設省中部地方建設局設楽ダム調査事務所、設楽町ならびに地元の関係各位に多くのご配慮とご協力を頂いた。ここに記して、心より感謝の意を表す。

平成10年3月20日

株式会社 ダイヤコンサルタント



調査位置案内図 (S=1/25,000)

## 報告書目次

1. 業務概要.....	1
2. 地形・地質概要.....	4
3. 調査方法.....	7
3-1 機械ボーリング.....	8
3-2 ルジオンテスト.....	12
3-3 孔内水平載荷試験.....	15
3-4 ボアホールテレビカメラ観察.....	19
4. 調査結果.....	26
4-1 地表地質踏査結果.....	26
4-2 ボーリング調査結果.....	35
4-2-1 M15孔.....	35
4-2-2 M16孔.....	49
4-3 孔内水位測定結果.....	57
4-4 ルジオンテスト結果.....	65
4-5 孔内水平載荷試験.....	71
4-6 ボアホールテレビカメラ観察.....	75
5. 考察.....	89
5-1 地すべり地形について.....	89
5-1-1 地すべり地形の形態とすべり土塊の平面的な分布状況.....	89
5-1-2 地すべり土塊における地質・岩盤状況.....	92
5-1-3 地すべり土塊の三次元分布.....	95
5-1-4 地すべり地形の成因について.....	104
5-2 ダムサイト右岸斜面上部地山についての地質工学的検討.....	106
5-3 今後の調査計画.....	108
6. まとめ	
6-1 ダムサイト右岸の地質状況.....	113
6-2 右岸高標高部の地すべり.....	113
6-3 ダムサイト右岸の岩盤状況.....	114
6-4 ダムサイト右岸の地下水分布と岩盤の透水性.....	114

### <巻末資料>

- ・ボーリングコア写真
- ・ボーリング柱状図
- ・ルジオンテストデータシート
- ・孔内水平載荷試験データシート
- ・ボアホールテレビカメラ観察による展開画像
- ・ボアホールテレビカメラ観察によるデータ一覧表
- ・現場記録写真
- ・提出書類

### <付図類>

- 位置図および地表地質踏査結果図
- 地質断面図 (M15-M4-M16断面)
- 地質断面図 (M15断面、M16断面)
- 岩級区分図 (M15-M4-M16断面)
- 岩級区分図 (M15断面、M16断面)

<別冊資料>

- 目次版、要約版
- 報告書原紙
- 付図原紙
- ボーリング柱状図原紙
- 写真ネガ

1. 業務概要

1-1 件名

平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査

1-2 実施場所

愛知県 北設楽郡 設楽町 松戸 地先 (図 1-1 参照)

1-3 調査期間

自 平成 9年 10月 15日

至 平成10年 3月 20日

1-4 調査目的

本調査は、設楽ダムサイト予定地付近において、ボーリング、ルジオンテスト及び孔内水平載荷試験を行い、予定地付近の地質状況を把握するものである。

1-5 調査内容と数量 (表 1-1)

- ・機械ボーリング…………… 2孔 総掘進長：145m
- ・ルジオンテスト…………… 2孔 総計：30回
- ・孔内水平載荷試験…………… 2孔 総計：2回
- ・ボアホールテレビカメラ観察・2孔 総延長：91.2m

表 1-1 調査数量表

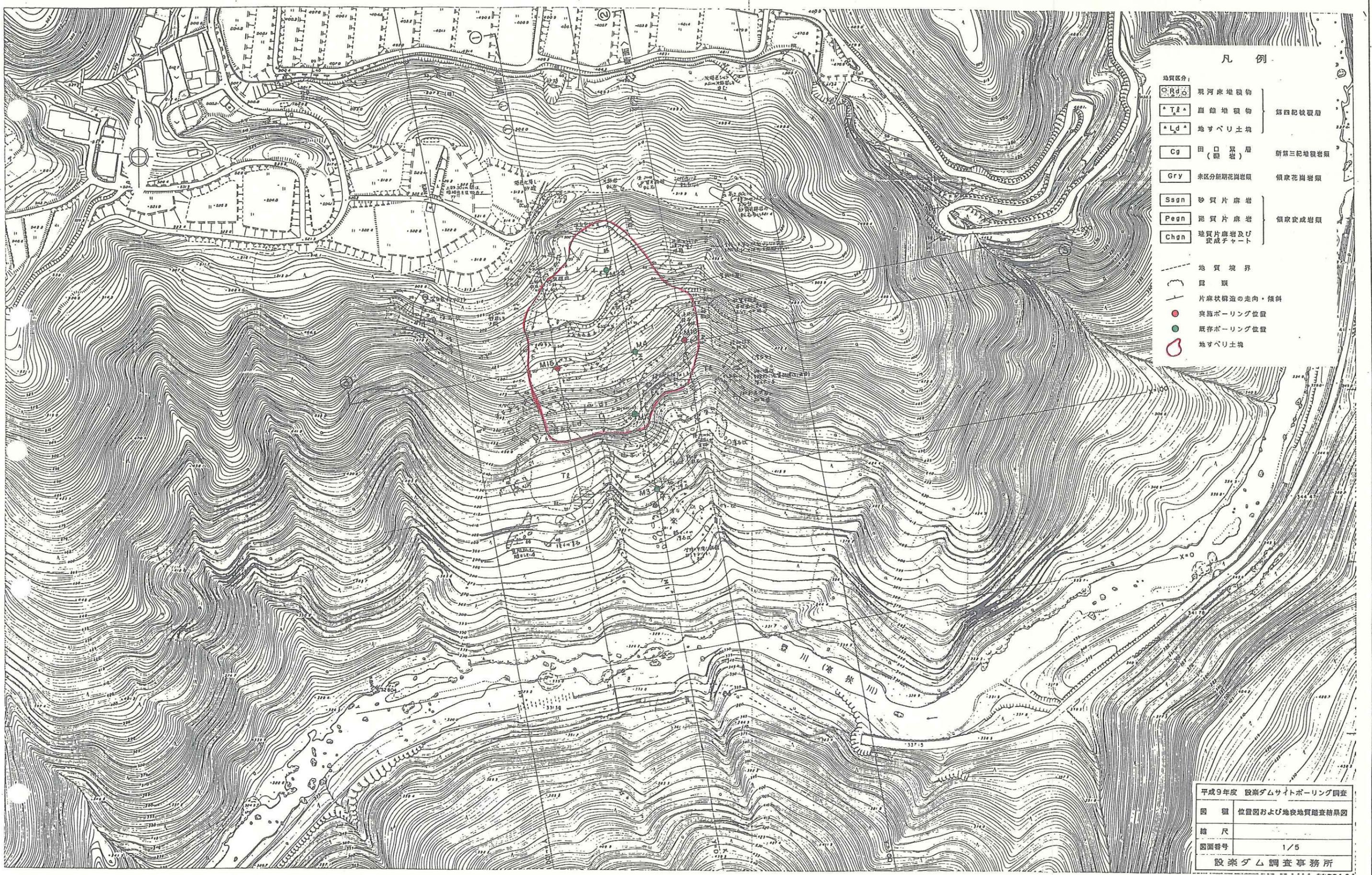
		機械ボーリング φ 66mm (m)						
		深度 0~50m				深度 50m 以深		
孔名	掘進長	礫混り土 砂	軟岩 (I)	軟岩 (II)	硬岩	軟岩 (I)	軟岩 (II)	硬岩
M15	79.4	5.2	24.1	5.7	14.4	0.7	5.2	24.1
M16	65.0	3.8	12.5	20.4	13.3	0.0	0.0	15.0
合計	144.4	9.0	36.6	26.1	27.7	0.7	5.2	39.1

		原位置試験		ボアホールテレビ カメラ観察 (m)
孔名	ルジオンテスト (回)	孔内水平載荷試験 (回)		
M15	11	1		42.8
M16	11	1		48.4
合計	22	2		91.2

#### 1-6 調査担当

本調査の担当者は以下のとおりである。

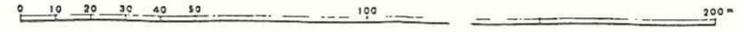
主任技術者	■■■■■	(技術士 応用理学) (RCCM 河川・砂防及び海岸)
現場代理人	■■■■■	(地質調査技士 第 13439)
調査担当	■■■■■	(地質調査技士 第 13426)



- 凡例
- 地質区分:
    - Rd 現河床堆積物 } 第四紀堆積層
    - T2 礫層堆積物 } 第四紀堆積層
    - Ld 地すべり土壌 } 第四紀堆積層
    - Cg 田口層 (礫層) } 新第三紀地層
    - Gry 未区分新期花崗岩類 } 領家花崗岩類
    - Sgn 砂質片麻岩 } 領家変成岩類
    - Pgn 泥質片麻岩 } 領家変成岩類
    - Chn 地質片麻岩及び変成子ナット } 領家変成岩類
  - 地質境界
  - 圓頭
  - 片麻状構造の走向・傾斜
  - 突地ボーリング位置
  - 既存ボーリング位置
  - 地すべり土壌

平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図種	位置図および地表地質踏査結果図
縮尺	
図面番号	1/5
設楽ダム調査事務所	

図1-1 調査位置図



## 2. 地形・地質概要

調査地は豊川の中流域に位置する。豊川は、調査地付近で標高 700～800m の山地を侵食しながら蛇行し、全体に南流している。山地は豊川により著しく削剥され、河床付近では急崖ないし急斜面が連続している。しかし、尾根は全体に低平であり、小起伏面が保存されていることが多い。いっぽう、調査地東方の田口周辺では、標高 450m～500m 程度で南東に傾斜する緩斜面が広く分布している。この緩斜面の分布は後述する新第三紀中新世に堆積した設楽層群の分布地域に限定されており、差別侵食による組織地形であると考えられる。なお、調査地の位置するダムサイト右岸尾根上（標高 500m）にも、対岸の田口周辺の緩斜面の延長に相当する緩斜面が分布している。

調査地周辺の地質は、領家帯を構成する領家変成岩類とこれを貫く酸性（珪長質）深成岩体を基盤とする。また、豊川左岸にはこれらの基盤岩類を覆って新第三紀中新世に堆積した設楽層群（一部、貫入）が分布している（図 2-1-1）。

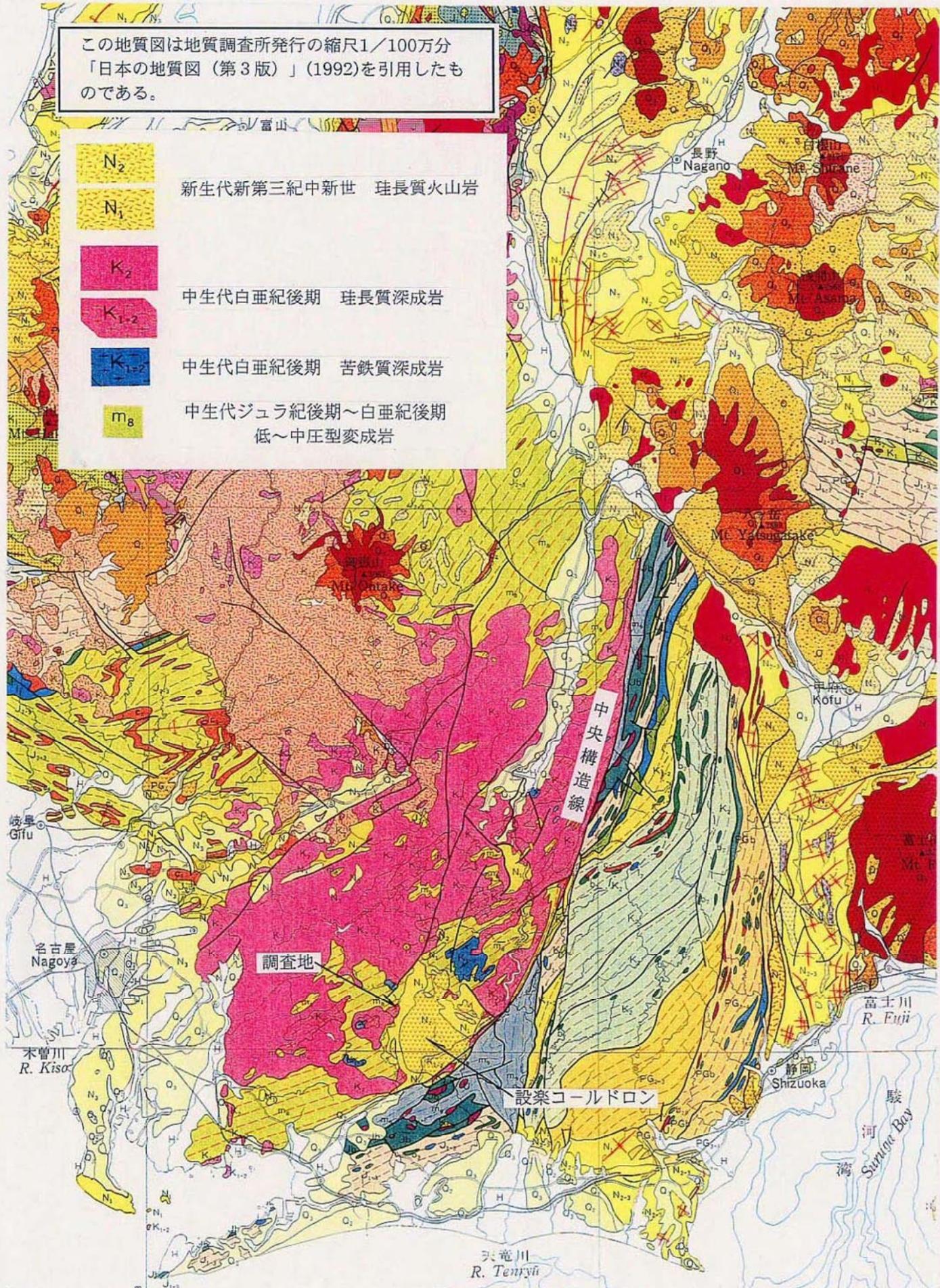
調査地付近に分布する領家変成岩類は、砂岩優勢の砂岩泥岩互層を起源とし、これらの原岩が地下深所で変成作用を受けた片麻岩からなる。本岩中にはしばしば優白質のアプライト脈やペグマタイト脈が層理沿いに挟在し、片麻状構造と呼ばれる縞状の組織が発達している。このため、片麻岩からなる岩盤は異方性が強い。

酸性深成岩体は中生代ジュラ紀後期～白亜紀後期に形成された。調査地では帯緑灰色を呈する花崗閃緑岩からなり、主として厚さ数 m の小規模な岩脈として産する。

設楽層群は、主として新生代中新世に生じたカルデラ火山活動に伴う噴出岩や貫入岩体からなる（図 2-2-2）。このカルデラ火山活動に伴って、径 10km に達するカルデラ（設楽コールドロン）が形成され、カルデラ内には厚い火山噴出物が堆積した。これらのカルデラ火山活動に伴い、カルデラ周辺の基盤岩中には環状割れ目系が形成されると共に、カルデラから放射状に伸びる割れ目系も形成された。いっぽう、カルデラ火山活動に先行して、調査地では盆状をなす非火山性の陥没構造が形成され、これらの陥没構造を河川により搬入された砂礫が埋積した。これらの堆積物は北設楽層群と呼ばれ、調査地や田口周辺に分布している。

この地質図は地質調査所発行の縮尺1/100万分  
「日本の地質図(第3版)」(1992)を引用したも  
のである。

- $N_2$  新生代新第三紀中新世 珪長質火山岩
- $N_1$
- $K_2$  中生代白亜紀後期 珪長質深成岩
- $K_{1-2}$
- $K_{1-2}$  中生代白亜紀後期 苦鉄質深成岩
- $m_8$  中生代ジュラ紀後期～白亜紀後期 低～中圧型変成岩



Scale 1 : 1,000,000

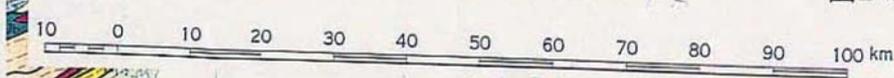


図2-2-1 調査地周辺地域の地質

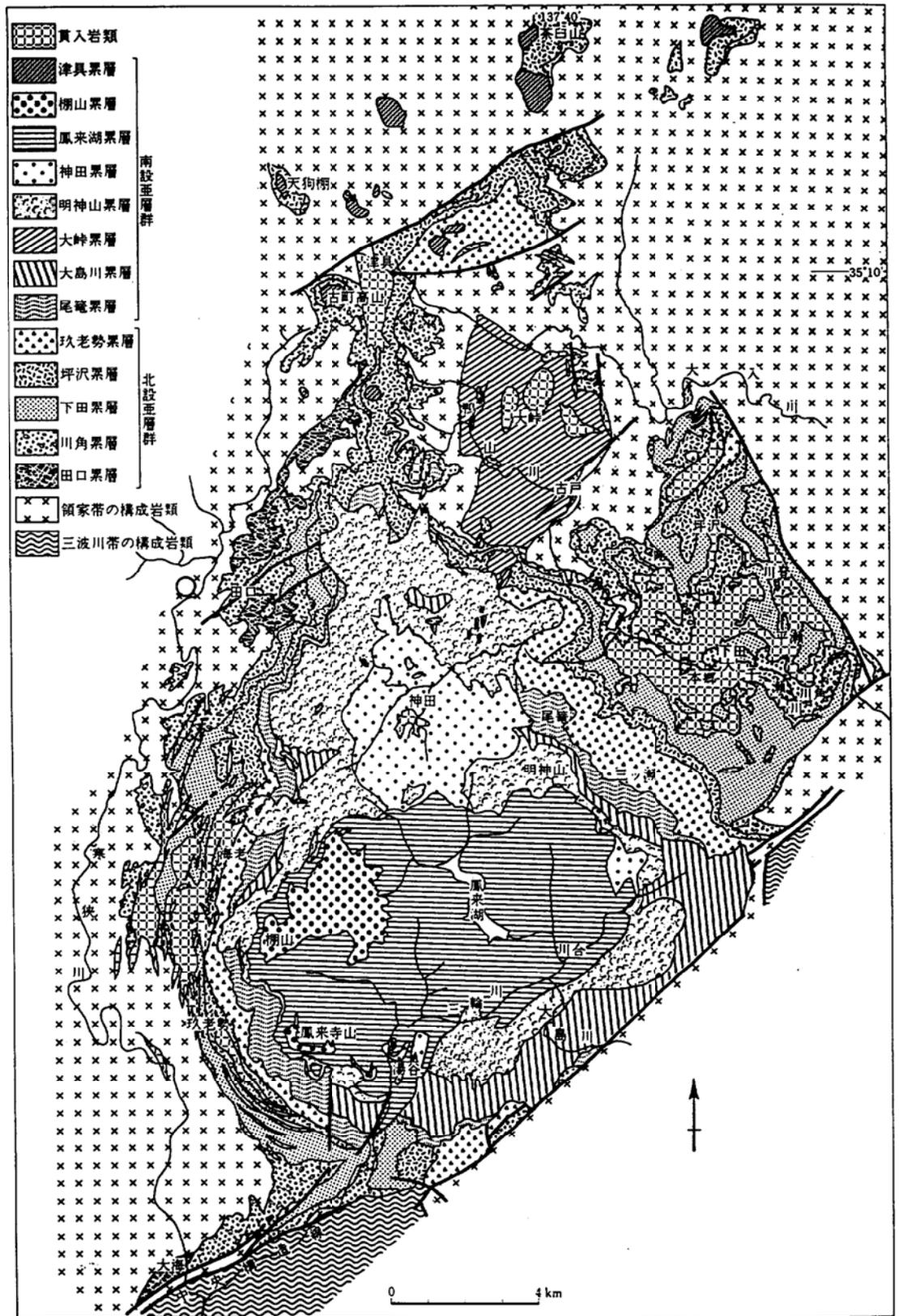


図2-2-2 調査地付近の地質  
(特に設楽コールドロンの地質)

山下ほか, 1988: 「中部地方Ⅱ」 (共立出版会) より引用

### 3. 調査方法

本調査では、設楽ダムサイト右岸天盤付近における地質・岩盤状況の把握を目的として、機械ボーリング・ルジオンテスト・孔内水平載荷試験およびボアホールテレビカメラ観察を実施した。また、現地において詳細な地形状況および露頭状況を観察し、調査地に分布するすべり土塊の分布を把握するための基礎資料を得た（図3-1）。

以下では、本調査で実施した内容について、仕様および方法を記述する。

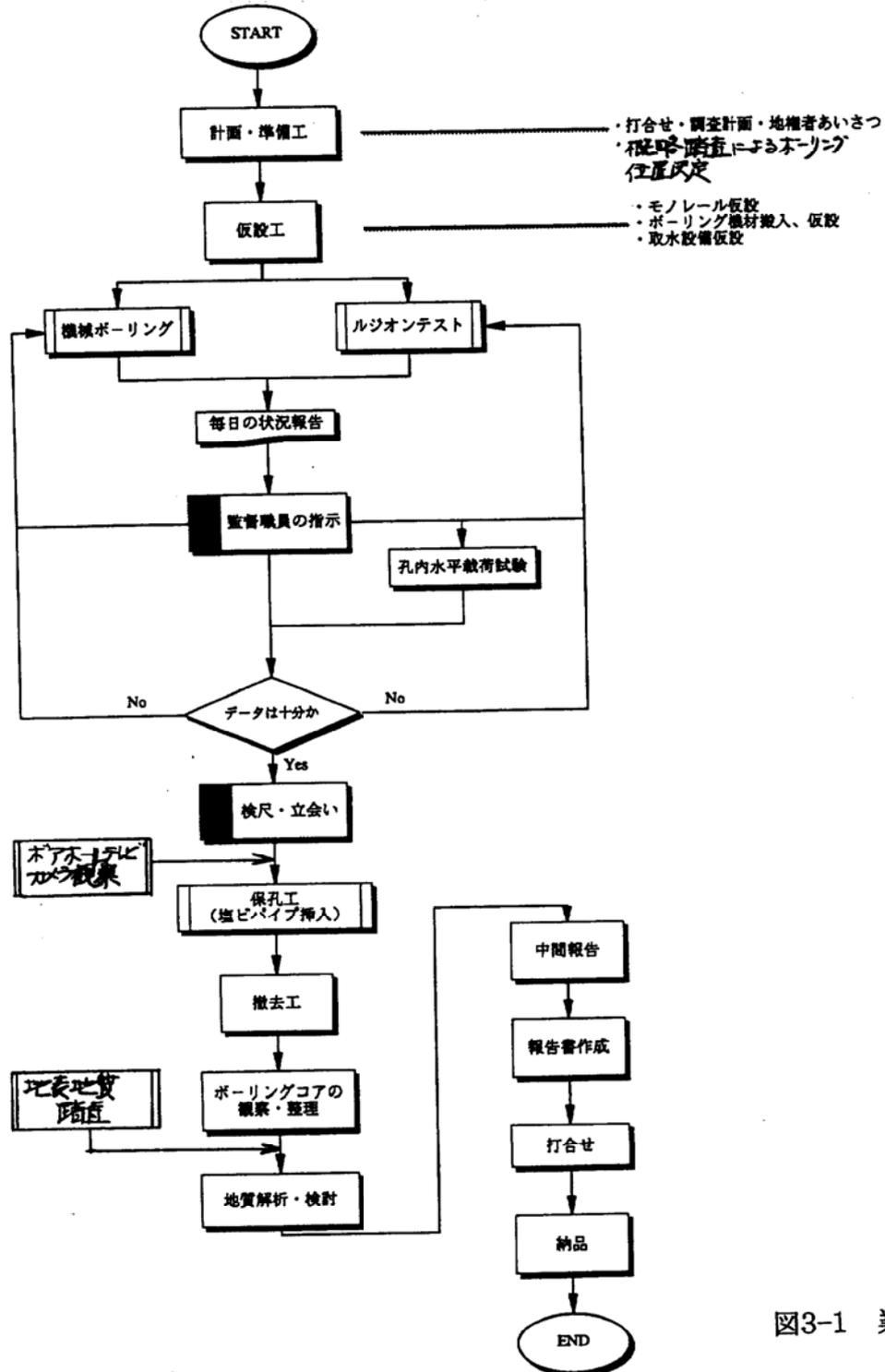


図3-1 業務の流れ

### 3-1 機械ボーリング

本調査で実施した機械ボーリング作業の概念を、図 3-1-1 に示す。使用したボーリング機械はロータリー式であり、穿孔方向はいずれも鉛直である。使用機器の諸元は表 3-1-1 に示すとおりである。掘削中は岩盤状況に応じてビットやコアチューブを使い分けて、コア採取率の向上に努めた。特にすべり土塊内では硬質岩や中硬質岩と軟質岩が混在しており、岩質に応じてこまめにビットとコアチューブの種類を変更して、軟質岩ないし粘土の回収に努めた。また、すべり土塊の性状を把握するため、軟質岩ではできる限り無水掘りを避けてメタルクラウンビットとダブルコアチューブの組み合わせで掘進し、乱さない試料の採取に努めた。また、掘進中の排水量や逸水の有無については特に注意し、観察事項を全て掘進日報に記載した。なお、M15 孔では空洞の分布も確認されたので、日報に記載するとともにコア箱にも仕切りを入れて空洞位置を明記した。また掘進日報には作業開始に際して計測した当日朝の孔内水位も記載した。水位計測にさいして使用した水位計は触針式水位計である。

削孔は清水掘りとし、孔壁崩壊を防止するためにケーシングを挿入した。なお、本調査では 2 孔共に孔壁崩壊深度が深かったため、径 101mm と径 88mm のケーシングパイプを使用して 2 段式の崩壊防止対策を実施して、ジャーミングの防止に努めた。

採取した試料についてはその都度コア箱に収納し、できる限り早くコア写真を撮影して、細粒物質の酸化に伴う色調変化の影響を防止した。また、試料については毎日岩級区分を実施して担当係員に報告するとともに、地質断面図に観察結果を記入して、適切な掘進長決定のための基礎資料とした。

試料の観察に際しては、「ボーリング柱状図作成要領（案）および同解説書」（(財)日本建設情報総合センター、1986）の基準に準拠してコアの硬軟、形状、割れ目の状態を区分して、柱状図に記載した。また、岩級区分についても上記解説書による「ボーリングコア鑑定についての岩盤等級区分基準（硬質塊状岩盤）」に準拠した（表 3-1-2）。

表 3-1-1 ボーリング掘削時の使用機器類一覧表

孔名	工法	種類	名称	性能	数量	備考
M15	普通工法	試錐機	吉田鉄工製 YBM-1WA	150m	2台	重量410kg
		試錐機ポンプ	カノボ・リッパ製 V6	54 ℓ/min.	2台	重量67kg
試錐機エンジン		ヤマハ製 NS120C	11馬力	2台		
槽		高さ8m	ロッド 2本切り	1台		
M16		ツールズ類	ロッド(40.5)、その他			一式

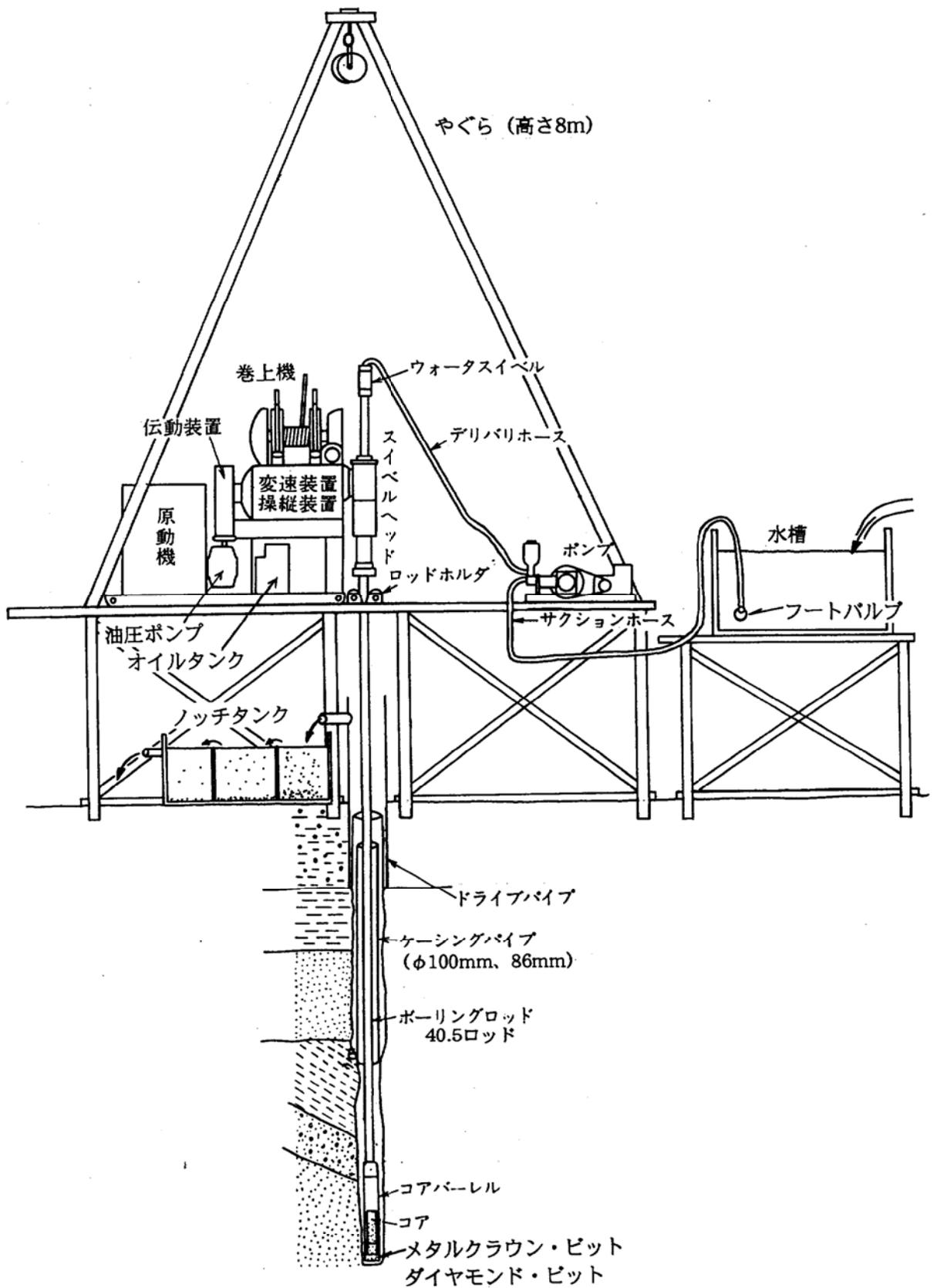


図 3-1-1 ボーリング作業概念図

表 3-1-2 ボーリングコア鑑定についての岩盤等級区分基準（硬質塊状岩盤）

（ボーリング柱状図作成要領（案）より）

岩盤等級	対象岩盤の一般的目安としては、新鮮な岩石のテストピースの自然乾燥一軸圧縮強度が800km f /cm <sup>2</sup> 以上のもの。 新鮮岩の露頭部における岩石のハンマーの打撃によって、一般に金属音が発生する。	
	岩盤の一般的性状	ボーリングコアの状態
A	岩質はきわめて新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は全く風化変質しておらず、また節理はほとんど分布していない。岩盤としてはきわめて堅牢、固密である。	コアは100cm以上の棒状をなし岩質極めて新鮮で、コアの表面は非常になめらかであり、節理は認められない。（すなわち、コア箱1mにおいては、割れ目の認められないintact rockである） コアの採取率は極めてよい。
B	岩質は新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子はほとんど風化変質していない。また節理の分布はまばらであり、密着している。岩盤としては堅牢、固密である。	コアは40～50cm前後の長柱状が主体をなし、岩質は新鮮で、コアの表面はなめらかである。節理の分布は少なく、密着している。節理面は稀れに汚染されていることもある。コアの採取率は極めてよい。
C <sub>H</sub>	岩質はおおむね新鮮、堅硬であるが、火成岩では造岩鉱物中、長石類および雲母、角閃石などの有色鉱物がわずかに風化変質している場合もあり、また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類および有色鉱物がわずかに風化変質している場合もある。節理はかなり分布しており、また節理面は風化変質をうけて変色汚染されている場合が多く、ときには風化物質がうすく付着していることもあるが、一般にはおおむね密着している。岩盤としては堅固である。	コアは10～30cm前後の柱状が主体をなし、岩質はおおむね新鮮で、コアの表面はおおむねなめらかである。 節理はやや発達し、節理面はしばしば淡褐色に風化変質しているが、風化変質は内部まで進んでいない。時に節理面には薄く風化物質が付着することもある。 コアの採取率はよい。
C <sub>M</sub>	岩質は一般にやや風化変質している。このうち火成岩では石英を除き、長石類および有色鉱物は風化を受け、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類および有色鉱物が風化変質し、火成岩の場合と同様、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。節理は開口し、しばしば粘土あるいは風化物質を挟在している。このクラスの岩石中には細かな毛髪状割れ目が多量に胚胎していることが多い。 その他、岩質は新鮮であっても、開口節理の分布が著しく、クラッキーな状態を示すものもこのクラスに含まれている。	コアは10cm前後の短柱状が主体をなし、岩片状をなす場合でも組合せると円柱状になる。岩質はやや風化変質しておりコアの表面はおおむね粗面を呈する。節理面は風化汚染され、内部まで風化が進んでいる。コアパレルからコアを抜いた時新たな割目が生じる。コアの採取率はおおむね80%以上。岩質が新鮮でも、開口節理が発達し、コア長の短いものはこの岩級に含まれる。
C <sub>L</sub>	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受けているために、岩石全体としても一般に褐色あるいは赤褐色を呈する。節理は開口し、粘土および風化物質の挟在が著しい。このクラスの岩石では細かな毛髪状の割れ目の分布が著しく、さらにこの割れ目に沿って風化も進んでいる。その他、岩質は新鮮であっても、開口節理の分布が著しく、石積状の産状を示すものもこのクラスに含まれる。	コアはおおむね岩片状が主体をなし、組合せても円柱状にすることは難しい。岩質は風化している為、コアの表面はザラザラし、一般に褐～茶褐色を呈する。風化変質は節理付近のみならず全体に進んでいる。コアパレルからコアを抜いた時崩壊し易い。採取率はおおむね80%以下。 短柱状コアと砂～粘土状コアが繰り返す場合もこの岩級に含まれる。
D	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく変化を受けしばしば砂状および粘土状を呈する部分が見られる。このクラスの岩盤では節理の分布はむしろ不明瞭である。	コアはおおむね砂～粘土状を呈し、一見岩盤被覆層との区別は難しいが、相対的に締り度よい。通常の清水掘りでは、ダブルコアチューブを用いてもコア採取率は著しく悪い。

表 3-1-2 ボーリングコア鑑定についての岩盤等級区分基準（硬質塊状岩盤）

（ボーリング柱状図作成要領（案）より）

記号	模式図	コア形状
I		長さ50cm以上の棒状コア。
II		長さが50～15cmの棒状コア。
III		長さが15～5cmの棒状～片状コア。
IV		長さが5cm以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。
V		主として角礫状のもの。
VI		主として砂状のもの。
VII		主として粘土状のもの。
VIII		コアの採取ができないもの。スライムも含む。（記事欄に理由を書く）

記号	割れ目状態区分
a	密着している、あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。
b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが、岩片はほとんど風化・変質していない。
c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。
d	割れ目として認識できない角礫状、砂状、粘土状コア。

記号	風化の程度
$\alpha$	非常に新鮮である。造岩鉱物の変質はまったくない。
$\beta$	新鮮である。有色鉱物の周辺に赤褐色化がある。長石の変質はない。
$\gamma$	弱風化している。有色鉱物の酸化汚染がある。長石の部分的な変質（白色化）がある。
$\delta$	風化している。有色鉱物が黄金色あるいは周辺が褐色粘土化している。長石の大部分が変質している。
$\epsilon$	強風化している。石英および一部の長石を除きほとんど変質し原岩組織は失われている。

記号	変質区分	変質状況
1	非変質	肉眼的に変質鉱物の存在が認められないもの。
2	弱変質	原岩組織を完全に残し、変質程度（脱色）が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの（肉眼で50%以上）。
3	中変質	肉眼で変質が進んでいると判定できるが、原岩組織を明らかに残し、原岩判定が容易なもの。または非変質部を残すものおよび網状変質部。
4	強変質	構成鉱物、岩片等が変質鉱物で完全置換され、原岩組織を全く～殆ど残さないもの。

記号	硬軟区分
A	極硬、ハンマーで容易に割れない。
B	硬、ハンマーで金属音。
C	中硬、ハンマーで容易に割れる。
D	軟、ハンマーでポロポロに砕ける。
E	極軟、マサ状、粘土状。

### 3-2 ルジオンテスト

ルジオンテストは、原則として各ボーリング孔の岩盤部において標準5 m 区間毎に実施した。しかし、孔壁状態が悪く試験が不可能である場合には、3 m を目安として試験を実施した区間もある。なお、試験可能な区間が3 m未満である場合には試験を断念してケーシングを挿入し、削孔を継続した。

#### 3-2-1 試験機器

本試験で使用した試験機器を表3-2-1に示す。パッカーの型式はエアパッカー方式とし、パッカー圧は原則として20kgf/cm<sup>2</sup>以上とした。

表3-2-1 ルジオンテスト使用機器一覧表

種類	名称	性能	数量
注水ポンプ	ヤマ製 L-25	153 ℓ/min.	2台
注水エンジン	ヤマ製 NS90C	9馬力	2台
流量・圧力計	明昭製 HR120-2		2台
エアパッカー	シングル	径66mm用	2台
その他	ポンベ・水槽・アナログ記録器・その他		2台

#### 3-2-2 試験方法

試験は建設省河川局開発課監修の「ルジオンテスト技術指針・同解説」(昭和59年6月)に基づいて実施し、ボーリング孔に装着したパッカーと孔底の間に清水を圧入するステージ工法で行った。

パッカーの装着位置は所定深度周辺の亀裂の少ない地点とし、ボーリングコア観察により決定した。

試験は往復段階試験とし、昇圧5段階(0.5→2→4→6→8→10 kgf/cm<sup>2</sup>)、減圧4段階(10→8→6→4→2kgf/cm<sup>2</sup>)で行った。なお、昇圧、減圧速度は1 kgf/cm<sup>2</sup>/min.以下とした。

各注入圧段階では注入量が一定になるまで十分注入した後、注入量の測定を行った。試験時の口元圧力および注入量については自記記録を行うとともに、所定の用紙に1分毎に注入量の表示値を記録し、原則として5分間以上流量を計測した。

#### 3-2-3 解析

解析は、建設省河川局開発課監修「ルジオンテスト技術指針・同解説」(昭和59年6月)に基づいて実施し、ルジオン値、修正ルジオン値および換算ルジオン値の算定については上記指針および地質・土質調査共通仕様書(平成7年10月)を参考とした(図3-2-1、3-2-2参照)。

なお、注入圧力の補正に際して管内抵抗による損失を補正したが、使用し

た補正係数は  $7 \times 10^{-5} (\text{min}^2 / \ell^2)$  である。

(解説)

有効注入圧力は次式によって求める。

$$P = P_0 + \gamma_w (h_1 - h_2 - h_3) \quad (\text{kgf/cm}^2)$$

$P$  : 有効注入圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$P_0$  : 口元圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$h_1$  : 圧力計から試験区間の中央までの標高差 (m)

$h_2$  : 地下水位から試験区間の中央までの水頭 (m)

被圧水の場合にはそれに相当する水頭

$h_3$  : 管内抵抗による損失水頭 (m)

$\gamma_w$  : 水の単位体積重量 ( $1 \text{ tf/m}^3 = 0.1 \text{ kgf/cm}^2/\text{m}$ )

管内抵抗による損失水頭は注入管内壁の摩擦によるものと口径の増減等によるものがある。

水頭を求めるためには使用する注入管で実験を行うのが好ましいが、一般には次式によって算定している。

$$h_3 = \alpha Q^2 L$$

$Q$  : 注入量 ( $\ell/\text{min}$ )

$L$  : 注入管長 (m)

$\alpha$  :  $7 \times 10^{-5} (\text{min}^2 / \ell^2)$

ただし、上式における  $\alpha$  は注入管長 3 m、注入管内径 31 mm、継手長 110 mm、継手内径 17 mm の JIS 規格の比較的新しい注入管 (ボーリングロッド) を用い、流量が著しく多くないときのものである。

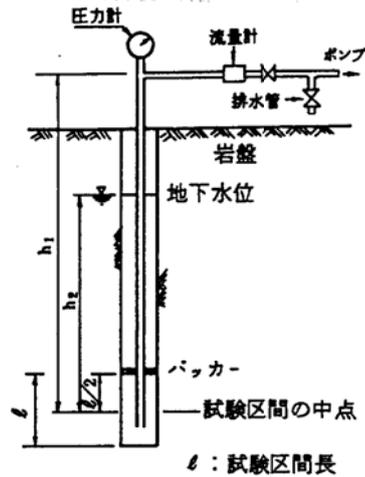


図 - 5 口元圧力と有効注入圧力

図 3-2-1 ルジオンテスト概念図  
(「ルジオンテスト技術指針・同解説」より)

#### 6.4 ルジオン値の計算

ルジオン値は注入圧力-注入量曲線において注入圧力が10 kgf/cm<sup>2</sup>の場合の注入量をいう。ただし、限界圧力が10 kgf/cm<sup>2</sup>以下の場合には注入圧力-注入量曲線に基づきルジオン値の推定を行うものとする。

〔解説〕

限界圧力が10 kgf/cm<sup>2</sup>またはそれ以上の場合には注入圧力と注入量とが直線関係にあることを確認して注入圧力10 kgf/cm<sup>2</sup>の時の注入量をルジオン値とする。

割れ目の多い岩盤や軟岩の場合には注入圧力を10 kgf/cm<sup>2</sup>以上にあげることができない場合がある。また、限界圧力が10 kgf/cm<sup>2</sup>以下の場合に注入圧力10 kgf/cm<sup>2</sup>の注入量をルジオン値とすると、実際の岩盤より透水性を過大に評価する恐れがあるので、図式

法によってルジオン値を推定し、(図-6参照)これを換算ルジオン値(L<sub>u</sub>')とする。このようにして求めたルジオン値は換算ルジオン値であることを明示しなければならない。

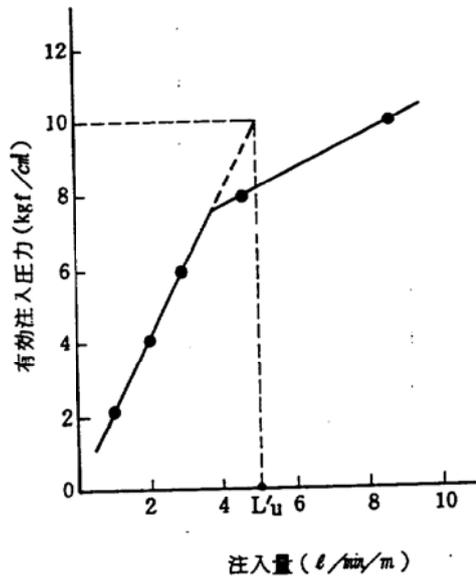


図3-2-2 換算ルジオン値の求め方  
(「ルジオンテスト技術指針・同解説」より)

### 3-3 孔内水平載荷試験

本試験は [C M] 級岩盤を対象とし、M15、M16 孔において各 1 回実施した。実施した載荷法は等圧分布載荷法による単調載荷であり、解析により対象岩盤の変形係数を求めた。

#### 3-3-1 使用機器

本調査では、エラストメーター 2 システム (応用地質社製) を使用した (図 3-3-1)。本システムは大別して加圧装置であるエラストメータ 2 ゾンデとハンドポンプ、データ解析および収録装置であるジオロガー 3030 および電源 (12V バッテリー) からなる。各装置の諸元を表 3-3-1 に示す。

表 3-3-1 エラストメーター 2 システム諸元一覧表

データ解析および収録装置 (基本装置)	
名称	ジオロガー 3030 MARK-2 (応用地質製)
CPU	8ビット
データ容量	44Kバイト
A/D変換器	12ビット積分型
表示器	グラフィックスLCD 128×128ドット、16桁×9行文字
フロッピーディスク	3.5インチ、2DD (720K)、2HD (1.2Mバイト)
プリンタ	サーマル記録方式、110mm幅、7ドット/mm
外部インターフェイス	RS-232C、GP-IB
電源	DC12V (10.8V~15.0V)
消費電流	2A (最大5A)
使用温度	0~40℃
使用湿度	20~80%
外形寸法	390 (W) × 360 (H) × 330 (D) (把手部含む)
重量	14kg (メジャーリングモジュール除く)

メジャーリングモジュール		
名称	MODEL-4016 (応用地質製)	
変位表示 (R)	0.000cm、入力範囲: ±20mA	
圧力表示 (P)	000.0kgf/cm <sup>2</sup> 、入力範囲: 0~5mA	
測定項目	圧力	ゾンデ内圧力センサーにより測定
	変位	変位検出機構 (27-b) により測定した値を演算処理し、ジョイント外径変位を算出
	時間	時間、分、秒を測定
測定間隔	圧力	1kgf/cm <sup>2</sup> ステップで最大99kgf/cm <sup>2</sup>
	変位	0.1mmステップで最大99.9mm
	時間	1secステップで2sec~59分59秒
	モード	任意で記録
出力	FDD記録、GP-1B出力、RS-232C出力、データプリント (数値データ)、データプロット (圧力-変位曲線)	

ゾンデ	
名称	MODEL-4181
変位検出方法	キャリパーアーム方式 (ジョイント内径測定)
最大加圧	200kgf/cm <sup>2</sup>
外径寸法	径62mm
測定区間長	520mm

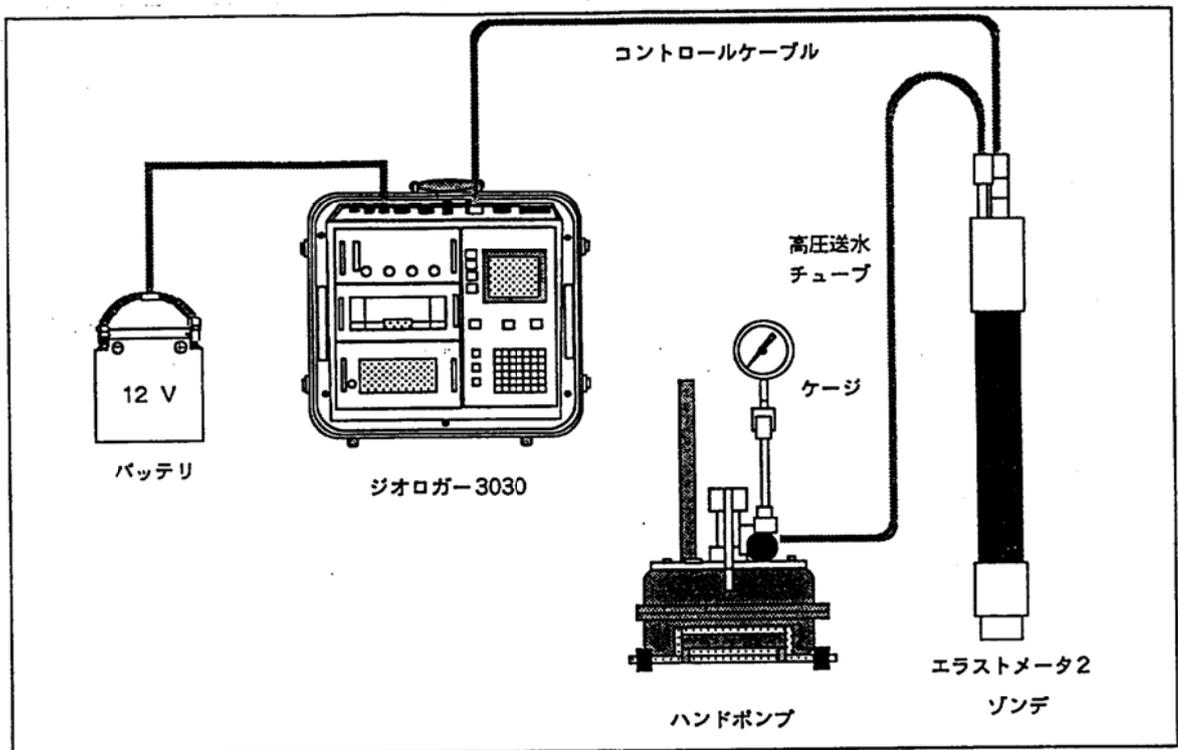


図 3-3-1 孔内水平載荷試験装置 (エラストメータ2システム)

### 3-3-2 試験方法

#### (1) 計器の接続

バッテリー・ジオロガー3030・ゾンデ・ハンドポンプを、それぞれコントロールケーブルおよび高圧送水チューブで接続した。

#### (2) キャリブレーションおよび補正データの採取

ゾンデを試験孔に挿入する前に、地表でキャリブレーションを行うと共に、各種補正係数を得た。

○アーム変位の補正

孔径測定に際して使用するアーム変位の最大値（10mm）と最小値（0mm）を、較正リングを用いて調整した。

○圧力の較正

較正パイプ内にゾンデを挿入して加圧し、圧力の最小値と最大値がそれぞれ（0 kgf/cm<sup>2</sup>）と（200kgf/cm<sup>2</sup>）になるように圧力センサーの値を微調整した。

○Kp 補正（加圧状態の変化に伴うゴムチューブの肉厚変化の補正）

内径 66mm の較正パイプ内にゾンデを挿入し、圧力を 0～100kgf/cm<sup>2</sup> に変化させ、この時の圧力－測定値の関係を求めて補正値を算出した。

○ゲイン補正（測定対象となる最終孔径と初期孔径を端成分とした線形補正）

掘削孔径よりも径の大きな較正パイプ（径 76mm）内にゾンデを挿入し、圧力を 0～100kgf/cm<sup>2</sup> に変化させた。このときの圧力－測定値の関係を求めて、補正値を算出した。

試験に際しては上記の補正を実施したが、実際にはこれらの補正は基本装置であるジオロガー3030 内部で自動演算処理されている。このため、以後の測定で記録ないしパネル表示された変位量（半径）は上記の補正が行われた値になっている。

(3) 測定

試験装置を所定の位置に設置した後、測定器（ジオロガー3030）の値を確認しながらハンドポンプにより载荷を開始した。なお、本調査で使用したゾンデには圧力センサーが内蔵されており、ゾンデ内の圧力（载荷圧）を直接計測できるようになっている。

载荷パターンは単調载荷とし、圧力を 2 分間保持した後の変位量（半径）を記録した。また载荷間隔は 5～10kgf/cm<sup>2</sup> で実施し、圧力－変位の関係をグラフ化して変位状況を確認しながら測定を続けた。最大载荷圧力は当初 100kgf/cm<sup>2</sup> を目途としたが、変位量が比較的小さかったため 130～150kgf/cm<sup>2</sup> まで载荷を実施した。

(4) 解析

測定結果は、横軸を変位量（R）、縦軸を応力（P）としたグラフに図示して応力－変位曲線を得た（図 3-3-2）。なお、計測時に得られた変位量（半径：R）は、上述したように各種補正を行った後の数値であるので、解析に際しては計測データをそのまま変位量として取り扱った。また、応力（圧力：P）についても試験位置におけるゾンデ内圧力が得られているため、計測データに水頭水圧補正を加える必要がない。

なお、一般に得られる応力-変位曲線については、各段階毎に以下のように説明される。

- ①ゴムチューブが孔壁に接しておらず、自由膨張している。
- ②ゴムチューブが孔壁に接した。
- ③緩みにより押し出された孔壁を初期の孔壁（掘削時）まで押し戻している。
- ④初期の孔壁状態に達した。
- ⑤地盤の疑似弾性変形領域を示し、応力-変位曲線はほぼ直線をなす。
- ⑥地盤の降伏点であり、応力-変位曲線は徐々に湾曲してやがて折れ点が見られる。
- ⑦地盤の変形・流動が徐々に増大・進行し、破壊に至る。

本調査では上述の応力-変位曲線を使って K 値を求め、得られた K 値を次式に代入して変形径数 (E) を算出した。

$$E = (1 + \nu) \cdot r \cdot K$$

$\nu$  : ポアソン比

$r$  : K 値算出区間の中間半径 (cm)

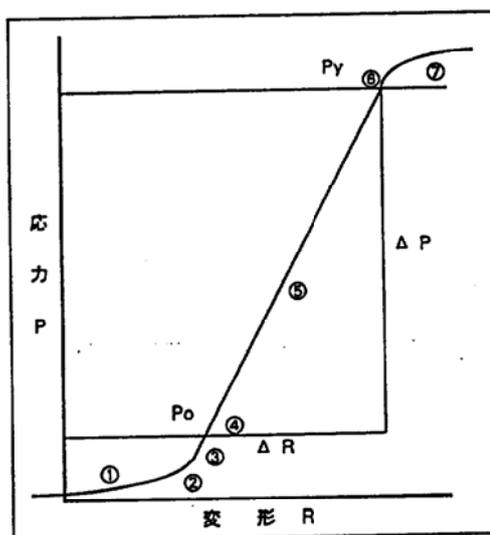


図 3-3-2 測定結果模式図 (応力-変位曲線)

### 3-4 ボアホールテレビカメラ観察

#### 3-4-1 調査の流れ

ボアホールテレビカメラ地質解析業務における作業の流れを図3-4-1に示す。

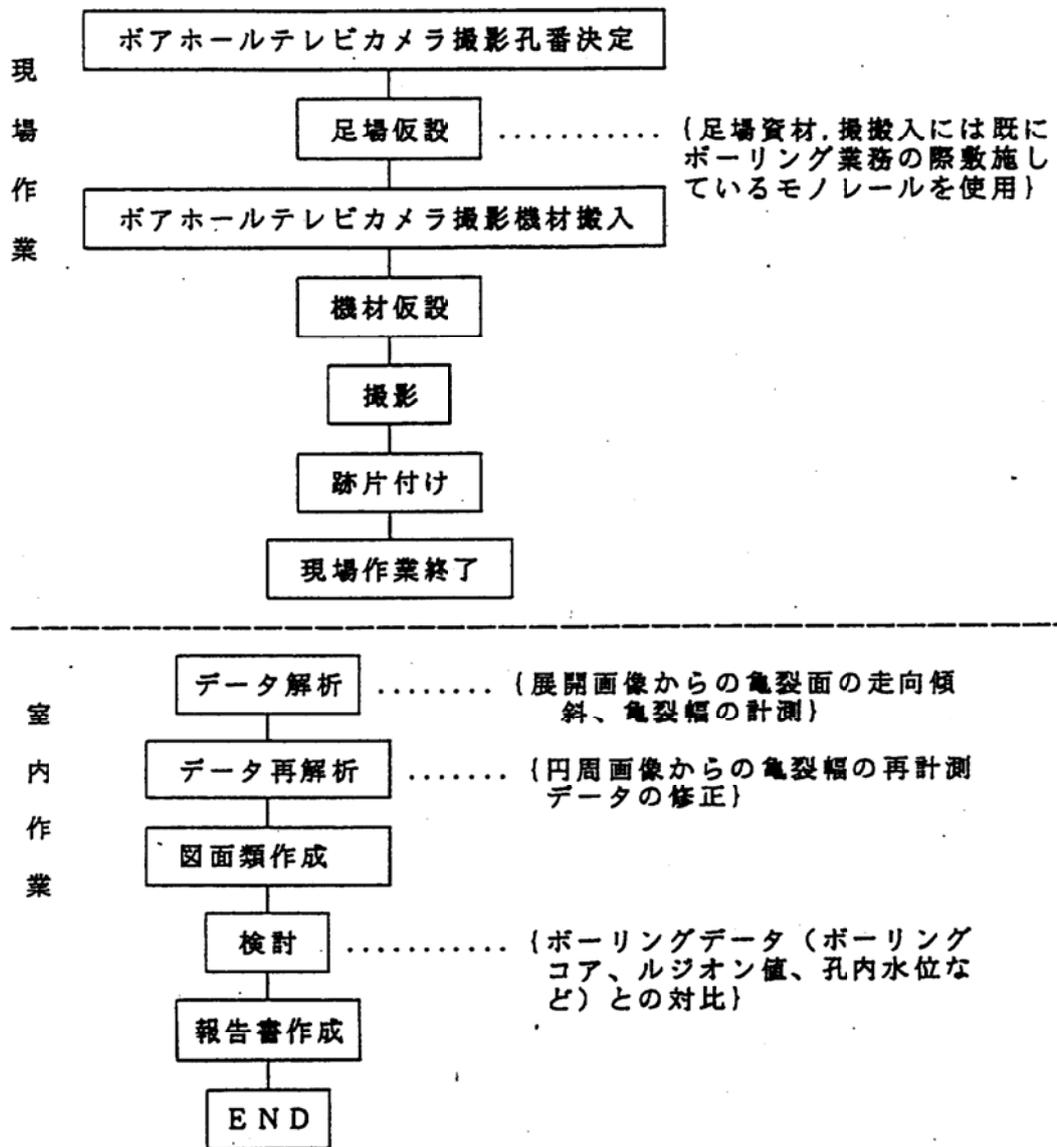


図 3-4-1 ボアホールテレビカメラ観察における作業の流れ

### 3-4-2 現場使用機器

ボーリング孔内撮影は BIPS-300 FIELD SUBSYSTEM を使用して行う。BIPS-300 FIELD SUBSYSTEM は、ボーリング孔内を降下するプローブ(BPR-800)、深度カウンターを備えたウィンチ(BIP-WE3)、2連モニター(BIP-DM6 ver.2.0)などから構成される。

BIPS-300 FIELD SUBSYSTEM の概念図を図 3-4-2 に示す。

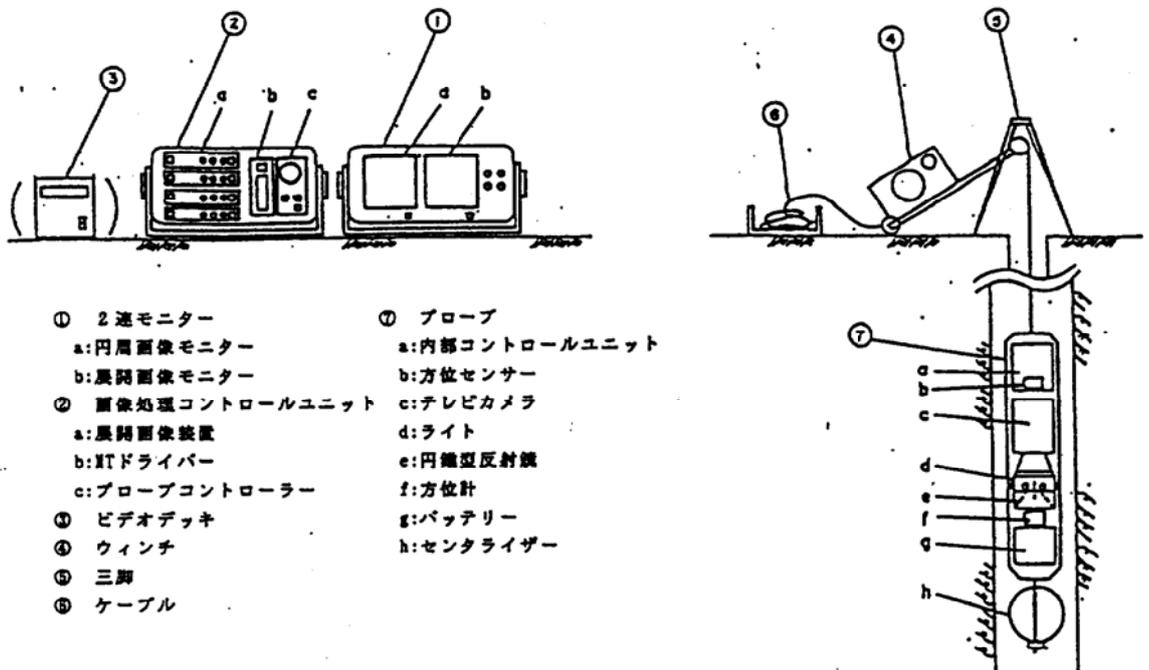


図 3-4-2 ボアホールテレビカメラ観察における測定機器概念図

### 3-4-2 撮影方法

撮影はテレビカメラ、方位計等を内蔵したプローブを既に掘削の終了しているボーリング孔内に降下させて行う。プローブは円錐型反射鏡を介して円環状の孔壁を定方位撮影する（図 3-4-3）。プローブの降下速度はウィンチによって操作できるが、今回の撮影では原則として 40m/時とする。撮影された孔壁の状況はウィンチから送られてくる深度信号と同期されて2連モニターの円周画像モニター側に表示される（図 3-4-3）。この画像からは孔壁の全周が同時に観察できるようになっており、視覚的に割れ目の開口幅やセメント充填の有無、湧水の状況などを観察することができる。なお、観察した円周画像についてはVHSテープに録画する。

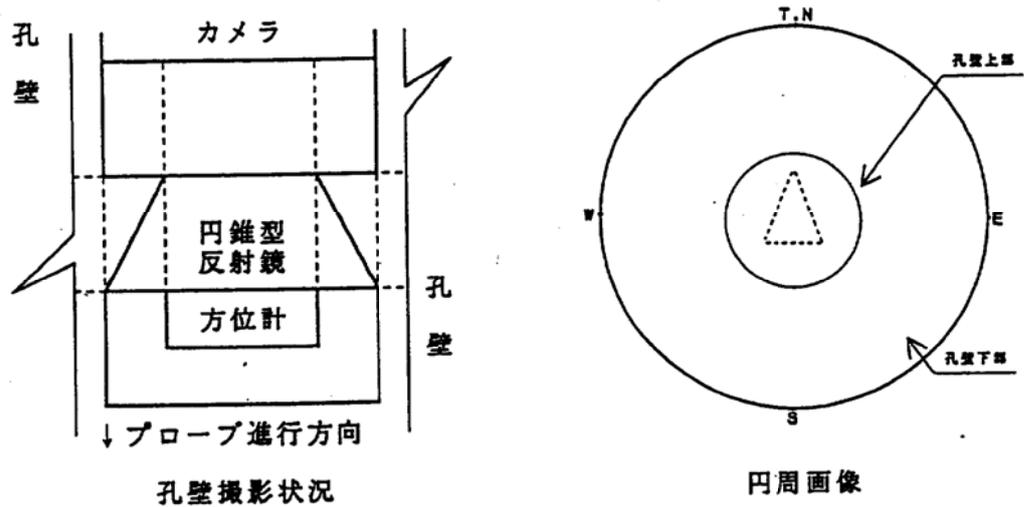


図 3-4-3 ボアホールテレビカメラ撮影の概念

### 3-4-4 展開画像

カメラが撮影した円周画像は、アナログ信号からデジタル信号に変換される。これによって円周画像はリアルタイムに展開画像に変換され、2連モニター上には円周画像と展開画像が並列して表示される。展開画像に変換された情報は磁気テープ(MT)に取り込み、後のデータ処理、解析の際にしようする。

展開画像は図 3-4-4 に示すように真北を中心に孔壁の内側を開いた形状で表現され、画面上でサインカーブで描かれる。この画面上から割れ目の概略の走向・傾斜が読み取れる。

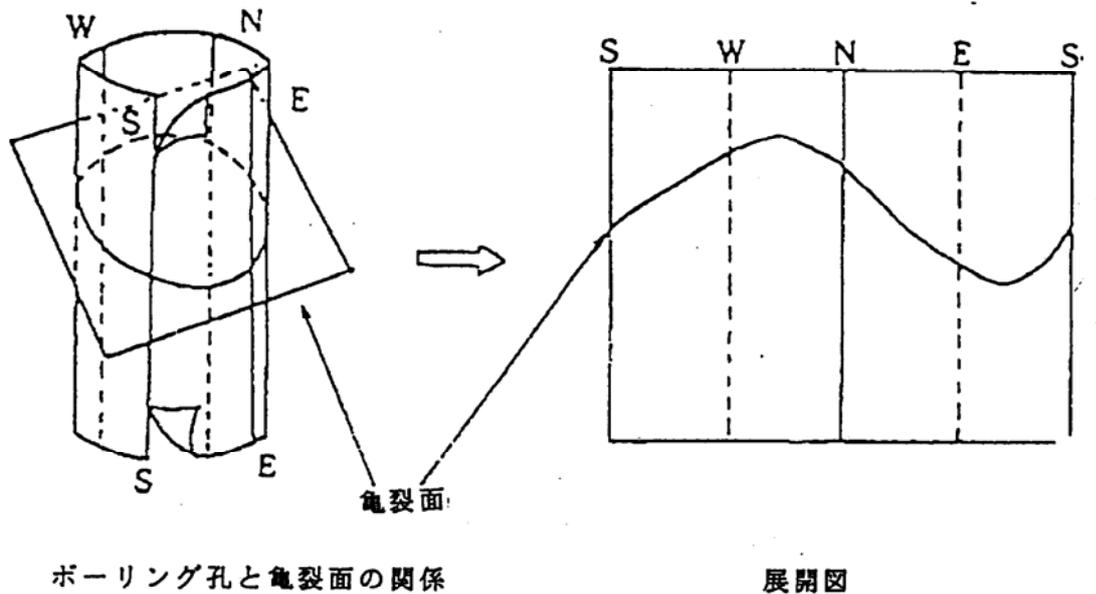
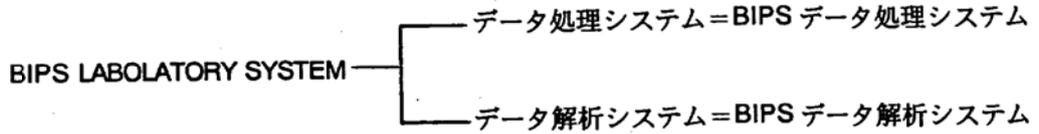


図 3-4-4 展開画像の概念

### 3-4-5 解析システムの構成

室内のデータ解析作業は BIPS LABORATORY SYSTEM を使用して行った。このシステムは現場で取得されたデータを処理する BIPS データ処理システムと、このシステムで取得されたデータを解析処理する BIPS データ解析システムの2つから構成されている。



システム構成表を表 3-4-1 に示す。

表 3-4-1 解析システム構成表

	項目	仕様	機能
ハードウェア	PC	IBM PC/AT386, 486コンパチブル機	
	VGAポート	VGAWONDAER, 32768色	
	メモリ	8MB以上	
	SCSIポート	光磁気ディスク、MTドライブ専用	I/Oポートへのアクセス
	ディスプレイ	アナログVGAディスプレイ	画像データ表示
	光磁気ディスクドライブ	光磁気ディスク容量:128MB	画像データの入出力
	MTドライブ	MT容量:60MB	画像データの入出力
	XYプロッター	HP-GL、GP-GL使用	解析処理結果出力
	プリンター	PCL Level3、ESC/P使用	解析処理結果出力
	ハードコピー		画像データ記録
ソフトウェア	MS-DOS V5.0		オペレーティングシステム
	BIPSデータ処理プログラム (ver. 1.1)	記述言語: Borland Turbo C++	データ処理機能
	BIPSデータ処理プログラム (ver. 1.1)	記述言語: Microsoft Quick BASIC4.5	データ処理機能

### 3-4-6 データ解析方法

データ解析は図 3-4-5 の流れ図にしたがって行う。なお、得られた走向・傾斜データについてはシュミット投影を行い、卓越方向を検討した。シュミット投影法については次頁に示す。

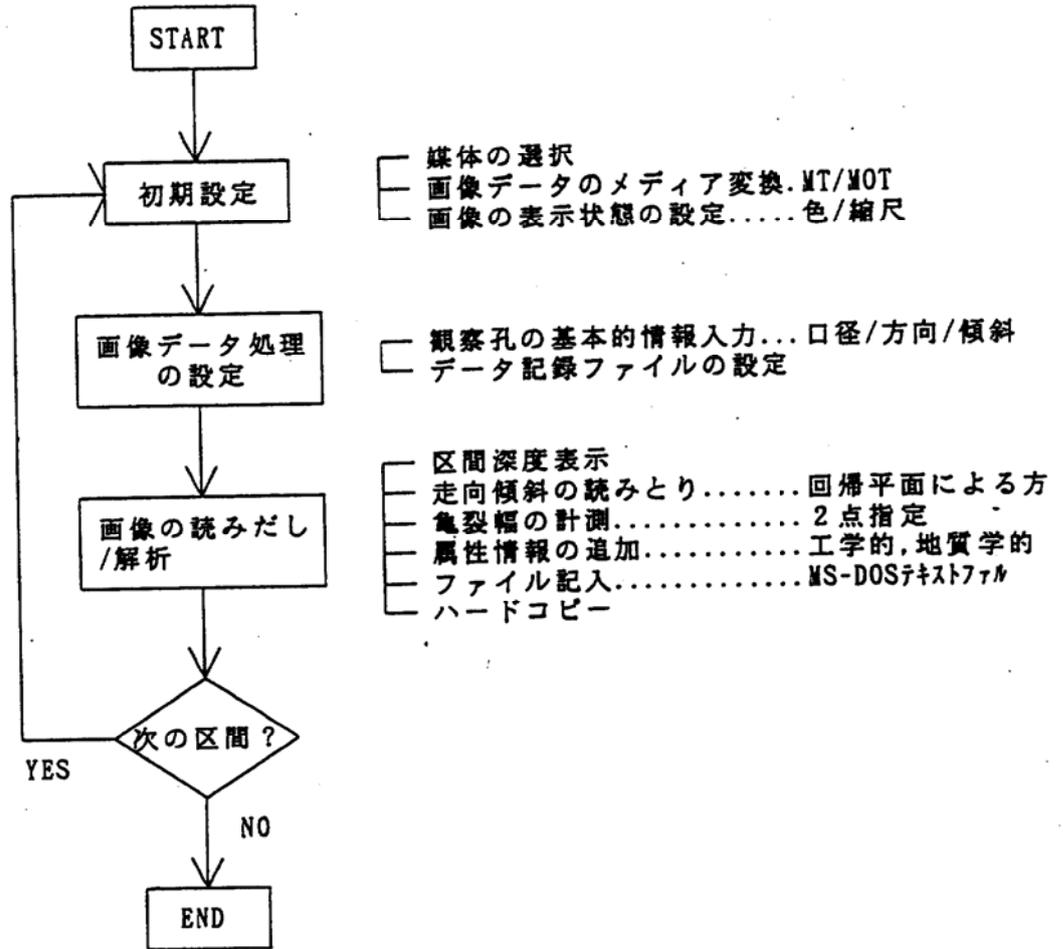


図 3-4-5 データ解析の流れ

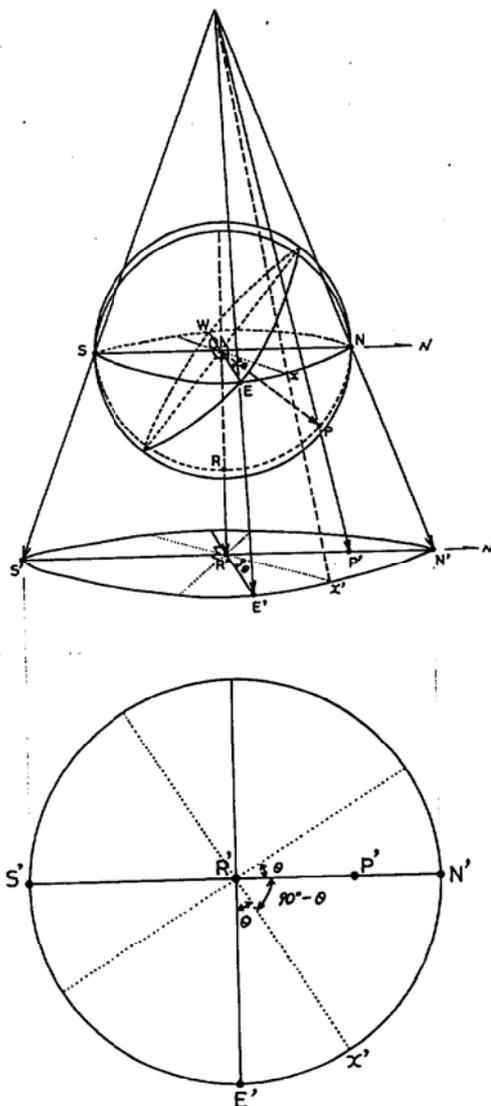


図1 ステレオ投影法

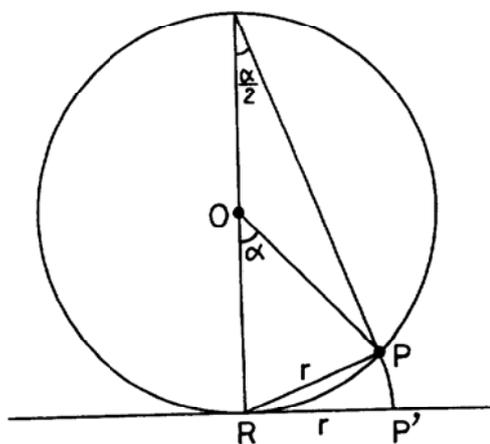


図2 シュミット投影法

### <ステレオ投影について>

地層の層理面や割れ目を示す平面を図1のように球の中で考えると、全ての平面は大円（面NESWとの交線が直径に等しいような平面と球面との交線）で示される。この大円を表すために、球の中心Oを通る大円の垂線を想定し、この垂線と球面との交点をPとして大円を代表させる。実際には、このような交点Pは球の北半球と南半球に計2点存在するが、これから対象とするステレオ投影は下半球投影であるので、下半球の点のみ対象とする。

ステレオ投影では、基準となる面NESWの垂線上で球面上あるいは球面外に位置する任意の点と上記の大円を代表する点（例えば図のP点）とを結び、その延長が面N'E'S'W'（面NESWに平行な面）と交わる点P'を求めるものである。

図1で、走向 $N(90-\theta)^{\circ}E$ の面を考えた場合、この面を代表する点は線NRから $\theta$ 離れた線上に位置する。なお、線上のどの位置にプロットされるかは面の傾斜角によって決まる。極端な場合、傾斜が $90^{\circ}$ の場合にはNESを通る円周上に位置し、水平な場合には（走向にかかわらず）点Rに一致する。

### <シュミット投影について>

上述のステレオ投影法は、球面上の大円と大円との角度は投影されたステレオ平面上での円と円との交角に等しく、鉱物の結晶構造など角度が問題となる事象の解析には有効な手段である。しかし、割れ目の頻度分布など、ある領域の広がりや集中度を示す場合には、角度によって単位面積の大きさが変わるので不都合である。例えば、ある領域に点が5%集中する場合を考えてみる。ステレオ平面上では、円の中心（低角度側）ではこの領域が半径1cmの円で描かれたとすると、円周付近（高角度側）では同じ集中度を示す領域が半径1/2cmの円で示されてしまう。

このため、割れ目の頻度分布などを示す場合には、ステレオ平面上のどこでも単位面積当りの円が同じ大きさで描かれるような「等面積投影法」（シュミット投影法）を用いる。

シュミット投影法は、投影平面に球面上の点を投影する方法を除けば、ステレオ投影法と大きな違いはない（図2）。本投影法では、図1で点PをP'に投影する際に基準点とPを結ぶ直線の延長として投影するのではなく、線分PRと線分P'R'が等しくなるように投影するのである。

#### 4. 調査結果

##### 4-1 地表地質踏査結果

本調査では、ダム軸右岸斜面において地表地質踏査を行い、地形・地質状況および岩盤状況を調査した（図 4-1-1）。

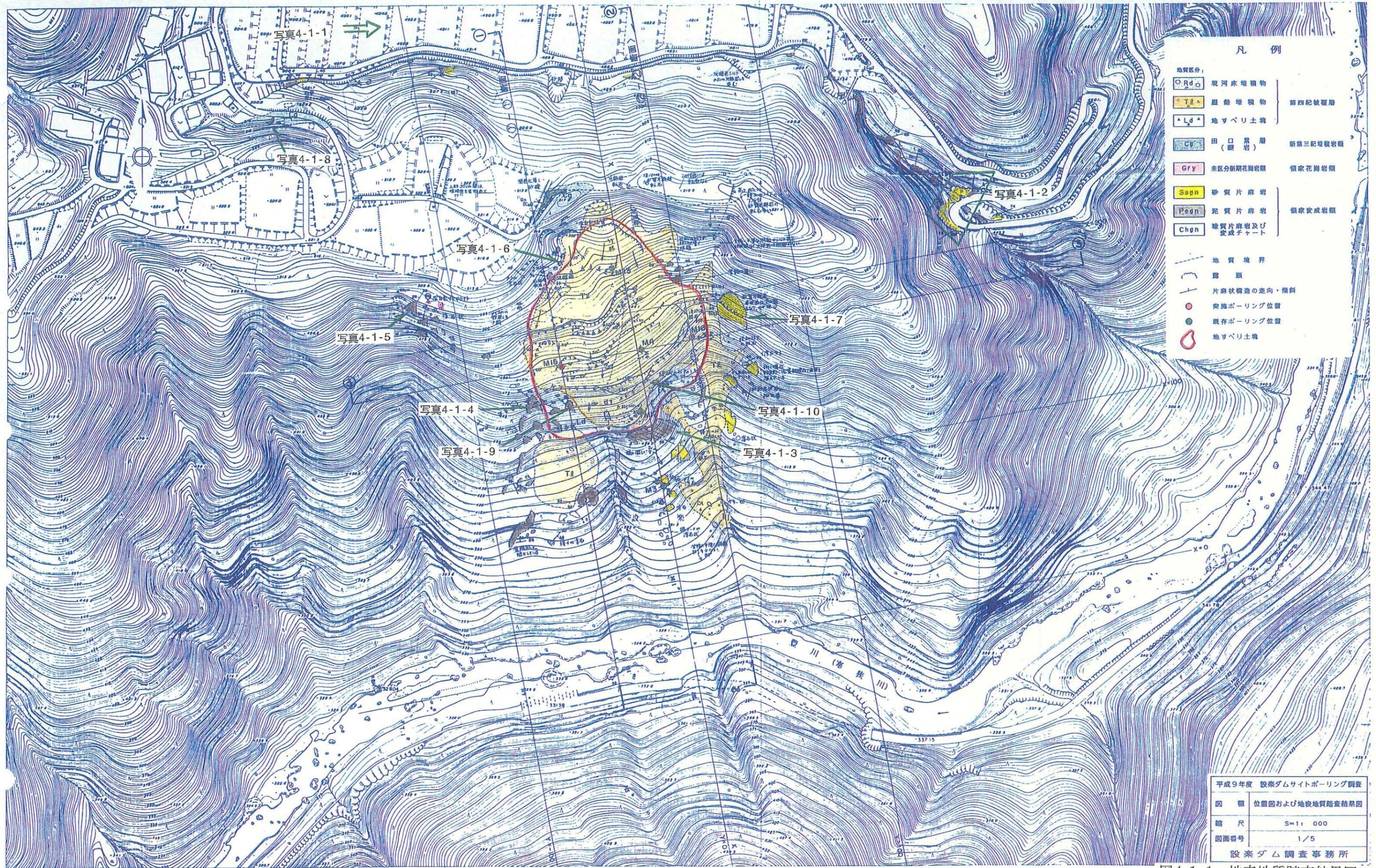


図4-1-1 地表地質踏査結果図

#### 4-1-1 地形・露岩状況

設楽ダムサイト右岸斜面は、平均傾斜 35~40° の急傾斜面からなるが、標高 470m より高標高部には傾斜 5~20° の緩傾斜面が分布している。また緩傾斜面の背後には、傾斜 40° 以上の急崖が斜面下方に開いた半円状に分布している。このように、ダムサイト右岸斜面の高標高部には滑落崖とすべり土塊からなる明瞭な地すべり地形が認められる。さらに、ダムサイト右岸の尾根はほぼ中央を尾根に平行して流れる小沢により侵食され、二重山稜状を呈している（写真 4-1-1）。しかし、本調査ではこの小沢を横断して健岩露岩が連続することを確認し、二重山稜状の地形は少なくとも岩盤すべりによって形成されたものではないことを確認した（写真 4-1-2、図 4-1-1 参照）。

現地調査では、ダムサイト右岸斜面上部に分布する地すべり地形について精査し、すべり土塊の分布や時代性について検討した。踏査の結果、滑落崖中には数条の小沢が分布するほか小規模な崩壊が生じていることを確認した。なお、滑落崖では下流側の崖に [C L] ~ [C M] 級岩盤が小規模に露出するが、上流側の崖には露岩が認められない。

滑落崖中の小沢から搬出した土石は、すべり土塊を被覆して小規模な扇状地を形成している。すべり土塊は上流側を明瞭な沢に境されているが、下流側境界は尾根に位置しており、不動土塊との境界が不鮮明である。すべり土塊には標高 490~495m と標高 470~480m 平坦面が 2 面分布しており、2 つの面の間には比高 1~5m 程度の崖が複数分布している。2 つの平坦面のうち低標高側の面はやや開析されており、特に本調査で実施した M15 孔付近では平坦性が失われている。

すべり土塊の先端は遷急線により境される。遷急線より低標高側の急斜面には、硬質岩からなる露岩が高さ 3~5 m 程度の急崖をなして分布している。しかし、露岩中には幅 5~10 cm 程度開口した割れ目が多く分布しており、全体に割れ目沿いに緩んでいる（写真 4-1-3）。なお、開口した割れ目は露頭上部に分布するものを除き、高角度で傾斜している。また、1 本の割れ目の中でも開口幅は一定しておらず、パイプ状の形態をなす開口部もしばしば認められる（写真 4-1-4）。このように割れ目沿いに緩んだ露岩は、遷急線から標高 390m 付近までの斜面中腹に分布している。また、これらの斜面では径数 m に達する巨岩が浮き石状に分布している。

#### 4-1-2 地質状況

調査地に分布する地質は、主として時代未詳の領家変成岩類とこれを被覆する崖錐堆積物と地すべり堆積物からなる。また、右岸尾根上には新第三紀中新統の設楽層群が小規模に分布する。なお豊川河床付近やボーリングコアでは、領家変成岩類を貫く新期領家花崗岩類が分布するが、本調査で実施した地表地質踏査では分布を確認できなかった。

領家変成岩類は主として泥質片麻岩と砂質片麻岩からなる。全体に NW 走向で NE に 40~50° 前後で傾斜してダムサイト右岸斜面では指し目になっている。しかし、本調査で削孔した M16 孔周辺では、NW~WNW 走向で SW~S に 50~80° 前後で傾斜しており、流れ目をなしている。泥質片麻岩は灰白色を呈する砂岩と黒色を呈する泥岩の互層からなり、全体に砂岩が優勢である。泥質片麻岩中ではしばしば黒色と灰白色の縞からなる片麻状組織が認められ（写真 4-1-5）、一部で片麻状組織が微褶曲している（写真 4-1-6）。いっぽう、砂質片麻岩はダム軸よりも上流側に分布している。全体に塊状で片麻状組織を認めがたい。また、割れ目は大目であり、しばしば直方体状のブロックとして露頭から剥離する（写真 4-1-7）。

設楽層群は尾根上に小規模に分布しており、風化して赤褐色を呈している（写真 4-1-8）。粗粒砂基質中に領家片麻岩類起源の亜角礫を多数含み、しばしば礫の配列には定向性が認められる。礫径は径 20cm 以下を主とするが、稀に径 1 m を超える大礫も含まれる。ハンマーが容易に突き刺さる程度に軟質である。

地すべり堆積物については一部で確認したが、ボーリングコア観察結果を総合すると全体に層相変化に富んでいることが予想され、本調査で確認した層相が代表的なものであるとは限らない。確認した露頭では、硬質~中硬質なブロック間を褐色を呈するシルトが充填している（写真 4-1-9）。

崖錐堆積物の性状は、沢や右岸斜面中腹では不淘汰な角礫ないしブロックからなる礫質な堆積物である。いっぽう、右岸斜面上部ですべり土塊を被覆している崖錐堆積物は全体に灰褐色を呈するシルトを主体とし、径 1 m 以下の不淘汰な角礫を含む未固結堆積物である（写真 4-1-10）。

設楽ダムサイト

左岸尾根を二分する沢

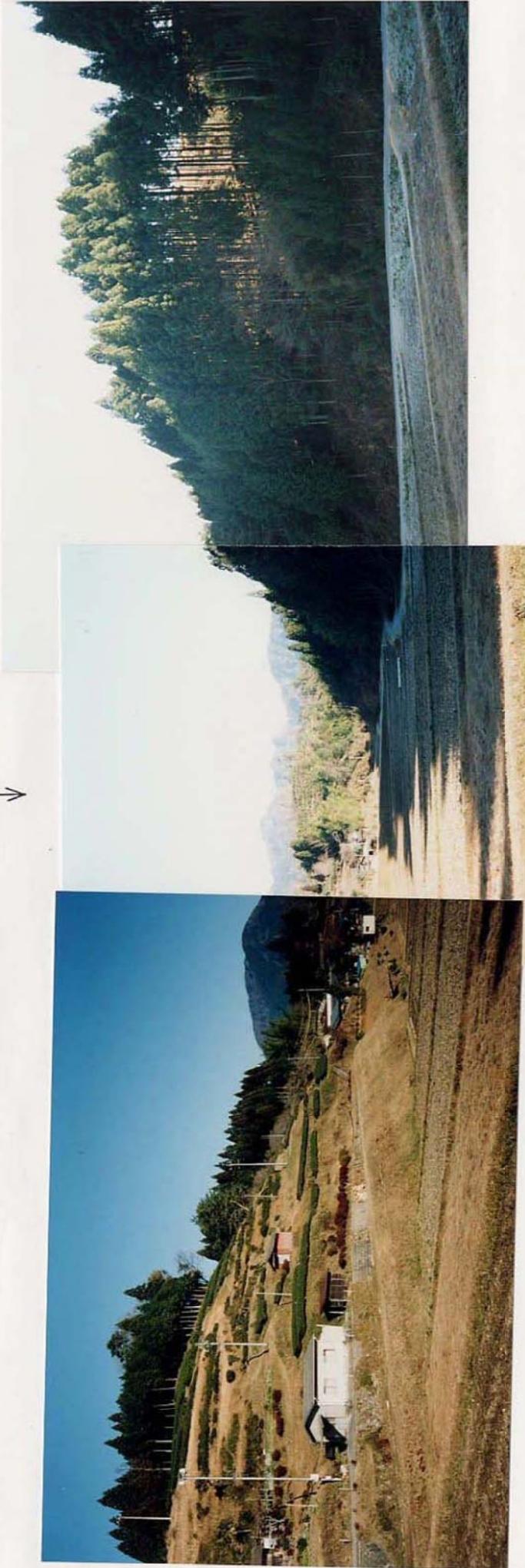


写真4-1-1 二重山稜状の地形を望む

ダムサイト右岸尾根は全体に起伏に乏しい台地状の地形をなし、中央を尾根に平行する沢によって侵食されている。写真は、沢の上流から下流側を見て撮影したものである。



写真4-1-2

右岸尾根を二分する沢の横断ルートにおける露岩状況  
健岩が沢を横断して連続している。

写真4-1-3  
ダムサイト右岸斜面における  
露頭状況  
差し目状の割れ目が開口している。

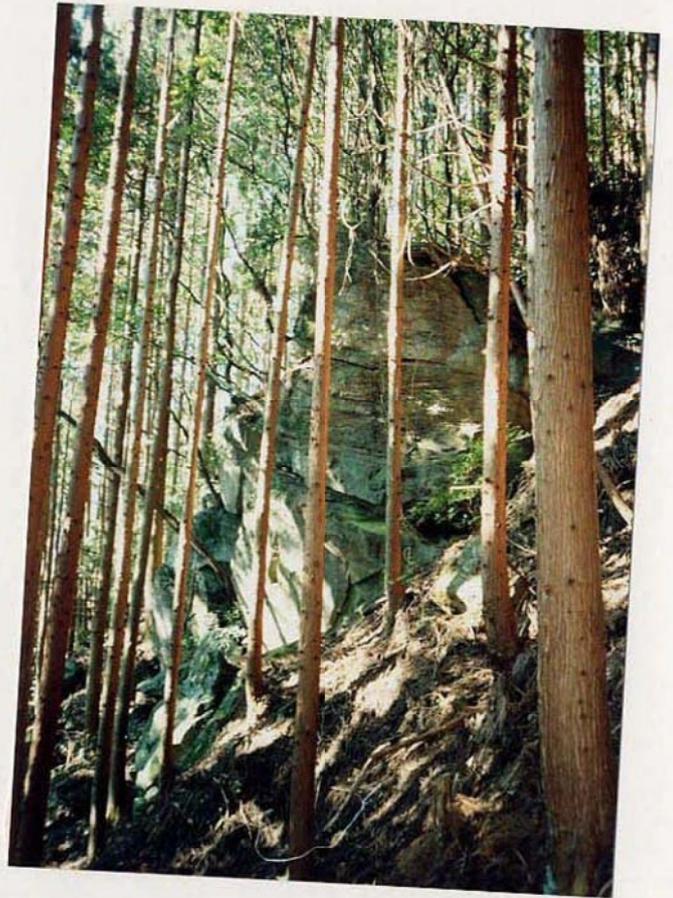


写真4-1-4  
パイプ状の割れ目開口部  
開口幅は最大4cmに達する。

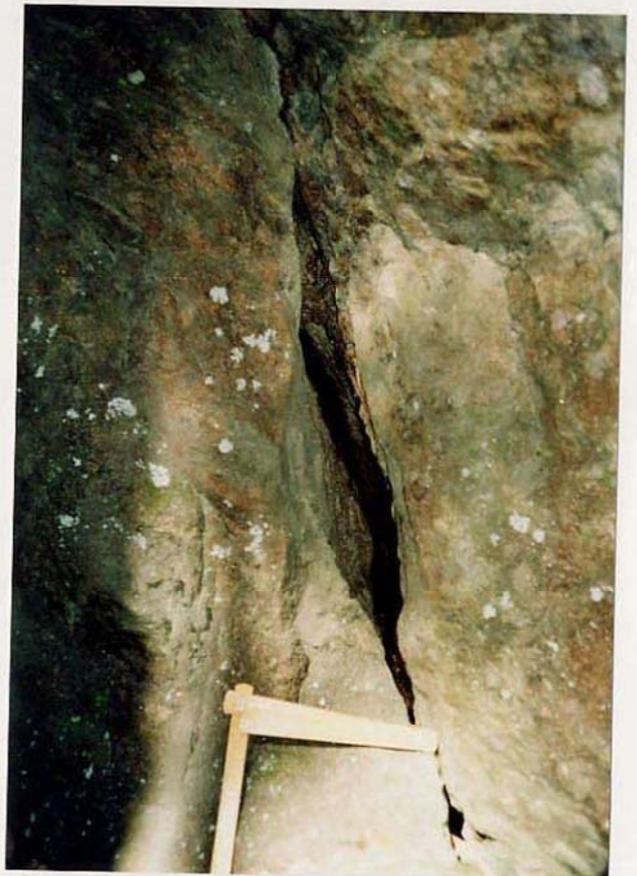




写真4-1-5 泥質片麻岩  
片麻状構造が発達する。



写真4-1-6 微褶曲する片麻状構造

写真4-1-7  
砂質片麻岩の露頭状況

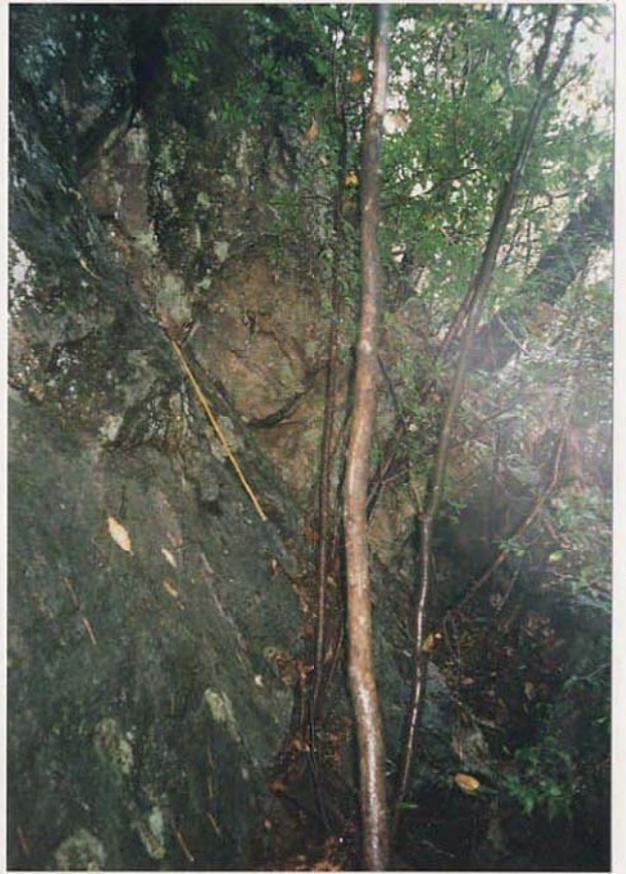


写真4-1-8  
設楽層群の露頭状況  
淘汰の悪い礫層からなる

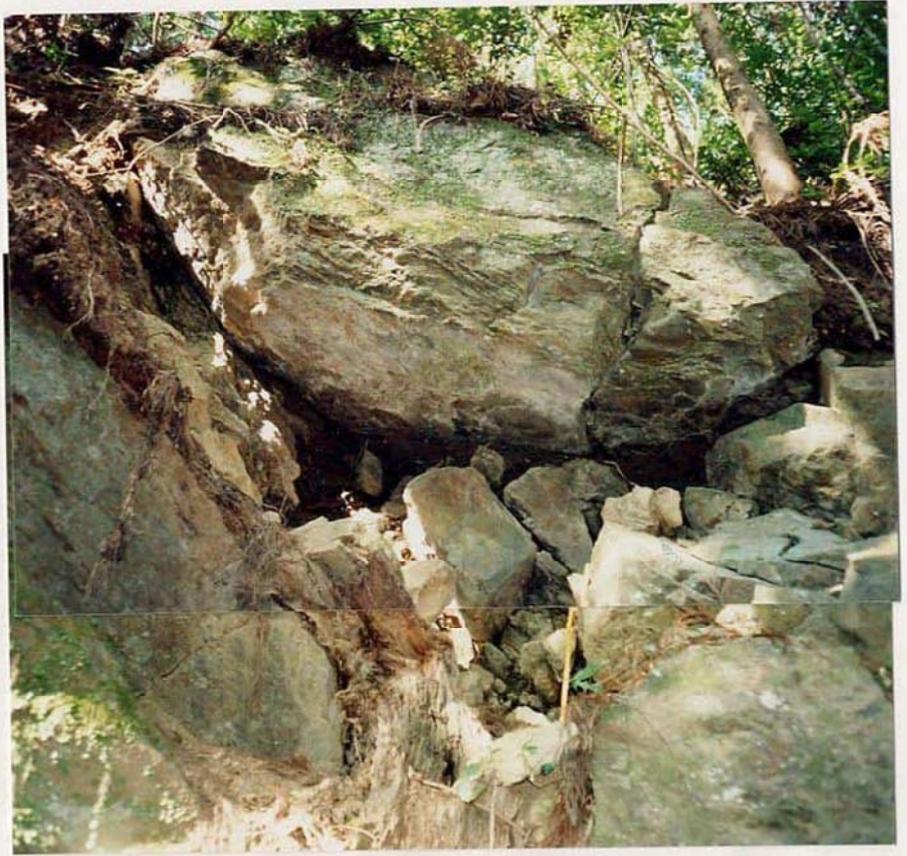


写真4-1-9

地すべり土塊の露頭状況

浮石状のブロック間を細粒物質が充填している。

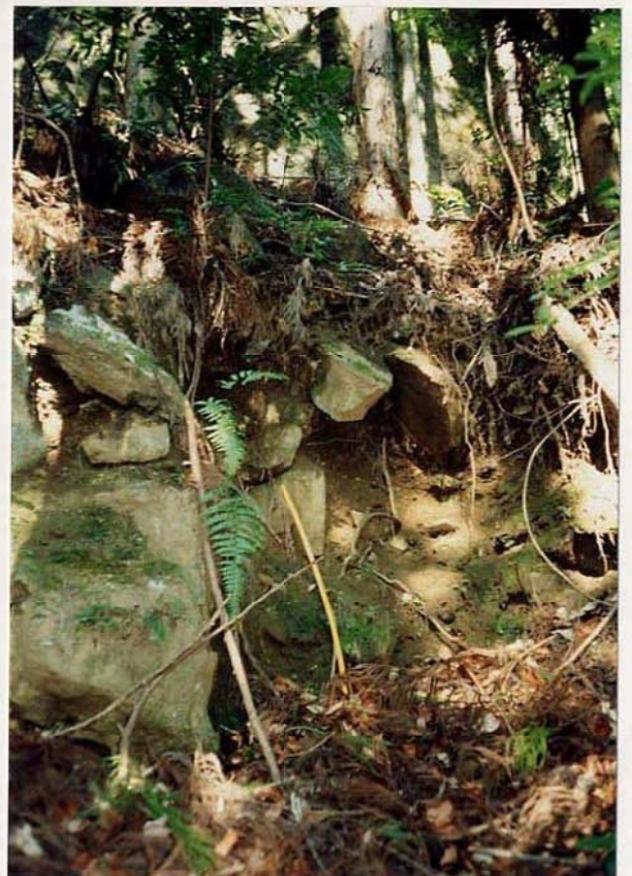


写真4-1-10

崖錐堆積物の露頭状況

地すべり土塊を被覆して分布する。

#### 4-2 ボーリング調査結果

本調査では、右岸ダムサイトの天盤付近に分布する地すべり土塊内で機械ボーリングを実施した。削孔したボーリング孔についての諸元を表 4-2-1 に示す。なお、本調査ではコア状況およびルジオンテスト結果から、地山状況を主として3区間に区分した(表 4-2-2)。

表 4-2-1 本調査で削孔したボーリング孔の諸元

孔名	孔口標高 (EL m)	掘進長 (m)	孔径 (mm)	保孔工		座標		備考
				無孔管	VP50ストレーナ	X座標	Y座標	
M15 孔	471.490	80	66	0~GL-1m	~GL-80m	175.368	-45.422	
M16 孔	463.970	65	66	0~GL-1.8m	~GL-65m	178.579	30.269	GL-17~30m で 外打設

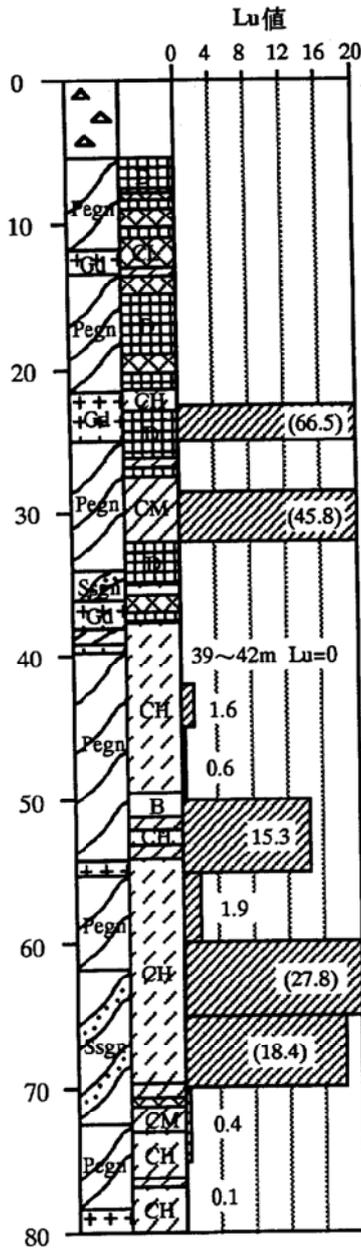
区 分	コア状況	ルジオンテスト
地すべり土塊	上~中部：柱状コア主体で土砂状~ 角礫状挟在。 下部：土砂状コア主体で、粘土分に 富む。	ルジオンテスト困難。得られた区 間では50Lu以上の高ルジオン値を 示す。
岩盤緩み領域	柱状コア主体で、片状コア挟在。一 部で空洞確認。	ルジオン値は概ね数 10Lu を示す が、一部で5Lu以下を示す。
健 岩	柱状~棒状コア	概ね 2Lu 以下を示すが、一部で高 ルジオン値を示す。

##### 4-2-1 M15 孔

M15 孔におけるボーリングコア観察結果および掘進状況については巻末資料としてボーリングコア写真とボーリング柱状図にまとめると共に、概略状況について図 4-2-1 にまとめた。

以下ではボーリングコアにおける地質状況および岩盤状況について記載する。

M15孔  
 孔口標高：471.49m



記載事項

- 0~GL-5.2m：基質は緑灰色シルトからなる。拳大以上の硬質礫を稀に含むが、全体に礫は指圧で潰れる程度に脆弱。
- GL-5.2~25.5m：地すべり土塊  
 泥質片麻岩主体で、花崗岩閃緑岩が貫入。片麻岩の構造はやや変化に富むが、不連続面を境として傾斜が急変することはない。岩質は花崗閃緑岩の一部で硬質であるが、全体に軟質岩主体である。但し、地すべり土塊中~下部では軟質部がやや締まっており、ダブルコアチューブにてコアの採取が可能な区間が多かった。  
 ・GL-25.3~25.5m：中硬質で暗灰色を呈する角礫間を、やや締まりの良い黄灰色シルト混り砂が充填。
- GL-25.5~37.7m：岩盤緩み領域  
 泥質片麻岩主体。コアは硬質~中硬質で柱状~片状をなすが、一部で礫状をなす部分も存在する。但し、礫状を呈するコアでは外周が保存されていることが多く、中硬質岩主体である。GL-34.6~34.9mには空洞が分布し、その上方岩盤はロッドが自重で落下する程度に緩んでいる。
- GL-37.7~61.7m  
 灰~暗灰色砂岩優勢の泥質片麻岩からなる。コアは柱状~棒状をなし、[CH]級主体である。コアは泥岩沿いに剥離することが多い。割れ目は褐色酸化汚染を被っている。一部の高角割れ目沿いには黄鉄鉱などの硫化鉱物が少量晶出している。なお、高角度のヘアクラックがやや発達するが、これらのクラック沿いには黄灰色シルトが挟在したり、褐色酸化汚染が認められる。また、一部のヘアクラック沿いには虫喰い状の孔隙も認められた。
- GL-61.7~72.5m  
 砂質片麻岩主体であり、全体に珪化している。全体にコアは長柱状をなし、[CH]級主体。GL-71.2mには傾斜80°の断層が分布するが、破砕部(厚さ4cm)は固結。断層の周囲では割れ目沿いにシルト~粘土が挟在することが多く、コアは短柱状~片状をなす。
- GL-72.5~85.0m  
 泥質片麻岩主体。コアは概ね長柱状をなす。GL-76.35~76.4mに半固結状の破砕帯が分布(傾斜45°)。

図4-2-1 M15孔における概略柱状図

## (1) 地質状況

M15 孔に分布する地質は崖錐堆積物、地すべり土塊、領家変成岩類（泥質片麻岩、砂質片麻岩）および花崗閃緑岩である。以下ではボーリングコアに見られる各地質の観察結果を記載する。

### ○崖錐堆積物（地表～GL-5.2m）

帯緑灰色を呈するシルト基質中に砂質片麻岩からなる角礫を含む、やや締まりの悪い堆積物。層厚は 4.7m。褐灰色を呈するシルトからなる表土に覆われる。表土の層厚は 50cm。

### ○地すべり土塊（GL-5.2～25.5m）

GL-25.0～25.5m 間ではすべりに伴う明瞭な擾乱帯が分布しており、この擾乱帯より浅部を地すべり土塊とした。なお、擾乱帯の直下には硬質な長柱状コアが分布し、擾乱帯は明瞭な岩質の境界をなしている。すべり土塊内を構成する岩石は主として泥質片麻岩からなり、花崗閃緑岩が少量分布する。泥質片麻岩に発達する片麻状構造の傾斜はやや変化に富むが、不連続面を境として傾斜が急変することはなく、全体に土塊内の構造は移動前の地山の構造を良く保存している。このため、以下では土塊内を構成する地質毎に岩相を記載して、すべり土塊の性状を明らかにする。

#### ・ GL-5.2～11.65m：泥質片麻岩

原岩は砂岩泥岩互層からなり、一部で灰白色を呈するアプライト質な珪質部が挟在する。泥岩は全体の 20～30% を占める。片麻状構造の傾斜は概ね 40° 前後であるが、部分的に波曲して水平～80° まで変化する（写真 4-2-1）。アプライト質部は片麻状構造に調和して分布する。

#### ・ GL-11.6～13.4m：花崗閃緑岩

暗灰色～帯緑灰色を呈する。GL-11.6m では片麻岩との境界面が不明であるが、境界付近では厚さ 4cm 弱にわたり暗灰色を呈してガラス質になっている。GL-13.4m の地質境界は凹凸のある傾斜 30° の割れ目からなる。また、境界面から厚さ 5cm 間ではヘアクラックが発達し、クラック沿いに雲母が晶出している。

#### ・ GL-13.4～21.5m：泥質片麻岩

灰～暗灰色を呈する細粒砂岩を主体とし、泥岩は全体の 5～10% を占める程度である。アプライト質およびペグマタイト質の珪質脈が分

布。確認できた限りでは、片麻状構造の傾斜は40～50°である。

・GL-21.5～25.0m：花崗閃緑岩

灰色～暗灰色を呈し、全体に不均質である。GL-21.5mの境界面は著しく波曲しているが、大局的には70°以上の高角度傾斜を示す(写真4-2-2)。

・GL-25.0～25.5m：擾乱帯

コアは土砂状をなす。GL-25.2～25.5mでは擾乱構造が明瞭であり、軟質～中硬質な角礫の間を黄灰色を呈する粘土質な基質が充填している。角礫は暗灰色を呈する細粒砂岩主体であり、砂岩中には片麻状構造が認められる。これらの礫内に認められる片麻状構造は礫ごとにばらついており、礫は擾乱に伴い回転していることを示している。但し、本調査では直下の不動岩盤との境界には明瞭なセン断面が認められなかった。

○岩盤緩み領域 (GL-25.5～37.7m)

泥質片麻岩主体であり、砂質片麻岩と花崗閃緑岩が小規模に分布する。

・GL-25.5～GL-34.0m：泥質片麻岩

全体に層状をなすアプライト質の珪質部が密に挟在し、片麻状構造が発達している。片麻状構造は全体に30～50°程度であり、一部を除き傾斜の変化は少ない。

・GL-34.0～36.1m：砂質片麻岩

暗灰色を呈する細粒砂岩からなり、全体に塊状である。やや珪質であり、部分的に明灰色を呈する。GL-34.3～34.9mでは空洞分布およびコア流出によって岩相の詳細は不明であるが、コア流失区間の上下で岩相に変化は認められず、流出区間に断層が分布する可能性は低い。

・GL-36.1～38.0m：花崗閃緑岩

灰色を呈し、径1mm程度の黒雲母結晶を多数含む。GL-38.0mには傾斜20～80°で著しく波曲した貫入面が分布し、下位の片麻状構造を切る(写真4-2-4)。貫入面沿いに厚さ1cmにわたり、珪質な細粒相が発達する。緩み領域の下限はGL-37.7mであるが、この上下で岩相の変化は認められない。

○健岩 (GL-37.7~80.0m)

泥質片麻岩主体であり、砂質片麻岩と花崗閃緑岩も分布する。GL-71.20m には傾斜 80° の断層が分布する。破碎幅は 4cm であり、固結している。

・ GL-37.7~38.0m : 花崗閃緑岩 (上記)

・ GL-38.0~39.1m : 砂質片麻岩

暗灰色を呈する細粒砂岩主体であり、アプライト質の珪質部が層状に挟在して片麻状構造が発達する。片麻状構造の傾斜は 45~60° である。

・ GL-39.1~39.6m : 花崗閃緑岩

灰色を呈し、径 1mm 程度の黒雲母結晶を多数含む。GL-36.1~38.0m の花崗閃緑岩と同一岩相。貫入面は明瞭であり、20° 傾斜を示す。

・ GL-39.6~54.2m : 泥質片麻岩

全体に細粒砂岩を主体とするが、中~下部では泥岩が比較的多く挟在する。アプライト質の珪質部が多数挟在し、片麻状構造が顕著である。片麻状構造の傾斜は変化に富むが、40~60° 傾斜が最も卓越する。傾斜が急変する部分では層相は乱堆積様を呈し、原岩の構造を保存している可能性がある。特に GL-52.1m 以深では片麻状構造が高角度で傾斜し、著しく波曲している。なお、古い片麻状構造を新しい片麻状構造が切る組織も認められ、変成作用は複数回生じたことが予想される (写真 4-2-5)。

・ GL-54.2~55.1m : 花崗閃緑岩

暗灰色を呈し塊状である。淡桃色を呈する径 10mm 以下のザクロ石結晶を少数含む。上、下面共に貫入面は不規則かつ不鮮明である。GL-54.8m 付近では、灰白色を呈するペグマタイト脈に貫かれる。

・ GL-55.1~61.7m : 泥質片麻岩

全体にアプライト質の珪質部が層状に挟在し、片麻状構造が発達する。全体に片麻状構造は高角度で傾斜すると共に波曲しているが、GL-58.5~59.0m や GL-59.6~60.2m では 40~60° で傾斜して平行層理状の構造をなす。GL-60.2~61.7m では暗灰色を呈する細粒砂岩からなる。砂岩中には傾斜 60° の層理が発達する。

・ GL-61.7～72.5m : 砂質片麻岩

灰～明灰色を呈する細粒砂岩からなり、全体に珪質化している。特に GL-69.7m 以深で著しく珪質である。片麻状構造は比較的弱く、その傾斜は変化に富む。しばしば微褶曲構造状に激しく波曲している。

・ GL-72.5～78.3m : 泥質片麻岩

帯緑明灰色を呈する細粒砂岩と、灰色を呈する細粒砂岩主体であり、泥岩が挟在する。片麻状構造は比較的明瞭であり、上部では高角度で傾斜している。GL-75m 以深では、片麻状構造の傾斜が 40～70° の範囲で連続的に変化している。

・ GL-78.3～80m : 花崗閃緑岩

暗緑色を呈し、比較的均質である。部分的に帯緑明灰色を呈する細粒部が層状に挟在する。貫入面は不鮮明であるが、GL-78.3～78.4m では急冷相をなす。まあ、この急冷相中には片状～楕円状を呈し泥岩からなる捕獲岩を含む。

## (2) 岩盤状況

### ○崖錐堆積物（地表～GL-5.2m）

基質はシルト主体であり、締まり悪い。一部で拳大以上の硬質礫が含まれるが、強風化して脆弱な礫を主体とする。

### ○地すべり土塊（GL-5.2～25.5m）

コアは主として土砂状～礫状をなすが、片状～短柱状コアも多い。

#### ・ GL-5.2～7.5m

コアは土砂状～片状をなし、岩級は〔D〕級に区分される。土砂状のコアでは一部で原岩組織を保存している。片状コアは中硬質であり、褐色酸化汚染を被っている。

#### ・ GL-7.5～14.8m

コアは短柱状～片状をなし、岩級は〔C L〕級主体である。コアは中硬質～硬質であり、割れ目沿いに褐色酸化汚染を被るもののほぼ原岩色を保存している。割れ目は片麻状構造沿いに生じているものが多い。

#### ・ GL-14.8～25.5m

コアは一部を除き土砂状をなして〔D〕級主体であるが、比較的締まりが良いためメルクラビットを使用した送水掘りにて乱さない試料を採取することができた（写真 4-2-6）。但し、送水掘りで採取された〔D〕級のコアは指圧で容易に潰れる程度に軟質である。

GL-18.9～20.2m および GL-21.5～22.8m では、コアは片状～柱状をなして〔C L〕級ないし〔C H〕級に区分される。全体に硬質岩主体であり岩芯は新鮮であるが、割れ目沿いでは褐色酸化汚染を被り、一部で土砂状になっている。また、かみ合わせが悪い割れ目が多い。

### ○岩盤緩み領域（GL-25.5～37.7m）

コアは主として短柱状をなすが、部分的に 2m 程度にわたり片状～礫状をなす区間が挟在する。GL-34.6～34.9m では空洞が確認された。

#### ・ GL-25.5～27.4m

コアは礫状および柱状をなし、両者の占める割合はほぼ同じである。岩級は前者が〔D〕級、後者が〔C M〕級に区分される。柱状をなすコアでは、片麻状構造沿いにコアが割れ易い傾向があり、これらの割れ目沿いに褐色酸化汚染が認められる。

・ GL-27.4～32.0m

コアは主として短柱状～長柱状をなし、[C M] 級に区分される。コアは硬質であるが、片麻状構造沿いに割れ易い傾向がある。また、傾斜 70° 程度のヘアクラックも稀に分布する。割れ目沿いには褐色酸化汚染が認められ、GL-29.1～29.6m では岩芯まで酸化汚染を被っている。

・ GL-32.0～37.7m

コアは主として角礫状をなして [D] 級主体であるが、GL-34.0～37.0m では柱状～片状をなして [C L] ないし [C H] 級に区分される。但し、GL-34.6～34.9m には空洞が分布し、その上方の GL-34.3～34.6m 間では緩みが激しく、コアは流出した。また、コア流出区間直上の GL-34.1～34.3m には傾斜 90° の波曲した割れ目が分布し、面は褐色酸化汚染を被っている。

GL-37.4～37.5m では、スライム中に褐灰色～黄灰色を呈する粘土が混ざっていることを確認した。

○健岩 (GL-37.7～80m)

全体に [C H] 級主体であり、部分的に割れ目が発達して [C M] ～ [C L] 級に区分される。

・ GL-37.7～51.2m

コアは長柱状～棒状をなし、[C H] 級に区分される。割れ目は片麻状構造沿い(特に泥岩沿い)に発達するものが多く、次いで傾斜 20° 以下の低角度割れ目が多い。しかし、ヘアクラックは傾斜 70° 程度のものが少数分布するのみであり、低角度のヘアクラックは認められない。なお、高角度割れ目も少数分布するが、いずれも面は波曲して凹凸に富み、褐色酸化汚染を強く被っている(写真 4-2-7)。

・ GL-51.2～54.2m

コアは概ね長柱状をなすが、高角度割れ目沿いに割れて片状をなす部分があり、[C M] ～ [C H] 級に区分される。高角度割れ目は傾斜 60～90° であり、面は波曲して凹凸に富む。また、GL-51.7～52.1m では傾斜 80° のヘアクラックが密に発達し、周囲の泥岩が脆弱になっている。なお、高角度のヘアクラック沿いには幅 0.5mm 程度の虫喰い状孔隙が認められる。割れ目はいずれも褐色～黄褐色酸化汚染を被っており、一部で岩芯深くまで酸化汚染が及んでいる。

なお、掘進中に GL-53.7m で孔内水の逸水を確認したが、この区間にはかみ合わせの悪い高角度割れ目が分布している（写真 4-2-8）。

・ GL-54.2～69.7m

コアは長柱状～棒状をなし、[C H] 級に区分される。割れ目は全体に高角度で傾斜するものが卓越するが、GL-62.0m 付近より深部では高角度割れ目が少ない。いっぽう、片麻状構造に沿った割れ目は少ないが、片麻状構造が高角度傾斜をなす区間では深度に関らず片麻状構造沿いにコアが割れ易い傾向がある。割れ目沿いの褐色酸化汚染は GL-68m 付近まで認められるが、GL-58.2m 以深では汚染程度が小さくなっている。

・ GL-69.7～72.5m

コアは主として短柱状をなし、[C M] 級主体である。全体にコアは灰白色を呈して珪質であり、やや脆い傾向がある。特に GL-71.2m には傾斜 80 度の断層が分布し、断層上盤のコアには潜在性の細かなクラックが多く、コアは片状をなす（写真 4-2-9）。

・ GL-72.5～80.0m

コアは主として長柱状をなし、[C H] 級主体である。割れ目は片麻状構造に沿うものが多く、構造を切る高角度の割れ目は少ない。全体に割れ目は新鮮であるが、一部で弱い褐色酸化汚染を被っている。



写真4-2-1

波曲した片麻状構造 (M15孔 : GL-10.0~10.15m)



写真4-2-2

花崗閃緑岩の貫入面 (M15孔 : GL-21.5m付近)

黒色の部分が泥質片麻岩、灰色の部分が花崗閃緑岩である。境界は波曲している。



写真4-2-3

擾乱帯 (M15孔 : GL-25.2~25.5m)

軟質～中硬質の角礫間を粘土質な基質が充填する。移動前の地山構造は完全に失われている。軟岩用ダブルコアチューブで採取。



写真4-2-4

花崗閃緑岩閃緑岩の貫入面 (M15孔 : GL-38.1m)

下位の片麻状構造を切る貫入面。貫入面沿いに厚さ1cmにわたり珪質な細粒相が発達。



写真4-2-5

新期の片麻状構造が古期の片麻状構造を切る

(M15孔：GL-42.8～42.9m)

下位の片麻状構造が、灰白色脈に代表される新期の片麻状構造に切られている。



写真4-2-6

オニマサ状のコア状況 (M15孔：GL-16.7m付近)

比較的締まりが良いため、軟岩用ダブルコアチューブを用いて採取することができる。



写真4-2-7

波曲した高角度割れ目 (M15孔 : GL-49.2m付近)

面は波曲して凹凸に富み、褐色酸化汚染を強く被っている。



写真4-2-8

孔内水が全漏水した箇所の割れ目状況 (M15孔 : GL-53.7m付近)

波曲した、かみ合わせの悪い高角度割れ目が分布している。

70.0m  
↑



71.0m

写真4-2-9

断層上盤側のコア状況 (M15孔 : GL-70.7~71.0m)

GL-71.2mに分布する断層の上盤側コアには、潜在性の細かなクラックが発達している。

#### 4-2-2 M16孔

M16 孔におけるボーリングコア観察結果および掘進状況については巻末資料としてボーリングコア写真とボーリング柱状図にまとめると共に、概略状況について図 4-2-2 にまとめた。

以下ではボーリングコアにおける地質状況および岩盤状況について記載する。

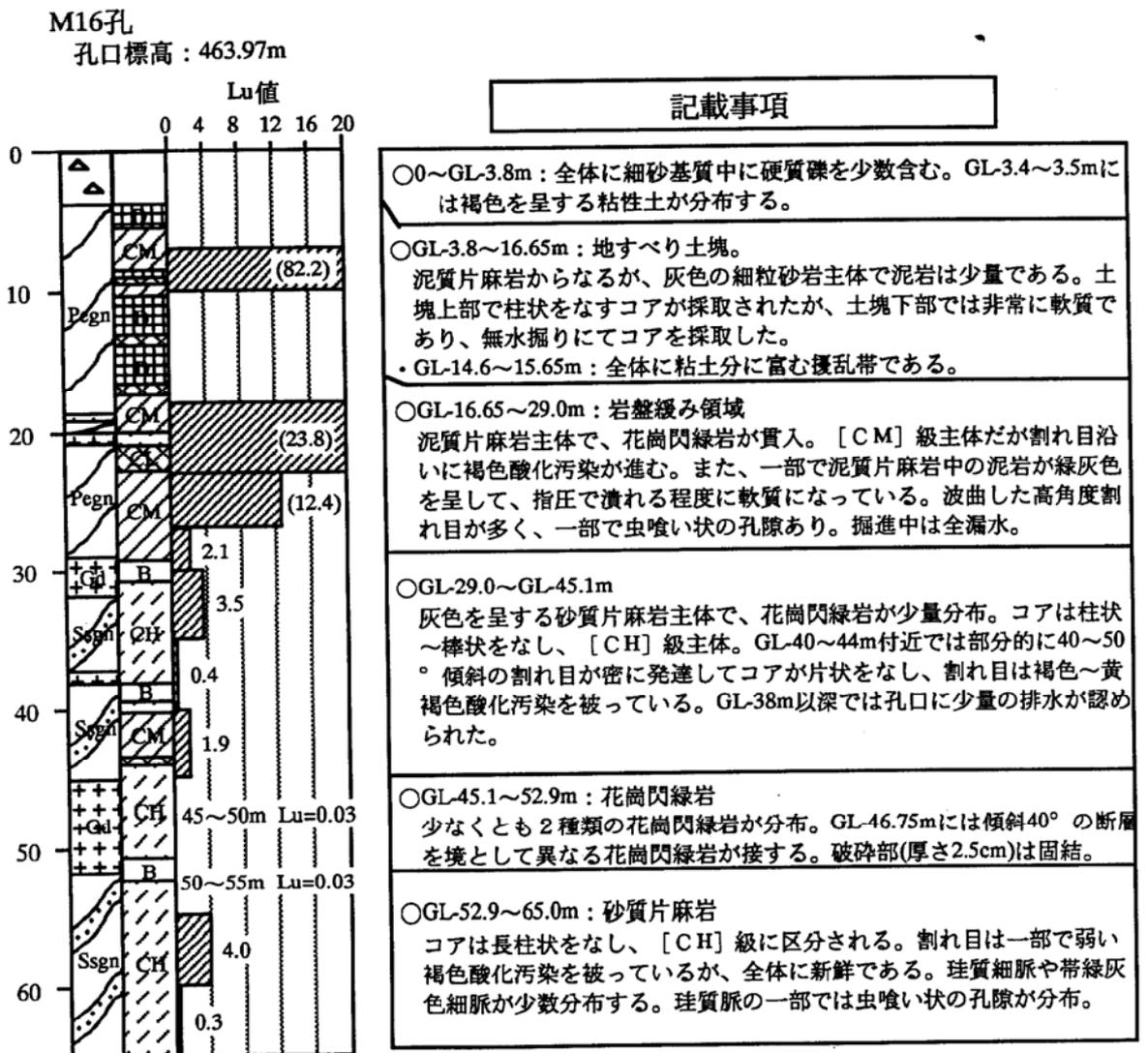


図4-2-2 M16孔における概略柱状図

## (1) 地質状況

M16 孔に分布する地質は、M15 孔と同様に崖錐堆積物、地すべり土塊、領家変成岩類（泥質片麻岩、砂質片麻岩）および花崗閃緑岩である。以下ではボーリングコアに見られる各地質の観察結果を記載する。

### ○崖錐堆積物（地表～GL-3.8m）

細砂基質中に硬質礫を少数含む未固結堆積物。GL-3.4～3.5m には褐色を呈する粘性土が分布する。層厚は 3.5m。褐灰色を呈しシルト混り細砂からなる表土に覆われる。表土の層厚は 30cm。

### ○地すべり土塊（GL-3.8～16.65m）

GL-14.6～16.65m には 3 層の粘土層が挟在しており、直下に分布する岩盤とは明らかに岩質が異なる。この区間のコアは無水掘りで採取されたため、構造が乱されており擾乱構造については確認できなかった。しかし、明瞭な岩質境界をなすことやすべり面に分布が想定される粘土物質に富む性状などを勘案して、GL-14.6～16.65m 間を地すべりに伴う擾乱帯であると認定した。

すべり土塊内の構造は、乱された試料区間が多いため不確実であり、様々な大きさのブロックや礫が混在しているのか、あるいは移動前の地山の構造を保存しているのかは不明である。しかし、GL-5.5～10.8m の柱状コアが連続する区間やコアの外周を残す片状コアの片麻状構造を観察するかぎり、構成する泥質片麻岩構造はほぼ連続して変化しており、移動前の地山の構造を保持しているものと推定される。なお、構成する泥質片麻岩の構造は概ね水平である。

### ○岩盤緩み領域（GL-16.65～29.0m）

泥質片麻岩からなり、2 本の花崗閃緑岩岩脈が片麻岩を貫く。

#### ・ GL-16.65～18.7m：泥質片麻岩

全体に珪化しており、一部で片麻状構造が発達する。片麻状構造は全体に高角度傾斜を示し、上位の地すべり土塊内に分布する泥質片麻岩の片麻状構造とは傾斜が異なる。

#### ・ GL-18.7～19.2m：花崗閃緑岩

全体に暗緑灰色を呈するが、厚さ 1cm 程度の灰白色を呈する部分が帯状に数条挟在する。

#### ・ GL-19.2～20.0m：泥質片麻岩

GL-16.65～18.7m 区間と同様、全体に珪化している。弱い片麻状構造が認められ、60° 以上で傾斜している。

・ GL-20.0～20.9m : 花崗閃緑岩

帯緑灰色を呈し、淡桃色を呈するザクロ石結晶を含む。ザクロ石結晶は直径 2～3mm。貫入面は上位でやや明瞭であり、凹凸に富んだ不規則な境界をなす。下位の貫入面は不明瞭であるが、泥質片麻岩との境界付近では、花崗閃緑岩の色調が明るくなり、全体に細粒になっている。

・ GL-20.9～29.0m : 泥質片麻岩

全体に珪質であり、灰白色を呈するアプライト脈が多数挟在する。片麻状構造の傾斜は変化に富み、10° 前後～90° の間で変化する。また、アプライト脈が複雑に波曲する微褶曲様の構造も認められる（写真 4-2-10）。

○ 健岩（GL-29.0～65.0m）

砂質片麻岩を主とし、花崗閃緑岩も分布する。GL-46.75m には傾斜 40° の断層が分布する。破碎幅は 2.5cm であり、固結している。

・ GL-29.0～31.8m : 花崗閃緑岩

全体に暗緑灰色を呈するが、部分的に緑灰～灰色を呈する細粒部が層状に挟在する。上位の貫入面は不明瞭であるが、岩相境界付近では灰色を呈する細粒基質中に暗灰色を呈する暗色包有物を含んでおり、本岩の主部とは岩相が異なる。下位の貫入面は傾斜 60° であり、面沿いに厚さ 5mm の黄褐色シルトが挟在する。

・ GL-31.8～37.2m : 砂質片麻岩

灰色～帯緑明灰色を呈する細粒砂岩を主とし、アプライト質ないしペグマタイト質な珪質部が挟在する。片麻状構造はやや明瞭であり、概ね 60° 以上の傾斜を示す。

・ GL-37.2～38.0m : 花崗閃緑岩

明灰色を呈する基質中に径 0.5mm 以下の有色鉱物を含む。珪化作用を被っており、全体に不均質である。貫入面は上位で傾斜 30° で概ね平滑であるが、下位で著しく波曲している。

・ GL-38.0～41.0m : 砂質片麻岩

灰色～帯緑明灰色を呈し、片麻状構造が比較的明瞭である。片麻状構造はの傾斜はやや変化に富むが、概ね 45～70° である。

・ GL-41.0～42.0m : 花崗閃緑岩

暗緑灰色を呈し概ね均質であるが、上位の貫入面付近では緑灰色を呈する細粒相をなす。しかし、下位の岩相境界は不鮮明であり、砂質片麻岩と混合状を呈する。なお、本岩中にはザクロ石結晶が特徴的に産する。

・ GL-42.0～45.1m : 砂質片麻岩

上部は明灰色を呈し、片麻状構造が発達する。下部は灰色を呈し、上部に較べて珪質部の挟在量が少ない。片麻状構造の傾斜は概ね 45° である。

・ GL-45.1～52.9m : 花崗閃緑岩

本岩の主岩相は帯緑明灰色を呈する中粒の閃緑岩であり、全体に均質な岩相をなす。いっぽう、上部の GL-45.1～46.75m 間や下部の GL-51.9～52.9m 間には、本岩の細粒相が分布し、帯緑暗灰色を呈する細粒ち密な急冷相が分布する。貫入面の傾斜は、上位の片麻岩との境界で約 40° であるが、下位の片麻岩との境界は 80° 以上の高角度で著しく波曲している。GL-51.2～51.9m には、灰色を呈し不均質なブロックが花崗閃緑岩中に取り込まれている。

なお、本区間では GL-46.75m に傾斜 40° の断層が分布する（写真 4-2-11）。この断層は厚さ 2.5cm の固結した破碎部を伴う。破碎の規模や断層を境として同一の花崗閃緑岩が接していることなどから判断して、本断層による変位量は小さいものと推定される。

・ GL-52.9～65.0m : 砂質片麻岩

全体に帯緑灰色～暗灰色を呈する。細粒砂岩を主とし、アプライト質の珪質部が層状に多数挟在する。部分的に片麻状構造が発達し、概ね 20～40° の範囲で傾斜が変化する。

(2) 岩盤状況

○ 崖錐堆積物（地表～GL-3.8m）

硬質礫の占める割合は全体の 15% 程度である。無水掘りにてコアを採取した。

○地すべり土塊 (GL-3.8~16.65m)

すべり土塊の上部と下部でコアは土砂状をなすが、土塊の中央部には主としてコアは柱状~片状ないし角礫状を呈する。

なお、本区間を掘進中には、削孔水が孔口まで返らずに全漏水した。

・ GL-3.8~5.5m

コアは土砂状~角礫状をなし、[D] 級に区分される。

・ GL-5.5~10.4m

一部を除き、コアは柱状をなし、[C M] 級を主体とする。割れ目は片麻状構造に沿った低角度のものが多く、褐色酸化汚染を被っている。GL-8.6~9.25m 間ではコアが礫状をなし、スライム中には泥岩起源の雲母片が多量に含まれている。

・ GL-10.4~16.65m

コアは土砂状~角礫状をなし、[D] 級に区分される。

GL-10.4~13.9m 間ではコアの外周を残す中硬質の角礫が多く含まれており、主として清水掘りにて掘進を行った。

いっぽう、GL-13.9~16.65m 間ではコアは指圧で容易に潰れる程度に軟質である。

○岩盤緩み領域 (GL-16.65~29.0m)

コアは概ね柱状をなし、[C M] 級を主体とする。全体に高角度の割れ目が発達し、割れ目沿いに褐色酸化汚染を被るとともに、一部で厚さ数 cm にわたりマサ状を呈する。また、ヘアクラックやコアの表面には虫喰い状の空隙が分布することがあり、空隙は最大で厚さ 2mm 程度に達する (写真 4-2-12)。

なお、GL-20.9~22.8m 間ではヘアクラックが発達すると共に泥岩が脆弱になっていることが多く、コアは片状をなして [C L] 級に区分される。

○健岩 (GL-29.0~65.0m)

全体に [C H] 級主体であり、部分的に割れ目が発達して [C M] ~ [C L] 級に区分される。

・ GL-29.0~40.1m

コアは概ね長柱状~棒状をなし、[C H] 級主体で一部 [B] 級に区分される。割れ目は片麻状構造や花崗閃緑岩内の細粒相に沿うもの

が多く、褐色酸化汚染を強く被っている。60°以上の高角度で傾斜するヘアクラックもやや多く、クラック沿いに酸化汚染を被ると共に虫喰い状の空隙が分布する。

・ GL-40.1～44.0m

傾斜 80° の割れ目が発達すると共に、一部で片麻状構造に沿う割れ目沿いに脆くなる傾向がある。このため、コアは短柱状～片状をなし、概ね [C M] 級に区分される。なお、GL-43.5～44.0m 間では 40～50° の割れ目が密に発達すると共に、傾斜 80° の高角度割れ目が会合するため、コアは片状をなして [C L] 級に区分される。

全体に、高角度の割れ目沿いには軽微な黄褐色酸化汚染が認められる。

・ GL-44.0～65.0m

コアは主として長柱状～棒状をなし、[C H] ～ [B] 級に区分される。割れ目は全体に平滑な面を有し、褐色酸化汚染は非常に軽微である。卓越する割れ目は傾斜 45～60° のものが多く、割れ目には帯緑明灰色を呈する細脈が挟在することが多い。これらの細脈は最大で厚さ 2mm に達し、固結しているものが多いが、一部でツメにより擦痕ができる程度に軟質なものが少数分布する。



写真4-2-10

泥質片麻岩中に見られる微褶曲様の構造

(M16孔：GL-26.4m付近)

挟在するアプライト脈が著しく波曲している。



写真4-2-11

小断層 (M16孔：GL-46.75m)

花崗閃緑岩内に分布する。セン断面は傾斜40°。破碎部は厚さ2.5cmであり、固結している。

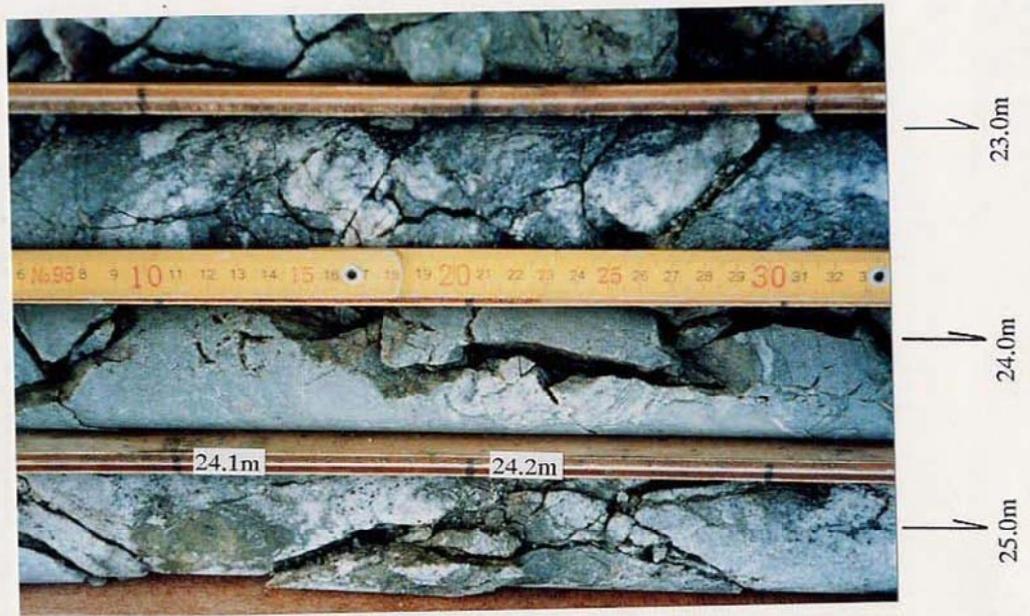


写真4-2-12

コア表面に見られる虫喰い状の空隙（M16孔：GL-23.1m付近）  
空隙内は褐色酸化汚染を被っていることが多い。

#### 4-3 孔内水位測定結果

本調査では、ボーリング掘進開始前に毎朝孔内水位を測定し、掘進深度および孔壁状況の変化に伴う孔内水位の変動状況を観測した。観測結果については図 4-3-1、4-3-2 にまとめた。

なお、掘進時の孔内水位変化状況からは、孔内水位と地すべり土塊や岩盤緩み領域との間に関係があることが判明した。以下では、掘進中の孔内水位変動と合わせて、削孔水の状況についても記載する。

また、本調査では掘進完了後も数回にわたりボーリング孔内水位を観測しており、これらの計測水位についても図示し（図 4-3-3、図 4-3-4）、計測水位については表 4-3-1 にまとめた。なお、比較のためにダム軸における既設の M4 孔と M13 孔でも数回にわたり孔内水位を計測したので、計測データを合わせて表記する。

##### 4-3-1 M15 孔での翌朝水位について

地すべり土塊を掘進中には、一部を除き、削孔水は孔口まで戻らず、作業開始前に計測した翌朝水位は 1 回確認されただけである。観測されたのは GL-18.5m まで掘進してからケーシングを孔底まで挿入した段階での翌々朝水位であり、水位は GL-10.3m であった。なお、GL-18.5m 以深には中硬質～硬質岩が分布している。また、水位計測後 GL-18.9m までは孔口で排水が見られたが、これ以深では削孔水が全量漏水した。

次に孔内水位が確認されたのは岩盤緩み領域を掘進中である。水位は GL-30.2m まで掘進後の翌朝に観測され、GL-29.6m であった。但し、本区間における掘進中の削孔水は全て漏水しており、孔内水位はボーリング孔内の溜り水を計測したものである可能性がある。

削孔水的全漏水は GL-38.6m 掘進時まで続いたが、ケーシングパイプを GL-37.7m まで挿入した後の掘進では、漏水が全く無くなった。このため、GL-43.9m まで掘進した翌朝には GL-37.4m に孔内水位が観測された。なお、この孔内水位はほぼ岩盤緩み領域の下限に一致する。

しかし掘進中の削孔水は GL-45.0m 以深で再び漏水し始め、GL-53.7m で高角度割れ目に沿って削孔水が全量漏水した。なお、GL-53.7m 以深では掘進終了時まで削孔水が全量漏水した。漏水が生じた後の翌朝孔内水位は GL-57.7～58.3m で概ね安定しており、これらの水位が本孔で観測された最低水位である。

なお、本孔では掘進終了後に保孔管を挿入してからケーシングパイプを回収したが、回収直後には孔内水位が GL-36.9m まで上昇した。

##### 4-3-2 M16 孔での翌朝水位について

本孔では、削孔深度が GL-12.6m に達するまで削孔水は全量漏水した。しか

しケーシングを GL-12.5m まで挿入した後では、GL-12.6~16.9m 間で削孔水が全量孔口まで排水された。この削孔区間はほぼ地すべり土塊の擾乱帯に位置しており、擾乱帯が粘土質な軟透水層をなすことを示している。

地すべり土塊の擾乱帯を削孔した後には、GL-16.9m で再び削孔水が全量漏水し始めた。しかし、削孔水が全漏水するにも関わらず GL-21.3m まで掘進してからケーシングパイプを GL-17.0m まで挿入した翌々日には、GL-19.5m に孔内水位が確認された。

しかし、その後 GL-27.0m まで掘進した結果、再び翌朝には孔底まで水位が確認されなかった。なお、GL-30.0m まで掘進後にセメンテーションを実施した後も翌朝には孔内水が確認されなかった。この区間は岩盤緩み領域に相当しており、結果としてこの領域では孔内水位がほとんど確認されなかったといえる。

次に孔内水位が確認されたのはケーシングパイプを GL-34.0m まで挿入した翌日である。確認された水位は GL-32.1m である。

その後 GL-38.0m 以深で、少量ではあるが削孔水が孔口まで排水されるようになった。引き続き GL-40.0m まで掘進後、ケーシングパイプを GL-37.0m まで挿入したが、挿入後の翌朝水位は GL-16.2m まで急激に上昇した。その後、再びケーシングパイプを GL-34.0m まで引き上げて掘進を継続した結果、再び翌朝の孔内水位が降下して GL-29.5m であった。

削孔深度が GL-58.1m に達した翌日には、さらに水位が GL-32.4m まで降下した。また、削孔深度が GL-60.0m に達してからは、GL-34.4m に水位が確認されたが、この孔内水位は本孔で得られた孔内水位で最も低いものである。その後、掘進深度が GL-65.0m に達しても、水位はほとんど変化せずにはほぼ GL-34.0~34.4m であった。

掘進終了後には保孔管を挿入後、ケーシングパイプを全て回収した。その結果、水位は上昇し始め、ケーシングパイプ回収から5日後には孔内水位が GL-24.9m まで上昇した。

#### 4-3-3 掘進終了後の孔内水位変化について

掘進終了後には、約1カ月にわたり断続的に孔内水位を計測した。計測に際しては、比較のために既設の M4 孔と M13 孔でも水位を計測した。なお、両孔ともに地すべり土塊上に位置している。

計測期間中の孔内水位は M15 孔、M16 孔で大きく変動しているが、既設の M4 孔と M13 孔では水位変化が小さい。なお、計測期間中には11月26日と11月29日に100mm前後の日降雨量が観測され、各ボーリング孔での水位は降雨の影響により上昇したことが予想される。実際に、M4 孔、M15 孔および M16 孔では降雨後12月初旬まで水位が上昇傾向にあったことが確認されている(図4-3-3、4-3-4)。しかし M13 孔では12月の初旬に水位が低下し

始めている点で、他の3孔とは異なる。

12月に入ると、降雨量が少なく、4孔ともに孔内水位は低下した。最後に確認した水位はM4孔でGL-43.0m、M13孔でGL-31.4m、M15孔でGL-43.0m、M16孔でGL-33.8mである。これら水位はM13孔を除き、ボーリングコア観察結果から想定される岩盤緩み領域内に位置している。

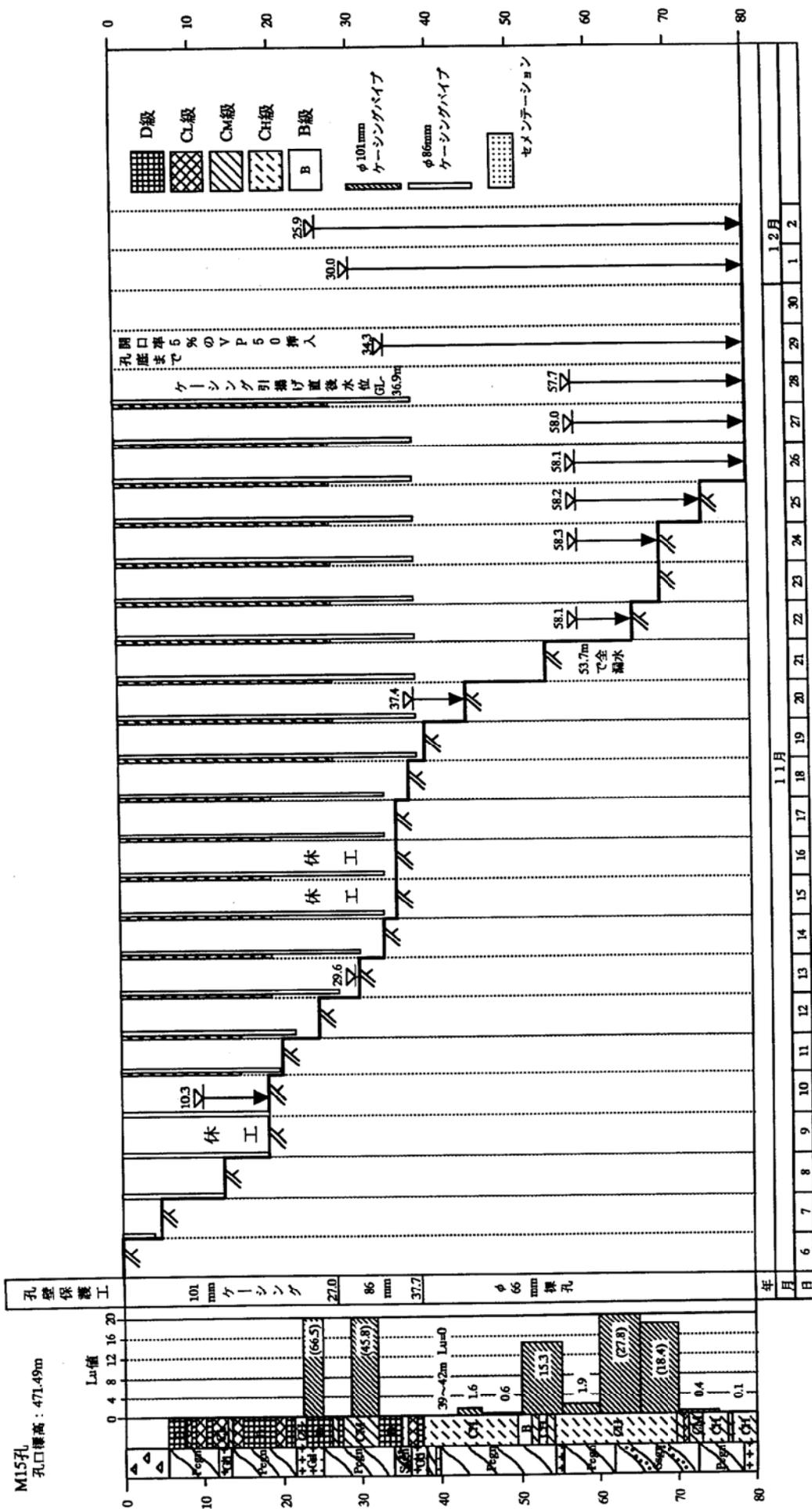


図4-3-1 M15孔における翌朝孔内水位変化図

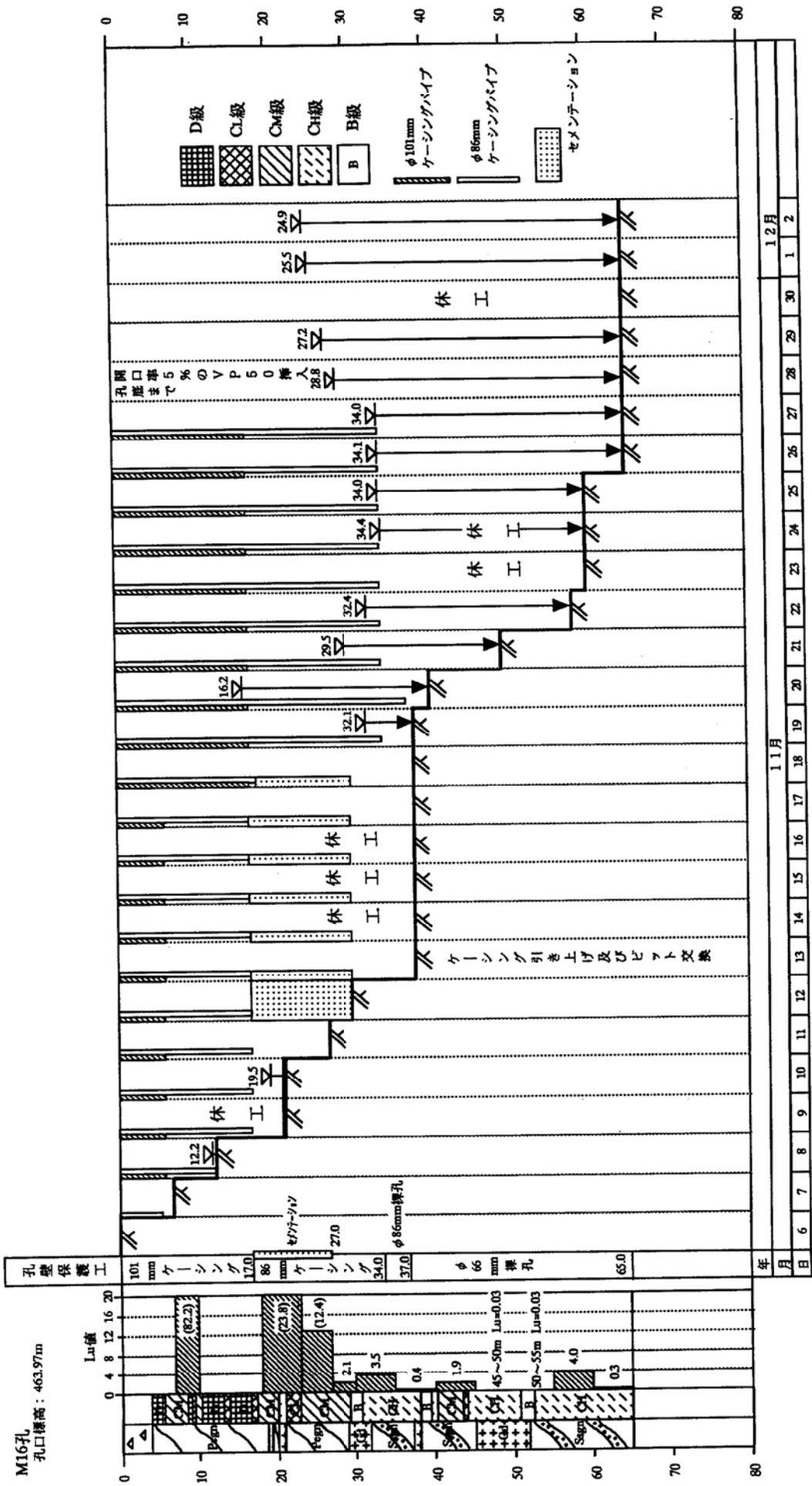


図4-3-2 M16孔における翌朝孔内水位変化図

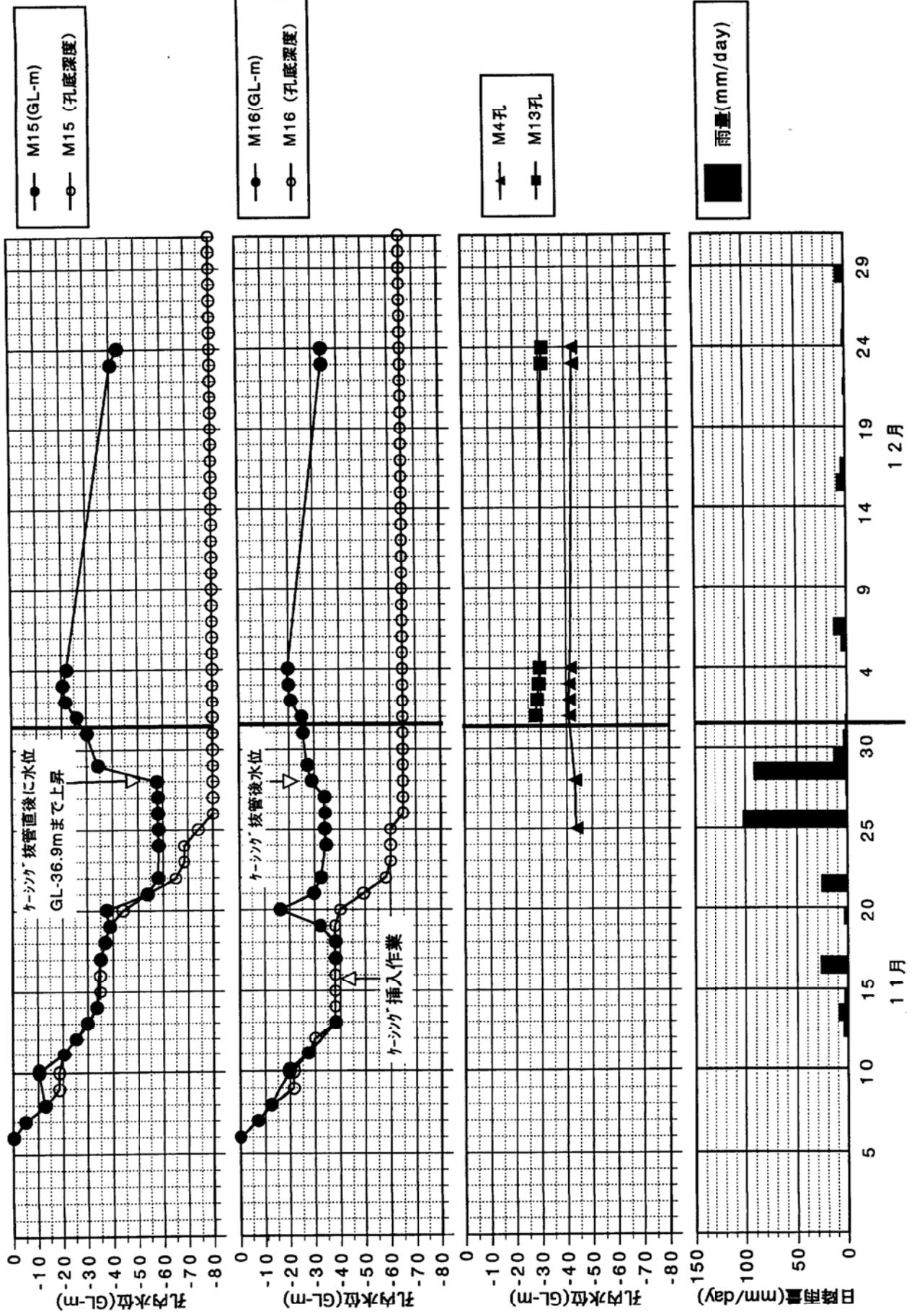


図4-3-3 ボーリング孔内水位変化図 (その1)

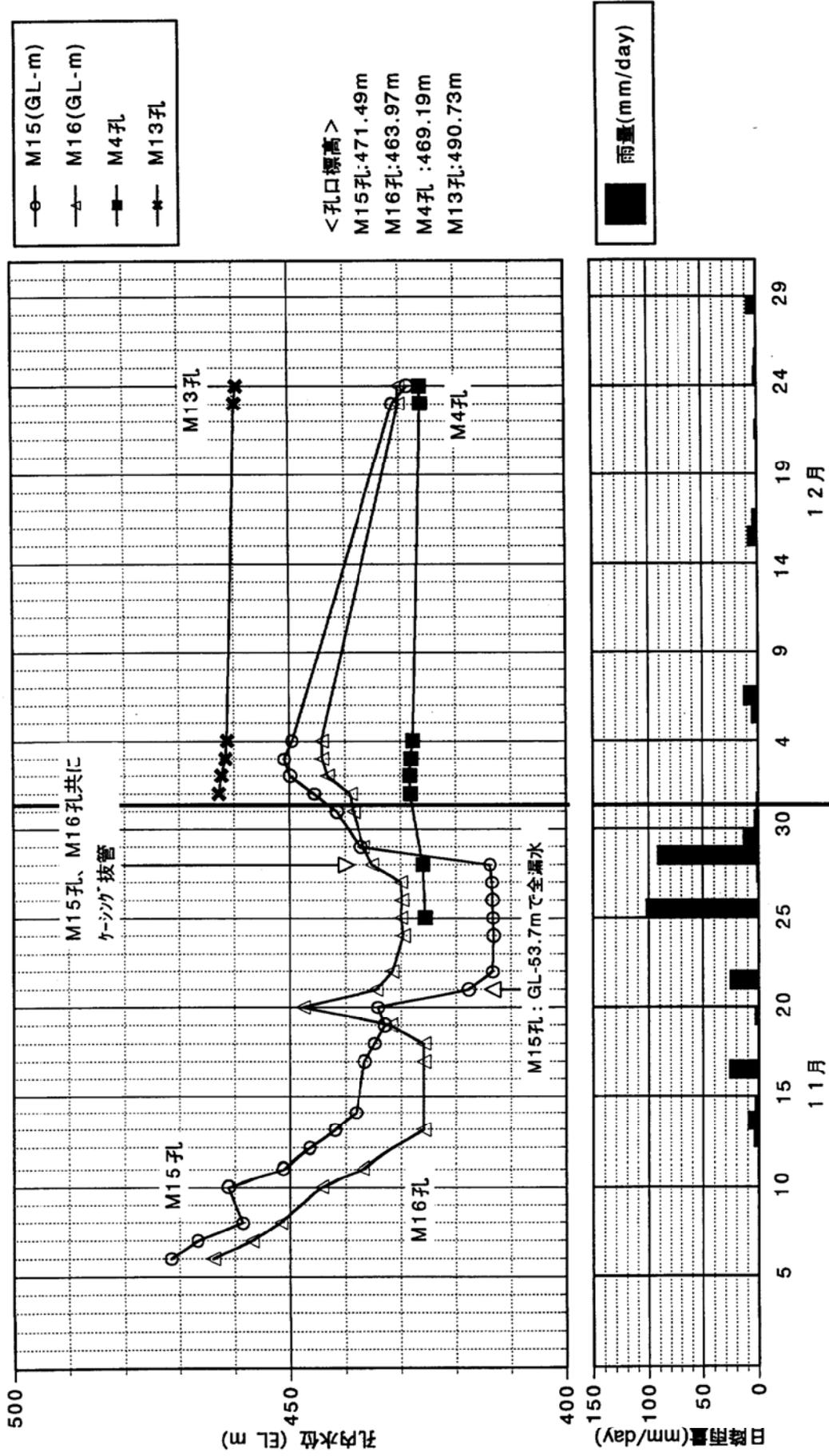


図4-3-4 ボーリング孔内水位変化図 (その2)

表4-3-1 孔内水位測定結果一覧表（雨量は鳳来気象観測所のデータ）

月日	雨量 (mm/day)	M15		M16		M4孔		M13孔	
		(GL-m)	(EL m)						
11月1日	0								
11月2日	0								
11月3日	0								
11月4日	0								
11月5日	0								
11月6日	0	0.00	471.49	0.00	463.90				
11月7日	0	-4.80	466.69	-6.95	456.95				
11月8日	0	-12.90	458.59	-12.20	451.70				
11月9日	0								
11月10日	0	-10.30	461.19	-19.50	444.40				
11月11日	0	-20.25	451.24	-27.00	436.90				
11月12日	0	-25.00	446.49						
11月13日	4	-29.60	441.89	-38.00	425.90				
11月14日	9	-33.40	438.09						
11月15日	3								
11月16日	0								
11月17日	26	-34.90	436.59	-38.00	425.90				
11月18日	0	-36.75	434.74	-38.00	425.90				
11月19日	0	-38.60	432.89	-32.10	431.80				
11月20日	3	-37.40	434.09	-16.20	447.70				
11月21日	0	-53.80	417.69	-29.50	434.40				
11月22日	25	-58.10	413.39	-32.40	431.50				
11月23日	0								
11月24日	0	-58.30	413.19	-34.40	429.50				
11月25日	0	-58.20	413.29	-34.00	429.90	-43.62	425.57		
11月26日	102	-58.10	413.39	-34.10	429.80				
11月27日	0	-58.00	413.49	-34.00	429.90				
11月28日	1	-57.70	413.79	-28.80	435.10	-43.20	425.99		
11月29日	91	-34.30	437.19	-27.20	436.70				
11月30日	13								
12月1日	3	-30.00	441.49	-25.50	438.40				
12月2日	1	-25.90	445.59	-24.90	439.00	-41.00	428.19	-27.98	462.75
12月3日	0	-21.61	449.88	-20.70	443.20	-40.97	428.22	-28.46	462.27
12月4日	0	-20.55	450.94	-19.80	444.10	-41.10	428.09	-29.20	461.53
12月5日	0	-22.00	449.49	-19.65	444.25	-41.52	427.67	-29.50	461.23
12月6日	0								
12月7日	5								
12月8日	12								
12月9日	0								
12月10日	0								
12月11日	0								
12月12日	0								
12月13日	0								
12月14日	0								
12月15日	0								
12月16日	0								
12月17日	8								
12月18日	4								
12月19日	0								
12月20日	0								
12月21日	0								
12月22日	0								
12月23日	1								
12月24日	0	-40.36	431.13	-33.90	430.00	-43.12	426.07	-31.06	459.67
12月25日	0	-43.02	428.47	-33.85	430.05	-43.02	426.17	-31.40	459.33
12月26日	2								
12月27日	1								
12月28日	0								
12月29日	0								
12月30日	8								
12月31日	0								
1月1日	0								

#### 4-4 ルジオンテスト結果

ルジオンテストの試験結果については、巻末資料のルジオンテスト・データシートにまとめた。また、ルジオンテスト結果を表 4-4-1、4-4-2 に、P—Q 曲線の一覧図を図 4-4-1、4-4-2 に示す。

以下ではルジオンテスト結果に基づく、各ボーリング孔での透水状況について述べる。

##### 4-4-1 M15 孔における透水状況

M15 孔では、GL-25.5m までが地すべり土塊、GL-37.7m までが岩盤緩み領域である。

##### ○地表～GL-38m 付近 ( $2 \leq Lu$ )

この区間では、地すべり土塊中の GL-22.5～25.0m 間と岩盤緩み領域内の GL-28.5～32.0m 間でのみルジオンテストが実施できた。ルジオン値は共に換算値でありそれぞれ 65.5Lu、45.8Lu という高い値が得られた。いっぽう、GL-39.0m 以深では部分的に高ルジオン区間が分布するが、概ね 2Lu 以下の低いルジオン値を示す。このように、本ボーリング孔ではルジオン値は急激に変化している。ボーリングコアを見るかぎりでは、ほぼ GL-38m より浅部に角礫状～土砂状のコアが分布しているため、高ルジオン岩盤の下限境界は GL-38m であると推定した。

##### ○GL-38～80m ( $Lu < 2$ )

この区間では多くの試験区間で 2Lu 以下を示したが、GL-50～55m、GL-60～70m 間で 15Lu 以上の高い Lu 値が得られた。高ルジオン値を示した区間では、酸化汚染を被った高角度割れ目が分布する傾向が認められる。なお、GL-50～55m 区間では、GL-53.7m に分布する高角度割れ目が掘進中に削孔水を全量漏水させており、高ルジオン値はこの高角度割れ目に起因する可能性が高い。

いっぽう、GL-65～70m ではボーリングコアを見るかぎり高透水性の原因となる割れ目を特定することができない。しかし、GL-67.2m 付近では割れ目沿いに黄褐色酸化汚染が認められ、この割れ目が高ルジオン値の原因となっている可能性がある。なお、後述のボアホールテレビカメラ観察では GL-67.2m などを含め、3本の開口割れ目が検出された。

表4-4-1 M15孔ルジオン試験結果一覧表

試験区間 (GL-m)	区間長 (m)	Lu値 ( )は換算	限界圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	最大注入量 (ℓ/min)	地質	岩級区分	備考
22.5 ~ 25.0	2.5	(65.5)		110	花崗閃緑岩	D、(CH)	地すべり土塊
28.5 ~ 32.0	3.5	(45.8)		108	泥質片麻岩	CM	岩盤緩み領域
39.0 ~ 42.0	3.0	0.0		0	泥質片麻岩	CH	
42.0 ~ 45.0	3.0	1.6		8	泥質片麻岩	CH	
45.0 ~ 50.0	5.0	0.6		9	泥質片麻岩	CH、(B)	
50.0 ~ 55.0	5.0	15.3		96	泥質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CM、CH、B	GL-53.7mの高角 度割れ目。
55.0 ~ 60.0	5.0	1.9	14.1	43	泥質片麻岩	CH	
60.0 ~ 65.0	5.0	(27.8)		115	泥質片麻岩・ 砂質片麻岩	CH	傾斜60° 割れ目 が多い。
65.0 ~ 70.0	5.0	18.4		100	砂質片麻岩	CH、(CM)	片麻状構造に沿う 割れ目多い。
70.0 ~ 75.0	5.0	0.4		6	砂質片麻岩・ 泥質片麻岩	CM、CH、 (CL)	
75.0 ~ 80.0	5.0	0.2		3	泥質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CH、(CM)	

岩級区分欄の( )は少量のもの

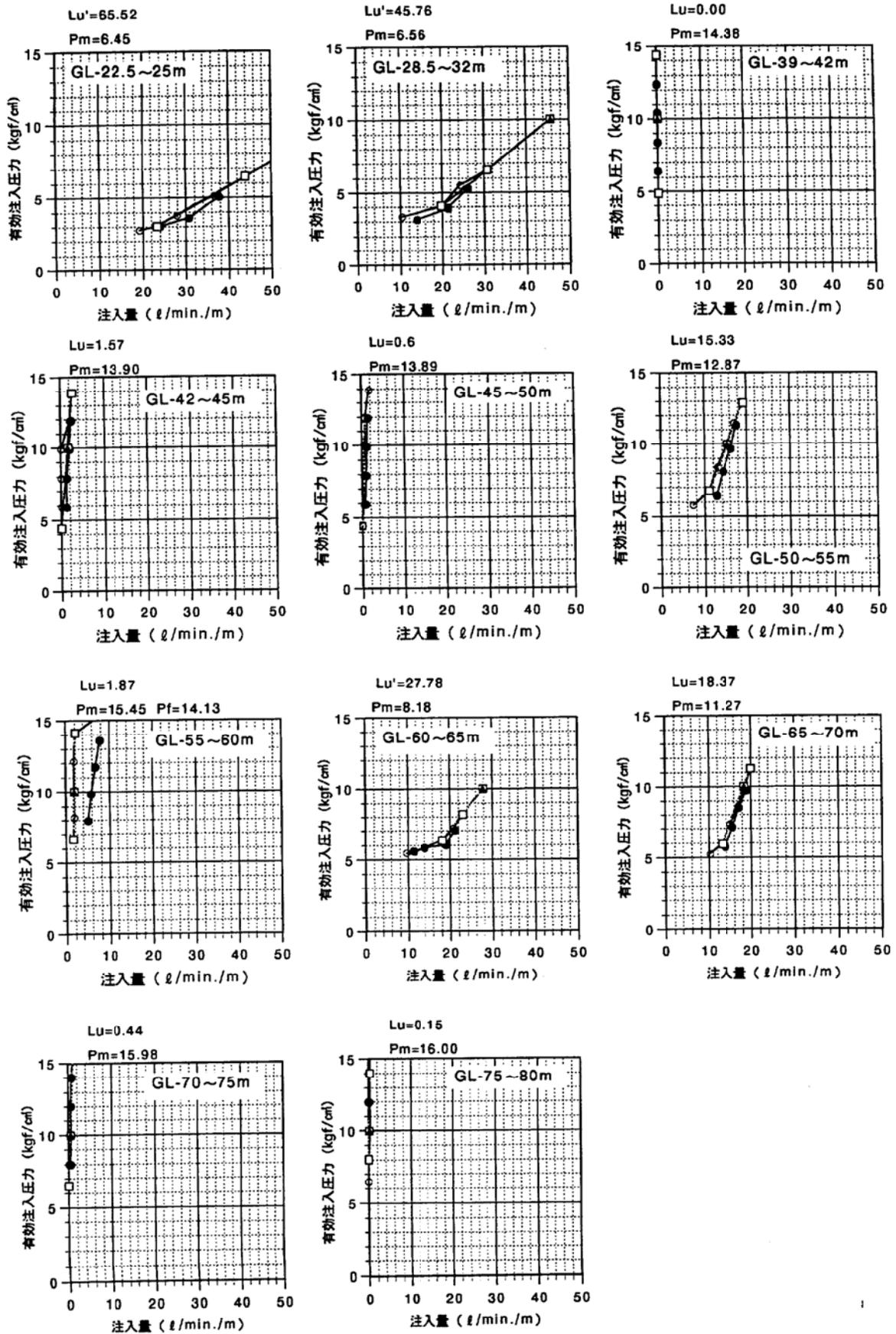


図4-4-1 M15孔におけるルジオンテスト結果一覧図

#### 4-4-2 M16 孔

M16 孔では、GL-16.65m までが地すべり土塊、GL-29.0m までが岩盤緩み領域である。

##### ○地表～GL-23m ( $20 \leq Lu$ )

この区間では、GL-7～10m と GL-18～23m でルジオンテストを実施し、それぞれ 82.2Lu、23.8Lu という高い値を得た。この区間は地すべり土塊と岩盤緩み領域の上～中部に相当する。ボーリングコアを見るかぎり、岩盤緩み領域ではいずれの深度においても高角度の割れ目が発達しているが、上部ほどルジオン値が高いことから割れ目沿いの緩み程度が上部ほど大きいことが予想される。

##### ○GL-23～27m ( $10 \leq Lu < 20$ )

この区間は上述したように岩盤緩み領域の下部に位置し、全体に高角度割れ目が発達している。いっぽう、直下の試験区間では 2.1Lu という低い値が得られているが、この区間では高角度の割れ目が稀である。これらのボーリングコア観察結果と合わせてルジオン値について考察すると、本区間では高角度割れ目が高ルジオン値の原因になっているものと推定される。

##### ○GL-27～35m ( $2 \leq Lu < 5$ )

この区間では 2 回のルジオンテストを実施し、それぞれ 2.1Lu、3.5Lu という値を得た。この区間では岩盤緩み領域の主部に較べて高角度割れ目が少ないが、黄褐色酸化汚染を被る割れ目はやはり高角度の割れ目であり、透水性の原因としては傾斜  $60^\circ$  以上の酸化した高角度割れ目である可能性が高い。なお、ボーリング掘進時にはケーシングを GL-34m まで挿入した場合と、GL-37m まで挿入した場合とでは翌朝孔内水位が異なり、後者の場合の方が約 16m 高かった。この事実から GL-34～37m 間には透水性の高い開口割れ目が存在することが予想される。ボーリングコアを見るかぎり、GL-34.6m 付近の酸化汚染を被った高角度割れ目の透水性が高いことが予想される。したがって GL-30～35m 間で得られたやや高いルジオン値は GL-34.6m の高角度割れ目に起因する可能性がある。

ボアホールテレビ観察によると、この割れ目は N79E、77NW の方向で孔壁中に比較的明瞭に分布しているが、割れ目は 1mm 未満である。

##### ○GL-35～65m ( $Lu < 2$ )

この区間では GL-55～60m 間を除き、2Lu 未満のルジオン値が得られた。GL-55～60m 間では、片麻状構造に沿う低角度割れ目と  $60^\circ$  傾斜の割れ目が少数分布する。これらの割れ目はわずかに黄褐色酸化汚染を被っている

が、中でも GL-56.3m 付近の割れ目をもっとも酸化程度が高く、やや透水性が高いことが予想される。

表4-4-2 M16孔ルジオン試験結果一覧表

試験区間 (GL-m)	区間長 (m)	Lu値 ( )は換算	限界圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	最大注入量 (ℓ/min)	地質	岩級区分	備考
7.0 ~ 10.0	3.0	(82.2)		114	泥質片麻岩	CM、(CL)、 (D)	地すべり土塊
18.0 ~ 23.0	5.0	23.8		121	泥質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CM、CL、CH	岩盤緩み領域
23.0 ~ 27.0	4.0	(12.4)	10.0	88	泥質片麻岩	CM	岩盤緩み領域
27.0 ~ 30.0	3.0	2.1		9	泥質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CM、(B)	岩盤緩み領域 主体
30.0 ~ 35.0	5.0	3.5		31	砂質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CH、(B)	GL-34.5~34.8 mの高角割れ目
35.0 ~ 40.0	5.0	0.4		4	砂質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CH、(B)	
40.0 ~ 45.0	5.0	1.9		12	砂質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CM、(CH)、 (CL)	高角度割れ目と低 角度割れ目分布
45.0 ~ 50.0	5.0	0.0		1	花崗岩閃緑岩	CH	
50.0 ~ 55.0	5.0	0.0		1	砂質片麻岩・ 花崗岩閃緑岩	CH、B	
55.0 ~ 60.0	5.0	4.0		27	砂質片麻岩・	CH	GL-56.3mに酸化 割れ目
60.0 ~ 65.0	5.0	0.3		3	砂質片麻岩・	CH	

岩級区分欄の( )は少量のもの

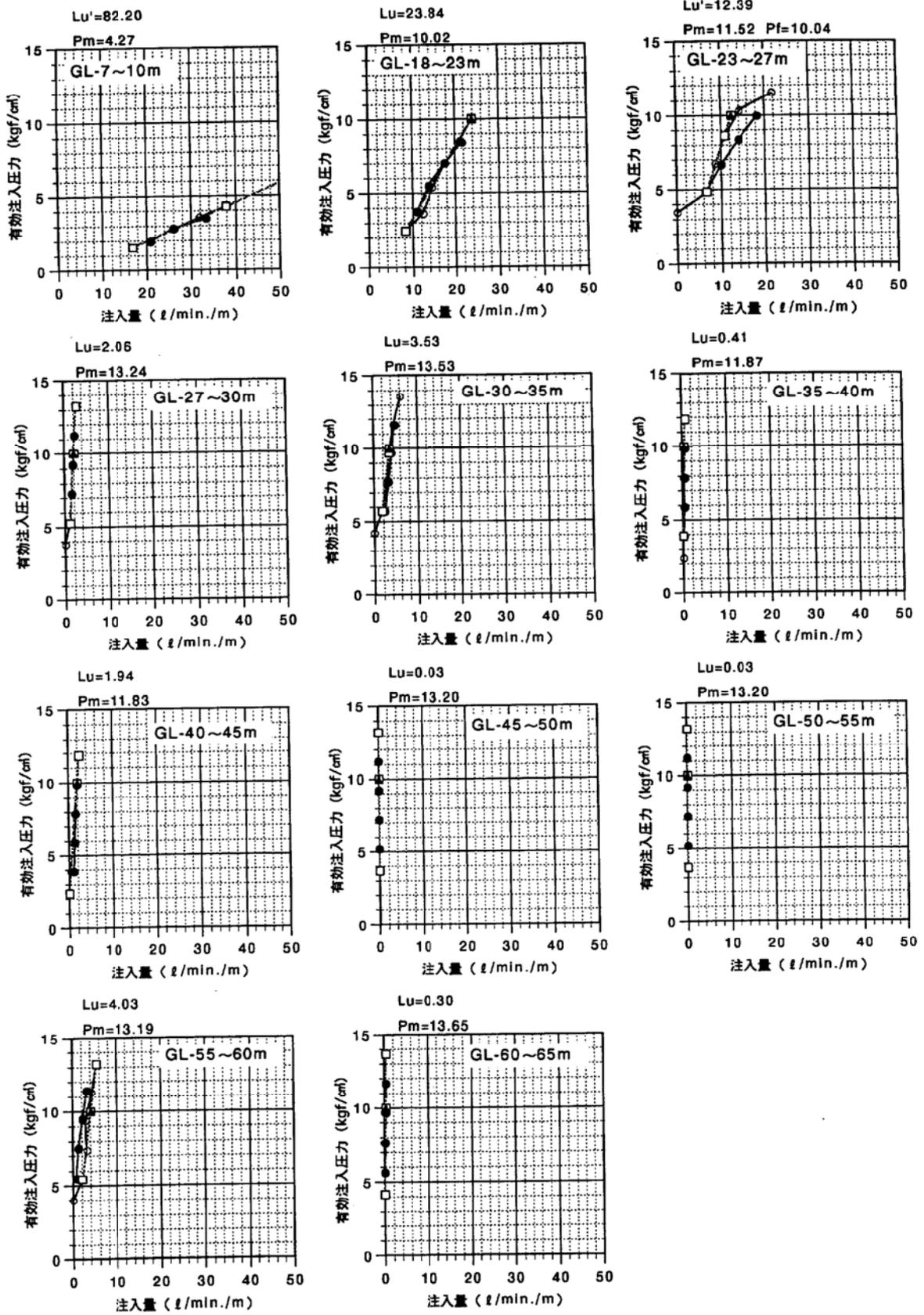


図4-4-2 M16孔におけるルジオンテスト結果一覧図

#### 4-5 孔内水平載荷試験結果

孔内水平載荷試験は [C M] 級岩盤を対象として、各孔で1深度ずつ実施した。試験結果を巻末資料の孔内水平載荷試験データシートにまとめると共に、表 4-5-1 にまとめた。また、応力—変位曲線については図 4-5-1、4-5-2 に示す。

表 4-2-1 孔内水平載荷試験結果

孔名	試験深度	地質	岩級	変形係数 (kgf/cm <sup>2</sup> )	適用範囲 (静止土圧 P <sub>0</sub> を補正した値)
M15	GL-53.7m 中心	泥質片麻岩	C M	E=42,700	—
M16	GL-42.5m 中心	砂質片麻岩	C M	E=17,400 E=11,000	・ 45~70kgf/cm <sup>2</sup> ・ 70~125kgf/cm <sup>2</sup>

M15 孔では [C M] 級の泥質片麻岩で試験を行い、変形係数 E=42,700kgf/cm<sup>2</sup> を得た。既往調査では、調査地域における [C M] 級片麻岩類の変形係数 E の平均値が 18,310kgf/cm<sup>2</sup> であり、M15 孔で得られた変形係数はこれに較べ高い値を示す (表 4-5-2)。

M16 孔では [C M] 級の砂質片麻岩で試験を行ったが、この区間では応力 75kgf/cm<sup>2</sup> を境として変位の傾きが変化しており、応力が高いほど変形係数は高くなった。得られた変形係数は 70kgf/cm<sup>2</sup> より低応力の区間で E=11,000kgf/cm<sup>2</sup>、高圧力の区間で 17,400kgf/cm<sup>2</sup> である。これらの値は既往調査で得られた [C M] 級片麻岩類の変形係数の平均値に較べて低く、むしろ [C L] 級片麻岩類の変形係数 (平均値 17,060kgf/cm<sup>2</sup>) に調和している。

なお、今回得られた変形係数を一般的な岩級区分と変形係数との関係図で検討した (図 4-5-3)。その結果では、M15 孔で得られた変形係数は [C M] 級岩盤としては非常に高く、[C H] 級岩盤の変形係数に一致している。いっぽう、M16 孔で得られた変形係数は一般的な [C M] 級岩盤の変形係数に調和している。

対象岩盤：[CM] 級、泥質片麻岩

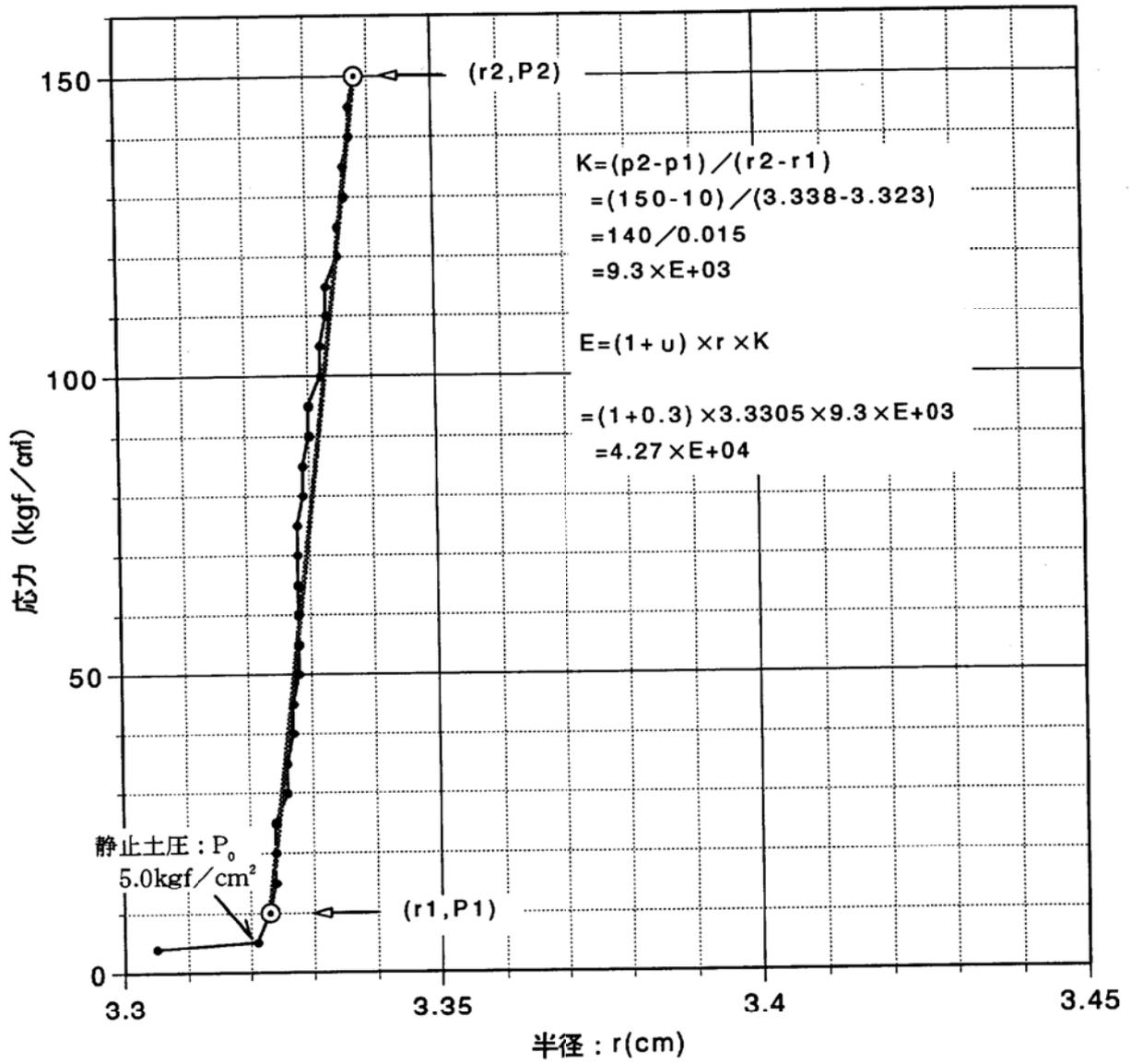


図4-5-1 孔内水平載荷試験結果図  
(M15孔 : GL-53.7m)

対象岩盤：[CM] 級、砂質片麻岩

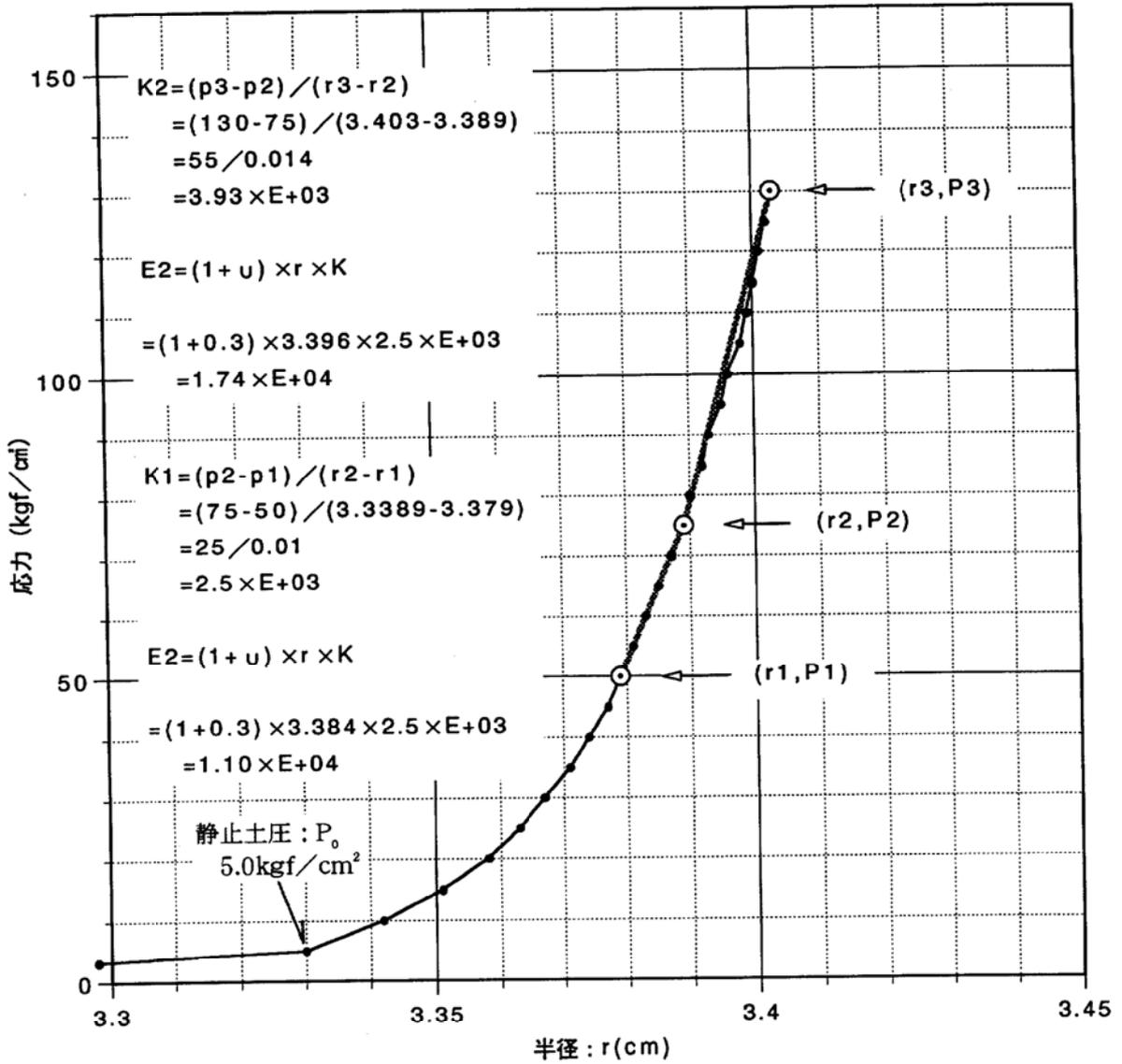


図4-5-2 孔内水平載荷試験結果図  
(M16孔 : GL-42.50m)

表4-5-2 岩級区分別孔内水平載荷試験結果一覧

岩級区分	地質区分	試験個数	変形係数	
C <sub>H</sub>	片麻岩類	13	最大 最小 平均	237,000 10,050 50,834
	花崗岩類	9	最大 最小 平均	71,000 15,520 36,442
C <sub>M</sub>	片麻岩類	2	最大 最小 平均	18,720 17,900 18,310
	花崗岩類	2	最大 最小 平均	3,800 2,100 2,950
C <sub>L</sub>	片麻岩類	4	最大 最小 平均	23,180 11,000 17,060
	花崗岩類	2	最大 最小 平均	7,770 1,390 4,580

(平成6年度報告書より引用)

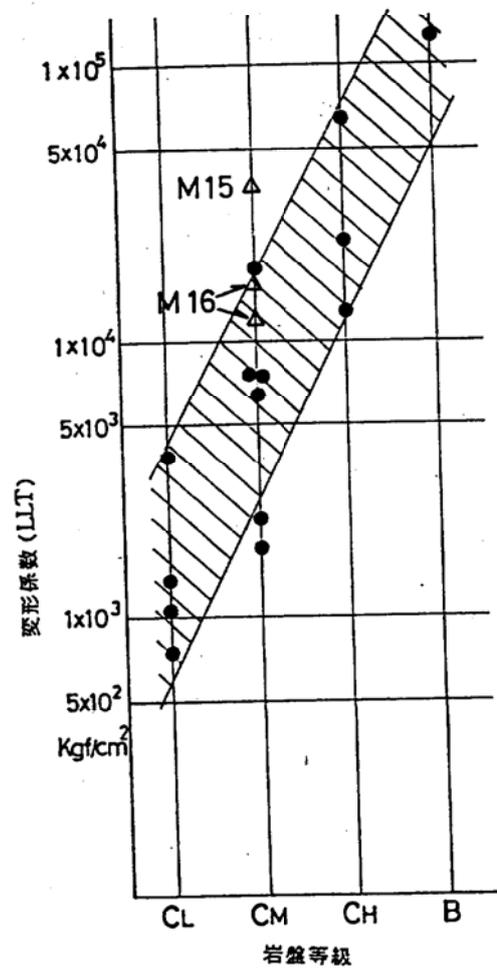


図4-5-3  
岩級区分と変形係数との関係  
(菊地・藤枝, 1984  
より引用)

#### 4-6 ボアホールテレビ観察結果

ボアホールテレビ観察による孔壁の画像と、岩盤内の不連続面の一覧表を巻末に掲載する。本調査で確認した不連続面は、割れ目・片麻状構造に沿う白色鉍物脈（アプライト脈）・片麻岩と花崗閃緑岩との貫入境界面などである。割れ目は画面上での幅が1mmに満たない「ヘアークラック」と1mm以上の「開口亀裂」および幅数cmの粘土～砂状物質を伴う「破碎部」に便宜上仕分けた。なお、割れ目幅の絶対値については、必ずしも岩盤内の実態を反映するとは言えず、ボーリング掘削による孔壁面の機械的損傷や画像状の様々な誤差が含まれることを理解しておく必要がある。

##### 4-6-1 M15 孔 (GL-38m～-80m)

M15 孔のボーリングコアにボアホールテレビで計測した主な不連続面を対応させて、その走行傾斜を図 4-6-1 に示す。本孔では、GL.38m 以深の健岩部でのみ計測ができた。不連続面はトータルで 172 本検出され、その分布方向は多方向に亘るが、N79E,55N 方向周辺（右岸斜面に平行した差し目）に最も多く集中する（図 4-6-2）。このうち「ヘアークラック」と片麻状構造に沿う白色鉍物脈（アプライト脈）の方向性がより顕著に現れる（図 4-6-3、図 4-6-4）。一方、幅 1mm 以上の「開口亀裂」は N54W,41SW 方向に集中が見られるが、総数 8 本での統計であるため不確定な部分がある（図 4-6-5）。なお、破碎部は GL-67.85 m 付近の 1 本のみ計測され、N76W,36SW を示した。

図 4-6-1 のコア写真との照合によると、白色脈とこれに沿う方向の割れ目が、東北東走行（右岸斜面にほぼ平行）で北傾斜（山差しの）を示すことが読み取れる。この傾向は、M15 孔周辺の露頭データとも調和的である。

ルジオンテストとの関係でみると、15 ルジオンを示す深度 50m～55m 区間では、コアで見る限り深度 53.80m 付近と 55.10m 付近の褐色割れ目が影響している可能性が高く、両者とも斜面に差し目の中～高角を示す。28 ルジオンを示す深度 60m～65m 区間では、N5W,54E、N53W,44SW を示す 2 本の「開口亀裂」と前記と同系統の北傾斜の割れ目が影響している可能性が高い。18 ルジオンを示す深度 65m～70m 区間には、N58E,39SE、N50W,44SW、N64W,36S を示す「開口亀裂」と前記の破碎部が分布する。一方、深度 70m～75m 区間のように 2 本の「開口亀裂」が検出されながらも、ルジオン値が 1 未満と小さい場合も見られる。

本計測による M15 孔の割れ目の深度分布状況のおおよその傾向を図 4-6-6 に示す。ルジオン値の高い区間は、割れ目頻度の高い区間に一致する傾向が認められる。特に、深度 50～55m 区間、深度 60～65m 区間に顕著である。

##### 4-6-2 M16 孔 (GL-17m～-65m)

M16 孔のボーリングコアにボアホールテレビで計測した主な不連続面を対

応させて、その走行傾斜を図 4-6-7 に示す。本孔では、深度 17m 以深の岩盤緩み部および健岩部で計測ができた。不連続面はトータルで 370 本検出され、その分布方向は多方向に亘るが、N68E,51N 方向周辺（右岸斜面に平行した差し目）と N17W,36W 方向周辺に最も多く集中し M15 孔よりやや分散傾向にある（図 4-6-8）。このうち「ヘアークラック」の方向性により顕著にこの傾向が現れ、割れ目頻度の卓越方向が 4 方向に分散する（図 4-6-9）。片麻状構造に沿う白色鉱物脈（アプライト脈）の方向は M15 孔と異なり N14W35SW と右岸斜面に流れ目方向が卓越する（図 4-6-10）。一方、幅 1mm 以上の「開口亀裂」はデータ数が 5 本と少なく方向も散逸的である（図 4-6-11）。

ルジオンテストとの関係でみると、24 ルジオンをしめす深度 18m～23m 区間では、コアで見る限り中～低角の多方向の割れ目が集中する。12 ルジオンを示す深度 23m～27m 区間では、ボーリングコアで比較的割れ目が明瞭なのに対し、孔壁にはさほど明瞭な割れ目が検出されない。一方、深度 40m～45m 区間のように 2 本の「開口亀裂」が検出されながらも、ルジオン値が 2 未満と小さい場合も見られる。

本計測による M16 孔の割れ目の深度分布状況のおおよその傾向を図 4-6-12 に示す。ルジオン値の高い深度 18m～27m 区間は、割れ目頻度の高い区間に一致する傾向が認められるが、同図によると同様の傾向を示すと見なされる深度 30m～45m 区間ではいずれもルジオン値 4 未満と小さい。一方、深度 45m 以深では割れ目頻度が小さくルジオン値と整合性が良い。

孔内水位変化  
ルネオニ値

M15 孔  
ボーリングコア写真 (35m ~ 80m)

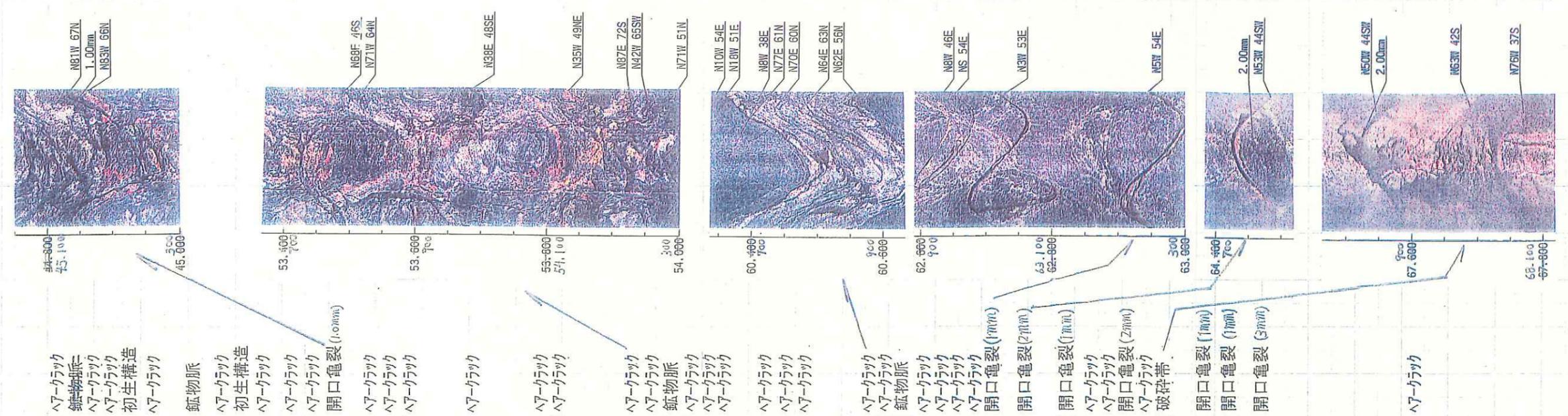
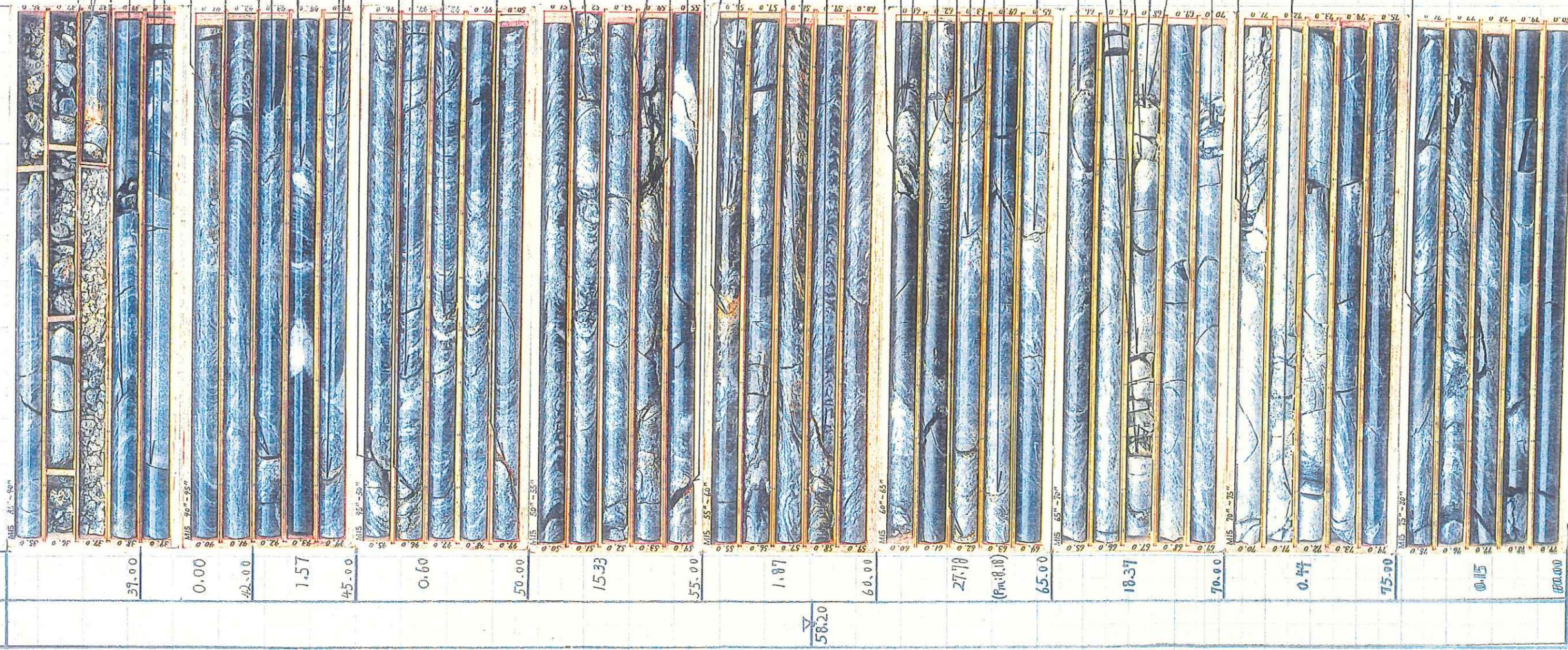
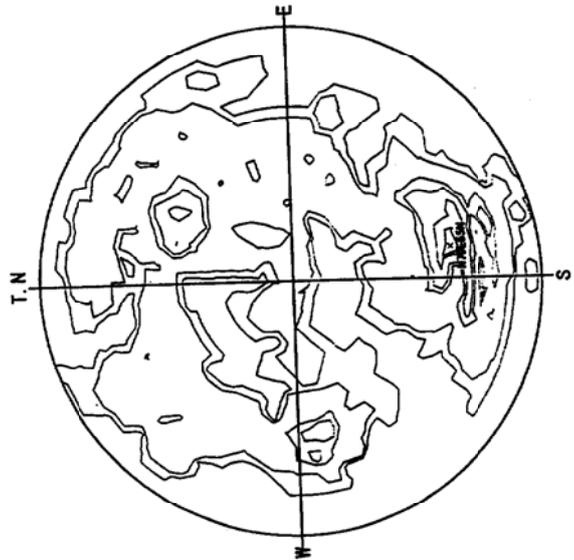


図4-6-1 ボーリングコアとポアホールテレビカメラ観察結果との対応

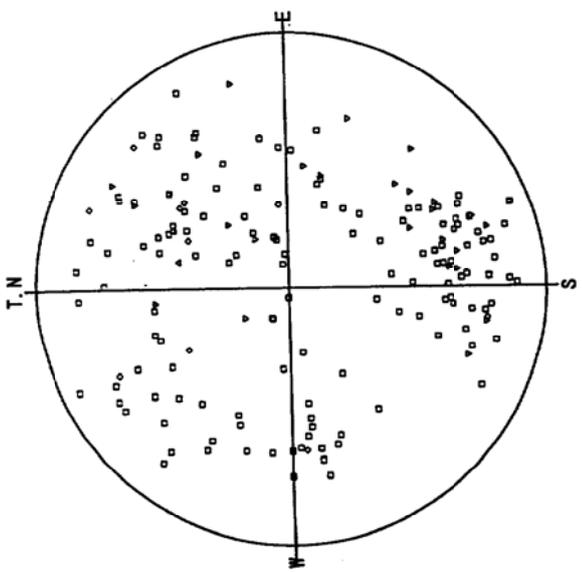
設楽ダム M15孔  
 <<TOTAL>>  
 \*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 172

- コンター値 (%)
- コンター 1 : 0
  - コンター 2 : 1
  - コンター 3 : 3
  - コンター 4 : 4
  - コンター 5 : 6
  - コンター 6 : 7

設楽ダム M15孔  
 <<TOTAL>>



データ数 : 172/172

- <凡例>
- : 初生構造 — 2
  - ◇ : 開口亀裂 — 8
  - : ノーザック — 134
  - △ : 破砕帯 — 1
  - ▽ : 鉱物脈 — 27
  - × : 空隙 — 0

図4-6-2  
 ボアホールテレビカメラによる  
 全計測データのシュミット投影

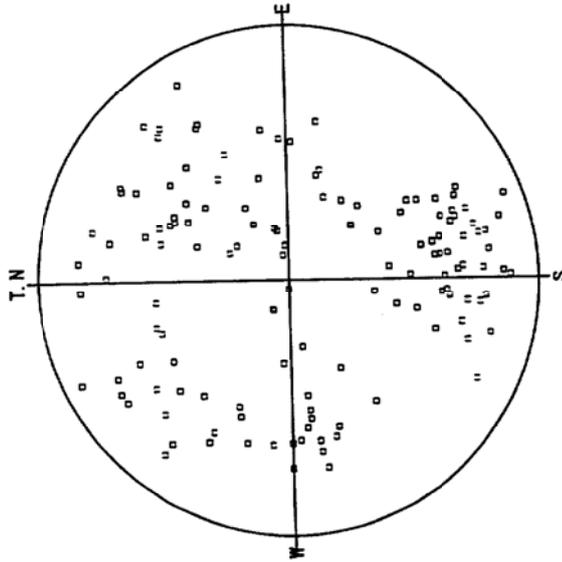
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 6/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 6/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<ヘアーグラフ>>



データ数 : 134/172

<凡例>

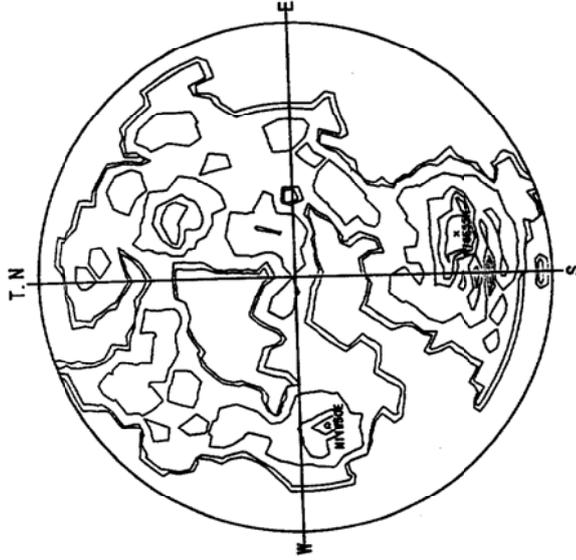
- : 初生構造 — 0
- ◇ : 開口亀裂 — 0
- : ヘアグラフ — 134
- △ : 破砕帯 — 0
- ▽ : 鉱物脈 — 0
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<ヘアーグラフ>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 134

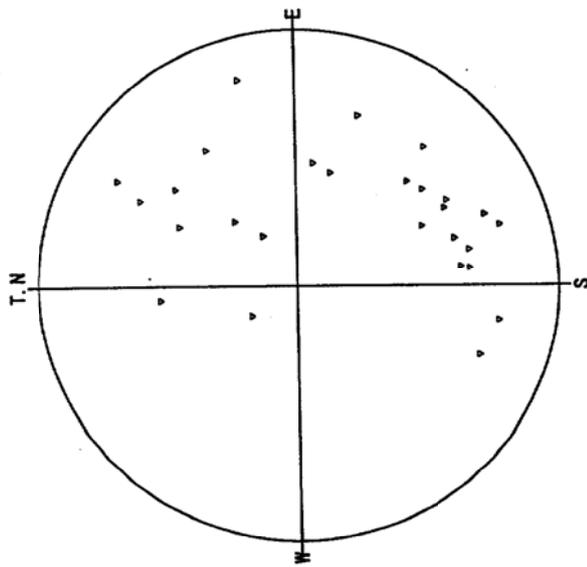
- コンター値 (%)
- コンター-1 : □ □ □ □ □ □
  - コンター-2 : □ □ □ □ □ □
  - コンター-3 : □ □ □ □ □ □
  - コンター-4 : □ □ □ □ □ □
  - コンター-5 : □ □ □ □ □ □
  - コンター-6 : □ □ □ □ □ □

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

図4-6-3  
 ボアホールテレビカメラによる  
 ヘアーグラフデータの  
 シュミット投影

設楽ダム M15孔  
 <<磁物脈>>



データ数 : 27/172

<凡例>

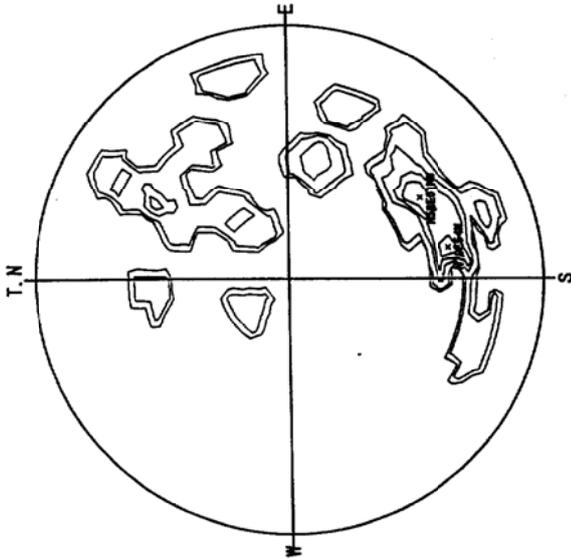
- : 初生構造 — 0
- ◇ : 開口亀裂 — 0
- : ハーグラーカ — 0
- △ : 磁砕帯 — 0
- ▽ : 磁物脈 — 27
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<磁物脈>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 27

コンター値 (%)

- コンター-1 : 0
- コンター-2 : 2
- コンター-3 : 5
- コンター-4 : 8
- コンター-5 : 11
- コンター-6 : 14

シュミット 下半球 (L.H)

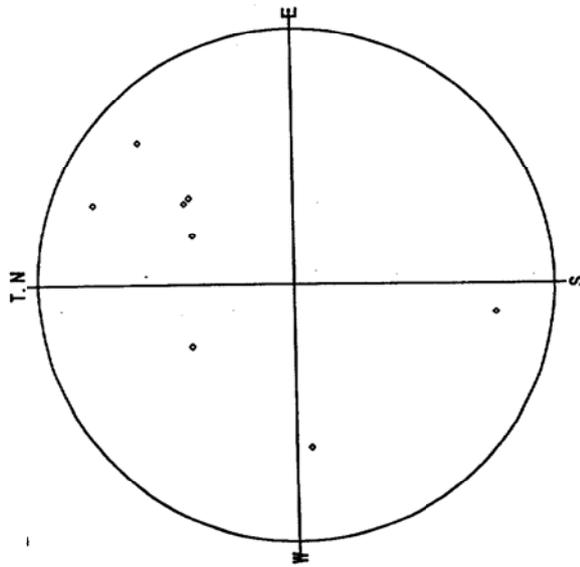
深度区間 : 37.800 - 79.700 m  
 開口量 : 0.0 - 66.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

図4-6-4

ポアホールテレビカメラによる  
 磁物脈 (アプライト脈) データの  
 シュミット投影

(片麻状構造を示す)

設楽ダム M15孔  
 <<開口亀裂>>



データ数: 8/172

<凡例>

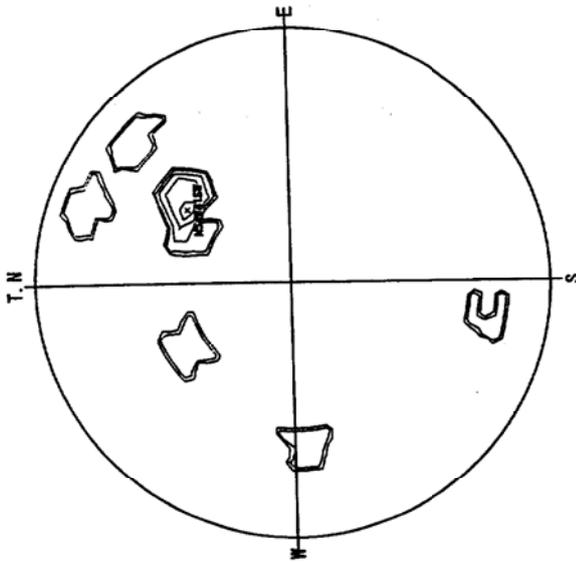
- : 初生構造 — 0
- ◇: 開口亀裂 — 8
- : ハブクラック — 0
- △: 破砕帯 — 0
- ▽: 鉱物脈 — 0
- ×: 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間: 37.800 - 79.700 m  
 開口量: 0.0 - 66.0 mm  
 区分: 1/6 形状: 8/8 状態: 5/5 備考: 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<開口亀裂>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数: 8

コンター値 (%)

- コンター-1: 0
- コンター-2: 7
- コンター-3: 15
- コンター-4: 22
- コンター-5: 30
- コンター-6: 37

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間: 37.800 - 79.700 m  
 開口量: 0.0 - 66.0 mm  
 区分: 1/6 形状: 8/8 状態: 5/5 備考: 11/11

図4-6-5  
 ボアホールテレビカメラによる  
 開口亀裂データのシュミット投影

名称: 設楽ダム M15孔  
 コント: 亀裂  
 深度: 37.800-79.700m  
 開口量: 0.0-66.0 mm

Sort: 2/ 6  
 Form: 8/ 8  
 Condition: 5/ 5  
 Remark: 11/11

1997年 11月 27日

標高: 0.000m  
 孔内水位: 0.000m

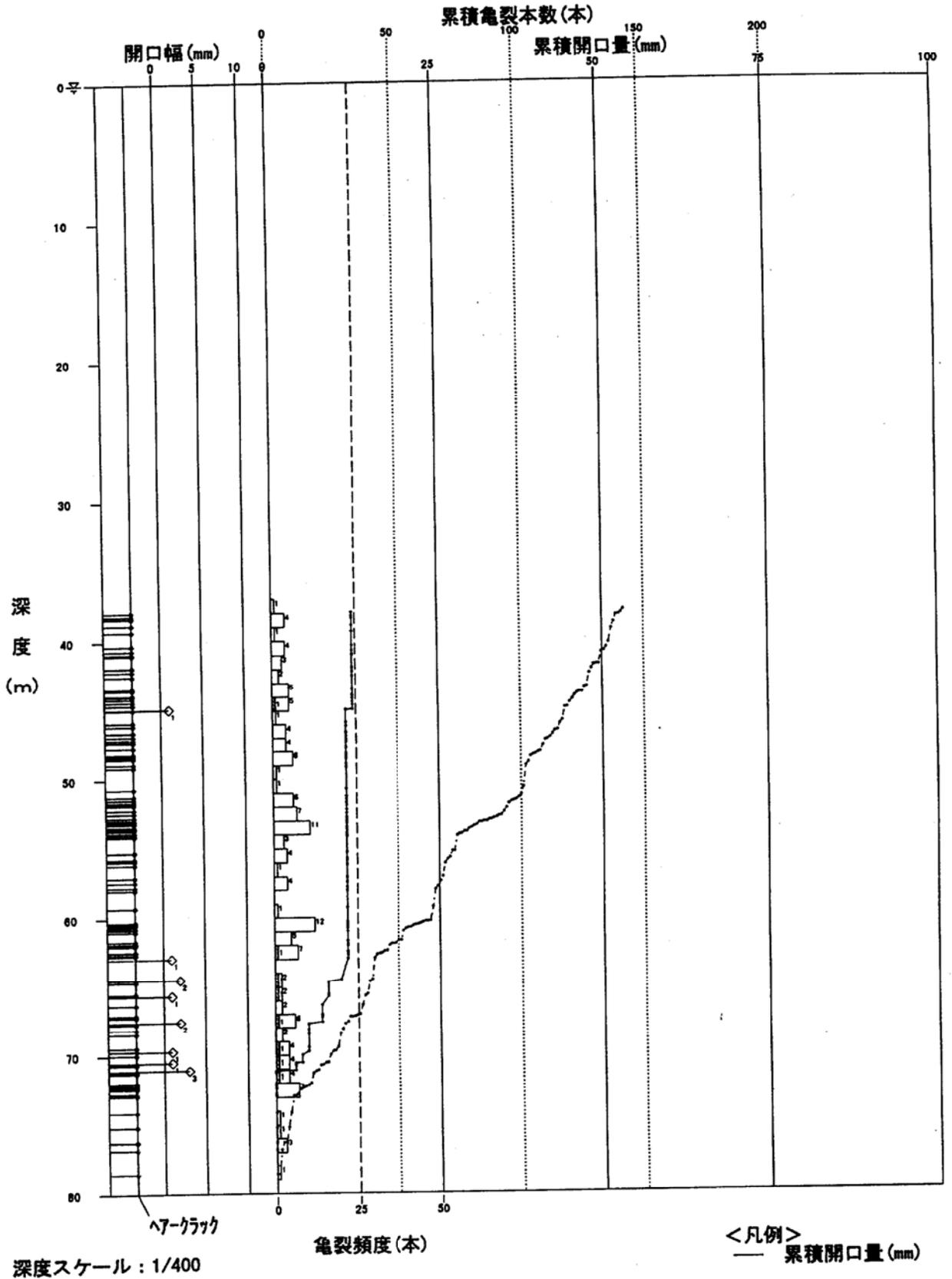


図4-6-6  
 割れ目の深度分布状況図 (M15孔)

孔水位  
水高値

M16 3孔  
ボーリングコア写真(15m~65m)

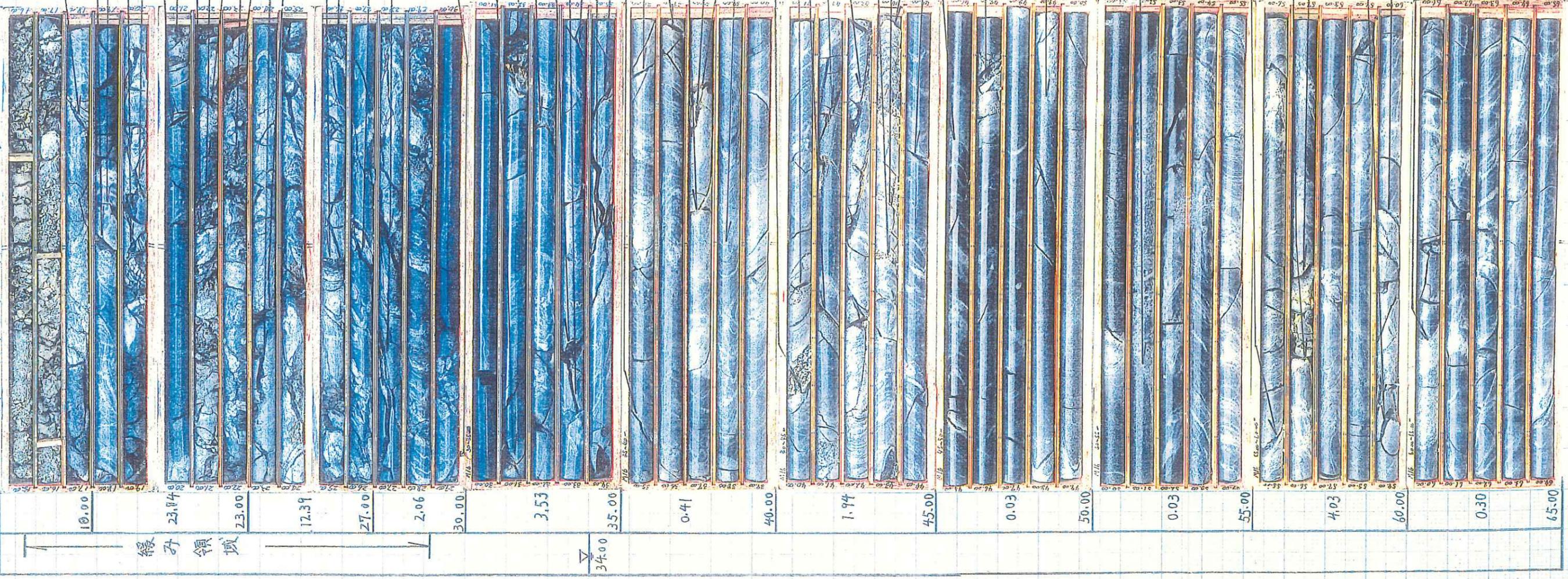
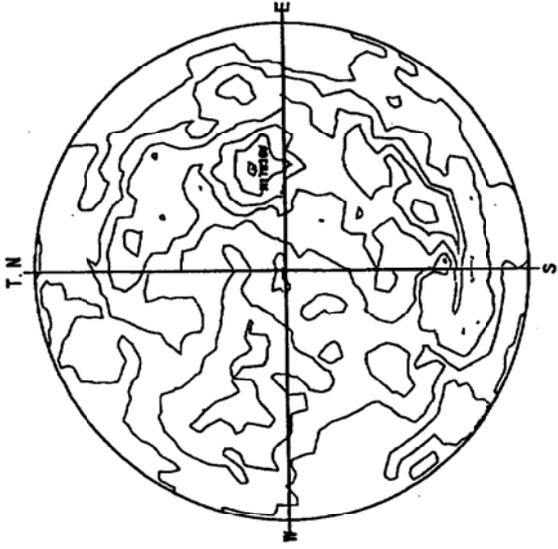


図4-6-7

ボーリングコアとボアホールレピカメラ観察結果との対応

設楽ダム M16孔  
<<TOTAL>>

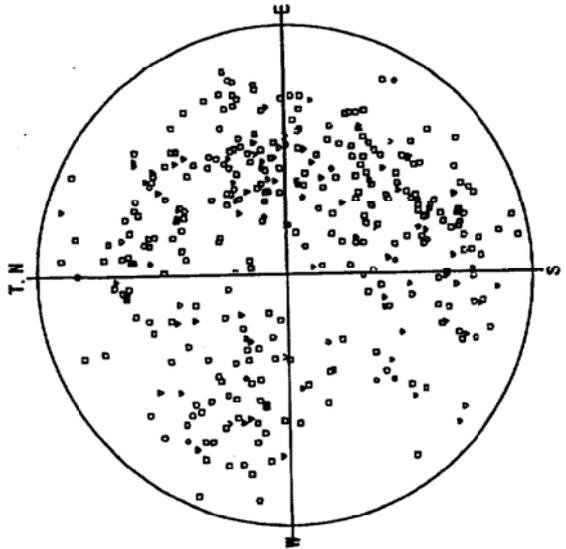
\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 370

- コンター値 (%)
- コンター 1 : 0
  - コンター 2 : 1
  - コンター 3 : 2
  - コンター 4 : 3
  - コンター 5 : 4
  - コンター 6 : 5

設楽ダム M16孔  
<<TOTAL>>



データ数 : 370/370

- <凡例>
- : 初生構造 — 5
  - ◇ : 開口亀裂 — 5
  - : へり割れ — 278
  - △ : 破砕帯 — 0
  - ▽ : 鉱物脈 — 82
  - × : 空隙 — 0

図4-6-8  
ボアホールテレピカメラによる  
全計測データのシミュット投影

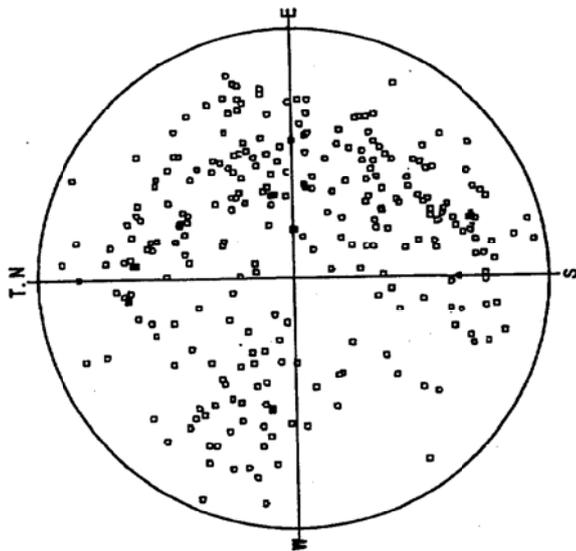
シミュット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
区分 : 6/6 形状 : 7/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

シミュット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
区分 : 6/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<ヘアーケラック>>



データ数 : 278/370

- <凡例>
- : 初生構造 — 0
  - ◇ : 閉口亀裂 — 0
  - : ヘアーラック — 278
  - △ : 破砕帯 — 0
  - ▽ : 鉱物脈 — 0
  - X : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<ヘアーケラック>>  
 \*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 278

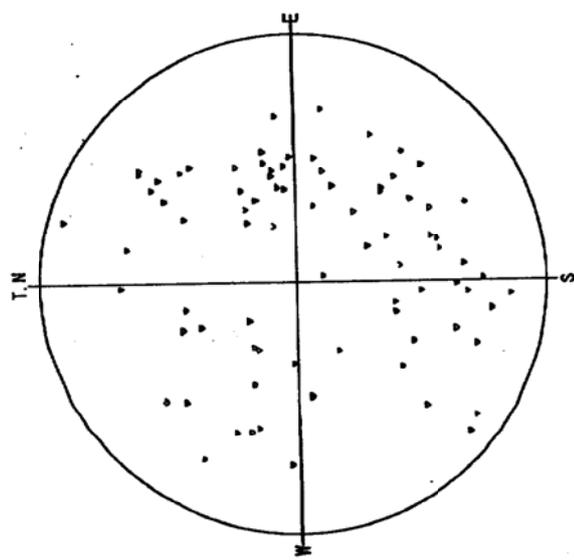
- コンタ値 (%)
- コンタ-1 : 0 □ □ □ □
  - コンタ-2 : 1 □ □ □ □
  - コンタ-3 : 2 □ □ □ □
  - コンタ-4 : 3 □ □ □ □
  - コンタ-5 : 4 □ □ □ □

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

図4-6-9  
 ポアホールテレピカメラによる  
 ヘアーケラックデータの  
 シュミット投影

設楽ダム M16孔  
 <<鉱物脈>>



データ数 : 82/370

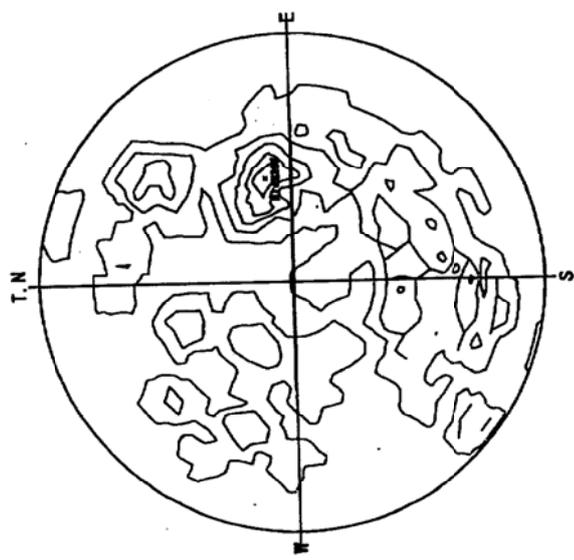
- <凡例>
- : 初生構造 — 0
  - ◇ : 閉口亀裂 — 0
  - : 7-カチカチ — 0
  - △ : 破砕帯 — 0
  - ▽ : 鉱物脈 — 82
  - × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深さ区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<鉱物脈>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 82

- コンター値 (%)
- コンター 1 : 0
  - コンター 2 : 1
  - コンター 3 : 3
  - コンター 4 : 5
  - コンター 5 : 7
  - コンター 6 : 9

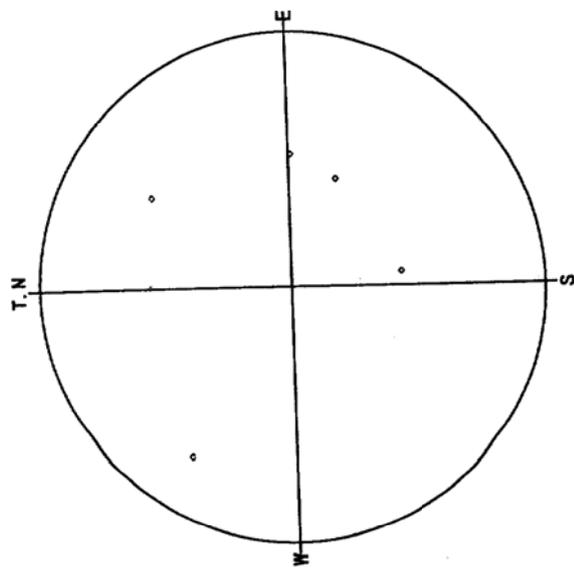
シュミット 下半球 (L.H)

深さ区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

図4-6-10

ポアホールテレビカメラによる  
 鉱物脈 (アプライト脈) データの  
 シュミット投影  
 (片麻状構造を示す)

設楽ダム M16孔  
◁◁開口亀裂▷▷



データ数 : 5/287

<凡例>

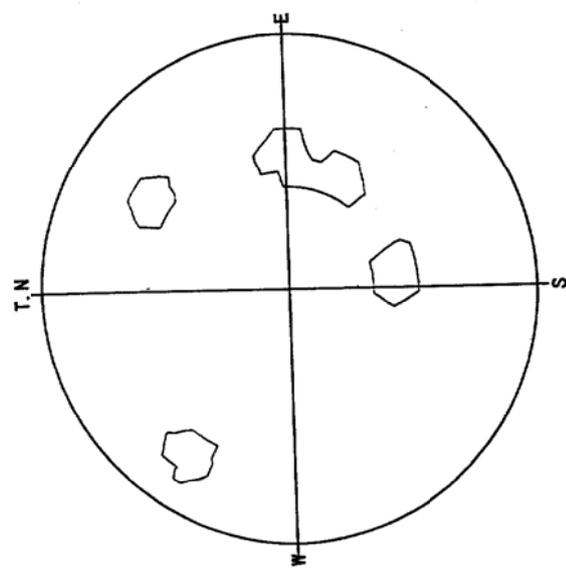
- : 初生構造 — 0
- ◇ : 開口亀裂 — 5
- : ベアフラク — 0
- △ : 破砕帯 — 0
- ▽ : 鉱物脈 — 0
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
◁◁開口亀裂▷▷

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 5

コンター値 (%)

- コンター 1 : 0
- コンター 2 : 4
- コンター 3 : 8
- コンター 4 : 12
- コンター 5 : 16
- コンター 6 : 20

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m  
 開口量 : 0.0 - 42.0 mm  
 区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

図4-6-11  
 ポアホールテレビカメラによる  
 開口亀裂データのシュミット投影

名称: 設楽ダム M16孔  
 コント: 亀裂  
 深度: 16.700-64.800m  
 開口量: 0.0-42.0 mm

Sort: 2/6  
 Form: 8/8  
 Condition: 5/5  
 Remark: 11/11

1997年 11月 27日

標高: 0.000m  
 孔内水位: 0.000m

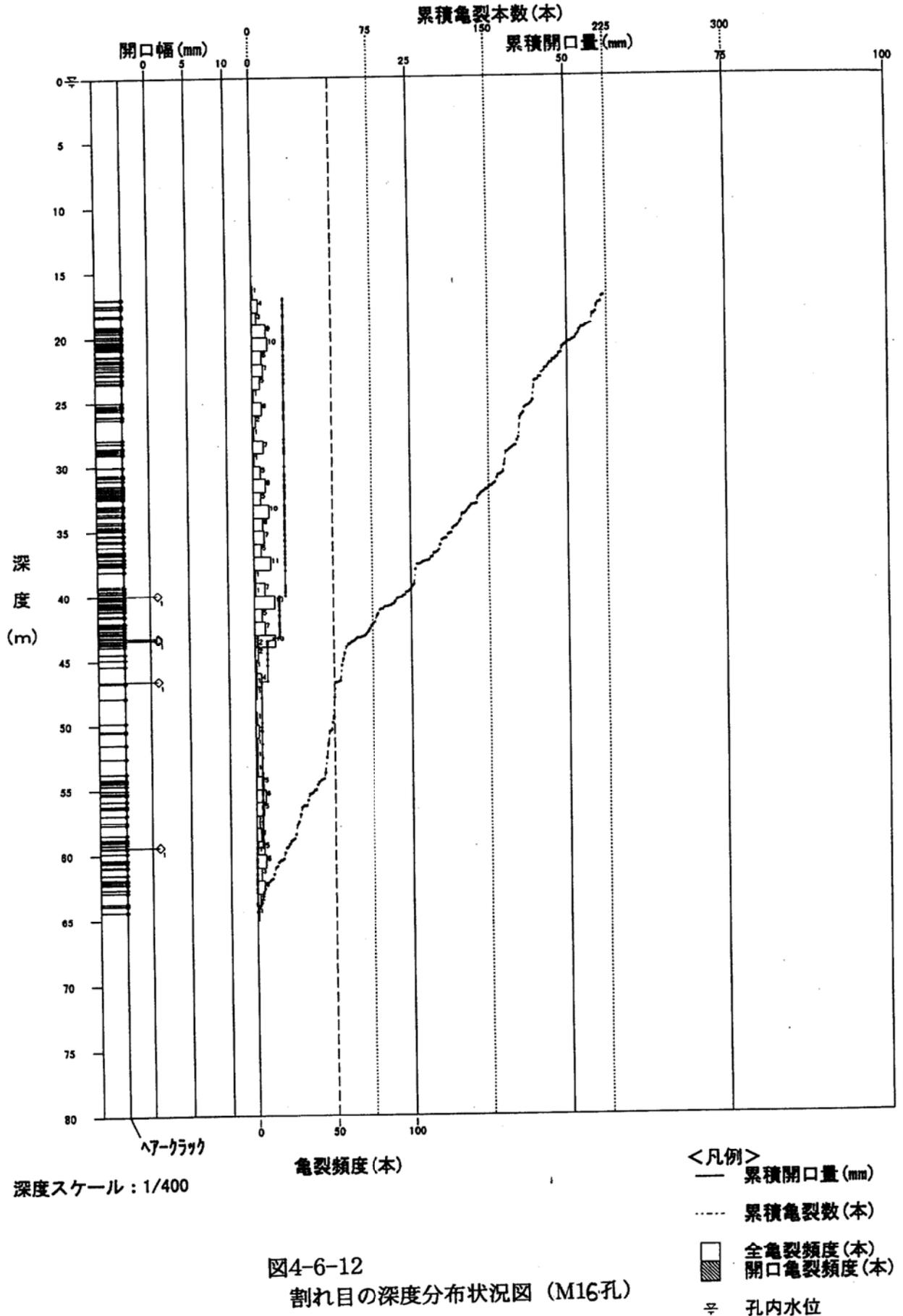


図4-6-12  
 割れ目の深度分布状況図 (M16孔)

## 5. 考察

### 5-1 地すべり地形について

本調査では、ダムサイト右岸斜面の上部に分布する地すべり土塊上の2地点でボーリング調査を実施した。採取されたボーリングコアについては地質状況や岩質状況を観察し、地すべり面の特定やすべり土塊の性状把握に努めた。また、新たに地表地質踏査を実施して、すべり土塊周辺の地形状況や露岩状況を把握した。以下では、本調査および既往のボーリング調査結果と地表地質踏査結果を総合して、現時点で想定し得るすべり土塊の規模について考察する。また、地すべり地形の成因についても考察し、ダムサイト右岸斜面における地形発達史について考察を行う。

#### 5-1-1 地すべり地形の形態とすべり土塊の平面的な分布状況

本調査では、すべり土塊およびその周辺の地形・地質状況や岩盤状況を現地調査し、すべり土塊の平面的な分布状況を把握する上での基礎資料を得た。

一般的な地すべり地形の模式図を図5-1-1に示す。地すべり地形は、移動土塊の性状や土塊の運動形態・様式などにより分類されるため、調査地の地すべりが必ずしも模式図と同様の断面形態をなす訳ではない。しかし、地すべり地形では図で示したような地形的特徴が見られることが多く、調査地でもいくつかの地形要素が確認された。

地表踏査から想定したすべり土塊の平面的な分布状況と、想定される地すべり地形を図5-1-2に示す。地すべり土塊の規模は、125m×105mである。

調査地が位置するダムサイト右岸では尾根は比較的低平であり、頂部は幅50～70mで東西に延びる小起伏地をなしている。しかし、計画ダム軸付近では尾根を横断するように滑落崖が分布しており、小起伏地はほとんど残されていない。

滑落崖は傾斜40～50°程度の急崖をなし、小沢による侵食を被っている。滑落崖の下方には地すべり土塊が分布する。すべり土塊上には傾斜30°以下の緩斜面が広がり、この緩斜面の先端は明瞭な遷急線により境されている。遷急線の下方には傾斜40°程度の急斜面が分布しており、遷急線付近のすべり土塊は斜面下方へと向かう引張応力を受けていることが予想される。

また、土塊内には標高470～480mと標高490～495mの異なる二つの平坦面が分布し、両平坦面は複数の低崖によって境されている。これらの低崖は最大で比高4～5mであり、すべり土塊内に生じた2次キレツである可能性がある。

以上に記述したように、当該地域の地すべり土塊ならびに後方の崩壊崖には、地すべり地に特有の地形的特徴が良く保存されている。

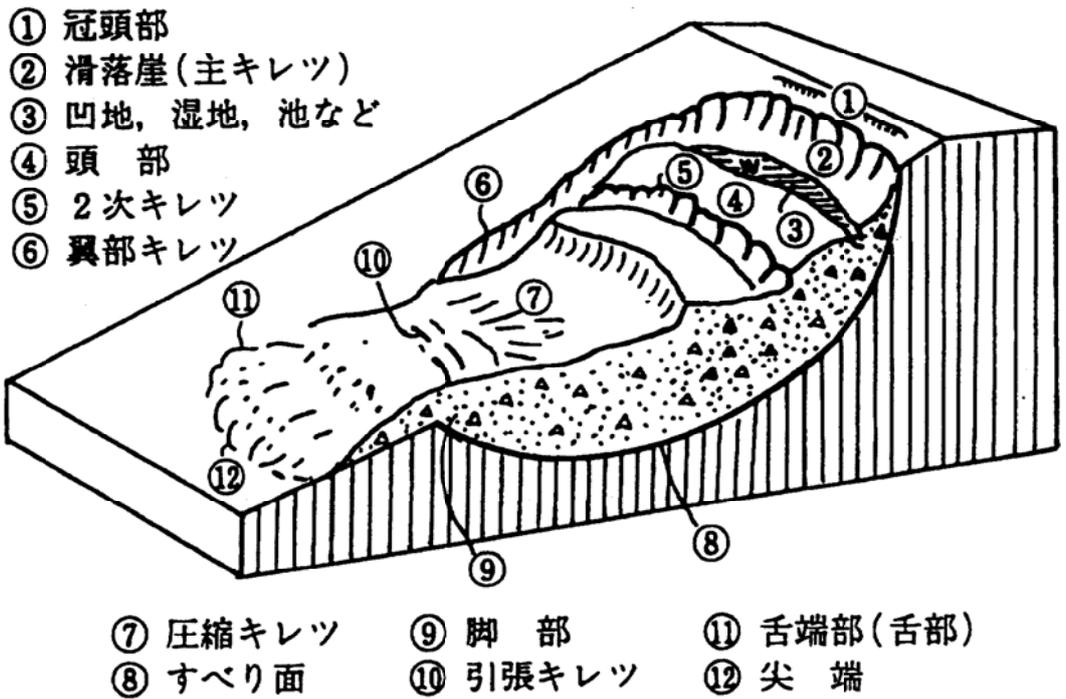


図5-1-1 地すべり地形の模式図  
 (武田・今村,1996:「応用地学ノート」,  
 共立出版株式会社より引用)

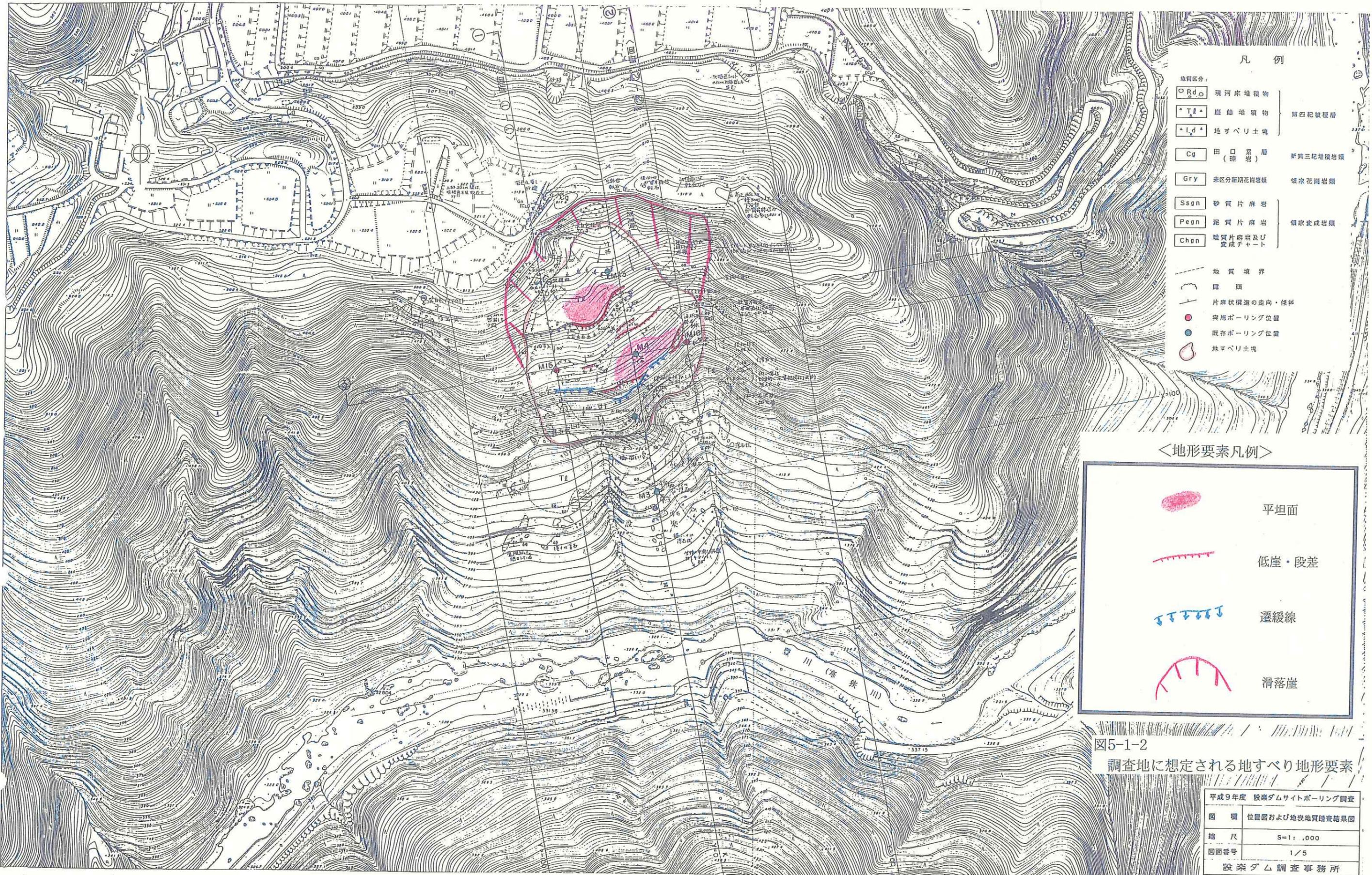


図5-1-2  
調査地に想定される地すべり地形要素

平成9年度 設案ダムサイトボーリング調査	
図 名	位置図および地表地質踏査結果図
縮 尺	S=1/ ,000
図面番号	1/5
設案ダム調査事務所	

### 5-1-2 地すべり土塊における地質・岩盤状況

本調査で実施したボーリング孔では、共に地表から(1) 地すべり土塊 (2) 岩盤緩み領域 (3) 健岩部という3層に区分できることが判明した。

地すべり土塊では、コアは主として柱状および土砂状をなすものが多い。柱状コアは主としてすべり土塊の上～中部に比較的まとまって採取されることが多い。いっぽう、土砂状コアは土塊最上部や土塊下部にまとまって採取されることが多いほか、しばしば柱状コア間を充填するような分布を示す。

地すべり土塊の上～中部には、柱状コアからなる岩塊(ブロック) が分布する。また、岩塊間には軟質岩～土砂からなる部分が挟在し、角礫状～土砂状コアとして採取される。なお、岩塊中には片麻状構造が発達するが、隣接する岩塊間では片麻状構造に大きな違いは認められなかった。したがって、地すべり土塊の上～中部では、移動前の地山が有していた構造が良く保存されているものと推定される。ただし、これらの岩塊部では、いずれも 20Lu 以上の高ルジオン値を示しており、割れ目は開口している。

地すべり土塊下部ではコアが土砂状をなし、基質は粘土分に富む傾向がある。M15 孔では破碎された岩片間をこれらの粘土が充填し、擾乱帯を構成している状況が乱されていない試料で確認された。

岩盤緩み領域は地すべり土塊直下に分布している。この区間で採取されたコアは主として柱状をなし、[C M] 級主体である。しかし、しばしば角礫状～片状コアも採取され、部分的に割れ目沿いに脆弱化していることが予想される。なお、M15 孔では 30cm 間にわたり空洞が存在することを確認しており、同領域では割れ目が開口気味であることも予想される。なお、岩盤緩み領域で実施したルジオンテストでは数 10Lu 以上の高ルジオン値が得られており、ルジオンテストからも割れ目沿う岩盤緩みの存在が確認された。

健岩部では、コアは長柱状～棒状をなすことが多く、[C H] 級主体の岩盤からなる。ルジオンテストでは、緩み境界との境界付近を除き、概ね 2Lu 以下の低ルジオン区間からなることが確認された。

以上の観察結果を基に、ダムサイト右岸斜面の上部における地質・岩盤状況を図 5-1-3 にまとめた。また、すべり土塊内に設けられた既往ボーリング孔についても、すべり土塊、岩盤緩み領域および健岩部の区分を試みた(表 5-1-1)。検討の結果、本調査で採用した地山の分類方法は、すべり土塊内で実施したボーリング孔のコア状況と整合性があることが解った。また、すべり土塊の外に位置する M3 孔についても同様の分類を試みたが、同孔における地山状況を説明するうえで支障はなかった。

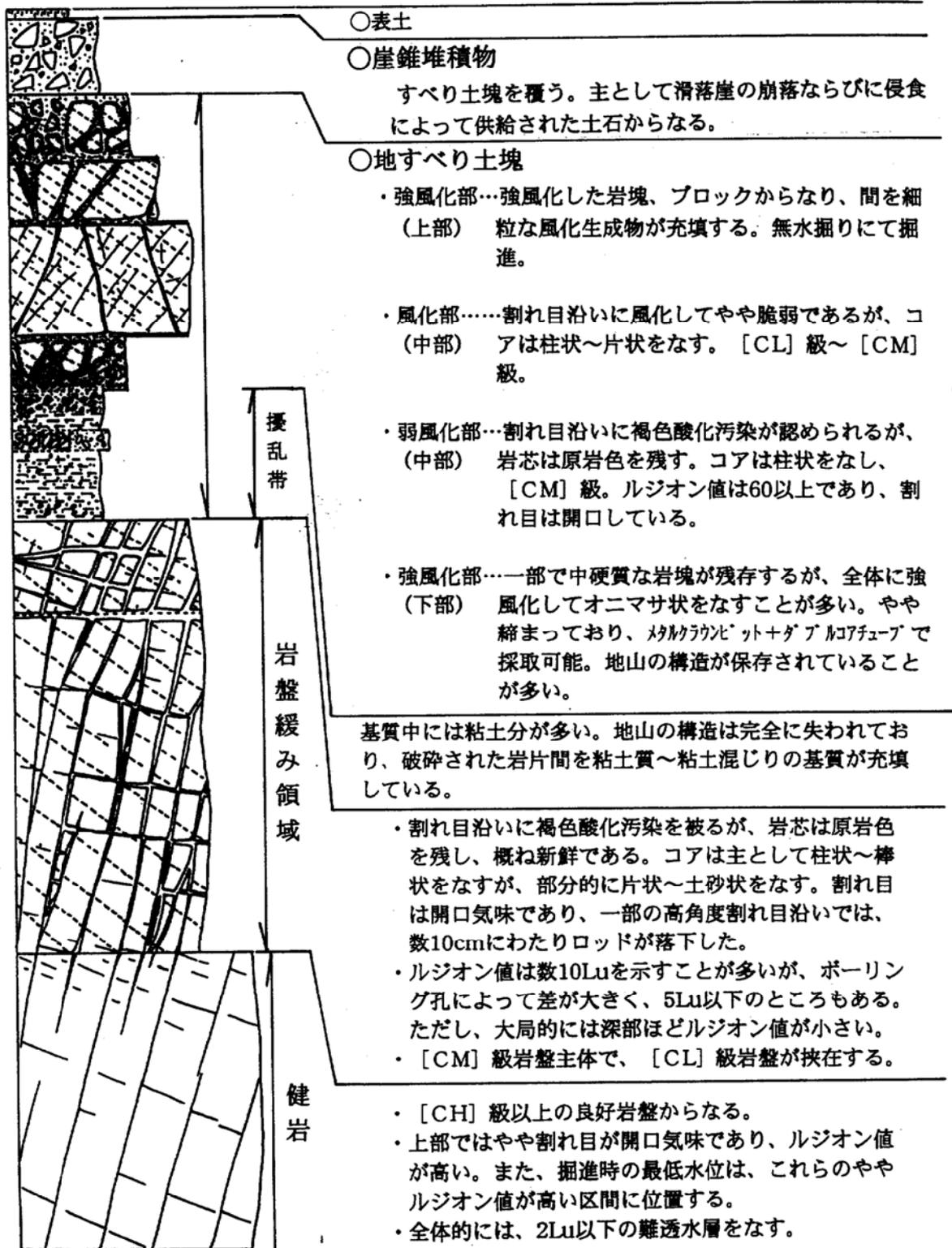


図5-1-3

ダムサイト右岸斜面上部における地質・岩盤状況模式柱状図

表S-1-1 地すべり土壌上で実施したボーリング孔における地質・岩盤状況対応表

孔名	M15孔(EL471.49m)	M16孔(EL463.97m)	M3孔(EL400.72m)	M4孔(EL469.19m)	M12孔(EL449.04m)	M13孔(EL490.73m)	
すべり土壌	<p>(GL-5.2~GL-25.5m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GL-25.3~25.5m間では、中硬質岩片間を黒灰色を呈する粘土質な細粒物質が充填する擾乱帯である。</li> <li>・土塊は主として泥質片岩からなり、移動前の地山の構造を保持、コブは主として土砂状をなし、部分的に中硬質～硬質な柱状コブが採取された。</li> </ul>	<p>(GL-3.8~16.65m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GL-14.6~15.65m間には粘土に富む擾乱帯が分布する。</li> <li>・泥質片岩からなり、コブは柱状～片状をなすが、部分的に土砂状を呈する。</li> <li>・確認できる限りでは、土塊を構成する片麻岩の構造は、連続的に変化している。</li> </ul>	なし	<p>(GL-3.5~23.4m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泥質片麻岩からなり、D級岩盤をすべり土塊とした。</li> <li>・本調査では、コブが土砂状をなす。GL-5.2mまではすべり土塊である可能性が否定できないと考えるが、GL-5.2m以深については当孔が中硬質～硬質であり、すべり土塊ではないとした。</li> </ul>	<p>(GL-3.5~23.4m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泥質片麻岩からなり、D級岩盤をすべり土塊とした。</li> <li>・コブはマサ～礫状をなす。23.3~23.4m間には黒色泥質部が分布し、層理面が低角度で傾斜するが、GL-23.5mでは層理面が急傾斜となる。</li> </ul>	<p>(GL-1.5~5.9m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主として泥質片麻岩からなり、7フランクが貫入、コブは礫状～片状および柱状をなす。礫の中硬質泥質片麻岩内の片理は30°～45°傾斜。</li> <li>・5.6~5.9mのコブは粘土質であり、擾乱帯をなす。</li> </ul>	<p>(GL-8.8~21.7m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泥質片麻岩からなる。風化著しくコブは土砂状をなす。</li> <li>・GL-21.35~21.7m間は無水掘りを実施。これ以深ではすべり面の疑いがある区間が認められない。</li> </ul>
礫み領域	<p>(GL-25.5~37.7m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コブは主として柱状をなし、中硬質であるが、部分的に土砂状～礫状部も存在。</li> <li>・GL-34.6~34.9mに空洞あり、その上方のコブは消失。</li> <li>・おぼろげ：45.7</li> </ul>	<p>(GL-16.65~29.0m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コブは主として柱状～片状をなすが、部分的に割れ目や片理沿いに礫状をなす。</li> <li>・全体に片理を切る中～高角度割れ目が多い。</li> <li>・おぼろげ：12.4~23.8</li> </ul>	<p>(GL-4.2~16.0m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おぼろげなし</li> <li>・コブは片状～礫状をなし、岩片は中硬質。</li> <li>・層理面や割れ目沿いに風化が進行している。</li> <li>・おぼろげ：85</li> </ul>	<p>(GL-23.4~44.85m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おぼろげなし</li> <li>・コブは主として礫状をなし、部分的に短柱状コブも採取された。風化しており、原岩色はほとんど残存していない。</li> <li>・おぼろげ：6.6~33.6</li> </ul>	<p>(GL-5.9~44.2m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おぼろげなし</li> <li>・コブは主として柱状をなし、中硬質であるが、部分的に10cm~3m程度の区間において礫状ないし土砂状をなす。</li> <li>・おぼろげ：注入量が非常に大きく測定不可</li> </ul>	<p>(GL-21.7~24.4m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おぼろげなし</li> <li>・GL-23mまでは風化著しく軟質。GL-24.4mまでは片状をなし、中硬質。</li> <li>・おぼろげなし</li> </ul>	
硬岩	<p>(GL-37.7~80m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コブは主として柱状～礫状をなし、礫風、新鮮。</li> <li>・(GL-53.7m)</li> <li>・<math>E=4.27 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> </ul>	<p>(GL-29.0~6.5m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コブは柱状～礫状をなし、新鮮</li> <li>・一部、高角割れ目沿いに片状。</li> <li>・(GL-42.5m)</li> <li>・<math>E=1.74 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> <li>・<math>E=1.10 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> </ul>	<p>(GL-16.0~120m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GL-40m以深でLU&lt;2主体</li> <li>・(GL-16.0~120m)</li> <li>・コブは主として柱状をなす。</li> </ul>	<p>(GL-44.85~120m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GL-55m以深でLU&lt;2主体</li> <li>・(GL-44.85~120m)</li> <li>・コブは主として柱状をなす。</li> <li>・(GL-46.6m)</li> <li>・<math>E=4.6 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> </ul>	<p>(GL-44.2~80m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GL-60m以深でLU&lt;2主体</li> <li>・(GL-44.2~80m)</li> <li>・コブは主として柱状をなし、礫状～土砂状部は稀である。</li> <li>・(GL-46.6m)</li> <li>・<math>E=1.39 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> </ul>	<p>(GL-24.4~85m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コブは柱状～礫状をなし、局所的に片状。全体に新鮮、硬質。</li> <li>・(GL-38.6m)</li> <li>・<math>E=1.39 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2</math></li> </ul>	
褐色酸化帯	<p>・GL-58.2m付近まで割れ目沿いに褐色酸化汚染が認められる。</p>	<p>・GL-34.8mまで割れ目沿いに強度の褐色酸化汚染が見られる。</p>	<p>・GL-47.4mまで割れ目沿いに顕著な褐色酸化汚染が認められる。</p>	<p>・GL-49.8mまでは割れ目沿いに褐色酸化汚染が著しい。</p>	<p>・GL-54.4m付近まで割れ目沿いに褐色酸化汚染が認められる。</p>	<p>・GL-47.5mまでは割れ目沿いに褐色酸化汚染が認められる。</p>	
孔内水状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘進中にGL-53.7mで全湧水。以後、掘削水は返らなかつた。</li> <li>・観測された最低水位はGL-58.3m (H9.11月)</li> <li>・ケーシング放管後の水位はGL-20~41mで変動 (H9.12月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘進中、GL-38mまで全湧水したが、ケーシング挿入後、孔口で少量の排水が認められた。</li> <li>・観測された最低水位はGL-34.4m (H9.11月)</li> <li>・ケーシング放管後の水位はGL-19~34mで変動 (H9.12月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削時にGL-10.3mまでは排水が孔口まで返ったが、以深では全湧水。</li> <li>・観測された最低水位はGL-23.0m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘削時にはGL-33m以深で急激にリターン量が減少。</li> <li>・調査期間中の水位はGL-49.5~49.9m (H5.11月~H6.2月)</li> <li>・本調査期間中の水位はGL-40.9~41.5m (H9.11月~12月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最低水位はGL-43.75m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査期間中の最低水位はGL-31m (H8.1月)</li> <li>・本調査期間中の水位はGL-28~29.5m (H9.11月~12月)</li> </ul>	
備考	平成9年度調査						
	平成5年度調査			平成7年度調査			

### 5-1-3 地すべり土塊の三次元分布

5-1-1 項で述べた地すべり地形の平面的な分布状況と 5-1-2 項で述べた地山の分類を基に、地すべり土塊の三次元分布を考察した。検討したボーリング孔は、前項の表 5-1-1 に示したように本調査で新設した M15 孔、M16 孔、既往の M4 孔、M12 孔、M13 孔である。なお、踏査結果で想定したすべり土塊の分布範囲からは外れるが、M3 孔でも浅部に土砂状コアが分布していたため検討対象とした。

検討の結果得られたすべり土塊の縦・横断面図を、図 5-1-4～5-1-8 に示す。

断面図で検討する限り、表 5-1-1 で想定したすべり土塊の深度は各孔で整合性が取れている。また、これらのデータを基にすべり面をバルカン・システムで表現し（図 5-1-9、5-1-10）、すべり土塊の体積を計算した。計算の結果では、すべり土塊の体積は約 22 万  $\text{m}^3$  である。

また、本調査では断面図のデータと地表踏査で得たすべり土塊の平面分布を基に、すべり面の等標高線を求めた（図 5-1-11）。但し、使用した縮尺  $S=1/1,000$  の地形図から求めた標高は、現地測量で得た標高よりも 5～10m 程度高い。このため、現地測量による標高を基に断面図の地形線と平面図の標高を変更した。

以上に述べたように、ダムサイト右岸斜面上部に分布する地すべり土塊の分布について、概略の分布を想定することができた。しかし、想定に際しては地形データを任意に変更するなど、不確定な要素を内包する操作を行っている。このため、すべり土塊について実測平面図を作成することが最低限必要である。

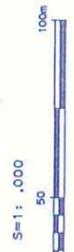
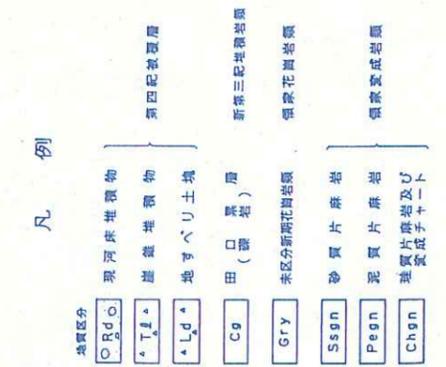
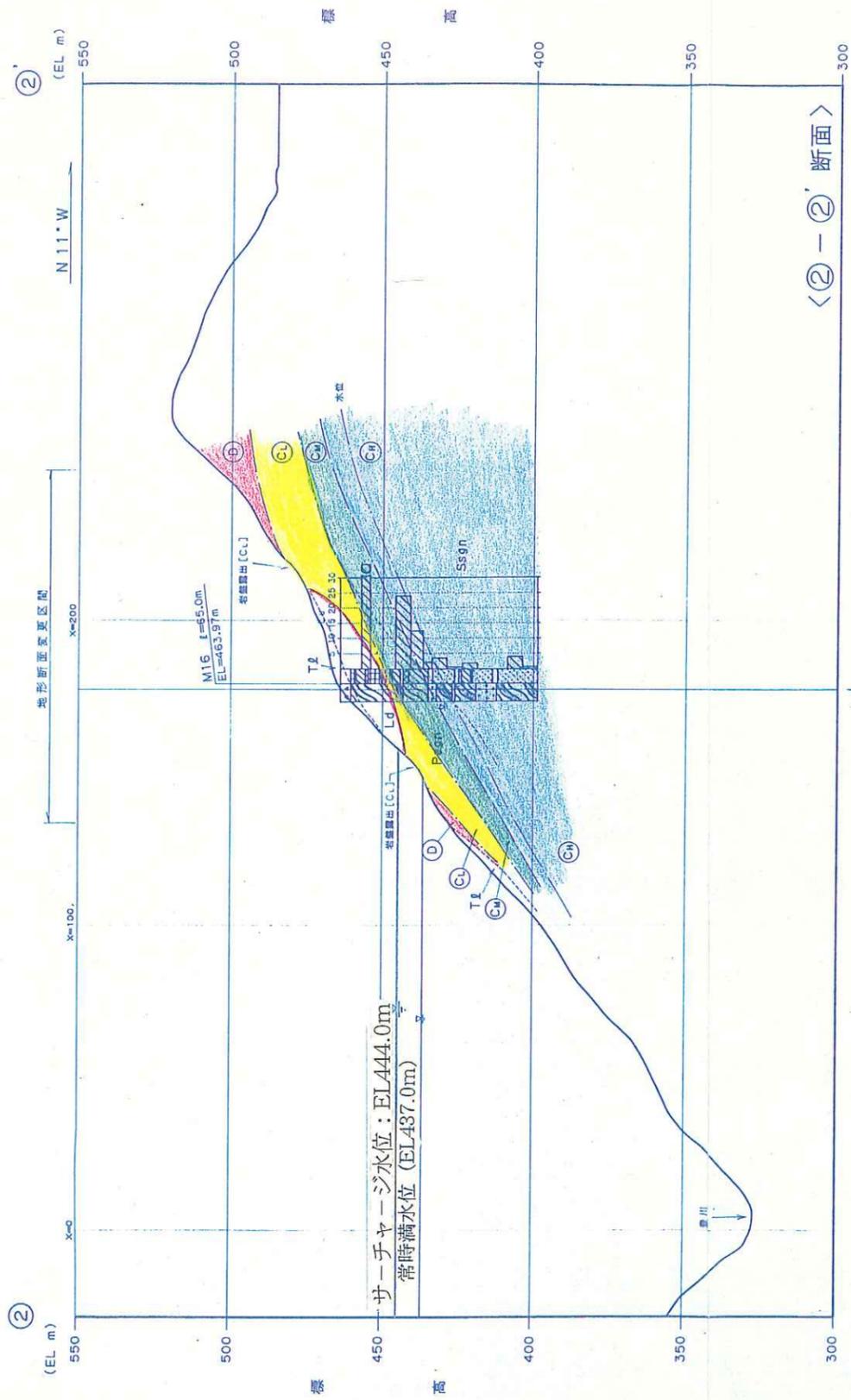
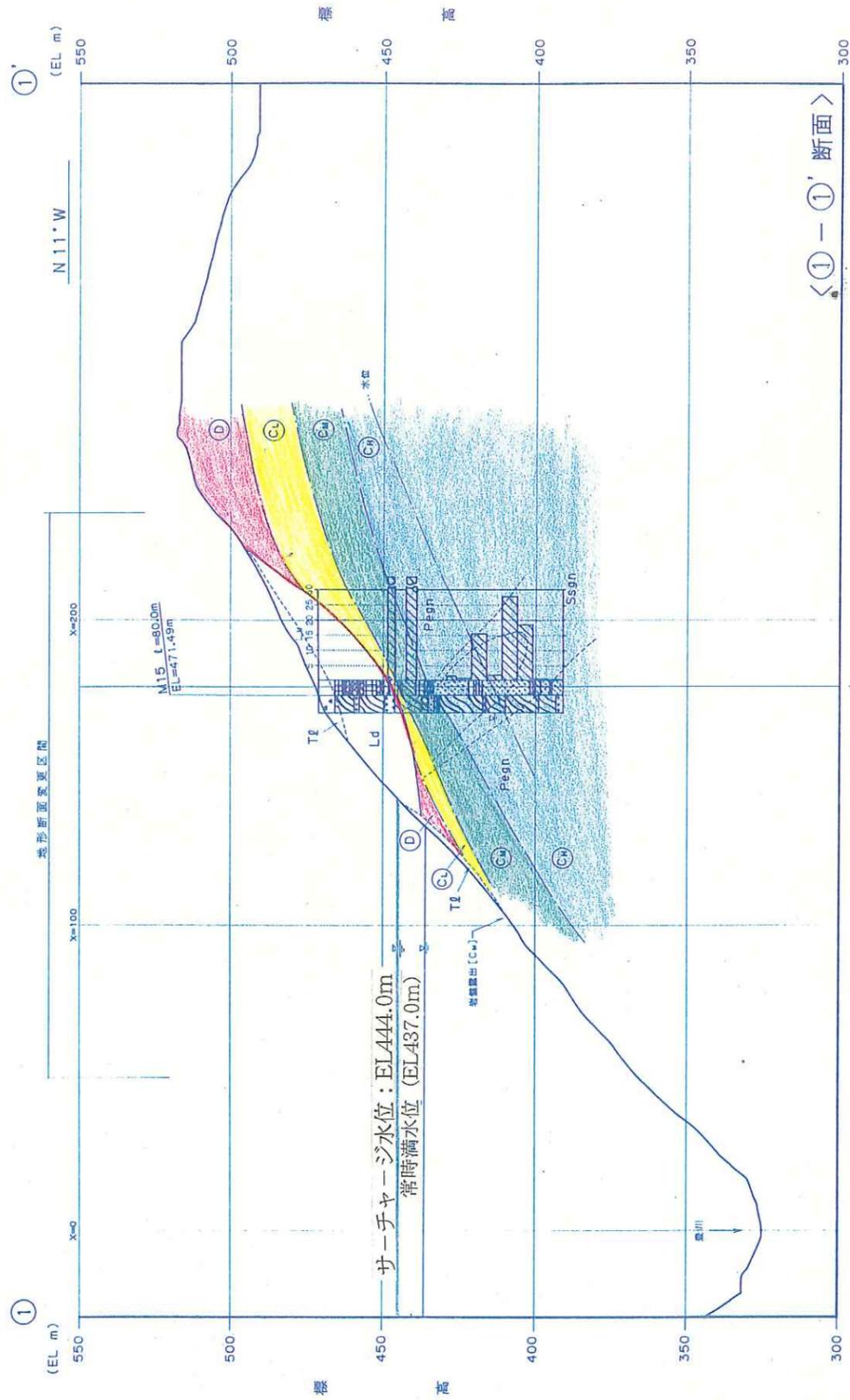
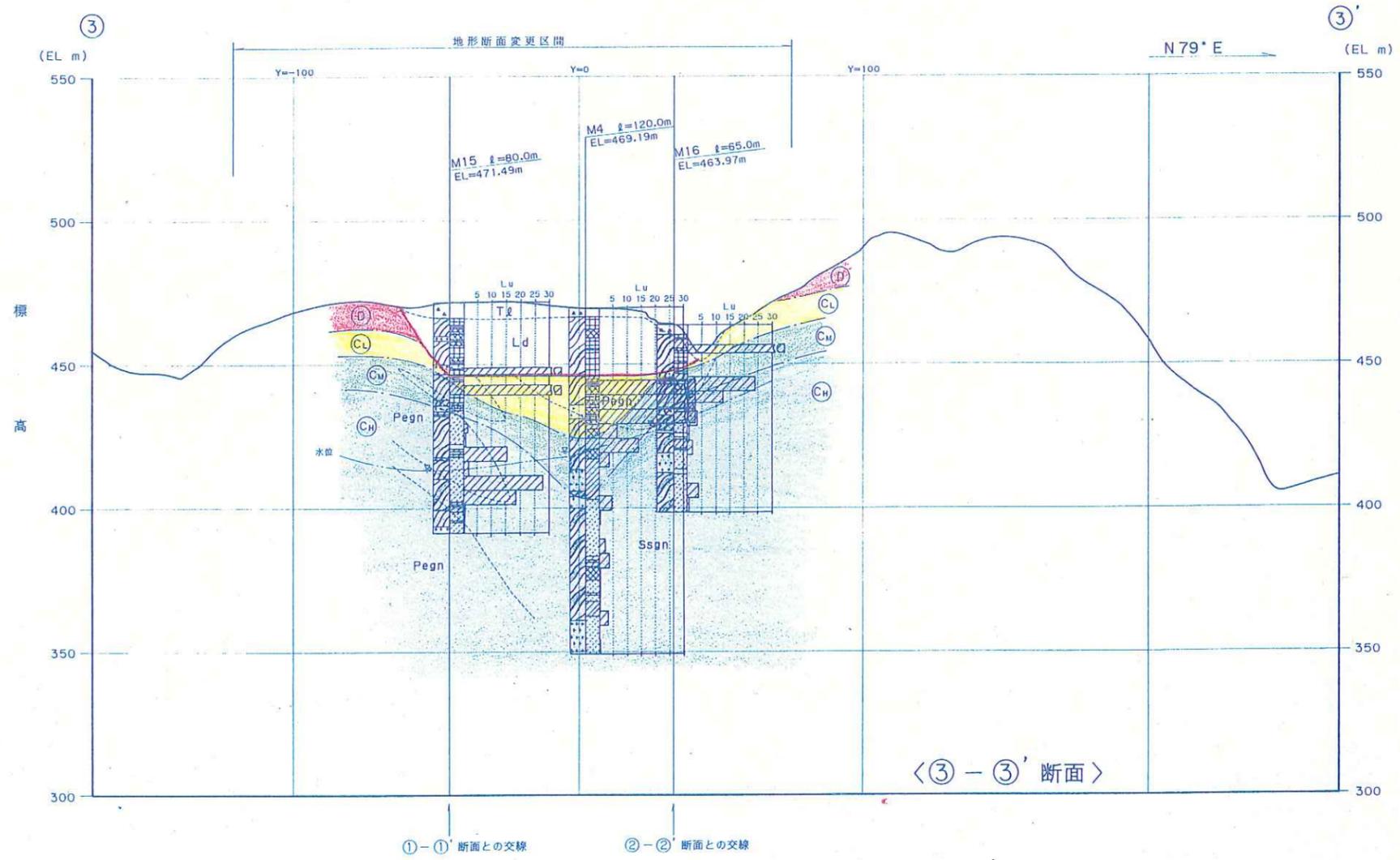


図5-1-4 岩級区分図 (ダム軸に平行)



- 凡例
- 地質区分
- R<sub>0</sub> 現河床堆積物
  - \* T<sub>1</sub> 崖壁堆積物
  - \* L<sub>d</sub> 地すべり土塊
  - Cg 田口累層 (礫岩)
  - Gry 未区分新期花崗岩類
  - Ssgn 砂質片麻岩
  - Pegn 泥質片麻岩
  - Chgn 珪質片麻岩及び変成チャート
- 第四紀被覆層
- 新第三紀堆積岩類
- 領家花崗岩類
- 領家変成岩類
- 地質境界
- 断層
- 推定断層
- 岩級境界
- 岩級区分図凡例
- D 級岩盤
  - CL 級岩盤
  - CM 級岩盤
  - CH 級岩盤

図5-1-5 岩級区分図 (ダム軸に直交)

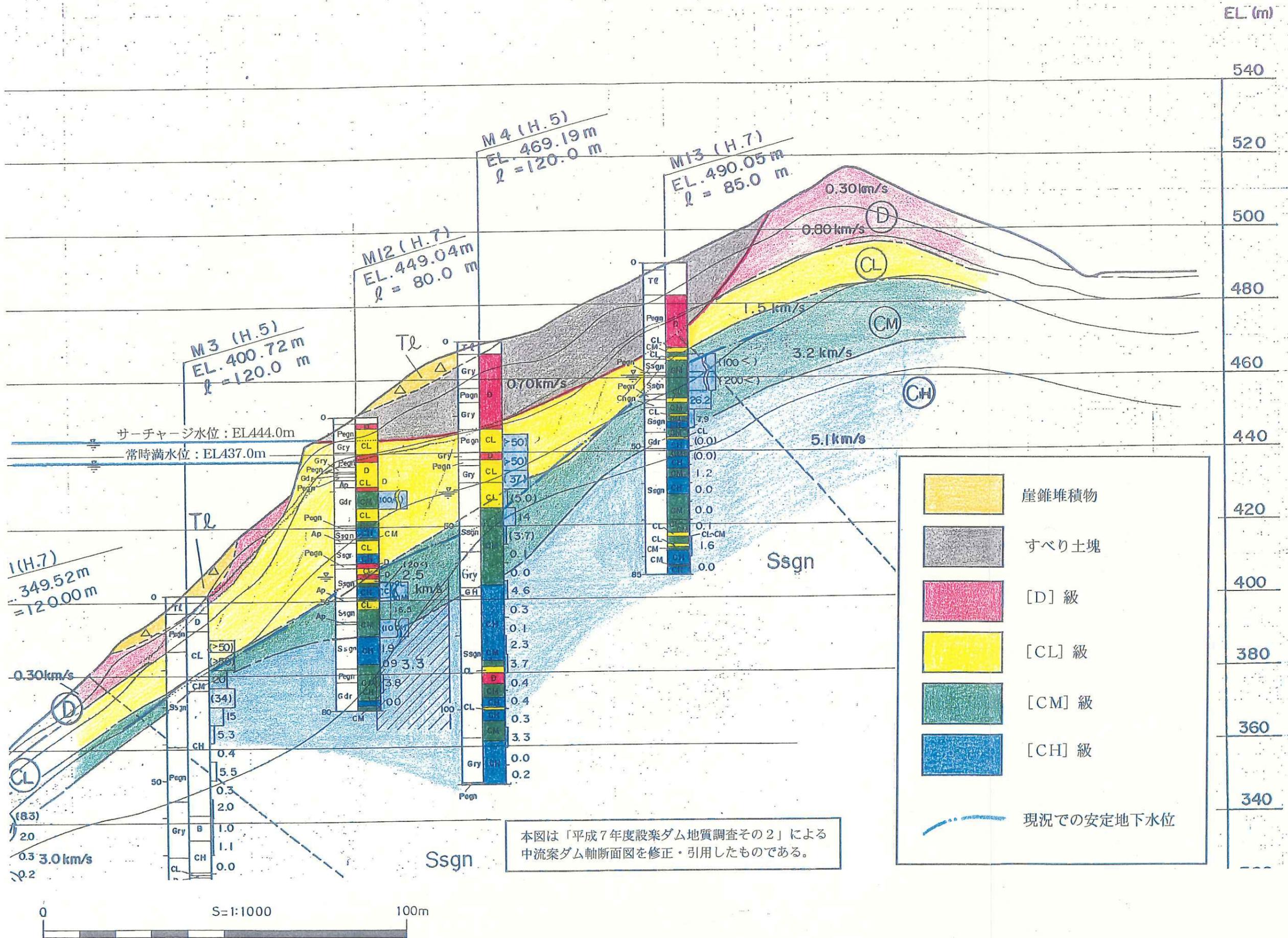
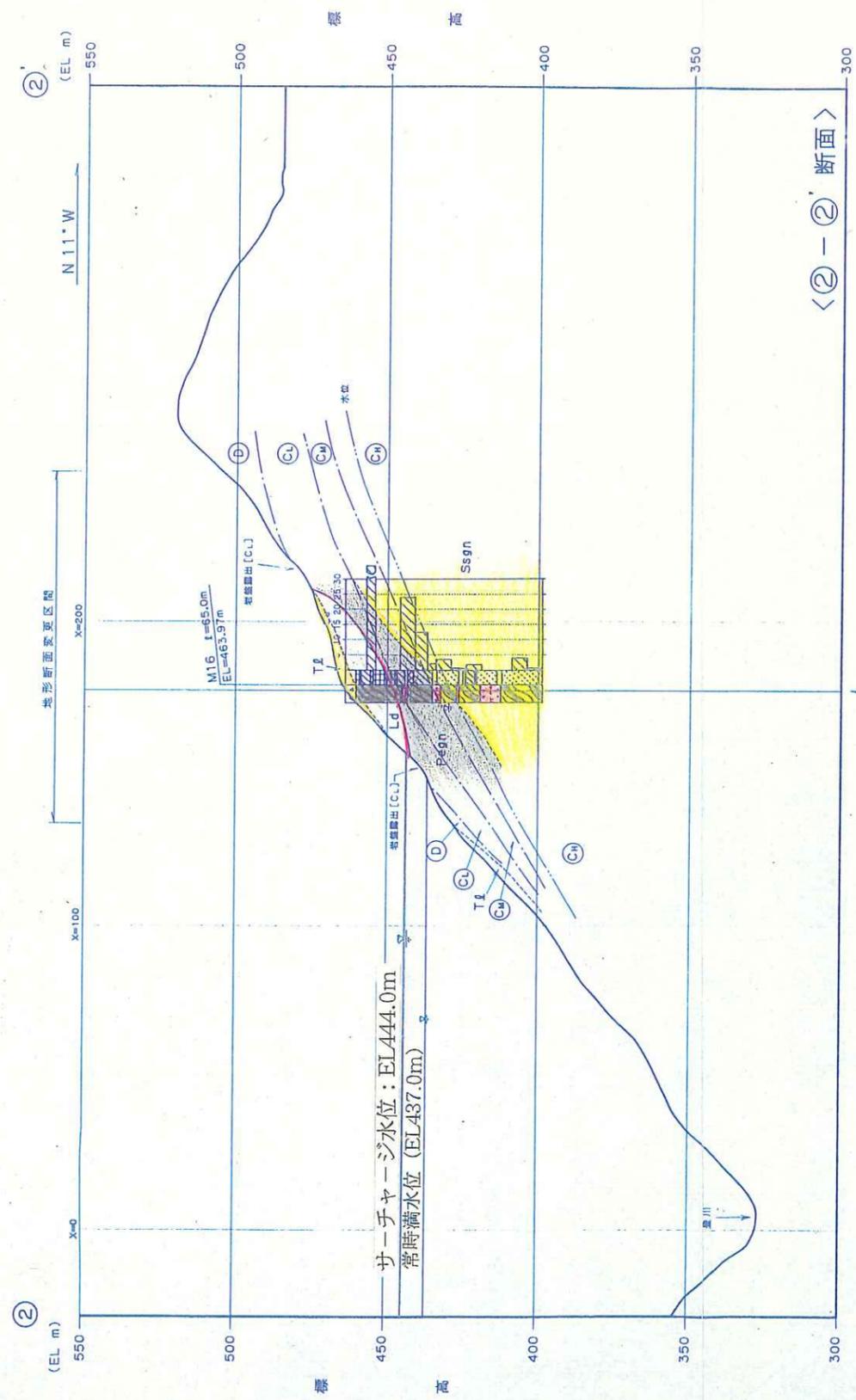
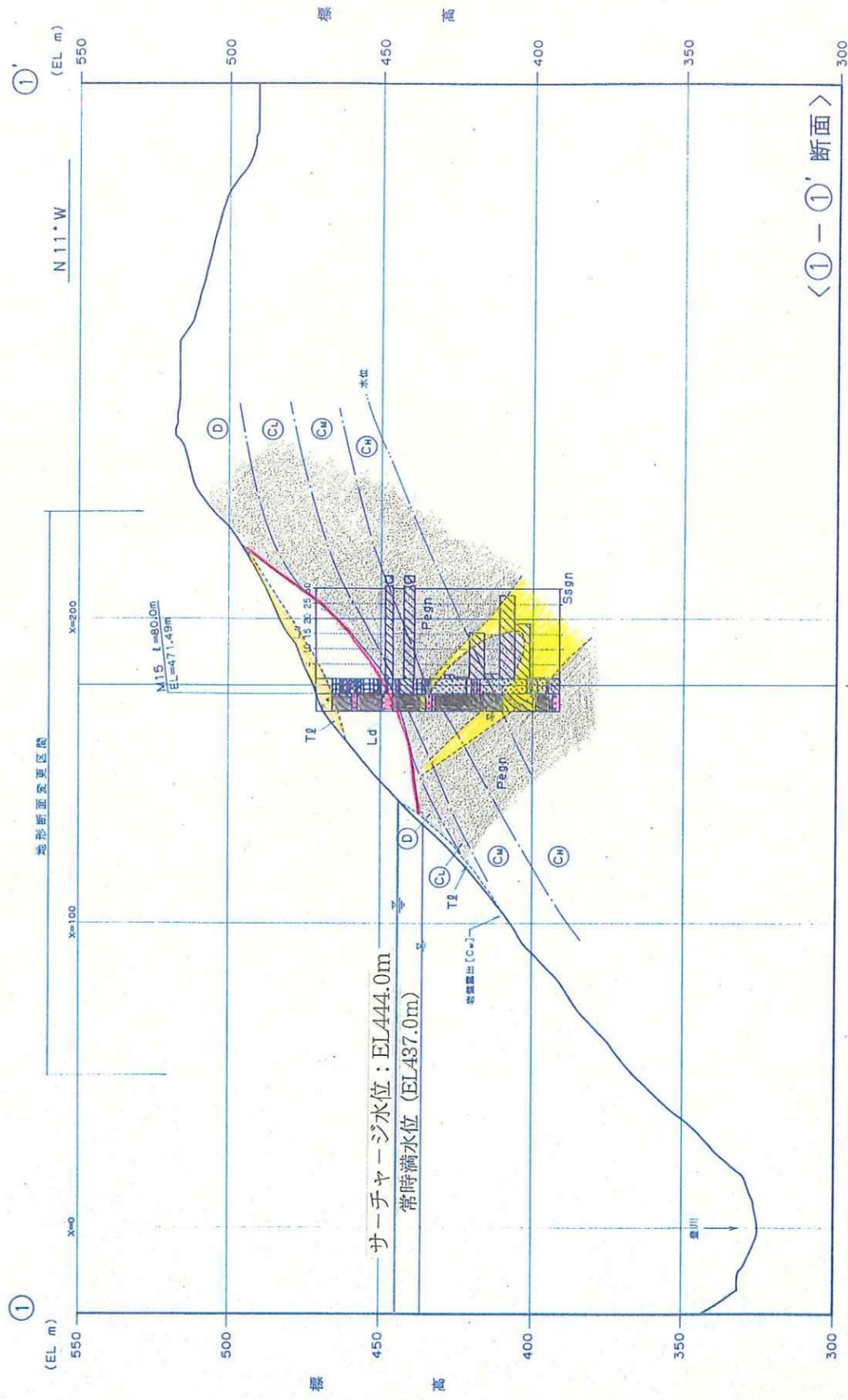
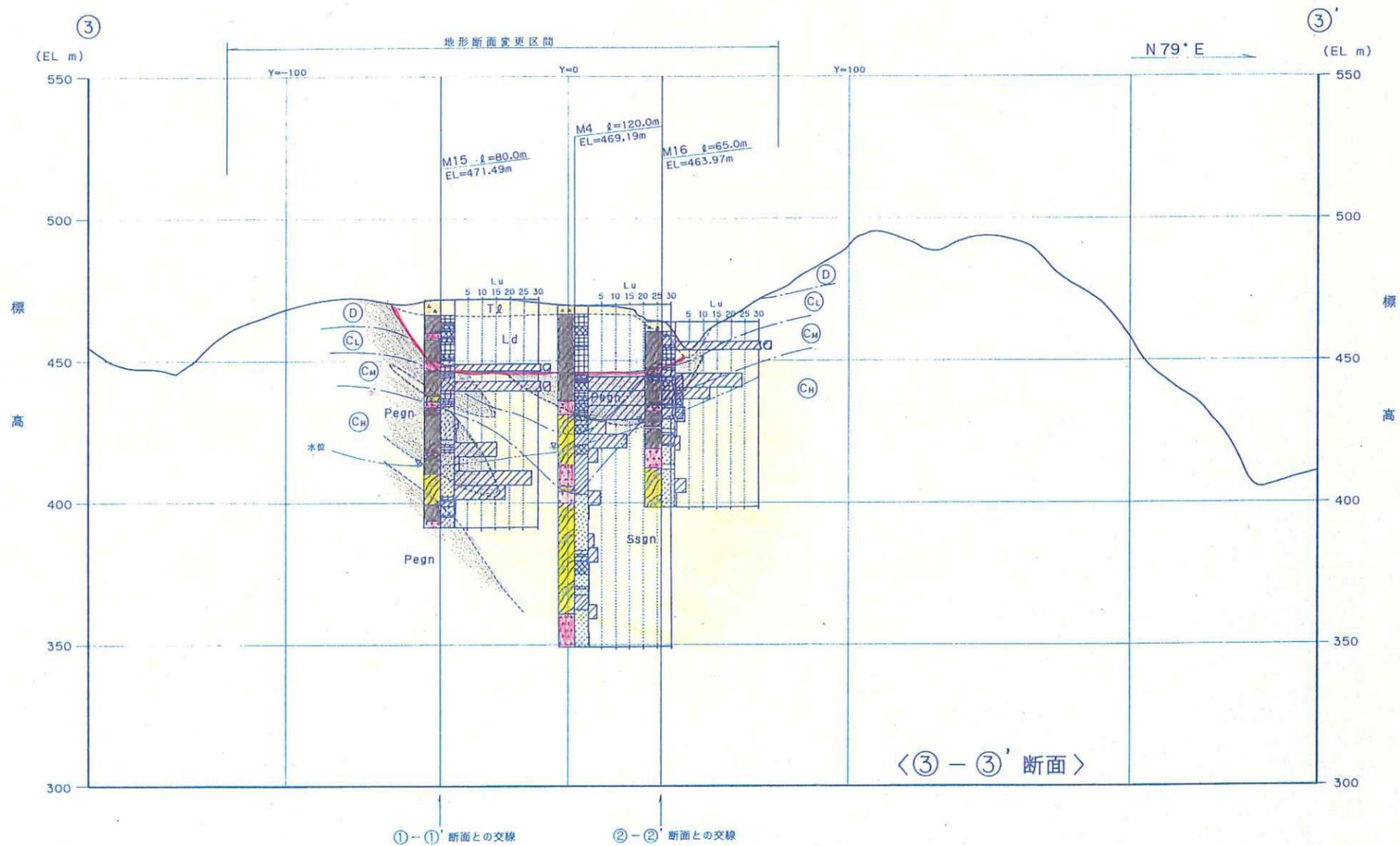


図5-1-6 岩級区分図 (ダム軸断面)



- 凡例
- |      |      |                    |  |        |    |       |
|------|------|--------------------|--|--------|----|-------|
| 地質区分 | Rd   | 現河床堆積物             |  | 第四紀変質層 | D  | D級岩盤  |
|      | Td   | 埋藏堆積物              |  |        | CL | CL級岩盤 |
|      | Ld   | 地すべり土塊             |  |        | CM | CM級岩盤 |
|      | Cg   | 田(礫岩)              |  |        | CH | CH級岩盤 |
|      | Gry  | 未区分新花崗岩類           |  |        |    |       |
|      | Ssgn | 砂質片麻岩              |  |        |    |       |
|      | Psgn | 泥質片麻岩              |  |        |    |       |
|      | Chgn | 珪質片麻岩及び<br>変成石英片麻岩 |  |        |    |       |
- 岩級区分凡例
- |      |       |
|------|-------|
| (D)  | D級岩盤  |
| (CL) | CL級岩盤 |
| (CM) | CM級岩盤 |
| (CH) | CH級岩盤 |
- 地質境界
- |       |      |
|-------|------|
| (---) | 層    |
| (---) | 断    |
| (---) | 推定断層 |
| (---) | 岩級境界 |

図5-1-7 地質断面図 (ダム軸に平行)



- 凡例
- 地質区分
- Rd ○ 現河床堆積物
  - △ T △ 崖堆積物
  - △ L<sub>d</sub> △ 地すべり土塊
  - Cg 田(礫)層
  - Gry 未区分新期花崗岩類
  - Ssgn 砂質片麻岩
  - Pegn 泥質片麻岩
  - Chgn 珪質片麻岩及び  
変成チャート
- 第四紀被覆層
- 新第三紀堆積岩類
- 領家花崗岩類
- 領家変成岩類
- 地質境界
- 断層
- 推定断層
- 岩級境界
- 岩級区分図凡例
- (D) D 級岩盤
  - (CL) CL 級岩盤
  - (CM) CM 級岩盤
  - (CH) CH 級岩盤

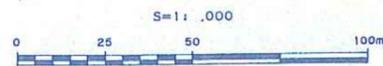


図5-1-8 地質断面図 (ダム軸に直交)



図5-1-9 バルカンによる  
ダムサイト右岸斜面とすべり面との関係図

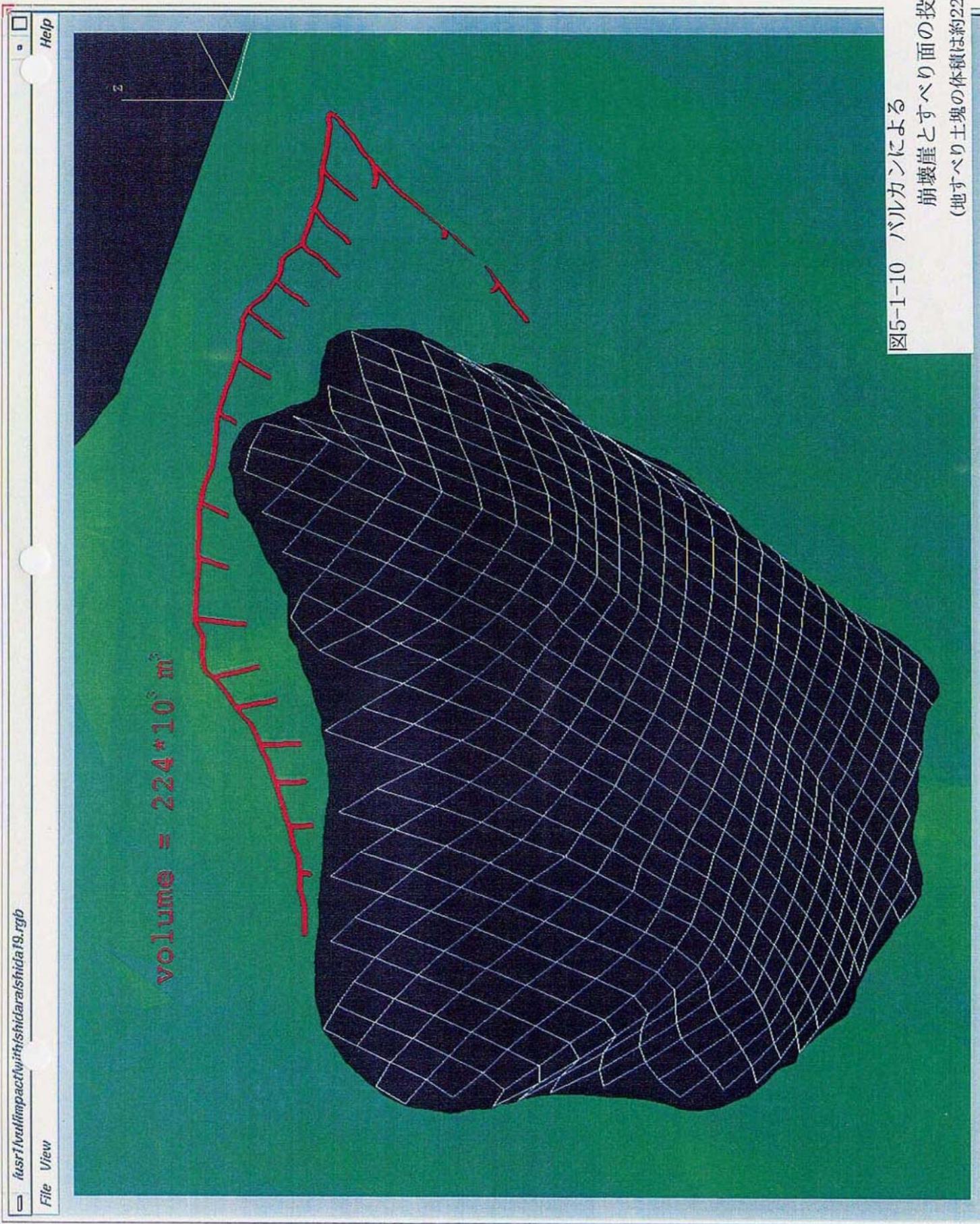


図5-1-10 バルカンによる  
 崩壊崖とすべり面の投影図  
 (地すべり土塊の体積は約22万 $\text{m}^3$ である)

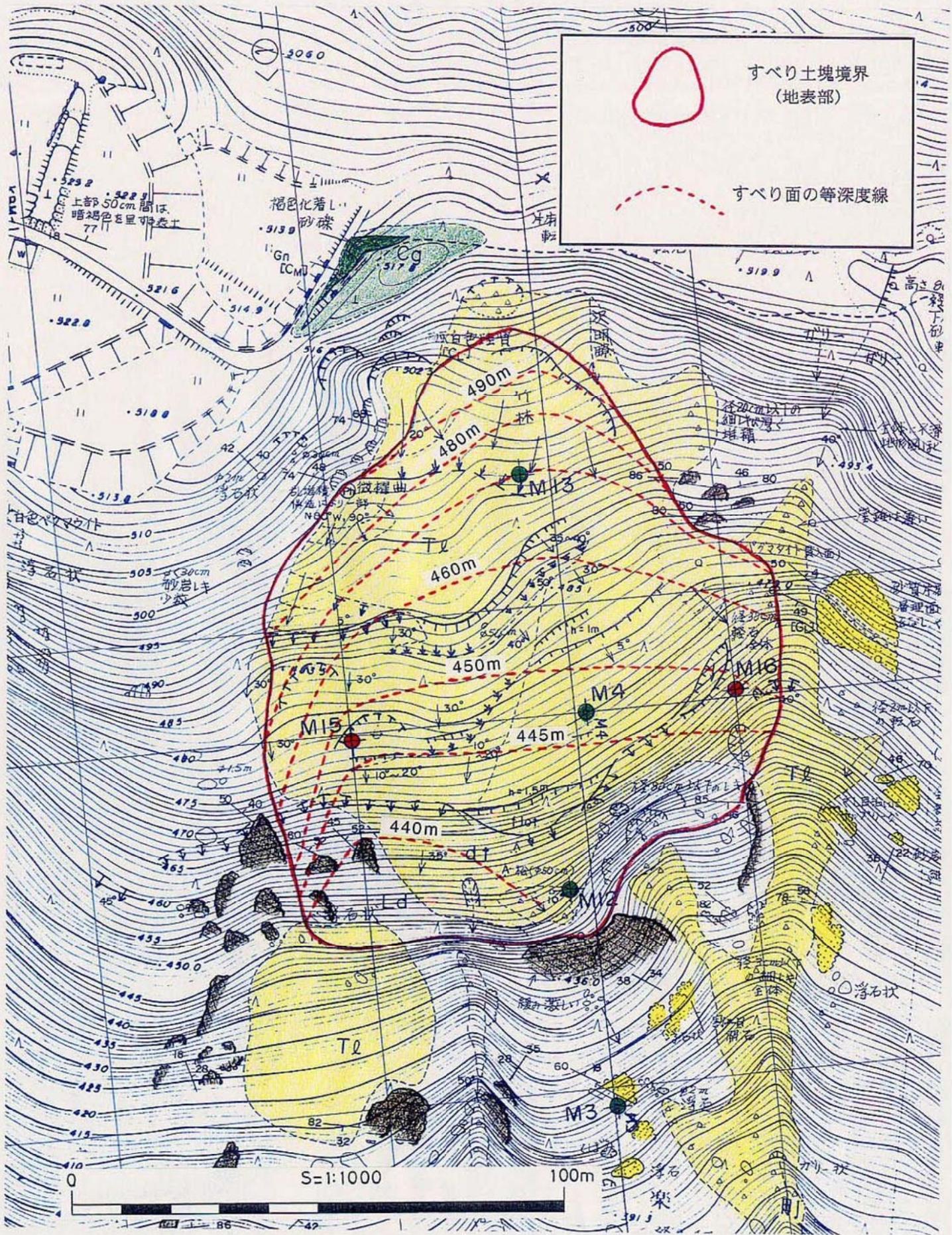


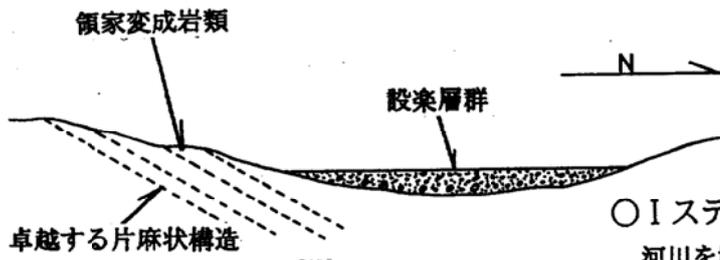
図5-1-11 すべり面の等深度分布線図

#### 5-1-4 地すべり地形の成因について

当該地すべりの土塊は上～中部を岩塊・ブロックから構成される。これらの岩塊・ブロック内の片麻状構造は乱されておらず、全体にブロックとして移動したことが予想される。このようなすべり土塊の性状を考慮すると、地すべりの成因としては流れ盤すべりを想定し易い。しかしボーリング調査や地表地質踏査では、流れ盤すべりの素因となる地質要素（断層や流れ盤状の層理面）が当該地すべり地の周辺地山には確認されていない。またボアホールテレビカメラ観察では、地すべり土塊の下位に分布する不動土塊中の割れ目は差し目状のものが卓越し、流れ目に沿った岩盤すべりは想定し得ない。

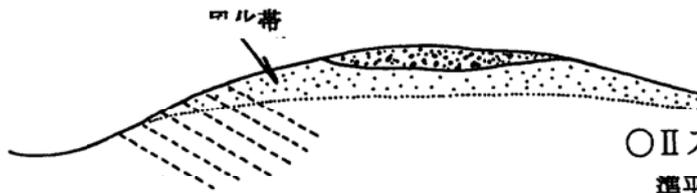
いっぽう、崩壊崖の冠頭部付近に位置する尾根は低平な地形をなし、露頭でも泥質片麻岩がマサ状を呈することなどから、風化が進行していることが予想される。また、地すべり地周辺では露岩が割れ目沿いに非常に緩んでいることが確認され、ボーリング調査でも土塊より深部の地山中に空洞が分布することなど、地山の緩みを示す事象がいくつか確認された。これらの事象を総合すると、当該地すべりの成因としては豊川の侵食による中～上流斜面の不安定化と、クリープ現象による岩盤緩みの進行に伴う風化が相乗作用した風化岩盤のすべりが最も有力である。

以上の考察に基づき、当該地すべりの形成しについて図 5-1-12 にまとめた。



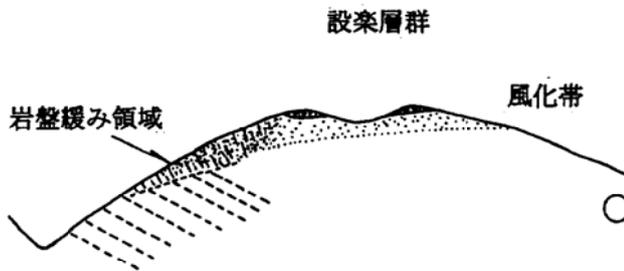
○Iステージ (新第三紀 中新世中期)

河川を埋積して砂礫が堆積し、設楽層群最下部の田口累層が形成された。調査地の松戸集落付近は、この河川中に位置していた。



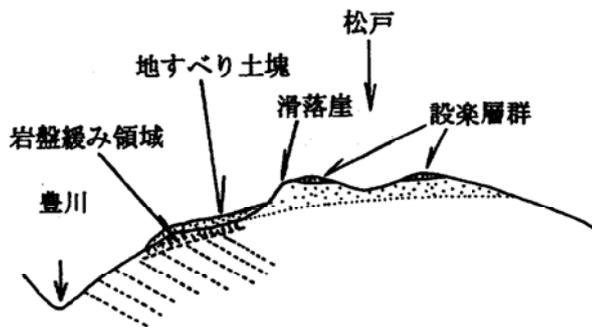
○IIステージ (第四紀)

準平原化が進み、表層付近には風化帯が形成された。



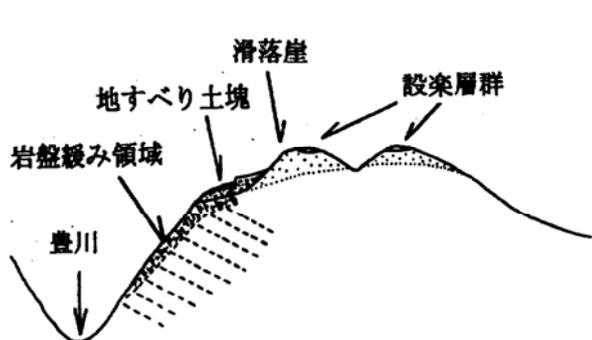
○IIIステージ (第四紀)

ダム軸付近では、ほぼ現在と同じ位置を豊川が流れ始めた。豊川の下刻作用に伴い、ダム軸右岸斜面が徐々に急傾斜になり、表層付近に岩盤緩み領域が形成された。



○IVステージ (第四紀)

風化層下面ですべりが発生し、斜面上部に地すべり地形が形成された。



○Vステージ (第四紀)

- ・豊川による下刻作用がさらに進み、ダム軸右岸斜面の傾斜がさらに急になった。これに伴い、岩盤緩み領域が拡大した。
- ・地すべり土塊の先端や脚部が、侵食に伴い失われた。また、この過程で後方のすべり土塊内部では二次すべりに伴って小規模なキレットが形成された(2つの平坦面が形成された)。

図5-1-12 ダムサイト右岸斜面における地形発達史

## 5-2 ダムサイト右岸斜面上部地山についての地質工学的検討

本調査では、ダムサイト右岸斜面上部に分布する地すべり土塊の概略分布を把握すると共に、土塊よりも深部に位置する不動岩盤内に緩みが生じていることを確認した。地すべり土塊や緩み岩盤の存在はダム建設に際しては障害となる事象であり、何らかの対策が求められる。以下では、これらの地山状況に対する地質工学的な問題点を整理し、今後の調査計画や対策工検討のための基礎資料を作成する。

第一に、ダム軸における地すべり土塊と、湛水後における地山内の水位との関係を図 5-2-1 に示す。図で明らかなように、湛水後には地山内の水位が上昇してすべり面には最大で  $0.8\text{kgf}/\text{cm}^2$  (サーチャージ水位。常時満水位では  $0.4\text{kgf}/\text{cm}^2$ ) 程度の揚圧力が生じることが想定される。さらに、土塊の先端部は堤体建設時のための岩盤掘削に伴い排土されることが予想される。このように、すべり土塊は建設時の排土と湛水後の水位上昇に伴う揚圧力の発生により不安定化することが想定される。

次に、すべり土塊の直下に分布する [C M] 級主体の地山を岩盤緩み領域について検討する。岩盤緩み領域では、空洞が分布することや高ルジオン値を示すことなどから割れ目が全体に開口気味であることが予想され、割れ目沿いの強度低下が懸念される。

いっぽう、計画ダム高(重力式コンクリートダムで 129m 程度)を考慮すると、ダム軸の中～高標高部ではダム基礎岩盤として [C M] 級岩盤を利用することが予想される。したがって、岩盤緩み領域における岩盤の強度や透水性についてさらに詳しい調査を行い、基礎岩盤として利用可能であるかどうかを検討することが重要である。また、仮にこれらの岩盤を廃棄する場合には、土工規模が大きいため経済性や掘削残土の処理など、新たな問題が生じる。また、掘削後には長大な法面が形成されるため、法面の安定性についても十分検討する必要がある。

いっぽう、現時点では岩盤緩み領域はダム軸付近の右岸斜面の上～中標高部で確認されているのみであり、これらの緩みが同地域だけに認められるものであるのか、あるいはダムサイト周辺斜面に広く分布するものであるのかを検討することも重要である。



### 5-3 今後の調査計画

ダムサイト右岸上～中部斜面では、地すべり土塊および岩盤緩み領域の存在が、ダム建設上問題となる。このため、今後も両者についての調査が必要である。以下では、地すべり土塊と岩盤緩み領域について個別に調査項目を提言するが、実際には両者の調査を平行して実施する必要がある

#### 5-3-1 地すべり土塊について

地すべり土塊については、本調査によるボーリング孔を含めて4本のボーリング孔が施工されている。これらのボーリング調査結果と地表地質踏査結果から、すべり土塊については概略の三次元分布が想定された。しかし、分布の想定に際しては、地形データを任意に変えるなどしている。実際に、ボーリング孔の孔口標高では、地形図から判読した標高と実地測量による標高では最大で10m程度の差があった。この程度の差があると、すべり土塊の土量にはかなりの誤差が生じる可能性があり、安定計算ないし排土量の算定に際して支障がある。このため、今後は地形測量を実施して精度の高い地形図を得て、すべり土塊に対する対策工策定のための基礎資料作成が必要である。なお、すべり土塊の分布をさらに精度良く把握するためには図5-3-1に示す位置でボーリング調査を実施することが望ましい。

なお、本調査で実施したM15、M16孔については、今後物理探査における試験孔と利用できるように、内径50mmのVP管を開口率5%でストレーナー加工したものを保孔管として挿入した。このため今後は、地すべり土塊の分布調査に有効な高密度電気探査を行うと共に、M15、M16両孔と地表測線との間のトモグラフィ探査を併用した調査が、すべり土塊分布の把握に有効である。

なお、上記で提言したボーリング調査および電気探査は、次項で述べる岩盤緩み領域の調査とも関連するので、数量および諸元については5-3-3項で改めてまとめる。

#### 5-3-2 岩盤緩み領域について

岩盤緩み領域については、分布および岩盤の強度や透水性についてさらに詳細に調査する必要がある。

分布についてはダム軸だけでなく、特にダム堤趾部における岩盤緩み領域の分布については、堤体の安定性を考慮する上でも重要である。このため、岩盤緩み領域の分布については、ダム軸だけでなく三次元的な広がり把握する必要があり、ダム軸の上・下流側でもボーリング調査を実施する必要がある。

また、岩盤緩み領域の分布把握に際しては、各ボーリング孔で速度検層を行うことが望ましい。しかし、岩盤緩み領域では一部で空洞が分布するなど、局所的に孔壁状態が極度に悪くなるため、ケーシングによる保孔が必要とな

ることが予想される。速度検層に際しては、ケーシングが障害となることが多いため、できる限り掘進時の保孔工としてはセメント打設を行うよう注意する必要がある。

さらに、岩盤緩み領域では空洞が分布するなど、健岩部に較べて比抵抗値が高いことが予想される。このため、高密度電気探査が緩み領域の把握に有効な調査である。本調査については、前項で述べたように地すべり土塊の分布把握でも同手法が有効であるため、地すべり土塊および岩盤緩み領域の把握に有効な測線配置を提言する（図 5-3-2）。

岩盤の強度については、新規ボーリング孔で孔内水平載荷試験を行い、岩盤緩み領域での変形係数を把握することが望ましい。但し、既往ボーリング孔における掘進では、岩盤緩み領域ではケーシングやセメント打設による保孔が必要であった。このため、試験位置については既往調査結果からあらかじめ所定の深度を設定した上で、コア状況を観察しながら岩盤緩み領域を掘進中に試験を実施する必要がある。なお、岩盤の強度については、試掘横坑において割れ目の状態を詳細に観察した上で、岩盤試験を実施する必要がある。今後、試掘横坑での岩盤試験を実施する際には、岩盤緩み領域の検討を見据えた調査計画が重要となる。

岩盤緩み領域における透水性は、現状では全体に数 10Lu 以上の高ルジオン値を示すことが予想されるが、M16 孔では領域の下部で数 Lu を示すなど、ばらつきが大きいことが予想される。いずれにしても、現状では岩盤緩み領域で得られたルジオン値が少ないため、さらに多くのデータが必要である。しかし、上述したように岩盤緩み領域では孔壁状態が悪く、試験が困難であることが多いため、試験区間を短くするなどの対策を講じてルジオンテストの実施に努めることが重要である。

### 5-3-3 今後の調査数量および諸元

上記した今後の調査項目の内、ボーリング調査と高密度電気探査についてその数量および諸元を表 5-3-1、5-3-2 にまとめる。

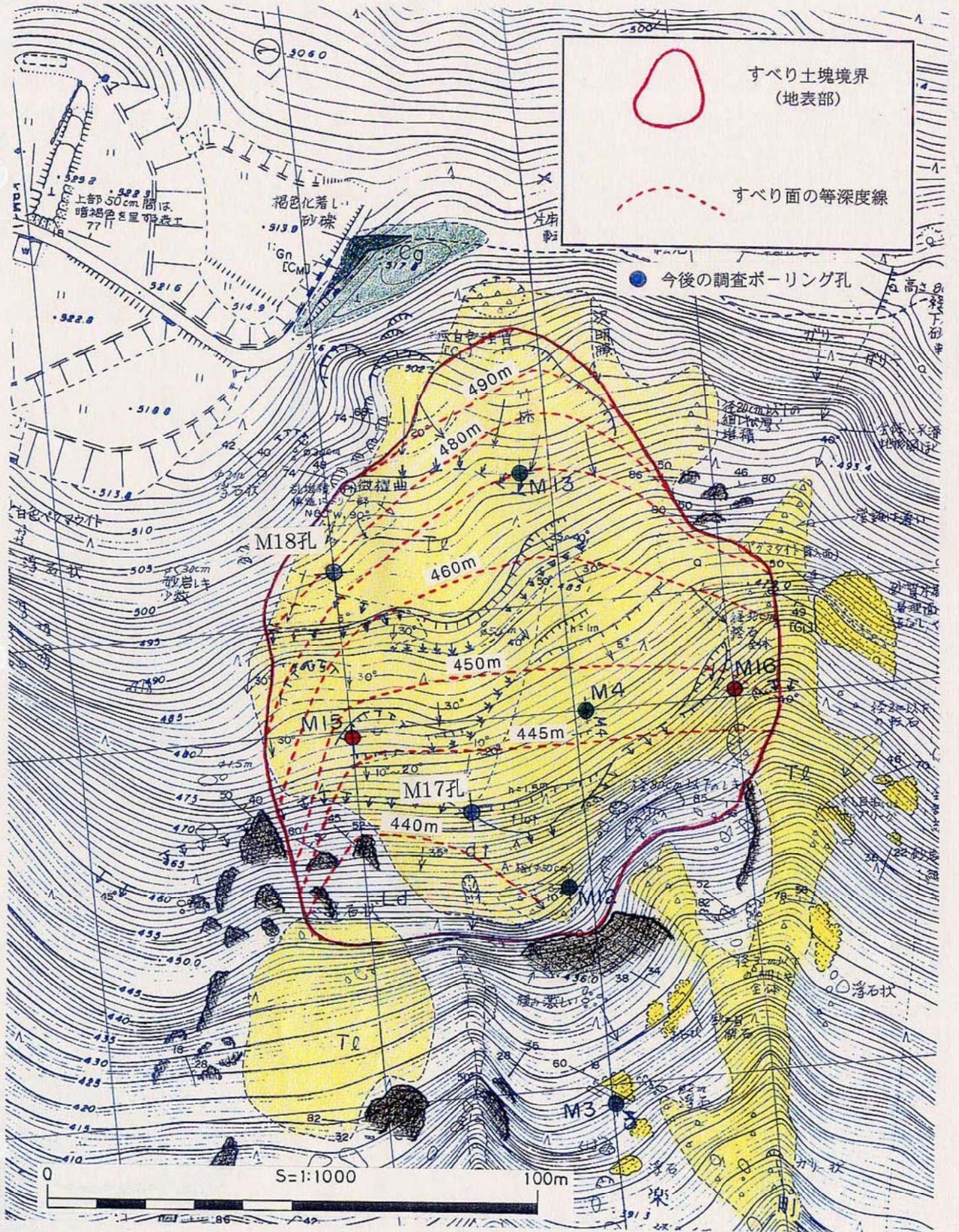
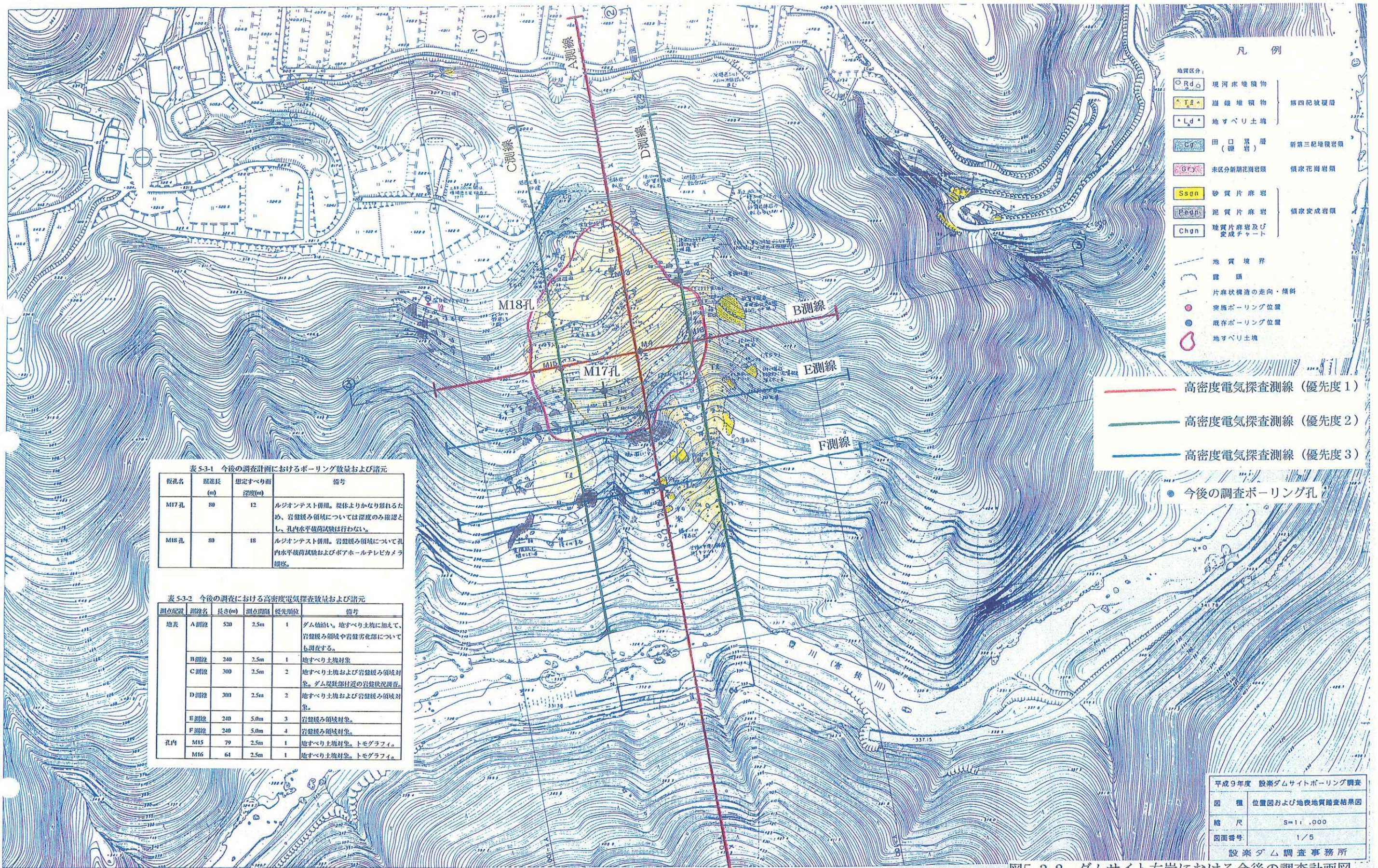


図5-3-1 すべり土塊における今後の調査ボーリング位置図



凡例

Rd	現河床堆積物	第四紀堆積層
Td	扇状地堆積物	
Ld	地すべり土壌	
Cy	田口累層 (礫岩)	新第三紀堆積岩類
Grv	未区分新期花崗岩類	傾水花崗岩類
Ssn	砂質片麻岩	傾水変成岩類
Spn	泥質片麻岩	
Chgn	珪質片麻岩及び 変成チャート	
地質境界		
露頭		
片麻状構造の走向・傾斜		
実施ボーリング位置		
既存ボーリング位置		
地すべり土塊		

- 高密度電気探査測線 (優先度 1)
- 高密度電気探査測線 (優先度 2)
- 高密度電気探査測線 (優先度 3)
- 今後の調査ボーリング孔

表 5-3-1 今後の調査計画におけるボーリング数量および諸元

仮孔名	掘進長 (m)	想定すべり面 深度(m)	備考
M17孔	80	12	ルジオンテスト併用。堤体よりかなり掘れるため、岩盤緩み領域については深度のみ確認とし、孔内水平載荷試験は行わない。
M18孔	80	18	ルジオンテスト併用。岩盤緩み領域について孔内水平載荷試験およびボアホールテレビカメラ観察。

表 5-3-2 今後の調査における高密度電気探査数量および諸元

測点位置	測線名	長さ(m)	測点間隔	優先順位	備考
地表	A測線	520	2.5m	1	ダム袖泊り。地すべり土塊に加えて、岩盤緩み領域や岩盤劣化部についても調査する。
	B測線	240	2.5m	1	地すべり土塊対象
	C測線	300	2.5m	2	地すべり土塊および岩盤緩み領域対象。ダム堤趾部付近の岩盤状況調査。
	D測線	300	2.5m	2	地すべり土塊および岩盤緩み領域対象。
	E測線	240	5.0m	3	岩盤緩み領域対象。
	F測線	240	5.0m	4	岩盤緩み領域対象。
孔内	M15	79	2.5m	1	地すべり土塊対象。トモグラフィ。
	M16	64	2.5m	1	地すべり土塊対象。トモグラフィ。

平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査

図 種	位置図および地表地質踏査結果図
縮 尺	S=1:1,000
図面番号	1/5
設楽ダム調査事務所	

図5-3-2 ダムサイト右岸における今後の調査計画図

表 5-3-1 今後の調査計画におけるボーリング数量および諸元

仮孔名	掘進長 (m)	想定すべり面 深度(m)	備考
M17 孔	80	12	ルジオンテスト併用。堤体よりかなり離れるため、岩盤緩み領域については深度のみ確認とし、孔内水平載荷試験は行わない。
M18 孔	80	18	ルジオンテスト併用。岩盤緩み領域について孔内水平載荷試験およびボアホールテレビカメラ観察。

表 5-3-2 今後の調査における高密度電気探査数量および諸元

測点配置	測線名	長さ(m)	測点間隔	優先順位	備考
地表	A 測線	520	2.5m	1	ダム軸沿い。地すべり土塊に加えて、岩盤緩み領域や岩盤劣化部についても調査する。
	B 測線	240	2.5m	1	地すべり土塊対象
	C 測線	300	2.5m	2	地すべり土塊および岩盤緩み領域対象。ダム堤趾部付近の岩盤状況調査。
	D 測線	300	2.5m	2	地すべり土塊および岩盤緩み領域対象。
	E 測線	240	5.0m	3	岩盤緩み領域対象。
	F 測線	240	5.0m	4	岩盤緩み領域対象。
孔内	M15	79	2.5m	1	地すべり土塊対象。トモグラフィ。
	M16	64	2.5m	1	地すべり土塊対象。トモグラフィ。

## 6 まとめ

### 6-1 ダムサイト右岸の地質状況

- ダムサイト右岸には領家変成岩類の泥質片麻岩、砂質片麻岩とこれを貫く花崗閃緑岩が分布する。また、上記を不整合で覆って第四紀の崖錐堆積層、地すべり性堆積層などが局所的に分布する。なお、右岸斜面に直接かかわるものではないが、右岸尾根頂部付近には新第三紀の設楽層群が、領家変成岩類などを不整合に覆って小分布する。
- 領家変成岩類は地山浅部でマサ状風化し、軟質となるが全般に硬質で、片麻状構造が卓越し、これに沿い半花崗岩（アプライト）や割れ目が発達する。
- 露頭やボアホールテレビ観察によると、片麻状構造や割れ目は北東～東北東走向で北へ中～高角度傾斜を示す系統が卓越し、右岸斜面にやや斜交する差し目をなすものが多い。露頭ではこれらの一部が、斜面方向のクリープ現象によると判断される幅数 cm 程度の開口割れ目をなしている。一方、これとは別に中～低角の南傾斜（右岸斜面に流れ目）を示す割れ目も多く、ボアホールテレビ観察によると一部で幅数 mm 程度の開口性を示す。

### 6-2 右岸高標高部の地すべり

- ダムサイト予定地右岸高標高部には、標高 500m～520m に比較的明瞭な滑落崖が分布するとともに、その前縁の標高 450m～500m 間に幅約 100m 奥行き約 100m 程度の緩傾斜地が分布し、地すべり地の分布が想定される。
- 本ボーリングでは、M15 孔の深度 25.5m 以浅および M16 孔深度 16.5m 以浅に、主として土砂状コアからなる地すべり土塊を認定した。その底部には両孔とも厚さ 0.5m ないし 2.6m の粘土～土砂状物質からなる擾乱ゾーンを確認している。
- M15 孔では、地すべり土塊内の片麻岩岩塊に見られる片麻状構造の方向には、岩塊毎に大きな差異がなく、このことから当該地すべりは比較的大きな土塊単位で滑動したものと推定した。
- 今回想定した地すべり土塊の下位には、厚さ 10～15m 程度にわたり後述するように割れ目の多い岩盤が分布している。この区間に対応する既存ボーリング（M12 孔）や今回の M15 孔 35m 付近などで幅 10cm 程度の空隙が見いだされることなどから、このゾーンを含めて「地すべり土塊」とする考えもある。しかし、上記岩盤の分布域の露頭では、一部に開口割れ目が存在し地山の緩みが予想されるものの、堅硬な岩盤が分布しており地すべり土塊とは見なしがたい。
- 本調査結果から想定した地すべり土塊のボリュームは約 22 万 m<sup>3</sup> で、ダム軸直上に位置するとともに、その下限は一部で計画満水位（標高 437.0m）を下回ると予想される。従って、今後地すべり土塊の分布形状の詳細把握とダム建設に際して排土工など対策工事の検討を進める必要にある。

○なお、右岸尾根背後に存在する二重山陵様の地形は、寒狭川側へ移動する大規模な地すべりを反映する頭部陥没部の可能性を有している。本調査では、仮に大規模な地すべりであった場合、地形的にすべりブロック東側の側方せん断帯に該当する沢部において、連続的に健岩を確認した(4-1節参照)。従って、ここでは大規模な地すべりを想定しがたく、上記の二重山陵様の地形は、地質状況の差などに起因する差別的な浸食地形の可能性が高いと判断される。

### 6-3 ダムサイト右岸の岩盤状況

- 本調査ボーリングはダム軸から上下流に数10mほど離れる。しかし、岩盤の分布傾向はダム軸部に準じており、深度37m(M15孔)ないし深度29m(M16孔)以深(いずれも標高333m前後以深)に[C H]級を主体とする良好岩盤を確認した。
- 良好岩盤の上位には、[C M]級主体の岩盤が厚さ約10~20m程度分布する。本領域で実施したルジオンテストでは既存孔を含めいずれも数10ルジオン~100ルジオン以上を示すため、開口割れ目が発達し岩盤の緩みが進行しているものと判断される。
- 本ダムの計画高(重力式コンクリートダムで130m程度)を考慮すると、中~上部標高などの基礎岩盤として[C M]級岩盤を利用することが現実的である。その際に、同岩盤の緩みの有無はダム設計上重要な問題と考える。今後、ダム軸から下流堤趾部に至る範囲の緩み領域の有無を、ボーリングなどで把握するとともに、岩盤と割れ目の状況を試掘横坑などで面的に観察し、現位置岩盤せん断試験により力学特性を把握する必要がある。

### 6-4 ダムサイト右岸の地下水分布と岩盤の透水性

- 前述のように、本調査で緩み領域とした岩盤は深度30~40m以浅にあって、ルジオン値は数10ルジオン以上を示す。ダム建設に際し、同岩盤をすべて廃棄するのであれば良いが、土工規模が大きくなるとともに掘削後に生じる長大法面の安定など新たな問題をかかえる。
- 一方、同岩盤を基礎岩盤として利用する際には、「開口性が非常に高い割れ目岩盤」のグラウト施工となり、グラウトミルクの濃度やグラウトパターンなど、事前に入念なグラウト試験を実施した上でのグラウト計画の策定が望まれる。
- いずれにせよ、5-3節でも述べたように、今後同岩盤の分布と性状の把握は、右岸側の遮水計画を検討する上でも重要である。
- 「緩み領域」の下位に分布する健岩部では、既存のボーリング孔と同様に2ルジオン未満の難透水性岩盤が主体をなす。
- 但し、M15孔では難透水性岩盤中に10~30ルジオンを示す岩盤が局所的に分

布する。ボアホールテレビ観察によれば、それらのルジオン区間には幅1～2mm程度の割れ目や褐色酸化汚染された高角割れ目などが数本散在する。このような数本の割れ目に起因する中～高ルジオン区間は、右岸側の難透水岩盤中に散在するものと予想される。

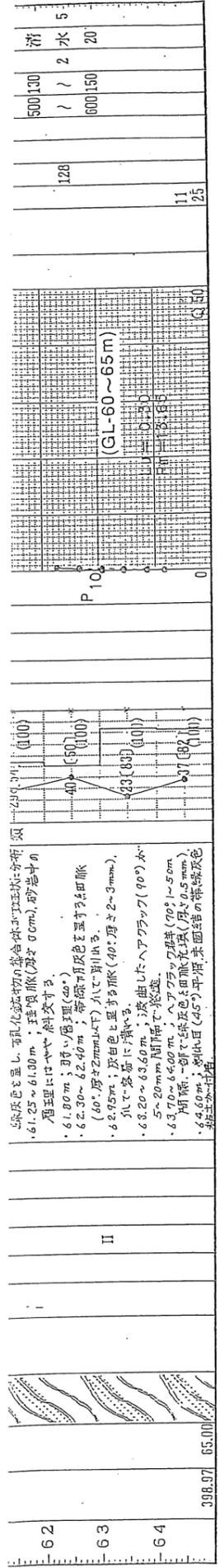
- ボーリング孔内水位は、M15孔で深度58m前後(標高413m)、M16孔で深度34m前後(標高430m)に確認された。既存のM4孔の孔内水位を含めた3孔での水位分布からは、上流(M16孔)から下流(M15孔)へ緩く傾斜する動水勾配が想定される。

卷末資料集

ボーリング柱状図







コア硬軟区分判定表

記号	硬軟区分
A	硬質、ハンマーで容易に割れない。
B	硬、ハンマーで金属音。
C	中硬、ハンマーで容易に割れる。
D	軟、ハンマーでボロボロに砕ける。
E	極軟、マサ状、粘土状。

コア形状区分判定表

記号	模式図	コア形状
I		長さ50cm以上の棒状コア。
II		長さが50~15cmの棒状コア。
III		長さが15~5cmの棒状~片状コア。
IV		長さが5cm以下の棒状~片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。
V		主として角状のもの。
VI		主として砂状のもの。
VII		主として粘土状のもの。
VIII		コアの採取ができていないもの。スライムも含む。(記号欄に理由を書く)

コア割れ目状態判定表

記号	割れ目状態	風化
a	隠れている、あるいは分岐しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。	
b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが、岩片はほとんど風化・変質していない。	
c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。	
d	割れ目として認識できない角礫状、砂状、粘土状コア。	

記号	変質区分	変質状況	説
1	非変質	肉眼的に変質鉱物の存在が認められないもの。	
2	弱変質	原岩組織を完全に残し、変質程度(緑色)が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの。(肉眼で50%以上)。	
3	中変質	肉眼で変質が進んでいると判定できるが、原岩組織を明らかに残し、原岩判定が容易なもの。または非変質部を残すものおよび顆粒状変質部。	
4	強変質	構成鉱物、岩片等が変質鉱物で完全に置換され、原岩組織を全く海と残さないもの。	

変質区分表の例

a	非常に新鮮である。
b	新鮮である。層理面、片理面にそって僅かに変色があり割れやすい。
γ	弱風化している。層理面、片理面にそって風化している。
δ	風化している。岩芯まで風化している。ハンマーで簡単に崩れる。
e	強風化している。黄褐色化し、指先で簡単に壊すことができる。

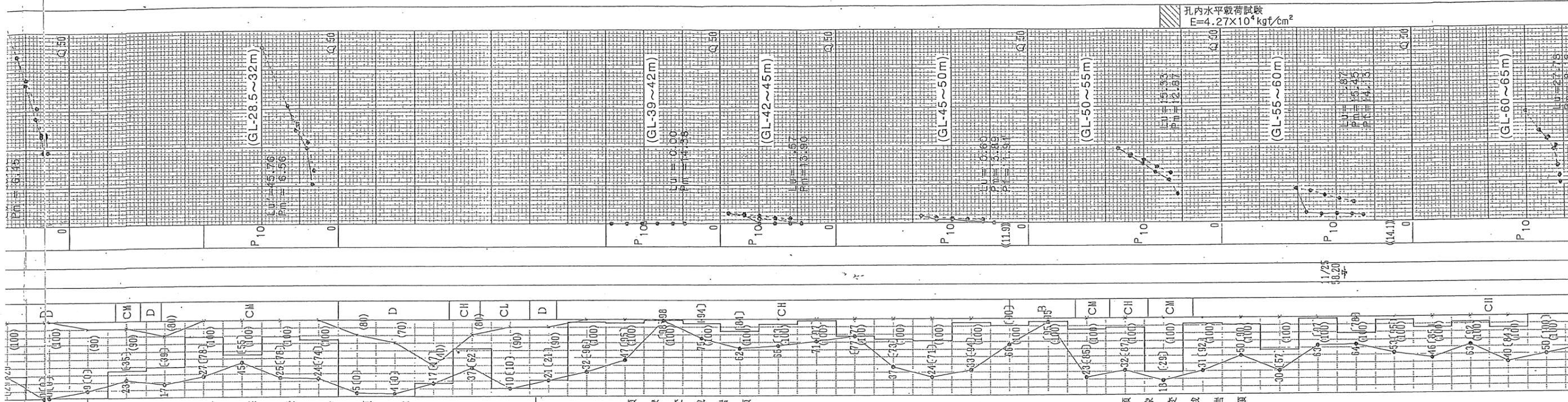
泥質岩の風化区分

コアチューブ・ビット欄の凡例

	シングルコアチューブ/ メタルクラウン・ビット
	ダブルコアチューブ/ ダイヤモンド・ビット
	ダブルコアチューブ/ メタルクラウン・ビット

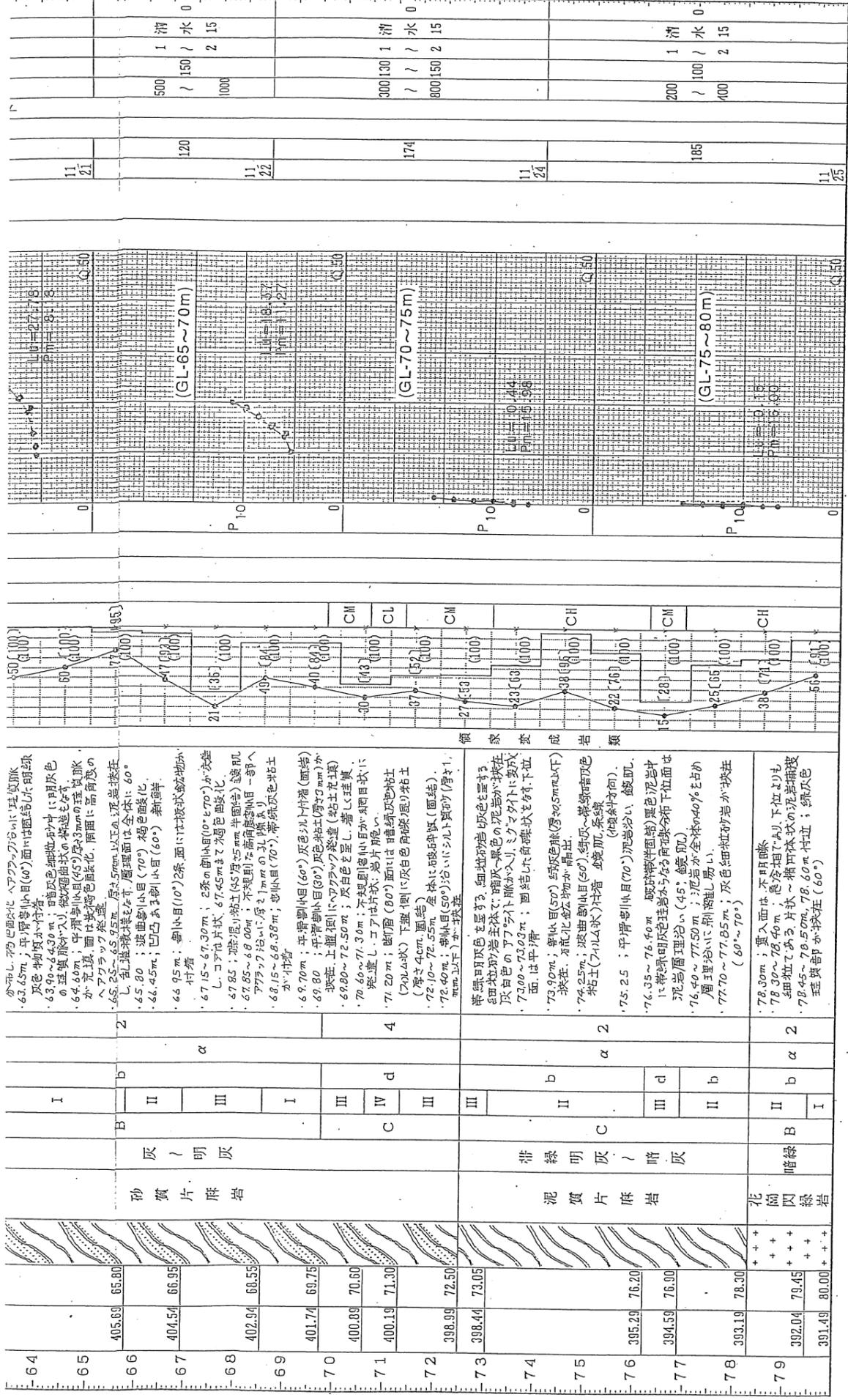


Geological profile table with columns for elevation (240, 202, 111, 112, 113, 114, 105, 158, 254, 232, 244), lithology (e.g., 砂質片麻岩, 泥質片麻岩), and groundwater levels (P10, P11, P12).



Geological log table with columns for elevation (24 to 64), lithology (e.g., 砂質片麻岩, 泥質片麻岩), and detailed descriptions of rock characteristics and groundwater levels (P10, P11, P12).

Summary table at the bottom of the page, likely containing statistical data or specific measurements related to the geological profile.



コア変質区分判定表

記号	硬軟区分	分
A	極硬、ハンマーで容易に割れない。	
B	硬、ハンマーで金属音。	
C	中硬、ハンマーで容易に割れる。	
D	軟、ハンマーでボロボロに砕ける。	
E	極軟、マサ状、粘土状。	

コア形状区分判定表

記号	模式図	コア形状
I		長さ50cm以上の塊状コア。
II		長さが50~15cmの塊状コア。
III		長さが15~5cmの塊状~片状コア。
IV		長さが5cm以下の塊状~片状コアでコアの外周の一部が認められるもの。
V		主として角状のもの。
VI		主として砂状のもの。
VII		コアの採取ができないもの。スライムもきむ。(記号別に理由を書く)
VIII		

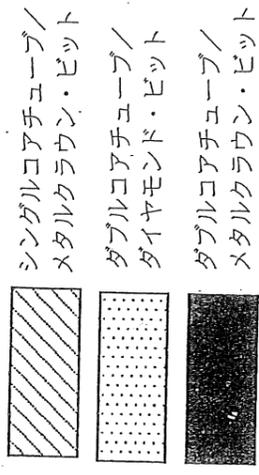
コア割れ目状態判定表

記号	変質区分	変質状況
a	非変質	肉眼的に変質鉱物の存在が認められないもの。
1	弱変質	原岩組織を完全に保ち、変質程度(配色)が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの(肉眼で50%以上)。
2	中変質	肉眼で変質が確認できるが、原岩組織を明らかに保ち、原岩判定が容易なもの。または非変質部を残すものおよび弱変質部。
3	強変質	構造鉱物、岩片等が変質鉱物で完全に置換され、原岩組織を全く保たないもの。
α	非常に新鮮である。	
β	新鮮である。層理面、片理面にそって僅かに変色があり割れやすい。	
γ	弱風化している。層理面、片理面にそって風化している。	
δ	風化している。岩芯まで風化している。ハンマーで簡単に割れる。	
ε	強風化している。黄褐色化し、指先で簡単に割れることができる。	

変質区分表の例

泥岩の風化区分

コアチューブ・ビット欄の凡例



シングルコアチューブ/  
メタルクラウン・ビット

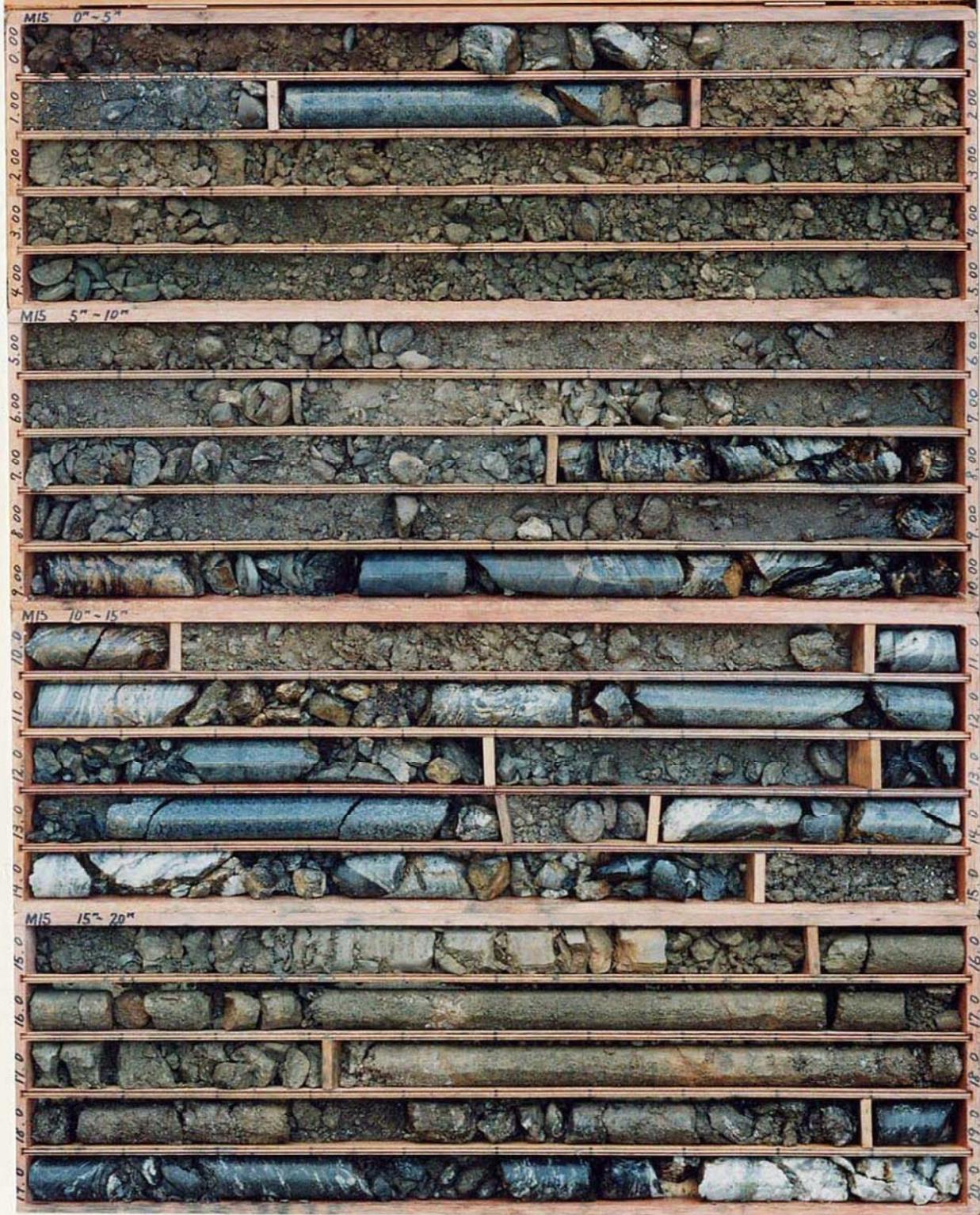
ダブルコアチューブ/  
ダイヤモンド・ビット

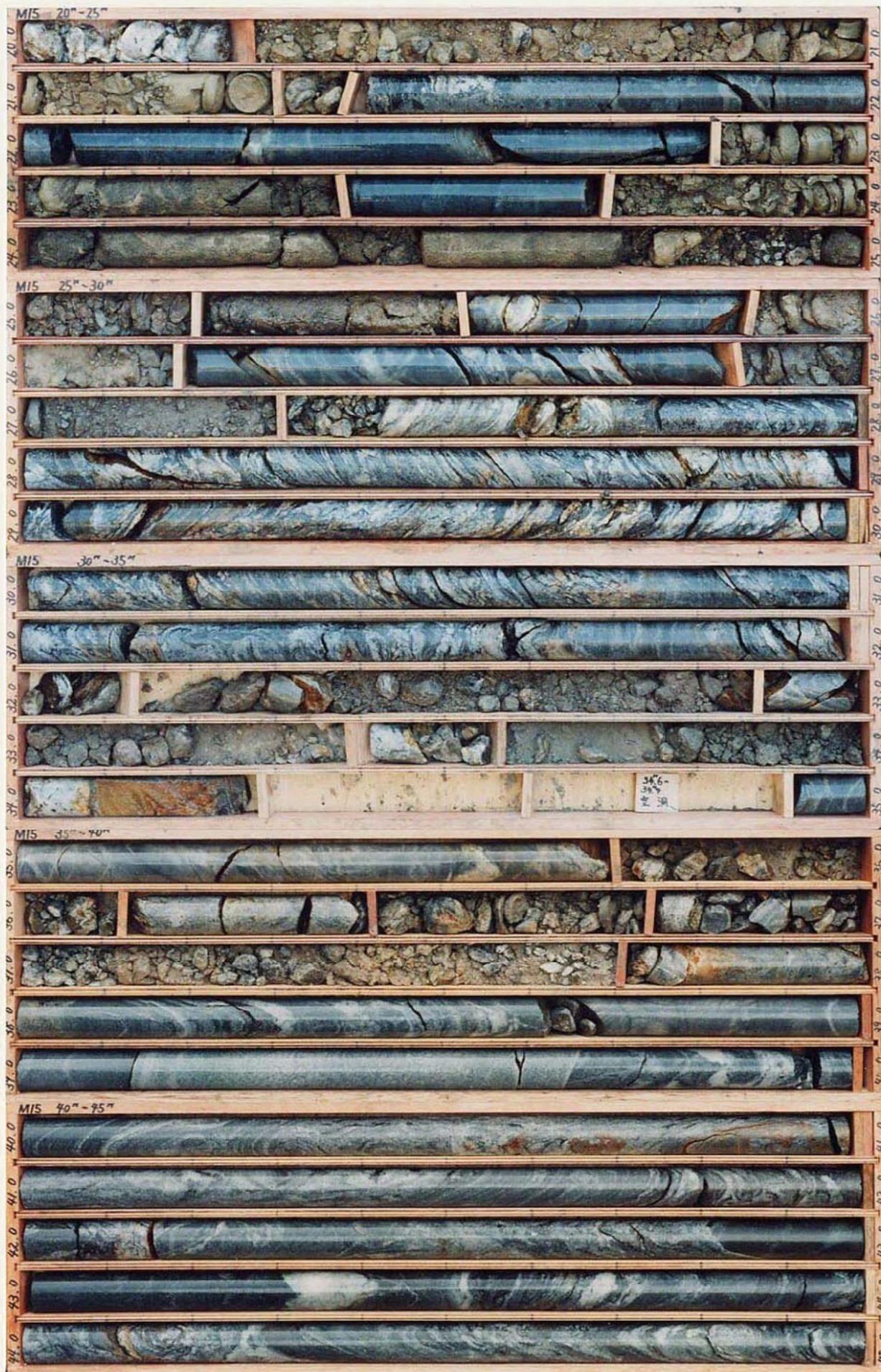
ダブルコアチューブ/  
メタルクラウン・ビット

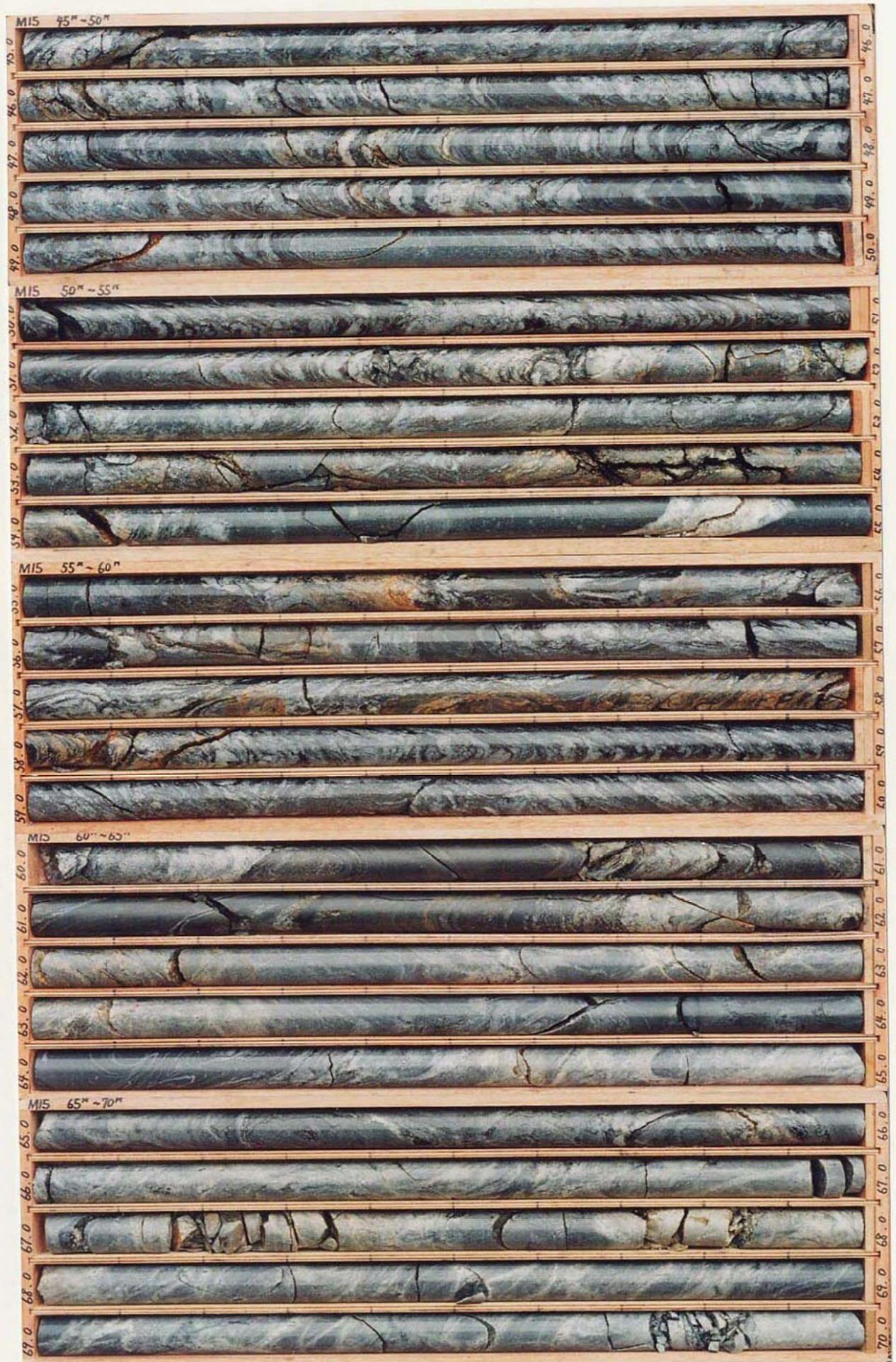
ボーリングコア写真

M15孔

件名	平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査		
孔番	M15	深度	0.00 m ~ 80.00 m
社名	(株)ダイヤコンサルタント		

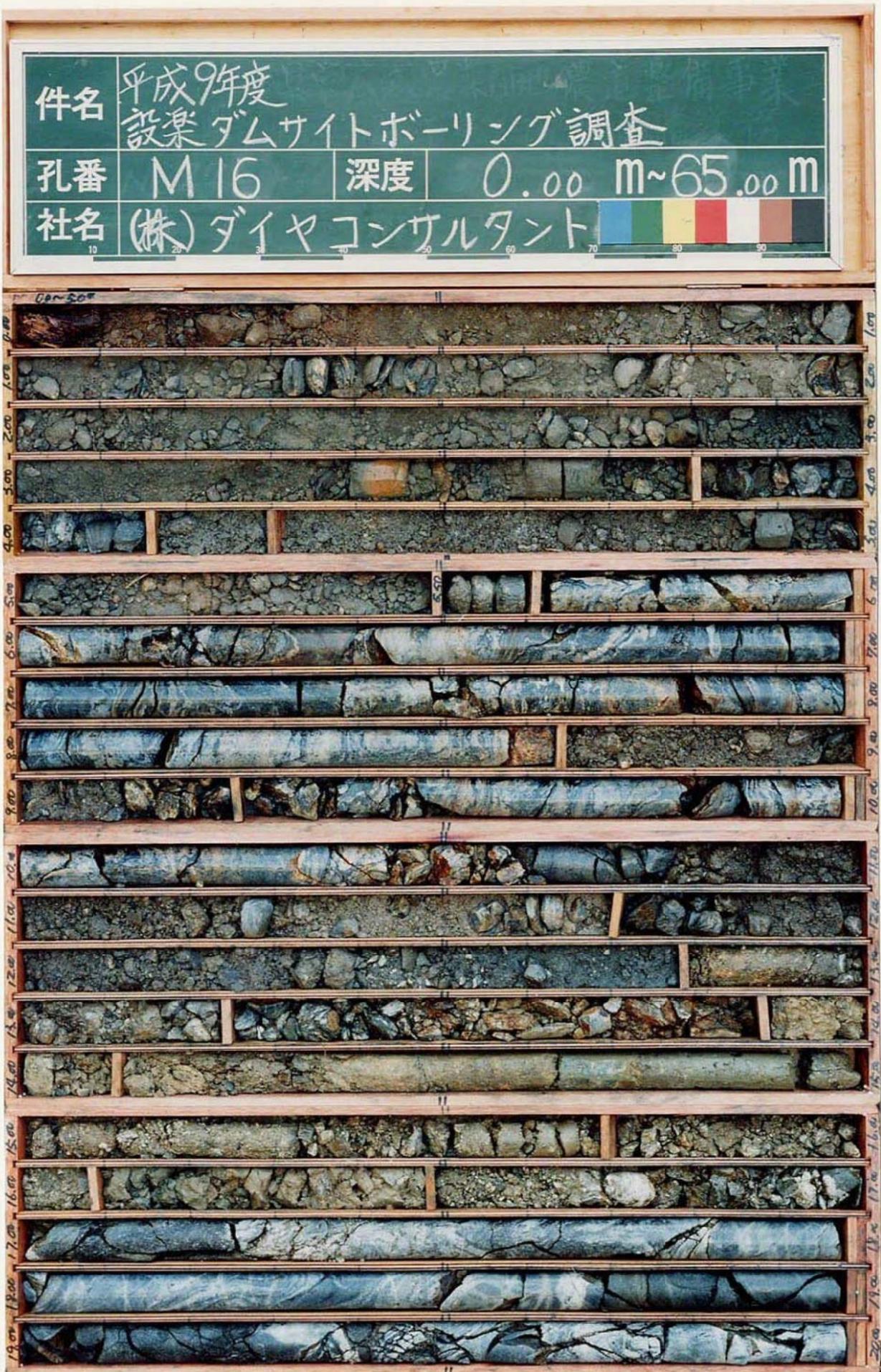


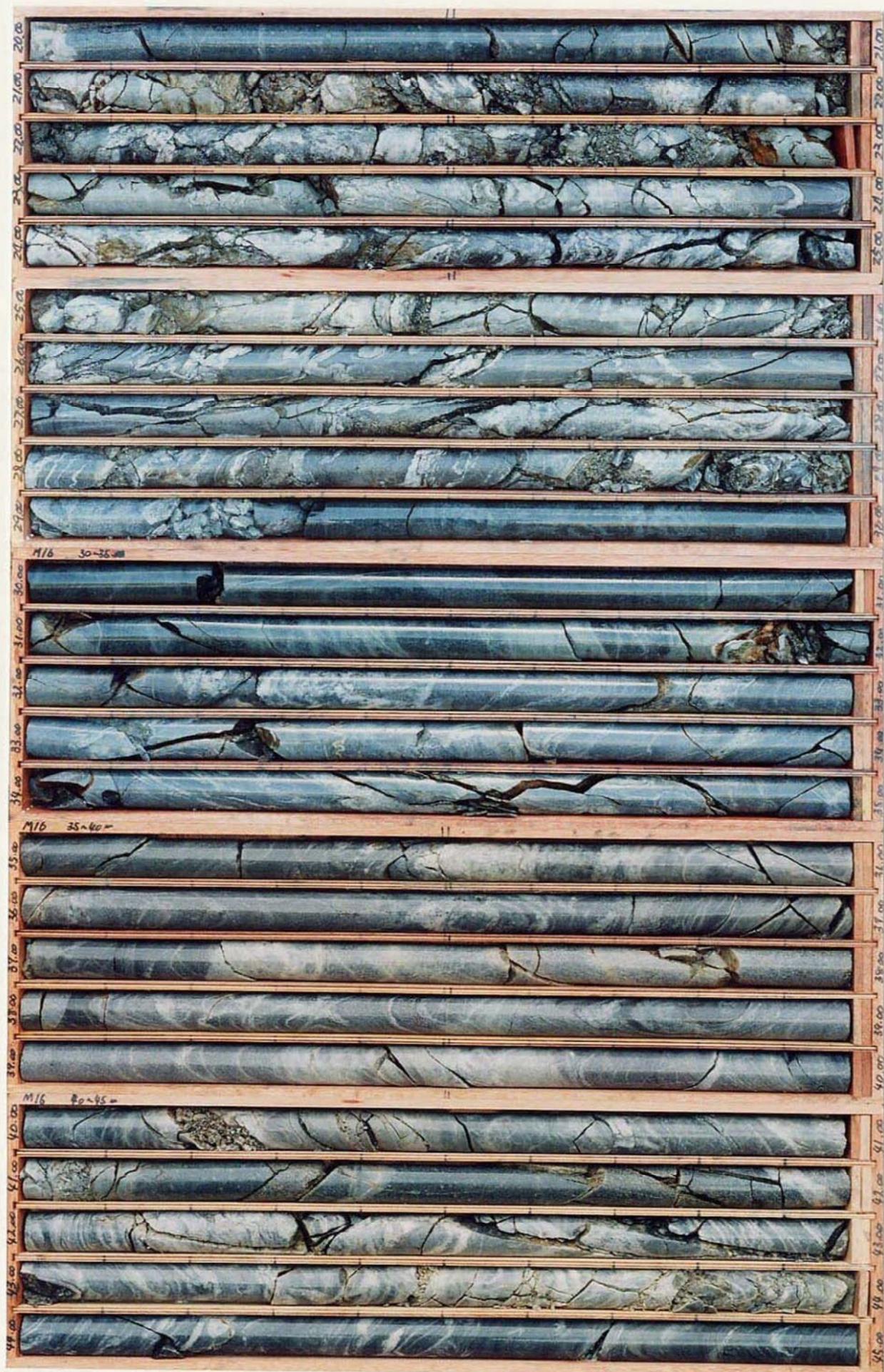


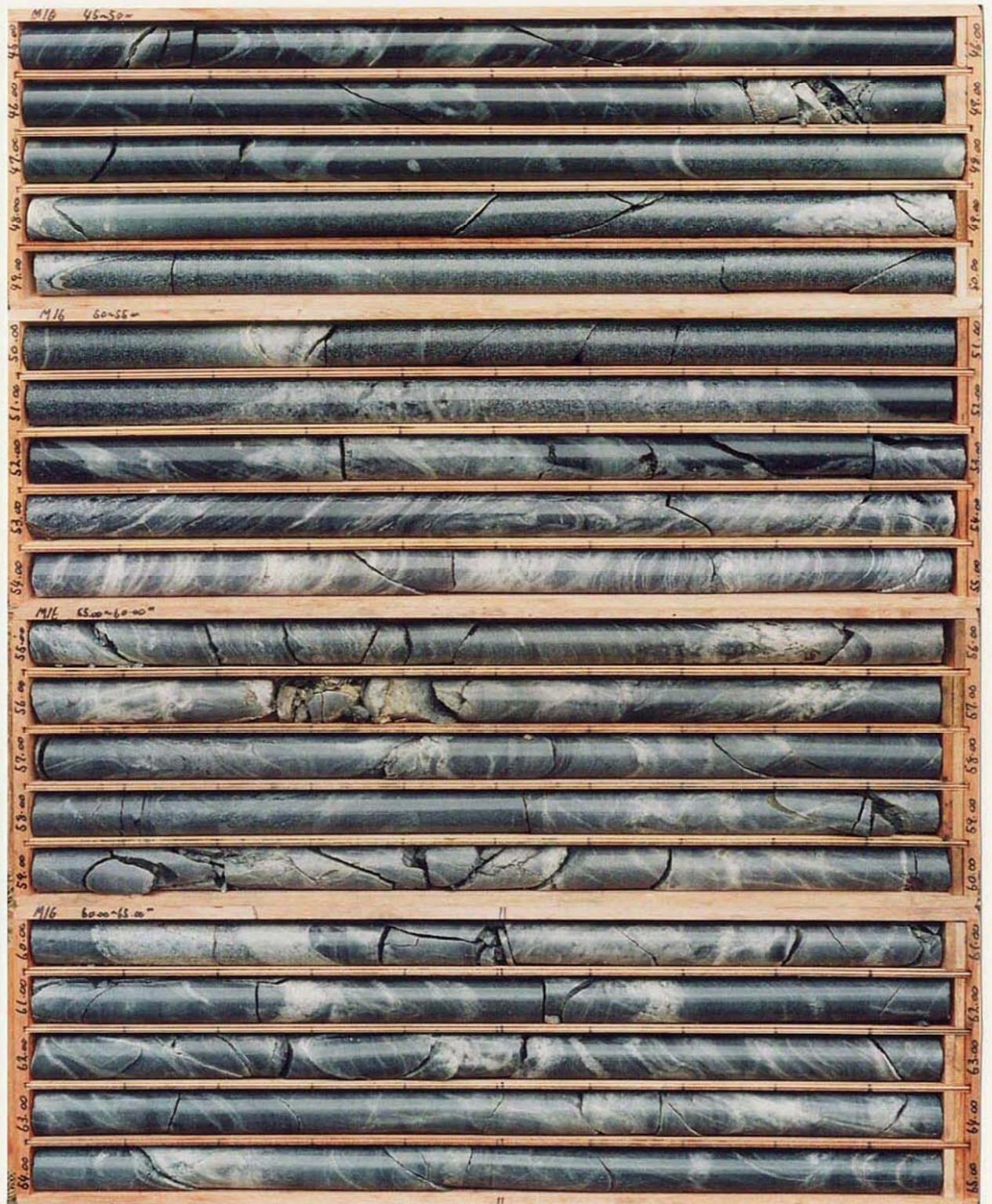




M16孔







ルジオンテストデータシート

M15孔



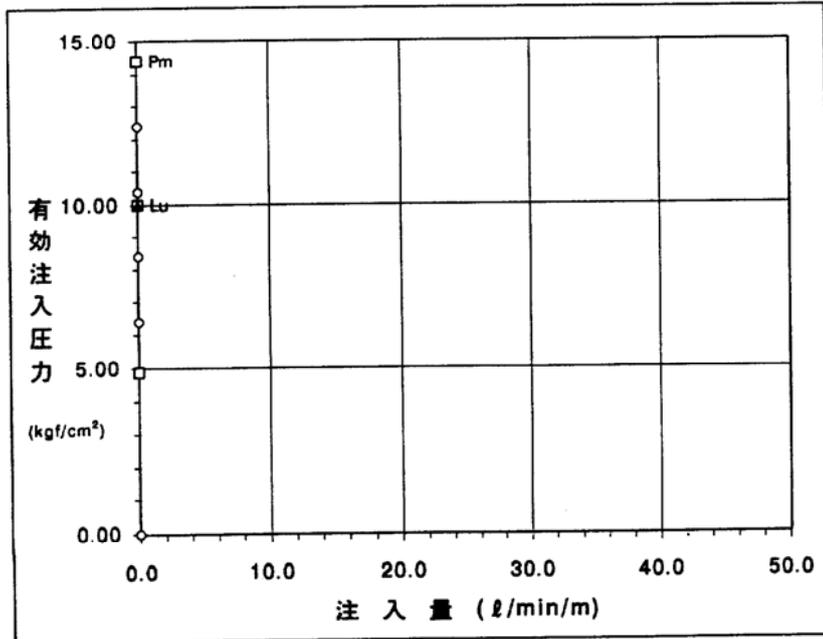


ルジオンテスト記録

No.

地区名	陸奥ダム	孔 番	M15	試験年月日	11.19.H9
測定深度	39~42m	試験区間	3.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	42.00 m	計器高	1.80 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1 6	2 7	3 8	4 9	5 10					
0.5	4.88	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	6.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	8.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	10.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
8.0	12.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
10.0	14.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
8.0	12.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	10.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	8.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	6.38	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	



注入管長 (m) = 42.75  
管内摩擦係数 = 0.00007

$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
K: 透水係数 (cm/sec)  
q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
L: 試験部分の長さ (cm)  
r: 試験孔の半径 (cm)  
H: 全水頭 (cm)  
地下水+計器高-損失水頭

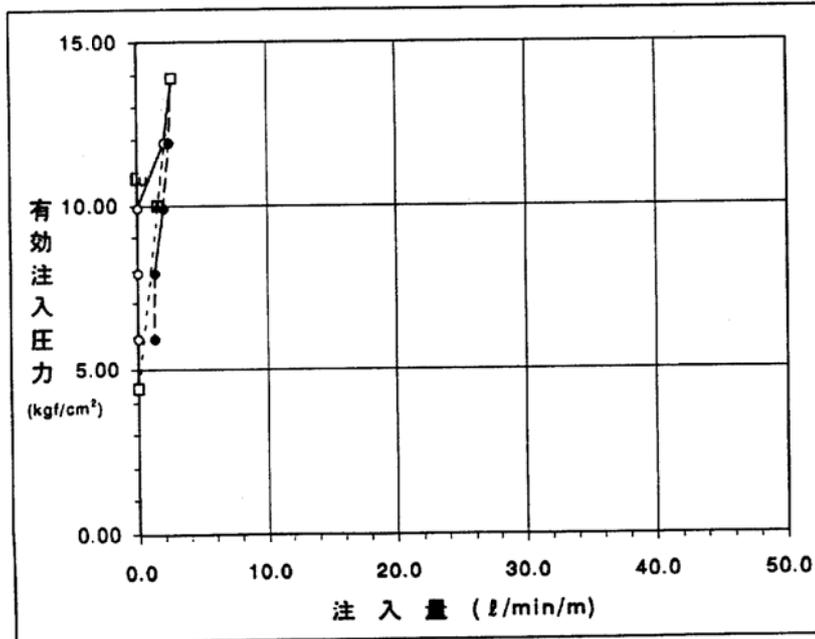
LU = 0.00 (ℓ/min/m)  
LU' = (ℓ/min/m)  
Pm = 14.38 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

No.

地区名	設置ゴム	孔 番	M15	試験年月日	11.20.H9
測定深度	42~45m	試験区間	3.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	37.40 m	計器高	1.80 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1 6	2 7	3 8	4 9	5 10					
0.5	4.42	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.92	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	7.92	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	9.92	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
8.0	11.91	6	6	6	6	7	6.20	2.07	0.12	103.33	
10.0	13.90	8	8	8	8	8	8.00	2.67	0.20	133.33	
8.0	11.90	8	7	7	8	7	7.40	2.47	0.17	123.33	
6.0	9.91	6	6	6	6	6	6.00	2.00	0.11	100.00	
4.0	7.91	4	4	4	4	4	4.00	1.33	0.05	66.67	
2.0	5.92	4	3	4	4	4	3.80	1.27	0.05	63.33	



注入管長 (m) = 45.30  
管内摩擦係数 = 0.00007

$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭

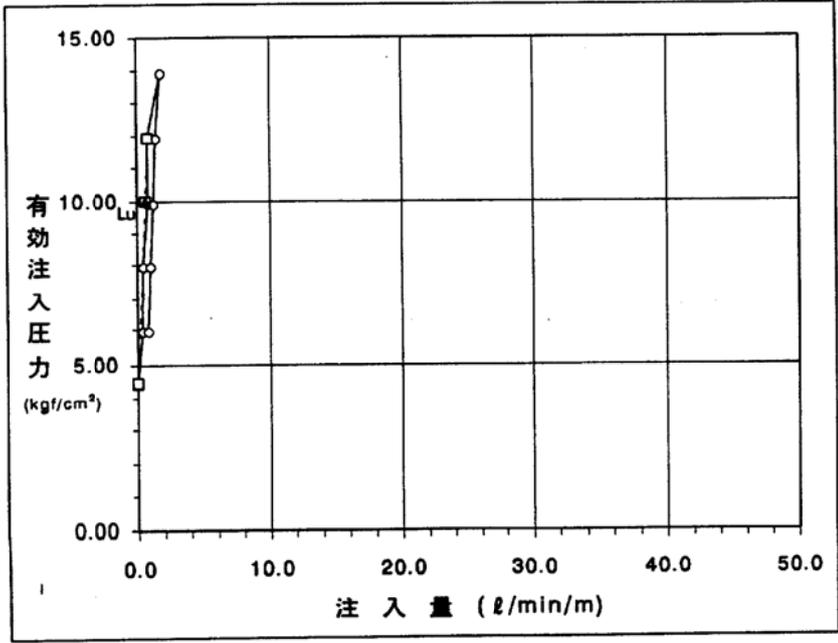
LU = 1.57 (ℓ/min/m)  
 LU' = (ℓ/min/m)  
 Pm = 13.90 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

No.

地区名	陸奥ダム	孔 番号	M15	試験年月日	11.20.H9
測定深度	45~50m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	37.40 m	計器高	1.80 m	A'の種類の	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ										平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0.5	4.42	0	0	0	0	0						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00E+00
2.0	5.92	2	1	2	2	2						1.80	0.36	0.01	30.00	1.22E-05
4.0	7.92	2	2	2	2	2						2.00	0.40	0.01	33.33	1.36E-05
6.0	9.91	4	4	4	4	4						4.00	0.80	0.05	66.67	2.72E-05
8.0	11.91	4	4	4	4	4						4.00	0.80	0.05	66.67	2.72E-05
10.0	13.89	9	9	9	9	9						9.00	1.80	0.28	150.00	6.16E-05
8.0	11.90	7	7	7	7	7						7.00	1.40	0.17	116.67	4.78E-05
6.0	9.91	6	6	6	6	6						6.00	1.20	0.12	100.00	4.09E-05
4.0	7.91	5	5	5	5	5						5.00	1.00	0.09	83.33	3.40E-05
2.0	5.91	4	4	4	4	4						4.00	0.80	0.05	66.67	2.72E-05



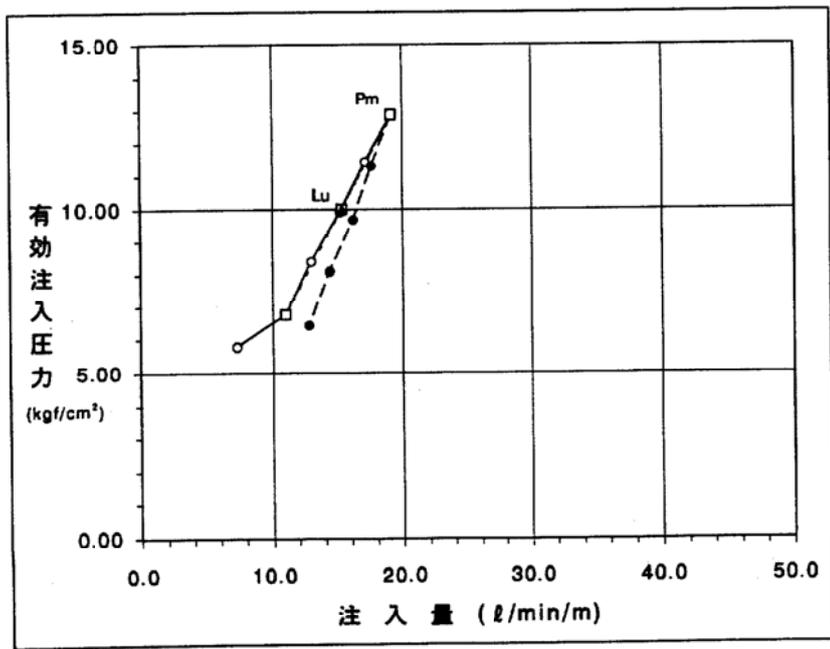
注入管長 (m) = 48.75  
 管内摩擦係数 = 0.00007  
  
 $K = q / (2 n L H) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高・損失水頭  
  
 LU = 0.60 (ℓ/min/m)  
 LU' = (ℓ/min/m)  
 Pm = 13.89 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

ルジオンテスト記録

No.

地区名	砂浜ダム	孔番	M15	試験年月日	11.21.H9
測定深度	50~55m	試験区間	5.00 m	孔径	66 mm
地下水位	55.00 m	計器高	1.80 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注入量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1 6	2 7	3 8	4 9	5 10					
0.5	5.77	36	37	36	36	37	36.40	7.28	4.06	606.67	
2.0	6.75	55	55	55	55	55	55.00	11.00	9.26	916.67	
4.0	8.39	65	65	65	65	65	65.00	13.00	12.94	1083.33	
6.0	9.91	76	76	76	76	76	76.00	15.20	17.69	1266.67	
8.0	11.44	85	85	86	86	86	85.60	17.12	22.44	1426.67	
10.0	12.87	95	96	96	96	96	95.80	19.16	28.11	1596.67	
8.0	11.31	88	88	88	88	88	88.00	17.60	23.72	1466.67	
6.0	9.67	81	81	81	81	81	81.00	16.20	20.09	1350.00	
4.0	8.09	72	72	72	72	72	72.00	14.40	15.88	1200.00	
2.0	6.43	64	64	64	64	64	64.00	12.80	12.54	1066.67	



注入管長 (m) = 43.75  
 管内摩擦係数 = 0.00007  
  
 $K = q / (2 \pi LH) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭  
  
 LU = 15.33 (ℓ/min/m)  
 LU' = (ℓ/min/m)  
 Pm = 12.87 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

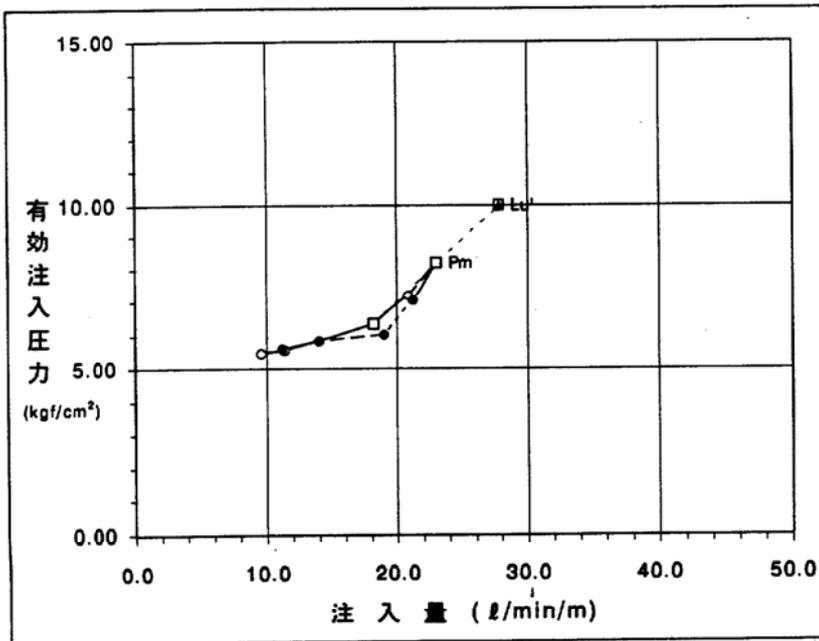


ルジオンテスト記録

No.

地区名	霞ヶ丘	孔 番号	M15	試験年月日	11.22.H9
測定深度	60~65m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	58.10 m	計器高	1.80 m	水の種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注入量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水率 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		48	48	48	48	48					
0.5	5.48						48.00	9.60	10.12	800.00	
		57	57	57	57	57					
1.0	5.56						57.00	11.40	14.27	950.00	
		69	70	70	70	70					
2.0	5.85						69.80	13.96	21.40	1163.33	
		91	91	91	91	91					
4.0	6.35						91.00	18.20	36.37	1516.67	
		105	104	104	104	104					
6.0	7.22						104.20	20.84	47.69	1736.67	
		115	115	115	115	115					
8.0	8.18						115.00	23.00	58.09	1916.67	
		106	106	106	106	106					
6.0	7.05						106.00	21.20	49.35	1766.67	
		95	95	95	95	95					
4.0	6.03						95.00	19.00	39.64	1583.33	
		70	70	70	70	70					
2.0	5.84						70.00	14.00	21.52	1166.67	
		56	56	56	56	56					
1.0	5.61						56.00	11.20	13.77	933.33	



注入管長 (m) = 62.75  
管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

K: 透水係数 (cm/sec)

q: 透水率 (cm<sup>3</sup>/sec)

L: 試験部分の長さ (cm)

r: 試験孔の半径 (cm)

H: 全水頭 (cm)

地下水+計器高-損失水頭

LU = \_\_\_\_\_ (ℓ/min/m)

LU' = 27.78 (ℓ/min/m)

Pm = 8.18 (kgf/cm<sup>2</sup>)

Pf = \_\_\_\_\_ (kgf/cm<sup>2</sup>)

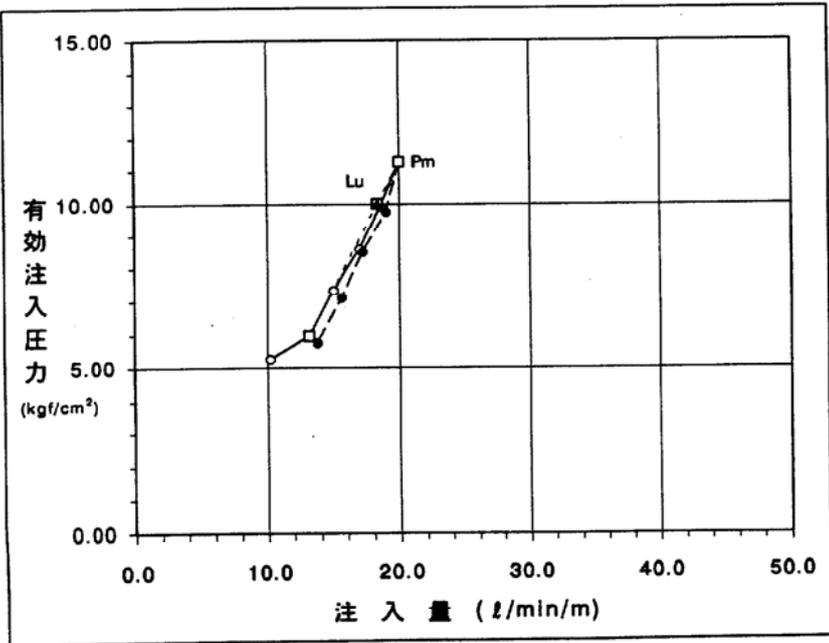
K = \_\_\_\_\_ (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

No.

地区名	霞ヶダム	孔 番号	M15	試験年月日	11.24.H9
測定深度	65~70m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	58.30 m	計器高	1.80 m	ポンプの種類	エアー

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注 入 量 ℓ/min	m当り 注 入 量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透 水 量 cm <sup>3</sup> /sec	透 水 係 数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		6	7	8	9	10					
0.5	5.28	51	51	51	51	51	51.00	10.20	12.34	850.00	
2.0	5.96	65	66	66	66	66	65.80	13.16	20.53	1096.67	
4.0	7.34	75	75	75	75	75	75.00	15.00	26.68	1250.00	
6.0	8.58	85	85	85	85	85	85.00	17.00	34.26	1416.67	
8.0	9.91	93	93	93	93	93	93.00	18.60	41.02	1550.00	
10.0	11.27	100	100	100	100	100	100.00	20.00	47.43	1666.67	
8.0	9.73	95	95	95	95	95	95.00	19.00	42.80	1583.33	
6.0	8.50	86	86	86	86	86	86.00	17.20	35.08	1433.33	
4.0	7.12	78	78	78	78	78	78.00	15.60	28.85	1300.00	
2.0	5.75	69	69	69	69	69	69.00	13.80	22.56	1150.00	



注入管長 (m) = 67.75  
 管内摩擦係数 = 0.00007

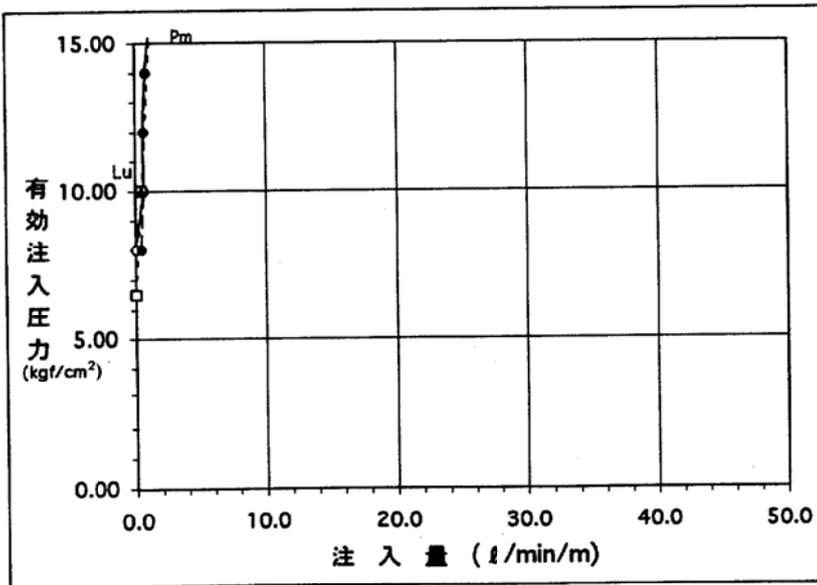
$K = q / (2 \pi n L H) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水・計器高・損失水頭

LU = 18.37 (ℓ/min/m)  
 LU' = (ℓ/min/m)  
 Pm = 11.27 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

## ルジオンテスト記録

地区名	殿座ダム	孔 番号	M15	試験年月日	11.25.H9
測定深度	70~75m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	58.20 m	計器高	1.80 m	ポンプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		0	0	0	0	0					
0.5	6.50	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	8.00						0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	10.00	3	3	3	3	3	3.00	0.60	0.05	50.00	
6.0	12.00	3	2	3	3	3	2.80	0.56	0.04	46.67	
8.0	13.99	3	4	4	4	4	3.80	0.76	0.07	63.33	
10.0	15.98	6	6	6	6	6	6.00	1.20	0.18	100.00	
8.0	13.99	4	4	4	4	4	4.00	0.80	0.08	66.67	
6.0	12.00	3	3	3	3	3	3.00	0.60	0.05	50.00	
4.0	10.00	3	3	3	3	3	3.00	0.60	0.05	50.00	
2.0	8.00	2	2	2	2	2	2.00	0.40	0.02	33.33	



注入管長 (m) = 72.75  
 管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭

LU = 0.44 (ℓ/min/m)  
 LU = (ℓ/min/m)  
 Pm = 15.98 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)



M16孔

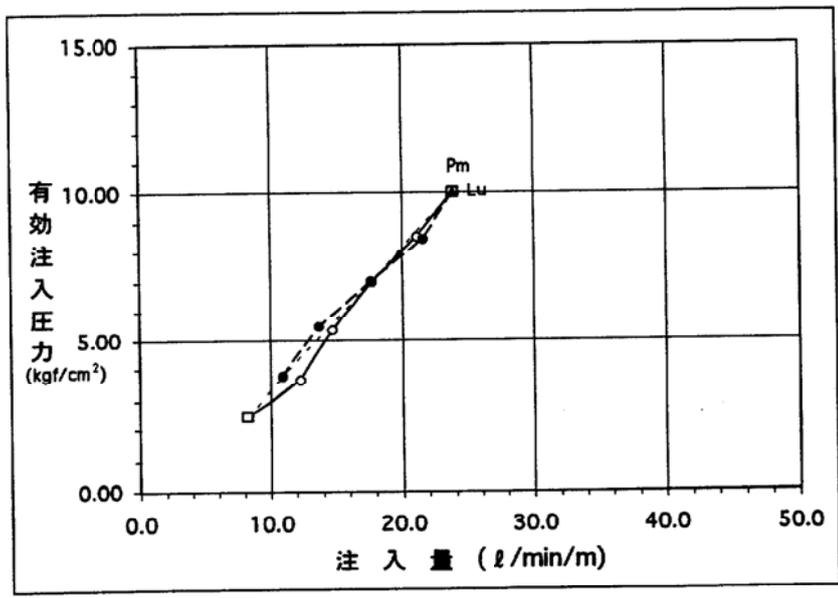


ルジオンテスト記録

No.

地区名	敷基ダム	孔番	M16	試験年月日	11.10.H9
測定深度	18~23m	試験区間	5.00 m	孔径	66 mm
地下水位	19.50 m	計器高	2.50 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注入量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		6	7	8	9	10					
0.5	2.44	42	42	41	41	40	41.20	8.24	2.60	686.67	
2.0	3.62	61	62	61	62	61	61.40	12.28	5.77	1023.33	
4.0	5.37	73	74	73	74	74	73.60	14.72	8.29	1226.67	
6.0	7.00	88	88	89	89	89	88.60	17.72	12.01	1476.67	
8.0	8.50	104	105	106	106	106	105.40	21.08	16.99	1756.67	
10.0	10.02	121	119	119	119	119	119.40	23.88	21.81	1990.00	
8.0	8.42	107	108	108	108	108	107.80	21.56	17.77	1796.67	
6.0	7.02	88	88	88	88	88	88.00	17.60	11.84	1466.67	
4.0	5.48	68	68	68	69	69	68.40	13.68	7.16	1140.00	
2.0	3.74	55	55	54	55	54	54.60	10.92	4.56	910.00	



注入管長 (m) = 21.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

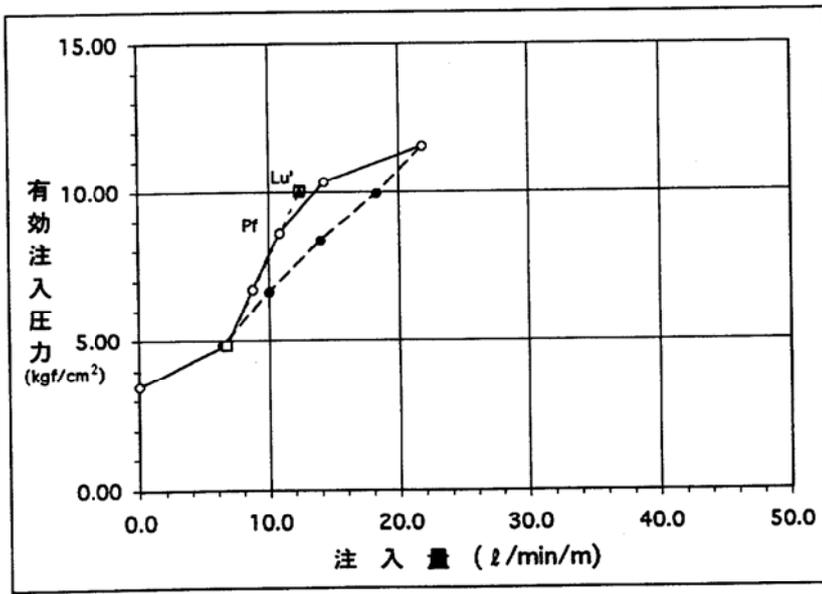
$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
K: 透水係数 (cm/sec)  
q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
L: 試験部分の長さ (cm)  
r: 試験孔の半径 (cm)  
H: 全水頭 (cm)  
地下水+計器高-損失水頭

LU = 23.84 (ℓ/min/m)  
LU = (ℓ/min/m)  
Pm = 10.02 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

					No.
地区名	野添ダム	孔 番	M16	試験年月日	11.11.H9
測定深度	23~27m	試験区間	4.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	27.00 m	計器高	2.50 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		0	0	0	0	0					
0.5	3.45						0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	4.82	26	27	27	26	26	26.80	6.70	1.35	446.67	
4.0	6.72	35	35	35	35	35	35.00	8.75	2.30	583.33	
6.0	8.60	44	44	43	43	43	43.40	10.85	3.54	723.33	
8.0	10.34	57	57	57	58	57	57.20	14.30	6.15	953.33	
10.0	11.52	87	87	87	87	88	87.20	21.80	14.29	1453.33	
8.0	9.94	73	73	73	74	73	73.20	18.30	10.07	1220.00	
6.0	8.36	56	56	56	56	56	56.00	14.00	5.89	933.33	
4.0	6.65	40	40	40	40	40	40.00	10.00	3.01	666.67	
2.0	4.83	25	25	26	26	26	25.60	6.40	1.23	426.67	



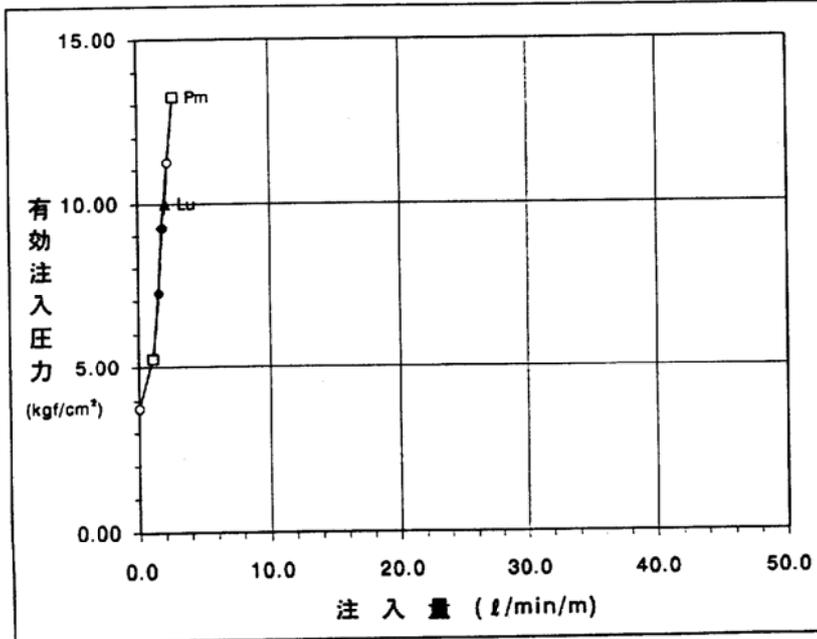
注入管長 (m) = 26.85  
 管内摩擦係数 = 0.00007  
  
 $K = q / (2\pi LH) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水率 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭  
  
 LU = \_\_\_\_\_ (ℓ/min/m)  
 LU' = 12.39 (ℓ/min/m)  
 Pm = 11.52 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = 8.60 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = \_\_\_\_\_ (cm/sec)

ルジオンテスト記録

No.

地区名	陸奥ダム	孔 番号	M16	試験年月日	11.11.H9
測定深度	27~30m	試験区間	3.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	30.00 m	計器高	2.50 m	パッキの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有 効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎 分 注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水率 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.5	3.75	3	3	3	4	3	3.20	1.07	0.02	53.33	
2.0	5.25	5	4	5	5	4	4.60	1.53	0.05	76.67	
4.0	7.25	5	5	6	6	5	5.40	1.80	0.06	90.00	
6.0	9.24	7	7	7	6	7	6.80	2.27	0.10	113.33	
8.0	11.24	8	8	8	8	9	8.20	2.73	0.15	136.67	
10.0	13.24	6	7	7	7	7	6.80	2.27	0.10	113.33	
8.0	11.24	5	6	6	5	6	5.60	1.87	0.07	93.33	
6.0	9.24	4	5	4	5	5	4.60	1.53	0.05	76.67	
4.0	7.25	3	4	3	4	3	3.40	1.13	0.02	56.67	
2.0	5.25										



注入管長 (m) = 30.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

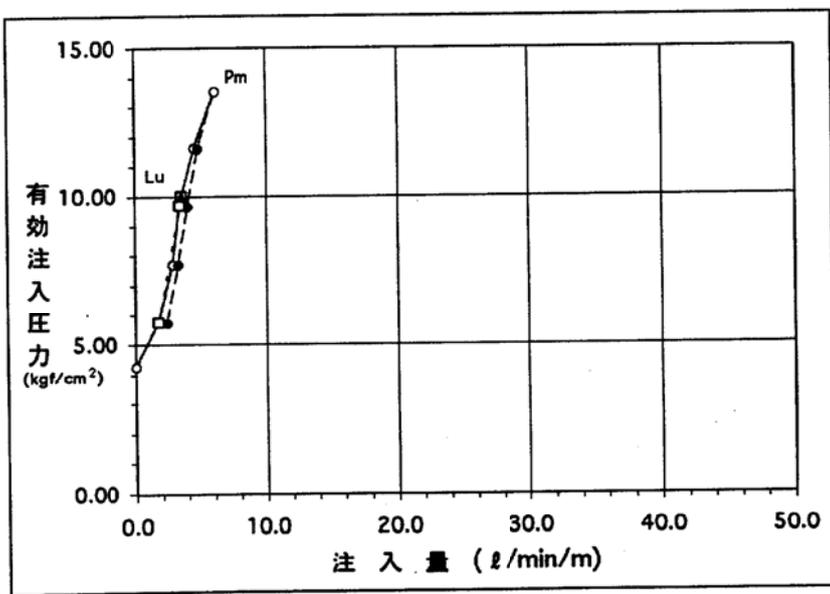
- K: 透水係数 (cm/sec)
- q: 透水率 (cm<sup>3</sup>/sec)
- L: 試験部分の長さ (cm)
- r: 試験孔の半径 (cm)
- H: 全水頭 (cm)
- 地下水+計器高-損失水頭

LU = 2.06 (ℓ/min/m)  
LU' = \_\_\_\_\_ (ℓ/min/m)  
Pm = 13.24 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = \_\_\_\_\_ (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = \_\_\_\_\_ (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

			No.
地区名	設置ダム	孔 番号	M16
測定深度	30~35m	試験区間	5.00 m
地下水位	35.00 m	計器高	2.50 m
		孔 径	66 mm
		ノズルの種類	エア-
		試験年月日	11.12.H9

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		0	0	0	0	0					
0.5	4.25	6	7	8	9	9	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.73	14	14	14	14	14	8.80	1.76	0.18	146.67	
4.0	7.70	17	17	17	17	17	14.00	2.80	0.46	233.33	
6.0	9.68	22	23	23	22	23	17.00	3.40	0.68	283.33	
8.0	11.63	31	31	31	30	30	22.60	4.52	1.21	376.67	
10.0	13.53	24	24	24	24	24	30.60	6.12	2.22	510.00	
8.0	11.61	20	20	20	20	20	24.00	4.80	1.36	400.00	
6.0	9.66	16	17	16	16	16	20.00	4.00	0.95	333.33	
4.0	7.69	12	12	12	12	12	16.20	3.24	0.62	270.00	
2.0	5.72						12.00	2.40	0.34	200.00	



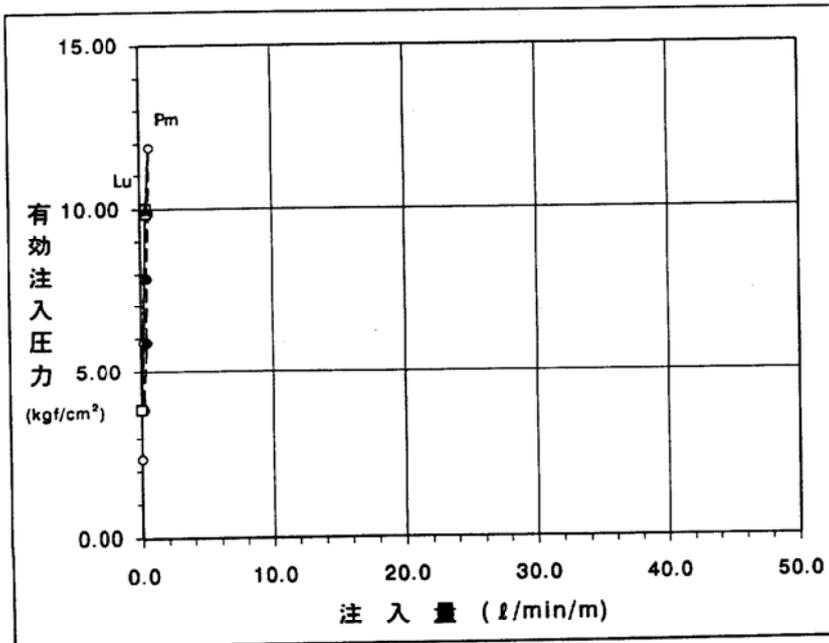
注入管長 (m) = 33.85  
 管内摩擦係数 = 0.00007  
 $K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水率 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭  
 LU = 3.53 (ℓ/min/m)  
 LU = (ℓ/min/m)  
 Pm = 13.53 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

No.

地区名	設置 Datum	孔 番	M16	試験年月日	11.20.H9
測定深度	35~40m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	16.20 m	計器高	2.50 m	パッキの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有 効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎 分 注 入 量 ℓ										平 均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
0.5	2.37	0	0	0	0	0						0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	3.87	0	0	0	0	0						0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	5.87	1	1	1	1	1						1.00	0.20	0.00	16.67	
6.0	7.87	1	1	2	2	1						1.40	0.28	0.01	23.33	
8.0	9.87	2	2	2	2	2						2.00	0.40	0.01	33.33	
10.0	11.87	3	4	3	4	4						3.60	0.72	0.04	60.00	
8.0	9.87	3	3	3	3	3						3.00	0.60	0.02	50.00	
6.0	7.87	2	3	3	2	2						2.40	0.48	0.02	40.00	
4.0	5.87	2	2	2	2	2						2.00	0.40	0.01	33.33	
2.0	3.87	1	1	1	1	1						1.00	0.20	0.00	16.67	



注入管長 (m) = 38.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

K: 透水係数 (cm/sec)  
q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
L: 試験部分の長さ (cm)  
r: 試験孔の半径 (cm)  
H: 全水頭 (cm)  
地下水 + 計器高 - 損失水頭

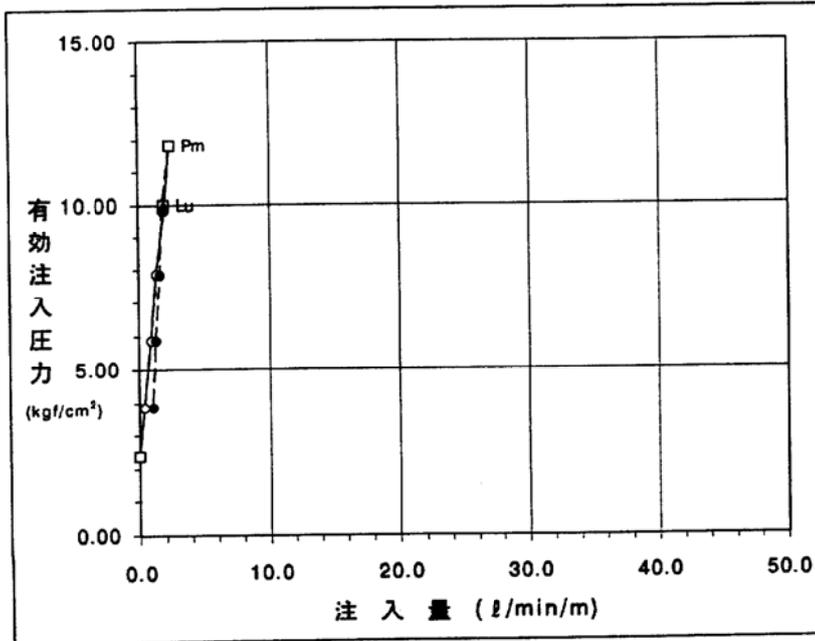
LU = 0.41 (ℓ/min/m)  
LU' = (ℓ/min/m)  
Pm = 11.87 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

ルジオンテスト記録

No.

地区名	般巻ダム	孔 番	M16	試験年月日	11.20.H9
測定深度	40~45m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	16.20 m	計器高	2.50 m	ポンプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1 6	2 7	3 8	4 9	5 10					
0.5	2.37	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	3.87	2	2	2	2	1	1.80	0.36	0.01	30.00	
4.0	5.86	4	5	4	4	5	4.40	0.88	0.06	73.33	
6.0	7.86	6	7	7	7	6	6.60	1.32	0.13	110.00	
8.0	9.84	9	9	10	11	10	9.80	1.96	0.29	163.33	
10.0	11.83	12	12	12	12	12	12.00	2.40	0.44	200.00	
8.0	9.85	9	9	9	9	9	9.00	1.80	0.25	150.00	
6.0	7.85	8	8	8	8	8	8.00	1.60	0.20	133.33	
4.0	5.86	6	7	6	7	6	6.40	1.28	0.13	106.67	
2.0	3.86	5	5	5	6	5	5.20	1.04	0.08	86.67	



注入管長 (m) = 43.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

K: 透水係数 (cm/sec)  
q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
L: 試験部分の長さ (cm)  
r: 試験孔の半径 (cm)  
H: 全水頭 (cm)  
地下水+計器高-損失水頭

LU = 1.94 (ℓ/min/m)  
LU' = (ℓ/min/m)  
Pm = 11.83 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

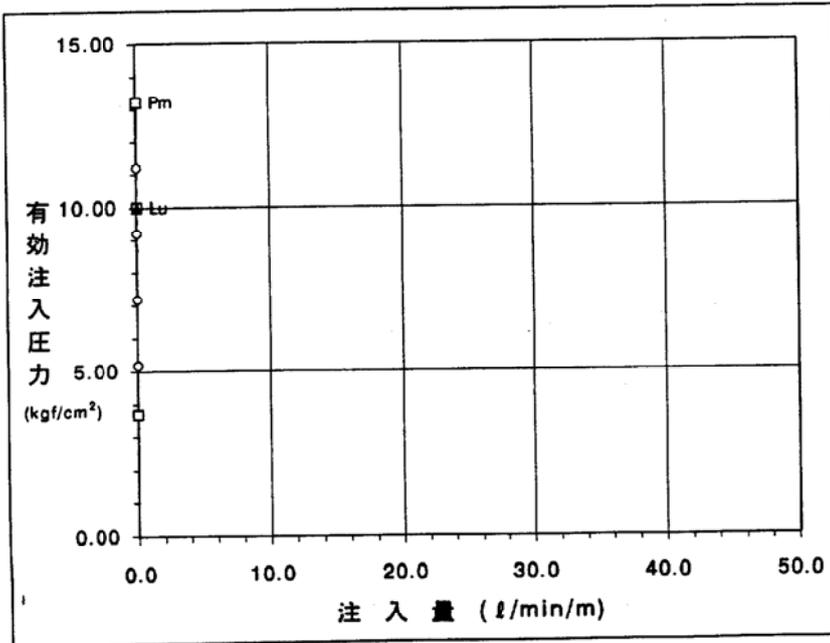


ルジオンテスト記録

No.

地区名	般高ダム	孔 番	M16	試験年月日	11.21.H9
測定深度	50~55m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	29.50 m	計器高	2.50 m	ハッチの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分 注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
0.5	3.70	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	7.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	9.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
8.0	11.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
10.0	13.20	0	0	1	0	0	0.20	0.04	0.00	3.33	
8.0	11.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	9.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	7.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.20	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	



注入管長 (m) = 53.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
K: 透水係数 (cm/sec)  
q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
L: 試験部分の長さ (cm)  
r: 試験孔の半径 (cm)  
H: 全水頭 (cm)  
地下水+計器高-損失水頭

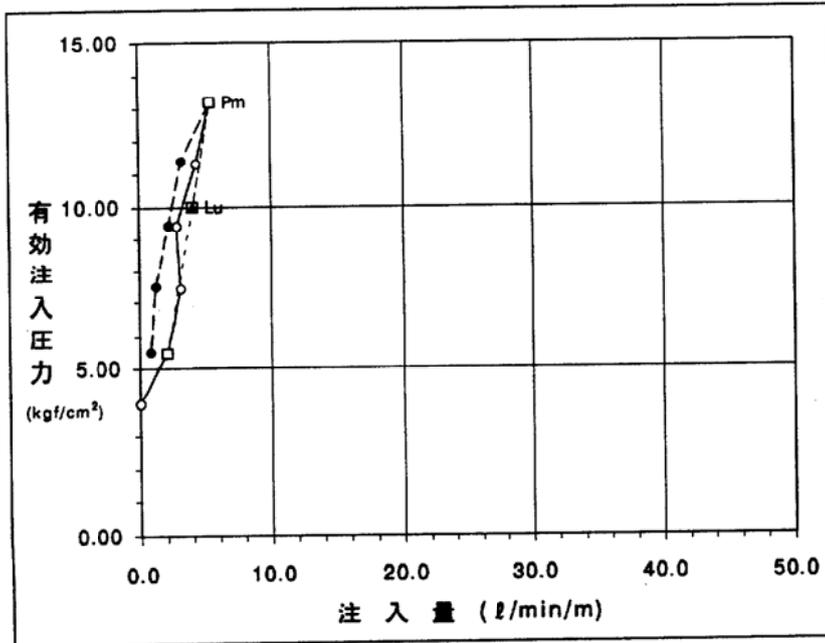
LU = 0.03 (ℓ/min/m)  
LU' = (ℓ/min/m)  
Pm = 13.20 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
P1 = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

### ルジオンテスト記録

No.

地区名	管底ダム	孔 番	M16	試験年月日	11.22.H9
測定深度	55~60m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	32.40 m	計器高	2.50 m	パイプの種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有 効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎 分 注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
		6	7	8	9	10					
0.5	3.99	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.45	11	11	10	10	10	10.40	2.08	0.45	173.33	
4.0	7.39	16	16	15	16	15	15.60	3.12	1.00	260.00	
6.0	9.41	14	15	14	14	14	14.20	2.84	0.83	236.67	
8.0	11.30	22	22	22	21	21	21.60	4.32	1.92	360.00	
10.0	13.19	27	27	27	27	27	27.00	5.40	3.00	450.00	
8.0	11.38	16	16	16	16	16	16.00	3.20	1.05	266.67	
6.0	9.44	11	11	11	11	11	11.00	2.20	0.50	183.33	
4.0	7.48	6	6	6	6	6	6.00	1.20	0.15	100.00	
2.0	5.48	4	4	4	4	4	4.00	0.80	0.07	66.67	



注入管長 (m) = 58.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$   
 K: 透水係数 (cm/sec)  
 q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)  
 L: 試験部分の長さ (cm)  
 r: 試験孔の半径 (cm)  
 H: 全水頭 (cm)  
 地下水+計器高-損失水頭

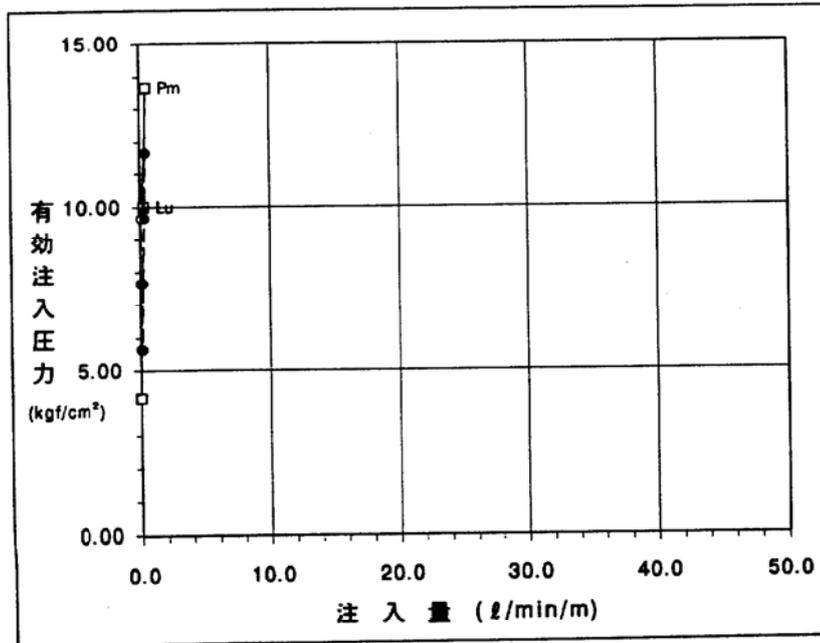
LU = 4.03 (ℓ/min/m)  
 LU' = (ℓ/min/m)  
 Pm = 13.19 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 K = (cm/sec)

ルジオンテスト記録

No.

地区名	陸高ダム	孔 番号	M16	試験年月日	11.25.H9
測定深度	60~65m	試験区間	5.00 m	孔 径	66 mm
地下水位	34.00 m	計器高	2.50 m	水の種類	エア-

口元圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	有効 注入圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	毎分注 入 量 ℓ					平均 注入量 ℓ/min	m当り 注入量 ℓ/min/m	損失水頭 h3 m	毎 秒 透水量 cm <sup>3</sup> /sec	透水係数 K cm/sec
		1	2	3	4	5					
0.5	4.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.0	5.65	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
4.0	7.65	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
6.0	9.65	0	0	1	0	0	0.20	0.04	0.00	3.33	
8.0	11.65	2	2	1	2	2	1.80	0.36	0.01	30.00	
10.0	13.65	2	2	2	3	3	2.40	0.48	0.03	40.00	
8.0	11.65	2	2	2	2	2	2.00	0.40	0.02	33.33	
6.0	9.65	1	2	2	1	2	1.60	0.32	0.01	26.67	
4.0	7.65	1	1	1	1	1	1.00	0.20	0.00	16.67	
2.0	5.65	0	1	0	1	1	0.60	0.12	0.00	10.00	



注入管長 (m) = 63.85  
管内摩擦係数 = 0.00007

$$K = q / (2 \pi L H) \log_e(L/r)$$

- K: 透水係数 (cm/sec)
- q: 透水量 (cm<sup>3</sup>/sec)
- L: 試験部分の長さ (cm)
- r: 試験孔の半径 (cm)
- H: 全水頭 (cm)
- 地下水+計器高-損失水頭

LU = 0.30 (ℓ/min/m)  
LU' = (ℓ/min/m)  
Pm = 13.65 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
Pf = (kgf/cm<sup>2</sup>)  
K = (cm/sec)

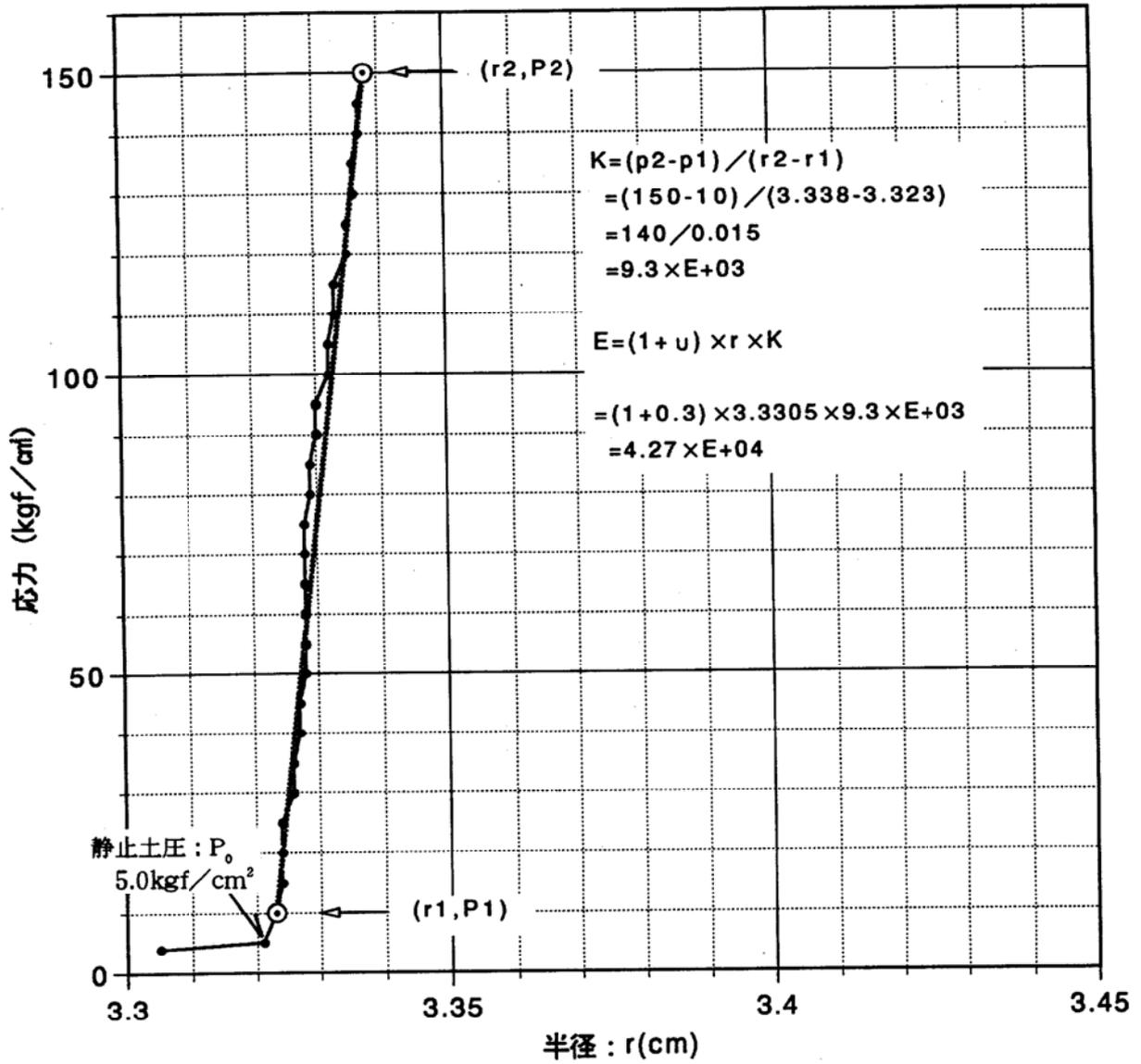
孔内水平載荷試験データシート

孔内水平載荷試験結果表

件名	平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査		
測定孔名	M15	測定深度	GL-53.7 m
地質	泥質片麻岩、[CM]級		
測定日	平成9年11月26日		

圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	半径(cm)				変化量 (cm)
	直後	30秒後	60秒後	120秒後	
3.26	3.305	3.305	3.305	3.305	
5	3.320	3.320	3.321	3.321	0.016
10	3.323	3.323	3.323	3.323	0.002
15	3.324	3.324	3.324	3.324	0.001
20	3.324	3.324	3.324	3.324	0.000
25	3.325	3.325	3.324	3.324	0.000
30	3.325	3.326	3.326	3.326	0.002
35	3.326	3.326	3.326	3.326	0.000
40	3.326	3.327	3.327	3.327	0.001
45	3.327	3.327	3.327	3.327	0.000
50	3.327	3.327	3.327	3.328	0.001
55	3.328	3.327	3.327	3.328	0.000
60	3.328	3.328	3.328	3.328	0.000
65	3.328	3.328	3.328	3.328	0.000
70	3.328	3.328	3.328	3.328	0.000
75	3.328	3.328	3.328	3.328	0.000
80	3.328	3.329	3.329	3.329	0.001
85	3.329	3.329	3.329	3.329	0.000
90	3.329	3.330	3.330	3.330	0.001
95	3.330	3.330	3.330	3.330	0.000
100	3.331	3.331	3.332	3.332	0.002
105	3.332	3.331	3.332	3.332	0.000
110	3.332	3.333	3.333	3.333	0.001
115	3.333	3.333	3.333	3.333	0.000
120	3.333	3.334	3.334	3.335	0.002
125	3.335	3.334	3.334	3.335	0.000
130	3.335	3.335	3.335	3.336	0.001
135	3.336	3.335	3.335	3.336	0.000
140	3.336	3.336	3.336	3.337	0.001
145	3.337	3.336	3.336	3.337	0.000
150	3.337	3.337	3.338	3.338	0.001

対象岩盤：[CM] 級、泥質片麻岩



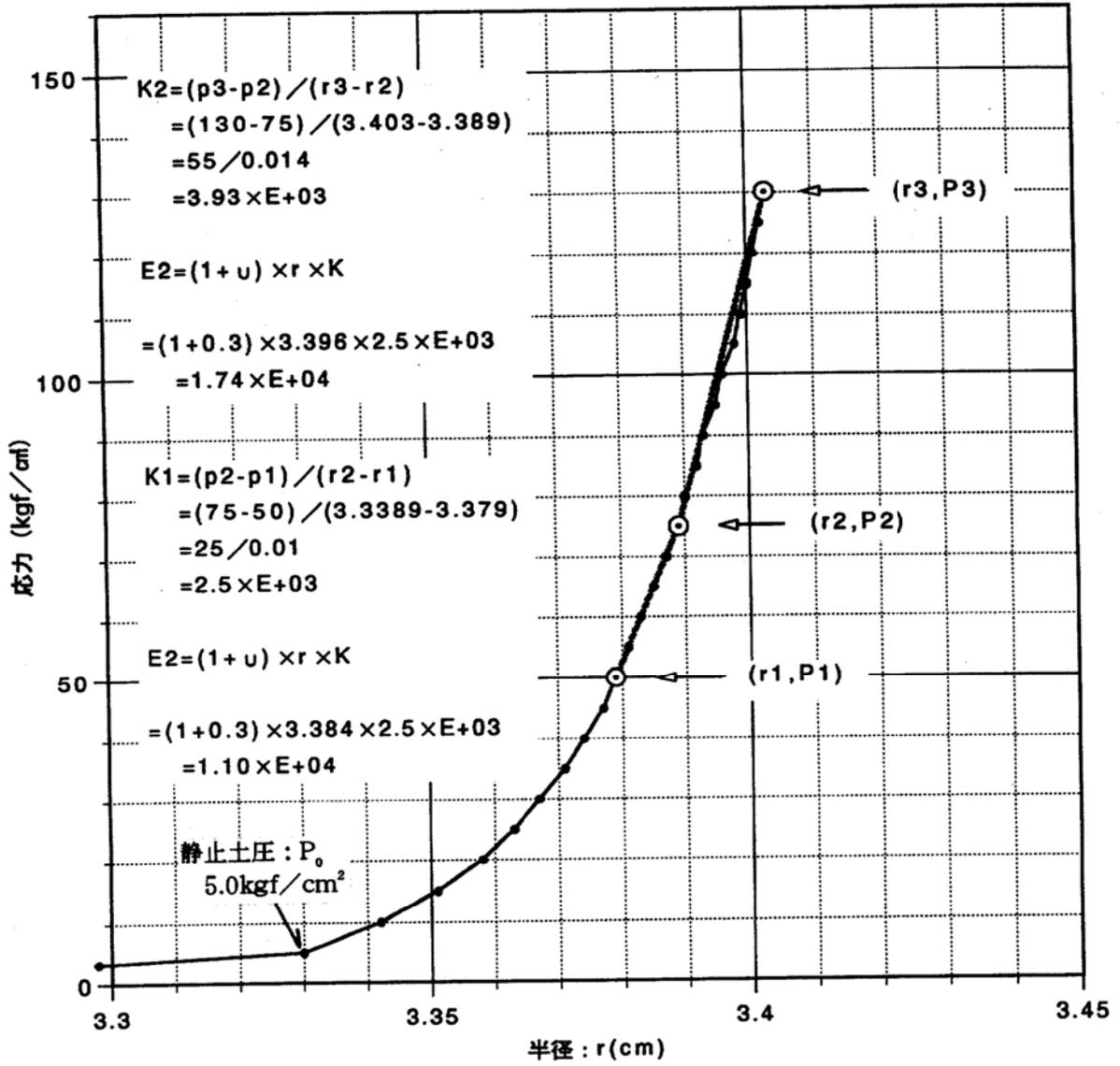
孔内水平載荷試験結果図  
(M15孔 : GL-53.7m)

孔内水平載荷試験結果表

件名	平成8年度設楽ダムサイトボーリング調査		
測定孔名	M16	測定深度	GL-42.5 m
地質	砂質片麻岩、[CM]級		
測定日	平成9年11月26日		

圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )	半径(cm)				変化量 (cm)
	直後	30秒後	60秒後	120秒後	
3.26	3.298	3.298	3.298	3.298	
5	3.330	3.330	3.330	3.330	0.032
10	3.339	3.341	3.342	3.342	0.012
15	3.349	3.350	3.350	3.351	0.009
20	3.356	3.357	3.357	3.358	0.007
25	3.362	3.362	3.362	3.363	0.005
30	3.365	3.366	3.367	3.367	0.004
35	3.369	3.370	3.371	3.371	0.004
40	3.372	3.373	3.374	3.374	0.003
45	3.375	3.376	3.376	3.377	0.003
50	3.378	3.379	3.379	3.379	0.002
55	3.380	3.380	3.381	3.381	0.002
60	3.382	3.383	3.383	3.383	0.002
65	3.384	3.385	3.385	3.385	0.002
70	3.386	3.386	3.387	3.387	0.002
75	3.388	3.388	3.388	3.389	0.002
80	3.389	3.390	3.390	3.390	0.001
85	3.391	3.391	3.392	3.392	0.002
90	3.392	3.393	3.393	3.393	0.001
95	3.394	3.394	3.395	3.395	0.002
100	3.395	3.395	3.396	3.396	0.001
105	3.397	3.397	3.397	3.398	0.002
110	3.398	3.398	3.398	3.399	0.001
115	3.399	3.399	3.399	3.400	0.001
120	3.400	3.400	3.400	3.401	0.001
125	3.401	3.401	3.401	3.402	0.001
130	3.402	3.402	3.402	3.403	0.001

対象岩盤：[CM] 級、砂質片麻岩



孔内水平載荷試験結果図  
(M16孔: GL-42.5m)

ボアホールテレビカメラ観察による展開画像

M15孔

件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

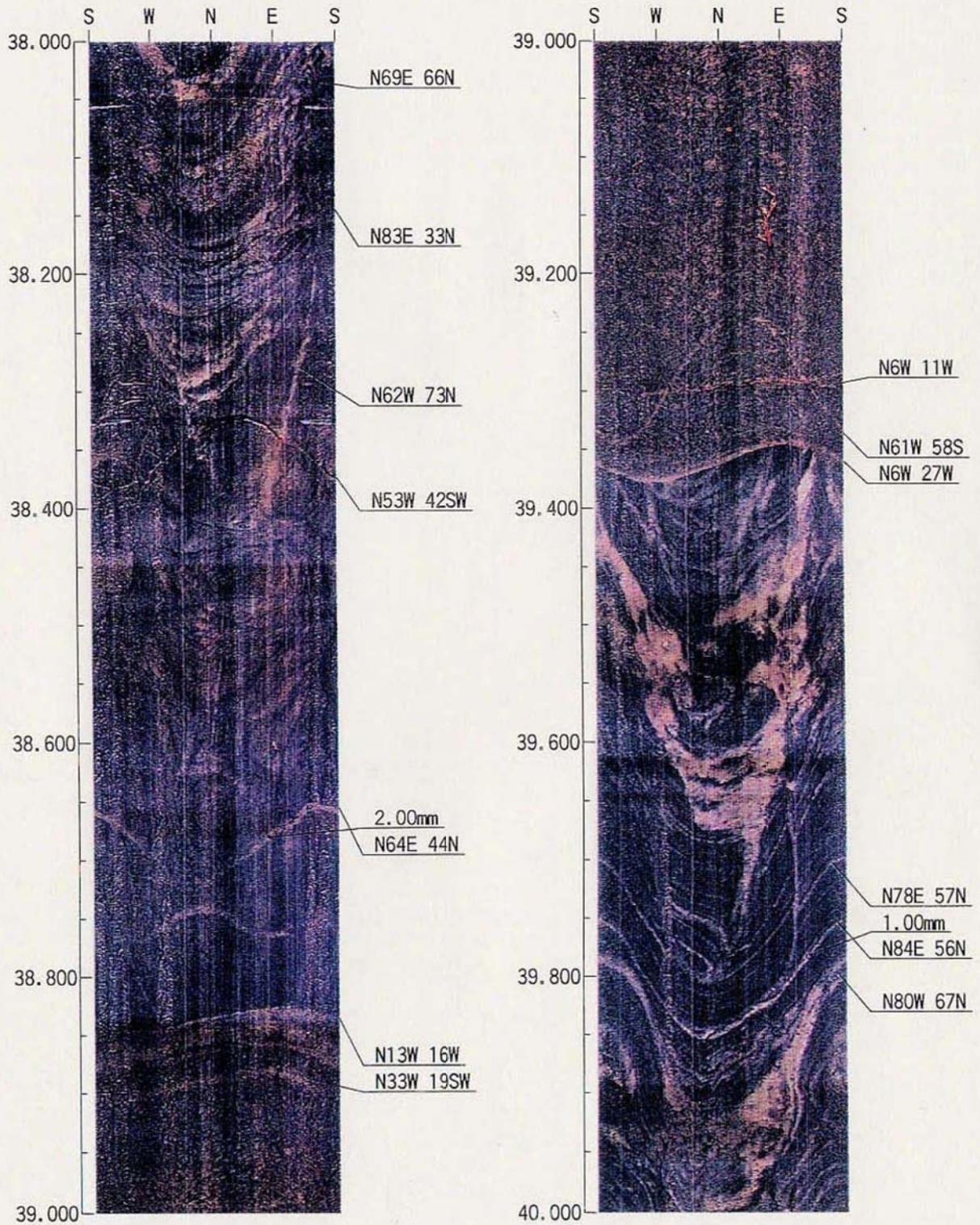
孔傾斜: -90

深度範囲: 36.000 ~ 38.000 m



件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15 孔方位：0 孔傾斜：-90

深度範囲：38.000 ~ 40.000 m



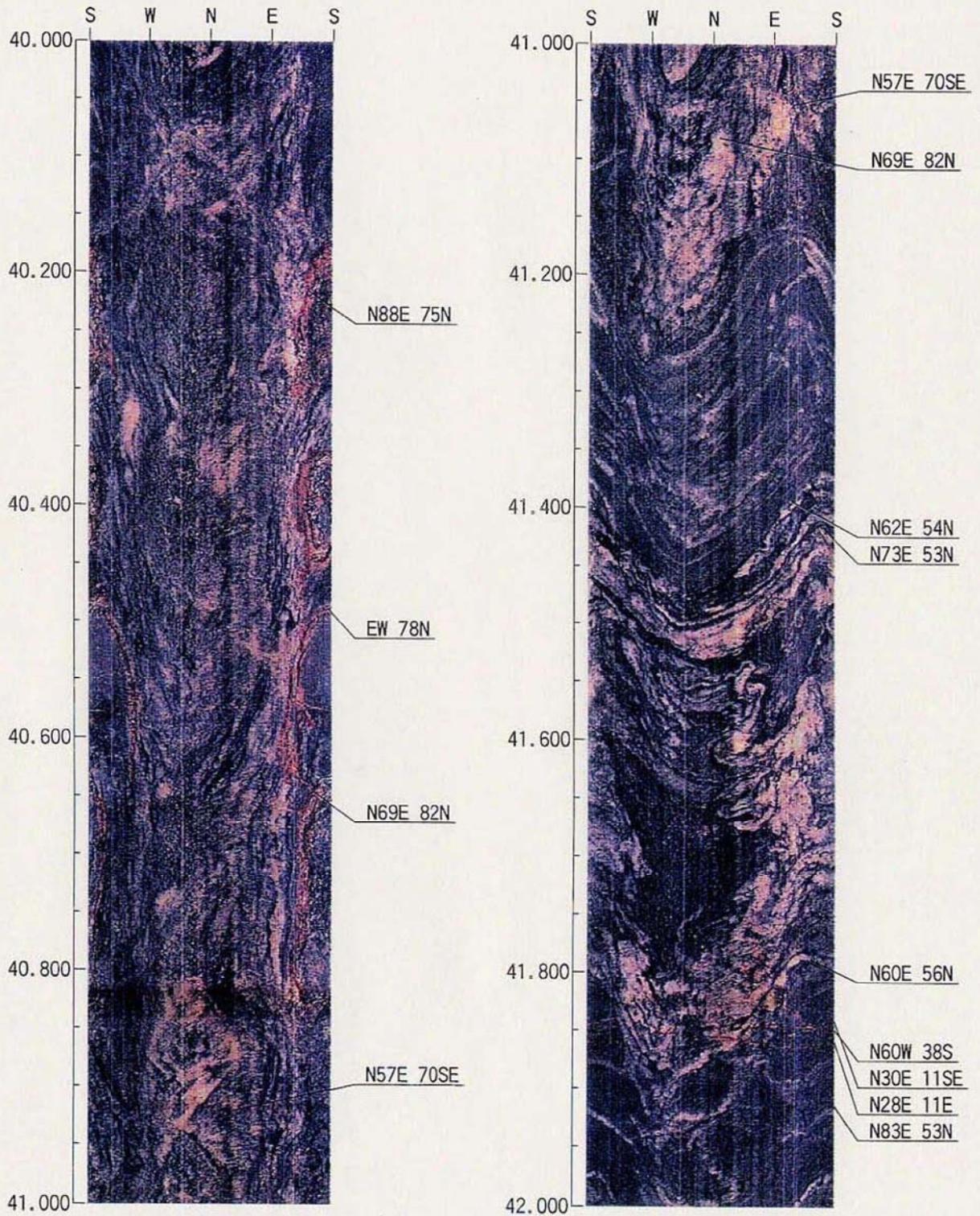
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：40.000 ~ 42.000 m

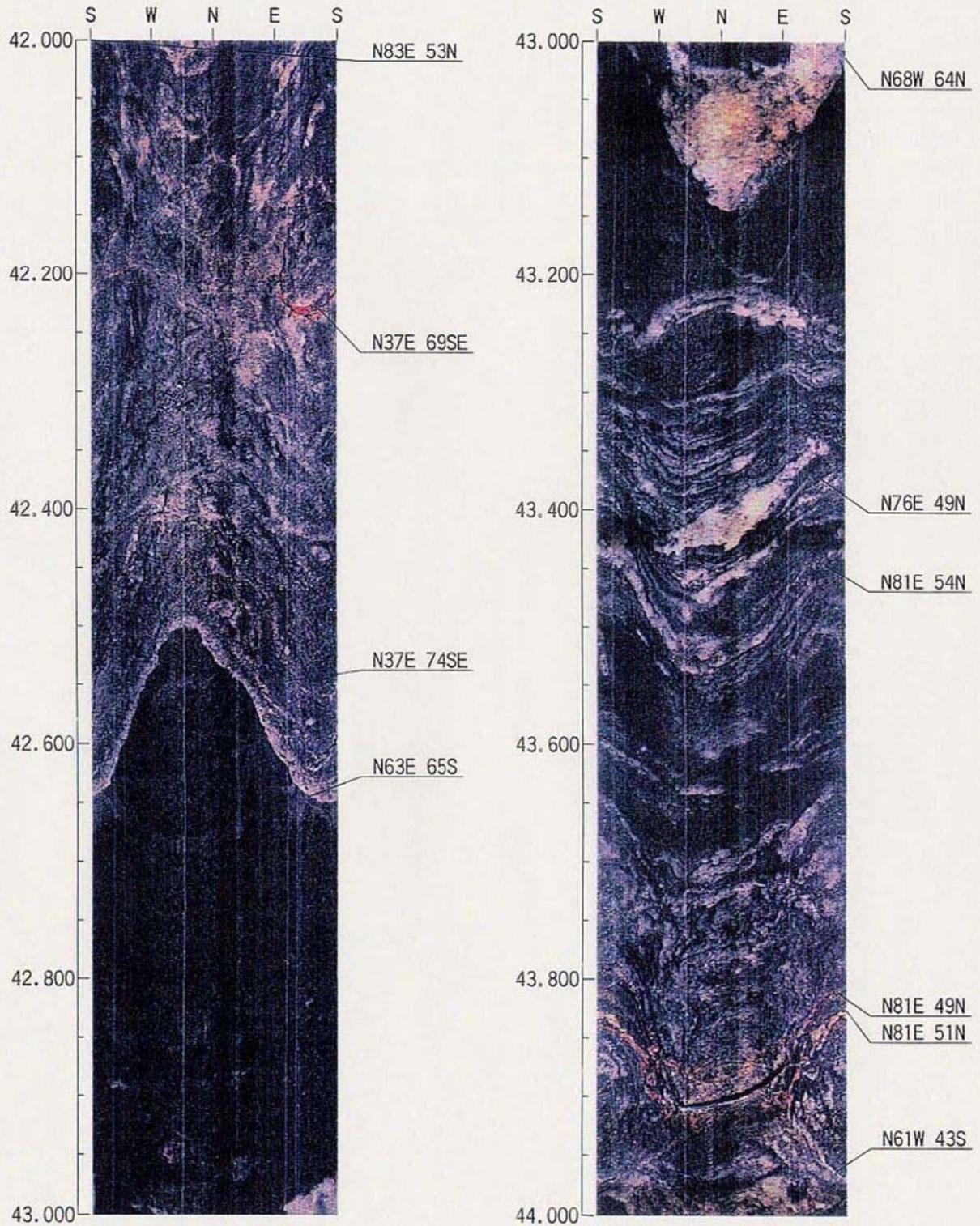


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 42.000 ~ 44.000 m

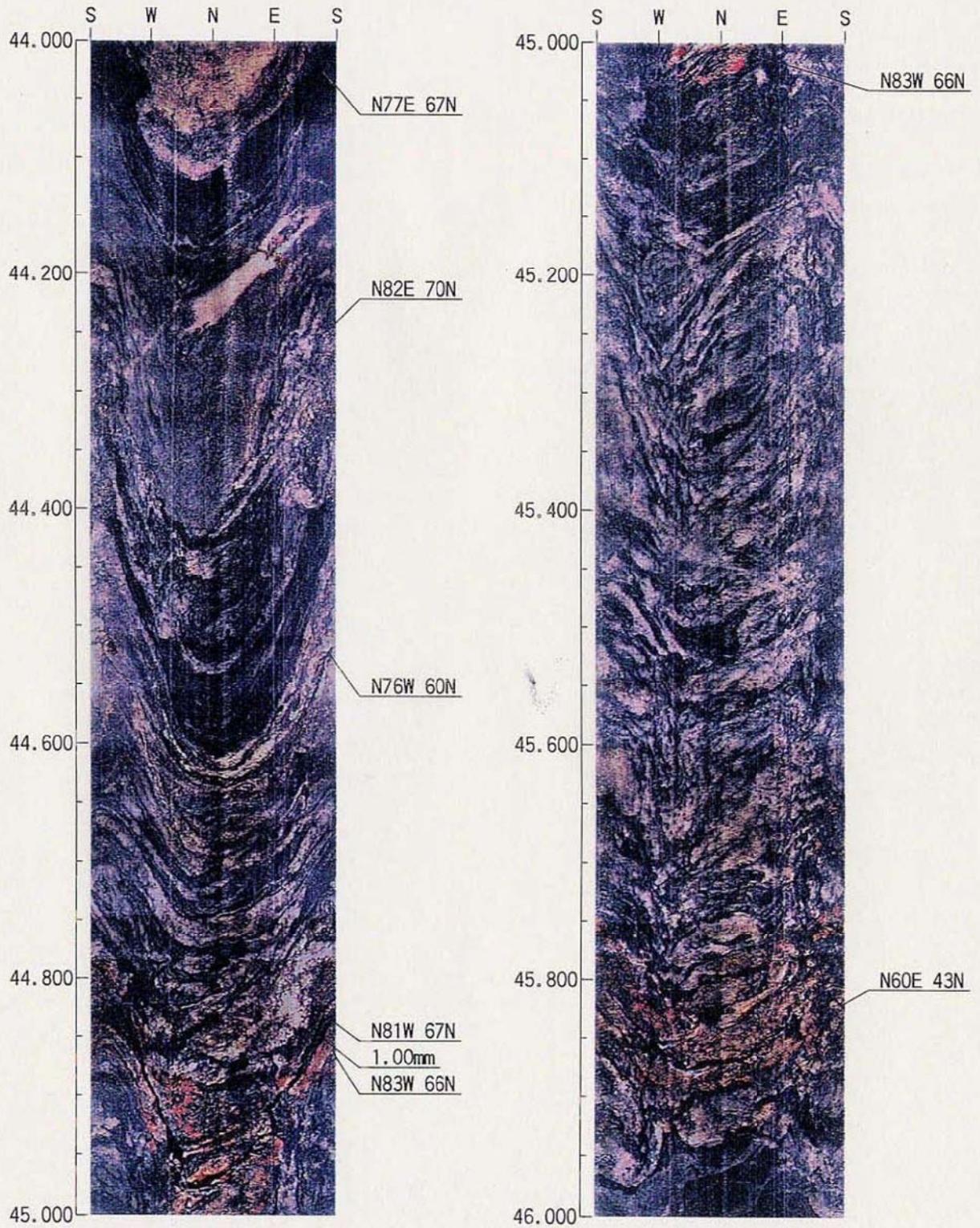


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：44.000 ~ 46.000 m

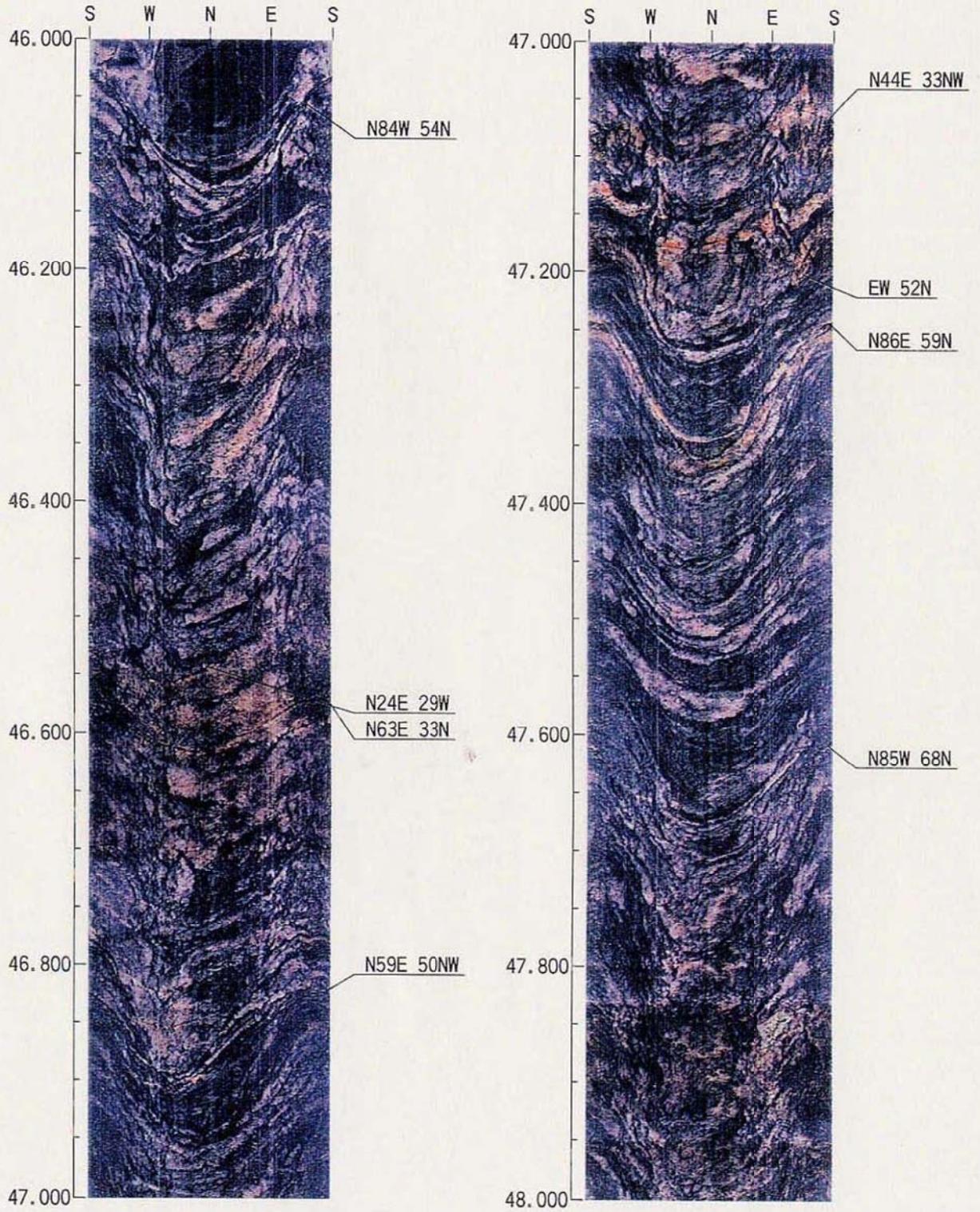


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 46.000 ~ 48.000 m

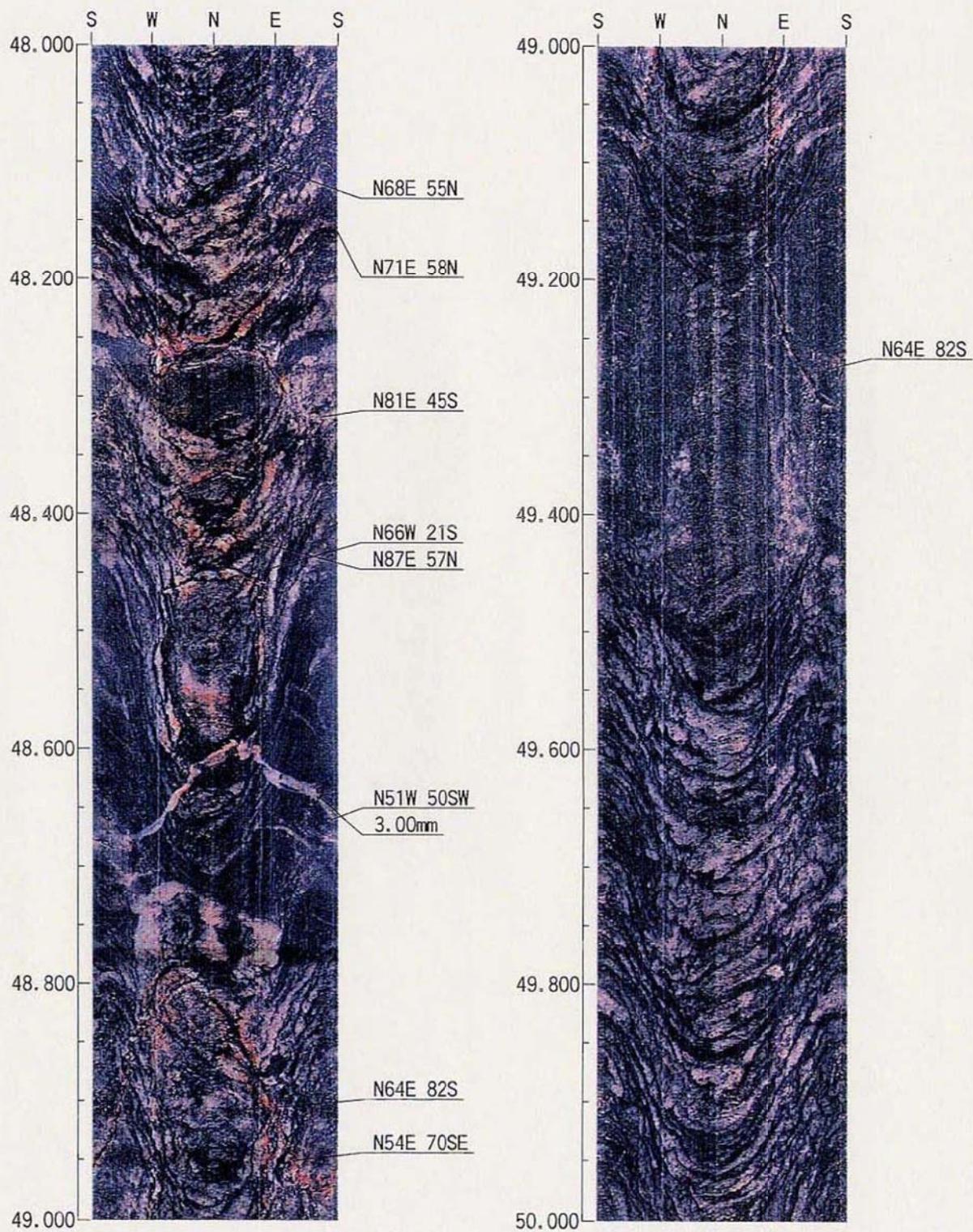


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 48.000 ~ 50.000 m

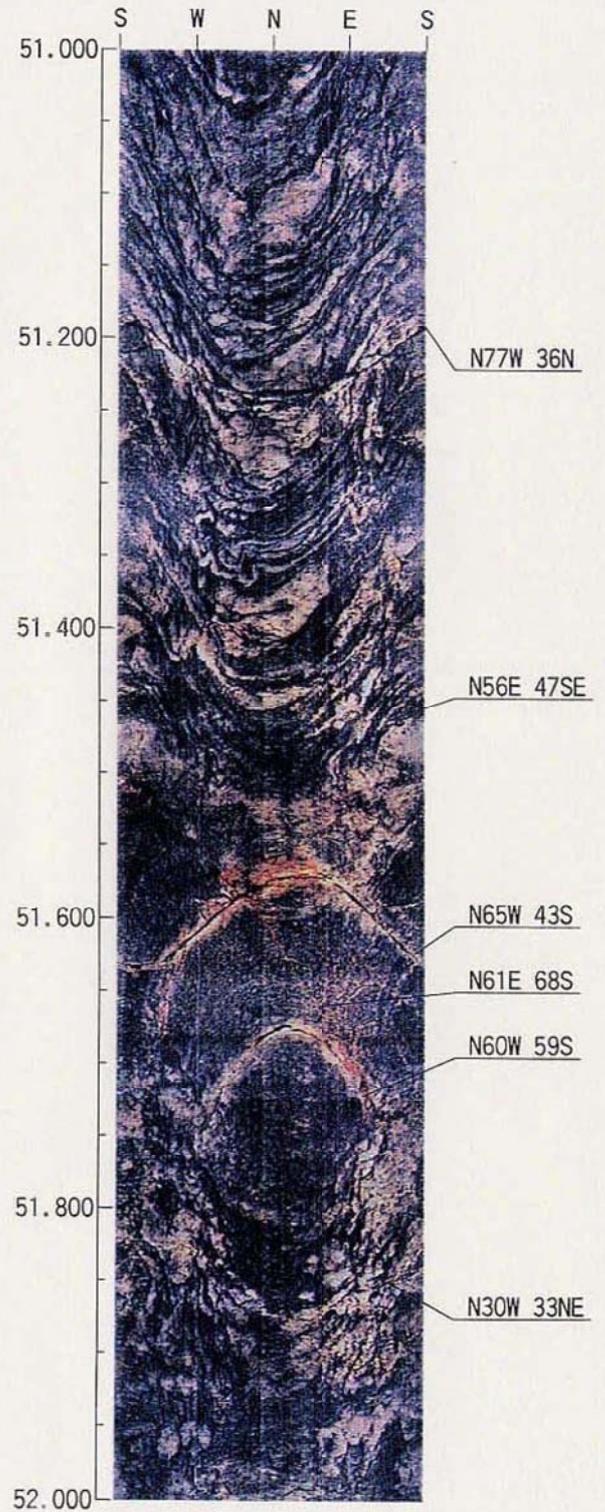
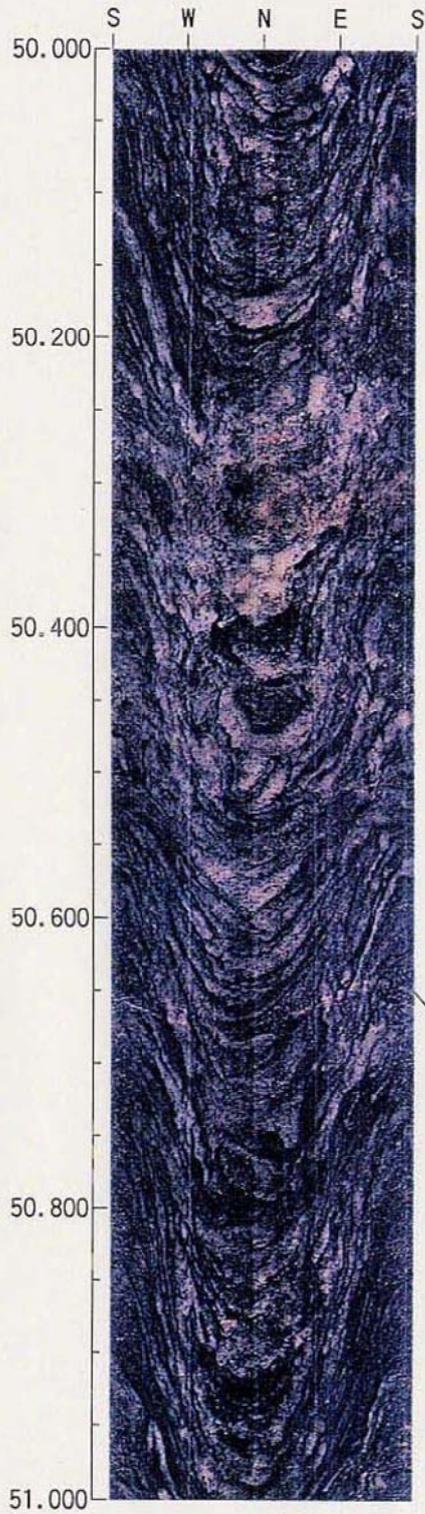


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲： 50.000 ~ 52.000 m



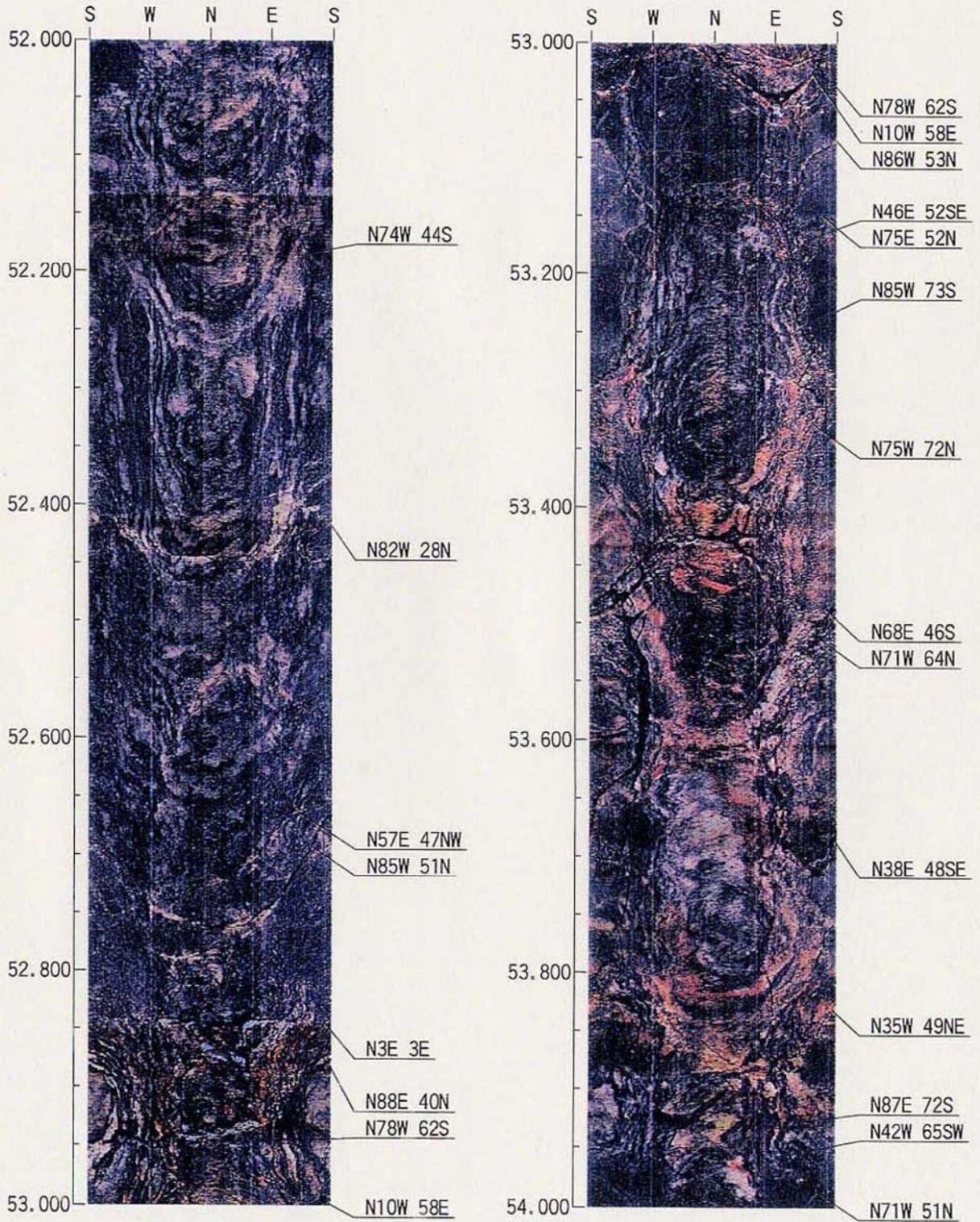
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：52.000 ~ 54.000 m



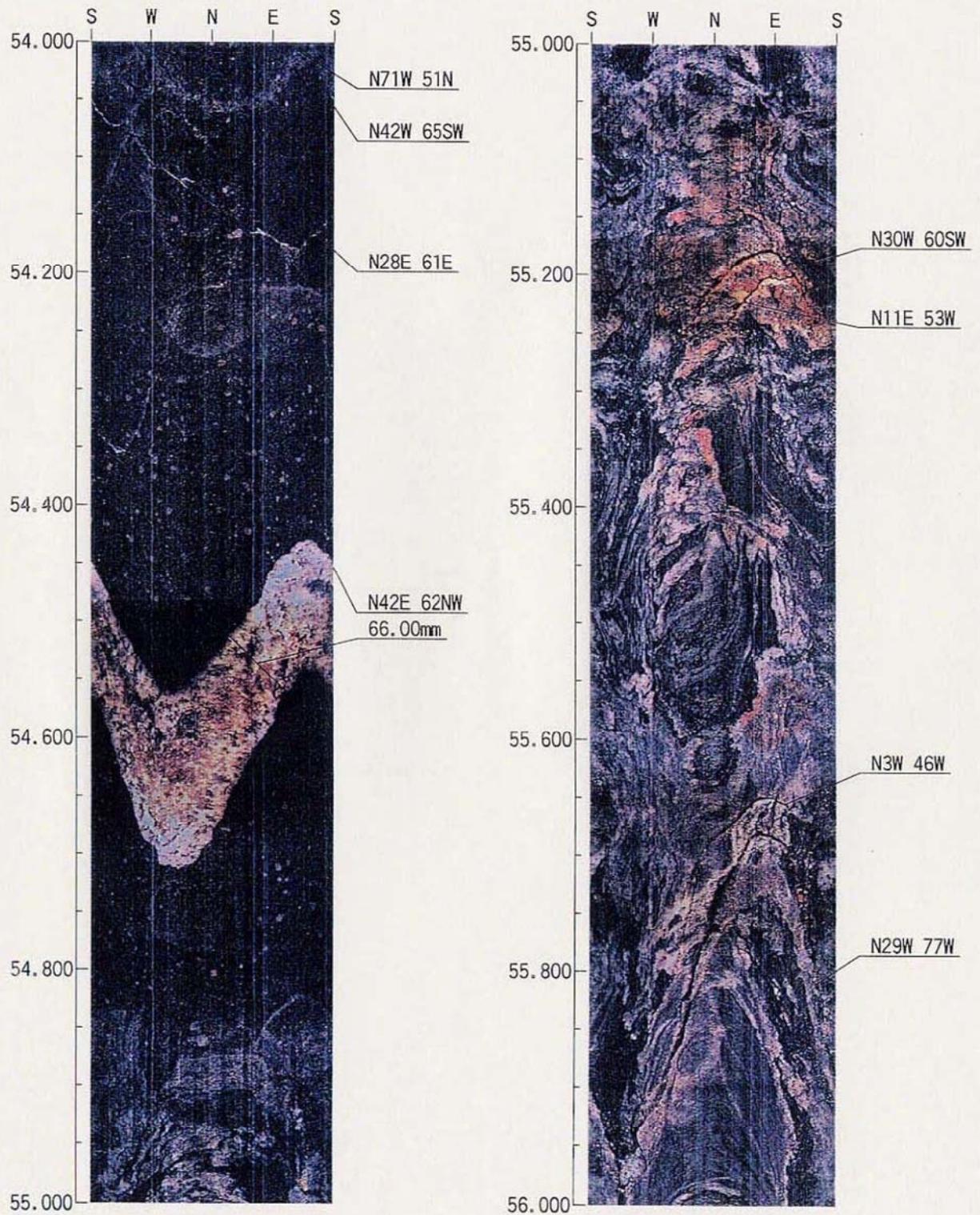
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：54.000 ~ 56.000 m

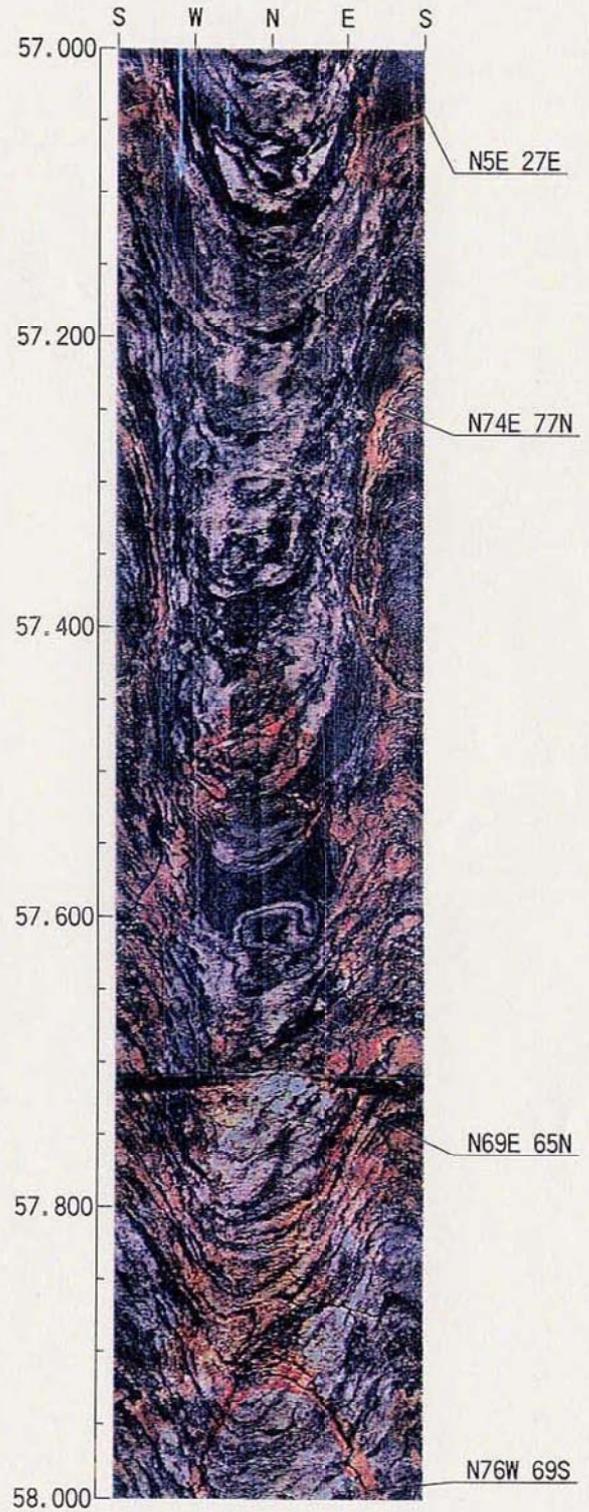
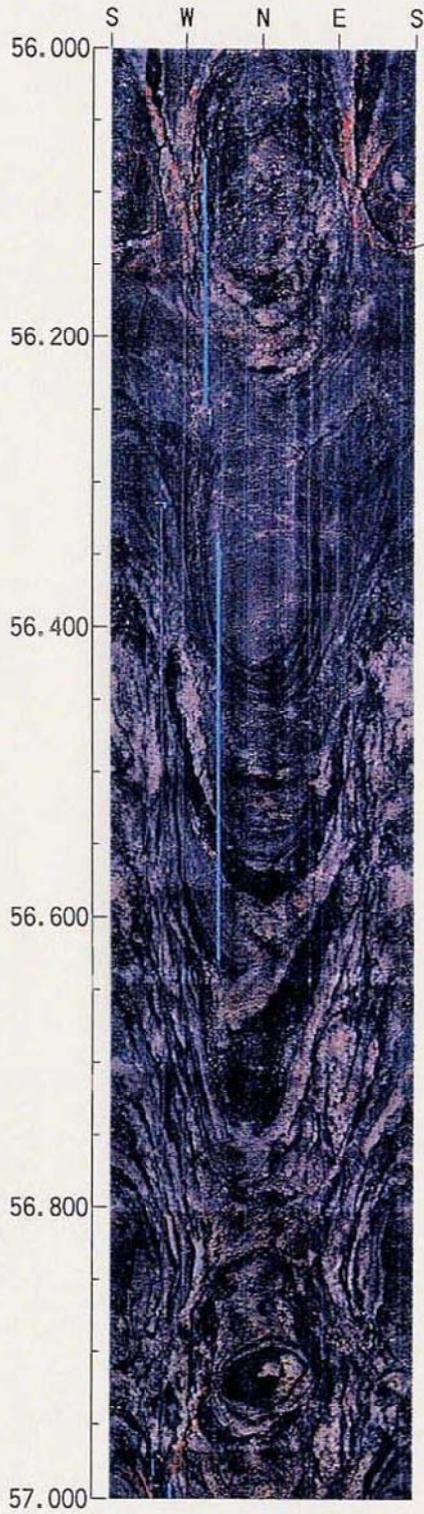


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 56.000 ~ 58.000 m



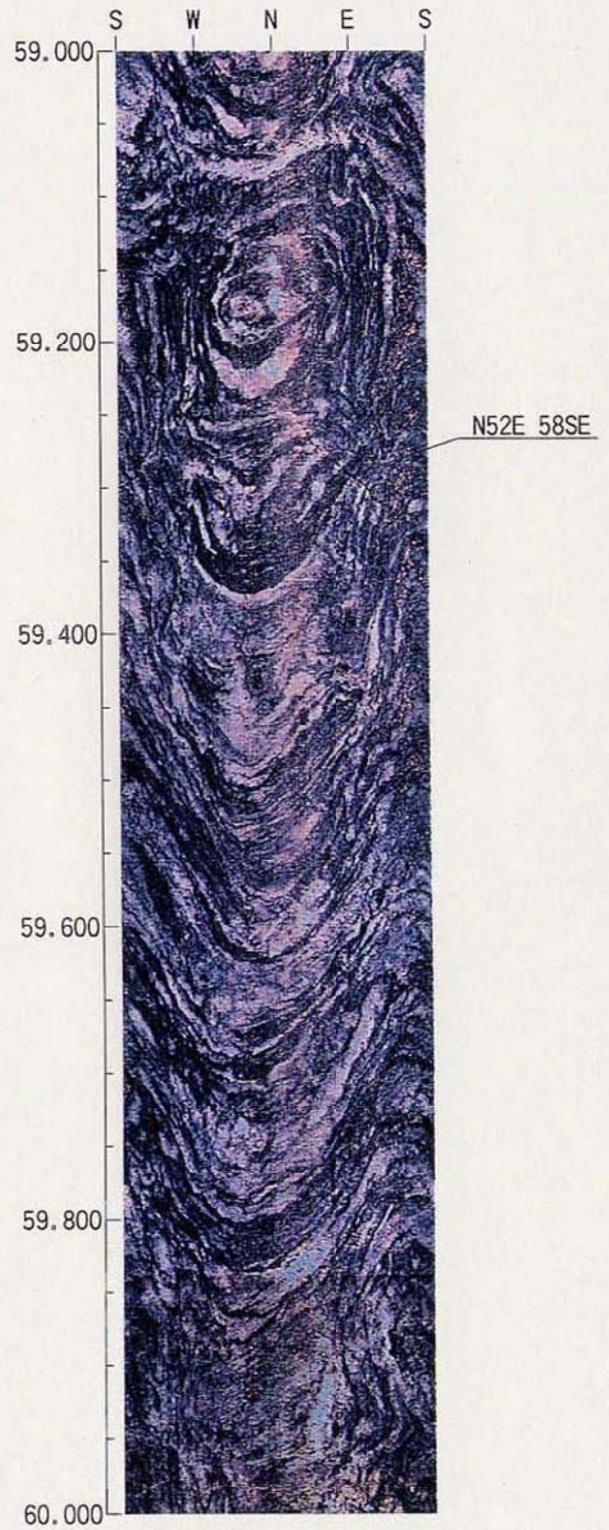
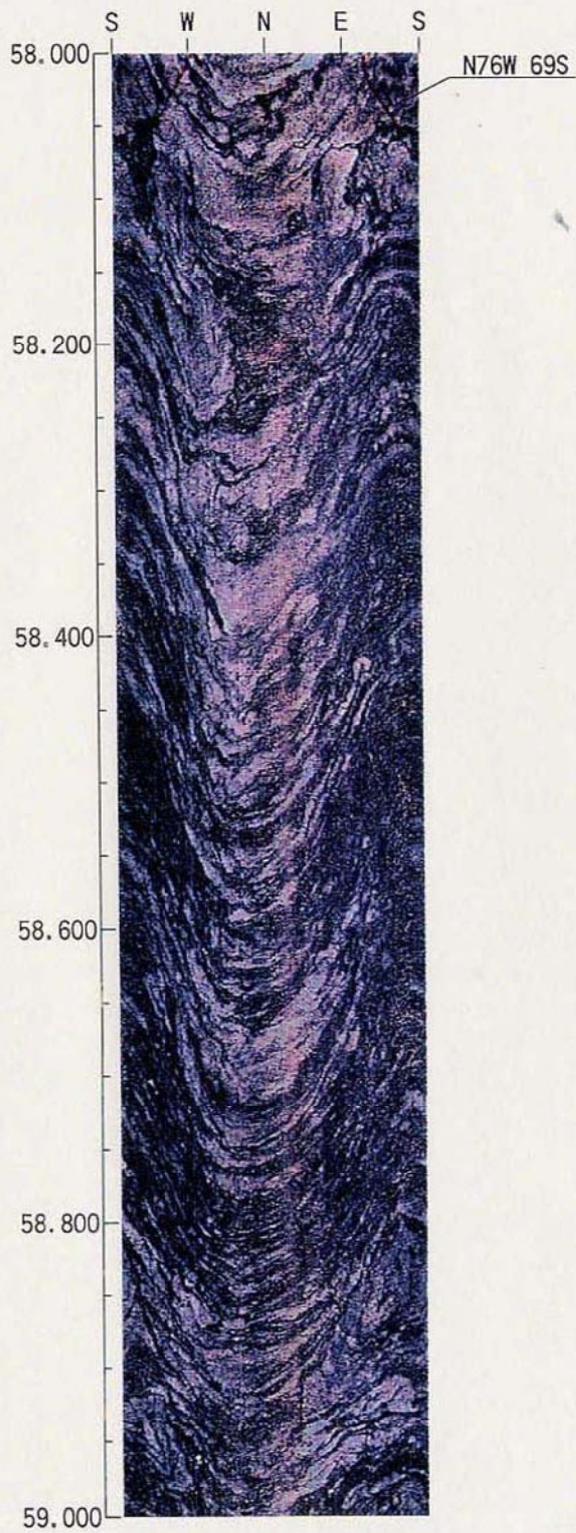
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：58.000 ~ 60.000 m

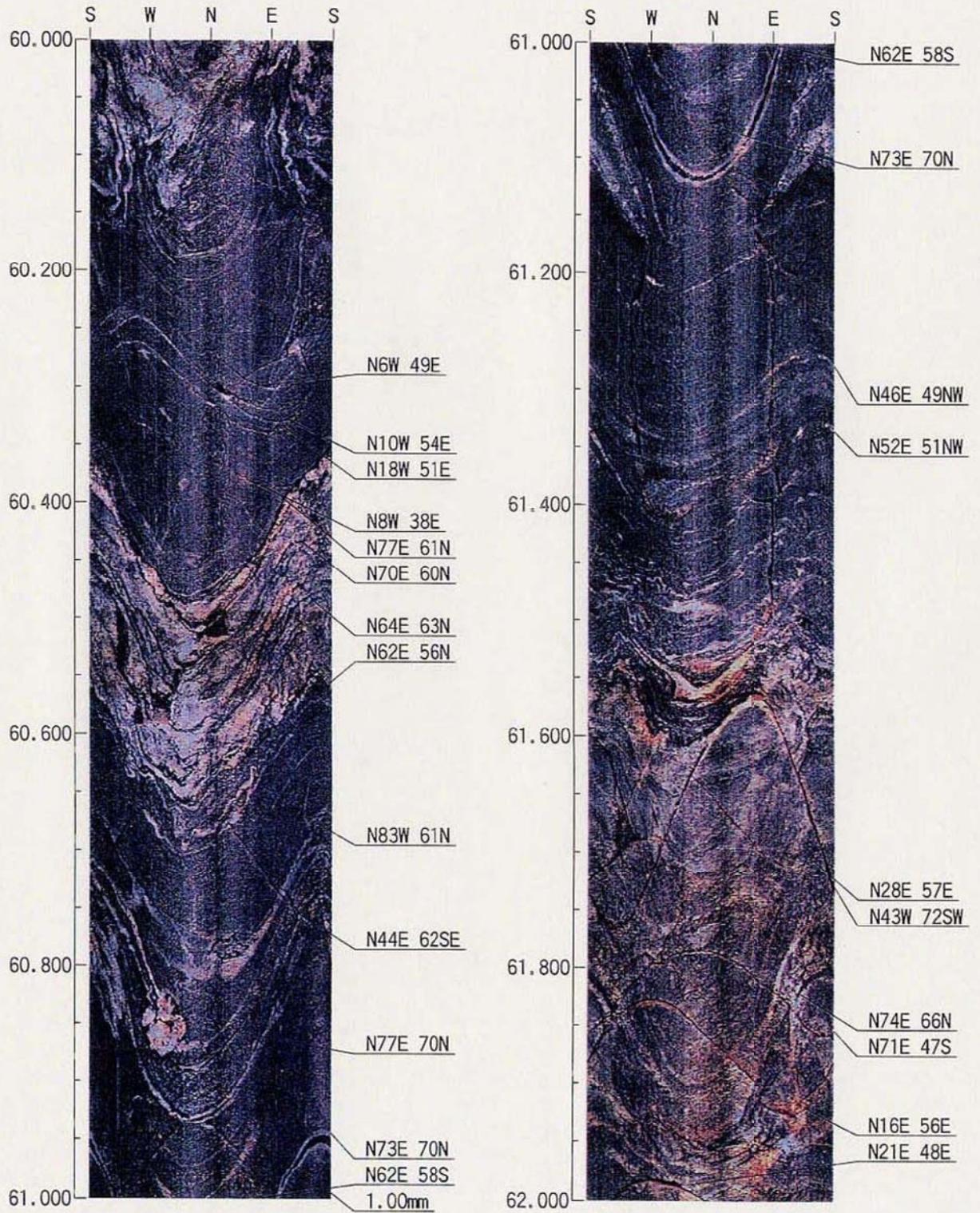


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：60.000 ~ 62.000 m

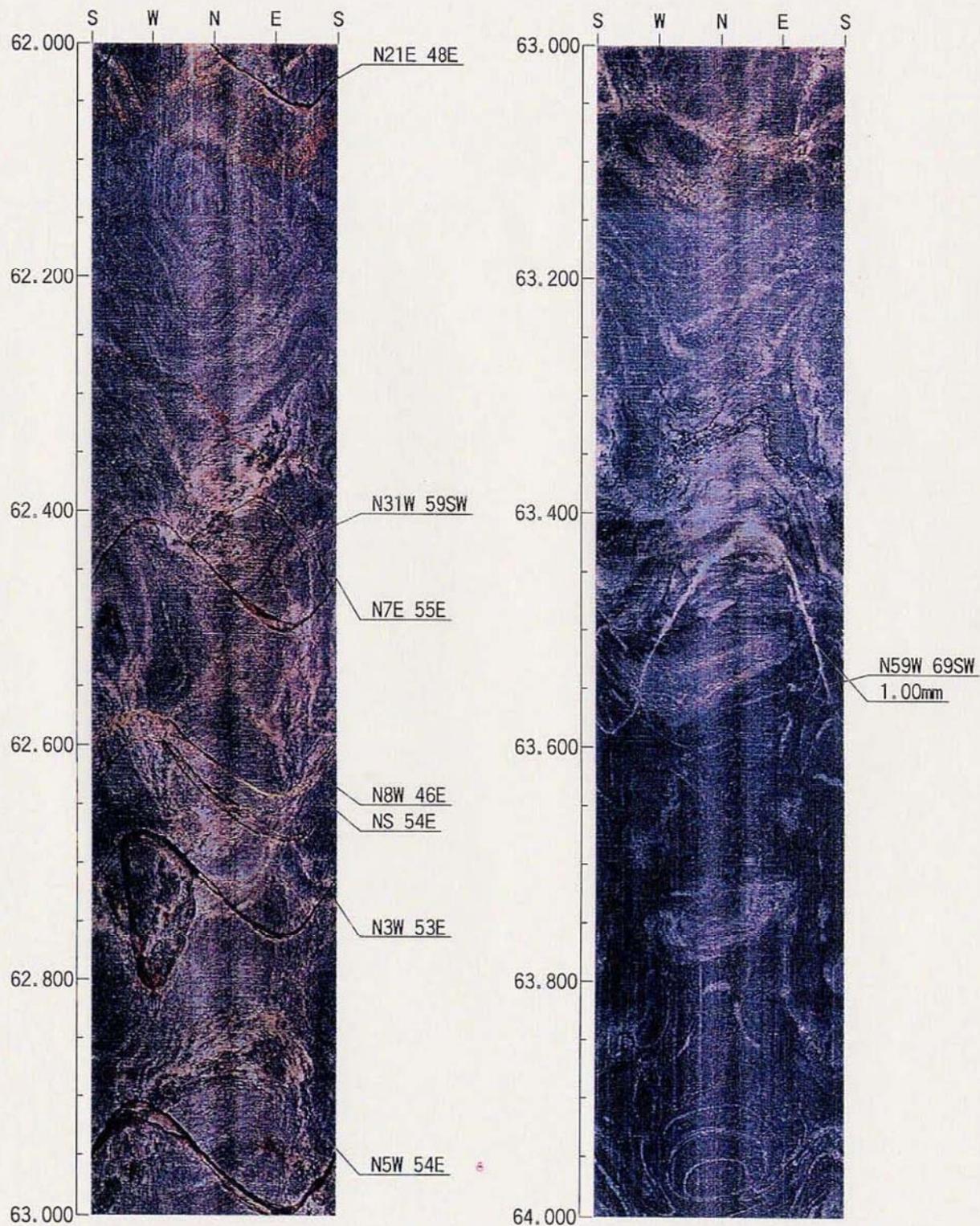


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 62.000 ~ 64.000 m

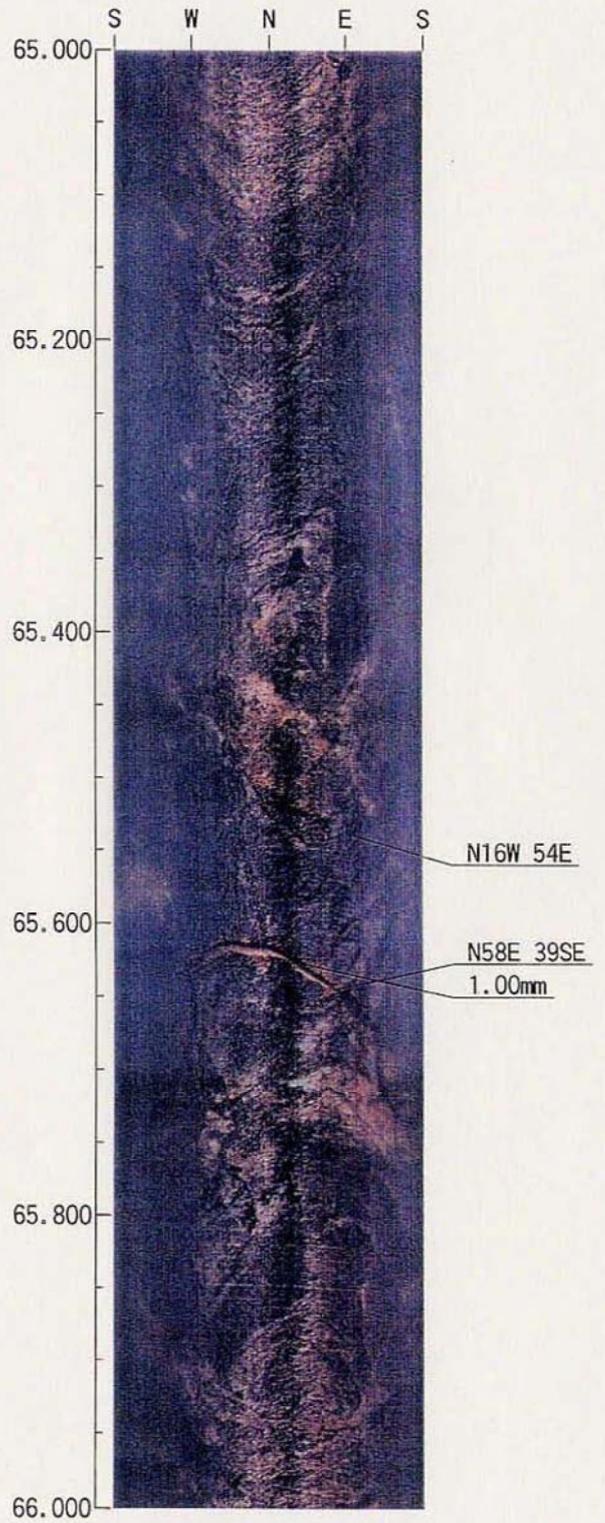
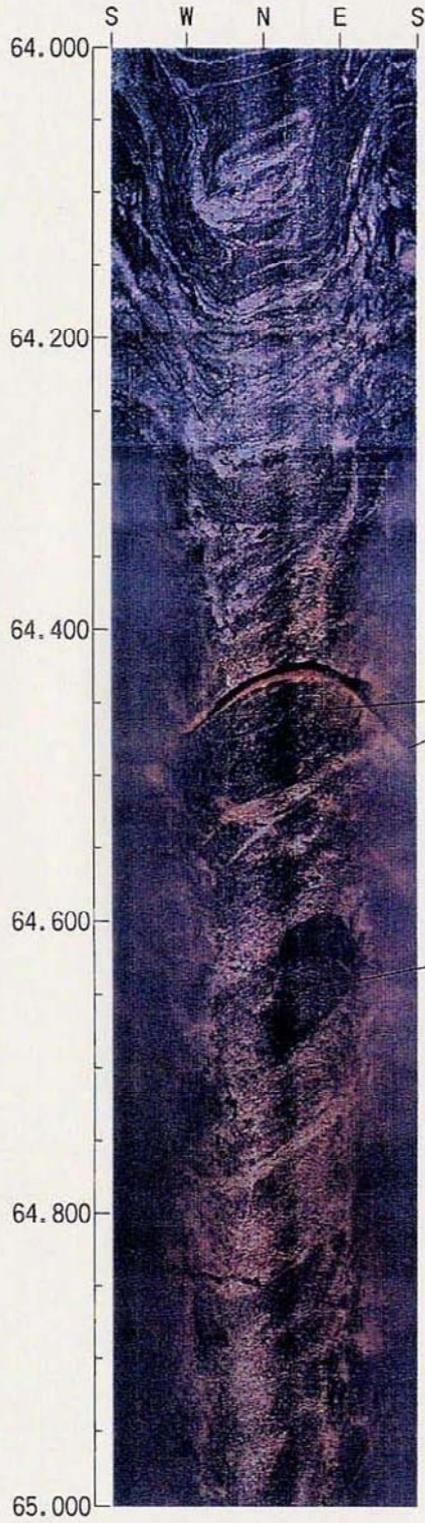


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 64.000 ~ 66.000 m

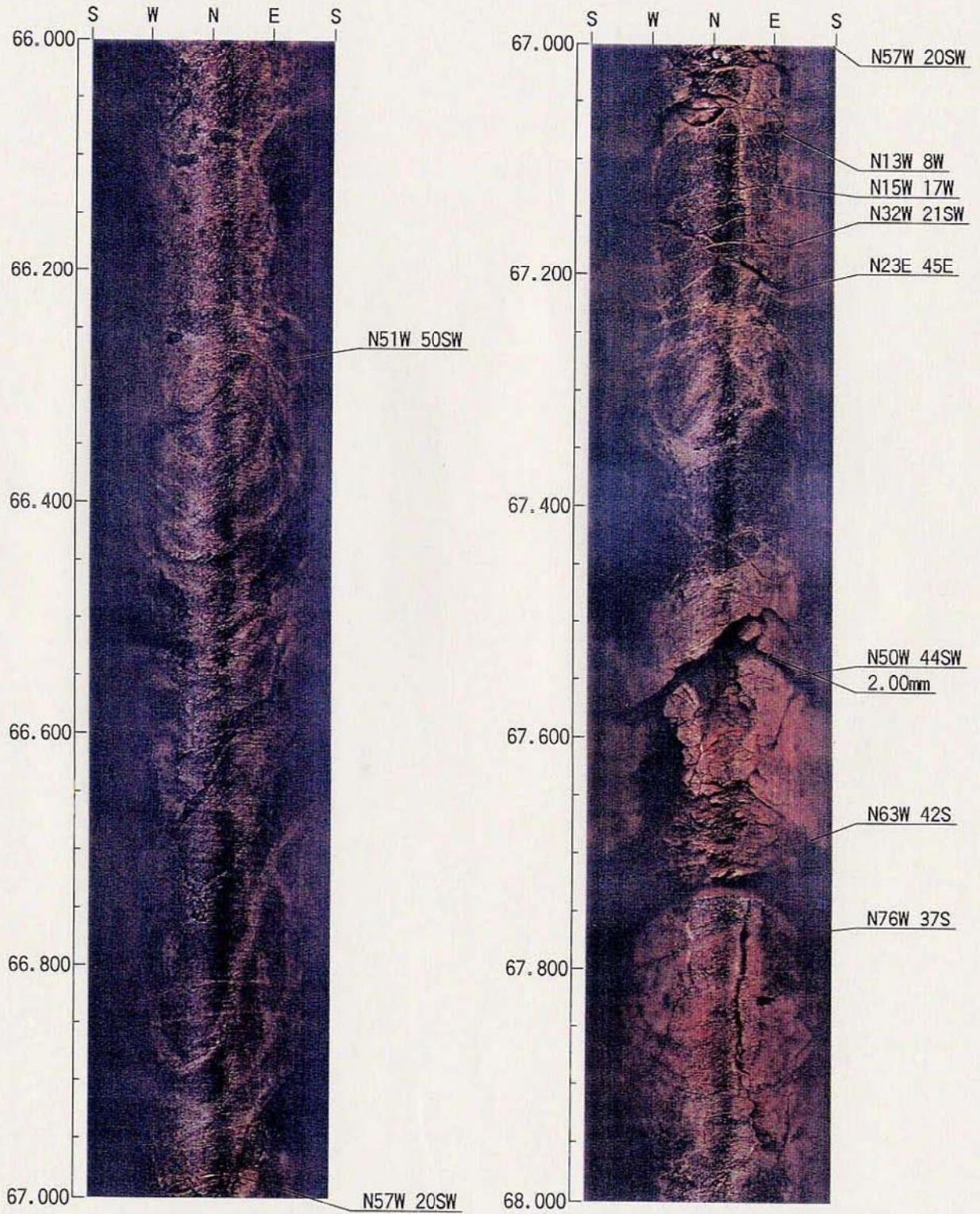


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：66.000 ~ 68.000 m

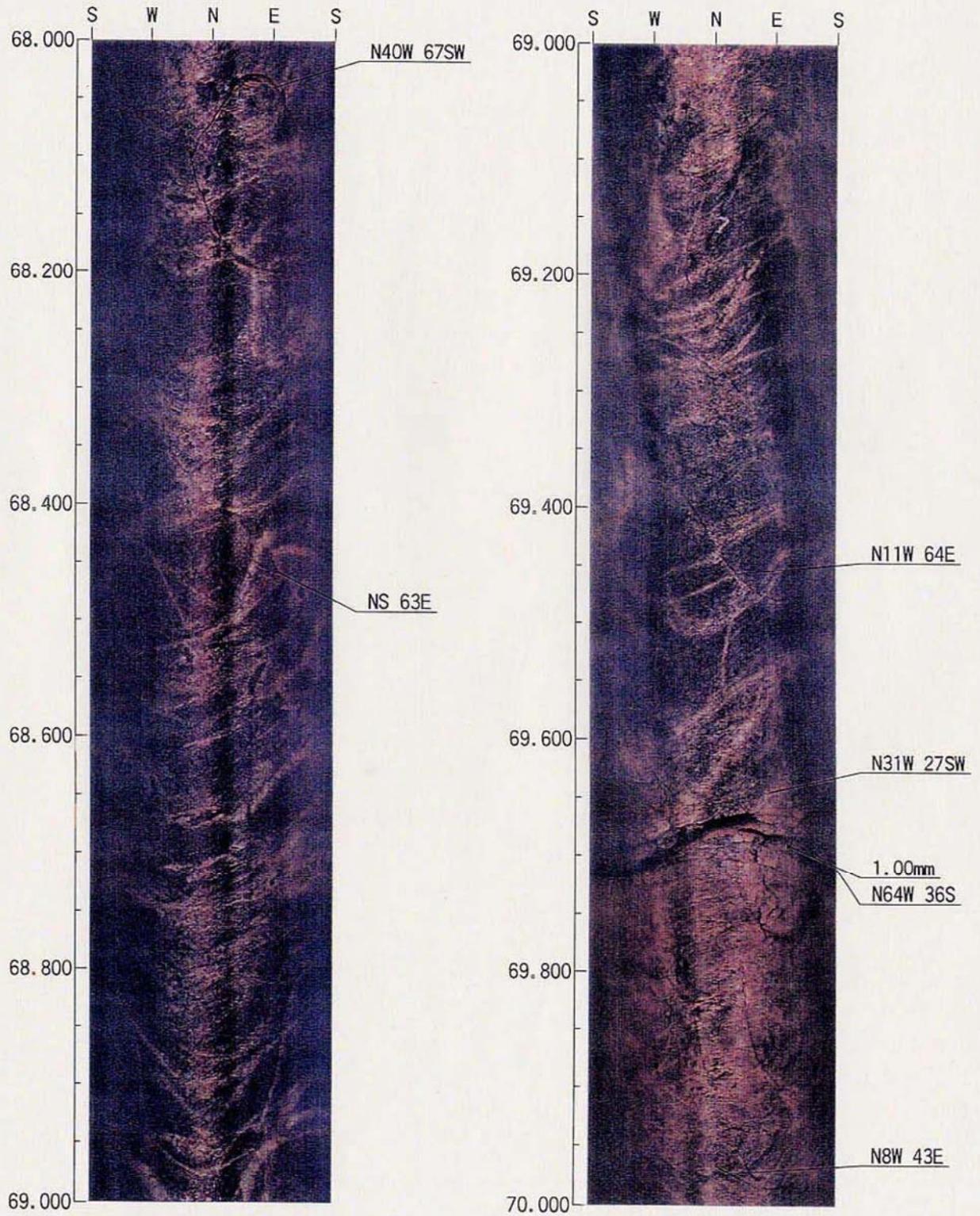


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：68.000 ~ 70.000 m

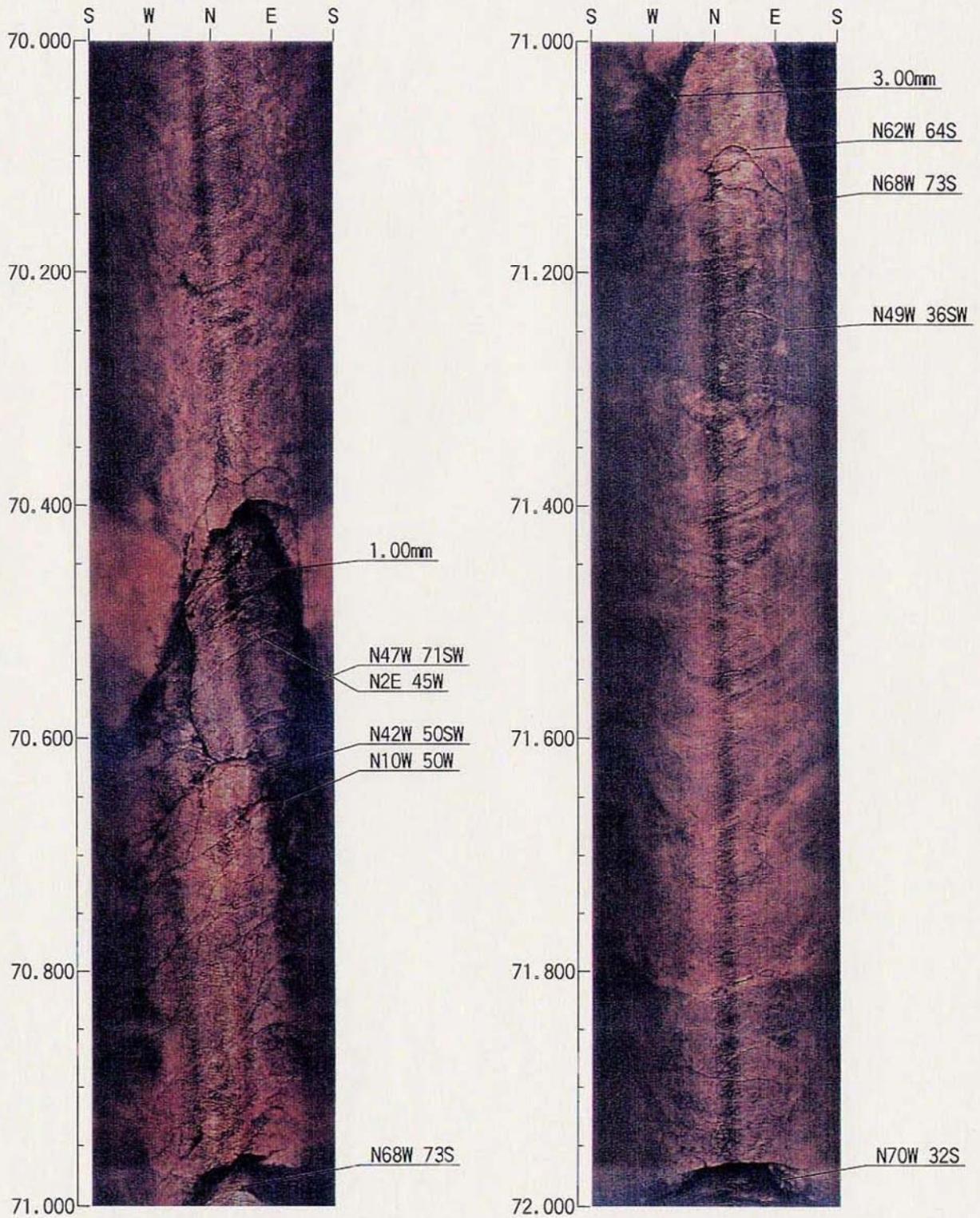


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：70.000 ~ 72.000 m

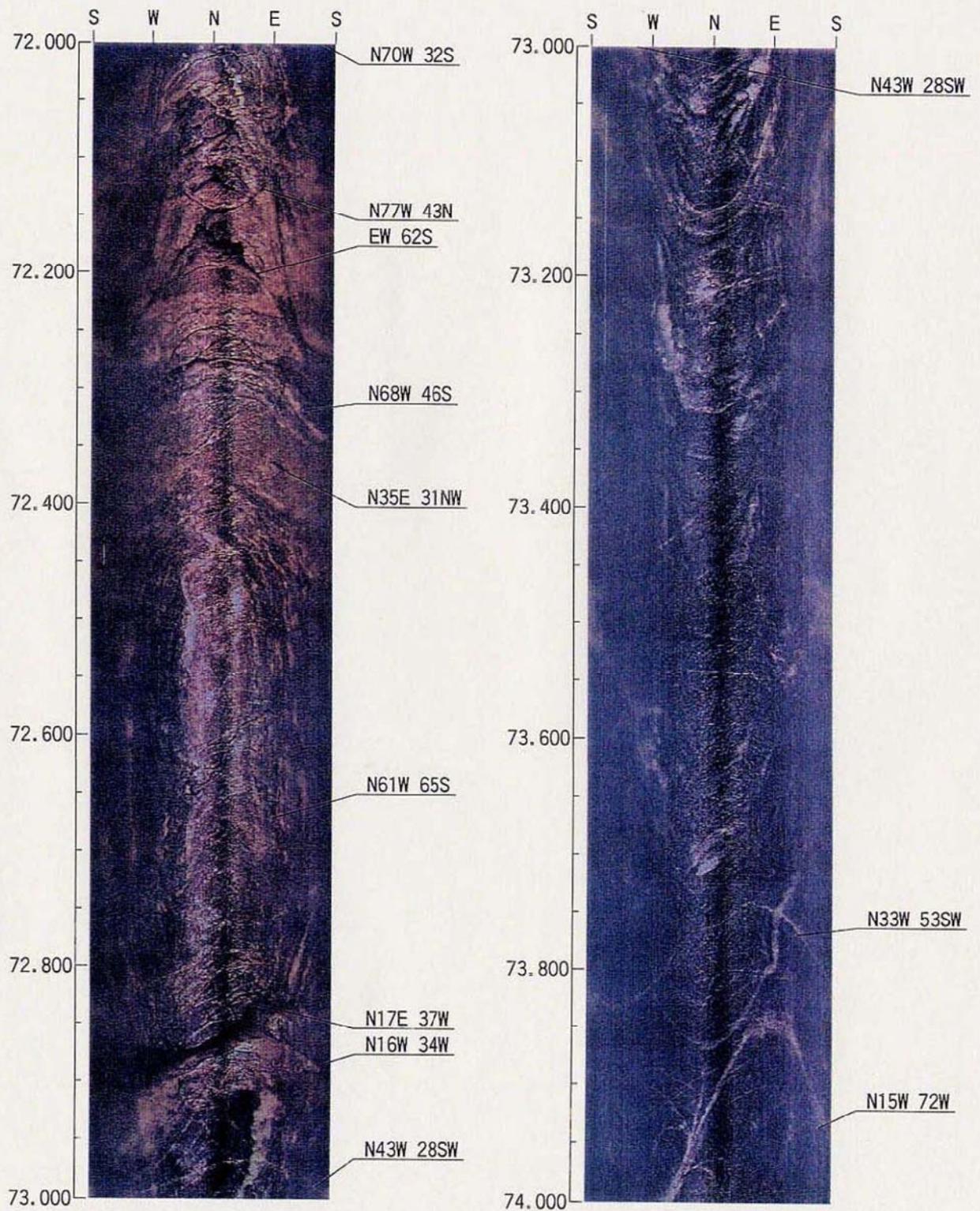


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 72.000 ~ 74.000 m

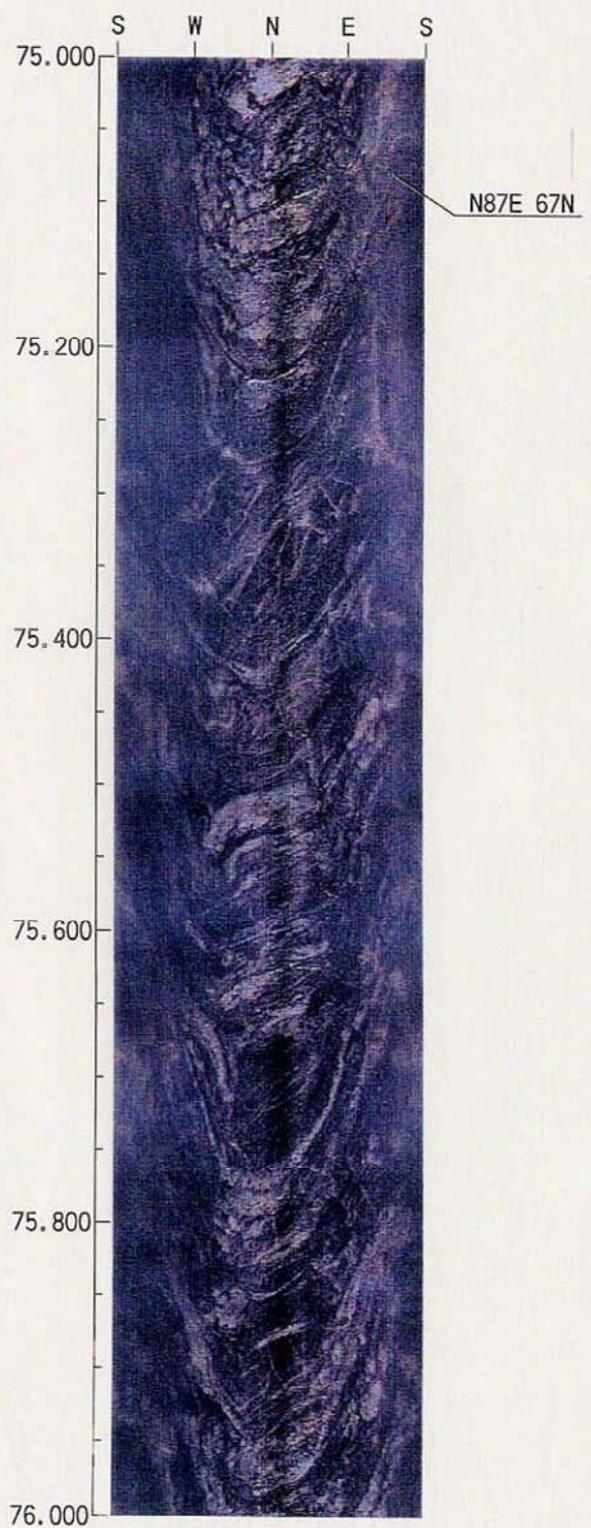
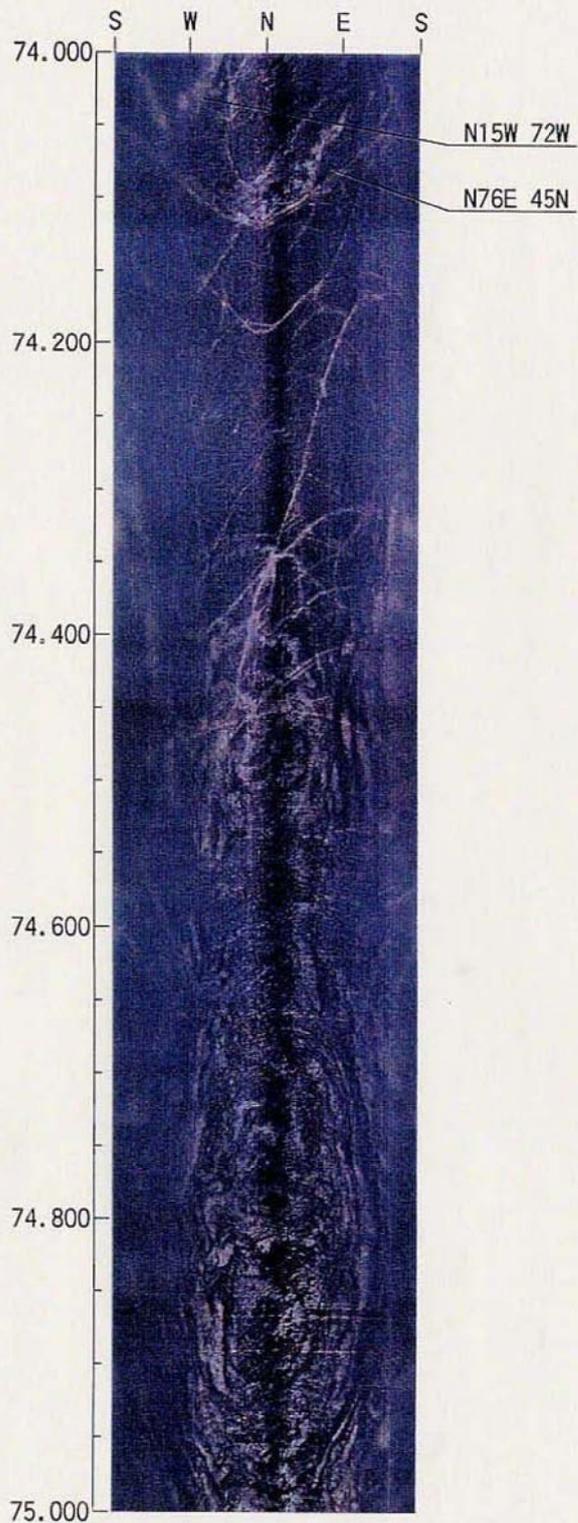


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 74.000 ~ 76.000 m

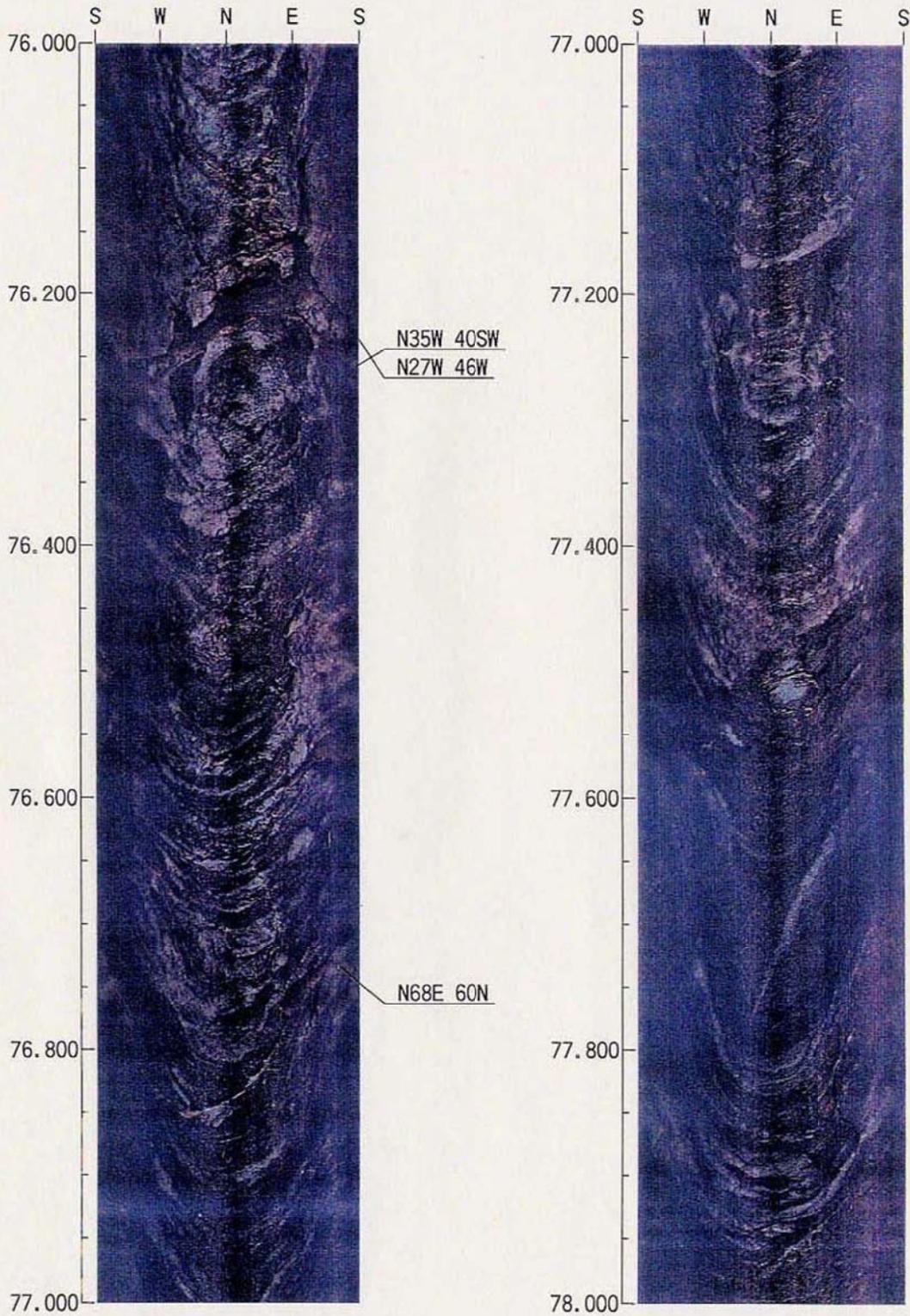


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M15

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：76.000 ~ 78.000 m



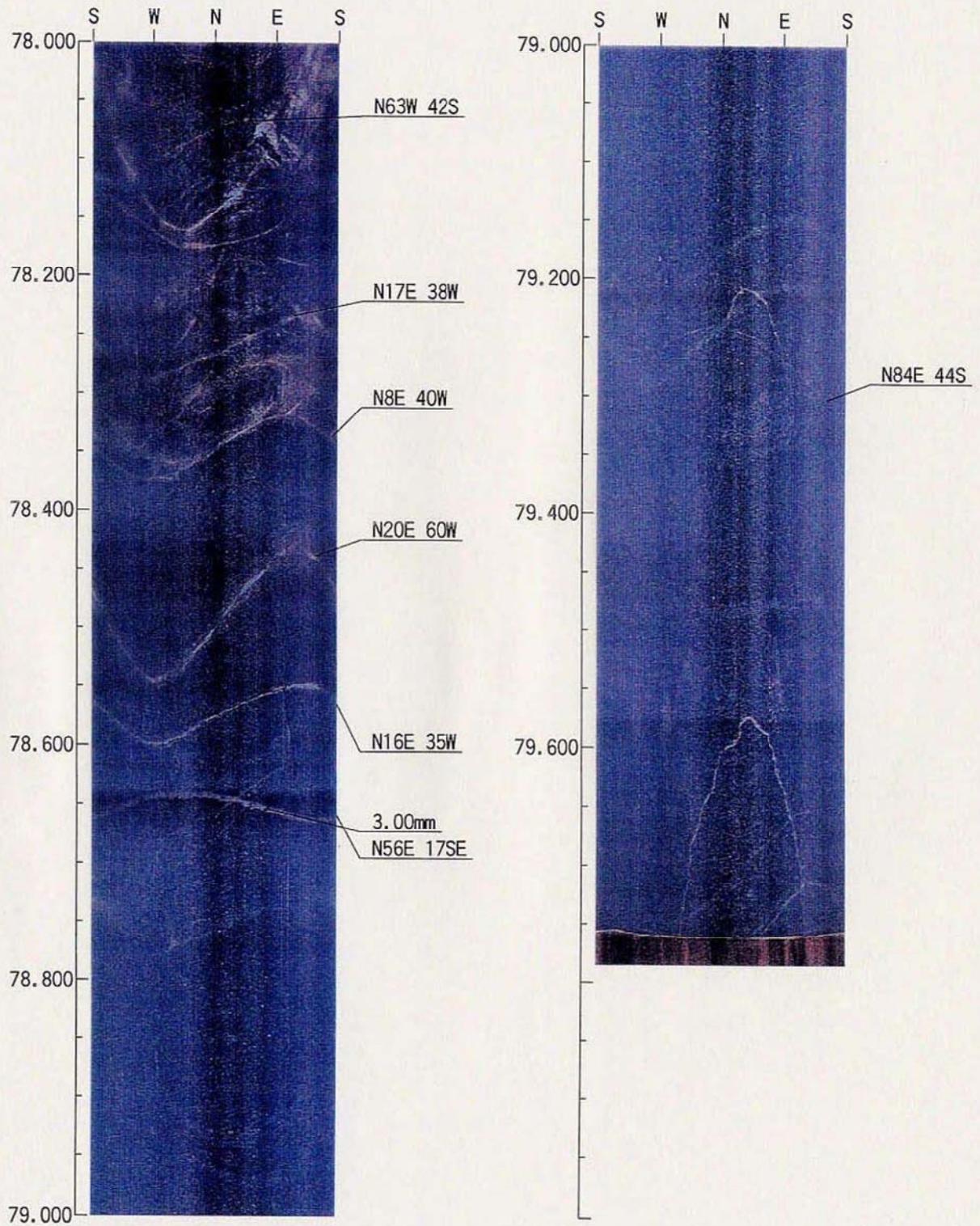
件名: 平成 9 年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番: M15

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 78.000 ~ 79.784 m



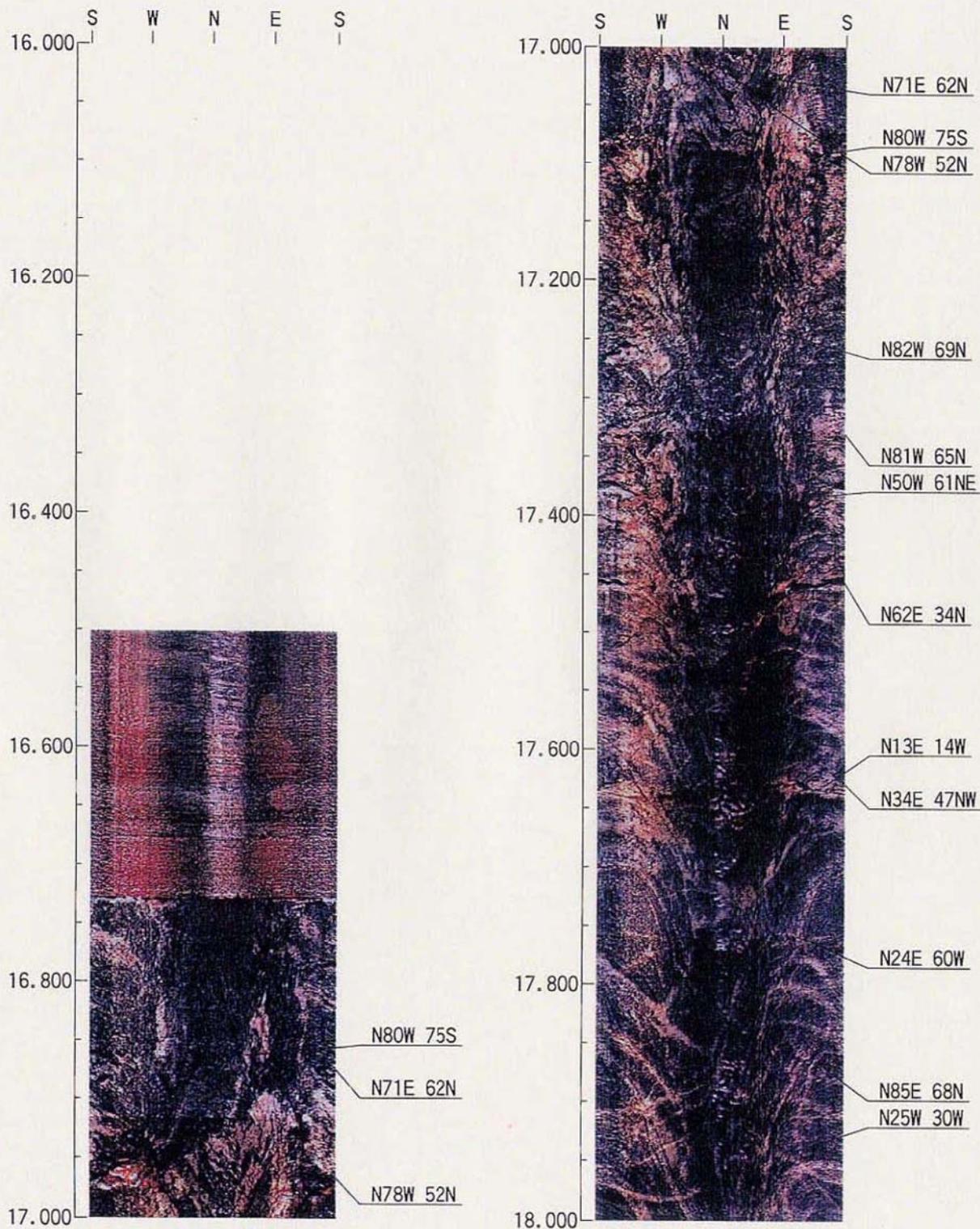
M16孔

件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：16.000 ~ 18.000 m

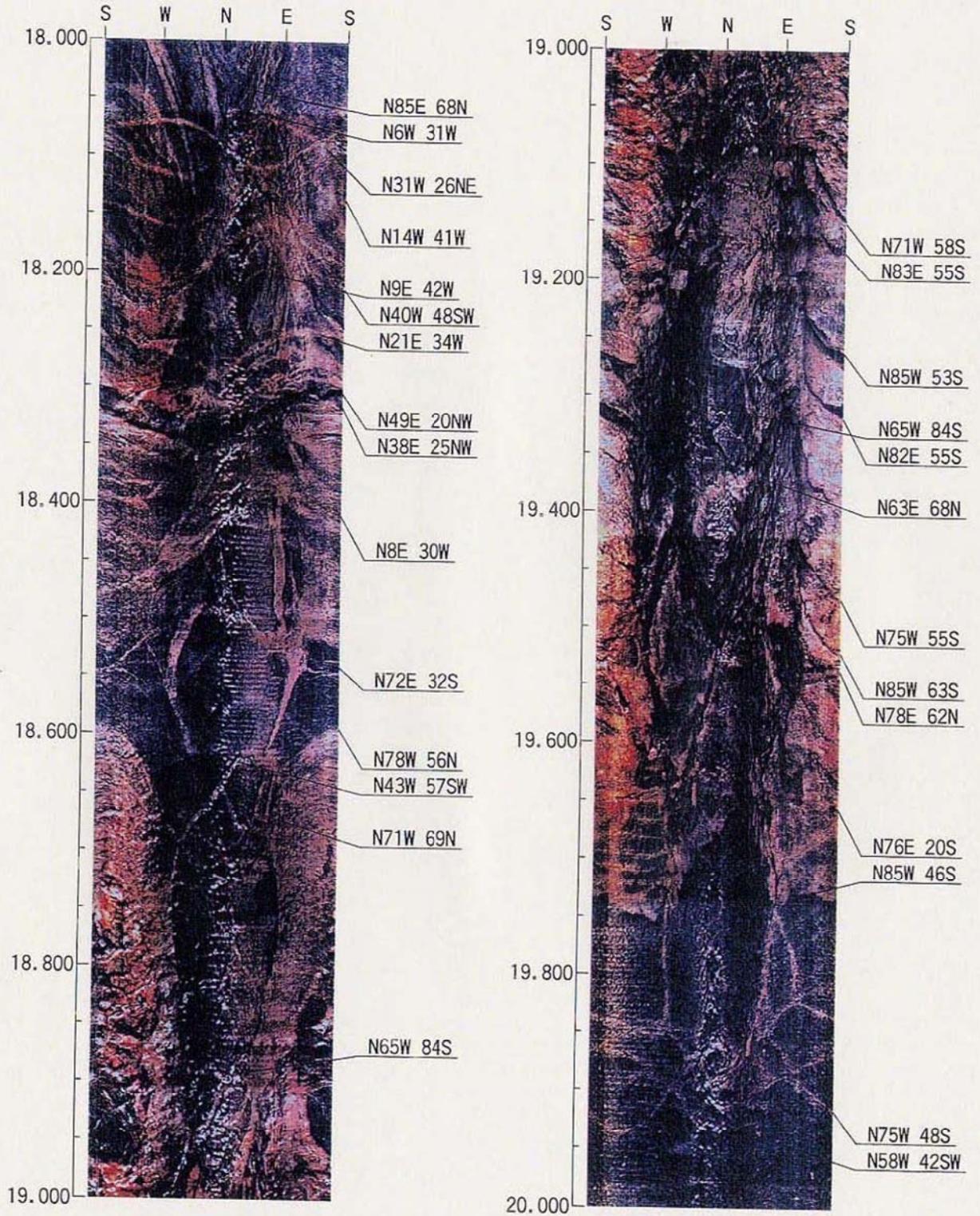


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：18.000 ~ 20.000 m



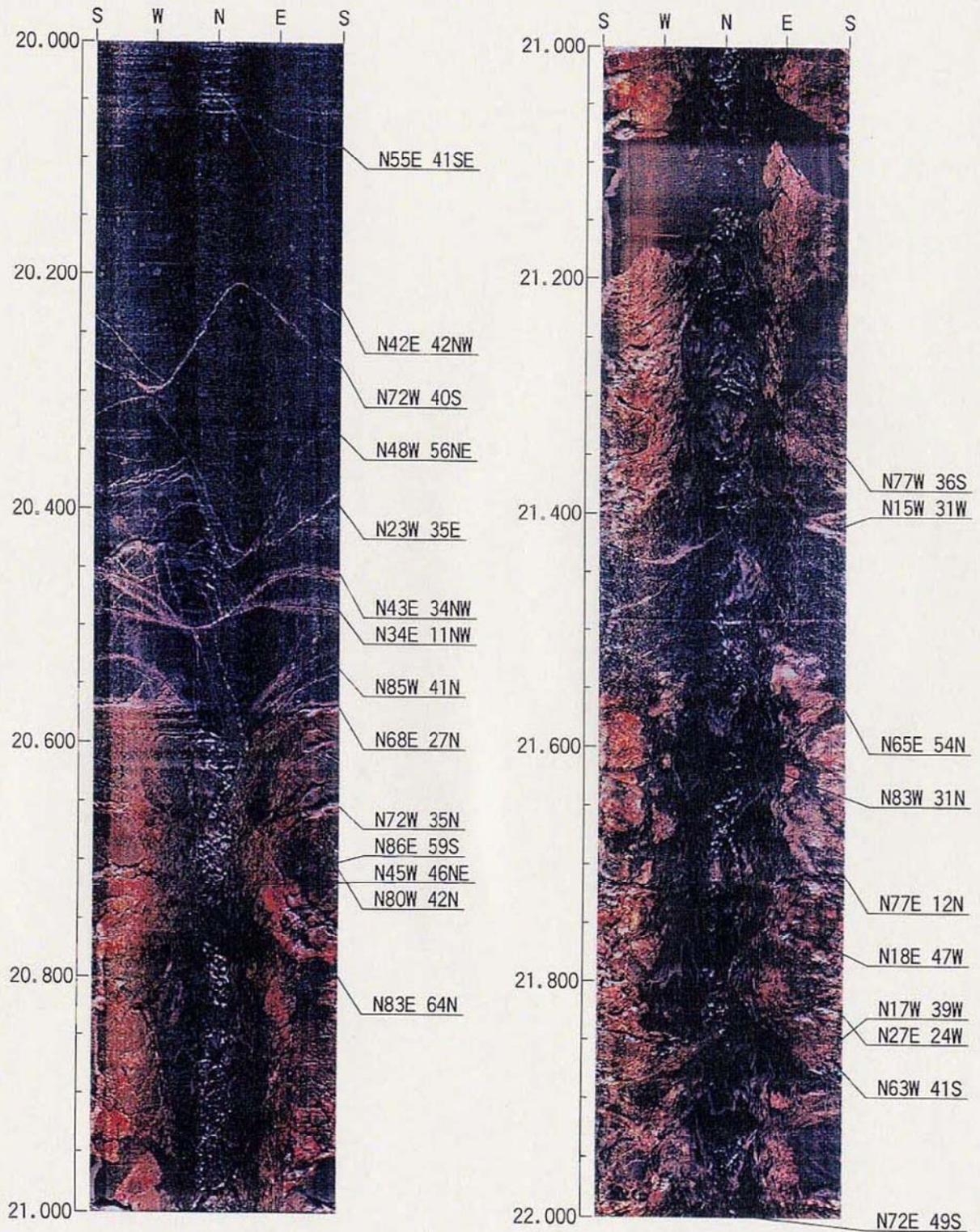
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：20.000 ~ 22.000 m

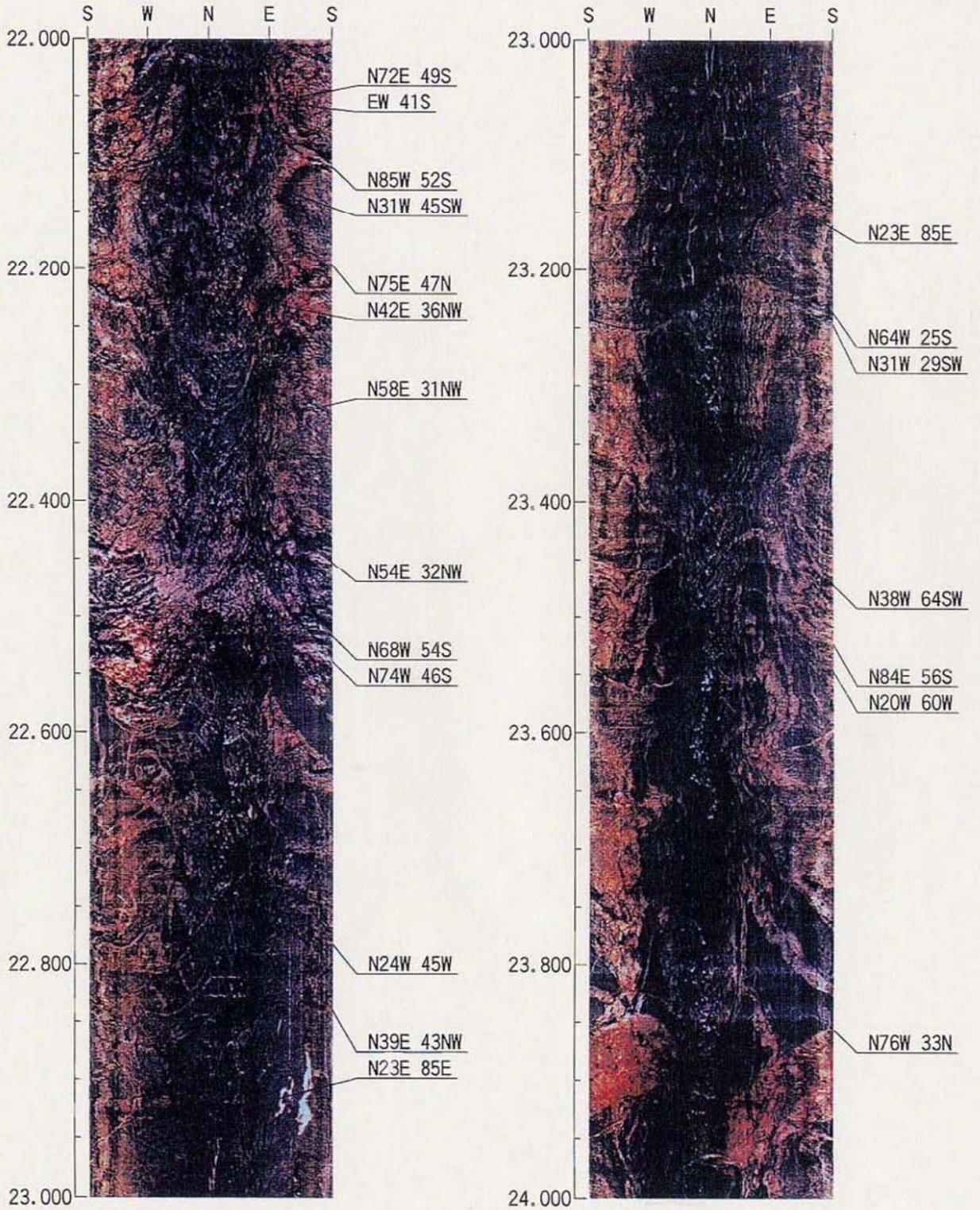


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：22.000 ~ 24.000 m

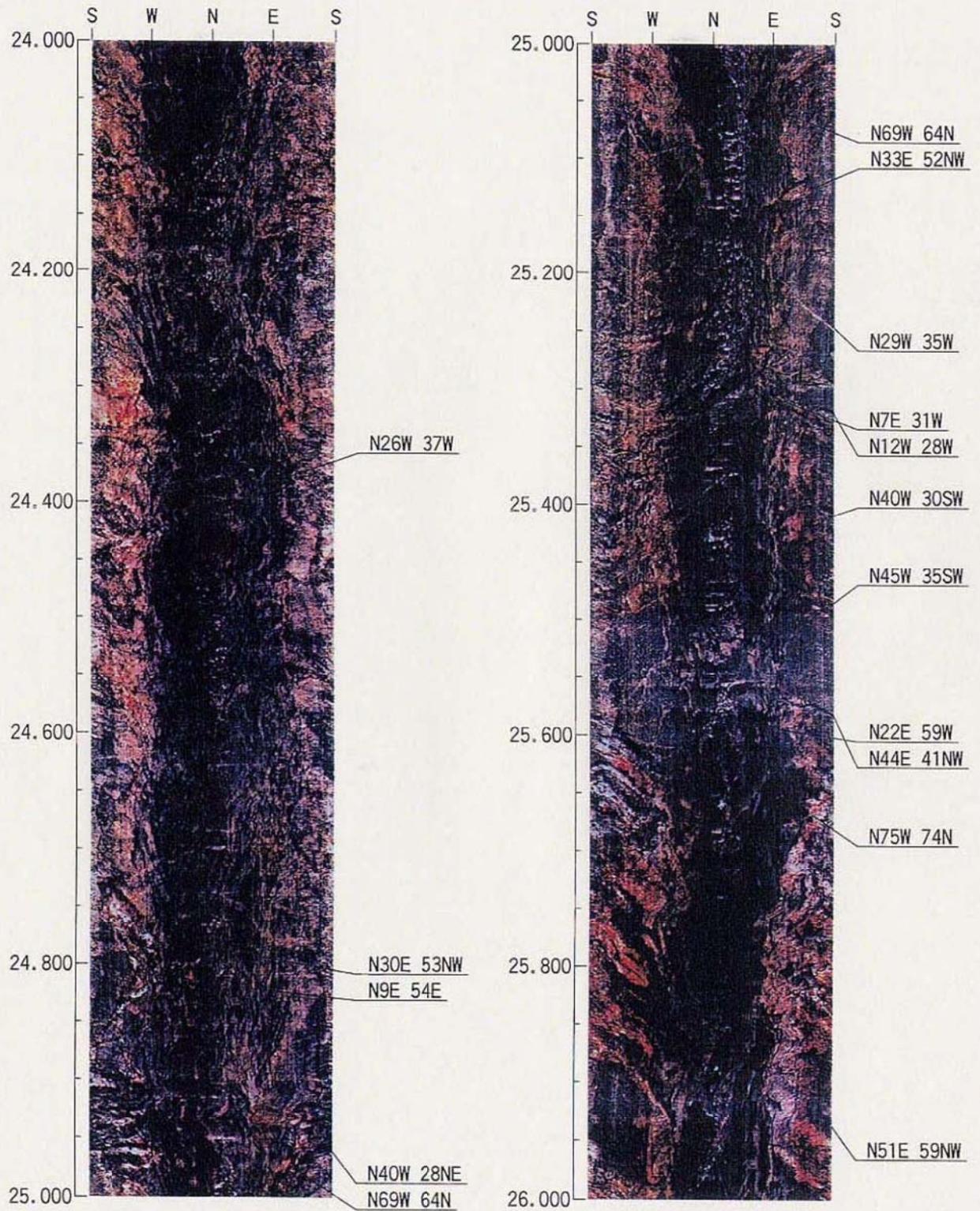


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：24.000 ~ 26.000 m

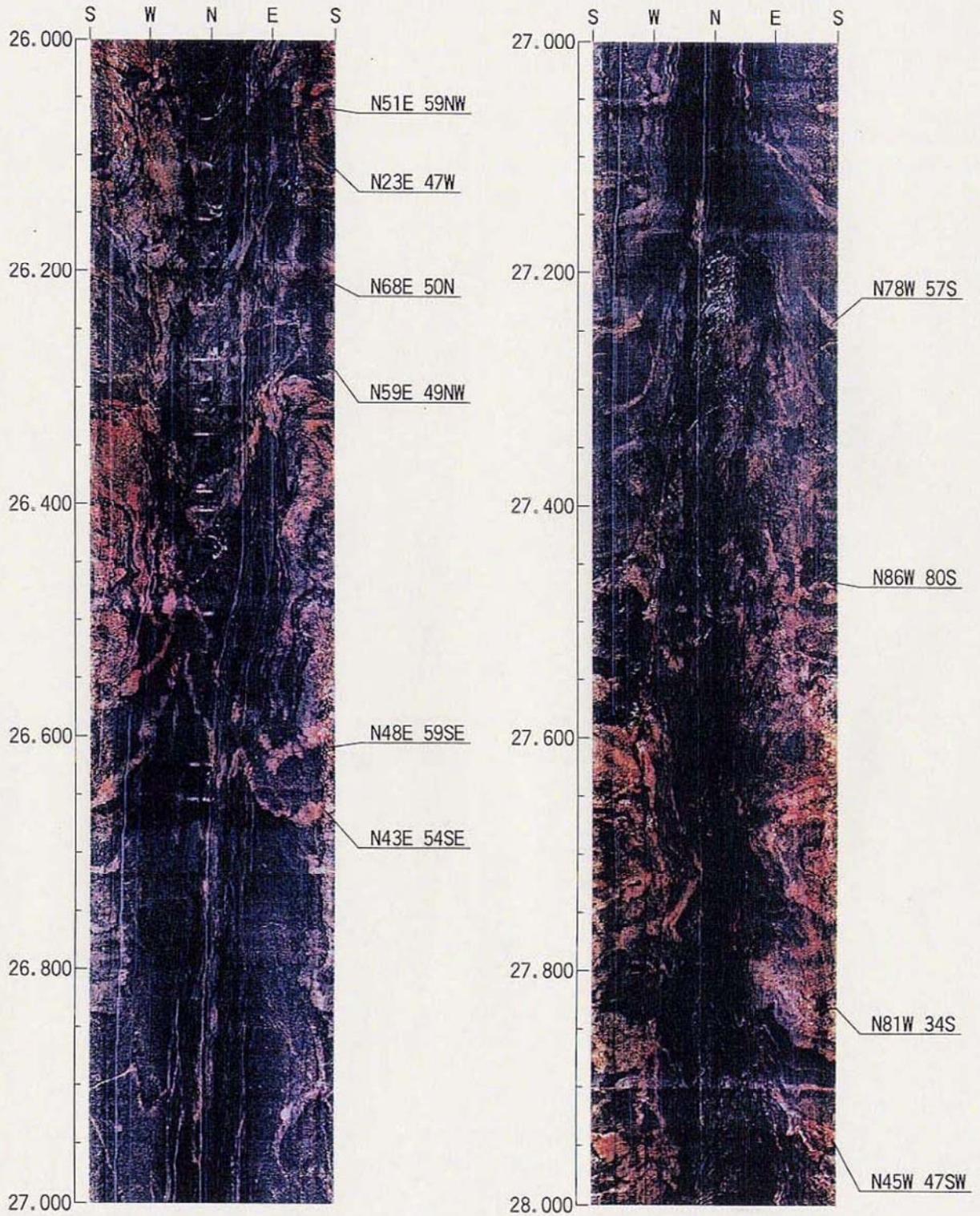


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：26.000 ~ 28.000 m

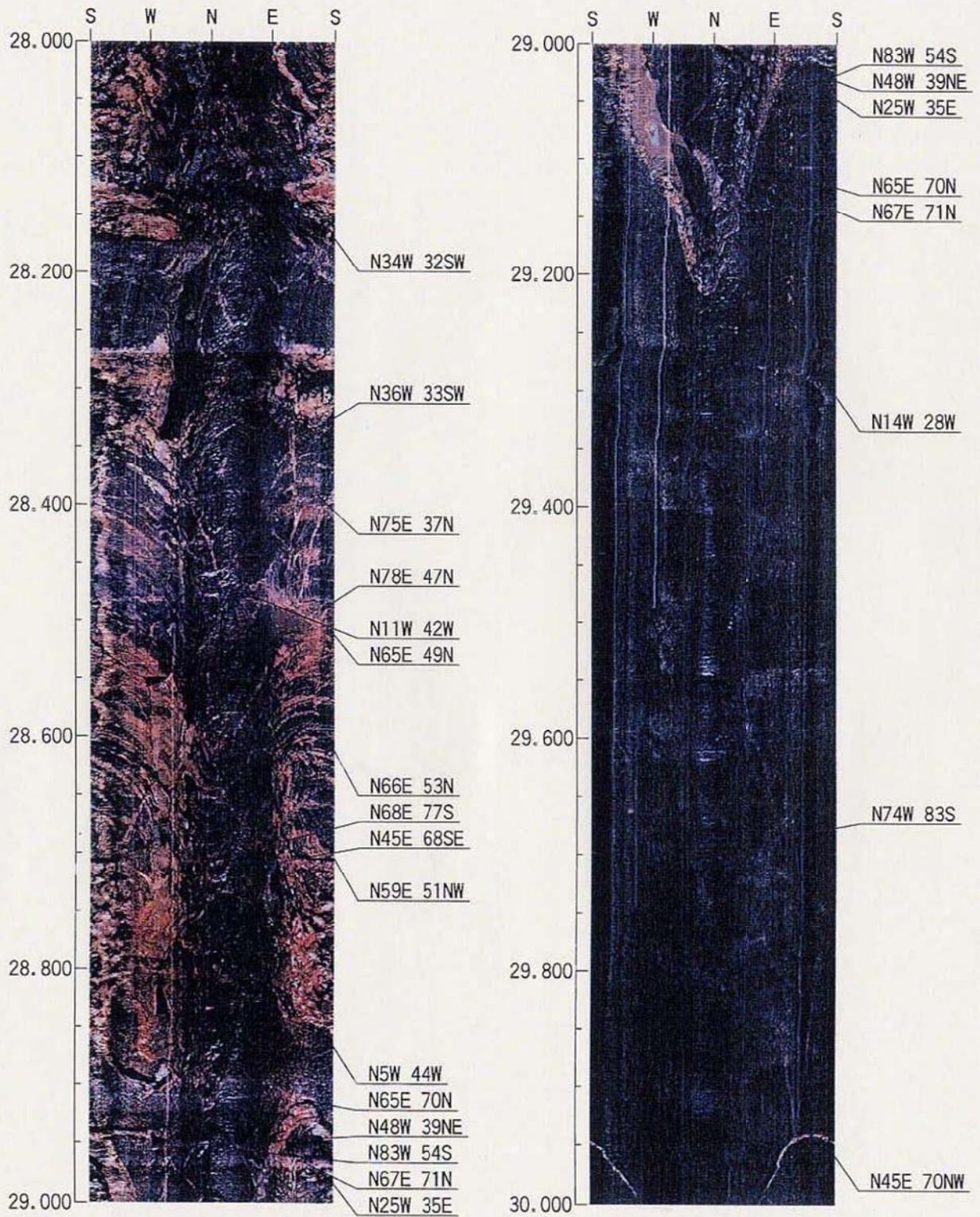


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：28.000 ~ 30.000 m

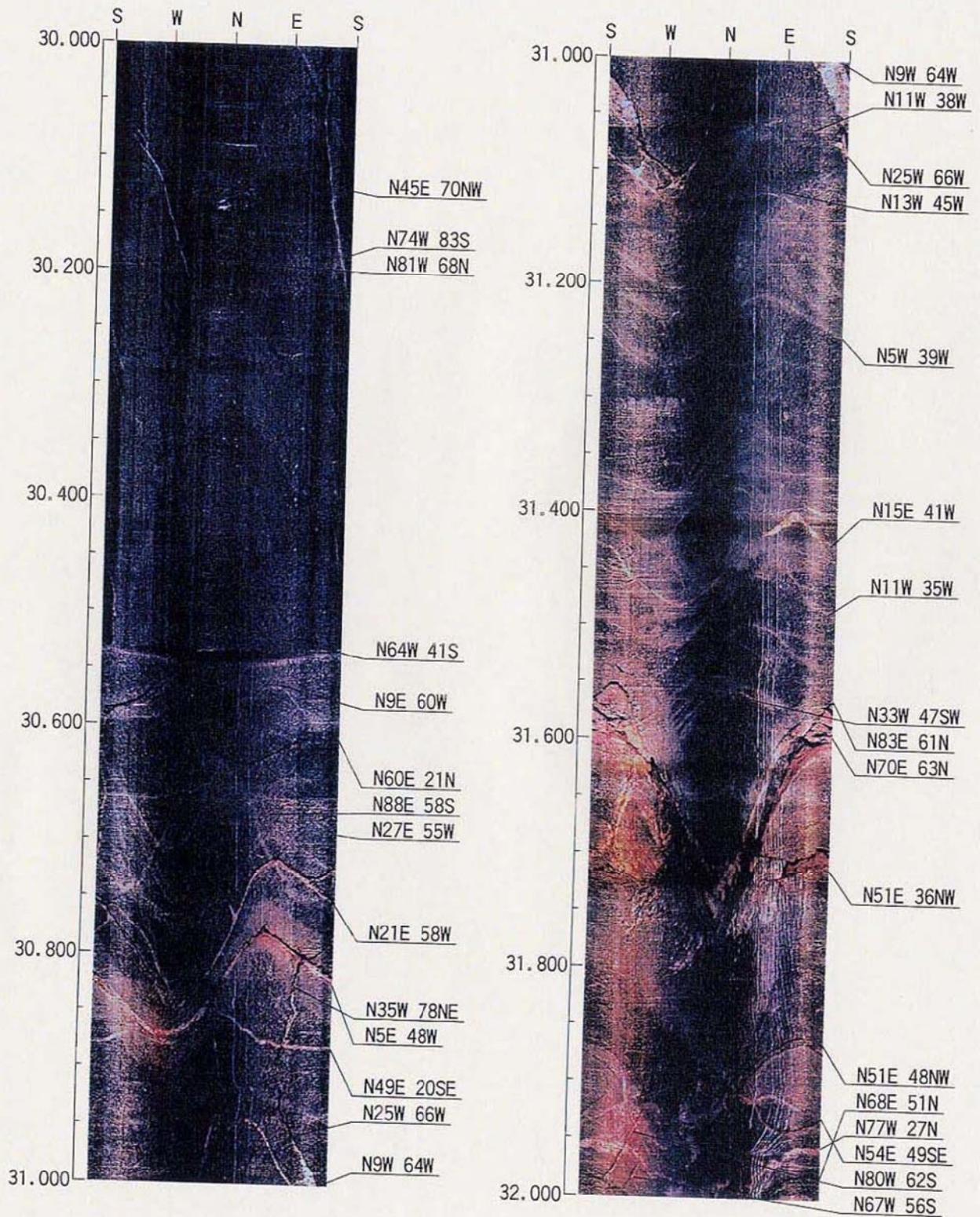


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: 16

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 30.000 ~ 32.000 m

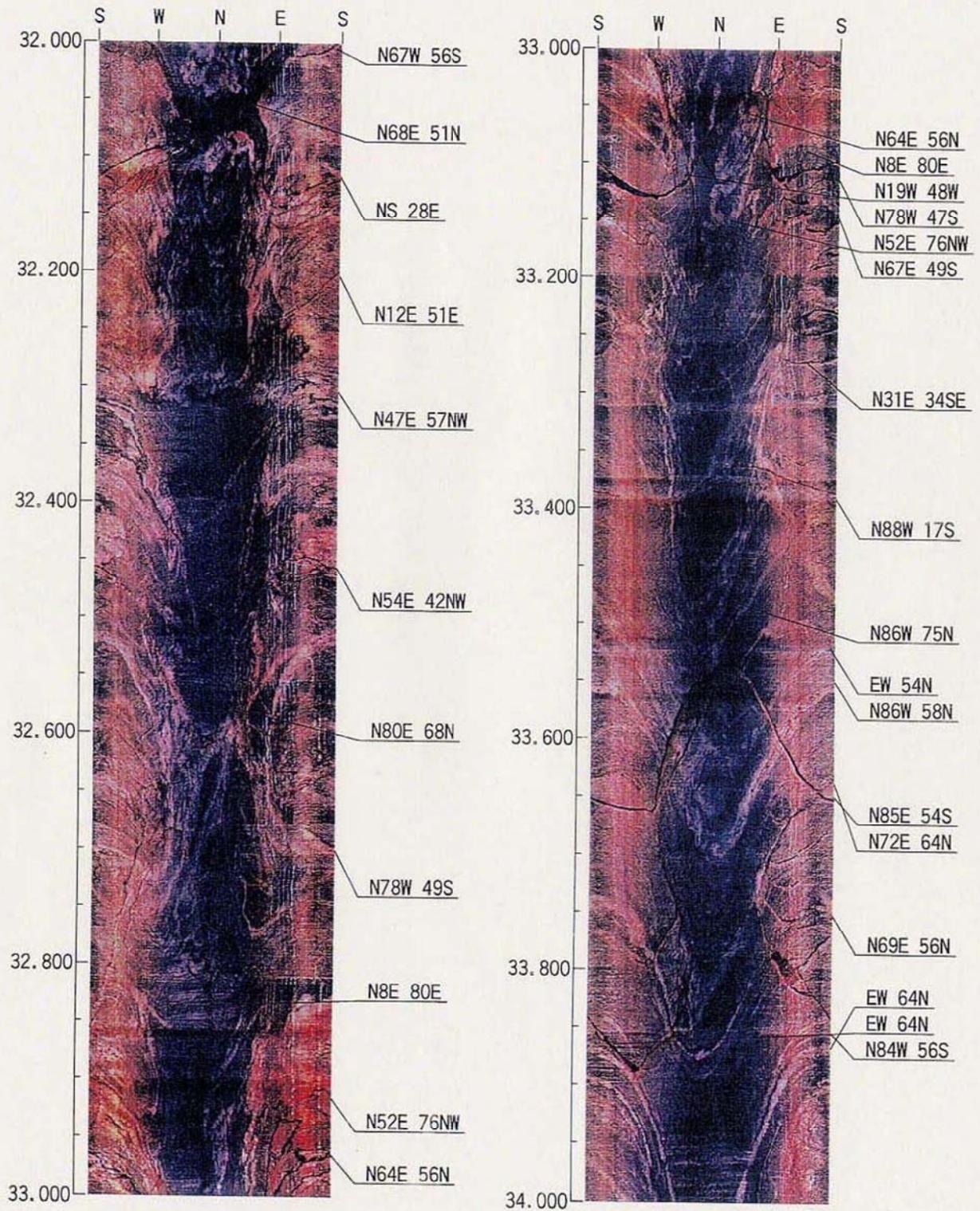


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：32.000 ~ 34.000 m

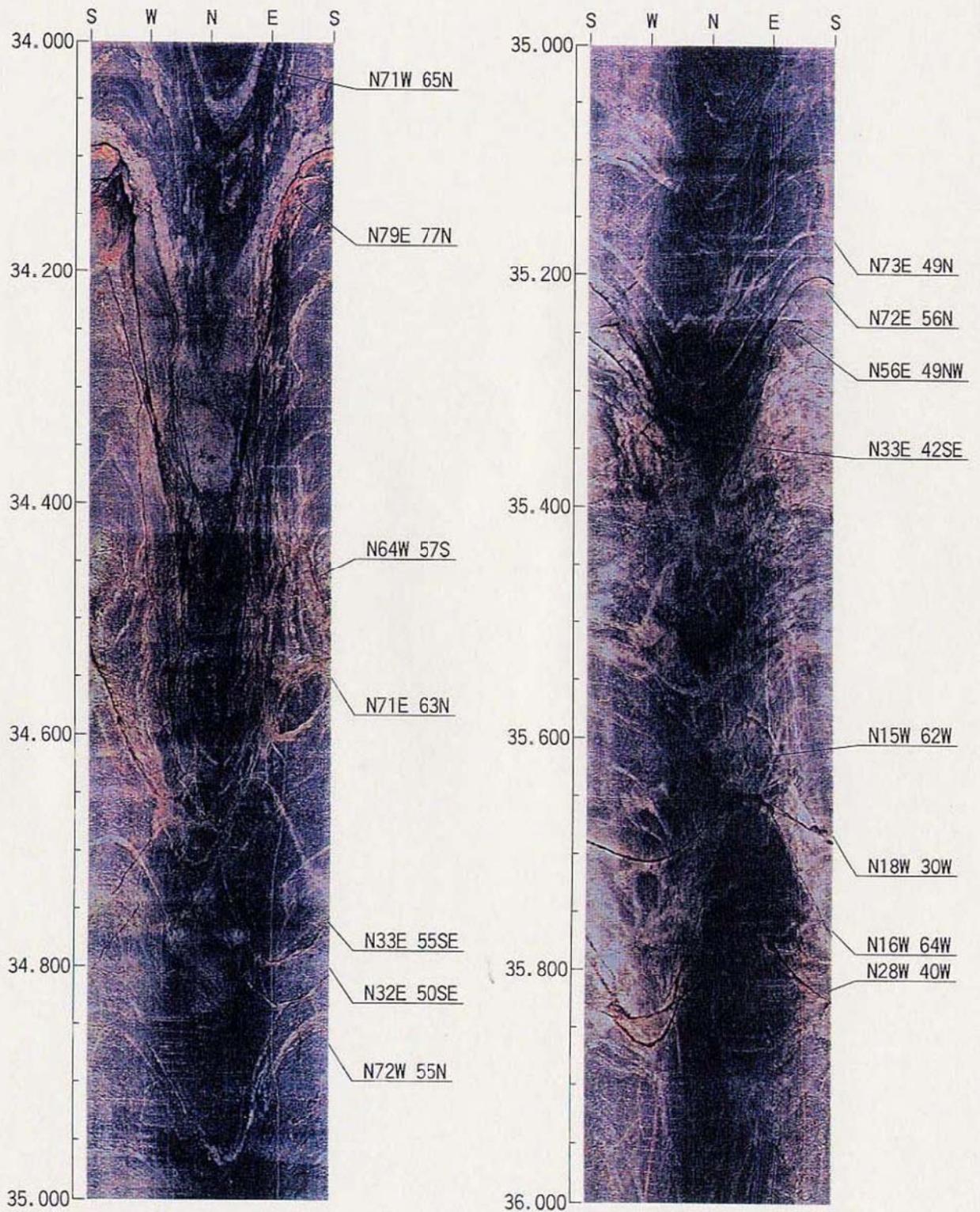


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：34.000 ~ 36.000 m

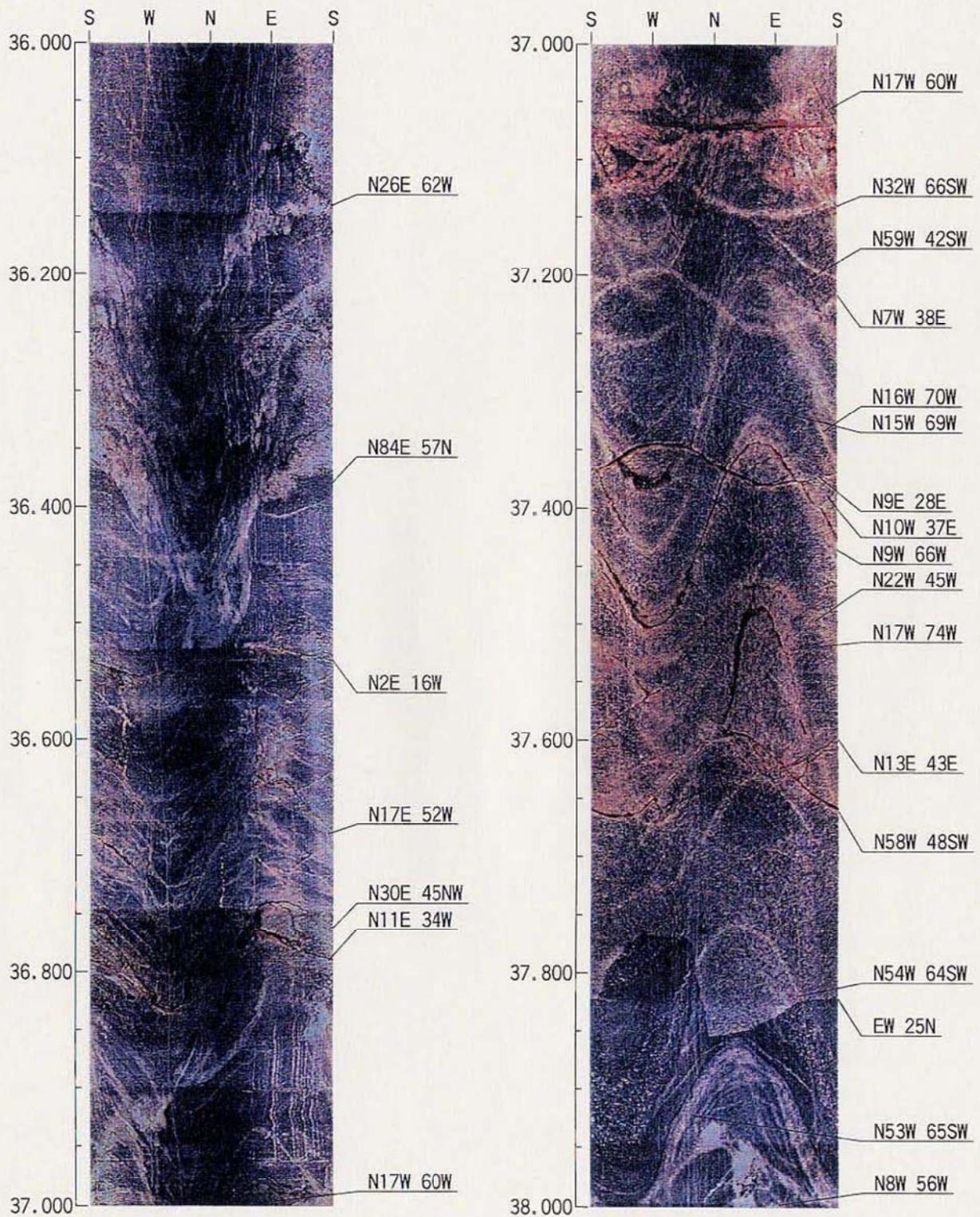


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲： 36.000 ~ 38.000 m

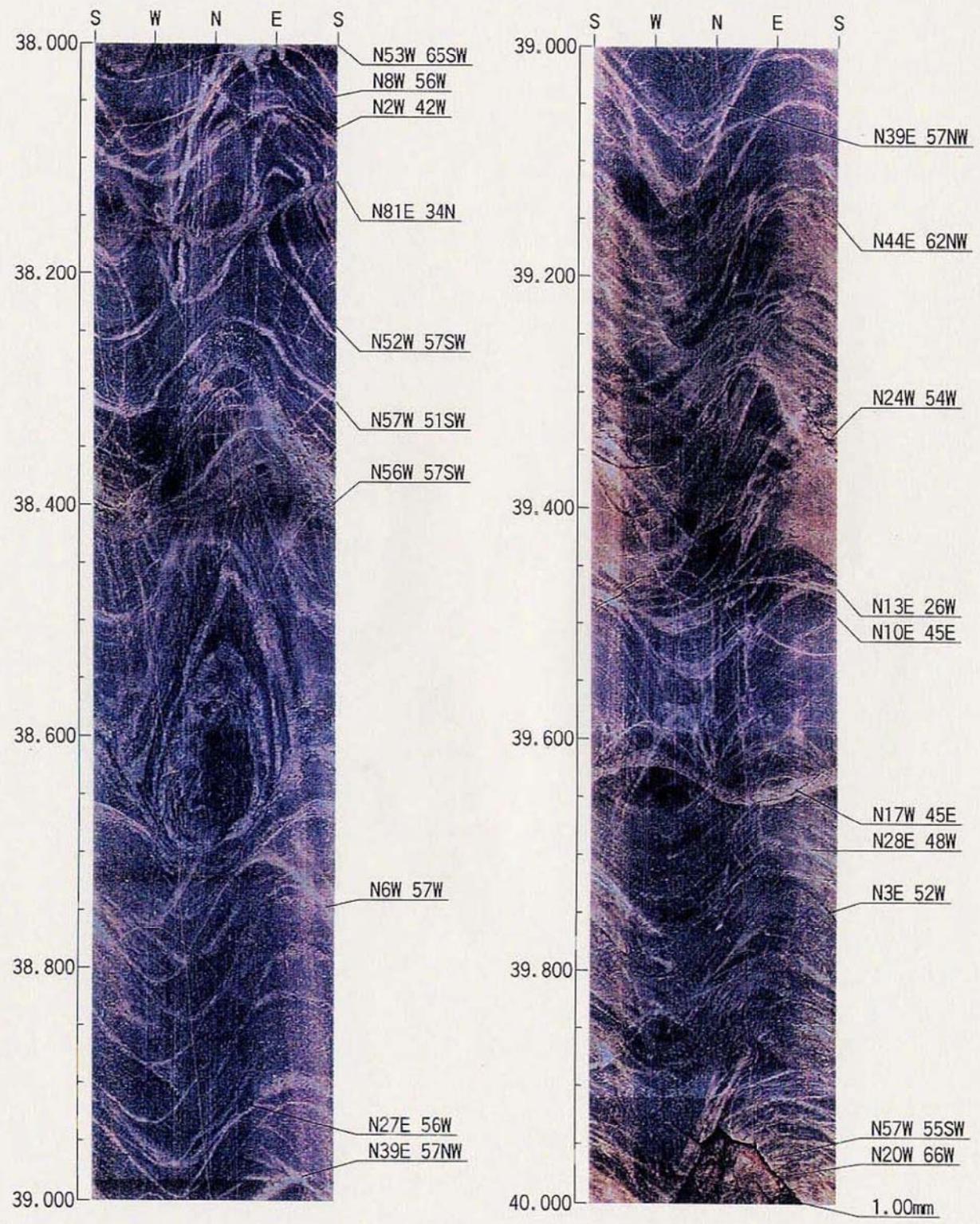


件名：平成 9 年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲： 38.000 ~ 40.000 m

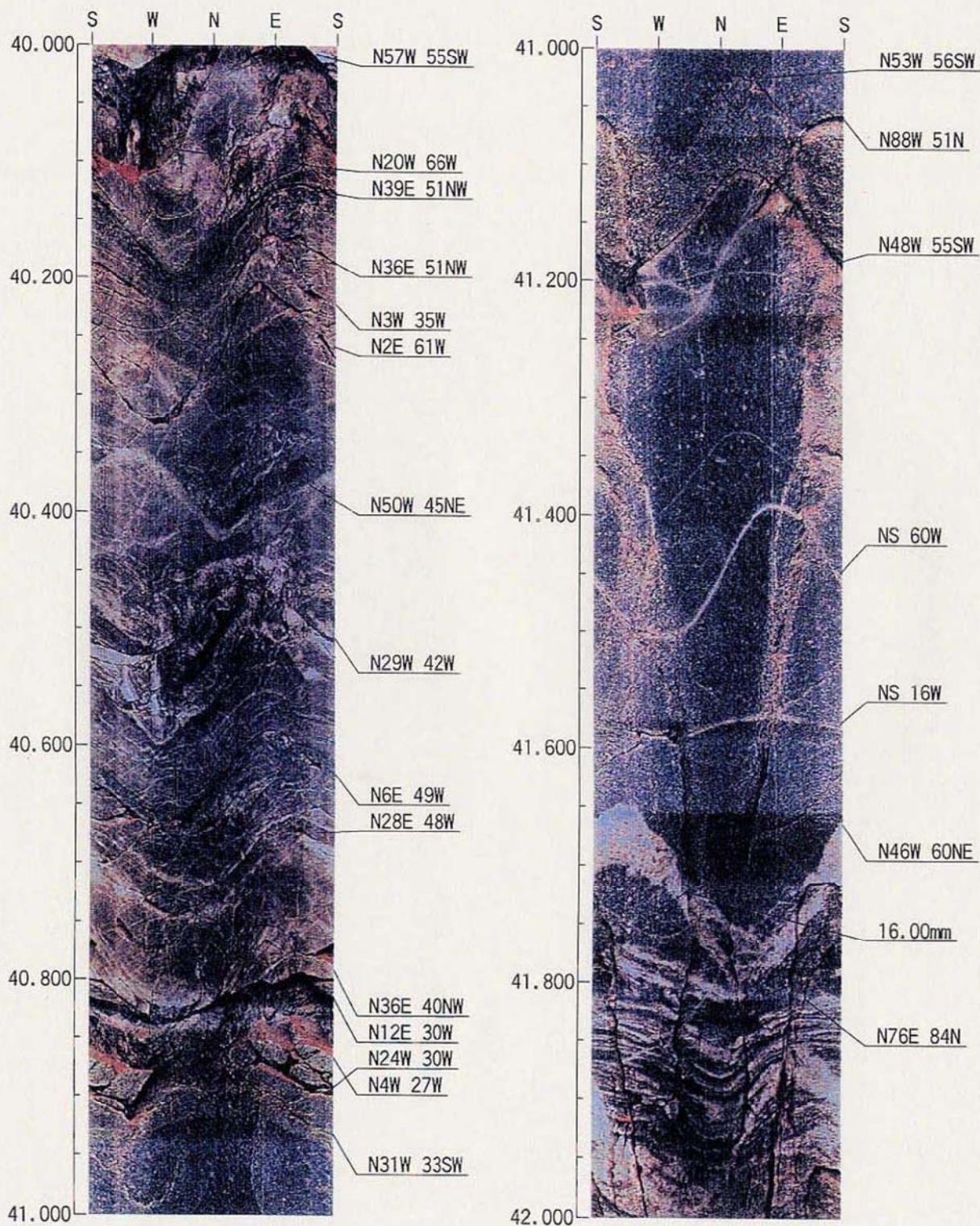


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：40.000 ~ 42.000 m



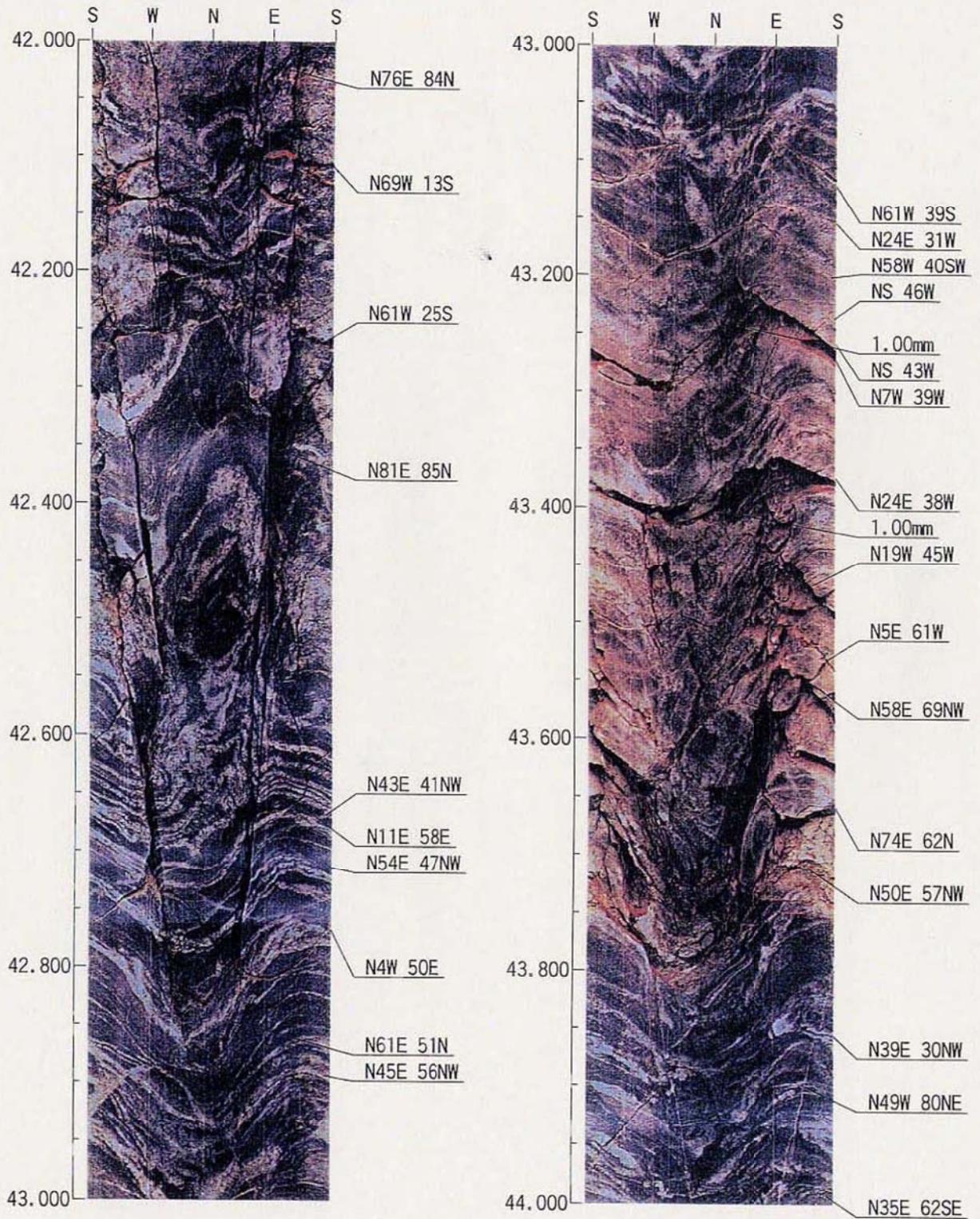
件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査

孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲： 42.000 ~ 44.000 m

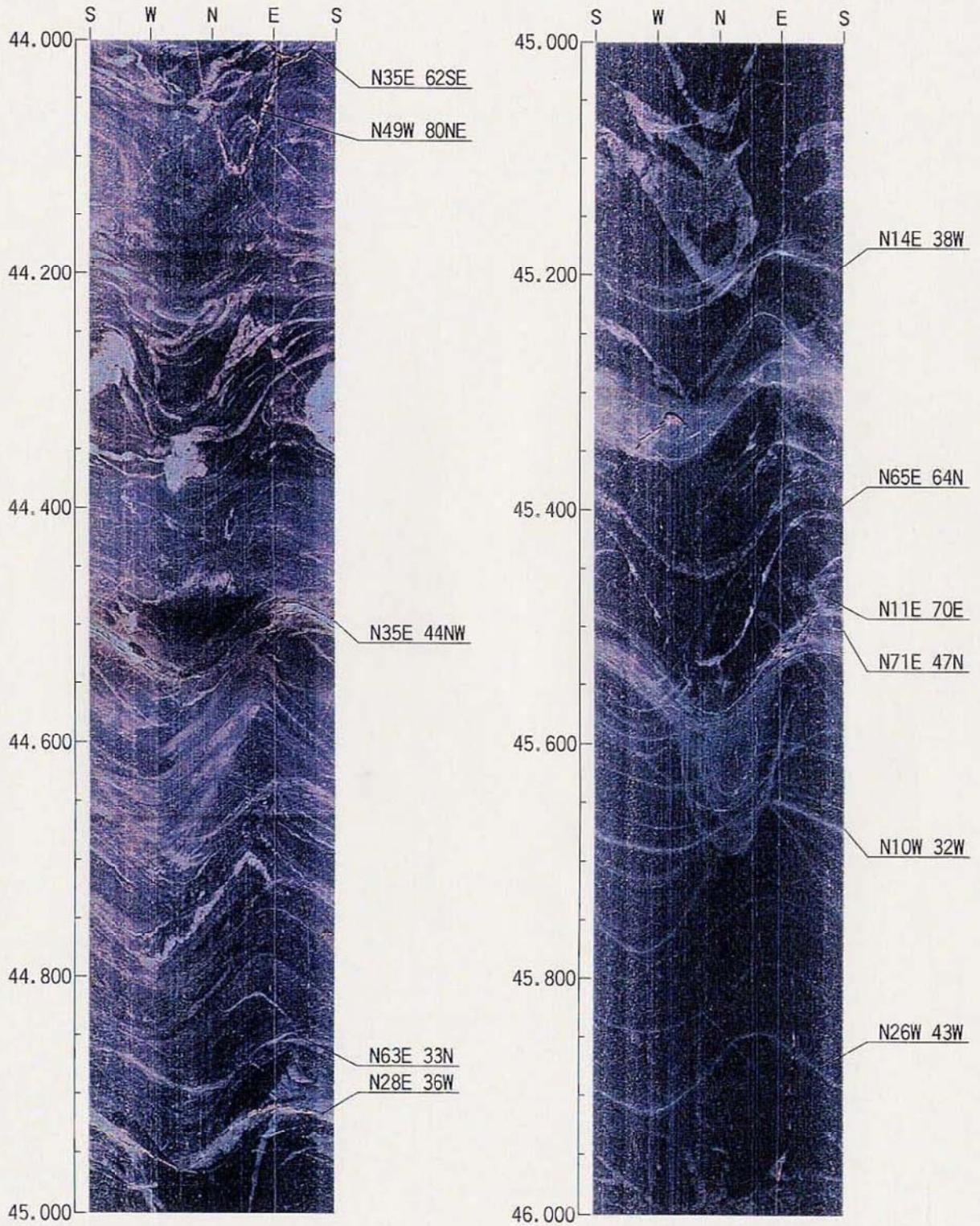


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M16

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 44.000 ~ 46.000 m

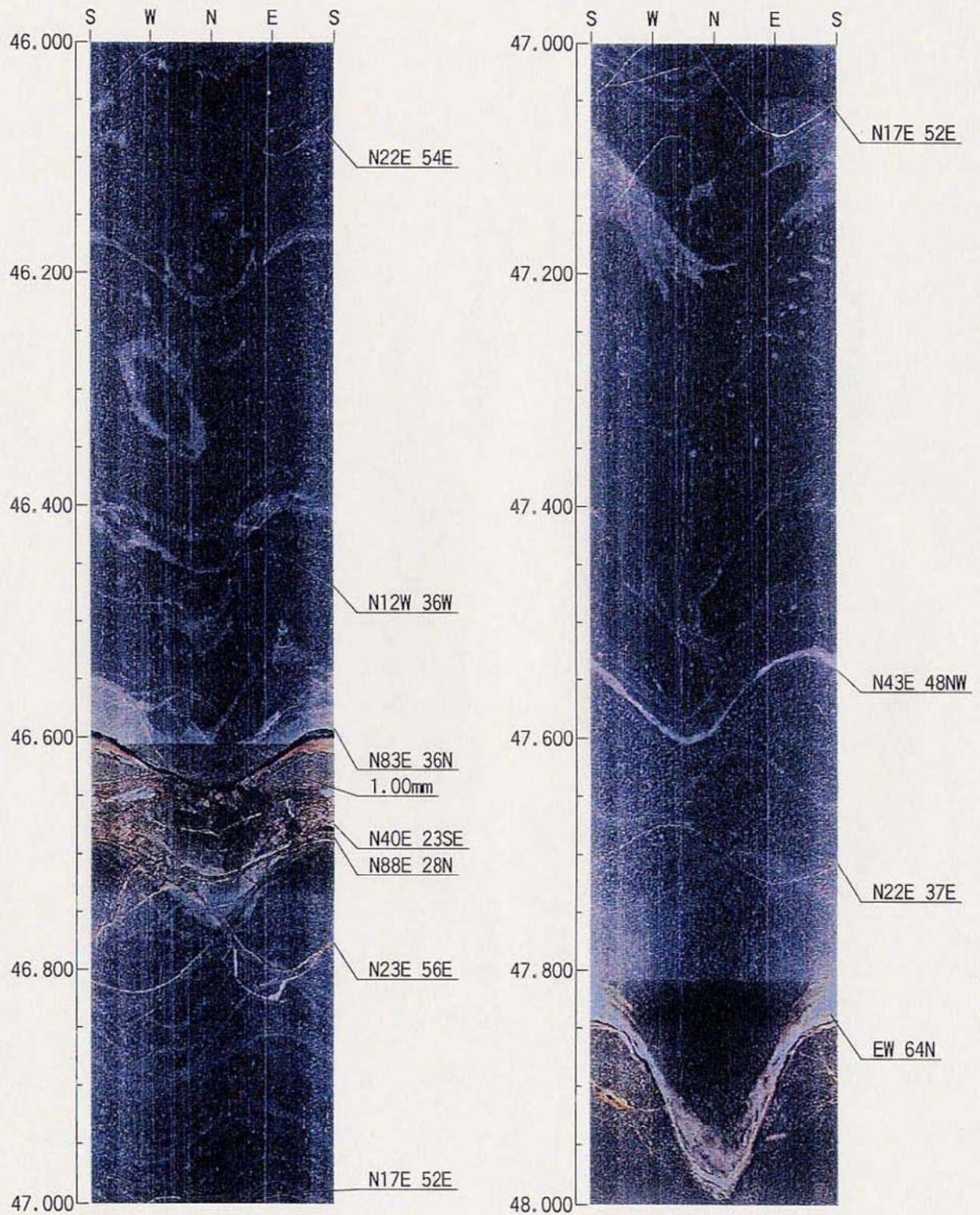


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：46.000 ~ 48.000 m

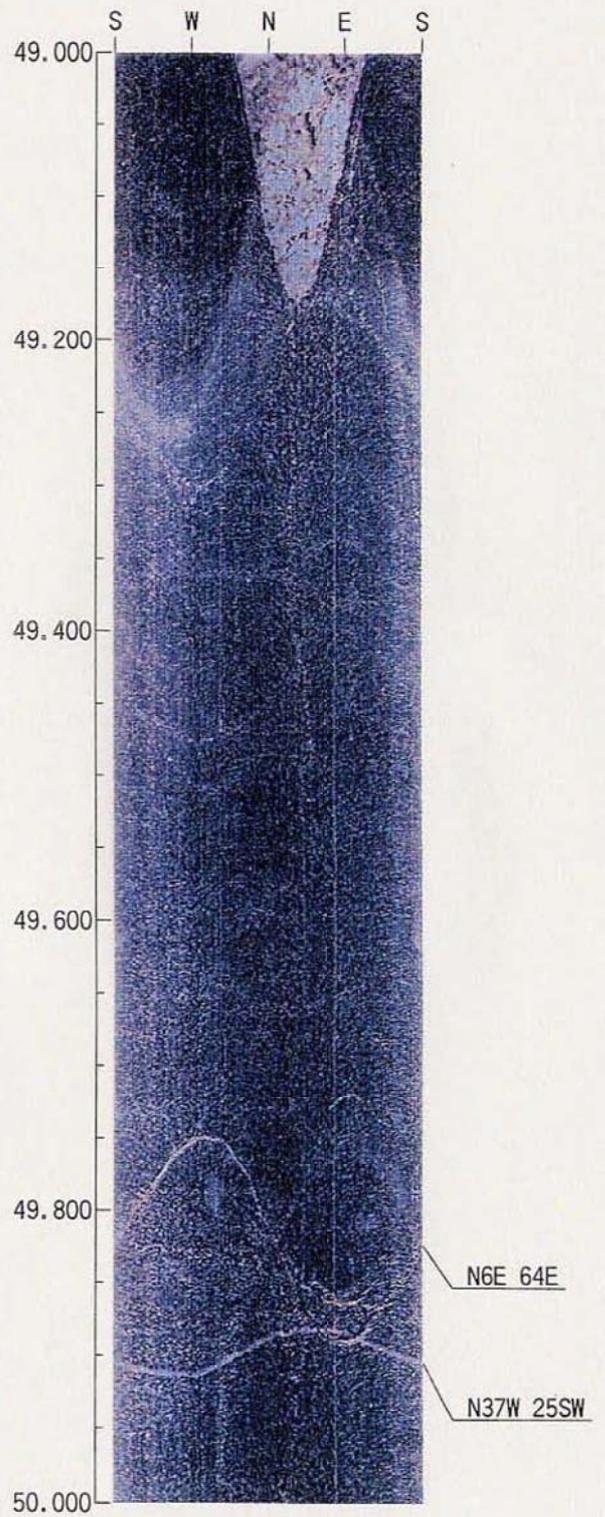
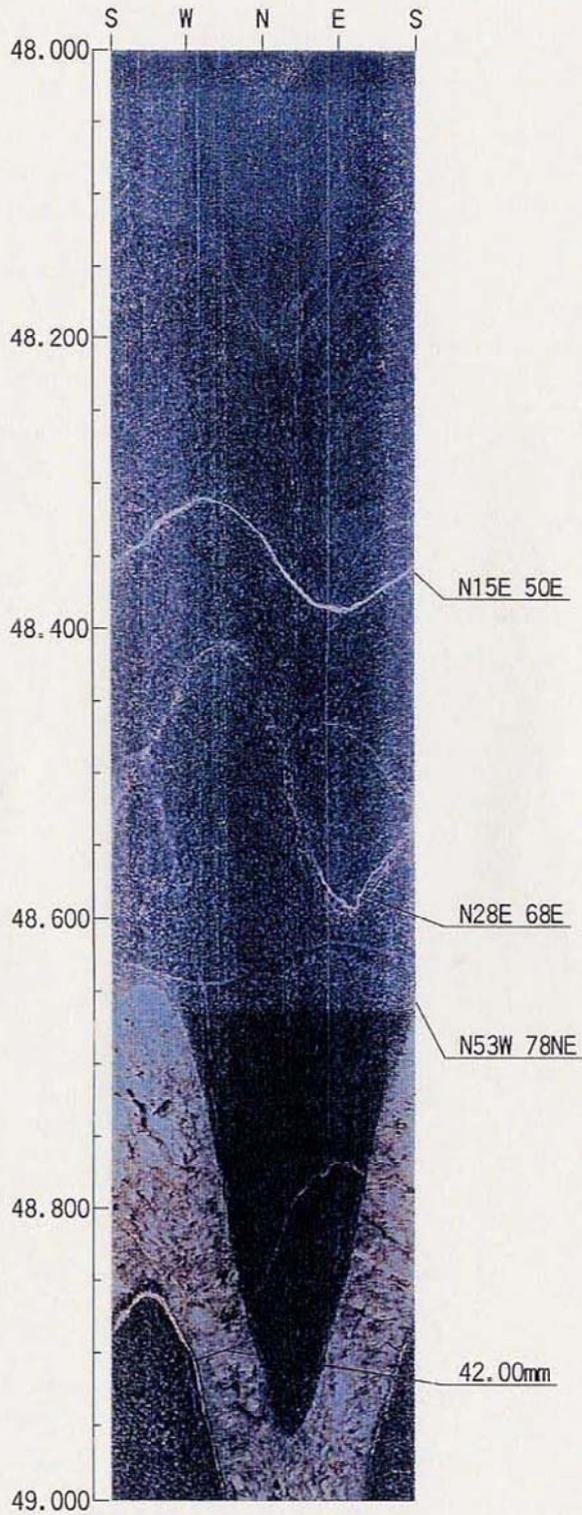


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：48.000 ~ 50.000 m

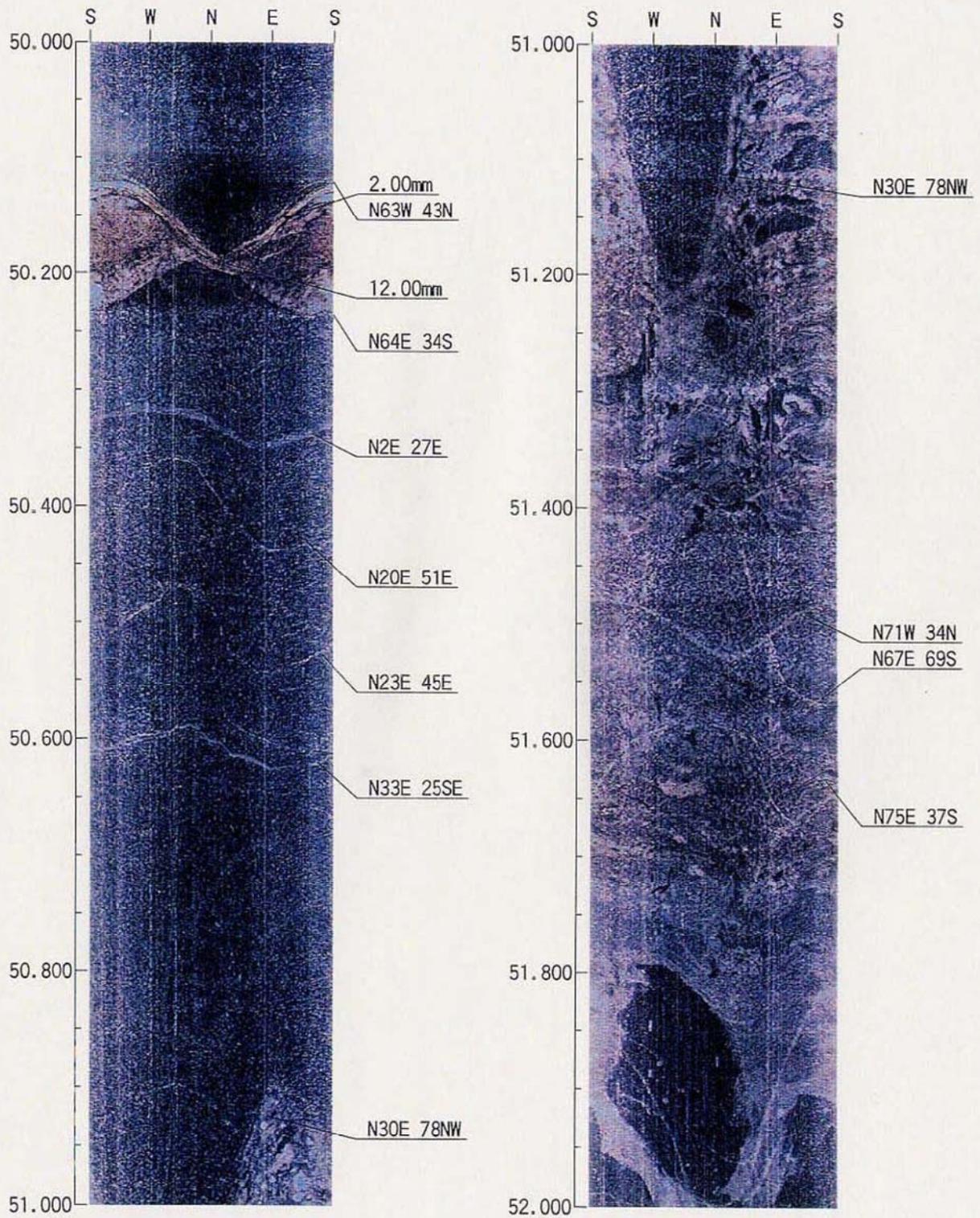


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M16

孔方位: 0

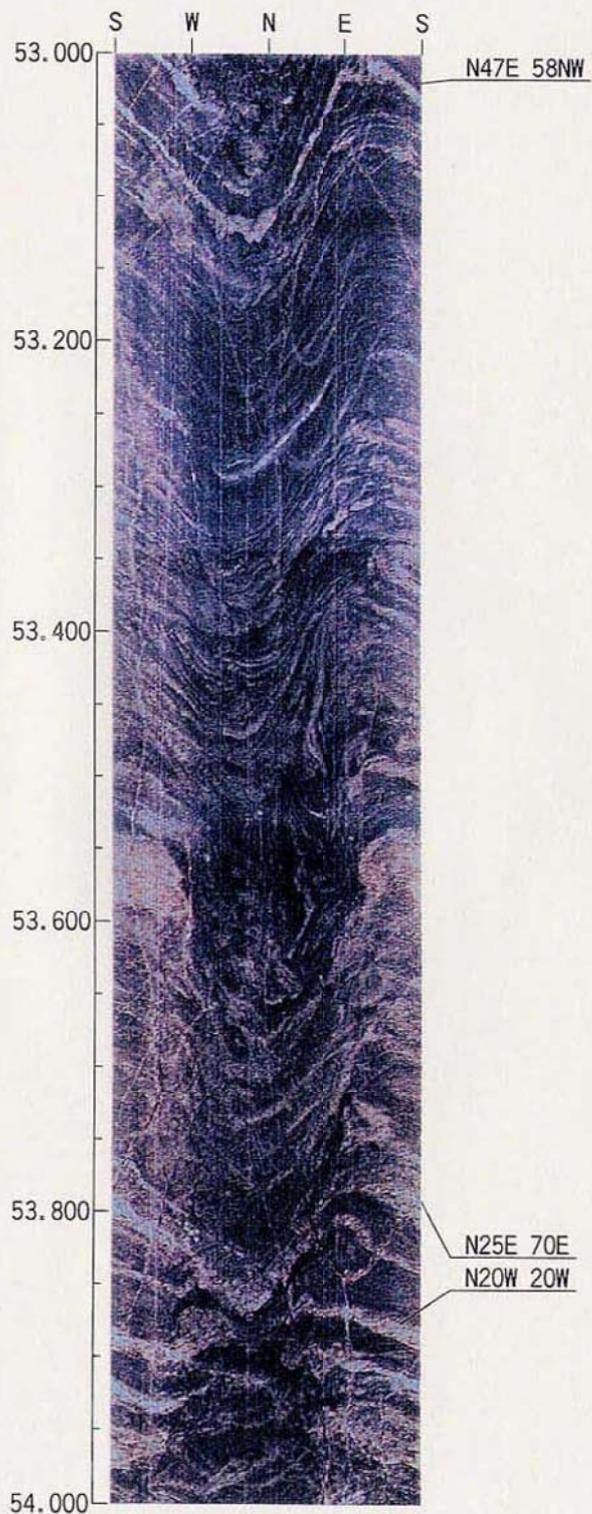
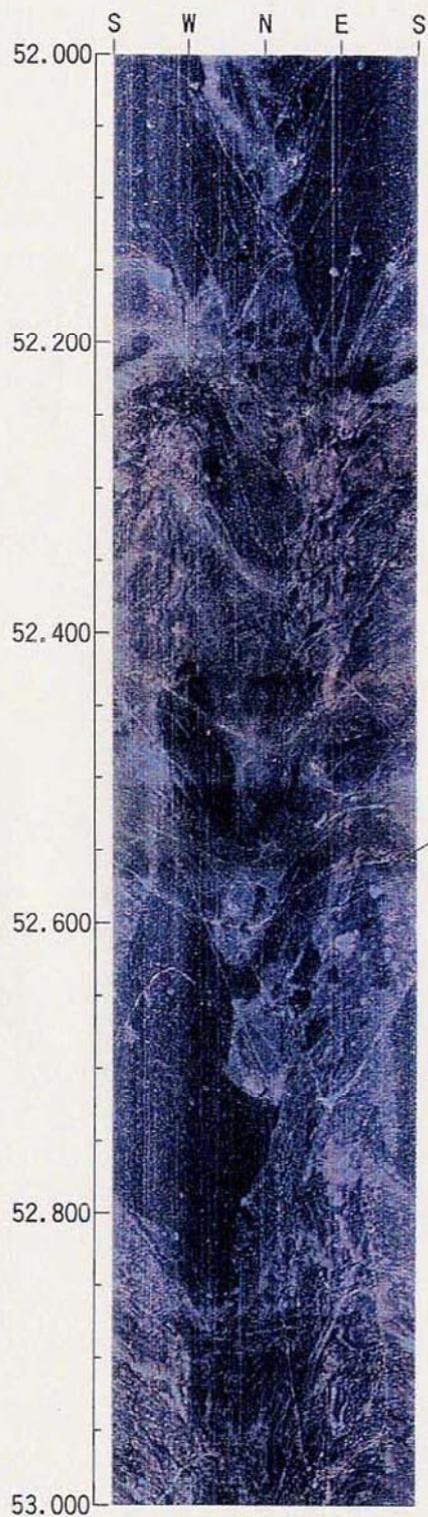
孔傾斜: -90

深度範囲: 50.000 ~ 52.000 m



件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16 孔方位：0 孔傾斜：-90

深度範囲：52.000 ~ 54.000 m

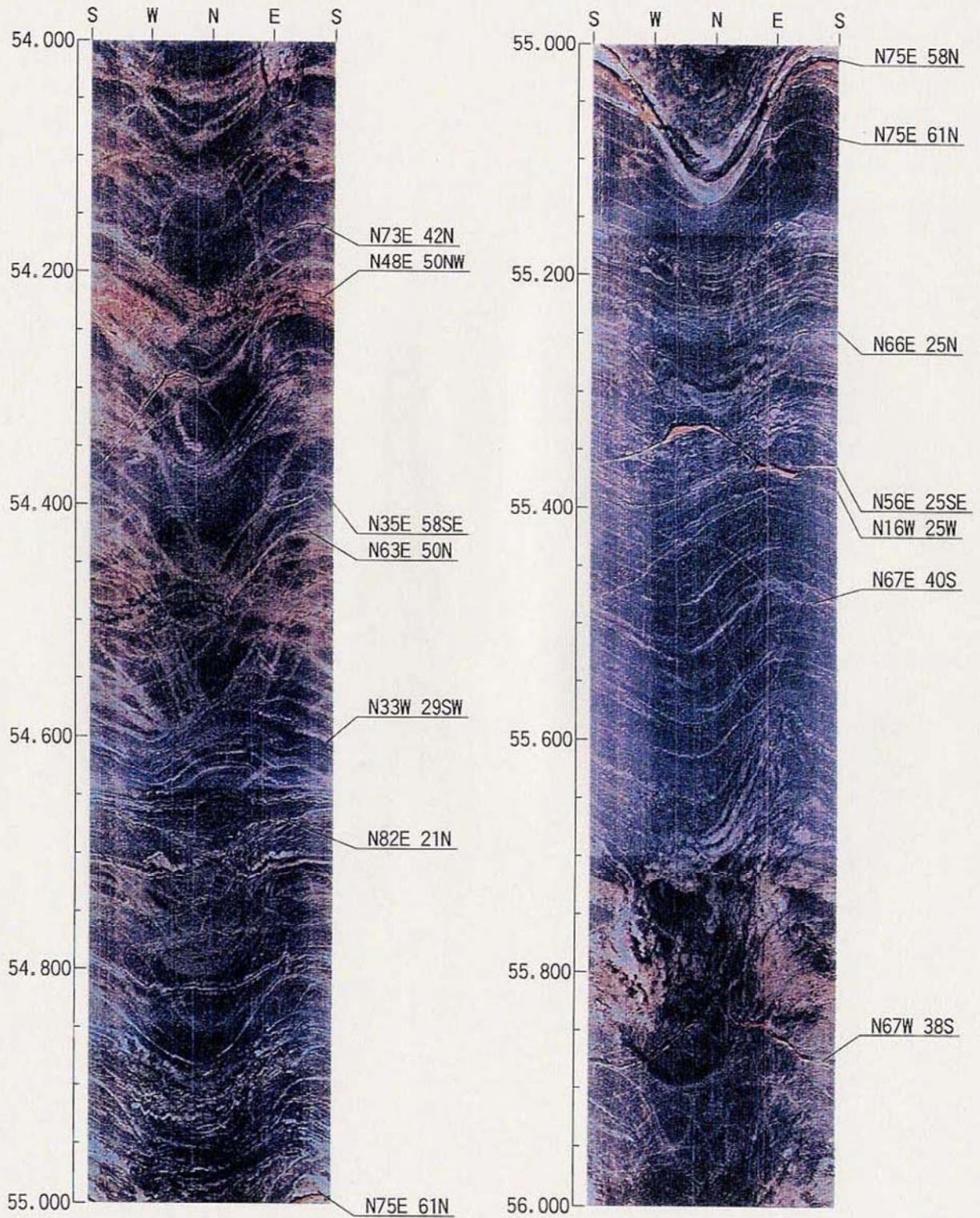


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M16

孔方位: 0

孔傾斜: -90

深度範囲: 54.000 ~ 56.000 m

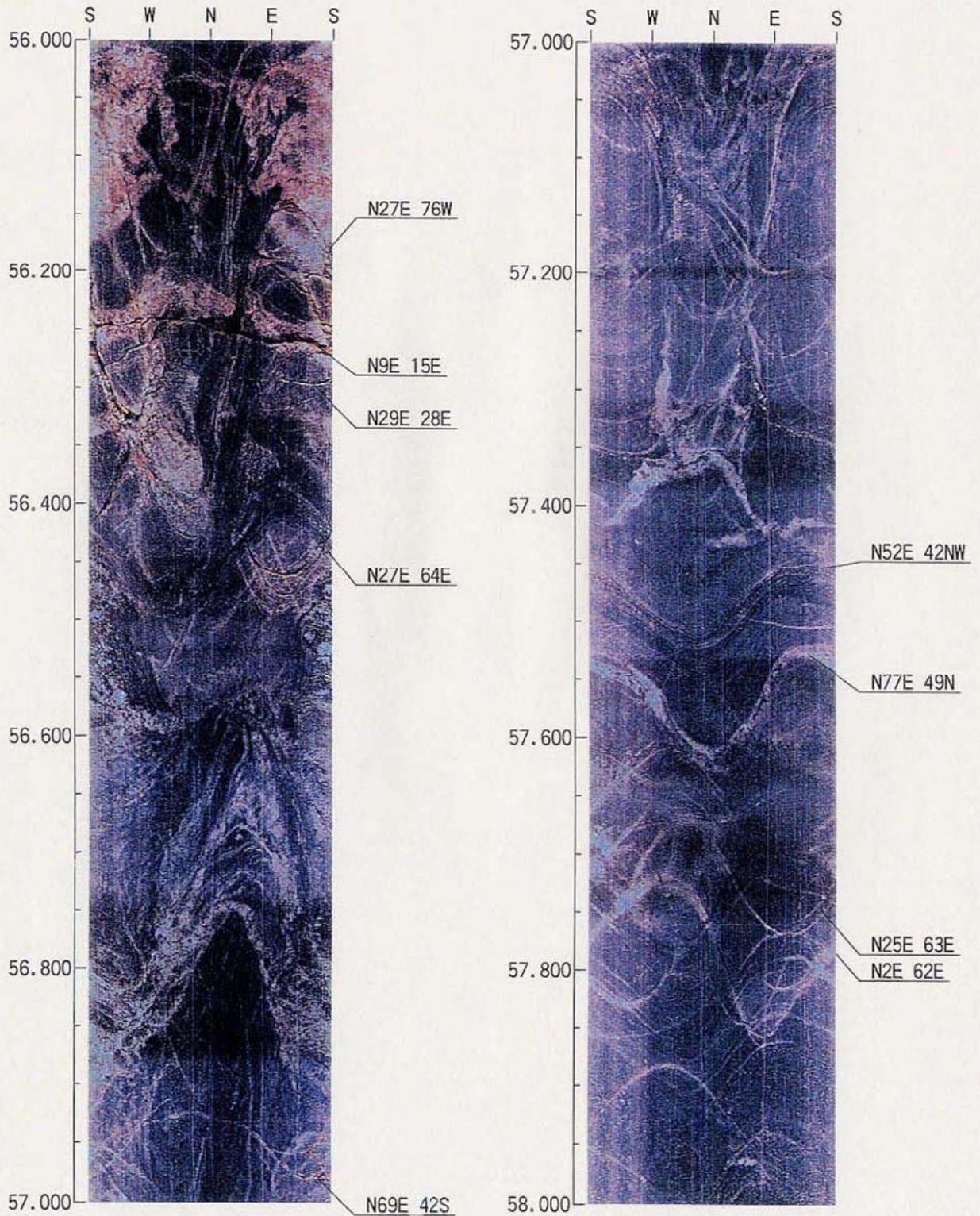


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

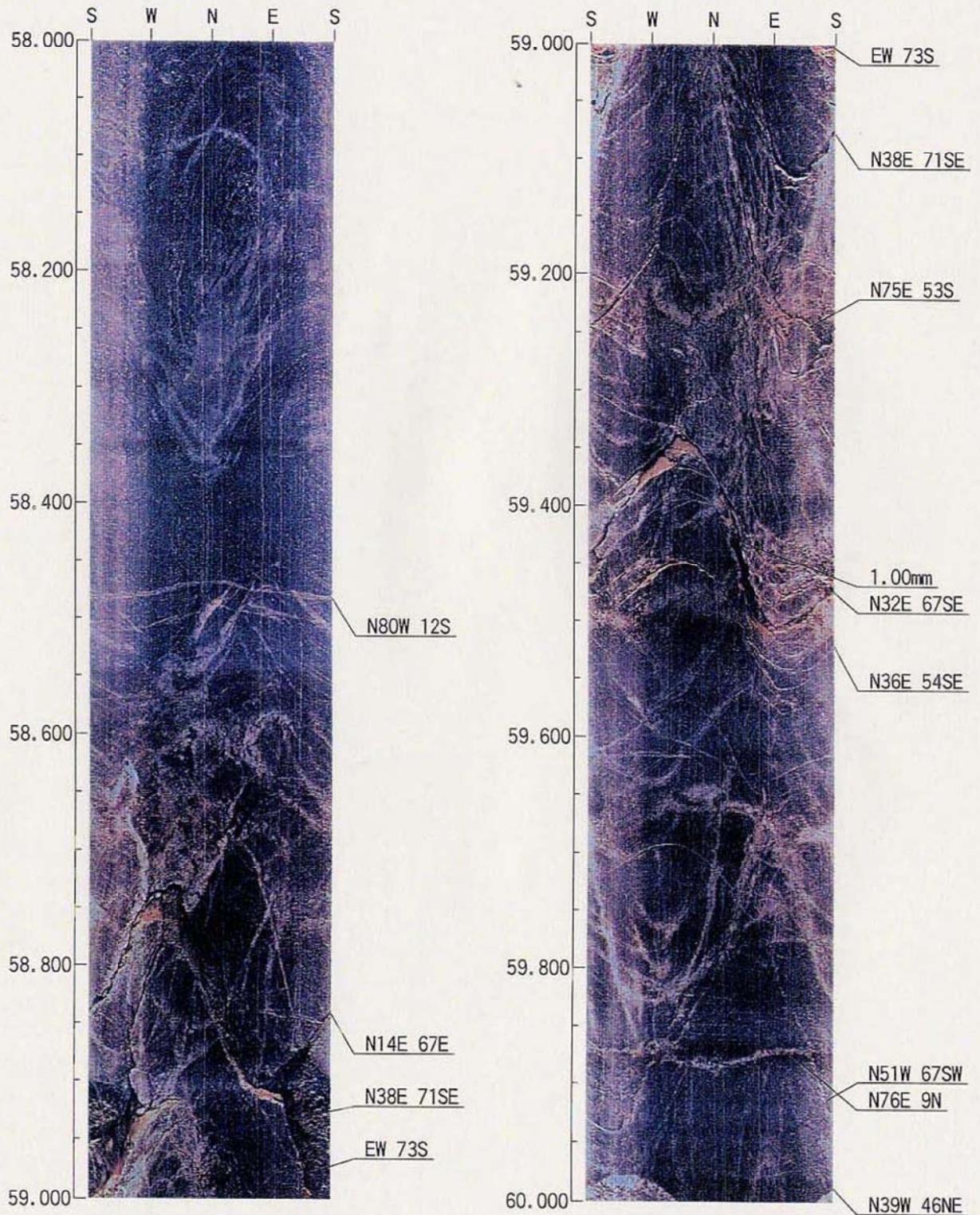
孔傾斜：-90

深度範囲：56.000 ~ 58.000 m



件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16 孔方位：0 孔傾斜：-90

深度範囲： 58.000 ~ 60.000 m

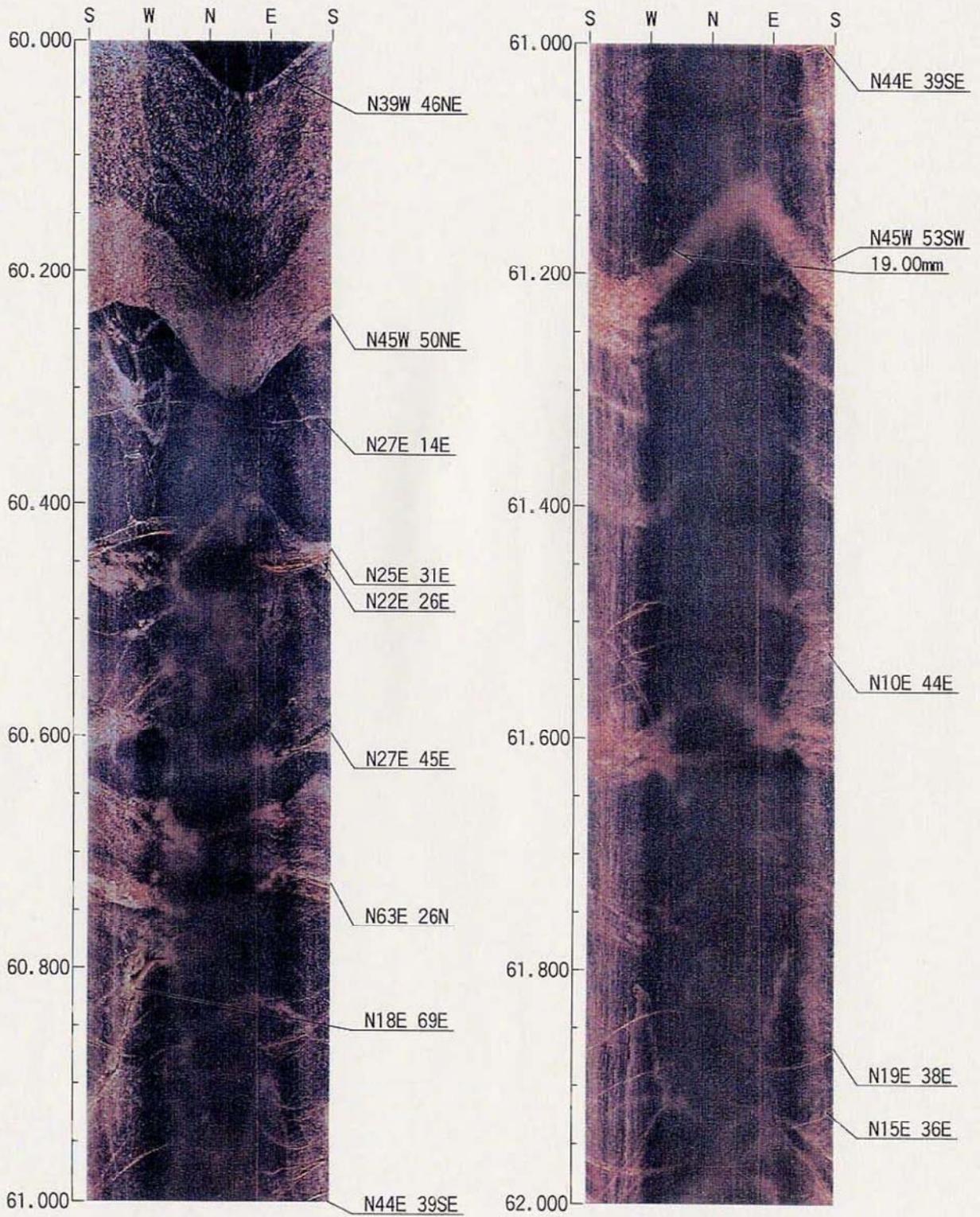


件名：平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番：M16

孔方位：0

孔傾斜：-90

深度範囲：60.000 ~ 62.000 m

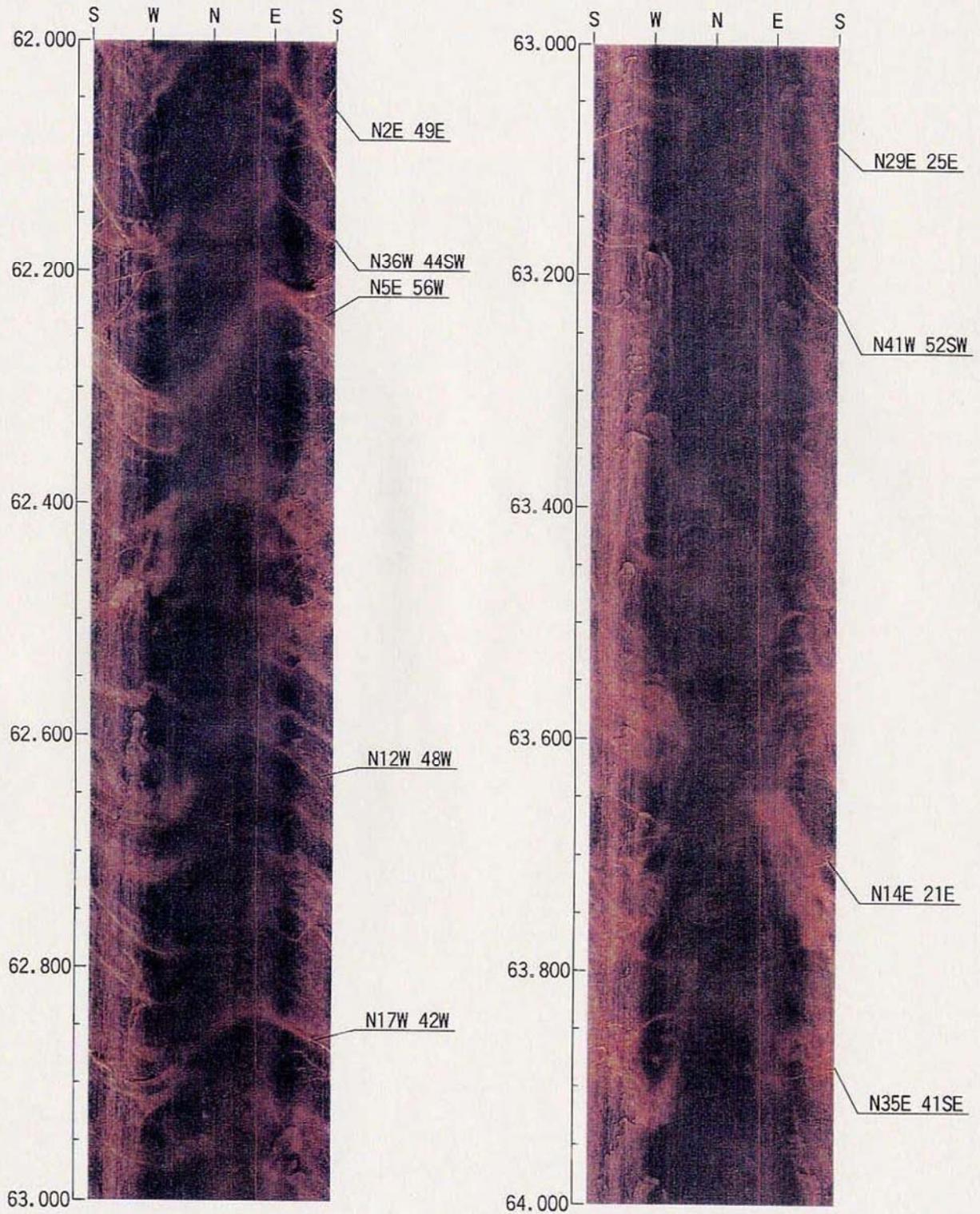


件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M16

孔方位: 0

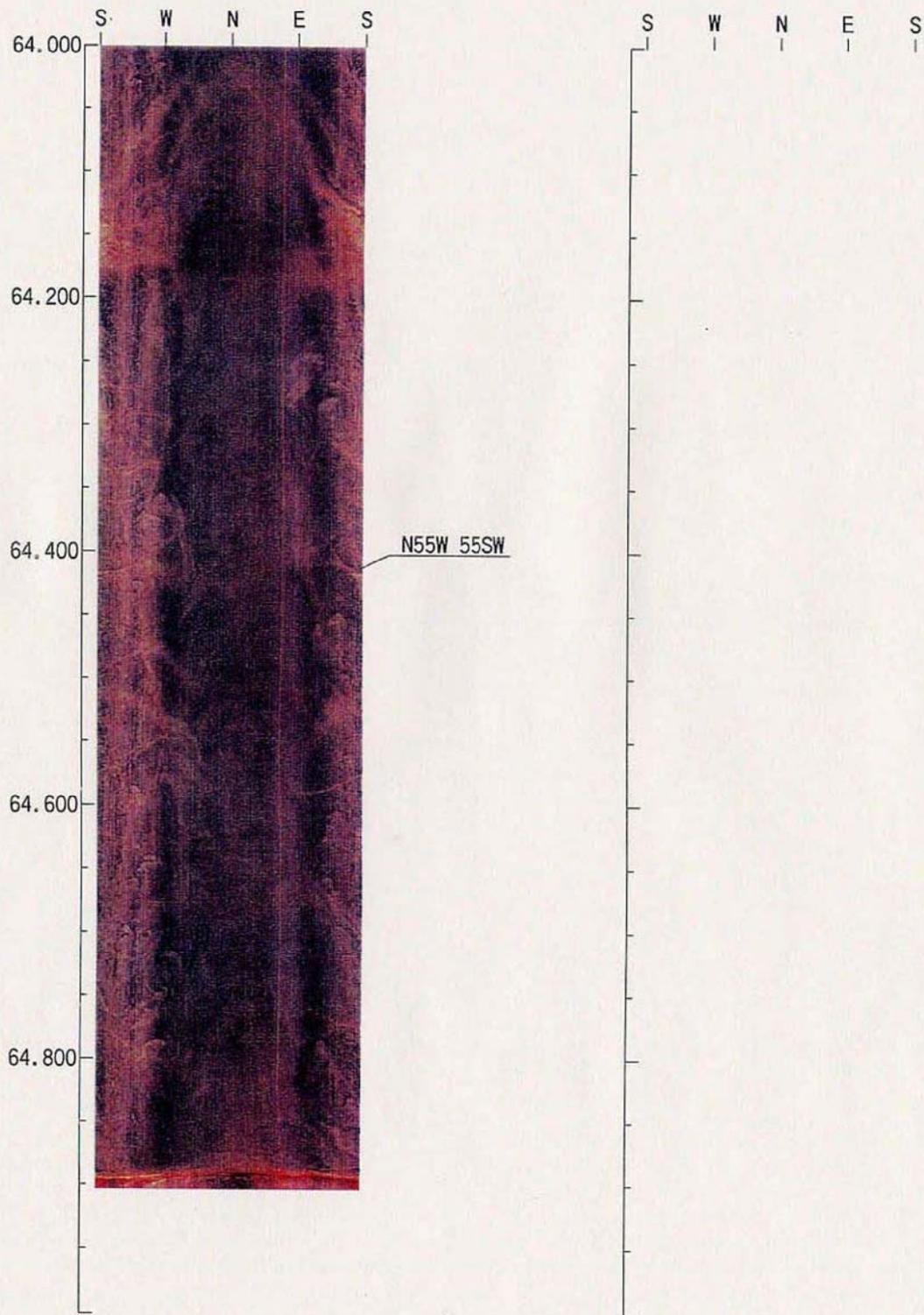
孔傾斜: -90

深度範囲: 62.000 ~ 64.000 m



件名: 平成9年度設楽ダムサイトボーリング調査  
孔番: M16 孔方位: 0 孔傾斜: -90

深度範囲: 64.000 ~ 64.902 m



## ボアホールテレビカメラ観察によるデータ一覧表

M15孔

表. 不連続面一覧表 ( 1 / 4 )

ファイル名 : M15. STR  
[ M15孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
1	37.925	N62E 65N	△アークラック	1.0	平滑	変質	白色脈
2	37.955	N69E 66N	鉱物脈		平滑		
3	38.166	N83E 33N	△アークラック		平滑		
4	38.298	N62W 73N	△アークラック		不連続		
5	38.349	N53W 42SW	△アークラック		平滑		
6	38.683	N64E 44N	鉱物脈		平滑		
7	38.833	N13W 16W	△アークラック		平滑		
8	38.889	N33W 19SW	鉱物脈		平滑		
9	39.289	N61W 58S	鉱物脈		平滑		
10	39.295	N6W 11W	△アークラック		平滑		
11	39.358	N6W 27W	初生構造		平滑		
12	39.752	N78E 57N	鉱物脈		平滑		
13	39.802	N84E 56N	鉱物脈		平滑		
14	39.871	N80W 67N	鉱物脈		平滑		
15	40.317	N88E 75N	△アークラック		不連続		
16	40.644	N89E 78N	△アークラック		不連続		
17	40.878	N69E 82N	△アークラック		不連続		
18	40.975	N57E 70SE	△アークラック		不連続		
19	41.431	N62E 54N	鉱物脈		平滑		
20	41.461	N73E 53N	鉱物脈		平滑		
21	41.826	N60W 38S	△アークラック		不連続		
22	41.837	N60E 56N	鉱物脈		平滑		
23	41.838	N30E 11SE	△アークラック		不連続		
24	41.856	N28E 11E	△アークラック		平滑		
25	41.957	N83E 53N	鉱物脈		平滑		
26	42.151	N37E 69SE	△アークラック		平滑		
27	42.490	N37E 74SE	△アークラック		平滑		
28	42.574	N63E 65S	初生構造		平滑		
29	43.077	N68W 64N	鉱物脈		平滑		
30	43.408	N76E 49N	△アークラック		不連続		
31	43.489	N81E 54N	△アークラック		平滑		
32	43.848	N81E 49N	△アークラック		平滑		
33	43.866	N81E 51N	△アークラック		平滑		
34	43.941	N61W 43S	△アークラック		不連続		
35	44.104	N77E 67N	△アークラック		平滑		
36	44.332	N82E 70N	△アークラック		不連続		
37	44.574	N76W 60N	△アークラック		平滑		
38	44.898	N81W 67N	開口亀裂		平滑		
39	44.935	N83W 66N	△アークラック		不連続		
40	45.848	N60E 43N	△アークラック		平滑		
41	46.084	N84W 54N	△アークラック		平滑		
42	46.533	N24E 29W	△アークラック		不連続		
43	46.594	N63E 33N	△アークラック		平滑		
44	46.858	N59E 50NW	△アークラック		平滑		
45	47.083	N44E 33NW	△アークラック		平滑		
46	47.232	N89E 52N	△アークラック		不連続		
47	47.301	N86E 59N	△アークラック		平滑		
48	47.687	N85W 68N	△アークラック		不連続		
49	48.129	N68E 55N	△アークラック		不連続		
50	48.210	N71E 58N	△アークラック		平滑		

表. 不連続面一覧表 ( 2 / 4 )

ファイル名 : M15. STR  
[ M15孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
51	48.285	N81E 45S	△7-クラック		平滑	変質	白色脈
52	48.368	N87E 57N	△7-クラック		不連続	変質	
53	48.462	N66W 21S	△7-クラック		不連続	変質	
54	48.635	N51W 50SW	鉱物脈		平滑	変質	
55	48.872	N54E 70SE	△7-クラック		平滑	変質	
56	49.106	N64E 82S	△7-クラック		不連続	変質	
57	50.662	N50E 27NW	△7-クラック		平滑	変質	
58	51.215	N77W 36N	△7-クラック		平滑	変質	
59	51.429	N56E 47SE	△7-クラック		平滑	変質	
60	51.599	N65W 43S	△7-クラック		平滑	変質	
61	51.671	N61E 68S	△7-クラック		不連続	変質	
62	51.734	N60W 59S	△7-クラック		不連続	変質	
63	51.845	N30W 33NE	△7-クラック		平滑	変質	
64	52.165	N74W 44S	△7-クラック		平滑	変質	
65	52.435	N82W 28N	△7-クラック		平滑	変質	
66	52.696	N57E 47NW	△7-クラック		平滑	変質	
67	52.725	N85W 51N	△7-クラック		平滑	変質	
68	52.842	N3E 3E	△7-クラック		平滑	変質	
69	52.911	N88E 40N	△7-クラック		平滑	変質	
70	52.978	N78W 62S	△7-クラック		平滑	変質	
71	53.005	N10W 58E	△7-クラック		平滑	変質	
72	53.128	N86W 53N	△7-クラック		不連続	変質	
73	53.129	N46E 52SE	△7-クラック		不連続	変質	
74	53.192	N75E 52N	△7-クラック		不連続	変質	
75	53.194	N85W 73S	△7-クラック		不規則	変質	
76	53.390	N75W 72N	△7-クラック		不連続	変質	
77	53.453	N68E 46S	△7-クラック		平滑	変質	
78	53.559	N71W 64N	△7-クラック		不連続	変質	
79	53.665	N38E 48SE	△7-クラック		不連続	変質	
80	53.849	N35W 49NE	△7-クラック		平滑	変質	
81	53.853	N87E 72S	△7-クラック		不連続	変質	
82	54.009	N42W 65SW	△7-クラック		不連続	変質	
83	54.019	N71W 51N	△7-クラック		不連続	変質	
84	54.115	N28E 61E	△7-クラック		平滑	変質	
85	54.494	N42E 62NW	鉱物脈		平滑	変質	
86	55.232	N30W 60SW	△7-クラック		不連続	変質	
87	55.247	N11E 53W	△7-クラック		不連続	変質	
88	55.686	N3W 46W	△7-クラック		不連続	変質	
89	55.818	N29W 77W	△7-クラック		平滑	変質	
90	56.103	N73W 50S	△7-クラック		不連続	変質	
91	57.044	N5E 27E	△7-クラック		不連続	変質	
92	57.376	N74E 77N	△7-クラック		不連続	変質	
93	57.758	N69E 65N	△7-クラック		不平滑	酸化汚染	
94	57.977	N76W 69S	△7-クラック		平滑	酸化汚染	
95	59.261	N52E 58SE	△7-クラック		不連続	酸化汚染	
96	60.263	N6W 49E	△7-クラック		不連続	酸化汚染	
97	60.288	N10W 54E	△7-クラック		不連続	酸化汚染	
98	60.299	N18W 51E	△7-クラック		不平滑	酸化汚染	
99	60.359	N8W 38E	△7-クラック		不連続	酸化汚染	
100	60.422	N77E 61N	△7-クラック		平滑	酸化汚染	

表. 不連続面一覧表 ( 3 / 4 )

ファイル名 : M15. STR  
[ M15孔 ]

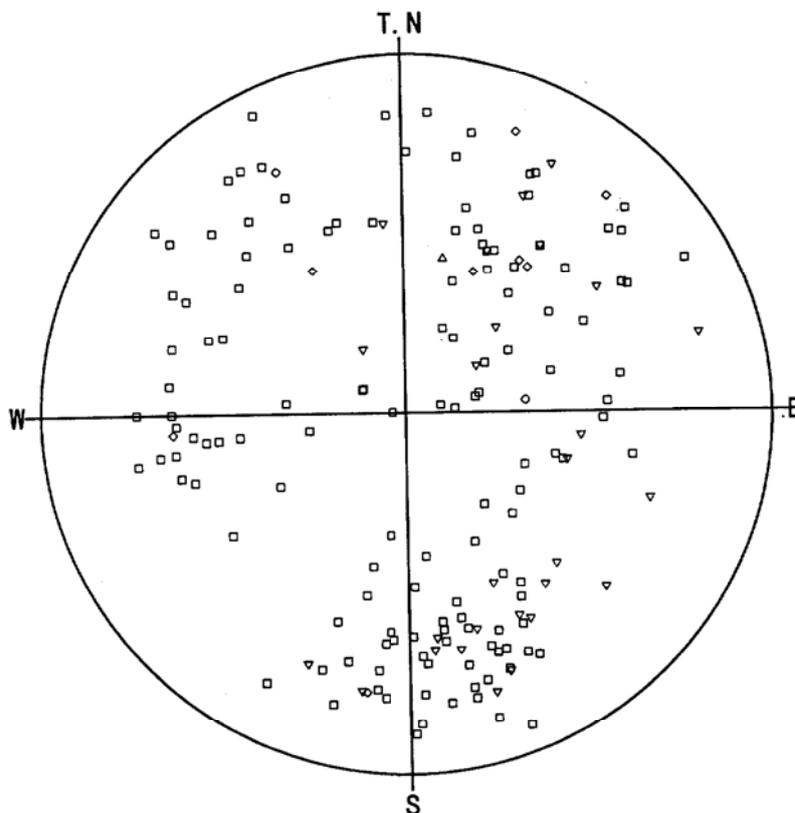
番号	深度 (m)	走向・傾斜	区 分	開口量 (mm)	形 状	状 態	備 考
101	60.487	N70E 60N	△クランク		平滑		
102	60.544	N64E 63N	△クランク		平滑		
103	60.602	N62E 56N	△クランク		平滑		
104	60.693	N44E 62SE	△クランク		平滑		
105	60.728	N83W 61N	△クランク		平滑		
106	60.796	N77E 70N	△クランク		不連続		
107	60.986	N62E 58S	△クランク		不連続		
108	61.030	N73E 70N	鉱物脈		平滑		緑色脈
109	61.306	N46E 49NW	鉱物脈		平滑		白色脈
110	61.367	N52E 51NW	鉱物脈		不連続		白色脈
111	61.658	N28E 57E	△クランク		不連続		
112	61.660	N43W 72SW	△クランク		平滑	酸化汚染	
113	61.820	N71E 47S	△クランク		平滑	酸化汚染	
114	61.877	N16E 56E	△クランク		平滑	酸化汚染	
115	61.883	N74E 66N	△クランク		不連続	酸化汚染	
116	62.017	N21E 48E	△クランク		平滑	酸化汚染	
117	62.439	N31W 59SW	△クランク		不連続		
118	62.452	N7E 55E	△クランク		平滑	酸化汚染	
119	62.610	N8W 46E	△クランク		平滑	粘土介在	
120	62.639	NS 54E	△クランク		平滑		
121	62.716	N3W 53E	△クランク		平滑		
122	62.947	N5W 54E	開口亀裂	1.0	平滑		
123	63.497	N59W 69SW	鉱物脈		平滑		白色脈
124	64.459	N53W 44SW	開口亀裂	2.0	平滑		
125	64.639	N10W 22E	△クランク		不連続		
126	65.498	N16W 54E	△クランク		不連続		
127	65.637	N58E 39SE	開口亀裂	1.0	不連続		
128	66.309	N51W 50SW	△クランク		不連続		
129	66.991	N57W 20SW	△クランク		不連続		
130	67.080	N13W 8W	△クランク		不連続		
131	67.131	N15W 17W	△クランク		不連続		
132	67.181	N32W 21SW	△クランク		不連続		
133	67.185	N23E 45E	△クランク		不連続		
134	67.546	N50W 44SW	開口亀裂	2.0	平滑		
135	67.672	N63W 42S	△クランク		平滑		
136	67.758	N76W 37S	破碎帯		平滑		下 盤
137	68.102	N40W 67SW	△クランク		不連続		
138	68.393	NS 63E	△クランク		不連続		
139	69.411	N11W 64E	△クランク		不連続		
140	69.660	N31W 27SW	△クランク		不連続		
141	69.689	N64W 36S	開口亀裂	1.0	平滑		
142	69.957	N8W 43E	△クランク		不連続		
143	70.496	N47W 71SW	開口亀裂	1.0	平滑		
144	70.542	N2E 45W	△クランク		不連続		
145	70.654	N42W 50SW	△クランク		平滑		
146	70.689	N10W 50W	△クランク		平滑		
147	71.086	N68W 73S	開口亀裂	3.0	平滑		
148	71.155	N62W 64S	△クランク		不連続		
149	71.260	N49W 36SW	△クランク		不連続		
150	71.985	N70W 32S	△クランク		平滑		

表. 不連続面一覧表 (4 / 4)

ファイル名 : M15. STR  
 [ M15孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
151	72.110	N77W 43N	ヘアクラック		不連続		
152	72.227	N89W 62S	ヘアクラック		平滑		
153	72.304	N68W 46S	ヘアクラック		平滑		
154	72.391	N35E 31NW	ヘアクラック		不連続		
155	72.703	N61W 65S	ヘアクラック		不連続		
156	72.850	N17E 37W	ヘアクラック		平滑		
157	72.884	N16W 34W	ヘアクラック		平滑		
158	72.984	N43W 28SW	鉱物脈		平滑		白色脈
159	73.784	N33W 53SW	鉱物脈		平滑		白色脈
160	73.944	N15W 72W	鉱物脈		平滑		白色脈
161	74.083	N76E 45N	ヘアクラック		不連続		
162	75.145	N87E 67N	ヘアクラック		平滑		
163	76.220	N27W 46W	ヘアクラック		平滑		
164	76.244	N35W 40SW	ヘアクラック		平滑		
165	76.790	N68E 60N	ヘアクラック		平滑		
166	78.096	N63W 42S	鉱物脈		平滑		白色脈
167	78.259	N17E 38W	鉱物脈		平滑		白色脈
168	78.344	N8E 40W	鉱物脈		平滑		白色脈
169	78.484	N20E 60W	鉱物脈		平滑		白色脈
170	78.571	N16E 35W	ヘアクラック		不連続		
171	78.650	N56E 17SE	鉱物脈		平滑		白色脈
172	79.273	N84E 44S	鉱物脈		平滑		白色脈

設楽ダム M15孔  
 <<TOTAL>>



データ数 : 172/172

<凡例>

- : 初生構造 -- 2
- ◇ : 開口亀裂 -- 8
- : ヘアクラック -- 134
- △ : 破碎帯 -- 1
- ▽ : 鉱物脈 -- 27
- × : 空隙 -- 0

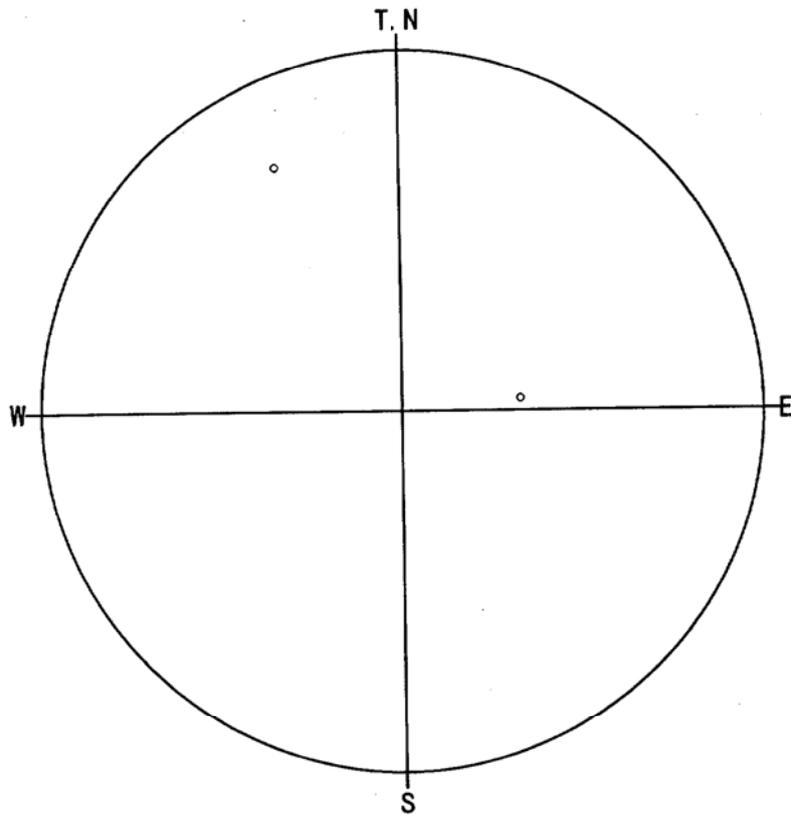
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 6/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設案ダム M15孔  
<<初生構造>>



データ数 : 2/172

<凡例>

- |   |           |    |   |
|---|-----------|----|---|
| ○ | : 初生構造    | -- | 2 |
| ◇ | : 開口亀裂    | -- | 0 |
| □ | : ヘアークラック | -- | 0 |
| △ | : 破碎帯     | -- | 0 |
| ▽ | : 鉱物脈     | -- | 0 |
| × | : 空隙      | -- | 0 |

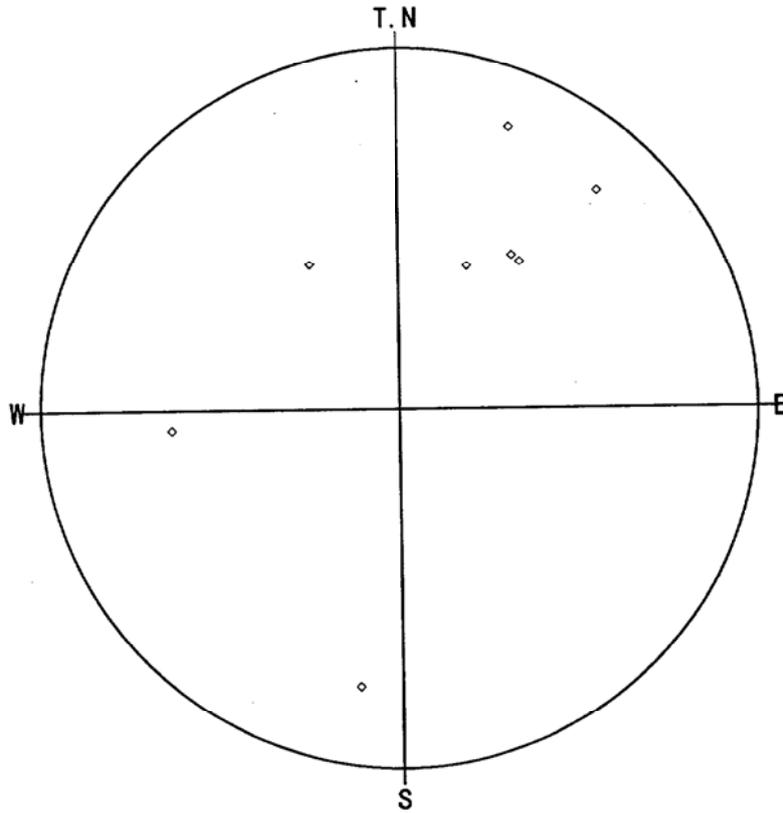
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<開口亀裂>>



データ数 : 8/172

<凡例>

- : 初生構造 -- 0
- ◇ : 開口亀裂 -- 8
- : ヘアクラック -- 0
- △ : 破碎帯 -- 0
- ▽ : 鉱物脈 -- 0
- × : 空隙 -- 0

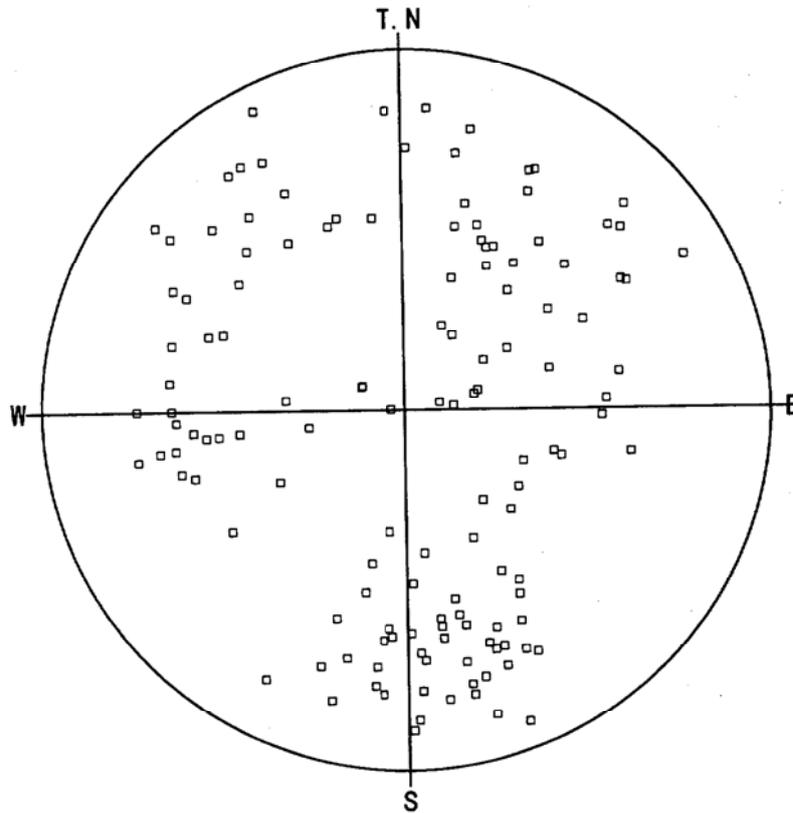
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<ヘアークラック>>



データ数 : 134/172

<凡例>

- : 初生構造 -- 0
- ◇ : 開口亀裂 -- 0
- : ヘアークラック -- 134
- △ : 破碎帯 -- 0
- ▽ : 鉱物脈 -- 0
- × : 空隙 -- 0

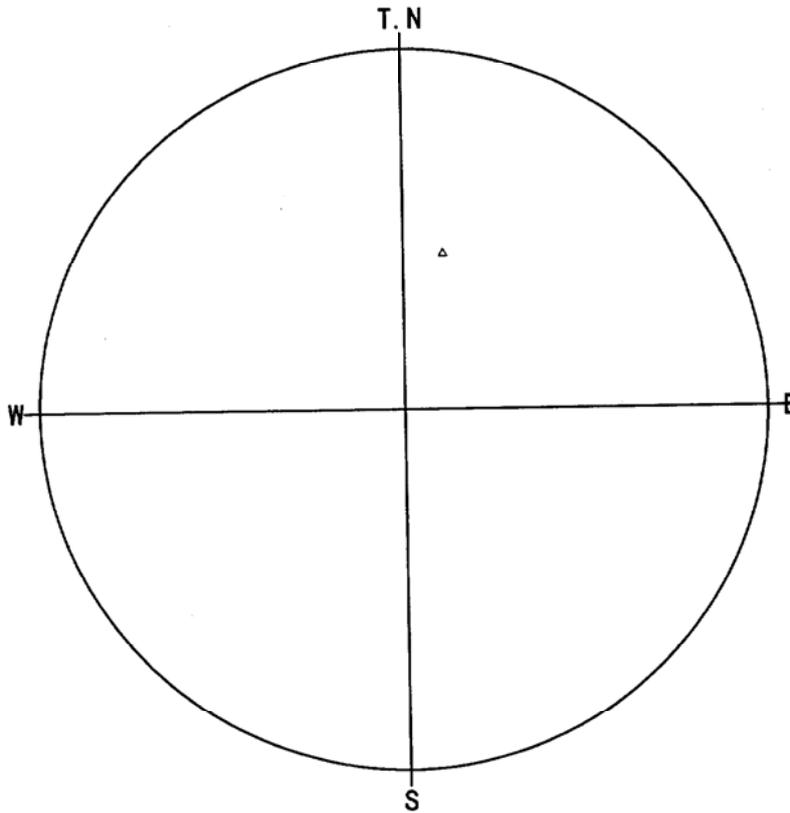
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
<<破碎帯>>



データ数 : 1/172

<凡例>

- : 初生構造 -- 0
- ◇ : 開口亀裂 -- 0
- : ヘアクラック -- 0
- △ : 破碎帯 -- 1
- ▽ : 鉱物脈 -- 0
- × : 空隙 -- 0

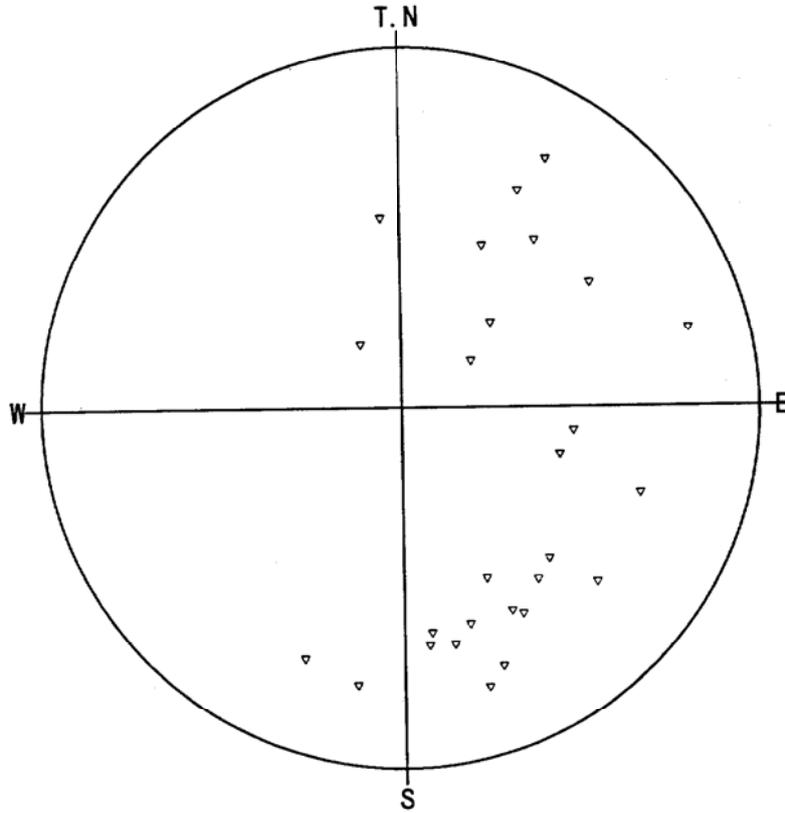
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
 <<鉍物脈>>



データ数 : 27/172

<凡例>

- : 初生構造 -- 0
- ◇ : 開口亀裂 -- 0
- : ヘアクラック -- 0
- △ : 破碎帯 -- 0
- ▽ : 鉍物脈 -- 27
- × : 空隙 -- 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

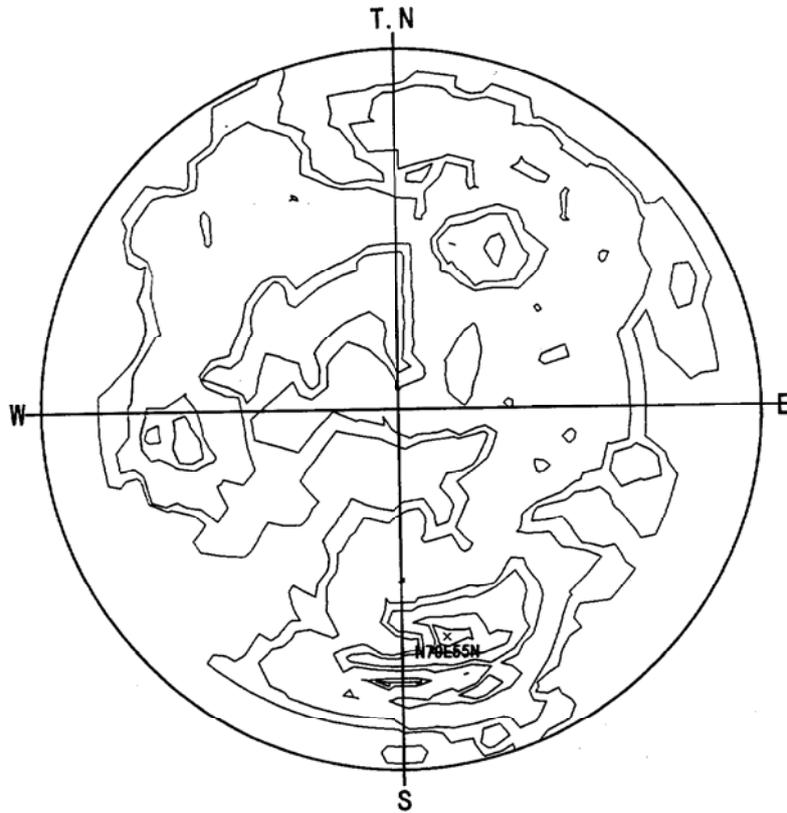
開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

# 設楽ダム M15孔

<<TOTAL>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 172

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	□
コンター 2 :	1	□
コンター 3 :	3	□
コンター 4 :	4	□
コンター 5 :	6	□
コンター 6 :	7	□

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

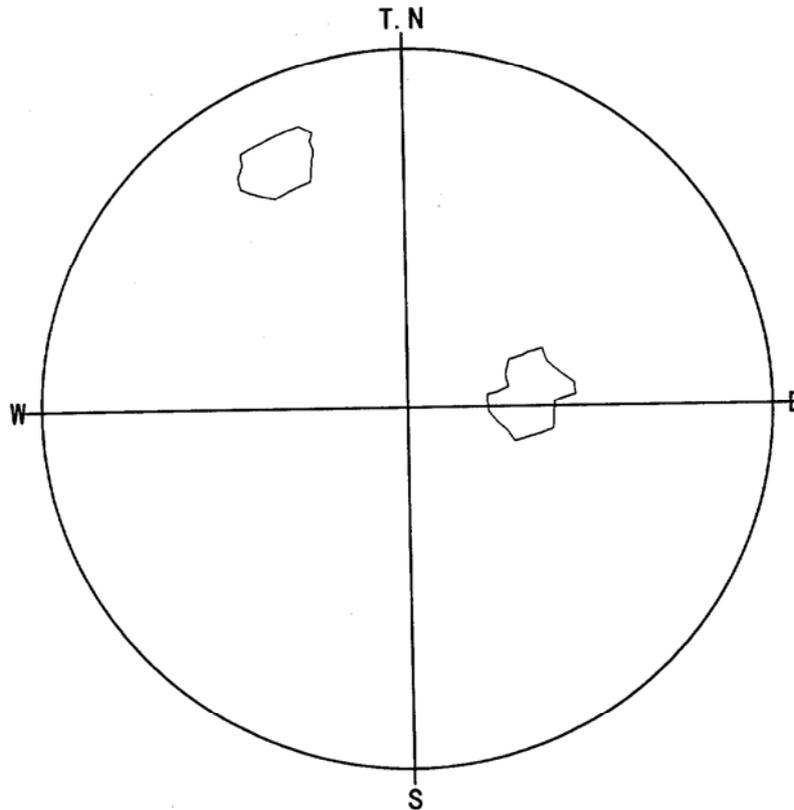
開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 6/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

# 設楽ダム M15孔

<<初生構造>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 2

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	10	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	20	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	30	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	40	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	50	<input type="checkbox"/>

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

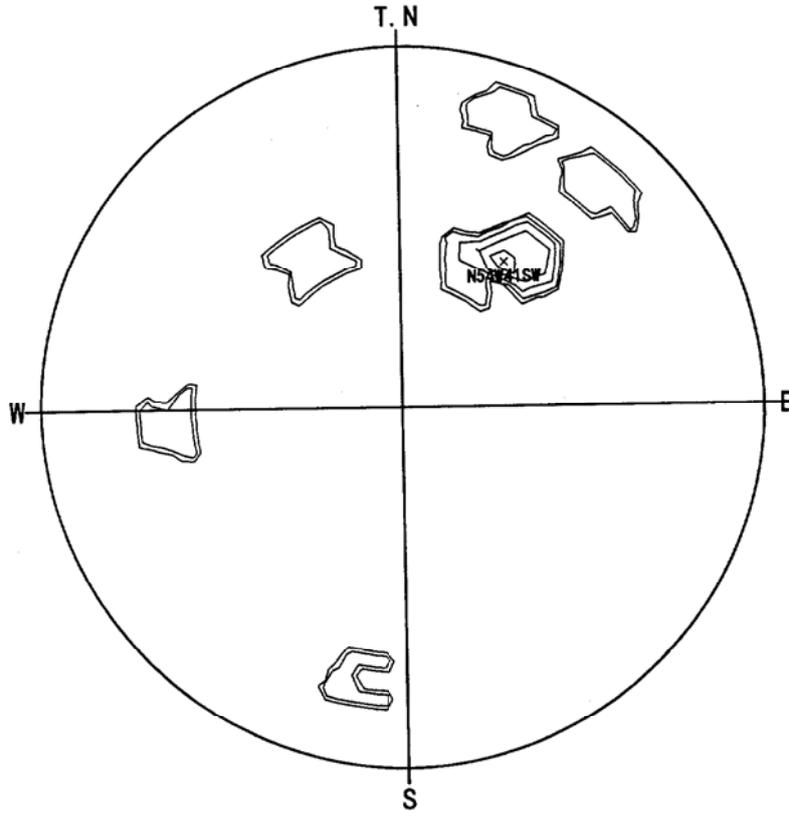
開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M15孔

<<開口亀裂>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 8

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	□
コンター 2 :	7	□
コンター 3 :	15	□
コンター 4 :	22	□
コンター 5 :	30	□
コンター 6 :	37	□

シュミット 下半球 (L.H)

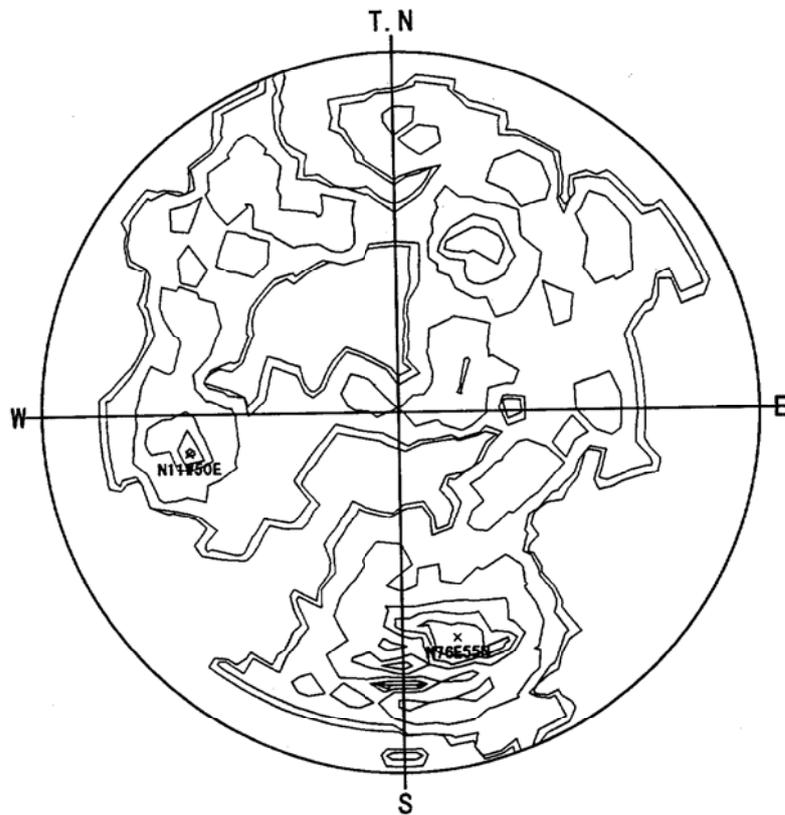
深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M15孔  
<<ヘアークラック>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 134

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	1	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	2	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	4	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	5	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	6	<input type="checkbox"/>

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

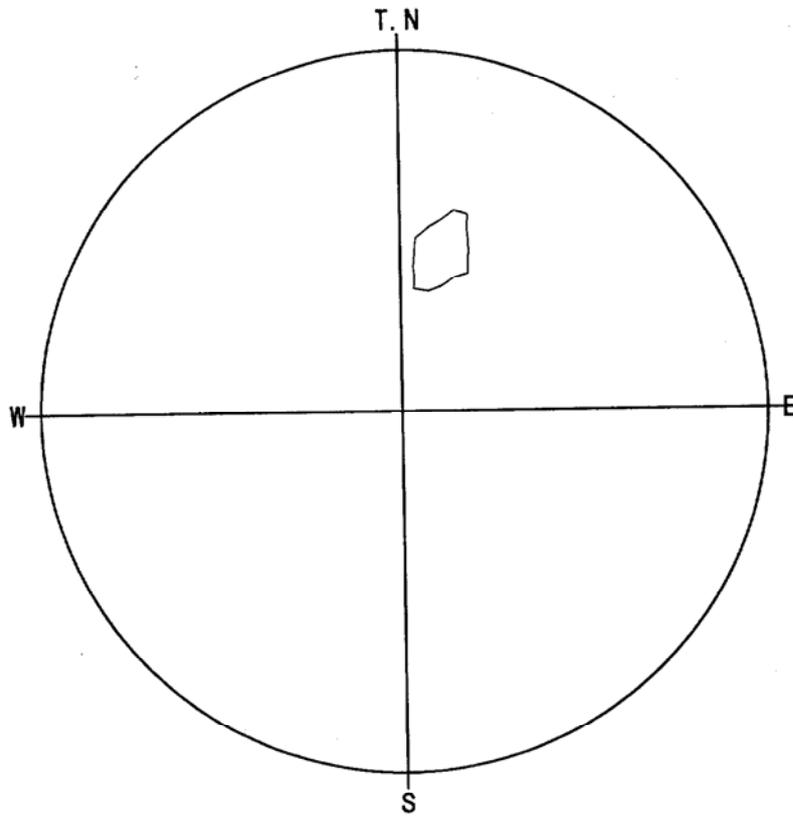
開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

# 設楽ダム M15孔

<<破碎帯>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 1

コンター値 (%)

- コンター 1 : 0
- コンター 2 : 20
- コンター 3 : 40
- コンター 4 : 60
- コンター 5 : 80
- コンター 6 : 100

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

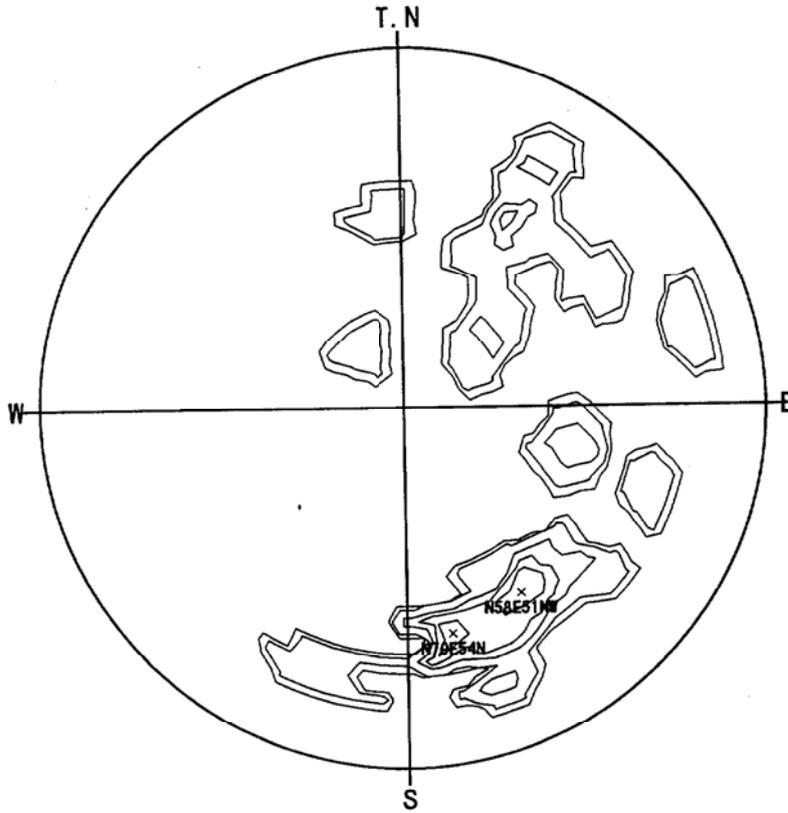
開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

# 設楽ダム M15孔

<<鉍物脈>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 27

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	2	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	5	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	8	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	11	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	14	<input type="checkbox"/>

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 37.800 - 79.700 m

開口量 : 0.0 - 66.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

タイトル: 設楽ダム M15孔  
 コメント: 亀裂  
 深度: 37.800-79.700m  
 開口量: 0.0-66.0 mm

Sort: 2/6  
 Form: 8/8  
 Condition: 5/5  
 Remark: 11/11

1997年 11月 27日  
 標高: 0.000m  
 孔内水位: 0.000m

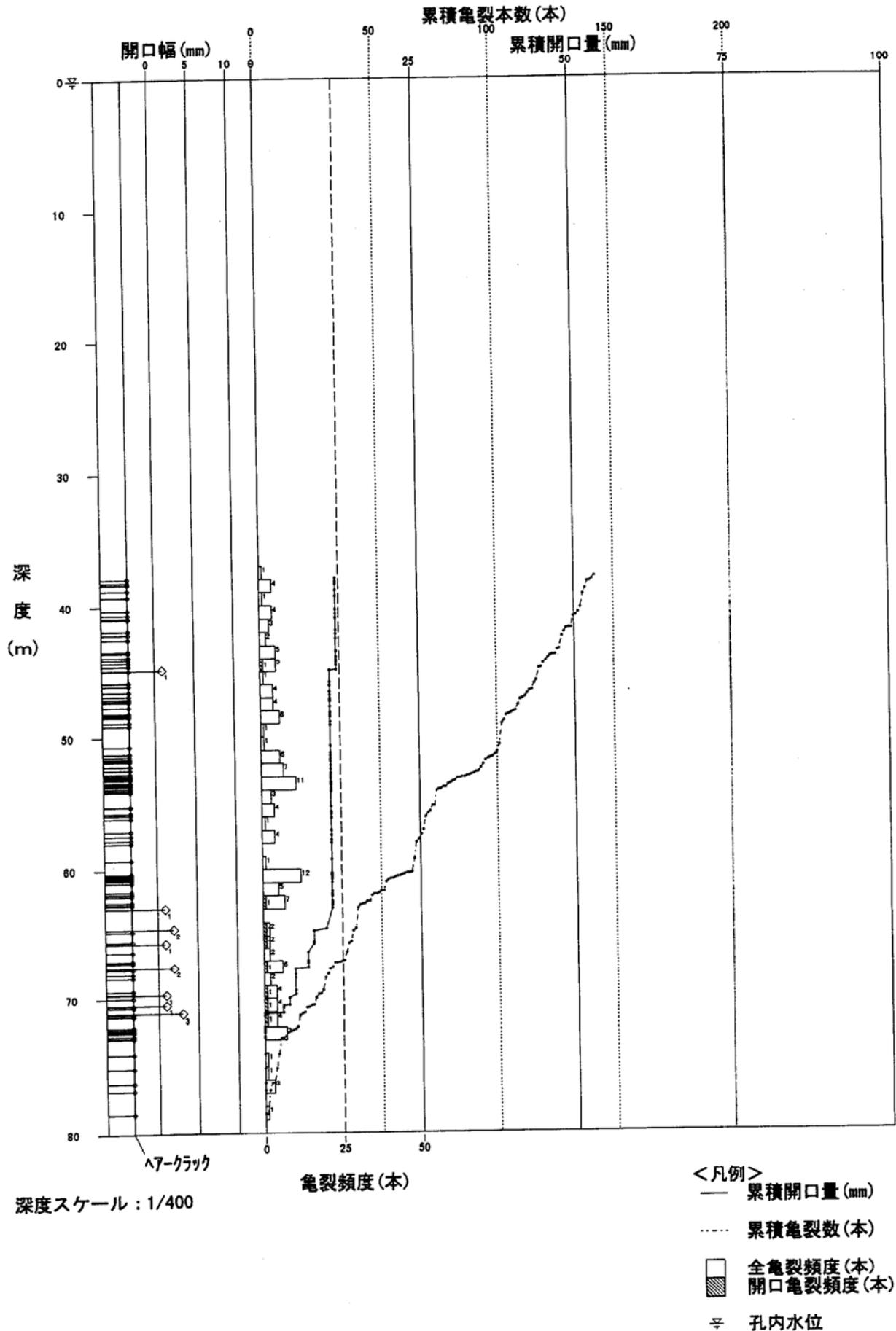
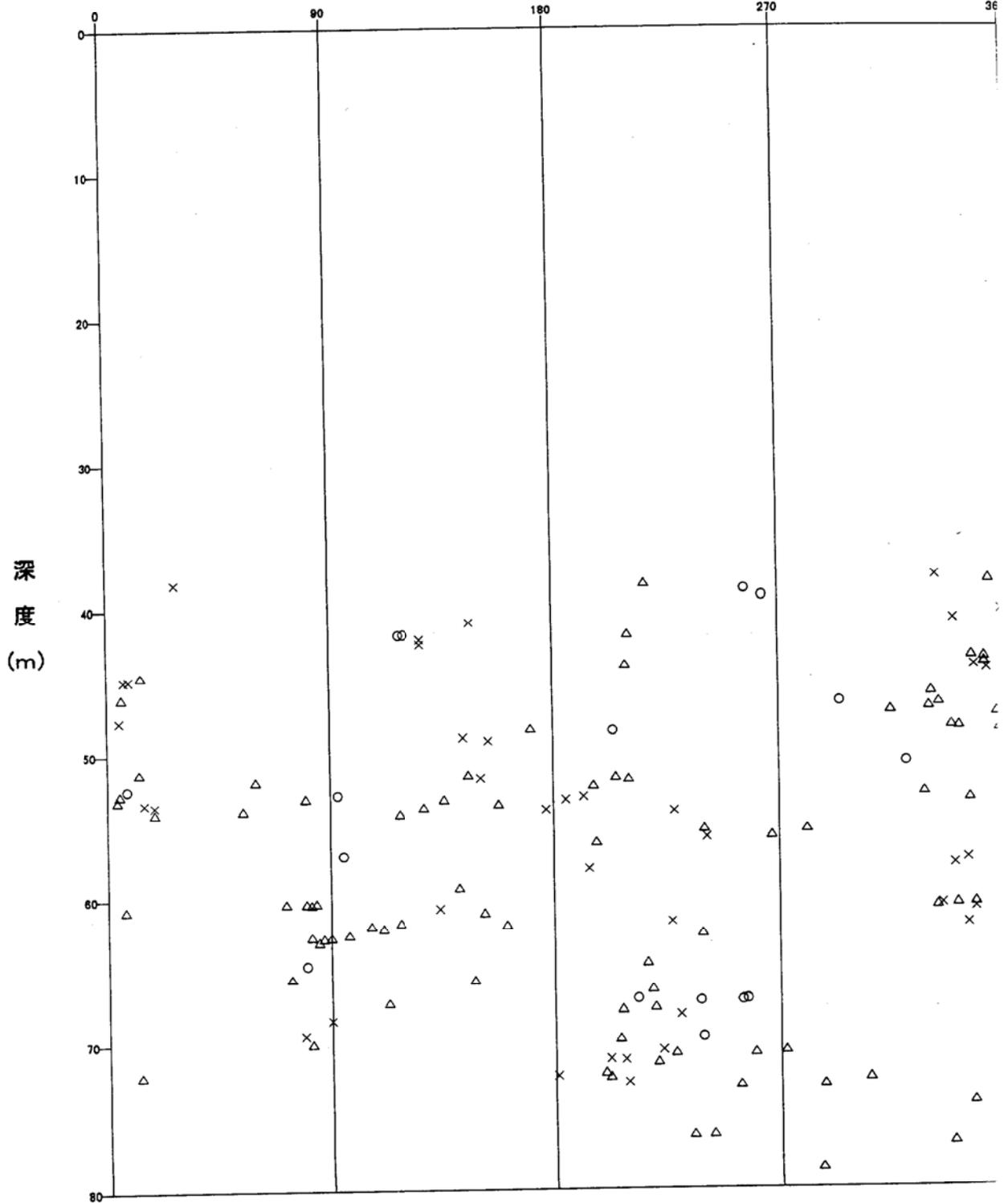


図. 岩盤緩み状態図

名称: 設楽ダム M15孔  
 コント: 亀裂  
 深度: 37.800-79.700m  
 開口量: 0.0-66.0 mm

Sort: 2/ 6  
 Form: 8/ 8  
 Condition: 5/ 5  
 Remark: 11/11

傾斜方位 (°)



深度スケール: 1/400

表示データ数: 142 個

<凡例>

傾斜範囲

- : 0 ~ 30°
- △ : 30 ~ 60°
- × : 60 ~ 90°

図.

分散図

M16孔

表. 不連続面一覧表 (1 / 8)

ファイル名: M16. STR  
[ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
1	16.950	N71E 62N	△7-クラック		平滑		
2	16.985	N80W 75S	△7-クラック		平滑		
3	17.019	N78W 52N	△7-クラック		平滑	変質	
4	17.201	N82W 69N	△7-クラック		平滑		
5	17.326	N50W 61NE	△7-クラック		不連続		
6	17.421	N81W 65N	△7-クラック		平滑		
7	17.483	N62E 34N	△7-クラック		平滑		
8	17.638	N13E 14W	△7-クラック		平滑		
9	17.655	N34E 47NW	△7-クラック		平滑		
10	17.832	N24E 60W	△7-クラック		平滑		
11	17.954	N85E 68N	△7-クラック		平滑		
12	17.961	N25W 30W	鉱物脈		平滑		白色脈
13	18.092	N6W 31W	鉱物脈		平滑		白色脈
14	18.093	N31W 26NE	鉱物脈		平滑		白色脈
15	18.128	N14W 41W	鉱物脈		平滑		白色脈
16	18.184	N40W 48SW	△7-クラック		平滑	変質	
17	18.233	N9E 42W	鉱物脈		不連続		白色脈
18	18.277	N21E 34W	鉱物脈		平滑		白色脈
19	18.316	N49E 20NW	△7-クラック		平滑		
20	18.328	N38E 25NW	△7-クラック		平滑		
21	18.413	N8E 30W	△7-クラック		平滑		
22	18.515	N72E 32S	△7-クラック		平滑		
23	18.580	N71W 69N	△7-クラック		不連続		
24	18.656	N78W 56N	△7-クラック		平滑		
25	18.687	N43W 57SW	△7-クラック		不連続		
26	19.085	N71W 58S	△7-クラック		平滑	変質	
27	19.115	N83E 55S	△7-クラック		平滑	変質	
28	19.205	N85W 53S	△7-クラック		平滑		
29	19.257	N82E 55S	△7-クラック		平滑		
30	19.259	N65W 84S	△7-クラック		不連続		
31	19.362	N63E 68N	△7-クラック		平滑		
32	19.415	N75W 55S	△7-クラック		平滑	変質	
33	19.437	N85W 63S	△7-クラック		平滑	変質	
34	19.616	N78E 62N	△7-クラック		平滑		
35	19.641	N76E 20S	△7-クラック		平滑		
36	19.707	N85W 46S	初生構造		不規則		層理
37	19.870	N75W 48S	△7-クラック		平滑		
38	19.894	N58W 42SW	△7-クラック		不連続		
39	20.059	N55E 41SE	△7-クラック		平滑		
40	20.241	N72W 40S	△7-クラック		平滑		
41	20.253	N42E 42NW	鉱物脈		不連続		白色脈
42	20.362	N48W 56NE	△7-クラック		不規則		
43	20.397	N23W 35E	△7-クラック		不連続		
44	20.474	N43E 34NW	△7-クラック		平滑	変質	
45	20.491	N34E 11NW	△7-クラック		平滑	変質	
46	20.555	N85W 41N	鉱物脈		平滑	変質	白色脈
47	20.589	N68E 27N	△7-クラック		平滑	変質	
48	20.681	N72W 35N	△7-クラック		平滑	変質	
49	20.692	N86E 59S	△7-クラック		不連続	変質	
50	20.744	N80W 42N	△7-クラック		平滑		

表. 不連続面一覧表 (2 / 8)

ファイル名: M16. STR  
[ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
51	20.745	N45W 46NE	△クランク		不連続	変質	
52	20.885	N83E 64N	△クランク		平滑		
53	21.320	N77W 36S	△クランク		平滑		
54	21.414	N15W 31W	△クランク		平滑		
55	21.593	N83W 31N	△クランク		不連続		
56	21.621	N65E 54N	△クランク		平滑		
57	21.717	N77E 12N	△クランク		平滑		
58	21.797	N18E 47W	△クランク		不連続	変質	
59	21.836	N27E 24W	△クランク		不連続		
60	21.838	N17W 39W	△クランク		平滑		
61	21.842	N63W 41S	△クランク		平滑		
62	22.032	N72E 49S	△クランク		不連続		
63	22.056	N85W 52S	△クランク		平滑		
64	22.070	N89W 41S	△クランク		平滑		
65	22.070	N31W 45SW	△クランク		不連続		
66	22.193	N42E 36NW	△クランク		不連続	変質	
67	22.240	N75E 47N	△クランク		平滑		
68	22.342	N58E 31NW	△クランク		不連続		
69	22.458	N54E 32NW	△クランク		不連続		
70	22.461	N68W 54S	△クランク		平滑		
71	22.495	N74W 46S	△クランク		平滑		
72	22.716	N23E 85E	△クランク		不連続		
73	22.764	N24W 45W	△クランク		平滑		
74	22.864	N39E 43NW	△クランク		平滑		
75	23.218	N64W 25S	△クランク		平滑		
76	23.234	N31W 29SW	△クランク		平滑		
77	23.417	N38W 64SW	△クランク		平滑		
78	23.459	N84E 56S	△クランク		平滑		
79	23.521	N20W 60W	△クランク		平滑		
80	23.882	N76W 33N	鉱物脈		平滑		白色脈
81	24.398	N26W 37W	△クランク		平滑		
82	24.741	N30E 53NW	△クランク		不連続		
83	24.871	N9E 54E	△クランク		不連続		
84	24.975	N40W 28NE	△クランク		不連続		
85	24.984	N69W 64N	△クランク		不連続		
86	25.181	N33E 52NW	△クランク		不連続		
87	25.232	N29W 35W	鉱物脈		不連続		白色脈
88	25.316	N12W 28W	△クランク		平滑		
89	25.331	N7E 31W	△クランク		不連続		
90	25.397	N40W 30SW	△クランク		平滑		
91	25.465	N45W 35SW	△クランク		平滑		
92	25.558	N22E 59W	△クランク		不連続		
93	25.609	N44E 41NW	△クランク		平滑		
94	25.768	N75W 74N	△クランク		不連続		
95	25.992	N51E 59NW	△クランク		平滑		
96	26.129	N23E 47W	△クランク		平滑		
97	26.245	N68E 50N	△クランク		平滑		
98	26.326	N59E 49NW	△クランク		平滑		
99	26.547	N48E 59SE	鉱物脈		不規則		白色脈
100	26.606	N43E 54SE	鉱物脈		不規則		白色脈

表. 不連続面一覧表 ( 3 / 8 )

ファイル名 : M16.STR  
[ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
101	27.182	N78W 57S	鉱物脈		不連続		白色脈
102	27.442	N86W 80S	^ア-クラック		不連続		
103	27.802	N81W 34S	^ア-クラック		平滑		
104	27.915	N45W 47SW	^ア-クラック		平滑		
105	28.155	N34W 32SW	^ア-クラック		平滑		
106	28.325	N36W 33SW	^ア-クラック		不連続		
107	28.422	N75E 37N	^ア-クラック		平滑		
108	28.515	N11W 42W	^ア-クラック		不連続		
109	28.529	N78E 47N	^ア-クラック		不連続		
110	28.556	N65E 49N	^ア-クラック		平滑		
111	28.600	N68E 77S	^ア-クラック		不連続		
112	28.663	N66E 53N	^ア-クラック		平滑		
113	28.689	N45E 68SE	^ア-クラック		不連続		
114	28.749	N59E 51NW	^ア-クラック		平滑		
115	28.862	N5W 44W	^ア-クラック		不規則		
116	28.974	N48W 39NE	^ア-クラック		不連続		
117	28.996	N25W 35E	^ア-クラック		平滑		
118	28.998	N83W 54S	^ア-クラック		不連続		
119	29.024	N65E 70N	^ア-クラック		平滑		
120	29.078	N67E 71N	^ア-クラック		平滑		
121	29.298	N14W 28W	^ア-クラック		不連続		
122	29.883	N74W 83S	鉱物脈		不連続		白色脈
123	30.041	N45E 70NW	^ア-クラック		平滑		
124	30.173	N81W 68N	鉱物脈		不連続		白色脈
125	30.549	N64W 41S	^ア-クラック		平滑		
126	30.624	N60E 21N	^ア-クラック		平滑		
127	30.636	N9E 60W	鉱物脈		平滑		白色脈
128	30.687	N88E 58S	鉱物脈		平滑		白色脈
129	30.723	N27E 55W	^ア-クラック		不連続		
130	30.754	N35W 78NE	^ア-クラック		不連続		
131	30.778	N21E 58W	^ア-クラック		平滑		
132	30.828	N5E 48W	^ア-クラック		平滑	酸化汚染	
133	30.868	N49E 20SE	鉱物脈		不連続		白色脈
134	31.006	N9W 64W	^ア-クラック		不連続		
135	31.043	N25W 66W	^ア-クラック		平滑		
136	31.084	N11W 38W	鉱物脈		平滑		白色脈
137	31.159	N13W 45W	鉱物脈		不連続		白色脈
138	31.241	N5W 39W	鉱物脈		平滑		白色脈
139	31.443	N15E 41W	^ア-クラック		平滑		
140	31.488	N11W 35W	^ア-クラック		平滑		
141	31.543	N33W 47SW	^ア-クラック		不連続		
142	31.640	N83E 61N	^ア-クラック		平滑		
143	31.674	N70E 63N	^ア-クラック		平滑	酸化汚染	
144	31.736	N51E 36NW	^ア-クラック		平滑		
145	31.888	N54E 49SE	^ア-クラック		不連続		
146	31.902	N51E 48NW	^ア-クラック		平滑		
147	31.915	N80W 62S	^ア-クラック		不連続		
148	31.950	N67W 56S	^ア-クラック		不連続		
149	31.976	N77W 27N	^ア-クラック		平滑		
150	32.031	N68E 51N	^ア-クラック		平滑		

表. 不連続面一覧表 (4 / 8)

ファイル名 : M16. STR  
 [ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
151	32.117	N1W 28E	△アークラック		平滑		
152	32.192	N12E 51E	△アークラック		平滑		
153	32.351	N47E 57NW	△アークラック		平滑		
154	32.487	N54E 42NW	△アークラック		平滑		
155	32.502	N80E 68N	△アークラック		不連続		
156	32.651	N78W 49S	△アークラック		不連続		
157	32.882	N8E 80E	△アークラック		不連続		
158	33.021	N64E 56N	△アークラック		平滑		
159	33.051	N52E 76NW	△アークラック		平滑		
160	33.069	N78W 47S	△アークラック		平滑		
161	33.085	N19W 48W	△アークラック		不連続		
162	33.098	N67E 49S	△アークラック		不規則		
163	33.245	N31E 34SE	△アークラック		不連続		
164	33.330	N86W 75N	鉱物脈		不連続		白色脈
165	33.377	N88W 17S	△アークラック		平滑		白色脈
166	33.580	N89W 54N	鉱物脈		平滑		白色脈
167	33.590	N85E 54S	△アークラック		平滑		白色脈
168	33.618	N86W 58N	鉱物脈		平滑		
169	33.721	N72E 64N	△アークラック		平滑		
170	33.790	N84W 56S	△アークラック		平滑		
171	33.811	N69E 56N	△アークラック		平滑		
172	33.933	N89E 64N	△アークラック		不連続		白色脈
173	33.955	N89E 64N	鉱物脈		平滑		
174	33.398	N24W 19W	△アークラック		平滑	酸化汚染	
175	33.625	N42W 56SW	△アークラック		不規則		白色脈
176	33.643	N73W 56N	鉱物脈		平滑		
177	33.728	N71W 62N	△アークラック		平滑		
178	33.806	WE 54N	△アークラック		平滑		
179	33.843	N6E 42W	△アークラック		不連続	酸化汚染	
180	33.955	N71W 65N	鉱物脈		平滑	酸化汚染	白色脈
181	34.252	N79E 77N	△アークラック		平滑	酸化汚染	
182	34.426	N64W 57S	△アークラック		不連続	酸化汚染	
183	34.611	N71E 63N	△アークラック		平滑	酸化汚染	
184	34.731	N33E 55SE	△アークラック		不連続		
185	34.779	N32E 50SE	△アークラック		不連続		
186	34.911	N72W 55N	△アークラック		平滑		白色脈
187	35.206	N73E 49N	鉱物脈		不連続		
188	35.262	N72E 56N	△アークラック		平滑		
189	35.284	N56E 49NW	△アークラック		不連続		
190	35.363	N33E 42SE	△アークラック		不連続		
191	35.674	N15W 62W	△アークラック		不連続		
192	35.677	N18W 30W	△アークラック		平滑		
193	35.746	N16W 64W	△アークラック		平滑		
194	35.806	N28W 40W	△アークラック		平滑	酸化汚染	
195	36.169	N26E 62W	△アークラック		不連続		白色脈
196	36.430	N84E 57N	鉱物脈		平滑		
197	36.532	N2E 16W	△アークラック		平滑		
198	36.698	N17E 52W	△アークラック		平滑		
199	36.778	N30E 45NW	△アークラック		平滑		
200	36.796	N11E 34W	△アークラック		平滑	酸化汚染	

表. 不連続面一覧表 (5 / 8)

ファイル名 : M16. STR  
 [ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
201	37.052	N17W 60W	ヘアクラック		平滑		
202	37.101	N32W 66SW	ヘアクラック		不連続		
203	37.180	N59W 42SW	鉱物脈		平滑		白色脈
204	37.219	N7W 38E	鉱物脈		平滑		白色脈
205	37.298	N15W 69W	ヘアクラック		不連続	酸化汚染	
206	37.341	N16W 70W	ヘアクラック		不連続	酸化汚染	
207	37.361	N9E 28E	ヘアクラック		平滑		
208	37.388	N10W 37E	ヘアクラック		不連続		
209	37.424	N9W 66W	ヘアクラック		平滑	酸化汚染	
210	37.503	N22W 45W	ヘアクラック		平滑	酸化汚染	
211	37.591	N13E 43E	ヘアクラック		平滑	酸化汚染	
212	37.613	N17W 74W	ヘアクラック		不連続		
213	37.629	N58W 48SW	ヘアクラック		平滑	酸化汚染	
214	37.826	N54W 64SW	鉱物脈		不連続		白色脈
215	37.836	N89W 25N	初生構造		不規則		層理
216	37.944	N53W 65SW	鉱物脈		平滑		白色脈
217	38.046	N8W 56W	ヘアクラック		平滑		
218	38.086	N2W 42W	鉱物脈		平滑		白色脈
219	38.141	N81E 34N	鉱物脈		平滑		白色脈
220	38.205	N52W 57SW	鉱物脈		不連続		白色脈
221	38.275	N57W 51SW	鉱物脈		平滑		白色脈
222	38.360	N56W 57SW	鉱物脈		平滑		白色脈
223	38.753	N6W 57W	鉱物脈		平滑		白色脈
224	38.936	N27E 56W	鉱物脈		平滑		白色脈
225	39.030	N39E 57NW	鉱物脈		平滑		白色脈
226	39.195	N44E 62NW	ヘアクラック		平滑		
227	39.324	N24W 54W	ヘアクラック		平滑		
228	39.472	N13E 26W	鉱物脈		平滑		白色脈
229	39.487	N10E 45E	ヘアクラック		平滑		
230	39.618	N17W 45E	ヘアクラック		平滑		
231	39.728	N28E 48W	ヘアクラック		平滑		
232	39.761	N3E 52W	ヘアクラック		平滑		
233	39.987	N57W 55SW	開口亀裂	1.0	平滑		
234	40.042	N20W 66W	ヘアクラック		不連続		
235	40.158	N39E 51NW	ヘアクラック		平滑		
236	40.203	N36E 51NW	ヘアクラック		平滑		
237	40.221	N3W 35W	ヘアクラック		平滑		
238	40.263	N2E 61W	ヘアクラック		平滑		
239	40.383	N50W 45NE	鉱物脈		平滑		白色脈
240	40.493	N29W 42W	ヘアクラック		平滑		
241	40.627	N6E 49W	ヘアクラック		平滑		
242	40.704	N28E 48W	ヘアクラック		不規則		
243	40.807	N36E 40NW	ヘアクラック		不連続		
244	40.819	N12E 30W	ヘアクラック		平滑		
245	40.865	N4W 27W	ヘアクラック		平滑	酸化汚染	
246	40.894	N24W 30W	鉱物脈		平滑		白色脈
247	40.920	N31W 33SW	ヘアクラック		不連続		
248	41.073	N53W 56SW	ヘアクラック		不連続		
249	41.101	N88W 51N	ヘアクラック		不連続		
250	41.155	N48W 55SW	ヘアクラック		平滑		

表. 不連続面一覧表 (6 / 8)

ファイル名 : M16.STR  
[ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
251	41.450	N1W 60W	△クラック		不連続		
252	41.579	NS 16W	△クラック		平滑		
253	41.705	N46W 60NE	鉱物脈		平滑		白色脈
254	42.053	N76E 84N	△クラック		不連続		
255	42.102	N69W 13S	△クラック		不連続		
256	42.249	N61W 25S	△クラック		不連続		
257	42.382	N81E 85N	△クラック		不連続		
258	42.611	N11E 58E	△クラック		不連続		
259	42.691	N43E 41NW	鉱物脈		平滑		白色脈
260	42.742	N54E 47NW	鉱物脈		平滑	酸化汚染	白色脈
261	42.770	N4W 50E	△クラック		平滑		
262	42.822	N61E 51N	鉱物脈		平滑		白色脈
263	42.933	N45E 56NW	△クラック		不連続		
264	43.098	N61W 39S	△クラック		平滑		
265	43.162	N24E 31W	△クラック		平滑		
266	43.180	N58W 40SW	△クラック		不連続		
267	43.239	NS 46W	△クラック		平滑	酸化汚染	
268	43.259	N1E 43W	開口亀裂	1.0	平滑	酸化汚染	
269	43.269	N7W 39W	△クラック		平滑	酸化汚染	
270	43.384	N24E 38W	開口亀裂	1.0	平滑	酸化汚染	
271	43.475	N19W 45W	△クラック		平滑		
272	43.550	N5E 61W	△クラック		平滑		
273	43.639	N58E 69NW	△クラック		平滑	酸化汚染	
274	43.718	N74E 62N	△クラック		平滑	酸化汚染	
275	43.761	N50E 57NW	△クラック		平滑	酸化汚染	
276	43.868	N39E 30NW	鉱物脈		平滑		白色脈
277	43.901	N49W 80NE	鉱物脈		平滑		白色脈
278	43.948	N35E 62SE	△クラック		平滑		
279	44.514	N35E 44NW	△クラック		平滑		層理
280	44.869	N63E 33N	鉱物脈		平滑		白色脈
281	44.933	N28E 36W	△クラック		平滑		
282	45.205	N14E 38W	鉱物脈		平滑		白色脈
283	45.412	N11E 70E	△クラック		平滑		
284	45.467	N65E 64N	鉱物脈		平滑		白色脈
285	45.535	N71E 47N	鉱物脈		平滑		白色脈
286	45.667	N10W 32W	鉱物脈		平滑		白色脈
287	45.883	N26W 43W	鉱物脈		平滑		白色脈
288	46.049	N22E 54E	鉱物脈		平滑		白色脈
289	46.464	N12W 36W	鉱物脈		平滑		白色脈
290	46.615	N83E 36N	開口亀裂	1.0	平滑	酸化汚染	
291	46.665	N40E 23SE	△クラック		平滑		
292	46.702	N88E 28N	△クラック		平滑		
293	46.757	N23E 56E	△クラック		平滑		
294	47.038	N17E 52E	鉱物脈		平滑		白色脈
295	47.565	N43E 48NW	鉱物脈		平滑		白色脈
296	47.697	N22E 37E	鉱物脈		平滑		白色脈
297	47.903	N89W 64N	△クラック		平滑		
298	48.350	N15E 50E	鉱物脈		平滑		白色脈
299	48.502	N28E 68E	鉱物脈		平滑		白色脈
300	48.780	N53W 78NE	鉱物脈		平滑		白色脈

表. 不連続面一覧表 (7/8)

ファイル名: M16. STR  
[ M16孔 ]

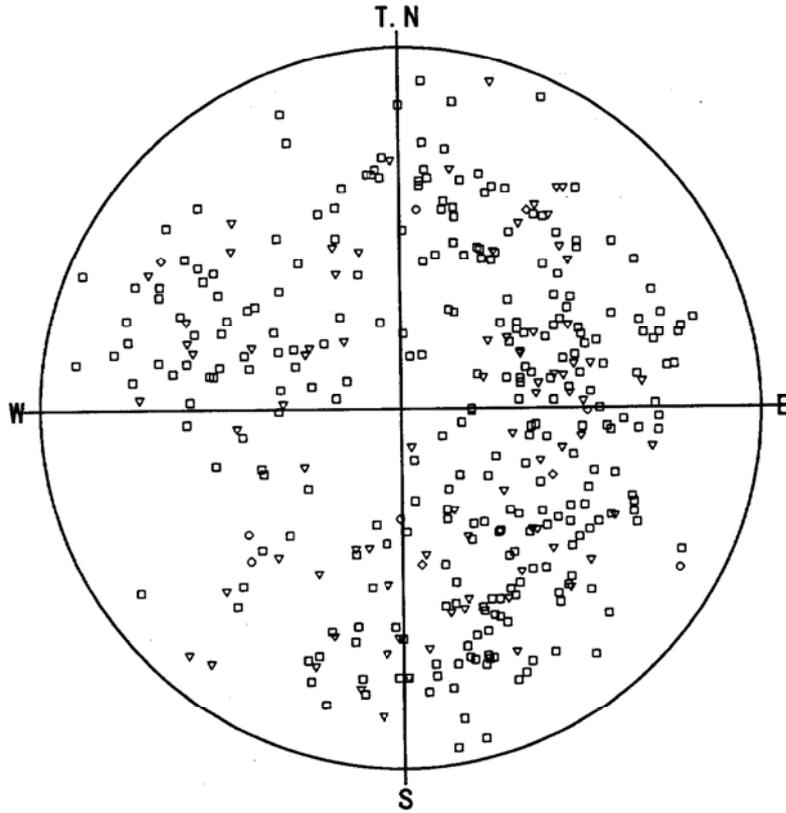
番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
301	49.816	N6E 64E	△クラック		平滑		白色脈
302	49.895	N37W 25SW	鉱物脈		平滑		白色脈
303	50.148	N63W 43N	鉱物脈		平滑		白色脈
304	50.215	N64E 34S	鉱物脈		平滑		白色脈
305	50.327	N2E 27E	鉱物脈		平滑		白色脈
306	50.394	N20E 51E	△クラック		平滑		
307	50.510	N23E 45E	△クラック		不規則		
308	50.606	N33E 25SE	鉱物脈		平滑		白色脈
309	51.054	N30E 78NW	初生構造		平滑		層理
310	51.477	N67E 69S	△クラック		平滑		
311	51.499	N71W 34N	鉱物脈		平滑		白色脈
312	51.609	N75E 37S	鉱物脈		平滑		白色脈
313	52.577	N52E 36NW	△クラック		不連続		
314	53.061	N47E 58NW	鉱物脈		平滑		白色脈
315	53.753	N25E 70E	△クラック		平滑		
316	53.876	N20W 20W	鉱物脈		平滑		白色脈
317	54.186	N73E 42N	△クラック		平滑		
318	54.257	N48E 50NW	△クラック		平滑		
319	54.346	N35E 58SE	△クラック		平滑		
320	54.461	N63E 50N	△クラック		平滑		
321	54.597	N33W 29SW	鉱物脈		平滑		白色脈
322	54.673	N82E 21N	△クラック		不連続		
323	55.049	N75E 61N	△クラック		平滑		
324	55.064	N75E 58N	△クラック		平滑		
325	55.261	N66E 25N	△クラック		平滑		
326	55.351	N56E 25SE	△クラック		平滑		
327	55.380	N16W 25W	△クラック		平滑		
328	55.454	N67E 40S	鉱物脈		平滑		白色脈
329	55.856	N67W 38S	△クラック		平滑		
330	56.248	N9E 15E	△クラック		平滑	酸化汚染	
331	56.250	N27E 76W	△クラック		平滑		
332	56.279	N29E 28E	△クラック		不連続		
333	56.400	N27E 64E	△クラック		平滑		
334	56.950	N69E 42S	△クラック		平滑		
335	57.481	N52E 42NW	△クラック		平滑		
336	57.561	N77E 49N	鉱物脈		平滑		白色脈
337	57.697	N25E 63E	△クラック		不連続		
338	57.782	N2E 62E	鉱物脈		平滑		白色脈
339	58.475	N80W 12S	△クラック		平滑		
340	58.822	N14E 67E	△クラック		平滑		
341	58.894	EW 73S	△クラック		不連続		
342	59.019	N38E 71SE	△クラック		平滑		
343	59.204	N75E 53S	△クラック		不連続		
344	59.420	N32E 67SE	開口亀裂	1.0	平滑		
345	59.494	N36E 54SE	△クラック		平滑		
346	59.861	N51W 67SW	△クラック		平滑		
347	59.875	N76E 9N	鉱物脈		平滑		白色脈
348	60.010	N39W 46NE	初生構造		平滑		層理
349	60.263	N45W 50NE	初生構造		平滑		層理
350	60.320	N27E 14E	△クラック		平滑		

表. 不連続面一覧表 ( 8 / 8 )

ファイル名 : M16. STR  
 [ M16孔 ]

番号	深度 (m)	走向・傾斜	区分	開口量 (mm)	形状	状態	備考
351	60.429	N25E 31E	△7-クラック		平滑	酸化汚染	
352	60.440	N22E 26E	△7-クラック		平滑	酸化汚染	
353	60.581	N27E 45E	△7-クラック		平滑	酸化汚染	
354	60.740	N63E 26N	鉱物脈		平滑		白色脈
355	60.887	N18E 69E	△7-クラック		不連続		
356	60.980	N44E 39SE	△7-クラック		平滑		白色脈
357	61.159	N45W 53SW	鉱物脈		平滑		
358	61.516	N10E 44E	△7-クラック		平滑		
359	61.858	N19E 38E	△7-クラック		平滑	酸化汚染	
360	61.910	N15E 36E	△7-クラック		不連続	酸化汚染	
361	62.042	N2E 49E	△7-クラック		不連続		
362	62.153	N36W 44SW	△7-クラック		不連続		
363	62.254	N5E 56W	△7-クラック		平滑		
364	62.638	N12W 48W	△7-クラック		平滑		
365	62.867	N17W 42W	△7-クラック		不連続		
366	63.080	N29E 25E	鉱物脈		不連続		白色脈
367	63.199	N41W 52SW	鉱物脈		不連続		白色脈
368	63.698	N14E 21E	△7-クラック		不連続		
369	63.865	N35E 41SE	△7-クラック		不連続		
370	64.376	N55W 55SW	△7-クラック		不連続		

設楽ダム M16孔  
 <<TOTAL>>



データ数 : 370/370

<凡例>

- |   |          |   |     |
|---|----------|---|-----|
| ○ | : 初生構造   | — | 5   |
| ◇ | : 開口亀裂   | — | 5   |
| □ | : ヘアクラック | — | 278 |
| △ | : 破碎帯    | — | 0   |
| ▽ | : 鉱物脈    | — | 82  |
| × | : 空隙     | — | 0   |

シュミット 下半球 (L.H)

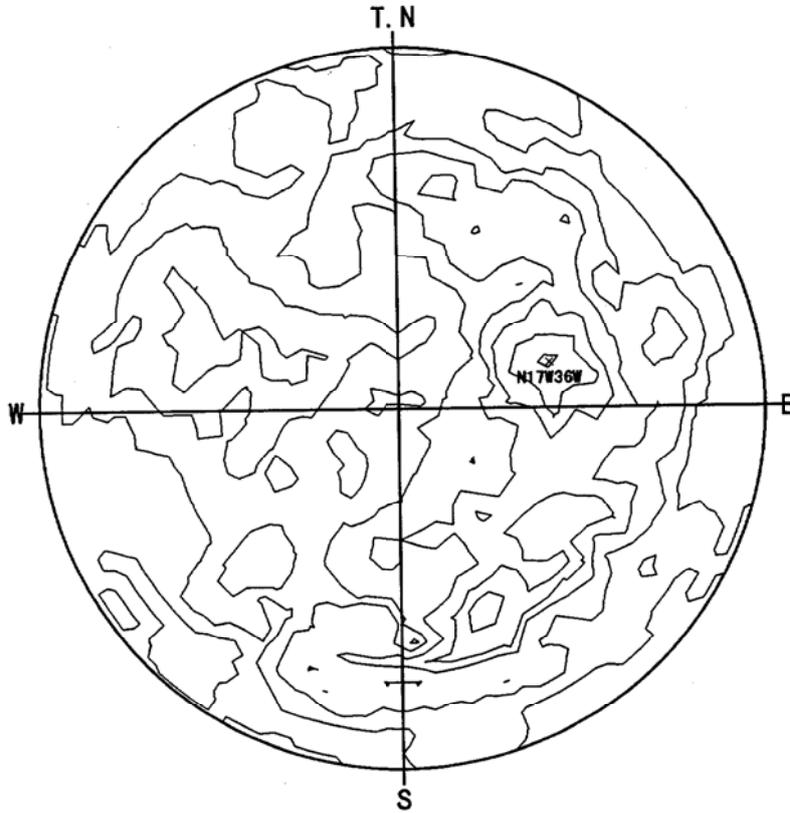
深度区間 : 16.700 — 64.800 m

開口量 : 0.0 — 42.0 mm

区分 : 6/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設案ダム M16孔  
<<TOTAL>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 370

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	1	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	2	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	3	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	4	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	5	<input type="checkbox"/>

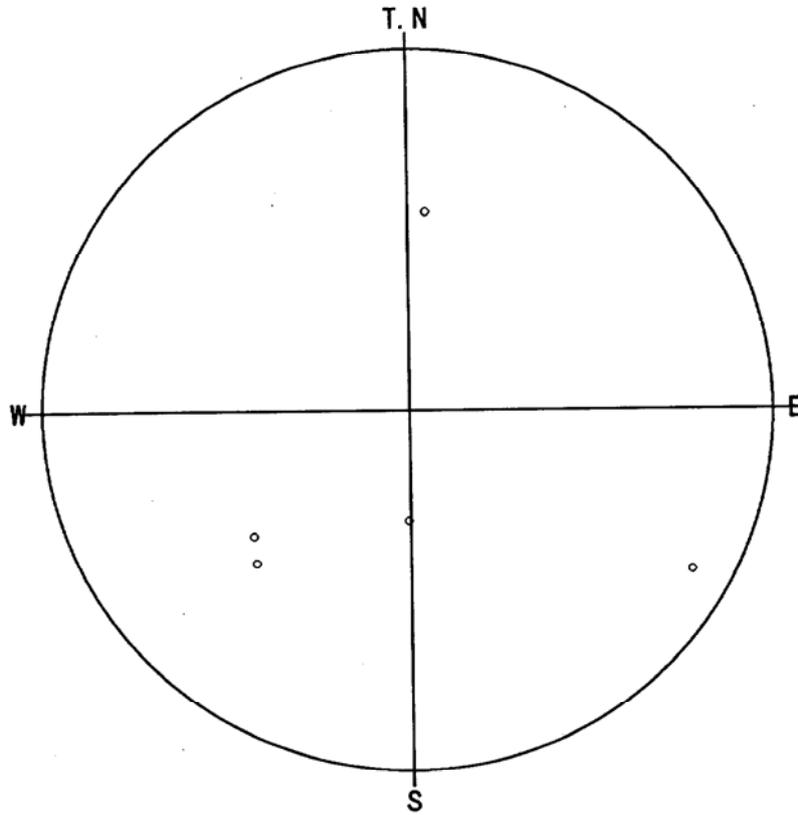
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 6/6 形状 : 7/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<初生構造>>



データ数 : 5/370

<凡例>

- : 初生構造 — 5
- ◇ : 開口亀裂 — 0
- : ヘアクラック — 0
- △ : 破碎帯 — 0
- ▽ : 鉱物脈 — 0
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 — 64.800 m

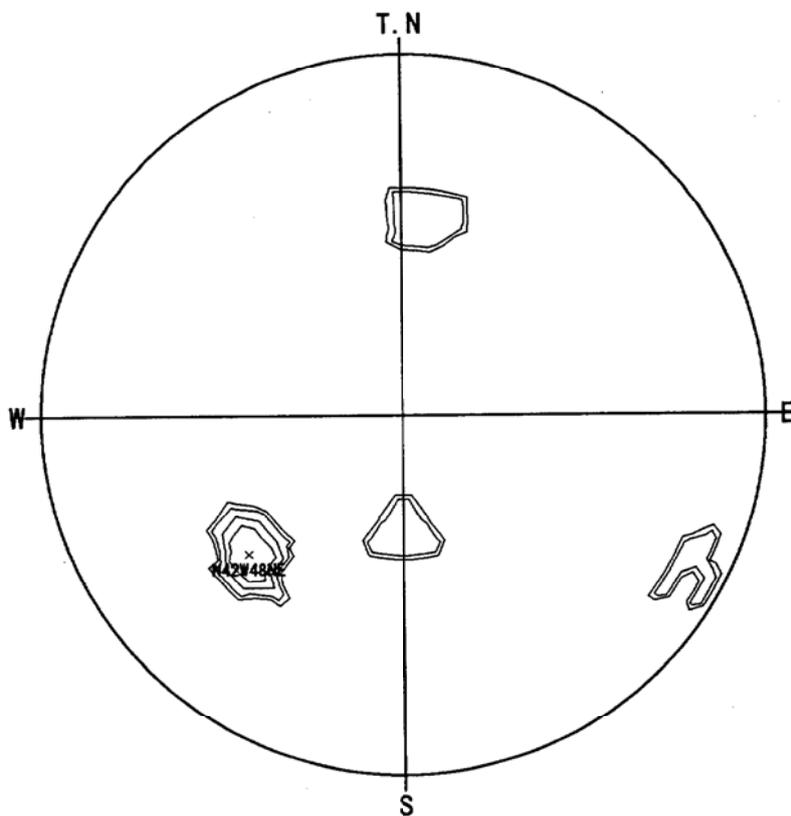
開口量 : 0.0 — 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

# 設楽ダム M16孔

<<初生構造>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 5

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	8	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	16	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	24	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	32	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	40	<input type="checkbox"/>

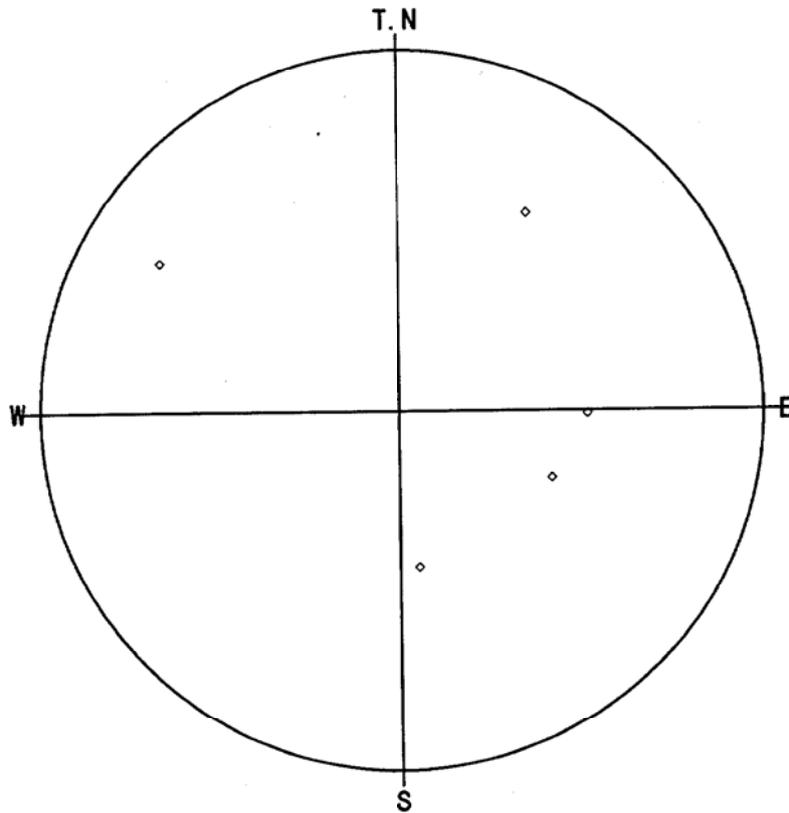
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設案ダム M16孔  
 <<開口亀裂>>



データ数 : 5/370

<凡例>

- : 初生構造 — 0
- ◇ : 開口亀裂 — 5
- : ハーフクラック — 0
- △ : 破碎帯 — 0
- ▽ : 鉱物脈 — 0
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 — 64.800 m

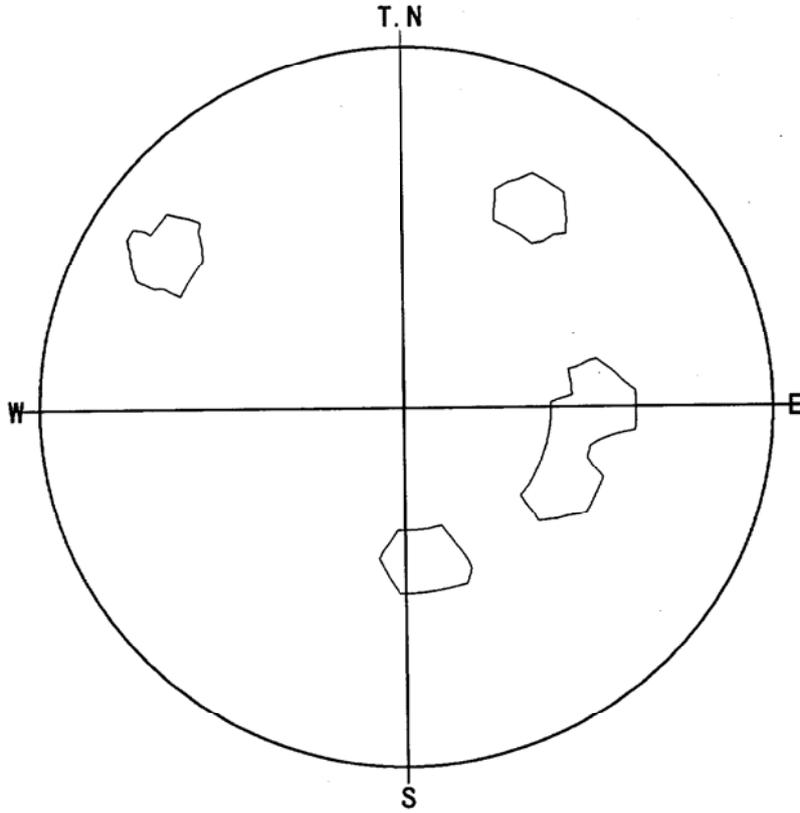
開口量 : 0.0 — 42.0 mm

区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔

<<開口亀裂>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 5

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	□
コンター 2 :	4	□
コンター 3 :	8	□
コンター 4 :	12	□
コンター 5 :	16	□
コンター 6 :	20	□

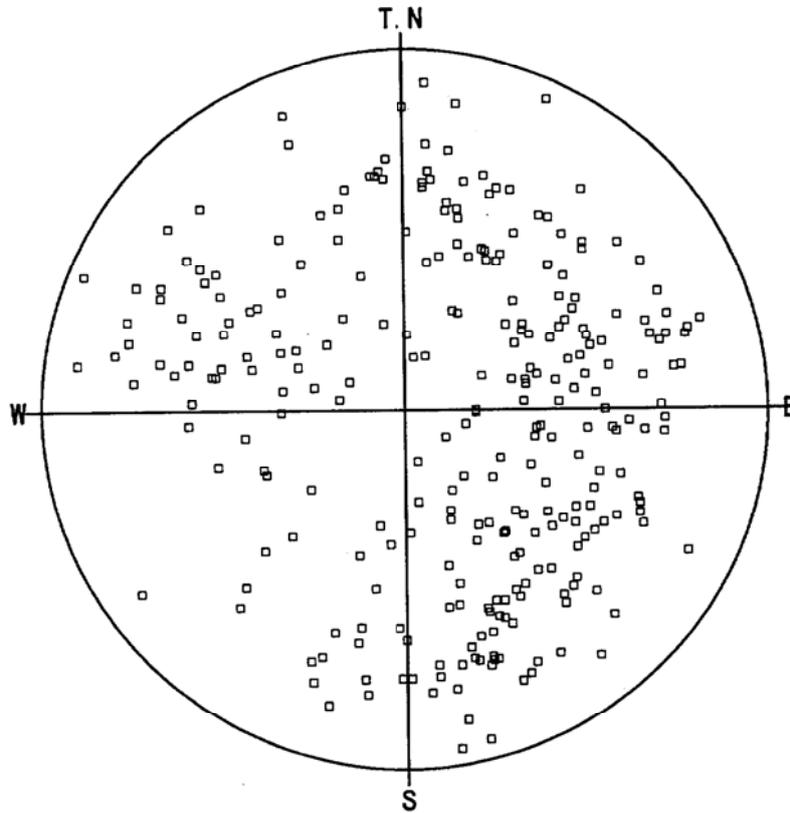
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6 形状 : 8/8 状態 : 5/5 備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<ヘアークラック>>



データ数 : 278/370

<凡例>

- |   |           |    |     |
|---|-----------|----|-----|
| ○ | : 初生構造    | -- | 0   |
| ◇ | : 開口亀裂    | -- | 0   |
| □ | : ヘアークラック | -- | 278 |
| △ | : 破碎帯     | -- | 0   |
| ▽ | : 鉱物脈     | -- | 0   |
| × | : 空隙      | -- | 0   |

シュミット 下半球 (L.H)

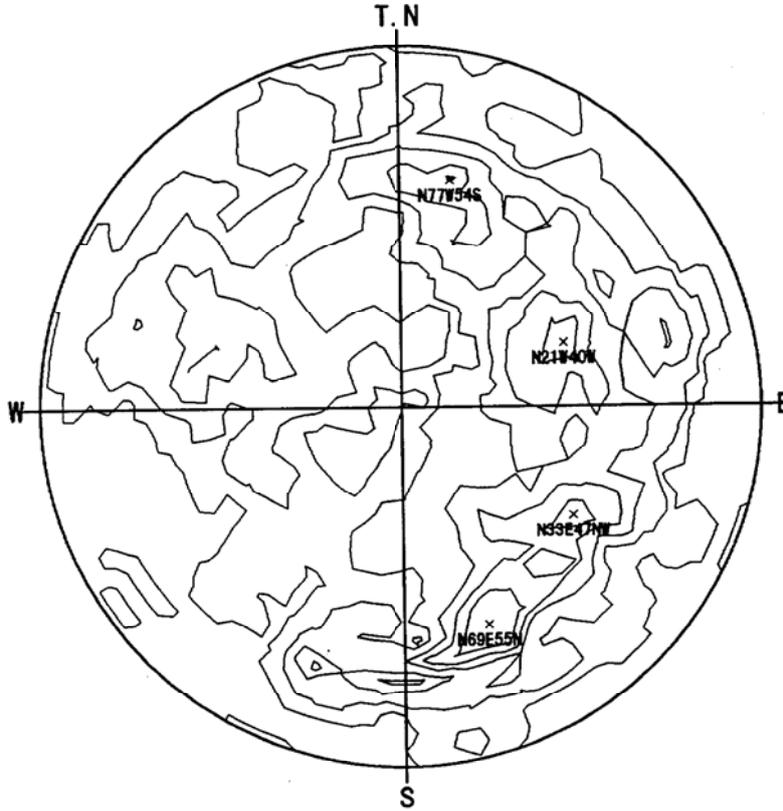
深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
《ヘアークラック》

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 278

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	1	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	2	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	3	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	4	<input type="checkbox"/>

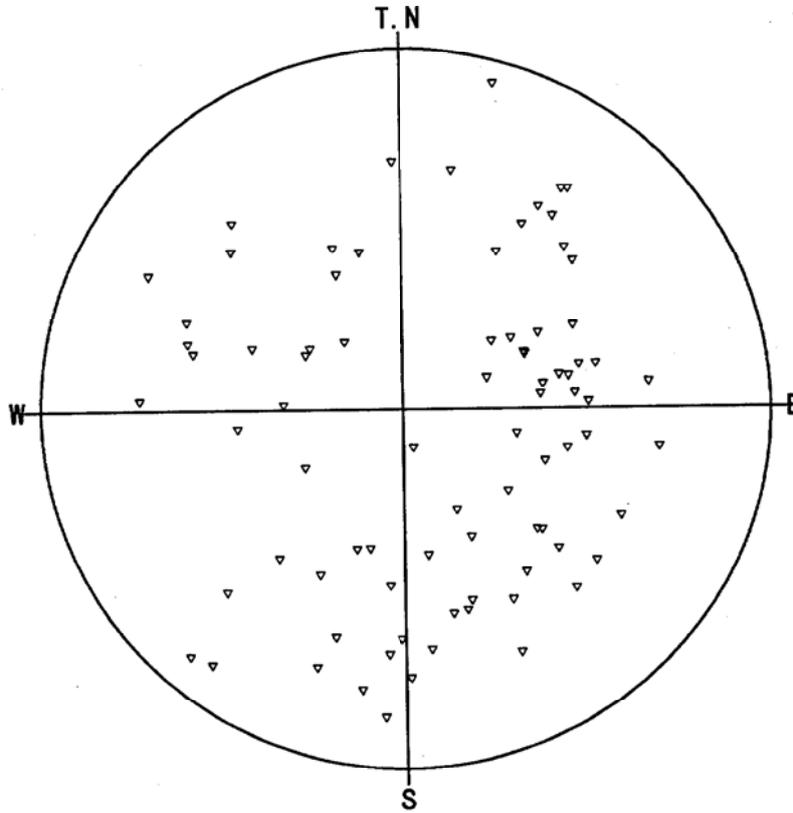
シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<鉍物脈>>



データ数 : 82/370

<凡例>

- : 初生構造 — 0
- ◇ : 開口亀裂 — 0
- : ハア-クラック — 0
- △ : 破碎帯 — 0
- ▽ : 鉍物脈 — 82
- × : 空隙 — 0

シュミット 下半球 (L.H)

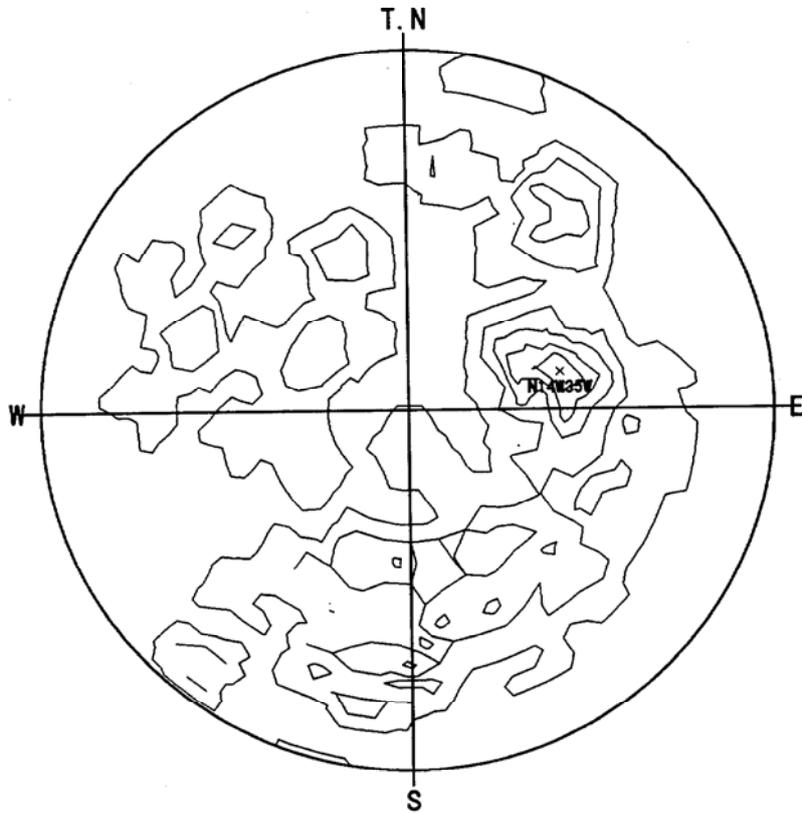
深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

設楽ダム M16孔  
 <<鉍物脈>>

\*\*\* % ダイアグラム \*\*\*



データ数 : 82

コンター値 (%)

コンター 1 :	0	<input type="checkbox"/>
コンター 2 :	1	<input type="checkbox"/>
コンター 3 :	3	<input type="checkbox"/>
コンター 4 :	5	<input type="checkbox"/>
コンター 5 :	7	<input type="checkbox"/>
コンター 6 :	9	<input type="checkbox"/>

シュミット 下半球 (L.H)

深度区間 : 16.700 - 64.800 m

開口量 : 0.0 - 42.0 mm

区分 : 1/6    形状 : 8/8    状態 : 5/5    備考 : 11/11

タイトル: 設楽ダム M16孔  
 コメント: 亀裂  
 深度: 16.700-64.800m  
 開口量: 0.0-42.0 mm

Sort: 2/6  
 Form: 8/8  
 Condition: 5/5  
 Remark: 11/11

1997年 11月 27日  
 標高: 0.000m  
 孔内水位: 0.000m

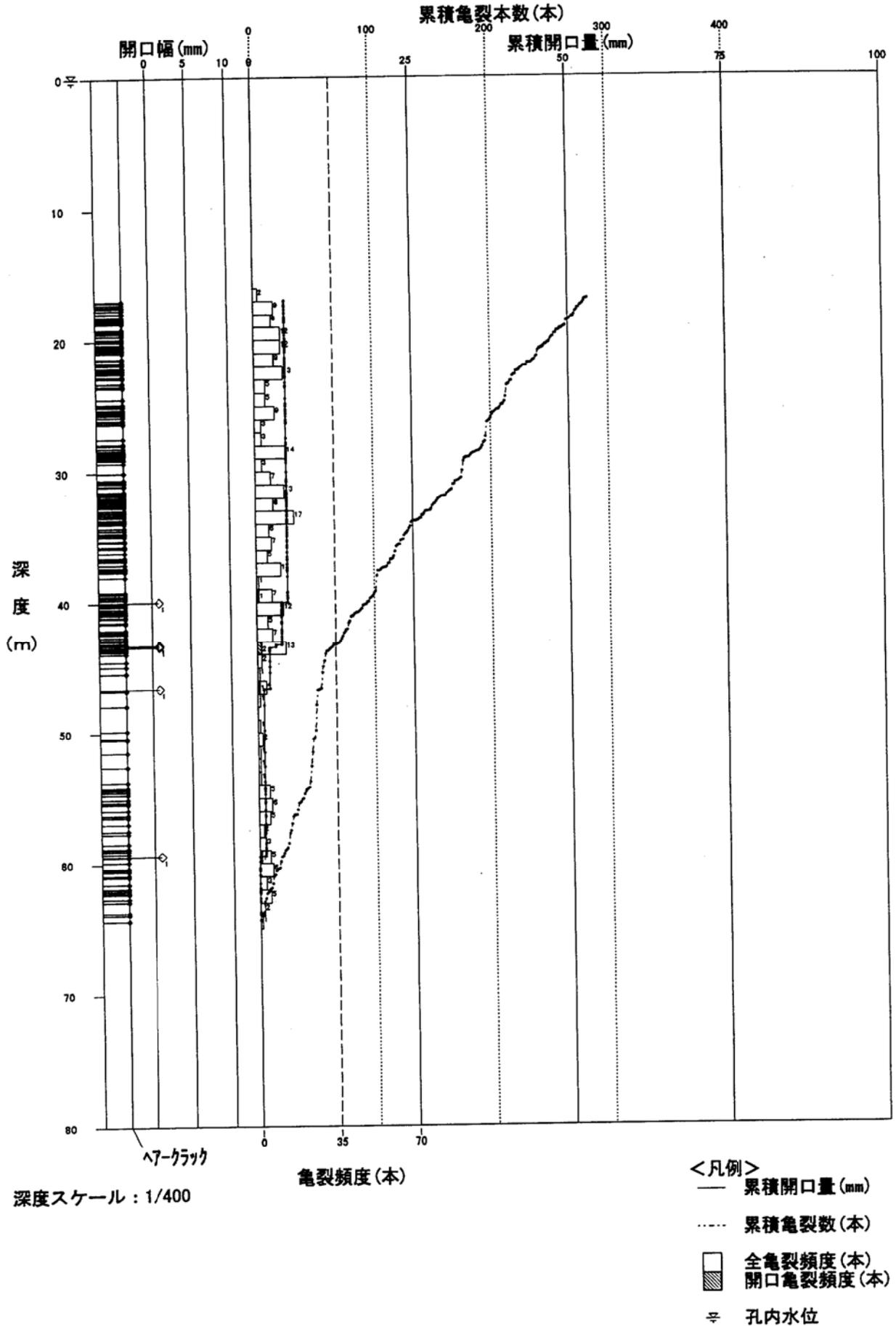
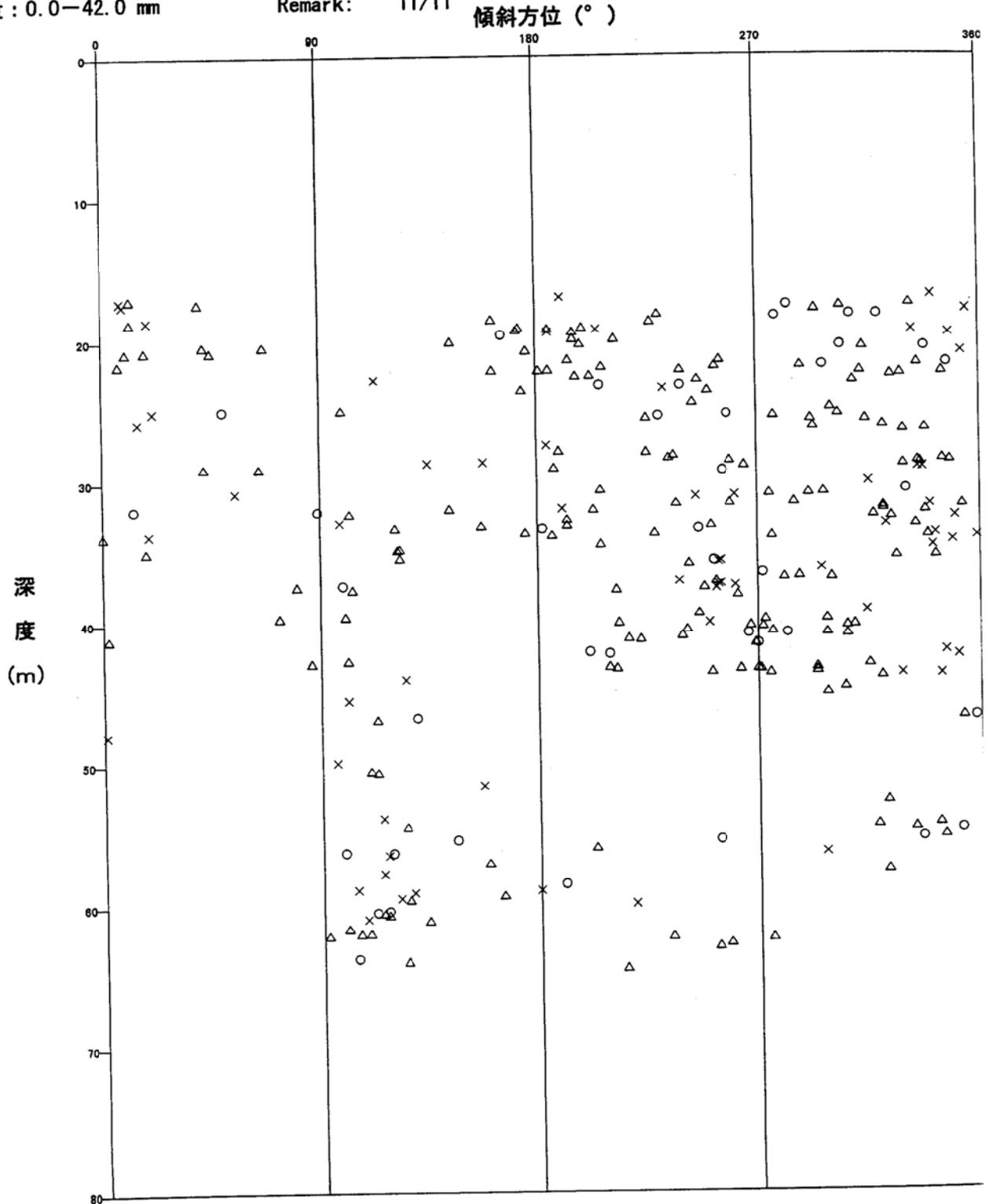


図. 岩盤緩み状態図

名称: 設楽ダム M16孔  
 コント: 亀裂  
 深度: 16.700-64.800m  
 開口量: 0.0-42.0 mm

Sort: 2/ 6  
 Form: 8/ 8  
 Condition: 5/ 5  
 Remark: 11/11



深度スケール: 1/400

表示データ数: 283 個

<凡例>  
 傾斜範囲  
 ○: 0 ~ 30°  
 △: 30 ~ 60°  
 ×: 60 ~ 90°

図. 分散図

現場記録写真

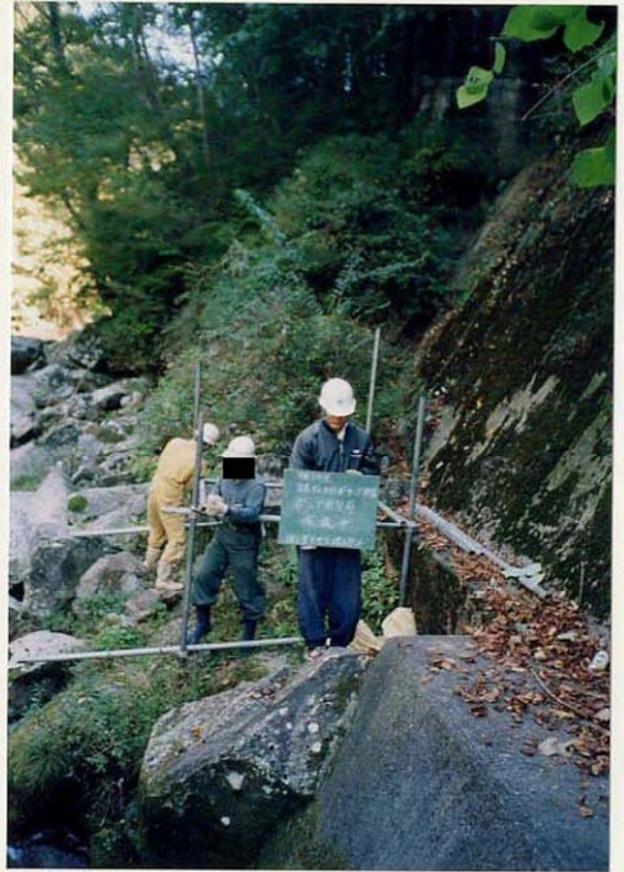
測量状況



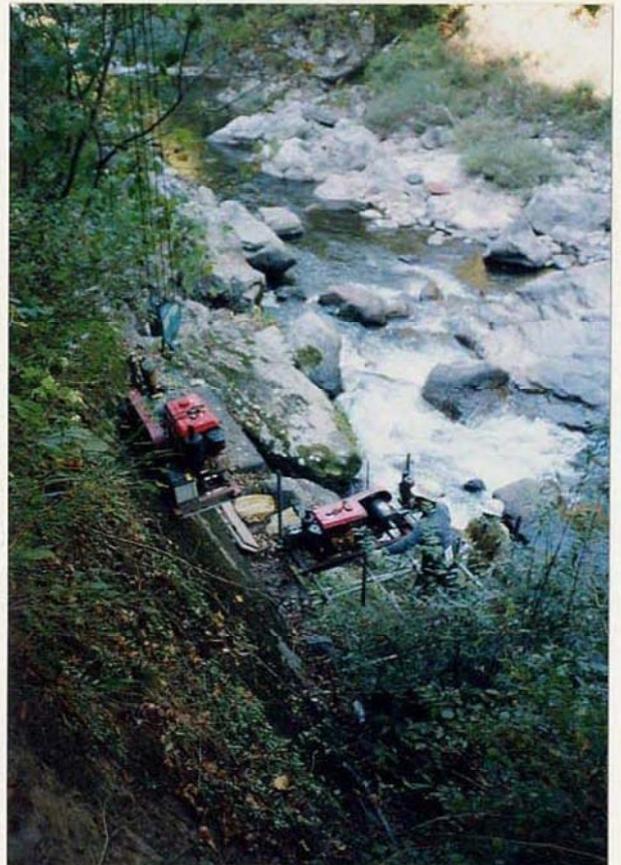
測量機器  
TOPCOM製  
GTS-3



ポンプ用足場  
仮設中

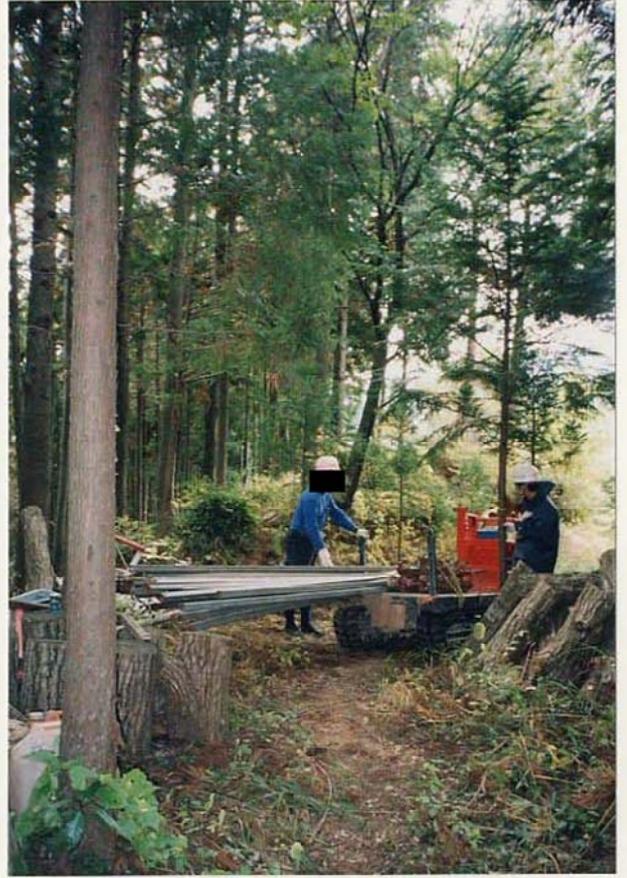


ポンプ搬入状況





資材搬入（旧道部）



資材搬入（山道部）



モノレール仮設中



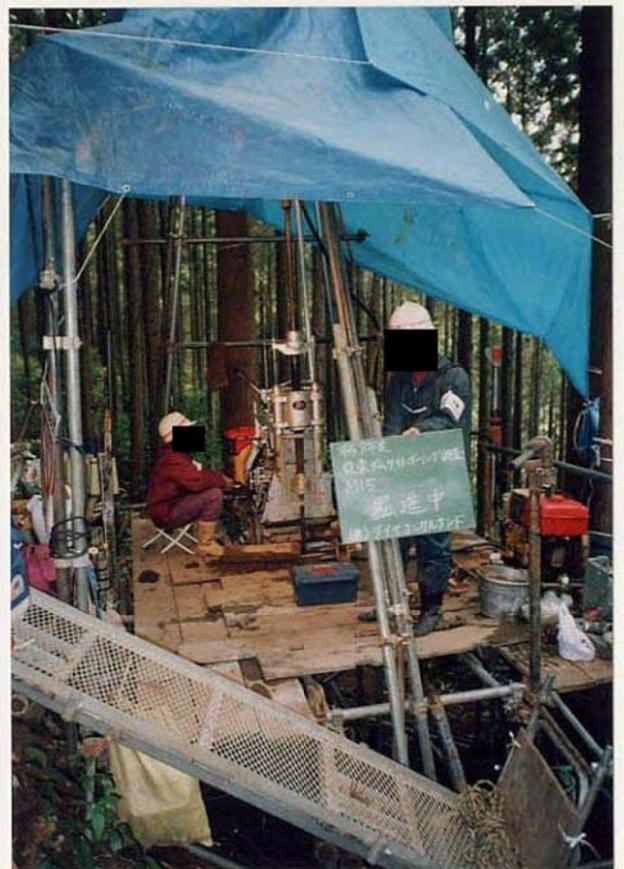
作業前状況



仮設状況



作業場全景



掘進中



ルジオンテスト実施状況



孔内水平載荷試験状況



ボアホールテレビカメラ観察  
実施状況

残尺



検尺

(内容)

ロット (3m) × 27本 = 81.00m

コチーブ  
(2.87m) × 1本 = 2.87m

---

全長 83.87m

残尺 3.87m

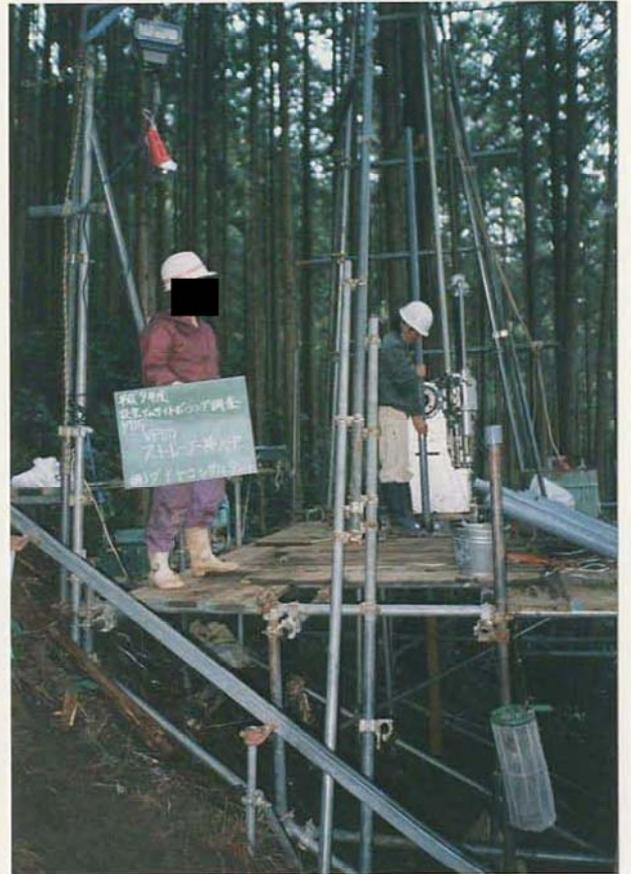
---

検尺 80.00m





保孔管検尺



保孔管挿入中



作業後状況



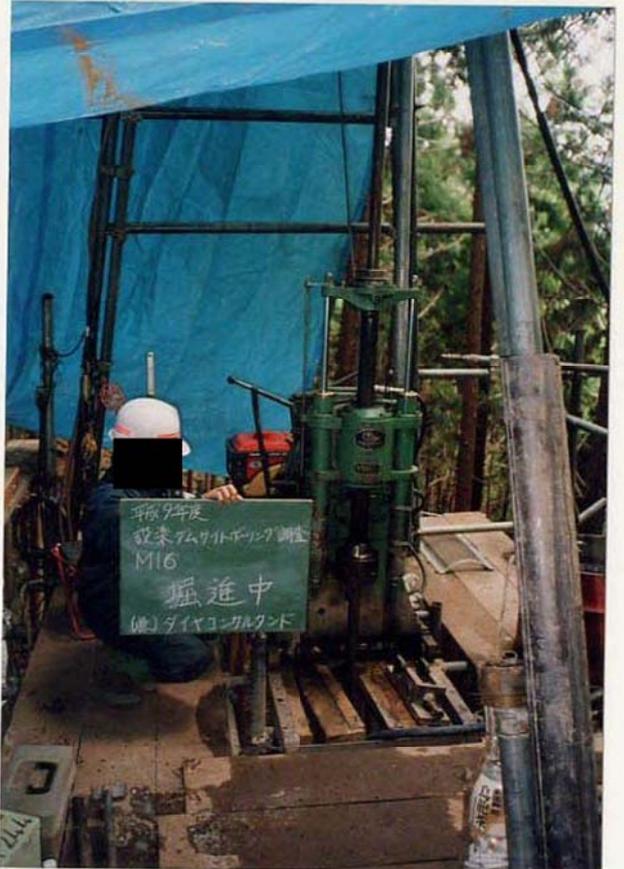
作業前状況



仮設状況



作業場全景



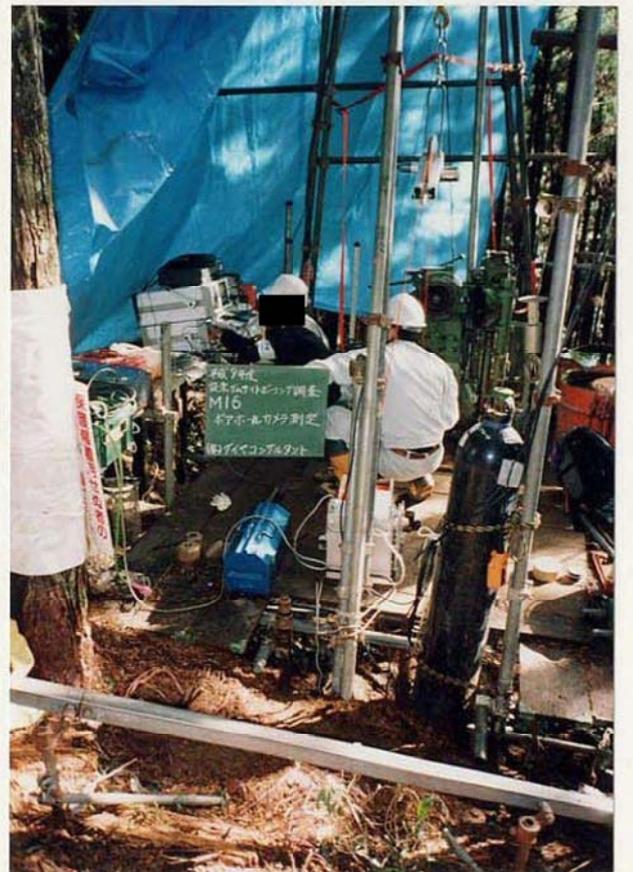
掘進中



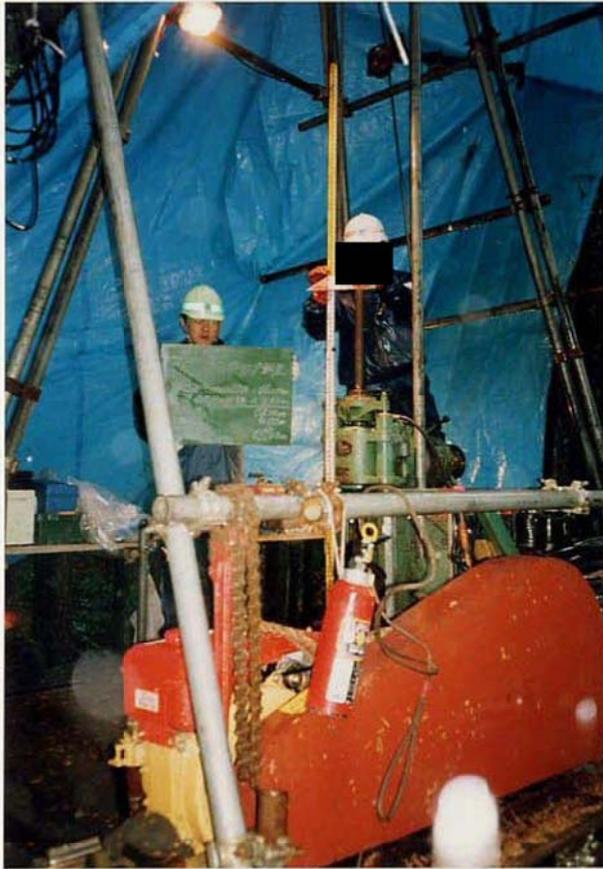
ルジオンテスト実施状況



孔内水平載荷試験状況



ボアホールテレビカメラ観察  
実施状況



残尺



同右 (孔口部)



検尺



保孔管検尺



保孔管挿入中



作業後状況

提出書類

立 会 願

# ~~施工・検査~~・立会願

主任 監督員	監督員	現場 監督員
		

現場 技術員

## ~~施工・検査~~・立会事項

平成 9年11月25日

工事名：平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査

下記の~~施工・検査~~・立会を願いたい

記

工 種	ボーリング検尺
場 所	M16孔 (愛知県北設楽郡設楽町松戸地先)
資 料	
希望日時	11月26日 10時30分

上記を受理する。

検査立会員	小林 賢次 
実施日時	11/26 10:30
記 事	

現場 代理人


注1. 不用な文字は            で消すこと。

株式会社ダイヤコンサルタント

# ~~施工・検査~~ 立会願

主任 監督員	監督員	現場 監督員
		

現場 技術員

~~施工・検査~~ 立会事項

平成 9年11月25日

工事名：平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査

下記の~~施工・検査~~ 立会を願いたい

記

工 種	ボーリング検尺
場 所	M15孔 (愛知県北設楽郡設楽町松戸地先)
資 料	
希望日時	11月26日 10時00分

上記を受理する。

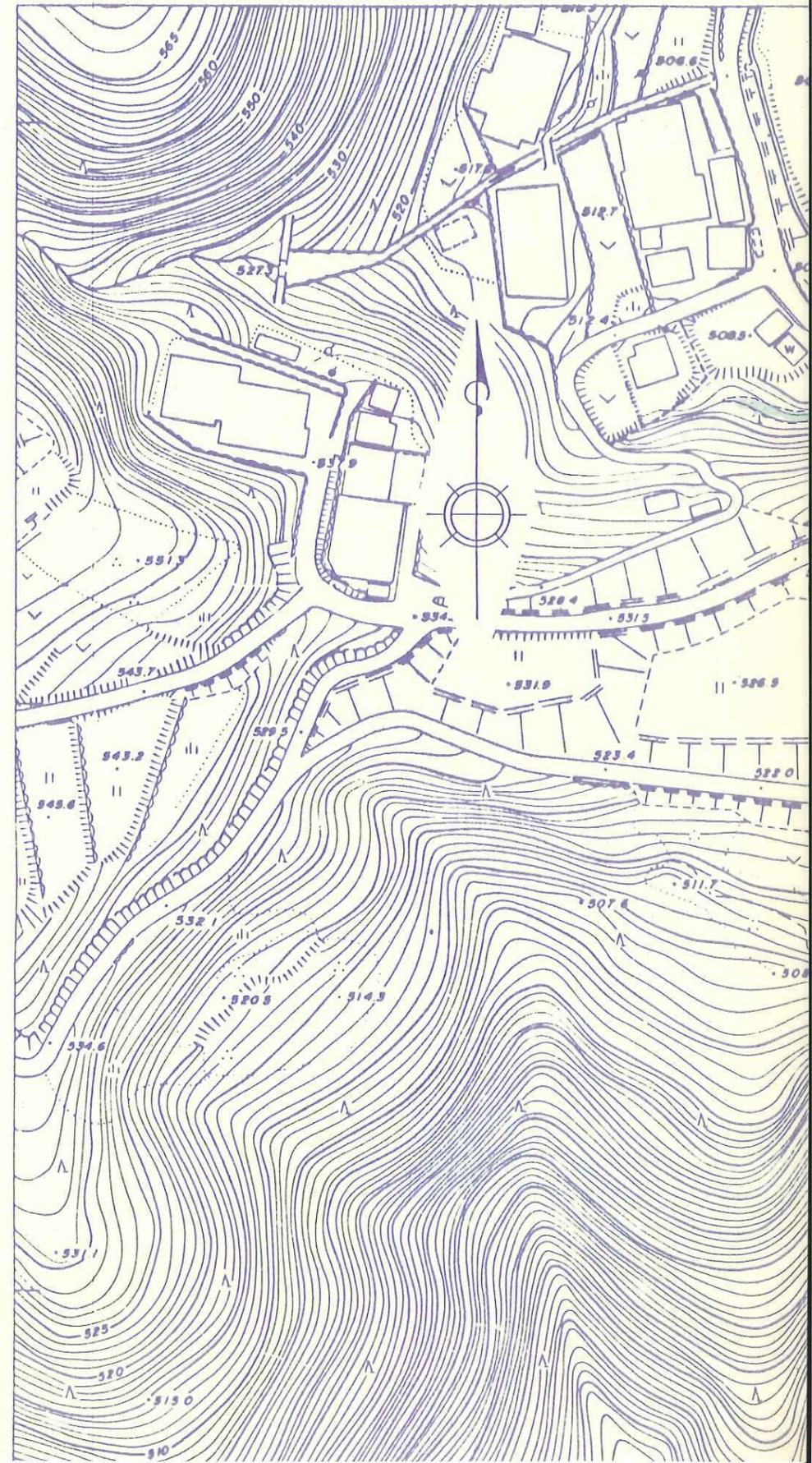
検査立会員	小林 賢次 
実施日時	11/26 10:00
記 事	

現場 代理人


注1. 不用な文字は \_\_\_\_\_ で消すこと。

株式会社ダイヤコンサルタント

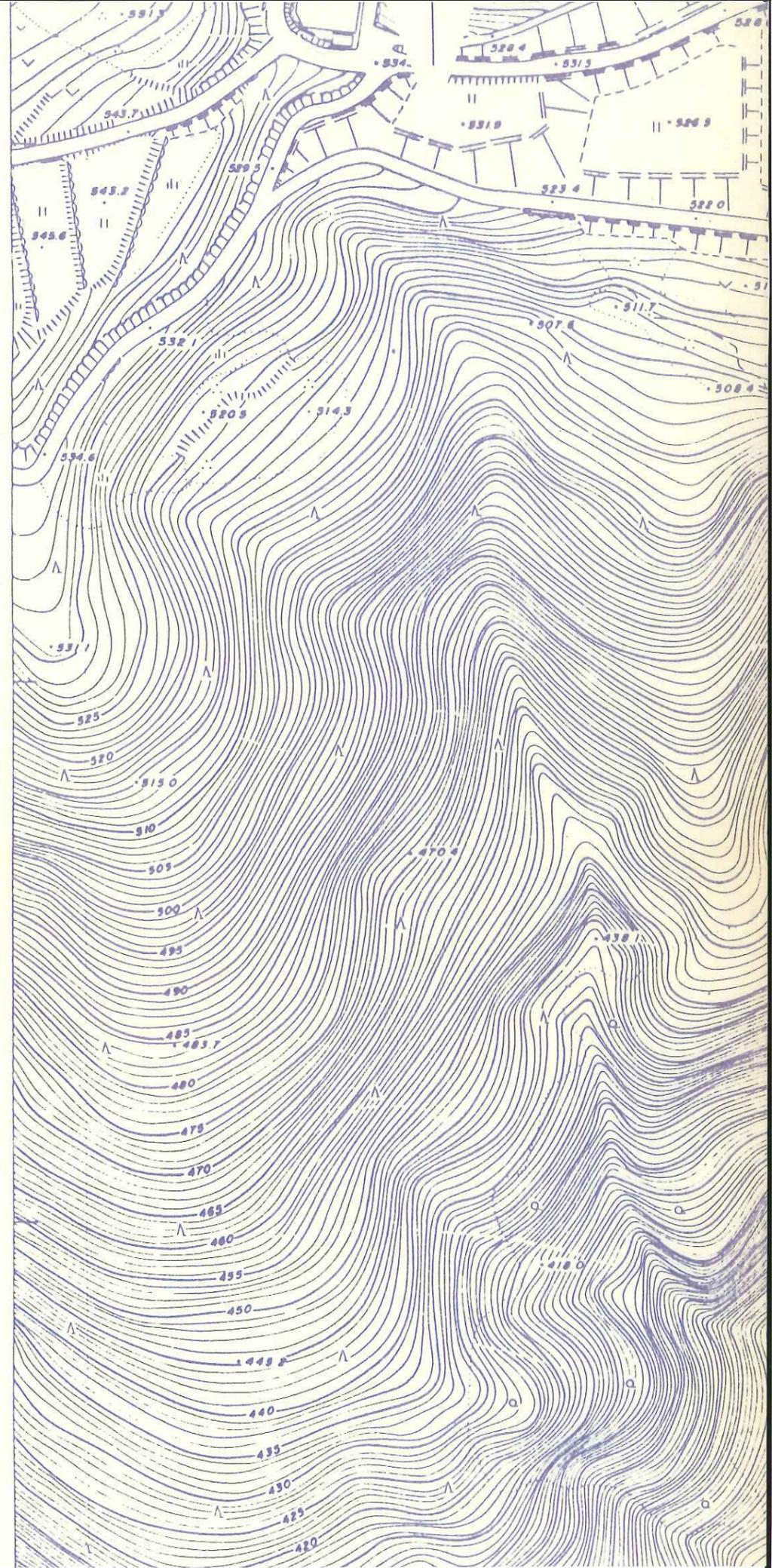
1:1,000



# 位置図および地表地質踏査結果

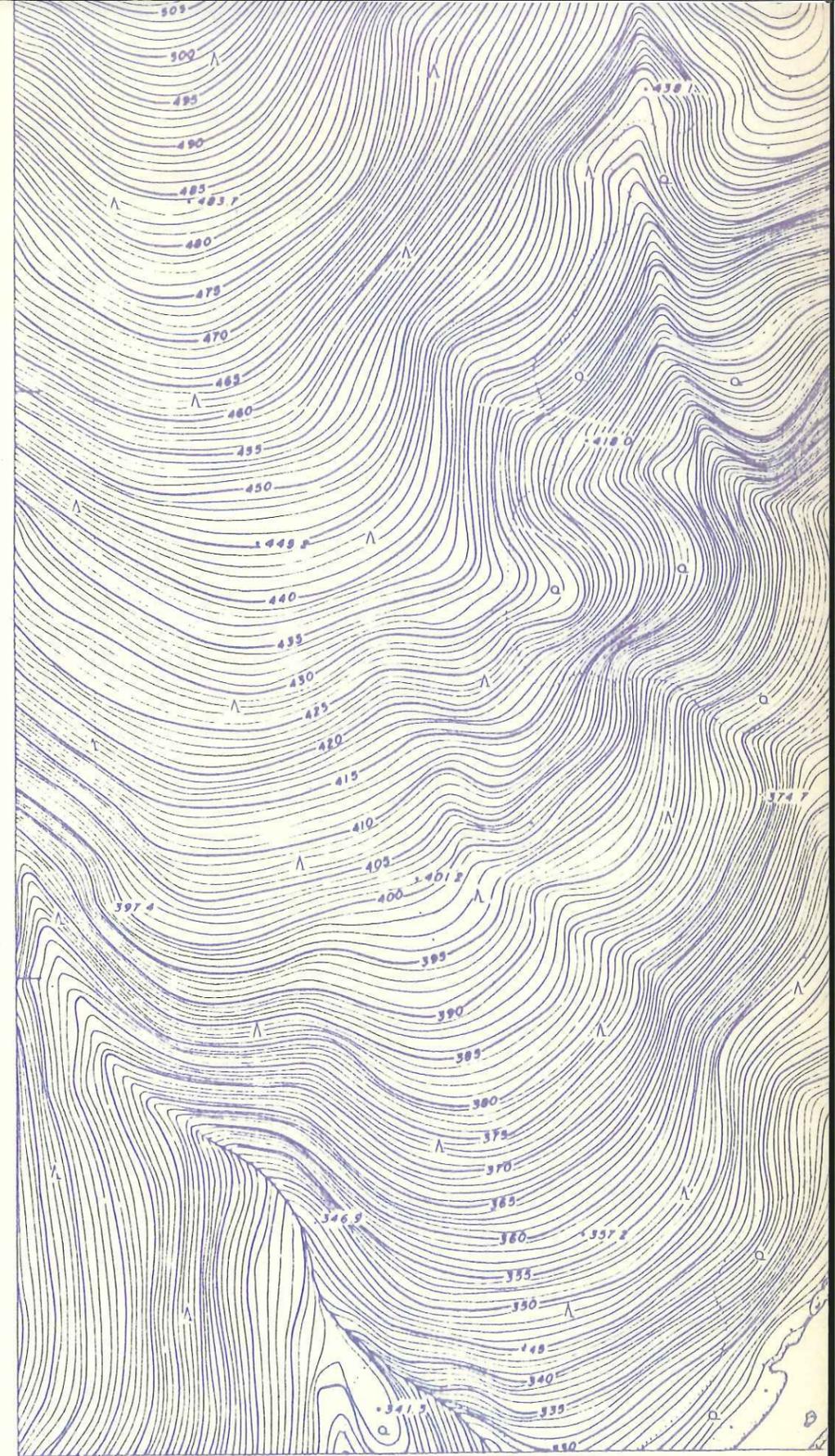


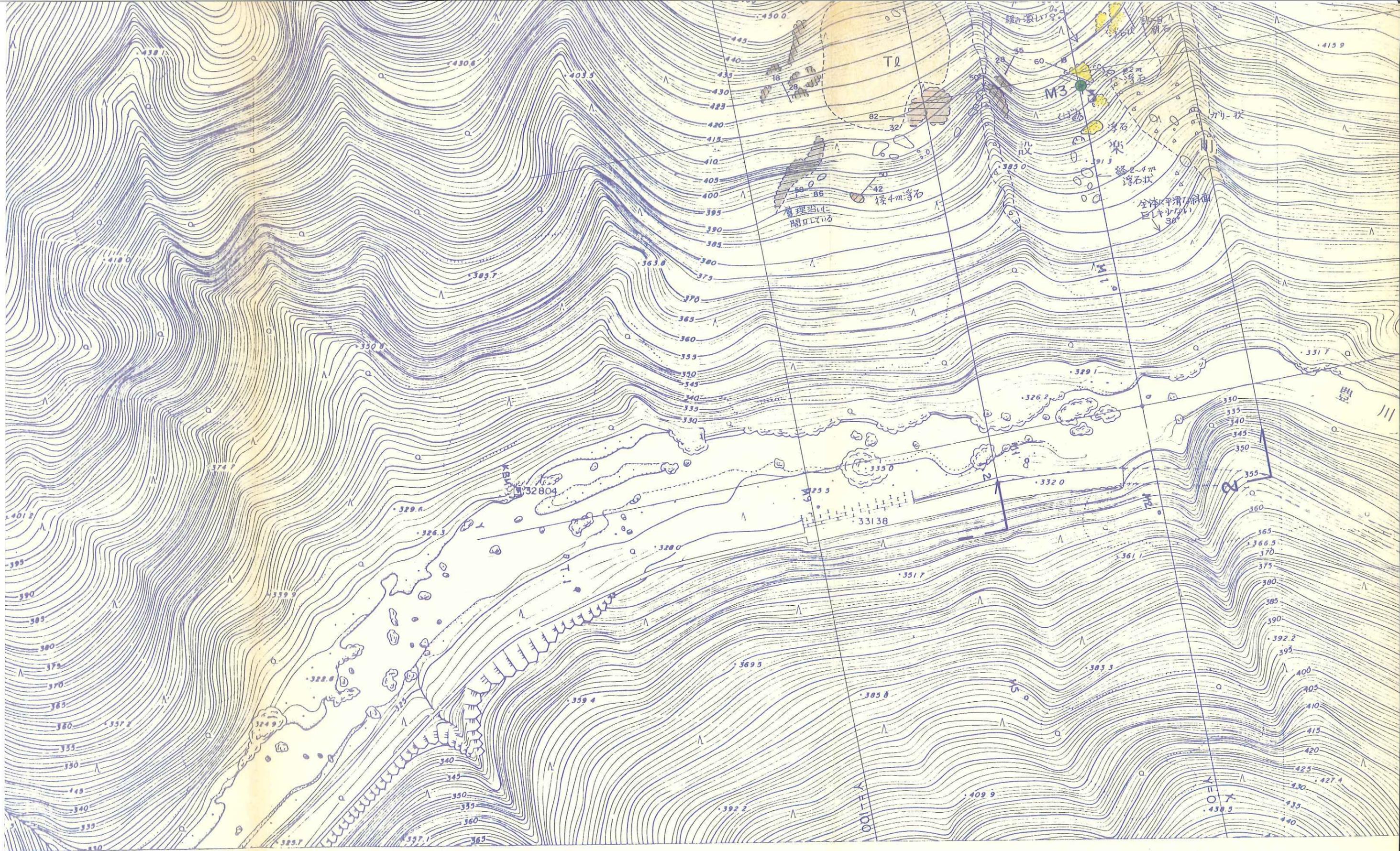




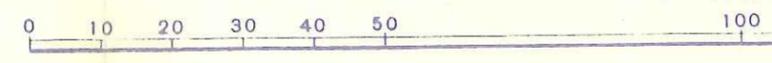


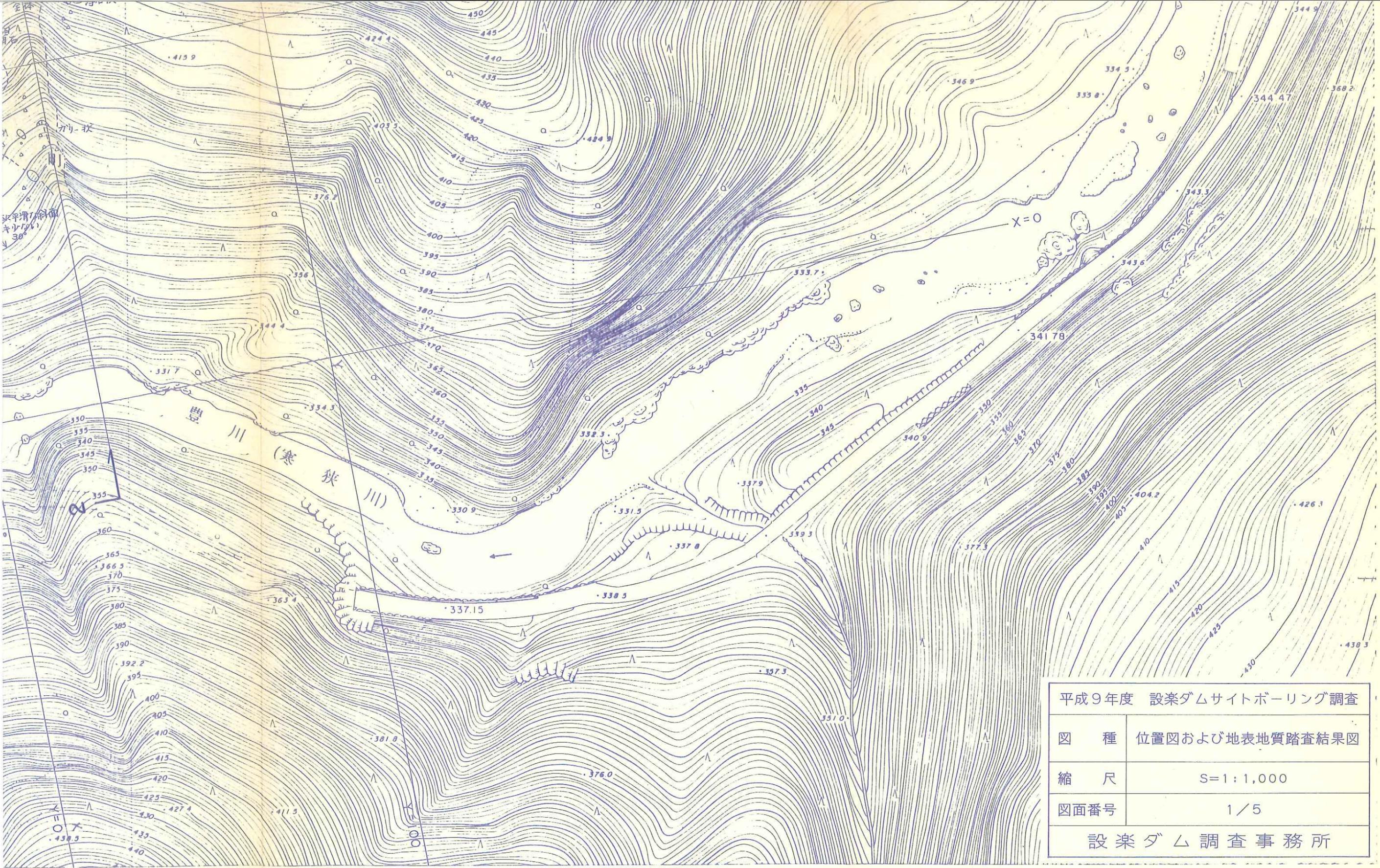






1:1,000

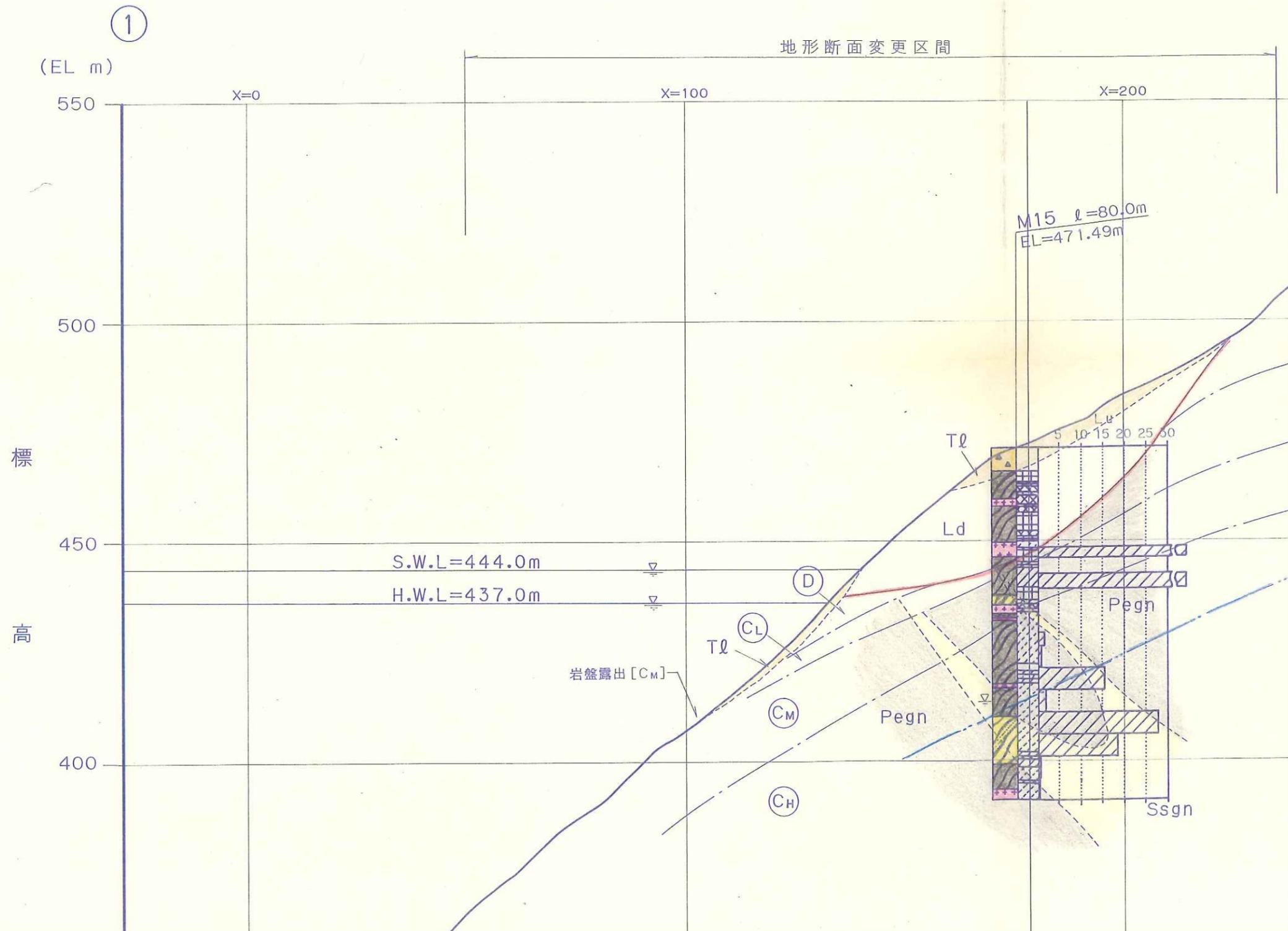




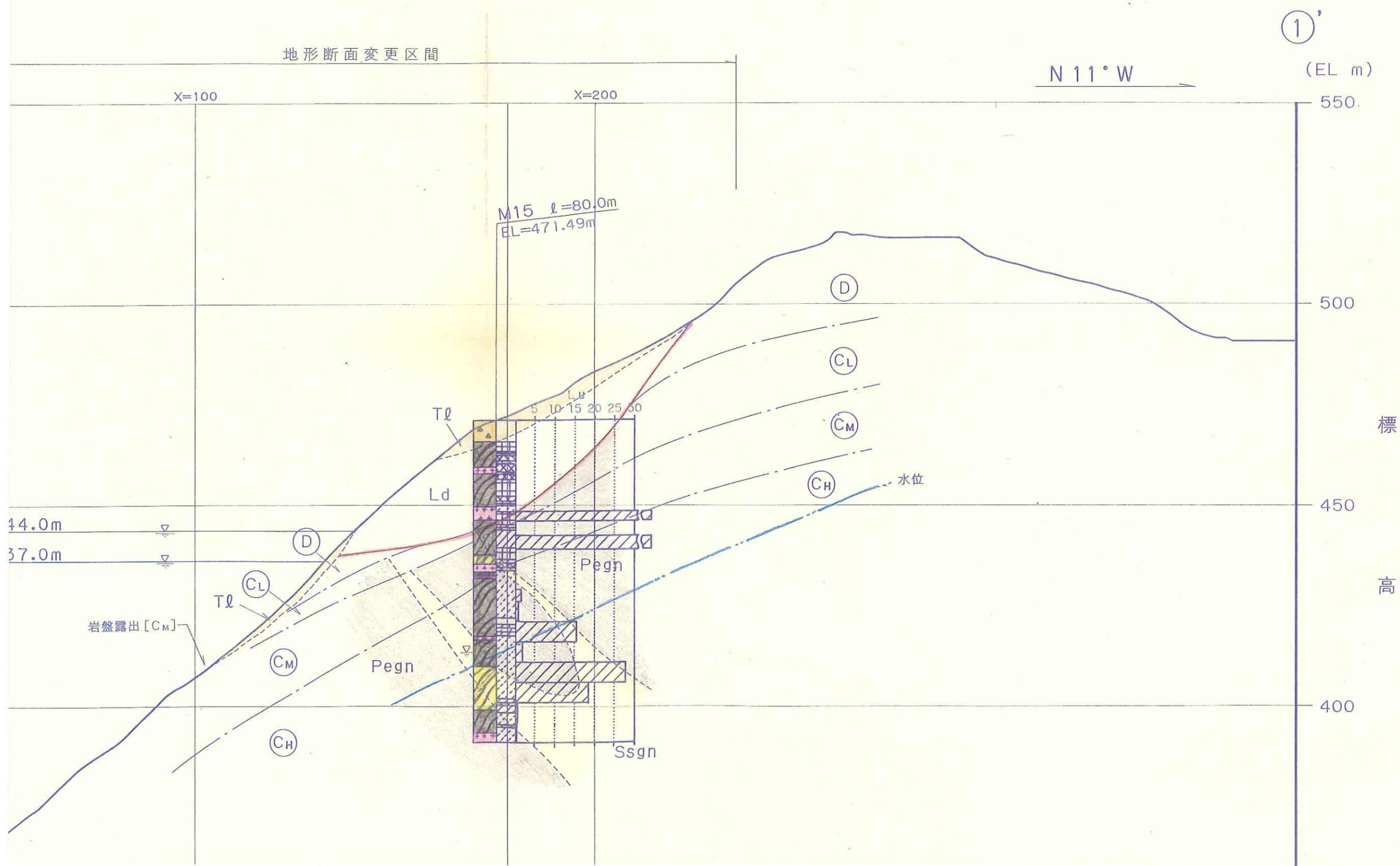
平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図 種	位置図および地表地質踏査結果図
縮 尺	S=1:1,000
図面番号	1/5
設楽ダム調査事務所	



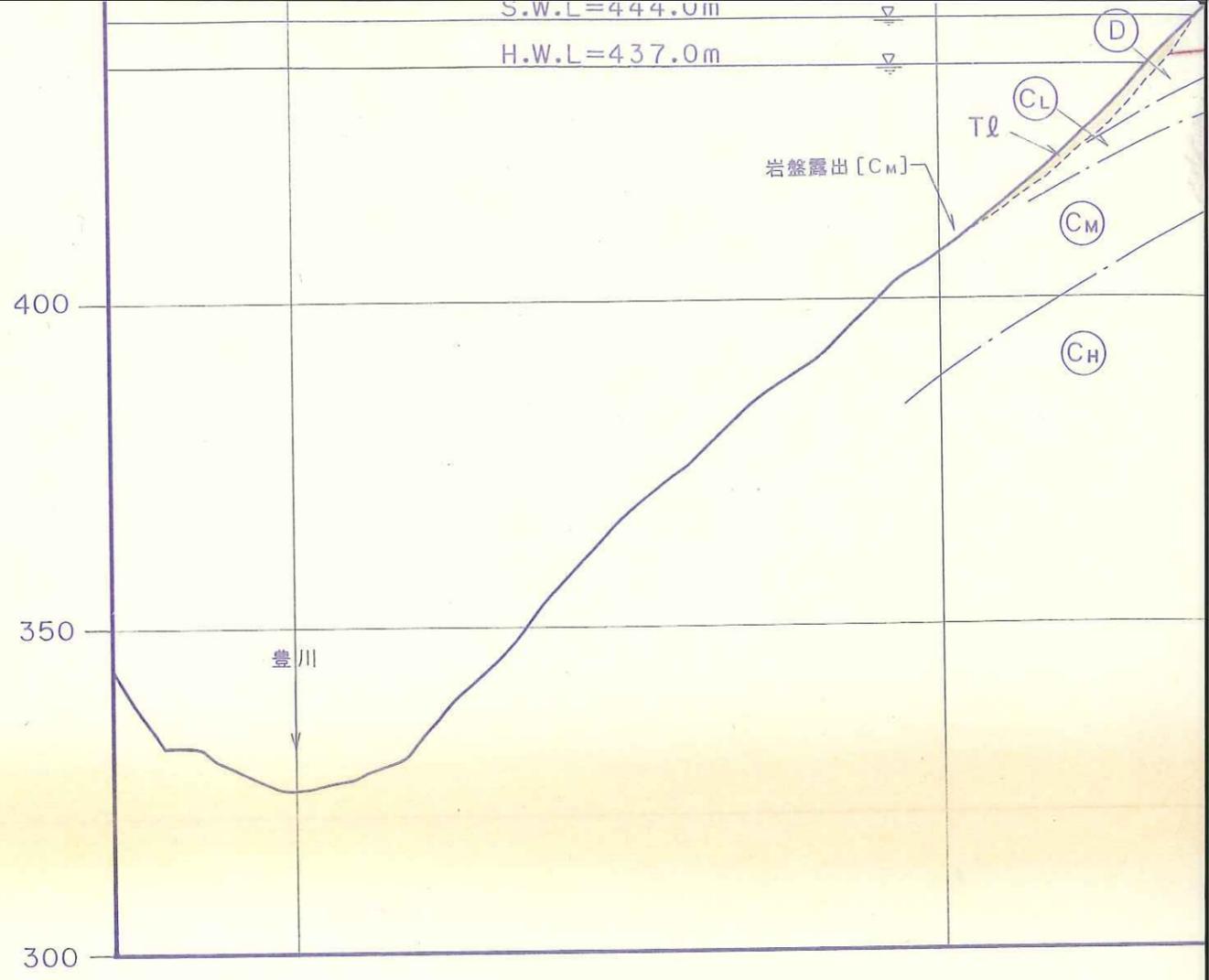
# 地質断面図 (M15断面, M16断面)



# 断面图 (M15断面, M16断面) S=1/1,000

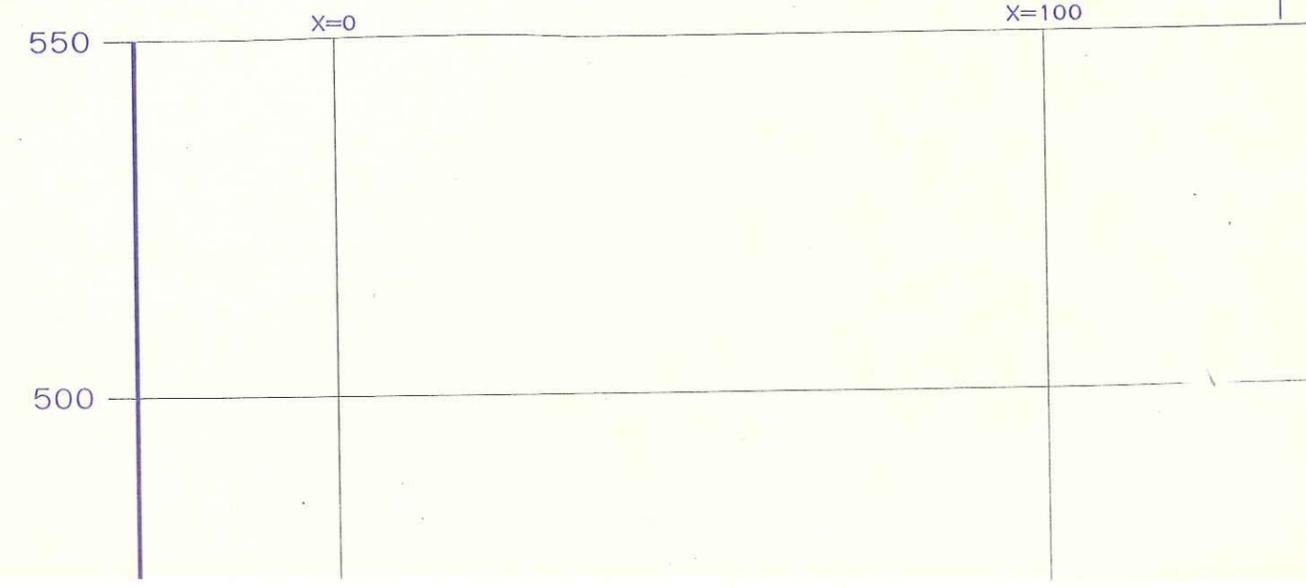


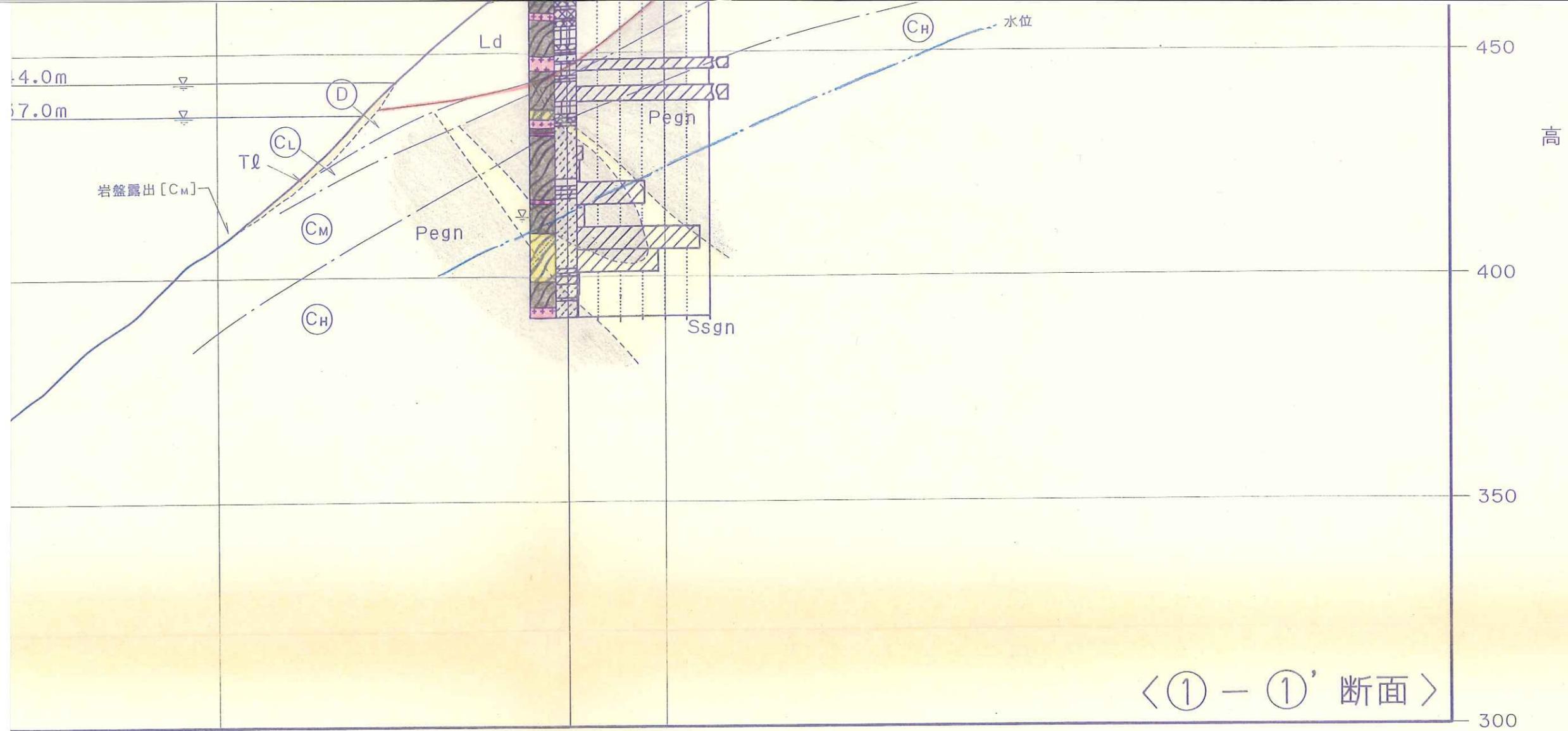
高



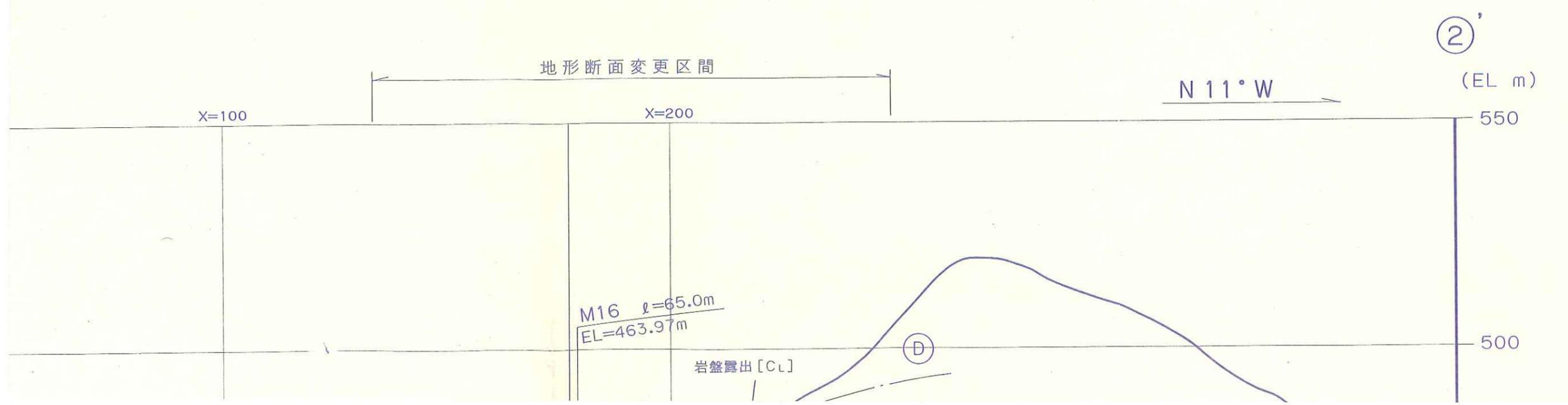
②

(EL m)





↑  
③ - ③' 断面との交線



標

高

500  
450  
400  
350  
300

S.W.L=444.0m

H.W.L=437.0m

豊川

### 凡例

地質区分

Rd

現河床堆積物

Tl

崖錐堆積物

Ld

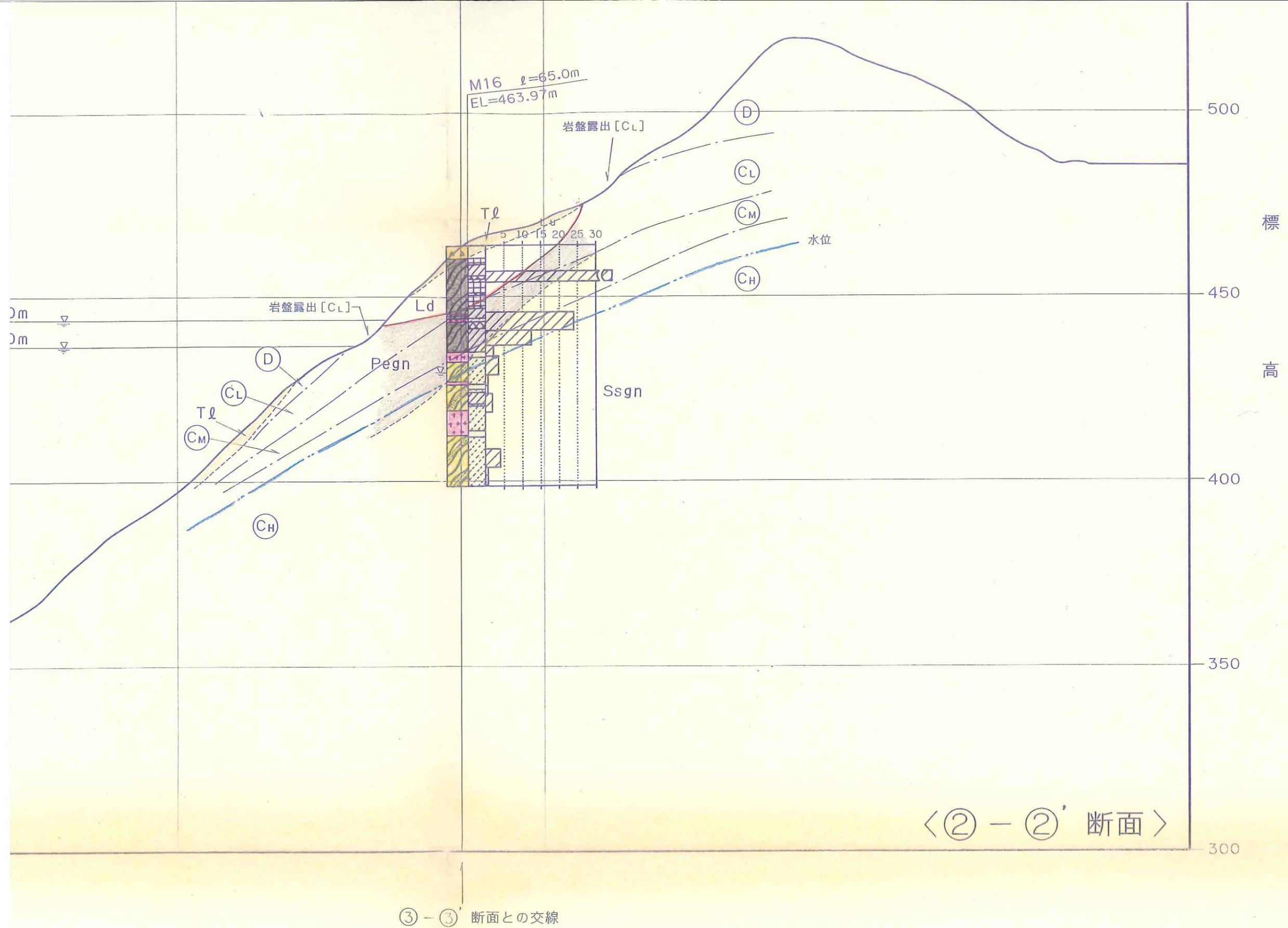
地すべり土塊

Cg

田(礫岩)累層

第四紀被覆層

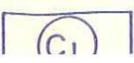
新第三紀堆積岩類



< ② - ②' 断面 >

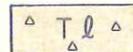
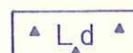
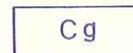
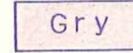
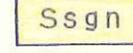
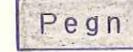
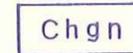
③ - ③ 断面との交線

岩級区分図凡例

- |   |      |   |        |
|---|------|---|--------|
|  | 地質境界 |  | D 級岩盤  |
|  | 断層   |  | CL 級岩盤 |
- 被覆層

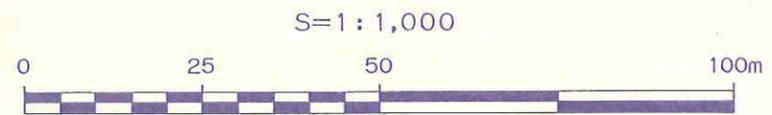
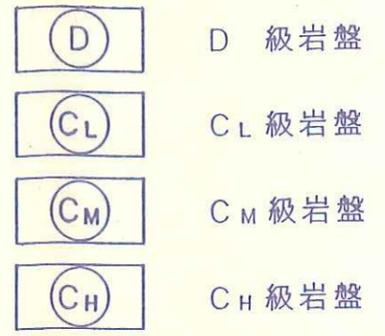
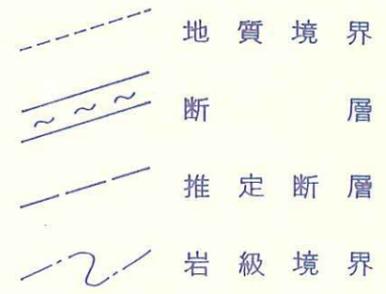
# 凡例

地質区分

	現河床堆積物	} 第四紀被覆層
	崖錐堆積物	
	地すべり土塊	
	田口累層 (礫岩)	新第三紀堆積岩類
	未区分新期花崗岩類	領家花崗岩類
	砂質片麻岩	} 領家変成岩類
	泥質片麻岩	
	珪質片麻岩及び 変成チャート	

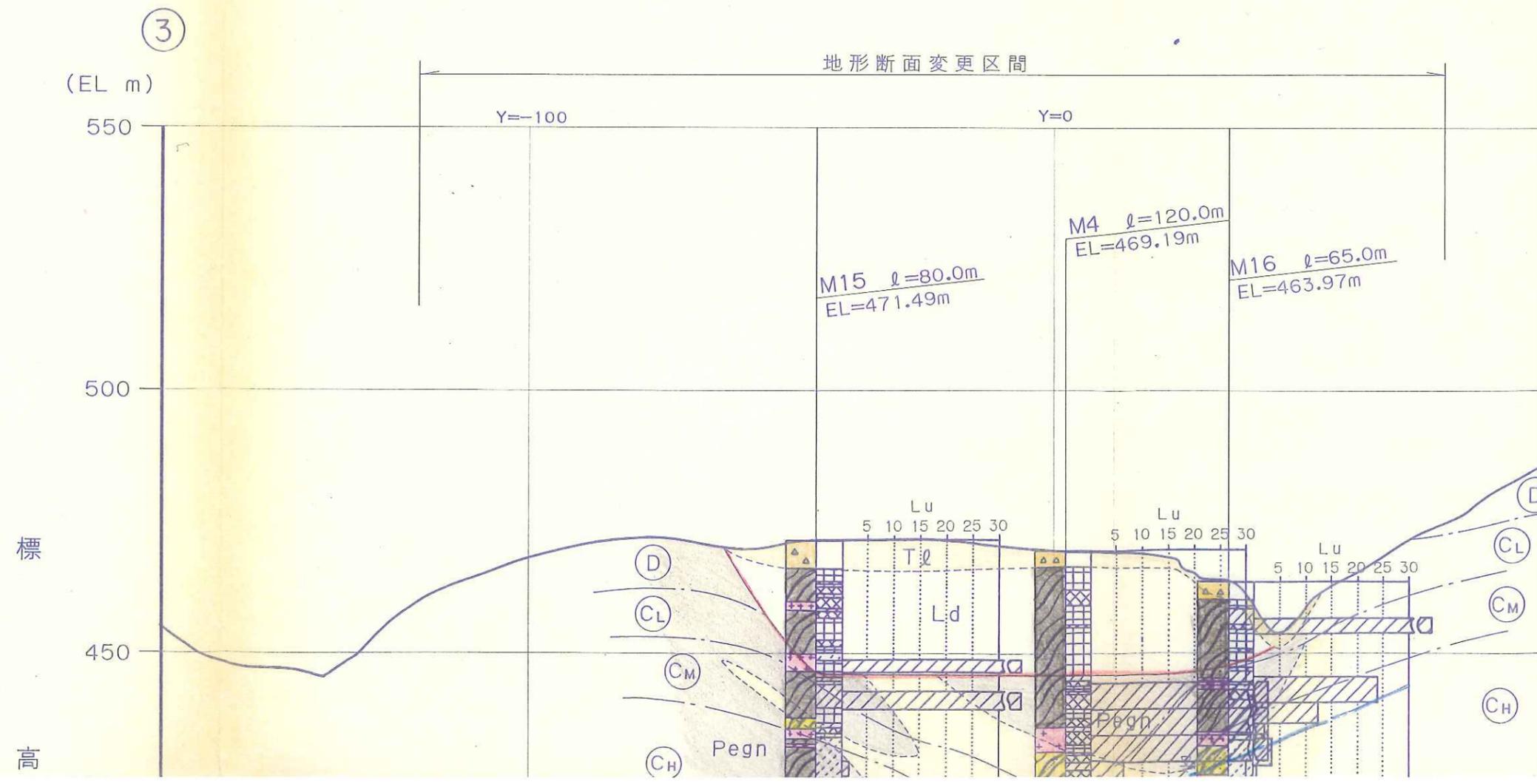
岩級区分図凡例

被覆層  
 堆積岩類  
 崗岩類  
 成岩類

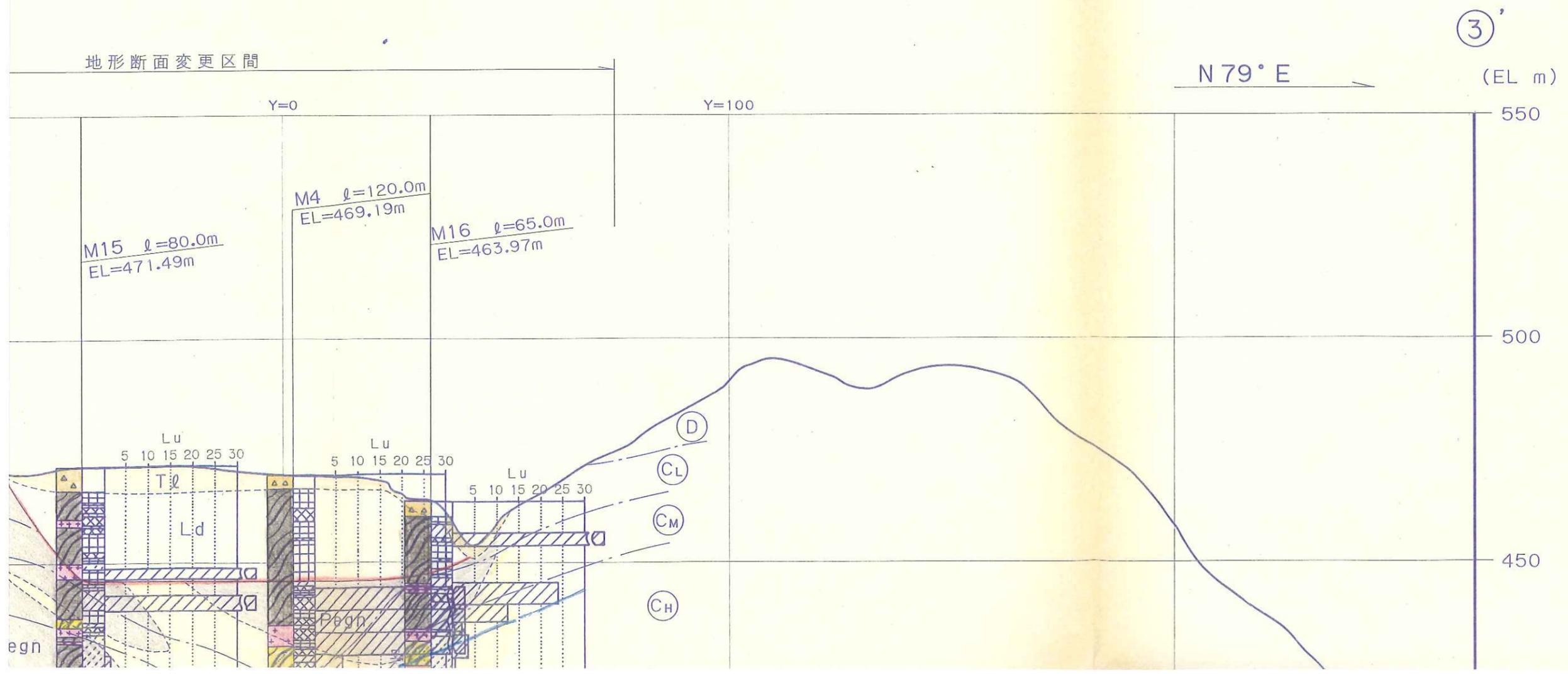


平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図種	地質断面図 (M15断面, M16断面)
縮尺	S=1:1,000
図面番号	2/5
設楽ダム調査事務所	

# 地質断面図 (M15-M4)



# 地質断面図 (M15-M4-M16断面) S=1/1,000



(EL. m)

- 550

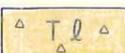
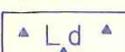
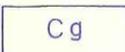
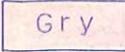
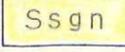
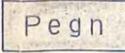
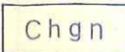
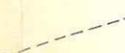
- 500

- 450

標

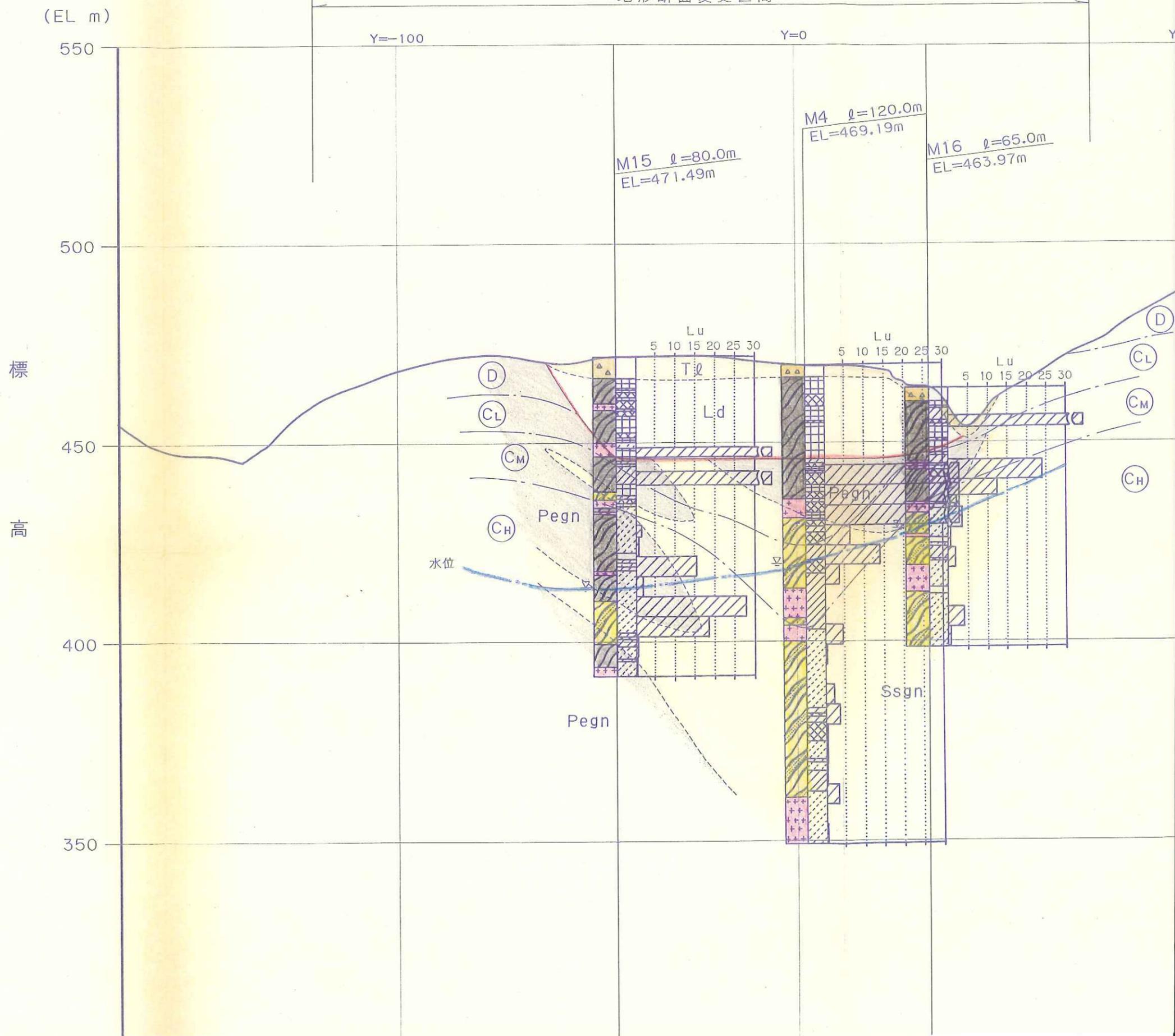
高

### 凡 例

地質区分		
	Rd	現河床堆積物
	Tl	崖錐堆積物
	Ld	地すべり土塊
		} 第四紀被覆層
	Cg	田口累層 (礫岩)
		} 新第三紀堆積岩類
	Gry	未区分新期花崗岩類
		} 領家花崗岩類
	Ssgn	砂質片麻岩
	Pegn	泥質片麻岩
	Chgn	珪質片麻岩及び 変成チャート
		} 領家変成岩類
		地質境界

③

地形断面変更区間

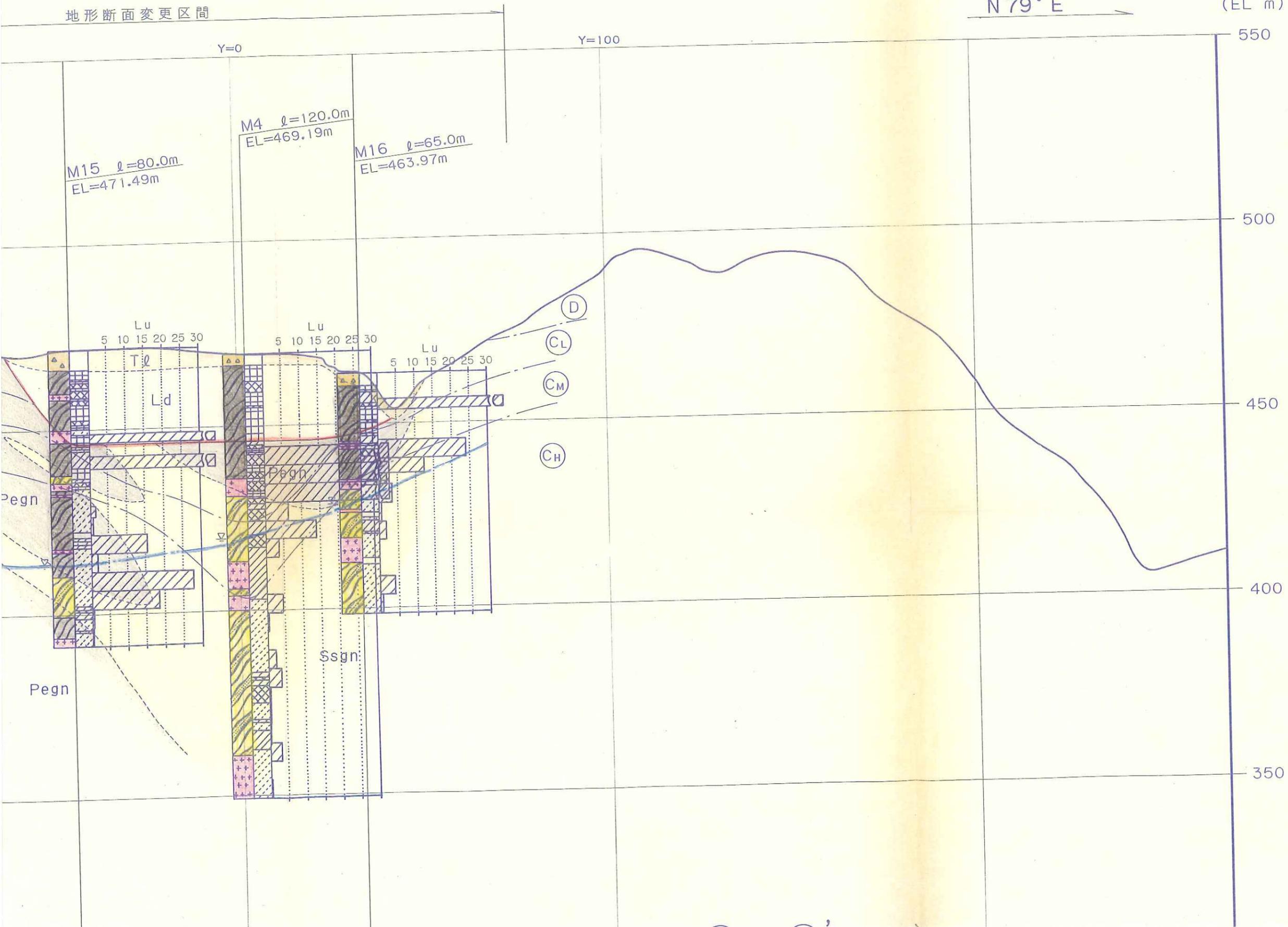


地形断面変更区間

N 79° E

③'

(EL m)



Y=0

Y=100

M15  $l=80.0m$   
EL=471.49m

M4  $l=120.0m$   
EL=469.19m

M16  $l=65.0m$   
EL=463.97m

Lu  
5 10 15 20 25 30

Lu  
5 10 15 20 25 30

Lu  
5 10 15 20 25 30

Ld

Pegn

Ssgn

(D)

(CL)

(CM)

(CH)

Pegn

Pegn

標

高

550

500

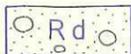
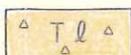
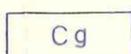
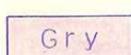
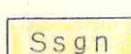
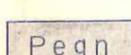
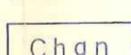
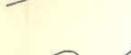
450

400

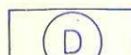
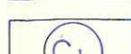
350

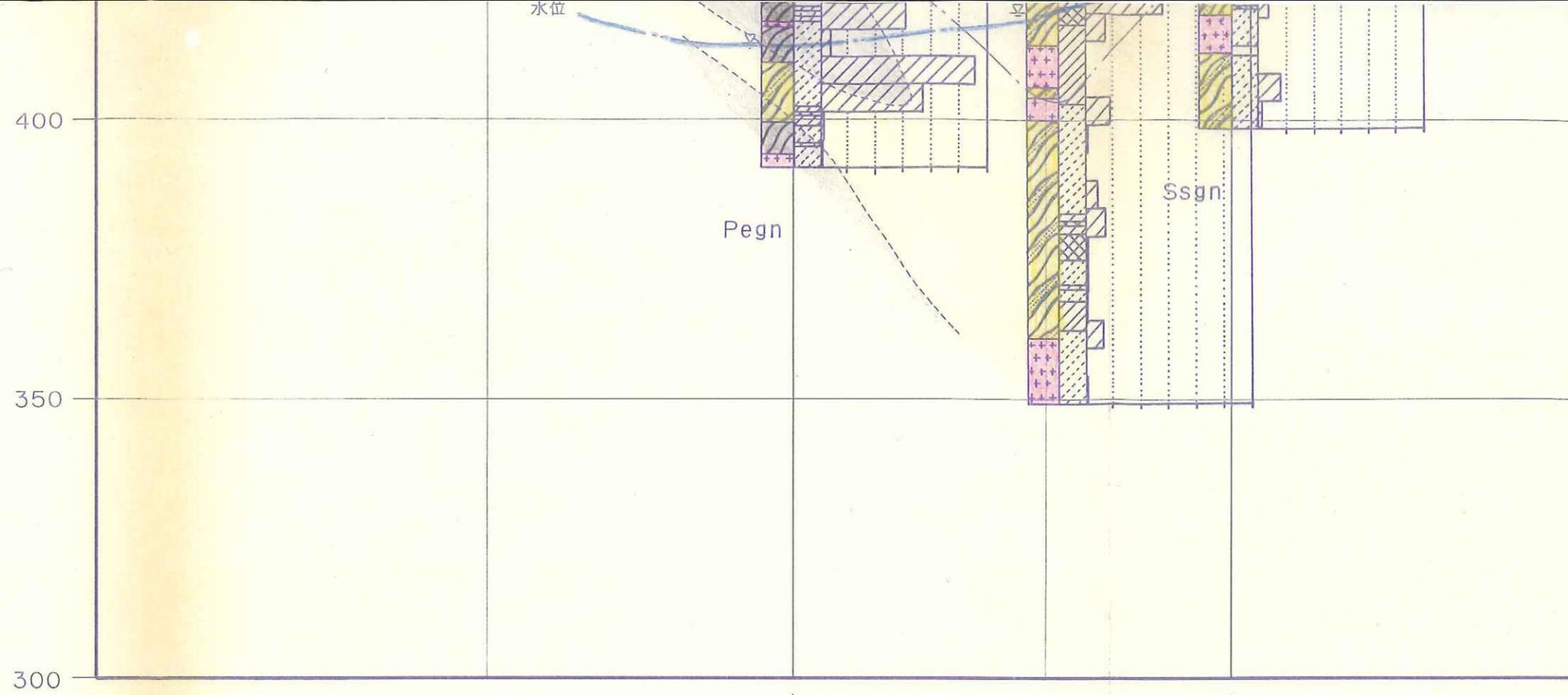
# 凡 例

地質区分

	現河床堆積物	}	第四紀被覆層
	崖錐堆積物		
	地すべり土塊		
	田口累層 (礫岩)		新第三紀堆積岩類
	未区分新期花崗岩類		領家花崗岩類
	砂質片麻岩	}	領家變成岩類
	泥質片麻岩		
	珪質片麻岩及び 變成チャート		
	地質境界		
	断層		
	推定断層		
	岩級境界		

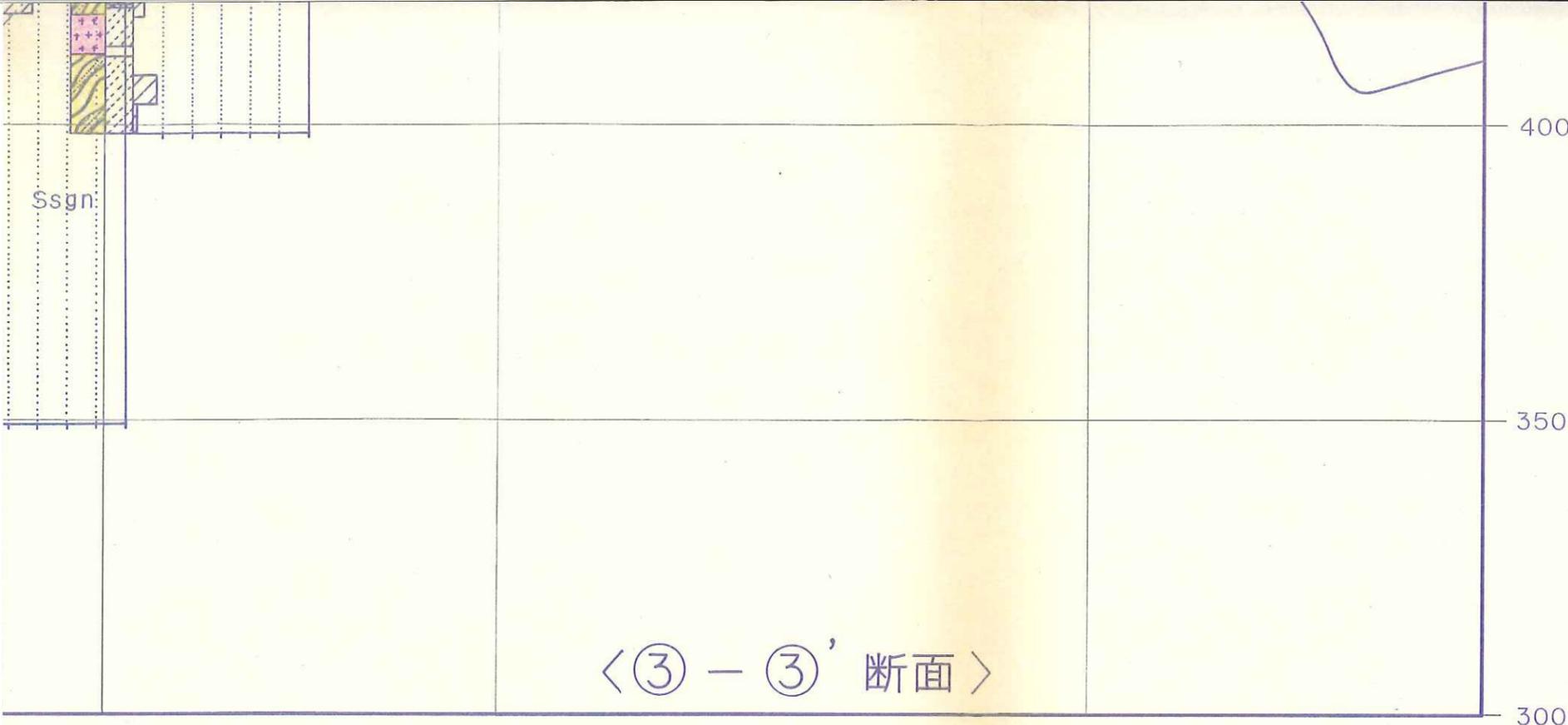
## 岩級区分図凡例

	D 級岩盤
	CL 級岩盤
	CM 級岩盤
	CH 級岩盤



①-①' 断面との交線

②-②' 断面との交線



推定断層  
岩級境界

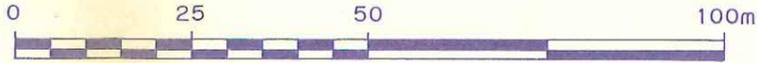
岩級区分図凡例

- D D 級岩盤
- CL CL 級岩盤
- CM CM 級岩盤
- CH CH 級岩盤

② - ②' 断面との交線

<③ - ③' 断面>

S=1:1,000



平成9年度
図種
縮尺
図面番号
設楽

推定断層

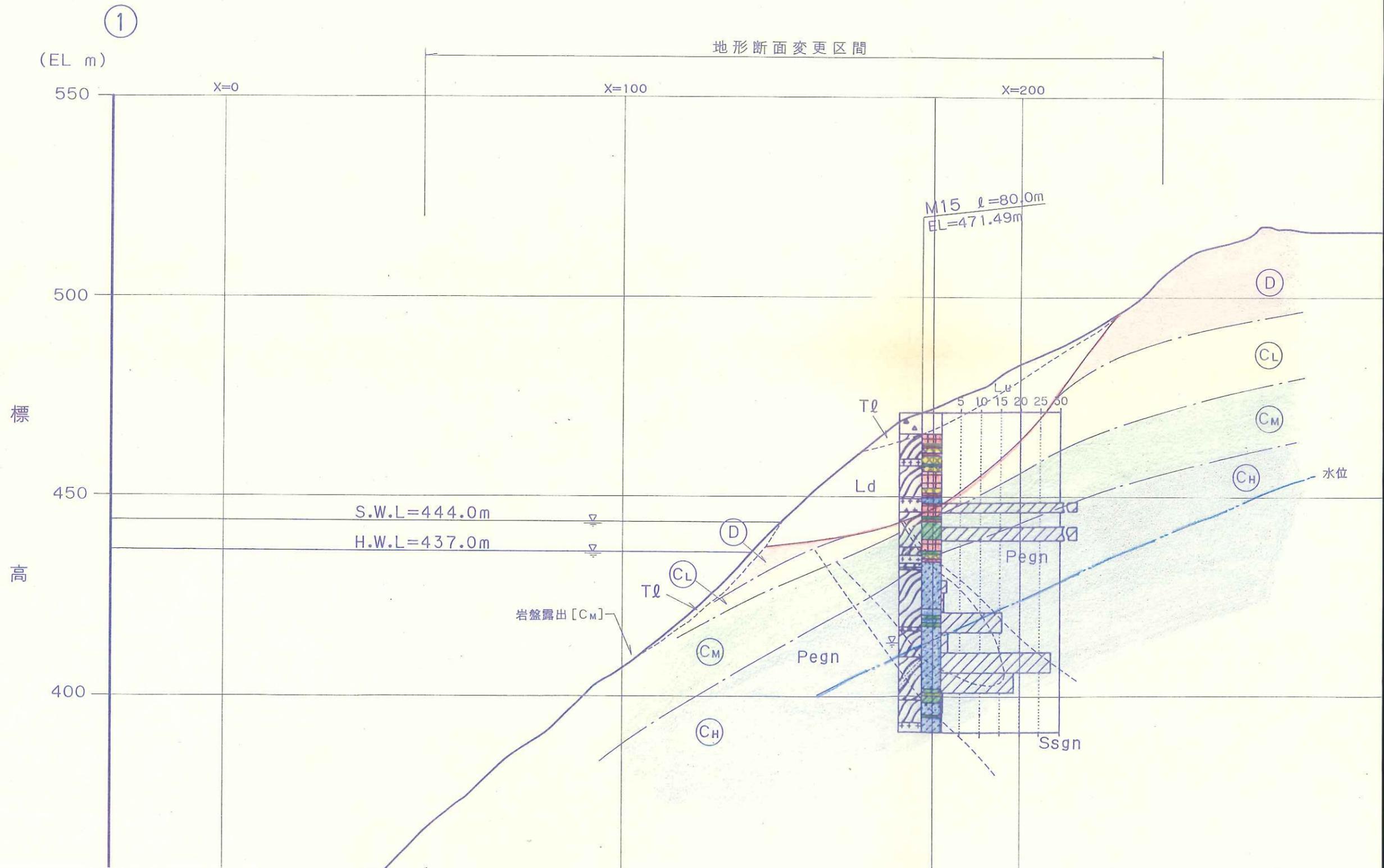
岩級境界

岩級区分図凡例

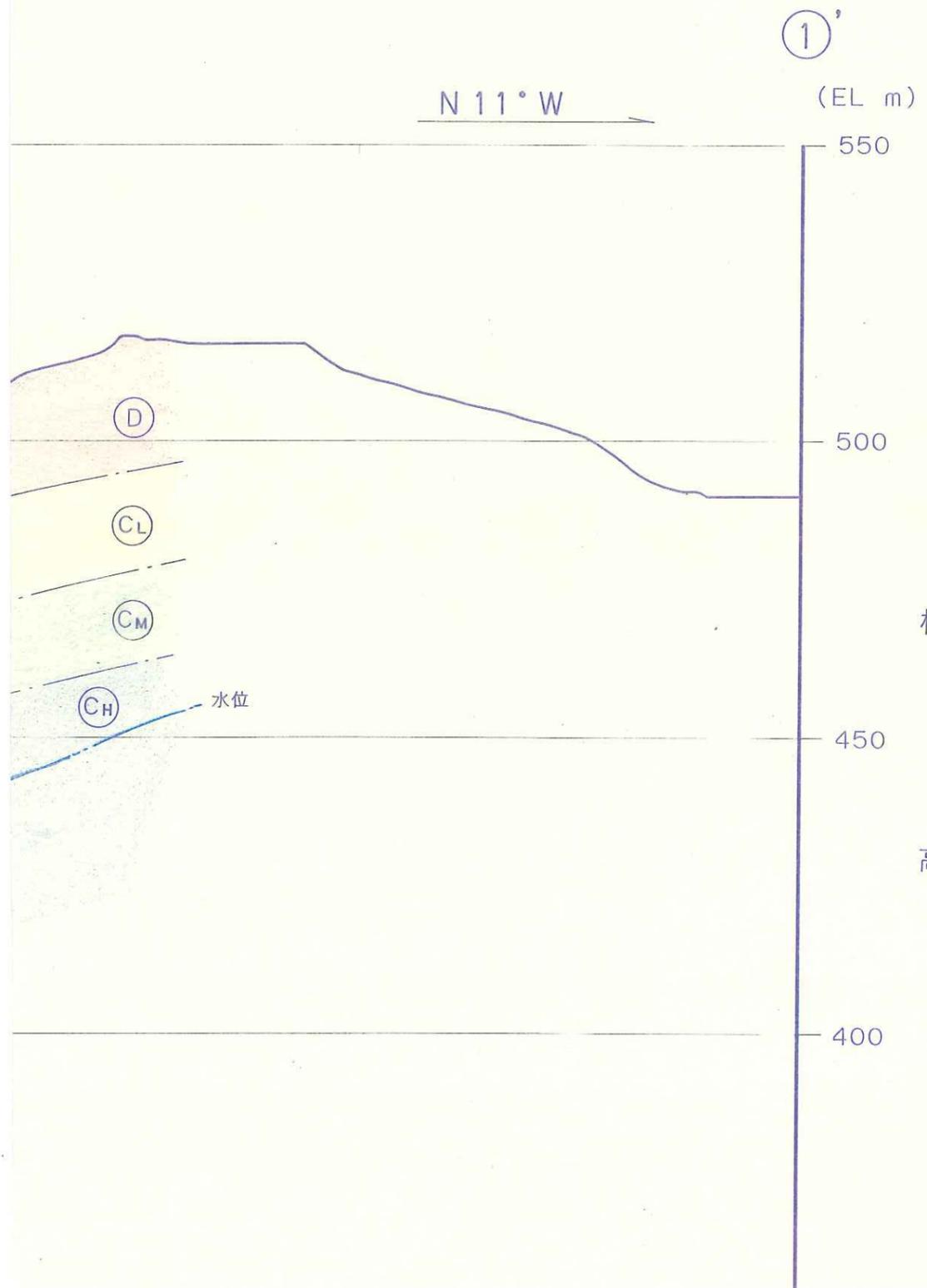
- D D 級岩盤
- CL CL 級岩盤
- CM CM 級岩盤
- CH CH 級岩盤

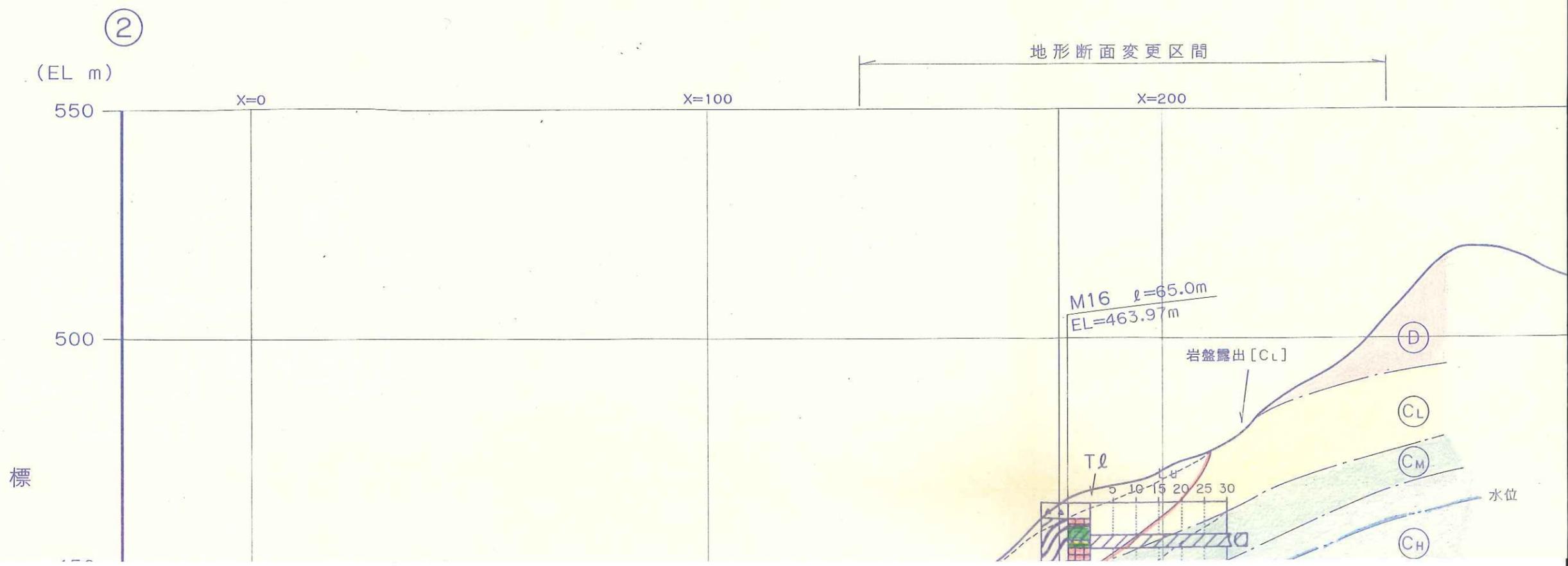
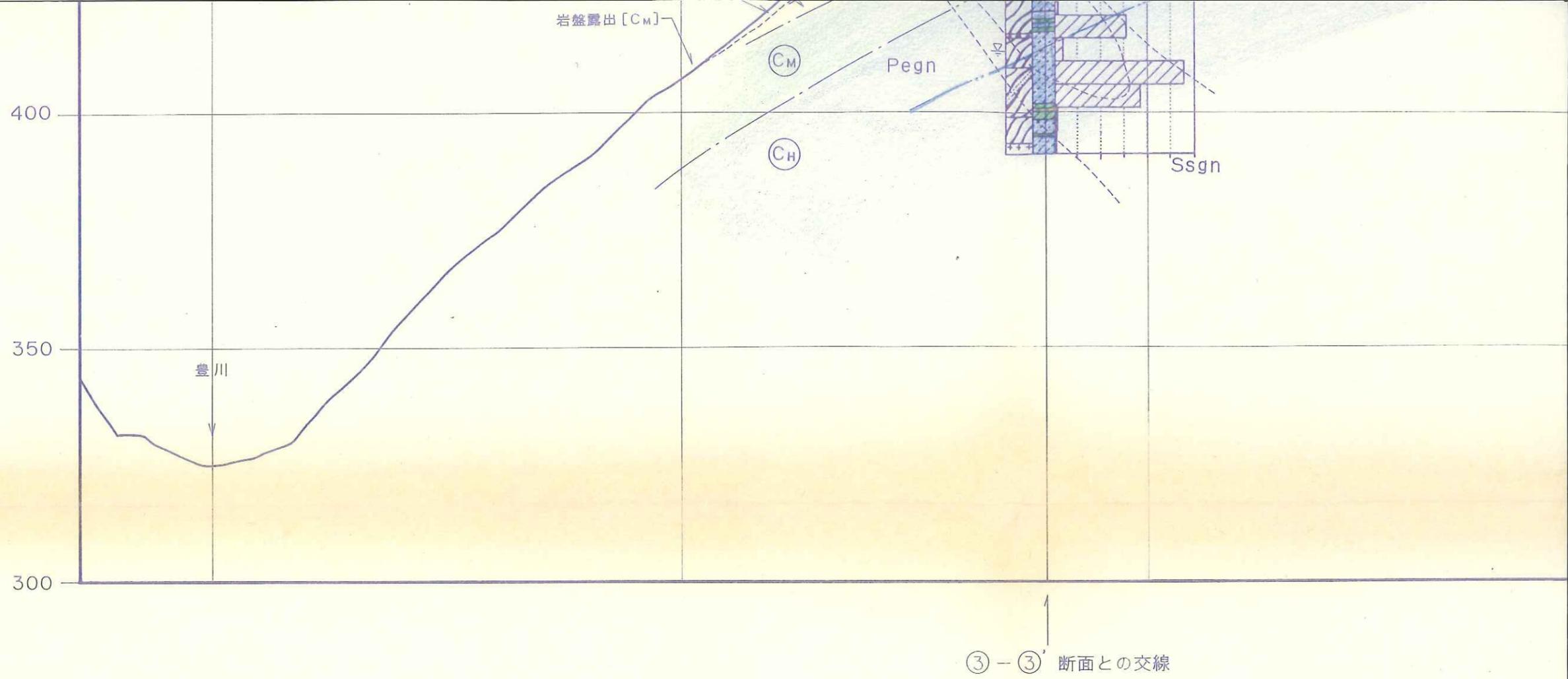
平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図 種	地質断面図 (M15-M4-M16断面)
縮 尺	S=1:1,000
図面番号	3/5
設楽ダム調査事務所	

# 岩級区分图 (M15断面, M16断面) S=1/



面)  $S=1/1,000$





400

350

< ① - ①' 断面 >

300

②'

(EL m)

N 11° W

550

500

450

標

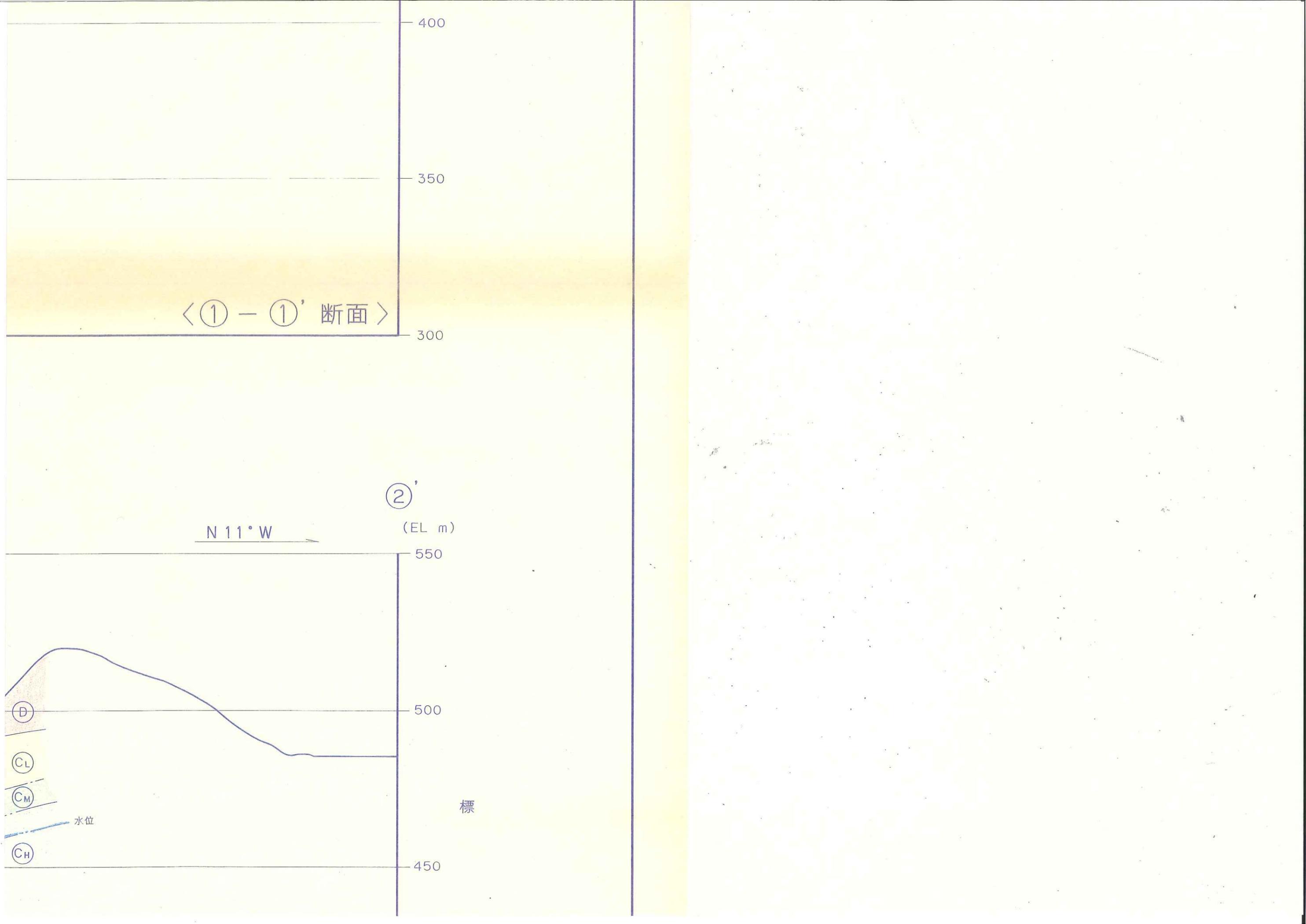
ⓓ

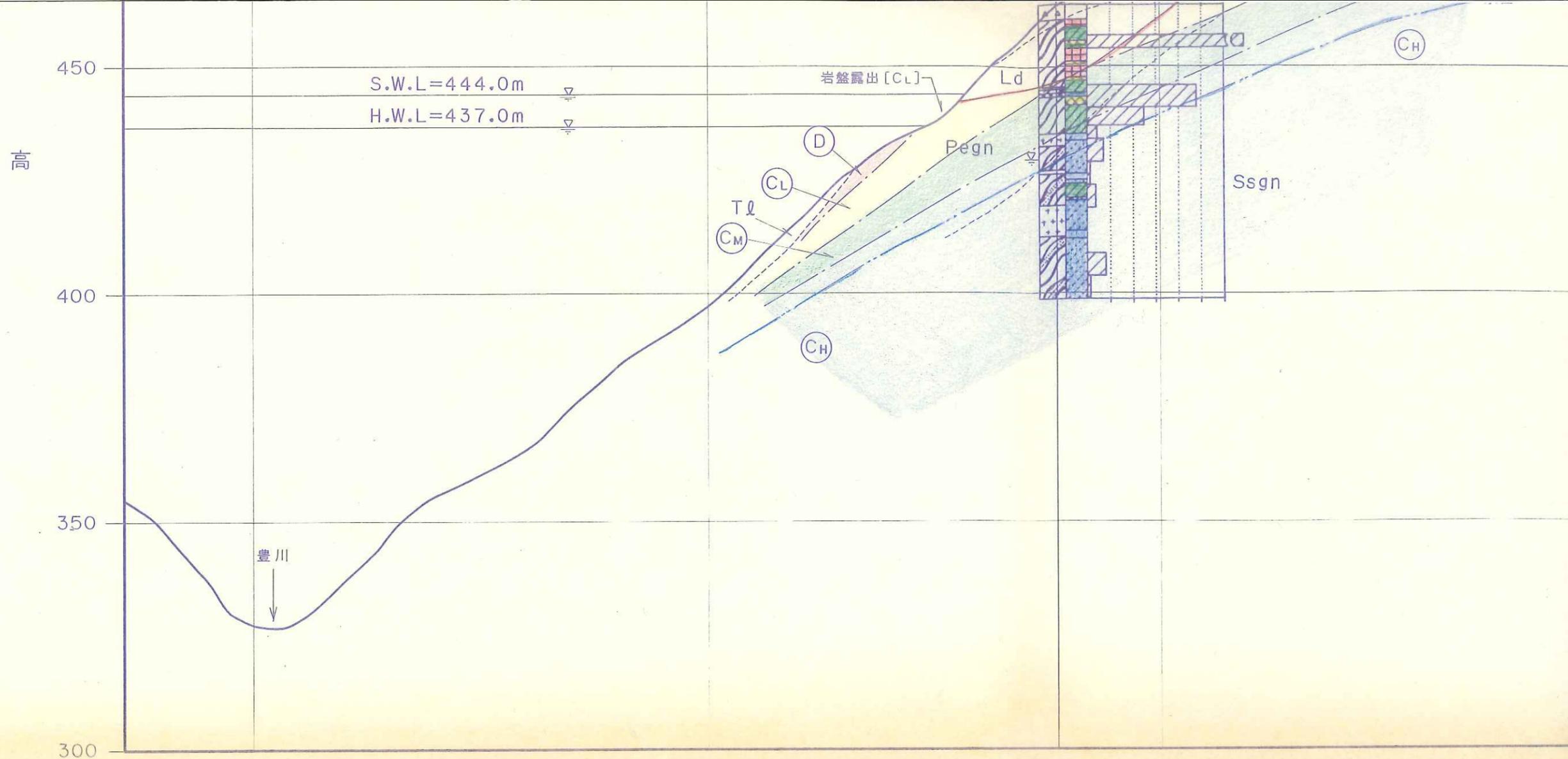
Ⓒ<sub>L</sub>

Ⓒ<sub>M</sub>

Ⓒ<sub>H</sub>

水位





凡 例

地質区分		
	Rd	現河床堆積物
	Tl	崖錐堆積物
	Ld	地すべり土塊
	Cg	田口累層 (礫岩)
	Gry	未区分新期花崗岩類
	Ssgn	砂質片麻岩
	Pegn	泥質片麻岩
		第四紀被覆層
		新第三紀堆積岩類
		領家花崗岩類
		領家変成岩類

	地質境界
	断層
	推定断層
	岩級境界

岩級区分図凡例

	D 級岩盤
	CL 級岩盤
	CM 級岩盤
	CH 級岩盤

CH

450

高

400

350

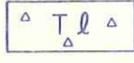
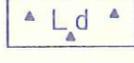
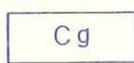
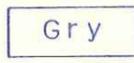
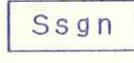
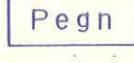
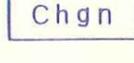
< ② - ②' 断面 >

300

平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図 種	岩 級 区 分 図 (M15断面, M16断面)
縮 尺	S=1:1,000
図面番号	4/5

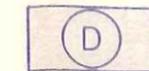
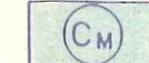
凡 例

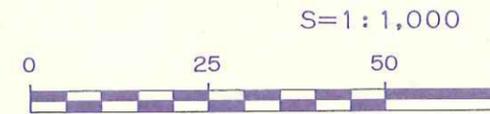
地質区分

	現河床堆積物	} 第四紀被覆層
	崖錐堆積物	
	地すべり土塊	
	田口累層 (礫岩)	新第三紀堆積岩類
	未区分新期花崗岩類	領家花崗岩類
	砂質片麻岩	} 領家変成岩類
	泥質片麻岩	
	珪質片麻岩及び 変成チャート	

	地質境界
	断 層
	推 定 断 層
	岩 級 境 界

岩級区分図凡例

	D 級岩盤
	CL 級岩盤
	CM 級岩盤
	CH 級岩盤

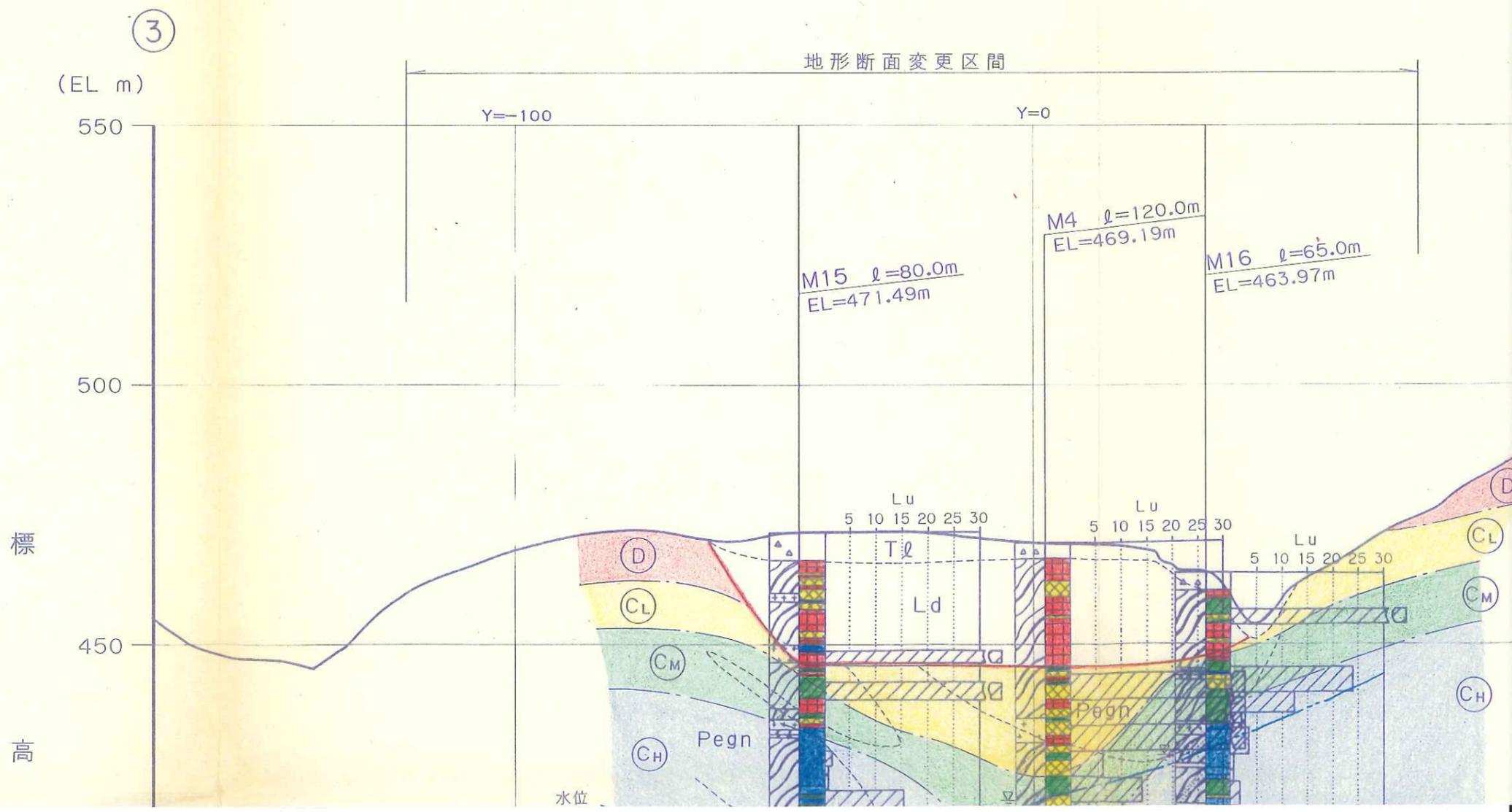


平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査	
図 種	岩 級 区 分 図 (M 15断面, M 16断面)
縮 尺	S=1:1,000
図面番号	4/5
設 楽 ダ ム 調 査 事 務 所	

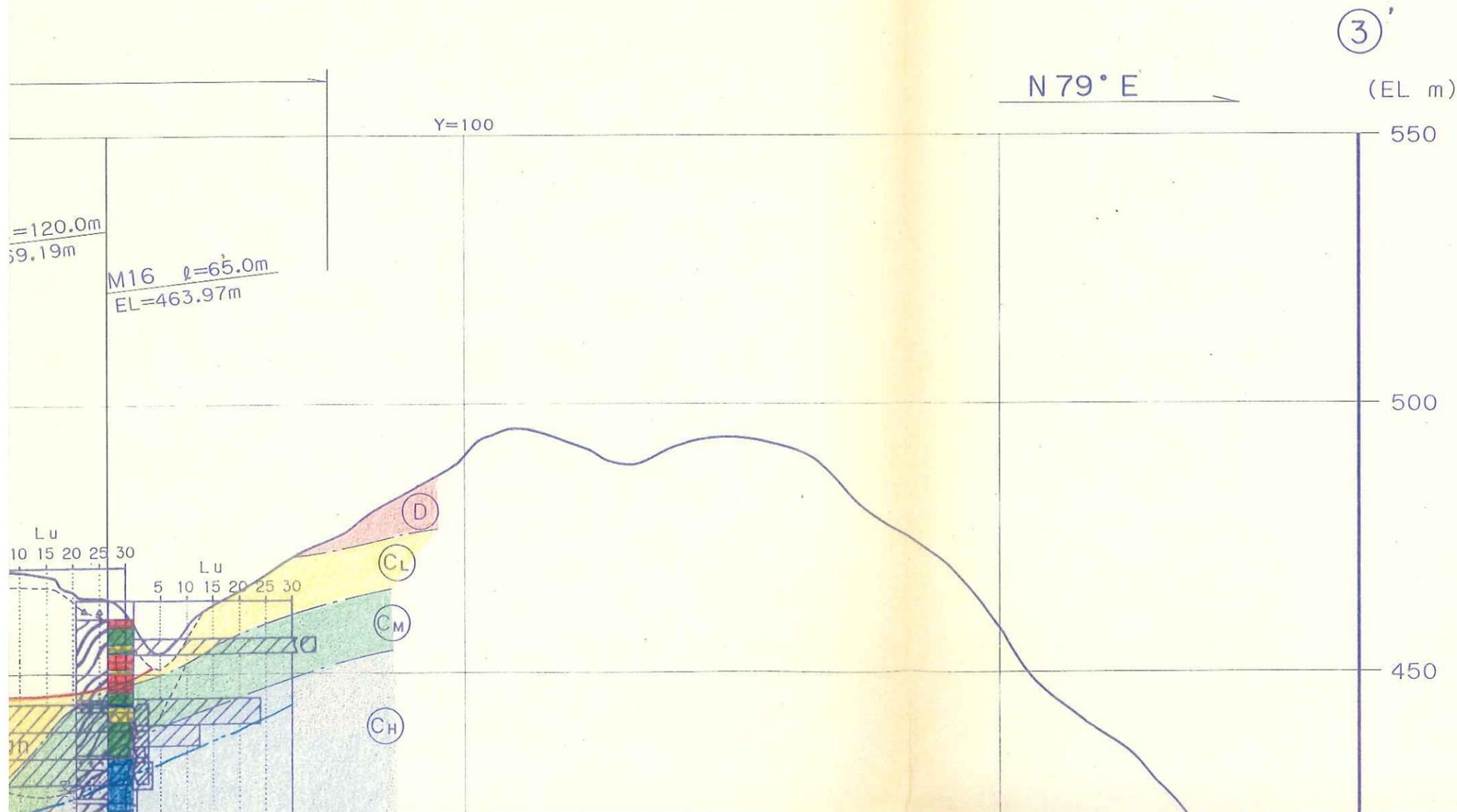
100m



# 岩級区分図 (M15-M4)



(M15 - M4 - M16 断面) S=1/1,000



凡例

地質区分		
	Rdo	現河床堆積物
	Tl	崖錐堆積物
	Ld	地すべり土塊
	Cg	田(礫)累層
	Gry	未区分新期花崗岩類
	Ssgn	砂質片麻岩
	Pegn	泥質片麻岩
	Chgn	珪質片麻岩及び 變成チャート
		地質境界

第四

新第

領家

領家

# 凡 例

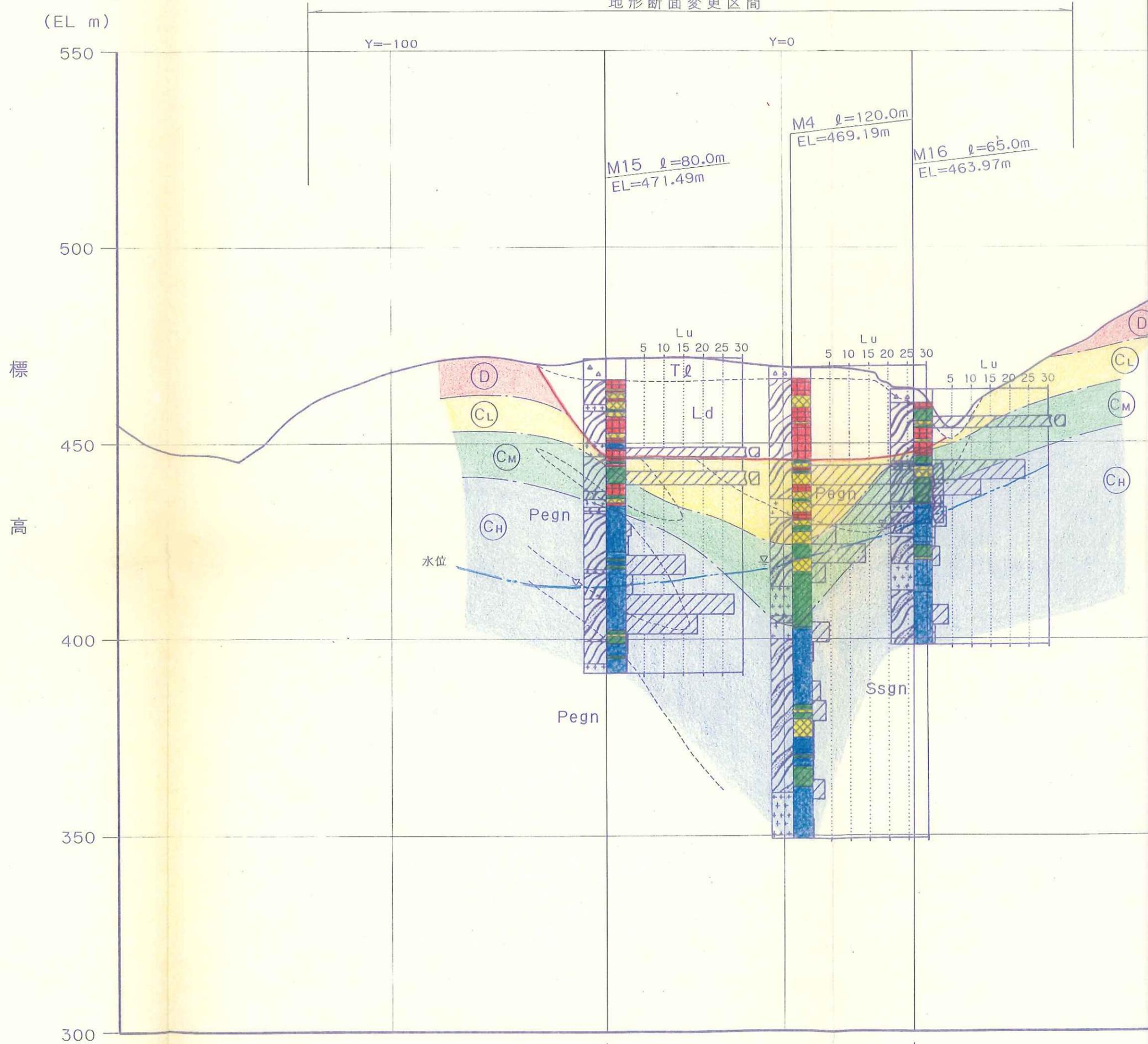
地質区分

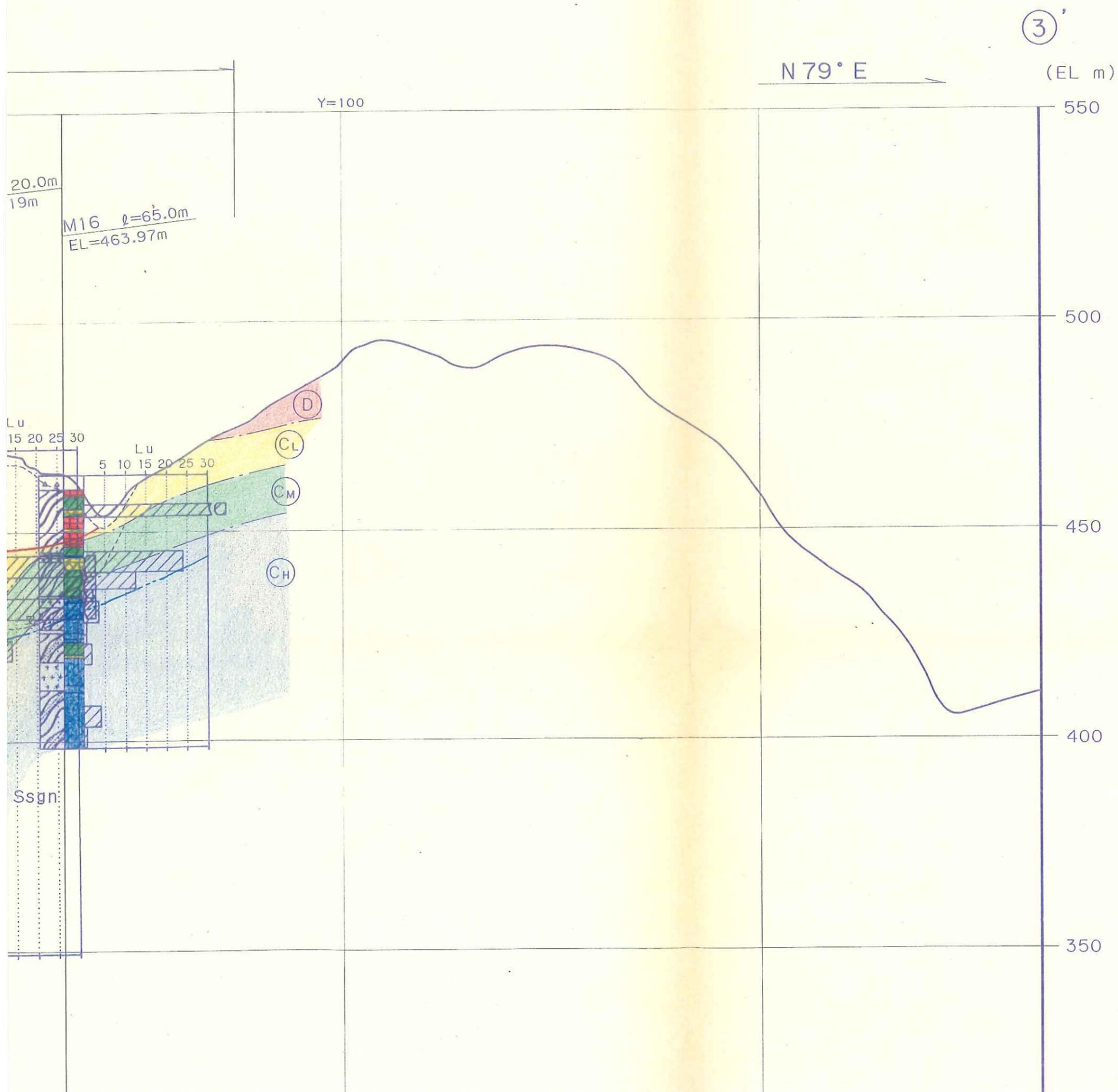
Rd	○	現河床堆積物	}	第四紀被覆層
Tl	△	崖錐堆積物		
Ld	▲	地すべり土塊		
Cg		田口累層 (礫岩)		新第三紀堆積岩類
Gry		未区分新期花崗岩類		領家花崗岩類
Ssgn		砂質片麻岩	}	領家變成岩類
Pegn		泥質片麻岩		
Chgn		珪質片麻岩及び 變成チャート		

地質境界

3

地形断面変更区間





凡 例

地質区分

- |  |                   |        |
|--|-------------------|--------|
|  | 現河床堆積物            | } 第四紀  |
|  | 崖錐堆積物             |        |
|  | 地すべり土塊            |        |
|  | 田口累層<br>(礫岩)      | } 新第三紀 |
|  | 未区分新期花崗岩類         | } 領家花  |
|  | 砂質片麻岩             | } 領家変  |
|  | 泥質片麻岩             |        |
|  | 珪質片麻岩及び<br>変成チャート |        |
|  | 地質境界              |        |
|  | 断層                |        |
|  | 推定断層              |        |
|  | 岩級境界              |        |

岩級区分図凡例

- |  |        |
|--|--------|
|  | D 級岩盤  |
|  | CL 級岩盤 |
|  | CM 級岩盤 |
|  | CH 級岩盤 |

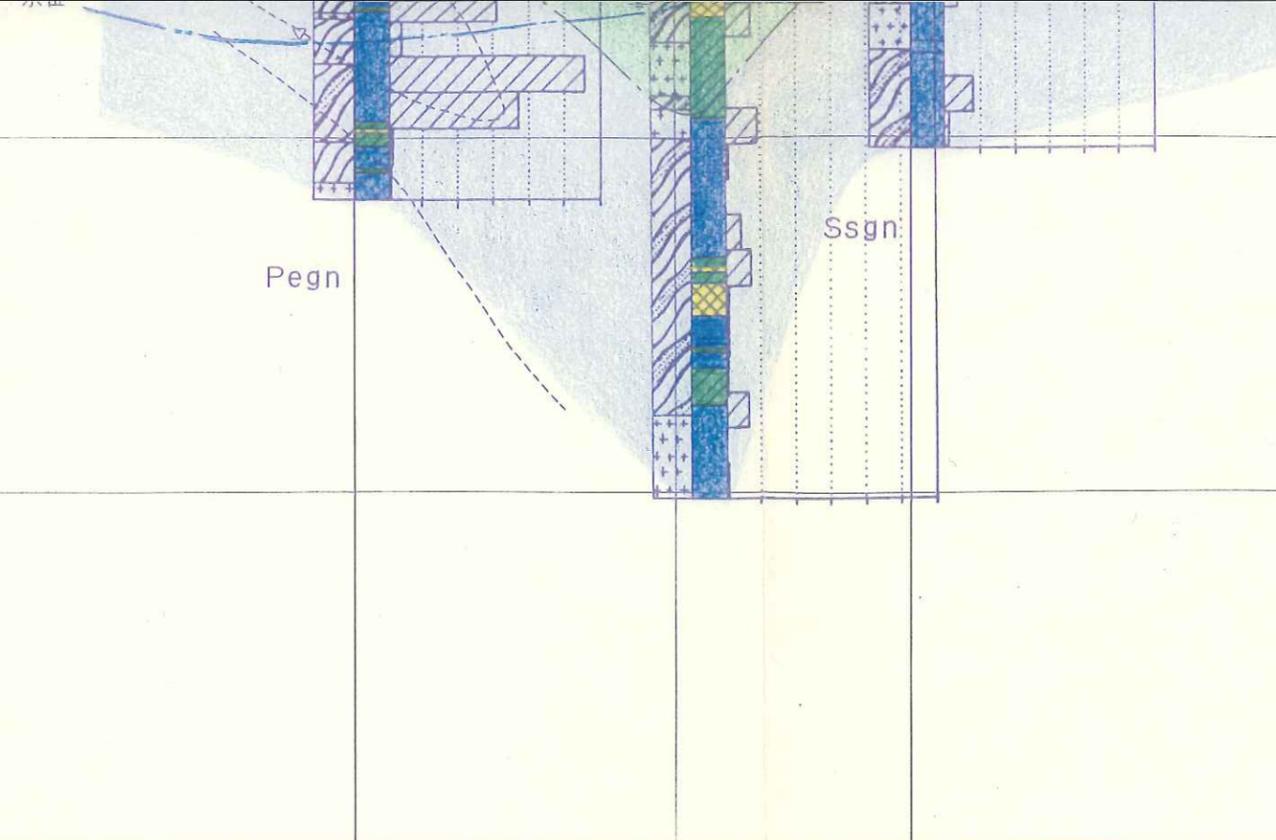
# 凡 例

- |   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|
| ○ | 現河床堆積物 | } | 第四紀被覆層 |
| △ | 崖錐堆積物  |   |        |
| ▲ | 地すべり土塊 |   |        |
  
- |   |              |   |          |
|---|--------------|---|----------|
| j | 田口累層<br>(礫岩) | } | 新第三紀堆積岩類 |
|---|--------------|---|----------|
  
- |   |           |   |        |
|---|-----------|---|--------|
| y | 未区分新期花崗岩類 | } | 領家花崗岩類 |
|---|-----------|---|--------|
  
- |    |                   |   |        |
|----|-------------------|---|--------|
| gn | 砂質片麻岩             | } | 領家變成岩類 |
| gn | 泥質片麻岩             |   |        |
| gn | 珪質片麻岩及び<br>變成チャート |   |        |
  
- |  |      |  |
|--|------|--|
|  | 地質境界 |  |
|  | 断層   |  |
|  | 推定断層 |  |
|  | 岩級境界 |  |

## 岩級区分図凡例

- |   |       |
|---|-------|
| D | D 級岩盤 |
|---|-------|
  
- |   |                    |
|---|--------------------|
| L | C <sub>L</sub> 級岩盤 |
|---|--------------------|
  
- |   |                    |
|---|--------------------|
| M | C <sub>M</sub> 級岩盤 |
|---|--------------------|
  
- |   |                    |
|---|--------------------|
| H | C <sub>H</sub> 級岩盤 |
|---|--------------------|

400  
350  
300



Pegn

Ssgn

① - ①' 断面との交線

② - ②' 断面との交線



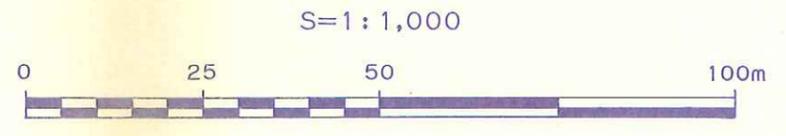
推定断層  
岩級境界

岩級区分図凡例

- D D 級岩盤
- CL CL 級岩盤
- CM CM 級岩盤
- CH CH 級岩盤

↑  
② - ②' 断面との交線

<math>\langle \textcircled{3} - \textcircled{3}' \text{断面} \rangle</math>



平成9年度	
図種	
縮尺	
図面番号	
設楽	

推定断層

岩級境界

岩級区分図凡例

-  D 級岩盤
-  CL 級岩盤
-  CM 級岩盤
-  CH 級岩盤

平成9年度 設楽ダムサイトボーリング調査

図 種

岩級区分図  
(M15-M4-M16断面)

縮 尺

S=1:1,000

図面番号

5/5

設楽ダム調査事務所