

土 木 研 究 所 資 料

第 272 号

郷 津 隧 道 拡 幅  
予 備 調 査 報 告 書

昭 和 42 年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

# 郷津隧道拡幅予備調査報告書

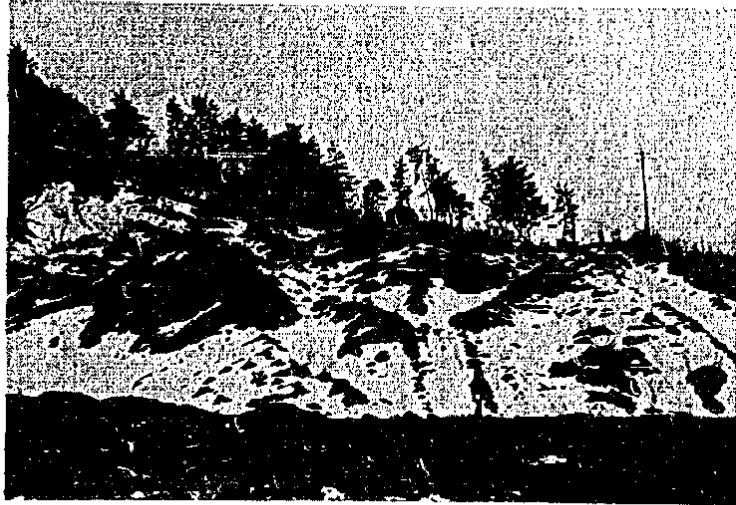
## 目 次

	頁
まえがき .....	1
1. 調査地周辺の地形と地質 .....	1
2. 調査方法 .....	4
3. 郷津隧道西口について .....	4
4. 郷津隧道東口について .....	8
5. 隧道拡幅及び切取りに関する注意事項 .....	11
むすび .....	12

〔写真-1〕 隧道東口



〔写真-2〕 隧道西口上部の地すべり



〔写真-3〕 隧道西口



## 郷津隧道拡幅予備調査報告書

### まえがき

この調査は北陸地方建設局高田国道工事々務所より依頼されたもので、一般国道8号線直江津バイパスのために、現在、日本国有鉄道で使用中の北陸本線直江津～郷津間が国鉄新隧道の完成とともに廃線となるので旧隧道を拡中し、ほゞ鉄道路床を踏襲する計画となっており、このため郷津隧道附近の地質構造を解明し、特に隧道の西口（郷津側）上部に存在する地すべりの土質及びすべり面について把握することにより、拡中時の危険性、工法に関する資料とし、更に東口（直江津側）附近の土質調査を行うことにより、切取斜面の安定性について若干の検討を加えた。

### 1. 調査地周辺の地形と地質

調査地は直江津市の西方約3kmにあつて南薬山塊の北端に位し、急勾配をもつて日本海にせまっている。直江津～糸魚川間は我が国有数の地すべり地帯として知られているが、調査地附近の地すべりは主として海岸側に集中しており、活動中のものだけでも1.7kmの間に15箇所も存在する。（図-1）

地質構造的な特徴としては背斜構造からなる南薬山塊はしだいに緩やかで小規模な背斜となつて北上し、郷津地内の岩戸川をほぼ軸として海中に没している。この岩戸川をはさむ一帯は郷津油田として知られており、川の成因も背斜頂部の褶曲破砕により侵蝕が進行したことに由来する。この背斜軸より西側の地層は一般にN10°～30°Eの走向を示し、西側へ10°～30°の傾斜を示しているが、東側ではN10°～20°W、10°～15°Eを示し、幾分西へまわり込むような変形した構造が考えられる。

断層は、露頭が不明瞭なため確認できないが、帝国石油株式会社海底地質調査の結果と空中写真による判読から、郷津隧道を横切りN5°～10°程度の走向を示すもの2本が主なものとして推定される。

又、この断層は居多層の上部は切っていないようであるが、これも確認されていない。(図-2)

表-1 地質層序

時代	地層名	岩 層	新潟県第三系標準層序
現 世	崩 積 土		
	-1万年 冲 積 層		
洪積世	海岸段丘(Ⅳ)		
	-100万年 居 多 層	上部一褐色礫層 下部一帯褐色砂層	矢代田層 魚沼層
鮮新世	高 住 層	不整合 青灰色～淡褐色 塊状泥岩、特に砂岩の薄層を 狭む	灰瓜層
	西横山層	淡褐色～帯褐色 灰色頁岩、泥岩互層	西山層
	長 浜 層	灰色～帯褐色～黒灰色の中 粒砂岩	
	-1200万年 綱子礫岩層	礫岩、礫としてはチャード、 粘板岩、火成岩	
中新世	正善寺層	黒色頁岩、黒色泥岩シルト等 時に砂岩礫岩、凝灰岩挟む	椎谷層

調査地周辺の地質分布は別表に示す通りであるが、調査地では正善寺層と居多層が不整合に接する他は冲積層と崩積土層がみられるだけである。尚、崩積土層はそのほとんどが地すべり土塊となっていることが多い。

次に調査地内のこれらの地層について下位のものから順次概説すると、

1) 正善寺層

新潟県標準層序では第三系中新統の椎谷層に対比される。調査地附近の分布は郷津地内の背斜軸を中心に西は湯殿山参道登り口附近までであり、東は

郷津隧道東口から約200 m西口寄りの地点附近である。

主として黒色泥岩、頁岩、シルト岩よりなるが、上位のもの程砂岩、礫岩、凝灰岩の割合が多くなる傾向がある。岩質的には風化、侵蝕作用に対して抵抗力が弱く、地表風化層は厚く、亀裂も深部に及んでいることが多い。このため斜面では集中豪雨、融雪等により地すべりが発生し易いが、一般に粗粒堆積物からなるところでは急激であり、細粒堆積物からなるところでは緩慢な動きを示すことが多い。

## 2) 居多層

新潟県標準層序では魚沼層又は矢代田層に対比され、前述の正善寺層とは不整合の関係で接する。

殆んど砂礫よりなるが、調査地では郷津寄りが砂層からなり、コンクリート用細骨材として採掘されている。地質時代的にも固結度は低く、間隙率は大であるから長時間地表より水が供給されると被圧地下水となつて砂と共に多量に流れ出す危険性がある。一方、直江津寄りには前者より上位に当り、主として礫層よりなるが、しばしば砂、シルトの薄層を狭み、中には厚さ数10 cmの泥岩層も数層挟んでいる。

## 3) 冲積層及び崩積土層

冲積層は頸城平野を形成する最新の地層で陸地の沈降・隆起、河川の氾濫等による堆積物であつて、一部では今なお堆積作用が進行しつつある。調査地では郷津隧道の東口の沢状の凹入地形部がこれに当り、その他、岩戸川の河床、海岩砂等もこれに属する。最新の堆積物であるから殆んど未固結で、降雨後などは切り取りによつて崩れ易い。

崩積土層は広義には冲積層とも云えるが、成因に普遍性がないことと土質的にも性質が異なるため、ここでは一応分けて考えた。即ち、調査地内の崩積土層は母岩である正善寺層や居多層の崩壊又は地すべりによる生成物であつて、母岩の碎屑物及びその風化物、転石などからなつており、斜面を形成するために土塊の安定を欠く場合が多く、地すべりに発展しやすい。

## 2. 調査方法

調査方法としては郷津隧道周辺の一般地質踏査を行なつて、地質構造の概略を把握し、隧道西口については隧道を中心とした地質調査、岩盤深度の把握及び土質試料の採取を目的として隧道上部の地すべり地から隧道より山側へ4本、海側へ2本、計6本の垂直ボーリングを行なつた。この内、坑口に近い2本については現場土質試験として標準貫入試験を岩盤に達すまでは1m毎に実施した。更に、この2孔にはすべり面位置発見とその活動性を検討するために、1m毎にストレン・ゲージを貼つたパイプ歪計を挿入してこれの観測を行なつた。

一方、隧道東口附近は国鉄糸魚川保線区でも、豪雨時の法面崩壊、地形的悪条件による踏床冠水などを警戒している箇所であり、隧道として拡張した場合にも同様の事態となり得るので、特に切り取り斜面の安定性を検討するための土質試験試料の採取を目的として2本の垂直ボーリングを行ない、現場土質試験として1m毎の標準貫入試験を実施した。

採取された土質試料は土木研究所新潟試験所土質試験室において、代表的な8点の試料について粒度試験、液性限界、塑性限界及び比重の試験を行なつた。尚、隧道西口上部の地すべりの試料についてはパイプ歪計の観測の結果、この地すべりのすべり面が岩盤内にあることが判明したので、土質試験は行なわなかつた。尚、調査深度、位置等は図一三に示す通りである。

### 3. 郷津隧道西口について

#### 1) 現在の状況

郷津隧道西口は先に述べたように隧道上に地すべりがあつて、これによる移動土塊が坑口に落下するのを防止するため、隧道被覆を2.0m程地山から突出させ、更に隧道坑口上部には二段の崩落防止柵が設けられている。現在、坑口の山側部分は比較的安定しているが、国鉄では伸縮計、警報器等を配置して警戒している。坑口の直上部はレール杭による崩落防止柵のため、坑口方向の移動は一応抑制されて海側へ微動しているようである。(写真一三)

尚、この地すべりは最近の記録として昭和24年3月、11月、昭和26年1月及び昭和34年12月の4回が知られており、その度に国道8号線を遮断している。

## 2) 調査結果

### ○ ボーリング

垂直ボーリングは土質試験結果から斜面の安全率及び隧道近くにすべり面が達している場合の地すべり土塊の土質特性を検討しようとしてオールコア一採取で行なつた。詳細については図-4のボーリング柱状図に示す通りであるが、その概略を述べると、

#### No. 1

地表から2.0 m迄は淡茶褐色のシルト質粘土で表土層を形成している。2.0~7.0 m迄は殆んど黒灰色の砂で砂岩礫を混入して崩積土層と考えられる。7.0 m以下は基岩となり、黒灰色の泥岩を主とし、しばしば砂岩、シルト岩等と互層する。7.0 m附近で漏水があるが、これは砂の部分の透水性によるもの他、基岩上層部の破碎によるものと見られる。

標準貫入試験結果は3.0 m附近迄は普通の強度を示しており4.0 m~5.0 mは砂岩の転石とみられる。7.0 m以下は $N=60$ で10 cm前後となり、明らかに基岩の強度に達している。孔内の自然水位は1.0 mとなっている。

#### No. 2

地表から3.8 mまでは淡茶褐色のシルト質粘土で表土層を形成し、3.8~6.0 m迄は崩積土層で赤褐色又は淡褐色の砂質粘土からなる基岩であるが、着岩して2.0 m位は亀裂が多く、かなり破碎しているようである。

標準貫入試験結果は地表から5.0 m附近迄は $N=8$ 以下とやや軟弱であるが、6.0 mでは $N=56$ と急変し、基岩強度に達している。又、孔内の自然水位は2.5 mである。

#### No. 3

地表から13.0 m迄が殆んど同質で灰色の粘土質砂からなる崩積土層であるが、5.0~6.5 mの間には泥岩質の角礫が混入する。13.0 m以下が基岩



となり灰褐色の泥岩を主としているが、砂岩、礫岩（細粒）等の薄層を狭む。孔内の自然水位は2.0 mである。

#### ㍿ 4

地表から6.0 m迄は褐色の砂質粘土又は粘土で表土層を形成し、6.0 m以下は粘土質の砂層からなり、15.0 mに達しても遂に着岩しなかつた。孔内の自然水位は約5.0 mである。

#### ㍿ 5

地表から3.8 m迄は淡褐色の泥岩角礫を混入した砂質粘土で表土層に相当するものであり、3.8 m～9.1 m間は黒灰色の砂質粘土を主とする崩積土である。9.1 m以下は黒灰色の泥岩からなる基岩である。この地点の孔内自然水位は4.5 mであつた。

#### ㍿ 6

地表から3.6 m迄は㍿5の表土層と全く同質のもので、3.6～4.8 mの間に粘土質の砂層があり、4.8 m以下は灰色乃至黒灰色のシルト岩及びシルト質砂岩の互層からなる基岩となる。この地点の孔内自然水位は5.0 mであつた。

以上の結果、隧道西口上部の地すべりの基岩深度は予想したよりも深く、特に㍿4では深度15 mに至つても着岩しないことから断層の疑いももたれる。ボーリングの結果は、各ボーリング地点を通る縦横断面図にまとめて、これらから間接的に隧道縦断面に基岩推定線を作図した。（図-5）

#### ○ パイプ歪計観測

ボーリング㍿1（3.7 m）及び㍿2（1.8 m）は隧道西坑口にもつとも近い位置であり、この坑口附近が隧道の拡幅に際してもつとも地すべりの影響を受け易いものと考えて、すべり面の位置を把握し、その活動性を検討するために、ボーリング調査終了直後にパイプ歪計を全深度にわたつて設定した。パイプ歪計は坂田電機株式会社製EG-11型（外径57 mm）を1 m間隔で接続したもので、設定直後に各ゲージのチェックを行なつたが、㍿1の深度9

mのものが故障した他は全部正常に作動していた。

観測は設定当日より開始したが、孔内の充填物及び孔壁が安定したと思われる時期を測定基準にした。測定間隔は11月中は大体毎日としたが、12月からは1週間毎に行ない年末からは積雪のため中止した。その後、2月に至つて念のため2回の観測をつけ加えた。(図-6)

測定結果として、 $\phi$ 1地点はこの地すべりから幾分はずれた位置にあつて一応不動地と目されている所であるが、深度13m附近にやや歪の累積、変動が認められる他はあまり顕著なものは認められない。

一方、 $\phi$ 2は地すべりの移動土塊上から設定されたものであるが、 $\phi$ 1と同じく深度13m附近に明瞭な歪の累積が認められた。ところがこの深度では、ボーリング柱状図からもわかるように、通常、すべり面が現われるような崩積土層内又は基岩との境界という位置ではなく、明らかに岩盤内における歪である。しかも2月に至つて測定したところ、この歪の方向は全く逆になつていた。その他には地表から1~2m附近に歪の累積、変動がわずかに認められたが、これも2月に至つて一方的な累積となる傾向がある。

## II) 考察

郷津トンネル西口側において行なわれた地質踏査、垂直ボーリング調査、パイプ歪計観測結果より次のようなことが推察される。

○ 各調査結果から総合的に考えて、この隧道の西坑口附近は、その上部に存在する地すべりと直接的な関係はない。即ち、隧道頂部の深度はボーリング $\phi$ 1~ $\phi$ 2測線から約13mにあるが、地形的にも地すべりの規模からみても、地すべり境界部においてこのような深度にすべり面が達していることは考えられない。更にボーリングの結果から、隧道は完全に基岩である黒色泥岩内に入つており、ボーリングコアの観察によつても、岩盤の状況は多少の亀裂があるとしても良好である。

○ ボーリングの結果、各測線の断面から $\phi$ 4附近を境として基岩の岩質が幾分変化すること、基岩の深度が不連続となること、 $\phi$ 4のボーリングでは15mに至るも粘土質の砂からなり、着岩しないこと等から $\phi$ 4附近は断

層の疑いが強くもたれ、その場合、小規模な破碎帯を伴っている可能性が強い。

○ 隧道の西口側はその上部に地すべりがあるが、これは過去の地すべり記録、地形、ボーリング調査の結果から、ボーリング $\phi 6$ 地点附近を境とする二つのブロックが考えられる。この二つのブロックの間には尾根状の突起があり、これは現在の所不動地となつているようである。二つの地すべりブロックの内、現在の移動状況は坑口側の地すべりの方が活動的である。

○ パイプ歪計観測の結果、 $\phi 2$ 孔の深度13 m附近に明瞭な歪の発生が認められるが、これが即すべり面であるとはいえない。もし、岩盤内のすべりであれば、設定してから4ヶ月も経過すれば測定不能となるであろうし、まして2月の観測結果のように歪方向が逆になるようなことはない。

○ パイプ歪計の2月に至つてからの観測結果で歪方向の変化が現われたのは、おそらくこの時期が現場では融雪期に当っており、地すべり上層部の移動が激しくなつたため、パイプ歪計の下部にその反力が伝えられたものである。

○ パイプ歪計の観測結果では $\phi 1$ と $\phi 2$ の両者共、深度13 m附近に歪が現われているが、これを結びつくと隧道頂部に当る位置関係にある。これをすべり面と断定しないにしても、地表面から深度13 m附近の岩盤内に歪が発生しているという事実は否定できないから、この点については考慮すべきである。

尚、この岩盤内の歪が、上部の地すべりに関連したものか、背斜軸附近の褶曲運動に関連したものかについては不明である。

#### 4. 郷津隧道東口について

##### 1) 現在の状況

郷津隧道東坑口はもともと三つの沢の合流点となつていた所であり、国鉄路床は坑口を出てから沢の中心部附近を通したため、約450 mにわたり、沖積期堆積物を切取つて勾配を保たせている所である。したがつて坑口の両

側共に沖積期堆積物よりなり軟弱で崩れ易く、特に隧道坑口山側の沢から水が流入するとこれが甚だしく、このため現在は側溝状のものが法面の上部平坦面に設けられ、法面には木杭打込等の処置がなされている。更に、この東坑口より郷津側へ約30mにわたる隧道の土被りも成因的に同質のものであるが、わずか5~6m程度の厚さしかない。(写真-1)

降雨時等の流水は隧道に勾配(約 $\frac{1}{100}$ )があつて、直江津側より郷津側に流れる。分水点は東坑口より直江津寄約160m附近にあつて、水路が小さいため豪雨時にはしばしば泥水があふれて路床冠水することがある。

隧道には直接関係ないが、東坑口から直江津寄に約100mの海側は、旧地すべりの地形が認められる。

## II) 調査結果

### ○ ボーリング

東口におけるボーリングは坑口附近の土質断面を知るとともに、オールコア採取を行つて土質試験試料とした。又、現場土質試験として標準貫入試験を行つた。詳細はボーリング柱状図(図-4)に示す通りであるが、その概略は次のようなものである。

#### ㍿ 7

全深度にわたり沖積期堆積物からなるもので有機物も多く含んでいる。全体としてシルト質から砂質のロームであつて色相の変化にとむ。標準貫入試験結果は、地表から2mまでは軟弱であるが、9m以下に至るとやや強度を増す傾向が認められる。孔内自然水位は2mとなつている。

#### ㍿ 8

㍿7とほとんど同質の沖積期堆積物からなり、標準貫入試験結果では、全般に㍿7よりも軟弱であるが、9m以下ではやはり強度を増す傾向が認められる。孔内自然水位は2.5mである。

以上により隧道の東坑口附近の平坦面は、全て沖積層からなり、深度10m附近においてもなお腐植質のものが認められることから、基盤となつてい

る居多層に達するにはまだ相当の深度が予想される。標準貫入試験結果では、N値が最大でも13であるから、かなり砂質にまさるこの附近の土質としては、全体的に軟弱な部類に属する。

#### ○ 土質試験

東坑口附近のボーリング（ $\#7$ 、 $\#8$ ）により得られた試料の土質試験としては、この沖積層平坦面を構成する土の粒度特性とアツターベルク限界を求めた。その結果は図-7及び図-8に示す通りである。即ち、

##### 粒度試験

ボーリング $\#7$ 及び $\#8$ 孔共にほぼ同様の粒度特性をもっており、粒径加積曲線は均等係数でも示されるような急勾配の曲線となり、粒径の加積としては連続性が悪く比較的均質性がある。

##### 液性限界及び塑性限界試験

液性限界、塑性限界の試験結果をキャサグラントの塑性図にプロットしたもので、ボーリング $\#7$ の試料では0.0~3.0m及び6.0~10.0mが中塑性の粘土で塑性指数は低く、液性限界も低い。3.0~6.0mでは高圧縮性のシルトで塑性指数は低く、液性限界が高い。

$\#8$ の試料では0.0~2.0m及び3.0~6.0mが高塑性の粘土で塑性指数は低く、液性限界が高い。2.0~3.0m及び6.0~8.0mでは高圧縮性のシルトで前者は塑性指数、液性限界共に高く、後者は塑性指数は低く、液性限界はやや高い。8.0~10.0mでは中塑性の粘土で、塑性指数、液性限界共に低い値を示している。

#### II) 考察

東坑口附近の沖積層平坦面を構成する土質の断面及び現場、室内土質試験の結果から、現在の路床の両側法面は現在のままでも、あるいは拡張して法面勾配を緩くしても、豪雨等により崩壊しやすいものと考えられる。

又、このような土質は盛土材としても締固めが困難であり適材とは云えない。

坑口から約30m間の隧道の土被りも土質的には全く同様の性質をもつて

いる筈であり、隧道を現在の約2倍程度に拡幅するものと考えれば落盤の危険性は、極めて大きい。

東口から直江津寄に約100m附近の海側からの地すべりは、現在は活動していないが、空中写真判読の結果では地形的に不安定であり、末端部において大規模な切取りを行なった場合、この地すべりを誘発する恐れも考えられる。

#### 5. 隧道拡幅及び切取りに関する注意事項

調査によつて判明し、又は推定し得る範囲内で、この隧道の拡幅と切取りに關しての注意事項としては、結論的に次のようなものが挙げられる。

##### I) 断層

この隧道を横切るものが3本推定される。即ち、西坑口より70m前後にある比較的新しいものと、同じく西坑口より250m前後を通るもの及び東坑口より200m前後を通るものの3本であるが、後二者は断層としては古いものである。

断層は通常、破碎帯を伴なうから注意しなくてはならないのは当然であるが、特にこの隧道附近は天然ガス噴出と湧水について注意すべきであろう。天然ガスについては、この隧道が完成してからかなりの年月を経過しているので、もし噴出したとしても量的にはさほど多いものではないと思われる。湧水はしばしば落盤事故を誘発するものであるが、特に本隧道附近の地質が砂質にまさり、破碎帯の場合はかなり透水性の高いものとなつている可能性が強い。しかし、現在の隧道内は他の隧道にみられるような漏水も殆んどないことから、あまり大規模な湧水は考えられない。

##### II) 居多層について

居多層は先に述べたように、隧道部分では大体砂層を主とするものであり、固結度も低く、湧水の多いところでは極めて崩れ易いので特に注意を要する。この層は下位の正善寺層とは不整合の關係で接しているから、岩質は突然に変化する。

### III) 西口附近の岩盤中の歪について

隧道西口の地表から13m附近の岩盤中には歪が発生しており、これは隧道頂部に当る所でもあるから一応注意する必要がある。ボーリング調査のコアの観察によつても、この位置における歪については判然としませんが、この附近においては岩盤の剥落が起き易いのではないと思われる。

### IV) 東坑口及び隧道の土被りについて

東坑口から約30mは隧道の土被りがわずかに5~6m程度で、しかも冲積層からなるため、落盤しやすい。又、東坑口両側の同じ冲積層からなる切取斜面は現在でも崩壊しやすく、これを防止するための擁壁が必要とならう。

### V) 東口直江津寄の地すべりについて

隧道の東口から海側を約40m直江津寄の地点から、更に140mの区間は、いくつかの旧地すべりの地形を残しており、この末端部（特に現在の林道附近）を大規模に切取るのは、この地すべりを誘発する恐れがあり好ましくない。

### VI) 隧道内の流水処理

今回の調査に直接関係はないが、現在の隧道は1/100程度の勾配があつて、東口より西口へ排水されているが、水路が小さいために路床冠水することがしばしばあるので、これに対する処置も必要である。具体的には三つの沢からの水を路床に達する以前に流路工によつて直江津側へ導くような方法を考えたい。

### むすび

限られた予算内でボーリング調査及びパイプ歪計の購入、設定遂行なつたため、調査試験内容に乏しく、拡幅時の具体的対策についてあまりふれることができず、決して期待にそつような報告とはならなかつたが、この直江津バイパス計画のための基礎資料の一部に加えていただければ幸である。

最後に、この調査の実施に当り立入り調査に便宜を計つて下さり、かつ、資料を提供して下さいました国鉄系魚川保線区長、地質関係で有益な助言を下さ

#### III) 西口附近の岩盤中の歪について

隧道西口の地表から13m附近の岩盤中には歪が発生しており、これは隧道頂部に当る所でもあるから一応注意する必要がある。ボーリング調査のコーアの観察によつても、この位置における歪については判然としませんが、この附近においては岩盤の剥落が起き易いのではないと思われる。

#### IV) 東坑口及び隧道の土被りについて

東坑口から約30mは隧道の土被りがわずかに5~6m程度で、しかも冲積層からなるため、落盤しやすい。又、東坑口両側の同じ冲積層からなる切取斜面は現在でも崩壊しやすく、これを防止するための擁壁が必要とならう。

#### V) 東口直江津寄の地すべりについて

隧道の東口から海側を約40m直江津寄の地点から、更に140mの区間は、いくつかの旧地すべりの地形を残しており、この末端部（特に現在の林道附近）を大規模に切取るのは、この地すべりを誘発する恐れがあり好ましくない。

#### VI) 隧道内の流水処理

今回の調査に直接関係はないが、現在の隧道は1/100程度の勾配があつて、東口より西口へ排水されているが、水路が小さいために路床冠水することがしばしばあるので、これに対する処置も必要である。具体的には三つの沢からの水を路床に達する以前に流路工によつて直江津側へ導くような方法を考えたい。

#### むすび

限られた予算内でボーリング調査及びパイプ歪計の購入、設定遂行なつたため、調査試験内容に乏しく、拡幅時の具体的対策についてあまりふれることができず、決して期待にそつような報告とはならなかつたが、この直江津バイパス計画のための基礎資料の一部に加えていただければ幸である。

最後に、この調査の実施に当り立入り調査に便宜を計つて下さり、かつ、資料を提供して下さいました国鉄系魚川保線区長、地質関係で有益な助言を下さ



つた上、ボーリング調査用の給水について心配して下さった帝国石油株式会社  
社頭城鉦業所の探鉦課長、及び、この調査に終始御協力下さった高田国道工  
事事務所長並に調査課長に厚く謝意を表したい。

調 査 担 当

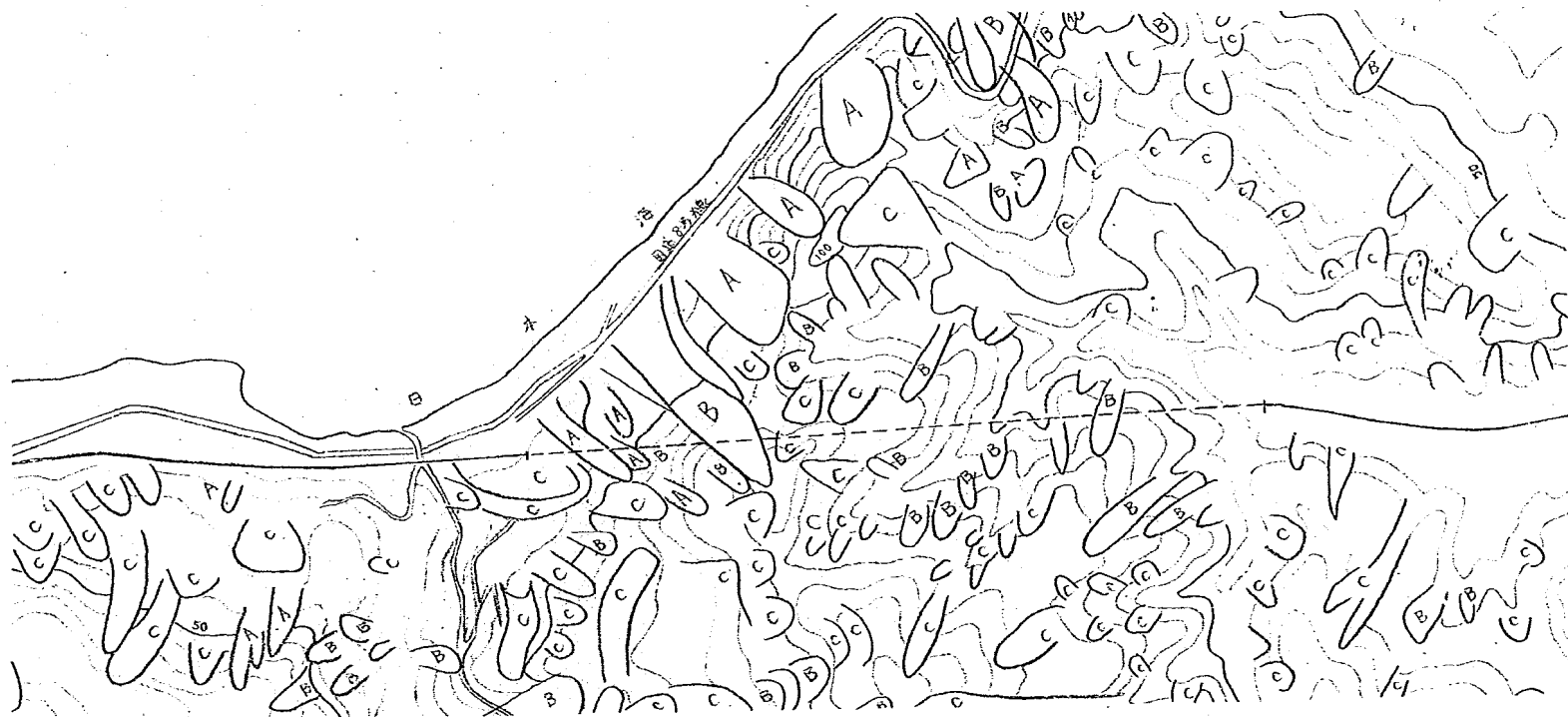
建設省土木研究所

総 括	新潟試験所	所長	高 野 秀 夫
検討・報告		技官	天 野 宣 武
地 質 踏 査		技官	天 野 宣 武
パイプ歪計観測及び解析		技官	倉 繁 巖
土質試験・解析		技官	白 石 一 夫
製図・資料整理		技官	石 平 貞 夫

図 - 1

# 郷津隘道附近地すべり分布図

縮尺 1:5000



- 凡 A: 現在活動中の地すべり  
例 B: 最近迄活動していた地すべり  
C: 過去に活動した地すべり

图-2

郷津隧道附近地質概略图

S=5000分の1

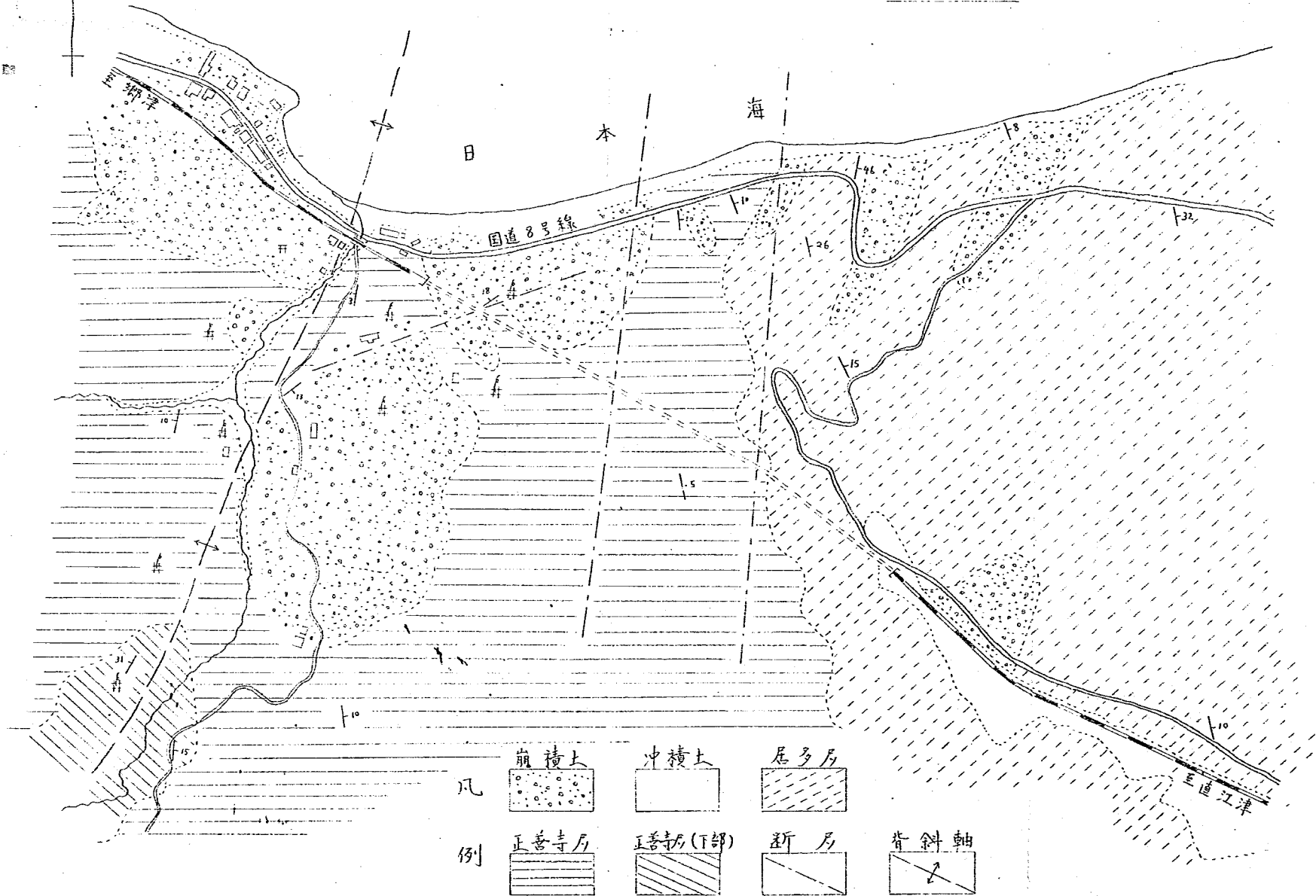
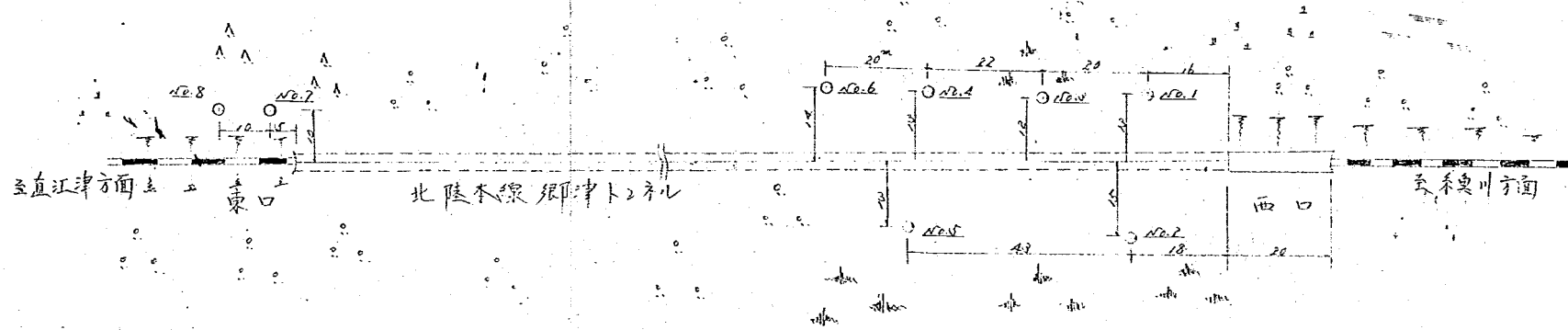


図-3

郷津トンネル拡幅予備調査位置図

NS=1000分の1



仕様表

位置	地質番号	ボーリング深度	調査内容
西口	No. 1	37.00 <sup>M</sup>	標準貫入試験及びパーセントリ 設定 1m毎全深
	No. 2	18.00	
	No. 3	15.00	
	No. 4	15.00	
東口	No. 5	15.00	標準貫入試験 1m毎全深
	No. 6	10.00	
	No. 7	10.00	
	No. 8	10.00	
計		130.00	

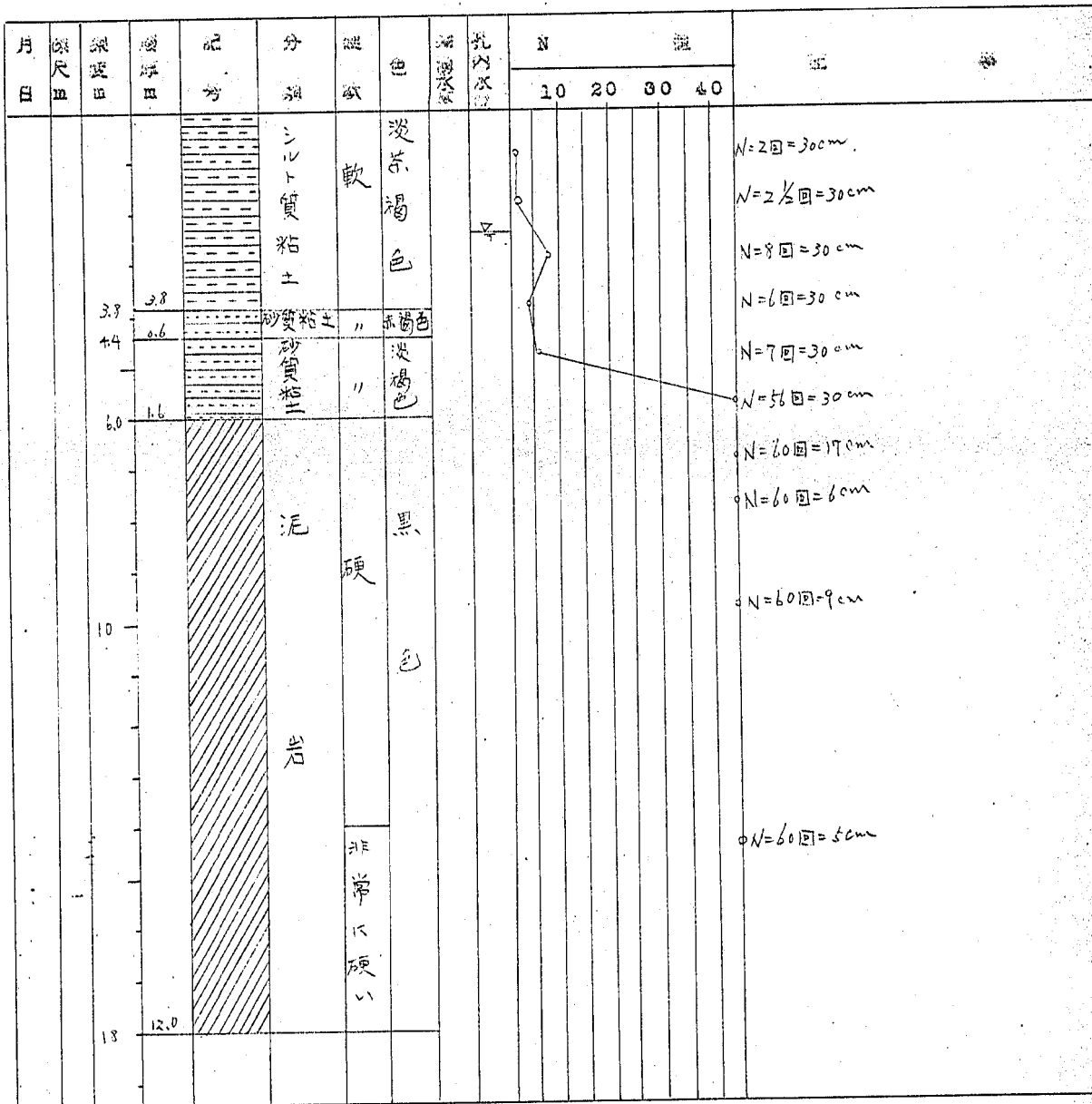
ナールコア採取



図-4-(2)

ボーリング状況図

施工年	土木研究所	調査方向	垂 直
試 験 位 置	新橋水門江藤町33番地	調査深度	18.0 m
地点番号	NO. 2 号孔	試 験 口 径	66.0 mm
保 護 機		使用機械	機種 T P P - 2 号
調査期間	41.9.25~41.11.23	調査担当者	



四-4-(3)

ボーリング柱状図

施工主	工本研究所	調査方向	無
試掘位置	新潟県新潟市中央区	調査深度	15.0m
試掘番号	No. 3号孔	試掘口径	66.0mm
試掘時期		使用液	相模TFP-2型
調査期間	41.9.25~41.11.23	工事担当者	

層 号	厚 m	径 m	配 分	色	硬 度	特 徴	N				備 考	
							10	20	30	40		
			粘土 混り 砂	灰 色	軟							
5	5.0		粘土 混り 砂	灰 色	軟							
6	1.5		粘土 混り 砂	灰 色	軟							
			粘土 混り 砂	黒 灰 色	軟							
10			粘土 混り 砂	黒 灰 色	軟							
13	6.5		泥岩	灰 褐色	硬							
14	1.0		泥岩	灰 褐色	硬							
15	1.0		泥岩 細砂	灰 褐色	硬							







図-4-(6)

ボーリング柱状図

施工主	土木研究所	掘進方向	垂 直
試 験 位 置	新潟県新潟市中央区	掘進深度	10.0 m
地点番号	no. 6 穿孔	試験口径	66.0 mm
備 考		掘進機械	三菱 F P 1 - 2 機
掘 進 期 間	41.9.25~41.11.23	下 部 地 層 名	

月 日	深 度 m	層 厚 m	記 号	分 類	硬 軟	色	層 厚 m	孔内 水位	N				備 考	
									10	20	30	40		
		3.6		角礫混り砂質粘土	軟	淡褐色								
	5.48	1.2		粘土混り砂	軟	褐色								
	10	5.2		シルト岩シルト質砂岩互層	硬	灰色乃至黒灰色		7						

四-4-(7)

ボーリング柱状図

施工主	土木研究所	掘進方向	垂 直
試錐位置	新潟県直江津市御津地先	掘進深度	10.0 m
地点番号	no. 7 号孔	試錐口径	66.0 mm
標 高	..	使用機械	利根TFP-2型
調査期間	41.9.25~41.11.23	工事担当者	

月 日	標 尺 m	深 度 m	層 厚 m	記 号	分 類	硬 軟	色	漏 洩 水 量	孔 内 水 位	N 値				記 事	
										10	20	30	40		
		3	3.0	砂質ローム	砂質ローム	軟	褐色								N=3回=30cm N=3回=30cm
		6	3.0	シルト質ローム	シルト質ローム	"	灰色								N=11回=30cm N=7回=30cm N=4回=30cm N=10回=30cm
		10	4.0	砂質ローム	砂質ローム	"	黒緑色								N=4回=30cm N=7回=30cm N=10回=30cm N=13回=30cm

分類は三角分類による



图-5-1

纵断面图

S=200分

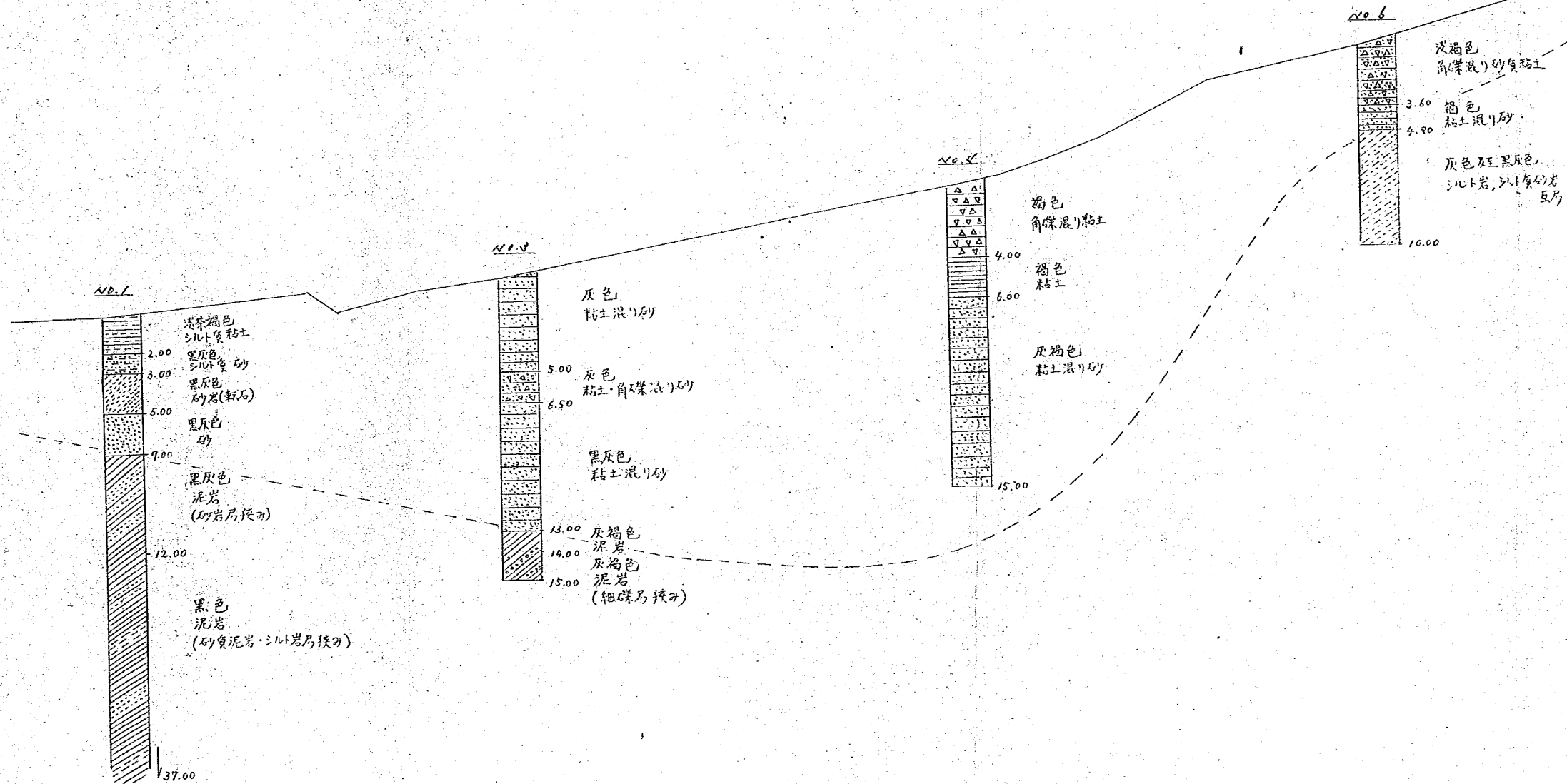
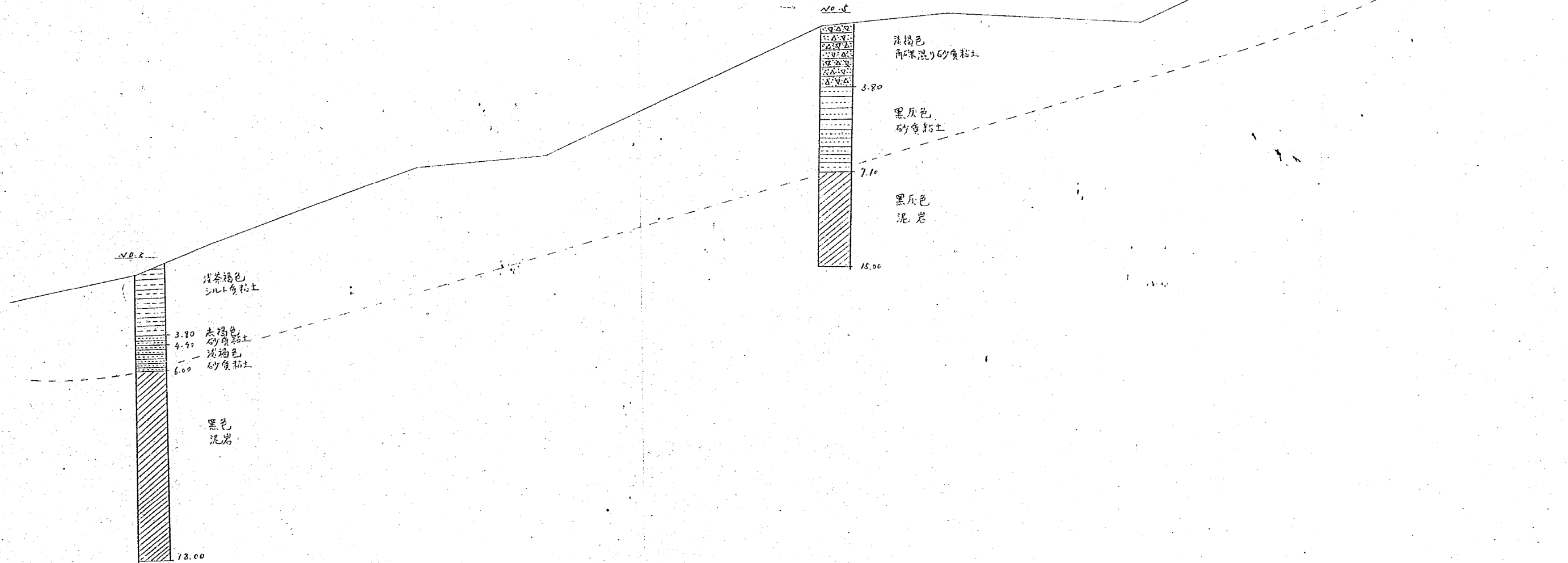


图-5-2

縱断面图

S=200分1



# 横断面图

N = 200分01

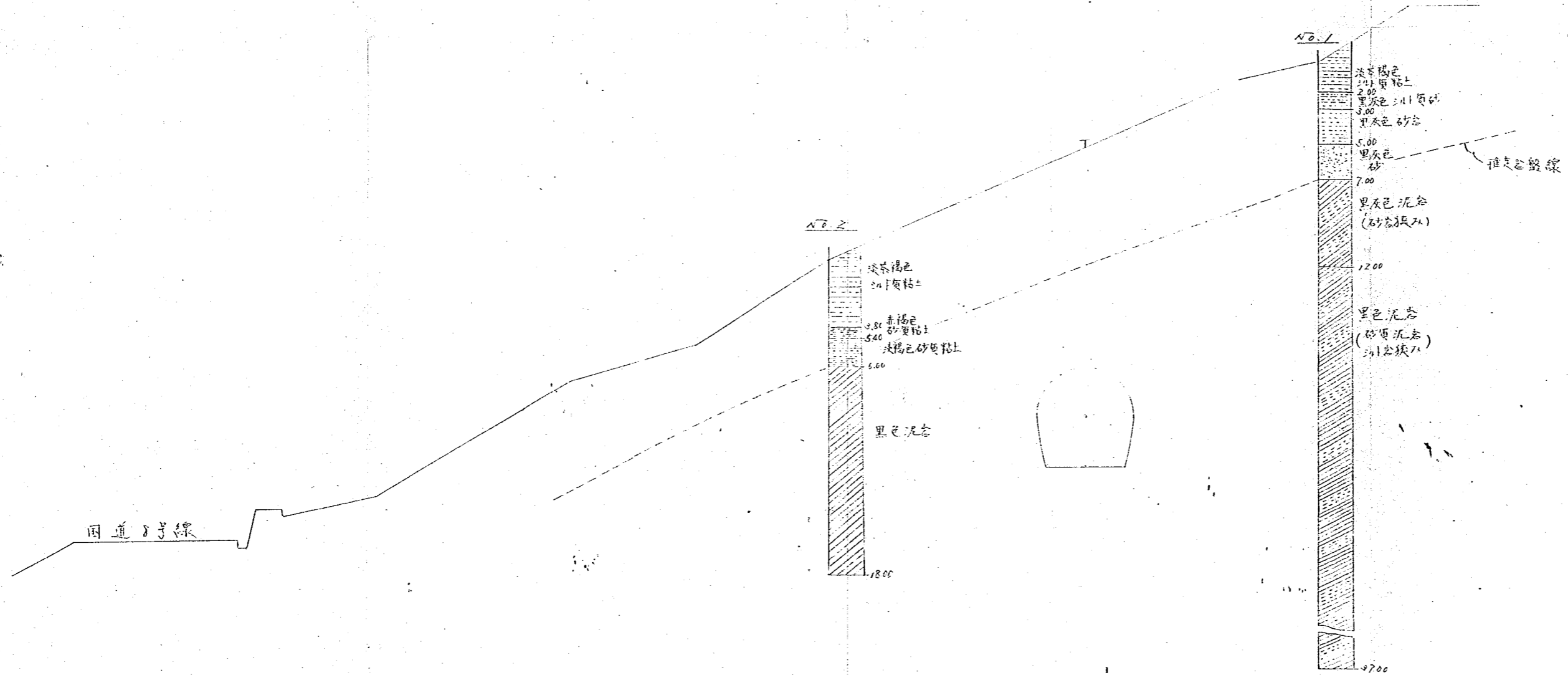
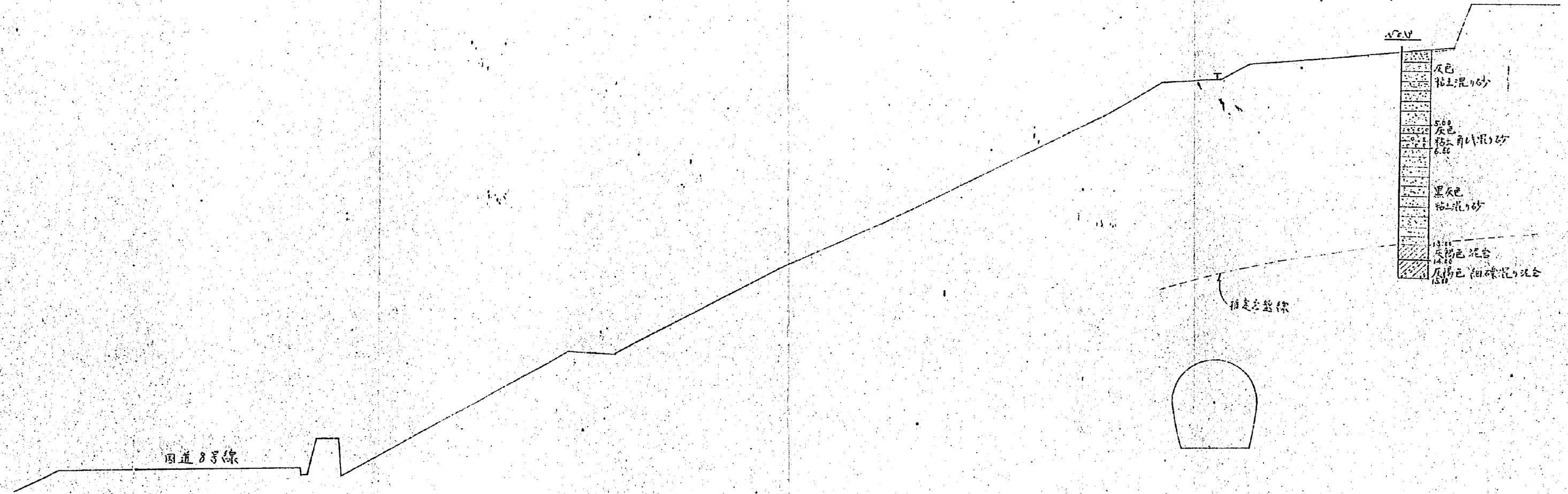


图-5-4

# 横断面图

$S = 200 \text{ 分}$



0.00	灰色粘土混砂
5.00	灰色粘土混砂
6.50	黑色粘土混砂
13.00	灰色混合
14.00	灰色粗砂混
15.00	

推定之基准线

国道8号線



图-5-5

横断面图

1:200

国道8号線

1:200

△△△	赤褐色
△△△	灰褐色
△△△	砂質粘土
△△△	0.80
■	黒灰色
■	砂質粘土
■	7.00
■	黒灰色
■	泥岩
■	18.00

1:200

△△△	赤褐色
△△△	灰褐色
△△△	砂質粘土
△△△	0.80
■	黒灰色
■	砂質粘土
■	7.00
■	黒灰色
■	泥岩
■	18.00



# 横断面图

1:5 = 200 分の 1

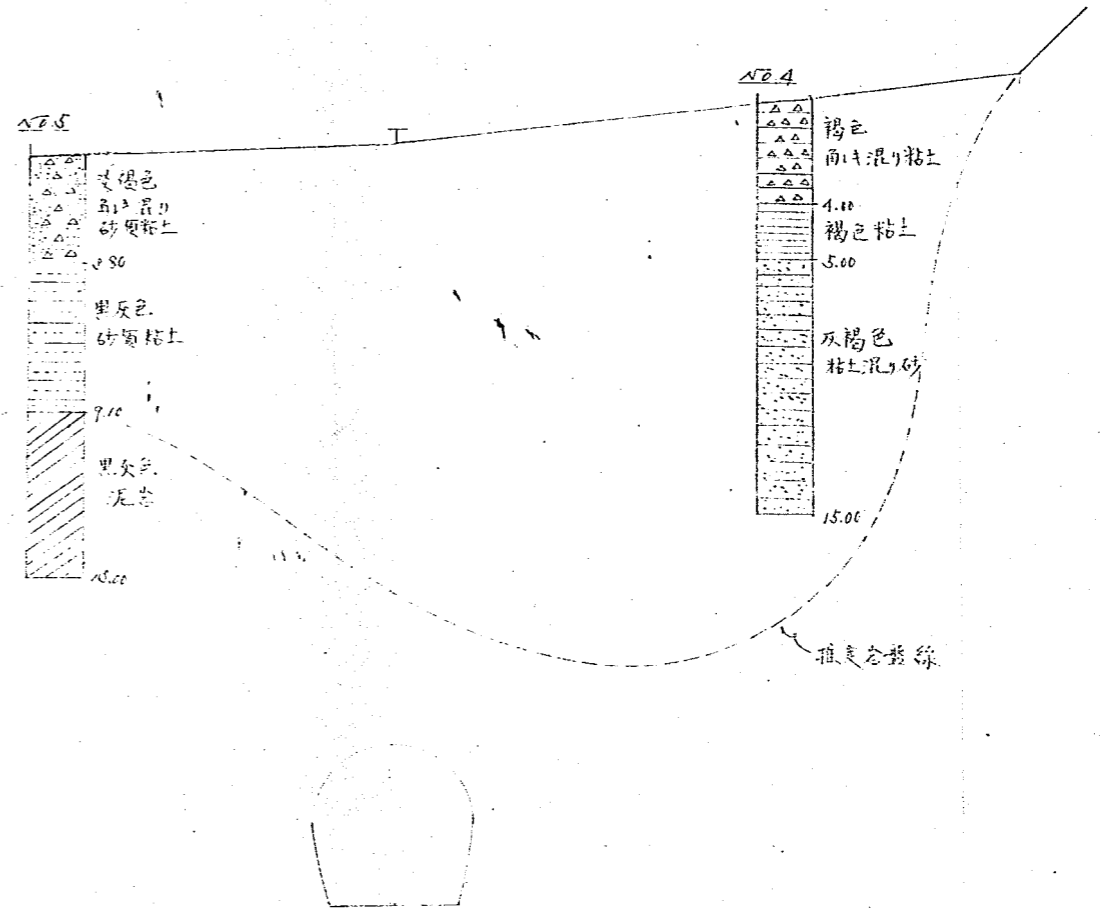


图-5-6

横断面图

$S = 200 \frac{1}{1000}$

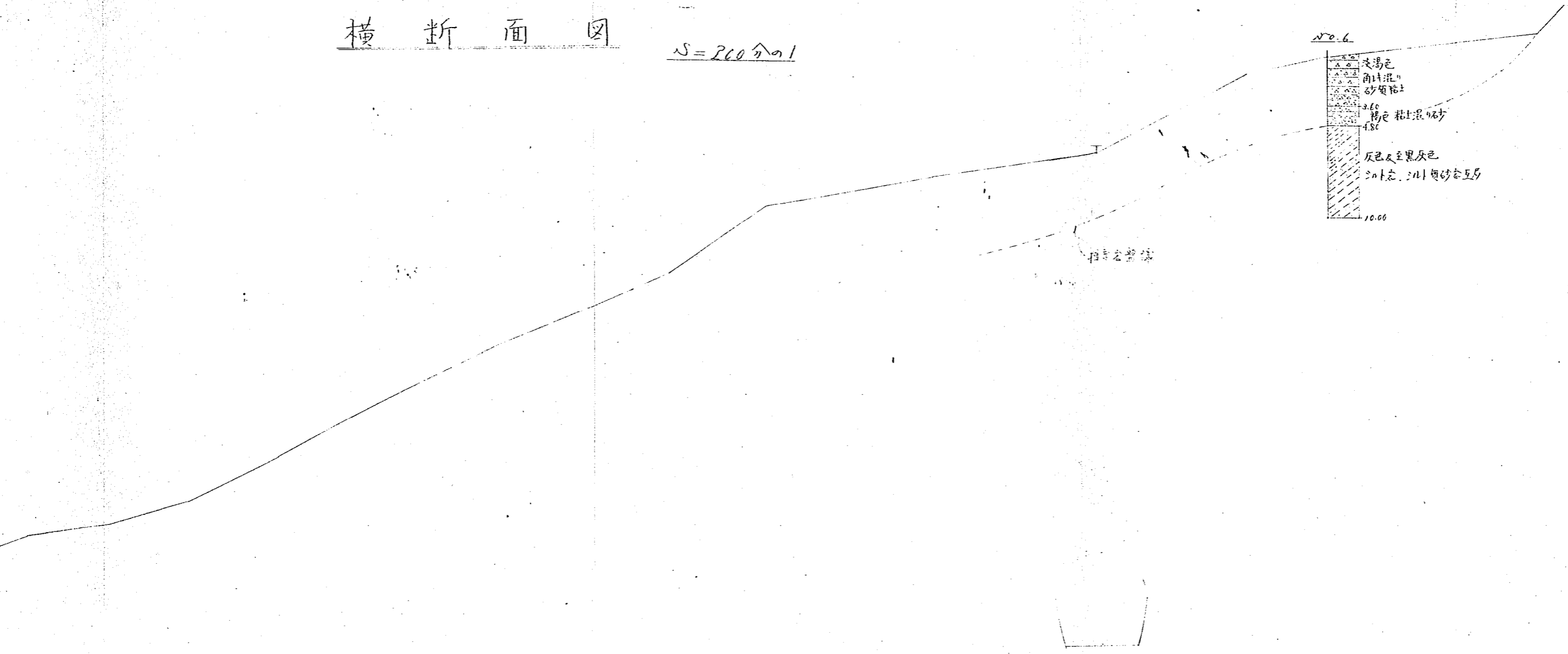
国道 83 线

相对高程

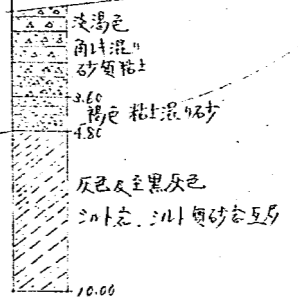


横断面图

$S = 260 \frac{1}{1000}$



No. 6

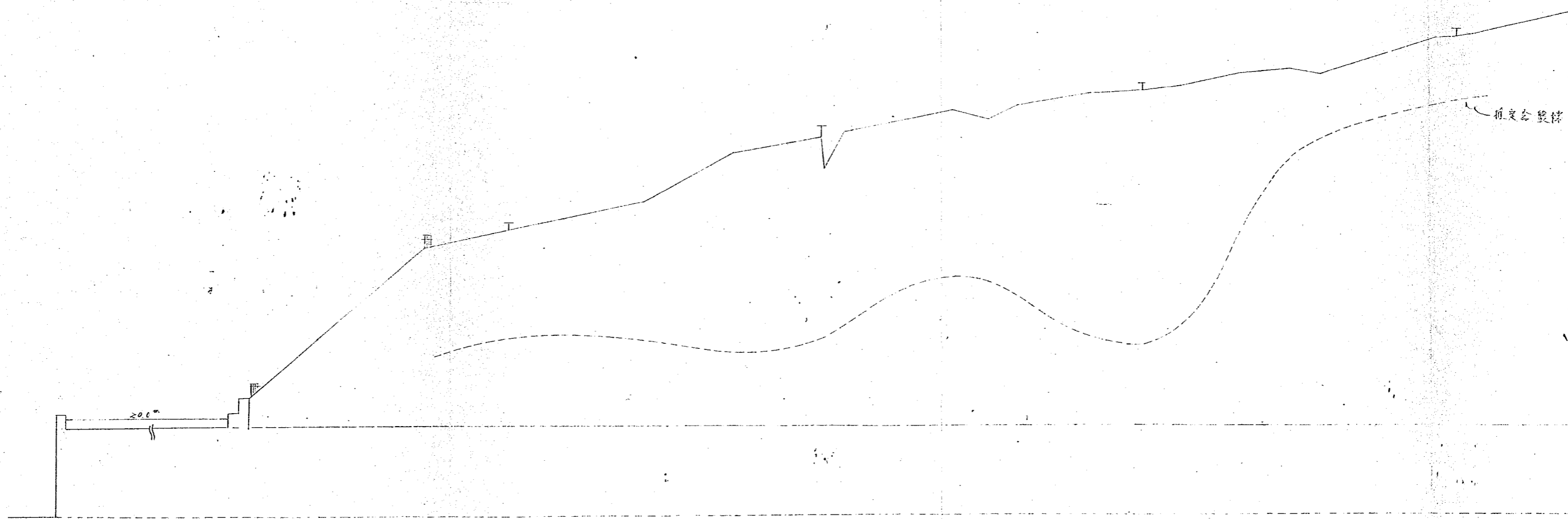


排水沟

図-5-7

中心線縦断面図

$N=200 \text{ 分の } 1$



中心線縱断面图

$N = 200 \text{ 分} / 1$

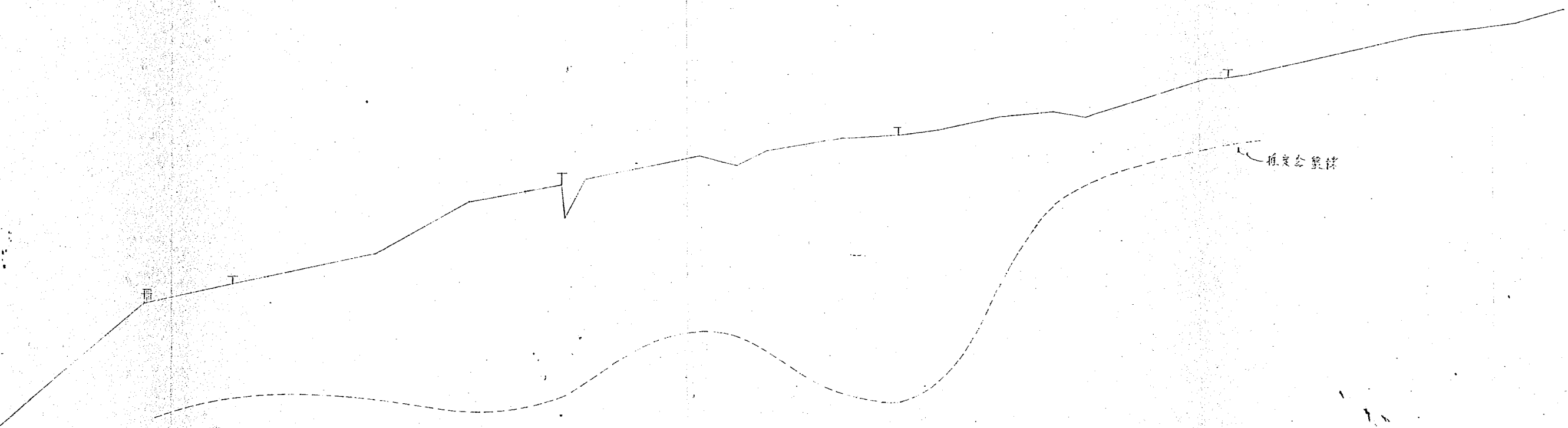


図-6-1

郷津地文り

地中ひずみ日変化図

$mm = 1 \times 10^{-5}$

NO. 100<sup>x</sup>

5.0  
10.0  
15.0  
20.0  
25.0  
30.0  
35.0

深度  
月日

11月 9日

10

11

12

14

15

16

17

18

19

21

22

23

24

25

26

28

29

30

12月 5

12

21

22

本

津地(り) 地中ひずみ日変化図

$mm = 1 \times 10^{-5}$

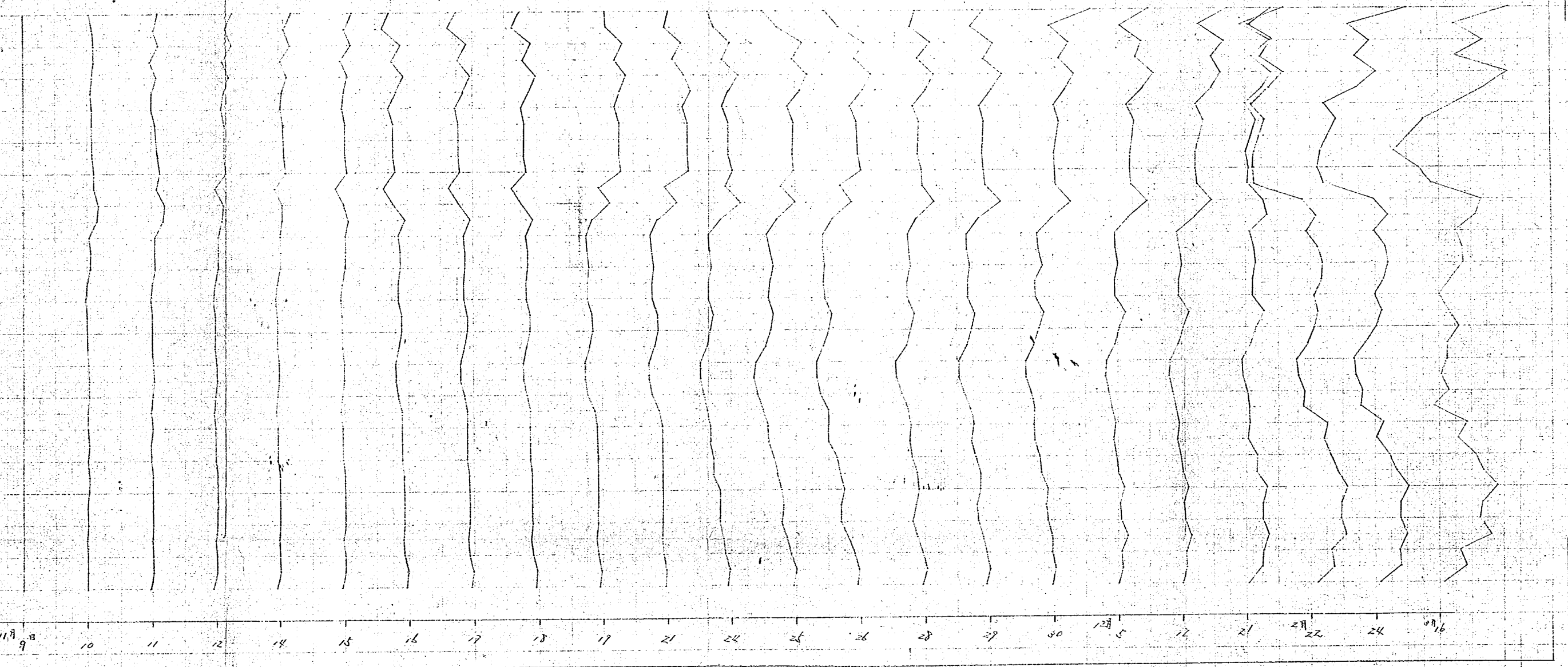




図-6-2 郷津地入り

地中ひずみ日変化図

$1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-5}$

NO. 2 0.0<sup>m</sup>

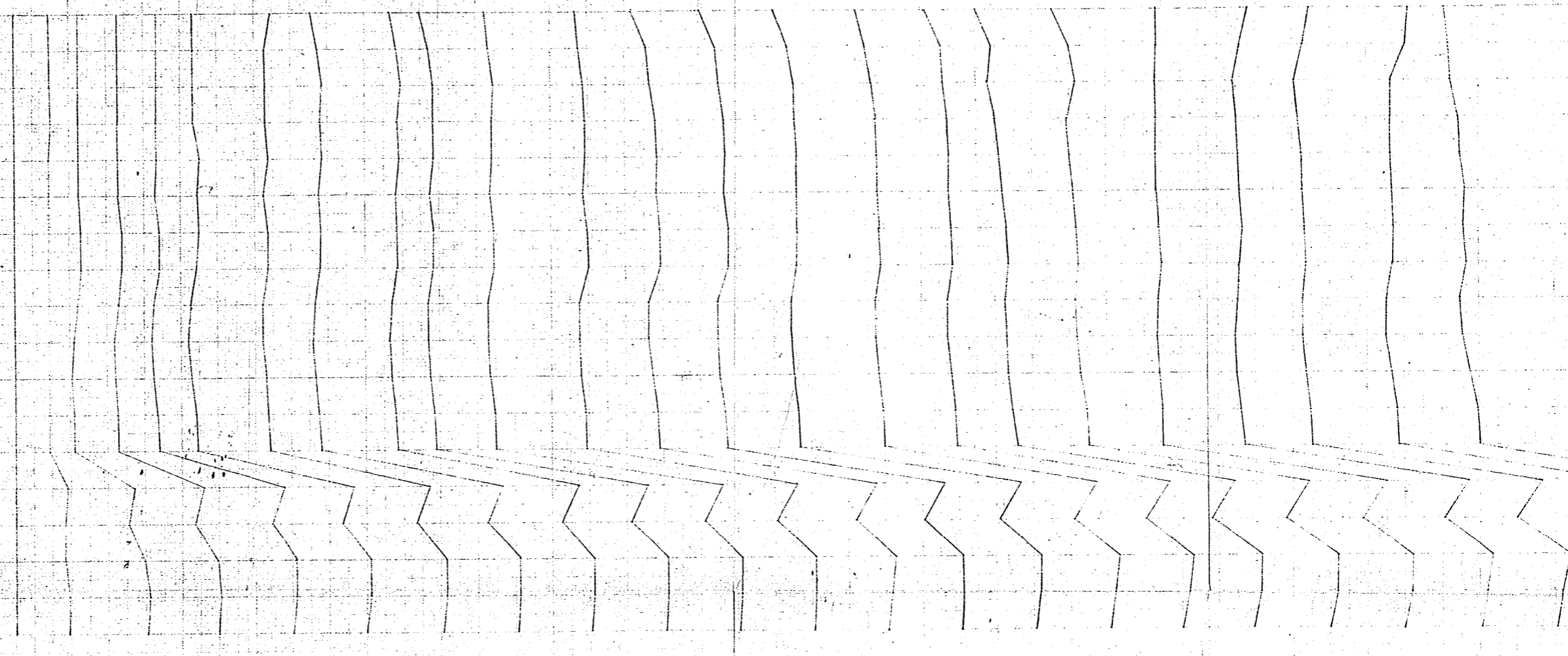
5.0

10.0

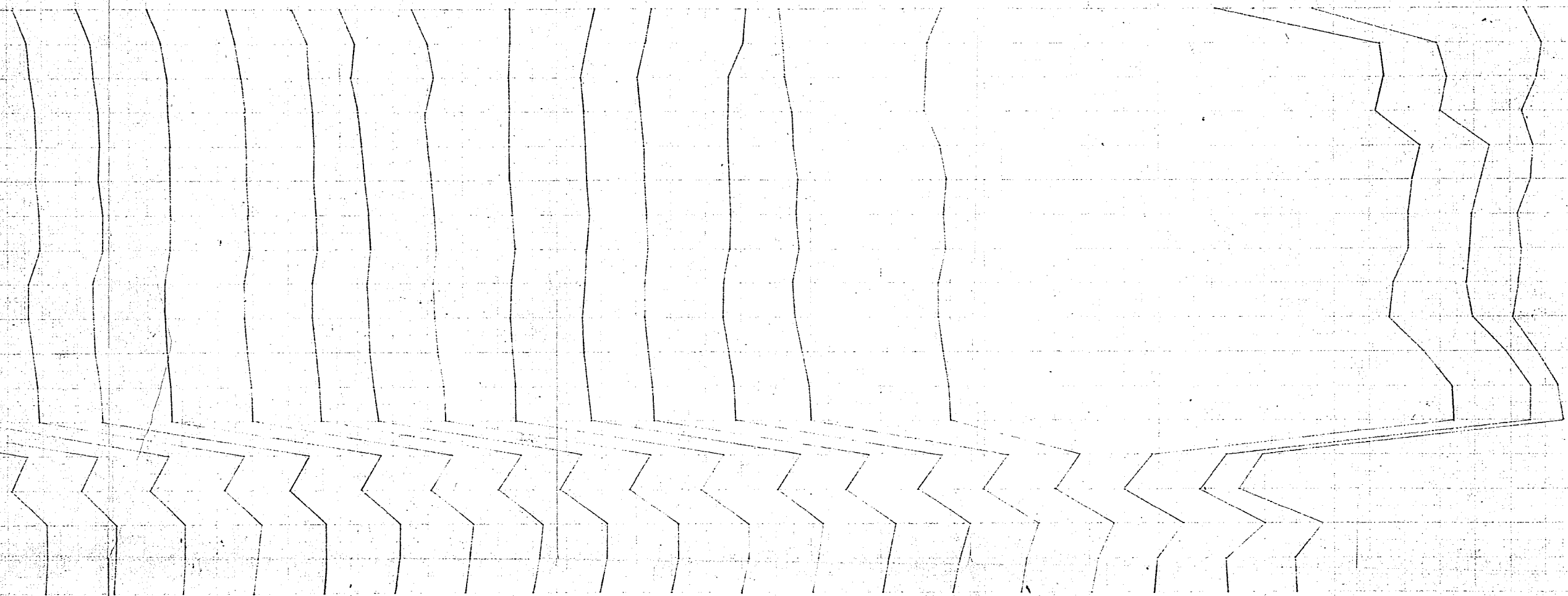
15.0

18.0

11月  
1 2 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 21 24 26 28 29 30



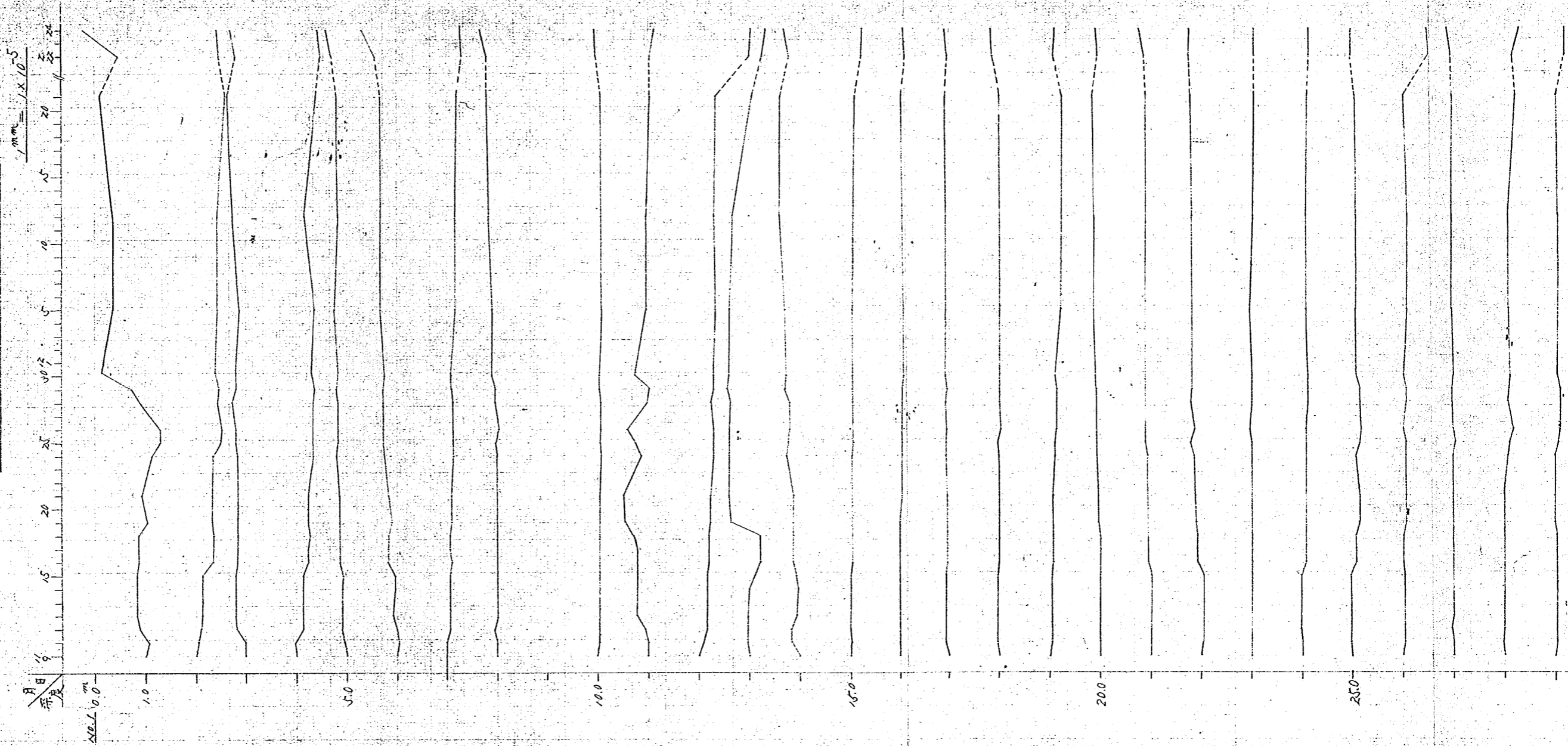
$M = 1 \times 10^5$



14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

乡津地文(1)

地中20寸日变化图



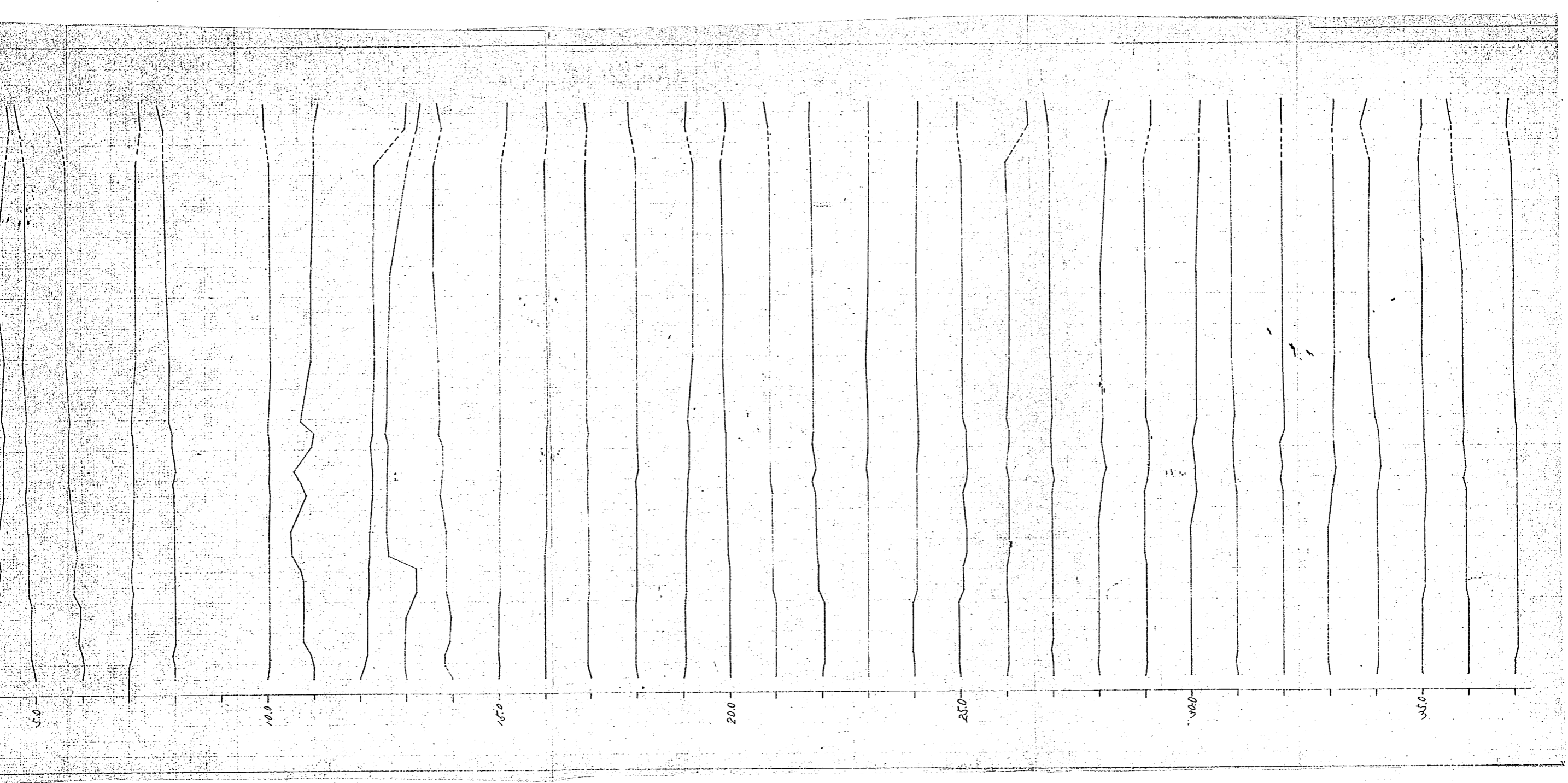
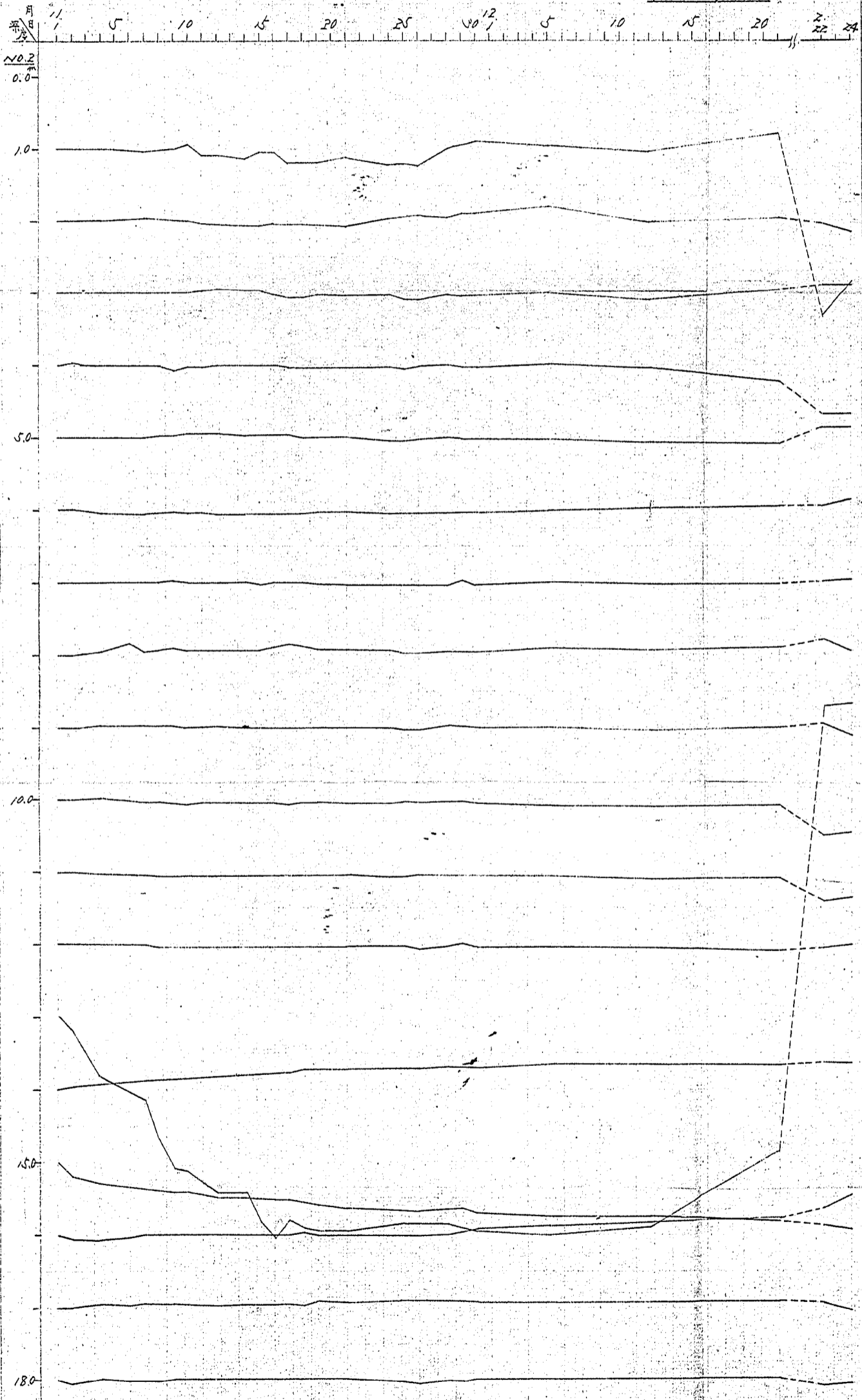


图-6-4

郷津地江( )

地中ひずみ日変化図

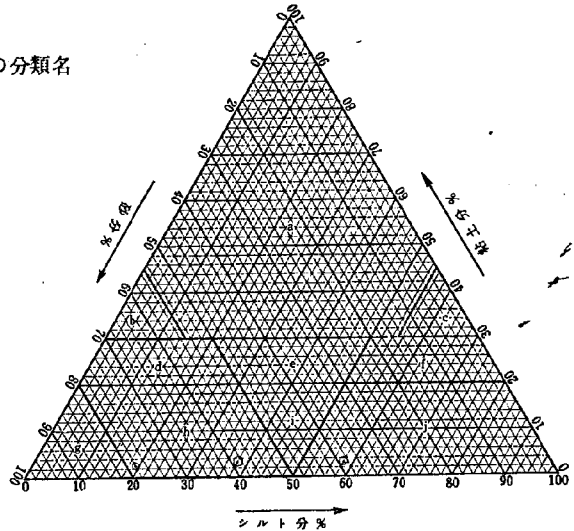
mm  
1 = 1 x 10<sup>-5</sup>



調査名・目的 □ - 7 - (1)

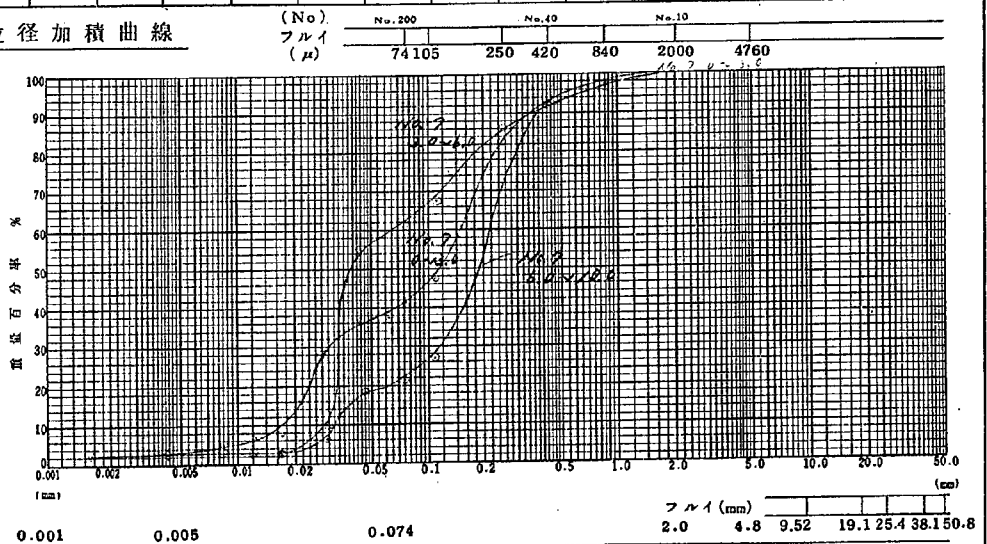
2000μフルイ通過試料の粒度による土の分類名

- a 粘土
- b 砂質粘土
- c シルト質粘土
- d 砂質粘土ローム
- e 粘土質ローム
- f シルト質粘土ローム
- g 砂
- h 砂質ローム
- i ローム
- j シルト質ローム



試料番号	レキ分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	最大径 mm	60%径 mm	10%径 mm	均等係数	200μフルイ通過率%	420μフルイ通過率%	75μフルイ通過率%	三角座標上の記号	三角座標法による分類	備考
1.0-3.0		17.0	57.0	26.0		0.15	0.075		100.0	100.0	100.0	a	粘土	
3.0-6.0		30.0	55.0	15.0		0.075	0.0375		100.0	100.0	100.0	c	シルト質粘土	
6.0-12.0		78.5	17.5	4.0		0.25	0.125		100.0	100.0	100.0	e	粘土質ローム	

粒径加積曲線

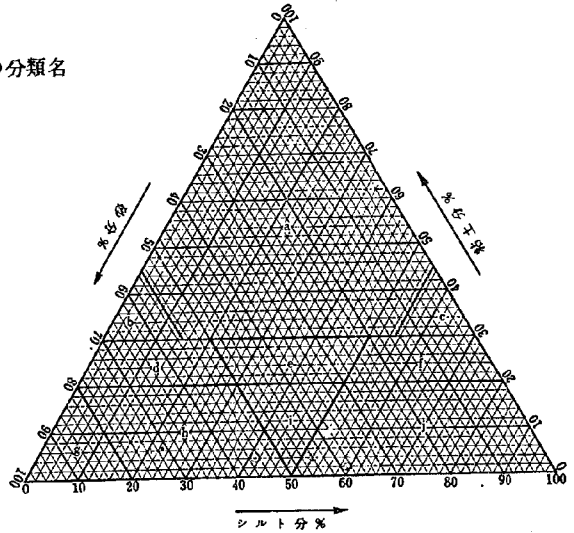


コロイド | 粘土 | シルト | 砂 | レキ

調査名・目的 図-7-(2)

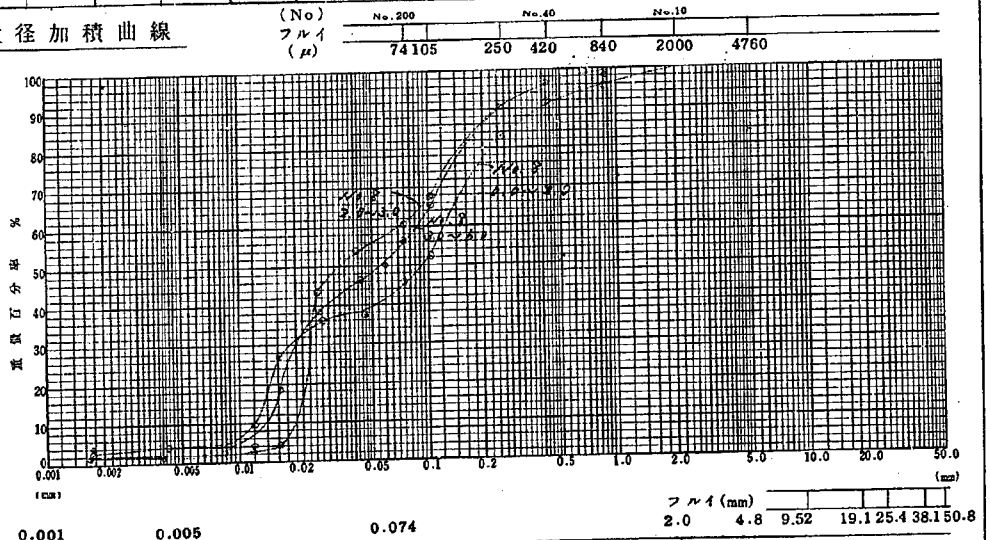
2000 $\mu$ フルイ通過試料の粒度による土の分類名

- a 粘土
- b 砂質粘土
- c シルト質粘土
- d 砂質粘土ローム
- e 粘土質ローム
- f シルト質粘土ローム
- g 砂
- h 砂質ローム
- i ローム
- j シルト質ローム



試料番号	レキ分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	最大径 mm	60%径 mm	10%径 mm	均等係数	200 $\mu$ フルイ通過率 %	40 $\mu$ フルイ通過率 %	75 $\mu$ フルイ通過率 %	三角座標上の記号	三角座標による分類	備考
試料 No. 1		55.0	41.0	4.0		6.122	0.512	12.17	100.0	100.0	100.0	h	砂質ローム	
試料 No. 2		37.0	57.5	1.5		0.072	0.053	3.60	100.0	100.0	61.0	j	シルト質ローム	
試料 No. 3		42.0	52.0	4.0		0.057	0.045	6.31	100.0	76.0	56.0	i	シルト質ローム	

粒径加積曲線

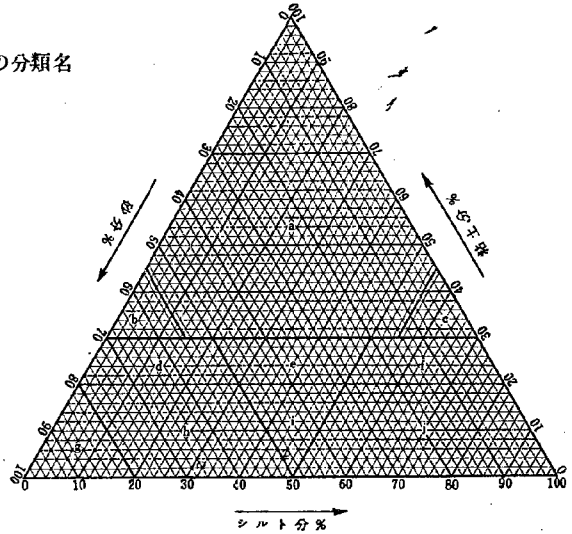




調査名・目的 図 - 7 - (3)

2000μフルイ通過試料の粒度による土の分類名

- a 粘土
- b 砂質粘土
- c シルト質粘土
- d 砂質粘土ローム
- e 粘土質ローム
- f シルト質粘土ローム
- g 砂
- h 砂質ローム
- i ローム
- j シルト質ローム

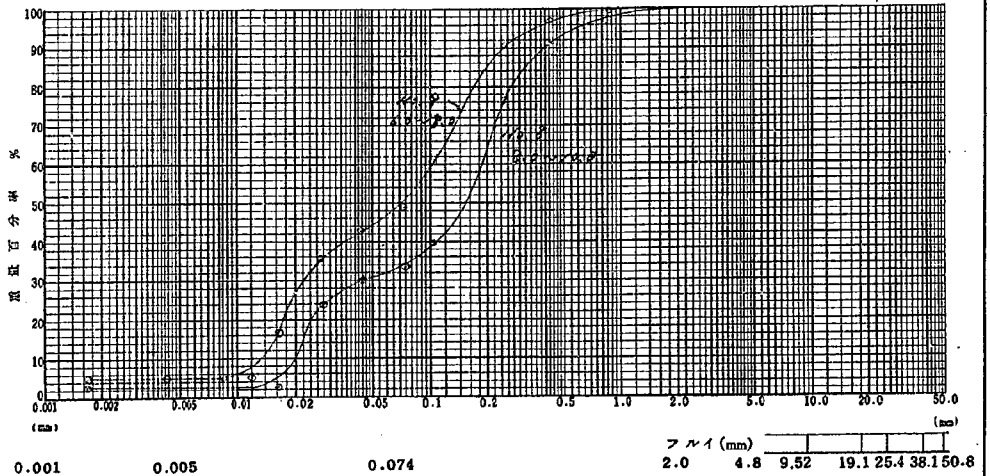


試料番号	レキ分 %	砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	最大径 mm	60%径 mm	10%径 mm	均等係数	2000μフルイ通過率 %	420μフルイ通過率 %	74μフルイ通過率 %	三角標上の記号	三角標標法による分類	備考
6.5.F 6.0-8.0mm		47.0	46.0	6.0		0.10	0.113	7.01	100.0	97.0	51.0	i	ローム	
7.0.F 8.0-10.0mm		46.0	31.5	2.5		0.19	0.02	5.50	100.0	91.0	34.0	h	砂質ローム	

粒徑加積曲線

(No) フルイ (μ)

No.200	No.40	No.10
74	105	250
420	840	2000
4760		

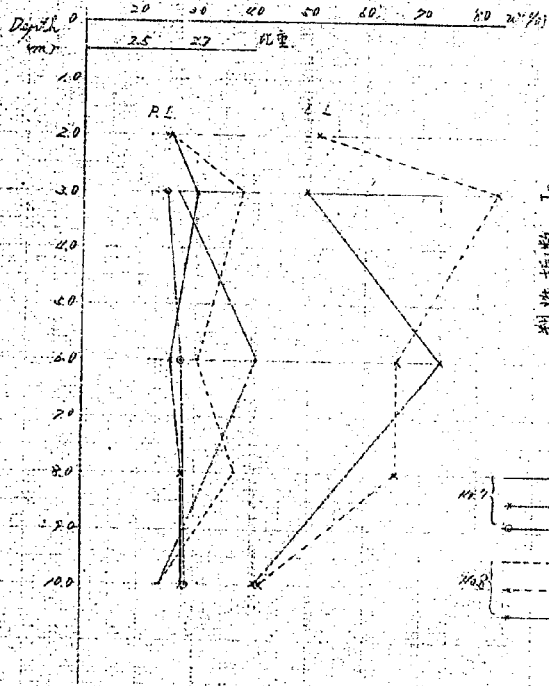


コロイド	粘土	シルト	砂	レキ
------	----	-----	---	----

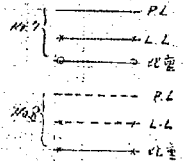


液度 コンシステンス図

ギヤグラントの塑性図



塑性指数 Ip



液性限界 LL-L (%)

