

土木研究所資料

391

号

箱根大涌谷地すべり調査報告書

地表変動調査

昭和42年度

建設省土木研究所

目 次

1.	調査目的	P 1
2.	計測位置	3
3.	地盤変動量調査	
3-1	地表伸縮について	4
3-2	地表傾斜変動について	7
4.	考 察	9
5.	おわりに	10

1. 調査目的

箱根大涌谷における、地すべり調査は、昭和38年に始まり、5年間の調査研究が行われた。昭和40年度までは、箱根火山性地すべりの発生および予知に関する研究、として防災科学技術センターの計画により実施された。この結果によれば、大涌谷上部の山腹地帯に基岩が露頭し、強度な温泉変質を受けていて風化が著しく、地表変動現象の傾向は、むしろ小規模な斜面崩壊の徴候を示していると考えられた。そして大規模な、匍行性地すべりの可能性は、つまり大涌谷、中流部に滞留している、崩壊堆積物の二次的な移動現象の際にあると考えられたので、昭和41年度より、神奈川県の手配を受けて、土木研究所がこの部分の調査を行なってきた。41年度の調査によると、匍行性地すべり運動を起している現象が伸縮計、傾斜計にある程度認められている。地表面移動調査に用いられた、伸縮計の設置範囲内には、Compressionのみ表われ、tension 部分が見られないことかう、地すべりブロックは、この範囲とこえるものと推定された。

地すべりの予知をする場合、発生する場所、発生の時期、発生する現象の規模の3要素が必要である。その1要素である、発生する現象の規模を明らかにするために、前年度と同様

な調査を、範囲を上部に広げて移動状況を観測し、地すべり
プロット、規模を明らかにする事を目的とした。

尚、本調査は43年度にも継続して実施する予定であるので、
当報告を、中間報告とするものである。

2. 計測位置

本調査地帯の地形についての詳細は41年度報告書の、地形および位置についての記載を参照されたい。概略について再録すれば、大涌谷中流部において、沢より約 40° の急勾配を成す。崖錐堆積物の斜面が約25 m Convex 状に上昇し、その背後に約 18° の緩勾配斜面が約110 mにわたって続き、これが、急傾斜の山腹の脚部に連なっている。この緩斜面の上部 $\frac{1}{3}$ は、カム木地帯である。

42年度では、図-2に示すように斜面中部(緩斜面と急斜面の勾配変化点附近)に通じている、登山道より下部、20 mの範囲に2台の伸縮計を設置し、さらに10 m下部に、1台の傾斜計を設置した。又前年度不明であった、tension 部分を明らかにするため、登山道より約27 m上部に、傾斜計、伸縮計を1台、さらに上部約10 mに、傾斜計、伸縮計を1台設置した。勾配の変化と、計器の設置位置の関連は、縦断面図-3に示す如くである。

3. 地盤変動量調査

3-1 地表伸縮について

本調査に用いた、伸縮計は坂田電気KKのSRL-1型で、精度は5mmで8日巻の一般に使用されているものである。インバー線の長さには約10mとし、硬質ビニール管を保護管とし、各測定器の誤差が一定となる様に配慮をした。観測期間は昭和42年9月1日より11月30日の3ヶ月間で連続記録である。火山地帯特有の酸性噴気のため、しばしば計器の故障があったが、できる限り観測期間を短縮するよう努力した。その結果は図-4(伸縮計累積変動図)に示した様になり、歪み速度は $15 \times 10^{-6} \sim 27 \times 10^{-7} \text{ day}$ の範囲にあり、非常に小さく、最終的には最上部のNo.4も含めていずれの伸縮計も、Compressionに出ている。しかし、不安定な崩壊工属として前年度より調査を行なつてきた急勾配の上昇斜面の頭部に設置したNo.1伸縮計では、伸びが数回観測され、これに続くNo.2が同時に縮みの動きを示しており、特に10月26・27日の100mmに達する強雨に際しては、この傾向が明らかに累積していることから、このブロックが上部の動きには必ずしも一致してゐないことが考えられ、単独の動きも予想し得る。このブロックもNo.1伸縮計が最終的には縮みにでたことから、上部からの影響は当然考えられるので

下部から No. 4 までを含めた大きなブロック、又は No. 3、No. 4 地塊の一ブロックによる影響についても注目する必要がある。更に上部の斜面の変曲点附近までの調査を要しよう。降雨との関連性は、観測期間 90 日で 1 mm 以上の降雨を含めて 43 回の降雨があった。これらの降雨がある量を超えると、移動を開始するというような定量的な考察は出来ないが、9 月 11～21 日の 10 回の降雨で伸縮計 No. 2, 3, 4 が不規則な移動を示しており、10 月 26～28 日の一連の強雨では、すべての伸縮計が動きを示している。しかし全体的に見た場合、強雨すなわち移動に結びつくわけではない。

降雨によると思われる直接的な移動変化は、伸縮計 No. 1, 2 を除いて明確でない。

以上の事より、本調査地域の地表面伸縮測定結果について考えると、今年度の地表歪み速度 $3.7 \times 10^{-6} \sim 6.7 \times 10^{-7} \text{ day}$ と前年度の $1.4 \times 10^{-4} \sim 6.5 \times 10^{-5}$ と比較しても小さい。これは Compression, tension を繰り返しながら、Compression 方向に歪みを増した結果によると思われる。降雨との関連性は前年度同様薄いことが明らかであるが、時期によって降雨量の多い場合には若干の変動量を示す。間欠的な動きであって、クリープ現象的な動き、いわゆる移行性地すべりを起している。可能性は大きい。39年度

大涌谷地区において、変質土の一軸圧縮試験を行った結果では歪み速度が、 $1.0 \times 10^{-2} \sim 1.5 \times 10^{-2}$ の範囲で破壊現象を生じたので、現在の歪み速度では破壊に達するまでは至っていない。しかし、これがくり返えられる事により、土の強度は徐々に弱まり、剪断破壊に至るであろうことは考えられる。

3-2 地表傾斜変動について

前年度と同じく、地盤傾斜は気泡管式傾斜計で、中浅測器 KK の製品であり、精度は傾斜角 12 秒が最小目盛である。今年度は観測者の都合で、毎日の観測を行うことが出来ず、2 日に 1 回観測する方法をとった。観測回数の減少は本調査地域の様相移動の小さなところばかりで、観測者本人の誤差が入らず精度の良い結果がえられたのではないかとと思われるが、他方データは 2 日間の変動を含んでいるので他の記録の日変化と細かく対比することが出来ないという欠点もある。観測期間は、昭和 42 年 9 月 1 日から 11 月 30 日までの 3 ヶ月間である。

傾斜計 No. 2 は、今年度上部の動きをみるために伸縮計 No. 4 とともに新規に設置したものであり、観測結果は図-5(K-2)に示される如くである。累積曲線には不規則な動きが見られ、歪みの累積はほとんど表われていない。日平均傾斜変動量は $4.03''$ で本観測地域では、最小の日変化を示している。降雨との関係も明確でない。

傾斜計 No. 1 は、前年度と同一場所であり、図-5(K-1)に示す結果となった。これによると、前年度の日平均変動量は $10.74''$ で基底変動量 ($80''$) 以上であった。しかし今年度は、

600と基底変動量内にある。これは伸縮計の歪みが前年度に比較して小さいことからもうなずけることである。9月1日から10月25日までの期間は、歪みの集積が表われている。この期間の傾斜運動方向は $N/43^{\circ}W$ と地形の最大傾斜方向と一致しているが、その後の歪みの集積はない。降雨との関係は一部を除いてやはり一定には見られない。

傾斜計No.3は、前年度と同一場所で、伸縮計No.1,2の上部に位置している。この地点の観測結果は図-6(K-3)の通りであるが、日平均変動量は 11.53° と大きい。前年度の 20.90° と比較すれば、傾斜計No.1と同様やはり小さい値を示している。又傾斜運動方向はN-S方向の集積は無く、E-W方向のみに限って、集積される傾向が認められる。降雨との関係はほとんど表われていない。

傾斜計No.4も前年度と同一地点であり、図-6(K-4)に示した結果となった。日平均傾斜変動量は 14.80° と本調査地域内では最大の値を示している。累積変動量図には表われていないが、移動によってなんらかの影響を受けていると思われる。この地点も降雨との関係は明らかでない。

4 考察

伸縮計の結果でも前年度に調査した地域が1つのブロックとして考えられたが、地盤傾斜計においても上部に比較してこの区域の日平均変化量は大きく、基底変動量を越えることから、これをやはり、1つのブロックと考えてもよさそうである。前年度に比較すると伸縮、地盤傾斜ともに動きは小さくなっているが、これが降雨等の条件によるものかどうかには不明の点が多く、地中の歪変化、あるいは水位、気圧等の測定が加わらねいと結論できない。移動変化の中には、80 mm程度の降雨で明らかに影響を受けているものもあって、強雨との相関はありそうに思われるが、これ以上の連続降雨があっても移動量には現われないうちもあり、やはり地中における歪みの累積状態によるものである。

地表の歪み速度からみるとまだ破壊には至っていない動きのようであるが、前述のように変動が伸縮、傾斜ともに同様の増減傾向にあることは、土塊の移動の可能性を示しているものと考えられ、又この区域に限らず上部の緩斜面も下部に較べて安定ではあるが、若干の動きがあって下部に影響を与えていることを推察される。

5 おわりに

2年間にわたり、大涌谷下流部の崩壊性崖鍬部分の地表変動調査を行った結果、火山性地すべりの運動特性も明らかになってきた。しかし現在使用している伸縮計では、歪み量が、その他の地すべり地に比較して小さいので、細かい歪みを捕える事が出来ないと思われる。今後は精度の良いダイヤルゲージ式伸縮計を使用し調査を進めてゆきたいと思う。現在不明な点が多く伸縮計のみ同地点に設置し観測を行っている。

最後に本調査に御協力を賜わった、神奈川県土木部砂防課の皆様、観測をお願いした、箱根温泉供給KKの皆さんに厚く御礼申し上げます。

総 括

渡 正亮

指 導

藤田 寿雄

中村 浩之

解 析
整 理 報 告

中島 彬

箱根大涌谷地すべり調査位置図

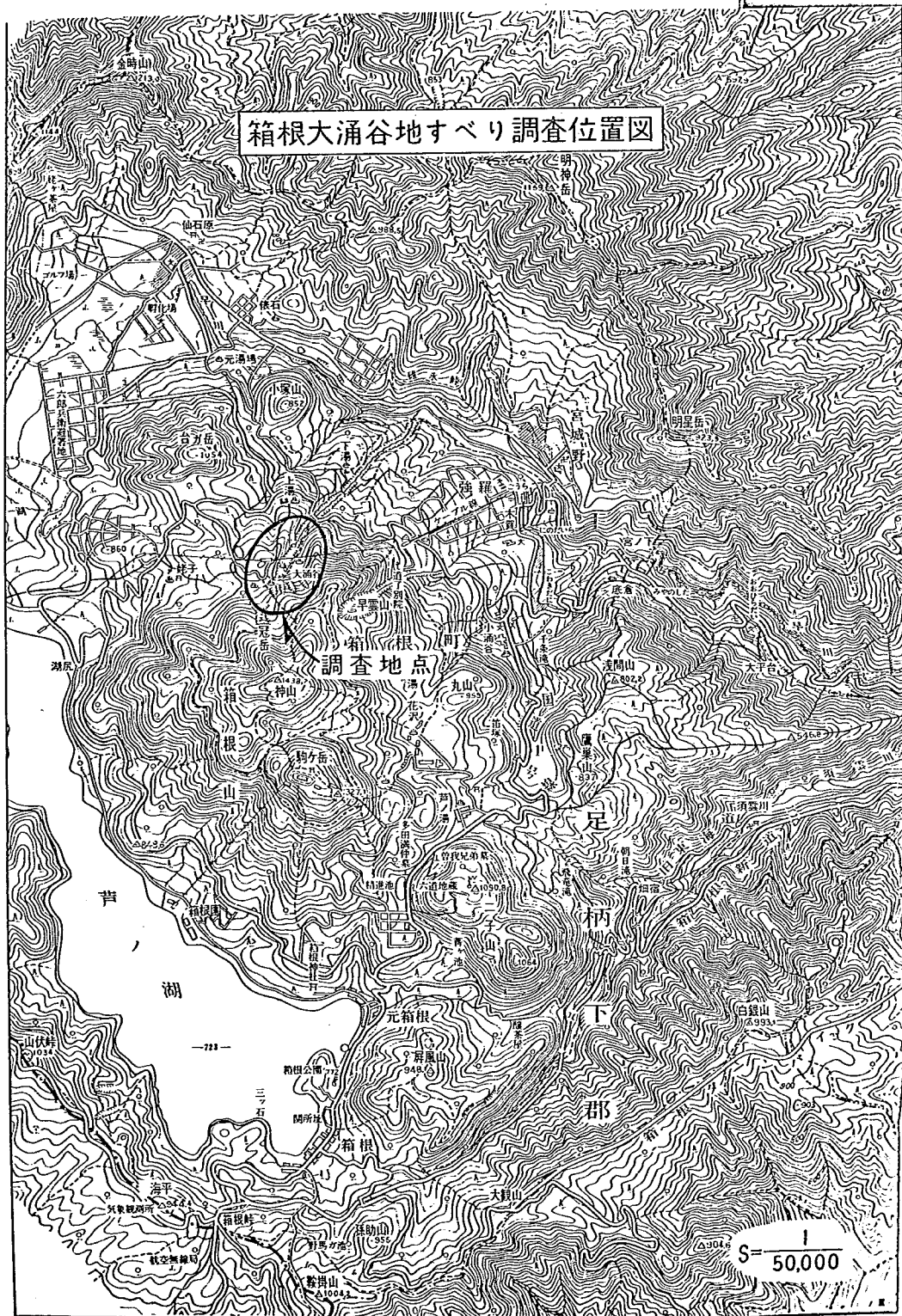
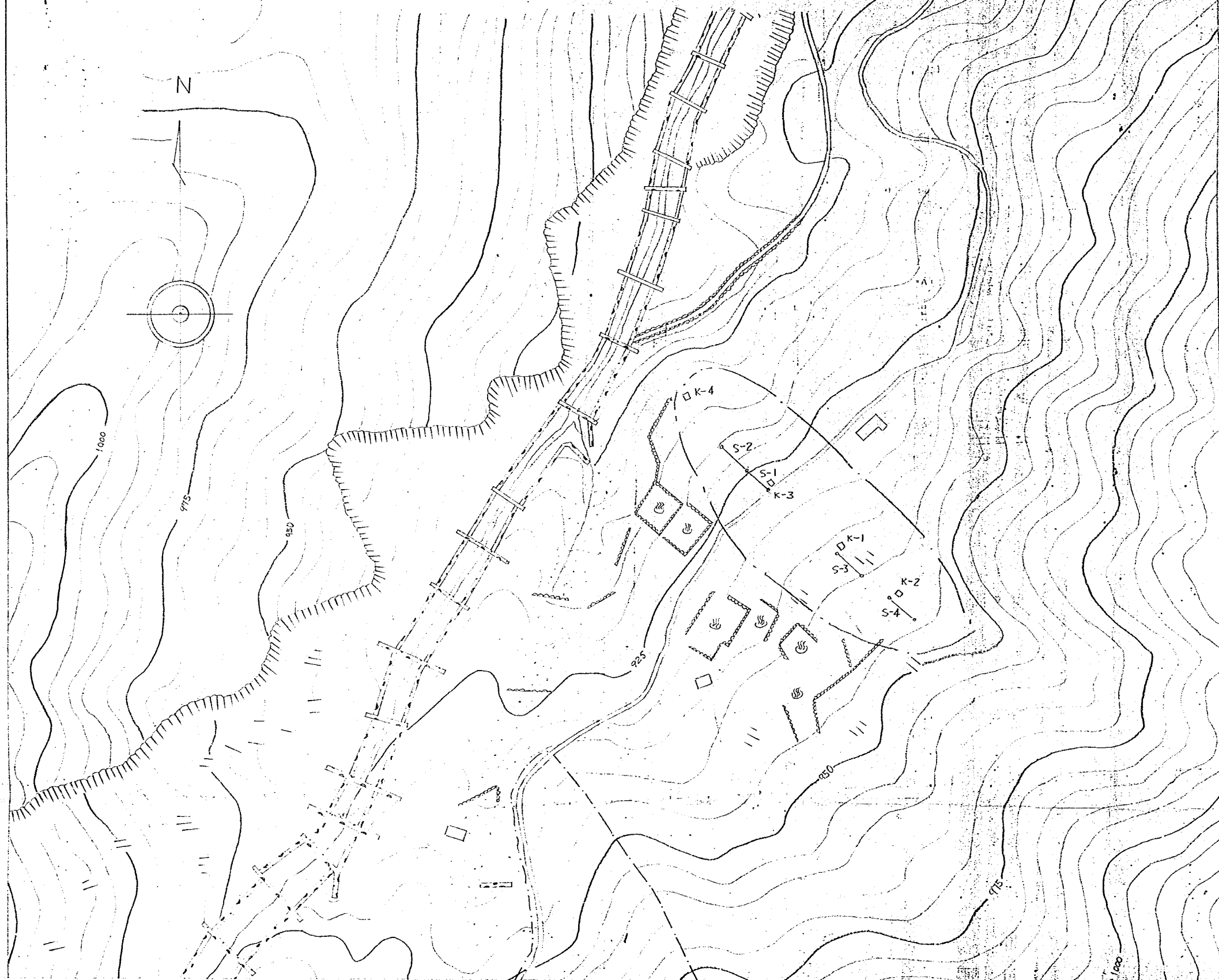
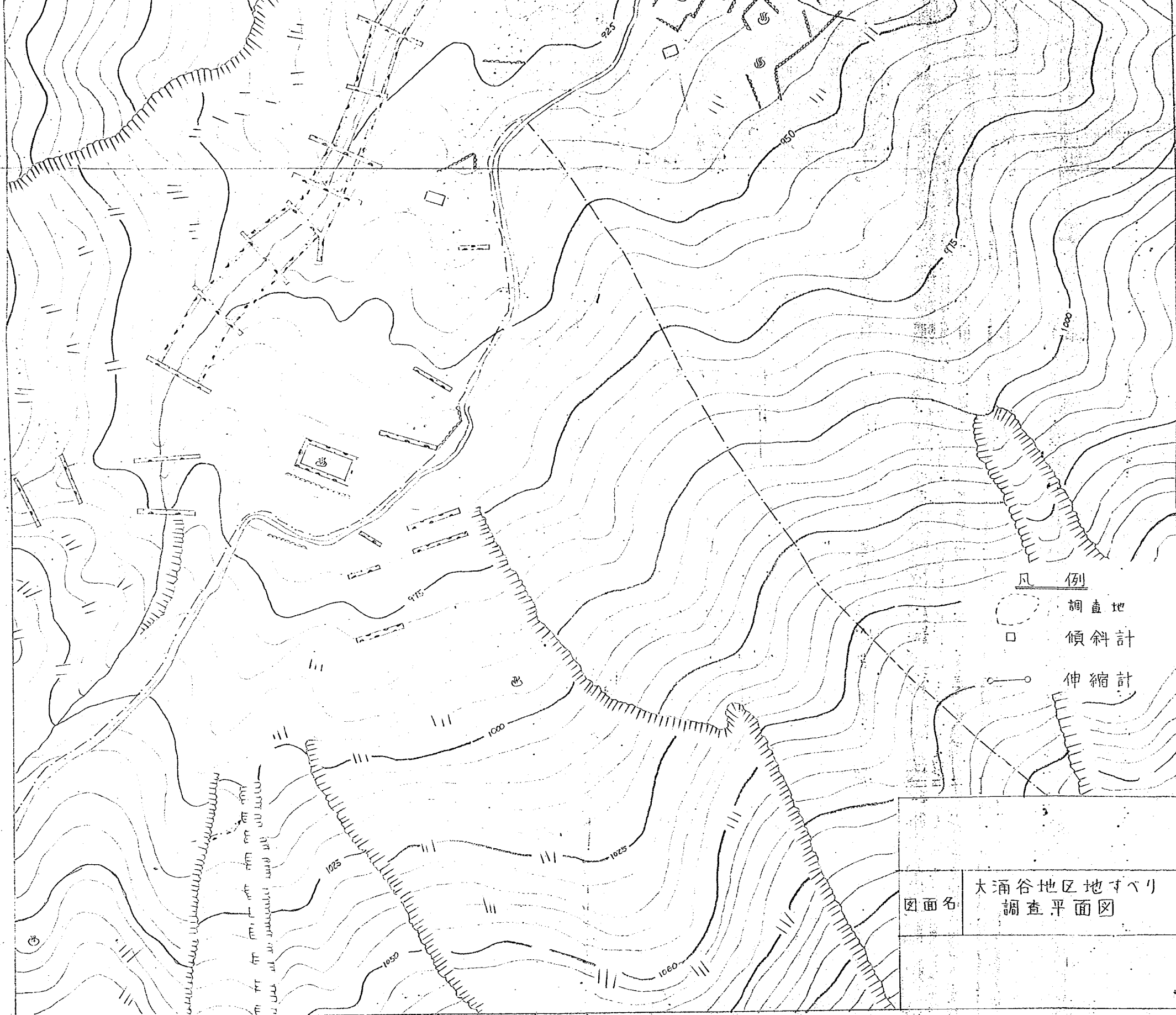


図-2

大涌谷地区地すべり調査平面図 縮尺 1:1000



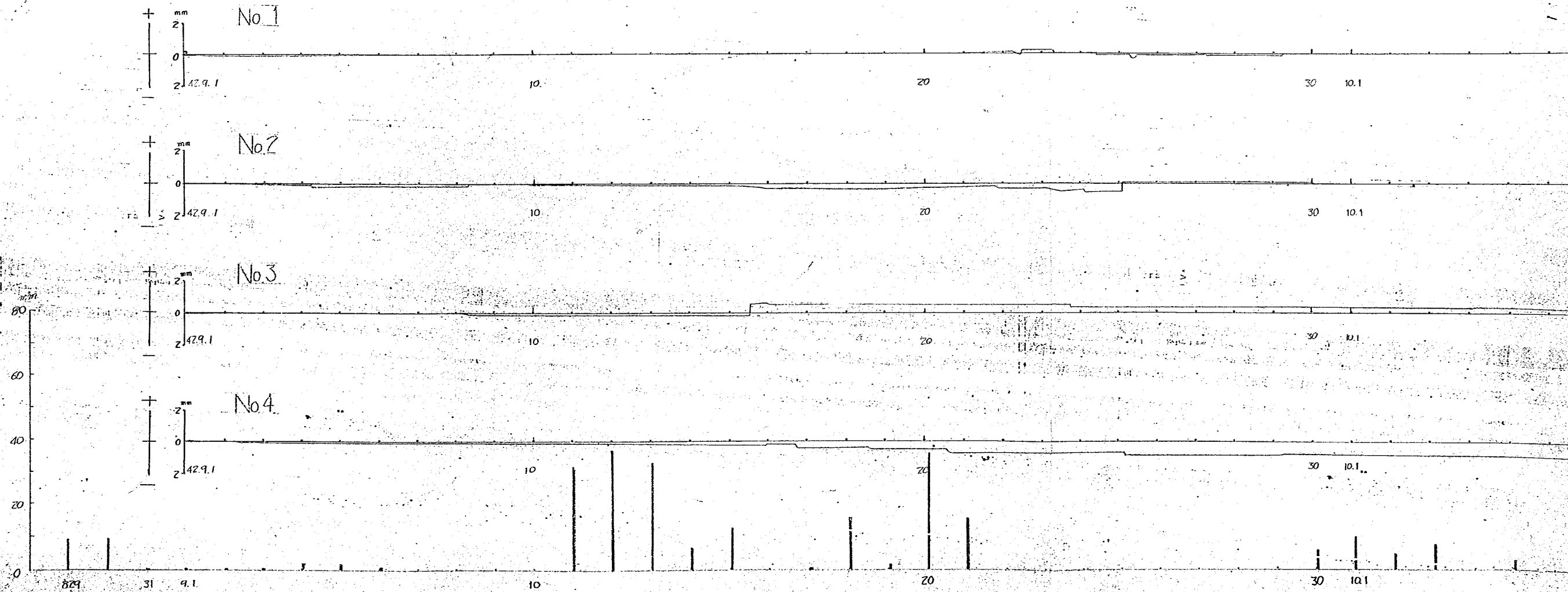


図面名

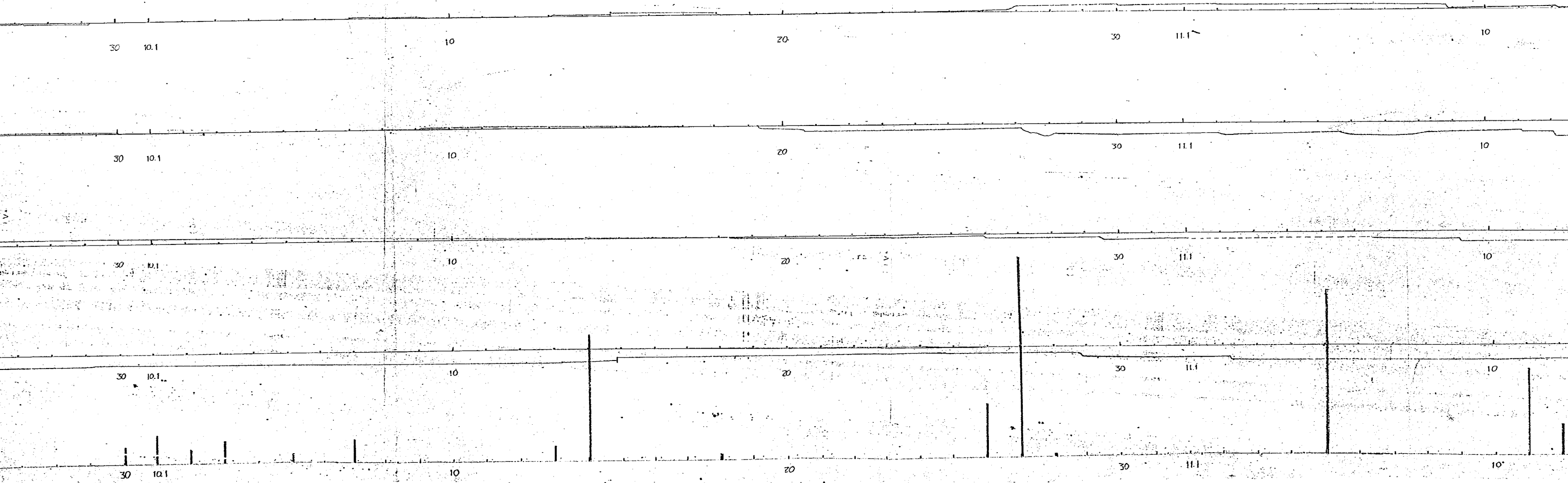
大涌谷地区地すべり
調査平面図

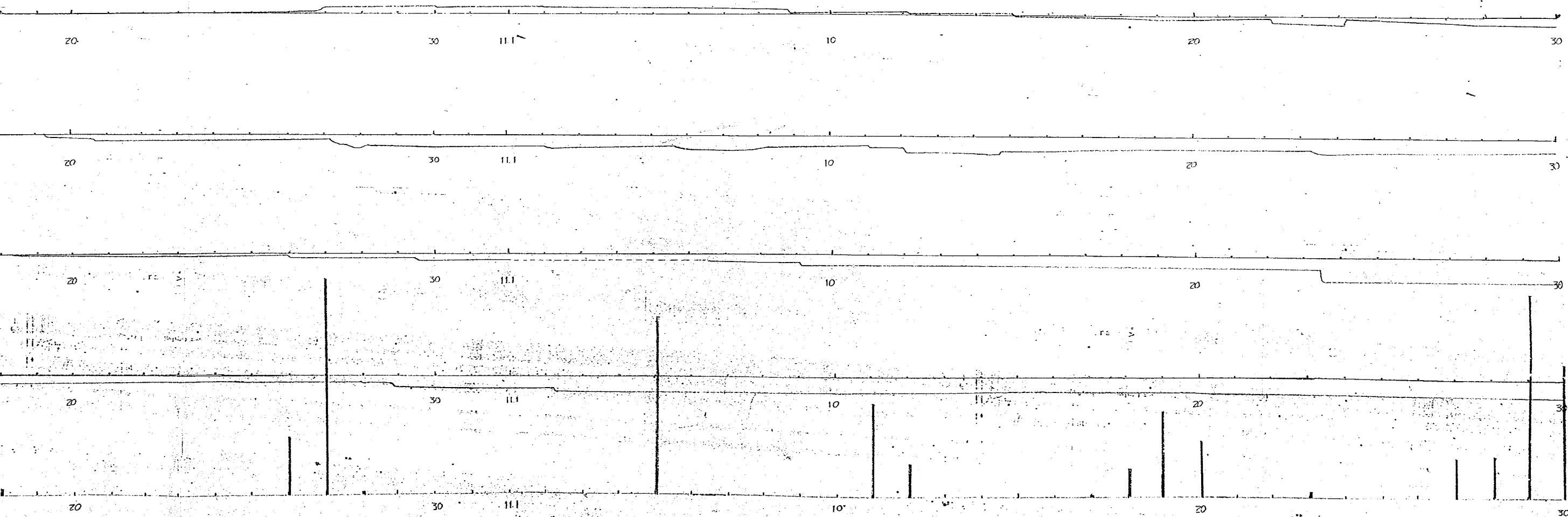
図-4

大涌谷地区伸縮計累積変動量図



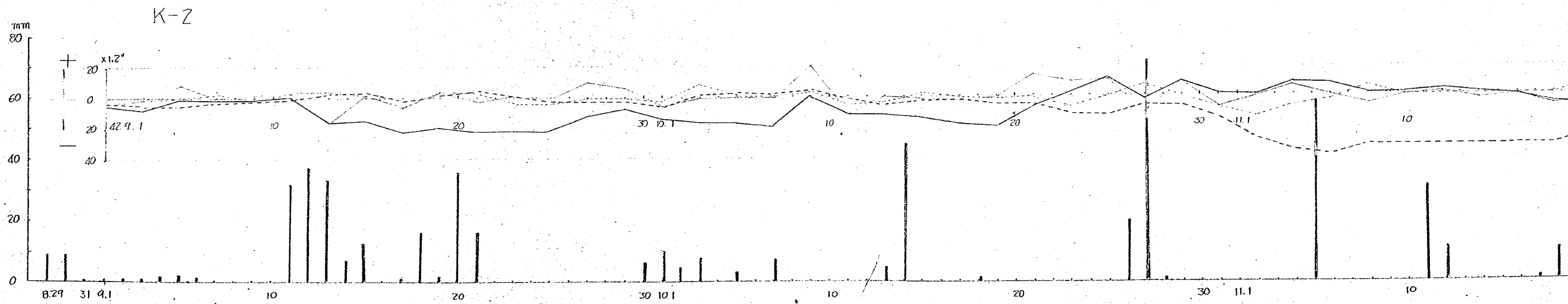
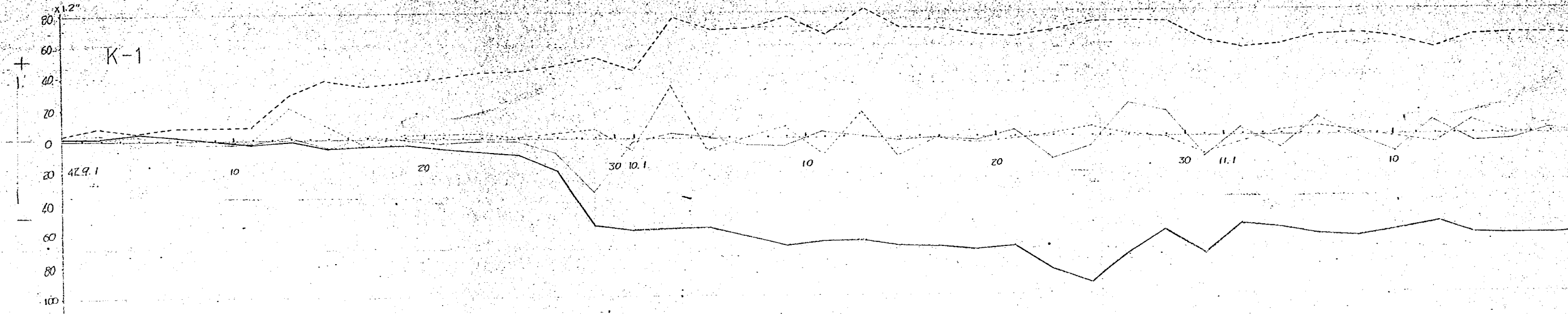
積變動量図





日-5

大涌谷地区傾斜計 K-1, 2 變動圖



大涌谷地区傾斜計 K-12 變動圖

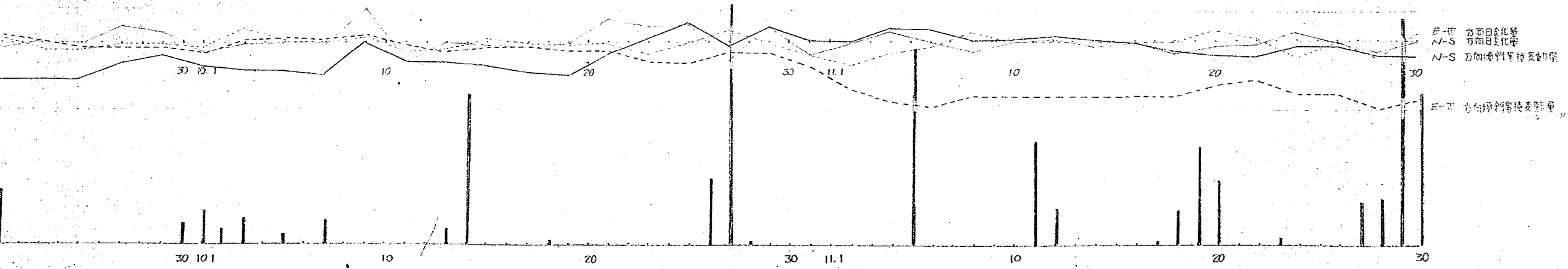
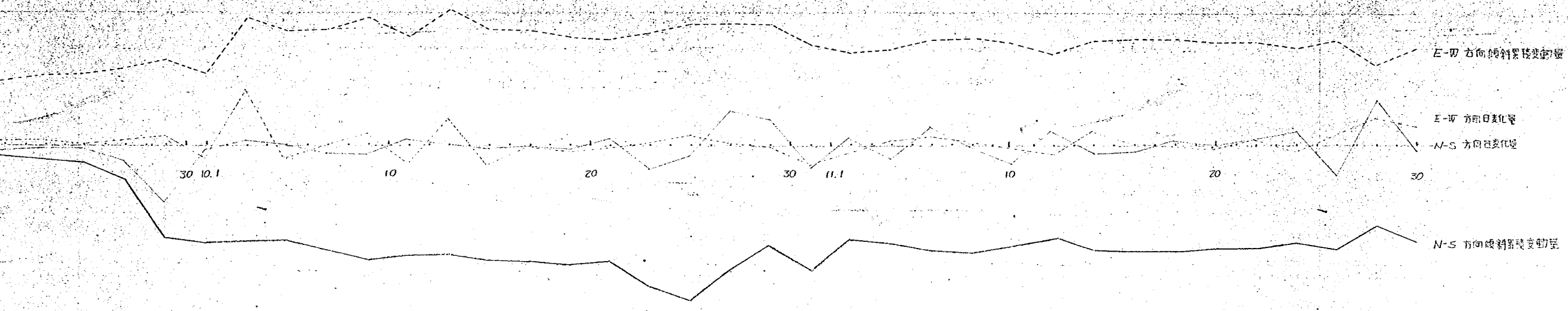
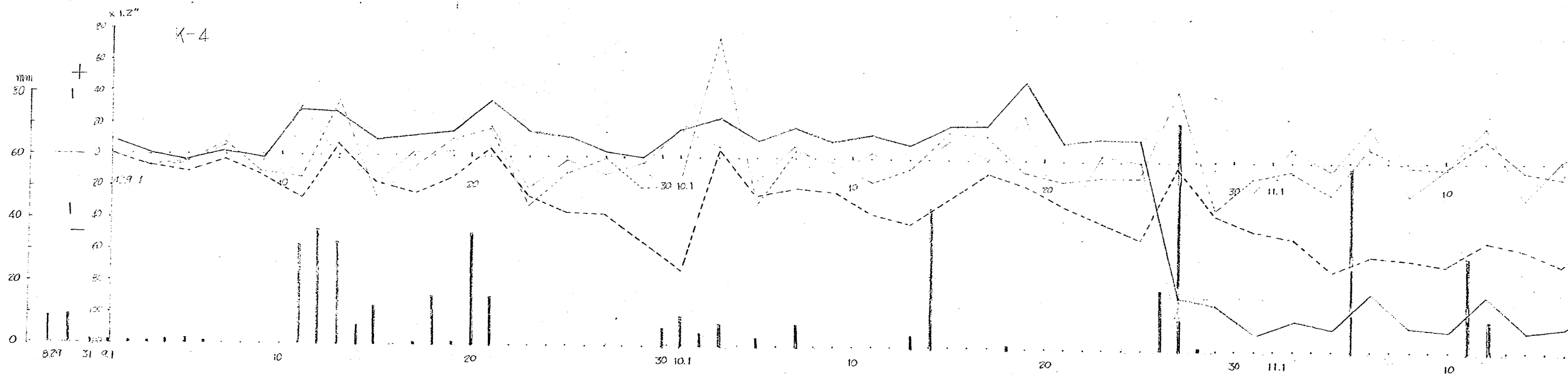
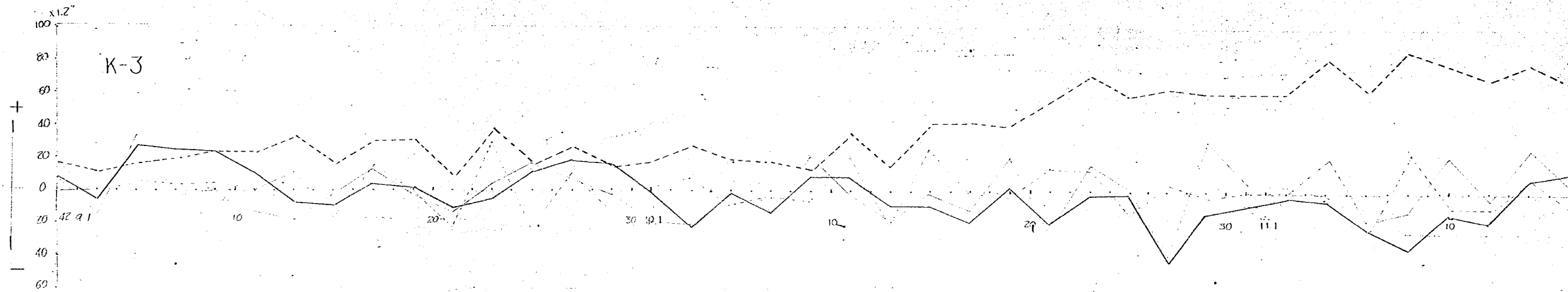


図-6

大涌谷地区傾斜計 K-3.4 変動図



大涌谷地区傾斜計 K-3.4 変動図

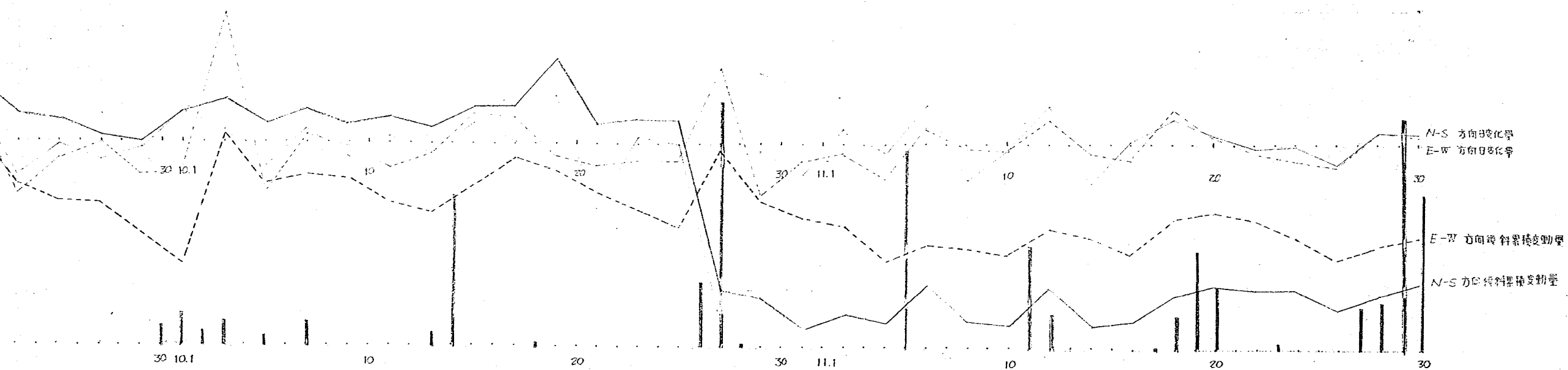
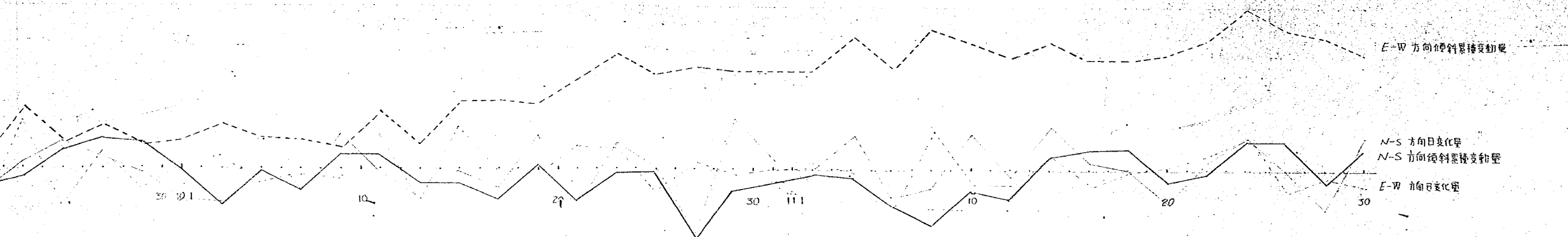
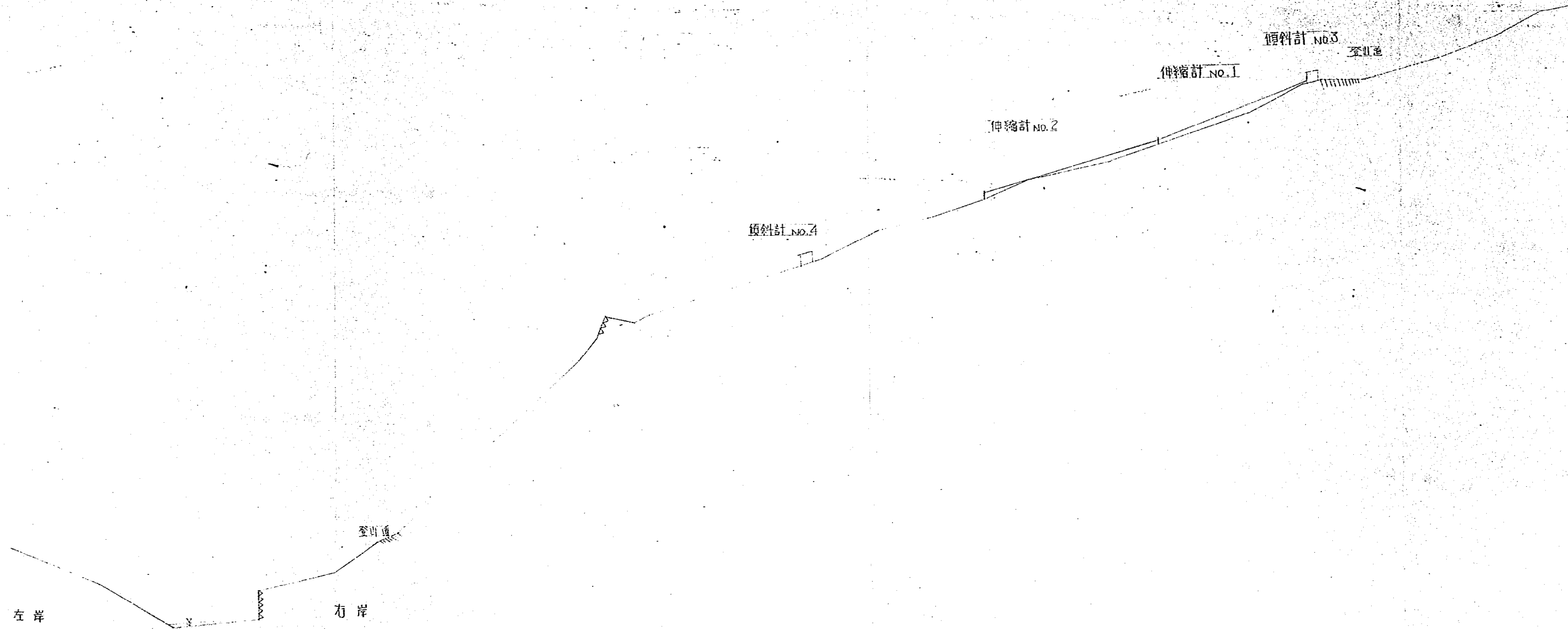


圖-3

伸縮計傾斜計設置位置断面圖 縮尺1:200



断面縮尺 1/200

