岩手県小本川
河口処理に関する検討

昭和40年3月

建設省土木研究所
鹿島水理試験所

目　　次

はしがき　1

Ⅰ　資料の検討　3

1) 問題点と調査方針　3

2) 資料整理結果について　6

3) まとめ　12

Ⅱ　洗水処理工法に関する模型実験　15

1) 実験方針　15

2) 実験條件　16

3) 実験結果　19

4) まとめ　22

あとがき　23

岩手県小本川河口処理に関する検討

はしがき

小本川は、岩手県東部の山地部 722 Km² を流域とする計画高水流量 2200 m³/s の河川で、三陸海岸、宮古の北約 20 Km の地点で太平洋に注いでいる。

河口部は、巻末平面図のように、南北方向両端を岩礁および岬によって閉じられた、約 500 m の砂浜左端に流入しており、河口右岸の砂州の高さは、最高 6 m に達している。

近年河口閉塞頻度が増加し、昭和37年8月21日の台風時には、最高水位 +3.07 m (T.P. 3.32 m)(小本橋量水標)に達したために、導流堤上部を爆破破壊して水位を下げた例もある。この時の被害は、浸水、冠水面積約30町歩にはんでいる。閉塞の状況を、小本川橋量水標水位に代表させて、その経年変化をみると、図-1のようになり、昭和25年頃からの上昇傾向、31年頃よりの漸増、37年頃からの急増が顕著に認められる。

岩手県河港課では、岩泉町からの要望もあって、河口処理工事を計画し、今回治水課を通して、当土木研究所

鹿島水理試験所にその指導，検討方を委託して来たものである。

土木研究所では，まず現地調査を行い，県の調査資料の検討を併せて進めたのであるが，現在の資料では不備であることから，再度打合せの結果，今年度は，高資料の不備を補なうための資料の蒐集，およびその検討と決めた。

以下，その資料整理結果，およびそれをもとにして河口処理方針に触れる。また，これと平行して行った洪水実験についても最後に触れる。

I. 資料の検討

1) 問題点と調査方針

現地調査および県河川課等の人の話を総合した結果小本川の問題点は

A 平水時の水位上昇

B 出水時の水位上昇

の両方をあわせもっていることがわかった。

以下両者の要因とその調査方針について触れていこう。

まず A はいうまでもなく砂州のせき上げによるもので、その因は波浪である。河口に影響を与える因子中もっとも大きなものは、河川流量と波浪であり、河口の平衡はほぼこの両者によって形成される。波浪勢力が大になるとき、この平衡はくずれ、これが極度に達すると完全閉塞がおこる。小本川の場合は底質が大きいことが(透水性大)、これに拍車をかけ閉塞時間を長くしているようである。

これを防ぐには、防砂堤(または導流堤)や暗渠等の工事と、波の支配的な方向を考慮して設計施行しなければならない。とくに小本川河口のように北側を岩壁に遮

敵さんに形で流下している河口では、入射波向が問題になる。その意味において、まず、波浪資料（波規模、波向等）の更集整理が必要になるが、波浪観測は歴史も浅く、資料が少いのが常であることから、補助資料として宮古、八戸等の風向、風速資料の更集整理および三陸付近を通過する低気圧の経路等を委託して調査することにした（別添報告書）。

また、河口部法線をきめるために、予想される入射方向（とくにSE～NE）については屈折図を作製した。（図－IZ－1～6）（海測量の深浅図使用）

この他、現況把握のために、河口部測線1Kの小本川橋量水標の水位資料（S.19～39）、東北電力観測の日平均流量（S.23～32 流域の58%）、砂州規模の資料等を集めて載いた。

次にBの場合であるが、この原因も砂州によるせき上げである。そこで問題として、現状の状態で計画高水流量（Qd）2200㎥/sが流過しうるかどうかということになる。例えば、日本港湾コンサルタントが岩泉町に依頼して行った報告書によると、河口中として150～200㎥

必要としている。

この計算方法には幾分疑問の点がないでもないが、いずれにしても、現在、河口0.4km付近で、河中ノ20m程力しかないところがあり、この点、砂州の問題し現左右岸砂州高6m)を含めて一つの問題点といえよう。

もう一つの問題点として、平時の河口閉塞処理工が必ずしも出水処理と両立しないということがある。

例えば小本川にとって、平水処理工として現在の漁港や突堤に平行に、十分な高さの防砂堤を設け、間隔を5~10mにして、この間を平水を流下させて維持とはかったとする。確かにこれは平水時の河口処理工としては良い結果を生むであろうが、その右岸側は砂州が発達し、場合によっては6mにも達して、出水時には以前にも増して、出水疎通の害になるものと判断される。これは暗渠工の場合についてもいえる。

即ち、小本川の場合河口処理工法としては、この両面の観点が必要ということになる。

以上の点を考慮して、河口部模型を作製し、以下の二点について検討するために砂州崩壊実験を行った。

1.) 現在河口の場合 $Q_d = 2200\ m^3/s$ の疎通能力があるかを調べるために、計画高水の hydrograph を流し下させて調べる。

2) 砂州高 6m と考慮し、暗渠工にし、これに洪水疎通を助けるような工作物を設けて、同ようの実験を行う（洪水処理工の検討）。

本実験に必要な資料として、潮位資料についても蒐集整理した（前出、報告書）。

2)) 資料整理結果について

1) 以下箇條書に要約する。

i) 小本川量水標についてまず過去21年間について、それぞれ 1m 以上、1.5m 以上、2.0m 以上に達した日数と経年的に図示すると、図－1のようになり、S.26年頃までは欠側も多いため正確ではないが、経年的な閉塞傾向の増加が認められ、とくに漁港工事のほぼ完成とみた36年～37年から、急速にその傾向が強くなっている。

ii) 同じく、季節変化を図－2～3に示した。これによれば、比較的夏季は水位も低く、冬季が高い。

iii) もう少し微視的にみると、図－4のようになり、冬

季は内陸期間が長い。これと波の日変化（嶋の越(県)北7km）と示した図－8と比較的よく対応している。

iv) 東北電力の流観資料（定時観測、本川、一支川、流域面積419 km²、流域の約58%）より、月平均、月最大、月最小流量を図－5に示す。これによると3～5月と8～10月に2つのpeakが見られ、夏季必ずしも水量が豊富でないこと、それぞれ平均流量は10 m³/s、5～6 m³/s程度であることがわかる。また最大流量も予想外に低い値であった。

v) 波の資料は嶋の越（S. 37.1～39.7、北7km）にあったが、波向はNW～NEという範囲を示しており、NWは小本川河口に対して陸側にあたり、観測位置が不適であったことを示している。これは非常に残念なことである。波高について、図－6～8に整理した。図－6～7は図－3との対応と調べるため種々の整理を行ってみたが、それ程大差はなく、概略のところで一致した傾向と見せている。強いていえば H>1.5m及びΣHがあげられる。

vi) 図－8と図－4の関係については先にも述べたが、波向が不正確なのが惜しまれてならない。低気圧の資料

七嶋の越の波の観測資料との対比によって、波向を推定するのも一法と思われる。現在の資料では、両者の調査期間が一致していないので、それは不可能であるが、今後低気圧の資料の整備をまって比較を行えば、波向の卓越方向も、より正確に把握できると思われる。

VII) 嶋の越の波高資料を、波高別、波向別および月別に整理し、表－1～5に示す。これによると、1，2および10月に波が大きいことがわかる。これは、図－3の水位の上昇と完全に一致を見ており、それぞれ冬季低気圧によるもの、および台風によるものと判断され、また波向もそれぞれ NE～E、および SE等が考えられよう。

VIII) 補助資料として集めた宮古およびハ戸の風向風速資料を月別、風向別に、図－9～10に整理したが、陸風が圧倒的で、海風では、SEとNE方向がほぼ同程度を示した。太平洋岸の場合 Fetch が長いので、あまり海岸での風速資料によって、波向を速断するのは危険と思われる。

同よう、嶋の越の風速の日変化を図－11に示す。これと、図－4，図－8との相関は、あまりよくない。

IX) 北 40Km の久慈港の昭和32年1年間の波の資料によ

ると、最も卓越する波向は、ENEということであった。ただし、本海岸は南北に走っており、その両端が突出した岬となっているため、浸入した波浪は、相当屈折の影響を受けていると思われる。

X) 河口付近河床材料粒径は比較的大きく $d_{50}=2\sim3$ mmを示しており、加えて細粒も少ない。このため、透水量が大きいことが予想され、これが河口閉塞を長期にわたらしめる原因になっていると判断される。

XI) 屈折図をSE～NEの範囲について、周期 $T=8$ および12 secで作製した（図-12の1～6）。これは、横方向に（波峰線方向に）エネルギー一定の波が、浅海部で地形の影響を受けて屈折し、波に到達時とのようなエネルギー分布になるかを知るためのものであり、これにより波向については、エネルギーの収束、発散および海岸流の方向等を知ることができる。

これらによれば、SE～ESE方向からの波は、ほとんど河口部に真正面から入っていくことが分かる。これに対して、E～NEの場合、河口南岸部は近傍の石岸砂州部分に比して、波の拡散傾向にあり、特にENE～NE

の場合、影響が小さいことがわかる。

xii) 汀線の季節変化を調べたものを図-13に示す。これによると、この汀線全体を考えた場合、夏季に北側への波の集中により、北→南の砂移動、冬季には、これとは逆に南→北の砂移動が読みとれる。

これと屈折図から判断すると、夏季にはSE方向から、冬季にはE～ENE方向からの波が支配的であることが推定される。

加えて、表-1～4等から、一般に冬季の波規模が大きいことから、砂州高は北にいくにしたがって、わずかながら減衰すること、ひいては開口位置もなるべく北上させることが、好い結果をもたらすものと思われる。

xiii) 砂州高は、現在T.P. 6mを示しているが、これを波の資料より推算してみる。

砂州高は、一般に波の打ち上げ高に一致するとされている。現在、手許にある資料では、周期の欠測が多く、高浪時のそれがないので、波高は、既往最高($H_0=6.8^m$)を用い、周期は適当に与えることにする。一般に、鳴の越の観測値から判断して、高浪時、周期は10～11secと

程度．そのあとの余波の際 12~15 sec とされている。こゝでは安全側をとって T=13 および 14 sec，海底勾配 1/10 として打上げ高 (R') を求めたところ，それぞれ R'=41 m，44 m を得た。これに相当平均満潮位 T.P. 0.8 m を加えると T.P. 49~52 m となる。

これから判断すると，現存砂州高はほゞ最高値を示していることがわかる。

XIV) 東北地方東海岸付近を通過する低気圧の経路および中心の気圧深度について，昭和26~35年の間にわたって調査した（別添報告書）。

これによると，まず傾向として冬季日本海より西→東に通過するものが多く，夏季に向って，太平洋を北東とするものが多くなるように見うけられる。この10年間について，両者の別，季節別，加えてそのうち東経 142~144°，北緯 38~41° を通過したものを拾ったところ表-6 を得た。

これによると，あまり強い傾向は見られないが，やはり上述の傾向がうかがわれる。これから判断して NE~E 方向からの波浪の勢力が十分大きいことがわか

3。次に、季節別に気圧深度に差があるかを見たが、これにはあまり差が認められなかった。

以上この資料から、多くのことは判明しなかったが波浪めと低気圧の関係について調べることによって、その波向とより正確に把握できるのではないかと思っている。

XV) 潮位諸量については、表－7に示す。また宮古およびハテの気圧偏差および潮位偏差について調査し、これの生起確率等については、添付報告書を参照されたい。

3) まとめ

以上、資料が不充分ではあるが、これらより推定したことについて以下に触れる。

i) 支配的な波向については、現在の資料の範囲からは断定することはできないが、やはり10月および1～2月に波高が最も大きくなり、屈折図、汀線変化図等から判断して、秋季のSE～E方向、冬季のNE～Eが予想される。

これについては、今後共、調べていく必要があると思われる。

ii) 昭和36～37年頃より、河口閉塞の頻度が増加したの

は、漁港導流堤により河口開口位置がわずかながら南に寄ったことが一因となっていると、屈折図（とくにE～NE）から推定される。しかし、これについても、その位置の変化量がわずかであるので、これを断定することはできない。

iii) 砂州規模は、約TP 6m程度が最高と考えられる。ただし、屈折図より判断して、河口付近は多分小さめであることが予想される。（尚、今後調査の要）。

しかし、いずれにしても、現在の小さい川の平水流量では、河口閉塞の兆を見ることは困難であり、なんらかの河口処理工が必要と思われる。

iv) 河口閉塞処理工法としては、防砂堤（または導流堤）、暗渠、水門等が考えられるが、現在の計画高水位TP 3.8mおよび砂州高TP 6mを考慮すると、やはり暗渠による処理が最適と考えられる。

なお暗渠についても、次章に述べるような問題点をもっているので、洪水処理工もあわせて必要と思われる。

v) 現在の資料の範囲からの判断では、吐口位置は、できるだけ右岸よりが好ましいので、暗渠を河口前面で

左岸寄いに曲げ、旧開口位置は近に持っていくことが、
平水時の維持に効果があると思われる。

II 洪水処理工法に関する模型実験

1) 実験方針

暗渠工を採用するにあたって 懸念される点は 暗渠を(平水田)設置することにより 平時の水が これを常時通過するため 砂州が益々発達し 遂には暗渠上面をも TP 5~6m の砂州によっておおわれてしまうことである。このような状態の際に 出水があると 従来にも増して 洪水の被害を受けることが予想される。

これについて問題になるのは

A) 暗渠規模をどのようにきめるか

B) 洪水処理工法をどのようにするか

の二つである。

まず 前者については i)暗渠通過流量を小本川の平均流量 5~10 m³/s 程度におさえ 小出水時(50~100 m³/s) 程度の出水により 暗渠右側の維持をはかる。ii)流量観測値より 〃平均年最大日流量(約 1000 m³/s), または 年一回の頻度程度の流量(約 64 m³/s) の疎通能力をもたせる。の両者が考えられる。

後者については 前述のように(砂州発達)の可能性が

考えられるが、前者についても暗渠が完全に維持される
という保障がなく、その際には、より小規模の流量で水
位の上昇を見ることになる。

これを考慮しながら、B)についても、併せて考えると、
暗渠の上に、砂をのせないことが先決であり、加えてそ
れが、洪水疎通の障害にならないようにしなければなら
いということである。

以上を勘案し、図-14に示すような工法を案出し、こ
れについて実験を行い、その可否について調べることに
した。

2) 実験条件

i) 流量

流量は、岩手県小本川水理調書より、計画高水(Qd=
2200m³/s)をえらび、その波形のpeakまでを使用する
ことにした(図-15)。

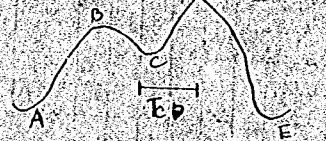
ii) 潮位

潮位として、計画潮位をえらぶことは、あまりにsevere
に過ぎるので、潮差平均満潮位をえらび、これを流量の
peakにあてるように波形を作製した。

波動については、潮位表を調べたところ右図のような特性があることがわかったので潮位表より

B=C もえらび、この平均をとって

CD と Tcp は 6hr とした。



尚参考までに流量 peak は6時間後である。(図-16)

(iii) 模型

費用が安りないことから富士川模型あとを使用することと、縮尺は、なるべく大きいことが河床材料の点から好ましいことから流量規模をも考慮し 1/25 とした。

水深方向には、7m~10m とし、模型範囲は図-17の範囲とした。

(iv) 河床材料粒径

現地の場合 $d_m = 2 \sim 3$ mm であることからこれを流量的に厳密な相似で行うには、模型の砂を $d_m = 0.1$ mm で行わなければならないが、これは寸法的にも無理なので、$d_m = 0.025$ mm と用いることにした。

これは安全側の結果を与える。

粗度の相似については、現在の問題点が砂粒によるせき上げであることからこれを無視した。

V) 砂利規模

砂利規模としては、T.P. 6m を採用した。

VI) 暗渠規模

一応流量規模としては、前述の後者（P.15）をとり、Q = 64 m³/s として、河床勾配としては 1/1000 とした。これで河さを 2.5m とし、暗渠延長が 200m 以上にあることが予想されることから、等流を仮定すると中 12m とした。

敷高を −1m（計画河床高 T.P. −1.20m）とすると、暗渠上面は T.P. 1.5m 天端 T.P. 2.00m 程度となる。暗渠延長は漁港に沿って設け、開口はなるべく北上することが好ましいが、今回は図示破線の範囲とした。（図−17）

VII) 実験内容

実験項目は下表の通りである。

実験 NO	内容
1	汚水処理工なし
2	暗渠、上面に上流方向に 45° の斜線格子設置
	ただし一連あけふさぐ
3	暗渠 天端高 T.P. 1m に変更して全通を開く
4	暗渠 L を 24m 〃 〃 〃

5	暗渠、同じ幅で防砂堤の高さを下流に45°とする。
6	暗渠、防砂堤を図-30のような平面形状にし淡水 hydro を音更する。

(VIII) 測定項目

測定としては、潮位および上流水位3点とした。(図-17)

3) 実験結果

i) 実験I

この実験は、なんらの河口処理工もなしの現在の状態で、計画出水があった場合、水位はどのようになるかを調べるために行ったものである。

この際の上流水位測定結果を図-18に示す。

図示の通り、Peakは T.P 3.0m 程度で、これは計画高水位(T.P 4.0m)以下であり十分疎通しうることが分る。

ii) 実験II～VI (図-19～28)

平水処理工を設けた場合の検討として実験II～VIにわたって暗渠上面のPierの形状を種々かえて実験を行ったが、結論からいうと水位はいずれも T.P 3.0m を越えない結果となった。

以下両者に順を追って説明しよう。

ばねにの場合砂州はT.P 6mの右岸近のはし、Pier下流端から45°でおとしている。これは大分severeの条件といえる。

実験Ⅰ－Ⅱは、暗渠Pが12mでそれぞれ天端T.P 2m、1mでした前者は上面pierをつっおきに開いてあった。この場合いずれも砂州崩壊よりも水位上昇が早く（暗渠上面が狭いため）砂州overflowという結果となったので、実験を中止した。実験Ⅲは上記を考慮し、暗渠Pを倍にしてみたが、これも水位測定結果にみるようにさしたる効果はみられなかった。

実験Ⅳでは、これまでの方式を一応あきらめ、pierの方向を下流方向へ45°振って行った。（図－27）。

この場合についても下流からの浸食は前三者とほぼ同じ経度であったが、上流からのpierに沿いの崩壊が激しく、砂州overflow前に暗渠左側で水路が派生し、水位はこれまでの最低（1.5m）と記録した。

実験ⅤではⅣの改良案としてpierをすかすかから後退をさせてみたが、この結果は図示の通りあまりよい結果

を下ていなかった。

以上これまでの結果から判断してえる顕著な特徴としては、

i) Q=700ℓ/s程度でpeakに達し、これが一番問題であること。これは実験Ⅰの結果からも言える。

ii) 一度暗渠左側が閉通すれば多くの場合水位は下降する。

iii) 早期閉通をはかるにはpierの箇所がネックになっており、pierとpierの間は非常に早く、崩壊が進行する。

iv) 暗渠上の通過流量が大きくなると、流水はpierの上流端ではくりし、間(pier)に入っていく流量が減少するような結果になり、この点好ましくない。なるべく早期崩壊をはかる方法をとらぶ必要がある。

iii) 実験Ⅲ

実験Ⅲでは、以上を考慮し、pierを下流にけりて徐々にずらして(図-30参照)、水の流入をよくし、加えてpier下流端、下側に切込みをつけ、上流への崩壊の進上をよくするようにした。(加えて暗渠四連中二連をしめ、

暗渠上への水の浸入を果たしていた。) また hydrograph は改訂 ($Q_d = 296\ m^3/s$) のものを用いた。(図－15)

図－29にこの結果を示す。これでは最高水位 T.P 4.5m であり、切込みの効果を観察されたが、やはり流量の上昇勾配がゆるくなったことが、最も大きな要素と判断された。

4) まとめ

以上、暗渠上に pier を設けて、出水を処理する実験を行って来たが、残念ながら初期の目的を達することができなかった。その点非常に遺憾に思っている。

しかし、その一面、洪水処理工法の研究がいかに困難なものであるかということが、理解していただければ幸いである。よろしくお願いします。

以下、これら一連の実験によって判明したこと、加えて、今後の見通しについて触れて、終りにしたい。

1) まず、現在のような初期条件を想定する限り、水位の peak は 600～800 m³/s 付近に現われ、Q=2200 m³/s は近くは、実験上から判断しても、現在の河口は、その疎通能力を持っている。より問題になるのは、石狩の公園

先端部の河中 ちょい河道法線と思われる。

(ii) pier の方向と下流に向けた場合と上流に向けた場合について比較すると、下流をけずる速度では ほとんど差が認められないが、下流を向けた場合 上流端では、水流を砂州方向に等く作用をホし、これは水位が上るにつれて強くなり 急激に開削が進行した。

今回の場合 暗渠右岸側を早く開通させることが先決であるので、その点では下流へ向けることが好ましいが、漂砂の波入方向と一致する点が問題である。この点 実際には、両者の組合せ方式が良いのではないかと思われる。

また上流へ向けた場合 下流から浸食される巾は 逆流してから流下するため 広い。

(iii) pier 下流の砂を排除するために、pier を暗渠上で左岸側に後退させて行った実験は、拡散により流勢が減殺されて、あまり効果がなかった。(実験四)

(iv) pier 下流端の下に切欠きを設けて同よう pier 下流の砂の排除を意図した実験(実験五)は、流量曲線の形を他と異にするため、比較はできないが、観察結果では、

開削の上流への遡及が、早くなるように思われる。

v) 暗渠断面積は、水位上昇と共に通過流量を増加させるから、これは大きいほどよい。しかし、経費とのかねあいであることは、いうまでもない。

vi) 暗渠天端は、勿論砂州崩壊を早める意味では、低い方がよいが、暗渠上にのる砂の量も、多くなると思われるので、厳密には、波浪実験を行って決定する必要がある。

今後の見通しとしては、

i) 現在の条件では、この方式での処理は、困難と考えられる。とくに $Q=600\sim800\ m^3/s$ 程度でいつも、このような結果になっては困る。

ii) 現在の砂州の条件は、いくぶんsevereに過ぎることが考えられる。とくにこのような構造物がある場合、T.P.6m の砂州が発生しうるかを、実験によって調べる必要があるのではないか。

iii) 他の工法を採用して実験する。

などが考えられる。

あとがき

本調査には、

鹿島水理試験所長　富永正照
研究員　山口高志
技官　林　敏夫

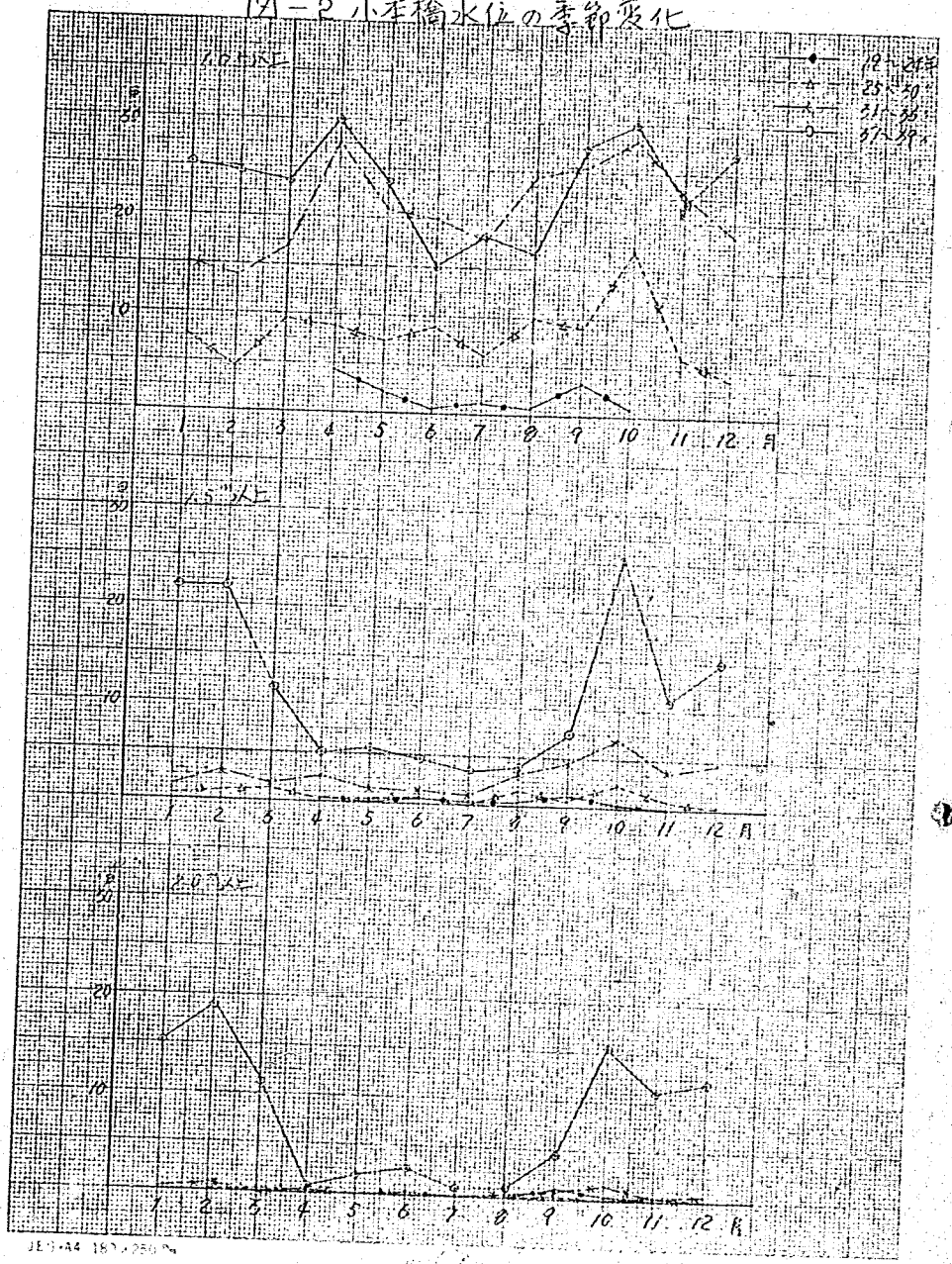
が携った。

末尾ながら、本調査に御支援を賜しまなかった岩手県河川課諸氏に、感謝の意を表する。

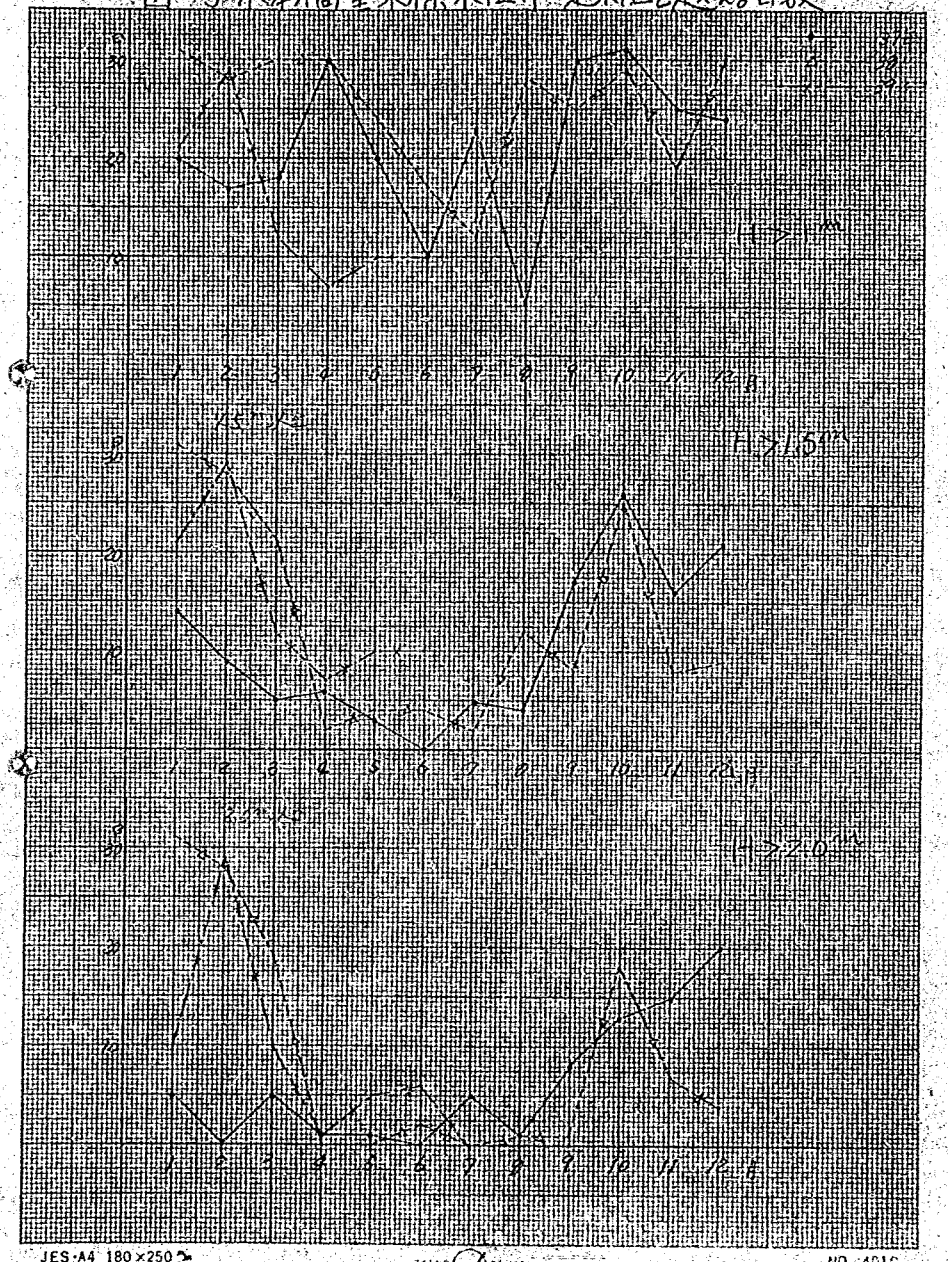
図－1　六郷重水標水位経年変化

図－1 小倉港と若戸大橋の水位変動グラフ
cm
250
200
150
100
50
0
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5
3月
4月
6 9 4 7 6 5 6 3 1 3 1 5
観測日数

図－2 小本橋水位の季節変化



図－3 小本橋量水標水位中一定水位を越える日数



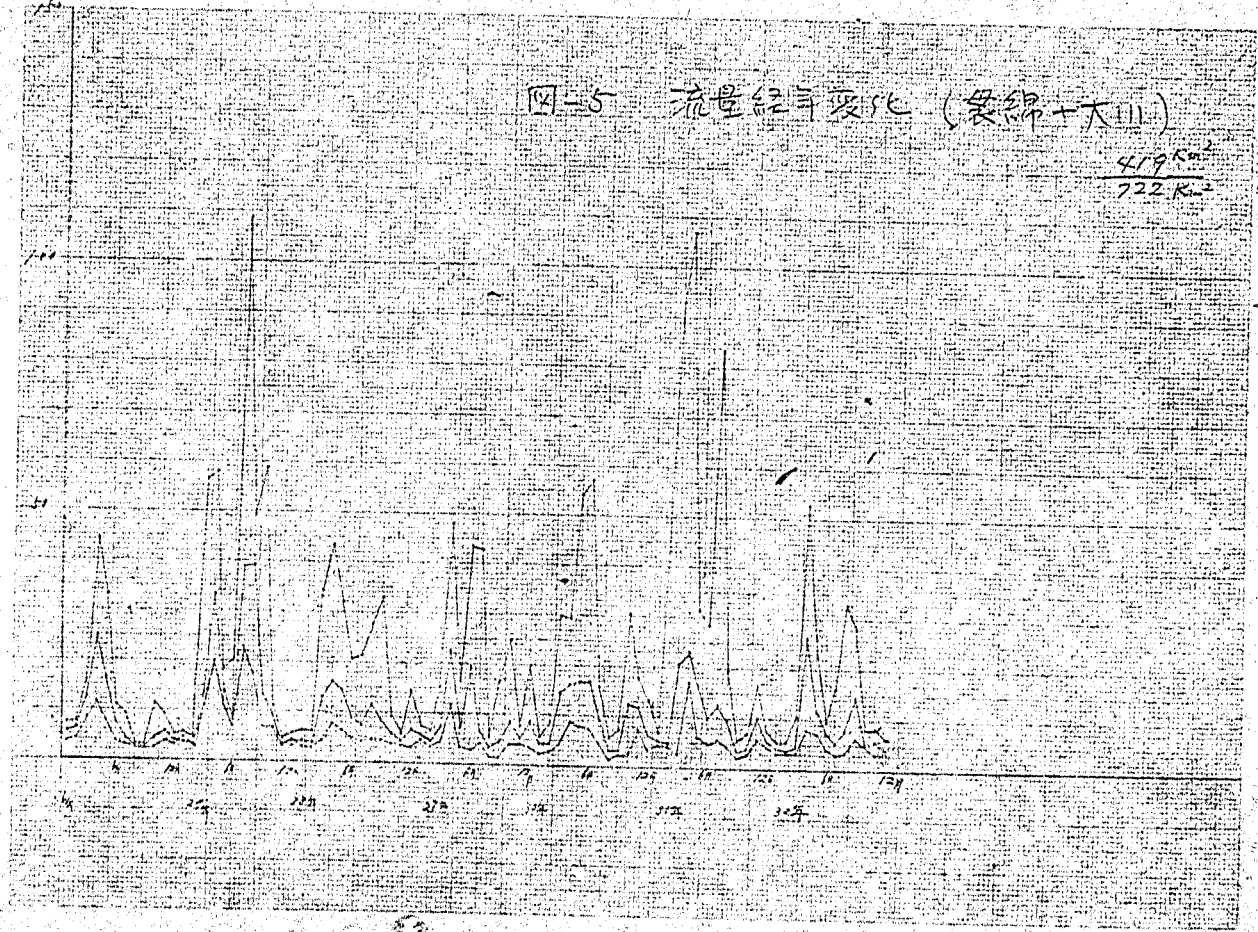
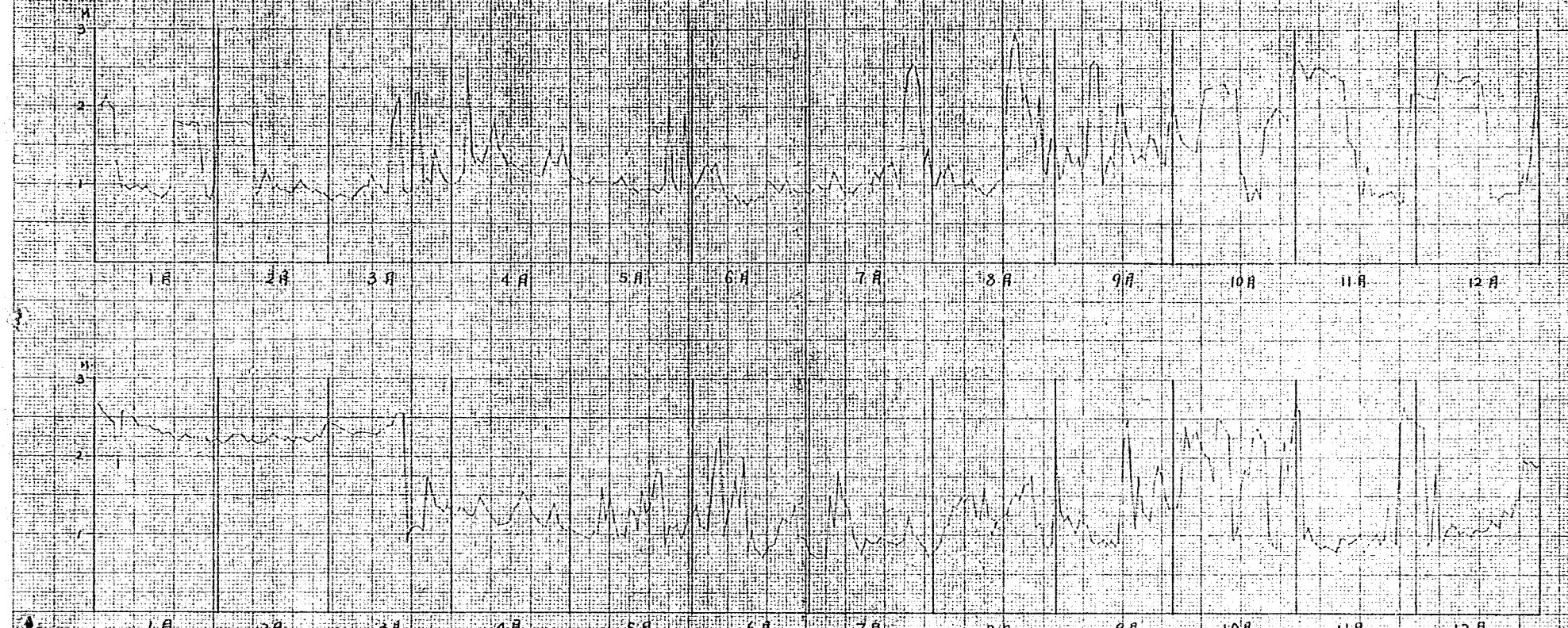
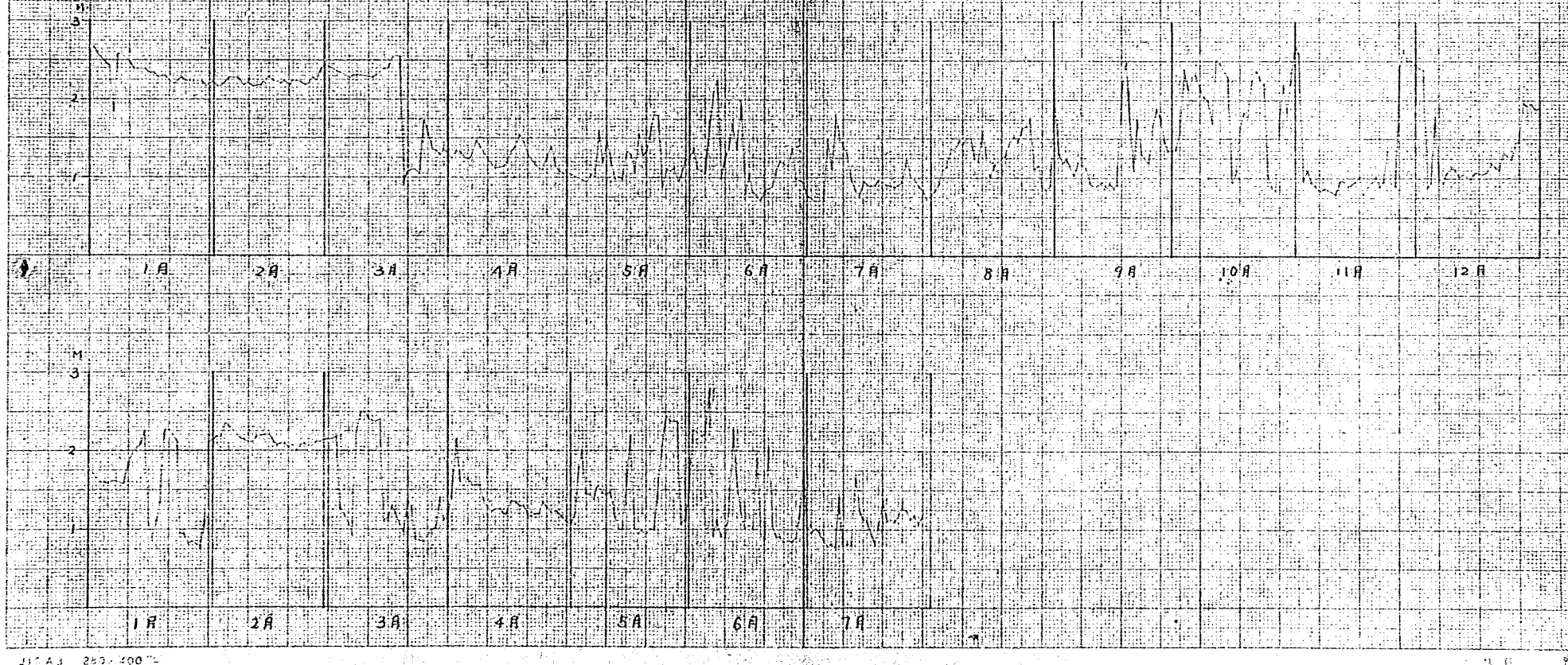
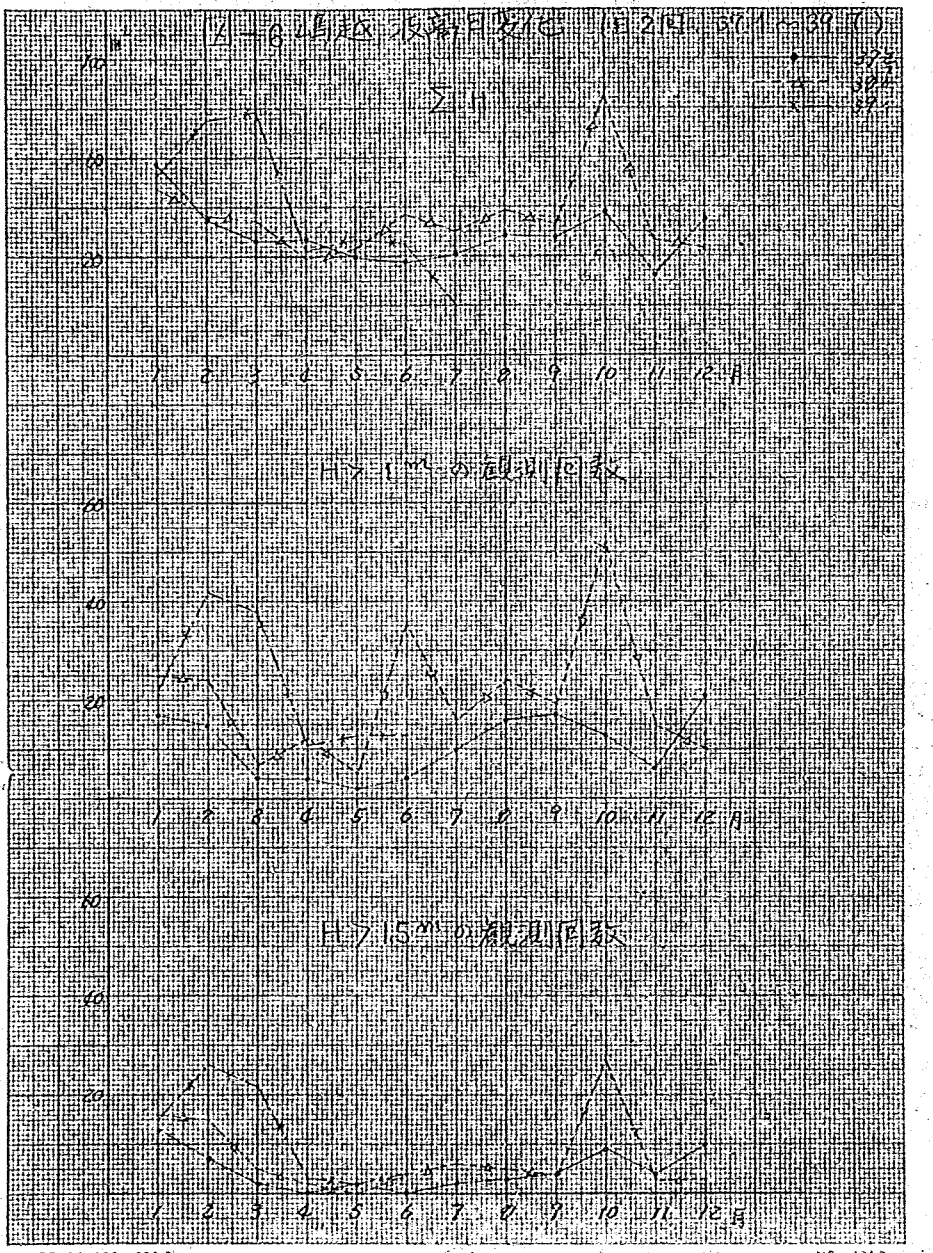


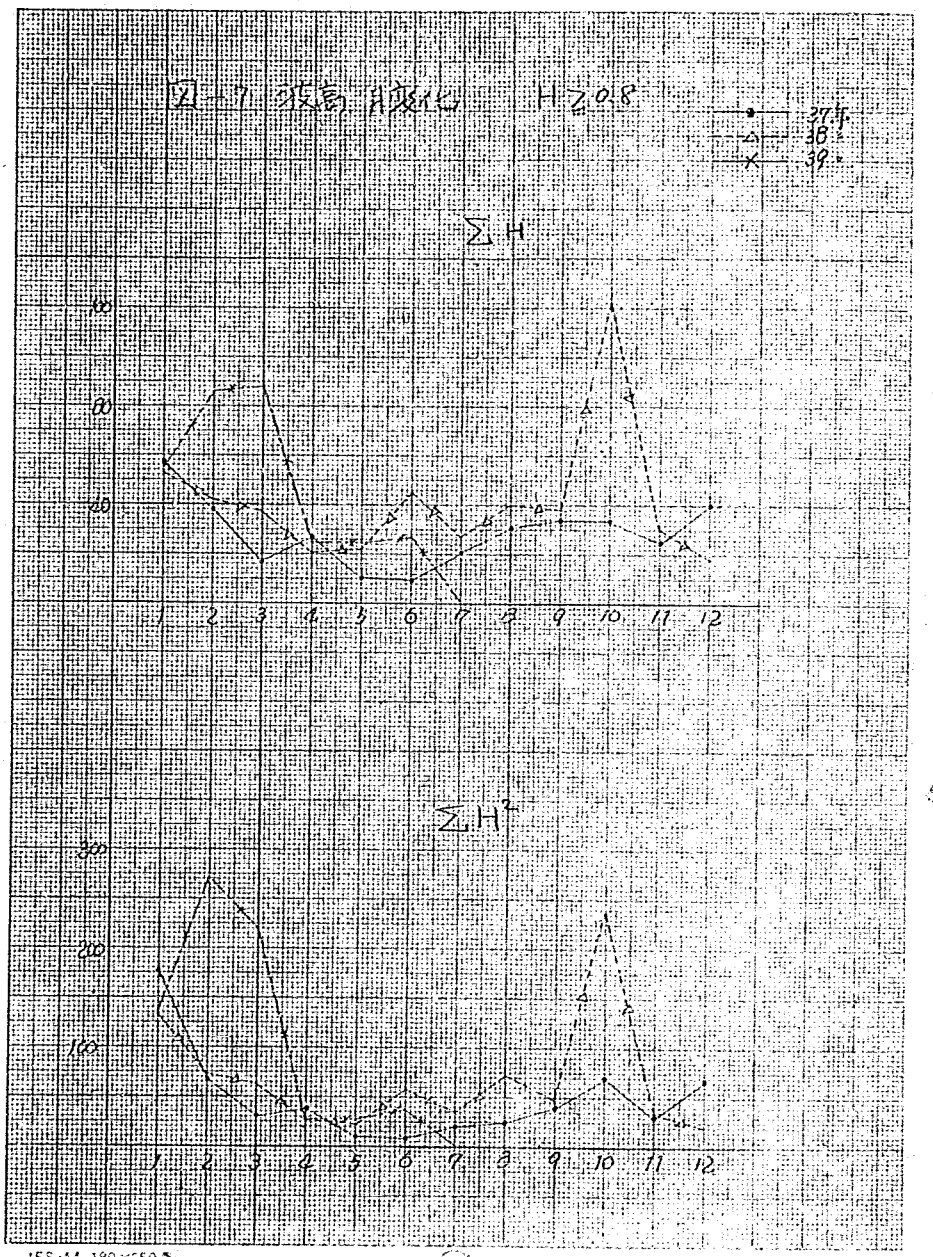
図-5 流量経計変化（最終十大川）
419 Km²
722 Km²

図-4 (1) 本栖湖水標水位日変化 S 37.1～39.7





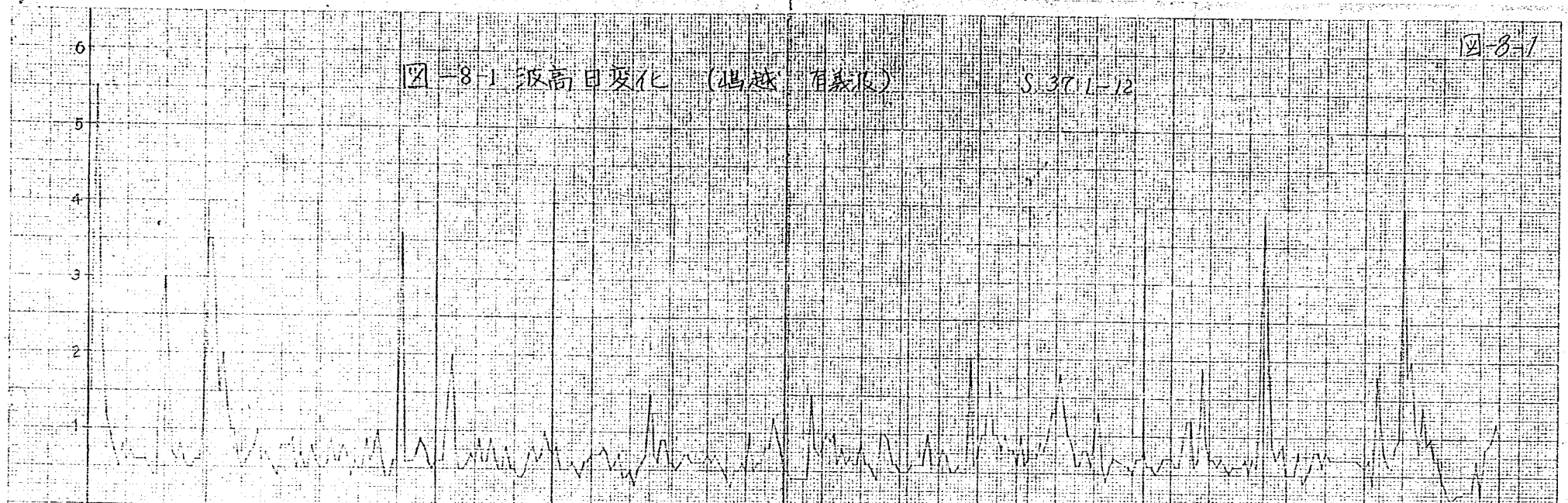

ハム－6 地点 夜行日変化 昭和 56 年 3 月 1 ～ 30 日
N
E
S
W
H－7.1MHz の観測回数
H－7.15MHz の観測回数
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 月



JES·A4 180×250

図-8-1

図-8-1 波高日変化 (鳴越 有義波) S.37.1-12



S.38.1-12

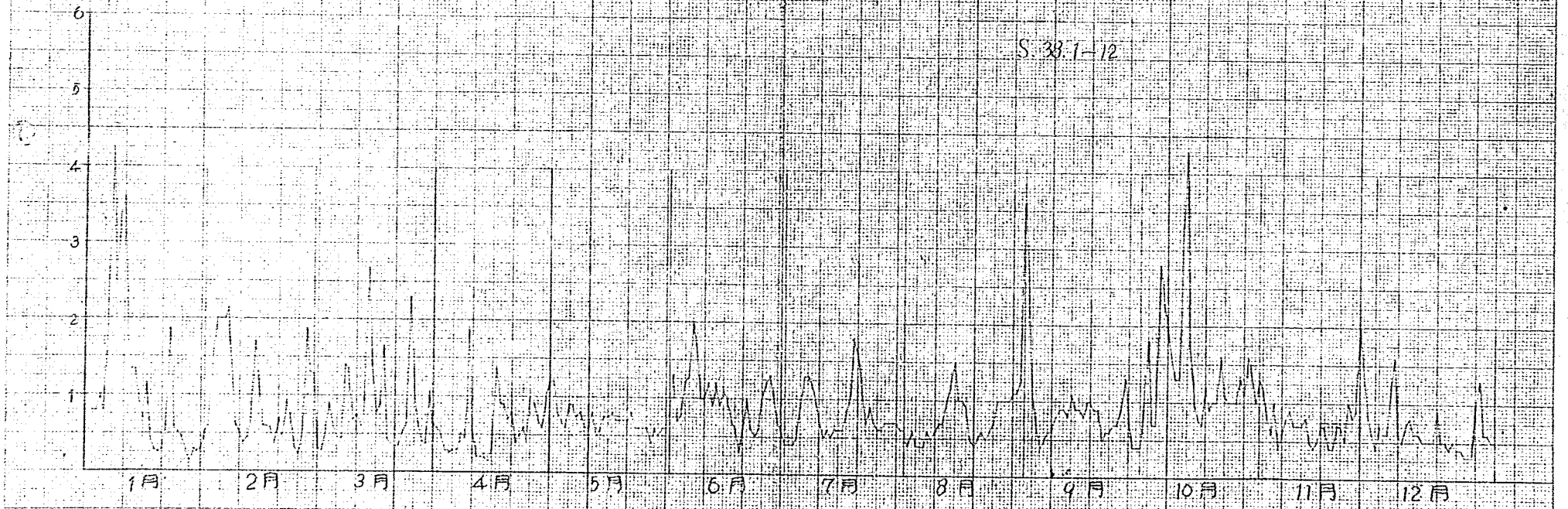
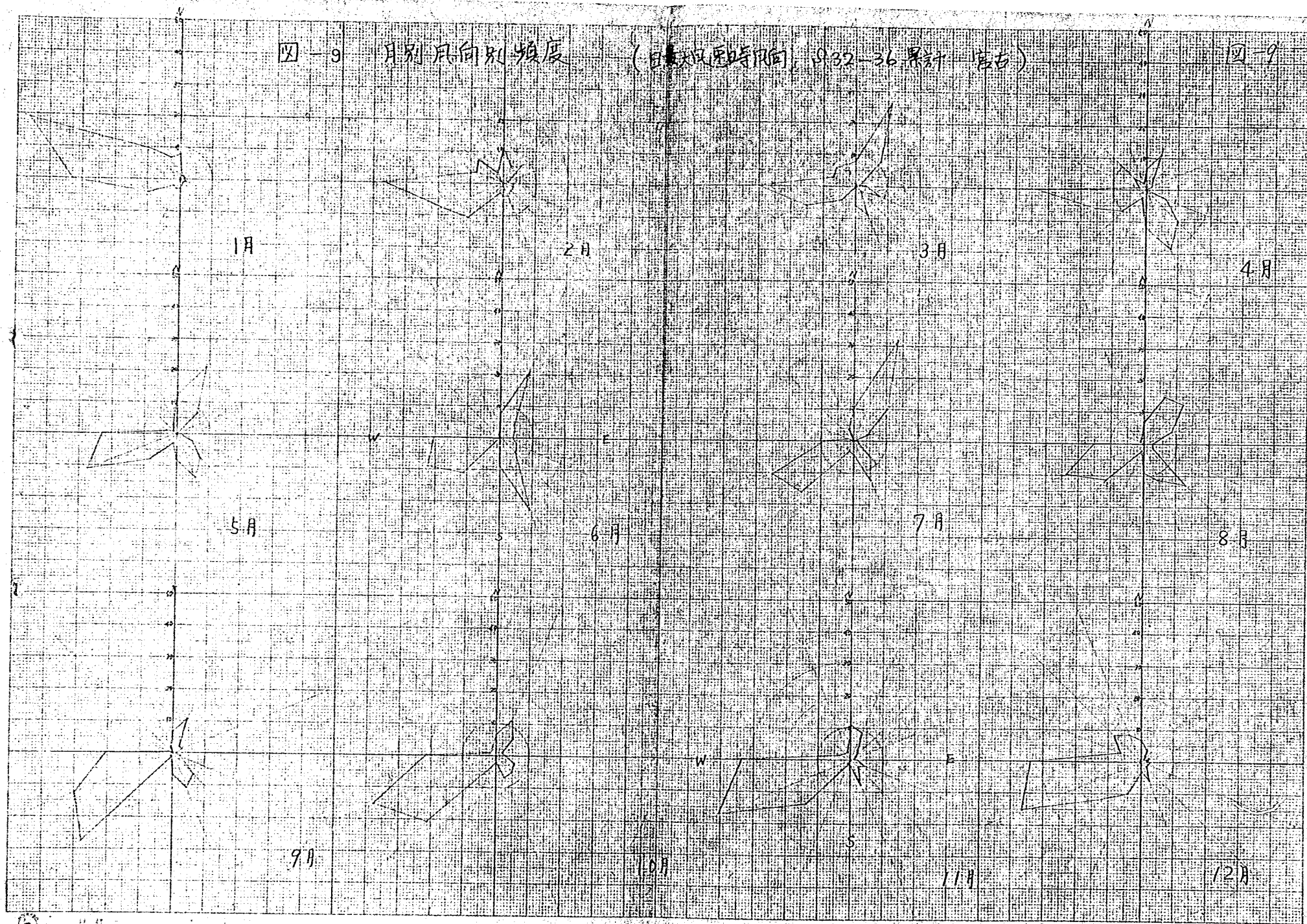


図-8-2 波高 日変化 (超越、有義波 etc)

JES·A4 180×250
NO. 4016

図-8-2

図－9　月別風向別頻度　（日最大風速時風向，S32－36累計　宮古）



図－10　月別風向別頻度　（静穏風速時風向　S.32～36年累計　八戸）　図-10

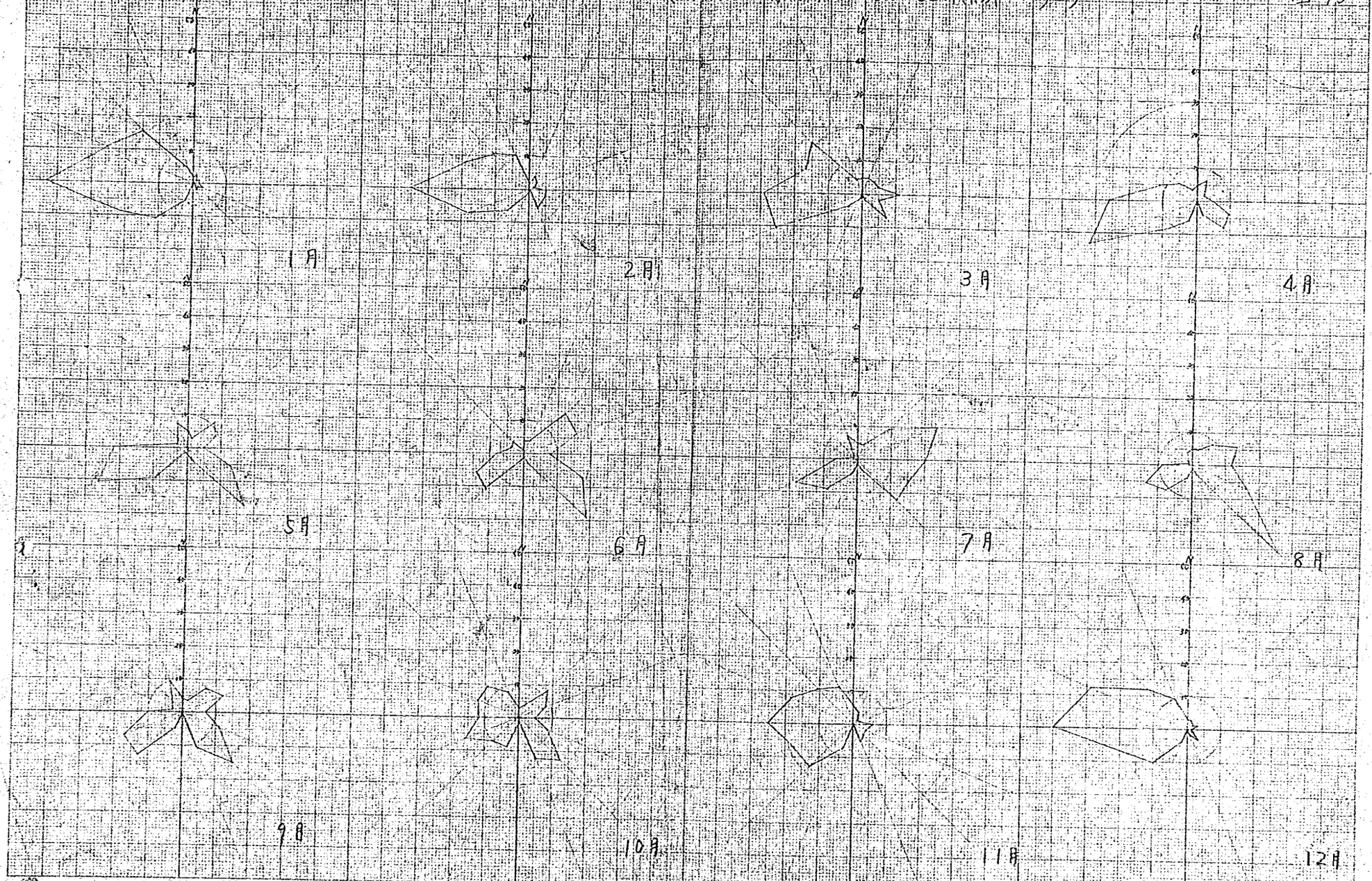
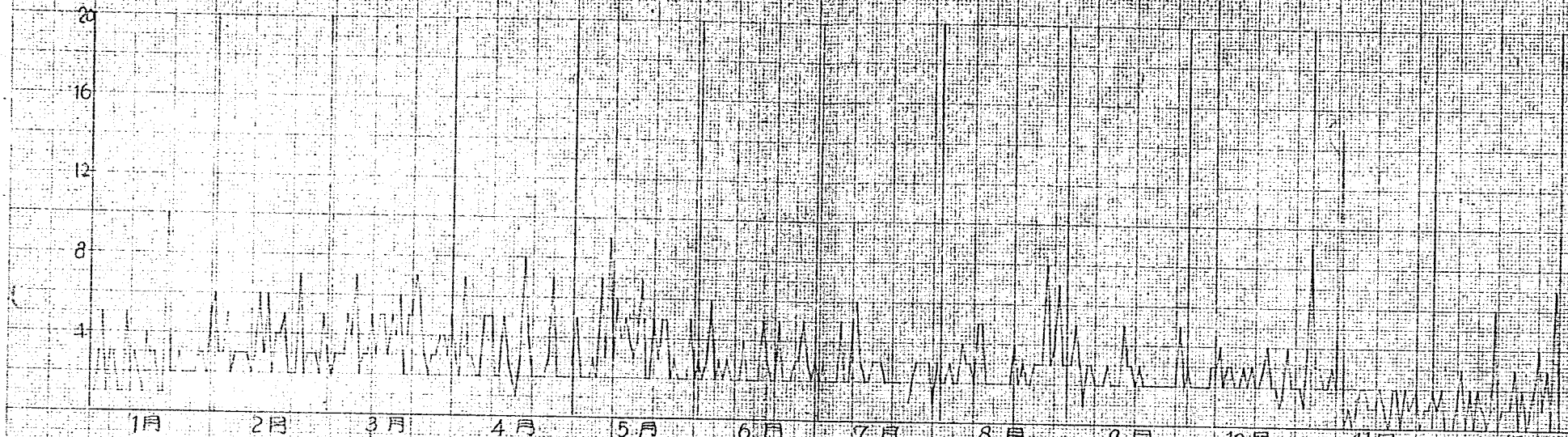


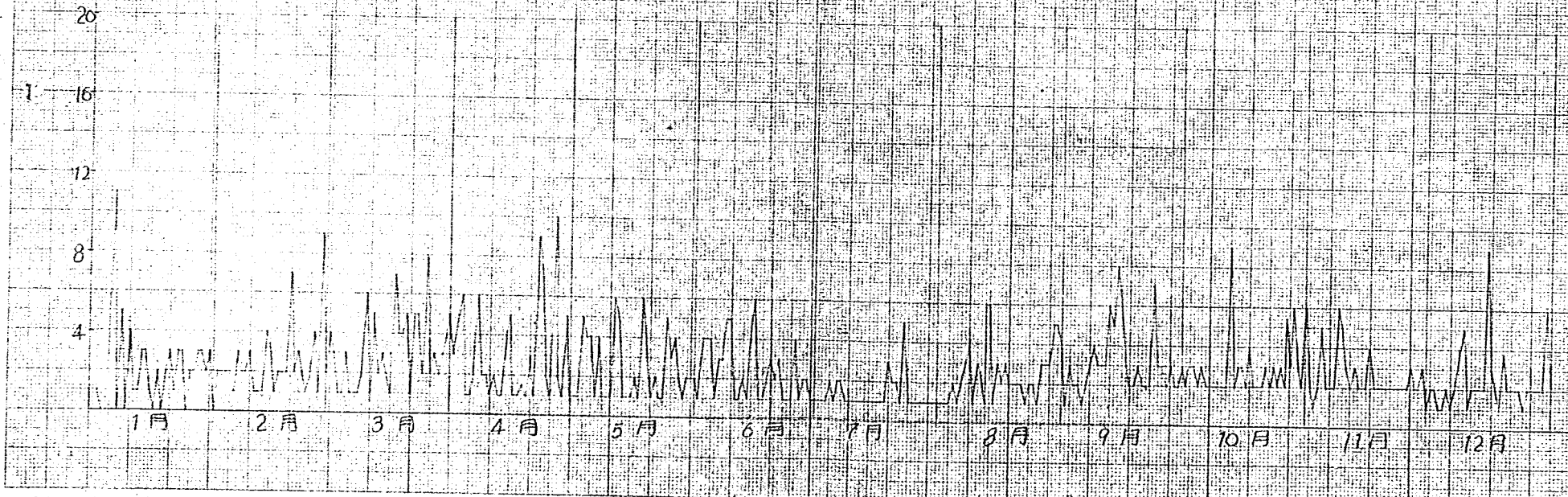
図-11-1

図-11-1 風速日変化（午前九時）

昭和37年



昭和38年



JES-A4 180×250

図-11-2

図-1.2 河底日変化（午前九時） 昭和30年

JES·A4 180×250

図-1.2

図-12-1 屈折図 $T=8$sec. SE

図-12-1

図-12-2 屈折図 T=12sec, SE

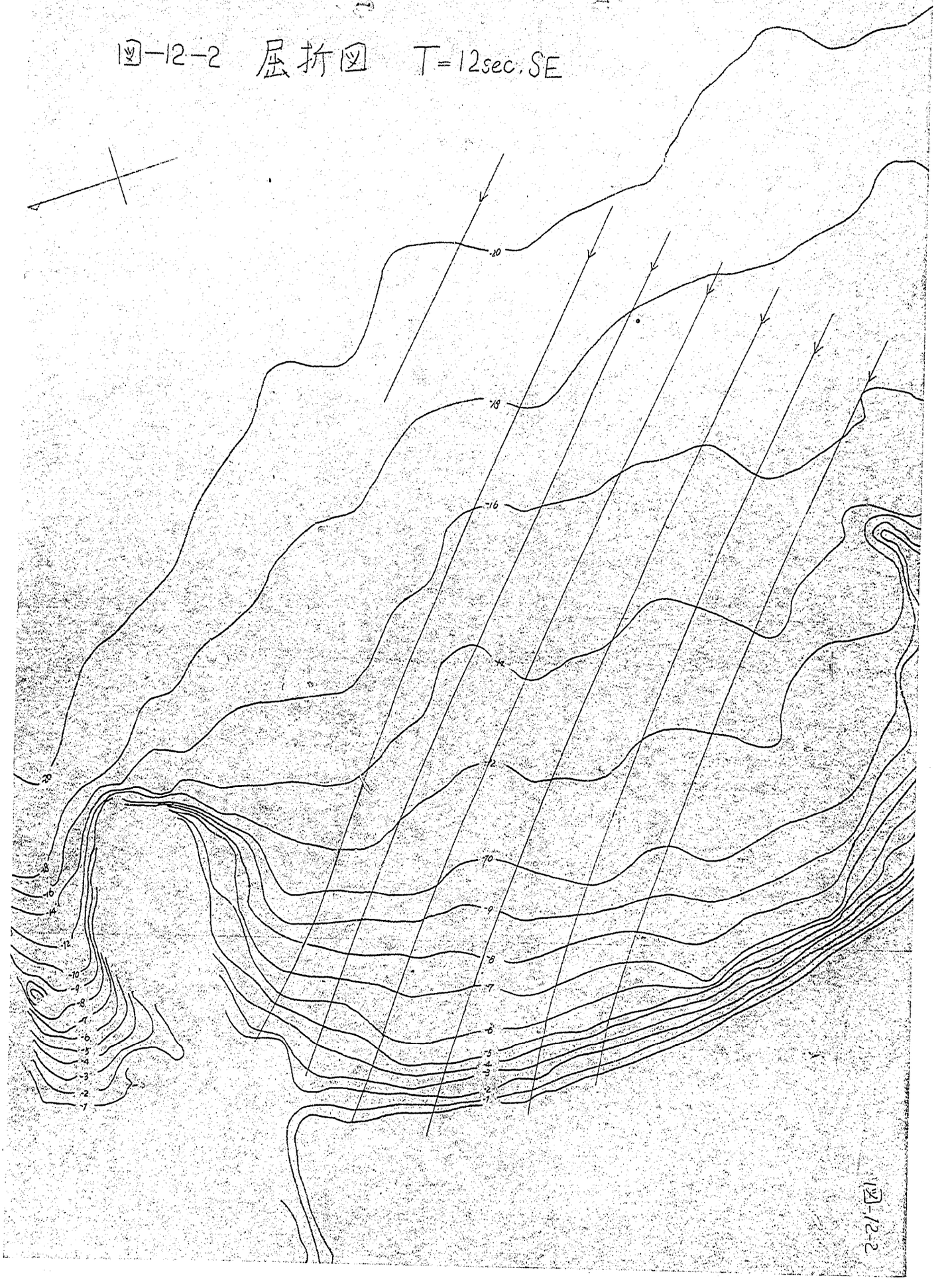


図-12-2

図-12-3 層折図 T-12. ESE

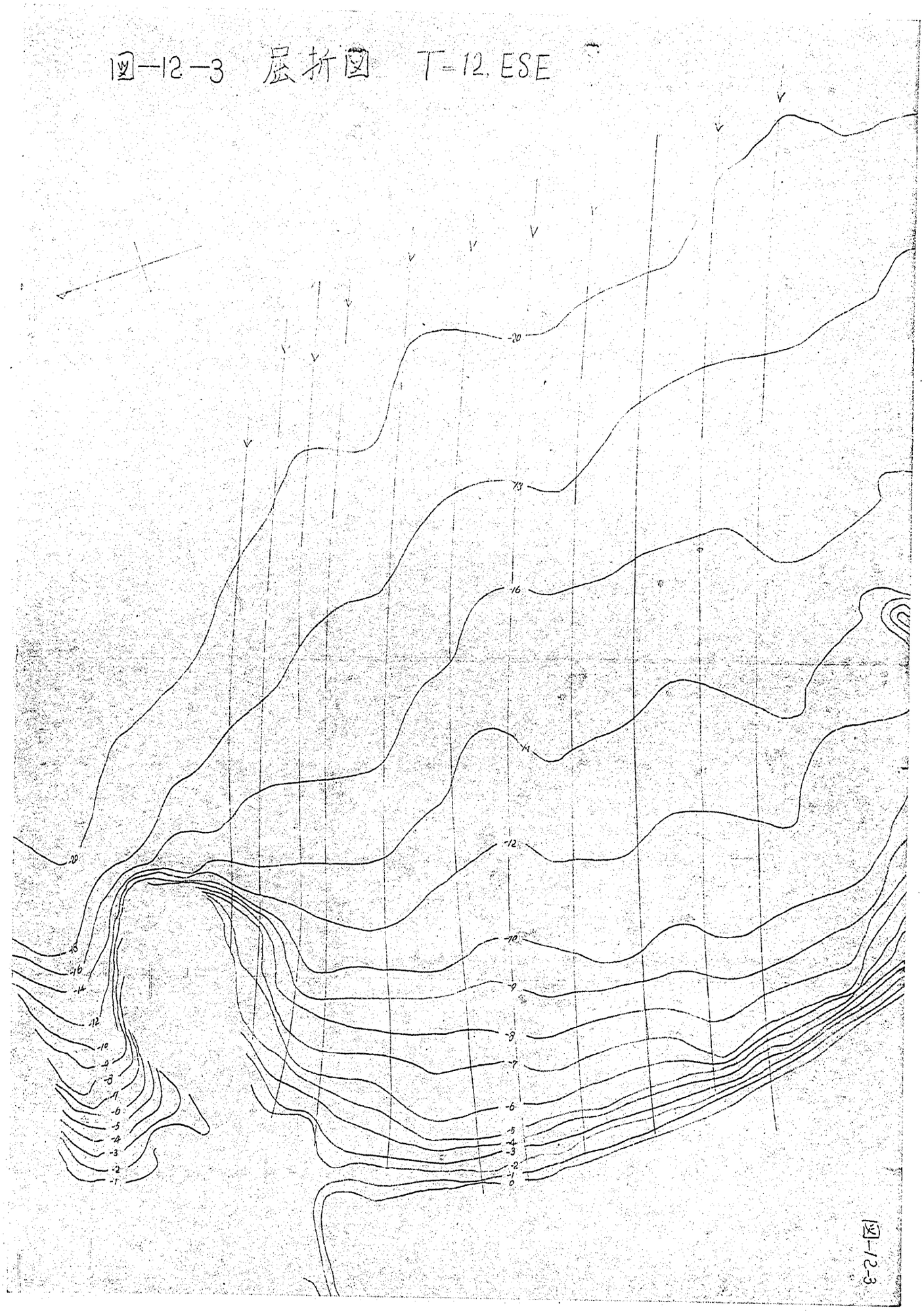


図-12-3

図-12-4　屈折図　T=8sec. E

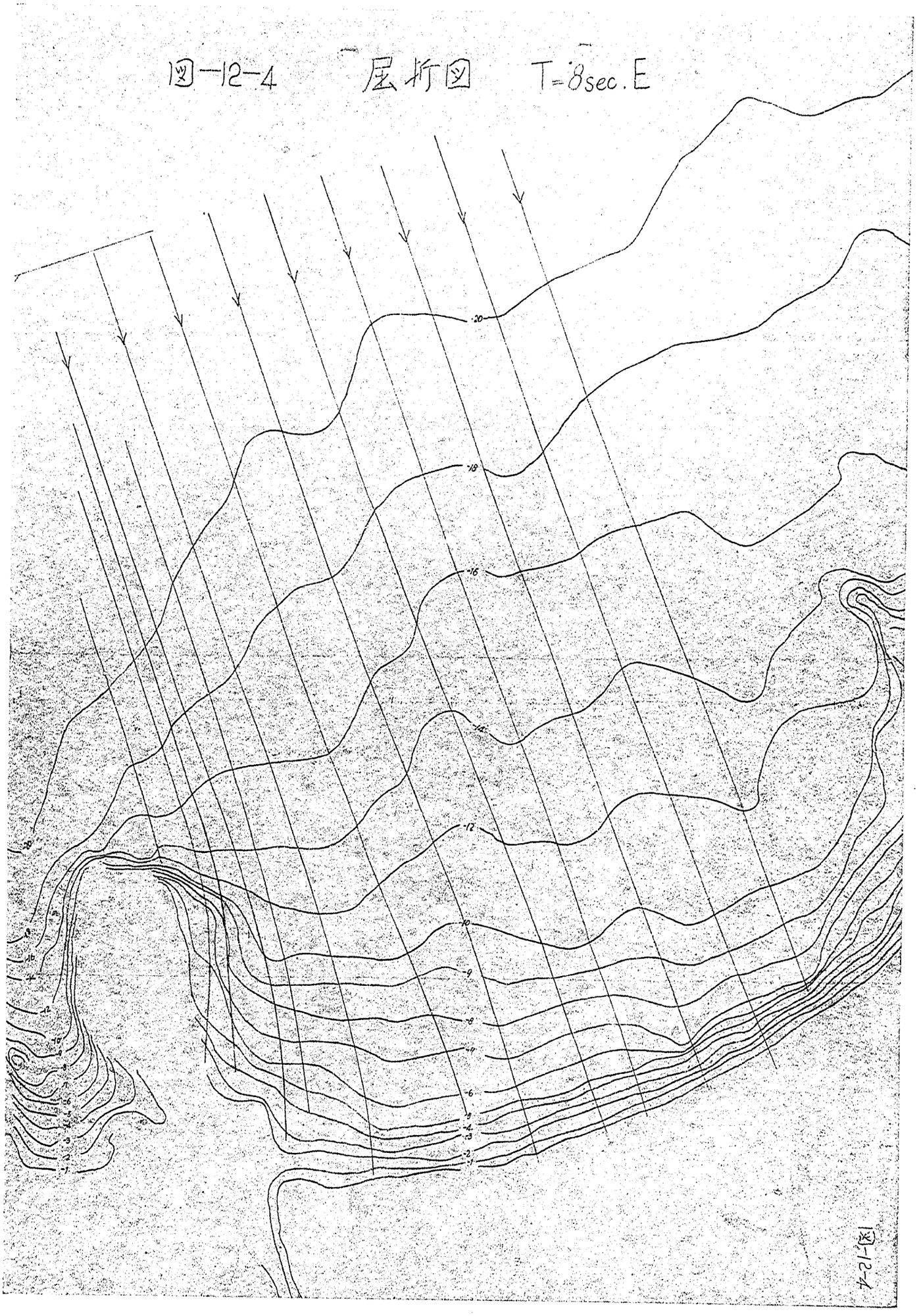


図-12-4

図-12-5 屈折図 T=8sec. ENE

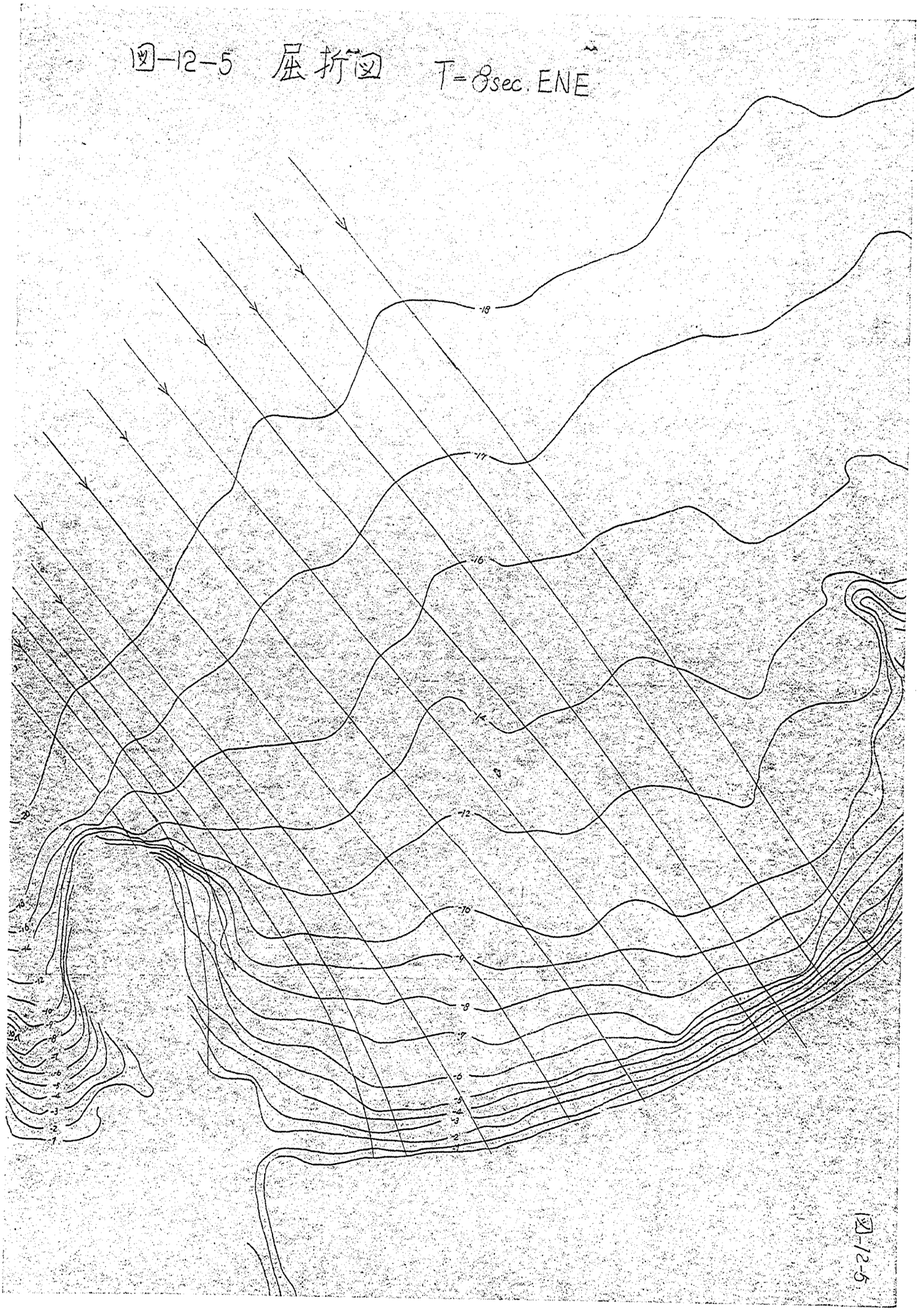


図-12-5

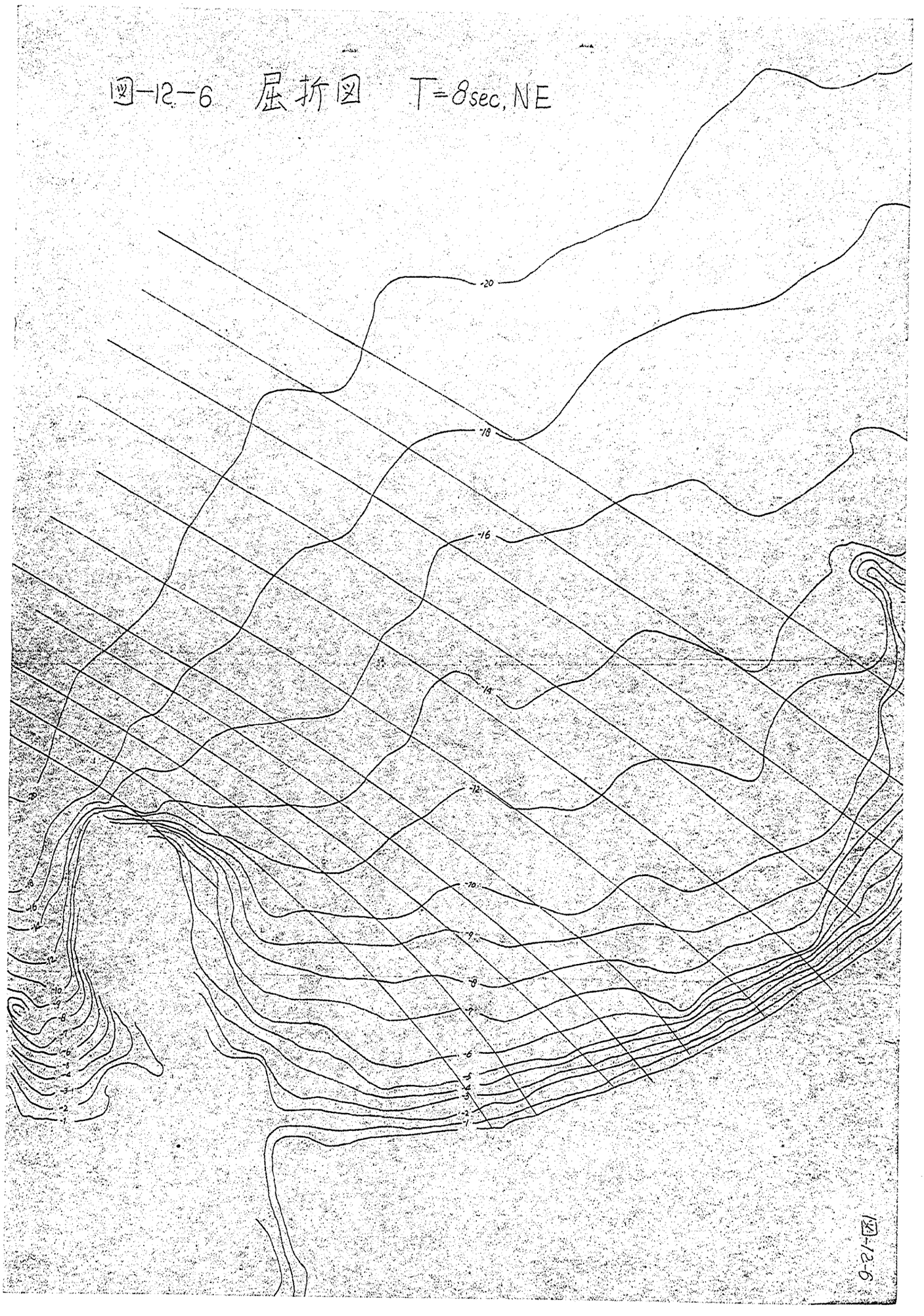


図-12-6 屈折図 T=8sec, NE
-20
-18
-16
-14
-12
-10
-9
-8
-7
-6
-5
-4
-3
-2
-1
図-12-6

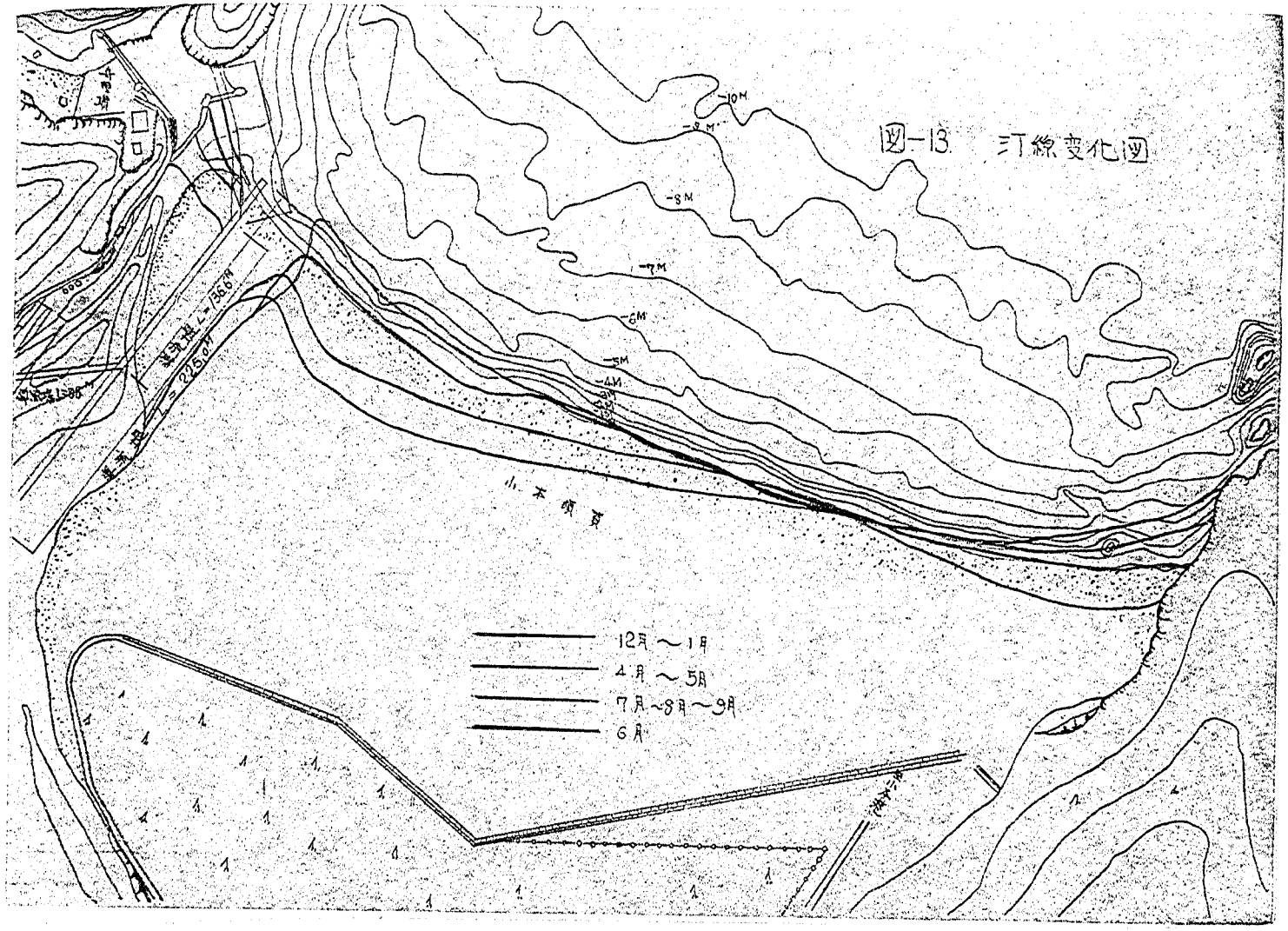


図-13 汀線変化図

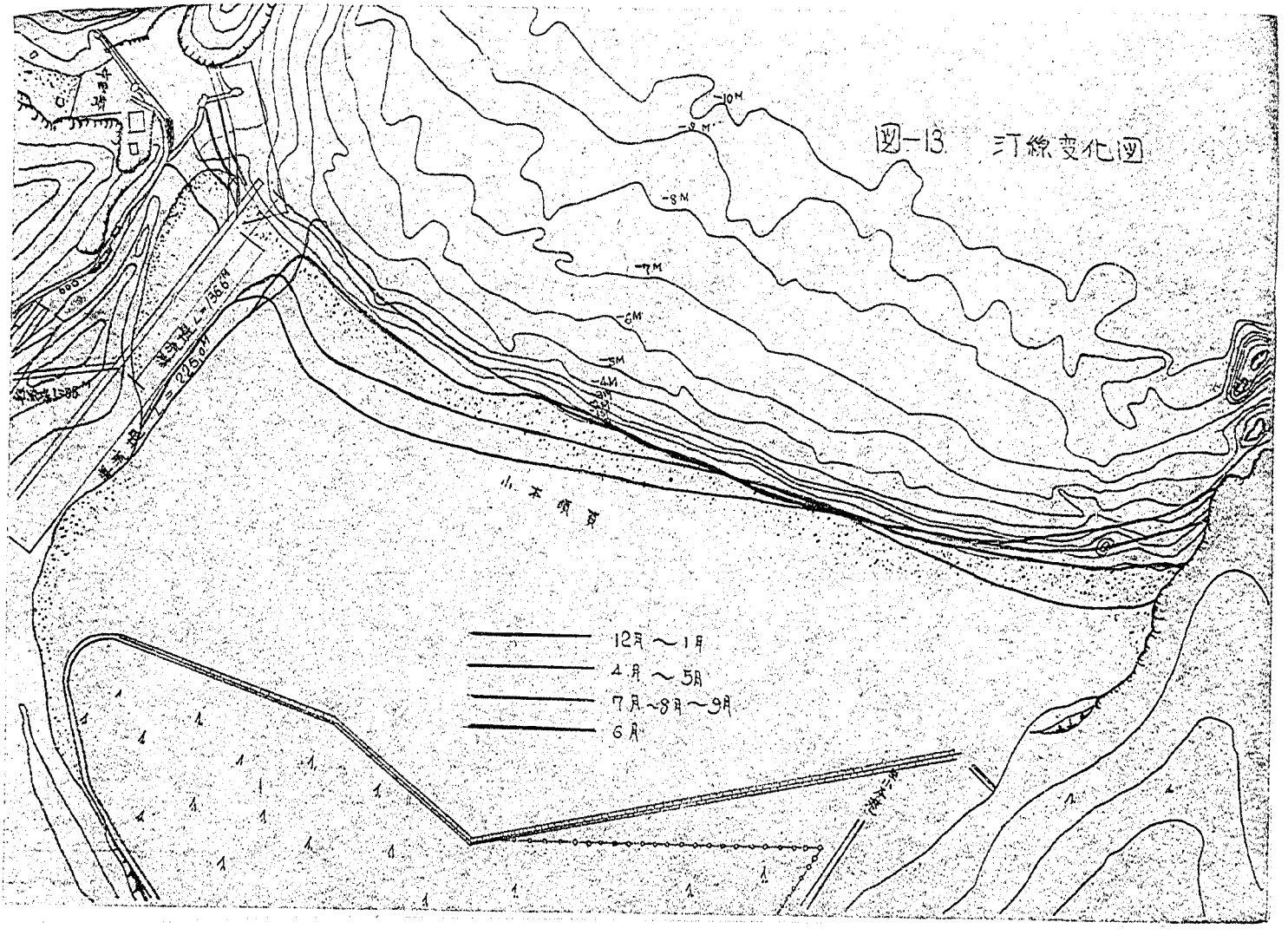
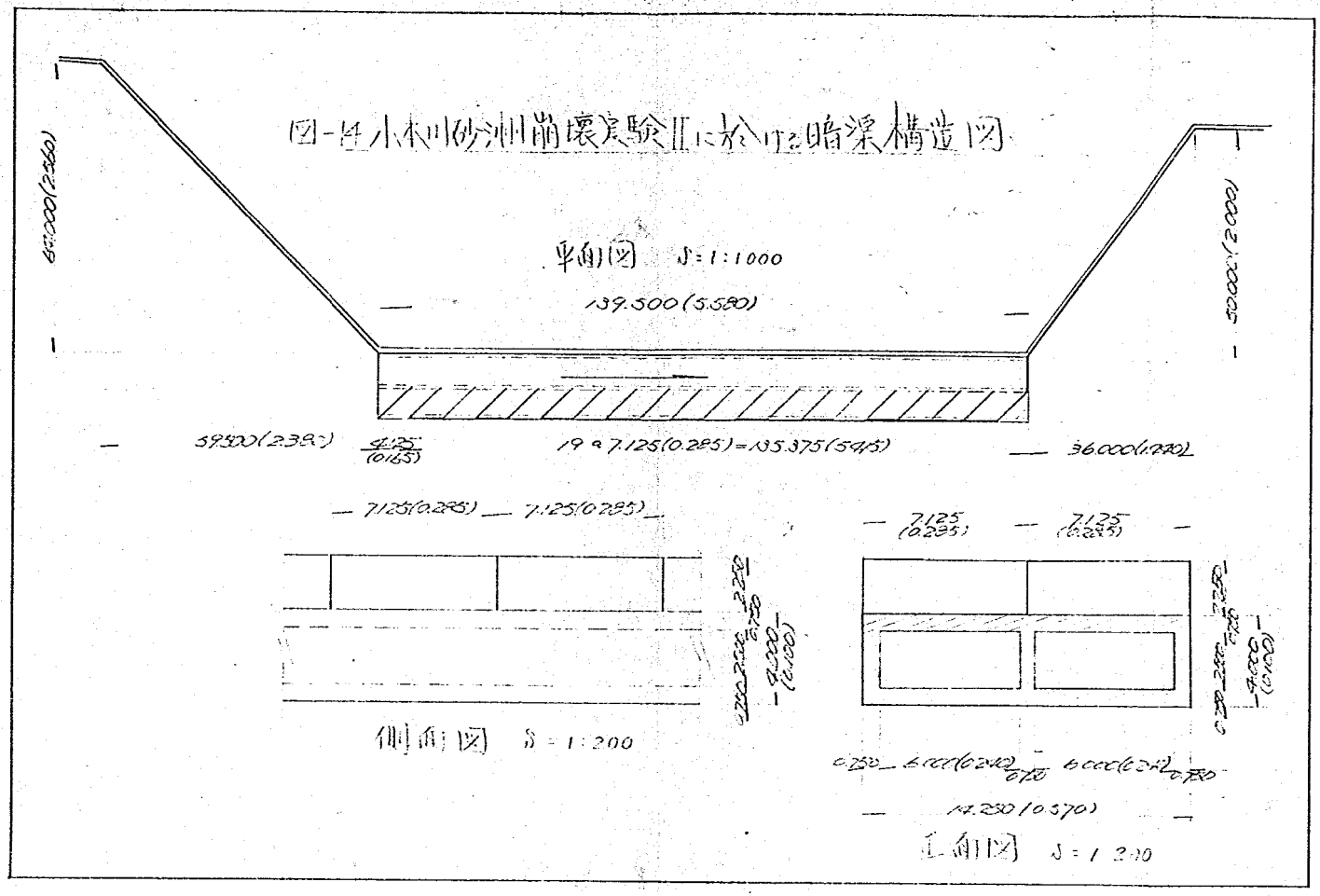


図-13 汀線変化図
-10M
-9M
-8M
-7M
-6M
-5M
-4M
-3M
-2M
-1M
小天神頁
12月～1月
4月～5月
7月～8月～9月
6月

図-4 小本川砂洲崩壊実験Ⅱにおける暗渠構造図



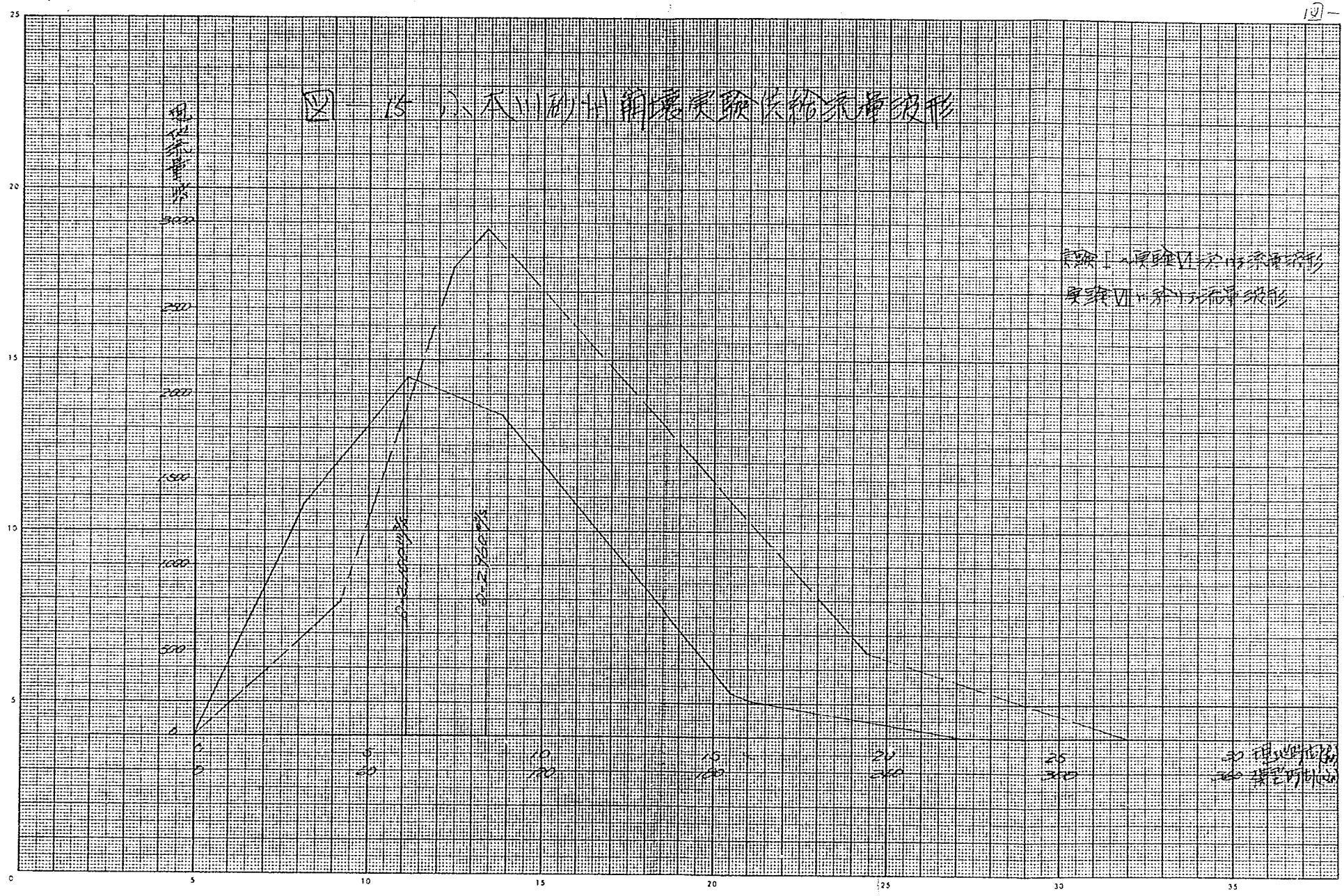
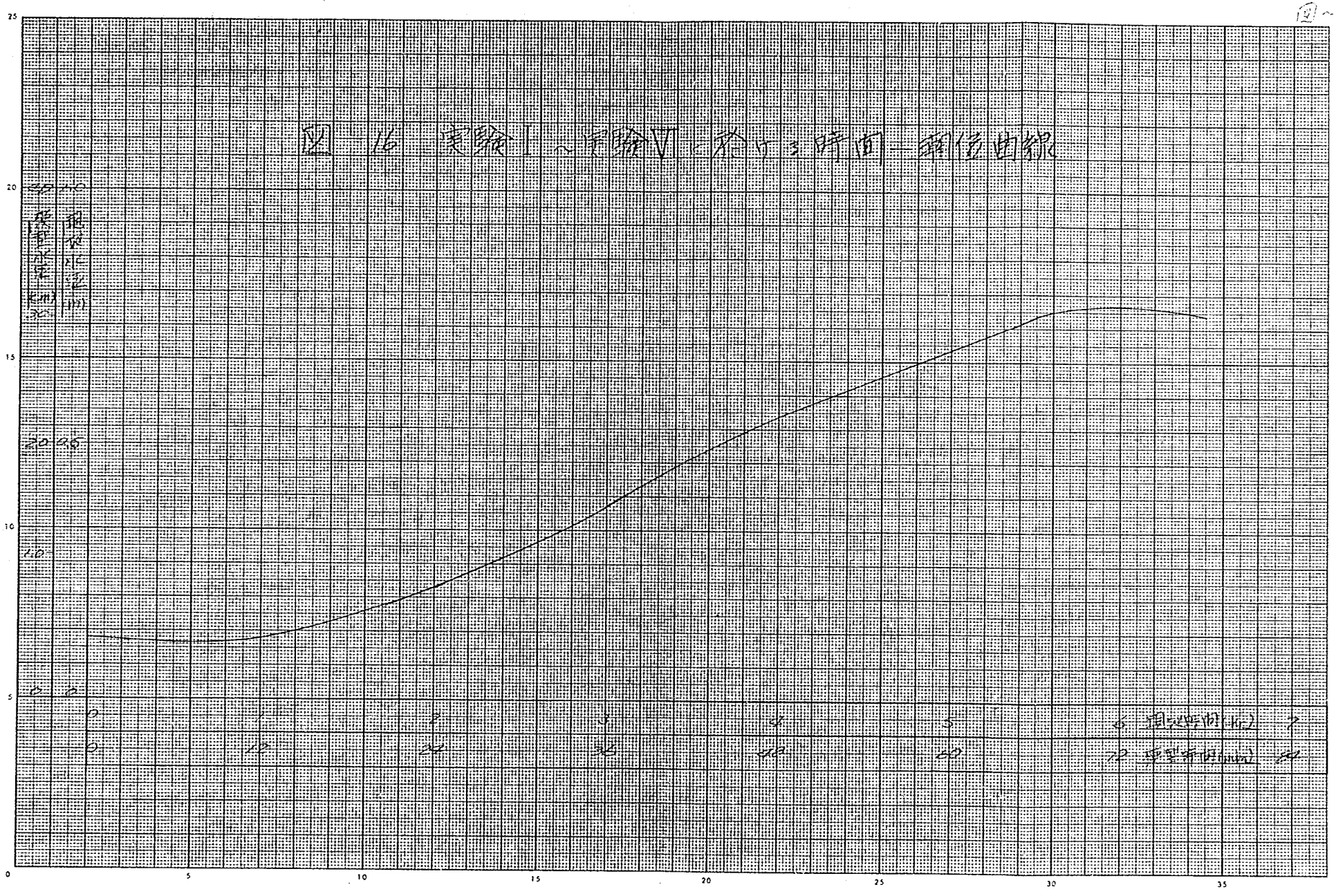

図－15 小水槽供試体載荷試験装置概要
実験Ⅰ：実験Ⅵ実施装置概要
実験Ⅶ：実験Ⅶ実施装置概要
流量 (l/min)
水位 (cm)
0
5
10
15
20
25
30
35
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
0
5
10
15
20
25
30
0
60
120
180
240
300
360
JIS A3 1mm 250 380 コクヨ

図-16

図 16 実験Ⅰ～実験Ⅵにおける時間－沈下曲線



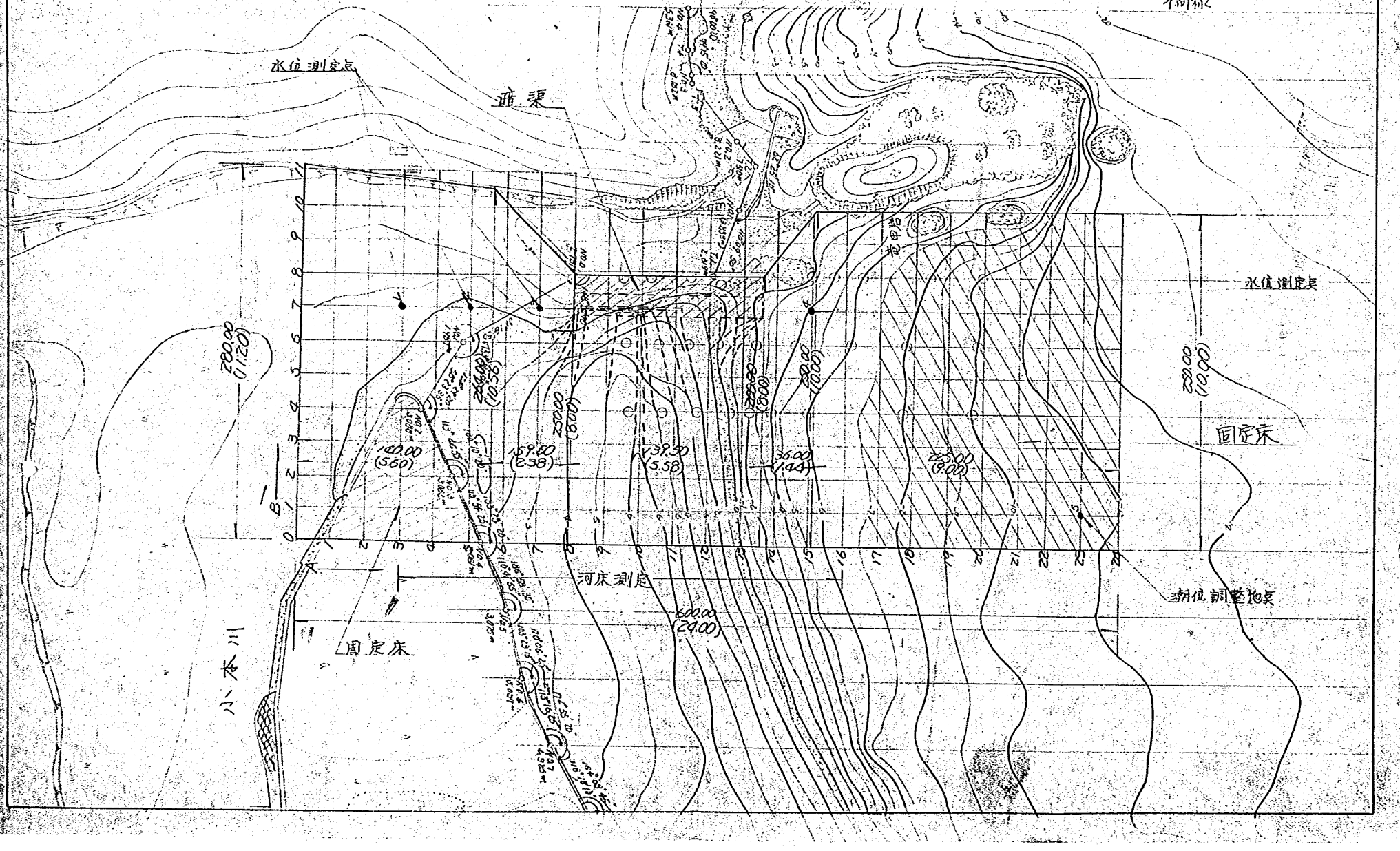
JIS A3 1mm 250・380 コクヨ

図-19 小本川河口附近平面図

縮尺 1/2500

( )内は模型長

---砂州が暗渠ラで押し出した場合の等高線



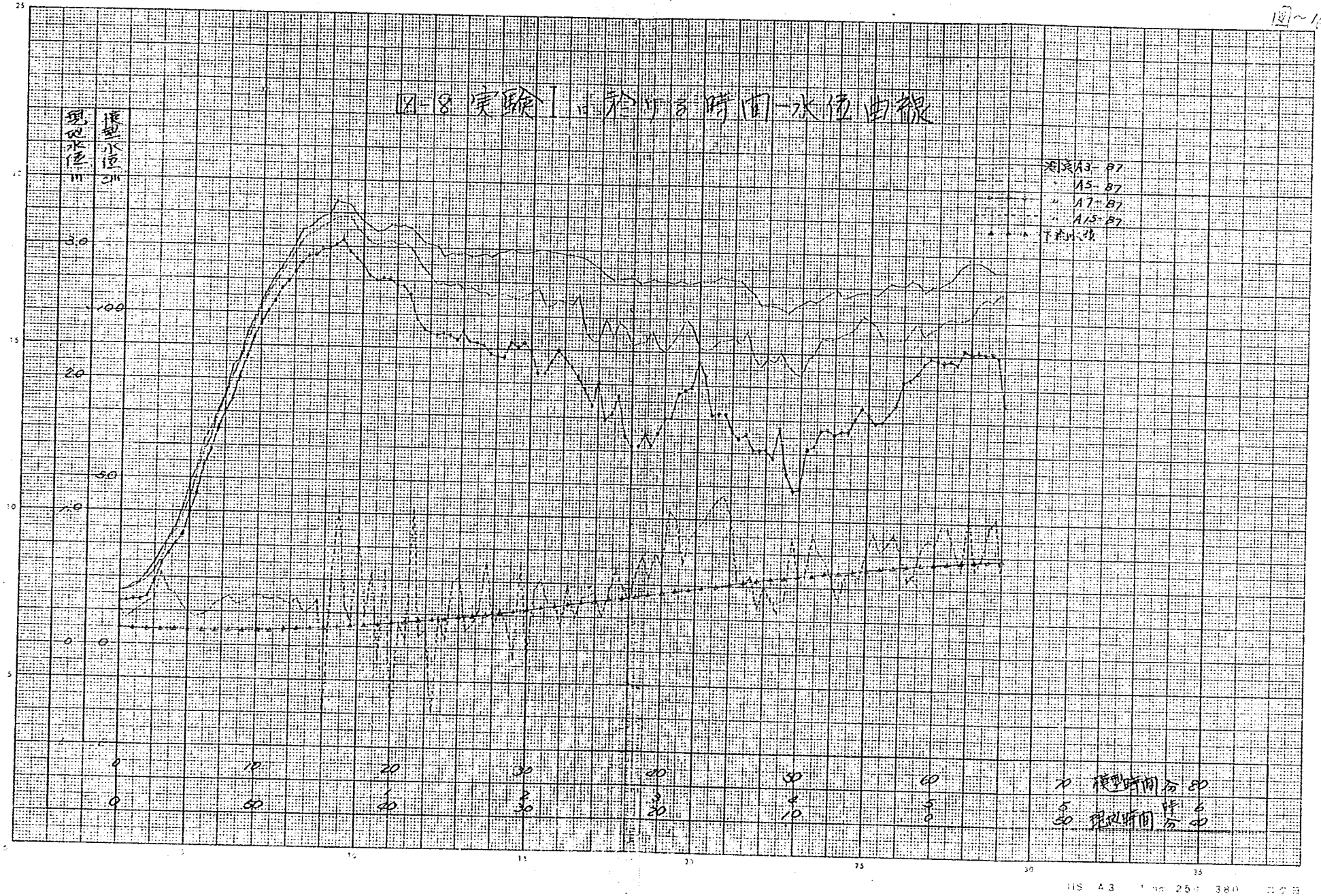
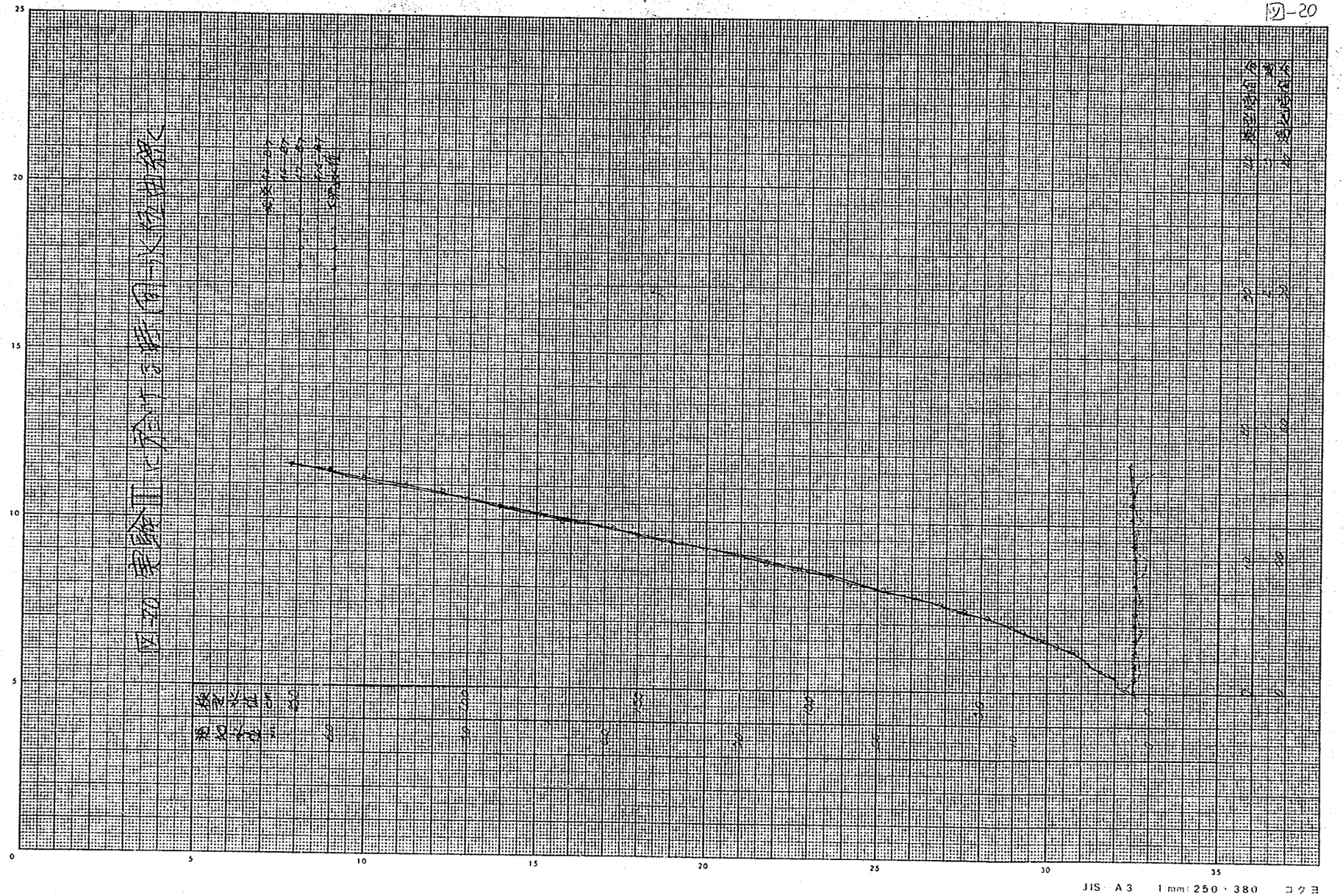


図-8 実験1における時間-水位曲線
現地水位 m
模型水位 cm
実験 A3-B7
〃 A5-B7
〃 A7-B7
〃 A15-B7
平均潮位
模型時間 分
現地時間 時 分

図-10 実験Ⅰにおける時間-水位曲線

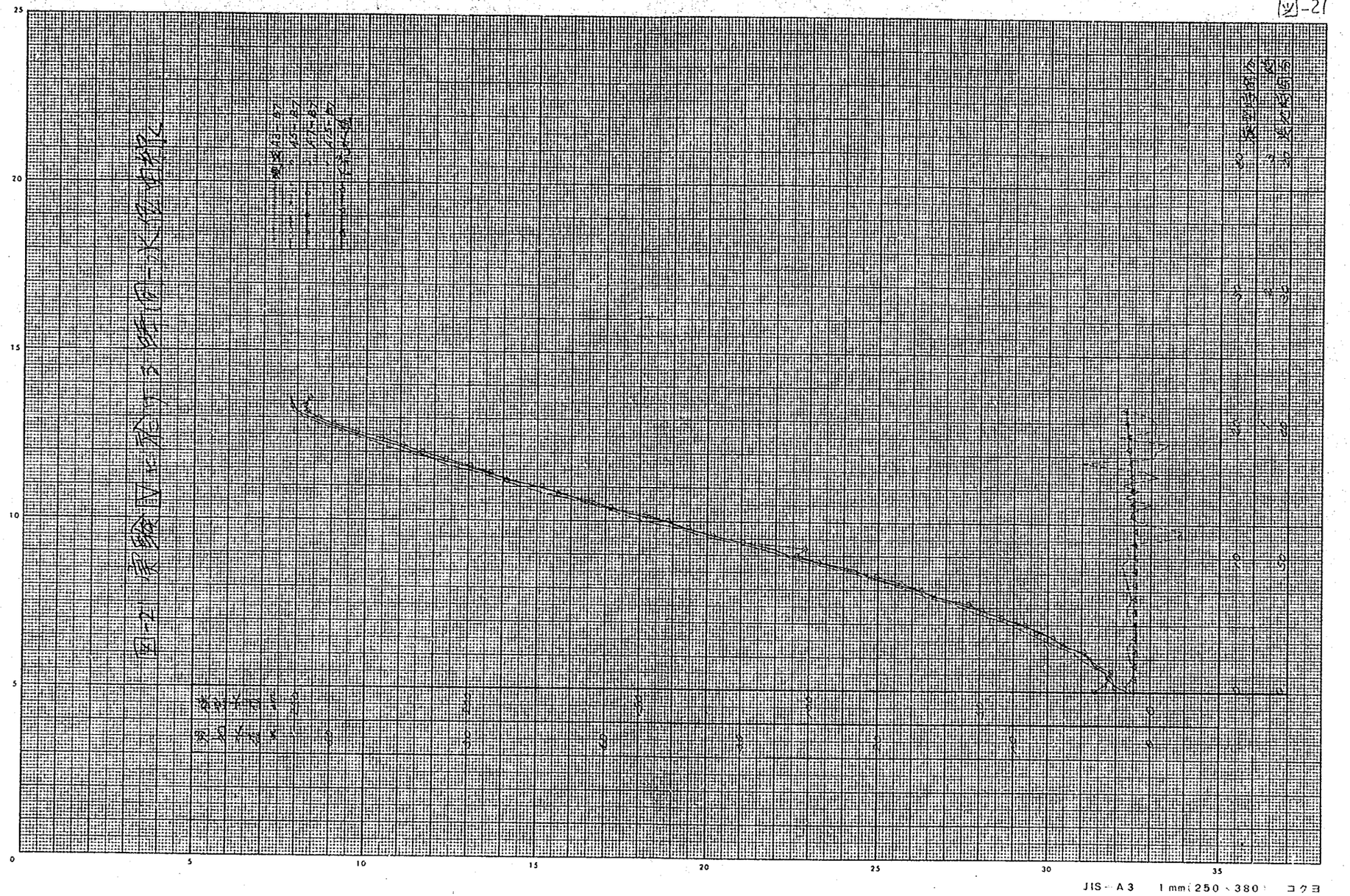
JIS A3 1cm 250・380 コクヨ

図-19



JIS A3 1mm: 250・380 コクヨ

図-21

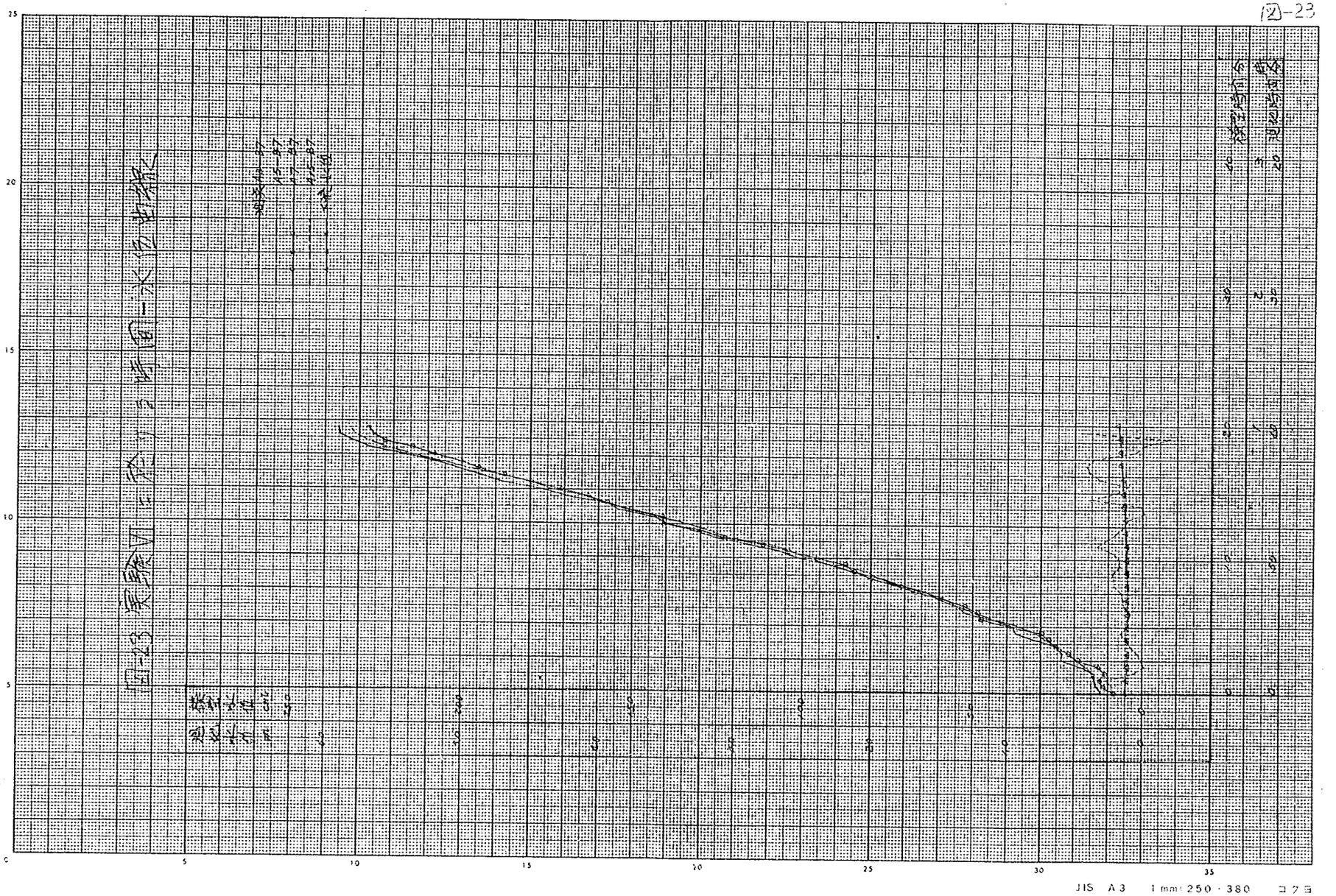


JIS A 3 1mm(250、380) コクヨ

図-22 実験Vにおける2時間一次硫酸塩

JIS A 3 1 250・380 コクヨ

図-22



JIS A3 1mm: 250・380 コクヨ

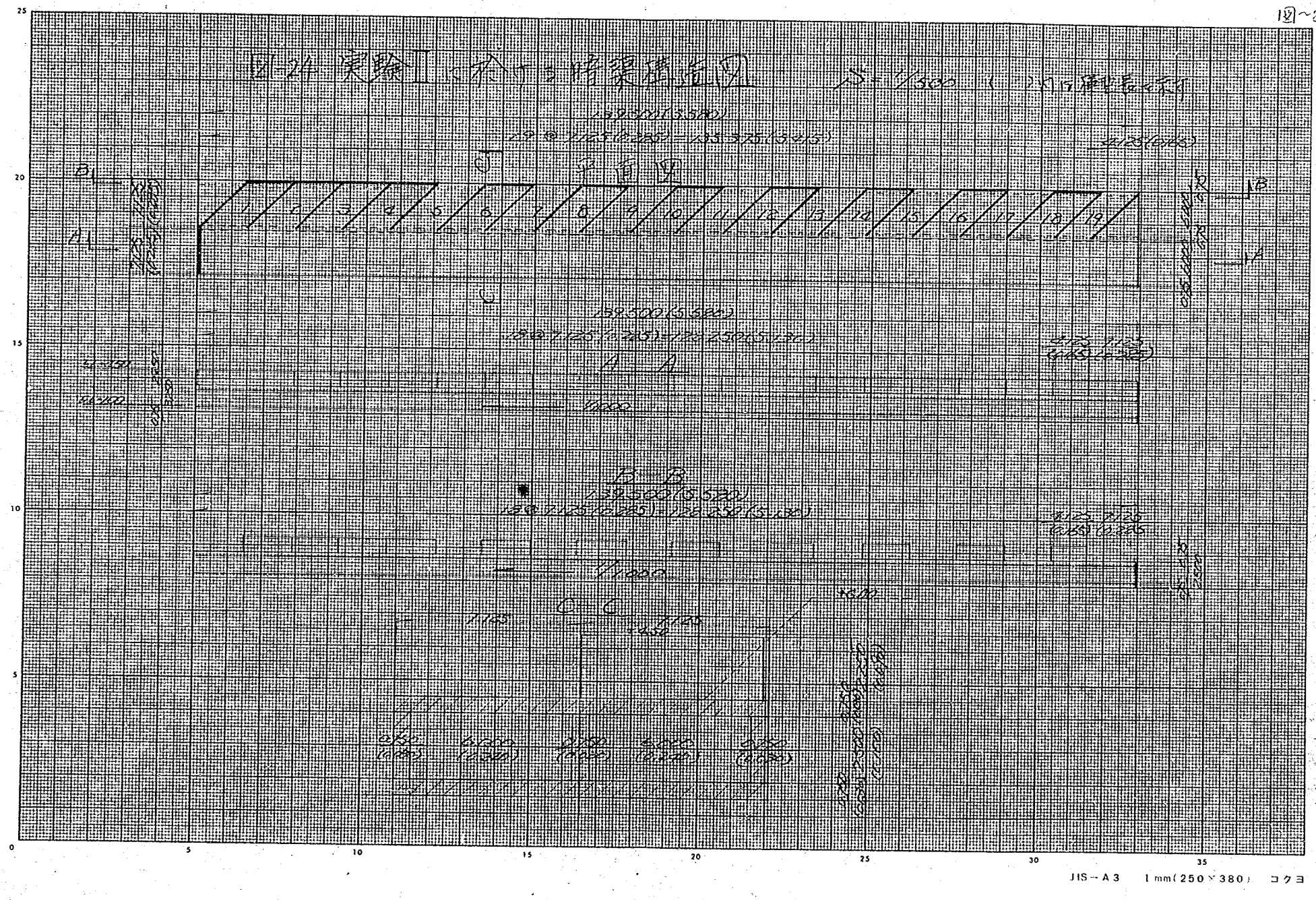


図-24 実線：オーストリア道路庁案 点線：当社案
縮尺 1/300
JIS-A3 1mm(250×380) コクヨ

図-25 実験Ⅲにおける橋梁推定図

S=1/500 ( )内は単位を示す

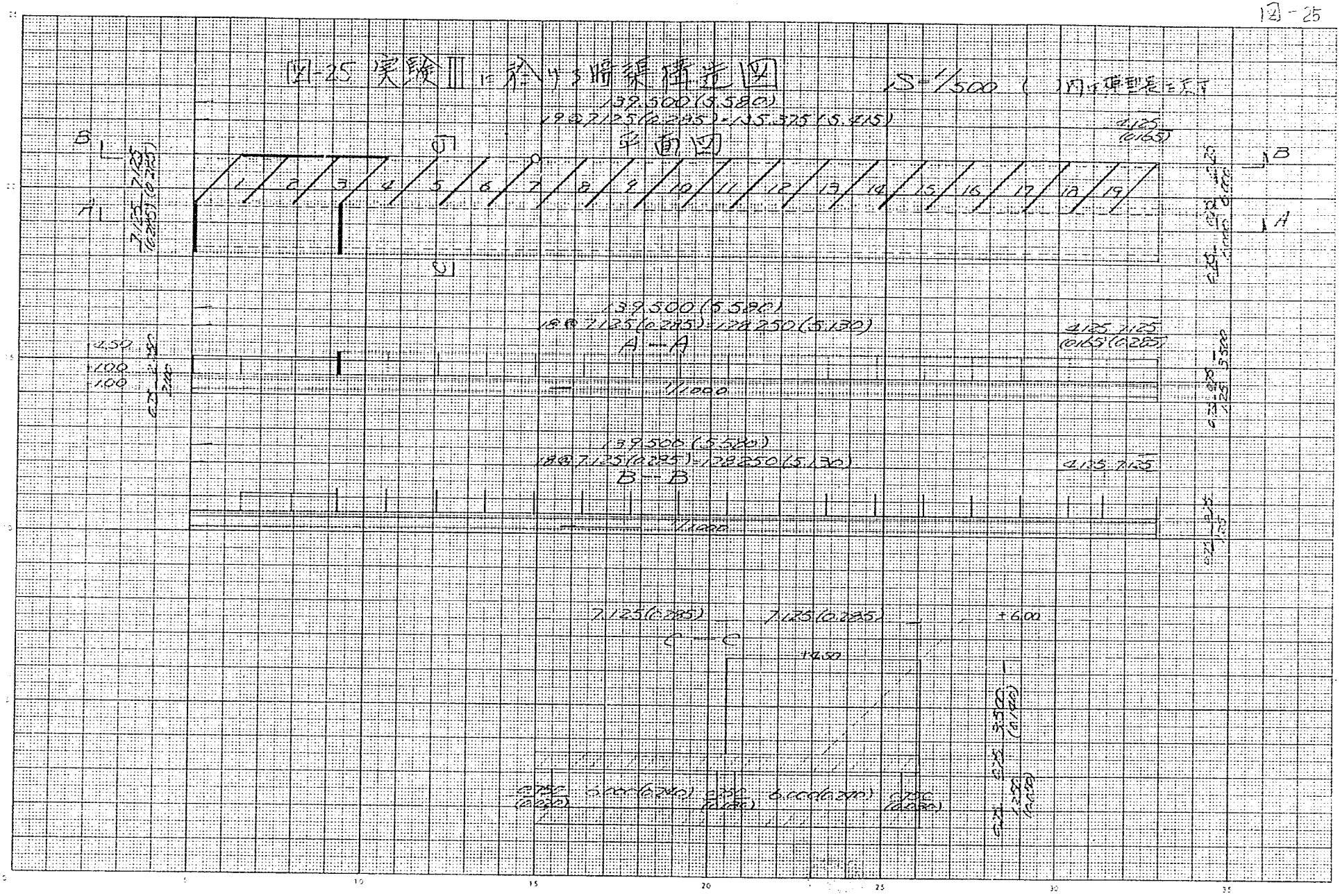

平面図
A—A
B—B
C—C
D—D
E—E
F—F
G—G
H—H
I—I
J—J
K—K
L—L
M—M
N—N
O—O
P—P
Q—Q
R—R
S—S
T—T
U—U
V—V
W—W
X—X
Y—Y
Z—Z
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
4.125 (0.165)
7.125 (0.285)
±6.00
±4.50
1.00
1.00
4.50
7.125 (0.285)
4.125 (0.165)
7.125 (0.285)
4.125 (0.165)
7.125 (0.285)
4.125 (0.165)

図-2.6 実験Ⅳにおける踏掛構造図

S = 1/500　（　）内は模型長を示す

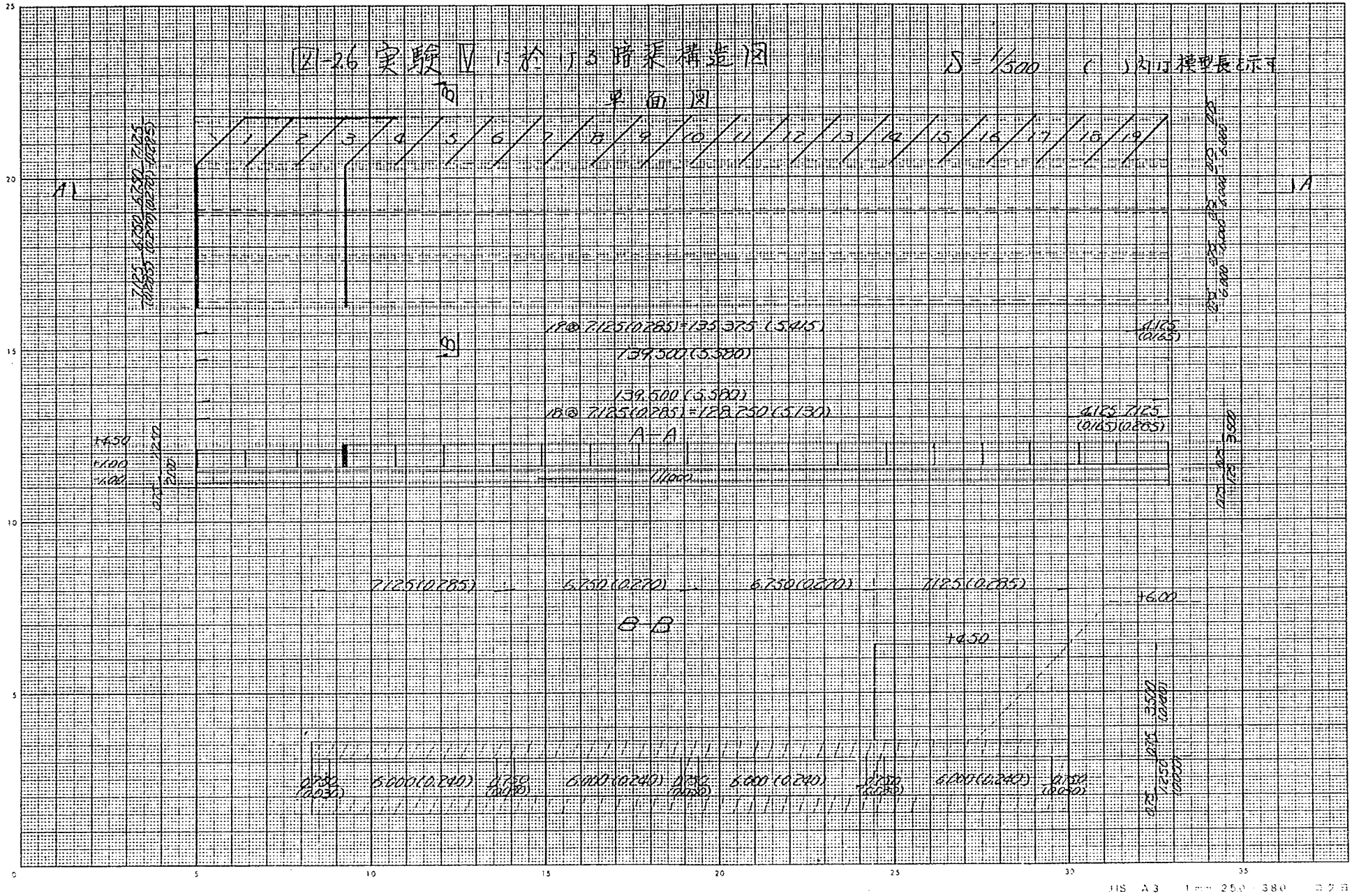
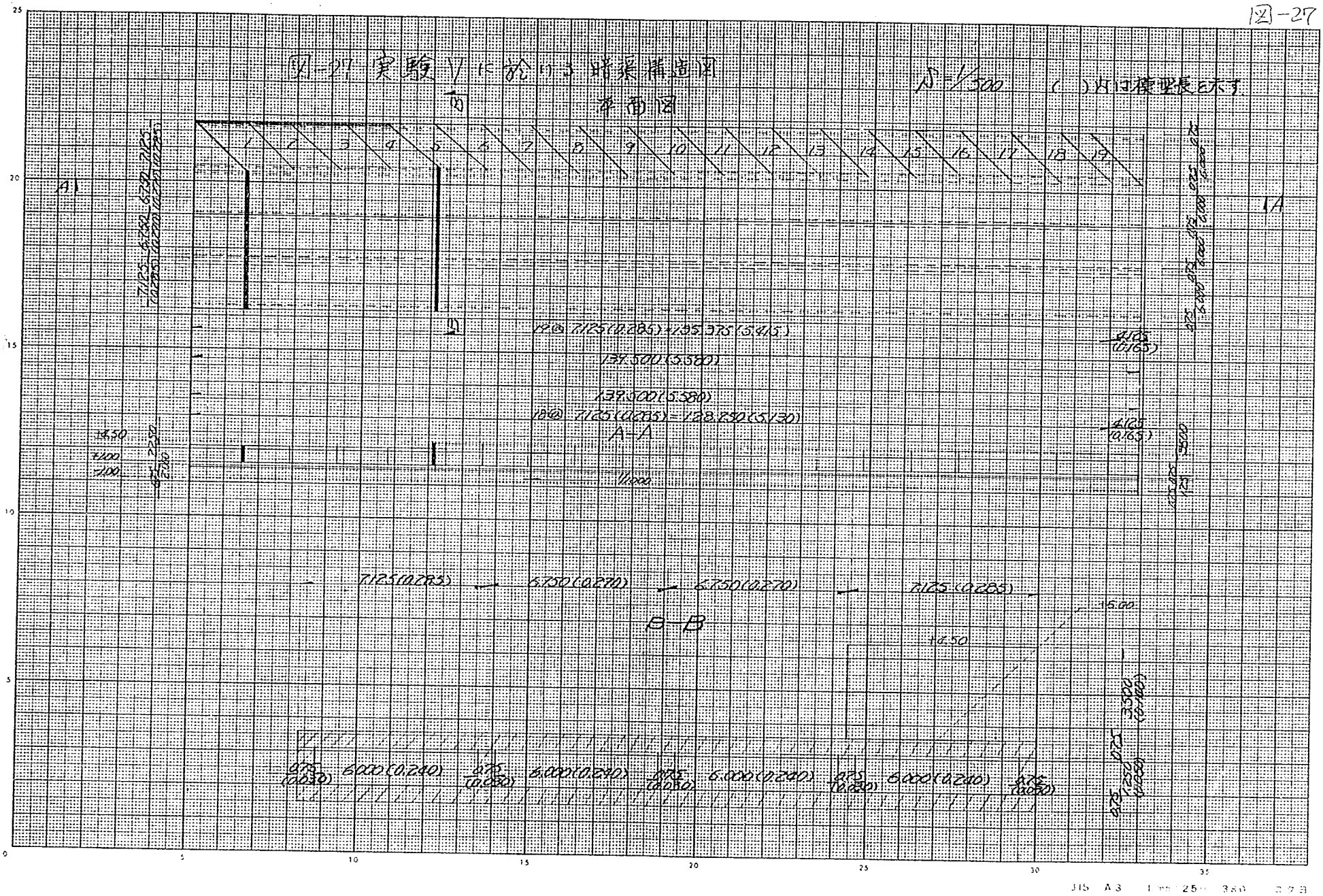
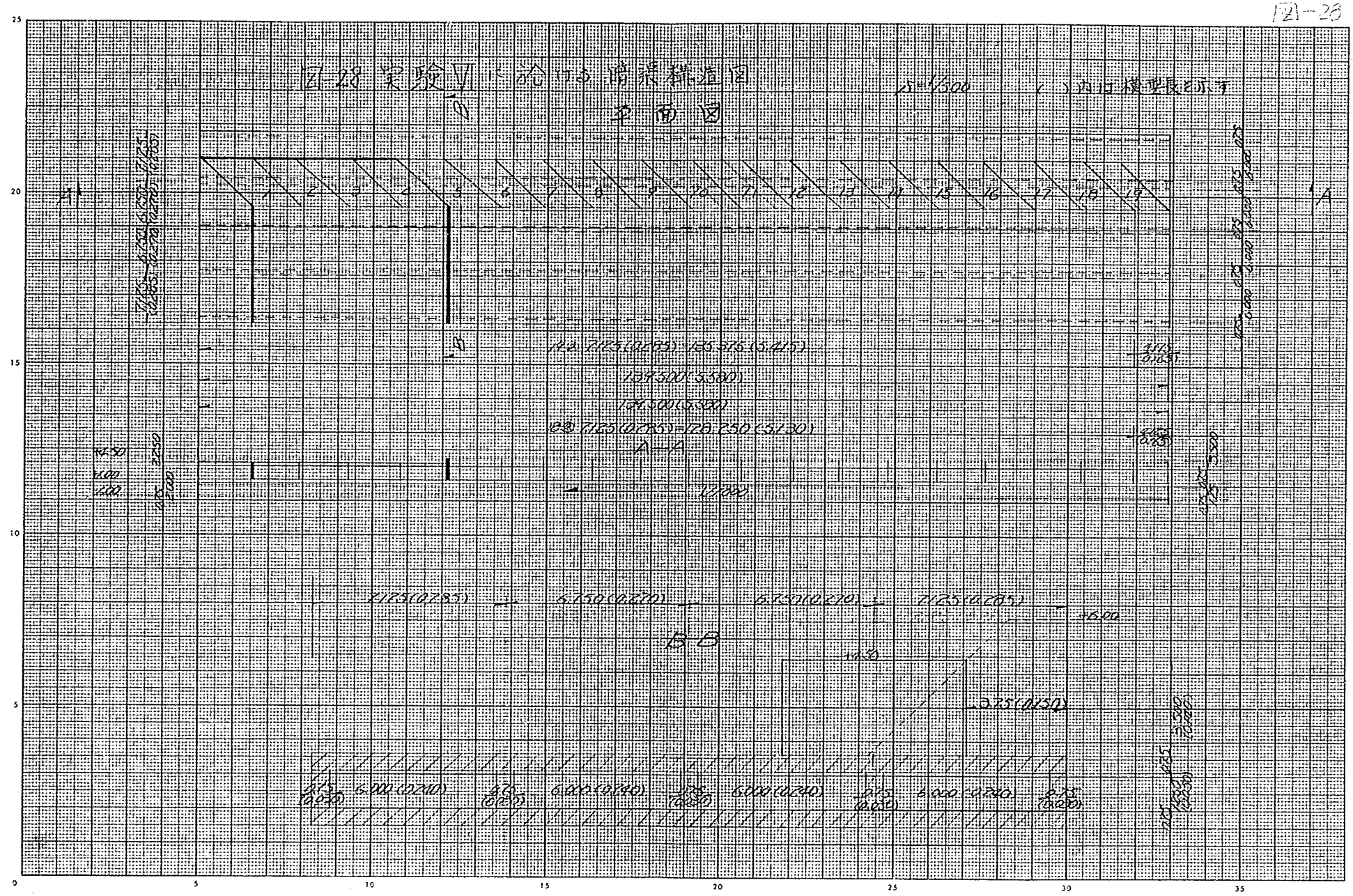
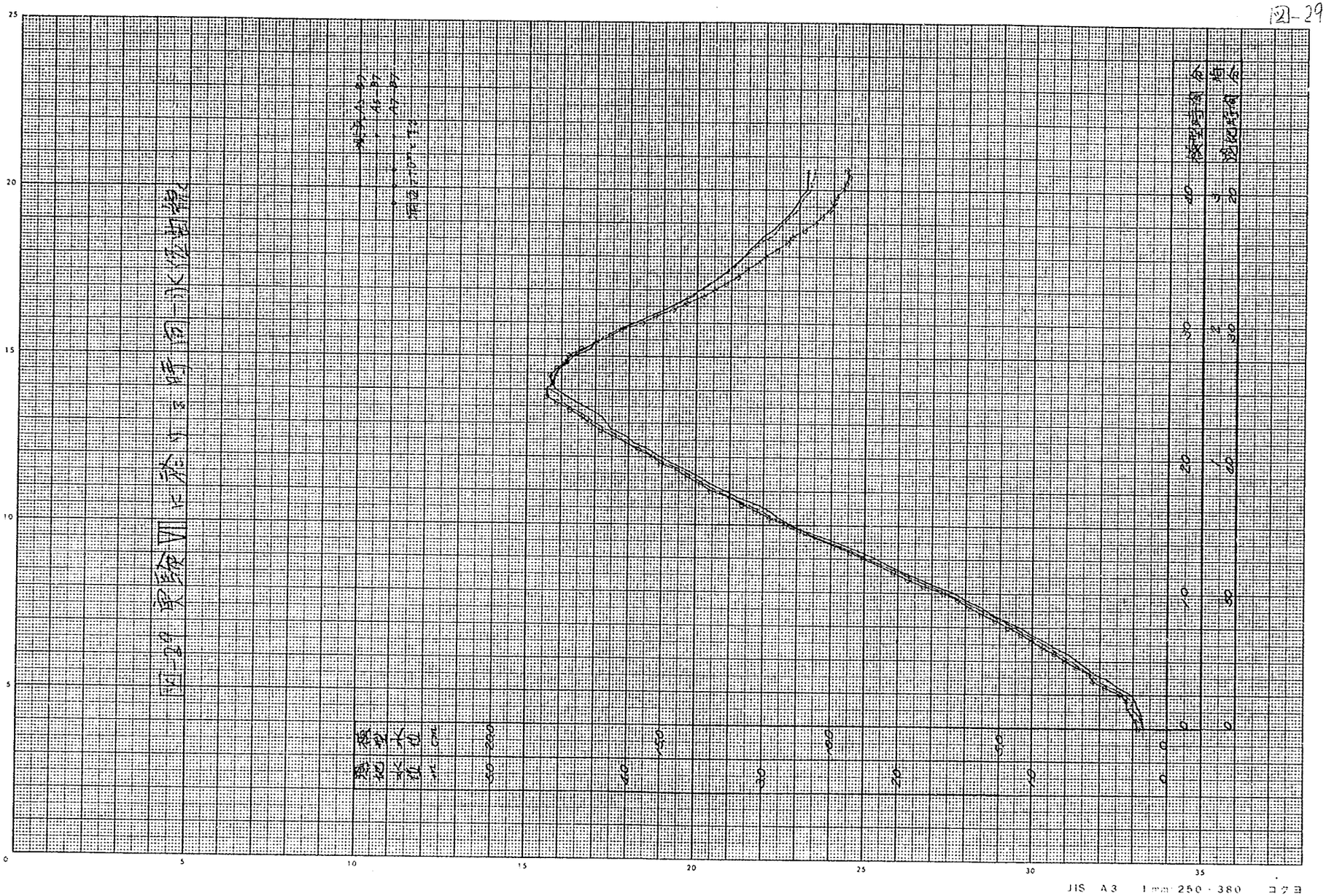

平面図
A1
A
B
A－A
B－B
1@7.125(0.285)=135.375 (5.445)
139.500 (5.580)
139.500 (5.580)
1@7.125(0.285)=128.250 (5.130)
111.000
7.125(0.285)
5.750(0.270)
6.250(0.270)
7.125(0.285)
+6.00
+4.50
+1.00
±0.00
-2.00
-4.50
5.000(0.240)
6.000(0.240)
5.800 (0.240)
6.000(0.240)
0.250 (0.050)
0.750 (0.050)
0.250 (0.050)
0.250 (0.050)
0.250

図-27 実験Ⅴに於ける暗渠構造図

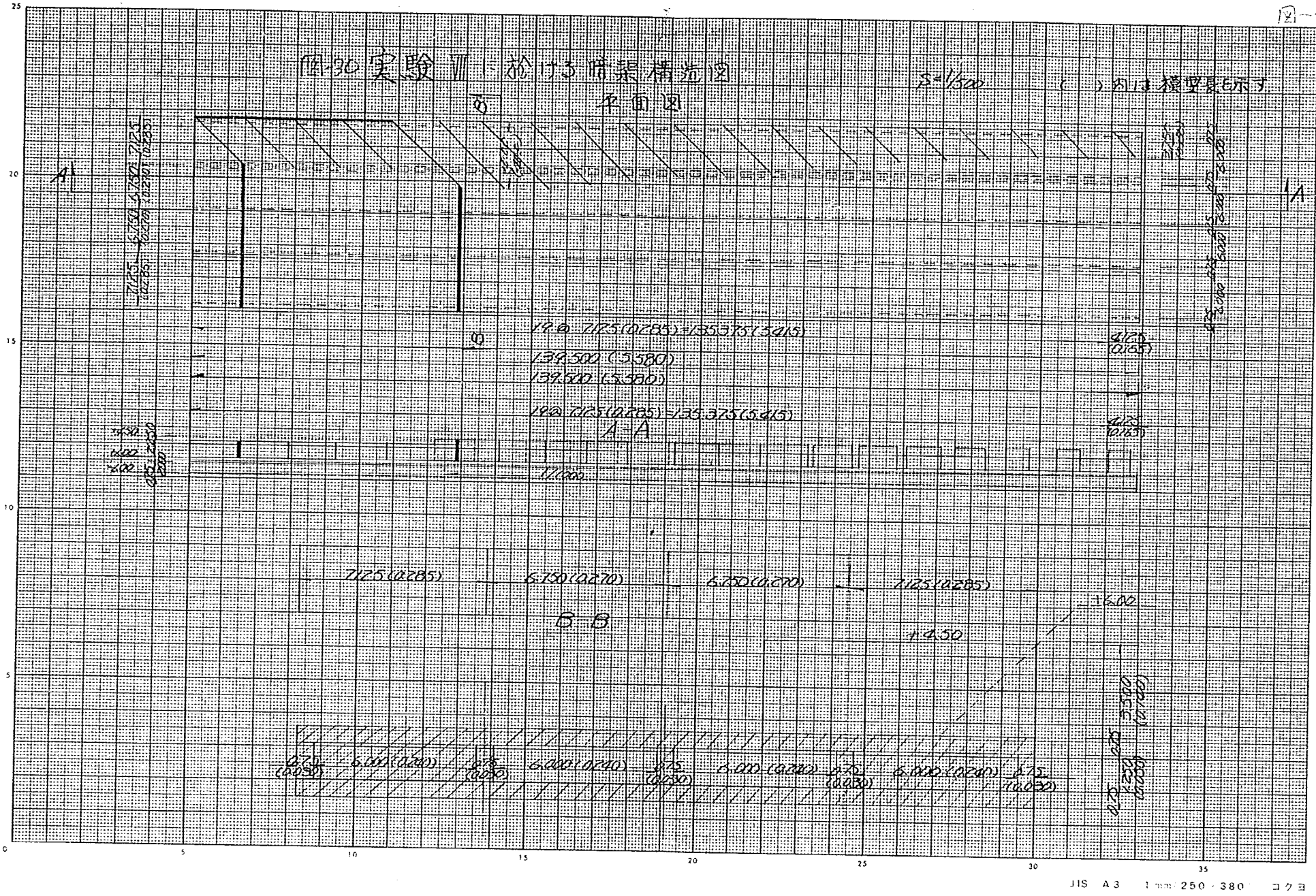
縮尺 1/500　（ ）内は標準長を示す


平面図
A
A
B
B
A-A
B-B
1A
1B
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
7.125(0.285)
6.750(0.270)
6.000(0.240)
5.400(0.240)
137.500(5.580)
128.250(5.130)
14.50
15.00
11.000
0.75
(0.030)
0.75
(0.030)
0.75
(0.030)


B-28 実験ハウス 消雪計画図
立面図
S=1/300
A
B
A-A
B-B
17,000
16,500
5,500
5,000
6,000
6,500
5,000
5,500
6,000
6,500
5,000
5,500
6,000
6,500
5,000
5,500



JIS A3 1mm 250・380 コクヨ


ケース実験Ⅲにおける荷重構造図
平面図
S=1/500
( )内は横空長を示す
A-A
B-B
7.125(0.285)
6.750(0.270)
6.250(0.250)
6.000(0.240)
16.00
9.50
3.500
1.250
1.000
2.000
2.500
2.000
2.500
2.000
2.500

表－1 月別 波高別 頻度 (S.37.1～39.7 平均) 嶋越

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.3未満	3.3	0.3	0.7	4.3	0	2.6	12.3	0.5	0	0	0	5
0.3以上	1.7	2.3	3.3	4.7	1.0	3.7	3.7	0	0	0	0.5	5
0.4 〃	4.0	2.0	3.0	7.7	4.7	3.7	2.0	2.5	3.0	0	6.0	4
0.5 〃	31.3	25.0	34.3	34.0	48.7	33.3	29.7	39.5	35.5	29	40.5	39.0
1.0 〃	6.7	10.3	6.7	7.3	5.3	14.7	6.0	1.6	14	14.5	7.0	9.0
1.5 〃	4.3	6.7	2.7	1.7	1.3	1.0	2.3	2	2.5	6.0	1.5	4.0
2.0 〃	1.3	3.7	1.7			1.3	0.3	0.5	0.5	5.0	1.5	1.5
2.5 〃	2.7	1.3	1.0			0.3		0.5	0.5	2.0	0.5	0.5
3.0 〃	2.3	1.0	1.7							1.5		0
3.5 〃	2.7	1.0	2.0					0.5		2.0		0
4.0 〃	0.3	1.0	0.7					0.5		1.5		0.5
4.5 〃		0.7										
5.0 〃	1.0	0.7										
1m 〃	21.3	26.4	16.5	9.0	6.6	17.3	8.6	20	17.5	32.5	10.5	15.5
1.5 〃	14.7	16.0	9.7	1.7	1.3	2.7	2.7	4	3.5	18.0	3.5	6.5
計	61.6	56.0	57.8	59.7	61.0	60.6	61.3	62.5	56.0	61.5	57.5	68.5

表－2 昭和37年　波高　過越

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.3未満								1				10
0.3以上					2	1						7
0.4〃	4	1	3	3	4	1	12		1		3	3
0.5〃	42	40	55	52	54	54	38	46	35	48	45	21
1.0〃	4	8	2	4		4	8	13	13	4	2	11
1.5〃	4	2			2		2	2	3	3	1	5
2.0〃	1	2						1	1	2	2	3
2.5〃										1	1	1
3.0〃	1	1	1							1		
3.5〃	5	2	1							2		
4.0〃												1
4.5〃												
5.0〃	2											
1m〃	17	15	4	4	2	4	10	16	17	13	6	21
1.5〃	13	7	2	0	2	0	2	3	4	9	4	10
計	63	56	62	59	62	60	60	63	53	61	54	62

表－3 昭和38年　鳥越

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.3粒	10	1	2	10								
0.3以上	8	8	9	7		3					1	3
0.4〃	3	4	5	7	1	2	5	5	5		9	5
0.5〃	17	22	26	24	63	23	41	33	36	10	36	45
1.0〃	9	9	2	10	8	31	10	19	15	25	12	7
1.5〃	5	7	3	2		1	8	2	2	9	2	3
2.0〃	2	7	2			2	1		1	8	1	
2.5〃	3	1				1		1	1	3		
3.0〃	3									2		
3.5〃	2							1		2		
4.0〃	1									3		
4.5〃								1				
5.0〃												
1m〃	25	24	7	12	5	35	16	24	19	52	15	10
1.5〃	16	15	5	2	0	4	8	5	4	27	3	3
計	60	56	49	60	59	63	62	62	60	62	61	63

表—4　昭和39年　　鳥越

月	1	2	3	4	5	6	7
0.3未満				3		8	37
0.3以上		2	1	7	1	7	8
0.4 〃	5	1	1	13	9	8	7
0.5 〃	35	13	22	26	39	23	10
1.0 〃	7	16	16	8	11	9	
1.5 〃	4	11	5	3	2	2	
2.0 〃	2	2	3			2	
2.5 〃	4	3	3				
3.0 〃	3	2	4				
3.5 〃	1	1	5				
4.0 〃		3	2				
4.5 〃		2					
5.0 〃	1	2					
1m 〃	22	42	38	11	13	13	
1.5 〃	15	26	22	3	2	4	
計	62	58	62	60	62	59	62

表－5　月別 波高 回数

波高 月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
N	1		1	2	2	1		1	1			1			2		2					2			3			1			3			7		
NNE			2		3			2				1		1			7			1			4			5			5			4			1	
NE			17		16	31		19	33		11	17		9	8		14	16		13	2		16			10			35			12			8	
ENE			2		3	2		8	4		7	2		6	3		5	1		4			11									6				
E			2			2		1	3		5	4		3	3		6			2			3			11			6			3				
ESE			1														1									2										
SE	2	2		2			5	3		4	1		2			1			1			1						1								
SSE																																				
S		1														2																				
SSW	2						2			1																										
SW	19	24		23			5	1		17			8			8			21			28	31		21			22			30				
WSW											1																									
W										1			1									1														
WNW																																				
NW	1		1	2		1	1		3	1																									1	
NNW			3								1						1								1											
年度	37	38	39	37	38	39	37	38	39	37	38	39	37	38	39	37	38	39	37	38	39	37	38	37	38	37	38	37	38	37	38	37	38	37	38	37	38

表—6

		2～4月	5～7月	8～10月	11～1月
日本海より	総数	49回	45	46	63
	直接関係あると思われるもの	28	22	20	27
太平洋を北東上	総数	53	45	45	39
	直接関係あると思われるもの	19	18	21	16

表—7 潮位諸量

八戸

3.145m 高極潮位 1960.5.24 チリ地震

0.802 潮差平均高潮位

0.209 最高満干潮位

0.000 最低満干潮位

−0.431 潮差平均干潮位

宮古

4.164m 高極潮位 1960.5.24 チリ地震

0.242 潮差平均高潮位

0.100 最高満干潮位

0.000 最低満干潮位

−0.142 潮差平均干潮位

釜石

2.206m 高極潮位 1960.5.24 チリ地震

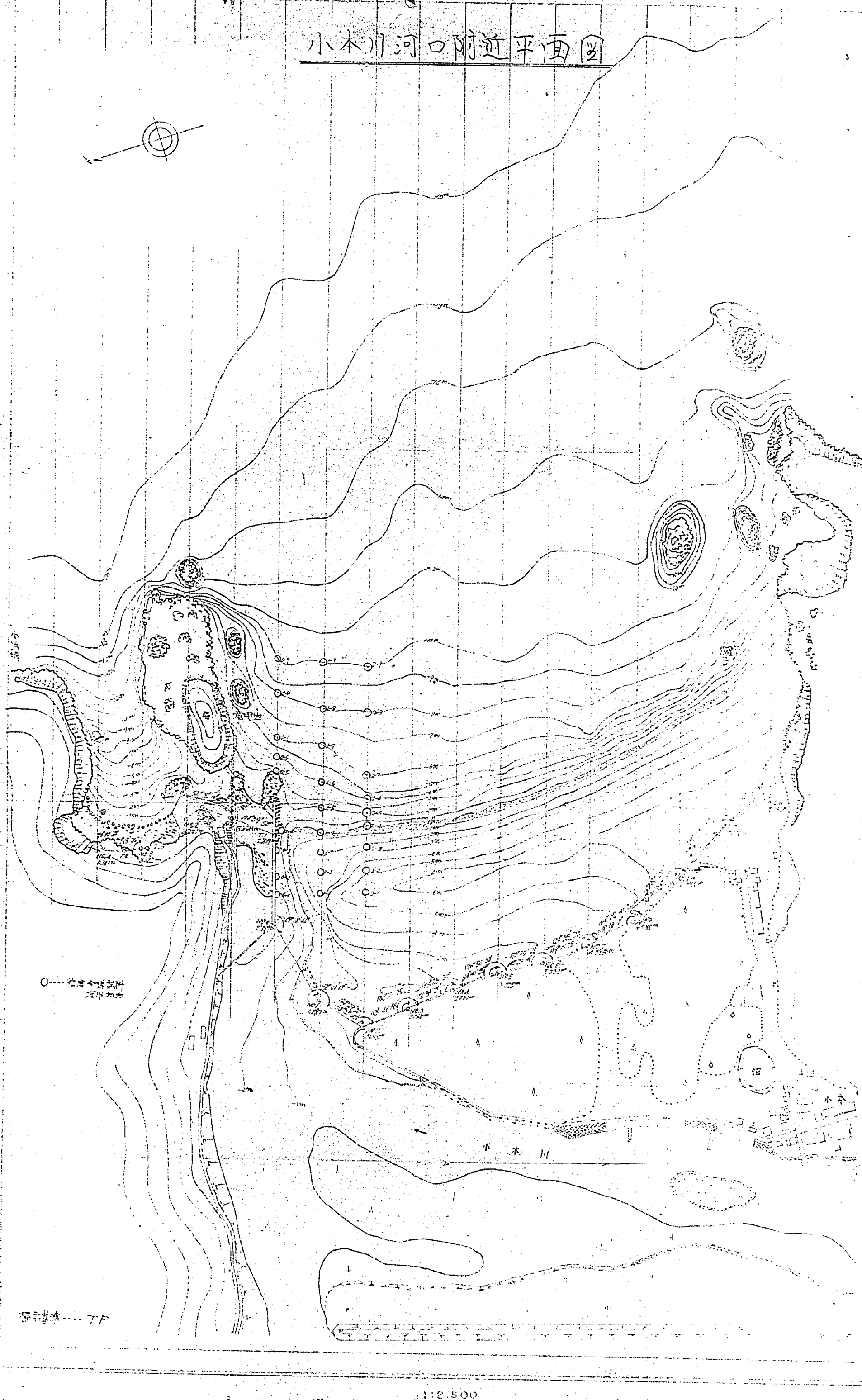
0.453 潮差平均高潮位

0.136 最高満干潮位

0.000 最低満干潮位

−0.683 潮差平均干潮位

小本川河口附近平面図



1:2,500