

# 立山池塘保護対策調査報告書

昭和52年11月

計画機関 富 山 県

実施機関 社団法人 日本林業技術協会

## は し が き

立山は山岳宗教の靈峰として、また恰好の登山地として古くから信者や登山者に親しまれてきた。昭和46年度の「立山黒部アルペンルート」の開設により観光客の急増を見た。老若男女問わず気軽に立山の自然に親しむ機会を得られたことは大変喜ばしいのではあるが、反面自然環境の破壊もクローズアップされてきた。

富山県では自動車道周辺の立木や池塘についての被害分布、被害原因等についての調査を昭和50～51年の2ケ年にわたって実施し「立山植生活力度調査」としてとりまとめ立山の自然を守り続けるため実施すべき施策をいくつか提言した。特に池塘の保護については早急に具体的な保護対策を実施しなければならない状態にある。

この調査は池塘保護のため本格的な事業を実施するに先立ち考えられる種々の工法を試験的に実施すると共に施工に必要な基礎資料の測定を行うことを目的としている。

なお、本調査を企画された富山県環境部自然保護課の関係官並びに富山大学教授河野昭一氏を始めとする有識者の方々に御指導、御助言をいただいた事に対し謹しんで謝意を表する次第であります。

昭和52年11月

社団法人 日本林業技術協会  
理事長 福 森 友 久

# 立山池塘保護対策調査

## 目 次

はしがき

I 調査結果の要約 .....	1 頁
1. 調査の経緯と昭和52年度調査の目的 .....	1
2. 調査結果の要約 .....	1
3. 考 察 .....	4
II 本 論 .....	5
1. 調査目的 .....	5
2. 調査対象地域 .....	5
3. 調査方針 .....	6
4. 調査手順 .....	7
(1) 基礎調査 .....	7
(2) 試験施工 .....	7
5. 調査結果と分析 .....	11
A 基礎調査 .....	11
(1) 裸地分布図 .....	11
(2) 流路追跡図 .....	12
(3) 降雨時の流量測定 .....	17
(4) 流出土砂量と侵蝕土砂量の測定 .....	20
B 試験施工 .....	25
(1) 池塘復旧対策 .....	25
(2) 試験工法の考え方 .....	26
(3) 試験工法の実施 .....	28
(4) 試験工法の堆積状況測定 .....	30
(5) 試験工法実施上の問題点 .....	33
6. 考察と今後の課題 .....	39

附表集

写真集

## I 調査結果の要約

### 1. 調査の経緯と昭和52年度調査の目的

立山・黒部アルペンルートは富山から入り千寿ヶ原～立山～黒部ダム～扇沢を経て大町に至る一大観光ルートで、昭和46年に全線が開通するや観光客は飛躍的に増加した。

開発が進められ人々の来訪が多くなるにしたがい、自然環境への影響が大きく懸念され富山県は昭和50年度に美女平～室堂間のアルペンルート沿いの森林活力度、池塘、大気汚染の現況を把握し、その被害の程度、原因を調査し今後の対策を検討することとした。このなかで池塘被害について昭和50、51年度の調査の結果、天狗平周辺はその被害がとくに大きく、且拡大も予想されるものであった。

このため昭和52年度では池塘保護のための水と土砂にかゝる資料収集と池塘復元のための試験施工を行い今後の対策樹立の基礎資料を得ることとしたものである

### 2. 調査結果の要約

- (1) 昭和51年度当地の調査「立山植生活力度調査報告書(第二報)」において当地の池塘及び植生の維持上大きな問題は水と土砂の流出にあることが指摘され、昭和52年度はこれらの基本的事項の究明と植生復旧に対する水と土砂処理のための試験施工を実施し、将来の最適工法の基礎資料を得るために本調査が行われた。
- (2) 調査区域 被害の激甚な天狗平～極楽平の面積20haの調査区域を設定した。
- (3) 調査の項目は水と土砂の流出にかゝる基本的事項の究明のための基礎調査と池塘復元のための試験施工に区分して行った。

## A 基礎調査

### ① 精密地形図の作成

池塘の現況、流路及び裸地の分布を明かにするため1/500の精密地形図を作成した。

### ② 裸地分布図、流路追跡図の作成

分布図によると裸地はこの区域20haの25%を占め、流路は極めて多岐にわたり若干の起伏にも左右されている。

裸地の分布は植生孤立型＝踏み荒し、面堆積型＝道路工事に起因などタイプと原因の関連が相当明らかにされた。

### ③ 降雨時の流量

ア. 排水口からの流量測定に於て流出係数を算出したが、流出係数の値が小さい。(  $f = 0.25 \sim 0.41$  )これは集水面積の水がすべて排水口に集まっていないためでもある。例えば1時間7mmの雨が集水区域0.0055Km<sup>2</sup>に降れば、

$$5,500 \text{ m}^2 \times 0.007 \text{ m} = 38.5 \text{ m}^3/\text{時}$$

$$38.5 \text{ m}^3 \div (60 \times 60) = 0.01 \text{ m}^3/\text{sec}$$

に対して排水口の流量は、0.0027m<sup>3</sup>で流出係数は0.25である。

イ. しかしこの測定の前には4mm/時、その前2時間は量としてはとられないがポツポツ雨であった。

ウ. この様な状態でその1/4がこれに集まると云うのはこの地表は水が比較的流れやすいことを物語っているとも見られる。流出係数0.41又は0.35の値も同様に云えるであろう。

エ. 自然流路に於て勾配7°で1.2m/secの流速を示し、コンクリート水路に対応する様な早い水速であることは注目したい。

### ④ 流出土砂量と侵蝕土砂量

ア. 測定値を集水面積で除してha当り流出土砂量を求めて22kg/ha(乾燥重量)となったが、実際はこれより大きく上廻るのである。

イ. 38mm/5時間の降雨でも相当の土砂が流出している結果が求めら

れたが測定回数が少く、個々の地点の特質はつかめなかった。

ウ. 植生孤立型，線の滑落型付近では流入土砂量は大きく，面堆積型では装置そのものによって流路が止められ土砂の流入がなかった。

これは逆に云えば前二者では堰状のものが必要であり，後者については若干の抑止工でも土砂流入を抑止し得ることを示している。

エ. 侵蝕土砂量は植生孤立型付近で大きな値を示している。その他では大きな変化は少なかった。植生孤立型はその付近が侵蝕に弱いので孤立したことを裏付ける結果となった。

## B 試験施工

植生被害型ごとに丸太積工，板柵工，石積工，蛇籠工，むしろ張を実施した。これ等の施工をすることによって流水の分散，土砂侵蝕，流出の防止が図れば植生の導入が可能になり，ひいては池塘の復旧に役立つであろうとの考えである。

試験施工した箇所の効果，耐久性等については今後の継続調査によらねば結論的なことは云えないが，調査結果は次のとおりである。

- ① 工作物による土砂堆積状況を求めるため測定杭を設置し，且つ周辺の地形，植生を調査し測定地の基本的な調査表を作成した。
- ② 測定の結果12カ所中6カ所にやゝ堆積の動きが示されていたが，雨水による堆積か設置上の土砂の移動か明かでない。
- ③ 測定回数が少いため，工作物の種類別堆積状況，地形による堆積状況など分析するに至らなかった。
- ④ 工作物は土石流のため破壊するものがなかったが，短期間のためその耐久性の判断は出来なかった。
- ⑤ 工作物の規模は細かいものを数多く入れる必要があり，丸太積工，板柵工などが好ましく，安定した平面にはむしろ張り工なども好ましい。
- ⑥ しかし逆に工作物による側面の破壊，杭の支持力，板柵による泥土の堆積など懸念されるものがある。

### 3. 考 察

- (1) 精密地形図が作成され、現地の状況が誰にも明かになった。また、これを利用して裸地分布、流路追跡を行ったが、今後の変化状況をつかむ基礎資料ともなるものである。今後の活用を期待したい。
- (2) 本年度は施工後日が浅く、測定上十分なデータがとり得なかったが、とくに今後融雪などによって工作物がどの様になるかが問題であり、出来れば来年度にひきつゞき測定を行って成果を求めたい。
- (3) 本年度の施工によって土砂堆積が行われ、それによって表土の安定が図られる様な可能性も感じられたが更に来春以降の状況を見守りたい。

## Ⅱ 本 論

### 1. 調査目的

昭和50～51年の2ケ年に渡って行われた「立山植生活力度調査」は、立山の自然を守り続けるために実施すべき施策を提言した。特に池塘については早急に保護対策を実施せねばならない状態にある。しかし当該地域一帯は標高が高いため気象条件が厳しく生物の生育環境としては特殊な条件にある。また国立公園内に位置しているため工事に使用する素材の持ち込み、あるいは、現地での採取が制約される。

この調査は、池塘保護のため本格的な事業を実施するに先立ち、考えられる種々の工法を試験的に実施して、その強度および効果を調べ、立地条件に応じた最適の工法について検討すると同時に、裸地分布、流水、流出土砂の状態等、施工に必要な基礎資料の測定を行うことを目的としている。

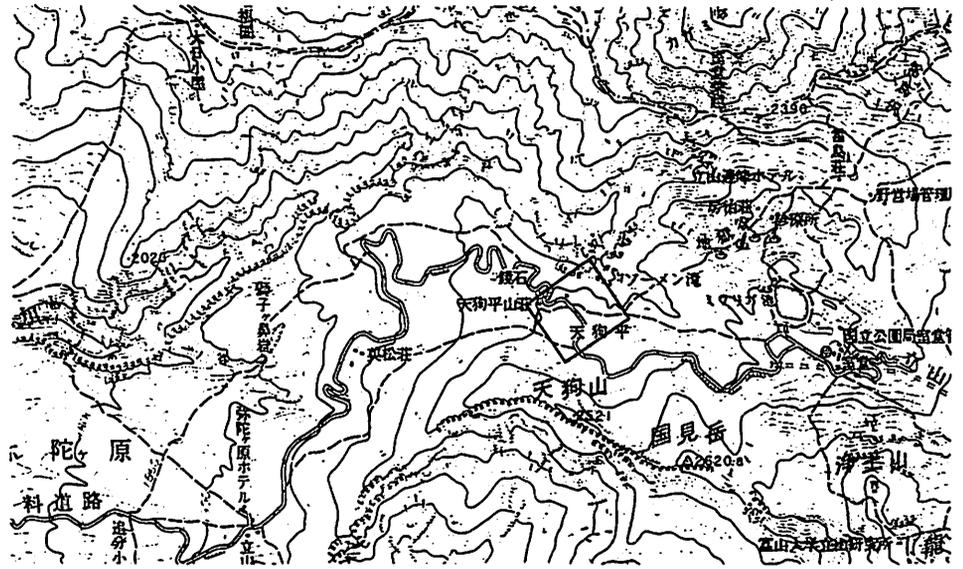
### 2. 調査対象地域

昭和51年度においては池塘の被害が多いとみられた。鏡石平～天狗平間のアルペンルート沿いの地域200haを対象に池塘の生態、特に植生との関係を明らかにすると共に池塘の被害分布等の調査を行った。

今年度は試験的な施工の実施であるため調査面積を小さくして精密な調査を行うこととした。そのため特に被害の激甚な天狗平～極楽平の面積20ha(500m×400m)の地域を設定した。

(図Ⅱ-2-1 調査対象地域位置図参照)

図Ⅱ-2-1 調査対象地域位置図



なお、ここで本報告書で使う地名の示す範囲を明らかにしておく。

天狗平地域……本年度調査を行う全域を指す。

天 狗 平……天狗平山荘附近より上部の平で道路より南西側の部分。

極 楽 平……立山高原ホテル附近より上部の平で道路より北東側の部分。

### 3. 調査方針

池塘の分布、被害状況については、昨年度調査を実施済みである。池塘の被害の原因には、長い年月にわたる輪廻的な作用によると思われるものもあって解明し得ないものもあり池塘に直接施工することは問題が多い。現地で比較的顕著に見られるものは水の土砂流送作用による被害でありこの水と土砂の処理を適切に行うことによって間接的に池塘の保護に役立つと考えられる。

そこでまず基礎的データ（水・土砂）を求め、その水および土砂の流入を抑止するであろうと考えられる各種の工法を現地に実施し抑止能力、土砂の推砂の変化測定、工法（材料）の耐用性等の検討を行うこととする。

#### 4. 調査手順

##### (1) 基礎調査

###### ア. 精密地形図の作成

調査地域は「平」と呼ばれていることから判るように比較的平坦な地形である。したがって若干の起伏，踏みつけ道が流路を形成し，土砂侵蝕の原因となっている。このため水と土砂，侵蝕の関係を求めようとすると微細な地形の変化を把握しなければならない。また池塘の現況流路および裸地の分布状況も精密に調査する必要がある。

そこで昭和50年撮影の赤外カラー空中写真を利用して縮尺  $\frac{1}{500}$  の精密地形図を作成した。

表Ⅱ-4-1 精密地形図々化明細

使用空中写真	図化
撮影年月日…昭和50年8月3日	図化機 プラニマート
撮影縮尺…1/5,000	地形描画 50 cm
コース及び番号…C4-65~66	図化面積 20 ha
カメラ…RC-RMK	
焦点距離…F=305.07 mm	

###### イ. 裸地分布図，流路追跡図の作成

試験施工，さらには将来の本格的な施工に必要な基礎資料として重要と思われる裸地分布図，流路追跡図を空中写真と現地調査から精密地形図上に描画した。

ウ. 降雨時の流量測定と流出土砂量，侵蝕土砂量の測定既設の排水路（3ヶ所）を利用して流量等を測定した。同時に簡単な器材を用いて流出土砂量（10ヶ所），侵蝕土砂量（11ヶ所）の測定を行った。（附表参照）侵蝕土砂量については，9月に2回，10月に1回，計3回の測定を行ってその変化状況を調べている。

##### (2) 試験施工

植生被害型を考慮して試験工法を11ヶ所施工した。（その後1ヶ所追

加)これ等の施工箇所ごとに平面図、縦横断図を作成し、土砂の堆積、侵蝕量等の測定を行った。

(附表 工作物野帳集参照)

変化状況については、9月に2回、10月に1回の測定を行った。

流量、流出土砂量、侵蝕土砂量の測定箇所および工作物設置箇所を図Ⅱ-4-1測定箇所および工作物設置箇所位置図に示す。

## 5. 調査結果と分析

### A 基礎調査

気象、地況、植生等については既に昨年度の報告書(立山植生活力度調査報告書、第二報)で詳しく述べてあるので省略するが

- 2,300 mという高い標高のため気象条件は悪く植生の回復が難しい。
  - 年降水量5,000 mm~6,000 mmと云われ日本でも屈指の多雨地域である。特に融雪時の流量はおびただしいものがある。
  - 泥炭層の厚さが数cm程度しか無いので基土が露出しやすい。
- ことなどが特筆すべき事項である。

#### (1) 裸地分布図(植生被害型分布図)

裸地分布図の縮小図を図Ⅱ-5-2に示す。その被害型を図Ⅱ-5-1に表わした。

調査面積20 haのうち $\frac{1}{4}$ にあたる4.97 haが裸地となっている。人工構造物も入れれば天狗平地域全体の約 $\frac{1}{3}$ にあたる6.33 haが無植生であることになる。(表Ⅱ-5-1)

裸地の内、最大の面積を占める被害型として面堆積型(石礫)があり、1.45 ha、29.2%もの大きな値を示している。この型は厳密に云えば道路等跡地および道路周辺裸地として扱う部分とそこから流出した石礫が堆積した部分と二通りある。

ついで平狗平山荘、高原ホテルから地獄谷、室堂への歩道沿いの裸地が

北西～南東に走っているのが目立つ。線の滑落型である。

天狗平山荘附近に大きく広がっている裸地が植生孤立型で1.02ha、20.5%を占め症状は末期的である。

石礫段差型、土砂段差型の分布は局部的に見られるのみで大きな面積を占めるには至っていない。

表Ⅱ-5-1 植生被害型別裸地面積表

植生被害型	面積(ha)	面積率(%)
植生孤立型	1.02	20.5
線の滑落型	1.18	23.8
局所混交型	0.61	12.3
面堆積型(石礫)	1.45	29.2
面堆積型(泥土)	0.41	8.2
石礫段差型	0.06	1.2
土砂段差型	0.01	0.02
その他河川裸地等	0.23	4.6
裸地計	4.97	100.0

裸地	4.97	24.8
ハイマツ	2.43	12.2
人工構造物	1.36	6.8
草地等	11.24	56.2
計	20.00	100.0

## (2) 流路追跡図

流路追跡図の縮小図を図Ⅱ-5-3に示す。

大流路のうちでも最も大きなものは道路の排水口からの流出水が合流する極楽平の部分である。ついで歩道、特に標高差のある歩道は大流路になっている。水平な歩道は大流路とはなりにくい、ある程度水が溜まると弱いところに集中して流出するので集水機能があることには変わりがない。水の流れは実に複雑微妙なもので乱流状態にあり降水量のちょっとした違いによって流路が変更する。

この流路追跡図は30mm/日～50mm/日程度の降雨の際の流路を示したもので100mm/日を越すような降雨の場合、春の融雪時の場合等は図示してある分水界を越えて水が流れて、さらに複雑な相様を呈すと思われる。



### (3) 降雨時の流量測定

降雨時に流出する水の量と速さ、流出係数を調べることは、工作物の規模、強度を決めるのに重要な因子である。

そこで測定の容易な道路側溝の排水口を利用する方法と自然流路での測定の2法を行った。(測定位置は図Ⅱ-4-1参照)

前者の方法は容易な13ℓのバケツを排水口の下に置き、それが満水になる時間をストップウォッチで測定して流量 $Q$  ( $m^3/sec$ )を得た。(写真1参照)

さらに水路断面積 $F$  ( $m^2$ )、集水面積 $A$  ( $Km^2$ )、時雨量 $r$  ( $mm$ )を測定することによって流速 $V$  ( $m^3/sec$ )、流出係数 $f$ を計算した。測定値ならびに計算結果を表Ⅱ-5-2排水口による流量等の測定表に示す。

$0.013 m^3$  (13 ℓ) = バケツの容量

$T$  sec = バケツが満水になるのに要した時間(3回平均)

$Q$   $m^3/sec$  = 流量 =  $\frac{0.013}{T}$

$F$   $m^2$  = 水路断面積 = 平均幅 ( $W^m$ ) × 平均深 ( $H^m$ )

$V$   $m/sec$  = 流速 =  $\frac{Q}{F}$

$A$   $Km^2$  = 集水面積(現地調査と地形図とから推定)

$r$   $mm/h$  = 時雨量

$f$  = 流出数 =  $\frac{3.6 Q}{RA}$

測点②と②'は同一排水口であるが、水の流れ方が一樣な場合と波状的な場合が認められたので通常の場合と波状に出る場合とに分けて測定した。

自然流路の場合、流量を測るのは困難なので小さな木片を浮かべ木片がある距離を何秒で通過するかを調べて流速 $V$ を測定し同時に水路断面積 $F$ を求め、流量 $Q$ を算出した。

測定値ならびに計算結果を表Ⅱ-5-3自然流路による流速等測定表に示す。

なお、これらに使用した雨量は立山ロボット雨量計のデータを使用した。

7. 排水口からの流量測定に於て流出係数を算出したが、流出係数の値が小さい。これは集水面積の水がすべて排水口に集まっていないため

表Ⅱ-5-2 排水口による流量等測定表

測点	流路 勾配	測定日時 9月13日	満水に要した 時間T 3回 平均 (sec)	流 量 Q (m <sup>3</sup> /sec)	水路幅 W(m)	水 深 H(m)	水路断面積 F (m <sup>2</sup> )	流 速 V (m/sec)	集水面積 A (K <sup>2</sup> )	流 出 係 数 f	備 考
No.1	6°	12時50分	4.80	0.0027	0.39	0.005	0.002	1.4	0.0055	0.25	時雨量 12時~13時で 7mm以下同じ
No.2	8°	13時00分	1.27	0.010	0.43	0.025	0.011	0.9	0.0125	0.41	通常の場合
No.2'	同上	同上	0.60	0.022	0.51	0.032	0.016	1.4	同上	0.90	波状の場合 波状間隔3.6秒
No.3	4°	13時05分	2.85	0.005	0.20	0.020	0.004	1.2	0.0073	0.35	

表Ⅱ-5-3 自然流路による流速等測定表

測点	流路 勾配	測定日時	時雨量 r (mm/h)	流 速 V (m/sec)	水路幅 W(m)	水 深 H(m)	流 量 Q (m <sup>3</sup> /sec)	備 考
No.4	7°	9月13日 14時00分	17	1.2	0.90	0.160	0.173	距離10mを8.3秒で通過
No.4'	同上	9月15日 7時00分	2	0.4	0.40	0.060	0.010	〃 10mを23.0秒 〃
No.5	0.5°	9月15日 7時05分	2	0.3	0.70	0.025	0.005	〃 12mを40.0秒 〃

表Ⅱ-5-4 関係雨量表(立山ロボット雨量計……天狗平)

夏期, 月別雨量

(単位: mm)

測定月 測定年	7月	8月	9月	計
昭和46年	903	267	529	1,699
昭和47年	487	397	365	1,249
昭和48年	欠	136	324	欠
昭和49年	781	233	237	1,251
昭和50年	608	301	401	1,310
昭和51年	405	1,103	450	1,958
昭和52年	455	365	178	998
平均	607	400	355	1,411

昭和52年9月  
10月の日雨量

(単位: mm)

月日	雨量
9/ 1	0
2	0
3	35
4	11
5	0
6	0
7	3
8	2
9	1
10	2
11	0
12	0
13	40
14	3
15	31
16	0
17	0
18	0
19	12
20	12
21	6
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	17
30	3
10/ 1	0
2	0
3	0
4	5
5	0
6	0

9月13日~15日の時雨量

時	13日	14日	15日
1			1
2			5
3			2
4			1
5			10
6			5
7			2
8			3
9			1
10			
11			
12	4	1	
13	7		
14	17		
15	10		
16			1
17			
18		1	
19	2	1	
20			
21			
22			
23			
24			
計	40	3	31

既往最大日, 時雨量  
(昭和48年~52年)

最大日雨量	223mm/日
同上測定日	昭和51年8月14日
月別最大日雨量平均	111mm/日
最大時雨量	58mm/時
同上測定日	昭和48年9月30日
月別最大時雨量平均	26mm/時

でもある。例えば1時間7mmの雨が集水区域0.0055Km<sup>2</sup>に降れば、

$$5,500\text{ m}^3 \times 0.007\text{ m} = 38.5\text{ m}^3/\text{時}$$

$$38.5\text{ m}^3 \div (60 \times 60) = 0.01\text{ m}^3/\text{sec}$$

に対して排水口の流量は、0.0027m<sup>3</sup>で流出係数は0.25である。

イ. しかしこの測定の1時間前には4mm/時、その前2時間は量としてはとられないがポツポツ雨であった。

ウ. この様な状態でその1/4がこれに集まると云うのはこの地表は水が比較的流れやすいことを物語っているとも見られる。

流出係数0.41又は0.35の値も同様に云えるであろう。これと同時に泥炭層が水をどの程度に吸収し、或は保有しているか、また降雨時の泥炭層の働き方も今後究明して行かねばならない問題である。

この究明によって同地の対降雨流出状況が一般と異なるのか否か。また泥炭層は融雪時の水分にどんな働きをするのか、融雪時の水で概ね1年保っているのかなど疑問点は多い。

エ. 自然流路に於て勾配7°で1.2m/secの流速を示しコンクリート水路に対応する様な早い水速であることは注目したい。

#### (4) 流出土砂量と侵蝕土砂量の測定

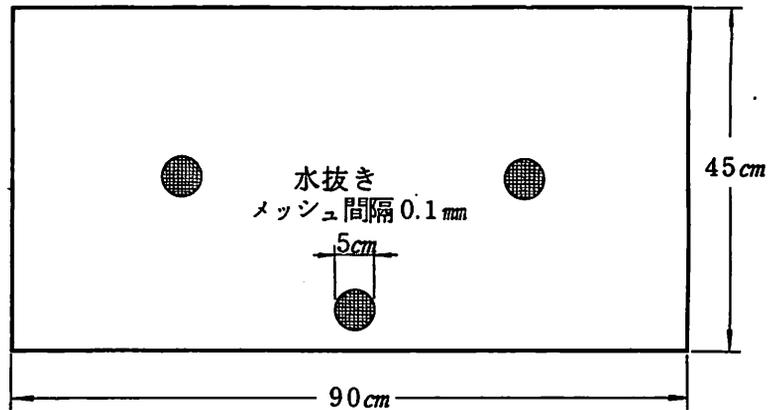
施工物の規模決定、表面侵蝕の程度、その防止の必要性を推定するため流出土砂量と侵蝕土砂量の測定を行った。

ア. 流出土砂量の測定(附表流出土砂測点野帳参照)昭和51年において5ヶ所ほど測定したが、資料数が少ないのと、一回きりの測定であったので、それを補う意味で再測定した。

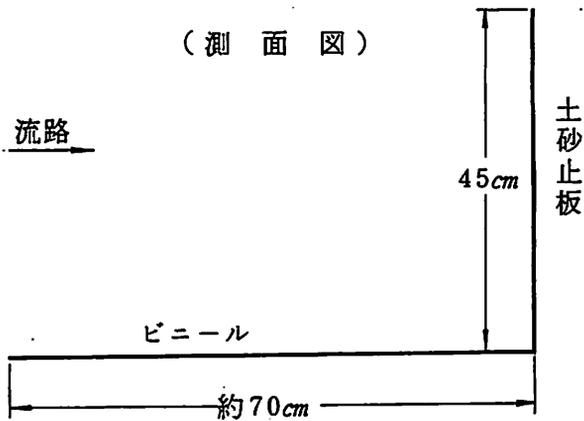
測定器具は、図Ⅱ-5-4に示したものを使い流路に直角に板を設置しその上流に敷いたビニール上に堆積した土砂量を測定した。測定数は10ヶ所でその位置は、図Ⅱ-4-1に示してある。

測定器具の設置は、9月11日に行った。表Ⅱ-5-4雨量表に示すように7~10日の間は毎日1~3mm程度の降雨があったが土砂が動くほどのものではなかった。11日~12日は降雨量0で9月13

図Ⅱ-5-4 流出土砂測定器具



(土砂止板平面図)



(測 面 図)

の11時～15時の間に38mmの雨がいった。同日15～17時の間に土砂の回収を行った。簡単な測定器具なので設置箇所が難かしく、水が余り多く集まる所では測定板の押し倒し(№6, 写真4参照)で測定不能になり、余り平らなところでは、測定板を設置したため水がせき止められて他に転流してしまい、したがって土砂の流入も無くなってしまったところもある(№3, №6, №7)13.1kgと云う大量の土砂が採取された№4の測点でも敷いたビニールの大きさの関係から採取した土砂は堆積した土砂の半分にすぎない。(写真3参照)

単純に計算するとha当たり22kgの土砂が流出していることになる(除く№6)が実際の流出土砂量に比べかなり少めの値である。

9月13日の雨量は40mm/日, 38mm/5時間, 最大時雨量17mmと記録されている。この程度の雨量は、天狗平地域では通常値である。昭和48年～52年の最大日雨量は223mm/日である。月別

の最大日雨量の平均 111 mm/日である。時雨量についても同様に 58 mm/時, 26 mm/時が記録されている。(いずれも7月~9月の夏期データ)。

したがって、豪雨時、雪融け時の流出土砂量は今回の測定値 22 kg / ha をかなり大幅に上回ると推定される。

表 II-5-5 流出土砂量測定結果一覧表

測点	採取土砂量 (天日乾燥)	植生被害型	流路幅	流路深	勾配	推定集水面積 (ha)	備考
No. 1	0.5 kg	植生孤立型	90 cm	15 cm	4°	0.02	土砂は測定板から200 cmまで土堆積していた
No. 2	1.5	線的滑落型	80	30	12°	0.02	
No. 3	0	植生孤立型	60	15	6°	0.02	測定板に設置したためせき止められて土砂が流入せず
No. 4	13.0	植生孤立型	55	18	6°	0.40	植生孤立型のところで土砂の侵蝕, 運搬大
No. 5	0.7	局所混交型	82	16	8°	0.20	ビニールの手前に土砂の堆積があった
No. 6	—	排水口からの流路 (上流部)	70	10	10°	2.00	押し倒されて測定できず
No. 7	0	面堆積型 (土砂)	80	24	6°	0.02	測定が流路をせき止めたため土砂が流入せず
No. 8	0	面堆積型 (石礫)	55	24	3°	0.01	同上
No. 9	3.0	排水口からの流路 (下流部)	40	19	5°	0.18	
No.10	0	草地上	60	8	8°	0.01	草地上

## イ. 侵蝕土砂量の測定

侵蝕土砂量の測定は測定杭を打ち込んでその侵蝕量を継続して測ることとした。(写真2, 6参照)

侵蝕測定杭は侵蝕土砂量と工作物との関係を捉えるためにその大部分を工作物のすぐ上部に設置した。(測定杭No.1~8)。

さらには、排水口からの流水による侵蝕量を測るため流路の中にも測定杭を設置した。(測定杭No.9~11)。

No.1と2は植生孤立型の中に設置したものであるが設置してすぐの9月13日の降雨(40mm/日)で早くも0.95cm, 0.50cmの侵蝕量を示している。10月6日の測定値では、0.8cm, 0.9cmであった。測定杭を設置したところは植生孤立型の中でも泥炭層が残っていて盛んに侵蝕が行われて降雨のたびごとに大量の土砂が流出しているところであるが、わずか1ヶ月足らずの間に0.8~0.9cmも侵蝕されたということは、1年の侵蝕期間の4ヶ月、泥炭層の厚さを10cmとして単純計算すれば

$$\frac{10}{0.85 \times 4} \doteq 3$$

即ち、侵蝕作用の盛んなところでは3ヶ年で泥炭層が無くなってしまふことになる。

No.3の測定杭は大流路の際にあり、流路からあふれ出した流水に洗われる箇所にある。9月13日の降雨の際はおびただしい侵水があった。まだ基土は現われていないが、泥炭層が無くなるのに大した時間はかからないであろう。

No.4はNo.3の近くにあり大流路の際にあって以前に溢水が流れ込んでいたのだが今はよほどの豪雨でなければ流れないところである。

No.4~No.8までの侵蝕杭はまだ殆んど掘られていない。

No.9は道路排水口からの流水の下流末端部の草地であって侵蝕が始まらんとしているところである。

No.10とNo.11は道路排水口の直下の流路上に設置したものであり、大きな値を示すと想定していたのだが結果は表に示すように意外と少

表Ⅱ-5-6 侵蝕土砂量測定結果一覧表

測定回数 および 杭番号	月日	第2回 昭和52年 9月14日	第3回 昭和52年 10月6日	設置箇所	植生被害型
No. 1	左 右 平均	1.3 cm 0.6 0.95	0.8 cm 0.8 0.80	工作物 No. 1の 上部に設置	植生孤立型の裸地上
No. 2	左 右 平均	0.5 0.5 0.50	0.8 1.0 0.90	“ { No. 2 } { No. 3 } ”	同 上
No. 3	左 右 平均	1.2 0.5 0.85	1.8 0.7 1.25	“ No. 4 ”	土砂段差型の裸地上
No. 4	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.1 0.05	“ No. 4 ”	同 上
No. 5	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.0 0.0	“ No. 5 ”	線的滑落型の裸地上
No. 6	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.0 0.0	“ No. 6 ”	線的滑落型初期の草地上
No. 7	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.1 0.05	“ No. 7 ”	局所混交型の裸地上
No. 8	左 右 平均	0.0 0.2 0.10	0.0 0.2 0.10	“ No. 9 ”	線的滑落型の裸地上
No. 9	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.0 0.0	排水口から の流路の下 流部	草地上
No. 10	左 右 平均	0.0 0.0 0.00	0.0 0.0 0.0	排水口から の流路の上 流部	土砂段差型
No. 11	左 右 平均	2.0 1.4 1.70	2.1 1.4 1.75	同 上	土砂段差型 杭を打ち込んだ影響で過 度に掘られた 実際は0.5cm程度と推定される

第1回目は設定時で昭和52年9月10日～12日

なかった。これはしょっちゅう流水があるので少々の流水では侵蝕されにくいのであろう。

侵蝕土砂測定杭を設置したのは9月10日～12日でその後の雨量は表Ⅱ-5-4に示すように9月13日～15日に74mm, 9月19日～21日に30mm, 9月29日～30日に20mm程度あったに過ぎない。9月中の雨量は178mmで昭和46年～52年の9月の平均雨量355mmの半分に過ぎず侵蝕土砂の測定上芳しい条件ではなかった。例年並みの降雨があれば測定値はもっと大きな値を示したであろう。

## B 試験施工

### (1) 池塘復旧対策

池塘復旧の対応策については昭和51年度の調査結果は次の様に示している。すなわち、「被害を受けている池塘に直接手を下すことも考えられるが、まだその生態が十分に判っていないことなどからそれには問題がある。

それよりも裸地部の緑化や流水の適切な処置を行なうことによって間接的に池塘の復元を図る方がより賢明であろうと思われる」

たしかに池塘の消滅、復元にははっきりこれだと云う原因やきめ手が見当らない。

しかしかって池塘が広く分布していたであろう時期には、この地域一帯は何等かの植生ですっかり覆われ、水もその間を縫う様にして流れ、又植生があるために土砂の流出も少なかった様に考えられる。

けれども登山者による踏み荒しや道路建設による跡地処理の不適正から裸地化された部分に水が集中され、その水が土砂侵蝕の原動となり、更に土砂運搬をなし新たな裸地部づくりとなっていることも調査の結果明らかとなっている。

したがって裸地化→水の集中→侵蝕→運搬→草地への堆積→裸地化→水の集中→拡大→土砂の運搬と云う悪循環を繰返しそれが次第に池塘への水供給を絶ち、又池塘内への土砂流入、植生の枯損、死滅に及んでいると仮

定される。

この様な想定のもとにまず裸地部の復元方策が提言されたのである。

## (2) 試験工法の考え方

既往の調査結果で裸地部出現の直接原因は水と土砂であることが指摘されている。

したがってこの水と土砂への対策がうまく行けば裸地復旧まで直ちに行けないかも知れないが、少なくとも現在の裸地区域を拡大させないことは可能である。そして拡大しない状態すなわち現状維持→安定した状態になれば時間的な問題はあるが植生の導入は可能である。

この様なねらいを現実に実施して見るのがこの試験工法の実施である。

このため試験工法は水と土砂処理に適切な工法をとることになる。

水は降雨が地表を自然流下するものと、排水施設(人工のものと天然のものがある)に導かれて流下するものに大別される。

地表面を自然流下する水は地表の傾斜、植生の如何によって流れ方は異なるが、広い範囲の山地ではこの自然流下の水の処理は不可能である。また一般に自然流下の水は余り被害を及ぼす事はない。但し異常な降雨時は除くが……。しかし排水施設に導かれる水は流下に当って次の様な問題がある。

ア. 流路が急である……流速が著しく早くなる。

イ. 流路が堅固である……流速が早くなる。

ウ. 流路が脆弱である……侵蝕が行われる。

エ. 流路がせまい……水かさが増大して横侵蝕が行われる。

オ. 流路が広い……水の流れはゆるく、水かさも少い。

侵蝕は少くなり、堆積が多くなる。

カ. 流末処理がわるい……落下点で侵蝕があったり、土砂が拡散状態となる。

こゝで云う排水施設とは人工の道路側溝と自然に出来た谷のことであるが、このほかに踏み荒しの歩道、又は踏み荒し跡が天然の排水施設となっ

ている。

この踏み荒し跡は「流路として急なもの」「流路として脆弱なもの」「流路としてせまいもの」「流末処理のわるいもの」であって、いずれも侵蝕の原因となり、或は拡散の発生源となっている。

水は一般に「遊ばせ乍ら流す」ことが必要である。この様な意味から、流路に当る部分に小さい堰を設け、水速を弱め乍ら流すことを考え、この堰作りには石積、丸太積、板張りなどを用いて実施する。

流末処理がわるく拡散する状態は、上流で大きな土砂侵蝕があり、しかも水速が早く、流末で急に勾配がゆるくなる場合である。

したがって上流をとめ、水速をゆるめ、拡散量を少くしたり或は拡散区域を制限して、このために及ぼす被害区域を少くすることを考えねばならない。

この様な処には流末に蛇籠などを実施する。(写真13)

土砂の発生は前記水の処理により生産を少くすることが可能である。一度堆積した土砂は堆積勾配がゆるくなれば安定する。この安定した土砂が再び動かない様に土留をする必要がある。このため丸太積、板張などを実施する。(写真5~10)

安定した土砂に植生の導入の可能性を立証するために、「むしろ張り」を行って見る。(写真12)

以上の様な構想のもとに試験施工を行うこととした。

なお、試験施行の命題としては

ア. 工作物が当地の水や土砂流に耐えられるか。(抑止工の安定、不安定、破壊の状況)

イ. 所期の目的を達し得るか

(侵蝕量、堆積量の測定)(土砂流下の減少)

ウ. 施行経費、労力、作業方法の適正

を検討することである。

(3) 試験工法の実施

実施箇所は昨年度の調査時に命名された植生被害のタイプ別(下記)に夫々2ヶ所あて実施することになっていたが、中には場所的に適切なものがなく、12ヶ所に止めた。(附表および表Ⅱ-5-7参照)

(植生の被害タイプ)

- ① 植生孤立型
- ② 線的滑落型
- ③ 局所混交型
- ④ 面堆積型(石採)
- ⑤ 面堆積型(泥土)
- ⑥ 石礫段差型
- ⑦ 土砂段差型
- ⑧ その他

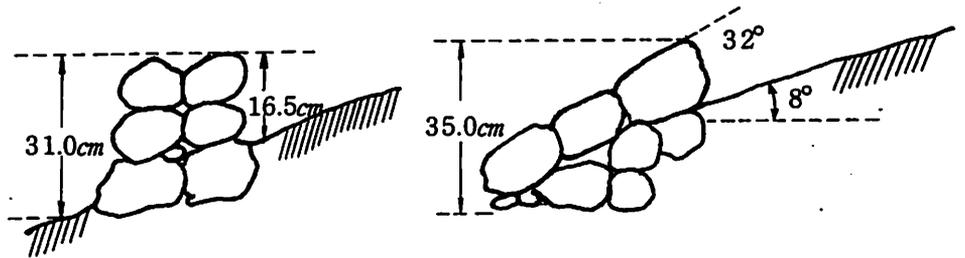
表Ⅱ-5-7 試験施工箇所と植生被害型、工法

試験施工箇所	植生被害型	工 法	備 考
No. 1	植生孤立型	粗石積	丸太の太さ 4~5 cm 太めの丸太を使用 7~10 cm
No. 2	〃	丸太積工	
No. 3	〃	〃	
No. 4	土砂段差型	(粗石工) (丸太積工)	
No. 5	線的滑落型	丸太積工	
No. 6	線的滑落型 (初期)	〃	
No. 7	線的滑落型	〃	植生孤立型へ移行中
No. 8	局所混交型	板柵工と土盛り	池塘の堰の修復
No. 9	線的滑落型	板柵工と丸太積工	
No.10	植生孤立型	板柵工	池塘の堰の修復
No.11	面堆積型 (石礫)	蛇籠工	
No.12	植生孤立型	むしろ張	

各種工作物の施工要領

- ① 粗石積 (No. 1, No. 4)

一般に面（石を正面から見た面の長さ）や控（石の長い方向の長さ）が大きいものが好ましいが、現地の地形から余り大きなものが使用出来ず、面10~15cm控も20~25cmのものを使用し、石積の床部分を石1つ位掘って根石を落着け、三段に積上げ、概ね下図の様にした。



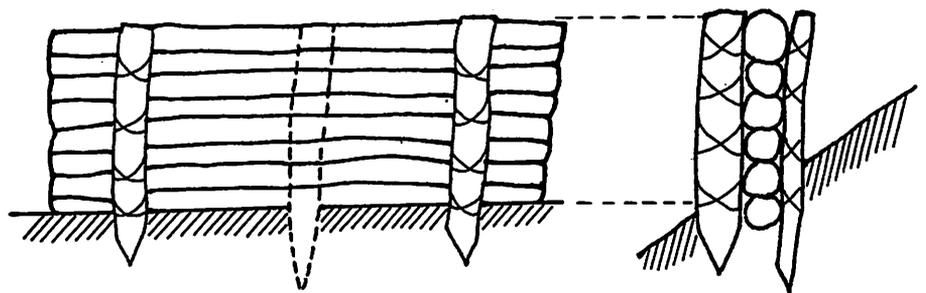
No. 1

No. 4

積み方は流路に直角としてNo. 1では延長160cm、No. 4では60cm程度のものである。石積の側方部はよく地山に掘り込み、また石と石の間は目つぶし砂利を入れたが、粗石そのものが小さいため余り目つぶしは入らなかった。

② 丸太積工

丸太径4~5cmの細丸太を使用し、所定の高さに積み前、後部に杭を打ちこんで、これと針金で結束した。



細丸太をすきまのない様にするこゝ、杭をしっかりと打ちこむことに特に注意した。しかし細丸太(4~5 cm)では能率がわるいので7~10 cmのものも使用して見た(No.3)

杭は泥炭部にぶつかり、はねかえる様な感じであった。

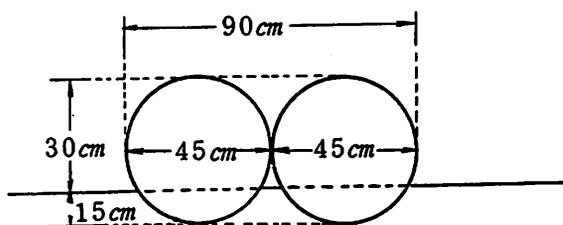
③ 板柵工(No.8~No.10)

丸太積工の丸太に代え、板(厚さ約1 cm)を使用し、前後に杭を打ち込み固定をはかる。

④ 蛇籠工(No.11)

網目13 cm, 径45 cm, 長さ3 mの蛇籠を2列にならべ石礫堆積地の外周をおさえる、床拵として約15 cm掘りこみ固定をはかり、

礫は $\frac{25\text{ cm}}{10\sim40\text{ cm}}$ とした。



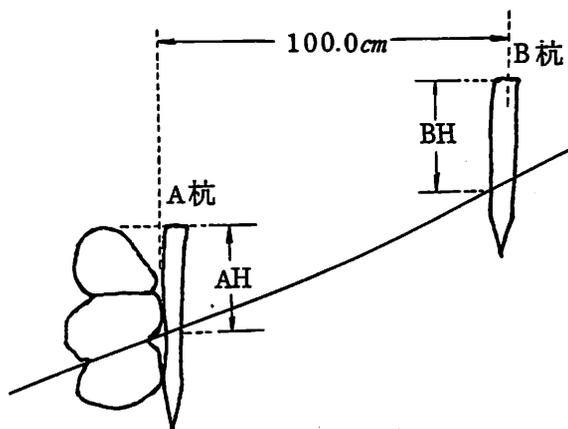
⑤ むしろ張工

土砂が比較的安定している平滑な面に対しては、むしろ(3尺×7尺)で被覆し、8番鉄線(20 cm)でとめ固定する方法で労力的にも簡易である。

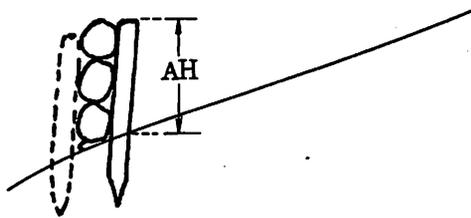
これは調査中に行われた検討委員会(河野富山大教授ほか)で提案されたものを追加実施したものである。

(4) 試験工法の堆積状況測定

試験施工地には施工後の変化状況を測定するために、3カ所については工作物の直後および工作物より100 cmの地点に調査(堆積測定)杭を設置し、その地上高を測定し堆積深を測定することとした。調査杭は前者をA杭、後者をB杭とし、それぞれの地上高をAH, BHとした。



その他の箇所についてはA B杭を設けず、工作物有効高をAHと見做し工作物背部の地上高を測定しAHの変化を求めることとした。



なお旧池塘状の地点（No. 8～No. 10）には別に堆積状況を測定する杭を設けた。

9月10日（No. 10は9月11日，No. 11は9月18日）に設置し，その地上高を測定し，9月14日，10月6日に夫々測定しその変化を求めた。

この結果は表Ⅱ-5-8堆積測定杭地上高測定表のとおりである。

表 II - 5 - 8 堆積測定杭地上高測定表

工作物 番号	測定点 番号	杭区分	設置時	第2回測定	第3回測定	備 考	施工地附近 傾斜集水面積
			52.9.10	52. 9. 14	52.10. 6		
No. 1	No. 1	A	305 <sup>cm</sup>	305 <sup>cm</sup>	304 <sup>cm</sup>		11° (12m <sup>2</sup> )
		B	220	211	215		
No. 2	No. 2	A	176	176	176		1° (14m <sup>2</sup> )
		B	210	210	210		
			214	214	216		
No. 3	No. 3	A	405	402	403		9° (20m <sup>2</sup> )
		B	340	319	319		
			333	317	314		
No. 4	No. 4	①	80	55	62	①~③は下流部よりの番号 ④~⑤は②③の間に入る小支下流からの番号	3~10° (30m <sup>2</sup> )
		②	140	140	140		
		③	100	100	100		
		④	90	120	115		
		⑤	148	125	75		
No. 5	No. 5		140	140	140		15° (20m <sup>2</sup> )
No. 6	No. 6		130	129	129		9° (0.8m <sup>2</sup> )
No. 7	No. 7	①	180	142	148	下流部より ①②...となる	8° (25m <sup>2</sup> )
		②	96	96	94		
		③	96	96	94		
		④	130	130	130		
		⑤	130	130	130		
No. 8	No. 8	工作物	178	160	162		6° (30m <sup>2</sup> )
		杭	316	314	315		
			315	313	314		
No. 9	No. 9	①	133	130	122	下流部より ①②...となる	9° (50m <sup>2</sup> )
		②	100	100	98		
		③	100	80	84		
No.10	No.10	工作物	52.9.11 165	165	165		0° (45m <sup>2</sup> )
		杭	52.9.11 184	184	186		
			178	178	179		
No.11	No.11	工作物	52.9.18 300		300		9°

この測定表から見られる様にわづか1カ月位の間では大きな変化は認められなかった。

しかし数点において堆積現象が測定された。すなわちNo.4測定点の⑤は小凹地の最上流部で約7cmも埋まった。—すなわち堆積した—  
No.9測定点の③は1.6cmも埋っている。

No.8もほぼ同様である。

この様な一見堆積した状況が測定された様に見えるが、これは施工のために動かした土砂のためか現実に堆積したものかは明かでないが、11点の測定点に於て、がわずかではあるが6カ所に於て変化(堆積)が見られたことになる。

施工工種別ではNo.1, No.4①が粗石積で、No.8, No.10は板柵工でその他は丸太積工である。

工種毎の差は余りはっきりしたものは認められない。

施工地附近の傾斜、集水面積もそれ自体余り大きな差がなく、それらの関係も見出せない。

以上の様に本年度の測定は施工後の期間も短く、測定回数も少くこの結果だけではまだ結論を求めるまでに至らなかった。

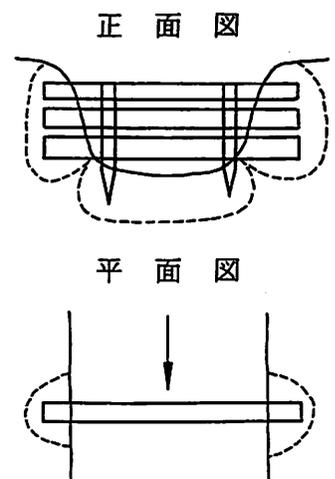
#### (5) 試験工法実施上の問題点

ア. 現地の起伏は非常に少く、ちょっとした工作物高によって、流水、土砂流が他の区域に溢流しやすい。したがって極めて低いもの(20~30cm)をこまかく入れないと効果が少い様に考えられる。

イ. 丸太積工などを施ける場合両側の地盤が下部に根入れをする必要があるが、地盤がやわらかい、或は泥炭層などの場合、又は折角の植生を一部こわさざるを得ない場合などがある。

このためにも規模を出来るだけ小さくする必要がある。

ウ. 石積工を行って水流の抑止、土砂止めをはかったが、上記の様に



比較的規模を小さくするため、石などは規格が統一出来ず、高さを統一するため無用の根入れ（床堀）をしたり、石の格好によっては所定以上の高さや幅となって施工しにくい結果となった。僅かの高低を規定することが必要であるので石積は余り好ましい工種とは云えなかった。（写真5）

エ. 丸太積工は施工が容易であった。杭を地面に打ち込み、これに丸太を支える方法をとったが、泥炭層内の杭の支持には余り自信が持てなかった。どこまで保つかが将来の問題となる。（写真6～10）

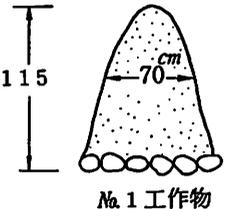
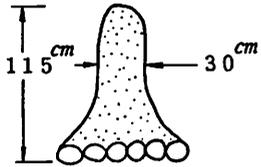
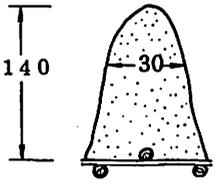
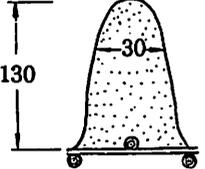
オ. 板柵工は現在池塘がカラカラになっているものに試みた。板柵で水を堰きとめた場合にどう変化するかを見ようとするもので、この場合泥土の堆積によって逆効果が生じないかと懸念される。（写真11）

カ. むしろ張は施工も容易であるので安定した面には大いにとり入れたいが、むしろの網目の大小、むしろの重複枚数など施工上の問題と、これによる種子の侵入の如何が将来の問題である。（写真12）

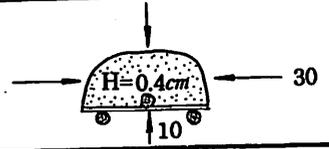
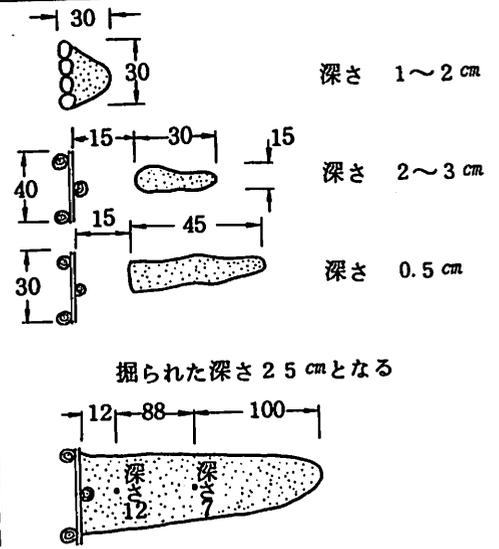
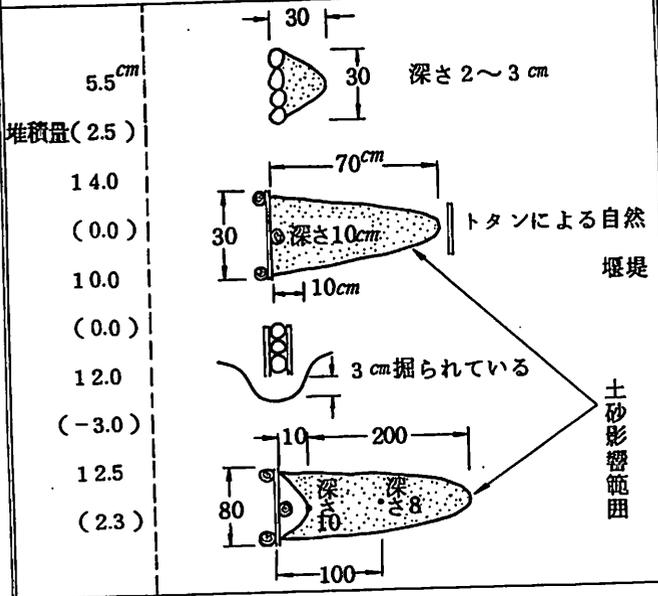
キ. 施工経費は工作物の規模が小さいので大きな経費にはならない。また労力も丸太積工などは熟練者で2人1組1時間で3ヶ所（材料加工、杭打、丸太積、仕上一式）程度であった。

しかし数多く入れようとするると全体的には大きくなるが逐次キメ細く進めて行くだけならば余り大きな経費を要しない。

圖 II - 5 - 9 試驗施工調查一覽表

工作物 番号	調査回数 調査項目	第 1 回 (設置時)		第 2 回		第 3 回	
		調査日					
№1	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6		
	推積杭(A)	地上高 30.5 cm	地上高 30.5 cm		土砂影響 範圍	30.4	
" (B)	地上高 22.0 cm	地上高 21.1 cm	堆積量 (0.0) cm			(0.1)	
№2	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6		
	推積杭(A)	17.6	17.6 (0.0)	影響なし		17.6 (0.0)	影響なし
" (B)	左 21.0 右 21.4	左 21.0 (0.0) 右 21.4 (0.0)			左 21.0 (0.0) 右 21.6 (-0.2)		
№3	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6		
	推積杭(A)	40.5	40.2 (0.3)		土砂影響 範圍	40.3 (0.2)	
" (B)	左 33.3 右 34.0	左 31.9 (1.4) 右 31.7 (2.3)	左 31.9 (1.4) 右 31.7 (2.3)				

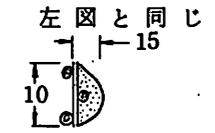
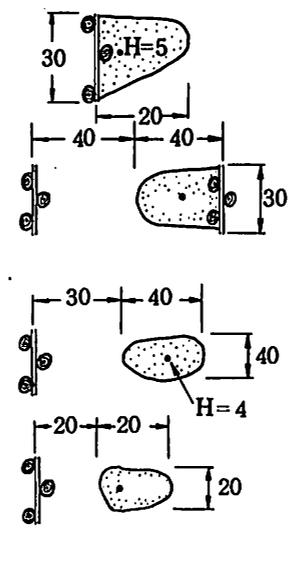
工作物 番号	調査回数 調査項目	第 1 回 (設置時)		第 2 回		第 3 回	
		調査日		調査日		調査日	
№ 4	① 工作物有効高	S 5 2. 9. 1 0	8.0 cm	S 5 2. 9. 1 4	5.5 cm 堆積量 (2.5)	S 5 2. 1 0. 6	6.2 (1.8)
	② "		14.0		14.0 (0.0)		14.0 (0.0)
	③ "		10.0		10.0 (0.0)		10.0 (0.0)
	④ "		9.0		12.0 (-3.0)		11.5 (-2.5)
	⑤ "		14.8		12.5 (2.3)		7.5 (7.3)
№ 5	調査日	S 5 2. 9. 1 0		S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6	
	工作物有効高		14.0		14.0 (0.0)		14.0 (0.0)
№ 6	調査日	S 5 2. 9. 1 0		S 5 2. 9. 1 4			
	工作物有効高		13.0		12.9 (0.1)		12.9 (0.1)

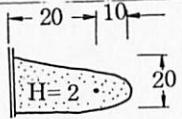
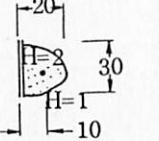
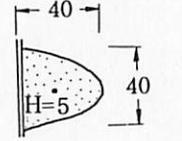
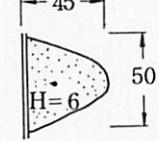


工作物 番号	調査項目	調査回数		第 1 回 (設置時)		第 2 回		第 3 回	
		調査日							
№ 7	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6				
	①工作物有効高	18.0 <sup>cm</sup>	14.2 <sup>cm</sup>	14.8 <sup>cm</sup>					左図と同じ
	② "	9.6	9.6	9.4					左図と同じ
	③ "	9.6	9.6	9.4					左図と同じ
	④ "	13.0	13.0	13.0					H=3.0 <sup>cm</sup> になった
	⑤ "	13.0	13.0	13.0					左図と同じ
	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6				
№ 8	工作物有効高	17.8	16.0	16.2	湛水あり				湛水なし
	推 積 杭	左 31.6 右 31.5	左 31.4(0.2) 右 31.3(0.2)	左 31.5(0.1) 右 31.4(0.1)					
№ 9	調査日	S 5 2. 9. 1 0	S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6				
	①工作物有効高	13.3	13.0	12.2					

堆積量(3.8)

堆積量(3.2)



工作物 番号	調査項目	調査回数		第 2 回		第 3 回	
		第 1 回 (設置時)					
No. 9	② 工作物有効高	10.0	10.0 (0.0)		9.8 (0.2)		
	③ "	10.0	8.0 (2.0)		8.4 (1.6)		
				S 5 2. 9. 1 4		S 5 2. 1 0. 6	
No. 1 0	調査日	S 5 2. 9. 1 1					
	工作物有効高	16.5	16.5 (0.0)	水がたつぷりたまっている。 (昨日に比べ2 cmへつている)	16.5 (0.0)	湛水なし	
推積杭	左 18.4 右 17.8	左 18.4 (0.0) 右 17.8 (0.0)	左 18.6 (-0.2) 右 17.9 (-0.1)				
				S 5 2. 1 0. 6			
No. 1 1	調査日	S 5 2. 9. 1 8					
	工作物有効高	30.0			30.0		

## 6. 考察と今後の課題

### (1) 考 察

- ① 精密地形図が作成され現地の状況が誰にも明かになった。またこれを利用して裸地分布，流路追跡を行ったが，今後の変化状況をつかむ基礎資料ともなるものである。今後の活用を期待したい。
- ② 本年度は施工後日が浅く，測定上十分なデータがとり得なかったが，とくに今後融雪などによって，工作物がどの様になるかが問題であり，出来れば来年度にひきつゞき測定を行って成果を求めたい。
- ③ 本年度の施工によって土砂堆積が行われ，それによって表土の安定が図られる様な可能性も感じられたが更に来春以降の状況を見守りたい。

### (2) 今後の課題

本年度，一応試験施工工作物を設置したわけであるが，この工作物の効果，耐久性等については今後の継続調査をしなければならない。特に融雪中，融雪後のデータが必要である。

#### ア. 本年度施工地の結果の測定と分析

施工地の結果は本年度のみでは十分な結果が得られなかった。とくに工作物の耐久性，出水時の抵抗性，土砂の底抜け，水による工作物袖部の破壊，侵蝕の度合，堆積土砂の落着き具合などを測定し分析することが必要である。

#### イ. 流路追跡，裸地分布の融雪後における変化の測定

昭和52年度に於て1:500の精密地形図を作成し，これによる流路と裸地分布を明かにしたが，極楽平の土砂流は年々下方に進行する傾向もあり，石礫流送の状況などは本年度と対比して，その進行速度，方向を測定しそれによる対策樹立のため，本年度結果対比と定点測量などによって検討することが必要である。

#### ウ. 実験施工の拡大

本年度施工地の検討をふまえ，結果のよいものは明年度以降その施工を拡大して裸地防止を急速化する必要がある。

エ. 主要水路の対策

裸地発生のうちには道路側溝からの水の処理がわるいために大面積にわたって裸地化しているものがある。とくに極楽平では裸地化が昨年より南西方向に拡大している。又平狗平側の排水口はもう少し上部で排水すれば自然の谷に流下し、裸地化を防ぐことが出来ると考えられる。

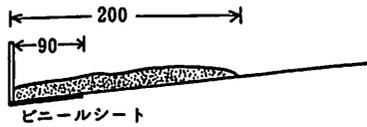
## 附 表 集

- 流出土砂測定箇所野帳集 (No.1 ~No.10)
- 試験施工工作物野帳集 (No.1 ~No.11)  
  {含む侵蝕土砂測定杭野帳集 (No.1 ~No.11)}

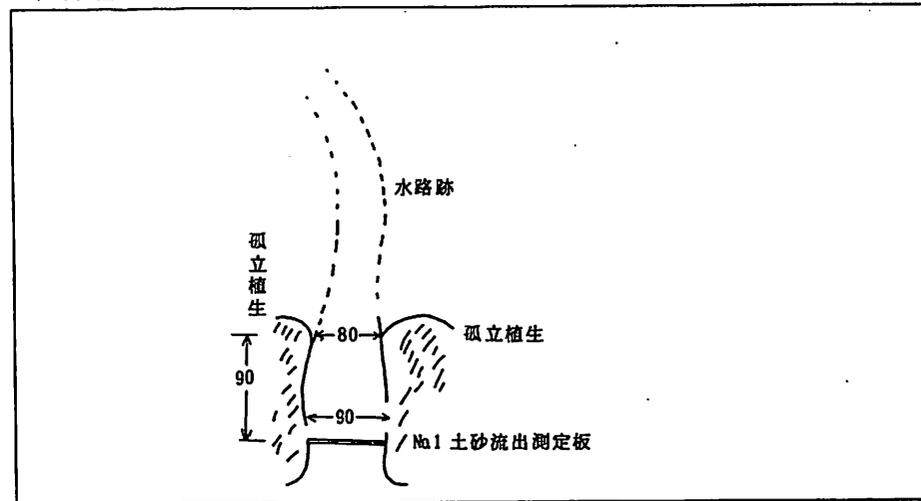
○流出土砂測定箇所野帳 (No. 1 ~ No. 10)



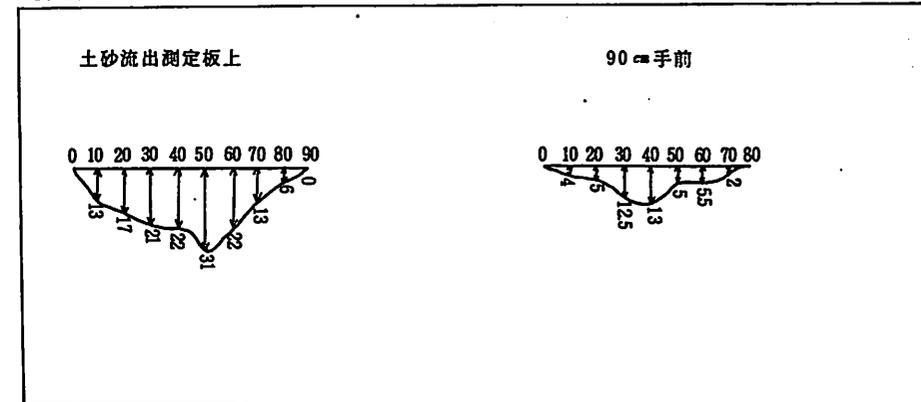
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 1
設定年月日	昭和52年9月11日
採果形	植生孤立型の残植生
平均勾配	4°
集水面積	23 m <sup>2</sup>
採地の土性	灰褐色土が採出しはじめている
採取日時	昭和52年9月13日15時15分
採取土砂量	0.5 kg (天日乾燥重量以下同じ)
備	
考	

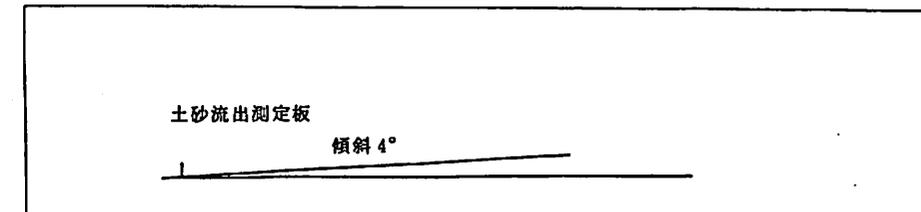
平面図



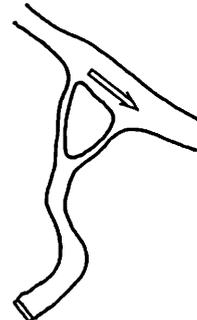
横断面図



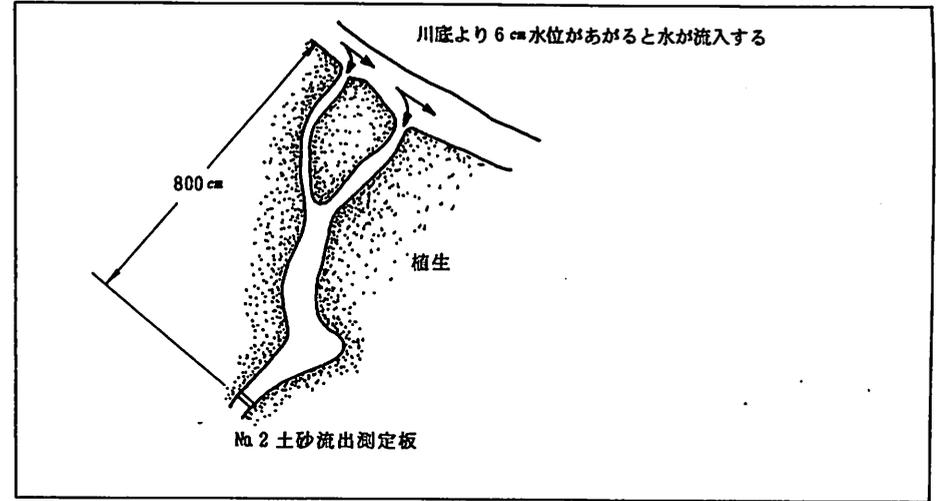
縦断面図



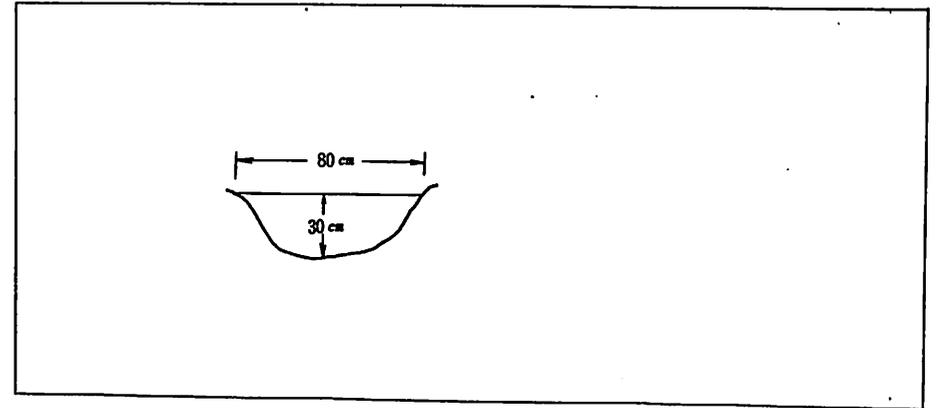
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 2
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	線的滑落型
平均勾配	12°
集水面積	20 m <sup>2</sup>
裸地の土性	灰褐色土
採取日時	昭和52年9月13日15時30分
採取土砂量	1.5 kg
備考	 <p>水路 水路からあふれた水は入っておらず、小面積の集水による土砂堆積と思われる。</p> <p>No 2 土砂流出測定板</p>

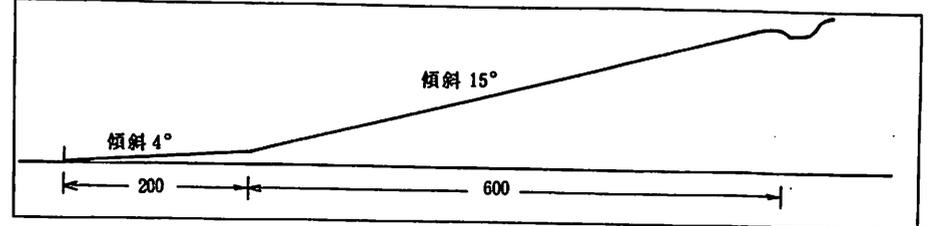
平面図



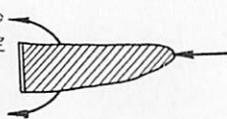
横断面図 土砂流出測定板上



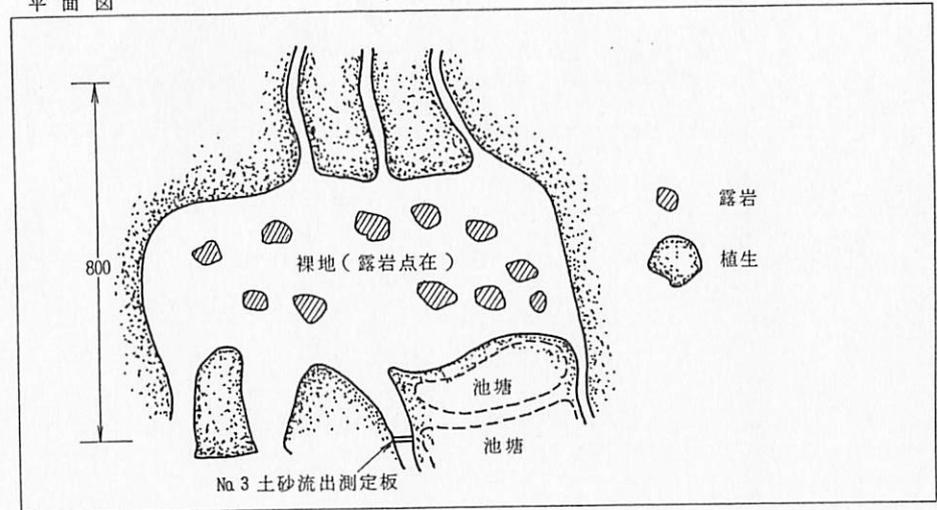
縦断面図



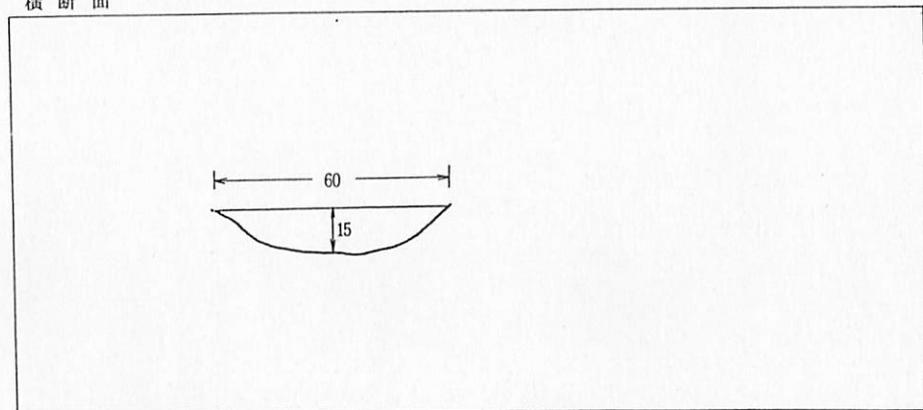
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 3
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	植生孤立型
平均勾配	6°
集水面積	22 m <sup>2</sup>
裸地の土性	灰褐色土裸出
採取日時	昭和52年9月13日15時35分
採取土砂量	0 Kg
備	 <p>Na 3 土砂流出測定板</p>
考	<p>平坦地で水の流路を測定板で止めたため他に流れてしまい、土砂の堆積はなかった。 (降雨中はかなりの土砂が流れていた。)</p>

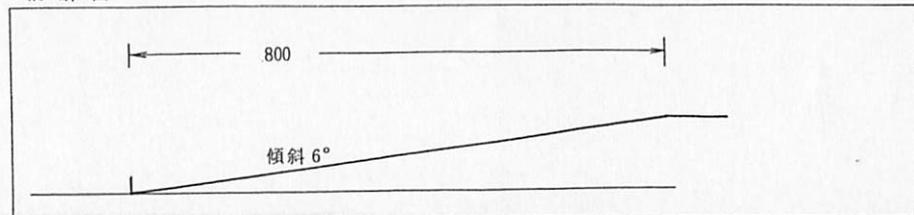
平面図



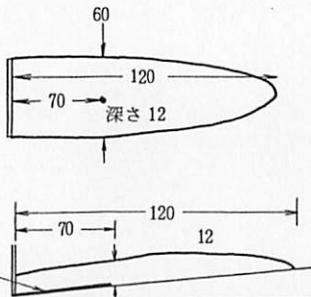
横断面



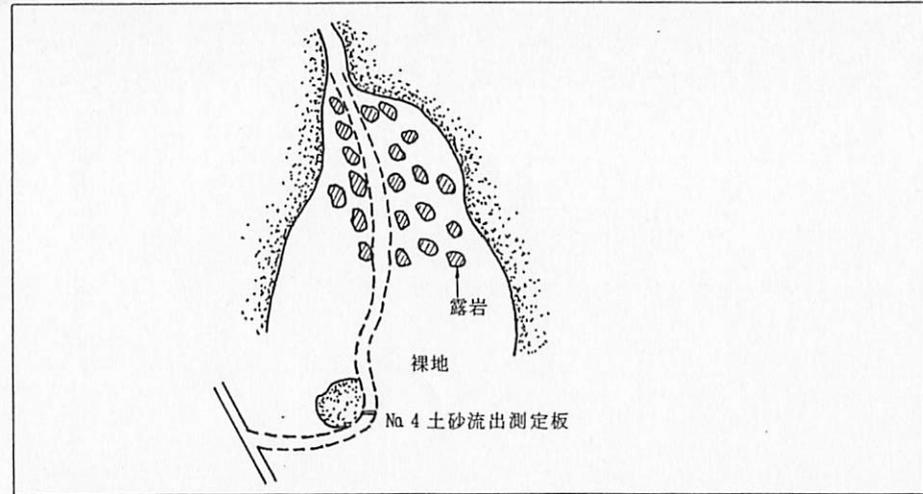
縦断面



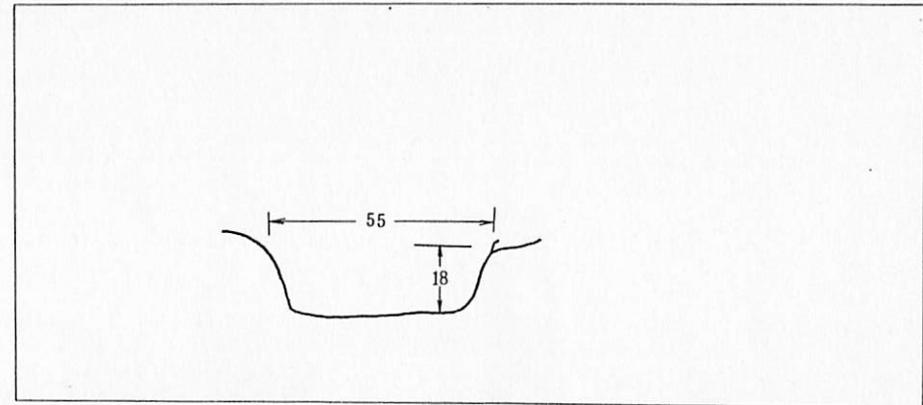
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 4
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	植生孤立型
平均勾配	6°
集水面積	400 m <sup>2</sup>
裸地の土性	灰褐色土
採取日時	昭和52年9月13日15時40分
採取土砂量	13.1 Kg
備	盛んに土砂の侵食、運搬がなされており、傾斜が比較的急であったため、他からの流出を最小限におさえることができ、土砂はよくたまった。ただし9月13日14時ごろの見廻りでは水のみたまり、土砂はほとんどたまっていなかった。
考	

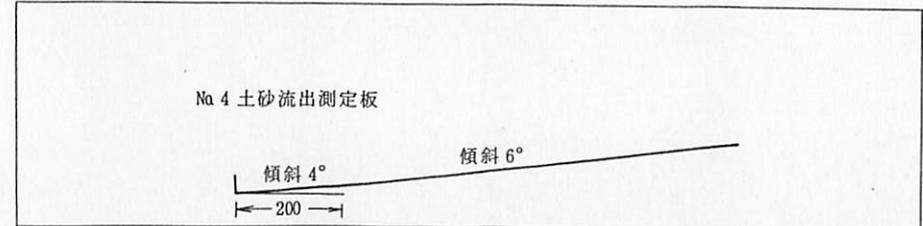
平面図



横断面図 (No. 4 土砂流出測定板上)



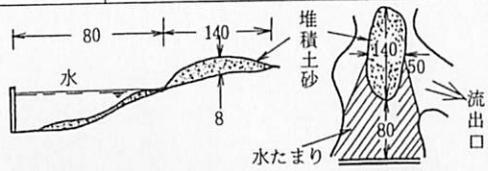
縦断面図



流出土砂測定箇所

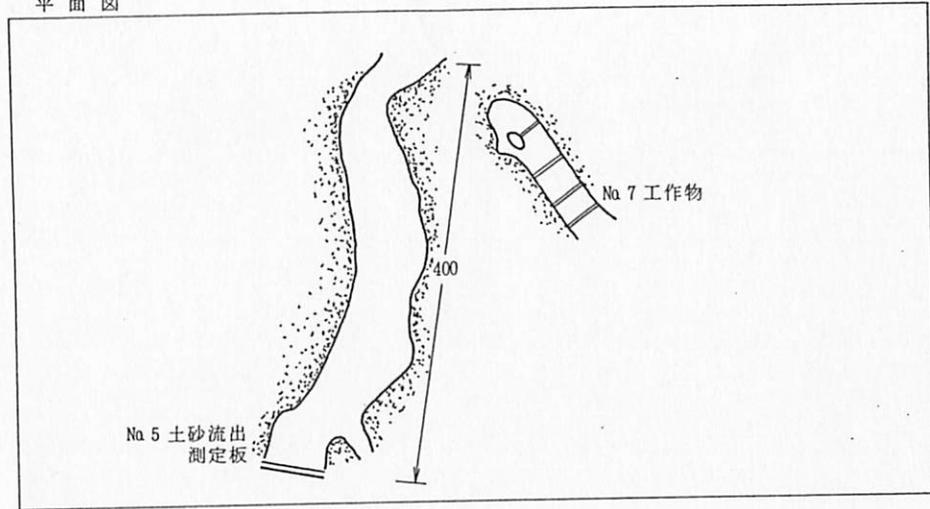
流出土砂測定箇所	No 5
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	線的滑落型より植生孤立型へ移行中
平均勾配	8°
集水面積	200 m <sup>2</sup>
裸地の土性	泥炭土がはげ灰褐色土の裸出が進行中

採取日時	昭和52年9月13日16時10分
採取土砂量	0.7 Kg

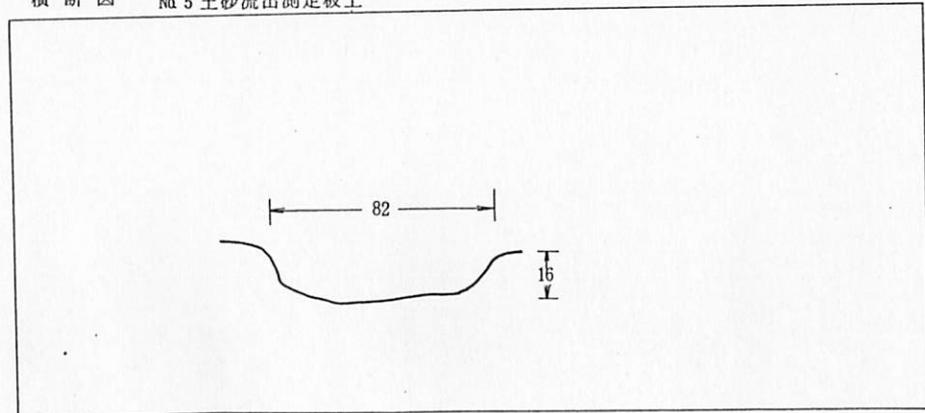


測定板の前方は、水で一杯になり、流速がおとろえたためと他の場所からの流出も著しいため、土砂の堆積は少なかった。ただし、前方80cmより長さ140cm、高さ8cm、幅50cmの土砂が堆積した。

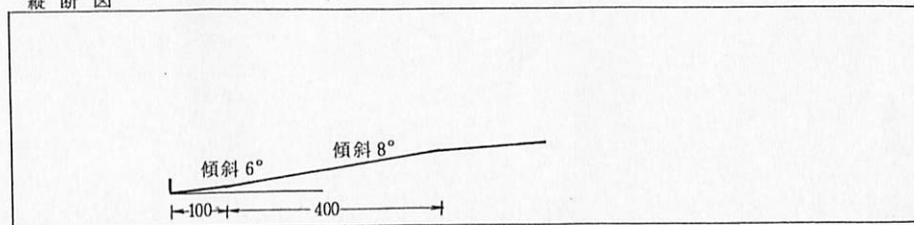
平面図



横断面 No 5 土砂流出測定板上



縦断面

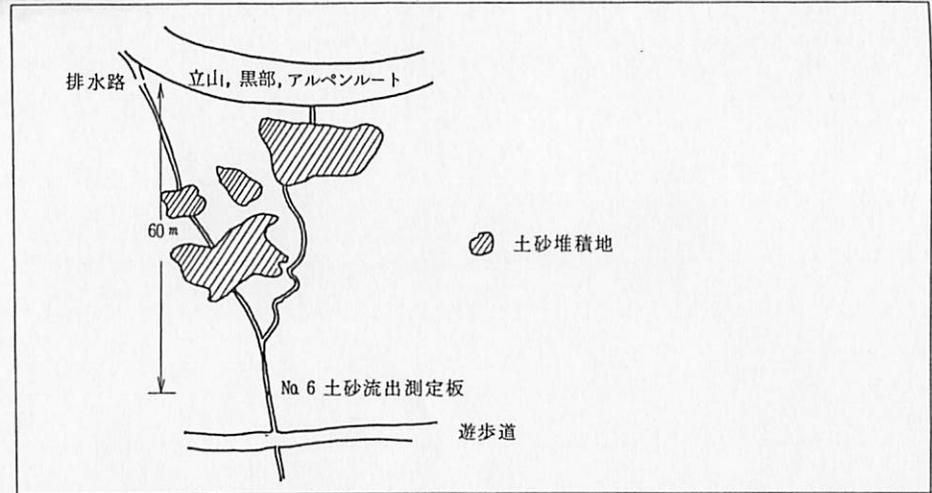


(9)

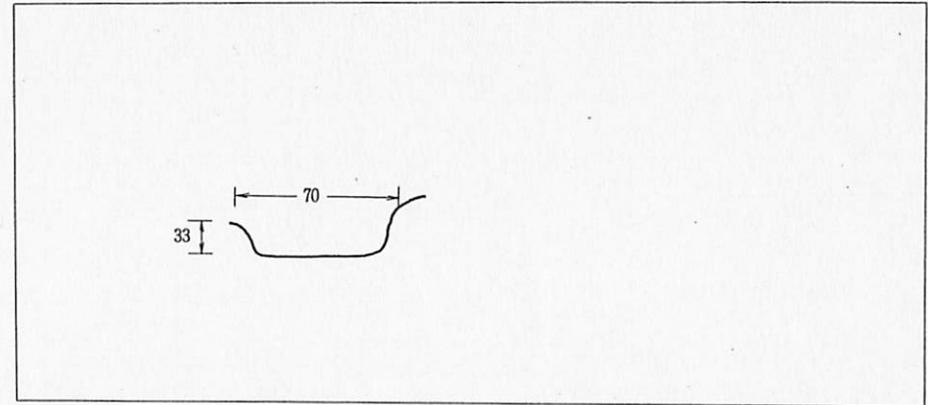
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	Na 6
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	アルペンルートの排水管からの流路上
平均勾配	10°
集水面積	20,000 m <sup>2</sup>
裸地の土性	灰褐色土上に露岩たい積
採取日時	昭和52年9月13日16時30分
採取土砂量	-
備考	おし倒されて測定不能

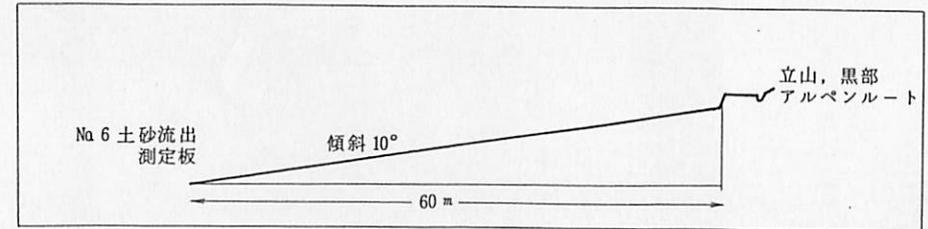
平面図



横断図 Na 6 土砂流出測定板土



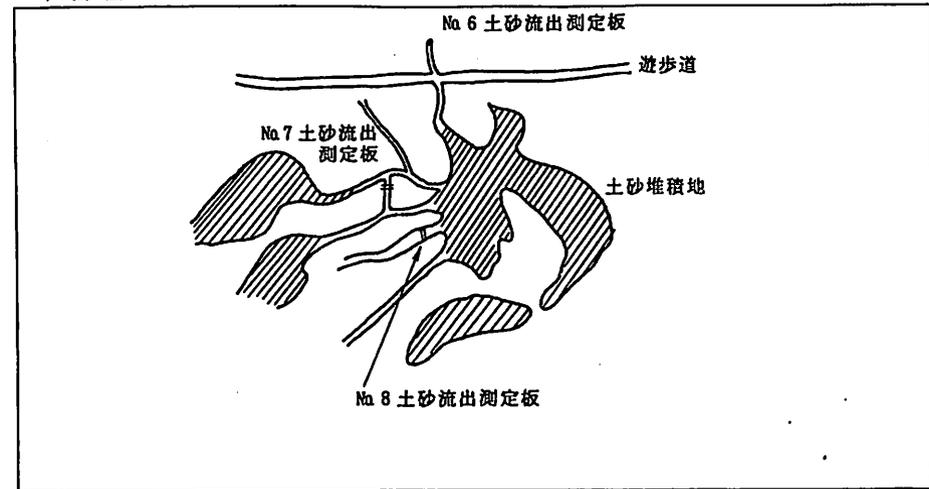
縦断図



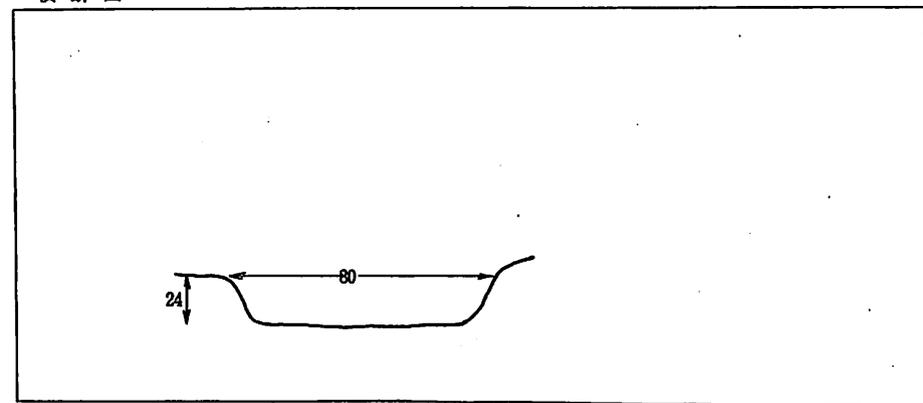
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	Na 7
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	面堆積型(土砂)
平均勾配	6°
集水面積	24 m <sup>2</sup>
裸地の土性	泥土
採取日時	昭和52年9月13日13時30分
採取土砂量	0 kg
備考	地形が平坦なので土砂測定板で流路をふさいだため土砂の流入はなかった。
	

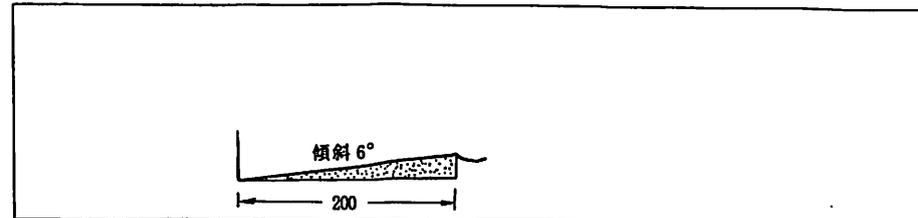
平面図



横断面図



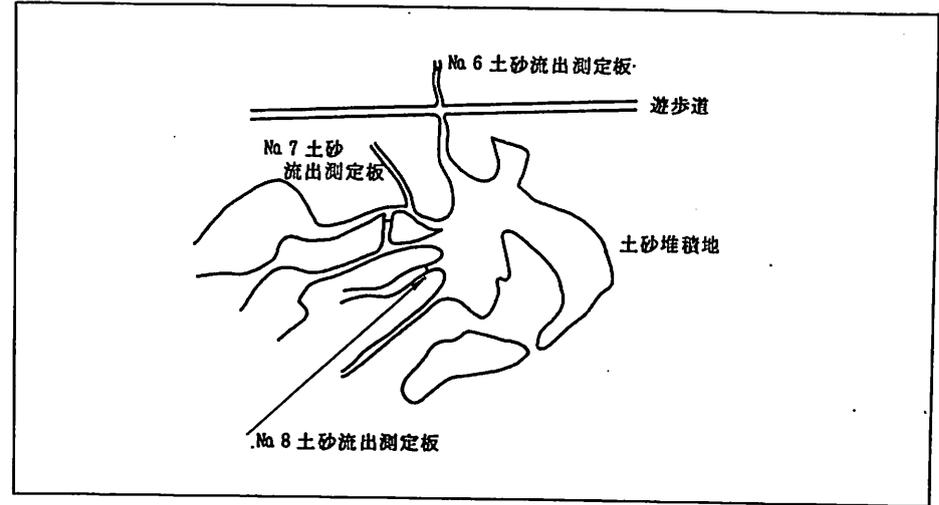
縦断面図



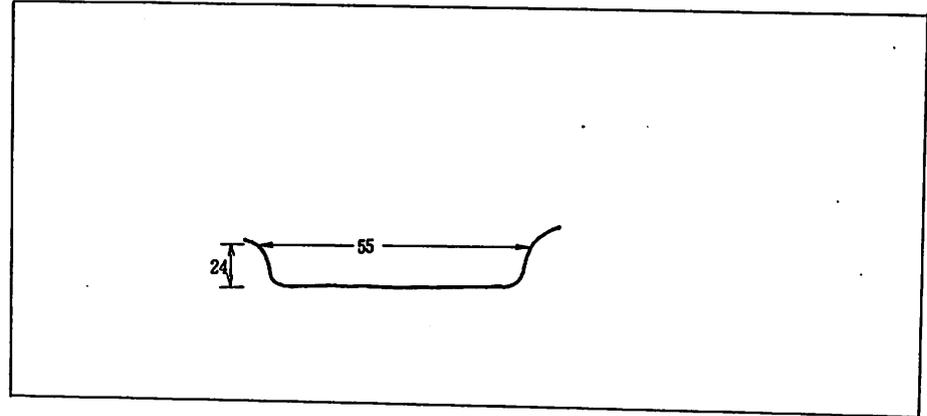
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 8
設定年月日	昭和52年9月11日
標地形	土面堆積型(石礫)
平均勾配	3°
集水面積	8㎡
標地の土性	石礫の堆積
採取日時	昭和52年9月13日16時40分
採取土砂量	0kg
備考	地形が平坦で土砂測定板で流路をふさいだため土砂の流入はなかった。

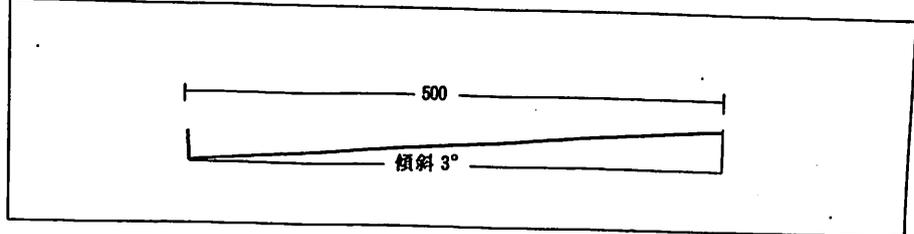
平面図



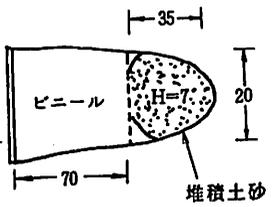
横断面図



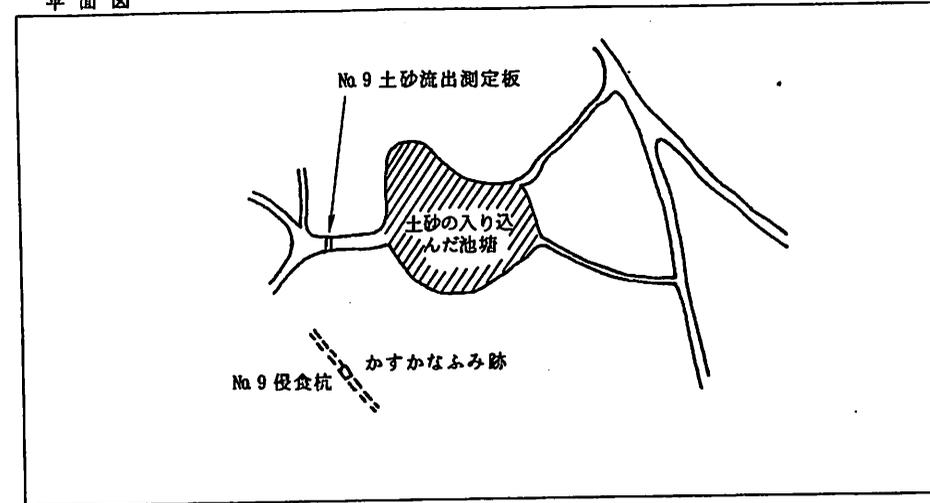
縦断面図



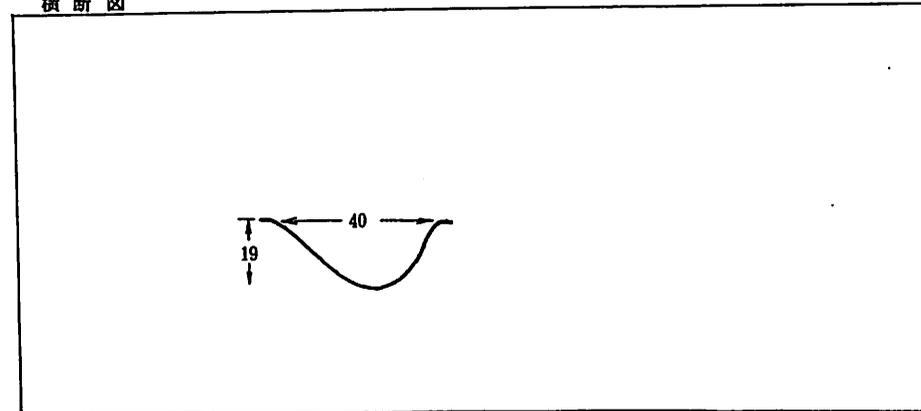
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 9
設定年月日	昭和52年9月11日
採地地形	アルペンルートの排水管からの流路
平均勾配	5°
集水面積	180 m <sup>2</sup>
採地の土性	イワイチョウ、エゾホソイなどに被われている
採取日時	昭和52年9月14日16時00分
採取土砂量	3.0 kg
備考	 <p>まわりのイワイキョウ、エゾホソイ等の植生をなぎ倒して土砂流入している。土砂の粒子は今までの (No 1 ~ No 8) のものと違いかなり細かい。</p>

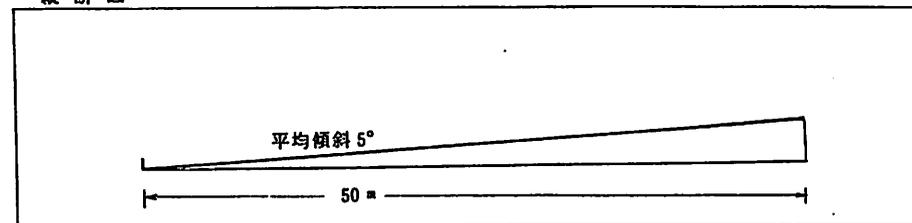
平面図



横断面図



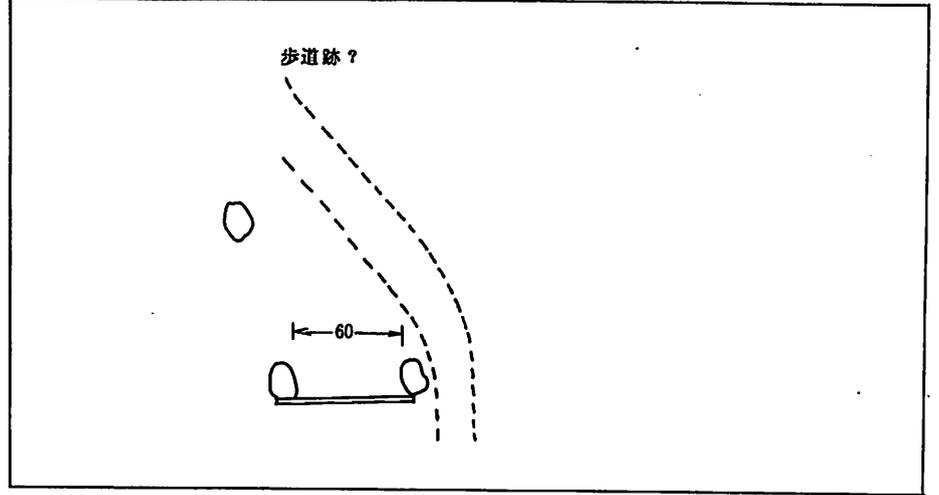
縦断面図



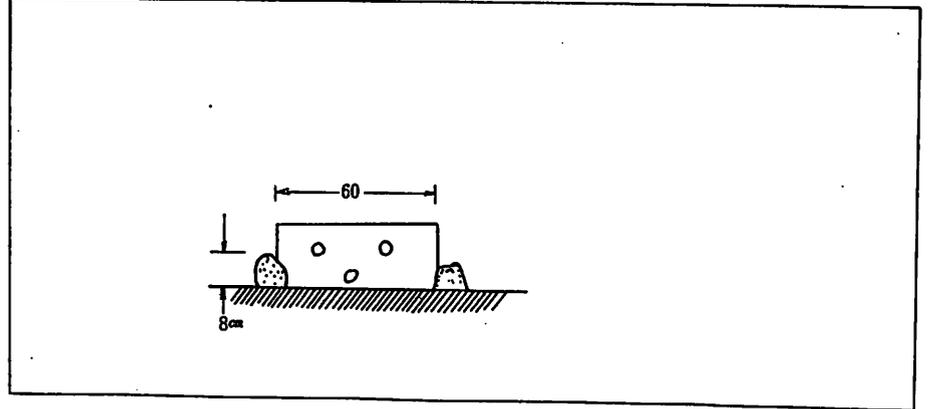
流出土砂測定箇所

流出土砂測定箇所	No 10
設定年月日	昭和52年9月11日
裸地形	草地
平均勾配	8°
集水面積	2㎡
裸地の土性	ショウジョウスゲ, チンゲンマ, イワイチョウ などが生育している。
採取日時	昭和52年9月13日17時00分
採取土砂量	0kg
備考	土砂流出量の測定はできなかった。

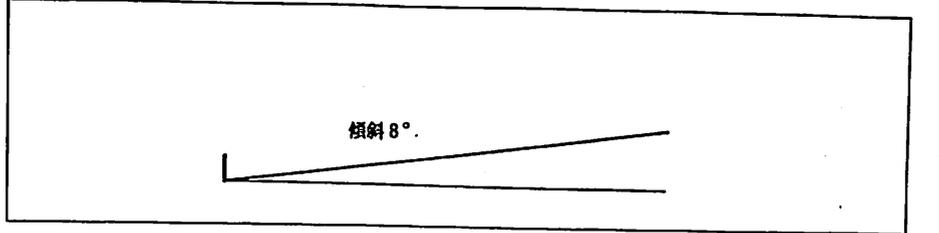
平面図



横断面



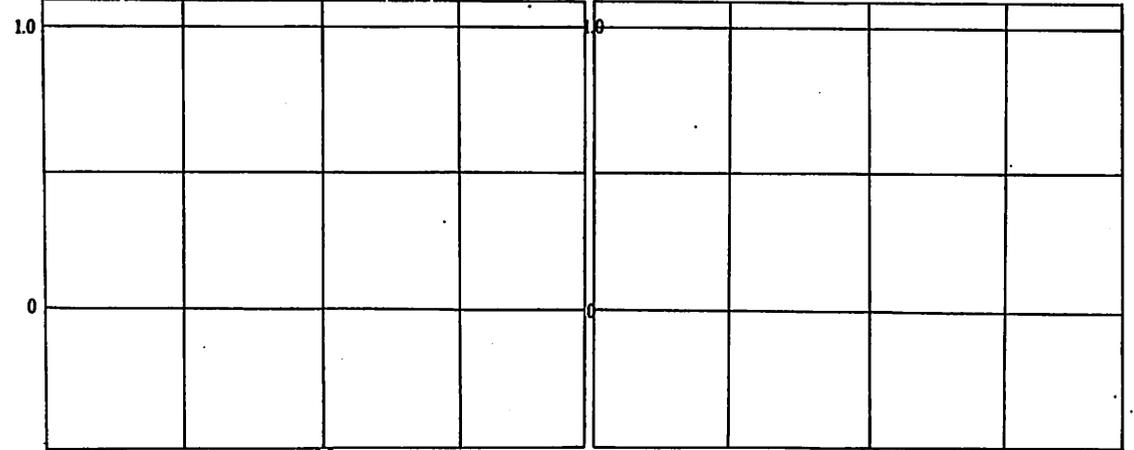
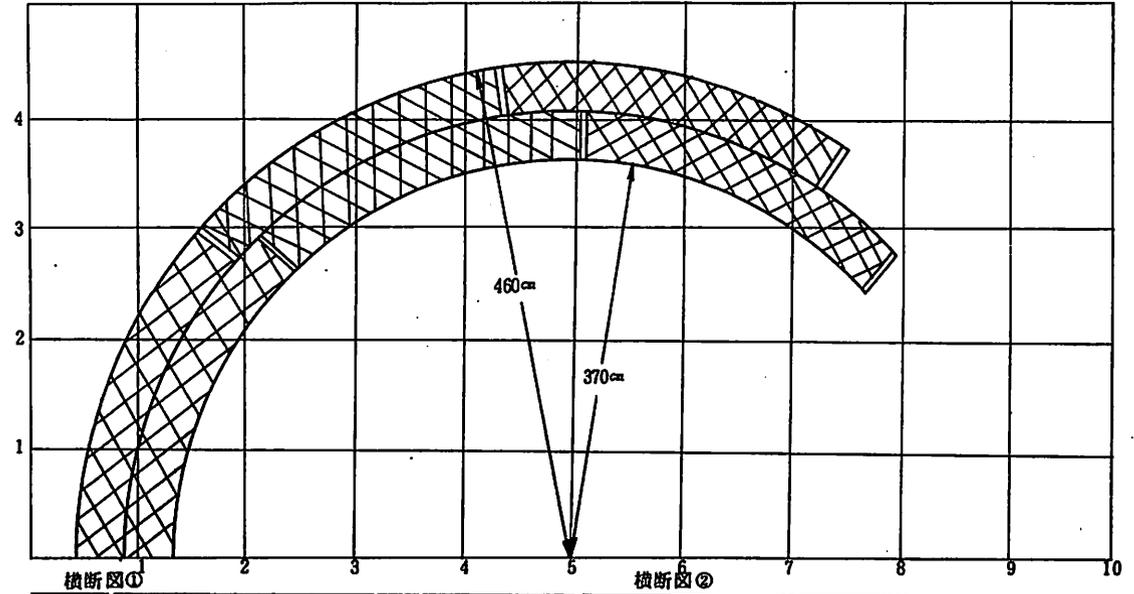
縦断面



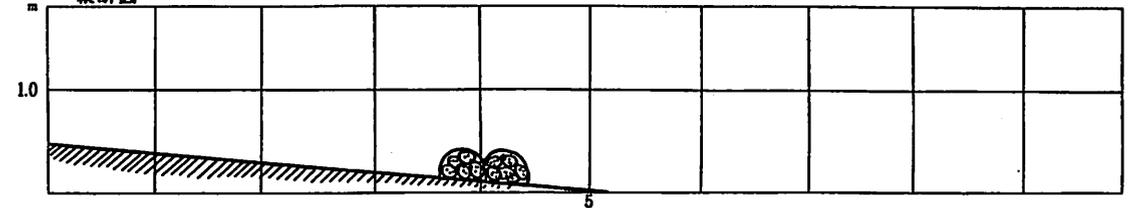
試験施行工作物調査帳

プロット番号	No 11
設定年月日	昭和52年9月18日
裸地形	面堆積型(石礫)
平均勾配	5°
集水面積	5500㎡
裸地の土性	石礫
植物組成表	+ イワツメクサ

平面図



縦断面



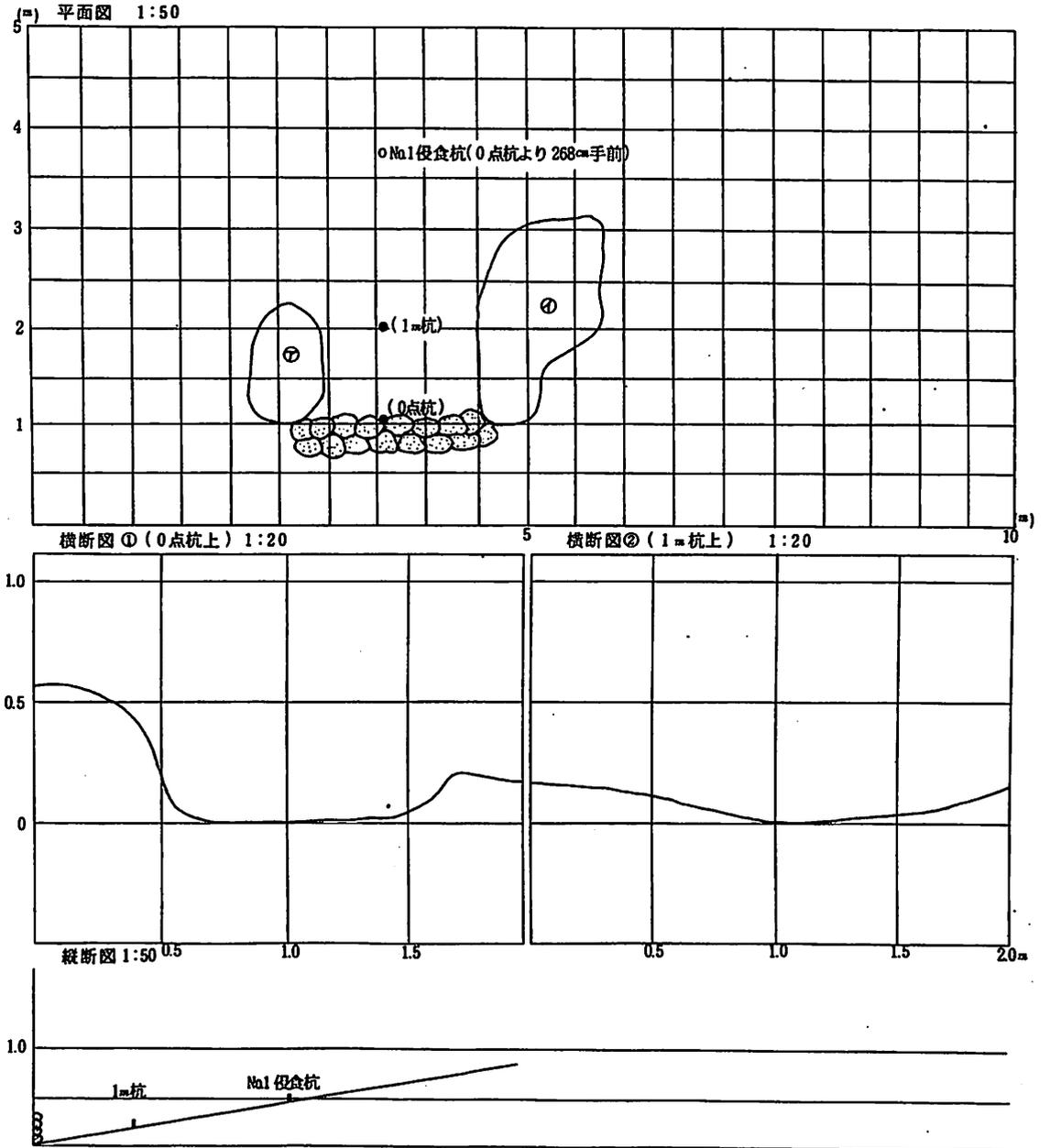
工作物番号	No 1				
工作物種	蛇籠工				
工作物高(㎝)	45 ㎝(蛇籠直径)				
有効高	30 ㎝				
幅	90 ㎝				
平面図					
横断面図	<p>石の大きさ <math>\frac{25 \text{ ㎝}}{10 \sim 40 \text{ ㎝}}</math>  網の大きさ 一辺13 ㎝  のひし形</p>				
縦断面図					

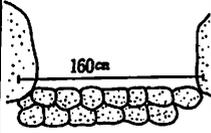
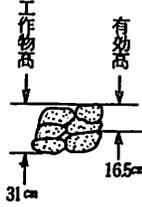
○試験施工工作物野帳 (No.1 ~No.11)

{含む侵蝕土砂測定杭野帳 (No.1 ~No.11)}

試験施工工作物調査帳

プロット番号	No 1	
設定年月日	昭和52年9月10日	
裸地形	植生孤立型	
平均勾配	11°	
集水面積	12 m <sup>2</sup>	
裸地の土性	泥炭土 100%	
植物組成表	① 3.4 チンマザサ 1.2 チングルマ + キンコウカ	② 4.5 ショウジョウスガ + イワイチョウ + キンコウカ + チングルマ



工作物番号	No 1				
工作物種	粗石積				
工作物高(㎝)	31				
有効高(㎝)	165				
幅(㎝)	160				
平面図					
縦断図					

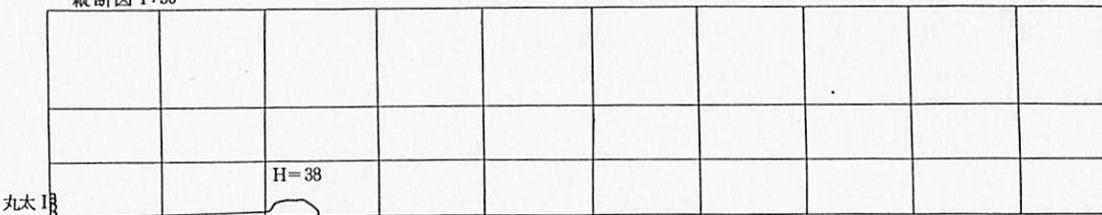
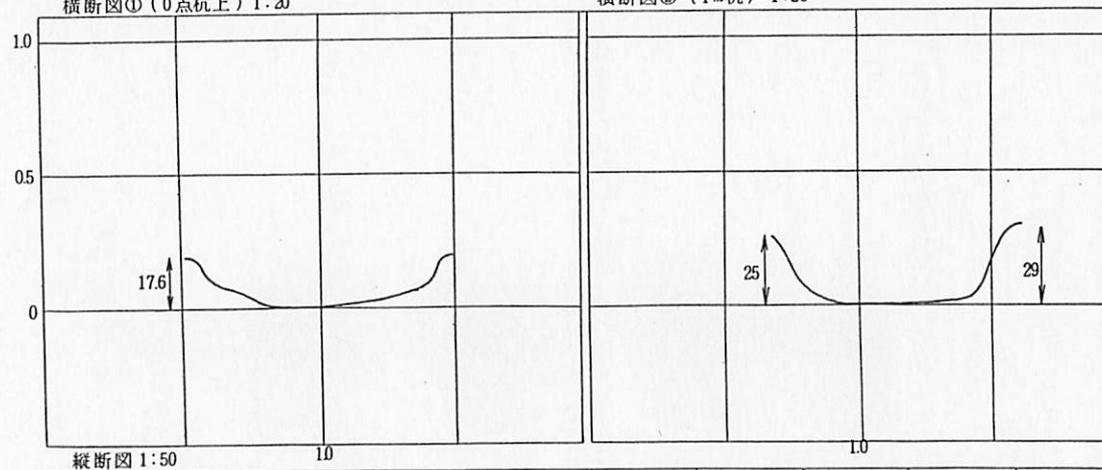
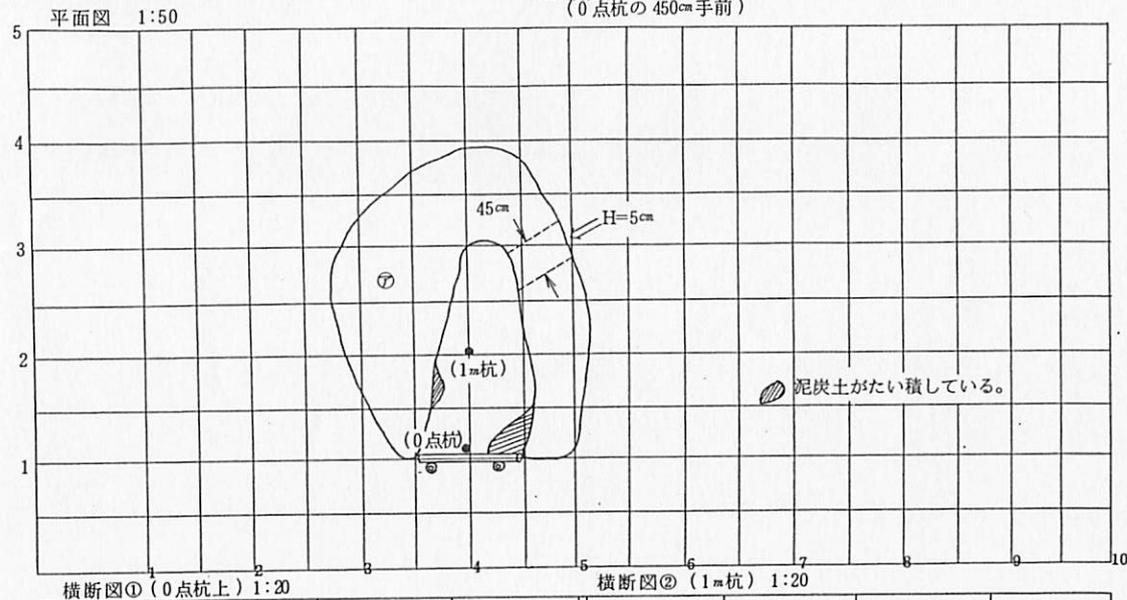
たい積杭番号	0点杭	1点杭		
設置年月日 及び測定値	52.9.10 30.5㎝	52.9.10 22㎝		
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 30.5	52.9.14 21.1		
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 30.4	52.10.6 21.5		
第4回測定年月日 及び測定値				

役食杭番号	No 1	
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (右)66.0㎝ (左)64.2㎝	
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (右)66.6 (左)65.5	
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (右)66.8 (左)65.0	
第4回測定年月日 及び測定値		

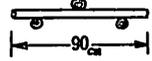
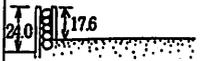
試験施工工作物調査野帳

プロット番号	Na 2
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	植生孤立型
平均勾配	1°
集水面積	14㎡
裸地の土性	泥炭土
植物組成表	⑦ 2.3 チシマザサ + キンコウカ 1.2 チングルマ + ハイマツ + ワタスゲ + ワタスゲ

○Na2 侵食坑  
(0点杭の450cm手前)



(5)

工作物番号	No 1				
工作物種	丸太工				
工作物高(㎝)	17.6㎝				
有効高(㎝)	24.0㎝				
幅(㎝)	90㎝				
平面図					
横断図	5段積 				
縦断図					

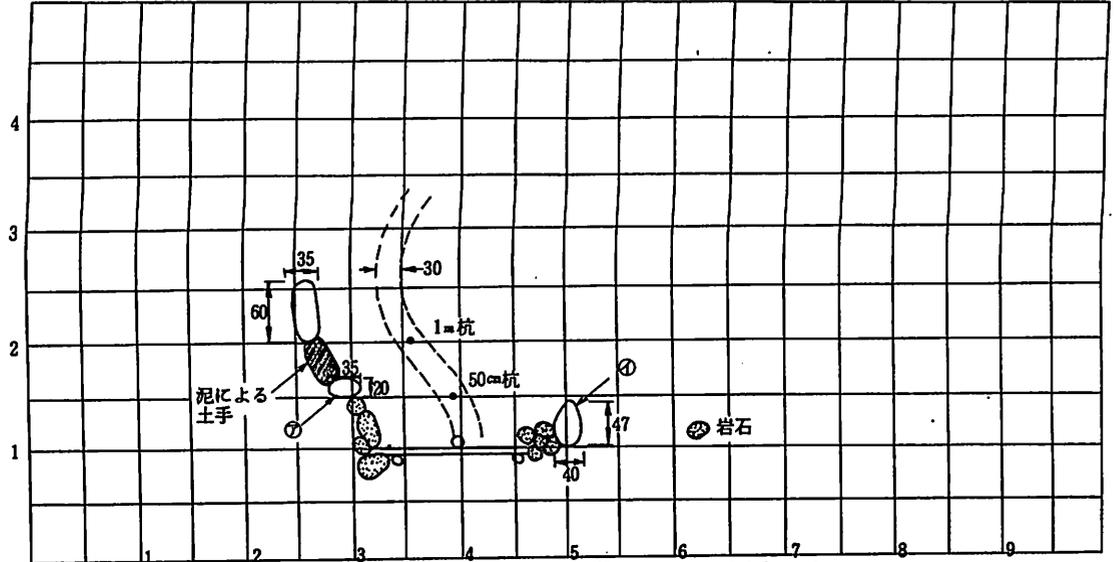
たい積杭番号	0点杭	1点杭		
設置年月日 及び測定値	52.9.10 17.6㎝	52.9.10 (左) 21.0㎝ (右) 21.4㎝		
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 17.6㎝	52.9.14 (左) 21.0㎝ (右) 21.4㎝		
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 17.6㎝	52.10.6 (左) 21.0㎝ (右) 21.6㎝		
第4回測定年月日 及び測定値				

優良杭番号	No 2		
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (左)75.8㎝ (右)76.0㎝		
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (左)76.3㎝ (右)76.5㎝		
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (左)76.6㎝ (右)77.0㎝		
第4回測定年月日 及び測定値			

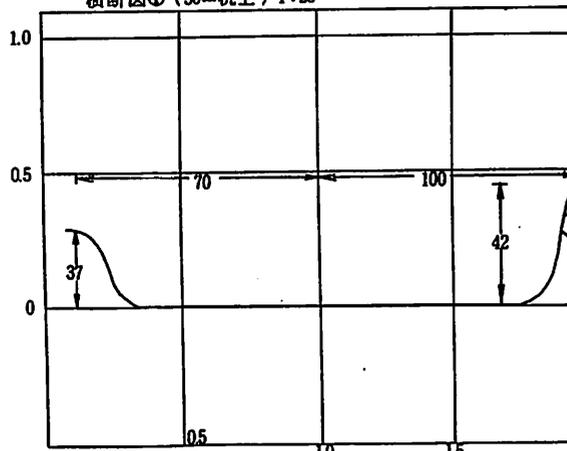
試験施工工作物調査野帳

プロット番号	No 3						
設定年月日	昭和52年9月10日						
裸地形	植生孤立型						
平均勾配	9°						
集水面積	20㎡						
裸地の土性	おおむね泥炭土におおわれているが、ごく一部褐色土が見え始めたところあり						
植物組成表	<table border="0"> <tr> <td>⑦ 2.3 チングルマ</td> <td>⑧ 2.3 チングルマ</td> </tr> <tr> <td>+ イワイチョウ</td> <td>1.2 チシマザサ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+ カワズスゲ</td> </tr> </table>	⑦ 2.3 チングルマ	⑧ 2.3 チングルマ	+ イワイチョウ	1.2 チシマザサ		+ カワズスゲ
⑦ 2.3 チングルマ	⑧ 2.3 チングルマ						
+ イワイチョウ	1.2 チシマザサ						
	+ カワズスゲ						

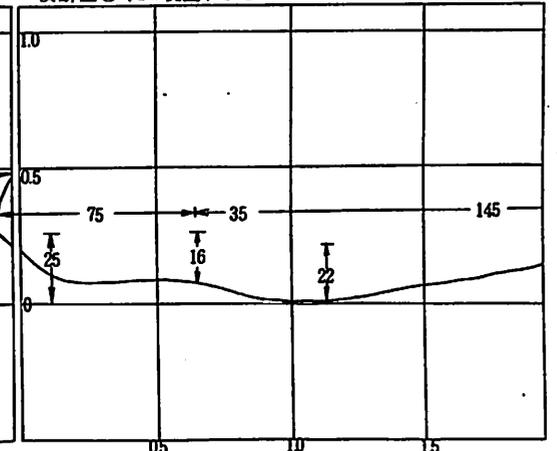
平面図 1:50



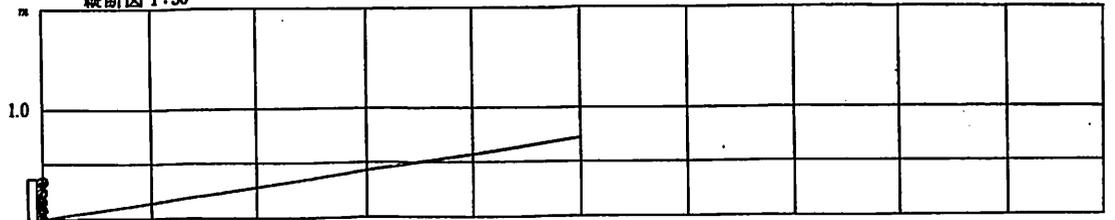
横断面① (50cm杭上) 1:20

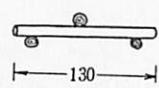
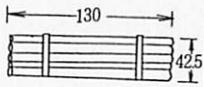


横断面② (1m杭上) 1:20



縦断面 1:50



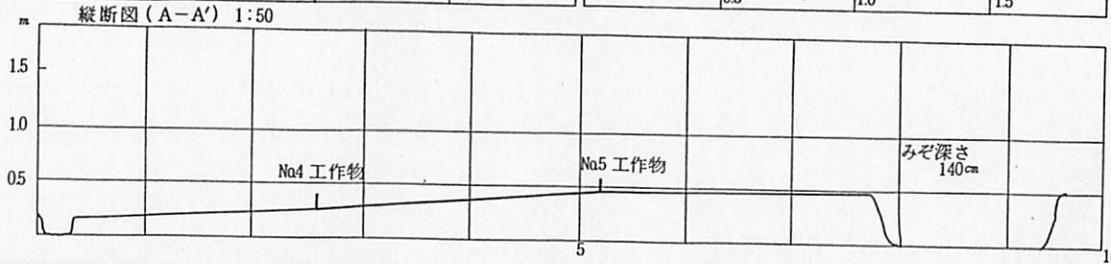
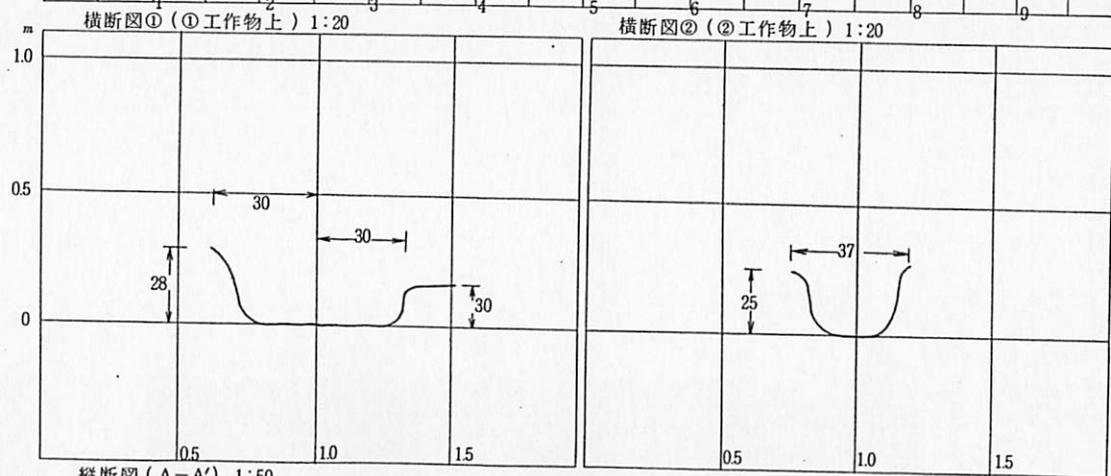
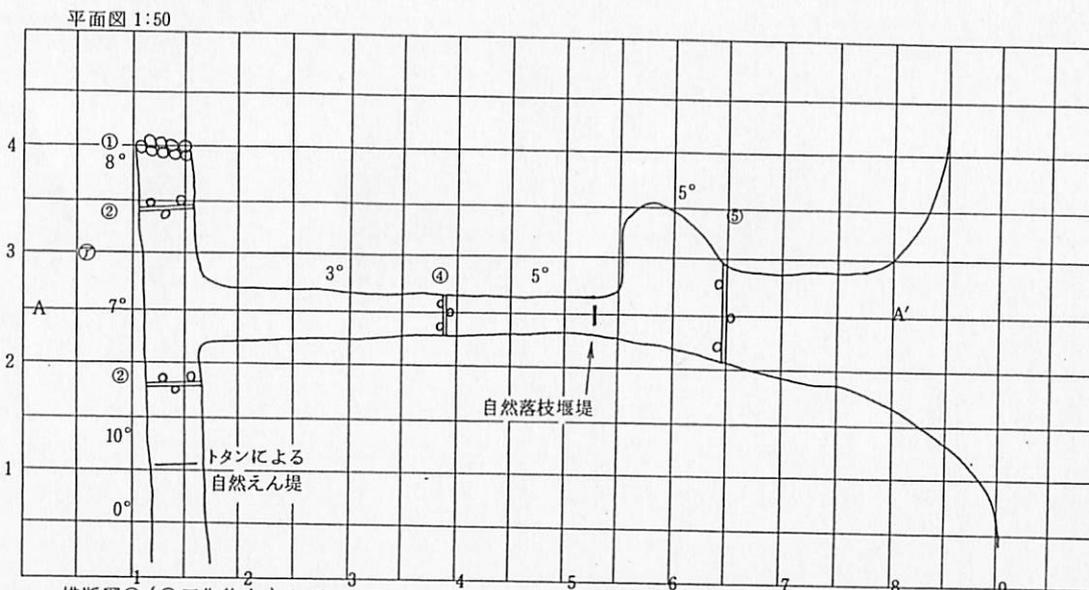
工作物番号	No. 1				
工作物種	丸太工				
工作物高(cm)	42.5				
有効高(cm)	40.5				
幅 (cm)	130				
平面図					
横断図					
縦断図					

たい積杭番号	0点杭	1 m 杭		
設置年月日 及び測定値	52.9.10 40.5cm	52.9.10 (左) 34.0 (右) 33.3		
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 40.2cm	52.9.14 (左) 31.9 (右) 31.7		
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 40.3cm	52.10.6 (左) 31.9 (右) 31.4		
第4回測定年月日 及び測定値				

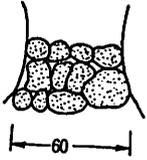
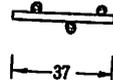
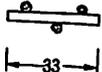
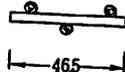
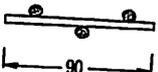
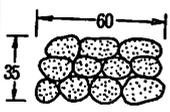
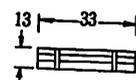
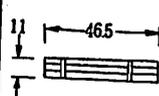
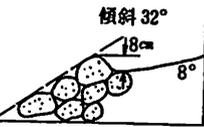
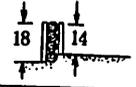
侵食杭番号		
設置年月日 及び測定値		
第2回測定年月日 及び測定値		
第3回測定年月日 及び測定値		
第4回測定年月日 及び測定値		

試験施工工作物調査野帳

プロット番号	Na 4
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	土砂段差型
平均勾配	3~10°
集水面積	30 m <sup>2</sup>
裸地の土性	泥炭土だがはげかかっている。
植物組成表	⑦ 3.4 チシマザサ + クロウスゴ 2.3 ハイマツ + ショウジョウスゲ



㊞

工作物番号	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5
工作物種	粗石積 (径30~40cm)	丸太工	丸太工	丸太工	丸太工
工作物高(m)	35	18	13	11	16
有効高(m)	8	14	10	9	14.8
幅 (cm)	60	37	33	46.5	90
平面図					
横断面図					
縦断面図					

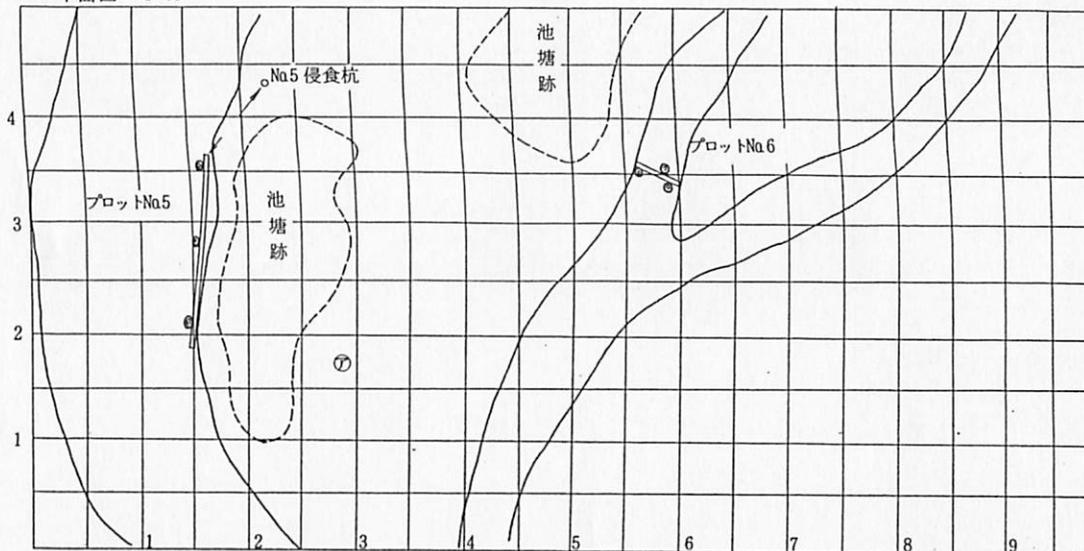
たい積杭番号				
設置年月日 及び測定値				
第2回測定年月日 及び測定値				
第3回測定年月日 及び測定値				
第4回測定年月日 及び測定値				

役食杭番号	No 3	No 4
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (左)91.0 (右)90.9	52.9.10 (左)87.2 (右)86.6
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (左)92.2 (右)91.4	52.9.14 (左)87.2 (右)86.6
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (左)92.8 (右)91.6	52.10.6 (左)87.2 (右)86.7
第4回測定年月日 及び測定値		

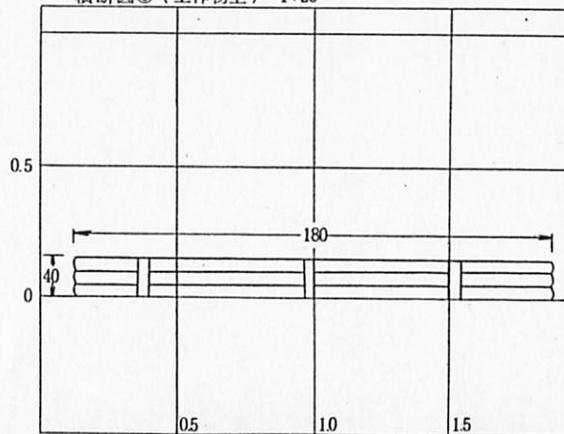
試験施工工作物調査野帳

プロット番号	Na 5
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	線的滑落型
平均勾配	15°
集水面積	20㎡
裸地の土性	泥炭土がはげ落ちている。
植物組成表	⑦ 3.4 ショウジョウスゲ + ハイマツ 2.3 チシマザサ + イワイチョウ

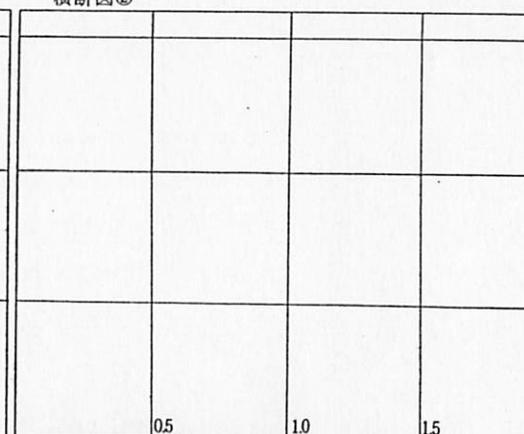
平面図 1:50



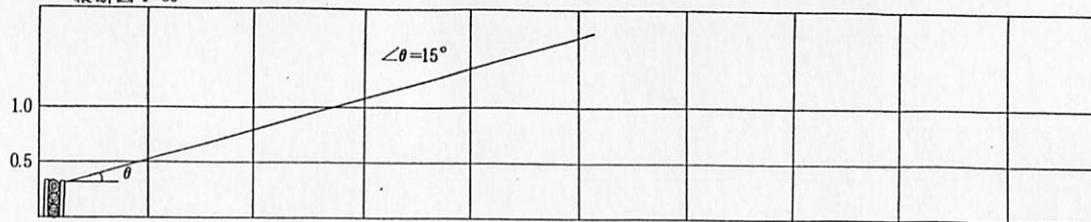
横断面①(工作物上) 1:20

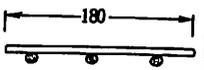
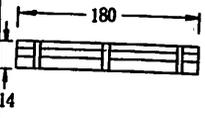
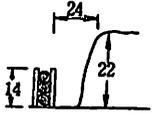


横断面②



縦断面 1:50



工作物番号	No 1				
工作物種	丸太工				
工作物高(m)	14				
有効高(m)	14				
幅 (m)	180				
平面図					
横断面図					
縦断面図					

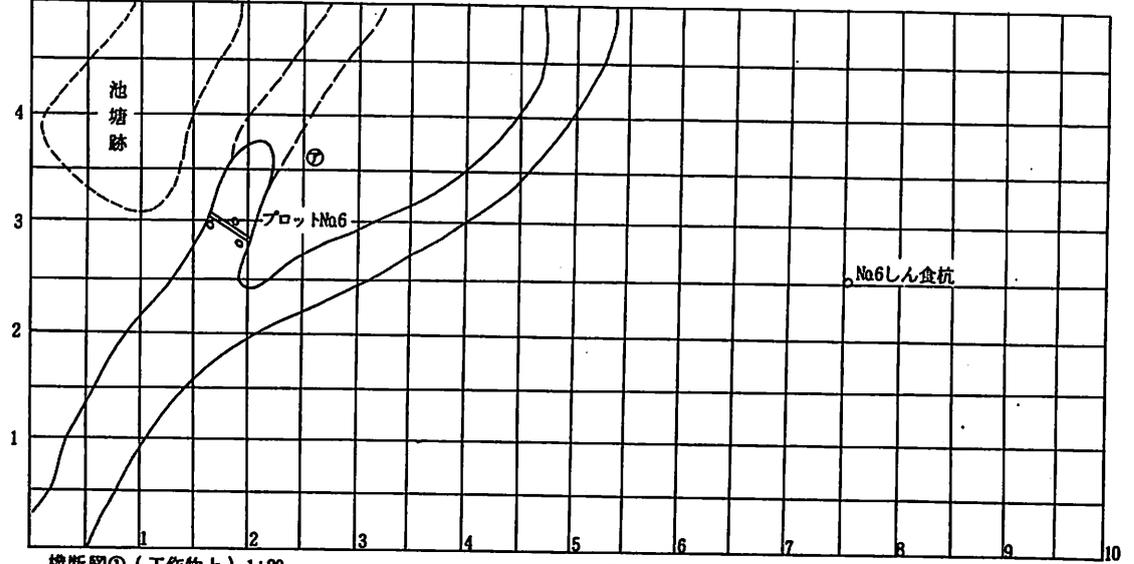
たい積杭番号				
設置年月日 及び測定値				
第2回測定年月日 及び測定値				
第3回測定年月日 及び測定値				
第4回測定年月日 及び測定値				

役食杭番号	No 5	
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (左)19.4 (右)19.2	
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (左)19.4 (右)19.2	
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (左)19.4 (右)19.2	
第4回測定年月日 及び測定値		

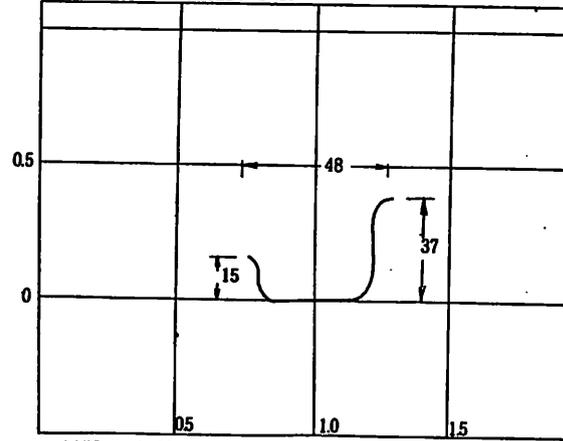
試験施工工作物調査野帳

プロット番号	No. 6
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	線的滑落型初期
平均勾配	9°
集水面積	0.80㎡
裸地の土性	泥炭土
植物組成表	⑦ 34 ショウジョウスゲ 23 チングルマ + イワイチヨウ

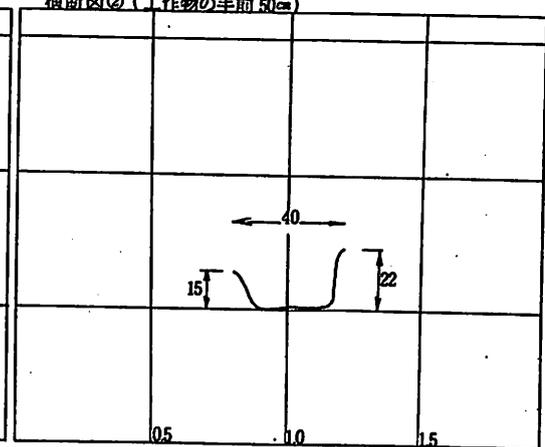
平面図 1:50



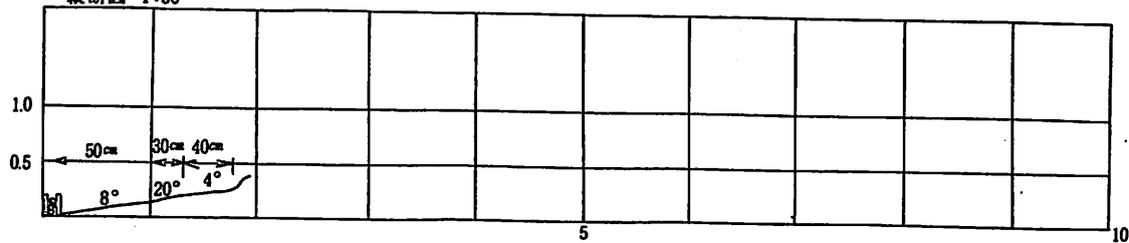
横断面① (工作物上) 1:20

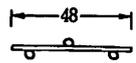
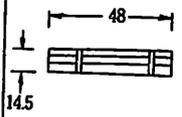
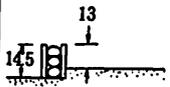


横断面② (工作物の手前50cm)



縦断面 1:50



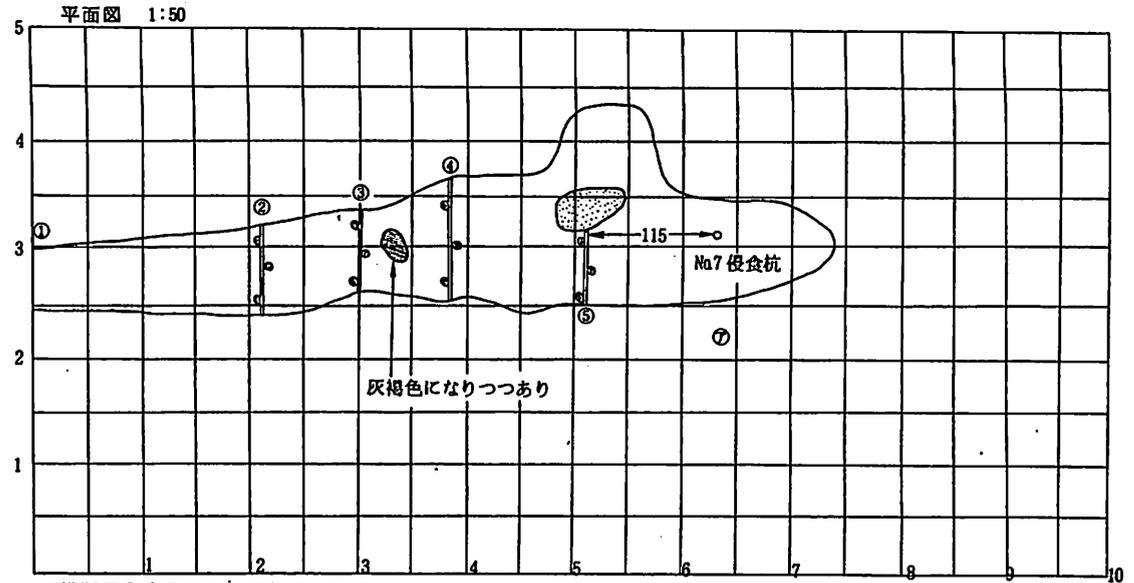
工作物番号	No				
工作物種	丸太工				
工作物高(㎝)	145				
有効高(㎝)	13				
幅(㎝)	48				
平面図					
横断面図					
縦断面図					

たい積杭番号				
設置年月日 及び測定値				
第2回測定年月日 及び測定値				
第3回測定年月日 及び測定値				
第4回測定年月日 及び測定値				

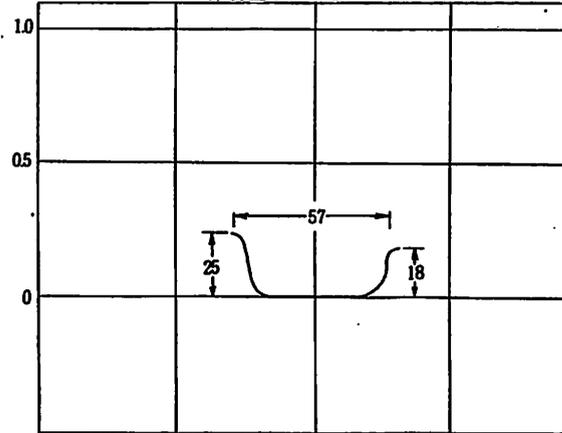
役食杭番号	No 6	
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (左)87.0 (右)86.3	
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (左)87.0 (右)86.3	
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (左)87.0 (右)86.3	
第4回測定年月日 及び測定値		

試験施工工作物調査野帳

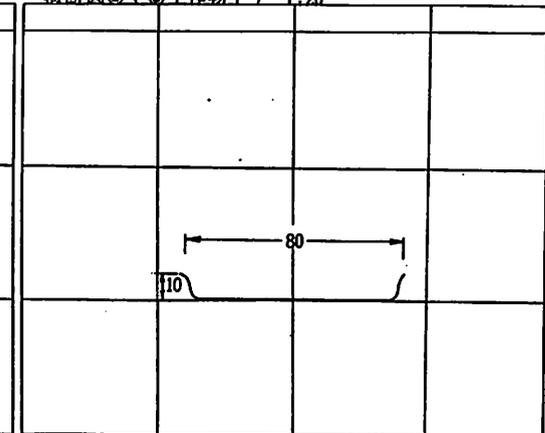
プロット番号	No. 7
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	線の滑落型より植生孤立型へ移行中
平均勾配	8°
集水面積	25㎡
裸地の土性	おもに泥炭土であるが一部灰褐色の裸出した所あり
植物組成表	⑦ 2.3 チシマガサ + ハイマツ 2.3 ショウジョウスゲ + イワイチョウ 1.2 チングルマ + ハイネス



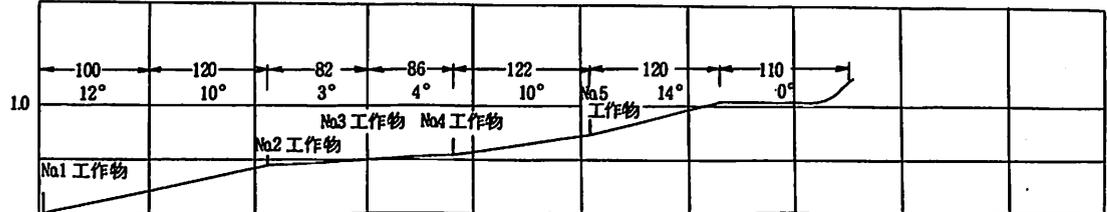
横断面① (①工作物上) 1:20



横断面② (②工作物上) 1:20



縦断面 1:50



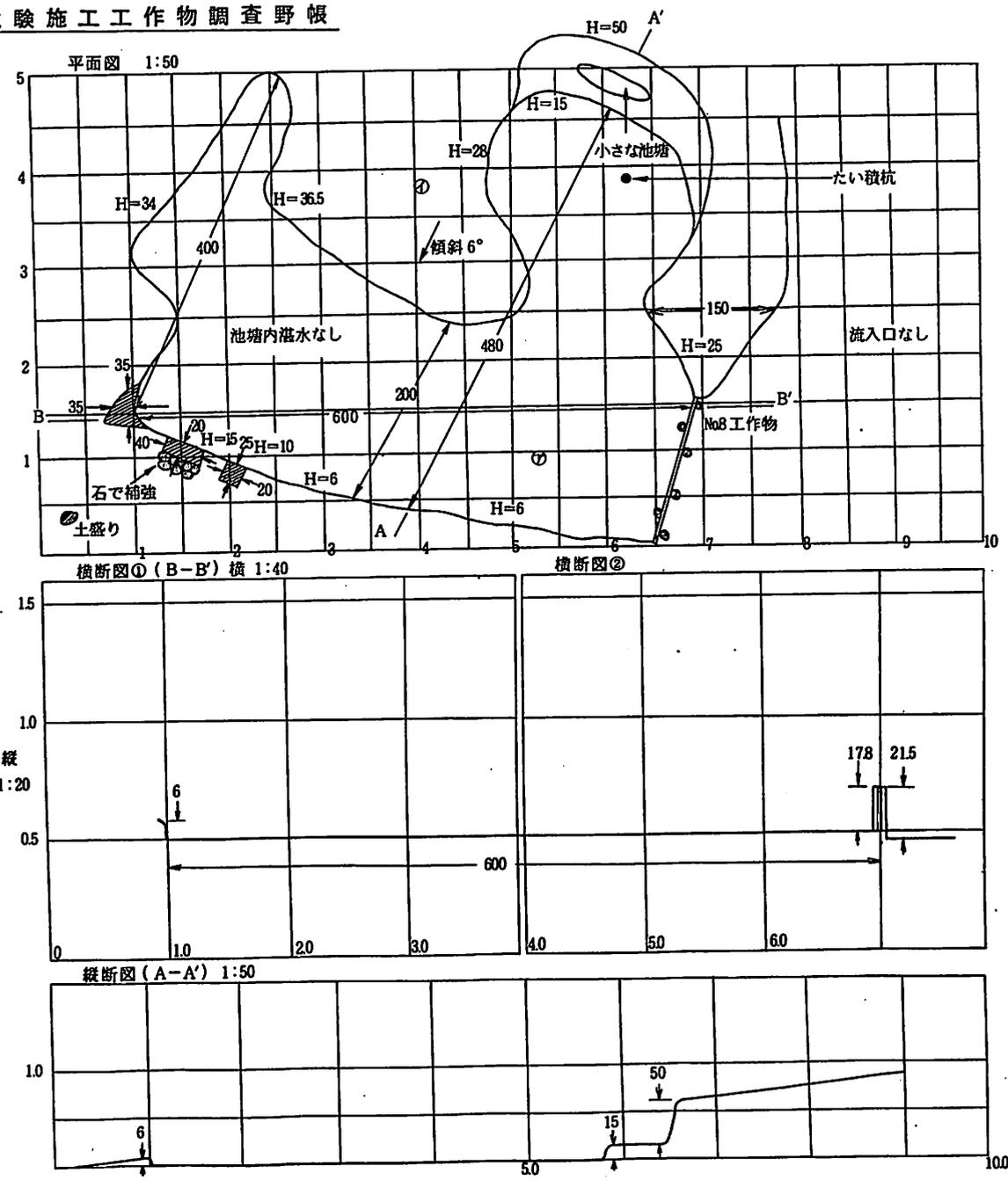
工作物番号	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5
工作物種	丸太工	丸太工	丸太工	丸太工	丸太工
工作物高(㎝)	21	9.6	9.6	15.8	14.5
有効高(㎝)	18	9.6	9.6	13.0	13.0
幅(㎝)	57	80	75	115	65
平面図					
横断面図					
縦断面図					

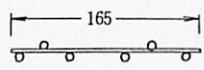
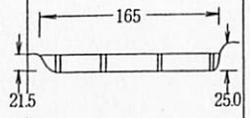
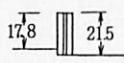
たい積杭番号				
設置年月日及び測定値				
第2回測定年月日及び測定値				
第3回測定年月日及び測定値				
第4回測定年月日及び測定値				

役食杭番号	No 7	
設置年月日及び測定値	52.9.10 (左)220 (右)225	
第2回測定年月日及び測定値	52.9.14 (左)220 (右)225	
第3回測定年月日及び測定値	52.10.6 (左)220 (右)226	
第4回測定年月日及び測定値		

試験施工工作物調査野帳

プロット番号	Na 8
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	池塘復元
平均勾配	6°
集水面積	30㎡
裸地の土性	泥炭土 池塘内に (エゾホソイが生育している)
植物組成表	池塘内 塘 ⑦ 4.5 エゾホソイ ⑧ 2.3 チシマザサ + ハイマツ 2.3 ショウジョウソウ + チングル + ワタスゲ マ



工作物番号	Na 1				
工作物種	板工				
工作物高(m)	21.5				
有効高(m)	17.8				
幅 (m)	165				
平面図					
横断図					
縦断図					

(3)

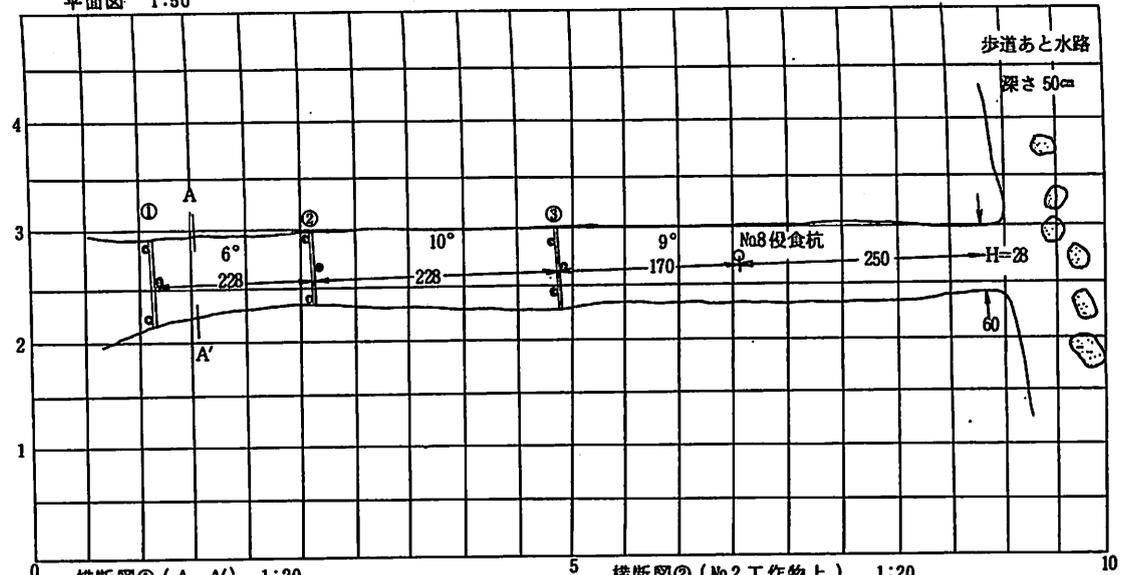
たい積杭番号	Na 1			
設置年月日 及び測定値	52.9.10 (左) 31.6 (右) 31.5			
第2回測定年月日 及び測定値	52.9.14 (左) 31.4 (右) 31.3			
第3回測定年月日 及び測定値	52.10.6 (左) 31.5 (右) 31.4			
第4回測定年月日 及び測定値				

侵食杭番号		
設置年月日 及び測定値		
第2回測定年月日 及び測定値		
第3回測定年月日 及び測定値		
第4回測定年月日 及び測定値		

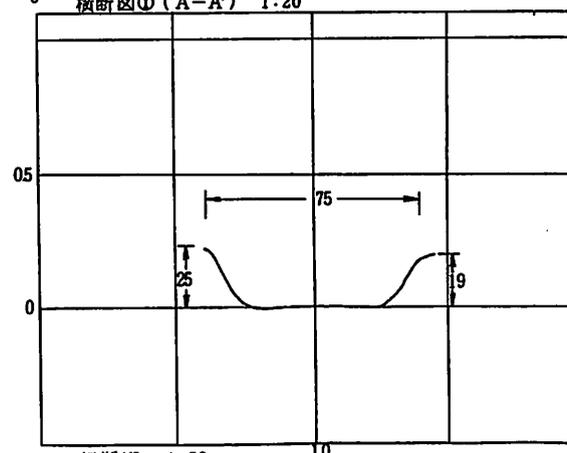
試験施工工作物調査野帳

プロット番号	No 9
設定年月日	昭和52年9月10日
裸地形	線的滑落型
平均勾配	9°
集水面積	50㎡
裸地の土性	かなり灰褐色土が目立ち始めている
植物組成表	

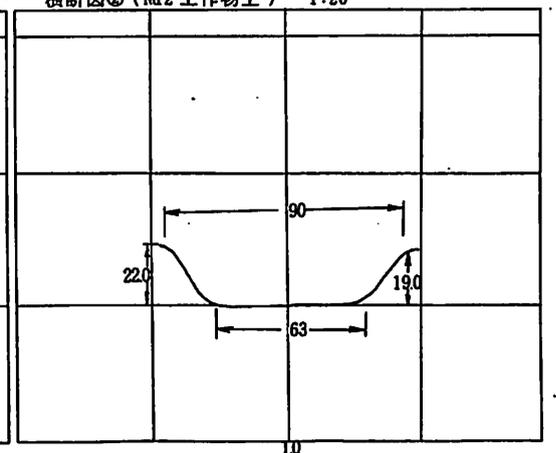
平面図 1:50



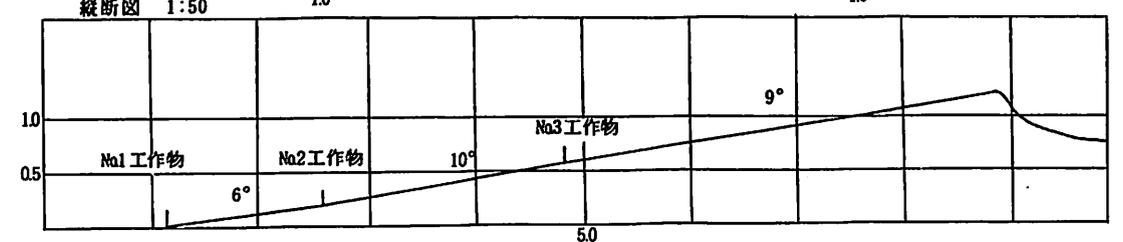
横断面① (A-A') 1:20

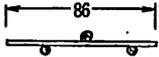
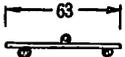
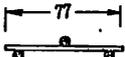
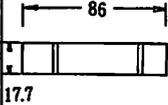
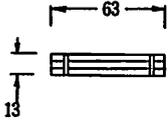
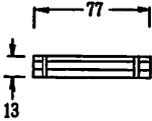
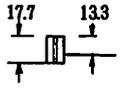


横断面② (No.2工作物上) 1:20



縦断面 1:50



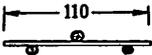
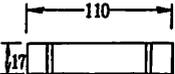
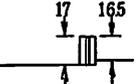
工作物番号	No 1	No 2	No 3		
工作物種	板工	丸太工	丸太工		
工作物高 (cm)	17.7	13	13		
有効高 (cm)	13.3	10	10		
幅 (cm)	86	63	77		
平面図					
横断面図					
縦断面図					

区

たい積杭番号				
設置年月日 及び測定値				
第2回測定年月日 及び測定値				
第3回測定年月日 及び測定値				
第4回測定年月日 及び測定値				

役食杭番号	No 8	
設置年月日 及び測定値	52. 9. 10 (左) 86.2 (右) 86.8	
第2回測定年月日 及び測定値	52. 9. 14 (左) 86.2 (右) 87.0	
第3回測定年月日 及び測定値	52. 10. 6 (左) 86.2 (右) 87.0	
第4回測定年月日 及び測定値		



工作物番号	No 1				
工作物種	板工				
工作物高 (cm)	17				
有効高 (cm)	16.5				
幅 (cm)	110				
平面図					
横断図					
縦断図					

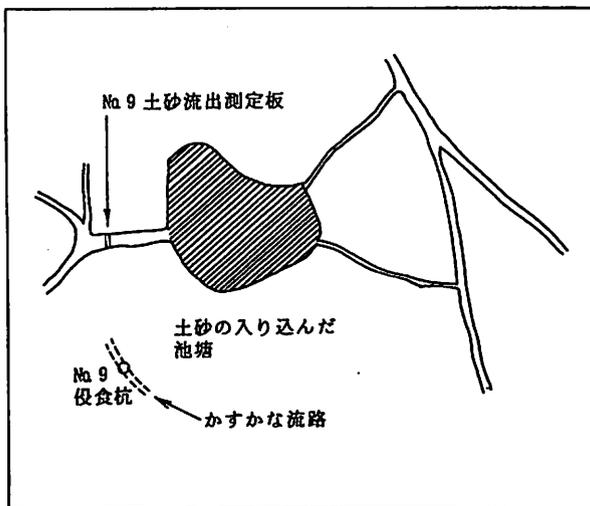
8

たい積杭番号				
設置年月日 及び測定値	52 9.11 <del>52</del> <del>9.11</del> 184 178			
第2回測定年月日 及び測定値	52 9.14 <del>52</del> <del>9.14</del> 184 178			
第3回測定年月日 及び測定値	52 10.6 <del>52</del> <del>10.6</del> 186 179			
第4回測定年月日 及び測定値				

侵食杭番号		
設置年月日 及び測定値		
第2回測定年月日 及び測定値		
第3回測定年月日 及び測定値		
第4回測定年月日 及び測定値		

役食杭番号	No. 9
設置年月日 及び測定値	S. 52. 9. 11 (左) 21.7 (右) 21.8
第2回測定年月日 及び測定値	S. 52. 9. 14 (左) 21.7 (右) 21.8
第3回測定年月日 及び測定値	S. 52. 10. 6 (左) 21.7 (右) 21.8
第4回測定年月日 及び測定値	

役食杭位置図

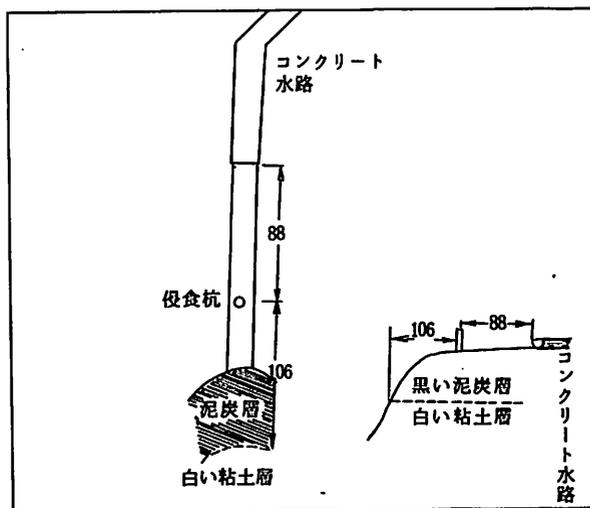


役食杭番号	No 10	
設置年月日 及び測定値	S. 52. 9. 12	左 784 右 790
第2回測定年月日 及び測定値	S. 52. 9. 14	左 784 右 790
第3回測定年月日 及び測定値	S. 52. 10. 6	左 784 右 790
第4回測定年月日 及び測定値		

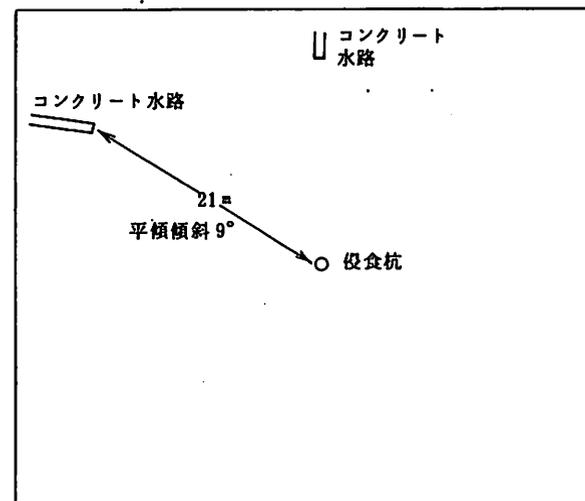
役食杭番号	No 11	
設置年月日 及び測定値	S. 52. 9. 12	左 549 右 544
第2回測定年月日 及び測定値	S. 52. 9. 14	左 569 右 558
第3回測定年月日 及び測定値	S. 52. 10. 6	左 570 右 558
第4回測定年月日 及び測定値		

ただし杭を打ち込んで周  
辺がゆるんでけずられた  
ものが大半でほんとうに  
役食したのは5%程度

○ 役食杭位置図



○ 役食杭位置図



写 真 集



写真1 道路排水口からの流量測定



写真2 道路排水口からの流水が土砂を侵蝕している様子



写真3 流出土砂測定板 No.4  
植生孤立型のところへ設置した  
流出土砂測定板によって溜まった土砂。  
但し採取した砂はビニールを敷いてあ  
る部分だけで折尺より板よりの半分だけ



写真4 流出土砂測定板 No.6  
道路排水口からの流路上に設けた。  
流水であふれてこの後押し倒されて土砂の測定は不能で  
あった。9月13日13時それ迄の降雨量15mm



写真 5 工作物 No. 1  
植生孤立型の中に設置した粗石積

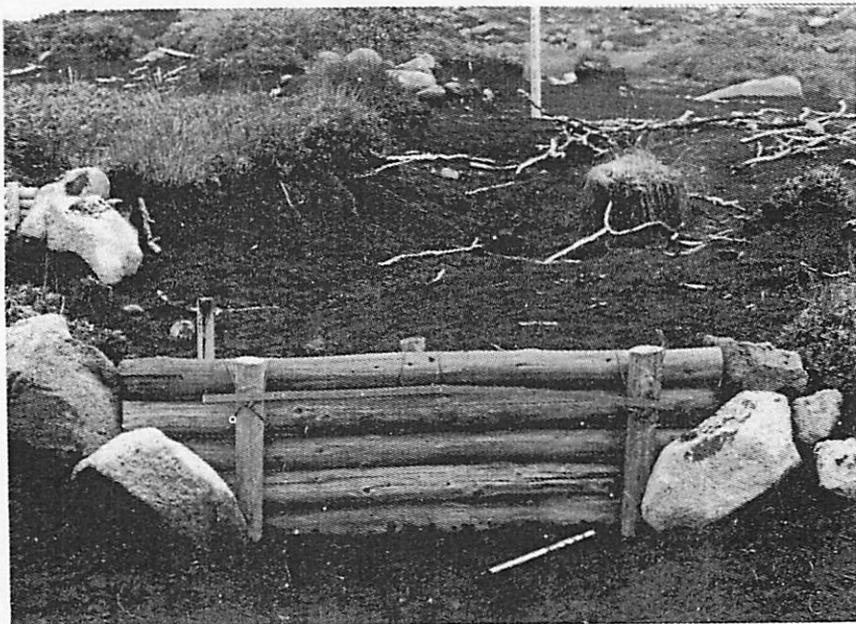


写真 6 工作物 No. 3  
太い丸太工、柵の 1 m 前に堆積測定杭を置いてある。  
遠くに見えるのは侵蝕杭 No. 2



写真 7

工作物 No. 4 階段工

写真 8 流水している状態

9月13日14時  
その時迄の降雨量28mm

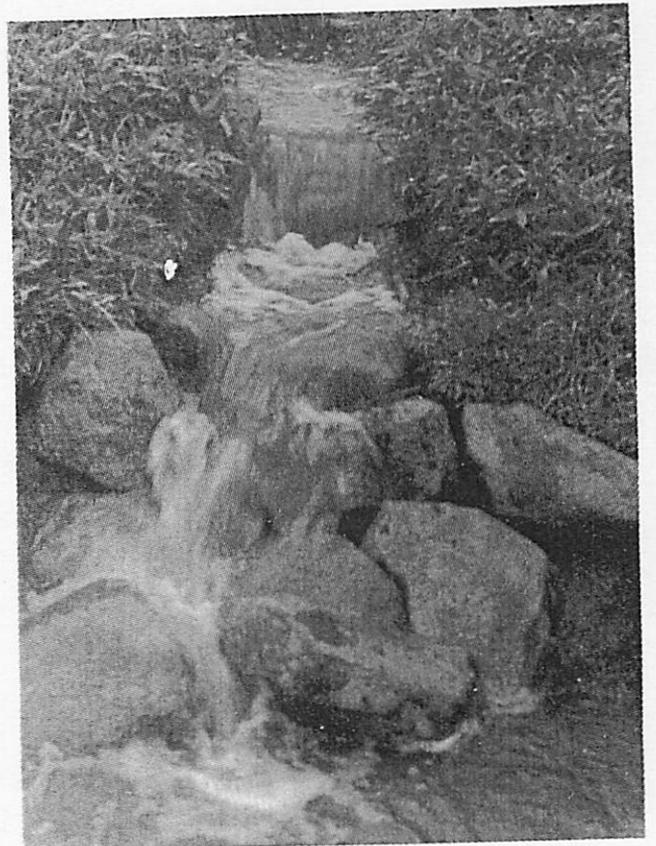




写真 9 工作物 No.9  
線的滑落型内に板と細丸太になる  
階段工を設置した。

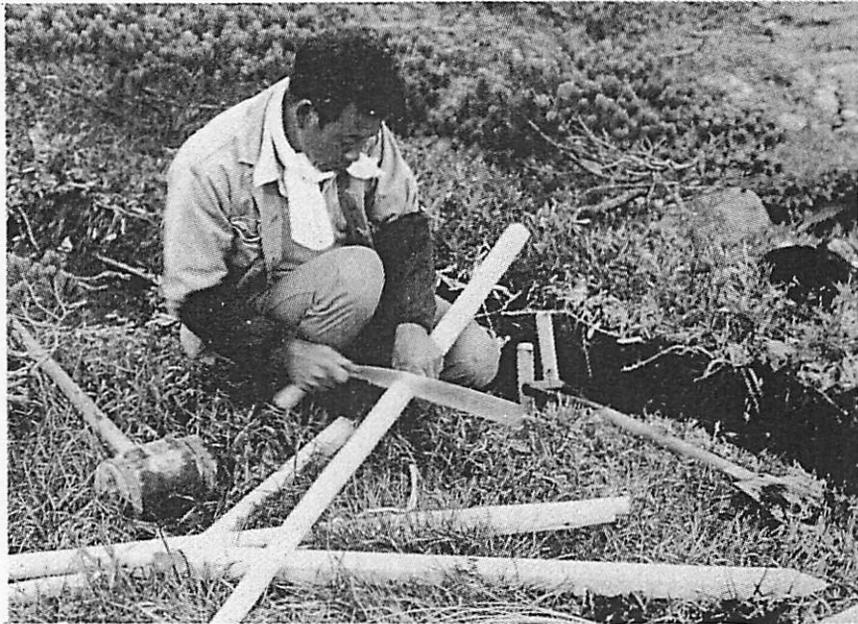


写真 10 同上 作設作業

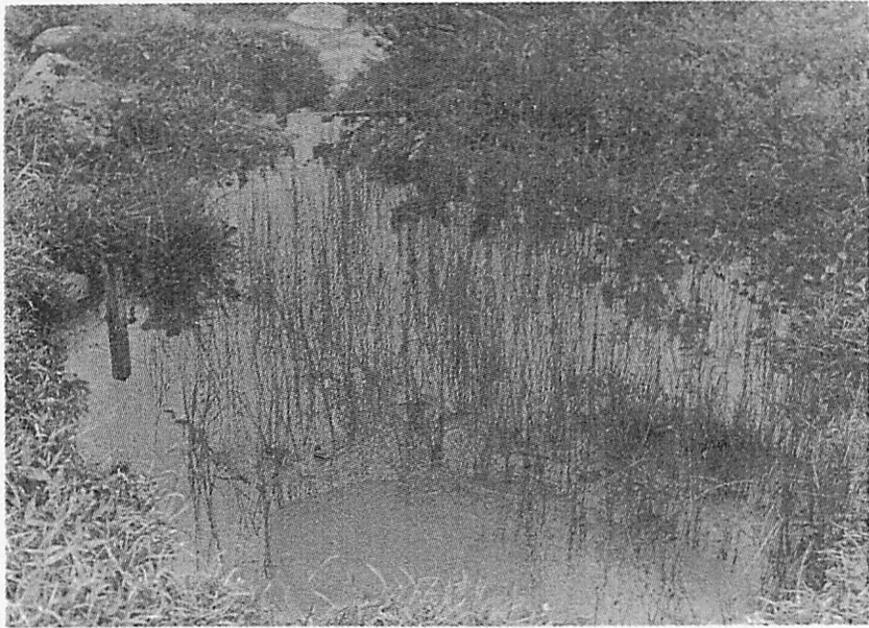


写真11 水が流出せぬよう堰を板で修復した池塘  
9月13日16時撮影  
38mmの雨で水が溜った状態

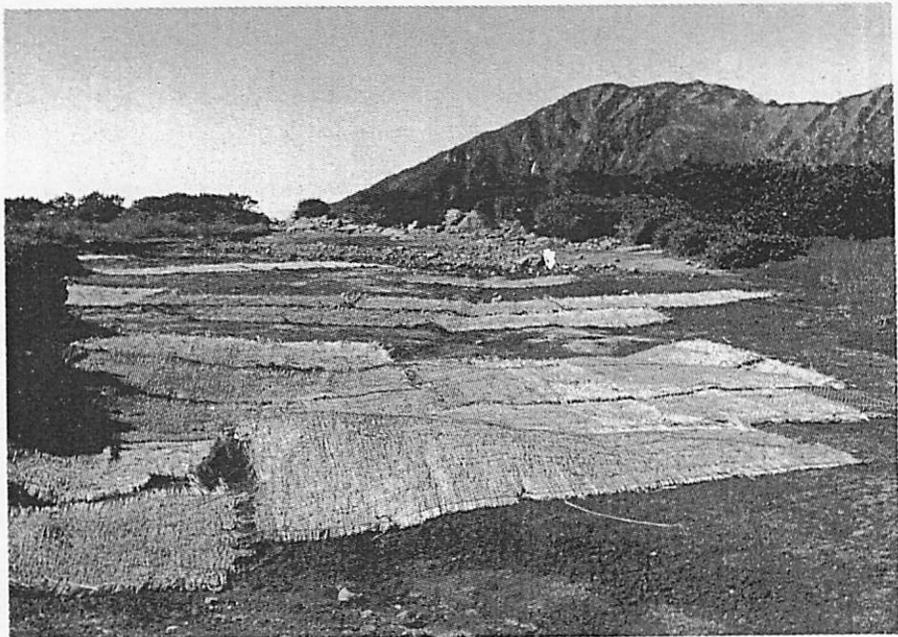
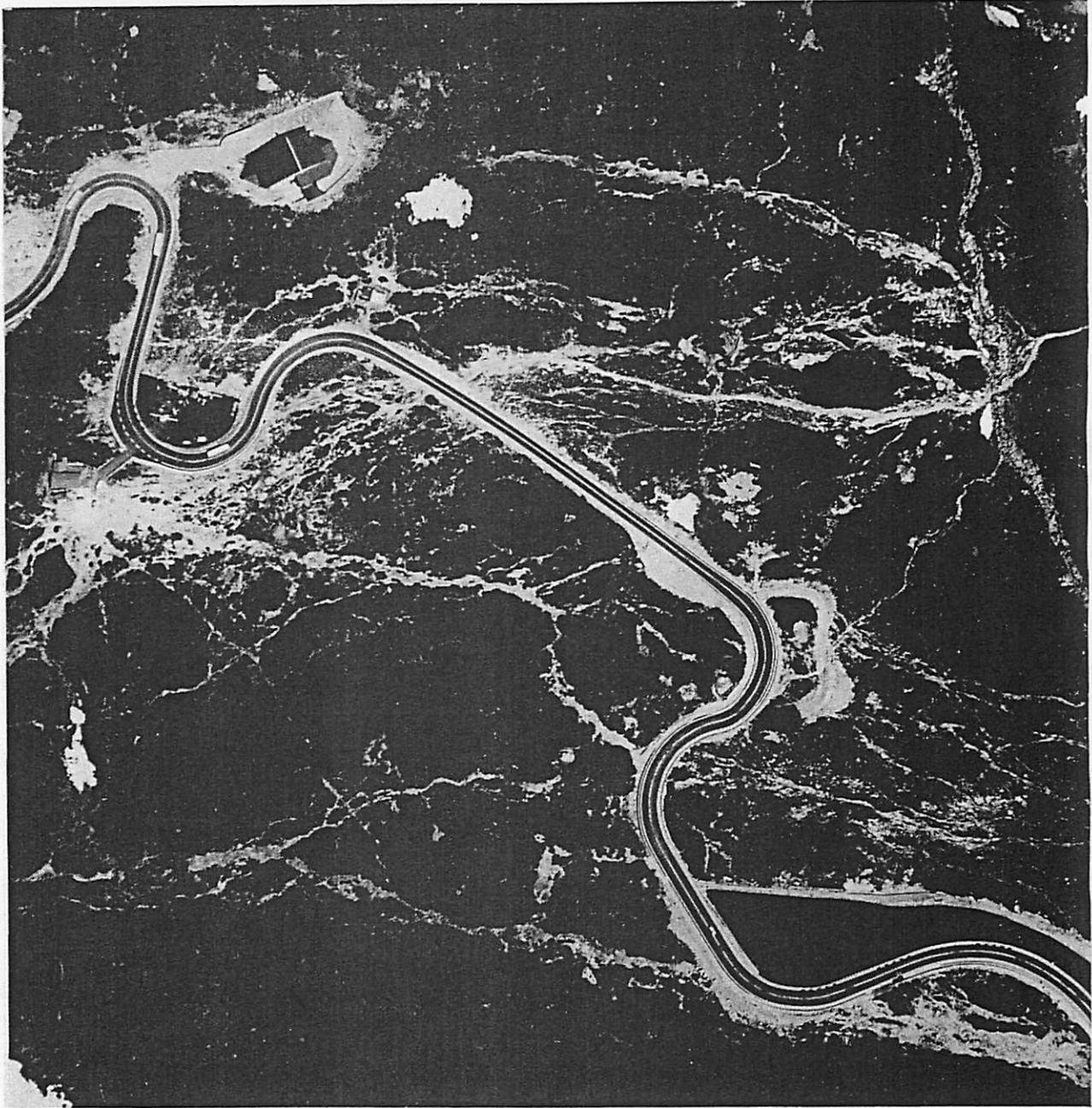


写真12 むしろ貼り土



写真13 道路排水口からの流水の直撃による植生破壊箇所。  
人物の足下が流入口で、ここを中心に半径4.5mの蛇籠工を半円型に設置し流勢を衰えさせる。



空中写真 昭和50年 8月3日 撮影