

## 2. 山間部地域

### (1) 山間部現地踏査記録

#### 踏査の目的

協定書第4小計画に基づき、かんがい部門の巡回指導及び山間部開発計画作成のための今後の調査方針を樹立するものである。

#### 日程

第1回目 1977. Mar. 23～29の7日間

第2回目 1978. Feb. 2～9の8日間

第3回目 1978. Mar. 29～Apr 2の5日間

#### 踏査地区 図-8参照

チャバウリ——クルコット——ラメチャップ——ニガレ——カンニャカル  
カ——ラトンチューラ——ナカジュリ

#### 調査項目

地形・標高、水源流量観測、作付状況、かんがい施設調査、農家の意向調査、その他

#### 踏査結果（概要）

- ・地形……各地区とも $30^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ の傾斜
- ・作付状況……各地区とも、とうもろこし、小麦、ひえが主で、小規模な果樹（かんきつ類）、野菜、水田（稲作）は周年流量のある大河川添低平地にあるのみ。雨期一期作。
- ・かんがい施設……各地区とも、河川中流井下に、玉石、土砂、木杭などで簡易な堰止めし、土水路にて取水導水している。<sup>※1</sup>コンクリート施設、動力施設は皆無である。
- ・水源……チャバウリ、クルコット、ナカジュリ等は比較的、渓流水が多いが、ラメチャップ（中央部）、ニガレ、カンニャカルカは飲料水にも不自由している。
- ・農家の意向……各地区共に要望していることは飲料水、かんがい用水、道路、果樹苗、倉庫などの順であったが、特に強く感じたものは飲料水と道路である。

※1 洪水時（雨期）には流去し、毎年4～5回補修、又用水路も土水路（礫混り）のため、実潤で60%の漏水率。

- ・飲料水の状況……各地区とも渓流水、湧水を水源としているが、個所数も少なく家屋も散在していることもあって、往復3時間もかかり1日3回

ほど飲料水を運搬しているところもあり、雨期は濁水になり、ある地区では飲料水の売買もされている。

・道路状況

山間部には、歩道程度のもはあるが、牛馬車等の通行可能な道路は全くなくこの歩道も急傾斜面に多く、雨期は勿論のこと、乾期でも危険を伴う。故に乾期中に人肩（ポーター人夫）により、塩、砂糖、油等の生活必需品を運び、雨期は孤立化する。病人発生の場合は、死ぬか、危険をおかしてこの歩道を通るかである。

・植生状況

特にラメチャップ地区などでは草も樹木も少なく、いたるところで山くずれ、風侵食が見られた。

(2) 山間部開発について

長期的広域なマスタープランを樹立し、資金効率が高く、なるべく短期に効果の発現する事業から着手することを原則としなければならないが、現地踏査からは、将来の大計画よりも、今何をしなければならないか、何からやれるかが問題である。死活状態の農民へ早急に事業実施を望む。

(3) 今後の調査について

○山間部を次のように分割

- |              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| ① 地形・標高別……   | { 急傾斜地（山頂、山腹）<br>扇状地（大河川添）            |
| ② 作付可能団地別……  | { 穀物（水稻、麦、陸稻）<br>果樹、野菜<br>畜産          |
| ③ 事業規模別……    | { 大規模施設（多目的ダム、大ポンプ）<br>小 # （頭首工、小ポンプ） |
| ④ 農用地、森林地別…… | { 森林地（植林地）<br>既耕地<br>開発可能地            |

○調査内容

- |        |  |
|--------|--|
| ① 長期調査 | { 水源流量調査……水位、流量観測<br>減水深調査……浸透量、蒸発散量<br>気象観測……降雨量、気温 |
|--------|--|

② 短期調査

土壤調査

土地分類調査

地形図作成  $S=1/5,000\sim 10,000$

○ 調査体制の整備

① ネパール側

○ 担当職員の確保及び調査方法の研修

○ 農家及び各関係官庁機関の協力

② 日本側

○ 調査専門家の派遣

○ 調査資機材の供与

○ 現地生活環境の整備

(4) その他

○ ニガレ地区の飲料水及びかんがい用水の施設を設計し、J.O.C.V事業費で施工建設した。別紙ニガレ地区水源施設計画書参照

○ ラメチャップ地区の飲料水計画の設計をし、郡庁（地方事務所）に提出した。

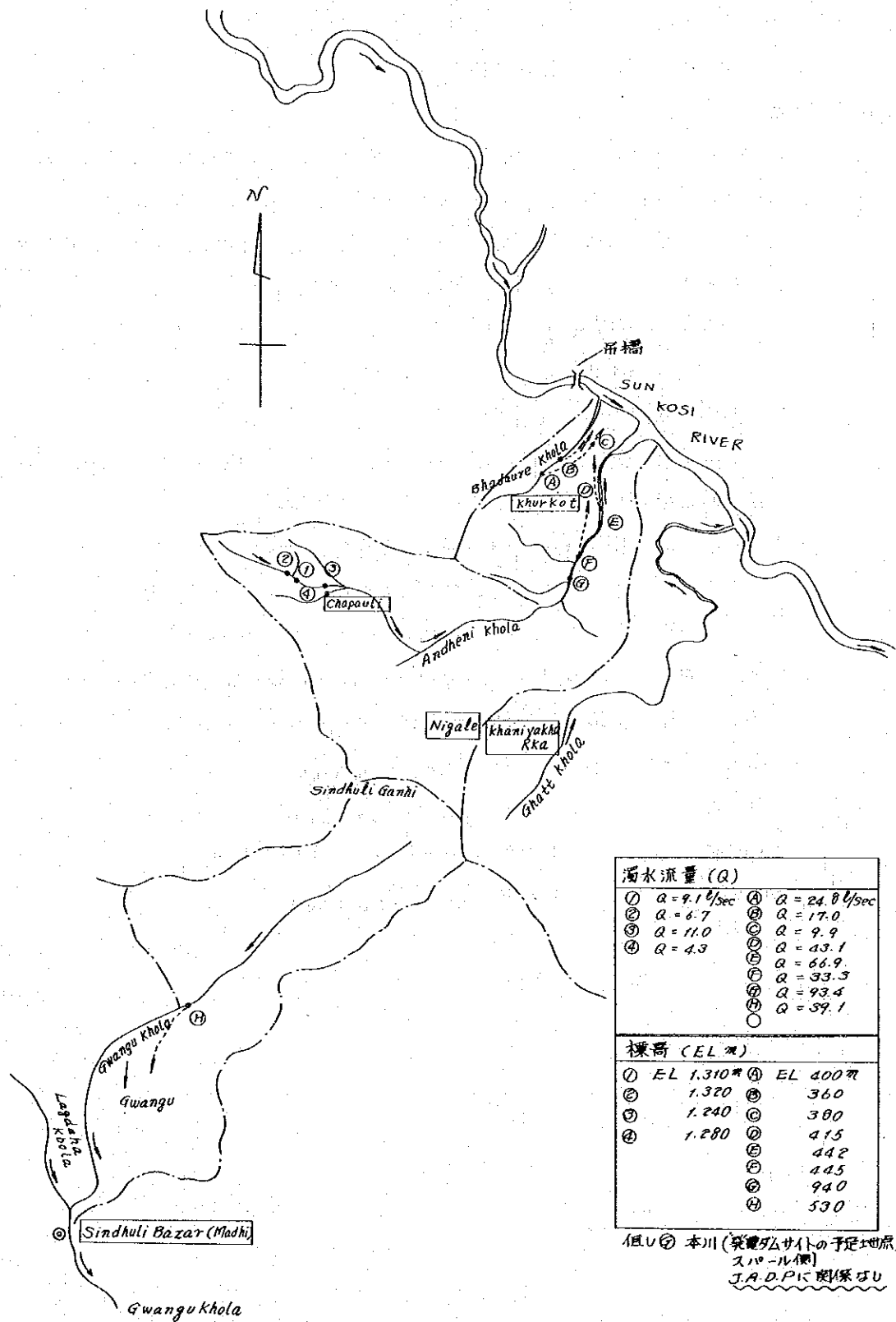
ネパール予算10万RS（200万円）で施工する予定。別紙ラメチャップ地区水源施設計画書参照。

○ チャパウリ地区の無動力ポンプ計画書の作成、別紙無動力ポンプ計画参照。

○ シンドウリ地区水力発電計画、別紙参照。

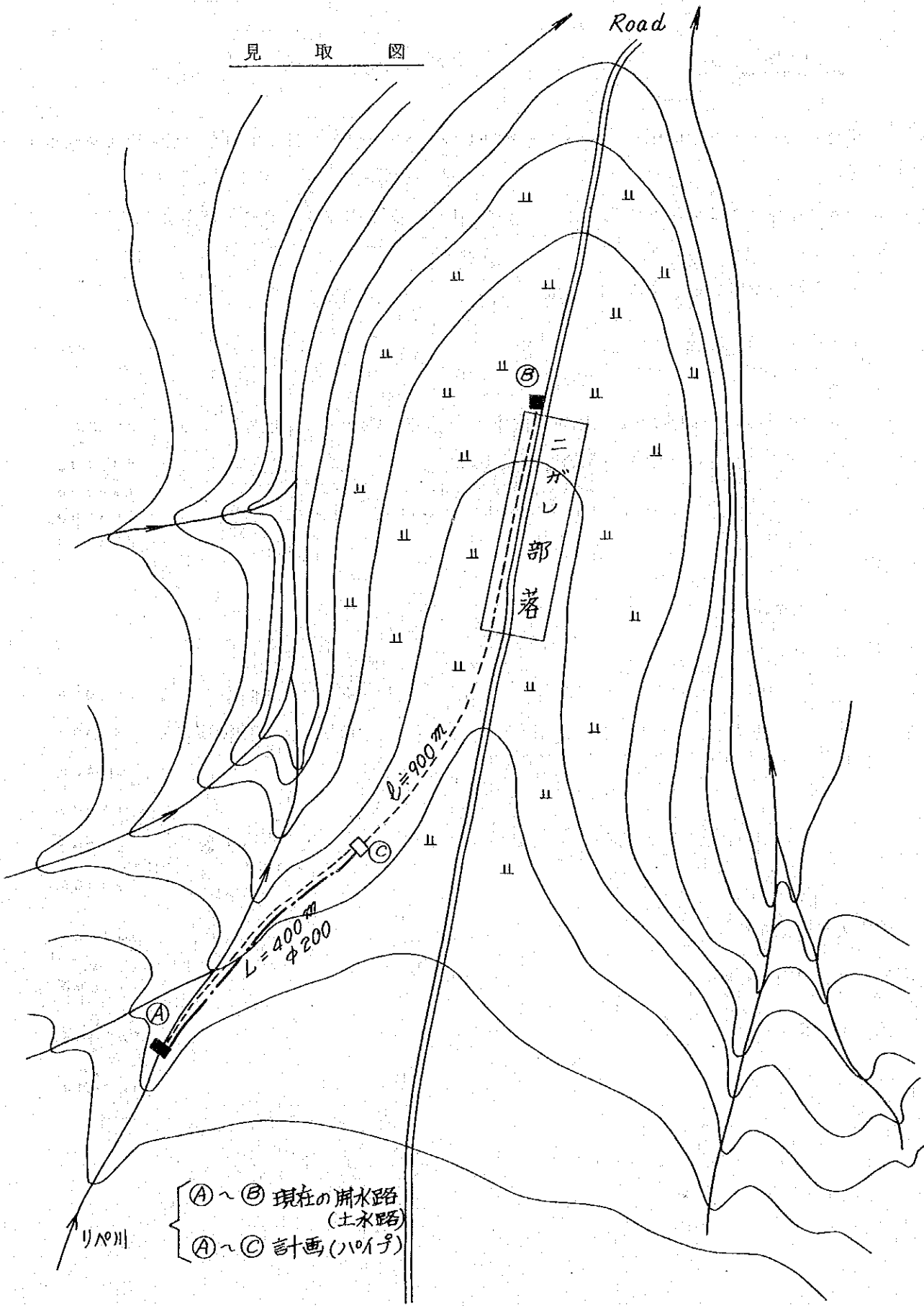
○ シンドウリ地区水道、別紙シンドウリ地区水道調査参照。

図 - 1 2 山間部現地踏査位置図





見 取 図



- { ① ~ ② 現在の排水路 (土水路)
- { ① ~ ③ 計画 (パイプ)

## 工事費内訳

○資材の内のパイプ（塩化ビニルパイプφ200 ℓ=400m分）は日本からの供与資材を利用する。

○運搬費についてはシンドウリバザールまではJ.A.D.Pのトラックにて運搬する。

＜パイプ、セメント＞

○土工費は受益者負担とする。

### 工事価格

#### 資材費

①	パイプ (φ200 ℓ=4.0m 100本)	数量	100本	単価	—	金額	無料供与
②	セメント (45kg/袋)	取水堰 5.99+2.08=8.07m <sup>2</sup> 5.99×276kg=1.65324kg 2.08× # =574.08kg	50袋 37 # 約13 #	53			2,650.00 1,961.00 689.00
	計						2,650.00

#### 労務費

受益者負担 0

#### 運搬費

①	パイプ (φ200 ℓ=4.0m)	100本	12 RS/1本/人	1,200.00
②	セメント	50袋	12 RS/袋/人	600.00
		37		444.00
		13		156.00
③	機械器具 (スコップ、ツルヘシなど) 貸与	1式10人	12 RS	1,200.00
	計			1,920.00

#### 直接工事費 (合計)

Rs  
4,570.00

#### 諸経費 10%計上

Rs  
450.00

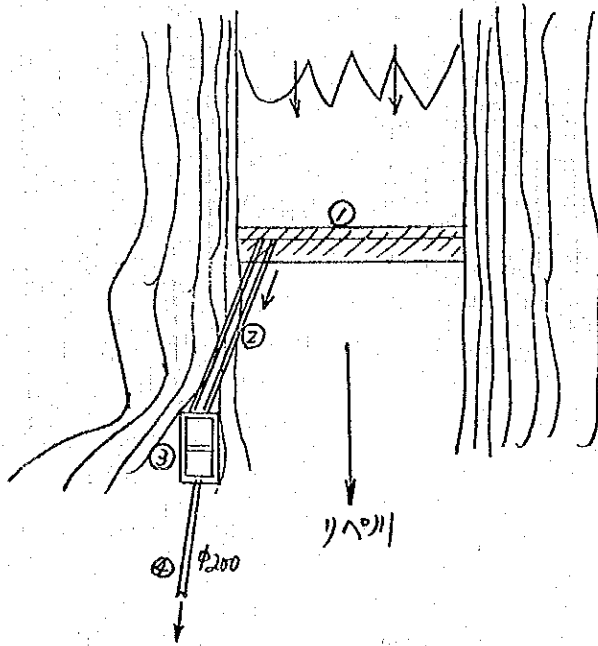
#### 工事費 (総計)

Rs  
5,020.00

#### 改め

Rs  
5,000.00

各種構造物の設計図



コンクリート所要材料 (m³当)

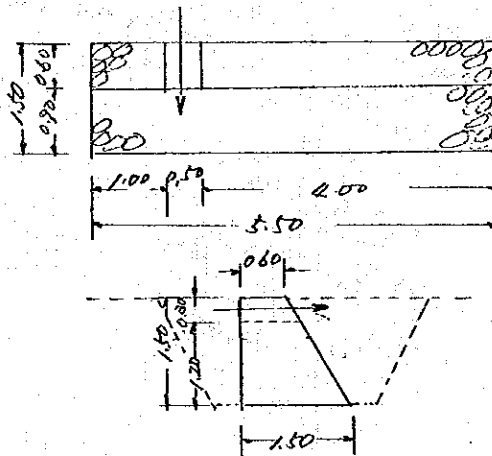
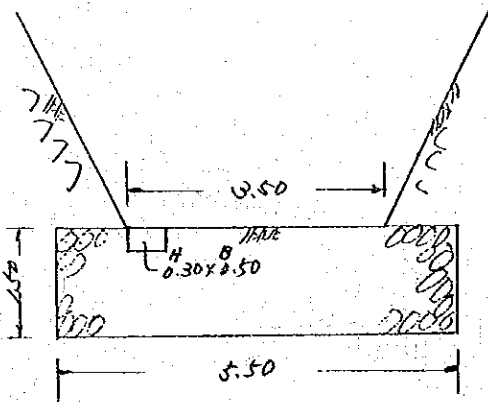
1 : 2.5 : 5 セメント	276.0 Kg
砂	0.46 m³
砂利	0.92 m³

玉石コンクリート (5 : 5)  
(m³当)

玉石	0.50 m³
コンクリート	0.70 m³ (1 : 2.5 : 5)

① 取水堰 (落差工及び止水工)

玉石コンクリート B B 0.60 × 1.50 × 5.50



数量計算

掘削  $\frac{2.10 + 3.60}{2} \times 1.50 \times (5.50 + 1.50) = 29.9 \text{ m}^3$

埋戻 掘削 - 玉石コンクリート = 29.9 - 8.6 = 21.3 m³

玉石コンクリート  $(\frac{0.60 + 1.50}{2} \times 1.50 \times 5.50) - (\frac{0.60 + 0.78}{2} \times 0.30 \times 0.50) = 8.559 \div 8.6 \text{ m}^3$

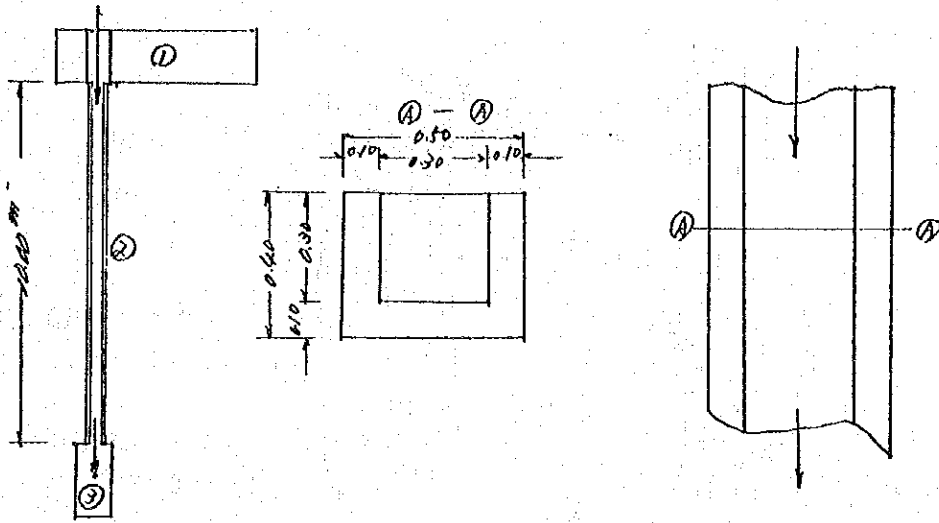
玉石 = 4.28 m³

コンクリート = 5.99 m³ (1 : 2.5 : 5)



② 取水路

玉石コンクリート  $B \quad H \quad L$   
 $0.30 \times 0.30 \times 10.00 \text{ m}$



数量計算

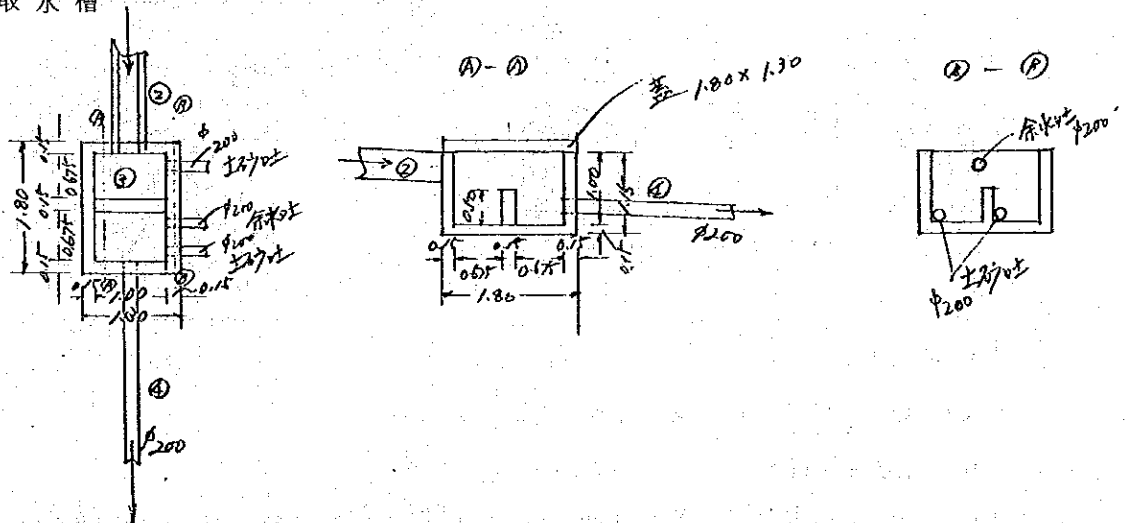
掘削 } 受益者負担  $(\frac{1.10 + 1.50}{2} \times 0.40) \times 10.0 \text{ m} = 5.2 \text{ m}^3$   
 埋戻 }  $5.2 - (0.50 \times 0.40 \times 10.0) = 3.2 \text{ m}^3$

玉石コンクリート  $\{(0.40 \times 0.50) - (0.30 \times 0.30)\} \times 10.0 = 1.1 \text{ m}^3$

玉石 =  $0.55 \text{ m}^3$

コンクリート  $1 : 2.5 : 5 = 0.77 \text{ m}^3$

③ 取水槽



数量計算

掘削 } 受益者負担  $(\frac{2.40 + 3.05}{2} \times 0.65) \times (1.30 + 0.925) = 3.9 \text{ m}^3$   
 埋戻 }  $3.9 - (1.30 \times 1.80 \times 0.65) = 2.4 \text{ m}^3$

玉石コンクリート =  $\{(1.80 \times 1.30 \times 0.15) + (1.00 \times 1.50 \times 0.15 \times 2) + (1.00 \times 1.30 \times 0.15 \times 2) + (0.15 \times 0.50 \times 10)\} = 12.56 \div 1.3 \text{ m}^3$

玉石 = 0.63 m³

コンクリート (1:2.5:5) = 0.89

φ200 パイプ (土砂土、余水吐用) 現地に合わせてる。

蓋は現地資材による。 省略

④ パイプライン布設

φ200 塩化ビニール管 (日本からの供与資材を利用)

ℓ = 400 m

掘削  
埋戻  
盛土  
布設

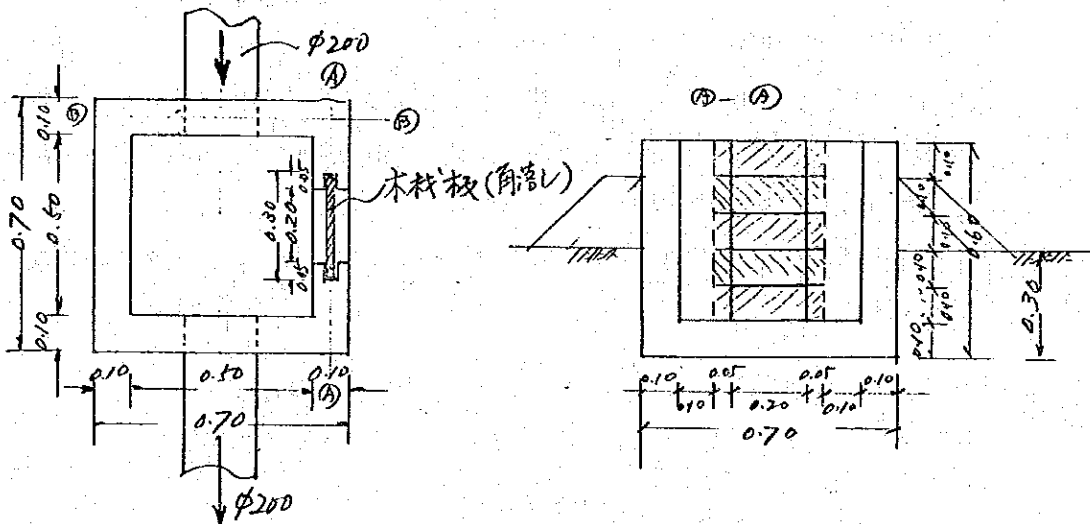
労働力は現地受益民による。 数量省略  
(労務費)

⑤ 分土工 (及び土砂吐)

100 m 毎に 1 ケ所

計 4 ケ所

B L H  
0.50 × 0.50 × 0.50



掘削  
埋戻  
盛土

受益者負担

$$\left( \frac{1.30 + 1.60}{2} \times 0.30 \right) \times 1.45 = 0.6 \text{ m}^2 \quad \times 4 = 2.4 \text{ m}^2$$

$$0.6 - 4.70 \times 0.70 \times 0.30 = 0.5 \text{ m}^2 \quad \times 4 = 2.0 \text{ m}^2$$

$$\left( \frac{0.10 + 0.30}{2} \times 0.20 \right) \times (0.90 + 0.90 + 0.70 + 0.70) = 0.1 \text{ m}^2 \times 4 = 0.4 \text{ m}^2$$

玉石コンクリート  $\{ (0.70 \times 0.70 \times 0.10) + (0.70 \times 0.50 \times 2 \times 0.10) + (0.50 \times 0.50 \times 0.10 \times 2) \}$

$$\{ (0.03 \times 0.05 \times 0.50 \times 2) + (0.20 \times 0.10 \times 0.50) + (0.108 \times 3.14 \times 2) \}$$

$$= 0.15 \text{ m}^3 \quad \times 4 = 0.6 \text{ m}^3$$

玉石  $\div 0.08 \text{ m}^3 \quad \times 4 = 0.30 \text{ m}^3$

コンクリート 1:2.5:5  $\div 0.11 \quad \times 4 = 0.42 \text{ m}^3$

蓋 4 式

ラメチャップ地区水源施設計画書

I. 場 所 ジャナカプール県、ラメチャップ郡、ラメチャップバザール

II. 目 的 飲料水の確保

III. 現況と計画の概要

1) 現況 ラメチャップバザールは標高約 1,400 m でラメチャップ郡の中心的位置にある。人口約 500 人、商店、各々の出先事務所、軍隊、刑務所等があるが、近くに水源が無く、遠地より導水しているが、その量も  $Q = 0.037 \text{ l/sec}$  と非常に少なく、重大な問題となっている。

今回調査で水源地 3ヶ所調査したが、④地点では上記のとおりであり、①地点では  $Q = 0.417 \text{ l/sec}$ 、但し約 30 m ばかり（運搬往復距離 8 km）下がる。⑤地点では、 $Q = 0.133 \text{ l/sec}$ 、但し約 190 m 下がり往復 1 時間 30 分必要である。

概算必要水量  $500 \text{ 人} \times 30 \text{ l/day} = 15 \text{ m}^3/\text{day} \approx 0.17 \text{ l/sec}$   
5 割増 =  $0.26 \text{ l/sec}$

現地調査時に地元民（郡長）より聴取したところ、約 10 万 Rs をかけて、新規に水源施設計画があるとのこと、但し、技術者がいなくて、大学生に依頼しているが、この大学生も技術がなく困惑している。そこで、我々に技術の指導を求められ後日計画設計書を作成し、送付することを約束した。

但し責任問題もあることで、一応計画設計は行なうが、当プロジェクトの判断で処理したい。

ii) 計画 水源地はキレバ=①地点より、④地点までパイプにより導水

○計画取水、導水量  $Q \approx 0.3 \text{ l/sec}$  とする（パイプφの選定基準）

○鋼管 φ 32 % (1¼吋)

○動水こう配  $I = 1/100$

○パイプライン延長  $L = 4,000 \text{ m}$ （うち 2,700 m 布設換）

○貯水槽（半日分）  $0.26 \text{ l} \times 86400 \times \frac{1}{2} = 11.232 \text{ m}^3$  1ヶ所

B.  $3.00 \text{ m} \times L 3.00 \text{ m} \times H 1.50 \text{ m} = 13.5 \text{ m}^3$  20% フリーボード

○取 水 工

取入ボックス B 0.50 × L 0.50 × h 0.50 1ヶ所

取入パイプ φ 50 ℓ = 2.00 m

余水吐パイプ φ 50 ℓ = 1.00 m

土砂吐パイプ φ 50 ℓ = 2.00 m

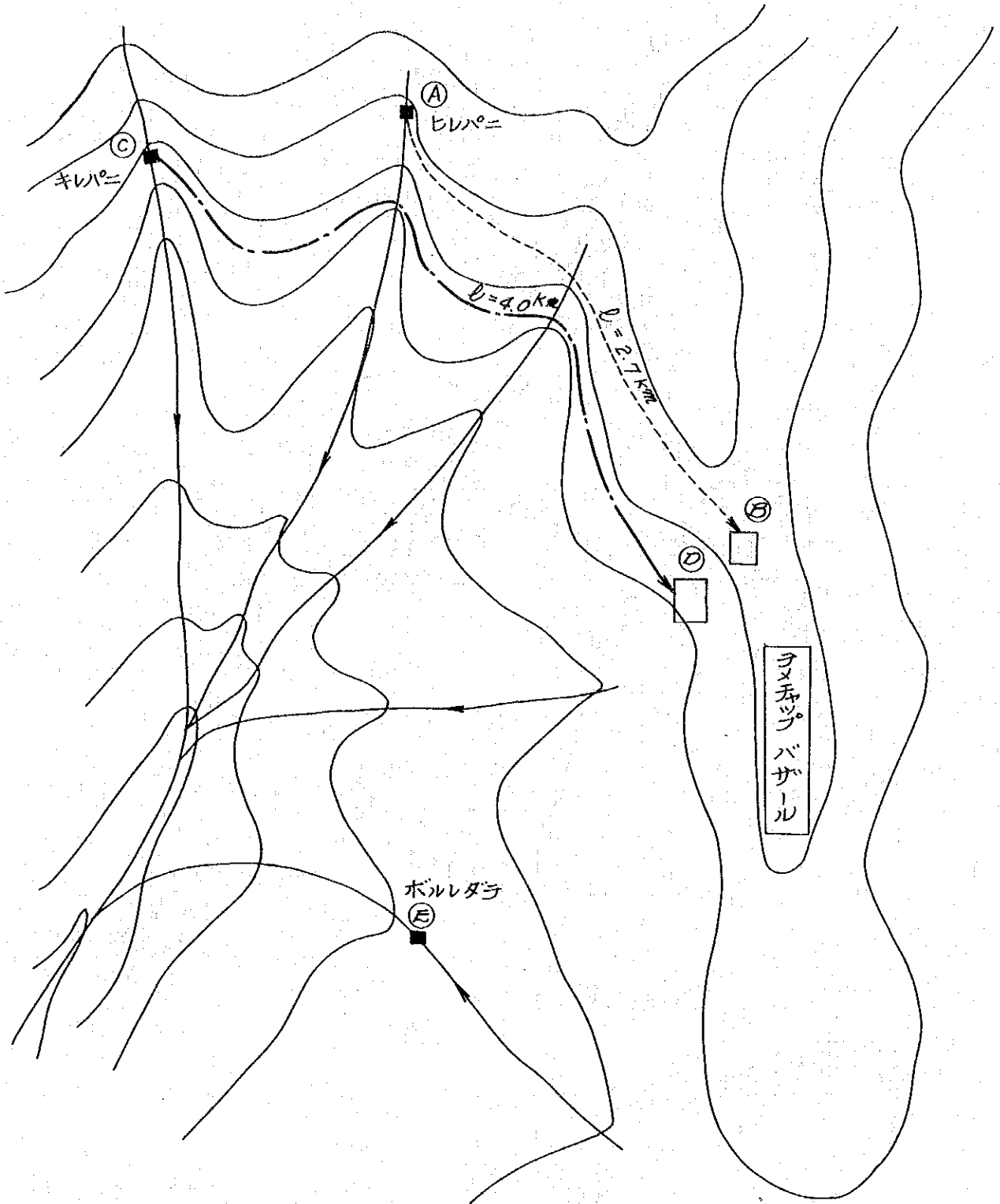
調節水槽 B 1.0 × L 2.0 × L 1.50 1ヶ所

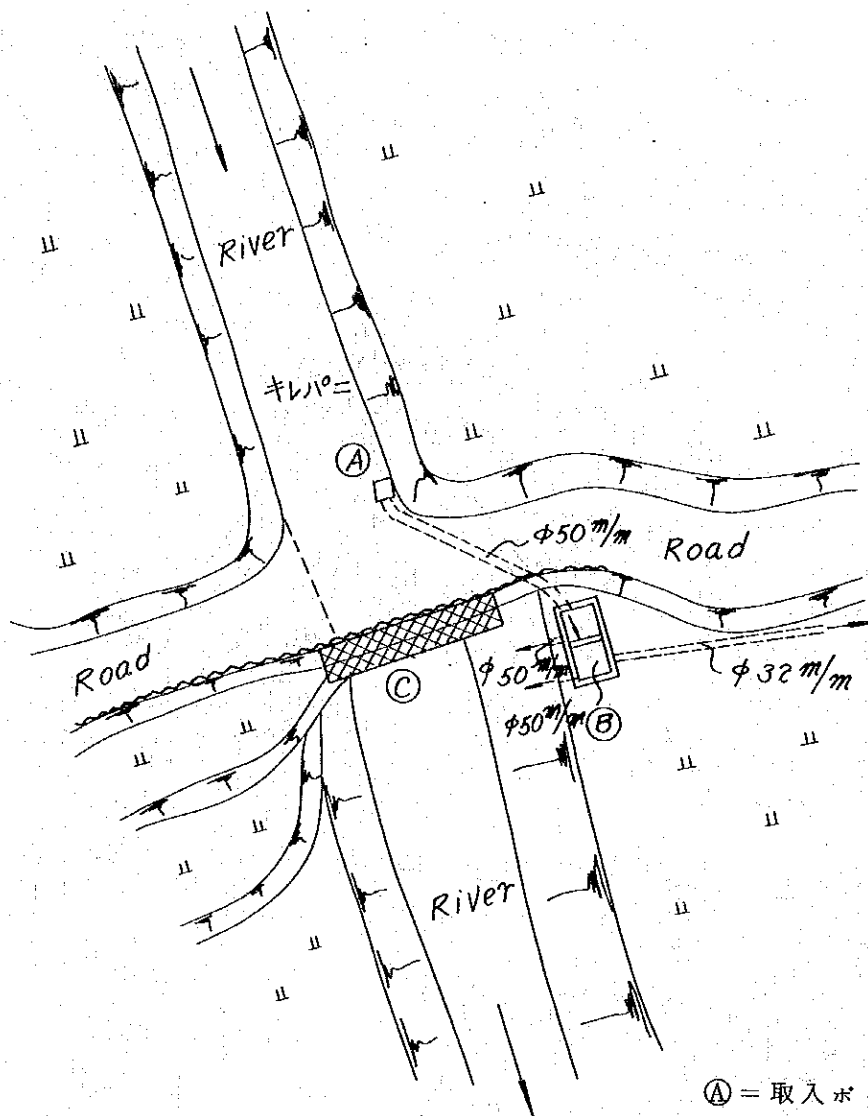
土留工（止水工） H 5.0 × L 1.50 1ヶ所

パイプ止水栓 木材利用

土砂吐 余水吐  
パイプ φ 50 ℓ = 2.00 m

見 取 図





- Ⓐ = 取入ボックス
- Ⓑ = 調節水槽
- Ⓒ = 土留工 (止水工)

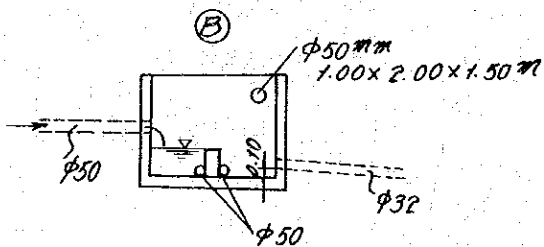
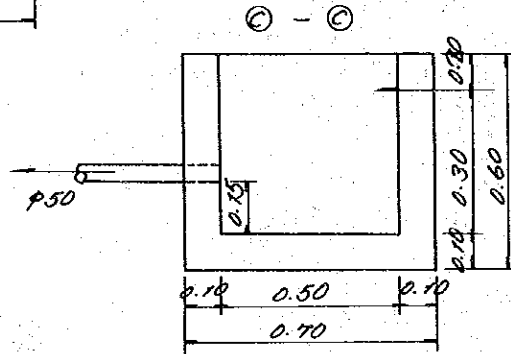
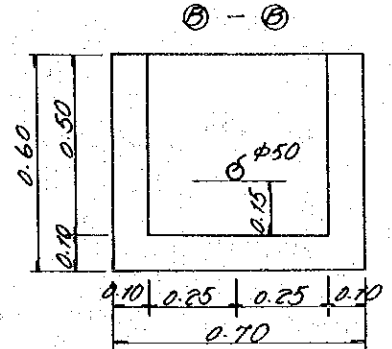
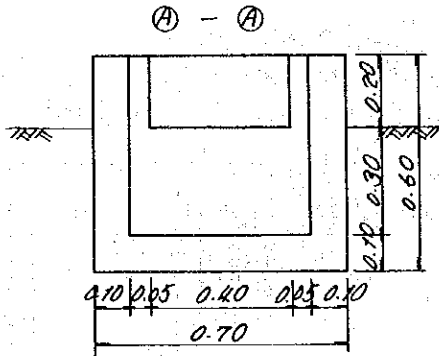
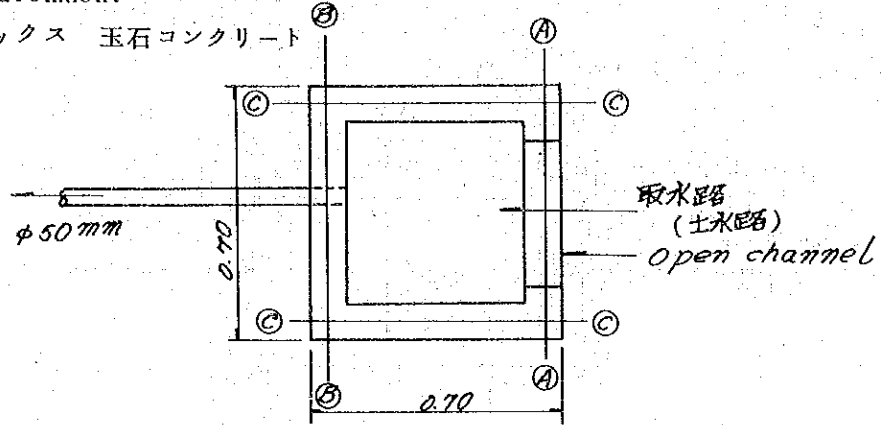


Figure 3. 各種構造物設計図

Spring Catchment

① 取入ボックス 玉石コンクリート



数量計算 Calculation

Excavation 掘削

Reclamation 埋戻

Cobble Stone Concrete

玉石コンクリート

$$\begin{aligned}
 & 0.049 \qquad \qquad \qquad 0.07 \qquad \qquad \qquad 0.025 \\
 & (0.10 \times 0.70 \times 0.70) + (0.70 \times 0.10 \times 0.50 \times 2) + (0.50 \times 0.10 \times 0.50) \\
 & + 0.025 \qquad \qquad \qquad 0.008 \\
 & + (0.50 \times 0.10 \times 0.50) - (0.10 \times 0.40 \times 0.20) = 0.161 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

玉石 = 0.08 m<sup>3</sup> (Cobble Stone)

コンクリート = 0.11 m<sup>3</sup> (Concrete)

Curing 養生1式

Form Work 型枠不要

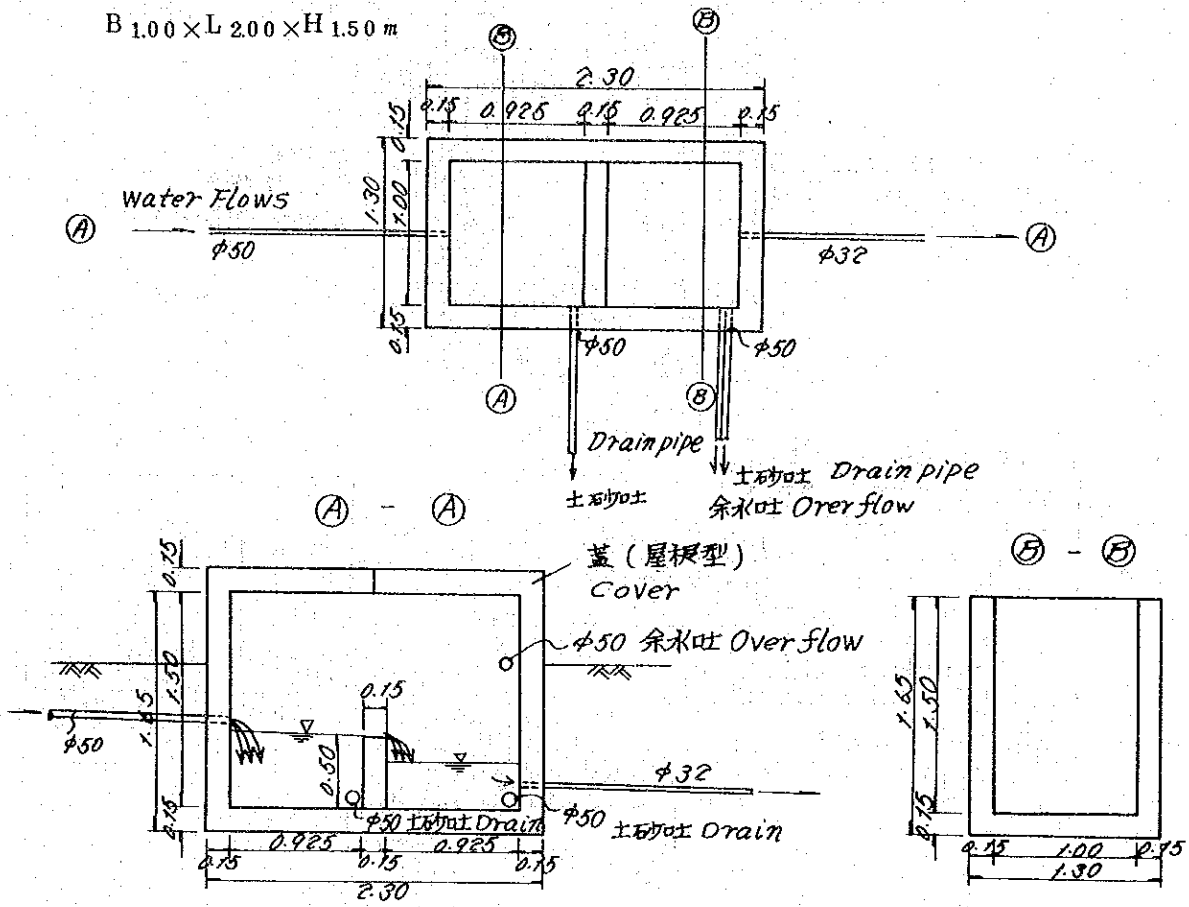
Pipeline パイプ φ50 ℓ = 20 m

(HDP or PVC)

Figure 4 Intake Tank & Storage Reservoir

② 調節水槽

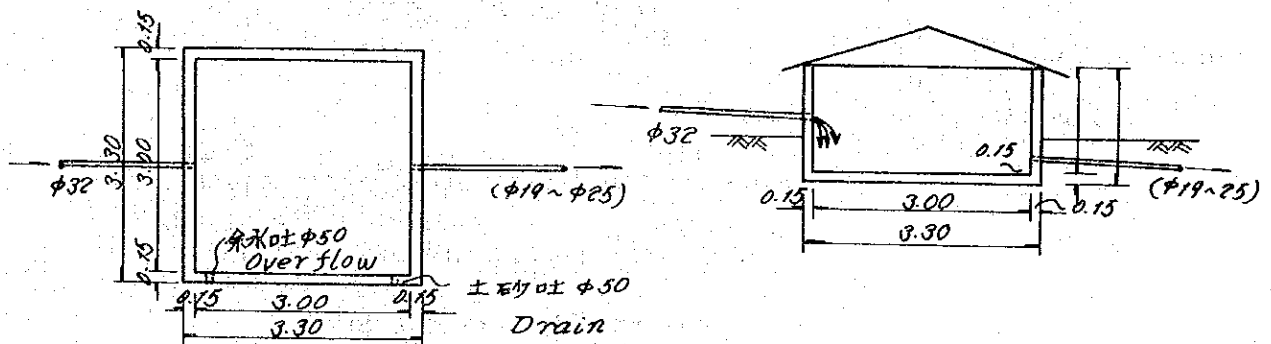
B 1.00 × L 2.00 × H 1.50 m



③ 貯水槽

Storage Reservoir

B 3.00 × L 3.00 × H 1.50 m



数量計算次頁 See next page →

数量計算 Calculation

② 調節水槽 Intake tank

Excavation 掘削

Reclamation 埋戻

Cobblestone 玉石コンクリート  $(2.30 \times 1.30 \times 0.15) + (2.30 \times 1.50 \times 0.15 \times 2) \times$

Concrete  $(1.00 \times 1.50 \times 0.15 \times 2) + (1.0 \times 0.15 \times 0.50) = 2.0085 \div 2.01 \text{ m}^3$

(蓋は屋根とする) → 波トタンと木材 省略 Cover is made of roof

玉石  $1.0 \text{ m}^3$  (Cobble Stone)

コンクリート  $1.4 \text{ m}^3$  (Concrete)

パイプ 土砂吐 2ヶ所  $\phi 50 \quad \ell = 10 \text{ m} \times 2 = 20 \text{ m}$  (Drain Pipe)

余水吐 1ヶ所  $\phi 50 \quad \ell = 10 \text{ m}$  (Overflow Pipe)

③ 貯水槽 Storage Reservoir

Excavation 掘削

Reclamation 埋戻

Cobble Stone-玉石コンクリート  $(3.30 \times 3.30 \times 0.15) + (3.30 \times 1.50 \times 0.15 \times 2) +$

Concrete  $(3.00 \times 1.50 \times 0.15 \times 2) = 4.4685 \div 4.47 \text{ m}^3$

玉石  $= 2.2 \text{ m}^3$  (Cobble Stone)

コンクリート  $= 3.1 \text{ m}^3$  (Concrete)

パイプ 余水吐  $\phi 50 \quad \ell = 10 \text{ m}$  (Overflow Pipe)

土砂吐  $\phi 50 \quad \ell = 10 \text{ m}$  (Drain Pipe)

蓋屋根とする → 波トタンと木材 省略

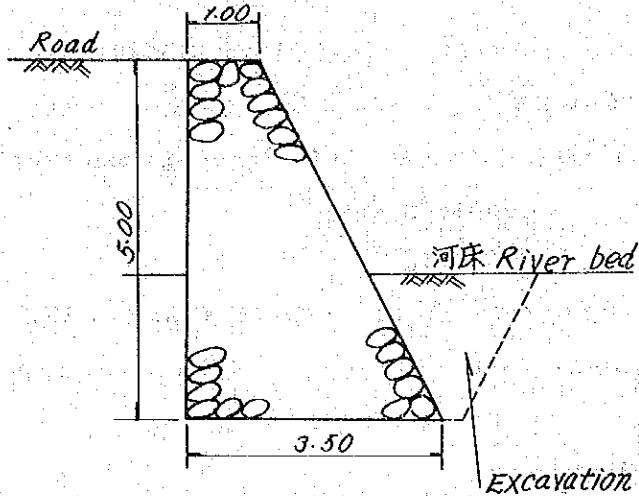
Cover is made of roof



Figure 5. Water erosion Control work

④ 土留工 (止水工)

玉石コンクリート Cobble Stone Concrete



玉石コンクリート

所要材料  $m^3$ 当

5 : 5 (玉石 : コンクリート)

玉石  $0.50 m^3$

コンクリート  $0.70 m^3$

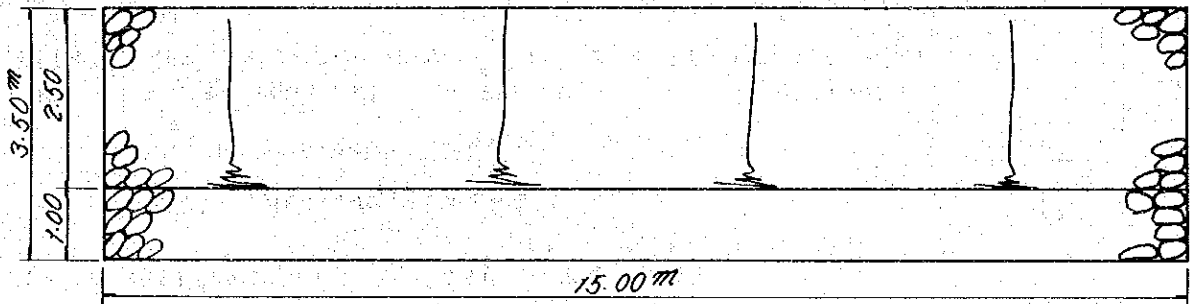
Cobble Stone Concrete

Ratio 5 : 5

Material (per  $m^3$ )

Cobble Stone  $0.50 m^3$

Concrete  $0.70 m^3$



数量計算 Calculation

Excavation 掘削  $\frac{3.80+4.80}{2} \times 2.00 \times 15.00 = 129.00 m^3$

Reclamation 埋戻  $129.00 - (\frac{2.50+3.50}{2} \times 2.00 \times 15.00) = 39.00 m^3$

Cobble Stone Concrete 玉石コンクリート  $\frac{1.00+3.50}{2} \times 5.00 \times 15.00 = 168.75$

玉石 =  $84.4 m^3$  (Cobble Stone)

コンクリート =  $118.1 m^3$  (Concrete)

Form Work 型枠 不要

Curing 養生 1式

Note : This work is not emergency but it is need for protection of the water facility.

◎ ラメチャップ水源地の状況

- ヒレバニ  $l \doteq 2.7 \text{ Km}$  EL1,450 水源地の流量測定不可能  
EL1,450 ファームポンド(コントロールボックス)  $Q = 0.037 \text{ l/sec}$
- キレバニ  $l = 4.0 \text{ Km}$  EL1,450 水源地の流量測定不可能  $Q = 0.417 \text{ l/sec}$   
EL1,450 ファームポンドなし、ラメチャップバザールまで計画あり
- ボルレダラ  $l = 2.0 \text{ Km}$  EL1,140 水源地の流量測定不可能  $Q = 0.133 \text{ l/sec}$   
EL1,450 ファームポンド くみとり 190m さがる。

計 画

取水地点の標高 EL1,410 m 給水地点の標高 1,370 m

標高差  $H = 1410 - 1370 = 40 \text{ m}$   $I = \frac{40}{4000} = \frac{1}{100}$

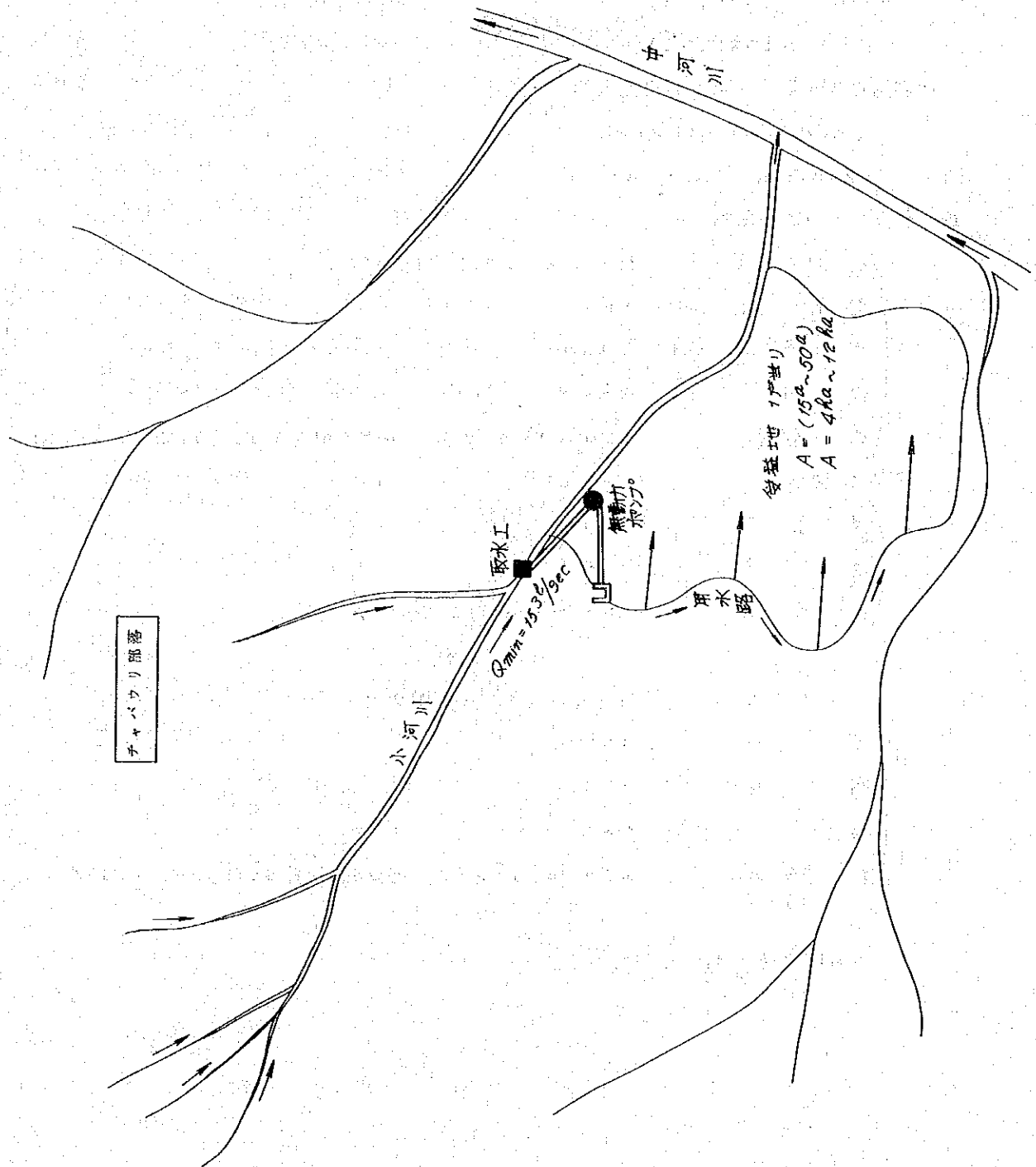
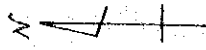
距離  $L = 4000 \text{ m}$

土留工(止水工)については、大規模な工事であるので今回は除外しても良いが、将来とも湧水地を移動させないためにはこの土留工が必要となる。

雨期の大洪水時に河床が変化し、湧水地点が移動する恐れが考えられる。(過去の実績によっても移動している。)



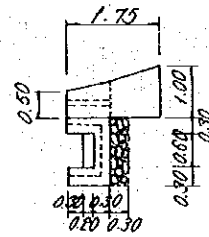
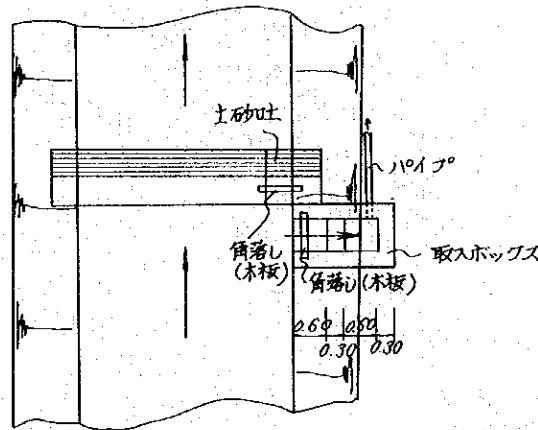
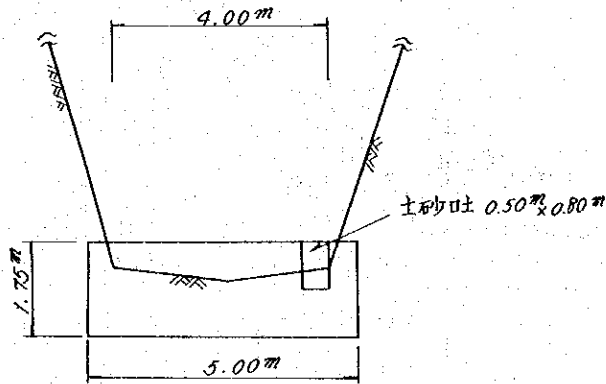




# 構造物設計

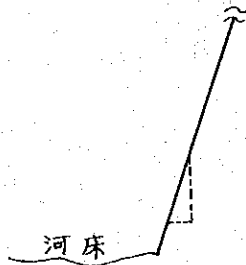
## 1. 取水工（落差工）

河床安定させるため落差工を設置する



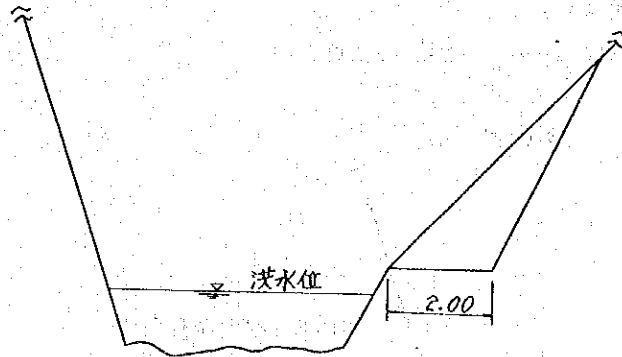
## 2. 導水管工

供与資材利用



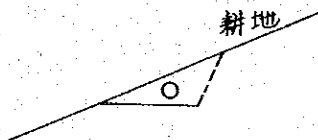
$$\begin{aligned} \phi &= (40 \text{ m/m}) & \phi &= 150 \text{ m/m} \\ L &= (30 \text{ m}) & L &= \end{aligned}$$

3. ポンプ台



4. 配水管工

供与資材利用

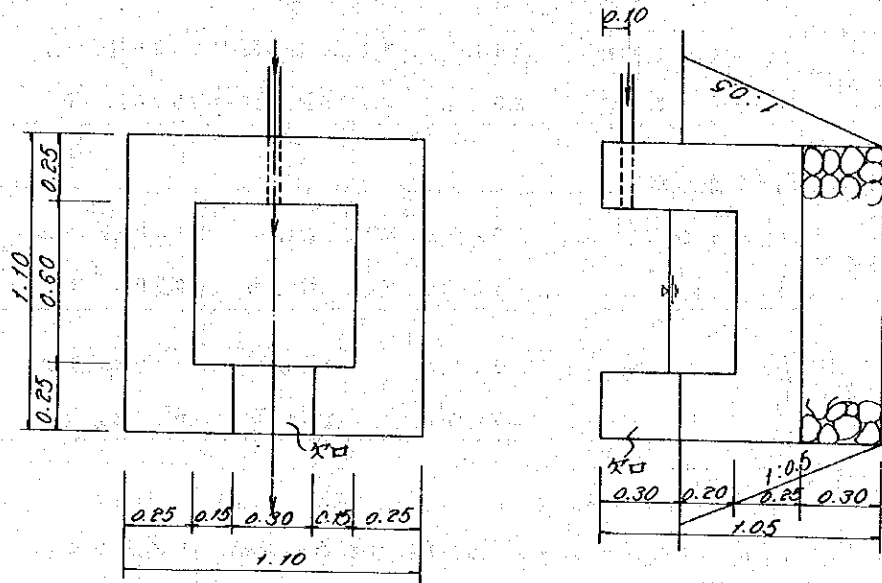


$\phi = (40 \text{ m/m})$      $\phi = 50 \text{ m/m} \sim 40 \text{ m/m}$   
 $L = (30 \text{ m/m})$      $L =$

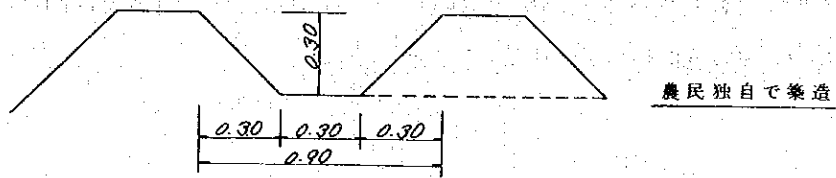
5. 工事費

未積算

6. 7. 給水ボックス工



6. 用水路（土水路）及び分水口





## 6. 経済効果

(所得額のみ計算)

### I) 現況所得額(非かんがい)

Aタイプ	$\left( \begin{array}{l} \text{とうもろこし} \\ \text{あわ(きび)} \end{array} \right.$	$2.0 \text{ t/ha} \times 1.25 \text{ Rs/kg} = 2,500 \text{ Rs/ha}$	
		$0.75 \text{ t/ha} \times 3.5 \text{ 分/kg} = 2,625 \text{ Rs/ha}$	計 5,125 Rs/ha

---

Bタイプ	$\left( \begin{array}{l} \text{とうもろこし} \\ \text{とうもろこし} \end{array} \right.$	$2.0 \text{ t/ha} \times 1.25 \text{ Rs/kg} = 2,500 \text{ Rs/ha}$	
		$2.0 \text{ t/ha} \times 1.25 \text{ Rs/kg} = 2,500 \text{ Rs/ha}$	計 5,000 Rs/ha

---

### II) 計画所得額(かんがい)

Aタイプ	$\left( \begin{array}{l} \text{とうもろこし} \\ \text{米} \end{array} \right.$	$2.0 \text{ t/ha} \times 1.25 \text{ Rs/kg} = 2,500 \text{ Rs/ha}$	
		$2.5 \text{ t/ha} \times 2 \text{ Rs/kg} = 5,000 \text{ Rs/ha}$	計 7,500 Rs/ha

---

Bタイプ	$\left( \begin{array}{l} \text{小麦} \\ \text{米} \end{array} \right.$	$2.0 \text{ t/ha} \times 4 \text{ Rs/kg} = 8,000 \text{ Rs/ha}$	
		$2.5 \text{ t/ha} \times 2 \text{ Rs/kg} = 5,000 \text{ Rs/ha}$	計 13,000 Rs/ha

---

### 考 察

山間地では、かんがい用水不足及び取水困難のため、主にとうもろこし、あわを作付しているが、聞くところによれば、山間地の農民は米は食べないという。これは、とうもろこしより高価であることによる。

かんがい用水を確保しても小麦は普及するが、米は疑問である。なぜならば米をタライ平野に運搬すると高価になる。(道路がなく、人看運搬となる)

しかし、単純に比較してみると、現況 5,000 Rs/ha 対し、かんがい後は約計画 13,000 Rs/ha になり、約 160% アップする。

概 算

工 事 費

	H - 1 型	H - 6 型	備 考
工 事 費	5,000 Rs/ヶ所	6,000 Rs/ヶ所	
設 備 費	8,000 Rs/ヶ所	70,000 Rs/ヶ所	
計	13,000 Rs/ヶ所	76,000 Rs/ヶ所	

計 画

	H - 1 型	H - 6 型	備 考
米	15 a	4 ha	
小 麦	50 a	12 ha	

収 入

計 画	米	$5,000 \times 0.15 = 750 \text{ Rs}$	$5,000 \times 4 = 20,000 \text{ Rs}$
	小 麦	$8,000 \times 0.15 = 1,200 \text{ Rs}$	$8,000 \times 4 = 32,000 \text{ Rs}$
	計	1,950 Rs	52,000 Rs
現 況	とうもろこし	$2,500 \times 0.15 = 375 \text{ Rs}$	$2,500 \times 4 = 10,000 \text{ Rs}$
	とうもろこし	$2,500 \times 0.15 = 375 \text{ Rs}$	$2,500 \times 4 = 10,000 \text{ Rs}$
	計	750 Rs	20,000 Rs

## シンドウリ地区小水力発電計画(案)

- I. 位置
- i) 水源地 Garauli River の支線 Gairamtar River
  - ii) 供給地 Sindhuli Bagar
- II. 目的
- i) 電灯用電力 (当初時間給電)
  - ii) かんがい用ポンプの電力 (日中及び深夜のかんがいポンプに給電)

### III. 発電計画(概要)

#### i) 水力発電の方式

水路式を採用する。(上流に取水ダムを設け、パイプで導水する) (別紙参照)

#### ii) 使用水量及び発電力(出力)

a) 常時使用水量(常時出力) 湧水量  $Q_{min} = 60 \text{ l/sec}$  (別紙参照)

b) 最大使用水量(最大出力)  $Q_{max} = 200 \text{ l/sec}$  ( " )

#### c) 発電力

常時使用水量  $Q_{min} = 0.060 \text{ m}^3/\text{sec}$  最大使用水量  $Q_{max} = 0.200 \text{ m}^3/\text{sec}$

有効落差  $H = 5.50 \text{ m}$   $= 5.50 \text{ m}$

発電力  $P_0 = 3.234 \text{ kW}$   $= 107.8 \text{ kW}$

年間発電量  $P = 25 \text{ kW}$   $= 85 \text{ kW}$

$(32.34 \times (0.85 \times 0.93)) = 25.56$

$= 219,000 \text{ kWh}$

$(25 \times 24 \times 365 = 219,000)$

$= 744,600 \text{ kWh}$

### IV. 取水

取水ダム (玉石コンクリートによる固定もぐり堰) 沈砂池

取水口 (ゲート、スクリーン等)

### V. 水路

i) 導水路、管水路、延長  $L = 3,000 \text{ m}$

ii) 沈砂池 (流速  $0.3 \text{ m/sec}$  以下)

iii) ヘッドタンク (最大使用水量の2分間以上の容量)

iv) 余水路 (最大使用量の流下可能)

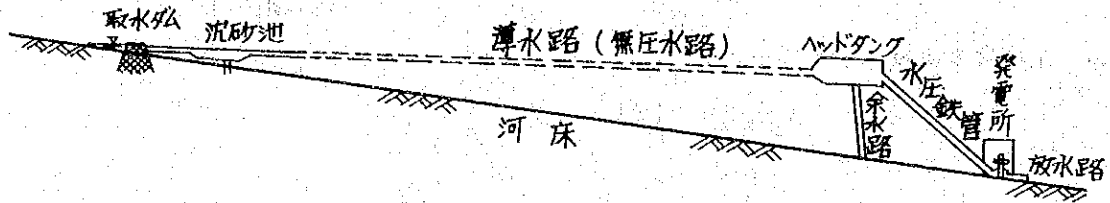
### VI. 発電

i) 発電所 玉石コンクリート

ii) 水車 プロペラ水車 (低落差)

Ⅶ. 発電の方式

水路式（取水ダム）



高いダム式は導水路も短かく、効率的であるが、ダム工事が大規模となる、いわゆるこのダム式（高いダム）は多目的ダムとして計画されるべきものである。（多目的とは、工業用水、飲料水、かんがい用水、発電用水、防災など）。

よってこの地区は取水ダム（固定もぐり堰）とすることが妥当と思われる。

Ⅷ. 常時使用水量及び最大使用水量

基礎資料（降雨量、河川流量等）の観測記録は全くないので推定値を採用する。1977.3.末に私が観測した湧水量（別流域）より換算する。

別流域（Gwangu River）

流域面積  $A = 10.7 \text{ Km}^2$  湧水量  $39.1 \text{ l/sec}$

Grairamtar River（水源地）

$A = 14.7 \text{ Km}^2$  "  $53.7 \text{ l/sec}$

但し、この値は、河川の自然状態にて観測したもので、伏流水及び漏水が相当量あるものと思われるので、この値よりは多いものと考えられる。よって、常時使用水量を  $60 \text{ l/sec}$  と決定する。最大使用水量（平水量を算出するための資料（観測記録）がないので  $200 \text{ l/sec}$  と仮定する。

Ⅸ. 落差

総落差  $H = 560 - 490 = 70 \text{ m}$

損失水頭 = 総落差の 2 ~ 3 %  
 全損失水頭 = " 7 ~ 9 % } 12 % とする

水路勾配  $I = 1/100$   $L = 3000 \text{ m}$   $H = 3.0 \text{ m}$

有効落差  $H = 70 - \{(70 \times 0.12) + 3.0\} = 58.6 \text{ m} \approx 55.0$  とする。

X. 発電機 三相交流同期発電機

Ⅹ. 送 電 1 回線 ( 3 条 1 組 )

1 回線に対する送電電圧

$$V = \left\{ \frac{1}{1.6} (L + 230) (P - 10) \right\}^{\frac{1}{2}} \text{KV}$$

P = 送電容量 P ( 10<sup>3</sup> KW = MW )

L = 送電距離 L ( Km )

Ⅺ. 工事費の概算 ( 金額未算出 )

○ 取水ダム ( 玉石コンクリート )

○ 沈砂池

○ 導水路 ( 管水路 )

○ ヘッドタンク

○ 余水路 ( かんがい用水路に連絡 )

○ 発電所

ⅰ) 建 物

ⅱ) 水 車

ⅲ) 発 電 機

Ⅳ) そ の 他

○ 送電設備

発電所 ~ 部落内

ⅰ) 電 柱 ( 木製 )

ⅱ) 電 線 その他付属品

ⅲ) トランス

Ⅳ) そ の 他

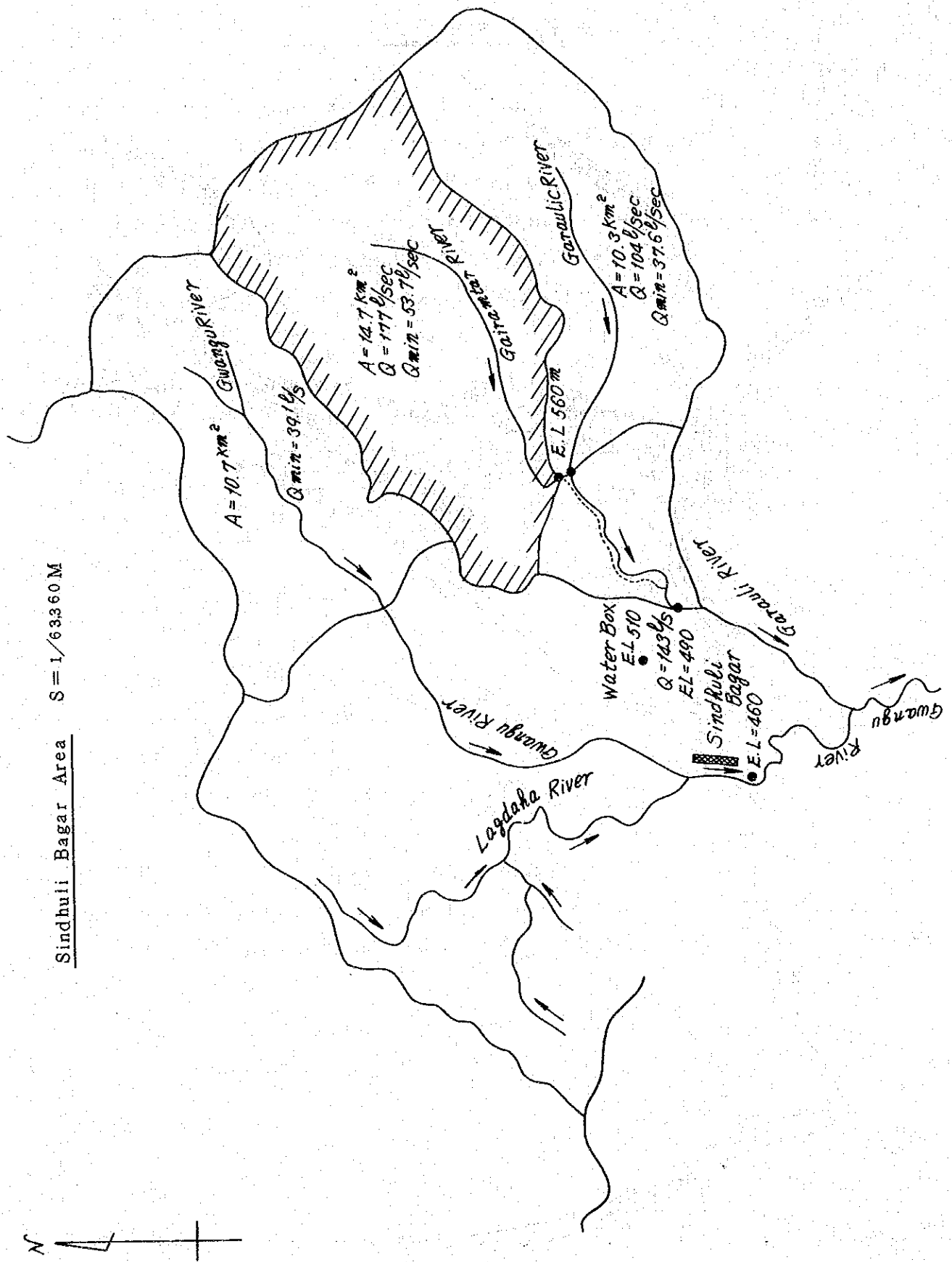
部落内 ~ 各家庭

ⅰ) 電 柱 ( 木製 )

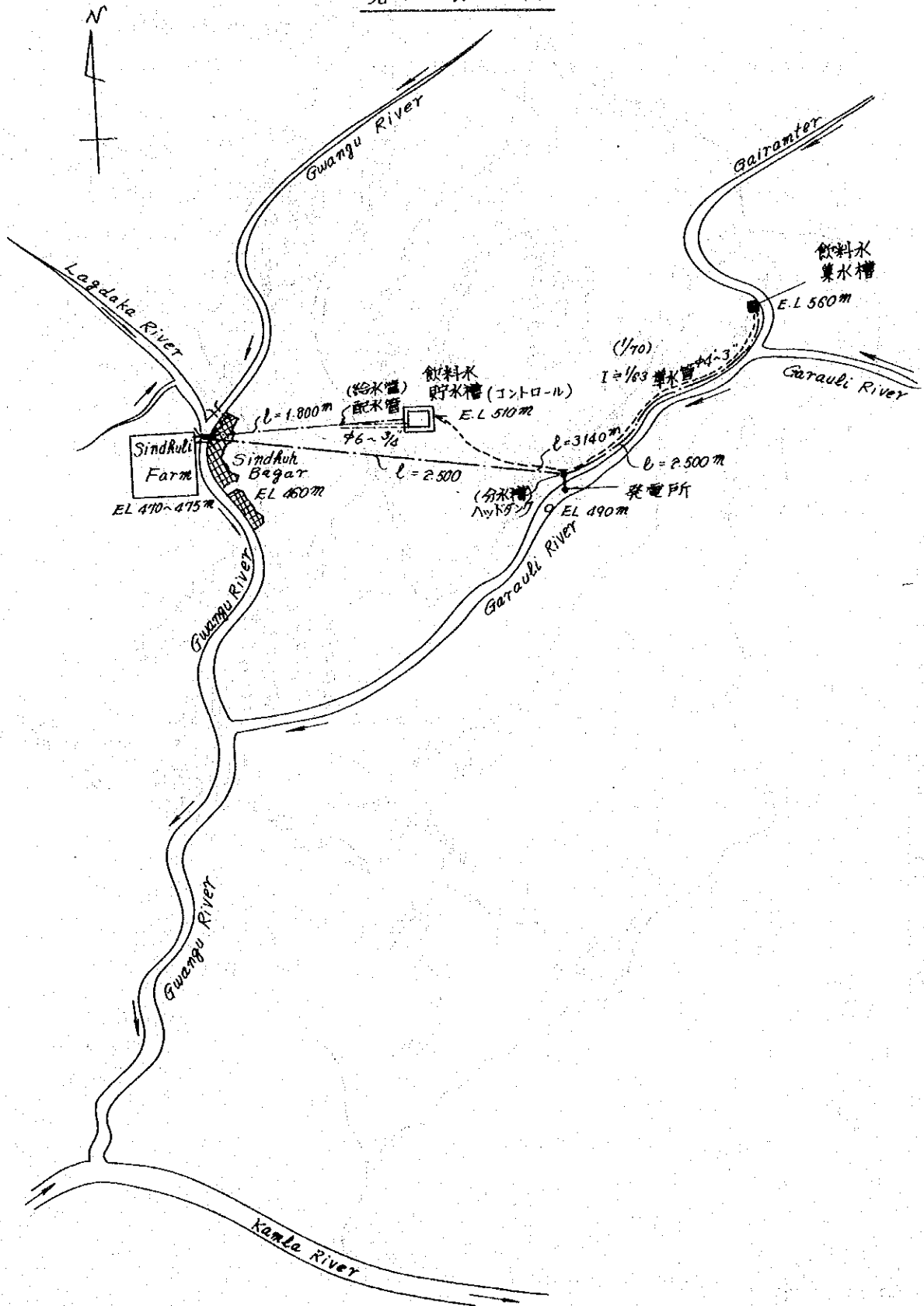
ⅱ) 電 線 その他付属品

ⅲ) 電球、電線、ソケット、その他 ( 各家庭で負担 )

Sindhuli Bagar Area S = 1/63360 M



見 取 図



シンドウリ地区水道調書 (飲料水)

1978.Feb.18

1. 建設月日 2029 ~ 2030 → 2031 ~ 2032 (1972 → 1975)
2. 事業費 986,000 Rs 変更 1,200,000 Rs (24,000,000 円)
3. 給水人口 5,000 人 (当初) 7,000 人 (現在)
4. パイプ能力 (導水管) 3.8 ℓ/sec (50 ガロン/min) 実績 2.3 ℓ/sec (61%)
5. 所要給水量 16 ガロン/人/day = 72.7 ℓ/人/day = 363.5 m<sup>3</sup>/day ?
6. 貯水池容量 180,000 ℓ = 180 m<sup>3</sup> (参考) 2.3 ℓ/sec × 86400 sec = 198.72 m<sup>3</sup>/day
7. 給水栓 公共用 32 ヶ所 個人用 42 ヶ所 計 74 ヶ所
8. パイプラインの内訳

○ 導水管 (水源池 → 貯水池)  $\phi 4$  吋 = 9,200 ft = 2,804.16 m

C.I  $\phi 3$  吋 = 1100 # = 335.28 m

○ 給水管 (配水管) C.I, G.I

種別のみ  $\phi 6$  吋, 4 吋, 3 吋, 2½ 吋, 2 吋, 1½ 吋, 1 吋, ¾ 吋

9. 給水時間

普通	6 時 ~ 10 時	} 7 時間
	17 時 ~ 20 時	
最小	6 時 ~ 9 時	} 6 時間
	17 時 ~ 20 時	

10. 維持管理費 (第 1 次修理費)

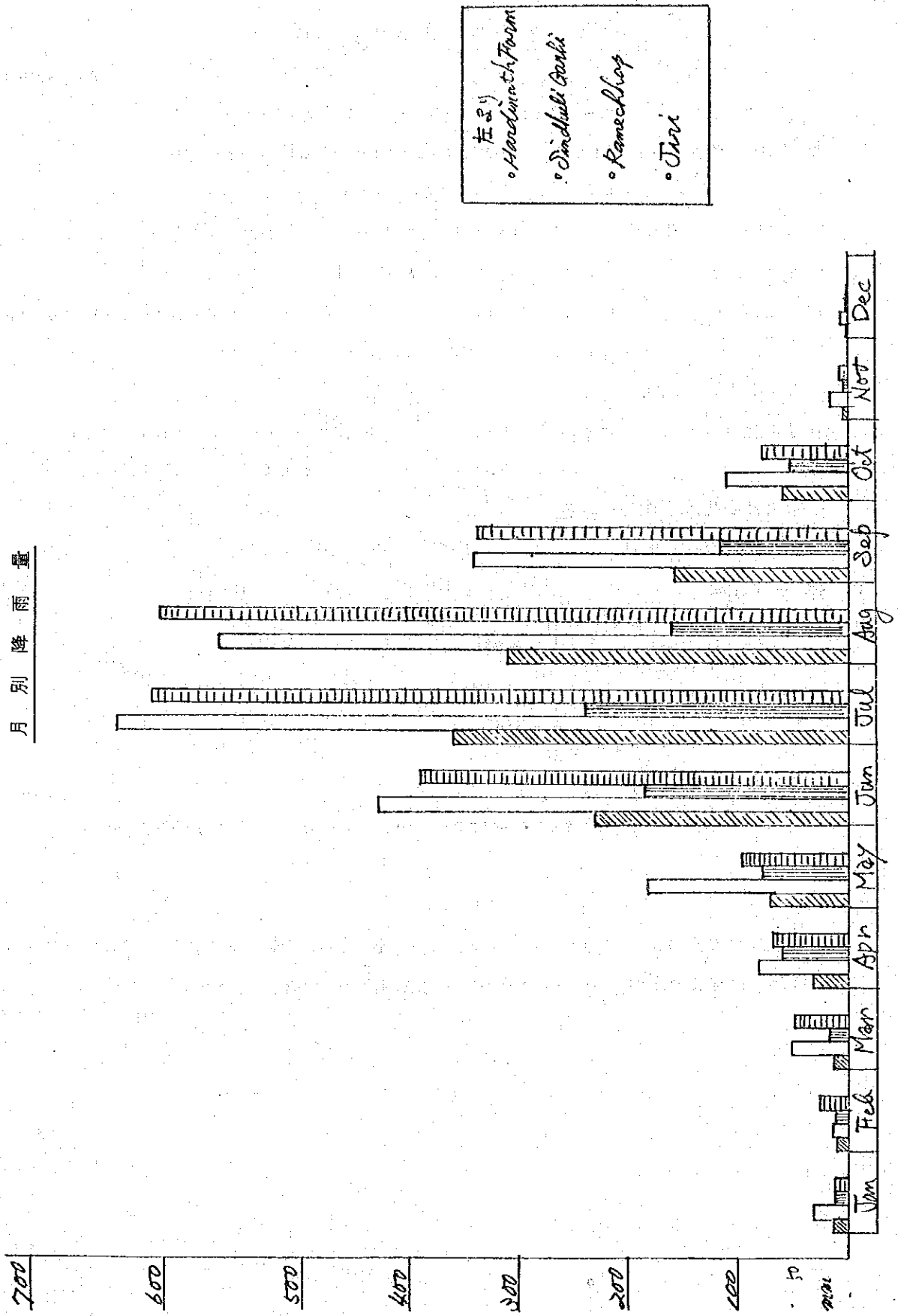
33,000 Rs 但し、内 2034 ~ 2035 (1977 ~ 1978) 分 14,000 Rs 使用中

考 察

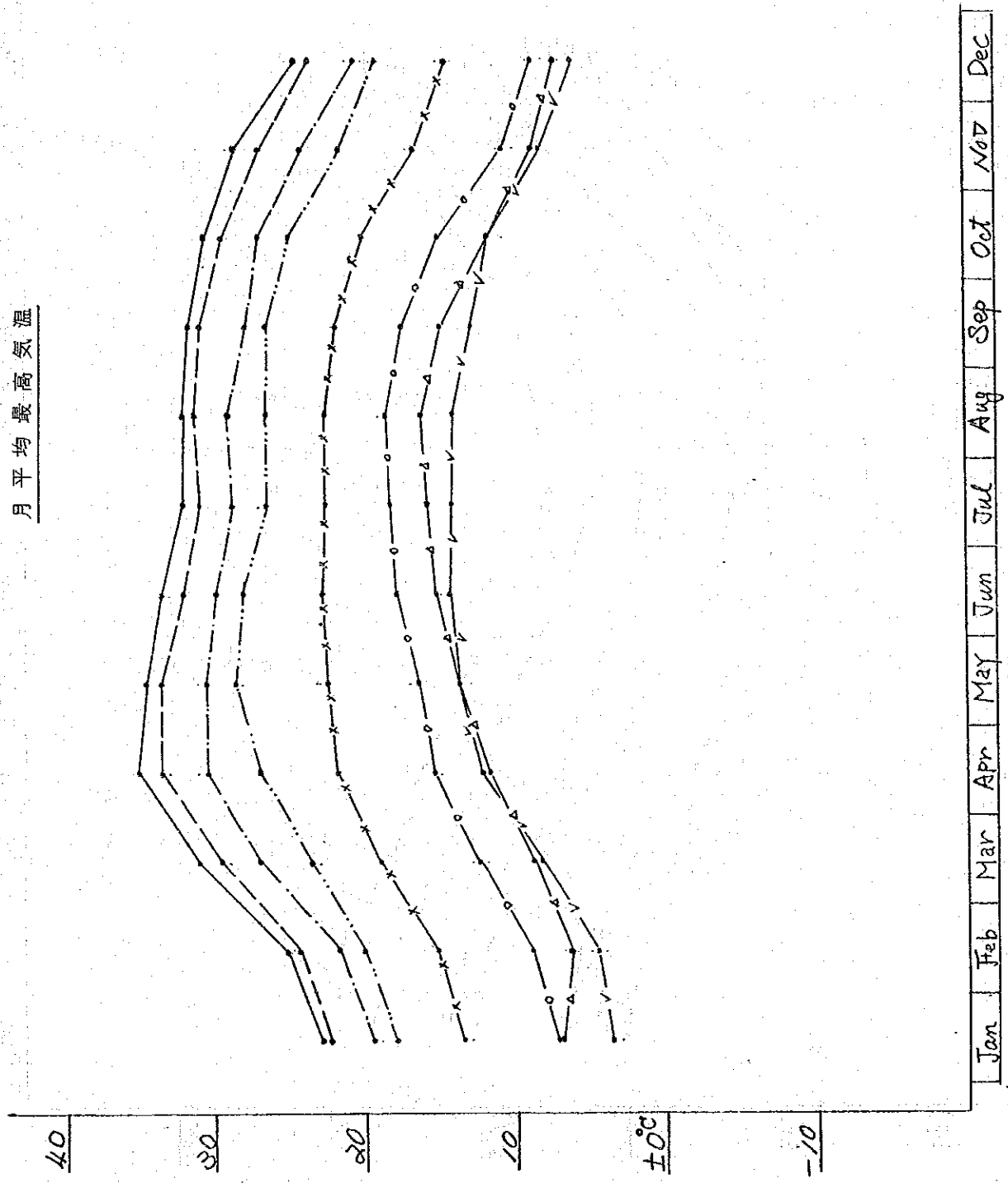
水源地の湧水容量 (推定) 60 ℓ/sec があり、取水施設の改修あるいは新設すると充分の飲料水は確保可能であり、当センターの飲料水も分水可能と思われる。



月別降雨量

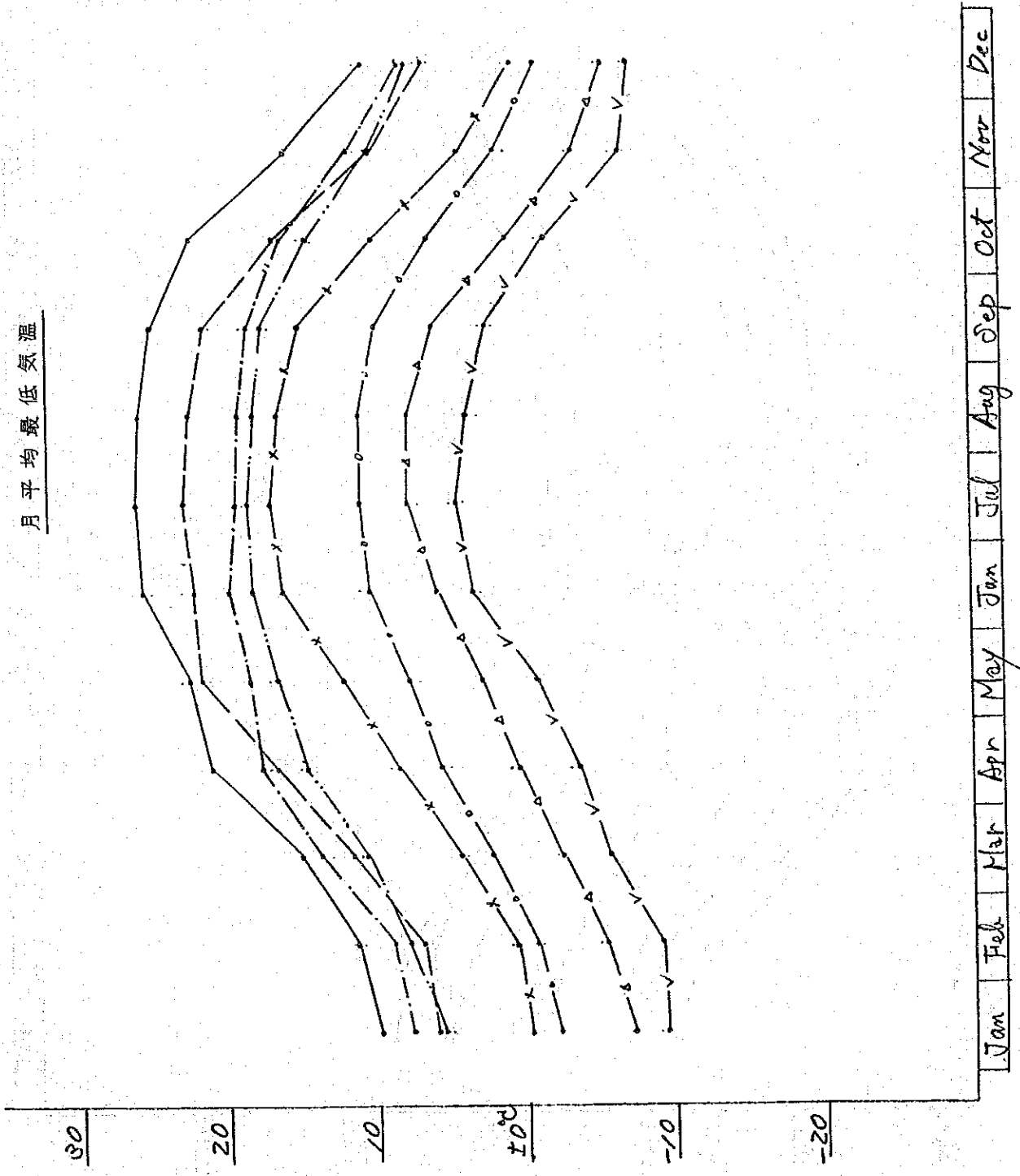


月平均最高气温



符号	高度
—●—	100m 级
—○—	500 "
—△—	1000 "
—×—	1500 "
—◇—	2000 "
—▽—	2500 "
—○—	3500 "
—▽—	4000 "

月平均最低气温



Altitude (m)	Symbol
1000	—
1500	—
2000	—
2500	—
3000	—
3500	—
4000	—

## ま と め

### (i) 地域農業開発計画の作成について

協定書の小計画第4にある上記の計画書作成のため現地調査を実施したが、調査体制の不充分と、私の力量不足により、概略もまとめることができなかった。今後は短期専門家により新体制で調査、計画する必要がある。

### (ii) 山間地巡回指導について

当初は、上記(i)の目的で調査に入ったが、現地状況から全体計画の樹立よりも、今すぐ死活のかかっている飲料水、かんがい用水の極小施設の必要性を感じた。よって重要地区8地区を調査した。

その調査結果の概要は別紙。

### (iii) 進捗状況について

日本からの供与資機材(ビニールパイプ、無動力ポンプ)の遅れのため任期中に施工できなかったが、J.O.C.V予算により、ニガレ部落の飲料水、一部かんがい用水の取水施設及び導水路(パイプライン)の建設を実施した。又、ラメチャップ南部の飲料水計路(H.M.G予算割当済)の調査を実施し、設計書を作成し担当者に提出した。(実施は未確認)

### (iv) 今後の見通し

日本からの供与資機材(ビニールパイプ、無動力ポンプ)が入荷したので今後、施工できる。

### (v) 問題点及び対策

J.A.D.Pとしての当該予算無計上、よって今後は予算の確立を図る必要がある。

### 3. タライにおける小規模かんがい調査

#### (1) 現況

○水源地……河川、溜池、湧水池、地下水など。

ほとんどの河川は伏流河川で、乾期(10月～5月)は表流水取水は不可能、雨期でも短時間のみ表流水で安定的な取水は困難である、溜池も貯水効率が悪く雨期1回のみ利用程度湧水池は、河川跡等の小規模なもので、賦存量は少ない。地下水は乾期雨期を通じて充分あると思われる。

○水利施設……取水施設としては雨期中の取水として各河川に土砂による堰止めをしている。用水路は土水路のため漏水が大きい。

溜池も維持管理されてなく老朽化している。

数少ないが、湧水池および地下水からのポンプアップされている。

又、限られた小地域では自噴井戸によって取水している。

○かんがい状況……前記の水源地、水利施設からも解かるようにかんがいは少なく、あっても雨期のみとなっている。かけ流しかんがいである。

( $\phi 2$ 程度)  
この地域は亜熱帯地域で用水確保によっては水槽の三期作あるいは、穀物類等の三毛作も可能である。

○農法……化学肥料は勿論のこと自家堆肥も利用できない。

化学肥料は高価のため、又、堆肥の元である牛糞は燃料(森林が少なくマキがない勿論灯油ガスは全々ない)ワラは牛の食料(乾期は長期間のため家畜用の自然草が少ない)故に1ha当の収穫量も2t前後と非常に低い。

病気に強い品種を作付しているが、発生しても薬剤散布はしない。

#### (2) 調査地区について

##### (i) Kairmara River 地区

###### ◎ 工種 頭首工(新設)

河幅40m以上、堰上げ高さ1.0～1.5m

受益面積1474ha(2200Big@)

両岸取水、大型頭首工が必要

(かんがい用水+飲料水)

###### ◎ 工事が大規模になるため、新規のプロジェクトとして調査計画が望ましい。

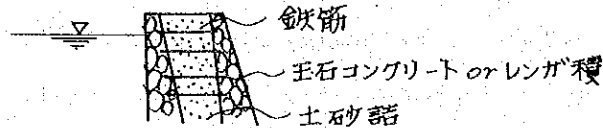
##### (ii) Pachin River(Ramnagar Birtha)

###### ◎ 工種 頭首工(改良)

玉石あるいはレンガによるオーバーフロータイプの頭首工が必要

但し現地附近には玉石はなし、レンガも運搬距離長い、道路が悪い等から、多量の資材搬入が困難、受益面積？（かんがい用水）

- ◎ 玉石あるいはレンガによる頭首工とするが、中に土砂詰工法を採用する。



自動転倒ゲートも併設する。(木製)

III) Soti River

- ◎ 工種 頭首工(新設) 受益面積 ?  
河幅 18 m 堰上げ高さ 3 m 両岸取水 (かんがい用水)
- ◎ この河は渇水時は湧水(しぼり水)により集水された流水である、故にもし頭首工などにより水位を堰上げた場合、水圧の上昇による両岸側に漏水(逆流)する恐れがある。詳細な実験調査が必要である。  
水深が 2.0 m もあるので揚水機によって取水する方法が妥当と考えられる。

IV) Basahi River (Auri River の支川)

- ◎ 工種 頭首工(新設)  
河幅 5.0 m ~ 10.0 m 堰上げ高さ 0.50 ~ 1.0 m  
受益面積  $150 + 300 + 400 = 850$  Biga  
(かんがい用水)

- ◎ 河川両岸に堤防はなく、各年とも流心が変動し、堤防なしで安定的な取水及び永久的な構造物の建設は不可能である。現在渇水期のみ土砂盛による堰止めを行ない取水している。よって毎年手直し、あるいは新規に建設している。  
結論として護岸堤防建設するまでは、頭首工設置は考えられない。

V) Batesaor

(耕地 1400 Biga)

- ◎ 工種 溜池工(新設) (A) 66 ha  
湧水地帯 掘削深 1.50 ~ 2.0 m 受益面積 (B) 32.5 ha  
(かんがい用水)
- ◎ 湧水地帯であるので現在の溜池を掘削すると湧水量も増加する可能性は考えられる。しかし、土砂くずれが起るので掘削地周囲に矢板(木製)の土留工が必要となる。又、(A)地点と(B)地点があるが、(B)地点の方が掘削した場合湧水量が増加するが、(A)

地点は増加は考えられない危険がある。

但し、雨期および毎年、土砂の取除きが必要となる。

VI) Bijalpura

- ◎ 工種 頭首工(改良)両岸取水 受益面積 200 Biga  
河幅 40 m 堰上げ高さ 1.5~2.0 m (かんがい用水)
- ◎ 6②の Pachain River 地区と同じ

VII) Hardinath Connecting Road Head Works

- ◎ 工種 頭首工(新設) 片側取水 受益面積  
河幅 10 m 堰上げ高さ 1.50~2.0 m (かんがい用水)  
コンクリート and レンガ 湧水(湧水時)
- ◎ 当初は道路橋前面に門扉(ゲート)を取付水位アップを考えられていたが、R.B Thapa マネジャーの考えにより変更している。私としては比較案として、新規に頭首工を設計しているが悪くまでも、橋体に gate を取付ける工法を指示している。  
gate の場合 13000 Rs (概算工事費) 新規に頭首工建設の場合 35000 Rs ~ 100000 Rs となる。

Thapa の変更理由として ①ゲートの操作が農民が出来ない指導しても危険である。

② 橋体が決壊する恐れがある。

③ 農民に頭首工を新設する約束をしている。

①~②については、構造上問題はないことを話しているが③については知ったことではない。

以上から、話は進展していない、あくまでも橋体に gate を設置することを望む。

(VIII) ◎ 工種 頭首工(新設) 受益面積 (かんがい用水)

河幅 5~10 m 堰上げ高さ 1.0~1.5 m 片側取水  
湧水利用

- ◎ 用水路 3 Km 湧水量 30~50 l/sec (利用可能量)  
水量が少ない割合に導水路延長が長い(3 Km) によって loss などより用水確保が困難である。故に、計画は不可能である。

(3) かんがい計画について

1. 調査地区概要

別紙

なお設計図関係はカウンターパートが所有

2. 進捗状況

- i) ハルデナート連絡道路添地区(頭首工) …… 請負に発注したが、セメントなしでストップ中
- ii) パチャイン地区 …… 設計完了、発注待機
- iii) その他地区 …… 予算の目途なく未着手、(設計未了)

3. 問題点と処理方針

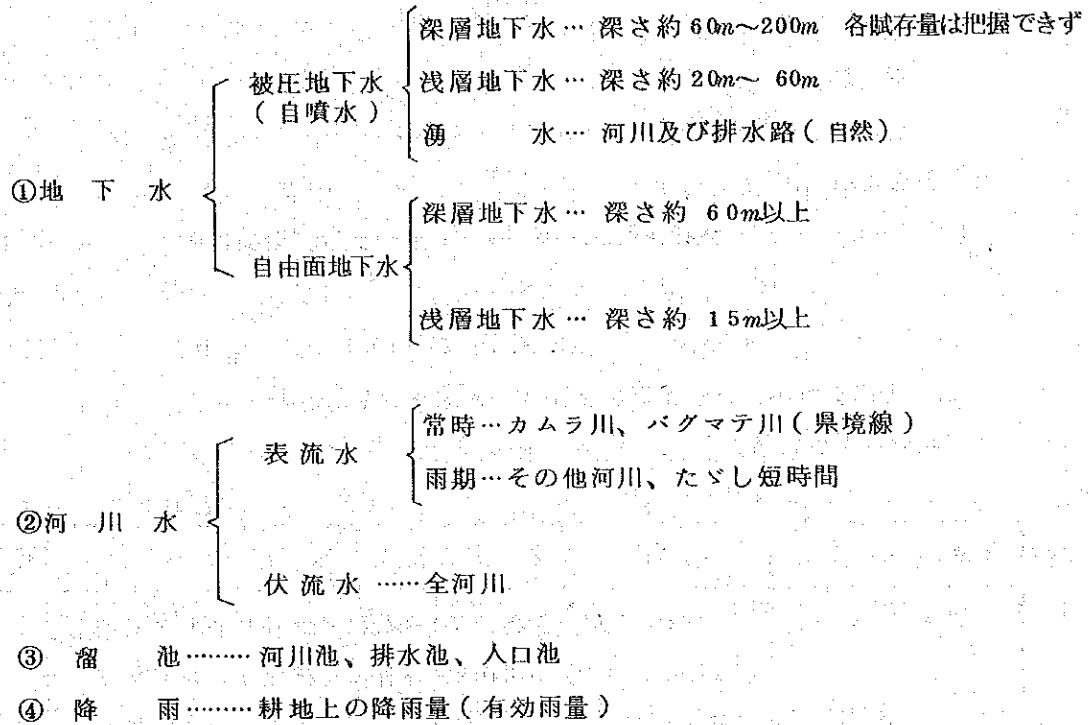
事項	内 容	処 理 方 針	備 考
i) 予算の確立	小規模かんがい計画の予算(J.A.D.P)が明確化されていない。	今後は予算項目として分離し、予算額を確保すべきである。	
ii) 採択基準の作成	基準がなく、特定の農民の要望により調査を実施優先順位の不明確	経済効果別、地域別(平等)、規模別(受益面積受益者数)、事業費額別等に基準を作成する必要がある。	i地区 10万Rs
iii) 関係官庁の協力体制	農民負担(全額)がむずかしく、事業に着手できない。	補助率、融資、農民負担率などの制度を確立する必要がある。	
iv) その他		当面は作付計画、経済効果など問題にせず、まず水源(かんがい用水)を農民へ与えること。農民独自に事業の要望ができること。又技術者の確保(J.A.D.P及びA.D.Oなど)	

(4) 水源地(水資源)について

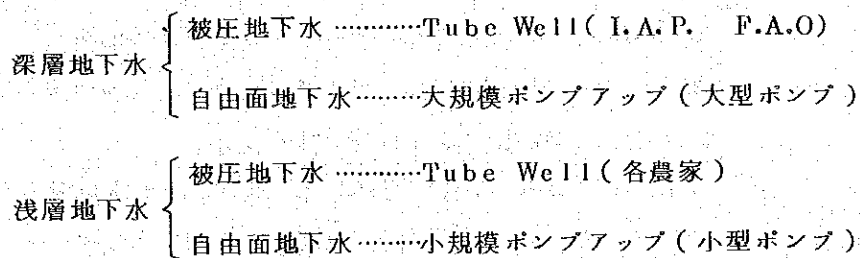
タライ三郡 …… ダマサ、マホッタリ、サラヒ



(i) 水資源として考えられるもの



(ii) 水源利用法



湧水… 堰上げを高くしないで、受益地を水源地から遠く離れてとる場合は、開水路、パイプにより取水導水、近くに取水する場合はポンプアップが考えられる。

トライ平野にはかなり多くの場所があると思われるので、今後位置及び賦存量の調査が必要

河川水… 表流水河川からの取水は、頭首工あるいはポンプアップにより取水する、但し、施設前後の堤防工事も必要となる。

伏流水河川からの取水は、矢板打込みにより、伏流水の流下を止水し、有孔パイプで集水暗渠を設置し、下流の離れた受益地に導水する。但し、大規模工事となる。

溜池… ほとんどの溜池は平地で雨期のみ貯水し、漏水が多く効率が悪いので、日本のビニールシートを張り、及び掘削し、貯水能力、及び効率を高める。

#### IV その他

##### 1. ネパール王国の水資源とかんがい可能性について（地下水は除く）

###### (1) 諸元値

###### (i) 利用別面積

	全 国	ジャナカプール県	備 考
総 面 積	14,079,700 ha	977,000ha (1000%)	
耕 地	2,000,000	219,600 (225)	
荒 地		200,000 (205)	
山 林		557,400 (570)	

###### (ii) 標高別面積

名称区分	項別	面 積	標 高	人 口	備 考
		% km <sup>2</sup>	EL m		
Himalayan Range	(8.5)	12,000	4,800以上	(0.4%)	
Hiely Regions	(64.5)	91,000	610 ~ 3660	(63.6)	
Inner Terai	(10.0)	14,000	245 ~ 910	(36.0)	
Terai	(17.0)	24,000	85 ~ 305		
計	(100.0)	141,000	85 ~ 8,848	(100.0)	

###### (iii) 年間降雨量

	全 国	ジャナルカプール県	備 考
グレートヒマラヤ	(8.5%) 1,000 mm	(10.1%) 1,000 mm	
中部地帯(西部)	(74.5) 1,000		
"    (東部)	2,500		
南部亜熱帯地域	(17.0) 2,200~2,500		
Hiely Regions		(37.4) 2,300	
Inner Terai		(13.3) 2,500	
Terai		(39.2) 1,300	
平 均	約1,800	約1,800	

(v) 年間流出率(推定)

65%

(2) 流出量

(i) 降雨量

(1970年資料 等雨線図より)

降雨量区分	同左平均	面積 (%)	降雨量 (t)	備考
0~250 $\frac{m}{m}$	125 $\frac{m}{m}$	4.512 (3.2) $km^2$	564,000 (千t)	
250~500	375	7.473 (5.3)	2,802,375	
500~1000	750	15.792 (11.2)	11,844,000	
1000~1500	1,250	31.413 (22.3)	39,303,750	
1500~2000	1,750	42.441 (30.1)	74,271,750	
2000~2500	2,250	25.944 (18.4)	58,374,000	
2500~3000	2,750	6.909 (4.9)	18,999,750	
3000~3500	3,250	3.243 (2.3)	10,539,750	
3500~4000	3,750	2.256 (1.6)	8,460,000	
4000~4500	4,250	4.23 (0.3)	1,797,750	
4500~5000	4,750	2.82 (0.2)	1,339,500	
5000~5500	5,250	1.41 (0.1)	740,250	
5500~6000	5,750	1.41 (0.1)	810,750	
計		141.000 (100.0)	229,847,625	

(ii) 流出量

1.500億t (229,847,625千t  $\times$  0.65 = 149,400,000千t)

(3) 利用可能水量

i) 全流出量 = 1.500億t

ii) 利用可能水量 = 1.200億t (安全をみて80%とする)

ダム貯水によるもの = 876億t (73%)

直接降雨によるもの = 324億t (27%)

<圃場及び溜池河川より>

(4) かんがい可能面積

(i) 単位用水量(粗用水量) 但し有効雨量は考慮しない。

- ① 水 稻 (普通作)      19,700 t/ha (120日×1.9 ℓ/sec/ha = 19699.2 t/ha)
- ② 水 稻 (早生作)      14,800 t/ha ( 90日×1.9 ℓ/sec/ha = 14800.0 t/ha)
- ③ 小 麦                      2,900 t/ha (120日×0.28 ℓ/sec/ha = 2900.0 t/ha)

< 60mm 25日間断 >

その他の作物については省略

(ii) かんがい可能面積(単作の場合)

- ① 水 稻            A = 610万 ha            ( 1.200 億 t ÷ 19,700 t/ha )
- ② 水 稻            A = 810万 ha            (        "        ÷ 14,800 t/ha )
- ③ 小 麦            A = 4,100万 ha          (        "        ÷ 2,900 t/ha )

(iii) ダム利用の場合 ( 876 億 t )

◦ 現在の耕地面積    A = 200万 ha

◦ 必要用水量 ( 3毛作 )

- ① 水 稻            394 億 t            ( 2,000,000 ha × 19,700 t/ha )
- ②    "            296    "            (        "        × 14,800    "    )
- ③ 小 麦            58    "            (        "        × 2,900    "    )

計            748    "    < 876 億 t

故に現在の耕地面積に対して十分な水源量である。

(iv) 全体的場合 ( 推定 )

◦ 既耕地及び推定開発可能耕地面積 = 270万 ha

( Inner Terai 及び Terai の総面積約 380万 ha )

( 河川敷、宅地、果樹、その他等全体の 30% とする )

380万 ha × 7.0% ÷ 266万

◦ 必要用水量 ( 3毛作 )

- ① 水 稻            532 億 t            ( 2,700,000 ha × 19,700 t/ha )
- ②    "            400            (        "        × 14,800    "    )
- ③ 小 麦            78            (        "        × 2,900    "    )

計            1,010 億 t

◎ ジャナカプール県の場合

(i) 面積区分及び降雨量(年間)

	面 積	降 雨 量	備 考
グレートヒマラヤ	(10.1%) 99,000ha	1,000mm	
Hilly Regions	(37.4%) 365,500	2,300	
Inner Terai	(13.3%) 129,500	2,500	
Terai	(39.2%) 383,000	1,300	
計	977,000		

(ii) 利用可能水量

(安全率80%は考慮しない)

① グレートヒマラヤ	6 億t	(1,000mm × 99,000ha × 0.65)
② Hilly Regions	55 "	(2,300 × 365,500 × " )
③ Inner Terai	21 "	(2,500 × 129,500 × " )
④ Terai	32 "	(1,300 × 383,000 × " )
計	114 "	

内訳

ダム貯水によるもの	49 億t	(6+55) × 0.8 = 49
直接降雨によるもの	42 "	(21+32) × 0.8 = 42
計	91 "	

(iii) かんがい可能面積

① 水 稻 (普通作)	A= 462,000ha	(91 億t ÷ 19,700 t/ha)
② 水 稻 (早生作)	A= 615,000	( " ÷ 14,800 t/ha)
③ 小 麦	A=3,138,000	( " ÷ 2,900 t/ha)

結 論

以上概算値からは、ネパール国全土及びジャナカプール県全土とも水資源の絶対量としてはかんがい可能と思われる。

取水、導水に対する諸条件(現況)

- ① ネパール国内のほとんどの河川は日本とは異なり、伏流河川で導水路としては利用不可能である。

② 河床は堆積砂礫が深く、又堤防もなく、洪水時、流心の変動が甚々しく、河床面高の変動も大きい。

③ 山間地の耕地は標高  $400\text{ m} \sim 3,000\text{ m}$  に位置し、耕地相互の標高差の大きいこと。

## 2. 地下水資源について

(1) 位置 ネパール国、ジャナカプール県(タライ平野)

<タヌサ、マホッタリ、サラヒの3郡>

(2) 面積 総面積  $A = 977,000\text{ ha}$

全耕地面積  $A = 219,600\text{ ha}$

タライ3郡耕地面積  $A = 188,000\text{ ha}$

(3) 地下水区分(面積)

(i) 被圧地下水地帯(自噴水)面積  $A = 35,830\text{ ha}$  (F.A.O  $20,000\text{ ha}$ )

(ii) 自由面地下水地帯 "  $A = 150,000\text{ ha}$  ( $188,000 \times 0.80$ )

(4) 推定賦存量

(i) 区分

② 自噴水 { 大口径 ..... ( $\phi$  8吋~10吋) 2本/27ha 間隔  $L = 520\text{ m}$   
 { 小口径 ..... { ( $\phi$  1.5吋~2吋) 2本/ha  
 { ( $\phi$  3吋~4吋) 2/2ha

① ポンプアップ { 大口径 ..... ( $\phi$  8吋~10吋) 2本/64ha  
 { 小口径 ..... ( $\phi$  4吋~6吋) 2本/1.5ha

(ii) 賦存量

	大口径 ( $\phi$ 8吋~10吋)	平均 $Q = 138\text{ l/sec}$	$(35,830 \div 27) \times 2 = 2,600\text{ 本}$
② 自噴水	① 毎秒当	$Q_1 = 3588\text{ m}^3/\text{sec}$	$(138\text{ l/sec} \times 2,600\text{ 本})$
	② 1日当	$Q_2 = 310\text{ 万 t}$	$(86,400 \times 3588)$
	③ 年間当	$Q_3 = 11\text{ 億 } 3\text{ 千万 t}$	$(310\text{ 万 t} \times 365\text{ 日})$
	小口径 ( $\phi$ 1.5吋~2吋)	平均 $0.78\text{ l/sec}$	$(35,830 \div 1) \times 2 = 71,600\text{ 本}$
① ポンプアップ	① 毎秒当	$Q_1 = 5584\text{ m}^3/\text{sec}$	$(0.78\text{ l} \times 71,600)$
	② 1日当	$Q_2 = 482\text{ 万 t}$	$(86,400 \times 5584)$
	③ 年間当	$Q_3 = 17\text{ 億 } 6\text{ 千万 t}$	$(482 \times 365)$

小口径 (φ 3吋~4吋) 平均 Q = 3.5 ℓ/sec (35,830 ÷ 2) × 2 = 35,800

- ① 毎秒当  $Q_1 = 125.3 m^3/sec$  (3.5 ℓ × 35,800)
- ② 1日当  $Q_2 = 1.082$  万 t (86,400 × 125.3)
- ③ 年間当  $Q_3 = 39$  億 5 千万 t (1,082 × 365)

⑥ ポンプアップ

大口径 (φ 8吋~10吋, 12吋~14吋) 平均 Q = 60 ℓ/sec (150,000 ÷ 64) × 2  
 = 4600 本

- ① 毎秒当  $Q_1 = 276 m^3/sec$  (60 ℓ × 4,600)
- ② 1日当  $Q_2 = 1590$  万 t (86,400 × 2 / 3 × 276)  
16時間運転
- ③ 年間当  $Q_3 = 58$  億 t (1,590 × 365)

小口径 (φ 3吋~6吋) 平均 Q = 10 ℓ/sec (150,000 ÷ 1.5) × 2 = 200,000

- ① 毎秒当  $Q_1 = 2,000 m^3/sec$  (10 ℓ × 200,000)
- ② 1日当  $Q_2 = 1$  億 1 千万 t (86,400 × 2 / 3 × 2,000)
- ③ 年間当  $Q_3 = 401$  億 5 千万 t (11,000 万 × 365)

但し、小口径の φ 1.5吋~2吋はポンプアップ出来ないとのこと。

(5) かんがい可能面積

		水 稻 (普通)	水 稻 (早生)	小 麦	備 考
自 噴 水	大口径 φ 6~8 吋	㉑ 18,800 ha	㉒ 同 左 ha	㉓ 128,100 ha	
	小口径 φ 1.5~2 吋	㉔ 29,300	㉕ "	㉖ 199,400	
	φ 3~6 吋	㉗ 65,900	㉘ "	㉙ 447,500	
ポ ン プ ア ッ プ	大口径 φ 6~14 吋	㉚ 96,800	㉛ "	㉜ 657,100	
	小口径 φ 3~6 吋	㉜ 701,700	㉝ "	㉞ 4,761,900	

。 計算式

- ㉑  $35.88 m^3/sec + 0.0019 m^3/sec / ha = 18,800 ha$
- ㉔  $55.84 + " = 29,300 ha$
- ㉗  $125.3 + " = 65,900 ha$
- ㉚  $276.0 ÷ " × 2/3 = 96,800 ha$
- ㉜  $2000.0 + " × 2/3 = 701,700 ha$
- ㉒ } 1日16時間運転
- ㉕ } ㉑~㉜と同じ
- ㉖ } ㉑~㉜と同じ
- ㉙ } ㉑~㉜と同じ
- ㉛ } ㉑~㉜と同じ
- ㉝ } ㉑~㉜と同じ
- ㉞ } ㉑~㉜と同じ

㊶			
㊷			
㊸			
㊹	35.88	+ 0.00028 $m^3/sec/ha$	= 128,100 ha
㊺	55.84	+ "	= 199,400 ha
㊻	125.3	+ "	= 447,500 ha
㊼	276.0	+ "	$\times \frac{2}{3} = 657,100 ha$
㊽	2000.0	+ "	$\times \frac{2}{3} = 4,761,900 ha$

(6) 考 察

タイ 3 郡の全耕地面積  $A = 188,000 ha$  に対し、他プロジェクトによるかんがい面積全体の  $11.9\%$  に当る  $22,380 ha$  故に非かんがい面積は  $88.1\%$  の  $165,620 ha$  である。

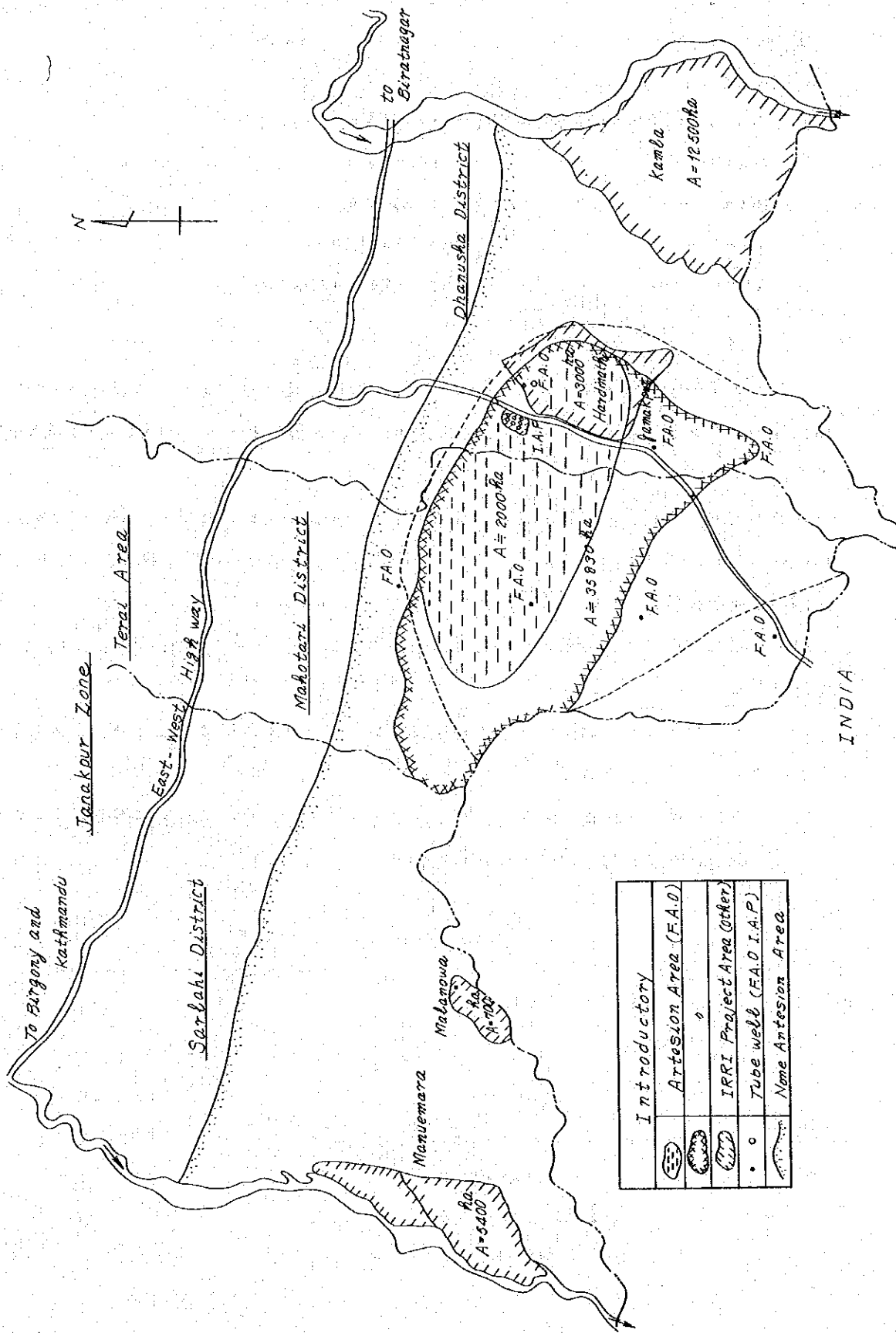
自噴水利用した場合の水稲（普通、早生とも）かんがい可能面積は、 $114,000 ha$ 、 $(18,800 + 29,300 + 65,900)$  ポンプアップ利用した場合の水稲（普通、早生とも）かんがい可能面積は、 $798,500 ha$  ( $96,800 + 701,700$ )

以上の概算より自噴水利用した場合は、全体の  $72.5\%$   $A = 136,380 ha$  がかんがい可能である。

なお小麦へのかんがいは問題がなく将来はポンプアップも併用すれば充分、全耕地にかんがいできるものと思われる。

但し、詳細な地下水調査（賦存量、等）及び耐用年数、（井戸）農家経済調査を実施し、経済効果を把握しなければならない。





Introductory	
	Artesian Area (F.A.O.)
	IRRI Project Area (Other)
	Tube well (F.A.O. I.A.P.)
	None Artesian Area

### 3. ネパール王国の農業開発に対する要望

#### (1) ネパール王国に対する要望

##### ① 基礎資料の整備

特に河川の現況（洪水量、濁水量、比流量、河床変動等）など、

##### ② 農業土木者の養成

官民（建設業者、役人）ともに技術向上のための研修制度の確立。

##### ③ 河川の基本計画の作成

<水を制御せずして農業開発は勿論のこと、国の発展もなし>

##### ④ 土木工事に関する仕様書、設計基準等を整備。

##### ⑤ 技術者の現地調査の実施（特に他プロジェクトの視察研修）

##### ⑥ 小規模な計画より実施

#### (2) 援助国に対する要望

##### ① 大規模計画援助と小規模計画援助と分割すること、

大規模なものは、5年～10年の長期に亘る。今日困っている農民のために小規模計画を実施。

##### ② 道路、通信網の整備が第1（特に山間地）

調査計画も工事の実施も道路がなくては不可能。

##### ③ 事前調査を精度のある詳細調査にすること。

短期専門家の派遣により、調査精度をあげること。

##### ④ 供与資機材の早期供与

雨期、乾期などの気候事情を考慮されること。

4. ネパール王国のかんがい排水事業5ヶ年計画書 2032~2037 (1975~1980)

プロジェクト名	場所(郡名)	調査計画、 実施中(継続) 完成別	受益面積 (ha)	事業費 千Rs	備考
[A] 大規模地区					
(1) マハカリかんがい計画 第2期	カンチャンプール	計 面	7000	12,748	Iindia-頭首工(コンクリート) Q=460~4000 f <sup>3</sup> /sec
(2) チョウルジャハリかんがい計画	ルクン	工事継続	400	371	Nepal-頭首工
(3) ガンタク西側用水路	ナワルバラシ ルンバンデヒ	計 面	28000	63000	Iindia-頭首工 Nepal-用水路
(4) パーレガンガ-かんがい計画	カピルバストウ	工事継続	6000	8037	ダム
(5) チャパコトウタルかんがい	ジャグジャ	"	2000	28,670	Nepal-頭首工 用水路-3.2km
(6) ヘワタル(ダム)ボカラ復旧ダム	カスキー	"	320	13,500	ダム かんがい発電
(7) カムラかんがい	ダムサ シラハ	"	21,600	7,6860	頭首工
(8) チトワんかんがい	チトワん	"	11,100	102,645	A.D.B ローン ポンプ(ナラヤン川より) 頭首工(ロータリより) 既設改修
(9) ナラヤ二果かんがい	パール パール	"	29,430	72,000	頭首工-Iindia 完成 井戸(Tube Well)
(10) バッタールかんがい	ヌワコト	"	414	9,000	ナリスリ川よりポンプアップ
(11) マヌマ-ラかんがい	ラウタハート	計 面	2000	5,400	アースダム
(12) コシ西側用水路	サブタリ	"	(11000) 22000	99,000	頭首工-Iindia 水はNepal使用 40% 完成 West Canalからポンプアップ-Iindia
(13) カンカイかんがい	ジャバ	工事継続	5000	36,000	Nepal-頭首工(A. D. Bより)
(14) カンチャングダ-ナブかんがい	ルバンディヒ	計 面	10,000	10,000	頭首工(カンチャングダナブ川より)
小 計			(134264) 145264	537,231	
[B]					
(1) ハレタル	ラムジュン	工事継続	200	10,26	頭首工、用水路(10km)
(2) ラムガタル	"	"	244	1,290	Q=40 f <sup>3</sup> /sec

プロジェクト名	場所(郡名)	調査計画、実施中(継続)完成別	受益面積 (ha)	事業費 千Rs	備考
(3) カテクロ	バンルン	工事継続	466	1,714	
(4) ティールガウンタール	バルブ	"	200	364	復旧工事
(5) カンチャニヤ	カピルバストウ	計 画	4,000	900	
(6) その他 Hill かんがい	① ダイク ② パルバ ③ ラムジュン ④ ダーデン ⑤ ムーグン ⑥ ラムジュン ⑦ タフナー ⑧ パルバ ⑨ ラムジュン ⑩ サンクワサワー	"	2,806	27,090	
(7) トラライ及び Hill Area 小規模かんがい	"	"	?	35,000	
(8) Hill Area lift. IRRRI	"	"	?	50,000	
小 計			7,916+?	1,17,020	
[C]					
(1) ダヌサ ( I.A.P)	ダヌサ	計画(実施)	420	?	J. A. D. P.
(2) ルバンディヒ	ルバンディヒ	"	8,000	36,000	
(3) カイラリカンチャンブール	カイラリ カンチャンブール	"	8,000	36,000	
(4) その他	各地区	"	?	80,000	
小 計			16,420+?	87,200+?	
[D] 用水路 改修	各地区	計 画	プラス 1,000	1,800	
[E]	"	"	?	20,000	
[F] 完成プロジェクトの改良	"	"	"	17,820	
[G] リサーチ及び フィービリティ調査					
(1) バグマティ川	ロワタハット	計 画	?	8,000	バグマティ川

プロジェクト名	場所(郡名)	調査計画 実施中(継続) 完成別	受益面積 (ha)	事業費 千円	備	考
(2) カンカイ 第2期	ジャバ	計 画	?	2500	カンカイ川	
(3) パバイー	パーク	"	"	2500	パバイ川	
(4) 西側ラプテイ	Far West	"	"	2500	ラプテイ川	
(5) 小規模及び中規模	?	"	"	7000		
(6) その他地下水計画	東側県内 中央県内	"		13715	Eastrn Zone And Central Zone	
(7) カラムかんがい 第2期	ダヌサ	"	?	2600		
(8) ラブラトリー	カトマンドウ	"	"	10000		
小 計			?	48815		
計			?	1614686		

2027~2032(1971~1975)の分

合計の事業計画実施受益面積 A=183632 ha 内 完成受益面積 6740 ha (3.67%)

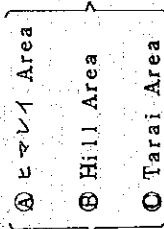
⑤ ネパール王国の4つの開発区分帯

I Eastern Zone

II Central "

III Western "

IV Far Western"



④ ドラカ部

① ジャナカプール Zone → ⑤ ラメチャップ郡、シンドウリ郡

⑥ ダヌサ郡、マハッタリ郡、サラヒ郡

⑦ ラスワ郡、シンドウパルチヨク郡

② バグマテ Zone → ⑧ カーブレバランチヨク郡、カトマンドウ市、ライトーブル郡

⑨ バクタプーブル郡、ヌワコット郡、ダーデン郡

⑩ なし

⑪ なし

③ ナラヤ=Zone → ⑫ マクワンプール郡

⑬ ラオタハダ郡、バーラ郡、パルサ郡、チトワン郡



6. その他 Zone の面積と人口及び人口密度 (2028=1971)

Zone 名	県 名	面 積 (Km <sup>2</sup> )	人 口 (人)	人口密度人/Km <sup>2</sup>	備 考
I Eastern	メ				
	サガルマータ				
	コ				
	小 計	(192) 27,993.65	(242) 2,797,500	(127) 100	
III Western	ルンビニ				
	ガンダツキ				
	ダウラギリ				
	小 計	(230) 36,504.95	(213) 2,465,540	(86) 68	
IV Far Western	ラプタイ				
	ベ				
	カルナリ				
	セ				
	マハカリ				
	小 計	(364) 52,991.78	(210) 2,427,190	(61) 48	
計		(806) 117,490.38	(665) 7,690,230	(82) 65	

付 1. I. A. P 地区にポンプセットをした場合の機械経費(概算)

<水中モーターポンプ及び発動発電機のセット> 供与機械を使用した場合  
機械経費

① 機械損料(別表より) <標準状態の場合の運転日当りで計算すると>

機 械 名	運転日当損料額	運転日当現場修理費	能力 Q=583ℓ/sec 1台で毎日とする
水中モーターポンプ (30KW)	7750 円/日	1395 円/日	153ℓ-113=40ℓ/日 必要量
発動発電機 (36KW) 30KW	3065 円/日	141 円/日	40/58.3=0.686 0.686×24 <sup>hr</sup> =16.5hr/日

② 燃料及びその他の消耗材料(90日間)

a) 燃料消費量	負荷率を中間値 0.75を採用	$0.24 \text{ ℓ/ps/hr} \times 0.75 = 0.18 \text{ ℓ/ps/hr}$	0.746 KW=1馬力=1 HP
	30KW÷0.736=40.8ps	$40.8 \times 0.18 = 7.3 \text{ ℓ/hr}$	0.736 KW=1 ps
その他	3%計上	$7.3 \text{ ℓ/hr} \times 16.5 \text{ hr/日} \times 90 \text{ 日} \times 2.54 \text{ ℓ/ps} = 27534.87 \text{ ℓ}$	Rs
		$27534.87 \times 0.03 = 826.05$	
		$\Sigma = 28360.92 \approx 28361 \text{ Rs}$	

③ 運転労務費(90日間)

運転手 1人/日=10Rs  
×90日=900Rs

かんがい期間90日として(乾期作)の損料額及び現場修理費

$(7750 \times 90) + (1395 \times 90) = 823,050 \text{ 円} \approx 39,193 \text{ Rs}$  (1Rs=21円1=260円として)

$(3065 \times 90) + (141 \times 90) = 288,540 \text{ 円} \approx 13,740 \text{ Rs}$

$\Sigma = 52,933 \text{ Rs}$

合 計

機械損料 52933Rs

燃料その他 28361Rs

小計 81294Rs

運転労務費 900

合計 82194Rs

ha当 82194 ÷ 420 ha = 195.7 Rs/ha 10a当 20Rs = 420円



付 2. 供与資機材調書 (かんがい部関係)

S 5 2 年度要求      S 5 3 年入荷分 (1978 Jun 着)

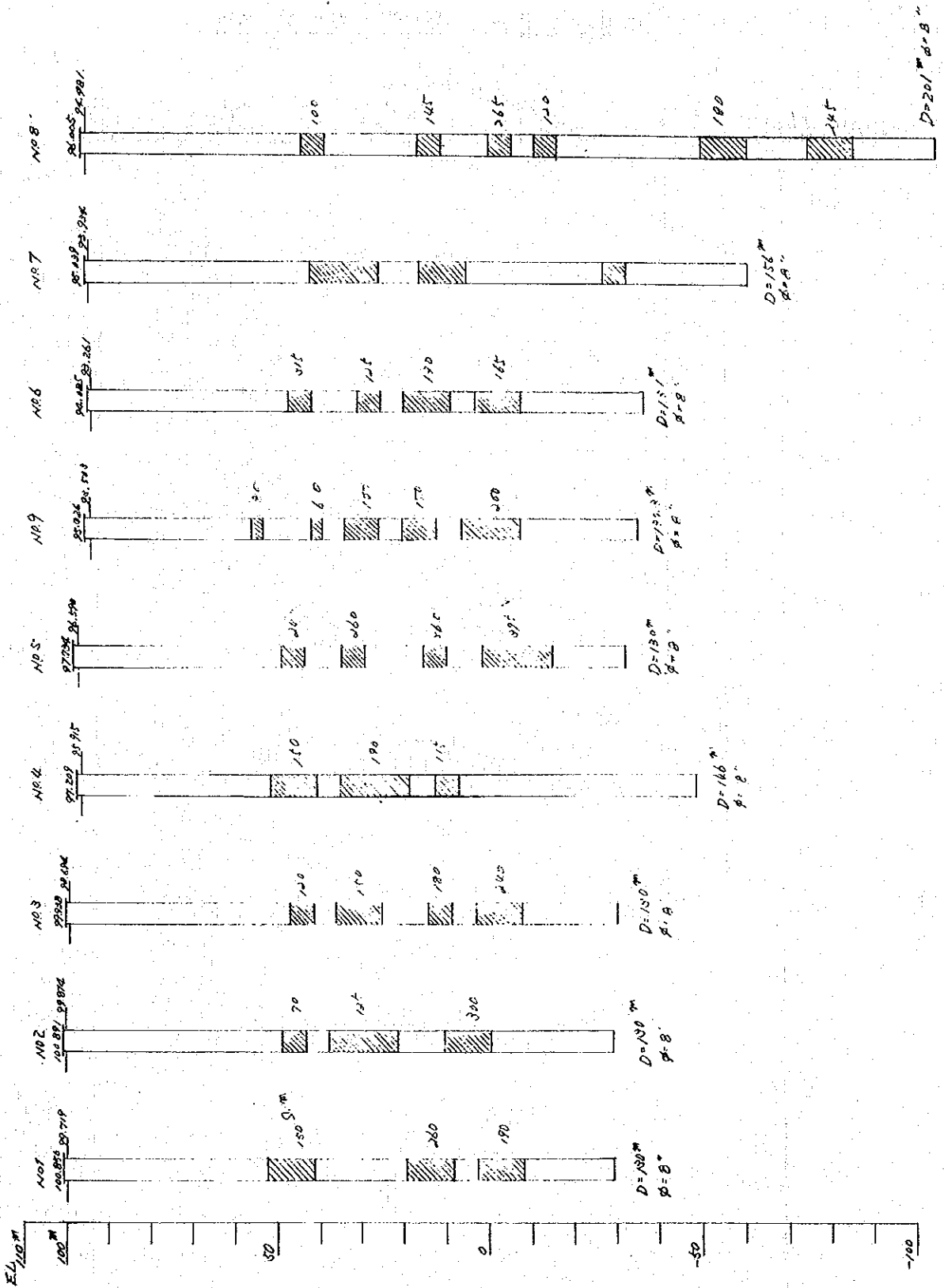
○ジョイント止水板	200m	…	150-5EP	塩ビ製	} I.A.P地区 基盤整備工事用
	10m	…	200-6EP	"	
	200m	…	150EA	ゴム	
	10m	…	200EA	"	
	10m	…	300EA	"	
○無動力ポンプ	1台	…	H-1型	φ2吋 導水パイプ 30m	} 山地展示用
				配水 " 30m	
○暗渠集水管 (有孔)	3本	ℓ=8.0m	φ200	塩ビ	} 伏流水取水用
	3	"	φ300	"	
継手	3ヶ		φ200	"	
	3ヶ		φ300	"	
○塩ビパイプ	25本	ℓ=4.0	φ50	一般管	} タライ平野 横断暗渠用及び 山地用水路用
継手	25ヶ		"	"	
	100本	ℓ=4.0	φ200	"	
継手	100ヶ		"	"	
	100本	"	φ300	"	
継手	"		"	"	以上

S 5 3 年要求      未入荷

○塩ビパイプ	100本	ℓ=4.0m	φ50	"	} 普及部で要求したもの
"	100	" ℓ=4.0	φ100	"	
"	"	ℓ=4.0	φ150	"	

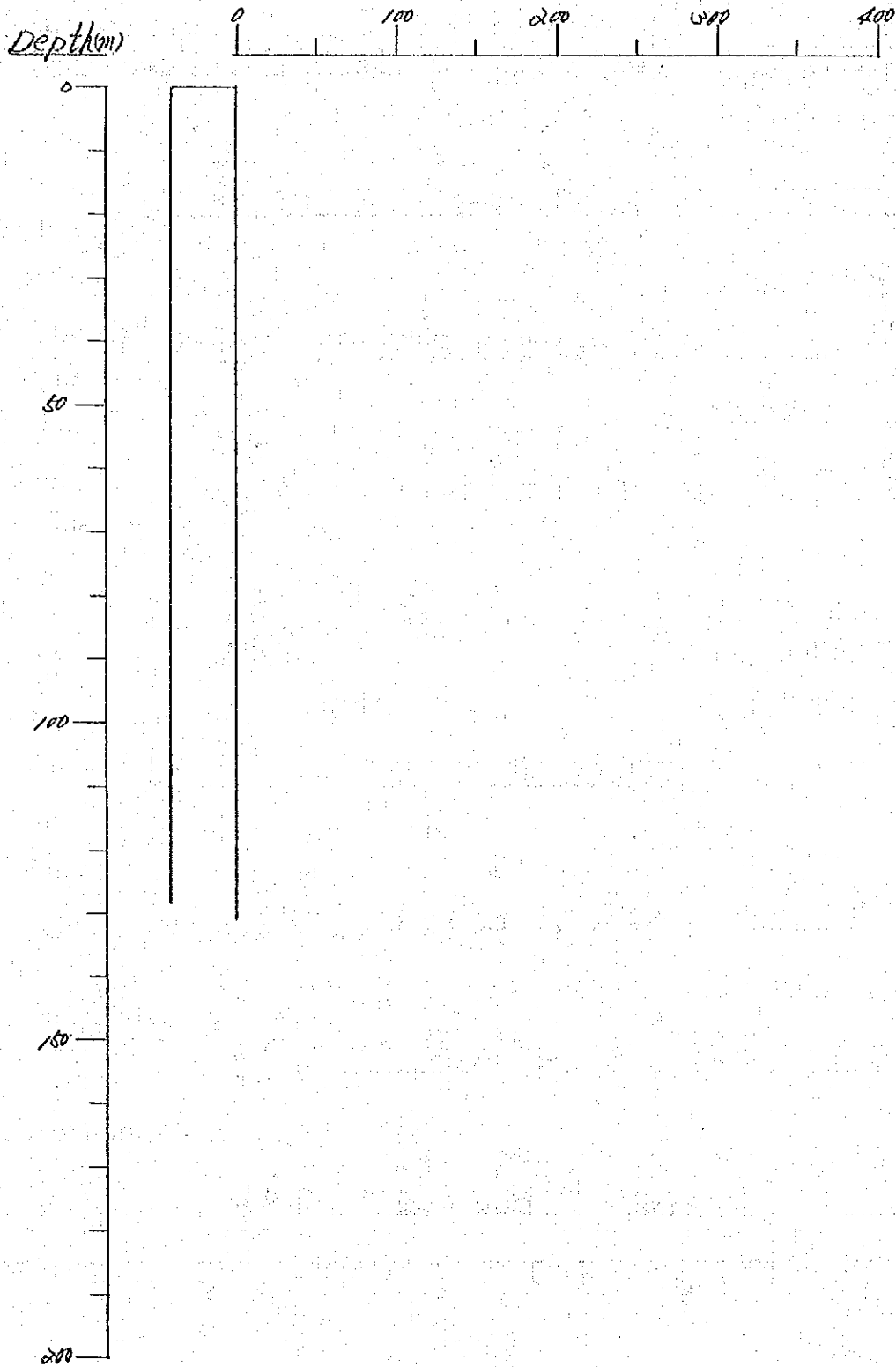
○小口径ボーリングマシン      1台

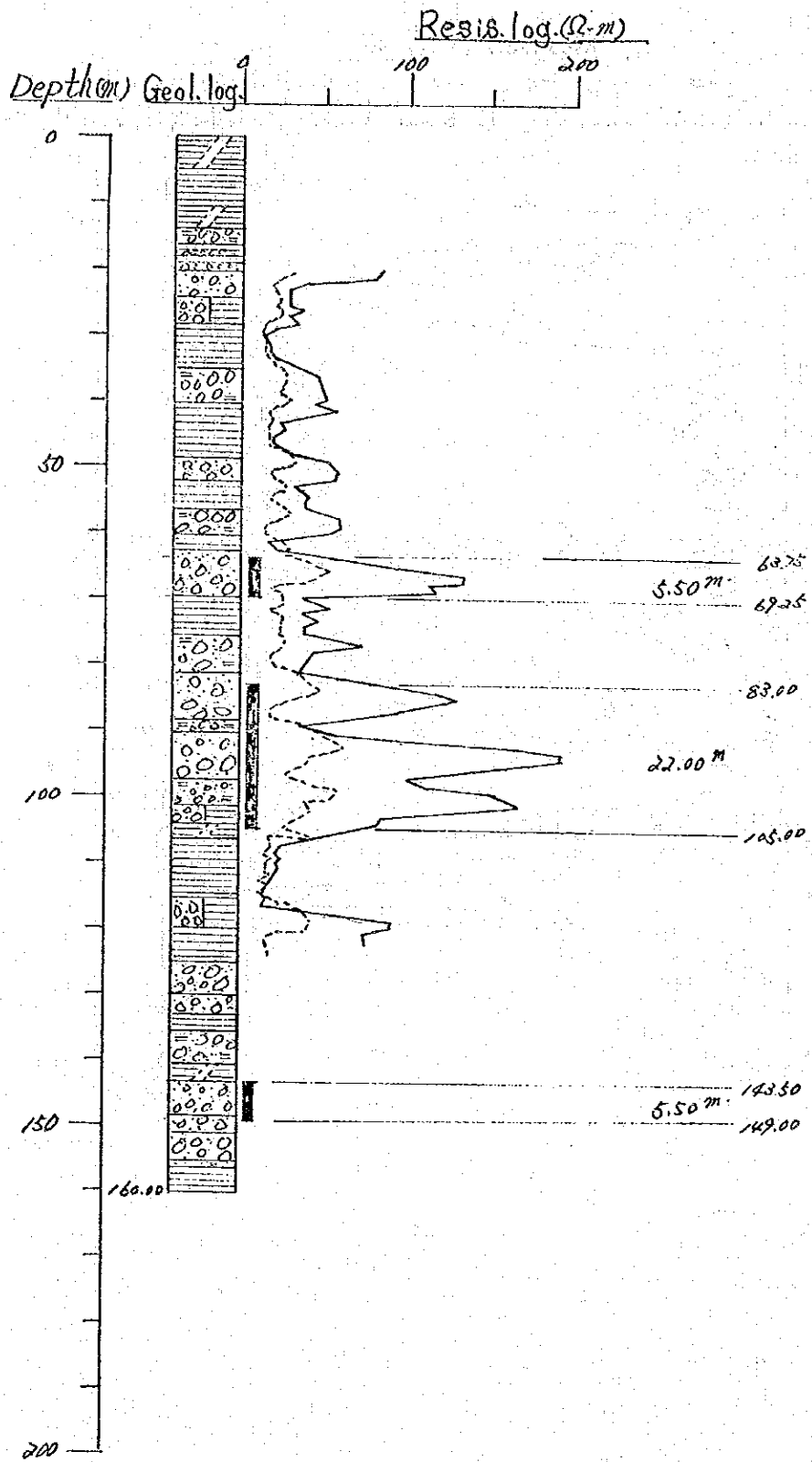
付 3 I.A.P. TUBE WELL AQUIFER

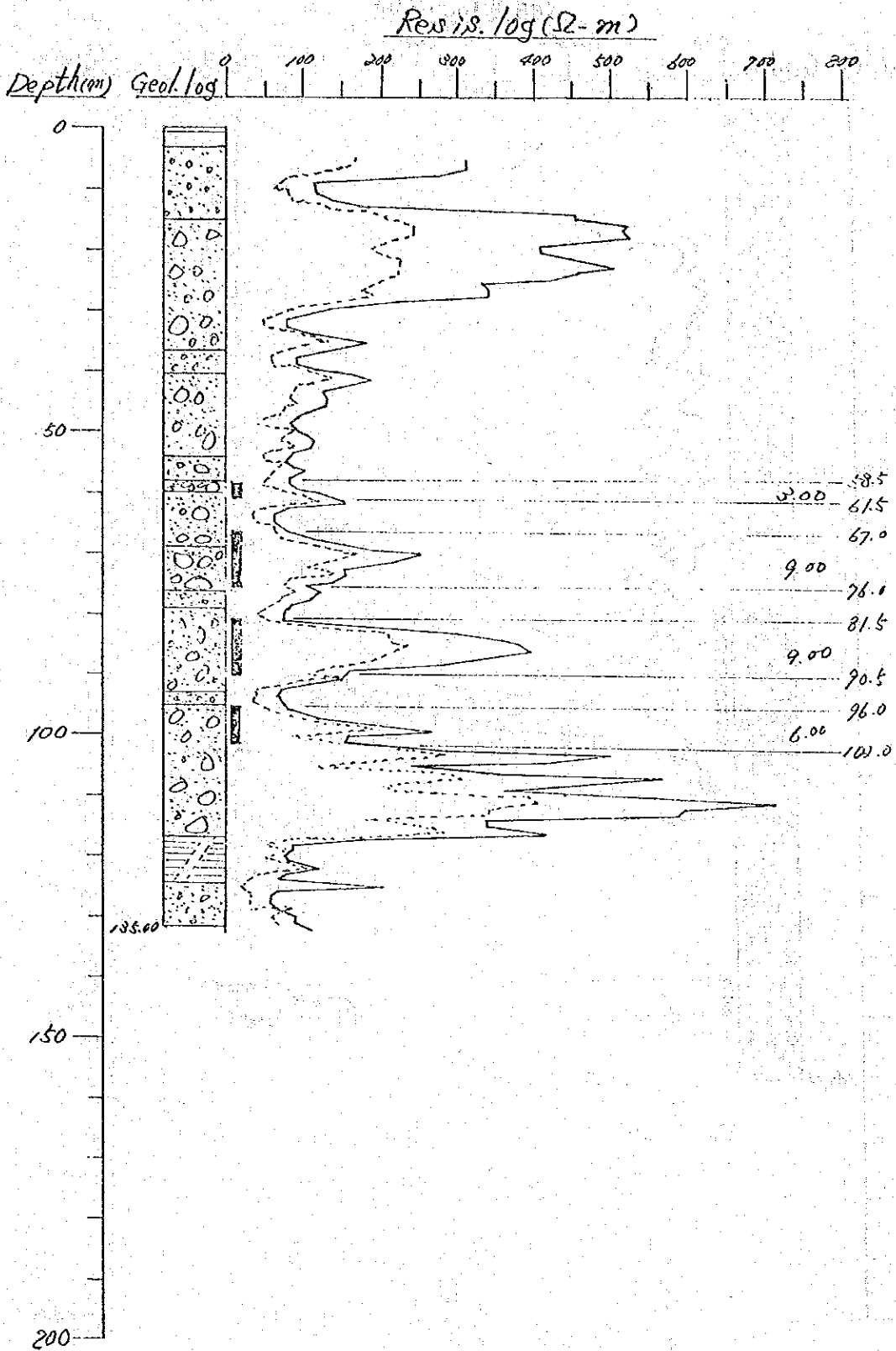


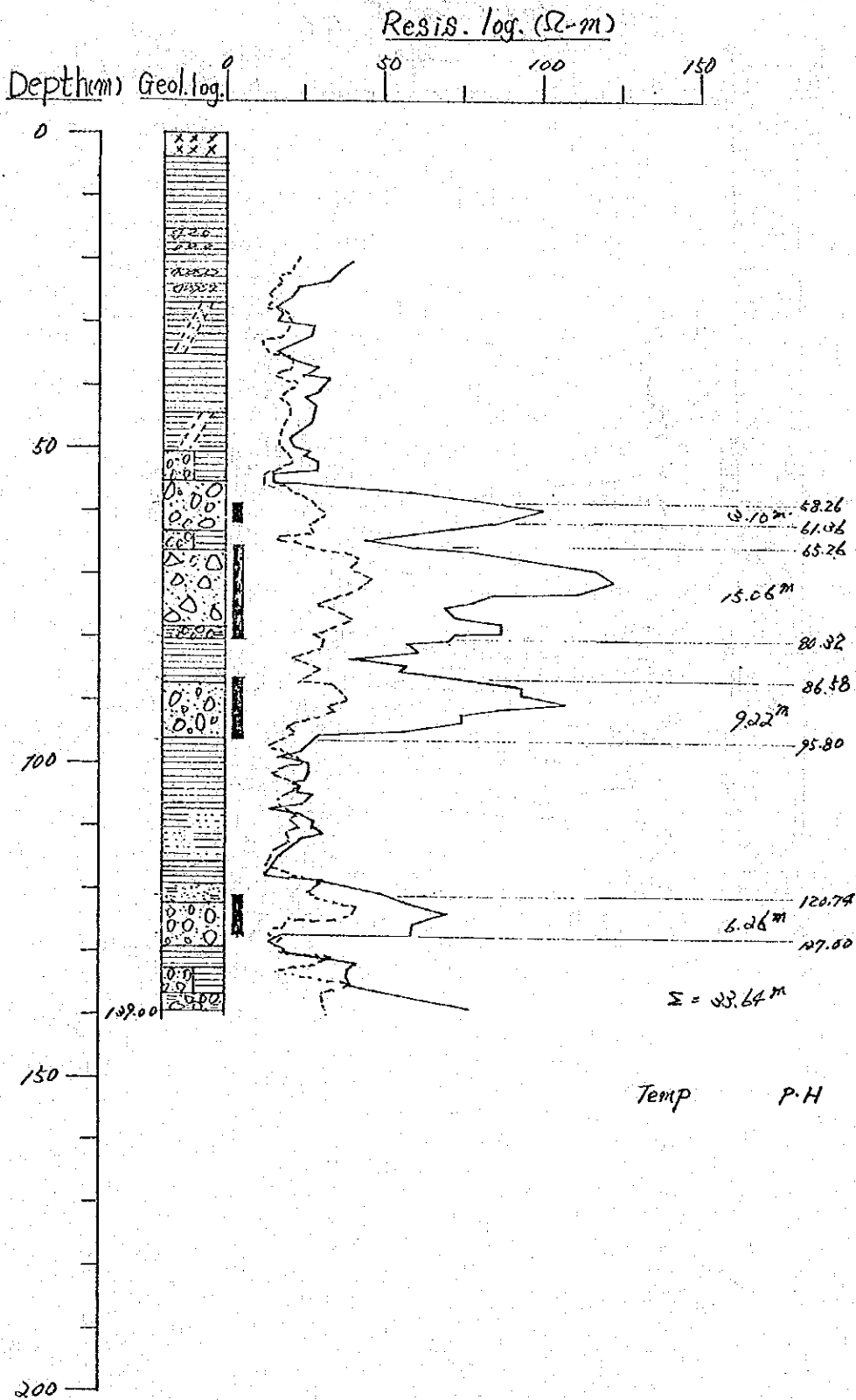
付 4

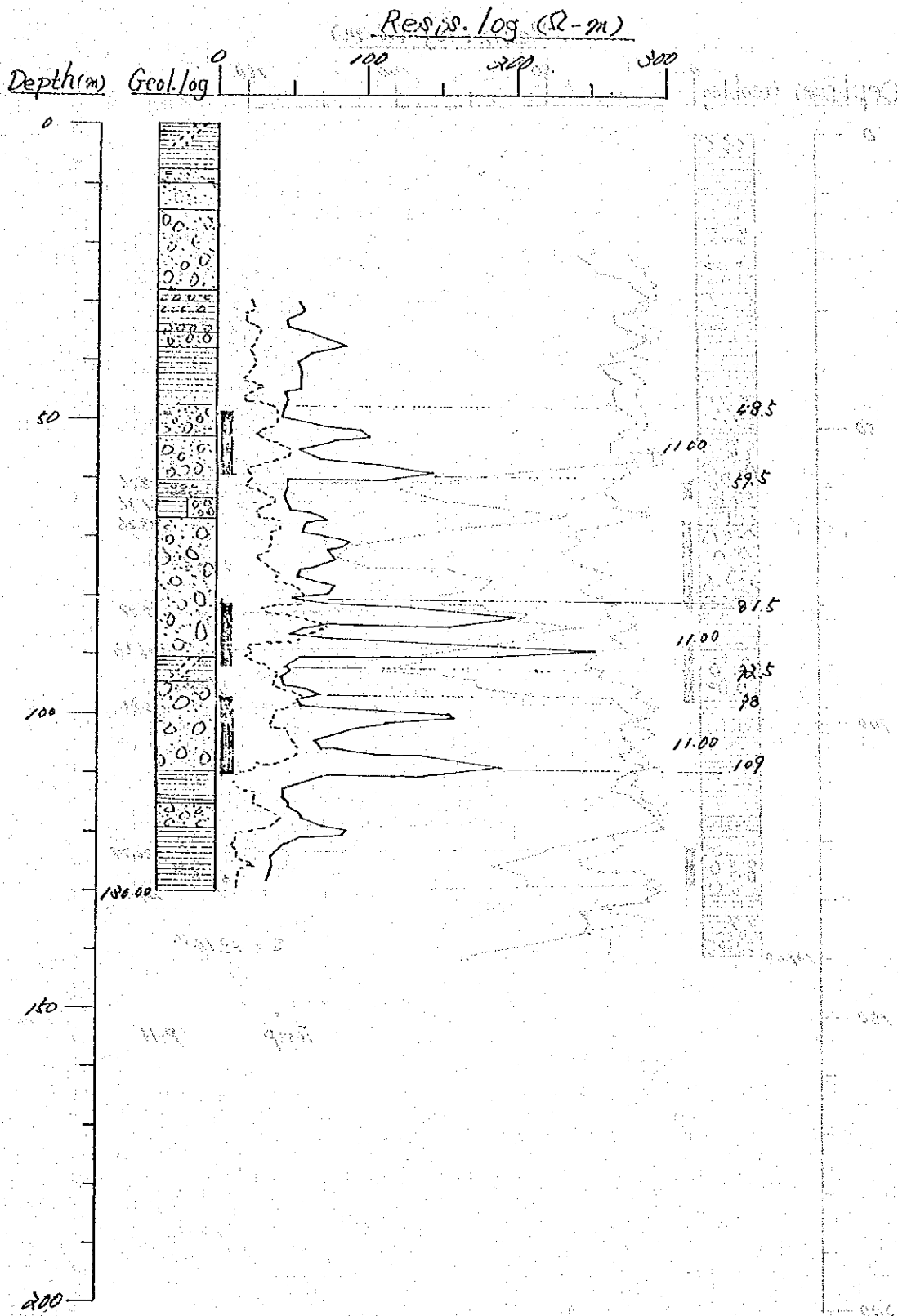
Hardinath Farm TUBE WELL No 1



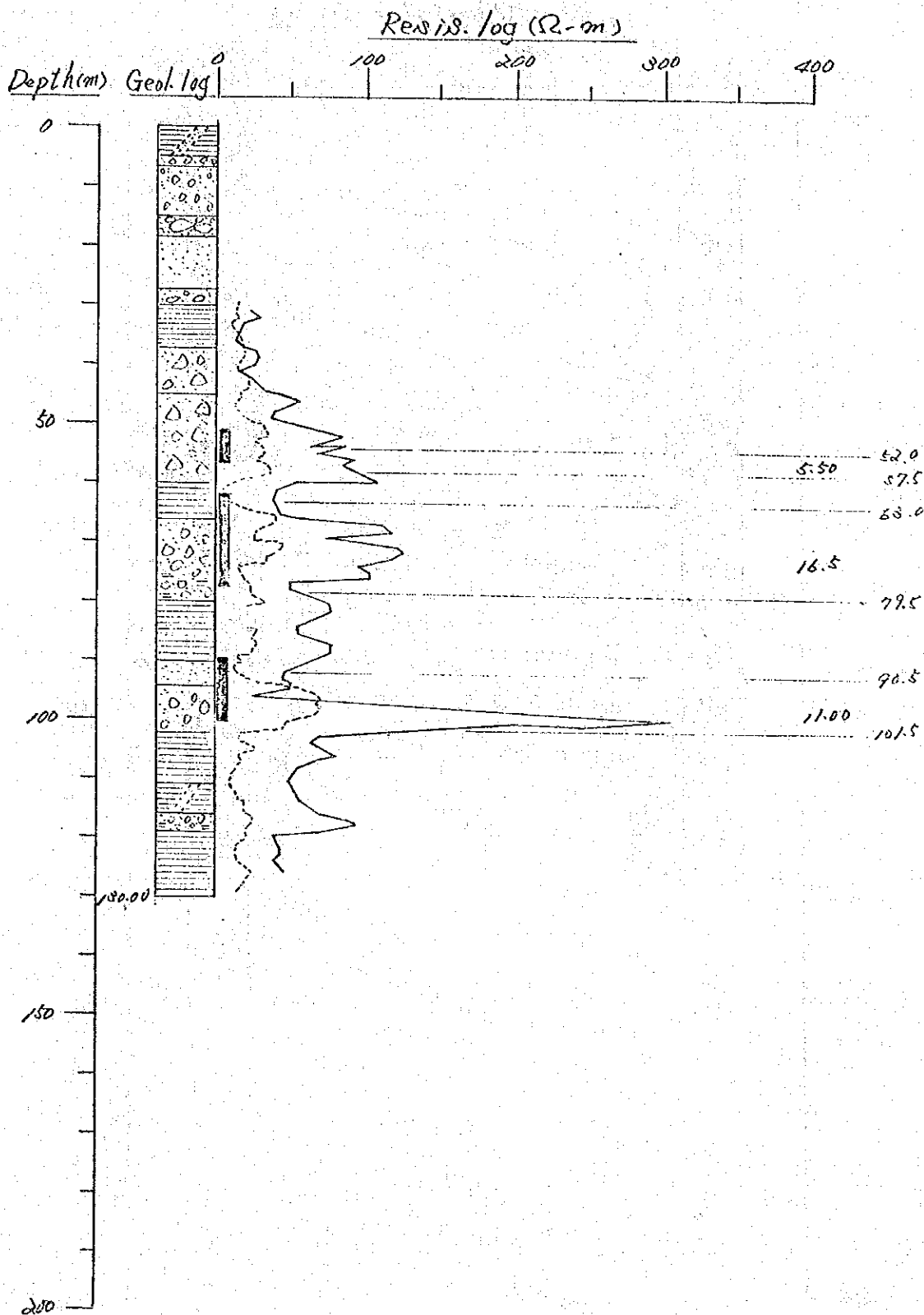






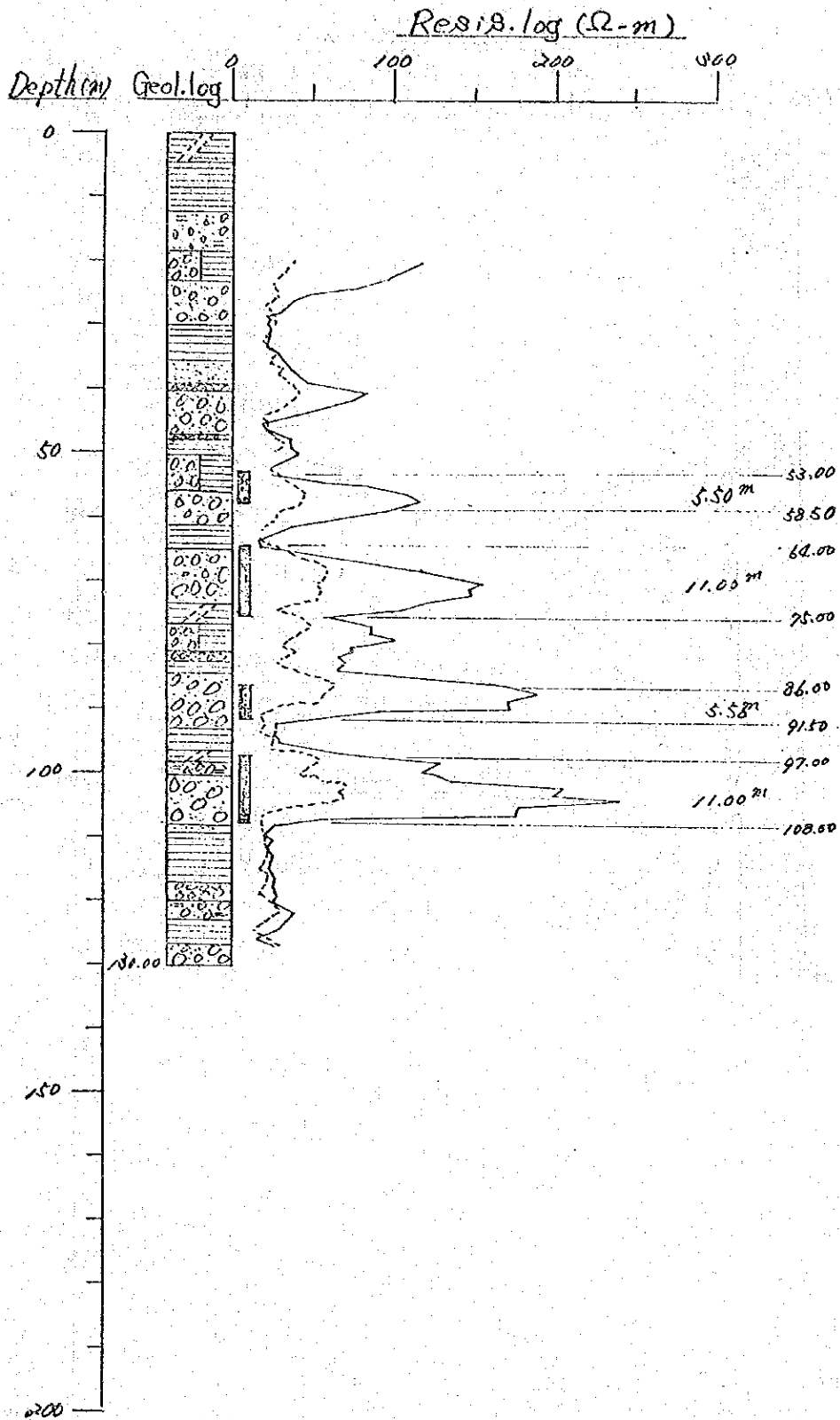


I.A.P TUBE WELL No 2

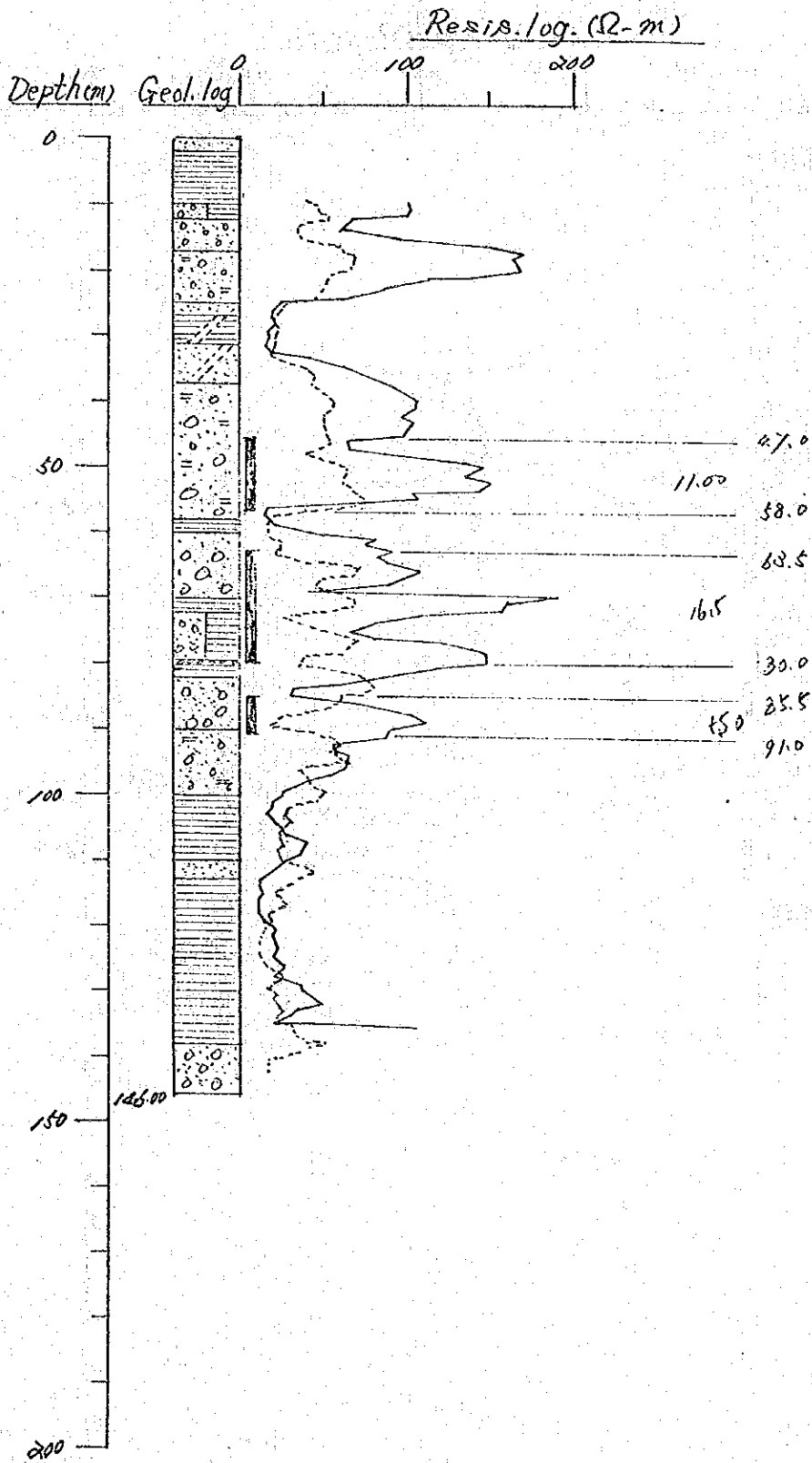




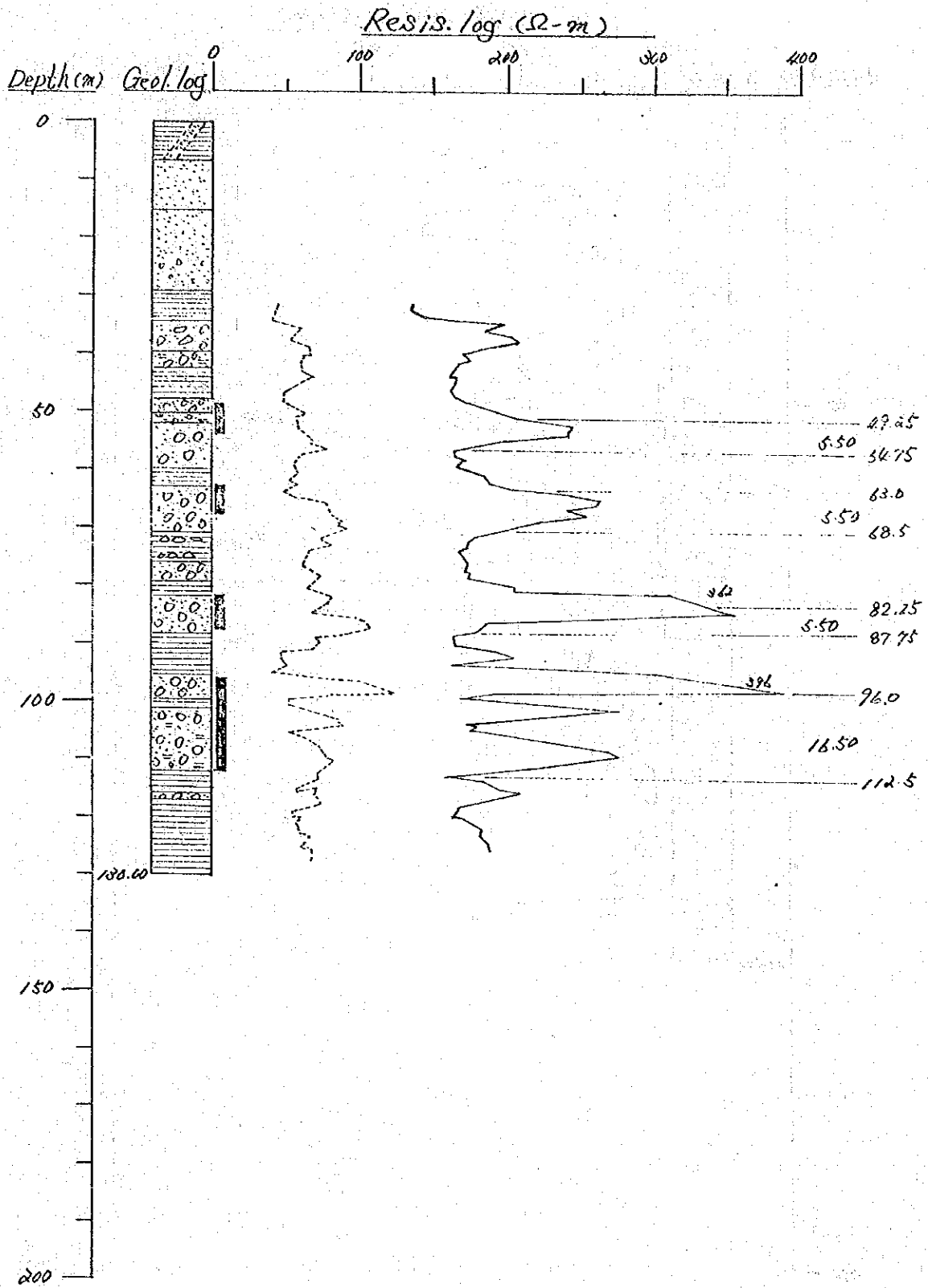
I.A.P TUBE WELL No 3



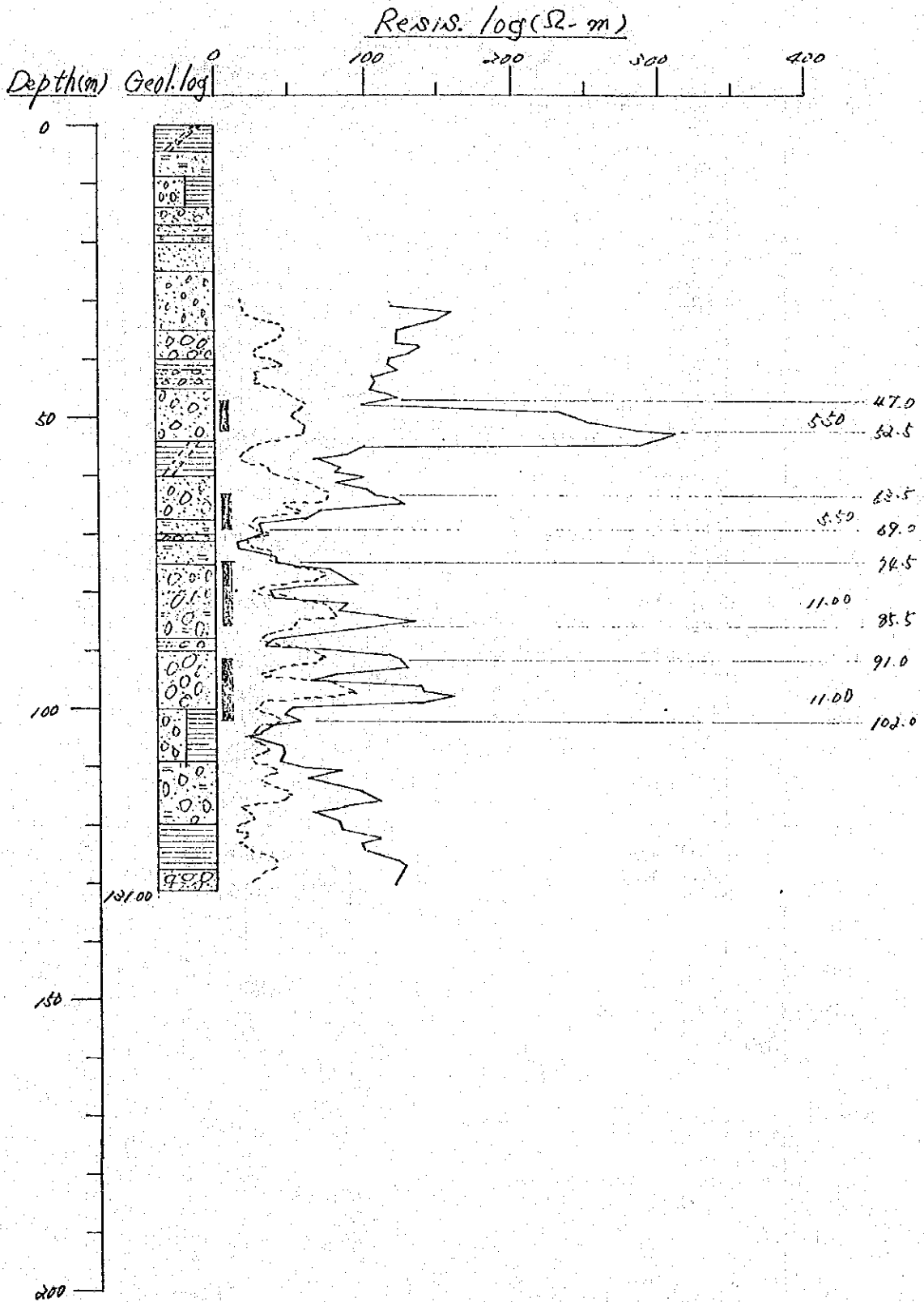
I.A.P. TUBE WELL No. 4



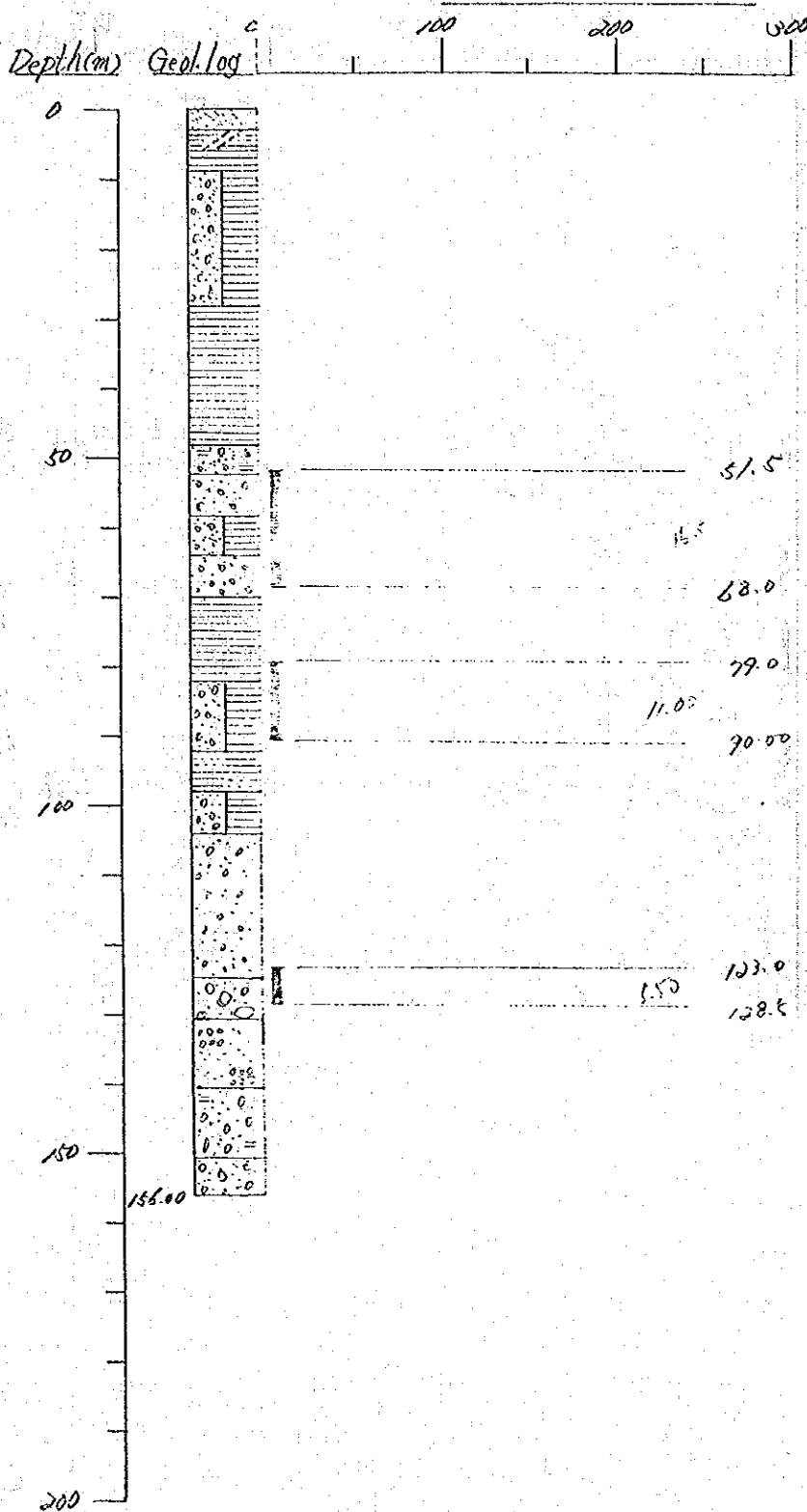
I.A.P. TUBE WELL No. 5



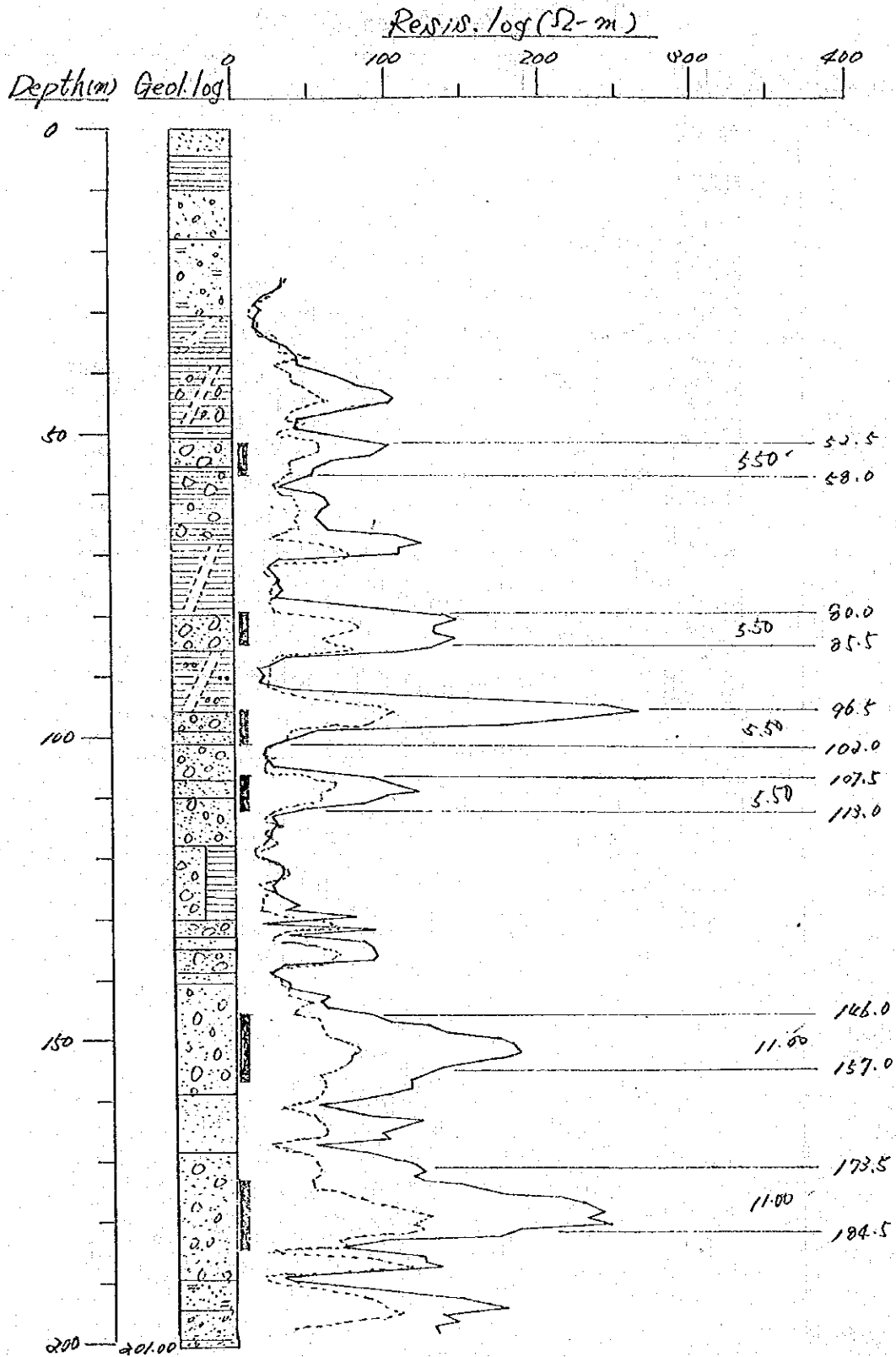
I.A.P TUBE WELL No 6



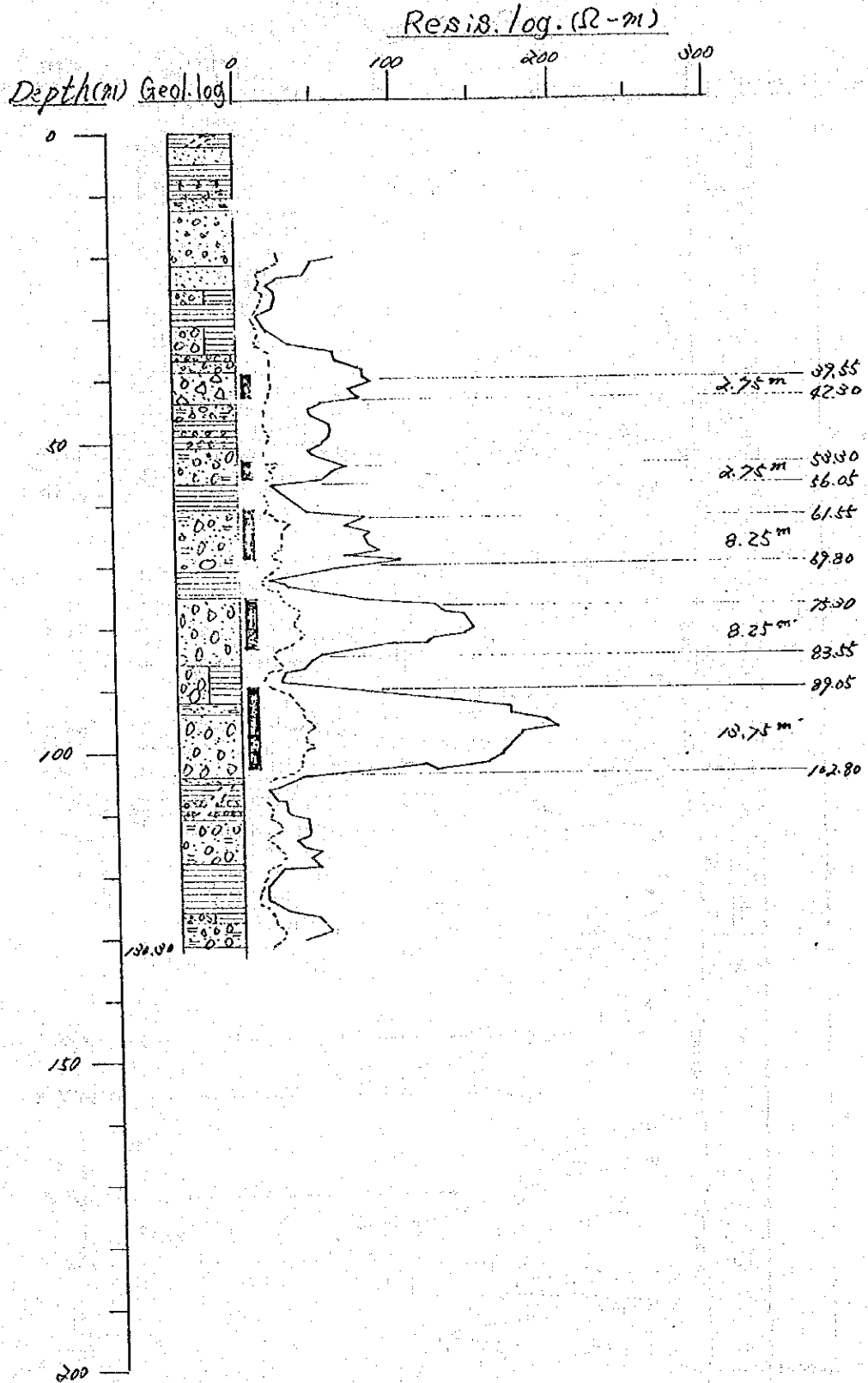
I.A.P TUBE WELL No 7



I.A.P TUBE WELL No 8



I.A.P. TUBE WELL No. 9











JICA