

## 第14章 調査工事実施計画

### 14-1 概 説

開発計画の検討において、適正な規模による開発様式の優劣が評価され、各構造物の夫々の規模およびほぼ確実な位置が選定された。

この開発計画について、フィージビリティ設計が可能な地形図を作成し、地質状態を把握することが、今回の調査の目的であり、大きな縮尺の地形図の作成、主要構造物の地下の地質状態を確認するための最も有効な手段である物理探査、ボーリング並びに試掘横坑等を実施すると共に、材料の試験も合せ行うものである。

実施方針は以下の通りである。

- (1) ダムサイトの調査については、 $\#3$ ダムサイトに主眼を置き、 $\#2$ ダムサイトについては、設計に最も大きな影響を持つ河床における基礎の状態、兩岸ダム取付部の風化の状態の調査を実施する。
- (2) ダムサイトの地形図についても、 $\#2$ と $\#3$ の両ダムサイトの比高差、断面形状による数量の差等、比較の評価に及ぼす影響も大きいと見られるため、両サイトの測量を実施する。
- (3) 材料に関する現調査段階での判断では、コンクリート骨材についても、ロックフェールのコア材についても共に細粒分の材料不足に問題があり、ダムサイト並びにタイプの比較に必要な要素となるため、コンクリートの骨材試験と共にコア材試験も実施するものとする。
- (4) 水路系並びに発電所の調査については、地下の地質状態の良否は大きく評価に響き、特に地下発電所における地質の状態は建設の可否にまでつながる可能性があるため、地上式一段開発案を主眼とし、地下式上流案についても発電所の調査を並行して実施する。

以上の地形図作成範囲及び地質調査工事実施地点を Fig 14-1 及び Fig 14-2 に示す。

### 14-2 地形図の作成

現在使用している基礎資料としての地形図は、 $1/50,000$ 縮尺の地形図であり、早急に縮尺の大きい地形図を必要とする。

フィージビリティ設計に必要な地形図は以下の通り

- (1) 主要構造物附近地形図作成（航測）

現地における調査工事実施のための開発の検討、調査工事の位置、数量等の作業に必要な最小限の地形図として、主要構造物附近の縮尺 $1/5,000$ の地形図を、既存の縮尺 $1/15,000$

の航空写真と現地における基準点測量とにより図化し、地形図を作成する。

- i) 縮 尺        1/5,000
- ii) 面 積        5.92 Km<sup>2</sup>  
    内 訳        ダムサイト ( 2ヶ所 )  
                 トンネル・ルート  
                 鉄管路・発電所
- iii) 位 置        Fig 14-1

(2) 計画全域の地形図作成 (航測)

ディドヨン水力開発計画における発電計画、施工計画、基本設計、湛水池の状況、道路計画、移住計画等フェージビリティ・スタディの重要な基礎資料として、計画全域の縮尺 1/10,000 地形図を、航空写真撮影あるいは、既存の縮尺 1/15,000 の航空写真 (天候により撮影が出来ない場合) を用い、現地基準点測量の実施により精度を高め、図化により作成する。

- i) 縮 尺        1/10,000
- ii) 撮影面積     300 Km<sup>2</sup>
- iii) 図化面積    300 Km<sup>2</sup>
- iv) 範 囲        Fig 14-1

(3) 主要構造物附近の地形図作成 (地上測量)

ディドヨン水力開発計画の主要構造物の計画、検討、基本設計、仮設計画、施工計画、附帯工事計画等を実施するために必要な縮尺 1/1,000 地形図を作成する。

当初計画では、航測撮影図化による計画であったが、天候に支配される撮影等工程が不確定のため、地上測量により実施する。

- i) 縮 尺        1/1,000
- ii) 面 積        5.92 Km<sup>2</sup>
- iii) 範 囲        Fig 14-1

14-3 縦横断測量

この測量は、前項の地形図作成のために必要な現地の測量とは別に、夫々目的をもって、それに見合った測量を実施し、成果品を作成するものである。

(1) 湛水池内における河川横断測量

計画全域の航測図化により縮尺 1/10,000 の地形図が作成されるが、これによって湛水池の面積、貯水量が算出されるので、精度をより高くする目的をもって、湛水池内 5ヶ所に河川横断測量を実施する。

i) 位置 Fig 14-1

ii) 数量 5 測線 総延長 8 km

(2) ダムサイトにおける横断測量

ダムの断面等、正確を必要とする断面について測量を実施する。

i) 位置 Fig 14-1

ii) 数量 6 測線 総延長 4 km

(3) ダム附近河川縦横断測量

ダムの上下流における流量と水位の関係を算出するために、この附近の河川縦横断測量を実施する。

i) 位置 Fig 14-1

ii) 数量 縦断 1 測線 延長 3.0 km  
横断 29 測線 延長 6.0 km

(4) 発電所（放水口）附近河川縦横断測量

発電所あるいは放水口の上下流における流量と河川水位の関係を算出する目的で、この附近の河川縦横断測量を実施する。

i) 位置 Fig 14-1

ii) 数量 縦断 1 測線 延長 3.0 km  
横断 29 測線 延長 6.0 km

(5) その他測量

ここに挙げる測量は、今回の調査工事を実施するに当たり、夫々の工事の施工位置を正確に位置づけるための測量である。

i) ボーリング位置測量

ii) 試掘横坑 坑口位置測量

iii) 物理探査測線測量

iv) 試験材料採取位置測量

## 14-4 ダムサイト地質調査工事

### 14-4-1 No.3 ダムサイト

No.3 ダムサイトは、河床並びに両岸共岩が露頭し、特に大きな地質構造上の変化も見られないことから、今回の調査工事については、ダム軸線上に主眼をおいて、試掘横坑、ボーリング、物理探査による組合せで実施する。

右岸側尾根の鞍部については、風化もはげしく、断層も想定されることから、ボーリング、物理探査によって、その状況を調査する。

#### (1) 試掘横坑

ダムの規模は、河床高100mで、これをほぼ3等分する位置に試掘横坑を配置する。

i) 位置 Fig 14-3, Fig 14-4

ii) 数量 6坑 @50m 延長300m

#### (2) ボーリング

ダムの河床における基礎岩盤調査として、両岸から交叉するボーリングを1組と両岸に3孔ずつ、計8孔を配置する。

右岸尾根には、計5孔を配置する。

i) 位置 Fig 14-3, Fig 14-4

ii) 数量 13孔 総延長880m

#### (3) 物理探査

ダム軸線上で右岸尾根も連続して3測線実施し、右岸鞍部調査として、ダム軸の方向に2測線の調査を実施する。

i) 位置 Fig 14-3,

ii) 数量 5測線 総延長2,300m

### 14-4-2 No.2 ダムサイト

#### (1) ボーリング

このダムサイト調査の主眼は、風化の度合並びに基礎の状態を調査する目的で、河床と左右両岸に1孔ずつを配置する。

i) 位置 Fig 14-5, Fig 14-6

ii) 数量 3孔 総延長140m

#### (2) 物理探査

ダム軸線で左岸尾根筋も連続して1測線を配置し風化並びに基礎の状況を調査する。

i) 位置 Fig 14-5

ii) 数量 1測線 延長 1,000m

#### 14-4-3 原石山

コンクリート骨材の採取地については、No.3ダムサイトの下流右岸とカキドギン川の合流点ビヨイ付近の2ヶ所について調査する。ビヨイの調査はNo.2ダムのロック材の調査を兼用する。

##### (1) ボーリング

i) 位置 Fig 14-7, Fig 14-8, Fig 14-2

ii) 数量 5孔 総延長 250m

##### (2) 物理探査

i) 位置 Fig 14-7 に示す

ii) 数量 2測線 総延長 800m

#### 14-5 水路調査工事

導水路施工敷高と、導水路が通過するデディピオ川の河床標高との差が小さく、トンネルの覆ぶりが浅い事が想定され、場合によっては、位置を変えて水路橋とすることも考えられるので、この地点の地下の地質状況を把握するためにボーリングと物理探査によって調査を実施する。

##### (1) ボーリング

i) 位置 Fig 14-9, Fig 14-10

ii) 数量 4孔 総延長 160m

##### (2) 物理探査

i) 位置 Fig 14-9 に示す。

ii) 数量 2測線 総延長 800m

#### 14-6 水槽・鉄管路・発電所関係調査工事

発電所形式の検討により地下式の上流案が地上式案より経済性がややすぐれている事が評価されたが、地下形式の開発のポイントは、地下発電所の空洞の地質状態に左右されるため、現在の調査段階においては、地下空洞の地質の危険性も考慮して、予定の調査工事数量を超える事となるが、この2案について、夫々ボーリングによる調査を行い、地上式案については物理探査も併用することとする。

調査工事の効率化を計るため、ボーリングによる調査工事については、施工順位を決め、地下式上流案並びに地上式案の調査を第1段階とし、地下式下流案を第2段階として、第1段階完了時の判断により、第2段階の調査の実施を決める計画とする。

(1) 地下式上流案

デディピオ川のディドヨン川との合流点から約2 km上流右岸の山腹標高600 mから垂直に発電所予定地まで400 mのボーリングを行う。

i) ボーリング(地下発)

(a) 位置 Fig. 14-13, Fig. 14-14

(b) 数量 1孔 延長400 m

(2) 地上式案

水槽から発電所まで中心線上を連続して物理探査を実施し、これに直交する測線を水槽で1測線、鉄管路で2測線、発電所で4測線実施する。

ボーリングによる調査は、水槽100 m×1孔、鉄管路に20 m×3孔、発電所に40 m×3孔を実施する。

i) ボーリング

(a) 位置 Fig. 14-11, Fig. 14-12

(b) 数量 7孔 総延長280 m

内訳 水槽 1孔 100 m

鉄管路 3孔 60 m

発電所 3孔 120 m

ii) 物理探査

(a) 位置 Fig. 14-11

(b) 数量 8測線 総延長5,100 m

内訳 水槽 1測線 300 m

鉄管路 3測線 3,400 m

発電所 4測線 1,400 m

1.4-7 材料試験

前回の現地踏査において、材料についての調査を実施したが、ロックフィルダムのコア材として考えられるものは、この地域の殆どどの場所で見られる集塊岩の風化したものである。

風化は相当進み10m程度から深い場所では20mに達する所もあると思われる。

この風化土は、見た所、含水比も高く、砂粒分が少なく、施工性に難点があるものと推測する。

コンクリート骨材についての踏査結果は、河川には河床堆積箇所が処々に散在するが、その総量も少なく特に細骨材である砂は非常に少ない事から、プラントによる製造を考えるか、あるいは、他所からの運搬を計画する必要がある。

#### (1) コア材

材料採取地は、No.2 ダムサイト直上流左岸の谷の中流附近の風化帯と、No.3 ダムサイト右岸尾根の取付附近の下流側の風化帯から夫々試料を採取し、試験を行なった。

#### (2) コンクリート用細骨材(天然)

天然の細骨材については、今回の調査において現地を踏査し、適切な材料並びに量のある場所を選び、試料を採取し、試験を行なった。

### 14-8 地質図の作成

14-2の項で述べた縮尺1/10,000の地形図が完成した時点で、計画全域における地質図を地表地質調査によって作成する。特に、湛水池並びにその周辺と、主要構造物並びにその周辺については、充分綿密に実施する。

岩石の種類からは、石灰岩について、走向、傾斜等分布の状態を調査し、湛水池における漏水との関連の有無を検討する。

流域内の崩壊地、地すべり、カルストなどの特殊地形等も詳細に調査記録し、土砂の流出に関する基礎資料とする。

### 14-9 流砂量調査

流砂量調査は、計画ダム、流域からの流入土砂量を推定し、ダム完成後の貯水池の有効容量を算定するのに必要な資料を得るために行なうものであり、河床材料調査及び浮遊砂濃度実測の2項目について行なう。

調査位置はFig 14-15に示す。





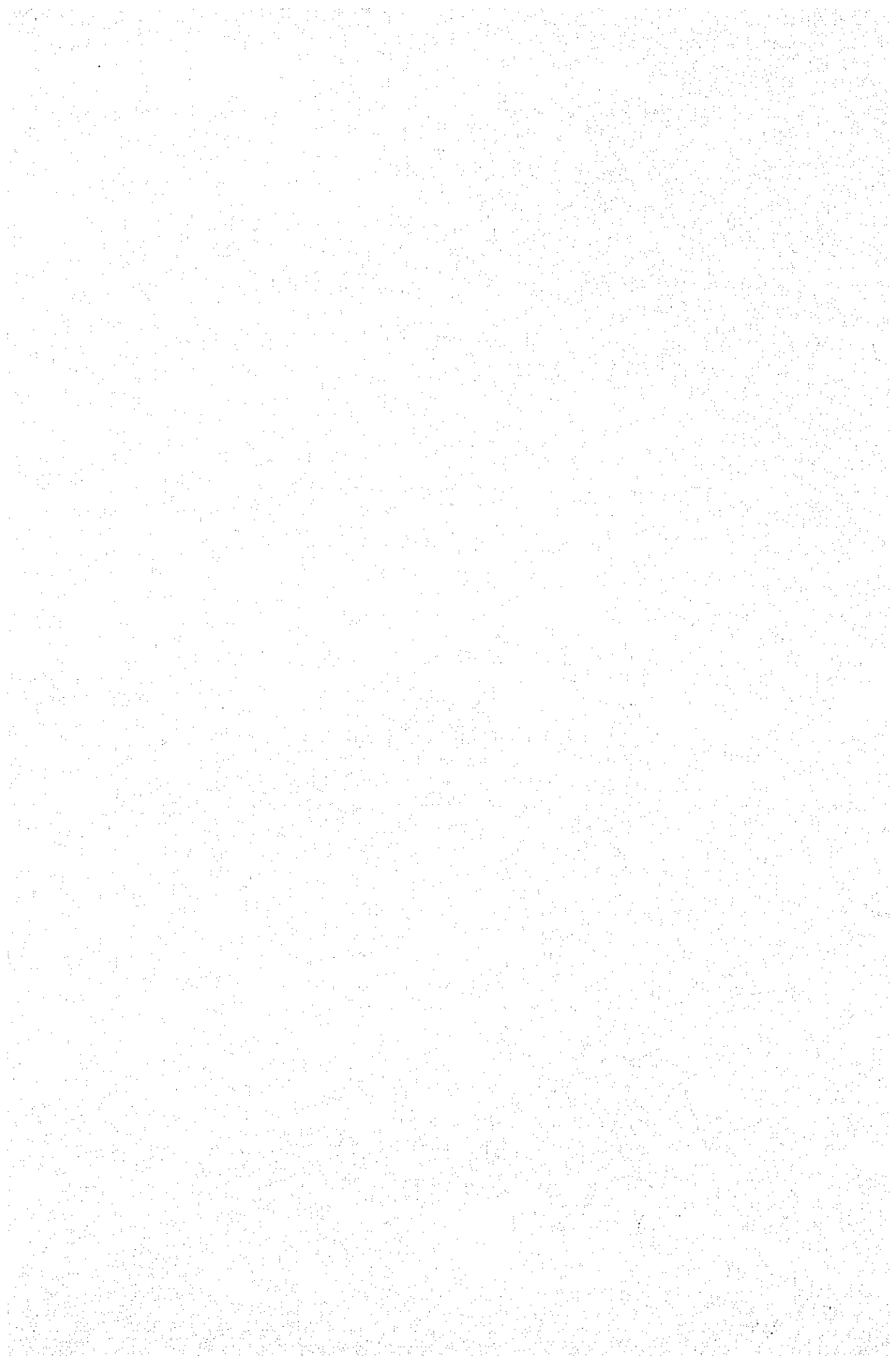
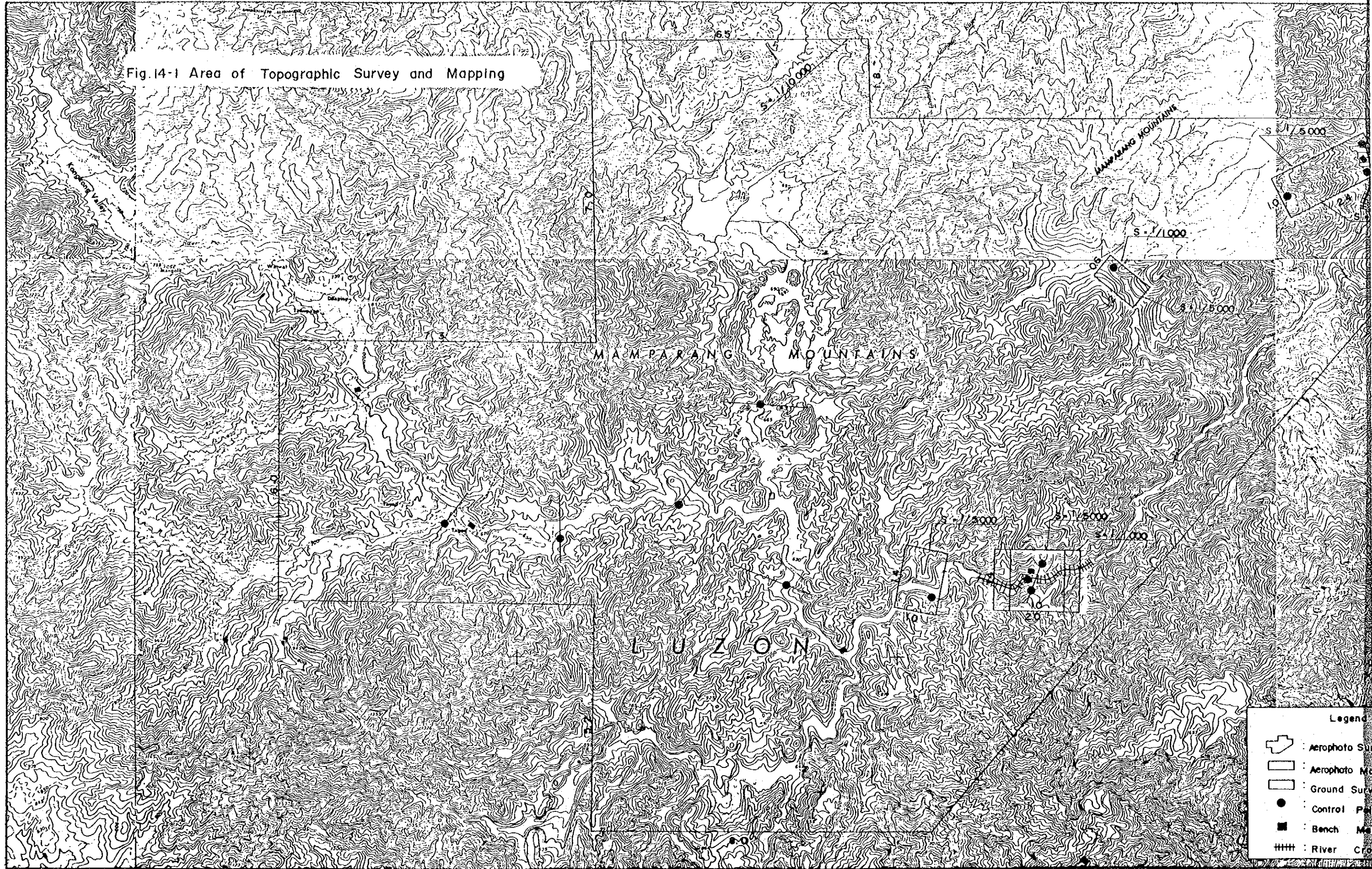


Fig. 14-1 Area of Topographic Survey and Mapping



Legend	
+	Aerophoto Sur
□	Aerophoto Ma
□	Ground Sur
●	Control Pe
■	Bench Ma
++++	River Cro

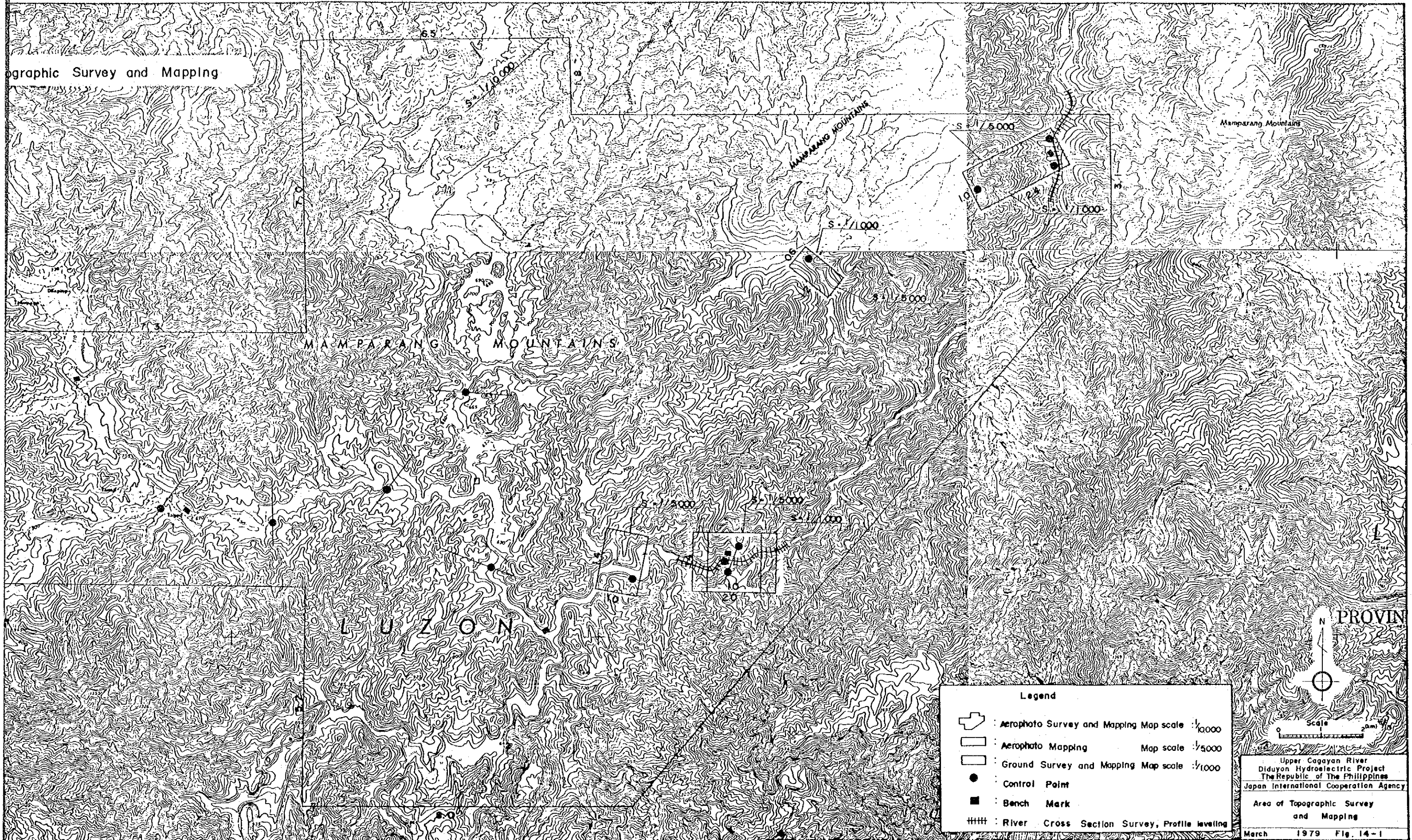


Fig.14-2 Plan of Geological Investigations

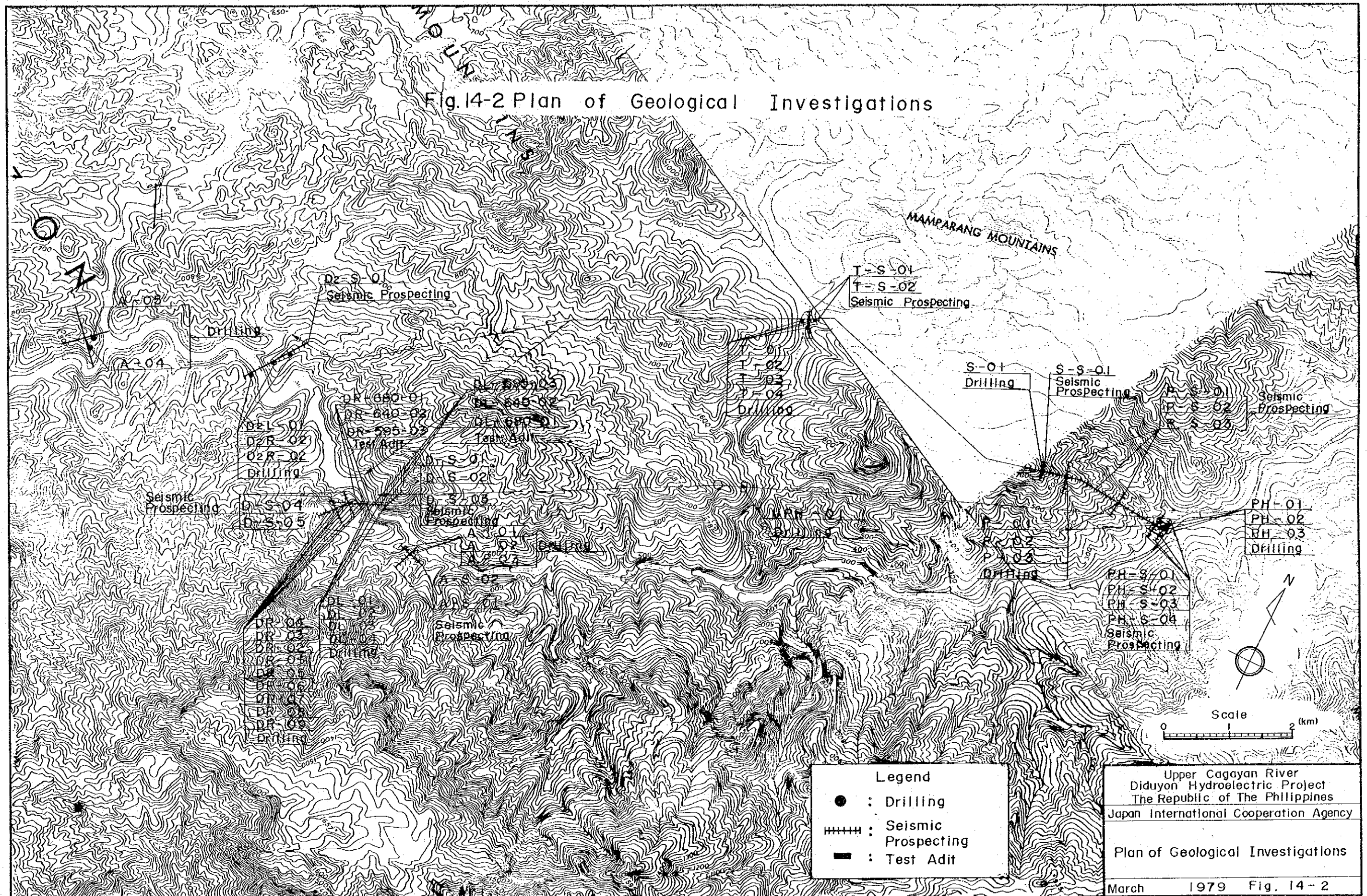




Fig.14-3 Plan of Geological Investigations  
for No.3 Dam Site

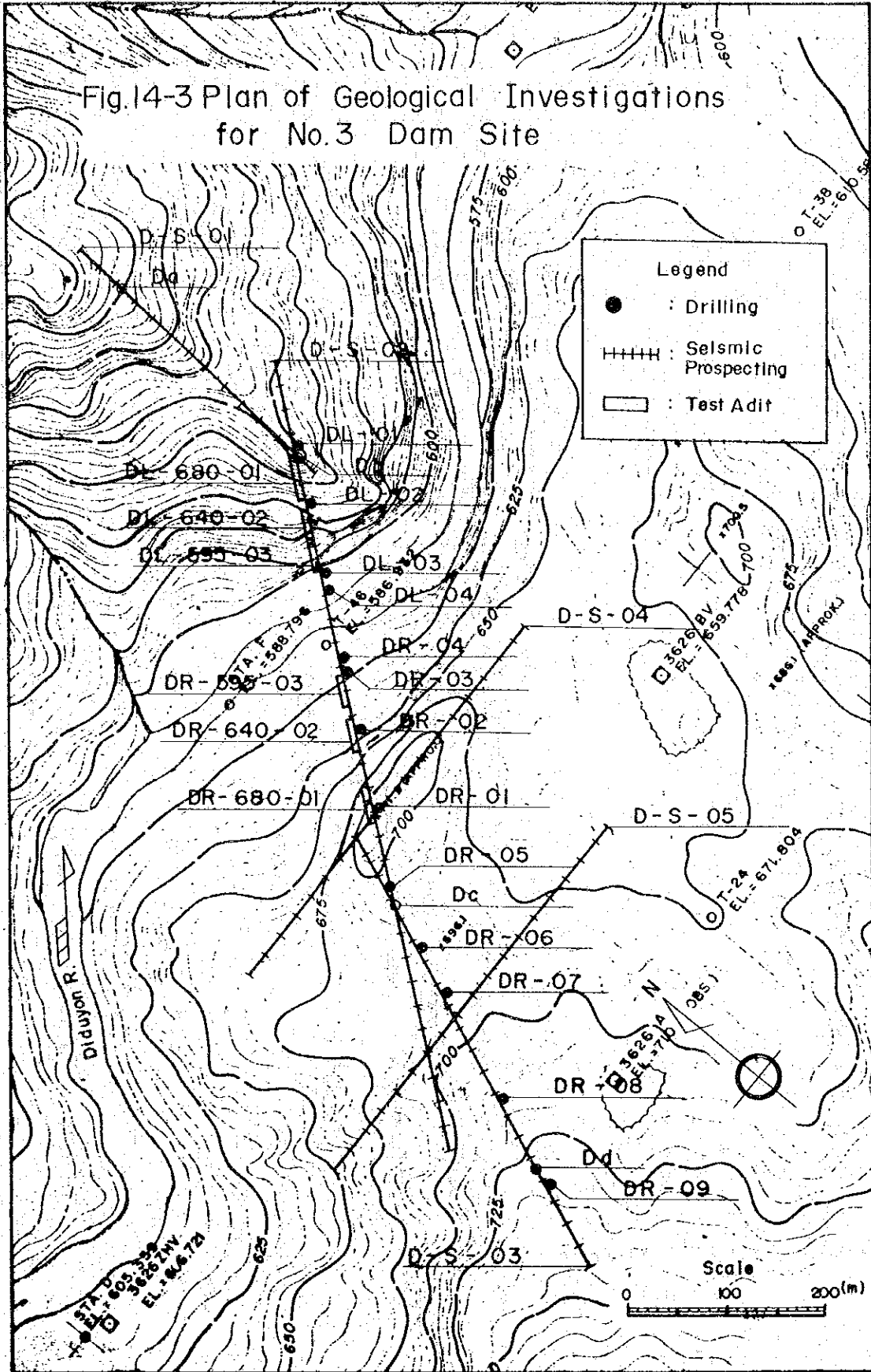
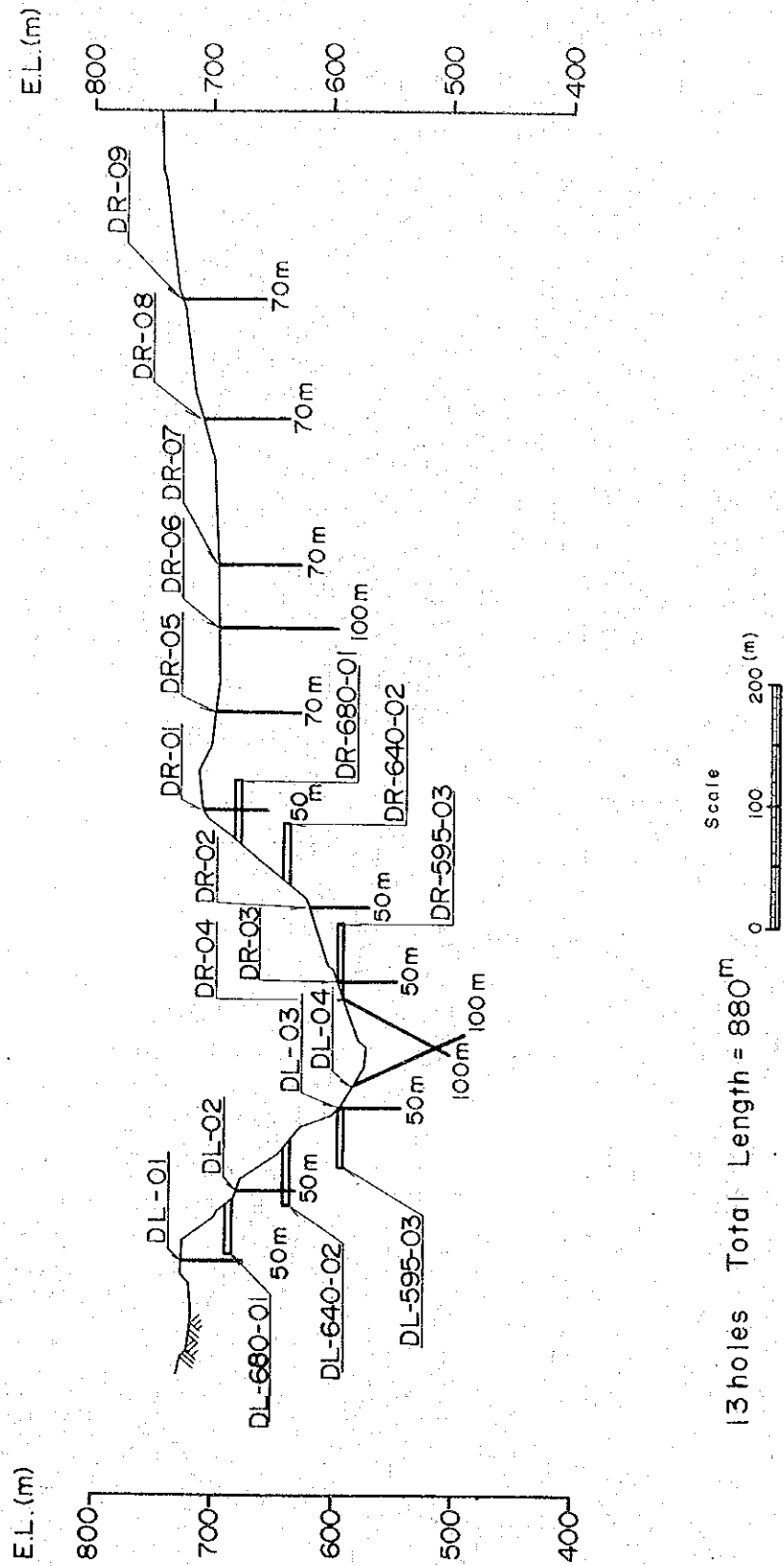


Fig.14-4 Section of Geological Investigations for No.3 Dam Site  
 ( Drilling and Test Adit )



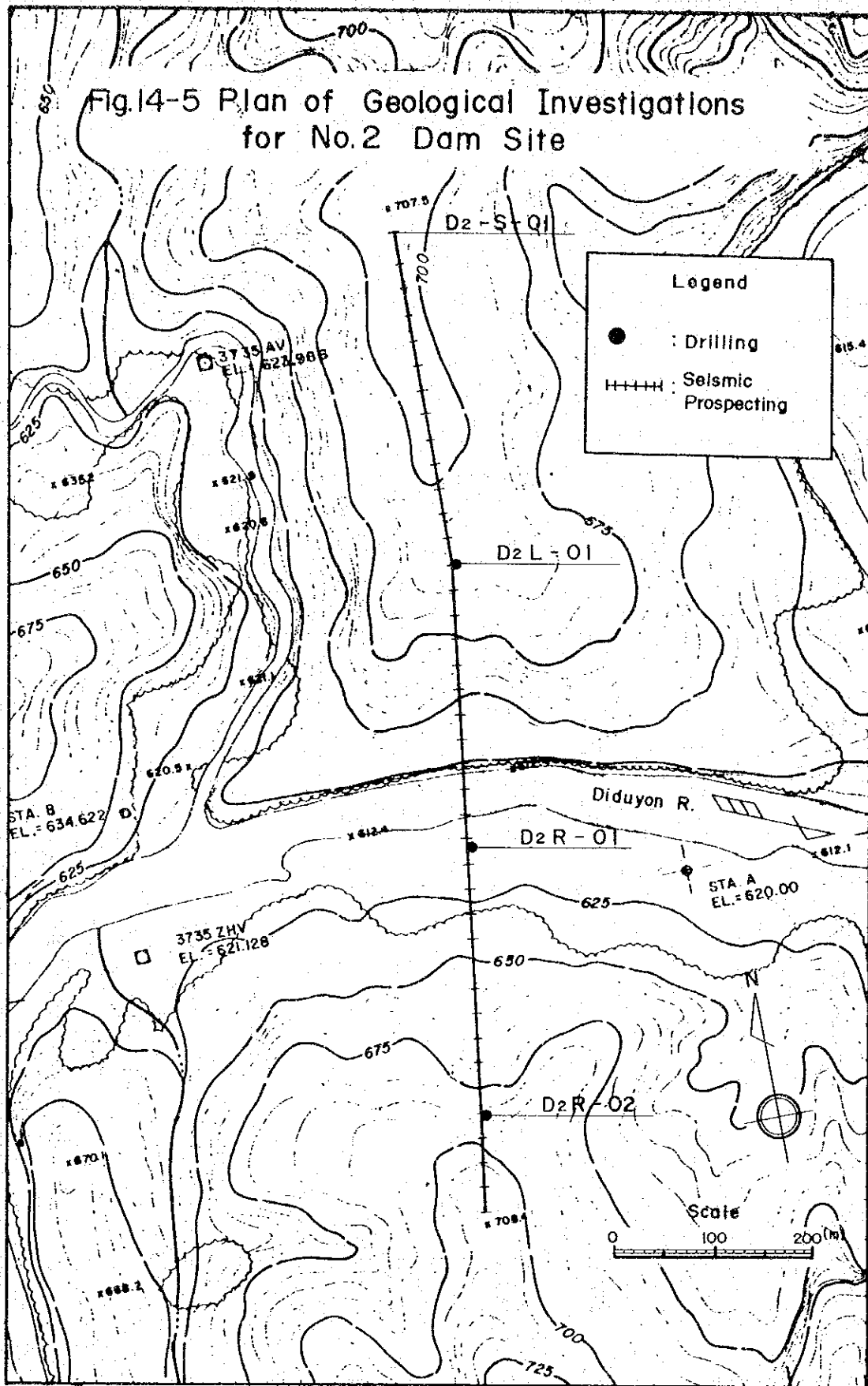
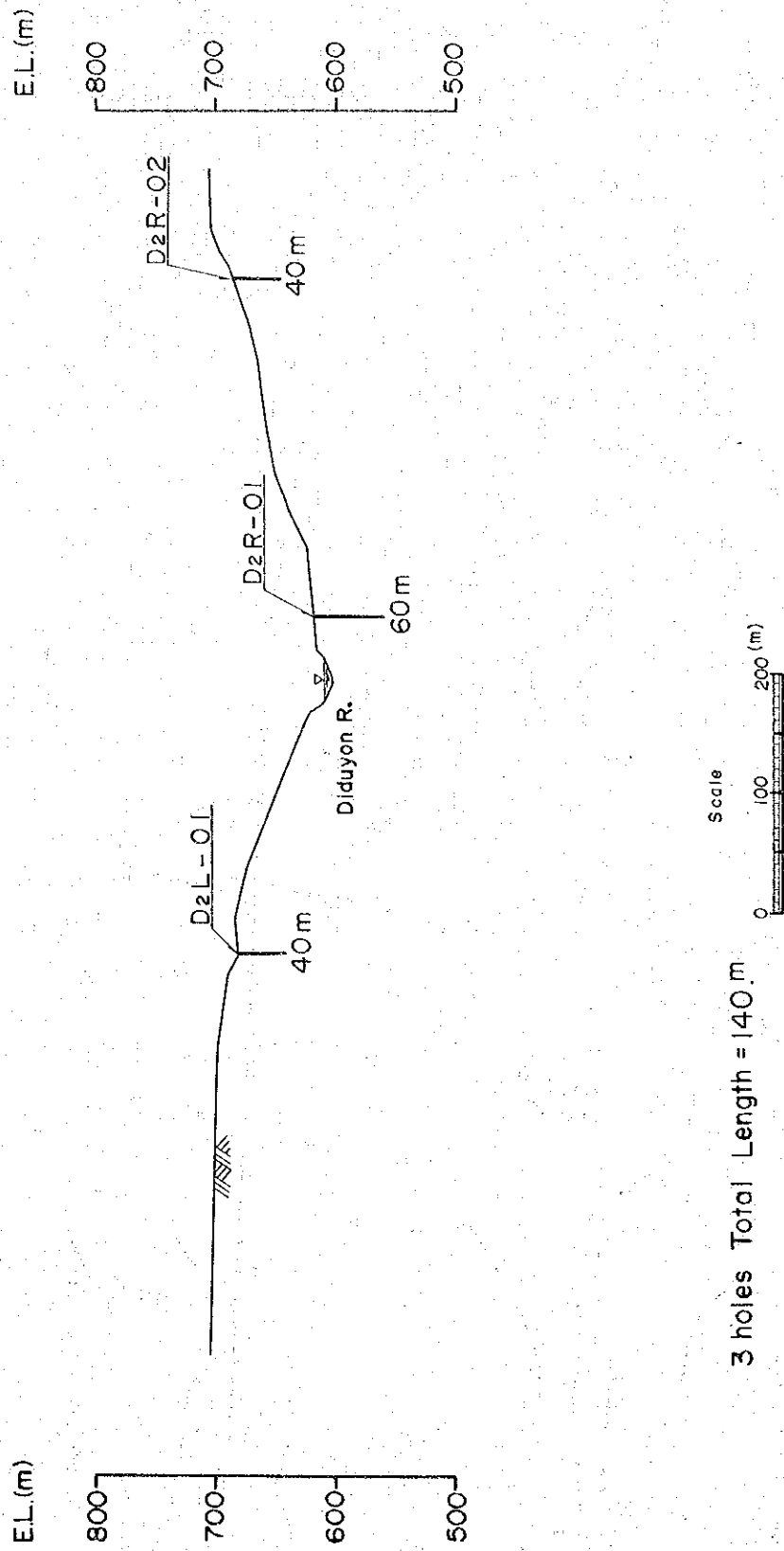




Fig. 14-6 Section of Geological Investigations for No.2 Dam Site



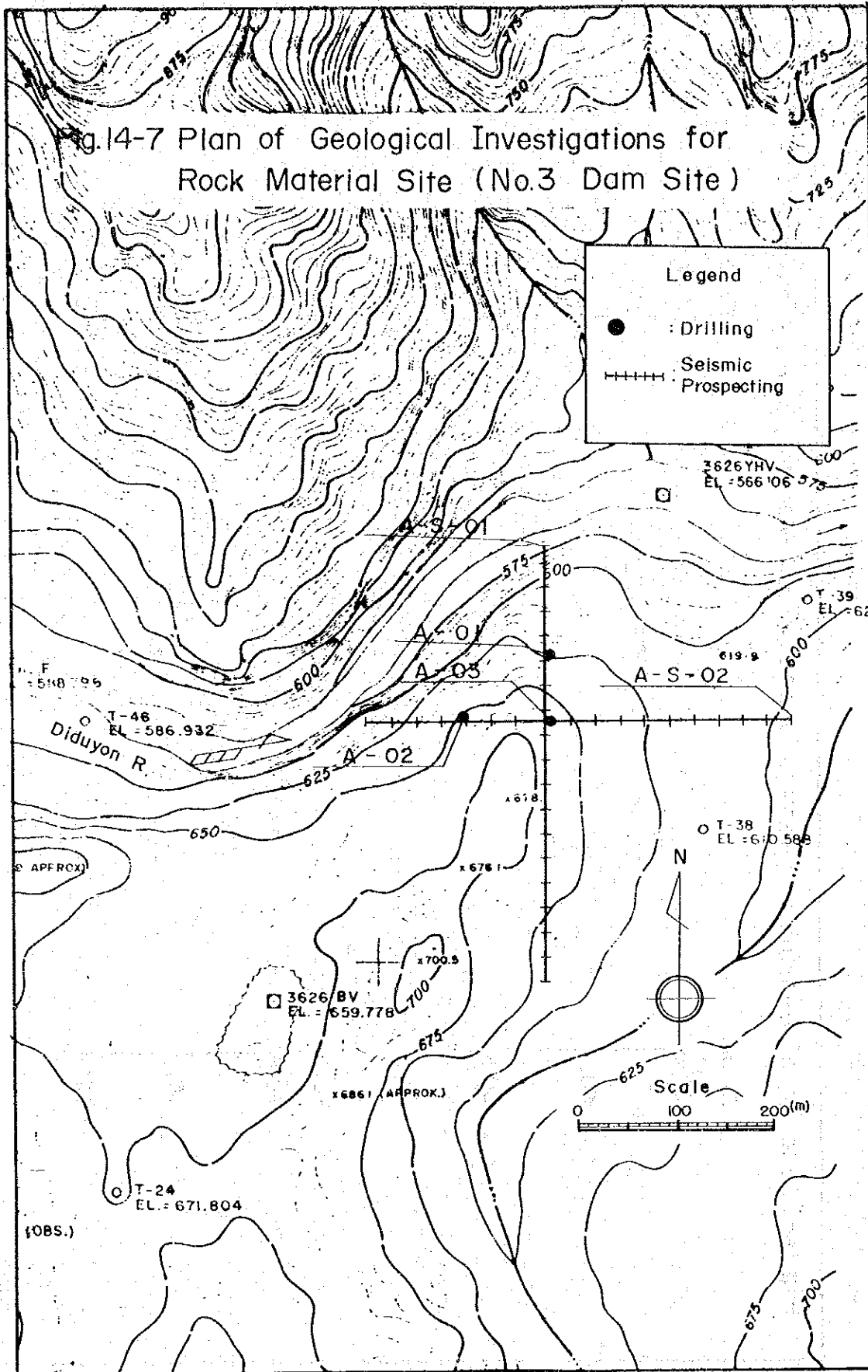


Fig.14-8 Section of Geological Investigations for Rock Material Site (No.3 Dam Site)

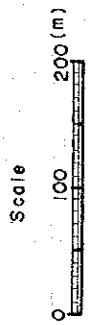
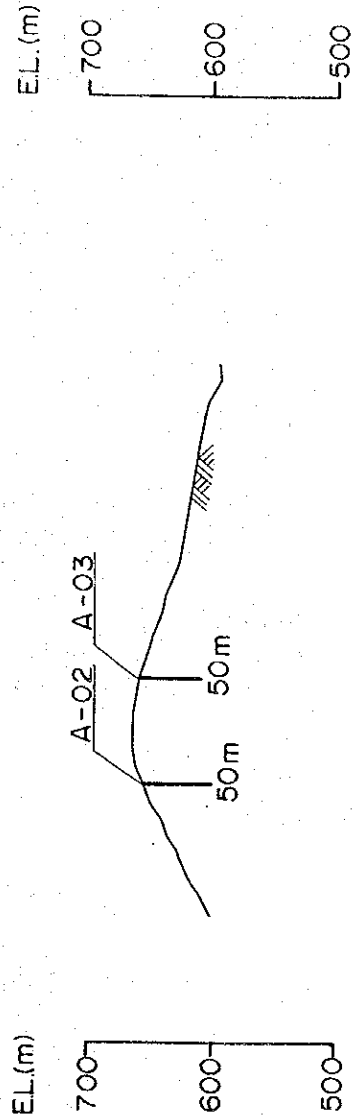
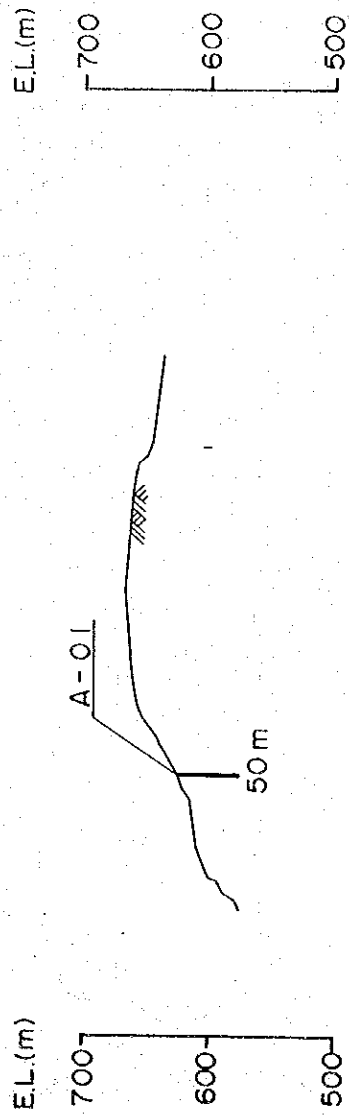




Fig. 14-9 Plan of Geological Investigations for Headrace Tunnel Route

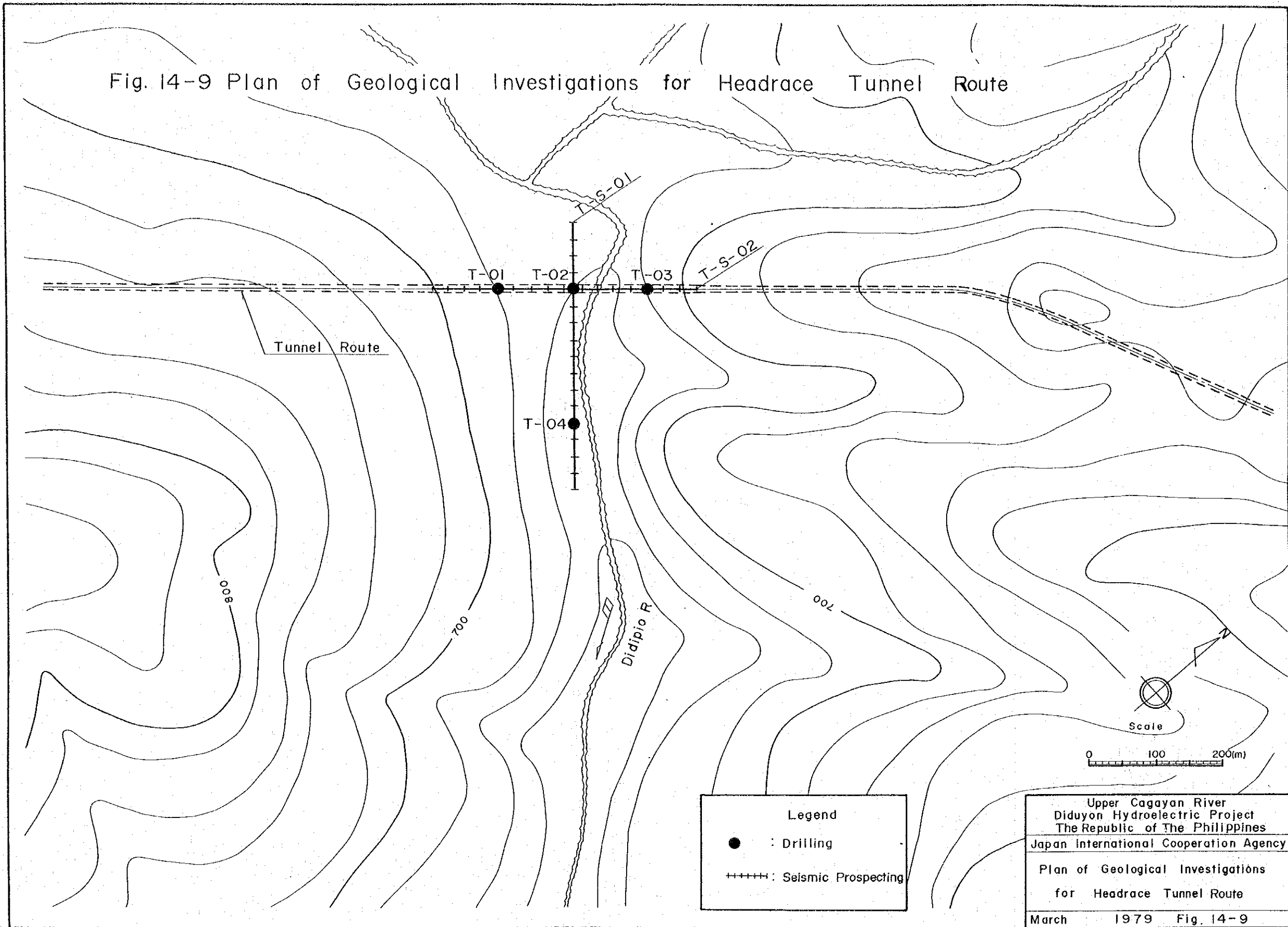




Fig. 14-10 Section of Geological Investigations for Headrace Tunnel Route

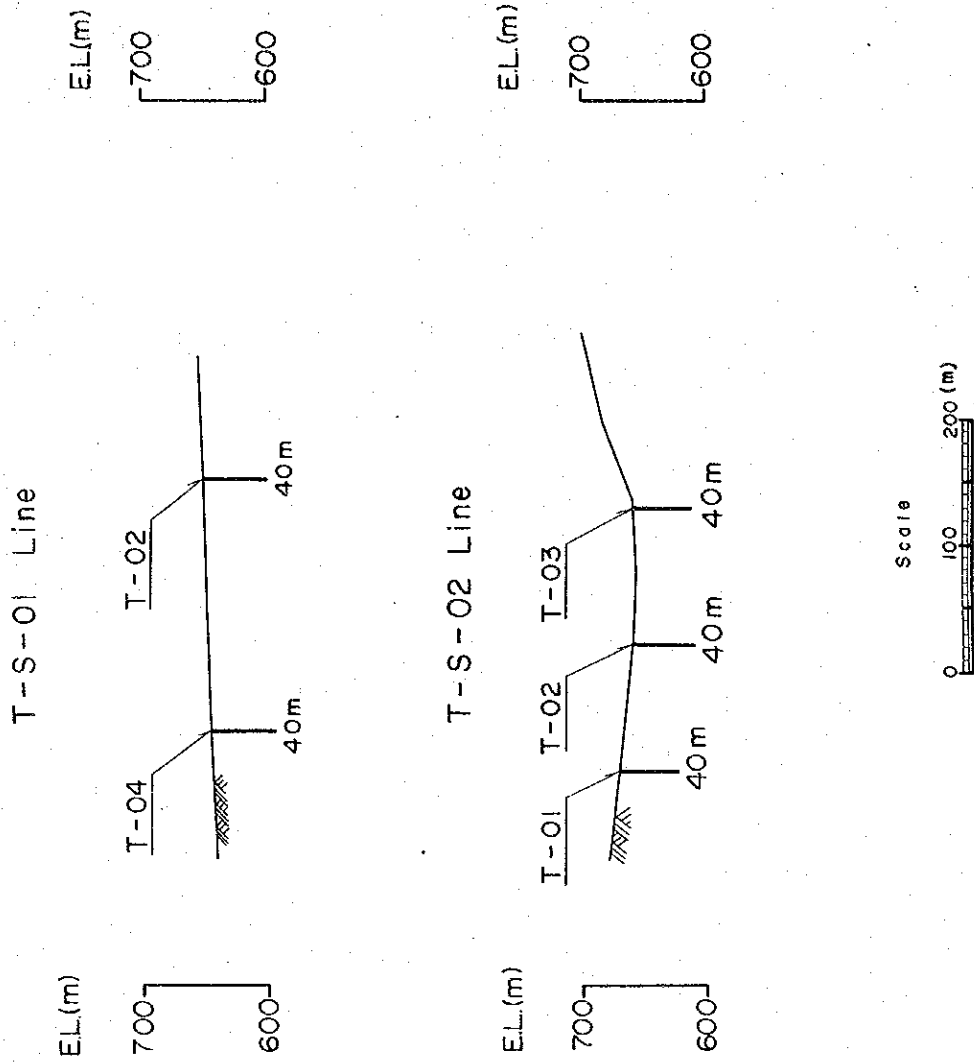
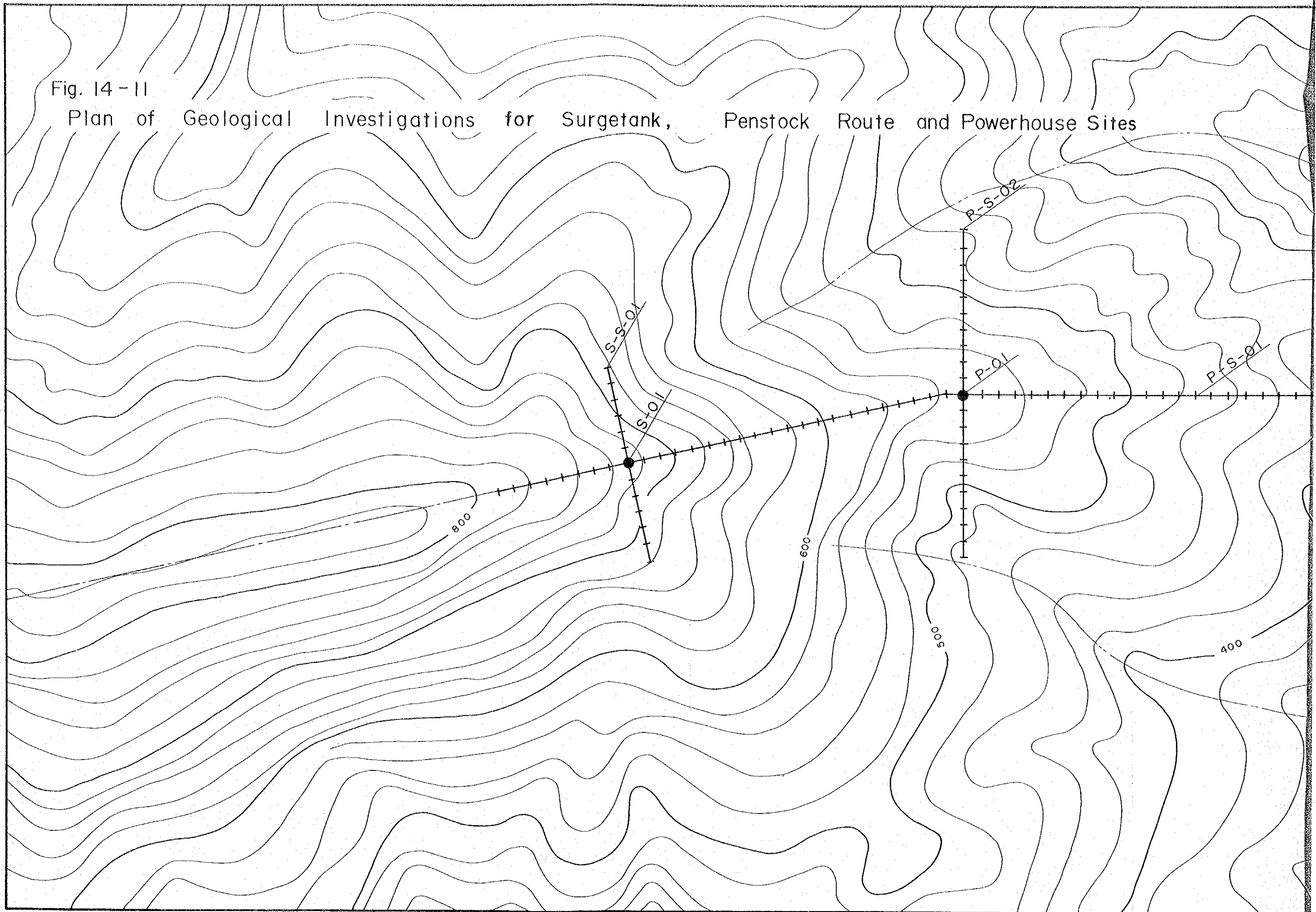


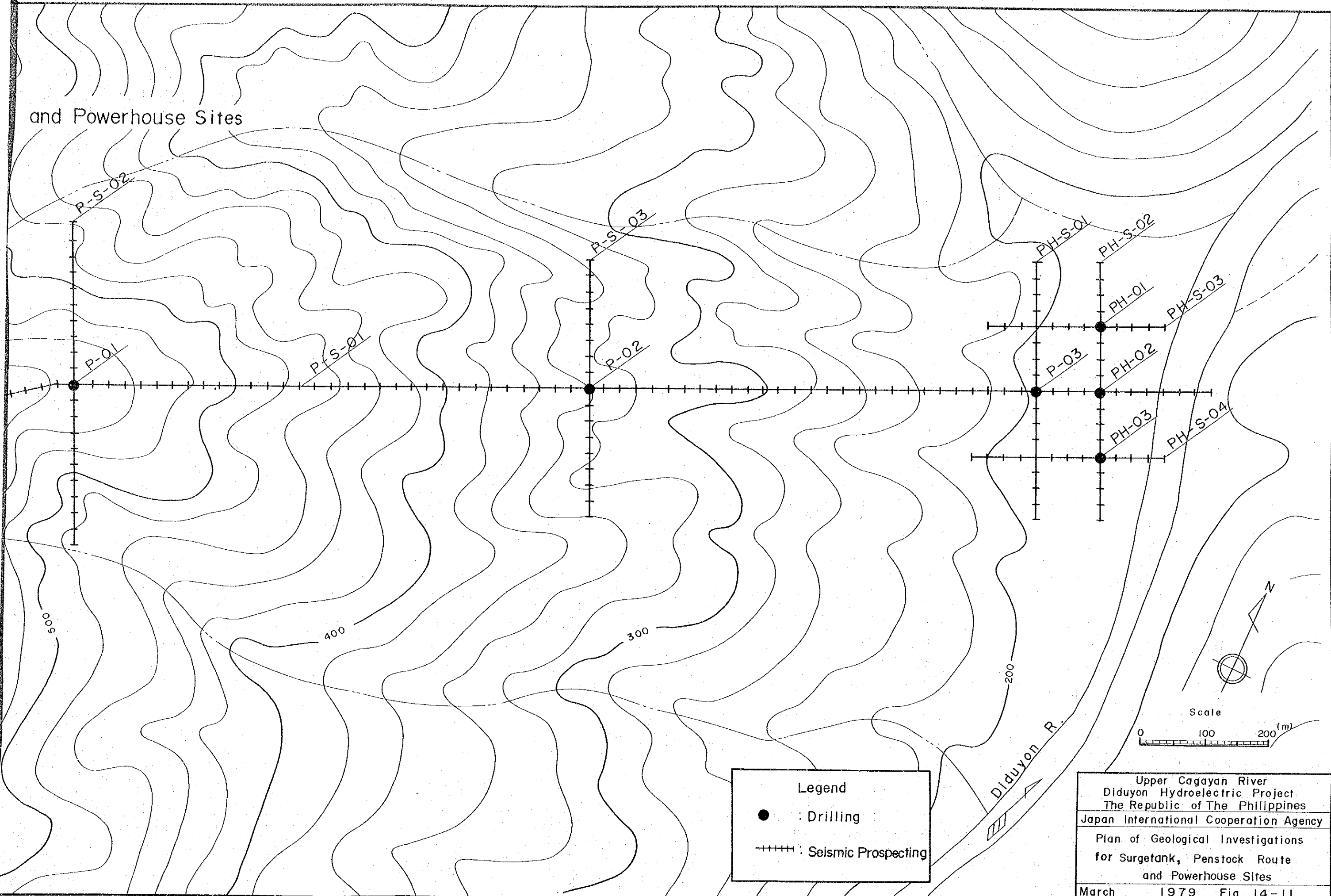
Fig. 14-II

Plan of Geological Investigations for Surgetank, Penstock Route and Powerhouse Sites





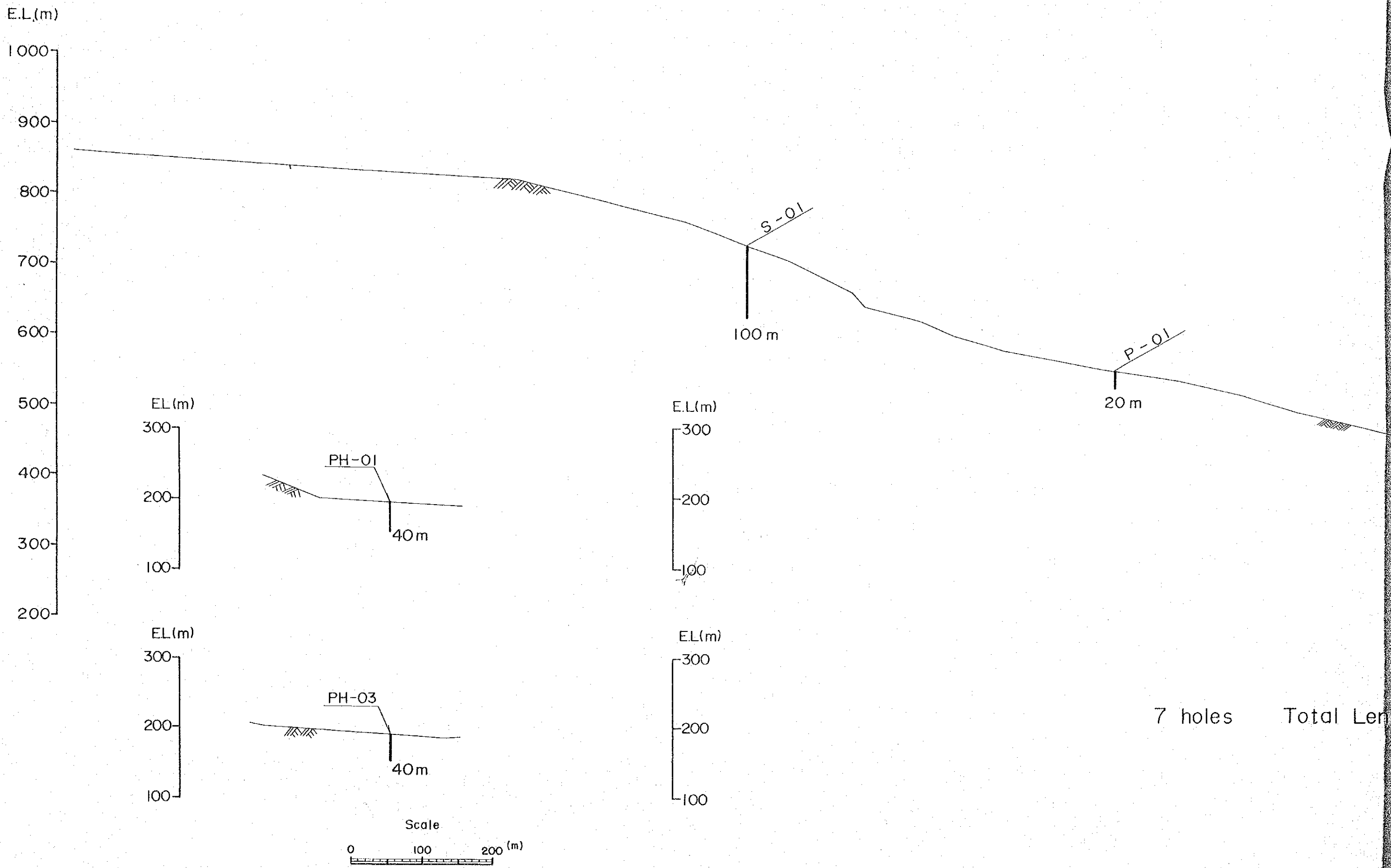
and Powerhouse Sites



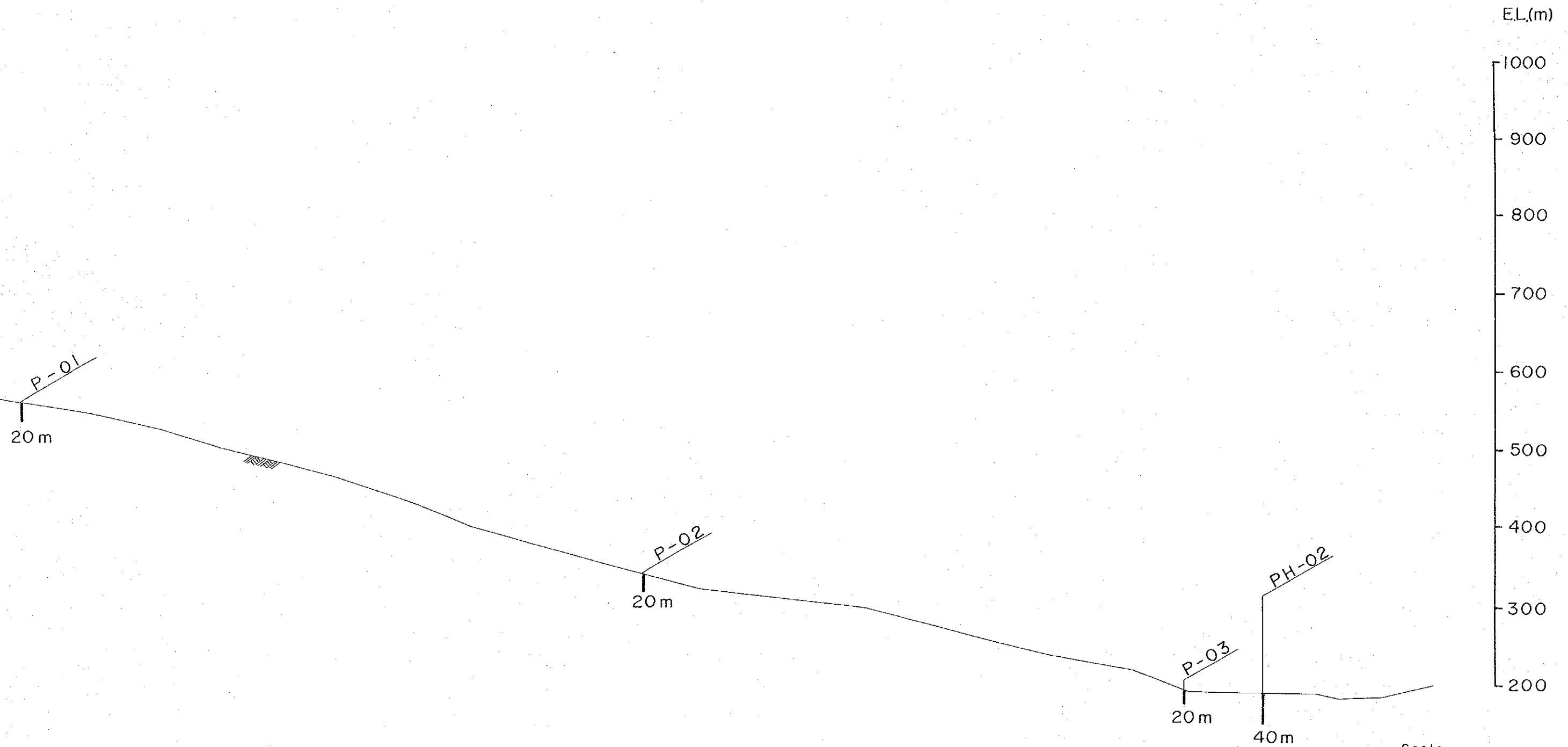
Legend	
●	: Drilling
-----	: Seismic Prospecting

Upper Cagayan River Diduyon Hydroelectric Project The Republic of The Philippines Japan International Cooperation Agency Plan of Geological Investigations for Surgetank, Penstock Route and Powerhouse Sites March 1979 Fig. 14-11
--

Fig. 14-12 Section of Geological Investigations for Surgetank,



Locations for Surgetank, Penstock Route and Powerhouse Sites

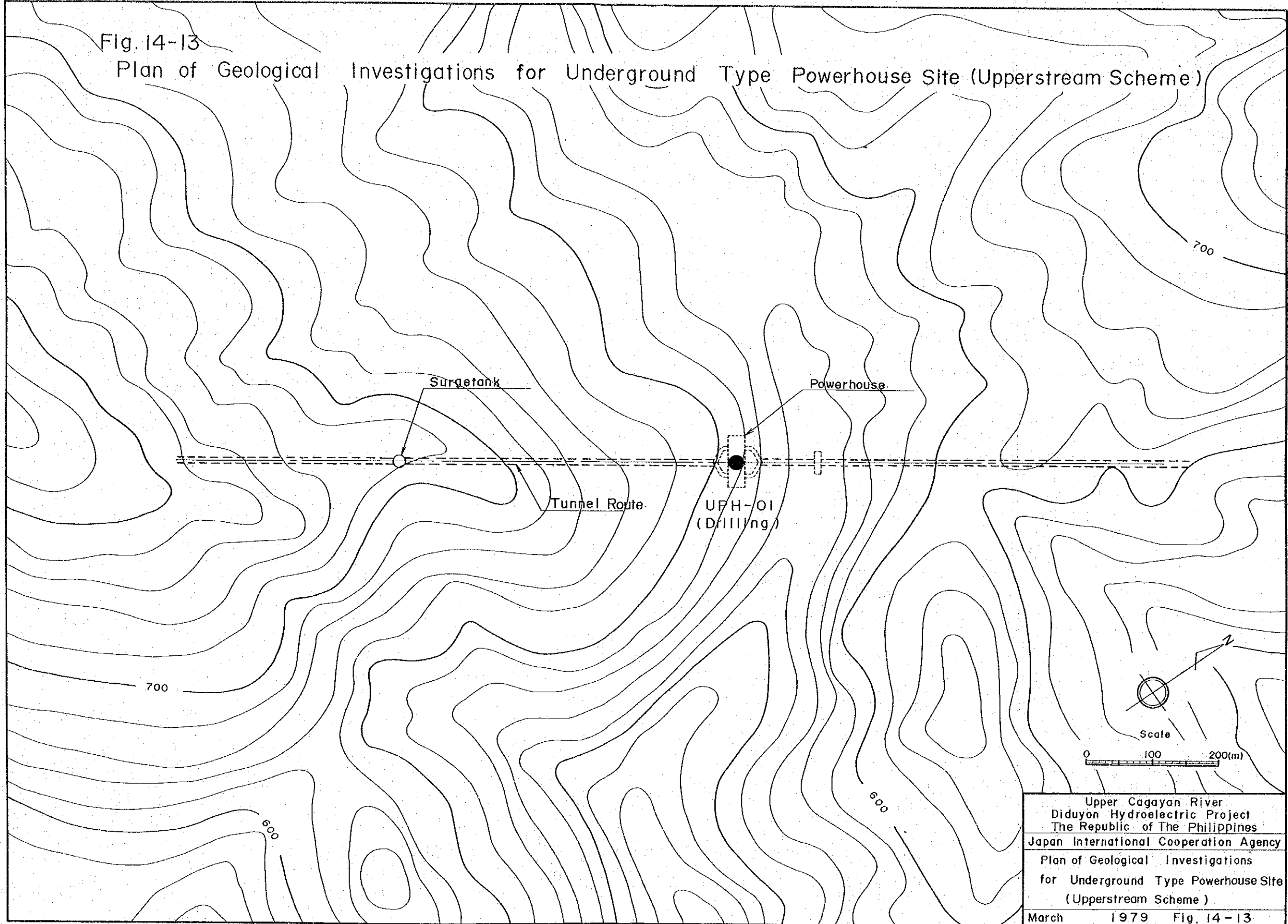


7 holes Total Length = 280 m

Upper Cagayan River		
Diduyon Hydroelectric Project		
The Republic of The Philippines		
Japan International Cooperation Agency		
Section of Geological Investigation		
for Surgetank, Penstock Route and		
Powerhouse Sites		
March	1979	Fig. 14-12

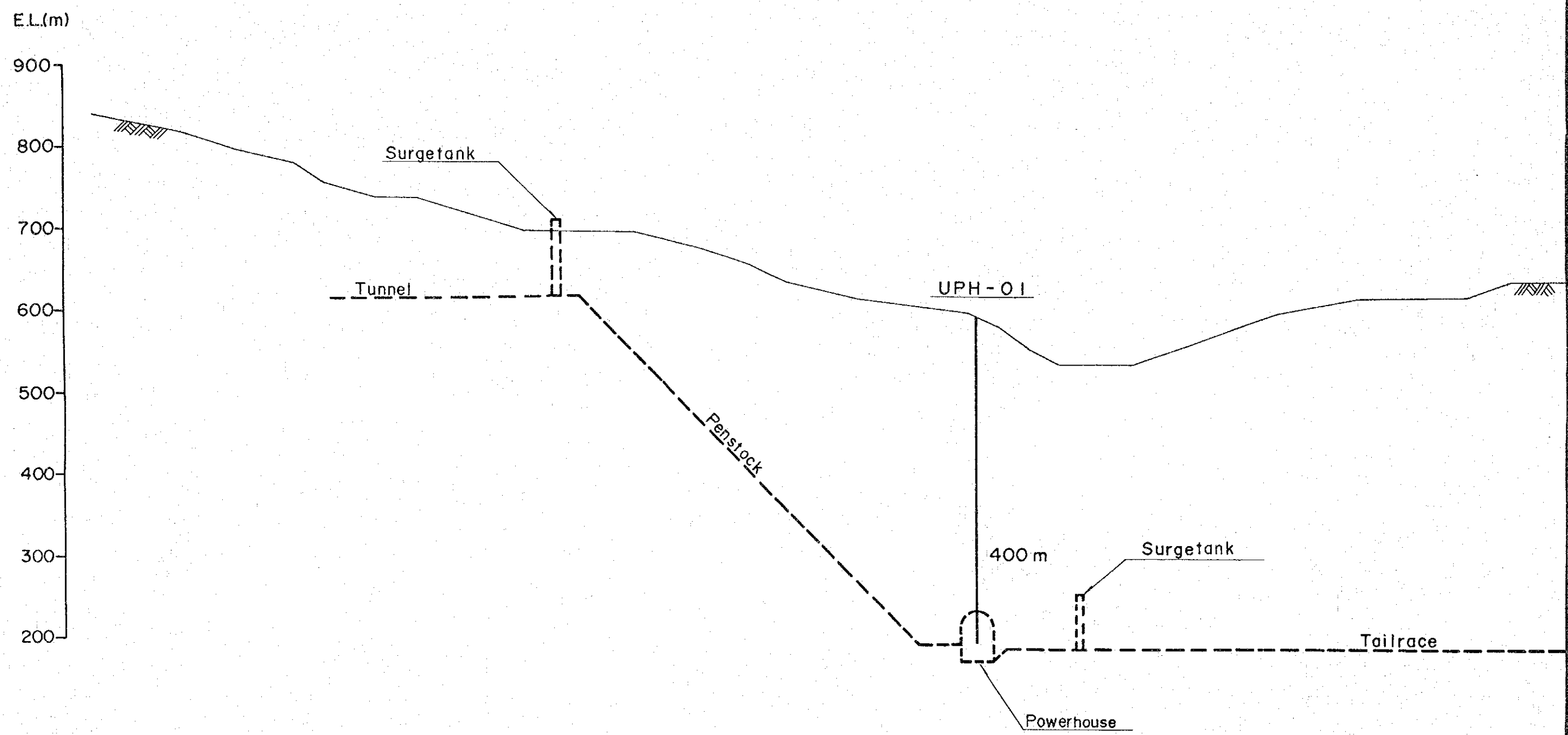
Fig. 14-13

Plan of Geological Investigations for Underground Type Powerhouse Site (Upstream Scheme)

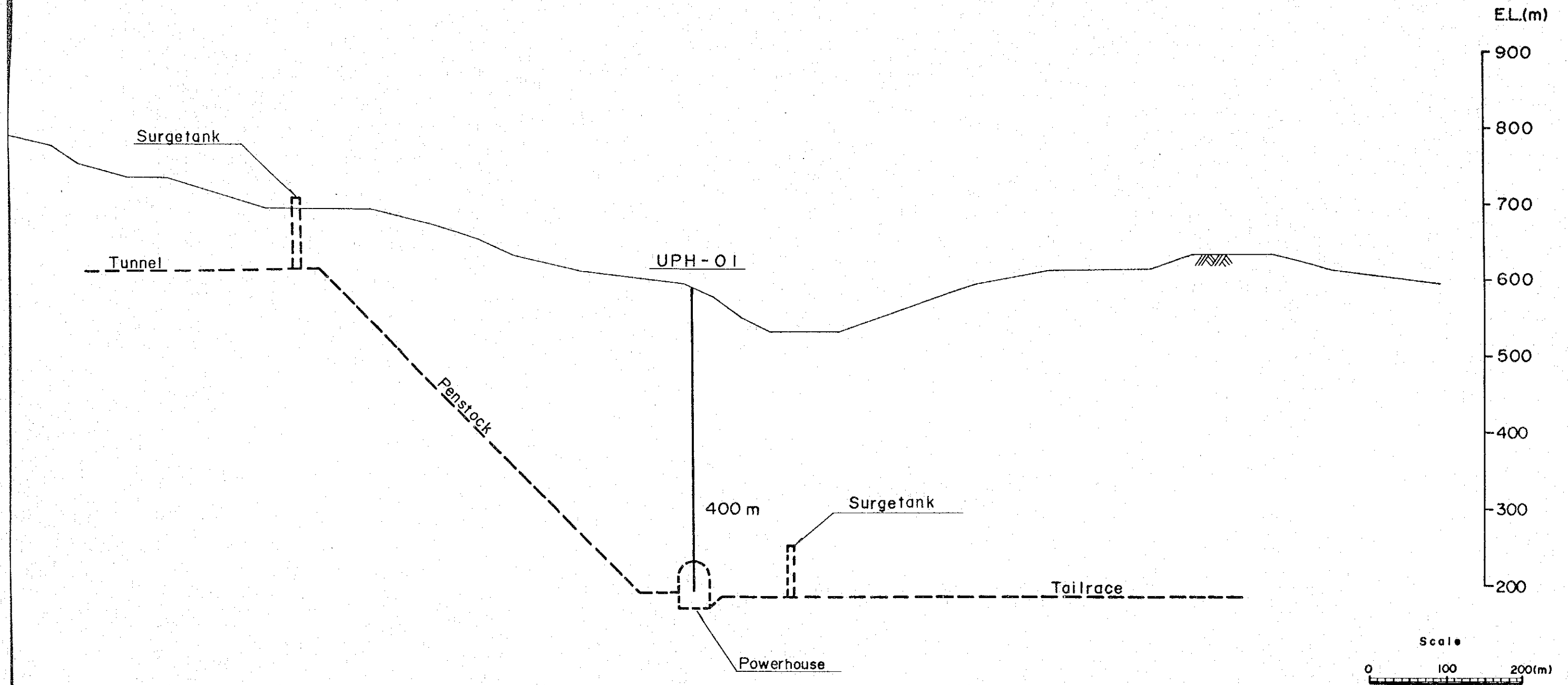


Upper Cagayan River
Diduyon Hydroelectric Project
The Republic of The Philippines
Japan International Cooperation Agency
Plan of Geological Investigations
for Underground Type Powerhouse Site
(Upstream Scheme)
March 1979 Fig. 14-13

Fig. 14-14 Section of Geological Investigations for Underground Type Powerhouse Site (Upperstre

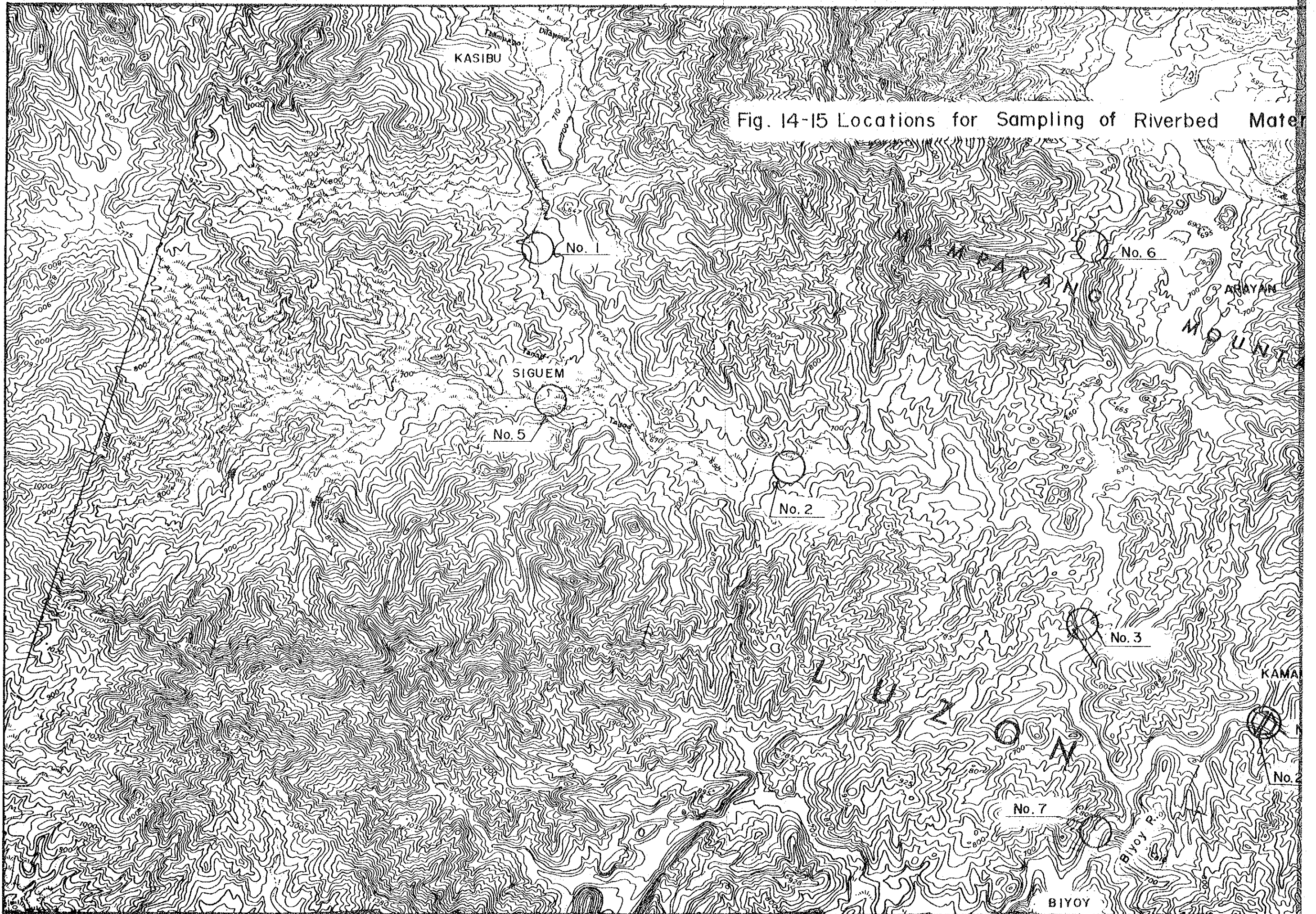


# 4 Section of Geological Investigations for Underground Type Powerhouse Site (Upperstream Scheme)

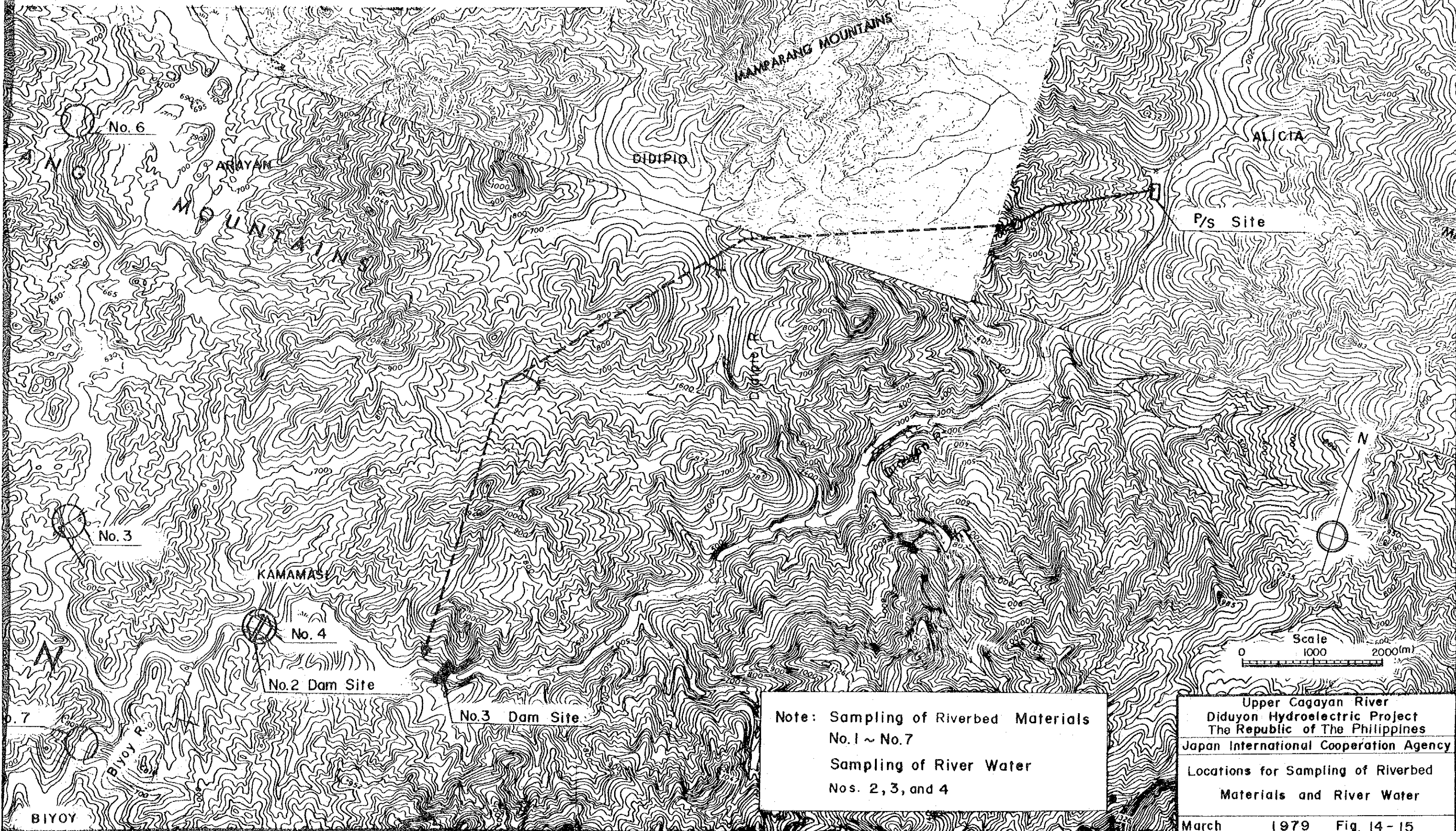


Upper Cagayan River		
Diduyon Hydroelectric Project		
The Republic of The Philippines		
Japan International Cooperation Agency		
Section of Geological Investigations		
for Underground Type Powerhouse Site		
(Upperstream Scheme)		
March	1979	Fig. 14-14

Fig. 14-15 Locations for Sampling of Riverbed Material



Sampling of Riverbed Materials and River Water



Note: Sampling of Riverbed Materials  
 No.1 ~ No.7  
 Sampling of River Water  
 Nos. 2, 3, and 4

Upper Cagayan River  
 Diduyon Hydroelectric Project  
 The Republic of The Philippines  
 Japan International Cooperation Agency  
 Locations for Sampling of Riverbed  
 Materials and River Water

March 1979 Fig. 14-15





## 第 15 章 調査の現況と今後の工程

### 15-1 調査の現況

#### (1) 調査工事の工程

1978年10月末のルソン島に來襲した大型台風による影響は各所に多大の被害をもたらした。

ディドヨン水力計画地域においてもその影響は大きく、特に道路の被害は相当にきびしく河川の橋梁は流失し、溪流の木製暗渠は流され、村道、林道等いたる所で決壊、崩壊が見られ道路は寸断された。

これは、現地において実施の測量工事に直接影響を与え地形図作成のおくれとなった。

また、この様な現地の状態は、今後の調査工事開始の時期を遅らせる基となった。

これに基づいてフィリピン側が実施する主な調査工事实施の詳細工程表は、Table 15-1、Table 15-2、Table 15-3の通りと決め、1979年1月17日NPCに提示し了解された。

#### (2) 調査工事の現況(1979年3月現在)

(i) すべての測量の基本となる基準点測量については、すでに完了し、調査工事開始に必要な工事位置、測定設定等の測量も終了した。

(ii) 物理探査による地質調査は、No.2ダムサイト関係を終了した。

(iii) ボーリングによる調査工事は、機械1台がNo.3ダムサイトで稼動中で、その他の機械は順次搬入、仮設等準備作業中である。

(iv) 試掘横杭については、火薬手配等準備中である。

(v) 試験関係についてはフィルタイプダム築堤材料としてのコア材並びにコンクリートダムの骨材として細骨材について予定の採取地からの全資料は採取され、マニラのNPC試験所に運ばれた。

これらの材料について物理試験は、ほぼ完了し力学試験の段階に入っている。

(vi) 水文調査は流域内に設置された雨量計並びに水位計の観測作業は継続されているが、ダムサイトに設置された水位計については、1978年10月末の台風により、機器故障中で修理出来次第再設置の上観測が継続されることとなっている。

(vii) 地質図作成は現在、主要構造物附近の地形測量(1/1,000)と並行して地質図作成のための踏査が実施されている。

計画全域については、1/10,000縮尺の地形図の完了後に、この精度の地質踏査を実施する予定である。

#### 15-2 今後の工程

今後の工程については、現地調査工事の進捗状況並びに1/5,000地形図による計画案、比較案の修正再検討等、など国内業務を考慮すると、Table 15-4の工程表の通りとなる。

Table 15-1 Tentative Time Schedule of Surveying Work

Working Item	Month	1979							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>A. Topographic Maps</b>									
1. Main structures sites 1/5000		—————							
2. Main structures sites 1/1000		—————							
3. Whole project area 1/10000		—————							
4. Control point surveys		—————							
<b>B. Ground Survey (Longitudinal and Cross-section)</b>									
1. Reservoir area 5 lines		—————							
2. Dam axis 6 lines		—————							
3. Dam site and vicinity 3 km		—————							
4. Powerhouse site and vicinity 3 km		—————							
<b>C. Location Survey</b>									
1. Seismic prospecting lines		—————							
2. Test adit sites		—————							
3. Drill holes		—————							
4. Material sampling sites		—————							

Table 15-2 Tentative Time Schedule of Drilling Work

Site	Hole No.	Length (m)	1979								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
No. 3 Dam	DL-01	50									
	DL-02	50									
	DL-03	50									
	DL-04	100									
	DR-01	50									
	DR-02	50									
	DR-03	50									
	DR-04	100									
	DR-05	70									
No. 2 Dam	D <sub>2</sub> L-01	40									
	D <sub>2</sub> R-01	60									
	D <sub>2</sub> R-02	40									
	Headrace Tunnel Adit	T-01	40								
		T-02	40								
		T-03	40								
		T-04	40								
	Surge Tank	S-01	100								
	Penstock Route	P-01	20								
P-02		20									
P-03		20									
Powerhouse (open)	PH-01	40									
	PH-02	40									
	PH-03	40									
Powerhouse (Underground)	UPH-01	400									
Aggregate Quarry site	A-01	50									
	A-02	50									
	A-03	50									
	A-04	50									
	A-05	50									
Total	33 holes	2,110 m									

Table 15-3 Tentative Time Schedule of Seismic  
Prospecting and Test Aditting

Working Item			1979							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Seismic Prospecting Work</u>										
		(m)								
<u>Site</u>	<u>Line No.</u>	<u>Length</u>								
No.3 Dam	D-S-01	1,000								
	D-S-02	400								
	D-S-03	400								
	D-S-04	400								
No.2 Dam	D <sub>2</sub> -S-01	1,000								
Headrace Tunnel	T-S-01	400								
	T-S-02	400								
Surge Tank	S-S-01	300								
Penstock Route	P-S-01	2,500								
	P-S-02	500								
	P-S-03	400								
Powerhouse	PH-S-01	400								
	PH-S-02	400								
	PH-S-03	300								
	PH-S-04	300								
Aggregate Quarry site	A-S-01	400								
	A-S-02	400								
Total	18 lines	10,000								
<u>Test Aditting Work</u>										
No.3 Dam	DL-680-01	50								
	DL-640-02	50								
	DL-600-03	50								
	DR-680-01	50								
	DR-640-02	50								
	DR-600-03	50								
Total	6 adits	300								

Table 15-4 Overall Schedule of the Study

Working Item	1978												1979												1980											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Field reconnaissance																																				
Aerographic Survey & topographic survey																																				
Hydrologic observation																																				
Preliminary comparative analyses of plans																																				
Geologic explorations																																				
Feasibility design																																				
Report compilation																																				
Interim report																																				
Final report																																				









JICA