

Fig. 2-3-35(2) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION				INCLINATION 90°				TOTAL DEPTH	400 m						
DEPTH	G E O L O G Y					CORE RECOVERY & R.Q.D. (%)					LUGEON VALUE				ROCK CLASSIFICATION	REMARKS	
	SYMBOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5	10	15	20			
50	[Symbol: Dotted with small circles]	Agg		F-2	D-1										B	54.8~57.8m no return water. crystal tuff. tuff grades downward into tuff breccia.	
		Tf			?											clasts are pebbly. tuff and tuff breccia exhibit graded bedding.	
		Tfbr		?													56.3~59.5m clasts are cobbly to bouldery.
60	[Symbol: Dotted with small circles]	Tf		F-2	D-1											grayish to light grayish.  tuff grades downward into lapilli tuff.	
				F-1													64~81.5m lapilli tuff.
70	[Symbol: Dotted with small circles]		A-2		?											75.7~148m 2/3 to 1/5 return water.	
					D-1												
						?											
80	[Symbol: Dotted with small circles]	Tfbr			D-2											lapilli tuff grades downward into tuff breccia.	
						?											tuff breccia grades downward into agglomerate.  calcite stringers observed.
90	[Symbol: Dotted with small circles]	Agg			D-1											clasts are cobbly to bouldery.	
						?											
100																	

Fig. 2-3-35 (3) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION			INCLINATION 9 0°				TOTAL DEPTH	400 m								
DEPTH	G E O L O G Y					CORE RECOVERY & R.O.D. (%)				LUGEON VALUE				ROCK CLASSIFICATION	REMARKS			
	SYM-BOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5	10	15			20		
100	[Symbol: small dashes]		A-2	F-1	D-1										B	grayish with purplish tints.		
				F-2	?												clasts are granular.	
																		joints are very rare.
				A-1	?	D-1												
110	[Symbol: small dashes]	Agg		F-1												It contains many pebbles and few boulders.		
					?													
120	[Symbol: small dashes]	Ad Tf br alt	A-1	F-1												it contains few pebbles.		
					D-1													
					F-2													
					F-3	?												
130	[Symbol: small dashes]	Agg		F-1												highly altered.		
					D-1												132.8~133m recemented fault.	
140	[Symbol: small dashes]				?											It contains many pebbles and few boulders.		
150	[Symbol: small dashes]															148~200.8m no return water.		

Fig. 2-3-35(4) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION				INCLINATION 90°				TOTAL DEPTH	400 m					
DEPTH	GEOLOGY					CORE RECOVERY & R.O.D. (%)				LUGEON VALUE				ROCK CLASSIFICATION	REMARKS	
	SYM-BOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5	10	15			20
150															B	dark gray with shades of green.
160																165.7 ~ 165.9 m recemented shear zone oriented at 25° 166.2 ~ 168.3 m few calcite filled thick joints (max. 100 mm) observed oriented at 20 to 35°
170			Agg	A-I	F-I	?										171.6 ~ 171.7 m recemented shear zone oriented at 40°
180																
190																193 ~ 193.1 m recemented shear zone oriented at 20° 193.1 ~ 195.6 m dyke? contains hornblend phenocryst range from 2 to 10 mm.
200		Por													CH	
		Agg														

Fig. 2-3-35(5) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No.		UPH-01		ELEVATION					INCLINATION				90°	TOTAL DEPTH	400 m		
DEPTH	G E O L O G Y					CORE RECOVERY & R.Q.D. (%)					LUGEON VALUE				ROCK CLASSIFICATION	REMARKS	
	SYMBOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5	10	15	20			
200	[Agglomerate symbol]	Agg	A-1	F-1											CH	grayish with purplish tints.	
						D-1											
						F-2											
						?	?										
210	[Agglomerate symbol]	?		F-2										B	219.5 ~ 221m few calcite filled thick joints (max 40mm) observed oriented at low angle.		
					F-3	D-1											
						?											
						?											
220	[Agglomerate symbol]	?															
					F-3												
						?											
						F-2	D-1										
230	[Agglomerate symbol]	?	A-1														
					?	D-2											
240	[Agglomerate symbol]	?	A-1	F-1											246 ~ 250.5m sheared and altered with many calcite filled joints.		
250	[Andsite symbol]	Ad	?	?										CM	contact between agglomerate and andsite oriented at 50°		
	[Agglomerate symbol]	Agg															
	[Andsite symbol]	Ad	A-2	F-3	D-2												

To be continued  
2-85

Fig. 2-3-35(6) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION			INCLINATION					90°	TOTAL DEPTH	400m				
DEPTH	G E O L O G Y					CORE RECOVERY & R.Q.D. (%)					LUGEON VALUE	ROCK CLASSIFICATION	REMARKS			
	SYM-BOL	NAME	WEATH-ERING	JOINT	HARD-NESS	20	40	60	80	100				5	10	15
250	[Symbol: inverted triangles]	Ad	A-2	F-2											250.5~261m slightly sheared.	
			?	F-3												253~258m many calcite filled thick joints observed.
260																
	[Symbol: x's]	Por													contact between andesites and porphyrite oriented at 60°	
	[Symbol: irregular shapes]	Agg													flow breccia?	
270	[Symbol: irregular shapes]														274~312m 4/5 to 1/3 return water.	
	[Symbol: inverted triangles]		?	?	?										agglomerate grades into andesite. grayish and fine grained texture.	
280	[Symbol: inverted triangles]	Ad													contact between andesite and porphyrite oriented at 50°	
	[Symbol: x's]	Por													grayish joints dominant.	
290	[Symbol: x's]														joints are rare.	
300	[Symbol: x's]															

Fig. 2-3-35(7) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION				INCLINATION				90°	TOTAL DEPTH	400 m				
DEPTH	G E O L O G Y					CORE RECOVERY & R.Q.D. (%)				LUGEON VALUE		ROCK CLASSIFICATION	REMARKS			
	SYM-BOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5			10	15	20
300	xxx	Por													B	
	vvv	Ad														
	xxx	Por														
310	vvv	Agg													CH	312m~ bottom no return water.
	xxx	Por														
	vvv	Agg														
	xxx	Por														
320	vvv	Ad													B	
	xxx	Por	?	?	?											
	vvv	Agg														
330	vvv	Agg														dark gray with purplish tints.
																3363~ 3369m porphyrite.
																339~ 339.9m porphyrite.
340	xxx	Por														infilling white minerals weathered.
	vvv	Agg														dark grayish with greenish tints.
350																

To be continued  
2-87

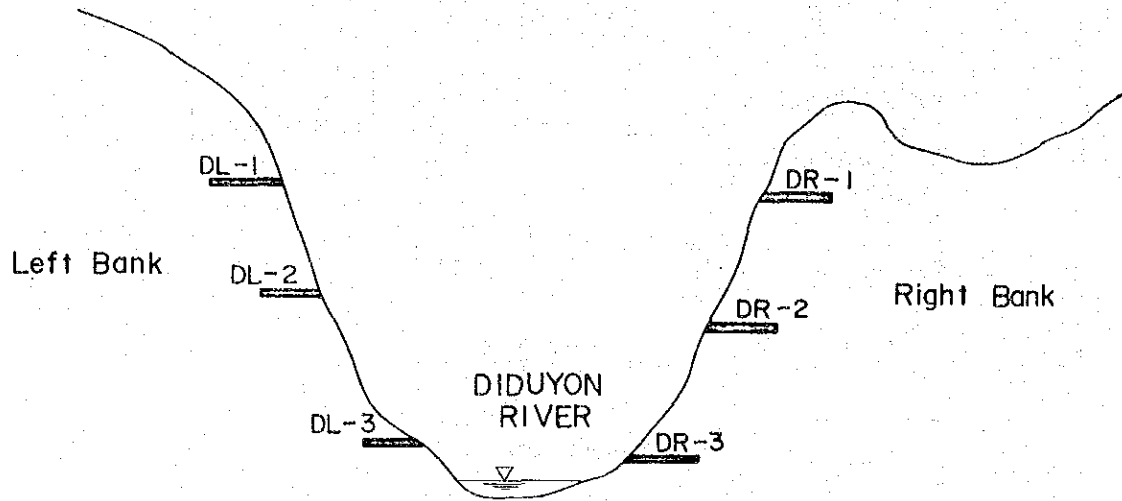
Fig. 2-3-35(8) GEOLOGIC LOG OF UPH-01

BOREHOLE No. UPH-01		ELEVATION				INCLINATION 90°				TOTAL DEPTH	400 m												
DEPTH	GEOLOGY					CORE RECOVERY & R.Q.D. (%)				LUGEON VALUE				ROCK CLASSIFICATION	REMARKS								
	SYM-BOL	NAME	WEATHERING	JOINT	HARDNESS	20	40	60	80	100	5	10	15			20							
350	Agg													CH	clasts are pebbly to cobbly joints filled with calcite. dark grayish with reddish tints.								
														CL	fractured.								
														CH (CM)	357~361.5m highly altered and slightly swelled.								
														CL	dark grayish with greenish tints.								
360	Ad													CM	363~365m highly fractured. redrilled after cementation. light grayish. porphyritic and coarse grained texture.								
														CL									
														CH									
370	Agg													B	dark gray with purplish tints. clasts are granular. joints are rare.								
380															numerous hairline to stringer joints observed and well cemented.								
																							386.4~387.3m andesite
390														? CH									
400														B									

To be continued  
2-88

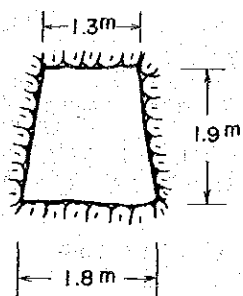
## Arrangement of Test Adits

Damsite No. 3



Location	Test Adit	Length (m)	Remarks
Right Bank	DR - 1	50	
	DR - 2	50	
	DR - 3	50	
	Total	150	
Left Bank	DL - 1	50	
	DL - 2	50	
	DL - 3	50	
	Total	150	
Grand Total		300	

### Adit Section



Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines	
Japan International Cooperation Agency	
Geologic logs of Test Adits	
October	1980   Fig. 2-3-36



## Legend

### Geology

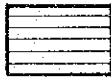


Residual Soil / Talus Deposits



Agglomerate

### Symbols

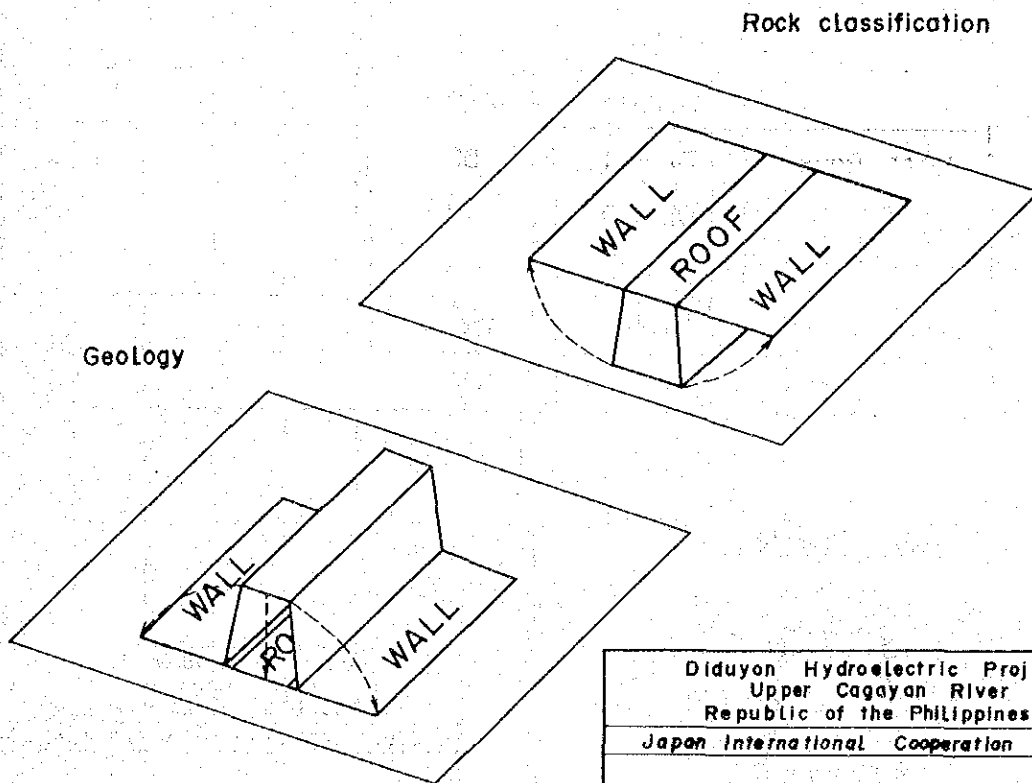


Timbered Section



Water Seepage

### Method of Drawing the Log



Diduyan Hydroelectric Project  
Upper Cagayan River  
Republic of the Philippines

Japan International Cooperation Agency

Geologic Logs of Test Adits

October 1980 | Fig. 2-3-37

Fig. 2-3-38 Geologic Log of DR-1

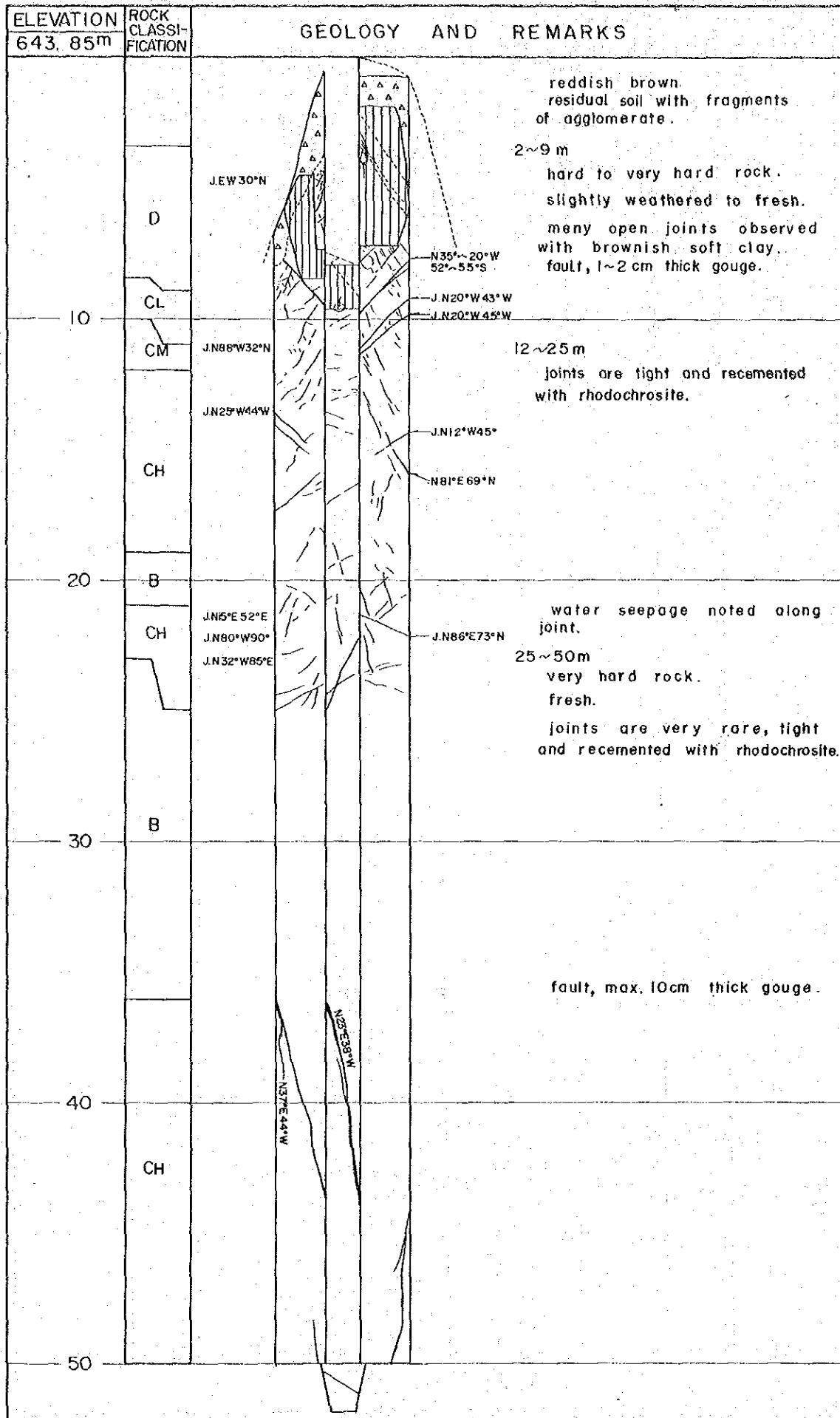


Fig. 2-3-39 Geologic Log of DR-2

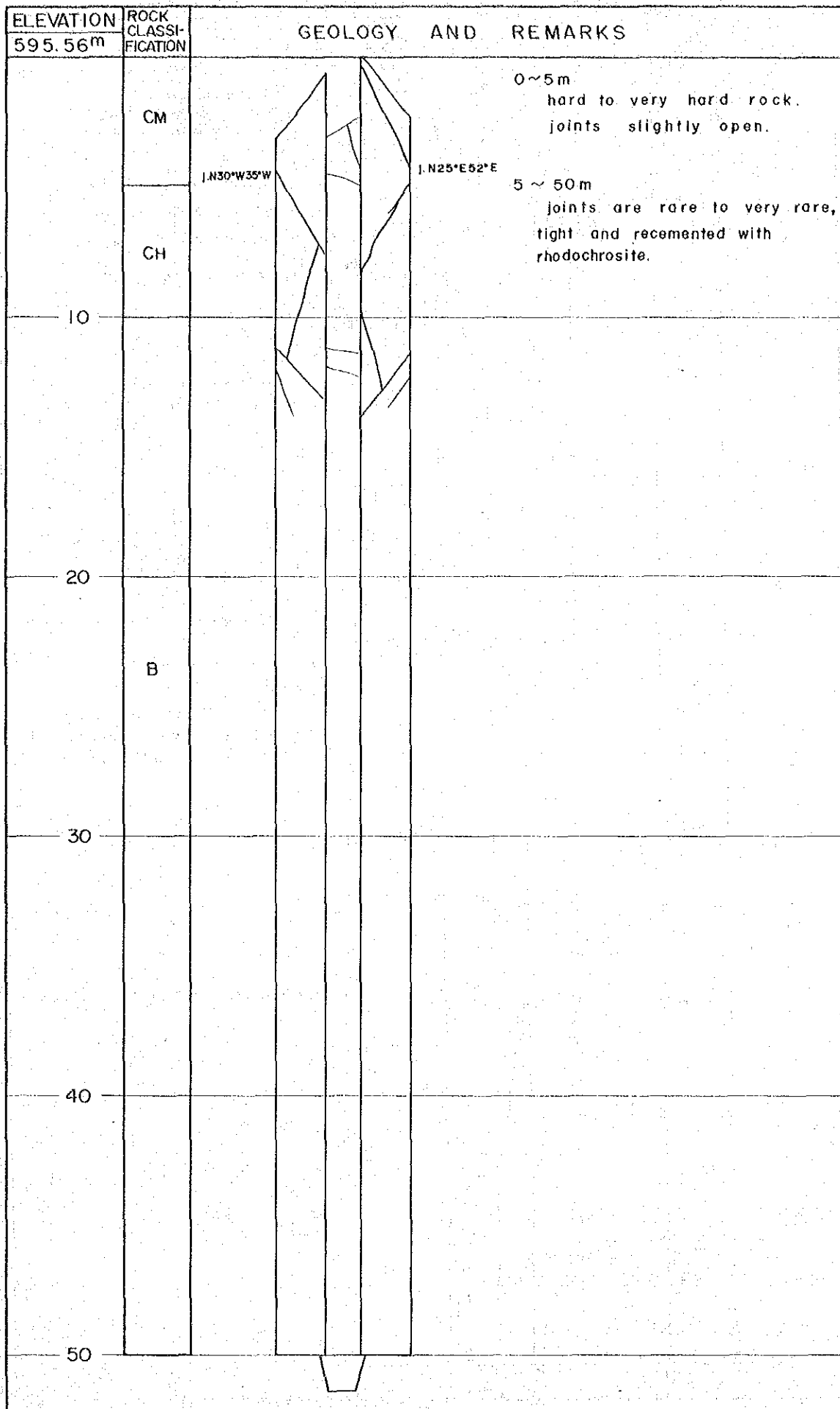


Fig. 2-3-40 Geologic Log of DR-3

ELEVATION	ROCK CLASSIFICATION	GEOLOGY AND REMARKS	
557.34m			
	D		open joint. 0~8m moderately weathered.
	CL		low angle fault, with brownish gouge max. 20cm thick.
	CM		fault with max. 30cm thick brownish gouge.
10			8~11m
	CH		altered and weathered along joints. 11~50m hard to very hard rock. slightly weathered to fresh. joints are rare, tight and recemented with rhodochrosite.
20			
	B		
30			
	CH		fault? with weathered white veinlet max. 10cm thick. 38m water seepage noted at upstream wall.
40			
	CM		fault. water seepage noted along the fault. moderately weathered and slightly fractured.
	B		
50			

Fig. 2-3-41 Geologic Log of DL-1

ELEVATION 642.59m	ROCK CLASSI- FICATION	GEOLOGY AND REMARKS	
	D		0~4m moderately weathered. open joints observed.
	CM		4~10.5m hard rock. slightly weathered.
10	CH		10.5~50m very hard rock joints are rare, tight and recemented with rhodochrosite.
20	B		J.N40°W76°E
30	CH		
40	CH		slightly weathered along joints.
50			

Fig. 2-3-42 Geologic Log of DL-2

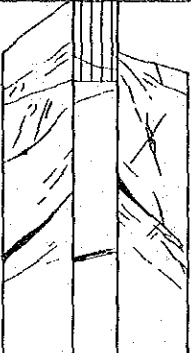
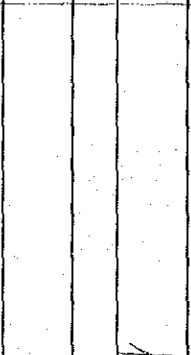
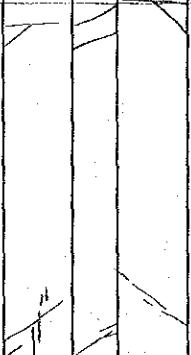
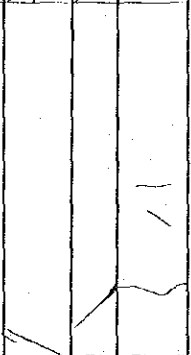
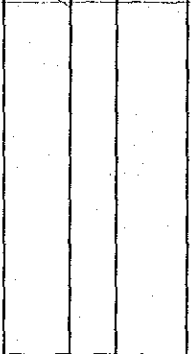
ELEVATION 604.79m	ROCK CLASSI- FICATION	GEOLOGY AND REMARKS	
	CL		<p>0~9m hard rock moderately to slightly weathered.</p> <p>N54°W40°S      fault with brownish gouge.</p>
10	CH		<p>9~50m very hard rock. slightly weathered to fresh. joints are rare, tight and recemented with rhodochrosite.</p>
20			<p>J. N65°W88°S      stained along joint.</p>
30	B		<p>J. N85°W75°N</p>
40			<p>40~50m very hard and sound rock. fresh and massive.</p>
50			

Fig. 2-3-43 Geologic Log of DL-3

ELEVATION	ROCK CLASSIFICATION	GEOLOGY AND REMARKS	
562.46m			
	D		open joint, 10~15cm wide, filled with residual soil.
	CL		0~4m hard rock, moderately weathered.
	CM		4~14.5m hard to very hard rock, slightly weathered.
10		N22°W72°W N65°W72°W	fault with brownish gouge and white vein max. 10cm thick.
		N76°W72°S	fault with gouge and weathered along fault plane max. 10cm wide.
		N65°W34°S J.70°W40°N	fault, water seepage noted along fault.
	CH	J.10°E70°W	14.5~30m very hard rock slightly weathered to fresh joints are rare and tight.
20			
	B		calcite filled joint observed, max. 15cm thick.
	CH		
30		N38°W40°W	fault.
			30~50m very hard rock, fresh and massive. joint are very rare and tight.
40	B		
50			












Geologic Map










LEGEND

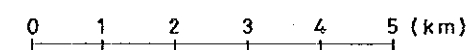
Lithology

-  Terrace Gravel/  
Alluvial Deposits
-  Porphyritic  
Andesite
-  Sandstone/  
Conglomerate
-  Limestone
-  Trachyte
-  Andesite  
with Tuff Layer
-  Agglomerate

Geologic Symbols

-  Inferred Geologic  
Contact
-  Fault
-  Inferred Fault
-  20°  
Strike and  
Dip of Bed
-  Axis of Anticline
-  Axis of Syncline
-  Section Line

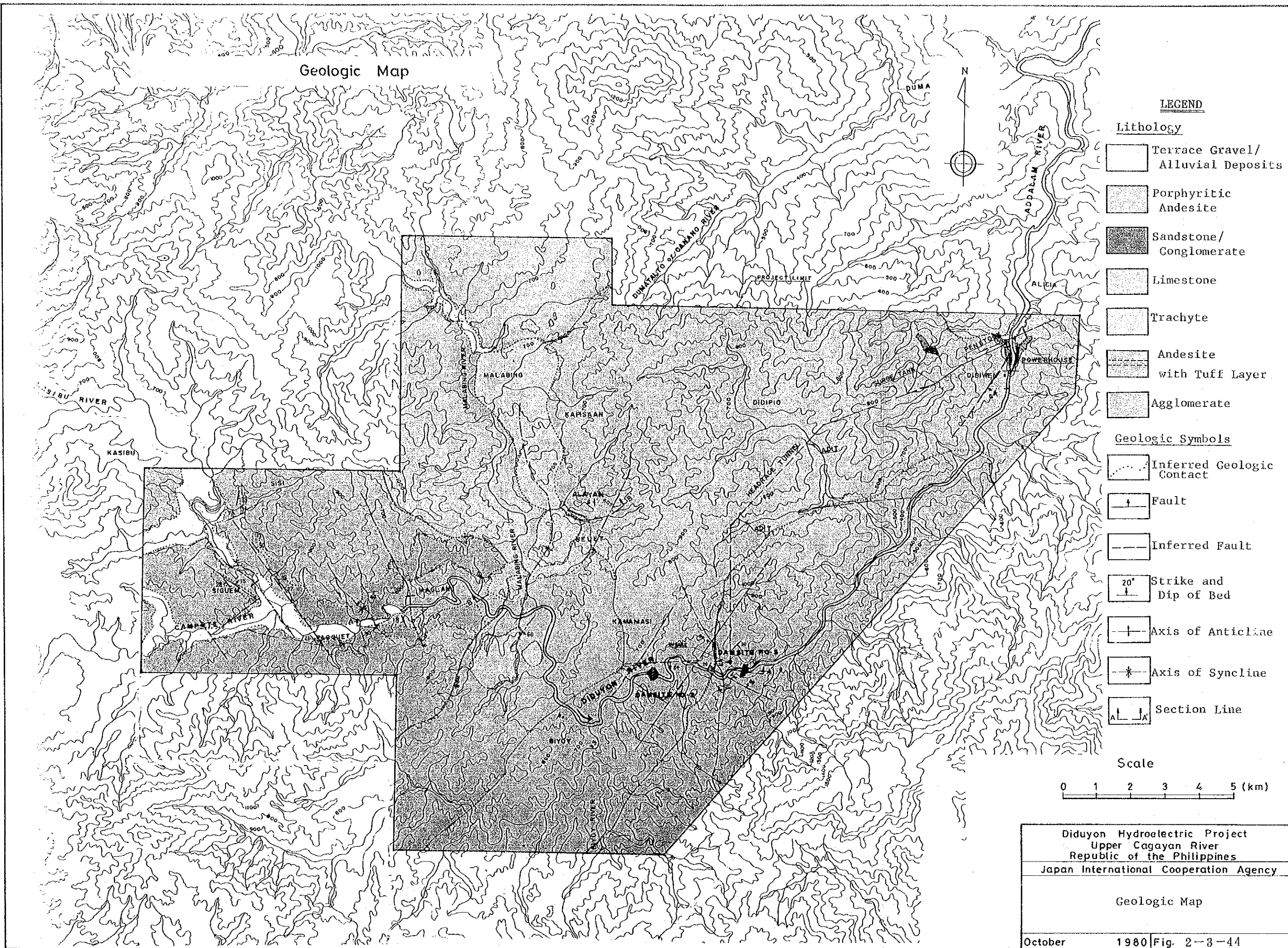
Scale



Diduyon Hydroelectric Project  
Upper Cagayan River  
Republic of the Philippines  
Japan International Cooperation Agency

Geologic Map

October 1980 Fig. 2-3-44



EL. 800

750

700

650

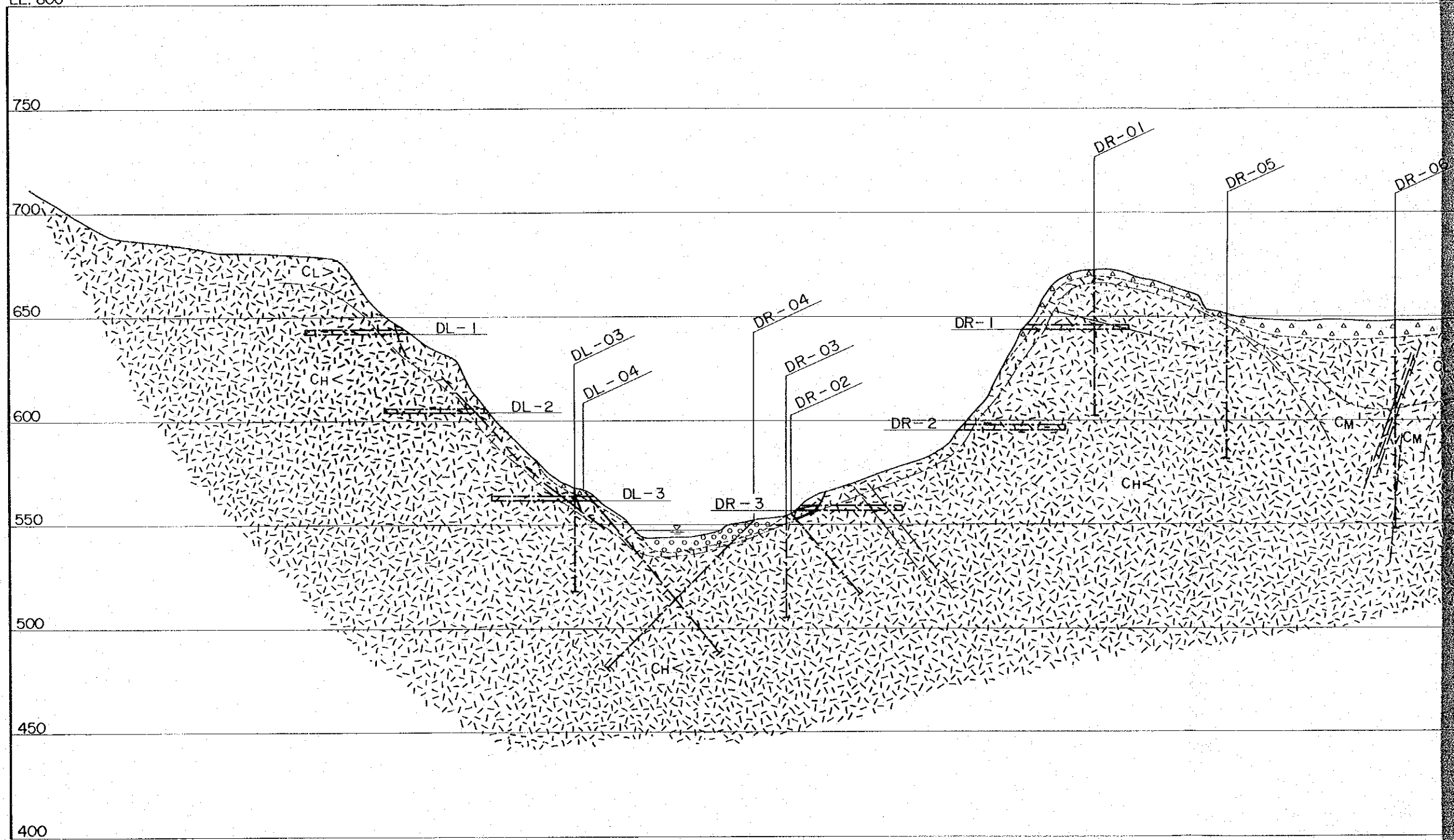
600

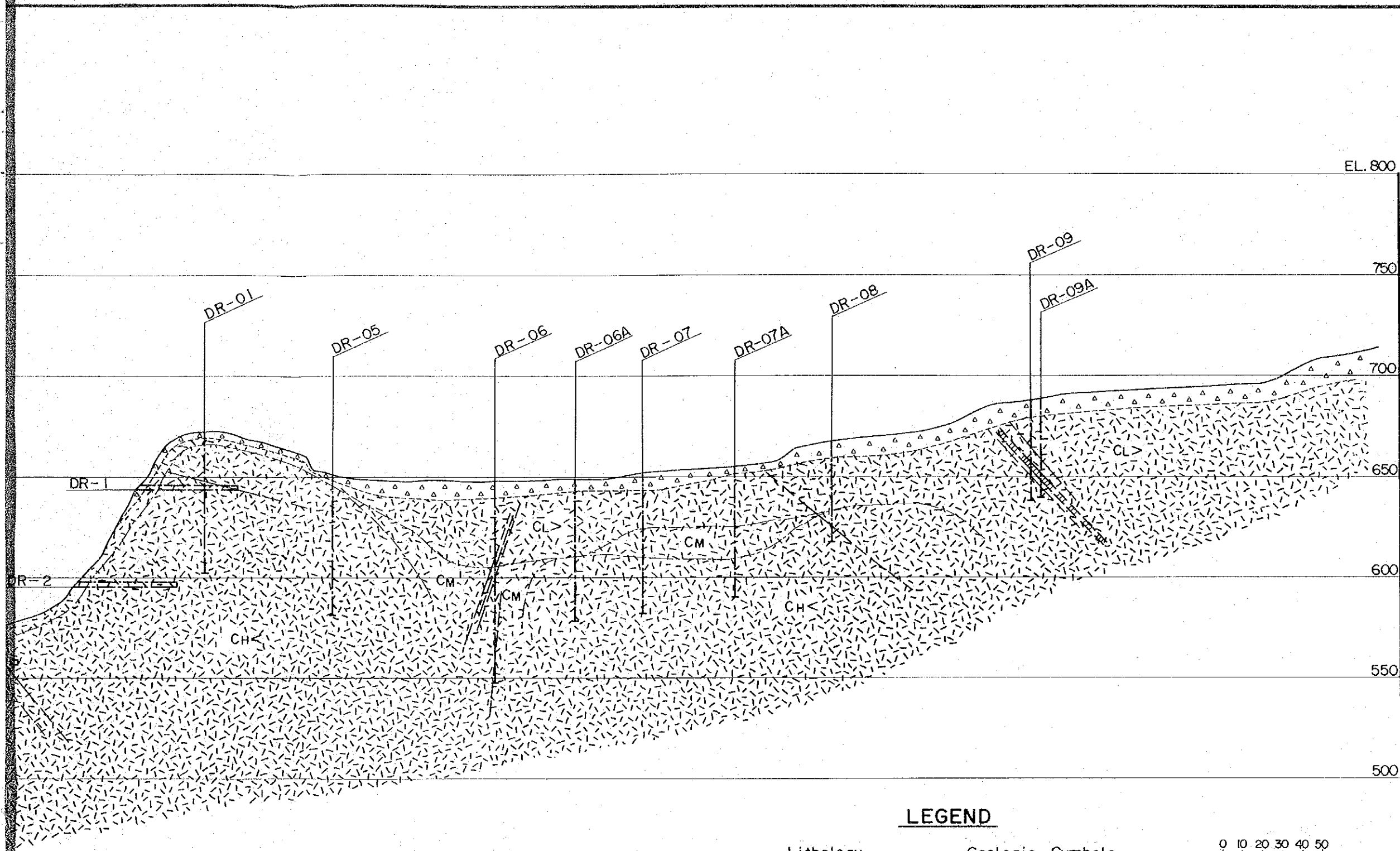
550

500









450

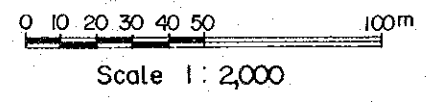
400





**LEGEND**

Lithology	Geologic Symbols
 Residual Soil	 Geologic Contact
 Alluvial Deposits	 Fault
 Agglomerate	 Inferred Fault
	 Rock Classification
	 Boundary of Rock Classification



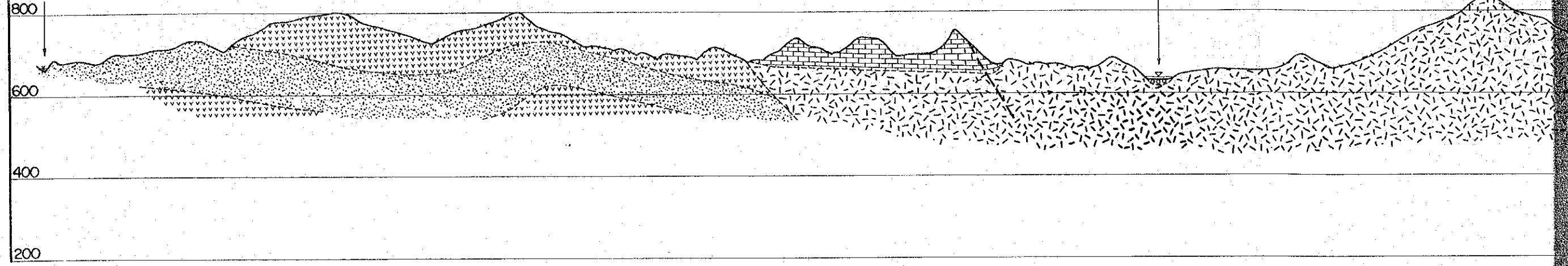
Diduyon Hydroelectric Project  
 Upper Cagayan River  
 Republic of the Philippines  
 Japan International Cooperation Agency

Geologic Section  
 Along No.3 Dam Axis

October 1980 | Fig. 2 - 3 - 45

EL. 1000

DIDUYON R.



Section Along Line A - A'

EL. 1200

1000

DIDUYON R.  
Intake

IP

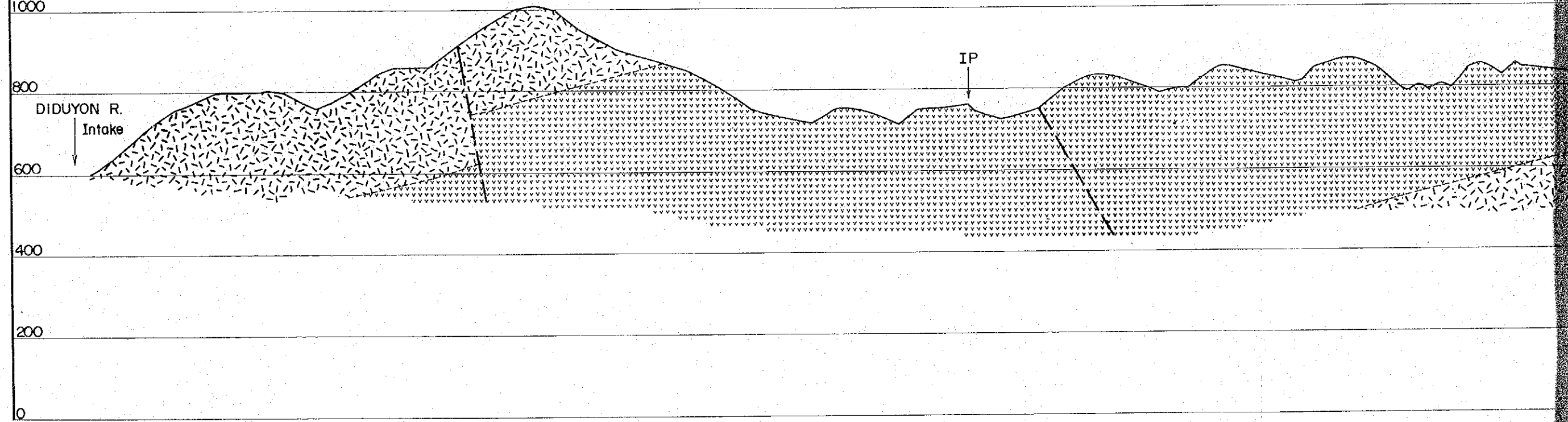
800

600

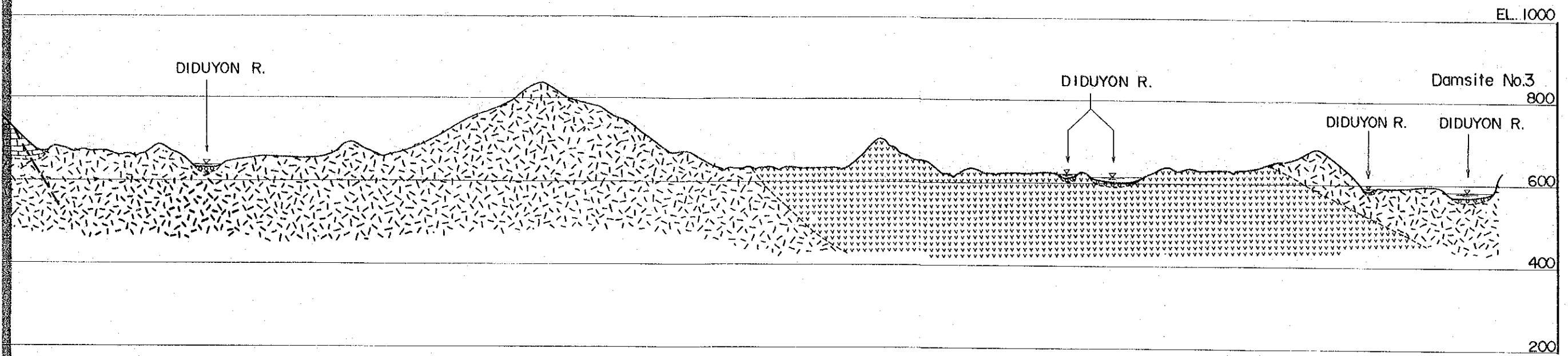
400

200

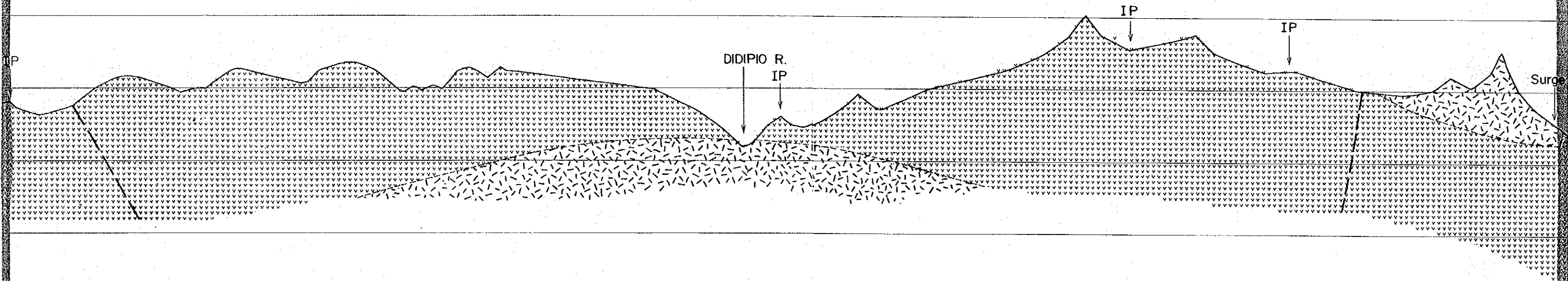
0



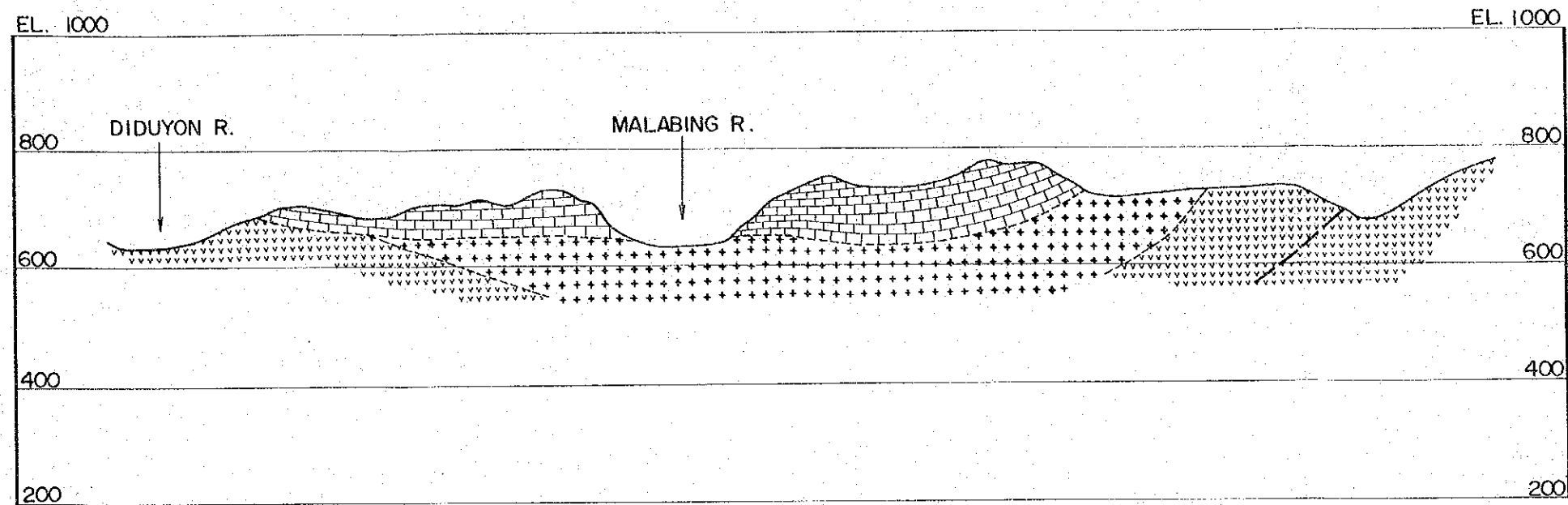
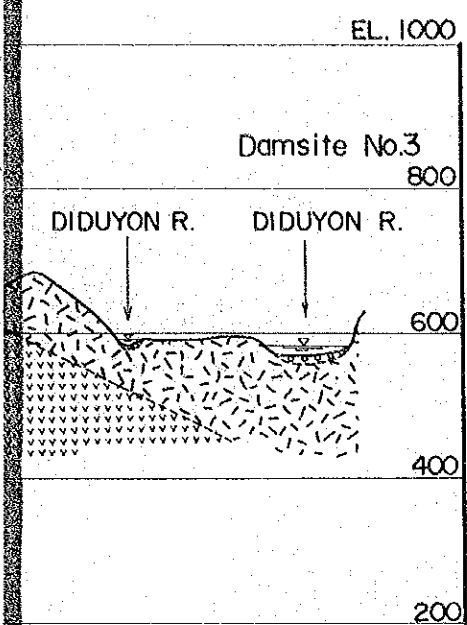
Sec 1



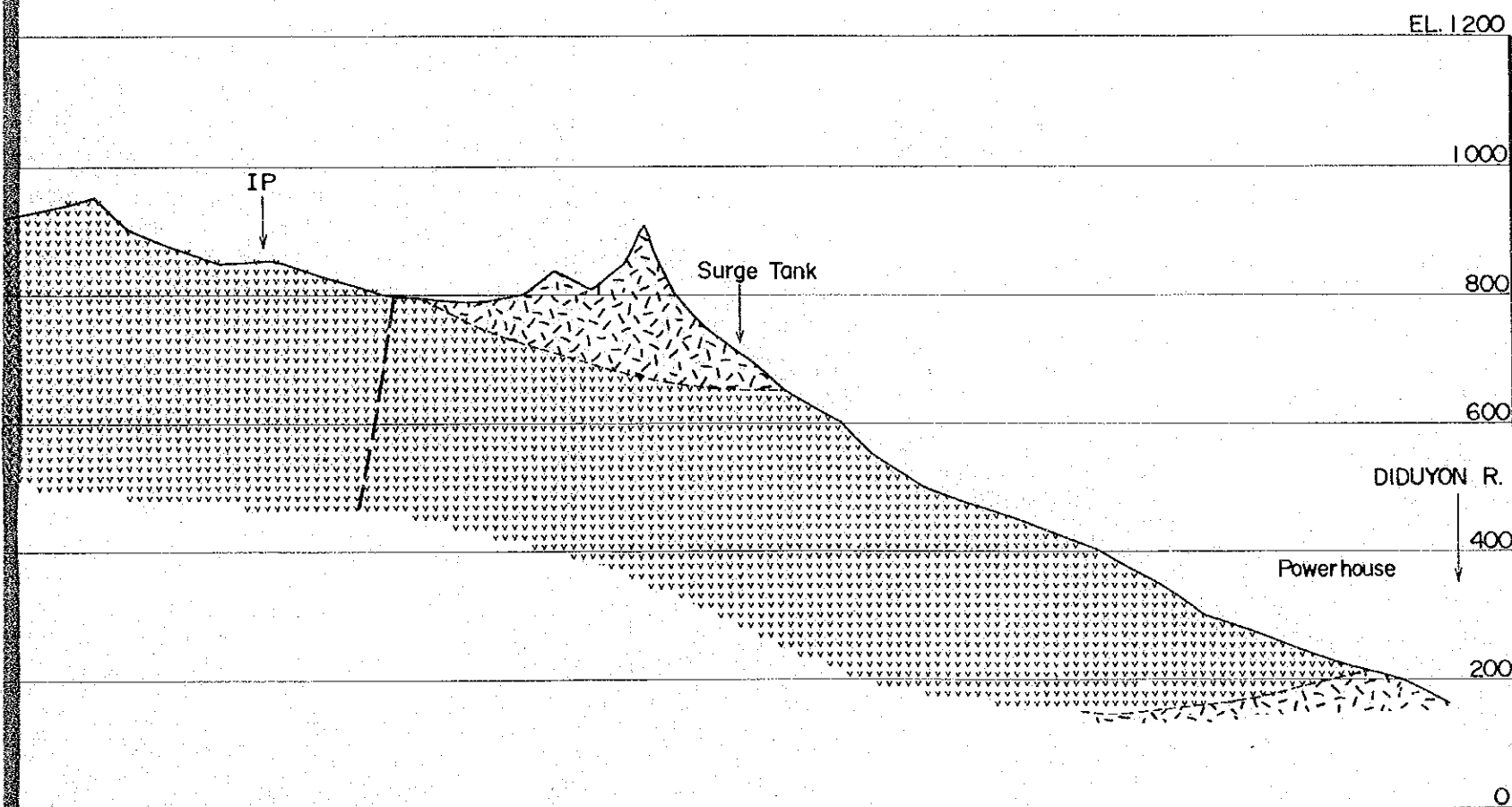
Section Along Line A - A'



Section Along Waterway



Section ALong Line B - B'



LEGEND

Lithology

- Terrace Gravel / Alluvial Deposits
- Andesite
- Sandstone / Conglomerate
- Limestone
- Trachyte
- Andesite with Tuff Layer
- Agglomerate

Geologic Symbols

- Inferred Geologic Contact
- Inferred Fault

SCALE

Horizontal 1 : 20,000  
Vertical 1 : 10,000

Diduyon Hydroelectric Project  
Upper Cagayan River  
Republic of the Philippines  
Japan International Cooperation Agency

Geologic Section  
Along Limestone Belt & Waterway

October 1980 | Fig. 2 - 3 - 46

## 2-4 地震解析

### 2-4-1 概要

フィリピン共和国は、南西太平洋地震帯に属している。過去において地震はかなりひんぱんにおこっているが、これはこの国の地殻構造によるもので、ルソン島内には火山活動を含む地質的な多くの断層が存在し、また、ミンダナオ、サマル島の東沖合約100kmにフィリピン海溝と呼ぶ深い海溝がある。

地震に対するダムや他の建築物の安全性をはかるため、以下2つの点を調査する。

- i) プロジェクトサイト付近におこりうる地震の最大マグニチュード
- ii) 上記の調査から予測される地震による影響

サイトの地質状況の検討、及びフィリピン共和国の過去における震源地とマグニチュードの検討の後、ディドヨンドムと他の建築物のために、設計地震加速度、120ガルを採用することにした。

### 2-4-2 既往地震資料

計画ダムサイトに作用する設計震度を計算するため、ルソン島およびその近傍における既往の地震記録を調査した。この地震記録は、フィリピン電力公社の地質部より提供され1901年から1977年の77年間の震央の位置と地震の大きさ(マグニチュード)を示している。

地震は1,167回観測されており、図2-4-1と表2-4-1に既往地震の観測結果を示す。この地震資料を用いて設計地盤加速度が計算される。

### 2-4-3 地震解析

#### (1) マグニチュードと地震強度

マグニチュードは地震の規模を表わすものであり、地震強度は観測地点の地震の激しさを示すものである。したがって地震強度とマグニチュードを同列に論ずることは出来ない。

Gutenberg - Richter 式によれば  $A/T$  とマグニチュード  $M$  の間には次の関係式が成立する。

$$\log_{10} A/T = -0.76 + 0.71M - 0.027M^2$$

A : 最大振幅 (マイクロン)

T : サイクル (秒)

震源の加速度  $\alpha_0$  は

$$\alpha_0 = 4\pi^2 A/T^2$$

故に、 $\alpha_0$  と  $M$  には次式が成立する。

$$\log_{10} \alpha_0 = -2.1 + 0.81M - 0.027M^2$$

地震強度は一般に震源が遠くなれば減少する。多数の観測結果より金井博士は次式を提案している。震央付近から震央距離 200 km ぐらいまでの地震基盤に適用される地震動スペクトルとして、

$$A = 10^{(0.61M - p \log_{10} X + Q')} X^T$$

$$V = 10^{(0.61M - p \log_{10} X + Q'')} X^T$$

$$a = 10^{(0.61M - p \log_{10} X + Q)} X^T$$

ただし、

$M$  : 既往地震のマグニチュード

$A$  : 計画ダム地点に作用する地盤変位

$V$  : 計画ダム地点に作用する地盤速度

$a$  : 計画ダム地点に作用する地盤加速度 (gal)

$X$  : 震源距離、既往地震の震源から計画ダム地点までの距離

$$P = 1.66 + \frac{3.60}{X}$$

$$Q = 0.167 - \frac{1.83}{X}$$

$$Q' = -(1.43 + \frac{1.83}{X})$$

$$Q'' = -(0.631 + \frac{1.83}{X})$$

$T$  は地震波の卓越周期であり、マグニチュードと震央距離から図 2-4-2 に示す Seed の線図を用いて表 2-4-2 を得る。

計画ダム地点に作用する地震強度は、フィリピン共和国ルソン島の既往地震資料から上式を用いて計算される。計算した加速度から年度別の最大加速度をとりだしたものが表 2-4-3 である。

## (2) 確率加速度の計算

前記の検討結果より、年度別の既往最大加速度から 100 年、200 年、300 年、500 年の確率加速度をトーマスプロット法、対数正規法、岩井法、Gumbell 法により推定した。この結果、各法で表 2-4-4 の確率加速度を得る。

トーマスプロット法によれば、200 年確率加速度として 88 gal と計算された。これは年度別の最大加速度をプロットした図 2-4-3 に良くあてはまる。

## (3) 設計地盤震度



図2-4-4と図2-4-5にフィリピン共和国と日本の地震エネルギーを示す。図中の等高線は一年間に蓄積する地震エネルギーを  $\text{erg}/\text{km}^2/\text{year}$  単位で表わしている。これらの図を比較してみると、両者データの精度に差があるが、日本の地震強度は、フィリピン共和国のそれより大きいことがわかる。

ところで、日本における重力式ダム設計地盤震度は、120~200 gal を採用しており、また、トーマスプロット法による500年確率加速度が128 gal になることも考慮して、デイドヨンダムに用いる設計地盤加速度として120 gal とすれば十分に安全である（フィリピン共和国の一般構造物に対する震度は  $0.1g \doteq 100 \text{ gal}$  を採用している）。加速度120 gal の地震が直下に生じた時のマグニチュードは、ほぼ  $M=6.6$  に相当する。

#### (4) 設計堤体震度

ダム堤軸に直角に作用する堤体震度は、重力式ダムの場合、一般に地盤震度に等しい値をとればよい。しかし、当ダムは堤高100m級の高いダムのため、以下の検討を行う。

##### (a) 重力式ダムの固有周期

ダムを三角形のくさび型体と仮定し、曲げ振動をうけるものとすれば、ダムの固有周期  $T_0$  は次式で与えられる。

$$T_0 = 1.65 \frac{H^2}{B} \sqrt{\frac{12r}{Eg}}$$

ただし

H : 堤高

B : 底幅

E : 堤体のヤング係数 ( $2 \times 10^6 \text{ t}/\text{m}^2$ )

r : 堤体材料単位体積重量 ( $2.5 \text{ t}/\text{m}^3$ )

g : 重力加速度 ( $9.8 \text{ m}/\text{sec}^2$ )

デイドヨンダムを  $H=110 \text{ m}$ 、 $B=90 \text{ m}$  としたとき、 $T_0=0.27 \text{ sec}$  と計算される。

##### (b) 設計堤体震度

G. W. Housner は米国における代表的な強震記録に対する応答スペクトルを求め、これを平均化することにより、図2-4-6を示した。図2-4-6から固有周期が  $0.27 \text{ sec}$ 、重力式ダムの減衰定数  $h$  を  $h=0.1 \sim 0.2$  としたとき、平均応答係数は  $B_0 \doteq 1$  が得られる。したがって、堤体加速度も地盤加速度と等しい120 gal を採用する。

Table 2-4-1(1) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977.

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC			
1	12-14-01	22-57-00	14°00'	122°00'	14°00'	122°00'	7.8	25	
2	4-18-07	20-59-48	14°00'	123°00'	14°00'	123°00'	7.6		
3	4-18-07	23-52-04	13°00'	123°00'	13°00'	123°00'	7.4		
4	7-21-21	00-16-12	14°30'	124°00'	14°30'	124°00'			
5	8-02-26	05-01-32	13°30'	124°00'	13°30'	124°00'			
6	10-29-26	00-08-36	16°18'	120°36'	16°18'	120°36'			
7	1-05-27	16-25-08	17°30'	119°04'	17°30'	119°04'			
8	1-12-27	00-05-53	15°18'	119°30'	15°18'	119°30'			VII
9	1-21-27	03-00-05	17°00'	124°00'	17°00'	124°00'			
10	4-06-27	21-47-46	19°00'	119°00'	19°00'	119°00'			
11	4-11-27	14-49-44	19°00'	120°30'	19°00'	120°30'			
12	4-13-27	13-44-14	16°00'	120°30'	16°00'	120°30'	6.25	140	
13	4-13-27	14-34-37	16°00'	120°30'	16°00'	120°30'	6.25	140	
14	4-19-27	17-30-10	16°00'	120°00'	16°00'	120°00'	6.75	100	
15	4-23-27	13-21-42	18°00'	120°00'	18°00'	120°00'			
16	5-13-27	15-13-28	13°42'	120°00'	13°42'	120°00'			
17	6-18-27	00-57-05	18°30'	120°12'	18°30'	120°12'			
18	5-21-28	04-01-02	16°30'	119°30'	16°30'	119°30'			
19	8-05-28	14-41-56	16°00'	119°30'	16°00'	119°30'	6.25		
20	9-14-28	21-11-00	13°36'	120°24'	13°36'	120°24'			
21	11-21-28	17-00-19	16°06'	120°30'	16°06'	120°30'			
22	1-15-29	17-29-40	16°30'	120°54'	16°30'	120°54'			
23	6-24-29	15-15-29	14°30'	124°00'	14°30'	124°00'			
24	7-21-29	13-15-59	14°30'	124°00'	14°30'	124°00'			
25	11-02-29	01-23-47	18°24'	120°00'	18°24'	120°00'			
26	3-16-30	04-59-35	19°00'	120°00'	19°00'	120°00'			
27	8-31-30	01-14-19	15°54'	122°12'	15°54'	122°12'			
28	10-01-30	02-53-08	18°00'	122°12'	18°00'	122°12'			
29	1-16-31	01-25-28	19°30'	122°00'	19°30'	122°00'			
30	3-19-31	06-25-00	18°00'	120°30'	18°00'	120°30'	6.9		
31	3-22-31	15-07-23	15°54'	121°36'	15°54'	121°36'			
32	3-30-31	13-38-13	18°30'	120°06'	18°30'	120°06'			
33	5-06-31	09-13-12	16°00'	121°06'	16°00'	121°06'			
34	8-22-31	16-38-21	15°06'	121°06'	15°06'	121°06'			
35	9-22-31	01-25-52	15°06'	121°36'	15°06'	121°36'			
36	9-28-31	05-35-03	17°30'	120°30'	17°30'	120°30'	6.25		
37	10-28-31	05-35-03	17°30'	121°30'	17°30'	121°30'	6.25		
38	1-18-32	20-26-47	19°30'	121°00'	19°30'	121°00'			
39	3-12-32	13-20-44	19°30'	120°24'	19°30'	120°24'			
40	6-03-32	22-43-47	17°12'	119°54'	17°12'	119°54'			
41	6-13-32	20-57-32	18°00'	119°00'	18°00'	119°00'	6.25		
42	6-14-32	05-59-38	18°30'	120°30'	18°30'	120°30'	6.5		
43	6-14-32	11-20-10	18°00'	120°30'	18°00'	120°30'	6		
44	7-18-32	05-02-05	14°00'	120°00'	14°00'	120°00'	6	100	
45	8-24-32	12-10-32	16°30'	120°30'	16°30'	120°30'	6.25		
46	1-25-33	02-35-01	13°54'	119°42'	13°54'	119°42'			
47	2-19-33	04-35-30	14°06'	120°36'	14°06'	120°36'			
48	03-03-33	02-19-00	15°30'	120°00'	15°30'	120°00'			
49	6-06-33	02-28-22	14°00'	120°00'	14°00'	120°00'	6.25		
50	2-14-34	03-59-34	17°30'	119°00'	17°30'	119°00'	7.6		
51	2-14-34	17-14-44	17°30'	119°00'	17°30'	119°00'			
52	4-01-34	21-55-32	17°18'	119°18'	17°18'	119°18'			
53	7-21-34	04-06-41	16°42'	121°00'	16°42'	121°00'			
54	7-31-34	05-58-34	15°00'	119°42'	15°00'	119°42'	5.6		
55	11-26-34	12-09-08	14°00'	120°00'	14°00'	120°00'	6.25		
56	12-27-34	17-43-11	14°00'	121°30'	14°00'	121°30'	6		
57	2-07-35	17-29-02	13°30'	122°30'	13°30'	122°30'	6		
58	5-28-36	00-16-01	13°30'	121°30'	13°30'	121°30'	6	160	
59	8-04-36	14-09-41	19°00'	121°00'	19°00'	121°00'			
60	12-14-36	04-03-42	14°18'	119°48'	14°18'	119°48'			
61	3-16-37	15-45-46	18°00'	121°30'	18°00'	121°30'	6.5		
62	8-20-37	11-59-16	14°30'	121°30'	14°30'	121°30'	7.5		
63	2-05-38	09-55-10	14°00'	124°00'	14°00'	124°00'	6.5		
64	5-23-38	08-21-53	18°00'	119°30'	18°00'	119°30'	7		
65	5-06-39	17-00-07	13°30'	121°30'	13°30'	121°30'	6.5	110	
66	3-28-40	15-48-52	14°30'	120°00'	14°30'	120°00'	6.75	200	
67	3-09-41	05-32-37	14°00'	123°00'	14°00'	123°00'	6.75		
68	4-08-42	15-40-24	13°30'	121°00'	13°30'	121°00'	7.8	25	
69	3-03-48	09-09-54	18°30'	119°00'	18°30'	119°00'	7.2		
70	2-14-49	18-12-40	14°00'	121°00'	14°00'	121°00'			

Table 2-4-1 (2) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YE	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE			
71	9-05-49	05-18-09	17°00'	121°00'	15°30'	121°48'			
72	12-29-49	03-03-54	18°00'	121°00'	19°00'	122°30'	7.4		VII
73	1-01-50	12-39-00	17°00'	121°36'	15°18'	120°00'			
74	1-01-50	16-04-29	17°00'	121°30'	18°30'	121°18'			IV
75	1-02-50	13-10-00	17°00'	121°36'	18°30'	121°18'			IV
76	1-03-50	02-52-50	17°00'	121°36'	18°30'	121°18'			V
77	1-17-50	06-57-31	14°12'	122°60'	18°30'	121°20'			
78	1-30-50	02-51-50	18°00'	122°30'	14°30'	122°00'			
79	4-04-50	19-10-32	13°30'	120°36'	13°30'	120°00'			IV
80	6-09-50	06-02-01	18°30'	120°36'	13°30'	120°00'			
81	4-28-50	21-14-18	17°00'	121°36'	15°36'	119°54'			
82	5-07-50	10-01-21	18°54'	121°30'	17°30'	121°42'			
83	5-11-50	02-35-55	18°54'	121°30'	15°54'	122°00'			
84	5-14-50	12-44-18	18°54'	121°30'	16°24'	120°30'			IV
85	5-15-50	21-05-26	18°54'	121°30'	18°00'	120°00'			
86	6-10-50	18-37-00	19°00'	119°00'	16°24'	121°36'			
87	7-02-50	10-12-49	17°48'	121°30'	16°24'	121°36'			
88	9-12-50	03-54-12	17°42'	120°12'	19°10'	121°30'			
89	10-10-50	16-52-28	18°54'	121°30'	17°30'	121°48'			
90	10-29-50	01-00-25	14°36'	123°42'	17°30'	121°48'			
91	4-16-51	19-57-08	18°48'	121°36'	18°42'	122°00'			
92	4-18-51	04-17-39	17°12'	121°42'	18°42'	122°06'			IV
93	4-23-51	11-13-22	14°48'	119°24'	18°30'	121°36'			
94	4-29-51	18-13-10	16°18'	122°42'	18°30'	121°36'			
95	5-30-51	07-34-05	19°30'	121°42'	18°42'	122°06'			
96	5-31-51	20-56-59	18°00'	119°00'	19°00'	122°06'			
97	6-01-51	00-56-00	19°00'	121°00'	19°00'	122°06'			
98	7-03-51	05-52-06	14°42'	123°12'	18°18'	119°06'			
99	7-05-51	10-55-53	13°54'	120°18'	19°24'	121°36'			
100	9-06-51	23-11-56	15°36'	120°48'	14°36'	119°18'			
101	10-12-51	08-25-22	15°18'	120°18'	17°48'	121°36'			
102	10-26-51	16-17-21	15°48'	120°12'	17°36'	121°00'			
103	12-13-51	10-19-23	15°24'	122°00'	18°06'	120°24'			
104	12-28-51	00-59-55	18°42'	119°36'	14°00'	123°12'			
105	1-09-52	11-52-23	15°30'	119°36'	14°42'	123°42'			
106	1-16-52	11-52-23	15°30'	121°48'	15°00'	119°30'			
107	3-02-52	06-41-29	19°00'	122°30'	18°42'	122°06'			
108	3-12-52	01-07-39	15°18'	120°00'	18°42'	122°06'			
109	5-15-52	10-26-33	18°30'	121°18'	18°42'	122°06'			
110	5-20-52	15-13-16	18°30'	121°18'	18°42'	122°06'			
111	5-26-52	02-44-34	18°30'	121°18'	18°42'	122°06'			
112	6-02-52	18-09-00	18°30'	121°20'	18°42'	122°06'			
113	6-03-52	04-03-38	14°30'	122°00'	18°42'	122°06'			
114	7-21-52	21-45-48	13°30'	120°00'	18°42'	122°06'			
115	8-03-52	21-45-48	13°30'	120°00'	18°42'	122°06'			
116	9-03-52	10-27-41	15°36'	119°54'	18°42'	122°06'			
117	9-27-52	10-32-45	17°30'	121°42'	18°42'	122°06'			
118	10-22-52	22-32-12	15°54'	122°00'	18°42'	122°06'			
119	2-24-53	11-14-04	16°24'	120°30'	18°42'	122°06'			
120	3-12-53	21-29-02	18°00'	120°00'	18°42'	122°06'			
121	3-16-53	17-29-20	16°24'	121°36'	18°42'	122°06'			
122	3-22-53	23-44-12	16°24'	121°36'	18°42'	122°06'			
123	4-21-53	22-36-00	19°10'	121°30'	18°42'	122°06'			
124	6-12-53	22-27-15	17°30'	121°48'	18°42'	122°06'			
125	12-16-53	10-38-15	18°42'	122°00'	18°42'	122°06'			
126	12-22-53	18-45-19	15°30'	119°00'	18°42'	122°06'			
127	1-22-54	12-52-34	18°30'	121°36'	18°42'	122°06'			
128	2-19-54	13-01-15	18°30'	121°36'	18°42'	122°06'			
129	2-23-54	23-17-53	14°30'	122°06'	18°42'	122°06'			
130	3-18-54	07-50-55	19°00'	122°06'	18°42'	122°06'			
131	3-29-54	04-02-36	19°00'	122°06'	18°42'	122°06'			
132	3-30-54	20-54-15	18°18'	119°06'	18°42'	122°06'			
133	4-09-54	07-16-29	19°24'	121°36'	18°42'	122°06'			
134	5-20-54	22-55-36	14°36'	119°18'	18°42'	122°06'			
135	6-09-54	10-08-41	17°48'	121°36'	18°42'	122°06'			
136	6-10-54	16-12-54	17°36'	121°00'	18°42'	122°06'			
137	9-05-54	19-22-58	18°06'	120°24'	18°42'	122°06'			
138	10-11-54	06-29-24	14°00'	123°12'	18°42'	122°06'			
139	11-21-54	19-16-14	14°42'	123°42'	18°42'	122°06'			
140	2-20-55	00-52-54	15°00'	119°30'	18°42'	122°06'			

Table 2-4-1 (3) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	MAG	DEPTH (km)
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE				
141	4-03-53	02-18-05	15°00'	119°00'	15°00'	119°00'				
142	4-14-53	06-26-23	18°36'	123°06'	18°36'	123°06'				
143	5-11-53	11-38-26	19°06'	121°36'	19°06'	121°36'				
144	6-14-53	15-39-48	13°30'	120°00'	13°30'	120°00'				
145	7-02-53	16-03-32	19°04'	121°36'	19°04'	121°36'				
146	8-20-53	15-04-09	18°00'	119°48'	18°00'	119°48'				
147	11-13-53	15-22-44	15°36'	120°12'	15°36'	120°12'				
148	11-16-53	06-41-35	15°36'	120°12'	15°36'	120°12'				
149	11-24-53	04-52-36	18°54'	121°06'	18°54'	121°06'				
150	12-03-53	02-32-36	17°00'	121°42'	17°00'	121°42'				
151	12-03-53	18-13-11	17°18'	122°36'	17°18'	122°36'				
152	12-29-53	20-35-20	16°06'	120°48'	16°06'	120°48'				
153	2-12-56	11-49-20	19°00'	119°30'	19°00'	119°30'				
154	4-30-56	16-03-12	16°36'	121°00'	16°36'	121°00'				
155	5-04-56	18-44-49	15°42'	122°00'	15°42'	122°00'				
156	5-09-56	18-44-56	19°06'	121°36'	19°06'	121°36'				
157	5-28-56	09-15-02	13°30'	124°00'	13°30'	124°00'				
158	7-19-56	20-41-23	15°18'	119°18'	15°18'	119°18'				
159	10-23-56	8-42-00	14°05'	120°23'	14°05'	120°23'				
160	10-27-56	12-15-25	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
161	10-28-56	10-45-44	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
162	10-28-56	13-28-44	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
163	10-28-56	14-00-34	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
164	10-28-56	15-23-33	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
165	10-29-56	03-17-02	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
166	10-29-56	03-22-22	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
167	11-02-56	19-34-08	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
168	11-10-56	14-40-23	15°42'	120°12'	15°42'	120°12'				
169	11-13-56	14-39-29	14°18'	123°36'	14°18'	123°36'				
170	11-19-56	18-42-48	15°42'	120°12'	15°42'	120°12'				
171	12-04-56	14-37-14	15°42'	120°12'	15°42'	120°12'				
172	3-12-57	19-20-35	14°30'	123°30'	14°30'	123°30'				
173	3-12-57	19-20-35	14°30'	123°30'	14°30'	123°30'				
174	3-14-57	14-01-09	14°30'	123°30'	14°30'	123°30'				
175	6-11-57	18-50-25	17°36'	120°00'	17°36'	120°00'				
176	7-01-57	14-41-26	16°00'	120°54'	16°00'	120°54'				
177	7-25-57	22-16-32	18°00'	121°00'	18°00'	121°00'				
178	9-27-57	14-22-37	17°36'	121°42'	17°36'	121°42'				
179	11-20-57	16-14-59	18°48'	121°36'	18°48'	121°36'				
180	11-26-57	19-08-19	19°00'	121°00'	19°00'	121°00'				
181	12-30-57	13-58-29	18°36'	120°30'	18°36'	120°30'				
182	1-20-58	07-13-08	14°05'	120°00'	14°05'	120°00'				
183	1-20-58	07-13-22	14°60'	120°60'	14°60'	120°60'				
184	1-20-58	09-11-50	15°00'	120°60'	15°00'	120°60'				
185	2-14-58	17-56-16	15°00'	119°48'	15°00'	119°48'				
186	2-19-58	14-31-03	15°30'	121°00'	15°30'	121°00'				
187	3-11-58	21-22-00	16°36'	121°42'	16°36'	121°42'				
188	3-19-58	14-15-07	18°48'	121°36'	18°48'	121°36'				
189	3-23-58	10-15-46	18°00'	120°00'	18°00'	120°00'				
190	4-15-58	09-59-55	15°00'	120°00'	15°00'	120°00'				
191	4-16-58	12-36-24	14°00'	120°30'	14°00'	120°30'				
192	4-20-58	12-57-34	19°00'	121°30'	19°00'	121°30'				
193	5-01-58	07-13-06	18°30'	120°00'	18°30'	120°00'				
194	8-01-58	12-28-28	13°30'	120°30'	13°30'	120°30'				
195	8-24-58	16-54-25	14°00'	121°00'	14°00'	121°00'				
196	9-23-58	19-07-50	15°00'	119°48'	15°00'	119°48'				
197	10-09-58	09-19-19	14°42'	123°00'	14°42'	123°00'				
198	11-12-58	03-58-35	18°42'	121°36'	18°42'	121°36'				
199	11-13-58	05-25-54	15°30'	122°06'	15°30'	122°06'				
200	11-13-58	00-30-00	15°40'	122°15'	15°40'	122°15'				
201	11-19-58	21-54-02	15°36'	119°36'	15°36'	119°36'				
202	12-03-58	09-48-26	19°00'	121°30'	19°00'	121°30'	6			
203	12-18-58	07-27-15	18°00'	120°30'	18°00'	120°30'				
204	1-21-59	11-08-10	19°00'	120°00'	19°00'	120°00'	5.5			
205	2-21-59	08-27-47	14°18'	120°18'	14°18'	120°18'				
206	2-21-59	11-08-10	19°00'	120°00'	19°00'	120°00'	5.5			
207	7-18-59	19-59-57	15°30'	120°30'	15°30'	120°30'	6.75			
208	6-10-59	09-49-53	13°30'	120°00'	13°30'	120°00'				
209	9-06-59	14-18-04	14°36'	124°00'	14°36'	124°00'	5.0			
210	1-04-60	13-35-00	18°00'	120°20'	18°00'	120°20'				

Table 2-4-1 (4) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE			
211	1-11-60	02-51-07	13°30'	120°30'					
212	1-13-60	01-22-00	17°40'	120°00'					
213	1-23-60	04-24-44	19°00'	120°00'			5.5		
214	1-24-60	21-12-07	13°30'	120°30'					
215	1-29-60	05-23-16	14°00'	120°00'					
216	2-29-60	05-22-53	14°00'	120°00'				150	
217	3-29-60	16-00-05	13°30'	121°00'					
218	4-27-60	22-43-49	18°00'	120°00'			5.25		
219	5-30-60	16-06-09	15°30'	121°30'			6.5	200	
220	10-27-60	10-51-35	16°18'	121°12'				54	
221	10-29-60	17-12-20.5	14°12'	120°42'					
222	11-06-60	06-40-12	16°48'	120°18'				98	
223	12-10-60	06-29-33	19°06'	119°30'					
224	12-15-60	13-48-00	13°36'	120°42'					
225	12-15-60	14-01-00	13°36'	120°42'					
226	12-23-60	19-30-41.6	13°42'	121°42'					
227	1-01-61	13-52-37.6	19°30'	121°00'					
228	1-11-61	02-51-07	13°30'	120°30'					
229	2-26-61	21-01-04.8	16°06'	121°36'			6.1	32	
230	3-20-61	11-27-05.4	16°24'	121°24'				30	
231	3-25-61	16-09-40.4	16°36'	120°24'				21	
232	3-28-61	01-21-37.4	16°12'	121°06'				43	
233	4-15-61	10-37-40.7	15°00'	119°18'					
234	5-09-61	17-27-44.9	13°54'	120°00'				18	
235	5-27-61	22-30-34.1	15°54'	119°42'				71	
236	5-27-61	22-30-34.1	15°54'	119°42'				25	
237	6-25-61	16-21-53.3	18°48'	121°12'					
238	7-14-61	00-04-52.5	15°48'	120°54'				168	
239	7-15-61	00-17-53.5	13°30'	120°36'			5.5	70	
240	12-12-61	21-18-32.5	13°54'	120°36'				120	
241	12-22-61	23-43-34.4	16°24'	120°24'				33	
242	1-13-62	05-31-03.4	13°48'	120°18'				83	
243	3-05-62	16-46-27.2	19°18'	121°12'					
244	4-15-62	11-35-21.1	13°42'	120°36'				40	
245	5-02-62	11-05-13.5	14°30'	120°12'				82	
246	5-28-62	02-48-13.1	16°24'	120°24'					25
247	6-08-62	20-13-46	16°10'	120°18'					
248	6-30-62	19-29-51	16°30'	122°00'				82	
249	7-12-62	08-16-62	18°54'	121°24'					
250	9-27-62	13-07-57.8	18°36'	121°48'					
251	9-30-62	21-57-24.8	18°36'	120°54'			5.0	56	
252	10-28-62	12-06-21.5	14°48'	119°54'			5.0	95	
253	11-07-62	21-57-17.5	15°30'	120°24'					
254	11-10-62	11-03-36.8	19°18'	121°06'					
255	11-27-62	12-07-12.7	14°54'	119°54'					
256	12-07-62	13-55-03	13°54'	120°36'				178	
257	12-21-62	03-28-35.3	15°24'	121°48'				46	
258	12-21-62	18-20-44.7	15°18'	121°41'				55	
259	12-23-62	10-21-55.3	15°18'	121°42'				52	
260	12-30-62	07-07-10.5	15°24'	119°42'					
261	12-31-62	18-28-24	15°18'	122°30'				67	
262	1-12-63	04-19-27.8	15°06'	120°30'				83	
263	1-17-63	05-54-54.8	14°00'	120°36'				207	
264	2-07-63	17-36-52.8	14°42'	119°36'			4.5	131	
265	2-17-63	00-26-19	17°42'	122°18'			4.5		
266	2-25-63	04-49-51.5	15°00'	122°42'					
267	2-25-63	19-21-49.6	19°30'	121°48'			3.9		
268	2-25-63	23-45-16.8	15°30'	121°18'			4.3	33	
269	3-15-63	10-53-59.8	17°30'	119°48'			4.4		
270	3-25-63	03-55-01	14°00'	121°54'				33	
271	3-25-63	08-08-56	16°18'	119°42'			4.7	36	
272	5-17-63	06-09-18	15°42'	120°06'			5.5	80	
273	5-18-63	16-43-12.2	16°00'	119°30'			5.0	47	
274	5-20-63	09-08-04.1	19°06'	121°18'			4.7		
275	6-01-63	20-08-34.4	14°54'	119°42'			4.8	33	
276	6-07-63	15-49-57.4	19°00'	121°48'			4.7		
277	10-22-63	01-01-00	14°10'	122°10'					
278	12-21-63	13-09-09.6	16°06'	119°42'			5.6	49	
279	1-14-64	15-06-35	13°36'	120°30'				44	
280	1-20-64	20-38-16.5	18°48'	120°42'			4.8		

Table 2-4-1 (5) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	INTENSITY	MAG	DEPTH (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE						
281	2-18-64	00-37-07	17°30'	121°18'	17°30'	121°18'	4.5			4.8	3.7	
282	3-12-64	22-33-00	13°30'	122°55'	13°30'	122°55'	5.3			4.8	37	
283	3-15-64	21-17-46.1	17°54'	120°00'	17°54'	120°00'	4.8			5.5	136	
284	3-23-64	22-28-45.6	19°18'	121°00'	19°18'	121°00'						
285	3-26-64	06-30-51.1	13°42'	120°36'	13°42'	120°36'	5.3	122		5.8	69	
286	6-22-64	14-28-23	16°36'	119°30'	16°36'	119°30'				5.8	69	
287	6-22-64	21-23-35.5	13°36'	120°36'	13°36'	120°36'	5.1	72				
288	7-09-64	05-47-09	15°18'	119°42'	15°18'	119°42'	5.3	48				
289	11-01-64	05-15-48.7	13°42'	120°36'	13°42'	120°36'	4.9	96				
290	11-30-64	06-25-16.3	13°48'	120°48'	13°48'	120°48'	5.3	207				
291	12-01-64	13-13-22.7	14°00'	120°30'	14°00'	120°30'		211				
292	1-05-65	20-34-21.6	13°54'	120°42'	13°54'	120°42'	4.8	165				
293	1-07-65	21-17-34.7	16°54'	119°42'	16°54'	119°42'		33				
294	1-13-65	15-04-27.1	15°00'	119°42'	15°00'	119°42'	4.9	20				
295	1-23-65	16-01-18.4	13°48'	119°54'	13°48'	119°54'		69				
296	1-23-65	22-38-26.5	13°42'	120°00'	13°42'	120°00'		59				
297	4-03-65	22-51-33.9	13°48'	119°54'	13°48'	119°54'	5.0	68				
298	5-14-65	21-10-59	15°12'	119°36'	15°12'	119°36'						
299	8-13-65	08-13-14.1	13°30'	120°00'	13°30'	120°00'	5.2	36				
300	8-15-65	04-44-25.3	13°48'	120°24'	13°48'	120°24'	4.9	51				
301	8-25-65	09-52-00	15°12'	120°00'	15°12'	120°00'						
302	9-09-65	03-03-00	14°42'	119°48'	14°42'	119°48'						
303	9-10-65	02-53-26.2	13°54'	120°54'	13°54'	120°54'	5.0	149				
304	9-17-65	02-06-00	14°30'	122°24'	14°30'	122°24'						
305	9-18-65	01-41-00	16°30'	120°30'	16°30'	120°30'						
306	9-25-65	02-51-00	15°30'	120°30'	15°30'	120°30'						
307	9-25-65	12-17-00	15°54'	121°00'	15°54'	121°00'						
308	10-02-65	00-00-00	16°18'	120°36'	16°18'	120°36'						
309	10-02-65	05-35-10	14°48'	119°36'	14°48'	119°36'						
310	10-24-65	00-00-00	15°42'	121°48'	15°42'	121°48'						
311	10-25-65	14-13-49	17°00'	120°54'	17°00'	120°54'	5.2	168				
312	11-01-65	00-00-00	13°42'	119°36'	13°42'	119°36'						
313	12-09-65	00-00-00	14°12'	122°24'	14°12'	122°24'						
314	12-13-65	00-00-00	16°24'	121°30'	16°24'	121°30'						
315	12-26-65	00-00-00	16°06'	121°48'	16°06'	121°48'						
316	1-01-66	00-00-00	14°48'	119°30'	14°48'	119°30'				4.8		
317	1-01-66	11-13-27	15°18'	120°00'	15°18'	120°00'				4.8		
318	1-10-66	01-19-17	13°48'	120°06'	13°48'	120°06'				5.5		
319	1-14-66	00-00-00	16°54'	122°54'	16°54'	122°54'						
320	1-26-66	11-58-35	16°30'	120°00'	16°30'	120°00'				5.8		
321	2-03-66	00-00-00	16°36'	120°00'	16°36'	120°00'				5.8		
322	2-04-66	00-00-00	15°24'	122°06'	15°24'	122°06'						
323	2-08-66	00-00-00	16°06'	121°48'	16°06'	121°48'						
324	2-12-66	00-00-00	16°06'	121°36'	16°06'	121°36'						
325	2-17-66	00-00-00	15°54'	121°06'	15°54'	121°06'						
326	2-17-66	15-14-46	15°36'	121°54'	15°36'	121°54'						
327	2-20-66	00-00-00	16°06'	122°00'	16°06'	122°00'						
328	3-03-66	00-00-00	14°24'	122°12'	14°24'	122°12'						
329	3-04-66	00-00-00	16°48'	119°42'	16°48'	119°42'						
330	3-04-66	00-00-00	15°30'	122°12'	15°30'	122°12'						
331	3-08-66	00-00-00	16°48'	121°12'	16°48'	121°12'						
332	3-12-66	00-00-00	15°06'	119°36'	15°06'	119°36'						
333	3-12-66	00-00-00	15°00'	119°42'	15°00'	119°42'						
334	3-15-66	00-00-00	14°30'	120°00'	14°30'	120°00'						
335	3-16-66	00-00-00	15°36'	121°12'	15°36'	121°12'						
336	3-22-66	00-00-00	15°30'	122°24'	15°30'	122°24'						
337	3-25-66	00-00-00	15°00'	119°30'	15°00'	119°30'						
338	3-26-66	00-00-00	14°06'	122°30'	14°06'	122°30'						
339	4-12-66	18-22-14	13°36'	120°42'	13°36'	120°42'				4.8		
340	4-21-66	00-00-00	16°30'	120°36'	16°30'	120°36'						
341	4-21-66	19-45-00	16°54'	120°00'	16°54'	120°00'						
342	4-29-66	00-00-00	13°54'	120°06'	13°54'	120°06'						
343	5-01-66	00-00-00	14°24'	121°54'	14°24'	121°54'						
344	5-03-66	00-00-00	14°24'	122°30'	14°24'	122°30'						
345	5-17-66	00-00-00	15°18'	199°30'	15°18'	199°30'						
346	5-28-66	00-00-00	13°54'	120°00'	13°54'	120°00'						
347	5-29-66	00-00-00	14°54'	120°00'	14°54'	120°00'						
348	6-04-66	00-00-00	14°12'	120°00'	14°12'	120°00'						
349	6-06-66	00-00-00	16°42'	119°30'	16°42'	119°30'						
350	6-08-66	00-00-00	16°24'	120°12'	16°24'	120°12'						

Table 2-4-1 (6) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY	MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE						
351	6-19-66	00-00-00	15°48'	121°12'	15°30'	120°24'						
352	6-19-66	00-00-00	15°30'	119°48'	15°30'	121°00'				5.0	5.0	51
353	6-20-66	00-00-00	16°30'	120°42'	16°48'	122°06'						
354	6-22-66	00-00-00	13°36'	120°12'	13°42'	120°30'						
355	6-22-66	00-00-00	15°54'	121°54'	13°42'	120°06'						
356	6-29-66	00-00-00	15°00'	119°54'	15°20'	119°30'						
357	7-01-66	13-30-21	13°54'	120°30'	15°36'	120°30'						
358	7-06-66		16°42'	119°42'	14°18'	121°42'						
359	7-06-66		15°18'	122°00'	15°36'	121°54'						
360	7-13-66		13°54'	120°06'	15°00'	122°24'						
361	7-13-66		15°30'	121°54'	13°54'	120°12'						
362	7-15-66		14°42'	119°54'	13°48'	120°12'						
363	7-19-66		16°18'	120°06'	14°18'	122°06'				5.4	5.4	37
364	7-22-66		14°54'	122°12'	13°48'	123°18'						
365	7-27-66		15°24'	122°10'	16°42'	122°30'						
366	8-01-66		15°48'	121°48'	15°24'	122°12'						
367	8-06-66		14°36'	119°30'	14°48'	119°36'						
368	8-28-66		16°18'	120°30'	16°36'	122°30'						
369	8-28-66	18-56-19	13°42'	120°42'	13°54'	120°30'						
370	8-31-66	15-42-13.0	15°16'	120°00'	13°54'	120°30'	5.1	110				
371	9-02-66	00-00-00	15°42'	121°12'	16°42'	122°06'		76				
372	9-09-66	00-00-00	14°00'	119°36'	15°18'	122°06'						
373	9-26-66		14°00'	119°36'	13°54'	120°18'						
374	9-26-66	21-50-51	15°36'	121°00'	13°48'	120°42'				5.4	5.4	166
375	9-28-66		15°36'	121°00'	13°54'	120°42'				5.4	5.4	166
376	10-01-66		13°54'	120°12'	16°54'	119°48'						
377	10-01-66		15°30'	119°54'	13°36'	120°36'				4.7	4.7	38
378	10-04-66		16°42'	120°42'	15°30'	121°18'						
379	10-09-66		14°54'	120°54'	14°40'	122°18'						
380	10-11-66	12-06-16.0	13°54'	120°30'	15°18'	121°54'				4.5	4.5	
381	10-16-66		15°06'	119°36'	14°42'	119°48'						
382	10-18-66		14°48'	120°36'	14°54'	120°36'						
383	10-18-66		16°48'	121°42'	16°18'	121°36'						
384	10-21-66		16°12'	119°48'	13°48'	120°48'				4.8	4.8	197
385	10-23-66		13°42'	120°00'	15°12'	119°36'						

Table 2-4-1 (7) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	INTENSITY	NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC					LATITUDE	LONGITUDE							
421	3-03-67		15°06'	120°00'						456	8-01-68	20-43-10	16°30'	122°24'	4.9	33			
422	3-05-67		16°36'	121°06'						457	8-01-68	20-57-18	16°00'	122°12'	4.9	33			
423	2-10-67		13°48'	119°42'						458	8-01-68	21-15-3.0	15°42'	121°48'	5.7	33			
424	3-19-67		13°42'	120°36'			4.9	96		459	8-01-68	23-16-26.0	16°00'	122°18'	4.7	33			
425	4-03-67		15°42'	121°18'						460	8-01-68	23-45-10	15°54'	122°24'	4.9	33			
426	4-08-67		16°36'	121°12'						461	8-02-68	00-40-24	16°12'	122°30'	4.9	33			
427	4-07-67		16°18'	121°48'						462	8-02-68	01-05-49	16°06'	122°12'	5.0	33			
428	4-08-67		15°48'	121°48'						463	8-02-68	01-55-36	16°18'	121°54'	4.8	33			
429	5-02-67		15°12'	122°18'						464	8-02-68	01-55-38	16°18'	121°54'	4.8	33			
430	5-05-67		15°00'	119°54'						465	8-02-68	02-10-18	16°48'	122°24'					
431	5-05-67		15°18'	119°48'			5.1			466	8-02-68	03-48-21	15°36'	121°48'	4.7	69			
432	5-09-67		15°00'	120°00'						467	8-02-68	04-24-40	16°00'	122°24'					
433	5-14-67		13°42'	120°42'			4.6	112		468	8-02-68	04-58-29	16°12'	122°06'					
434	6-06-67		15°00'	119°54'			4.5	61		469	8-02-68	05-20-54	15°48'	122°18'					
435	6-12-67		15°42'	121°48'						470	8-02-68	05-44-27	15°48'	122°30'					
436	6-15-67		15°06'	120°00'						471	8-02-68	06-23-06	16°06'	122°18'					
437	6-16-67		14°48'	119°54'						472	8-02-68	07-11-51	16°54'	122°18'					
438	7-01-67		15°24'	119°30'						473	8-02-68	07-38-34	16°42'	122°12'					
439	7-01-67		13°54'	119°54'						474	8-02-68	07-45-04	16°12'	122°12'					
440	7-05-67		13°48'	122°12'			5.0	40		475	8-02-68	07-58-16	15°12'	122°18'					
441	7-14-67		14°48'	119°42'						476	8-02-68	09-37-16	16°36'	122°30'					
442	7-30-67		15°54'	121°12'			4.7	17		477	8-02-68	10-13-40	15°48'	122°24'					
443	8-04-67		13°30'	120°54'						478	8-02-68	10-50-58	16°30'	122°12'					
444	8-15-67		16°30'	120°12'			4.5	97		479	8-02-68	12-09-40	17°00'	122°30'					
445	9-10-67		16°48'	121°12'			4.9	22		480	8-02-68	12-29-52	16°06'	122°18'					
446	9-12-67		13°54'	120°00'						481	8-02-68	12-43-13	15°36'	122°30'					
447	10-17-67		14°00'	121°54'						482	8-02-68	18-33-23	16°30'	122°18'					
448	6-06-68		14°54'	119°54'			5.4	80		483	8-03-68	00-39-38	16°18'	121°54'					
449	6-12-68		13°48'	120°42'			5.0			484	8-03-68	00-54-47	15°42'	122°06'					
450	7-05-68		14°54'	119°48'			4.8	78		485	8-03-68	01-50-24	15°48'	122°12'					
451	8-01-68		16°30'	122°30'						486	8-03-68	01-55-28	15°36'	122°30'					
452	8-01-68		16°24'	122°24'						487	8-03-68	02-01-23	16°06'	122°00'					
453	8-01-68		16°24'	122°24'						488	8-03-68	02-08-31	16°00'	122°30'					
454	8-01-68		15°54'	122°12'						489	8-03-68	02-10-18	15°30'	122°18'					
455	8-01-68		16°00'	122°30'			7.3	36		490	8-03-68	02-22-01	15°54'	122°12'					



Table 2-4-1 (8) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE			
491	8-03-68	04-47-23	15°54'	122°24'	15°54'	122°18'			
492	8-03-68	06-25-05	16°30'	122°18'	15°30'	122°12'	5.9	37	
493	8-03-68	09-34-01	15°42'	122°30'	15°42'	121°42'			
494	8-03-68	10-06-11	15°48'	122°30'	15°36'	122°12'			
495	8-03-68	11-50-50	16°54'	122°12'	16°36'	122°24'			
496	8-03-68	14-17-35	15°30'	121°54'	16°18'	122°06'	4.7	33	
497	8-03-68	15-38-35	15°30'	122°30'	16°12'	121°54'	4.9	33	
498	-do-	15-51-44	16°00'	122°24'	15°42'	121°54'	4.7	33	
499	-do-	19-19-01	16°18'	122°30'	15°24'	122°24'			
500	-do-	22-14-58	15°30'	122°30'	15°36'	122°30'			
501	-do-	23-06-34	15°36'	122°30'	15°42'	122°30'			
502	8-04-68	02-04-44	16°42'	122°30'	15°24'	122°00'			
503	8-04-68	02-39-41	15°42'	121°54'	15°36'	122°30'			
504	8-04-68	02-39-41	15°42'	122°30'	15°42'	122°30'			
505	-do-	03-32-41	15°24'	122°30'	15°42'	122°24'			
506	-do-	04-09-08	16°18'	121°48'	15°54'	122°24'			
507	-do-	05-08-42	15°36'	122°30'	15°30'	122°24'			
508	-do-	05-16-39	15°54'	122°06'	15°48'	122°24'			
509	-do-	05-30-40	15°42'	122°06'	15°36'	122°30'			
510	-do-	05-41-22	15°24'	122°06'	15°36'	121°54'			
511	-do-	06-06-10	16°18'	121°42'	15°48'	122°06'			
512	-do-	07-10-38	15°36'	122°30'	15°30'	122°30'			
513	-do-	07-56-16	15°30'	122°18'	15°42'	122°24'			
514	-do-	08-05-14	16°30'	122°24'	15°48'	122°30'	5.1	18	
515	-do-	15-22-38	16°12'	122°30'	15°42'	122°24'	5.0	33	
516	8-05-68	02-19-45	16°00'	121°54'	15°30'	122°30'			
517	8-05-68	05-27-06	16°54'	122°24'	15°48'	122°30'			
518	-do-	06-31-04	16°54'	122°24'	15°48'	122°30'			
519	-do-	08-40-45	16°06'	121°48'	15°42'	122°12'			
520	-do-	09-46-54	15°42'	121°48'	15°36'	122°12'			
521	-do-	10-48-46	16°18'	122°12'	16°12'	122°12'			
522	-do-	12-53-33	15°54'	122°24'	16°00'	122°00'			
523	-do-	14-51-09	16°00'	122°00'	16°18'	122°30'	4.6	43	
524	-do-	19-44-33	16°12'	122°18'	16°00'	122°00'			
525	-do-	19-46-41	16°12'	122°00'	15°24'	122°24'			
526	8-05-68	22-32-12	15°54'	122°18'	15°30'	122°12'			
527	8-05-68	23-36-17	15°30'	122°12'	15°42'	121°42'			
528	8-06-68	01-18-45	15°42'	121°42'	15°36'	122°12'			
529	-do-	02-12-64	15°36'	122°12'	16°12'	122°12'			
530	-do-	03-06-27	16°36'	122°24'	16°18'	122°06'	5.1	33	
531	-do-	03-16-29	16°12'	121°54'	16°12'	121°54'	4.8	63	
532	-do-	04-53-04	15°42'	121°54'	15°42'	121°54'	5.2	50	
533	-do-	05-53-52	15°42'	121°54'	15°42'	121°54'			
534	-do-	06-07-48	16°18'	122°06'	15°42'	121°54'			
535	-do-	07-21-57	15°42'	121°54'	15°24'	122°30'			
536	-do-	08-05-33	15°24'	122°30'	15°36'	122°30'			
537	-do-	12-36-32	15°54'	122°00'	15°42'	122°30'			
538	-do-	12-57-34	16°06'	122°30'	15°42'	122°24'			
539	-do-	13-25-39	15°42'	122°24'	15°42'	122°24'			
540	-do-	14-22-00	15°54'	122°24'	15°30'	122°24'			
541	-do-	15-02-59	15°30'	122°24'	15°30'	122°24'			
542	-do-	15-43-53	16°18'	122°24'	15°18'	122°30'			
543	-do-	15-49-41	15°18'	122°30'	15°36'	121°54'			
544	-do-	21-48-29	15°36'	121°54'	15°54'	122°06'			
545	-do-	22-11-47	15°54'	122°06'	15°30'	122°30'			
546	-do-	23-39-27	15°30'	122°30'	15°48'	121°48'	5.1	33	
547	-do-	23-44-35	15°30'	122°30'	15°30'	122°30'			
548	8-07-68	01-29-16	15°30'	122°30'	15°42'	121°54'			
549	8-07-68	03-53-25	15°42'	121°54'	15°48'	122°30'			
550	-do-	05-57-11	15°48'	122°30'	15°48'	122°30'			
551	-do-	05-57-11	15°48'	122°30'	16°00'	122°24'			
552	-do-	10-58-02	16°00'	122°24'	15°24'	122°12'			
553	-do-	16-08-43	15°24'	122°12'	16°12'	122°12'			
554	-do-	18-23-35	16°12'	122°12'	16°36'	122°24'			
555	8-08-68	01-44-24	16°36'	122°24'	16°00'	122°00'			
556	8-08-68	03-00-12	16°00'	122°00'	16°18'	122°30'			
557	8-08-68	08-06-50	16°18'	122°30'	16°00'	122°00'			
558	8-08-68	14-00-44	16°00'	122°00'	15°24'	122°24'			
559	8-08-68	20-35-19	15°24'	122°24'	16°00'	122°24'			
560	8-08-68	21-10-06	16°00'	122°24'	16°00'	122°24'			

Table 2-4-1 (9) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTH (km)	INTENSITY	MAG	DEPTH (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE						
561	8-08-68	21-54-10	16°00'	122°26'								
562	8-09-68	02-22-57	16°00'	122°04'								
563	8-09-68	02-30-48	15°36'	122°24'								
564	8-09-68	02-47-48	16°36'	122°06'								
565	8-09-68	07-05-33	16°00'	122°24'								
566	8-09-68	17-32-17	15°54'	122°00'								
567	8-09-68	18-13-46	15°12'	121°00'	4.6	39						
568	8-09-68	20-09-00	16°12'	122°24'								
569	8-09-68	21-13-56	15°42'	121°54'	4.9	46						
570	8-10-68	01-59-30	16°54'	122°24'								
571	8-10-68	07-31-26	16°00'	122°12'								
572	8-10-68	10-03-10	15°42'	121°36'								
573	8-10-68	16-41-25	15°30'	121°36'	5.4	33						
574	8-10-68	17-58-39	15°54'	122°24'								
575	8-10-68	19-49-58	17°00'	122°24'	4.9	43						
576	8-11-68	05-03-30	15°54'	122°06'								
577	8-11-68	17-21-49	16°24'	122°24'								
578	8-12-68	09-37-53	15°30'	122°24'								
579	8-12-68	12-58-23	17°00'	122°24'								
580	8-12-68	17-49-10	16°48'	122°30'								
581	8-12-68	18-09-50	15°54'	121°48'								
582	8-13-68	0-14-59	15°36'	121°42'	5.1	45						
583	8-13-68	01-51-13	15°24'	121°54'								
584	8-13-68	17-19-16	15°12'	122°00'								
585	8-13-68	19-05-03	16°00'	122°24'								
586	8-13-68	22-53-25	16°06'	122°24'								
587	8-13-68	23-44-18	16°00'	122°24'								
588	8-14-68	03-53-23	15°18'	122°12'								
589	8-14-68	07-56-55	15°06'	122°30'	5.4	8						
590	8-14-68	11-43-28	15°30'	122°30'								
591	8-14-68	17-00-16	15°36'	122°18'								
592	8-15-68	04-14-01	15°42'	122°06'								
593	8-15-68	09-17-57	15°48'	122°18'								
594	8-15-68	11-11-05	15°42'	122°06'								
595	8-15-68	11-15-14.0	15°36'	122°24'								
596	8-16-68	20-44-19	15°30'	122°00'								
597	8-17-68	11-08-11	15°48'	122°18'								
598	8-17-68	11-11-18	15°54'	121°42'								
599	8-17-68	20-02-18	16°00'	122°00'								
600	8-18-68	04-16-31	15°36'	122°18'								
601	8-18-68	07-00-00	15°48'	121°54'								
602	8-20-68	24-17-05	15°54'	122°00'								
603	8-20-68	13-13-13	15°54'	121°42'								
604	8-20-68	13-41-07	15°36'	122°24'								
605	8-21-68	13-21-39	15°54'	122°24'								
606	8-21-68	15-23-05	15°48'	121°54'								
607	8-21-68	15-31-53	16°00'	122°00'								
608	8-22-68	16-42-13	15°24'	121°30'	5.2	25						
609	8-22-68	19-29-55	16°24'	121°54'								
610	8-22-68	21-24-43	16°36'	122°24'								
611	8-23-68	05-19-36	15°54'	122°24'								
612	8-23-68	14-06-26	15°46'	122°00'								
613	8-25-68	07-58-38	15°36'	122°12'								
614	8-25-68	23-11-35	15°42'	122°06'								
615	8-26-68	23-08-05	15°36'	122°42'								
616	8-27-68	04-24-45	15°12'	122°00'								
617	8-28-68	02-15-16	15°18'	122°18'								
618	8-28-68	20-42-16	15°36'	122°00'								
619	8-29-68	01-36-18	15°48'	121°54'	5.3	17						
620	8-29-68	02-11-24	15°24'	122°30'								
621	8-29-68	04-15-13	16°06'	122°30'								
622	8-29-68	04-52-30	15°48'	121°54'								
623	8-29-68	05-14-07	16°06'	121°48'								
624	8-29-68	06-18-05	15°42'	122°00'								
625	8-29-68	06-19-49	15°30'	122°06'								
626	8-29-68	06-32-07	16°06'	121°54'								
627	8-29-68	08-05-30	15°30'	122°06'	5.1	22						
628	8-29-68	08-37-21	15°48'	122°18'								
629	8-29-68	12-26-03	15°48'	121°30'								
630	8-29-68	15-13-05	15°30'	122°06'								

Table 2-4-1 (10) Past Earthquake Records in North Luzon, 1901 - 1977

NO.	DATE			TIME			EPICENTER			MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC		HR-MIN-SEC			LATITUDE	LONGITUDE				
631	8-29-68	15-28-15	15°30'	122°24'	15°54'	122°12'	666	9-04-68	10-54-30	15°54'	122°12'	
632	8-29-68	15-53-49	15°36'	122°18'	15°24'	122°18'	667	9-04-68	13-00-04	15°24'	122°18'	
633	8-29-68	16-08-12	15°18'	122°12'	15°30'	122°18'	668	9-04-68	17-02-35	15°30'	122°18'	
634	8-29-68	17-22-38	15°54'	122°18'	16°18'	122°24'	669	9-04-68	05-00-05	16°18'	122°24'	
635	8-29-68	18-05-53	15°36'	122°18'	15°30'	122°12'	670	9-06-68	10-17-04	15°30'	122°12'	
636	8-29-68	21-08-07	15°54'	121°42'	15°54'	121°42'	671	9-07-68	07-32-09	15°54'	121°42'	
637	8-29-68	21-20-02	16°00'	122°06'	15°30'	122°12'	672	9-08-68	04-10-47	15°30'	122°12'	
638	8-29-68	22-19-43	15°30'	122°18'	15°36'	122°18'	673	9-11-68	05-47-45	15°36'	122°18'	
639	8-30-68	00-34-13	16°00'	122°30'	15°42'	122°24'	674	9-11-68	08-36-40	15°42'	122°24'	
640	8-30-68	02-24-57	15°24'	122°12'	15°30'	122°18'	675	9-13-68	15-09-51	15°30'	122°18'	
641	8-30-68	05-22-21	15°12'	122°24'	15°24'	122°18'	676	9-13-68	17-05-26	15°24'	122°18'	
642	8-30-68	11-03-05	15°12'	122°24'	16°48'	122°18'	677	9-14-68	03-07-19	16°48'	122°18'	
643	8-30-68	11-35-33	16°00'	122°06'	15°54'	121°48'	678	9-14-68	06-02-21	15°54'	121°48'	
644	8-30-68	20-20-14	15°36'	122°12'	16°00'	121°48'	679	9-14-68	11-07-33	16°00'	121°48'	
645	8-30-68	22-28-17	15°00'	122°06'	15°48'	122°24'	680	9-16-68	05-25-23	15°48'	122°24'	
646	8-30-68	23-48-32	15°36'	122°12'	15°36'	121°48'	681	9-17-68	14-33-10	15°36'	121°48'	
647	8-31-68	06-44-18	15°18'	122°06'	15°24'	122°24'	682	9-18-68	04-11-48	15°24'	122°24'	
648	8-31-68	07-34-16	15°48'	122°18'	15°30'	122°18'	683	9-18-68	04-53-24	15°30'	122°18'	
649	8-31-68	19-54-18	15°36'	122°24'	15°42'	122°00'	684	9-18-68	09-23-01	15°42'	122°00'	
650	8-31-68	01-51-56	15°30'	122°24'	15°42'	122°06'	685	9-18-68	14-02-30	15°42'	122°06'	
651	9-01-68	01-51-56	15°36'	122°12'	15°30'	122°18'	686	9-18-68	14-04-51	15°30'	122°18'	
652	9-01-68	07-28-45	15°30'	122°18'	15°36'	122°12'	687	9-18-68	14-33-11	15°36'	122°12'	
653	9-01-68	10-45-57	15°36'	122°24'	15°12'	122°18'	688	9-19-68	09-39-59	15°12'	122°18'	
654	9-01-68	13-21-57	15°30'	122°12'	15°12'	122°18'	689	9-19-68	09-39-59	15°12'	122°18'	
655	9-01-68	18-04-48	15°42'	122°18'	16°24'	122°18'	690	9-20-68	20-37-23	16°24'	122°18'	
656	9-01-68	22-19-43	15°36'	122°18'	16°00'	122°00'	691	9-22-68	06-23-12	16°00'	122°00'	
657	9-01-68	23-24-45	15°48'	122°00'	15°42'	122°12'	692	9-22-68	17-21-14	15°42'	122°12'	
658	9-01-68	07-28-45	15°24'	122°12'	15°48'	122°00'	693	9-22-68	12-15-52	15°48'	122°00'	
659	9-03-68	01-29-44	15°36'	122°12'	15°42'	122°12'	694	9-22-68	16-08-06	15°42'	122°12'	
660	9-03-68	02-18-14	15°24'	122°12'	15°42'	122°12'	695	9-22-68	17-21-14	15°42'	122°12'	
661	9-03-68	04-12-26	15°30'	122°18'	15°42'	122°12'	696	9-22-68	17-21-14	15°42'	122°12'	
662	9-03-68	07-53-49	15°36'	122°12'	15°42'	122°18'	697	9-22-68	18-03-30	15°42'	122°18'	
663	9-03-68	14-18-27	15°42'	121°48'	15°42'	122°24'	698	9-22-68	21-20-42	15°42'	122°24'	
664	9-03-68	19-38-44	15°18'	122°12'	15°42'	122°18'	699	9-22-68	23-10-01	15°42'	122°18'	
665	9-04-68	02-30-58	15°30'	122°06'	16°00'	122°00'	700	9-23-68	04-54-57	16°00'	122°00'	

Table 2-4-1 (11) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY	MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE						
701	9-23-68	18-06-43	15°18'	122°06'	15°18'	122°06'						
702	9-23-68	19-51-01	15°18'	122°12'	15°18'	122°12'						
703	9-24-68	04-51-22	15°54'	122°12'	15°54'	122°12'						
704	9-24-68	04-53-21	15°54'	122°06'	15°54'	122°06'						
705	9-24-68	09-49-61	16°18'	122°00'	16°18'	122°00'						
706	9-24-68	14-50-50	15°30'	122°24'	15°30'	122°24'						
707	9-24-68	14-59-46	16°06'	122°00'	16°06'	122°00'						
708	9-24-68	19-05-42	15°48'	122°06'	15°48'	122°06'						
709	9-25-68	06-09-36	15°36'	122°12'	15°36'	122°12'						
710	9-07-68	04-03-48	15°42'	121°30'	15°42'	121°30'						
711	9-28-68	09-24-24	15°30'	122°06'	15°30'	122°06'						
712	9-30-68	08-51-35	16°00'	121°48'	16°00'	121°48'						
713	11-02-68	09-34-57	16°06'	121°54'	16°06'	121°54'	5.1	45				
714	11-06-68	22-21-19	13°30'	120°24'	13°30'	120°24'	5.2	68				
715	11-22-68	08-39-23	16°18'	122°18'	16°18'	122°18'	5.8	26				
716	11-22-68	09-41-16	16°18'	122°18'	16°18'	122°18'	5.1	0				
717	11-28-68	08-03-18	16°24'	122°06'	16°24'	122°06'	5.0	67				
718	12-12-68	16-00-30	16°24'	122°12'	16°24'	122°12'	5.0	50				
719	12-29-68	07-15-50	13°36'	120°30'	13°36'	120°30'	5.5	0				
720	1-04-69	06-02-26	15°30'	121°54'	15°30'	121°54'	4.7	0				
721	1-11-69	17-31-29	16°18'	122°18'	16°18'	122°18'	5.0	16				
722	1-13-69	05-37-30	13°42'	120°36'	13°42'	120°36'	5.0	121				
723	3-06-69	07-41-31	15°48'	121°42'	15°48'	121°42'	-	33				
724	3-06-69	15-27-40.6	16°12'	122°12'	16°12'	122°12'	-	36				
725	5-09-69	02-10-21	14°42'	119°36'	14°42'	119°36'	4.7	64				
726	5-15-69	07-53-03	16°06'	121°54'	16°06'	121°54'	5.2	57				
727	6-04-69	20-17-25	15°12'	122°18'	15°12'	122°18'	5.1	29				
728	6-21-69	17-05-17	14°54'	119°36'	14°54'	119°36'	5.0	33				
729	6-23-69	11-06-37	15°42'	120°42'	15°42'	120°42'	4.7	196				
730	6-25-69	00-08-55	13°30'	120°18'	13°30'	120°18'	5.1	0				
731	8-25-69	13-12-55	16°00'	121°12'	16°00'	121°12'	4.3	102				
732	9-04-69	18-10-36	16°18'	119°36'	16°18'	119°36'	5.1	53				
733	10-06-69	12-48-05	15°00'	120°06'	15°00'	120°06'	5.6	59				
734	10-20-69	08-48-47.1	14°54'	119°36'	14°54'	119°36'		33				
735	10-28-69	07-19-08	16°18'	122°12'	16°18'	122°12'	4.9	60				
736	11-05-69	23-04-59.7	19°12'	120°30'	19°12'	120°30'	4.8	-				
737	11-11-69	16-06-03.6	15°42'	119°18'	15°42'	119°18'	4.3	-				
738	11-11-69	16-16-56.6	15°30'	119°24'	15°30'	119°24'	4.4	-				
739	12-22-69	05-06-27.9	13°36'	120°36'	13°36'	120°36'	4.7	54				
740	12-23-69	14-08-00.5	13°48'	120°36'	13°48'	120°36'	5.3	127				
741	12-28-69	22-47-38.2	13°24'	120°18'	13°24'	120°18'	4.5	-				
742	1-05-70	00-20-15	19°12'	121°12'	19°12'	121°12'	5.4	-				
743	1-21-70	10-57-46.7	18°06'	119°18'	18°06'	119°18'	4.7	-				
744	1-24-70	19-00-00	17°24'	122°06'	17°24'	122°06'	5.1	-				
745	1-29-70	02-21-16.1	15°00'	119°54'	15°00'	119°54'	4.8	56				
746	2-12-70	16-30-32.9	15°54'	120°24'	15°54'	120°24'						
747	2-23-70	20-48-17.8	19°12'	121°12'	19°12'	121°12'	5.2	-				
748	2-24-70	06-22-34.4	19°12'	121°00'	19°12'	121°00'	4.6	-				
749	2-26-70	15-50-11	13°36'	100°36'	13°36'	100°36'	5.3	-				
750	3-04-70	01-17-44.5	13°30'	120°24'	13°30'	120°24'	5.2	61				
751	3-13-70	15-38-34.4	18°42'	120°54'	18°42'	120°54'	4.6	-				
752	3-29-70	02-18-01	13°54'	120°42'	13°54'	120°42'	5.3	118				
753	4-06-70	00-54-30.8	13°54'	120°12'	13°54'	120°12'	5.4	75				
754	4-07-70	05-34-05.6	15°48'	121°42'	15°48'	121°42'	6.4	37				
755	4-07-70	05-53-40.1	15°48'	121°48'	15°48'	121°48'	5.1	35				
756	4-07-70	06-04-36.9	15°24'	121°42'	15°24'	121°42'	5.1	-				
757	4-07-70	06-11-52.3	15°42'	121°54'	15°42'	121°54'	5.7	22				
758	4-07-70	06-34-18.6	15°30'	121°54'	15°30'	121°54'	5.5	-				
759	4-07-70	07-45-16.7	15°24'	121°42'	15°24'	121°42'	4.9	-				
760	4-07-70	07-58-57.4	15°36'	121°54'	15°36'	121°54'	4.8	-				
761	4-07-70	07-59-57	15°18'	121°42'	15°18'	121°42'						
762	4-07-70	08-25-31.2	15°18'	121°42'	15°18'	121°42'	4.7	-				
763	4-07-70	09-13-26.1	15°30'	121°54'	15°30'	121°54'	4.3	-				
764	4-07-70	09-24-27	15°24'	121°48'	15°24'	121°48'	4.8	21				
765	4-07-70	09-39-09.2	15°36'	121°48'	15°36'	121°48'	4.9	-				
766	4-07-70	10-31-35.8	15°18'	121°48'	15°18'	121°48'	4.8	29				
767	4-07-70	10-43-29.6	15°24'	121°48'	15°24'	121°48'	4.6	20				
768	4-07-70	13-03-30.7	15°18'	121°36'	15°18'	121°36'	4.5	-				
769	4-07-70	13-10-12.7	15°18'	121°48'	15°18'	121°48'	4.8	-				
770	4-07-70	13-28-54.2	15°18'	121°36'	15°18'	121°36'	4.9	-				

Table 2-4-1 (12) Past Earthquake Records in North Luzon, 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY	EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE				MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC			
771	4-07-70	15-05-50.5	15°24'	121°42'	15°48'	121°48'	5.0	18		04-11-70	16-19-03.1	15°48'	121°48'	4.6
772	-0-	15-56-26.4	15°48'	121°42'	15°36'	121°42'	4.8	37		04-11-70	23-32-37.4	15°36'	121°42'	4.5
773	-0-	18-06-22.8	15°24'	121°36'	15°06'	122°06'	4.6			04-01-70	04-01-44	15°06'	122°06'	5.9
774	-0-	19-11-15.5	15°18'	121°54'	15°06'	121°54'	4.7			04-12-70	04-15-32.5	15°06'	121°54'	4.9
775	-0-	19-58-19.7	15°18'	121°42'	15°12'	122°00'	4.7			04-12-70	04-16-57.1	15°12'	122°00'	5.5
776	-0-	22-27-47.2	15°12'	121°42'	15°06'	122°06'	4.6	31		04-12-70	04-26-38.5	15°06'	122°06'	3.6
777	4-08-70	05-13-40.8	15°18'	121°42'	15°06'	122°06'	4.9	36		04-12-70	05-10-37.1	15°00'	122°06'	5.3
778	-0-	07-22-47.4	15°48'	121°54'	15°06'	122°00'	4.3			04-12-70	05-27-52.4	15°06'	122°00'	4.8
779	-0-	08-30-08	15°18'	121°36'	15°06'	122°00'	4.7			04-12-70	05-27-52.4	15°06'	122°00'	4.8
780	-0-	08-43-16.6	15°18'	121°36'	15°00'	122°12'	5.2			04-12-70	05-34-53	15°00'	122°12'	4.8
781	-0-	09-52-58	15°40'	121°42'	15°00'	122°12'	4.9			04-12-70	06-03-48.7	15°00'	122°12'	4.8
782	-0-	09-58-30.2	15°30'	121°48'	15°06'	121°54'	4.6			04-12-70	06-23-31.7	15°06'	121°54'	4.7
783	-0-	14-38-22.5	15°48'	121°36'	15°06'	121°54'	4.9			04-12-70	06-29-56.4	15°06'	121°54'	5.0
784	-0-	16-14-31.3	15°30'	122°00'	15°06'	122°00'	4.2			04-12-70	06-36-52.6	15°06'	122°00'	4.6
785	-0-	17-54-29.5	15°36'	121°42'	15°06'	122°24'	5.3			04-12-70	06-51-01.8	15°06'	122°24'	4.6
786	-0-	20-13-17.7	15°12'	121°42'	15°06'	122°00'	4.1			04-12-70	06-58-26.0	15°08'	122°00'	4.7
787	-0-	21-23-56.6	15°24'	121°48'	15°06'	121°48'	5.7			04-12-70	07-03-48.4	15°06'	121°48'	6.7
788	04-08-70	21-33-52.3	15°30'	121°42'	15°06'	122°24'	5.0			04-12-70	07-16-03.2	15°06'	122°24'	6.7
789	04-08-70	21-46-40	15°24'	121°54'	15°06'	122°12'	5.1			04-12-70	08-33-18	15°06'	122°12'	6.7
790	04-08-70	22-07-39	15°18'	121°42'	15°06'	122°00'	4.3			04-12-70	09-01-46.6	15°06'	122°00'	5.0
791	04-08-70	22-33-48.3	15°30'	121°48'	15°06'	122°00'	4.8			04-12-70	10-48-42.8	15°06'	122°00'	5.2
792	04-08-70	22-47-10.2	15°24'	121°54'	15°06'	121°54'	4.6			04-12-70	12-11-37.9	15°06'	121°54'	4.4
793	04-08-70	23-33-46.2	15°30'	121°42'	15°06'	121°54'	5.2			04-12-70	12-34-52.5	15°06'	121°54'	4.9
794	04-08-70	23-38-20.8	16°00'	121°42'	15°00'	122°18'	4.3			04-12-70	13-55-41.3	15°00'	122°18'	4.9
795	04-09-90	00-24-55	15°54'	122°00'	15°06'	122°30'	4.8			04-12-70	14-22-38.9	15°06'	122°30'	5.4
796	04-09-70	04-38-08	15°30'	121°48'	15°06'	121°54'	4.8			04-12-70	15-33-47.0	14°48'	121°54'	4.1
797	04-09-70	08-43-27	15°30'	121°48'	15°06'	121°54'	4.6			04-12-70	17-02-01.8	15°06'	121°54'	4.6
798	04-09-70	10-08-05	15°24'	121°42'	15°06'	121°54'	4.1			04-12-70	22-36-52.3	15°00'	121°54'	4.4
799	04-09-70	10-18-49	15°18'	121°36'	15°06'	122°24'	4.5			04-12-70	23-52-07.6	15°06'	122°24'	5.0
800	04-09-70	11-39-35.2	15°24'	121°48'	15°12'	122°12'	4.3			04-13-70	08-28-21.8	15°12'	122°12'	5.2
801	04-09-70	17-59-52.9	15°30'	121°48'	15°18'	121°36'	4.6			04-13-70	12-52-11.3	15°18'	121°36'	4.6
802	04-10-70	00-01-15.4	15°42'	121°42'	15°06'	121°18'	4.8			04-15-70	12-02-30.4	14°54'	121°18'	4.6
803	04-10-70	00-23-15.2	15°30'	121°30'	15°06'	122°42'	4.8			04-15-70	13-14-21.6	15°06'	122°42'	5.7
804	04-10-90	13-17-57.2	15°54'	122°00'	15°06'	122°54'	5.0			04-15-70	13-24-30.2	15°06'	122°54'	4.7
805	04-10-70	22-04-27.5	15°48'	121°48'	15°00'	122°30'	4.9			04-15-70	13-30-52.8	15°00'	122°30'	4.8

Table 2-4-1 (13) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE	LONGITUDE			
841	24-15-70	17-21-08.5	15°04'	122°36'	15°04'	122°36'	4.6		
842	04-15-70	17-33-46.6	15°06'	122°48'	15°06'	122°48'	4.8		
843	04-17-70	08-31-06.4	15°00'	122°36'	15°00'	122°36'	4.9		
844	04-17-70	12-37-23.6	15°34'	121°48'	15°34'	121°48'	4.4		
845	04-17-70	13-14-55.8	15°04'	122°18'	15°04'	122°18'	4.8		
846	04-17-70	14-33-59.2	15°00'	122°24'	15°00'	122°24'	4.1		
847	04-22-70	13-48-53.5	15°18'	121°48'	15°18'	121°48'	5.0		
848	04-23-70	13-24-23.4	15°16'	122°24'	15°16'	122°24'	4.7		
849	04-25-70	17-53-26.1	15°16'	122°18'	15°16'	122°18'	4.4		
850	04-26-70	21-14-54.8	15°12'	122°36'	15°12'	122°36'	4.8		
851	04-27-70	09-43-09.5	15°06'	122°06'	15°06'	122°06'	4.6		
852	04-28-70	04-12-30.9	15°18'	121°30'	15°18'	121°30'	4.4		
853	04-28-70	14-29-12.5	15°24'	122°30'	15°24'	122°30'	4.1		
854	05-01-70	03-22-13.4	15°42'	121°48'	15°42'	121°48'	5.5		
855	05-02-70	17-49-04.9	15°06'	122°30'	15°06'	122°30'	4.5		
856	05-06-70	02-35-17.2	15°42'	121°42'	15°42'	121°42'	5.2		
857	05-09-70	01-16-59.6	14°54'	123°54'	14°54'	123°54'	4.6		
858	05-16-70	03-17-05.2	14°18'	119°12'	14°18'	119°12'	4.3		
859	05-17-70	04-02-23.3	15°00'	122°24'	15°00'	122°24'	4.5		
860	06-12-70	12-53-55.5	18°42'	122°18'	18°42'	122°18'	5.0		
861	06-16-70	08-08-15.4	15°06'	122°00'	15°06'	122°00'	3.1		
862	06-20-70	13-03-13.1	15°08'	122°18'	15°08'	122°18'	5.0		
863	06-23-70	16-22-46.5	18°54'	120°00'	18°54'	120°00'	4.7		
864	06-24-70	14-30-37.9	18°42'	121°24'	18°42'	121°24'	4.3		
865	06-25-70	20-36-53.8	15°48'	122°00'	15°48'	122°00'	4.7		
866	07-10-70	14-11-00.1	15°30'	121°30'	15°30'	121°30'	-		
867	08-20-70	14-11-00.1	15°30'	121°30'	15°30'	121°30'	-		
868	08-23-70	09-04-13.3	14°42'	120°12'	14°42'	120°12'	4.8		
869	08-26-70	15-11-54.6	18°06'	120°30'	18°06'	120°30'	5.4		
870	08-28-70	18-22-02.9	18°36'	121°00'	18°36'	121°00'	5.1		
871	10-22-70	23-59-35.9	19°00'	120°06'	19°00'	120°06'			
872	10-04-70	23-38-02.5	19°54'	122°12'	19°54'	122°12'	4.6		
873	10-06-70	17-08-38.2	19°54'	122°18'	19°54'	122°18'	3.5		
874	10-08-70	20-15-36.6	19°42'	122°06'	19°42'	122°06'	4.4		
875	10-22-70	23-46-26.6	16°12'	119°18'	16°12'	119°18'	4.8		
876	10-26-70	11-46-55.6	18°24'	120°48'	18°24'	120°48'	4.9		
877	11-03-70	15-12-11.6	18°24'	120°54'	18°24'	120°54'	5.5		
878	11-07-70	23-18-24.0	18°30'	120°54'	18°30'	120°54'	5.4		
879	11-21-70	12-19-39.2	15°00'	120°06'	15°00'	120°06'	5.5		
880	11-27-70	22-44-33.8	15°00'	122°48'	15°00'	122°48'	4.7		
881	01-05-70	07-08-24.7	18°48'	120°48'	18°48'	120°48'	4.6		
882	02-24-71	19-20-16.8	19°12'	121°06'	19°12'	121°06'	4.6		
883	03-04-71	04-59-51.6	14°54'	120°36'	14°54'	120°36'	4.9		
884	03-10-71	11-50-18.9	14°06'	119°54'	14°06'	119°54'			
885	03-12-71	22-32-51.0	18°48'	119°48'	18°48'	119°48'	5.0		
886	03-26-71	14-51-22.9	19°12'	120°54'	14-51-22.9	19°12'	120°54'		
887	04-27-71	10-04-06.3	19°12'	121°12'	10-04-06.3	19°12'	121°12'	5.0	
888	04-29-71	00-46-45.4	18°12'	120°42'	00-46-45.4	18°12'	120°42'	5.2	
889	06-01-71	00-26-13.6	18°00'	120°18'	00-26-13.6	18°00'	120°18'	5.0	
890	06-15-71	05-27-34.9	18°00'	119°30'	05-27-34.9	18°00'	119°30'	5.1	
891	07-02-71	01-21-36	15°54'	120°12'	01-21-36	15°54'	120°12'	4.9	
892	07-04-71	11-30-51.5	15°36'	121°54'	11-30-51.5	15°36'	121°54'	5.5	
893	07-06-71	06-35-43.5	17°12'	120°18'	06-35-43.5	17°12'	120°18'	4.9	
894	07-20-71	10-34-11.5	15°18'	120°18'	10-34-11.5	15°18'	120°18'	5.4	
895	08-20-71	11-19-51.9	13°54'	120°42'	11-19-51.9	13°54'	120°42'	4.9	
896	09-03-71	02-17-26.2	14°00'	120°36'	02-17-26.2	14°00'	120°36'		
897	09-04-71	14-11-31.5	19°36'	121°42'	14-11-31.5	19°36'	121°42'	4.8	
898	10-07-71	09-39-21.6	15°54'	121°48'	09-39-21.6	15°54'	121°48'		
899	10-12-71	15-56-14.6	13°36'	122°30'	15-56-14.6	13°36'	122°30'		
900	10-15-71	02-33-16.1	19°00'	121°06'	02-33-16.1	19°00'	121°06'		
901	11-03-71	01-38-52.4	17°48'	122°24'	01-38-52.4	17°48'	122°24'	5.0	
902	11-09-71	01-39-27.7	19°54'	121°18'	01-39-27.7	19°54'	121°18'	5.2	
903	01-14-72	00-01-32.8	13°36'	120°54'	00-01-32.8	13°36'	120°54'	5.1	
904	02-01-72	02-13-21.1	18°18'	123°24'	02-13-21.1	18°18'	123°24'	5.1	
905	02-02-72	08-32-31.0	17°48'	121°30'	08-32-31.0	17°48'	121°30'	4.8	
906	02-08-72	08-37-52.4	19°18'	122°00'	08-37-52.4	19°18'	122°00'	5.7	
907	02-14-72	00-39-20.8	17°30'	122°18'	00-39-20.8	17°30'	122°18'	5.2	
908	02-24-72	11-32-00.2	18°48'	119°48'	11-32-00.2	18°48'	119°48'	4.9	
909	02-29-72	13-00-45.0	18°12'	120°24'	13-00-45.0	18°12'	120°24'	5.1	
910	03-16-72	05-09-06.2	15°42'	121°48'	05-09-06.2	15°42'	121°48'	5.1	

Table 2-4-1 (14) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE			TIME			EPICENTER			MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-	DAY-	YR	HR-	MIN-	SEC	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH			
911	03	28	72	08	29	20.6	13°30'	120°48'	4.5			
912	14	13	72	05	03	46	18°06'	120°18'	4.3			
913	04	14	72	12	44	13.2	14°54'	119°42'	5.0			
914	04	25	72	20	46	35.9	13°30'	120°30'	5.4			
915	04	26	72	04	16	40.5	13°30'	120°24'	4.6			
916	04	06	72	04	30	19.5	13°30'	120°30'	5.1			
917	04	26	72	06	18	44.9	13°30'	120°36'	5.0			
918	04	26	72	06	49	42.9	13°30'	120°36'	5.1			
919	04	26	72	08	38	34.6	13°30'	120°30'	5.3			
920	04	26	72	06	49	42.9	13°30'	120°36'	4.0			
921	04	26	72	08	38	34.6	13°30'	120°30'	4.7			
922	04	26	72	14	17	45.1	13°30'	120°30'	4.7			
923	04	26	72	01	29	38.2	13°30'	120°42'				
924	04	30	72	15	15	34.3	13°30'	120°30'	5.5			
925	04	30	72	16	07	08.6	13°36'	120°30'	5.3			
926	05	22	72	06	24	00.1	16°36'	122°18'	5.7			
927	05	22	72	06	11	13.0	16°36'	122°30'	5.3			
928	05	22	72	06	44	6.1	16°30'	122°36'	4.8			
929	05	22	72	07	29	22.3	16°24'	122°18'	4.7			
930	05	22	72	10	06	21.1	16°24'	122°24'	4.8			
931	05	22	72	20	24	46.9	16°24'	122°12'	5.0			
932	05	23	72	00	19	28.6	16°48'	122°24'	5.0			
933	05	23	72	17	51	27.6	16°42'	122°12'	5.1			
934	05	24	72	08	11	26.6	16°36'	122°18'				
935	05	25	72	04	47	28.9	16°24'	122°30'				
936	05	25	72	05	31	51.4	16°24'	122°24'	5.1			
937	06	01	72	06	31	15.5	16°36'	122°24'	5.0			
938	06	06	72	19	03	16.3	16°36'	122°24'	4.6			
939	06	12	72	11	19	44.4	16°36'	122°24'	4.9			
940	06	26	72	23	27	45.5	16°48'	122°12'	4.9			
941	08	07	72	01	36	55.0	18°12'	120°54'	4.6			
942	09	05	72	14	31	13.3	15°30'	121°30'	5.2			
943	10	24	72	02	30	29.6	14°48'	121°34'				
944	11	02	72	17	06	39.9	19°06'	121°54'				
945	11	24	72	22	56	38.4	16°24'	122°18'	4.7			
946	01	03	73	04	10	04.5	13°30'	120°48'	4.8			
947	01	04	73	12	23	45.8	15°00'	120°12'	4.5			
948	01	07	73	12	42	11.1	17°18'	120°00'	4.8			
949	02	14	73	08	27	32.7	13°48'	120°48'	4.6			
950	03	06	73	03	56	40.2	18°06'	120°42'	5.1			
951	03	15	73	17	58	39.4	13°54'	120°24'	5.2			
952	03	23	73	06	22	06.5	13°36'	122°48'	4.3			
953	04	03	73	16	56	41.9	15°54'	119°36'				
954	04	07	73	09	34	05.7	13°36'	120°42'	4.6			
955	04	29	73	02	03	56.1	19°42'	120°54'	4.5			
956	05	10	73	13	46	38.5	15°54'	119°36'	4.8			
957	05	13	73	12	55	42.6	13°36'	120°48'	5.3			
958	05	23	73	20	32	34.4	13°42'	120°48'				
959	06	14	73	21	10	23.1	18°30'	121°06'	4.7			
960	06	25	73	07	19	46.3	19°06'	121°12'	5.7			
961	06	25	73	08	04	00.5	19°48'	121°18'	4.7			
962	06	25	73	15	12	50.5	16°24'	122°24'	4.8			
963	06	29	73	08	17	17.7	13°48'	120°30'				
964	07	18	73	03	53	41.2	14°54'	119°54'	5.1			
965	08	06	73	09	15	29.0	18°18'	120°48'	4.6			
966	08	23	73	17	25	37.7	16°24'	122°00'	5.1			
967	08	25	73	21	50	01.4	19°30'	121°36'	5.1			
968	08	31	73	09	11	57.7	15°24'	120°30'	4.5			
969	09	10	73	09	29	01.8	15°06'	119°42'	4.9			
970	09	15	73	02	44	24.6	19°06'	121°18'	4.7			
971	09	21	73	13	48	32.2	18°48'	120°42'	5.2			
972	09	23	73	22	02	55.9	19°18'	121°00'	4.7			
973	09	25	73	02	24	34.9	18°18'	120°36'				
974	10	07	73	11	11	26.2	16°12'	122°12'	4.8			
975	10	07	73	11	42	08.2	16°12'	122°24'	4.6			
976	10	07	73	12	20	37.2	16°18'	122°18'	5.0			
977	10	07	73	21	17	52.0	16°06'	122°24'	4.6			
978	10	09	73	01	46	57.5	15°18'	122°24'	5.2			
979	10	29	73	15	53	07.9	19°12'	121°06'	4.7			
980	11	09	73	11	58	10.2	19°12'	121°12'	4.4			

Table 2-4-1 (15) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE				
981	11-10-73	14-06-58.8	19°18'	120°42'	19°18'	120°42'	4.5		
982	11-10-73	22-26-59.9	19°18'	120°42'	19°18'	120°42'	4.6		
983	11-18-73	08-38-26.5	15°54'	119°12'	15°54'	119°12'	4.9		
984	11-21-73	12-05-44.3	15°30'	121°00'	15°30'	121°00'	5.1		
985	01-07-74	03-55-39.4	19°06'	121°06'	19°06'	121°06'	5.0		
986	01-17-74	02-44-08.9	16°42'	119°54'	16°42'	119°54'	5.2		
987	02-03-74	10-04-48.4	18°54'	120°06'	18°54'	120°06'	5.9		
988	02-09-74	08-28-15.3	15°54'	119°48'	15°54'	119°48'	5.2		
989	02-12-74	09-47-44.8	13°30'	120°30'	13°30'	120°30'	5.5		
990	02-19-74	03-30-21.8	13°54'	122°06'	13°54'	122°06'	5.7		
991	02-19-74	19-35-19.3	14°00'	122°06'	14°00'	122°06'	4.7		
992	03-22-74	01-58-30.2	17°06'	119°42'	17°06'	119°42'	5.1		
993	04-02-74	03-55-18	19°54'	121°06'	19°54'	121°06'	4.6		
994	04-15-74	03-43-52.4	18°54'	120°48'	18°54'	120°48'	4.8		
995	04-15-74	05-37-48.1	18°54'	120°48'	18°54'	120°48'	4.7		
996	04-16-74	11-22-52.9	13°48'	120°36'	13°48'	120°36'	5.4		
997	04-20-74	04-25-51.5	13°42'	123°06'	13°42'	123°06'	5.1		
998	05-03-74	11-26-09.7	15°36'	121°42'	15°36'	121°42'	4.6		
999	05-25-74	18-54-13.0	16°36'	119°40'	16°36'	119°40'	4.2		
1000	06-20-74	22-40-06.7	18°18'	121°06'	18°18'	121°06'	5.0		
1001	07-14-74	19-17-57.7	14°12'	120°36'	14°12'	120°36'	4.7		
1002	07-23-74	00-52-38.4	17°54'	121°00'	17°54'	121°00'	4.4		
1003	08-15-74	23-04-51.8	18°30'	120°42'	18°30'	120°42'	4.9		
1004	09-03-74	05-55-06.4	18°18'	119°12'	18°18'	119°12'	5.9		
1005	09-03-74	05-59-41.0	18°12'	119°06'	18°12'	119°06'	5.6		
1006	09-18-74	04-47-13.1	16°06'	122°06'	16°06'	122°06'	4.8		
1007	10-17-74	13-55-26.8	13°42'	120°36'	13°42'	120°36'	4.9		
1008	10-22-74	22-45-42.1	13°30'	120°36'	13°30'	120°36'	5.2		
1009	11-03-74	16-29-08.8	15°00'	122°42'	15°00'	122°42'	5.1		
1010	11-19-74	03-55-18.9	19°00'	121°18'	19°00'	121°18'	5.7		
1011	12-02-74	06-34-07.7	19°06'	121°12'	19°06'	121°12'	5.5		
1012	12-08-74	20-00-03.2	17°00'	121°18'	17°00'	121°18'	4.7		
1013	01-10-75	02-49-55.8	13°48'	119°54'	13°48'	119°54'	4.7		
1014	01-20-75	22-14-46.6	19°18'	121°18'	19°18'	121°18'	4.9		
1015	01-22-75	05-44-28.1	19°48'	121°30'	19°48'	121°30'	4.7		
1016	01-24-75	03-33-23.7	13°36'	120°36'	13°36'	120°36'	4.7		
1017	03-24-75	21-14-38	13°48'	121°06'	13°48'	121°06'	3.7		
1018	04-02-75	10-35-26.6	17°12'	121°12'	17°12'	121°12'	5.0		
1019	04-03-75	06-26-44.3	17°00'	120°18'	17°00'	120°18'	5.2		
1020	04-04-75	00-30-43.0	15°36'	119°18'	15°36'	119°18'	4.4		
1021	04-12-75	17-10-55.5	14°30'	119°12'	14°30'	119°12'	4.9		
1022	04-29-75	08-41-53.7	13°36'	120°48'	13°36'	120°48'	5.2		
1023	04-29-75	08-49-25.8	13°48'	120°54'	13°48'	120°54'	5.0		
1024	04-30-75	23-22-53.2	18°30'	120°54'	18°30'	120°54'	4.8		
1025	05-01-75	12-27-1.1	13°41'	120°47'	13°41'	120°47'	4.9		
1026	05-01-75	21-09-40.5	13°37'	120°46'	13°37'	120°46'	5.1		
1027	05-11-75	14-16-00.4	19°51'	121°19'	19°51'	121°19'	4.9		
1028	05-13-75	20-32-13.2	16°10'	122°10'	16°10'	122°10'	4.8		
1029	05-23-75	23-16-12.1	13°36'	120°51'	13°36'	120°51'	5.0		
1030	06-01-75	01-39-46.6	18°40'	120°57'	18°40'	120°57'	5.0		
1031	06-05-75	20-22-19.4	19°09'	120°37'	19°09'	120°37'	4.2		
1032	06-11-75	19-06-18.6	14°19'	120°05'	14°19'	120°05'	4.8		
1033	06-18-75	04-11-02.3	13°56'	120°39'	13°56'	120°39'	5.4		
1034	06-18-75	17-32-21.2	17°14'	122°09'	17°14'	122°09'	4.7		
1035	07-08-75	18-07-37.5	13°27'	120°04'	13°27'	120°04'	4.9		
1036	07-30-75	22-80-15.1	13°49'	119°57'	13°49'	119°57'	4.3		
1037	08-18-75	06-14-33.2	16°52'	120°32'	16°52'	120°32'	4.8		
1038	09-15-75	02-14-21.9	16°52'	121°34'	16°52'	121°34'	4.5		
1039	10-05-75	12-45-33.9	14°12'	121°55'	14°12'	121°55'	5.0		
1040	10-06-75	13-53-47.4	18°06'	120°21'	18°06'	120°21'	4.3		
1041	10-08-75	10-27-36.7	13°56'	120°11'	13°56'	120°11'	5.3		
1042	10-31-75	02-25-51.5	19°56'	122°00'	19°56'	122°00'	5.0		
1043	11-09-75	13-39-51.5	13°41'	120°59'	13°41'	120°59'	4.4		
1044	12-06-75	05-13-11.7	17°25'	119°48'	17°25'	119°48'	4.9		
1045	12-18-75	06-12-38.5	19°06'	121°20'	19°06'	121°20'	5.1		
1046	12-25-75	15-44-56.6	17°22'	120°08'	17°22'	120°08'	4.8		
1047	12-25-75	15-44-56.6	17°22'	120°08'	17°22'	120°08'	4.8		
1048	12-31-75	01-09-00.6	16°09'	121°54'	16°09'	121°54'	4.6		
1049	01-22-76	16-05-17.0	18°54'	120°02'	18°54'	120°02'	5.2		
1050	02-13-76	08-07-32.6	15°40'	121°42'	15°40'	121°42'	5.4		



Table 2-4-1 (16) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY	MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	MO-DAY-YR	HR-MIN-SEC						
1051	02-13-76	10-33-42.7	13°55'	120°07'	03-18-77	22-34-00.7	16°36'	122°10'	5.2			
1052	02-15-76	01-52-16.3	19°34'	120°11'	03-18-77	22-38-00	16°56'	122°31'	5.0			
1053	03-09-76	10-23-18.8	19°46'	122°31'	03-18-77	23-57-38.1	16°46'	122°31'	5.3			
1054	03-14-76	01-22-33.2	19°32'	122°22'	03-19-77	00-41-08.7	16°50'	122°27'	5.2			
1055	05-04-76	09-23-18	13°30'	120°31'	03-19-77	00-51-16.9	17°03'	122°25'	5.1			
1056	05-18-76	21-08-45.3	14°55'	120°01'	03-19-77	01-14-18.7	16°30'	122°25'	4.9			
1057	05-21-76	01-29-33.2	13°28'	120°37'	03-19-77	01-23-11.7	16°35'	122°22'	4.9			
1058	05-26-76	19-52-11.2	18°19'	120°58'	03-19-77	01-29-55.8	16°19'	122°23'	5.0			
1059	05-28-76	06-09-35.3	16°51'	120°31'	03-19-77	01-53-19.2	17°08'	122°26'	5.3			
1060	06-15-76	18-16-37	18°47'	120°05'	03-19-77	02-43-03.7	16°48'	122°33'	-			
1061	06-23-76	19-22-06.2	17°01'	121°31'	03-19-77	03-02-42.6	17°08'	122°30'	5.1			
1062	07-03-76	04-22-34.7	15°03'	119°57'	03-19-77	03-46-13.9	16°36'	122°40'	5.0			
1063	07-17-76	09-08-07.5	18°41'	120°09'	03-19-77	05-06-56.5	16°46'	122°41'	4.6			
1064	08-19-76	19-04-46	14°30'	123°46'	03-19-77	06-05-54.3	16°40'	122°32'	5.1			
1065	09-04-76	12-11-14.2	15°57'	119°32'	03-19-77	07-22-32.5	16°38'	122°33'	5.2			
1066	09-21-76	16-41-59.7	17°56'	120°49'	03-19-77	08-22-16.4	16°41'	122°24'	4.9			
1067	09-22-76	09-08-33.3	13°47'	120°42'	03-19-77	11-54-05.7	16°47'	122°20'	5.0			
1068	10-08-76	21-05-31	18°57'	121°18'	03-19-77	12-17-03.6	16°36'	122°25'	5.4			
1069	10-22-76	11-10-51.6	18°56'	120°36'	03-19-77	12-36-03.7	16°39'	122°27'	5.3			
1070	11-01-76	02-09-15.6	15°34'	120°58'	03-19-77	13-00-24.4	16°44'	122°27'	5.5			
1071	11-27-76	04-12-38.6	13°41'	120°05'	03-19-77	13-27-10	16°42'	122°27'	4.7			
1072	12-05-76	23-28-55.7	17°23'	120°04'	03-19-77	14-30-54.8	17°03'	122°21'	5.2			
1073	01-07-77	21-31-27.3	18°44'	120°48'	03-19-77	19-35-08	16°49'	122°21'	5.6			
1074	01-08-77	06-41-4.1	15°19'	121°54'	03-20-77	17-45-58.4	16°52'	122°23'	3.8			
1075	01-10-77	03-28-54.9	15°20'	121°51'	03-20-77	10-39-09.5	16°19'	122°14'	4.8			
1076	02-13-77	04-06-46.9	15°39'	119°10'	03-20-77	11-01-56.1	16°36'	122°36'	5.0			
1077	02-13-77	04-07-14.5	15°40'	119°09'	03-20-77	14-15-18.1	16°40'	122°39'	4.8			
1078	02-14-77	13-25-17.2	15°41'	119°09'	03-20-77	15-24-58.6	16°46'	122°33'	-			
1079	02-28-77	08-03-56.8	18°10'	120°25'	03-21-77	06-28-40.5	16°46'	122°25'	4.6			
1080	02-23-77	10-35-02.1	17°21'	119°43'	03-21-77	08-05-33.2	16°37'	122°31'	4.5			
1081	02-23-77	12-37-17.6	17°20'	120°11'	03-21-77	08-41-30.1	16°39'	122°31'	4.9			
1082	02-23-77	20-45-34.4	16°47'	120°55'	03-22-77	06-57-10.5	16°47'	122°31'	4.6			
1083	03-11-77	06-58-02.3	19°08'	121°14'	03-23-77	23-16-05.9	16°18'	122°14'	4.8			
1084	03-18-77	21-43-52.4	16°46'	122°19'	03-24-77	19-33-33	16°44'	122°33'	5.1			
1085	03-18-77	22-10-29.3	19°00'	120°01'	03-26-77	00-09-28.8	17°13'	122°23'	4.6			

Table 2-4-1 (17) Past Earthquake Records in North Luzon 1901 - 1977

NO.	DATE		TIME		EPICENTER		MAG	DEPTHS (km)	INTENSITY
	MO.	DAY-YR	HR-MIN-SEC	LATITUDE	LONGITUDE	LATITUDE			
1121	03	28-77	00-52-41.8	16°59'	122°29'	16°59'	122°29'	4.5	
1122	03	31-77	15-34-08.8	16°21'	122°23'	16°21'	122°23'	4.8	
1123	04	19-77	05-09-13.5	15°07'	122°43'	15°07'	122°43'	4.7	
1124	04	20-77	15-21-05.4	16°22'	121°54'	16°22'	121°54'	5.4	
1125	04	29-77	13-01-37.5	16°22'	122°14'	16°22'	122°14'	4.4	
1126	05	12-77	14-00-57.0	16°00'	121°09'	16°00'	121°09'	5.0	
1127	05	13-77	18-06-36.1	18°41'	120°20'	18°41'	120°20'	4.2	
1128	05	14-77	16-23-01	18°38'	120°19'	18°38'	120°19'	4.4	
1129	05	18-77	03-53-22.9	16°43'	122°24'	16°43'	122°24'	4.9	
1130	05	20-77	15-10-15.9	17°32'	120°14'	17°32'	120°14'	4.5	
1131	05	21-77	05-35-22.5	15°42'	120°49'	15°42'	120°49'	5.7	
1132	05	23-77	12-17-39.9	16°28'	120°27'	16°28'	120°27'	4.9	
1133	05	24-77	03-20-26.8	16°44'	122°23'	16°44'	122°23'	4.9	
1134	05	24-77	08-37-42.3	16°17'	119°50'	16°17'	119°50'	5.2	
1135	05	25-77	05-40-58.6	18°29'	120°25'	18°29'	120°25'	4.5	
1136	06	01-77	22-23-36.1	13°47'	122°12'	13°47'	122°12'	4.8	
1137	06	01-77	22-26-57.8	13°56'	122°15'	13°56'	122°15'	4.9	
1138	06	10-77	16-38-45.7	13°51'	120°35'	13°51'	120°35'	4.6	
1139	06	12-77	16-48-47.8	14°30'	123°44'	14°30'	123°44'	5.3	
1140	07	10-77	01-47-33.3	16°41'	122°37'	16°41'	122°37'	4.6	
1141	07	16-77	15-38-00.8	14°52'	120°00'	14°52'	120°00'	5.2	
1142	07	21-77	13-45-34	16°53'	122°21'	16°53'	122°21'	6.1	
1143	07	21-77	15-23-33.5	17°08'	122°42'	17°08'	122°42'	4.7	
1144	07	21-77	16-53-30.3	17°15'	122°49'	17°15'	122°49'	-	
1145	07	21-77	12-55-34.6	17°12'	122°49'	17°12'	122°49'	5.1	
1146	07	21-77	22-08-43.0	16°58'	122°31'	16°58'	122°31'	4.5	
1147	07	22-77	00-45-01.4	16°41'	122°09'	16°41'	122°09'	4.8	
1148	07	22-77	05-13-39.8	17°20'	122°18'	17°20'	122°18'	5.1	
1149	07	22-77	21-37-28.6	17°22'	122°42'	17°22'	122°42'	4.7	
1150	07	27-77	17-25-16.2	17°03'	122°29'	17°03'	122°29'	5.4	
1151	07	27-77	17-25-16.2	17°03'	122°29'	17°03'	122°29'	5.2	
1152	07	29-77	22-23-41.2	18°38'	121°03'	18°38'	121°03'	5.2	
1153	08	18-77	17-46-59.5	17°22'	122°41'	17°22'	122°41'	5.0	
1154	08	29-77	14-23-40.5	17°26'	119°52'	17°26'	119°52'	6.0	
1155	09	25-77	22-40-13.1	19°08'	121°08'	19°08'	121°08'	4.7	

Table 2-4-2 Maximum Amplitude of Earthquake  
with Magnitude 5.5 ~ 8.5

x (km)	T(sec)M = 5.5 ~ 6.5	T(sec)M = 6.6 ~ 7.5	T(sec)M = 7.6 ~ 8.5
0 ~ 50	0.25	0.3	0.4
51 ~ 100	0.3	0.4	0.5
101 ~ 150	0.4	0.5	0.6
151 ~ 200	0.5	0.6	0.8
201 ~ 250	0.6	0.7	0.9

Table 2-4-3

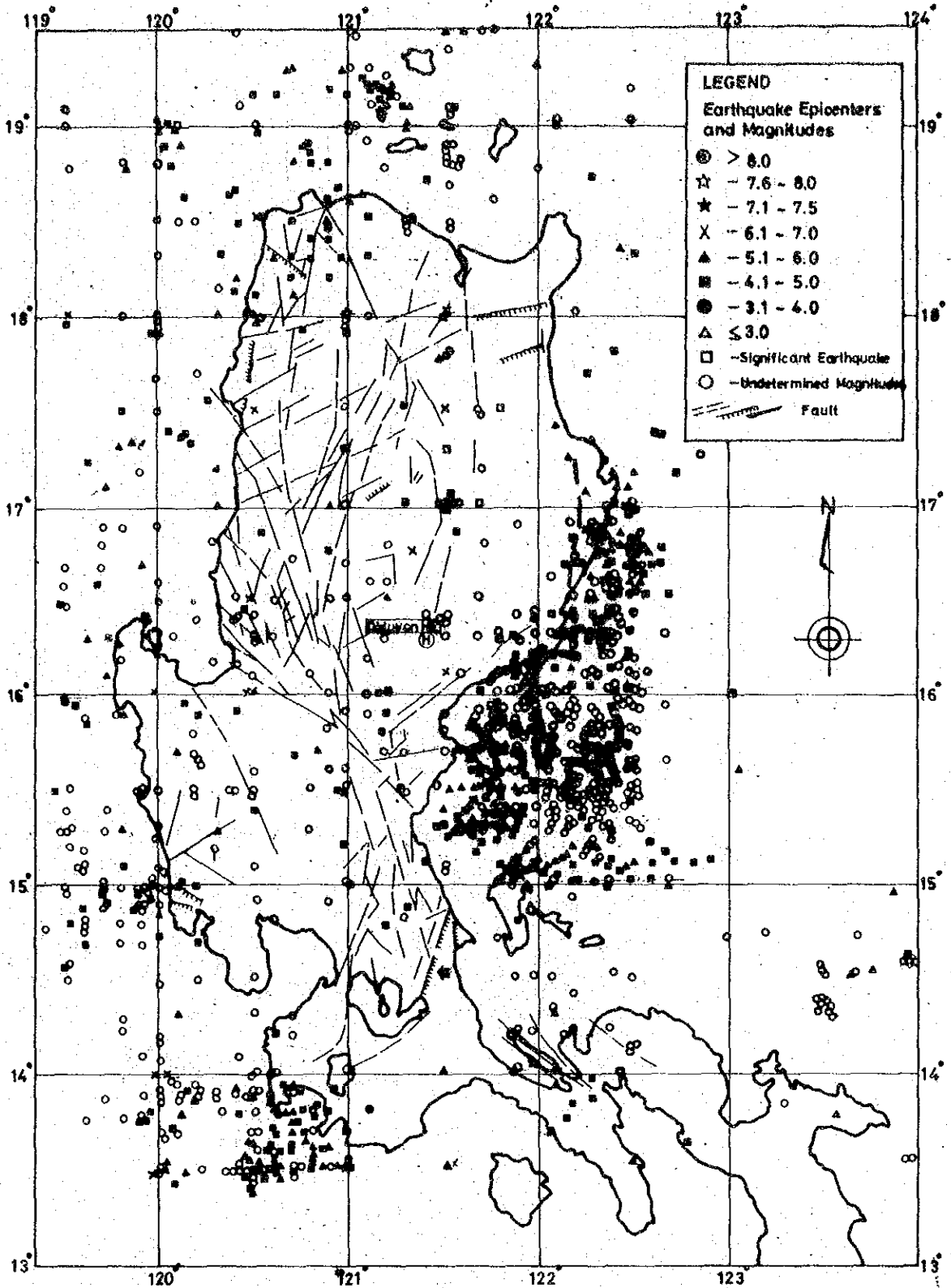
Maximum Acceleration

Date of Earthquakes	Epicenter		Magnitude	Acceleration at Diduyon (gal)	Order		
	N	E					
1901	12	14	14.000	122.000	7.80	8.42	9
1970	4	18	14.000	123.000	7.60	4.93	16
1927	4	19	16.000	120.000	6.75	4.62	18
1928	8	5	16.000	119.500	6.25	1.87	28
1931	10	28	17.500	121.500	6.25	5.64	13
1932	8	24	16.500	120.500	6.25	8.13	10
1933	6	6	14.000	120.000	6.25	1.15	32
1934	2	14	17.500	119.000	7.60	4.88	17
1935	2	7	13.500	122.500	6.00	0.69	36
1936	5	20	13.500	121.500	6.00	0.64	37
1937	8	20	14.500	121.500	7.50	12.95	5
1938	5	23	18.000	119.500	7.00	2.92	23
1939	5	6	13.500	121.500	6.50	1.42	31
1940	3	28	14.500	120.000	6.75	1.75	29
1941	5	9	14.000	123.000	6.75	1.92	27
1942	4	8	13.500	121.000	7.80	6.29	11
1948	3	3	18.500	119.000	7.20	2.64	24
1949	12	29	18.000	121.000	7.40	9.10	8
1950	1	3	17.000	121.600	6.50	22.33	4
1958	12	3	19.000	121.500	6.00	0.77	34
1959	7	18	15.500	120.500	6.75	9.58	7
1960	5	30	15.500	121.500	6.50	5.37	14
1961	2	26	16.100	121.600	6.10	44.09	1
1962	10	28	14.800	119.900	5.00	0.27	39
1963	5	17	15.700	120.100	5.50	1.05	33
1964	2	18	17.500	121.300	4.50	0.48	38
1965	10	25	17.000	120.900	5.20	0.75	35
1966	1	26	16.500	120.000	5.80	1.65	30
1967	7	30	15.900	121.200	4.70	4.45	19
1968	8	1	16.000	122.500	7.30	23.12	3
1969	5	15	16.100	121.900	5.20	4.10	21
1970	4	7	15.800	121.700	6.40	20.72	2
1971	7	4	15.600	121.900	5.50	5.22	15
1972	5	22	16.600	122.300	5.70	4.15	20
1973	11	21	15.500	121.000	5.10	2.56	25
1974	9	18	16.100	122.100	4.80	2.50	26
1975	12	31	16.150	121.900	4.60	3.18	22
1976	2	13	15.667	121.700	5.40	6.25	12
1977	4	20	16.367	121.900	5.40	9.67	6

Table 2-4-4 Probability Acceleration

Probable Year	Probability Method	Probability Acceleration			
		Thomas Plot Method	Logarithmic Normal Method	Iwai Method	Gumble Method
Probability Strength	100 years	64 gal.	51 gal.	53 gal.	37 gal.
Probability Strength	200 years	88	69	71	43
Probability Strength	300 years	104	80	84	46
Probability Strength	500 years	128	97	101	50

# Earthquake Epicenters and Magnitudes

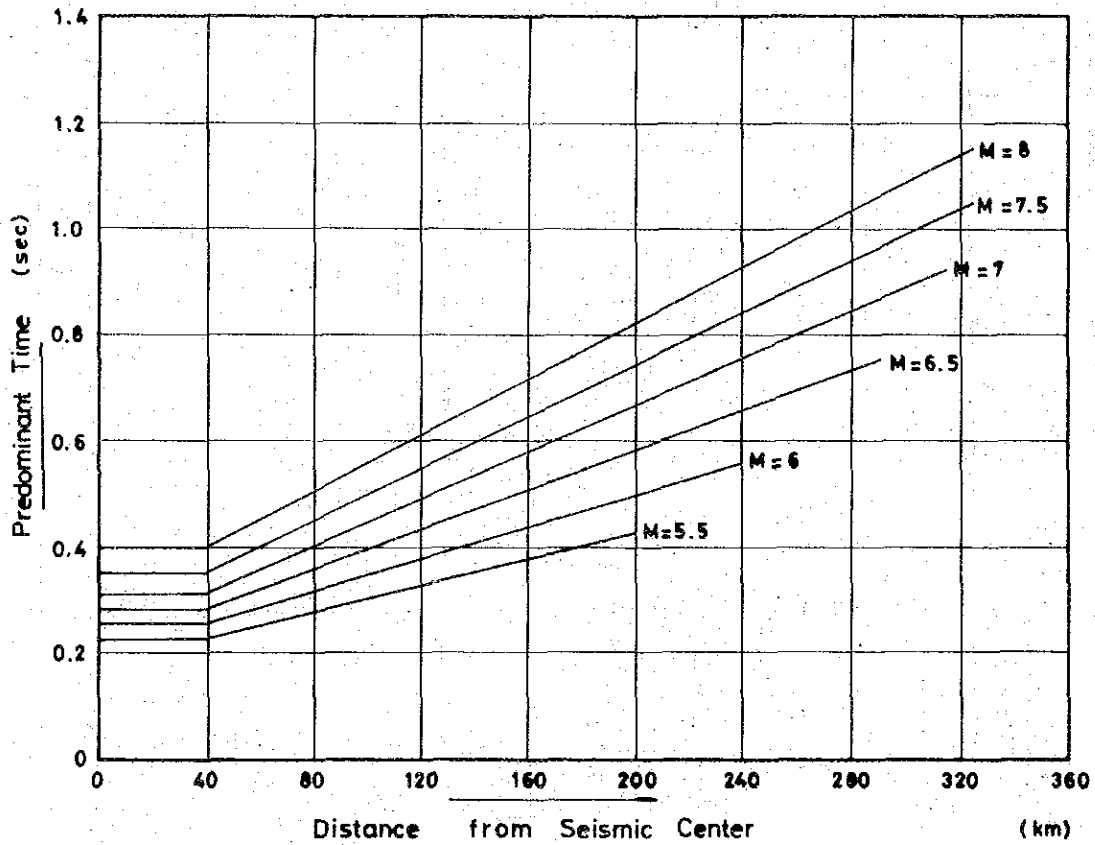


Diduyon Hydroelectric Project  
 Upper Cagayan River  
 Republic of the Philippines  
 Japan International Cooperation Agency

---

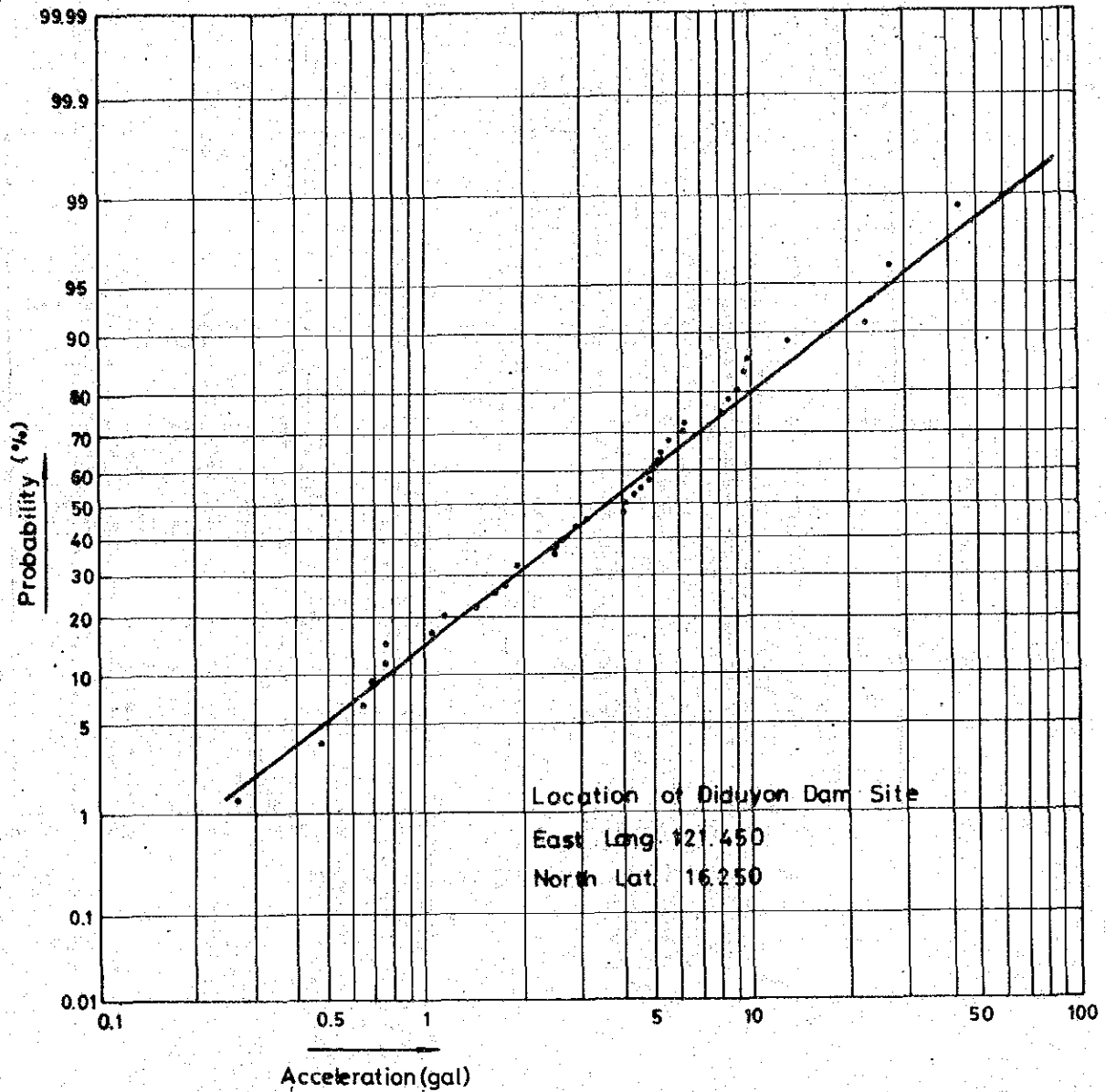
Earthquake Epicenters and Magnitudes  
 October 1980 Fig. 2-4-1

# Predominant Time of Maximum Earthquake Acceleration



Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines	
Japan International Cooperation Agency	
Predominant Time of Maximum Earthquake Acceleration	
October	1980   Fig. 2-4-2

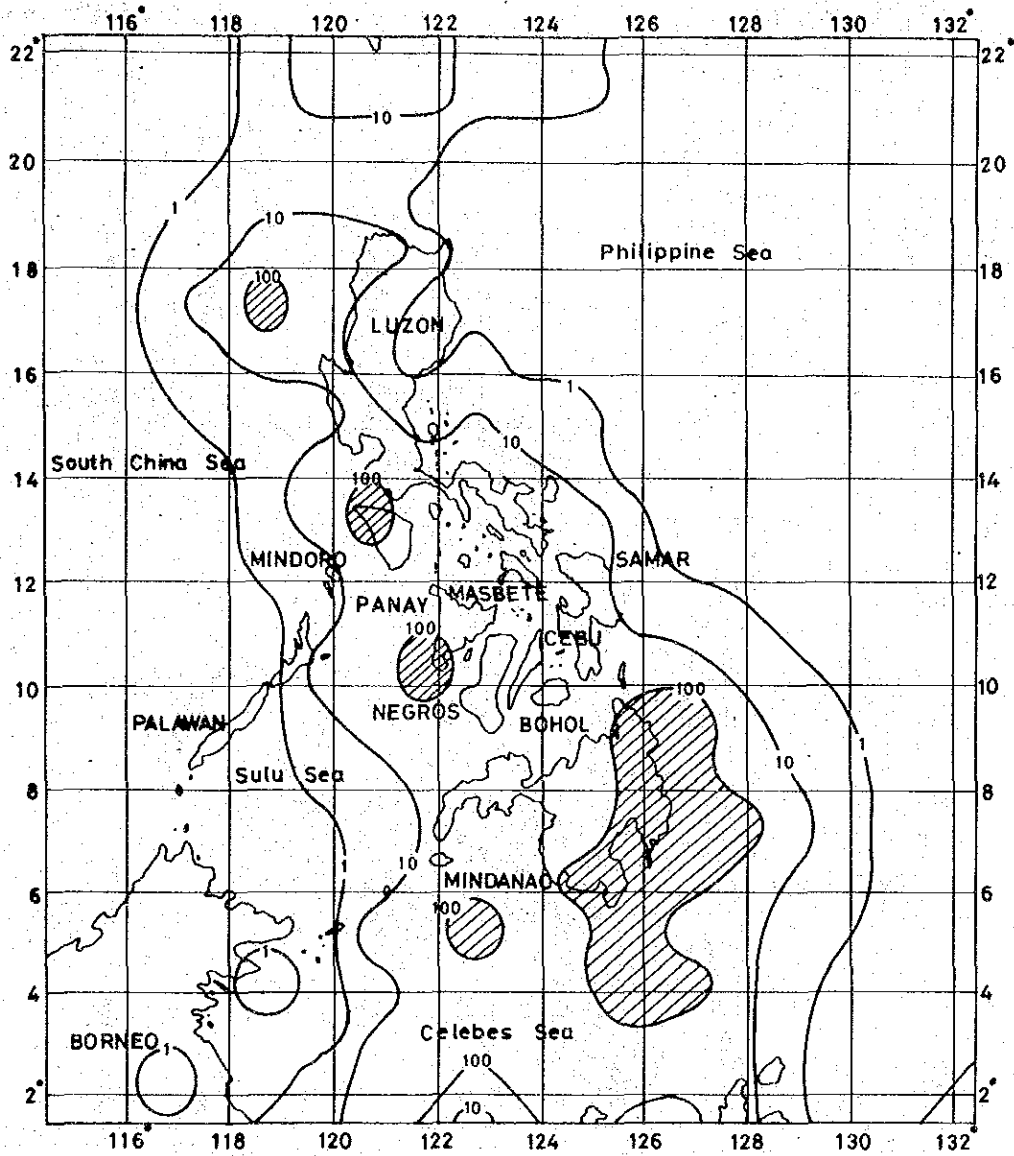
Probability Diagram of Anticipated Seismic Intensity at Diduyon Damsite (1901-1977)



Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines Japan International Cooperation Agency
Probability Diagram of Anticipated Seismic Intensity at Diduyon Damsite
October      1980      Fig. 2-4-3



# Seismicity of the Philippines



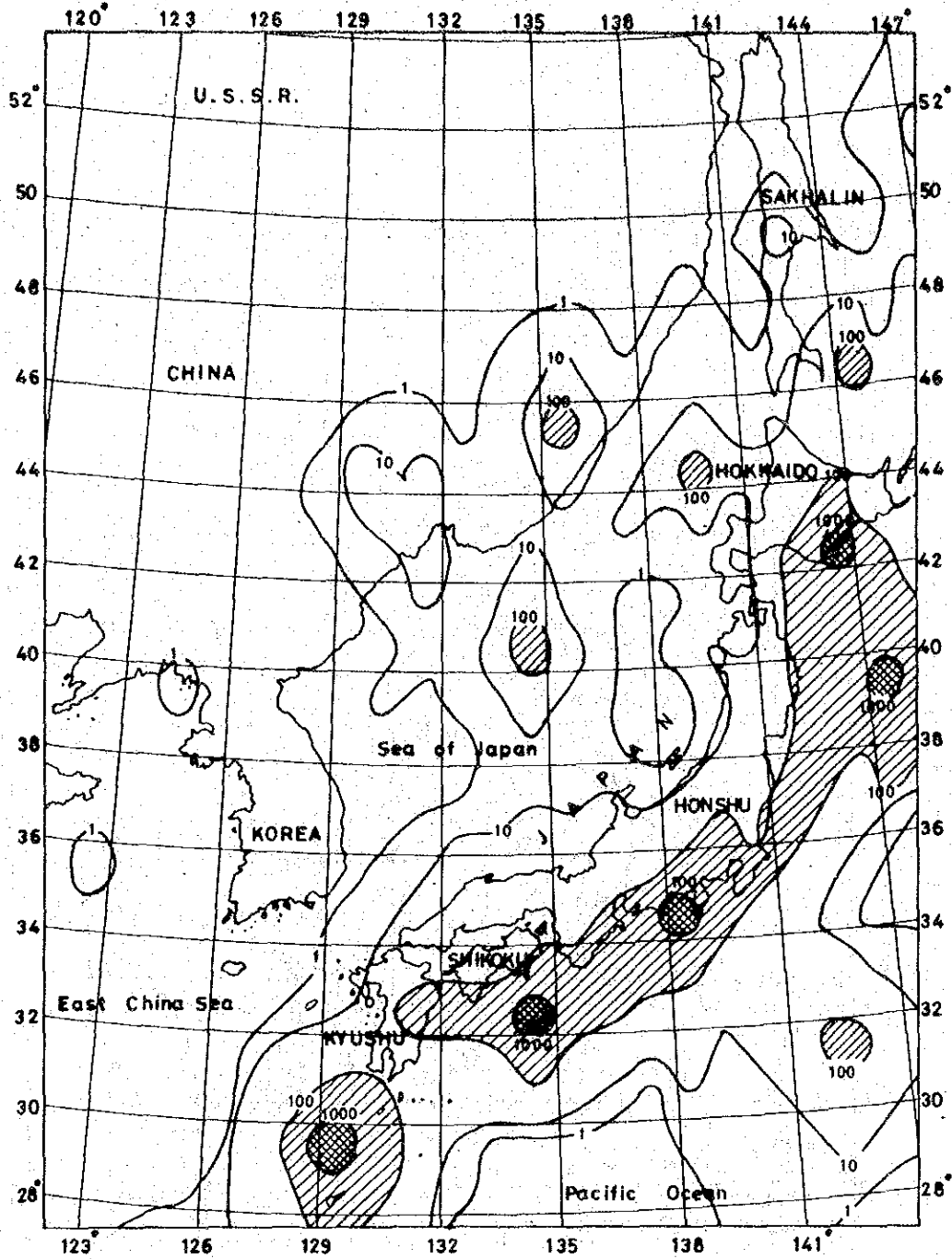
Seismicity Contours are numbered in  $10^{15}$  ergs  $\text{km}^{-2}$  year $^{-1}$

**Legend**

Seismicity of  $10^{17}$  ergs  $\text{km}^{-2}$  year $^{-1}$

Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines	
Japan International Cooperation Agency	
Seismicity of the Philippines	
October	1980   Fig. 2-4-4

# Seismicity of Japan



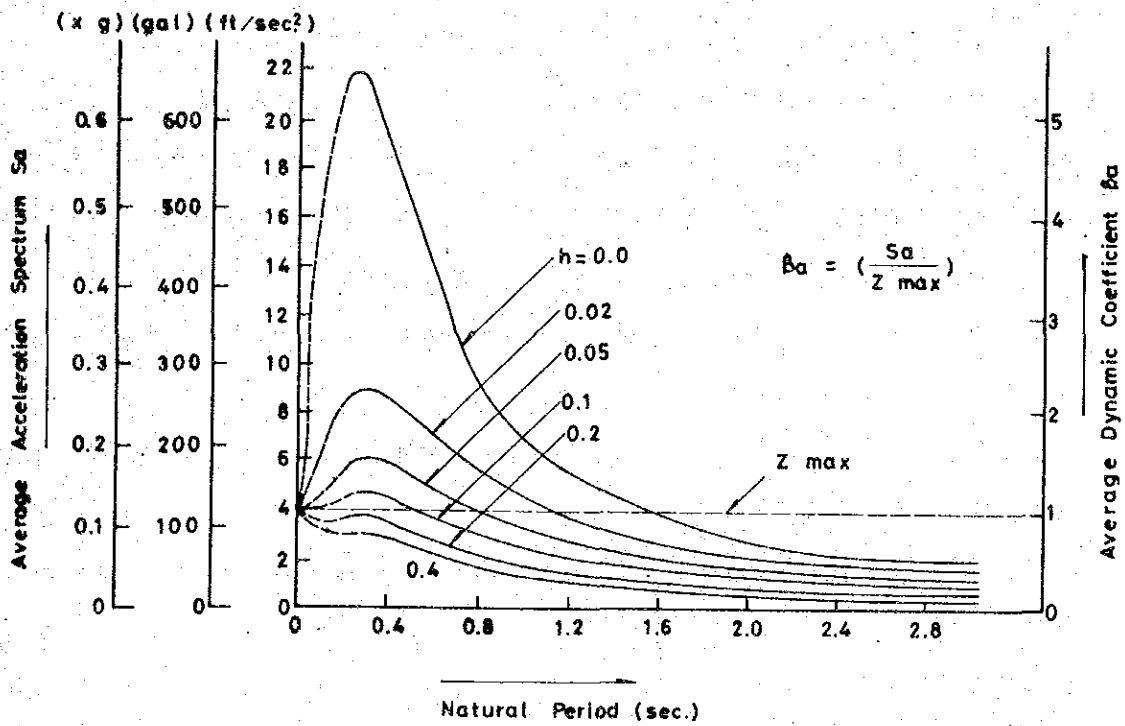
Seismicity Contours are numbered in  $10^{15}$  ergs  $\text{km}^{-2}$  year $^{-1}$

**Legend**

- $10^{18}$  ergs  $\text{km}^{-2}$  year $^{-1}$
- $10^{17}$  ergs  $\text{km}^{-2}$  year $^{-1}$

Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines
Japan International Cooperation Agency
Seismicity of Japan
October 1980 Fig. 2-4-5

Relation between Average Acceleration Spectrum  
and Average Dynamic Coefficient



Diduyon Hydroelectric Project Upper Cagayan River Republic of the Philippines	
Japan International Cooperation Agency	
Relation between Average Acceleration Spectrum and Average Dynamic Coefficient	
October	1980 Fig. 2-4-6

## 2-5 水文解析

### 2-5-1 概要

フィリピン共和国は熱帯地域に所属する。フィリピン共和国における或る地域の気象の特性は、その地域独自の地形特性と時期によって異なる風向に大きく影響を受ける。

フィリピン共和国では、主として北東の季節風と東から吹く貿易風および南西の季節風の3つの季節風期がある。そしてこの北東の季節風は10月から1月までが卓越し、貿易風は2月から4月までに多い。そして、南西の季節風は、5月から9月までの5ヶ月が中心であって、これは同時に大きな降雨などをもたらす台風も頻発する時期でもある。

地方別にフィリピン共和国の気象を分類する場合は、主として降雨量を基にするのが一般的である。これは、気温の変化は地域別にぐくわずかで、それによる分類は困難であるのに反し、風向と地形特性によって降雨の地域特性が判全と区別され得るためである。

上記の降雨特性によって地域を分類したとき、次の4つの形態があるとされている。

**第1型：** 11月から4月までの乾期と5月から10月までの雨期に分けられる地域で、主としてルソン島の西海岸地帯がこれである。

**第2型：** 乾期はないが、11月から1月まで最大降雨期がある。ルソン島南部以南の東海岸地域の特性がこれである。

**第3型：** 11月から4月にかけて比較的乾期に近い時期があり、残りの半年が雨期であるという地域であって、最大降雨期間は必ずしも明らかでないが、少なくとも1~3カ月の乾期が持続する傾向がある。これは、カガヤン、イサベラ、ヌエバ・ビスカヤなどの西寄りの地域がこの型に属する。

**第4型：** 年間を通じて降雨量の若干の変動はあるが、ほぼ平均的な降雨のある地域で、シェラ・マドレ山脈一帯がこの型に属する。

今回の調査対象地域は位置的には上記の第3型と第4型の境界付近に属するが、計画地点下流の流量記録から見ると、むしろ第2型に近いようである。

フィリピン全土は前記のとおり概略4気象型に分類せられるが、その他に降雨量に大きな影響をもつのは世界的にも有数の台風圏にあることである。1948年から1972年の24年間に483回の台風がフィリピン共和国の域内で発生するか、域内へ侵入するかしている。しかも、そのうち実に42%におよぶ回数が、フィリピン共和国群島のどこかへ影響するか、通過するかしている。

次表に既往の各種気象要素の極値および平均値を示す。

気象要素	極 値	発 生 年 月 日	場 所
最高気温	42.2℃	1912年4月29日	ツゲガラオ市
最低気温	6.3℃	1932年1月11日	バギオ市
最大日雨量	1,215.7 mm	1967年10月16日～17日	バギオ市
最大月降雨量	1,871.0 mm	1964年8月	バギオ市
最大年降雨量	7,651.8 mm	1956年	スリガオ
最大風速	240 kph	1970年10月13日	ヴィラク
年平均湿度	81%	1970年	ルソン島
月平均降雨量			
最 少	194 mm	1949年～73年平均 2月	ツゲガラオ市
最 大	305.5 mm	"          11月	"
月平均気温			
最 少	24.5℃	1951年～70年平均 1月	"
最 大	30.5℃	"          5月	"
月別降雨日数			
最 少	4日	1949年～73年平均 2月	"
最 大	15日	"          8,9,11月	"

ダム計画地域における年平均気温は約21℃で、これはマニラの27℃と比べるとかなり低いといえる。

降雨については、計画流域地点に観測所が設置された。最寄りの観測所は、カガヤン川支川マガット川上流部のConsuelo（標高600m）、Salinas Ref. Project（標高610m）およびMagat Ref. Project（標高243m）の3カ所である。年間降雨量は、Consuelo地点で年平均降雨量は約2,230mm（1948年～1963年）で、年最大降雨量は3,375mm（1948年）、年最少降雨量は1,373mm（1959年）となっている。降雨の大半は台風や熱帯性低気圧によってひきおこされるものであり、台風シーズンは一般に7月から11月である。また、雷を伴う激しい降雨が同じ7月から11月までに生じている。日降雨量について顕著なものは、カガヤン川上流域の西方100kmの海岸部に位置するバギオ市で観測された日最大降雨量1,216mm（1967年、1948～1975年間の最高）の記録である。

## 2-5-2 水文資料

### (1) 既設観測所の資料

ディドヨン川水系と隣接流域の既設水文観測所の位置および観測期間を図2-5-1、図2-5-2、図2-5-3、表2-5-1、表2-5-2に示す。

#### 1) 河川流量資料

ディドヨン川に関する既往の河川流量資料は、ディドヨン川自体については計画ダムサイトの下流39 km地点にあるアグリパイ測水所の記録があり、関連資料としてはディドヨン川(実質はアダラム川)とカガヤン本川の合流点から17.5 km下流の地点にあるパンガル測水所の記録がある。いずれも、日流量の定時観測記録で、洪水時の波形についての記録はない。また両測水所とも、現在観測は中止されており、量水標等も流失してしまっている。

両測水所の記録は次の期間について得られている。

測水所名	観測開始	観測停止	全観測期間
アグリパイ測水所	1964年6月	1975年12月	11.5年
パンガル測水所	1960年1月	1967年12月	8年

#### 2) 降雨記録

ディドヨン川流域では、乾期と雨期の間あまり明確な区別がない。付近の低地で天候のよい日さえ、ディドヨン高地帯では霧やにわか雨などの形で相当な降雨量を見ることがある。ディドヨン川流域には本調査開始までの間降雨観測所はなかった。ただし、近傍のカガヤン川支流マガット川その他の流域において表2-5-1、表2-5-2、図2-5-1に示す降雨観測所が散在する。これら地点における記録はほとんど日雨量記録であるが、観測期間としては、長期のもので1949年来30年間近くの記録が得られているものもある。

#### 3) 流砂量実測記録

河川流砂量についてディドヨン川で実測した例は従来なかった。隣接河川についても同様である。

### (2) 水文観測所の設置

今回の調査を開始するに当たって、計画流域内に次の水文観測所を設置した。設置場所の地名を、表2-5-3に、位置を、図2-5-2と図2-5-3に示す。

#### 1) 降雨観測所

- i) カシブ観測所 (普通型)
- ii) シゲム観測所 (普通型および自記雨量計)
- iii) アラヤン観測所 (普通型)
- iv) ビヨイ観測所 (普通型)
- v) カママシ観測所(162ダムサイト)(普通型)

## 2) 測水所

- i) カママシ測水所(162ダムサイト)(自記水位計および量水標)
- ii) アグリパイ測水所 (量水標)

## (3) 現地踏査結果

今回行った計画流域および隣接流域での現地踏査の結果、次の注意事項を考慮しながら今後現地で水文観測を実施すべきことが認められた。

### 1) 高水流出

調査期間中の観察によれば、計画ダム地点での出水はかなり早く、降雨の降り初めから出水までは24時間前後と目される。したがって、流域の高水流出特性を明らかにするためには、日単位の降雨記録では不十分で、自記雨量計と自記量水標の組合せによる時間単位の記録を集収する必要がある。

また、降雨の局地的な偏在も明らかで、計画流域全体に同一強度の降雨があるわけでないため、流域内になるべく多くの降雨観測所を設けることが望ましく、それらの多くの記録の中から流域代表降雨を抽出しなければならない。

### 2) 低水流出

低水流出については、既述のとおり従来はアグリパイおよびパンガルの記録があるが、現地の地形を観察比較した結果から、これら測水所の集水域と計画ダムサイトの集水域とは、地形特性にかなりの差異が認められ、単純な流域面積比換算によってダム地点流量を推算するのは危険であると考えられる。

したがって、計画ダムサイトとアグリパイとで同時に記録を取り、その実測値に基づいて両者の相関を求め、流量の推算をする必要がある。

以上の理由により、ダムサイトでの自記記録の他に、現在中断されているアグリパイでの測水を再開すべきであり、その測水方法は基本的には量水標を用いた日流量の定時観測を実施すれば良いが、できれば洪水時の洪水波形測定を付加することが望ましい。

### 3) 流砂量

計画ダムに対するディドヨン川の集水域の地質は、全般的にみて地表が相当深くまで風化され、地表から5～10mの範囲が粘土化されているものと認められる。

しかも、流域内の地表は森林の伐採が広範に行われていて、地被状態は良好と云いがたく、山腹崩壊が発生している所も観察される。林道開削後は特にこの現象が顕著である。このため、ディドヨン川では本支川を通じて強い雨が降ると、河川水はたちまち茶褐色に濁り、多量の土砂の混入を示す。

また、計画ダムサイトの上流一帯の河床には、礫、砂利および砂からなる砂州の発達が見られ、掃流砂の輸送もかなりあることがうかがわれる。

したがって、計画流域内での流送土砂量は決して少ないとは言われず、この現象は貯水池の有効容量と寿命に大きな影響を及ぼすものであるから、浮遊流砂濃度の測定および河床材料調査に基づく掃流流砂量の検定によって流送土砂の定量的調査を実施しておく必要がある。



Table 2-5-1

Rainfall Gauging Stations  
in Vicinity of Project Site

Name of Station	Basin	Elevation (m)	Responsible Agency	Period of observation
1 Herald Lumber Company	Abra	204 m	WB	1950 -
2 Bugulas	Agno	402	WB	"
3 Adaoay	"	870	"	"
4 Ambuklao	"	995	NPC	"
5 Km. 5 Halsema Rd. Atok	Amburayan	2,280	WB	"
6 Binga Dam, Ilagan	Agno	500	NPC	1961 -
7 Bobok Sawmill	"	1,525	NPC	1950 -
8 San Roque	"	100	BPW	1957 -
9 Ambayoan RGS, San Nicolas	"	200	"	1961 -
10 Baguio City	Aringay	1,500	WB	1947 -
11 Santo Thomas Reservoir	Bued	700	BPW	1957 -
12 Consuelo	Cagayan	600	WB	1949 -
13 Salinas Ref. Project	"	610	"	"
14 Magat Ref. Project	"	243	"	"
15 Casiguran	Quezon	4	"	1950 -
16 Baler	"	6	"	"
17 Cabanatuan City	Pampanga	30	"	"