

10. 予備設計

(1) 上池

上池は、Lam Ta Khongダム上流約6.5kmの右岸、標高640m付近のなだらかな台地を掘込み、一部盛立てた湛水面積 $340 \times 10^3 \text{m}^2$ 、総貯水容量 $10,300 \times 10^3 \text{m}^3$ のプール型の調整池であり、最大出力1,000MW、8時間の発電ができる。

プールの内面は、アスファルトコンクリートで覆ってしゃ水し、盛土部は、掘削ずりの一部を流用して盛立てる、表面しゃ水壁型アスファルトフェイシングフィルタイプダムとした。

上池の位置は、地形、地質および水路延長、ダム工事費等を検討して最も有利な位置を選定した。また、DWG.10-5に示す通り国家環境庁が設定している環境開発規制区分(Watershed Classification) 1Aを避けた位置とし、環境上充分配慮した。

上池地点の地質は、表層に厚さ3~4mの風化残留土があり、その下には5~15mの厚さの粘土岩と10~35mの厚さの粗粒砂岩が交互に分布する。ダムの基礎は粘土岩および粗粒砂岩となる。

上池の諸元は次表の通りである。

上池諸元

項目	諸元
ダム形式	アスファルトフェイシングフィルタイプダム
ダム高さ	60m
ダム天端巾	10m
ダム頂長	2,210m
ダム標高	E.L 662.50 m
ダム法面勾配	(背面、内面共) 1 : 2.5
総掘削量	$6,960 \times 10^3 \text{m}^3$
総盛立量	$6,190 \times 10^3 \text{m}^3$
アスファルトしゃ水壁	(斜面部) $220 \times 10^3 \text{m}^3$
	(底面部) $140 \times 10^3 \text{m}^3$

(2) 水路

水路のルートはなだらかな尾根状となっている部分に、水路長が最も短くなるように計画した。水路は、環境開発規制区分1Aを横切るため、環境面を考慮し地下埋設式とした。

水路の諸元を次表に示す。

水路の諸元

項 目		諸 元
取水口	形 式 内径×高さ×条数	鉄筋コンクリート朝顔型 D (18.00~5.80)m×51m × 2条
水圧管路	型 式 内径×長さ×条数	埋設式水圧鉄管 D (5.80 ~2.60)m×690m×(2~4)条
放水路 トンネル	型 式 内径×長さ×条数	円型圧力トンネル D (4.90 ~6.60)m×1,470m×(4~2)条
サージ チャンバ	型 式 (本体) 内径×高さ×条数 (上部水室) 巾×高さ×長さ×条数	単動上部水室型 D8.90×107.0 m × 2条 10.00m×10.00m×35.00m×2条
放水口	型 式 巾×高さ ×長さ×条数	鉄筋コンクリート4連ボックスカルバート型 (6.60 ~30.00)m × (6.60 ~10)m ×55.00m×2条

取水口の基盤は、硬固な粗粒砂岩上に配置した。

水圧鉄管および放水路の地質は、主にシルト岩および細流砂岩から成り、一部に粗粒砂岩も分布する。この地層は、ほぼ水平状になっている。

取水口は池の底部に設ける必要から朝顔型とした。

水圧管路は、上段、中段、下段の水平部と51°の上段、下段の斜坑でつなぐ、延長

約690m×2条の埋設式鉄管で、その内径は、5.80～2.60mまで変化する。又、上段水平部から下段斜坑までは2条とし、下段水平坑以降は4条とした。

水圧鉄管にかかる最大設計水頭は、約600mになる。水圧鉄管の管胴材は、SM58およびHT80を使用し、全水圧を負担するものとした。管胴材の総重量は約7,580tとなる。

放水路は延長1,470m×4～2条の円形圧力トンネルである。

放水路トンネルは、延長がかなり長い為に負荷急増、負荷しゃ断に対しトンネルが充分安全であるようサージチャンバを設けた。

放水口は、発電時におけるスムーズな流速の減少と水流の拡散、および揚水時における空気連行を伴うことなく安定した流れとなるよう、円形圧力トンネルから広がりながら4連ボックスカルバートに変化する構造とした。

放水口トンネルには、水車およびトンネルの保守、点検の目的でドラフトゲートを4門（ボンネット型 φ4.90m）、放水口ゲート2門（ローラゲート巾 5.20m×高さ 6.60m）を設けた。また放水口には、スクリーンを設けた。

(3) 発電所

発電所は、水路と同様環境面を考慮し、地下式とした。

発電所は、地表面から約300 mの地下に、250MW×4台のポンプ水車、発電電動機およびその他付属機器を収納する巾22m、高さ45.7m、長さ117mの大空洞地下発電所である。また、変圧器室は、水車中心から70mの位置に巾20m、高さ25.5m、長さ108mの大空洞を設け、4台の変圧器、GMC Sを収納する。

これらの地下発電所および変圧器室の掘削量は、約168,000 m³になる。

地下発電所および変圧器室付近の地質は、アーチ部の上方がシルト岩および細粒砂岩からなっており、アーチ部以下は砂質シルト岩および細粒砂岩である。いずれも、水路と同様のほぼ水平な構造となっている。

地下発電所および変圧器室の断面形状は、これまでの地下発電所の実績から広い地質条件に対応可能で、断面形状を最小限にし経済的である「きのこ型」とした。

地下発電所と外部は、発電所搬入路トンネル（延長約1,210m）とケーブルトンネル（延長約710m）で連絡されている。

発電所搬入路トンネルは、国道沿いから約14%の勾配で変圧器室を通り、発電所の

組立室に取り付ける。

(4) 電気機械設備

発電所の主な電気機械設備は、地下発電所に設置される短期容量250MWの2組の揚水・発電機および変圧器、GISタイプの屋外開閉所機器、制御装置および種々の付属機器類で構成される。

発電所は、EGATの給電所からの遠方制御でも発電所での直接制御によっても運転可能である。

主機の概要は以下の通り。

ポンプ水車

型式：立軸フランス型可逆ポンプ水車

台数：4

定格：

— 発電運転	基準有効落差	357	m
	最大出力	255	MW
	最大流量	82.5	m ³ /s
	回転速度	375	rpm

— 揚水運転	最高全揚程	409.2	m
	最大揚水量	71.4	m ³ /s
	最大水力入力	277	MW
	回転速度	375	rpm

発電電動機

型式：3相交流同期発電電動機

台数：4

定格：出力 278 MVA (発電機) / 277 MW (電動機)

電圧 16.5 kV

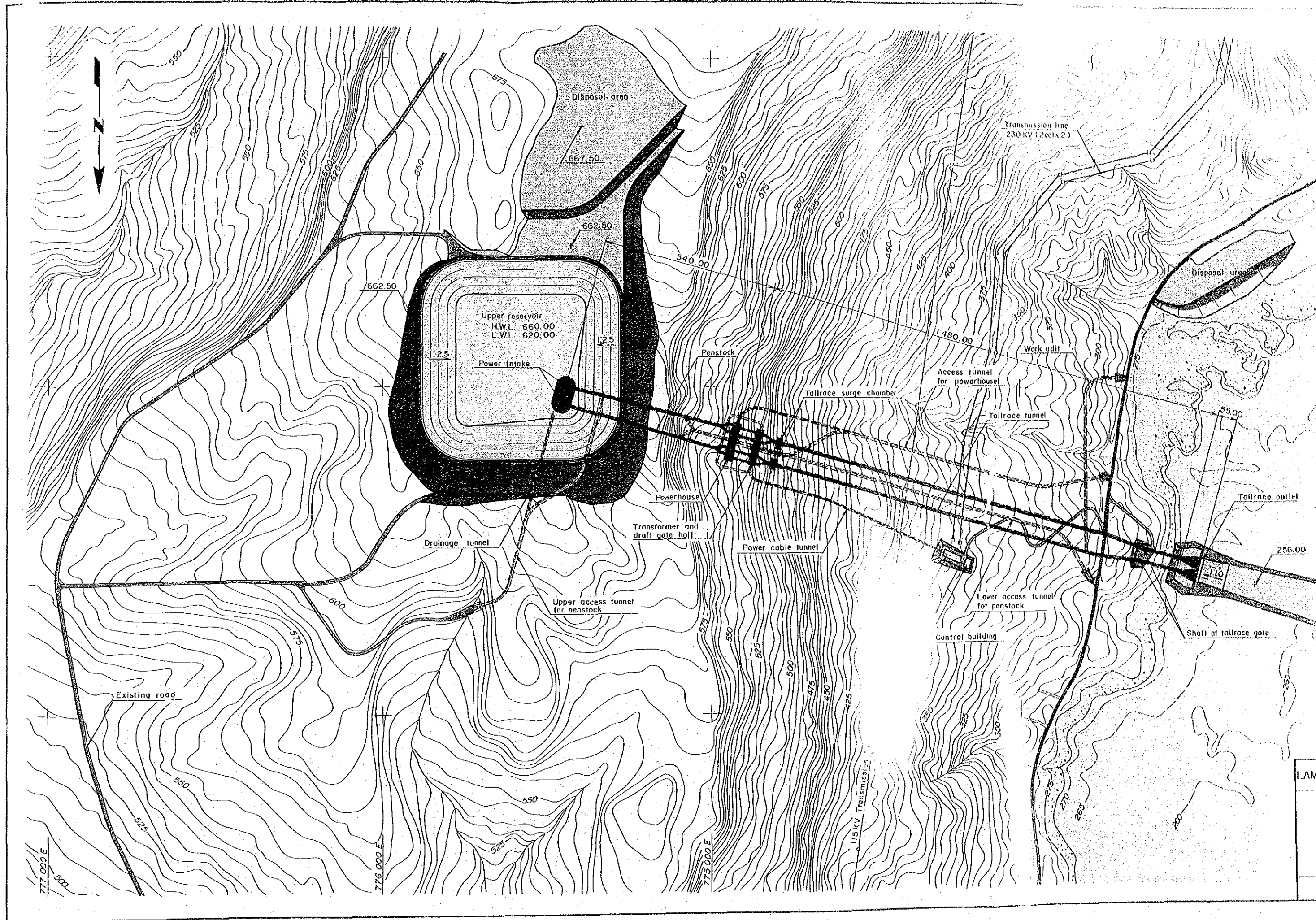
周波数 50 Hz

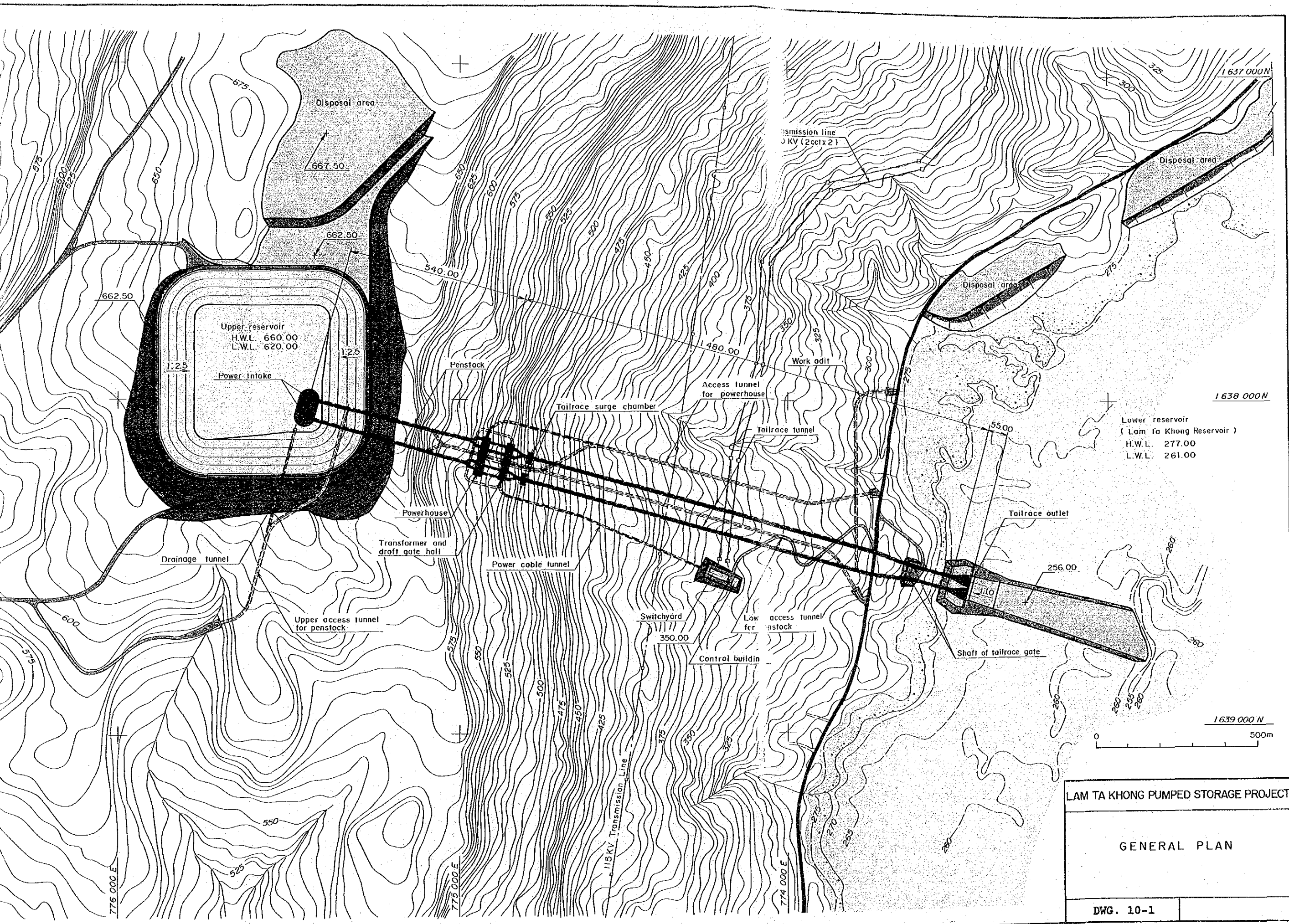
(5) 送電線

Lam Ta Khong発電所は、230kV送電線4回線でEGATの電力系統に接続される。このうち2回線はThalan 3変電所へ、残りはSaraburi 2変電所とNakhon Ratchasima 2変電所間の既設の230kV送電線2回線のうちの1回線に π 分岐で接続される。

このため、230kV2回線送電線2ルート、即ちLam Ta Khong発電所からThalan 3変電所までおよび発電所から既設送電線との接続点までを建設する。

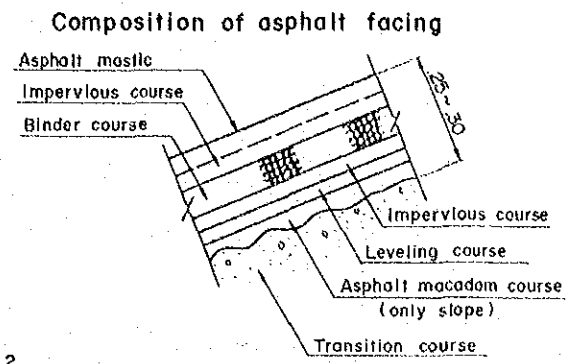
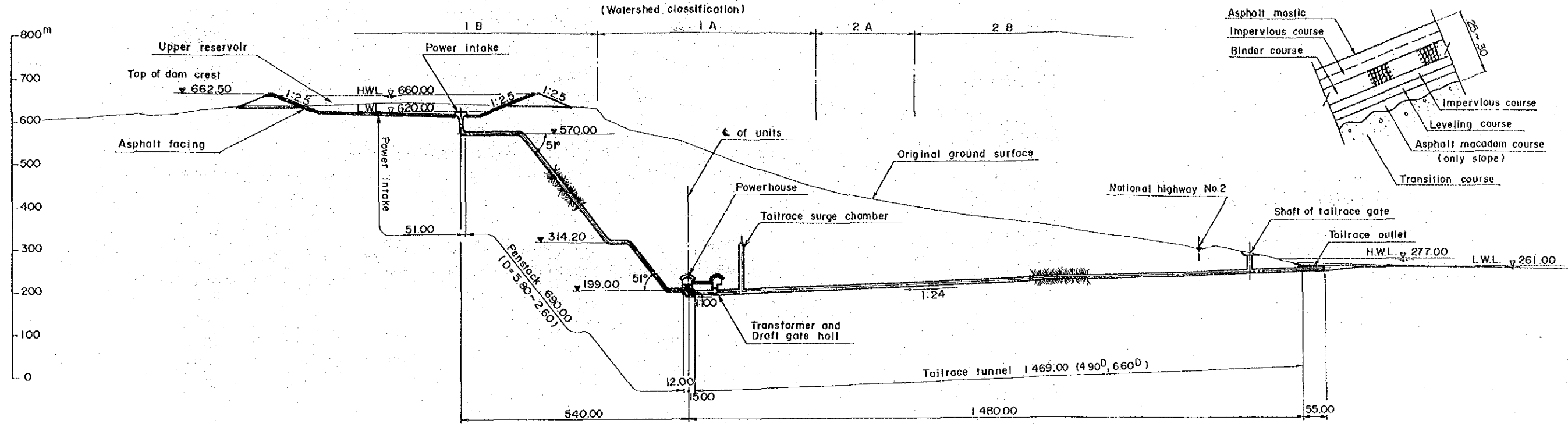
Thalan 3変電所向および既設送電線向に新設される送電線の巨長は、それぞれ概略95kmおよび15kmである。



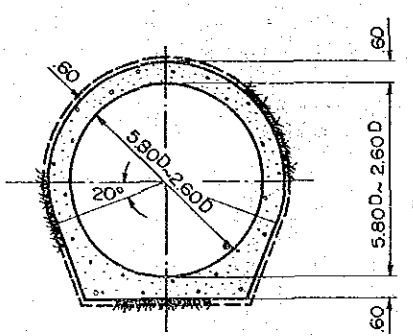


LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT	
GENERAL PLAN	
DWG. 10-1	

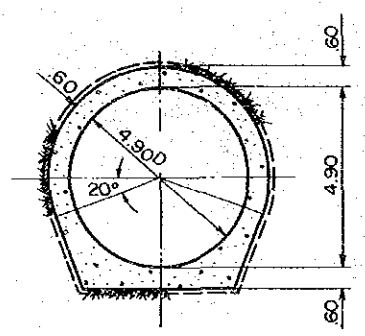
PROFILE OF WATER WAY



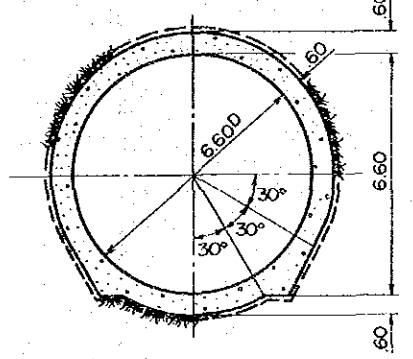
PENSTOCK TUNNEL



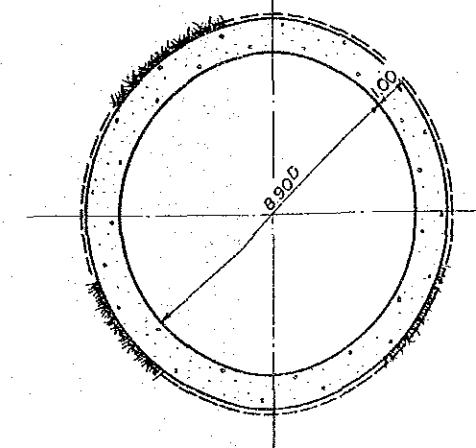
TAILRACE TUNNEL (4.90D)



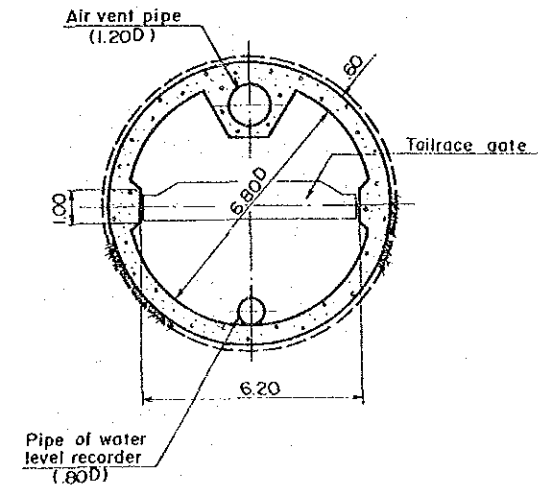
TAILRACE TUNNEL (6.60D)



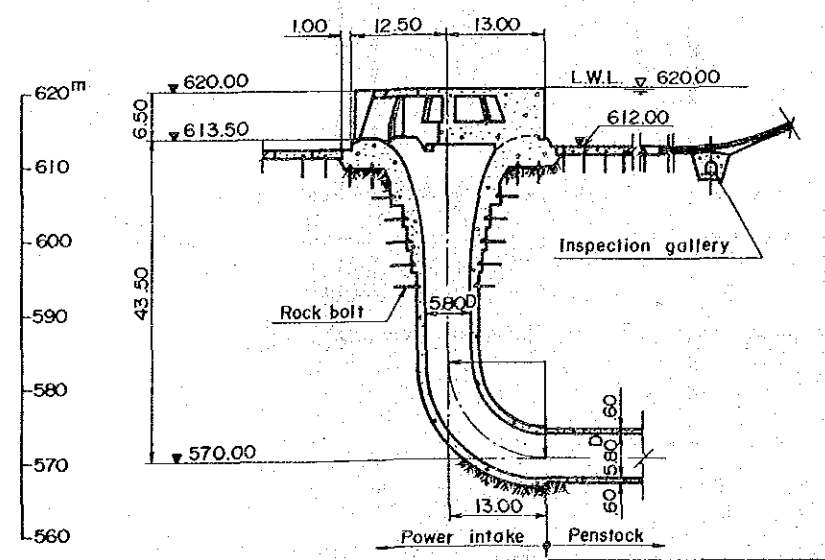
SHAFT OF TAILRACE SURGE CHAMBER



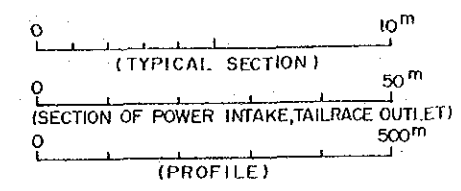
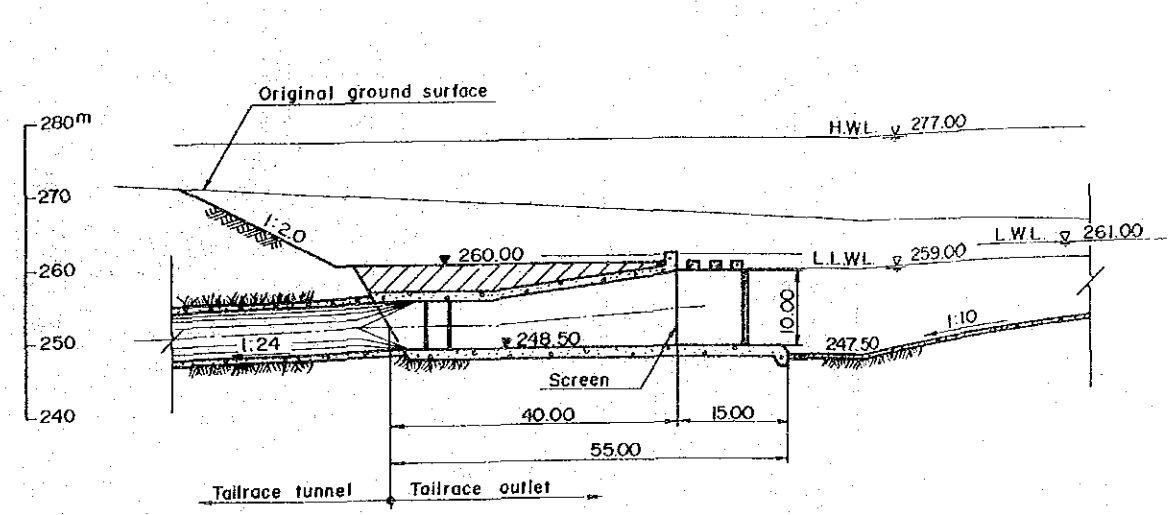
SHAFT OF TAILRACE GATE



SECTION OF POWER INTAKE



SECTION OF TAILRACE OUTLET

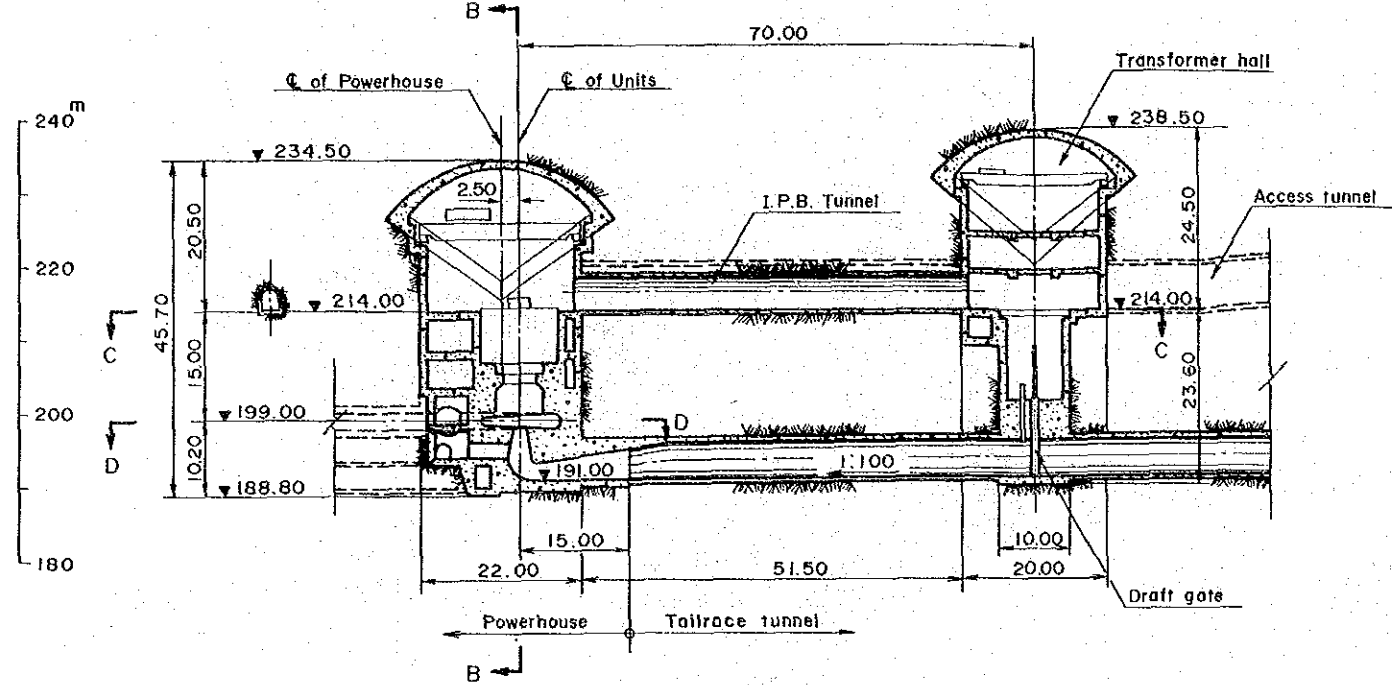


LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT

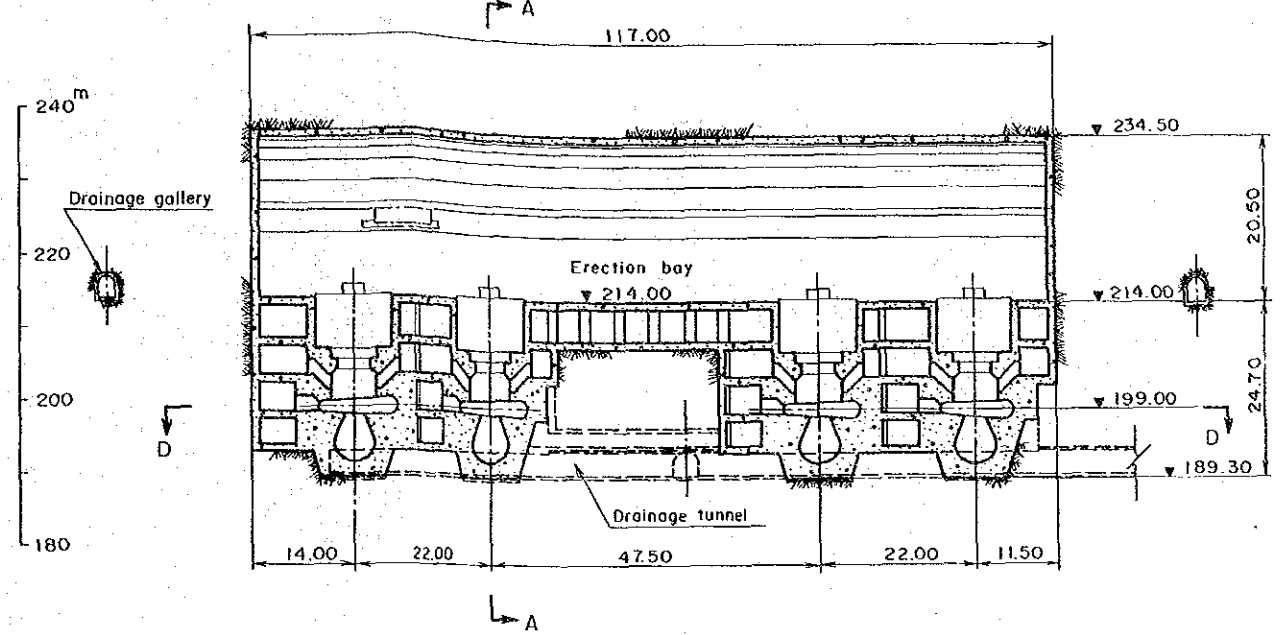
WATER WAY
PROFILE AND SECTION

DWG. 10-2

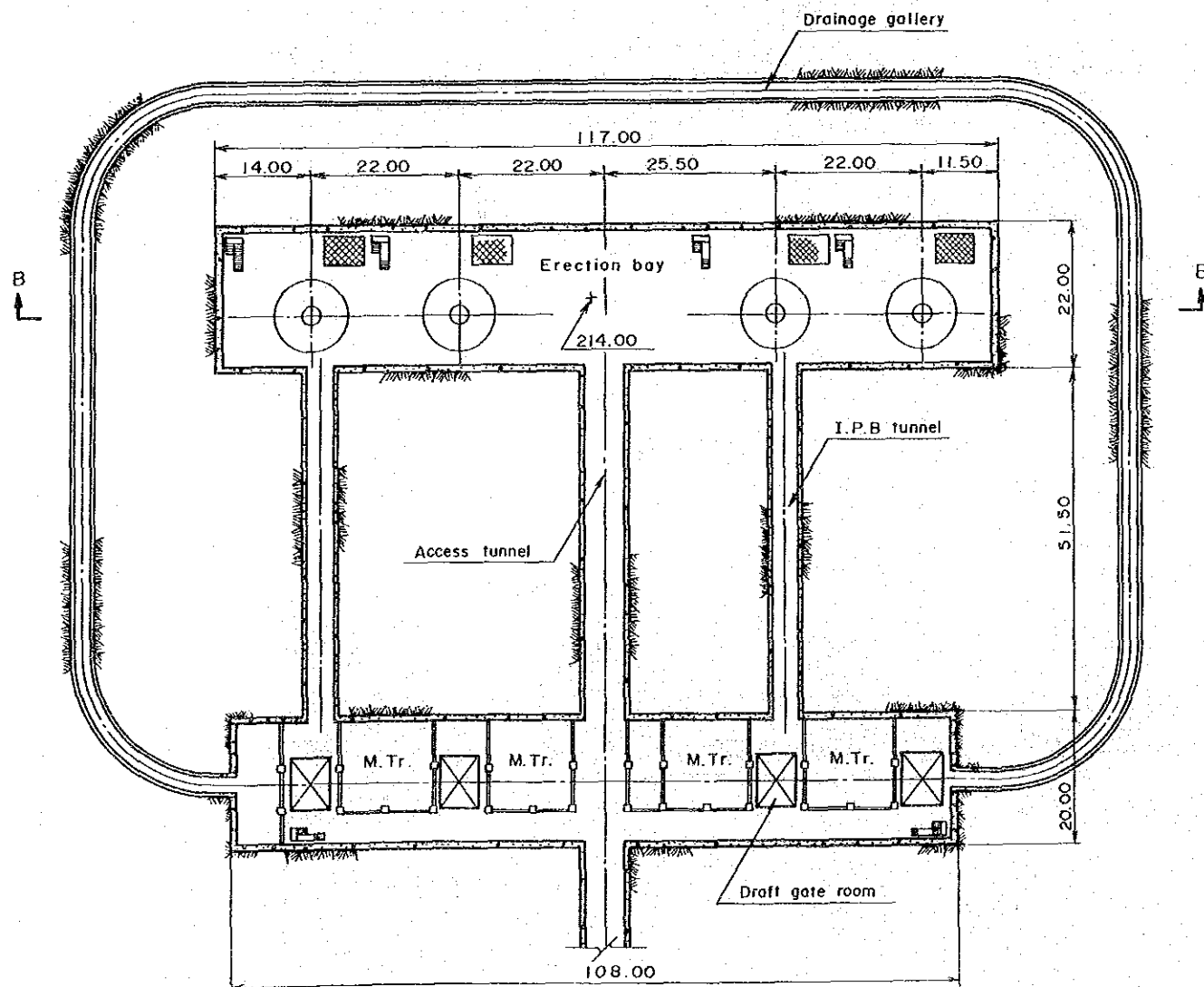
SECTION A - A



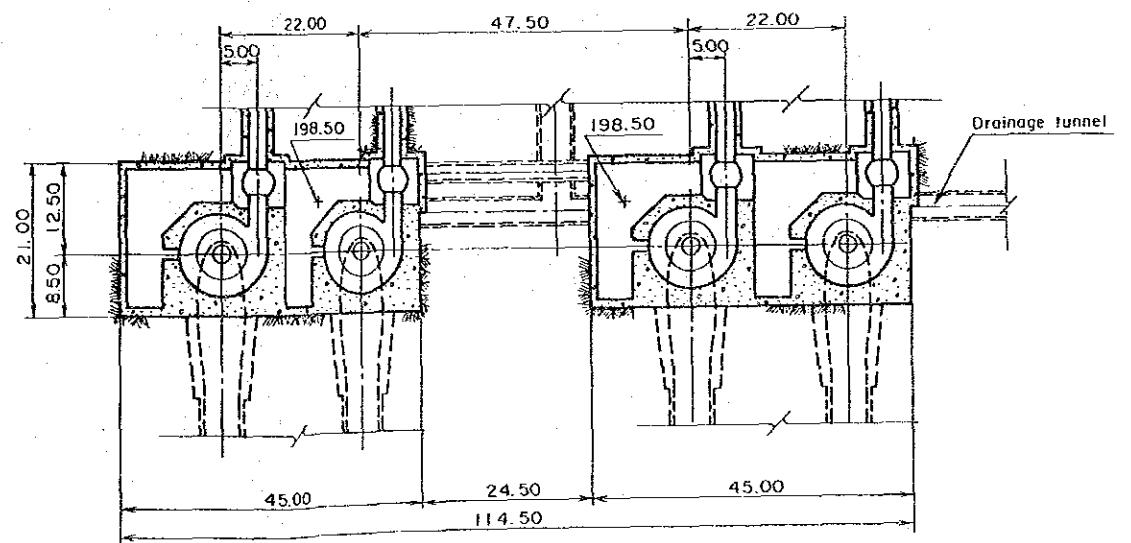
SECTION B - B



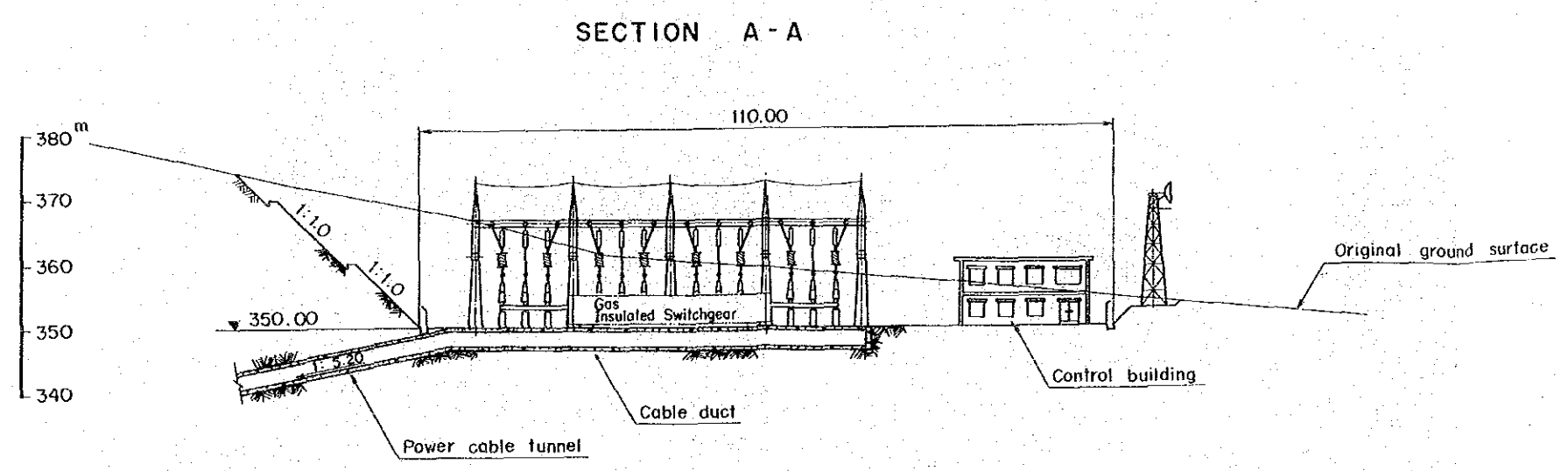
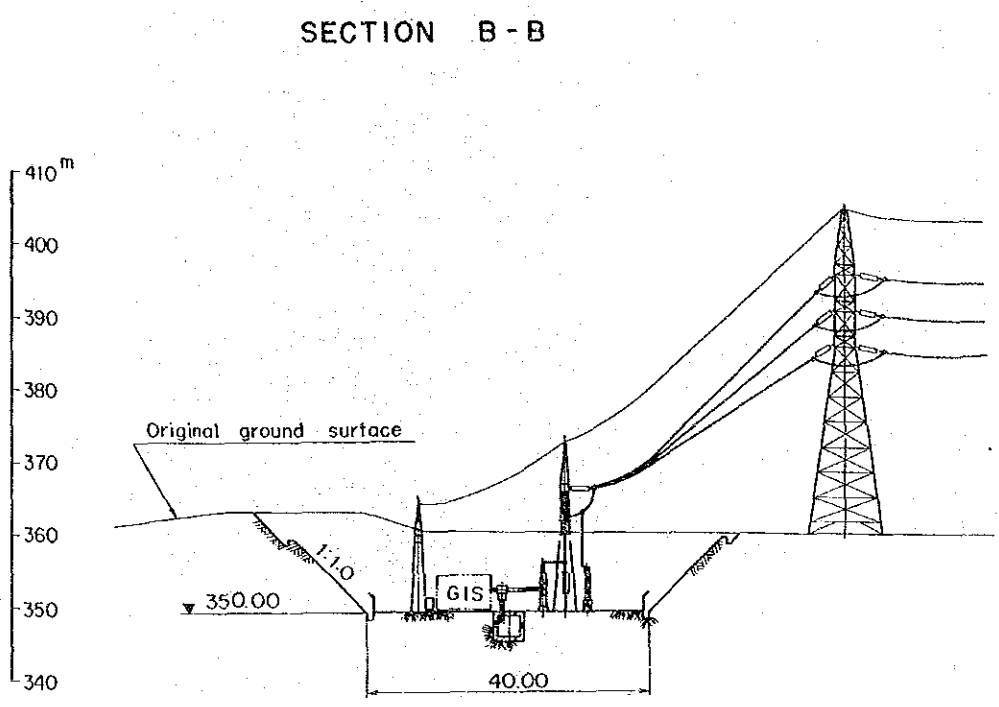
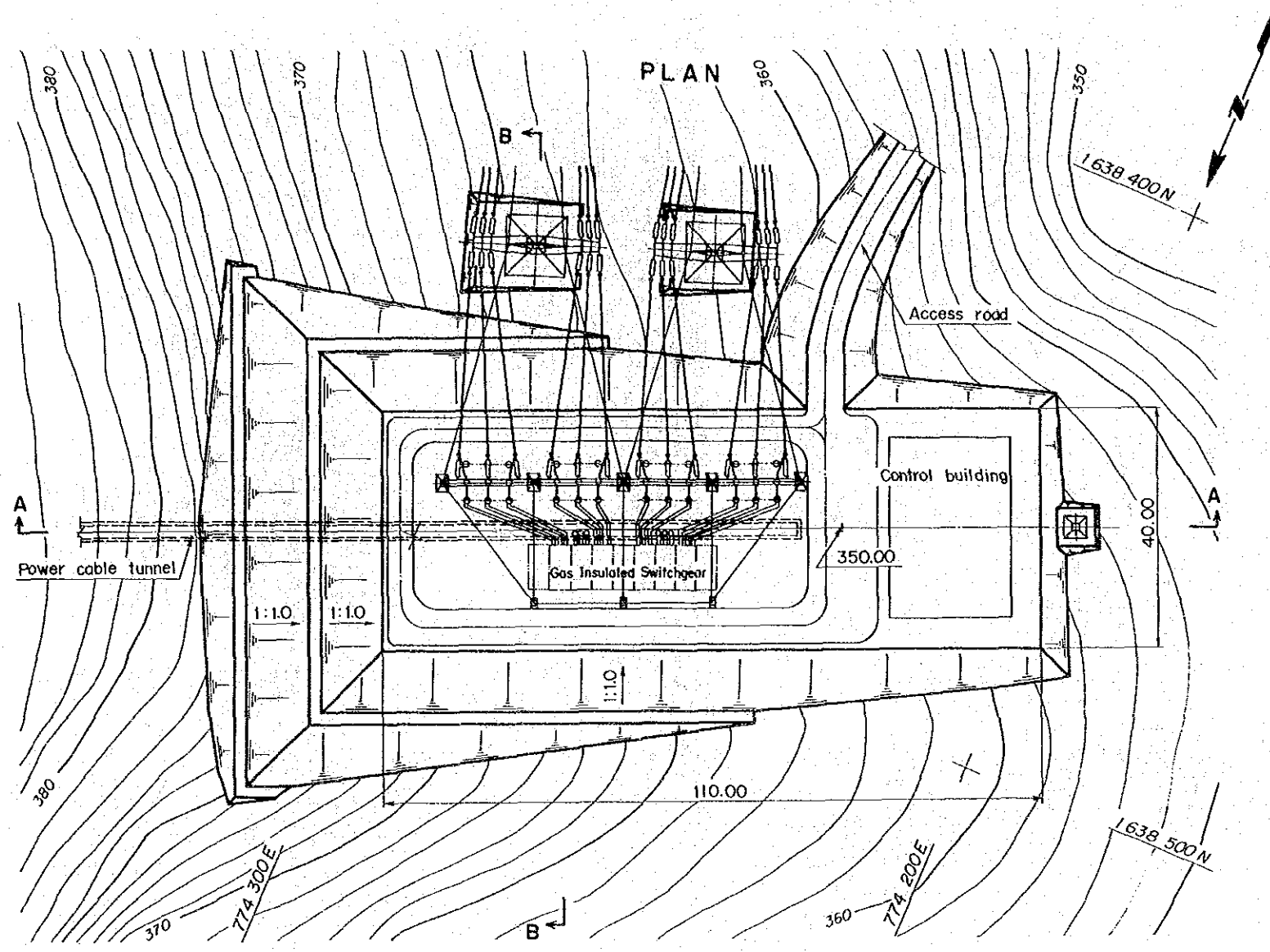
SECTION C - C



SECTION D - D



LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT	
POWERHOUSE	
SECTION	
DWG. 10-3	

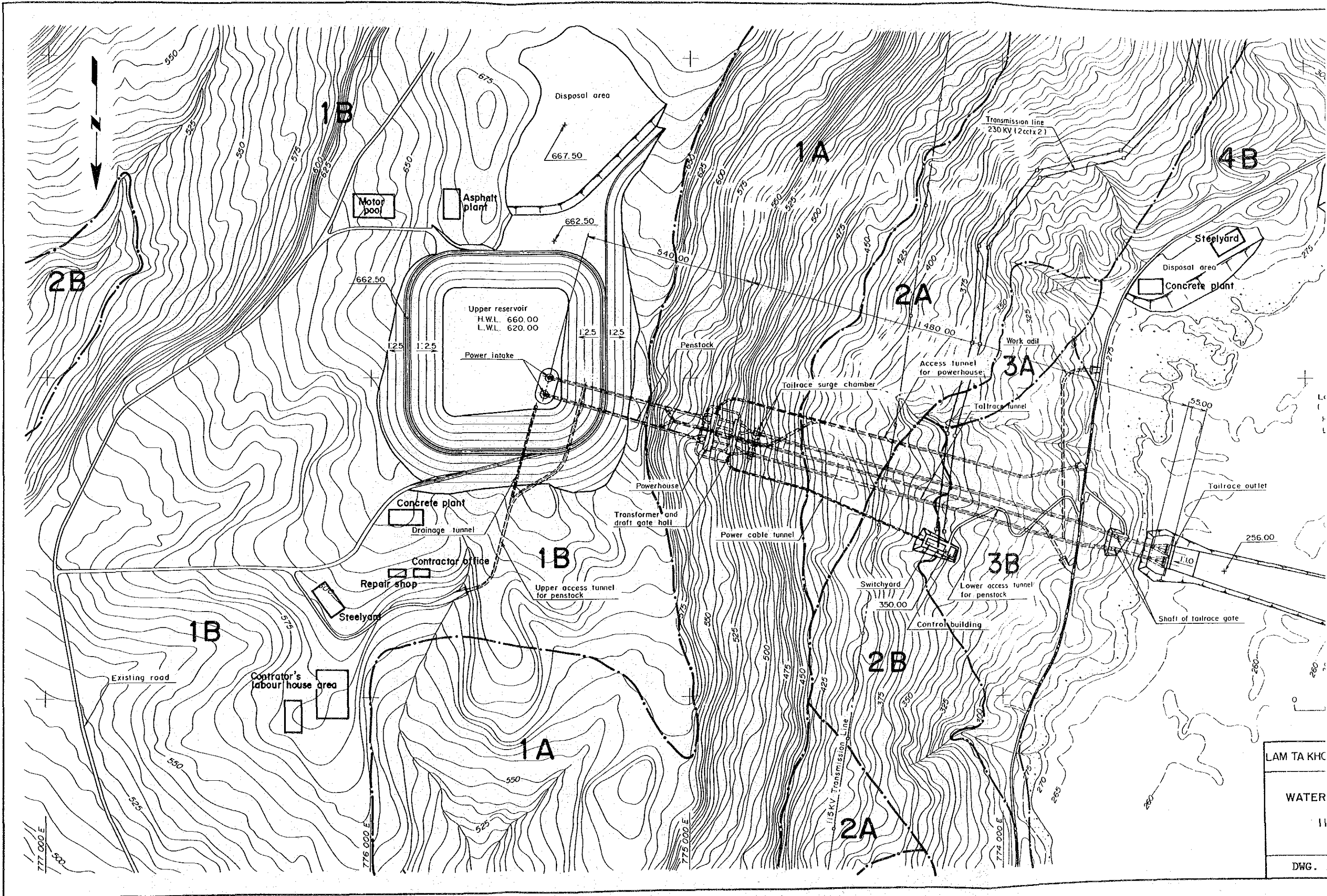


0 50m

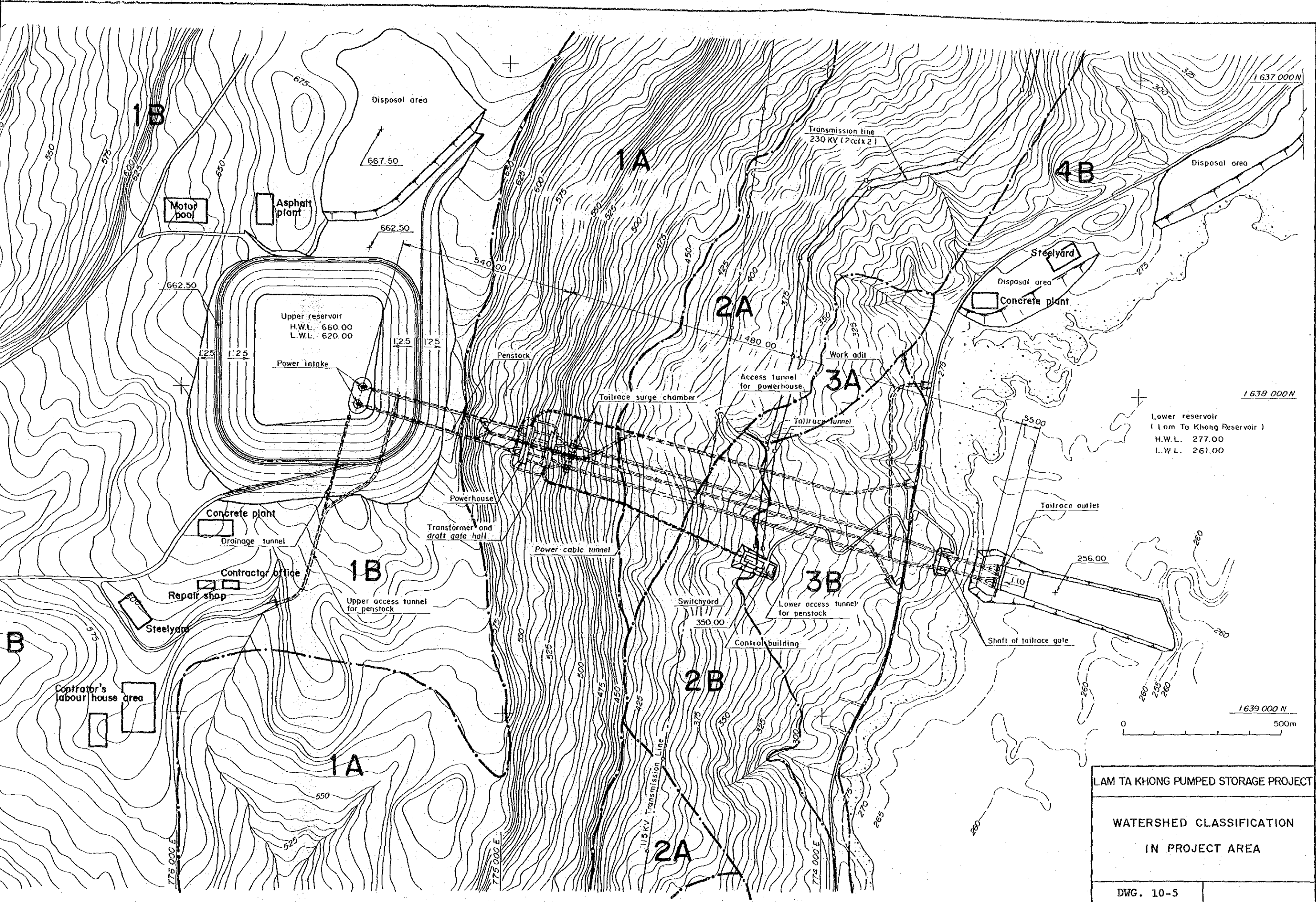
LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT

SWITCHYARD
PLAN AND SECTION

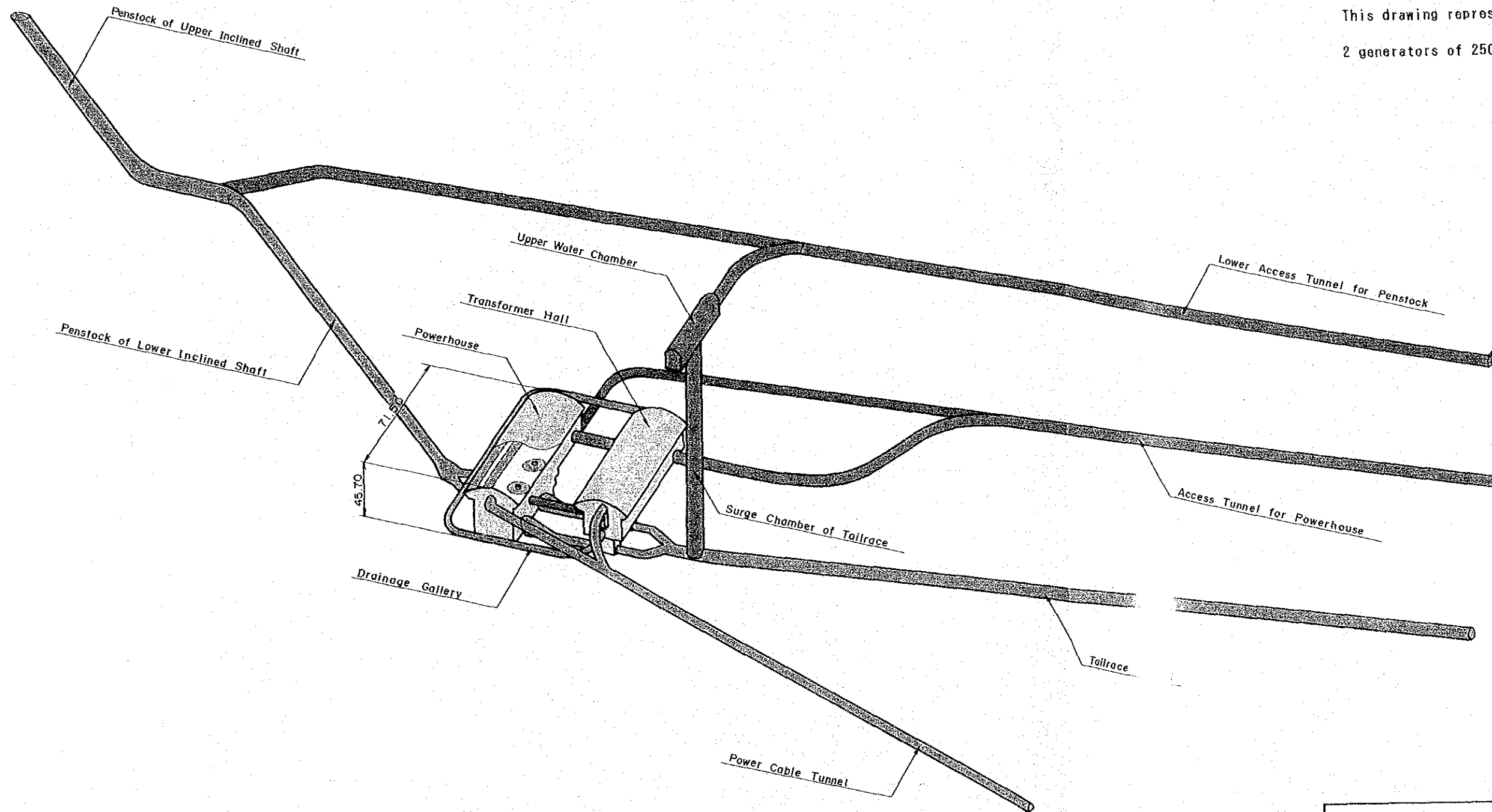
DWG. 10-4



LAM TA KHC
 WATER
 DWG.



LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT	
WATERSHED CLASSIFICATION IN PROJECT AREA	
DWG. 10-5	



Note.

This drawing represents
2 generators of 250 MW.

LAM TA KHONG PUMPED STORAGE PROJECT	
POWERHOUSE BIRD'S-EYE VIEW	
DWG. 10-6	

11. 工事工程及び工事費

(1) 工事工程

Lam Ta Khong計画の建設工程をFig. 11-1に示す。

建設工程は、工事量、水文・気象条件および輸送条件等を考慮して作成した。

建設工事期間は準備工事より約5年で、1997年に運開の予定である。

(2) 工事費

(a) 積算時点及び通貨の換算レート

— 積算時点 : 1991年1月時点

— 換算レート : 1 US\$ = 26 Baht

(b) 積算基準

— 準備工事

土木工事費の5%を計上する。

— 環境対策費

土木工事費、水力機器費、電気機械設備費、送電線費、EGAT管理費及び技術費の合計費用の2%を計上する。

— 土木工事費

土木工事費は工事数量と工事単価により算出される。

工事単価は想定される施工計画及び施工方法、現地条件及び建設資材の入手難易度を考慮して決められた。

— 水力機器及び電気機械設備

水力機器及び電気機械設備はすべて外国から輸入するものとし、最近の類似プロジェクトの契約額を参考にし、1991年1月時点に修正のうえ計上する。

— 送電線および変電所増設

Lam Ta Khong 発電所から既設230kV送電線まで(2回線, 亘長15km) およびThalan 3変電所まで(2回線, 亘長95km) の新設230kV送電線の建設費用およびThalan 3変電所の増設費用を計上する。

一 関 税

水力機器、水車・発電機、補機類、変圧器、開閉所機器類の外貨分に対し11.40%、送電設備の外貨分に対し21.86%をそれぞれ関税として計上する。

一 E G A T管理費及び技術費

準備工事、環境対策、土木工事、水力機器、送電線の合計費用に対し、E G A T管理費は3%、技術費は3%を計上する。

一 数量に対する予備費

現時点で予想できない工事数量の変動に対し、準備工事から水力機器までの費用の10%及び電気機械設備および送電設備の費用の7%の合計を計上する。

一 物価上昇に対する予備費

積算時点である1991年1月から工事期間中の各年度までの物価上昇を考慮し、物価上昇に対する予備費を算出する。物価上昇率はIBRDバンコク事務所が1989年10月に公表している下記の値を採用する。

年 度	'91	'92	'93	'94	'95	'96 以降
上昇率・外貨(%)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
“・内貨(%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

一 建設中利子

以下の資金調達条件のもとに積算する。

外 貨： 年率8%、コミットメントフィー 0.75%

内 貨： 内貨分の50%に対し年率11%

(3) プロジェクトコスト

上記の条件のもとに積算されたプロジェクトコストは次の通りである。

プロジェクトコスト 16,674 百万 Baht (641 百万 US\$)

プロジェクトコストの内訳は Table 11-1 に示す。

(4) エコノミックコスト

エコノミックコストは以下の通りであり、その内訳をTable 11-2に示す。なおエコノミックコストには、プロジェクトコストの積算項目のうち、関税、物価上昇に対する予備費、建設中利子は含まれない。

エコノミックコスト 11,254 百万 Baht (433 百万 US\$)

プロジェクトコストの年度別所要資金および年度別エコノミックコストをTable 11-3-(1)~Table 11-3-(6)に示す。

Table II-1 Project Cost of Development Plan

(Million Baht)

Description	Lam Ta Khong Project		
	F. C.	L. C.	Total
1. Preliminary Works	0.00	183.12	183.12
2. Environmental Mitigation	0.00	248.73	248.73
3. Civil Works	1,894.61	2,181.79	4,076.40
4. Hydraulic Equipment	1,076.32	703.84	1,780.16
5. Electro-mechanical Equipment	4,625.98	729.47	5,355.45
6. Transmission System	639.23	269.24	908.46
7. EGAT Administration	0.00	373.35	373.35
8. Engineering Service	261.27	107.21	368.48
9. Import Duties and Taxes	0.00	776.48	776.48
10. Interest During Construction	0.00	2,603.20	2,603.20
TOTAL PROJECT COST	8,497.39	8,176.43	16,673.83

Table 11-2 Economic Cost of Development Plan

(Million Baht)

Description	Lam Ta Khong Project		
	F. C.	L. C.	Total
1. Preliminary Works	0.00	171.38	171.38
2. Environmental Mitigation	0.00	220.00	220.00
3. Civil Works	1,657.37	1,900.25	3,557.62
4. Hydraulic Equipment	895.62	599.50	1,495.12
5. Electro-mechanical Equipment	3,811.56	611.62	4,423.16
6. Transmission System	524.30	224.70	749.00
7. EGAT Administration	0.00	319.00	319.00
8. Engineering Service	225.50	93.50	319.00
TOTAL ECONOMIC COST	7,114.34	4,139.94	11,254.29

Table 11-3-(1) Annual Expenditure

DESCRIPTION	BASE COST (1991 PRICE)												(UNIT: MILLION BART)					
	TOTAL		1992		1993		1994		1995		1996		1997					
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.				
1. PRELIMINARY WORKS	0.00	155.80	0.00	105.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
2. ENVIRONMENTAL MITIGATION	0.00	200.00	0.00	40.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	60.00	0.00	20.00	0.00	0.00				
3. CIVIL WORKS	1,506.70	1,727.50	3,234.20	228.03	412.84	653.91	597.35	332.88	725.55	106.98	186.57	0.00	0.00	0.00				
4. HYDRAULIC EQUIPMENT	814.20	545.00	1,359.20	0.00	0.00	97.70	76.30	407.10	348.80	309.40	119.90	0.00	0.00	0.00				
5. ELECTRO-MECHANICAL EQUIP. -TURBINE, GENERATOR & OTHERS	3,331.50	546.10	3,877.60	0.00	289.84	49.15	0.00	1,232.66	202.05	1,499.18	245.75	299.84	49.15	0.00				
-MAIN TRANSFORMER	230.70	25.50	256.20	0.00	0.00	0.00	0.00	23.07	2.55	207.63	22.95	0.00	0.00	0.00				
6. TRANSMISSION SYSTEM	490.00	210.00	700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196.00	84.00	294.00	126.00	0.00	0.00	0.00				
7. EGAT ADMINISTRATION	0.00	280.00	280.00	0.00	34.07	0.00	0.00	44.26	108.44	0.00	94.15	0.00	0.00	6.98				
8. ENGINEERING SERVICE	30.00	10.00	40.00	24.00	8.00	6.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
-B/D AND TENDER PREPARATION	175.00	75.00	250.00	0.00	0.00	26.25	11.25	43.75	18.75	43.75	18.75	8.75	3.75	0.00				
-CONSTRUCTION SUPERVISION	0.00	606.02	606.02	0.00	0.00	0.00	34.16	0.00	232.41	0.00	294.12	0.00	0.00	34.18				
9. IMPORT DUTIES & TAXES	5,578.10	4,390.92	10,969.02	24.00	80.10	744.92	504.48	804.11	801.55	2,235.56	1,782.56	308.59	21.86	10.94				
SUM OF BASE COST	5,578.10	4,390.92	10,969.02	24.00	80.10	744.92	504.48	804.11	801.55	2,235.56	1,782.56	308.59	21.86	10.94				

Table 11-3-(2) Annual Expenditure

DESCRIPTION	PHYSICAL CONTINGENCY												(UNIT: MILLION BART)					
	TOTAL		1992		1993		1994		1995		1996		1997					
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.				
1. PRELIMINARY WORKS	0.00	15.58	0.00	10.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
2. ENVIRONMENTAL MITIGATION	0.00	20.00	0.00	4.00	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00				
3. CIVIL WORKS	150.67	172.75	323.42	22.80	41.28	65.39	58.74	33.30	72.56	10.70	18.66	0.00	0.00	0.00				
4. HYDRAULIC EQUIPMENT	81.42	54.50	135.92	0.00	0.00	9.77	7.63	40.71	34.88	30.94	11.99	0.00	0.00	0.00				
5. ELECTRO-MECHANICAL EQUIP. -TURBINE, GENERATOR & OTHERS	233.21	38.23	271.43	3.44	20.99	0.00	0.00	86.29	14.14	104.94	17.20	20.99	3.44	0.00				
-MAIN TRANSFORMER	16.15	1.79	17.93	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.18	14.53	1.61	0.00	0.00	0.00				
6. TRANSMISSION SYSTEM	34.30	14.70	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.72	5.88	26.58	8.82	0.00	0.00	0.00				
7. EGAT ADMINISTRATION	0.00	28.00	28.00	3.09	0.00	0.00	4.43	0.00	9.28	0.00	7.26	0.00	0.00	4.73				
8. ENGINEERING SERVICE	3.00	1.00	4.00	0.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
-B/D AND TENDER PREPARATION	17.50	7.50	25.00	1.13	2.63	5.25	2.25	4.38	1.88	4.38	1.88	0.88	0.38	0.00				
-CONSTRUCTION SUPERVISION	0.00	45.21	45.21	2.39	0.00	0.00	1.11	0.00	17.66	0.00	21.65	0.00	0.00	2.39				
9. IMPORT DUTIES & TAXES	536.24	400.25	936.49	47.63	65.50	80.41	80.15	180.00	162.43	186.07	91.06	21.86	10.94	0.00				
SUM OF PHYSICAL CONTINGENCY	536.24	400.25	936.49	47.63	65.50	80.41	80.15	180.00	162.43	186.07	91.06	21.86	10.94	0.00				

Table 11-3-(3) Annual Expenditure

(UNIT: MILLION BAHT)

DESCRIPTION	PRICE CONTINGENCY													
	TOTAL		1992		1993		1994		1995		1996		1997	
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
1. PRELIMINARY WORKS	0.00	11.74	0.00	2.20	0.00	8.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ENVIRONMENTAL MITIGATION	0.00	28.73	0.00	0.89	0.00	3.61	0.00	8.25	0.00	11.22	0.00	4.77	0.00	0.00
3. CIVIL WORKS	237.24	281.54	0.00	0.00	40.87	20.57	99.26	80.76	68.86	135.68	28.24	44.53	0.00	0.00
4. HYDRAULIC EQUIPMENT	180.70	104.34	0.00	0.00	0.00	0.00	14.83	10.49	84.19	65.23	81.68	28.62	0.00	0.00
5. ELECTRO-MECHANICAL EQUIP. -TURBINE, GENERATOR & OTHERS	756.47	112.06	0.00	0.00	28.87	4.31	0.00	0.00	247.96	36.75	384.99	57.05	94.64	13.94
-MAIN TRANSFORMER	57.96	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.64	0.46	53.32	5.33	0.00	0.00
6. TRANSMISSION SYSTEM	114.93	44.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.43	15.28	75.50	29.26	0.00	0.00
7. EGAT ADMINISTRATION	0.00	54.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09	0.00	20.01	0.00	22.01	0.00	3.10
8. ENGINEERING SERVICE	1.76	0.53	1.16	0.35	0.59	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-D/B AND TENDER PREPARATION	34.01	13.18	0.00	0.00	2.60	1.01	7.97	3.09	9.05	3.51	11.55	4.48	2.84	1.99
-CONSTRUCTION SUPERVISION	0.00	125.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	42.51	0.00	68.52	0.00	9.69
9. IMPORT DUTIES & TAXES														
SUM OF PRICE CONTINGENCY	1383.05	732.06	1.16	3.52	72.94	45.27	122.06	110.21	454.13	330.65	635.28	264.57	97.48	27.83

Table 11-3-(4) Annual Expenditure

(UNIT: MILLION BAHT)

DESCRIPTION	BASE COST INCLUDE PHYSICAL CONTINGENCIES													
	TOTAL		1992		1993		1994		1995		1996		1997	
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
1. PRELIMINARY WORKS	0.00	171.33	0.00	55.00	0.00	176.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ENVIRONMENTAL MITIGATION	0.00	220.00	0.00	22.00	0.00	44.00	0.00	66.00	0.00	66.00	0.00	22.00	0.00	0.00
3. CIVIL WORKS	1657.37	1900.25	3557.62	0.00	454.12	250.83	719.30	646.09	366.23	798.11	117.67	205.23	0.00	0.00
4. HYDRAULIC EQUIPMENT	335.62	599.50	1495.12	0.00	0.00	0.00	107.47	83.93	447.81	383.68	340.34	131.89	0.00	0.00
5. ELECTRO-MECHANICAL EQUIP. -TURBINE, GENERATOR & OTHERS	3584.71	534.33	4149.03	0.00	320.82	52.59	0.00	0.00	1313.94	216.20	1604.12	262.95	320.82	52.59
-MAIN TRANSFORMER	246.85	27.29	274.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.68	2.73	222.16	24.56	0.00	0.00
6. TRANSMISSION SYSTEM	524.30	224.70	749.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	209.72	89.88	314.58	134.82	0.00	0.00
7. EGAT ADMINISTRATION	0.00	319.00	519.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.63	0.00	117.72	0.00	101.41	0.00	11.71
8. ENGINEERING SERVICE	33.00	11.00	44.00	26.40	8.80	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-D/B AND TENDER PREPARATION	182.50	82.50	275.00	0.00	28.88	12.38	57.75	24.75	43.13	20.53	43.13	20.53	5.63	4.13
-CONSTRUCTION SUPERVISION	0.00	651.23	651.23	0.00	0.00	0.00	0.00	12.25	0.00	250.07	0.00	315.75	0.00	36.57
9. IMPORT DUTIES & TAXES														
TOTAL	7114.34	4781.17	11895.52	26.40	88.11	310.42	884.52	891.70	2415.56	1945.01	2647.00	1219.24	330.45	105.00
ECONOMIC COST	7114.34	4189.94	11254.29	26.40	88.11	310.42	884.52	869.45	2415.56	1694.94	2647.00	963.47	330.45	58.43

Table 11-3-(5) Annual Expenditure

(UNIT: MILLION BAHT)

DESCRIPTION	TOTAL		1992		1993		1994		1995		1996		1997		
	F.C.	L.C.	SUM	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
				1992	1993	1994	1995	1996	1997						
1. PRELIMINARY WORKS	0.00	183.12	183.12	0.00	57.20	0.00	125.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ENVIRONMENTAL MITIGATION	0.00	248.73	248.73	0.00	22.88	0.00	47.61	0.00	74.25	0.00	77.22	0.00	28.77	0.00	0.00
3. CIVIL WORKS	1894.61	2181.79	4076.40	0.00	0.00	494.99	271.40	818.56	726.85	435.14	933.78	145.91	249.76	0.00	0.00
4. HYDRAULIC EQUIPMENT	1076.32	703.84	1780.16	0.00	0.00	0.00	0.00	122.31	94.42	532.00	448.91	422.02	160.51	0.00	0.00
5. ELECTRO-MECHANICAL EQUIP.	4321.17	696.39	5017.56	0.00	0.00	349.70	56.90	0.00	0.00	1566.90	252.96	1989.11	320.01	415.47	66.53
-TURBINE GENERATOR & OTHERS	304.81	33.98	337.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.33	3.19	275.48	29.89	0.00	0.00
-MAIN TRANSFORMER	639.23	269.24	908.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	249.15	105.16	390.08	164.08	0.00	0.00
6. TRANSMISSION SYSTEM	0.00	373.35	373.35	0.00	2.40	0.00	40.21	0.00	54.77	0.00	137.73	0.00	123.42	0.00	14.82
7. BOAT ADMINISTRATION	34.76	11.53	46.29	27.56	9.15	7.19	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. ENGINEERING SERVICE	226.51	95.68	322.19	0.00	0.00	31.47	13.39	65.72	27.84	57.17	24.13	59.68	25.10	12.46	5.22
-D/D AND TENDER PREPARATION	0.00	776.48	776.48	0.00	0.00	0.00	39.57	0.00	13.78	0.00	292.58	0.00	384.28	0.00	46.27
-CONSTRUCTION SUPERVISION	8497.39	5573.23	14070.63	27.56	91.63	893.36	597.39	1006.59	991.91	2869.68	2275.66	3282.27	1483.81	427.93	132.83
9. IMPORT DUTIES & TAXES	0.00	2603.20	2603.20	0.00	67.15	0.00	115.91	0.00	227.66	0.00	451.04	0.00	775.90	0.00	965.54
TOTAL (W/O IDC)	8497.39	8176.43	16673.83	27.56	158.78	893.36	713.30	1006.59	1219.57	2869.68	2726.70	3282.27	2259.71	427.93	1099.37
TOTAL PROJECT COST															

Description	Item	1st Year (1993)					2nd Year (1994)					3rd Year (1995)					4th Year (1996)					5th Year (1997)																									
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Preliminary Works		[Gantt bar spanning from start of 1993 to start of 1994]																																													
Upper Pondage	Excavation	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1995]																																													
	Embankment (Rock)	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1995]																																													
	Embankment (Transition)	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996]																																													
	Facing (Asphalt)	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996]																																													
Intake	Excavation	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996]																																													
	Concrete	[Gantt bar from start of 1996 to start of 1997]																																													
	Steel Lining	[Gantt bar from start of 1996 to start of 1997]																																													
Penstock	Access Tunnel	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1995, labeled "Lower: Ex. l = 1200m" and "Upper: Ex. l = 800m", with "Con." at end of 1997]																																													
	Tunnel Excavation	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996]																																													
	Concrete	[Gantt bar from start of 1996 to start of 1997]																																													
	Steel Pipe	[Gantt bar from start of 1996 to start of 1997]																																													
Powerhouse	Access Tunnel (l = 1200m)	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1995, labeled "Ex.", with "Con." at end of 1995]																																													
	Cable Tunnel (l = 700 m)	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1995, labeled "Ex.", with "Con." at end of 1996]																																													
	Excavation	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996, labeled "Arch" and "Cavern"]																																													
	Concrete	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1997, labeled "Arch"]																																													
	Grouting	[Gantt bar from start of 1995 to start of 1996]																																													
Tailrace	Work Adit (l = 700m)	[Gantt bar from start of 1993 to start of 1994]																																													
	Tunnel (l = 1300m)	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1997, labeled "Ex.", "Con.", and "Grout"]																																													
	Outlet	[Gantt bar from start of 1994 to start of 1996]																																													
Electrical Equipment		[Gantt bar from start of 1996 to start of 1997]																																													
Transmission Line		[Gantt bar from start of 1995 to start of 1997]																																													
Comissioning		[Gantt bar from start of 1997 to end of 1997, labeled "#1 ~ #4"]																																													

Fig. 11-1 Construction Schedule of Lam Ta Khong Project

12. 経済評価および財務分析

(1) 経済評価

(a) 経済評価の手法および基本条件

本計画の経済評価に当たっては、本計画とこれに対応する代替火力発電所の経済費用を積算し評価する代替設備アプローチ法を採用しており、基本条件は以下のとおりである。

- 代替火力発電所：ガスタービン発電所
- 総合揚水効率：68.9%

(b) 経済評価

前述の基本条件および「11. 工事計画および工事費」に示したエコノミックコストに基づく便益および費用のフローはTable 12-1に示すとおりであり、本計画の超過便益（ $B - C$ ）、便益・費用比率（ B / C ）および等価割引率（EDR）は以下のとおりである。

$B - C$: 1.504 百万Baht

B / C : 1.16

EDR : 17.4%

本計画の経済性を（ $B - C$ ）および B / C から判断すると本計画を建設し運用することは、同等のサービスを提供しうる代替火力発電所を設置するよりも費用面で優位であり、また資本の機会費用を反映する社会的割引率が17.4%に達するまではこの優位性が維持されると言える。

また本計画の開発は1,000MWの1段開発が最も経済的であるが、仮に3号機及び4号機（250MW × 2基）の投入が1998年以降になった場合に、いつまでに投入すればフィージブルであるかの検討を行った。

その結果はFig. 12-1に示す通りであり、2002年までに3号機及び4号機を投入することが経済的な観点から要求され、投入が早ければ早いほど本計画の経済性が高い結果となる。

(c) 感度分析

本計画の感度分析を建設費の上昇、燃料価格の変動、年間発電時間および1,000MW 揚水が可能になった場合について実施した。建設費の上昇に関する感度分析結果は、Fig. 12-2に示すとおりであり、その結果から本計画は建設費が19% 上昇するまでは、フィージブルであると言える。

燃料価格の変動（50%～200%）および年間発電時間（750時間～250時間）についての感度分析の結果、いずれの場合も概ね17～18%のEDRであり、本計画は燃料価格および年間発電時間の変動にかかわらずフィージブルである。

また、1,000MW 揚水が可能になった場合の便益および費用のフローはTable 12-2に示すとおりであり、EDRは18.6%となる。

(2) 財務分析

(a) 財務分析の手法および基本条件

本計画の財務分析に当たっては「総投下資本から見た財務分析—財務的内部収益率（FIRR）の算定」および「プロジェクト・エクイティ（Project Equity）から見た財務分析—デット・サービス・レシオ（Debt Service Ratio）の算定」の二つの手法により分析・評価した。財務分析を実施するに当たっての基本条件は以下のとおりである。

— 資金調達条件

外貨分： 利率8%、Commitment Fee 0.75%

運開後元利均等20年払いとする。

内貨分： 利率は内貨分の50%に対して11%

運開後元利均等10年払いとする。

— 売電収入

売電収入は、EGATの大口電気需要者向けの契約料金単価により算定されるものとする。

(b) 財務分析

前述の基本条件に基づく費用のフロー及び売電収入のフローはTable 12-3に示すとおりである。FIRRは11.2%となり、タイ国の社会的割引率（12%）に比べ少し低いが、本計画は財務的に大きな問題のないプロジェクトであると結論できる。

また、本計画の資金調達条件に基づく借入金返済計画、損益計算書、キャッシュ・フロー並びにデット・サービス・レーシオの計算結果をTable 12-4からTable 12-7に示す。20年間における平均デット・サービス・レーシオは2.09であり、本計画は収益性の面からみて健全と結論づけることができる。

Table 12-1 Cost Flow and Benefit Flow of the Adopted Development Plan

(Unit: Million B)

Serial Number	No. after Completion	Investment Cost		Cost		Total (N.P.V.)	Investment Cost	O&M Cost	Benefit Fuel Cost	Total (N.P.V.)	B - C
		Investment Cost	Cost	O&M Cost	Fuel Cost						
0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1		114.5	102.2	102.2	102.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-114.5
2		1326.0	1097.0	1097.0	1097.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1326.0
3		1754.0	1248.4	1248.4	1248.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1754.0
4		4110.5	2612.3	2612.3	2612.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4110.5
5		3550.5	2014.6	2014.6	2014.6	2634.9	2634.9	395.2	1495.4	5329.7	10140.8
6		398.9	272.1	272.1	272.1	10539.7	10539.7	395.2	395.2	395.2	308.1
7	1		182.9	237.1	237.1	190.0	190.0	395.2	395.2	728.1	308.1
8	2		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
9	3		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
10	4		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
11	5		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
12	6		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
13	7		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
14	8		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
15	9		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
16	10		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
17	11		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
18	12		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
19	13		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
20	14		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
21	15		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
22	16		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
23	17		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
24	18		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
25	19		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
26	20		182.9	237.1	237.1	420.0	420.0	395.2	395.2	728.1	308.1
27	21	395.8	395.8	237.1	237.1	420.0	27.7	395.2	395.2	728.1	308.1
28	22	0.0	815.8	237.1	237.1	420.0	22.1	395.2	395.2	728.1	308.1
29	23	1856.3	237.1	237.1	237.1	420.0	38.3	395.2	395.2	728.1	308.1
30	24	2440.5	237.1	237.1	237.1	2076.3	77.6	395.2	395.2	728.1	308.1
31	25	395.8	182.9	237.1	237.1	2650.8	88.8	395.2	395.2	728.1	308.1
32	26		182.9	237.1	237.1	513.8	24.3	395.2	395.2	728.1	308.1
33	27		182.9	237.1	237.1	420.0	22.1	395.2	395.2	728.1	308.1
34	28		182.9	237.1	237.1	420.0	11.2	395.2	395.2	728.1	308.1
35	29		182.9	237.1	237.1	420.0	5.7	395.2	395.2	728.1	308.1
36	30		182.9	237.1	237.1	420.0	10.0	395.2	395.2	728.1	308.1
37	31		182.9	237.1	237.1	420.0	8.9	395.2	395.2	728.1	308.1
38	32		182.9	237.1	237.1	420.0	7.1	395.2	395.2	728.1	308.1
39	33		182.9	237.1	237.1	420.0	6.3	395.2	395.2	728.1	308.1
40	34		182.9	237.1	237.1	420.0	5.1	395.2	395.2	728.1	308.1
41	35		182.9	237.1	237.1	420.0	4.5	395.2	395.2	728.1	308.1
42	36		182.9	237.1	237.1	420.0	4.0	395.2	395.2	728.1	308.1
43	37		182.9	237.1	237.1	420.0	3.6	395.2	395.2	728.1	308.1
44	38		182.9	237.1	237.1	420.0	3.2	395.2	395.2	728.1	308.1
45	39	317.6	182.9	237.1	237.1	895.3	5.0	395.2	395.2	728.1	308.1
46	40	476.4	182.9	237.1	237.1	895.3	5.0	395.2	395.2	728.1	308.1
47	41		182.9	237.1	237.1	420.0	2.8	395.2	395.2	728.1	308.1
48	42		182.9	237.1	237.1	420.0	2.0	395.2	395.2	728.1	308.1
49	43		182.9	237.1	237.1	420.0	1.8	395.2	395.2	728.1	308.1
50	44		182.9	237.1	237.1	420.0	1.6	395.2	395.2	728.1	308.1
51	45		182.9	237.1	237.1	420.0	1.5	395.2	395.2	728.1	308.1
52	46		182.9	237.1	237.1	420.0	1.3	395.2	395.2	728.1	308.1
53	47		182.9	237.1	237.1	420.0	1.0	395.2	395.2	728.1	308.1
54	48		182.9	237.1	237.1	420.0	0.9	395.2	395.2	728.1	308.1
55	49		182.9	237.1	237.1	420.0	0.8	395.2	395.2	728.1	308.1
56	50		182.9	237.1	237.1	420.0	0.7	395.2	395.2	728.1	308.1
		18735.8	9143.5	11854.9	37735.2	9175.8	38592.8	19751.9	16574.0	75929.8	10680.3
											B - C
											1904.4661
											1.1639592
											0.1744519

Table 12-3

Cost Flow and Flow of Revenue of Adopted Development Plan

(Unit: Million B)

Serial Number	Year	Cost			Total	Revenue	R - C
		Investment Cost	O&M Cost	Fuel Cost for Pump.			
0	1991	0.0			0.0		0.0
1	1992	119.2			119.2		-119.2
2	1993	1480.8			1480.8		-1480.8
3	1994	1998.5			1998.5		-1998.5
4	1995	5145.3			5145.3		-5145.3
5	1996	4766.1			4766.1		-4766.1
6	1997	560.8			560.8		-560.8
7	1998		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
8	1999		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
9	2000		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
10	2001		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
11	2002		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
12	2003		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
13	2004		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
14	2005		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
15	2006		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
16	2007		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
17	2008		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
18	2009		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
19	2010		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
20	2011		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
21	2012		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
22	2013		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
23	2014		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
24	2015		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
25	2016		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
26	2017		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
27	2018	477.3	235.6	283.2	996.1	2533.6	1537.5
28	2019	0.0	235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
29	2020	2174.7	235.6	283.2	2693.5	2533.6	-159.9
30	2021	3069.4	235.6	283.2	3588.2	2533.6	-1054.6
31	2022	565.9	235.6	283.2	1084.6	2533.6	1449.0
32	2023		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
33	2024		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
34	2025		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
35	2026		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
36	2027		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
37	2028		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
38	2029		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
39	2030		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
40	2031		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
41	2032		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
42	2033		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
43	2034		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
44	2035	453.0	235.6	283.2	971.8	2533.6	1561.8
45	2036	708.5	235.6	283.2	1227.3	2533.6	1306.3
46	2037		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
47	2038		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
48	2039		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
49	2040		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
50	2041		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
51	2042		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
52	2043		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
53	2044		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
54	2045		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
55	2046		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
56	2047		235.6	283.2	518.8	2533.6	2014.8
		21519.5	11780.0	14157.9	47457.4	126680.0	79222.6

F I R R 0.111565

Table 12-4 Repayment Schedule of Debt

(Unit: Million B)

No.	Year	Const ruction		Cost		Repayment of F. C.			Repayment of L. C.			
		F. C.	L. C.	Total	Interest	Principal	Total	Balance	Interest	Principal	Total	Balance
	1992	27.56	91.63	119.19	619.79	185.59	855.48	831.70	306.53	166.64	473.17	2736.52
	1993	883.36	597.39	1480.75	664.94	200.54	865.48	8111.16	288.20	184.97	473.17	2619.97
	1994	1006.59	991.91	1998.5	688.89	216.59	865.48	7894.58	267.85	205.32	473.17	2435.00
	1995	2869.68	2275.66	5145.34	631.57	233.91	865.48	7660.66	245.26	227.91	473.17	2239.68
	1996	3282.27	1488.81	4766.08	612.85	252.62	865.48	7408.04	230.19	252.98	473.17	2091.77
	1997	427.93	132.83	560.76	592.64	272.83	865.48	7135.21	192.37	280.80	473.17	1748.79
	1998				570.82	294.66	865.48	6840.54	181.48	311.69	473.17	1467.99
	1999				547.24	318.23	865.48	6522.31	127.19	345.98	473.17	1156.30
	2000				521.78	343.69	865.48	6178.62	89.13	384.04	473.17	810.32
	2001				494.29	371.19	865.48	5807.43	46.89	426.28	473.17	426.28
	2002				464.59	400.88	865.48	5405.54				0.00
	2003				432.52	432.95	865.48	4973.59				
	2004				397.89	467.59	865.48	4506.00				
	2005				360.48	505.00	865.48	4001.00				
	2006				320.08	545.40	865.48	3455.60				
	2007				276.45	589.03	865.48	2866.57				
	2008				229.33	636.15	865.48	2280.42				
	2009				178.43	687.04	865.48	1543.38				
	2010				123.47	742.01	865.48	801.37				
	2011				54.11	801.37	865.48	0.00				
	2012											
	2013											
	2014											
	2015											
	2016											
	2017											
	Total	8497.39	5573.23	14070.62	8812.17	8397.39	17309.56		1945.10	2786.62	4731.71	

Table 12-5 Statement of Profit and Loss

No.	Year	Revenue	Business Expenses		Business Profit	Financial I.D.C.	Cost		Net Profit
			O&M Cost	Depreciation			Interest		
	1992	2533.60				67.15			-67.15
	1993	2533.60				115.91			-115.91
	1994	2533.60				227.66			-227.66
	1995	2533.60				451.04			-451.04
	1996	2533.60				775.90			-775.90
	1997	2533.60				965.54			-965.54
1	1998	2533.60	235.60	484.40	1813.60		986.82		827.28
2	1999	2533.60	235.60	484.40	1813.60		953.13		860.47
3	2000	2533.60	235.60	484.40	1813.60		916.74		896.86
4	2001	2533.60	235.60	484.40	1813.60		876.83		936.77
5	2002	2533.60	235.60	484.40	1813.60		833.05		980.55
6	2003	2533.60	235.60	484.40	1813.60		785.01		1028.59
7	2004	2533.60	235.60	484.40	1813.60		732.30		1081.30
8	2005	2533.60	235.60	484.40	1813.60		674.44		1139.16
9	2006	2533.60	235.60	484.40	1813.60		610.92		1202.68
10	2007	2533.60	235.60	484.40	1813.60		541.18		1272.42
11	2008	2533.60	235.60	484.40	1813.60		464.59		1349.01
12	2009	2533.60	235.60	484.40	1813.60		432.52		1381.08
13	2010	2533.60	235.60	484.40	1813.60		397.89		1415.71
14	2011	2533.60	235.60	484.40	1813.60		360.48		1453.12
15	2012	2533.60	235.60	484.40	1813.60		320.08		1493.52
16	2013	2533.60	235.60	484.40	1813.60		276.45		1537.15
17	2014	2533.60	235.60	484.40	1813.60		229.33		1584.27
18	2015	2533.60	235.60	484.40	1813.60		178.43		1635.17
19	2016	2533.60	235.60	484.40	1813.60		123.47		1690.13
20	2017	2533.60	235.60	484.40	1813.60		54.11		1749.49
	Total	50672.00	4712.00	9688.00	36272.00	2603.20	10757.27		22911.53

Table 12-6 Cash Flow

No.	Year	Cash			Inflow		Cash Outflow			(Unit: Million B)	
		Financing	Net Profit	Depreciation	Total	Investment	Repayment of Princ.	Total	Balance Year	Accumulated	
	1992	119.19	-67.15		52.04	119.19		119.19			-67.15
	1993	1480.75	-115.91		1364.84	1480.75		1480.75			-183.06
	1994	1998.50	-227.66		1770.84	1998.50		1998.50			-410.72
	1995	5145.34	-451.04		4694.30	5145.34		5145.34			-881.76
	1996	4766.08	-775.90		3990.18	4766.08		4766.08			-1637.66
	1997	550.76	-965.54		-404.78	550.76		550.76			-2603.20
1	1998		827.28	484.40	1311.68		352.33				-1643.85
2	1999		860.47	484.40	1344.87		385.52				-884.50
3	2000		896.86	484.40	1381.26		421.91				274.85
4	2001		936.77	484.40	1421.17		461.82				1234.20
5	2002		980.55	484.40	1464.95		505.60				2193.55
6	2003		1028.59	484.40	1512.99		553.64				3152.91
7	2004		1081.30	484.40	1565.70		606.35				4112.26
8	2005		1139.16	484.40	1623.56		664.21				5071.61
9	2006		1202.68	484.40	1687.08		727.73				6030.96
10	2007		1272.42	484.40	1756.82		797.47				6930.31
11	2008		1349.01	484.40	1833.41		870.88				7801.19
12	2009		1381.08	484.40	1865.48		948.95				8750.14
13	2010		1415.71	484.40	1900.11		1031.59				9781.63
14	2011		1453.12	484.40	1937.52		1119.52				10901.15
15	2012		1493.52	484.40	1977.92		1213.00				12114.15
16	2013		1537.15	484.40	2021.55		1312.40				13426.55
17	2014		1584.27	484.40	2068.67		1417.80				14844.35
18	2015		1635.17	484.40	2119.57		1529.20				16373.55
19	2016		1690.13	484.40	2174.53		1646.60				17910.15
20	2017		1749.49	484.40	2233.89		1770.00				19480.15
	Total	14070.62	22911.53	9688.00	46670.15	14070.62	11284.01	25354.63			21315.53

Table 12-7 Calculation of Debt Service Ratio

No.	Year	Internal Fund			Procured			Repayment of Debt			(Unit: Million B)	
		Business Profit	Depreciation	Fund	Total	Accumulated	Interest	Principal	Total	Accumulated	Debt Service Ratio	
						(A)				(B)	(A)/(B)	
1	1992											
2	1993	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	2298.00	986.32	352.33	1338.65	1338.65	1.72	
3	1994	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	4596.00	953.13	385.52	1338.65	2677.30		
4	1995	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	6894.00	916.74	421.91	1338.65	4015.95		
5	1996	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	9192.00	876.83	461.82	1338.65	5354.60		
6	2002	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	11490.00	833.05	505.60	1338.65	6693.25		
7	2003	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	13788.00	785.01	553.64	1338.65	8031.89		
8	2004	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	16086.00	732.30	606.35	1338.65	9370.54		
9	2005	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	18384.00	674.44	664.21	1338.65	10709.19		
10	2006	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	20682.00	610.92	727.73	1338.65	12047.84		
11	2007	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	22980.00	541.13	797.47	1338.65	13386.49		
12	2008	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	25278.00	464.59	400.88	865.48	14251.97		
13	2009	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	27576.00	432.52	432.95	865.48	15117.45		
14	2010	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	29874.00	397.89	467.59	865.48	15982.93		
15	2011	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	32172.00	360.46	505.00	865.48	16848.40		
16	2012	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	34470.00	320.08	545.40	865.48	17713.88		
17	2013	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	36768.00	276.45	589.03	865.48	18579.36		
18	2014	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	39066.00	229.33	636.15	865.48	19444.84		
19	2015	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	41364.00	178.43	687.04	865.48	20310.31		
20	2016	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	43662.00	123.47	742.01	865.48	21175.79		
20	2017	1813.60	484.40	2298.00	2298.00	45960.00	64.11	801.37	865.48	22041.27		
	Total	1125580.4	248997.10	1352821.5			333497.17	445754.23	779251.40		2.09	

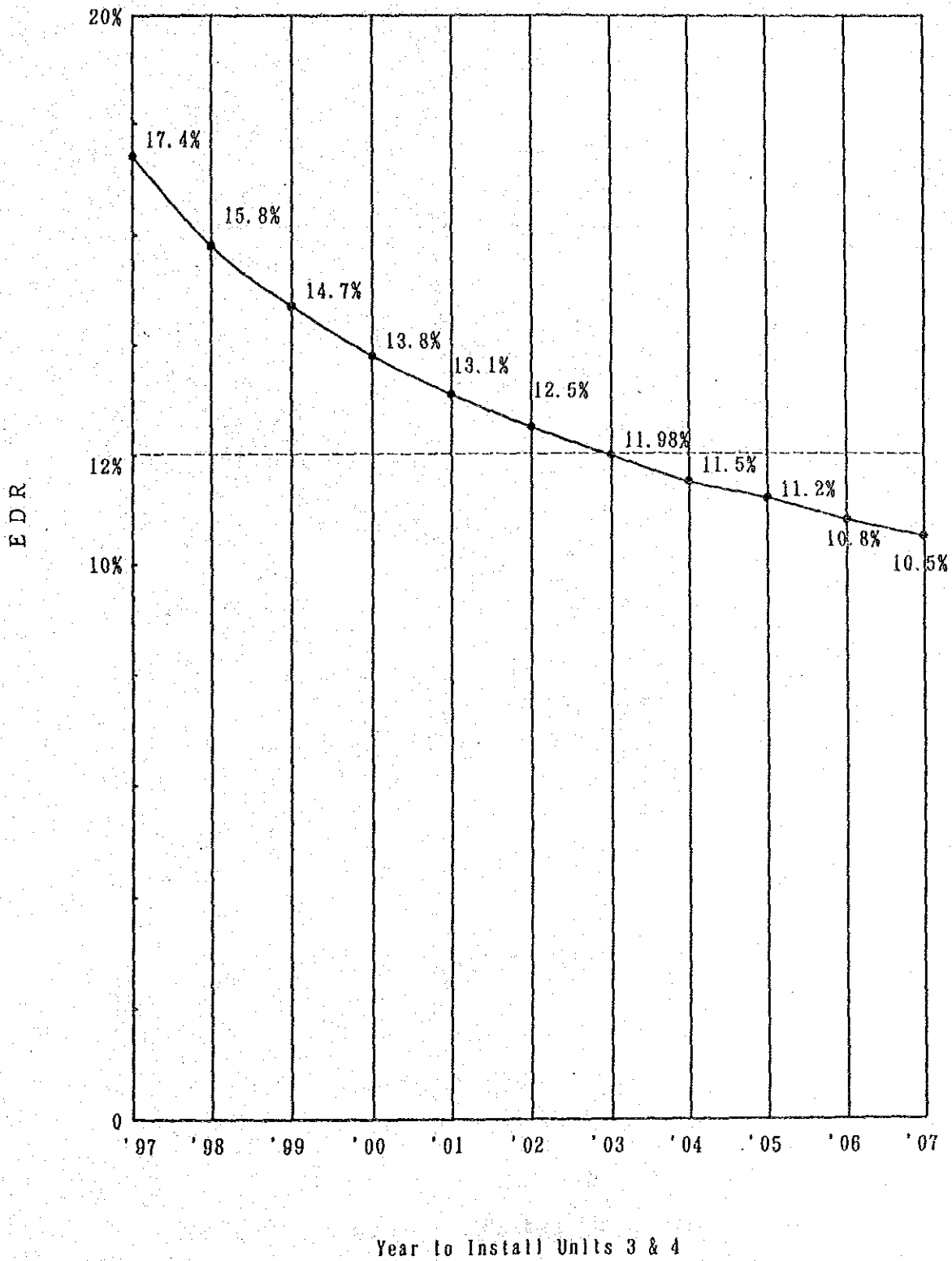


Fig.12-1 Sensitivit Analysis on Istallation of Units 3 and 4

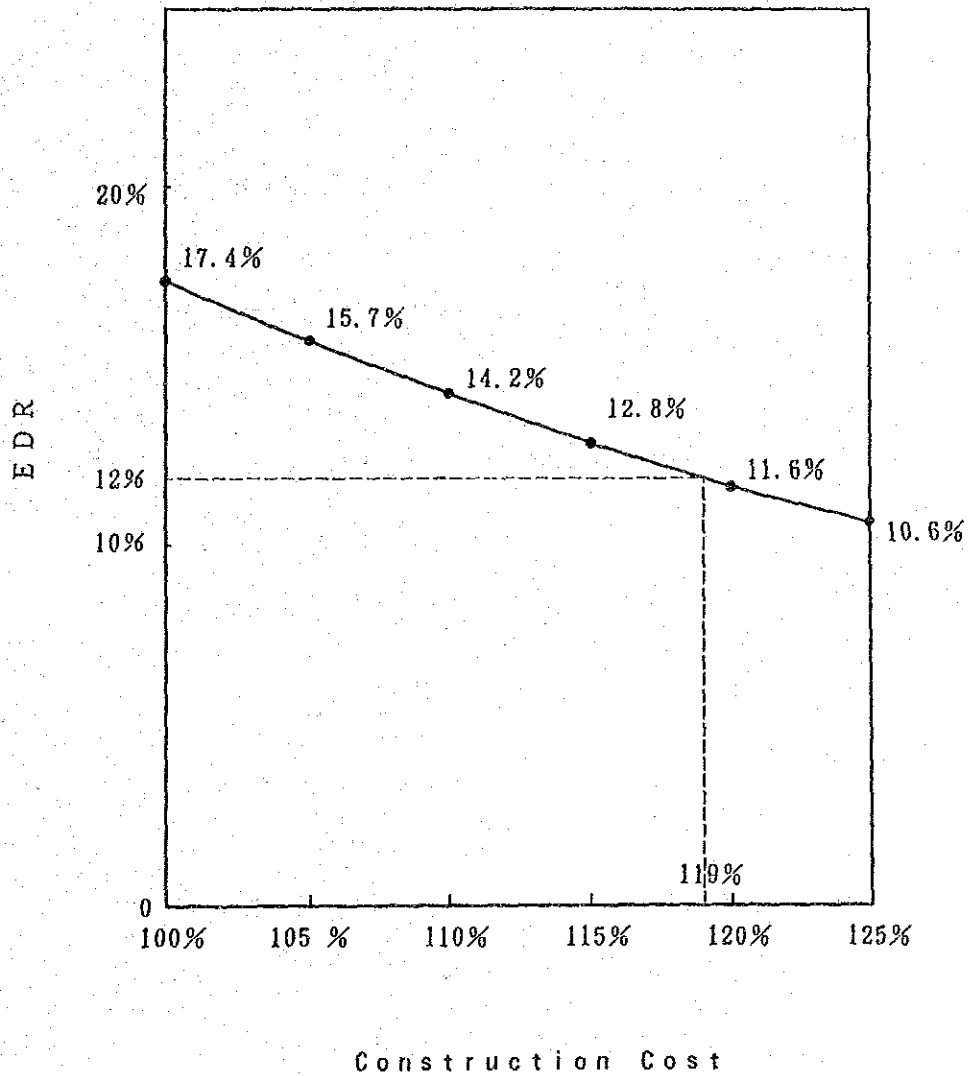


Fig. 12-2 Sensitivity Analysis (Construction Cost)

JICA