

要 約

調査の背景及び目的

1. スリアマン、サリケイ、リンバン及びカピットの4電力需要地における小水力開発地点がまず選定された。フィージビリティ調査段階に進む計画の選択は三段階スクリーニング法により実施された。そして、リンバン電力需要地に対してはムダミットー2計画がフィージビリティ調査を実施する計画として選ばれた。
2. 第五巻及び六巻を含む本第四巻の目的は西暦2010年までのリンバンの電力需要の伸びを考慮しながら、ムダミットー2計画の最適開発案を見出し、さらに技術的、経済的、財務的実施可能性を検討するものである。

リンバン電力需要地及びムダミットー2開発地点

3. サラワクの第五行政区の首都であり、ムダミットー2計画の需要地であるリンバンは両ブルネイに挟まれたリンバン川の河口近くに位置している。このリンバンの地理的特徴はブルネイとの結び付きを強くしている。実際、スピードボートに乗ると30分でブルソイの首都バンダールスリベガワンに到着出来る。
4. リンバンの電力需要は1980年における1,100kWから1986年の2,500kWに増加した。年平均14.7%の伸び率になっており、サラワク全体の伸び率12.9%と比らべて高い率になっている。
5. ムダミット川はパゴン山の西側斜面に源を発し、東ブルネイとの国境線に沿って北北西に流下する。ムダミット川は丘陵地帯を約50km流下した後、ムダミット村でリンバン川に合流する。

ムダミットー2計画の開発地点はリンバン川の合流地点から約20km上流のムダミット川の中流域に位置している。一方、発電所はムダミット村から約20km上流のリンバン川

に位置している。約 4,550mの導水路が両地点を結ぶ。

開発地点の状況

6. ムグミットー2計画開発地点一帯の尾根は北西方向に走行しており、稜線はかなり険しい傾斜を示している。この稜線に平行にムグミット川が北に、リンバン川が南に流れている。段丘やゆるやかな斜面は崖錐堆積物に覆われており、所々険しい崖が見られる。
7. プロジェクト地帯は古第三紀暁新世のムル岩層、古第三紀始新世から新第三紀中新世のムリナウ石灰岩層さらに新第三紀中新世のセタupp頁岩層から成っている。北北西の走行及び北東方向へ傾斜しているムリナウ石灰岩層及びセタupp頁岩層は不整合面によって区分されている。
8. サラワクの気候は年間通して高温多湿の熱帯雨林気候に属する。雨期をもたらす北東季節風は10月中旬から4月中旬まで続く。一方、乾期に対応する南西季節風は4月中旬より10月中旬まで続く。
9. サラワクの降雨は豊富で年間平均 3,700mm程度である。そして年間雨量の約30%から40%が乾期に降る。
10. 186km²の流域面積を持つ開発地点での長期流出は平均15.0m³/secと推定されている。又、流況曲線から、濁水流量は約5 m³/secである。

電力需要予測

11. 電力需要は家庭用、商業用、工業用及び街灯用の4セクターに分けて予測した。リンバンにおける電力消費すなわち売電は各セクターの消費を合計することにより推定された。さらに、発電量および最大電力は算定された電力消費に基づき推定された。次表はリンバンにおける電力需要の概要を示す。

電力需要予測（中間）

年	消費電力量 (MWh)	発電量 (MWh)	最大電力需要 (kW)	年負荷率 (%)
1984	8,083	9,462	1,912	56.5
1985	9,239	10,609	2,006	60.4
1986	10,212	11,596	2,502	53.0
1987	11,390	13,090	2,720	55.0
1988	12,570	14,450	2,840	58.0
1989	13,730	15,780	3,110	58.0
1990	14,960	17,200	3,390	58.0
1995	22,580	25,950	5,110	58.0
2000	31,110	35,750	7,290	56.0
2005	41,190	47,340	9,650	56.0
2010	54,020	62,090	12,660	56.0

12. 電力の高低需要予測は家庭部門の電化率及び工業部門の電力消費の上昇率を変えることにより推定された。その結果高需要における電力消費は西暦2000年及び2005年において中間需要と比べてそれぞれ10%、15%高くなった。一方、低需要においては中間需要に比べて2000年において10%、2005年において12%低くなった(図-1及び2参照)。

最適開発案及び最適投入時期

13. ムダミット-2計画の最適開発規模及び最適投入時期は長期電力開発計画におけるムダミット-2計画の開発規模及び時期を見出すことによって決定された。

14. ムダミット-2計画の水力開発における三つの代替案が考えられた(図-3参照)。これら三つの代替案の基本的考えは次の通りである。

- Aℓt-1 : ダムにより発電用落差を生じさせ、ダム直下の発電所で発電する案
- Aℓt-2 : ダムにより生じさせた落差のほか 300mの長さの導水路により大きく蛇行する河道を短絡させることにより落差を増加させる案
- Aℓt-3 : 4,550mの長さの導水路によりムダミット川の水をリンバン川に転流させ、75mから95mの発電用落差を生じさせる案

これらの三代替案の主要諸元は次の通りである。

単位：m

代替案	Aelt-1	Aelt-2	Aelt-3
常時満水位	130.5-150	130.5-150	130.5-150
最低水位	130	130	130
放水水位	114	110	56
導水路長	0	300	4,550
鉄管路長	40	40	230

15. 最適化検討の結果、ムグミット-2計画の最適開発案は次の通りとなった（図-4及び5参照）。

代替案	: Aelt-3
常時満水位	: 131.5m
最低水位	: 130.0m
放水水位	: 56.0m
ダム型式	: コンクリート重力型
導水路長	: 4,550m
鉄管路長	: 230m
最大使用水量	: 8.9m ³ /sec
常時使用水量	: 4.5m ³ /sec
ムグミット川への維持用水	: 0.5m ³ /sec
ピーク運転時間	: 12時間
定格水頭	: 69.27m
最大出力	: 5.1MW
年間発生電力量	: 36.1 GWh
建設費	: M\$ 59.0百万
純便益（総計）	: M\$ 4.4百万
経済的内部収益率	: 11.7%

16. ムグミット-2計画の最適投入年の検討は長期電力投入計画において最適とされた開発規模（5.1MW）の投入年をずらすことによってなされた。最適投入検討結果は次の通りである。

投入年	10%割引率に おける純便益 (M \$ 百万)	経済的內部 収益率 %
1996	4.37	11.7
1997	4.63	11.9
1998	5.09	12.4
1999	5.02	12.7

1998年ムダミットー2の投入はM \$ 5.09百万の最大純便益を得た。しかし、純便益は投入年を変化させてもあまり変化がなかった。さらに、ムダミットー2計画は投入年をずらしても高い実施可能性を示しているので、早期投入が推奨される。

主要構造物の基本設計

17. 本計画の主要構造物は 8.9m³/secを取水する取水口、4,550mの長さの導水路、サージタンク 5.1MWの発電規模を有する発電所等である。系統の信頼性及び水車・発電機の維持を考慮して発電機は2台とした。

さらに、本計画においてリンバンまで電力を送電するために33kVの送電線が58km建設される。

18. 主要構造物に対する設計は建設費を概算見積るために実施された (図-6から10参照)。

建設計画及び費用

19. 本計画の建設に対して1988年から1995年までの8年間が必要であろう。1988年から1991年までの最初の4年間は建設費の手当て、コンサルタントの選択、詳細設計及び入札に割り当てられる。1992年から1995年までの後半の4年間に本計画は建設される (図-11参照)。

20. 本ムダミットー2計画の建設に対して必要とされる費用はM\$ 58,959,260と算定された。このうちM\$ 36,153,853は外貨分で、M\$ 22,805,407は内貨分である。内外貨分の年ごとの振り分けは次の通りである。

年	外貨 (M\$)	内貨 (M\$)	合計 (M\$)
1991	337,180	674,452	1,011,632
1992	6,445,770	5,489,892	11,935,662
1993	8,790,400	6,094,969	14,885,369
1994	12,711,271	6,741,616	19,452,887
1995	7,869,222	3,804,478	11,673,700
Total	36,153,853	22,805,407	58,959,260

経済的及び財務的实施可能性

21. ムダミットー2計画の経済的実施可能性はリンバン電力系統の長期電力開発に基づいた最適化検討によって実施された。ムダミットー2計画の最適開発規模に対する経済的実施可能性は経済的意味における商品の価格査定、財務的費用から経済的費用への転換率の検討を詳細に行って実施した。その結果は次表に示される。

投入年	純便益 (M\$百万)	EIRR (%)
1996	4.37	11.7
1997	4.63	11.9
1998	5.09	12.4
1999	5.02	12.7

純便益の算定に10%の割引率が適用された。純便益が全ケースとも正であるので、ムダミットー2計画は経済的にいって実施可能である。

最適投入年は1998となった。しかし、純便益の変化は投入年を変化させてもあまり変わらずさらにムダミットー2計画が高い経済的実施可能性を示しているので、早期投入(1996年)が推奨される。

22. 財務分析はムダミットー2計画の財務的実施可能性及び実施機関(SESOCO)の経営力を検討した。実施機関の経営力とは投資費用の内貨および外貨の返済力あるいは内

貨分の費用を分担する能力があるかどうかの問題である。

ムグミットー2計画の財務的収益率(FIRR)は8.4%になった。8.4%のFIRRは内貨分に対する連邦政府の金利(7.5%)および外貨分に対するソフトローンの金利(4%)より高いので、ムグミットー2計画は財務的にいて実施可能といえる。

23. 内貨外貨のローンを返済するSESCOの経営能力は歳入と金利を含めた借入金返済の財務表を作ることによって検討された。内貨分が連邦政府ローン(7.5%)および外貨分がソフトローン(金利4%)によって賄われた場合(表-1参照)、純資金の流れはムグミットー2計画の運開と共に正である。

内貨分がSESCO自身の資金、外貨分がソフトローンによって賄われた場合(表-8.8参照)、歳入と支出の差額は、ムグミットー2計画の投入年(1996)において正になるが、運転開始年度における内貨の負担金および外貨に対する金利返済金の累計額がSESCOの財務管理能力内にあるか否かが問題となる。従って、融資方法としては、前者の内貨が連邦政府ローン外貨がソフトローンによって賄われるケースが適正と判断する。

更に、将来のカピット電力供給システムが全てディーゼルプラントで形成される場合と本小水力とディーゼルの組み合わせで形成される場合の2ケースで収入と費用のバランスを試算した結果、運転・維持費用の大きな支出項目である燃料費の上昇又は一定という仮定条件にも係らず、収入・費用のバランス及びその累加が本計画を投入する場合の方が有利であることが判明した。

付 表

表-1 財務表

No	Year	Local Currency Portion		Foreign Portion		Revenue	Balance	Accumulated Balance
		O & M Cost	Interest	Repayment	Interest			
1	1991		510,680		14,380		-66,060	- 66,060
2	1992		478,210		298,950		-777,160	- 843,220
3	1993		956,280		700,600		- 1,656,880	- 2,500,100
4	1994		1,490,370		1,301,740		- 2,792,110	- 5,292,210
5	1995		1,830,780		1,686,910		- 3,517,690	- 8,809,900
6	1996	480,060		2,348,050	1,686,910	6,491,680	1,976,660	- 6,833,240
7	1997	480,060		2,348,050	1,686,910	6,653,500	2,138,480	- 4,694,760
8	1998	480,060		2,348,050		6,764,080	604,740	- 4,090,020
9	1999	480,060		2,348,050	3,331,230	6,836,900	677,560	- 3,412,460
10	2000	480,060		2,348,050	3,331,230	6,885,440	726,100	- 2,686,360
11	2001	480,060		2,348,050	3,331,230	6,942,080	782,740	- 1,903,620
12	2002	480,060		2,348,050	3,331,230	7,004,110	844,770	- 1,058,850
13	2003	480,060		2,348,050	3,331,230	7,052,660	893,320	- 165,540
14	2004	480,060		2,348,050	3,331,230	7,090,410	931,070	765,540
15	2005	480,060		2,348,050	3,331,230	7,122,780	963,440	1,728,980
16	2006	480,060		2,348,050	3,331,230	7,147,050	987,710	2,716,690
17	2007	480,060		2,348,050	3,331,230	7,165,930	1,006,590	3,723,280
18	2008	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	4,737,960
19	2009	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	5,752,640
20	2010	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	6,767,320
21	2011	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	7,782,000
22	2012	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	8,796,680
23	2013	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	9,811,360
24	2014	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	10,826,040
25	2015	480,060		2,348,050	3,331,230	7,174,020	1,014,680	11,840,720

付 図

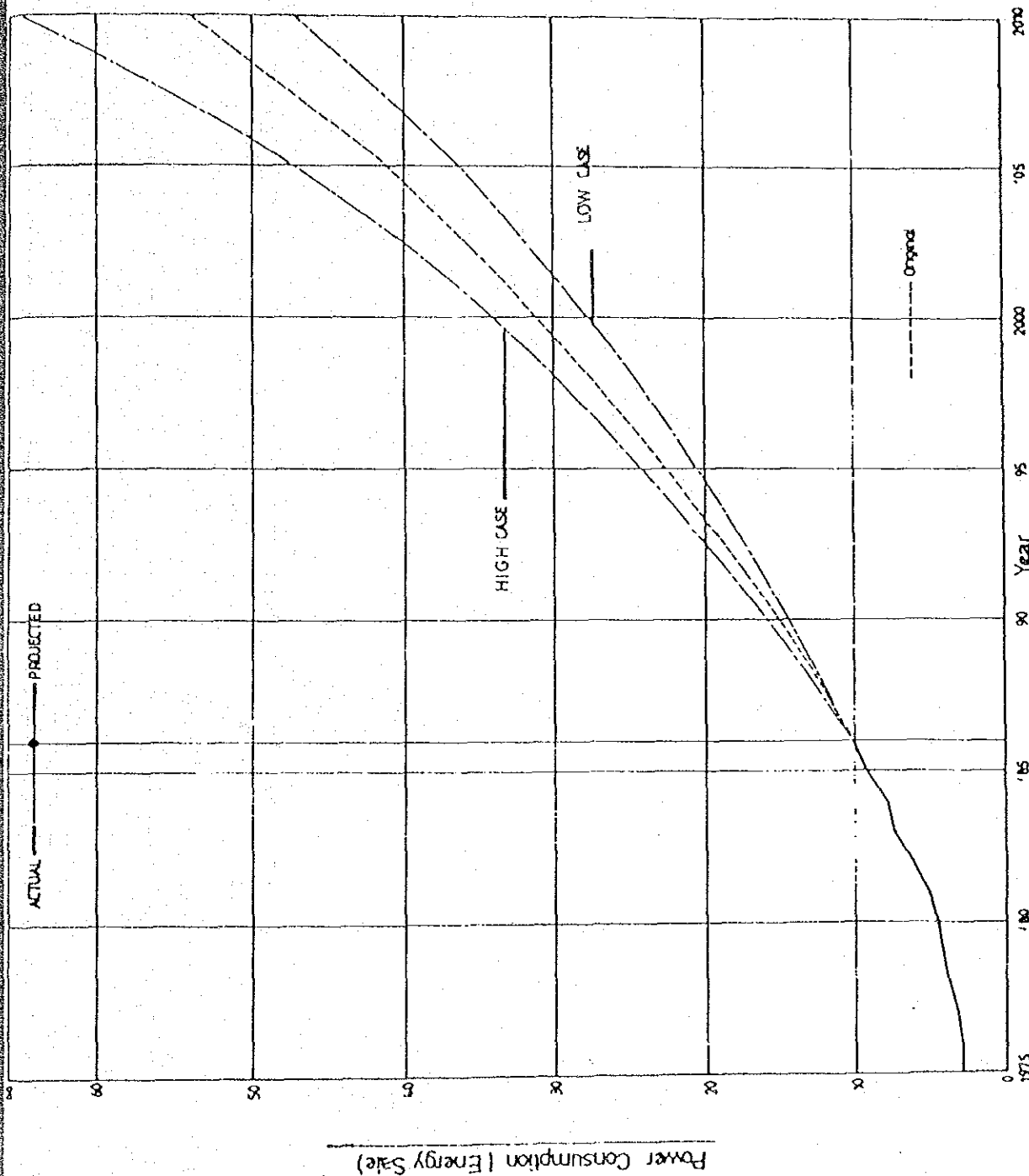


図-1 電力消費量予測とその上下限值

GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

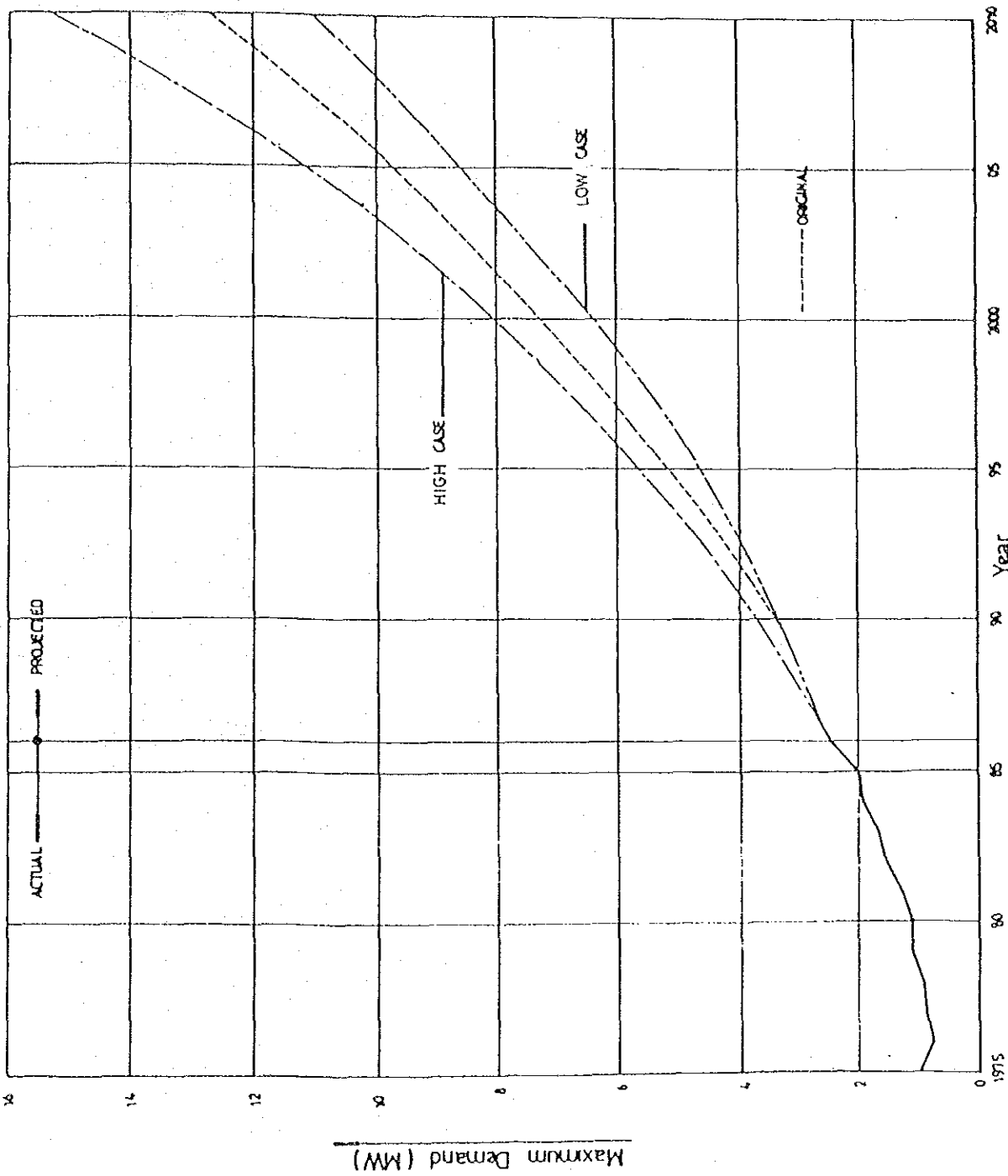
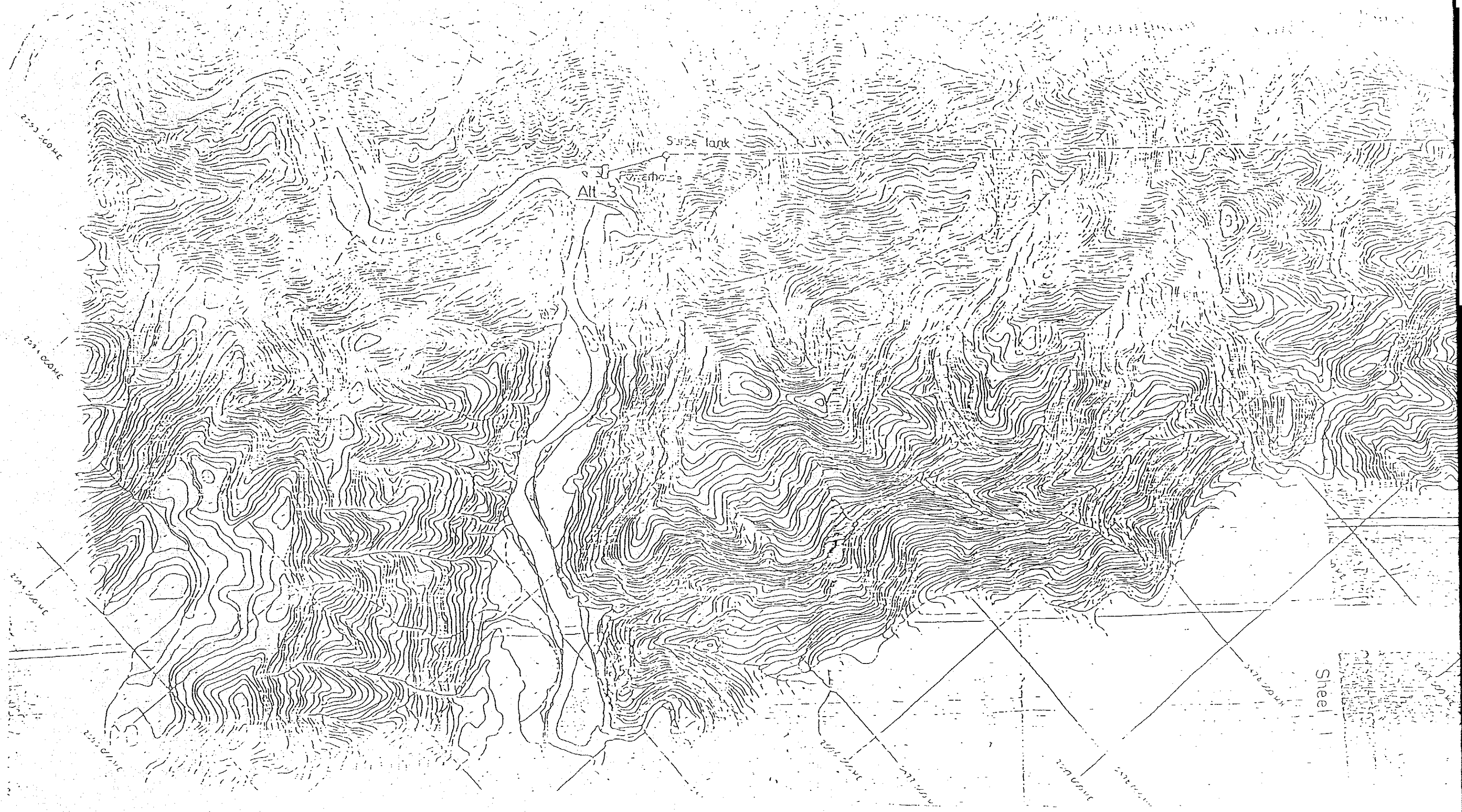


図-2 ピーク負荷予測とその上下限值

GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
 JAWA INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



Surge tank

Porch

Alt. 3

Sheet 1

Sheet 2

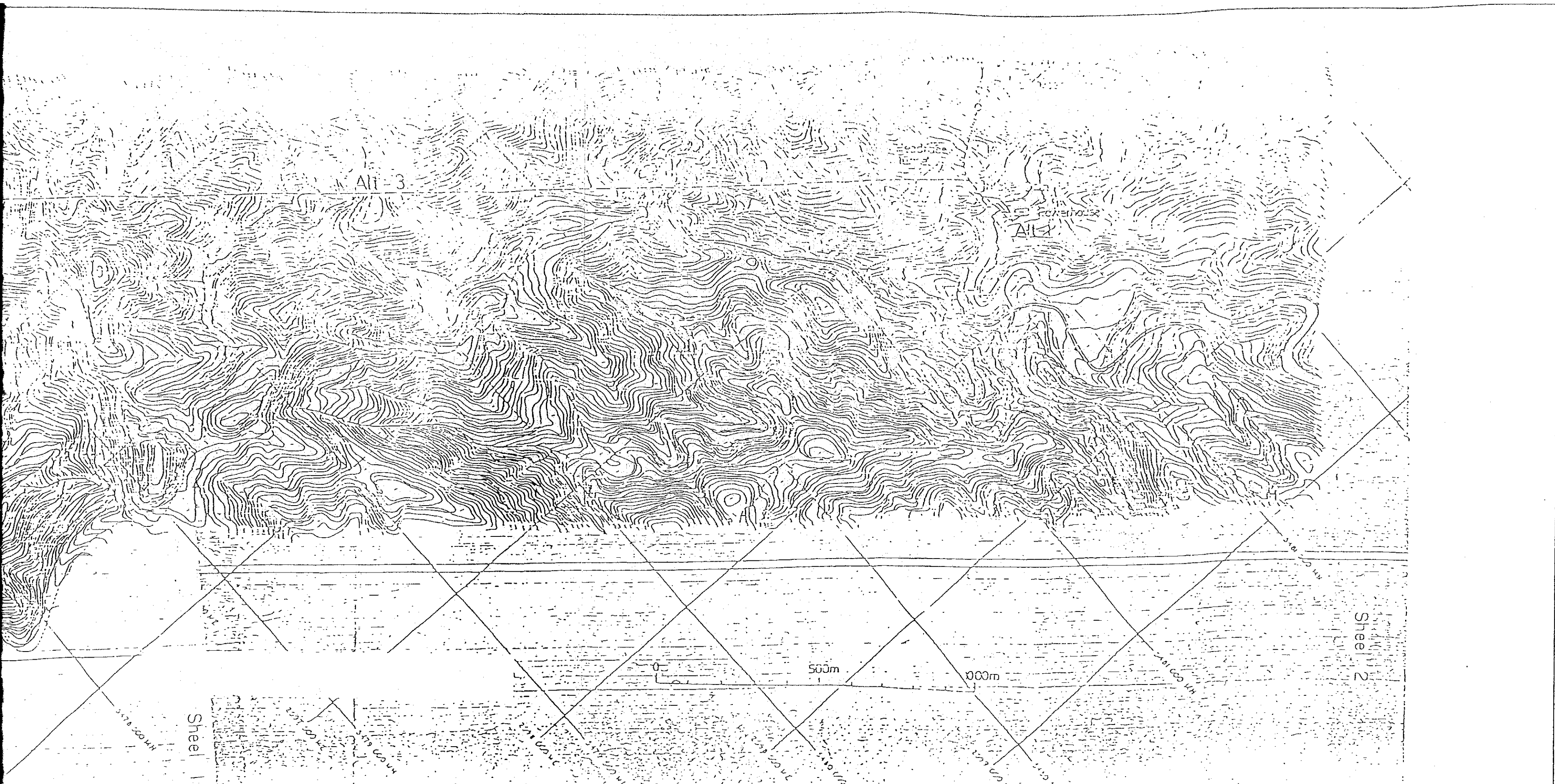


図-3 代替案の比較検討 (ムダミット2計画)

GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

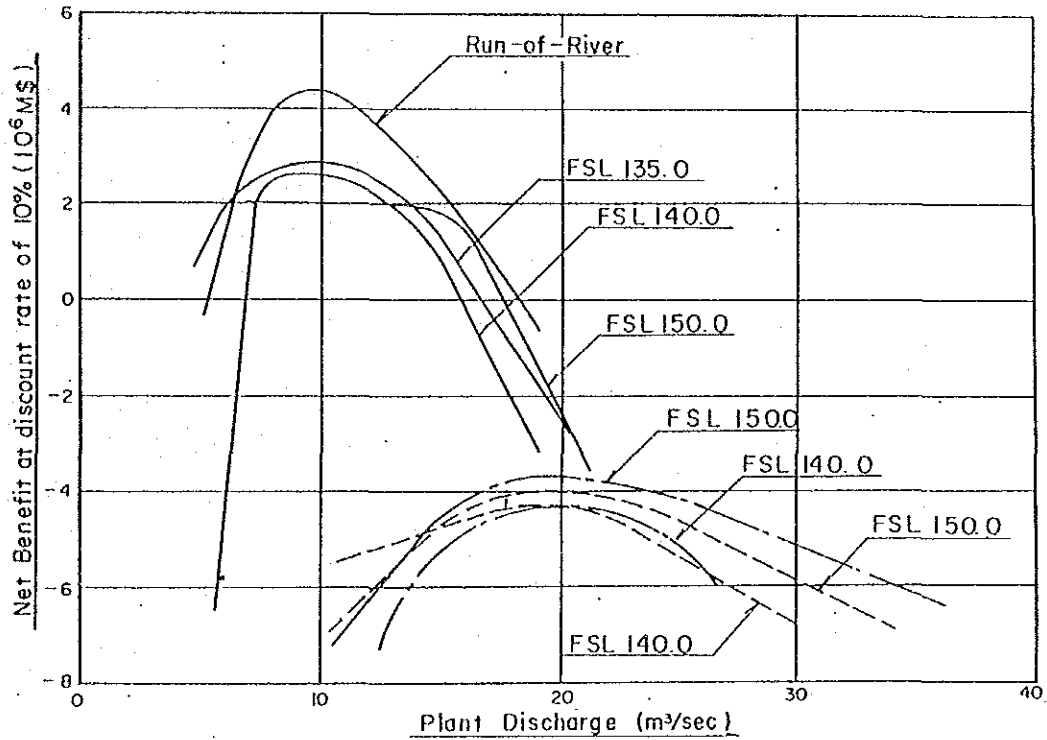
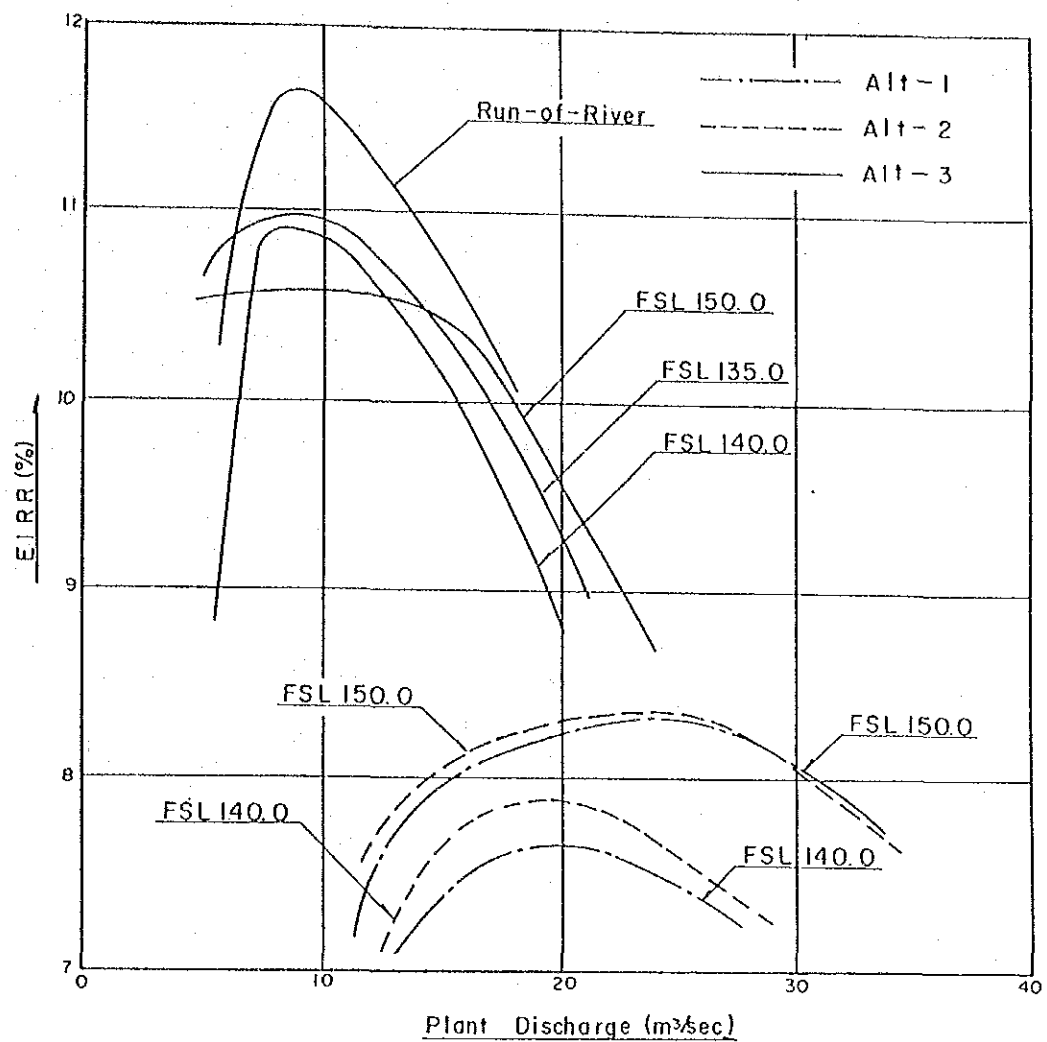


図-4 純便益および経済的内部収益率
(ムダミット2計画)

GOVERNMENT OF MALAYSIA
FEASIBILITY STUDY
SMALL SCALL HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

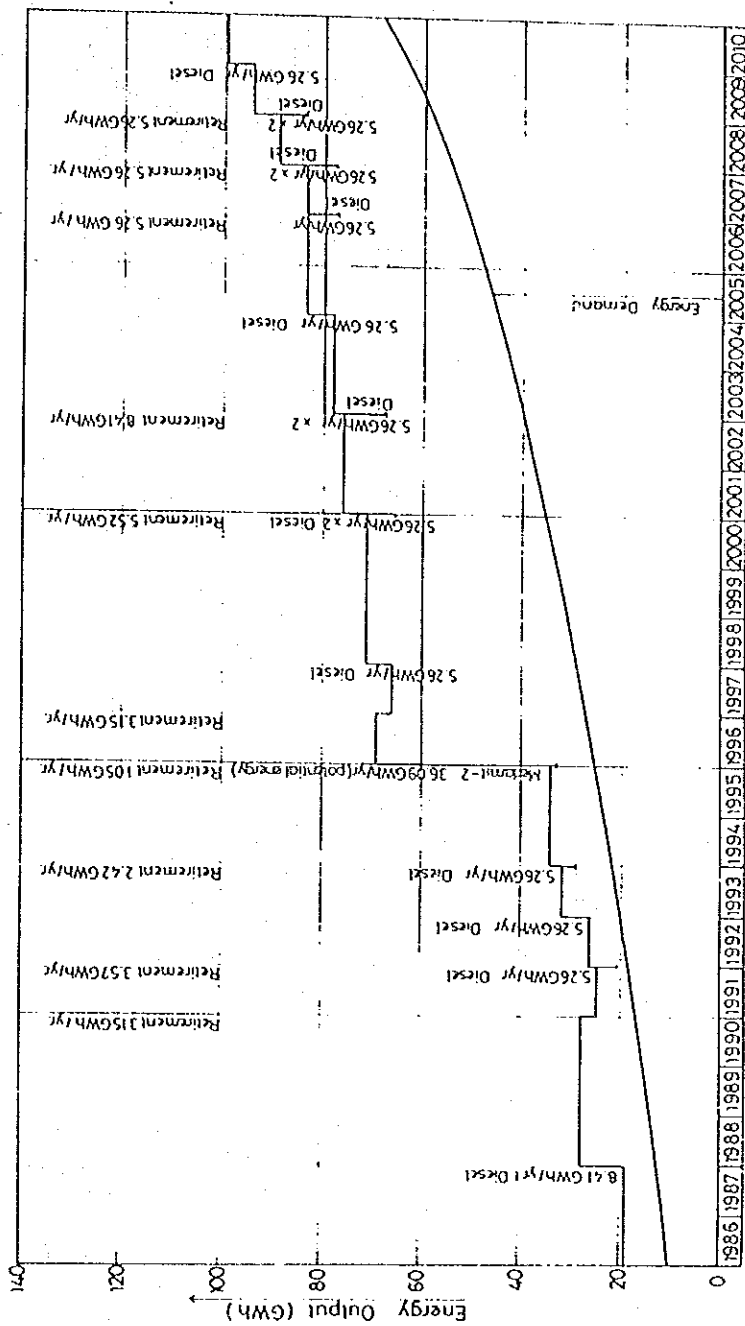
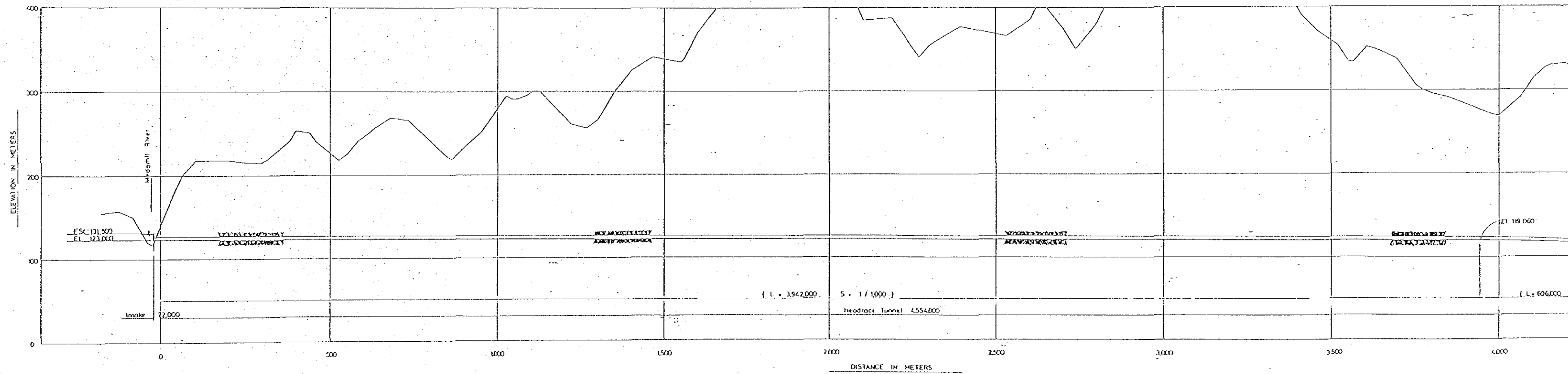
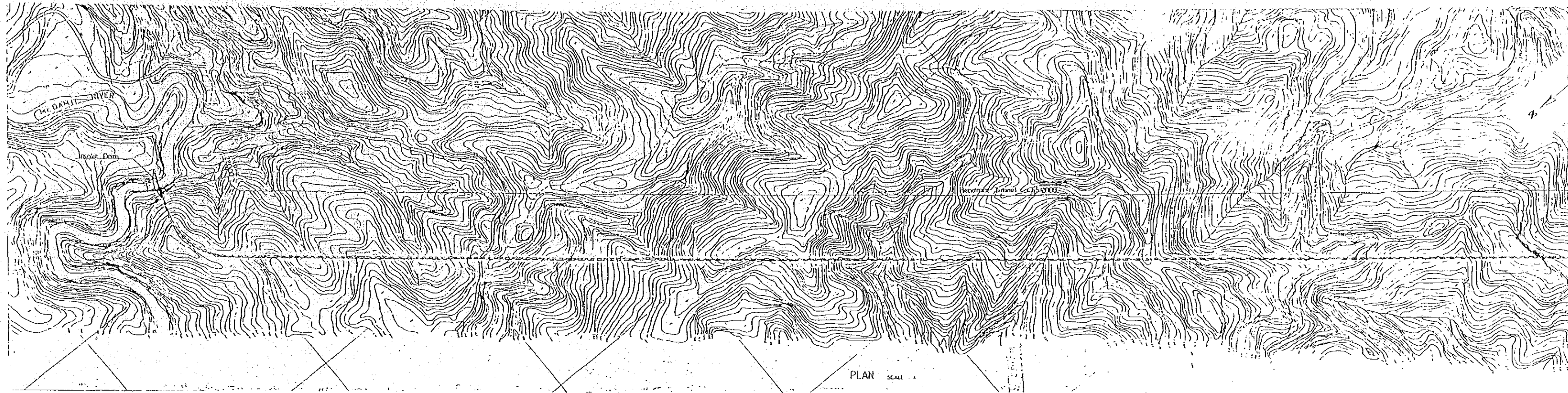


図-5 電力量に対する供給計画（リンバン系統）

GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



PROFILE
 VERTICAL - SCALE : B
 HORIZONTAL - SCALE : A

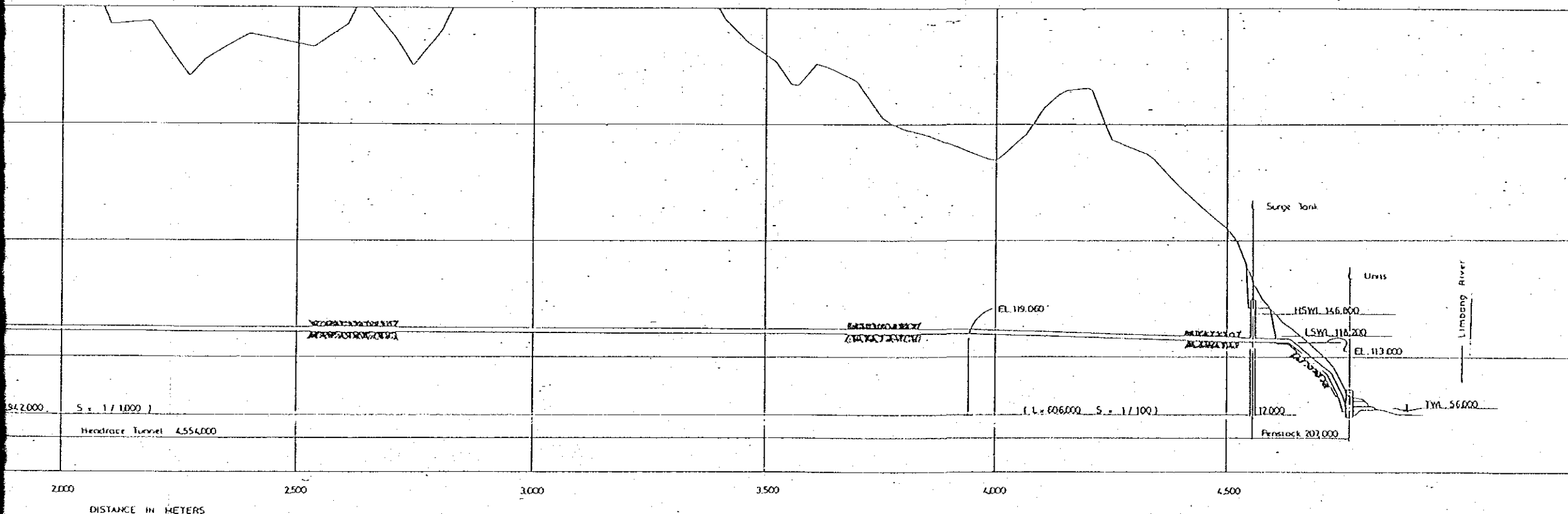
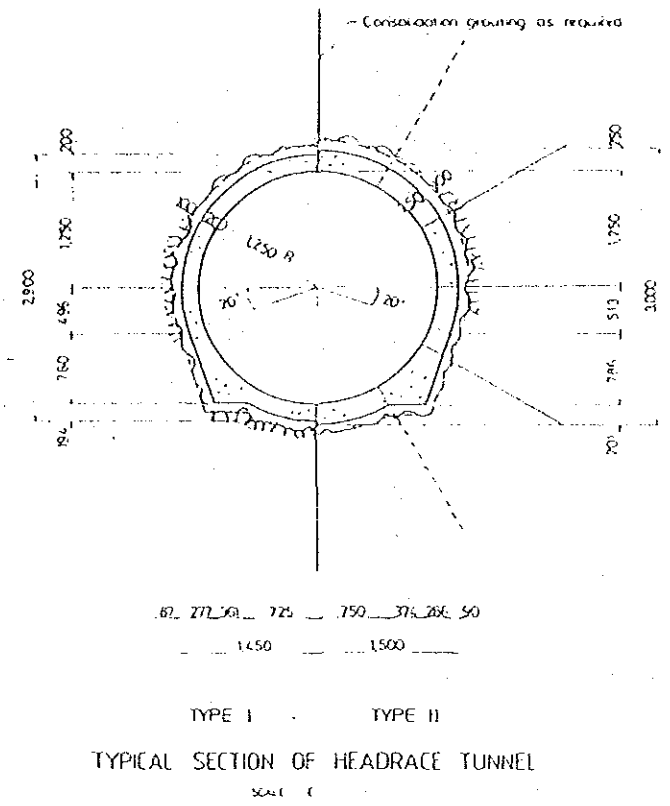
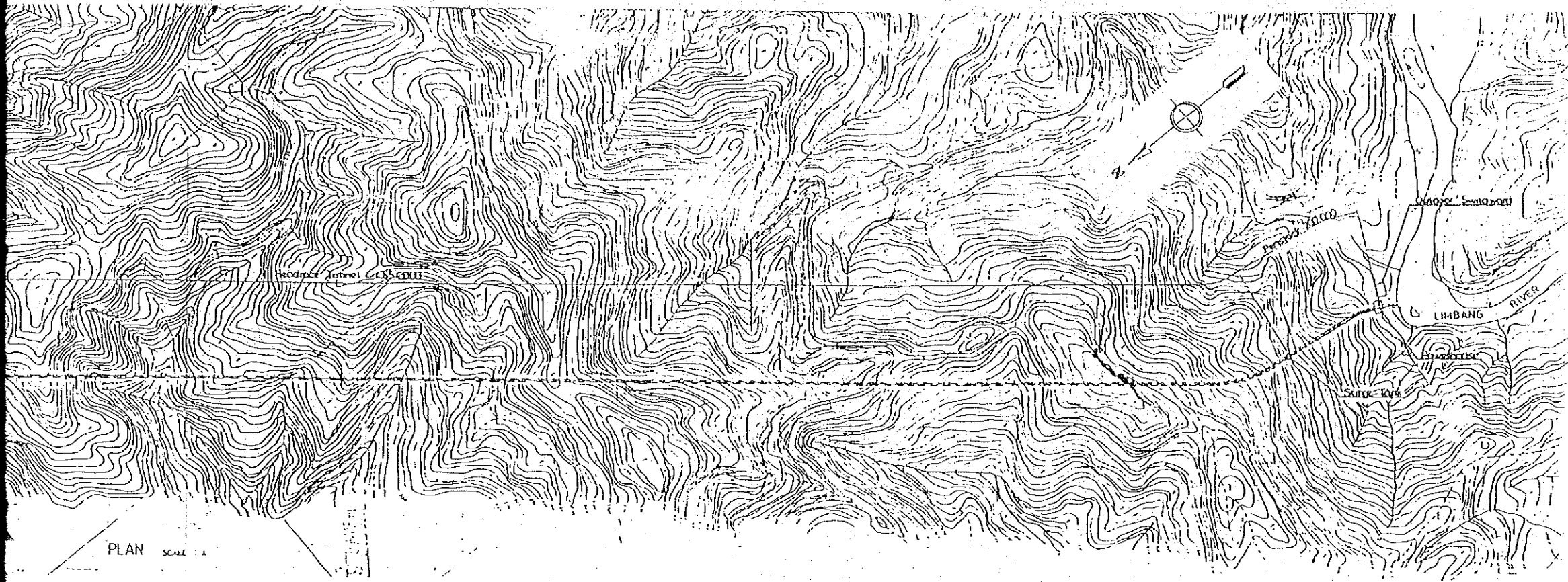
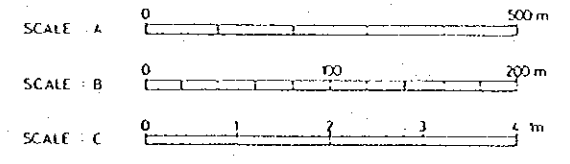


図-7 導水路および水圧鉄管 (ムグミット2計画)



GOVERNMENT OF MALAYSIA
FEASIBILITY STUDY
SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

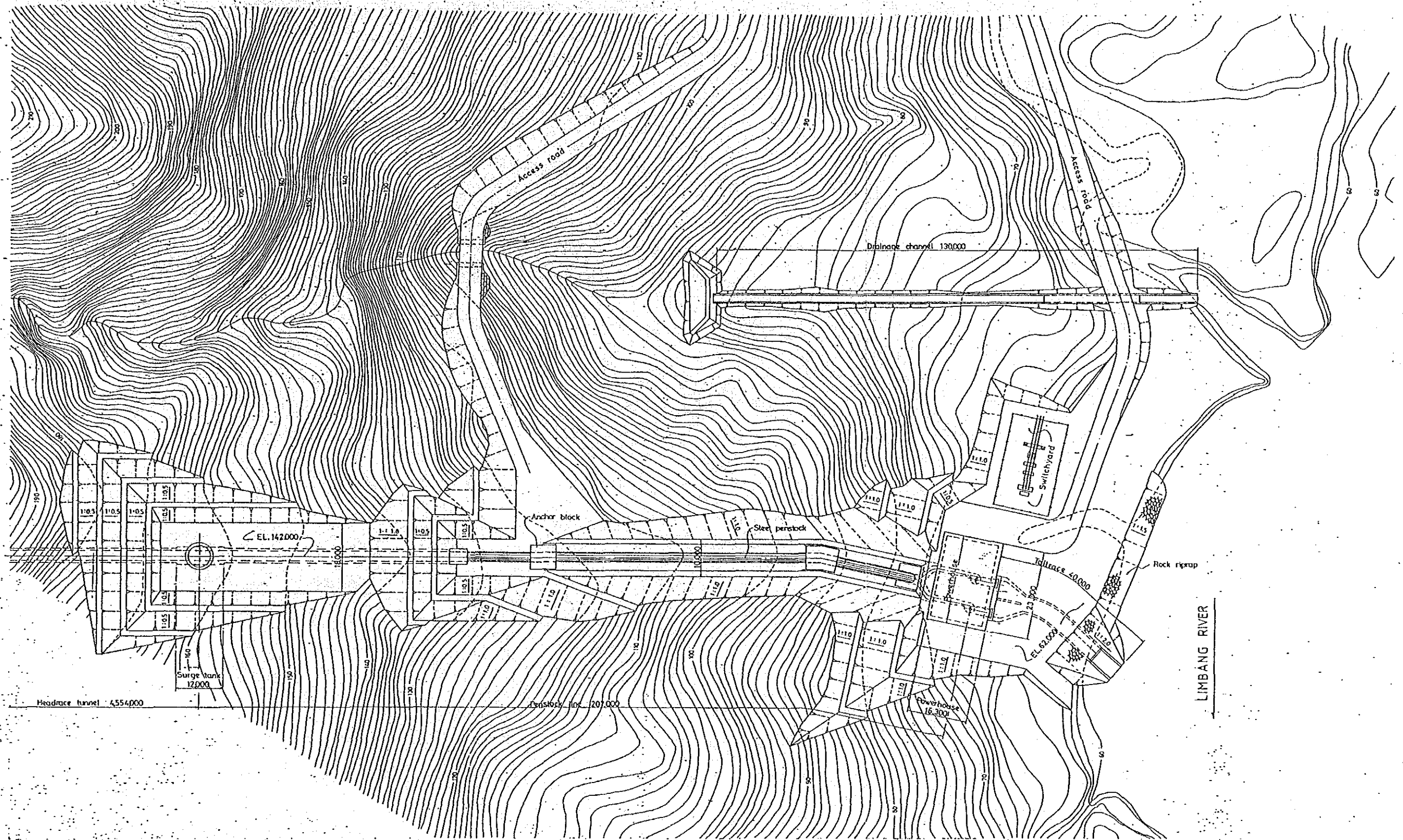
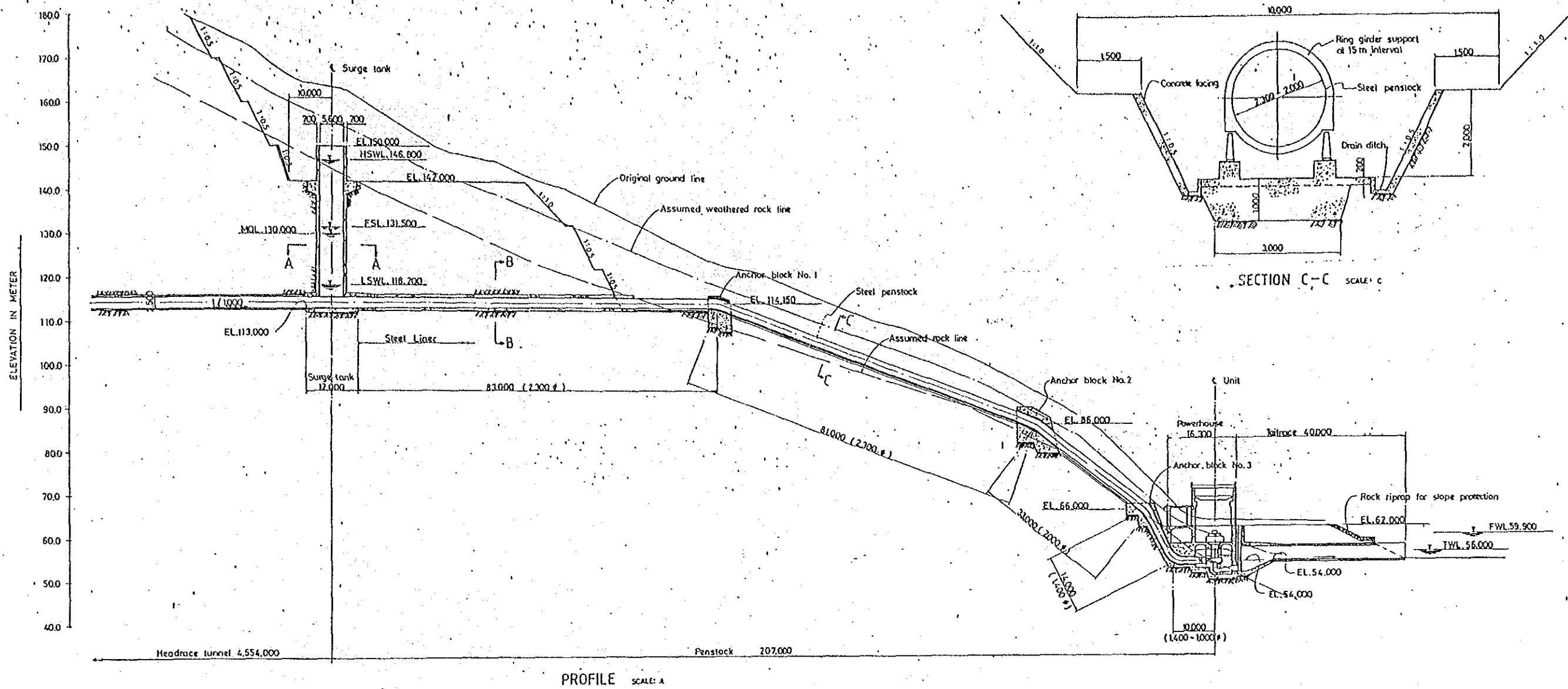


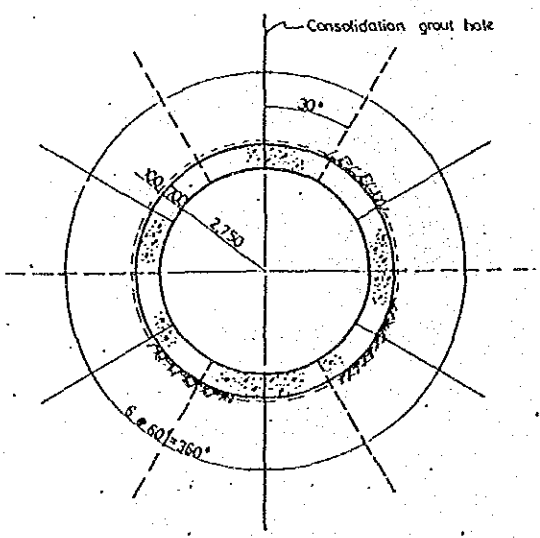
図-8 水圧鉄管平面図 (ムグミット2計画)

SCALE : A 0 50m

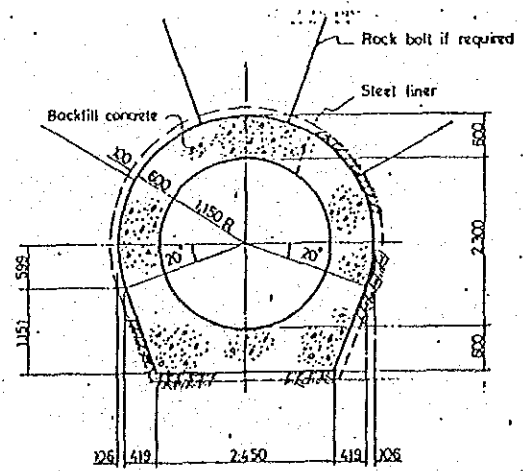
GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



PROFILE SCALE: A

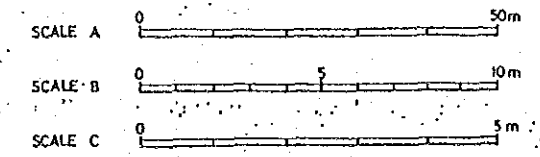


SECTION A-A SCALE: B

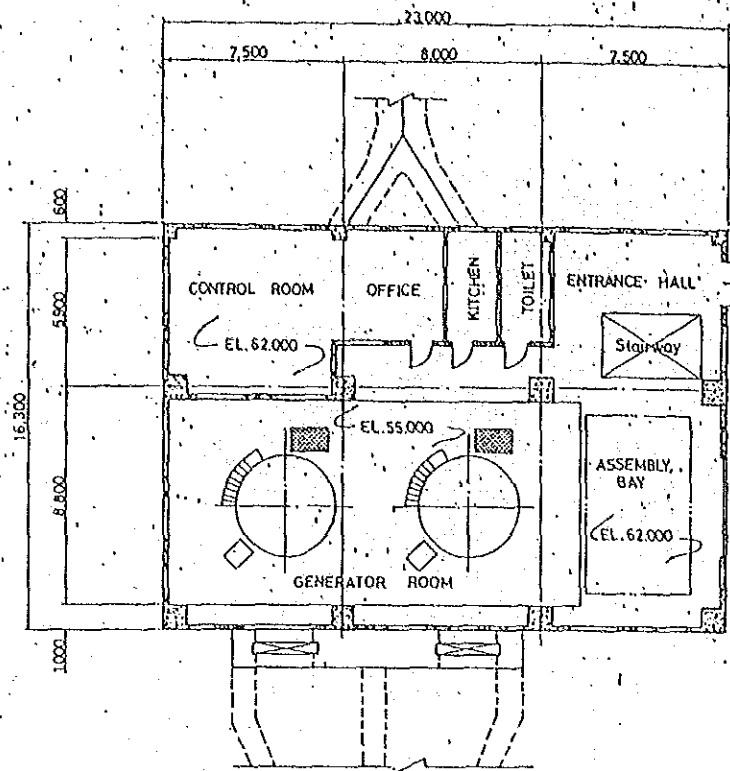


SECTION B-B SCALE: C

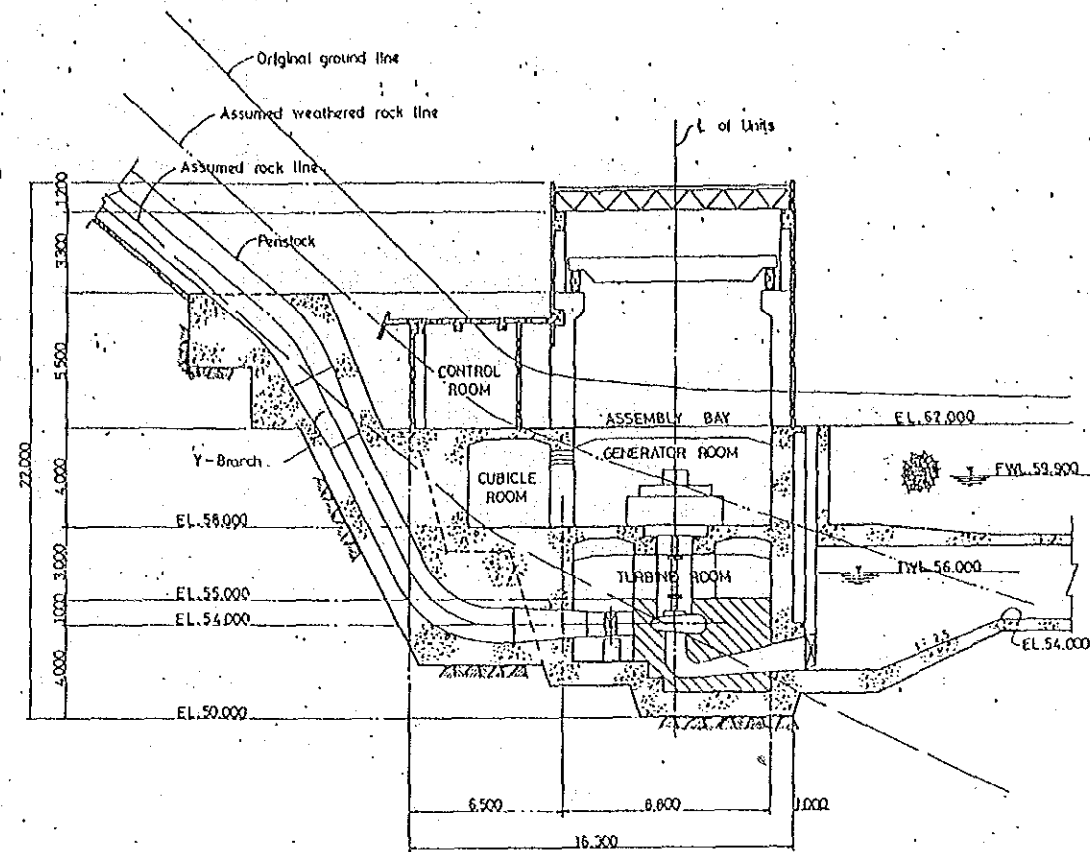
図-9 水圧鉄管縦横断図 (ムダミット 2 計画)



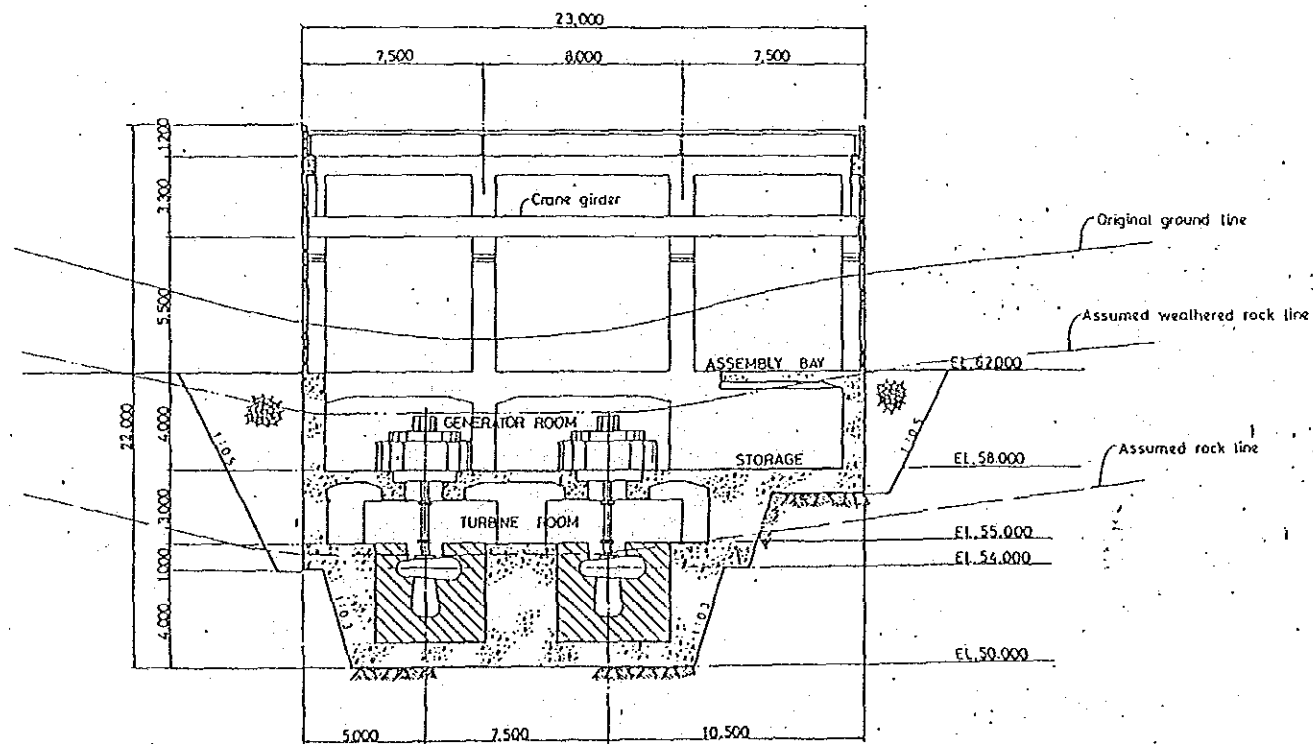
GOVERNMENT OF MALAYSIA
 FEASIBILITY STUDY
 SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



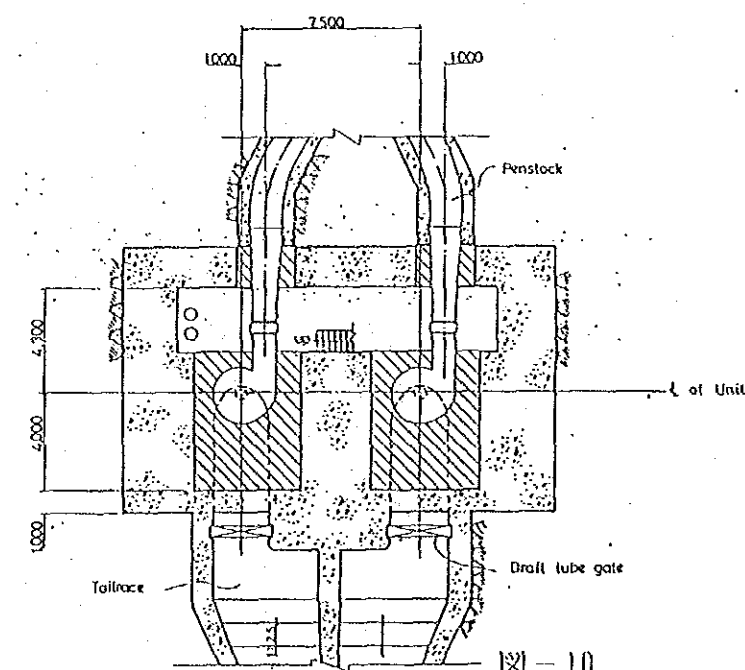
PLAN (EL. 62.000)



TRANSVERSE SECTION



LONGITUDINAL SECTION



PLAN (EL. 54.000)

図-10 発電所概要図 (ムダミット 2 計画)

SCALE 0 5 10 15m

GOVERNMENT OF MALAYSIA
FEASIBILITY STUDY
SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DESCRIPTION	1987												1988												1989												1990												1991												1992												1993												1994												1995																																																																																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																
1. Feasibility Study	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																																																																																											
2. Financial Arrangement	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																																																							
3. Detail Design	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																																											
4. Tender and Contract	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																															
5. Land Acquisition and Compensation	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																															
6. Preparatory Works	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																															
7. Civil Works	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																			
7.1 River Diversion	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																																			
7.2 Intake Dam	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.3 Headrace Tunnel	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.4 Surge Tank	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.5 Penstock Line	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.6 Powerhouse	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.7 Tailrace	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
7.8 Drainage Channel	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]																							
8. Metal Works	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]											
9. Generating Equipment	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]											
10. Transmission Line and Substation	[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]												[Shaded]											

ABBREVIATION
T/D : Tender Document
Exc : Excavation
Conc : Concrete
Consol : Consolidation
Gr : Grout

図-11 施工計画スケジュール

DESCRIPTION	1987												1988												1989												1990												1991												1992												1993												1994												1995																																																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																												
Feasibility Study	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																																																																							
Financial Arrangement	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																																															
Detail Design	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																																			
Tender and Contract	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																							
Land Acquisition and Compensation	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																							
Preparatory Works	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]																							
Civil Works	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
River Diversion	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Intake Dam	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Headrace Tunnel	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Surge Tank	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Penstock Line	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Powerhouse	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Tailrace	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Drainage Channel	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Metal Works	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Generating Equipment	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											
Transmission Line and Substation	[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]												[Bar]											

ABBREVIATION
T/D : Tender Document
Exc : Excavation
Conc : Concrete
Consol : Consolidation
Gr : Grout

図-11 施工計画スケジュール

GOVERNMENT OF MALAYSIA
FEASIBILITY STUDY
SMALL SCALE HYDROELECTRIC POWER PROJECT IN SARAWAK
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JICA