れる。また、拡大した道路網は、計画地区内・外の経済活動を活性化するにとどまらず地域間の運輸通信にも大きく貢献する。

9.4.6 衛生条件の改善

かんがい施設の建設は、計画地区全域の生態に良い効果をもたらす。保健、衛生条件も排水改良、かんがい水路よりの清水供給などで一層改善される。

第10章　生態および環境への影響

10.1　事業実施に伴う生態および環境変化に対する評価

事業の実施によって、貯水池流域および計画地区全域の社会環境および自然環境に対して種々の影響を考える。従って事業実施中に上述の影響を適格に評価し、適切な措置を講じるべきである。貯水池の構築およびかんがい農業の導入は生態系および環境に影響を与える本事業における2大要因である。

10.1.1　ダム建設

(1)　貯水池内家屋の移転

4地区の貯水池湛水域内には30軒程度の家屋が散在しておるが、ほとんどの住人は不法侵入者で、湛水域内で焼畑農業を営んでいる。ダム建設に先立ち、条例に従ってこれらの家屋は補償費によって撤去するか、または湛水域外に家屋を移転させる必要がある。しかしこれらの家屋の移転はその軒数からみて、事業実施の阻害要因とはならない。

(2)　農地の水没

4ヶ所の貯水池湛水域内に約 300ライの農地が開かれている。ダムが湛水を開始するとこれらの農地は水没し、利用できなくなる。よってこれらの農地も水没に対して適切に補償されるべきである。事業による受益地と比較すると、 300ライの農地は僅かである。水没によって生じる損害は、事業の開発妥当性を損うものではない。

(3)　河川流況

雨季において各ダムサイトでは、例年洪水が発生し、ダムサイト下流に広がる水田地帯に作物被害を与えている。一方乾季においては、各支流は枯渇し、深刻なかんがい用水不足および生活用水不足をきたし、その結果パサック河本流の水質汚染を引き起している。

ダム余水吐の設計に際し、洪水調節機能を貯水池に持たせていない。しかし洪水ピーク流量が余水吐を越流する際に過剰越流深だけ貯水位を上昇させることになるので多少ピーク軽減できる。一方各貯水池は下流沿岸住民用として年間を通して一定放流すのでる。従って計画地区内沿岸住民の生活用水は大幅に改善される。

(4) 動植物系に対する影響

貯水池による湛水域内には、森林および小規模な耕地が存在するが、流域全体と比較するとこの湛水域は非常に小さい。従って貯水池の構築は流域内の植生および野生生物に大きな影響を与えないであろう。

貯水池構築後、河川流量は調節されて安定した流量になる。しかし魚類が河川を上下することができなくなり、河川内の食物連鎖は“水ゴケ→水生虫→川魚”から“プランクトン→川魚”に変わり、また淡水魚の種類も変化するであろう。従って水ゴケ、水生虫および魚類等の水生生物は新しい環境に適応していく必要がある。

流域内の動物生態系・植物生態系に与える影響は、現況のデータおよび資料がないため評価することは難しい。しかしながら、実際には各ダムの湛水域が非常に狭小であるため、影響は小さいと思われる。

(5) 斜面崩壊

各貯水池の水位は流入量および放流量により、季節によって変動する。各貯水池周辺は地質的に安定しているが、地形的には急峻である。従って、水位変動によって散在的に斜面崩壊が発生する可能性がある。各貯水池の制御を開始する前に貯水池周辺の保全に充分注意を払うべきである。

(6) 水　質

貯水池の建設後、水質が影響する要素の一つは貯水池の有機物である。貯水池の有機物の増加は、流域の住民が少なく、農耕地も少ないためほとんど問題にならない。貯水池の水質に影響するもう一つの要素は浸水地の倒木である。倒木は、木や葉が有機物として水質に影響を及ぼす。貯水池で考えられる他の影響は泥水や下流の水温低下である。かんがい水が貯水池の深層部からとられれば水温低下が考えられる。

(7) 河床低下

ダム完成後、流砂はダムにより止められ、下流への流砂供給が減小する。これは、下流における河床低下の原因となるが、この問題は将来50年間の期間でみると大した問題ではない。ただし新規構造物が下流に建設される際には、この問題に充分留意する必要がある。一方、河床低下は下流の低平地における氾濫を軽減し、下流域に好ましい影響も与えるであろう。

10.1.2 かんがい農業開発

(1) 肥料および農薬使用の影響

かんがい施設完成後、高度なかんがい農業が行われ多くの肥料農薬が環境問題を考慮することなく使用される。この肥料農薬は、人間や野生生物に対しかなり悪影響を与える。これらの問題はとりわけ殺虫剤の永続性に主として関連している。

(2) 水生病害に関する影響

事業実施後、多くの水が河川から計画地区内に流れてくる。このような環境変化は、水生病害すなわちマラリヤ、ジストマ、デング熱、コレラ、腸チブス、フィラリア等水生病害の蔓延や繁殖が一層おこりうる環境となる。

(3) 土地生産性の変化

土壌構造はかんがい開始後著しく変化する。グレイ化は計画地区全体におこり、金属要素すなわち鉄、アルミニューム、マグネシュームは溶出する。これら混合物は、下層に移動し集積する。鉄過剰は屢々植物生理障害特にアカガレの原因となる。一方、根圏からの土壌の主成分の流亡は、かんがい排水の繰返しにより土地肥沃性の低下となる。

10.2 環境変化に対する配慮および対策

(1) 魚類および野生生物

魚類や野生生物の生存にとって、水質、水温および水勢は非常に重要な要因である。ダム建設期間中に発生する汚染物質の河川への流入は最小限にすべきであり、将来の漁業開発のために貯水池内の植生を破壊しないような配慮がなされるべきである。貯水池内に残された立木は種々の魚類の生息地となるであろう。また、水生植物は、アヒル、クロガモ等、水鳥の食糧となるであろう。

(2) レクレーション

ペチャブンおよびロムサック市周辺の急激な人口増加は貯水池のレクレーション施設としての使用機会が大巾にふえるものと思われる。事実、既存のファイバダン貯水池においては、釣やボート遊びなどで地域住民によって楽しまれている。それゆえ、貯水池は、完成後レクレーション施設としての最大の便益が期待できるような準備がなされるべきである。

(3) 設計上の配慮

環境を考慮して、次の３つの目標が達成されるよう設計がなされる。

ｉ）ダム周辺の自然美を損なわないこと。

ii）美学的に満足される構造物にすること。

iii）地域生態系の騒乱を最小限にすること。

上記目標を考慮して次の措置がなされるべきである。

ｉ）土取場跡地は周辺の環境に適合するように、再び種子をまきやすいように、掘さく面を成形，平滑にする。

ii）ダムおよび貯水池は周辺の景観を損なわないようにする。

iii）河川付替工事は建設期間中に発生する流出土砂の下流への流下を防止できるようにする。

iv）不用になった堀削土は貯水池内に投棄する。

v）自然の植生はできるだけ残す。

vi）土取場跡地は工事完了後、直ちに成形し草木類を植える。

vii）貯水池廻りのすべての切り取り斜面は播種および根囲いをする。

viii）砂防工事は事業開始の初期に開始し、道路および土取場には小段および土留工を設ける。

(4) 水、土地および住民

水、土地および住民に対する環境上における諸問題を最小限にくいとどめるために、次の配慮および措置がなされるべきである。

ｉ）建設工事において発生する汚染物質の河川への流入を防ぐ。

ii）かんがい農業における適切な肥料、農薬の使用に関して農民を指導する。

iii）施肥、深い耕起および石灰散布などの適切な農業を実行する。

iv）長期間にわたって、公衆衛生を改良し続ける。

付　　表

表 3.1 年間流出量
SUMMARY OF ANNUAL RUNOFF

WATER YEAR	Lom Sak Area				Phetchabun Area			
	Saduang Yai (MCM)	Khon Kaen (MCM)	Yield ℓ/s/km²	Runoff Coefficient (%)	Yai (MCM)	Chaliang Lab (MCM)	Yield ℓ/s/km²	Runoff Coefficient (%)
1964	35.4	118.8	11.7	27.7	40.1	41.1	16.9	33.0
65	21.6	72.5	7.1	21.8	17.2	17.7	7.3	22.7
66	21.4	71.9	7.1	25.9	22.2	22.7	9.4	25.9
67	20.6	69.2	6.8	23.5	17.5	17.9	7.4	22.2
68	22.4	75.3	7.4	22.3	15.3	15.7	6.5	18.9
69	20.2	67.9	6.7	22.6	20.7	21.2	8.7	24.9
70	23.2	77.9	7.7	23.2	26.8	27.5	11.3	27.4
71	19.1	64.1	6.3	20.4	12.0	12.4	5.1	18.1
72	16.7	56.0	5.5	18.8	15.5	15.9	6.5	20.1
73	11.7	39.3	3.9	15.4	20.4	20.9	8.6	26.9
74	17.5	58.5	5.8	16.6	11.5	11.8	4.9	15.7
75	18.9	63.5	6.3	19.7	14.6	15.0	6.2	21.0
76	27.4	91.9	9.0	23.7	34.7	35.7	14.6	32.7
77	13.0	43.3	4.3	16.2	13.6	14.0	5.8	19.2
78	42.7	14.3	14.1	34.4	31.5	32.3	13.3	32.3
79	16.6	55.6	5.5	17.9	8.4	8.6	3.5	15.2
80	32.0	107.2	10.5	27.2	16.9	17.3	7.1	22.7
Average	22.4	75.1	7.4	22.2	19.9	20.5	8.4	24.4

表 3.2 地層表

STRATIGRAPHYCAL TABLE

AGE	GROUP	FORMATION	SYMBOL	GEOLOGICAL ASPECT
QUATERNARY			Qa	Alluvial deposit.
			Qt	Terrace gravel, talus, delluvial deposit
TERTIARY		CHALIANG LAB	Cl	Shale, yellowish gray Calcareous mudstone
LOWER—MIDDLE JURASSIC	KHORAT	PHRA WIHAN	Pw	Sandstone with shale
LOWER JURASSIC		PHU KRADUNG	Pk	Shale Sandstone
UPPER TRIASSIC		NAM PHONG	np	Sandstone Conglomerate Shale
			hl	Conglomerate
PERMO TRIASSIC		HUAI HIN LAT	hf	Tuff Agglomerate
MIDDLE PERMIAN		NAM DUK	nd	Shale Sandstone Limestone
LOWER-MIDDLE PERMIAN		PHA NOK KHAO	pn	Limestone Chart Shale
IGNEOUS ROCKS			G	Granite, diorite, gabbroic diorite

表 3.3 現況農業投入資材
AMOUNT OF FARM INPUTS AT PRESENT

	Rainy Season Paddy (L.V)	Rainy Season Paddy (H.Y.V)	Mungbeans	Tobacco	Maize
Seed (kg/rai)	5.0	6.0	5.0	3,500/1	3.0
Fertilizer					
Urea (kg/rai)	-	-	-	-	-
Mixed fertilizer (kg/rai)	-	-	-	100	-
Agro-chemicals					
Insecticides (lit/rai)	0.1	0.1	0.5	1.0	0.1
Fungicides	-	-	-	-	-
Rodenticides	-	-	-	-	-

/1 : No. of Seedling

Source: - Farm Economy Survey, 1982
- Provincial Agricultural Office, 1982

表 3.4 作物別必要労働力
PRESENT LABOR REQUIREMENT FOR CROPS

(Unit: men/days)

	Rainy Season Paddy (L.V)	Rainy Season Paddy (H.Y.V)	Mungbeans	Tobacco	Maize
Nursery	0.07	0.07	-	0.33	-
Land preparation /1					
Plowing	0.49	0.49	0.07	0.12	0.37
Harrowing	0.52	0.52	0.08	0.15	0.01
Paddling	-	-	-	0.32	-
Transplanting or sowing	2.66	3.18	0.18	5.22	1.38
Weeding	0.85	1.03	-	1.46	1.36
Fertilizing	-	-	-	3.65	-
Spraying	0.10	0.13	0.30	2.47	0.19
Harvesting	3.31	4.00	2.76	10.50	2.15
Threshing	1.91	2.11	0.24	6.89	0.30
Others	-	-	-	-	-
Total	9.91	11.53	3.63	31.11	5.77

/1 : - including by tractor
Source: - Farm Economy Survey, 1982
- Branch of Economy Section, RID, 1981

表 3.5 主要農産物および投入資材の庭先価格
FARM GATE PRICES OF MAJOR FARM PRODUCTS AND INPUTS

	Item	Unit Price (Baht/kg, lit. or head)	Remarks
Farm Products,	Rice	5.3	
	Paddy	2.8	Dry paddy
	Maize	2.4	
	Mungbeans	8.5	
	Soybeans	7.0	
	Peanuts	6.4	
	Tobacco	28.0	
Seed,	Paddy	4.0	
	Maize	6.0	
	Mungbeans	10.0	
	Soybeans	9.0	
Seedling,	Tobacco	35.0	1,000 trees
Fertilizer,	Urea	6.0	
	Mixed fertilizer	8.0	
Agro-chemical,	Insecticides	180.0	1 liter
	Fungicides	150.0	1 liter
	Rodenticides	2.0	100 g
Livestock,	Cattle	6,500	
	Buffalo	10,000	
	Swine	1,700	
	Chicken	37	
	Duck	40	
	Egg (chicken)	1	1 piece
Agro-equipment,	Hand tractor	30,000	
	Sickle	20	
Labor,	Light	30	1 person/day
	Heavy	40	1 person/day
	Land preparation by tractor	150	per rai

Source: - Farm Economy Survey together with village survey, 1982
- Commercial Office in Phetchabun Province, 1982
- Agricultural Office in Phetchabun and Lom Sak District, 1982

表 6.1 事業実施後の農業投入資材
FUTURE AMOUNT OF FARM INPUTS

	Rainy Season Paddy (L.V)	Rainy Season Paddy (H.Y.V)	Mungbeans	Tobacco
Seed (kg/rai)	5.0	5.0	6.0	4,000*
Fertilizer				
Urea (kg/rai)	10	15	-	50
Mixed fertilizer (kg/rai)	10	20	10	150
Agro-chemicals				
Insecticides (lit./rai)	0.40	0.40	0.30	1.0
Fungicides (lit./rai)	0.20	0.20	0.10	0.50
Rodenticides (gr./rai)	40	40	30	-

Reference Data: Farm Economy Survey, 1982
Provincial Agricultural Office, 1982
Branch of Economy Section, RID, 1981
Branch of Irrigated Agriculture Section, RID, 1981

* : No. of Seedling

表 6.2 標準農家の必要労働力
LABOR REQUIREMENTS FOR THE TYPICAL FARM FAMILY

(Unit: man-days)

Crops	Huai Saduang Yai	Huai Khon Kaen	Huai Yai	Khlong Chaliang Lab
Paddy				
- local varieties	27.6	28.2	31.3	29.2
- high yield varieties	72.9	74.6	82.9	77.1
Mungbeans	7.2	7.3	8.1	7.6
Tobacco	77.5	79.2	88.0	81.8
Other upland crops	125.6	115.0	83.4	100.1
Total	310.8	304.3	293.7	295.8
Available family labours	750.0	750.0	750.0	750.0
Balance	+439.2	+445.7	+456.3	+454.2

表 6.3 主要農産物および投入資材の経済価格および財務価格
ECONOMIC AND FINANCIAL PRICES OF
MAJOR FARM INPUTS AND OUTPUTS

Item		Financial Prices (฿/ton or lit.)	Economic Prices (฿/ton or lit.)	Remarks
Farm Products,	Rice (L.V.)/1	5,200	11,500	
	(H.Y.V.)	5,500	12,100	
	Paddy (L.V.)/1	2,700	7,500	Dry paddy
	(H.Y.V.)	2,800	7,900	Dry paddy
	Maize	2,400	3,900	
	Mungbeans	8,500	13,000	
	Soybeans	7,000		
	Tobacco	28,000	43,100	
Seed,	Paddy	4,000	10,000	
	Maize	6,000	9,000	
	Mungbeans	10,000	15,000	
Seedling,	Tobacco	35	53	1,000 trees
Fertilizer,	Urea	6,000	10,600	
	Mixed fertilizer	8,000	12,800	
Agro-chemical,	Insecticides	180	300	Liter
	Fungicides	150	250	Liter
	Rodenticides	2	3	100 g
Livestock,	Chicken	37		1 head
	Duck	40		1 head
	Egg	1.5		1 head
Labor	Light	60.0	30.0/2	1 person/day
	Heavy	80.0	40.0/3	1 person/day

/1: About 95% of price for H.Y.V.

/2: ฿34/man-day in 1990 after inclusion of the real increase at the rate of 1.5%/year.

/3: ฿45/man-day in 1990 after inclusion of the real increase at the rate of 1.5%/year.

表 7. 1 (1)施設の諸元

SALIENT FEATURES OF PROJECT FACILITIES

- DAM AND RESERVOIR -

Description	Name of Dam			
	Huai Saduang Yai	Huai Khon Kaen	Huai Yai	Khlong Chaliang Lab
I. Reservoir				
(1) Drainage Area (km^2)	96	322	75	77
(2) Total Storage Capacity ($x10^3m^3$)	27,960	33,220	14,000	7,500
(3) Dead Storage Capacity ($x10^3m^3$)	960	3,220	750	770
(4) Useful Storage Capacity ($x10^3m^3$)	27,000	30,000	13,250	6,730
(5) High Water Level (m)	EL.197.50	EL.219.50	EL.218.50	EL.208.30
(6) Full Water Level (m)	EL.195.50	EL.216.50	EL.216.50	EL.206.50
(7) Dead Water Level (m)	EL.174.50	EL.187.50	EL.197.00	EL.189.00
(8) Reservoir Area at Full Water Level (km^2)	2.08	1.60	1.09	0.65
(9) Effective Stored Depth (m)	21.0	29.0	19.5	17.5
II. Dam				
(1) Dam Crest Elevation (m)	EL.199.00	EL.221.00	EL.220.00	EL.210.00
(2) Freeboard (m)	3.5	4.5	3.5	3.5
(3) Dam Height (m)	38.0	57.0	38.0	35.3
(4) Dam Crest Length (m)	467.0	950.0	816.0	1259.0
(5) Dam Crest Width (m)	8.0	10.0	8.0	8.0
(6) Embankment Slope				
Upstream	1:3.0	1:3.0	1:3.0	1:3.0
Downstream	1:2.5	1:2.5	1:2.5	1:2.5
(7) Embankment Volume				
Core zone (m^3)	179,200	544,200	152,300	158,800
Shell zone (m^3)	821,200	2,783,000	619,900	628,800
Total (m^3)	1,000,400	3,327,200	772,200	787,600
III. Spillway				
III-1. Service Spillway				
(1) Design Discharge (m^3/s)	445.7	821.1	289.5	244.2
(2) Type	side channel	side channel	side channel	side channel
(3) Crest Length (m)	105.0	110.0	65.0	70.0
(4) Overflow Depth (m)	1.62	2.51	1.66	1.55
III-2. Emergency Spillway				
(1) Desigh Discharge (m^3/s)	577.3	1,069.9	367.6	310.1
(2) Type	chute	chute	chute	side channel
(3) Crest Length (m)	70.0	80.0	100.0	70.0
(4) Overflow Depth (m)	1.91	2.93	1.96	1.75
IV. Outlet Work				
(1) Design Discharge (m^3/s)	5,496	5,468	1,875	1,277
(2) Intake Tower				
Section (m x m)	4.0 x 4.0	4.0 x 4.0	4.0 x 4.0	4.0 x 4.0
Height (m)	29.0	37.0	37.5	25.5
(3) Outlet Conduit				
Diameter (m)	2.0	2.0	2.0	2.0
Length (m)	145.0	200.0	140.0	160.0
(4) Span of Bridge (m)	59.0	105.0	105.0	62.0

表 7. 1 (2)施設の諸元

SALIENT FEATURES OF PROJECT FACILITIES

- IRRIGATION AND DRAINAGE CANALS -

DESCRIPTION	HUAI KHON KAEN SUB-PROJECT	HUAI YAI SUB-PROJECT	KHLONG CHALIANG LAB SUB-PROJECT
1. Source of irrigation	Huai Khon Kaen Reservoir	Huai Yai Reservoir	Khlong Chaliang Lab Reservoir
2. Net irrigation area	5,100 ha	1,800 ha	1,200 ha
3. Maximum diversion water requirement	5.1 m^3/sec	1.8 m^3/sec	1.2 m^3/sec
4. Irrigation facilities			
Main Canal	2 Nos.	1 No.	1 No.
- Type of canal	trapezoidal concrete lined	trapezoidal concrete lined	trapezoidal concrete lined
- Side slope of canal	1 : 1.5	1 : 1.5	1 : 1.5
- Length	53.5 Km	8.9 Km	7.4 Km
- Width of inspection road	6.0 m (effective width: 5.0 m)	6.0 m (effective width: 5.0 m)	6.0 m (effective width: 5.0 m)
Lateral and sub-lateral canal	22 Nos.	3 Nos.	4 Nos.
- Type of canal	trapezoidal unlined	trapezoidal unlined	trapezoidal unlined
- Side slope of canal	1 : 1.5	1 : 1.5	1 : 1.5
- Length	52.2 Km	17.7 Km	13.8 Km
- Width of inspection road	4.0 m (effective width: 3.0 m)	4.0 m (effective width: 3.0 m)	4.0 m (effective width: 3.0 m)
Related structures			
- Culvert	40 Nos.	11 Nos.	5 Nos.
- Inverted siphon	17 Nos.	5 Nos.	3 Nos.
- Drop structure	38 Nos.	41 Nos.	48 Nos.
- Check structure	86 Nos.	21 Nos.	19 Nos.
- Check & Drop structure	38 Nos.	23 Nos.	16 Nos.
- Turnout	21 Nos.	2 Nos.	3 Nos.
- Farm turnout	132 Nos.	52 Nos.	34 Nos.
- Spillway	19 Nos.	8 Nos.	4 Nos.
- Measuring device	22 Nos.	3 Nos.	4 Nos.
- Cross drain	21 Nos.	5 Nos.	2 Nos.
- Bridge	18 Nos.	21 Nos.	2 Nos.
5. Drainage facilities			
- Length of canal	72.3 Km	36.7 Km	20.0 Km
- Related structure (culvert & cross drain)	7 Nos.	2 Nos.	1 No.

表 7.2 事業費の概要
SUMMARY OF CONSTRUCTION COST

	Item	Total (10^3 Baht)	Foreign Currency (10^3 Baht)	Local Currency (10^3 Baht)
1.	Direct Construction Cost	1,984,979	1,032,359	952,620
1.1	Dam Construction			
	- Preparatory Works	107,523	75,302	32,221
	- Dam	1,027,013	606,822	420,191
	- Service Spillway	276,176	128,645	147,531
	- Emergency Spillway	22,279	9,254	13,025
	- Outlet Works	26,519	8,302	18,217
	- Overhead	51,082	28,990	22,092
	- Profit	94,866	53,839	41,027
	- Tax	52,976	30,065	22,911
	Sub-Total	1,658,434	941,219	717,215
1.2	Canal Construction			
	- Preparatory Works	33,124	12,692	20,432
	- Main Canal	167,097	58,397	108,700
	- Lateral Canal	45,044	6,299	38,745
	- Drainage Canal	5,685	2,505	3,180
	- Overhead	9,476	2,973	6,503
	- Profit	16,967	5,364	11,603
	- Tax	9,152	2,910	6,242
	Sub-Total	286,545	91,140	195,405
1.3	Office and Quarters	40,000	-	40,000
2.	Land Acquisition & Compensation			
	- Dam (Compensation)	2,200	-	2,200
	- Canal (Acquisition)	6,350	-	6,350
	Sub-Total	8,550	-	8,550
3.	O & M Equipment	45,229	41,879	3,350
4.	Administration	146,252	-	146,252
	Total	2,185,010	1,074,238	1,110,772
5.	Physical Contingency	218,498	107,423	111,075
6.	Engineering Services	253,920	196,710	57,210
	Total	2,657,428	1,378,371	1,279,057
7.	Price Contingency	1,826,651	645,313	1,181,338
	GRAND TOTAL	4,484,079	2,023,684	2,460,395

表 7.3 期別事業費
CONSTRUCTION COST FOR PACKAGE

(Unit: 10^3 Baht)

Item	PACKAGE I Huai Khon Kaen, Huai Yai			PACKAGE II Huai Saduang Yai, Khlong Chaliang Lab		
	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local
1. Direct Construction Cost	1,392,424	723,127	669,297	592,555	309,232	283,323
1.1 Dam Construction						
- Preparatory Works	72,127	51,119	21,008	35,396	24,183	11,213
- Dam	686,133	409,668	276,465	340,880	197,154	143,726
- Service Spillway	184,027	91,154	92,873	92,149	37,491	54,658
- Emergency Spillway	18,396	6,250	12,146	3,883	3,004	879
- Outlet Works	12,778	4,121	8,657	13,741	4,181	9,560
- Overhead	34,071	19,680	14,391	17,011	9,310	7,701
- Profit	63,274	36,549	26,725	31,592	17,290	14,302
- Tax	35,333	20,410	14,923	17,643	9,655	7,988
Sub-Total	1,106,139	638,951	467,188	552,295	302,268	250,027
1.2 Canal Construction						
- Preparatory Works	30,647	11,911	18,736	2,477	781	1,696
- Main Canal	154,100	54,251	99,849	12,997	4,146	8,851
- Lateral Canal	36,312	5,314	30,998	8,732	985	7,747
- Drainage Canal	5,503	2,423	3,080	182	82	100
- Overhead	8,257	2,674	5,583	1,219	299	920
- Profit	15,138	4,915	10,223	1,829	449	1,380
- Tax	8,248	2,688	5,560	904	222	682
Sub-Total	258,205	84,176	174,029	28,340	6,964	21,376
1.3 Office and Quarters	28,080	-	28,080	11,920	-	11,920
2. Land Acquisition and Compensation						
- Dam (Compensation)	1,080	-	1,080	1,120	-	1,120
- Canal (Acquisition)	5,575	-	5,575	775	-	775
Sub-Total	6,655	-	6,655	1,895	-	1,895
3. O & M Equipment	21,141	19,575	1,566	24,088	22,304	1,784
4. Administration	71,965	-	71,965	74,287	-	74,287
Total	1,492,185	742,702	749,483	692,825	331,536	361,289
5. Physical Contingency	149,217	74,270	74,947	69,281	33,153	36,128
6. Engineering Service	153,334	118,787	34,547	100,586	77,923	22,663
Total	1,794,736	935,759	858,977	862,692	442,612	420,080
7. Price Contingency	947,109	344,071	603,038	879,542	301,242	578,300
GRAND TOTAL	2,741,845	1,279,830	1,462,015	1,742,234	743,854	998,380

表 9.1 (1)償還計画

FINANCIAL CASH FLOW STATEMENT (Package I)

(Unit: 10^3B)

Year	Year in Order	Loan Disbursement	Accumulated Loan	Cash Outflow: O & M Cost	Cash Outflow: Repaym't of Loan Interest	Cash Outflow: Repaym't of Loan Capital	Cash Outflow: Total Outflow (A)	Cash Inflow: Project Revenue	Cash Inflow: Governm't Subsidy	Cash Inflow: Total Inflow (B)	Balance Repayment (B)-(A)
1984	1	31,172	31,172	-	1,091.0	-	1,091.0	-	1,091.0	1,091.0	0
1985	2	55,057	86,229	-	3,018.0	-	3,018.0	-	3,018.0	3,018.0	0
1986	3	229,599	315,828	-	11,054.0	-	11,054.0	-	11,054.0	11,054.0	0
1987	4	321,002	636,830	-	22,289.1	-	22,289.1	-	22,289.1	22,289.1	0
1988	5	360,439	997,269	-	34,904.4	-	34,904.4	-	34,904.4	34,904.4	0
1989	6	230,320	1,227,589	1,883	42,965.6	-	44,848.6	1,883	42,965.6	44,848.6	0
1990	7	52,241	1,279,830	6,346	44,794.1	-	51,140.1	6,346	44,794.1	51,140.1	0
1991	8		1,279,830	7,148	44,794.1	-	51,942.1	7,148	44,794.1	51,942.1	0
1992	9		1,279,830	7,737	44,794.1	-	52,531.1	7,737	44,794.1	52,531.1	0
1993	10		1,279,830	8,248	44,794.1	1,558.6	54,600.7	8,248	46,352.7	54,600.7	0
1994	11		1,278,271.4	8,647	44,739.5	4,311.5	57,698.0	8,647	49,051.0	57,698.0	0
1995	12		1,273,959.9	8,647	44,588.6	15,791.4	69,027.0	8,647	60,380.0	69,027.0	0
1996	13		1,258,168.5	8,647	44,035.9	31,841.5	84,524.4	8,647	75,877.4	84,524.4	0
1997	14		1,226,327.0	8,647	42,921.4	49,863.5	101,431.9	8,647	92,784.9	101,431.9	0
1998	15		1,176,463.5	8,647	41,176.2	61,379.5	111,202.7	8,647	102,555.7	111,202.7	0
1999	16		1,115,084.0	8,647	39,027.9	63,991.5	111,666.4	8,647	103,019.4	111,666.4	0
2000	17		1,051,092.5	8,647	36,788.2	63,991.5	109,426.7	8,647	100,779.9	109,426.7	0
2001	18		987,101.0	8,647	34,548.5	63,991.5	107,187.0	8,647	98,540.0	107,187.0	0
2002	19		923,109.5	8,647	32,308.8	63,991.5	104,947.3	8,647	96,300.3	104,947.3	0
2003	20		859,118.0	8,647	30,069.1	63,991.5	102,707.6	8,647	94,060.6	102,707.6	0
2004	21		795,126.5	8,647	27,829.4	63,991.5	100,467.9	8,647	91,820.9	100,467.9	0
2005	22		731,135.0	8,647	25,589.7	63,991.5	98,228.2	8,627	89,581.2	98,228.2	0
2006	23		667,143.5	8,647	23,350.0	63,991.5	95,988.5	8,647	87,341.5	95,988.5	0
2007	24		603,152.0	8,647	21,110.3	63,991.5	93,748.8	8,647	85,101.8	93,748.8	0
2008	25		539,160.5	8,647	18,870.6	63,991.5	91,509.1	8,647	82,662.1	91,509.1	0
2009	26		475,169.0	8,647	16,630.9	63,991.5	89,269.4	8,647	80,622.4	89,269.4	0
2010	27		411,177.5	8,647	14,391.2	63,991.5	87,029.7	8,647	78,382.7	87,029.7	0
2011	28		347,186.0	8,647	12,151.5	63,991.5	84,790.0	8,647	76,143.0	84,790.0	0
2012	29		283,194.5	8,647	9,911.8	63,991.5	82,550.3	8,647	73,903.3	82,550.3	0
2013	30		219,203.0	8,647	7,672.1	62,432.9	78,752.0	8,647	70,105.0	78,752.0	0
2014	31		156,770.1	8,647	5,487.0	59,680.1	73,814.1	8,647	65,167.1	73,814.1	0
2015	32		97,090.0	8,647	3,398.2	48,200.1	60,245.3	8,647	51,598.3	60,245.3	0
2016	33		48,889.9	8,647	1,711.1	32,150.0	42,508.1	8,647	33,861.1	42,508.1	0
2017	34		16,739.9	8,647	585.9	14,128.1	23,361.0	8,647	14,714.0	23,361.0	0
2018	35		2,611.8	8,647	91.4	2,611.8	11,350.2	8,647	2,703.2	11,350.2	0
2019	36		0	8,647	0	0	8,647.0	8,647	0	8,647.0	0

表 9.1 (2)償還計画

FINANCIAL CASH FLOW STATEMENT (Overall Case II)

(Unit: 10^3 ₱)

Year	Year in Order	Loan Disburse-ment	Accu-mulated Loan	Cash Outflow: O & M Cost	Cash Outflow: Repaym't of Loan Interest	Cash Outflow: Repaym't of Loan Capital	Cash Outflow: Total Outflow (A)	Cash Inflow: Project Revenue	Cash Inflow: Governm't Subsidy	Cash Inflow: Total Inflow (B)	Balance Repay-ment (B)-(A)
1984	1	31,172	31,172	-	1,091.0	-	1,091.0	-	1,091.0	1,091.0	0
1985	2	55,057	86,229	-	3,018.0	-	3,018.0	-	3,018.0	3,018.0	0
1986	3	229,599	315,828	-	11,054.0	-	11,054.0	-	11,054.0	11,054.0	0
1987	4	321,002	636,830	-	22,289.1	-	22,289.1	-	22,289.1	22,289.1	0
1988	5	386,674	1,023,504	-	35,822.6	-	35,822.6	-	35,822.6	35,822.6	0
1989	6	265,499	1,289.003	1,883	45,115.1	-	46,998.1	1,883	45,115.1	46,998.1	0
1990	7	236,488	1,525,491	6,346	53,392.2	-	59,738.2	6,346	53,392.2	59,738.2	0
1991	8	233,164	1,758,655	7,148	61,552.9	-	68,700.9	7,148	61,552.9	68,700.9	0
1992	9	237,125	1,995,780	7,737	69,852.3	-	77,589.3	7,737	69,852.3	77,589.3	0
1993	10	27,904	2,023,684	14,705	70,828.9	1,558.6	87,092.5	14,705	72,387.5	87,092.5	0
1994	11		2,022,125.4	16,019	70,774.4	4,311.5	91,104.9	16,019	75,085.9	91,104.9	0
1995	12		2,017,813.9	16,709	70,623.5	15,791.4	103,123.9	16,709	86,414.9	103,123.9	0
1996	13		2,002,022.5	17,361	70,070.8	31,841.5	119,273.3	17,361	101,912.3	119,273.3	0
1997	14		1,970,181.0	18,103	68,956.3	51,175.2	138,234.5	18,103	120,131.5	138,234.5	0
1998	15		1,919,005.8	18,103	67,165.2	64,450.2	149,718.4	18,103	131,615.4	149,718.4	0
1999	16		1,854,555.6	18,103	64,909.4	76,274.6	159,287.0	18,103	141,184.0	159,287.0	0
2000	17		1,778,281.0	18,103	62,239.8	87,932.8	168,275.6	18,103	150,172.6	168,275.6	0
2001	18		1,690,348.2	18,103	59,162.2	99,789.0	177,054.2	18,103	158,951.2	177,045.2	0
2002	19		1,590,559.2	18,103	55,669.6	101,184.2	174,956.8	18,103	156,853.8	174,956.8	0
2003	20		1,489,375.0	18,103	52,128.1	101,184.2	171,415.3	18,103	153,312.3	171,415.3	0
2004	21		1,388,190.8	18,103	48,586.7	101,184.2	167,873.9	18,103	149,770.9	167,873.9	0
2005	22		1,287,006.6	18,103	45,045.2	101,184.2	164,332.4	18,103	146,229.4	164,332.4	0
2006	23		1,185,822.4	18,103	41,503.8	101,184.2	160,791.0	18,103	142,688.0	160,791.0	0
2007	24		1,084,638.2	18,103	37,962.3	101,184.2	157,249.5	18,103	139,146.5	157,249.5	0
2008	25		983,454.0	18,103	34,420.9	101,184.2	153,708.1	18,103	135,605.1	153,708.1	0
2009	26		882,269.8	18,103	30,879.4	101,184.2	150,166.6	18,103	132,063.6	150,166.6	0
2010	27		781,085.6	18,103	27,338.0	101,184.2	147,625.2	18,103	129,522.2	147,625.2	0
2011	28		679,901.4	18,103	23,796.5	101,184.2	143,083.7	18,103	124,980.7	143,083.7	0
2012	29		578,717.2	18,103	20,255.1	101,184.2	139,542.3	18,103	121,439.3	139,542.3	0
2013	30		477,533.0	18,103	16,713.7	99,625.6	134,442.3	18,103	116,339.3	134,442.3	0
2014	31		377,907.4	18,103	13,226.8	96,872.8	128,202.6	18,103	110,099.6	128,202.6	0
2015	32		281,034.6	18,103	9,836.2	85,392.8	113,332.0	18,103	95,229.0	113,332.0	0
2016	33		195,641.8	18,103	6,847.5	69,342.7	94,293.2	18,103	76,190.2	94,293.2	0
2017	34		126,299.1	18,103	4,420.5	50,009.0	72,532.5	18,103	54,429.5	72,532.5	0
2018	35		76,290.1	18,103	2,670.2	36,734.1	57,507.3	18,103	39,404.3	57,507.3	0
2019	36		39,556.0	18,103	1,384.5	24,909.7	44,397.2	18,103	26,294.2	44,397.2	0
2020	37		14,646.3	18,103	512.6	13,251.5	31,867.1	18,103	13,764.1	31,867.1	0
2021	38		1,394.8	18,103	48.8	1,394.8	19,546.6	18,103	1,443.6	19,546.6	0
2022	39		0	18,103	0	0	18,103.0	18,103	0	18,103.0	0

付　　図

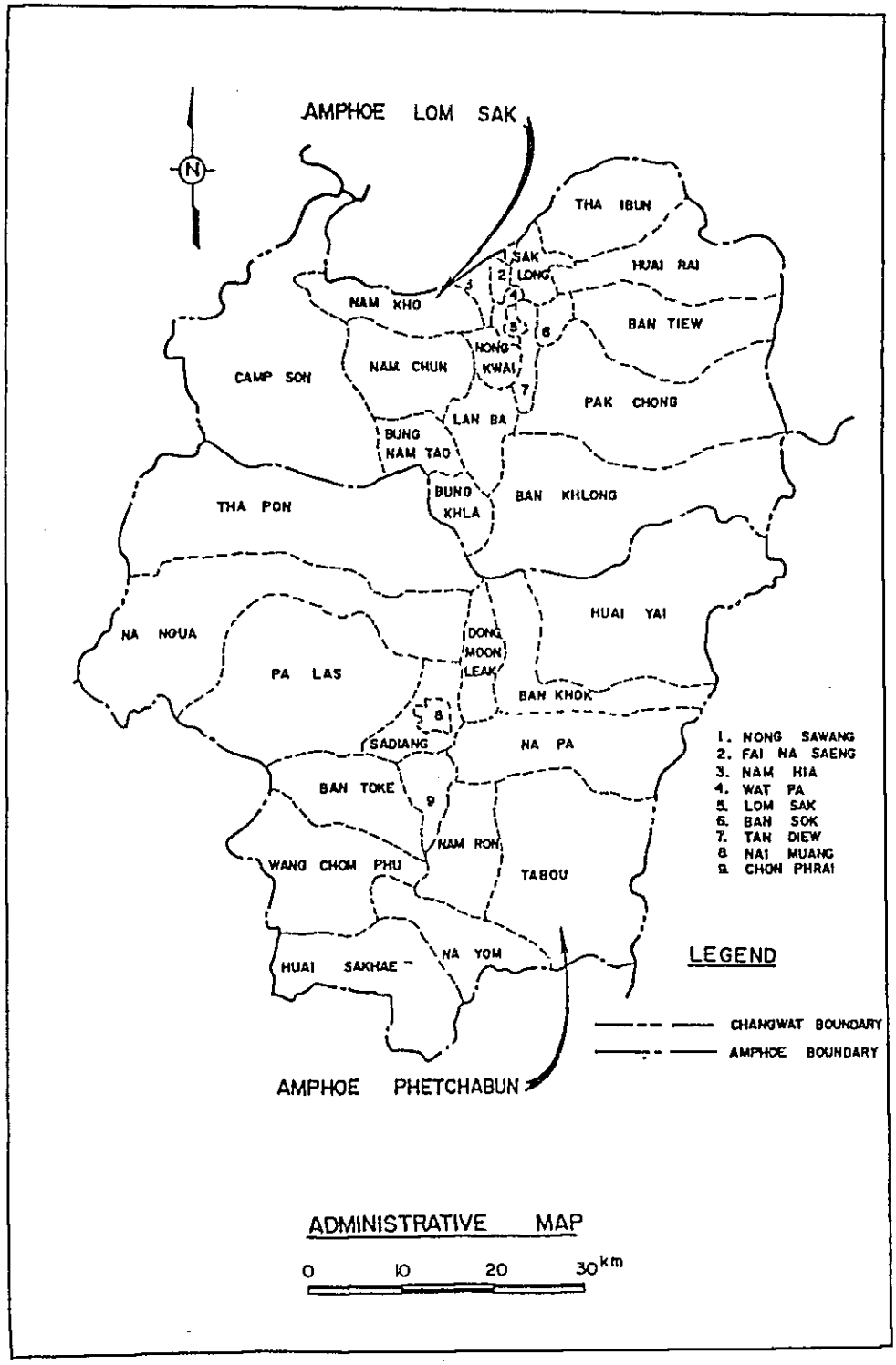

AMPHOE LOM SAK
N
THA IBUN
HUAI RAI
BAN TIEW
PAK CHONG
BAN KHLONG
HUAI YAI
BAN KHOK
NA PA
TABOU
NAM ROH
NA YOM
HUAI SAKHAE
WANG CHOM PHU
BAN TOKE
SADIANG
NA NOUA
PA LAS
THA PON
CAMP SON
NAM KHO
NAM CHUN
NONG KWAI
LAN BA
BUNG NAM TAO
BUNG KHLA
DONG MOON LEAK
SAK LONG
1. NONG SAWANG
2. FAI NA SAENG
3. NAM HIA
4. WAT PA
5. LOM SAK
6. BAN SOK
7. TAN DIEW
8. NAI MUANG
9. CHON PHRAI
LEGEND
CHANGWAT BOUNDARY
AMPHOE BOUNDARY
AMPHOE PHETCHABUN
ADMINISTRATIVE MAP
0 10 20 30 km

図 3. 1　行政図

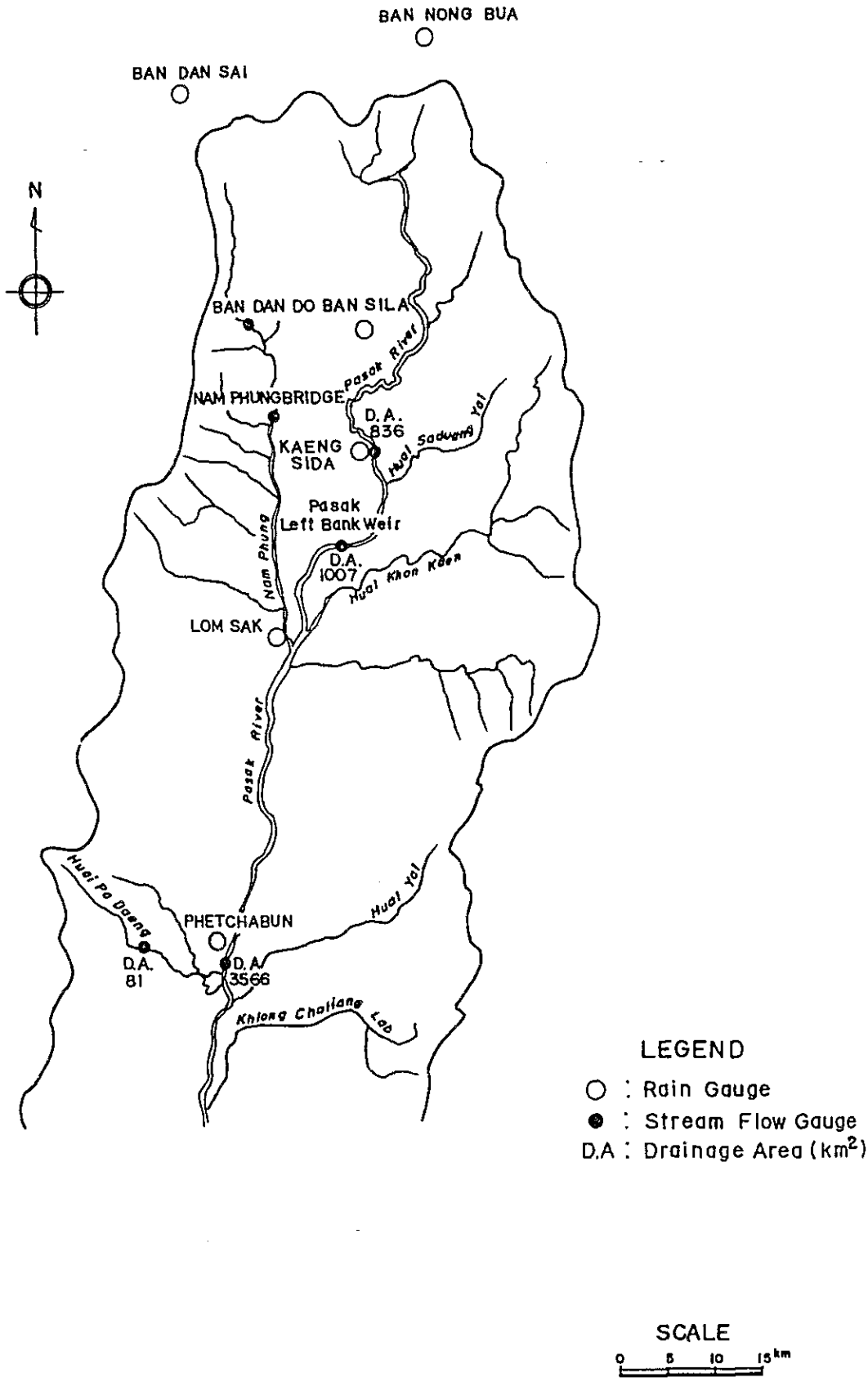


図 3.2　水文観測所位置図

LOCATION OF GAUGING STATION

(Upper Pasak Basin)

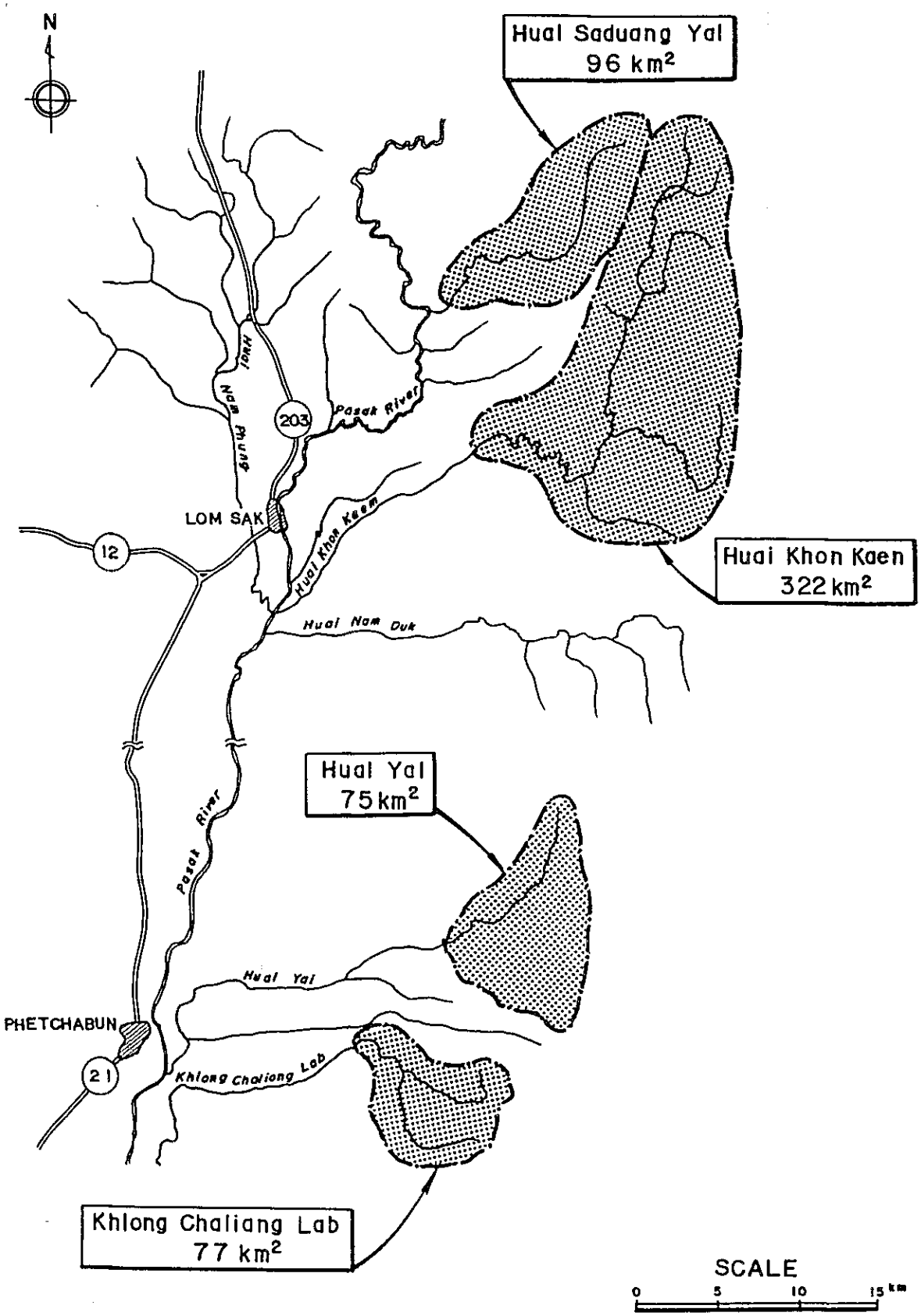


図 3. 3　各支流の流域図

WATERSHED OF EACH TRIBUTARY

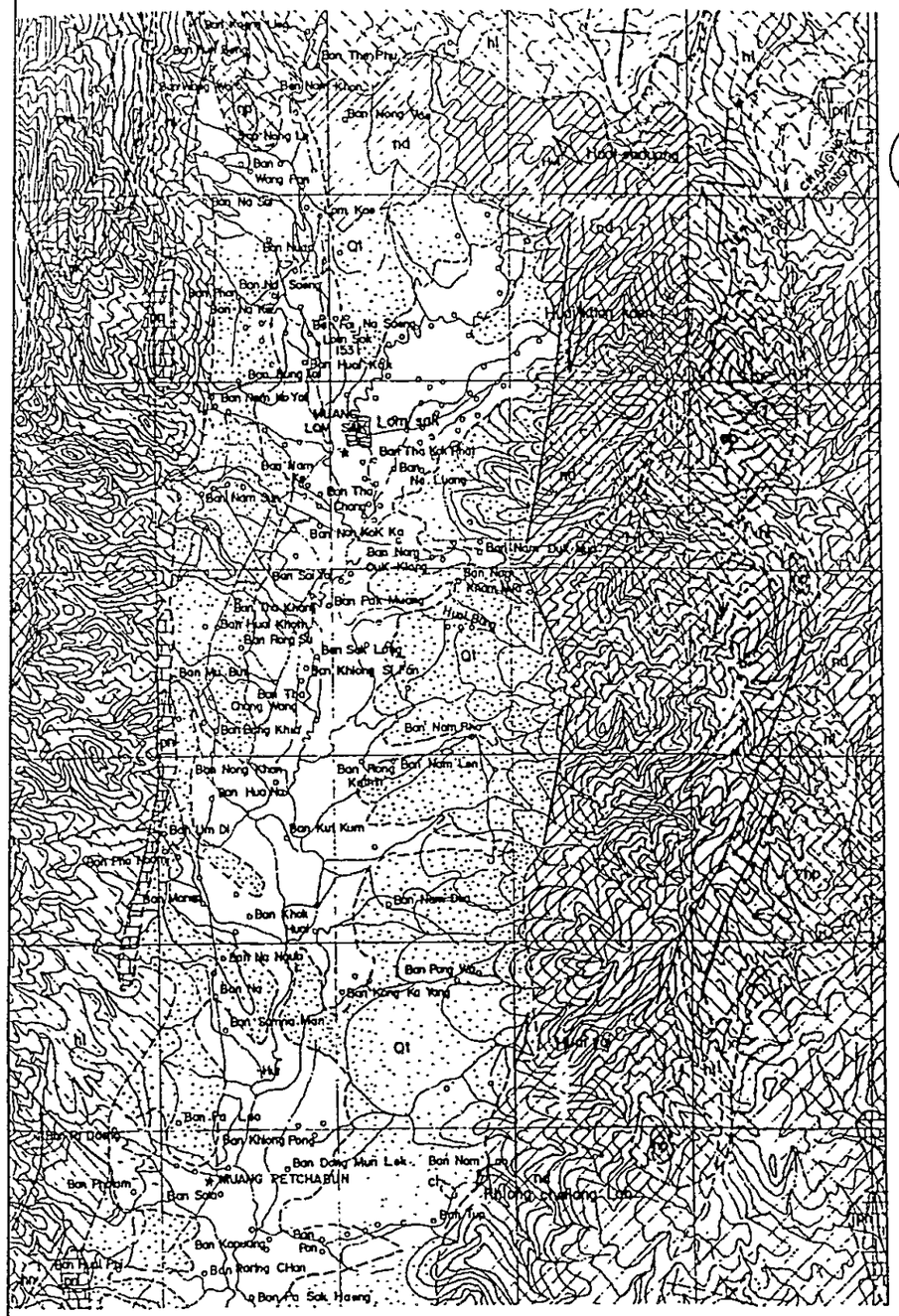


図 3. 4　地質図

GEOLOGICAL MAP

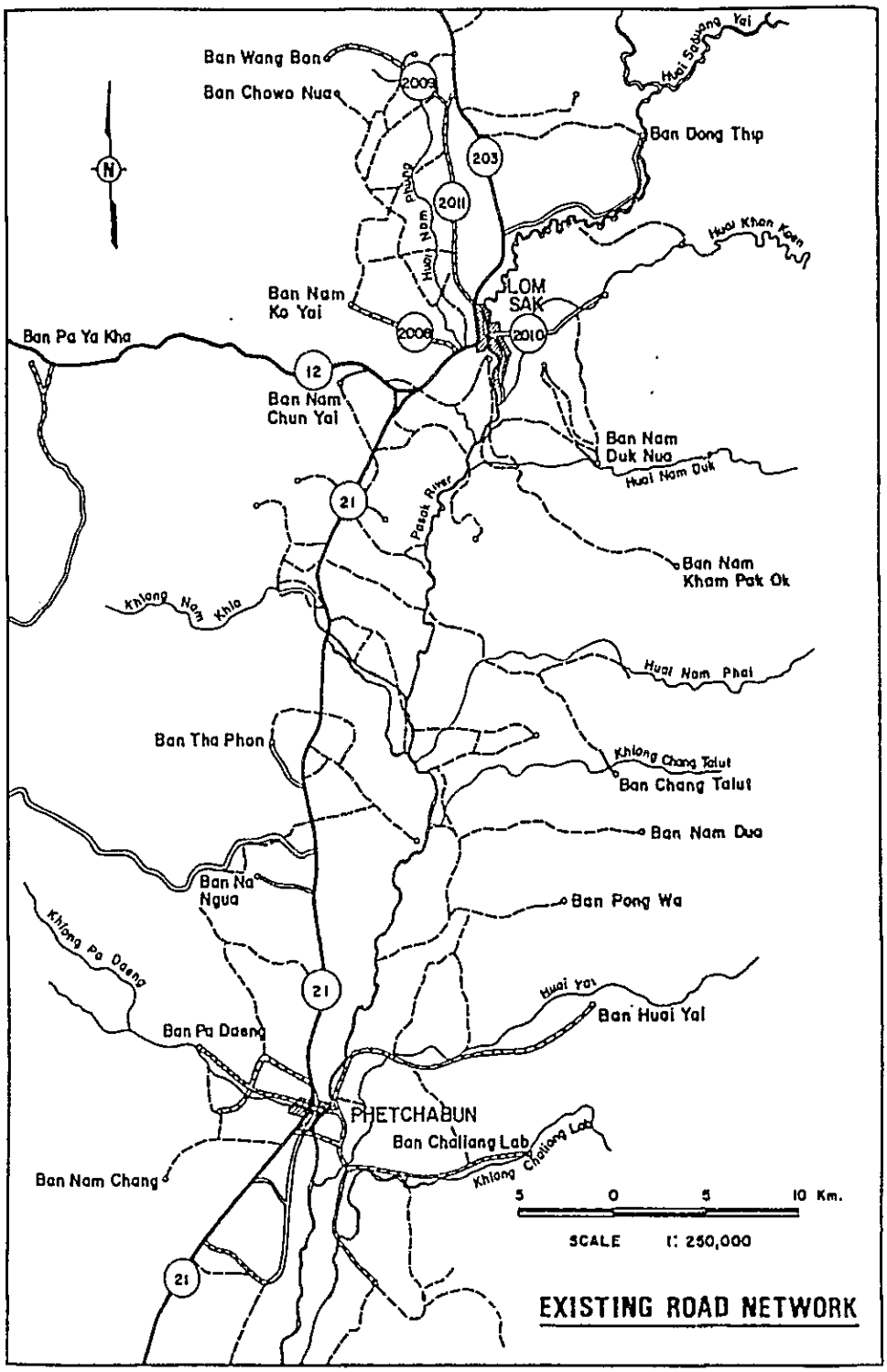
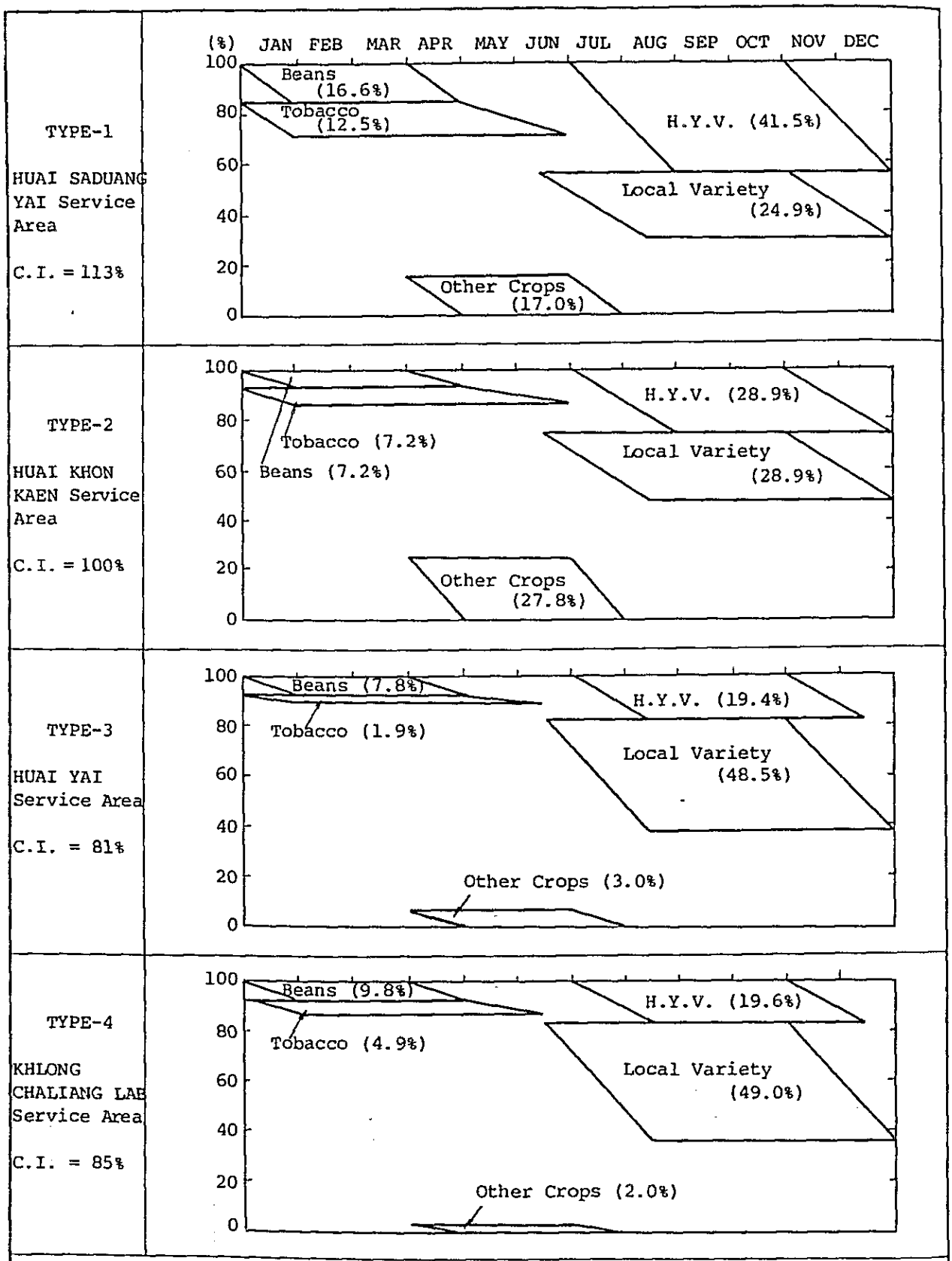

Ban Wang Ban
Ban Chowo Nua
2009
203
Huai Sabuang Yai
Ban Dong Thip
2011
Huai Nam Phung
Huai Khan Kaen
LOM SAK
Ban Nam Ko Yai
2008
2010
Ban Pa Ya Kha
12
Ban Nam Chun Yai
Ban Nam Duk Nua
Huai Nam Duk
21
Pasak River
Ban Nam Kham Pak Ok
Khlong Nam Khla
Huai Nam Phai
Ban Tha Phon
Khlong Chang Talut
Ban Chang Talut
Ban Nam Dua
Ban Na Ngua
Ban Pong Wa
Khlong Pa Daeng
21
Huai Yai
Ban Huai Yai
Ban Pa Daeng
PHETCHABUN
Ban Chaliang Lab
Khlong Chaliang Lab
Ban Nam Chang
5 0 5 10 Km.
SCALE 1: 250,000
21
EXISTING ROAD NETWORK

図 3.5　既存道路網



Note: Other upland crops field shown in the above pattern is expected to be changed to paddy field.

図 3.6 現況作付体系
PRESENT CROPPING PATTERN

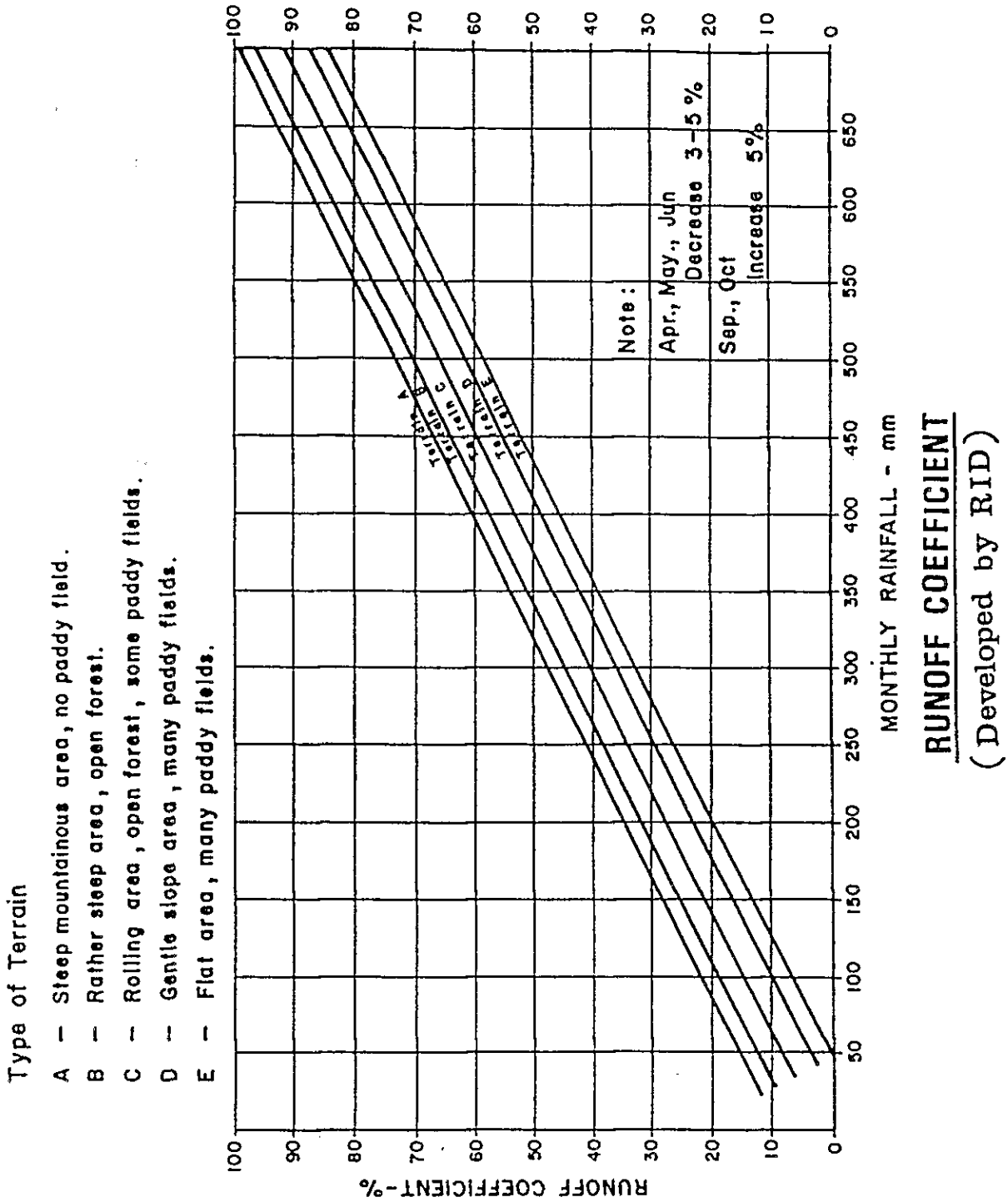
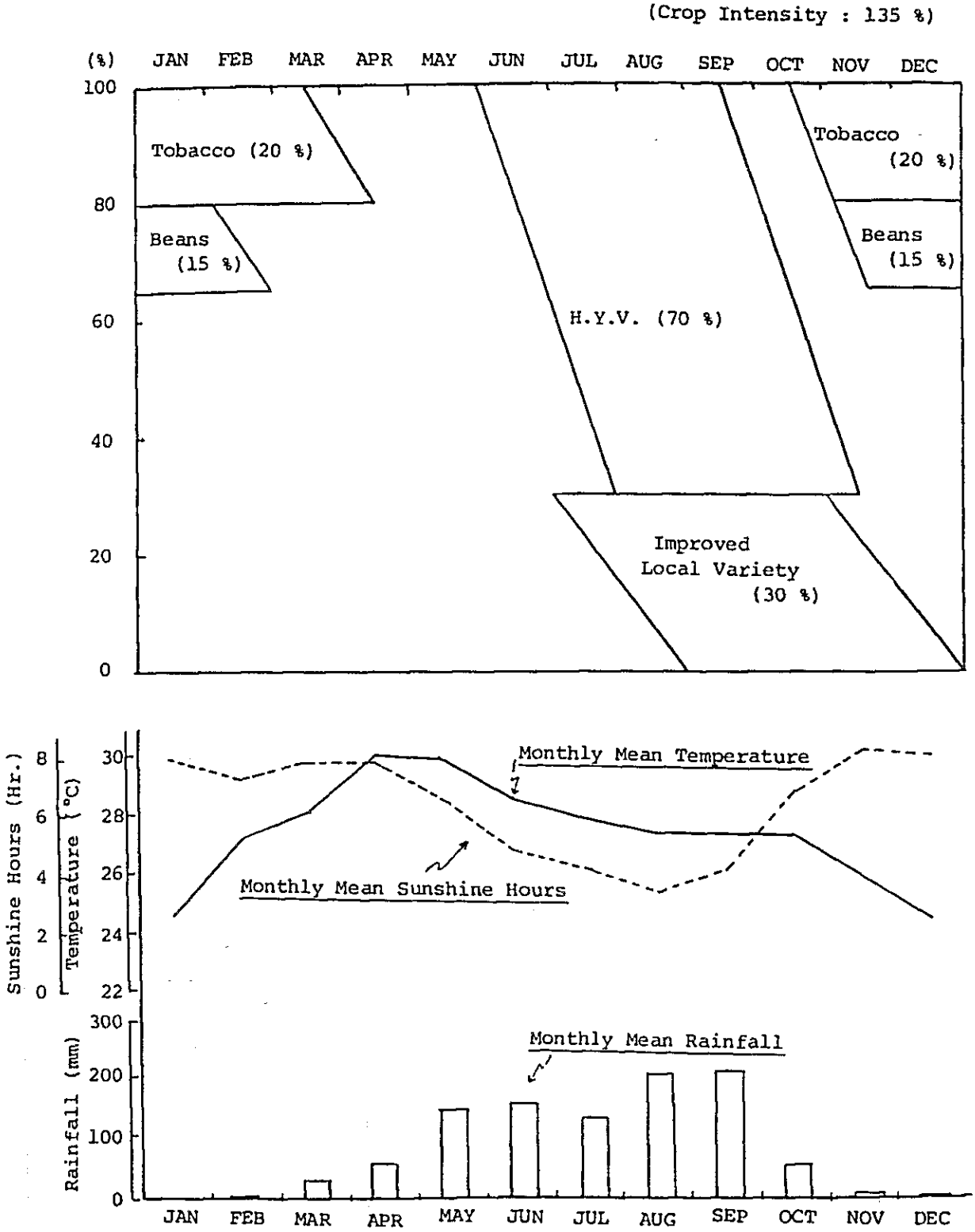
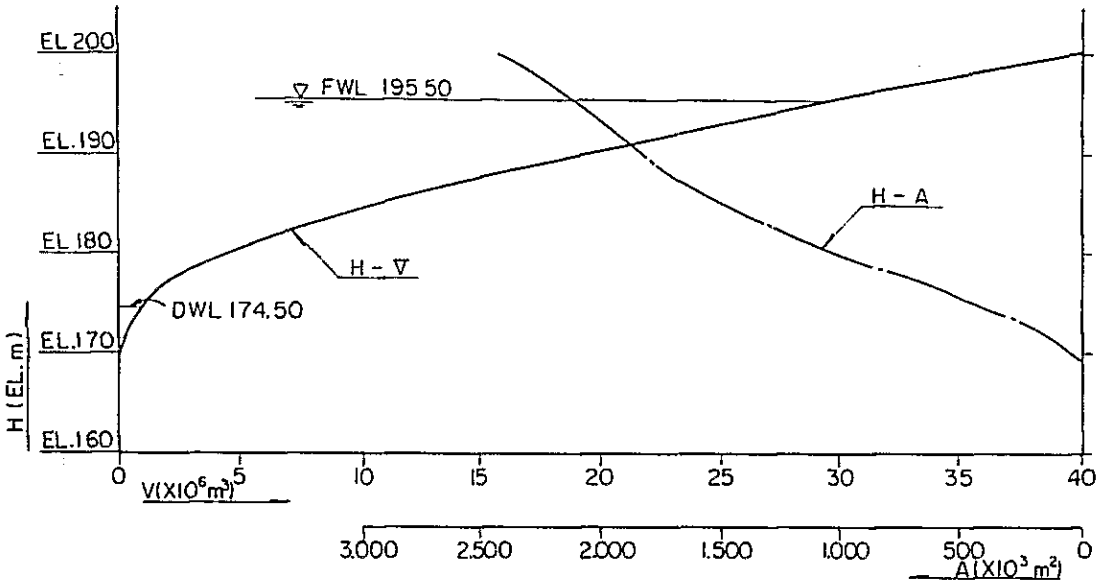

Type of Terrain
A — Steep mountainous area, no paddy field.
B — Rather steep area, open forest.
C — Rolling area, open forest, some paddy fields.
D — Gentle slope area, many paddy fields.
E — Flat area, many paddy fields.
RUNOFF COEFFICIENT-%
MONTHLY RAINFALL - mm
Terrain A
Terrain B
Terrain C
Terrain D
Terrain E
Note:
Apr., May., Jun
Decrease 3-5 %
Sep., Oct
Increase 5%
RUNOFF COEFFICIENT
(Developed by RID)

図 6.1　流出率算定図

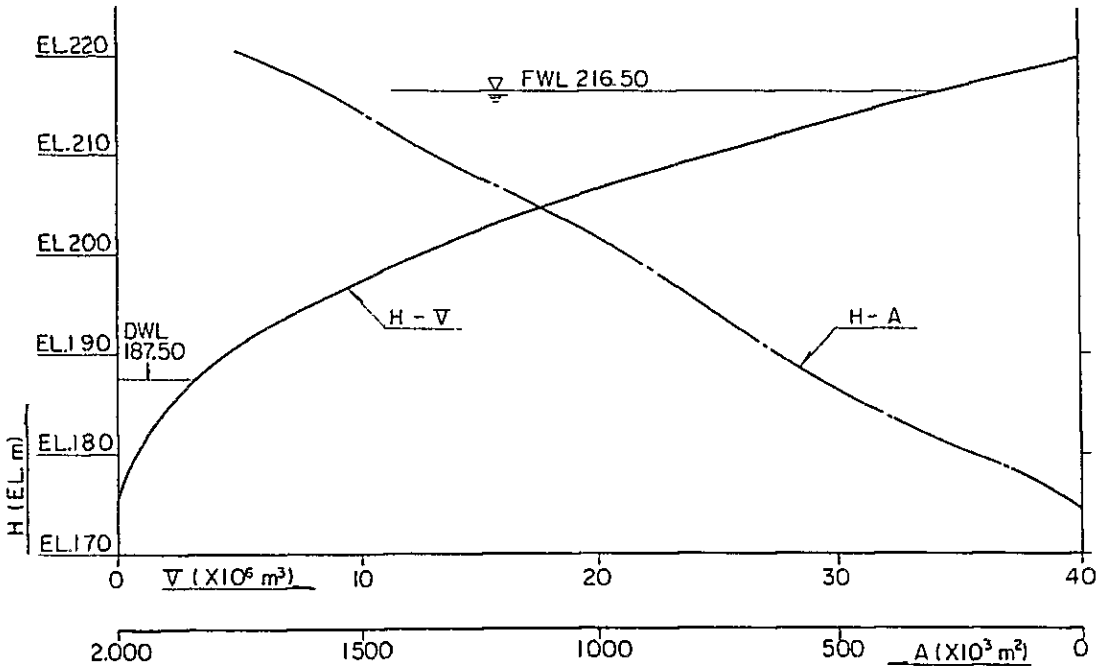


PROPOSED CROPPING PATTERN

図 6.2　計画作付体系

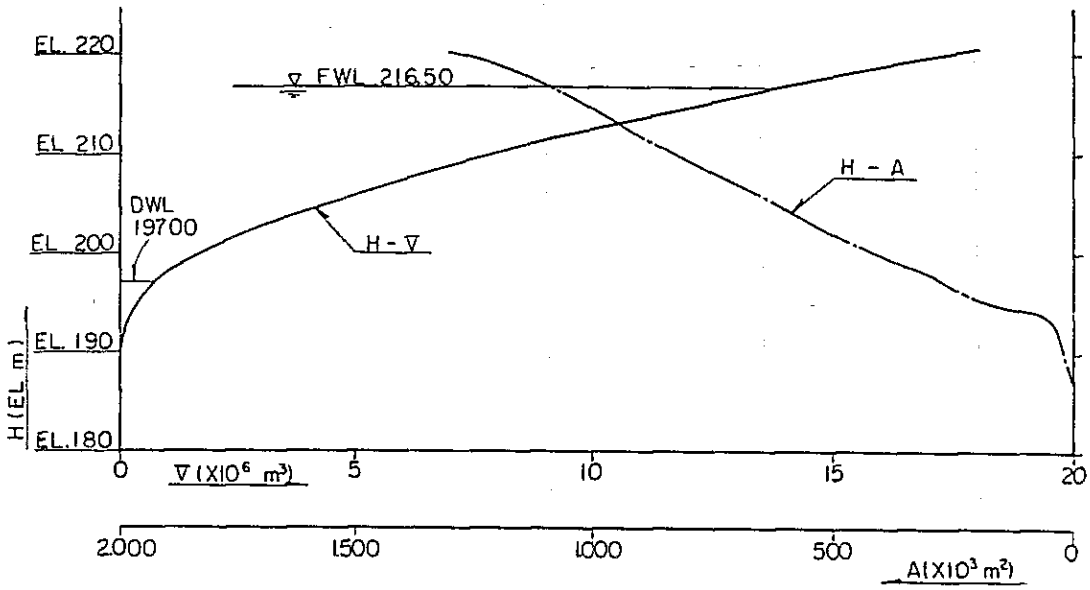


STORAGE CAPACITY AND INUNDATED AREA
(1) HUAI SADUANG YAI

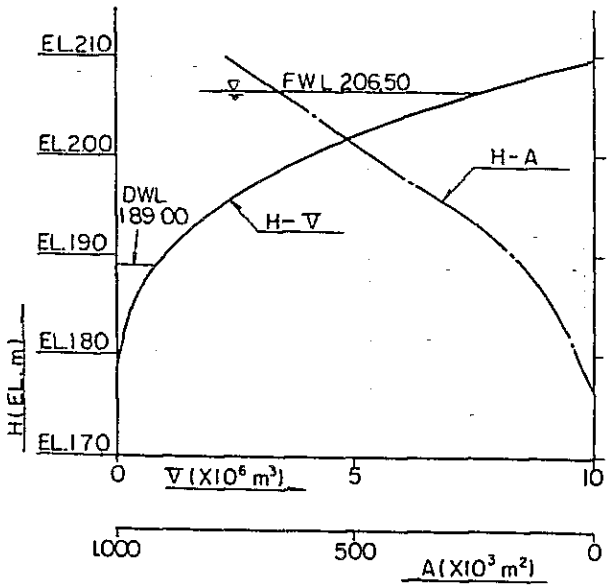


STORAGE CAPACITY AND INUNDATED AREA
(2) HUAI KHON KAEN

図 7. 1. (1)貯水池水位～貯水量，貯水面積曲線



STORAGE CAPACITY AND INUNDATED AREA
(3) HUAI YAI



STORAGE CAPACITY AND INUNDATED AREA
(4) KHLONG CHALIAND LAB

図 7. 1　(2)貯水池水位～貯水量，貯水面積曲線

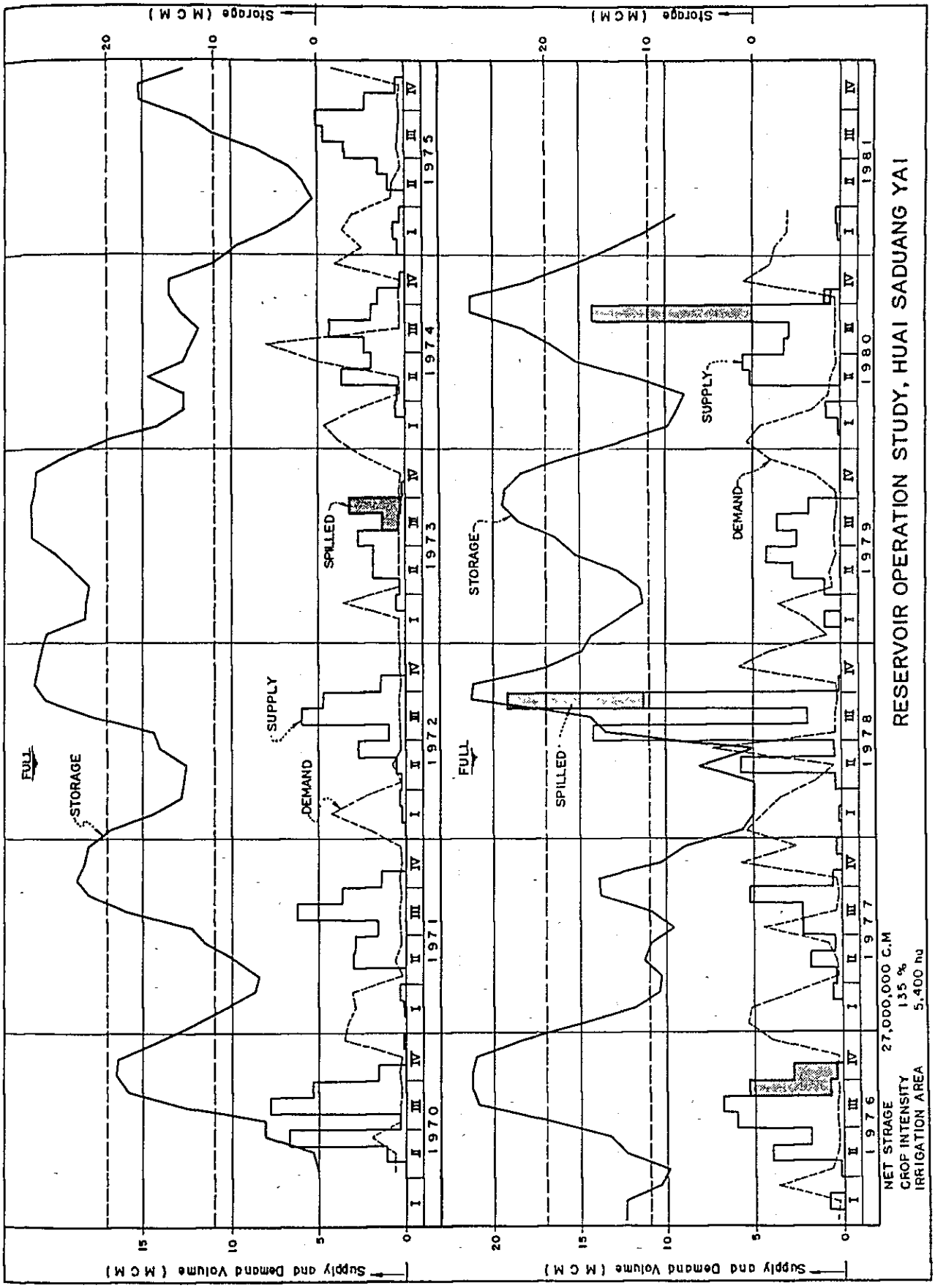


図 7. 2　(1)貯水池オペレーション・スタディ結果（ファイサダンヤイ貯水池）

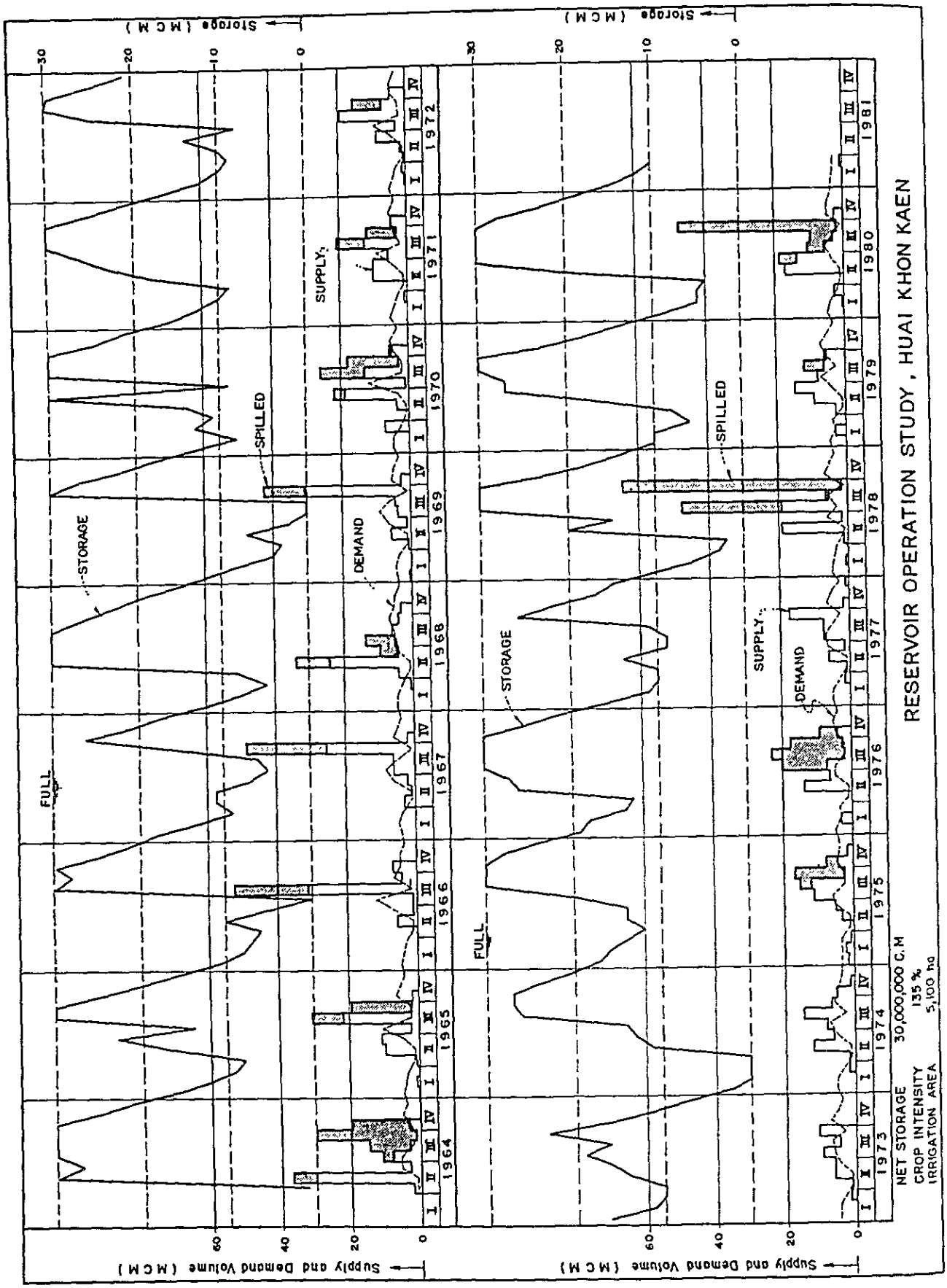


図 7. 2　(2)貯水池オペレーション・スタディ結果（ファイコンケン貯水池）

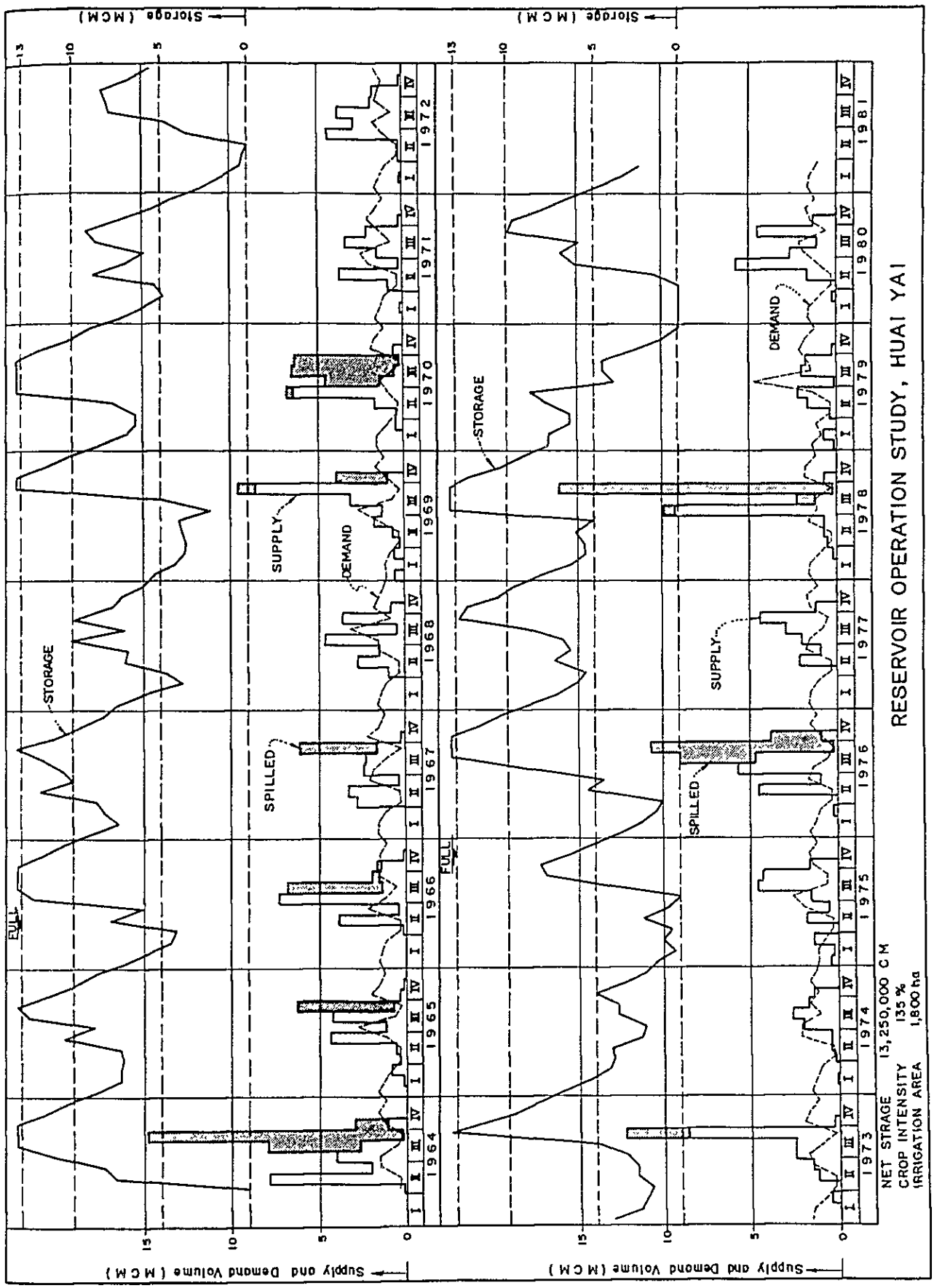


図 7. 2　(3)貯水池オペレーション・スタディ結果（ファイヤイ貯水池）

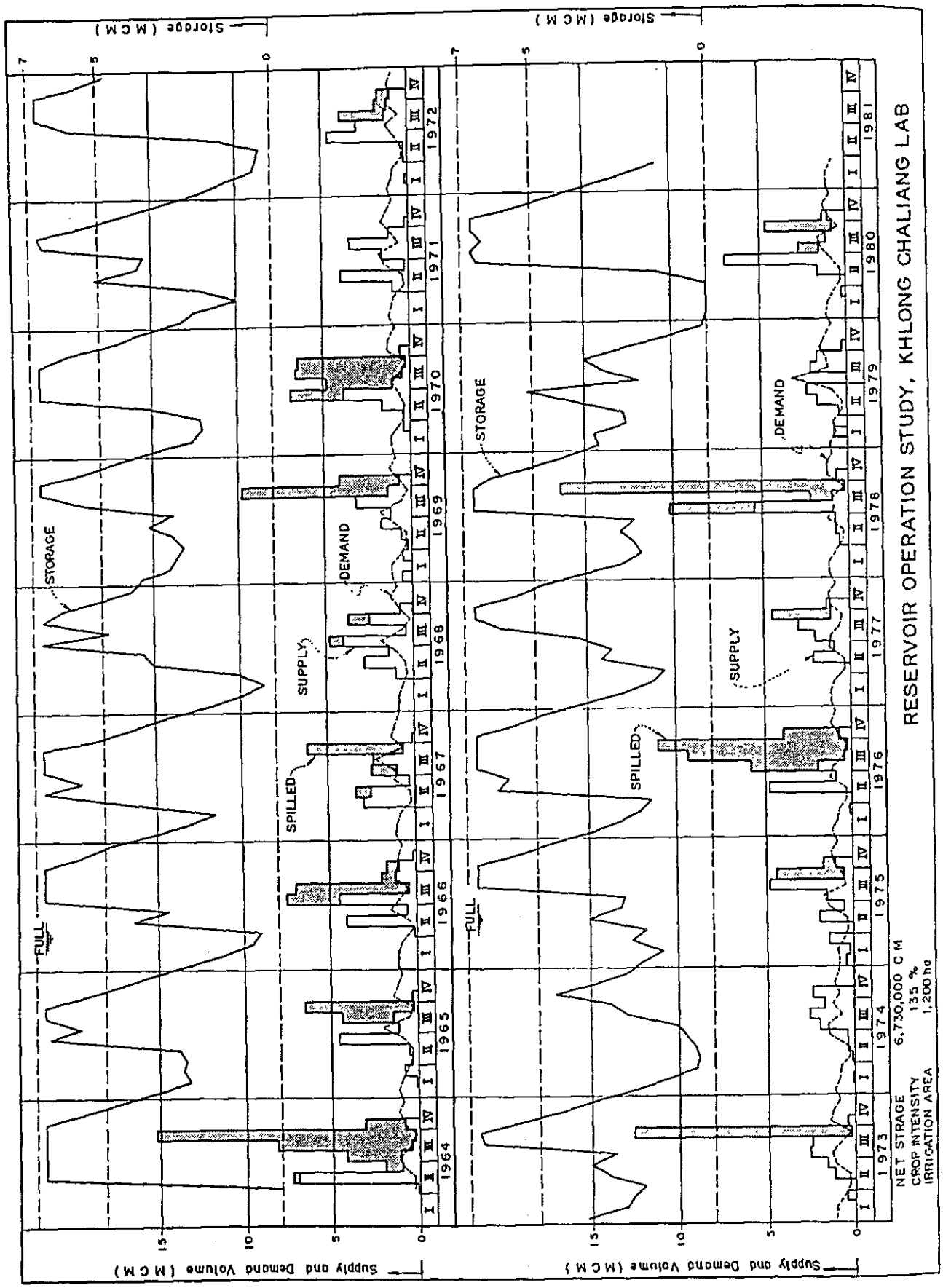
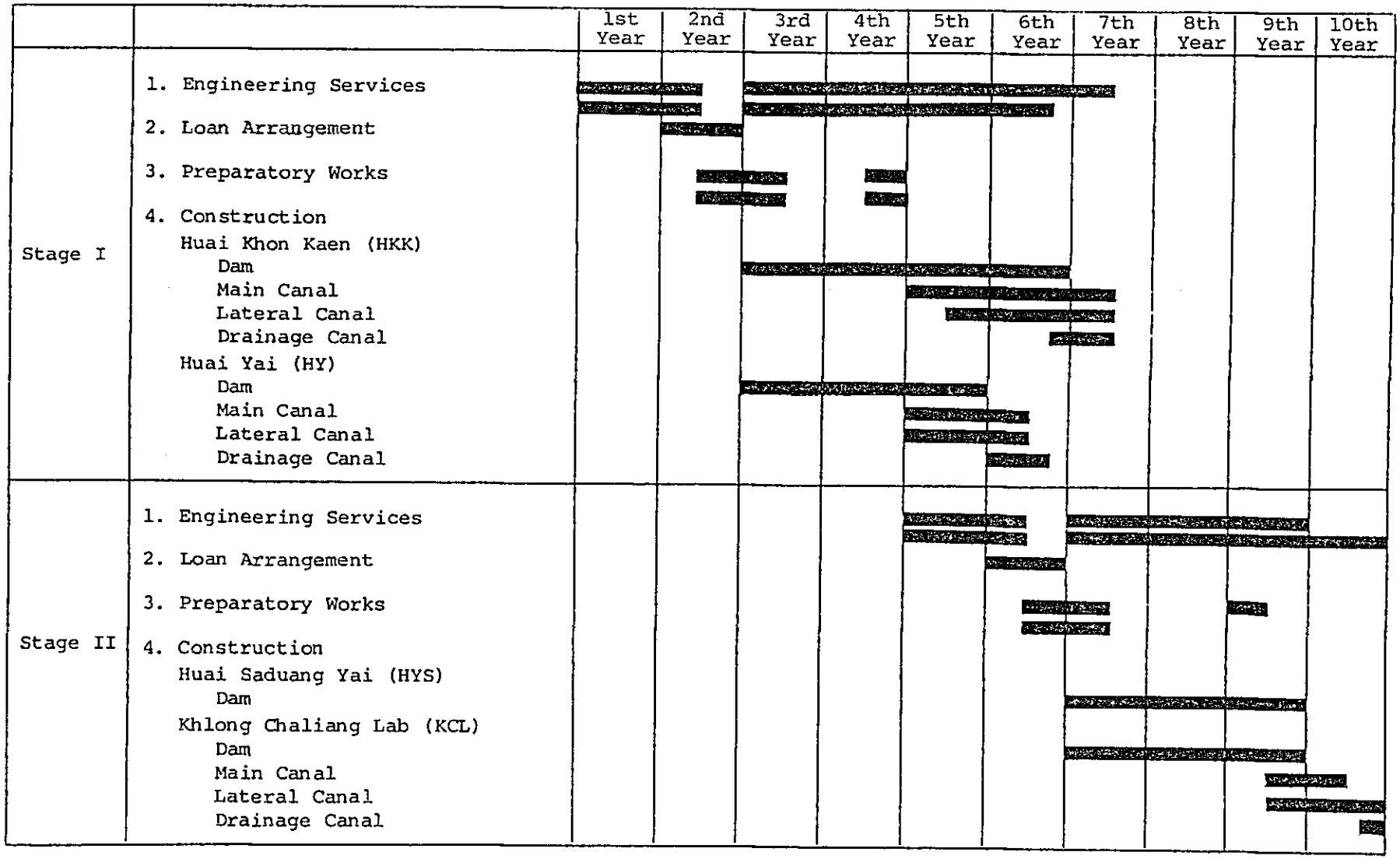
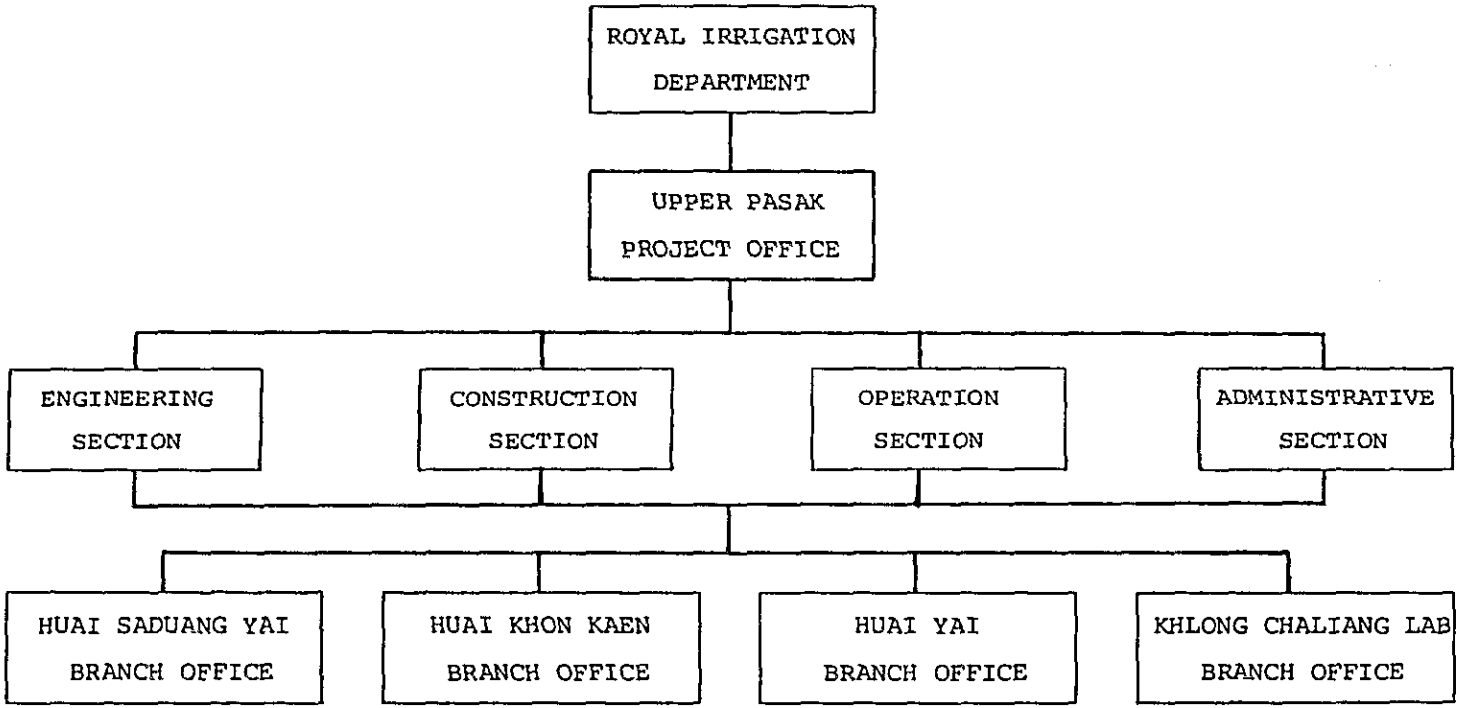


図 7. 2　(4)貯水池オペレーションスタディ結果（クーロンチャリアンラブ貯水池）



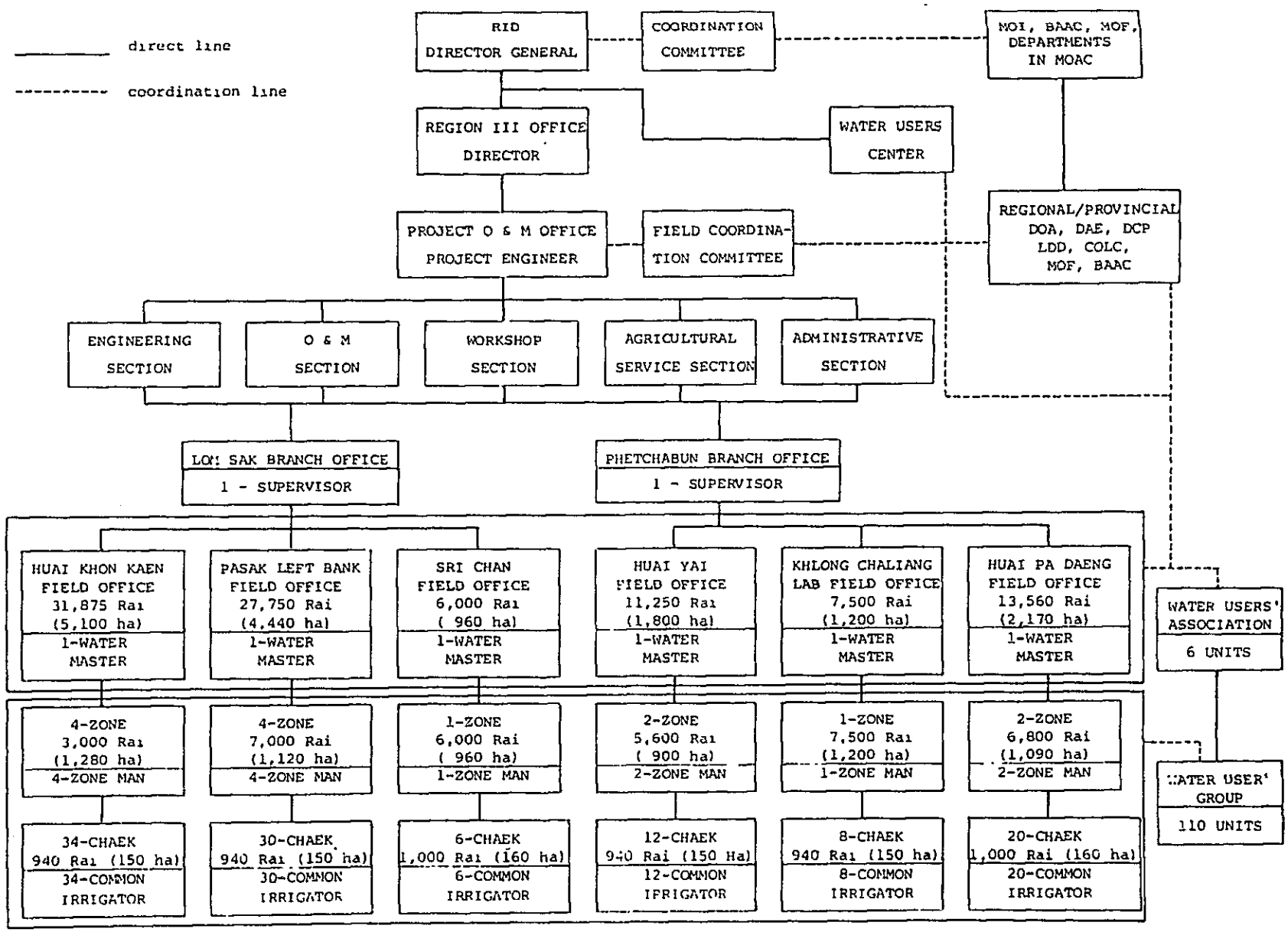
PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE

図 7. 3　事業実施計画図



PROPOSED ORGANIZATION FOR PROJECT CONSTRUCTION OFFICE

図 8.1　事業実施組織図



PROPOSED ORGANIZATION FOR O & M OFFICE

図 8.2　維持管理事務所組織図

プ　レ　ー　ト

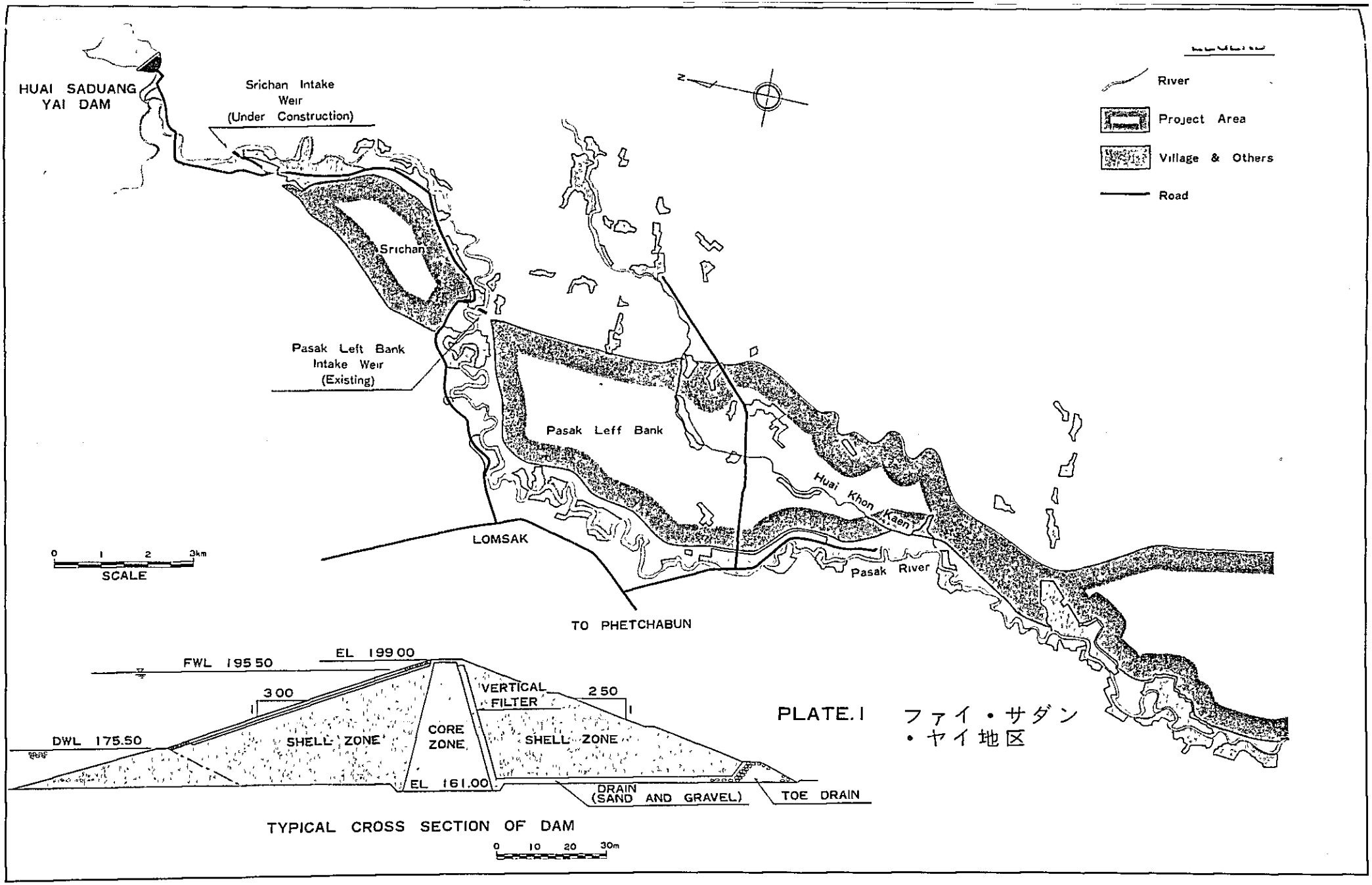


PLATE. I ファイ・サダン・ヤイ地区

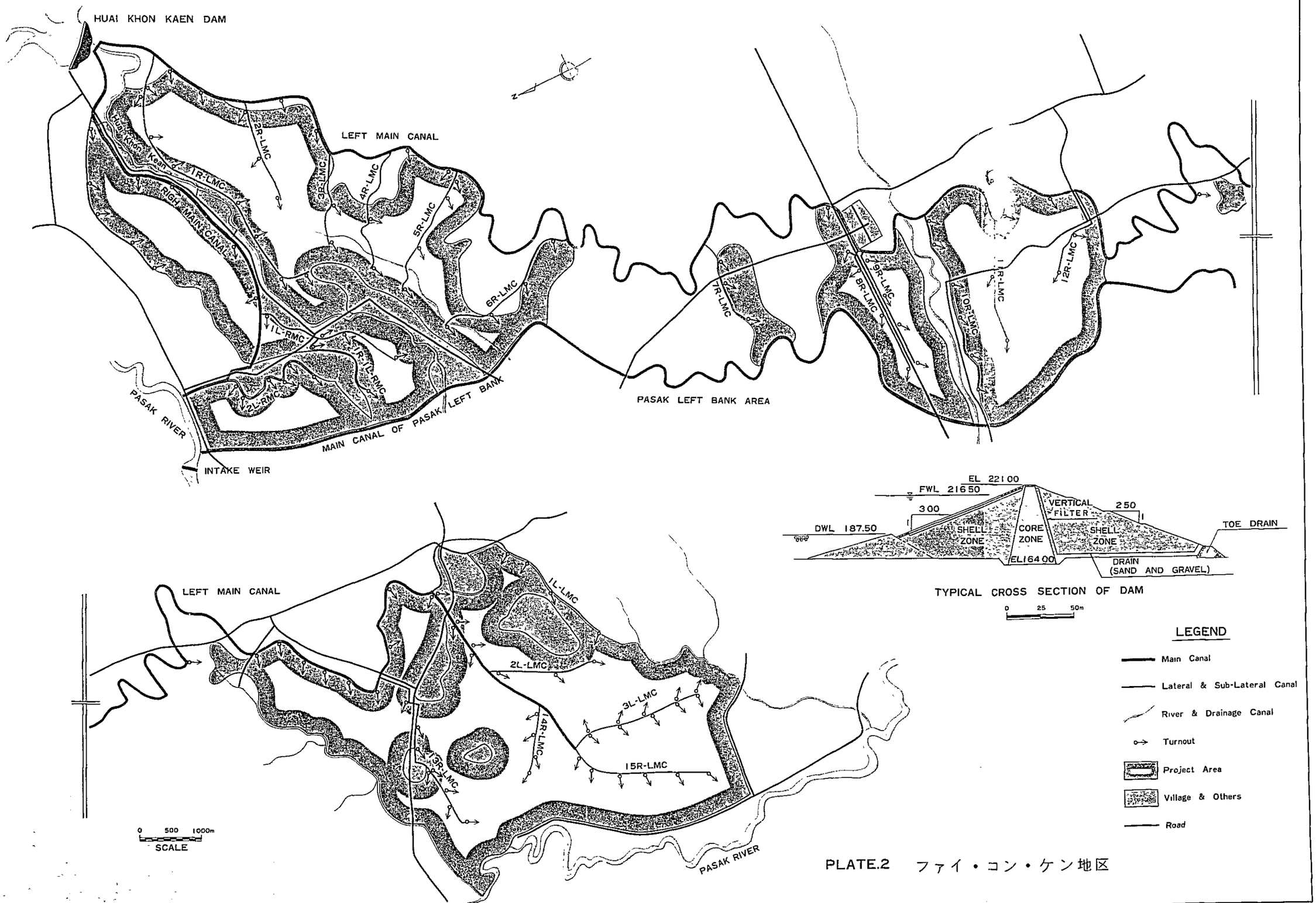


PLATE.2 ファイ・コン・ケン地区

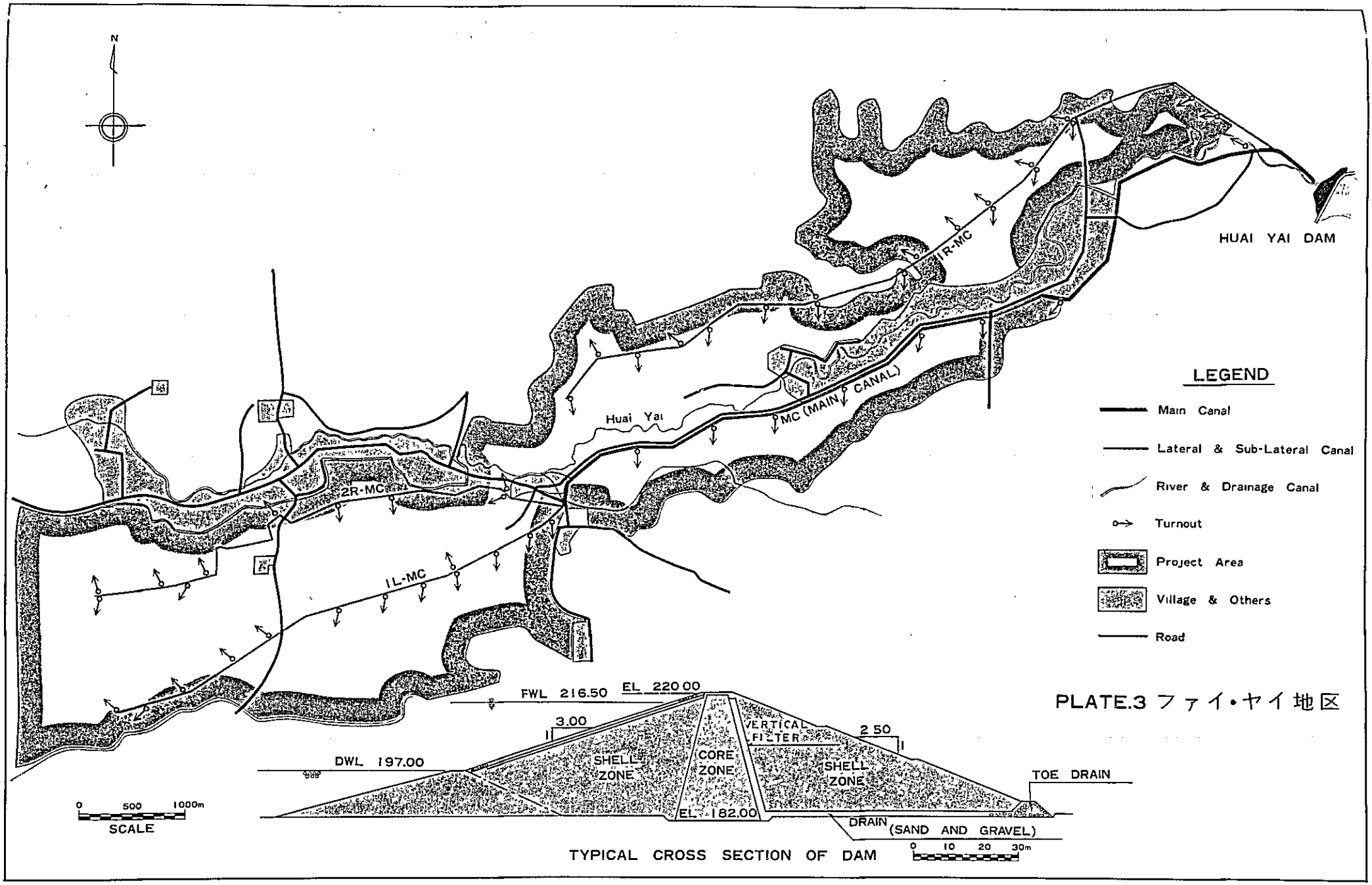


PLATE.3 ファイ・ヤイ地区

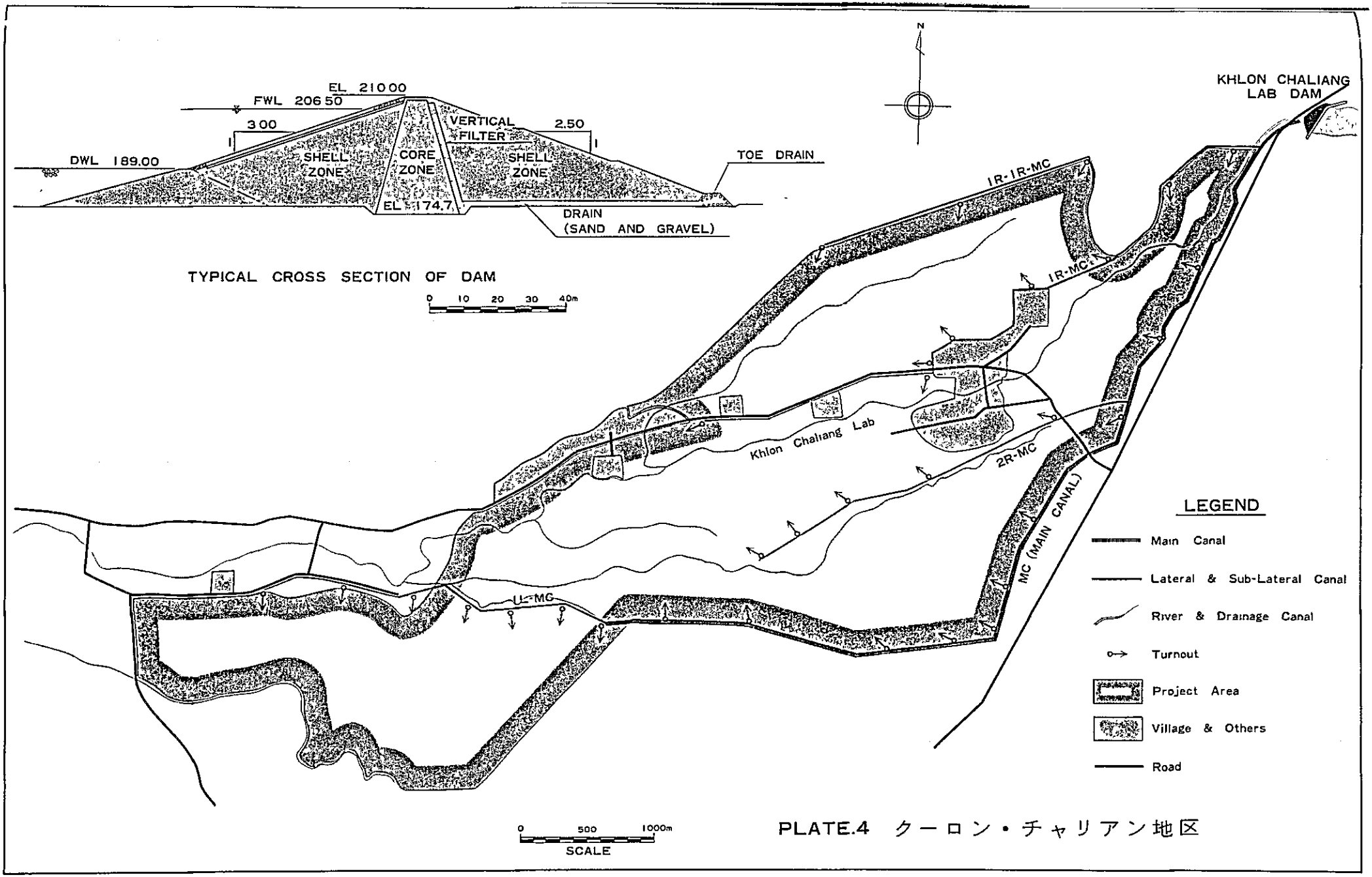


PLATE.4 クーロン・チャリアン地区

付　属　資　料

附属資料－1

パサック河上流中規模かんがい計画プレ・フィジビリティ・
スタディー，フィジビリティ・スタディーに対するスコープ　ー、
・オブ・ワークス

(1981年4月22日)

1. 序　言

タイ政府の要請に応えて、日本政府は技術協力プログラムの一環としてパサック河上流中規模かんがい計画に関するプレ・フィジビリティ・スタディー（A）、およびフィジビリティ・スタディー（B）を実施することを決定した。

日本国政府の技術協力プログラムの実施機関である国際協力事業団（JICA）は、タイ国農業・協同組合省、王立かんがい局（RID ）および関係諸機関の協力のもと調査を行うものとする。

プロジェクトに対するスコープ・オブ・ワークスは、事前調査結果を基に作成されたもので、調査項目、実施スケジュールおよびタイ国政府によってなされる便宜供与等について述べたものである。

本スコープ・オブ・ワークスは、タイ政府およびその関係諸機関との緊密な協力のもとで実施されるべき（A）および（B）の作業内容の概要を示すものである。プロジェクトにおいて提案された農業開発地区は以下のとおりである。

スタディー（A）	1）ファイ・ヤイ	約 1,900ha
	2）ファイ・コン・ケン	約 4,700ha
	3）クーロン・チャリアン・ラブ	約 1,200ha
	4）ファイ・サダン・ヤイ	約　440ha

上記面積は、水文調査および既存施設の効果的使用により変更する可能性がある。

スタディー（B）　対象地区は（A）の終了後決定される。

2. スタディーの目的

i) 実施優先順位の確定（A）

ii) かんがい農業開発計画の明確化およびプロジェクトの実現可能性の確認（B）

iii) 最適水資源計画の策定（B）

iv) 調査、ステディー期間中のタイ政府技術者に対するオン・ザ・ジョブ・トレーニングの実施（A、B）

3. スタディーの概要

スタディー・チームによって実施されるべき作業は次の2段階に分けられる。

(1) タイ国における現地作業（A、B）

(2) 日本国における国内作業（A、B）

1) 現地作業

(1) 既存資料、情報の収集および解析

a. 気象・水文（A、B）

b. 地形図（A、B）

c. 土　壌（B）

d. 地質・地下水（A、B）

e. かんがい・排水（A、B）

f. 農　業（A、B）

g. 農業経済・地域経済・農業組織等（A、B）

h. 洪水調査（A、B）

i. その他（A、B）

(2) 資料・情報の解析および現場踏査に基づく計画地区の選定

(3) 計画地区における現地調査の実施

a. 気象・水文調査（A、B）

b. 地形測量（A）

c. テストピット、室内試験を含む土壌調査（B）

d. 地質・地下水調査（A、B）

e. かんがい・排水調査（A、B）

f. 土地利用調査（B）

g. 農業経済調査（A、B）

h. 農業調査（A、B）

i. 地域経済・農業組織調査（A、B）

j. 建設資機材・建設費用調査（A、B）

k. 洪水調節調査（A、B）

(4) プロジェクト計画に対する基本的事項の決定（B）

a. 計画地区

b. 土地利用および作付体系の概要

c. かんがい用水量

d. かんがい・排水水路網

e. 収量の算定

f. 農業組織計画

g. かんがい・洪水調節を考慮したダム計画と設計

h. 比較検討

2）国内作業

現地調査結果を基に、以下のスタディーを国内作業として実施する。

(1) 提案されたプロジェクトの実施優先順位の確定（A）

(2) プロジェクト地区における比較計画案の検討を含む総合的なかんがい農業開発計画の確定（B）

(3) 主要構造物の基本設計（B）

(4) プロジェクトの費用および便益の算定（A、B）

(5) プロジェクトの経済評価（B）

(6) プロジェクトの実施計画の作成（B）

(7) 勧告の作成（A、B）

4. 作業工程

作業工程は添付図のとおりである。

JICAは、スタディーを実施するため、添付図に示される作業工程に従って専門家によるスタディー・チームを用意する。

5. 報告書

以下の報告書が作成され、タイ政府に提出される。

（1）プラン・オブ・オペレーション（A、B）

（作業計画書）

調査開始時：英文 30 部

（2）中間報告書（A、B）

現地作業終了時：英文 30 部

（3）ドラフト・レポート（A、B）

国内作業終了後一ヶ月以内：英文 30 部

（4）最終報告書（A、B）

ドラフト・レポートに対するタイ政府のコメントを受取ってから二ヶ月以内

：英文 50 部

6. タイ国政府からの便宜供与

現地作業を円滑に進めるために、タイ国政府より以下の便宜供与が期待される。

（1）スタディーに必要な資料・情報の提供（A、B）

（2）現地作業に必要な調査資機材の通関に関する調整（A、B）

（3）測量機器を含む調査に必要な資機材に対する税金等の免除（A、B）

（4）調査団員現地滞在中における税金等の免除（A、B）

（5）調査作業の円滑なる実施のためのタイ国政府関係諸機関の協力　（A、B）

（6）作業に必要なコンピューター他機器の提供（A、B）

（７）下記の分野に関するカウンターパート要員の提供

(a) 全体計画（Ａ、Ｂ）

(b) かんがい排水計画（Ａ、Ｂ）

(c) ダム基礎（Ｂ）

(d) ダム計画（Ａ、Ｂ）

(e) 水　文（Ａ、Ｂ）

(f) 地　質（Ａ）

(g) 土　壌（Ａ）

(h) 農　業（Ｂ）

(i) 農業経済（Ａ、Ｂ）

(j) 農業組織（Ｂ）

(k) 測　量（Ａ、Ｂ）

カウンターパートの数および期間は、調査開始前に調査団とタイ政府関係諸期間との打ち合せによって決定される。

（８）調査団用事務所の提供（Ａ、Ｂ）

（９）目的地における調査実施のための関係諸機関の許可取得（Ａ、Ｂ）

（10）調査期間中の調査団員の身辺安全に対する保障（Ａ、Ｂ）

（11）国内作業期間中にカウンターパートを日本に派遣すること（Ａ、Ｂ）

（12）調査を円滑に推進するため、あらゆる分野における調査団への緊密な協力

作業工程表

年	月	スコープ・オブ・ワークスミッションの訪タイ	作業監理委員の訪タイ	現地作業	国内作業	報告書提出
1981	1					
	2					
	3					
	4	■				
	5					
	6					
	7					
	8		▷			◁ P.O
	9					
	10		▷			◁ I.R
	11					
	12					
1982	1		▷			◁ D.R
	2					
	3					◁ F.R
	4					
	5		▷			◁ P.O
	6					
	7					
	8		▷			◁ I.R
	9					
	10					
	11		▷			◁ D.R
	12					
1983	1					◁ F.R
	2					
	3					

(注) P.O ：作業計画書、　　I.R ：中間報告書
D.R ：ドラフト・レポート、F.R ：最終報告書

附属資料－2

作業監理委員・タイ国政府関係者・調査団員名簿

（A）作業監理委員

1.	委員長（総　括）	末松雄祐	農林水産省構造改善局設計課 農業土木専門官
2.	委　員（農　業）	川西英之	農林水産省構造改善局事業計画課 課長補佐
3.	委　員（農業土木）	風間　彰	農林水産省構造改善局設計課 課長補佐
4.	委　員（農業土木）	坂元雄次	農林水産省近畿農政局 東幡用水農業水利事業所開発課長
5.	委　員（農業経済）	青木熙元	農林水産省東北農政局地域計画課 農政調整官
6.	委　員（経　済）	日比野堅二	海外経済協力基金業務第2部 業務第1課課長代理

（B）タイ政府関係者

(1)	Boonthai Otaganonta	Chief Engineer for Civil Engineer
(2)	Suthep Tingsabhat	Director, Program & Budget Division
(3)	Boonyok Vadhanadhuji	Director, Project Planning Division
(4)	Chari Tulayawong	Director, Medium Scale Construction Division
(5)	Chareuk Nonthathum	Director, Large Scale Construction Division
(6)	Jumsak Tejasen	Director, Laboratory and Research Division
(7)	Shoombhol Chaveesuk	Director, Design Division
(8)	Damrong Saraswathana	Director, Hydrology Division
(9)	Phyool Chamtasiro	Director, Survey Division
(10)	Nukool Thongtawee	Director, Operation & Maintenance Division

(11) Silpachai Niyomsilpa	Director, Irrigation Regional Office Ⅲ
(12) Charnchai Klinhom	Chief, Small Scale Project Planning Section
(13) Supha Singintara	Chief, Economic Branch
(14) Chaleo Niyomthai	Project Manager of Medium Scale
(15) Arom Khumkongool	Program and Budget Division
(16) Suphon Chirapuntu	Head, Soil Investigation Siction
(17) Obe-Ua Varatorn	Chief, Dam Design Section
(18) Sanit Pitak	For Director, Low and Land Division
(19) Somphorn Thapthong	Chief, Survey Region Ⅲ
(20) Sirirat Temiyanond	Planning System Coordinator
(21) Supojana Rujirakul	Project Planning Engineer
(22) Danai Triyadhen	Chief, Land Classification Branch
(23) Osot Charnvej	Chief, Cropping Pattern Planning
(24) Prasong Jitseri	Hydrology Division
(25) Somkiat Subhadhadaphongs	Geology Survey Branch
(26) Soonthon Cheenchavean	Phetchabun Provincial Engineer
(27) Dhongchart Chullasuk	Economic Branch
(28) Taweechai Mackaman	Project Planning Division
(29) Apichai Watanayomanaporn	Operation & Maintenance Division
(30) Nibondh Saihom	Design Division
(31) K. Kimura	Senior Colombo Plan Expert
(32) K. Uno	Colombo Plan Expert
(33) T. Miyazaki	Colombo Plan Expert

（C）調査団員

1. 総括／団長	山本裕司
2. かんがい排水	富田俊宏
3. ダム計画	本多　昭
4. 水　文	丹羽豊隆

5.	土質基礎	大鹿明文
6.	土　　壌	有賀直記
7.	農業／農業経済	越野郁夫
8.	農業組織	石塚　　真
9.	施工計画／工事費積算	湯川義光
10.	設計／測量（A）	関　　好
11.	設計／測量（B）	石原哲夫
12.	設計／測量（C）	佐々部圭二
13.	設計／測量（D）	竹森英治

小水力発電開発

1. 概　　要

ダム建設によって得られる有効落差が充分取れるならば、小水力発電の可能性がある。以下にその可能性について検討するものとする。なお、基本的検討のみであるので、今後さらに詳細な検討を必要とする。

2. 有効落差

小水力発電機の設置場所はダム計画地点直下である。有効落差は貯水池の水位変動により年間変動を起す。以下に各貯水池の有効落差を示す。

貯　水　池	高水位	低水位	放水位	有効落差
	(EL)	(EL)	(EL)	(m)
ファイ・サダン・ヤイ	195.5	174.5	173.0	22.5～1.5
ファイ・コン・ケン	216.5	206.5	174.0	42.5～32.8
ファイ・ヤイ	216.5	197.0	187.0	29.5～10.0
クーロン・チャリアン・ラブ	206.5	189.0	180.0	26.5～9.0

3. 有効流量

取水工を通して取水されるかんがい用水、下流放流量、都市用水（ファイ・コン・ケンダムのみ）が発電用に利用可能である。また発電用に特別な操作基準は設けないものとする。

4. 開発の可能性

上述の有効落差および流量から判断すると、クロスフロー型水車が最も妥当である。（図1.参照）クロスフロー型水車は、最大許応水位低下が最大落差の20%程度以内という特性がある。以下に最高落差に対する水位低下の比を示す。

貯　水　池	水位低下率
	(%)
ファイ・サダン・ヤイ	93
ファイ・コン・ケン	23
ファイ・ヤイ	66
クーロン・チャリアン・ラブ	66

上表より、ファイ・コン・ケンダムのみ小水力発電の可能性がある。

5. ファイ・コン・ケンダムの水力発電計画

発電機の設備容量を決定するため、平均利用可能落差37.7mと各確率流量より得た種々の設備容量について年間発電量を計算して比較検討する。（図.2参照）比較検討結果を図.3に示す。図.3より最大1.46m³／s で設備容量は 450KW程度であり、その場合年間発電量は年間可能発電量の約72%に相当する。

計画概要は以下に示すとおりである。

水車の型式	クロスフロー型
最大流量	1.46m³／s
最少流量	0.29m³／s
最大水位	42.8m
最少水位	32.8m
平均利用可能水位	37.7m
発電機の設備容量	450 KW
年間平均発電量	2.8 $\times 10^6$ KWh

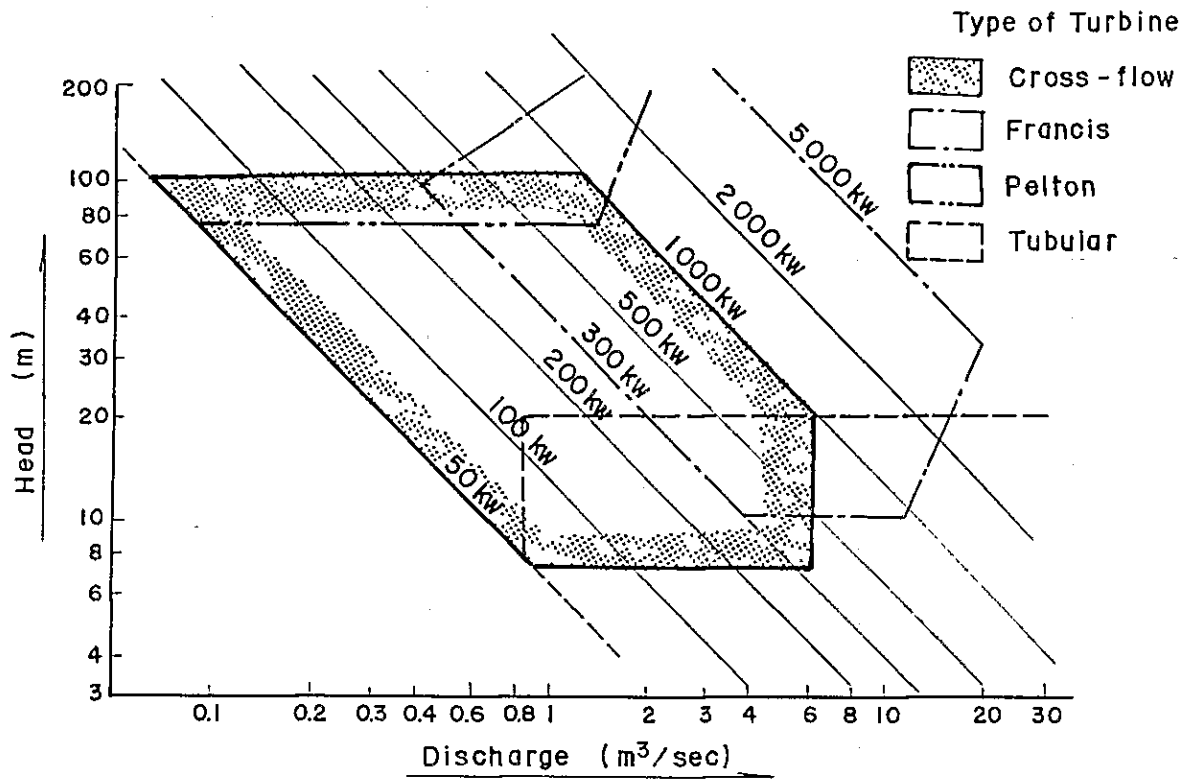
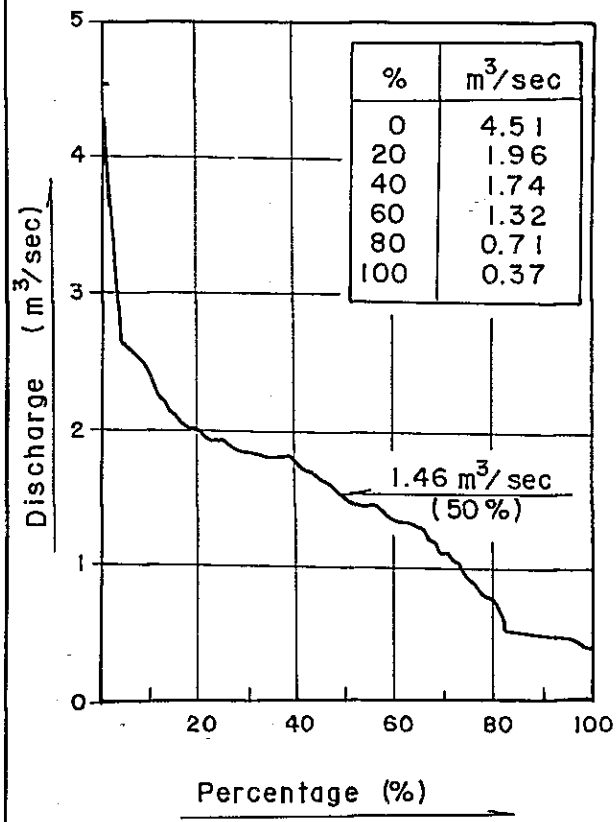


FIG.1 CHARACTERISTIC CHART OF HYDRAULIC TURBINE

図 1. 水車の特性



%	m³/sec
0	4.51
20	1.96
40	1.74
60	1.32
80	0.71
100	0.37

FIG.2 DURATION CURVE

図 2. 流況曲線

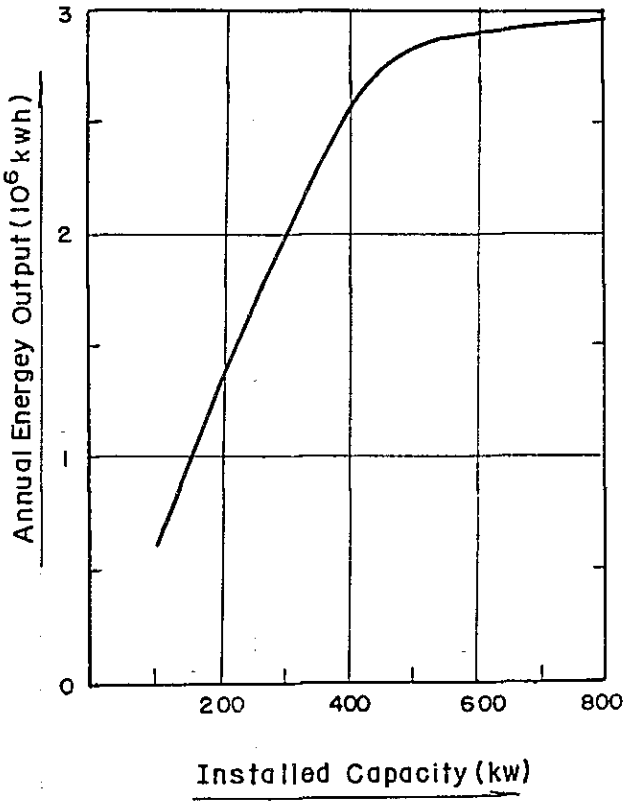


FIG. 3
INSTALLED CAPACITY-ENERGY OUTPUT CURVE

図 3. 設備容量～年間発電量

JICA