

3.7.3 道路建設

3.4.1. 項で述べた如く道路計画は、i) 地区内の移民道路改修計画、ii) 北スマトラ～ランタウブランギ間の州道拡中第2期工事、iii) 北スマトラ～Dumai 港を結ぶ幹線道路計画等がある。

本計画内の移民省の道路改修計画、(i) 項は次の規模が予定されている。

a. 改修道路延長：SKP-C Tanjung Medan

-Access road	Daludalu to SKP boundary	ℓ = 26.00km
-Main village road	1st Junction to DK1	3.00
	Du to DK2	5.62
	2nd Junction to DK3	9.00
	Du to DK4	4.51
	Total	ℓ = 22.13km

b. 改修道路延長：SKP-D Tanjung Medan

-Access road	SKP boundary to DU	ℓ = 10.00km
-Main village road	1st Junction to DK3	2.00
	2nd " DK1	4.30
	3rd " DK5	14.50
	4th " DK2	2.51
		ℓ = 23.31km

c. 構造物改修ヶ所

地区名	Timber bridge	Iron bridge	Timber culvert	Concrete culvert
SKP-C				
Access road	30	1	3	8
Main Village road	19	1	—	14
SKP-D				
Access road	3	—	—	4
Main Village road	12	—	—	10

3.7.4 農業開発計画

調査地区内では以下に述べるように、FAO、世銀及び民間企業が合計5つの農業開発計画を実施中である。

(1) WFP

移民省はFAOの援助を受けWFPプロジェクトを実施中である。これは、移民に対する食糧援助であり、1984年に始まり1988年まで続く。調査地区内の農民はすべてWFPプロジェクトにより食糧の配給を受けている。農家聞き取り調査結果によると、一農家当りの年間配給量は平均で米282kg、魚缶詰25kg及び食用油15kgであった。

(2) SRDP (SmallHolder Rubber Development Project)

本プロジェクトはエステート局を実施機関とし、ゴムの増産を目的として小農に対してゴムの苗の供与、土地開発費用の融資を行うもので、1986年から1990年まで行われる。調査地区内にはSKP-D DK-IIの近くに約16haのSRDP地区がある。一方、農民へのゴム苗の供給のために、地区近郊のパッシルパンガラヤンにある約180haの農場でゴムの苗を育成している。

(3) IFADプロジェクト

調査地区内で飼養されている牛の全ては、畜産局が行っているIFADプロジェクトから供給されたものである。このプロジェクトは、農民に対する畜力の供給を目的とし、1983年から1992年の10年間に渡って実施される。畜力を必要とする農民は、このプロジェクトから雄一頭か雄・雌の二頭の牛を貸与され、そして、その返済方法は牛一頭に対して子牛二頭分、牛二頭に対して子牛三頭分を現金で償還するシステムとなっている。

(4) Second Stage Development Program (SSDP)

本プロジェクトは世銀の融資により移民省が実施しているものであり1988年より1994年の6ヶ年の計画である。その目的は移住地の生活環境の改善である。本プロジェクトが調査地区内で計画している事業内容は以下のとおりであり、事業費は約170億ルピアが見込まれているが、かんがい施設計画はない。

- a) SKP-C DU から Dalu-Dalu までの道路の改修。
- b) 各移住地内の道路及び橋の改修 - 道路改修： 18,600 m
- 橋： 4ヶ所
- c) 井戸の改修 80ヶ所
- d) 住居の建て替え 230戸
- e) 土地の開墾及び再配置 2,540 ha

以上の事業に加え、SSDPはSKP-C及び-D地区において、ゴム及びココナツのような永年作物の栽培を推進している。

(5) エステート事業

現在、調査地区南西部のクム川右岸地区で、民間企業 (P.T. Hutahaean) がゴム、ココナッツ、カカオ、等のエステート事業を計画中である。総面積は約4,800 haである。

本バタン・クム農業開発計画で計画している幹線水路はこのエステート事業地区の北部を通すことになり、したがって、P.T. Hutahaean との調整が必要となる。

第4章 開発計画

4.1 開発計画の基本構想

4.1.1 開発計画の目的

事業の目的は本計画地域の経済的安定性を実現するために、主として稲作栽培のためのかんがい事業により、食糧生産物の単収を増加し、移民政策と地域開発を支援することである。

本地域には1981年より現在まで約 3,700戸が、東部及び中部ジャワ島より入植している。移民事業は過疎地域の外領では農業開発の重要な手段であり、地域経済の発展に寄与するところが大きい。特にリアウ州の場合、原油生産基地という特殊性が州財政を維持しており、仮に石油を除いたGDPは他州に比し相当低い位置に有るといえよう。リアウ州としては農工バランスのとれた経済発展を目標としており、州政府の政策である今後の農業生産地域（北部リアウ州）の中で本地区の農業開発を促進する事は、計画地域の既入植移民の経済的安定化のみならず、周辺への強い農業開発インパクトとリアウ州全域の経済バランスを均衡化させる重要な意味を持つであろう。

このため、移民事業地区であり、現在かんがい排水施設が全くない計画地域に対し、早急に水資源の有効利用をはかり、

- a) 組織的なかんがい施設の建設
- b) 排水施設の建設による排水改良
- c) 未開発地の水田造成、農地造成
- d) 新規及び州内再入植への支援
- e) 維持管理施設の建設
- f) 農業支援組織の整備

を実施することが必要である。

4.1.2 開発計画の基本方針

具体的には以下の点を考慮しつつ、開発計画を検討した。

- a) 対象地域は既存の入植地があるクム川の両岸とする。
- b) 北スマトラ州への背水の影響のない取水施設及び取水位とする。

- c) 用水補給施設計画は将来の計画とする。
- d) 上記、取水施設，取水位，取水可能量，土壌及び地形条件等でかんがい可能な地区の選定を行う。
- e) バランスのとれた農業開発を考え、入植1戸当り、水田は1.0haとし、0.75haの第2種可耕地（ゴム，ココナッツ等 Tree Crop用地）を考慮した土地利用計画とする。
- f) 新規及び州内再入植のため概略の計画をたてる。
- g) 農作物の多様化を図り、乾期は水田とPolowijoへのかんがいを計画する。
- h) 土質条件を考慮し、水路の一部はライニング水路とする。
- i) 将来の維持管理計画を出来るだけ考慮した事業計画とする。

4.2 開発計画地域の決定

4.2.1 計画地域決定に及ぼす要因

計画地域の決定に当っては次の要素を考慮している。

1) 取水施設の位置及び取水位

取水位を高くすると堰に長い副堤が必要となり、北スマトラ州の流域まで背水が影響する。また受益地は地形上、標高55m以上では、標高差1m当りの面積が急激に小さくなる。このため2ヶ所の候補地を比較検討した結果、頭首工の位置は受益地最上流に近いコタバンゲンより3.5km上流で、取水位は60.50mとする。

2) 用水量，かんがい面積及び取水量

かんがい用水量は将来の作付体系に基づきかんがい効率を55%として計算された。その結果最大旬別用水量は雨期水稲作1.28 $\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha}$ ，乾期水稲作1.54 $\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha}$ ，Polowijo0.32 $\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha}$ となる。かんがい面積は用水量と取水可能量との関係から計算され、雨期水稲作7,300ha，乾期水稲作3,100ha，Polowijo（落花生，大豆，メイズ）2,700haとなり、頭首工地点の最大取水量は雨期9.34 m^3/sec ，乾期4.77 m^3/sec となった（表4.1参照）。なお、全期間を通じ頭首工下流には残流量がある。

3) 土地適合度分級

土壌侵食性，地形，排水状況，土壌の排水性，肥沃度，土層の深さ及び酸性

度により評価された土地適合度分級によると調査地域は大きく5つの土壌区分に分類され、作物へのSuitabilityが評価される。この評価に従い、水田に適当な土地が選定された。

4) 入植戸数と土地配分面積

移民局の方針及びバランスのとれた農業開発を考え入植1戸当り水田は1.0haとし、0.75haの第2種可耕地（オイルパーム、ゴム、ココナッツ等Tree Crop用地）を考慮した土地利用計画とした。従って、既入植戸数は3,070戸であるから、新規入植4,230戸が可能となり、宅地、公共用地、第2種可耕地その他を考慮して用地計画が決定される。

4.2.2 計画地域面積

計画地域は既存の入植地のあるクム川の両岸とし、その外郭の面積は21,400haとした。その内訳は次の通りである。

(単位：ha)

用地	左岸	右岸	計
粗かんがい田	5,000	3,100	8,110
純かんがい田	(4,500)	(2,800)	(7,300)
永年作物用地	3,175	2,100	5,275
宅地	1,025	700	1,725
公共用地	1,025	700	1,725
その他	1,175	3,390	4,565
計	11,400	10,000	21,400

表 4. 1 旬別流量及び旬別取水量

MONTH	RIVER DISCHARGE m3/s	DIVERSION REQUIREMENT						SURPLUS WATER m3/s	
		WET PADDY		DRY PADDY		UPLAND CROP			TOTAL
		7,300ha		3,100ha		2,700ha			m3/s
		q	Q	q	Q	q	Q		ΣQ
JAN. 1	15.67	0.88	6.42					6.42	9.25
2	11.17	1.03	7.52					7.52	3.65
3	8.84	1.12	8.18					8.18	0.66
FEB. 1	7.13	0.88	6.42					6.42	0.71
2	7.03	0.61	4.45					4.45	2.58
3	8.42	0.46	1.39	0.86	2.67			4.05	4.37
HAR. 1	9.74	0.06	0.44	0.69	2.14			2.58	7.16
2	9.48	0	0	1.39	4.31			4.31	5.17
3	8.42	0	0	1.54	4.77			4.77	3.65
APR. 1	7.66			1.28	3.97	0		3.97	3.69
2	10.79			1.05	3.26	0		3.26	7.54
3	8.79			1.18	3.66	0		3.66	5.13
MAY. 1	9.10			1.30	4.03	0		4.03	5.07
2	9.44			1.47	4.56	0		4.56	4.88
3	6.30			1.37	4.25	0		4.25	2.05
JUN. 1	7.26			1.43	4.43	0.05	0.14	4.57	2.69
2	5.63			1.39	4.31	0.07	0.19	4.50	1.13
3	3.55			1.09	3.38	0.05	0.14	3.52	0.03
JUL. 1	4.93			0.69	2.14	0.16	0.43	2.57	2.36
2	4.67			0.19	0.59	0.14	0.38	0.97	3.70
3	6.04			0	0	0.14	0.38	0.38	5.66
AUG. 1	4.83			0	0	0.14	0.38	0.38	4.45
2	4.57					0.16	0.43	0.43	4.14
3	4.46					0.09	0.24	0.24	4.22
SEP. 1	7.38							—	7.38
2	10.31							—	10.31
3	10.22							—	10.22
OCT. 1	10.03	0.55	4.02					4.02	6.02
2	8.11	1.09	7.96					7.96	0.15
3	7.69	1.01	7.37					7.37	0.32
NOV. 1	10.21	1.28	9.34					9.34	0.87
2	9.27	1.22	8.91					8.91	0.36
3	12.86	0.74	5.40					5.40	7.46
DEC. 1	16.52	0.55	4.02					4.02	12.65
2	16.43	0.44	3.21					3.21	13.22
3	19.15	0.69	5.04					5.04	14.11

4.3 農業開発計画

4.3.1 土地利用計画

計画実施後、計画地区内の農地の大部分はかんがいの対象となり、そして、約 7,300ha のかんがい水田が整備される。その結果、計画地区内の土地利用は次のようになる。

(単位：ha)

土地利用	開発地区	非開発地区	計画地区合計
水田 (かんがい)	7,300	-	7,300
年作物地 ^{*1}	5,480	400	5,880
集落 ^{*2}	2,120	1,400	3,520
水路 ^{*3}	800	-	800
森林	-	3,470	3,470
その他	-	430	430
合計	15,700	5,700	21,400

*1: 総世帯数 × 0.75 ha = 7,300 × 0.5 = 5,480 ha

*2: 新規の移民村を含む。

*3: 粗かんがい面積の10%。

移民省の基準によると、入植農家に配分される農地は第一種可耕地と第二種可耕地の二つのタイプに分けられる。第一種可耕地の農地は水稲かんがい栽培を、そして、第二種可耕地はSSDPによって進められているゴムの非かんがい栽培を推薦する。

4.3.2 計画作付体系

(1) 導入作物の選定

本計画地区に導入する作物は、以下に述べる土壌適応性、収益性及び需要と供給の点を考慮し、水稲を選定した。

a) 土壌適応性

調査地区の土壌はpHが低く、養分含量に乏しく、さらに沖積土壌では有害な交換性アルミニウムの含量が高い、等の畑作物にとって好ましくない条件下にある。その点、水稲は湛水条件下で栽培されるため、それら悪条件を緩和し、他の作物より良好な生育をすることから、本計画地区にとって最適な作物である。

b) 収益性

かんがい条件下における水稲の収益性は畑作物にくらべて高く、この導入は農家経営の改善の点から有利である。

c) 需要と供給

近年、インドネシアの米の自給率は、かんがい面積の拡大、作物増産計画の促進、等の政府の努力により大幅に緩和されてきた。しかしながら、人口増加とともに拡大する米の国内需要を満たすためには、これら政府の努力は今後とも引き続いて行われることが期待される。

d) 農民の意向

農家聞き取り調査の結果によると、地区内の農民はかんがい条件下における水稲栽培を強く望んでいる。

畑作物については、前述の土壌の制約要因から、現時点では導入作物に取り入れなかった。導入に先立ち、試験・研究を通じてこのような劣悪な土壌条件下における栽培方法を確立する必要がある。このため、計画地区内にパイロット・ファームを設置することを推薦する。

(2) 計画作付体系

最適な作付体系を計画地区に導入するため、導入作物の検討と平行して、作付体系の代替案の検討を行った。代替作付体系は以下のとおりである。なお、作付体系の検討は、本計画によってかんがいされる地区に対して行った。

	タイプ-I	タイプ-II	タイプ-III	タイプ-IV	タイプ-V
二期 - 水稲	4,500	7,300	7,300	6,100	7,300
一期 - 水稲	4,500	3,100	-	3,050	2,400
かんがい栽培 ^{*1}	-	5,800	2,750	2,400	-
横行栽培	-	2,700	-	-	1,000

*1 かんがい条件下での改良栽培。
*2 排水不良地の1,500 haを除く。

タイプ-1及びタイプ-2は水稲の二期作からなる。導入作物の選定で述べた土壌適応性、収益性及び需要と供給の点を考慮すると、本地区へ導入する最適作付体系は、タイプ-1かあるいはタイプ-2と判断される。

タイプ-3から5は水稲とかんがい条件下での改良栽培による畑作物の組合せであり、土壌の制限要因が将来解消されるものとして策定した。現時点では、これらの作付体系は土壌の制限要因から推薦できないが、計画地区における将来の一層の発展についての可能性を明らかにするために検討を行うものである。

タイプ-2及び-5は各々2,700ha及び1,000haと見積られる休閑地が生じる(排水不良地の1,500haを除く)。ここでは、前述の土壌の点から高収量は期待できないが、トウモロコシ、落花生、大豆、緑豆等の畑作物の慣行栽培が可能であろう。そして、この慣行栽培は、自家消費作物あるいはいくらかの現金収入を得るため、計画地区内の農民によって行われるものとする。

最適作付体系を選定するにあたっては、最大かんがい可能面積、受益農民数及び収益性(純収益の合計及び ha 当り純収益)を考慮して行った。代替作付体系の検討の結果は以下に要約される。

項目		タイプ-1	タイプ-2	タイプ-3	タイプ-4	タイプ-5
かんがい開発面積	(ha)	4,500	7,300	7,300	6,100	7,300
収穫面積	(ha)	9,000	10,400	7,300	9,150	9,700
- 水	(ha)	(4,500)	(7,300)	(7,300)	(6,100)	(7,300)
- WSP ^{*1}	(ha)	(4,500)	(3,100)	-	(3,050)	(2,400)
- DSP ^{*2}	(ha)	-	-	5,800	2,750	2,400
畑作物	(ha)	-	2,700	-	-	1,000
- IR ^{*3}	(ha)	-	-	-	-	-
- TR ^{*4}	(ha)	-	-	-	-	-
合計	(ha)	9,000	13,100	13,100	11,900	13,100
年間作付密度	(KK) ^{*5}	2.00	1.79	1.79	1.95	1.79
受益農家数	(KK)	4,500	7,300	7,300	6,100	7,300
純収益合計	(Rp. 10 ⁶)	6,324	7,682	7,213	7,354	7,785
ha当り純収益	(Rp. 10 ³ /ha) ^{*6}	1,383	1,052	988	1,206	1,066

- *1 : WSP = 水稲雨期作
- *2 : DSP = 水稲乾期作
- *3 : かんがい条件下での改良栽培
- *4 : 慣行栽培
- *5 : KK = 世帯。経営規模 = 1.00 ha (水田)
- *6 : ha当り純収益 = 純収益合計 ÷ かんがい開発面積

タイプ-1はha当りの純収益がタイプ-2より高く、事業全体の内部収益率も高くなると思われる。しかし、このタイプは受益農民の数がタイプ-2の64%とかなり低く、そして、開発便益が4,500戸の農家に集中することになり、推薦できない。

タイプ-2は、水稲の作付面積が10,400 haに達し、かんがい面積及び受益農家数はタイプ-1よりも大きい。作付率はタイプ-1より低い、現状の水準を上回っている。このタイプ-2は低水準の農家経済状態にある多くの農家に対して、開発便益の公平な分配が行える。

以上の検討の結果、タイプ-2を本計画地区の最適作付体系として取り上げる。この計画作付体系は図4.1に掲げる。計画作付体系の年間作付面積は水稲雨期作7,300 ha、水稲乾期作3,100 ha及び畑作2,700 haである。作付率は179%である。

畑作物の導入は水稲に比べて多くのかんがい用水量を節約できるため、この畑作物を取り入れたタイプ-3、4及び5はかんがい面積を最大にすることができる。さらに、タイプ-5は合計純収益が最大となっている。もし畑作物の導入が、将来技術的に可能になった場合は、このタイプ-5が推薦される。これにより、計画地区は一層発展するであろう。

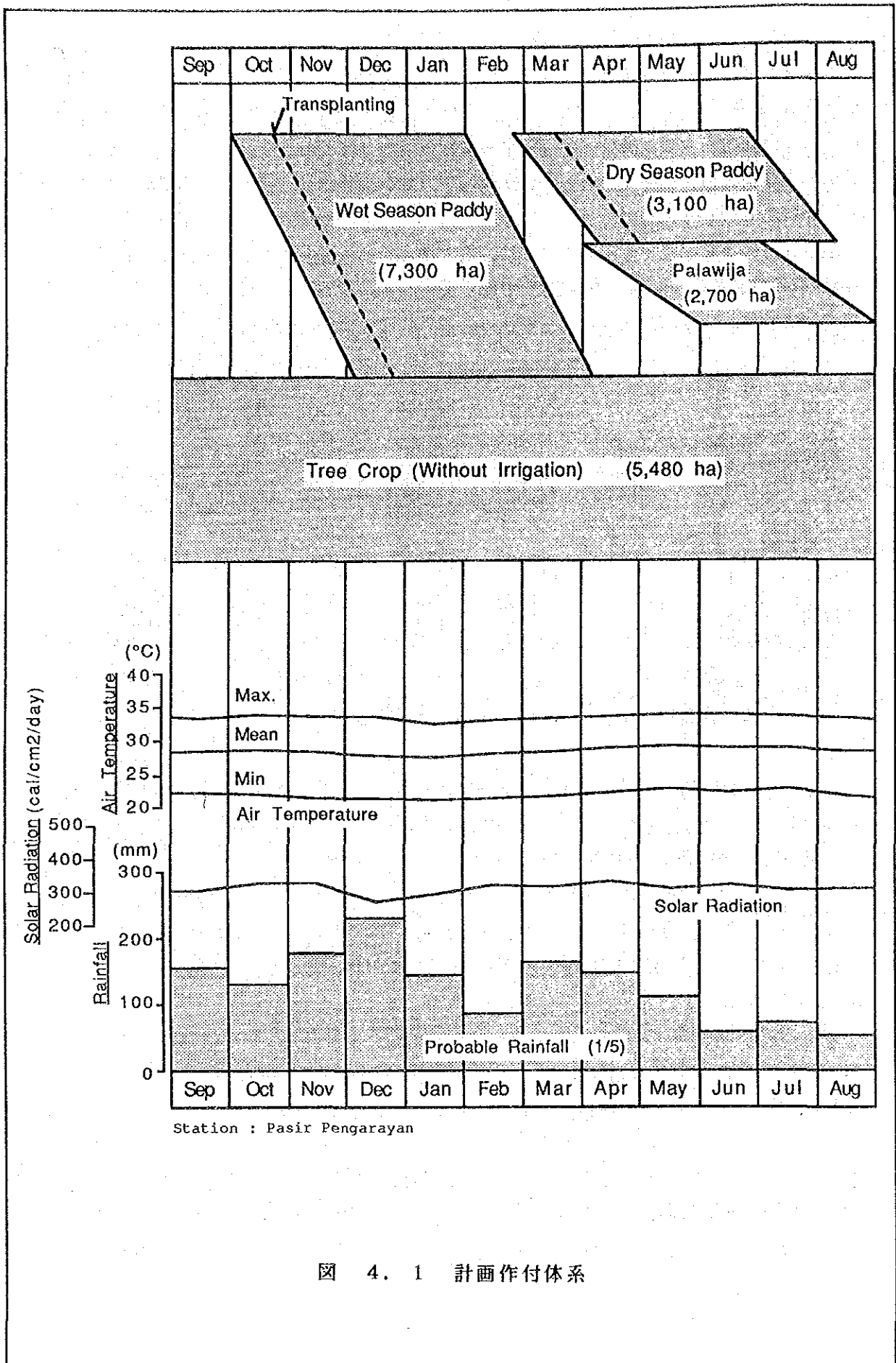


図 4. 1 計画作付体系

4.3.3 計画耕種法

計画地区に導入する水稲の栽培方法は以下に述べるとおりである。なお、この栽培方法は人力を中心とし、畜力及び小規模の農器具を使用して行う方法を採用した。

品種は普及所が奨励している早生で高収量品種の、PB 46、PB 56、PB 64、Kelara 及び Bahbutong を導入する。各品種の平均生育期間は苗代期間 (20日) を含む 120日 である。播種量は ha 当り 30 kg である。移植は 30cm x 10 cm 間隔で 3本植えとし、人力で行う。耕起・代掻き作業には畜力を使用する。

施肥量は、計画地区内の土壌を考慮し、尿素、TSP 及び KCl をそれぞれ ha あたり 200 kg、100 kg 及び 50 kg とする。除草は生育期間中 3回、主に人力で行うこととする。

トビイロウンカ、メイチュウ、等の防除のために、殺虫剤の散布が必要である。殺虫剤の散布量は ha 当り 3 リター とし、2 ないし 3 回散布する。また、病気の発生が観察された場合には殺菌剤の散布も行う。殺虫剤及び殺菌剤の散布には背負い式スプレーヤーを使用する。ネズミに対しては、殺鼠剤を ha 当り 100 g 程度用いる。

農薬の毒性は直接あるいは間接的に人間に影響を与えるため、その選定には十分注意をする必要がある。また、現在 57 種類の殺虫剤が大統領令 No.3 (1986年11月5日) によって使用禁止となっている。以上のことを考慮し、使用する農薬は、トビイロウンカに対して Applaud 10 WP (Buprofezin)、そして、メイチュウに対して Puradan 3G、Dharmafur 3G 及び Curate 3G を推奨する。なお、Applaud 10 WP が手に入らない場合には Mipcin 50 WP、Bassa 50 EC、Hopcin 50 EC を使用する。また、殺鼠剤については Clerat 及び Zinc Phosphate を使用する。

収穫及び脱穀は人力で行う。収穫された籾は圃場または農家の庭先で乾燥させる。現在行われている脱穀方法は、籾の損失が非常に大きいので、足踏み脱穀機を用いることを推奨する。また、脱穀された籾は、良好な品質を確保するために、天日乾燥場で乾燥させることを推奨する。

4.3.4 計画収量及び生産量

水稲の収量は主に計画地区周辺の実際の収量を基に見積った。リアウ州全体の水稲収量は全国平均よりもやや低いが、各県について見ると、下表にしめすように高収量を上げている県がいくつかある。

(単位 : t/ha)

Kabupaten (県)	1985	1986	1987
Kampar	4.13	4.43	3.99
Indragiri Hulu	3.28	4.40	3.75
Indragiri Hilir	3.82	3.73	4.15
Benkalis	2.93	4.84	3.16
Kepulauan	2.00	2.00	2.00

(出典) Laporan Tahunan 1985 - 1987, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Riau.

上記の高収量は計画地区と同じ気象条件下での値である。また これらの収量は Semi-Technical ないし Non Technical Irrigation Area 及び天水田で得られたものである。一方、本計画地区の水田は安定的なかんがい水の供給が保証される Technical Irrigation Area である。以上の資料を基に、計画実施後の水稲収量は雨期、乾期ともに 5.0 トン/ha と見積った。

計画地区においては、計画実施後も畑作物の栽培を行うが、これら作物の高収量は、地区内の土壌の制約因子から、期待できないであろう。したがって、畑作物の収量は現状通りとした。

計画を実施した場合と、しなかつた場合 における作物の収量 及び生産量は次のとおりである。

	計画を実施しなかつた場合			計画を実施した場合		
	面積 (ha)	収量 (t/ha)	生産量 (t)	面積 (ha)	収量 (t/ha)	生産量 (t)
稲作—かんがい (水稲雨期作)	-	-	-	10,400	-	52,000
	-	-	-	(7,300)	(5.0)	(36,500)
稲作—大水 (水稲)	1,300	-	1,673	(3,100)	(5.0)	(15,500)
	(102)	(2.8)	(283)	-	-	-
	(1,198)	(1.2)	(1,390)	-	-	-
トウモロコシ	598	1.3	760	900	1.3	1,170
落花生	178	0.9	160	900	0.9	810
大豆	485	0.6-0.7	340	900	0.6-0.7	585
キャッサバ	236	7.0	1,650	-	-	-

4.3.5 加工及び貯蔵施設

現在の計画地区内の精米能力は一作期当り5,120 トンと見積られる (128日 = 365日 x 70% / 2 シーズン)。本計画の雨期作の生産量は 36,500 トンであり、したがって、現状の精米施設では処理できない状況となる。一方、貯蔵についても計画地区内には床面積 60m² 程度の平倉庫が 8カ所 あるのみで不足している。しかし、本計画の実施にともない、これらの精米施設及び貯蔵施設は農民組合により建設されるものと思われる。すなわち、事業実施後、生産量が大幅に増加し、これにともない農民組合の農産物取り扱い量も増加するであろう。そして、これは組合活動の向上に大きなインパクトを与え、上記の施設を持つ多くの農民組合が誕生するものと期待される。

4.3.6 農産物の流通

計画実施後に生産される余剰米の市場性について明らかにするため、2005年における州内の需要について検討した。2005年における計画地区からの余剰米生産量は30,000トンと見積られる。一方、リアウ州は1986年に約130,000トンの米が不足していたが、2005年には、さらにこの不足量が約317,000トンに拡大するものと予測される。計画地区から生産される余剰米はこの不足量の9%を補うにすぎない。以上のことから、計画地区で生産される余剰米はリアウ州内で問題なく全て流通するものとする。

4.3.7 移民計画

(1) 土地配分

各移民に分配される土地面積は、住居用地0.25 ha及び農地1.75 haの合計2.0 haが標準となっている。農地は第一種可耕地の1.0haと第二種可耕地の0.75haからなる。第一種可耕地は水田とし、伐開は移民省が、そして均平は農民が行う。第二種可耕地については永年作物地とし、農民自身で伐開・均平を行う。永年作物はゴムを推薦する。

(2) 入植者数

本計画の新規入植者数及び再入植者数（リアウ州内からの入植者）は4,230戸である。計画地区内の7か村（SKP-CのDU、DK-II、DK-III、DK-IV及びSKP-DのDU、DK-I、DK-II）に住む既存入植者も本計画に取り込む。また、Rantau Kasaiに住む約100戸の農家も計画に含める。

(3) 集落の開発

新規入植者の集落形態は、リアウ州内の既存入植村で一般的な集団型とする。この集落形態は中央村（DU）とDUよりやや小規模の村（DK）より構成される。集落の規模は、DUが600戸及びDKが400戸であり、そして、新しく建設する集落数はDU3か村及びDK6か村である。新規入植地では、入植に先立ち住居及び井戸を建設する。建設の数は住居4,230戸及び井戸1,060本である。さらに、学校、診療所、マーケット、等の公共施設が政府関係機関の手により建設される。

(4) 入植スケジュール

入植の実施は第一種可耕地の伐開に沿って、3年間でを行う。毎年の入植数は下表のとおりである。

(単位：戸)

年	新規入植及び 再入植農家	既存入 植農家	合 計
1993/1994	1,060	3,070	4,130
1994/1995	2,110	-	2,110
1995/1996	1,060	-	1,060
合 計	4,230	3,070	7,300

本入植計画の策定と実施は 移民事務所が担当するとともに、同事務所は実施に係わる政府関係機関との調整を行う。

4.3.8 作物生産費及び農家経済

(1) 作物生産費

計画実施後の作物生産費は、計画耕種法を基に、以下のように見積る。ゴムの生産費については、この作物がSSDPの計画に従って導入されることから、この計画の生産費を基に見積った。

(単位：Rp 1,000/ha)

作物	粗収入	生産費	純収益
水稲	1,050	358	692
木薯	227	217	10
落花生	612	228	384
大豆	350	266	84
ゴ ム	360	143	217
	850	485	365

(2) 農家経済

計画を実施した場合と実施しなかった場合の農家の経済状態は次のとおりである。

(単位: Rp 1,000/ha)

	計画を実施しなかった場合 ¹	計画を実施した場合 ²			
		畑作(有)		畑作(無) ³	
		ゴム(有)	ゴム(無)	ゴム(有)	ゴム(無)
(経営面積)	(1.01)	(1.75)	(1.00)	(1.75)	(1.00)
1) 粗収入	737	2,817	2,179	2,586	1,948
- 農業粗収入	386	2,466	1,828	2,235	1,597
- 農外収入	351	351	351	351	351
2) 支出	732	1,384	1,224	1,335	1,186
- 生産費	70	501	351	452	303
- 生活費	662	883	883	883	883
3) 純余剰	5	1,433	945	1,251	762

*1: WPPプロジェクトからの援助を含む。 *2: WPPプロジェクトからの援助を含まない。
*3: 畑作物は乾期に慣行的に栽培される。

計画を実施した場合の農家経済は、実施しなかった場合に比べ大幅に改善される。農家純余剰は 0.76 - 1.43 百万ルピアと見積られ、この増収は農民自身による今後の一層の農業発展に大きなインパクトを与えるものと考えられる。

4.3.9 農業支援組織

農業支援組織及び制度について、本計画地区に対する主な整備・改良点は以下のとおりである。

a) 普及活動

- 普及員に対するかんがい農法のトレーニングを実施。
- 農民に対して高収量品種を用いた栽培法、計画作付体系及び水管理の指導。

b) 農業金融

パッシルパンガラヤンのBRI は農業事務所及び農業協同組合と協力し、本計画の実施にともなって増加するであろう資金貸付について、より積極的に対処する。

c) 農民組合

本かんがい事業により将来の農産物生産量及び資材投入量は大幅に増加する。これに対処するため、農民組合は貯蔵・保管施設、精米所の建設を進める必要がある。

4.3.10 パイロットファーム

本地区の土壌は、強酸性、低肥沃度、排水不良、高含量の交換性アルミニウムといった、畑作物にとって好ましくない特徴を持っている。しかし、畑作物の導入は今後の課題として期待される。すなわち、この畑作物の導入は、要水量が水稲に比べて少ないことにより、かんがい面積を拡大できるため、雨期作の水稲と組合せて乾期作に取り入れた場合、大きな便益が期待できる。このことから、土壌についての制限要因を解決するための、パイロットファームの設置を推薦する。このパイロットファームの目的はかんがい条件下での栽培改良のみならず、計画地区内外の一層の発展に貢献するための天水栽培の改良についても行う。

本パイロットファームの運営はインドネシア政府の関係試験研究機関の一組織として行うことが望ましい。パイロットファームの規模は約 5 ha と見積る。

4.4 かんがい排水計画

4.4.1 水 源

年間を通してかんがい用水は計画地区に必要であり、用水は本調査により決められるクム川頭首工で取水される。低水量解析より、年平均流量は $15.5 \text{ m}^3 / \text{sec}$ で 1/5確率年における月別最小流量は $4.6 \text{ m}^3 / \text{sec}$ である。クム川の年間平均流出量は $490 \times 10^6 \text{ m}^3$ であり、雨期稲作用水に $75.8 \times 10^6 \text{ m}^3$, 乾期には稲作用水に $42.8 \times 10^6 \text{ m}^3$, 畑作用水に $2.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ をそれぞれ取水する。用水に対する河川流出量の利用率は年間平均流出量の25%となる。

4.4.2 流出解析

1) 低水量解析

低水量解析は、Kota Bangan 地点の流量実測値 (1982.8~1986.12) と Pasia Pengarayanでの雨量を使用し、タンクモデル法によった。頭首工地点における旬別平均流量及び月別平均流量は次の通りである。

(単位 : m^3 / sec)

月	上旬	中旬	下旬	平均
1	27.18	19.38	15.33	20.46
2	12.94	12.76	15.27	13.60
3	17.80	17.32	15.38	16.79
4	13.68	19.26	15.69	16.21
5	17.39	18.03	12.04	13.59
6	12.67	9.84	6.20	9.57
7	8.62	8.16	10.56	9.16
8	12.18	11.51	11.23	11.63
9	13.12	18.33	18.17	16.54
10	18.77	15.17	14.39	16.05
11	17.42	15.82	21.95	18.40
12	27.64	27.49	32.04	29.15

また 1/5確率の旬別平均流量及び月別平均流量は次のように計算された。

(単位： m^3/sec)

月	上旬	中旬	下旬	平均
1	15.67	11.17	8.84	11.89
2	7.13	7.03	8.42	7.53
3	9.74	9.48	8.42	9.21
4	7.66	10.79	8.79	9.08
5	9.10	9.44	6.30	8.28
6	7.26	5.63	3.55	5.48
7	4.93	4.67	6.04	5.21
8	4.83	4.57	4.46	4.62
9	7.38	10.31	10.22	9.30
10	10.03	8.11	7.69	8.61
11	10.21	9.21	12.86	10.78
12	16.52	16.43	19.15	17.37

2) 洪水量解析

計画洪水量を推定する方法としてメルチョー、合理式及びハスパーの3種類を使用した。結果は次の通りである。

再起期間	メルチョー	合理式	ハスパー
年	m^3/sec	m^3/sec	m^3/sec
1,000	477	867	505
100	330	632	367
50	302	598	327
25	267	511	287
10	225	441	238
5	193	390	208
2	154	326	159

以上より、クム川の頭首工地点の洪水量は合理式より得られた値を採用する。

4.4.3 かんがい用水量

かんがい用水量は、過去19年間のパッシールパンガラヤンにおける気象資料を使用し、修正ペンマン法とかんがい局設計基準の作物係数により作物消費水量を計算した、有効雨量は 1/5確率月雨量の70%とし、浸透量は 3.0mm/dayとした。

シロカキ用水量は Van de Goor & Zijlstra の式によって求め、かんがい効率は55%とした。その結果、最大旬別用水量は雨期水稲作1.28ℓ/sec/ha，乾期水稲作1.54ℓ/sec/ha，Polowijo0.32ℓ/sec/ha となった。

4.4.4 かんがい計画

(1) 水 源

本プロジェクトのかんがい用水は雨期，乾期共クム頭首工に依存する。頭首工での最大及び最少取水量は下記の通りとなる。

期 別	最大取水量	最少取水量
雨期水稲作	9.34 m ³ /s	0.44 m ³ /s
乾期水稲作	4.77	0.59
乾期畑作	0.43	0.14

(2) かんがい用水の配水方式

輪番を取り入れたゴロンガン方式及び掛流し、かんがいを行う。雨期作は全面積 7,300haを約 2,400haずつの3つのゴロンガンに分ける。しかしながら、水路通水断面が不経済とならないように、雨期作については各2次水路ブロックについてゴロンガン方式が割り当てられる。

一方、乾期作の場合は、3,100haを 1,550haの2つのゴロンガンに分ける。

掛流しかんがいは急斜面部で採用され、数枚毎となろう。平坦地では用排分離方式を採用し、営農の効率を計る。

(3) 作付時期及びかんがい面積

乾期の作付は、雨期作の収穫後 1.0ヶ月後に開始する。又、水路施設の維持管理のため、乾期作の終了後 1.0ヶ月の断水期間を取る事とする。

種々のケース・スタディの結果、最も優位な組合せは次表のケースとなる。

期 別	シロカキ開始日	かんがい面積	最大用水量
雨 期	Oct. 1	7,300 ha	1.28 L/sha
乾 期	Feb.26	3,100	1.54
畑 作	Apr. 1	2,700	0.16

本地区の場合、貯留効果のない頭首工、旬別流量の変動、新規入植農家戸数、1戸当りの水田配分面積等を考慮し、雨期・乾期に於ける両かんがい面積は上述の通りとする。

(4) 期別取水量

雨期 7,300ha及び乾期 3,100haの水稲作と乾期畑作 2,700haの旬別取水量は表4.1 に示す通りである。

(5) 開発段階での取水量

新規開田の場合、用水量を多く必要とするため、開発段階ではかんがい効率を0.50として計画する。それ故、開発段階では取水量は増加し、この増加分は出きる限り水路のフリーボードを利用して通水する計画とする。

4.4.5 排水計画

適切な排水施設の建設は、プロジェクト内の低地での生産量の拡大に影響する重要な因子の一つである。

プロジェクト内に存在する殆どどの自然河川は主排水路となり得るので、小排水路（第2次水路）が土地及び土質条件によって計画される。第2次排水路の一部は旧河川の河道沿いに造られる事も有り得る。

第2次排水路は第3次排水路と自然河川を結ぶ水路とし、第3次水路は第4次排水路から集水して、第2次排水路へ結ぶものとする。

計画排水量は水田地域と水田以外の地域の2つに分けて決定する。

4.4.6 取水施設の検討

1) 頭首工の位置

頭首工設置予定地点は計画地域の高位部のコタンバングンより北スマトラ州と州境に当るマルビ川の合流点までの間約10kmが対象となる。

現地調査及び図上検討の結果次の2ヶ所が頭首工予定地点として比較検討された。

Case-1 上流案：マルビ川との合流点より下流約 2.4km地点

Case-2 下流案：上流案地点より更に 4.1km下流地点

上記2地点は、現況河川の線形、河床標高、兩岸の取付状況と標高、流入支川の位置及び流域面積、地質状況、仮廻し又はCoupure 工法としてのスペース等を考慮して決定した。主要規模は下記の通りである。

上流案及び下流案の概要

	上流案	下流案
マハト川合流点からの距離	53 km	49 km
河床標高	57.4 m	55.1 m
河床勾配	1:2,000	1:2,000
流域面積	520 km ²	540 km ²
計画洪水量 (1/100年確率)	620 m ³ /s	640 m ³ /s
〃 (1/1000〃)	840 m ³ /s	870 m ³ /s
計画堰堤幅	48.0 m	50.0 m
計画堰堤標高	61.4 m	60.6 m
計画堰上げ高	4.0 m	5.5 m
計画洪水位	65.05m	64.1 m
計画堤防高	66.55m	65.60m
計画副堤防長	560.0m	510.0m
洪水時湛水面積 全体	295.0ha	350.0ha
その内北スマトラ州	39.4ha	28.5ha
常時湛水面積 全体	85.0ha	76.0ha
その内北スマトラ州	9.0ha	5.3ha
施工方法	仮廻し又は コピュール工法	コピュール工法
その他	ダムも可能	

技術的、経済的比較検討の結果、次のような事が云える。

- a) 流域面積が多い方が、洪水流量が増えるが、逆に、面積が多くなるほど、かんがい面積が増えるので効率は良くなると思われる。
- b) 堰堤幅2.0m, 堰堤高1.5m程度、上流案の方が規模が小さくなるが、逆に、水路延長4,400m, 副堤長 50m程度が増えることになり、経済的には下流案の方が39%程度有利である。
- c) 上流案は、常時湛水面積及び洪水面積の影響が、北スマトラ側に多くなり、リアウ州内のかんがい目的として考えれば問題となる。
- d) 地質条件は上流案と下流案では、さほど差はないものと思われる。
- e) 上流案は同一地点にダム案も考えられるが、湛水面積の影響が北スマトラ州側に多くなり、この案も上記同様、問題であろう。
- f) 地形的な問題で、急傾斜地部分（標高 85.0m程度）が、左岸側は下流案の直上流地点、右岸側は下流案の下流地点にあり、上流案は幹線水路をこの地点を通すのが問題（ハイカットで経済的に）となる。下流案の場合は、左岸側での取水を行えばこの問題はない。

以上、総合的に検討すれば、本地区の頭首工位置は下流案の方が有利であることが言える。

2) 小水力発電

頭首工は約5.5mの水頭差を持っているので、かんがい取水量以外の河川流量を利用して小水力発電が可能である。しかしながら、比較検討の結果、小水力発電よりディーゼル発電の方が経済的に有利であり、本計画には小水力発電を含めないこととした。

4.5 かんがい排水施設

4.5.1 概 要

計画地域における農業開発の目的を達成するには下記のインフラストラクチャーの建設及び農業支援組織の改善が必要である。

- a) 頭首工, 導水路, 幹線水路, 支線水路からなる用水路施設の建設
- b) 支線排水路及び施設の建設
- c) 幹線道路及び支線道路からなる管理用道路及び連絡道路の建設
- d) 小用水路, 小排水路, 農道及び関連施設からなる圃場施設の建設
- e) 新規農地の開墾
- f) 用水路及排水路施設の維持管理, 及び
- g) 現在の農業支援組織の改善

かんがい用水は頭首工左岸で取水され、左岸沿いに2.61kmの導水路後、左岸及び右岸の2つの幹線水路に分水される。右岸幹線水路はクム川をサイホンで横断する計画とする。

4.5.2 頭 首 工

頭首工の設計は1985年にバンドンの水工研究所で実施された水理模型実験の結果を参考にして行われた。

設計諸元は以下の通りである。

水 源	: クム川
水源施設の位置	: コタバングンより 3.5km上流地点
流 域 面 積	: 540 km ²
計 画 河 床 高	: EL.55.10m
計 画 堰 頂 標 高	: EL.60.60m
計 画 堰 上 げ 高	: 5.50m
計 画 堰 体 高	: 7.50m
計 画 堰 体 幅	: 50.0m
計 画 取 水 位	: NWL.60.5m
計 画 洪 水 位	: HWL.64.10m (1/100 年確率)
計 画 洪 水 位	: HWL.64.90m (1/1000年確率)

計画堤防高 : EL.65.60m
計画余裕高 : 1.50m (1/100年確率計画洪水位)
計画余裕高 : 0.70m (1/1000年確率計画洪水位)
洪水時湛水面積 : 全体=350.0ha その内北スマトラ州28.5ha
堰の型式 : 固定型
洪水吐 : 固定堰(径間長 14.0m × 3スパン)
土砂吐 : アンダースルース(2.0m × 2門 × 2段)
取水口 : スルースゲート(2.50m × 3門)
計画取水量 : 9.34 m³ /s
施工方法 : コピュール工法

4.5.3 かんがい施設

圃場までのかんがい水路は導水路、幹線水路及び支線水路から構成される。

1) 導水路

頭首工より左岸幹線水路及び右岸幹線へ 9.34m³ /secのかんがい用水を導くため延長2.61kmの導水路を建設する。導水路はうすいコンクリートライニング水路で、側ノリ勾配 1:1.5及び底巾3.3mの台形断面であり、水深は 1.65mである。水路縦断勾配は 1/5,300である。

2) 幹線水路

左岸幹線水路(延長 25.61km)はクム川の左岸地区 4,500haをかんがいする目的で建設する。

水路始点での計画流量は 7.38m³ /secである。右岸幹線水路はクム川の右岸地区 2,800haをかんがいし、延長は 18.68kmである。水路始点での計画流量は 4.59m³ /secである。上記幹線水路は原則として(約90%)台形うすいコンクリートライニング水路とした。

3) 支線水路

支線水路は幹線水路から分岐し、最大 100haまでの三次水路支配地区までかんがい水を供給する。

計画地域で19本、総延長約80kmの支線水路を建設する。水路は原則として台形土水路であるが、一部、掘削の深い部分でうすいコンクリートライニングを

行う。

幹線水路及び支線水路の総延長及び関連構造物のヶ所数は以下に示す通りである。

幹線水路	左岸幹線	右岸幹線	計
水路総延長(km)	25.61	18.68	44.29
関連構造物(nos)			
分水工	9	6	15
直接分水工	13	4	17
チェック	11	11	22
放余水工	11	6	17
落差工	5	—	5
横断排水工	50	37	87
橋	15	10	25

支線水路	左岸地区	右岸地区	計
水路総延長(km)	50.12	30.10	80.22
関連構造物(nos)			
分水工	2	—	2
直接分水工	48	32	80
チェック	38	25	63
放余水工	18	10	28
落差工	5	2	7
横断排水工	99	61	160
橋	26	14	40

4.5.4 排水施設

排水路の配置は計画地域内を縦横に交差して流れている自然河川の配置を考慮して計画している。100ha以下の末端区画内の小排水路を除き、排水路は支線排水路の規模であり、四次排水路及び三次排水路からの排水を河川に排出するために建設する。計画地域全体で46本及び総延長 56.45kmの支線排水路を建設する。次表は支線排水路の総延長及び関連施設のヶ所数を示している。

支線排水路	左岸地区	右岸地区	計
水路総延長(km)	27.74	28.71	56.45
関連構造物(nos)	15	14	29

4.5.5 圃場整備

かんがいされるすべての末端区画に対して圃場整備計画を立てる必要がある。末端施設は、最大 100haを支配する三次水路及び10haから15haを支配する四次水路よりなり、末端区画での余剰水を排水するために四次排水路及び三次排水路を必要とする。原則として三次水路沿いに有効巾員1.5mの農道を建設する。次表は末端施設の総延長を示している。

圃場施設	左岸地区	右岸地区	計
三次水路(km)	76	47	123
三次排水路(km)	73	46	119
四次水路(km)	224	139	363
四次排水路(km)	45	28	73
農道(km)	90	56	146

4.5.6 管理道路及び連絡道路

計画地域内には末端区画内を除き、次の3種類の道路を配備する。

- a) 幹線水路沿いの幹線管理道路, 有効巾員 4m, 砂利舗装
- b) 支線水路沿いの支線管理道路, 有効巾員 2m, 砂利舗装
- c) 地域内連絡道路, 有効巾員 4m, 砂利舗装

次表は各道路の総延長を示している。

道 路	左岸地区	右岸地区	計
幹線管理道路 (km)	25.6	18.7	44.3
支線管理道路 (km)	50.1	30.1	80.2
連絡道路 (km)	23.7	9.6	33.3

4.5.7 開 墾

計画地域に対する移民計画の方針では、第1種農地（水田用）の開墾はインドネシア政府が行うことになっている。かん木林の開墾の工程は、伐採作業後、木を燃やし、その後に抜根作業を行ない、最後に荒起し作業する。

また、農民自身が原則として、圃場施設の建設、土地の均平作業を行うことになっている。しかしながら、当地域の農民の資金力を考えると、開墾 1,000ha、均平作業 5,000ha程度はかんがい事業として見込んでおくべきであろう。

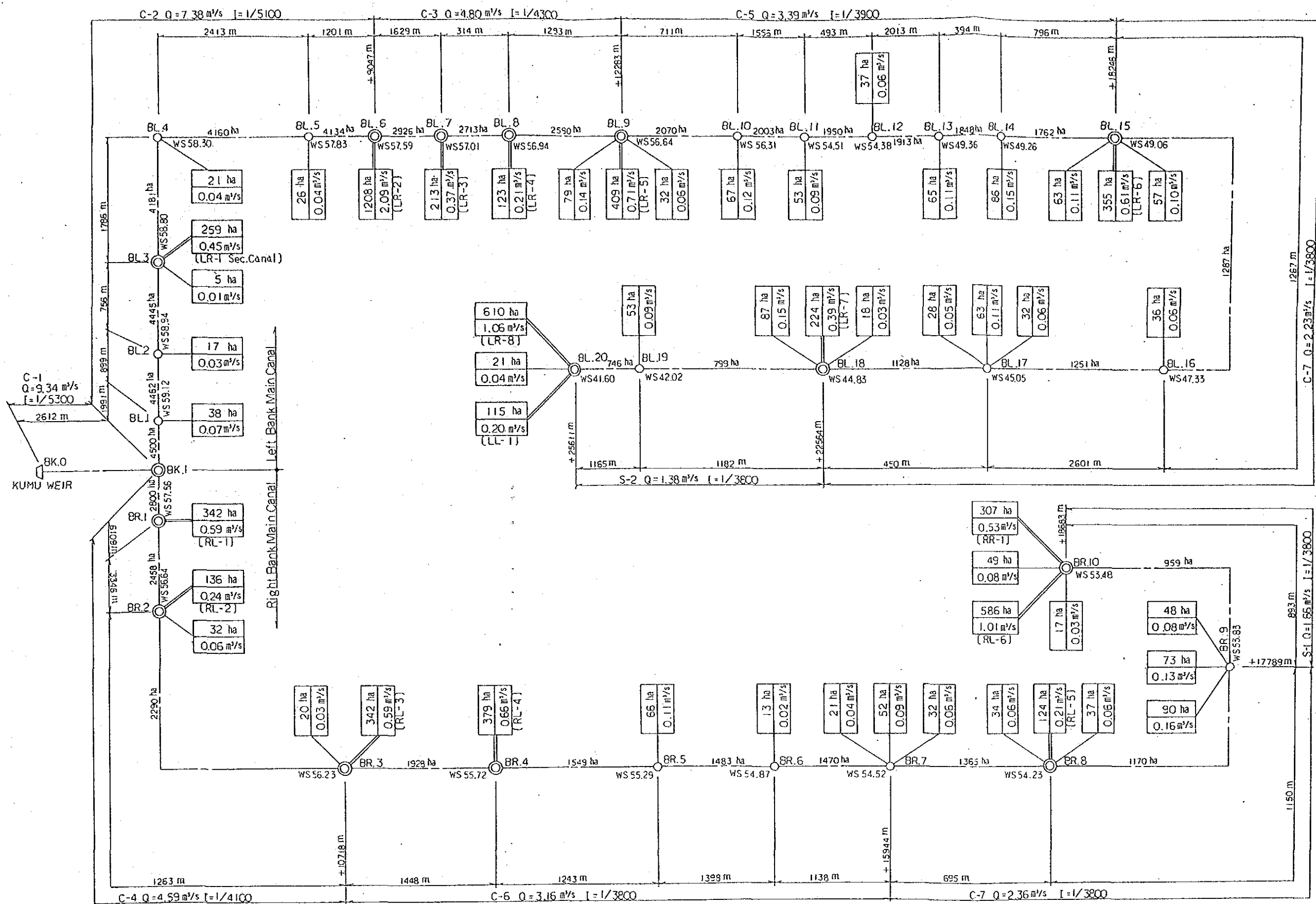
4.5.8 事務所及び宿舎

施設の施工及び運営管理のためには事務所及び宿舎が必要となる。施設の規模は以下の通りである。

- a) 中央事務所 : 1,000 m^2
- b) 現場事務所 : 300 m^2
- c) 宿 舎 : 1,500 m^2
- d) 倉 庫 : 3,000 m^2
- e) 機械置場 : 3,000 m^2

4.5.9 運営管理用施設及び資機材

運営管理人施設として管理人事務所16ヶ所、水位観測施設を見込む。運営管理のために必要な資機材は表5.1 に示す。



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

図4.2 かんがい系統図

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) TOKYO
 DWG. NO.

4.6 施工計画

計画は、準備期間を含め1989年から1996年までの8年間とする。1989年から1991年の3年間は、測量及び調査、頭首工及び用排水施設の詳細設計、入札、契約等に必要な期間である。

工事は、事業計画地域を大きく、既存の入植地を対象とした地域（第一次開発地域、6工区）と新規及び州内再入植を対象とした地域（第二次開発地域、2工区）に分け、この開発順序を考慮しつつ、最上流の頭首工及び導水路の建設から順序下流へ工事を進めていくものとする。

工期は、計画された工事の規模、事業の経済性等を考慮し1992年から1996年の5年間とする。各工区の施工は原則として排水路、幹線水路、支線水路、三次水路の順で実施されることが望ましく、また、各工区の工事は末端水路網の完成まで含めるものとする。

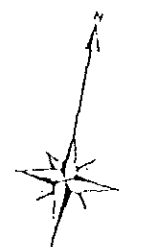
主要工事区分を下記に示し、図4.3に施工計画一覧表を示す。

施工順位	工 区	工 事 内 容	実施年
第一次	第I工事区 (左岸)	頭首工 (H=5.5m, B=50m)、主要幹線 (L=2.61km) 水路施設の建設	
		分水工 : (幹) 1 (支) -	1992年
		フェックゲート : (幹) 1 (支) -	~
		放余水工 : (幹) 2 (支) -	1994年
		排水工 : (幹) 5 (支) -	
		橋梁 : (幹) 1 (支) -	

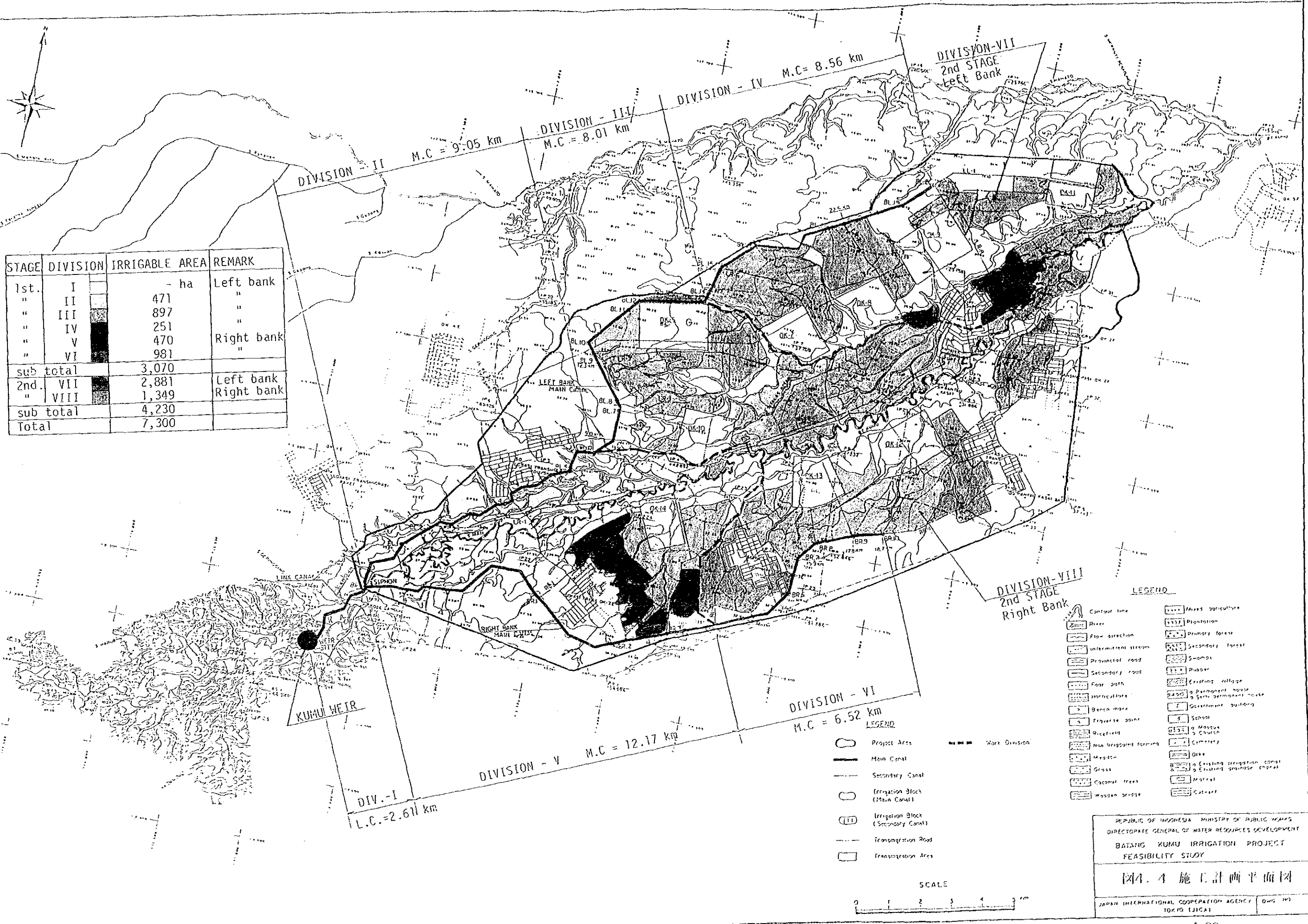
施工順位	工 区	工 事 内 容	実施年
第一次	第Ⅱ工事区 (左岸)	左岸幹線 (L=9.05km) ,分岐水路 (L=10.74km) 排水路 (L=1.31km) ,末端整備 (471ha) 水路施設の建設 分水工 : (幹) 2 (支) - 直分水工 : (幹) 5 (支) 17 フェックゲート : (幹) 2 (支) 9 放余水工 : (幹) 4 (支) 4 落差工 : (幹) - (支) 1 排水工 : (幹) 18 (支) 22 橋 梁 : (幹) 5 (支) 5 (排) 1	1992年 ~ 1994年
第一次	第Ⅲ工事区 (左岸)	左岸幹線 (L=8.01km) ,分岐水路 (L=16.68km) 排水路 (L=6.41km) ,末端整備 (897ha) 水路施設の建設 分水工 : (幹) 3 (支) 1 直分水工 : (幹) 6 (支) 31 フェックゲート : (幹) 3 (支) 13 放余水工 : (幹) 3 (支) 6 落差工 : (幹) 2 (支) 1 排水工 : (幹) 16 (支) 33 橋 梁 : (幹) 4 (支) 8 (排) 3	1993年 ~ 1995年
第一次	第Ⅳ工事区 (左岸)	左岸幹線 (L=8.56km) ,分岐水路 (L=7.03km) 排水路 (L=1.47km) ,末端整備 (251ha) 水路施設の建設 分水工 : (幹) 3 (支) 1 直分水工 : (幹) 11 (支) 17 フェックゲート : (幹) 5 (支) 6 放余水工 : (幹) 3 (支) 3	1993年 ~ 1995年

施工順位	工 区	工 事 内 容	実施年
第一次	第IV工事区 (左岸)	落差工 : (幹) 3 (支) 1 排水工 : (幹) 17 (支) 14 橋 梁 : (幹) 5 (支) 4 (排) 1	1993年 ~ 1995年
第一次	第V工事区 (右岸)	右岸幹線 (L=12.17km) , 分岐水路 (L=7.01km) 排水路 (L=8.47km) , 末端整備 (470ha) 水路施設の建設 刈刈 : (幹) 1 (支) - 分木工 : (幹) 4 (支) - 直分木工 : (幹) 2 (支) 16 沓沓 : (幹) 5 (支) 6 放余木工 : (幹) 4 (支) 3 落差工 : (幹) - (支) 1 排水工 : (幹) 24 (支) 14 橋 梁 : (幹) 7 (支) 4 (排) 5	1992年 ~ 1994年
第一次	第VI工事区 (右岸)	右岸幹線 (L=6.52km) , 分岐水路 (L=16.58km) 排水路 (L=10.04km) , 末端整備 (981ha) 水路施設の建設 分木工 : (幹) 2 (支) - 直分木工 : (幹) 12 (支) 32 沓沓 : (幹) 6 (支) 13 放余木工 : (幹) 2 (支) 6 落差工 : (幹) - (支) 1 排水工 : (幹) 13 (支) 33 橋 梁 : (幹) 4 (支) 8 (排) 5	1993年 ~ 1995年

施工順位	工 区	工 事 内 容	実施年
第二次	第Ⅶ工事区 (左岸)	分岐水路 (L=15.68km) 排水路 (L=18.55km), 末端整備 (2,881ha) 水路施設の建設 分水工 : (支) - 直分水工 : (支) 24 分水ゲート : (支) 12 放余水工 : (支) 5 落差工 : (支) 1 排水工 : (支) 31 橋 梁 : (支) 8 (排) 10	1994年 ~ 1996年
第二次	第Ⅷ工事区 (右岸)	分岐水路 (L=6.51km) 排水路 (L=10.20km), 末端整備 (1,349ha) 水路施設の建設 分水工 : (支) - 直分水工 : (支) 9 分水ゲート : (支) 5 放余水工 : (支) 2 落差工 : (支) 1 排水工 : (支) 13 橋 梁 : (支) 3 (排) 4	1994年 ~ 1996年



STAGE	DIVISION	IRRIGABLE AREA	REMARK
1st.	I	- ha	Left bank
"	II	471	"
"	III	897	"
"	IV	251	"
"	V	470	Right bank
"	VI	981	"
sub total		3,070	
2nd.	VII	2,881	Left bank
"	VIII	1,349	Right bank
sub total		4,230	
Total		7,300	



KUMU WEIR

DIV.-I
L.C.=2.611 km

DIVISION - V
M.C = 12.17 km

DIVISION - VI
M.C = 6.52 km

DIVISION-VIII
2nd STAGE
Right Bank

LEGEND

- Project Area
- Main Canal
- Secondary Canal
- Irrigation Block (Main Canal)
- Irrigation Block (Secondary Canal)
- Transmission Road
- Transmission Area
- Fixed agriculture
- Pignation
- Primary forest
- Secondary forest
- Swamp
- Paddy
- Existing village
- Permanent house
- Semi permanent house
- Government building
- School
- Mosque & Church
- Cemetery
- Olive
- Existing irrigation canal
- Existing drainage canal
- Coconut trees
- Mango
- Catechu
- Wooden bridge

SCALE



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
FEASIBILITY STUDY

図4.4 施工計画平面図

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
DWG. NO. TOKYO (JICA)

第5章 実施組織及び運営計画

5.1 実施組織

バタン・クム 農業開発計画の実施機関は インドネシア国 公共事業省 水資源開発総局 (Directorate General of Water Resources Development; DGWRD)である。DGWRDは本計画の設計及び建設についての責任を持つと共に、実施に係わる政府関係機関及び州における関連組織との調整を図る。

かんがい二局は DGWRDのもとに本計画の実施を直接担当する。リアウ州地方公共事業局 (Riau Regional Public Works)はかんがい二局のもとに、州レベルでの建設の調整を行う。本計画を成功裏に実施するため、かんがい二局の監督のもとにバタン・クム農業開発事務所を設置する。開発事務所の主要業務は以下のとおりである。

- a) 本計画の設計及び建設事業に必要な資金の調達。
- b) 全ての実施事業の設計及び工事監督。
- c) 受益農民の圃場建設に対する技術協力及び指導。
- d) 本計画の実施に係わる政府関係機関との調整。
- e) 建設及び運営に必要となる要員の確保。
- f) 設計及び建設事業の運営と経理業務。

建設段階の開発事務所は計画地区内に設置する。開発事務所の組織については 図5.1に掲げる。

5.2 運営及び維持管理計画

工事完了後、開発事務所は、末端水路のインレットまでの全ての施設についての運営及び維持管理を担当する運営・維持管理事務所に改組する。尚、末端水路のインレット以下の施設の運営及び維持管理については水利組合 (P3A) 及び受益農民自身の手でなされる。

運営・維持管理事務所の組織は、運営、維持管理、農民支援及び総務の4課で構成する組織を提案する (図 5.2 参照)。これら4課の主要業務は以下に要約する。

- a) 運営課
 - かんがい計画の立案
 - かんがい水の供給
 - 流量のコントロール
 - 水質の観測
 - 記録資料の収集と分析
- b) 維持管理課
 - 施設及び機材の修理・維持
 - 施設及び機材の保守・点検

- c) 農民支援課 水利組合及び受益農民に対する技術指導及び訓練
 水管理の運営 及び受益農民に対する聞き取り調査
- d) 総務課 事務全般
 人事 業務

運営・維持管理事務所は計画地区内に設置する。事務所長は、上記の各課の協力を得て、かんがい施設の運営・維持管理業務の遂行とその責任を持つ。運営・維持管理業務に必要な要員は水管理技師、水文専門家、機械工、経理士、運転手/オペレーター、等を含む100名と見積られる。

5.3 水利組合

末端かんがい区内のかんがい・排水施設の運営・維持管理は水利組合が行う。工事完了に先立ち、この水利組合を各村に設立する。この設立に当たっては、運営・維持管理事務所は、水管理と施設の維持についての十分な技術指導と助言を組合に対して行う必要がある。水利組合は、効率的な水管理とかんがい施設の維持を行うために、以下の点を考慮して設立する。

- a) 水利組合は村単位に設立し、そして、組合員はかんがい地の土地所有者だけでなく、実際の耕作者も組合員とする。
- b) 水利組合の運営は、県あるいは郡レベルの公共事業局と農業普及事務所の監督及び技術指導の基に、理事長によって行われる。
- c) 水利組合は農業協同組合及び政府関係機関、すなわち、公共事業局、農業事務所及び農業普及事務所との密接な関係を保つ必要がある。

水利組合の組織図は 図 5.3 に掲げる。水利組合は一つの水利委員会の基に組織され、職員は理事長、会計係、秘書及び水番 (Ulu-Ulu) から構成される。水利組合の管轄する各末端かんがい区には水番を一人配置し、かんがいスケジュールの作成、水路施設の操作、圃場水路に対するかんがい用水の振り分け、維持管理作業の監督、等を含む水管理・運営業務を行う。水番の業務は、圃場レベル並びに計画地区全体の適切な水管理・運営に重要であり、このため、運営・維持管理事務所のスタッフによる彼らの教育・訓練が必要である。計画地区内に設立する水利組合は 17 組合と見積る。

表5. 1 主要維持管理用資機材

			Numbers
(1)	Backhoe	0.3 m3	1
(2)	Bulldozer	6 tons	1
(3)	Wheel Loader	0.6 m3	1
(4)	Motor Grader	Blade 3 m	1
(5)	Tire Roller	6-8 tons	1
(6)	Tamper	80 kg	2
(7)	Portable Concrete Mixer	0.2 m3	2
(8)	Concrete Vibrator	Dia.45	2
(9)	Submersible Pump	Dia.150	2
(10)	Generator	10 kW	2
(11)	Dump Truck	4 tons	2
(12)	Truck with Crane	4 tons	1
(13)	Jeep	4WD	3
(14)	Motorcycle		20
(15)	Micro Computer, Floppy Disc, Printer		1 Set
(16)	Automatic Rain Gauge		5
(17)	Automatic Water Level Gauge		1
(18)	Current Meter		2
(19)	Meteorological Measuring Instrument		1 Set
(20)	Wireless Radio		4
(21)	Tools and Equipment for Repair		LS
(22)	Spare Parts (15 % of the above)		LS

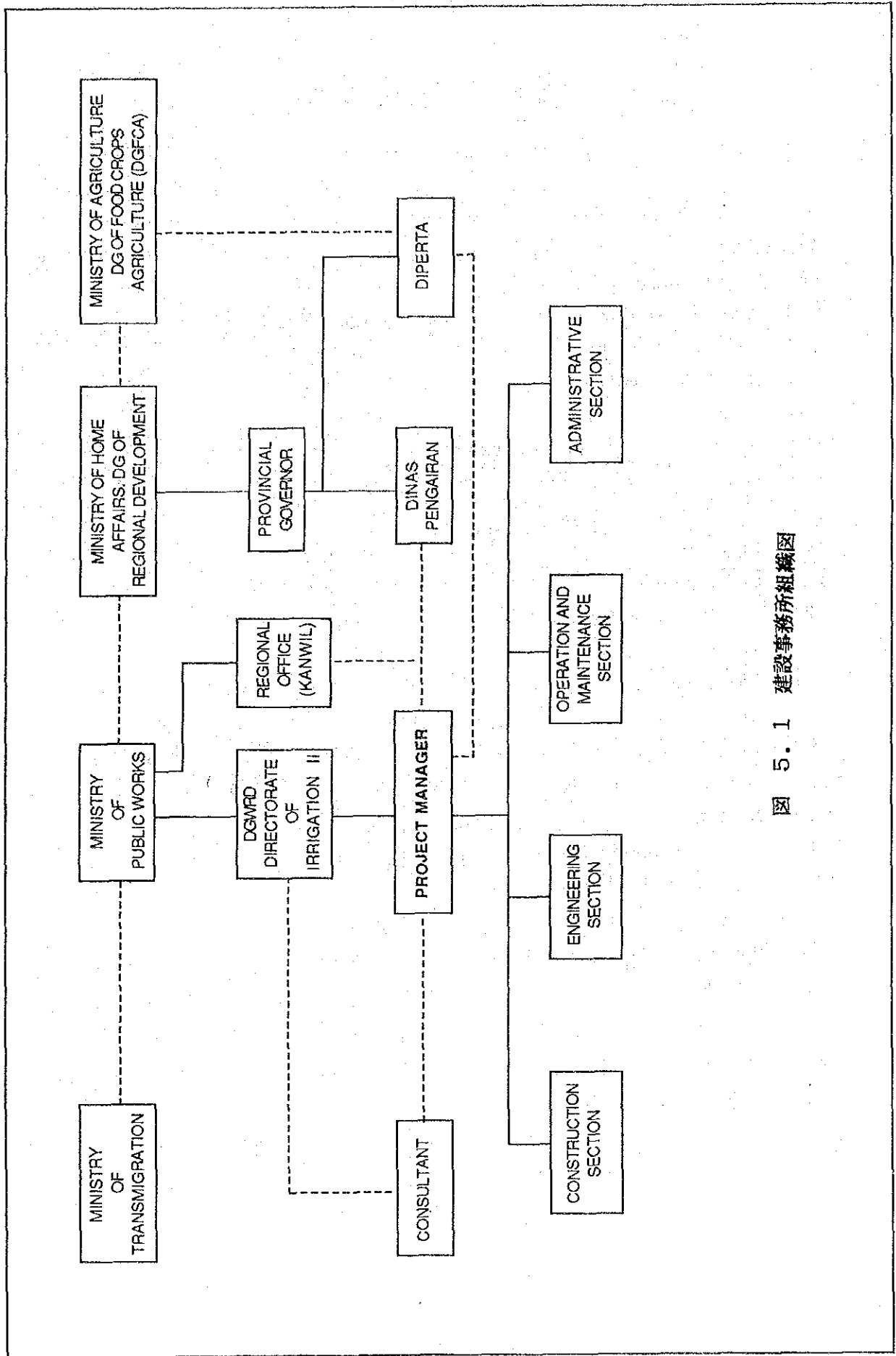


圖 5.1 建設事務所組織圖

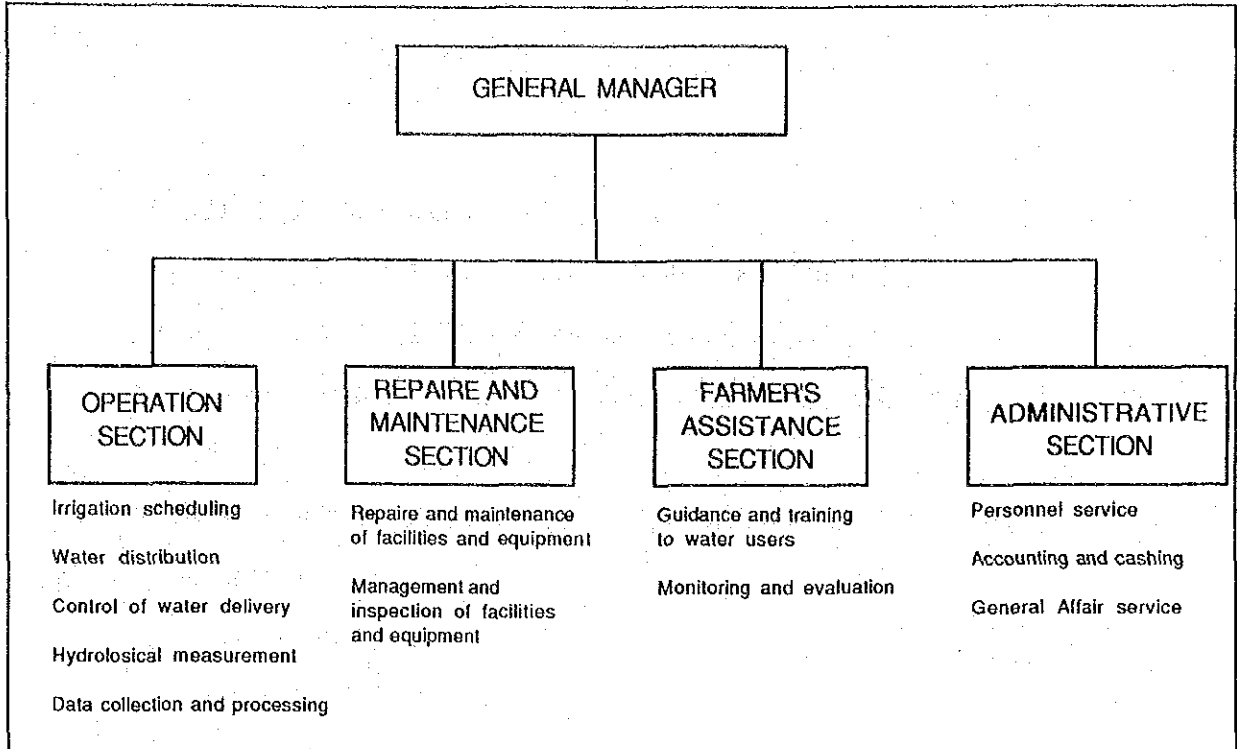


图 5. 2 运营事务所组织图

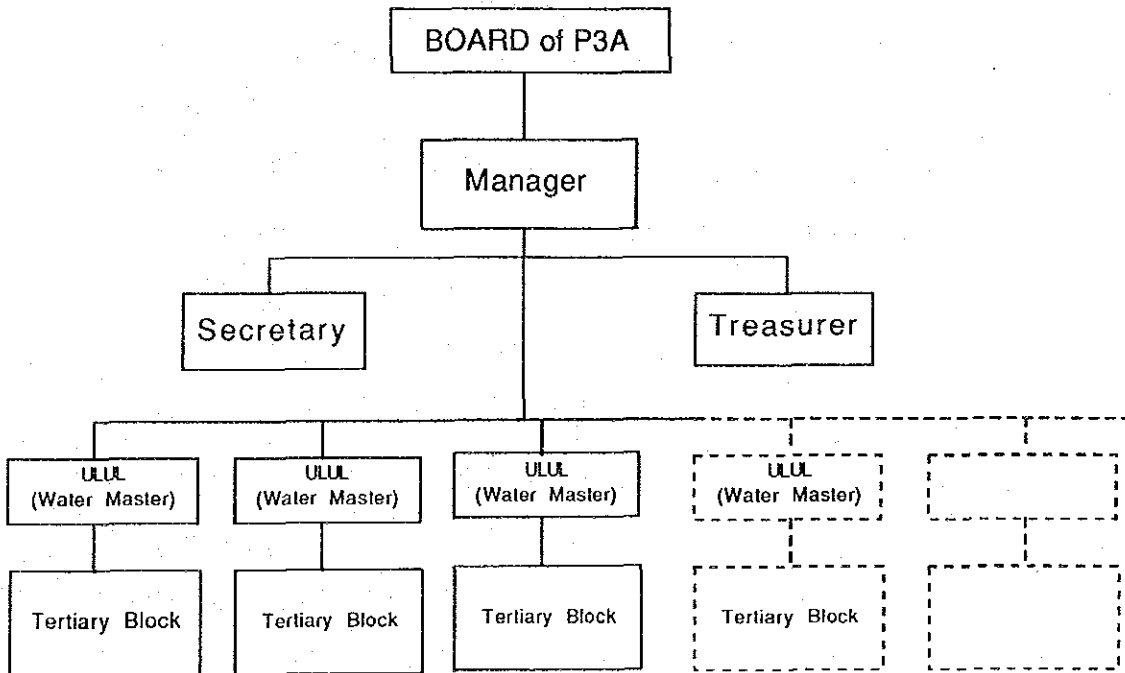


图 5. 3 水利组合组织图

第6章 事業費

6.1 算定条件

開発計画に要する事業費は、次の条件に基づいて算定した。

- (1) インドネシアルピアと米ドルの換算率は1US\$=1,710Rp とする。
- (2) 総ての土木工事は施工業者が建設機械持ちの請負方式とする。
- (3) 土木工事の単価は、1988年末の資機材および労務賃金の実勢単価を使用し、算定した。
- (4) 事業費は外貨分と現地貨分から成り、各々は次の項目を含んでいる。

現地貨分

- 労働力
- 砂利、岩石および木材
- 燃料、オイル等
- 国内運搬費
- 建設期間中の政府一般経費
- 受負業者の経費および利益
- 現地コンサルタント業者の技術費
- その他工事費

外貨分

- 鉄筋および構造用鋼鉄
 - 鋼鉄ゲート、ディーゼル発電機、モーターおよびその他鉄鋼工事
 - 建設機械の減価償却費
 - 工事監督および運営管理に必要な車輛
 - 外国受負業者の経費および利益
 - 外国コンサルタントの経費および技術費
- (5) 森林伐採にかかる費用を1部、準備工事に含んだ。
 - (6) 農地造成費を1部含んだ。
 - (7) 予備費は直接工事費の5%とし、物価上昇予備費は外貨については年率約4%、現地貨については年率10%として算定している。
 - (8) 農業普及活動の強化、水利用者組織の施設および社会的基盤施設の改良にかかる費用のように政府によって支出されるべき費用は事業費に含めていない。

6.2 事業費算定

本計画の総事業費は、4.3万US\$相当であり、内分けは1.9万US\$相当の現地貨分および2.4万US\$相当の外貨分となる。

総事業費の明細は、表6.1に示してある。

6.3 年次別投資計画

年次別投資計画は、施工計画に基づいて作成している。年次別投資計画は次に示す通りである。

(単位：千US\$)

年次	外貨分	現地貨分	計
1990	1,428	405	1,833
1991	1,029	499	1,528
1992	2,272	1,586	3,858
1993	6,518	5,476	11,994
1994	8,048	6,813	14,861
1995	3,371	2,716	6,087
1996	1,274	1,089	2,363
計	23,940	18,584	42,524

表6.1 事業費概算

Unit: 10³ US\$

Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
1. Preparatory Expenses	840	360	1,200
2. Civil Work for 1st Stage			
2.1 Head Work (Div-I)	1,719	583	2,302
Link Canal (")	393	261	654
2.2 Main & Sec.(Div-II)	1,698	1,347	3,045
Tertiary (")	214	92	306
2.3 Main & Sec.(Div-III)	1,616	1,192	2,808
Tertiary (")	318	136	454
2.4 Main & Sec.(Div-IV)	1,049	773	1,822
Tertiary (")	154	66	220
2.5 Main & Sec.(Div-V)	1,671	1,218	2,889
Tertiary (")	186	80	266
2.6 Main & Sec.(Div-VI)	1,471	1,088	2,559
Tertiary (")	428	183	611
Sub-Total	10,917	7,019	17,936
3. Civil Work for 2nd Stage			
3.1 Secondary (Div-VII)	756	593	1,349
Tertiary (")	1,220	523	1,743
3.2 Secondary (Div-VIII)	312	269	581
Tertiary (")	573	246	819
Sub-Total	2,861	1,631	4,492
4. O&M Facilities	524	175	699
5. Land Acquisition Cost	-	180	180
6. Administration Cost	-	657	657
7. Engineering Service			
7.1 Detailed Design	1,440	160	1,600
7.2 Construction S/V	2,160	240	2,400
Sub-Total	3,600	400	4,000
Total	18,742	10,422	29,164
8. Physical Contingency	937	521	1,458
Total	19,679	10,943	30,622
9. Price Contingency	4,261	7,641	11,902
Grand Total	23,940	18,584	42,524

第7章 事業評価

7.1 経済評価

7.1.1 事業費

本計画の経済評価に係わる事業費は建設費、毎年の維持・管理費、更新費及び入植費から構成される。これらの経済費用は、財務費用に変換率 (Economic Conversion Factors (ECF)) を乗じて求められる。

建設費の経済費用は 396 億ルピアと見積られる (表 7.1 参照)。維持・管理費は部分的運営が始まる1994/1995年から発生し、全体の運営が始まる 1997/1998年に 1億7,500万ルピアに達する。かんがい施設のスチール・ゲートは計画の有効年数期間内に1回更新し、その更新費は13億ルピアと見積る。維持・管理機材は10年ごとに更新する。入植費用は家屋・井戸の建設費、集落地の開墾費、等を含み、これらの合計額は80億ルピアと見積る。土地取得費については、損失便益として評価し、経済費用から除いた。また、価格の予備費についても、経済評価が固定価格を基に分析されるため、除外した。

7.1.2 便 益

本計画の便益を見積るための経済価格は、米、トウモロコシ、大豆、落花生、肥料、等の貿易商品については世銀の 1990-2000年の予測価格を、そしてキャッサバ、畜力、等の非貿易商品については 1988年 9月 時点の市場 及び農家庭先価格を基に算定した。また、人件費は潜在価値で評価した (変換率 (ECF) 0.75)。

本計画の便益はかんがい便益と損失便益からなる。かんがい便益は計画実施後と計画を実施しなかった場合の作物収益の差から求められ、その毎年の総額は 85億6,000万ルピアと見積る (表 7.2 参照)。かんがい便益は、1994/1995年から発生し、2002/2003年に最大となる。

損失便益は施設の建設用地から発生する。本計画の建設用地は、農地、草地及び森林からなる約 800 ha である。農地については、その土地取得費に代わり、損失便益として生産の損失が評価される。この生産損失は、かんがい便益の算定において、計画実施後のかんがい可能地からこの農地を差し引くことにより、既に評価されている。計画地区内の草地及び林地は、国家経済の観点から見ると経済価値がなく、よって損失便益は発生しないと評価された。

7.1.3 経済評価

(1) EIRR、B/C 及び B-C

EIRR、B/C 及び B-Cは表 7.3 に示す年次別の便益と経済費用から計算される。この表から、本計画のEIRRは 12.7% と算定された。さらに、割引率 10% でのB/C 及び B-Cにつ

いても、以下のように見積られた。

EIRR	(%)	12.7
B/C		1.32
B-C	(百万ルピア)	10,520

以上の分析結果から、本計画は経済的に妥当であると判断される。

(2) 感度分析

本計画の事業費と便益の変動についての感度分析を行った。分析結果は下表に示すとおりである。

事業費の増加	便益の減少		(EIRR: %)
	0%	-10%	便益発生 の 遅延 (1年)
0%	12.7	11.6	11.6
+10%	11.7	10.7	10.7

この表に見られるように、もし事業費が10% 増加し、そして、便益が10% 減少した場合には、本計画の経済性は限界点に達する。

7.2 財務評価

7.2.1 事業費の償還

本計画の償還能力は資金繰り表を基に検討する。この資金繰り表は年次別事業費、融資額及び事業収入から作成される。なお、償還能力の検討はかんがい施設の建設に係わる機関に対して行うものとし、入植費用は事業費から除外した。

年次別の事業費は表 7.4 に示すとおりである。この表に見られる価格に関する予備費は、世銀の予測とインドネシア国内の消費者物価指数をもとに算定した。所要融資額の見積りにあたって、事業費は次の条件に基づいて調達されるものと仮定した。

外貨分

以下の融資条件で国際金融機関から調達する。

金利: 4.7%
据置期間: 10年
償還期間: 30年 (据置期間を含む)

内貨分

政府国家予算から支出され、償還しない。

国際金融期間からの総融資額は、上記の条件に基づくと、約 409億ルピアと見積られる。

事業収入は一般に水利費からなるが、インドネシアにおいては、農民は水利組合の管轄する末端かんがい施設の維持・管理費についてのみ負担し、政府の管轄する幹線及び二次水路に対する維持・管理費は一切支払っていない。しかし、最近の政府の方針は幹線及び二次水路の維持・管理費を農民から徴収する意向である。このことから、資金繰り表は水利費からの収入がある場合とない場合について作成した。水利費の額は 30,000ルピア/ha と算定され、これから事業収入の総額は年間 2億1,900 万ルピアと見積られる。

本計画の資金繰り表は表 7.5 及び 7.6 に掲げるとおりである。これらの表に見られるように、本計画の事業収入は、年間約 26 億ルピア（償還期間内の平均値）と見積られる償還額を賄うことができない。したがって、建設資金の償還には政府の補助が必要である。

7.2.2 農家の支払い能力

農家の水利費支払い能力を検討するため、計画実施後における農家経済を分析した。結果は以下に示すとおりである。

(単位：Rp 1,000/ha)

	計画を実施しなかつた場合 ^{*1}	計画を実施した場合 ^{*2}			
		畑作(有)		畑作(無) ^{*3}	
		ゴム(有)	ゴム(無)	ゴム(有)	ゴム(無)
(経営面積)	(1,01)	(1,75)	(1,00)	(1,75)	(1,00)
1) 粗収入	737	2,817	2,179	2,586	1,948
2) 支出	732	1,384	1,234	1,335	1,186
3) 純余剰	5	1,433	945	1,251	762
4) 水利費		30	30	30	30

*1: WFPプロジェクトからの援助を含む。 *2: WFPプロジェクトからの援助を含まない。

計画を実施した場合の農家経済は、実施しなかった場合に比べ大幅に改善される。農家純余剰は 0.76 - 1.43 百万ルピアと見積られる。これから、農民は計画実施後において、水利費を支払うことが可能である。

7.3 間接便益及び社会・経済的波及効果

本計画の実施にともない、以下に述べる間接便益及び社会・経済的波及効果が期待できる。

(1) 雇用機会の創出

計画実施後、既存入植地内においては土地の集約化、生産増加、等により、農業労働力の需要の増大が見込める。この労働力増大は年間 約43万人・日 と見積られる。さらに、建設工事に必要な労働力は地区内外の多くの農民及び一般労働者を雇用することになる。

(2) 農家収入

作物生産の増収により、農家所得が大幅に増大するとともに、農家の生活水準は向上するであろう。そして、これに伴う農家の購買力の増大は、地域経済の発展に寄与するものと考えられる。

(3) 農業生産物及び資機材の流通

作物生産の増大により、地区内のこれらの流通は拡大する。そして、農業協同組合及び仲買人の取扱量は増加し、現在より大きな収入を得ることができる。

(4) 食糧の供給

計画地区はリアウ州に対する米の供給基地となるであろう。すなわち、同州の2005年における米の不足量は約317,000トンと見積られるが、これに対し計画地区内から 約30,000トンの余剰米が出荷される。

(5) その他の効果

本計画では、かんがい水路沿いにインスペクションのための道路を設置する。これにより、地区内の交通は改善され、ひいては地域社会・経済の発展に寄与するであろう。

表 7. 1 年次別經濟建設費

(Unit: Rp Million)

Item	Total Cost			#3						
	F/C#1	ECF	E/C#2	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997
1) Preparatory Works	2,052	0.71	1,457	437	583	291	146	-	-	-
2) Civil Work for 1st Stage										
- Head Work and										
Link Canal#4	5,055	0.71	3,589	-	-	998	1,514	1,077	-	-
- Main and Secondary										
Canals#5	22,440	0.71	15,932	-	-	1,441	7,094	6,524	873	-
- Tertiary Canal#6	3,175	0.80	2,540	-	-	-	638	1,566	335	-
3) Civil Work for 2nd Stage										
- Secondary Canal#5	3,300	0.71	2,343	-	-	-	-	937	936	470
- Tertiary Canal#6	4,381	0.80	3,505	-	-	-	-	877	1,753	875
4) O&M Facilities and Equipment	1,195	1.00	1,195	-	-	-	-	299	597	299
5) Land Acquisition	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6) Administration	1,123	0.90	1,011	152	152	152	152	152	152	97
7) Engineering Service	6,840	0.90	6,156	1,724	923	739	923	1,108	554	185
8) Physical Contingency	2,493	-	1,886	116	83	181	523	627	260	96
Sub-Total	52,362		39,614	2,429	1,741	3,802	10,990	13,167	5,460	2,022
9) Price Contingency	20,352	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	72,714		39,614	2,429	1,741	3,802	10,990	13,167	5,460	2,022

(Unit: US\$ 1,000)

Item	Total Cost			#3						
	F/C#1	ECF	E/C#2	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997
1) Preparatory Works	1,200	0.71	852	256	341	170	85	-	-	-
2) Civil Work for 1st Stage										
- Head Work and										
Link Canal#4	2,956	0.71	2,099	-	-	584	885	630	-	-
- Main and Secondary										
Canals#5	13,123	0.71	9,317	-	-	843	4,149	3,816	510	-
- Tertiary Canal#6	1,857	0.80	1,486	-	-	-	374	916	196	-
3) Civil Work for 2nd Stage										
- Secondary Canal#5	1,930	0.71	1,370	-	-	-	-	548	547	275
- Tertiary Canal#6	2,562	0.80	2,050	-	-	-	-	513	1,025	512
4) O&M Facilities and Equipment	699	1.00	699	-	-	-	-	175	349	175
5) Land Acquisition	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6) Administration	657	0.90	591	89	89	89	89	89	89	57
7) Engineering Service	4,000	0.90	3,600	1,008	540	432	540	648	324	108
8) Physical Contingency	1,458	-	1,103	68	49	106	306	367	152	56
Sub-Total	30,622		23,167	1,421	1,019	2,224	6,428	7,702	3,192	1,183
9) Price Contingency	11,902	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	42,524		23,167	1,421	1,019	2,224	6,428	7,702	3,192	1,183

#1 F/C Financial cost #2 E/C Economic cost

Remarks: #3 Year is assumption in order to estimate the price contingency and does not indicate its real year.

#4 Weir #5 Irrigation and drainage systems

#6 Land clearing and on-farm development

Note: US\$ 1.00 = Rp. 1,710 (October 29-31, 1988)

表 7. 2 事業便益

Crops	First Stage			Second Stage*			Total (Rp Million)	
	Harvested Area (ha)	Net Return per Hectare (Rp 1,000/ha)	Total Value (Rp Million)	Harvested Area (ha)	Net Return per Hectare (Rp 1,000/ha)	Total Value (Rp Million)		
1) With Project								
Paddy (Irrigated)								
- Wet season	3,070	797	2,447	4,330	797	3,371	5,818	
- Dry season	1,300	797	1,036	1,800	797	1,435	2,471	
Maize	380	-58	-22	520	-58	-30	-52	
Groundnuts	380	523	199	520	523	272	471	
Soybeans/Green Beans	380	111	42	520	111	58	100	
Total	5,510		3,702	7,590		5,106	8,808	
2) Without Project								
Paddy (Rainfed)								
- Wet Land	102	427	44	-	427	-	44	
- Dry Land	706	59	42	492	59	29	71	
Maize	352	-58	-20	246	-58	-14	-34	
Groundnuts	105	523	55	73	523	38	93	
Soybeans	229	-15	-3	159	-15	-2	-5	
Green Beans	57	236	13	40	236	9	22	
Cassava	139	227	32	97	227	22	54	
Total	1,690		163	1,107		82	245	
Benefit			3,539				5,024	8,563

Remark: * Out of total upland field at present, about 990 ha are located outside of the existing transmigration area where is the first stage development area.

表 7. 3 年次別事業費及び事業便益

(Unit: Rp Million)

Year	Year in Order	Project Costs				Total	Project Benefits	Balance
		Construction	Replacement	O&M Cost	Transmigration			
1990 /1991	(1)	2,429	-	-	-	2,429	-	(2,429)
1991 /1992	(2)	1,741	-	-	-	1,741	-	(1,741)
1992 /1993	(3)	3,802	-	-	1,256	5,058	-	(5,058)
1993 /1994	(4)	10,990	-	-	3,243	14,233	-	(14,233)
1994 /1995	(5)	13,167	-	99	2,736	16,002	-	(16,002)
1995 /1996	(6)	5,460	-	150	743	6,353	2,399	(3,954)
1996 /1997	(7)	2,022	-	175	-	2,197	4,131	1,934
1997 /1998	(8)	-	-	175	-	175	5,491	5,316
1998 /1999	(9)	-	-	175	-	175	6,347	6,172
1999 /2000	(10)	-	-	175	-	175	7,204	7,029
2000 /2001	(11)	-	-	175	-	175	8,080	7,885
2001 /2002	(12)	-	-	175	-	175	8,437	8,262
2002 /2003	(13)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2003 /2004	(14)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2004 /2005	(15)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2005 /2006	(16)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2006 /2007	(17)	-	996	175	-	1,171	8,563	7,392
2007 /2008	(18)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2008 /2009	(19)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2009 /2010	(20)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2010 /2011	(21)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2011 /2012	(22)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2012 /2013	(23)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2013 /2014	(24)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2014 /2015	(25)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2015 /2016	(26)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2016 /2017	(27)	-	996	175	-	1,171	8,563	7,392
2017 /2018	(28)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2018 /2019	(29)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2019 /2020	(30)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2020 /2021	(31)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2021 /2022	(32)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2022 /2023	(33)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2023 /2024	(34)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2024 /2025	(35)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2025 /2026	(36)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2026 /2027	(37)	-	2,297	175	-	2,472	8,563	6,091
2027 /2028	(38)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2028 /2029	(39)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2029 /2030	(40)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2030 /2031	(41)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2031 /2032	(42)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2032 /2033	(43)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2033 /2034	(44)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2034 /2035	(45)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2035 /2036	(46)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2036 /2037	(47)	-	996	175	-	1,171	8,563	7,392
2037 /2038	(48)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2038 /2039	(49)	-	-	175	-	175	8,563	8,388
2039 /2040	(50)	-	-	175	-	175	8,563	8,388

EIRR (%): 12.7

B/C (Discount Rate = 10%): 1.32

B-C (Discount Rate = 10%): 10,520

表 7. 4 年次別財務建設費

(Unit: Rp Million)

Item	Total Cost			1990/1991*3		1991/1992		1992/1993		1993/1994		1994/1995		1995/1996		1996/1997	
	F.C.*1	L.C.*2	Total	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) Preparatory Works	1,436	616	2,052	431	185	575	246	287	123	144	62	-	-	-	-	-	-
2) Civil Work for 1st Stage																	
- Head Work and																	
Link Canal*4	3,612	1,443	5,055	-	-	-	-	1,017	388	1,510	622	1,084	433	-	-	-	-
- Main and Secondary																	
Canals*5	12,834	9,607	22,441	-	-	-	-	1,153	877	5,710	4,282	5,263	3,926	708	522	-	-
- Tertiary Canal*6	2,223	952	3,175	-	-	-	-	-	-	559	239	1,370	588	294	125	-	-
3) Civil Work for 2nd Stage																	
- Secondary Canal*5	1,826	1,474	3,300	-	-	-	-	-	-	-	-	730	590	730	588	365	296
- Tertiary Canal*6	3,066	1,315	4,381	-	-	-	-	-	-	-	-	766	330	1,534	657	766	328
4) O&M Facilities																	
and Equipment	896	299	1,195	-	-	-	-	-	-	-	-	224	75	448	149	224	75
5) Land Acquisition	-	308	308	-	-	-	92	-	123	-	62	-	31	-	-	-	-
6) Administration	-	1,123	1,123	-	169	-	169	-	169	-	169	-	169	-	169	-	108
7) Engineering Service	6,156	684	6,840	1,724	192	923	103	739	82	923	103	1,108	123	554	62	185	21
8) Physical Contingency	1,602	891	2,493	108	27	75	31	160	88	442	277	527	313	219	114	77	41
Sub-Total	33,651	18,712	52,363	2,263	573	1,573	641	3,356	1,850	9,288	5,816	11,072	6,578	4,481	2,386	1,618	869
9) Price Contingency	7,286	13,065	20,351	179	120	186	212	530	358	1,859	3,548	2,690	5,072	1,282	2,262	561	993
Total	40,937	31,777	72,714	2,442	693	1,759	853	3,886	2,708	11,146	9,364	13,762	11,650	5,763	4,648	2,179	1,862

(Unit: US\$ 1,000)

Item	Total Cost			1990/1991*3		1991/1992		1992/1993		1993/1994		1994/1995		1995/1996		1996/1997	
	F.C.*1	L.C.*2	Total	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) Preparatory Works	840	360	1,200	252	108	336	144	168	72	84	36	-	-	-	-	-	-
2) Civil Work for 1st Stage																	
- Head Work and																	
Link Canal*4	2,112	844	2,956	-	-	-	-	595	227	883	364	634	253	-	-	-	-
- Main and Secondary																	
Canals*5	7,505	5,618	13,123	-	-	-	-	674	513	3,339	2,504	3,078	2,286	414	305	-	-
- Tertiary Canal*6	1,300	557	1,857	-	-	-	-	-	-	327	140	801	344	172	73	-	-
3) Civil Work for 2nd Stage																	
- Secondary Canal*5	1,068	862	1,930	-	-	-	-	-	-	-	-	427	345	427	344	214	173
- Tertiary Canal*6	1,793	769	2,562	-	-	-	-	-	-	-	-	448	193	897	384	448	192
4) O&M Facilities																	
and Equipment	524	175	699	-	-	-	-	-	-	-	-	131	44	282	87	131	44
5) Land Acquisition	-	180	180	-	-	-	54	-	72	-	36	-	18	-	-	-	-
6) Administration	-	657	657	-	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	63
7) Engineering Service	3,600	400	4,000	1,008	112	540	60	432	48	540	60	648	72	324	36	108	12
8) Physical Contingency	937	521	1,458	63	16	44	18	93	52	259	162	308	183	125	66	45	24
Sub-Total	19,679	10,943	30,622	1,323	335	920	375	1,862	1,083	5,432	3,401	6,475	3,847	2,621	1,394	946	508
9) Price Contingency	4,261	7,641	11,902	105	70	109	124	310	503	1,086	2,075	1,573	2,966	750	1,322	328	581
Total	23,940	18,584	42,524	1,428	405	1,029	499	2,272	1,586	6,518	5,476	8,048	6,813	3,371	2,716	1,274	1,089

Price Index (1988 = 100) 107.9 121.0 111.8 133.1 115.8 146.4 120.0 161.0 124.3 177.1 128.6 134.8 134.7 214.3

Remarks: *1 F.C. Foreign currency portion *2 L.C. Local currency portion

*3 Year is assumption in order to estimate the price contingency and does not indicate its real year.

*4 Weir *5 Irrigation and drainage systems *6 Land clearing and on-farm development

Note: US\$ 1.00 = Rp. 1,710 (October 29-31, 1988)

表 7. 5 資金繰り表 (水利費からの事業収入を含む)

(Unit: Rp Million)

Year	In Order	Cash Outflow						Cash Inflow					Balance	
		Capital Cost		Loan Repayment*3		O&M Cost	Replacement Cost	Construction Fund		Government		Revenue*4		
		F.C.*1	L.C.*2	Interest	Principal			F.C.*1	L.C.*2	Budget	Total			
1990	(1)	2,442	693	-	-	-	-	3,135	2,442	693	-	-	3,135	0
1991	(2)	1,759	853	66	-	-	-	2,678	1,759	853	-	66	2,678	0
1992	(3)	3,886	2,708	113	-	-	-	6,707	3,886	2,708	-	113	6,707	0
1993	(4)	11,146	9,364	218	-	-	-	20,728	11,146	9,364	-	218	20,728	0
1994	(5)	13,762	11,650	519	-	44	-	25,975	13,762	11,650	44	519	25,975	0
1995	(6)	5,763	4,648	891	-	88	-	11,390	5,763	4,648	88	891	11,390	0
1996	(7)	2,179	1,861	1,046	-	197	-	5,293	2,179	1,861	197	1,046	5,293	0
1997	(8)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	219	1,105	1,324	0
1998	(9)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	219	1,105	1,324	0
1999	(10)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	219	1,105	1,324	0
2000	(11)	-	-	1,105	2,047	219	-	3,371	-	-	219	3,152	3,371	0
2001	(12)	-	-	1,050	2,047	219	-	3,316	-	-	219	3,097	3,316	0
2002	(13)	-	-	995	2,047	219	-	3,261	-	-	219	3,042	3,261	0
2003	(14)	-	-	939	2,047	219	-	3,205	-	-	219	2,986	3,205	0
2004	(15)	-	-	884	2,047	219	-	3,150	-	-	219	2,931	3,150	0
2005	(16)	-	-	829	2,047	219	-	3,095	-	-	219	2,876	3,095	0
2006	(17)	-	-	774	2,047	219	996	4,036	-	-	219	3,817	4,036	0
2007	(18)	-	-	718	2,047	219	-	2,984	-	-	219	2,765	2,984	0
2008	(19)	-	-	663	2,047	219	-	2,929	-	-	219	2,710	2,929	0
2009	(20)	-	-	608	2,047	219	-	2,874	-	-	219	2,655	2,874	0
2010	(21)	-	-	553	2,047	219	-	2,819	-	-	219	2,600	2,819	0
2011	(22)	-	-	497	2,047	219	-	2,763	-	-	219	2,544	2,763	0
2012	(23)	-	-	442	2,047	219	-	2,708	-	-	219	2,489	2,708	0
2013	(24)	-	-	387	2,047	219	-	2,653	-	-	219	2,434	2,653	0
2014	(25)	-	-	332	2,047	219	-	2,598	-	-	219	2,379	2,598	0
2015	(26)	-	-	276	2,047	219	-	2,542	-	-	219	2,323	2,542	0
2016	(27)	-	-	221	2,047	219	996	3,483	-	-	219	3,264	3,483	0
2017	(28)	-	-	166	2,047	219	-	2,432	-	-	219	2,213	2,432	0
2018	(29)	-	-	110	2,047	219	-	2,376	-	-	219	2,157	2,376	0
2019	(30)	-	-	55	2,047	219	-	2,321	-	-	219	2,102	2,321	0
2020	(31)	-	-	-	-	219	-	219	-	-	219	-	219	0
2021	(32)	-	-	-	-	219	-	219	-	-	219	-	219	0

Remarks: #1 Foreign Currency Portion #2 Local Currency Portion
 #3 Interest: 2.7 % per year. Grace period: 10 years. Repayment period: 30 years (including grace period).
 #4 Revenue from irrigation fee to be collected from farmers.

Note: The cash flow statement was prepared for the project executing agency of irrigation project, and investment costs for transmigration and rubber cultivation which were proposed in the agricultural development plan were excluded from this cash flow statement.

表 7. 6 資金繰り表 (水利費からの事業収入を含まない)

(Unit: Rp Million)

Year	in Order	Cash Outflow						Cash Inflow			Total	Balance	
		Capital Cost		Loan Repayment*3		O&M Cost	Replacement Cost	Construction Fund	Government Budget	Total			
		F.C.*1	L.C.*2	Interest	Principal								F.C.*1
1990	(1)	2,442	693	-	-	-	-	3,135	2,442	693	-	3,135	0
1991	(2)	1,759	853	66	-	-	-	2,678	1,759	853	66	2,678	0
1992	(3)	3,886	2,708	113	-	-	-	6,707	3,886	2,708	113	6,707	0
1993	(4)	11,146	9,364	218	-	44	-	20,772	11,146	9,364	262	20,772	0
1994	(5)	13,762	11,650	519	-	88	-	26,019	13,762	11,650	607	26,019	0
1995	(6)	5,763	4,648	891	-	197	-	11,499	5,763	4,648	1,088	11,499	0
1996	(7)	2,179	1,861	1,046	-	219	-	5,305	2,179	1,861	1,265	5,305	0
1997	(8)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	1,324	1,324	0
1998	(9)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	1,324	1,324	0
1999	(10)	-	-	1,105	-	219	-	1,324	-	-	1,324	1,324	0
2000	(11)	-	-	1,105	2,047	219	-	3,371	-	-	3,371	3,371	0
2001	(12)	-	-	1,050	2,047	219	-	3,316	-	-	3,316	3,316	0
2002	(13)	-	-	995	2,047	219	-	3,261	-	-	3,261	3,261	0
2003	(14)	-	-	939	2,047	219	-	3,205	-	-	3,205	3,205	0
2004	(15)	-	-	884	2,047	219	-	3,150	-	-	3,150	3,150	0
2005	(16)	-	-	829	2,047	219	-	3,095	-	-	3,095	3,095	0
2006	(17)	-	-	774	2,047	219	996	4,036	-	-	4,036	4,036	0
2007	(18)	-	-	718	2,047	219	-	2,984	-	-	2,984	2,984	0
2008	(19)	-	-	663	2,047	219	-	2,929	-	-	2,929	2,929	0
2009	(20)	-	-	608	2,047	219	-	2,874	-	-	2,874	2,874	0
2010	(21)	-	-	553	2,047	219	-	2,819	-	-	2,819	2,819	0
2011	(22)	-	-	497	2,047	219	-	2,763	-	-	2,763	2,763	0
2012	(23)	-	-	442	2,047	219	-	2,708	-	-	2,708	2,708	0
2013	(24)	-	-	387	2,047	219	-	2,653	-	-	2,653	2,653	0
2014	(25)	-	-	332	2,047	219	-	2,598	-	-	2,598	2,598	0
2015	(26)	-	-	276	2,047	219	-	2,542	-	-	2,542	2,542	0
2016	(27)	-	-	221	2,047	219	996	3,483	-	-	3,483	3,483	0
2017	(28)	-	-	166	2,047	219	-	2,432	-	-	2,432	2,432	0
2018	(29)	-	-	110	2,047	219	-	2,376	-	-	2,376	2,376	0
2019	(30)	-	-	55	2,047	219	-	2,321	-	-	2,321	2,321	0
2020	(31)	-	-	-	-	219	-	219	-	-	219	219	0
2021	(32)	-	-	-	-	219	-	219	-	-	219	219	0

Remarks: #1 Foreign Currency Portion #2 Local Currency Portion

#3 Interest: 2.7 % per year. Grace period: 10 years. Repayment period: 30 years (including grace period).

Note: The cash flow statement was prepared for the project executing agency of irrigation project, and investment costs for transmigration and rubber cultivation which were proposed in the agricultural development plan were excluded from this cash flow statement.

収集資料リスト

Agricultural and Agro-Economic Data

1. Statistik Indonesia 1987, Bira Pusat Statistik, 1988.
2. Statistik Indonesia 1986, Bira Pusat Statistik, 1987.
3. Neraca Bahan Makanan di Indonesia 1983, Bira Pusat Statistik, 1986.
4. Ramalan II Produksi Padi/Beras di Indonesia, Tahun 1988, Bira Pusat Statistik.
5. Ramalan II Produksi Palawija di Indonesia, 1988, Direktorat Bina Program Tanaman Pangan Sub Direktorat Data dan Statistik, Jakarta, 1988.
6. Luas Panen Rata-Rata Hasil dan Produksi, Padi dan Palawija di Indonesia, Tahun 1987, Tetap, Direktorat Bina Program Tanaman Pangan Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
7. Kondisi dan Karakteristik Wilayah Riau, BAPPEDA Propinsi Daerah Tingkat I Riau, 1988.
8. Perkiraan, Pendapatan Regional Riau 1975-1982, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1984.
9. Perkiraan, Pendapatan Regional Riau 1983-1986, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1987.
10. Perkiraan, Pendapatan Regional Kampar 1983-1986, Kantor Statistik Kab. Kampar dan BAPPEDA Kab. Kampar, 1988.
11. Punduduk Kabupaten Kampar, Hasil Registrasi 1986, Kantor Statistik Kab. Kampar, 1987.
12. Riau Dalam Angka 1987, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1987.
13. Riau Dalam Angka 1986, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1986.
14. Riau Dalam Angka 1985, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1985.
15. Riau Dalam Angka 1984, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1984.
16. Riau Dalam Angka 1983, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1983.
17. Kampar Dalam Angka 1986, Kerjasama BAPPEDA TK. II Kampar dan Kantor Statistik Kab. Kampar, 1987.

18. Kampar Dalam Angka 1985, Kantor Statistik Kab. Kampar dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 1986.
19. Kampar Dalam Angka 1984, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Kantor Statistik Kab. Kampar, 1985.
20. Kampar Dalam Angka 1983, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Kantor Statistik Kab. Kampar, 1984.
21. Indikator, Kesejahteraan Rakyat, Riau, 1987, BAPPEDA dan Kantor Statistik, 1987.
22. Indikator Ekonomi, Riau, 1987, BAPPEDA dan Kantor Statistik, 1987.
23. Indikator Ekonomi, Riau, 1986, BAPPEDA dan Kantor Statistik, 1987.
24. Indikator Ekonomi, Riau, 1983, BAPPEDA dan Kantor Statistik, 1987.
25. Potensi Desa Per Kecamatan, Riau, 1984, Kantor Statistik dan BAPPEDA, Propinsi Riau, 1985.
26. Hasil-Hasil, Pembangunan Daerah Tingkat I Riau, Selama Pelita IV, BAPPEDA, 1988.
27. Rencana Pembangunan Lima Tahun Keempat (1984/1985-1988/1989), Daerah Tingkat I Riau.
28. Rancangan, Pola Dasar Pembangunan Daerah, Propinsi Riau, 1988.
29. Studi Persiapan Penyusunan Repelita V, Riau, Kerja Sama BAPPEDA TK. I Riau dengan Lembaga Penyelidikan Ekonom dan Masyarakat (LPEM) Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1987/1988.
30. Laporan Tahunan 1987, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1988.
31. Laporan Tahunan 1986, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1987.
32. Laporan Tahunan 1985, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1986.
33. Laporan Tahunan 1984, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1985.
34. Laporan Tahunan 1983/1984, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Riau, 1985.
35. Laporan Tahunan 1986/1987, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1987.

36. Laporan Tahunan 1985/1986, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1986.
37. Laporan Tahunan 1984/1985, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1985.
38. Pernyataan Proyek Pembangunan, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1986.
39. Program Intensifikasi Pertanian, Tahun 1988/1989, Sekretariat Satuan Pembina Bimas, Propinsi Riau, 1988.
40. Perkembangan Harga Komoditi Tanaman Pangan, Tahun 1987, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1988.
41. Laporan, Perkembangan Harga tanaman Pangan (Juli S/D Desember 1986), Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1987.
42. Laporan, Perkembangan Harga tanaman Pangan (Januari S/D Desember 1986), Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1987.
43. Evaluasi Pelaksanaan Inpres No.3 Tahun 1986 di Propinsi Daerah Tingkat I Riau, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1987.
44. Lembaran Disposisi, Kasubdin Bina Produksi Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Riau, 1988.
45. Pembentukan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1985.
46. Pengendalian Hama Terpadu Wereng Coklat Pada Tanaman Padi, Tim Pengendalian Hama Wereng Coklat, Sekretariat: Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta, 1986.
47. Program Penyuluhan Pertanian Tanaman Pangan TA.1988/1989, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1988
48. Departemen Pertanian, Program Penyuluhan Pertanian TA. 1988/1989, Balai Penyuluhan Pertanian Dalu-Dalu, Kabupaten Daerah TK. II Kampar.
49. Departemen Pertanian, Program Penyuluhan Pertanian TA. 1987/1988, Balai Penyuluhan Pertanian Dalu-Dalu, Kabupaten Daerah TK. II Kampar.
50. Departemen Pertanian, Program Penyuluhan Pertanian TA. 1985/1986, Balai Penyuluhan Pertanian Dalu-Dalu, Kabupaten Daerah TK. II Kampar.

51. Anjuran Teknologi Produksi Tanaman Pangan TH. 1982, Propinsi Riau, Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Direktorat Bina Produksi, 1982.
52. Sensus Pertanian 1983, Seri: A1, Hasil Pendaftaran Rumah Tangga, Kantor Statistik Propinsi Riau.
53. Sensus Pertanian 1983, Seri: A2, Hasil Pengolahan Lanjutan Pendaftaran Rumah Tangga, Kantor Statistik Propinsi Riau.
54. Sensus Pertanian 1983, Seri A1, Hasil Pendaftaran Rumah Tangga Kabupaten Kampar (Angka Tetap), Kantor Statistik Kabupaten Kampar.
55. Sensus Pertanian 1984, Seri A2, Hasil Pengolahan Lanjutan Pendaftaran Rumah Tangga Kabupaten Kampar, Kantor Statistik Kabupaten Kampar.
56. Statistik Pertanian Tanaman Pangan Riau 1986, Kantor Statistik Provinsi Riau, 1987.
57. Laporan Semester II Tahun 1987, Kantor Wilayah Departemen Koperasi Propinsi Riau, 1988.
58. Himpunan Program Pembinaan Usaha Koperasi/KUD, Departemen Koperasi, Tahun 1987/1988, Direktorat Jenderal Bina Usaha Koperasi, 1987.
59. Perkreditan / Simpan Pinjam Koperasi / KUD di Pedesaan, Departemen Koperasi, Tahun 1987/1988, Departemen Koperasi, Direktorat Jenderal Bina Usaha Koperasi, 1987/1988.
60. Pelaksana Pengadaan dan Pengeceran Pupuk/Pestisida Melalui KUD, Departemen Koperasi, Direktorat Jenderal Bina Usaha Koperasi, 1986/1987.
61. Buku Pedoman, Pengadaan Pangan/Palawija, Departemen Koperasi, Direktorat Jenderal Bina Usaha 1987/1988.
62. Minutes of Meeting of May 16th, 1987 in the Governor's Offices in Pekanbaru, Working Paper, STABO.
63. Laporan Tahunan 1987, Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Riau, 1988.
64. Laporan Tahunan 1986, Pemerintah Propinsi Daerah TK. I Riau, Dinas Perkebunan, 1987.
65. Laporan Tahunan 1985, Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Riau, 1986.
66. Laporan Tahunan 1984, Dinas Perkebunan Riau, 1985.
67. Mini Manual, Perkebunan Riau, Dinas Perkebunan Propinsi Daerah Tingkat I Riau, 1985.

68. Laporan Tahunan 1986, Cabang Dinas Perkebunan Kabupaten Kampar, 1987.
69. Laporan Tahunan 1983, Cabang Dinas Perkebunan Kabupaten Daerah Tingkat II Kampar, 1984.
70. Pedoman, Pelaksanaan Bantuan Pangan, W.F.P. 2597 dan W.F.P. 2623, Direktorat Jenderal Transmigrasi, Direktorat Pembinaan Daerah Transmigrasi, Jakarta.
71. Realisasi Penempatan Warga Transmigrasi, Propinsi Riau.
72. Kriteria, Tingkat Perkembangan / Keberhasilan Minimal Unit Pemukiman Transmigrasi, Departemen Transmigrasi, Jakarta, 1984.
73. Laporan Tahunan 1986/1987, Kantor Wilayah Departemen Transmigrasi Propinsi Riau, 1987.
74. Laporan Tahunan 1985/1986, Kantor Wilayah Departemen Transmigrasi Propinsi Dati I Riau, 1986.
75. Laporan, Tahun Anggaran 1984/1985, Kantor Wilayah Departemen Transmigrasi Propinsi Dati I Riau, 1985.
76. Laporan Bulanan, Kantor Departemen Transmigrasi Kabupaten Kampar.
 - Bulan: April 1987
 - Bulan: Mei/Juni 1987
 - Bulan: Juli 1987
 - Bulan: Agustus 1987
 - Bulan: September 1987
 - Bulan: Oktober 1987
 - Bulan: Nopember 1987
 - Bulan: Januari 1988
 - Bulan: Pebruari 1988
 - Bulan: April 1988
77. Laporan Bulanan, Kantor Departemen Transmigrasi Kabupaten Kampar, Bulan Februari 1985.
78. Laporan Bulanan, Kantor Departemen Transmigrasi Kabupaten Kampar, Bulan Oktober 1984.
79. Water and Land Studies, Water Resources and Potentially Irrigable Land of Riau, Binnie & Partners (Overseas) Ltd. with Hunting Technical Services Ltd., 1981.
80. Laporan, Survai dan Pemetaan Tanah Semi Detail, Daerah SKP E & F WPP XII Pasir Pangarayan Propinsi Riau, Tim Survai Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, 1981.
81. Survai Kapabilitas Tanah, Derah Pasir Pangarayan (WPP XII A, SKP J) Propinsi Riau, Tim Survai Tanah, Pusat Penelitian Tanah, Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT), 1981.
82. Lampiran, Klasifikasi Kesesuaian Lahan, Staf Peneliti, Pusat Penelitian Tanah, Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT), 1983.

Irrigation, Drainage, Structures & other data

1. Konsep Rencana Pembangunan Lima Tahun Kelima 1989/90-1993/94 Sektor : Transmigrasi Departemen Transmigrasi 1988
2. Inventarisasi Daerah Pengairan Apr 1987 Sub Dinas Pengairan DPU Prop Dati I Riau
3. Laporan Pelaksanaan Proyek-Proyek Pengairan Propinsi Riau, Tahun Anggaran 1987/1988
- Rencana Pelita V Tahun 1989/90 s/d 1993/94.
Proyek Proyek Pengairan Propinsi Riau, 12 s/d 14 Jan, 1988
4. Laporan akhir/ Penelitian Water Management mengenai Pemantapan Rencana Tata Tanam (Proyek E&P Pengairan) di daerah irigasi Uwai (L 139 Ha), Bogor, Juni 1983
5. Laporan/ Penelitian Water Management mengenai kehilangan air pada petak tersier di daerah irigasi Uwai Kabupaten Kampar, Bogor Sep, 1985
6. laporan/ Penelitian Peningkatan Perkumpulan Petani Pemakai Air/P3A (Water Management "G") di daerah tanah Singkuang, Kabupaten Kampar, Bogor, Feb, 1987.
7. Letter/Pengembangan Daerah Irigasi Batang Kumu di Kabupaten Dati II Kampar July, 1988. Dept. Kehutanan, Riau
8. Appendix : III.13./Water Distribution Plan
Penjelasan Perhitungan Water Distribution Plan & Cropping Pattern/Kaiti Samo Sub Project, July 1988/Second PIP Project
9. Program Pelita V Dana APBD/Sub Dinas Pengairan DPU Propinsi Dati I Riau, Apr, 1988
10. Program Pelita V Proyek Pengairan, Propinsi Riau (APBN), Apr. 1988
11. Pengembangan Irigasi/Batang Lubu/Batang Kumu/Batang Teso untuk menunjang Transmigrasi di Riau
12. Pembangunan Jaringan Irigasi Batang Samo di Propinsi Riau
13. Pamflet of Proyek PLTA Kota Panjang, Aug. 1988
14. Note/Kebutuhan Personel, Struktur Organisasi dan Rab untuk O&M Demonstration Project/Batang Samo
15. Peta : Status Jalan Prop. Riau, 1985/
Daftar : Ruas Fungsi dan Status Jalan di lingkungan DPUS. Dati I Riau
16. Note/Daerah Irigasi Kaiti Samo (1509 Ha)

17. Peta izin Lokasi PT Hutahazan (4800 Ha) Nov. 1987
18. Basic Price/Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan Mar. 1988, Ciptakarya Riau
19. Ditto Unit Price, Ciptakarya, Riau
20. Peta Jaringan Jalan Propinsi Riau, S= 1:630,000
21. Schema Jaringan Irigasi Batang Samo-Kaiti, Kab. Kampar
22. Pengukuran dan Perencanaan Bendungan Suplesi Daerah Irigasi Kaiti-Samo Kab. Kampar S=1 : 500
23. Penampang Geologi Rencana Tangul Penutup Daerah Irigasi Kaiti S= 1:200/1 : 100
24. Peta Propinsi Riau = 1 : 750,000 / 1:500,000
25. Peta Sumatera S= 1 : 750,000
26. Peta Situasi dan Geologi di Batang Kumu S= 1 : 500,000
2 DWGS
27. Peta Sumatera Utara S= 1 : 500,000
28. Peta struktur SKP-F S= 1 : 20,000, Nov. 1985
29. Peta RSKP IIIA & IIIB S= 1 : 20,000 Nov. 1985
30. Peta WPP XII - SKP E/Vegetasi & Tata Guna Lahan
S= 1 : 20,000
31. Jaringan Setasiun-Setasiun Gumatologi Pertanian di Sumatera Bagian Utara
32. Peta Lokasi Rencana Areal PTP dan Transmigrasi di Tapanuli Selatan, Sumatera Utara, S= 1 : 250,000
33. Peta rencana Pengukuhan dan Penatagunaan Hutan Propinsi Dati I Sumatera Utara, S= 1 : 500,000
34. Peta Lokasi Areal dan Transmigrasi di Kecamatan osa dan Kec. Barumon, Sumatera Utara, S= 1 : 250,000
35. Peta Rencana Struktur SKP-D Ujung Batu, WPP- IXb Sibuhuan, Sumatera Utara
36. Peta Areal PIR Akselerasi PT Perkebunan VII Sosa Tapanuli Selatan, Sumatera Utara, S= 1 : 50,000

Hydrological Data

1. Meteorological Data at all stations in Riau from 1980 to 1986 by P3.S.A. office
2. Meteorological Data at Pasir Pengarayan, Pasar Kampar Bangko Jaya, and Kota Lama, 1987 by P3.S.A.office
3. Daily Rainfall Data at Pasir Pengarayan from 1970 to 1979 by P3.S.A. office
4. Daily Rainfall Data at 9 (nine) places 1987 by P3.S.A. office
5. Daily Rainfall Data at Pasir Pengarayan and Dalu Dalu 1988 by P3..A. office
6. Mean Monthly Rainfall Data from 1931 to 1960 on the Islands outside Java and Madura by B.M.G. Jakarta
7. Monthly Rainfall Data in Sumatera Utara from 1954 to 1979 and location map by B.M.G. Jakarta
8. Monthly Rainfall Data in Riau from 1974 to 1979 by B.M.G. Jakarta
9. Monthly Rainfall Data in Riau and Sumatera Utara from 1980 to 1985 by B.M.G. Jakarta
10. Hydrological Data Register for North Sumatra, Aug. 1980 by D.P.U. Medan
11. Daily Rainfall Data at Simirik in Sumatra Utara from 1978 to 1987 by RISPA, Medan
12. Daily Rainfall Data at Ujung Batu (1985-1987, Balanka Sitongkon (1981-1987) and Binanga (1984-1987) by Coordinate office B.P.P. Padang Sidempuan and B.M.G. Medan
13. Daily Rainfal Data at Gunungtuan and Panyabungan on 1978, 1980 and 1986 by D.P.U. (P3.S.A.) Medan
14. Monthly Rainfall Data at all stations in Kab. Tapanuli Selatan from 1980 to 1987 by Pertanian, Padang Sidempuan
15. Daily Record of Discharge Observation from 1977 to 1987 at 7 (seven) places by P3.S.A. office
16. Data on Rating curve from 1977 to 1988 at 7 (seven) places by P3.S.A office
17. Record of Water level by Automatic Water Level Gauge at Kota Bangun during the flood by P3.S.A. office

Geological Data

1. The Geology of the Padangsidempuan and Sibolga Quadrangle, Sumatra, Scale 1 : 250,000 published by Geological Research & Development Center in 1982 (Explanatory note and geological map)
2. -dito- Lubuksikaping published in 1983
3. -dito- Pakanbaru published in 1982
4. -ditto- Dumai published in 1982
5. Geological map of Sumatra, scale 1 : 1000,000 published by Geological Research & Development Center
6. Pedoman Penyelidikan Geologi Teknik & Mekanika Tanah untuk Perencanaan Teknis D.P.U. Proyek Monitoring Pelaksanaan, Aug. 1980.

Transmigration Data

1. SECOND STAGE DEVELOPMENT PROGRAMME

Feasibility Studies & Detailed Engineering

- EXECUTIVE SUMMARY
- VOLUME 1 ; Regional Context & Pre Feasibility Study
- VOLUME II : Feasibility Study & Detailed Engineering
- VOLUME III : STANDARD Operating Procedures
- ANNEX-1/2
- ANNEX-2/2
- ATTACHED MAPS

2. SECOND STAGE DEVELOPMENT PROGRAMME

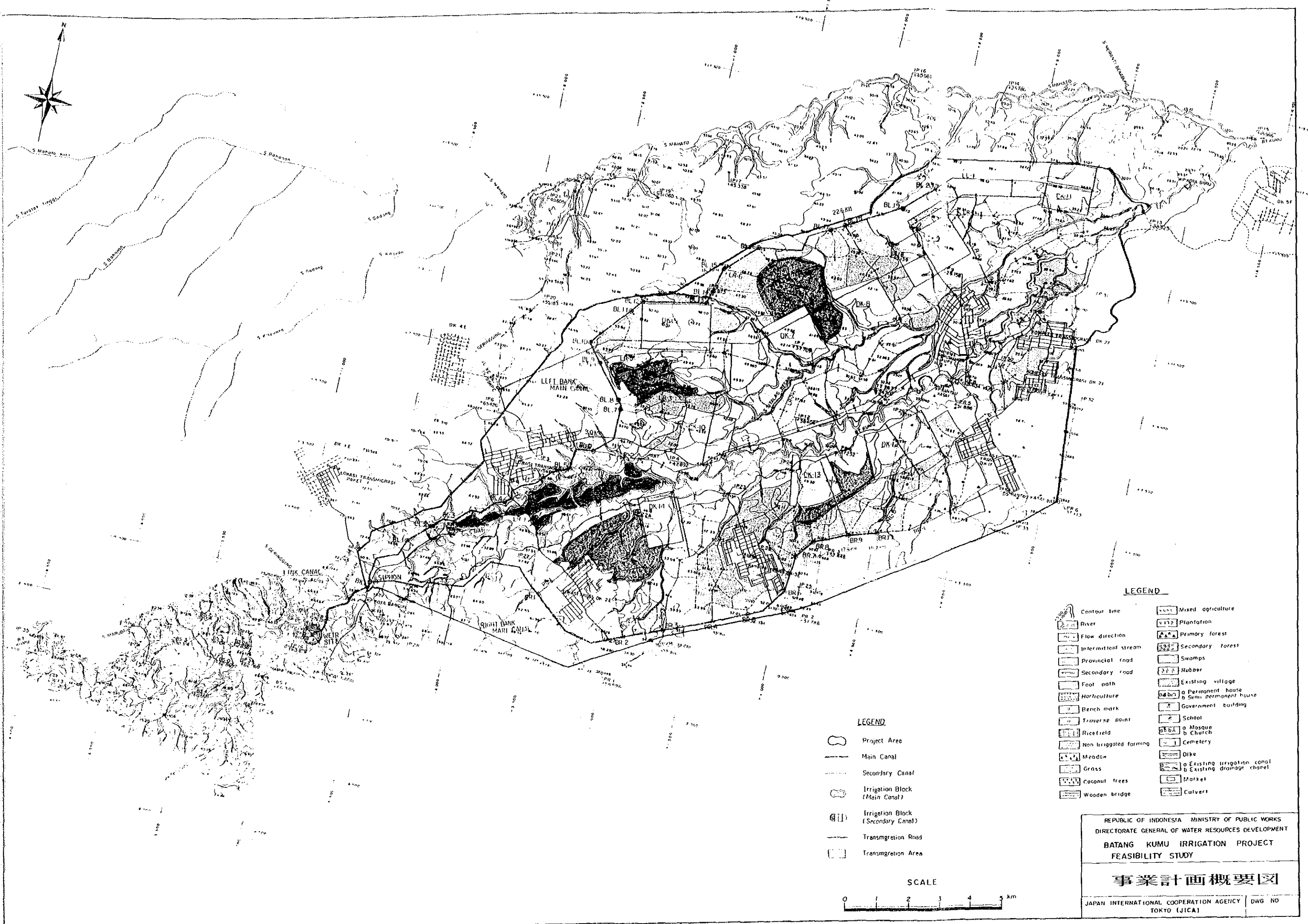
- Tender Document for Civil Work of Road and Drainage, VOLUME V-1, Drawings of Road Improvement Feb., 1988
- Tender Document for Civil Work of Road and Drainage, VOLUME V-2, Drawings of Drainage Improvement Feb., 1988

BATANG KUMU REPORT BY PT.ISUDA & CV.AIR KONSUL

1. PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK DAN MEKANIKA TANAH
/ PRENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
D.I.BATANG KUMU Issued on May.1986
1985/1986 by PT.ISUDA
2. FINAL REPORT / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
PROPINSI RIAU
SURVEY PENELITIAN LAHAN DAN PENELITIAN Issued on May.1986
KWALITAS AIR by PT.ISUDA
3. LAPORAN AKHIR SEMENTARA / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK DAN
MEKANIKA TANAH RENCANA TANGGUL PENUTUP Issued on Dec.1986
DAN SALURAN INDUK 1986/1987 by PT.ISUDA
4. FINAL REPORT / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PRENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN IRIGASI II Issued on Jan.1987
PEMASANGAN AWLR DAN ARR 1986/1987 by PT.ISUDA
5. LAPORAN AKHIR / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PRENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN IRIGASI II Issued on Jan.1987
PENGUKURAN TRACE SALURAN / FINAL REPORT by PT.ISUDA
6. LAPORAN AKHIR / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PRENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN IRIGASI II Issued on Jan.1987
PRARENCANA BENDUNG / FINAL REPORT by PT.ISUDA
7. EXECUTIVE SUMMARY REPORT/ PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PRENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN IRIGASI II
PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK DAN MEKANIKA
TANAH RENCANA TANGGUL PENUTUP DAN Issued on Jan.1987
SALURAN INDUK 1986/1987 by PT.ISUDA
8. PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
DI PROPINSI RIAU
PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN
IRIGASI II 1987/1988 Issued on Aug.1987
by CV.AIR KONSUL

BATANG KUMU REPORT BY PT. ISUDA (2)

1. DRAFT FINAL REPORT / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
PROPINSI RIAU Issued on Jan. 1986
Jan, 1986 by PT. ISUDA
2. FINAL REPORT / PERENCANAAN TEKNIS PENDAHULUAN
DAERAH IRIGASI BATANG KUMU
PROPINSI RIAU
PENGUKURAN TOPOGRAFI
LOKASI BENDUNG, TRACE SALURAN Issued on May. 1986
DAN PROFIL SUNGAI by PT. ISUDA
- 3 EXECUTIVE SUMMARY REPORT/ STUDY RECONNAISSANCE
D. I. BATANG KUMU
KABUPATEN KAMPAR PROPINSI RIAU
1982/1983 FINAL REPORT Issued on Jan. 1983
by PT. ISUDA
4. PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK DAN MEKANIKA TANAH/
RENCANA BENDUNG, TANGGUL PENUTUP DAN BORROW AREA (177M)
1984/1985



LEGEND

- | | | | |
|--|-----------------------|--|---------------------------|
| | Contour line | | Mixed agriculture |
| | River | | Plantation |
| | Flow direction | | Primary forest |
| | Intermittent stream | | Secondary forest |
| | Provincial road | | Swamps |
| | Secondary road | | Hubber |
| | Foot path | | Existing village |
| | Horticulture | | Permanent house |
| | Bench mark | | Semi permanent house |
| | Traverse point | | Government building |
| | Ricefield | | School |
| | Non irrigated farming | | Mosque |
| | Meadow | | Church |
| | Grass | | Cemetery |
| | Coconut trees | | Dike |
| | Wooden bridge | | Existing irrigation canal |
| | | | Existing drainage channel |

LEGEND

- | | |
|--|------------------------------------|
| | Project Area |
| | Main Canal |
| | Secondary Canal |
| | Irrigation Block (Main Canal) |
| | Irrigation Block (Secondary Canal) |
| | Transmission Road |
| | Transmission Area |

SCALE



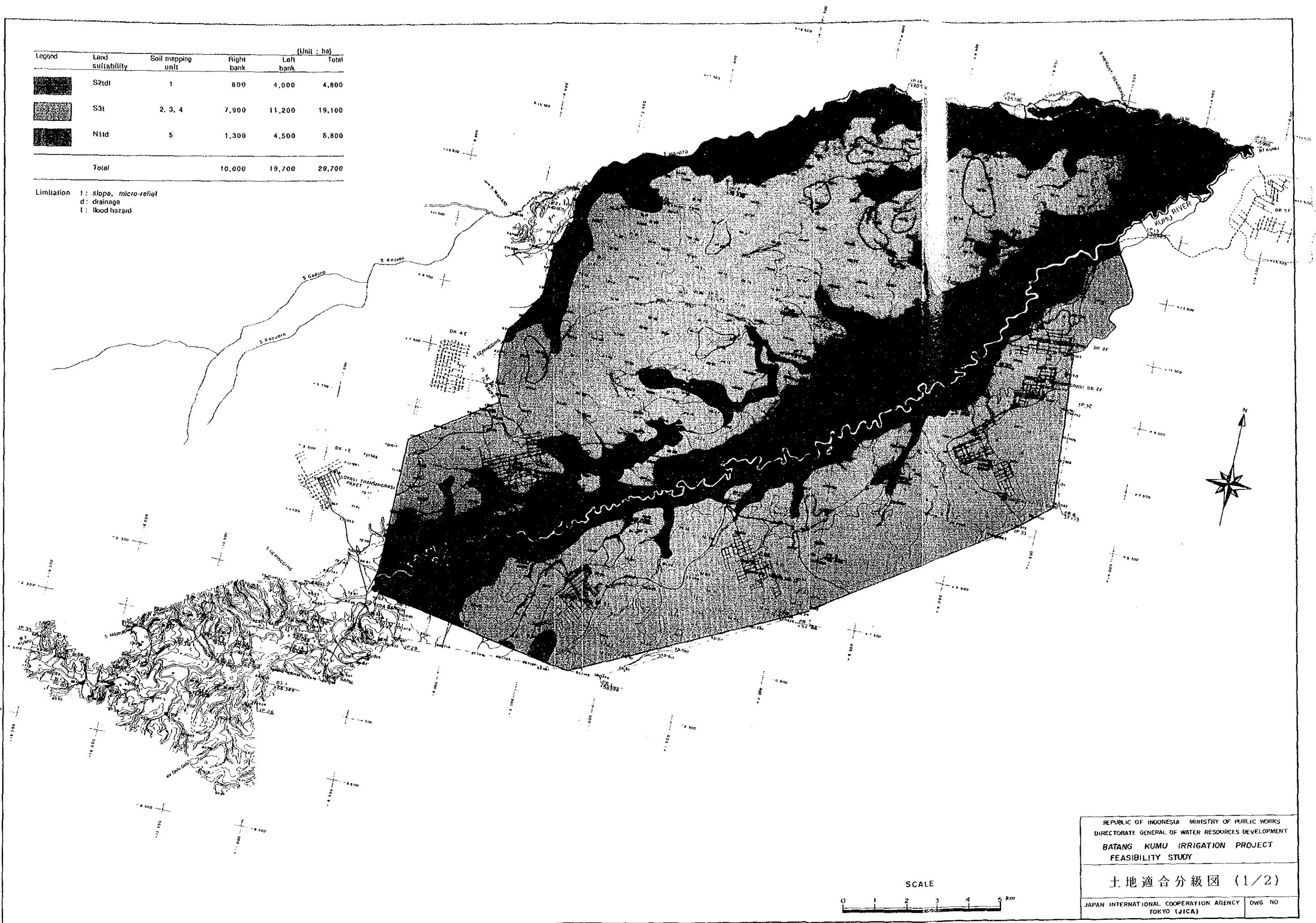
REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

事業計画概要図

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG NO
 TOKYO (JICA)

Legend	Land suitability	Soil mapping unit	(Unit : ha)		
			Right bank	Left bank	Total
	S2td	1	800	4,000	4,800
	S3t	2, 3, 4	7,900	11,200	19,100
	N1td	5	1,300	4,500	5,800
Total			10,000	19,700	29,700

Limitation
 1: slope, micro-relief
 d: drainage
 f: flood hazard



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

土地適合分級図 (1/2)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 TOKYO (JICA) DWG NO

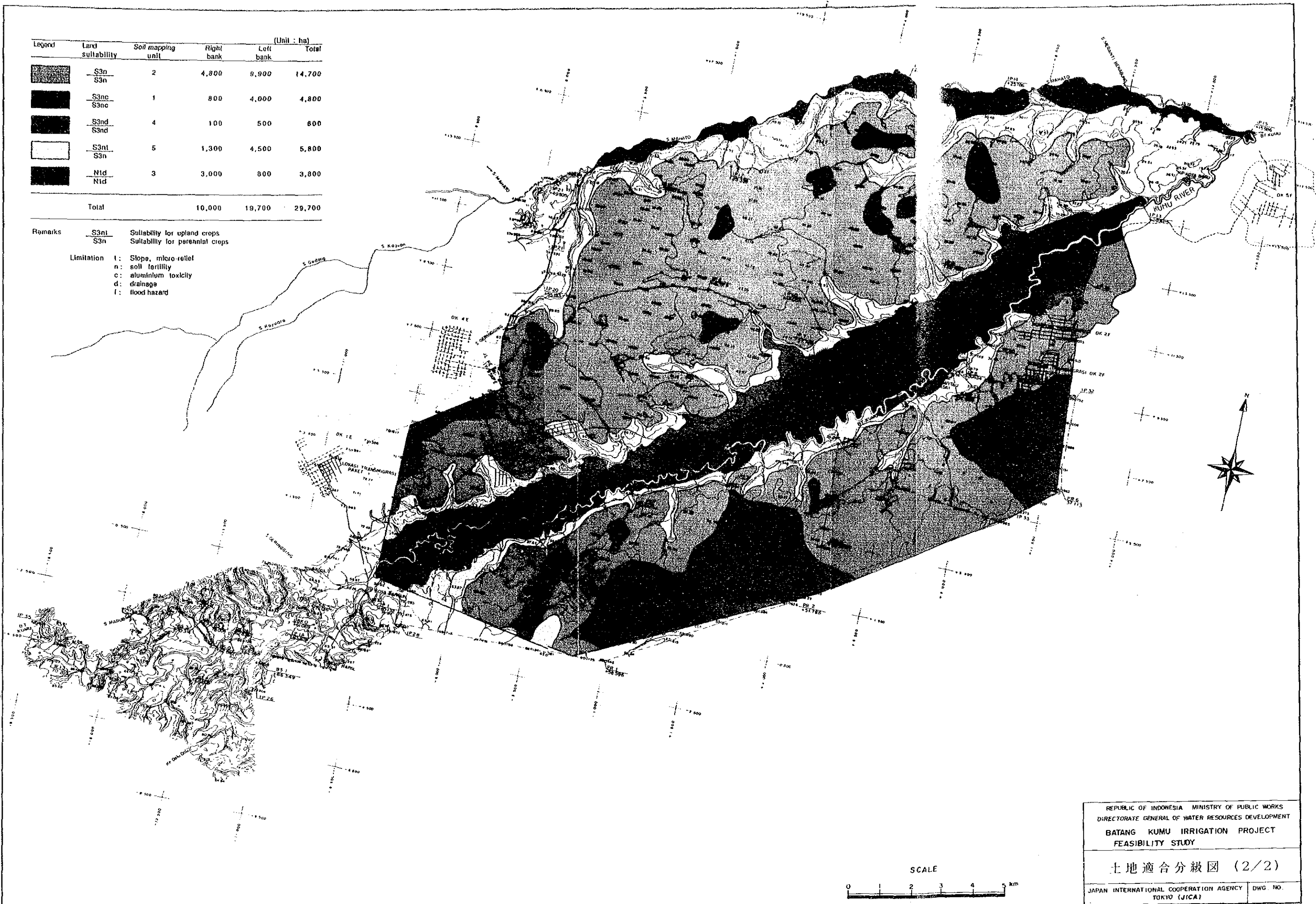
Legend	Land suitability	Soil mapping unit	(Unit : ha)		
			Right bank	Left bank	Total
	S3n S3n	2	4,800	9,900	14,700
	S3nc S3nc	1	800	4,000	4,800
	S3nd S3nd	4	100	500	600
	S3nl S3n	5	1,300	4,500	5,800
	N1d N1d	3	3,000	800	3,800
Total			10,000	19,700	29,700

Remarks

S3nl	Suitability for upland crops
S3n	Suitability for perennial crops

Limitation

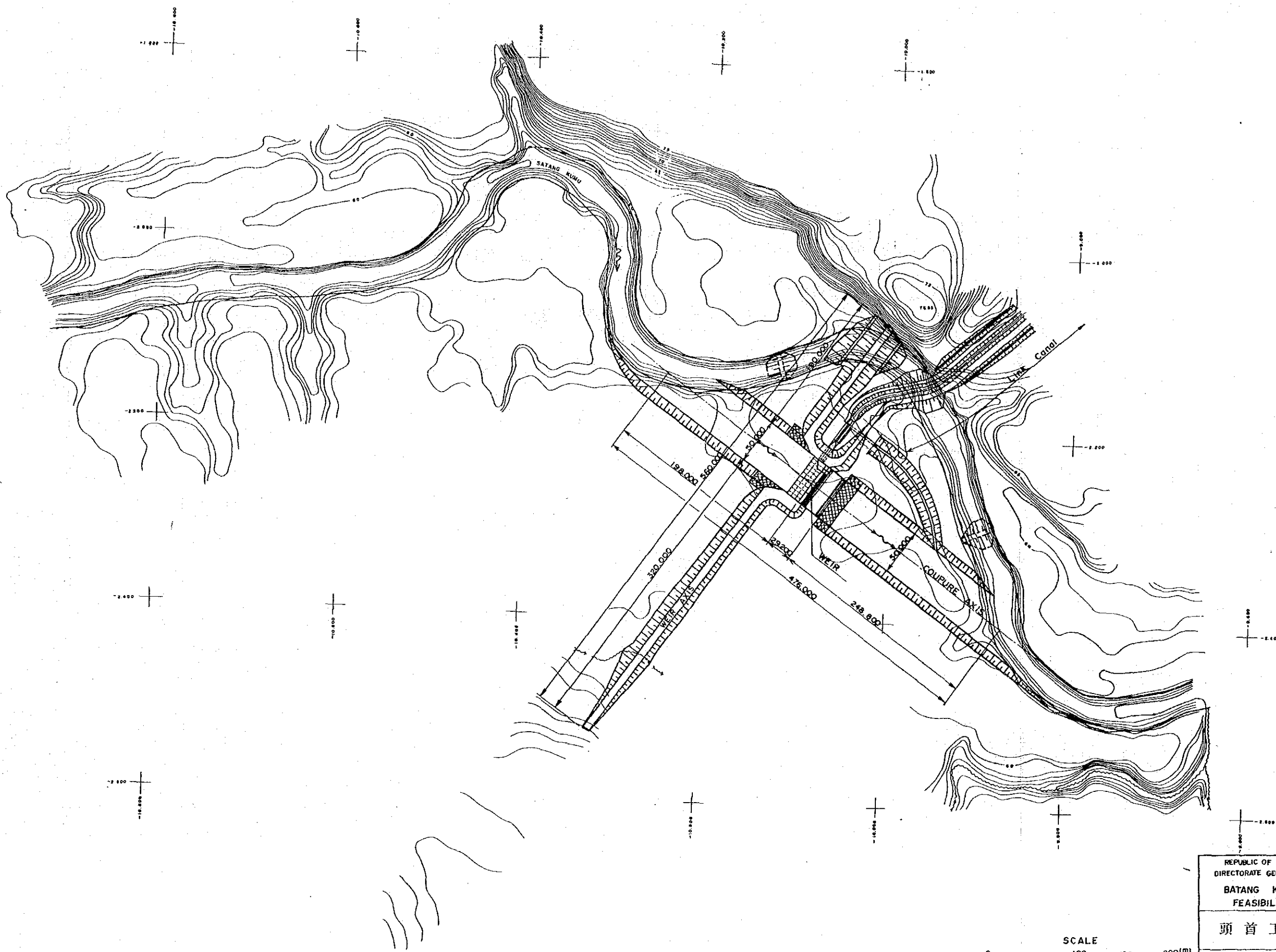
- l: Slope, micro-relief
- n: soil fertility
- c: aluminium toxicity
- d: drainage
- f: flood hazard



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

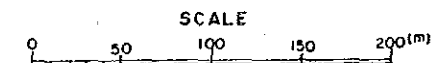
土地適合分級図 (2/2)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO (JICA) DWG. NO.



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

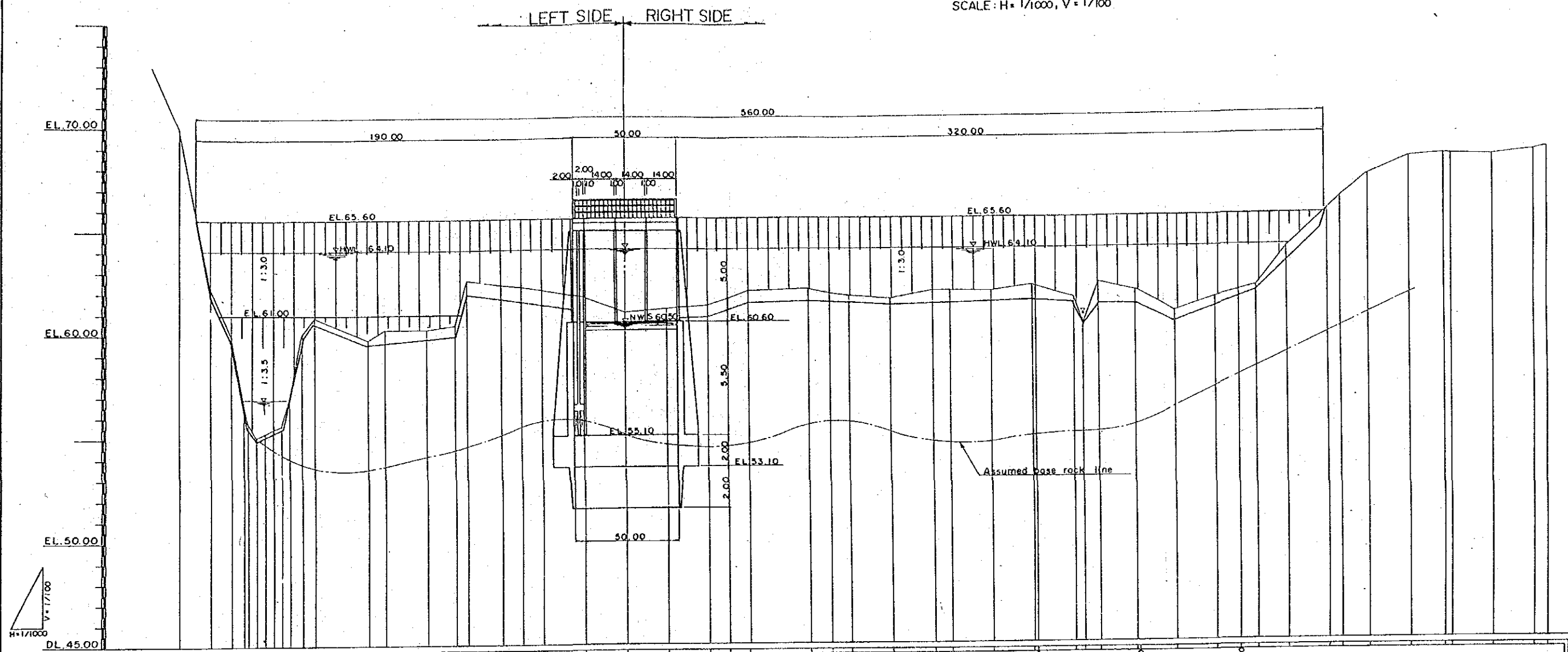
頭首工設計図 (1/5)



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO.
 TOKYO (JICA)

PROFILE OF WEIR AXIS

SCALE: H = 1/1000, V = 1/100



STATION	DISTANCE	TOTAL DISTANCE	EXISTING GROUND HEIGHT	DESIGN	
				CANAL BED EL.	TOP EL.
-15.0	15.0	215.0	70.05	65.60	65.60
-NO. 4	10.0	200.0	62.30	65.60	65.60
-40.0	6.0	190.0	60.02	65.60	65.60
-34.0	2.0	184.0	56.84	65.60	65.60
-32.0	4.0	182.0	55.83	65.60	65.60
-28.0	4.0	178.0	55.13	65.60	65.60
-24.0	4.0	174.0	55.31	65.60	65.60
-20.0	4.0	170.0	55.63	65.60	65.60
-16.0	4.0	166.0	57.10	65.60	65.60
-12.0	6.0	162.0	60.13	65.60	65.60
-6.0	6.0	156.0	60.13	65.60	65.60
-NO. 3	25.5	150.0	60.91	65.60	65.60
-24.5	8.0	124.5	59.81	65.60	65.60
-16.5	16.5	116.5	60.32	65.60	65.60
-NO. 2	3.5	100.0	60.32	65.60	65.60
-46.5	14.1	95.5	60.32	65.60	65.60
-32.4	5.9	82.4	60.47	65.60	65.60
-26.5	16.3	76.3	62.65	65.60	65.60
-10.0	10.0	60.0	62.41	65.60	65.60
-NO. 1	10.0	50.0	62.28	65.60	65.60
-40.0	20.0	40.0	62.15	65.60	65.60
-20.0	20.0	20.0	61.79	65.60	65.60
-NO. 0	0.0	0.0	61.04	65.60	65.60
+20.0	20.0	20.0	61.22	65.60	65.60
+40.0	20.0	40.0	61.37	65.60	65.60
+NO. 1	10.0	50.0	61.71	65.60	65.60
+ 9.5	9.5	59.5	62.04	65.60	65.60
+39.5	30.0	89.5	62.14	65.60	65.60
+NO. 2	10.5	100.0	61.95	65.60	65.60
+ 8.5	9.5	109.5	61.78	65.60	65.60
+29.5	20.0	129.5	61.65	65.60	65.60
+NO. 3	20.5	150.0	62.05	65.60	65.60
+ 8.6	8.6	158.6	62.04	65.60	65.60
+28.6	20.0	170.0	62.01	65.60	65.60
+48.6	20.0	188.6	62.75	65.60	65.60
+NO. 4	17.4	200.0	62.75	65.60	65.60
+18.5	18.5	218.5	61.71	65.60	65.60
+23.1	4.5	223.1	60.42	65.60	65.60
+30.4	7.3	230.4	62.38	65.60	65.60
+48.5	18.1	248.5	62.02	65.60	65.60
+NO. 5	11.5	250.0	61.54	65.60	65.60
+18.5	18.5	268.5	60.93	65.60	65.60
+38.5	20.0	288.5	61.60	65.60	65.60
+NO. 6	11.5	300.0	61.89	65.60	65.60
+ 8.5	8.5	308.5	62.11	65.60	65.60
+23.5	15.0	323.5	64.01	65.60	65.60
+43.5	20.0	343.5	65.80	65.60	65.60
+NO. 7	6.5	350.0	66.33	65.60	65.60
+13.5	13.5	363.5	67.44	65.60	65.60
+33.5	20.0	383.5	68.26	65.60	65.60
+NO. 8	16.3	400.0	68.34	65.60	65.60
+ 3.5	3.5	403.5	68.36	65.60	65.60
+23.5	20.0	423.5	68.29	65.60	65.60
+43.5	20.0	443.5	68.51	65.60	65.60
+NO. 9	6.5	450.0	68.63	65.60	65.60

REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

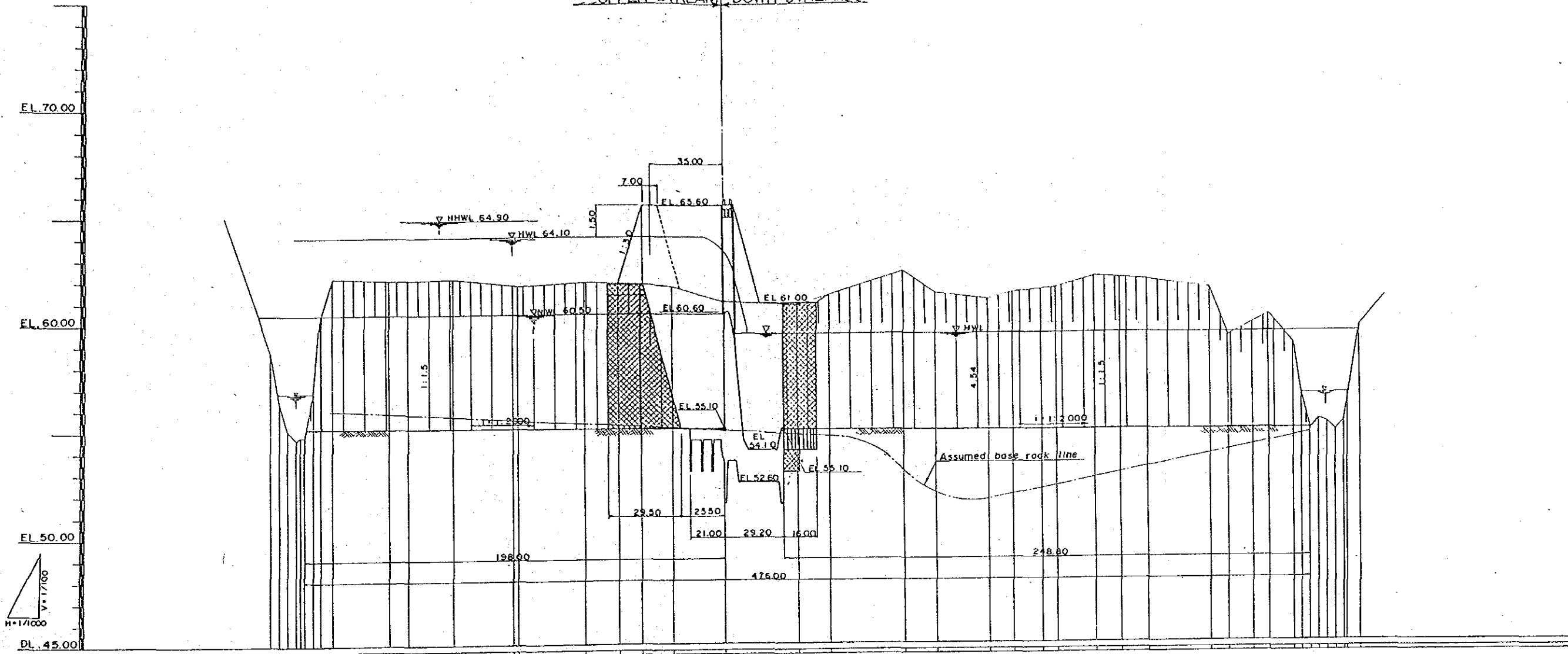
頭首工設計図 (2/5)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO (JICA) DWG. NO

PROFILE OF COUPURE AXIS

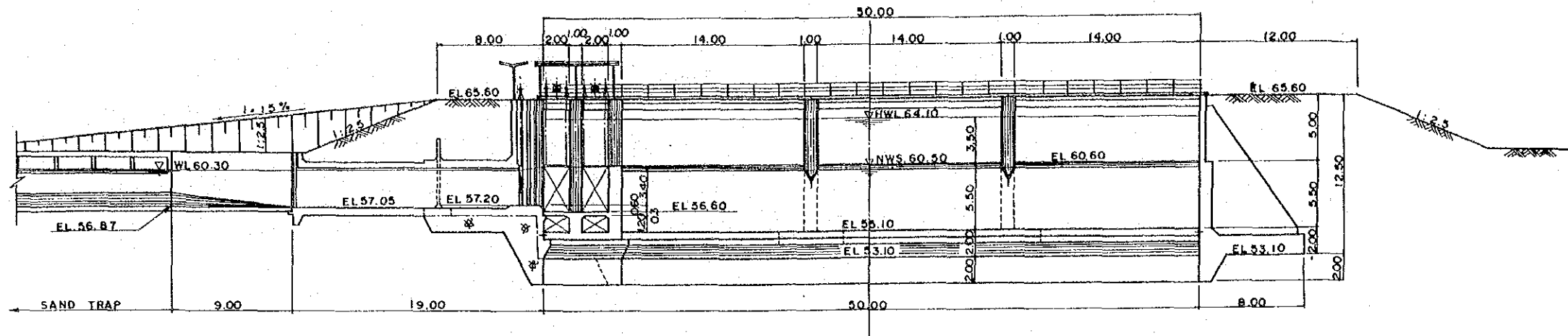
SCALE: H=1/1000, V=1/100

UPPER STREAM DOWN STREAM

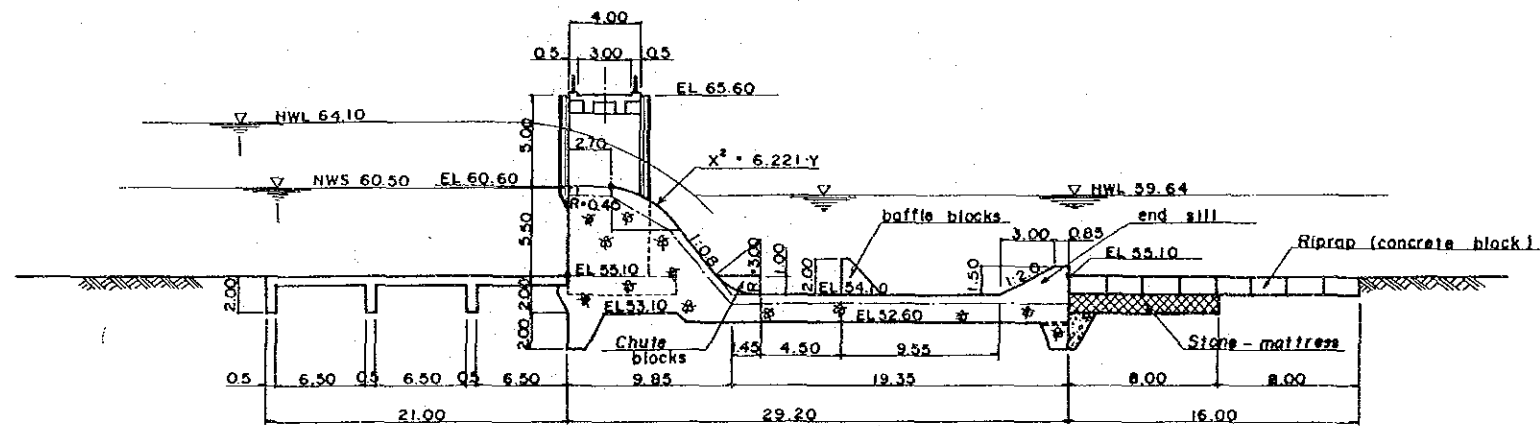


STATION	DISTANCE	TOTAL DISTANCE	EXISTING GROUND HEIGHT	DESIGN	
				CANAL BED. EL.	TOP. EL.
-14.1	4.0	214.1	58.76	55.10	55.10
-10.1	4.0	210.1	58.91	55.10	55.10
-6.1	4.0	206.1	59.15	55.10	55.10
-2.1	4.0	202.1	59.73	55.10	55.10
1.9	4.0	198.1	60.07	55.10	55.10
5.9	4.0	194.1	60.44	55.10	55.10
9.9	4.0	190.1	60.84	55.10	55.10
13.9	4.0	186.1	61.27	55.10	55.10
17.9	4.0	182.1	61.72	55.10	55.10
21.9	4.0	178.1	62.19	55.10	55.10
25.9	4.0	174.1	62.68	55.10	55.10
29.9	4.0	170.1	63.19	55.10	55.10
33.9	4.0	166.1	63.72	55.10	55.10
37.9	4.0	162.1	64.27	55.10	55.10
41.9	4.0	158.1	64.84	55.10	55.10
45.9	4.0	154.1	65.43	55.10	55.10
49.9	4.0	150.1	66.04	55.10	55.10
53.9	4.0	146.1	66.67	55.10	55.10
57.9	4.0	142.1	67.32	55.10	55.10
61.9	4.0	138.1	67.99	55.10	55.10
65.9	4.0	134.1	68.68	55.10	55.10
69.9	4.0	130.1	69.39	55.10	55.10
73.9	4.0	126.1	70.12	55.10	55.10
77.9	4.0	122.1	70.87	55.10	55.10
81.9	4.0	118.1	71.64	55.10	55.10
85.9	4.0	114.1	72.43	55.10	55.10
89.9	4.0	110.1	73.24	55.10	55.10
93.9	4.0	106.1	74.07	55.10	55.10
97.9	4.0	102.1	74.92	55.10	55.10
101.9	4.0	98.1	75.79	55.10	55.10
105.9	4.0	94.1	76.68	55.10	55.10
109.9	4.0	90.1	77.59	55.10	55.10
113.9	4.0	86.1	78.52	55.10	55.10
117.9	4.0	82.1	79.47	55.10	55.10
121.9	4.0	78.1	80.44	55.10	55.10
125.9	4.0	74.1	81.43	55.10	55.10
129.9	4.0	70.1	82.44	55.10	55.10
133.9	4.0	66.1	83.47	55.10	55.10
137.9	4.0	62.1	84.52	55.10	55.10
141.9	4.0	58.1	85.59	55.10	55.10
145.9	4.0	54.1	86.68	55.10	55.10
149.9	4.0	50.1	87.79	55.10	55.10
153.9	4.0	46.1	88.92	55.10	55.10
157.9	4.0	42.1	90.07	55.10	55.10
161.9	4.0	38.1	91.24	55.10	55.10
165.9	4.0	34.1	92.43	55.10	55.10
169.9	4.0	30.1	93.64	55.10	55.10
173.9	4.0	26.1	94.87	55.10	55.10
177.9	4.0	22.1	96.12	55.10	55.10
181.9	4.0	18.1	97.39	55.10	55.10
185.9	4.0	14.1	98.68	55.10	55.10
189.9	4.0	10.1	100.00	55.10	55.10
193.9	4.0	6.1	101.35	55.10	55.10
197.9	4.0	2.1	102.72	55.10	55.10
201.9	4.0	-1.9	104.11	55.10	55.10
205.9	4.0	-5.9	105.52	55.10	55.10
209.9	4.0	-9.9	106.95	55.10	55.10
213.9	4.0	-13.9	108.40	55.10	55.10
217.9	4.0	-17.9	109.87	55.10	55.10
221.9	4.0	-21.9	111.36	55.10	55.10
225.9	4.0	-25.9	112.87	55.10	55.10
229.9	4.0	-29.9	114.40	55.10	55.10
233.9	4.0	-33.9	115.95	55.10	55.10
237.9	4.0	-37.9	117.52	55.10	55.10
241.9	4.0	-41.9	119.11	55.10	55.10
245.9	4.0	-45.9	120.72	55.10	55.10
249.9	4.0	-49.9	122.35	55.10	55.10
253.9	4.0	-53.9	124.00	55.10	55.10
257.9	4.0	-57.9	125.67	55.10	55.10
261.9	4.0	-61.9	127.36	55.10	55.10
265.9	4.0	-65.9	129.07	55.10	55.10
269.9	4.0	-69.9	130.80	55.10	55.10
273.9	4.0	-73.9	132.55	55.10	55.10
277.9	4.0	-77.9	134.32	55.10	55.10
281.9	4.0	-81.9	136.11	55.10	55.10
285.9	4.0	-85.9	137.92	55.10	55.10
289.9	4.0	-89.9	139.75	55.10	55.10
293.9	4.0	-93.9	141.60	55.10	55.10
297.9	4.0	-97.9	143.47	55.10	55.10
301.9	4.0	-101.9	145.36	55.10	55.10
305.9	4.0	-105.9	147.27	55.10	55.10
309.9	4.0	-109.9	149.20	55.10	55.10
313.9	4.0	-113.9	151.15	55.10	55.10
317.9	4.0	-117.9	153.12	55.10	55.10
321.9	4.0	-121.9	155.11	55.10	55.10
325.9	4.0	-125.9	157.12	55.10	55.10
329.9	4.0	-129.9	159.15	55.10	55.10
333.9	4.0	-133.9	161.20	55.10	55.10
337.9	4.0	-137.9	163.27	55.10	55.10
341.9	4.0	-141.9	165.36	55.10	55.10
345.9	4.0	-145.9	167.47	55.10	55.10
349.9	4.0	-149.9	169.60	55.10	55.10
353.9	4.0	-153.9	171.75	55.10	55.10
357.9	4.0	-157.9	173.92	55.10	55.10
361.9	4.0	-161.9	176.11	55.10	55.10
365.9	4.0	-165.9	178.32	55.10	55.10
369.9	4.0	-169.9	180.55	55.10	55.10
373.9	4.0	-173.9	182.80	55.10	55.10
377.9	4.0	-177.9	185.07	55.10	55.10
381.9	4.0	-181.9	187.36	55.10	55.10
385.9	4.0	-185.9	189.67	55.10	55.10
389.9	4.0	-189.9	192.00	55.10	55.10
393.9	4.0	-193.9	194.35	55.10	55.10
397.9	4.0	-197.9	196.72	55.10	55.10
401.9	4.0	-201.9	199.11	55.10	55.10
405.9	4.0	-205.9	201.52	55.10	55.10
409.9	4.0	-209.9	203.95	55.10	55.10
413.9	4.0	-213.9	206.40	55.10	55.10
417.9	4.0	-217.9	208.87	55.10	55.10
421.9	4.0	-221.9	211.36	55.10	55.10
425.9	4.0	-225.9	213.87	55.10	55.10
429.9	4.0	-229.9	216.40	55.10	55.10
433.9	4.0	-233.9	218.95	55.10	55.10
437.9	4.0	-237.9	221.52	55.10	55.10
441.9	4.0	-241.9	224.11	55.10	55.10
445.9	4.0	-245.9	226.72	55.10	55.10
449.9	4.0	-249.9	229.35	55.10	55.10
453.9	4.0	-253.9	232.00	55.10	55.10
457.9	4.0	-257.9	234.67	55.10	55.10
461.9	4.0	-261.9	237.36	55.10	55.10
465.9	4.0	-265.9	240.07	55.10	55.10
469.9	4.0	-269.9	242.80	55.10	55.10
473.9	4.0	-273.9	245.55	55.10	55.10
477.9	4.0	-277.9	248.32	55.10	55.10
481.9	4.0	-281.9	251.11	55.10	55.10
485.9	4.0	-285.9	253.92	55.10	55.10
489.9	4.0	-289.9	256.75	55.10	55.10
493.9	4.0	-293.9	259.60	55.10	55.10
497.9	4.0	-297.9	262.47	55.10	55.10
501.9	4.0	-301.9	265.36	55.10	55.10
505.9	4.0	-305.9	268.27	55.10	55.10
509.9	4.0	-309.9	271.20	55.10	55.10
513.9	4.0	-313.9	274.15	55.10	55.10
517.9	4.0	-317.9	277.12	55.10	55.10
521.9	4.0	-321.9	280.11	55.10	55.10
525.9	4.0	-325.9	283.12	55.10	55.10
529.9	4.0	-329.9	286.15	55.10	55.10
533.9	4.0	-333.9	289.20	55.10	55.10
537.9	4.0	-337.9	292.27	55.10	55.10
541.9	4.0	-341.9	295.36	55.10	55.10
545.9	4.0	-345.9	298.47	55.10	55.10
549.9	4.0	-349.9	301.60	55.10	55.10
553.9	4.0	-353.9	304.75	55.10	55.10
557.9	4.0	-357.9	307.92	55.10	55.10
561.9	4.0	-361.9	311.11	55.10	55.10
565.9	4.0	-365.9	314.32	55.10	55.10
569.9	4.0	-369.9	317.55	55.10	55.10
573.9	4.0	-373.9	320.80	55.10	55.10
577.9	4.0	-377.9	324.07	55.10	55.10
581.9	4.0	-381.9	327.36	55.10	55.10
585.9	4.0	-385.9	330.67	55.10	55.10
589.9	4.0	-389.9	334.00	55.10	55.10
593.9	4.0	-393.9	337.35	55.10	55.10
597.9	4.0	-397.9	340.72	55.10	55.10
601.9	4.0	-401.9	344.11	55.10	55.10
605.9	4.0	-405.9	347.52	55.10	55.10
609.9	4.0	-409.9	350.95	55.10	55.10
613.9	4.0	-413.9	354.40	55.10	55.10
617.9	4.0	-417.9	357.87	55.10	55.10
621.9	4.0	-421.9	361.36	55.10	55.10
625.9	4.0	-425.9	364.87	55.10	55.10
629.9	4.0	-429.9	368.40	55.10	55.10
633.9	4.0	-433.9	371.95	55.10	55.10
637.9	4.0	-437.9	375.52	55.10	55.10
641.9	4.0	-441.9	379.11	55.10	55.10
645.9	4.0	-445.9	382.72	55.10	55.10
649.9	4.0	-449.9	386.35	55.10	55.10
653.9	4.0	-453.9			

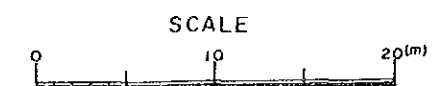
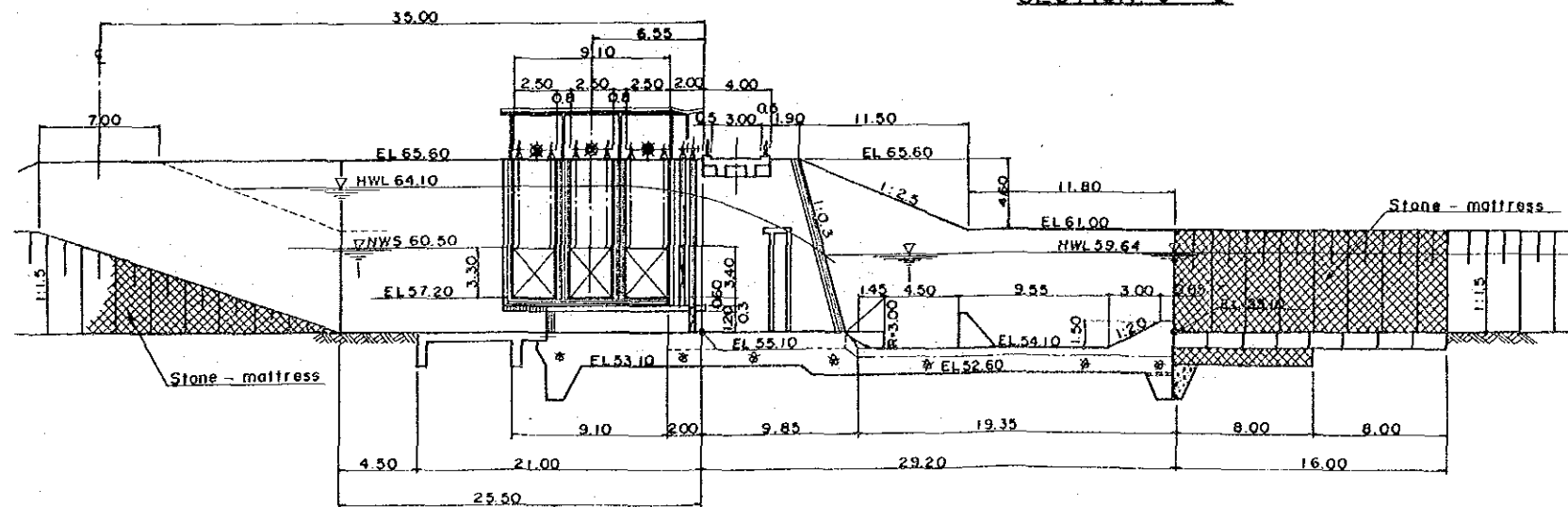
SECTION E-E



SECTION F-F



SECTION G-G



REPUBLIC OF INDONESIA MINISTRY OF PUBLIC WORKS
 DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
 BATANG KUMU IRRIGATION PROJECT
 FEASIBILITY STUDY

頭首工設計図 (5/5)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO.
 TOKYO (JICA)

JICA