

インドネシア国
ローカン川流域灌漑開発計画
事前調査報告書

平成2年12月

国際協力事業団
農林水産計画調査部

インドネシア国
ローカン川流域灌漑開発計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1090249(2)

22308

平成2年12月

国際協力事業団
農林水産計画調査部



序 文

本報告書は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、国際協力事業団が平成2年9月26日から同年10月6日まで、農林水産省東北農政局建設部次長 田村 泰氏を団長として派遣したインドネシア国ローカン川流域灌漑開発計画事前調査団の調査結果をとりまとめたものである。

本格調査実施にあたり、参考資料として広く関係者に活用されることを願うものである。

本件事前調査実施に際し、御協力を賜ったインドネシア国政府関係者並びに我が国関係者の各位に対し深甚なる謝意を表するものである。

1990年12月

国際協力事業団

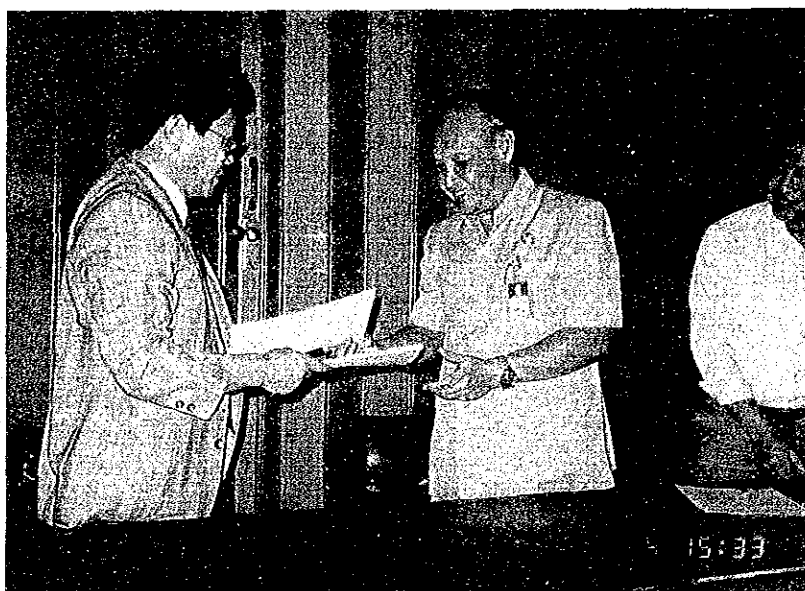
理事 田口俊郎



リアウ州の州都パカンバルー
メインストリートの朝



リアウ州公共事業局にて
ローカン川流域のかんがい事業に
ついて説明を受ける



公共事業省水資源開発総局次長と
事前調査団長との間でS/W、M/
Mを交換する

Bt. Lubuk上流部

山岳地帯の近くまで逆上り、頭首工予定地点との説明を受けた箇所中央に見えるのは移住者用農地のための蛇カゴによる取水施設



Bt. Lubukにおける水位観測施設
施設内には自記水位計が設置してあったが、乾期末の水位低下のため可動していなかった



Bt. Sosa上流部

左右にわたるケーブルを利用して断面・流速を測定しているとのことであった

Samo-Kaiti移住事業地区

IBRDの資金援助によりBt.
Lubukの支流より取水したかん
がい施設がある



Samo-Kaiti移住事業地区におけ
る牛耕風景



Upper Sosa地区内の移住事業地
(Local Transmigration) 内の圃
場状況

陸稲と豆類を混作している



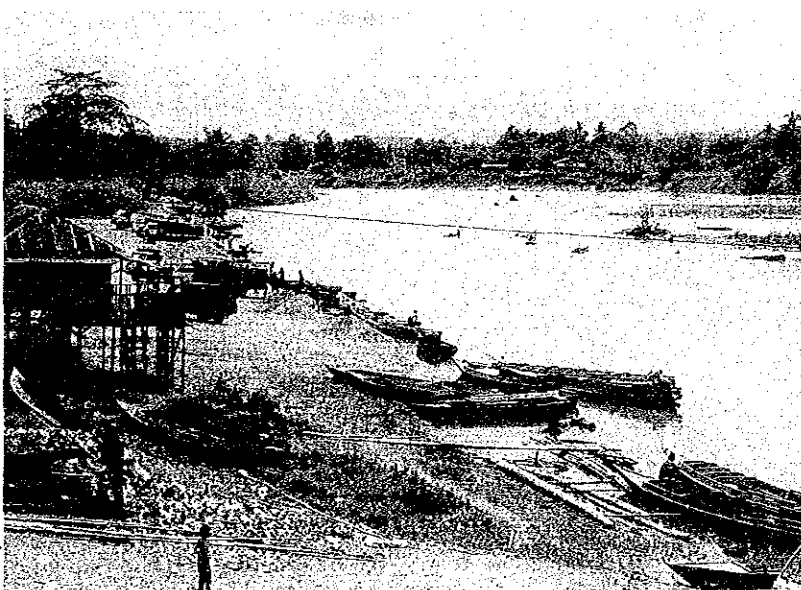


Lower Sosa地区内における州政府の小農民を対象としたゴム普及プロジェクト

ゴムの幼木の間陸稲を栽培している

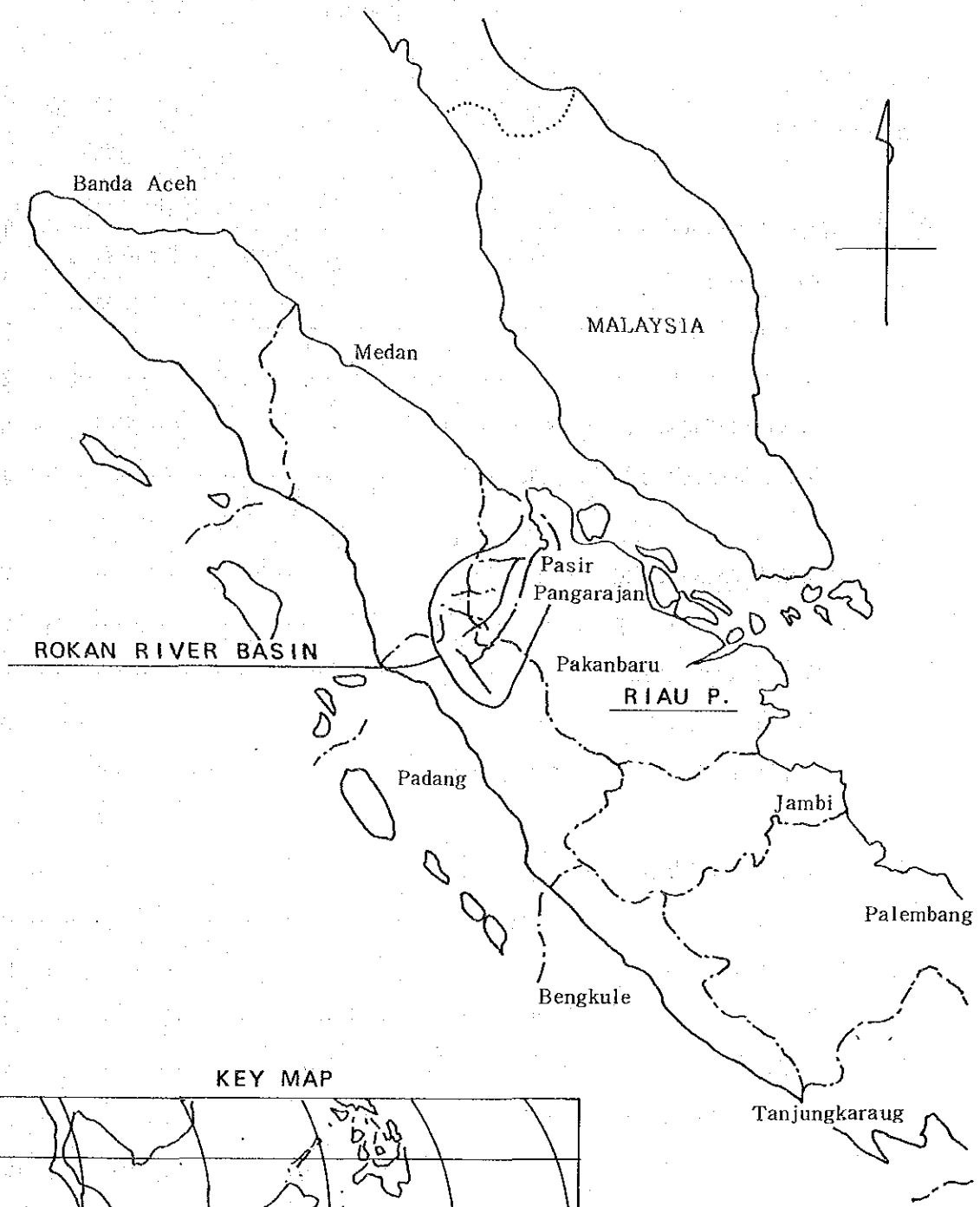


Lower Sosa地区附近における焼畑の状況

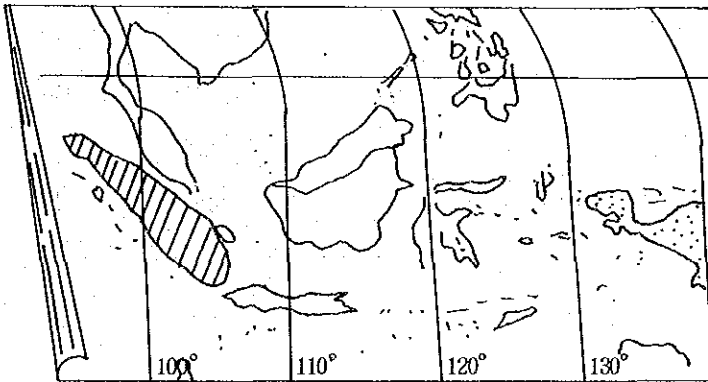


Ujung Batu附近のRokan Kiri舟運の拠点の一つとして機能しているとのことであった

調査対象プロジェクト位置図



KEY MAP



目 次

序 文

現地写真集

調査対象地域図

第1章 調査団とその目的	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査団の構成	1
1.3 調査日程	2
1.4 調査団の訪問先及び面会者	3
1.5 実施細則協議の経緯及び内容	4
第2章 調査結果の要約及び提言	7
2.1 プロジェクトの背景	7
2.2 調査対象地域の現況	8
2.3 既存資料の整備状況	9
2.4 本格調査実施上の基本方針及び提言	11
第3章 調査対象地域の現況	12
3.1 自然条件	12
3.2 社会・経済条件	14
3.3 農業	16
3.4 水資源開発	24
3.5 入植事業	28
3.6 農業インフラ	32
第4章 開発基本構想	36
4.1 開発の基本方向	36
4.2 各分野における開発構想	37

第5章 本格調査実施方針及び留意事項	48
5.1 本格調査実施方針	48
5.2 本格調査実施上の留意事項	49
付 属 資 料	53
1. 要請書 (T/R)	53
2. 実施細則 (S/W)	69
3. 協議議事録 (M/M)	78
4. 収集資料リスト	84

第1章 調査団とその目的

1.1 調査の目的

インドネシア国政府の要請に基づき、同国スマトラ島リアウ州北西部に位置するローカソ川流域におけるかんがい農業開発計画の策定を目的とした調査を実施するにあたり、以下の目的で事前調査団を派遣した。

- (1) インドネシア国政府側の本件要請内容及び要請背景の確認
- (2) 本件本格調査の実施方針及び調査手法についての協議
- (3) 調査対象地域における現地調査の実施
- (4) 本格調査実施に必要な関連情報・資料の収集及び確認
- (5) 本格調査のための実施細則 (Scope of Work—S/W—) 並びに議事録 (Minutes of Meeting—M/M—) の作成、協議、署名及び交換

1.2 調査団の構成

団長 / 総括	田村 兼	農林水産省東北農政局建設部次長
かんがい・排水	鎌田 貢次	北海道開発庁北海道開発局農業水産部農業設計課開発専門官
農業	榊 浩行	農林水産省農蚕園芸局農産課稻係長
調査企画	花谷 厚	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

1.3 調査日程

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	9/26	水	東京→ジャカルタ	ジャカルタ	移動 (GA-873)
2	9/27	木		〃	JICA事務所、大使館表敬、公共事業省表敬・打合せ (要請背景・要請内容聴取)
3	9/28	金	ジャカルタ→ パカンバルー	パカンバルー	移動 (GA-118)
4	9/29	土	パカンバルー→ パシールパンガラヤン	パシール パンガラヤン	リアウ州政府 (BAPPEDA, DPUP) 表敬・打合せ→移動
5	9/30	日		〃	現地調査 (移住事業地、Bt. Lubuk地区 Upper Sosa地区)
6	10/1	月		パカンバルー	現地調査、(Lower Sosa地区、Rokan Kiri地区) →パカンバルー移動
7	10/2	火	パカンバルー→ ジャカルタ	ジャカルタ	リアウ州政府協議 (KANWIL) →移動 (GA-119)
8	10/3	水		〃	公共事業省S/W協議
9	10/4	木		〃	S/W・M/M協議、署名
10	10/5	金	ジャカルタ	(機中)	JICA事務所、大使館報告 移動 (GA-872)
11	10/6	土	→東京		

1. 4 調査団の訪問先及び面会者

1. 公共事業省水資源開発総局

(Directorate General of Water Resources Development (DGWRD)
Ministry of Public Works)

Ir. Soebandi Wirosoemarto	Director, DGWRD
Ir. M. Hardjono	Secretary, DGWRD
Ir. M. Sidharto	Chief of P2WS, Directorate of Planning and Programming, DGWRD
Ir. Ruchyat Kustomi	Chief of PWSI, Directorate of Planning and Programming, DGWRD
Drs. Suroso	Head of Remote Sensing, PUSDATA, Secretary General of Public Works Department
Drs. Sudarminto	Chief of Industry and Energy, KLS, DGWRD
Ir. Soenarjo	Chief of Design Section, DOI II, DGWRD
Drs. M. Soesatyo	Chief of Sub-division of Project Aid Administration, DGWRD
Drs. Dhono Bantolo	Chief of Bilateral, DGWRD
Ir. Kartini S.	Staff of Planning, Directorate of Rivers, DGWRD
Ir. Prabowo	Staff of Planning, Directorate of Swampy Development, DGWRD
Drs. Hizbut Tauhid	Staff of P2WS, Directorate of Planning and Programming, DGWRD

2. リアウ州

(1) リアウ州政府公共事業局 (DPUP)

Ir. Ishak Hasan	Chief of Water Resources Division
Ir. T. Shamsul Buchri	Chief of Planning Section
Ir. Damsir Bie	Chief of Hydrological Section
Ir. Januaris	Staff of Water Resources Development Project
Ir. Asnara H. K.	Staff of Irrigation Project

(2) 公共事業省リアウ州担当局 (KANWIL)

Ir. Bambang Sudibyo Director

Ir. Nazaroeddin B. Deputy Director

(3) リアウ州計画局 (BAPPEDA)

Ir. M. A. Latief Nazar Chief of Infrastructure Division

3. 大使館

湯川 剛一郎 一等書記官

4. JICA派遣専門家

木村 克彦 公共事業省水資源開発総局計画局

境 忍 公共事業省農業開発リモートセンシング計画チームリーダー

5. JICA事務所

北野 康夫 所 長

萩原 知 所 員

1. 5 実施細則協議の経緯及び内容

1. 実施細則協議の経緯

前掲の調査日程表に基づき、事前調査団はインドネシア国公共事業省水資源開発総局、リアウ州政府等との協議を行うとともに、ローカン川流域内において現地調査を実施した。これら協議、調査を通じて下記のことが明らかにされた。

1) 「流域調査」の位置付け

先方要請書(1989年11月)ではローカン川流域全体のマスタープランの作成が要請されていた。しかしながら、事前調査団出発前にS/Wを検討したところ、

- ① 調査対象地域の面積が15,670km²と広大であること
 - ② 先方要請書の中で既に有力開発候補地(6ヶ所)が同定されていること、及び、
 - ③ 上記候補地の内、バタン・クム地区(昭和60年~平成元年にJICAフィージビリティ調査を実施)等優先地区の事業について進展があること、
- 等から、当方S/W案として、

- ① 本格調査の前段においてローカン川流域全体にかかる調査を行い、流域全体の農業開発の方向付けを行うとともに有力開発候補地の選定と実施優先順位付けを行い

- (Phase I 調査)、
- ② 優先開発事業地区 (1ヶ所) についてのフィージビリティ調査を実施する
(Phase II 調査)、

ことを提案することとした。

インドネシア国政府との協議を通じて、上記S/W案は基本的に受け入れられることが明らかになったが、先方はPhase Iの「流域調査」において次の作業がなされるべきことを主張した。即ち、ローカン川流域内には農業開発計画の他に諸種水資源開発計画、水利用事業が多数存在するので、それらに対する現在及び将来における適切な水配分計画を策定して欲しい。具体的には水力発電計画、工業用水利用計画 (石油精製基地における)、内陸水運、内水面漁業、飲雑用水、そして農業開発計画への水配分を行って欲しいとの要望があった。

これに対し、事前調査団は今回の調査は農業開発を目的としたものであり、Phase I 調査はローカン川流域内の水・土地資源の評価、農業開発適地の選定、及びそれらの間の優先順位付を目的としていることと、流域内における農業分野以外の水資源開発・利水事業の規模・将来需要の設定・計画づくりは、その内容・作業量の両面において今回調査の範囲を大きく越えるものであるため、受け入れるのは極めて困難である旨伝えた。

これに対し、インドネシア側も今回調査における農業開発の位置付けについて十分な理解を示し、関連水資源開発・利水事業についてはインドネシア側で具体化している事業についての開発の枠組及びそれらに関する資料・データの提供を行うので、日本側ではそれら資料に基づき、農業開発計画及びその他水資源開発・利水事業への必要水量の配分計算を行って欲しいとの要望が改めてなされた。

その結果、事前調査団はあくまでもインドネシア側で用意する開発規模の枠組及びそれらに関する資料・データの範囲での作業であることをM/Mで確認することとして、この「水配分計算」をPhase Iの流域調査に含めることに合意した。

2) 「環境影響調査」について

インドネシア側より、「プロジェクトの評価」の頃に環境影響評価を加えて欲しいとの要望があり、その背景、必要性について尋ねたところ以下の回答があった。

即ち、インドネシア側には、過去に制定された環境関連法及び政府規制に加え、「水質汚濁管理に関する大統領令 (1990年第20号)」が最近発布され、それに基づく省令も施行されているとのことであり、先方政府内で事業実施を決定する資料としては、その事業の調査段階において環境影響評価を行うことが是非とも必要とのことであった。

事前調査団としても、先方の要望を妥当なものとして判断し、「環境影響調査」を「プロジェクトの評価」に加えることで合意した。

3) 沼沢地開発について

Phase I の流域調査においてインドネシア側より沼沢地についても開発の方向性を示して欲しいとの要望があった。

事前調査団としては、Phase I 調査対象地域としてはローカン川流域全体を含んでいることから、沼沢地の開発可能性についてはいずれ本格調査の中で取り上げられるべきことであろうから、今の時点でS/Wの中に沼沢地について何らかの開発計画を策定せざるを得ない項目を入れることは尚早であると先方へ告げた。

インドネシア側は当方主張の妥当性を認めながらも、水資源総局内部では一般農地の「かんがい・排水開発」と「沼沢地開発」とでは、その技術的アプローチも異なると認識されており、かつまた担当局も別個に設けられていることから、引き続き「沼沢地」開発への配慮を要望した。

当方はあくまでも沼沢地も調査対象地域に含まれていることでS/Wの変更は拒否したので、結果的には、M/Mの中で、Phase I 調査にて行われる「既存資料・データの収集・整理、分析」の項において「沼沢地」についてもしかるべき配慮がとられる、という項目を入れることで相方合意した。

4) その他協議・確認事項

① 先方よりリモートセンシングセンター (PUSDATA) の活用について強い要望があったが、調査対象地域の面積が広大であることに鑑み、今回調査のPhase I 期間中に同センターの機能を十分に活用し、賦存水・土地資源量の評価に役立てることとした。

② 調査対象地域について先方の有する1/50,000地形図及び航空写真の使用許可及び地形図の第二原図の国外持出しに係る許可については水資源開発総局が取得することで確認した。また、調査対象地域内におけるトランシーバーの使用許可についても同総局が取得することで合意した。

③ 調査用車両及び調査用機材 (気象・水文調査を中心とする) に関する供与の要請、及び日本への研修員受入れに関する要請があり、M/Mに記録することとした。

④ 実施細則協議中、ローカン川の流域面積 (S/Wでは15,670km²) について先方より異説が提出された。調査団側より各々の数値の根拠を尋ねたところ、15,670km²という数値は地形図を利用した測定結果 (先方実施) であるとのことであったので、S/Wではこの数値を採用したが、実施調査の中で、もう一度確認する必要がある。

第2章 調査結果の要約及び提言

2. 1プロジェクトの背景

インドネシア国においてはジャワ、マドゥラ、バリ各島に集中する人口の外領移住計画が国家の基本政策となっているところ、スマトラ島リアウ州もその重要対象地区の一つとして指定されている。

同州においては人口の60%以上が農業に従事しながらもその生産性は低く、近年移住事業の進展による人口急増もあいまって、主食である米を中心とする食糧を他州からの移入に依存している状態にある。

本調査の対象となるローカン川流域は、土地、水資源に恵まれて高度の農業開発ポテンシャルを有しているが、域内には移住事業、プランテーション等諸種事業が進行しており、流域全体の調和のとれたかんがい農業開発計画の策定による農業生産性の向上と安定化及び移住事業の支援が緊要の課題となっている。

国際協力事業団においても、昭和60年5月から平成元年3月まで（途中約2年間の中断を含む）、ローカン川流域内のバタン・クム地域（クム川とマハト・キリ川に挟まれた地域）の約20,000haについてかんがい農業開発にかかるフィージビリティ調査を行っており、現在インドネシア側は上記地域の事業実施につき、OECFに対し円借款の要請中である。

一方、調査対象地域は、昭和63年4月から平成2年3月までJICAを通じて行われた「スマトラ島北部地域総合開発計画」において選定された8つの拠点開発地区（IDEPs）の一つに指定されており、今後農業開発を中心とした地域全体の調和のある開発の推進が待たれている。

上記背景の下、インドネシア国政府は平成2年2月、ローカン川流域のかんがい農業開発計画に係る調査を正式に要請してきた。

これを受け、平成2年9月26日から10月6日までの11日間に亘り、事前調査団がインドネシア国に派遣され、先方公共事業省水資源開発総局計画局との協議及びリアウ州内における現地調査を経て、「ローカン川流域灌漑開発計画調査」に係る実施細則（S/W）の内容につき合意に達し、10月4日、先方水資源開発総局次長と事前調査団長との間でS/Wに署名、これを交換した。

2. 2 調査対象地域の現況

1. 立地条件

本地域はほぼ北緯1°線上に位置し、赤道気候帯に属する。年間を通して気温は高く、また降水量も多い。

地形は緩傾斜地～平坦地であるが、そのほとんどが森林若しくは未利用地（沼沢地を含む）であり、今後の開発が待たれる。

2. 農業の現況

本地域の営農形態は、焼畑、エステート農園が主で、かんがい施設を有する水田は少ない。

作付作物は、水・陸稲、トウモロコシ、大豆等食用作物及びゴム、オイルパーム等エステート作物が多いが、食用作物の生産性は低く、今後その向上が大きな課題となっている。

3. 河川状況

計画地域はリアウ州内の主要河川であるローカン川流域内にある。各計画地域を流れる支流は北スマトラ州の山岳地帯に源を発して東流し、ローカン川に合流している。

各計画地域を流下する河川は豊かな森林に覆われており、かんがい用水の水源としての条件に恵まれている。

ローカン川の概要 (March, 1984)

Basin	Sub-catchment	Tributary	Monthly Flow(M ³ /S)		
			Average		Reliable Driest
			Driest	Wettest	
ROKAN	ROKAN KANAN		170	850	90
		B.Kumu	33	150	22
		B.Lubuk	70	340	30
		S.Meranti	20	70	12
		ROKAN KIRI		65	310
	S.KUBU		16	80	7

4. 水質

クソイング川、ルブック川、ソーサ川の水質調査データによると、クソイング川の酸性が高くなっている他はかんがい用水の水質としては問題ない。

2. 3 既存資料の整備状況

1. 地形図

調査対象地域全域について1/50,000の地形図が存在するので、流域全体の調査についてはこれを利用することができる。但し、Phase IIで行うフィージビリティ調査用としてはこの地形図では不十分であるため、詳細調査対象地区については別途適切な縮尺の地図を新たに作成する必要がある。

2. 気象・水文

各河川には自記水位計等の流量観測施設が設置されており（図2-1参照）、リアウ州公共事業局に流量データは蓄積されている。

ただし、湯水期の水位低下時には観測不能となる観測地点があったのでデータの補足・確認等が必要になると考えられる。

降雨量についても、主要地点において自記記録計により観測されており、リアウ州公共事業局に雨量データ及びその他気象データは蓄積されている。

3. 社会・経済

リアウ州統計事務所で発行している“Riau in Figures”により入手可能である（事前調査時には、1988～1989年度のもの入手）。

4. 農業

リアウ州BAPPEDA、州農業局及び州統計事務所を通じて入手可能である。州全体の統計資料については上述の“Riau in Figures”に記載されている。

5. その他

地質図及び土壌図については、各々1/250,000縮尺のものが、バンドンにある地質局及びボゴールにある土壌科学センターにある。土地分類図、土地利用図については、中央の農業省及び州農業局にあるとの説明を受けたが、今回調査期間内では確認できなかった。

LEGENDA

- STASION KLIMATOLOGI
(氣象観測施設)
- STASION AWLR/STAFF GAUGE
(水位計測施設)
- STASION ARR/HUJAN BIASA
(雨量計)
- CABLE CAR/CAB. WAY
(河川断面、流速計測用ケーブル)

1. Rohan Kiri
- Lubuh Bedahara
2. Batang Lubuh
- Pasar Tangun
3. Batang Lubuh
- Ujiing Cwirop
4. Batang Sosa
- Daru-Daru
5. Batang Kuku
- Kota Bangum
6. Batang Kumu
- Saka Dâmas
7. Batang Kumu
- Tanjung Medan
8. Sungai Bangku
- Dematarg Ibul

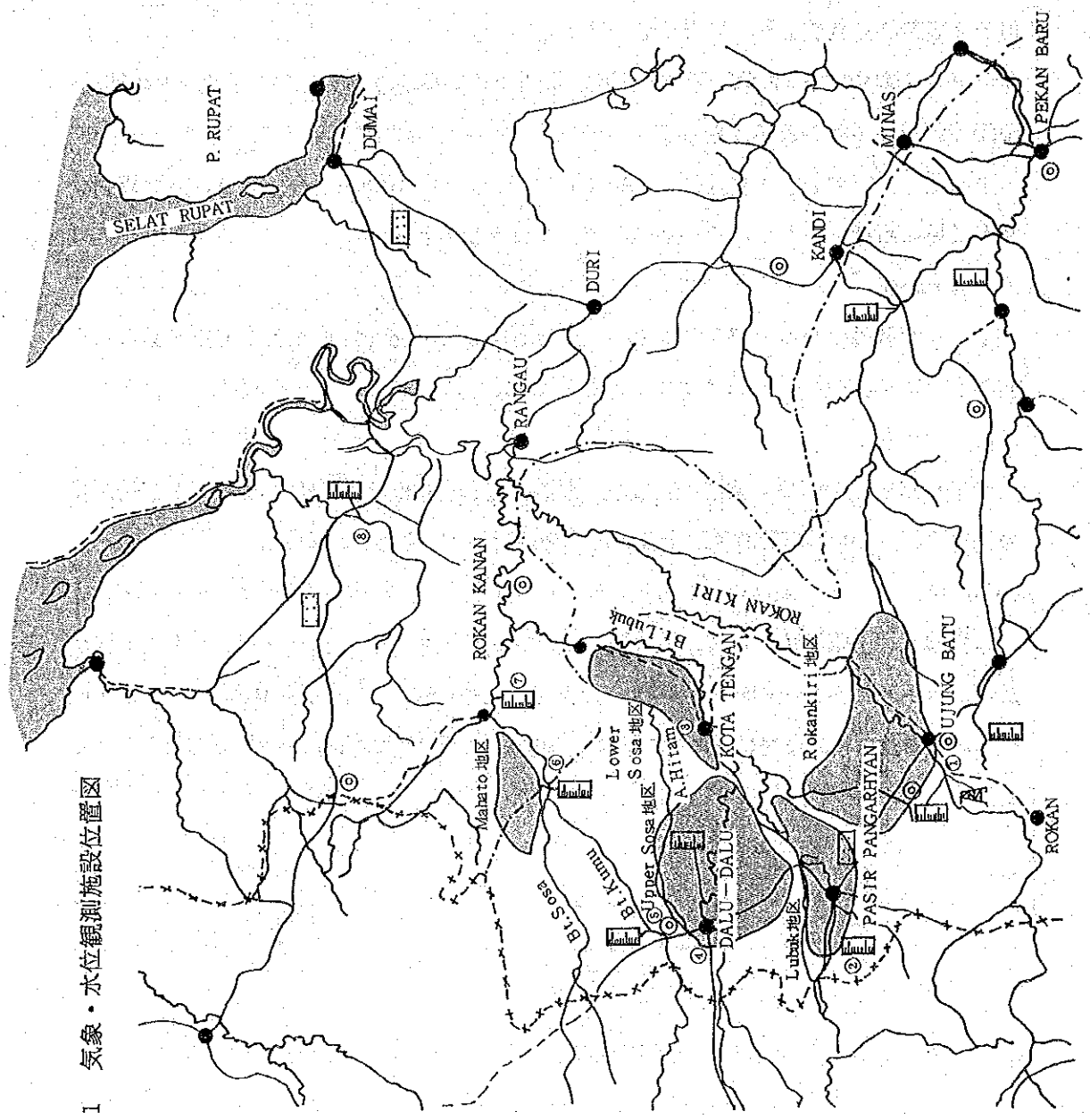


図 2-1 氣象・水位観測施設位置図

2. 4 本格調査実施上の基本方針及び提言

本格調査の実施手順は概略以下のように表される。

- 1) ローカン川流域全体における諸事業計画を再点検し、流域内の“水”と“土地”の資源を再評価する。
- 2) ローカン川流域内におけるかんがい開発計画の可能性の高い地区を認定する。
- 3) かんがい開発計画として最も優先度の高い地区のF/Sを実施する。

上記内容を含む本格調査実施上の留意点は以下のようにまとめられる。

- 1) 流域全体の既存の水資源開発・水利用計画を再点検し、新規のかんがい計画を策定するに当たり、最も重要なことは、水位観測記録、近傍の河川流量からの推定、正確な降雨記録等から正しい河川流量を把握することである。
- 2) かんがい計画の策定に当たっては、地区にマッチした営農計画・土地利用計画上からのかんがい面積、かんがい方法、かん水量の算出等を行い、取水地点の取水可能量との調整を行わなければならない。
- 3) また、取水工、用・排水施設の規模・構造、農地の開発・整備の水準・工法は、インシヤルコストのみならずランニングコストの面からも検討し、安価でしかも維持管理の容易なものでなければならない。
- 4) 農業に関する自然条件（土壌、傾斜、気象等）は良好と云えるが、稲作を中心とする安定農業を志向する面から、用水の確保、集団栽培計画、共同作業、農業生産技術の向上、安定収量品種の導入、農業生産物の流通機構の整備等の検討が必要である。
- 5) 各種プロジェクト間との調整と連携が必要である。特に、移住計画との調整に当たっては、単に、農業生産の場としての開発・整備にとどまらず、生活関連の場としての開発・整備構想についてもその概要においてふれなければならない。
- 6) 開発効果の発現を高めるために、農家の負担が過重にならないような融資制度、流通機構の拡大整備並びに農民自らのかんがい・排水施設等の管理及び共同作業のための組織化を図ること等の概要についても検討しなければならない。

第3章 調査対象地域の現状

3.1 自然条件

1. 位置及び気象条件

リアウ州はスマトラ島の北部に位置し、94,560km²の面積を持っている。

当州には北からローカン、シアク、カンパル及びクアントンの4大河川があり、これらにより州はマラッカ海峡に対し垂直方向に、大きく4つの水系に分かれている。今回の調査は、最北部のローカン川流域を対象としている。

本地域はほぼ北緯1°線上に位置し、赤道気候帯に属する高温湿潤な気候を呈する。

ローカン川上流の拠点となるパシールバンガラヤンにおける過去の気象観測データを表3-1に示す。

平均気温は季節間の変化に乏しく、26~28℃の間ではほぼ一定している。

また、降水量については、3~8月が乾期、9~2月が雨期と言われてはいるが、乾期にも適度な降水があり、1年を通して比較的潤沢である。

表3-1 パシールバンガラヤンの月別気象表

項目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計/平均
降雨量 (mm)	218	167	223	222	167	115	138	149	225	211	259	349	2,442
気温 (°C)	26.7	27.1	27.4	28.3	28.5	28.3	28.2	27.6	27.5	27.7	27.4	26.9	27.6
湿度 (%)	80	82	82	82	81	79	77	77	78	80	77	79	79.5

※ 1970~1988年平均

2. 地形及び土壌条件

ローカン川は、バリサン山脈すそ野の丘陵地を源流点としてマラッカ海峡へ流れる流域面積約15,670km² (インドネシア国公共事業省による) 大きな川である。河口からさかのぼると、途中ローカン・カナンとローカン・キリの2大支流に別れ、ローカン・カナンはさらに、バタン・ルブック、バタン・ソサ、バタン・クム等の支流に別れ、その集水域は、リアウ州内にとどまらず、隣州 (北スマトラ州) にまで及ぶ。

このローカン川流域の地形は上流の丘陵地帯から、すそ野部の洪積台地よりなる平原地帯を経て、海岸部の広大な低平湿地帯へと大きく3つに区分される。

一方リアウ州における土壌は、おおむね8種類に分類することが出来る。海岸部より

山地へむけて、地域の大部分を占めるOrganic Soil及びgley化した腐植土からなる低平湿地帯が広がり、次いで、強い溶脱作用をうけた赤黄色Podosolic Soilの重粘地帯（地形で述べた平原地帯に該当する）が広がり、造山褶曲作用を受けた山地帯の、硬岩からなる赤黄色 Podosolic Soil, Lithosol（岩屑土壌）へと移行している。

表 3 - 2 リアウ州の地質・土壌

区分	土 壌	母 岩	摘 要
1	Organic Soilおよびgley化した腐食土	沖 積 土	平 坦 地
2	赤黄色Podosolic Soil	堆 積 岩	同 上
3	同 上	沖 積 岩	同 上
4	Latosol	硬 岩	噴 火 口
5	赤黄色のPodosolic Soil	硬 堆 積 岩	山 脈
6	赤黄色のPodosolic SoilとLithosolの混合	硬 岩	貫 入 岩
7	赤黄色のPodosolic SoilとLithosol, Latosolの混合	硬 堆 積 岩 および変成岩	崩壊した山地
8	チョコレート色のPodosolic Soil Podosol, Lithosolの混合	同 上	同 上

今回の現地調査時にも、赤色の重粘～粘性土壌及び黄褐色の砂壤土の分布が広くみられた。いずれも年間2,200～3,000mmの降水により溶脱が進み、地力は低いと思われる。

3. 土地利用状況

リアウ州における土地利用の状況は、州都パカンバルーが開かれてより活発に移民政策等が図られ、現在全土地面積94,567km²のうち、その約9%の8,589km²が、農業利用されているが、次表のごとく依然約90%が未開発の森林・その他の地積となっている。

現在農地として活用されているものは、大部分が焼畑農業により開かれたと思われる。また農地の土地利用をみると水田として利用されているものは、河川及び湿地帯を中心に発達しており、河川水が自然取水不可能なuplandでは畑地として利用されている。現在灌

表 3 - 3 リアウ州における土地利用

分 類	面 積	比 率
1. 水 田	151,630ha	1.60%
2. 畑 地	287,590	3.04
季節作物	18,420	0.19
畑 地	238,940	2.53
敷 地	20,930	0.22
そ の 他	9,300	0.10
3. 周年作物	417,210	4.41
4. 草 地	2,430	0.01
5. 森 林	6,600,000	69.80
6. 養 魚 池	100	0.10
7. そ の 他	1,997,210	21.12
計	9,456,170	100.00

溉事業を行っている水田は、州東部のインドラギリ、カンパル両河川流域を中心に展開している。

3. 2 社会・経済条件

1. 国家社会経済

(1) 国 土

インドネシアは東経95度～141度、北緯6度～南緯11度の間に位置する多数の島々からなる国であり、東西5,100km、南北1,900kmとアメリカ合衆国と同程度の広がりをもっている。国土は大小13,667の島々からなり、うち6,000の島に人が住んでいる。総面積は191万9千km²、主な島の面積はカリマンタン島（「イ」領）53万9千km²、スマトラ島47万4千km²、イリアン・ジャヤ（「イ」領）422千km²、スラウェシ島18万9千km²、ジャワ島（含マドゥラ島）13万2千km²である。

また、山地が多く、約400の火山（うち約100が活火山）を有し、3,000m級の山が各地に点在する。

(2) 人 口

最も最近の資料は1980年の人口センサスによるもので1億47百万人、これに基づく1989年の推計人口は1億79百万人である。1971年から1980年にかけての年平均人口伸率は2.32%であった。なお、1989年からの第5次5か年計画では1.9%の伸率を見込んでいる。人口構成についてみると15歳以下の若年層が42%を占める一方、65才以上は5%を占めるにすぎない。しかし最若年層（0～4歳）についてみると構成比が減少する傾向を示しており、人口の伸びの鈍化の兆しもうかがえる。

1980年の人口分布についてみるとジャワ島に全人口の62%が集中しており、人口密度も全国平均が77人/km²であるのに対し、ジャワ島では690人/km²となっている。また、農村部での生活困難から都市部への人口の流出が続いており、政府はこれに対して移住政策により人口の地方定着を進めているが、インフラ整備の遅れなどもあり成功しているとはいえない。

1987年における10歳以上の労働人口は7,040万人であり、同世代の57%を占める。部門別にみると農林水産業が55%、第2次産業が8%、第3次産業が15%、公務が16%、その他が6%となっており、農林水産業が労働人口を吸収するうえで重要な役割を果たしている。

(3) 国家経済の動向

1980年初頭の順調な経済の伸びの後、世界的な不況の影響を受けマイナス成長を余儀なくされたインドネシア国経済は、1980年代の中盤にかけ一旦回復基調を示したが、1985、1986両年には石油価格の低迷のため再び低水準に落込んだ。

87年以降、世界景気の回復、ルピア貨の切り下げ等による非石油・ガス産品（林産物、工芸品、ゴム、水産物等）の大幅な伸びに支えられ、インドネシア国経済も順調に推移しつつある。

なお、国内総生産（GDP）の中で農業セクターは約4分の1を占め、もっとも大きな分野であるが、近年、製造業部門の伸びが著しいため、次第にそのシェアを下げている。

2. 地域社会経済

(1) 人口

リアウ州の1988年の総人口は推定で約288万人と見積られる。成長年率は1985年から1988年の3ヵ年平均で3.5%であり、1981年から1986年までの平均成長年率3.9%に比べてやや低下している。

また、人口密度301/km²となっている。州の労働力は1985年において85万9千人と見積られる。また、同年における失業率は3.0%と見積られ、これは全国平均より高い値である。総労働力の内、約60%は農業部門に従事している。

(2) 地域経済の動向

リアウ州の1986年の地域総生産額（GRDP）は市場価格で約5兆5,830億ルピアと見積られており、次いで商業部門の9.4%である。農業部門は僅か6.7%を占めるにすぎない。一人当たりのGRDP（市場価格）は、1986年において1,223ドルであり、この値は同年における全国平均の574,000ルピア（347ドル）より高い。しかし、石油生産を除いた一人当たりのGRDP（市場価格）はわずか522,000ルピア（315ドル）にすぎない。

1981年から1986年の経済成長率はGRDPベース（1983年固定価格）で-1.8%となっている。このマイナス成長は、国際石油市場の不振にともなり鉱業部門の悪化によるものである。リアウ州の経済は鉱業部門、特に石油生産とその関連産業に集中しており、GRDPの約70%以上は石油生産が占めている。この石油生産以外の産業の経済成長率は、1981年から1986年の平均で約6.2%と見積られ、着実に伸びている。

3. 3 農 業

1. インドネシア国の農業の現状

(1) 農業生産の現況

インドネシア国における農業部門は同国の経済の中で重要な位置を占めている。すなわち、総労働力の約55%は農業部門に従事しており、また、総人口の2/3は農業によって生計を営んでいる。農業部門は1986年におけるGDPの26%を占め、そして、同年の総輸出額の27%、あるいは石油を除いた輸出額の実に55%を占めるに至っている。農業部門の中のGDP（市場価格）構成比は、食糧作物の生産が61%と大きな割合を占めている。そして畜産は10.7%、漁業1.7%、林産業3.9%となっている。

インドネシア国の主要作物は、水稻、トウモロコシ、落花生、大豆、キャッサバ及びサツマイモである。同国の1981年から1986年における農業生産は比較的高い成長率を示しているが、これは、主に米の生産増加によるものである。この米の生産増加は同期間において毎年3.9%の伸びを見せ、その生産量は1986年に3,970万トンに達している。インドネシア国は最近まで主食作物である米を輸入していたが、現在では自給を達成している。ゴム、ココナッツ、パームオイル及びコーヒーの換金作物は同国の主要輸出作物であり、これらの内、特にゴムとコーヒーは重要な位置を占めている。この2作物の生産量の合計は1986年に150万トンと見積られるが、その輸出は15億ドルに達し、石油を除いた総輸出額の20.8%を占める。

(2) 農地の状況

1987年における土地利用形態別の面積は表3-4のとおりである。インドネシア全体では農地は17%を占めるが、古くから開発の進んでいるジャワでは、農地の割合が57%に達している。農業の開発可能地は、ジャワ外に多いため、ジャワ島から、ジャワ外（スマトラ、カリマンタン、スラウェシ、イリアンジャヤ）への移住政策が進められている。また、ジャワ島における耕地利用は水田が46%を占め、ジャワ島が主要な水田地帯であることを示している。一方、ジャワ外では灌漑施設の遅れもあり、畑、エステートが大きな割合を占めており、両者合わせて70%以上を占めている。

(3) 農業構造

インドネシアの農業経営形態は、ジャワ島を中心とする小規模零細な農家経営とスマトラ島などの外領を中心とするエステート（オイルパーム、ゴム、コーヒー、茶、砂糖などの商品作物栽培）農業に大別される。

前者は経営規模が0.5ヘクタール程度の個人経営が多く、米を主とする食料作物や

園芸作物など自給自足的な経営を行うほか、換金作物としてコーヒー、丁字などの生産も行い。後者はオランダ統治時代の「プランテーション」農業に由来しており、独立後、エステート公社（地域ごとに設立されている独立採算制の国営企業体）により経営される大規模な農園が中核となり、同じ作物を栽培する周辺の農家の労働力を活用するとともに、これらに対して技術指導を行う、地域が一体となった生産形態（NUCLEAR ESTATE AND SMALL HOLDERS）のもとで輸出農産物を生産している。

このほか、いわゆる「土地なし農家」あるいは「農業労働者」がかなりの数にのぼる。これら農家は農繁期（耕起、収穫作業時等）に他の農家に労働力を提供することで所得を得ている。

表 3 - 4 土地利用形態別面積（1987年）
（千ヘクタール）

土地利用形態	ジャワ	ジャワ外	合計
農地計	7,296	26,060	33,356
水田	3,448	4,577	8,025
畑（畑地、樹園地、焼畑）	3,122	9,719	12,841
牧草地	59	2,957	3,016
エステート	667	8,807	9,474
宅地等	1,608	3,287	4,895
森林	327	19,663	19,990
開発可能林*	0	30,537	30,537
総面積	13,219	178,725	191,944

（統計年報、*林業省（84年））

表 3 - 5 経営形態別農家戸数（1983）
（千戸）

地域	稲・パ*	園芸	エステート	畜産	土地なし農家	農家数
スマトラ	3,119	927	2,560	669	471	3,852
ジャワ	9,762	5,192	6,663	2,546	4,244	11,569
その他	3,467	2,172	2,521	1,268	318	4,084
計	16,348	8,291	11,744	4,483	5,033	19,505

*稲およびパラウィジャ作物
（83年農業センサス）

(4) 主要農作物の生産状況

(ア) 米

米はインドネシアの農産物の中で最も生産量が多く、重要な作物である。インドネシア人は一般に米へのし向が強くと、米の安定供給が政治の安定につながると言われており、累次の5か年計画を通じて、米の増産に重点が置かれてきた。米の生産は1970年代には不足気味に推移し、不足を補うためタイ等から毎年200万トンもの米を輸入していた。しかし、1980年代に入り生産量は飛躍的に増加し、1979年の生産量1790万トン（精米）から1985年には2650万トンへと増加し、自給を達成した。こうした米増産の成功は、(a)優良種子、肥料、農薬等の使用、(b)インマス計画等の集約栽培指導の拡大、(c)灌漑施設の整備、(d)比較的天候（降雨）に恵まれたことなどによるものとされている。

しかし、インドネシアでは、依然として人口増加率が年率2.2%（1989年からの5か年では年率1.9%を予想）と高く、一人当たり消費量も増加を続けている。いったん自給を達成したものの、病虫害の発生（1986年）、干ばつ（1987年）などのため不安定な状態が続き、生産量も1988年で2700万トンと横ばいの状態である。一時は250万トンに達したBULOGの在庫も減少を続け、1988年末には、米国からPL-480による米の現物援助、タイ米の輸入（ベトナムからの貸付米の返却の形）を必要とするまでになった。しかし、1989年雨期作については降雨に恵まれ、史上最大の豊作となり、フィリピン等への米の貸付け（実質的な輸出）が行われた。このような状況の下で、近年インドネシアでは米の自給に関し、食糧倉庫の能力の限界（300万トン程度）、大量の在庫を保有する際の財政負担の問題などから、傾向的自給（TREND SELFSUFFICIENCY）という考え方（不足の時には輸入し、余剰が生じた時には輸出するというもの）を取り入れはじめている。

(イ) パラウィジャ作物

パラウィジャ作物の生産は、第2次5か年計画以降振興が図られてきたが、需要、価格の不安定さ、米に比較した相対的な収益の低さなどから、生産規模は小さく、生産も伸びていない、しかし、米の基本的な自給の達成後、大豆、トウモロコシ等の輸入産品について本格的な生産振興が図られた結果、トウモロコシについては自給水準に達したとされている。また、大豆についても蛋白質供給源として重視され、輸入を削減する目的からも生産の拡大が図られている。

表 3 - 6 米の生産消費

(千ヘクタールト/ヘクタール千ト、キログラム/人)

年 産	収穫面積	単位収量	収量(粍)	同(精米)	輸 入 量	消 費 量
1975	8,495	2.63	22,331	15,185	671	671
1976	8,369	2.78	23,301	15,854	1,309	1,309
1977	8,360	2.79	23,347	15,876	1,989	1,989
1978	8,929	2.89	25,774	17,525	1,824	1,824
1979	8,804	2.99	26,282	17,872	1,934	1,934
1980	9,005	3.29	29,651	20,163	2,040	2,040
1981	9,382	3.49	32,774	22,286	543	543
1982	9,022	3.78	34,104	23,191	332	332
1983	9,162	3.85	35,302	24,006	1,230	1,230
1984	9,764	3.91	38,136	25,933	414	414
1985	9,902	3.97	39,033	26,542	34	34
1986	9,988	3.98	39,727	27,014	28	28
1987	9,922	4.04	40,078	27,253	55	55
1988	10,138	4.11	41,676	28,403+	—	—
1989*	10,452	4.28	44,779	—	—	—
1990**	10,272	4.33	44,464	—	—	—

*暫定値、**予想値、+90年度予算付属資料、—未公表または未入手
(中央統計局、精米は粍収量×0.68(88年以降は0.65)として計算される。)

表 3 - 7 パラウィジャ作物の生産

(千ヘクタール、千トン)

品 目	1986年		1987年		1988年		1989年	
	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量	収穫面積	生産量
トウモロコシ	3,143	5,920	2,626	5,155	3,367	6,806	3,083	6,360
キャッサバ	1,170	13,312	1,222	14,356	1,264	15,280	1,322	16,180
サツマイモ	253	2,091	229	2,013	227	2,066	238	2,166
大 豆	1,254	1,227	1,101	1,161	1,154	1,254	1,182	1,275
落 花 生	601	642	551	533	585	565	585	572
緑 豆	293	213	277	204	359	275	328	263

(90年度予算付属資料)

(ウ) エステート作物

国営、民間のエステート農園ではゴム、パームやし、コーヒー、茶、砂糖等多くの熱帯産品を生産しており、重要な外貨獲得源となっている。

エステートのうちオランダ統治時代に開発された農園は、現在ほとんどが地域ごとに設立された農園公社により経営され、北スマトラ州を中心にゴム、パームやし、砂糖、茶等の栽培を行っている。一方、小農により経営される農園ではコーヒー、丁香、砂糖など比較的集約的な作物のほか、ゴム、ココナツなどの栽培を行っている。

第5次5か年計画ではエステート部門の伸びを大きく見込んでおり、特に、カカオ、パームやしについては栽培面積、生産ともに伸びが大きく見込まれているほか、コーヒー、ゴム、ココナツ、茶についても改植等による生産の効率化による伸びが見込まれており、輸出についてもそれぞれ伸びが見込まれている。

表 3 - 8 エステート作物の生産

(千トン)

品 目	84 年	85 年	*86 年	*87 年	*88 年
ゴ ム	1,029	1,055	1,095	1,128	1,170
パ ー ム 油	1,084	1,202	1,731	1,357	1,690
コ コ ナ ツ	1,737	1,895	2,091	1,985	2,105
コ ー ヒ ー	329	313	361	353	398
茶	126	132	130	133	156
砂 糖	1,500	1,766	2,013	2,176	2,202
カ カ オ	28	34	30	30	—

86、87、88年は暫定値

パーム油、砂糖についてはエステート、ココナツについては小農の生産
(統計年報、農業省資料、88年は独立記念日大統領演説資料)

2. 地域農業の現状

(1) 地域における主要作物の生産状況

リアウ州及びローカン川上流域を含んでいるカンパル県における主要作物の生産状況は表3-10、3-11、3-12、3-13のとおりである。州並びにカンパル県ともエステート作物の栽培面積が最も大きく、次いで食用作物がまたかなり大きな面積で作付けられている。

(ア) 主要食用作物

主要食用作物については、約8割が水陸稲で占められている。水稲と陸稲では、

水稲の方がはるかに単収は高いが、カンパル県において陸稲収穫面積が水稲よりかなり多いのは、かんがい施設の不備若しくは焼畑地での栽培等により陸稲生産を余儀なくさせられているからだと推察される。

なお、インドネシア国の米の生産量はほぼ自給レベルに達しているが、リアウ州について見ると、表3-9に示すように、依然としてその需要を満たすに至っていない。リアウ州は、1986年に約384,400トンの米を消費したが、州内におけるその供給量は約254,000トンであり、同年において約130,000トンの米が不足している。

表3-9 リアウ州における米の需給状況

		1973	1978	1983	1984	1985	1986
供給	(10 ³ t)	125	161	183	199	216	254
需要	(10 ³ t)	206	269	340	349	370	384
バランス	(10 ³ t)	-81	-108	-157	-150	-154	-130

(出典) - Hasil-Hasil Pembangunan Daerah Tingkat I Riau - Selama PELITA IV, Pekanbaru 1988.

- Riau Dalam Angka 1987, Kantor Statistik Propinsi Riau.

表3-10 主要食用作物生産状況

1988年

	リアウ州			カンパル県		
	面積	収穫量	単位10a収量	面積	収穫量	単位収量
Wet Paddy Field	99,038 ^{ha}	295,677 ^t	299 ^{kg/10a}	7,982 ^{ha}	22,601 ^t	283 ^{kg/10a}
Dry Paddy Field	53,475	97,676	183	33,139	61,717	186
Maize	13,321	24,293	182	4,488	9,605	212
Cassava	8,529	92,893	1,089	2,330	27,110	1,164
Sweet Potatoes	2,037	17,887	878	242	1,996	825
Peanuts	4,479	4,233	95	2,894	2,966	102
Soya Bean	6,524	5,252	81	2,959	2,267	766
Small Green Bean	2,667	3,539	133	1,654	2,376	144
計	190,070			55,688		

表 3 - 11 主要野菜生産状況

1988年

	リアウ州		カンパル県	
	面積	収穫量	面積	収穫量
Chilly	4,078 ^{ha}	5,704 ^t	1,988 ^{ha}	1,853 ^t
Cucumber	3,441	12,151	1,609	2,757
Vegetable bean	3,508	5,653	960	1,320
Egg Plants	2,739	4,712	1,107	1,510
Spinach	1,722	5,398	583	1,700
Watengraess	2,938	9,016	893	960
Tomato	375	968	1	—
Courd	1,525	5,195	659	1,231

表 3 - 12 主な果樹生産状況

1988年

	リアウ州	カンパル県
	収穫量	収穫量
Banana	58,876 ^t	23,233 ^t
Zibethinus (Durian)	9,048	2,038
Orange	12,686	7,411
Rambotan	4,863	1,095
Papaya	2,585	599
Pine Apple	29,824	9,404
Guaves	1,447	788
Manggos	2,068	448
Lansium Domesticum	18,596	875

表 3-13 小規模土地所有者による
主要エステート作物生産状況

1988年

	リアウ州	カンパル県
	面積	面積
Rubber	349,043 ^{ha}	97,074 ^{ha}
Coconut	311,241	20,575
Clove	14,705	795
Sugar Cane	452	420
Cocoa	2,028	76
Coffee	10,458	1,496
Cashew	761	10
Capok	205	169
Arenga Saccharifera	635	597
Palm	165,442	74,168

(イ) エステート作物

一方当地域では、ゴム、ココナッツ、オイルパーム等のエステート作物の栽培が非常に盛んであり、重要な輸出品目として、地域経済の発展にも貢献している。

(2) 地域の営農の現況

現地調査の際には、大きく次の3つの営農のタイプが見られた。

(ア) 焼畑農業

既存集落周辺の到るところで見られる。陸稲を中心にトウモロコシ、大豆等畑作物が作付けられている。ただかなりの数の畑でゴムの幼木が植えられているのが見られるが、焼畑において永年作物を作付けることは、焼畑サイクルの崩壊に直結するので、注意が必要である。

(イ) 水稲+畑作複合経営

かんがい施設のある平坦地若しくは移住地周辺で見られる。陸稲に比べて水稲は単収が高く（現地での聞き取りでは水稲の単収（もみ）3.0~3.5 t/ha、陸稲の単収1 t/haということであった。）、また水稲は年2作以上の作付けが可能で、経営的には安定しているようである。

(ウ) 小規模土地所有者並びに会社組織によるエステート作物の栽培

集落周辺には小規模土地利用者の、また幹線道路沿いには大規模な会社組織のそ

れぞれ農園が見られた。ゴム及びオイルパームの作付が多い。

なお、現地での聴き取りによると、当地域における農用作物の生産性は低く、生産物はほとんど自家消費される状況にあり、農家は経済的に楽な状態ではないようである。

3. 4 水資源開発

1. 計画対象地域の水利用

(1) 河川概況

計画地域はリアウ州内の主要河川であるローカン川流域内にある。各計画地域を流れる支流は北スマトラ州の山岳地帯に源を発して東流し、ローカン川に合流している。各計画地域における、かんがい用水の水源としては下表の川が予定される。

各計画地域	水源河川名
マハト	クム
アッパー・ソサ	ソサ、ルブック
ローアー・ソサ	ソサ、ルブック
ルブック	ルブック
ローカンキリ	キリ、ルブック

いづれの流域も豊かな森林に覆われており、水源河川としての条件に恵まれている。

(2) 河川流量

各河川には自記水位計等の流量観測施設が設置されており、リアウ州公共事業局に流量データは蓄積されている。

ただし、渇水期の水位低下時に観測不能となる観測地点があったのでデータの補足

表 3 - 14 月平均流量 (1989年)

(単位; m³/Sec)

河川名	観測地点	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
クム	コタ・パンゴン	-	12.5	11.9	3.5	4.9	1.1	3.9	2.6	22.9	34.2	-	27.6
ソサ	ダル・ダル	98.6	35.3	27.7	23.1	33.7	6.3	7.8	8.1	40.6	52.5	87.1	87.6
ルブック	パシール・タンゴン	104.8	70.0	72.0	65.0	84.1	51.5	34.0	31.6	65.0	78.0	78.0	76.0
キリ	ルブック・ベダハハ	306.4	108.8	108.8	119.6	108.8	52.0	50.9	50.9	145.7	137.9	201.0	223.5

等が必要になると考えられる。

渇水期において流量が急激に減少しているため、安定的なかんがい用水を確保するために水田開発面積と見合いの取水施設を検討することが必要である。

また、移住計画の進展に伴って生活用水も増加することから、その確保についても検討が必要である。

(4) 水 質

クソイング川、ルブック川、ソーサ川の水質調査データによると、クソイング川の酸性が高くなっている他はかんがい用水の水質としては問題ない（表3-15参照）。

2. 関連水源開発計画

移住計画の進展と農業開発による農業利水及び生活用水の確保だけでなく、経済活動の活性化に伴い、各種水需要が増加してくる。

ローカン川の流域では次のような水源開発が計画されており、農業用水の確保のためにはそれら開発計画との調整が必要となる。

(1) 発電計画

1981年にローカン・キリ上流に2カ所の発電用ダム建設が計画された。このダム建設の目的として、生活用・工業用の電力需要を賄うための発電、農村開発の進展に伴う農業用水（生活用水、かんがい用水）、工業用水、及び流出調整がある。

ダム容量として、No1ダムは $1,150 \times 106 \text{ m}^3$ 、No2ダムは $252 \times 106 \text{ m}^3$ が計画されているが、具体的なものとはなっていない（計画概要については図3-2参照）。

(2) 工業用水

石油精製基地であるドマイにローカン川から工業用水として $3,000 \text{ m}^3/\text{hr}$ 取水している。今後とも工業の発展を図ることから、工業用水の需要が増加してくることが予想される。

(3) そ の 他

ローカン川では農産物、木材、生活資材等の舟運、水運が盛んであることから、水量の維持についての検討が必要となる。

生活用水については、小河川や井戸を利用しているようであるが、今後の移住計画の進展にともない需要が高まることが予想される。

内水面漁業も行われているようであり、これらの水利用に留意したかんがい計画が求められている。

表3-16にリアウ州公共事業局における聞き取りにもとづく、流域内水利用計画を示す。

表 3 - 15 水質調査表





河川名 : Bt. Lubuk

Bt. Sosa

S. Kuning

項 目	単 位	調 査 結 果		
		1	2	3
物理性				
水 温	℃			
液化性	mg / l	20	44	72
電導性 (DHL)	Umha/Cu	25	70	95
化学性				
pH		4.80	6.81	7.15
Mn	mg / l	t t	t t	t t
Cu	//	t t	t t	t t
Zn	//	t t	t t	t t
Cr	//	t t	t t	t t
Ca	//	t t	t t	t t
Hg	//	-	-	-
Pb	//	t t	t t	t t
As	//	-	-	-
Se	//	-	-	-
Ni	//	t t	t t	t t
Co	//	-	-	-
B	//	0.15	0.12	0.10
Na	//	0.50	3.50	3.50
K	//	0.50	1.69	1.39
Ca	//	1.12	6.41	9.22
Mg	//	0.49	1.58	2.80
So4	//	0.30	0.50	0.70
Cl	//	2.13	6.31	6.14
HCO3	//	4.27	28.67	43.31
CO1	//	-	-	-
ナトリウム (アルカリ塩)	//	15.39	23.44	17.05
S.A.H.	//	0.09	0.32	0.25
A.S.C.	//	0	0.02	0.02
放射能				
Akulitas B total	pCl / l			
Strontium - 90	//			
Radium - 226	//			

図3-2 ローカン川発電用ダム計画位置図

-  Development Unit of Transmigration
-  Development Orientation
-  Transmission Line
-  計画ダム

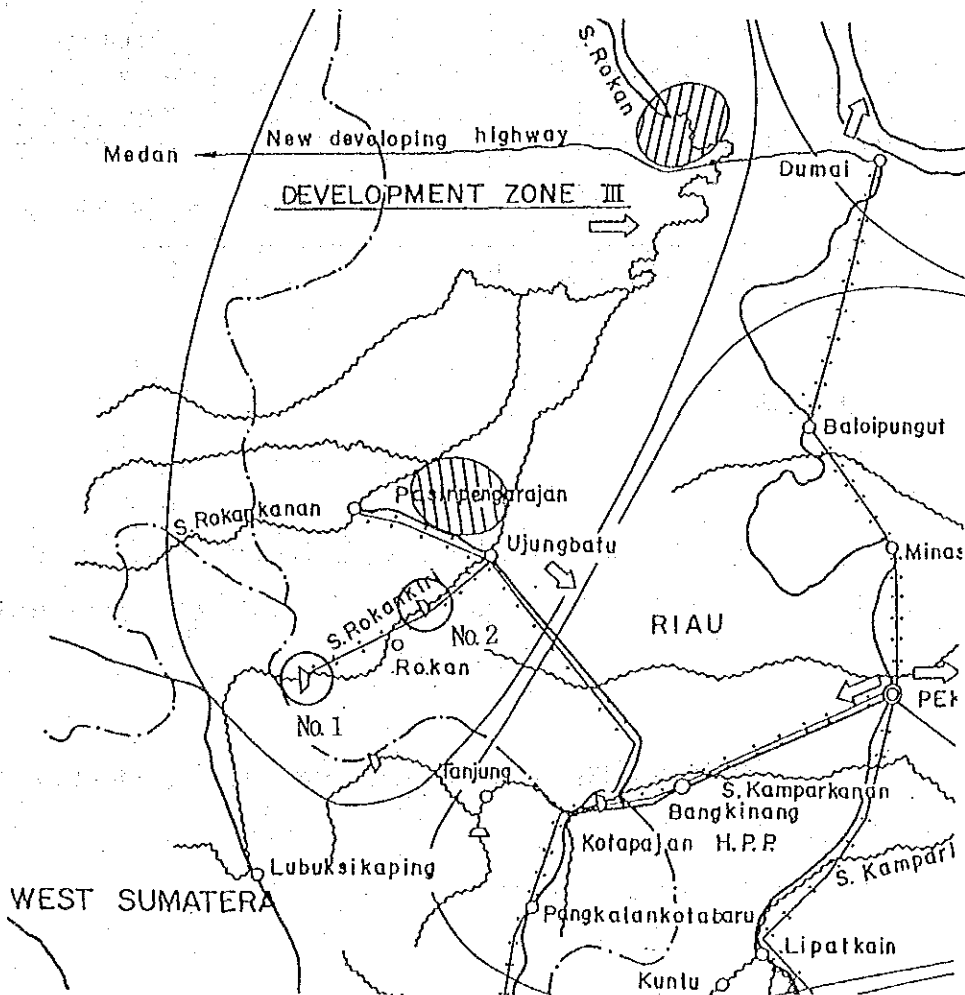


表 3 - 16 ローカン川水利用計画表

No	項 目	内 容	利 水 量	備 考
1	かんがい用水		1.5ℓ～2ℓ/Sec/ha	実績
	MURRAY地区	5,000ha		
	KUMU	10,000		
	LUBU	20,000		
	SOSA	3,000		
	KAITI-SAMO	1,600		
	OTHERS	1,090		
2	スワンプ干拓	28,900ha	1.5ℓ～2ℓ/Sec/ha	計画
3	工業用水 (ドマイ)	—	3,000m ³ /hr	実績
4	高地移住用	KUMU、SOSAの かんがい地域	—	計画は不明 将来的に必要
5	プランテーション (パームオイル、ゴム)	—	—	流域に影響を与 える可能性あり
6	水力発電	150 Billion Wat	—	河川に還元する

* 表の詳細については、各事業関係局にて確認が必要。

3. 5 入植事業

(1) 土地配分

各移民に配分される土地面積は、住居用地0.25ha及び農地1.75haの合計2.0haが標準となっている。農地は水田が1.0haと畑は0.75haであり、水田は移民省で開発し、畑は自己開墾となっている。

(2) 入植者数

リアウ州における各年度別の実績移住戸数は下表のとおりであり、1988/1989年には6,228戸入植している。

ローカン川流域への移住計画としてはSKAP-A～SKAP-Fがある。

表3-17 各農業開発計画区域と移住計画関係表

各計画地域	入植計画区域
マハト	SKAP-F
アッパー・ソサ	SKAP-C.D
ローア・ソサ	-
ルブック	SKAP-B.C
ローカソキリ	SKAP-B

表3-18 入植計画

入植計画区域	入植戸数	入植者数
SKAP-A	2,035	9,372
SKAP-B	1,089	5,143
SKAP-C	2,556	11,954
SKAP-D	2,347	11,321
SKAP-E	1,999	10,100
SKAP-F	1,746	7,979
計	11,782戸	55,869人

图-3 入植計画位置图

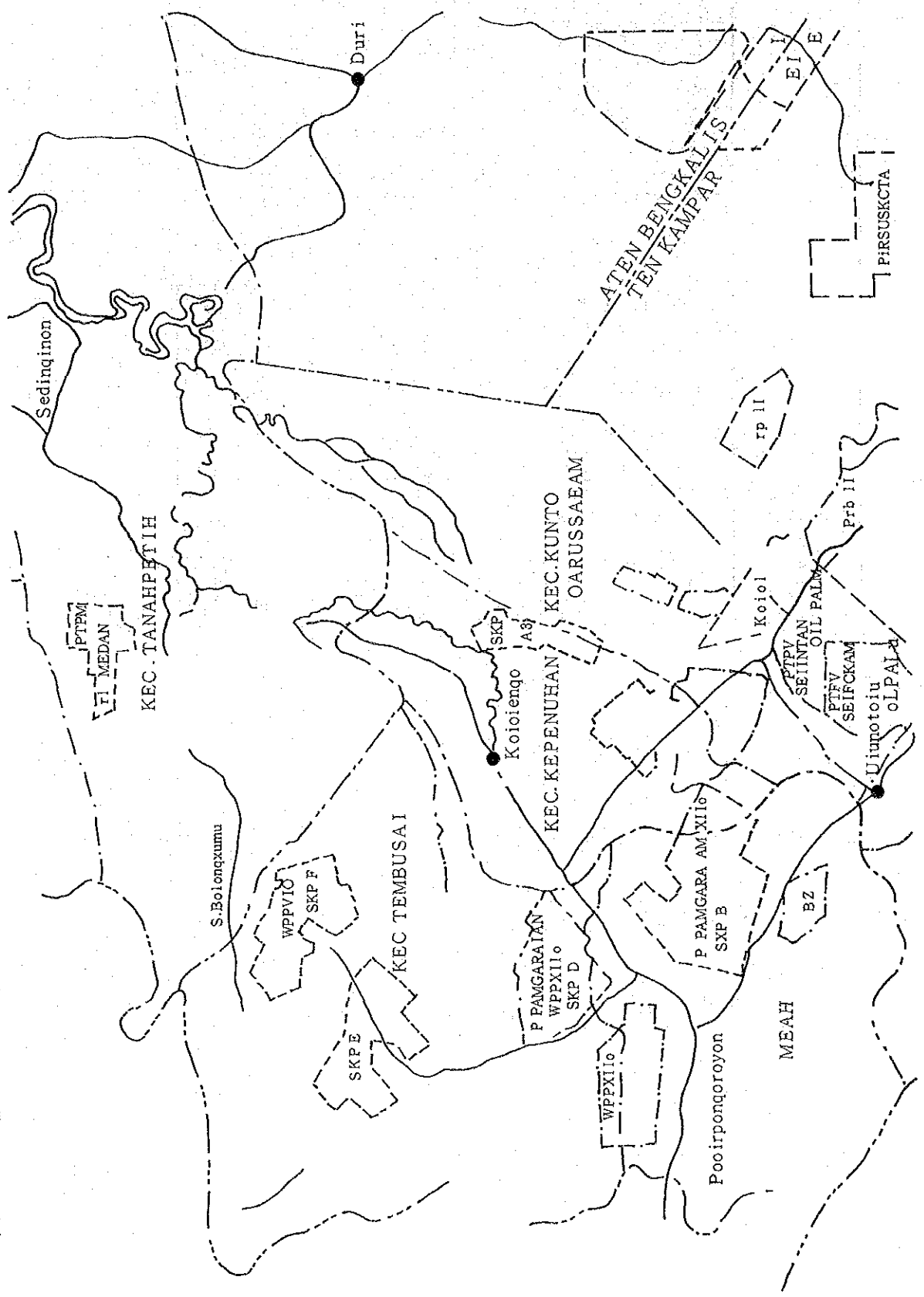


表3-19 リアウ州における入植計画実績対比表 (1961/62~1988/89)

TARGET AND REALIZATION OF TRANSMIGRANT ALLOCATION BEFORE
PELITA TO THE FOURTH OF PELITA
(1961/1962-1988/1989)

Prlude/Period (1)	Target(KK) /Target Families (2)	Reallsasl/Realization	
		Kcpala Keluarga/ Families (3)	Jlwa/ Persons (4)
1. Pra Pelita / Before Pelita	100	100	489
1.1 1961 / 1962	100	100	489
2. Pelita I / 1st Pelita	600	598	2,792
2.1 1969 / 1970	300	298	1,325
2.2 1971 / 1972	150	150	735
2.3 1973 / 1974	150	150	732
3. Pelita II/2nd Pelita	3,100	3,100	13,386
3.1.1974 / 1975	200	200	821
3.2.1980 / 1981	500	500	2,304
3.3.1978 / 1979	2,400	2,400	10,261
4. Pelita III/3rd Pelita	42,419	37,115	166,275
4.1.1979 / 1980	9,021	8,821	37,791
4.2.1980 / 1981	10,396	9,049	44,427
4.3.1981 / 1982	9,068	7,233	31,936
4.4.1982 / 1983	9,284	8,270	35,066
4.5.1983 / 1984	4,650	3,742	17,055
5. Pelita IV/4th Pelita	44,705	23,969	166,275
5.1.1984 / 1985	15,955	8,819	35,638
5.2.1985 / 1986	9,545	177	457
5.3.1986 / 1987	4,784	4,161	17,624
5.4.1987 / 1988	5,300	4,644	19,822
5.5.1988 / 1989	9,121	6,228	26,460
Jumlah / Total	90,924	66,929	285,702

Source : Representative Office of Transmigration Departement, Riau Province

表3-20 リアウ州における入植者の出身地別比較表

REALIZATION OF TRANSMIGRANT ALLOCATION BY ORIGINAL HOME
1986/1987-1988/1989

Daerah Asal/ Original Home	1986 / 1987		1987 / 1988 @		1988 / 1989	
	Kepala Keluarga / Families	Jlwa/ Persons	Kepala Keluarga / Families	Jlwa/ Persons	Kepala Keluarga / Families	Jlwa/ Persons
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1. Jawa Timur	452	1,783	24	107	1,202	4,578
2. Jawa Tengah	643	2,586	264	1,184	1,299	5,205
3. Jawa Barat	1,083	4,513	61	229	1,165	4,973
4. D.I. Yogyakarta	449	1,547	44	147	474	1,635
5. DKI Jakarta	153	640	—	—	436	1,961
6. Lampung	86	371	—	—	621	2,692
7. A P P D T	1,295	6,184	90	531	1,031	5,416
Jumlah / Total	4,161	17,624	483	2,198	6,228	26,460

Source : Representative Office of Transmigration Departement, Riau Province

3. 6 農業インフラ

1. リアウ州におけるかんがい計画

リアウ州における整備されたかんがいは州中央を流れるカンパル川上流域に集中しており、その他流域では簡素なまたは小規模なかんがいが行われているにすぎない。

かんがい計画地区は各流域の上流部に多数あり、州政府としても積極的に推進する意向を示している。

ローカン川流域におけるかんがいはパシールバンガラヤン周辺に多数計画されている。

(図3-4参照)

2. 自然条件

本農業開発計画地域における年平均降雨量は2,500mmから3,000mm程度であり、乾季と雨季に季節は分かれているが、降雨は乾季にもある程度の量があり比較的潤沢となっている。

開拓地では陸稲、ピーナッツ、パームオイル、ゴム、大豆を主体とする畑作経営が行われている。近傍のかんがい施設が整備された地域では2期作の水稲栽培が行われてお

り、安定的な経営が行われているようであった。水田を主体とした作付け経営への転換要望は非常に大きいものがある。

本計画地域の地形は概ね平坦であり、一部丘陵地形がある程度であり自然の地形を利用した経営が行われている。

水源河川の流量変動は大きい、安定的な水量を確保する中での経済的なかんがい計画が必要である。

3. 農業インフラ

かんがい施設を整備している近傍のカイチ・サモ地区では、頭首工により取水し、幹線用水路によりかんがい区域内に送水され、一次・二次用水路により各水田ブロックに配水される。用水路は等高線沿いに配置した自然流下方式であり、構造は基本的に土水路である。本地域においても将来の管理コストを考えると同様な方式を採用することが望ましい。

移住計画を含む全体的な農業開発計画の中での基盤整備を考慮したかんがい計画が必要である。例えば、近傍地区においてもかんがい用水は生活用（水浴、汚水処理等）に利用されていた。

農産物や資材の運送の他に生活用としての計画的な道路整備が必要になる。資金等から段階的な整備となるであろうが、基幹道路の十分な整備は必要である。

(1) 取水施設

各区域における取水施設は近傍河川に求められるが、河川は周囲よりかなり低くなっており、自然流下方式を採用するとしても送水管専用水路が長大なものになる可能性がある。

また、取水施設を頭首工とする時は、技術的な観点からは低い方が望ましいが河川状況や水位確保の点から十分な検討が望まれる。カイチ川のカイチ頭首工は堰上げを大きくする構造をとっている。

また、河川から砂利採取を行っていた所もあったので、土砂の下流への放流についても検討すべきである。

(2) 用水路

ローカン川流域における近傍かんがい地区であるカイチ・サモ地区では、用水路構造は土水路であり、自然流下方式であった。

計画調査区域の土質も粘土質であることから、浸蝕等を検討の上で原則として低コストとするためには、同様の工法で施工するべきと考える。

路線については、水田開発適地との関係があるので、十分な配慮が必要である。カ

イチ・サモ地区では水田が沢地に構造されており、用水路は等高線沿いに緩やかな勾配をもちながら配置されていた。

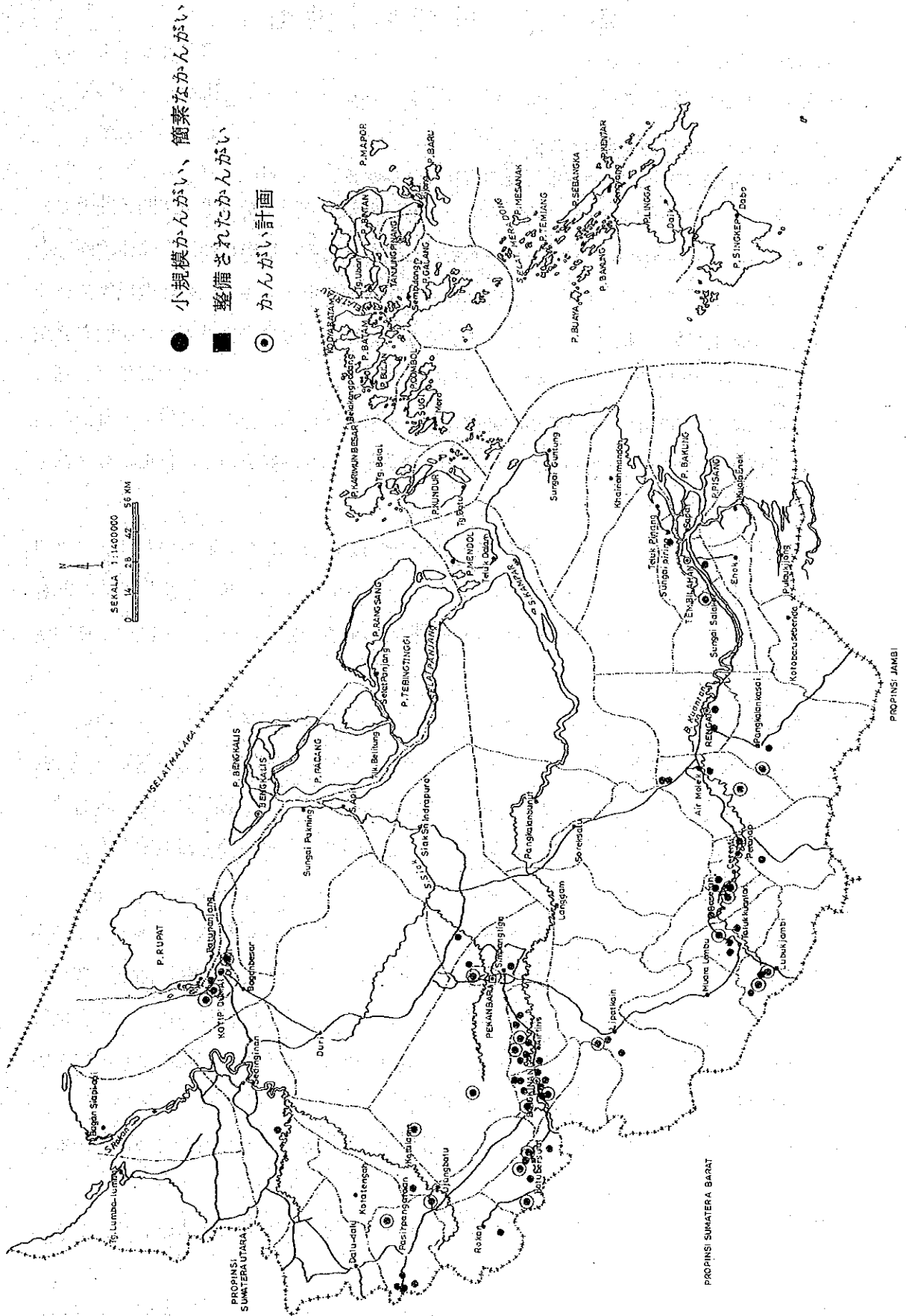
調整池は見られなかったが（小さな養殖場のような池はあった）、降雨量が乾季でもある程度見込めることから、水の有効利用を図るためにも調整池の検討は必要であると感じた。ただ、害虫の発生等には十分な注意が必要である。

(3) 水利施設の管理

カイチ・サモ地区では、農業水利施設の建設から管理までリアウ州公共事業局が行っており、水利施設の維持管理費の徴取も行っていない。

農家の管理能力が育つまで、また、経済的に安定するまでは現状の管理形態が妥当と考える。

図3-4 リアウ州のかんがい位置図



第4章 開発基本構想

4.1 開発の基本方向

- (1) インドネシアの第5次5か年計画(89~93年)の農業政策上からの農業開発計画は、単収を増加し、耕地面積の拡大(人口希薄地への移住計画、焼畑耕作民定住化計画)を行うことが必要であるとされている。また、リアウ州政府としても米の生産が年間12~3万t不足している現状から、稲作を主体とするかんがい農業開発計画の必要性を痛感している。
- (2) そのために、有効な土地資源の開発整備とともに、かんがい施設の改善、かんがい施設の新設及び沼沢地開発のかんがい開発は、農業施策の目的達成のために重要視されている。
- (3) 可様な背景から、インドネシア国政府公共事業省水資源開発総局計画局及びリアウ州政府公共事業局は、ローカン川流域における広大で肥沃な土地と豊富な水資源を有効利用することにより、農業政策を支援する農業開発計画を早期に樹立し、事業の早期実現化を多いに期待している。
- (4) 当開発計画は、直接的には稲作栽培を主体とした農業生産の場を確立するための“土地”と“水”とを開発整備することに他ならないが、単に、農作物の生育の環境を開発、整備するだけでなく、すでに計画中又は事業化された移住計画、焼畑耕作民定住化計画、地方開発計画(水資源開発、水利用、インフラ整備等の諸計画)等の諸施策との調整を図り、調和のとれた企画・立案でなければならない。
- (5) また、ローカン川流域は、非常に広大な地域であることから、開発へのステップは①先づは、流域全体の水と土地資源を再評価・点検し、②他の開発・整備計画との調和のとれた農業開発の方向を策定することからスタートしたうえで③開発可能性のある地区を認定し、開発の優先度を検討する④次に最も優先度の高い地区を選定しF/Sを実施し⑤最後に事業の実現化を図ることである。
- (6) 最もプライオリティの高い地区の具体的な開発構想の基本方向はおおむね以下の事項について策定されることになる。
 - ① 地区全体をカバーする組織的なかんがい施設(取水施設、基幹用水路等)、排水施設(基幹排水路等)の計画、設計及び施工計画
 - ② 稲作を中心とした導入作物、作付体系を検討した土地利用計画(営農計画の構想も

含む)

- ③ 上記②を考慮に入れた農地造成（水田・畑地・農道・耕作道、支線・末端用排水路）及び既耕地の圃場整備（区画整理、農道・耕作支線・末端用排水路）の計画、設計及び施工計画
- ④ 作付計画、加工、貯蔵、流通、農家経済、農家支援組織、（経営、施設管理等）等のソフト面への提言
- ⑤ 作付計画、州内耕作民定住化計画との調整のとれた農村整備計画、（広域的基幹、集落間の道路計画住居の宅地計画、学校、診療所、マーケット、農業普及センター・寺院等、公共用地計画等）の概略構想
- ⑥ 事業費の算定、投資計画、更には、経済評価や農家の支払い能力を考慮した財務評価に及ぶ事業評価

4. 2 各分野における開発構想

1. 農業分野

(1) インドネシア国の農業開発方向

インドネシア国政府は、1968年以降、社会経済開発を目標として4次にわたる開発5か年計画を設定してきたが、これらの計画の中で、巨大な人口を支えるのは農業・農村であり社会的安定の基盤として重要な観点から農業振興を政策の最重点課題としてきた。第4次国家開発5か年計画では、インドネシア国政府は、食糧増産、自給達成を最重点課題として取り組んだ結果、米を中心として食糧生産は飛躍的に増大し、1984年には米の自給を達成するとともに、メイズ、キャッサバについても変動はあるものの自給水準に達した。

1989年4月から始まった第5次5か年計画レプリタVにおいても、こうした考え方が基本的に継承されている。農業部門における目標は、第6次5か年計画における経済的「離陸」を可能にするための力強い農業セクターを実現するため、食糧自給の強化、品質の向上、ビジネスチャンスの拡大、移住計画および地域開発の援助、工業部門への援助、輸出の拡大を図ることであるとされている。

なお今回のレプリタVでは、次の5項目が農業開発目標として掲げられている。

- a. 食料の品質向上と自給の安定化
- b. 輸出、国内工業原料及び飼料（家畜、魚）の需要に対応した農産物生産の拡大
- c. 農業の生産性向上と農産物の付加価値向上
- d. 農家収入の向上
- e. 地域開発の促進と自然資源（環境）の保全

〈参考〉普及活動と農民組織

(1) 普及制度

インドネシアの普及組織としては、農業省内の農業教育訓練普及庁及びビマス庁（大統領直轄組織）等の管轄の下に普及員が配置され、約32,000人の普及員と1,500カ所の普及所等が設置され、普及活動を行っている。

地方の普及組織としては州又は県にPPSが滞在し、普及計画の策定、普及員の技術指導、ビマス計画の推進等広域かつ高度の技術指導を行い、PPMはPPSの指導を受けつつ普及所をベースとしてPPLの指導監督及び普及所の運営を行い、PPLは直接農民と接触し普及活動を行っている。

(2) ビスマ計画

農業生産対策の重点は、①インドネシア人の米への志向の強さ、②単位面積当たりの人口支持力の強さ、③零細農家ほど米への依存度が高く、米の増加が最も所得向上につながる事等から米の増産、自給の達成に置かれ、そのためビマス/インマス計画と呼ばれる集約化計画が実施された。この計画は次第に対象作目の範囲を拡大し現在表4-1のとおりである。

表 4 - 1 ビマス計画の対象作物

期 間	対 象 作 物
第1次5か年計画 (1969-1973)	米
第2次5か年計画 (1974-1978)	米、パラウィジャ、砂糖キビ
第3次5か年計画 (1979-1983)	米、パラウィジャ、砂糖キビ、野菜
第4次5か年計画 (1984-1988)	米、パラウィジャ、砂糖キビ、野菜、綿、畜産、養魚
第5次5か年計画 (1989-1993)	米、パラウィジャ、砂糖キビ、野菜、綿、畜産、養魚、工業原料、輸出産物

ビマス計画の特色は、①対象が小農であること、②普及活動と合わせて推進されること、③政府が村落協同組合（KUD）を通じ、肥料、農薬、改良種子等生産資材と生産資金をパッケージ方式で供与すること、④普及活動単位に資金、資材、生産的販売の機関を設置すること、⑤対象作目ごとに対象地域が定められていること等であり、これにより営農資金を自ら手当て出来ない農家でも高収量の品種の導入、肥料等資材の投入が可能となり生産性が飛躍的に向上したといわれ、現在は、パッケージ方式から農家の必要とする生産資材のみ貸し付けるメニュー方式に改められている。

(3) 農民組織

農民組織としては、インドネシア政府の政策として設立が図られている村落単位共同組合（KUD）とその他水利組合、共同作業組織等がある。

KUDは、地域開発と生活の向上を目的として地域住民が地域共同体の経済活動の場を提供するため設立され、事業内容は、①農業生産物の購入、販売、②精米、食糧調達、③生産資機材の購入、販売、④小口金融の貸付、⑤運輸、輸送等となっている。

ピスマ計画の変遷

	計画の名称	特徴	内容	評価
1959 ~1962	米増産3か年計画 (Rentiana 3 Tahun Produksi Beras)	技術指導 クレジット	1958年から設置を開始した稲作センターを増やし、これを中心に稲作の集約化(①優良品種の使用、②肥料、農薬の使用、③営農資金の貸付、④かんがい整備と土壌保全、⑤挽精法の改良、⑥普及活動強化等)を行い、100kg/人の米供給をめざした。	資金不足で、稲センターは目標通り機能せず、経験ある指導者も獲られず。
1963/雨 64期	完全なる5つの努力プロジェクト (Projek Pantja Usaha Lengkap)	学生による 技術指導 クレジット	ボゴール農科大学の学生がカラワロン県の農村に泊り込み、2人1組となって稲作の集約化(①高収量品種の導入、②肥料の増投、③病害虫防除の徹底、④栽培技術の向上、⑤かんがいの改善)を農家に指導。(105ha、174農家を対象)	成功(5割増収)
1964/雨 65期	デマス計画(集団展示 計画)(Demonstrasi Masal Swa)	学生による 技術指導 クレジット	上記の実験プロジェクトを拡大、9大学40人の指導教官、440人の学生の参加(1万1,066ha15県、206村を対象)	成功
1965/雨 66期 ~改良 ピマス	ピマス計画(食糧自給 のための集団指導計画) (Bimbingan Masal Swa Sembada Bahan Makanan)	生産資材供給 クレジット 技術指導	ボランティアベースから政府プロジェクト。プロジェクトに参加する農家に、政府が生産資材(肥料、農薬、改良種子等)購入資金と生活資金の貸付を一つのパッケージとして供与し、これに技術指導を組合わせたもの。大部分は現物で、農業資材公社、州農業事務所を通して農家に提供。農民は、現金又は生産物(米)で返済する。農協が農家に対する資材供給と貸付金回収に当らされた。1968年乾期からIRRIの改良品種を導入し、改良品種を使うパッケージを新ピマス、在来の優良品種を使うのを通常ピマスとして区別。	面積の拡大とともに技術指導の希薄化、資金、資材手当の不円滑化等の問題。低い償還率。
1967/雨 68期	インマス計画(食糧自給 のための集団集約科 指導計画) (Intensifikasi Masal Swa Sembada Bahan Makanan)	生産資材 技術指導	ピマス計画への参加で利益を得、ある程度水準に達した農家を対象とする建前で、クレジットの供与ではなく、生産資材がピマス価格(補助金で低価格)で購入でき、技術指導が受けられる制度。1968年乾期から上記と同様、新インマス、通常インマス	参加面積は急増したが、生産増加に与えた効果は不明。
1968/雨 69期 ~1970 乾期	ピマス・ゴトン・ロヨ ン計画(相互扶助ピマ ス計画) (BIMAS Gotong Royong)	外国企業による 生産資材 供与と技 術指導	ピマス計画の拡大に伴う指導者(普及員)不足や不円滑な生産資材配布等の問題を解決するものとして注目された。チバガイギー社等は、自社製の肥料、農薬を原段階まで配布、試験田、展示田を作って技術指導も実施。政府は農民に生産物(米)の1/6を対価文としてDOL OGに納入させ、企業への返済金に当てる。	低い償還率。農民及び配給者による肥料・農薬の横流し。生産量の虚偽の申告。
1970/雨 71期 ~	改良ピマス計画 (Bimas Jang Disempurnakan)	生産資材 クレジット 技術指導	庶民銀行が主体となり、貸付資金改修可能な農民に限った。現金で渡すのは農薬散布費、種苗費、生活費だけとし、それ以外は購入クーポン。また、経営能率の悪い農業資材公社独占から指定業者の自由競争を認めた。更に、それまでの全国一律のパッケージから、政府が示すパッケージを上限に、農家が必要なものを選択する方式に改正した。デサ(村落)・ユニット(600~1,000ha)に庶民銀行を設置。	農民の未償還が増え、農外収入や資産の売却による返済等問題の深刻化。化学肥料投入での単収向上の頭打ち。天候不順、ドビロウンカ、ネズミへの対策の遅れ。
1979乾期 ~	インムム計画(一般集 約化計画)	生産資材 クレジット 技術指導	集団によらず、従来通り個人で集約化を行う場合。	
1987乾期 ~	スプラ・インスス計画 (超集約化計画)	生産資材 クレジット 技術指導	別紙(次のページ参照)	

(資料) 杉本 忠「インドネシアの食糧問題」、本岡 武「インドネシアの米」等
 出展 インドネシア農業省派遣専門家 沢田氏

参考 Supra Insus の概要

1. Supra Insusは、1987年乾期から開始された米の超集約化計画である。本計画は、前身としてピマス、インマス、インスス計画等があるが、最近の米生産の停滞を打開するため、かんがい施設等基盤条件がある程度整い、かつ、インススにも参加している地域を広範囲に指定し、より高度化された技術パッケージを、より広域な集団栽培指導体制の下に実施させることによって、単位面積当り収量の向上、生産性の向上を図ろうとするものである。
2. 集団化の単位としては、インススでは15～50haの農民グループを単位としていたが、Supra Insusでは農業普及員の活動区の範囲である600～1000haの中で農民グループ間の組織化を図り、更にそれを1～2か所の農業普及活動区範囲である25,000haのまとまりまで組織を統合化している。この広域的組織化が本計画の特徴であり、それぞれの広域単位で次のような点について合意と実施が図られた。
 - * 農業普及員活動区単位
 - ①地域に適した作付体系
 - ②稲品種のローテーション（病虫害防除上、同じ品種を雨期・乾期及び農民グループ間で変えねばならない。）
 - ③防除上、収穫期間を一週間として最低一か月作付しない時期を設ける。
 - * 農業普及所活動区単位
 - ①病虫害統合防除
 - ②水管理
 - ③種子の供給体制
3. また、技術パッケージとしては以下の10種類が用意されており、指導されている。
 - ①検定済みの優良種子の利用
 - ②地域にあった最適施肥の実施
 - ③品種のローテーションと農民グループ間での品種統一
 - ④耕地利用率 200%以上となるような作付体系（稲—二次作物—稲）及び稲の密植（20万株/ha以上）の実施並びに作付・収穫作業時間の統一
 - ⑤病虫害の総合防除
 - ⑥耕起作業の徹底（最低2回の耕起と一回のしろかき、耕起深度15～25cm）
 - ⑦効果的水管理の実施
 - ⑧栽培管理作業（移植、雑草防除、圃場水位の調節等）の徹底
 - ⑨シトシン（成長調整ホルモン）の、指導に基づく量、時期、方法による利用
 - ⑩ポストハーベスト作業の改善（クレジット利用により、農家グループごとに20個の鎌と乾燥施設の保有）の10種類があり、指導されている。
4. Supra Insus の実施計画面積は、開始年である1987年の乾期作が29万ha、同年雨期作が59万ha、1988年の乾期作は66万ha、同年雨期作予定は91万haと面積は着実に拡大しており、かつ、ヘクタール当り収量（収穫時期¹⁹⁸⁷）をそこでの従米の約5～6トンから9トンとすることを目標として上記の技術指導が行われており、米生産増強の有力な手段として期待されている。

（注：白米（beras）=0.58×収穫時期（gabah kering panen. 生粳）

ビマス、インマス参加面積

(単位 1000ha)

年次	新ビマス、インマス			一般ビマス、インマス			合計
	ビマス	インマス	計	ビマス	インマス	計	
1968	18	—	18	745	834	1,579	1,597
69	383	99	482	926	722	1,648	2,130
70	445	334	779	803	571	1,374	2,153
71	569	525	1,094	827	867	1,694	2,788
72	582	800	1,382	621	1,166	1,787	3,169
73	1,170	1,080	2,250	662	1,076	1,738	3,988
74	2,202	638	2,840	474	410	884	3,724
75	2,258	611	2,869	425	343	768	3,637
76	2,108	817	2,925	321	370	691	3,616
77	1,787	1,512	3,299	272	669	941	42,403
78	1,724	2,088	3,812	236	700	936	4,748
年次	インマス(特別集約)			インムム(一般集約)			合計
	ビマス	インマス	計	ビマス	インマス	計	
1979	420	—	420	1,571	3,571	5,023	5,443
80	420	640	1,060	954	3,502	4,456	5,516
81	587	1,119	1,706	797	3,683	4,480	6,186
82	832	2,112	2,945	463	2,935	3,398	6,343
83	882	2,595	3,477	426	2,792	3,218	6,695
84	278	3,528	3,806	155	3,408	3,563	7,369
85	125	4,010	4,135	27	3,783	3,810	7,945

出所 1968~78 Lampiran Pidato Kenegaraan Presiden Republic Indonesia
 1974、1979
 1979~85 ビマス本部

(2) リアウ州における農業開発計画

国のレプリタVに合わせて、リアウ州でも同様の農業開発計画を策定しているが、そこでは、水陸稲を中心とする食用作物の作付拡大及び生産性(単収)の向上、オイルパームを中心とするエステート作物の作付拡大が掲げられている。(表4-2、4-3、4-4、4-5、4-6参照)

なおリアウ州のBAPPEDAによれば、ローカン川流域を含むカンパル県及び州南部のインドラギリ県の2県をリアウ州の農業生産基地であると位置付け、重点的に農業開発を進めて行きたいとしている。

表4-2 リアウ州のレプリタVにおける食用作物の収穫面積の目標

(千ha)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Persentase pertumbuhan rata-rata per tahun 年増加率
Padi 水陸稲	132.53	132.68	137.35	142.49	147.14	158.31	3.7
Jagung トウモロコシ	13.76	13.58	13.93	14.27	14.67	15.28	2.1
Ubi Kayu キャッサバ	7.21	6.61	6.63	6.76	6.79	6.89	-0.8
Ubi Jalar かんしょ	2.78	3.52	3.54	3.58	3.62	3.66	6.1
Kedelai 大豆	12.34	15.90	16.22	16.53	16.87	16.94	7.1
Kc. Tanah らっかせい	4.56	5.02	5.06	5.12	5.18	5.24	2.9
Kc. Hijau 緑豆	3.56	3.50	3.52	3.57	3.60	3.62	0.3
Sayuran 野菜	21.41	21.62	21.81	22.01	22.16	22.24	0.8
Buahan 果実	28.82	29.02	29.25	29.64	29.77	29.96	0.8

表4-3 同生産性(単収)の目標

(百kg/ha)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Persentase pertumbuhan rata-rata per tahun
Padi 水陸稲	27.09	29.03	29.48	30.12	30.21	30.54	2.5
Jagung トウモロコシ	15.46	18.86	19.19	19.56	19.86	19.90	5.5
Ubi Kayu キャッサバ	127.70	127.40	128.99	130.12	13.87	132.86	1.0
Ubi Jalar かんしょ	88.00	77.67	78.39	78.74	78.98	79.29	-1.9
Kedelai 大豆	8.87	8.87	9.04	9.20	9.36	9.66	2.5
Kc. Tanah らっかせい	10.98	10.36	10.49	10.64	10.73	10.84	0.8
Kc. Hijau 緑豆	9.05	10.23	10.34	10.36	10.39	10.58	3.3

表4-4 同生産量の目標

(千t)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Persentase pertumbuhan rata-rata per tahun
Padi 水陸稲	358.99	385.11	404.95	429.13	444.45	483.49	6.2
Jagung トウモロコシ	21.27	25.61	26.73	27.91	29.13	30.40	7.6
Ubi Kayu キャッサバ	91.55	84.21	85.52	87.96	89.54	91.54	0.1
Ubi Jalar かんしょ	24.73	27.34	27.75	28.19	28.59	29.02	3.5
Kedelai 大豆	10.60	14.11	11.67	15.21	15.79	16.36	9.6
Kc. Tanah らっかせい	5.01	5.20	5.31	5.45	5.56	5.68	2.3
Kc. Hijau 緑豆	3.22	3.58	3.64	3.70	3.76	3.83	3.6
Sayuran 野菜	51.59	51.99	52.36	52.73	53.10	53.47	0.7
Buahan 果実	219.88	222.78	225.57	228.44	230.73	233.12	1.2

表4-5 リアウ州のレプリタVにおけるエステート作物の栽培面積の目標

(千ha)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Persentase pertumbuhan rata-rata per tahun
Karet ゴム	348.54	351.13	352.78	353.85	354.79	355.27	0.4
Kelapa ココナツ	295.40	297.94	300.59	303.16	305.74	308.24	0.9
Kelapa Sawit オイルパーム	163.05	188.13	218.16	253.59	310.33	352.13	16.7
Cengkeh しょうじ	14.68	14.68	14.59	14.38	14.41	14.70	0.3
Kopi コーヒー	10.60	10.64	10.69	10.73	10.88	11.31	1.3
Tebu さとうきび	0.42	0.51	0.61	0.71	0.81	0.92	17.0

表4-6 同生産量の目標

(千t)

作物名	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Persentase pertumbuhan rata-rata per tahun
Karet ゴム	78.99	82.82	86.67	90.88	95.09	99.10	4.6
Kelapa ココナツ	161.45	173.75	182.13	197.23	211.89	226.30	6.8
Minyak オイルパーム	148.77	177.83	239.91	319.73	355.15	388.84	21.7
Inti Sawit パーム核	36.59	49.39	74.06	109.53	133.78	157.68	34.6
Cengkeh しょうじ	0.70	0.74	0.79	0.84	0.89	0.95	8.4
Kopi コーヒー	5.43	5.74	5.74	5.86	5.97	5.98	1.6
Tebu さとうきび	0.28	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	1.9

(3) 調査対象地域の農業開発の基本方向

公共事業省及びリアウ州政府等現地関係機関との打ち合わせの場では、当該地域の農業開発の方向は明らかにされなかったが（相手側に明確なプランはなく、本格調査においてこのことを含めて計画を策定して欲しいようであった）、現地の様子等から、農業開発の方向としては次のことが考えられる。

- ① 米を中心とする食用作物を増産し、州としての自給率の向上を図る。
- ② 食料増産をある程度進めつつ、エステート作物等換金作物を振興し、農業収益の増大を図る。

州の食料事情、今後の人口の伸び、現地の土地条件等から考えると、かんがい施設の導入をはじめとする基盤整備による食用作物（特に水稲）の作付拡大・生産性向上を図るとする①が望ましいかと思われるが、国・州政府等関係機関、現地の農家等の意見を十分に踏まえた上での検討が必要である。

いずれにしても、まず第一に農家の農業所得の向上及び経営の安定が、最優先課題となることは言うまでもない。

またハードの開発と合わせてソフト面の充実を図り、栽培技術の向上、優良品種の導入等による一層の生産性向上を図る。

特に米の増産に当たっては、政府のビマス計画等の効率的実施を行い、高収量品種の導入、肥料、農薬の適正使用、栽培技術の向上、農業労働力の組織化、小型農業機械、畜力の導入等を実施する必要がある。そのためには、普及組織、KUD、その他農民組織の有機的な連携による効率のよい生産システムの構築が必要である。

長期的には、農産物の流通、販売対策の強化が必要になると考えられることから、KUDの機能の向上を図りつつ、流通施設の導入等が検討される必要がある。こうした流通条件の整備が進むと、野菜、果実の流通・消費も拡大し、農業生産の振興に結びつくと考えられる。

なお、ローカン川流域には沼沢地を含めた広大な農業開発可能な未利用地があるが、開発コスト、環境問題、さらには農家の居住地問題等も含めその開発に当たっては十分な検討が必要であろう。

さらに今後具体的な農業開発計画を策定するに当たっての留意事項として、次の2点を掲げておく。

ア) 既に天水田等で水稲を作付し、現在水を待っているような農家は問題ないが、焼畑において陸稲を作付けている農家を水稲栽培へと誘導していくとなると、

a. 一カ所の農地への定着

b. 土づくり

といった新たな概念、及び

c. 移植等新たな技術体系

が導入されることとなる。

a、bについては、現地農家だけによる対応は期待できない。したがって、普及組織等の活用が不可欠であろう。またcについては、共同作業等地域ぐるみでの取り組みが必要となる可能性が大きい。上記と併せ地域での合意、リーダーの育成が必要である。

また、場合によっては機械化の導入もあり得るが、現在農作業はほとんどが畜力及び人力によりなされており、経済的にも技術的にも急速な機械化は避けるべきであろう。（労力を急速に削減しても、兼業の機会もほとんどなく、また複合部門も必ずしもスムーズに導入できるとは限らない。）

イ) さらには今後、水利権等諸々の取り決めに関し地域での合意が必要となろうが、現地農家内若しくは現地農家と移住農家間の関係等外部からは目に見えない問題等を抱えている場合が考えられるので、本格調査時に問題の洗い出し及びどこに調整機能を持たせるかを考えておくべきであろう。

2. かんがい・排水分野

1) かんがい計画

本農業開発計画地域における年平均降雨量は2,500mmから3,000mm程度であり、乾季と雨季に季節は分かれているが、降雨は乾季にもある程度の量があり比較的潤沢となっている。

河川流量は乾季と雨季により変動は大きく、将来を見通した中でのかんがい計画が必要である。

全体的な水利用計画の中で、出来れば当面は水源開発を行わず移住計画の進展に伴う段階的なかんがい事業を行うことが、営農技術の定着等のかんがい施設の効果的な利用につながると考えられる。

ある程度確実な水供給計画が定まった時点において、多目的な水源開発が行われるべきである。

かんがい施設は水源河川から頭首工により取水し、等高線沿いに配置した自然流下方式による一次・二次用水路により各水田ブロックに配水することが、維持管理面から最適である。

基本的な構造は経済的な面や現状の維持管理面から土水路が望ましい。

単位用水量は、近傍地域の事例を調査・検討することにより決定されるが $1.5\ell/s/ha$ 程度の値のようであり、 $1\text{ m}^3/\text{sec}$ の用水量では670haの水田かんがいが可能となる。

かんがい用水量のピークを平準化し水源流量の効率的な利用を図るために、また、労働力の適正な配分を行うためにも、水稻の作付け時期を計画的にずらす配慮が必要である。

① 取水施設

各区域における取水施設は近傍河川に求められるが、河川は周囲よりかなり低く

なっており、自然流下方式を採用するとしても送水幹線用水路が長大なものになる可能性があるため、多点取水との経済比較が必要である。

また、取水施設を頭首工とする時は、安全面や排水の影響等の技術的な観点から堤高は低い方が望ましいが、河川状況や水位確保の点から十分な検討が望まれる。

河川から砂利採取を行っている所もあったので、土砂吐け機能の付加についても検討すべきである。

② 用水路

経済的な観点から見れば、土壌が粘土質であることから土水路が適当であること考える。

出来るだけ開発区域の高所を通り、水田かんがいの可能地を確保するように路線の選定を行うことが望ましい。

また、今後の生活用水等の水需要の増大が予想されることから、移住地開発計画との調整が必要である。

調整池についても、降雨量がある程度見込まれることから、水の有効利用及び将来の水田開発、生活用水の利用を図るためにもその設置について検討すべきと考える。

第5章 本格調査実施方針及び留意事項

5.1 本格調査実施方針

- (1) 本調査は、1990年10月にインドネシア国政府に締結したSCOPE OF WORK とMINUTES OF MEETINGに基づいて実施する。
- (2) インドネシア国政府として一番大きな関心事は、ローカン川流域には、種々の事業（移住、農業開発、プランテーション、発電、上工水、舟運等）が散在しているが、特に、水資源については、流域外（Dumai 地方）でも工水として使用することもあり、ローカン川流域全体の水配分計画を早期に策定することである。
- (3) しかしながら本調査は、かんがい開発計画のためのものであることから以下のことについてインドネシア国政府と確認した。
 - ① ローカン川流域全体に実在する水資源、水利用計画のすべてを点検したうえで、水資源を再評価し、併せて土地資源についても点検、再評価する。
 - ② そのうえで、ローカン川流域内における農業開発の方向と開発の可能性の高い地区を認定し、開発の優先度を検討する。
 - ③ 最後に、かんがい開発計画として最も優先度の高い地区を選定しF/Sを実施する。
- (4) Phase I 調査は、
 - ① 各分野（公共事業省、移住省、農業省、民間等）のローカン川流域内における既存のインフラ整備、その他の開発、整備構想を計画、実施設計、事業実施、事業完了等のステージに分類し、夫々のタイムスケジュールも併せて整理、点検する。
 - ② そのうえで、上記①の各事業間で整合性のとれた流域全体の社会インフラ、生産基盤の開発・整備の方向をコメントする。
 - ③ 勿論、当調査は、農業開発計画のためのものであることから、種々の事業を再点検したうえで、特に、移住計画・畑作耕作民定住化計画等との調整のもとに、かんがい農業開発計画としての可能性の高い地区を選定する。
- (5) Phase II 調査は、
 - ① Phase I 調査において認定された可能性の高い数地区の中から、社会・経済条件を考慮し総合的な判断のうえで最も優先度の高い地区を選定しF/Sを実施する。
 - ② F/Sについては、第4章 開発基本構想に即して実施することになる。
- (6) なお、Phase I 調査、Phase II 調査において夫々、リモセンによる図面の活用、航空

写真撮影・図化による地形図の利用も本調査の内容に含まれる。

5. 2 本格調査実施上の留意事項

- (1) 本格調査を始める前に、Phase I 調査は、どのような内容のものをどの程度にとりまとめるのか、また、Phase II 調査のF/Sはどの様にとりまとめるかを、その骨格についてインドネシア政府と確認し合うこと。
- (2) ローカン流域全体の諸事業計画は、無秩序に企画、立案されていると思われるので、何時、何処の機関が、どのような目的で計画したものであるのか、また、その計画の事業化への見とおし、状況等がどうなっているかを確認したうえで、Phase I 調査における流域全体の水利用計画等をコメントすること。
- (3) 特に、Phase II 調査は、稲作栽培のためのかんがいを主体とした農業開発計画であるが、移住及び焼畑耕作民定住化計画との調整のとれた土地利用計画、農地（水田、畑、農道）の開発整備計画、かんがい排水施設計画、維持管理施設計画等と併せて住民、集落道路、学校、診療所、マーケット、寺院、農業普及センター等の計画についても、その概要を検討すること。
- (4) 最も開発の優先度の高い地区は、バタン・ルブック上流のバシールパンガラヤン付近のルブック地区と思われるが、当かんがい開発計画は、ローカン川流域内における今後の農業開発・整備のためのモデル的なものとならなければならないことから、インドネシア国政府の意向を十分に反映したうえで選定した地区のF/Sを実施すること。

付 属 資 料

1. 要請書 (T/R)
2. 実施細則 (S/W)
3. 協議議事録 (M/M)
4. 収集資料リスト

TERMS OF REFERENCE
FOR
ROKAN RIVER BASIN
OVERALL IRRIGATION DEVELOPMENT PLAN STUDY
IN
RIAU PROVINCE

November, 1989

DIRECTORATE OF PLANNING & PROGRAMMING
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
THE REPUBLIC OF INDONESIA

Project Digest

1. Project Title : Rokan River Basin Overall Irrigation Development Plan Study.
2. Location : Riau Province (Sumatera Island)
3. Executing Agency : Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works.
4. Objectives : To prepare an overall irrigated agricultural development plan study with the most appropriate allocation of the available water resources for prospective irrigation projects in the Rokan river basin, taking the related water resources development project in other sectors into consideration.
5. Project Description :
 - . The Rokan river is one of the four major rivers in Riau Province with a basin area of 15,670 km² comprising the tributaries of Rokan Kiri and Rokan Kanan.
 - . The basin has a large potential of irrigated agricultural development, 174,000 ha in total for 6 prospective projects, at the upper basin for acutely increasing transmigration project programme and at the coastal low land for swamp reclamation.
 - . There is urgent necessity to prepare a comprehensive irrigated agricultural development study coordinating with related other sectors in an efficient and equitable manner.
 - . The study will contribute to the regional agricultural development in the basin by the following products :
 - assessment of social and natural resources of land and water;

- formulation and study of prospective irrigation projects with priority as pre-feasibility study stage;
- study of an appropriate allocation of water resources to prospective irrigation projects and other possible water resources development projects;
- recommendation to the next stage.

6. Scope of Assistance Required :

a. Expertise	: 70 m.m	US\$ 1,120,000
b. Fellowships	: 6 m.m	US\$ 48,000
c. Equipment	:	US\$ 132,000
Total			US\$ 1,300,000

7. Related to Project Aid

I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION

1.1 Background of the Project

Promotion of transmigration in outer islands from densely populated area is one of the most important targets of national development in Indonesia, for her balanced development throughout the country and mitigate the population concentration in such area as Java, Madura and Bali islands.

In the fourth national development plan, the high priority is firmly assigned on the promotion of transmigration programme.

Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works has performed important role for transmigration programme through the development of agricultural infrastructure especially in irrigation sector. Riau Province, one of the largest prospective province for transmigration project, is requesting some new irrigation projects to promote the regional rural area development covering the transmigration project.

Riau province is situated in the center of Sumatra island constricting the Strait of Melacca, heavy navigation channel of tankers from Near East to Far East. The area is 94,562 km² of 20% of the Sumatera island. Population is 2,534,000 in 1985 and its density is 27 persons per km², it is far sparseness comparing 760 persons of Java island.

Rice production in Riau province is far behind to the consumption demand and the self sufficiency rate is less than 60%. Still more, and increment ratio of population in Riau province records 3.1% in the 1970s and 3.9% in the first half of the 1980s, and local demands of rice is sharply increasing more and more from now on.

The Rokan river basin, located at the most northern part of the Province, with the area of 15,670 km² has a large potential of irrigated agricultural development favoured with vast and fertile undeveloped land and unexploited water resources. Upstream of Rokan river are originated from neighbouring provinces of North Sumatra and West Sumatra, conjoining to two major tributaries at the middle reach, running from the south-east to the north-east and finally pours into the Strait of Malacca.

The areas of transmigration project were instituted in the upper Rokan basin, and immigrants have settled year by year together with the progress of the construction of Trans Sumatra Highway.

The transmigration projects in this area, however, have been proceeded with few relation to the irrigation plan and a part of the transmigration areas has suffered over settlement (Lubuk area) and even resettlement plan has been taken place.

1.2 Justification of the project

An overall irrigated agricultural development plan study for the Rokan river basin is an essential to orient proper direction of the regional development with appropriate exploitation of undeveloped fertile land and effective use of water resources in equitable manner.

The plan study shall be optimized by means of phase wise approached by investment scale and by development standard as a long term plan.

Previous transmigration project in this basin is liable merely to more settlers into transmigration area, and sometimes they have been left under insufficient infrastructures for their living and production.

After their settlement, some problems have been taken place either the possible irrigation project is far distance from the settled collony or the required irrigation project is infeasible by the project evaluation, in case of the requirement of irrigation project for the settlers.

Proper allocation of the available water resources in the basin of the Rokan river is an urgent subject for prospective projects of irrigation, hydroelectric power, domestic water supply, inland fishery and other water resources development. Delineation of the irrigated agricultural development plan is an essential to the regional development and to the support for the optimization of transmigration programme, considering the related projects such as means of communications by land and river, rural electrification by hydro power, environmental conservation and so forth.

1.3 Name of the Project

"Rokan River Basin Overall Irrigation Development Plan Study" in Riau Province.

The ultimate goal of the study is to prepare an optimized irrigated agricultural development plan in the Rokan river basin including domestic water together with other water resources development potentials, coordinating with transmigration programme. The Study will identify appropriate irrigation projects paying attention to the potential water resources development projects in other sectors and will

recommend the priority of those projects for coming feasibility studies.

1.4 Institutional Framework

Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works will be responsible for the preparation, arrangement and supervising implementation of the project operation.

The study is extend in the Riau Province, so that Provincial Public Works Services also cooperate with Directorate General of Water Resources Development. Necessary coordination with regional development planning offices, Ministry of Agriculture, Ministry of Transmigration, and regional administration offices is also responsibility of Directorate General of Water Resources Development.

1.5 Government Follow-up

After the completion of the Overall Irrigation Development Plan Study, the Government of Indonesia will reflect the study results to the regional development including agriculture and transmigration in Riau Province. High Priority projects identified in the study will be promoted to the next stage for the project realization based on the recommendation.

II. OBJECTIVE OF THE PROJECT

The project area of the Rokan river basin to be studied is shown on Attachment-1, and is effected by the irrigated agricultural development.

2.1 Immediate Objectives

The immediate objectives of the project are to prepare an optimized overall irrigation development plan in the basin coordinating with urgent transmigration project, and paying attention to the potential water resources development projects in other sectors as following details.

- (1) To prepare an overall irrigation development plan in the Rokan river basin.
 - To evaluate potential resources both social and natural necessary for the plan study.
 - To identify possible irrigated agricultural development projects including domestic water, paying attentions to rural electrification by hydropower and other possible water resources development project in other sectors.
- (2) To propose optimized irrigation projects coordinations with urgent transmigration projects by means of phase wise approach by development scale and standard as a master plan of the basin development.
- (3) To recommend the following basin data preparations
 - new collection of hydrometeorological data for further step
 - new topographic maps for coming feasibility study stage.
- (4) To recommend the basic plan of land and water resources conservation for the river basin development.
- (5) To transfer knowledge to counterparts personnel through the works in the job site and training abroad in Japan.

2.2 Long-range Objectives

- (1) To contribute to irrigated agricultural development in the Rokan river basin identifying possible priority projects.
- (2) To support transmigration project in the basin recommending an optimized overall rural development plan with irrigated agricultural infrastructure.

(3) To contribute to the arrangement of further study for the possible arable land at the swampy area.

III. SCOPE OF WORKS

3.1 Scope of Works

- (1) To review the previous studies and existing data and materials relevant to the project objectives.
- (2) To carry out a topographic survey needed for making the outline programme for development.
- (3) To carry out additional hydrological survey and analysis needed for up-grading the accuracy and reliability of existing data:
- (4) To carry out some field survey and investigation needed for the implementation of the study covering the following items
 - Geological survey
 - Soil engineering
 - Semi-detailed soil survey and land use classification
 - Agro-economic survey and cropping
 - Regional socio-economy
 - Inland navigation and inland fishery
- (5) to make assessments of all water resources schemes and land capability for the regional agricultural development by using remote sensing technology.
- (6) To identify the present land use in the study areas, to make proposal for irrigated agricultural development including the study of suitable cropping patterns, varieties, levels of fertilizer etc., and to make predictions of yields.
- (7) To make water balance analysis by means of water consumption and gross water demand study.
- (8) To formulate irrigated agricultural development projects considering the incorporation with transmigration programme and to estimate approximate benefit and cost for the proposed schemes to make assessment of the economic evaluation.
- (9) To make recommendation for land and water resources conservation in the basin.
- (10) To rank projects according to their suitability and potentiality for urgent development necessity.
- (11) To make recommendation for the next stage.

3.2 Time Schedule of the Study

Activity	Month											
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Field Survey	—————											
2. Inception Report	△											
3. Interim Report					△							
4. Home Work							—————					
5. Draft Report								△				
6. Final Report										△		

IV. EXTERNAL AND GOVERNMENT INPUTS

4.1 External Inputs

The Government of Japan is kindly requested to extend technical cooperation through JICA (Japan International Cooperation Agency, a sole responsible agency for executing overseas technical cooperation by the Government of Japan) including dispatching the study team, supplying the equipment and office consumables necessary for the study and fellowship in Japan for the counterparts.

(1) Expertise required

A total of 70 men-months of experts services as shown in the following assignment schedule will be required :

Activity	Month													M/M		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Field	Home	
Team Leader (Regional Planning)															7.0	2.5
Sub-Leader (Irrigation Eng.)															7.0	2.5
Remote Sensing Eng.															4.0	-
Hydrologist															6.0	-
Geologist															4.0	-
Pedologist															5.0	-
Agronomist															6.0	2.5
Economist															6.0	2.5
Rural Electrification Eng.															4.0	-
Structure Designer															4.0	2.0
Topographic Eng.															5.0	-
Total															58.0	12.0

(2) Equipment

Equipment which will be needed in order to enable the Overall Development Study Team to operate efficiently will be provided by Aid.

The following is provisional list of equipment required

- Long chassis 4 wheel drive vehicles	2 cars
- Climatological equipment	2 sets
- Survey equipment	3 sets
- Autographic rainfall records	3 sets
- Automatic water level records	3 sets
- Soil test equipment	1 set
- Current meters	2 sets
- Sediment samplers	2 sets
- Geological instrument survey	1 set
- Electrostatic copying machine	1 unit

(3) Fellowship

Totally 6 men-months for three (3) men for two months will be requested for the Overall Development Study.

Estimated cost

1. Expertise of 70 M.M	US\$ 1,120,000
2. Equipment listed	US\$ 48,000
3. Fellowship for	US\$ 132,000

	US\$ 1,300,000

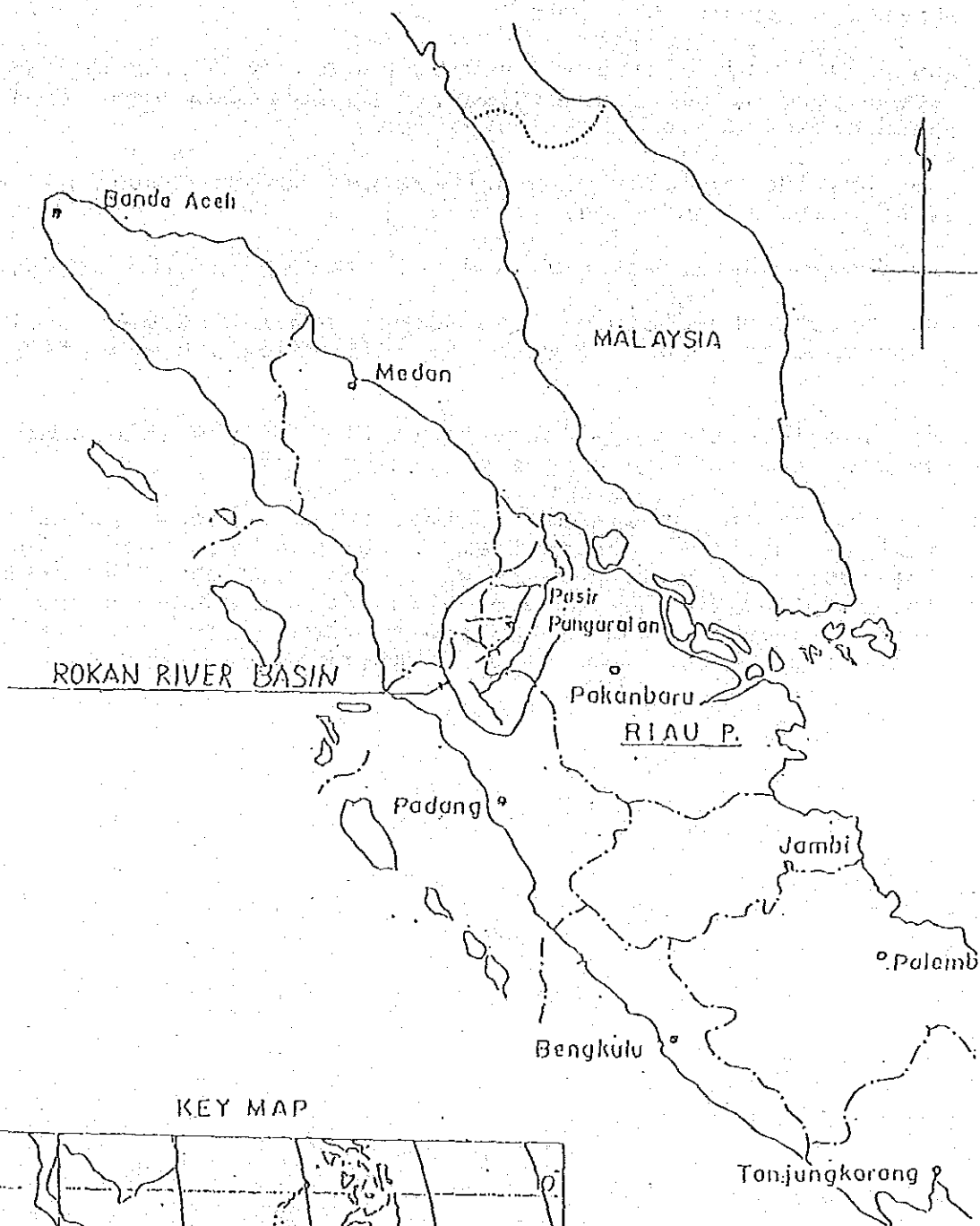
4.2 Inputs of the Government of Indonesia

To facilitate smooth implementation of the study, the Government of the Republic of Indonesia will take the following necessary measures :

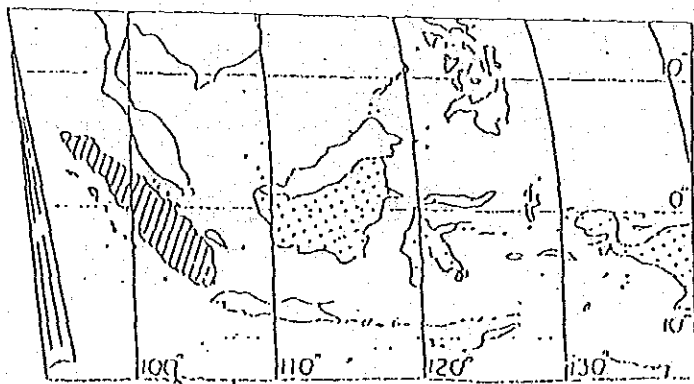
- (1) to ensure the safety of the members of Japanese team, and to arrange for medical care when needed,
- (2) to make arrangement for quick and smooth customs clearance of the equipment and for materials required for the study at free of any charge,
- (3) to exempt any taxes and duties imposed by the Government on the personal effects to be brought by the members of Japanese team into Indonesia,
- (4) to exempt the members of Japanese team from the payment of local income tax for the salaries and allowance, and from local security taxes, during the stay in Indonesia for the study,

- (5) to ensure clearance for the use of communication facilities including transceiver with allocated frequency,
- (6) to designate the counterpart personnel to cooperate with the team for conduct the study,
- (7) to provide the office space with necessary equipment for the teams, and to bear the ordinary administration cost for the said office due to local condition,
- (8) to provide vehicles with drivers and to bear running cost due to local condition,
- (9) to provide data, material and information for the study,
- (10) to request the ministries and other government organizations concerned to cooperate with the team in smooth execution of the study,
- (11) to provide other available facilities if possible that may be required for the execution of the study,
- (12) the Government shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese team, resulting from occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of Japanese team.

LOCATION MAP



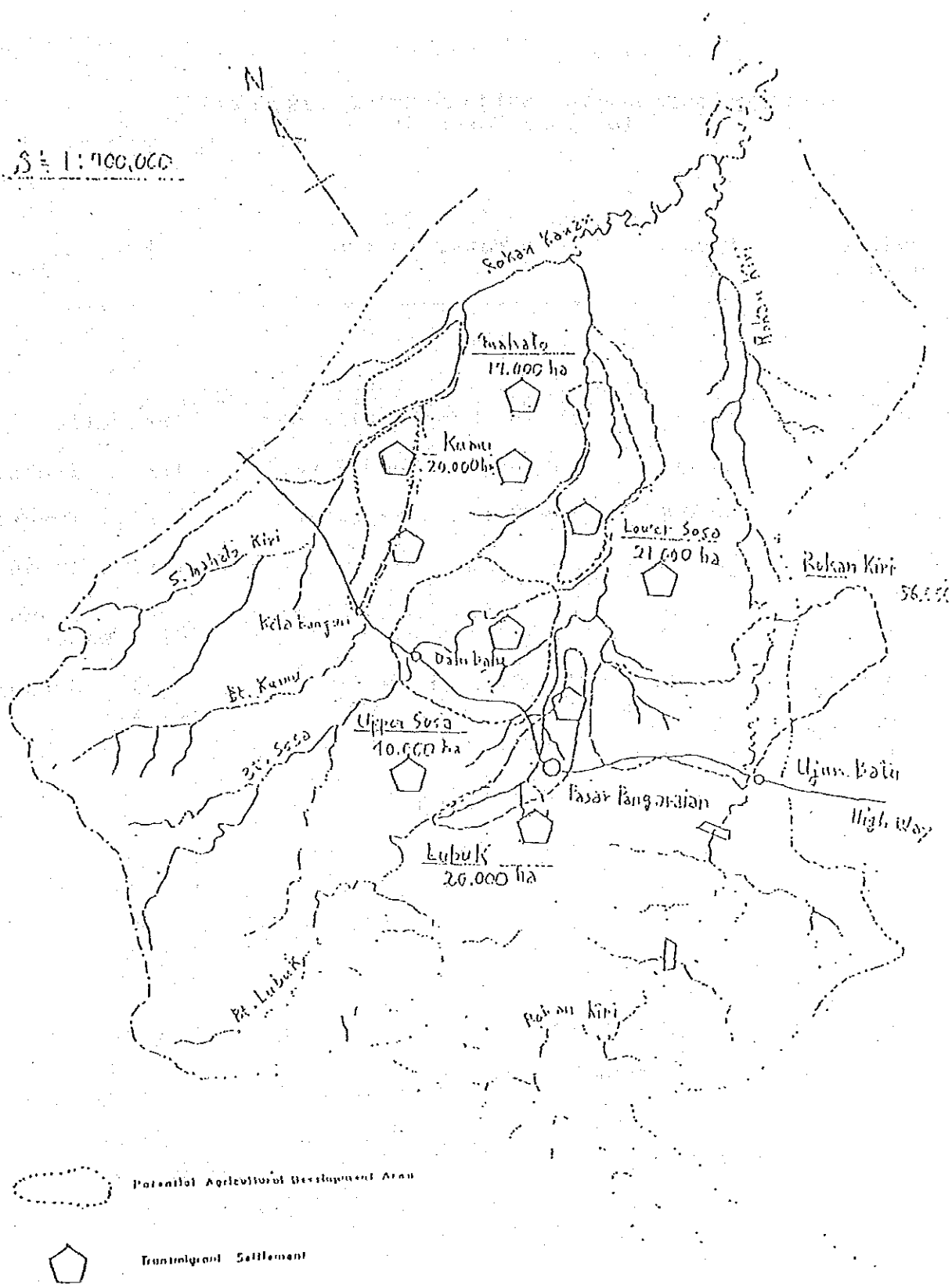
KEY MAP



Scale



ROKAN RIVER BASINS MAP



Attachment 2

Conception on Irrigation Development Project
in Upper Rokan Areas

Project Name	Project Area (ha)	Water Source	Purpose *
Mahato	17,000	The S. Mahato Kiri River	Irrigation
Kumu	20,000	The Batang Kumu River	Irri., Trans.
Upper Sosa	40,000	The Balan Sosa River	Irri., Trans.
Lower Soşa	21,000	— , , —	Irri., Trans.
Lubuk	20,000	The Batang Luku River	Irri., Trans Ciry Water
Rokan Kiri	56,000	The Rokan Kiri River	Irri., Hydro- Power
Total	174,000		

Irri. : Irrigation

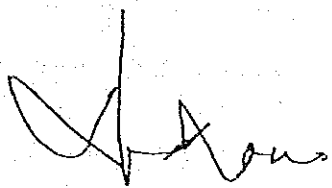
Trans. : Transmigration

SCOPE OF WORK
FOR
THE ROKAN RIVER BASIN
OVERALL IRRIGATION DEVELOPMENT PLAN STUDY
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

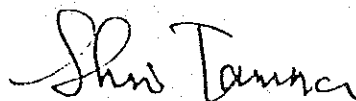
AGREED UPON BETWEEN
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA

OCTOBER 4, 1990



IR. M. HARDJONO
SECRETARY OF DIRECTORATE
GENERAL OF WATER RESOURCES
DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS



MR. SHIN TAMURA
LEADER OF THE PRELIMINARY
SURVEY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan has decided to conduct the Rokan River Basin Overall Irrigation Development Plan Study (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Republic of Indonesia.

The Directorate General of Water Resources Development, the Ministry of Public Works (hereinafter referred to as "DGWRD"), shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the scope of work with regard to the above-mentioned Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- 1) to prepare an overall agricultural development plan for the whole

basin area of the Rokan river and an irrigated agricultural development plan (feasibility study level) for a selected priority project in the basin.

- 2) to undertake transfer of technology to the Indonesian governmental personnel concerned in the course of the Study.

III. SCOPE OF THE STUDY

1. Study Area

The Study area covers the whole basin of the Rokan river, with approximate area of 15,670 km².

2. Scope of the Study

The Study will be composed of the following two(2) phases.

A. Phase I - Overall basin study, consisting of:

- 1) collection, review and analysis of relevant existing data and information with regard to the whole basin, including:
 - a. natural conditions (topography, meteorology, hydrology, geology, pedology, water quality, assesement of natural resources by the use of remote sensing technology included),
 - b. social and economic conditions (regional socio-economy, national and regional development programs, social infrastructure, inland navigation, transmigration),
 - c. agricultural conditions (land use, cropping pattern, agricultural yield/production, irrigation and drainage,

farming practices, agro-economy, land tenure, processing, marketing, agricultural organizations, inland fisheries),

d. others.

- 2) conduct of field survey on such items including those mentioned above as deemed necessary.
- 3) review of related water resources development projects.
- 4) identification and evaluation of development potentials of water and land resources in the whole basin.
- 5) formulation of an overall agricultural development plan and selection of a priority project.

B. Phase II - Feasibility study, on a selected priority project,

including:

- 1) topographic mapping including aerial photo-taking, ground survey and mapping,
- 2) supplementary data and information collection and conduct of detailed survey as required,
- 3) formulation of an irrigated agricultural development plan consisting of;
 - a. land use, cropping pattern and farming system development plan,
 - b. irrigation and drainage development plan,
 - c. agricultural organizations and supporting services development plan,
 - d. preliminary design of irrigation and drainage facilities,
 - e. project implementation schedule,

- f. operation and maintenance plan.
- 4) estimation of project cost and benefit.
- 5) project evaluation, including environmental impact study.
- 6) recommendations.

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative work schedule (see Appendix).

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Indonesia.

1. Inception Report

Forty (40) copies at the beginning of Phase I study in Indonesia.

2. Progress Report (I)

Forty (40) copies at the end of the field survey of Phase I study.

3. Interim Report

Forty (40) copies at the end of Phase I study.

4. Progress Report (II)

Forty (40) copies at the end of the field survey of Phase II

study.

5. Draft Final Report

Forty (40) copies at the end of the Phase II study.

The Government of Indonesia shall, if any, present comments on the Draft Final Report to JICA within one (1) month after receiving the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after receipt of comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures:

(1) To secure the safety of the Japanese study team,

(2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Republic of Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

(3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Republic of Indonesia for the conduct of the Study,

(4) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with

any emoluments or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,

- (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of the funds introduced into the Republic of Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
 - (7) To secure permission to take all data and documents related to the Study out of the Republic of Indonesia to Japan by the Japanese study team,
 - (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.
2. The Government of the Republic of Indonesia shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team, arising from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. DGWRD, shall at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary;

- (1) Available data and information related to the Study,
- (2) Counterpart personnel,
- (3) Suitable offices with necessary equipment in Pekanbaru and the Study area due to local conditions,
- (4) Credentials or identification cards,
- (5) Arrangement of vehicles with drivers and accommodations.

VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take following measures:

- (1) To dispatch, at its own expense, the study team to the Republic of Indonesia.
- (2) To pursue technology transfer to the Indonesian governmental personnel concerned in the course of the Study in the Republic of Indonesia as well as in Japan.

VIII. OTHERS

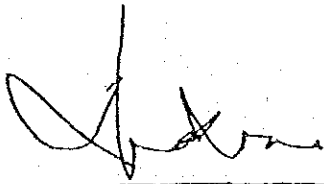
JICA and DGWRD shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

MINUTES OF MEETINGS
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE ROKAN RIVER BASIN
OVERALL IRRIGATION DEVELOPMENT PLAN STUDY
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

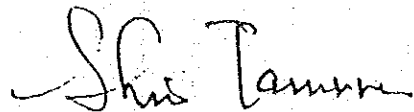
AGREED UPON BETWEEN
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA

OCTOBER 4, 1990



14
IR. M. HARDJONO
SECRETARY OF DIRECTORATE GENERAL
OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS



MR. SHIN TAMURA
LEADER OF THE PRELIMINARY
STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan dispatched through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, the Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the Rokan River Basin Overall Irrigation Development Plan Study (hereinafter referred to as "the Study"), headed by Mr. Shin Tamura, to the Republic of Indonesia from September 26, 1990 to October 5, 1990. The Team held meetings and had discussions and exchanged views on the Study with Directorate General of Water Resources Development (hereinafter referred to as "DGWRD"), which will be assigned as the counterpart agency for the Study (attendants are listed in the attached list). As a result of the said meetings, DGWRD and the Team came to an agreement on the Scope of Work for the Study, and both sides signed and exchanged the Scope of Work on October 4, 1990.

The following are the minutes of meetings prepared for the confirmation of the main issues discussed and matters agreed upon by both sides in connection with the Study.

1. Both sides agreed that in the course of "the Overall Basin Study" in Phase I of the Study, water allocation calculation shall be conducted, paying attention to (the water resources development projects in the Study area) besides (those in the agricultural sector and other activities utilizing water resources of the Rokan river) such as hydro-electric power supply schemes, domestic water supply, industrial estates (including Dumai), inland fisheries and inland waterways. Both

sides agreed, however, that the main purposes of "the Overall Basin Study" are; 1) to identify and evaluate potential water and land resources in the Study area, 2) to identify potential areas for agricultural development, and 3) to give priority of development to each potential agricultural development areas, and thus that the water allocation calculation to those projects and activities other than agricultural sector shall be conducted based on the data and information provided and within the framework of development prepared by the Government of Indonesia.

2. DGWRD emphasized that in the course of the collection, review and analysis of existing data/information of the Study area in Phase I, due attention shall be paid to the swamp areas as well.

3. With regard to III. 2. A. 1) a., both sides agreed that specification of the items to be studied by using remote sensing technology shall be decided before the commencement of the Study.

4. With regard to III. 2. B. 5), both sides agreed to incorporate environmental impact study in the project evaluation. This environmental impact study shall deal with possible environmental implications envisaged in connection with the implementation of the agricultural development project with highest priority, and it will consist of the survey entrusted to an Indonesian institution or a consultant specializing in this field and of the evaluation by the Study team of the results of the survey.



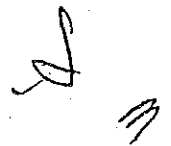
5. DGWRD shall take necessary measures to obtain permission;

- 1) to use aerial photographs of the Study area,
- 2) to use and to take out to Japan second original topographic maps of the Study area;
- 3) to use communication facilities including transceivers with allocated frequencies.

6. DGWRD requested JICA to provide, in connection with the implementation of the Study, following vehicle(s) and survey equipment:

- 1) Land Cruiser (4-Wheel Drive)
- 2) Automatic Water Level Recorder
- 3) Automatic Rainfall Gauge (Tipping-Bucket Type)
- 4) Staff Gauge
- 5) Current Meter
- 6) Personal Computer
- 7) Rubber Boat
- 8) Mirror Stereoscope
- 9) Climatological Instrument
- 10) Planimetre

7. DGWRD requested JICA to provide the governmental personnel concerned of the Study with training in Japan.



LIST OF ATTENDANTS

INDONESIAN SIDE

Ir. M. Sidharto	Chief of P2WS, Directorate of Planning and Programming, DGWRD
Ir. Ruchyat Kustomi	Chief of PWSI, Directorate of Planning and Programming, DGWRD
Drs. Suroso	Head of Remote Sensing, PUSDATA, Secretary General of Public Works Department
Drs. Sudarminto	Chief of Industry and Energy, KLS, DGWRD
Ir. Soenarjo	Chief of Design Section, DOI II, DGWRD
Drs. M. Soesatyo	Chief of Sub-division of Project Aid Administration, DGWRD
Drs. Dhono Bantolo	Chief of Bilateral, DGWRD
Ir. T. Syamsul Bachri	Chief of Planning Section, Sub Dinas Pengairan DT I, Riau
Ir. Kartini S.	Staff of Planning, Directorate of Rivers, DGWRD
Ir. Prabowo	Staff of Planning, Directorate of Swampy Development, DGWRD
Drs. Hizbut Tauhid	Staff of P2WS, Directorate of Planning and Programming, DGWRD

JICA EXPERTS

Mr. Katsuhiko Kimura	Directorate of Planning and Programing, DGWRD
Mr. Shinobu Sakai	Team Leader for JICA Remote Sensing Project PUSDATA, Secretary General of Public Works Department

JAPANESE SIDE

Mr. Shin Tamura	Leader, JICA Preliminary Study Team
Mr. Kouji Kamada	Member, JICA Preliminary Study Team
Mr. Hiroyuki Sakaki	Member, JICA Preliminary Study Team
Mr. Atsushi Hanatani	Member, JICA Preliminary Study Team

収 集 資 料 リ ス ト

1. Riau in Figures 1988/1989
- Kantor Statistik Propinsi Riau & BAPPEDA Tingkat I Riau
2. Rencana Pembangunan Lima Tahun Kelima
1989/1990-1993/1994 (リアウ州開発5ヶ年計画)
- Propinsi Daerah Tingkat I Riau
3. Kondisi Dan Karakteristik Wilayah Riau
(リアウ地域の特徴と現状)
- BAPPEDA, Riau
4. Water and Land Studies-Water Resources and Potentially Irrigable Land of
Riau-July, 1981-Binnie & Partners (Overseas) Ltd. with Hunting
Technical Services Ltd.
5. Pengukuran Dan Perencanaan Jaringan Irigasi (Design) Butang Samo
Seluas 686ha, 1989/1990-Sigma Momen Eng. cv.
6. Studi Reconnaissance Perencanaan Pegembangan Sumber-Sumber Air,
Wilayah Sungai Rokam Hulu, Propinsi DT, I Riau, 1983 /1984- PT, Isuda
Paramwa Consulting Engineers
7. Studi Identifikasi Perencanaan Pengebauubaegan Sumber- Sumber Air
Wilayah Sungai Batang Lubuk (32,000ha) Riau.
-PT.Isuda Parama Cousulting Engineers
8. Status Reports and Action Plans for the Second Provincial Irrigation
Developnemt Project Annex 13, Action Plan for Kaiti Samo Scheme, Riau
Province, March, 1989
-Sir M, Macdonald & Partners Asia
9. Preliminary Study Report on Comprehensive Water Resources Development
Plan in Central Sumatra, March, 1984
-INA Civil Engineering Consultants Co., Ltd.
10. Kampar and Rokan Hydroelectric Power Development Project in Riau,
January, 1981-Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.
11. ローカン川流域内主要河川流量記録
12. 流量観測、降雨量観測地点位置図
13. かんがい事業・計画位置図
14. Mean Annual Rainfall Isohyetal Map
15. 移住計画位置図
16. ローカン川下流潮汐かんがい計画位置図
17. ローカン川流域図

JICA