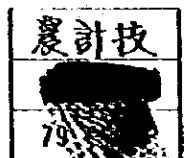


インドネシア・コメリン川上流域

農業開発計画事前調査報告書

1979年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1055855(9)

國際協力事業團	
昭和44.8.25	2108
登録No. 313942	2807
	AET

アエト

あ い さ つ

インドネシア政府は、かねてよりジャワ島での人口稠密化に対処するため、スマトラ島など外領への移住計画を積極的に推進するとともに、これら外領での農業開発により食糧供給のための一大基地とする開発構想を持っている。

このような背景のもとに、同国政府はスマトラ島ランボン州に引続き、日本国政府に同島南スマトラ州の農業開発に係る技術協力を要請してきた。

本要請を受けて、国際協力事業団は農林水産省東北農政局建設部次長 勝俣昇氏を団長とするコモリン川上流域農業開発計画事前調査チームを1978年11月26日から12月20日にかけて同国に派遣した。

本調査チームは現地において必要な調査ならびに資料の収集を行うとともにインドネシア関係者と本プロジェクトについて協議を行った。

本報告書は上記調査ならびに協議の結果をとりまとめたものである。

本報告書が今後予定される本格調査の準備ならびにコモリン川上流域に係る農業開発の参考資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に、本調査の実施に際し、ご協力を賜ったインドネシア政府関係者及び外務省・農林水産省の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表します。

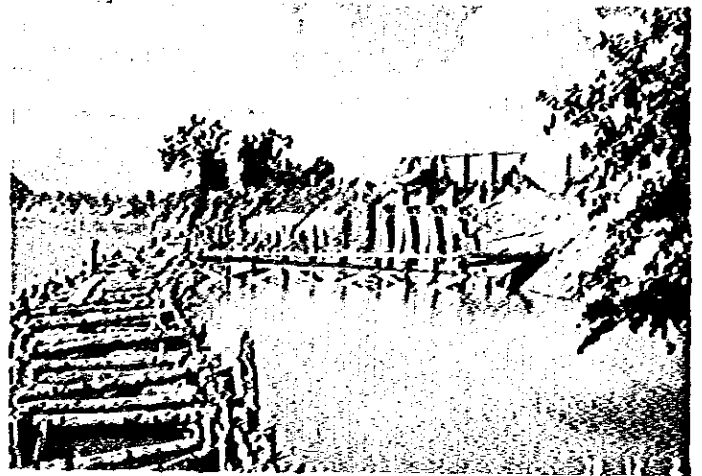
1979年2月

国際協力事業団

総 裁 法 殿 晋 作



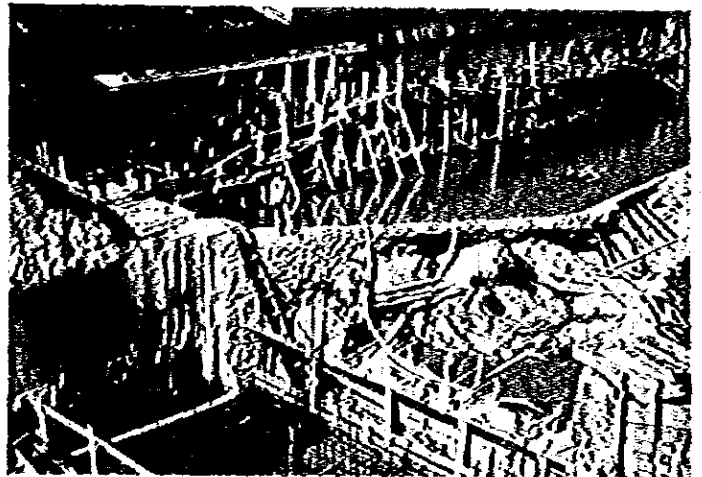
南スマトラ州公共事業部で打合せをする調査団



ブリタン・プロパー地区
現況取水工
(クルガンニャワ $Q=30m^3/sec$)



南スマトラ州パダ
(経済企画部)で打
合せをする調査団



クルガンニャワ取水工の
改修状況

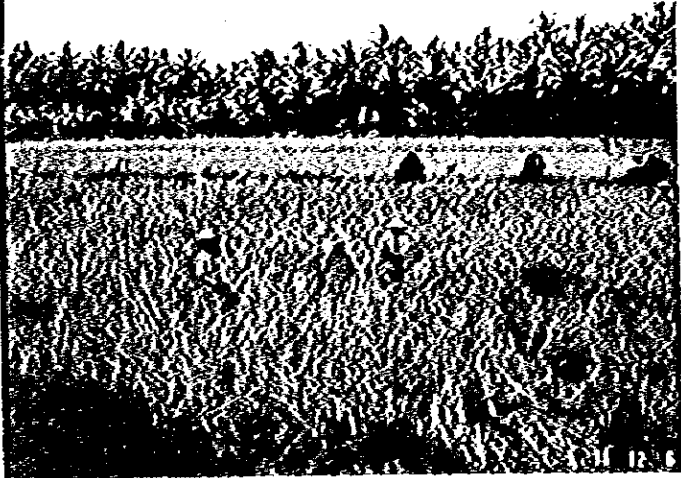


オガン川下流域
ルバック地域の
状況



2次水路から3次水路
への分水工
(ブリタン・プロパー地区)

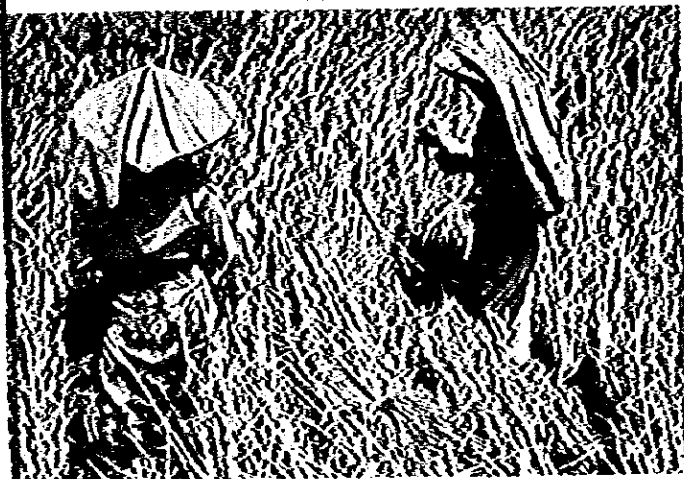




水稲の刈取り状況
(ブリタン・プロパー地区)



ブリタン・エクステンション
地区(北部)の天水田
開発状況



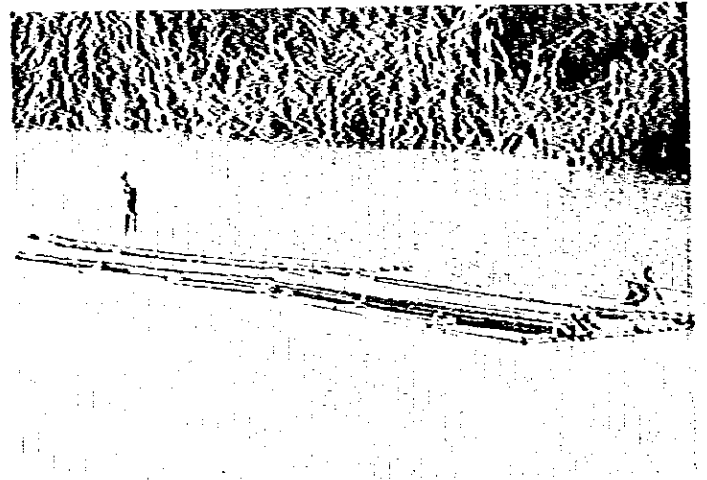
アニアニによる水稲
秘削りの状況



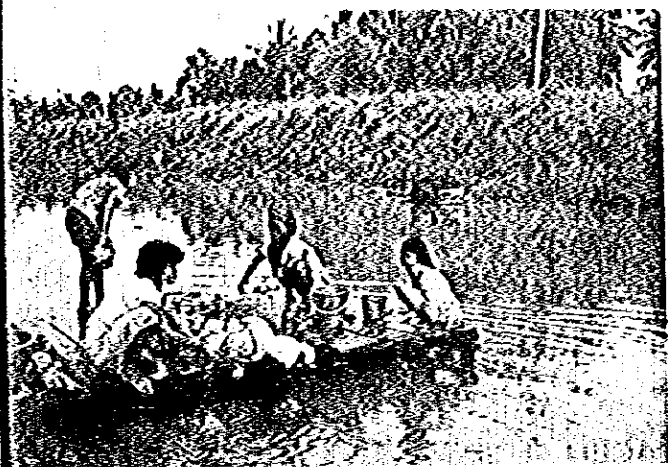
コメリン川
ブラチャック頭着工
建設計画地点



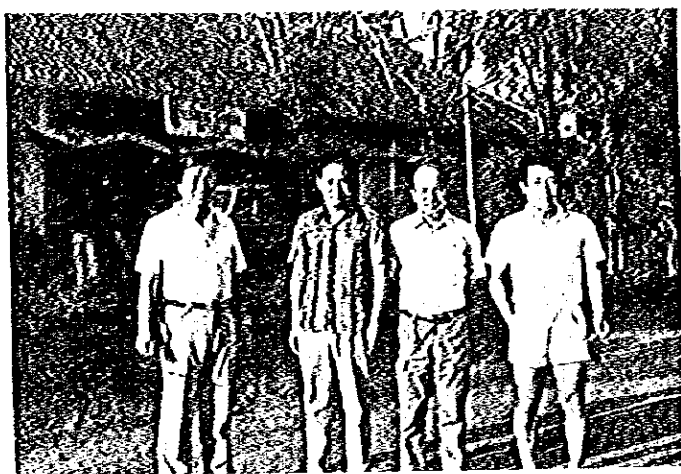
ブリタン川より
ブリタン・エクステンション
地区を望む



コメリン川を下る
竹いかだ
(ムアラドゥア付近)



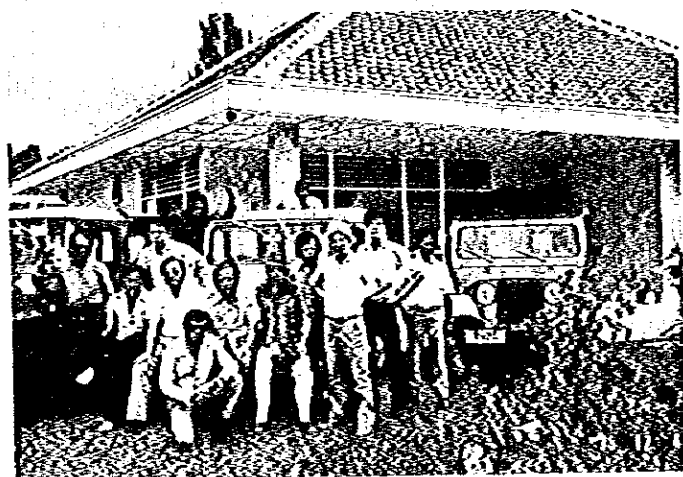
基幹水路における生活
用水の使用状況



パトラジャの公共事業
部のゲストハウスにて
調査団一行



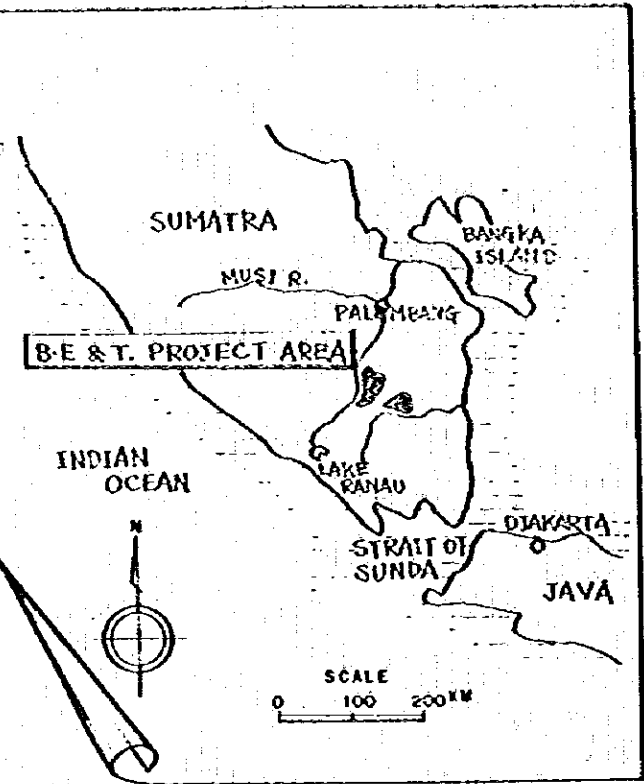
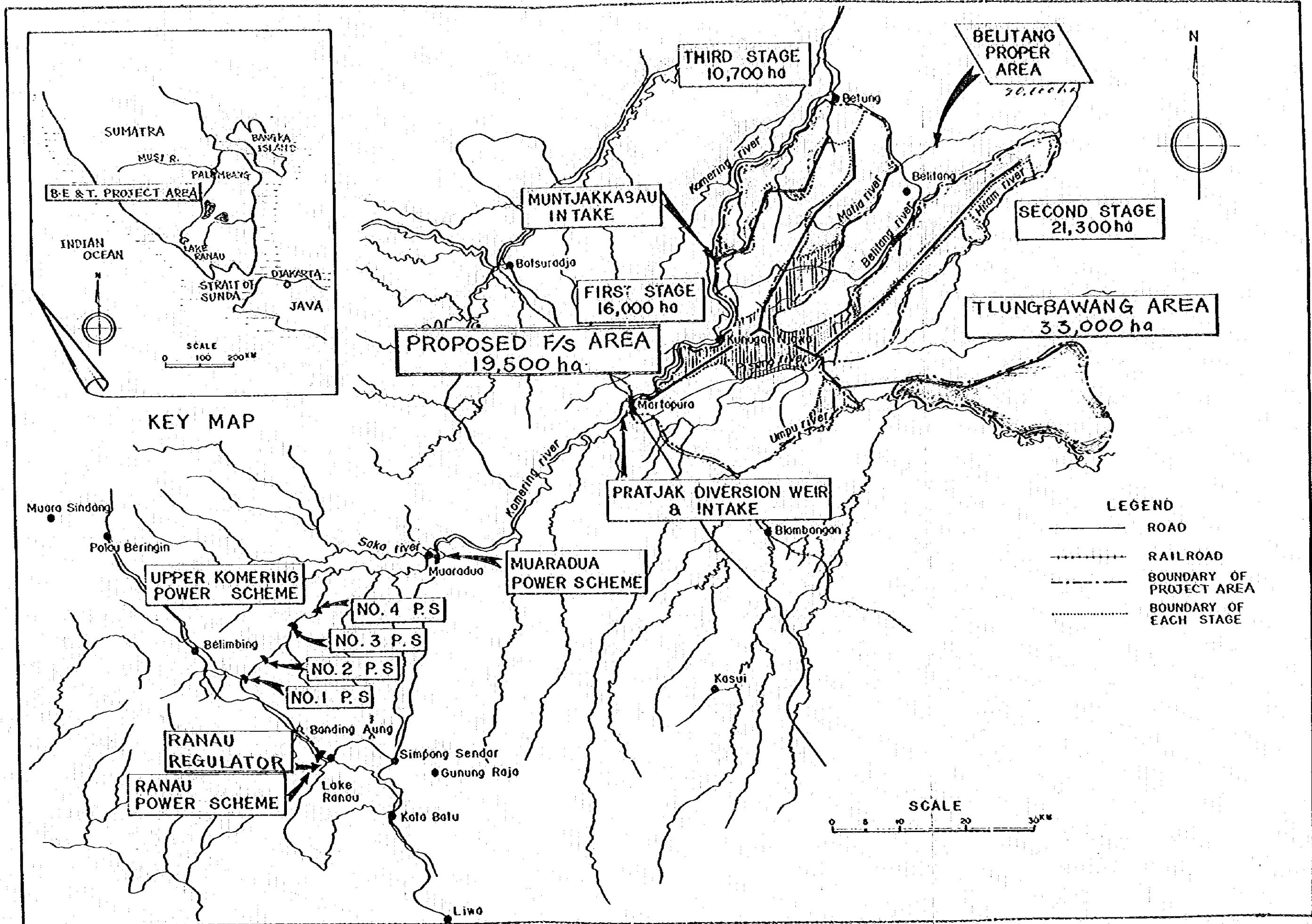
コメリン川の水源地
ラノウ湖
(面積112 km²
水深25~50 m)



ラノウ湖対の公共事業
部ゲストハウスにて
調査団一行



ブツノ計画局長との
ミニッツ交換



KEY MAP

LEGEND

- ROAD
- - - RAILROAD
- BOUNDARY OF PROJECT AREA
- BOUNDARY OF EACH STAGE



PROPOSED F/S AREA
19,500 ha

THIRD STAGE
10,700 ha

MUNTJAKASAU
INTAKE

FIRST STAGE
16,000 ha

BELITANG
PROPER
AREA
30,000 ha

SECOND STAGE
21,300 ha

TLUNGBAWANG AREA
33,000 ha

PRATJAK DIVERSION WEIR
& INTAKE

MUARADUA
POWER SCHEME

UPPER KOMERING
POWER SCHEME

RANAU
REGULATOR

RANAU
POWER SCHEME

NO. 4 P.S

NO. 3 P.S

NO. 2 P.S

NO. 1 P.S

Koto Balu

Gunung Raja

Simpang Sendar

Banding Aung

Lake Ranau

Polau Beringin

Muara Sindang

Liwo

Kasui

Blombongan

Martapura

Umpu river

Komerang river

Saka river

Muaradua

Gunung Raja

Simpang Sendar

Banding Aung

Lake Ranau

Polau Beringin

Muara Sindang

Liwo

Kasui

Blombongan

Martapura

Umpu river

Komerang river

Saka river

Muaradua

Gunung Raja

Simpang Sendar

Banding Aung

Lake Ranau

Polau Beringin

Muara Sindang

インドネシア国南スマトラ州
コメリン川上流域農業開発計画
事前調査報告書

目 次

	頁
あいさつ	
概略写真	
位置図および計画一般図	
単位省略記号	
I 概 論	1
1. 序 説	1
2. 調査等の経緯	2
3. 調査の目的および項目	3
4. 調査団の構成	4
5. 調査行程	4
6. 調査日程	5
7. 訪問機関および面会者(会議出席者)	8
II 開発計画	13
1. インドネシア国の農業情報	13
(1) 人口動態	13
(2) 農業の概況	16
(3) 第2次、第3次5ヶ年計画	17
(4) 移住政策	18
2. FAO報告	21
III 調査結果	24
1. 計画地域の概定	24
2. 気象水文	36
3. かんがい計画	38

4. 農業計画	44
5. 施設計画	65
6. その他	68
7. 経済効果	69
IV 今後必要な措置	71
1. F/Sの実施方針	71
2. 今後の調査方法	81
(1) 気象水文調査	81
(2) 地形地質調査	82
(3) 開発計画の検討	83
(4) 農業計画	85
(5) かんがい計画	86
(6) その他	87
V 今後の協力方向	89
あとがき	91
付属資料	
◎-1. 覚え書	95
2. S/W (Draft)	97
3. 現地報告書	107
① 調査団現地提出資料	129
1. 団員名簿	129
2. 調査予定表	131
3. 調査目的および項目	133
4. 資料要求リスト	135
② 収集資料リスト	138
③ 関係機関打ち合せ資料	141

TABLE

第Ⅱ-1表	地域別人口、面積、人口密度(1975年)	14
第Ⅱ-2表	人口比率の推移(%)	14
第Ⅱ-3表	人口の推移	15
第Ⅱ-4表	人口増加率の年次別推移	15
第Ⅱ-5表	人口増加率推移	15
第Ⅱ-6表	地域別年齢構成(1971年)	16
第Ⅱ-7表	地域別都市、農村人口構成1961、1971	16
第Ⅱ-8表	州別移民状況	20
第Ⅲ-1表	ジャカルタ年間気温表	36
第Ⅲ-2表	計画地域の一般気象	37
第Ⅲ-3表	コモリン川の期別平均流量	38
第Ⅲ-4表	クルソガンソニャワ取水実績	39
第Ⅲ-5表	B・P・Pの実績による必要水量	39
第Ⅲ-6表	期別比流量	39
第Ⅲ-7表	期別河川流量	40
第Ⅲ-8表	期別河川流量	40
第Ⅲ-9表	カンガイ必要水量(乾期)コモリン川	41
第Ⅲ-10表	TA	41
第Ⅲ-11表	ムアラドワ地点期別河川流量	43
第Ⅲ-12表	月間降雨量と降雨日数	45
第Ⅲ-13表	オク県4郡の土地利用	46
第Ⅲ-14表	Area Production of Paddy Rice and Upland Rice in Martapura, Buay Madang, Belitang and Cempaka, Sop 1978	47
第Ⅲ-15表	Area, production, and price of Plantation plant 1978	47
第Ⅲ-16表	作付体系	48
第Ⅲ-17表	作物別粗収入	49
第Ⅲ-18表	作付体系別農家収入	49
第Ⅲ-19表	Varietal trial No. 1 on Rice	54
第Ⅲ-20表	雨期作水稲収量の交異	55
第Ⅲ-21表	Package of Recommendation	56
第Ⅲ-28表		63

Figure

第Ⅱ-1図	関連地域概要図	26
第Ⅱ-2図	Project Map of Way Rarem Irr. Project	35
第Ⅲ-3図	Proposed Cropping Pattern	52
第Ⅲ-4図	Time Schedule of the Rice Cultivation in South Sumatra	53
第Ⅳ-1図	図化とF/Sの関係	72
第Ⅳ-2図	コメリソ河地区航空写真測量計画図	77
第Ⅳ-3図	各調査の月別要員計画	79

別 紙

- U・K・P ; The Upper Komering River Basin Agricultural Development Project
コメリン川上流域農業開発計画
- B・P・P ; Belitang Proper Project (Belitang Existing Project) 既存ブリタン地区
- B・E・P ; Belitang Extension Project ブリタン拡大計画
- L・D・P ; Leback Development Project ルバック開発計画
- S・A・P ; Swamp Area Project (= L・D・P) 沼沢地開発計画
- T・A ; Trangbawang Area トランバワン地区
- P・A ; Pisang Area ピサン地区
- O・K・U ; Ogan Dan Komering Ulu オガン・コメリン上流域
- O・K・I ; Ogan Dan Komering Ilir オガン・コメリン下流域

単位省略記号

貨幣単位:

1ルピア (Rp) \doteq US\$ 0.0016 \doteq 0.32円

1ドル (US\$) = 625ルピア

農産物為位

乾燥穂付米 1t \doteq 乾燥米 0.83 (t)

= 精米 0.52 (t)

財政年度

4月1日～3月31日

略語, 特殊語

- BIMAS : 水稲増産政策, クレジット供与と農業投入物資の供給
- INMAS : , 農業投入物資の供給のみ
- DPU : 公共事業省
- PROSIDA : 水資源総局の1機関でIDA (通称, 第二世銀) 融資プロジェクトを担当する。
- IPEDA : 土地税
- BAPPENAS : 国家開発計画庁
- BUROG : 米調達局
- REC : 地域普及センター
- PPM : 中級普及員
- PPL : 地方
- REPELITA : 5ヶ年開発計画
- Bupati : カブパテン (県) の長
- Propinsi : 州に相当
- Kabupaten : 県に相当
- Kecamatan : 郡に相当
- Desa : 村落
- Unit Desa : 3～4の村落の集合した行政単位
- Ulu-Ulu : 村の水管理人
- Lurah : 村の長
- BUUD/KUD : 村単位の協同組合
- Sungai : 河川

Way	: 河川(南部スマトラ)
Kali	: 川(東部ジャワ)
NEDECO	: オランダのコンサルタンツ
ILACO	: オランダのコンサルタンツ
HARCO	: アメリカのコンサルタンツ
SOGREAH	: フランスのコンサルタンツ
L.P.M.A	: 水工研究所(バンドン), 水資源事務局の1部局
L.P.M.B	: 建築研究所
UNDP	: 国連開発計画
IBRD	: 国際復興開発銀行(通称世銀)
IDA	: 国際開発協会(通称第2世銀)
ADB	: アジア開発銀行
USAID	: アメリカ国務省, 国際開発局
O.E.C.F	: 海外経済協力基金(日本)
J.I.C.A	: 国際協力事業団(日本)
F.A.O	: 国連食糧農業機構
A.S.T.M	: アメリカの規格

別紙

単 位

長さ	1 Km = 0.6636	Java Paal	
	1 m = 0.2654	Rijnl Roede	
	1 m = 1.4539	Amst. el	
面積	1 Km ² = 140.9147	bahu (バウ)	
重さ	1 Koyang Surabaya (= 30 picol ピコル)		= 1.852839 Kg
	1 Koyang Semarang (= 28 picol)		= 1.729316 Kg
	1 Koyang Jakarta (= 27 picol)		= 1.667555 Kg
	1 picol (= 100 catty = 125 Amst. Pound)		= 136.161 lb (ポンド)
			= 61.7613 Kg
	1 catty (カテイ)		= 61.7613 ♪
容量	1 ℓ	= 0.1166 gantang (ガソタン)	

Ⅰ 総 論

1. 序 説

この調査は、インドネシア国スマトラ島南部のムシ川（Musi River）水系に属する第一ガン・コメリン川（Ogan・Komering River）流域農業開発計画の一項であるコメリン川上流域農業開発計画（The Upper Komering River Basin Agricultural Development Project；U.K.P）の事前調査として実施されたものである。

この地域については、1973年のF.A.O報告を基礎として、その後のインドネシア国にわが国から派遣されている専門家等の調査により検討が加えられ、基本構想が固められている。すなわち、F.A.O報告では、南スマトラ州について

1) ブリタン拡張計画（Belitang Extension Project；B.E.P）— 関係地域面積約

166,000 ha

2) ルバック開発計画（Leback Development Project；L.D.P）（又はSwamp Area Project；S.A.P）— 関係地域面積約200,000 ha

の2つの大規模開発計画として構想を樹立しているのに対し、その後の調査では、B.E.Pのみを取り上げこれにランボン州のランバワン地区（Tlungbawang Area；T.A）33,000 haを加え、U.K.Pとして調査対象地区を設定して我国に要請してきているものである。

さらに今回の調査では、フィジビリティスタディ（Feasibility Study；F/S）を実施する地区規模およびF/Sのスケジュールの決定が主目的となっている。そのためイ国関係機関と協議を重ね要請の確認を行なうとともに、調査目的に対応する現地調査を実施した。その結果F/Sとして取り上げる地区を、乾季においてラナウ湖（Lake Ranau）の水源量でかんがいする最大面積とし、F.A.O報告のB.E.P第1ステージ16,000 haと隣接する第2ステージの一部ピサン地区（Pisang Area）3,500 haを合わせた19,500 haとした。さらに残りのB.E.PおよびT.A.とそれらの水源計画並びに発電計画は、予備調査（Pre F/S）として扱うことでイ国政府との間に合意が成立した。

なお、本調査団の調査対象地区は、前述のとおりU.K.P地域に限られていたが、イ国政府はコメリン川下流域のL.D.Pの開発調査を併せて実施するよう強く要請した。ルバックエリアの住民の生活向上とその基礎となる農業開発は急務であると主張したわけである。また、コメリン川流域には先行するいくつかのプロジェクトが実施中であり、これらを含めたL.D.PとU.K.Pのコメリン川全流域に対する総合的な水資源開発計画（Comprehensive Study of Water Resources Development Plan）を樹立することが必要であるとの結論から、U.K.PのF/SおよびPre F/Sのためにその調査も行うことになった。

本来用水計画は、単に流域の一部地域であるU.K.Pのみを対象とする調査であっては、不完

全であり、このような総合的計画をベースとして、U.K.Pの水収支をバランスさせるべきものであると考えられる。さらに一步進んで、F.A.O報告に示されるように、200,000 haのL.D.P地域の沼沢地(Swamp Area)に対する排水計画と併行して農薬用水計画を主体とする水資源開発計画を樹立することは、大きな将来展望を拓くことになろう。

なおまた、本調査結果はイ国政府との間で合意に達した内容となっているが、今後さらに検討を要する問題も少なくない。一つは、調査の実施規模の取り扱いからF/S対象地区を19,500 haとし、ダム築造を必要としないラナウ湖水源のみを利用し尽すことである。またF.A.O報告のB.E.P I, IIステージ37,300 haとT.A 33,000 ha計70,300 haを支配するブラチック頭首工を、19,500 haの計画にどのように含めるべきかも研究を要する問題である。次に現地での栽培状況および行政機関あるいは農家の聞き取り調査の結果から、とくに19,500 haのF/S対象地区に限り乾季かんがい水稲作のみとしたが、F.A.O報告の作物栽培計画では乾季50%以上の畑作としているいわゆる田畑輪換作態系と異なる点について、今後U.K.P全域としてどう扱うのがF/Sの重要な課題である。またT.A地区については、U.K.Pとして用水を補給することの可能性は高いものの、別水系ウンブ川流域でありしかも州の異なる地域となり、かつウンブ川流域のランボン州では、ダム計画を含むいくつかの農業開発計画が進められており、U.K.P地域として扱うことについては慎重な検討が必要である。さらに、F/Sを進める上で、地域の地形図の作成は、予算および調査期間の上で重要な事項であったが、既存の航空写真資料の調査の結果新規撮影および必要地域の図化を行うこととした。しかしながら水源地全域は5,000 Km²、あるいはL.D.P地域は3,000 Km²に及び、これらを含む全域について図化を除く写真撮影のみも全量実施することは予算的に不可能であろう。今後の段階で予算規模に合せあるいはイ国側の態勢整備を待つて必要な図化を計ることとなろう。

このような経過と問題を抱えながらも、南スマトラ州にわが国の国際協力の一環として近々三年を経ずして農業開発計画が策定され、事業実施の可能性が拓けたことは非常に意義深いものがある。二次三次のF/Sが進められ、さらに実施設計(Detailed Design; D/D)へと進展し、事業実施となる日の近かからんことを切に願うものである。

2. 調査等の経緯

(i) 調査要請の背景

インドネシア国では農業開発のため極めて有利な自然諸条件が整っており、国土面積の7%の約1400万haは農耕地として利用され、全人口の60%が農業に従事している。しかしながら、1969年から開始された第一次5ヶ年計画により国家経済は、急速な伸展を示し1960年GDP年成長率2.0%から、この計画の終了年1974年には8.2%の高さに達したにもかかわらず、GDPの約40%を占める農業部門の成長率は4.0%に留まっている。

また米の生産は、作付面積と単位収量の増加によって3.5%の年成長率で1974年には15,400,000tに達しているが、1人当たりの米の消費量と人口との増加によって、供給量が不足し1974年の米の輸入量は1,000,000tを記録している。さらに1977年度は2,000,000tに達している。

このようなところから、第二次5ヶ年計画でも、農業部門に優先度を与え、農業生産の年成長率4.6%想定し、計画最終年の1977/78会計年度におけるGDPに占める農業生産の割合を30%に高めることとしている。

このような背景から「オガン・コモリン川流域開発計画」は、第三次5ヶ年計画の中で特に米の生産増加を重点としてとり上げること、およびこの地域を対象とした移住政策も樹立されていること等から、計画の実施の緊急性が強く要求されている。

(2) 調査等の経緯

- ① 1973年；南東スマトラ水資源開発計画樹立、F.A.O（日本工営受託）
- ② 1978年8月；イ国水資源総局より「ワイ・コモリン水資源開発計画」の技術協力の可能性打診される。
- ③ 1977年11月；南スマトラ州およびランボン州オガンコモリン河流域開発プロジェクトファイナンス調査；海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）
- ④ 1978年6月；インドネシア技術協力調査団に「B.T.Aの3」（コモリン川上流域開発計画地域）のF/S実施をイ国側より要請
- ⑤ 1978年11月～12月；当調査団による事前調査

3. 調査の目的および項目

- ① イ国側の要請内容の確認
- ② 開発地域の設定
- ③ 水源計画、水利用計画、用水施設計画、作物栽培計画の検討
- ④ ③のための現地調査および資料収集
- ⑤ F/Sのスケジュールの立案
- ⑥ F/Sのスコープオブワークス案（Scope of Works；S/W）の取りまとめ
- ⑦ S/Wに関する覚書の交換
- ⑧ 開発計画に関する調査団の意見
- ⑨ その他必要な事項

4. 調査団の構成等

名 称

The Contact Mission for The Upper Komering River Basin Agricultural Development Project in The Republic of Indonesia.

構 成

団 長 勝 俣 昇 ; 東北農政局建設部次長
 かんがい排水担当 真 勢 徹 ; 北海道開発局開発専門官
 協力企画担当 山 口 保 身 ; 農林水産省経済局国際部国際協力課海外技術協力官
 農業担当及び業務調整 矢 沢 佐 太 郎 ; 国際協力事業団内原国際農業研修センター職員

(A) インドネシア国の現地調査参加者

C.H Nasri ; Directorate of Planning and Programming of W.R.D.E ~ Assistant for Regional I-Sumatera of W.R.D.P.P

Paridjo ; "do" ~ Technical staff of W.R.D.P.P

Supriya Triweywa ; "do" ~ "do"

(B) 現地創立会者

E. Praptodi Mulyo ; D.P.U. South Sumatera ~ Executant of Suf P₁ SA(W.R.D.P.P)

Abdu Ssaim ; D.P.U. South Sumatera ~ Stuff of P₁ SA(W.R.D.P.P)

5. 調査行程

	11 月			12 月								備 考		
	26	28	30	2	4	6	8	10	12	14	16		18	20
東 京	■												■	
ジャカルタ	▨	▨	▨								▨	▨	▨	
パレンバン			▨				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
現	B.E.A			■			■							
	B.P.A			▨		▨								
	T.A						■							
地	ラウナ				▨									ダム予定地調査を含む
	S.A.P				■		■							
バンドン	凡例	午前					午後	1日	▨		▨			◆山口協力官

6. 調査日程

日 順	月 日	調 査 事 項	参 加 者	滞 在 地
1	11.26 (日)	東京 → ジャカルタ (CASH)	全 団 員	
2	27 (月)	<ul style="list-style-type: none"> 調査目的, 行程, 報告書の検討 大使館, JICA事務所訪問, 日程及び調査内容打ち合せ 	増本他3全団員 中尾書記官, 熊谷公使, 宮本所長, 他全団員	ジャカルタ
3	28 (火)	<ul style="list-style-type: none"> 調査目的, 行程, 報告書の検討 調査事項説明書の作成(資料①-1) 水資源総局計画部打ち合せ 調査事項の説明(資料①-1), 調査スケジュールの調整(資料①-2), イ国の要請事項の確認(資料③-1) 	増本, 橋俣, 山口 全 団 員 I.7 参照, 中尾書記官, 後補 JICA 教員 全団員	ジャカルタ
4	29 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ → バレンバン バレンバン公共事業部訪問 調査スケジュールの調整 	I.7 参照, 全団員	バレンバン
5	30 (木)	<ul style="list-style-type: none"> BAPPEDA 訪問 公共事業部打ち合せ 調査目的の説明(資料①-3), 現地状況の聞取(資料③-2), 要求資料リストの提出および説明(資料①-4) 	I.7 参照, 全団員 I.7 参照, 全団員	バレンバン
6	12. 1 (金)	<ul style="list-style-type: none"> バレンバン出発, S.A.P 地域および B.P.P 地域および B.P.P 取入工, ムンチャカバウ取水工, マルタプーラ頭首工地点踏査。 	全団員およびカウンタートパート, Mr プラプトディ Mr サリオ	パトラジャ
7	2 (土)	<ul style="list-style-type: none"> OKU 事務所訪問, 打ち合せ 資料リスト提示説明 B.P.P 地域調査 ブリタンかんがい事務所訪問 	I.7 参照, 全団員 全団員, カウンタートパート 所長	パトラジャ
8	3 (日)	<ul style="list-style-type: none"> コモリン川上流ダム地点調査 ラナウ湖ゲストハウスにて討議(F/S地区決定) 	全団員, カウンタートパート	ラーナウ湖

日 順	月 日	調 査 事 項	参 加 者	滞 在 地
9	12. 4 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査結果の検討 ・ラノウ湖調査(放流部, 貯溜域, 集水域) ・バトラジャに移動 	全団員, 全カウンセ ーパート	バトラジャ
10	5 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・O.K.U 事務所で農業関係資料収集 ・現地調査結果の整理 ・バトラジャ → ブリタンかんがい事務所 	矢沢, スプリオ 上記以外	ブリタン
11	6 (水)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブリタン農業普及所で資料収集 ・ブリタンかんがい事務所で資料収集 ・B.E.P 地区踏査, B.P.P 地区用水系 統調査 ・ラシボン州トランパワン地区踏査 	矢沢, スプリオ 真勢, フリジョ 勝保, フラプトディ サリヤ	ブリタン
12	7 (木)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブリタン都長訪問 ・ブリタン → バレンバン 	勝保, 真勢 矢沢, フラプトディ スプリオ, フリジョ, サリヤ	バレンバン
13	8 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・提出資料リストの内の収集分説明聞取 ・航空写真調査(農業部) ・調査結果整理 	矢沢, スプリオ 勝保, 真勢, フラプ トディ 勝保, 真勢, 矢沢	バレンバン
14	9 (土)	<ul style="list-style-type: none"> ・航空写真チェック ・農業資料収集 ・調査結果取りまとめ 	勝保, 真勢, フリジョ 矢沢, スプリオ 勝保, 真勢, 矢沢	バレンバン
15	10 (日)	<ul style="list-style-type: none"> ・調査結果整理 		バレンバン
16	11 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・バレンバン公共事業部打ち合せ ・バレンバン → ジャカルタ 	I.7 参照 団長, 真勢, 矢沢	ジャカルタ
17	12 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源誌局に現地調査報告(資料0-③) およびその検討(資料③-3) 	I.7 参照 中尾書記官, 篠浦 JICA職員, 全団員	ジャカルタ

日 順	月 日	調 査 事 項	参 加 者	滞 在 地
18	13 (水)	・ジャカルタ → バンドン ・シヤテルフルダム調査		ジャカルタ
19	14 (木)	・バンドン公共事業部訪問 ブリクタン計画資料調査およびインドネシア国ダム計画指導 ・ボゴール大学農学部訪問 農業関係(土壌)資料収集 ・バンドン → ジャカルタ	1.7 参照 山田, 真勢, 勝俣 矢沢	ジャカルタ
20	15 (金)	・水資源総局打ち合せ F/Sの進め方の検討 ・S/W, 案, 覚え書案作成 ・図化費用積算検討	1.7 参照 中尾書記官, 篠浦 JICA職員, 全団員	ジャカルタ
21	16 (土)	・S/W, 案覚え書案について大使館打ち合せ ・地形図収集 ・報告書原稿作成 ・山口団員ジャカルタ → 東京	中尾書記官, 矢沢, 勝俣 真勢	ジャカルタ
22	17 (日)	・報告書原稿作成 ・S/W, 覚え書タイプ印刷		ジャカルタ
23	18 (月)	・水資源総局打ち合せ 覚え書, S/Wの内容検討	1.7 参照 中尾書記官, 篠原 JICA職員, 団長, 真勢, 矢沢	ジャカルタ
24	19 (火)	・水資源総局打ち合せ ・覚え書交換(資料0-1~3)	1.7 参照 中尾書記官, 篠原 JICA職員, 団長, 真勢, 矢沢	ジャカルタ
25	20 (水)	・ジャカルタ → 東京		

7. 訪問機関および面会者（会議出席者）

(1) 11月28日（公共事業省水資源総局計画部）

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Ir. Boesono Boedidarmo	Directorate of Planning and Programming	Director
Aziz Bocking	Foreign and Administration Division of W.R.D.G	Head of Technical Assistance Sub Division
Amir Muryadi	Directorate of Planning and Programming of W.R.D.G	Head of Technical Staff of W.R.D.P.P of W.R.D.G
A. Masumoto	Directorate of Irrigation	Expert
C. H Nasri	Directorate of Planning and Programming	Assistant for Regional I-Sumatera of W.R.D.P.P
Yusuf Kardi	" do "	Assistant of Sarvey of "
Surriya Triwiwawa	" do "	Technical Staff of "
Badori Hilal	" do "	" do "
[NOTE]		
W.R.D.G ; Water Resources Development Directorate General		
W.R.D.P.P ; " " " Planning Project		

(2) 11月29・30日（南スマトラ州公共事業部）

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Hasan Nuh	D.P.U South Samatera	Chief of Water Resources Division
Asaari Romuzun	" do "	Active Chief of DPU
Mursaha Manan	" do "	Deputy Chief of Tidal Project
Praptodi Mulyo	" do "	Executant of Sub P,SA
Muslini	" do "	Head of Sub Division of River and Swamp

(3) 11月30日 (スマトラ地域 BAPPETA)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Facheuecozi Kodie	BAPPET-I Sumatera	Head

(4) 12月2日 OKU地方事務所

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Slamet Sutanto	Transmigration office of OKU	Chief of Office
Husni	BUPATI of OKU Office	Secretary of BUPATI
Muchtaruddin Abuzai	"do"	Head of Sub Directorate of Government
Inderir	Agriculture Office of OKU	Chief of Agriculture Office
M Sarromi Jichir	BUPATI of OKU office	Head of Sub Directorate of Development
M Soetiadi Yoesoef	Office of Forestry	Chief of Forestry Project
Andy SY	"do"	Chief of Forestry Office
Bastari Achlam	Estate office	Chief
Maulana Balyan	BUPATI of OKU office	Head of Sub Directorate of Economy
Hunir Saleh	CPU of OKU office	Chief
Mardan Aguseik	"do"	Technical Staff

(5) 12月11日 バレバン公共事業部(現地報告出席者)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Hasbullah Bandarna	D.P.U. South Sumatera	Chief of Provincial Public Work
Hasan Nuh	cf. (2)	
Suratno	" (2)	Chief of Irrigation Sub Division
Mursaha Maran	" (2)	
Praptodi Mulyo	" (2)	
Muslimi	" (2)	

(6) 12月12日 水資源総局(現地報告出席者)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Amir Muryadi	Directorate of Planning and Programming of W.R.D.G	Head of Technical Staff of W.R.D.P.P. of W.R.D.G.
Aziz Bocking	Foreign and Administration Division of W.R.D.G	Assistance Sub Division
Hasan Basri	Directorate of Irrigation	
Ocran	Directorate of River	
Hasan Nur	Water Resources Development Division	D.P.U. South Sumatera
Praptodi Mulyo	"do"	Executant of Sub P ₃ SA
C.H Nasri	Directorate of Planning and Programming	Assistant for Regional I-Sumatera of W.R.D.P.P. (Geologist) Assistant of Survey
Yusuf Kardi	"do"	Technical Assistant Sub Division
Hari Susanto	"do"	Staff of P ₃ SA
Paridjo	"do"	"do"
Supriyo Triwiyono	"do"	"do"
Hilal Barri	"do"	"do"
K. Yamashita	Directorate of Irrigation	Expert
A. Noda	"do"	"do"

(7) 12月14日 バンドン公共事業部

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Ir Sadeli Wiramihardja	Directorate of Irrigation (Department of Public Work)	Chief of Planning and Design Division
M. Jusuf Kardi	Directorate of Planning and Programming	(Geologist) Assistant of Survey
N. Yamada	Directorate of Irrigation	C.P. Expert
K. Uno	"do"	"do"

(8) 12月15日 水資源総局(覚書作成打ち合せ)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Ir Mardjono Notodihardjo	Directorate of Planning and Programming of W.R.D.G	Chief of Directorate P ₂ WS
Amir Muryadi	cf. (6)	
Aziz Bocking	cf. (6)	
Hasan Basri	cf. (6)	
C.H. Nasri	cf. (6)	
Yusuf Kardi	cf. (6)	
Sopriyo Triwiyono	cf. (6)	
Praptodi Mulyo	cf. (6)	
K. Yamashita	cf. (6)	
A. Noda	cf. (6)	
Soesanto Soedibyo	Directorate of Swamp	Chief Engineer of Planning and Design
Yaya Suyana	"do"	Survey Engineer
Sukarno Wohab	Directorate of Planning and Programming	

(9) 12月18日 水資源総局 (覚書内容検討)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Mardjono Notodihardjo	cf. (8)	Technical Staff
Amir Muryadi	cf. (6)	
Aziz Bocking	cf. (6)	
Fritz Hulassit	Directorate of Irrigakion	
Yaya Suyana	cf. (8)	
Sukarno Wahat	cf. (8)	
Praptodi Mulyo	cf. (6)	
Pronoto	Directorate of Planning and Programing	Technical Assistant
Supriyo Triwigono	cf. (6)	
Paridjo	cf. (6)	
K. Yamashita	cf. (6)	
A. Noda	cf. (6)	

(10) 12月19日 水資源総局 (覚書交換)

氏名 (Mr)	事務所名	役職名
Ir Boeseno Boedidarmo	cf. (1)	Staff of P ₃ SA
Mardjono Notodihardjo	cf. (8)	
Amir Muryadi	cf. (6)	
Priyo Triwiyono	Directorate of Planning and Programing	
Paridjo	cf. (6)	
Sukarno Wahat	cf. (8)	
Aziz Bocking	cf. (6)	
A. Noda	cf. (6)	
K. Yamashita	cf. (6)	

II 開発計画

1. インドネシア国の農業情勢

(1) 人口動態*

インドネシアの全人口は1億2460万人(1975)で、中国、ソ連、インド、アメリカに次いで世界第5位となっている。人口分布の特徴は、地域的偏在でジャワおよびマドゥラでは人口密度は602人/Km²、それ以外の島では26人/Km²である。

スマトラ島の人口密度は48人/Km²で、全国平均66人/Km²に近づきつつある。表-2に見るように1920年人口比率12.8%であったものが1975年には18.0%に伸びている。それはジャワ、マドゥラが70.9%から62.9%に減じた傾向とは対照的であり、移民政策の進行を示しているものと解される。

また人口増加率についてみると、1950年以前は第二次世界大戦、独立戦争等で伸び率の減少傾向が見られるが1950年以降ジャワ、マドゥラで1.8~2.2%それ以外で2.3~2.7%である。スマトラ島の1971~1981年の年平均増加率は全国で最も高く2.94%で全国平均で2.37%を上回っている。

また農業人口については、全国平均で都市部3.76%の増加率に対し農村部では1.69%と都市集中型を示しているもののスマトラ島では、農業人口増加率は全国1位で2.5%を示している。

1971年のセンサスによれば、インドネシア人口の分布は都市部18%、農村部82%で、農村型社会形態とみることができる。

このように、インドネシア人口の大部分は伝統的性格が濃く残っている町や村に住んでいる。しかしながら農村生活は一律でなく、地域の特徴を有している。インドネシア農民の圧倒的部分はジャワ、バリ、ロンボクのかんがいの発達した稲作地域に住んでいる。スマトラ島にもかんがい地域があるが天水田や畑作農民が多い。また、かんがい未発達 of 農村は多く、全国の86%は焼畑地域に当るといふ。また諸島には、サゴヤシ穀粉を主食とする人口もおり、この三者が農村形態として特徴づけられる。

* 「インドネシア経済と投資環境」室谷文司編 アジア経済研究所 1978

表Ⅱ-1 地域別人口、面積、人口密度(1975年)

	面 積		人 口		
	面 積 (km ²)	総面積に 対する割合 (%)	総 数 (1,000人)	総人口に 対する割合 (%)	人口密度 (人/km ²)
ジャワ・マドゥラ	132,187	695	79,575	6296	602
大ジャカルタ	590	003	4,688	371	7,945
西部ジャワ	46,300	243	22,709	1797	490
中部ジャワ	34,206	180	23,133	1830	676
ジョクジャカルタ	3,169	017	2,603	205	821
東ジャワ	47,922	252	26,442	2092	26
外 島	1,772,382	9305	46,812	3704	26
スマトラ	473,606	2486	22,757	1801	48
カリマンタン	539,460	2832	5,534	438	10
スラウェシ	189,216	993	9,192	727	48
その他諸島	570,100	2993	9,329	738	16
インドネシア全土	1,904,569	10000	126,388	10000	66

(出所) Central Bureau of Statistics, Statistical Pocketbook of Indonesia 1977.

(備考) ちなみに、日本の国土面積は372千km²であり、人口密度は298人(1975年)である。

表Ⅱ-2 人口比率の推移 (%)

	1920	1930	1961	1971	1975
ジャワ・マドゥラ	70.9	68.7	64.9	64.2	62.96
大ジャカルタ		0.9	3.1	3.9	3.71
西部ジャワ	18.6	17.9	18.1	18.3	17.97
中部ジャワ	24.2	22.5	19.0	18.5	18.30
ジョクジャカルタ	2.6	2.6	2.3	2.1	2.05
東部ジャワ	24.4	24.8	22.5	21.6	20.92
外 島	29.1	31.3	35.1	35.8	37.04
スマトラ	12.8	13.6	16.2	17.6	18.01
カリマンタン	3.3	3.6	4.3	4.4	4.38
スラウェシ	6.3	7.0	7.3	7.2	7.27
その他諸島	6.8	7.1	7.3	6.6	7.38

(出所) Central Bureau of Statistics, 1971 Census, および Statistical Pocketbook of Indonesia 1977. (前掲)

表Ⅱ-3 人口の推移

年		総人口		ジャワ・マドゥラ		外領(ジャワ以外の)	
		人口数 (1,000人)	年増加 率(%)	人口数 (1,000人)	年増加 率(%)	人口数 (1,000人)	年増加 率(%)
1930	センサス 10/7	60,727	—	41,718	—	19,009	—
1940	年末推計	70,476	163	48,416	163	22,060	163
1950	年末推計	77,207	092	50,456	041	26,751	195
1961	センサス 10/31	97,019	213	62,992	217	34,026	225
1971	センサス 9/24	119,183	207	76,100	194	43,083	239

(出所) Central Bureau of Statistics, Ulasan Singkat Hasil Sensus Penduduk 1971, p.2.

表Ⅱ-4 人口増加率の年次別推移(対前年増加率) (%)

	全 土	ジャワ・マドゥラ	外 島		全 土	ジャワ・マドゥラ	外 島
1961 ¹⁾	—	—	—	1969	2.2	2.0	2.6
1962	2.3	2.2	2.3	1970	2.3	2.0	2.6
1963	2.0	1.8	2.3	1971	2.3	2.1	2.6
1964	2.0	1.9	2.3	1972	2.4	2.2	2.8
1965	2.1	1.9	2.4	1973	2.3	2.2	2.7
1966	2.1	1.9	2.4	1974	2.3	2.1	2.7
1967	2.2	2.0	2.5	1975	2.3	2.1	2.7
1968	2.2	2.0	2.6	1976	2.3	2.1	2.7

1) 1961年は10月の人口センサス値。その他は推計値(年末)

(出所) C.B.S, Statistical Pocketbook of Indonesia, 1970/71と1977

表Ⅱ-5 人口増加率推移

	人 口 (1,000人)		年平均増加率
	1971	1981	
ジャワ・マドゥラ	76,629	94,693	2.14
スマトラ	21,026	28,099	2.94
カリマンタン	5,191	6,755	2.67
スラウェシ	8,592	11,174	2.67
その他諸島	8,711	11,174	2.52
インドネシア全土	120,149	151,895	2.37

(出所) Indonesia Biro Pusat Statistik, Proyeksi Penduduk Indonesia, 1971-1981, Jakarta, p.33.

表II-6 地域別の年齢構成(1971年)(%)

	0~14	15~64	65以上	合計
ジャワ・マドゥラ	432	544	24	1000
スマトラ	469	506	25	1000
カリマンタン	460	520	20	1000
スラウェン	452	520	28	1000
その他諸島	434	536	30	1000
インドネシア全土	441	534	25	1000

表II-7 地域別都市・農村人口構成, 1961, 1971

(単位: 1000人)

	都 市			農 村		
	1961	1971	年増加率(%)	1961	1971	年増加率(%)
ジャワ・マドゥラ	9,807	13,728	3.42	53,186	62,375	1.61
大ジャカルタ	2,907	4,576	4.64	—	—	—
西部ジャワ	1,988	2,686	3.05	15,627	18,946	1.94
中部ジャワ	1,853	2,356	2.44	16,555	19,521	1.66
ジョクジャカルタ	354	408	1.42	1,887	2,082	0.99
東部ジャワ	2,706	3,702	3.18	19,117	21,825	1.34
外 島	4,551	7,037	4.45	29,475	35,320	1.82
スマトラ	2,375	3,700	4.53	13,364	17,112	2.50
カリマンタン	765	1,123	3.91	3,337	4,029	1.90
スラウェン	1,075	1,402	2.69	6,004	7,133	1.74
その他諸島	336	811	10.92	6,760	7,045	0.40
インドネシア全土	14,358	20,765	3.76	82,660	97,695	1.69

(出所) Central Bureau of Statistics, 1971 Census.

(2) 農業の概況

インドネシア国の主穀である米については、第2次5ヶ年計画が開始された1974年以降、生産は順調ではなかった。精米換算で生産目標量1,640万トンに対し、初年度1,528万トン、次年度1,519万トン、第3年度1,571万トン、第4年度も多少上向いた程度であった。しかし最終年度の今年度は前述のとおり、乾期に逸当な降雨に恵まれ、目標はほぼ達したものと推定される。(速報によれば1,750万トン)

このため米の輸入量は次年度は70万トン、第3年度170万トン、第4年度110万トンであ

った。今年度も100万トンが予定されているが、これは備蓄に回るものとみられる。

今年度の天候異変による豊作を除いて、近年米生産が不調に終わった理由としては、

① ジャワ島における米作面積が初年度対比約24万haの減少を示しているのに対し、移民政策の行われている外領での耕作面積が充分増えていないこと。

② 単位面積当りの収量も伸び悩んでいること

があげられる。

この単位収量の伸び悩みに関しては、インドネシアの農業政策の中心となっているピマス計画（参加農家を募り、資金を融資して、肥料・農薬・改良種子等からなるパッケージの生産投入財を購入させると共に、営農指導を行い、収穫後に生産物で返済せしめる）のクレジット返済率の低下と、それに伴うピマス適用農地の減少が大きな問題となっている。76年12月、ピマス計画対象面積とともに、インマシ計画（ピマス計画から融資を除外したもの）の適用地区を加えた対象地区も減少している。

その他の農産物の生産も停滞している。メイズの生産は76年251万トンで前年に引続き大きく減少した他、キャッサバも1,247万トンと連続減産となった。その他大豆、さつま芋等も減産が予想されている。

これに対しゴム、パームオイル、コーヒー等のプランテーション作物及び木材は、国際価格の好転により1976年にはいずれも生産量を増加させると同時に、輸出額を大きく伸ばした。

(3) 第2次・第3次5ケ年計画

インドネシア第2次5ケ年計画（1974/75～1978/79）の概要

目標及び重点政策

- (1) 良質・廉価な食料および衣料の供給
- (2) 庶民住宅用資材の供給と必要な便宜供与
- (3) インフラ・ストラクチャーの拡充・整備
- (4) 国民福祉の向上と公平化
- (5) 雇用機会を増大
- (6) GDPの年平均成長率7.5%の達成

開発計画書において政府開発支出の配分が大きい主要セクターは農業・かんがい20.6%、地域開発19.2%、運輸・観光17.1%、教育・文化10.8%、電力8.0%であったが、はじめの4ケ年における各々の配分実績を見てみると、運輸・観光、電力といった部門での支出が進んでいるのに対し、農業・かんがい、地域開発、教育・文化の各セクターで支出が遅れている。

今年から始まる第3次5ケ年計画は次のとおりである。

1. 第3次5ケ年計画の重点は、第1次・第2次同様に経済開発、特に農業分野に置く。

2. 3本柱は公平、成長及び安定とするが、特に公平については以下の8目標に沿って具体的施策を講じる。

- ① 国民生活に必要な基礎的物資（特に米、衣料、住宅）の公平な配分。
- ② 教育及び医療を受ける機会の均等。
- ③ 収入の公平な配分、特に零細農民、漁民等低収入層のための各種施策。
- ④ 就労機会の均等。50年間で50万所帯を移行させる。
- ⑤ 事業を行う機会の均等。BIMAS計画等農民への融資強化。
- ⑥ 開発への参加の機会均等。
- ⑦ 開発のインドネシア全土への波及
- ⑧ 法の下の平等

3. 第3次5ヶ年計画中の経済成長率は年平均6.5%、人口増加率は2%として1人当りGNPの伸び率は4.5%と見込む。

4. 農業における目標は次のとおり。

米は2060万トン生産することにより自給体制に接近する。他の食用作物も年平均4~7%生産増をはかる。また、食肉、牛乳、ゴム、ココナッツオイル、パームオイル、コーヒー等の生産も拡大し、植林も強化する。

かんがいについては53万ヘクタールのかんがい水路のリハビリテーションを行い、70万ヘクタールのかんがい水路を新設し、35万ヘクタールの新規開田を行う。また3次水路60万ヘクタール分の新設、リハビリテーションを行う。

(4) 移住政策

前述のように、インドネシアの人口分布は都市、特にジャワ及びバリ島に過渡に集中し都市部に於ける失業問題、一方他島の人口不足による未開発地域の存在等の問題を起こしている。

インドネシア政府は第1次及び第2次5ヶ年計画の中で重点政策としてジャワ及びバリ島より比較的人口密度の低い地域であるスマトラ、カリマンタン及びスラウエシ島への移民を計画している。この移民政策は都市部の失業問題を解決すると同時に過疎地域の開発を通して多くの国民に均等に雇用機会を与えるのを目的としている。

政府の移民政策は1905年に開始され、移民の数は年々増加している。移民の数も1975/76年の統計によれば、1969年より1976年の7年間に約66,000戸に達し、1975/76年ではスマトラ島が一番多く3,800農家（全体の約47%）、次いで、スラウエシの2,700農家（同33%）、カリマンタン1,500農家（同18%）となっている。（表-1参照）

政府は移民政策をスムーズに遂行するために農業開発を通じて入植をさせるとともに、開発地域のインフラ施設、特に道路、学校、病院、農業指導普及施策等の整備に力点を置いている。

FAOの報告書によれば、本計画地区に隣接するBPP地区では1937年に入植が開始され合

計 4,900 農家が入植している。入植者の大部分はジャワ島からであり、入植状況は下記の通りであった。

	1937	1938	1939	1940	計
入植家族数	250	550	1,500	2,600	4,900

当時入植者に対して、1戸農家当り0.8～1.3 ha の割合で土地が与えられた。その後、場所により希望者は土地を開墾し、増反できた。入植当初は公共施設が皆無であったが、入植と同時に政府により学校、病院等の施設が作られた。

また同報告書によれば、本計画地区内外にもまだかなりの入植可能地域が存在している。特にBEPかんがい計画完了時には約12,700 農家の入植が予定されている。同計画では各農家に1.75 ha の栽培地と0.25 ha の家屋敷地が予定されている。

第3次5カ年計画では目下建設中のトランス・スマトラ・ハイウェイ（ランボン州タンジュン港より北端のプナヒ迄約1,500km）に沿って入植を強力に進める事となっている。ランボン州では同ハイウェイ沿にほとんど入植が一杯になり、又西スマトラ州ではスンガイダレ川沿に約20,000ha のかんがい排水及び開田計画が実施され、入植も進められている。この意味で同ハイウェイに沿ったBEPかんがい計画は最も有望な移民政策に合致した計画といえることができる。

TABLE: IV. 1. 2. 5. NUMBER OF TRANSMIGRANTS BY PROVINCE OF SETTLEMENT. 1975/1976

PROVINSI PENEMPATAN PROVINCE OF SETTLEMENT	TARJES KOPAIN KOLUARAH FAMILIES (2)	REALISASI/REALIZATION										JUMLAH/TOTAL
		TUNPS 1)					SPONTAN 3)					
		K.K. Families (3)	Jiwa Persons (4)	K.K. Families (5)	Jiwa Persons (6)	K.K. Families (7)	Jiwa Persons (8)	K.K. Families (9)	Jiwa Persons (10)			
1. D.I. Aceh	300	-	1,417	300	-	-	-	300	-	-	1,471	
2. Sumatera Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Sumatera Barat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. Riau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. Jambi	1,000	-	2,769	650	2,769	350	1,556	1,000	1,000	4,325		
6. Sumatera Selatan	1,000	-	368	100	368	900	4,188	1,000	1,000	4,556		
7. Bengkulu	500	-	-	-	-	500	2,455	500	500	2,455		
8. Lampung	1,000	-	-	-	-	1,000	4,427	1,000	1,000	4,427		
9. Kalimantan Barat	500	500	2,016	-	-	-	-	500	500	2,016		
10. Kalimantan Tengah	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11. Kalimantan Selatan	1,000	-	4,346	1,000	4,346	-	-	1,000	1,000	4,346		
12. Kalimantan Timur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13. Sulawesi Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14. Sulawesi Tengah	1,000	-	4,556	1,000	4,556	-	-	1,000	1,000	4,556		
15. Sulawesi Selatan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
16. Sulawesi Tenggara	1,700	-	6,408	1,700	6,408	-	-	1,700	1,700	6,408		
17. Maluku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
18. Irian Jaya	100	-	479	100	479	-	-	100	100	479		
Jumlah/Total	8,100	500	20,343	4,850	20,343	2,750	12,626	8,100	8,100	34,985		
1974/1975	17,212	1,298	6,055	3,872	17,216	2,278	10,231	7,443	7,443	33,502		
1973/1974	16,412	1,300	6,193	6,034	28,711	3,623	16,583	10,951	10,951	51,487		
1972/1973	11,200	2,300	10,549	4,000	18,978	4,514	19,945	10,814	10,814	49,472		
1971/1972	4,600	2,000	9,276	700	3,120	1,147	5,065	3,347	3,347	17,461		
1970/1971	3,865	830	3,938	836	4,046	1,842	8,126	3,508	3,508	16,110		
1969/1970	4,489	750	3,582	350	1,634	1,031	4,536	2,131	2,131	9,752		
	(65,878)											

Source : Direktorat Jenderal Transmigrasi / Directorate General of Transmigration

II-2. FAO 報告書

前項に述べたとき状況を踏まえて、インドネシア政府は、FAOの協力を得て、スマトラ島東部一帯の土地・水資源開発可能性調査を行い、この結果は、1974年にFAO/UNDPの Reconnaissance Planning Report "Land and Water Resources Development, South Eastern Sumatra"として、まとめられた。

この報告書の中で、FAOが、開発効果の高い地区として取りあげたのが、コメリン川上流開発計画でIGGR整理番号BTA73として登録されている。

その主たる内容は、後述のとおりであるが、要約すると、既存ブリタン地区(B.P.P)の周辺部133,000 ha (Gross)に対するカンガイ拡張計画と、コメリン川(Komering R.)上流部での発電計画より成る。既存ブリタン地区(B.P.P)には、すでに1937年よりジャワ島からの移民事業が継続され、1972年をもって、一応移民の完了を見ている。これを併行して、カンガイ施設についても1939~42年にコメリン川クルンガンニャワ(Kurungannyawa)地点からの自然取入式取水工が建設され、その後、幹線水路49 Km、支線水路177 Kmの新設により、現在は、20,000 haの水田に対するカンガイ(乾季は約5,000 ha)を行っている。この既存地区の隣接地帯から、48,000 ha (net)をカンガイ拡張対象とするのが、FAOの既定結果である。

また、コメリン川の主水源であるラナウ湖(Ranau L.) (湖面標高540 m)から、下流70 Kmに位置するムアラドワ(Muaradua)町までの間は山間急流の形状を為し、この間の落差430 mを利用することにより極めて低コストの発電が可能であるとFAOは推奨している。

以上ブリタン拡大カンガイ計画(B.E.P)と発電計画に関するFAO報告書の数的背景を整理すると下記のとおりである。

計画名 : Belitang Extension Project (B.E.P)

位置 : コメリン川、ピサン川およびヒツタム川に囲まれた地点

カンガイプロジェクト :

- カンガイ計画面積 : 48,000 ha
- プラチャック(Pratjak)頭首工 : マルタブラ町の上流5 Km地点に計画し、37,300 haをかんがいする。
- ムンチャッカバウ(Muntjakkabaw)取水工 : マルタブラ町下流30 Km地点に計画し、10,700 haをかんがいする。
- 幹線水路 : 240 Km
- 二次水路 : 245 Km
- 三次水路 : 766 Km
- ラナウ調整池 : 湖の液出口から1.5 Km下流地点
天線長90 m 高さ10 m

• 工事費 : US \$ 39,105,000

• 内部収益率 : 12.1%

水力発電部門

• ラノウ水力発電所 : 21,600 kW

• 第1 / : 51,000 kW

• 第2 / : 17,400 kW

• 第3 / : 17,600 kW

• 第4 / : 17,600 kW

• Muaradua / : 22,200 kW

• 年エネルギー生産量 : 904×10^6 kWh

• 工事費(パレンバンまでの送電線を含む) : US \$ 65,900,000

• 便益費用比率 : 1.39

農業計画

• 水稲2期作 : 36,100 ha } 48,000 ha (カンガイ)

• 畑作物 : 11,900 ha

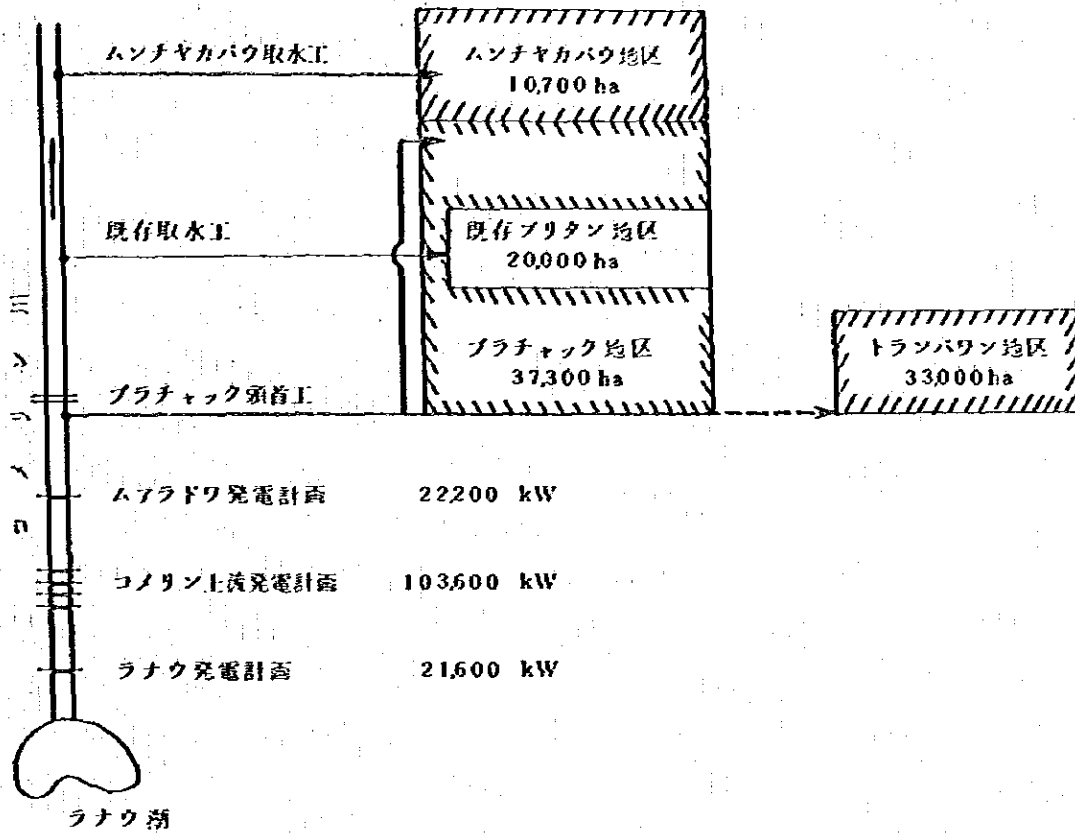
• 耕作規模 : 1.75 ha/戸 + 0.25 ha/戸 (宅地用)

• 入植受益戸数 : 12,740 戸

• 増反受益戸数 : 13,960 戸

次に、FAO報告書がコモリン川上流開発可能地として推計した面積166,000 haの内、前記、南スマトラ州分133,000 haを除いた面積33,000 ha (T.Aと称す)は、隣接するランボン州のトランバワン (Tlungbawang) 川左岸に位置する。この地域には、雨季の天水に依存する水田が散在し、1976/77以降ランボン州政府による移民計画が進められているが、その細部にわたるカンガイ計画等については、明らかではない。しかし、本地域の乾季水稲作に対する河川源流は不十分(後述カンガイ計画の項参照)であることが予想され、コモリン川水系からの補給が必要であると考えられている。

以上を整理すると、次の模式図の如くなる。



Ⅱ 調査結果

Ⅱ-1 計画地域の概定

(1) 地域の現況と計画地域概定結果

計画一般図および後掲関連地域概要図に示すごとく、計画地域は、コモリン川水系のB.E.Pと、トランパワン川水系のT.Aに大別される。

① B.E.Pの現況と計画

B.E.Pは、コモリン川およびマチャ川(Matia R.)に囲まれた北部地域(Gross面積70,000 ha)と、ブリタン川およびヒッタム川に囲まれた南部地域(Gross面積90,000 ha)に分れ、両地域の間にはB.P.Pが介在している。両地域とも、約60%の波状丘陵地と40%の沖積低平地より成り、海拔標高はMin.20m~Max.105mである。地形勾配は、全体として、南西より北東に向かって傾斜している。

地域の土壌は、全体の86%を占める黄赤色ボドゾイルと残余の沖積土より成り、USBR基準のI~V級に級別される内のI~Ⅲ級、計約70,000 haが耕作適地と判断される。

このような現況と、計画の取水点標高(ブラチャック頭首工EL76.5m、ムンチャカパウ取水工EL56.0m)ならびに、天水田等既耕地の発達状況を勘案して、Gross面積160,000 haの内、48,000 haをカンガイ対象面積とするFAO報告書の概定は妥当なものであると判断される。

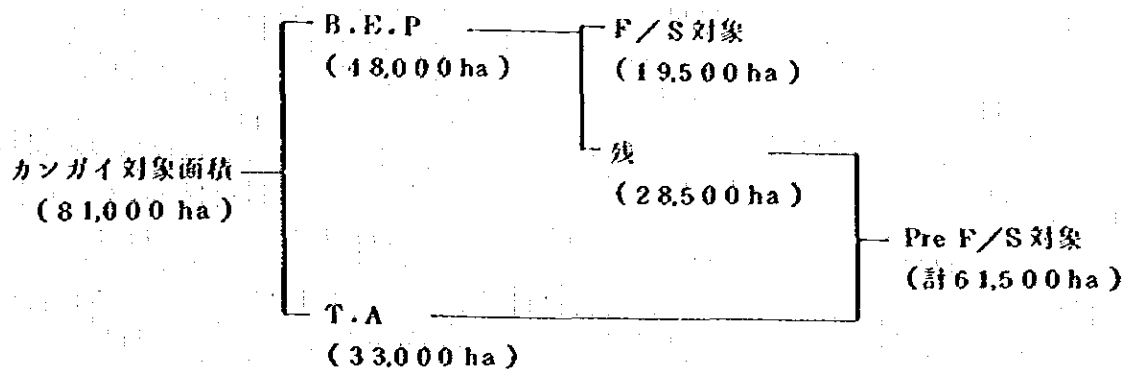
② T.Aの現況と計画

T.Aについては、その地形、土壌、および既耕地の発達情况等について、十分なデータを得られなかったが、T.Aの最上流点付近まで接近しての現地踏査結果によれば、地域の全域は、低平な地形を為し、その土壌構成は、水稲耕作に適した肥沃な沖積土より成ると考えられる。また現地踏査地点では、天水田の発達が見られることから、T.A全域に同様の状況があるものと想像される。

したがって、T.Aについては、Gross面積とNet面積の間には、大きな差異はないものと考えて、カンガイ対象面積を地域全域の33,000 haとする。

③ 概定結果

事業計画の進め方(順位)については、IV-1に詳しく述べるが、主としてカンガイ水源計画および、地域の現況に照らしての事業効果等より、計画地域を次の如く概定した。

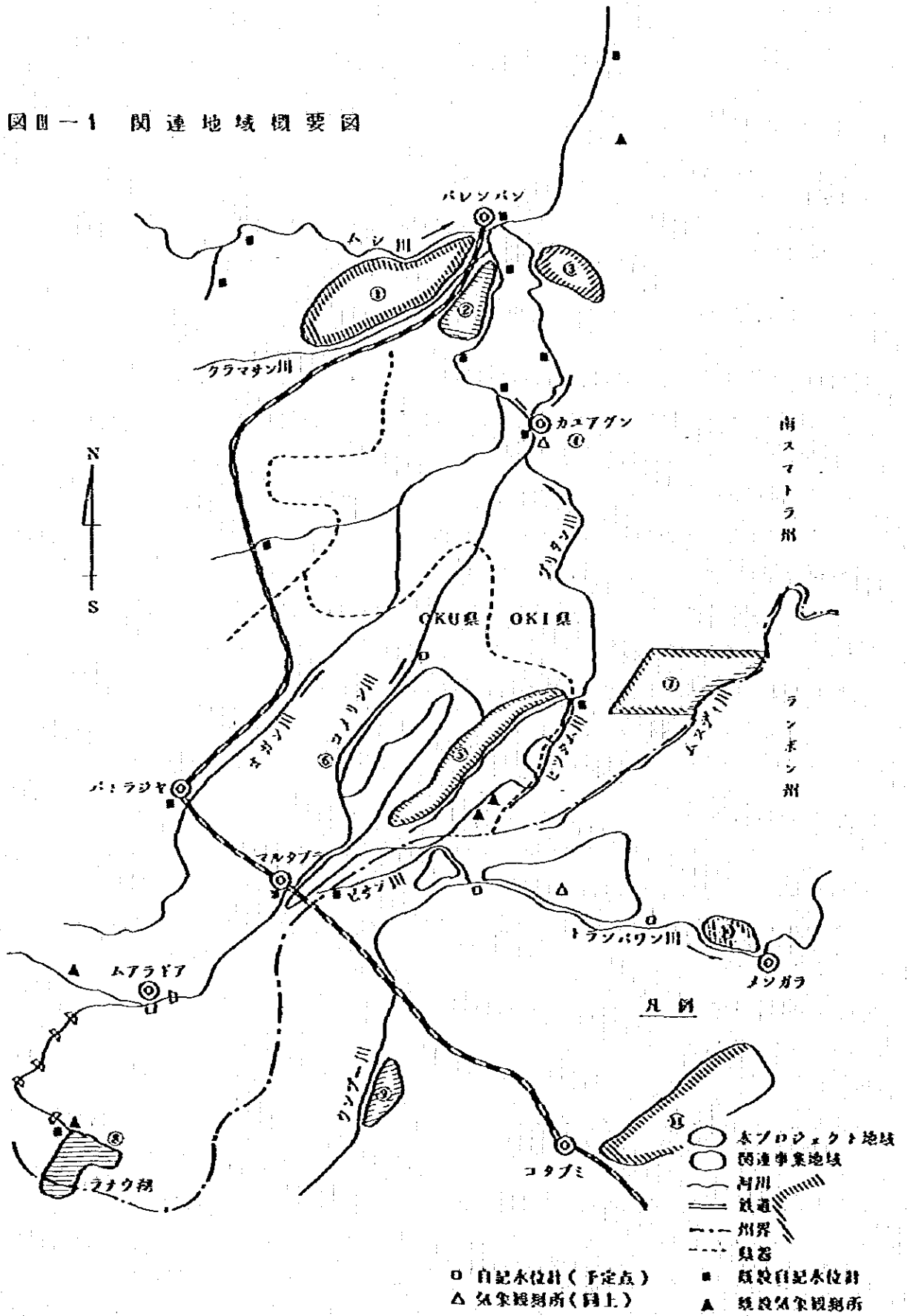


(2) 周辺関連事業等

本計画に関連する関係地域内の事業等について、現地調査の結果、別図に示す①～⑩のとおり情報を得た。(関連地域概要図参照)

- ① バンソバン稲作農場 (Palembang Rice Estate) 30,000 ha の存在
- ② オガン・クラマサンパイロット事業 (Ogan-Kramasan Pilot Project) 10,000 ha の存在
- ③ 機械化稲作事業 (Mechanized Rice Project) 10,000 ha の計画
- ④ カユアグン (Kajuagung) 付近の水利状況
 - ・ コメリン川下流カユアグン付近は、雨季の洪水氾濫のため、雨季作は不達であり、通常、6月以降の乾季水稲作の1期作のみである。しかし、雨季の天水は一般に不足である上、コメリン川からオガン川へと河川流水が洩亡するため、現況ではコメリン川の河川水に多くを期待できない。
 - ・ カユアグン市街地では、乾季の汚水が腐敗するため、水質が悪化し、疫病の発生が多い。したがって、腐敗水をフラッシュするに要する河川流量を確保したい。
 - ・ 一方、雨季の氾濫水は、下流地域に対する遊水池機能も持つため、過度の排水は一層の水量不足につながる。
- ⑤ B.P.P の水利状況
(後述)
- ⑥ コメリン川の舟航
コメリン川上流域からは竹材が産出し、これの輸送は竹いかだによる舟航が一般的である。したがって、上流部ムアラダア～下流バンソバン間に、水利施設をもうける場合、その舟航をさまたげない施設構造と、河川維持流量の確保が必要である。
- ⑦ ペマタン・パンガン (Pematang Panggang) 移住計画の存在
水系が異なる (ムスディ川) ため、水収支には関係しないが、本計画地区末端に隣接しているので、本計画との適合性を検討する必要がある。地区面積 75,000 ha , 入植予定戸数

図III-1 関連地域概要図



9,500戸。

⑧ ラナウ湖の水位変動による影響

- ・ラナウ湖流出口に近接する市街地の標高(約542m)と、湖面平均標高(約540m)との差が僅小であるため、湖口をせき止めての水位上昇には、家屋移転等の問題がある。
- ・その他、湖水内には、温泉の湧出ヶ処がある他、内水漁業も営まれているので考慮する必要がある。

⑨ ウンブー計画(Umpu Project) 7,500 haの存在

現在、この地区は頭首工による取水に依存しているが、カンガイ局内部には、ウンブー川に水源を新設して地区を拡張したい意向がある。

⑩ ノンガラカンガイ事業(Menggala Irrigation Scheme) 5,000 haの計画 (by FAO 1974)

⑪ ワイラソムカンガイ計画

ワイウンプ・ワイプングプアソかんがい計画

1. 事業の背景と目的

ワイウンプ・ワイプングプアソかんがい計画地区はランボン州北及び中央ランボン県にあり、総面積は各々12,700 ha, 7,900 haである。

計画地区へのジャワ島からの入植の歴史は戦前より始まっている。1950年代からは、政府による計画的な入植が始まり、現在までにはほぼ完了している。地区内の農家は稲作に対する強い熱意を持ちながら、かんがい施設がないため、天水による畑作物（キャッサバ、コーヒー、大豆等）の栽培によって生計を立てている。従って生産高は低くかつ安定していないため、これら地区農民の生活水準は極めて低い。このような状態にある計画地区に、かんがい施設を建設することにより両地区あわせて12,500 haの水田を開発し農業生産の増大を地区農民の生活水準の向上と安定を計ろうとするものが本かんがい計画の目的である。プロジェクトの完成により、米68,000 t/年、大豆5,000 t/年、落花生5,000 t/年、緑肥33,000 t/年の生産が見込まれている。

2. 事業の経緯

計画地区にかんがい施設を建設し、水稲栽培を実施したいという地区農民の要望は古く戦前まで遡ることができる。政府は第一次開発五ヶ年計画で、この要望をとりあげ、測量その他のフィジビリティ調査を実施している。1969年にはボゴール農業大学により地区の土壌・土地利用・農業気象・農業経済等の基礎調査が実施された。更に1970年には、かんがい局は外国コンサルタントの助言の基に測量・設計作業を実施している。このような調査に基づき、インドネシア政府は日本政府に対し、技術協力を要請、1972年には海外技術協力事業団（OTCA）によりこれまでのフィジビリティ調査結果の見直しがなされた。

その後1975年には海外経済協力基金（OECF）の融資が開始され、詳細設計作業に続き、1976年7月より建設が始まっている。現在、主要土木工事の約60%が終了、1980年3月の完成を目指して、工事は急ピッチで進められている。

3. 事業計画の概要

両プロジェクトの水源は各々ウンプ川、プングプアソ川の河川水である。これら河川に、頭首工を建設し、自然取入れにより水路相縁を通じて計画地区に配水しようとするのが本計画の概要である。事業計画の主要諸元は以下に記す通りである。

	ウンプ	プングプアソ
(1) 事業地域		
4. 土地利用計画		
地区面積	12,700 ha	7,900 ha
かんがい面積	7,500 ha	5,000 ha

	ク ン プ	ブ ヲ ヲ ア ン
雨 季	7,500 ha	5,000 ha
乾 季	1,500 ha	1,000 ha
ロ. 人 口 (1975)	25,400 人	5,900 人
ハ. 農家戸数	4,800 戸	1,325 戸
ニ. 標準土地配分		
宅 地	0.25 ha	0.25 ha
水 田	1.50 ha	1.50 ha
畑 地	0.25 ha	0.25 ha
(2) 須 首 工		
集水面積	210 Km ²	115 Km ²
固定堰長	62.6 m	38.5 m
堰 高	5.9 m	6.5 m
天端標高	EL 252.0 m	EL 79.50 m
取 水 門	4 門	3 門
計画取水量	1,242 m ³ /sec	736 m ³ /sec
堤 体 積	7,000 m ³	30,000 m ³
(3) 水路相續		
イ. 幹線水路延長	34.2 Km	11.1 Km
ロ. 支線水路延長	51.3 Km	48.0 Km
ハ. 水路構造物		
分 水 工	115ヶ所	57ヶ所
排 水 工	88ヶ所	30ヶ所
落 差 工	172ヶ所	33ヶ所
シュート	9ヶ所	—
橋 梁	52ヶ所	31ヶ所
余 水 吐	10ヶ所	11ヶ所
サイフォン	3ヶ所	1ヶ所
沈 砂 池	—	1ヶ所
(4) 計画生産高		
糧 (雨期)	33,750 トン	22,500 トン
糧 (乾期)	7,500 トン	5,000 トン
大 豆	3,000 トン	2,000 トン

落花生
緑肥

クソフ
3,000 トン
20,000 トン

ブリグブアン
2,000 トン
13,200 トン

ワイラレムかんがい計画

1. 事業の目的と背景

ワイラレムかんがい計画の目的は、貯水池および水路組織の建設によって22,000 haの水田開発を行い、年間を通じてかんがいを行うことによってこの地域の農業生産の増大と入植農家の生活水準の安定と向上をはかることである。

計画地域はランボン州北ランボン県の県庁所在地であるコタブミ市(Kotabumi)の東北に位置し、ワイラレム(ラレム川)の右岸に展開する台地でこの地域には現在既にジャワ島からの入植が完了している。地形は南西から北東に向って緩やかに傾斜し、標高は40mから20m位まで変化する。またこの台地を小渓流が刻み多くの小地域に分割している。

ジャワからランボン州への入植(Transmigration)は、1920年代に始まり、このワイラレム計画地域への入植はワイアブン第1、第2入植計画によって1965年度から開始され、1975年度に完了している。この入植計画のほかこの地域には地元民の入植地および空軍退役軍人の入植地も一部含まれている。

計画地域の全体面積は43,000 haで、既に14,600戸が入植しており、このうち90%以上が政府の移住計画に基づく入植である。現在土地配分もほとんど終了し、地区内の道路も近年着々と整備され、ただ水を待つのみというのがこの地域の実状である。現在、これらの入植農家はかんがい施設がないために、主として畑作物(キャッサバ、コーヒー、メイズ)の栽培によって生計をたてており、これによる収入は雨季においてさえも極めて低い。(1戸当り年約19万ルピア…1977)

2. 事業の経緯

- 1) 1972年：インドネシアの政府の要請を受けて海外技術協力事業団(OTCA)はラレム地域を含む118,000 haの地域に対してかんがい計画樹立のための予備調査を実施した。
- 2) 1973年：前記地域に対してプレフィジビリティ調査がOTCAによって実施された。
- 3) 1974年：国際協力事業団(JICA)はこれまでの計画を引き継ぎ前記地域のうち35,000 haの地域に対して地形図の作成とフィジビリティ調査(F/S)のための準備作業を行った。
- 4) 1975年：JICAによってフィジビリティ調査が実施され、計画対象面積は46,000 haとなった。
- 5) 1977年：フィジビリティ調査の結果の見直しと建設工事のための詳細設計(D/D)が海外経済協力基金(OTCA)の融資によって開発され、この作業は1979年1月末に完了した。
- 6) 建設工事のためのOECDからの融資は1978年度において決定され、1979年度から建設工事が開始されることとなった。

一方インドネシア政府の入植計画の進展と平行して世界食糧計画(WFP715)による援助でこの入植地に対する道路整備計画がすすめられたが(1965~1975)現在この道路事業は世界銀行の融資によって引きつがれ着々と成果をあげている。

3. 事業計画の概要

主要工事はラレム川の上流に建設する貯水ダムと水路組織(幹線, 支線), および22,000 haの水田開発である。(但し開田工事は別途工事) ダムはコタプミの西南約20 Kmのベクルン地点に建設され, ダムからの水は約20 Kmの導水路を経て地区内に入る。事業計画の主要諸元は次に記す通りであるが, F/SとD/Dと比較すると事業の規模とくにダムの規模は大きく変わり, かんがい面積も2万haから2.2万haと変化した。これはD/D開始に当ってOECDおよびインドネシア政府からの要請によって貯水池の最適規模(地形, 地質, 水資源の有効利用)の検討を求められたことによるものである。

3.1 事業地域

1) 土地利用計画

地区面積	43,000 ha
かんがい面積	22,000 ha
雨季	22,000 ha
乾季	11,400 ha
畑作面積	10,600 ha
宅地	3,700 ha
河川その他	17,300 ha

2) 人口(1977) 57,500 人

3) 農家戸数 14,600 戸

4) 基準土地配分(1戸当り)

宅地	0.25 ha
水田	1.50 ha
農地(道路, 水路)	0.25 ha
計	2.0 ha

3.2 ダムおよび貯水池

集水面積	328 Km ²
満水面積(洪水位)	12 Km ²
(常時満水位)	10.6 Km ²
総貯水量	7.24 × 10 ⁶ m ³
有効貯水量	5.69 × 10 ⁶ m ³

死水容量	15.5 × 10 ⁶ m ³
堆砂量	14.8 × 10 ⁶ m ³
洪水位標高	56.0 m
常時満水位標高	54.0 m
低水位標高	47.2 m
死水位標高 (取水工敷高)	46.0 m
月平均出水流量	15.8 m ³ /sec
工事中の洪水流量	800 m ³ /sec (20年確率)
設計洪水流量	1,300 m ³ /sec (1,000年確率)
ダムの形式	中心コア型ロックフィルタイプ
ダム天端標高	58.0 m
ダムの高さ	31.0 m
堰堤長	1,450 m
天端巾	8.0 m
堤体積	110 万m ³

3.3 水路組織

1) 設計用水量

雨期	1.01 ℓ/sec/ha
乾期	1.73 ℓ/sec/ha

2) 最大取水量

2,322 m³/sec

3) 導水路および幹線水路

総延長	64.8 Km
上水路	59.0 Km
サイフォン	14 カ所
暗渠	6 カ所
分水工	15 カ所
余水吐	22 カ所
橋梁	58 カ所
排水工	53 カ所

4) 支流水路

総延長	159.3 Km
サイフォン	20 カ所
分水工	147 カ所

全 水 吐	32 カ所
橋 梁	115 カ所
落 差 工	56 カ所

5) 端 末 水 路

三次支線の密度	36 m/ha
四次支線の密度	72 m/ha
揚水路の密度	12 m/ha

6) 水田の標準区画

100 m × 25 m, 100 m × 20 m, 100 m × 15 m

3.4 作 付 計 画

	かんがい水稲作	畑 作
雨 季	22,000 ha	—
乾 季	11,400 ha	10,600 ha

畑作物は大豆, 落花生, メイズ

3.5 計 画 収 量

稈 (雨 季)	4.5 ton/ha
稈 (乾 季)	5.0 ton/ha
大 豆	1.2 ton/ha
落 花 生	1.2 ton/ha
メ イ ズ	2.0 ton/ha

3.6 総 事 業 費

U. S. \$ 137,835,000 (1978年10月)

3.7 経 済 評 価

内部収益率 (IRR) 10.8 %

3.8 工 期

主 要 工 事 : 1979年~1985年(7カ年)

開 田 : 1982年~1989年

主要工事はインドネシア政府公共事業省水資源総局の手によって行われるが開田工事そのもの(整地, 均平等)は別途工事で実施することとなっている。

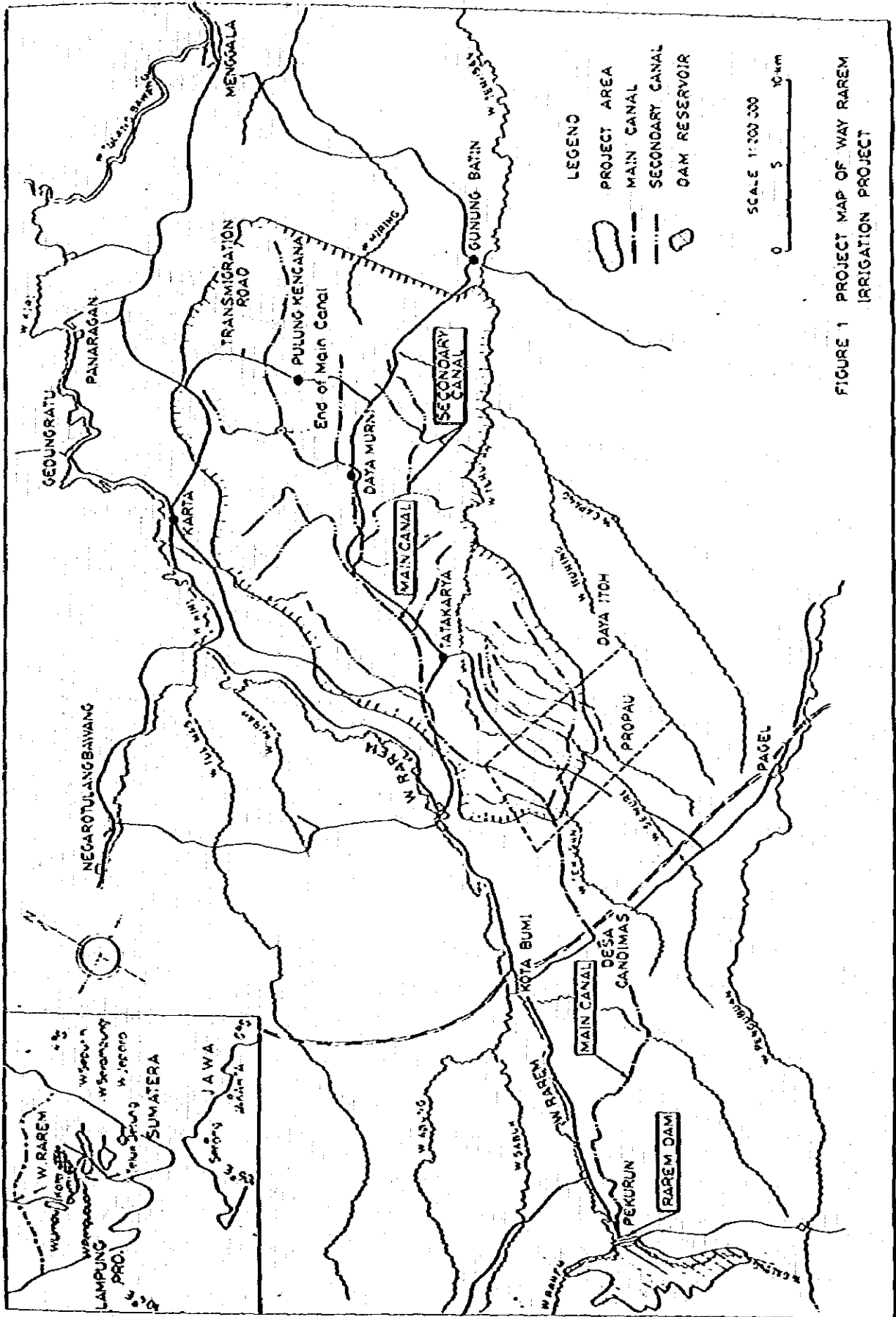


FIGURE 1 PROJECT MAP OF WAY RAREM IRRIGATION PROJECT

以上、本計画に関する、各水系、地域には多くの事業および事業計画、並びに既得権益等が存在するので、本計画の事業内容の最終的な決定にあたっては、これらを十分に考慮する必要がある。

Ⅲ-2. 気象水文

(1) インドネシアの気象概況

インドネシアの群島は、海洋性熱帯気候で、高温、多雨、多湿で、年平均温度は28℃前後、年間平均降雨量は約2000mmである。季節分けはなにぶん広大な地域なので、当然スマトラ島（島内でも東西南北でずい分違う）と、イリアン・ジャヤ（ニューギニア島）とは異なるが、大概4～9月までの乾期と10～3月までの雨期とに分けられ、乾期は平均気温が30℃を越え雨はほとんど降らないが、雨期は毎日のようにスコールが降り、気温は多少さがる。4月および10月の季節の変わり目はむし暑く、最も季候が悪い。ジャカルタは、ジャワ島の中でも気候条件が悪いといわれている所であるが、その年間気温は別表のとおりである。ジャカルタの近郊であるブンチャック峠やバンドンに行けば標高が高くなり、年中25℃程度となり、しのぎやすい。（表-1）

表Ⅲ-1 ジャカルタ年間気温表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
温 度 (℃)	Max.	30.1	30.1	31.2	32.1	32.4	32.1	32.1	32.1	32.8	33.0	33.2	31.3	
	Min.	23.5	23.7	23.7	24.1	24.1	23.2	22.8	22.7	23.2	23.8	23.9	23.7	
	Mean	26.3	26.3	26.9	27.5	27.7	27.2	27.0	27.1	27.6	27.8	27.3	26.7	
降 雨 量 mm		247	571	289	135	109	112	42	17	7	100	286	267	2,182

(2) 計画地域の気象水文

イ国（共事業省）に対し、気象水文に関する資料要求リスト（付属資料1-4参照）を提出した結果、付属資料2-2に示すとき、資料を得たが、これらより計画地域の気象水文を概述すると次のとおりである。

南東スマトラ地域には、7ヶ所の雨量観測所（内、3ヶ所は、休止あるいは欠測多し）がありこれらの平均値として、計画地域（ムアラドワの雨量がほぼ計画地域を代表している）の平均年間降雨量は約2800mm、その約80%は11月～翌5月の雨季7ヶ月間に集中する。

また、モンスーン気候の通例として、年間降雨量のバラつきが大きいのが、概そ5年に1回の旱魃年があると考えられる。年間平均気温は27℃、湿度は80%である。域内一般気象のアウトラインを示すと次表のとおりである。

表Ⅲ-2 計画地域の一般気象 (B.P.P.の例)

項目	月												観測年	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		通年
降雨量 (mm) B.P.P. B.X.0 地点	347	274	379	327	246	127	102	104	84	192	291	454	2972	1956~1971 .64は欠測
降雨量 (mm) B.P.P. B.X.9 地点	386	263	340	255	169	110	101	106	87	165	361	338	2680	1956~1971 .64は欠測
気温 (°C)	26.5	26.7	26.9	27.6	27.4	27.7	27.6	27.1	27.7	27.9	27.4	26.7	27.4	1969~1972 .70は欠測
湿度 (%)	83	83	83	82	81	82	77	74	77	78	80	83	80	1969~1972
日照時間 (hrs/d)	4.3	4.5	4.9	5.7	5.8	7.2	8.2	5.8	5.5	6.7	5.8	4.5	5.7	1969~1972 欠測あり
蒸発量 (mm)	1622	1843	1858	1945	1452	1419	1680	1818				1792		Dec 1971~ Aug 1972 他は欠測

(注) 各項目の観測回数に異なり、詳しくは、付属資料2-2の①を参照のこと。

次に降雨による河川流出であるが、コモリン川での実測記録によれば、年間を通じて流出率には大きな変動はなく、約53%となっている。

自記水位計を備えた河川流量観測地点は、計画地区より上流部ではラノウ湖流出地点とマルタブラの2ヶ所しかないが、一般にコモリン川の最濁水期は9月に生起し、洪水期は3月～5月の間である。既に最大の洪水量は、マルタブラ地点で $1,100\text{ m}^3/\text{s}$ （1972年4月）であった。

コモリン川の期別平均流量（実測値）を示すと次表のごとくである。

表目-3 コモリン川の期別平均流量

（単位 m^3/s ）

地点 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
ラノウ川流出点	231	228	235	227	205	175	159	163	148	158	182	223	195
マルタブラ	2703	2655	3220	3219	2534	1552	1246	1324	960	1103	1656	2777	2079

（注）観測年数は

ラノウ湖流出点 1952年～1972年

マルタブラ 1952年～1971年

詳しくは付属資料2-2の⑧を参照のこと。

目-3. カンガイ計画

(1) 必要水量の算定

- ・付属資料2-2の⑧表目-14および15によれば、雨季（11月～5月）、乾季（6月～10月）の総用水量は各々、次のごとく示されている。

蒸発散 地下浸透 代播用水 田面有効雨量

$$\text{雨季} : 488 + 0 + 150 - 422 = 196 \text{ mm}$$

$$\text{乾季} : 585 + 77 + 150 - 69 = 743 \text{ mm}$$

これに対し、水路および圃場ロスを40%とすると、総用水量は

$$\text{雨季} \quad 196/0.60 \doteq 330 \text{ mm} = 3,300 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{作}$$

$$\text{乾季} \quad 743/0.60 \doteq 1,240 \text{ mm} = 12,400 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{作}$$

- ・一方、B.P.Pに対するクルンガンニャワ取水工からの取水量は、今回の調査での収集に基づき次表の如く得られた。

表冊-4 クルガンニャリ取水実績

(単位: m^3/s)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
取水量	2.3	3.6	4.0	3.0	2.3	5.7	5.8	4.2	4.3	2.1	1.8	1.8

(1974~1976年実績値の平均)

年々の作付面積には大きな変動が見られないので、この取水実績を付属資料2-2の⑨の作付面積(1976/77 および 1977/78)と対比することにより、雨季水稲作、乾季水稲作に対する期別必要水量(粗用水量)が実績として、次の如く得られる。

表冊-5 B.P.P.の実績による必要水量

($m^3/s/1万ha$)

作	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
雨季作	179	280	311	233	163	021	—	—	—	019	124	148
乾季作	—	—	—	—	156	1052	1178	926	839	458	052	—

これより、各作毎の必要水量を合計すると、

雨季作 : $3,860 m^3/ha/作$

乾季作 : $12,320 m^3/ha/作$

となり、前述資料⑨の推計値とほぼ一致する。

故に、この後の計算には、B.P.P.実績より算出したこの値を採用することとする。

(2) 河川流量の算定

- ・河川流量の実測値としては、付属資料2-2の⑨の表K-10にマルタブラ観測所地点の1956~1971年の値が示されている(前掲)。これを、Gumbel法により統計処理した $1/5$ 確率年の河川流量は、同資料の表IV-5のとおりである。したがって、この後の計算過程には、この値を用いるものとする(注、イ国では、一般に $1/5$ 確率が用いられている)
- ・マルタブラ地点の流域面積 $4260km^2$ と、上記表IV-5を対比することにより次表が得られる。

表冊-6 期別比流量

($m^3/s/100km^2$) $1/5$ 確率年

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流量	503	419	568	591	455	269	182	178	115	127	211	177

もちろん、流出率は、各地域の地形、土壌、植生等により異なるが、ここでは、計画地域の概定のため、便宜的に上表の値を用いるものとする。

- これによって、ラナウ湖流出出口およびブラチャック頭首工予定地点における各々の流量を算出すると次表の値が得られる。

表Ⅲ-7 期別河川流量

(m^3/s) $1/5$ 確率年

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間総量
ラナウ	256	213	289	300	231	137	92	90	58	65	124	242	552百万 m^3
ブラチャック	2147	1784	2421	2518	1938	1147	775	760	490	539	1040	2034	4,621

(注) ラナウ C.A = 508 km^2

ブラチャック C.A = 1260 km^2

(マンダブラと同面積)

なお、ラナウ(=バンディンアグン観測所)の流出記録については付属資料2-2の⑩の表Ⅳ-8に、1952~1972の値が示されているが、特に渇水期流量については、よりシビアな値となる上記計算数値を用いることとした。

- トランバワン川の流量については、実測値が得られなかったため、コメリン川の値をベースにして、降雨量、流域面積より試算する。

すなわち、付属資料2-2の⑩図3.2より、トランバワン集水域の平均降雨量2,400 mm の $4/5$ 雨量に、コメリン川での平均流出率53%と、集水面積2,350 km^2 を乗じて得た年間総流出量2,391百万 m^3 を、コメリン川の月別流量比に案分することにより次表を得る。

表Ⅲ-8 期別河川流量

(m^3/s) $1/5$ 確率年

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間総量
トランバワン	1089	998	1232	1319	982	600	393	384	258	277	514	1036	2391 百万 m^3

(3) 期別水収支の算定

上記(1)(2)より、全域水収支2期作を前提に、期別の河川流量と必要水量を対比して、その過不足を検討する。

雨季には、河川流量は十分であり、かつ、前掲の必要水量表に示すとおり、カンガイ水の必要も小さい(なぜならば、天水依存率が高い)ため、水収支上問題はない。

一方、乾季には河川流量が少なく、カンガイ必要水量が大きいため、この期間(6月~10月)

について試算すると、各水系別に次表の如くなる。

表Ⅲ-9 かんがい必要水量(乾期), コメリン

コメリン川

項目 月	① プラチャック 地点河川流量	② B.P.P (20,000 ha) 必要水量	③ 差 引 ① - ②	④ B.E.P. (48,000 ha) 必要水量	⑤ 差 引 ③ - ④	④ の 総 量
6	1147 m ³ /s	215 m ³ /s	932 m ³ /s	515 m ³ /s	417 m ³ /s	1335 百万 m ³
7	775	236	539	565	-26	1513
8	760	185	575	444	131	1189
9	490	168	322	403	-81	1045
10	539	95	444	229	215	613
計	(3711)	(899)	(2812)	(2156)	(656)	5695 百万 m ³

表-10 かんがい必要水量(乾期), T.A.

トランバワン川

項目 月	① トランバワン 河川流量	② ウンブー地区 (7000 ha) 必要水量	③ 差 引 ① - ②	④ T.A (33,000 ha) 必要水量	⑤ 差 引 ③ - ④	④ の 総 量
6	600 m ³ /s	75 m ³ /s	525 m ³ /s	354 m ³ /s	171 m ³ /s	918 百万 m ³
7	393	82	311	389	-78	1042
8	384	65	319	306	13	820
9	258	59	199	277	-78	718
10	277	32	245	157	88	421
計	(1912)	(313)	(1599)	(1483)	(116)	3919 百万 m ³
両水系計両地区 (81,000 ha) 計						9614 百万 m ³

ここに、B.P.P.およびウンブー地区は、既存地区として、また、B.E.P.、およびT.Aは計画地区として、各々視をわけて計算した。

(4) カンガイ計画策定の前提条件

- ・前表のとおり、両水系とも乾季の水稲作に対しては水量不足を来たすことが予想される。すなわち、既存地区に対する必要水量は一応確保できるが、これに計画地区が加わると河川流量がマイナスを示す月がある他、全体的に下流域に対する既得水利、あるいは河川維持流量を著るしく欠す結果となり、加えて舟航への影響も予想される。

したがって、計画地域の賦定と水源手当の検討にあたっては、

乾季の源流量を犯さない

こととする。

- 今回の調査にあたり、計画地域内でのカンガイ水の反復利用（Re-Use）の可能性を検討したが、

a. B.E.P. 1 st, 2 nd, 3 rd ステージとも地区の形状が狭長（すなわち、等高線に沿う幹線水路方向が長く、これに直角方向の地域巾が狭い）であって、反復利用の可能性が少ない。

b. B.P.P でも反復利用の実態は見られなかった。

c. FAO 報告書は反復利用を考慮していない

の3点より

域内反復利用を考えない

こととする。

（なお、域外、すなわち下流域に対しては計画地域からのしぼり水が反復利用可能水として期待できるが、その量は必要水量算定の項で述べた水路および圃場ロス率40%に見合う量であると考えることができる。この域外水収支については別途後述する。）

以上、 でかこんだ2点を前提条件として、以下の検討を進めることとする。

(5) 雨季流出水の貯留

① ラナウ湖期待量

FAO 報告書に見られるごとく、雨季流出水の貯留に最も効率のよい地点は、ラナウ湖液出口直下流であると考えられる。ラナウ湖からの年間総流出量は552百万 m^3 （前掲）と推定されるので、これを全量・乾季水稲作に用いるとすれば、 $552 \text{ 百万 } m^3 / 12.320 \text{ } m^3/ha \div 45.000ha$ のカンガイ面積に相当する。

しかし、我国の実績から、“効率的な貯水容量は、総流出量の28%（フィルダム設計基準）”とされていること等より、ラナウ湖の広い湖水面（120 km^2 ）という有利な条件を勘案しても、貯留可能量は総流出量の40~50%程度におさえるのが妥当と考えられる。

一方、ラナウ湖貯留期待量を定める今一つの要素に発電計画との関係がある。すなわち前掲模式図のとおり、FAO 報告書では、ラナウ湖液出口直下流での発電計画が含まれている。

発電施設の年間を通じての有効な利用のためには水量が一定していることが肝要である。したがって、年間流出量を通年平均して、 $552 \text{ 百万 } m^3 / 365 \text{ 日 } / 86400 \text{ sec} = 17.5 \text{ } m^3/日/sec$ が常に湖口より発電所に供給される必要があるが、カンガイ目的からすれば、雨季におけるこの放流量は、無効水（なぜならば、雨季には下流域流域で、十分なカンガイ水がある）である。したがって、11月~5月の総放流量 $17.5 \text{ } m^3/s \times 7 \text{ ヶ月} \div 321 \text{ 百万 } m^3$ は、カンガイの要に供することができない水量である。

故に、 $552 \text{ 百万} m^3 - 321 \text{ 百万} m^3 = 231 \text{ 百万} m^3$ が、乾季水稲作に利用できる水量となる。

前掲の必要水量表より、6～10月間の必要水量の総和を求めると $117.8 \text{ 百万} m^3 / 1 \text{ 万 ha}$ であるから、 $231 \text{ 百万} m^3 / 117.8 \text{ 百万} m^3 / 1 \text{ 万 ha} \doteq 19,500 \text{ ha}$

この面積は、FAO報告書による1stステージ16,000 ha + 2ndステージの内ピサン地区 (Pisang) 3,500 ha に合致する。

よって、本ミッションでは、本計画地域の中から、もっとも優先度の高い地域として、この19,500 ha をF/S対象に選定することとした。

なお、上記のカンガイ利用可能量231百万 m^3 は、年間総流出量552百万 m^3 の42%に相当し、ほぼ妥当な数値であると考えられる。

② コメリン川(ムアラドワ地点)

コメリン川中流域ムアラドワ地点(サカ川合流点下流で、かつムアラドワ町の直上流)での期別流量は、当該地点のC.A $\doteq 2370 \text{ Km}^2$ (ラナウ湖C.Aを除く)より、前掲の期別比流量表($m^3/s/100 \text{ Km}^2$)を用いて、次の如く算定される。

表Ⅲ-11 ムアラドワ地点期別河川流量

		1/3 確率年											
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流 量	m^3/s	1192	993	1346	1401	1078	638	431	422	273	301	578	1130
期別総量	(百万 m^3)	3193	2402	3605	3631	2887	1654	1154	1130	708	806	1498	3027

前述のとおり、乾季の源流量は犯さない前提であるから、この期間を除いた残りの11月～5月の河川総量を合計すると2024.3百万 m^3 がムアラドワ地点での期待量となる。ムアラドワより下流プラチャックに到る残余のC.Aは、なお約1400 Km^2 あることから、仮りに、ムアラドワ上流C.Aからの雨季流出量を全量カットしても、下流への支障はないと考えられるが、効率的な貯水容量という観点から、(計画地域全体81,000 ha) - (ラナウ湖掛り19,500 ha)に必要な乾季カンガイ水量730百万 m^3 との関係を試算すると、約36%の貯留となる。

すなわち、ムアラドワ直上流、雨季流出量の1/3強を貯留することにより、ラナウ調整地と併せて、地域全体81,000 ha (T.A 33,000 haを含む)の水稲二期作が可能となる。

③ トランパワン川期待量

前述のとおり、計画地域全域81,000 haのカンガイ必要水量は、コメリン川水系のみで無理なく供給でき、かつ後述するように施設面的にも、できる限り大容量の施設を数少くもうけることがコスト面からも有利であるので、トランパワン川水系からの流出量には期待しないことを

原則とするが、参考までに、トランパワン川期待量を試算すると次のようになる。すなわち、コメリン川と同様にして、前掲トランパワン川期別河川流量表より雨季の総流出量を求めると1886.5百万 m^3 となりT.A受益面積33,000 haに対する乾季作必要水量392百万 m^3 はこれに対して約21%の利用率となる。

(6) 全体カンガイ計画

以上の諸数値を整理して、全体カンガイ計画を要約すると、次のごとくなる。

- ① 計画地域全域に水稲2期作を実現させる。
- ② 雨季流出量を貯留し、乾季の必要水量に充てる。したがって、計画地域のためには乾季河川源流量は使用しない。
- ③ 事業の優先順位は、着手の最も容易なラナウ湖の調整によって、カンガイ可能な面積19,500 ha (B.E.P 1stステージ16,000 ha + 2ndステージの内、ピサン地区3,500 ha) をF/S対象とする。この場合、ラナウ湖～ムアラドリ間の発電計画(調査はPre-F/S)も併せて実現させるため、ラナウ湖からの年間推定流出量552百万 m^3 の内、231百万 m^3 が、カンガイ利用可能水量となる。
- ④ 残余の面積61,500 ha (B.E.P 2ndステージの残17,800 ha + 3rdステージ10,700 ha + T.A 33,000 ha)と発電計画をPre-F/Sの対象とし、水源手当と併せて検討する。これに必要な乾季作水量730百万 m^3 はコメリン川ムアラドリ地点でのC.Aから得られる雨季流出量の36%貯留で充当できる。
- ⑤ トランパワン川の流出量については、地区全体の事業費等を勘案し、これを利用しない前提にたつ。
したがってT.A 33,000 haの必要水量は、コメリン川から供給するものとする。

目-4. 農業計画

目-4-(i) ブタリン・プロジェクト地域の気候と農業

気候については、FAO報告書による Belitang Extension Area Agricultural Development Project, Reconnaissance Planning Report⁽¹⁾ 及びインドネシア農業省による Soil Survey of the Transmigration Project Area, Baturaja-Martapura⁽²⁾ に詳しく記述されている。プロジェクト地域にあるマルタブラ、クルガンニャワ、及びブリタンの降雨量は第目-12表の通りである(気温、湿度等については第目-2表の通りである)。11月から5月までが雨期にあたり、2,700~3,100 mmの降雨量の80%近くがこの期間に降る。しかし最近では乾期、雨期の周期に異常がおこりがりである。特に Padi Lebak と呼ばれる潘水地においては、乾期初めの減水に応じて田植をし、雨期の直前に収穫をする水稲栽培が行われているが、早い雨期の到来によって稲が冠水して著しい被害を蒙っている。

気温についてはブリタンに於いて月平均気温25.6℃、最高気温28.1℃、最低気温22.8℃で農業用水さえあれば一年中水稻の栽培が可能であり、且つ他の熱帯作物の導入も可能である。

第III-12表 月間降雨量と降雨日数

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Year
1. Baturaja	321	248	332	283	196	146	148	179	142	201	297	333	2826 mm
	9	8	10	10	8	5	8	7	6	7	11	11	112 days
2. Martapura	385	313	347	114	229	151	179	161	136	211	312	366	3104 mm
	16	13	17	13	9	8	8	9	6	10	13	17	142 days
3. Kurunganyaya	343	278	378	271	246	101	56	76	89	178	311	396	2723 mm
	16	15	17	13	9	8	9	9	9	10	11	16	122 days
4. Belitang	380	271	454	317	166	114	138	183	80	165	328	270	2866 mm
	16	16	18	13	11	7	7	7	6	10	15	18	150 days

III-4-(2) オク県 (OKU, Ogan Dan Komering Ulu) の4郡の農業現況

本プロジェクト19,500 haはブリタン拡大計画 (Belitang Extension Project) の第1ステージの16,000 haとランボン州に位置するピサン地区 (Pisang Area) の3,500 haから構成され、これら地域をカバーする農業関係の資料を得ることは、今回の事前調査ではできなかった。従って本プロジェクト地域にまたがるオク県の4郡マルタブラ (Marutapura)、ブアイマダン (Buay Madang)、ブリタン (Belitang)、スンパカ (Cempaka) について現況調査をした。

この4郡の水田面積27,707 haはB.P.Pの12,876 haを含んでいるが地域全体の9.5%を占めている。キャッサバ、トモロコシ、大豆等の畑作物が1.6%、陸稲が1.8%、アランアランの草地が0.8%、原生林が35.2%、木材等の生産に供与されている森林が39.0%、湿地が3.6%、ゴム、ココナッツ等のプランテーションが8.5%になっている。

全体の70%以上が森林に被われ、道路沿い、及び川沿いのなだらかな地域に作物が栽培されている。水が引ける地形のところはすべて水田になっており、農民の水田への志向の強さがうかがえる。水の利用できない地帯は陸稲、コーヒー、ちょうじ、バナナが優勢に植付けられている。アランアランも増加している様子で道路沿いの各地でアランアランの草原が目についた。

ゴムのプランテーションについては政府農場で被覆作物を利用してよく管理されていた。

民間のプランテーション作物はゴム、コーヒー、ちょうじ等が混植され雑林の様子を呈している。

第Ⅲ-13表 オク県4郡の土地利用

(Baturala Agr Office, 1978 unit ha)

県名	Irrigated paddy field	Field Crop	Upland rice	Alang Alang	Primary forest	Production forest	Swamp	Others	Total
Martapura	2085 (42)	2125 (42)	1,704 (34)	1,200 (24)	12,483 (249)	27,306 (545)	-	3,197 (64)	50,100
B. Madang	10,802 (190)	900 (16)	1,075 (19)	300 (05)	16,507 (291)	18,453 (325)	1,500 (26)	2,263 (128)	56,800
Belitang	9,220 (115)	804 (10)	950 (12)	562 (07)	30,184 (377)	32,107 (401)	-	6,173 (78)	80,000
Cempaka	5,600 (53)	820 (08)	1,571 (15)	267 (03)	43,612 (413)	36,303 (344)	9,023 (86)	8,314 (78)	105,510
合計	27,707 (95)	4,649 (16)	5,300 (18)	2,329 (08)	102,786 (352)	114,169 (390)	10,523 (36)	24,947 (85)	292,410 (100)

次に水田の面積の内訳では、前記の4郡の雨期の総面積は27,227 haあり、この中にB.P.P.の雨期の水田面積12,876 haが含まれ、B.E.P.及びその周辺の水田面積は14,350 haになる。乾期になると水不足のため水田面積は激減し、全体で2,620 haになり、雨期の水田面積から比べると $\frac{1}{10}$ になり、その残りの $\frac{9}{10}$ は水不足のため多くの場合に何も作付けされていない。

レバックと呼ばれる潞水地での稲栽培はコメリン川沿いのプアイマダツとスンバカに発達し、8,500 haに及んでいる。

陸稲は焼畑や比較的肥沃な傾斜地に栽培され、5,300 haである。ビマス(BIMAS)計画の普及にしたがって作付面積が伸びている。(農業事務所の話) 水稲、陸稲の総作付面積は第4表の通り43,647 haに及んでいる。

これらのha当りの収量をみると水稲雨期作では3.7トン(稈)になる。これは精米に換算すると2.3トンになり、1974年の全国平均収量の1.81トンを大きく上まわり、且つ第2次5ヶ年計画の1978年・水稲収量目標である2.1トンをも上まわり、この地域の生産性の高さを示している。

しかし乾期になると収量はかんがい水量によって左右され、3.5トン(稈)/haと雨期作と比べて収量は落ちている。潞水地では2.3トン(稈)、陸稲で1.14トン(稈)となっている。

プランテーション作物は第5表の通りで、農民の好む作物はコーヒー、しょうじ、ゴムの類になっている。

トモロコシ、大豆等の作物についてのデータは農業事務所になかった。

第III - 1 4 表 Area & Production of Paddy rice and Upland rice in Martapura, Buay Madang, Belitang and Cempaka, Sep 1978

(Data from Agr. office in Baturaja)

	A) Paddy rice in rainy season			B) Paddy rice in dry season			C) Paddy rice planted in Swamp			D) Upland rice			A)+B)+C)+D)		
	Area	Prod./ha	Total prod.	Area	Prod./ha	Total prod.	Area	Prod./ha	Total prod.	Area	Prod./ha	Total prod.	Area	Prod./ha	Total prod.
Martapura	2,095	3.0	6,285	10	2.5	25	—	—	2,105	6,310	2,115	1.14	2,411	4,220	8,721
Buay Madang	10,380	3.75	40,800	1,250	3.5	4,375	1,700	2.3	3,910	49,085	850	1.14	969	14,180	50,054
Belitang	9,095	3.9	35,471	1,200	3.5	4,200	—	—	10,295	39,671	1,115	1.14	1,271	11,410	40,942
Cempaka	5,657	3.2	18,101	160	3.0	480	6,800	2.3	15,640	34,221	1,220	1.14	1,390	13,837	35,611
Total	27,227	3.7	100,657	2,620	3.5	9,080	8,500	2.3	19,550	129,287	5,300	1.14	6,041	43,647	135,328

Note 1. Wt of rice is unhusked rice.

2. Data of dry season and swamp are estimated figures

3. Productin of paddy rice is decreased due to insect attack (Hama Werang)

4. Upland rice is increased due to ELMAS project

第III - 1 5 表 Area, production, and price of plantation plants 1978

(Data from Estate office in Baturaja)

	Rubber		Coffee		Coconut		Pepper		Clove		Tobacco		Total Area						
	Area	Total prod.	Area	Total prod.	P/ha	T.Prod	Area	Prod./ha	Area	Prod./ha	Area	T.prod							
Martapura	3,810	0.45	1,750	680	0.58	396	560	0.29	164	50	0.16	8	129	0.0020	0.25	—	—	5,223	
Buay Madang	2,636	0.28	732	—	—	—	546	0.08	46	—	—	—	183	0.0038	0.7	10	0.075	0.75	3,375
Belitang	200	0.50	100	—	—	—	1,074	0.32	347	—	—	—	54	—	0.01	25	0.1	2.50	1,353
Cempaka	4,323	0.35	1,500	—	—	—	268	0.31	84	—	—	—	53	0.0019	0.1	—	—	—	4,644
Total	10,969	0.37	4,080	680	0.58	396	2,448	0.26	641	50	0.16	8	413	0.0025	1.06	35	0.0929	3.25	14,595

Ⅲ-4-(3) 作付体系

作付の主体は食用作物で水の引ける土地には水稲が植付けられ、畑地には陸稲、キャッサバ、トモロコシが植え付けられている。大豆、ピーナッツは家の周囲に僅かに栽培されている。

FAO報告書によるとプロジェクト地域内の作付体系は第6表のように四つに分類されている。

第Ⅲ-16表 Types of Cropping Pattern

Crop		Type "A"	Type "B"	Type "C"	Type "D"
Rainfed paddy	(ha)	0.79	—	0.72	0.32
Upland paddy	(ha)	0.39	0.40	0.25	2.59
Deep water paddy	(ha)	—	0.98	0.23	—
Cassava	(ha)	0.07	0.04	—	—
Sub-total	(A)	1.25	1.42	1.20	2.91
Perennial crop	(ha)	—	1.81	0.46	—
Farm size	(A) (ha)	1.18	2.88	1.20	11.42
(excluding perennial crop)					
Cropping intensity	(A)/(B)	1.06	49	100	25
(excluding perennial crop)					

天水田の水稲と陸稲は雨期の初めの10月より11月にかけて植え付けられ、雨期の終りの3月より4月にかけて収穫される。潅水地での水稲栽培は4月から10月にかけての乾期に栽培されキャッサバは間作として栽培されている。

Aタイプは永年作物を除き、耕地面積は1.18 haで天水田水稲が主体(67%)で陸稲が水稲の半分をしめ(33%)、他に僅かなキャッサバ畑(6%)をもっている。土地の利用度は106と高い。

Cタイプも天水田水稲主体で永年作物を除く耕地面積は1.20 haで天水田水稲(60%)、陸稲(21%)、潅水地水稲(19%)の割合で栽培され、土地の利用度は100と比較的高い。

Bタイプは1.81 haの永年作物畑をもち、永年作物を除く耕地面積は2.88 haで潅水地水稲が主体(34%)で、次に陸稲(14%)が植えつけられ、僅かにキャッサバ(1%)が植えつけられている。土地の利用度は49%と低い。

Dタイプは陸稲が主体で、耕地面積1.42 haもち、その内2.59 haの陸稲畑をもち(23%)天水田水稲はわずかに3%の0.32 haにすぎず土地の利用度も25%と低い。

次に地域全体の粗収入をFAO報告書よりみると、天水田水稲、潅水地水稲、及び陸稲だけで全粗収入の89%を占め、米作への依存度の高さを示している。残りの11%はゴム(7%)、キャッサバ(3%)によって占められている。

第Ⅲ-17表

Crop	Unit Price (US\$/ton)	Entire Extension Area			Irrigable Area			
		Harvested area (ha)	Pro- duction (tons)	Gross value (1,000US\$)	Harvested area (ha)	Pro- duction (tons)	Gross value (1,000US\$)	
Rainfed								
paddy	36	13,400	21,430	771	} 1,236 (89%)	10,080	16,120	580
Deep water								
paddy	36	1,490	2,680	96		1,340	2,410	87
Upland								
paddy	36	12,830	10,250	369	5,340	4,270	154	
Cassava	7	1,300	6,500	46 (3%)	890	4,450	31	
Peanut	129	7	5	1	7	5	1	
Soybean	123	39	27	3	27	19	2	
Maize	33	220	180	6	170	140	5	
Sweet								
potatoes	31	52	210	7	26	104	3	
Rubber	72	2,810	1,405	101 (7%)	2,520	1,260	91	
Coffee	217	13	7	2	—	—	—	
Orange	12	60	6	—	—	—	—	
Total				1,042			954	

農家収入を作付体系別に見ると第18表のようになる(FAO報告書)

第Ⅲ-18表

	Standard Farm by Cropping Pattern (Unit:US\$)			
	Type 'A'	Type 'B'	Type 'C'	Type 'D'
Gross income	129	175	146	139
Crop production	(81)(63%)	(168)(96%)	(103)(71%)	(122)(88%)
Livestock production	(7)(5%)	(7)(4%)	(4)(3%)	(7)(5%)
Wages	(41)(32%)	—	(39)(26%)	(10)(7%)
Operation cost	18	58	25	22
Crop operation	(14)	(53)	(21)	(19)
Livestock operation	(3)	(2)	(3)	(2)
Others	(1)	(3)	(1)	(1)
Net farm income	111	117	121	117

各タイプの粗収入のうち、作物からの収入を全粗収入の割合で見ると、Aが63%、Bが96%、Cが71%、Dが88%になり、この割合は米の作付面積特に水稲の作付面積に比例している。また各々の純収入をみるとAが111ドル、Bが117ドル、Cが121ドル、Dが117ドルになっており、FAO報告書の農業経済調査によると、年間農家支出は100ドルとなり上記の純収入111ドル～121ドルでは農家にとって余分の金がほとんど残らないといえる。特に耕地面積の少ないAタイプ、Cタイプにおいては出稼ぎによって収入を補わなければならない状態になっている。

水田裏作としての乾期作は水利が悪くその利用度は非常に低い。その理由は水不足、労力にみあう収入のある作物がみつかっていない、この時期のネズミの被害が大きい、等があげられている。(普及員、農民の話)

農家収入を上げるためには、農家の所有土地を拡大するか、農業基盤整備して土地利用度を高め且つ単位面積収量を上げるしかない。

前者については種々の制約、慣行から考えて日本工営レポートで取上げている1.75ha/戸を採用すると、農業基盤整備(特に水利上の)をして年間通して作付けをし、土地利用度を高め、且つ栽培条件にあった適切な栽培を行い単位収量を上げ、それらの相乗効果として農業生産を上げ、ひいては農家収入が向上するようになっていくしかない。

それらを考慮にいれながら作付体系を検討すると、雨期は有効降雨プラスかんがい水による水田化により水稲作主体にもっていくのは農民の志向及び慣行農法から推して異論のないところであるが、乾期の水田裏作が問題になる。

大豆、メイズ、ソルガム、ピーナツ等畑作物を導入する場合、現在それらがほとんど作付されていない事実、またFAOのレポート“Land and Water Resources Development in South East Sumatra, Agronomy, 1975 (3)”が記述しているように、土壌の強酸性、低い地力、高いリン酸の固定、それとネズミ及び鳥の害等栽培を著しく阻害する要素を十分に考慮にいれなければならない。

前述の農民の志向、土壌特性、鳥、ネズミ、さらに市場性を考慮にいれると、水稲の二期作が最も確実で安全に農民の収入増につながる作付体系といえる。水稲二期作により土地の利用度は前述の100～106%から200%近くまで著しく高められることになり農家の収入も著しく向上する。しかし二期作を実行するには下記の点について並行的に解決していかないと初期の目的を達成できないであろう。

a. 耕耘、代かき作業の合理化

耕耘、代かき作業は畜力利用を主体とするが水牛の耕耘能力は1haに8時間(6時～10時午前中の4時間/日)を要するので一戸当り成水牛2頭の確保は必要であろう。耕耘、代かき作業が順調にいかないと逢期積付ができぬのみでなく代かき時に必要以上の水を消費すること

になる。家畜数を増加させることにより飼料の確保が二次的に大きな問題になるのでそれらの検討もあわせて行う。

b. 用水, 肥料, 農薬の供給

奨励品種を使用するが, 品種特性を活かすためには, 十分な用水, 適切な施肥, 病虫害防除が必要である。特に用水と施肥は収量を著しく左右するのでそれらの供給には特に注意を払わねばならない。

c. 奨励品種の確保

二期作になると種子収の需要が著しく増加するので, 種子セクターを併設して種子の確保, 供給に注意を払う必要がある。特に品種については耐病性のある生育期間の短いものが望しい。

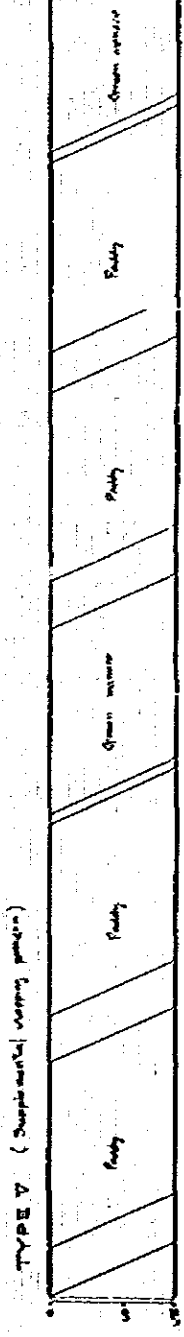
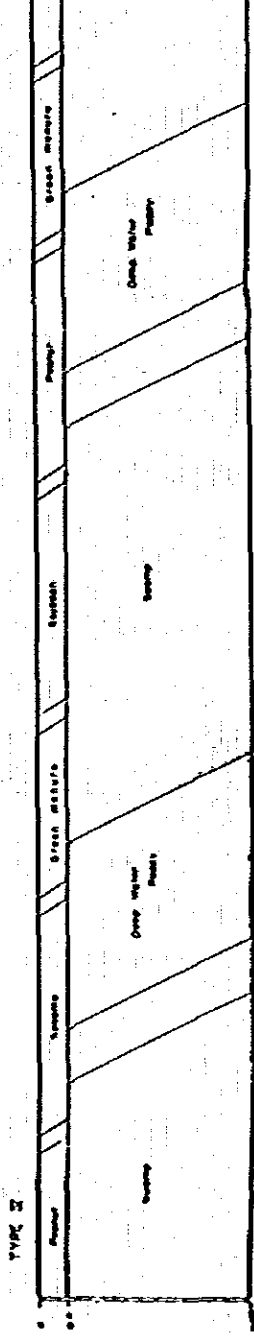
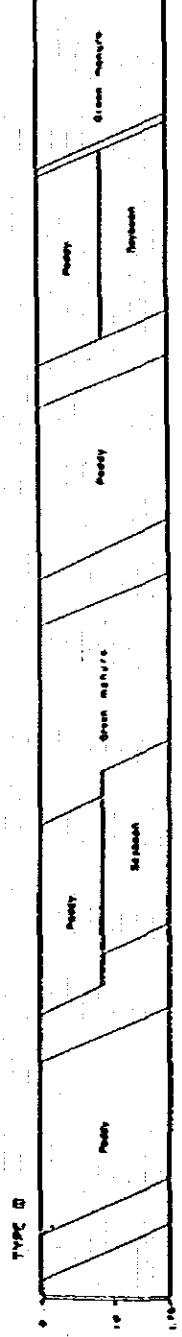
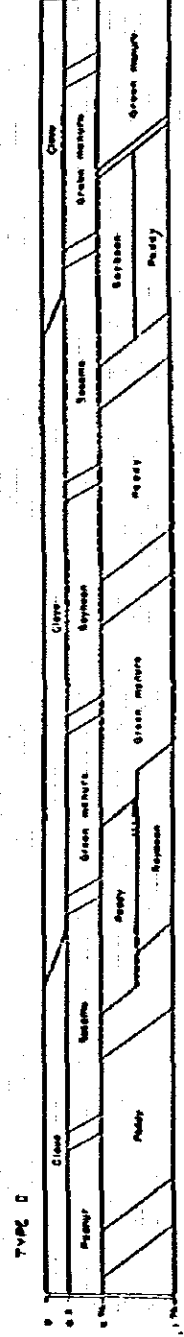
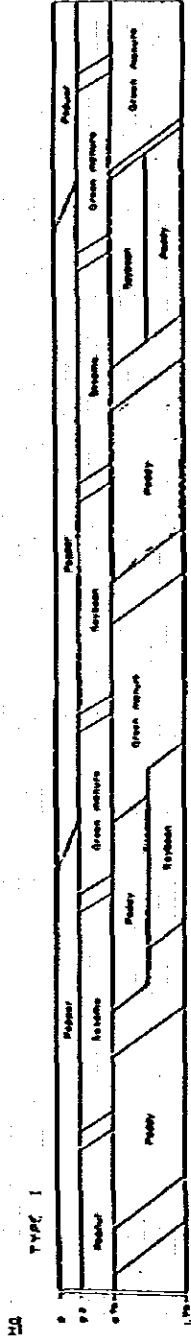
従ってプロジェクト地域内の水利の良い水田は水稻の二期作と(タイプV, 第1図), 水が十分に供給されない地帯はFAO報告書の作付体系にある, 1-Ⅱの作付体系を採用することが望しい。水が十分に入らない場合は乾期に乾田化して, 有機物の分解が促進され地力の低下を招くので大豆を輪作体系にとり入れ, 生産を上げるだけでなく, 大豆の茎葉の投下及びちっ素の固定による地力維持を計るのは賢明である。

地域内の下流部のルバック(Lebak)は第1図のタイプⅣの作付体系をとる。

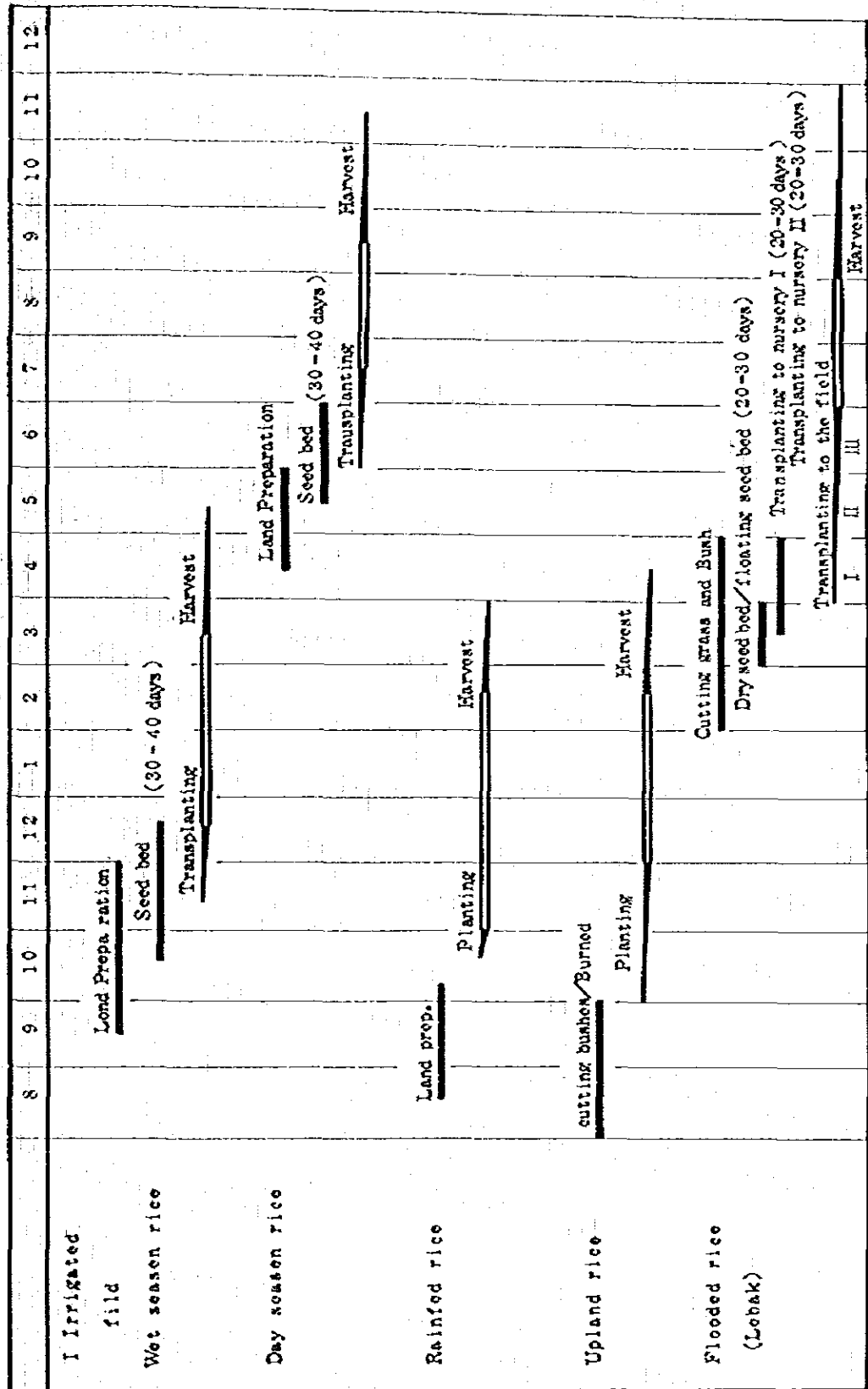
米の作付時期はFAOによって調査されたものがあり, 現地の農業事務所で使用していたのでその図(第2図)を参考にして作付体系を検討した。ブリタンにおける各作物の栽培方法についてはFAOの調査があるので添付した。

M 11 - 3 W PROPOSED CROPPING PATTERN

(From Heligang Station Area Agricultural
Development Project Reconnaissance Planning Report
PAG, except Type V)



III - 4 (2) Time schedule of the rice cultivation in South Sumatera
 (Land & Water Resources Development S.E Sumatera. FAO)



冊-4-(4) 水稻の予想収量

水稻収量(稈)を1978年の実績でプロジェクトに係る4郡について第4表でみていくと、B.P.P.に位置しすでにかんがい施設のあるブリタンとブアイマダンに3.9トン、3.75トン収穫され、B.P.P.に一部分またがるものの大部分が天水田に依存しているマルタブラとスンバカはそれぞれ3.0トン、3.2トンと前者の二郡より低くなっている。

また、1972年と1973年にブリタンにおいてFAOが品種試験を実施しておりその成績は第19表の通りである。FAOレポートによるとPelita 1/2ほどの地区でも平均的に高収量をあげ、特にブリタンの雨期作では6.7トンを記録している。この試験で乾期作が雨期作より収量が低くなっているが、常識的には水さえ十分にあれば乾期作の方が光合成が増加し収量が上がるのであるが、この試験では特にかんがい水が不足したため乾期作の収量が下がっている。

第冊-19表 Varietal Trial No. 1 on Rice

Effect of treatments on the yield of grain (Tons/ha)

No.	Variety	Yield			(1972-'73)
		Belitang		W	(Tons/ha)
		1972	1973		Total Mean
		W	D		
1.	PB 5	57(36)	28(18)	—	4.3
2.	Pelita 1/1	51(32)	32(20)	—	4.2
3.	Pelita 1/2	67(42)	30(19)	—	4.9
4.	IR-20	53(33)	33(21)	—	4.3
5.	IR-22	45(28)	18(11)	—	3.2
6.	Katek Juradi	50(31)	16(10)	—	3.3
7.	Padi Putih	52(33)	21(13)	—	3.7
8.	Srimakmur	52(33)	15(09)	—	3.4
	Total	427	193	—	31.3
	Mean	53	24	—	3.9
	C. D. at 5%	±8.4	±0.65		
	at 1%	±11.4	±0.89		

W=Wet season ()=index figure
D=Dry season

プロジェクト完成後の予想収量を検討するために第14表と第19表をまとめると第20表となる。

第Ⅲ-20表 雨期作水稲収量の変異 (稈)

(トン/ha)

全国平均収量	マルクブラ、 スンバカ平均	ブアイマダン、 ブリタン平均	ブリタンFAO 試験収量	予想収量
2.9 (93)	3.1 (100)	3.8 (122)	6.7 (216)	4.7 (152)

注 ブリタンFAO試験区の品種はPelita 1/2
 予想収量はFAO試験区の70%とした。()内数字は指数

プロジェクト地域内の天水田の雨期作水稲収量をマルクブラ、スンバカの平均収量3.1トンと見なすと、そこにかんがい水が入ることによりブアイマダン、ブリタンの平均収量3.8トンまで増加することは実績からして十分予想される。ブリタンFAO試験区では6.7トンの収量をあげ、この地域の水稲収量の到達目標を示している。プロジェクト完成後、水、優良種子、肥料、農薬、そしてそれらを適切に営農にとりいれる農業技術が伴うならば、少なくとも試験成績の70%にあたる4.7トンは収穫できると考えられる。この予想収量4.7トンはブアイマダン、ブリタンの収量を0.9トン上回る。

乾期作については、もし十分な水が供給されるならば晴天日数が多いので光合成が増加し、病虫害の被害も軽減され雨期作よりも収量が上回ることは十分考慮されるし、他の地域ではその実例が示されている。しかし、この地域での乾期作においては、水不足による収量減がかなり認められるので、予想収量についてはさらに検討の必要があろう。

PADDY (Oryza sativa)

第 III 21 表

Package of Recommendations (Wetland)

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>
1. Planting time	Oct.-Nov. and June - July	
2. Cultivation	2-3 cultivations to get good puddle	
3. Variety	Pelita I/2 ; Pelita I/1 ; PB5 ; C4-63	
4. Seed rate	20 - 30 kgs/ha for transplanting 1 ha of field	
5. Fertilizer rate (per ha)		
	N	Upto 90 kgs for Belitang in 2-3 fractional applications
	P ₂ O ₅	
	K ₂ O	
6. Method of sowing	Sowing in raised well manured nursery. Trans-planting when seedlings 21-28 days old	Older seedlings reduce yield progressively
7. Spacing :		
(a) Between rows	20-25 cms) 3 to 4 seedlings/hole	(Closes spacing for early maturing and wider spacing (for medium to late maturing varieties
(b) Between plants	20-25 cms)	
8. Irrigation	Nursery: 0.5 cms. Crop: 5-10 cms	(Use of 2,4-D at (1 to 1 1/4 kgs acid (equivalent of amine salt (recommended as cheap and (effective method of control (of non-grass weeds
9. Weeding	2-3 at monthly interval after transplanting	
10. Plant protection	1-2 sprayings with insecticide	
11. Harvesting	Panicles fully ripe but straw a little green	1. Drain of water 8-10 days before harvest
12. Threshing	Soon after harvesting	
13. Storage	As threshed paddy in insect-proof bins	2. Use of sickle in preference to Ani-ani recommended as quick and less labourious way of harvesting
14. Expected yield	3-3.5 tons/ha	

PADDY

第 IV - 2 2 表 Package of Recommendations (Upland)

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>
1. Planting time	October - November	With on-set of wet season
2. Seed bed	Fine ; 1 ploughing 1-2 harrowing or discing	Good level of field essential for full utilization of rain
3. Variety	Gama 61; 100 Malam; Gama	More varieties need to be tested before final selection
4. Seed rate	40 - 50 kg/ha	
5. Fertilizer rate (kgs/ha)	45 to 60 kgs/ha from UREA	Nitrogen: In 2-3 doses: 1/2 - 1/3 at sowing, 1/2 - 1/3, 6 weeks after sowing; 1/3 at flower initiation
	45 kgs/ha from T.S.P.	Phosphate: all at sowing
	-	
6. Method of sowing	In rows	
7. Spacing	20 ~ 25 cms apart	
8. Weeding	2 - 3 at monthly interval	2,4-D (Amine) at 1 to 1 1/4 kgs a.e./ha
9. Plant protection	1. Seed treatment before sowing 2. 1 - 2 spraying if necessary	As for transplant paddy in the field
10. Harvesting	Ears fully ripe, straw slightly green	Harvesting when fully ripe causes "shedding" and impairs milling quality
11. Threshing	After 7 - 10 days of drying	Threshing done by traditional method but preferably by "peddle thresher"
12. Storage	Unhusked paddy in clean storage bins	Seed material should be kept in air-tight receptacles and dried in the sun every 2 months interval.
13. Expected yield	1.5 to 2.0 tons	Yields could be greatly improved by soil and water conservation such as (i) good level of field (ii) strong permanent bunds on terraced fields

III-4-1/24

CASSAVA

第II - 2 3 4 Package of Recommendations

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>
1. Planting time	October to March	-
2. Seed bed	Moderate - 1 ploughing 1 - 2 harrowing	-
3. Variety	-	No varietal trial conducted
4. No.: of cuttings	15,000 cuttings/ha	
5. Fertilizer rate (kgs/ha)	N 45 P ₂ O ₅ 45 K ₂ O -	N - in split dose 1/2 at sowing 1/2 2-3 months after P ₂ O ₅ - all at sowing
6. Method of planting	Cuttings planted in rows 80-100 cms apart and 60-65 cms between plants in the row	
7. Weeding	2-3 in early stages at 3-4 weeks interval	First weeding most essential
8. Plant protection	Usually not necessary	
9. Harvesting	By digging by spade or by hand pulling	
10. Storage	In sheltered place	
11. Expected yield	10-15 tons/ha	

SOYABEANS (Glycine hispida)

第 II - 2 4 表 Package of Recommendations

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>
1. Time of planting	Oct. - Nov. and Feb. - March	
2. Seed bed	Well prepared	
3. Variety	No. 29 ; Sumbing ; Ringgit	Obtained with 2-3 cultivations More varieties need to be tested before final selection
4. Seed rate	15-20 kgs/ha for seed 30-40 kgs/ha for fodder	Separate varieties for seed and fodder
5. Fertilizer rate (kgs/ha)	N P ₂ O ₅ K ₂ O 25 60 "	N + P ₂ O ₅ at sowing Liming at 5-10 tons/ha may be necessary
6. Method of sowing	In rows 45-50 cms apart ; with 15-20 cms between plants in the row	Distance between plants to be obtained by thinning only for seed crop. Thinning not necessary for fodder crop
7. Weeding	2-3	First weeding 2-3 weeks after sowing most essential followed by 1-2 more weeding at 3-4 weeks interval
8. Plant protection	Insecticide spraying as necessary	For seed crop only
9. Harvesting	For seed : Before fully mature For fodder : When lowest pods filled -(2 1/2 months after sowing)	
10. Threshing	By treading by animals when fully dry	
11. Storage	In insect-proof bins	For seed the grain should be dried frequently in sun and stored in airtight insect-proof bins
12. Expected yield	1.5-2.0 tons/ha	

GROUNDNUT (Arachis hy

第 III - 2 5 数 Package of Recommendations

<u>Operation</u>		<u>Recommended rate</u>		<u>Remarks</u>
	<u>Oct. to March</u>			
1.	Time of planting			
2.	Seed bed	Moderately fine		
3.	Variety	-		2-3 cross cultivations No varieties tested. Varietal trial must be conducted before final selection
4.	Seed rate	40-60 kgs/ha		Seed grain
5.	Fertilizer rate (kgs/ha)	N 25 P ₂ O ₅ 40 K ₂ O -		All fertilizers at sowing. Liming at 5-10 tons/ha may be necessary in low pH soils
6.	Method of sowing	In row 25-30 cms apart with distance between plants in the row 15-20 cms		
7.	Weeding	2-3 weedings		First weeding about 3 weeks after sowing followed by subsequent weeding at 3-4 weeks. No weeding after "pegs" commence going underground
8.	Plant protection	As necessary		Recommended pesticide
9.	Harvesting	hand pulling or digging		
10.	Threshing	Pods must be fully dried before storage decortication		
11.	Storage	As unshelled nuts fully dry		Lamp nuts will ferment and produce oil which will go rancid
12.	Expected yield	1.5 to 3.0 unshelled pods		

MAIZE (Zea mays L.)

Part II - 26 Package of Recommendations

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>
1. Time of planting	Mid. October - mid December	
2. Seed bed	Moderately fine - 2-3 cultivations	
3. Variety	Pogor composite ; PHIL-DMR-5 ; Small letters	More varieties need to be tested before final selection
4. Seed rate	15-20 kgs/ha	
5. Fertilizer rate (kgs/ha)		
	N	Essential <u>LIMING</u> at 10 tons/ha 3-4 months before sowing essential.
	P ₂ O ₅	equal doses at sowing knee-high and tasseling.
	K ₂ O	P ₂ O ₅ and K ₂ O at sowing FYM or Green manuring very beneficial
	Lime	
7. Spacing	60-75 cms between rows 25-30 cms between plants in the row	Liming at 10 tons/ha 3-4 months before sowing essential in most soils with pH below 5.0
8. Weeding	2-3 at monthly interval after sowing	Single plant/hole Earthing up with last weeding. Chemical weeding with Simazin at 2.5 kgs/ha and 2,4-D at 1.25 kgs a.c. per ha also effective and economical.
9. Plant protection	2-3 spraying against top borer	
10. Harvesting	When fully ripe	
11. Threshing	For grain : by beating after fully drying in sun. For seed : by hand shelling cobs at time of sowing.	
12. Storage	In insect-proof bins	For seed, cobs should be stored in airtight bins and dried occasionally and handshelled before sowing.

SORGHUM (Sorghum vulgare)
Part III - 27 Package of Recommendations

<u>Operation</u>	<u>Recommendation rate</u>	<u>Remarks</u>								
1. Time of planting	Any time of the year - preferably Feb. - March	Except July to October.								
2. Seed bed	Moderately well prepared	Obtained with 2 cultivations								
3. Variety	No. 6 C ; NK 220 Y ; UPCA-S ₂	More varieties need to be tested before final choice								
4. Seed rate (kgs/ha)	10-15 kgs/ha for grain crop 60-75 kgs/ha for fodder crop									
5. Fertilizer rate (kgs/ha)	<table border="1"> <tr> <td>N</td> <td>P₂O₅</td> <td>K₂O</td> <td>Lime</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>75</td> <td>0</td> <td>10 tons</td> </tr> </table>	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Lime	50	75	0	10 tons	<p>N = 1/2 at sowing 1/2 6 weeks after</p> <p>P₂O₅ = all at sowing</p> <p>Lime = 3-4 months before sowing</p> <p>Crop also responds even to organic manures</p>
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Lime							
50	75	0	10 tons							
6. Method of sowing	In rows 40-50 cms apart Between plants in the row 20-25 cms	by thinning at 2-3 weeks old or by dibbling of seed at sowing								
7. Weeding	2-3	First weeding 10-14 days after sowing, then at monthly interval								
8. Plant protection	As necessary	Protection against bird damage important								
9. Harvesting	Cutting whole plant or earheads when fully mature									
10. Threshing	(1) Treading by animals (2) by roller drawn by bullocks									
11. Storage	Grain in insect-proof bins									
12. Expected yield	1.5 to 2.5 tons grain									

SUGARCANE (Saccharum officinarum L.)

第III - 2 8 表 Package of Recommendations

<u>Operation</u>	<u>Recommended rate</u>	<u>Remarks</u>								
1. Time of planting	October - November	Planting season should be determined on basis on actual field studies								
2. Seed bed	Very thorough and clean preparation of land	1-2 deep ploughing followed by 2-3 disc harrowings								
3. Variety	P.S. 8 and P.S. 41	More varieties must be tested before final selection								
4. No : of sets	25 to 35 thousand 3 budded sets/ha or about 3 tons of cane	The sets should be dipped in suitable fungicide (0.5% mercuric chloride ; or 0.25% Aretan or Agalolol or 1 kg Perenox in 400 liters water								
5. Fertilizer rate (kgs/ha)	<table border="1"> <tr> <td>N</td> <td>P₂O₅</td> <td>K₂O</td> <td>Lime</td> </tr> <tr> <td>150-200</td> <td>75</td> <td>40</td> <td>10 tons</td> </tr> </table>	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Lime	150-200	75	40	10 tons	<p>N = 1/3 at planting ; 1/3 after 6 weeks 1/3 after 3 months or at earthing up</p> <p>P₂O₅ + K₂O = All at sowing wherever possible half of nitrogen should be applied from organic manures such as farm manure FYM or Green manure</p>
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Lime							
150-200	75	40	10 tons							
6. Method of sowing	In rows ; 2 budded sets are planted end to end in furrows 1 meter apart									
7. Weeding	3-4	At 3-4 week interval from date of planting								
8. Plant protection	Regular spraying against shoot borers very essential	<p>1) Use recommended insecticide</p> <p>2) Remove regularly dried up top shoots by pulling them out and burning them</p> <p>3) Collect egg masses from underside of leaves</p>								
9. Harvesting and milling	When fully mature i.e. to sucrose in cane juice	Quick milling of harvested cane most essential								
10. Expected yield	About 100 tons	Cane								

Ⅲ-4-(5) 将来計画

- ① 農民に与えられる土地はおよそ2haと考えられているが、この面積での水田一毛作では生計が苦しく、農業外収入に頼らざるを得ない状況になりやすい。農民の収入増につながる最も現実的で安全な水稻の二毛作を作付体系の中心とする。
- ② 作付体系についてはⅢ-4-(3)で記述したように水利のよい地域は水稻の二期作とし、V型の作付体系をとり、水が不足する場合はI~Ⅲ型の作付体系をとるが次の諸点に注意してさらに導入作物を検討する必要がある。
 - a) 農民の好みにあい、現金収入につながる作物
 - b) 茎葉を多く土地に還元し地力の維持に役立つ作物
 - c) ねずみ、鳥の害が大きいので導入作物がそれらの集中攻撃をあわないように対策が考えられるもの
- ③ 導入作物の市場性について
- ④ 限られた用水を有効に利用するために遠期の耕耘、代かき作業が望まれるが、役牛の数が少ないので能率的に作業が進んでいない。水牛及び牛を増加させるには飼料の確保が先決なのでそれらを考慮にいれながら役牛の増加を検討する。
- ⑤ 乾期に畑作物を水田裏作に導入するとき、土壌中の腐植の消耗及び地力の低下がより早く進みやすいので、家畜の導入によって有機物の投入量を増加させることも長期的な視点から必要である。このプロジェクトの耕耘作業については堆肥生産、地域労力の吸収、農業生産費の軽減等から考えて、機械化よりもむしろ畜力導入についての検討を優先させる。
- ⑥ 高収量品種の導入、糞肥栽培に伴って病虫害の発生はまぬがれないが、防除効果を高めるため地域ぐるみの共同防除が望ましいのでこの点についてのみ機械化を検討する。
- ⑦ プロジェクト地域はジャワから移民が入る予定になっているが、プロジェクト地域の農業技術の向上のためには、高度な農業技術を維持しているジャワの農民をいかにして移民計画の中にいれ、ジャワの農業技術をプロジェクト地域に移転させるかが重要になってくる。またそれらの技術は現地で受け入れられ易い傾向にあるので、移住計画の中に農業技術を持った人、または経験のある人を混じえ人間だけでなく農業技術の移転も考慮する。
- ⑧ 水稻の予想目標収量を4.7トン(穀)/haとして品種、糞肥、病虫害防除を検討し栽培設計をする。この4.7トンはブリタンの現地試験成績の70%にあたる。

III-5. 施設計画

(1) ラナウ調整池

ラナウ湖下流 1.5 Km 地点に天端長 90 m、高さ 10 m のコンクリートダムを築造することにより、湖面水位を 2 m up するというのが、FAO 報告書の計画である。

しかし、湖面水位の上昇による湖水周辺市街地(コタバトウ村)への影響等を考慮すれば、むしろ、湖水面を現況の EL 540 m に保ち、湖口部を掘りさげることが得策かと思われる。この場合、ラナウ湖掛り 19,500 ha に対する必要水量は前掲の必要水量表 ($m^3/s/1$ 万 ha) より

$$7 \text{ 月に } 11.78 \text{ } m^3/s/1 \text{ 万 ha} \times 19,500 \text{ ha} \div 23 \text{ } m^3/s$$

となり、一方、貯蓄の総量 231 百万 m^3 を湖水面積 120 Km^2 で除した 2 m 水位相当のゲート操作と、前記区間の掘込み水路が必要となる。

湖口附近の河床コウ配は $1/300 \sim 1/400$ であり、掘込み水路の建設は、比較的容易であると考えられる。

(2) ブラチャック頭首工

マルタブラ町上流 5 Km 地点に堤長 84 m、堤高 10 m の頭首工を新設することにより、B.E.P 1 st, 2 nd ステージ計 37,300 ha に対し、最大 427 m^3/s を供給するというのが FAO の既定計画である。

これに対し、今回調査の結果、前掲の如く、70,300 ha (37,300 ha + T.A 33,000 ha) をブラチャック頭首工掛りとすれば、最大取水量は、7 月に 828 m^3/s となる。

また構造面では、次の 2 点を考慮することが必要と考えられる。

a. 排砂施設の検討

b. 舟航を妨げない施設構造

なお、B.P.P のクルンガンニャリ取水工は、設計取水量 $Q = 30 \text{ } m^3/s$ に対し、実際には、Sediment のため $20 \text{ } m^3/s$ 以下程度の能力しかなく、現在、取水門を 4 門から 7 門に増強中であるが、Sediment と、洪水期のミオ筋蛇行による導水の難しさ等の問題は基本的には解決されないので、B.P.P に対するある程度の水量補給をブラチャック頭首工により実現するケースも考えられる。

この場合、クルンガンニャリからの既存水路と、ブラチャックからの新設水路の交叉地点では約 6 m の高低差(クルンガンニャリ取水点直下流水路標高 EL 5900 m、ブラチャック取水位 EL 76.5 m、水路コウ配 $1/2500$ 、交叉点までの水路延長 25 Km より推定)があり、新設水路から、既存水路への水量補給は可能であると考えられる。

(3) ムンチャックカバウ取水工

FAO 報告書では、既存のクルンガンニャリ取水工下流右岸に、H 1.5 m \times B 2.0 m のゲート 5 門からなる取水工をもうけ、最大取水量 11.6 m^3/s により、B.E.P 3 rd ステージ 10,700 ha

にカンガイ水を供給することとなっている。

しかし、クルガンニャワに関して先に述べたとおり、Sediment と乾季のミオ筋蛇行の問題はこの計画取水工についても当然予想されるので、FAO案によるものとすれば、これら予想される障害に対する十分な検討が必要であろう。

なお仮りに、ムンチャカバウからの取水を、計画ブラチャック頭首工への統合に振りかえりとした場合、標高的には、まったく問題はない（ブラチャック取水位EL76.5m、ムンチャカバウ取水位EL56.0m）が、ブラチャック幹線水路から、3rd ステージ地区につなぐ水路は相当の切土、または水路トンネルとなることが考えられるので、今後の比較検討が必要である。（参考：中間区間の最大地盤線標高≒EL84m）

(4) 流域変更施設

コモリン川水系からトランパワン水系への流域変更については、今回の調査でも、附近の地形等について必要な資料は得られなかった。

しかし、FAO報告書路線計画図に示されるピサン地区への幹線水路は、コモリン、トランパワン両水系間の分水嶺を横断していることから、T.Aへの流域変更は、基本的には可能であると考えられる。詳細については今後の検討を待たねばならない。

(5) 用・排水路および道路

FAO報告書に算定された用・排水路および道路の延長は、各々次のとおりである。（T.Aを含まず）

⎧	用水路	1,251 Km (26m/ha)
	排水路	609 Km (17m/ha)
	道路	716 Km (15m/ha)

ちなみにA.D.Bが農業基盤整備事業における目標値として提唱しているのは、用・排水路および道路について各々50m/haであるから、上記の数値は、いずれも十分とは云いがたい。

用水路については、上記1,251Kmに圃場内水路が含まれない。また排水路については、人工排水路の他に自然の河川や小沢がその役割を果たすので、これらについては、必ずしも延長不十分と断定するには当たらないが、道路については、上記は明らかに不十分な延長であると云えよう。

特に、FAO報告書に含まれないT.Aについては、現状が現地踏査もできない未整備な状態であることから、今後十分な道路延長を事業に見込む必要があると思われる。

(6) コモリン川貯水施設

ムアラドワ町の直上流、コモリン川とその支流、サカ川の合流点にダムを建設した場合、堤高27mに対し、有効貯水量300百万m³、総貯水量400百万m³が期待できるというのがFAO報告書の概定である。また、この地点では地形上の制約から、堤高は最大30m以下と記載している。

これに対して、ラナウ湖掛り受益19,500 haに必要なカンガイ水量は前述のとおり730百万 m^3 である。したがってC.Aからの流出量的には問題ないが、地形を考慮した貯設計画面からは必要量全量の貯留が可能であるか否か疑問が残る。(注、雨季流出量のみを貯留して乾季作にあてる条件であるから、基本的には、 $\text{ダム効率} = \frac{\text{貯留総量}}{\text{貯設計留能力}}$ という考え方にも期待できない)

この点、今後の調査結果に待たねばならないが、コスト的には、コモリン川とトランパワン川の双方にダムを建設した場合、明らかに不利であると考えられる。

(7) 発電計画

FAO報告書による発電計画は前述のとおりであり、ラナウ湖からは、年間を通して、19.3 m^3/s を放流することにより発電することとなっている。

これに対して、今回調査結果では、前述のとおり、17.5 m^3/s を過年的に放流することとなるので、最上流ラナウ発電所の発電量21,600 kWは若干減少することとなる。

この差は、FAO報告書が、ラナウ湖口バンディンアグン観測所における1956年～1971年の実測平均値に基づいて流量計算をしていることによる。FAO報告書は、発電以外の部分では $1/5$ 確率値を用いているので、発電のみ、実測平均値より流量を算定している点、疑問が残る。いずれにせよ、今後の詳細な検討が待たれるところである。

(8) 貯設計費

・圃場および圃場内貯設計造成費

B.E.P. (48,000 ha) 179.0百万ドル

T.A. (33,000 ha) 123.0

・ラナウ調整池 4.0

・ブラチャック頭首工 4.0

・T.Aへの流域変更水路(約20km) 4.0

・コモリン川貯水池(盛土量700千 m^3) 30.0

カンガイ貯設計費 計 344.0百万ドル

≐ 68.0億円

・発電線設費

(パレンバンまでの送電線含む) 158.2百万ドル

≐ 31.0億円

(注) 上記の各施設の数量、単価とも概算であり今後の詳細な検討が必要である。

Ⅲ-6. その他計画

(1) 下流域への影響

前掲Ⅲ-1周辺関連事業等の項で述べたごとく、B.E.Pの下流域カユアグン地域では、雨季には、河川氾濫のため耕作が不可能で、乾季にのみ水稲耕作を行っている現状である。しかし、乾期には一般にコメリソ川の河川流量が不足する上、河床標高の低いオガン川に流水が流亡するため、カンガイ水は、恒常的に不足しており、逆に乾季作の収穫期に、雨季が到来することにより、河川の氾濫被害を被むる事例も多い（パレンバン公共事業部での説明より）。

さらに、カユアグン市街地付近では、乾季の湯水のため、水質が悪化し、疫病の発生が多いとされる。その他にムアラドワ～パレンバン間の竹材搬出のための舟航の問題がある。

したがって、上流域における水利計画を樹てるにあたり、このような下流域の現況を更に悪化させない配慮が不可欠となる。

結論として、下記の各理由により、本計画の遂行が下流域の水利現況を悪化させることはなくむしろ好転させるものであると考えることができる。

- ① 本計画は、乾季の河川源流量は犯されない前提条件をとっている。
- ② 雨季流出量の貯留による乾季カンガイ水量570百万 m^3 （T.A分を除く）の40%、すなわち228百万 m^3 は、B.E.Pからのしぼり水として、新たに、コメリソ川下流で利用可能な水量となる。なお、この水量は、乾季水稲作19,300ha分（228百万 m^3 /117.8百万 m^3 /1万ha）に相当する。
- ③ 雨季の河川流出量の内960百万 m^3 （ラナウ調整池230百万 m^3 +コメリソ川貯水730百万 m^3 ）がカットされることにより、雨季の洪水被害が軽減される。
- ④ 竹いかだの舟航に対しても、乾季の現況は悪化せず、特に、ブラチャック頭首工より上流では、カンガイ水の増により、河川状況は著しく改善される。ただし、ブラチャック頭首工の岩設構造が、舟航を邪魔しないものであることが前提となる。

(2) 事業実施のための交通情况等

今回、現地調査の結果得た情報は下記のとおりである。

- ① B.E.Pは南スマトラ州々都パレンバンよりアスファルト舗装道路で連絡されている他、雨季にはコメリソ川をボートで連絡できる。
- ② ブラチャック頭首工地点は、マルクブラ～ムアラドワ（アスファルト舗装）の道路から徒歩で入れる（舗装道路から約100m）。
- ③ B.E.P 3rdステージ地区には、B.P.Pの取水地点クルンガソニャリから約10kmをJeepable道路で入れる。
- ④ T.Aには、ブリタン地域からは進入が難しく、ボートで流下するか、あるいはコタブミ（Kotabumi）方面からの接近が考えられる。

⑤ 発電ヶ所へはムアラドワより砂利道(2車線)で接近可能

⑥ 宿泊施設

ハソンバン : ホテル設備完備

パトラジャ : DPU宿泊施設(max 15人程度)

マルタブラ : 不明

ブリタン : BK10の現場事務所に宿泊施設(max 10人程度)

ラノウ湖 : 政府のレストハウス(max 15人程度)

(3) 上水への影響

これまでに述べたとおり、本カンガイ計画は、あくまでも、乾季の河川源流を犯さない前提条件に立っており、一方、雨季の流量には全く問題がないので、上水等他種事業への悪影響はないと考えられる。

本計画地区全域、すなわちB.E.P.(48,000ha)及びT.A.地区(33,000ha)にかんがい施設を作り、年2回のかんがい稲作を実施すれば下記の生産量が期待できる。

表

	かんがい面積 (ha)	稈の年間生産量 (ton)
初期かんがい地区	19,500	183,300
B.E.P.地区(初期地区除く)	28,500	267,900
T.A.地区	33,000	310,000
計	81,000	761,200

目-7 経済効果

現在本計画地区内での水稲及び陸稲の総生産量は約50,000 tonと推定されている。上記の表に示すように、本計画を実施することにより年2回の水稲栽培が可能となり、年間約76万 tonの稈の生産量が期待できる。従って、本計画地区内だけで約71万 tonの米(稈)の増加につながる。

本かんがい計画の経済評価をするために、下記の条件で内部利益率(IRR)を算出した。

a) 収益及び建設費ともに概略の値であり、今後詳細に算出されねばならない。

b) 建設期間は初期かんがい地区を4年と仮定し、全計画地区では15年間とした。

c) 施設の耐用年数は50年と仮定した。

d) O & M費は年間約Rp.12,000/haと仮定した。

e) 稈の農家渡し価格をRp.114/kg(≒US\$182/ton)と仮定した。

f) 稈の生産費は、年々増加するとし、作付開始後5年間で目標生産量の4.7 ton/haになると仮定した。

g) 現状の地区内の収量、収入は計画予想の値より差引かえ、増加分の値が経済評価算出に使用された。

以上の条件により内部利益率（IRR）を計算すれば以下の通りとなる。

表 - 内部利益率（IRR）

初期かんがい地区（19,500 ha）	15.4 %
計画地区全体（81,000 ha）	15.4 %

本プロジェクトはIRRが上記に示すように約15%となり、有望なプロジェクトといえる。従って、本計画早期開発のための準備、特にF/Sの開始が望まれる。

参考までに各農家毎の収支計算をすれば、概略下記の通りとなる。

項 目	一農家当り
一農家当り栽培面積	1.75 ha
同 収 入（稈16.45 ton）	Rp 18,750,000
同 支 出	Rp 600,000
収 益（Capacity to pay）	Rp 1,275,000
水 利 費	Rp 275,000
農 家 純 収 益	Rp 1,000,000
	（≒ US\$1,600）

各農家収益は水利費を支払っても、約百万Rp（約US\$1,600）残り、現在と比較しても、飛躍的な農家経済の向上といえる。

本計画を実施すれば、上記のようなプロジェクトの直接利益のみならず、下記のような利点も期待できる。

- 現在政府は年百万ton以上の米を輸入しており、そのため貴重な外貨を流出している。本計画実施により稈で約70万tonの増産が期待でき、米の輸入量をかなり減量出来、且つ外貨節約につながる。
- 農家の収入が増大し、生活向上につながる。同時に周囲の経済も発達する。
- 開発により多大な雇用機会が増大する。