

インドネシア国ピラかんがい開発計画 事前調査報告書

昭和56年5月

国際協力事業団

ARY

農計技
81-53

インドネシア国ビラかんがい開発計画

事前調査報告書

JICA LIBRARY



1056065[4]

昭和56年5月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 用 8358.9927	1080
登録No 14477	483.33
	ART

あ い さ つ

インドネシア政府は、第一次、第二次に引き続き第3次経済開発5ヶ年計画においても、その重要施策の一つとして、ジャワ島での人口の超過密化に対処するためにスラウェシ、スマトラ、カリマンタン島などの外領への移住を農業開発を通して推進し、食糧増産のための一大基地とする開発構想を明らかにしている。

このような開発構想の一環として、「南スラウェシ州中部水資源総合開発計画マスタープラン」が1980年3月日本国の協力により策定され、この中で9件のプロジェクト化が提案された。「ピラカンがい開発計画」はそのうちで最も開発優先度の高いプロジェクトの一つであるとして、改めて同国から本件調査実施について要請があった。

この要請に基づき、国際協力事業団は農林水産省東海農政局土地改良技術事業所長前田康男氏を団長とする事前調査チームを1981年1月25日から2月11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格調査に係る「Scope of Works」について協議し、これを締結した。

この報告書は、これらの調査ならびに協議の諸結果をとりまとめたものであり、今後、予定されている本格調査の準備、更には関連する他のプロジェクトについての調査実施の準備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。

最後に本事前調査実施に際し、ご協力を賜ったインドネシア政府関係者ならびに外務省、農林水産省の関係各位に対しここに深甚の謝意を表するものである。

1981年6月

国際協力事業団

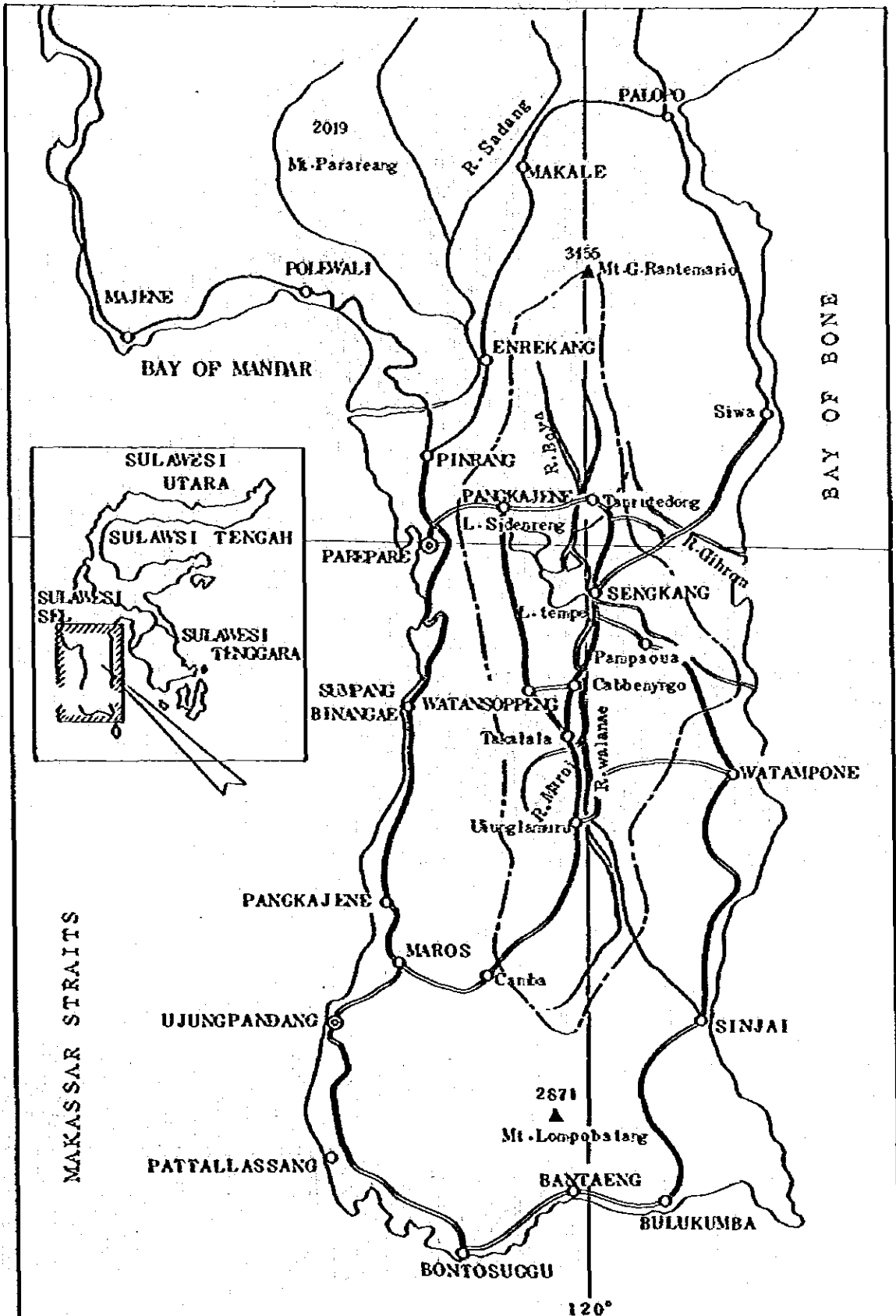
理事 有 松 晃

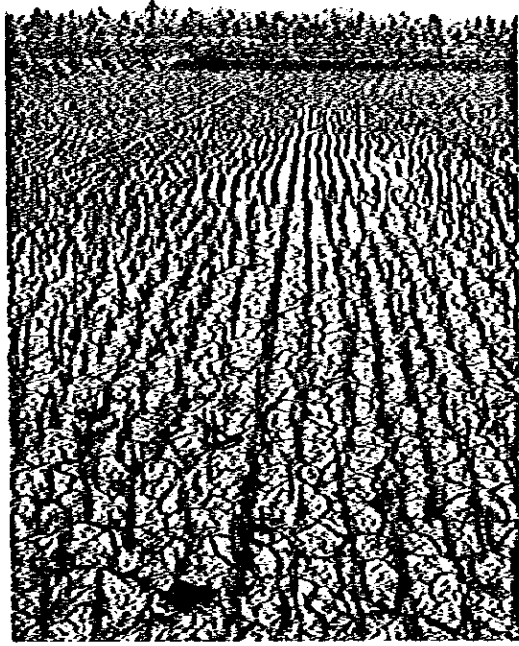
目 次

I. 緒 論	1
1. 調査の目的と背景	1
2. 調査団の構成	2
3. 調査の日程	3
II. 地域の現況	4
1. 自然立地	4
2. 社会経済立地	5
3. 農業の概況	8
III. 現地調査結果	15
1. 総 括	15
2. 調査結果	16
(1) 調査の範囲	17
(2) かんがい区域の設定	18
(3) 用水計画	19
(4) 排水計画	21
(5) 地形図の作成	21
(6) 流域保全	22
(7) 現況農作物栽培状況	23
(8) 土壌断面調査	23
IV. 今後とられるべき措置	24
V. インドネシア政府との協議概要	25
VI. 参考資料	26

Minutes of Meeting と S/W

地区位置图

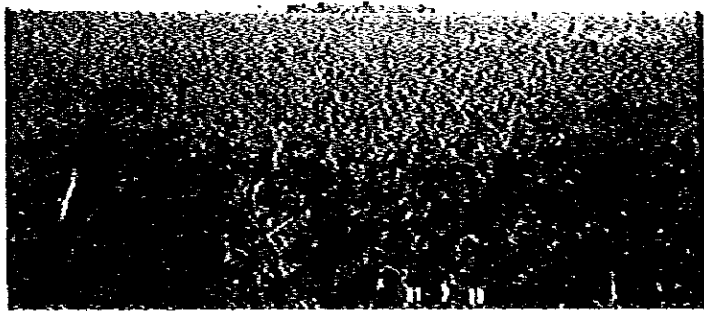




受益地区内 (かんぼつ状況)



地区内の畑作栽培



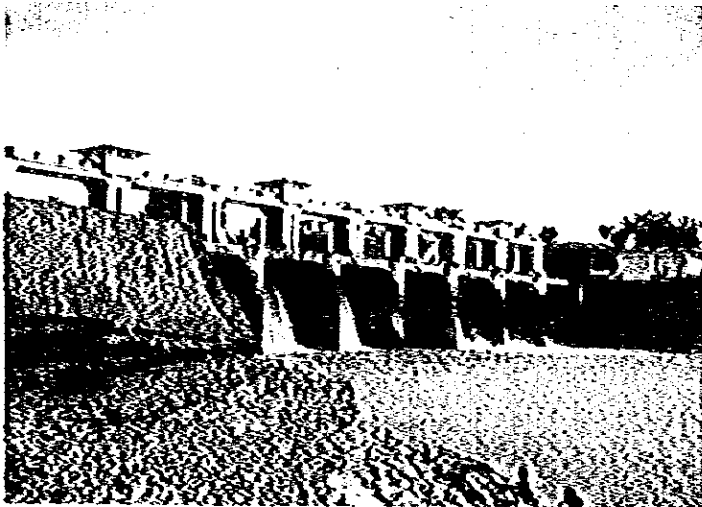
Buaya 周辺



Bila 川



Bila Intake 予定地点



完成後の Sadun 頭首工

I 緒 論

1. 調査の目的と背景

<目 的>

南スラウェシ中部水資源総合開発Master Plan 調査(JICA社会開発協力部S53~54年度)の結果、開発優先度が最も高いとされるピラ地区のかんがい農業開発事業のフィジビリティースタディー(F/S)のための事前調査である。

本事前調査においてはF/Sの円滑な実施を図るため必要な資料、情報の収集及び現地踏査を行うとともに、F/S実施の方針、日程、日伊両国の負担義務等 Scope of Works(S/W)の内容についてイ国政府関係機関である公共事業省水資源総局計画局と協議を行うものである。

<背 景>

「イ」政府は第2次5ヶ年計画に引続き、安定した経済成長、国民生活の向上、社会福祉の増進などを目標とした第3次5ヶ年計画(1979~1983年度)を策定、現在推進中である。とくにこの中で水資源開発部門においては食糧とくに米の増産、移住の促進など具体的な目標をかかげている。

Master Planにおいても南スラウェシはこれまでと同様、米の主要生産基地として米の不足する他州への供給能力の一層の増強を図るものとしもって域内農家の所得水準及び社会福祉の向上を志向している。またM/Pではこの地域は豊富な土地と水資源にも恵まれているにもかかわらず、かんがい施設等資源を有効に利用する手段がないためその大部分の地域は未だに天水農業が行われ生産性は極めて低いとしている。ピラ地区はM/Pで提案される9件の水資源開発事業のうち最優先地区としてStage Iに位置づけられ1980年9月の55年度対イ技術協力年次協議のR/Dにおいて本件につき、フィジビリティースタディーの実施の合意がなされた。

2. 調査団の構成

担当	氏名	所 属
団長(総括)	前田康男	農林水産省東海農政局土地改良技術事務所長
水 文	木村喜作	農林水産省構造改善局建設部設計課 課長補佐
かんがい排水	辻井徳一	農林水産省東海農政局濃尾用水第2期 農業水利事業所工事第一課長
農業経済	伊藤秋雄	農林水産省関東農政局地域計画課 課長補佐
土壌栽培	高田繁一	農用地開発公団資源計画課長
業務調整	原田幸治	国際協力事業団農林水産計画調査部

3. 調査の行程

	月 日	調 査 内 容
1	1月25日(日)	東京 → ジャカルタ
2	26日(月)	大使館, JICA事務所, 公共事業省表敬
3	27日(火)	公共事業省打合せ (S/W案の提示)
4	28日(水)	(JICA Expert) 大使館, 日本人専門家と打合せ
5	29日(木)	ジャカルタ ウジュバンダン (JICA Expert) 日本人専門家と打合せ
6	30日(金)	総領事館表敬, 州公共事業部表敬打合せ
7	31日(土)	ウジュンバンダン ^{パレパン, サダンプロジェクト} → シンカン 経 由
8	1日(日)	Bila 地区調査, 取水地点調査
9	2日(月)	A班, 補助水源調査 (サロドゥア川 カローラ川上流部調査) B班, 農業関係調査 (Wajo 県庁聞きとり) 低湿地帯調査)
10	3日(火)	A班, Boya 頭首工地点調査 ^{ワタンソッペン経由} → ウジュンバンダン B班, 農業関係調査 (Sidrap 県庁聞きとり)
11	4日(水)	州公共事業部報告, 現地調査結果 Discussion
12	5日(木)	ウジュンバンダン → ジャカルタ
13	6日(金)	調査団打合せ
14	7日(土)	(JICA Expert) 大使館, 日本人専門家と打合せ
15	8日(日)	S/Wの検討, 修正
16	9日(月)	公共事業省と打合せ (現地調査結果報告, S/Wの検討)
17	10日(火)	Minutes & S/Wの署名, 大使館, JICA事務所報告
18	11日(水)	ジャカルタ → 東京

A班; 前田団長, 木村団員, 原田団員

B班; 辻井団員, 伊藤団員, 高馬団員

II 地 域 の 現 況

1. 自 然 立 地

本地区は南スラウェン州の中心 Tempe 湖の北部に位置し、行政上は Sidrap 県の 1 郡 Dua - pitue と Wajo 県の 3 郡 Maniangpajo, Belawa, 及び Tanasitololo にかかり、計画対象範囲は Bila 川左岸の堆積台地と Bila 川・Boya 川に挟まれた右岸の 1,200 ha の堆積台地を主体とし、東部丘陵地を含め、さらに地区内の畑も一部取込んだ約 10,500 ha である。

地域の北部には標高 1,500~3,500 m の山々があり、東部は 400~1,000 m の山で分水嶺をなし、西部は Bila 川で区分され、南部には Tempe の湖を配している。

マスタープランによれば、既水田は大部分がかんがい施設もなく降雨に依存する天水田で、標高は 9~30 m の範囲で北から南へ広がった扇状地である。したがって、傾斜は緩く 1/2,000 と全般的に平坦であるが、東部丘陵地から Bila 川に向って 1/1,000 程度の勾配をもっている。このような地形から用水計画としては、北部山脈を源として南へ流下する Bila 川 (CA=376km²) の上部より取水し、東部丘陵沿いの高位部に幹線用水路を配置しようとするものである。

本地区の地質は第 4 期 (第三期漸新生) と鮮新世の泥岩、砂岩、礫岩の互層によりなっている。土壌は微粒質の未固結壤質土壌であり、東部丘陵周辺の上層は明黄褐色であるが下層に至ると黒褐色土となり、平野部は明黒褐色で肥沃度も高いことから水田の適地である。

気象は典型的な熱帯気候で気温、湿度は表 1 のとおりであり、月平均での年平均気温は 27℃ と年間を通じて月間較差が少なく、平均湿度は 75% 程度で 5~7 月が雨季のため高くなっている。このような気象は水稻及び畑作物の通年栽培が可能である。

降雨量は熱帯モンスーン地帯から表 2 のとおりである。観測地は本区域内の Sidrap 県、Duapi tue 郡の Tanru Tedong で年平均約 1,900mm、Wajo 県の Tempe 湖隣接の Sengkang で約 1,600mm である。この両観測地間は約 40km の距離に過ぎないのに約 300mm もの雨量差が生じている。地域内において相当な雨量格差があるのかもしれない。現地調査の時期 (1 月) において、南スラウェン州の西海岸沿は完全な雨季であったのに、本地区から東海岸沿は 1 か月余りも雨が降っていないとのことで、乾季の最も厳しい状況にあった。

本地区における降雨の状況は 4~9 月に比較的雨量が多く、11~3 月は少くなっているといえよう。

表1 気温(℃)・湿度(%)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	計
気温	28.0	28.5	27.9	27.8	26.6	26.0	26.3	26.7	28.2	28.1	27.8	27.5	27.5
湿度	74	71	72	74	77	80	77	75	75	71	74	75	75

(注) 観測地 Sengkang.(1975~78年3カ年平均)

表2 降雨量(mm)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	計
Tanru Tedong (1971~78)	87	78	97	214	236	279	147	208	235	168	129	64	1942
Sengkang (1975~78)	74	43	132	207	156	227	238	71	114	110	96	44	1562

2. 社会経済立地

インドネシア国における食糧需給は、米の不足をメース、キャッサバ等の消費で補い、さらに輸入米によって調節されている。1977年の輸入米は200万ton程度もあり、人口増加率は約2%で推移している。このようなことから、インドネシア政府は第3次5カ年計画(1979~83)の政策目標の1つに「食糧自給の達成と国民の栄養改善のための食糧増産」を掲げ努力している。したがって、食糧需給の観点を重視しながら本地域の社会経済の現況をみることにしよう。

計画対象県の総面積は、Sidrap 県1,900km²、Wajo 県2,427km²で、その土地利用区分内訳は表3のとおりである。水田が26.2%と焼畑を含む畑の22.7%を上廻り、水田地帯を形成していることを示している。

それらの土地に住んでいる総人口は、Sidrap 県20万人、Wajo 県37万人と多い。マスタープランによる人口密度をみると、南スラウェシ州82人/km²に対し、Sidrap 県84人/km²、Wajo 県151人/km²で密度が高い地域になっている。

表3. 土地利用区分

(単位: ha)

	Sidrap	Wajo	地域計	構成比
水田	45,100	68,300	113,400	26.2%
畑	29,900	68,500	98,400	22.7
草地	35,600	37,500	73,100	16.9
山林	71,200	37,200	108,400	25.1
その他	8,200	31,200	39,400	9.1
計	190,000	242,700	432,700	100.0

(注) 資料は南スラウェン農業開発調査報告書(第3巻)1978年

表4 人口及び人口密度(1977年)

	Sidrap	Wajo	地域計
人口(10 ³)	196.0	372.1	568.1
人口密度(人)	84	151	118

(注) 資料は南スラウェン州中部水資源総合開発計画マスタープラン作成調査報告書(以降、略してマスタープランと記す)

南スラウェン州内でSidrap県、Wajo県は米の生産県の中心であり、主要食糧(米、ノイヌ、キャッサバ等)の余剰生産地帯となっており、他地域や他州への供給基地として主要な任務をはたしている地域である。計画対象郡における米の生産余剰を試算してみると22千ton(玄米換算)になり、1人当たり130kg/年の消費では約17万人分の生産余剰をみる事ができる。

表5 米の生産余剰(1977年)

県	郡	余剰(玄米 ton)
Sidrap	Duapitue	22,630
Wajo	Mani angpajo	1,373
	Belawa	794
	Tanasitolo	△2,605
計		22,192

(注) 1. 算出方法はマスタープランによる。

2. 種籾は地域内必要量に含めた。

地域の産業別就業構造を総世帯数と農家数からみると、農家割合はSidrap県で80%、Wajo県で72%になり極めて高い比率を占めている。他産業は特に見るべきものがなく、農業及び生活関連商業や公務員等であり、主に県・郡の主要集落密集地帯に居住している。したがって、本地区内の集落では大部分が農家である。このように地域の基幹産業は農業であり、特に収益性の高い米作が中心になっている。

本地区内に含まれる行政区域とその関係割合は表6のとおりである。計画対象村は7村で、生産力の低い天水田による一期作地帯にとどまっている現況にある。しかし、地形上の規制を克服するかんがい施設ができるならば、立派な水稲二期作が可能であり、米の生産余剰は飛躍的に増大することが期待される。さらに、地区内を横断している国道は、流通運搬道として西海岸のParepare港に通じ、他州への供給地として恵まれた立地条件にある。

本地区に隣接しているBoya川沿いには、既に大規模なかんがい施設を利用し、二期作が定着し安定した大農業経営になっていることから、一期作地帯の農業所得の格差は益々拡大している。その所得格差の解消には、二期作を可能とする対策こそ最も有効な手段となろう。

表6 ビラ計画地区内の県・郡と村

県 (Kabupaten)	郡 (Kecamatan)	村 (Desa)
Sidrap	Duapitue	Bila (全域)
	農家戸数 7,743戸	Tanrutdong (一部)
	平均耕地 2.03/戸	

県 (Kabupaten)	郡 (Kecamatan)	村 (Desa)
Wajo 農家率 (72%)	Maniangpajo 農家戸数 2,405戸 平均耕地 4.12/戸	Kalola (一部)
		Anabanua (全域)
	Belawa 農家戸数 4,467戸 平均耕地 2.36/戸	Wele (全域)
		Lawa (大部分)
	Tanasitolu 農家戸数 4,166戸 平均耕地 1.53/戸	Tancung (一部)

3. 農業の概況

地域における農地の土地利用として、水田の利用形態は多岐にわたっている。類型化してみると次の6つのタイプが存在している。

- ① 水稲 (単作)
- ② 水稲 + 畑作物
- ③ 水稲 + 畑作物 + 畑作物
- ④ 水稲 + 水稲
- ⑤ 水稲 + 水稲 + 畑作物
- ⑥ 水稲 + 水稲 + 水稲

これらのタイプのどれを選択するかは、乾季における利水状況及び地下水位が決定的に作用している。したがって、その年の状況によって作物の作付面積が動くことになる。

水田の土地利用として、水稲二期作あるいはそれ以上に安定した利用を行うためには、水利施設が不可欠となり、必要とする時期に自由に用水がもとめられる状況においてこそ、農地の効率的な利用が可能になる。

計画対象郡における主要農産物生産状況は表7のとおりで、畑作物の一部には水田裏作 (Polowijo 作) が含まれている。本地区の対象外になるかんがい施設を利用している Duapi-lue 郡の過半は、水稲二期作地帯であり、それ以外には小閉地として不安定な二期作が散在している。

本地区内の土地利用の現況は、①大部分が水稲単作で乾季における利用を行っていない。強いて云えば、野草を活用するため牛の放牧地になっている状況である。② Polowijo 作

を栽培しているのは20多程度で、メイズ、緑豆、ピーナツ等がみられる。特に集落周辺部に多く、ところによっては、単作だけでなく混作として、「メイズ+緑豆」、「メイズ+ピーナツ」の組合せで栽培されている。③本地区内にも数カ所において、湧水利用による水稲二期作が行われている。

乾季の水稲二期作、Polowijo 作は高温、多湿の厳しい成育条件の中で、用水不足による早魃の被害がいつもつきまとっている状況にあり、作付しても収穫見込みはお天気次第という実態にある。本地区内の現地調査においても、Semi-technical irrigation 520 ha (Wa-jō 県) は乾季で雨が降らないため、水稲は殆んど作付されておらず、Polowijo 作にも多くの立枯が見られた。

家畜の飼養については表9のとおりで、豚を除いて一般的に飼養されている。本地区内でも家畜は見られたが、放草地として利用されているのは東北部丘陵地と Buaya 湖周辺だけで、それ以外は水田の雑草を食べさせるために放牧している状況である。草地といっても充分な管理を行っておらず、特に東北部丘陵地は乾季のためか養生が極めて弱く、大部分は地肌をさらしていた。下流域の水源涵養のためにも牧場整備等の対策が必要であろう。

本地区内の畑、樹園地は集落周辺に僅かに散在し、草地は少なく、農地の殆んどは水田であり、Polowijo 作も一部分であることから、農業経営は米作中心の地帯である。

表7 主要農産物生産状況(1977年)

	Duapitue	Maniangpajo	Belawa	Tanasitolo	地域計
米					
収穫面積	14,830	2,970	3,690	1,540	23,030 ^{ha}
収量	60,700	8,500	11,600	4,100	84,900 ^t
キツサバ					
収穫面積	51	332	61	195	639
収量	310	3,620	540	1,670	6,140
メイズ					
収穫面積	312	828	324	243	1,707
収量	250	580	280	160	1,270
ピーナツ					
収穫面積	55	694	284	190	1,223
収量	50	140	270	130	890

	Duapitue	Maniangpajo	Belawa	Tanasitolo	地域計
緑豆					
収穫面積	3	440	107	685	1,261
収量	0	240	70	100	410
大豆					
収穫面積	2	43	37	0	82
収量	0	30	30	0	60

表8 人口1人当り生産量(1977年) (単位: kg)

	Duapitue	Maniangpajo	Belawa	Tanasitolo
米	1,201	407	315	116
キヤツサバ	6	173	15	47
メイズ	5	28	8	6
ピーナツ	1	21	7	4
緑豆	-	11	2	11
大豆	-	1	1	-

(注) 1. 表7~8の資料はマスタープランによる。

2. 米は乾燥穂つきモミの換算である。

表9 家畜飼養頭数(1976年) (単位, 頭・羽)

	Sidrap 県	Wajo 県	地域計
馬	8,710	24,317	33,027
牛	31,321	41,187	72,508
水牛	16,398	53,004	69,402
ヤギ	10,811	27,187	37,998
鶏	483,102	1,431,948	1,915,050
あひる	149,454	99,621	249,075

現況における水稻栽培の問題点を明らかにするため、計画対象郡内の生産条件別の米生産力（水稻 ha 当収量）をみると表10のとおりである。Duapitue 郡は既設かんがい水田面積が過半を占め、さらに Desa かんがいを含めると水田基盤の整備は進んでいる。それに対し、Wojo 県の3郡（Maniangpajo, Belawa, Tanasitolu）は一部を除き天水田である。このような利水状況の違いが、営農技術に影響していることも当然であり、米生産力水準の差に示されている。

南スラウェシ州の平均水稻収量は 3 ton/ha 前後であり、1977年には 2.9 ton/ha であった。マスタープランによる本地区の受益地 10,500 ha のうち、Sidrap 県 Duapitue 郡内では 4060 ha 見込まれているが、全て天水田のみであり、生産力水準は Wojo 県に近いものと思われる。したがって、本地区の平均水稻収量は、3.0 ton/ha 程度で州平均をやや上回る水準にある。

しかし、本地区に隣接する Duapitue 郡の天水田と比較するとき、本地区の生産力はやや落ちている。その原因は旱害と水害の被害が大きいからである。旱害は東部丘陵地の溪流水の不足、水害は Bila 川及支川の洪水氾濫と Buaya 湖周辺の水没による被害である。現地調査で見た水田の一部に、圃場区割は 5～6 アール程度で、畦畔は天水を保留するためか 50～60 cm と高く、特に Buaya 湖周辺は 80 cm 位の高いもので、湛水防止の機能があるように見受けられた。

何んといっても、雨季作の安定した水稻栽培を行うためには、かんがい排水施設の整備が痛感される。

表10 米生産力（1977年水稻 ha 当収量）

	Duapitue 郡	Wojo 県の3郡
雨季作	3.1 ton	2.6～3.3 ton
乾季作	3.8	1.5～2.4
水利雨季	6.0	3.7～3.9
水利乾季	6.7	-

(注) 資料はマスタープランによる。

圖 1. 月別降雨量，水稻作付面積，被覆面積 (Sidrap 県)

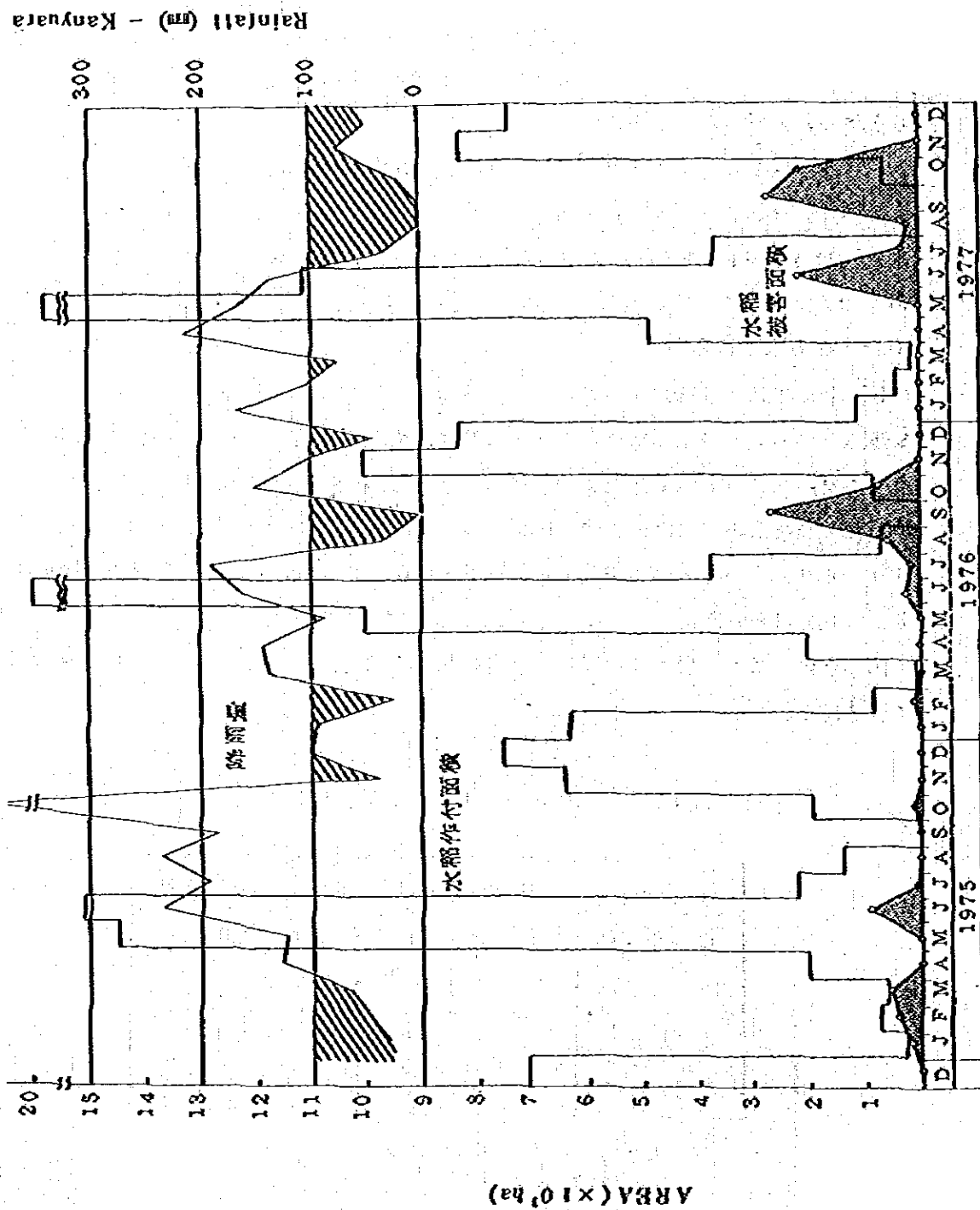
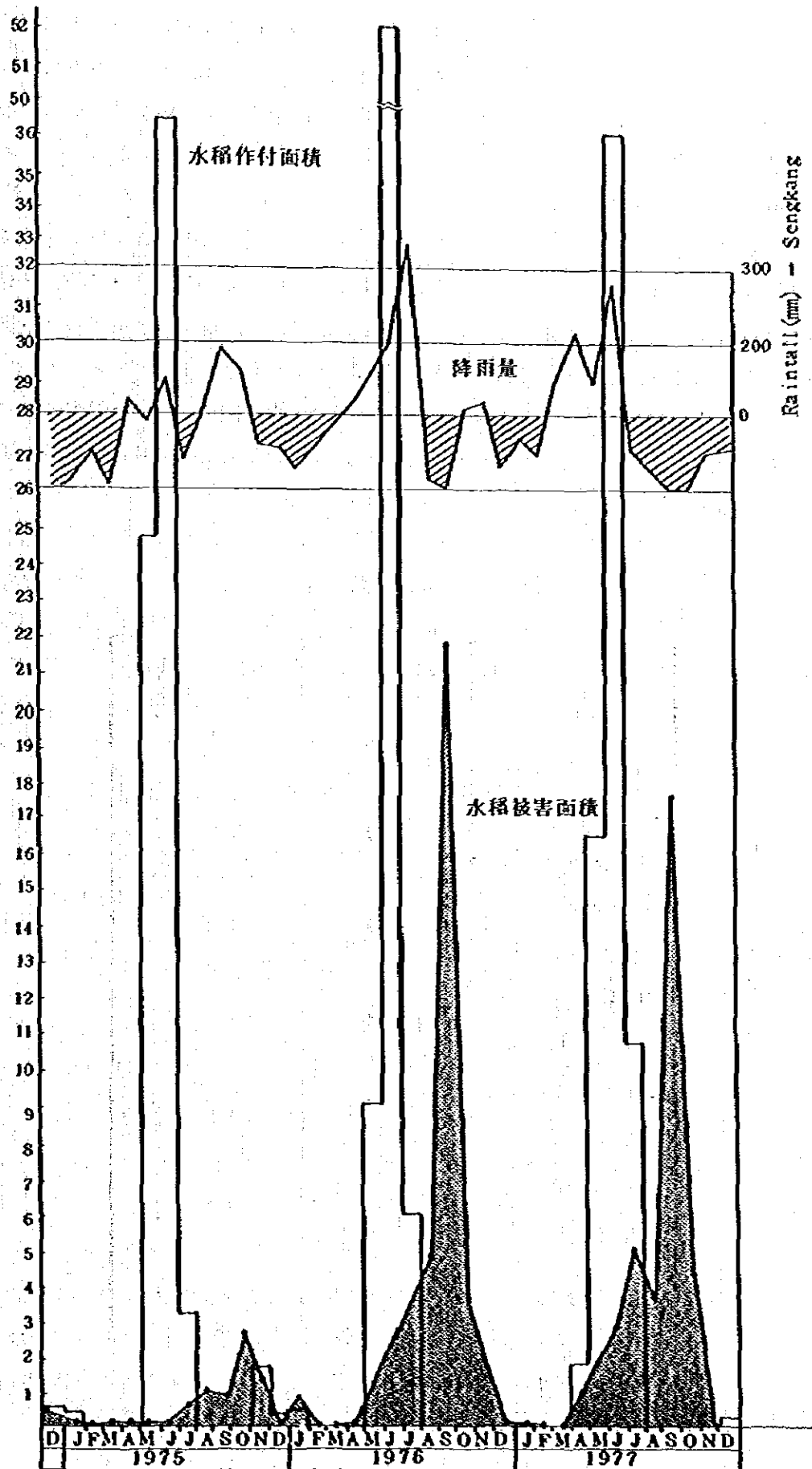


图2. 月别降雨量, 水稻作付面积, 被害面积 (Wago 县)



インドネシア国の1人当り月平均消費支出は4千ルピア程度であり、勤労者給料(月)は3~4万ルピアになっている。それらに劣らない水準を農業所得によって得るためには、食糧生産集約化の方向を進める必要がある。したがって、農業普及組織や農民組織等の充実に努め、生産、流通、加工の各分野にわたって農民の活動を助長することが大切である。それらの組織状況を表11にまとめた。

本地区の戸当り経営規模は2.0~2.5 ha 階層が多く、比較的大きな面積をもっている。しかし、水稻一期作の現況では、ビマス計画等による改良品種IR, BR系の高収量品種の導入と生産技術の改良も、用水の不足等によって定着できず、毎年の水稻収量は不安定になる。地域農業の発展に最も緊急な課題は、安定した用排水を確立することである。

かんがい排水の整備によって、雨季作の安定、増収、乾季作の大規模な拡大、Polowijo作における換金作物の特化等が進められるならば、国民的な食糧生産基地と農民の所得向上による生活水準の改善は達成されるであろう。

表11 農業普及員、農民組織等

	Sidrap 県	Wajo 県
PPS 上級普及員	2	1名
PPM 専門普及員	10	10名
PPL 普及員	56	42名
BUUD/KUD 協同組合	24	27組合
BRI UP 庶民銀行	23	10組合
P3A 水利組合	51	1組合
トラクター	59	103台

(注) 1981年現地聞き取り

III 現地調査結果

1. 概 括

(1) かんがい区域の設定

本地区は、用水の極めて不安定な天水田等であるため、水源及び用水路配置計画等を勘案して、できるだけ広域的にかんがい区域を設定することが望ましい。

- ① 東部丘陵沿いの高位部水田
- ② Buaya 湖周辺の低位部水田
- ③ 地区内に点在するUp land 水田
- ④ Bila 川右岸の水田とその水源

(2) 用水計画

現地調査時(乾季)におけるBila川の流量はかなり少なかったが、本事業の第一目標が雨季作の安定にあることから、用水計画は雨季作をベースに計画することとし、河川流量のある範囲で乾季作を行うものとするが、この場合には節水型水利用や、かんがい用水の反覆利用も考慮することが望ましい。また、本事業の効果の発現を待って、更に高度な土地利用等に移行するための第2期事業の補助水源(ダム等)の可能性については、系統的に調査することが望ましい。

① 調査時の河川流量

乾季でしかも1か月間、全く雨がなかったため、河川流量は極めて少なかった。

(河川名)	(観測場所)	(水位)	(流量)	(流域面積)
Bila 川	取水地点下流	26cm	2.7m ³ /S	376ha ²
"	Tanru Tedong	42cm	3.7m ³ /S	推定 (1,100ha ²)
Baya 川	Bulucerana	(取水量 4~5m ³ /S 越流量 1~2 ")		512ha ²
Kalola 川	{ 丘陵溪流部 平地水田部		僅少量	167ha ²
Mauwnauu 川			皆 無	-

- ② 地区内二期作等の状況
- ③ 頭首工計画地点(取水位, 施工法等)
- ④ Kalola 川上流の補助水源としてのダムの可能性

(3) 排水計画

M/Pで治水対策を含めた総合計画が提案されたが、政府間協議によりBilaかんがいを先行させることが決定されているので、Bila地区の用排水計画に必要最小限の治水対策の検討のみ行うものとする。

なお、地区内排水計画の樹立に当たっては、この治水対策を考慮するとともに地区内排水路を利用した用水の重複利用についても検討することが望ましい。

- ① Kalola 川の洪水被害状況聴取
- ② Buaya 湖周辺の耕作状況と洪水被害状況聴取

(4) 地形図作成

本地区については、イ国側で地上測量による1/5,000地形図が作成されているが、現地照合の結果、土地利用区分等の一部は、現地と合致しない箇所もあるので、F/S実施に当たっては1/25,000航測図と1/5,000地上測量図を併用することとし、新たに1/5,000航測図は作成しないものとする。

(5) 流域保全

地区東北部丘陵地は遊牧利用されているが未固結砂質土壌で森木も少なく侵食を受け易い状況にある。

従って草生改良や牧場整備（植林を含む）等を行い侵食防止・水源涵養等の流域保全を図る必要がある。

(6) 作付計画

現況（乾季）における水稲以外の作物は、グリーンビーン、ピーナッツ、コーン、大豆等が栽培されている。これらの作物について販路及び市場価格の調査を行い、換金作物の作付計画を樹立する必要がある。

(7) 土壌調査

地区内の高位部及び低位部の代表的土壌について、土壌断面調査を行なった。

(8) 地域農業の概況調査

本地区の受益関係県であるSidrap 県及びWajo 県について関係町村別に農業構造、管農立地等の地域農業の概況調査を行った。

(9) 周辺の関東地区視察

① Boya 地区

Bulucerrana （既設の状況と Bila 地区への導水の可能性）

② Sadan 地区

③ Langkemme 地区

2. 調査結果

ピラ地区かんがい計画については、1980年3月日本の協力により策定された「南スラウェシ州中部水資源総合開発計画マスタープラン」の中で前記3-4に示すとおり開発構想が立てられ、開発優先順位が最も高い地区として位置付けられている。

本事前調査団は、今後フィージビリティ調査を実施するに当たり、マスタープランで立案された開発構想について現地踏査及びインドネシア政府担当者等との打合せを行い、フィージビリティ調査の方針について確認を行った。

その結果、本地区の開発基本構想についてはマスタープランにおいて十分検討されているので、フィージビリティ調査はマスタープラン構想の延長として進めるべきことを確認した。なお本地区についてはインドネシア政府がマスタープランと並行して独自に作成したピラかんがい計画があるので、この計画も参考にフィージビリティ調査を行うとともに、次の各事項等についても更に調査・検討を加えることが望ましい。

(1) 調査の範囲

① 総合開発計画調査の要請

本事前調査団がインドネシア公共事業省担当者と第1回目のフィージビリティ調査の Scope of Works の検討を開始した冒頭に、インドネシア側から「ピラ地区、ボヤ地区のかんがい及び治水を含めた総合開発計画としてのフィージビリティ調査ができないか」との質問が出された。

これはマスタープランにおいて、ピラ、ボヤかんがい計画及びピラ治水計画の3つの計画を含む地区は、社会的・経済的に全く同一の性格を持ち、かつ広域的に見て共同体と考えることができるので、かんがい用水改善と洪水被害の軽減を同時に行うことにより、より効果的に地域住民の福祉向上に貢献できるとして、これらの計画を総合化し、1つの総合開発計画としてまとめていることなどによるものと推察される。

しかしながら、1980年9月の55年度対イ国技術協力年次協議のR/DKにおいては、ピラかんがい計画を先行させてフィージビリティ調査を実施することで合意が得られている。

このため本事前調査団としては、あくまでもピラかんがい単独計画としてのフィージビリティ調査として臨んだが、イ国側からの強い要請があったので、総合開発計画としての調査の要否について現地確認を行った。

② 総合開発計画調査の現地確認

a) ボヤかんがい計画との関連

洪水期の流況は、Bila川に比べてBoya川が豊富なので、Bila川右岸の1,200 haの区域について、Boya川の既設のBulu Cenranae堰から導水することができるかどうか検討した。その結果、ボヤかんがい計画どおりBulu CenranaeをE.L.27mからE.L.30mに嵩上げしたとしても、Bila川右岸の受益地の標高からしてかんがい可能面積は約1/2程度で、残る高位部はやはりBila川の右岸取水に依存することとなり、用水系統も複雑で不効率な路設計画となるため、Bila地区

の一部をBoya川掛りとする事は適当でないと判断された。

またボヤ地区10,000haのかんがい計画は、既存のBulu Cenrañaeの改修を中心として、比較的整備された既設かんがい水田8,180haを主体に用水改良を行うもので、天水田等により殆んど乾季作の行われていないピラ地区とは開発事業の緊急性及び効果も著しく異なるので、地域の較差是正の観点からもピラ地区を先行することが妥当と考えられた。

b) ピラ川治水計画との関連

Bila川、Kalola川、Buaya湖周辺の洪水状況の聴取調査を行ったところ、大洪水時には河川の越流及び湛水による被害があるので、農業経営の安定上からも治水対策を行うことが望ましい。しかしながら、湛水被害の程度はそれ程大きいものとは考えられず、また住家はすべて高床式であるため集落等への影響も比較的少ないものと思われるので、緊急性及び経済性の観点から治水事業の実施は第2期開発事業とすることが適当と考えられた。

一方、マスタープランにおけるピラ川治水計画では、ピラかんがい地区内に放水路を設け、Bila川の一部及びKalola川の洪水をBuaya湖を通じてTempe湖に排泄する計画となっているので、ピラかんがい計画については従来のピラ川の治水計画と放水路計画を十分考慮して用排水計画を立てる必要があることが確認された。

③ 調査の範囲

以上の現地確認調査に基づきイ国側と協議した結果、調査の範囲はピラかんがい単独計画とすることとしたが、ピラ地区の用排水計画上必要最少限のピラ川の治水計画の既査を行うこととした。

なお、ピラ川治水計画の既査の内容は、ピラ川本川下流部の横断測量等による利川状況調査及びマスタープランによる河道改修計画のチェック等の既査とする。

(2) かんがい区域の設定

本地区は用水の極めて不安定な天水田等であり、周辺の既設かんがい地区との格差是正を図るためにも、かんがい計画区域は水源及び用水路配置計画等を勘案して、できるだけ広域的に設定することが望ましい。

① 高位部水田

地区東部丘陵沿いの高位部水田は、イ国の計画には含まれていないが、取水位及び幹線用水路の配置をマスタープランに沿ってできるだけ高位部に配置することによりその大部分はかんがい可能になる。

② 低位部水田

Buaya湖周辺の低位部水田については、イ国の計画ではB.L.7.0mまで、マスター

プランではR.L.9.0 mまでをかんがい対象区域としている。現況水田の範囲は地形図による現地照合によるとR.L.8.0 m程度と推定されるが、マスタープランにおけるTenpe 湖の高水位計算では、5年確率でH.W.L.9.0 mとなっている。従って、今後Buaya 湖の水位観測を行うとともに、ピラ川治水計画、周辺既存水田の耕作状況及び過去の洪水被害状況等について検討のうえ、かんがい区域を設定することが望ましい。

③ 地区内の高位部水田

地区の平均地形勾配は、1/1,000～1/2,000程度の平坦地であるが、地区内には周
 周辺平地との比高差が2 m程度の高位部水田が点在しているので、支線用水路をできる
 だけ高位部に配置することにより、極力かんがい区域に取込むことが望ましい。

(3) 用水計画

現地調査時(乾季)のBila 川の流量は1か月間余りの旱天続きのため2.7 m³/S と異常に少なく、マスタープランによる計画最大取水量13.8 m³/Sの約20%程度であった。しかしながら本事業の第1目標が雨季水稲作の安定にあることから用水計画は雨季作をベースに計画することとし、河川流量のある範囲で乾季水稲作を行うものとするが、この場合には現在地区内の一部の乾季作区域に見られるような節水型の水利用やかんがい用水の
 反復利用も考慮することが望ましい。

また本事業の効果の発現を待って、乾季作の増大等の更に高度な土地利用営農に移行するための第2期事業としての補助水源(ダム等)の開発の可能性については、継続的に調査することが望ましい。

① 河川の流況

現地調査時は厳しい乾季のさ中であり、1か月余りも全く雨がなかったので各河川とも流量は極めて、少なかった。殊に流域の浅い東部丘陵地の各河川には殆んど水がなく、Bila 川の流量も異常に少なかった。しかしながら山地流域の多いBoya 川の流量は、山地流域の少ないBila 川本川と比べるとかなり多く、各河川の流域は次のとおりであった。

河川名	観測場所	水位	流量	流域面積
Bila 川	取水地点下流	26cm	2.7m ³ /S	376km ²
"	Tanru Tedong	42cm	3.7m ³ /S	(1,100km ²)推定
Boya 川	Bulu Cenranae 川	(取水流量 4~5m ³ /S) (越流量 1~2 ")		512km ²
Kalola 川	丘陵地後流部	-	僅少量	167km ²
Manumanu 川	平地水田部	-	皆無	

② 地区内乾季水稲作の水源等

東南部丘陵沿い及び Buaya 湖東部の一部には数 10 ha の乾季水稲作の団地が数箇所見られた。この用水源は高位部では僅かな渓流水の取水によるものであり、中位部は主として浅井戸で、低位部は局部的に浸出している地下水であった。

本地区の地形は南北方向は Bila 川に沿って 1/2,000 程度の平坦地であるが、東西方向には東部の丘陵地の裾際から西へ向かって 1/500~1/1,000 の扇状地となっているので、丘陵部の渓流水は扇頂部で伏流し、Bila 川及び Buaya 湖に向って流れ、少量ながら扇端部に湧出しているものと考えられた。なお国道沿いの浅井戸の深さは 6 m 程度であり、その水位は雨季には地表から 2 m 位であるが、調査時には井戸底に僅かに浸出している程度であった。

③ 頭首工の計画

Bila 川に設ける頭首工の位置は、受益地の標高からすればできるだけ上流部にすることが望ましいが、支川の分岐により集水面積が減少するので、マスタープランの計画地点附近が適当と考えられた。

取水位は、マスタープランでは E.L. 35 m、イ国計画では E.L. 30 m となっているが、前述のとおり高位部水田をできるだけ受益に取込むためには、E.L. 35 m を確保する必要がある。この場合堰高は 13.5 m と高くなり、右岸側は地形的に低いため取付堤防が必要となるので構造設計等については十分検討する必要がある。

築工法については、マスタープランの半川特切工法とイ国側のショートカット方式による Coupure 工法との経済比較を行う必要がある。

④ 用水路の計画

幹線及び支線用水路は、できるだけ高位部に配置して東部丘陵沿いの高位部水田及び地区内に点在する up-land 水田を受益に取込むものとする。用水路の配置、特に支線用水路以下については、イ国計画を参考にするものとするが、イ国計画ではあくまでも地形勾配に沿った開水路方式になっているので、部分的にはトンネル等についても検討し、できるだけ水位を高く確保することが望ましい。

⑤ 補助水源としてのダムの可能性

補助水源としてのダムについては、マスタープランでは Bila 川流域を検討したが有望なダムサイトは見出されていない。そこで今回は 1/25,000 の地形図で Kalola 川流域と Boya 川流域について検討し、Kalola 川中流について踏査してみた。

Kalola 川中流部のダムサイトは、E.L. 19 m 程度の狭窄部で、地質は軟質の砂岩等からなり、河床勾配は 1/1,000 程度と緩いため貯水効率の良いポケットではあるものの、池数の大部分が水田で集落もあり、水文資料もなく地質関係も明らかでないので、

その可能性については今後の調査を待たなければならないが、ダムの規模概要は次のとおりである。

標高 (河床) E.L.19m	堤高 (m)	堤長 (m)	堤体積 ($\times 10^3 \text{ m}^3$)	供水面積 (ha)	貯水量 ($\times 10^6 \text{ m}^3$)
30m	11	150	20	269	11.0
35	16	200	60	670	34.5
40	21	250	135	1,341	84.6
45	26	400	330	2,130	171.4

しかしながら、新たにダムを計画するとダムコストが現計画コストに上乘せになりB/C比が下がることも予想されるので、フーズビリティ調査では概略調査にとどめ、本事業の効果発現や営農技術の蓄積を待つて、更に高度な土地利用を目指した第2期事業計画のための資料とするものとする。

(4) 排水計画

Bila川の治水計画については、(1)の調査の範囲で述べたとおりであり、地区内排水計画の樹立に当たっては、従来の治水計画における放水路計画等を十分考慮するとともに、地区内排水路の配置については、排水路を利用してのかんがい用水の反覆利用についても検討することが望ましい。

Kalola川には水文観測所がなく、マスタープランにおける5年確率洪水量 $460 \text{ m}^3/\text{S}$ の規模も明確でないので、新たに雨量、水位流量等の水文観測を行う必要がある。

(5) 地形図の作成

フーズビリティ調査の実施に際しては、正確な $1/5,000$ 航測地形図の活用は非常に有効な手段であるが、この図化作業には相当な期間を要するため、本地区の場合フーズビリティ調査の工程上この成果を生かすことは難しい状況にある。

一方、本地区についてはイ国側で地上測量による $1/5,000$ 地形図が作成されており、その活用の要請があったので、地形図の現地照合等を行った。地形図のある範囲は、本地区のかんがい予定区域を殆んどカバーしており特に問題はない。精度について現地照合したところ、道路、河川等の位置関係及び標高(50m等高線)については概ね現地と合致しているようであるが、土地利用区分(地目)の境界等については現地と合わない箇所があるので、その使用に当たっては確認のうえ一部修正する必要がある。

このためフーズビリティ調査に当たっては、 $1/25,000$ 航測図と $1/5,000$ 地上測量図を併用することとし、新たに $1/5,000$ 航測図は作成しないこととした。なおイ国側

では Detailed Design 段階では末端水路計画まで入れるため、1/2,000 航測図の作成を予定しているため、現段階での1/5,000の図化はあまり意味がないものと考えられた。

フィージビリティ調査における地形図の使い方は、1/25,000の図面で全体面積を求め、1/5,000の図面を参考に高位部の除外や道水路敷等を差引いてかんがい対象面積を確定し、用排水路の配置は1/5,000の図面を活用することが望ましいものと考えられる。

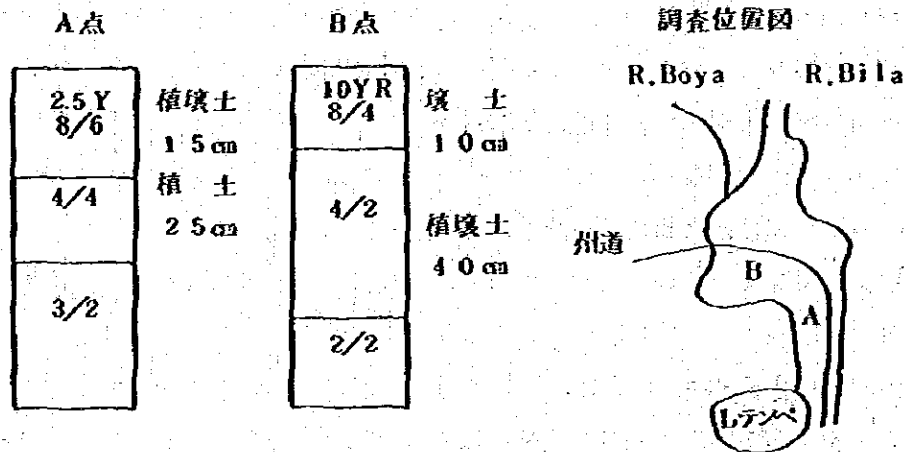
(6) 流域保全

地区東北部の丘陵地は主として放牧利用されているが、未固結砂質土壌で森木も少なく侵食を受け易い状況にある。放牧地は殆んど公共的な牧場として利用されているようであるが、野草地のまま放牧区切りも殆んどなされていない。従って草生改良や牧場整備(植林を含む)等を行い、侵食防止及び水源涵養等の流域保全を図ることが望ましい。

3. 東部丘陵水田(一部計画地区)の明黄褐色土壌

上記3タイプの内の2, 3タイプの水田において、試坑調査を実施した。

調査諸果は次のとおりであった。



A地点は東部丘陵部水田(雑草が部分的にある)で細粒質土壌で表土は肥沃度の低い土壌で下層に行く程、黒褐色土壌となっていた。

B地点は沖積平野部水田(ピーナツ栽培)で表土5センチ程はやわらかく下層土も土壌肥沃度が高い様である。

全般に地表7センチ以下の土壌硬度は20mm以上の硬度であった。

(7) 現況農作物栽培状況

現地調査(2月1日~3日)に基づく地区内の農作物栽培状況は、雨季作は殆んどが水稻栽培であるが乾季に至っては殆んど行なわれていない現状であった。

乾季作として栽培（集落の周辺部のみ）されている作物はメイズ、グリーンピース、ピーナッツ、大豆と一部にゴマ等の栽培が見受けられた。

これらの作物は2月から3月にかけて収穫されるものであるが、用水不足（降雨がない）のため、相当の減収が予想された。

この地方の住民から話を聞くと植付けはするが乾季の降雨の関係で数年に1回は相当のダメージを受けると云っていた、今年（1月は一斉の降雨なし）が数年に1回あるダメージの年ではなかったかと思う。

特に栽培作物中の作物で被害程度が大きいと思われた作物は、メイズ、グリーンピース、大豆、が特にひどく、枯死又は枯死寸前の状態が見受けられた。

このような現実条件下においても作付栽培されていることは住民の栽培意欲が強いように思われた。

これらの現実に対処するため次のような検討が必要である。

1. 栽培作物の選性（干ばつに強いもの）
2. 栽培作物間の圃場配置と用水計画
3. 〃 の混作（ピーナッツ、メイズ）による干ばつ防止

(8) 土壌断面調査

現地調査において感じた事は、埴区内の土壌タイプが三タイプある様に思われた。

1. 北部山麓丘陵地（計画地区外）の赤褐色土壌（放牧地利用）
2. 沖積平野部（計画地区の大部分）の明黒褐色土壌

Ⅳ 今後とられるべき措置

- a. S/WのTentative Scheduleの厳守(回きより徒ハジャ)
- b. マスタープランとインドネシア側で作成された計画案の相異点については十分検討、調整される必要があろう。
- c. 調査用機器の検討と購送
 - i) 調査用連絡車
 - ii) 自記水位計
 - iii) 自記雨量計
 - iv) その他

V インドネシア政府との協議概要

(1) 協議の相手は、公共事業省水資源総局計画局 (Directorate of Planning & Promming) 局長, Ir. Sarbini Bonodibroto であり, 具体的な協議は河川流域開発部 (P 3 SA) 部長 Ir. Mashudi と行った。

(2) 協議経緯

① 1月27日 (火)

S/W 原案の説明を中心に協議した結果, インドネシア側から出された要望は次のとおりである。

- a) M/P では Bila, Boyo かんがい及び治水の総合計画とされており, イ国側も総合計画を強く希望するのでその要否について現地確認をされたい。
- b) 既存 1/5,000 地形図等の活用の可否について現地確認されたい。
- c) 流域保全等の調査の追加について確認されたい。
- d) Office work はすべて現地において実施するよう希望するが不能であれば, Field work に並行してできるだけ現地 Office work を増すとともに日本での研修人員も極力増員してほしい。
- e) イ国側で用意できる車は3台が限度なので, その他の所要台数については日本側で供与されたい。

② 2月9日 (月)

現地調査の結果等により, 前回協議におけるイ国側の要望事項を検討のうえ第2次 Draft S/W を作成して最終協議した。その結果次のようにまとめた。

- a) Bila Boya かんがい及び治水の総合計画について
 - i) Bila 地区と Boya 地区とは明確に区分し, 今回は Bila 地区のみとする。
 - ii) 治水については Bila の地区の用排水計画上, 必要最小限の検討を行う。
- b) 地形図は既存の 1/25,000 及び 1/5,000 の図面を活用することとし, 新たな航測図の図化は行なわない。
- c) 流域保全等については地区東北部丘陵地の放牧地等について検討し, 侵食防止及び水源涵養に資する。
- d) Office work は Int-R 作成までは現地で行いそれ以降は日本国内で行うものとする。なお日本での研修についての要望は Minutes に記載する。
- e) 現地調査の結果車の所要台数は6台と決定し, イ国側が3台を用意し, 日本国側が3台を供与することとする。

VI 参 考 资 料

MINUTES OF MEETING
OF
SCOPE OF WORKS FOR FEASIBILITY STUDY
ON
THE BILA IRRIGATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

The staff of Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works, and the Preliminary Survey Team of the Bila Irrigation Project (hereinafter referred to as the Project), headed by Mr. Yasuo MAEDA, discussed and exchanged their views concerning the draft of Scope of Works for the feasibility study on the Project. Both sides agreed the Scope of Works (refer to the Attachment) and main items of understanding are as follows.

1. Delineation of the Project area

The benefited area of the Project should be decided based on the alternative study on the basis of the recommendation of the Master Plan and the study of the built-up Indonesian plans.

2. Depth of feasibility study

Indonesian side stressed that the study depth should be sufficient enough for asking international finance for the implementation cost of the Project.

3. Program of transfer of knowledge

Indonesian side requested that the training of the Indonesian counterparts should be also carried out in Japan during the survey and study period, and requested that Japanese advisory group would give a lecture concerning with the study during they stayed in Indonesia.

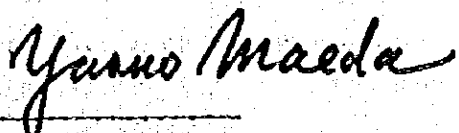
4. Meteorological and hydrological observation equipments

Japanese side was strongly requested to provide meteorological and hydrological observation equipments as soon as possible before the feasibility study.

5. Sanregó and Boya irrigation project

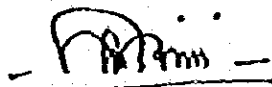
Indonesian side emphasized the urgent importance of the Sanregó and Boya irrigation projects recommended by the previous master plan, and requested again the Japanese cooperation for the both projects following after the Bila irrigation project.

Jakarta, February 10, 1981



Mr. Yasuo MAEDA

Leader of Japanese Preliminary
Survey Team for Bila
Irrigation Project



Ir. Sarbini Rondibroto
Director of Planning and
Programming of the Directorate
General of Water Resources
Development, Ministry of
Public Works

Attachment

**SCOPE OF WORKS
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
THE BILA IRRIGATION PROJECT**

February , 1981

SCOPE OF WORK
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
THE BILA IRRIGATION PROJECT

I. INTRODUCTION

In 1978 the Government of Japan dispatched the survey team to Indonesia to prepare the master plan for the Central South Sulawesi Water Resources Development Project with principal emphasis on irrigation, flood control and inland fisheries development. The study in the master plan identified irrigation development potential for the land of eighty-one thousand (81,000) hectares, the necessity of the flood control in the irrigation development area and hydropower potential of the Kalanae River. It is concluded in the study that promising nine (9) development projects including irrigation, flood control, multi-purpose dam and their compound projects are proposed to be implemented for national and regional economic development and raising public welfare for the people in the Central South Sulawesi. As a result of the study, the high priority is given to the agricultural development in the northern area of Lake Tempe.

In accordance with the result of the study, the Government of Indonesia (hereinafter referred to as "the Government") has decided to promote the realization of the Bila irrigation project (hereinafter referred to as "the Project") as the initial step of the development of the region and requested the Government of Japan the technical assistance for the feasibility study on the project.

In response to the request of the Government, the Government of Japan has decided to offer the technical services of the Japanese Experts Team (hereinafter referred to as "the Team") for feasibility study on the Project as a part of the technical cooperation of the Government of Japan.

Japan International Cooperation Agency (JICA), the government agency responsible for execution of the technical cooperation program, will be the executing agency for the feasibility study on the Project.

This document presents the scope of work for the feasibility study to be conducted by the Team in close cooperation with the authorities concerned of the Government.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study will be :

- (1) to verify the technical and economic feasibility of the Project, and
- (2) to undertake on-job training and transfer of knowledge of the Indonesian counterparts in the course of the survey and study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

3.1. The survey area

The survey area of the Project is the flat alluvial plain of about ten thousand (10,000) hectares which area extends mainly to the left bank of the Bila river and includes a bit of land in the right bank of the river. The area is bounded with the inundation area of Lake Tempe on the south, the Bila and Boya river on the west and the hilly regions on the north and the east.

3.2. Topographic map

The existing topographic maps - scales of 1 to 25,000 and 1 to 5,000 - will be used for the execution of the feasibility study and additional maps if necessary.

3.3. Scope of work

The activities to be undertaken by the Team will be divide into the field works in the survey area and the office works.

3.3.1. Field works in the survey area

The field works will comprise the following :

- (1) Collection and review of the data relevant to the Project in addition to the data collected through the previous studies such as ;**
 - a. Hydrology and Hydraulics,**
 - b. Meteorology,**
 - c. Geology,**
 - d. Agriculture,**
 - e. Regional and agro-economy and institution , and**
 - f. Others as required**

- (2) Execution of the field investigation and survey including ;**
 - a. Topographic survey**
 - intake structure sites including alternative sites
 - major irrigation and drainage structure sites
 - survey of the elevation of main canal alignment
 - profile survey of major irrigation canals and drainage channels
 - cross-section and longitude-section for Bila river
 - b. Detailed soil and land use survey**
 - soil profile survey
 - physico-chemical analysis for representative soils
 - preparation of semi-detailed soil and land capability maps
 - c. Agriculture and agro-economic survey**
 - farm budget survey for representative farmers
 - preparation of land use map
 - analysis of farming practice and production, and existing institutional support systems
 - d. Relevant investigation for irrigation and drainage planning**
 - inventory survey of existing irrigation and drainage facilities
 - measurement of consumptive use of water by paddy

e. Geological survey

- geological analysis of foundation at the intake site and major structure sites

f. Hydrological survey

- rainfall and evaporation
- river water discharge
- analysis of runoff mechanism and estimation of probability amount of high and low discharge
- analysis of sediment discharge

g. Soil mechanical survey

- test of bearing capacity at the main irrigation canal and major structure sites
- auger boring test along the main irrigation canals
- soil mechanical test for canal embankment materials

h. Construction material survey

- availability and quantities of concrete aggregates, masonry, embankment materials and other construction materials
- market survey of prices and wages for cost estimate and investigation for construction method

i. Environmental survey

- land water conservation study and erosion control study

(3) Carry out the following analysis and study at the site.

- a. Selection of crop and formulation of cropping pattern
- b. Estimation of irrigation and drainage water requirements
- c. Delineation of irrigation and drainage area
- d. Flood control study
- e. Preparation of general layout of irrigation and drainage canal systems
- f. Alternative study of intake sites including supplementary water resources study

(4) On-job training of the Indonesian counterparts in the course of the field works

3.3.2. Office works

The office works will comprise the following:

- a. Establishing improved irrigation farming practice and assessment of farmer's economy
- b. Preliminary design of irrigation and drainage systems
- c. Preparation of implementation schedule
- d. Estimation of project cost including operation and maintenance cost
- e. Estimation of project benefit
- f. Project evaluation
- g. Transfer of knowledge and technical know-how in the course of the study
- h. Assistance for preparation of implementation program of the engineering service and supervision

IV. WORKING SCHEDULE

The working schedule is shown in the attached sheet.

To carry out the study, the Government of Japan will dispatch the experts for the following specialities.

- (1) Project management
- (2) Irrigation and drainage planning
- (3) River planning
- (4) Irrigation and drainage design
- (5) Structural design
- (6) Pedology
- (7) Agronomy
- (8) Agro-economy
- (9) Hydrology
- (10) Soil mechanic
- (11) Geology
- (12) Construction engineering
- (13) Topographic survey
- (14) Environmental survey including rural water supply

V. REPORTS

The following reports will be prepared and submitted to the Government.

5.1. Inception Report

Thirty (30) copies in English within one month after the commencement of the field works.

5.2. Planning criteria

Thirty (30) copies in English within four month after the commencement of the field works.

5.3. Interim Report

Thirty (30) copies in English at the end of the field works.

5.4. Draft Final Report

Thirty (30) copies in English within three and a half (3,5) months after the end of the field works.

5.5. Final Report

Fifty (50) copies in English within one month after receiving the comments of the Government on the Draft Final Report.

5.6. Summary Report

Fifty (50) copies in English at the same time as the final report.

VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT

For the purpose of the study, the Government is requested to:

- (1) provide for the Team necessary entry and exit visa, resident and works permit, and travel permit for their stay in Indonesia and to arrange the usual procedure to the Kabupaten office.
- (2) facilitate the customs clearance of any equipment, materials and supplies required for the field works and of the personal effects of the survey team,
- (3) exempt the members of the Team from income tax and any kind of charges imposed on the instruments, equipment and material required for the field works and on the personal effects of the members.

- (4) allow the Team to take all data and materials concerned out of Indonesia according to the security regulation of the Government and return after use,
- (5) provide for the Team suitable office spaces with basic equipment and utensils in Ujungpandang and job site,
- (6) arrange the lodging facilities to accommodate the experts in Ujungpandang and job site,
- (7) provide for the Team three (3) vehicles, drivers and operation & maintenance cost for six (6) vehicles,
- (8) provide for the Team the available documents such as drawings, maps, statistics, data and information concerning the study,
- (9) provide for the Team the counterparts with their facilities to cooperate and assist the survey team during the field works,
- (10) provide for the Team other available basic equipment and basic materials required for the execution of the field surveys,
- (11) carry out the following investigations and laboratory tests;
 - a. geological investigations of proposed and alternative intake sites,
 - b. chemical and mechanical analysis of the samples of soil and construction materials taken from the project area,
 - c. water quality analysis on the check items,
 - d. hydrological and meteorological observation and installation of the hydrological meteorological equipments at the sites.
- (12) provide bench marks for the leveling,
- (13) arrange the required numbers of labour for carrying out the field works,
- (14) maintain security of the life and property of the Team during their stay in Indonesia, and

- (15) provide for the Team medical services during their stay in Indonesia, if necessary.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the purpose of the study, the Government of Japan will:




- (1) provide the Team to conduct the study,
- (2) undertake on-job training and transfer of knowledge of the Indonesian counterparts during the period of the survey and study in Indonesia as well as in Japan,
- (3) provide three (3) vehicles,
- (4) prepare the equipment necessary for the execution of the field works,
- (5) bear the charge of accommodation for the Team, and
- (6) supervise for survey, investigation and hydrological net work necessary for the study.

Tentative Working Schedule

for

Bila Irrigation Project

Working Items	1981					1982							
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
I. F/S													
1. Preparatory Work													
2. Field Work													
3. Office Work													
4. Explanation & Discussion on D.F.R.													
5. Study & Preparation of Comments for D.F.R. by the Government													
6. Preparation of Reports													
7. Advisory Group Visit to Indonesia													

 : in Indonesia
 : in Japan
 : Activity by the Government
 Inc. R : Inception Report
 P.C. : Planning Criteria
 Int. R : Interim Report
 D.F.R. : Draft Final Report
 F.R. : Final Report

JICA