

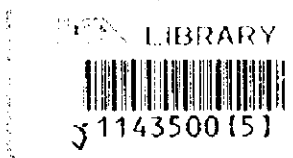
国際協力事業団  
農林水産開発調査部

フィリピン共和国  
国家灌漑庁

フィリピン共和国  
ハロール河流域灌漑計画調査

主報告書

平成10年6月



日 本 工 営 株 式 会 社  
朝 日 航 洋 株 式 会 社











1143500(5)

国際協力事業団  
農林水産開発調査部

フィリピン共和国  
国家灌漑庁

フィリピン共和国  
ハロール河流域灌漑計画調査

主報告書

平成10年6月

日 本 工 営 株 式 会 社  
朝 日 航 洋 株 式 会 社

## 報告書リスト

Volume-I 主報告書

Volume-II 付属書

- 付属書 A マスタープラン (Master Plan on Selection of Priority Projects in Phase I)
- 付属書 B PRA・公聴会 (Participatory Rural Appraisal and Public Consultation Seminar)
- 付属書 C 土壌・農業・農業普及 (Soil, Agriculture and Agricultural Extension)
- 付属書 D 農村基盤・灌漑排水 (Rural Infrastructures, Irrigation and Drainage)
- 付属書 E 水管理・施設維持管理 (Water Management and O&M Practices)
- 付属書 F 組織開発 (Institutional Development Plan)
- 付属書 G 農業金融・流通・収穫後処理施設 (Agricultural Credit, Marketing and Post-harvest Practices)
- 付属書 H 流域管理 (Watershed Management)
- 付属書 I 環境 (Environment)
- 付属書 J 事業費積算・施工計画 (Cost Estimate and Construction Time Schedule)

## 換算レート

1 米ドル = 26.0 ペソ (1997年3月)

1 米ドル = 35.1 ペソ (1997年12月)



## 序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のハロール河流域灌漑計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成9年1月から平成10年3月までの間、3回にわたり、日本工営株式会社 秋月勲氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うと共に計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層を発展に役立つことを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年6月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田公郎 殿

今般、フィリピン国ハロール河流域灌漑計画に係るマスタープラン調査並びに優先開発計画のフィージビリティ調査を終了致しましたので、ここに最終報告書を提出し、ご報告申し上げます。

本調査業務は、貴事業団との契約に基づき、日本工営株式会社並びに朝日航洋株式会社が共同企業体として、平成8年12月から平成10年6月までの通算19ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しまして、調査対象地域のハロール河流域既存国営灌漑事業の現状を十分踏まえ、同地域の農村経済の改善という本開発計画の最終目標達成のため、農業開発、灌漑排水施設・道路網改修・改良、水管理・施設維持管理改善、農民組織開発、農業支援組織強化および流域管理を中心にした開発計画を策定致しました。また、本開発計画はフィリピン国既存国営灌漑事業再活性化の先駆的モデル計画を構築することも目的としております。

本開発計画は、技術的、経済的および財務的にも実施の妥当性が高いことが確認され、さらに事業実施に伴って、既存国営灌漑事業が再活性化されることにより、地域経済の活性化および地域住民の生活水準の向上に寄与するものであります。従って、本開発計画の早期実施を提言致します。

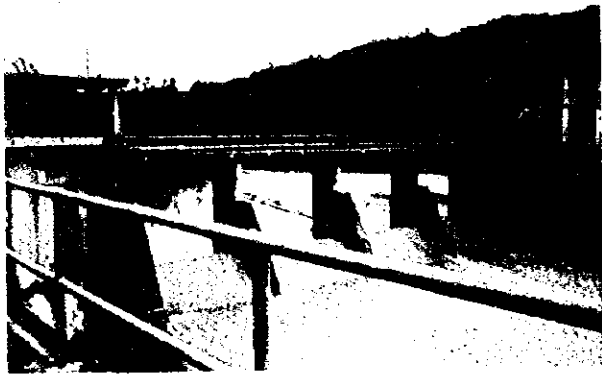
調査団は、この報告書がフィリピン政府の構想する農業並びに地域社会・経済開発計画の推進に寄与するとともに、日本とフィリピン両国間の有効と親善の一層の発展に役立つことを願っております。

終りに、本調査の実施にあたり、ご指導とご高配を賜りました貴事業団並びに作業管理委員会の各位に対し、厚く御礼申し上げます。また、フィリピン政府及び駐フィリピン日本国大使館各位より貴重な御助言と御協力を賜りました。併せて御礼申し上げます。

平成10年6月

ハロール河流域灌漑計画調査団  
団長 秋月 勲





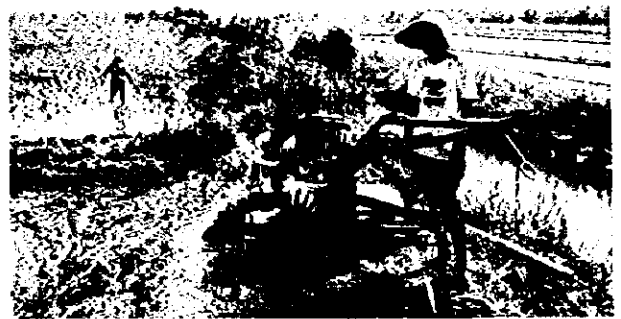
ハローール頭首工 (ハローール・プロパー地区)



幹線水路土流部 (ハローール・プロパー地区)



支線水路ヘッド・ゲート  
(幹線水路／ハローール・プロパー地区)



末端圃場 (ハローール・プロパー地区)



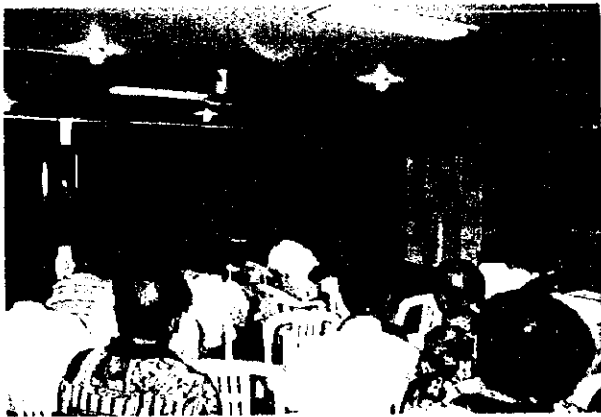
スアゲ頭首工 (スアゲ地区)



幹線水路の末端 (スアゲ地区)



幹線水路の末端  
(ハロール・プロバー地区の幹線水路に  
連結されている。)



郡レベルの公聴会



スアゲ地区での公聴会



聴き取り調査  
(スアゲ地区水利組合)



PRA 風景



# ハロール河流域灌漑計画調査 ファイナル・レポート

## 和文要約

### 第1部 計画の背景

#### 序論

##### はじめに

1. 本ファイナル・レポートは1996年8月8日、フィリピン国家灌漑庁（NIA）と国際協力事業団（JICA）の間で締結された「ハロール河流域灌漑計画調査に係わる技術協力実施細則（I/A）」に基づき作成されたものである。

##### 調査の背景

2. 国営灌漑地区（NIS）の低いシステムパフォーマンスの主な理由としては、1) NIA 及び水利組合（IA）の組織的・技術的脆弱さに由来する不十分な水管理、2) 公平且つタイムリーな水配分を可能にする効率的な水位水量調整施設数の不足、3) 不十分な維持管理予算、4) 排砂施設の欠如と流域荒廃及び台風に伴う土壌侵食を原因とした水路内の堆砂をあげることができる。バナイ島の南東に位置する調査地区内のアガナン、サンタ・バーバラ、スアゲ、ハロール・プロバ―およびハロール・エクステンションの5地区においても適量の灌漑用水が公平かつ適時、確実に配水されておらず、これが両地区の低い農業生産性の主な原因となっている。本調査の基本命題は、上記既存地区のソフトおよびハード両面からの改修・改善案を策定することにより、フィリピンにおける既存国営灌漑地区の将来の再活性化の方向を示す改修・改善モデルとすることである。

#### 計画の背景

##### 国家経済および地域経済

3. 農業部門は、フィリピン国家経済の重要な役割を担っており、1995年にはGDPの21.5%、就業人口の43.4%および輸出額の14.4%を占めている。近年のフィリピン経済は着実な伸びを見せ、1991年から1995年の5年間のGDPは、対前年比でそれぞれ0.6%、0.3%、2.1%、4.4%および4.8%と変化しており、また1人当りのGNPはそれぞれ723ドル、831ドル、826ドル、958ドルおよび1,089ドルと増加している。また1995年の輸出の伸びは29.4%であり、一方輸入の伸びは23.7%だった。

4. 西部ビサヤ地域（第6管区）では、農業およびサービス部門が主要産業であり、1995年には、それぞれGRDPの33.7%および43.5%を占めている。特に農業はこの地方の持続的に生計を維持する最も重要な産業である。近年西部ビサヤ地域の経済成長は停滞しており、1991年から1995年の5年間の経済成長は、それぞれ0.6%、5.7%、4.0%、2.8%および2.0%であった。同年間の農業の年成長率も同様に停滞しており、それぞれ5.3%、7.6%、2.8%、2.0%および2.9%であった。

## 開発政策

5. フィリピン政府は、1993年～1998年の中期開発計画を策定し、“フィリピン2000年”の社会・経済的枠組を示す開発の最終目標および行動計画を樹立した。中期開発計画の戦略として、人材開発、国際競争力および持続的開発をあげており、開発計画の主要目標として、「国内総生産（GNP）の10%近い成長率を達成すること、国民1人当たりの年収入を最低1,000ドルに増加すること、貧困率を約30%までに低減すること」を1998年までに実現することをあげている。同計画では、農村における貧困層の減少が最も重要であると認識されており、その為には、農村の農業生産の改良に力点をおき、付加価値の高い多様化作物の増産をはかろうとしている。

6. 国家中期開発計画を参考に、イロイロ州は、1994年～1998年の中期開発計画を策定した。それによると、2000年には人材開発、平等および社会的公平の面でバランスのとれた持続性のある総合的農業と生産性の高い他産業でビサヤ地域の中心地となる構想を描いている。

7. NIAも国家中期開発計画をもとに、1993年～2002年の10ヶ年計画を策定し、その中で、農村地域の食糧増産と社会・経済開発の為、2002年までに438,000haの新規開発と587,000haの既存地区の修復を全国的に計画している。上記目標を達成するために、その具体策として下記のものがあげられる。

- 1993年全国平均144%であった灌漑作付率を2002年に162%に高める
- 灌漑施設の修復と持続性のある灌漑サービスの質の改良を通して、水利費および他からの収入源の増強
- 維持・管理費を節減する為、施設管理における機能的なNIAと水利組合（IA）の協力体制の確立
- 効率と有効性を改良する為、NIAの制度面の開発

## 第2部 ハロール河流域灌漑計画マスタープラン調査

### 優先計画の評価および選定（マスタープラン）

#### 調査地区の現況

#### 位置および地形

8. 調査地区はパナイ島のイロイロ州に位置しており、地区の北側はドウナス、ランブナオ郡と、西側はレオンおよびマシン郡と、南側はイロイロ市およびギマラス島と東側はバドタック・ピエジョ郡と境界をなしている。調査地区は既存灌漑国営事業の5地区（21,720 ha）と6灌漑拡張地区（8,700 ha）から構成されている。調査地区はハロール河とハロー河という2河川の沖積平野に位置し、地区の大部分は灌漑稲作地帯および天水稲作地帯で占められている。丘陵地帯は小さな起伏と傾斜を持っており、調査地区の北西部境界付近に見られる。起伏地は沖積地帯までにはほとんど広がっていない。



## 人口および社会経済

9. 調査地区の人口を州、管区、全国レベルの人口と比較して示す。

		調査地区	イロイロ州	第6管区	全国
面積	(1,000ha)	42.9	532.4	2,022.3	30,000.0
人口	(1,000人, 1995)	392.2	1,876.0	5,777.0	68,614.2
人口密度	(人/ha, 1995)	4.2	3.5	2.8	2.3
平均家族数	(人)	5.2	5.5	5.5	5.3
人口増加率	(%/年, '90-'95)	2.0	2.1	1.8	2.3

調査地区の人口密度は4.2人/haと州、第6管区並びに全国平均と比較して高い。また調査地区の平均家族数は5.2人、人口増加率は2.0%であり、これは、州、第6管区並びに全国平均とほぼ同様である。

10. 調査地区の農家平均所得は32,400ペソ、平均支出が30,800ペソであり、その収支は非常に少ない。またこれらは、州、第6管区並びに全国平均と比較して低いレベルにある。また調査地区では、農業に従事している割合が64%と、州、第6管区並びに全国平均と比較して非常に高い。調査地区の経済指標は下記に示すとおりである。

指標		調査地区	イロイロ州	第6管区	全国
労働人口	(1,000人)	239	1,200	2,551	28,057
就業人口	(1,000人)	104	666	2,324	25,700
農業部門の割合	(パーセント)	64	43	53	44
就業率	(パーセント)	83	78	91	92
平均所得	(ペソ)	32,400	43,104	47,724	65,186
平均支出	(ペソ)	30,800	37,633	42,671	51,991

## 気候および水文

11. 調査地区内の年平均降水量は、2,100mmと見積もられる。雨期は5月から11月であり、年間降水量の90%がこの時期に降る。平均月気温は、1月の26.0℃から5月の29.1℃に変化する。年平均湿度は81%であり、4月の73%から8~11月の84%と変化している。

各地区の取水地点における流量（1951年～1971年）の平均月流出量を下表に示す。

河川名	(単位：m <sup>3</sup> /sec)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ハロール	42.3	28.2	21.1	20.8	28.4	43.9	65.5	58.6	53.7	79.3	79.5	71.2
スアゲ	6.0	4.2	2.7	2.0	4.6	4.8	8.4	8.0	7.6	11.1	9.6	7.9
ティグム	4.4	2.8	2.2	1.9	2.8	4.0	8.6	6.8	8.3	11.0	10.9	7.0
アガナン	0.98	0.22	0.37	0.59	0.77	1.60	3.56	2.96	2.33	3.98	2.04	1.27

ハロール河流域は、頭首工地点で1,065km<sup>2</sup>の流域面積を持ち、調査地区内の河川の中では、最良の水源地で高い保水力を持っているものと考えられる。アガナン河流域（流域面積：104km<sup>2</sup>）は、頭首工地点の流出量を考えると調査地区内でもっとも悪い状況であると考えられる。スアゲおよびティグム河流域（流域面積：181km<sup>2</sup>並びに193km<sup>2</sup>）は、それぞれの頭首工地点の流出量から考えて、類似した流域状況と言える。

12. 各地区の上流域には、水利権を持たない（不法な）灌漑地区がある（ハロール河：1,420 ha、スアグ河：1,035 ha、ティグム河：259 ha、アガナン河：274 ha）。これ等の地区は、木材等で築造した簡易な堰やポンプを利用して取水している。流域全体を考えた水管理（水利統制）のために、これ等の地区へも正当な、用水の割当を考える必要がある。

13. ハロール河多目的ダム計画の流砂量調査の結果によれば、ハロール河の流砂量は 1.5 mm/km<sup>2</sup>/年である。他に流砂量に関する観測資料がないので、調査用は提案された小規模ダム近辺での河床材料のサンプリングと室内試験を行った。これらの結果もまた補助資料として活用した。さらに最大流砂量率が、100 km<sup>2</sup>以下の流域を持つダムの流砂量推定指数を参考に調査地区内の河川の流砂量は 1.2 mm/km<sup>2</sup>/年と推定した。流域状況の類似性および安全率を見込み、単位面積当りの年間流砂量 1.5 mm/km<sup>2</sup>/年を各小規模ダム地点の設計流砂量とした。

14. NIAにより、提案された小規模ダム建設の可能性を (i) ダム効率（貯水量－堤体容積率）、(ii) ダムの位置、(iii) 流域面積、(iv) 流砂量および (v) 受益地に対する十分な有効貯水量の5項目を考慮して検討した。その結果、全てのダム建設は技術的および経済的見地より実施不可能と考えられる。

### 水理地質

15. アガナン地区の地下水賦存量とその開発ポテンシャルを調査する為、100mの試験井の掘削、揚水試験および25ヶ所の既存井の水位観測から成る水理地質調査を実施した。イロイロ平野の中央部には相当量が賦存しているものの、すでに持続的な開発可能性を越えており、それ以外の地域は十分な水量を賦存していないことが、この水理地質調査で明らかになった。

### 土壌および土地の適応性分級

16. 調査地区の土壌は低地に広がる沖積土壌と丘陵地に広がる残積土壌の2種である。沖積土壌は細かい粘土分を含み、土層が深いので灌漑水田に適している。石灰岩および堆積物を母材とする残積土壌もまた非常に深い土層と細かい粘土分を含んでおり、その表土の排水性は比較的良好である。

17. ハロール・エクステンション地区およびバロタック・ヌエボの開発拡張地区は稲作および換金作物に最適で、他の地区は排水性が悪いため、稲作には適しているが、換金作物にはそれ程適していない。

### 農村基盤

18. 調査地区内の道路網、飲料水供給、電化、公衆衛生、通信施設等の農村基盤施設は、一般的に地方政府により良く維持されているが、道路網、特に農場と市場を結ぶ道路と飲料水供給が農村基盤施設の主要制約条件となっている。

### 農業

19. 最近、イロイロ市と近隣の町では、商業地や住宅地が農用地を急速に侵食している。アガナンとサンタバーバラ両地区の受益地の一部も都市化による土地開発によって既に侵食されている。土地利用調査によると違法な地目転換を含めアガナン地区で 500ha、サンタバーバラ地区で 400haが水田から住宅用分譲地に変更された。既存地区の全面積のうちのおよそ 64%を水田が占めている。サトウキビ畑はハロール・プロバー地区で 440ha、ハロール・エクステンション地

区で850haを占めている。他の地区では、サトウキビは殆ど栽培されていない。サトウキビ畑のほとんどは大地主が経営する農園である。

(単位: ha)

地区名	全面積	水稲	サトウキビ	その他作物*	非農用地
ボム・アロバ	12,930	8,820	440	40	2,650
ボム・スタジョン	5,670	2,620	850	80	1,830
スアゲ	4,280	2,960	50	0	940
アガナン	6,520	4,360	0	0	1,680
ボンバ・バラ	4,820	3,000	0	0	1,490
合計	34,220	21,760	1,340	120	8,590

注 \* : 主にマンゴーとココナッツ

20. 既存地区の作付体系は以下のとおりである。

- (i) 水稲 (雨期) - 水稲 (乾期)
- (ii) 水稲 (雨期) - 水稲 (乾期) - 緑豆
- (iii) 水稲 (雨期) - 水稲 (乾期) - スイカ
- (iv) 水稲 (雨期) - 水稲 (乾期) - 水稲 (三作目)

21. 下表は各地区の受益地での作期別の平均収量を示している。水稲は多肥にもかかわらず平均収量が低い。また、乾期水稲の単位収量は十分な日射量があるにも関わらず、灌漑水不足のために雨期水稲よりも低い。灌漑水不足は低収量の主要な原因である。農業統計局 (BAS) によるとイロイロ州の雨期平均収量は、各地区の収量と同じかやや高い。しかし、その乾期収量は各地区の収量よりも低い。これは共同灌漑事業地区 (CIS) や個人の灌漑地では乾期の水資源の確保が調査地区内よりも困難であることを示している。

地区	雨期作	乾期作
ボム・アロバ	3.40	3.30
ボム・スタジョン	3.70	3.43
スアゲ	3.64	3.41
アガナン	3.56	3.40
ボンバ・バラ	3.86	3.56
イロイロ州 *		
(灌漑地平均)	3.97	3.19

5年間の平均値 (1992 - 1996)

22. 上記の単位収量に基づき、調査地区の現況作物生産量を下表に示す。

	(単位：ha)					
	水稲		緑豆	スイカ	サトウ	計
	灌漑	天水				
既存地区						
ハロー・プロパー	37,010	12,570	49,580	240	400	-
ハロー・エクステンション	13,770	2,720	16,490	40	40	-
スアゲ	15,770	2,320	18,090	60	80	-
アガナン	18,600	3,090	21,690	160	2,000	-
サンタ・バーバラ	17,970	1,180	19,150	80	600	-
小計	103,120	21,880	125,000	580	3,120	-
拡張地区	0	14,850	14,850	-	-	91,400
合計	103,120	36,730	139,850	580	3,120	91,400

### 灌漑・排水システム

23. 新規拡張地区の灌漑開発計画の可能性については以下の通りである。

- (a) 新規拡張地区 (No.1~No.5) への補足灌漑は、低い経済性と技術的問題により新規水資源開発用小規模ダム建設が望めないため雨期でさえも十分でない。
- (b) 新規拡張地区 (No.1~No.5) への重力灌漑は地形的制約から難しく、経済性の点から実現不可能である。
- (c) ハロー・エクステンション地区近郊に位置する新規拡張地区No.6についていえば、地区のほとんどがサトウキビ畑で占められており、包括的農地改革計画 (CARP) 実施の進捗が遅れている地区である。

上記から判断して、新規拡張地区は本開発計画から除くこととした。

24. 灌漑用水は各地区の頭首工から取水されている。ハロー・プロパーおよびハロー・エクステンション両地区は同一の頭首工から取水している。全ての頭首工はOgeeタイプであり、土砂吐は開水路型になっている。ハロー頭首工は部分的に暗渠型の土砂吐を有している。また、サンタ・バーバラ頭首工を除いて、頭首工は高水敷と低水敷を有している。全ての頭首工とも機能しているが、損傷・老朽化しており特にゲートの巻き上げ機構に問題がある。

25. 用水路システムは、通常、幹線水路と支線水路から成る。幹線排水路のほとんどは地区内の自然河川とクリークであり、水利組合によって維持されている支線排水路とつながっている。サービス道路は付帯施設として幹支線水路沿いに設けられており、水路の維持管理および営農用資材・農産物の入出荷等に利用されている。各地区の概要は以下の通りである。

項目	単位	ハロー・プロパー	ハロー・エクステンション	スアゲ	ワタ・バーバラ	アガナン
水源		ハロー河	ハロー河	スアゲ河	ティグム河	アガナン河
受益地	ha	8,820	2,620	2,960	3,000	4,360
認可済水利権	m <sup>3</sup> /sec		29.5	6.0	7.5	8.0
設計取水量	m <sup>3</sup> /sec	13.5	4.0 (Max.12.3)	4.5	7.8	7.3
導水路長	km	2.1	6.3	1.5	4.9	2.8
幹支線水路総延長	km	130.3	43.2	37.8	45.8	47.5
排水路総延長	km	54.4	16.2	18.3	15.4	32.6
分木工数	nos.	261	93	76	136	271
サービス道路総延長	km	47.4	32.4	20.5	42.7	45.0

26. 用水路上の滞砂および附帯構造物上流側に堆積した浮遊物に起因する背水と用水路の過剰掘削等により、水路の適切な水理学的断面が持続されていない。全ての地区において、各分水地点に量水施設が無い為、適切な水管理が行われていない。ヘッド・ゲートの老朽化および不適切な水位調節構造物の設置等により、分木工の設計水位が適切に維持できていない。取水工に沈砂池が設置されていないので、幹線水路に土砂堆積が見られる。サイフォン等の上流に余水吐が設置されていないので、非常時に灌漑用水の放水操作ができない。

27. ハロー・プロパー地区の下流部では、台風により2、3日間湛水するが農地の荒廃には影響がない。スアゲ地区内のザラガ郡とポロタック・ヌエボ郡を結ぶ幹線道路沿いの水田でも排水横断工の欠如による湛水が起こっている。このスアゲ地区の湛水は、ザラガ郡とポトタン郡を結ぶ幹線道路沿いの地形が低くなっている箇所で見られ、同幹線道路の暗渠排水の不良が原因である。

28. 末端灌漑用水路システムは、末端用水路と補足末端用水路から成り、水路は全て土水路で、作期毎に水利組合／農民によって維持作業が行われている。現在、末端用水路は水路上流では灌漑用として、水路下流では排水用として機能している。末端灌漑施設の概要は以下の通りである。

項目	単位	ハロー・プロパー	ハロー・エクステンション	スアゲ	ワタ・バーバラ	アガナン
分木工数	nos.	261	93	76	136	271
平均支配面積	ha	34.0	27.0	39.0	22.0	18.0
灌漑区数	nos.	11	4	4	4	6

### 水管理および施設維持管理

29. 1,000ha以上の受益面積を持つ国営灌漑地区はNIAにより維持管理されており、これ等の国営灌漑地区は管区地方事務所のシステム管理部の直接指揮下にある。現場での維持管理作業は水利組合の協力により、同事務所職員である維持管理担当技師、水管理員、ゲートオペレーターおよび水管理補助員により行われている。

現在、調査地区は水管理および施設維持管理に関して以下に示すような問題を抱えている。

- (i) 適切な量水施設の欠如
- (ii) 受益者に対する不十分な灌漑送配水
- (iii) 予算、技術要員不足および維持管理スタッフへの不十分な訓練に起因する不適切な維持管理作業

- (iv) 低い水利費率徴収率に起因する維持管理費の不足
- (v) 適切かつ実用的な維持管理マニュアルの欠如

水利費徴収については、現在の調査地区内水利費徴収率は20~40%と低く、全国平均の48%を下回っており、十分な維持管理費を確保できない状況にある。

#### 農業支援サービス

30. 農業省 (Department Agriculture: DA) は、国家レベルの営農普及と試験研究の主責務を担っている。州農業事務所 (Provincial Agricultural Office: PAO) は州レベルの農業技術普及活動の調整を、郡農業事務所 (Municipal Agricultural Office: MAO) は郡レベルの農業普及実行の任務を担っている。PAOとMAOは地方政府 (Local Government Units: LGUs) の一部であり、普及活動のための財源は関連する地方政府の予算に依存している。1992年に実施されたDAからLGUsへの農業技術普及部門の移管は、農民への農業技術普及のレベルの低さ、関連する多くのLGUsが財政的問題を抱えていること、郡レベルの普及員の技術力の低さと多様化作物栽培に関する農業技術の欠如等に起因する多くの問題を生じている。

31. イロイロ市にある西部ピサヤ総合農業研究センターが農業省下の地方農業研究活動を担当している。このセンターは、西部ピサヤ地域の基礎的研究と試験を実施しており、作物・土壌システム課、水産システム課および畜産システム課の3課がある。このセンターは、技術的に有能な農業研究員をかかえているが、予算不足により研究用機材、使用農薬・肥料等が適宜購入できない為、適切な研究活動の維持に支障をきたしている。

32. 調査地区における精米容量は年間86,312トンの過剰と計算される。調査地区から生じる新たな生産量78,600トンは既存の過剰容量で十分処理可能である。登録された倉庫での庫腹量は不足している。現地では野積み貯蔵は見あたらないので不足分は登録されていない農家の家屋内、竹製の貯蔵庫でまかなっていると思われる。本事業での初増加量に対して新たに倉庫を準備する必要があり、その量は39,330トンである。

33. 調査地区での農業融資源としては、公式のものが51%、非公式のものが49%とほぼ二分している。公式融資源としては、商業銀行、農村銀行、融資協同組合、更にNGOがある。非公式のものには、農業資機材商人、仲買人・卸、高利貸しがある。商業銀行は農業金融の主要な機関であり、主に十分な担保を有する大地主が利用している。農業資機材商人、仲買人・卸、高利貸しの非公式融資源は、調査地区の農民に最も利用されている融資源である。農民協同組合は、主に土地銀行 (Land Bank of the Philippines: LBP) の農業融資資金を貸し出す小売り銀行である。調査地区では、協同組合開発庁 (Cooperative Development Authority: CDA) に活動中と判定された176の協同組合がある。CDAの記録によるとこれら協同組合の60%が融資協同組合で40%が総合協同組合である。LBPの調査地区での活動中の協同組合に関するデータによると、CDAが活動中と判定した協同組合のわずか20%が、LBPでは活動中と判定されている。

34. 調査地区の初購買を実質的に支配しているのは米商人と精米業者であり、取引量の90%をしめる。農民が収穫直後に初を売る理由として2つの理由が考えられる。第1の理由は、一般の農民が経験している厳しい資金繰りである。これは低い農業生産性と小規模な経営面積が原因している。第2に農民は貯金が無く、借金が多いことである。この2つの原因により、作付け時期に金を借り、収穫時期に借金を返すパターンが一般的になっている。

## 農民組織およびNIA

35. 調査地区の中にはNIAとSEC (Securities and Exchange Commission) によって、35の水利組合(IA)が既に組織されている。水利組合の定款によると、各水利組合はサービス、財務、監査・登録、および会員・教育・訓練の4つの委員会を持っている。現在、水利組合はNIAとの間に2種類の施設維持管理に関する契約をとりかわし、水利費徴収を含む施設維持管理を行っている。1997年現在、35の水利組合のうち32はタイプI(水路維持管理)契約、わずか7水利組合がタイプII(システムの運営と水利費徴収)契約をむすんでいる。水利組合の委員会は上手く機能しておらず、リーダー・シップや管理者能力の不足、組合員の倫理と協力の欠如、水利費や組合費の不払い、公的融資を利用できないこと等が原因して、水利組合の活動が不活発なことが、水利組合のもっとも重大な問題となっている。

36. CDAによると、調査地区内には256の農民協同組合が登録されている。これらの協同組合の内、約21%は組合員に主として作物生産に対する融資を行っている。しかし、ほとんどの農民協同組合は、財務管理の不足、幹部の技術的処理能力の不足、組合員の教育・訓練と倫理の不足、営農資材購入のための小口融資の不足などの問題に直面している。

37. 現在、水利組合の組織と教育・訓練は組織開発担当職員(Institutional Development Officer: IDO)の活動を通してNIAの地区管理事務所が行っている。調査地区内にはハロール・スアゲ地区に4人、アガナン・サンタバーバラ地区に2人の計6人のIDOが任命されている。それぞれのIDOは、5~6つの水利組合、平均で3,630haを担当している。IDOの要員不足と単年度契約雇用であることに加え、調査地区において水利組合強化に重要な総合的、参加型の開発能力が不足している。これらの問題とともに、コンピューター、通信システム等の不足のため、データ・ベース管理も不十分である。

## 流域状況

38. 現在の土地利用、地形、土地形態および政府機関の活動状況等にもとづき、各河川流域の荒廃状況を下表に示すように評価した。

河川流域	土地利用	傾斜	土地形態	侵食	政府活動	全体評価
アガナン	3	3	3	3	3	3
ティグム	2	2	2	2	1	2
スアゲ	2	2	2	2~3	2~3	2~3
ハロール	2	2	2	2	1~2	2

注：荒廃状況の指標は、1は良、2はやや悪い、3は悪いをそれぞれ示す。

アガナン流域は、他の流域に比較してより荒廃している。他3流域の荒廃状況は物理的面の傾斜、土地形態等からみても顕著な差は見られないが、ティグム、ハロール流域での流域管理活動に比べ、政府の貧弱な管理活動しか認められないスアゲ流域では流域荒廃が比較的進んでいる。

## 環境

39. 調査地区周辺において、以下に示すような環境問題が同定された。

- (a) 取水ダム及び水路への堆砂(全ての地区)
- (b) 流域荒廃(全ての地区)

- (c) 不均衡な水配分（全ての地区）
- (d) 季節的な洪水（スアゲ及びハロール・プロパー地区）
- (e) 水質の悪化（スアゲ、ハロール・プロパー及びハロール・エクステンション地区）
- (f) 灌漑事業地区における農地転用（アガナン及びサンタ・バーバラ地区）

## 開発計画

### 計画策定の基本構想

40. 不十分な灌漑サービスは、フィリピン国内における大部分の国営灌漑地区の解決すべき一般的な共通課題である。アガナン、サンタ・バーバラ、スアゲ、ハロール・プロパーおよびハロール・エクステンションの各地区においても適量の灌漑用水が公平かつ適時、確実に配水されておらず、これが両地区の低い農業生産性の主な原因となっている。各灌漑事業地区における解決すべき主要課題は次の通りである。

- (a) 低い農業生産性
- (b) 低い灌漑効率
- (c) 不十分な水管理・施設維持管理と低い水利費徴収率
- (d) 水利組合とNIAの組織上および技術上の脆弱さ
- (e) 地区農民の農業所得上の脆弱さ
- (f) 流域の荒廃

上記の問題に加えて、以下に示す問題も調査地区内で同定された。

- (g) 上流域での不法取水
- (h) 農地転換

41. 調査地区において同定された8つの主課題の内、農地転換、不法取水及び流域荒廃の問題は、計画の持続性に影響を及ぼすものと考えられるので、それぞれに対して何らかの開発手段を考察する必要がある。その概要は以下のとおりである。

#### (a) 農地転換

アガナン及びサンタ・バーバラ地区における更なる農地減少と無秩序な農地転換の拡大を防ぐために、以下のような開発手段の適用が考えられる。

- (i) 既存灌漑施設の改修・改善、水管理と維持管理に関わるNIA職員及び水利組合の技術強化を通じて、アガナン及びサンタ・バーバラ両地区の受益地に、公平で安定した灌漑水の適時な供給を確実にすること、即ちこれは、灌漑システムを再活性化することである。
- (ii) 農民の貧困状況を改善するための灌漑農業開発の実施を通じて、両地区に付加価値の高い多様化作物の導入を図ること。

#### (b) 上流域での不法取水

上流域での不法使用者（農民）は、現在、法的制限なしに河川水を灌漑利用している。これらの不法使用者の灌漑施設は原始的かつ灌漑効率の低いものであるため、結果として河川水を無駄に使っていると言える。流域全体の水管理の重要性を考慮して、以下のような開発手段の適用を提案する。



- (i) 上流域の灌漑施設の改良を通じて灌漑効率を高めること、即ち上流域での河川水の無駄を少なくすること
- (ii) 上流域利用者の権利を法的に認可するため、これらの灌漑地区に水利権を与えること

将来的には、上述した灌漑施設の改修は、NIAと州政府の指導の下で、新規の共同灌漑事業（CIS）として実施されることを提案する。共同灌漑事業では、一定必要量の灌漑水だけが取水されることになり、それを基に、調査地区の水収支バランスを評価する事になる。

(c) 流域管理

一般的に、河川流況を安定し、流砂量を減少させ、計画の持続性をはかり、大きなその効果を得ることを目的とする流域修復とその適切な管理計画には、多大な投資と長い年月を必要とする。この点を考え、流域の荒廃に関する課題には次の様な開発方針で取り組む。

- (i) 短期計画として、地区内の水路の堆砂を防止するため幹線水路始点に沈砂池を設置する
- (ii) 長期計画として、流域内の傾斜地に持続性のある畑地農業を広め、社会林業プログラム等の植林計画を促進し、代替エネルギー源および共同林地を開発する

上記短期計画は、本計画の第一段階として実施し、長期計画はNIAおよび天然資源省への勧告として取纏めることとする。

42. 国営灌漑事業地区の共通の課題に対処するため、以下に示す事業が世銀の援助によって実施され、または現在、調査地区の5地区において実施されている。

- The First Irrigation Operation Support Project ( IOSP I )
- The Second Irrigation Operation Support Project ( IOSP II )
- The Water Resources Development Project ( WRDP )

これらのプロジェクトは農業生産（主として米生産）を増大させ、小農民の所得と雇傭機会を拡大し、農村の貧困軽減に貢献するため、国営灌漑事業の運営効率を改良・持続させることを目的としていた。しかしながら、これらのプロジェクトは全国規模で実施され、フィリピンの全ての国営灌漑事業を対象としていたので、各々の国営事業に対するプロジェクト予算は制限された。事実、各地区では小規模な改修工事と堆砂除去作業がIOSP IとIOSP IIで行われたにすぎない。そのうち、予算の大半は灌漑水路の堆砂除去作業に使われた。ハロール・プロパー地区の灌漑施設改修・改良工事はWRDPの資金を使って1998年から開始されるが、予定されている予算はおよそ29,500千ペソ（1,032千ドル）に制限されている。このような状況を考えると、これらのプロジェクトは調査地区の抱える低い農業生産性と灌漑効率と言った基本的な課題を解決するには至っていない。

提案された小規模ダム建設計画案および拡張地区灌漑計画案が主として技術的考察により本開発計画より除かれたので、限られた既存受益面積内で、農業生産性、特に水稻の単位収量を最大にするような農業開発が本調査の主要命題となる。これは、既存の水を最大限有効利用出来るようなシステムの灌漑効率を向上させることより達成出来るものと考えられる。前述した地区の抱える課題に対処し、上記目標を達成するために、次のような計画案が必要となる。

- 農業生産性、特に水稲の単位収量の増大に重点を置いた農業開発案
- 限られた水を最大限に利用出来るよう灌漑効率の向上を目的とする既存灌漑施設の改修・改良案
- 灌漑効率の向上を通して限られた水の最大限利用、改修・改良された施設の適切な施設維持管理、水利費徴収改善等を目的とする NIA および水利組合の水管理・施設維持管理改良・強化案
- 水利組合による灌漑システムの一部運営管理を通して水管理・施設維持管理の持続性を高める事を目的とする水利組合および NIA の組織強化案
- 地区農民の所得向上を目的とする農業開発計画の効果的实施を支援することを目的とする農業普及、農業金融、収穫後処理施設、流通、開場と市場を連結する道路網を含む農村基盤等の農業支援サービス改良・強化案
- 河川流量の安定、流砂量の減少および計画の持続性を目的とする流域管理計画案

既存国営灌漑地区を再活性化し、農業生産性を最大限増大させ、地区農民の所得向上を図り、それによって地域経済を改善するためには、上記計画案の総合的実施をはかる必要がある。

#### 灌漑農業開発計画

43. 水稲を基本とする作付計画が、調査地区内の現況作物および天候・土壌条件を考慮して樹立された。提案された作付計画を以下に示す。

	作付面積(ha)				
	ローネ・アロパー	ローネ・エクスパンション	スアグ	アガナン	ワオバーバラ
雨期灌漑水稲	8,820	2,620	2,960	4,290	2,960
乾期灌漑水稲	8,820	2,620	600	500	800
乾期天水水稲	0	0	610	900	300
野菜	0	0	0	200	300
多年生果樹	0	0	0	70	40
合計	17,640	5,240	4,170	5,960	4,400
灌漑面積	8,820	2,620	2,960	4,360	3,000
作付率(%)	200	200	141	137	147

44. 作物の計画収量は、社会経済調査による灌漑条件が良い優良農家の事例、関連する郡農業事務所長の意見、イロイロ市における収量データなどを参考に推定した。

関連する郡農業事務所長の短期目標収量	5.5-6.3ton/ha
ギントン・アニ計画の灌漑水稲の目標収量	5.0ton/ha
フィリピン先進地域の灌漑地区現況収量	4.9-5.3ton/ha
イロイロ市豊作年における平均収量 (1993年10月~12月)	4.83ton/ha
高収量品種の収量のポテンシャル	7.00ton/ha
地区内で MOA が行っている展示圃の収量	4.8-5.5ton/ha

作物/状態	計画収量 (ton/ha)
雨期灌漑水稲	5.0
乾期灌漑水稲	5.0
灌漑ナスビ	6.0
灌漑マンゴー	4.0

事業を実施した場合の作物生産量は、作付面積と計画収量から求められる。総生産量は、切が179,560ton、野菜3,000ton、果実440tonとなる。純増産量は、切が42,520ton、野菜が3,000ton、果実が440tonとなる。

#### 灌漑・排水施設改善計画

45. 灌漑・排水施設改善計画は、頭首工の改修、26 km のフィーダー水路の追加、アガナン地区を除く4地区へ72 km の水路ラインが実施、各幹線水路起点に沈砂池の新設を含む水路および付帯構造物の改修・改良、約150個の分水工の設置、35箇所のファーム・ポンドの新設、各ヘッド・ゲートおよび分水工に対する量水施設の設置等である。

46. 台風や豪雨によるハロール・プロパー地区下流部の洪水被害はそれほど大きくないので、特別の洪水処理対策案は提案しない。唯、ハロール・プロパー、スアゲ地区間の国道の既存暗渠の流下能力不足および排水暗渠数の不足等による洪水被害を改善するため、暗渠、橋梁、排水路の追加工事が提案された。

47. 農村道路の開発方針は、農地・市場道路網を強化するために既存のNIAのサービス道路の改善、既存農村道路の補修および農村道路、橋梁・横断構造物の追加によって連結システムを円滑にすることである。

#### 水管理・施設維持管理計画

48. 適切な水管理・施設維持管理のため、次の改善・強化案が提案される。

- (i) 各取水水門、ヘッド・ゲート、および分水工に量水施設を設置し、測定精度を確実にするため定期的な補修の実施
- (ii) 効果的な水管理のためコミュニケーション・システムを利用した現場データの収集および施設操作のモニターを目的とするモニタリング・システムの開発
- (iii) 実用的で利用しやすい施設維持管理マニュアルの作成とそれを使用しての施設維持管理職員の訓練
- (iv) モニタリング・システムを効果的に利用するため、コミュニケーション・システムの設立および車輛・バイクなどの供給

49. 現在の水利費徴収システムを改善するため、次の案が提案された。

- (i) タイプII契約の実施を促進し、水利組合員間での信頼関係の向上、農民の維持管理業務への参加の機会、NIA維持管理費の削減とNIA現場職員の業務量の適正化、水利組合の活動資金獲得の機会等をはかる。
- (ii) 適正な記録管理と水利費請求・徴収書類の作成
- (iii) NIA水利費請求事務員、水利組合経理担当および水利費徴収員のための訓練・研修
- (iv) 水利費不払いに対する罰則率の改善
- (v) 水利費徴収業務に対する水利組合への報酬の増大

#### 農業支援サービス改善・強化計画

50. 農業開発の目的を成功裡に達成するため、下記に示すような農業支援サービスの改善と強化が必要である。

(a) 農業試験研究および農業普及

- 1～2の分水工を単位とした30～40の組合員からなる農民グループの組織化、および展示圃において郡農業事務所（MAO）の現場普及員による農民グループに対する営農技術の研修・訓練、
- MAOの普及員と現場農業普及員に対する研修・訓練、
- MAOの普及活動に必要な交通手段の改善と水利組合との通信施設の整備。

(b) 農業金融

- 未返済融資の償還も考慮したローン再構築プログラムの確立、同時に新規生産活動のため借入者による融資更新の承認
- 融資のスクリーニング、評価、モニタリングに関して、農民協同組合の財務的・技術的能力に重点をおいた強化
- 協同組合の融資サービスの拡大

(c) 市場および収穫後処理

- 協同組合や水利組合による水稲のグループ売買および加工
- 適切な収穫後処理施設と運搬車両、活動資金の蓄積、および市場情報に適合した能力の強化

農民組織およびNIAの強化計画

51. 農民組織強化計画では、①水利組合及びTSAGレベルでの4常設委員会の活性化、②継続的教育プログラムの開発、③データ管理システムの開発、④水利組合事務所の建設等の活動を通じて、アガナン灌漑地区を除いた4灌漑地区における水利組合の組織的脆弱性の改善を図ることを構想している。上述した活動は、水利組合が現存の維持管理契約（タイプⅠ及びタイプⅡ契約）を円滑且つ持続的に実施すること、並びに将来的には灌漑システムの一部運営・維持管理への移管を促進させることを可能ならしめるものである。水利組合の組織強化が達成された後には、各水利組合は、灌漑システム全体の効率的な水管理・維持管理を達成するために、灌漑地区毎に水利組合連合を結成することを計画する。

52. アガナン地区における組織強化計画は、既存の6水利組合からなる水利組合連合（ARFIA）が、現在の収穫後処理施設を持続的且つ最大限に有効活用できるようにすることに重点を置く。この水利組合連合の強化活動には、① Quedancor ローンのような公的資金へアクセスする機会の増加、②資金積立等による資金源の多様化の促進、③施設利用に関する割当制度の導入、④グループ活動の推進を通じた施設使用料金の削減、⑤ARFIA組合員の研修・訓練の実施、⑥精米・流通事業の推進を含むものである。

53. 各地区の既存農民協同組合の組合員は、ほとんどが水利組合員であることから、組合員への農業金融融資の再開を目的として、農民協同組合の再建を図る。この再建される農民協同組合は、水利組合員の農業所得を向上させることを目的に、農業資機材の共同購入、初の商品共同購入・販売、初の商品等の機能を持つものとなる。既存農民協同組合が存在しない地区では、婦人サービス協同組合（WSC）を設立し、農民金融へのアクセスを可能にする。

54. 調査地区におけるNIAの組織的問題点を考慮して、NIAの組織強化を図ることを目的に、

① NIA の組織開発担当職員 (IDO) の訓練、②ポトタンにある NIA 管区トレーニング・センターの改修、③研修及び交通・通信システムの改善のために必要な機材の調達、④水利組合および NIA 職員への研修・訓練と技術的アドバイスのためにコンサルタントや NGO による技術的支援 等からなる活動を行う。特に、NGO は水利組合の組織強化、農民協同組合の再建及び婦人サービス協同組合の開発に重点をおいて活動を行う。

## 流域管理計画

55. 流域荒廃に係る主要課題は、地域住民の繁栄に係る環境への負の影響に対する彼ら自身の関心の低さである。従って、流域管理計画は植林等の物理的側面だけでなく、地域住民の生活向上を計り、そして現在、生計を立てることだけに注目している住民の目を、再び天然資源に向かせることを目的に、社会・文化的のみならず経済・財務的側面を含むものとする。社会的、文化的小および経済的側面からの開発方針は、関係機関の調整機能の強化、住民の組織化と社会・農村開発支援、教育・訓練、普及等である。また技術的アプローチとして、土壌保全、アグロフォレストリー、代替エネルギーの開発等である。

## 事業実施に伴って発生が予想される環境問題

56. 発生が予想される 5 つの環境インパクトを選定した。

### (1) 農業による健康障害

事業実施により作付け率が向上し農業の利用が増加する。地区内では直播が水稻作付の主流となっており、将来においても除草剤を使用することになる。ほとんどの農家は農業の使用経験を持っているが、農業の取り扱いを間違ったり使用済みの容器を適切に廃棄しない場合健康生涯を起こすことがある。計画を実施する際に農業普及員を通じて農業の適切な取り扱い方法や使用方法を農家に指導すれば、そのような事故は減少するであろう。

### (2) 下流域の水質悪化

現在、計画地区では農業の使用量が多いにもかかわらず、その汚染による環境問題は出ていない。計画における農業使用量はわずかに増加するものと予想され、農業による水質汚染を最小限にするため適切な薬剤を適切な方法で使用することを推奨する。一方、肥料の使用量も計画では増加し、排水や地下水への養分の負荷は高まるものと予想される。したがって、計画地区の下流にある水域生態、特に養魚池に影響があるものと考えられる。水質汚染を最小限にとどめるために適切な耕種法を使用する必要がある。それらは、i)適切な水管理、ii)適切な営農資材の使用、iii)コンポストや緑肥の投入、iv)直播から移植への転換、v) I P M (Integrated Pest Management) の導入、である。

### (3) 農地の減少

計画ではファームポンドを建設することになっているが、これによって潰れる農地はあまり大きくはない。また、ファームポンドは乾期の灌漑用水を補い、作物の安定生産を図るものである。この点で、ファームポンドの建設による影響と効果は十分に引き合うものである。しかしながら、ファームポンドに転換する農地を所有あるいは耕作している農民には十分にその補償を支払うことが必要である。

### (4) 農家所得と地域経済への効果

計画によって農家の収入はかなり増加する。これは耕種法の改善によって十分に実現可能である。農業開発計画では目標達成時に水稻収量が 5 ton/ha となるものと推定しており、

現況収量から50%程度増加するものと想定した。さらに、集約的な農業は農業労働者の雇用機会を増加させる。このような労働機会と作物生産の増加は収穫後処理や営農資材の投資など、他の部門に効果を波及させる。また、建設工事は効果的な需要を生み、地域や国家経済を拡大することになる。

#### (5) 地下水過剰利用の軽減

計画地区では浅井戸による地下水の汲上げが広く行われており、乾期には地下水を過剰に汲み上げている地域もある。また、浅井戸もポンプも増加傾向が続いている。もしこの状況が将来も続けば、地下水位が低下し、乾期に飲料水の供給に不足が生じ、海岸に近い地域では塩水の進入が起こるであろう。計画の実施に伴い、それぞれの灌漑地区で適切に灌漑用水を供給することにより、過剰な地下水の汲上げが防止されると見込まれる。

### 各地区の評価と優先事業地区の選定

57. 既存の5地区の改善・強化事業は、i) 灌漑・排水施設改修、農道整備に係る土木工事、ii) 農業普及及び組織強化に必要な施設整備事業（水利組合事務所及びNIA 訓練センターの建設と農業普及及び組織強化のために必要な機材調達）、iii) 農業普及及び組織強化のための教育・訓練並びに技術的支援からなる。

頭首工を含んだ灌漑排水施設の改修・改良計画の概要は以下に示すとおりである。

- 約72kmに亘る幹線水路ライニング
- 土水路の整形
- 26kmの二次水路の追加建設
- 頭首工の修復
- 防塵施設の導入
- 沈砂池の建設
- 約150箇所の新規分水工の設置
- 約35箇所の農業用貯水池の建設（アガナン及びサンタ・バーバラ地区）

水利組合及びNIAの組織強化のための施設整備計画は、i) 水利組合事務所の建設、ii) アガナン・サンタ・バーバラ管理事務所内の訓練センターの建設、iii) ハロール・スアゲ管理事務所内の訓練センターの改修からなる。これらの施設は、組織強化に必要な輸送手段の改善と通信施設の設置を含むものである。

農業普及と組織強化計画は、i) 水利組合員及び農民への研修、ガイダンスの実施と情報等の配付、及び展示場の視察、ii) NIA 職員、市及び郡農業局職員、農業普及員並びに農業技術者への研修実施が考えられる。

58. 1997年3月の物価水準をもとに、総事業費は1,867百万ペソと算定された。その内訳はハロール・プロバー地区の888百万ペソ、ハロール・エクステンション地区の435百万ペソ、スアゲ地区の167百万ペソ、アガナン地区の190百万ペソである。これらの費用は、i) 土木工事費、ii) 土地取用費を含む技術及び管理費、iii) 維持管理用機材調達費、iv) 農業普及機材調達費および収穫後処理施設費、v) 数量・物価予備費から成る。

59. 本事業は、事業費が多額なこと、及び事業面積が広範囲に亘ることを考慮して、3段階に分けて実施される。なお、それぞれの地区の優先順位は、後述する選定基準に基づいて決定する。

60. 経済的内部収益率は10%から22%であり、5地区の中で、アガナン地区が最高の22%、ハロール・プロバー地区が18%、スアゲ地区が16%、サンタ・バーバラ地区が15%、ハロール・エクステンション地区が10%と算定される。

61. マスタープラン調査の実施を通じて得られた結果を基に、以下の5つの選定項目を適用し、優先事業地区の評価と選定を行う。なお、本計画地区においては、プロジェクトの存在を左右する程の緊急性を有する問題は存在しなかったため、選定項目としてはあげていない。

- (i) 灌漑事業地区の再活性化のモデルとしての効果
- (ii) 事業規模と灌漑システムとしてのまとまり
- (iii) 事業の持続性を左右する基本問題の賦存度
- (iv) 環境への影響の有無
- (v) 農地改革 (CARP) の進捗状況

62. 上記の5つの選定項目の重要性は、それぞれ等しいと考えられる。従って、これらの評価結果(得点)は均等な得点配分の基で、加算・評価(順位付け)することとする。既存5地区についての評価結果の要約は下表に示すとおりである。

選定項目	アガナン	サンタ・バーバラ	スアゲ	ハロール・プロバー	ハロール・エクステンション
<b>1. 再活性化のモデル効果</b>					
(1) システムの老朽化	1	3	3	3	3
(2) 水利費徴収率の低さ	3	2	2	3	2
(3) 不適切な水管理及び維持管理	2	2	3	3	3
小計	6	7	8	9	8
<b>2. 事業規模及びプロジェクトのまとまり</b>					
	2	1	1	3	1
<b>3. 事業の持続性を左右する基本問題</b>					
(1) 農地転換の影響	1	1	3	3	3
(2) 流域荒廃の影響	1	2	1	2	2
(3) 上流域の不法取水の影響	3	3	1	2	2
小計	5	6	5	7	7
<b>4. 環境への影響</b>					
	2	2	3	2	2
<b>5. 農地改革 (CARP) の進捗</b>					
	1	1	2	3	1
合計	16	17	17	24	19
内部収益率(%)	22	15	16	18	10

63. 上表に示すようにハロール・プロバー地区に高得点(24点)が与えられ、次いでハロール・エクステンション地区(19点)であった。これらの地区の事業計画の内部収益率はハロール・プロバー地区で18%、ハロール・エクステンション地区で10%であることより、ハロール・プロバー地区を優先地区として選定した。

また、スアゲ地区は、ハロール・プロバー地区と次の点で密接に関連していることより、両地区の適切なシステム確立の為、スアゲおよびハロール・プロバー両地区は、同時に総合的な修復・改良を行うことが望ましいと考える。

- スアゲ地区の灌漑水路は、ハロール・プロバー地区の幹線水路につながっている
- スアゲ地区とハロール・プロバー地区の境界線に沿って走るザラガーボトタン間の国道

に付帯する排水施設が貧弱なため、スアグ灌漑地区の最下流部で洪水被害が発生している。

従って、本計画ではハロール・プロパーおよびスアグ地区を、優先的に事業を実施する地区（優先地区）として選定した。

また、アガナン地区で日本の無償援助により建設された収穫後処理施設を、最大限に利用することもプロジェクトの優先事項の一つである。このためフィージビリティ・スタディでは、施設を運営・管理するアガナン水利組合連合に対して、当地区に適した以下のような具体的改善計画を策定する。

- 明確な維持管理計画／手順の確立
- 水利組合連合の能力の向上

## 結論および勧告

### 結 論

64. フェーズⅠ調査において次の事項が明らかになった。

- (a) 小規模ダム建設計画および拡張地区灌漑計画案は、主として技術的および社会的考察により、本開発計画案より除外された。
- (b) その代りに、各地区の限られた既存受益面積内で、農業生産性、特に水稻の単位収量を最大にするような農業開発が経済的に有効であることが判明した。
- (c) 調査地区内の抱える主要課題に対処し、開発目標を達成するために、次のような計画案が必要となる。
  - 農業生産性、特に水稻の単位収量の増大に重点を置いた農業開発案
  - 限られた水を最大限に利用出来るよう灌漑効率の向上を目的とする既存灌漑施設の改修・改良案
  - 灌漑効率の向上を通して限られた水の最大限利用、改修・改良された施設の適切な施設維持管理、水利費徴収改善等を目的とするNIAおよび水利組合の水管理・施設維持管理改良・強化案
  - i) 水利組合による灌漑システムの一部運営管理を通して水管理・施設維持管理の持続性を高め、ii) 農民協同組合の再建・強化および婦人サービス協同組合の設立を通して水利組合員の財務基盤の強化を図り、iii) NIAの組織・技術能力を向上させることを目的とする、水利組合およびNIAの組織強化案
  - 地区農民の所得向上を目的とする農業開発計画の効果的実施を支援することを目的とする農業普及、農業金融、収穫後処理施設、市場、圃場と市場を連結する道路網を含む農村基盤等の農業支援サービス改良・強化案
  - 河川流況の安定、流砂量の現象および計画の持続性を目的とする流域管理計画案

65. 事業評価の結果によれば、調査地区の5地区の灌漑農業開発は、技術的に可能であり、経済的内部収益率が10%から22%であることから経済的に妥当である。ハロール・プロパーおよびスアグ地区が優先地区として選ばれ、フェーズⅡ調査で、そのフィージビリティ調査が実施される。

66. アガナン地区で日本の無償援助により建設された収穫後処理施設を、最大限に利用するこ



ともプロジェクトの優先事項の一つである。フェーズ II 調査でアガナン水利組合連合 (AFRIA) の具体的改善計画を策定する。

## 勸告

67. 本計画は下記の3段階に分けて、できるだけ早急に実施することを勧告する。

- (i) 第1ステージ : ハロール・プロパーおよびスアゲ地区
- (ii) 第2ステージ : サンタバーバラおよびアガナン地区
- (iii) 第3ステージ : ハロール・エクステンション地区

68. 上流域の不法水使用者(農民)の灌漑施設は原始的かつ灌漑効率の低いものであるため、結果として河川水を無駄に使っている。流域全体の水管理の重要性を考慮し、NIA および郡政府の指導のもとに、これ等の施設を共同灌漑事業として改修・改良し、法的に認可し、これ等の地区へ水利権を与えることを勧告する

69. 現在プログレスが遅れている特にハロール・エクステンション地区の包括的農地改革計画(CARP)の促進開発を事業を成功裡に進めるため勧告する。

## 第3部 選定優先開発計画地区のフィージビリティ調査

### 計画地区の現況

#### 位置及び人口

70. 計画の対象地区はハロール・プロパー地区及びスアゲ地区である。地域は北がワロルダム計画地点に、西がミマ郡に、南がゾマンガス郡とザラガ郡に、東はバロタックスエボ郡に囲まれており、中心はイロイロ市の北36kmにあるポトタン郡である。1995年の計画地区78村の人口は89,075人、人口密度はha当たり7.5人であり、この人口密度は州の平均の2.1倍である。この高人口密度は三つの社会経済的要因で説明できる。つまり、居住あるいは移動してくる多数の農業労働者の存在、約1.5haに過ぎない小さい土地所有規模、更に、多重世帯の存在である。多重世帯は戸主世帯以外に戸主の両親と戸主の子供の世帯を含んでいる。尚、計画地域の平均世帯規模5.3人は、州平均の5.5人よりも小さい。

#### 農 業

71. 両地区の灌漑面積は、ハロール・プロパー地区が8,820ha、スアゲ地区が2,900haである。おもに土地利用の変更によって、ハロール・プロパー地区で6ha、スアゲ地区で58haの灌漑面積がNIAの公表データよりも減少している。

72. 計画地区内の総農家数は、現在、両地区合わせて、灌漑用水を受けていない潜在受益者1,140戸を含め、ハロール・プロパー地区が5,900戸、スアゲ地区1,950戸の合計7,850戸と推定される。土地を持たない農場労働者は4,980戸と推定される。平均経営規模は両地区ともに1.5haである。土地所有形態別では、自作農(Owner-cultivator)が40.0%、定額小作農(Lease-holder)が28.4%、分益小作農(Share-tenant)が31.6%を占めている。計画地区内の分益小作は、一般に伝統的な小作料システムで行われており、収穫された初めわずか10%を小作が受け取るにすぎない。一方、定額小作は水稲1作当たり、約630kg/haを地主に支払う。包括的農地改革計画(Comprehensive Agrarian

Reform Program: CARP)のもとでは、このシステムは違法であり、小作農の保護のためにこのような小作システムを改善する必要がある。

73. 計画地区では下記の作付体系が採用されている。

- (a) 灌漑水稲 — 灌漑水稲
- (b) 灌漑水稲 — 休閑
- (c) 乾田播種灌漑水稲 — 灌漑水稲
- (d) 天水水稲 — 天水水稲 (または休閑)

さらに、第3作として水稲、スイカ、緑豆などが作付されているが、その面積はわずかである。第3作水稲は、浅井戸と灌漑期間終了前のシステムの水を利用して灌漑している。スイカは水田内の掘抜き井戸の水を汲上げて人力で灌漑している。緑豆は、乾期水稲の収穫後に耕起を行わないで残留土壌水分を利用して栽培されている。灌漑水稲の作付率はハロール・プロバー地区が125%であるのに対し、スアゲ地区はやや高く152%となっている。

74. 各地区の灌漑作水稲の平均単位収量をNIAの過去5年間(1992年から1996年)の資料から下記のように推定した。

地区	(単位: ton/ha)			
	平均単収 (5年間)		範囲	
	雨期	乾期	雨期	乾期
ハロール・プロバー	3.40	3.30	2.67 ~ 4.09	2.33 ~ 3.74
スアゲ	3.64	3.41	2.68 ~ 4.43	2.79 ~ 3.81

天水作水稲の単位収量は2.24ton/haと推定される。スイカと緑豆の単位収量はそれぞれ、4ton/ha及び0.4ton/haと推定した。これを基に計画地区の水稲の生産高はハロール・プロバー地区で49,870トン、スアゲ地区で17,910トンと推定される。スイカと緑豆の生産高は両地区あわせて、480トンおよび300トンと推定される。

#### 灌漑排水

75. 大半の取水門は、手動運転巻き上げ方式となっており、運転時に巻き上げケーブルに機械的問題がある。水門の手動運転方式とケーブルの機械的問題は水門の適正運転管理に影響を与えている。

76. 両地区の幹線水路網は、ハロール・プロバー地区が1幹線水路と28支線水路、スアゲ地区が1幹線水路と9支線水路からなっている。水路の総延長は、ハロール・プロバー地区が121.3km、スアゲ地区が40.9kmと推定される。両地区のすべての水路は次のような技術的問題点を抱えている：(i) 水路堤防が低いことおよびヘッド・ゲートや分水工における不適切な水位操作による背水によって、いくつかの水路断面で灌漑水がオーバーフローすること、(ii) 水路の堆砂と不法分水工設置による堤防の破壊。これらの問題は、適切な維持管理能力の不足と不法な分水工によって、適切な配水操作に悪影響を及ぼしている。

77. 既存の付帯施設は、ヘッド・ゲート、分水工、水位調整構造物、サイホン、水路橋、カルバート、落差工等である。ヘッド・ゲートは、スアゲ地区に9箇所、ハロール・プロバー地区に24箇所ある。パーシャル・フルームは量水施設として、いくつかのヘッド・ゲートより下流側に設置されている。しかし、パーシャル・フルームはすべて、機能しておらず、また操作が複雑な

ため利用されていない。分土工は、スアゲ地区に70箇所、ハロール・プロバー地区に246箇所ある。分土工の大半は、ダブル・ゲート型である。かなりのゲートはすでにひどく壊れており、いくつかは部品がない。灌漑水流量の管理とモニタリングは、いずれの分土工でも行われていない。

78. ハロール・プロバー地区内に2カ所の既設のポンプ灌漑プロジェクト (PIP) があり、その合計受益面積は約180haと推定される。ポンプ灌漑プロジェクトは、地区の末端地域の補助的灌漑を目的としている。その水源は、ハロール河とヘリクオン川からの排水である。一方、スアゲ地区に約80箇所、ハロール・プロバー地区に約600箇所と多くの浅井戸があり、浅層地下水は灌漑の補助水源となっている。浅井戸灌漑の面積は、スアゲ地区が約140ha、ハロール・プロバー地区が1,200haと推定される。

79. 主要な排水路網は、スアゲ地区のハピアン川、ハロール河、ドゥマンガス川の3つの河川を含む11の自然河川/排水路である。両地区内の主要排水路の総延長は、約90kmと推定される。河川の氾濫はポトタン、ポトタンーパロタック・ヌエボ間、およびザラガーパロタック・ヌエボ間付近の国道に沿って生じる。ポトタン付近の洪水の主要原因は地形的に低いことと既存暗渠と排水路の流下容量不足に起因している。その他の国道に沿って発生する氾濫は、国道に建設したクロス・ドレインの閉塞が原因となっている。またハロール・プロバー地区では、ポトタンーパシ間の国道橋での河川断面の流下能力不足によるせき上げ背水が発生している。これらの氾濫は2～3日間継続すると報告されている。同様に、ザラガーパロタック・ヌエボ間の低地帯灌漑地区もせき上げ背水に影響されている。このせき上げ背水は高潮や雨期間の大雨により発生する。

80. 灌漑水路のサービス道路は(i) 灌漑施設の管理道路として、(ii) 両地区の圃場と市場を結ぶ道路として、2つの機能を果たしている。道路の総延長は、スアゲ地区内が約36km、ハロール・プロバー地区内で約112kmである。道路断面のほとんどは、舗装を含めて壊れている。雨期間に通行不可能な壊れた道路の延長はスアゲ地区で約31km、ハロール・プロバー地区で約73kmと推定される。

#### 水管理および施設維持管理

81. ハロール・スアゲ管理事務所は、事務課、技術課、経理課で構成され、自主的に機能するようになっている。灌漑システムにおいて、受益面積は、通常概ね700～900ha毎の灌漑区に分かれており、灌漑区レベルでの施設の運営・維持管理は1人の水管理員と2～3人の水管理補助員によって行われている。これらの現場職員は、各灌漑システムを担当している維持管理担当技師の監視下にある。現状では、水管理員と水管理補助員は、灌漑区レベルの施設の運営・維持管理以外に担当の灌漑区での水利費の徴収も行っている。

82. 頭首工およびそのゲートの維持管理はゲートオペレーターによって行われている。取水流量、降水量、頭首工地点の河川水位・洪水位の記録も彼の責任であるが、取水流量は適正な量水施設が無い場合、信頼性のある記録が取れていない。幹線・支線水路上の水量調節構造物およびゲートの維持管理は水管理員と水管理補助員によって行われているが、現在、水路内の流量、水位等は記録されていない。幹線・支線水路の維持管理は、水管理補助員と水利組合(タイプI契約)によって行われている。水路のシルト除去作業頻度は極めて低い。末端水路等の末端施設の維持管理は、分土工区(TSA)毎に行われており、水利組合の分土工区グループ(TSAG)もしくははその他個別農民が直接行っている。地区によってはNIAとの維持管理に関する契約がなく、水利組合員および農民間での明確な分担もないことから実施されていない場合もある。現地調査で実施された施設インベントリ調査によると、4分の1の末端水路が維持管理されていない。

83. ハロール・プロパー地区とスアゲ地区における1992年から1996年の5年間の平均水利費徴収率はそれぞれ28%および34%であり、全国平均の48%（1995年）よりも低い。

#### 農民組織およびNIA

84. 計画地区内には、ハロール・プロパー、スアゲ地区それぞれに15と5つの水利組合があり、総組合員数は3,785農家である。これらの水利組合はそれぞれの分水工区グループ(Turnout Service Area Group: TSAG)の理事からなる評議会(Board of Directors: BOD)によって運営されている。BODは現在の常設委員会が機能していないため、19の水利組合がタイプI契約、わずか4つの水利組合がタイプII契約を実施しているにすぎない。タイプI契約を実施している19の水利組合のうち、14の水利組合は組合員が自分達の農作業に忙しいため水路維持に非組合員を雇用している。タイプII契約の4つの水利組合は水利組合が水利費を徴収する場合と、NIAの水利費徴収員(水管理員と水利管理員助手が兼務)が徴収している場合がある。NIAの水利組合幹部に対するトレーニングは限られている。水利組合員の組合活動への参加が少ないことは、教育・訓練の不足と組合活動の目的が不明瞭なことに起因している。

85. 水利組合とのコンサルテーション・ミーティングにおいて、現在の水利組合の脆弱な組織と維持管理に関する技術は、水利組合と農民の貧しい財務状況と組合の活動とその活動から受ける恩恵が不明瞭なことにあることが明らかになった。また、計画地区内にある既存の15の農民協同組合は組合員に農業融資を行っている。これら組合員の約30~90%は水利組合員でもある。彼らは、未返済ローンのため土地銀行からの追加融資を受けられない状況に置かれている。従って、多くの水利組合員は高金利の仲買人や営農資材供給業者からの融資を利用せざるを得ない状況下におかれている。

86. ハロール・スアゲ地区管理事務所の4名の組織開発担当職員(IDO)の責務は、水利組合の組織化とその機能強化を行う事であり、各組織開発担当職員が3組合から7組合の面倒をみている。彼等はハロール・スアゲ地区管理事務所の予算で雇用する単年度契約職員である。また、組織開発担当職員は水利組合への農業支援サービス等に関して、他の政府関連機関との総合的共同活動の実施・運営に関する教育・訓練を受けていないので、その方面での活動がうまく遂行できていない。ポトタンにあるNIAの教育・訓練センターも老朽化しており、大規模な修理・改良を必要としている。不十分なデータ・ベース管理とデータ収集・解析能力不足が原因で、現行のNIA地区管理事務所の調査・計画立案およびモニタリング業務は著しく劣っている。

#### 農業支援サービス

##### 農業普及

87. 1992年の農業普及活動のDAからLGUへの移管により、展示圃の支援、種子増殖、農民訓練などに問題が発生している。1996年におけるMAO職員一人当たり平均年間予算は、61,000~91,000ペソとなっており、この予算額は、必要な農業普及活動を考えると不十分である。このような状況がMAOの農業普及活動の成果を低くしている。DAが進めている総合病害虫防除計画(Integrated Pest Management Program: IPM)も活動予算不足のため、その成果はわずかしか報告されていない。現在、MAOの普及活動は水利組合の活動と関わり無く、バランガイ単位に行われている。農家調査によれば、回答者の約60%はMAOの農業普及員による活動を知らない。回答者は、普及活動回数の不足、サービスの遅れや興味の欠如などの問題を挙げている。

## 農業金融

88. 計画地区では約61%の農家が融資を受けている。残り39%は融資を利用せず営農を行っている。農業融資としては公式、非公式のものがあり、公式融資としては土地銀行、農村銀行・貯蓄銀行、投資銀行及びNGOがある。非公式融資源は、仲買人・精米業者、農業資機材業者等である。

他方、農民協同組合は農業融資の最終利用者と考えられ、融資の小売りとして、土地銀行から資金を得て、組合員に貸している。計画地区には15の農民協同組合があり20の水利組合に利用されている。15の農民協同組合うち9組合、つまり60%が活動休止と報じられている。これは、組合員が融資を返済しなくなったという単純な理由で組合の活動を完全に中止したためである。1995年末の組合員の平均延滞金は1戸当たり5000ペソである。これは農民及び水利組合員の融資返済への義務感が足りないことによるものである。農業金融に関する主な問題は、融資の低返済率、融資制度の低利用率、および融資資金の目的外利用の3点である。

### マーケティングおよび収穫後処理施設

89. 仲買人と精米業者は実質的に計画地区の初購買を支配している。生産量から消費量を引いた残り、つまり販売可能量の90%はこれら業者に購入されていると考えられる。米の販売では、イロイロ市場の**カサ(casa)**と呼ばれる商人が、主要な米購入者への流通を支配している。仲買人と精米業者は、彼らの豊富な資金力と収穫後処理施設を利用できる有利な立場を利用して、価格を統制し、市場を支配している。彼らは初の購買を収穫後処理施設の運営と統合させ精米と白米販売での利益獲得の機会を増やしている。イロイロ市場での過去21カ月の庭先価格は最低価格がキロ当たり8.11ペソで最高価格が9.58ペソであった。この庭先価格は政府支持価格の8ペソを1%から20%も越している。これは、良質の初は、政府支持価格よりも高い価格を得られることを示している

90. 農民にとって、初の販売において2つの大きな問題がある。第1の問題は収穫後処理に関するものであり、第2のものは個別販売による生産と処理加工との分離である。

#### (i) 不適切な収穫後処理

一般的に、農民が販売する初価格が低いという問題は、通常、初品質が劣っているということと関係している。計画地区では、いくつかの点で不適切な収穫後処理が見られる。第一が脱穀直後に生初で販売することである。これは農民の資金繰りが原因である。その結果農民は良質の初価格の10~20%低い価格で売らざるを得ない状況置かれている。第二の問題は機械乾燥への無理解である。農民は、乾燥費用が初価格の約5%であるとうことは過大であると考えている。現実には、機械乾燥による利益はその費用を上回っている。機械乾燥の利点は精米歩留まりの向上、胴割れ米の減少、貯蔵での品質保持・向上である。

#### (ii) 生産と処理加工の分離

此の問題は農民の間で次に述べる原因で生じている：(a) 初の農家個別処理と販売、(b) 処理加工付加価値の喪失、(c) 市場情報の不足。初生産と精米の統合による利益を得ているのは、仲買人と精米業者である。これは、彼らが資金調達能力が高く、しかも精米機、倉庫、輸送手段を十分有しているためである。

## 流域状況

91. 流域内の人口増加による過度な土地利用が現在の重要な流域荒廃の原因である。増加した人口を扶養するために必要な食糧を生産する必要がある、そのため傾斜地で十分な土壌浸食対策を取らずに焼畑耕作が以前よりも広く集約的に行われている。政府は森林を回復し流域を再生するための一般的な政策や計画を策定しており、ハロールおよびスアゲの両流域ではいくつかのプログラムを実施中である。しかし、本計画の水資源を安定させかつ流域住民の生活福祉を向上するために、これらのプログラムを強化・改善し、拡大していく必要がある。

## 環境

92. 一般的にハロール河およびスアゲ河のBODの分析値は高いが、これは乾期の流量の少ない時期にサンプルを採取したことによるものと考えられる。BODの値が高い原因として2つの排出源が考えられる。一つは人口密集地からの生活排水で、もう一つは上流のサトウキビ製糖工場の廃水である。ハロール河の頭首工の水は上流のバシにある2つの製糖工場廃水の影響を受けているものと考えられる。Passi Sugar Centralでは廃水処理施設を運営しており、処理水は工場ですべて再利用している。そのため、この工場がBODの主要排出源とは考えられない。New Frontierについては未調査である。雨期の河川水質についての資料は無い。またこの灌漑用水の水質によって作物が被害を受けたとの報告も全く無い。

バロタック・ヌエボ、ドゥマンガスおよびザラガの各郡では海岸線沿いに広範囲にわたり(約7,000ha)養魚池が営まれている。養魚池は汽水タイプで、クリークや井戸から汲み上げた水と海水を混ぜたものを使っている。現在、ハロール・プロパーとハロール・エクステンション両地区の排水がクリークに入り、養魚池はこの水を利用している。この排水は残留肥料や農薬を含むものと考えられるが、漁業の生産への影響は報告されていない。

## 開発計画地区再活性化計画

### 参加型農村評価 (PRA) と公聴会の結果及び計画の目的

#### 参加型農村評価 (PRA) および公聴会

93. PRAの目的は参加者(水利組合員および非組合員)の計画に対する認識を深めると共に、参加者のニーズの把握、及び参加者による水利組合レベルの計画立案を促し、具体的には水利組合レベルの施設の運営・維持管理計画を中心とした開発計画案を策定することである。PRAセッションへの参加者は耕地面積1.0ヘクタール以下の小農民および農業労働者とした。PRAセッションを通じて、参加者自身が見出した問題点及び解決方法は、調査団が提案している計画案と比較され、その結果、参加者により見出された解決方法は調査団のそれと大差が無いことが、参加者全員により確認された。

94. PRAセッションで議論された現在の問題点と提案されたその解決方法および調査団が提案している計画案について、中央政府出先機関、地方政府、非政府機関、水利組合、他の農民グループ等の間でコンセンサスを得ることを目的に、公聴会が開かれた。

地区レベルでの公聴会では、次のコメントを条件に調査団の提案した計画案は了承された。

スアゲ地区の乾期稲作は絶対的に水が足りないため、受益面積全域に作付出来ない。限られた水を有効に使って計画された単位収量を得るため、調査団は乾期稲作と畑作

物の輪番作付を提案した。参加者は次の農業支援サービスの実施を付帯条件に提案を了承した。

- 適切な畑作物の栽培に対する農業技術普及サービス
- マーケティングの支援
- 優良種子の入手

郡レベルでの公聴会では、次のコメントを条件に調査団の計画案は了承された。

新規水資源開発を行わないで、計画地区の作付率および単位収量を増大する手段として提案された既存灌漑用水の最大有効利用計画の明確な根拠の説明/提示

### 計画の目的

95. 上記PRAで見いだされた問題点と解決方法、及び公聴会で指摘されたコメント等を十分に考慮して、計画の目的を以下のように定めた。

- 灌漑農業開発を通して農業生産性、特に水稲の単位収量の増大を図り、それにより地区農民の所得を改善する。
- 既存灌漑施設の改修・改良とNIAおよび水利組合の水管理・施設維持管理能力強化を通して灌漑効率を向上させる。
- NIAおよび水利組合の組織強化を通して水管理・施設維持管理運営の持続をはかる。
- 流域管理を通して長期的目的である河川流況の安定、流砂量の減少、計画運営の持続をはかる。

計画の最終目標は農村経済の改善をはかることである。これは、農業生産性の増大、既存国営灌漑事業の再活性化、水管理・施設維持管理の持続、および地区農民の所得向上等を通して達成されるものと考えられる。このように、本計画はフィリピン国の中期開発計画に掲げられている重要な農業開発政策の一端を担うものと期待できる。

### 総合的且つ段階的開発アプローチ

96. 計画は、総合的且つ段階的な開発アプローチを適用し、2段階に分けて実施することとする。フェーズⅠでは、水利組合の強化、農民協同組合の再建、婦人協同組合の組織化、農業支援サービスの再活性化、等の人的（ソフト）開発を、他のハードの開発に先駆けて実施することとする。加えて、維持管理マニュアルの作成を行い、改修・改善された灌漑システムを利用して、OJTを通じたNIA及び水利組合の維持管理技術の改善・研修を行う。フェーズⅠ実施期間は、建設準備期間と一部地区の建設実施期間からなる当初4年間を予定する。

フェーズⅡでは、各計画のハード的事業（建設事業）の完成と共に、更なるソフト開発（人的及びシステム整備）を実施する。このような継続的なソフト開発の実施によって、灌漑施設の改修及び改善事業の終了時には、水利組合は強化され、効率的且つ持続的に灌漑施設を利用するのに十分な組織的・技術的能力を有するものとなり、灌漑システムの一部運営・維持管理が可能になると考える。つまりフェーズⅡは、建設事業と事業の持続性の強化を同時に実施するものである。

灌漑農業開発計画

97. スアゲ地区は乾期の灌漑用水が不足することから、緑豆を導入し水稲との輪番作付を提言する。将来計画における作付体系は下記のように要約される。

	(単位: ha)		
	ハロー・ブロー	スアゲ	合計
雨期灌漑水稲	8,820	2,900	11,720
乾期灌漑水稲	8,820	1,100	9,920
補助灌漑緑豆	0	1,800	1,800
小計	17,640	5,800	23,440
作付率 (%)	200	200	200
第3作			
水稲	1,200	50	1,250
スイカ	100	20	120
緑豆	600	150	750
小計	1,900	220	2,120
合計	19,540	6,020	25,560
受益面積 (ha)	8,820	2,900	11,720
合計作付率 (%)	222	208	218

98. 計画達成時の水稲の期待収量は、5.0 ton/haと設定した。また緑豆の単位収量は、1.0 ton/haとする。この収量を達成するために、適正な営農資材の投入と営農技術の普及並びに適切な水管理が必要となる。下表に示すように、事業を実施した場合の作物生産量は、作付面積と期待収量から求められる。粗生産量は111,000 ton、緑豆生産量は2,100 tonとなり、純増産量は、粉が43,220 ton、緑豆が1,800 tonとなる。

	(単位: ton)		
	水稲	緑豆	スイカ
ハロー・ブロー			
現況	49,869	240	400
事業実施した場合	90,888	240	400
増加	41,019	0	0
スアゲ			
現況	17,907	60	80
事業実施した場合	20,112	1,860	80
増加	2,205	1,800	0
合計			
現況	67,776	300	480
事業実施した場合	111,000	2,100	480
増加	43,224	1,800	0

99. 平均経営規模1.5 haの純収入は、ハロー・ブロー地区とスアゲ地区でそれぞれ、現状の28,050ペソ、32,630ペソから目標達成時の72,000ペソ、62,400ペソに増加すると見込まれる。また、定額小作農家と分益小作農家それぞれの純収入は下記の通りである。



(単位: pesos)

	ハロー・プロバー	スアゲ	備考
現況			
自作農	28,047	32,631	
定額小作	11,831	16,415	土地代: 年間 1.26 ton/年
分益小作	6,504	6,964	土地代: 生産量の 90%
将来計画			
自作農	71,963	62,413	
定額小作	33,972	46,810	土地代: 純益額の 25%相当額
分益小作	35,982	31,207	土地代: 純益額の 50%相当額

### 灌漑・排水施設の改良・改善計画

#### 灌漑・排水施設

100. 適正な水管理運営を維持するために、下表に示す水門と付属部品の交換や修理を行う。

(単位: 水門数)

国営事業地区	主ゲート		土砂吐水門		取水工水門
	ゲート巻き上げ 機器の小規模修理	ゲート巻き上げ 機器の修理	ゲート巻き上げ 小規模修理	小規模修理	ゲート巻き上げ 機器の修理
スアゲ	-	1	1	1	2
ハロー・プロバー	8	-	-	-	12

取水工の除塵施設とコミュニケーション施設も設置する。

101. 既存水路断面は流積維持の為、整形・整備する。水路ライニングは灌漑用水の送水機能上、重要な役割を持つ長い水路区間で実施する。これは用水の水足を速める事、水路損失を押さえる事、適正な水路断面を維持する事を目的にしている。スアゲ地区の 6.3km、ハロー・プロバー地区の 29.3km を併せて総延長は約 36 km となる。また、フィーダー水路と名付ける特別な水路を、末端灌漑地区への配水改良の為に設置する。これは支線水路からの遅い水足、及び不法分水工による影響で配水秩序が乱されている事、不適正な水路配置の問題に対処する為である。このフィーダー水路はスアゲ地区で約 7.4 km (7 水路)、ハロー・プロバー地区で約 24.3 km (24 水路) の設置を計画する。

102. 付帯構造物の主な改善・改良及び新規設置は、以下の通りである。

- (i) 沈砂池の建設
- (ii) ヘッド・ゲートの水門の更新と新規設置
- (iii) ヘッド・ゲート流出部の護床工の改修
- (iv) 既存分水工の更新と新規分水工の設置
- (v) ヘッド・ゲートと分水工に量水施設の設置
- (vi) 破損・損傷構造物の改修・改善

NIA および水利組合の水管理・運営技術の改善・改良を推進する期間(当初4年間)に、水足を速める事と乾期において灌漑用水の適時使用を可能にする為に、灌漑水路の上流部にファーム・pondを、幹線排水路や小河川に溜池等の補給灌漑施設をそれぞれ建設する。ファーム・pondはハロー・プロバー地区で13カ所、スアゲ地区で7カ所の建設を計画する。総面積は約

18haとなる。溜池はハローール・プロバー事業地区で4カ所、スアゲ事業地区で2カ所の建設を計画する。

103. 支線排水路の欠如に起因している小規模な洪水や排水不良の問題に対処するため、両地区で約54km(58本)の支線排水路を建設する。アバンガイ川(クリーク)は河川断面の拡張や堤防建設を実施し、水田への洪水被害を及ぼさない様に改良する。排水関連構造物の改良は橋梁と排水暗渠の新設である。2カ所の橋梁と12カ所の排水暗渠を支線排水路が道路と交差している地点に建設する

### 道路網

104. 道路網の改修・改善はスアゲ地区で45km、ハローール・プロバー地区で127kmの水路管理道路が対象となる。地域道路である村落道路の改修・改善対象は：i) 両地区の水路管理道路に隣接した村落道路、ii) 圃場・市場道路の機能ポテンシャルを持っている村落道路、を基準に選出した。その改修・改善の対象距離は、(i)スアゲ地区の村落道路の約1.2kmと(ii)ハローール・プロバー地区の村落道路の約2.1kmである。

### 水管理および施設維持管理改善計画

105. ハローール・スアゲ管理事務所の水管理・施設維持管理の改善計画は、維持管理部門の再編成、事業実施開始後4年間の一時的な契約ベースの雇用条件による維持管理職員の増員および維持管理職員の仕事量の適正化を通して実施されるものである。維持管理職員の増員は水利組合への技術支援強化のためにも必要である。水利組合による一部灌漑システムの維持管理・運営実施が実現したならば、維持管理職員は追加人員を含め大幅に削減され現況人員よりも少なくなる。

106. 灌漑開始時にたてられた送配水計画を本計画で導入されるモニタリング・システムを利用して、計画されている量水施設、コンピュータおよびコミュニケーション・システムを通じて実際の作付状況および各種水文データをもとに修正出来るようにする。必要データは適宜、無線で維持管理職員および水利組合により管理事務所へ送られる。モニタリング・システムを支援するため、自動灌漑計画作成システムを開発し、適正な送配水計画の作成を容易かつ迅速にする。

107. 水利費徴収額の増大は十分な維持管理費を確保するために必要不可欠であり、現況の水利費徴収方法の改善、正確かつ適正な灌漑面積と取量を評価するための水利費徴収評価基準の設定、水利費の請求・徴収のための適正なデータベースの設立、水利費不払い者に対する法的手続きの効率化および水利費徴収業務に対する水利組合への報酬の増大が提案される。

### 組織開発

108. 組織強化計画は、計画地区の水利組合と農民協同組合の組織強化を2段階に分けて実施することによって、それぞれの組織的及び技術的脆弱さを解決することを目指している。計画の当初4年間であるフェーズIでは、①NGOとコンサルタントによる集中的な訓練・研修と現場での技術的指導を通じた水利組合/TSAG委員会の活性化、②水利組合に3分野の教育クラスターを設置することによる継続的教育プログラムの開発、③輪番式維持管理活動グループの組織化、④データ管理システムの開発、⑤水利組合事務所の建設、⑥水利組合区域の範囲と管理責任の明確化を含んだ活動を実施する。

109. 水利組合員への農業金融の再開と収穫後のサービスの供与を目的として、組合員のほとんどが水利組合員である15の既存農民協同組合の再建を、フェーズIにて実施する。これらの農民

協同組合は、①初めの共同購入・販売の機能と共に、②NFA や民間業者と業務協定を結ぶことによって、農民協同組合組合員に対して、初めの乾燥・貯蔵・精米のサービスを供与する機能を有するものとなる。婦人サービス協同組合（WSC）は、農業金融支援を実施することを主目的として、既存水利組合が存在しない地区において組織化を図る。

110. プロジェクト開始5年日以降のフェーズIIにおいては、組織的に活性化された水利組合は、以下の様な活動を実施することを期待する。

① 灌漑システムの持続的な運営・維持管理を目的とした、管轄区間の支線システムの所有権を確立することにより、水利組合の自主的灌漑システムの一部運営・維持管理実施。

② 灌漑システム全体の効率的な水管理・施設維持管理を目的とした、灌漑地区毎の水利組合の連合化

また総合的なライスビジネスの管理・操業と農家所得の向上を図るために、農民協同組合による収穫後処理施設の所有、運営・維持管理も期待できる。

111. NIA の組織強化計画は、NIA が水利組合に対して、水管理・施設維持管理に関わる適切且つ定期的な技術支援を実施できるように、①ハローール・スアゲ管理事務所職員の訓練・研修、②ポトタンにあるNIA 管区トレーニング・センターの改修、③データベースのコンピュータ化、④現況の通信・交通システムの改善、⑤コンサルタント・NGOによる技術支援等の活動を含むものとする。

#### 農業支援サービス改善計画

##### 農業普及サービス

112. 計画地区内の農業普及は、現在のバランガイ単位の農民グループや農民協同組合を対象とした普及活動から、水利組合および水利組合下の分水工別受益者グループ（Turnout Service Area Group: TSAG）を対象とした普及活動とする。現在 UNDP や FAO プロジェクトで採用されている農民から農民への農業普及（農民参加型）システムを本プロジェクトに導入し、MAO の要員不足を補い、農民末端までの普及技術を浸透させる計画とする。先進的な営農技術とリーダーシップを有する農民から、農民参加型普及活動の中核となる中核農民（Contact farmer）を各 TSAG に一人、合計 300 人を選定する。中核農民は、各水利組合下の「会員・教育・訓練委員会」のもとで 1 グループ約 7~8 人からなるグループを構成し（1A 当たり平均 2 グループ）、MAO から営農技術と普及活動に関する集団トレーニングを受け、互いに協力し普及活動に従事するとともに、各自が所属する TSAG の組合員への技術普及を担当する。この普及活動を支援し、農村での新しい適正栽培技術の浸透を図るため、農民の圃場に現場普及員及び中核農民が運営する展示圃（Techno-demo farm）を設置し、展示圃をベースとして適正栽培技術の展示と実証、一般農民のトレーニング、新しい品種や技術の導入適性試験などをおこなう。展示圃は現場農業普及員および中核農民の現地普及活動の中心的場所となる。

113. 技術的、財政的（融資）支援を通じて種子農家を育成し、優良種子の必要量を計画地区内で生産することを計画する。各農民協同組合は組合員で種子生産農家グループを構成し種子生産をおこなう。農民協同組合は種子生産農家の必要な原種子、肥料農薬などの営農資材のグループ購入に対して融資を行う。生産された種子は農民協同組合を通してできるだけ安い価格での販売、購入資金の融資利用によって組合員に配布する。種子生産農家の育成に関しては、農業省植産局（BPI）、PAO 及び MAO の管理と技術的指導によって行うこととする。BPI は種子生産農家と生産圃場を認定し、必要な原種子をイロイロ市の西ピサヤ総合農業センター（WESVIARC）を通して供給する

## 農業金融

114. 農業金融改善計画の主な目的は、土地銀行が行っている現在の公的融資プログラムを農民が利用しやすくすることである。既存農民協同組合の再建、債務の再構築（リストラ）、並びに融資のモニタリング・システムと融資の支援サービスの改良によるクレジットの運営の強化によってこの目的を達成する。債務の再構築は未返済融資の償還予定変更を計画すると同時に、農民の財務状態を改良する第1ステップとして、債務者が新規のローンに更新することを認める。

115. 融資の促進と同時に本計画の組織強化・開発活動の財務的支援の資金源として、水利組合開発基金（Irrigators' Association Development Fund: IADF）の設立を構想する。返済計画の見直し（リスク）と組織強化を同時に実施するため、各農民協同組合から水利組合員への更新融資に対する担保としてIADFは土地銀行に供託される。IADFから得られる利子は組織強化活動に利用する。IADFは約8.2百万ペソと見積もられる。

## 収穫後処理とマーケティング

116. 収穫後処理およびマーケティングの改善計画は、農民協同組合で実施する初め共同購入・販売、並びに米の処理・加工を構想する。この計画は最終的に協同組合を総合的な米の企業にすることにあり、そのため2段階のアプローチを計画する。第1フェーズでは、精米所など新しい施設の取得は後回しにして、まず初め共同購入・販売を始める。このフェーズでは、既存収穫後処理施設を利用するため、民間精米業者やNFAと業務提携する。第2フェーズでは、協同組合の財務強化が図られた段階で、収穫後処理施設の運営管理を検討する。この改善計画の実施は水利組合の組織強化・開発計画の実施・進捗と整合させて行う。

## 流域管理計画

117. 全流域を対象に事業を進めるためには、多大な事業費用を必要とし、また事業が長期間に亘ることから、その必要人員もかなりの数に上ることが予想されるため、本事業でのその実施は不可能と考えられる。従って、現実的対応としては、優先的な小流域に対してモデル流域管理事業を行い、そこで流域管理に係るコンセプト及び技術が、徐々に周辺地区、将来的には流域全体に波及する事を期待するものである。即ち、モデル流域管理事業は、流域管理計画の第一ステージとして考えられる。この計画は、国営灌漑事業地区の再活性化に大きく寄与するものであるものの、事業主体が環境天然資源省となり、また事業の対象グループも灌漑事業地区でなく、その上流域の住民となるので、全体計画（国営灌漑事業の活性化計画）とは別の事業として実施することを勧告する。その一つの代替案として、プロジェクトの類似性を考慮すると、現在実施されている森林セクタープロジェクト（FSP）の一環として実施することが考えられる。そのモデル流域管理事業としてスアゲ川小流域が選ばれた。総面積は4,766ha、事業実施期間は6年間、事業費用は76百万ペソと見積もられた。

## 環境配慮

118. 計画が環境に及ぼす負或いは正のインパクトを同定し、評価するためにスクリーニングとスコアリングを行った。ハロール及びスアゲ地区は互いに隣接していること及び同じ事業内容を含んでいるので一つの地区とみなした。その結果、起こりうる環境インパクトとして、以下の5つの項目：(1)、農業による健康被害、(2) 下流域の水質悪化、(3) 農地の減少、(4) 農家所得と地域経済への効果、(5) 地下水過剰利用の軽減、が考えられる。しかしながら、その負のインパクトそれほど深刻でなく、本事業で軽減できるものと考えられる。

## 事業費見積もり

### 事業実施計画

#### 事業概要

119. 事業概要は下表の通り。

項 目	単位	ハローール・ プロパー	スアゲ	合計
<b>灌漑排水および農村道路改修計画</b>				
<b>1 取水堰</b>				
1.1 頭首工および取水工水門の更新	カ所	20	4	24
1.2 除塵施設	カ所	2	1	3
<b>2 幹線水路および関連構造物</b>				
2.1 水路改修	km	121.3	39.4	160.7
2.2 フィーダー水路	km	24.3	7.4	31.7
2.3 水路ライニング	km	29.3	6.3	35.6
2.4 沈砂池	カ所	1	1	2
2.5 ヘッドゲートおよび分水工の水門更新	カ所	52	19	71
2.6 追加分水工	カ所	76	41	117
2.7 ファームpond (補助施設)	カ所	13	7	20
2.8 pond (補助施設)	カ所	4	2	6
<b>3 幹線排水路</b>				
3.1 アバンガイ川改修	km	8	0	8
3.2 橋梁	カ所	1	1	2
3.3 暗渠	カ所	11	1	12
<b>4 水路管理道路および農村道路</b>				
<b>水路管理道路</b>				
4.1 砂利舗装改修	km	36.1	8	44.1
4.2 道路改修	km	73.3	26.5	99.8
4.3 道路新設	km	17.5	10.2	27.7
<b>農村道路</b>				
4.4 道路改修	km	3.6	1.2	4.8
4.5 道路新設	km	1.3	0.7	2
<b>5 O&amp;M 機械調達</b>				
5.1 工事機械	台	16 台計画地区に共通		
5.2 車輛	台	44 台計画地区に共通		
<b>組織制度開発計画</b>				
<b>1 建物</b>				
1.1 NIA 研修センター改修	m <sup>2</sup>	730 m <sup>2</sup> 計画地区に共通		
1.2 水利組合事務所	カ所	20ヶ所計画地区に共通		
<b>2 教育・研修の機材調達</b>				

### 事業実施計画

120. 事業実施計画は、i) 詳細設計と入札手続きを実施する建設前ステージ、ii) 建設ステージ、iii) 建設完了後の水利組合の維持管理運営ステージに分かれる。主な事業実施内容は灌漑排水施

設の土木工事と組織の強化・開発である

121. 建設工事実施計画は主な土木工事量、稼働可能日数、建設工法と段取り、建設機械能力と現場稼働状況を勘案し策定した。工事期間はハローール・プロバ地区が3年、スアゲ地区2年と見積もられた。

122. 組織強化計画は、計画の基本方針との整合性を勘案し、2つのフェーズ分けて、段階的に実施する。実施計画の段階的なフェージングは水利組合員に水管理・施設維持管理に関する技術能力と流通等に関する商業的な能力の向上および必要な財源蓄積のために、十分な時間を与えることを基本とする。

フェーズIは、事業実施の最初の4年間とし、水利組合の組織強化と既存農民協同組合の改善が、スムーズに開始できるように必要な資機材、実施体制、管理体制等の設立期間も含まれる。NIA研修センターの改修と水利組合事務所の建設は、事業実施運営委員会・技術委員会の設立および水利組合常設委員会の活性化等とともに第1フェーズで実施される。ハローール・スアゲ管理事務所、水利組合および他関連機関への技術支援もコンサルタントとNGOを雇用して行う。

フェーズIIは、ほとんどの水利組合が組織的・技術的に強化された第5年目から開始し、一部灌漑システムの運営・維持管理の実施と各計画地区での水利組合連合化を図る。また、農民協同組合が計画地区内で総合的精米・流通事業を運営・管理するため、組合所有の収穫後処理施設の調達とその運営の実施を図る。

#### 事業実施体制

123. NIAが主管事業実施機関であり、事業実施のための体制は3グループに分かれる。第1のグループは事業管理事務所であり、NIAのハローール・スアゲ管理事務所がその任にあたる。同事務所は事業計画にもとづく事業実施監理およびモニタリングを担当する。第2のグループは各関連機関による複合的な事業実施運営委員会 (Project Steering Committee : PSC) であり、既述の実施機関で構成される。PSCは事業の主要方針を決定する任にあたるため設立され、効果的な事業実施のために複数の実施機関間での調整役となる。第3のグループは事業実施技術委員会 (Project Technical Committee : PTC) であり、各実施機関の現場事務所構成され上記のPSCとハローール・スアゲ管理事務所へ適宜、技術支援を行う。

#### 事業費

124. 直接建設費は人件費、建設資材、建設機械の単価を使用し1997年12月の価格で見積もった。施設維持管理機械と教育・研修の補助器材の調達費はイロイロ市まで運賃保険料込みの価格で見積もった。直接建設費および器材等の調達価格は国内入札を前提とした。土地収用補償費はイロイロ州の税務条例を参照し見積もった。施設設計施工管理の技術費と事業運営費は、直接建設費と調達費の合計の10%と2%として見積もった。工数予備費は直接建設費、調達費、技術費、事業運営費と土地収用補償費の10%として見積もった。価格上昇予備費は外貨分1.8%内貨分5.3%として見積もった。外貨交換率は1.0 USドル = 35.10ペソとした。両地区の総事業費は1,573.3百万ペソと見積もられる。各事業費は、ハローール・プロバ地区で1,186.2百万ペソ、スアゲ地区で387.1百万ペソである。

## 事業評価

### 経済評価

125. 事業評価は下記の理由によってハロール・プロパー地区とスアゲ地区を統合して行った。

- スアゲ地区の200 haは、ハロール・プロパー地区の水源から給水する計画である
- 排水改良工事としてハロール・プロパー地区とスアゲ地区の境界を走る国道関連工事を実施せねばならない

内部収益率（EIRR）は16.4%と推定された。

### 財務評価

126. 受益者の支払い能力の観点から行う事業の財務評価は、農外収入と家計費の支出の額を含めて行った。代表的経営規模1.5 haで5.3人家族の農家はこの事業によって、37,000ペソから78,000ペソの余剰を生じる。受益農家は水利費や租課税等を支払っても、さらに十分なその他の支出の余剰がある。

### 間接便益およびその他効果

127. 上記の経済評価で述べた直接便益に加えて、下記の2次的に発生する効果や金額に表せない効果が期待できる。

- (1) 雇用機会の増加
- (2) 交通条件の改善
- (3) 農産物の流通加工ビジネスの創出

### アガナン水利組合連合会（ARFIA）強化計画

128. アガナン水利組合連合会（Aganan River Federation of Irrigators' Association：ARFIA）は、現在、アガナン地区内の6水利組合（全組合員数：1,502名）から成り、1995年に6水利組合の連合会として法務局（Securities and Exchange Commission：SEC）に登録した。同連合会はアガナン地区内に日本の無償資金援助で建設された収穫後処理施設の管理・運営を行っている。ARFIAが運営している主要施設は天日乾燥場、2台の輸送トラックおよび2ヶ所の倉庫であり、概してこれらの施設はARFIA組合員の運営資金不足、施設の高額利用料金、施設の経済的利便性に関する水利組合員間の理解の欠如、施設の運営・管理における組合員の参加率の低さ、施設利用での早い者勝ちのルールおよび精米施設・精米マーケティング計画の不備により十分に利用されていない。

129. ARFIA組合員の財務的脆弱さの改善はARFIA強化計画の中で即効的な対応策であり、組合員が営農作業と共に収穫後処理施設の運営へ活発に参加するようにすることを目的とする。この目的は以下の対応策をもとにして実現されるであろう。

- i) 公的融資資金の付与
- ii) 水利組合連合の資本蓄積と融資
- iii) 施設利用に関して割当制度の導入
- iv) 常設委員会のグループ活動を利用しての料金削減

- v) 施設運営・管理に関する組合員の教育・研修
- vi) 精米事業及び精米マーケティング振興

## 結論および提言

### 結 論

130. 選定された優先計画事業の経済的内部収益率 (EIRR) は 16.4%と見積られる。本計画は技術的に可能であり、経済的、財務的に妥当である。本フィージビリティ・スタディは下記のような本計画の有利性を明らかにした。

- (a) ハロール・プロバ・とスアグの両地区は本計画によって再活性化され、地区の灌漑サービスは大幅に改善される。このように、再活性化された灌漑事業地区は農業生産性の向上をとおして、地域経済の発展に貢献する。
- (b) 農家経済は現状と比べて大幅に改善され、安定化する。
- (c) 本計画は集約的営農活動、土地利用の高密化および農産物の増産をとおして農業労働者の雇用機会を創出する。また、本計画は計画地区の道路網を改善し、農民による農産物の流通・加工に関するビジネス・チャンスを作り出す。これらによって、地域経済の活性化に寄与する。
- (d) 本計画の水稲を主とする作物増産によって、計画地区の農家収入は現状の2～5倍と大幅に増加する。

131. 一部灌漑システムの運営・維持管理を水利組合に移管することによって維持管理の持続性は、大幅に改善され、農民に灌漑システムの所有というインセンティブを与え、またNIAの維持管理コストを軽減させる。

132. さらに、フィージビリティ・スタディは、アガナン水利組合連合 (ARFIA) を以下の方法によって強化すべきことを明らかにした： i) 公的融資利用の促進、ii) 財務強化、iii) 収穫後処理施設利用について割当制度の導入、iv) グループ活動の奨励による施設使用料金の値下げ、v) ARFIA 組合員の教育・訓練、vi) 精米とマーケティングの振興。

### 勧 告

133. 既に述べたように、本計画は、技術的に可能であり、経済的、財務的に妥当である。さらに、本計画は、計画地区農民の多くに直接的、間接的な社会・経済的便益を与える。以上から、本計画をできる限り早急に実施することを提言する。

134. 本計画を成功裡に、また効率的に実施するために、下記に示すような総合的・段階的アプローチを採用することを提言する。

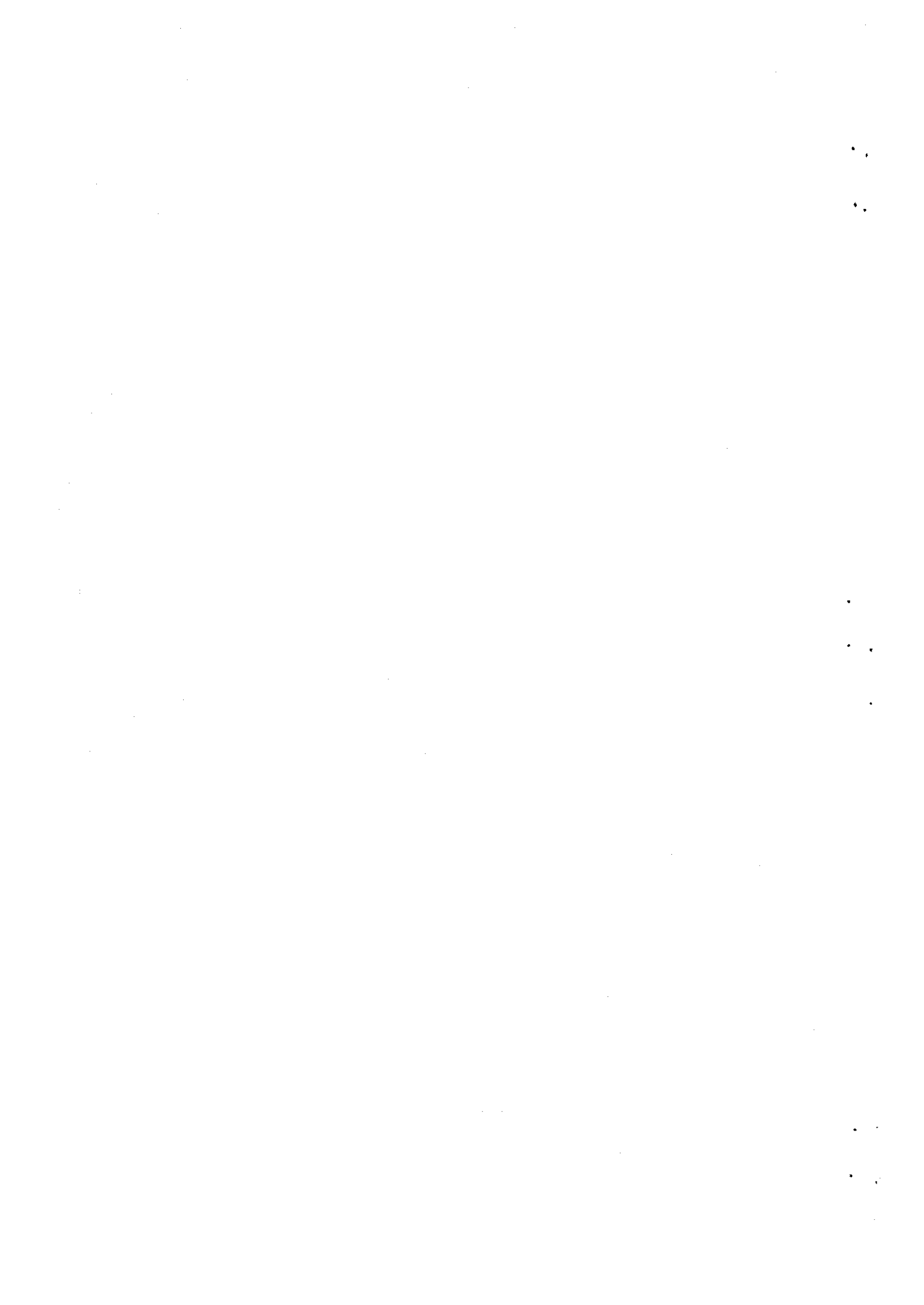
フェーズIでは、水利組合の強化、農民協同組合の再建、婦人協同組合の組織化、農業支援サービスの再活性化、等の人的 (ソフト) 開発を、他のハードの開発に先駆けて実施することとする。加えて、維持管理マニュアルの作成を行い、改修・改善された灌漑システムを利用して、OJTを通じたNIA及び水利組合の維持管理技術の改善・研修を行う。フェーズI実施期間は、建設準備期間と一部地区の建設実施期間からなる当初4年間を予定する。フェーズIIでは、各計画のハード的事業 (建設事業) の完成と共に、更なるソフト開発 (人的及びシステム整備) を実施する。このような継続的なソフト開発の実施によって、灌漑施設の改修及び改善事業の終了時には、水利組合は強化され、効率的且つ持続的に灌漑施設を利用するのに十分な組織的・技術的能



力を有するものとなり、灌漑システムの一部運営・維持管理が可能になると考える。つまりフェーズIIは、建設事業と事業の持続性の強化を同時に実施するものである。

135. この事業を持続させるために、NIAと関連機関は下記のアクションを取ることを提言する。

- (i) 流域管理と修復を目的としたモデル計画の効果を周辺地域に波及するために、DENRはスアゲ川流域においてこの流域管理モデル計画をできる限り早急に実施すべきである。この計画は、森林セクターローンによって実施されるべきと考えられる。
- (ii) スアゲ地区頭首工の下流で行われている砂利採取は、河床の荒廃を防ぐために禁止すべきである。



フィリピン国  
ハロール河流域灌漑計画調査

ファイナル・レポート

目次

ページ

位置図  
要約

第1部 計画の背景

第1章	序論-----	1-1
1.1	はじめに-----	1-1
1.2	調査の背景-----	1-1
1.3	調査の目的-----	1-2
1.4	マスタープラン調査（フェーズ I調査）-----	1-2
1.5	フィージビリティスタディ調査（フェーズ II調査）-----	1-3
第2章	計画の背景-----	2-1
2.1	国家並びに地域経済-----	2-1
2.2	開発政策-----	2-2
2.2.1	中期開発計画（MTPDP）とイロイロ州開発計画-----	2-2
2.2.2	NIA Corporate Plan (1993-2002)-----	2-2
2.3	既存関連事業のレビュー-----	2-2

第2部 ハロール河流域灌漑計画マスタープラン調査

第3章	優先計画の評価および選定（マスタープラン）-----	3-1
3.1	調査地区の現況-----	3-1
3.1.1	位置および地形-----	3-1
3.1.2	人口および社会経済-----	3-1
3.1.3	気候および水文-----	3-2
3.1.4	水理地質-----	3-4
3.1.5	土壌および土地の適応性分級-----	3-6
3.1.6	農村基盤-----	3-8
3.1.7	農業-----	3-10
3.1.8	灌漑・排水システム-----	3-17
3.1.9	水管理および施設維持管理-----	3-24
3.1.10	農業支援-----	3-26
3.1.11	農民組織およびその他農村組織-----	3-31

3.1.12	流域状況	3-38
3.1.13	環境	3-41
3.2	開発計画	3-45
3.2.1	計画策定の基本構想	3-45
3.2.2	水資源開発計画	3-50
3.2.3	農業開発計画	3-53
3.2.4	灌漑・排水施設改善計画	3-57
3.2.5	農村基盤改善計画	3-62
3.2.6	水管理・施設維持管理計画	3-63
3.2.7	農村支援改善計画	3-65
3.2.8	農民組織とNIAの強化計画	3-67
3.2.9	流域管理計画	3-70
3.2.10	事業実施に伴って発生が予想される環境問題	3-74
3.3	各地区の評価と優先事業地区の選定	3-76
3.4	結論および勧告	3-83
3.4.1	結論	3-83
3.4.2	勧告	3-83

### 第3部 選定優先開発計画地区のフィージビリティ調査

第4章	計画地区現況	4-1
4.1	位置及び人口	4-1
4.1.1	位置	4-1
4.1.2	人口	4-1
4.2	土壌および土地の適応性分級	4-1
4.2.1	土壌分類	4-1
4.2.2	土地生産性分級	4-1
4.3	農業	4-1
4.3.1	灌漑受益面積	4-2
4.3.2	土地所有形態および経営規模	4-2
4.3.3	作付体系	4-3
4.3.4	栽培方法	4-4
4.3.5	農業機械	4-6
4.3.6	営農機材供給	4-6
4.3.7	農業生産	4-6
4.3.8	農業生産費および収益	4-7
4.3.9	畜産	4-8
4.3.10	問題点	4-8
4.4	灌漑排水	4-10
4.4.1	既存灌漑地区	4-10
4.4.2	取水堰	4-10
4.4.3	灌漑水路と関連構造物	4-11

4.4.4	既存ポンプ灌漑とポータブル・ポンプ使用	4-13
4.4.5	排水路と関連構造物	4-13
4.4.6	末端灌漑水路と排水路	4-13
4.4.7	水路管理道路と地域道路	4-14
4.4.8	土地利用変更	4-14
4.4.9	改修・改良計画の制約要因	4-14
4.5	水管理および施設維持管理	4-15
4.5.1	組織および機能	4-15
4.5.2	水管理	4-16
4.5.3	施設維持管理	4-17
4.5.4	不十分な水管理・施設維持管理の主要因	4-19
4.6	農民組織とNIA	4-20
4.6.1	農民組織	4-20
4.6.2	国家灌漑庁 (NIA)	4-25
4.7	農業支援サービス	4-27
4.7.1	試験研究および農業普及	4-27
4.7.2	農業融資	4-28
4.7.3	マーケティング及び収穫後処理施設	4-30
4.8	流域状況	4-33
4.8.1	位置および行政	4-33
4.8.2	支流及び小流域	4-33
4.8.3	地目分類	4-34
4.8.4	流域の土地利用	4-34
4.8.5	流域内の人口	4-35
4.8.6	政府機関の活動状況	4-35
4.8.7	流域保全地区 (流域回復事業)	4-35
4.8.8	森林破壊と流域荒廃の原因と影響	4-36
4.9	環境	4-36
4.9.1	植物相および動物相	4-36
4.9.2	史跡、文化財、国立公園および保護地域	4-36
4.9.3	水質	4-37
4.9.4	計画地区下流域に広がる養魚池	4-38
4.9.5	地下水	4-38
4.9.6	スアゲ川の頭首工下流地区における採石事業	4-38
第5章	開発計画地区再活性化計画	5-1
5.1	参加型農村評価 (PRA) と公聴会の結果及び計画の目標	5-1
5.1.1	参加型農村評価 (PRA) 及び公聴会	5-1
5.1.2	計画の目的	5-3
5.1.3	総合的且つ段階的開発アプローチ	5-3
5.2	灌漑農業開発計画	5-4
5.2.1	作付計画	5-4
5.2.2	営農技術の改善	5-5

5.2.3	必要労働力及び農業機械	5-8
5.2.4	期待収量と生産量	5-9
5.2.5	作物生産費と灌漑便益	5-10
5.2.6	農業収入の増加	5-10
5.3	灌漑・排水施設の改良・改善計画	5-11
5.3.1	改良・改善計画方針と主計画内容	5-11
5.3.2	開発ポテンシャル	5-12
5.3.3	灌漑用水	5-12
5.3.4	改善・改良計画	5-13
5.4	水管理・維持管理改善計画	5-18
5.4.1	基本構想	5-18
5.4.2	ハローール・スアゲ管理事務所の強化	5-18
5.4.3	モニタリングシステム改善計画	5-20
5.4.4	NIA及び水利組合の財務基盤と技術的能力の改善	5-21
5.5	農民組織開発計画	5-26
5.5.1	開発基本構想	5-26
5.5.2	水利組合の組織強化	5-27
5.5.3	農民協同組合の再建	5-30
5.5.4	婦人サービス協同組合（WSC）の育成	5-31
5.5.5	灌漑システムの一部運営・維持管理	5-32
5.5.6	水利組合連合	5-33
5.5.7	NIAの組織開発	5-33
5.6	農業支援改善計画	5-34
5.6.1	農業普及	5-34
5.6.2	農業融資	5-40
5.6.3	収穫後処理及びマーケティング	5-43
5.7	流域管理計画	5-44
5.7.1	モデル事業地区の選定	5-45
5.7.2	村落開発計画	5-46
5.7.3	土地利用計画	5-47
5.7.4	モニタリング計画	5-48
5.7.5	事業実施運営組織	5-49
5.7.6	事業実施計画	5-49
5.7.7	事業費用	5-50
5.7.8	流域管理モデル事業実施により予想される効果	5-50
5.8	環境配慮	5-50
5.8.1	プロジェクト実施に伴う将来の環境影響	5-50
5.8.2	下流域の水質のモニタリング計画	5-52
5.8.3	採石事業制限に関する環境上の勧告	5-53
第6章	事業費見積もり	6-1
6.1	事業実施計画	6-1
6.2	事業実施体制	6-4

6.3	事業費見積もり	6-7
第7章	事業評価	7-1
7.1	経済的評価	7-1
7.1.1	一般	7-1
7.1.2	経済的便益	7-1
7.1.3	経済的コスト	7-1
7.1.4	経済的評価	7-2
7.1.5	財務的評価	7-2
7.2	間接便益およびその他効果	7-3
第8章	アガナン川水利組合連合会（ARFIA）強化計画	8-1
8.1	ARFIAとその収穫後処理施設の背景	8-1
8.2	問題点	8-4
8.3	ARFIA強化計画	8-5
第9章	結論および提言	9-1
9.1	結論	9-1
9.2	提言	9-1

## 付 表

表 3.1.1	作付面積および作付率	T-1
表 3.1.2	イロイロ州の水稲生産	T-2
表 3.1.3	調査対象地区の作物生産	T-3
表 3.1.4	調査対象地区の水利費徴収実績	T-4
表 3.1.5	全国の国営灌漑事業の水利費徴収実績	T-5
表 3.2.1	単位面積当たりの労働力と生産費	T-6
表 3.2.2	財務的增加収益額	T-7
表 3.2.3	土壌浸食の対策方法	T-8
表 3.2.4	将来発生が予想される環境影響とその緩和策	T-9
表 3.3.1	経済的内部収益率	T-10
表 4.3.1	灌漑水稲の平均単位収量	T-11
表 4.4.1	頭首工の現状と問題点	T-12
表 4.5.1	灌漑区別のNIA維持管理職員および水利組合との契約の現状	T-13
表 4.5.2	排砂作業の頻度	T-14
表 4.5.3	施設維持管理機材の現状	T-15
表 4.5.4	ハロー・スアゲ管理事務所の年間収支	T-16
表 4.6.1	ハロー・スアゲ管理事務所の機材と車両	T-17
表 5.1.1	PRAセッションおよび調査団により提案された具体的問題解決案の内容	T-18
表 5.2.1	計画作付体系に必要な労働力と労働力バランス	T-19
表 5.2.2	事業を実施した場合と実施しない場合の生産量および増産量	T-20
表 5.2.3	事業を実施しない場合の作物生産費	T-21
表 5.2.4	事業を実施した場合の作物生産費	T-22
表 5.2.5	事業を実施した場合としない場合のha当たり収益額	T-23
表 5.2.6	事業実施に伴う財務的便益額	T-24
表 5.3.1	灌漑用水量（ハロー・プロパー地区）	T-25
表 5.3.2	灌漑用水量（スアゲ地区）	T-26
表 5.4.1	灌漑区別NIA維持管理の計画職員数	T-27
表 5.4.2	水管理、施設の維持管理および水利費徴収に関わる教育訓練計画	T-28
表 5.5.1	組織強化と協同組合開発に関わる教育・訓練計画	T-29
表 5.5.2	教育訓練、通信および交通施設機材の整備計画	T-30
表 5.6.1	農業および農業普及に関わる教育訓練計画	T-31
表 5.8.1	予想される環境影響	T-32
表 6.3.1	全体事業費	T-33
表 6.3.2	灌漑排水施設、管理道路、その他関連施設整備事業費	T-34
表 6.3.3	調達資機材費および農民組織開発事業費	T-35
表 6.3.4	直接建設費、調達資機材費および農民組織開発事業費 （物価上昇予備費を除く）	T-36
表 7.1.1	事業の経済的純収益	T-37
表 7.1.2	経済価格	T-38
表 7.1.3	事業を実施した場合の作物の経済的生産費	T-40
表 7.1.4	事業を実施しない場合の作物の経済的生産費	T-41
表 7.1.5	将来におけるha当たりの作物純収益	T-42
表 7.1.6	経済的内部収益率	T-43
表 7.2.1	雇用機会の増加	T-44



## 付 図

図 3.1.1	作付体系の現状	F-1
図 3.1.2	既設灌漑地区および上流域の灌漑面積	F-4
図 3.1.3	灌漑拡張地区の位置図	F-5
図 3.2.1	調査対象地区内の解決すべき主要課題およびその要因	F-6
図 3.2.2	調査対象地区が抱えている課題の相互関連図（悪循環の構図）	F-7
図 3.2.3	計画作付体系	F-8
図 3.2.4	ファーム・ポンドの位置図	F-10
図 3.2.5	アグロフォレストリー・システムの提案	F-11
図 3.3.1	事業実施計画	F-12
図 4.3.1	作付体系の現状	F-13
図 4.4.1	既存の灌漑排水路網	F-14
図 4.5.1	不十分な水管理と施設の維持管理の主な要因	F-15
図 4.6.1	水利組合の組織制度と技術が弱い主な要因	F-16
図 4.6.2	ハロール・スアゲ管理事務所の現況組織図	F-17
図 4.8.1	対象流域の位置図	F-18
図 5.2.1	計画作付体系	F-19
図 5.3.1	灌漑施設改善計画	F-20
図 5.3.2	二次排水路および排水構造物計画	F-21
図 5.3.3	水路管理および農村道路改良計画	F-22
図 5.4.1	水管理および施設の維持管理に関する改善構想図	F-23
図 5.4.2	ハロール・プロパーとスアゲ地区の水管理、 施設の維持管理および水利費徴収課の組織図（改善案）	F-24
図 5.4.3	水利組合によるタイプIとタイプII契約および 一部灌漑システムの運営・維持管理の地区概念図	F-25
図 5.4.4	水利費不払者に対する法的手続きの現状	F-26
図 5.4.5	水利費不払者に対する法的手続きの改善案	F-27
図 5.6.1	灌漑開発資金の流れ	F-28
図 5.6.2	共同購入・共同販売の事業段階の物の流れ	F-29
図 5.7.1	モデル事業地区（スアゲ小流域）の現況土地利用図	F-30
図 5.7.2	提案される村落共同体組織図	F-31
図 5.7.3	モデル開発事業実施スケジュール（流域管理・スアゲ小流域）	F-32
図 6.1.1	事業実施計画	F-33
図 6.2.1	事業の将来計画と実施機関	F-34
図 6.2.2	事業の運営組織図	F-35
図 8.1.1	アガナン水利組合連合の組織図	F-36

## 付属資料

付属資料-I	実施細則（I/A）および実施細則協議議事録
付属資料-II	インセプション・レポート協議議事録
付属資料-III	インテリム・レポート協議議事録
付属資料-IV	ドラフトファイナル・レポート協議議事録

略 語

(A)	ADB	Asian Development Bank
	ADS	Agri-industrial Development Strategy
	ASBRIS	Aganan-Sta. Barbara River Irrigation System
	ASC	Agriculture Service Center
	ATI	Agricultural Training Institute
	A&D	Alienable and Disposable
(B)	BAS	Bureau of Agricultural Statistics
	BEA	Barangay Extension Agent
	BOD	Board of Directors
	BOD	Biochemical Oxygen Demand
	BPI	Bureau of Plant Industry
	Brgy.	Barangay
	BRS	Bureau of Research and Standards, DPWH.
	BUA	Barangay Users Association
(C)	CA	Compulsory Acquisition
	CARP	Comprehensive Agrarian Reform Program
	CDA	Cooperative Development Authority
	CE	Collection Efficiency
	CFMA	Community Forestry Management Agreement
	CIS	Communal Irrigation System
	CPU	Central Philippines University
(D)	DA	Department of Agriculture
	DAR	Department of Agrarian Reform
	DBM	Department of Budget and Management
	DBP	Development Bank of the Philippines
	DENR	Department of Environment and Natural Resources
	DCIEP	Diversified Crops Irrigation Engineering Project
	DPWH	Department of Public Works and Highways
(E)	ECA	Environmentally Critical Areas
	ECP	Environmentally Critical Project
	EIA	Environmental Impact Assessment
	EIS	Environmental Impact Statement
	EIRR	Economic Internal Rate of Return
(F)	FAO	Food and Agriculture Organization
	FIO	Farmer Irrigators' Organizers
	FIRR	Financial Internal Rate of Return
	FTC	Farmers Training Center
(G)	GAA	General Appropriation Act
	GDP	Gross Domestic Product
	GNP	Gross National Product
	GOJ	Government of Japan
	GOP	Government of the Philippines
	GRDP	Gross Regional Domestic Product
(I)	IA	Irrigators' Association
	IAPCC	Inter-Agency Project Coordinatory Committee
	IAS	Irrigators'
	IDD	Institutional Development Division

IDO	Institutional Development Officers
IEE	Initial Environmental Examination
ILECO	Iloilo Electric Cooperative Incorporated
IMU	Implementing Management Unit
IOSP	Irrigation Operations Support Project
IOTS	Irrigators' Organization and Training Section
IPM	Integrated Pest Management
IS	Irrigation Superintendent
ISF	Irrigation Service Fee
ISFP	Integrated Social Forestry Program
(J) JICA	Japan International Cooperation Agency
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers
JSRIS	Jalaur-Suague River Irrigation System
JRMP	Jalaur River Multipurpose Project
(K) KCCA	Key Commercial Crop Area
KFA	Key Fisheries Area
KGA	Key Grains Area
KLA	Key Livestock Area
KPA	Key Production Area
(L) LBP	Land Bank of the Philippines
LGU	Local Government Unit
LWUA	Local Water Utilities Administration
(M) MAFC	Municipal Agriculture and Fisheries Council
MAO	Municipal Agricultural Officer
MAS	Municipal Agricultural Services
MCM	Million Cubic Meter
MEO	Municipal Engineer Office
MIWD	Metro Iloilo Water District
MPDD	Municipal Planning and Development Office
MTADP	Medium Term Agricultural Development Plan
MTPDP	Medium Term Philippines Development Plan
(N) NEDA	National Economic Development Authority
NFA	National Food Authority
NFP	National Forestation Program
NGO	Non-Government Organization
NHWL	Normal high water level of reservoir
NIA	National Irrigation Administration
NIS	National Irrigation System
NPC	National Power Corporation
NSCB	National Statistics Coordinating Board
NWRB	Natural Water Resources Board
(O) OECF	Overseas Economic Cooperation Fund
OLT	Operation Land Transfer
(P) PAFC	Provincial Agriculture and Fisheries Council
PAGASA	Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Service Administration
PAL	Philippine Airlines
PAO	Provincial Agricultural Officer
PAS	Provincial Agricultural Services
PCA	Philippine Coconut Authority

	PCFC	People's Credit and Finance Corporation
	PD	Project Description
	PEO	Provincial Engineer Office
	PENRO	Provincial Environment and Natural Resources Office
	PES	Provincial Environment Services
	PIO	Provincial Irrigation Office
	PIS	Pump-lift Irrigation System
	PNR	Philippine National Railways
	PPDO	Provincial Planning and Development Office
	PRA	Participatory Rural Appraisal
(R)	RA	Republic Act
	RFU	Regional Field Unit
	RIS	River Irrigation System
	RRA	Rapid Rural Appraisal
	RSI	Rural Sanitary Inspector
	RWSA	Rural Waterworks and Sanitation Association
	RWSPMO	Rural Water Supply Project Management Office
(S)	SADOPECO	Santo Domingo Peoples Cooperative
	SALT	Sloping Agricultural Land Technology
	SEC	Securities and Exchange Commission
	SIDA	Swedish International Development Agency
	SOP	Standard Operating Procedure
	SWIM	Small Impounding Management Projects
(T)	TEV	Training-Extension cum Visit
	TSKI	Taytay Sa Kauswagan, Inc.
(U)	USDA	United States Department of Agriculture
(V)	VICTO	Visayas Cooperative Development Center, Inc.
	VOS	Voluntary Offer to Sell
(W)	WB	World Bank
	WD	Water District
	WESVIARC	Western Visayas Integrated Agricultural Research Center
	WIT	Western Institute of Technology
	WRDP	Water Resources Development Project
	WRF	Water Resources Facilities

## 單 位

### Length

mm	=	millimeter	
cm	=	centimeter	
	=	0.39 in.	
m	=	meter	= 1.09 yd
	=	3.28 ft.	
km	=	kilometer	= 0.62 ml

### Area

cm <sup>2</sup>	=	square centimeter	
m <sup>2</sup>	=	square meter	
km <sup>2</sup>	=	square kilometer	
	=	100 ha	
ha	=	hectare	= 0.01 km <sup>2</sup>
	=	2.5 ac	

### Electrical Measures

kW	=	kilowatt	= 1,000 watt
MW	=	megawatt	= 1,000 kW
GW	=	gigawatt	= 1,000 MW
kV	=	kilovolt	= 1,000 Volt

### Other Measures

%	=	percent
°	=	degree
'	=	minute
"	=	second
°C	=	degree in Celsius
Hp, PS	=	horse power

### Volume

lit.	=	litter
cm <sup>3</sup>	=	cubic centimeter
m <sup>3</sup>	=	cubic meter
	=	1,000 lit.
MCM	=	million m <sup>3</sup>
	=	1x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>

### Weight

g	=	gram
kg	=	kilogram
t	=	metric ton = 1,000 kg
ppm	=	part per million
ug	=	micro gram
cavan	=	50 kg

### Time

sec	=	second
min	=	minute = 60 seconds
hr	=	hour = 60 minutes
	=	3,600 seconds
day	=	24 hrs = 1,440 minutes
	=	86,400 seconds
yr	=	year

### Derived Measures

m <sup>3</sup> /sec	=	cubic meter per second
		(Cumec)

### Monetary

US\$	=	US dollar
¥	=	Japanese yen
P	=	Philippine peso



## 第1部 計画の背景

### 第1章 序論

#### 1.1 はじめに

本ファイナル・レポートは1996年8月8日、フィリピン国家灌漑庁（NIA）と国際協力事業団（JICA）の間で締結された「ハロール河流域灌漑計画調査に係わる技術協力実施細則（IA）」に基づき作成されたものである。（添付資料-1参照）

本計画調査は二つのフェーズに分けて実施された。フェーズI調査では5ヶ所の既存国営灌漑事業地区（NIS）と6ヶ所の灌漑拡張地区に対する灌漑及び農村開発に係るマスタープランを策定し、その結果に基づき優先開発計画の評価・選定を行った。フェーズII調査では、選定された2つの優先開発計画に対してフィジビリティ調査を行った。本報告書には、フェーズI及びフェーズIIで行った全ての検討結果が盛り込まれている。

#### 1.2 調査の背景

NIAは全国に168ヶ所、総面積645,000 haにおよぶ国営灌漑事業（NIS）を展開している。しかし近年、適時に適量の農業用水を供給するという灌漑本来の機能を維持できないシステムが増加しており、システムパフォーマンスの低下→水利費徴収率の低下→維持管理費財源の不足→不適切な維持管理→システムパフォーマンスの低下という悪循環に陥っている。

国営灌漑システムの低いシステムパフォーマンスの主な理由としては、1) NIA及び水利組合（IAs）の組織的・技術的脆弱さに由来する不十分な水管理、2) 公平且つタイムリーな水配分を可能にする効率的な水位水量調整施設数の不足、3) 不十分な維持管理予算、4) 排砂施設の欠如と流域荒廃及び台風に伴う土壌侵食を原因とした水路内の堆砂をあげることができる。このような国家灌漑システムの現況を考慮すると、灌漑システムの適正な維持管理の実施が、更なる施設の老朽化を防ぐために必要であることが解る。

ハロール河流域多目的開発計画は、この地区の農業が抱える問題（不安定な水供給）と発電水力の開発、都市用水、工業用水の確保に対処する総合開発基本計画として、1976年に策定された。このハロール河多目的事業は、5つの既存灌漑事業地区（ハロール・プロパー、ハロール・エクステンション、スアゲ、サンタ・バーバラ、アガナン）の改修・改良を実施するステージIと多目的ダムの建設、発電施設と転流水路建設計画のステージIIからなっていた。

既存の国営灌漑システム（5カ所）の灌漑施設の改良・改修を主要事業としたステージIは、1983年に世銀の資金援助により実施された。ステージIIに関しては、1988年にNIAによりフィジビリティ・スタディの見直しが行われ、計画が修正されたが、経済的内部収益率（EIRR）は6.7%と低いものとなり、NIAはステージIIについては、経済的に妥当ではないと結論を下している。

イロイロ州におけるハロール河流域多目的開発計画の灌漑事業の重要性に鑑み、NIAは、各灌漑事業地区の上流域に灌漑水の安定供給のみを目的とした小規模ダム群を整備することを、大規模ダムの代替案として策定した。この代替案は、同時に主要灌漑施設の改修・改善のハード面の強化と農民組織、水管理組織、維持管理システム等のソフト面の強化をはかる計画として見直しが行われるものとなっている。

上記の背景のもとで、フィリピン国政府は1995年11月、日本国政府に対し、上記計画の策定に係る技術協力を要請してきた。これを受けて、1996年8月、国際協力事業団により事前調査が実施され、1996年8月8日「ハロール河流域灌漑計画調査」に係る実施細則（IA）が合意され、本調査が実施されるに至った。

### 1.3 調査の目的

本調査の目的は下記のとおりである。

- (a) ハロール河および隣接河川を水源とする5 国営灌漑事業地区（ハロール・エクステンション、ハロール・プロパー、スアゲ、サンタ・バーバラ、アガナン川）とその灌漑拡張計画地域、約30,500 ha の農業生産の増大をとおして地域経済の向上を図るべく、既存国営灌漑事業施設と水管理計画のハード・ソフト両面の改善・改良により水利事業運営・管理効率を高めるとともに、既存灌漑地区の水資源の有効利用を検討し、また各流域の上流部に提案されている小規模ダム群による水源開発の可能性を検討することにより、通年の灌漑を可能とする灌漑農業開発基本計画(マスタープラン)を策定する。
- (b) マスタープランによって、選定された優先開発事業に対してフィジビリティ調査を実施し、将来の既存国営灌漑事業地区の在り方を示す改修・改善モデル事業となるような灌漑農業及び農村開発計画を策定する。
- (c) 調査の実施過程において、フィリピン国側カウンターパートに対し、各調査項目に関する調査手法及び計画立案の手順・考え方についての技術移転を図る。

### 1.4 マスタープラン調査（フェーズ I 調査）

#### (1) 現地調査

調査団第一陣と作業監理委員は1997年1月8日にマニラに到着し、同年1月10日にNIAと調査業務実施に係る会議を行った。同年1月12日から14日にかけて現地踏査を行い、1月14日には再び調査業務実施に係る会議をNIA本部、NIA第6管区事務所、関連政府機関の第6管区事務所、州及び郡事務所の参加の基で行った。これらの会議を通じて、インセプションレポートは基本的にNIAに了承され、NIAと調査団は、同年1月16日に協議議事録として、その合意内容を結ぶに至った。（添付資料-2参照）

上述した会議の後、調査団は気象・水文、社会・経済、農業、灌漑・排水、水管理、流域管理及び環境からなる各分野の現地調査（現地調査、資料収集及び分析）を行うとともに、開発計画策定のための基本構想を設定した。これらに加えて、航空写真撮影、フォトモザイクの作成、地下水賦存量調査、水質分析を現地再委託調査として実施した。これらの調査結果はプロGRESS・レポート(I)としてまとめられ、1997年3月17日にNIAに提出した。プロGRESS・レポート(I)の内容については、同年3月17日及び3月19日にそれぞれイロイロとマニラにおいてNIAと会議を行い、その結果NIAは、その内容を大筋で承認した。

#### (2) 国内作業

フェーズ I 国内作業は、1997年5月9日から7月7日までの2カ月間に亘って実施された。国内作業を通じて実施された作業は以下の通りである。



- 1) 現地作業において収集された資料・情報のレビュー及び分析
- 2) 灌漑排水施設改良、灌漑農業開発、農村インフラ整備、水管理改善、農業支援サービス改善、農民組織及びNIAの強化、収穫後処理施設及び市場流通システムの整備、流域管理の改善からなる開発計画策定に係る検討
- 3) 事業費の概略積算
- 4) 事業評価
- 5) 開発優先度と事業実施計画の検討

## 1.5 フィージビリティスタディ調査（フェーズ II 調査）

### (1) 現地調査

現地調査に先立って、調査団は1997年7月21日から8月1日のスケジュールで、フィリピンにてインテリムレポートの説明・協議を行った。NIA本部並びにNIA第6管区及び地方政府機関に説明・協議を行い、7月31日付けの協議議事録（添付資料-3）に示したように、NIAはインテリムレポートの内容に関して、基本的に合意した。

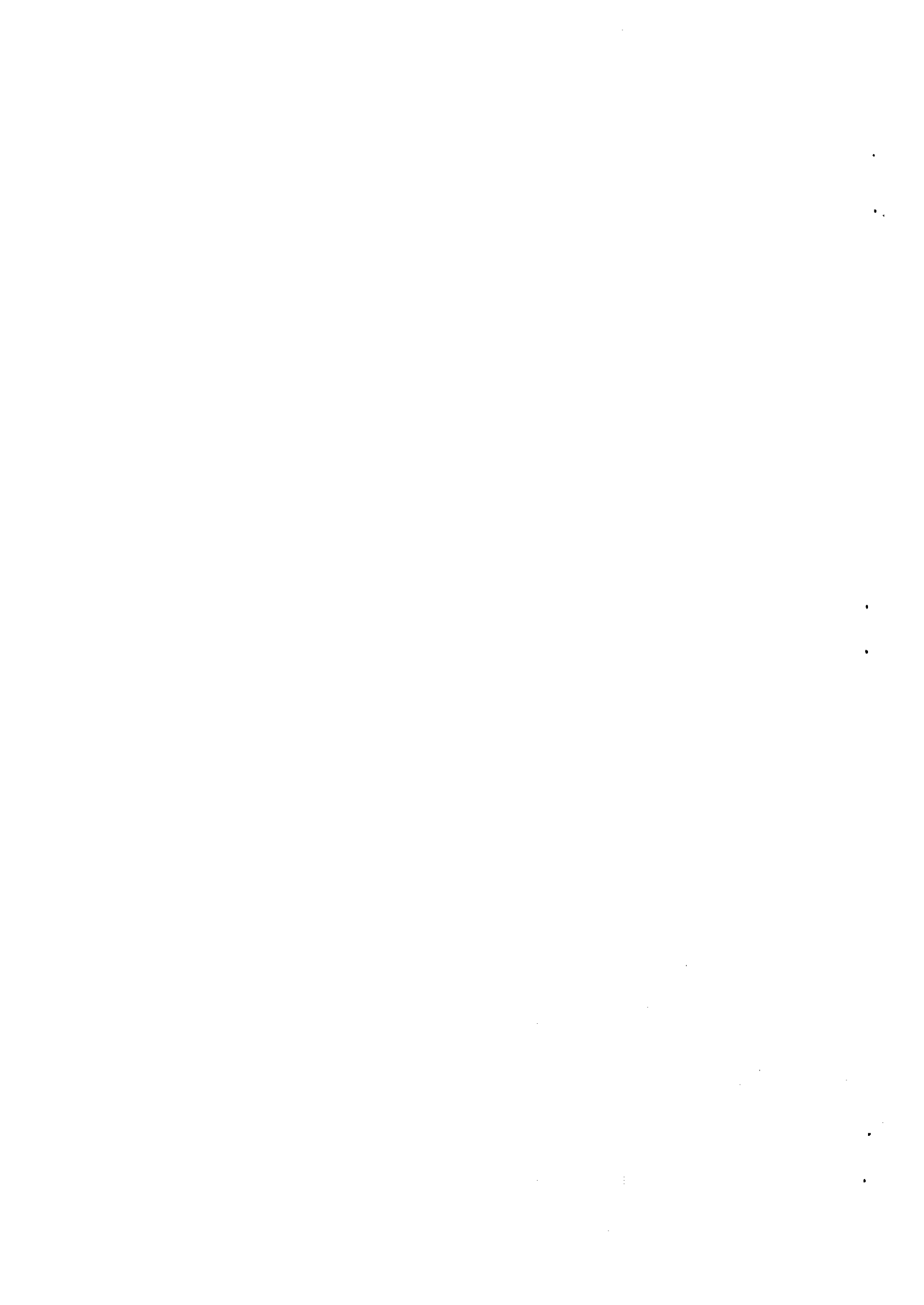
調査団は優先開発地区の現地調査を1997年9月9日より開始し、補足資料収集、郡農業局への聞き取り調査、灌漑排水施設のインベントリー調査、灌漑用水量に係る現場試験、NIA現場職員への聞き取り調査、農家聞き取り調査、水利組合事務所との協議、等が調査を通して行われた。また、地形図作成、地上測量、PRA調査及び公聴会が、現地再委託業務として実施された。これらの調査結果を基に、開発優先地区に対する各セクターの開発基本構想を策定した。この調査結果は、プログレス・レポート(II)としてまとめられ、1997年12月8日にNIAに提出された。プログレス・レポート(II)の内容は、同年12月9日及び12月11日にそれぞれイロイロとマニラにて、NIAおよび現地地方政府、諸関係機関に説明・協議の為の会議を行い、NIAはその結果、内容を大筋で承認した。

### (2) 国内作業

フェーズII調査の国内作業は1998年1月5日から2月18日にかけて実施された。国内作業を通じて実施された作業は以下の通りである。

- 1) 現地作業において収集された資料・情報の分析
- 2) 各開発計画（灌漑農業開発計画、灌漑排水施設の改良・改善計画、水管理及び維持管理改善計画、農民組織及びNIAの組織強化計画、農業支援サービス改善計画、流域管理計画）の策定
- 3) 環境配慮
- 4) 概略施設設計、事業費積算、事業便益算定及び事業評価
- 5) 事業実施計画の策定
- 6) アガナン地区水利組合連合の強化計画の策定
- 7) 開発優先度と事業実施計画の検討

これら検討結果並びに策定された計画は、本ファイナル・レポートに取纏められている。



## 第2章 計画の背景

### 2.1 国家並びに地域経済

#### (1) 国家経済

近年フィリピンでは、サービス業と製造部門が顕著な伸びを見せている。しかしながら1995年の統計データにおいても、国民総生産（GDP）の21.5%、また輸出総額の14.4%を農業部門が占めるとともに、全労働人口の43.4%が農業部門に依存している。このことより、国家経済的観点から鑑みれば、農業部門はいまだに重要な位置を占めていることが解る。また農村地区においては、農業は、地域住民の所得の唯一の手段である。

下表に示すように近年のフィリピン経済は、成長が著しく、1991年から1995年までの間に、GDPは安定した伸びを見せている。1995年の輸出の伸びは29.4%であり、一方輸入の伸びは23.7%であった。

	1991	1992	1993	1994	1995
年間GDP成長率（前年比）	-0.6%	0.3%	2.1%	4.4%	4.8%
国民一人当りのGDP	US\$ 723	US\$ 831	US\$ 826	US\$ 958	US\$ 1089

経済成長の要因としては、国内和平の推進、規制緩和、公共部門の民営化、低いインフレ率（1995年で8.1%）、税制改革があげられる。従って、近年事業環境は大きく改善されてきていることが解る。

#### (2) 地域経済

西部ビサヤ地域（第6管区）では、農業およびサービス部門が主要産業であり、1995年には、それぞれ地域総生産（GRDP）の33.7%および43.5%を占めている。サービス部門が主に政府関連事業からなることを考慮すると、農業はこの地方の持続的に生計を維持する最も重要な産業であると考えられる。近年西部ビサヤ地域の経済成長は停滞しており、1991年から1995年の5年間の経済成長は、2.7%の低い伸びとなっている。同5年間の農業の年成長率も同様に停滞しており、3%の低い伸びとなっている。1995年における農業部門の停滞は、作付開始時期の例年以下の降水量と収穫時期の洪水発生が原因と考えられる。

本調査地区のあるハロール河流域はバナイ島の南東部に位置し、調査地区の大部分はイロイロ州に属する。イロイロ州は米、魚、果実及び根菜類といった多くの農産物および海産物の生産地であり、特に米はフィリピン最大の生産州であったため「ビサヤの米菴」と言われていた。しかしながら、州の米の生産は、1998年の洪水と台風、それに続いて起こった1989年と1990年の干ばつによって、米の生産は徐々に減少し、農業生産は停滞している。州の最重要農産物である米の生産は、1996年には609,000トンと、1993年の680,000トン、1994年の670,000トンと比較して10%程減少している。なお、同年の米の単位収量は灌漑田で3.2トン/ha、天水田で2.3トン/haであった。同州の水田地帯は、都市化による農地転換と非効率的な灌漑システムによる生産性の低下の危機にさらされている。1992年における同州の畜産頭数は、1989年と比較して、水牛で-12%、牛で-2%、豚で-9%、山羊で-14%と軒並み減少している。

## 2.2 開発政策

### 2.2.1 中期開発計画（MTPDP）とイロイロ州開発計画

フィリピン政府は、GNPのマイナス成長と共に高い貧困率を示し景気が後退した1991/1992年に、1993年～1998年に亘る中期開発計画（MTPDP）を策定した。中期開発計画では、2000年までのフィリピン国の社会・経済的枠組を示す、開発最終目標とその行動計画を樹立している。中期開発計画の戦略として、人材開発、国際競争力及び持続的開発をあげており、その中心目標としては「10%程度の年平均GDP成長率を達成すること」、「国民一人当り年収入を最低1,000米ドルにすること」、及び「貧困率を30%までに減少させること」を1998年までに達成することにおいている。また同計画では、農村における貧困層の軽減が最も重要であるとの認識にたち、農村の農業生産性の改善及び付加価値の高い多様化作物の増産を図ろうとしている。

中央政府から地方政府への権限移譲による地方分権化に伴って、国家中期開発計画の達成のため、イロイロ州は1994年～1998年の中期開発計画を策定した。それによると、2000年には、人材開発、平等および社会的公平の面で、バランスのとれた持続性のある総合的農業と生産性の高い他産業でビサヤ地域の中心地となる構想を描いている。

イロイロ州における開発目標は以下に示す通りである。

- 貧困の軽減
- 天然資源の保護、回復及び増進
- 持続的な経済成長の促進
- 平等及び社会的公正の達成、安定と秩序の維持、投資及び経済成長を促進させる政治的安定
- NGO、住民組織、協同組合等による住民参加を通じた行政並びに組織改革の達成

### 2.2.2 NIA Corporate Plan (1993-2002)

国家灌漑庁も国家中期開発計画をもとに、1993年～2002年の10ヶ年計画を策定し、その中で、農村地域の食糧増産と社会・経済開発の為、2002年までに全国レベルで438,000haの新規開発と587,000haの既存地区の修復を計画している。上記目標を達成するための具体的目標は以下の通りである。

- 1993年全国平均144%であった灌漑作付率を2002年に162%に高める。
- 灌漑施設の修復と持続性のある灌漑サービスの質の改良を通して、水利費および他からの収入源の増強する。
- 維持・管理費を節減する為、施設管理における機能的なNIAと水利組合（IA）の協力体制を確立する。
- 効率と効果を高める為、NIAの制度面の開発を行う。

## 2.3 既存関連事業のレビュー

### (1) ハロール河多目的開発計画

ハロール河多目的開発計画（JRMP）は通年灌漑供給、発電、都市用水給水、工業用水給水を目的とした総合多目的開発計画で、世銀融資によって1976年にフィージビリティスタディが終

了している。計画では、JRMPの実施は2ステージに分かれ、ステージIではアガナン、サンタ・バーバラ、ハロー（現在のハロー・ブロー地区）地区からなる合計22,000 haの既存灌漑事業地区の改修・改善と約2,700 haのハロー地区の拡張地区（現在のハロー・エクステンション地区）における灌漑排水施設の新規建設であり、またステージIIは大ダム、発電所、転流水路で構成されている。

ステージI事業は世銀の融資により、総事業費202.2百万ペソを費やし、1983年に終了した。その後1988年に、フィージビリティスタディの見直しが行われ、ステージIIの開発計画の修正がなされたが、経済的內部収益率（EIRR）は6.7 %と低く、経済的妥当性を見いだすことはできなかった。

従ってNIAは、各灌漑事業地区の上流域に灌漑水の安定供給のみを目的とした小規模ダム群を整備し、5,800 haの地域を新規拡張する代替案を計画した。このような背景に鑑み、本調査では新規拡張地区の灌漑農業開発の可能性について明確にする必要がある。

## (2) アガナン川灌漑事業地区農業開発計画

アガナン川灌漑事業地区農業開発計画は日本の無償援助によって実施され1996年に工事が完了し、フィリピン政府に引き渡されている。計画地区はイロイロ市の西側に接するアガナン川右岸地域である。

事業の目的は以下の通りであった。

- (i) 農業生産性の改善
- (ii) 農業収入の向上
- (iii) 水利組合の活性化
- (iv) 水及び土地資源の有効利用

事業には以下に示すコンポーネントが取り入れられている。

- (a) アガナン灌漑事業地区の既存灌漑施設の改修:  
頭首工の改良、灌漑幹水路並びにその付帯構造物、及びservice road の改修
- (b) 収穫後処理施設の建設  
多目的切乾燥場、ガラス乾燥室、倉庫、管理事務所、機材置き場
- (c) 運営維持管理に係る資機材調達:  
灌漑施設の運営維持管理に係る資機材、収穫後処理施設の運営維持管理に係る資機材

アガナン河灌漑事業地区農業開発計画のプロジェクト効果が1996年1月にNIAによって予備的に評価された。その概要は以下に示す通りである。

### (a) 既存頭首工の改修

事業実施前は、頭首工の右岸下流が洪水によって著しく侵食され、それは頭首工の堰部のみならず幹線用水路を破壊する勢いであった。頭首工の修復によって、頭首工と幹線水路は洪水からの被害を被ることは無くなった。実際、1995年の10月28及び29日に発生した200年確率の異常洪水に対しても特に被害を受けていない。

(b) 幹線水路のコンクリートライニング

事業実施前は、幹線用水路は土水路であった。土水路は、水路断面が不揃いで円滑な流れが失われ、さらに浸透による損失によって、灌漑用水は雨期においてさえも十分に圃場に配水することができなかった。コンクリートライニングによって、灌漑水は圃場に円滑且つ迅速に配水されるようになった。事実、事業実施前では灌漑地区の水稲一作の灌漑期間には6ヵ月を要していたものが、事業実施後は4ヵ月で作付を終了している。

(c) 収穫後処理施設

収穫後処理施設の現在の利用状況は以下の通りである。

収穫後処理施設の利用状況

(1996年4月～12月)

初倉庫	:	4,087袋、34人
乾燥場	:	13,070袋、100人
Cargo Truckによる運搬	:	20,000袋、100人
ロータベータ付トラクターによる耕作	:	318 ha、212人

収穫後処理施設の運営による収入

(1996年4月～12月)

初倉庫	:	3,389ペソ (0.59%)
乾燥場	:	13,070ペソ (2.26%)
Cargo Truckによる運搬	:	19,989ペソ (3.46%)
ロータベータ付トラクターによる耕作	:	541,683ペソ (93.69%)

以上に示したように、初倉庫は有効的に活用されているとは言いがたい。従い、現地調査で明らかにされた問題点を基に、収穫後処理施設、特に初倉庫の活用計画を検討する必要がある。

(3) 都市中央河川における洪水防御調査

JICAによるハロ川洪水防御調査が1993-1995年に実施された、その主目的は以下の通り。

- ① 13の都市中央部を流れる主要な中小河川に係る資料収集とインベントリー調査の実施
- ② 優先地区として選定された4つの都市に位置する河川の洪水防御を目的としたマスタープランの策定
- ③ マスタープランにおいて緊急洪水防御事業として位置づけられた計画に関するフィージビリティ調査の実施
- ④ 上記の調査の実施及び計画の策定を通じて、フィリピン政府カウンターパートに対する技術移転の実施

緊急対策事業として位置付けられた洪水防御事業の要約は下表の通りである。

市	項目	位置及び作業量	主要構造物
イロイロ	河川改修	ハロ : 7.22 km	護岸対策、橋梁2
		イロイロ : 6.50 km	護岸対策、橋梁4
	放水路の建設	ハロ : 4.80 km	分水路
	排水改良	3 水路 : 9.65 km	
オルモック	河川改修	アニラオ : 1.80 km	護岸対策、落差工3、橋梁2、2slit dam
		マルバサグ : 1.90 km	護岸擁壁対策、落差工4、橋梁2、1slit dam
	排水改良	1 水路 : 1.20 km	

緊急洪水防衛計画では、具体的に下記の事業が提案された。

- (i) ハロにおける放水路の建設
- (ii) ハロ川の部分的改修
- (iii) ティグム及びアガナン川の改修

提案されたハロ放水路は、放水能力850 m<sup>3</sup>で、サンタ・バーバラ地区を南北に分断するように水路が走る計画になっている。しかしながら、灌漑地区の南部地区は、ほとんどが分譲地又は住宅地に転用されている。もし放水路が建設された場合、灌漑地区として20 haが残るのみである。従ってこのような状況を考慮すると、ハロ放水路建設計画は、本調査に大きな影響をおよぼさないものと思われる。また、ハロ川、ティグム川並びにアガナン川の改修事業が実施されれば、アガナン及びサンタ・バーバラ地区の排水及び洪水状況が大幅に改善されることが見込まれる。DPWHの第6管区事務所の情報によると、洪水防衛事業の詳細設計はOECDの資金援助によって、1998年8月より実施される予定となっている。

#### (4) First Irrigation Operations Support Project (IOSPI)

IOSPI は、NIAの運営維持管理改善9ヶ年計画のフェーズI実施の支援のため、1988年7月から開始された。これは灌漑システムの運営維持管理に主眼をおいたという点では、フィリピンでは初めてのケースであった。IOSPIの主目的は以下の通りである。

- ① 既存施設の効率を高め、その維持管理を持続するためにNIA及び水利組合の組織的・技術的能力の強化を図る。
- ② 小規模な改修作業と運営維持管理に係る年間予算の増加と運営維持管理サービスの質の向上によって、既存127の国営灌漑事業地区の灌漑システムパフォーマンスを向上させる。

以下に述べる作業が、本調査地区内の灌漑地区において、IOSPI事業として実施された。

##### (a) 修復作業

改修作業は、水路の堆砂除去、除草、清掃と管理用道路の修復、水路付帯構造物の修復からなる。修復作業の予算配分は、下表に示すように、ほとんどは灌漑水路内の堆砂除去作業に費やされている。

(単位：ペソ)

年	アガナン及びサンタ・バーバラ地区	ハロール及びスアグ地区
1989	2,105,700	3,288,000
1990	3,532,030	3,580,163
1991	2,420,300	529,600
合計	8,058,030	7,397,763

(b) 経常的修復作業

経常的作業もまた、台風や洪水によって損害を受けた管理用道路を含む灌漑システムの修復作業が中心となる。経常的作業の予算配分は下表の通りである。

(単位：ペソ)

年	アガナン及びサンタ・バーバラ地区	ハロール及びスアグ地区
1989	747,700	1,594,600
1990	250,000	3,062,656
1991	592,000	500,000
合計	1,589,700	5,157,256

(5) Second Irrigation Operations Support Project (IOSP II)

IOSP II計画は、国営灌漑事業の運営効率を高め、そしてその維持管理を持続することによって、農業生産（特に米）を増加させ、小農の所得を向上させるとともに雇用機会を創出し、且つ農村部の貧困緩和に大きく寄与することを目指している。IOSP II計画は、IOSP IのフェーズIIである。プロジェクトは、5.5年間（1993年～1998年）の期間で実施され、全国165地区、約620,000 haの国営灌漑事業地区を対象とする。

以下に述べる作業が、本調査地区内の灌漑地区の IOSP II事業として実施された。

(a) 修復作業

水路システムと管理道路の修復作業が行われた。

(b) 水路維持管理作業

水路維持管理作業は、水路システムの運営維持管理作業の増加に対応するために実施された。作業には堆砂除去、水路堤の嵩上げ、水位調節ゲート等の水路構造物の改善、組織開発担当職員（IDO）の給与の補填が含まれた。

(c) 緊急修復作業

緊急修復作業は、洪水によって被害を受けているサンタ・バーバラ地区とスアグ地区の頭首工で実施された。これらの作業は契約ベースで実施され、ダム上流の河川改修、ダム下流のコンクリートブロック、エプロン、護岸擁壁の改修・改善を含む。

上記作業の予算配分は下表に示す通りである。



(単位：ペソ)

年	アガナン及びサンタ・バーバラ灌漑地区			ハロール及びスアグ灌漑地区		
	修復	水路の維持	緊急修復	修復	水路の維持	緊急修復
1993	1,652,236	1,215,350	-	1,705,089	1,412,800	-
1994	320,300	645,040	-	-	1,130,940	-
1995	727,060	1,635,317	14,110,000	2,145,024	1,910,000	-
1996	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12,363,000
合計	2,699,596	3,495,707	14,110,000	3,850,113	4,453,740	12,363,000

## (6) Water Resources Development Project (WRDP)

WRDPは、IOSP II 計画の灌漑システムの修復とその基本的開発方針を継続するフォローアップ事業である。WRDPの主目的は、フィリピン政府による全国の水資源開発に関わる計画、事業実施、その運営管理の改善のための適正な政策及び組織の確立を支援することである。この達成のため、下記の事項に重点が置かれた。

- (i) 水資源を維持するために、総合的且つ包括的なアプローチを流域管理に適用すること
- (ii) 農業生産（特に米）を増大させ、ひいては、農村貧困を緩和するために、既存システムの灌漑効率を高めること
- (iii) 灌漑システムの運営維持管理を水利組合に移管させること、並びにNIAの組織的機能を高めることによって、長期的に灌漑サービスを向上させること
- (iv) 水を媒介とする伝染性疾病、特に住血吸虫症を防止することによって、灌漑地区の環境状況を改善すること

事業は1997年から2001年の5年間に亘って実施される。国营灌漑事業の改善・修復事業の内、以下のような作業項目がハロール・プロバー地区の作業項目として提案されている。

作業項目	幹線水路	支線水路
管理用道路	2.1km	46.18km
鉄製ゲートの更新	33ヶ所	77ヶ所
水路家排砂	14.25km	63.09km
盛土	2.37km	23.78km
関連構造物改修	4ヶ所	40ヶ所
水路護床工（リップラップ）	390m <sup>3</sup>	1,624m <sup>3</sup>

総事業費は29.4百万ペソ（1,031.8千米ドル）と見積もられている。従って、これらの作業は、ハロール・プロバー計画地区の水路システムの改修計画前に既に実施されると仮定し、本計画積算から除く。

