

フィリピン共和国マガットかんがい
システム維持管理強化計画
事前調査報告書

昭和60年12月

国際協力事業団

農計技

85 — 75

フィリピン共和国マガットかんがい
システム維持管理強化計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1030548[0]

昭和60年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 4. 28	118
	833
登録No. 12584	AFT

序 文

フィリピン共和国政府は、1967年に始まる「第1次開発4ヶ年計画」以来、農業分野における重点施策の一つとして、食糧自給のため米の増産を打ち出してきている。この方針に沿い、同国政府はかんがい組織の拡充を図ってきたが、既存のかんがい組織は維持管理方法が不十分であったこと、維持管理費の高騰等の理由から資金不足を招き、その結果として用水利用の点で種々の問題が生じてきた。この対策として、同国政府は、外国からの資金援助により1～3次にわたる既存の国営かんがい組織の維持管理計画を策定してきた。

本プロジェクトは、最後に残された国営大規模地区で、同国政府としても維持管理計画の集大成として位置づけ日本国政府に要請してきたものである。

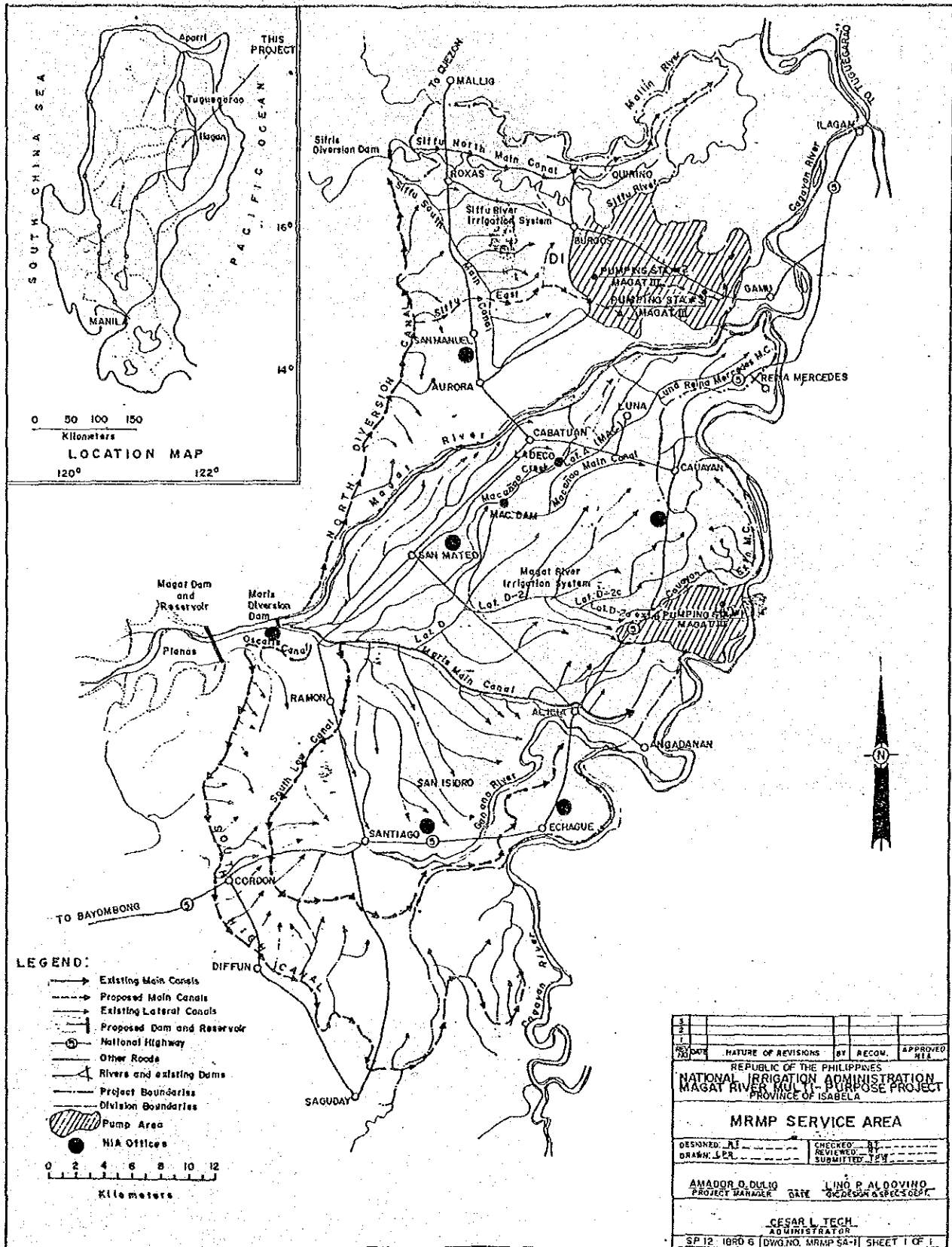
この要請に基づき、国際協力事業団は1985年11月12日から22日までの11日間にわたり事前調査団を派遣し、現地踏査を行うとともに、比側関係者と協議を行った。

本報告書は、上記現地調査並びに協議の結果をとりまとめたものである。本報告書が、今後予定されている維持管理計画の策定、さらにはその実施に当たって広く関係者に活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に際し、ご支援とご協力をいただいた関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和60年12月

国際協力事業団
理事 山 藤 榮 司

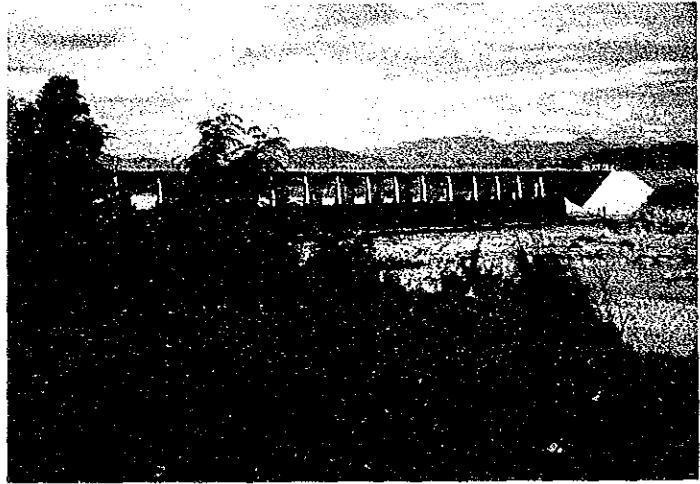


位置图



マガットダム

マリス頭首工

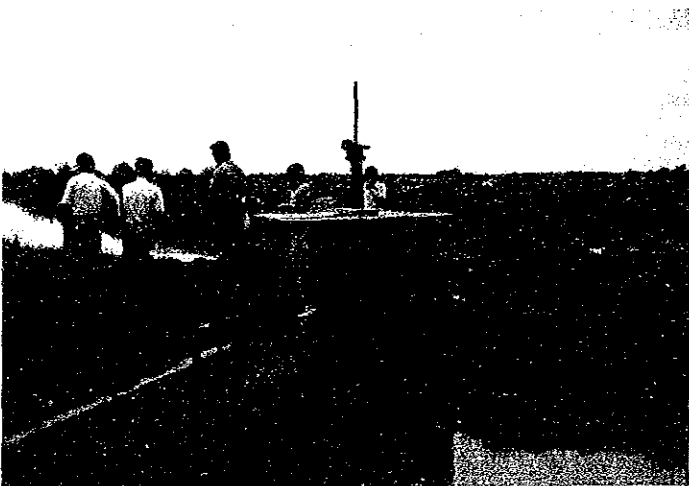
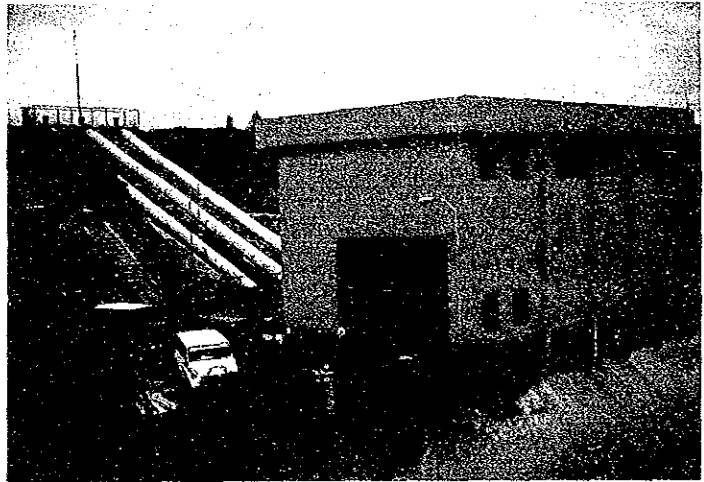


マリス主水路



水路式発電所（マリス主水路）

ポンプ場（No.1）



チェックゲイト



作期未調整な水田

排水不良地



I/A 交換

目 次

序 文	
位 置 図	
写 真	
第1章 調査団の目的	1
1 要請の背景及び経緯	1
2 調査目的	1
3 調査団の構成と調査日程	2
4 調査団の訪問先と面会者	3
第2章 調査の要約及び提言	4
1 現地調査結果	4
2 協議の結果	5
3 提 言	6
第3章 現地調査結果	7
1 フィリピンの概況	7
1-1 社会経済の動向	7
1-2 農 業	9
1-3 かんがい事業	11
2 計画地域の現況	18
2-1 自 然	18
2-2 農 業	22
(1) 本調査地域の社会経済的位置づけ	22
(2) 土 地 利 用	25
(3) 農家数と経営規模	27
(4) 稲 作	27
(5) 畑作物の状況	31
(6) 土地所有状況	31
(7) 農 民 組 織	31
3 かんがい組織の現況と課題	31
3-1 かんがい事業の経緯	31
3-2 現行かんがい計画の概要	32

3-3	かんがい施設	33
3-4	水管理システム	38
3-5	排水の現況	43
3-6	その他	43
4	維持管理組織の現況と課題	44
4-1	国家かんがい庁の組織と機能	44
4-2	MARIISの維持管理組織	47
4-3	水利費	50
4-4	管理設備と機械	53
第4章 本格調査実施方針の検討		54
1	対象地域	54
2	用水対策	54
2-1	かんがい施設	54
2-2	用水計画	54
3	排水対策	57
4	管理用設備機器の整備対策	57
4-1	水管理情報監視システムの整備	57
4-2	維持管理用機械の配置	58
5	管理組織の整備対策	59
5-1	NIAの管理組織	59
5-2	農民組織	59
6	農業	59
附属資料		61
1	Minutes of Meeting	63
2	Implementing Arrangement	66
3	収集資料リスト	75

第1章 調査団の目的

1 要請の背景及び経緯

フィリピン共和国政府は、1967年に始まる「第1次開発4ヶ年計画」以来、農業分野における重点施策の一つとして、食糧自給のための米の増産政策を打ち出し、かんがいシステムの拡充に努めてきた。その結果、1977年には米の自給を達成し輸出するに至り、この2～3年も米の自給はかなり満足すべき水準であるといわれている。

一方、既存のかんがいシステムについては、維持管理方法が十分でなかったために維持管理にかかるコストが高くつき、その結果として施設の損耗や施設が十分に活用されない等の問題を招き、システムが有効に利用されなかった。

現在の米生産レベルを維持するためには、国家の財政状況が逼迫していることもあり、新規かんがい事業に着手するよりも既耕地の維持管理システムの改善により対応していくこととなる。フィリピン共和国政府は、世界銀行・アジア開発銀行等に協力を要請し、既存の国営かんがい地を対象に1985年度までに第1～3次にわたる維持管理計画を策定してきた。我国政府に対しても、パンパンガ川上流地区（UPRIIS）とアンガット・マッシム地区（AMRIS）の調査の依頼があり、両地区とも1984年に終了した。

今回のマガット地区は、最後に残された国営直轄大規模地区で、フィリピン国政府としてもかんがい排水システムの維持管理計画の集大成として位置づけ、1985年度最重要案件として要請越したものである。

2 調査目的

今回の事前兼I/A協議チームの目的は、マガットかんがいシステム維持管理強化計画のマスタープラン実施の要請に対し、本格調査の実施に先立つ準備段階として相手側とI/Aにつき協議・締結するとともに、本格調査の実施方針を検討することである。

このために必要な用務は以下の通りである。

- ① 比側の要請内容の確認。
- ② 実施調査の内容・方法等を骨子とするImplementing Arrangement（案）につき協議するとともにI/Aを締結する。
- ③ 現地踏査の実施（現状把握及び問題点の把握）。
- ④ 資料の収集（M/Pに必要な資料の収集とその確認）。
- ⑤ 本格調査実施方針の検討。

3 調査団の構成と調査日程

・ 団 員 構 成

団 長／総 括	山 口 保 身 国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課長
かんがい／排水	古 川 和 吉 農林水産省構造改善局総務課施設管理室課長補佐
農 業	池 田 洋 一 農林水産省農蚕園芸局農産課課長補佐
業 務 調 整	上 条 哲 也 国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

事 前 調 査 団 日 程

昭和60年11月12日(火)～11月22日(金) 11日間

日順	月日	曜日	調 査 内 容
1	11/12	火	東 京 → マニラ 大使館, J I C A 事務所調査日程打合せ
2	11/13	水	国家かんがい庁 (N I A) 表敬 I/A 案提示・協議 団内打合せ
3	11/14	木	マニラ → カワヤン カワヤンのMagat River Integrated Irrigation System (MRIIS) Project Office にて現地概要聴取
4	11/15	金	マガット地区踏査 (ポンプ場・Main Canal・ミニハイドロ・マガ ット頭首工・マガットダム・発電所等) カワヤン → サンチャゴ
5	11/16	土	サンチャゴ → バギオ
6	11/17	日	無償により建設中の汚水処理場見学 バギオ地区踏査 (用水源・市場等)
7	11/18	月	バギオ → マニラ
8	11/19	火	N I A にて I/A 及び M/M 内容協議・確認
9	11/20	水	N I A と調査団との間で I/A 及び M/M 調印
10	11/21	木	日本大使館・J I C A 事務所報告 国家経済開発庁 (N E D A) 表敬
11	11/22	金	マニラ → 東 京

4 調査団の訪問先と面会者

① National Irrigation Administration (N I A)

Mr. Cesar L. Tech	Administrator
Mr. Manuel R. Ticao	Assistant Administrator for Operation
Mr. Jose B. del Rosario, Jr.	Assistant Administrator for Project Dev & Impl
Mr. Avelino S. Rivero	Director of Project Development Dept.
Mr. Sebastian I. Julian	Director of System Management Dept.
Mr. Ramon S. Palonares	Director of Const Management Dept.
Mr. Jose A. Cedeno	Chief of System Management Div.
Mr. Lednardo E. Balite	O I C , O / M Section, SMD
Mr. Porfirio V. Reyes	Chief of Operation Div. MRIIS
Mr. Terencio P. Wisco	Chief of Engineering Div. MRIIS
Mr. Fuorentino C. Banigued, Jr.	Head of Water Control Coordinating Sect.
Mr. Genaro U. Salamana	Chief of Dam & Reservoir Div.
山 田 稔 美	NIA Advisor
梅 川 治	"
田 村 成 明	"

② National Power Corporation

Mr. R. S. Quilala	Chief of Power Plant
-------------------	----------------------

③ National Economy Development Agency (NEDA)

Mr. Alfred Feliciano	Economic Development Specialist
Miss. Ressorrecein Svares	Assistant Staff
Miss. Merry Ageaoili	Agriculture Staff

④ Mountain State Agricultural College (MSAC)

Mr. Fortunato A. Battacl	President
--------------------------	-----------

⑤ 日本国大使館

中 条	一等書記官
-----	-------

⑥ J I C A マニラ事務所

御手洗	所 長
岡 崎	職 員

第2章 調査の要約及び提言

1 現地調査結果

1-1 マガット地区の概要

マガット地区は、マニラの北東約380Kmルソン島北部に位置し、対象面積は102,000haである。1973～77年にかけてアジア開発銀行の融資により、マリス頭首工・シフ頭首工・幹線水路が建設され、1976年以降現在まで世界銀行の融資によりポンプ場(2ヶ所)とマガットダムが建設がおこなわれており、本年度をもって建設整備が完了する予定である。

現在、マガット川に設置されたマガットダムを水源とするマリス頭首工・バリガタン頭首工及びシフ川に設置されたシフ頭首工により必要水量を取水し、受益面積約10万haの水田に雨期、乾期を通じてかんがいている。

本地区のかんがい効率は雨期に41%と低く、その原因としては、維持管理の為の情報を収集・伝達・提供する組織が未整備であること、小規模な農民組織はあるが(252の水利組合)それらを統合する組織が存在しないこと、水路が長く調整池もない為水供給のタイムラグが生じていること等があげられる。

土地利用状況は雨期作65,000ha・乾期作60,000ha程度であり、作付体系は雨期作5月～11月・乾期作12月～4月で水利条件の良好なところでは二期作が行われている。水稻の単収は、雨期平均80カバン/ha・乾期平均70カバン/ha程度であり、最高単収を得られる面積は約6,000ha程度とわずかしかない。調査地区内農家の年平均所得は6～8,000ペソ/haで平均経営面積が2.1ha程度であることから、14,000ペソ程度と考えられる。

1-2 かんがい・排水施設

幹線水利施設については、ほぼ完備された状態であるといえるが、末端施設については水路、道路、圃場とも旧来の施設のまま未整備の状態に放置されている。

一方、排水施設の整備は殆んど進んでおらず、構造も旧来造成された土水路で自然排水に依存しており、不作付水田となっている。

1-3 水管理

NIAにおいて、水管理及び施設管理のマニュアルは作成されているが、水利施設の能力・利用可能水量・必要水量を地域全体に体系的に解析したものとして整備されていない。

1-4 維持管理組織

国営かんがい組織はNIAによって管理されている。支線用水路の分水工(支配面積50ha)までマガット事務所によって直接管理されている。分水工以降の小用水路は農民自身が組織を作って管理している。最末端の水利組織としてFIG(Farmers Irrigators' Group

があり、2～3のFIGの上部組織としてIA (Irrigators Association) がある。IAはサブラテラル単位に2つ以上設立されているが、いまだ組織化が不十分であり、水利費徴収率低下の原因の一つとなっている。管理用施設については、マガットダムの雨量・流量計測のためのテレメーター設備がある程度で、水管理システムとしての設備は導入されていない。また、維持管理用機械としては、建設工事実施中に使われていたものが配置されているが古い機械で十分とはいえない。

2 協議の結果

協議の相手は事業の実施機関であるNIAである。協議は本計画の要請の背景を確認するとともに、I/A案の各項目についてNIAの次官他と協議しその内容について双方了解した。また、先方の要望事項をM/Mに残すこととした。各協議の内容は以下の通り。

2-1 本計画の背景

調査団が、本計画の内容について維持管理方法の策定等のソフトな面と施設の改修等のハードな面との兼ね合いについて先方に尋ねたところ、先方の意向は完成したばかりのこともあり、大規模なリハビリは望ましくなく、既存の施設の活用で対応して欲しい、将来経費増となる計画では困る、先進技術と人的資源の調和を図る等であり、O/Mマニュアルの改訂のみで対応してくれと言わんばかりのソフト面重視であった。しかし、現在幹線水路に2基設置されている小水力発電により収入を上げることが可能であれば、多少の建設工事も差しかえないとの意見もあった。

2-2 I/Aにかかる協議

協議の冒頭、先方と我が方の所持しているプロポーザルが異なっていることが判明し(先方のものは1985年4月26日に差し替えられていた)、先方のプロポーザルには地籍図に関する記述がなされており、NIAとしては本計画で残り62,000haにわたる1/4,000の地籍図の作成を希望していたが、本調査団としては地籍図の重要性は認めるものの先方が労力と時間をかけさえすれば独力で作成可能なものであり、技術協力の性質上からいっても我が方での作成は不可能であると表明したところ、先方も納得した。地籍図に関する以外では、両プロポーザル間に大きな違いは見られなかった。

次に各節ごとに確認しながら協議を進めた。

① INTRODUCTION

定型フォームであり、何の意見もでなかった。

② OBJECTIVE OF THE STUDY

我が方の案通りで、先方からは何の異論もでなかった。

③ SCOPE OF THE STUDY

III) - 2, 1-1, 7) Agriculture について、具体的な内容を問われた。その問いに

対して調査団は、土地利用・作付体系・品種・耕種概要・肥料・収量等が含まれると答えたところ、それ以上の質問はなかった。

Ⅲ) - 2, 2-2, 4) の文について、先方より Projects に関し Project とは M/P のことを指しそれ以外には用いるべきではなく、Project components としたらとの提案を受けた。また、次の 5) の文についても、major な施設とは頭首工や幹線水路を意味し比側としてはそれらの新規建設は考えていないため、もっと規模の小さな物との意味から major の代わりに additional and necessary としたらとの提案を受けた。以上の 2 点については、比側提案通りとしても何ら支障はないと調査団は判断し、先方の提案を受け入れた。

④ STUDY SCHEDULE

我が方の案では、雨期を 5～10 月・乾期を 11～4 月として調査スケジュールを立てていたが雨期は 1 月まで続くこと、また乾期・雨期と乾期作・雨期作の時期が一致していないことが現地にて判明した。そのために、以上 2 点を踏まえて調査を実施するよう先方より要望があった。

⑤ REPORTS

我が方の案通りで、何の意見もでなかった。

⑥ UNDERTAKING OF GOP

3, (7) 関連資料の日本への持ち出しについて、航空写真については Security officer の同行が必要である。

⑦ UNDERTAKING OF GOJ

2, 技術移転について、先方は強い希望を示し比国内だけでなく日本での国内作業への参加を要望した。

以上①～⑦が I/A に関する協議内容であるが、それ以外に比側は、

- ・現在かんがいと発電用に使用されているマガットダムに対するかんがい優先のルール・カーブを含めて、既存の O/M マニュアルを見直す。
- ・本格調査以前に、水文・気象観測機材の調達及び設置、JICA により作成された 1/25,000 地形図の欠損部（マガットダム付近）の図化、農民に対する聴き取り調査を実施することを要望した。

3 提 言

本計画はマガット地区の改修事業であり、低事業費で効果が早期に発生し又末端農民に及ぶものである。現在のフィリピン国経済下においては正に時宜を得たものと思われ、早期に M/P を実施することが期待される。またその実施については、この種の事業につき、国際的に最も秀れた技術と実績を保有する我が国が協力をを行うことが望ましい。

第3章 現地調査結果

1 フィリピンの概況

1-1 社会経済の動向

現在、政府がかかげている第6次5か年開発計画の目標・戦略、最近の経済動向等は次のとおりである。

(1) 主要な国家目標

持続的経済成長

開発成果の公平な分配

総合的な“人間開発”(貧困の撲滅、労働者の福祉、生産性向上を目指す計画を通じて促進される)KKK(Kilusang Kabubayan at Kaunlaram 生産性向上運動)がこれらの目標を達成するための主要な計画である。

(2) 戦略

○持続的経済成長のための戦略

産業部門間、地域間の均衡のとれた発展

食糧自給と天然資源の開発

産業構造の变革と輸出促進

エネルギーの自国依存率向上およびインフラ整備

科学技術の推進開発

国際経済協力

民間セクターの指導

公的セクターの機能

資源活用

○開発成果の公正な分配のための戦略

生産的雇用機会の拡大と労働環境の改善

地域開発および居住環境整備

農地改革

開発施設と資源開発への参加

社会的サービスの提供

○総合的人間開発のための戦略

社会福祉の向上

適当な社会的価値創出

人間開発のためのサービス

○開発計画の効果的実施のための戦略

(3) 最近の経済の動向

⑦ 1970年代の経済成長

1970年代はフィリピン経済の顕著な成長が見られた。1972から1983年にかけてのGDPの伸びは実質年平均5.4%であった。農業部門は4.1%、工業部門では6.8%、サービス部門が5.2%と3部門とも安定した伸びを示している。

⑧ 1980年代初期の経済動向

1979/80の石油危機による世界経済の低迷による影響はフィリピン国にとって予想以上に長く、深刻な打撃を与えた。GDPの伸びは1982/83にかけて1.1%と落ち込んだが、特に工業部門の伸びが悪く0.7%にとどまっており、農業部門では-2.1%と実質減となっている。(表3-1)

表3-1 国内総生産の変化(1972年価格)
単位:百万ペソ

	1972	1982	1983	1972-83	1982-83
1. 農林水産業	16040	25378	24845	4.1	-2.1
2. 工業	17442	35714	35955	6.8	0.7
3. サービス業	22593	37907	39320	5.2	3.7
総計	56075	98999	100120	5.4	1.1

注) 工業には鉱業、製造業、建設業、電気・水道・ガスが含まれる。
出典: 第6次5か年開発計画(1983-87), NEDA

(4) 現行の開発計画の修正4か年計画(1984-87)

この計画は、国民の生活水準の改善及び経済・社会水準の回復を目的として、経済危機克服を早めるため既往の計画を見直したものである。基本的目標及び開発戦略は既往の第6次計画を踏襲しているが、経済危機克服のための「回復計画」として以下の戦略を重視している。

- KSS, KKK等の生産性向上運動による生活改善
- 通貨供給量の制限による経済安定化政策
- 対外債務のリスク等を通じて経済危機の克服を図る。

なお、部門別計画としては以下の戦略をあげている。

- 天然資源の保護と効果的利用
- エネルギー利用効果拡大及び自国産エネルギー源の開発
- 基幹産業の合理化
- 財政制度の見直し
- 商業化をねらった科学技術の進展

- 小規模で即効性があり、かつ雇用機会創出に有効なインフラ整備
- 長期的な健康管理方式の採用
- 失業者の再教育と労働者養成計画の実施
- 安価でかつ建設の簡単な住宅計画の推進
- 家族規模の縮小
- 開発の恩恵をあまり受けないグループの自助努力の強化

なお、第6次計画による目標値を大幅に下方修正し、1984年は実質マイナス成長（GDPベースで-3.7%）としているが、1985年から1987年にかけて、GDPは年率3.0%の伸びに回復するとしている。GDPの部門別内訳では農林水産業は1985年の1.5%が、1985～1987年に年率4.4%に増加し、鉱工業、建設業はマイナス成長からプラス成長へ急回復するとしている（表3-2）。

表3-2 国内総生産（実質伸び率）

単位：%

	1983(実質値 ¹)	1984(概算値 ²)	1984(計画値)	1985-87年平均
農 林 水 産 業	-2.1	2.2	1.5	4.4
工 業	0.7	-9.0	-10.3	2.5
鉱 業	-2.5	-19.7	-19.0	2.2
製 造 業	2.3	-6.3	-8.3	2.7
建 設 業	-4.8	-16.2	-17.0	1.5
電気、水道、ガス	10.0	4.7	5.0	5.6
サービス業	3.7	-2.4	-2.9	2.3
総 計	1.1	-3.7	-4.5	3.0

注1) 1984年9月7日修正

2) 1984年9月7日の時点で概算

出典：NEDA

1-2 農 業

(1) 農業生産の現状

フィリピンの農林水産業は、国民総生産の約26%、労働総人口の約45%、総輸出額の約37%を占め（1982年）、これらのシェアは年々低下の傾向にはあるものの依然大きな位置をしめている。主食は米、トウモロコシであり、主要輸出品は砂糖、ココナツ油、木材、バナナ等となっている。

フィリピンの耕地は、1982年現在で1,180万ha（国土の39%）、うち1年生作物780万ha、永年生作物が400万haとなっている。また、草地は110万ha、森林1,215万haとなっている。耕地面積は最近微増するにとどまっております、新規開発の開発

は限られたものになりつつある。

主要農作物の生産状況は表3-3のとおりであり、収穫面積では米、トウモロコシ、ココナツがそれぞれ300万ha強となっている。このうち米はかんがい水稻が生産高で%（面積では5割強）を占めており、また、高収量品種はかんがい水稻を中心に面積の85%に導入されている。かんがい水稻は全国的に生産されているが、中部ルソン、カガヤン川流域に多い。トウモロコシも全国的に生産されているが、食用の白色トウモロコシは、消費地である中央、東ピサヤ、シンダナオでの生産が多い。

表3-3 主要農産物の生産状況（1983年）

	収穫面積	生産高
米（モミ）	3,240 ^{千ha}	7,465 ^{千トン}
トウモロコシ	3,157	3,126
ココナツ	3,209	3,494
砂糖キビ	424	3,434
バナナ	315	3,668

出典：Bureau of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture

フィリピンは熱帯モンスーンに属して、農業生産では高い生産力を発揮できる可能性を有している。しかし、これまでの農業をみると、植民地時代に砂糖、ココナツ等輸出品の生産に重点が置かれていたため、食糧作物については独立後も長い間、米、トウモロコシ等は輸入に頼らざるを得ない状況が続いた。このため従来は農業政策は食糧自給の達成に重点を置かれ、米増産のためのマサガナ99計画、かんがい開発等が強力に実施された結果、米については1977年に自給が達成された（表-3-5）。トウモロコシについてもマイサン77計画などの結果、食用の白色トウモロコシについては自給が達成されたものの、近年、畜産の振興から需要が増加傾向にある黄色トウモロコシについてはその一部を輸入に依存する状況である（1983年現在50万トンを入力）。米についても、1977年から1983年まではインドネシア、マレーシア等に年間1.5万トン～40万トン程度を輸出したこともあったが、1984年以降人口増等による需要拡大や連年の台風被害等から再び輸入に転じている。このため、政府は1984年10月に次年度の1985年6月までに60万トンの増産するとともに40万トンの需給調整用備蓄の実現を目標に取り組んでいるが実現せず、目標年次の1年繰り延べを余儀なくされている。

(2) 長期目標、政策の方向

前述した5か年計画の修正版（1984～87年）における農業の取り扱いをみると、農業部門では、①基本食糧の自給、②農業、農産加工品の輸出拡大、③輸入食糧の代替生産

等によって国家経済の建て直しを図るとの方針が打ち出され、このため必要な作物増産を図るとされている。具体的には輸入代替用として飼料用黄色トウモロコシ、キャッサバ及びサツマイモ、綿、酪農製品に重点が置かれる一方、輸出向けには伝統産品に加えて黄色トウモロコシ、コーヒー、カカオ、マンゴ、かんきつ、パパイヤなどが示されている。農産物の増産方策としては、直接的にはかんがい面積の拡大、生産技術の高位平準化等をあげており、間接的には農産物及び投入資材価格、流通システムの効率化とされている。計画（当初計画及び修正計画）に掲げられている主要農産物の予想年成長率は、表3-4のとおりである。

表3-4 主要農産物の予想年成長率 %

	当初計画(1982-87)	修正計画(1984-87)
米	3.6	7.0
トウモロコシ	11.7	5.2
ココナツ	0.9	※18.3 (商品作物全体)
砂糖	5.6	
家畜	}	2.4
魚		5.3
家禽		6.2

注：ココナツ、砂糖は減産が続くものと推定。

出典：Five-year Philippine Development Plan, 1983-1987

次に当調査地区の道路、交通状況をみると、計画地区の南端部のサンチャゴ市街地を中心として地区の東側部を国道が縦貫しており、西側部はサンチャゴ市街地を起点にオカリス市街地（マリス頭首工）に至り、マガット川に平行してカバツアンに至り、ロハスに至る国道が地区内を縦貫している。以上、西側及び東側道路を東西方向に連絡する道路として4路線がある。これらの道路はいずれもコンクリート又はアスファルトで舗装された道路であり、他地域と連絡する主要幹線道路となっている。

地区内の他の道路としては、地区内には約200の集落が散在するが、これら集落間を相互に連絡する道路若しくは主要道路に連絡道路があるだけで何れもこれらは土砂道である。

農耕地（水田）の地域内の道路は皆無に等しい状態で農作業には多大の労力を消費させており、労働生産性低下の一要因にもなっている。

1-3 かんがい事業

(1) 概要

フィリピンにおけるかんがい事業は、大きくわけて国営かんがい事業（National Irrigation Project）及び共同かんがい事業（Communal Irrigation Project）の二つの事

表3-5 米の需給状況 1971/72-1982/83

Crop Year (July-June)	Beginning Stocks	Production	Imports	Total Supply	Exports	Seed	Domestic Use			Ending Stocks	Milling Recovery
							Feed & Waste	Food Use Per Capital	Total		
1971/72	632	3,111	633	4,376		115	215	3,348	87.1	698	.61
1972/73	698	2,715	238	3,651		176	185	2,845	72.0	445	.615
1973/74	445	3,468	311	4,224		239	236	2,912	71.7	837	.62
1974/75	837	3,538	238	4,613		142	248	3,294	79.0	929	.625
1975/76	929	3,880	71	4,880		151	280	3,672	85.7	777	.630
1976/77	777	4,100	24	4,901		160	283	3,617	82.3	841	.635
1977/78	841	4,607	7	5,455	46	189	304	3,704	82.1	1,212	.640
1978/79	1,212	4,850	0	6,062	38	193	330	3,960	85.5	1,540	.645
1979/80	1,540	5,093	0	6,633	236	204	346	4,272	89.9	1,575	.65
1980/81	1,575	5,020	0	6,595	175	200	326	4,502	93.6	1,331	.65
1981/82	1,331	5,279	0	6,610	10	211	343	4,526	90.5	1,520	.65
1982/83	1,520	5,040	0	6,560	11	202	328	4,550	88.8	1,469	.652

Sources: Statistics Division, BAEcon; Policy Analysis Staff, BAEcon.

業からなっている。

これらは、それぞれ国営かんがい組織 (National Irrigation System) 及び共同かんがい組織 (Communal Irrigation System) により運営されている。

1984年現在、NISは128地区、CISは257地区を数えている。このうち実施中のものは、NISが42地区 (外資援助27地区、ローカル資金15地区) であり、また、CISについては、1984年に103地区が完了している。

これらの事業の実施体制については、NISは事業実施から維持管理まで一貫してNIAが行うこととなっており、CISは農民組織が主体となって実施し、NIAは、杵材、技術のノウハウ等を農民に提供している。

(2) かんがい整備状況

1984年現在の整備水準は45% (約140万ha) となっている。この内、NISは約55万ha (40%)、CISは約70万ha (50%)、ポンプかんがいは約15万ha (10%) となっている。

1979年以降の整備率については、表3-6、1984年現在の地域別かんがいシステム整備状況については、表3-7に示すとおりである。

(3) かんがい組織の運営状況

NISは、前述のとおり約5.5万haのエリアを有しており、これらの総作付面積は約69万haで作付率は123%であり、この内、雨期は42万ha (作付率75%)、乾期は約27万ha (作付率48%) となっている。これらの生産量は、230万トンの穀物 (米主体) と31万トンの他作物とで構成されている。

NISのサービスエリアは1975年から1984年に約16万ha増加 (年伸び率3.8%) しているが、近年は、財政事情の悪化に伴ってその進捗は鈍化してきている。

作付率は、1975年から85年の間で118%から141%の範囲にある。

表3-8に雨期、乾期別作付率の経年変化を示す。

(4) 組織化の推進

NIAは、NIS及びCISにおける生産性の向上という見地から、これらの組織強化を推進している。この推進計画の下で受益農家は、彼らの農民組合に組織化され、かんがい施設の管理、運営を行うとともに要望事項に対するサービスを受けることになっている。

NISには、1,049のIrrigators Associationがあり、約16万人の農民が参加しており、面積は、約27万haに達している。

1984年には2つのNIS (900ha) が5組織に、1981年~83年の間に7つのNISが10組織に管理運営を譲渡している。また、1,520Kmの水路のメンテナンスを314組織に譲渡している。

表3-6 フィリピンにおけるかんがい開発状況(1979-84)

Year	Service Area in All Systems (Hectare)	% Irrigation Development
1979	1,181,339	37.8
1980	1,213,967	38.8
1981	1,231,834	39.4
1982	1,319,574	42.2
1983	1,385,940	44.3
1984	1,408,326	45.0

表3-7 地域別かんがい開発状況(1984)

Region	Potential Irrigable Area (Ha)	Service Area (Ha)				% Of Irrigation Development
		National	Irrigation Communal	System Pump	Total	
1	309,810	46,771	123,095	5,520	180,386	58.22
2	539,710	131,447	81,677	36,593	249,717	46.27
3	482,220	173,733	85,209	22,946	281,888	58.46
4	263,590	49,431	61,291	27,948	138,670	52.61
5	239,650	16,644	74,700	16,943	108,287	45.19
6	197,250	52,529	28,789	21,677	102,995	52.22
7	50,740	-	16,149	2,481	18,630	36.72
8	84,380	12,125	40,292	2,176	54,593	64.70
9	76,500	12,238	19,896	2,804	34,938	45.67
10	230,150	10,487	43,692	2,045	56,224	24.43
11	290,250	30,129	56,594	6,872	93,595	32.25
12	362,080	23,913	60,367	4,123	88,403	24.42
Philippines	3,126,330	559,447	696,751	152,128	1,408,326	45.05

表3-8 国営かんがいシステムの受益面積及び作付率(1974-84)

Year	Service Area (Ha.)	Wet Season		Irrigated Area		Annual		Irrigated Cropping Intensity %
		Ha.	% Sa	Dry Season (with 3rd Crop) Ha.	% Sa	Area Irrigated Ha.		
1974-1975	399,715	348,766	87.25	178,245	44.59	527,011	131.85	
1976	448,796	378,189	84.27	238,038	53.04	616,227	137.31	
1977	459,324	383,958	83.59	204,764	44.58	588,722	128.17	
1978	466,102	368,049	78.96	271,809	58.32	639,858	137.28	
1979	477,239	373,263	78.21	279,281	58.52	652,544	136.73	
1980	472,008	374,594	79.36	288,868	61.20	663,462	140.56	
1981	492,336	371,830	75.52	294,500	59.82	666,330	135.34	
1982	508,578	390,466	76.78	317,229	62.38	707,695	139.13	
1983	549,926	362,489	65.92	288,480	52.46	650,969	118.37	
1984	559,447	421,203	75.29	267,576	47.83	688,779	123.12	

表3-9 国家かんがい庁の財政運営状況(1975-84)

(Unit: Million)

Year	Approved Budget				Actual Releases and Availments					
	Equity	Forex	Appropriations for CIP	Others	Total	Equity	Forex	Appropriations for CIP	Others	Total
FY 1975- 1976	P \$	N.A. 16.60	60.0	682.9 16.6	145.17	30.00	447.4	622.57 21.50		
July-Dec, 1976	P \$	100 17.30	40.0	348.9 17.3	88.00	36.50	134.5	319.00 6.70		
CY 1977	P \$	100 55.20	60.0	706.8 55.2	100.00	59.10	536.8	695.90 26.10		
1978	P \$	75 125.00	15.3	805.7 125.0	25.00	15.30	669.4	709.70 30.20		
1979	P \$	150 82.10	23.2	1,940.0 82.1	100.00	23.20	1,363.5	1,486.70 74.50		
1980	P \$	200 103.30	150.0	1,466.5 103.3	149.50	134.70	1,097.3	1,381.50 101.40		
1981	P \$	200 115.30	120.0	1,875.9 115.3	446.40	109.50	798.5	1,354.40 112.30		
1982	P \$	1,145 147.90	150.0	1,755.2 147.9	1,345.00	124.90	214.6	1,684.50 79.30		
1983	P \$	760 173.20	122.5	882.5 173.2	760.00	122.50		882.50 76.80		
1984	P \$	400 75.00	90.0	490.0 75.0	205.00	88.20	6.8	300.00 116.00		

表3-10 国営かんがいシステムにおける水利費徴収率

Year	Total Collection (PM)	Collection Efficiency	
		Current Account Collection As % of Current Account Collectible	Total Collection As % of Current Account Collectible
1976	23.23	27.02	31.44
1977	29.40	32.48	44.51
1978	36.72	35.66	49.41
1979	45.35	31.53	41.49
1980	59.24	38.29	53.25
1981	52.74	35.60	44.89
1982	58.43	44.26	55.94
1983	72.72	47.94	61.27
1984	98.95	48.94	63.53

(5) 財政運営

N I Aの財政は、ここ2年間、政府の財政事情を反映して困難な状況におちいつている。

1984年の当初予算は760百万Pであったが、400百万Pに縮減され、実施割当は、205百万Pにとどめられた。

また、C I Sについても、当初予算100百万Pが90百万Pになり、実施は88百万Pにとどめられた。一方、外国の援助額も、これに伴って、190百万\$の当初予算が116百万\$の実績にとどまった(表3-9参照)。

更に、管理費徴収額は99百万Pで、水利費については49%、総額については63%の徴収率にとどまった。しかし、年々増加する傾向にはある。(表3-10参照)

維持管理費については、1984年に総計132百万P(237P/ha)がN I Sに投入されている。1979年から84年の間のO/M経費の総額は年率16%で増加しており、ha当りでは13%の増加を示している(表3-11参照)。

表3-11 国営かんがいシステムにかかる維持管理費

Year	Fund Releases (PM)	O & M Fund Releases per Hectare (P)
1979	66.15	138.61
1980	85.75	181.67
1981	103.45	210.12
1982	108.14	212.63
1983	100.99	183.64
1984	132.34	236.56

2 計画地域の現況

2-1 自然

(1) 地形

調査地区は南から北へ、また、西から東に向って緩やかな傾斜を示しており、標高の高い地域は地区の南面、南東部であり、おおむね120m程度である。標高の低い地域は地区の北東部のカガン川に沿った左岸部であり、おおむね50m程度である。概して平坦な地域であるが、局部的には多少の起伏がある。

地区の低位部を排水路(中小河川)がおおむね西から東に向って流過しており、その派川が南から北へ、または北から南に向って流入している。これら中小河川はいずれも地区

内を貫流するマガット川、シフ川に流入するか単独にカガヤン川に排水されている。

(2) 気 候

フィリピンの気候区分を特徴づけるのは降雨分布であり、一般的には乾期及び雨期の降雨量の組合せによって4型に分けられている(図3-1参照)。

調査地区の気候はフィリピン気候分類による4型気候帯に属し、一般に5月から11月までが雨期、残りの12月から4月までが乾期である。MRMPの地区内平均降雨量は、1,488mmである。雨期7か月の降水量は年間降水量の約85%程度を占めている。降水日数は149日に及んでいる。また、平均気温は27.1℃であり、年較差は、わずか5℃である。

表3-12 月別気象データ(平均)

Month	Rainfall mm	No. of Rainy Days	Cyclone* Prequency	Temperature, °C
January	32.1	11	0	24.2
February	17.4	5	0	25.0
March	25.4	5	0	27.0
April	69.3	8	2	28.8
May	174.4	14	5	29.2
June	139.9	13	4	28.7
July	189.0	15	14	28.4
August	191.4	15	14	28.3
September	198.7	15	15	27.8
October	180.4	15	16	27.4
November	185.2	16	17	25.8
December	84.9	17	16	24.4
Total (Average)	1,488.1	149	103	27.1

* PAG-ASA, TUGUEGARAO
1948-1970

(3) 土 壤

当地区の土壌は主として山地の土壌が川の氾濫によって運ばれ、堆積した沈殿物で構成されたものであり、平坦部は深い沖積層でおおわれている。土壌肥沃度は洪水によって比較的高い水準に保たれている。平坦地の土壌は主として砂質壤土で、土層は90cmあるいはそれ以上深く、耕起しやすく、物理性もよいとされている。部分的には洪水を受けやすく、水面積の重粘土層が堆積しているところもある。幸いフィリピンの土壌については州

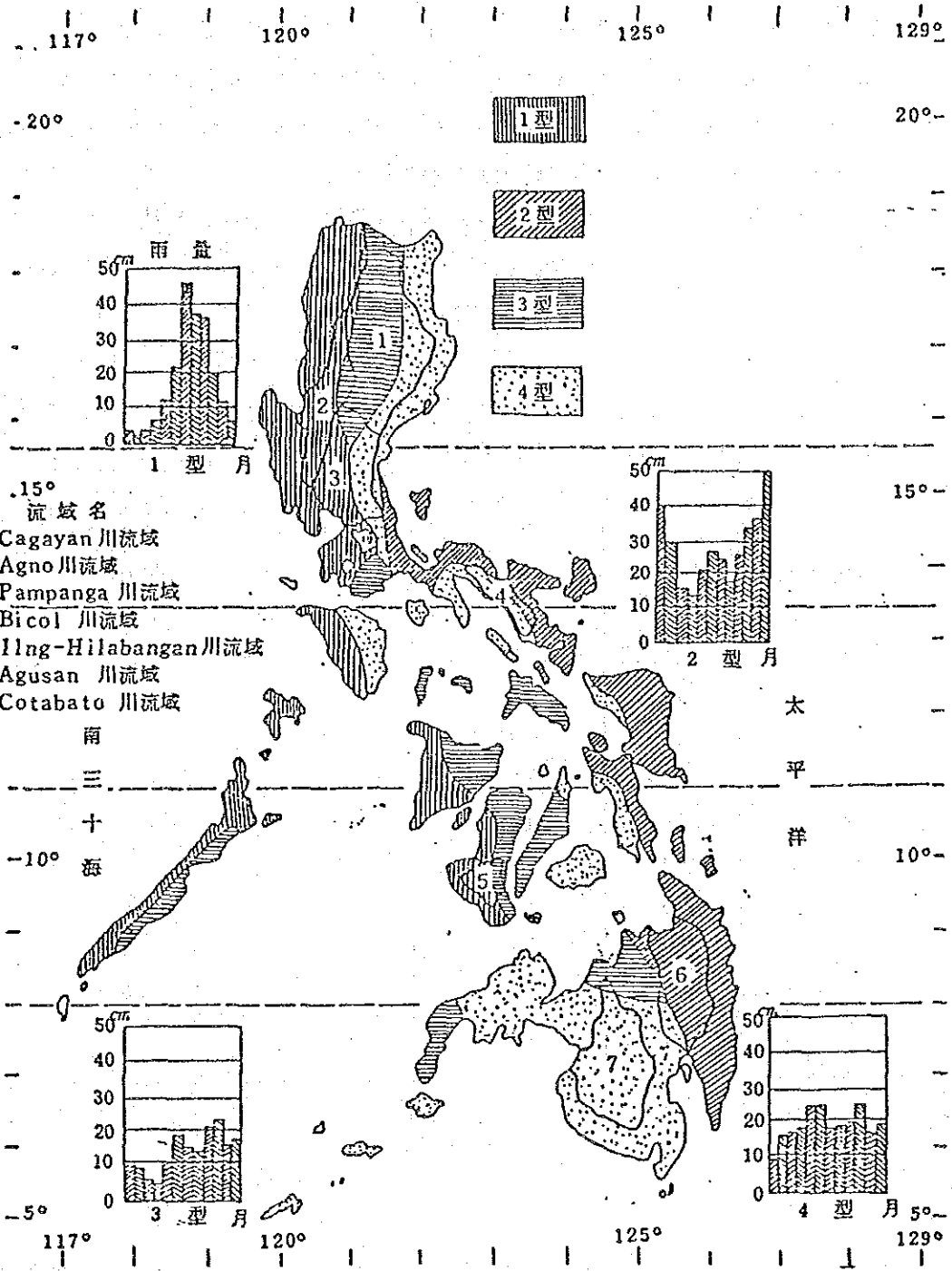


図 3-1. フィリピンの気象区分図

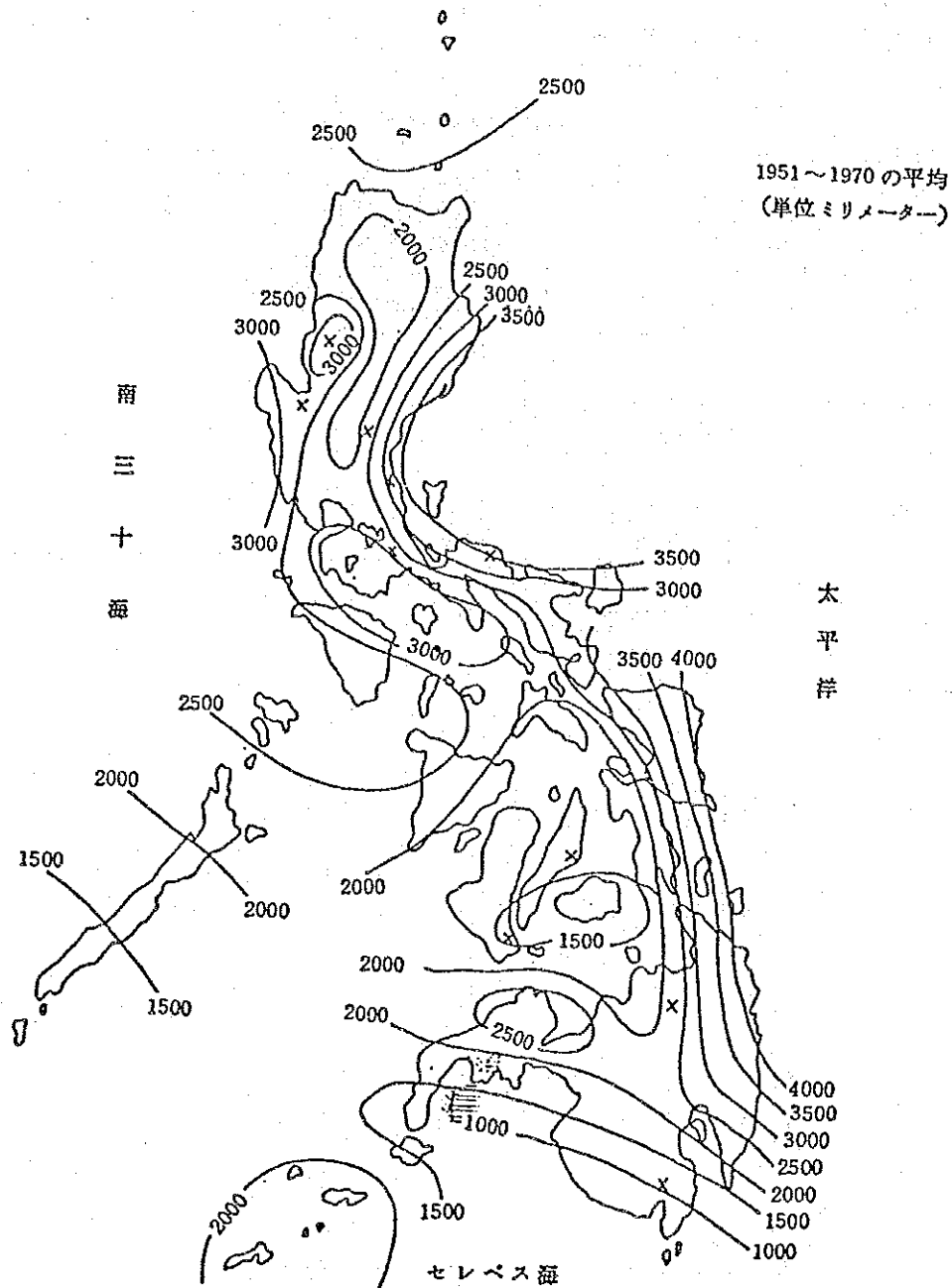


図 3 - 2 フィリピンの降雨図

別に土壤局の行った詳細な調査報告がある。それによると当地区の土壤型、特徴等は表3-13のとおりであり、分布面積比率では262型のBago Sandy clay loamが一番多く、中央部を中心に分布している。なお、NIAでは1980年に各土壤型ごとに蒸発量調査を行っているようである。

表3-13 地区内土壤型の特徴

土 壤 型	型番 号※	土 壤 の 現 状	特 徴	排 水		現 状 / 植 生
				表面 排水	内部 排水	
Bago sandy clay loam	262	洪積世 沖積物	ほぼ平坦～ ゆるい波状	良	不良	低地稲, 野菜, 果樹
Bago sandy loam	548	洪積世 沖積物	ほぼ平坦	良	不良	低地稲
Bantog clay loam	16	最近の沖 積沈澱	平 坦	不良	不良	低地稲, トウモロコシ
Bigoa clay	192	沖積沈澱	ほぼ平坦	不良	不良	低地稲
Cauayan clay loam	397	洪積世 沖積物	波 状	極良	やや 不良	トウモロコシ, タバコ, バナナ, 野菜
Cauayan loam	622	洪積世 沖積物	波 状	極良	やや 不良	低地稲, トウモロコシ, タバコ, バナ ナ, 野菜
Cauayan sandy loam	396	洪積世 沖積物	波 状	極良	やや 不良	低地稲, トウモロコシ, タバコ, 草
San Manuel loam	190	洪積世 沖積物	平 坦	極良	極良	トウモロコシ, 他の畑作物
San Manuel sandy loam	96	沖積沈澱	ほぼ平坦	極良	極良	トウモロコシ, タバコ, ピーナツ
Santa Rita clay loam	119	沖積沈澱	ほぼ平坦	不良	不良	低地稲, トウモロコシ, タバコ, ココ ナツ

※ 土壤図上の区分番号

出典 Barrera, A. et al. 1969. Soil survey of Isabela province Soil report No.38
Bureau of Soil D.A. and N.R. Philippine Percolation Study Completed 1980.

2-2 農 業

(1) 本調査地域の社会経済的位置付け

本調査地域の属するイサベラ州(全面積約107万ha)の土地利用(1978年)をみ

ると、農業36.02%、工業0.01%、商業0.01%、居住地0.56%、公共用地0.26%、その他(植林、採耕地を含む)62.73%などとなっている。また、地域内の労働力人口をみても全労働力人口187万人(1975年)に対し、農業のそれは約77%となっており、圧倒的に農業的色彩の強いところといえる。

表3-14 イサベラ州の土地利用状況(1978年)

Land Use	Area(Ha)	% of Total Area
Agriculture	384,100	36.02
Industrial	116	0.01
Commercial	100	0.01
Residential	6,000	0.56
Institutional	2,740	0.26
Reservation		
Public	1,825	0.17
Military	2,575	0.24
Others*	669,000	62.73
TOTAL	1,066,456	100.00

出典: Socio-Economic Profile: Isabela

Includes Logging and mining concessions.

農業の内容を若干詳細にみると、主要作物は米、トウモロコシ、タバコ、落花生などであり、地域(Region II)の全国に対するウエイトは作付面積シェアでは、米、トウモロコシがそれぞれ約1割、タバコ、落花生がそれぞれ約5割となっている。しかし、単収水準は米が高く全国対比104%である。

畜産についてみると、イサベラ州は大きいポテンシャルをもっているといえ、1978年時点では全計で牧草地面積が約43千haあり、約120の牛の放牧場において飼育が行われているほか豚、養鶏も増加傾向にある。

水産業は、河川、クリーク、低湿地を利用した養魚池において内水面漁業が営まれている。

これらの結果、イサベラ州の属するRegion IIの地域内食糧需給状況をみると穀類(米及びトウモロコシ)では1人当たり消費量を奨励値130.4 Kgとして自給率207%であるのをはじめとして、根菜類、豆類、砂糖、牛肉が自給されているものの、果物・葉菜類、

ココナツ油, 豚肉, 鶏肉, 鶏卵, 魚については不足状態となっている(表3-16)。

表3-15 主要作物の生産状況 (Region II)

作物	作付面積			収穫量			単収		
	地域	全国	A/B	地域	全国	C/D	地域	全国	E/F
	A	B		C	D		E	F	
米 (モミ)	1000ha 389	1000ha 3,240	% 12	1000ト 932	1000ト 7,465	% 12	ト/ha 2.40	ト/ha 2.30	% 104
灌漑水田	247	1,763	14	717	4,934	15	2.90	2.80	104
天水田	127	1,320	10	197	2,376	8	1.55	1.80	86
陸 稲	15	157	10	18	154	8	1.21	0.98	123
トウモロコシ	311	3,157	10	257	3,126	8	0.83	1.00	83
ラッカセイ	24	49	49	14	36	39	0.59	0.74	80
タバコ(存米種*)	15	29	52	9	17	53	0.60	0.58	103
サトウキビ	11	315	4	41	3,434	1	3.94	8.10	49

* * 葉巻き用

(出典) Bureau of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture

表3-16 食糧需給状況 (Region II)

(単位: 1000トン)

品目	供給量	需要量	余 剰	自給率	備 考	
					1983年	1984年
	*			%		
穀 物	632	305	327	207	217%	224%
果物, 葉菜	120	270	-150	45	20	31
根 菜 類	72.0	63.4	8.6	113	87	75
豆 類	21.1	14.7	6.4	143	62	85
砂 糖	25.0	20.4	4.6	123	198	285
ココナツ油	4.1	24.3	-20.2	17	-	-
牛 肉	11.0	10.4	0.6	105	95	88
豚 肉	21.2	23.6	-2.4	90	85	79
鶏 肉	6.5	12.5	-6.0	52	28	26
鶏 卵	2.6	11.1	-8.5	23	16	12
魚	20.4	85.4	-65.0	24	13	26

(出典) Socio-Economic Profile of Cagayan Valley Region II

木材業については、イサベラ州はフィリピンでも有数の木材産出州となっており、白・赤ラワン材、ハードウッド等各種の用材を産出している。

一方、製造業等の分野をみると、わずかに木材加工業、コココーラ・プラントなどの規模の大きいものもあるが、大部分は零細な農産物加工、米、トウモロコシの乾燥調製業（ライス・コーン・ミル）、農業機械等修理販売業、印刷業、製氷業等をみるにすぎない。

(2) 土地利用

地区の総面積は約1.5万haであるが、この用途別利用は現在、農地9.7万ha、その他は市街地、河川、道路、林野等となっている。

農地9.7万haの土地利用状況（かんがい面積）は1984年時点において、雨期6.5万ha（荒地、天水田3.2万ha）、乾期6万ha程度とみられる。これをNIAでは1985年には雨期8.2万ha、乾期8.0万haに拡大させたいとしている。現地調査の結果では、高台のポンプ掛け地域を中心に放任不作付地が多くみられた。これら不作付の原因は農家の労働力不足、農産物価格の低迷等だといわれているが、いずれにしてもこれら不作付地の解消が大きな課題である。

各年ごとの雨期、乾期別の土地利用（かんがい面積）は、表3-17のとおりである。

表3-17 土地利用状況（かんがい面積）

	雨 期（5月～11月）	乾 期（12月～4月）
	ha	ha
1974	40,578	21,919
1975	26,369	16,073
1976	31,009	5,286
1977	46,603	26,429
1978	37,383	32,846
1979	37,534	25,199
1980	43,284	40,910
1981	38,238	40,788
1982	43,158	46,294
1983	30,905	50,487
1984	65,000	60,000
計画達成時	102,012	102,012

出典：Operation and Maintenance (Division I, II and III)

表 3 - 1 8 地区の農家数等の概要

Municipalities	Population		Family Heads**		Household Members**		Average Farm Holding/Farmer
	Total*	Service Area**	Farmer	Non-Farmer	Farmer	Non-Farmer	
1. Alicia	36,637	36,637	3,861	1,837	19,305	11,634	2.85
2. Angadanan	27,670	8,530	1,011	154	5,055	2,310	1.87
3. Aurora	20,325	14,012	1,466	537	8,398	3,611	2.61
4. Burgos	15,137	14,516	2,034	395	10,102	1,985	1.79
5. Cabarroguis	17,442	4,584	416	348	2,080	1,740	1.08
6. Cabatuan	21,396	21,396	1,878	1,251	10,612	7,655	2.39
7. Cauayan	61,910	25,455	2,939	957	15,817	5,742	3.50
8. Cordon	20,988	16,720	1,622	1,058	8,866	5,174	1.92
9. Diffun	23,063	14,230	1,491	755	7,964	4,020	1.26
10. Echague	41,275	34,480	3,129	2,567	16,516	12,268	1.10
11. Gamu	16,923	11,310	1,213	449	6,852	2,796	3.41
12. Luna	9,745	5,964	821	173	4,105	865	2.36
13. Naguilian	20,123	1,780	188	108	952	532	1.86
14. Potia	11,017	2,900	308	112	1,832	648	2.60
15. Quirino	14,372	12,104	1,660	241	8,980	1,223	1.97
16. Ramon	30,846	28,983	3,045	1,278	18,270	6,390	3.24
17. Reina Mercedes	14,388	7,680	933	203	4,732	1,812	2.56
18. Roxas	33,046	33,046	3,439	1,784	17,687	10,136	1.56
19. Saguday	6,673	5,335	730	117	3,920	568	1.44
20. Santiago	69,871	49,582	4,186	2,911	25,930	16,555	1.96
21. San Isidro	11,531	11,531	1,378	426	7,597	2,130	2.82
22. San Manuel	17,969	17,969	2,491	689	10,473	4,316	2.40
23. San Mateo	41,152	41,152	4,619	1,991	24,095	10,447	1.81
Total	583,499	419,896	44,858 1/	20,341	240,140	114,557	2.21

* Bureau of Census, Ilagan, Isabela (As of May, 1980)

** ESS-ADD-MRMP-NIA, Echague, Isabela (As of June, 1981)

1/ Data gathered from Barangay Captain which includes amortizers and part-owners/borrowers.

(3) 農家数と経営規模

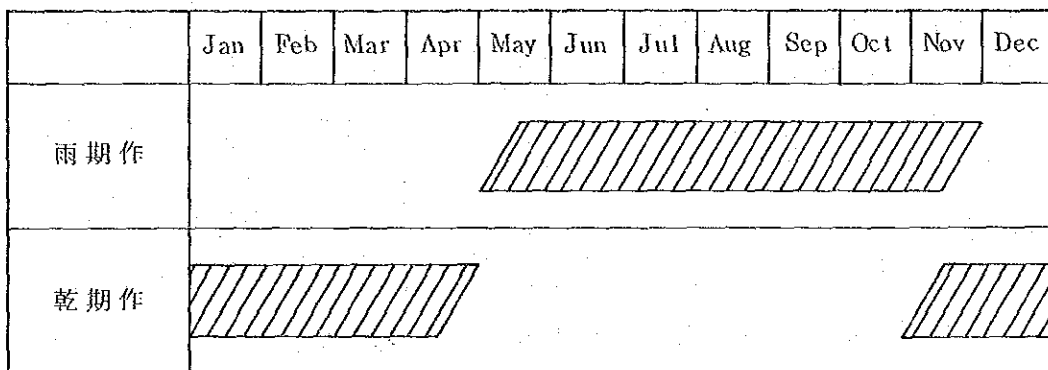
当地区の農家戸数は約4.4万戸、農家人口約24万人、戸当たり所有農地面積は約2.2haでこれは全国平均所有面積(水田)約2.7haに比べわずかに小さくなっている。市町村別の状況は、表3-18のとおりである。

(4) 稲作

(イ) 水稲の作付体系

水稲は、通常雨期作が5月から6月に植付、10月から11月にかけて収穫され、乾期作は10月から12月に植付、4月ごろ収穫されている。

図3-3 稲の現況作付体系



(イ) 品種

フィリピンにおける水稲の品種改良は、国際稲研究所(IRRI)、フィリピン大学農学部(UPCA)、アリガヤ稲研究訓練センター(NRRTC)で積極的に行われている。

新しく育成された品種は前記三機関と地方の農業試験場とで構成された奨励品種検討委員会において奨励品種を選考し農業省に答申される。農業省はこれを認可登録し、品種特性とともに公表し、一般農民に奨励している。

品種の選考は、病虫害に対する抵抗性、倒伏の難易度、成熟日数及び多収穫性の特性を基準としている。なお、本地区の奨励品種はIR-36, 40, 42, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60となっているが、農家はゾングロウイルスの回避のため、IR-56, 58, 60を選択する傾向にある。1983年(6月~11月)の品種別作付状況は、表3-19のとおりである。

表3-19 品種別作付状況(1983年6月~11月)

区 分	比 率
Most Recent HYV	19%
Recent HYV	58
Line/Strain	3
Combination	20

出典: Farm Management Survey, ESS-ADD-MRMP-NIA

(c) 耕種概要

a 育 苗

水苗代が主体であり、1ha当たり300~500m²の苗床を準備し、播種量は1平方メートル当たり100g程度で播種後20~25日で本田に移植している。ただし、最近では労働力不足等から直播栽培も増加の傾向にあり、1982年4%、1983年7%、1985年15%となっている。

b 耕起・代かき

耕起の2~7日前に灌水し、土壌を柔らかくしてから耕起し、湛水のまま4~5日後に代かきを行っている。地区内での作業は耕うん機によるもの7%、カラバオ(水牛)によるものが38%、残りはこの両者を組み合わせたものとなっている。耕うん機による面積比率は徐々に増加してきている。

c 田 植

均平化した圃場に条目をつけ、うね間25cm、株間20cm程度の正条植が徐々に増加している。栽植密度は平方メートル当たり20株程度であるが、1株当たりの植付本数は3~4本を標準として指導している。なお、1983年6月時点における移植様式別面積シェアをみると、正条植38%、ランダム植54%、直播7%、その他1%となっており、正条植とランダム植の比率が前年に比べ接近しつつある。

d 施肥、防除、水管理

施肥基準は農業省から示されるが、一般農家の施肥量は肥量価格の高騰等もあり標準以下である。聴取り調査では、N-59Kg、P-17Kg、K-9Kg(1ha当たり)程度のものである。

また、防除は、ソングロウィルス防除のためクンカの駆除を5回程度行っており、殺虫剤を1ha当たり液剤2.3ℓ、粉剤2.2Kg程度投入している。また、除草剤は液剤0.3ℓ、粒剤12.8Kgを投入している。

e 刈取、脱穀、乾燥

収穫は大部分の穂の上半分が黄色に変わる時期に落水し、穂の上部80%が成熟色を

示した時期に刈取っている。刈取は鎌による平刈りである。刈取後は1～2日地干ししてからスレッシャーによる脱穀を行っている。乾燥は、晴天の午後約2時間の乾燥で含水率25%から14%に低下することから、脱穀された粳は農家の庭先、集落のバスケットコート、道路等で乾燥され、籾で収納されている。当地区の刈取・脱穀・乾燥様式別比率は、表3-20のとおりである。

表3-20 刈取・脱穀・乾燥様式(1983年)

様式	比率
手刈り	100%
脱穀	
機械	26
人力	74
乾燥	
天日	51
生売り	42
未乾燥	7

出典：Farm Management Survey, ESS-ADD-MRMP-NIA

(c) 市場出荷

米の出荷は政府(NFA)が高価格で買入れるにもかかわらず、大部分は水分含有量を調整した乾燥や選別のわずらわしさから商人売りとなっている(表3-21)。

表3-21 米の出荷先

区分	出荷比率
政府(NFA)	0%
商人	90
政府, 商人	2
値上り待ち	8

出典：Farm Management Survey, ESS-ADD-MRMP-NIA

(d) 単収水準

水稻の単収水準は、雨期平均80カバン(60～150カバン)、乾期平均70カバン(55～140カバン)程度で全国平均46カバン、Region II 平均48を大幅に上回っている。最高収量(雨期150カバン、乾期140カバン)を得られているのは約6千ha程度といわれている。

表 3 - 2 2 土地所有形態別農家數

Tenure Status	Target	To Date
OWNER CULTIVATOR:		
Farmers (No.)	19,416	15,828
Parcels (No.)	-	15,828
Area (Hectare)	39,854	35,665
AMORTIZING OWNER:		
a. With CLT		
Farmers (No.)	20,900	6,943
Parcels (No.)	-	10,281
Area (Hectare)	40,986	13,985
b. CLT Under Verification & Generation:		
Farmers (No.)	-	13,957
Parcels (No.)	-	19,408
Area (Hectare)	-	27,001
LEASEHOLDERS:		
a. With Registered Contracts:		
Farmers (No.)	11,130	4,001
Parcels (No.)	-	4,994
Area (Hectare)	20,793	6,401
b. With Contracts (Unregistered)		
Farmers (No.)	-	7,129
Parcels (No.)	-	9,920
Area (Hectare)	-	14,392
TOTAL:		
Farmers (No.)	51,446	47,858
Parcels (No.)	-	60,431
Area (Hectare)	101,115	97,444

SOURCE: Ministry of Agrarian Reform (MAR) Team Offices.

(5) 畑作物の状況

本地区内の畑作物としては、トウモロコシ、落花生が約3千ha程度栽培されているほか、各農家の自給用として野菜が栽培されている。

(6) 土地所有状況

フィリピンでは現在農地改革が進められており、米、トウモロコシ作付地の小作農への土地解放が行われている。MRMP地区内における現況と目標の所有形態が農家の概要は次のとおりであり、自作農及び権利もち農家の割合が増加する見込みである(表3-22)。

(7) 農民組織

地区の農民組織としては、ラテラル水路による用水掛り地域を母体とした申し合わせの水利組合が地域全体に260組合存在している。この組合の活動は組合長を中心に組合員全員が毎月1回程度集会を開いて活動方針、各種農作業の行事等を打ち合っている。

1組合の平均水田面積は約150ha、農家戸数約150戸である。この組合に対して、普及事務所から営農普及員が農業技術の指導を行うと同時に、銀行からの資金融資(肥料、農薬等の購入)も行われている。

また、農民は地域内にある農業研修所において農業技術等の知識を習得するための研修を受けることができる。今後の農民の活動は現存する水利組合を母体として拡充し、経済活動等も行いうる農業協同組合的な組織づくりが望まれる。

3 かんがい組織の現況と課題

3-1 かんがい事業の経緯

今回の調査対象地域は、ルソン島北部のカガヤン溪谷に位置する、イザベラ、キリノ、イフガオの三州にまたがる約10万haの広がりを持つ、マガット総合かんがいシステム(MARIS)地域である。

このMARIS地域は、外国の融資、援助によるNIAの段階的な国営かんがい事業によって、基幹的な水利施設が整備されてきた。

その主な概要は、次のとおりである。

(1) シフ川かんがいシステム(SIFRIS)：1960年完成

当地域の北部に位置するシフ川沿岸の約1万haの受益地を対象とする、シフ頭首工及び南、北幹線水路及びこれに関連する支線水路等の水利施設が建設された。

(2) マガット川かんがいシステム(MARIS)：1967年完成

1957年に完成した約23千haの受益地を持つ旧MRISの既存施設の改善を行い、受益面積を約4万haに拡大し、これに必要な幹線水路等の水利施設が建設された。

(3) アンガット・マガットかんがい強化計画(AMIADP)：1973年完了(アジア融資)

MARIS地区約4万ha全体のリハビリテーションが実施された。

(4) マガット川多目的開発計画 (MRMP) : 1985年完了予定

ア. 第1段階 (STAGE I-A) : (アジ銀融資)

AMIADP地区の約4万haのリハビリテーションとかんがい施設の機能向上が図られた。

イ. 第2段階 (STAGE I-B) : (世銀融資)

- (a) マリス頭首工の改良工事
- (b) マリス頭首工の受益地の拡大と関連水路の造成 18,200 ha
- (c) シフ頭首工の受益地の拡大と関連水路の造成 2,000 ha
- (d) その他受益地の拡大等 2,000 ha

ウ. 第3段階 (STAGE II) : (世銀融資)

- (a) マガットダムと発電プラントの建設
- (b) バリガタン頭首工の建設

エ. 第4段階 (STAGE III又はMAGAT III) : (世銀融資)

- (a) バリガタン頭首工の受益地の取り込みと関連水路建設 12,300 ha
- (b) マリス頭首工のポンプ受益地の取り込みと関連施設建設 8,000 ha
- (c) マリス頭首工受益地の拡大と関連水路の造成 9,000 ha

以上の様に、MARIIS地域のかんがい施設は、過去、アジ銀、世銀の融資により数段階の整備が進み、最終段階としてMRMPが実施されており、主要な水利施設は全て1985年度中に完成する予定である。

3-2 現行かんがい計画の概要

(1) かんがい地域

現在、NIAは、MRMPの完成を目前に控えて、当該地域の維持管理計画を既に作成しているが、これによるとMARIIS地域全体を95,500haのかんがい区域として設定し、4つの区域に分割して、水管理、施設管理を行うこととしている。(表3-23参照)

表3-23 MARIIS地域のかんがい区域

区 域 名	面 積	受 益 区 域
DISTRICT I	25,520 ha	南部地域
DISTRICT II	22,320 ha	中央部の西部地域
DISTRICT III	24,790 ha	中央部の東部地域
DISTRICT IV	22,870 ha	北部地域
合 計	95,500 ha	

(2) かんがい水量と面積

MARIIS 地域における用水系統の概要は、事前調査で知り得た範囲ではおおむね次のとおりとなっている。

北部地域は、シフ川の上流に設置されたシフ頭首工で両岸取水し、左岸側はシフ北部幹線水路によって約 2,300 ka (最大取水量 約 $7 \text{ m}^3/\text{sec}$, 以下()内は最大取水量を示す)が、右岸側はシフ南部幹線水路によって約 8,000 ka (約 $14 \text{ m}^3/\text{sec}$)がかんがいされる。

中央部及び南部地域は、全てマガット川の上流に設置されたマガットダムを水源としている。

南部地域は、マガットダムからの直接放流水(現在ダムからの放流管の直下流に N I A の発電プラントが建設中であり完成後、この放流水を全量発電用として使用する予定となっている)をバリガタン頭首工でセキ止め、左岸側はオスカルス幹線水路により、約 3,100 ka (約 $6 \text{ m}^3/\text{sec}$)が、南部高位部幹線水路により約 1,200 ka (約 $17 \text{ m}^3/\text{sec}$)が、かんがいされる。

一方、中央部地域は、マガットダムの発電プラント(National Power Corporation (NPC)が管理しており、現在稼動中)で使用した放流水をダム下流約 5 Km 地点に設置されているマリス頭首工でセキ止め、左岸側は北部かんがい幹線水路により約 15,000 ka (ポンプかんがい区域約 6,600 ka を含む、約 $51 \text{ m}^3/\text{sec}$)が、右岸側は、マリス幹線水路により約 4,610 ka (約 $132 \text{ m}^3/\text{sec}$)が、また、南部低位部幹線水路により約 8,400 ka (約 $18 \text{ m}^3/\text{sec}$)が、かんがいされる。以上の関係を概念的に整理したのが図 3-5 である。

3-3 かんがい施設

(1) 基幹水利施設

ア. マガットダム

マガットダムは、MARIIS 最大の水源施設である。堤高 114 m のロックフィルダムで貯水容量 12 億 5 千万 m^3 (100 年間の滞砂量を見込んだ有効貯水量 6 億 9 千万 m^3)、洪水量 30,600 m^3/sec 、発電容量 540 MW を有する発電共用の利水ダムである。

ダム建設工事は一部の附帯工事を除いて完成しており、今年度中に全ての工事が完了する予定である。マガットダムの諸元を表 3-24 に示す。

このため、施設本体には、補修整備すべき箇所は、現在のところ見当たらない。

ダム管理上、特に留意すべき点は、NPC の発電プラントとの調整である。即ち、発電プラントの使用水量そのものにマリス頭首工での取水可能量が規制を受けることとなり、また、マリス頭首工での取水可能量以上に発電側でダム貯水を使用すれば、超過分は、全てマリス頭首工からマガット川への無効放流となってしまうからである。このた

図 3-5 MARIIS地区かんがい計画の用水系統概念図

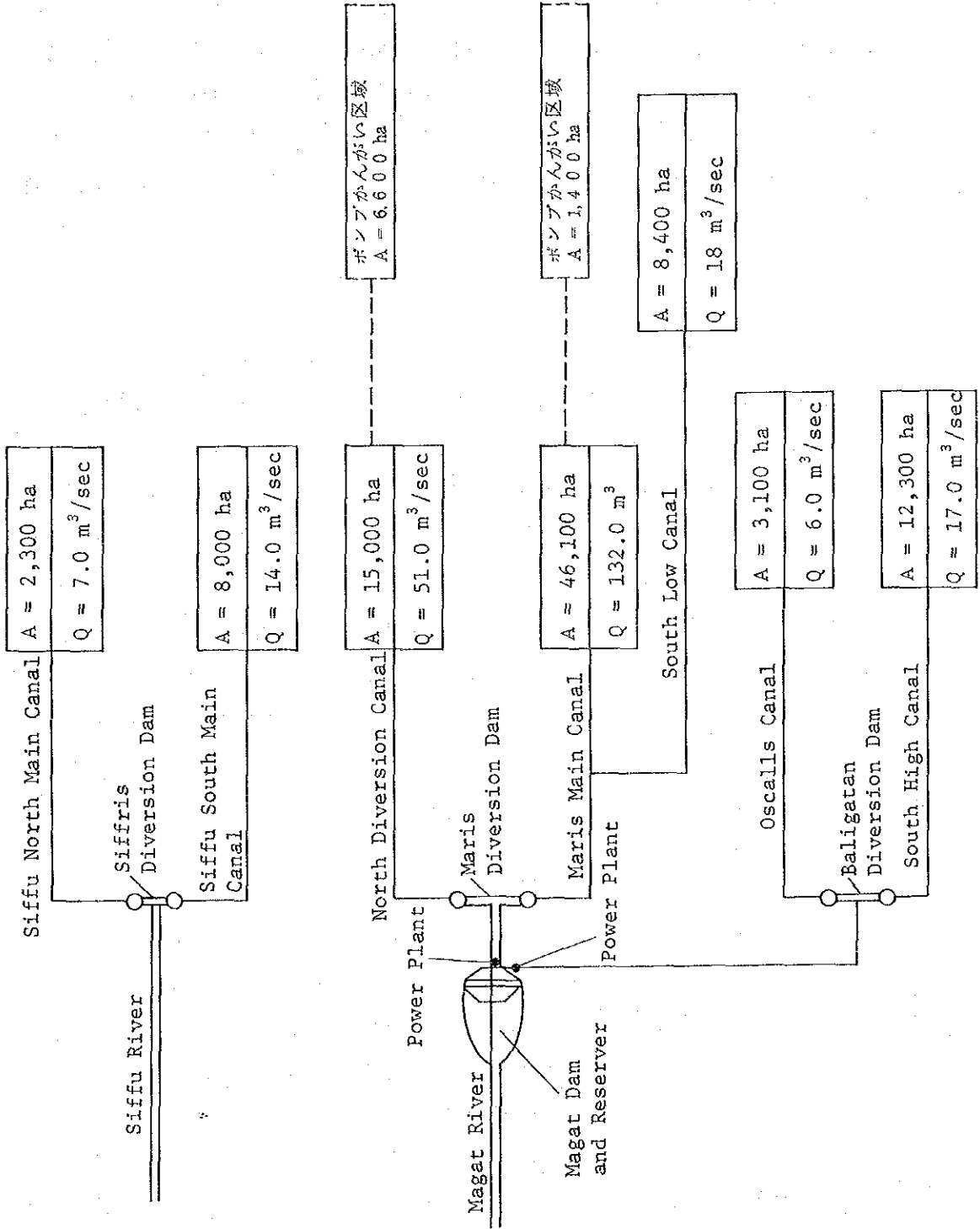


表 3 - 2 4 マガットダム の 諸元表

Its main features are:

1. Dam

Height	=	114 meters
Crest length	=	3,960 meters
Volume of fill	=	15 MCM of rock and earth

2. Spillway

Width	=	164 meters
Length	=	500 meters
Discharge capacity	=	30,600 cu.m./sec.

3. Reservoir

Store capacity	=	1.25 BCM
Full supply level elevation (FSL)	=	193 m
Area at FSL	=	45 km ²
Min. supply level elevation (MSL)	=	160 meters
Live storage (Elev. 193-160)	=	818 MCM

4. Power facilities

Installed capacity	=	360 MW
Additional capacity	=	180 MW
Total capacity	=	540 MW

5. Diversion Tunnels

Number	=	2
Diameter	=	12 meters

6. Irrigation Service Area = 97,400 hectares

7. Provision for domestic and industrial water supply, flood control, recreation and fish conservation.

表3-25 マガットダム運用計画

Month	Starting Storage (MCM)	Inflow (MCM)	Irrigation Release (MCM)		Power Release (MCM)	Total Release (MCM)	Evaporation (MCM)	Ending Storage (MCM)	Equivalent Elevation (M)	Energy Generation (GWH)	Utility Rate (M ³ /KWH)
			Baligatan	Maris							
Jan.	1,089.56	279.92	44.62	342.33	389.04	403.95	3.01	962.81	189.51	80	4.488
Feb.	962.81	144.57	37.57	304.78	304.78	342.35	3.10	761.93	183.29	65	4.698
Mar.	761.93	132.30	8.59	203.38	212.74	221.33	3.50	668.40	180.00	42	5.049
Apr.	608.40	167.80	0	6.34	233.07	233.07	3.70	699.43	177.36	44	5.249
May	599.43	203.43	0	51.35	282.90	282.90	3.92	516.04	173.88	52	5.474
Jun.	516.04	438.41	42.42	354.74	354.74	397.16	3.90	558.39	175.48	64	5.549
Jul.	553.39	587.87	44.78	451.08	458.64	503.40	4.04	633.82	178.70	85	5.363
Aug.	633.82	782.81	44.10	458.51	629.91	674.01	3.85	738.77	182.50	123	5.153
Sep.	738.77	862.08	30.59	375.14	721.77	752.36	3.06	845.43	186.00	148	4.880
Oct.	845.43	940.31	12.39	222.34	851.37	863.76	3.44	918.23	188.21	153	4.643
Nov.	918.23	735.99	41.23	233.00	555.00	596.23	2.92	1,055.07	192.07	123	4.528
Dec.	1,055.07	460.59	40.82	314.61	382.56	423.38	2.72	1,089.56	192.98	86	4.443
Total		5,736.08	347.09	3,317.21	5,346.83	5,693.92	41.16			1,099	

め、ダムの貴重な水資源を有効に利用するためには、極力かんがい主導型の貯水運用を行わねばならない。

現在、N I AとNPCが合意したマガットダムのOperation Rule Curve(表3-25を参照)が作成されているが、MARIIS全域のかんがい計画に整合性のとれたダム運用計画となるよう、ダムの流入量、貯水可能量、かんがい必要水量、発電水量を、過去のデータから10年間程度(1/10かんばつ年を含む)の月別のダム水収支解析を行い、現在のルールカーブの検証を行っておく必要がある。

次に、現在、ダムには、流入域の雨量、流入量を自動的に観測するテレメータシステムが導入されているが、ダム運用にかかわるその他の水管理情報の収集、監視のための管理設備は設置されていない。

マガットダムはMARIIS地域のかんがいシステムの中で最重要施設であるので、ダム管理データと合わせて、発電プラント使用水量、マリス頭首工、バリガタン頭首工及びシフ頭首工及び3ヶ所の揚水機場の取水口ごとの必要水量と実取水量を常時監視し、それに伴うダムの効率的貯水運用並びに下流側での適正な水運用に資するためのMARIIS地域全体の水管理情報収集監視システムの導入を図り、ダム管理事務所にそのコントロールセンターを設置することを検討する必要がある。

イ. バリガタン頭首工

本頭首工も最近新設された施設であるので補修整備すべき箇所は現在のところ見当たらない。

一方、マガットダムからの直接放流工に、N I Aの発電プラントが現在建設中であるので、これとの水利用調整が今後の重要な課題となる。

現在、頭首工の操作室が未設置で、水位、各取水口ごとの取水量を観測する施設もない状況にある。受益地のかんがい用水需要量に見合った頭首工の的確な運用を図るためには、ゲート操作設備、取水口の水位、流量観測設備並びに幹線水路の主要分水工ごとの水位、流量、ゲート開度データを収集・監視するための計測設備等の導入と、マガットダムのコントロールセンターをバックアップするためのサブコントロールセンターの設置の検討が望まれる。

ウ. マリス頭首工及びシフ頭首工

両頭首工とも、既に、改良・補強工事が実施されており、頭首工本体設備に不備な箇所は見当たらない。マリス頭首工の下流の護床工が洗掘されているので、早急な補修が必要である。各頭首工かかる水管理情報収集監視システムの導入とサブコントロールセンターの設置の検討は、バリガタン頭首工と同様必要である。

エ. 揚水ポンプ場

MARIIS地域には、3ヶ所のN I A管理の揚水機場が建設されている。新設された

もので、補修整備の必要な箇所は、現在のところ見当たらない。ただし、揚水機場に不可欠とされるファームポンドは、十分な規模・能力のものが設置されているとは言えないので今後の課題でなろう。

一方、これらの揚水機場は、受益地域の水田開発を見越して設置されているが、現在は計画通りの水田造成が進まず、一部の区域にしかかんがいされていない。このため、ポンプの利用効率が低い段階にとどまっており、農民の自助努力で水田造成が進められるよう、N I A の必要な技術指導、重機の貸与、資金の援助等の措置が期待される。

(2) かんがい水路

国営かんがい本路は、一般に幹線水路 (Main Canal)、支線水路 (Lateral Canal と Sub Lateral Canal) から構成されている。これ以下の水路は Farm Ditch となり農民組織で建設し管理されている。

これらの水路は、全て台形の土水路となっており、分水工・落差工・道路横断工・取水ゲート取付部分のみコンクリート構造で造られている。

国営水路は、一部法面が崩壊した箇所も所々見受けられるが、総じて通水機能に支障のあるような損傷箇所は少い。Farm Ditch については、不整形で曲がりくねった不備な水路となっており、十分な維持管理がなされているとは言えない状況である。

一方、分水ゲート、取水ゲートは相当な数にのぼり、円滑に機能しない不備な箇所も多くあると想定されるので全域にわたる調査を行い、チェックリストを作成しておく必要がある。

(3) 末端施設

末端の用水路、圃場は旧来の未整備な状態で放置されており、通水能力は十分とは言えない。かんがい方式は全て田越しかんがいとなっている。

小規模であるが、部分的に農民組織が圃場整備を実施したところも散見される程度である。

末端施設の整備は、相当の時間と費用を伴うこととなるので、長期的に N I A と農民組織が分担して小規模なブロック単位で順次進めて行くことが必要である。

3-4 水管理システム

(1) 必要水量の割当て

かんがい用水の供給システムは、おおむね次のとおりとなっている。そのルールは、マニュアルによると図 3-6 に示すとおりであるが、実態は必ずしも、このシステム通りには行われていないのが現況である。

ア. 750 ~ 1,000 ha の水管理を受けもつ Assistant Water Management Technician (AWMT) が管轄内の栽培状況を毎週見廻り、1週間単位に必要なかんがい用水需要

図 3 - 6 水供給システムのフローチャート

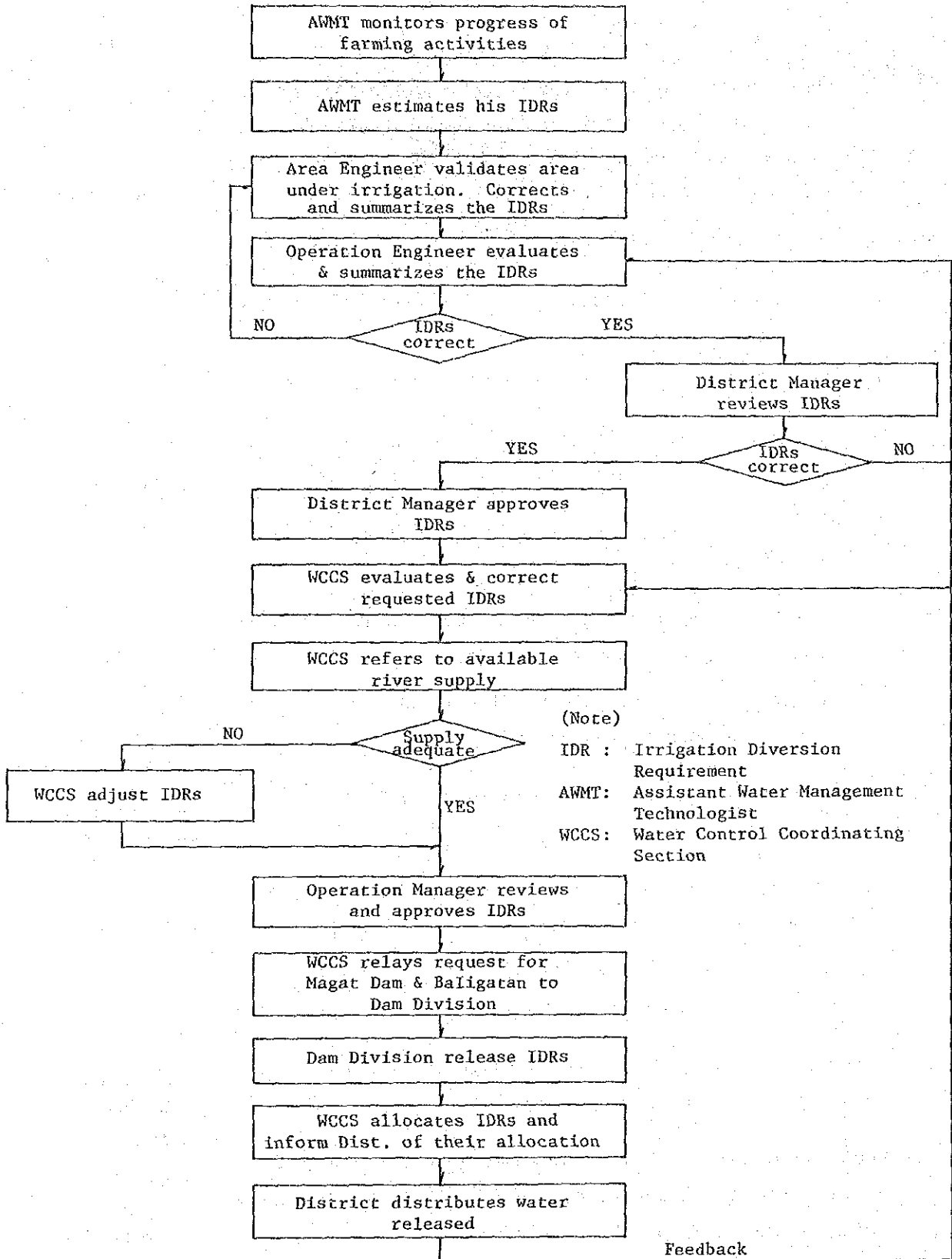


表3-26 水供給スケジュール

<u>Activity</u>	<u>Day</u>
1. a) AWMT submits area to be under irrigation for the coming week specifying therein the breakdown by farm stages. He also submits his IDR for the coming week to the Area Engineers	1 (Thursday)
b) He continues distributing his IDR for the week	
2. a) Area Engineer validates area and summarizes his IDRs for the coming week	
b) Supervises the distribution of his IDRs for the week	
3. a) Operation Engineer submits IDRs for the coming week to the District Manager	2 (Friday)
b) Supervises the distribution of the District IDRs for the week and receives feedback	
4. a) District Manager submits the District's IDRs for the coming week to the Operation Manager	2 (Friday)
b) Monitors the release of the District's IDRs for the week and receives feedback	
5. Districts continue water distribution of IDRs for the week	3-4 (Saturday and Sunday)
6. a) WCCS relays requested IDRs to the Dam which release requested IDRs for the Districts	5 (Monday)
b) WCCS allocates released IDRs, monitors Districts release and receives feedbacks	
7. District distributes released IDRs in their area coverage; gives feedback to WCCS	5-7 (Monday to Wednesday)
8. WCCS informs the Districts of their actual irrigation efficiencies for the previous week for their information prior to the start of the next requesting cycle	7 (Wednesday)

量をまとめて Area Engineer (AE, 地区責任者: District 何地区かに設定している) に報告する。

イ. AE は, Operation Engineer と District Manager の検討用に AWM T の見積った水量を見直し整理し, District に報告する。

ウ. 要望水量は, H I A の現場の Central Office の Engineer & Operation Division へ輸送され, そのうち Dam Division へ送付される。

エ. かんがい用水のコントロールは, Water Control Coordinating Section によって 1 週間単位に算定され, この水量を基本として, ダムからの放流と各頭首工からの取水が行われる。なお, かんがい用水の決定～放流～かんがい実施までに必要な日数は 1 週間となっており, その内容は, 表 3-26 に示すとおりである。

(2) 水管理及び配水

上述の経路を経て, 要望のあったかんがい用水は, 毎月曜日ごとに配水される。流量測定は, District の現場職員が行い, 分水ゲートを操作することによって各支線用水路へ配水される。このため, 各 District の用水管理担当者は, すべての支線水路の分水ゲートをパトロールし, 流量をチェックして AE 及び AWM T へ報告する。

降雨があった場合は, かんがい水量を減少させるが, この場合の水管理は, 図 3-7 に示すとおりである。

また, 地域のかんがいを何日間保留するかは, 表 3-27 に基づいて決定される。

表 3-27 降雨時の水供給保留日数

Range of Previous day rainfall, mm	Ricelands (CWR = 7-11 mm./day)	Range of Previous day rainfall, mm.	Dual classlands (CWR = 15-18 mm./day)
8-15	1	18-29	1
16-30	2	above-30	2
above-31	3		

(注) CWR = Crop Water Requirement

この間かんがい用水はマリス頭首工とマガットダムの途中のマガット川河道に一時的に貯留される。

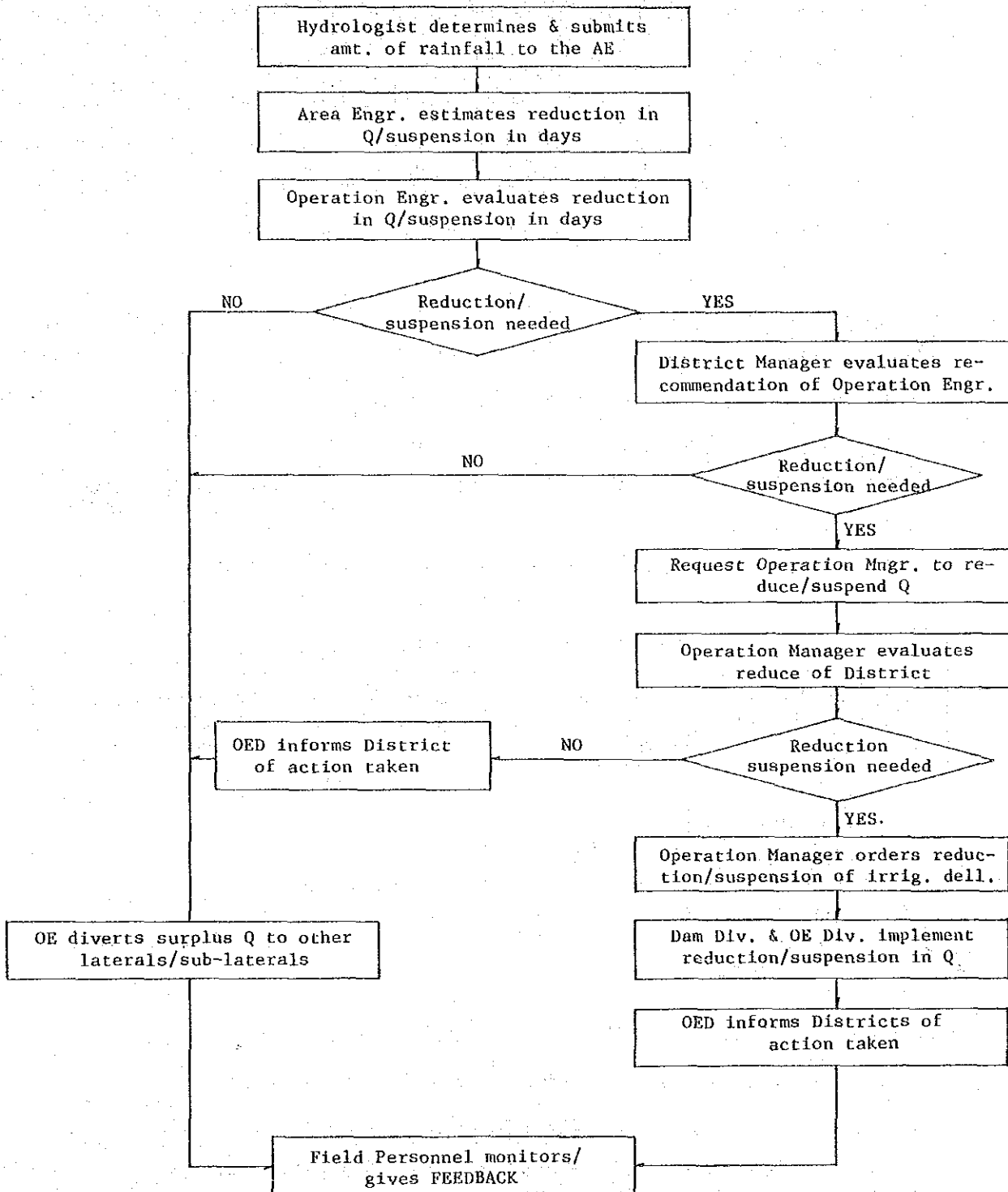
(3) 配水及び水利用計画

M R M P においては, かんがい用水を最大に有効利用するため各圃場水路ごとにブロックを設定し, ローテーションかんがいを基本として設計されていたが, 農家にとってはなじみにくく, 現在では, ダムの水量が極端に減少する期間を除いては, 同時かんがいを実施している。ポンプかんがい地区では, ローテーション方式でかんがいをしている。

また, 水田の湛水方法には, 連続的湛水方式と断続的湛水方式があり, 従来は前者の方

図 3-7 降雨時の水供給システムのフローチャート

FLOW CHART OF REQUEST FOR REDUCTION/SUSPENSION
DUE TO RAINFALL



AE - Area Engineer
 OE - Operation Engineer
 OED - Operation and Engineering Division

法が大部分であったが、近年、後者の効率的な水利用の方法が農家に支持されるようになってきている。

(4) 課 題

以上のような方法で水管理が行われているが、①地域が10万haにも及んでいること、②水位、流量観測施設が殆んど設置されておらず、パトロールによってデータが把握されている状況であるので、地域全体のデータの精度を高く収集するには無理があること、③用水の申込みから配水まで1週間の手続日数がかかること、④ダムから圃場までの用水到達時間が1～2日間を要するところもあること等から、要望水量と実際の取水量との整合性を保った水管理が十分とは言えず、必ずしもマニュアルが目ざす適正かつ効率的な水管理が実際に行われているとは考えられない。

このような実態から、MARIIS地域全体の水管理の適正化を図るため、必要とされる箇所への水位、流量等水管理情報観測施設の設置と、この情報が迅速かつ正確に伝達され、短時間で用水の申込みから配水までが行なえるよう水管理情報収集処理システムの整備及び水管理業務の新たなルーチン化の検討が必要となっている。

現状は、あるだけの水はあるだけ使うと言う供給主導型の水管理となっており、人為的コントロールが十分ではない。

今後、需要主導型の水管理技術の確立とNIA組織、農民組織を含めた水管理ルール習熟の方策の検討が大きな課題となっている。

3-5 排水の現況

MARIIS地域の排水は、全て地区内の既存排水路(土水路)によって自然排水され、シフ川、マガット川及びカガヤン川に排水されているのが現状である。排水施設は、ほとんど整備されておらず、排水計画と言えるものもNIAの現場事務所では持ち合わせていない。

一部、かんがい施設建設時に堀削された排水路もあるが、維持管理が十分に行われていないため、河床には、土砂が堆積し、雑草が繁茂して十分な排水機能が発揮されていない。

また、排水不良のため、不作付、生育不良地となっているところも部分的にあり、特にマリス幹線水路沿には全体で1,000～2,000haの湛水区域があり、小面積で散在している。

このような状況から、MARIIS全域の排水状況の実態を踏査して把握しておく必要がある。

排水対策が不十分であるため、かんがい効率と水利費徴収率が低い水準にとどまっている大きな要因になっているとも言える。

このため、排水計画構想を段階的に検討し、緊急度の高いものから順次整備を進めるための排水施設整備計画の立案が必要とされる。

3-6 その他

(1) 畑作について

当該地域は、純水田地帯となっており、畑作はほとんど実施されていないし、今後の可能性も少ないと考えられる。

(2) 小水力発電について

マリス幹線水路には、上流部にN I Aが建設した小水力発電所（発電容量約1,000 KW程度）が2ヶ所設置されている。

この発電所の電気は、N I AからNPCに10セントポ/1 KWHで売電し、N I A側は、揚水機場等の電力として2ペソ/1 KWHでNPCから買電しているのが実態である。この様な現状では、かんがい側の小水力発電のメリットは殆んどない。

しかし、今後、N I A側がNPCと協議し、N I Aの必要電力量を自らが消費した残りの電力をNPCに売電するシステムに変更することが可能となるならば、小水力発電によるかんがい施設の消費電力料金の軽減、ひいては、全体の維持管理コストを削減する対策として有力な方法であると言える。

(3) on-farm 施設

on-farm 施設については、MARIIS地域全域で未整備となっている。このため、on-farm 施設の整備を検討するとすれば、膨大な工事費が必要とされよう。

例え、モデル地域を設定したとしても、支線水路系単位となろうし、その対象面積も、1,000 ha程度となつてかなりの投資額になろう。

また、果してモデル地区で工事を実施したとしても、N I A独力で全域の整備に波及させ得るのは疑問である。

今回の調査は、O/Mを主体とするものであること、N I A側の要請が最少の経費でかんがい効率を高める検討の依頼をしていること等から、必要性は高いが、今回の検討からは除外すべきであると考えられる。

4 維持管理組織の現況と課題

4-1 国家かんがい庁の組織と機能

N I A (National Irrigation Administration) は、公共事業・道路省に属し、ケソン市に本庁がある。地方組織として全国を12の地域 (Region) に分割し、それぞれの地域に地方事務所が設置されている。この他、大規模な国営かんがい事業地区 (例えば、UPRIIS, NISIP, MARIIS等) は、N I A本庁の直轄事業として、直轄事務所を設置している。

(N I Aの組織機構図は、図3-8、州としての行政区域は、図3-9のとおりである)

MARIIS地域は、Region II に属しているが、N I A本庁の直轄事務所が別途設置されており、本地域のO & Mは、この事務所で総括している。

N I Aは、おおむね1,000 ha以上の受益面積を持つ国営かんがい事業を全額政府資金で

図 3 - 8 NIA 本庁の組織機構図

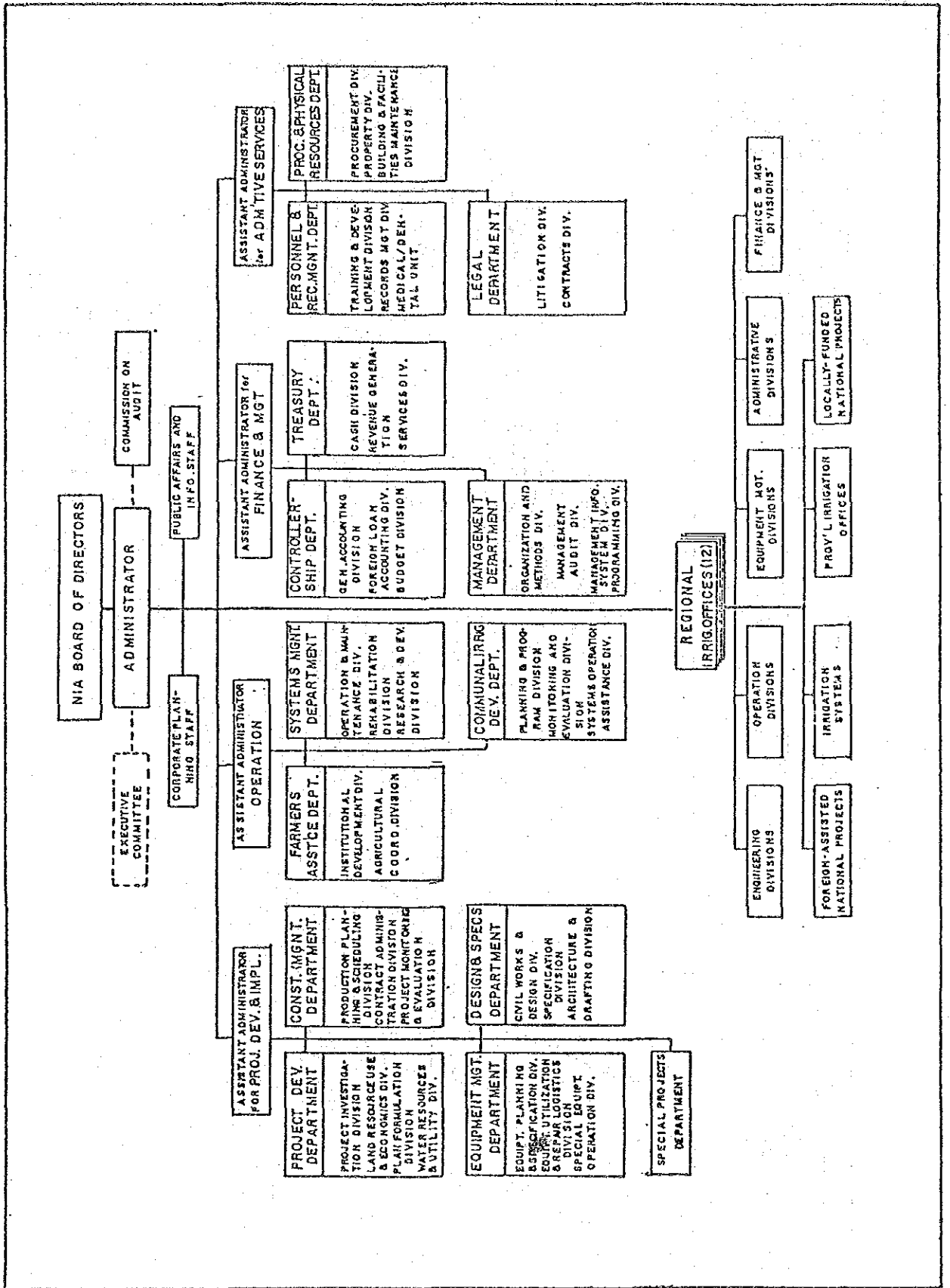
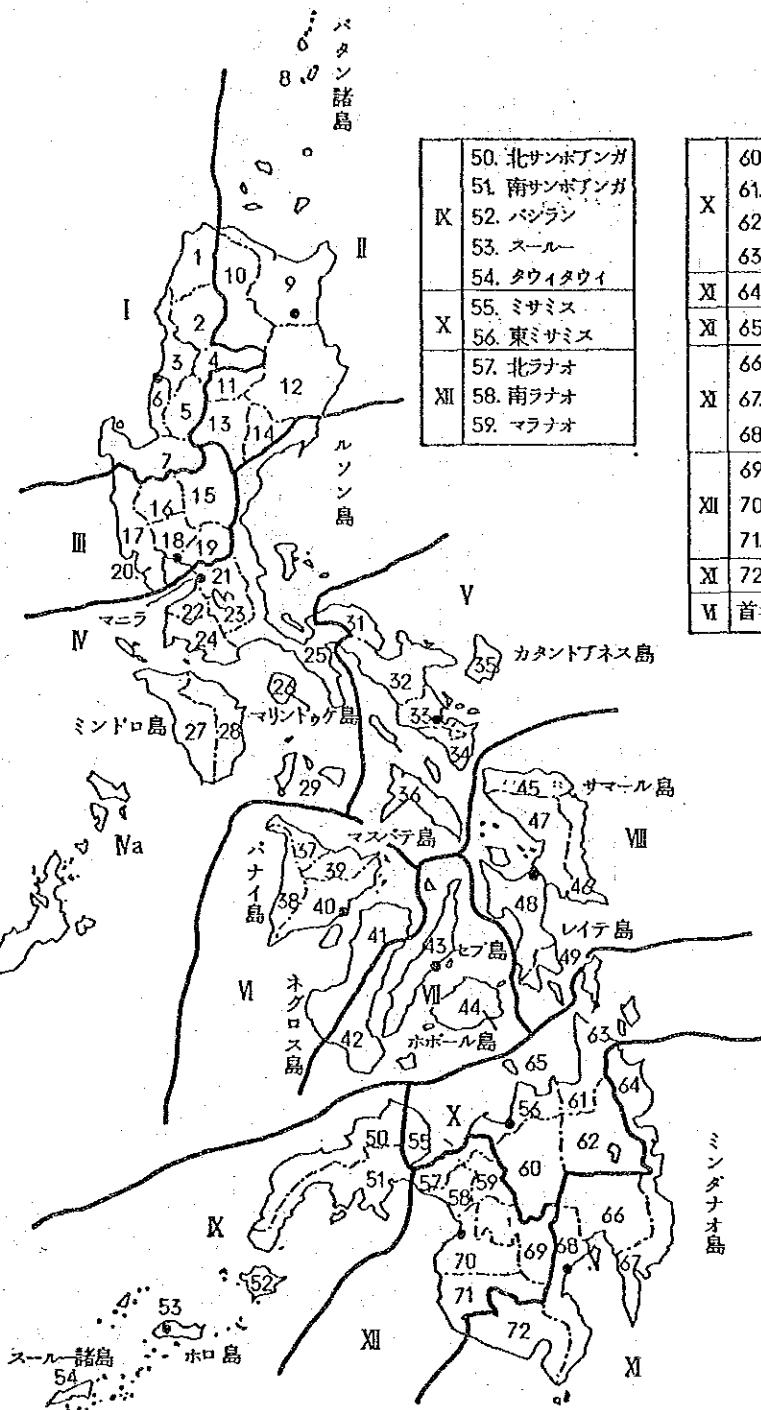


図3-9 州と行政区(12区)

州名一覧
(1978年現在)

I	1. 北イロロス
	2. アブラ
	3. 南イロロス
	4. マウンテン
	5. ベンゲット
	6. ラウニオン
	7. バンガジナン
II	8. バタネス
	9. カガヤン
	10. カンガブヤオ
	11. イフガオ
	12. イサバラ
	13. エンペビスガヤ
	14. キリノ
III	15. エンペシシ
	16. タラク
	17. サンバレス
	18. バンバンガ
	19. プラカン
	20. パタアン
	21. リサル
IV	22. カビテ
	23. ラグナ
	24. バタンガス
	25. ケソン
	26. マリンドック
	27. 西ミンドロ
	28. 東ミンドロ
	29. ロンブロン
	30. バラワン
	V
32. 南カマリネス	
33. アルバイ	
34. ソルソゴン	
35. カソンドアネス	
36. マスアテ	



K	50. 北サンボアンガ
	51. 南サンボアンガ
	52. バシラン
	53. スールー
X	54. タウイタウイ
	55. ミサミス
XII	56. 東ミサミス
	57. 北ラナオ
	58. 南ラナオ
	59. マラナオ

X	60. ブキッノン
	61. 北アグサン
	62. 南アグサン
XI	63. 北スリガオ
	64. 南スリガオ
XII	65. カミギン
	66. 北ダバオ
XI	67. 東ダバオ
	68. 南ダバオ
XII	69. 北コタバト
	70. マギンダナオ
	71. スルタン・クラダラート
XI	72. 南コタバト
	首都 マニラ

VI	37. アクラン
	38. アンティケ
	39. カピス
	40. イロイロ
VII	41. 西ネグロス
	42. 東ネグロス
VIII	43. セブ
	44. ホール
VIII	45. 北サマル
	46. 東サマル
	47. サマル
	48. レイテ
	49. 南レイテ

実施し、事業完了後は、施設の維持管理までを一貫して行うもので、その主な業務は次のとおりである。

- ① かんがい目的からみた水資源開発の立案
- ② かんがい事業の計画及び建設
- ③ 建設した施設の維持管理
- ④ 水利費の徴収等

1984年現在、N I Aが管理運営している地区は、全国で128地区あり、そのかんがい面積は約56万haとなっている。

4-2 MARIISの維持管理組織

(1) 直轄事務所の管理組織

MARIISの直轄事務所の管理組織は、本事務所と4つの現場事務所(District)とダム管理事務所により構成されている。

本事務所には、次の4課が設置されている。

- ① 総務課：事務所の総括事務、財産管理等業務
- ② 企画開発課：農家の指導、かんがい組織の強化業務
- ③ 技術管理課：かんがい施設の操作・運用・水管理調整等技術業務
- ④ 施設管理課：管理設備、機械類の運用管理、修理、修繕業務

また、現場事務所にも、これと同様4課が設置されている。

これら組織機構は、図3-10に示すとおりである。

一方、現場事務の縦組織は、図3-11のとおり段階的な管理組織となっている。

また、Gate / Keeperは水路1.5kmと分水工ゲート等の維持管理とゲート操作を、また、Ditch tenderは、水路3.5kmの除草等の維持管理業務を行っている。

(2) 末端の管理組織

ア. N I Aと農民組織との業務分担

N I Aが管理する施設の範囲は、支配面積50haまでの分水工までで、分水工以下の末端施設は、農民組織又は耕作者個々が管理している。N I Aと農民組織等の管理区分は、おおむね図3-12のとおりである。

イ. 農民の組織化の推進

1975年以降、支配面積50ha以下の区域ごとくFarmers Irrigation Groups(F I G)の組織化が進められてきた。しかし、F I Gは、組織的に社会経済活動を行っていくだけの法的性格を欠いていたため、必ずしも十分に発展しているとは言えない。

そこで、1980年以降、F I Gの上部組織としてIrrigation Association(I A)と呼ばれる法的性格を有した。農民の協同組合の組織化が進められている。

I Aは、水系(水路系)を単位として、地域的なF I Gをグルーピングし、最少25

図 3 - 10 NIA の直轄事務所の組織機構図

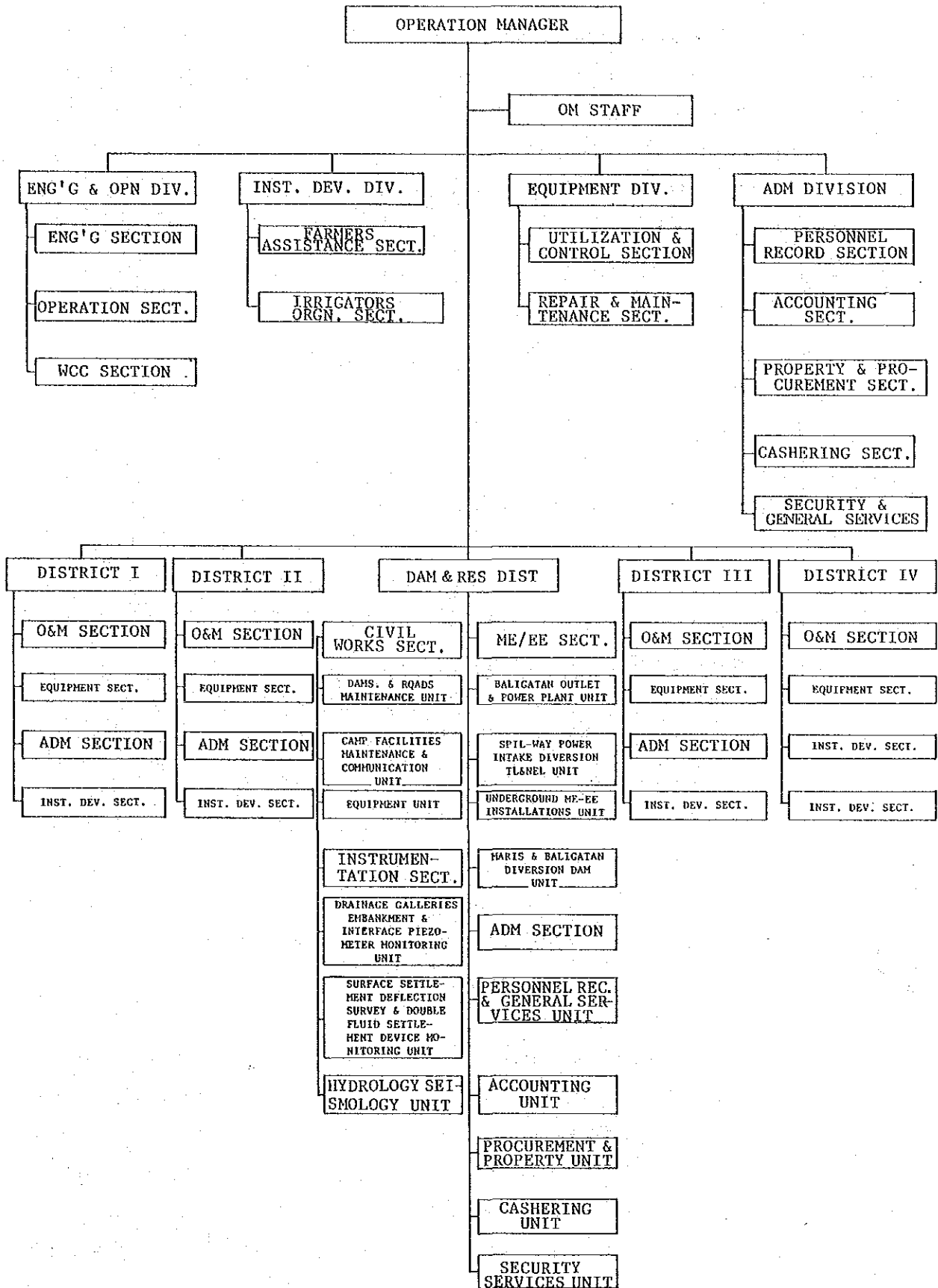
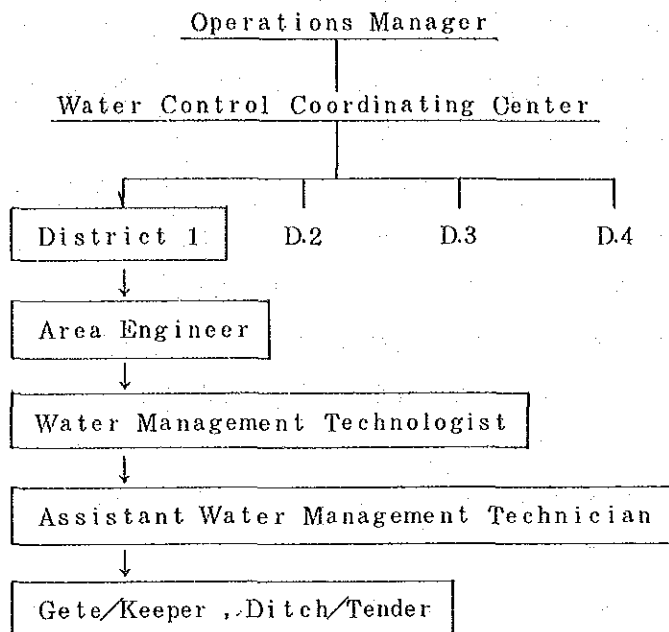


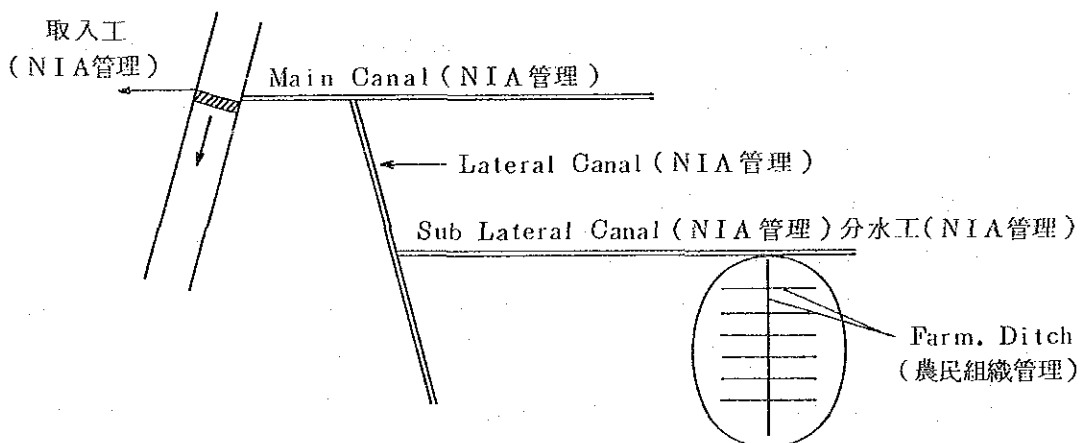
図3-11 NIAの現場事務所の管理組織



各職務には次のような管理面積が割当てられ、かんがい用水の管理ならびに施設の維持管理を行っている。

District	25,000ha
Area, Engineer	8,000 ~ 10,000ha
Water Management Technologist	2,500ha
Assistant Water Management Technician	750ha

図3-12 NIAと農民組織の管理区分



名の農民を構成員とする組合として、組織化されており、管轄区域の水利施設の管理、水の運用管理、水利費の徴収等の役割を担っている。

1985年4月現在、IAは、MARIIS地域の35%にあたる約3万4千haについて253組合が組織化されているが、今後、更にこの組織化が強力に進められる事が必要とされる。

一方、FIGの組織化も十分ではなく、これの組織化の育成並びに個々の農家に対する水利施設管理、水管理、水利費負担に対する啓蒙普及のためのオリエンテーション、研修等の教育活動も今後不可欠とされる課題である。

ウ、支線級水路のNIA管理から農民組織管理への譲渡計画

現在、NIAでは、IAとの合意が成立すれば、IAが管轄する区域の支線級水路(サブラテラル水路程度、場合によってはラテラル水路まで)の管理に係る一切の責任と義務を移管する譲渡計画を進めている。

1985年4月現在、253組合の内128組合(約55%)にあたるIAが、この計画に参加しているが、これは、MARIIS総水路延長約1,500kmの内、約500km(約35%)に相当するものである。

譲渡計画の目的は、①水管理、施設管理に農民の積極的な参加を促進すること、②NIAの水利費徴収の労力と費用を軽減し、IAに水利費の一括支払いをさせ、徴収率を高めさせること、③かんがい水路全体の維持管理費を少なくすること、④IAの組合員相互間の連帯感を醸成させるところにある。

NIAの調査によれば、水利費の徴収に関して、IAの組織化が進んでない地区では、67%の徴収率であるのに対して、組織化されたところでは96%と、かなり高くなっているようである。また、水路管理についても、組織化されたところでは、組織化されていない地区に比べて、用水の割り当て、配水とも円滑に進み、用水の利用効率も高くなっているということである。

このような状況を踏まえ、IAの組織化の推進と併わせて支線級水路の譲渡計画を進めることは、かんがい効率を高め、水利費の徴収率を高めるための有力な一つの方策であると言える。

4-3 水 利 費

(1) 単位面積当たりの標準水利費

NIAが管理している施設の管理費は、原則として受益農家から徴収される水利費によってまかなわれている。

MARIIS地域の面積当たりの標準水利費は、表3-28のとおりであり、他の国営かんがい地域とほぼ同様である。水田の重力式かんがいの場合が最も安く、ポンプかんがいの場合は最も高く3倍程度となっている。

表 3-28 水 利 費
(単価 cavan/ha) 1985年現在

	Gravity System	Pump	Annual Crop	Oter Crop
雨 期	2	6	5	3.0
乾 期	3	8	5	3.5

注) (1) 資料; N I A

(2) Annual Crop = Sugar Cane, Banana

(3) Other Crop = Tobacco, Mango Vegetable

(4) Cavan = 50 Kg (モミ) モミ 1 Kg = 1.55 ペソ

水利費は、モミ重量で賦課されているが、納入は物納、金納のいずれでもよく、水利費の早期納入者には、早期納入割引き、滞納者には、罰則規程がもうけられている。また、洪水等による農作物に被害があった場合には、水利費の免除等の措置も講じられている。

(2) 水利費の徴収率

水利費の徴収率の動向は、N I Aの施設管理上重要な課題となっている。MARIIS地域における水利費の徴収率は、表 3-29 に示すとおりとなっている。

1975年以來、かんがい施設の整備が進むとともに、水利費徴収可能面積も年々増加してきており、それに応じて徴収額が増加する傾向にあるが、徴収率は、1976年の94%をピークとして低下の傾向にあり、1985年では、約57%にとどまっている。

(3) 水利費徴収の仕組み

水利費の徴収率を高めるため、MARIIS地域では、次の三つの方法を講じている。

ア. 第 1 段階

I Aは、組合員に対して請求書、納入日、納入場所、物納・金納の別などについて周知徹底を図り、これを受けてN I A現場事務所が直接水利費を徴収する仕組みである。

この場合、I Aには、奨励金として徴収額の3%が与えられる。

イ. 第 2 段階

I Aは、第1段階の活動を行うとともに、自ら水利費の徴収を行い、N I A現場事務所へ送金する。

この場合、I Aには、集金額又は送金額の5%が奨励金として与えられる。

ウ. 第 3 段階

N I Aは、I Aに対して、I Aが管轄する面積分の水利費を一括請求(雨期、乾期別)し、I Aは、組合員から水利費の徴収額にかかわらず、請求額を責任をもってN I Aに支払う。

この場合、I Aに対する奨励金は、徴収率に応じて次のとおり与えられる。

① 100%の場合: 組合員に対して10%が割引かれる。I Aに対して割引後の金額

表 3 - 2 9 MAR I I S 地域の水利費徴収額と徴収率

Year	Area Irrigated Wet & Dry (Ha)	Collectible (P)	Collections (P)	%
1975	26,451	1,925,781.00	1,533,243.00	88.46
1976	54,239	3,894,625.00	3,303,429.00	94.24
1977	73,229	9,487,075.00	5,548,084.00	64.97
1978	70,601	9,467,816.00	6,023,546.00	70.69
1979	61,040	9,201,870.00	6,612,990.00	79.85
1980	82,137	13,029,572.00	8,226,380.00	70.15
1981	74,936	13,170,758.00	8,342,696.00	70.38
1982	87,840	16,472,177.00	9,992,456.00	67.40
1983	85,480	17,223,806.00	12,099,030.00	78.05
1984	116,481	36,481,827.00	18,573,633.00	56.57
1985	131,924**	49,617,134.00	18,486,860.98*	41.40

* - Collection as of June 30, 1985

** - Estimated Irrigated Area

の8%が与えられる。

② 90%以上の場合：IAに対して、徴収額の5%が与えられる。

③ 80～90%の場合：IAに対して、徴収額の3%が与えられる。

4-4 管理設備と機械

(1) 管理設備

管理設備としては、現在、①マガットダムの雨量(3ヶ所)、流量のテレメータ設備と洪水吐ゲートの操作設備、②マリス頭首工、バリガタン頭首工、シフ頭首工の洪水吐、土砂吐ゲート及び取水ゲートの操作設備、③3ヶ所の揚水機場の操作設備、④分水工ゲートの手動操作設備、⑤主要幹線水路での数ヶ所の水位観測設備等がある程度である。

それぞれの設備が、点施設としての管理設備であり、各水利施設相互間の連けいのとれた操作・管理が出来る一体的管理システムとはなっていない。

従って、地域全体の水管理は、無線、ラジオメッセージ、パトロール車等による情報収集と連絡により行なわれている状況である。また、分水ゲート管理も人手による管理となっている。

即ち、地域全体の水管理情報が一元的、集中的に掌握されておらず、施設ごと、分水工ごとに単独の管理にとどまっているように見受けられた。

約10万haにおよび広大な地域の水管理を適正かつ効率的に行っていくには、常時、全域の水利用実態を掌握し、短時間で適時、的確な連絡、指令を伝達出来るための水管理情報収集監視システムを整備を図る必要がある。

また、これらの水管理情報を常時観測出来るよう、必要な箇所に雨量、水位、流量、取水量、ゲート開度等を自動的に計測する観測設備の設置も必要となる。

更に、NIAの直轄管理事務所、District事務所、ダム管理事務所、各頭首工及び揚水機場操作室、小水力発電所、NPCの発電プラント等相互間の情報通信網設備の整備が望まれる。

(2) 維持管理用機械

維持管理用機械としては、NIAのDistrict事務所に建設工事实施中に使用されていた大型の米国製建設機械がある程度で、部品調達が困難で古い機械となっており、余り有効利用がされていない状況である。

今後、O/M段階への移行に対応して、水路、道路の維持管理用中型機械を必要な台数各District事務所に配置し、農民組織にも貸与可能なシステムを考えることも必要となる。

第4章 本格調査実施方針の検討

1 対象地域

今回のO/M対象地域は、カガヤン溪谷に位置するイザベラ、キリノ、イフガオの三州にまたがったマガットかんがいシステム(MARIIS)の地域とし、基本的にはマガット川多目的開発計画(MRMP)の対象地域とする。

MARIIS地域の対象面積は、フィリピン国の要請文書には102,000haとなっているが、MRMPによると97,400haとされ、更に、現在NIAの現地直轄事務所の管轄区域(4つのDistrict事務所管轄区域)の合計面積は、95,500haと設定されており、相互の関連性が明確ではないこのため、本格調査を開始するに当たって、まず初めにNIAの既存資料をもとに、対象地域の面積関係の数値を、地域全体、各頭首工水がかり単位ごと、各幹支線水路水がかり単位ごと、また、土地利用区分ごとに明らかにしておくことが必要である。

2 用水対策

2-1 かんがい施設

本調査の目的は、既存かんがいシステムのO/Mの改善強化と言うところにあり、既存のダム、頭首工、揚水機場、幹支線水路が新設あるいは改築されて間もないことから対象地域の拡大及び新規かんがい施設の開発計画は、基本的に含めないこととする。

しかしながら、対象地域内の既存施設のリハビリテーション並びにかんがい効率を高めるための未かんがい区域の解消のために次の調査検討は必要とされる。

- (1) マリス頭首工の護床工の一部破損、ミニ・ハイドロ施設上流幹線水路の法面崩壊、各分水工ゲート、取水ゲートの一部破損等が見受けられたので、各種水利施設の踏査による要整備箇所のリストアップと対応策の検討。
- (2) 現地域内の末端の未かんがい区域、用水未到達区域の分布を、踏査によって位置・規模等を概数把握し、その要因分析を行い、必要な場合には、特に対策の必要な区域をモデル的に設定し、末端の用水路等水利施設の新設、改修、あるいは揚水ポンプの設置の可能性の検討。
- (3) 幹支線水路が長大であるため、用水の到達時間が長く、用水の効率的利用に支障のある区域も、かなり広域的にあると想定されるので、必要に応じ、調整池の設置の技術的可能性、経済的実現性の検討。

2-2 用水計画

- (1) マガットダムの利用可能水量の検証

MARIIS地域における水源の大部分は、マガットダムに依存している。

このため、MRMPにおけるマガットダムの発電プラントとの関連を含めた、ダムの利

用可能水量の検証が、MARIIS地域全体の用水計画を検討する上で、最重要事項であり、次の解析と検証を行っておきたい。

㉗ ダム貯水池の貯水容量と長期的な流入滞砂量予測解析を踏まえた、利用可能容量の検証。

㉘ 1/10 かんばつ年を含む10年間の月別流入量予測と、㉗の結果を踏まえた、長期的利用可能水量予測解析と検証。

㉙ 発電プラントの年間月別使用水量について、現状の実績と将来のピーク時の予測計画資料の収集及び内容把握とMRMP計画との検証。

㉚ 別途解析するマガットダム受益地の1/10 かんばつ年を含む10年間の月別ダム依存量と㉗、㉘及び㉙の解析、検証結果を総合的に分析し、かんばつ年を含めて長期的に、ダム水源量が十分であるかどうかの検証。

㉛ 以上の結果を踏まえて、現行の発電プラントを含むオペレーション・ルール・カーブを、かんがい計画と発電計画双方に支障がないか詳細に分析し、もしかんがい計画に支障をきたすことが判明した場合には、しかるべき最適ルール・カーブを作成し、現行のルール・カーブに対して改訂すべき事項を明確にし、新しいルール・カーブのオーソライズを提言する。

㉜ 次に、マガットダムからバリガタン頭首工への直接放流水をダム直下で全量活用して発電をする発電プラントを、現在NIAが建設しているが、ルール・カーブが未作成であるので、上記㉓～㉔と同様の解析と検証を行い、新たなルール・カーブを作成し、そのオーソライズを提言する。

(2) マリス頭首工、バリガタン頭首工、シフ頭首工ごとの取水計画の検証

マリス頭首工及びバリガタン頭首工は、前述のマガットダムのルール・カーブにより放流される水量によって、取水量が制約を受けることとなるので、この水量をもとに解析を行うこととなるが、一方、シフ頭首工については、シフ川から直接取水する施設であるので、頭首工地点におけるシフ川の1/10 かんばつ年を含む10年間の月別流量と利用可能量の解析とSIFRISとの検証をまず行うこととする。

次に、この三つの頭首工は、MARIIS地域全域のかんがい用水の取水を全量カバーする施設であるので、各頭首工ごとに、次に示す長期的取水可能量解析を行い、MRMP計画を検証する。

㉝ マガットダム、シフ川からの取水可能量は、前述の解析と検証によって明らかになったので、この水量を用いて、各頭首工の取水能力を加味した1/10 かんばつ年を含む年間月別流量解析を行い、長期的取水可能量を明らかにする。

㉞ 各頭首工の受益地域の各幹線水路でこの頭首工依存かんがい必要水量の長期水収支解析を行い、㉝の取水可能量の余裕があるかないかをチェックして各頭首工の最適な期間、

月別取水計画を立案する。

(3) 支線水路単位の用水計画の作成

MARIIS 地域は、約 10 万 ha と広大であるので、全域におよぶ末端の用水計画は作り得ないので、代表的な支線水路にかかわる約 1,000 ha 程度の用水区域をモデル的に複数抽出し、次の調査、解析を行う。

この結果を全域に反映させて全域の用水計画を作成することとする。

⑦ 既存かんがい施設、雨期・乾期別かんがい面積及び用水量、余剰水利用と反復利用、水利慣行の実態を調査する。必要に応じて農家の意向調査をも行って現状を把握する。

この場合、特に次の点に留意して調査する。

- ① 雨期、乾期別作付状況、植付、刈取りの時期、バラツキ状況
 - ② 雨期、乾期別収量と収益、水利費納入状況、未納入の場合その要因
 - ③ 不作付地、収量不良地の実態とその要因と改善点
 - ④ かんがい施設、機水施設の不備な場合その状況と改善点
 - ⑤ 区域内のサービスエリアの拡張の可能性
 - ⑥ 水管理のルール、組織の実態と問題点
- ⑧ 実態調査にもとづき、かんがい効率並びに水利費徴収率を高めるために除去すべき要因の分析及びその解消方策の実現性の可能性を検討する。この場合、特に次の点に留意することとする。
- ① 末端のかんがい、排水施設の整備により解消可能か。
 - ② 水管理ルール、組織運営の改善により可能か。
 - ③ 営農意欲、農産物価格、営農技術、農家の資金力の問題か。
- ⑨ 既に問題解消の実現性の高い方策を講じるとの前提のもとに、技術的可能な支線水路単位の用水計画を作成する。

この場合支線水路に月別に供給可能な最大の水量を補給し、当該区域で最大限の水利利用が図られる場合を想定した用水計画としておく必要がある。

このためには、水管理技術、営農技術の啓蒙普及び訓練並びに必要な、政府、地方公共団体の O/M に対する指導、援助も組み合わせて考える必要がある。

なお、用水量の算定は、NIA 基準に基づいて行なわれるべきである。

⑩ MARIIS 全域の用水計画の体系的整理

以上の検討結果を踏まえて、地域全体の 10 年間の水収支解析を行い、基幹水利施設(ダム、頭首工、揚水機場)から支線水路までに至る用水系統図の作成と体系的な利水運用計画のマスタープランを作成する。

この結果、NIA が既に作成している現行の MARIIS 地域における O/M マニュアルを総合的に見直し、マスタープランにもとづいて、現行マニュアルの基本的部分の改

訂の提言を行う。

3 排水対策

MARIIS地域における現行の排水は、旧来造成された未整備な土水路と自然河川による自然排水に依存しており、シフ川、マガット川及びカガヤン川に排水されている。即ち排水施設の整備は、ほとんどなされておらず、地域全体の排水計画も作成されていない。

本地域は、概観して用水対策に重点がおかれ大きな投資がなされているが、排水対策は放置されたままになっているように見受けられる。

用水対策を確実なものにするには、いずれにしても排水対策と合わせての検討がなされる必要があると考えられる。

排水対策が不十分であるが故に、かんがい効率及び作付率並びに収量が上昇せず、また、水利費徴収率も低い水準にとどまっているようにも見受けられる。

しかしながら、早急に排水対策を実施するには、多くの資金を必要とし、NIAには十分な負担能力があるとは現状において考えられないので、今回の調査では、将来構想として、次のような排水計画のアウトラインを示し、NIAに排水計画の作成を提言する程度にとどめておくこととなろう。

- ① 現況の排水系統の実態把握と主要な排水路についての排水系統図の作成
- ② 排水不良地域の実態調査と排水不良要因の分析並びに排水路新設等の可能性の検討
- ③ MARIIS地域全体の排水計画作成構想の提言

4 管理用設備機器の整備対策

4-1 水管理情報監視システムの整備

当該地域は、約10万haと広大な広がりをもっており、ダム1ヶ所、頭首工3ヶ所、揚水機場3ヶ所の基幹水利施設と幹線水路7路線約250Km、支線水路約1,200Km以上におよぶ長大なかんがい水路により、かんがいされている。このような、広大な地域における水管理を計画に沿って適正に行うには、地域全体の水管理情報を1元的に常時監視し、各水利施設に適時適格な情報を逐時提供し、ゲート操作等をじん速かつ的確に行うための水管理システムの導入が不可欠となる。

このため、NIAの127地区の国営かんがいシステムの将来のO/Mの近代化のモデルケースとしてMARIIS地域に、コンピュータ制御による水管理情報監視システムの導入及びかんがい用水の効率的配水並びに管理の省力化を図るための検討を行うこととする。

その検討構想の1例を次に記すこととするが、本格調査において、何案かの構想を検討し、最少の経費で最大の効果が期待出来、かつ操作、運用がNIAの現地の技術者で十分行い得る最終案を見つけ、具体的な設置計画の作成と経済効果の算定を行うものとする。

(1) 水管理システム・コントロールセンターの設置

ダム管理事務所は水管理情報監視システムの中央管理所としてのコントロールセンターを設置し、⑦ダムの流域雨量、流入量、水位、発電放流量、余水吐放流量、ゲート開度等の情報、⑧3ヶ所の頭首工の本川水位、流量、各取水口ごとの取水水位、取水量、ゲート開度等の情報を収集・監視し、ダム、頭首工に必要な水管理指令を発するとともに、地域全体の水利用実態を常時掌握する。

(2) ダム、頭首工側のサブコントロールセンターの設置

⑦ ダムの操作室には、現在、流域の雨量、ダムへの流入量等水文情報を収集するテレメータシステムが既に設置されているので、これを拡張し、発電放流量、余水吐放流量、ゲート開度等情報を収集するシステム機器を導入し、サブコントロールセンターとして位置づけ、コントロールセンターとオンラインで接続する。

⑧ 各頭首工にも、サブコントロールセンターを設置し、本川の水位、流量、取水口ごとの水位、取水量、ゲート開度及び幹線水路に設置された主要分水工ごとの水位、取水量、ゲート開度等情報を収集・監視するシステム機器を導入し、コントロールセンターとオンラインで接続する。

ここでは、それぞれの頭首工単位での受益地の水管理情報を常時掌握し、必要な指令を分水工へ伝達する。無人の分水工の場合には、District事務所を通じてゲートキーパーに連絡し、パトロール車により分水工ゲートを操作させる。

⑨ その他の情報連絡システムの設置

各District事務所と、⑩他のDistrict事務所及びメイン・オフィス、⑪コントロールセンター、⑫各サブコントロールセンター、⑬揚水機場、⑭各パトロール車、⑮ゲート・キーパー間には感度の高い無線通信網システムの導入を図る。

また、サブコントロールセンター間においても同様の通信網設備の導入を図る。

4-2 維持管理用機械の配置

水路延長が総合計約1,500 Kmと長大であり、これらの水路は、全て土水路であるため、流入土砂の堆積、雑物の流入、水路堤防の沈下、雑草の繁茂、法面の崩壊等により、用水路の通水機能が次第に低下する恐れが大であるため、常にDitcherが水路監視を行い、通水に支障がある場合には、水路しゅんせつ、雑草の刈取をまめに行う必要がある。

このため、各District事務所には、所有の維持管理用機械を配置し、NIA自らが水路管理業務を適期に実施するとともに、農民組織に貸与して、自主的に水路管理を行わせることも大切である。

従って、この対策のための機械の種類、数量等を検討し、その導入と運用に関する計画を作成する必要がある。

5 管理組織の整備対策

5-1 N I Aの管理組織

既に体系的に確立しており、対策の検討は特に不用である。しかし、ダムの管理事務所には、ダム建設工事の最終年度でもあり、現在250名程度の職員が配置されているので、今後のO/M段階への移行につれ、District事務所の維持管理部門へ配置転換し、Assistant Water Management Technician (AWMT)等を多く配置するなどの提案をしておくことも必要となろう。

5-2 農民組織

かんがいに関する農民組織は、原則としておおむね一つの取入口の受益50haを単位としてFarmer Irrigation Groups (FIG)が従来から組織化されているが、1980年以降FIGを再編・強化してゆくための上部組織としてIrrigation Association (IA)の組織化が進められている。

このIAは、2~3のFIGを核としてサブラテラル単位に2つ以上設立されているのが現状である。

通常1人のDitchtenderの管理区域である。3.5Kmの区間の水路等かんがい施設を管理し、水利費の徴収、かんがい用水の割当配分を行う組織である。

1985年現在、受益面積の約35% (水路総延長約1,500Km)を占める約3万4千haについて253組織が設立され、このうち128組織に対して、NIAは3.5Km程度の区間の水利施設を譲渡しており、年間1つのIAに対して7,200円 (月払)が助成されているので自主的な管理が進んでいる状況にある。

このため、今後、IAをサブラテラル水路、或はラテラル水路単位に統合するとともに、未組織化地域についても強力に組織化を指導し、幹線水路以外は、極力IA組織に譲渡する方向で検討するとともに、IAに対するNIAからの管理費用助成や維持管理用機械の貸与並びに水管理のための訓練センターでの技術指導・訓練を行う自主的管理体制整備の検討を進めておく必要がある。

IAの実態調査、農家の意向調査、優良事例調査等を行いつつ、かんがい用水の効率的利用を推進するための農民組織の育成、強化対策を積極的に検討する必要がある。

6 農 業

- (1) 土地の有効利用を図る観点から現在不作付状態のまま放任されている農地についてその利用されない原因を明らかにすべきである。これは、農家の意向調査とも合わせて実施すべきである。
- (2) 水の有効利用を図るため、土壌類型ごとの消費水分量 (日減水深)を調査する必要がある。一応、NIAには、土壌類型ごとの蒸発量調査があるとのことだが、このチェックも合わせ

て行う必要がある。

- (3) 現況の水田の作付体系は二期作地帯ということもあり雑多であるが、今後、かんがい効果を最大限に発揮させるとなると、ブロック（用水系統）ごとにある程度作期を統一する必要がある。このため、水稲作期についての統一指針を検討すべきである。
- (4) かんがい効率の低い高台の土地利用については水稲のみならず畑作物導入の可能性について検討すべきである。

附 属 資 料

1. Minutes of Meeting

2. Implementing Arrangement

3. 収 集 資 料 リ ス ト

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY DEPARTMENT

PHILOSOPHY 101

LECTURE 1: INTRODUCTION

PROFESSOR [Name]

DATE: [Date]

TOPIC: [Topic]

OBJECTIVES: [Objectives]

AGENDA: [Agenda]

CONCLUSION: [Conclusion]

APPENDIX: [Appendix]

REFERENCES: [References]

NOTES: [Notes]

DISCUSSION: [Discussion]

EXERCISES: [Exercises]

ASSIGNMENTS: [Assignments]

EXAMINATIONS: [Examinations]

CONTACT: [Contact]

ACKNOWLEDGEMENTS: [Acknowledgements]

DISCLAIMER: [Disclaimer]

TERMS AND CONDITIONS: [Terms and Conditions]

REVISIONS: [Revisions]

CONTACT: [Contact]

APPENDIX: [Appendix]

REFERENCES: [References]

NOTES: [Notes]

DISCUSSION: [Discussion]

EXERCISES: [Exercises]

ASSIGNMENTS: [Assignments]

EXAMINATIONS: [Examinations]

1. Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING
ON DISCUSSION OF
THE IMPLEMENTING ARRANGEMENT
F O R
THE MASTER PLAN STUDY
ON
THE IMPROVEMENT PROJECT OF THE OPERATION & MAINTENANCE
OF MAGAT RIVER INTEGRATED IRRIGATION SYSTEM

Date : November 19, 1985

Place : NIA Administrator's Conference Room

Attendance: List of Attendance is shown in the attached paper

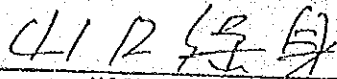
The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Study Team") and the Philippine counterpart of NIA held a series of discussion during November 13 - November 20, 1985 concerning the Implementing Arrangement for the Improvement Project of the Operation and Maintenance of Magat River Integrated Irrigation System. Through the discussions, both sides have mutually agreed to the contents of the Implementing Arrangement. At this occasion, NIA emphasized the items enumerated below should be considered important in the Study. The Study Team understood the background and promised to convey the requests to the authorities concerned of the Government of Japan for further consideration.

1. Review of the existing O & M Manual for further improvement related to the improvement of the O & M of the system.
2. Review the existing reservoir operation (Rule Curve) for required modification to relate with the requirement for the effective water management of the irrigation system.
3. Expand technology transfer through participatory training of systems personnels in activities in Japan.
4. Considering the necessity for data concerning wet and dry seasons in the system operation, the schedule of the study will be finalized considering the existing climatic conditions in the area and cropping calendars of the project.
5. With regard to the schedule, preparatory works prior to the study are most welcome by NIA if possible on the following aspects:
 - Preparation and installation of equipment and instruments needed for Hydro-Meteorological survey.

-Mapping of 1:25,000 topographic map not included by
JICA Cooperation works of 1982.

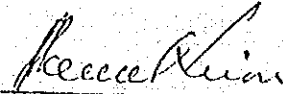
-Interview of farmers and concerned farmers organization.

November 20, 1985
Manila, Philippines



YASUMI YAMAGUCHI

Leader of the Japanese Preliminary
Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



MANUEL R. TICAQ

Assistant Administrator
for Systems Operation
National Irrigation Administration
(N I A)

LIST OF ATTENDANCE

N A M E

OFFICIAL POSITION

JICA STUDY TEAM

Mr. Yasumi Yamaguchi	- Team Leader
Mr. Kazuyoshi Furukawa	- Irrigation/Drainage
Mr. Yoichi Ikeda	- Agriculture
Mr. Tetsuya Kamijo	- Coordinator

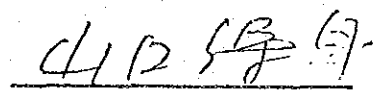
N I A

Mr. Cesar L. Tech	- Administrator
Mr. Jose B. del Rosario, Jr.	- Asst. Administrator for PDI
Mr. Manuel R. Ticao	- Asst. Administrator for Systems Operation
Mr. Sebastian I. Julian	- Director, Systems Management Dept.
Mr. Avelino S. Rivera	- Director, Project Development Dept.
Mr. Cipriano B. Billones	- Project Manager, MRMP
Mr. Leonardo E. Balite	- OIC, O & M Section, SMD Coordinator
Mr. Porfirio Reyes	- OIC, O & M MARIIS
Mr. Pedro Caabay	- MRIIS
Mr. Narumi Yamada	- NIA Advisor
Mr. Osamu Unekawa	- NIA Advisor
Mr. Nariaki Tamura	- NIA Advisor

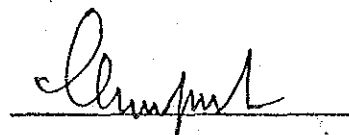
2. Implementing Arrangement

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
ON
THE IMPROVEMENT PROJECT OF THE OPERATION AND MAINTENANCE
OF MAGAT RIVER INTEGRATED IRRIGATION SYSTEM
IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION



MR. YASUMI YAMAGUCHI
LEADER OF THE JAPANESE
PRELIMINARY STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



MR. CESAR L. TECH
ADMINISTRATOR
NATIONAL IRRIGATION
ADMINISTRATION

20 November, 1985

Manila - Philippines

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the Master Plan Study on the Improvement Project of the Operation and Maintenance of Magat River Integrated Irrigation System (hereinafter referred to as "the Study") and exchanged the Note Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the National Irrigation Administration (hereinafter referred to as "NIA") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangement between JICA and NIA under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate the Master Plan for the Operation and Maintenance of Magat River Integrated Irrigation System in order to upgrade the existing system's irrigation efficiency.

III. SCOPE OF THE STUDY

III)-1. Study Area

The Study area is located at about 380km northeast of Manila and covers the existing service areas of Magat River Irrigation System (MARIS) and Siffu River Irrigation System (SRIS), that is, approximately 100,000ha.

III)-2. OUTLINE OF THE STUDY

The Study consists of two stages.

1. First Stage

Data collection and field survey in rainy season will be carried out.

1-1. To collect and review available data and information relevant to the

Study on the following items:

- 1) Meteorology and hydrology
- 2) Topography
- 3) Soil
- 4) Geology and hydrogeology
- 5) Flood
- 6) Irrigation and drainage
- 7) Agriculture
- 8) Agricultural institution
- 9) Agricultural and regional economy
- 10) Previous reports available on the Study
- 11) Infrastructure
- 12) Others

1-2. To carry out field investigation and survey on the following items:

- 1) Meteorological and hydrological survey
- 2) Topographical survey
- 3) Soil survey
- 4) Geological and hydrogeological survey
- 5) Flood survey
- 6) Irrigation and drainage survey
- 7) Agricultural survey
- 8) Survey on agricultural institution
- 9) Agricultural and regional economic survey
- 10) Construction material and cost survey
- 11) Others

1-3. To conduct the preliminary study and analysis in detail based on the results of the first stage survey.

2. Second Stage

Supplementary survey in dry season and analysis will be conducted on the basis of results of the above-mentioned studies.

2-1. To carry out additional data collection and supplementary survey in dry season.

2-2. To conduct the comprehensive study and analysis.

- 1) To formulate an overall agricultural development plan.
- 2) To make out the operation and maintenance plan and water management study of the irrigation and drainage system.
- 3) To formulate the improvement plan of irrigation facilities.

- 4) To identify the high priority project components including a stepwise development plan.
- 5) To make out the preliminary design of additional and necessary structures.
- 6) To make out the implementation schedule.
- 7) To estimate the project costs and benefits.
- 8) To make economic and financial evaluation.
- 9) Recommendation.

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached Tentative Study Schedule.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOP.

1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the Study.

2) Progress Report

Twenty (20) copies at the end of the first stage work.

3) Interim Report

Twenty (20) copies at the commencement of the second-stage field work.

4) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the second home work in Japan.

GOP is requested to provide its comments on the Draft Final Report within one (1) month after submission of the Draft Final Report.

5) Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the

comments of GOP on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOS and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilities smooth conduct of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the Japanese study team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from gross negligence or willful misconduct of above-mentioned members.
2. NIA shall, at its own expence, provide the Japanese study team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:
 - (1) Available data and information related to the Study;
 - (2) Counterpart personnel;
 - (3) Suitable office space with necessary equipment in Manila and the Study area;
 - (4) Credentials or identification cards to the members of the Japanese study team;
 - (5) Appropriate number of vehicles with drivers.
3. NIA shall make necessary arrangements with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following:
 - (1) to secure the safety of the Japanese study team;
 - (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and

sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein;

- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
- (7) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of the Philippines to Japan by the Study team;
- (8) to provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.

VII. UNDERTAKING OF GOJ

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ, through JICA, shall take the following measures for the implementation of the Study;

1. to dispatch, at its expense, study teams to the Philippines;
2. to pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel

in the course of the Study;

3. to provide the necessary equipment for the implementation of the Study, which will remain the property of JICA unless otherwise agreed.

VIII. CONSULTATION

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

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I. First Stage														
1) Data Collection and Field Survey														
2) Preliminary Study														
II. Second Stage														
1) Supplementary Field Survey														
2) Comprehensive Study and Analysis														
III. Report														
Inception Report	△													
Progress Report			△											
Interim Report					△									
Draft Report										△				
Final Report													△	



Activities

in Philippines



Activities

in Japan

3 収集資料リスト

- 1) General Lay Out (MARIIS)
- 2) Intensified Rice Production Program
- 3) PROVINCIAL PROHLE ISABELA
- 4) PHILIPPINE STATISTICAL YEARBOOK 1984
- 5) UPDATED PHILIPPINE DEVELOPMENT PLAN 1984~87
- 6) FIVE-YEAR PHILIPPINE DEVELOPMENT PLAN 1983~87
- 7) MAGAT RIVER MULTI - PURPOSE PROJECT AGRICULTURAL PROGRESS REPORT
- 8) Operation and Maintenance Manual for the Magat River Integrated Irrigation System (June. 1985)
- 9) Hand Book for the Establishment of Water - Users Associations in MARIIS (June. 1985)

ただし、4)、5)、6)は抜きすりである。

JICA