

フィリピン共和国ポンプかんがいシステム
維持管理改善計画コンタクト調査報告書

昭和62年4月

国際協力事業団

フィリピン共和国ポンプかんがいシステム
維持管理改善計画コンタクト調査報告書

JICA LIBRARY



1036885[8]

昭和62年4月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.2	118
登録 No.	16812	83.3
		AFT

序 文

フィリピン国においては、国家かんがい庁（NIA）が中心となって、全国各地で稲作を対象とするかんがい開発を推進してきている。

かんがい開発はエネルギーコストのかからない重力かんがいが主体であるが、乾期におけるかんがい用水不足に対処するため、NIAでは、1970年代の初頭より、地表水や地下水のポンプ揚水によるかんがい開発に取り組んできている。このNIA管理のポンプかんがいによる受益地は現在、約22,500haに達し、NIA以外のものまで含めると全国で約170,000haがポンプかんがいの受益地となっている。

しかし、オイル・ショック以降の石油価格の急騰、そしてそれによる電力料金の値上がりによって、かんがいコストが増大したためポンプかんがいによる農業の収益性が悪化し、また、その他の維持管理上の問題も顕在化してきたため、既存のポンプかんがいシステムの見直し及び維持管理改善策の立案が急務となっている。

このような背景から、1986年5月、フィリピン国政府はわが国に対して全国の国営かんがいシステムの維持管理改善計画を策定するための開発調査の実施を要請してきた。

この要請を受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じ、1986年12月3日～10日の間フィリピンに農林水産省関東農政局建設部次長斉藤俊樹氏を団長とするコンタクト調査団を派遣し、要請内容や背景の確認、関連情報の収集及び現地踏査を行なうとともに、本格調査の内容に関してNIA関係者との協議を実施した。このコンタクト調査の結果を踏まえ、1987年2月19日にマニラにおいて、JICA事務所長とNIA長官との間で Implementing arrangement（実施細則）が署名締結され、本件計画のF/Sの実施が合意された。

本報告書は、上記コンタクト調査団による調査結果を取りまとめたものであるが、本報告書が今後予定される調査のための基礎資料として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、多大のご支援とご協力を頂いた外務省、農林水産省、在フィリピン大使館関係者、専門家各位及びフィリピン政府関係者各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

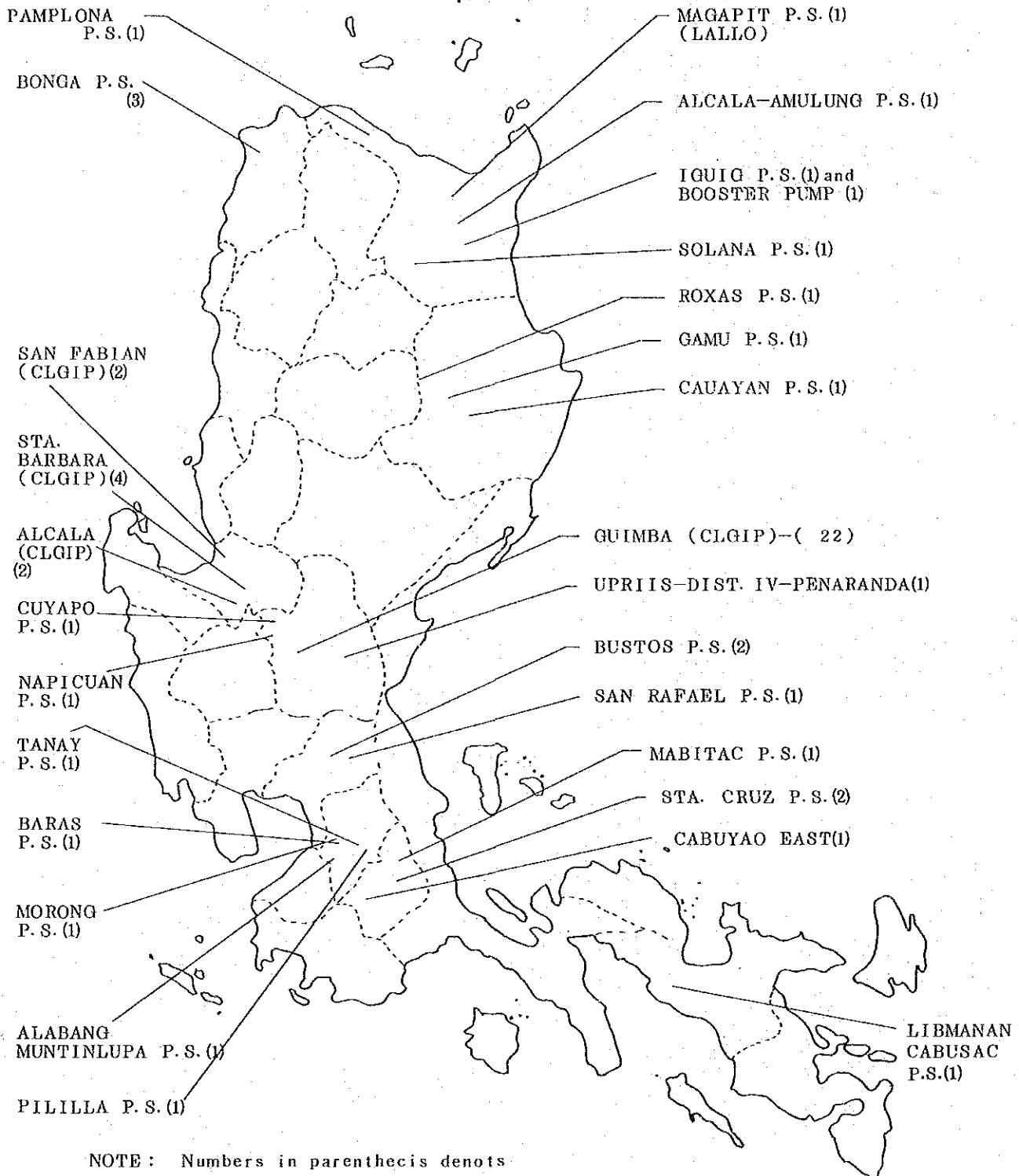
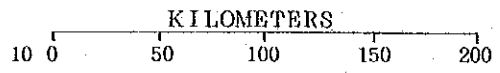
昭和62年4月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

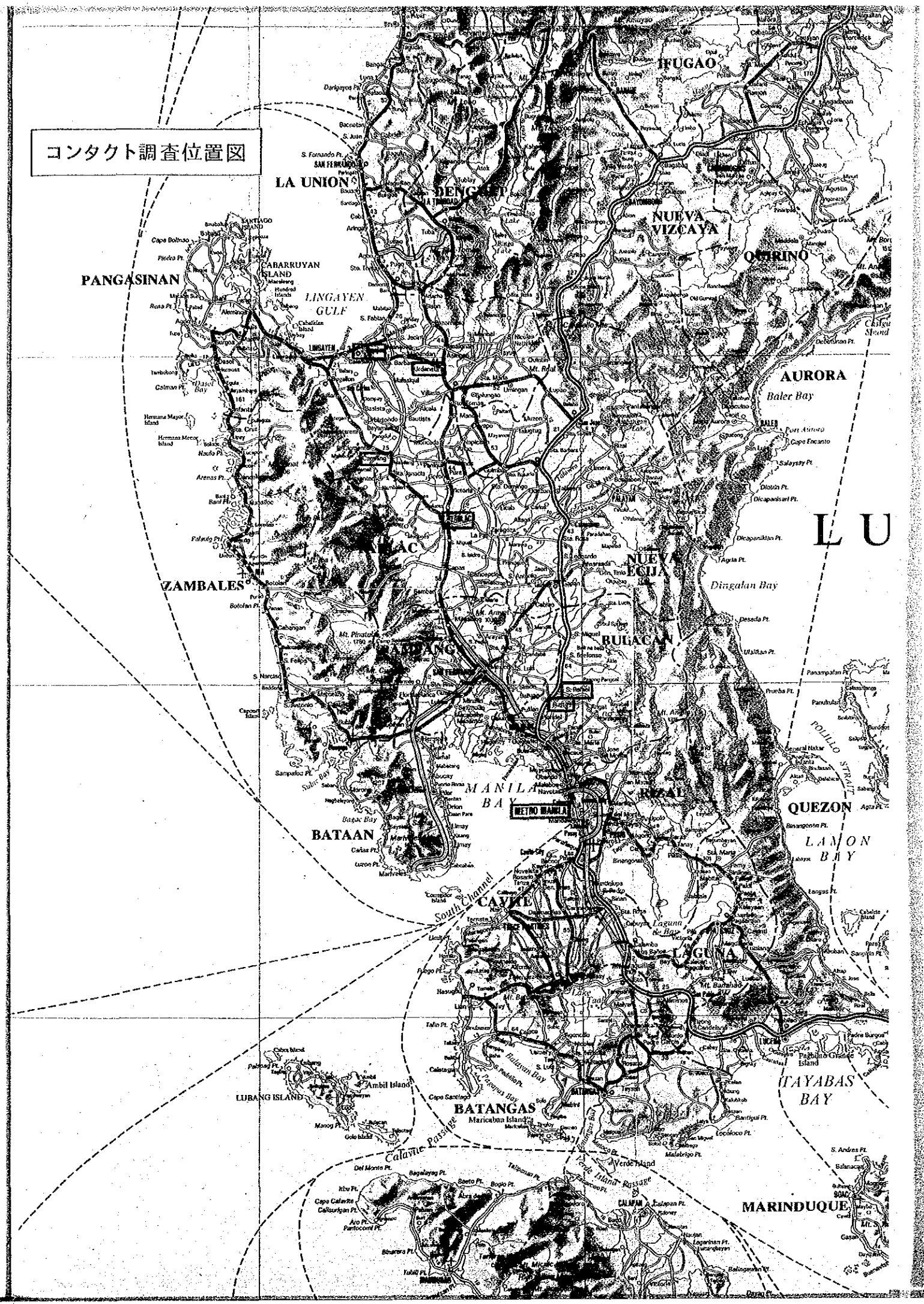
プロジェクト位置図

— ルソン島におけるポンプかんがい施設 —



NOTE: Numbers in parenthesis denotes

コンタクト調査位置図



LU

QUEZON

LANON BAY

ITAYABAS BAY

MARINDUQUE

小水力発電希望地
(SAN MANUEL)



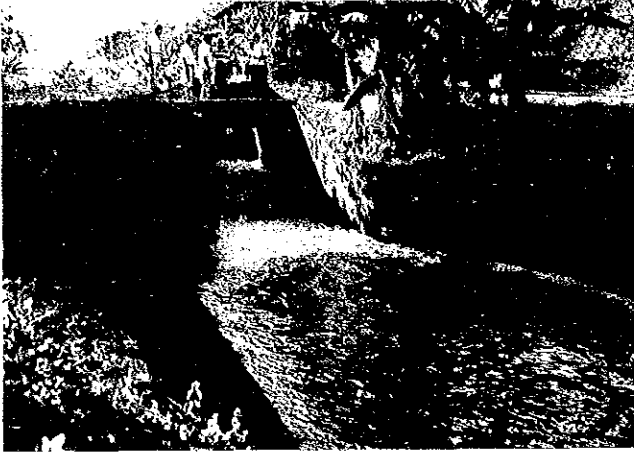
上流側



下流側より落差工をみる



上流河川状況



小水力発電希望地・落差E
(CAMILING)



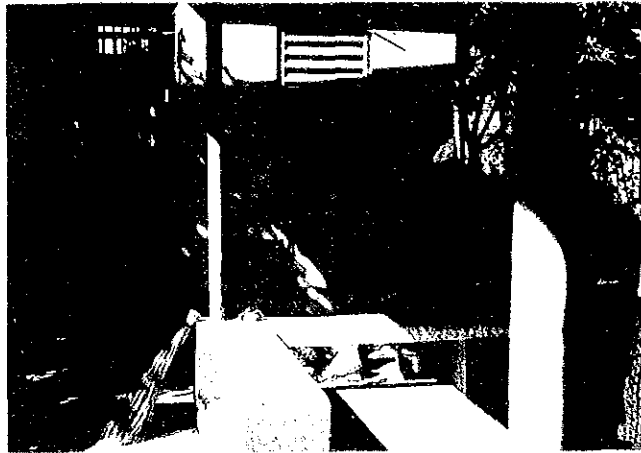
上流河川状況



下流河川状況



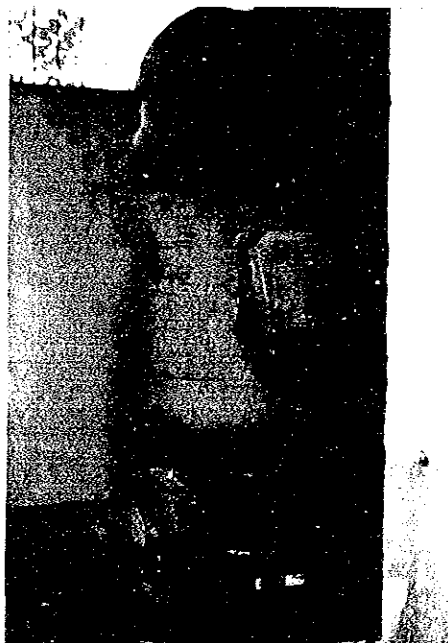
用水取水用小型ゲート



SANTIAGO GP-1 の地下水揚水機場（休止中）



近所の用水路の状況



モータ及びポンプ

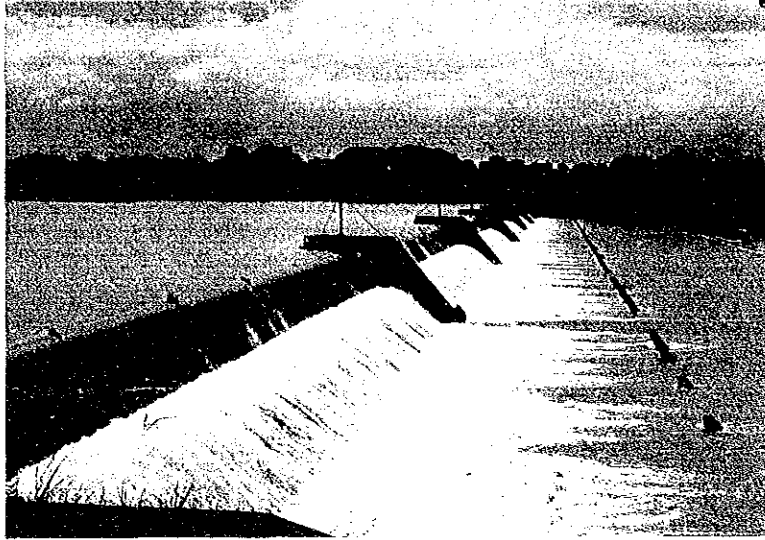


受電用引込柱・吐出管

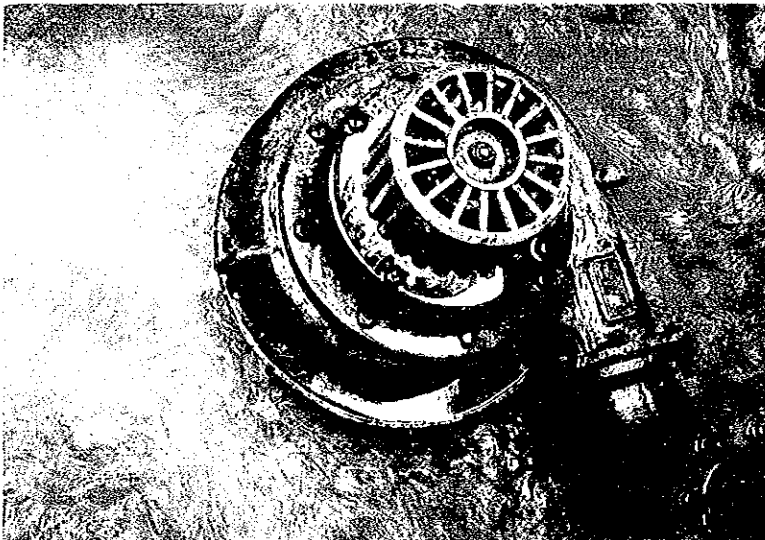


スクリータイプの水揚機
(BINALONAN)





BUSTOS 頭首工 (SAN RAFAEL)



中国製無動力ポンプ
(BUSTOS)

目 次

序 文
位置図
写真集

第 1 章	コンタクト調査団の派遣	1
1-1	調査目的	1
1-2	調査団構成	1
1-3	調査期間	1
1-4	調査日程	1
1-5	面会者リスト	3
第 2 章	総 括	6
2-1	計画の基本構想	6
2-2	I/Aの内容について	7
2-3	提言及び留意事項	8
第 3 章	要 請 内 容	9
3-1	要請の背景	9
3-2	国家開発計画との関係	10
3-3	関連援助事業	10
3-4	要請内容の確認	10
3-4-1	正式計画名	10
3-4-2	実施機関, 実施体制	10
3-4-3	本格調査の目的	10
3-4-4	調査の対象	11
3-4-5	計画の基本構想	11
3-4-6	計画概要	11
3-4-7	調査内容	12
3-4-8	調査期間, 時期	13
3-4-9	調査実施後の要望	13

3 3-4-10 便宜供与	14
---------------------	----

第4章 調査結果	15
----------------	----

4-1 協議概要	15
----------------	----

4-2 ポンプかんがいの現状	16
----------------------	----

4-2-1 ルソン島中部のかんがいの現状	16
----------------------------	----

4-2-2 ポンプかんがいの実態	19
------------------------	----

4-2-3 ポンプかんがい施設の現状	32
--------------------------	----

4-2-4 NIAのかんがい施設の運用	35
---------------------------	----

4-2-5 かんがいシステムの問題点と対応策	37
------------------------------	----

4-2-6 ポンプかんがい経費の節減	39
--------------------------	----

4-3 ポンプかんがいと農業	52
----------------------	----

4-3-1 かんがい面積	52
--------------------	----

4-3-2 ポンプかんがいの背景	52
------------------------	----

4-3-3 かんがい用地下水開発	52
------------------------	----

4-3-4 経済開発5ヶ年計画における農業部門の主要目標	53
------------------------------------	----

4-3-5 国際的な穀物生産と価格	55
-------------------------	----

4-3-6 米生産と米価	55
--------------------	----

4-3-7 畑作振興	55
------------------	----

4-3-8 NIAの畑作振興方策	56
------------------------	----

4-3-9 主要畑作物の生産動向	56
------------------------	----

4-3-10 米価と電力料金	57
----------------------	----

4-4 ポンプかんがいシステムの問題点と改善方策	59
--------------------------------	----

付属資料

1. I/A (本件コンタクト調査後1986年2月19日に署名されたもの)	63
---	----

2. 議事録	72
--------------	----

3-1 プロジェクト・プロポーザル	74
-------------------------	----

3-2 追加T/R	90
-----------------	----

4. 説明資料-1	92
-----------------	----

5. 説明資料-2	111
-----------------	-----

6. 質問書への回答	133
------------------	-----

7. 収集資料リスト	139
------------------	-----

ポンプかんがいシステム維持管理 改善計画コンタクト調査報告

第1章 コンタクト調査団の派遣

1-1 調査目的

フィリピン国家かんがい庁（NIA）は、全国のポンプかんがいシステムの維持管理の改善を図るために、開発調査の実施を昭和61年5月にわが国に要請してきた。本調査団は、この要請に応じて派遣されたもので、要請内容や背景の確認、現地踏査及び、本格調査の内容に関するNIAとの意見交換を行うことを目的とした。

1-2 調査団構成

氏名	担当業務	所	属
1) 斉藤 俊樹	団長／総括	農林水産省関東農政局建設部次長	
2) 高島 良哉	農業	農林水産省構造改善局計画部資源課課長補佐	
3) 酒井 永	かんがい排水／施設設計	農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐	
4) 町田 哲	業務調整	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課	

1-3 調査期間

昭和61年12月3日～12月10日（8日間）

1-4 調査日程

（調査団の内、斉藤団長及び高島団員は11月26日～12月3日まで、西サマール農村総合開発計画事前調査に参加のため、フィリピンに滞在し、右調査終了後、引き続き本件調査に参加した。）

月日	日	程	面会者等
12月	3日(水)	13:40 マニラ着 (JL741, 酒井, 町田団員)	
		JICA事務所 大使館	宮本所長, 岡崎所員 中条書記官
	4日(木)	9:00 NIA表敬	ALDAY長官他
		11:00 NEA	SANTOS次官他
		PM NIAとの協議	VERGEL次官 RIVERA部長他

12月	5日(金)	現地踏査(行程詳細は下記の通り)	
	6日(土)	"	
	7日(日)	資料整理	
	8日(月) AM	NIAとの協議	RIVERA部長他
	PM	同上及びミニッツ作成	
	9日(火) AM	NIAとの協議	RIVERA部長他
	12:00	ミニッツ署名	VERGEL次官
		(先方署名者はVERGEL次官)	
	PM	資料整理, 報告書作成	
	AM	大使館, JICA事務所報告	
	14:00	マニラ発→東京(JL742)帰国	

(現地踏査行程)

月 日	行 程	訪 問 場 所
12月5日(金)	マニラ→SAN RAFAEL	<ul style="list-style-type: none"> ○ NIA REGION III事務所, AMRIS事務所 ○ BUENAVISTAポンプ場 ○ BUSTOS頭首工, 無動力ポンプ
	→ GAPAN	<ul style="list-style-type: none"> ○ UPRIS DISTRICT IV事務所 ○ NUEVA ECIJA ELECTRICITY COOPERATIVE事務所 ○ GUINANDUSAN小水力発電所
	→ TARLAC	<ul style="list-style-type: none"> ○ TASMORIS事務所 ポンプ施設視察
	→ DAGUPAN	(泊)
6日(土)	→ URDANETA	<ul style="list-style-type: none"> ○ NIA REGION I事務所 ○ AGNO RIS事務所 ○ BINALONANポンプ場 ○ SAN MANUEL小水力候補地

- SANTA BARBARA ◦ SINOCALAN頭着工
- DAGUPAN→CAMILING ◦ CAMILING RIS事務所
- 小水力候補地
- マニラ

1-5 面会者リスト

1) NIA 本部

- (1) MR. F.N. ALDAY Administrator
- (2) DR A.N. RAMOS Asst. Administrator for Project
Development & Implementation
- (3) DR. M.M. VERGEL Asst. Administrator for System
Operation & Equipment Management
(SOEM)
- (4) MR. S.I. JULIAN Manager, Systems Management Dept.
(SMD)
- (5) MR. A.S. RIVERA Manager, Project Development Dept.
(PDD)
- (6) MR. S.A PALTENG Project Manager of NISIP, Officer in
Charge of Program Development Staff.
SOEM
- (7) MR. A.Y. ARMENTIA Head, Feasibility Studies, PDD
- (8) MR. L.L. PICZON Head, Research Division, SMD
- (9) MR. A.M. MEJIA Manager, Institutional Development
Dept.
- (10) Ms. M.I.BAGADION Asst. Program Manager, Program
Development Staff SOEM.

2) NEA 本部

- (1) Ms. ZENAIDA SANTOS Executive Director & Manager for
Mini-Hydro.
- (2) MR. ROMEO B. INDIONGO Manager, Engineering Dept.-MHDO.

- 3) NIA Region III 事務所
- (1) MR. ROLAND T. BONROSTRO Regional Irrigation Director
 - (2) MR. LEONARDO S. GONZALES Irrigation Superintendent, Angat-Maasin River Irrigation System (AMRIS)
 - (3) MR. MARCEUTO S. MORONG Public Affairs Officer
- 4) TASMORIS 事務所
- (1) MR. HONORIO M. ENCARNACION JR. Officer-in-Charge, TASMORIS
 - (2) MR. JUAN L. RANA JR. Chief, Operation & Maintenance, TASMORIS
- 5) UPRIS DISTRICT IV 事務所
- (1) MR. ELADIO M. VILLAMAYORI MANAGER
- 6) NIA Region I 事務所
- (1) MR. MAXIMO A. ECLIPSE Regional Director
 - (2) MR. LEODENCIO I. BARANQ Irrigation Superintendent
- 7) CAMRIS 事務所
- (1) MR. ERVESTO M. FRAYNA Officer-in-Charge
- 8) 日本大使館
- (1) 中 条 一 等 書 記 官
- 9) J I C A 事務所
- (1) 官 本 所 長
 - (2) 大 島 次 長
 - (3) 岡 崎 所 員
- 10) N I A 派遣專門家
- (1) 三 島 康 彦

(2) 梅川 治

(3) 田村 成明

11) ADB 専門家

(1) 宮里 哲郎

(2) 渋市 徹

第2章 総括

2-1 計画の基本構想

NIAが希望している基本的な考え方は次の通りである。

- (1) ポンプかんがいの復旧改善計画を策定すること。
- (2) 補給的かんがいとしての地下水ポンプの再検討。
- (3) 小水力発電を国営かんがい組織の中で検討し維持管理費の低減方策を考えること。
- (4) ポンプかんがいの復旧、開発計画を進める為の研修、普及、更に水利組合の組織強化を含む制度検討を行うこと。
- (5) ポンプかんがいによる畑作振興対策を検討すること。
- (6) 国営ポンプかんがい組織の維持管理費の軽減を図る為、かんがい施設を段階的に水利組合に移管することを検討すること。
- (7) 国営ポンプかんがい組織の用水網復旧改良計画を検討すること。
- (8) タービンポンプ使用によるかんがいを検討すること。
- (9) 小規模ポンプを農民に貸与することによる畑作振興の可能性を検討する事。

このように、NIAの要請内容は多岐に亘っているが、本件の調査は次の様な方法で行うことが重要と考える。

- (1) 国営ポンプかんがい組織について利用形態別（地表水、地下水）及びプロジェクト別に問題点を明らかにすること。その際、OECD、世界銀行、FAOなどの協力を受けたそれぞれのプロジェクトにどのような特色があり、どのような規模のポンプがどのような条件の下で稼働しており、又は稼働していないのかを明らかにする事が重要である。
- (2) 今後、米の価格は上昇が期待出来ず、電力料の引き下げも期待出来ない状況にある。しかし、これら既存のプロジェクトの計画策定当時には考えられなかった様な畑作振興の必要性、可能性が出て来ている。この様な状況を踏まえ、既存のプロジェクトについての再評価を行うものとする。
- (3) この調査に於いては、農家の所得を向上させることを目的として、生産から販売に至る幅広い問題が検討されるべきである。
- (4) 特に、輸出の拡大が期待できる畑作物、商品価値の高い果樹、畑作物を国の畑作振興計画に沿ってかんがい対象作物として検討される事が重要である。
- (5) NIAのかんがい組織の落差を利用して、小水力発電を行い、ポンプかんがい維持管理経費の節減を図ることは、限定された地域ではあるが、可能性があると考えられるので、この検討を行うこと。
- (6) 維持管理費を節減する為、NIA、水利組合の組織強化を含めて将来の合理的な維持管理方法を検討すること。

(7) このような方法により、国営ポンプかんがい計画のマスタープランを調査の前半に於いて策定する事。

(8) 調査の後半に於いては、開発の優先度の高い地区についてF/S調査を行うこと。

(9) 調査期間は2年程度が望ましい。

2-2 I/Aの内容について

討議が全般に互った時点で、討議内容を更に明確にする為、日本より持参のI/A案を先方に示し、具体的な討議を行った。

内容に於いて、議論となったのに次ぎの通りである。

(1) 農業開発計画 (Agricultural Development Plan) について

ポンプかんがい維持管理改善計画が検討される為には、それにふさわしい農業開発計画が検討されるべきと当方が主張したのに対し、NIA側は、農業開発計画の検討は、NIAの所管事項では無いとして難色を示した。

討議の結果、当方の意見は理解されたが、農業省側のクレームを避ける意味から生産と農家収入を増加させる為、という表現に変更した。

(2) 制度検討について

マスタープラン及びF/S調査では制度的な検討も含まれるべきだと、先方より意見があり、当方はこれに同意した。

(3) 小水力発電について

要請書には、小水力発電についてかなり意欲的に記述されていたが、討議の結果、これはポンプかんがいシステムの維持管理費を軽減する方策の一つに過ぎないと双方で合意されたので、S/Wでなく議事録にその旨記述することとした。

(4) 財政的な観点からの検討について

本件調査結果にもとずき、NIAは、出来るだけ早く、事業を実施したいとしている事から、調査内容に財政的な検討を含める事で合意した。

(5) 航空写真について

航空写真の海外持ち出しは、先方政府の特別な承認が必要である事から、自動的に承認されると理解される様な表現は避ける事とした。

(6) 優先順位の高いプロジェクトの決定方法について

調査の前半 (Stage 1) の最終段階で、優先順位の高いプロジェクトが決定されるとすれば、日本に於ける国内作業で決定されNIA側の意見が殆ど反映されないのではないかと懸念がNIAからだされたので、十分双方で意見調整を行う旨、議事録に記述する事とした。

(7) 調査に使用する自動車について

現在、NIAは使用できる自動車の台数が少なく調査に長期間提供する事は出来ない
ので日本側で用意して欲しいという強い要望がNIAから出され、調査団はその旨を日
本政府に伝える為、議事録に記述する事とした。

2-3 提言及び留意事項

- (1) フィリピン政府は国家財政の建て直しを図る為、1982年以降、NIAが受ける外
国からの融資について、将来NIAの責任に於いて返還させる可能性を検討している。
この様な状況の中で、NIAは今後益々シビアな検討を行って事業を実施して行く必
要に迫られている。この為、本件調査に於いても、事業効果が確実に期待出来るきめ細
かい調査が望まれる。
- (2) NIAは事業実施機関であり、これまでのように米の増産計画にもとづいて、事業を
進める事から、乾季の畑作物を対象として、何を、どこで作るかというかんがい政策が
年々重要になってきている。しかし、NIAはこの様なソフトウェアの検討に若干得意
で無い面がある。この為、本格調査に於いては、NIAと各関係機関との緊密な連絡を
保ちつつ調査計画を進める事が重要である。
- (3) 小水力発電については、NPC、NEAとの協力を含めて可能性を検討する事が重要
である。
- (4) 現在のポンプかんがい施設は維持管理が悪く、又NIAと水利組合との組織上の問題
について十分検討される必要がある。即ち本件調査に於いては、技術的及び政策的な両
面からの検討が特に重要である。この制度検討については特に、経験の豊富な専門家
による調査が望まれる。
- (5) これまでOECD、世銀のローンで購入され、まだ設置されないうままになっているポ
ンプ等についての対策は本調査に含めるべきでは無い。
- (6) 小規模ポンプを農民に貸与する制度がNIAにあり、現在休止状態にある。この制度
を再開すべきかどうかは慎重に検討されるべきである。

第3章 要請内容

3-1 要請の背景

国家かんがい庁（NIA）は全国に亙る国営かんがい組織を管理している。その中には、ポンプかんがい組織も含まれ、このNIA管理のポンプかんがいによる受益地は約22,500 haに及んでいる。全国で使用されているポンプの規模には大小種々のものが含まれ、NIA管理以外のものまで含めるとポンプかんがいの受益地は170,000 haに及んでいる。この国に於けるポンプかんがいの振興は当時、公共事業省の下にあったかんがい支援班（Irrigation Service Unit）によって開始され、その後NIAによって引き継がれて来た。

1969年に、フィリピン政府は、乾季のかんがい用水不足に対処する為、地下水開発の必要を認め、国連開発計画（UNDP）に協力を求めた。食糧農業機構（FAO）がこの協力を行う事になり、NIAが事業実施機関として選ばれた。この事業は、1971年から1975年に実施された。ラグナ地域のチエズモ（Diezmo）かんがい組織の中に、地表水、地下水両用の揚水機場が数箇所建設された。又、グイムバ（Guimba）、ヌエバエチヤ（Nueva Ecija）に地下水用の揚水機場が建設された。

又、NIAは地下水開発のため、中央ルソン地下水かんがいプロジェクト（CLGIP）を1976年から1981年に実施した。このプロジェクトにより240箇所の揚水機場をパンガシナン、ヌエバエチヤ、ターラック、パンパンガ及びパターンに建設し、12,000 haのかんがいを行うものであった。129百万ペソのOECEPローンが供与されローカルファンドとして217百万ペソが支出される計画となっていた。しかし、オイル価格の高騰に伴いポンプ運転経費の増大等、種々の問題が生じた為、1981年までに240箇所のうち、90箇所の揚水機場を建設しただけで計画は休止されている。

NIAがFAO及びOECEPの協力をえて実施した上記、二つの地下水かんがいプロジェクトの大部分のポンプは電力料の値上がりにより、農民がかんがい費を支払えなくなった為、現在、運転されていない。1978年にkwh当たり0.22ペソであった電力料は1981年には0.448ペソに値上がりした。この為、ha当たりの維持管理費は同じ時期に16.7カバンから31.7カバンに値上げせざるを得なかった。結果として、農民はかんがい費の値上げに反対し、NIAはポンプを停めざるを得なくなった。

この様な背景と経験により、この国のポンプかんがいは多くの問題を抱えている。しかし、ポンプかんがい組織を備えた耕地面積は現在、かんがい可能面積の15%に達しておりこの問題を等閑視する事は出来ない。この為、フィリピン政府は我が国に技術協力を求めて来たものである。

3 - 2 国家開発計画との関係

現政権は国家開発計画の重点事項として、農村地域の貧困の解消、生活水準の向上を計るため、農業開発の推進に高い優先順位を置いている。

農業開発の方向としては、他産業とのバランスを保った開発を目指し、生産性の向上、高収益農業の展開によって農民収入の増加を図ろうとしている。

この一環としてこれまでかんがい農業の普及に力が入られ、国家かんがい庁(NIA)及び自治体によって、全国各地でかんがい施設の整備事業が永年にわたり行なわれてきた。

この結果、近年では、このようにして作られたかんがいシステムの維持管理改善の必要性が高まっており、NIAではその中期活動計画の中で、既存システムの維持管理改善を最重点事項として取り組み、既存システムの効率的な運営により、農業生産性の向上を図ろうとしている。

本件もNIAの中期計画の一環として立案されたものである。

3 - 3 関連援助事業

現在NIAは世銀の協力を得て全国のかんがいシステムの見直し(NISIP)を行っており、また、日本の協力を得てマガットかんがいシステム(MRIS)の維持管理改善計画を策定しているが、ポンプかんがいシステムの全国的な見直しは今回の調査が初めてである。

ポンプかんがい事業として、これまでNIAが外国や国際機関からの協力を得て実施した、あるいは実施中のもので主要なものは次の通りで、これらが調査対象になると考えられる。

3 - 4 要請内容の確認

3 - 4 - 1 正式計画名

Improvement of Operation and Maintenance in Pumping Irrigation Systems

3 - 4 - 2 実施機関、実施体制

本件の実施機関は国家かんがい庁(NIA)であるが、NIAの中で、維持管理部のプロジェクト・デベロップメント・スタッフが窓口となりNIAの他部や関係機関との調整を行なうとのことである。

3 - 4 - 3 本格調査の目的

本件調査の目的は、(1)農業生産の拡大及び農民収入の増加を図るため、NIA関連ポンプかんがいシステムの維持管理改善計画を策定すること。及び、(2)選定された維持改善のための個別プロジェクトの技術的、経済的フィージビリティを検討することにある。

3-4-4 調査の対象

1) フィリピンにおけるポンプかんがいには次の三つのカテゴリーに分けられる。

(1) 全国の国営ポンプかんがい事業、あるいは国営かんがい事業の一環として作られたポンプかんがいシステム。約12ヶ所。

(2) 自治体によるポンプかんがい事業
(Communal Irrigation System)

(3) 個別農家による小型ポンプかんがい

NIAが小型ポンプを農民にローンで配布したもので、これまでに全国で17,000台が配布されている。

この内、NIAが調査対象として要請書の中で上げているのは、上記(1)と(3)であるが、(3)について本件調査の中で全ての実態を調査することは困難であるので、基本的な調査対象は(1)とし、(2)及び(3)についてはサンプル調査にとどめることとする。

2) なお、ポンプかんがいの代替エネルギーとして期待されている小水力発電等については、上記(1)のシステム以外の国営かんがいシステム内に候補地があるので、これについては、調査対象に含める。

3-4-5 計画の基本構想

本件維持管理改善計画の基本的な方向としては、まず、水管理や施設の改善により維持管理費の低減を計ること、及び重力かんがいに比較して必然的にコストが高くなるポンプかんがいに対応しうるよう、農業の高収益化を計ることと考えられ、この基本的な方向に沿って計画を策定することが必要である。

NIA側で考慮している具体的な構想の主要なものは次のようなものである。

1) 既存のかんがい水路やかんがいシステム近隣の溪流で小水力発電を行ない、ポンプかんがいのために低コストの電力を供給する。

2) ポンプかんがい施設や機器の改修、交換を行ない、かんがい効率を高める。

3) 作物多様化、効率的な水管理及び水管理組織の効率化を図り、農民収益の向上を図る。

3-4-6 計画概要

上記基本構想に沿って、次のようなプロジェクト・コンポーネントからなる維持管理改善計画を策定する。

1) リハビリテーション計画

地表水及び地下水利用のポンプかんがいシステムの現状を調査し、改善計画を立てる。このリハビリ計画のコンポーネントとして含まれるものとしては次のようなものが上げられる。

(1) 修理・維持管理計画

定期点検、修理等のサービスの制度化。スペアパーツが迅速かつ容易に入手しうる体制の整備等。

(2) 交換計画

修理可能、あるいは、修理するのが経済的でないポンプの交換。

(3) 水路網修復整備計画

状態の悪化したポンプかんがい水路の改修や、水路の未整備地区の整備計画の立案。

2) 代替エネルギー計画

(1) 小水力発電計画

かんがい水路や、かんがいシステム近隣の溪流に小水力発電施設を設置する。発電した電力は電力公社（NPC）の配電網に供給し、それをNIAが使用するポンプの電気代と相殺しようとするものである。

(2) 薪炭及モミガラによる発電計画

(3) 無動力ポンプ計画

NIAは、サン・ラファエル地区で、流水力を利用した無動力ポンプにより小規模なかんがいを行なっている。揚水効率は10%だが、エネルギーコストがかからないので、他地区には設置して行きたいとの意向を有している。

3) 水利組織開発計画

(1) 組織改善計画

水利組織の改善、強化を図り、水管理や施設の維持管理の効率化を図る。

(2) ポンプ管理移管計画

NIAは、ポンプかんがいシステムを順次農民の水利組合に移管し、維持管理の効率化、経費の節減を図ろうとしている。

4) 作物多様化計画

ポンプによる高いかんがいコストを補うために、必要水量が少なく高収益を上げられる畑作物の導入を図る。

3-4-7 調査の内容

本件調査は二つのステージから成る。第一ステージでは、全国のポンプかんがいシステムに関する基礎資料の収集や、現状の調査を実施し、F/Sの対象となる何ヶ所かのシステムを選定する。次いで第二ステージにおいて、選定されたシステムについて、ポンプかんがいに係る維持管理改善計画を策定する。

各ステージにおける具体的な調査業務内容は次の通りである。

1) 第1ステージ

(1) 資料・データの収集

① 自然条件

(i)地形 (ii)気象 (iii)水文 (iv)地質 (v)土壌

② ポンプ・かんがいシステム

(i)かんがいシステム (ii)維持管理 (iii)必要水量 (iv)水利費 (v)かんがい面積及びかんがい比率 (vi)水利組織 (vii)電力供給

③ 農業

(i)営農 (ii)土地利用 (iii)土地所有 (iv)作付及び生産量 (v)農業組織

④ 農業経済

(i)農民所得及び生産性 (ii)流通 (iii)地域経済

⑤ その他

(2) 上記資料やデータを踏まえNIA関連のポンプかんがいシステムに関するインベントリーを作成する。

(3) ポンプかんがいシステム維持管理改善のための基本構想を策定する。

(4) F/Sの対象となるシステム数ヶ所を選定する。

(5) 選定されたシステムの改善策の検討を行う。

2) 第2ステージ

選定されたシステムを対象として以下の調査を実施する。

(1) 補足的資料収集

(2) フィージビリティ・スタディ

① 選定された各システムの維持管理改善計画の策定

② 必要な施設の概略設計

③ プロジェクトコスト及び便益見積り

④ プロジェクト実施計画の策定

⑤ 経済財務評価

3-4-8 調査期間、時期

調査開始から最終報告書の提出まで20ヶ月間を予定。調査時期としては、特に乾期(1~4月)における調査が重点となる。

3-4-9 調査後の要望

本件については、調査結果を検討した上でNIAの中期開発計画の中に組み入れる予定で、将来的に外国援助によるローンや無償協力によって、プロジェクトの実施を図りたいとしている。

3-4-10 便宜供与

今回合意された Implementing arrangement に記されたNIA側の便宜供与に関して、先方は、カウンターパートの配置や、事務所の提供については、対応は可能としていたが、車輛の提供については、努力はするが、必要台数の確保には難かしい面があるので、日本側にて考慮いただきたいとのことだった。

第4章 調査結果

4-1 協議概要

本格調査の内容に関するNIAとの協議の中での特記事項として、まず上げられるのは、小水力発電及び制度面の検討である。

NIAが提出して来た当初の要請では、小水力発電導入の検討が本件の主要な調査事項と位置づけられていた。これについては、日本側の国内事前検討作業の段階で、ポンプかんがいシステムの維持管理改善の方策としては、小水力発電だけではなく、他の取り組みの検討も必要であるとの指摘が為されたのを受け Implementing Arrangement (I.A) (案)は、小水力発電の比重を和らげたニュアンスのものを用意して、NIAとの協議に臨んだ。

協議の場においてNIA側は、小水力発電を重視した当初の要請に変更を加えたいと申し入れて来た。NIA側の説明は、本件は、ポンプかんがいシステムの維持管理改善のために可能と考えられる方策を多面的に検討するものであり、小水力発電は改善策の一つではあるが全てではないので、I.Aの中で特記する必要はないと考える。むしろ、水利組織の開発を目的とした制度面の改善が重要な要素と考えられるとのことであった。

調査団は、小水力発電に関しては、I.Aの中では特記せず議事録の中で言及することにした。また、制度面については、NIA側の要望が強かったので、I.Aの中でも言及することにした。

この他の点では、本件調査の目的の中で農業開発計画の策定という表現となっていたことにつき、農業開発計画では農業省の所管事項との印象を与え、農業省からのクレームを避けるために表現ぶりを変更して欲しいと強く要望したが、NIAが農業省とのデマケーションに気を使っており、本件本格調査を進める上でも、農業省の業務とのデマケーションに留意する必要を窺わせた。

今回、調査団とNIAとの間で合意されたI.A(案)は、調査団帰国後、日本側にてさらに検討した上で、後日、NIAとJIA事務所との内で署名締結することで了解された。

4-2 ポンプかんがいの現状

4-2-1 ルソン島中部のかんがいの概要

ルソン島中部平原は、東西にシェラ・マードレ山脈・サンバレス山脈、南北にマニラ湾・リングエ湾をひかえた広大な平野である。この平野の耕地面積は約57万haでフィリピン第一の農業地帯となっている。

稲作の比率が著しく高く耕地面積に対する稲の作付面積(50ha)比率は全国平均44%に対して87%と2倍におよんでいる。

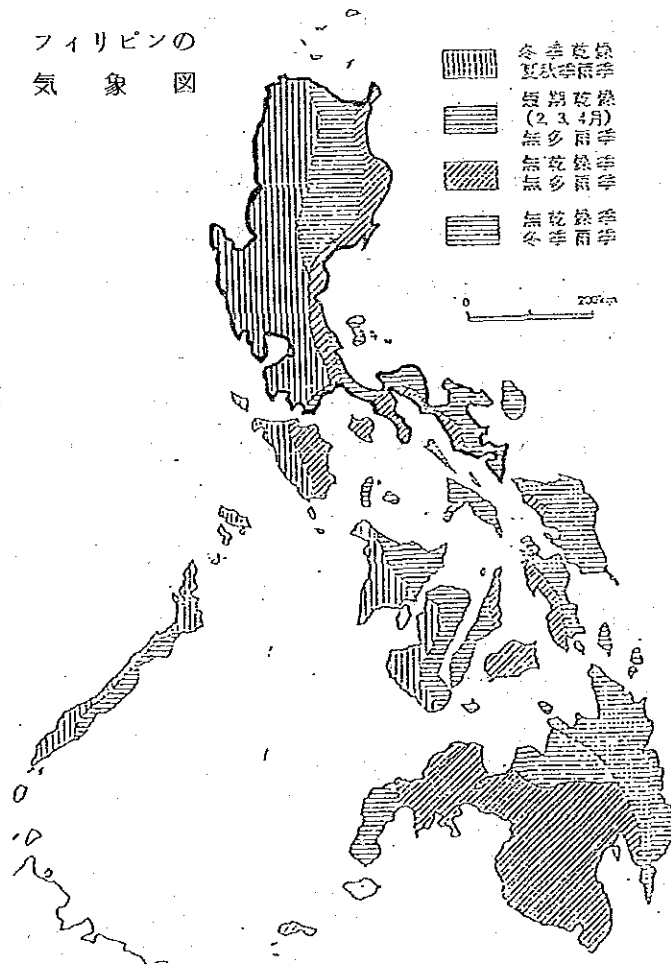
全国稲作付面積の約15%生産量の22%をしめる、フィリピンの穀倉地帯である。かんがい面積率も72%と全国平均57%を15%上回っている。

このかんがい面積のうち約10%はポンプかんがいによるものとされている。

しかし、これらのポンプかんがいシステムは現在殆んど運転を中止しており、従来の天水田となり雨期作は5月から9月まで水稻の栽培がなされているが、乾期作は20~30%が水稻で、その他は、畑作物や不作付地となっている。

ルソン島中部地区は、図4-1気象図区分に示す通り冬季は乾期・夏季は雨期に区分される。(ただし、フィリピン全土を見るとこの様相は相当異なる為に注意を要する。)

図4-1 フィリピンの気象図



1月から4月までは一般に乾期であり、雨期は5月から12月の間にあるが、その期間は地域によって若干異なる。

中央ルソンの年間総降雨量分布図は図4-2に示す通りで雨量は太平洋および東シナ海に沿った地域では非常に多く、中央部平野に向うにつれ減少する傾向をみせる。

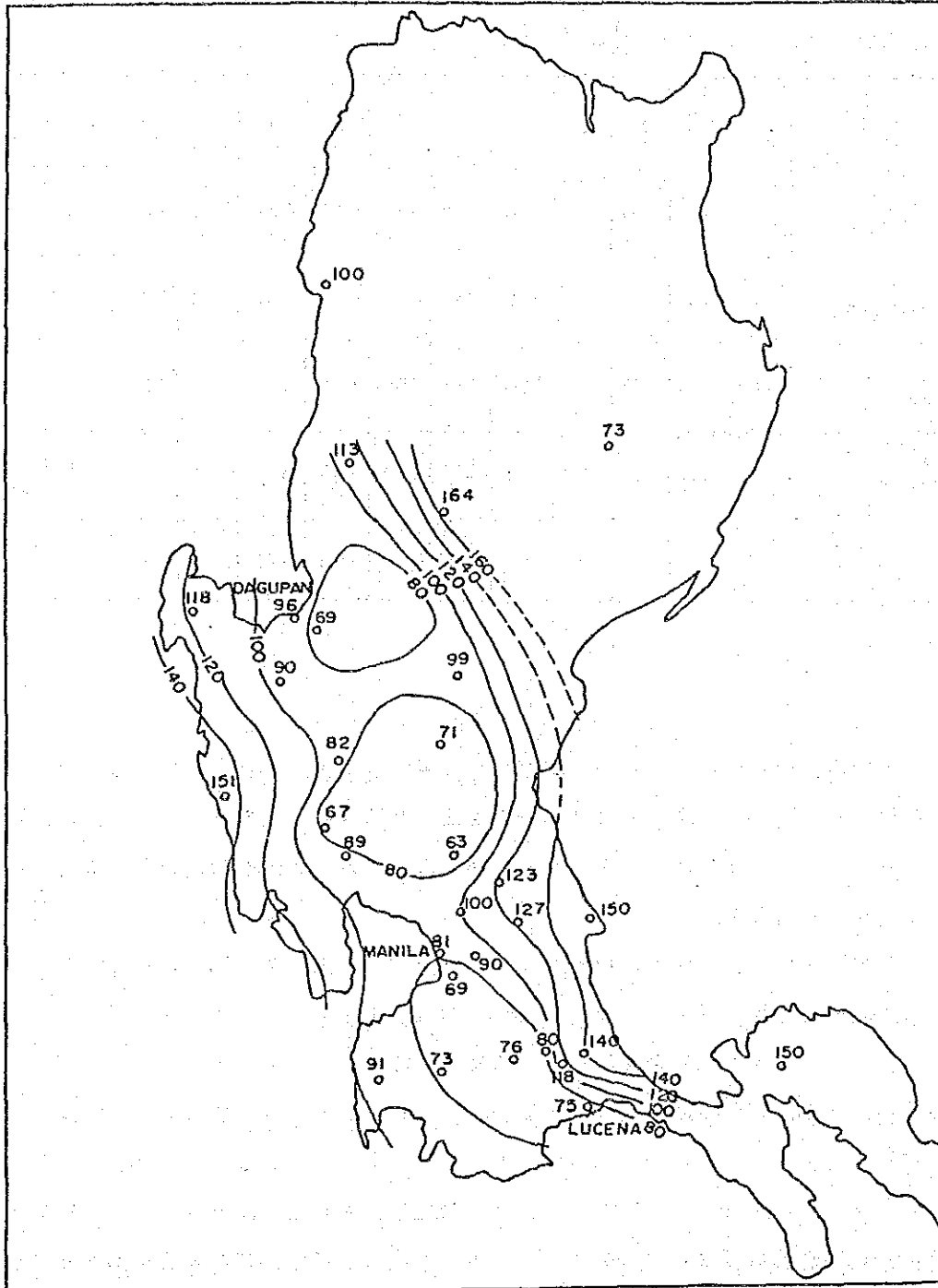


図 4-2 中央 Luzon 年間総雨量分布図 (等雨量線間隔 2.0 インチ)

中央ルソン平野の平均的降水量は年間2,000mmでそのうちの約90%が6月から12月に集中している。このうちとりわけ雨量の多いのが、6月から10月までの期間で、湿った南西の季節風により降雨がもたらされる。8月は年間で最も多雨な時期である。

表4-1 中央Luzon月別降水量表(mm)

位置 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
Daguan (平野北部)	9	13	25	85	203	315	535	541	436	171	109	61	2,503
Tarlac (平野中央部)	3	17	23	59	219	359	314	426	395	144	100	24	2,083
Cabanatuan (平野中央部)	6	6	26	53	125	211	276	410	304	176	130	77	1,800
Manila (平野南部)	23	11	17	32	128	252	413	437	353	195	138	68	2,067
平均	10	12	23	57	169	326	384	453	372	172	119	58	2,155

(注) 降雨量は14~90ヶ年の平均

此の為、稲作は雨期水稲作と乾期水稲作に大きく区分され、雨期はほぼ全域に水稲が栽培され、乾期は水掛かりの良い所に水稲が栽培され、他の一部の地区には、野菜・マングビーンズ・加工用トマトの栽培が導入されているが未作付地として放置されている畑も見受けられる。

農業に於いては、食糧自給の達成、農家所得の向上、農村開発、信用制度、普及事業、流通施設の整備、かんがい及び農道等の整備、土地改革による生産性の向上と所得水準の引上げ、農業共同組合を始めとする農民組織の拡充、大規模カンガイ及び農村レベルのかんがい、干拓、総合地域開発等を目途として第六次五ヶ年計画(1983~1987)が掲げられたが、近年の国家財政の緊迫・経済危機の克服を目途に修正4ヶ年計画(1984~1987)に於いて、他の諸施策にくわえて、既存のかんがい施設等の農業施設の整備有効活用(不完全なカンガイ施設の改良は、最小投資で増産効果を早期発揮できる。)による農業生産性の向上が提唱され各事業の実施が模索されている。

灌がい庁 "NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION(NIA)"

は、農業省で計画された土地改良に対する工事部門を担当し用水路等の建設も行ない、フィリピン全土に設置したポンプによるかんがい受益面積は、22,493 ha に及ぶとされている。

かんがい用幹線水路の設置については、相当整備されてきているが、しかし、水田の汎用化、農業用水の有効活用と適正給水等を含めた圃場整備は実施されていない。用水路は各圃場上位部に配水路を設置し各水田を田越しかんがいでいる状況であり、此の為各水田の水を個々にコントロールすることは出来ない。また、排水路の整備については、皆無に近い状況であり低位部の水田は、湿田の様相を呈している。

これらの為、圃場活用の効率化等は、困難なものと思慮する。

別項で詳細に述べられているが稲作作付体系、作業体系に於いても同一地区内に収穫期圃場、田植えの終わった圃場と混在する状況が各地に見られ圃場管理・水管理の面からみても問題となる。

ポンプ揚水施設の利用については、オイル価格の高騰による電力料金の値上げ、米価の低迷等に依り運転管理費（水利費）の増大により、農民負担が増大し、支払能力を喪失し多くのポンプ施設の運転が出来なくなり、ポンプ灌がい受益地の多くがかんがい不能と成っているとしている。

ポンプかんがいによる乾期水稻作の地区の実態は、相当減少していると思慮される。

4-2-2 ポンプかんがいの実態

フィリピン政府のかんがい開発事業は、大別すると次の二方式に区分できる。

① 国営カンガイ事業 (NATIONAL IRRIGATION PROJECT)

1000 ha 以上の受益面積で国の公共事業による資金援助とNIAの資本金によって行なわれ、外資の導入と内資によるプロジェクトがある。

建設完了後は、国営かんがい施設としてNIAにより施設の維持管理が行なわれ、維持管理費と建設工事費の一部が、水利費 (IRRIGATION FEE) として農家からかんがい面積当たりで徴収される。

② 農家による共同かんがい組織事業 (COMMUNAL IRRIGATION SYSTEM)

農民の申請で政府の技術指導と公共事業費からの資金援助により実施され、完了後は、共同かんがい組織により管理運営される。

これらのポンプかんがい施設には、通常の河川からの揚水のもの及び地下水を揚水する機場がある。これ等のシステムで約170,000 ha 灌がいを行なうとしている。

NIA PUMP IRRIGATION DISPERSAL の状況を表4-2に示す。NIA が管理する12ヶ所のNATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEMの受益面

積を、表4-3に示す。

これらのポンプ場の設置は、資金手配から設計、施工、保守管理をNIAが担当している。

運転操作は、一部のものを除き農民組織(。IRRIGATORS ASSOCIATION, INC.)で行なっている。

農民は水利費として、設置経費、運転経費、補修経費を負担することになっているがこの額は相当多額となり農民は負担しきれなく運転電力料のみを負担するにすぎない、しかし、この電力料の負担も非常に困難な状況にあり乾期水稲作の収益増強を目的に設置されたこれ等のポンプ施設は、殆どの地区で使用されないで休止している状況にある。しかし、現地踏査を行なった一部の地区KAPATTIRAN IRRIGATOR ASSOCIATION INC...SAMPALOC RAFAEL BULACAN...S. E. C. REGISTRATION No. 119486)に於いては、重要な施設として管理組織体制を確立しウォーターマスターを中心として運用を計っている。

但し、この施設は雨期に於いても自然流下式の用水のみに依存出来ない圃場が有り高価な水利費を支払いながらも水稲作で運営をはかろうとしている地区である。

1976~1981に至る間の運転経費の推移状況の例を表4-4に示す。

地表水・地下水かんがいにより水稲作を行なおうとしている地区が有り、170ヶ所の揚水機場を設置しているが、これも電力費等水利費の高騰により問題が生じ施設が使用されずにいる。

また、今回当面の対象外とした中央ルソンかんがいプロジェクトで計画された240ヶ所の地下水揚水かんがい施設があるが、これらは種々の理由により1981年までで90ヶ所のポンプを設置したが以後放置された状態である。設置場所及びかんがい面積等は、付属資料を参照されたい。また、これについては、別の機関でその取り扱いを検討される予定であるとの事で、その方針を待つて検討を行なう必要があろう。

以上のように、乾期水稲栽培に係るポンプかんがいは、一部の地区を除いては運営が非常に困難な状況にある。これ等の理由については、前段でも説明した様に電力料金の高騰と米価の低迷が主たる原因となっている。此の為、乾期自然流下式の水田用水の不足する地区は、換金率が高く収益性の良い畑作物に転換し、ポンプ揚水に係る使用水量を減じ運転経費の低減をはかる事が基本になると思慮する。詳細については、別項NIAの畑地振興方策を参照されたい。

表 4 - 2 LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

(PRODUCTION AND OBSERVATION WELLS)

REGION I

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QTY.	HP	CAPACITY (M ³ /MIN.)	PUMP SERVICE AREA(HA.S.)
Laog Vintar RIS	San Antonio Sarrat, Ilocos Norte	1	125	37.85	420
-do-	-do-	1	125	37.85	420
Ilocos Norte Irrigation Service	San Nicolas	1	200	56.78	630
-do-	-do-	1	200	56.78	630
-do-	-do-	1	300	94.62	1,051
-do-	Tangid, Laoag City	1	75	34.07	378
-do-	-do-	1	75	34.07	378
-do-	Sta. Barbara Pangasinan	1	15	30.0	333
-do-	-do-	1	15	30.0	333
-do-	Totoñoquen, Rosales Pangasinan	1	100	45.42	504
-do-	-do-	1	100	45.42	504
-do-	Santiago, Binalonan Pangasinan	1	100	4.92	54
CIGIP	Sumabnit, Binalonan Pangasinan	1	75	4.92	54
-do-	Luebag, Laoac Pangasinan	1	75	4.92	54
-do-	Anoyao, Laoac Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Casampagaan, Laoac Pangasinan	1	100	7.97	88
-do-	Linmensangan, Binalonan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Capitan, Laoac Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Santiago, Binalonan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Anis, Laoac Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Caringayan, Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Cabileoan, Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Cabileoan West Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Sumabnit, Binalonan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Botique, Laoac Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Dumayat, Binalonan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Aramal, San Fabian Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Amanaoac, Kapandan Pangasinan	1	75	7.0	77

REGION I

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM.	LOCATION	QTY.	HP	CAPACITY (M ³ /MIN.)	PUMP SERVICE AREA (HAS.)
CLGIP	Matic-Matic Sta. Barbara, Pangasinan	1	70	75.0	833
-do-	Angid, San Fabian Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Cabaruan, San Fabian Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Cabaocangan, San Fabian Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Lambayan, Hapandan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Barzal, Sta. Barbara Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Dumayat, Binalonan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Erfe, Hapandan Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Leet, Sta. Barbara Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	-do-	1	75	7.0	77
-do-	-do-	1	75	7.0	77
-do-	San Roque, Guimba Nueva Ecija	1	60	5.67	63
-do-	Bantug, Guimba Nueva Ecija	1	75	5.67	63
-do-	Cawayan, Bugtong Guimba, Nueva Ecija	1	75	5.67	63
-do-	Tampac, L. Guimba Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Banitan, Guimba Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Sta. Maria Sn. Jacinto, Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Quebel, San Jacinto Pangasinan	1	40	4.92	54
-do-	Botao, Sta. Barbara Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	San Joaquin, Balungao Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	San Raymundo, Balungao Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	San Aurelio, Balungao Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Capuluan, Balungao Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	San Joaquin, Balungao Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Bibiclat, Cuyapo Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Bentigan, Cuyapo Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Palina, West Urdaneta Pangasinan	1	75	7.0	77

ANNEX I

REGIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QTY.	HP	CAPACITY (M ³ /MIN.)	PUMP SERVICE AREA(HAS.)
CLGIP	Palina, East Urdaneta Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Buenlag, Urdaneta Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Cabaruan, Urdaneta Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Tampac I., Guimba Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Cabauangan, Nampicuan Nueva Ecija	1	75	7.0	77
-do-	Pindangan, Alcala Pangasinan	1	75	7.0	77
-do-	Caput, Orion Bataan	1	75	7.0	77
-do-	Caput, Orion Bataan	1	75	7.0	77
-do-	Sto. Domingo Bataan	1	75	7.0	77
-do-	Tuyo, Balanga Bataan	1	75	7.0	77
	Total	65			

NOTE: PUMP SERVICE AREA WAS COMPUTED BASED ON 1.5 LITERS PER SECOND PER HECTARE WATER REQUIREMENT.

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

TABLE II

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QTY.	HP	CAPACITY M ³ /MIN.	PUMP SERVICE AREA (HAS.)
	Tuguegarao, Cagayan	1	150	39.74	441
-do-	Tuguegarao, Cagayan	1	150	39.74	441
-do-	Solana, Cagayan	1	500	102.20	1135
-do-	-do-	1	500	102.20	1135
-do-	-do-	1	500	102.20	1135
-do-	-do-	1	500	120.20	1135
CASUCO	Piat, Cagayan	1	75	13.86	154
-do-	Piat, Cagayan	1	100	13.86	154
-do-	Piat, Cagayan	1	200	13.86	154
ISIP-2	Pampans, Cagayan	1	150	51.0	566
-do-	-do-	1	150	51.0	566
CIADP	Iguig P. S.	3	120	37.6	417/1251*
-do-	Alcala-Amalung P.S.	3	315	70.5	783./2349*
-do-	-do-	1	240	80.0	883
-do-	Magapit P.S.	4	1050	340.0	3777
MRMP	Station No. 1	3	350	69.0	766/2298*
-do-	Station No. 2	5	550	199.2	2213/11065*
-do-	Station No. 3	5	400	88.8	986/4930*
	Total	35			

* The first value was computed based on the capacity per pump multiplied by 1.5 liter per second per hectare water requirement. The second value was computed by multiplying the first value by the quantity of pump sets.

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

REGION III

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QUANTITY	HP	CAPACITY (M ³ /MIN)	PUMP SERVICE AREA (HAS)
AMRIS	Tibagin, Bustos, Bulacan	1	250	35.20	391
-do-	-do-	1	250	35.20	391
-do-	-do-	1	350	70.40	782
-do-	-do-	1	350	70.40	782
-do-	Malamig, Pandi Bulacan	1	150	60.56	672
-do-	-do-	1	150	60.56	672
-do-	San Rafael, Bulacan	1	75	28.0	311
-do-	-do-	1	75	28.0	311
TISIP	San Manuel, GW, Pilot Project	1	60	5.68	63
-do-	-do-	1	60	5.68	63
-do-	-do-	1	60	5.68	63
-do-	-do-	1	60	5.68	63
-do-	Buenavista, Pura Tarlac	1	150	7.95	88
-do-	Nilazin, Pura Tarlac	1	100	8.70	96
-do-	Matindeg, Pura Tarlac	1	100	5.11	56
-do-	Balbaloto, Victoria, Tarlac	1	125	6.8	75
-do-	Buenavista, Pura Tarlac	1	150	9.84	109
-do-	Polores, Capas Tarlac	1	40	2.27	25
-do-	-do-	1	40	2.27	25
-do-	-do-	1	40	2.27	25
-do-	San Juan, Concepcion, Tarlac	1	75	4.54	50
-do-	Marga, Capas Tarlac	1	40	2.27	25
-do-	Villa, Bacolor	1	60	5.68	63
-do-	Salapungan, Gerona, Tarlac	1	60	5.67	63

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

REGION III (cont'd)

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QUANTITY	HP	CAPACITY (M ³ /MIN)	PUMP SERVICE AREA (HAS)
-do-	Baculomo, Victoria Tarlac	1	75	6.8	75
TISIP	Sta. Cruz, Tarlac Tarlac	1	40	3.02	33
-do-	San Jose, Tarlac Tarlac	1	75	4.92	54
-do-	Tariji, Tarlac Tarlac	1	60	5.29	58
-do-	San Andres, Victoria, Tarlac	1	40	5.67	63
-do-	Naya, Pura Tarlac	1	50	4.54	50
-do-	Talaga, Capas Tarlac	1	79	5.67	63
-do-	San Juan, Concepcion, Tarlac	1	40	3.41	37
-do-	Dolores, Capas Tarlac	1	85	5.30	58
-do-	Natayum-Tayum, Lapaz, Tarlac	1	60	5.67	63
-do-	Lawang-Cupang, Lapaz, Tarlac	1	59	4.54	50
-do-	Sta. Cruz, Concepcion, Tarlac	1	100	9.08	100
-do-	Tarlac, Tarlac				
APIP	Peñaranda, Nueva Ecija	1	100	27	300
-do-	-do-	1	100	27	300
	Total	39			

NOTE: Pump service area was computed based on 1.5 liters per second per hectare water requirement.

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

REGION IV

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QUANTITY	HP	CAPACITY (M ³ /MIN)	PUMP SERVICE AREA (HAS)
LBDP-IC	Sta. Rosa, Laguna	1	100	13.25	147
-do-	-do-	1	100	10.22	113
-do-	-do-	1	60	4.57	50
-do-	-do-	1	60	5.67	63
-do-	-do-	1	35	9.82	109
-do-	-do-	1	60	13.33	148
-do-	-do-	1	60	6.75	75
-do-	Cabuyao, Bast	1	350	63	700
-do-	-do-	1	350	63	700
-do-	-do-	1	350	61	677
-do-	-do-	1	350	61	677
-do-	-do-	1	350	61	677
-do-	-do-	1	350	61	677
-do-	-do-	1	350	61	677
-do-	-do-	1	500	71	788
-do-	-do-	1	500	71	788
LBDP-IC	Mabitac	1	400	63	700
-do-	-do-	1	400	63	700
-do-	-do-	1	400	63	700
-do-	-do-	1	100	39	433
	Mindoro	1	160	62.5	694
PRDP	-do-	1	85	20.8	231
-do-	-do-	1	85	20.8	231
	Total	23			

NOTE: Pump service area was computed based on 1.5 liters per second per hectare water requirement.

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

REGION V

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QUANTITY	HP	CAPACITY (M ³ /MIN)	PUMP SERVICE AREA (HAS)
LCIADP	Libmanan, Camarines Sur	1	200	90.84	1,009
	-do-	1	200	90.84	1,009
	-do-	1	200	90.84	1,009
	-do-	1	200	90.84	1,009
BIADP	Iriga, Camarines Sur	1	125	45.42	504
-do-	-do-	1	125	45.42	504
	Total	6			

NOTE: Pump service area was computed based on 1.5 liters per second per hectare water requirement.

LIST OF EXISTING PUMPING STATIONS

REGION XI

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	LOCATION	QUANTITY	HP	CAPACITY (M ³ /MIN)	PUMP SERVICE AREA (HAS)
MARBEL RIP	Koronadal (Marbel South Cotabato)	1		2.27	25
ARIP		1	100	45	500
	Total	2			
	TOTAL	2			

NOTE: Pump service area was computed based on 1.5 liters per second per hectare water requirement.

表 4-3 1985 Statistical Data on National Pump Irrigation System in Operation

National Pump Irrigation System	Location	Pump Service Area (Ha.)	Horse-power Range (HP)	Irrigated Area	
				Wet (Ha)	Dry (Ha)
Bonga Pump II 1	Sarrat, Ilocos Norte	298	125	125	117
Bonga Pump II 2	San Nicolas I. Norte	674	200-300	493	233
Bonga Pump II 3	Tangid, Laoag City	202	75-100	136	77
CIADP-IC	Cagayan	3,125	120-1050	1,656	1,651
Solana	Cagayan	1,320	500	907	928
UPRIIS-District IV	Nueva Ecija	530	100	398	362
Angat-Maasim	Bulacn	2,153	75-35-	1,942	1,849
Cabuyao East	Laguna	982	350-500	564	537
Diezmo	Sta. Rosa, Laguna	911	60-100	768	335
Libmanan-Cabusao	Camarines Sur	3,427	200	589	482
Mabitac	Sta. Maria, Laguna	481	100-400	-	480
MARIIS	Isabela	8,390	350-550	-	-
	Total	22,493		7,578	7,051

表 4 - 4 運転経費の推移例

OPERATION RESULTS OF THE TARLAC GROUND WATER PILOT AREAS

PARTICULARS	1976		1977		1978		1979		1980		1981	
	WET	DRY	WET	DRY	WET	DRY	WET	DRY	WET	DRY	WET	DRY
<u>SAN MANUEL PILOT AREA</u>												
Area Planted (ha)	304	286	297	252	285	290	306	294	240	294	293	
Average Yield (t/ha)	3.0	2.1	3.9	1.6	2.8	3.4	3.7	3.9	2.5		3.4	
Operation Costs: (P/ha)												
Energy Cost	21.34	252.26	117.16	261.17	106.93	312.67	423.09	356.09	774.46	47.20	735.48	
Repair & Maintenance	17.11	23.74	37.82	42.06	6.49	274.15	22.55	141.48	159.05	128.25	694.62	
Labor Cost	74.99	101.53	84.32	116.98	89.31	105.56	120.24	128.25	1,074.99	531.54	1,627.59	
TOTAL COST (P/ha)	113.44	377.53	239.30	420.21	202.73	692.38	565.88	1,074.99	1,074.99	7.4	22.4	
(cav/ha)	2.1	6.9	4.4	6.5	3.1	10.6	8.7	7.4	14.9	25	15	
ISF Collection (%)	28	5	12	3	13	12	30	8				
<u>PURA PILOT AREA</u>												
Area Planted (ha)		45	69	45	69	98	114	120	128	68		
Average Yield (t/ha)		4.2	2.8	4.2	2.8	4.4	3.3	2.8	4.0	3.4		
Operation Costs: (P/ha)												
Energy Cost		989.90	59.13	989.90	59.13	594.42	288.24	1,214.24	764.91	1,275.31		
Repair & Maintenance		174.42	2.18	174.42	2.18	263.20	160.93	157.16	167.40	2,898.34		
Labor Cost		578.40	325.53	578.40	325.53	277.16	254.80	280.60	259.50	756.36		
TOTAL COST (P/ha)		1,742.72	386.84	1,742.72	386.84	1,134.78	703.65	1,652.00	1,191.81	4,950.01		
(cav/ha)		31.8	6.0	31.8	6.0	17.4	25.0	25.0	16.5	51.6		
ISF COLLECTION (%)		0	2	0	2	15	53	37	59	24		

参考として、フィリピンで実施されたかんがいに係わる主な農業開発プロジェクトをあげる。

① アンガット総合農業開発プロジェクト (ANGAT INTEGRATED DEVELOPMENT PROJECT)

1987年建設を終了したもので、NIA/ADBで実施された。1920年代に施工されたかんがい施設の更新、統合と末端かんがい施設の整備を目的としたもので受益面積は、32,000haに及ぶ。

② パンパンガ上流農業開発プロジェクト (UPPER PAMPANGA RIVER PROJECT) 1977年建設を終了したもので、NIA/IBRDで実施された。雨期の補給水と乾期の完全かんがいを目的としたもので、20世紀中期に施工された1万～2万haの堰き掛の水田かんがい地区を統合更新すると共に、末端のかんがい施設を整備することを目的としたもので受益面積は、123,000haにおよぶ。

③ ターラックかんがい開発プロジェクト (TARLAC RIVER IRRIGATION SYSTEM) 現在施工中であり、NTA/IBRDで施工されている。雨期の補給水と乾期の完全かんがいを目的として受益面積30,000haに及ぶ。

④ 地下水開発プロジェクト (GROUNDWATER DEVELOPMENT PROJECT)

NIA/JAPAN LOANで実施された。受益面積は、12,000haにおよぶ。

⑤ 共同かんがい組織によるかんがい事業 (COMMUNAL IRRIGATION SYSTEMS)

大規模な国営かんがい開発プロジェクトの間を縫って40地区、全体で13,000haにおよぶ。

4-2-3 ポンプかんがい施設の現状

一部の機場のみを踏査して結論づけるのは早計とは考えるが、以下にその現状を記す。また、本項に於いては、ポンプかんがいに関する土木施設についても述べる。

1. 用水路 (送水路を含む)

コンクリート構造物となっているのは、地形上高所に設置する水路、サイホン部、落差工事の構造物のみであり、幹線を含む用水路はすべて素掘の土水路である。用水路の管理状況は非常に悪く、雑草が繁茂し法面も崩壊している状況である。ポンプかんがいに関して造成された用水路の一部は、放置され法面等も崩壊している現状に在り、豆類が栽培されている所もあり、再使用に際しては補修整備には相当の費用がかかると思慮される。

堆砂の多い河川及び用水路では一部しゅんせつが行なわれているが、一般には放置状態にある。この様な状況のため水路の通水効率は非常に悪いと考えられ、ポンプ揚水した高価な水の送水には適していない粗放的なものである。

小配水路の設置についても、各圃区の最上部に一本配置されており、それより取入れた水を出越しかんがいし下部水田に配水している状況である。

2. 排水路

排水路の設置は、踏査地区では皆無の状況である。このため下部の水田は湿田の状態である。

以上の様に各地とも幹線送水路は完備しつつあるが地区内の用排水路は不備の状況であり、ポンプアップした用水の有効利用、水田の多用化、将来の機械化営農等を考える場合非常に問題の多いものと思慮される。

本調査に際しては、詳細な状況調査とこれらの改修策等の検討を行なったりえでのポンプ活用を検討する必要がある。

3. ポンプ設備

ポンプ機場は、現在稼働中のもの、機器は設置されているが休止している機場、まったく使用を取り止めた機場が有る為、それぞれについて述べる。

A. 現在稼働しているポンプ施設について

① 受電設備

配電線より屋外柱上トランスを経由して受電しているが、定期的な点検が実施された形跡は見られない。場内は雑草が繁茂し蔓草が引っ込み線にからんでいる。また、各配線は相当衰損している。

② 操作盤

操作盤は、汚損し盤下部には発錆がみられる。一部修理した状況がみられるが、専門的に正しく処置されたものでなく仮配線のような状況で使用されている。

③ 原動機

運転状態においては、異常発熱、異音等はみられないが全体に汚損し各部に発錆がみられる。定期点検がなされた状況はみられない。

④ ポンプ

グランド部より適当に水が出ており、異常音、軸受部の異常発熱等も無く稼働しているが、汚損がひどく発錆もみられる。グランド部等定期点検を行なった様子はみられない。

⑤ バルブ及びパイプ

バルブグランド部より漏水が激しく、場内は水が溜まっている。バルブ、パイプとも汚損がはげしく発錆もみられる。

⑥ 吸吐出水槽

吸水槽については、特に問題はみられない。

吐出水槽については、水槽に亀裂が入り各所より漏水している。

以上の様な状況にあり、NIAの職員によって施設の管理指導及び修理が実施されていると言われているが、基本的な事も含めて技術指導の程度は低い状況にある。揚水不能時に応急処置を行ない揚水を続行させる状況でいつ揚水不能になるか、施設全体が停止するかわからない状況である。

B. 停止中のポンプ施設について

停止中の機場として、鋼製スクリーポンプ施設を踏査した。

① ポンプ

ポンプが鋼製である為、発錆がひどく構造物の一部は破損して無くなっている。水中軸受部は点検出来なかったが上部軸受部は汚損し停止に入った段階で点検整備された様子はなく、全体に相当衰損し効率も低下しているとみられる。

② 原動機及びギヤー

2台のうち1台の原動機は取外し場内に放置されている。

ボルト等一部の部品は欠落し、全体は汚損し相当衰損している。本機場も他の所と同様、全く保守管理は実施されていない。

C. 運転中止のポンプ施設について

地下水揚水機場2ヶ所を踏査した。運転中止に際しての休止処置、休止点検等されず放置された状況にある。

この為、ポンプ、原動機、操作盤については部品の欠落したものが有り汚損発錆も各所にみられる。使用再開に際しては、抜本的な整備が必要とされる。

D. 取外し保管中のポンプ機器について

地下水揚水機場のトランス、原動機、ポンプ架台(上部ケーシング)の多くが取外し各所に保管されている。但し、ポンプ本体は見られない為、井戸に設置した状態かと思慮する。参考として、これらの確認は必要と考える。

これらの保管状態は、屋内に保管されているもの、屋外に保管されているものと同様であるが、その実態は放置に近い状態である。取外し後、保管の為の整備は行なわれずスクラップ同様の取り扱いになっている。また、部品の無いもの、破損しているものが相当みられる。再使用に際しては、加修を含めて完全な整備が必要である。未設置の機器については、屋内に保管されているが、木箱に入って長期にわたり湿度の高い所に放置されている為、再使用に際しては十分な整備が必要と思慮する。但し、ポンプ本体、操作盤はみることが出来なく実態は不明である。参考として、これらの確認は必要である。

4. 揚水を休止している井戸

長年放置されている為、ゆう水量の変動、吸水位の変動等が懸念される。この為、

ポンプの再設置に際しては、再調査を行なう必要があると思慮する。

4-2-4 NIAかんがい施設の運用

NIAの組織は、図4-3に示すように体制は整備されたものである。

主な業務はつぎの様である。

- ① かんがいの目的からみた水資源開発の立案。
- ② かんがい地区の計画から建設までの多目的水資源開発事業の実施。
- ③ 完成した国営かんがい施設の維持管理。
- ④ 水利費の徴収。
- ⑤ 公共事業体によるかんがい事業及び揚水機によるかんがい事業の建設と監督指導。

前項で述べた現地踏査状況から推測すると業務運営実態は非常に悪い状況であると思慮する。

業務運営に対して、NIAは何を目途にどの様に何を行なえばよいのか、本調査結果を踏まえ適切な技術指導を行なう必要がある。

NIAは、水利費の徴収を目途に農業用水を確保すればよいとの面に固執せずこれ等の基となるかんがい施設の構築、運営、保守管理に係わる業務運営体制を確立すべきである。特に施設構築に際して農業構造を考慮し計画設計段階での介入等が重要な課題であると思慮する。

この為には、NIAの技術者の育成が重要となり農業経営、農作物の生理、栽培管理、用水管理、圃場管理、圃場整備、施設機械、電気、施設管理、機器整備等の基本事項を修得させ幅広い視野に立って業務追行の出来る技術者の育成が重要と考える。

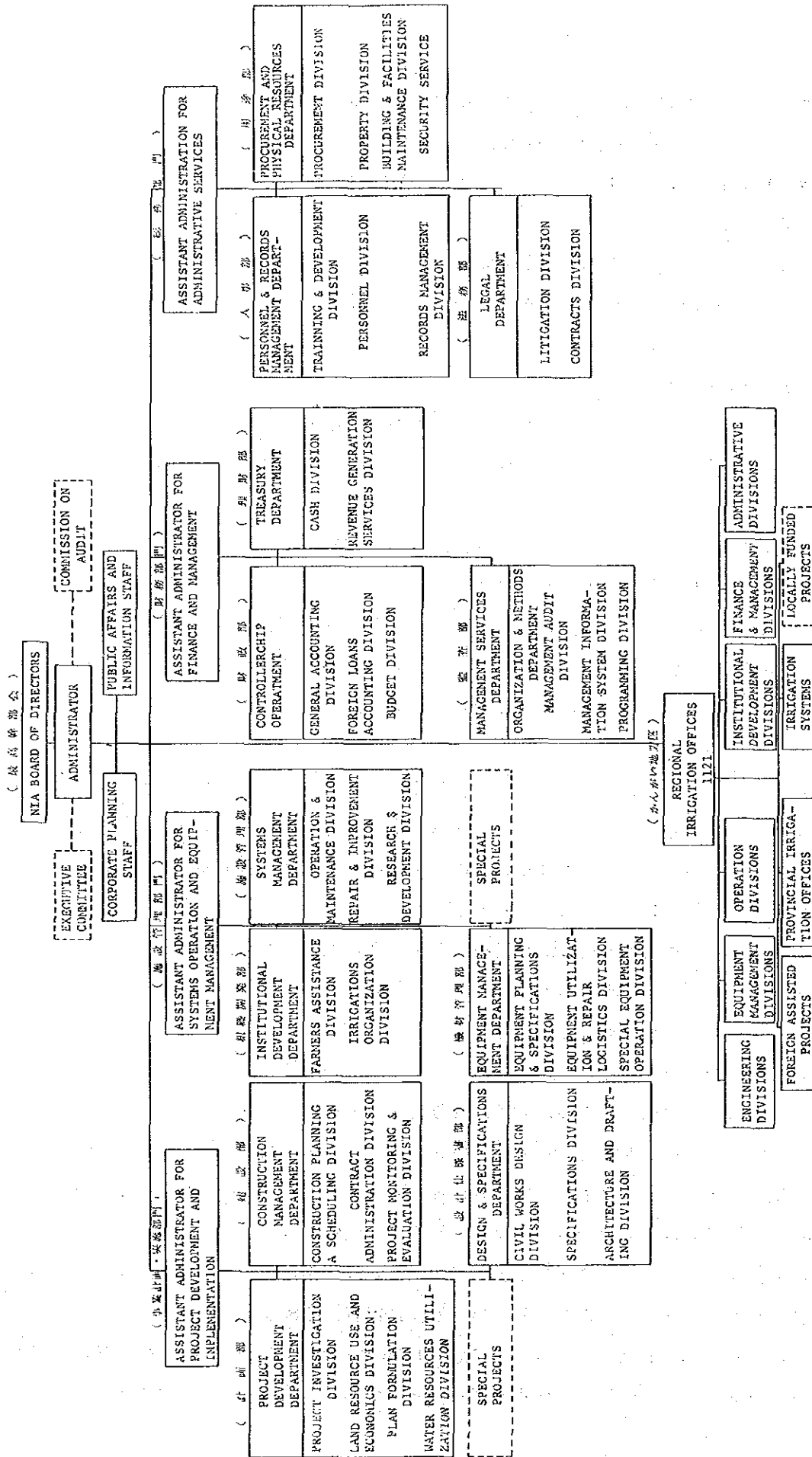
当面の対応策としては、次ぎの様な事が考えられる。

- ① 農業用水管理計画の全体的な再検討とポンプ揚水かんがいの体系づけ。
- ② 水稲作付等栽培管理の体系付けと用水管理体制の確立。
- ③ 現場に於ける施設管理体系の確立。
- ④ 施設整備体系の確立。
- ⑤ 施設台帳の作成等、中央に於ける施設実態の把握体系の確立。

この他、NIAの事業運営に対して将来方向の検討等が重要な課題としてある。

別項に於いて、ポンプかんがい施設の運営の問題点として水利費徴収の困難性を述べたが、現状における施設の管理体制及び管理上の問題点についてその概要を述べる。

国営かんがいプロジェクトの事業完了の維持管理体制は、図4-4の例に示すとおり組織化されているが、この運営面での実態は技術面、経済面より良好な成果を上げているとはみれない。また、かんがい者組織(IRRIGATION ASSOCIATION)の組織化と育成によって管理面の増強を図ろうとしているが、農民の自発性の欠如、農村集



落形態及び水利形態の相違から良好な実務活動がなされているとはいえない。

これらの原因は、末端施設の組織的維持管理の欠如に伴う管理費の増高、稲作営農形態及びかんがい計画等の未整備によるかんがい効率の低下、かんがい用水及びかんがい施設の価値観の欠如等が上げられる。

また、かんがい事業推進計画に際して、建設コストの低減と事業効果の早期発現等を目途として、自然流下かんがい地区の先行実施、既存施設の整備更新事業が主体として行なわれる事により事業完了時点に於いて受益地全体でみた場合、虫喰いの事業実施状況となり、将来的な地域総合開発として問題が残るものとなる。

管理面よりみた場合の対応としては、かんがい者組織に、適切な営農計画をベースとしたかんがい計画を認識させ合理的な運用を指導すると共に、NIAに於ける用水管理体制の拡充、日々の必要水量の確認と適正な配分操作等があげられる。

かんがい施設の保守整備体制についてみると、NIAの中央組織の中には施設管理部、機材管理部をもち、地方局（REGIONAL OFFICE）においても管理修理課等を組織してかんがい施設の保守管理に当たっている。

別項で述べた様に踏査地区の実態は、かならずしも良好ではなくレベル的に低い状況である。

機械電気に係る修理会社等は、地方に少なく（一部の地方都市で小型電動機の修理している店を見かけた程度である。）民間の技術力に頼ることは出来ないと思慮する。この為NIAの現有ワークショップの拡充活用をはかることは重要な事となり、これらの活用の際しての検討が必要と考える。これらの状況をかいま見たが、修理加工等に要する機械器具等は完備してなく、施設の拡充と技術職員の育成は不可欠な事と思慮する。その他、土木施設の補修等に必要となる建設機械等においてもブルドーザ、ショベル等保有しているがスクラップ同様のものが多くこれらの整備補充と将来の保守管理体制の拡充が必要と考える。

4-2-5 かんがいシステムの問題点と対応策

過去、水稻栽培の用水確保の早期対応策として各地に非常に多くのポンプが導入されて来たが、オイルショック以後の電力料金の高騰と米価の低迷により農家負担率が増大し、電力料金の支払等が出来なくなりこれ等ポンプ施設の運用は極度に低下し所によっては放置された状況になっている。この実態は4-2-2で述べたとおりである。これ等施設の再使用により農業生産の増大と経営の安定を計る為の方策としては、次の様な事がかんがえられる。

1. 雨期稲作の対応

農業経営に於ける電力料金と米価の関係については、別項で詳細に述べられている

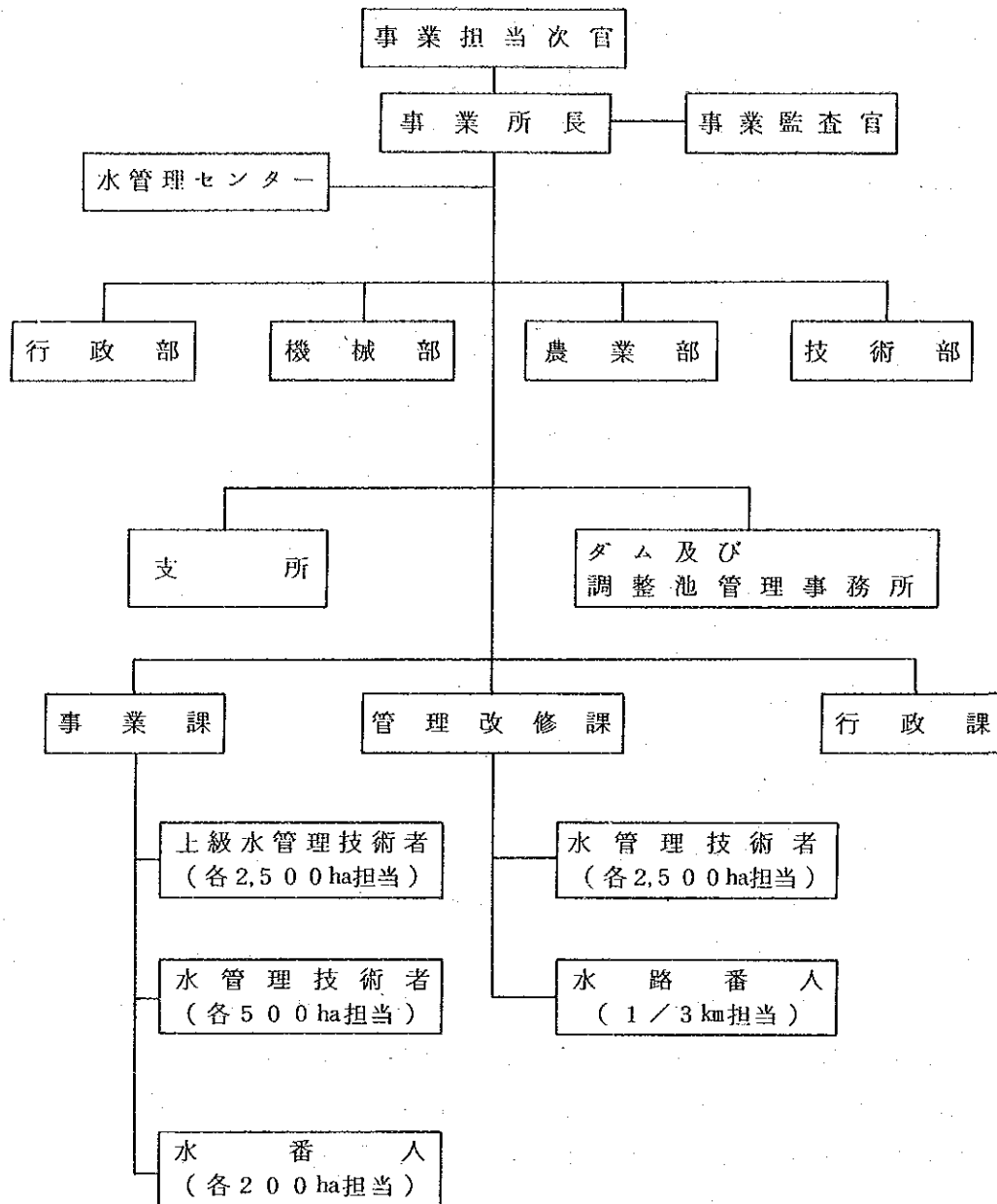


図 4-4 維持管理組織(例)

が、米価低迷による農業経営の問題点を配慮すると農業用水は出来るかぎり低価の用水を確保し、これを有効に活用する事が基本となる。

この為には、雨期稲作は自然流下式による用水の確保が可能な地区を基本的な対称地区とし一部ポンプ揚水により補充する程度とする。

また、小水力発電により電力料金の補填が出来るか、または無動力ポンプにより用水を確保出来る地区を稲作地域とする。

稲作の出来ない地区は、投資効率の良い換金畑作物に転換し、必要に応じ経済性を配慮したポンプによる畑地かんがいを行なう。

用水効率を上げる為には、現状の利水手法では問題があるため、計画的な栽培と農作業の導入と計画的な水配分、用水路の整備等が必要である。

2. 乾期稲作の対応

基本的には雨期稲作の場合と同様であり、乾期に自然流下式の用水確保が出来る地区を乾期稲作対象地区とする。これに加え小水力発電、無動力ポンプの活用を検討し可能な所を地区に加える。

水稲作の出来ない地区については、投資効率の良い換金畑作物を導入し、必要に応じ経済性を配慮したポンプによる畑地かんがいを行なう。また、地質及び地形条件を考慮して永年作物の導入についても配慮する必要な地区が出ると思慮する。

4-2-6 ポンプかんがい経費の節減

前項で一部ふれた水の有効利用に係わるもの他次ぎの様な対応が考えられる。

1. 小水力発電の導入

NIAのかんがい施設(用水路)には落差工が多く、これ等を活用し小水力発電を行ない、この電力をかんがい用に使用する構想のものである。

現在NIAの施設用水を利用してNEAで発電を行なっている。

NIAとしても、ポンプかんがい経費の節減の手法として小水力発電に興味を示している。また、NEAの発電にたいしては、農業用水を無視した発電水量の要求、運転操作にもなう水量変動による水路法面の崩壊等NIAは問題視しており、NIAでの施設設置とその運用を希望している。NIAの施設で将来小水力発電が出来るとしている地点のデータにもとずいた概算発電量を表4-6に示す。

小水力発電を実施する場合現地状況を加味すると問題となると思慮される点を次ぎにあげる。これらについて十分に調査検討を加える必要がある。

- ① 設置可能とされる地点は多いが発電施設容量がきわめて小さい。
- ② 送電については、既設の一般の配電線に接続することとなる。この為、電気の質が問題となり施設レベルを上げる必要がある。

- ③ 送電線使用許可の取得と使用料。
- ④ 一般の配電線を使用する為事故の及ぼす影響が問題となり、運転管理の技術レベルの確保が重要となる。

表 4-5 POSSIBLE MINI-HYDRO POWER STATION IN NIA
IRRIGATION SYSTEMS
(落差の有る場所と状況)

SYSTEM	PROVINCE	CANAL	STATIONS	Discharge (cu.m./sec.)	Height Drop (m)
<u>Region I</u>					
Agno RIS (Discharge fluctuated with the release from Binga)	Pangasinan	Main Canal	2 + 080	38.00	3.00
		-do-	2 + 624	38.00	3.00
		-do-	3 + 800	34.30	3.20
		-do-	4 + 464	34.30	3.80
		-do-	5 + 000	34.30	2.50
		-do-	5 + 600	34.30	2.80
		-do-	6 + 558	33.30	3.00
		-do-	7 + 501	33.30	2.00
		-do-	8 + 096	33.30	6.50
		-do-	9 + 356	33.30	2.00
		-do-	11 + 200	29.00	3.00
		-do-	11 + 720	29.00	2.00
		-do-	14 + 080	23.30	2.50
		-do-	14 + 720	23.30	3.00
Camiling RIS (In dry season flow)	Tarlac	Main Canal	2 + 040	15.50	5.80
		Lateral A	10 + 440	5.58	4.30
		-do-	11 + 720	5.58	4.80
		-do-	13 + 340	4.32	4.60
Ambayon RIS	Pangasinan	Main Canal	7 + 120	10.78	2.25
Depalo RIS	Pangasinan	Main Canal	0 + 963	5.45	5.20
		-do-	1 + 252	5.45	4.90
<u>Region II</u>					
Magat RIS	Isabela	Main Canal	5 + 960	37.10	3.70
		-do-	6 + 700	21.90	3.20
		-do-	10 + 560	7.65	2.20
		Lateral A	7 + 650	7.52	2.20
		Lateral A-1	0 + 160	12.00	2.20
		Lateral C-3	0 + 620	6.05	2.50
Tumawini RIS	Isabela	Main Canal	10 + 205	4.36	2.80
		-do-	8 + 120		
		-do-	8 + 280	8.19	15.12
<u>Region III</u>					
Angat RIS	Bulacan	Main Canal	1 + 600	15.00	2.7
			6 + 000	13.00	2.5
Sto. Tomas RIS	Zambales	Main Canal	5 + 800	15.00	2.00
		-do-	6 + 400	15.00	2.40
		-do-	7 + 000	9.50	2.20
		Lateral A	3 + 500	3.30	2.30
Dumacao RIS	Quezon	Main Canal	7 + 151	4.50	4.50
		-do-	8 + 056	4.50	4.70
Camiling RIS	Tarlac	Main Canal	2 + 177	16.162	4.07
		-do-	2 + 472.20	16.162	6.01
		-do-	3 + 491.50	15.302	8.80
		-do-	3 640	15.302	2.81
		-do-	3 + 840	15.302	2.14
		-do-	4 + 040	15.302	2.96
		-do-	4 + 180	15.302	2.75
		-do-	4 + 540	15.302	2.05
		-do-	4 + 720	15.302	2.96
		-do-	5 + 040	15.302	2.11
		-do-	6 + 340	15.302	2.34

POSSIBLE MINI-HYDRO POWER STATIONS IN NIA IRRIGATION SYSTEMS

S Y S T E M	PROVINCE	CANAL	STATIONS	Discharge (cu.m./sec.)	Height of Drop (m.)		
San Miguel- Odonnell RIS	Tarlac	Lateral A	1 + 853	5.94	6.00		
		-do-	5 + 446	5.19	2.45		
		-do-	10 + 265	4.52	4.65 *		
		-do-	10+612.75	4.52	2.35		
		-do-	11 + 265	4.47	2.00 *		
		-do-	11+379.60	4.47	3.75		
		-do-	13 + 188	3.73	3.20		
		-do-	15 + 287	3.47	2.95		
		-do-	15 + 795	3.47	2.70		
		-do-	16 + 929	3.13	8.60		
		Lateral C	0 + 747	6.91	3.22		
		-do-	3+982.17	6.539	2.00		
		Tarlac RIS	Tarlac	Sn.Miguel M.C.	4 + 653	8.74	2.36
				-do-	9 + 591	6.94	2.20
				-do-	13 + 409	6.94	3.94
Tarlac RIS	Tarlac	Tarlac M.C.	2 + 560	21.68	2.26		

※ LATERAL A 2ヶ所について現地踏査

表 4 - 6 発電可能量の概算

(1)

SYSTEM	PROVINCE	CANAL	STATIONS	DISCHARGE (cu.m./sec.)	RATED DISCHARGE (1/3)	HEIGHT OF DROP (m)	NET (-5%) HEIGHT DROP (m)	THEORETICAL OUT PUT (KW)	OUTPUT (KW)
*REGION 1 AGNO RIS	PANGASINAN	MAIN CANAL	2+080	38.00	12.67	3.00	2.85	353.9	245
			2+624	38.00	12.67	3.00	2.85	353.9	245
			3+800	34.30	11.43	3.20	3.04	340.5	236
			4+464	34.30	11.43	3.80	3.61	404.4	280
			5+000	34.30	11.43	2.50	2.38	266.6	185
			5+600	34.30	11.43	2.80	2.66	298.0	206
			6+558	33.30	11.10	3.00	2.85	310.0	215
			7+501	33.30	11.10	2.00	1.90	206.7	143
			8+096	33.30	11.10	6.50	6.18	672.3	466
			9+356	33.30	11.10	2.00	1.90	206.7	143
			11+200	29.00	9.67	3.00	2.85	268.1	186
			11+720	29.00	9.67	2.00	1.90	178.8	124
			14+080	23.30	7.77	2.50	2.38	181.2	125
			14+720	23.30	7.77	3.00	2.85	217.0	150
CAMILING RIS	TARLAC	MAIN CANAL LATERALA	2+040	15.50	5.17	5.80	5.51	279.2	193
			10+440	5.58	1.86	4.30	4.28	78.0	54
			11+720	5.58	1.86	4.80	4.56	83.1	57
			13+340	4.32	1.44	4.60	4.37	61.7	42

(2)

SY SYSTEM	PROVINCE	CANAL	STATIONS	DISCHARGE (cu.m./sec.)	RATED DISCHARGE (1/3)	HEIGHT OF DROP (m)	NET (-5%) HEIGHT DROP (m)	THEORETICAL OUTPUT (KW)	OUTPUT (KW)
AMBAYON RIS	PANGASINAN	MAIN CANAL	7+120	10.78	3.59	2.25	2.14	75.3	52
DEPALO RIS	PANGASINAN	MAIN CANAL	0+963 1+252	5.45 5.45	1.82 1.82	5.20 4.90	4.94 4.66	88.1 83.1	61 57
*REGION II									
MAGAT RIS	ISABELA	MAIN CANAL	5+960	37.10	12.37	3.70	3.52	426.7	296
			6+700	21.90	7.30	3.20	3.04	217.5	150
			10+560	7.65	2.55	2.20	2.09	52.2	36
		LATERAL A	7+650	7.52	2.51	2.09	2.09	51.4	35
		LATERAL A-1	0+160	12.00	4.00	2.20	2.09	81.9	56
		LATERAL C-5	0+620	6.05	2.02	2.50	2.38	47.1	32
TUMAWINI RIS	ISABELA	MAIN CANAL	10+205	4.36	1.45	2.60	2.41	34.2	23
			8+120	-	-	-	-	-	-
			8+280	8.19	2.73	15.12	14.36	384.2	266
*REGION III									
AUGAT RIS	BULACAN	MAIN CANAL	1+600	15.00	5.00	2.7	2.57	125.9	87
			6+000	13.00	4.33	2.5	2.38	101.0	70
STO. TOMAS RIS	ZAMBALES	MAIN CANAL	5+800	15.00	5.00	2.00	1.90	93.1	64
			6+400	15.00	5.00	2.40	2.28	111.7	77
			7+000	9.50	3.17	2.20	2.09	64.9	45

(8)

SYSTEM	PROVINCE	CANAL	STATIONS	DISCHARGE (cu.m./sec.)	RATED DISCHARGE (1/3)	HEIGHT OF DROP (m)	NET (-5%) HEIGHT DROP (m)	THEORETICAL OUTPUT (KW)	OUTPUT (KW)
STO. TOMAS RIS	ZAMBALES	MATERALA	3+500	3.30	1.10	2.30	2.19	23.6	16
DUMACAA RIS	QUEZON	MAIN CANAL	7+151 8+056	4.50 4.50	1.50 1.50	4.50 4.70	4.28 4.47	62.9 65.7	43 45
CAMILING RIS	TARLAC	MAIN CANAL	2+177 2+472.2 3+491.5 3+640 3+840 4+040 4+180 4+540 4+720 5+040 6+340	16.162 16.162 15.302 15.302 15.302 15.302 15.302 15.302 15.302 15.302 15.302	5.39 5.39 5.10 5.10 5.10 5.10 5.10 5.10 5.10 5.10 5.10	4.07 6.01 8.08 2.81 2.14 2.96 2.75 2.05 2.96 2.11 2.34	3.87 5.71 8.36 2.67 2.03 2.81 2.61 1.95 2.81 2.00 2.22	204.4 301.6 417.8 133.4 101.5 140.4 130.4 97.5 140.4 100.0 111	141 209 289 92 70 97 90 67 97 69 77
		LATERAL A	1+853 5+446 10+265 10+612.75	5.94 5.19 4.52 4.52	1.98 1.73 1.51 1.51	6.00 2.45 4.65 2.35	5.70 2.33 4.42 2.23	110.6 39.5 65.4 33.0	76 27 45 22

(4)

SYSTEM	PROVINCE	CANAL	STATIONS	DISCHARGE (cu.m./sec.)	RATED DISCHARGE (l/3)	HEIGHT OF DROP (m)	NET (-5%) HEIGHT DROP (m)	THEORETICAL OUTPUT (KW)	OUTPUT (KW)
CAMILING RIS	TARLAC	LATERALA	11+265	4.47	1.49	2.00	1.90	27.7	19
			11+379.60	4.47	1.49	3.75	3.56	52.0	36
			13+188	3.73	1.42	3.20	3.04	36.9	25
			15+287	3.47	1.16	2.95	2.80	31.8	22
			15+795	3.47	1.16	2.70	2.57	29.2	20
			16+929	3.13	1.05	8.60	8.17	84.1	58
			0+747 3+982.17	6.91 6.539	2.30 2.18	3.22 2.00	3.06 1.98	69.0 42.3	47 29
SAN MIGUEL ODONNEL RIS	TARLAC	SN.MIGUEL M.C.	4+653	8.74	2.25	2.36	2.24	49.4	34
			9+591	6.94	2.31	2.20	2.09	47.3	32
			13+409	6.94	2.31	3.94	3.74	84.7	58
TARLAC RIS	TARLAC	TARLAC M.C.	2+560	21.68	7.23	2.26	2.15	152.3	105
OUT PUT = PHEORETICAL OUTPUT \times 0.83 \times 0.95 \times 0.88 = 0.694									

表4-7 NIAのダムと可能発電々力量の試算

Proposed Diversion Dams

Dam	Irrigation System	Location	Type	Height (m)	Intake Discharge (m ³ /S)
Chico	Chico RIS	Kalinga Apayao		7.0, 365, 250	34.36
Maris	Magat RIS	Isabela		13.50	Left 59.00 Right 140.50
Rizal	UPRIIS	Nueva Eceja		4.50	84.00
Bongabon	PBRIS	Nueva Eceja		4.20	56.00
Peñaranda	UPRIIS	Nueva Eceja		1.50	38.00
Agno	Agno RIS	Pangasinan		—	—
Bustos	AMRIS	Bulacan		2.50	Left 15.32 Right 26.73

$$P = 9.8 \cdot n_t \cdot n_g \cdot Q \cdot H \cdot h \cdot t \quad (\text{KW})$$

Here, P: Maximum generated power
 n_t : Water wheel efficiency
 n_g : Generator efficiency
 Q: Discharge (m³/s).
 H: Height (m)
 h: Loss head efficiency
 t: Transmission efficiency

Assuming that $n_t = 0.82$, $n_g = 0.91$, $h = 0.9$, and $t = 0.9$,

$$P = 5.9 QH \quad (\text{KW})$$

In order to make preliminary estimation of maximum generated power at the proposed power stations; it is assumed that 80% of the maximum discharge, a half of dams height, and 100% of the drops height are used. The maximum generated power is estimated as follows.

Chico Dam	203	KW
Maris Dam	6356	
Rizal Dam	892	
Bongabon Dam	555	
Peñaranda Dam	135	
Agno Dam	—	
Bustos Dam	248	
Total	8389	kw

(各ダム試算発電電力量)

表4-8 N I Aの施設の中にN E Aが発電設備を設置している場所等

EQUIPMENT INSTALLED

REGION	PROVINCE/ MUNICIPALITY	PROJECT SITE	SOURCE	HEAD (M)	CAPACITY (KW)
I	ILOCOS SUR SUYO	DAWARA	LM	54	525 (3X175)
	ILOCOS NORTE FAGUDFUD	AGUA GRANDE/ MABOGABOG	UK	180	4550 (5X910)
	FANGASINAN NATIVIDAD	BATCHELOR	PROC	35	750 (3X250)
II	ISABELA RAMON	MAGAT A&B	F	4	2520 (7X360)
		TUMAUINI	F	10.9	250 (1X250)
V	CATANDUANES BATO	BALONGBONG	LM	280	1800 (2X900)
	CAMARINES SUR SANGAY	COYAOYAO	LM	54	350 (2X175)
VII	CEBU BARILI	MANTAYUFAN	PROC	95	500 (2X250)
	CEBU BADIAN	BASAK	PROC	95	500 (2X250)
VIII	SO. LEYTE ST. BERNARD	HENABIAN	UK	75	810 (3X270)
	SAMAR CALBAYOG CITY	TON-OK	UK	90	1080 (4X270)
IX	BASILAN LAMITAN	BALACTASAN	UK	60	270 (1X270)

TOTAL

14405
=====

NO. OF UNITS = 35

NO. OF SITES = 13

表4-9 NEAがNIAの施設の中で発電可能地区を検討した場所

SITE	IRRIGATION STATION NO.		LOCATION
MAGAT. A	MAGAT RIS.	STA 6+066	RAMON, ISABELE
" B	"	STA 6+566	"
" C	"	STA 5+766	"
" D	MAGAT NDC	STA 36+000	ROXAS, ISABELE
" F	"	STA 10+372	CORDON, ISABELE
TUMAUNI RIS	TUMAUNI RIS.	STA 8+140	TUMAUNI, ISABELE
MAGAT NDC	MAGAT NDC	STA 7+556.4	AURORA, ISABELE
AGNO RIS	AGNO RIS.	STA 8+154	SAN MANUEL, PANGASINAN
TALAVERA RIS	TALAVERA RIS	STA 8+140	SAN JOSCO, NUEVA ECIJA
PAMPANGE RIS	PAMPANGE RIS	STA 0+28.43	RIZAL, NUEVA ECIJA
BAGO.RIS. A.B	A.BAGO RIS	STA 6+960	BAGO, NEGROS OCC
	B.BGAGO RIS	STA 7+497	"

※ この内の一部は、施工済のものがある。

2. 無動力ポンプの導入

NIA の施設の中に落差工を活用した無動力ポンプ（中国製）が設置されている。効率は、タービン水量100に対しポンプ揚水量10と悪いもので大規模に水田かんがいに対応出来るものではないがNIAでは、無動力である点に非常に興味を持ち使用を検討している。

小水力発電地区の検討と合わせ検討を加える事により水稻栽培の補給水、畑地かんがい用として一助になると思慮する。

（日本製では、型式はことなるが、

タービン Net Head 6m, Design Flow 2cm/sec, Runner Dia 600mm,

ポンプ Hed 14m, Capacity 0.43cm/sec, Bore Size 450mm, Speed

720 rpm 設置例がある。）

この他、無動力ポンプと小水力発電を組合わせたタイプ等も考えられる為、現地条件を十分に加味して検討を行なう必要がある。

表 4 - 1 0 灌漑事業の計画

(単位: ㌧)

	1974-77	1978	1979	1980	1981	1982	1978-82 合計	1983-87 合計
新 灌 漑 地	307,387	119,003	101,171	105,557	145,522	155,890	627,143	790,633
既 灌 漑 地 の 改 修	(123,690)	(56,313)	(56,721)	(21,072)	(41,640)	(28,329)	(204,075)	(50,828)
国営事業(大規模)								
新 規	93,033	67,003	51,171	55,557	95,522	112,890	381,843	662,233
改 修	(64,161)	(54,924)	(53,160)	(18,340)	(38,640)	(25,950)	(190,834)	(39,020)
中 規 模 事 業								
新 規	100,990	32,000	32,000	32,000	32,000	25,000	153,300	87,000
改 修	(59,530)	(1,389)	(3,561)	(2,732)	(3,180)	(2,379)	(13,241)	(11,808)
ポンプ灌漑(小規模)								
新 規	113,364	20,000	18,000	18,000	18,000	18,000	92,000	41,400

(出所) NEDA, Five Year Plan, p. 313.

(備考) 国営大規模は 1,000 ㌧以上、中規模は 1,000 ㌧以下で組合営、ポンプ灌漑は 4~7 ㌧

4-3 ポンプかんがい地区の農業

4-3-1 かんがい面積

ポンプかんがい地区は全国に17万haあるとされているがこれらはいずれも稲作に
かんがいしているものである。

このうちNIAが管理するポンプかんがい面積は約22,500haに及んでいる。

4-3-2 ポンプかんがいの背景

当時フィリピン国では、米の生産量が自国内の需要を満たしておらず、不足米の輸入
は外貨事情圧迫の要因となっていた。さらに今後の人口増加を予測すると食糧不足は深
刻が予想され、米の増産施策として以下の理由により早急に効果のあるポンプかんがい
計画を実施した。

1. 作付率の引き上げ

フィリピンにおいては、耕地面積拡大の余地は少なく、作付率の引き上げによる米
の増収を図らなければならない。

しかし降雨分布は季節的に片寄っており、かんがい施設をもたない天水田では1年
1作しか栽培できない状況にある。

そこで地表水、地下水開発によるポンプかんがいシステムは速効的な通年かんがい
の手段であり、かんがい率の向上は容易に作付率の引き上げとして可能である。

2. 単位収量の引き上げ

計画的に安定したかんがい用水の確保は、従来の投機的栽培方法を脱し、肥料等の
生産資材を計画的に投入することが可能となり、増収が図られる。

4-3-3 かんがい用地下水開発

1. フィリピンにおける本格的な深層地下水開発事業としては、NIA-UNDP/FAO 地下水開発プロジェクトがある。

このプロジェクトの目的は次の2つであった。

(1) 中央ルソンおよびラグナにおいて地下水及び地表水による水田かんがい展示圃を設
け、農民に対する啓蒙および技術の普及を図り、これにより生産量増大に寄与する。

① デエズモパイロット地区

地表水によるかんがい施設のある地域に対する地下水の補水で、雨期はかんがい
施設により地区全体の1000ha水稲の値付が可能であったが、乾期は地表水の不
足により約500haの値付しかできない。

このため補助水源として深層地下水を補給することにより年間を通じて十分かつ
安定したかんがい用水を確保し、営農体系の改善と併せて米の増収を図ることがパ
イロットファームの設置の目的であった。

② ギンバ パイロット地区

天水田に対し、地下水を水源とするかんがいを行ない、その有効性を実際に把握するとともに、これを一般に示すため作られたもので、地区面積は約400haである。

- (2) 中央ルソン及びその周辺における地下水の賦存量調査を行う。このため試験ボーリングを行ない、調査地域における地下水資源の量的評価を行った。

2. 中央ルソン地下水開発事業

中央ルソンを対象地域とし、地下水を主水源とする12,000haの水田かんがい事業である。これらは1団地100haから700haの44団地に240か所に分割され、中央ルソン5州に分散している。

受益予定地は、平野全域から次のような基準で選定された。

- (1) 現況天水田でかんがい施設がないこと。
- (2) 地形的あるいは位置的に地表水自然取入れによるかんがいが困難なこと。
- (3) 上記1, 2に合致する地域(天水田)が最少100~150haの単位でまとまって存在すること。
- (4) 地下水賦存の可能性が充分あること。

4-3-4 経済開発5ケ年計画における農業部門の主要目標

アキノ新政権となって新たな経済開発計画は出されていないが、現政権は、農業、農村の開発を最優先とする政策をかかげていることから、従来の5ケ年計画の方向は大きく変更されるものではないと思われる。

農業開発目標として、1986年にとりもろこしの自給達成と砂糖キビの減産を目標とし、野菜、ピーナッツ、緑豆、根菜等、輸出作物、食用作物栽培の促進により、農民の食生活改善を期待している。そのため次の5項目を目標としている。

1. 生産性を向上し、生産量の増大によって輸出拡大及び輸入代替を進めることにより国際収支のバランスに対する農業の寄与を大きくする。
2. 穀物、魚、肉製品など主要食糧の自給化を達成し、価格の安定と、高栄養源の確保と供給を図る。
3. 市場の改善及び価格制度、補助金インセンティブ制度の効率改善と農家収入の増大と安定化を図る。
4. 農業利用に適した土地の保持強化と土地管理政策の実施を行う。
5. 小作農に対する収入機会の拡大を図るためのアクセスの改善を行い、福祉の向上に努める。

表 4 - 1 1 事業地区一覧表

位 置 (州・市または町)	水源井 総 数	かんがい面積 (ha)	水源井仕様		地区標高 (m)	総揚水量 m ³ /day
			深さ (m)	孔径 (インチ)		
A) PANGASINAN						
1. POZORRUBIO	4	200	200	24	27 - 50	18,000
2. SAN MANUEL	6	300	100	24	60 - 130	27,000
3. DAGUPAN	4	200	100	24	2 - 10	18,000
4. BINALONAN	6	300	200	24	32 - 40	27,000
5. BUGALLON	4	200	180	24	2 - 20	18,000
6. SN. CARLOS	3	150	200	24	6 - 10	13,500
7. MALASIQUI	10	500	200	24	10 - 20	45,000
8. URDANETA	7	350	200	24	22 - 30	31,500
9. TAYUG	6	300	200	24	50 - 70	27,000
10. URBISTONDO	6	300	200	24	5 - 10	27,000
11. BAYAMBANG	6	300	200	24	13 - 20	27,000
12. STO. TOMAS	14	700	180	24	20 - 30	63,500
13. ROSALES	9	450	200	24	22 - 30	40,500
小 計	85	4,250	15,640			
B) TARLAC						
14. CAMILING	7	350	200	24	20 - 50	31,500
15. STA. IGNACIA	6	300	180	24	30 - 84	27,000
16. MONCADA	5	250	200	24	12 - 19	22,500
17. PANIQUI	6	300	200	24	13 - 17	27,000
18. VICTORIA	8	400	200	24	20 - 30	36,000
19. TARLAC	11	550	180	24	35 - 50	49,500
20. CONCEPCION	7	350	180	24	25 - 40	31,500
小 計	50	2,500	9,520			
C) NUEVA ECIJA						
21. CUYAPO	2	100	200	24	16 - 30	9,000
22. NAMPICUAN	6	300	200	24	14 - 20	27,000
23. CUYAPO	6	300	200	24	20 - 80	27,000
24. MUÑOZ	2	100	200	24	50 - 62	9,000
25. STO. DOMINGO	6	300	200	24	40 - 50	27,000
26. TALAVERA	6	300	200	24	33 - 50	27,000
27. STO. DOMINGO	4	200	200	24	30 - 40	18,000
28. TALAVERA	4	200	200	24	30 - 40	18,000
29. QUEZON	4	200	200	24	21 - 30	18,000
30. LICAB	4	200	200	24	20 - 26	18,000
31. ALIAGA	2	100	200	24	20 - 24	9,000
32. ZARAGOZA	3	150	200	24	19 - 22	13,500
33. CABANATUAN	3	150	200	24	20 - 30	13,500
34. STA. ROSA	4	200	200	24	20 - 30	18,000
35. SN. LEONARDO	4	200	200	24	20 - 30	18,000
小 計	60	30,000	12,000			
D) PAMPANGA						
36. MABALACAT	2	100	180	24	90 - 120	9,000
37. STA. ANA	2	100	200	24	2 - 10	9,000
38. PORAC	4	200	200	24	30 - 80	18,000
39. SN. SIMON	12	600	180	24	3 - 10	54,000
小 計	20	1,200	3,720			
E) BULACAN						
40. SN. IDELFONSO	8	400	180	24	10 - 30	36,000
41. BUSTOS	5	250	180	24	10 - 30	22,500
42. NORZAGARAY	4	200	200	24	35 - 100	18,000
43. BIGAA	6	300	180	24	4 - 10	27,000
44. STA. MARIA	2	100	180	24	10 - 30	9,000
小 計	25	1,250	4,580			
TOTAL	240	12,000	45,460			1,080,000

4-3-5 国際的な穀物生産と価格

最近の世界の穀物価格はこゝ数年の在庫の急増によって低迷が続いている。

世界の穀物在庫量は83年度末2億7千万トンが86年度末には4億34万トンと全世界消費量の25%になろうとしている。4億トンと云う在庫量は世界の穀物の年間貿易量の2.3倍に相当する。

この在庫量の7割はアメリカなど先進国に集中しているが、アジア諸国でも米を中心に穀物在庫が増加し、特に、インド、フィリピンは輸出国に転じ、この地域の米の純輸出量は1974~76に83万トンであったが、79~81には349万トン、82~84年472万トンと大きく増加した。

そのため穀物の国際価格も80~81年をピークとして低落を続け85~86年度の価格水準はピーク時に比べて小麦、とうもろこしは概々5割安、米は約4割安となっている。

輸入需要は弱く、輸出国側には豊富な供給余力のあることから、1990年までに米の価格が79~81年の平均に回復することは期待できないとされている。

これらのことから中央ルソンボンブかんがい地域の作物転換は、かんがいシステムとの調整を図りながら本格的に取り組む必要がある。

4-3-6 米生産と米価

フィリピン農業は典型的な水田稲作農業であり、政府においても米作中心の政策で生産拡大の手段がとられてきた。

その結果米の生産は、1970年代前半まで不安定であったが1976年以降順調な成長を続けており、平均単位収量は1970年1,681トン/ha、1976年1,751トン/ha、1983年2,386トン/haと増収したため、生産量もそれぞれ523万トン、643万トン、773万トンと増加した。

1985年の米の政府支持価格は、3.5ペソ/kgである。しかし、政府の財政事情が悪いため、この支持価格で農民から買上げる量は全販売量の10~15%といわれている。従って大部分の米は自由市場に販売され、農民は中間業者から品質需給を理由に安く買いたたかれている実態にある。

4-3-7 畑作振興

フィリピン国における畑作振興は、政策的課題となっているものの、その具体的推進について、従来どの省庁が主体となって行いかについて明確な組織図がなかった。

しかし新政策になって農業農村振興政策が最優先施策となったことから、農業省が主体となって政策課題に取り組んでいる。しかし、畑作物の需給動向、流通問題、導入作物の選択など基本的な方針を打ち出すまでに至っていない。

当面の畑作振興の目標と課題は、

1. 米の自給が達成され、政策的にも米以外の重要な畑作物の生産の拡大に重点を置き、畑作振興を重要施策に位置づけている。
2. 畑作振興の目的は畑作物の輸出の促進と輸入の代替による国際収支の改善と農家の収入の増大を図る。又最近の砂糖価格の低下により他の畑作物への転換の促進を図る。
3. ポンプかんがい地区では電力料が高いため用水量の多い稲作は適さないため、用水量の少ない畑作物にかんがいをし、その効率をあげることが望ましい。

特に今後畜産振興のための飼料作物の増産、主都圏向け野菜生産、加工原材料用作物の導入などの商品作物の栽培が必要である。

4-3-8 NIAの畑作振興方策

一方、NIAにおいても、国の農業政策の重点が畑作振興に移行しはじめたため、畑地かんがいの推進が重要な目的の一つとなりつつある。

フィリピンにおけるかんがい事業は、その規模に応じて国営かんがい事業、共同かんがい事業、その他に分けられ、NIAは前の2つの事業を担当している。

国営かんがい事業はかんがい面積1000haを越えるもので政府資金により建設され完成後は管理部門に移されて維持管理される。

この直轄管理となった施設の維持管理運営のための要員は末端まできめ細かく配置され、農民にサービスしている。これらサービスの代償としてNIAは水利費を徴収しNIAの組織運営費に充当している。

しかし国内の財政事情の悪化によりNIAの一般予算が減少する中で、主要な収入源である水利費の徴収率を向上させなければならない。

そのためには、農民に収益性のある畑作物を栽培させ、その畑かん用水の十分な供給サービスのもとに農民に対する水利費負担率を低下させながら水利費徴収率の向上を図る必要がある。

4-3-9 主要畑作物の生産動向

1. とうもろこし

畑作で最も生産の多い作物はとうもろこしである。飼料用黄色とうもろこし、食用の白色とうもろこしが栽培されているが、白色とうもろこしは自給化の域に達しており黄色は自給及び輸出向けとして生産普及に努力中である。

2. ココナッツ

永年作物の代表がココナッツである。その関係農民が約50万人で生産から加工、製品の輸出、市場取引に至るまで国の重要な産業である。

特に輸出商品作物として、総生産の約80%がココナッツオイル、コブラ等の製品として輸出されている。

3. 砂糖キビ

伝統的な作物であり、その栽培面積も全国的に多い。最近は砂糖の国際市場価格が低迷し、農民は大きな打撃を受け、他作物に転換を模索している。

4. 野菜

フィリピンの野菜は従来標高の高いバギオで周年栽培されマニラに輸送されていた。現在でもマニラの高級野菜はバギオで栽培されている。しかし1970年代から農業省植産局(B.P.I)が野菜種子生産に努力し野菜生産の普及に努めている。その結果畑作地域、水田裏作、果樹の間作等に栽培が普及し、都市への出荷も多くなっている。

しかしながら青果市場が都市になく、生産者が小売店に卸売するか、または直売であり、需要はあっても流通部門の未整備が生産者の意欲を欠いている。

主たる野菜の栽培地は、高冷地でばれいしょ、白菜、軟弱野菜、平地ではトマト、西瓜、胡瓜、茄子、ニンニク、オクラ、玉葱等が多い。栽培技術は極めて低く、その生産性は劣る。

野菜は加工原料としても将来性のある作物であり、トマト、アスパラガスのジュース及び缶詰、茄子、胡瓜のピクルズ漬等加工製品の国内需要及び輸出に高い関心もたれている。

5. その他商品作物

マニラ麻、タバコは従来からの輸出産品であったが最近では、ゴム、コーヒー、カカオ、マンゴ等数多い商品作物がある。

こうした商品作物の多様化は、今後の農作物作付計画の主要な位置を占めるものと思われる。

4-3-10 米価と電力料金

ポンプかんがい地区の動力源は殆んど電力である。ポンプ計画当時は電力料も生産費にそれほど大きな負担となる事を予測していなかった。しかし石油ショック以来の相次ぐ電力料の値上げにより農民がポンプの維持管理費を支払えなくなった。米価の年度別政府支持価格及び電気料は表4-13のとおりであるが米価について前述のとおり大部分は自由市場に販売されているためこの価格から2~3割値引きされているようである。

1973年から82年までの10ケ年をみても電力料金は約9倍それに対する米価は約2倍強であり、用水大量消費型の稲作では当低農家の支払い限度を越えるとともに経済的なメリットはない。

表4-12 作物生産統計(1983年)

フィリピン農業省経済局

作物名	面積	総生産量(Mt)	平均収量(Mt)
稲作(灌漑)	1,762,730	4,935,644	2.80
# (天水田)	1,319,870	2,375,766	1.80
# (陸稲)	157,030	153,889	0.98
(トウモロコシ)	3,157,480	3,125,885	1.00
(さとうきび)	423,625	3,432,545	8.10
(煙草)			
(在来種)	29,070	16,997	0.58
(米国種)	25,380	27,336	1.07
(綿)	9,140	5,902	0.65
(緑豆)	32,820	25,165	0.77
(茄子)	14,260	109,550	7.68
(トマト)	13,630	103,561	7.60
(玉葱)	6,720	42,243	6.29
(ニンニク)	8,990	17,042	1.90
(落花生)	48,540	35,818	0.74
(馬鈴薯)	4,200	40,718	9.69
(大豆)	8,320	7,753	0.93
(菜豆)	4,590	3,223	0.70
(豌豆類)	45,730	36,141	0.79
(バナナ)	315,370	3,667,566	11.63

SOURCE: BUREAU OF AGRICULTURAL ECONOMICS (MAF)

表4-13 年次別政府支持米価と電力料

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
米 価/50kg	35.0	50.0	50.0	55.0	55.0	55.0	65.0	72.5	77.5	85.0
電力料 /kw	0.05	0.07	0.13	0.14	0.18	0.18	0.23	0.36	0.45	0.49

4-4 ポンプかんがいシステムの問題点と改善方策

1. ポンプかんがいシステムと水利組合

NIAの国営ポンプかんがい地区では末端までNIAの組織で管理されているが、これが農家の営農とどこまで密接に結びついているかに疑問がある。現実のかんがい方式はローティションブロックを組んで水田の整地から始まるものと思われる。しかし、農家の作業とローティションが一致せず、かんがいの期間が伸び必然的にポンプの運転時間が長期にわたり、それが水利費の負担となる事が十分に想定される。

今後畑地かんがいに切替えるためには、作物の集団化、かんがい時期など水と直接かゝわるため、農民を水利組合等に組織させ、水の効率的な利用と作物栽培技術の訓練が必要である。

2. ポンプかんがいシステムの受益範囲の確定

雨期作は水稻を作付けし、乾期の水不足時には畑作物を作付けし、畑地かんがいによって増収を図ることとなる。

各ポンプかんがいシステムごとに、土壌条件、送水条件からローティションブロックを設定し、受益範囲を明確に区分して、合理的な利用に資する計画とする。

3. 作物の選定

畑地かんがいをすることは作物選定の巾が大きくなりその中で地域に適した作物を選択することとなる。

畑作物は、水稻に比して労働力を多く必要とするのでその労働力配分に留意して選定するとともに換金作物としての優位性により農家の経営の安定に供する作物を選定する必要がある。

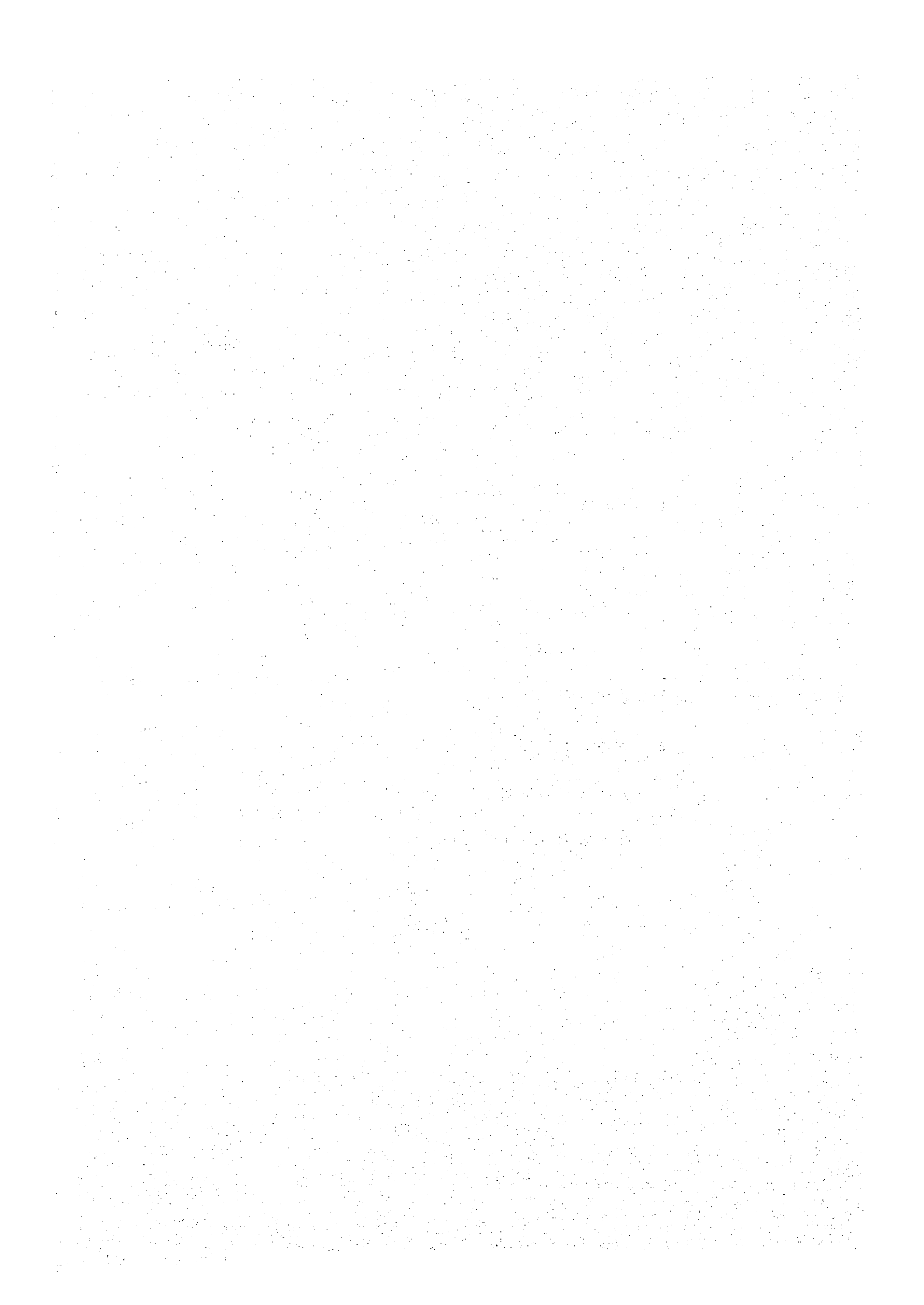
4. 流通システムの確立

稲作から畑作物への転換、それは従来の一作物の栽培から、商業ベースの多品目生産への転換となる。

生産された畑作物価格が安定し流通しなければ普及し、振興することはむづかしい。そのためにも流通システムを確立する必要がある。

付 属 資 料

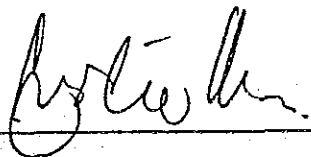
1. I / A
2. 議事録
- 3 - 1 プロジェクト・プロポーザル
- 3 - 2 追加 T / R
4. 説明資料 - 1
5. 説明資料 - 2
6. 質問書への回答
7. 収集資料リスト



IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IMPROVMENT OF OPERATION AND MAINTENANCE
IN PUMPING IRRIGATION SYSTEMS

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

MANILA, FEBRUARY 19, 1987



FEDERICO N. ALDAY
ADMINISTRATOR
THE NATIONAL IRRIGATION
ADMINISTRATION



MORIYA MIYAMOTO
RESIDENT REPRESENTATIVE OF
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY (JICA)
PHILIPPINES OFFICE

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government 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 Feasibility Study on the Improvement of Operation and Maintenance in Pumping Irrigation systems (hereinafter referred to as "the Study"), and exchanged the Notes 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 programmes of the 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 organizations 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 two governments.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follows;

- (1) To formulate a development plan for the improvement of operation and maintenance of pump irrigation systems under NIA, geared toward increasing the production and farmers' income.
- (2) To examine the technical and economic feasibility of the identified projects including their financial viability.

III. SCOPE OF THE STUDY

III-1. STUDY AREA

The Study covers national pump irrigation systems throughout the country.

III-2. OUTLINE OF THE STUDY

The Study consists of two stages.

In the first stage, data collection and field survey will be conducted covering national pump irrigation systems throughout the country to study present conditions and constraints of the systems. Based on the result of this study, several priority systems will be selected.

In the second stage, supplementary study for the selected systems will be conducted to identify possible measures for improvement, including institutional aspect and to study their feasibility.

1. First Stage

1-1. Data collection and field survey

To collect and review data and information relevant to the study and to carry out field survey on the following items;

(1) Natural condition

- a. Topography
- b. Meteorology
- c. Hydrology
- d. Geology
- e. Soil

(2) Pump irrigation system

- a. Irrigation system
- b. Operation and maintenance
- c. Water requirement

Handwritten signature

Handwritten mark

- d. Irrigation fee
- e. Service area and irrigated rate according to seasons
- f. Irrigation association
- g. Power supply

(3) Agriculture

- a. Farming
- b. Land use
- c. Land holding
- d. Cropping and yield
- e. Agricultural organization

(4) Agro-economy

- a. Farmers' income and productivity
- b. Marketing
- c. Regional economy

(5) Others

1-2. To make an inventory of pump irrigation systems of NIA based on the analysis of the above findings.

1-3. To study and formulate basic concept of overall improvement plan for operation and maintenance of pump irrigation systems.

1-4. To select priority systems for which the feasibility study will be carried out as models for improvement of operation and maintenance of pump irrigation systems.

1-5. To study possible measures for improvement of priority systems.

2. Second Stage

On the basis of the results of the first stage, the following activities for the priority systems will be carried out.

2-1. Supplementary data collection



2-2. Feasibility study and analysis

- (1) To formulate an improvement plan of operation and maintenance of each priority system.
- (2) To make preliminary design of necessary facilities.
- (3) To estimate cost and benefit of each project plan.
- (4) To programme project implementation schedule.
- (5) To conduct economic and financial evaluation.

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative work 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 first stage field work.
- (2) Field report (I)
Twenty (20) copies at the end of the first stage field work.
- (3) Interim report
Twenty (20) copies at the commencement of the second stage field work.
- (4) Field report (II)
Twenty (20) copies at the end of the second stage field work.

(5) Draft final report

Twenty (20) copies within one (1) month after the end of the second stage home office work.

GOP is requested to provide its comments on the draft final report within one (1) month after its receiving.

(6) Final report

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

VI. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate 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 Japanese study team and shall hold team 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 the above-mentioned members.

2. NIA shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:

(1) Available data and information;

(2) Counterpart personnel;



(3) Suitable office space with necessary equipment in Manila and the study area;

(4) 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 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 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 Japanese study team.

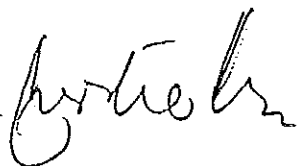
VII. UNDERTAKING OF GOJ

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.



APPENDIX

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Month in Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
P H A S E I	Field Work	[Solid black bar]																							
	Home office Work	[Empty box]																							
P H A S E II	Field Survey	[Solid black bar]																							
	Home office Work	[Empty box]																							
Reports	△ Inc/R	△ F/R(I)	△ Int/R	△ F/R(II)	△ D.F.R.	△ F.R.																			

Proctor

Remarks
 Inc/R : Inception Report
 F/R(I) : Field Report(I)
 Int/R : Interim Report
 F/R(II) : Field Report(II)
 D.F.R. : Draft Final Report
 F.R. : Final Report

[Solid black bar] Works in the Philippines
 [Empty box] Home Office Works in Japan

[Signature]

資料 2. 議事録

MINUTES OF THE MEETING
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IMPROVEMENT OF OPERATION AND MAINTENANCE
IN PUMPING IRRIGATION SYSTEMS

December 9, 1986



MANUEL M. VERGEL, JR.
ASSISTANT ADMINISTRATOR
FOR SYSTEMS OPERATION &
EQUIPMENT MANAGEMENT (SOEM),
THE NATIONAL IRRIGATION
ADMINISTRATION



TOSHIKI SAITO
LEADER OF THE FACT
FINDING MISSION
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Fact Finding Mission (hereinafter referred to as "the Mission") for the feasibility study on Improvement of operation and maintenance in pumping irrigation systems (hereinafter referred to as "the Study") to the Republic of the Philippines from December 4 to 10, 1986 for the purpose of studying details of the proposal and exchanging opinions on the Study.

The Mission had a series of discussion with the representatives of the National Irrigation Administration (hereinafter referred to as "NIA") and carried out field inspection of various project sites related to the Study.

As a result of the discussion the Mission and NIA have reached common understanding as to the content and methodology of the Study and drawn up a draft of the "Implementing Arrangement" for the Study which is attached as Annex.

1. In preparing the above "Implementing Arrangement", NIA suggested that the following should be considered when the Study is to be implemented;

- (1) Possibility of mini-hydro installations, should be studied as one of measures for the improvement of operation & maintenance of pump irrigation systems.

- (2) The selection of the priority systems, which is planned to be conducted as a result of Stage I of the Study, should be confirmed at the beginning of Stage II between the Study team and NIA.

- (3) Study on institutional development should be included in formulating the improvement plan of operation & maintenance of pumping irrigation systems.

- (4) NIA is agreeable to provide available vehicles for the Study. However, in case NIA is not able to provide all the necessary vehicles, JICA is requested to make appropriate arrangements.

2. NIA hoped that the Study would be implemented as early as possible in line with the attached draft of the "Implementing Arrangement". The Mission explained that the content of the draft of the "Implementing Arrangement" for the Study will be further studied upon return to Tokyo among Japanese authorities concerned and the result will be informed to NIA through JICA Philippine office.

PROJECT PROPOSAL
FOR JAPANESE GOVERNMENT TECHNICAL ASSISTANCE

1. NAME OF PROJECT : IMPROVEMENT OF OPERATION AND MAINTENANCE IN PUMPING IRRIGATION SYSTEMS
2. EXECUTING AGENCY : National Irrigation Administration (NIA)
3. OBJECTIVES OF THE STUDY :
 - a. To formulate plans to strengthen and improve the capability of the NIA in the operation and maintenance of pumping irrigation systems.
 - b. To identify potential mini-hydro-power installation sites in existing NIA irrigation systems.
 - c. To examine the technical and economic feasibility of the identified projects including their financial viability.
4. BACKGROUND INFORMATION:

The National Irrigation Administration (NIA) maintains and operates a number of national pump irrigation systems throughout the country. These pumps are of various capacities and service nationwide about 170,000 hectares. The sources of power for running these pumps are mainly from the feeders branched out of the power grid of National Power Corporation (NAPOCOR) or connections to the lines owned by local electric cooperatives. The NAPOCOR Power rate being paid by NIA for pumping operation is P1.221 per kwh in Luzon, P1.0696 in Visayas and more than P2.00 in case of the local electric cooperatives' charges. The NIA, however, is charging its pumping irrigation fee to farmers at varied rates of 4 to 8 cavans of palay per hectare during wet season, and 6 to 12 cavans of palay per hectare during dry season, as compared to 2 cavans/ha. and 3 cavans/ha. during wet and dry seasons, respectively for national gravity irrigation systems. The irrigation fee can be paid in either palay or in cash based on the current support price equivalent to P175/cavan as of January 1986. Recently, however, it became evident to NIA that such pump

irrigation systems are costly to operate and maintain. Most of the systems become non-operational due to the increasing cost of power, which is almost beyond the affordability of farmers. This situation brings about adverse effects such as loss of production opportunity with regard to food and loss of income with regard to the farmers who belong to the poorer sector of the economy.

5. NEED FOR IMPROVING O & M IN PUMP IRRIGATION SYSTEMS

The rise in the cost of electric energy adversely affect the operations of the NIA pump irrigation systems. Increasingly, farmers find it difficult pay the higher irrigation service fees required to operate and maintain the pump systems due to increasing cost of energy and operations and maintenance. It is NIA's policy that due to the high cost of fuel and/or power, pump systems can only commence operation when the collection of current irrigation fees due to NIA corresponding to the last cropping season shall reach a minimum of 90% of the total O & M expenditures for the systems, the main portion of which is for the electric bills for operating the pumps. As a consequence, pumps servicing a total area of about 25,000 hectares all over the country had been non-operational for the past few years. When payment of irrigation fees is low, maintenance of the irrigation facilities is similarly not fully attended to thus leading to deterioration of the physical infrastructure of the systems.

In order to solve this problem and also help in improving the financial viability of the farmers, NIA is contemplating to develop its own alternative power supply for these pumps thru mini-hydro power installations utilizing stream flow and head available at its own irrigation canals where viable. In this way, certain number of pumps could be operated collectively and economically by electric power generated by a NIA mini-hydro plant.

Thus, the feasibility study for improving of O & M in the pump irrigation systems, particularly on the development of alternate power sources to supply the pumping power requirements is strongly recommended. Due to the magnitude of the work, detailed studies shall be undertaken first on about ten selected priority projects particularly in Luzon where the problem is increasing.

Location map of existing NIA's pump irrigation systems for Luzon Island and list and/or status of irrigation pumps are shown on Exhibits 1 and 2, respectively.

6. PROPOSED SCOPE OF STUDY

In order to identify and examine the technical and economic feasibility of potential mini-hydro power plants to improve the O & M capability of NIA pump irrigation systems, the following activities shall be necessary.

- a. Review all available data and information and prepare detailed program for additional collection of data, surveys and investigations required for the study. Related field surveys and investigation works will be undertaken by NIA with guidance/supervision by Study Team.
- b. Identify available potential sites for mini-hydro power installations and prepare conceptual layouts and preliminary cost estimates.
- c. Carry out studies to determine the optimum economic sequence of project development in consonance with national irrigation system development plan (medium and long term).
- d. Prepare layouts and preliminary designs of each of the selected projects (1st priority) preferably in Luzon.
- e. Conduct studies to improve the water management, operation and maintenance in these selected systems considering the possibility of the alternative power sources.
- f. Carry out economic and financial analyses of each Project.
- g. Prepare a schedule and program of construction for each project, commensurate to feasibility level.
- h. Prepare a Report on the Projects suitable for presentation to international funding agencies in support of loan applications.

7. SCHEDULE OF STUDY AND REPORTS TO BE SUBMITTED

It is proposed that the study shall be completed in about 18 months after its commencement. The tentative schedule of the study is shown in Exhibit 3.

With the proposed Japanese Government Assistance, possibly thru a Japan International Cooperation Agency (JICA) Study Team, the NIA recommends the following reports to be prepared by the Study Team for the smooth implementation of the study.

a) Inception Report

Results of the review of the available data and information will be compiled in this report together with the program and schedule for additional field surveys and investigations, engineering studies, manpower deployment etc., and the approach for carrying out the study.

b) Draft Feasibility Report

Results and findings of the feasibility studies will be presented in detail with physical and socio-economic setting in this report. Possible development scheme, layouts, feasibility grade design, cost estimates, program of construction and the economic and financial analysis undertaken should be included in the report. Before finalization, the Study Team shall submit the draft report to NIA for review and comment. The comment will be given to the Study Team after one month review period.

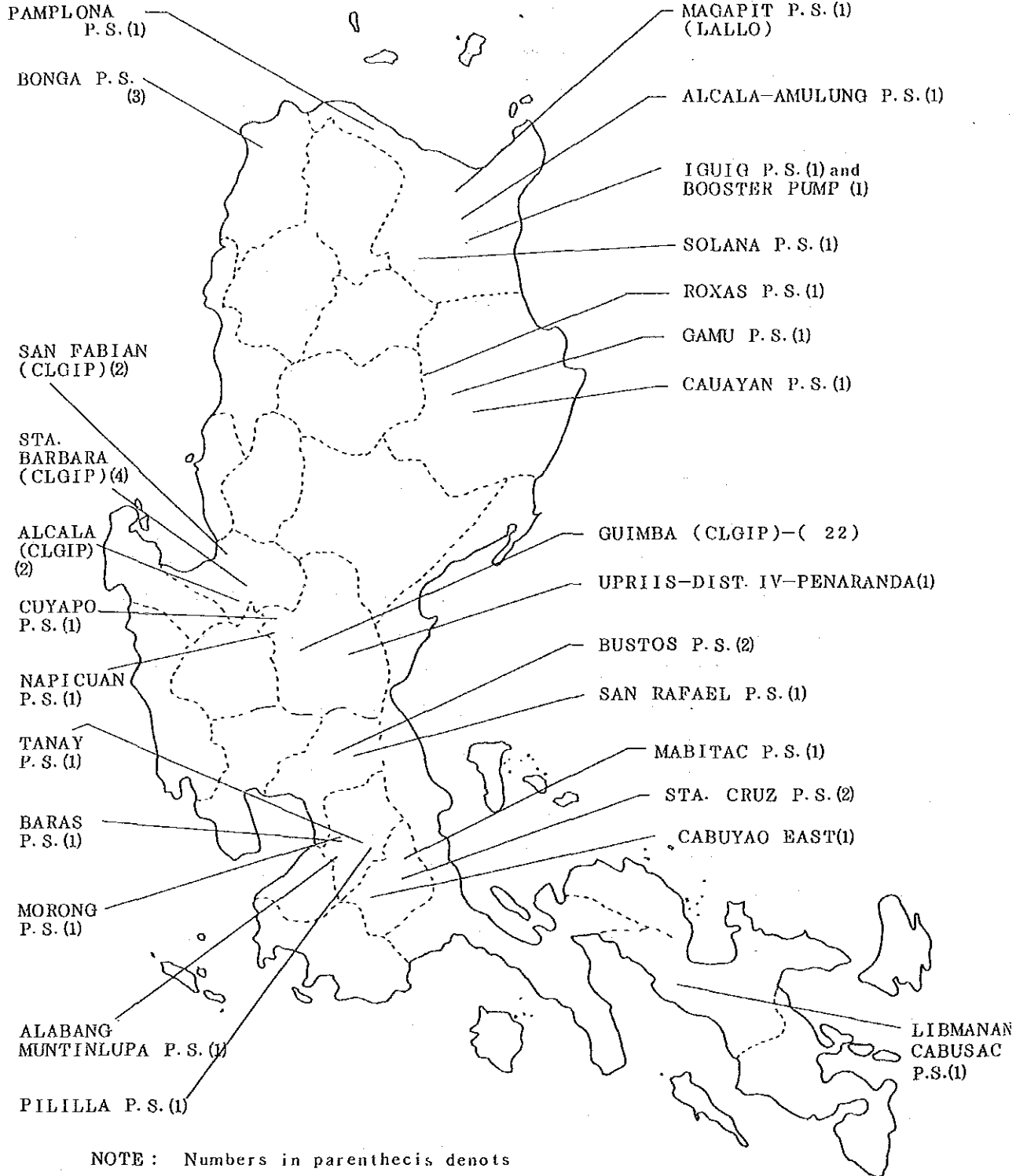
c) Final Feasibility Report

One month after receipt of comments on the Draft from NIA.

プロジェクト位置図

— ルソン島におけるポンプかんがい施設 —

KILOMETERS
10 0 50 100 150 200



NOTE: Numbers in parenthesis denotes

EXHIBIT - 2(A): LIST OF IRRIGATION PUMPS

NATIONAL PUMP IRRIGATION SYSTEM	Service Area (HAS)	Number of Pump Stations	Pump Irrigation Area (HAS)	Location-Province	Pumping Irrigated Area for the Last Three (3) Years						Irrigation Fee of Pumping Area (CAV)	No. of Pumping Units and Sizes	REMARK
					1982		1983		1984				
					WET	DRY	WET	DRY	WET	DRY			
Bonga Pump #1	684	1	684	Ilocos Norte	No Operation	165	122	91	640	410	12(Dry) 8(Wet)	2-125HP	
#2	298	1	298	Ilocos Norte	166	111	No Operation	88	140	93	12(Dry) 8(Wet)	1-300HP	
#3	674	1	674	Ilocos Norte	509	323	150	92	523	216	12(Dry) 8(Wet)	2-75HP	
CIADP-IC	2324	3	13200	Cagayan	-	-	63	579	907	631	9.5(Dry) 7.5(Wet)	11-	
Solana-Tuguegarao	1320	1	1320	Cagayan	724	807	1033	933	907	928	12(Dry) 8(Wet)	4-500HP	
UPRIIS-District IV	25300	1	530	Hueva Esija	381	381	392	373	398	362	5.5(Dry) 3.5(Wet)	2-30HP 2-16HP 2-24HP 2-36HP	
Angat-Maasim	31485	3	2152	Bulacan	1912	1812	1899	1785	1942	1849			
Cabuyao East Pump	982	1	982	Laguna	568	519	540	334	572	535	8(Dry) 6(Wet)		
Libmanan-Cabusao	3327	2	3327	Camarines Norte	2151	1291	1502	1858	1331	1256	6(Dry) 6(Wet)	4-36HP	Operation not yet started
Habitac				Laguna									
Magat RIIS		1 2 3	1340 6600 2946	Isabela								3- 5- 5-	-do-
Sta. Cruz				Laguna									-do-
CLGIP				Scattered Area									-do-
Laguna II (On-going)		1		Rizal								8-	-do-

EXHIBIT - 2(B) STATUS OF NIA PUMP IRRIGATION PROJECT
AS OF DEC. 31, 1983

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL										NON-OPERATIONAL										MISSING					GRAND TOTAL
	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	
<u>REGION I</u>																										
ABRA	23	3				4																				30
BENGUET	73	13				14																				100
		2																								2
		18																								18
ILOCOS NORTE	95	12	10	3		7																				141
	502	158	221	60		41																				1149
ILOCOS SUR	172	6	7	3	1	5	2	2	4																	203
	694	38	172	135	90	20	14	82	13																	1261
LA UNION	92	11	5			8	5	5	2																	128
	397	165	87			31	38	78	24																	820
MOUNTAIN PROVINCE	4																									4
	20																									20
PANGASINAN	659	60	50	6		171	33	19	3																	1051
	2112	202	304	38		516	158	121	24																	3724
TOTAL	1045	94	72	12	1	195	40	31	9																	1565
	3805	594	784	233	90	622	210	351	61																	7092
<u>REGION II</u>																										
BATANES																										
CACAYAN	489	181	63	19	1	92	70	19	6																	977
	3520	2003	1176	516	20	735	837	351	179																	10144
IFUGAO	97	5	1	1		2	1																			109
	655	60	25	8		12	10																			785
ISABELA	1422	344	199	38		23	20	14	7																	2071
	11073	3920	2884	959		239	300	292	178																	19883

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING						GRAND TOTAL			
	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø		8"Ø	10"Ø	
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA		AREA	AREA	AREA
REGION IV BATANGAS	420	205	70	1		82	138	58	4		25	26	19	4								
	1729	1236	891	12		481	1058	614	60		181	212	211	79								
	331	23	11	8		9	1	3	2		3											
CAVITE	1741	310	258	245		46	20	82	43		16											
	260	74	9	2		27	11	15	1		7	3	1									
LAGUNA	1083	394	254	14		104	58	157	21		32	13	10									
	6				2	4	2				1		1									16
MARINDUQUE	28				90	16	25				5		30									194
MINDORO OCCIDENTAL	304	30	22	1	1	40	1	5	1		35	5	4									449
	1620	230	175	40	40	177	4	43	100		180	37	18									2664
MINDORO ORIENTAL	33	24	28	2		2	1	2	2		1		1									96
	172	160	284	14		12	8	30	15		4		10									709
PALAWAN	91	46	14			7	1	13					4									166
	583	485	253			51	13	53					115									1553
QUEZON	332	136	44	5		24	23	18	2	1	6	4	3									598
	1690	1011	525	117		168	196	209	20	10	38	42	37									4064
AURORA	15	5																				20
	66	36																				102
RIZAL	177	51	57	16		11	5	9	1	1	4	2	1	1	1							337
	863	445	1084	491		62	76	162	25	60	37	17	15	20	40							3396
ROMBLON	26	10	5			2	2															51
	120	111	45			6	6															288
TOTAL	1995	605	260	35	3	213	185	113	13	2	82	40	34	5	1							3586
	9695	4118	3769	933	130	1123	1464	1350	284	70	497	321	446	99	40							

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING						GRAND TOTAL		
	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø	8"Ø	10"Ø	4"Ø	5"Ø	6"Ø		8"Ø	10"Ø
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA		AREA	AREA
REGION V	17	3		3		2		1			1					1					27
	104	23		80		7		7			7					12					233
CAMARINES NORTE	33	3	2			9	3	3			1	1				1	1				55
	186	16	27			38	35	44			4	5				4	5				355
	747	175	198	25	15	143	38	58	17	10	20	9	14	2	2	14	2				1473
CAMARINES SUR	4108	2178	4153	1235	3820	1015	480	1407	571	1605	134	269	460	130	90	21650					21650
CATANDUANES	2	1	1						3			1	2	1		11					11
	10	12	15						32			6	19	12		106					106
MASBATE	24	14	5			4	9	6	2							64					64
	277	317	159			98	98	161	168							1174					1174
SORSOGON	24	6	5			4	3	1	3			1				47					47
	125	47	62			17	16	10	34			12				323					323
	847	202	211	28	15	162	53	69	25	10	22	12	15	3	2	1677					1677
TOTAL	4810	2593	4416	1315	3820	1175	629	1269	705	1605	150	292	479	142	90	23850					23850
REGION VI																					
AKLAN	68	13	7		1	3	1									93					93
	438	138	103		80	24	7									810					810
ANTIQUÉ	186	14	4			2										206					206
	1194	142	80			12										1428					1428
	175	29	18	5	4	1	9	8	3	2						254					254
CAPIZ	1115	340	364	134	290	7	110	102	120	293						2875					2875
	471	62	59	9	1	17	3	6		1	1		1		630						630
ILOILO	3249	903	1311	333	80	138	56	163		6	6		23		6262						6262
	242	131	178	59	5	1	2	10	3	9	8	19	14	3	684						684
NEGROS OCCIDENTAL	1200	1374	2284	1767	404	6	24	149	100	58	98	269	324	315	8372						8372

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING						GRAND TOTAL				
	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ		4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ		4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ						
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA					
..cont. REGION VI																							
TOTAL	1142	249	266	73	11		24	15	24	6	2		10	8	20	14	3						1867
REGION VII																							19747
BOHOL	144	31	10	1			15	4	3	1			4										213
	652	147	103	15			56	36	37	16			15										1079
CEBU	19		4				2						5	1	3								34
	230		600				95						97	20	131								1173
NEGROS ORIENTAL	80	39	5	2			3	1	1														131
	462	309	73	29			8	5	17														903
TOTAL	243	70	19	3			20	5	4	1			9	1	3								378
	1344	456	778	44			159	41	54	16			112	20	131								3155
REGION VIII																							
LEYTE NORTE	114	26	25	2			19	13	8														207
	896	310	399	90			145	190	182														2212
LEYTE SUR	34		2				2																38
	160		64				9																233
SAMAR EAST	16	1					16	6	4	1													45
	100	8					135	46	101	100													520
SAMAR NORTH	43	4	6				5	3	1														62
	249	40	132				35	52	30														558
SAMAR WEST	14	2	3	1			10	2	3														37
	183	25	41	10			135	25	45				1	1									493
TOTAL	221	33	36	3			52	24	16	1			1	2									389
	1588	383	640	100			479	313	358	100			15	40									4016



REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING				GRAND TOTAL
	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ		
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA		
REGION IX																	
BASILAN																	
JOLO																	
TAWI-TAWI																	
ZAMBOANGA DEL NORTE	66		1			3										70	
	330		10			10										350	
ZAMBOANGA DEL SUR	163	20	11			2	4						1			201	
	944	153	190			8	27						12			1334	
TOTAL	229	20	12			5	4						1			271	
1304	153	200				18	27						12			1684	
REGION X																	
AGUSAN DEL NORTE	65	7	8			12	5							1		98	
	315	73	79			76	29							8		580	
ACUSAN DEL SUR	45	18	7			8								1		82	
	372	218	111			68								3		194	
BUKIDNON	21	21	8	3		24	20	8		1						106	
	119	219	114	45		168	210	135		200						1214	
CAMIGUIN																	
MISAMIS OCCIDENTAL	16		1			34	5									56	
	75	18	5			234	30									344	
MISAMIS ORIENTAL	12					5	12	2						2	1	52	
	74	126				35	84	53						17	15	404	

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING			GRAND TOTAL	
	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ		4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ		4"φ	5"φ	6"φ		10"φ
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA		AREA
..cont. REGION X																	
SURIGAO DEL NORTE	30	1	1				2		1				5				
TOTAL	133	8	15				6		20				20				
	189	65	25	3			85	42	14		1		9		1		
	1088	644	324	45			587	357	230		200		48		15		
REGION XI																	
COTABATO DEL SUR	246	59	38	1	1		9	2	3	3			2				
	1622	584	546	80	200		49	14	30	178			14				
DAVAO DEL NORTE	275	38	25	3						1			4	1			
	1944	469	596	150						50			11	23			
DAVAO DEL SUR	41	8	6				8						2	2	1		
	159	45	52				39						17	12	11		
DAVAO ORIENTAL	23	3	5														
	134	48	138				21	3	5				1		1		
SUR/GAO DEL SUR	25	22	6				145	39	108				5		25		
	138	210	91				1								1		
TOTAL	610	130	80	4	1		10								15		
REGION XII	8997	1406	1423	230	200		243	53	138	228			67	35	51		
COTABATO DEL NORTE	210	51	7				7	5	1				3				
	664	364	43				27	25	3				9				
LANAO DEL NORTE	134	17	2				14		2								
	294	100	12				17		8								
LANAO DEL SUR	5	3	5				4	1	2				1	2	2		
	24	20	17				24	9	15				5	16	15		

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL										NON-OPERATIONAL										MISSING					GRAND TOTAL
	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	
..cont. REGION XII	25	33																								
NAGUINDANA0	138	243									2	3														65
SULTAN KUDARAT	117	64	17	2		9	4	1	1		10	4	1	1		2	8							1		227
TOTAL	607	501	176	20		59	29	10	12		37	13	6	1		6	12							25		1526
SUMMARY	491	168	31	2		136	84	36	12																	770
	1727	1230	268	20												25	105	15	25							3675
REGION I	1045	94	72	12	1	195	40	31	9						51	8								6	1	1565
	3520	594	784	233	90	622	210	351	61		206	52	74	10												7092
REGION II	2433	626	311	61	2	158	113	38	13						25	18								4		3817
	18361	7164	4883	1552	60	1268	1292	716	357						191	238	319	240								36641
REGION III	2961	575	321	65	52	390	122	16	21						135	45								8	3	4821
	10830	4320	3519	1014	4495	1650	946	1139	568						543	231	351	26								30142
REGION IV	1995	605	260	35	3	213	185	113	13						82	40	34	5								3586
	9695	4418	3769	933	130	1123	1464	1350	284						493	321	446	99								24635
REGION V	847	202	211	28	15	162	53	69	25						22	12	16	3								1677
	4810	2593	4416	1315	3820	1175	629	1269	705						150	292	479	140								23850
REGION VI	1142	249	266	73	11	24	15	24	6						10	8	20	14								1867
	7196	2917	4142	2234	854	187	197	414	220						64	98	292	324								19747
REGION VII	243	70	19	3		20	5	4	1						9	1	3									378
	1344	456	778	44		159	41	54	16						112	20	131									3155
REGION VIII	221	33	36	3		52	24	16	1						1	2										389
	1588	383	640	100		479	313	358	100						15	40										4016
REGION IX	299	20	12			5	4																			271
	1304	153	200			18	27																			1714

REGION/PROVINCE	OPERATIONAL						NON-OPERATIONAL						MISSING						GRAND TOTAL				
	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ	8"φ	10"φ	4"φ	5"φ	6"φ		8"φ	10"φ		
	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA	AREA		AREA	AREA	AREA	
CONF. SUMMARY	189	65	25	3	85	85	42	14		1	9					1							434
REGION X	1088	644	324	45	587	587	357	230		200	48					15							3538
REGION XI	610	130	80	4	39	39	5	8	4		9					3							896
	3997	1406	1423	230	243	243	53	138	228		67	35	51										8071
REGION XII	491	168	31	2	37	37	13	6	1		6	12	2	1									770
	1727	1230	268	20	136	136	84	36	12		25	105	15	25									3675
	1240	2837	1644	289	85	1380	621	399	94	31	359	149	138	36	9								20471
TOTAL	65745	26278	25146	7720	9649	7647	5613	6407	2551	2588	1914	1432	2185	866	535								166276

Exhibit -3 : TENTATIVE STUDY SCHEDULE

 Philippines
 Japan

Work Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Remarks
1. Review/collection of information and data																			
2. Field surveys & investigations																			
3. Identification of sites and conceptual layout and preliminary cost estimates																			
4. Economic optimization of project development																			
5. Presentation of discussion of Interim Report																			
6. Layout and design of 1st Priority Projects																			
7. Construction Schedule and Program																			
8. Cost estimate, economic, and financial evaluation																			
9. Reports																			

Note: ICR - Inception Report, PR - Progress Report, ITR - Interim Report
 DR - Draft Feasibility Report, FR - Final Feasibility Report