

フィリピン国

かんがいシステム維持管理強化計画

実施調査報告書(AMRIS, 18地区)

要約版

1984年2月

国際協力事業団

農計技

GR(5)

84-09

JICA LIBRARY



1030554[8]

フィリピン国

かんがいシステム維持管理強化計画

実施調査報告書(AMRIS, 18地区)

要約版

1984年2月

国際協力事業団

農計技

CR(5)

84-09

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 13	118
登録No. 10078	83,3
	AFT

序 文

フィリピン共和国政府は、1967年に始まる「第一次開発4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てきている。この方針に従い、かんがいシステムの拡充を図ってきたが、維持管理費の高騰、資金不足等からかんがいシステムの維持管理が十分でなかったため、施設の損耗が著しく、用水管理上種々の問題が生じてきた。この対策としてフィリピン国政府は、かんがいシステムの改良事業に着手した。この改良事業の第二段階として、既存の国営かんがいシステム117ヶ所のうち特に優先度の高い21地区を選び、これらかんがいシステムの改善のための調査をわが国に要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じ、21地区のかんがいシステムのうち大規模なパンパンガ川上流地区(UPRIIS)約117,000ha、及びアンガット・マッシュム地区(AMRIS)約35,000haを対象としたフィージビリティ調査を実施すべく、調査団を1982年9月から1983年1月まで、及び1983年6月から1983年9月までの2回のわたり現地に派遣するとともに、フィリピン国国家かんがい庁(NIA)が実施する小規模なその他18地区約35,000haのフィージビリティ調査に対する技術指導をも実施した。

本報告書では、AMRISに関する現地調査及び国内解析作業の結果を、フィリピン国政府関係者との協議を踏まえてフィージビリティ調査報告書としてとりまとめるとともに、その他18地区に関するNIAのフィージビリティ調査に対する技術指導の結果についてもとりまとめた。

この報告書が、AMRISをはじめとする国営かんがいシステムの維持管理・強化計画の実現はもとより本地域の発展に寄与し、さらに日本・フィリピン両国の友好関係の促進に貢献することを願うものである。

最後に、本調査に際し、積極的な御支援と御協力を賜ったフィリピン共和国政府、在フィリピン日本国大使館、外務省、農林水産省、及び作業監理委員会の関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和 59 年 2月

国際協力事業団
総裁 有田 圭輔

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔 殿

今般、フィリピン国、かんがいシステム維持管理強化計画に関する実施調査報告書（AMRIS, 18地区）を提出するに至ったことを喜びとするものであります。

本調査は2段階にわたって行われ、現地調査は1982年9月22日から1983年1月31日までの約4ヶ月及び1983年6月7日から9月4日までの約3ヶ月にわたって行われた。又国内業務としての解析作業及び報告書作成業務は、1983年2月11日から3月20日までと1983年9月8日から10月28日までの夫々の期間にわたり実施された。

本調査にあたってフィリピンでの現地調査においては、フィリピン政府関係職員及びカウンターパートとの一連の討議を重ね計画の作成にあたった。

この実施調査地域はルソン島中央部のブラカンとパンパンガ県にまたがりマニラ市の北方40kmに位置する。また、実対象面積は35,000ヘクタールである。

本計画においては作付率、かんがい効率を含めたシステム管理の向上、現況施設の補修、特定なかん排施設を含めたかんがい区域の拡張、適切な水利組合へ維持管理業務の部分移管を計画するものである。

調査報告書は次の3分冊よりなっている。

Volume I	本文
Volume II	資料編 A
Volume III	資料編 B, C

本プロジェクトは安定したかんがい水の供給、適切に設置された施設による維持管

理機構の改善、適切な水利組合の設立等によって農業生産の急速な増産が計られるものと確信し、又プロジェクトの実施が地域開発に大きく貢献することを期待するものであります。

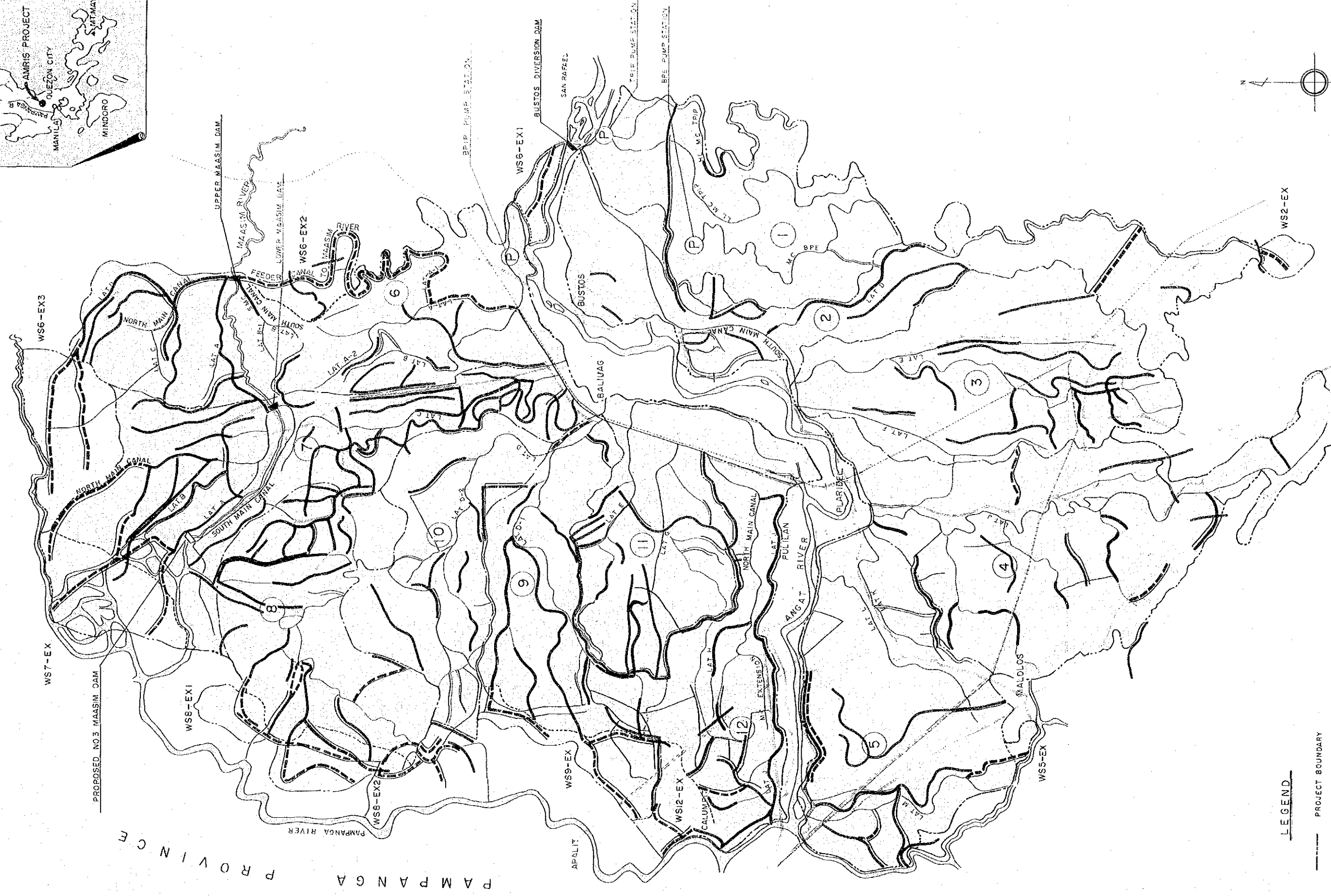
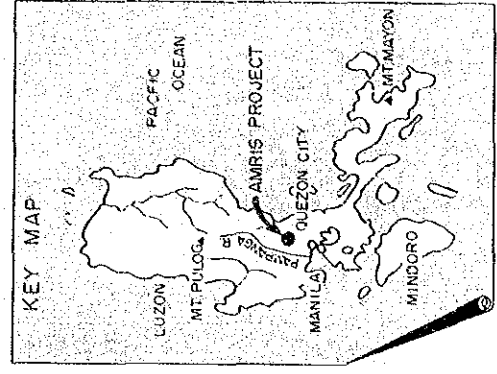
この報告書作成にあたって、フィリピン国N I Aのシステム管理局、プロジェクト開発局、管理普及局、又地方かんがい事務所Ⅲ、AMR I S維持管理事務所、国家電力公社、マニラ水道システム、国家水資源審議会、他フィリピン政府機関、在フィリピン日本国大使館、日本国外務省、農林水産省、国際協力事業団、作業監理委員会から随時適切なる御協力、御助言をいただきましたことに対して、ここに深甚の謝意を表するものであります。

昭和 59 年 2 月

フィリピン国 かんがいシステム
維持管理強化計画実施調査(AMR I S)

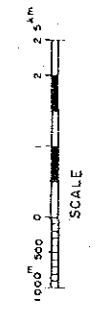
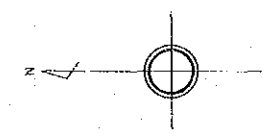
調査団長 門 脇 達

GENERAL MAP OF AMRIS IRRIGATION PROJECT



LEGEND

- PROJECT BOUNDARY
- - - - - EXPANSION BOUNDARY
- - - - - WORKING STATION BOUNDARY
- ==== ROAD
- ++++ RAILWAY
- EXPRESS HIGHWAY
- ③ WORKING STATION
- EXISTING IRRIGATION CANAL
- - - - - IRRIGATION CANAL FOR REHABILITATION
- IRRIGATION CANAL FOR NEW CONSTRUCTION
- CREEK AND DRAINAGE CANAL FOR REHABILITATION
- - - - - CREEK AND DRAINAGE CANAL FOR NEW CONSTRUCTION
- ROAD FOR REHABILITATION AND NEW CONSTRUCTION
- RIVER
- EXPANSION AREA



PAMPANGA PROVINCE

目 次

頁

計画一般図

目 次

表及び図の一覧

略語と用語

1. 事業地域の現状と問題点	1
1. 1 事業地域と位置	1
1. 2 気 象	1
1. 3 土 壤	1
1. 4 土地利用と作付率	1
1. 5 かんがい用水供給の現状	1
1. 6 水源利用可能量	7
1. 7 かんがい施設	7
1. 8 排水の現状	8
1. 9 排水施設	9
1. 10 末端施設	9
1. 11 AMRIS事務所の組織と職員	9
1. 12 維持管理	9
1. 13 農民組織とその活動	12
1. 14 水利費徴収の現状	12
1. 15 維持管理費の支出	13
1. 16 現況農業	13
2. 事業計画	16
2. 1 事業の構成	16

2. 2	土地利用計画と作付体系	16
2. 3	かんがい計画	21
2. 4	排水計画	21
2. 5	施設の改良・新設計画	24
2. 6	農業生産	24
2. 7	畑作の示範農場の設置	25
2. 8	事業の実施	25
2. 9	維持管理機構の強化策	25
2. 10	維持管理費	29
2. 11	水利費徴収	29
2. 12	水利組合設立計画	32
2. 13	事業費	32
2. 14	事業便益と評価	33
2. 15	感度分析	33
2. 16	農家経済分析と事業費償還	33
2. 17	予測される社会経済的波及効果	34

表及び図の一覧

	頁
表-1 AMRIS地区の土壌分類及び分布	2
表-2 AMRIS地区土壌統及び土壌区	3
表-3 AMRIS事務所維持管理業務収支	10
表-4 AMRIS地区近年の米生産量及び作付面積	15
表-5 AMRIS地区土地利用及び作付計画	17
表-6 AMRIS地区土壌条件及び計画作付体系	18
表-7 第一段階の協同維持管理強化計画 (1/2)	27
表-8 " (2/2)	28
表-9 維持管理費要約	30
表-10 事業の経済的費用・便益	35
図-1 AMRIS地区土壌図	4
図-2 AMRIS地区土地分類図	5
図-3 AMRIS地区土地利用図及び米の作付率(1981)	6
図-4 AMRIS現況組織図	11
図-5 AMRIS地区現況作付体系	14
図-6 AMRIS地区計画作付体系	19
図-7 AMRIS地区計画作付体系の地区分布	20
図-8 水収支図	22
図-9 ルールカーブの比較	23
図-10 事業実施計画	26
図-11 AMRIS事務所計画組織図	31

略語と用語

略語

ACA	: Agricultural Credit Administration
ADB	: Asian Development Bank
AMC	: Area Marketing Cooperatives
AMIADP	: Angat Magat Integrated Agricultural Development Project
AMRIS	: Angat Maasim River Irrigation Systems
BAI	: Bureau of Animal Industry
BAEcon	: Bureau of Agricultural Economics
BAEx	: Bureau of Agricultural Extension
BCOD	: Bureau of Cooperative Development
BPE	: Bustos Pandi Extension
BPI	: Bureau of Plant Industry
BPIS	: Bustos Pump Irrigation System
BFW	: Bureau of Public Works
BS	: Bureau of Soils
CIS	: Communal Irrigation Systems
CRB	: Cooperative Rural Bank
DT	: Ditch Tender
EC	: Electric Conductivity
EIRR	: Economic Internal Rate of Return
FAD	: Farmers Assistance Department
FAO	: Food and Agriculture Organization
FIA	: Federation of Irrigators' Association
FIO	: Farmer Irrigators' Organizer
FIOP	: Farmer Irrigator Organizer Project
GDP	: Gross National Product
GK	: Gate Keeper
GNP	: Gross National Product
HYV	: High Yielding Variety
IA	: Irrigators' Association
IBRD	: International Bank for Reconstruction and Development
ICO	: Irrigation Community Organizer

ICOOP : Irrigation Community Organization Program
 IDD : Institutional Development Division
 IOS : Irrigator's Organization Specialist
 IRRI : International Rice Research Institute
 IS : Irrigation Superintendent
 JICA : Japan International Cooperation Agency
 KKK : Kilusang Kabuhayan at Kaunlaran (National Livelihood Program)
 LB : Land Bank
 LTG : Leader of Terminal Group
 MA : Ministry of Agriculture
 MC : Memorandum Circular
 MLGCD : Ministry of Local Government and Community Development
 MSD : Management Services Department
 MWSS : Metropolitan Waterworks and Sewerage System
 NFA : National Food Authority
 NFAC : National Food and Agriculture Council
 NIA : National Irrigation Administration
 NCC : National Computer Center
 NPC : National Power Corporation
 MFD : Main Farm Ditch
 NWRC : National Water Resources Council
 PAGASA : Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Service Administration
 PCARRD : Philippine Council for Agriculture and Resources Research Development
 PCB : Philippine Central Bank
 PD : Presidential Decree
 PIO : Provincial Irrigation Office
 PMT : Project Management Team
 PNB : Philippine National Bank
 PO : Pump Operator
 RB : Rural Bank
 RID : Regional Irrigation Director
 RIO : Regional Irrigation Office

SFD : Supplemental Farm Ditch
SFIO : Supervisor of the Farmers Irrigators' Organizers
SMD : System Management Department
SWMT : Supervising Water Management Technologist
TPIS : Tibagan Pump Irrigation System
TTC : Transportation Training Center
UNDP : United Nations Development Program
UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Culture
Organizations
UPLB : College of Agriculture, University of the Philippines, Los
Banos
UPRIIS : Upper Pampanga River Integrated Irrigation System
USAID : United States Agency for International Development
USBR : United States Department of Interior, Bureau of
Reclamation
USDA : United States Department of Agriculture
WCCS : Water Control Coordinating Section
WMT : Water Management Technologist

用語

Unit of Measurement

Length

mm : millimeter

cm : centimeter

m : meter

km : kilometer

Area

sq.cm., cm^2 : square centimeter

sq.m., m^2 : square meter

sq.km., km^2 : square kilometer

ha : hectare

Volume

l, lit. : liter

cu.m., m^3 : cubic meter

MCM, 10^6m^3 : million cubic meter

Weight

g : gram

kg : kilogram

ton, m.t. : metric ton

Others

EL : elevation above mean sea level

MSL : mean sea level

FWL : full water level

HWL : high water level

LWL : low water level

sec : second

minu. : minute

hr. : hour
min. : minimum
max. : maximum
lit./sec. : liter per second
cu.m/sec., cms: cubic meter per second
m/sec : meter per second
PPM : part per million
cavan : 50 kg of palay
% : percent
No. : number
°C : degree centigrade
°F : degree fahrenheit
Cl : chlorine
HP : horse power
ET : evapotranspiration
N : nitrogen
P : phosphorous
K : potassium

1. 事業地域の現状と問題点

1. 1. 事業地域と位置

事業地域はフィリピン国のかんがい施設の中で最も大規模な施設を有する地区の一つであり、マニラ市の東北約40kmの中央ルソンのブラカン及びバンバンガ州に位置している。

約31,485haを有する既存かんがい地域は、ブストス、アッパーマッシム、ローアーマッシム頭首工及びティバガン揚水機によって、かんがいられている。新規開発地域約3,500haのうち、約3,100haは年間4～5カ月は洪水により湛水しているため、雨期の間は未利用地となっている。

1. 2. 気象

ウリンガオ試験地において、実測された最近10年の年平均気温は約26.4℃である。月平均気温は季節により若干の変化がある。年平均の相対湿度は87%である。年間平均実測蒸発量は、日当たり5.1mm、年間1,850mmでこれは年平均降水量に相当し、季節変化は、12月の日量4.2mmから4月の6.8mmである。地域の年平均降水量は約1,810mmである。7日連続降雨量は5年確率で551mmである。

1. 3. 土壌

地区の土壌はよく発達した粘土質土壌で、年間の雨期、乾期変化のもとで、河川洪水によってもたらせられた微粒子の堆積で、場所により異なった地層を形成している（表-1, 2及び図-1, 2参照）。

1. 4. 土地利用と作付率

二期作地は、かんがい用水が潤沢な地区の中高位部に分布しているが、乾期単作地は、地区周辺低位部に顕著にみられる。新規開発地域のほとんどは、雨期に湛水するため乾期作水田として利用されている。

既存地域の作付率は、雨期74%、乾期91%であるが、新規開発地域のそれは約69%である。土地利用現況を下記に示し、土地利用図を図-3に示す。

区 分	既存地域 ha	開発地域 ha	計 ha
水 田	31,485	2,401	33,886
畑	630	-	630
山林・果樹	1,580	-	1,580
休閒地・沼地	2,200	1,510	3,710
道水路	2,080	84	2,164
宅地・その他	4,725	5	4,730
計	42,700	4,000※	46,700

※かんがい可能面積は約3,480haである

1. 5. かんがい用水供給の現状

AMRIS地区のハーベストレポートによる過去3カ年の平均かんがい面積を要約すると次のとおりである。

表 - 1 AMR I S 地区の土壌分類及び分布

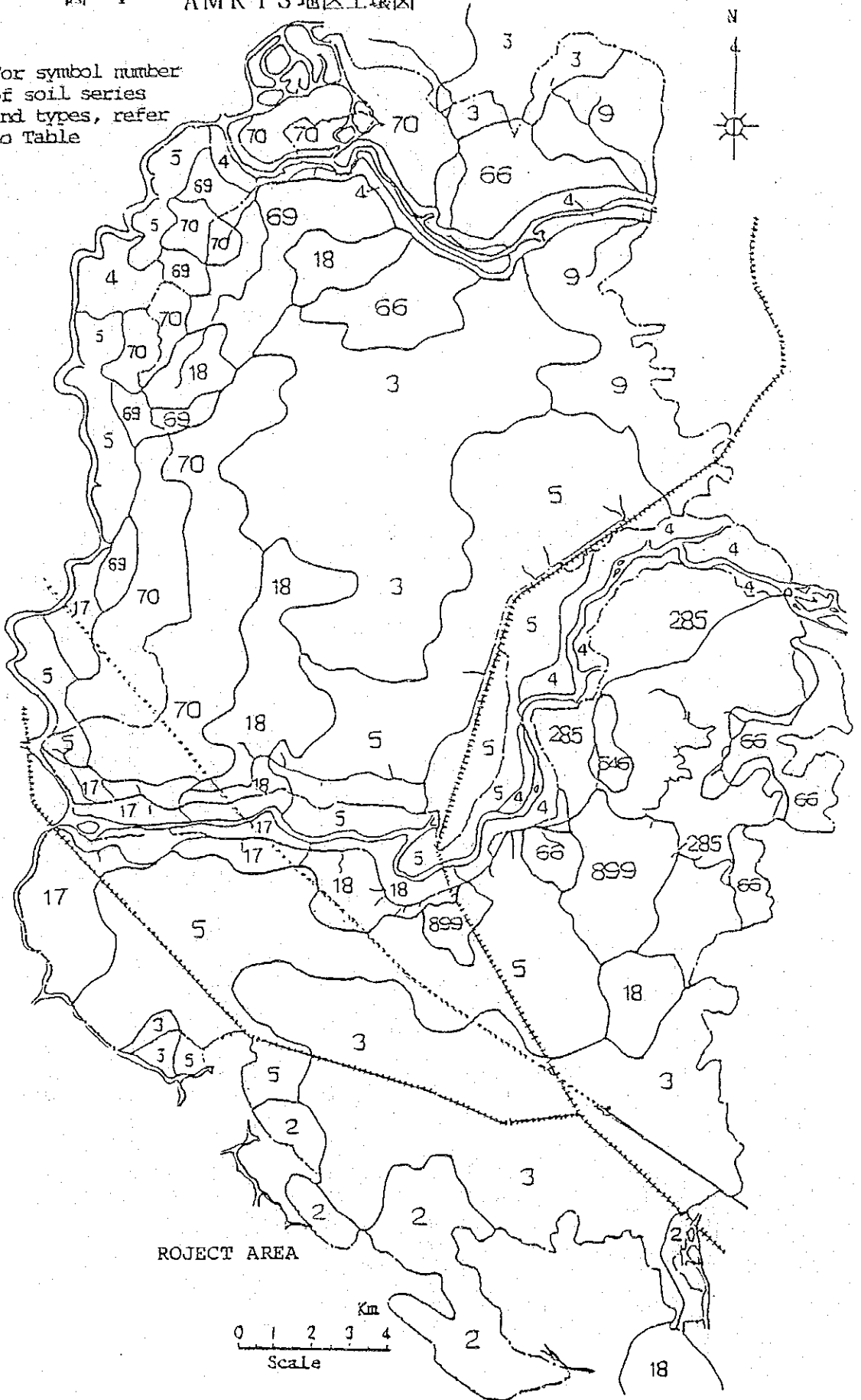
Soil Series	Soil Type	Type No.	Distribution in Gross Area (ha)		Distribution Ratio (%)
			Existing Area	Expansion Area	
I. Soils of the Lowlands					
1. Obando	Fine Sandy Loam	2	1,725	-	3.7
2. Bigaa	Clay Loam	3	11,995	885	27.5
	Silty Clay Loam	546	175	-	0.4
3. Quingua	Fine Sandy Loam	4	810	358	2.5
	Silt Loam	5	9,015	304	19.9
	Silty Clay Loam	285	3,950	-	8.4
	Silty Clay	899	1,150	-	2.5
4. Calumpit*	Sandy Loam*	17	1,435	63	3.2
	Silty Clay Loam*	18	2,530	103	5.6
5. Candaba	Silt Loam	69	1,280	69	2.9
	Clay Loam	70	3,405	1,918	11.4
II. Soils of the Uplands and Hills					
6. Prensa	Silty Clay Loam	66	2,780	-	6.0
7. Buenavista	Silt Loam	9	2,485	300	6.0
Total		(13)	42,735	4,000	100.0

Note: Service area of AMRIS comprises the existing gross area of 31,485 ha and the estimated expansion area of 3,480 ha.

* Newly established by the present soil survey.

图-1 AMRIS地区土壤图

For symbol number
of soil series
and types, refer
to Table



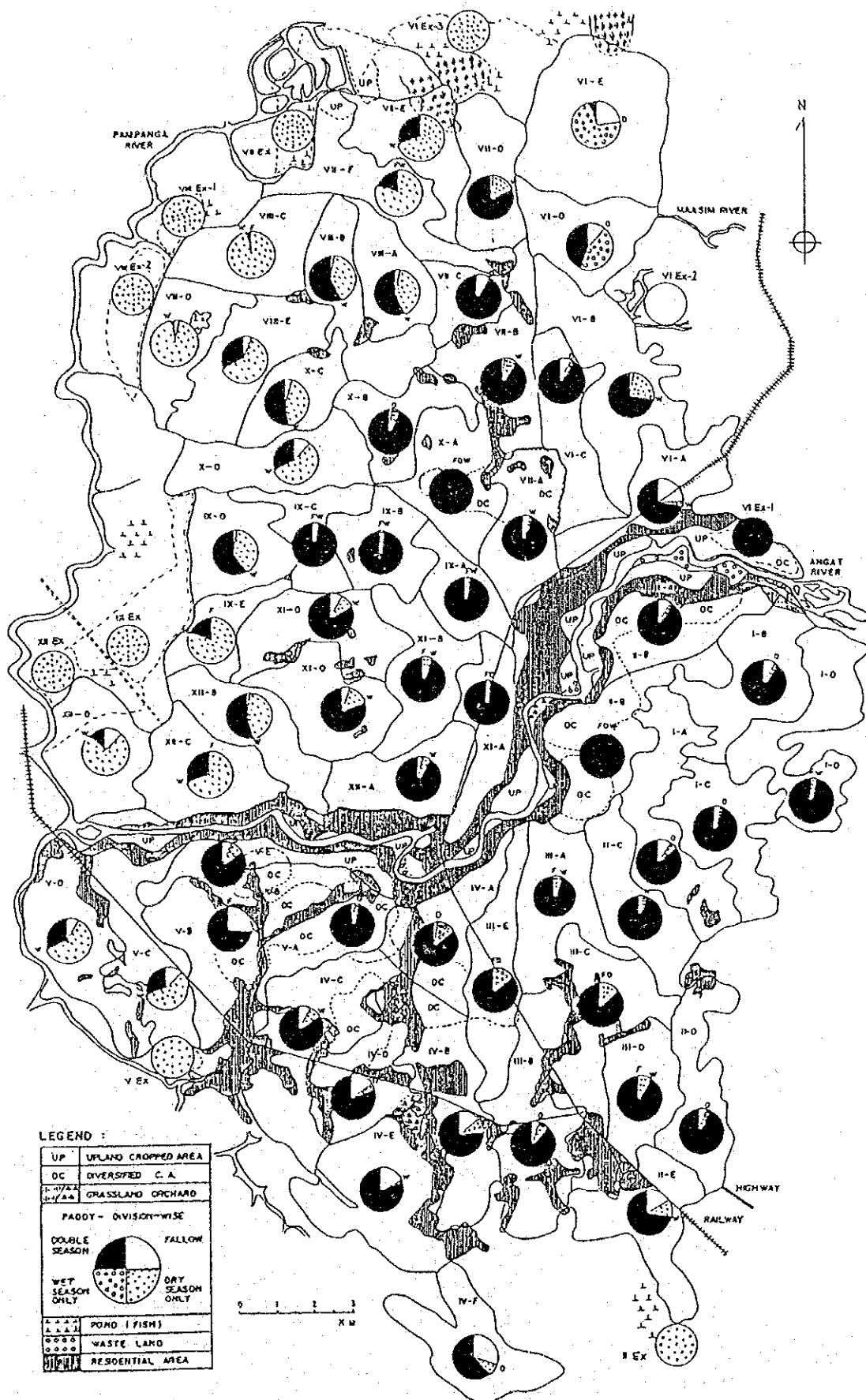


図-3

AMR I S 地区土地利用図及び米の作付率(1981)

現況かんがい面積

年	雨期	乾期	計
	ha	ha	ha
1980	22,880	28,741	51,621
1981	23,845	28,144	51,989
1982	23,375	28,905	52,280
平均	23,366	28,627	51,993

粗用水量は次のように要約される。

現況粗用水量 (MCM: 10⁶ 立方米)

項目	マッシュム 上流	マッシュム 下流	ティバガン ポンプ	アンガット 北部	アンガット 南部	計
最大	13.2	15.4	23.6	241.5	196.5	489.9
最小	5.3	9.7	16.1	158.7	133.6	325.3
平均	7.9	13.6	20.0	208.8	167.8	418.1

※上記計算期間は1972年から1982年までの11カ年である。

AMRIS地区の主要水源はアンガット及びマッシュム川である。アンガット貯水池の貯留機能によって支配されるアンガット川は、ブストス頭首工地点において地区に必要な用水量に見合う取水量がほぼ確保されている。一方マッシュム川は乾期の流出配分が不安定であるため、かんがい用水供給の目的が必ずしも達成されていない。一部の地域は上流かんがい地域からの反復水を利用し、又或る地区はパンパンガ川の水をポンプにより揚水している。

1. 6. 水源利用可能量

現況におけるかんがい用水の水収支計算結果によれば、用水不足は雨期において1977年の10月及び1979年9月の2回発生する。一方乾期のそれは、11カ年の間に8回用水不足にみまわれる。

かんがい水収支結果、貯水池の流入量、MWS Sへの上工水、NPCの発電に対する需要等から判断して、もしアンガット貯水池の操作基準をかんがい用水量に見合うよう若干の修正するならば、AMRIS地区の現況かんがい地区は5年に一度生起する干ばつ年に対しても用水不足は発生しないと思われる。

1. 7. かんがい施設

地区の主要かんがい施設は頭首工4カ所、ポンプ場3カ所、用水路とその付帯構造物である。ブストス頭首工は長さ79m、高さ2.5mのセクターゲート6門を有するが、その自動制御装置は設置後2年間作動したのみである。これらの機構とゲートのゴム止水板はゲートの安全な操作とゲート室への土砂の流入を防ぐため改良する必要がある。

1949年に建設されたアップアマッシュム頭首工は8門の可動ゲートタイプである。洪水被害により、そのゲート操作は不可能となり、洪水ゲートは1963年コンクリート中詰により固定された。同時にゲート部の中間柱は円滑な洪水の放流を行うため撤去された。これら操作不可能なゲート施設は河川周辺地域の洪

水被害を軽減するために改築する必要がある。ローワーマッシェム頭首工は洪水及び土砂吐ゲートを除いて改良すべき点はない。

用水路での問題点は土砂の堆積、水路法面の崩壊と除草である。水路の各所で通水能力が減少している。従ってかなりの水路は排砂、断面の拡大及び嵩上げと水路の延長が必要である。既存の付帯施設は一部を除いて比較的うまく機能している。主な問題点はゲートの錆止め、部品の損耗及び紛失等ゲートの改修、操作不能分土工の改良及び不法分土工の撤去である。

1. 8. 排水の現状

排水機構に関しては二つの分野で問題がある。バンバンガ、マッシェム、アングットその他河川の周辺では、度重なる浸水被害をこうむる低位部湛水地域がある。一方、比較的高位部の地域でも排水施設の不備のため、排水路及びクリーク沿いの地域で湛水を生じている。

北部受益地域は年2～9回、期間にして27～128日の湛水被害をこうむっている。最大湛水位は2.73m～6.81mまで変化し、その結果、4,100～13,000haの湛水面積を生じ、そのうちの1,500～9,000haは地区内受益地である。湛水計算結果を統計処理し、下記のように要約される。

洪水の確率諸元（アングット北部地域）

確率年	最大水位 (m)			湛水面積 (ha)	湛水日数 (日)	
	バンバンガ	北カンダバ	地区内		最大	累加
2	5.12	6.07	4.29	8,790	41	81
5	5.86	6.93	5.25	11,000	65	116
10	6.34	7.48	5.88	12,250	82	140
20	6.82	8.03	6.47	13,330	89	163

一方、南部受益地域は年間7～16回の湛水を生じ、その期間は27～114日間である。最大湛水位は1.09～2.10mまで変化し湛水面積は850～2,050haである。確率処理した洪水諸元を要約すると次のとおりである。

確率年	最大水位 (m)		湛水面積 (ha)	湛水日数 (日)	
	ラバンガ	地区内		最大	累加
2	2.83	1.40	1,250	20	87
5	3.40	1.97	1,970	24	98
10	3.75	2.02	1,990	34	106
20	4.11	2.13	2,030	40	117

1. 9. 排水施設

受益地区内には136路線、約450kmの排水路がある。ほとんどの排水路及びクリークは維持管理の不足と水草の繁茂により通水能力が低下している。1～3連暗渠とフラップ或は制水門を有する11カ所の排水工があり、これらの施設はバンバンガ、マッシュム及びラバンガ川沿いの排水路下流端に設けられているが大部分はうまく機能していない。

1. 10. 末端施設

分水工の密度はNIAの基準である1カ所当り支配面積30～50haを満足しているが、既存分水工に付帯するゲートは適正な水管理を行うためには不十分で、うまく機能していないものが多い。

主幹線と補助支線からなる小用水路の密度はha当り平均43mである。現況の小用水路の総延長はその配置が適正でなかったために農民の同意が得られず、建設当時と比べて減少している。

小排水路はha当り13mでNIAの基準を大幅に下回っている。

用水路や排水路に沿って設けられた農道の総延長は約570kmで1km当りの支配面積は55haである。これらの道路の一部は四輪車の通行が可能であるが、他のものはその路面が軟弱で且狭い。

1. 11. AMRIS事務所の組織と職員

AMRIS事務所は管理事務所長のもとに庶務、徴収、維持管理、水管理調整、機械及び農業支援の6課からなる。維持管理課長を兼務するかんがい管理者は500～750haを一つの管理分区とし、3～5分区を管理する12カ所のワーキングステーションを総括管理する(図-4参照)。

AMRIS事務所の職員数は1983年8月末現在441名である。NIA本庁の人事部(MSD)が実施したAMRIS事務所の職員数に関する監査結果によると、現状の441名から382名に減員すべきであると勧告している。この主たる理由は1982年の通達(MC No.2)、即ちWM、WMT及びDTに関する業務基準を順守していないことによるものである。

1. 12. 維持管理

頭首工から末端分水工までの施設管理は維持管理、水管理調整課と現場管理所で実施している。末端レベルは受益農民が行う。プストス頭首工のセクターゲートは、1959年以来ゲート操作機構が機能していないため、自動制御は行われていない。

用水路とその付帯施設は分水工のゲートシステムを除いて、良好に機能している。又、各揚水機場は農民から好評を得て、維持管理も問題がない。

現場レベルでの各種レポートの作成と提出は過重で多くの時間を要するようと思われる。これらのレポート作成は、業務量の縮小とより効率的に行うため単純化且つコンピュータ化する必要がある。

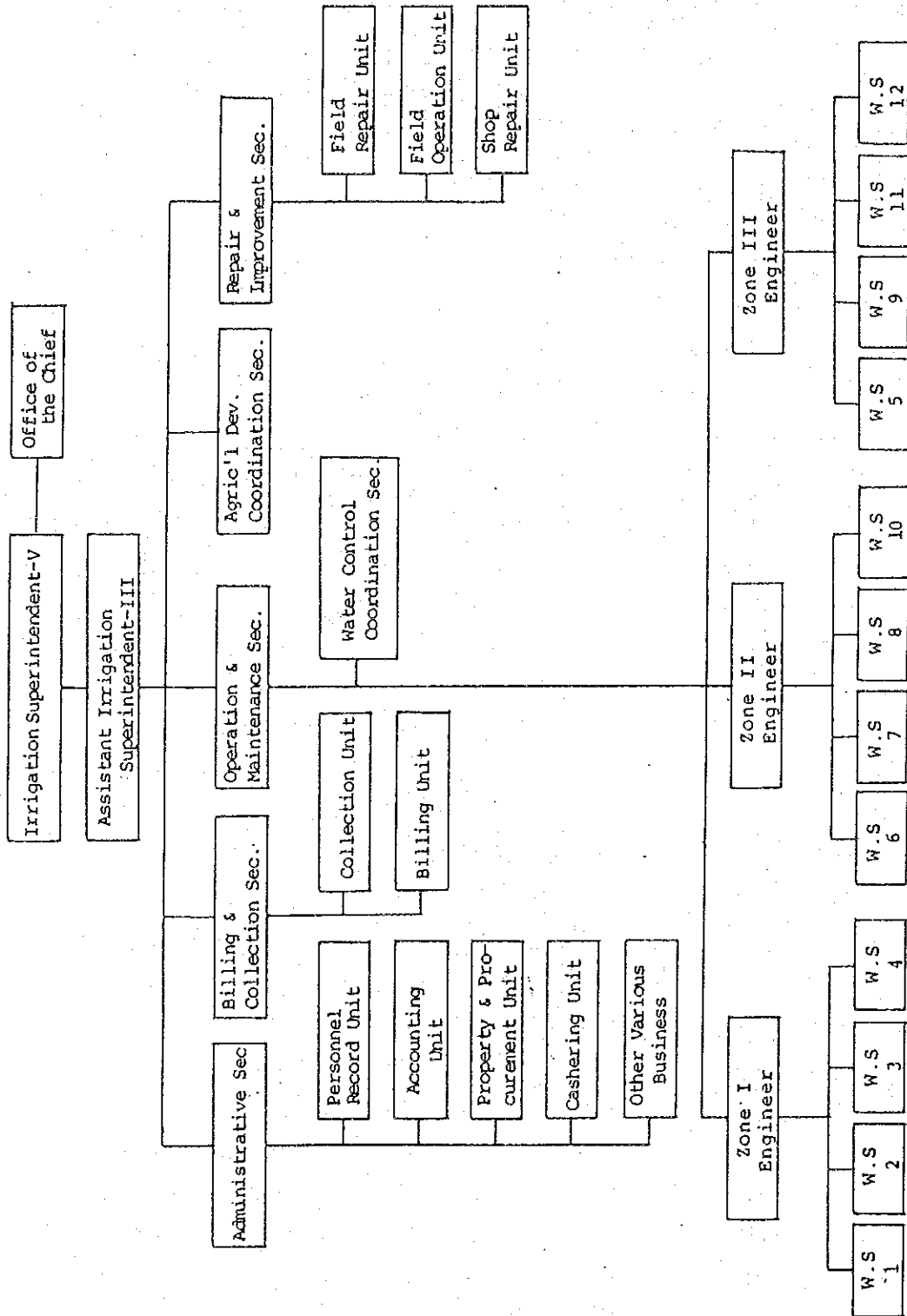
現況における施設の補修管理は維持管理課、機械課及び現場管理所で行っている。多くの用排水路で法面の侵食、泥沼化により、土砂の堆積が生じている。これら土砂の排除は予算面の制約のため充分とはいえない。水路の雑草の繁茂と土砂の堆積は水路通水機能の低下を来している。排水路及びクリークの雑草除去は補修管理業務としては殆んど実施されていない。

表 - 3 AMR I S事務所維持管理業務収支

(Unit : Thousand Pesos)

<u>Item</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
<u>A. Revenue</u>				
1. Irrigation fee	4,347	4,598	6,336	5,332
2. Others	98	14	16	1,700
<u>Total (A)</u>	<u>4,445</u>	<u>4,612</u>	<u>6,352</u>	<u>7,032</u>
<u>B. Expenditure</u>				
1. Personnel services	3,986	5,250	6,386	6,244
2. Travel expenses	33	43	59	32
3. Communication services	4	4	4	4
4. Repres't. transt. allowance	11	6	11	6
5. Insurances	40	0	101	192
6. Supply & materials	79	188	132	256
7. Water, illum. power service	548	1,538	1,415	1,738
8. Gasoline, oil	377	368	419	510
9. Special counsel allowance	196	80	190	373
10. Uniform allowance	0	8	8	0
<u>Total (B)</u>	<u>5,274</u>	<u>7,485</u>	<u>8,725</u>	<u>9,355</u>
C. Balance (A)-(B)=(C)	(-) 829	(-) 2,873	(-) 2,373	(-) 2,323
<u>D. Deficit ratio</u>				
$\frac{(C)}{(B)} \times 100$	15.7	38.4	27.2	24.8

图-4 AMRIS 现状组织图



幹線或は一部の支線に沿った道路は他の支線及び準支線用水路に沿った道路に比べて良好に管理されている。水路盛土及び道路を益水している場所も見受けられる。水路沿いの道路では部分的に盛土が低く、水路の堰上げにより路面が泥沼化し不安定な状況にある。年間を通じてこれらの道路の通行を可能とするため、可能な限り砂利舗装を行う必要がある。

1. 13. 農民組織とその活動

水利組合の一つであるコンパクトファームの数は1978年末で、1,041設立された。コンパクトファーム設立の目的と基準は次の点に要約される。

- (1) 小用水路の補修管理
- (2) 組合員所有農地へのかんがい用水供給計画と運用
- (3) 組合員からの水利費の徴収と啓蒙
- (4) 組合員に対する水の配分と水路の補修に関する紛争を解決する。
- (5) N I A及び他の政府機関との問題点を調整する。

関係機関との討議或は現地調査から、上記組織の業務内容に関する総合評価は以下の通りである。

- 組合は建設工事期間中に急速に設立され、組合の規則、機能について十分な説明がなされなかった。
- 組合は法的な裏付けもなく、組合としての法人登記がなかった。
- 大部分の受益者は慣行的農業を営み、完全な末端かんがい施設に対する対応がおくれた。
- 組合は適切な啓蒙と行政機関からの支援が充分でなかった。これらは彼等がコンパクトファームとは異った組織をすでにもっていたことに起因している。
- WMT及びOM関係職員による手厚い努力にもかかわらず尚まだ不十分であった。

1. 14. 水利費徴収の現状

水利費は籾重量或は支払時の米の政府支持価格から計算した金額相当額で定める。最近6カ年間の徴収状況を下記に示す。

単位：1,000ペソ

会計年度	徴収可能額	徴収済額		計
		当該年度	過年度	
1977	6,541	2,890(44)	636(10)	3,526(54)
1978	6,281	2,640(42)	1,017(16)	3,657(58)
1979	7,940	3,446(43)	1,021(13)	4,467(56)
1980	8,835	3,543(40)	1,055(12)	4,598(52)
1981	10,046	4,593(49)	1,383(14)	6,336(63)
1982	10,837	5,302(49)	1,345(12)	6,647(61)

※ () 内数値は徴収率を示す。

1. 15. 維持管理費の支出

経済開発庁の要綱20号（1978）によれば、水利費はかんがい施設維持管理に要する全経費を賄う範囲で設定することになっている。最近4カ年の維持管理に関する収支バランスを要約すると次のとおりである（詳細は表-3参照）。

会計年度	収入	支出	収支バランス	不足率
1979	4,445	5,274	(-) 829	15.7%
1980	4,612	7,485	(-)2,873	38.4
1981	6,352	8,725	(-)2,373	27.2
1982	7,032	9,355	(-)2,323	24.8
平均	5,610	7,710	(-)2,100	27.2

年間支出の中で最も大きな割合を占めるのは人件費の71%、ポンプの電気料の17%である。

1. 16. 現況農業

既存地区の作付体系は次の3つに分類される。作付体系Aは、年2作が可能な長期成熟水稲品種で主として排水条件のよい地域に栽培されている。作付体系Bは一般に排水条件が悪く雨期に湛水するため長期成熟水稲品種を乾期のみ栽培している。作付体系Cは短期成熟品種を栽培し二乾期作水稲を用水が不充分であるため極めて小規模の地域に実施している(図-5参照)。作付現況の概要を以下に示す。

作付体系	受益面積	作付面積	
		雨期	乾期
A	22,082	21,255	20,732
B	7,292	0	7,292
C	2,111	2,111	603
計	31,485	23,366	28,627
作付率(%)		(74.2)	(90.9)

AMRIS地区の水稲の平均収量は1982年度においてha当り雨期4.3トン、乾期4.6トンである。最近7年間の米の生産量及び作付面積を表-4に示す。

图-5 AMRIS地区现状米作付体系

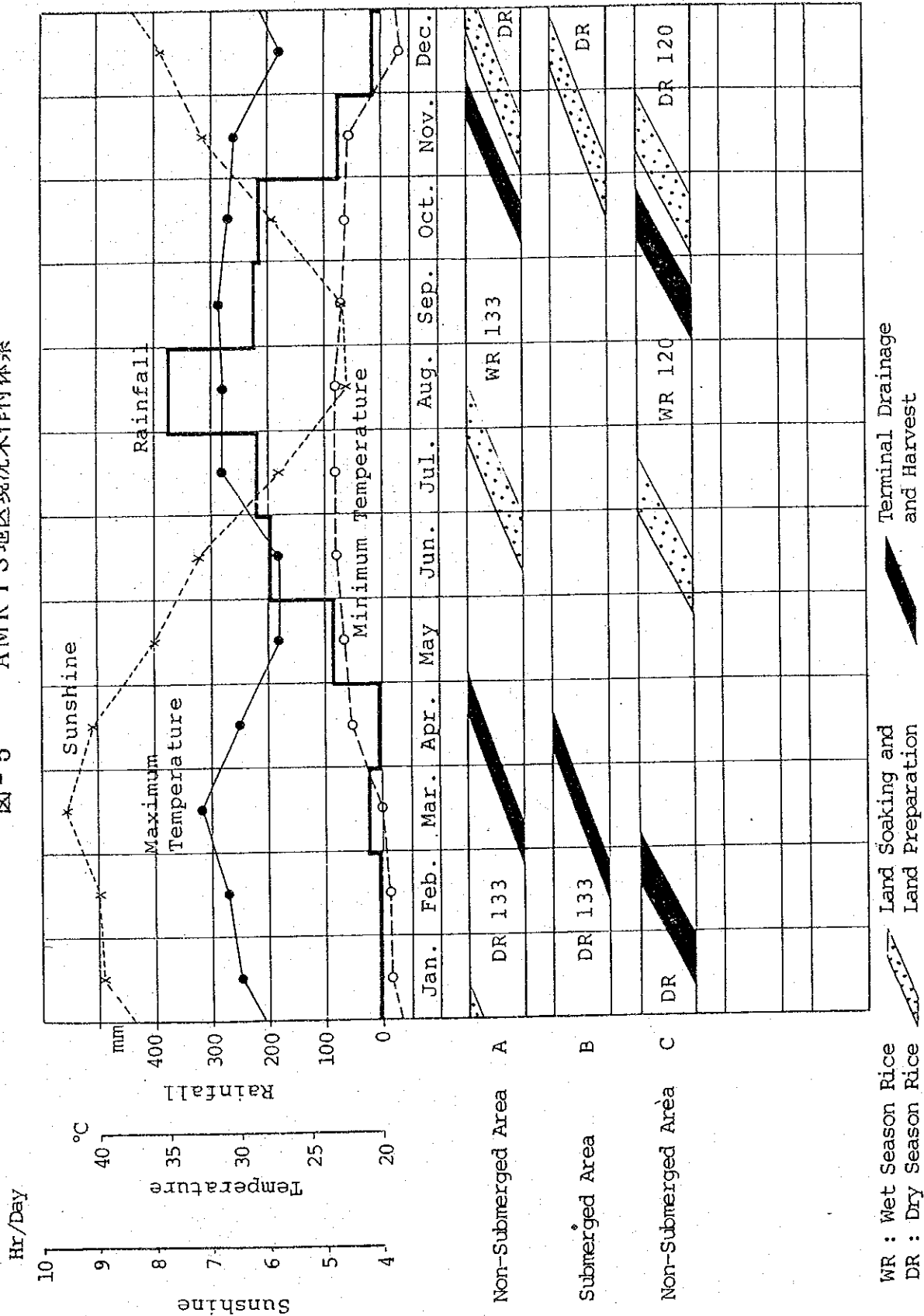


表 - 4 AMR I S地区近年の米生産量及び作付面積

Item	Season	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Average
Service area (ha)		29,375	32,000	32,033	31,526	31,335	31,370	31,485	31,303
	Wet	20,361	22,064	22,569	21,594	22,880	23,840	23,378	22,384
	Dry	26,952	28,175	25,111	28,441	28,694	28,195	28,904	27,777
	<u>Total</u>	<u>47,313</u>	<u>50,239</u>	<u>47,680</u>	<u>50,005</u>	<u>51,574</u>	<u>52,035</u>	<u>52,282</u>	<u>50,161</u>
Paddy yield (ton/ha)	Wet	3.58	3.45	2.90*	3.45	3.90*	4.11*	4.32	3.67
	Dry	3.80	3.95	4.15	4.05	4.13	4.47	4.57	4.16
	<u>Average</u>	<u>3.69</u>	<u>3.70</u>	<u>3.53</u>	<u>3.75</u>	<u>4.02</u>	<u>4.29</u>	<u>4.45</u>	<u>3.92</u>
Paddy production (ton)	Wet	72,892	76,121	65,450	74,499	89,143	97,982	103,039	82,733
	Dry	102,418	111,291	104,211	115,065	118,403	127,032	132,862	115,897
	<u>Total</u>	<u>175,310</u>	<u>187,412</u>	<u>169,661</u>	<u>189,564</u>	<u>207,546</u>	<u>225,014</u>	<u>235,901</u>	<u>198,630</u>
Cropping intensity (%)	Wet	69.3	68.9	70.5	68.5	73.0	75.9	74.3	71.5
	Dry	91.8	88.0	78.4	90.1	90.4	89.9	91.8	88.6
	<u>Total</u>	<u>161.1</u>	<u>156.9</u>	<u>148.9</u>	<u>158.6</u>	<u>163.4</u>	<u>165.9</u>	<u>166.1</u>	<u>160.1</u>
Annual increase of yield (%)	Wet	-	-3.7	-15.9	+19.0	+13.0	+5.4	+5.1	+3.8
	Dry	-	+3.9	+5.1	+2.4	+2.0	+8.2	+3.5	+4.2
	<u>Average</u>	<u>-</u>	<u>+0.1</u>	<u>-5.4</u>	<u>+8.3</u>	<u>+7.5</u>	<u>+6.8</u>	<u>+4.3</u>	<u>+3.6</u>

Source : Production Reports of NIA, Region III Office (1976 - 1982) * Typhoon damage

2. 事業計画

2. 1. 事業の構成

この事業は作付率の向上、かんがい効率を含む水管理技術の向上、既存施設の改修、適切なかんがい排水施設を伴った受益地域の拡大、水利費徴収効率の向上、自立可能な水利組合への維持管理業務の部分移管等を旨とする。更には地区内に農業普及サービスを通じて畑作振興を計る。

上記の目的を達成するために、新規地区3,500haを含む約35,000haの地域に次の事業を行う。

- －既存地域約31,500haに対し、既存かんがい排水施設の改修と一部の地域に対し施設の拡張を行う。
- －新規開発地域約3,500haに対し、既存地域と同程度のかんがい排水施設の新設を行う。
- －既存道路の改修と一部地域での新設
- －新規地区に対する末端かんがい排水施設の新設及び一部既存地区に対する工事の実施
- －N I Aと水利組合との共同管理により維持管理機構の強化を計る。
- －水利組合の設立とその開発段階及び能力を充分評価し準支線水路以降の施設の維持管理業務を徐々に移管する。
- －畑作振興に関する示範農場の設置
- －末端施設の工事に必要な機械及び車輛、維持管理業務に対する機械器具等の供与

2. 2. 土地利用計画と作付体系

土地利用計画は適切なかんがい排水施設及び水管理を実施することにより現況の土地利用と比べ若干の変更を行う。その要約を以下に示す。

単位：ha

土地区分	既存地域	新規地域	計
水田	31,485	3,480	34,965
畑	630	-	630
山林・果樹	1,580	-	1,580
休閑地・沼	2,200	415	2,615
道水路	2,080	100	2,180
宅地、その他	4,725	5	4,730
計	42,700	4,000	46,700

作付体系は地形条件、土壌特性、かんがい用水利用可能量及び施設の補修期間によって決まる。畑作を含む5体系を雨期及び乾期について下記のとおり計画する(詳細は表-5及び図-6、7を参照)。

表-5 AMRIS地区土地利用及び作付計画

(Unit : ha)

Land Use Criteria	Service Area		Wet Season		Dry Season		Total	
	Without Project	With Project	Without	With	Without	With	Without	With
1. Present Service Area								
Pattern A	22,082	19,982	21,255	19,982	20,732	19,982	41,987	39,964
B	2,111	2,111	2,111	2,111	603	2,111	2,714	4,222
C	0	2,100	0	2,100	0	4,200	0	6,300
D	0	2,000	0	2,000	0	2,000	0	4,000
E	7,292	5,292	0	0	7,292	5,292	7,292	5,292
Sub-total (Cropping Intensity)	<u>31,485</u> (100)	<u>31,485</u> (100)	<u>23,366</u> (74.2)	<u>26,193</u> (83.2)	<u>28,627</u> (90.9)	<u>33,585</u> (106.7)	<u>51,993</u> (165.1)	<u>59,778</u> (189.9)
2. Expansion Area*								
Pattern A	380	230	380	230	150	230	530	460
C	0	150	0	150	0	300	0	450
E	2,021	3,100	0	0	2,021	3,100	2,021	3,100
Sub-total (Cropping Intensity)	<u>2,401</u> (100)	<u>3,480</u> (100)	<u>380</u> (15.8)	<u>380</u> (10.9)	<u>2,171</u> (90.4)	<u>3,630</u> (104.3)	<u>2,551</u> (106.2)	<u>4,010</u> (115.2)
Total	<u>33,886</u>	<u>34,965</u>	<u>23,746</u>	<u>26,573</u>	<u>30,798</u>	<u>37,215</u>	<u>54,544</u>	<u>63,788</u>
(Cropping Intensity)	(100)	(100)	(70.1)	(76.0)	(90.9)	(106.4)	(161.0)	(182.4)

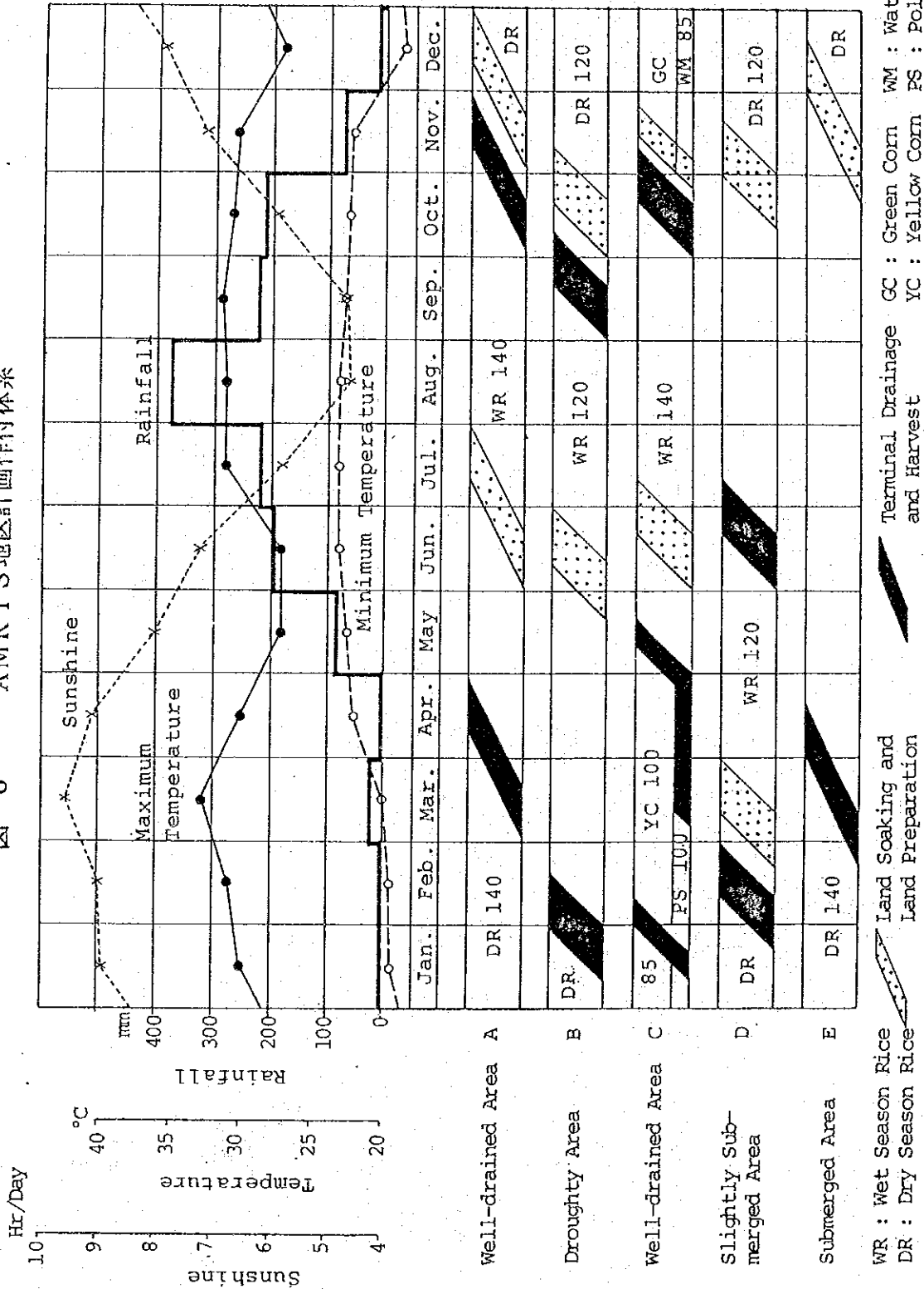
Note: * Not yet served by AMRIS at the stage without Project.

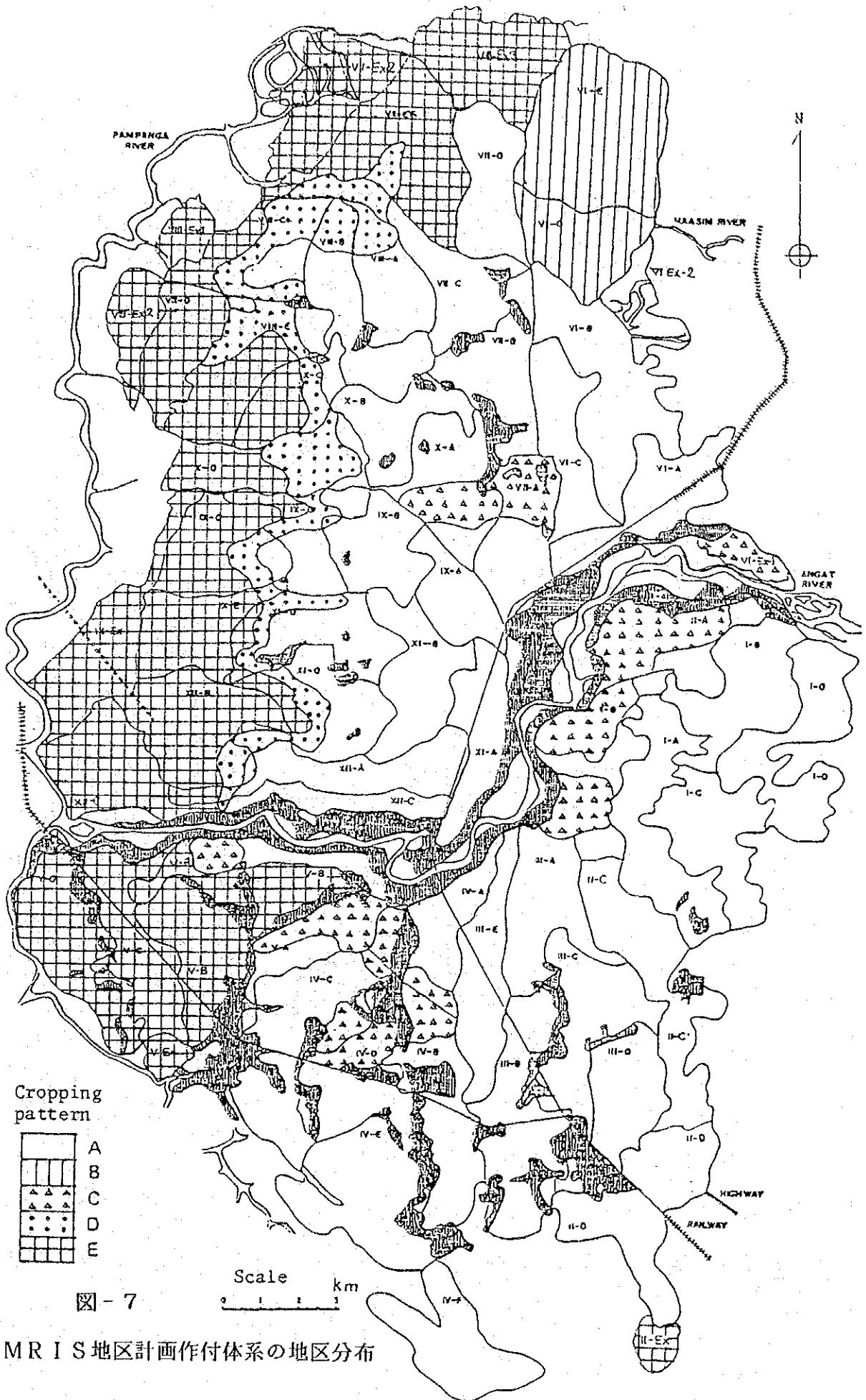
表 - 6 AMR I S 地区土壤条件及計画作付体系

Submergence during Wet Season	Cropping Pattern	Topography	Drainage	Major Soil Series	Soil Types	Land Class
Non-Submerged	A	Almost flat	Imperfectly drained	Bigaa	Clay loam (3)	1R
		Flat to slightly undulating	Moderately well to imperfectly drained	Quingua " Calumpit Prensa	Silt loam (5) Silty clay loam (285) Silty clay (899) Silty clay loam (18) Silty clay loam (66)	1R 1R 1R 1R 1R
Submerged	B	Undulating to rolling	Moderately well drained	Prensa Buonavista	Silty clay loam (66) Silt loam (9)	1R 1R
		Almost flat	Imperfectly drained	Bigaa	Clay loam (3)	2d
Submerged	C	Flat to slightly undulating	Well to moderately well drained	Quingua "	Fine sandy loam (4) Silt loam (5)	1 1
		Flat to slightly sloping, partly swampy	Imperfectly to poorly drained	Obando Bigaa Calumpit Candaba "	Fine sandy loam (2) Clay loam (3) Sandy loam (17) Silt loam (69) Clay loam (70)	2Rdf 2Rdf 2Rs 2Rdf 2Rdf
Submerged	E	Flat to slightly depressed	Imperfectly to poorly drained	Quingua Calumpit Candaba	Fine sandy loam (4) Silty clay loam (18) Clay loam (70)	2Rst 2Rf 3Rdf

Note : Refer to APPENDIX - A for soil and land classification.

图-6 AMRIS地区区划设计图作体系





単位：ha

作付体系	雨 期	乾 期	計
A	20,212	20,212	40,424
B	2,111	2,111	4,222
C	2,250	4,500	6,750
D	2,000	2,000	4,000
E	0	8,392	8,392
計	26,573	37,215	63,788
作付率(%)	(76.0)	(106.4)	(182.4)

2. 3 かんがい計画

地区のかんがい計画に関し、アンガット貯水池の管理を含む詳細な水収支の検討を実施した(図-8参照)。各種の操作基準を作成し次の諸点を考慮し計算を行った。MWSSによる上工水の供給、NIAのかんがい用水、NPCの発電の必要量に見合う最適な貯水池操作方法を試算する。

かんがい用水の必要な計画のかんがい面積は雨期26,579ha、乾期34,965haである。かんがい用水量は水文データとかんがい計画にもとずいて年間平均450.9百万トンと計算された。このスタディーでの総合かんがい効率は60%を採用した。

MWSSの必要水量に関しては、MWSSのスケジュールにもとづく月別変化を計算の中に考慮した。必要供給量は22m³/sec或は年間で695.4百万トンと計算された。一方NPCの発電に対する必要水量の基準は特に規定がない。

水収支計算の結果として、アンガット貯水池の操作基準は、その時々における貯水池の水位に関し上・下限の二つの操作曲線を設定した(図-9参照)。この操作基準を適用した場合、MWSSへの用水供給に対し不足は生じない。一方発電の発生電力量は概ね実績と一致する結果を得た。AMRISのかんがい用水量は10年に1度生起する干ばつ年に対しても不足は生じない。

AMRIS地区の作付計画に関連するアンガット貯水池の操作基準についての会議が1983年8月15日NWRC, MWSS, NPC及びNIAの出席のもとに開催された。NIAは計画操作基準の提案を含む主要な検討結果を取りまとめ、出席各機関の同意を得た。その結果、34,965haの計画地区はそれぞれの作付計画にもとずいて雨期・乾期を通じかんがいが可能となった。

2. 4. 排水計画

パンパンガ、マッシム川及び北カンダバ沼地からの逆流防止、地区内の湛水位、湛水期間を軽減するため、二つの堤防案と四つの排水施設の改良について洪水解析モデルを検討した。それぞれの組合せによる試算の結果は湛水面積、湛水位、湛水期間及び事業費と便益の比等から評価した。堤防の建設は河川からの逆流防止効果がある。しかしながら堤防建設により建設前の河川水位よりも河川水位が上昇するため、地区内の降雨による流出水は長期間その停滞を助長する結果となり、地区内は水稲を栽培した場合、尚かなりの湛水被害があり湛水が続く。事業費と便益の比は経済的に許容出来る値を大幅に下回っている。従ってこれら

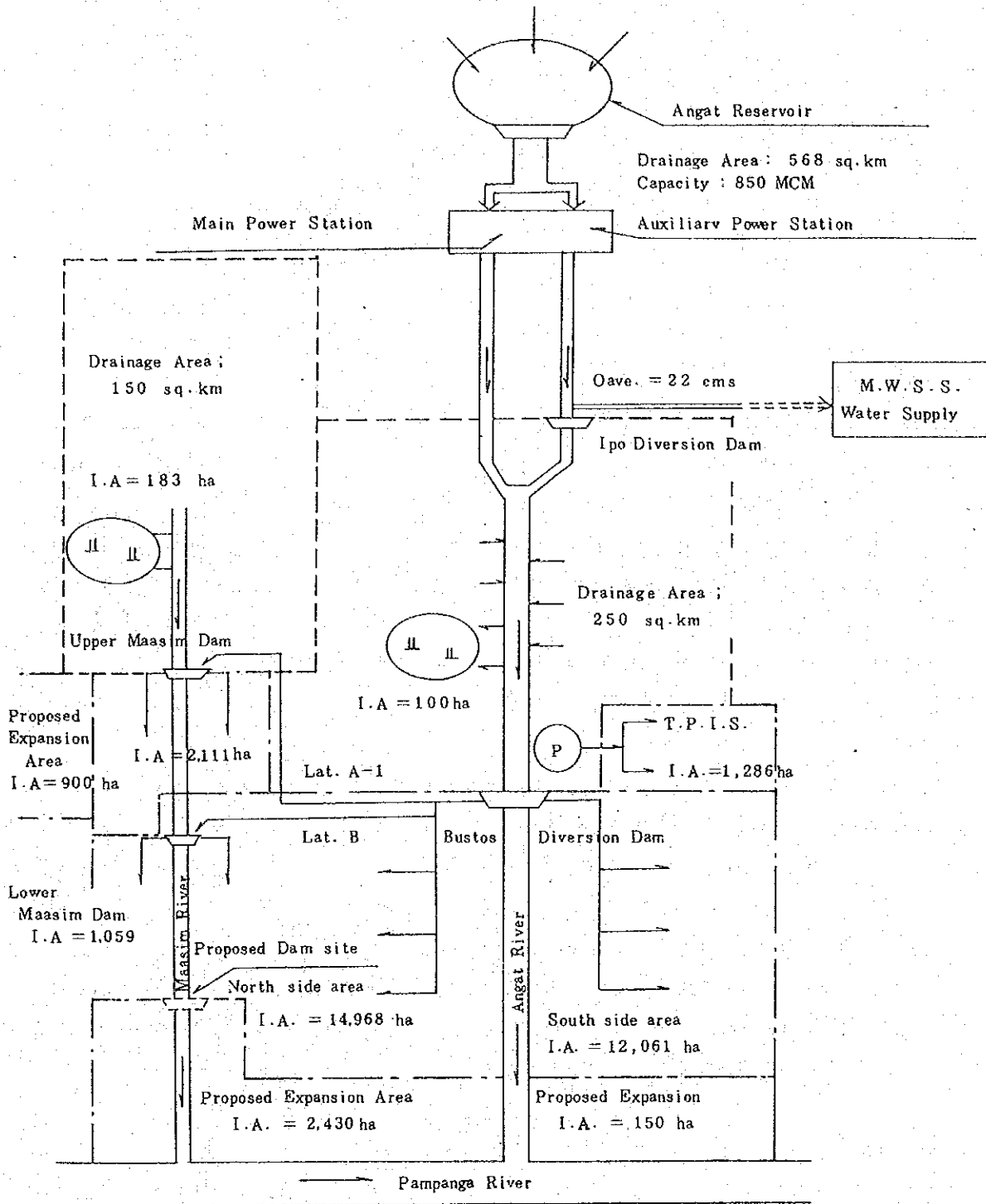
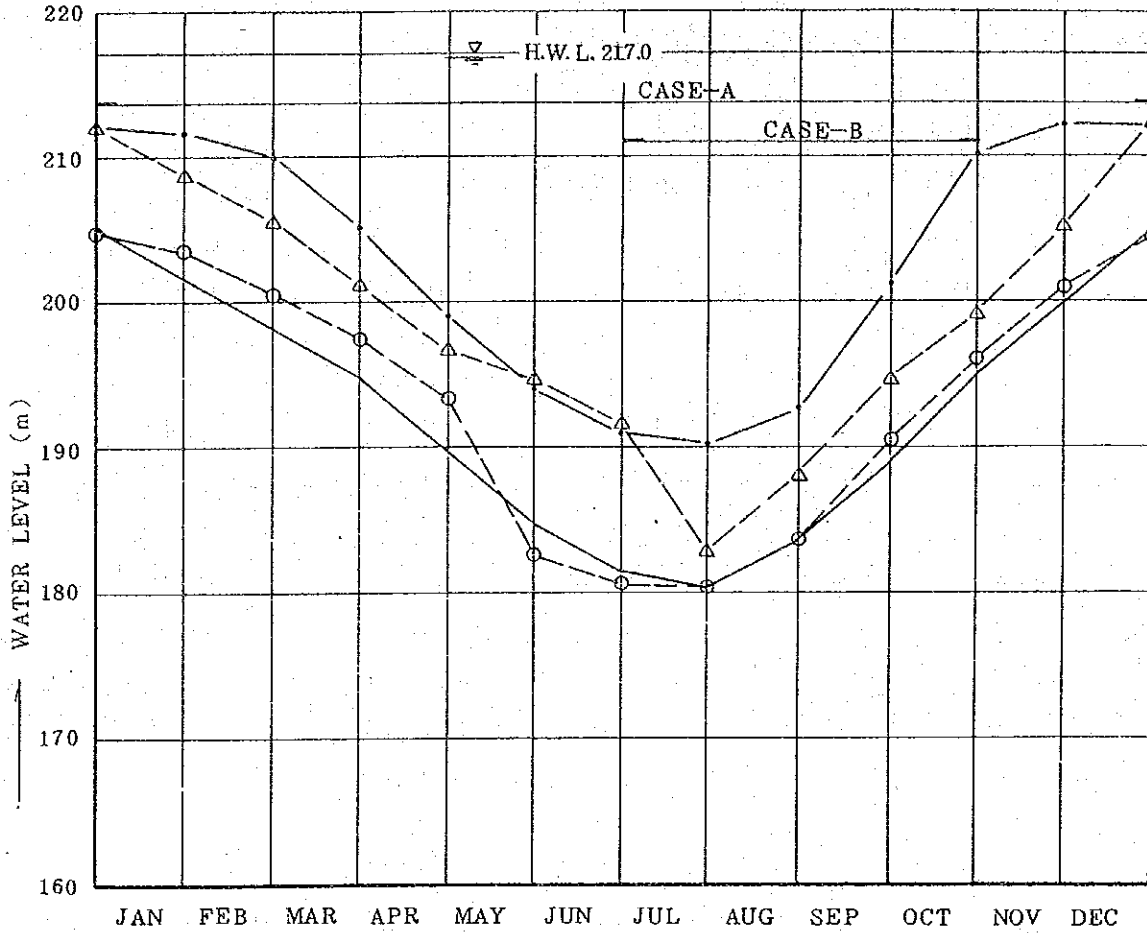


图-8 水収支图

図-9 ルールカーブの比較



- △- - -△ NPC RULE CURVE (1981-1982)
- - -○ NWRC RULE CURVE
- PROPOSED RULE CURVE (LOWER)
- - -• PROPOSED RULE CURVE (UPPER)

の計画は、経済効果が低く採用出来ない。

湛水の発生期間頻度等の検討結果から、作付体系Dは湛水地域の雨期作水稲として地区の高位部に適用可能である。洪水防御堤計画なしで作付体系Dを採用した場合、若干の作付時期を移動することにより、標高3.5m～4.5mの約2,000haの湛水地域から、便益を期待することが出来る。

2. 5. 施設の改良・新設計画

かんがい排水計画にもとずいて次の施設が改良又は新設される。

施設	改良	新設	計
1.頭首工	3.0カ所	1.0カ所	4.0カ所
2.用水路	161.1km	110.2km	271.3km
3.同上構造物	2,866カ所	166カ所	3,032カ所
4.排水路	188.5km	13.8km	202.3km
5.同上構造物	16カ所	38カ所	54カ所
6.道路	263.3km	22.5km	285.8km
7.末端施設	29,374ha	5,591ha	34,965ha

2. 6. 農業生産

水稲及び畑作の計画収量は適正な施肥、植物防疫、水管理の改善が実施されるならば、かなりの増加が期待出来る。各作物の目標収量は次表の如く予測される。

作物	収量
雨期作水稲	4.5ト/ha
乾期作水稲	5.2ト/ha
スイカ	8.0ト/ha
グリーンコーン	2.7ト/ha
イエローコーン	4.0ト/ha
ポールシタオ	7.5ト/ha

予測される増加生産量は単位収量と計画の土地利用から計算される。

種目	雨期	乾期	計
1.事業前(水稲)	95,400ト	144,100ト	239,500ト
2.事業後			
水稲	122,700	177,000	299,700
グリーンコーン	-	4,300	4,300
スイカ	-	5,400	5,400
イエローコーン	-	6,300	6,300
ポールシタオ	-	5,100	5,100

3. 増加生産量

水稲	27,300	32,900	60,200
グリーンコーン	-	4,300	4,300
スイカ	-	5,400	5,400
イエローコーン	-	6,300	6,300
ポールンタオ	-	5,100	5,100

2. 7. 畑作の示範農場の設置

示範農場の運営は、畑作振興の過去の経験を踏まえ、N I Aと普及局との協力により実施する。農場は各計画ブロック毎に1.0haの圃場を設立する。

2. 8. 事業の実施

本事業は既存の施設の維持管理業務、建設工事と水利組合設立の啓蒙の三分野を併行して実施しなければならない。これらの業務はそれぞれに密接な関係があり、管理事務所長兼事業所長のもとに一つの機関で実施すべきである。事業の実施期間は、事前業務の1カ年、建設工事数量、水利組合の設立計画等を考慮し7カ年とする。事業実施計画を図-10に示す。建設工事は主要工事である頭首工、水路、道路とその付帯構造物は請負方式、末端整備その他小規模工事は直営方式で実施する。水利組合の設立、農民に対する訓練、及び部分的な移管業務は可能な限り事業期間内に実施工程にもとずいて行う。この期間中、特記すべき点は、水利組合の設立、末端施設開発の設計、工事に如何に関係農民を参加させるかに注意を払う必要がある。

2. 9. 維持管理機構の強化策

維持管理機構の強化策は施設、組織、財政及び農業開発の諸点から次のように要約される。強化計画の詳細は表-7、表-8に示す。

施設の改良：最良の水管理を行うために、必要なかんがい用水は、末端農地まで、適量を適時に供給し、余剰水は適当に排水されなければならない。かんがい効率の向上は、限られた水資源の有効利用と、受益地拡大のために必要がある。次にAMR I Sも例外でなく、他の地区同様、財政難から、現況の維持管理業務は満足すべきものではない。従って限られた予算の中で施設の維持補修を早急に促進する必要がある。良好な水管理が実施されるならば、地区農民からの信頼も得られよう。道路の補修予算は現行法での集落道路の認定を受けることにより方途が開けよう。

組織分野：現行のAMR I Sの事務所機構及び職員数はN I Aの基準と比べて若干多いようである。N I Aの維持管理機構に影響している問題点の解決の方法の一つは、適切な業務量の範囲内で人件費を軽減することである。この目的を達成するため、現在N I Aが実施している維持管理業務の一部を水利組合に部分移管することにより、現在N I Aの支出経費を軽減出来るであろう。

長期的展望にたつて、受益農民は彼ら自身により徐々に水利組合を設立するよう指導されるべきである。この関係から、AMR I S地区で実施されているF I O P方式（農民自身による組織作り）は最も有用であ

Work Description	Work Quantity	Project Year						
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
1. Preparatory Works	L.S.							
2. Civil Works								
2.1 Diversion dam								
Bustos diversion dam	1.0 site							
Upper Maasim D.D.	1.0 "							
Lower Maasim D.D.	1.0 "							
Third Maasim D.D.	1.0 "							
2.2 Irrigation system	241 km		(5,12)	(3,7)	(6)	(4,8)	(2,9,10)	(1,11)
2.3 Drainage system	202 km		(5,12)	(3,7)	(6)	(4,8)	(2,9,10)	(1,11)
2.4 Road system	286 km		(5,12)	(3,7)	(6)	(4,8)	(2,9,10)	(1,11)
2.5 On-farm facilities	34,965 km		(5,12)	(3,7)	(6)	(4,6,8)		
3. Procurement of Equipment	L.S.							
4. Land Acquisition	L.S.							
5. Project Facilities	L.S.							
6. Institutional Development	L.S.							
7. Consulting Services	L.S.							

Note: Figure in parenthesis indicates name of working station.

表-7 第一段階の協同維持管理強化計画 (1/2)

Name of W.S.	Name of FIA	No. of Sub-lat. Group	Service Area (ha)		Canal Length of O.M Work concerned by NIA & IA (km)							
			Existing	Expansion	Total	Main	Lateral		Sub-Lateral		Total	
							NIA	IA	NIA	IA	NIA	IA
1	SM-1	5 (34)	746	-	746	-	12.5	1.0	-	18.0	12.5	19.0
1	TP	9 (70)	1,286	-	1,286	-	22.0	8.0	-	9.2	22.0	17.2
2	SM-2	4 (24)	532	-	532	-	-	5.6	-	7.1	-	12.7
2	SM-3	5 (17)	645	-	645	9.9	-	7.6	-	5.5	9.9	13.1
2	SM-4	12 (43)*	1,597	90	1,687	-	16.3	-	1.7	14.0	18.0	14.0
3	SM-5	7 (34)	1,078	-	1,078	-	5.7	-	6.3	19.7	12.0	19.7
3	SM-6	9 (36)	1,066	-	1,066	-	-	-	10.0	14.6	10.0	14.6
3	SM-7	8 (32)	1,003	-	1,003	4.9	6.0	8.8	-	5.9	10.9	14.7
4	SM-8	10 (53)	1,538	-	1,538	-	11.1	-	2.9	19.0	14.0	19.0
4	SM-9	8 (54)	1,305	-	1,305	-	-	-	16.0	11.4	16.0	11.4
5	SM-10	9 (39)	1,245	-	1,245	-	8.0	-	6.0	12.7	14.0	12.7
5	SM-11	2 (22)	552	-	552	11.2	1.0	-	-	4.0	12.2	4.0
5	SM-12	5 (18)*	754	60	814	-	4.5	3.5	-	3.0	4.5	6.5
	Sub-total	93(476)	13,347	150	13,497	26.0	87.1	34.5	42.9	144.1	156.0	178.6
6	NM-1	1 (18)	341	-	341	-	-	1.5	-	3.9	-	5.4
6	NM-2	5 (51)*	793	230	1,023	-	21.4	-	10.6	3.6	32.0	3.6
6	NM-3	7 (40)*	835	150	985	8.6	5.5	1.6	-	8.7	14.1	10.3
6	UM-1	10 (47)*	1,409	-	1,409	-	4.3	-	6.7	12.2	11.0	12.2
6	UM-2	6 (23)*	702	-	702	-	2.4	-	1.1	5.0	3.5	5.0
6	UM-3	7 (30)*	-	900	900	-	8.0	-	-	1.7	8.0	1.7

表-8 第一段階の協同維持管理強化計画 (2/2)

Name of W.S.	Name of FIA	No. of Sub-lat. Group	Service Area (ha)		Canal Length of O.M Work concerned by NIA & IA (km)								
			Existing	Expansion	Total	Main	Lateral		Sub-lateral		Total		
						NIA	IA	NIA	IA	NIA	IA	NIA	IA
7	NM-4	8 (56)	1,276	-	1,276	2.1	7.5	1.6	-	26.9	9.6	28.5	
7	IM-1	7 (39)	1,059	-	1,059	-	8.0	4.4	-	14.8	8.0	19.2	
7	IM-2	5 (23)*	-	680	680	-	7.0	-	-	6.4	7.0	6.4	
8	NM-5	9 (56)	1,610	-	1,610	-	-	-	-	36.9	-	36.9	
8	NM-6	11 (59)*	1,016	594	1,610	-	-	-	12.0	15.4	12.0	15.4	
8	NM-7	3 (15)	550	-	550	-	-	-	-	12.5	-	12.5	
9	NM-8	4 (18)	492	-	492	-	2.8	-	1.2	5.2	4.0	5.2	
9	NM-9	17 (73)*	1,997	466	2,463	-	-	-	23.0	16.3	23.0	16.3	
10	NM-10	9 (28)	1,091	-	1,091	-	-	-	3.5	23.2	3.5	23.2	
10	NM-11	4 (19)	584	-	584	-	2.5	6.5	-	6.0	2.5	12.5	
11	NM-12	6 (25)	891	-	891	2.9	4.6	-	0.9	8.6	8.4	8.6	
11	NM-13	3 (12)	439	-	439	-	4.0	0.4	-	2.9	4.0	3.3	
11	NM-14	10 (48)	1,430	-	1,430	-	7.5	0.2	-	24.2	7.5	24.4	
12	NM-15	6 (29)	738	-	738	-	11.5	-	5.5	0.7	17.0	0.7	
12	NM-16	9 (42)*	885	310	1,195	7.4	-	8.5	-	5.0	7.4	13.5	
	<u>Sub-total</u>	<u>147(751)</u>	<u>18,138</u>	<u>3,330</u>	<u>21,468</u>	<u>21.0</u>	<u>97.0</u>	<u>24.7</u>	<u>64.5</u>	<u>240.1</u>	<u>182.5</u>	<u>264.8</u>	
	<u>Total</u>	<u>240(1,227)</u>	<u>31,485</u>	<u>3,480</u>	<u>34,965</u>	<u>47.0</u>	<u>184.1</u>	<u>59.2</u>	<u>107.4</u>	<u>384.2</u>	<u>338.5</u>	<u>443.4</u>	

* Numbers in parenthesis was estimated one compact farm per 30 ha.

Figures in parenthesis indicate number of compact farm within the IA.

る。このパイロット計画に関し、第一段階では、事業実施期間中に水利組合を設立することにより、N I Aとの施設管理を円滑に行うことが出来る。水利組合設立後施設管理の部分移管は第二段階で可能となり、N I AのAMR I S事務所の組織は適宜縮小が可能となろう。AMR I S事務所計画組織図を図-11に示す。一例として通常業務は業務効率の向上を計るため単純化しコンピュータ化する。

財政的支援：国営かんがい施設の維持管理に対する経費は、受益農民から徴収された水利費によって賄われるべきである。水利費はかんがい用水供給をうけた農民の得る便益から支払われるべきである。農道は不特定多数の人が利用している公共道であるので、集落道としての認定と国の財政援助をどのように得るかについて早急に検討する必要がある。集落道路としての最小幅員は7mと規定されており、現行の集落道路の改正が必要となる。

維持管理費の軽減を計るため、台風その他洪水による自然災害の被害に対する施設の復旧予算は、政府の特別予算を要求すべきである。

農業開発分野：地区の既存施設の改良、かんがい用水の安定供給、新規地区の開発により農業生産は飛躍的に拡大される。かんがい施設及び水資源の有効利用からもたらされる作付率の拡大は、全体の増益に貢献しよう。このことにより農民は、水利費の支払いに対し充分な収益が得られる。水利費の増加徴収可能額は、作付率の増加及び新規開発地域からの生産により約3.5百万ペソが期待できる。

2. 10. 維持管理費

水利組合への部分移管前後の職員配置にもとづく年間維持管理費は表-9に示すとおりとなる。

2. 11. 水利費徴収

1978年から1982年までの最近5カ年の水利費徴収可能額に対する徴収額及び実支出額に対する徴収額の比は平均でそれぞれ58%及び72%である。増加水利費徴収可能額は、事業前に12.57百万ペソと事業後の16.08百万ペソとの差約3.51百万ペソと計算される。水利費徴収効率は次の如く計算される。

単位：1,000ペソ

項 目	移 管 前	移 管 後
徴収可能額 (A)	16,079	16,079
維持管理費 (B)	9,580	13,092
徴収効率(C)=(B)/(A)×100	60	81

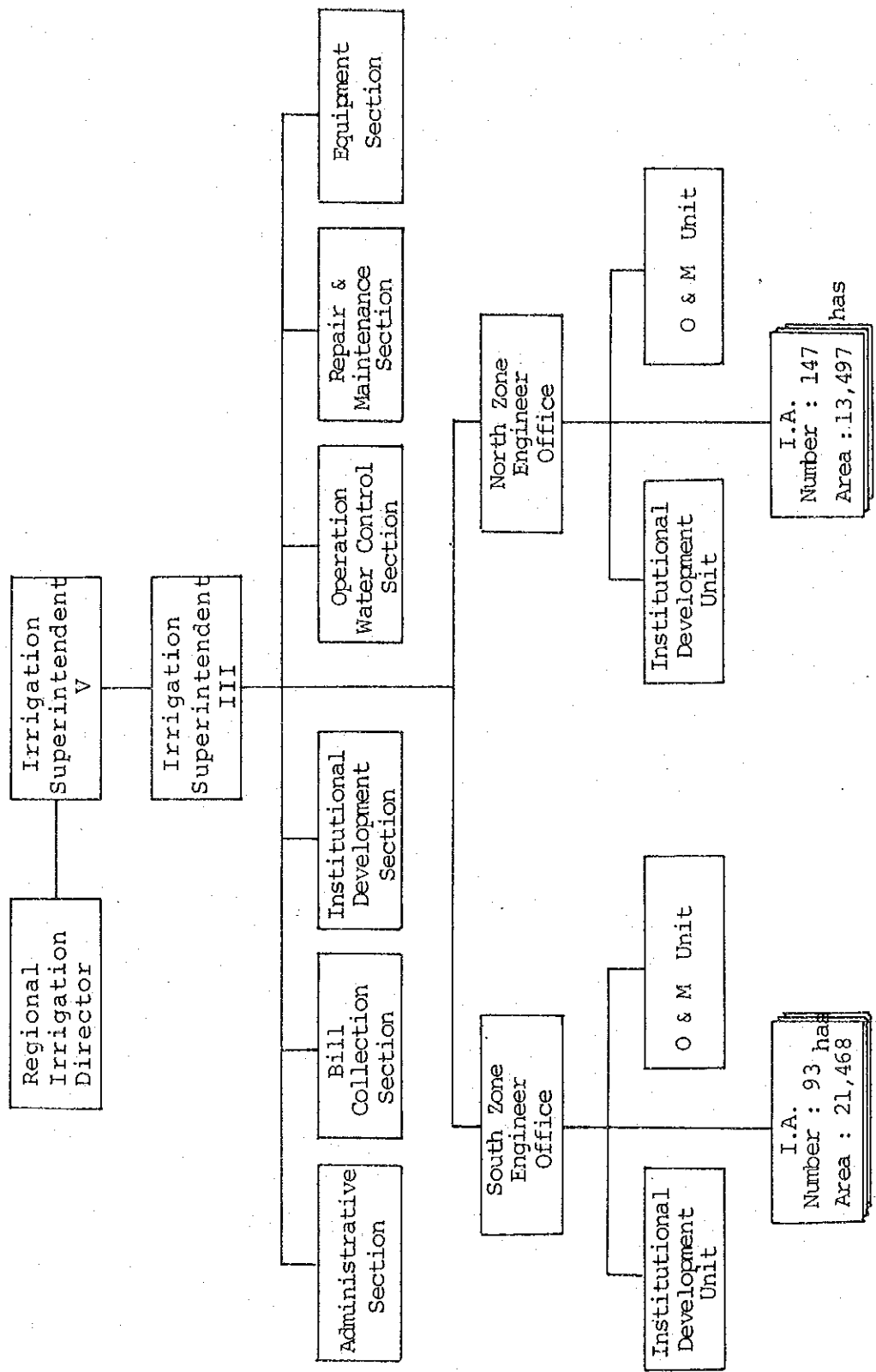
過年度分を含む水利費の徴収実績は約60%である。上の表から、目標徴収効率は、将来80%に増大すべきである。

表-9 維持管理費要約

(Unit: \$1,000)

Description	Before Turnover		After Turnover		Remarks
	NIA	IA	NIA	IA	
1. Personnel Services	6,468	-	4,900	1,822	6,722
2. Power Charges Illumination	1,738	-	1,800	-	1,800
3. Other Expenses					
- Travel expenses	32	-	40	-	40
- Communication	4	-	10	-	10
- Transportation allowance	6	-	20	-	20
- Insurances	192	-	250	-	250
- Supplies & materials	256	-	300	500	800
- Gasoline, oil, fuel	510	-	510	500	1,010
- Depecciation of equipment	-	-	-	500	500
- IAs operation cost	-	-	-	1,400	1,400
- Other expenses	374	-	400	100	500
Sub-total	<u>1,374</u>	-	<u>1,374</u>	<u>3,040</u>	<u>4,570</u>
Total (1-3)	<u>9,580</u>	-	<u>8,230</u>	<u>4,862</u>	<u>13,092</u>
Service Area (34,965 ha)					
O & M Cost per hectare	0.274	-	0.274	0.235	0.374

圖 - II AMR I S 事務所計畫組織圖



2. 12. 水利組合設立計画

水利組合の設立は出来るだけ建設工事計画と同一年度に同一水路施設ごとの組合として実施する。新規開発地域は優先順位を一位とし、その設立計画を以下に示す。

年 度	北部地域	南部地域	計	末端グループ数
1年目	31	32	63	332
2 "	48	32	80	421
3 "	68	29	97	474
計	147	93	240	1,227

2. 13. 事業費

事業費は測量設計、土木工事、末端施設及び事業完了後の施設の維持管理用機械の供給、用地費、制度開発費、事業所施設、技術援助、事務費、技術及び物価予備費等からなる。

建設期間中の利子を除き、物価予備費を含めた全投資額は、511百万ペソ（46.45百万米ドル）と積算された。そのうち250百万ペソは外貨、261百万ペソは内貨である。事業費の要約と支出計画は次のとおりである。

事業費概要

単位：1,000ペソ

費 目	外 貨	内 貨	計
1. 測量・設計	-	4,000	4,000
2. 土木工事	111,519	84,989	196,508
3. 機械供給	33,430	1,070	34,500
4. 用地買収	-	2,255	2,255
5. 事務所施設	372	1,130	1,502
6. 制度開発	308	15,486	15,794
7. 技術援助	24,882	5,278	30,160
8. 事務費	-	28,472	28,472
9. 技術予備費	25,489	21,320	46,809
小 計	196,000	164,000	360,000
(%)	(54.4)	(45.6)	(100.0)
10. 物価予備費	54,000	97,000	151,000
計	250,000	261,000	511,000
(%)	(48.9)	(51.1)	(100.0)

支出計画の概要

単位：1,000ペソ

事業年度	外 貨	内 貨	計	率 (%)
第1年	13,652	9,279	22,931	6.4
” 2 ”	58,746	28,669	87,415	24.3
” 3 ”	23,863	25,756	49,619	13.8
” 4 ”	34,897	40,307	75,204	20.9
” 5 ”	26,184	25,710	51,895	14.4
” 6 ”	23,981	23,975	47,956	13.3
” 7 ”	14,676	10,304	24,980	6.9
計	196,000	164,000	360,000	100.0

※物価予備費は上の数値から除外した。

2. 14. 事業便益と評価

増加農業便益、約75,667,000ペソは事業後の純益約377,623,000ペソと事業前の純益301,956,000ペソとの差である。経済的初期事業費は約332,652,000ペソと積算される。更新事業費は事業期間に必要な更新としてポンプ、ゲート及び維持管理機械について計上した。事業完了後の経済的維持管理費増加額は年間約2,771,000ペソである。事業期間50年の経済的事業費と便益の流れは各種の割引率を使って現在価値に変換される。経済的内部収益率は約17.53%である(表-10参照)。

2. 15. 感度分析

感度分析は次の各ケースに対して試算した。

(1) 事業費の10%増	16.15%
(2) ” の20%増	14.98%
(3) 目標収量の10%減	13.84%
(4) 便益達成の2年遅れ	15.72%
(5) (1)と(3)の組合せ	12.73%
(6) (2)と(3)の組合せ	11.77%
(7) (1)と(4)の組合せ	14.57%
(8) (2)と(4)の組合せ	13.58%

2. 16. 農家経済分析と事業費償還

農家経済分析は平均農地面積1.4haの代表農家の得る事業便益の測定により行った。分析の結果、事業実施後の農家の増加可処分所得は地主約1,900ペソ、小作農1,600ペソである。

このスタディーのもとに必要な償還額は償還期間50年、無利子で投資額の全額償還と全維持管理費であ

る。

投資に対する年間ha当り206ペソと年間維持管理費の374ペソの合計に代表農家の土地所有面積1.4haを乗じて812ペソを得る。この金額は、地主及び小作農に対する可処分所得の50%以下である。これは農民の支払い能力の範囲内で安全に実施されよう。

2. 17. 予測される社会経済的波及効果

増加農業生産から生まれる直接事業便益のほかに、次の社会経済的波及効果が期待される。

- 一雇傭機会の拡大
- 一農業生産の拡大
- 一農家の可処分所得の増加
- 一交通網の改善

表-10 事業の経済的費用・便益

(UNIT : THOUSAND PESO)

YEAR	PROJECT COST		TOTAL (1)	INCREMENTAL BENEFITS (2)	PROJECT RETURN (3) =(2)-(1)	PRESENT WORTH VALUE	
	CAPITAL	O & M				(3)*DISCOUNT RATE (17 %)	(18 %)
1 1984	21507.00	-96.00	21411.00	0.0	-21411.00	-18300.01	-18144.93
2 1985	83123.00	-96.00	83027.00	2270.00	-80757.00	-58994.19	-57998.51
3 1986	45172.00	-96.00	45076.00	6810.00	-38266.00	-23892.23	-23289.92
4 1987	68535.00	-96.00	68439.00	15890.00	-52549.00	-28042.89	-27104.28
5 1988	47344.00	-96.00	47248.00	27240.00	-20008.00	-9125.92	-8745.72
6 1989	43654.00	2413.00	46067.00	41617.00	-4450.00	-1734.79	-1648.43
7 1990	23317.00	2771.00	26088.00	54480.00	28392.00	9460.15	8913.01
8 1991	0.0	2771.00	2771.00	65073.00	62302.00	17742.66	16574.82
9 1992	0.0	2771.00	2771.00	71126.00	68355.00	16638.02	15411.16
10 1993	0.0	2771.00	2771.00	74910.00	72139.00	15007.76	13783.31
11 1994	0.0	3575.00	3575.00	75667.00	72092.00	12818.80	11673.17
12 1995	0.0	8463.00	8463.00	75667.00	67204.00	10213.40	9221.79
13 1996	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	9468.76	8477.00
14 1997	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	8092.97	7183.91
15 1998	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	6917.08	6088.06
16 1999	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	5912.04	5159.38
17 2000	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	5053.03	4372.36
18 2001	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	4318.83	3705.39
19 2002	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	3691.31	3140.17
20 2003	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	3154.97	2661.16
21 2004	0.0	3575.00	3575.00	75667.00	72092.00	2666.82	2230.35
22 2005	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	2304.75	1911.21
23 2006	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	1969.88	1619.67
24 2007	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	1683.66	1372.60
25 2008	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	1439.03	1163.22
26 2009	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	1229.94	985.78
27 2010	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	1051.23	835.41
28 2011	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	898.49	707.97
29 2012	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	767.94	599.98
30 2013	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	656.36	508.46
31 2014	0.0	3575.00	3575.00	75667.00	72092.00	554.80	426.14
32 2015	0.0	8463.00	8463.00	75667.00	67204.00	442.04	336.65
33 2016	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	409.81	309.46
34 2017	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	350.27	262.26
35 2018	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	299.37	222.25
36 2019	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	255.88	188.35
37 2020	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	218.70	159.62
38 2021	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	186.92	135.27
39 2022	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	159.76	114.64
40 2023	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	136.55	97.15
41 2024	0.0	3575.00	3575.00	75667.00	72092.00	115.42	81.42
42 2025	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	99.75	69.77
43 2026	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	85.26	59.13
44 2027	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	72.87	50.11
45 2028	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	62.28	42.46
46 2029	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	53.23	35.99
47 2030	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	45.50	30.50
48 2031	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	38.89	25.85
49 2032	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	33.24	21.90
50 2033	0.0	2771.00	2771.00	75667.00	72896.00	28.41	18.56
TOTAL	332652.00	138457.00	471109.00	3386096.00	2914987.00	6716.78	-5944.94

I E R R = 18 17 + 6716.78 / (6716.78 + 5944.94) = 17.53

