

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(UPRIIS)

要約書

昭和59年 2月

国際協力事業団

118  
833  
AFT

農計技

84 - 07



~~マイクロ  
フィルム作成~~

JICA LIBRARY



1030563[0]



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(UPRIIS)

要約書

昭和59年 2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 13	11P
登録No. 10085	P3,3
	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ヶ年計画」以来、農業分野における重点施策の一つとして、食糧自給のための米の増産政策を打ち出してきている。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回にわけて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。

本報告書はUPRIIS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たものである。

この報告書がUPRIISのかんがいシステム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

日本国政府とフィリピン共和国政府との間で合意された実施調査に関する実施細則に基づき、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（UPRIIS）を提出いたします。

本計画は、UPRIISのかんがい効率を高めるとともに、維持管理組織の再編成を目的とするものであります。調査団は、昭和57年9月から昭和58年1月と、同年6月から9月に亘り現地調査を行ない、その後最終報告書（草案）を取りまとめ、これを昭和58年11月にフィリピン国政府に提出し、その内容についてフィリピン政府当局と協議いたしました。この協議事項に基づいて、更に詳細な検討を加え、ここに最終報告書を取りまとめたものであります。

今回の実施調査によって、本計画が技術的にも経済的にも十分妥当性を持つものであることが明確になりましたので、本計画の早期実現を熱望いたしますとともに、UPRIIS地域経済に大きく貢献するものと確信いたす次第であります。

本報告書を提出するにあたり、現地調査および国内作業において多大な援助と協力を頂きました貴事業団を始め、外務省、農林水産省、在フィリピン日本国大使館およびフィリピン政府の関係各位に対し、心から感謝の意を表すものであります。

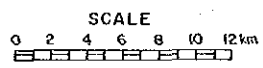
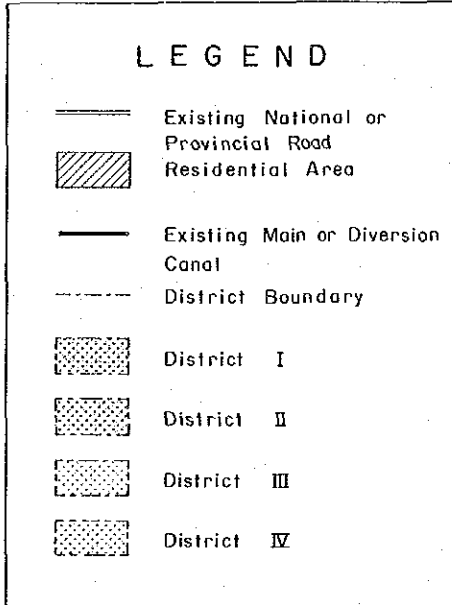
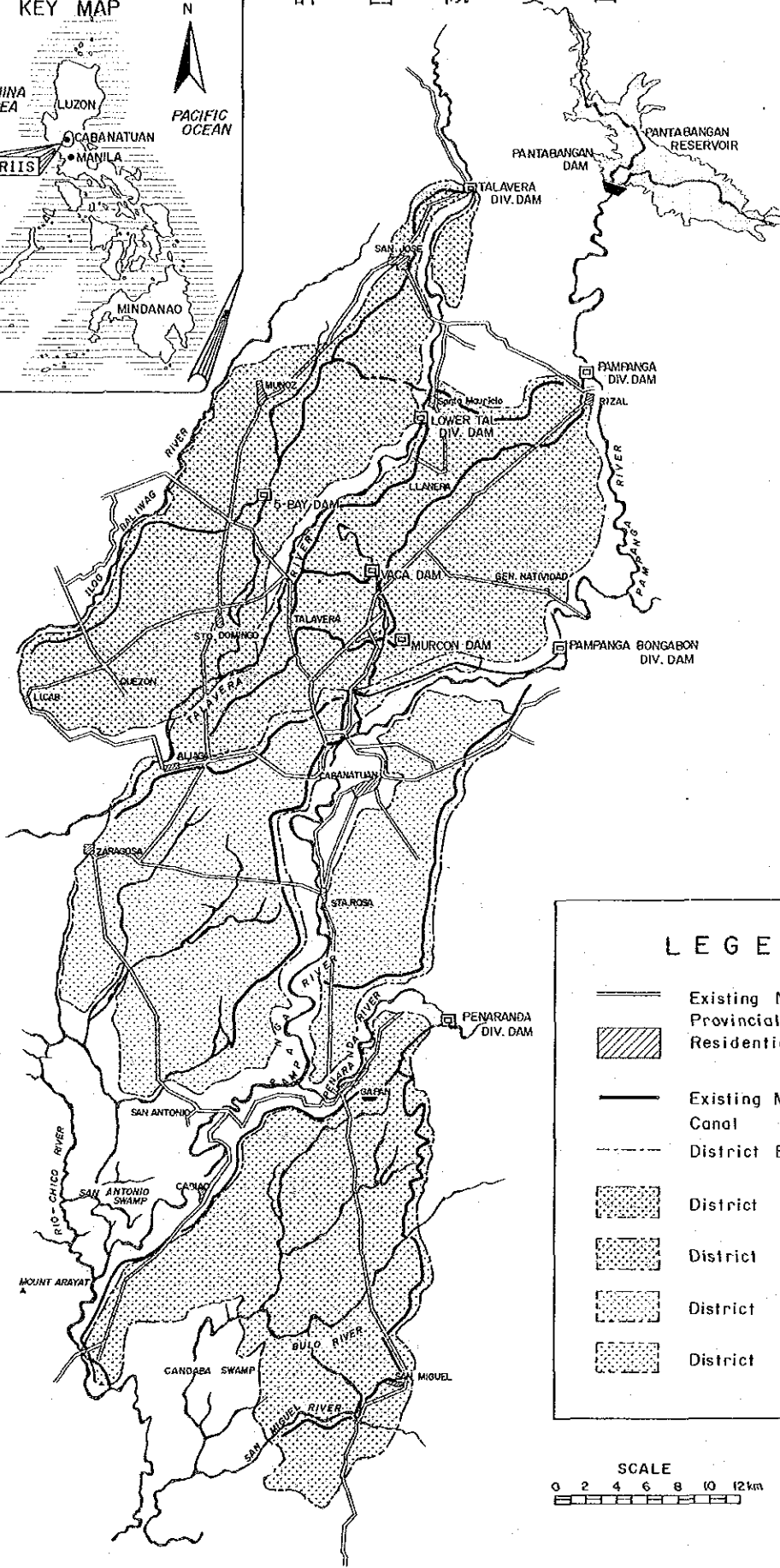
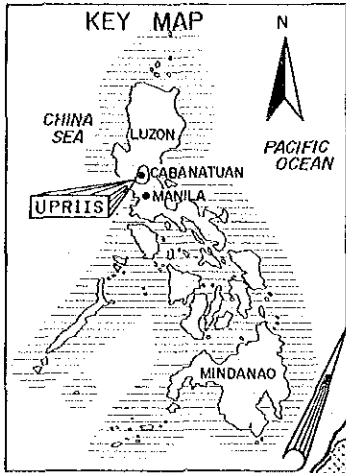
昭和59年2月

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  
（UPRIIS）

調査団長 坂 本 正



計 画 概 要 図





## 計 画 概 要

### 1. 開発計画

1. 計画対象地区面積	:	1 5 7, 0 0 0 ha
2. かんがい面積	:	1 1 2, 0 0 0 ha
3. 作付面積：雨期	:	1 0 6, 8 0 0 ha
乾期	:	1 0 8, 0 0 0 ha
4. かんがい方式	:	重力式による周年かんがい
5. 作成体系	:	水稻年二期作
6. 改修・補修工事		
i) 頭首工	:	8ヶ所
ii) Re-use堰	:	18ヶ所
iii) 用水路		
導水路	:	46.6 km
幹線水路	:	23.6 km
2次水路	:	1,281 km
iv) 関連施設		
分水路	:	1,556ヶ所
水位調整施設	:	1,520ヶ所
余水吐	:	35ヶ所
サイフォン	:	12ヶ所
v) 排水路		
San. Antonio地区	:	53 km
Candaba地区	:	46 km
vi) 河川改修		
Talavera川	:	26.5 km
Talavera川支流	:	17 km
7. 中央監視システム		
i) 親局	:	1ヶ所
ii) 子局	:	5ヶ所
iii) 孫局	:	48ヶ所

8. 事業実施期間 : 10年
9. 農民組織
- 農民かんがい連合組合 : 865ヶ所
  - 農民かんがい組合 : 3,006ヶ所

## II 事業費、便益および評価

1. 経済評価事業費 : 8億5,519万ペソ
2. 事業費
- 外貨分 : 5億5,410万ペソ
  - 内貨分 : 3億6,210万ペソ
  - 合計 : 9億1,620万ペソ
3. 所要事業資金
- 外貨分 : 7億5,250万ペソ
  - 内貨分 : 6億9,350万ペソ
  - 合計 : 14億4,600万ペソ
4. 年間施設維持管理費 : 3,268万ペソ
5. 年間事業便益 : 4億994万ペソ
6. 内部収益率 : 19.3%

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  
UPRIIS

要 約 書

目 次

序 文	頁
伝 達 状	
計 画 概 要 図	
計 画 概 要 .....	[ 1 ]
I. 序 章 .....	1
II. 計画対象地域の概要と開発に関する課題 .....	3
III. 計 画 .....	15
IV. 事業費の算定および評価 .....	26
V. 結論および勧告 .....	29
表 1. 計画受益面積 .....	17
表 2. 現場職員の作業負担および人員配置計画 .....	22
表 3. 年次別事業所要資金計画 .....	27
図 1. Pantabangan ダムにおける水収支結果 .....	7
図 2. 用水到達時間のシミュレーション結果 .....	8
図 3. UPRIIS 事務所の組織図 .....	10
図 4. District I, II, III & IV の組織図 .....	11
図 5. 既存農民かんがい組合組織図 .....	14
図 6. 計画 UPRIIS 本部事務所組織図 .....	19
図 7. 計画 UPRIIS 現場事務所組織図 .....	20
図 8. 中央監視システム概要図 .....	23
図 9. 計画農民かんがい組合組織図 .....	25





## I. 序 章

1.1 本報告書は、フィリピン共和国 Pampanga 川上流総合国営かんがい組織 (UPRIIS) の維持管理強化計画に関する実施調査の内容について要約したものである。なお本報告書は、主報告書、ならびに下記の Appendix から構成されている。

- Appendix I 気象・水文
- II かんがい
- III 排水
- IV 河川改修
- V 農業・農業経済
- VI 維持・管理
- VII UPRIIS の組織
- VIII 農民
- IX 農民組織
- X 実施計画および費用算定
- XI 評価

1.2 フィリピン政府は 1967 年以来国家開発計画を樹立し、その後この計画にしたがい鋭意実施してきたが、このうち食糧自給の達成を目的とした米の増産を重点政策の 1 つとして採り上げ、基本的な施策として国営かんがい組織の拡大に力を注いできた。しかしながら近年これら国営かんがい組織のうちには、その後の維持管理が不十分であったため施設の老朽化が進み、かつ十分な機能を果していないものが数多く見当るようになった。このためフィリピン政府は、世界銀行、アジア開発銀行、経済協力基金等の援助のもとに、76 の国営かんがい組織の改修事業を実施した。更に第二次計画として、残りの国営かんがい組織の中から優先順位の高い 21 の組織を選定し、日本政府に対してそれら組織の維持管理改善事業実施調査の技術的協力を要請してきた。

1.3 上記要請に応じて、日本政府は UPRIIS の維持管理強化計画に関する実施調査を行うことを決定し、1982 年 7 月 13 日 国家かんがい庁 (NIA) と国際協力事業団 (JICA) との間で "Implementing Arrangement" を締結して、これに対する技術協力を実施することとした。

1.4 本調査の目的はUPRIISの維持管理機能の改善計画を策定し、その計画に関する経済的・技術的妥当性を立証することにある。

## II. 計画対象地域の概要と開発に関する課題

2.1 計画対象地域はLuzon島中部に位置し、Manila北方約150km、Pampanga川上流に位置する広大な沖積平野で、フィリピン最大の穀倉地帯の一部を形成している。対象地域面積は157,000haにおよびNueva Ecija、BulacanおよびPampangaの3州にまたがり、その80%以上はNueva Ecija州にある。

2.2 計画対象地域はモンスーン型気候で、5月～10月が雨期にあたる。年平均降雨量1,900mm、年平均気温27℃、日照時間3.9～8.8時間/日、年平均相対湿度77%、日平均蒸発散量5mmであり、これらの気象条件は米作に適している。しかし計画対象地域は台風の影響により、しばしば深刻な被害を受けることがある。

2.3 計画対象地域内の主要河川は、Pampanga川、Talavera川、Peñaranda川、Coronel川がある。主要河川の月別流量は次に示す通りである。

平均月間流量

(単位:  $m^3/sec$ )

河川	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Pampanga												
i) Pantabangan	11.6	9.7	10.0	7.0	59.4	4.23	7.16	10.25	9.07	6.43	6.69	1.43
ii) PRIS	0.9	0.8	0.7	0.7	1.6	2.9	3.9	5.2	5.0	3.2	2.2	1.2
iii) PBRIS	19.5	17.8	16.6	17.1	36.7	6.33	8.53	11.34	10.82	6.94	4.92	2.71
Talavera	5.3	6.2	7.6	6.0	8.7	13.2	9.9	17.1	16.8	20.8	18.8	8.8
Peñaranda	9.7	8.2	8.9	9.5	10.9	11.8	19.7	17.7	18.8	21.4	50.3	16.0
Coronel	14.7	12.2	10.1	8.1	10.8	17.7	26.6	29.9	27.1	29.2	47.3	19.8

2.4 計画対象地域の土壌はほとんどが近年の沖積作用により形成されたもので、有効土層がかなり深くかつ細かな土壌組織が見られ、米作に適した土壌である。

2.5 計画対象地域内の土地利用形態は次の通りである。

	面積 (ha)	割合 (%)
1. 水田	125,600	80.0
天水田	8,700	5.5
かんがい施設のある水田	116,900	74.5
— かんがい二期作水田	(84,900)	(54.1)
— 雨期作のみのかんがい水田	(6,900)	(4.1)
— 雨期作のみの天水田	(25,100)	(16.0)
2. 村, 道路, 川, 用水路	31,400	20.0
合計	157,000	100.0

計画対象地域のほとんどが水田であり、そのうち8,700 haは天水田で、残り116,900 haがUPRIISが管理するかんがい施設をもつかんがい可能地域である。しかし、そのうち実際にかんがいされている面積は平均して雨期に91,800 ha(79%)、乾期に84,900 ha(73%)に過ぎず、残りは天水田や草地として利用されているのが現状である。また、かんがい可能地域の作付率は1.73と低い。このようにかんがい効率の低い主な原因は、1)水源の不足、2)洪水による雨期の湛水、3)かんがい施設の老朽化、および4)不適切な操作による不十分なかんがい用水配分、等が挙げられる。

2.6 水稻の作付体系は、雨期作は5月から9月に植付けが行われ、10月から12月に収穫される。乾期作は12月から2月に植付けを行い、4月から6月に収穫される。普及品種の主なものは、IR36, 42, 46, 48, 50である。かんがい水田の平均収量は、雨期3.6 ton/ha、乾期4.1 ton/haであり、天水田の収量は2.4 ton/haと低い。

2.7 かんがい可能地域の総農家数は約58,000戸であり、そのほとんどが米作農家である。土地所有形態別の構成は、自作農家(10%)、償還自作農家(26%)、小作農家(64%)であり、平均耕作面積は2 haである。

農家経済調査およびNIAの類似調査結果をもとに、農家経営収支を推算したものが

次の表である。

(単位：1,000ペソ)

	経 営 規 模			
	1.0 ha以下	1.0~2.0ha	2.0~3.0ha	3.0 ha以上
<u>自作農家</u>				
(平均規模：ha)	(0.63)	(1.14)	(2.77)	(3.42)
-粗収入	14.1	21.1	43.8	56.0
-支出	11.6	16.4	29.8	37.1
-純余剰	2.5	4.7	14.0	18.9
(水利費) <sup>&lt;1</sup>	(0.3)	(0.6)	(1.4)	(1.7)
<u>償還自作農家</u>				
(平均規模：ha)	(0.58)	(1.40)	(2.45)	(3.10)
-粗収入	13.2	22.4	35.2	41.8
-支出	12.7	19.4	28.4	31.1
-純余剰	0.5	3.0	6.8	10.7
(水利費) <sup>&lt;1</sup>	(0.3)	(0.7)	(1.2)	(1.6)
<u>小作農家</u>				
(平均規模：ha)	(0.59)	(1.34)	(2.29)	(3.32)
-粗収入	15.0	22.4	35.9	49.6
-支出	14.7	21.2	30.8	40.1
-純余剰	0.3	1.2	5.1	9.5
(水利費) <sup>&lt;1</sup>	(0.3)	(0.7)	(1.2)	(1.7)

<1 水利費(1981年) = 作付面積 × 6カバン/年 × 72.5ペソ/カバン

この調査結果から、経営面積1 ha以下の償還自作農家と2 ha以下の小作農家は、生計を維持する最低の経営状態にあるといえる。したがって総農家数の28%を占めるこれらの農家は、十分な水利費支払い能力を持っていないものと考えられる。

2.8 UPRISにおけるかんがい施設には、頭首工8ヶ所、導水路45.6 km、幹線水路23.6 km、二次水路1,281 kmおよびその付帯構造物がある。

これらかんがい施設の多くは、大なり小なり機能上の欠陥を抱えている。その主なものとしては、取水工、分水工、水位調整施設等のゲートが破損し、水管理が十分に行われていないこと、流量測定施設がまったく機能していないこと、あるいは水路の堆砂、侵食等があげられる。

2.9 かんがいシステムごとにかんがい効率を算定し次のような結果を得た。

(単位：%)

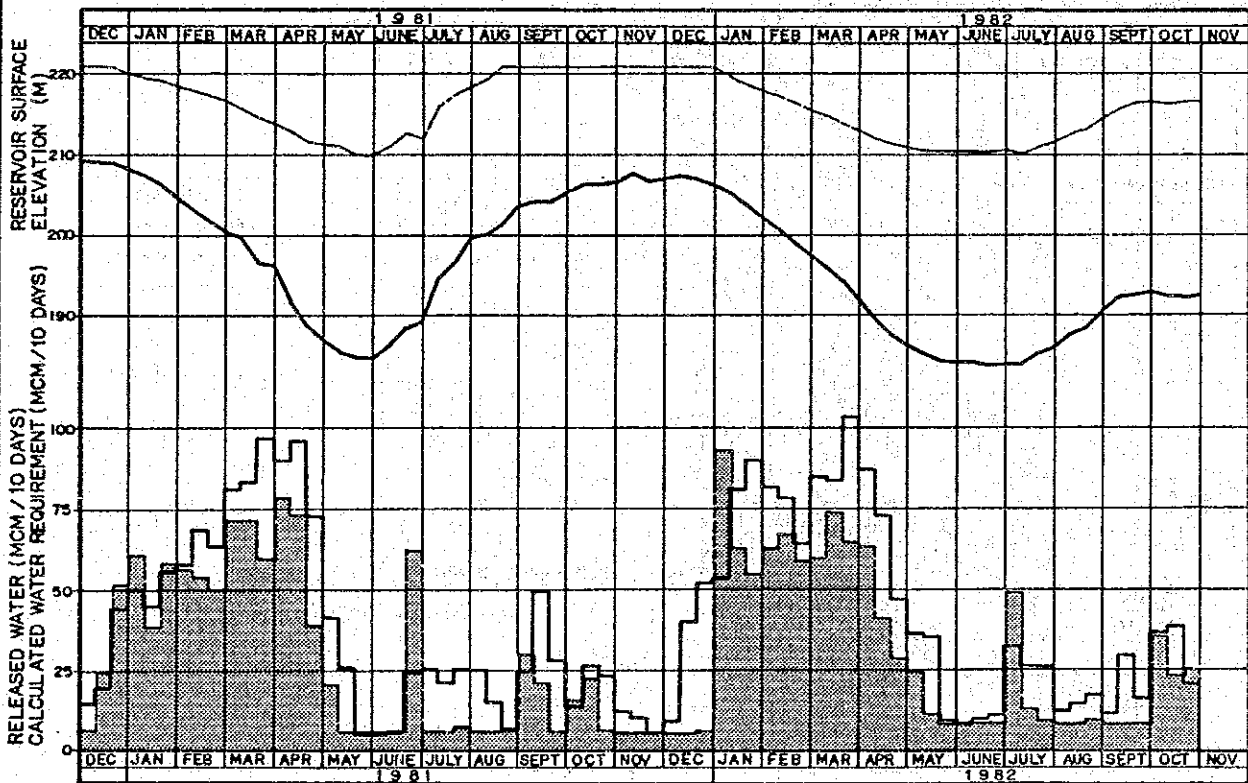
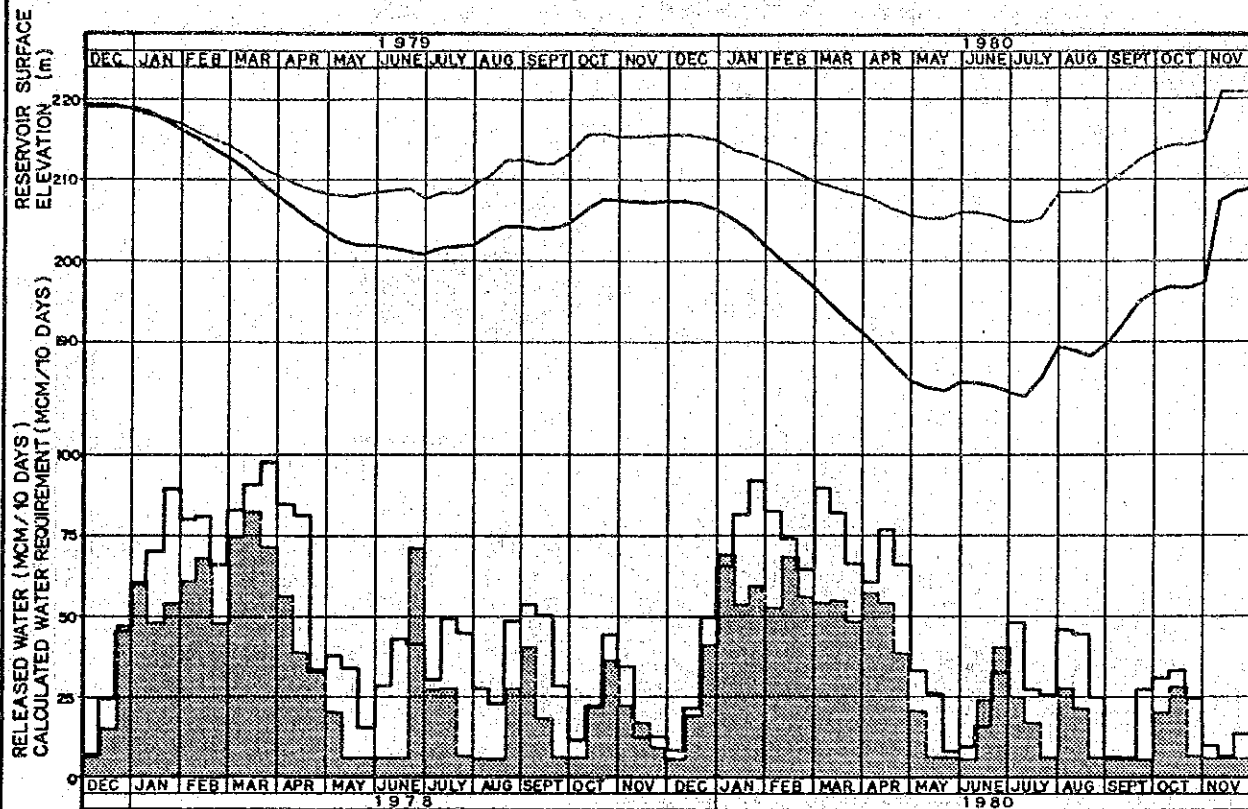
かんがいシステム	かんがい効率	
	乾期	雨期
TRIS	-	20
PRIS	51	29
PBRIS	51	30
PENRIS	87	32
理論かんがい効率	54	51

雨期は乾期に比べてかんがい効率は低く、これは主に降雨の有効利用が充分に行われていないためである。

Pantabanganダムにおける実際の放流量とダム地点での計算上のかんがい用水量とを比較したものが図1である。この図から、雨期にはダムの水管理は降雨に即応して行われておらず、乾期にはかなりの無効放流が行われていることがわかる。

2.10 Pantabanganダムから主要水路の末端部までの到達時間を、シミュレーションモデルにより算定した結果が図2である。これによるとPantabanganダムからPeñaranda幹線水路末端部に、用水が到達する最大所要時間は6.5時間であり、これが水管理が十分に行えない原因のひとつとなっている。

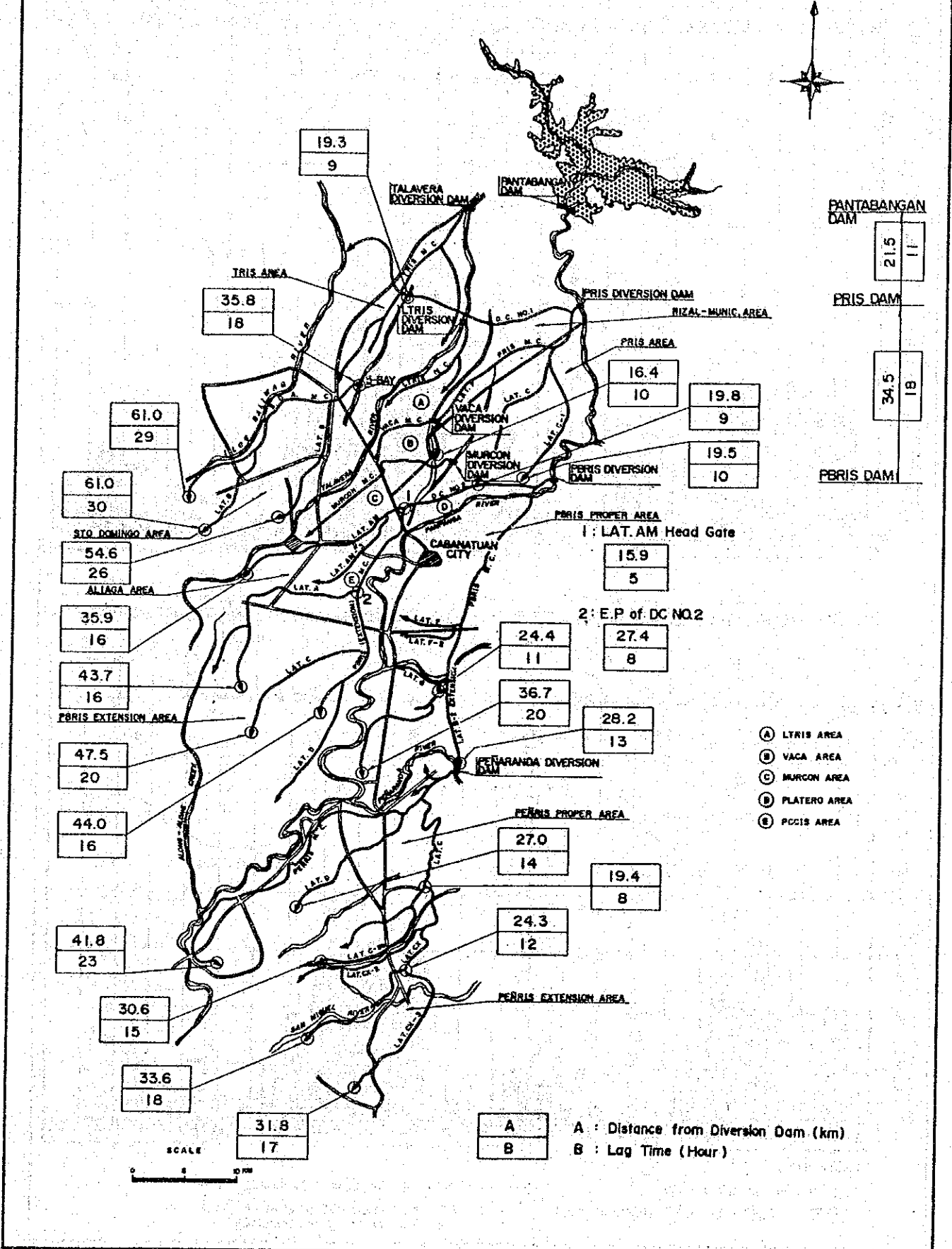
図1. Pantabangan ダムにおける水収支結果



LEGEND

- : RELEASED WATER
- ▨ : CALCULATED WATER REQUIREMENT
- : RECORDED RESERVOIR SURFACE ELEVATION
- - - : RESERVOIR SURFACE ELEVATION BASED ON CALCULATED WATER REQUIREMENT

図2. 用水到達時間のシミュレーション結果





2.1 1 UPRIISにおける排水システムは、河川と自然排水クリークから構成されており、人工の排水施設は存在しない。現在排水上緊急な改良を要するのは、San Antonio、北Candaba 両スワンプ付近の湛水とTalavera川からの氾濫である。湛水被害はスワンプの高水位による背水の影響およびクリーク自体の通水能力不足によって引き起こされている。Calipahan 橋からTalavera川とRio Chico 川の合流点に至る、Talavera川下流域では、Talavera川の流下能力不足によりしばしば洪水被害が発生しており、早急にこれを改良する必要がある。現在、Talavera川の流下能力は270 m<sup>3</sup>/secしかなく、これはほぼ2年確率洪水量に当る。

2.1 2 UPRIIS事務所および4つの現場事務所の現行組織は、図3と図4に示す通りである。UPRIISの機構上の課題として、まずUPRIIS本部事務所の各部局とその下の各課の業務分担が明確にされていない点が挙げられる。また各部局と水管理・調整センターの機能は、4つの現場事務所の水管理・調整作業と重複している。

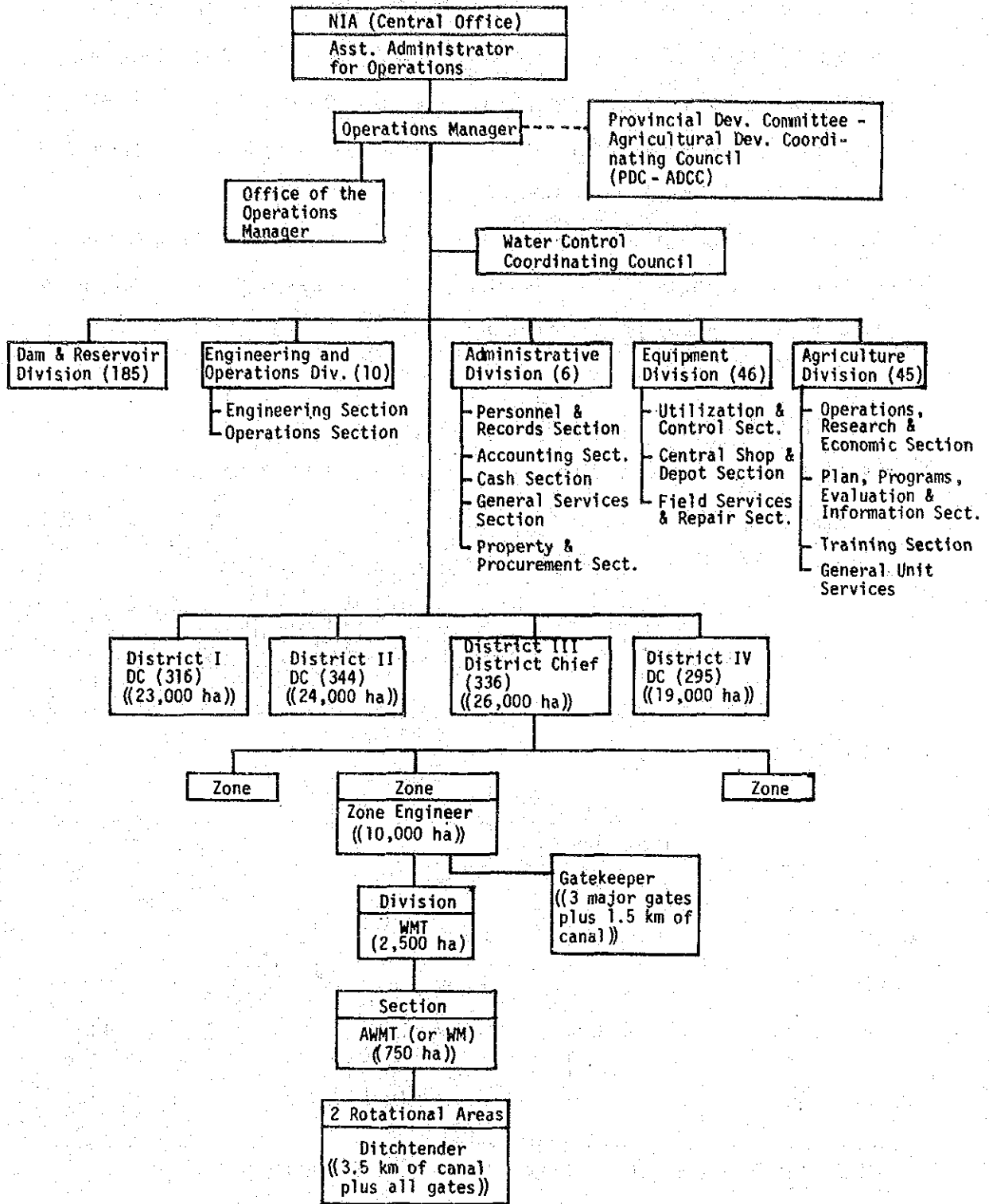
2.1 3 UPRIIS職員の職務負担を評価するために、UPRIISとNIAの基準、および70%以上の水利費徴収率をあげている13の国営かんがい組織とを比較すれば、次表の通りである。

主な現場職員	UPRIIS* (平均)	NIA基準	70%以上の水利費徴収率をもつ国営かんがい組織
WMT	2,400 ha	1,000 ~ 3,000 ha	-
AWMT/WM	620 ha	750 ha以上	1,040 ha
Ditchtender	120 ha 水路長2.1 km	水路長3.5 km以上 (すべての水門を含む)	170 ha 水路長2.8 km
Gatekeeper	3,400 ha	2つの主水門と水路長 1.5 km	1,460 ha 水路長 9 km

\* 職務負担は現在のかんがい面積92,000 haをもとに算出している。

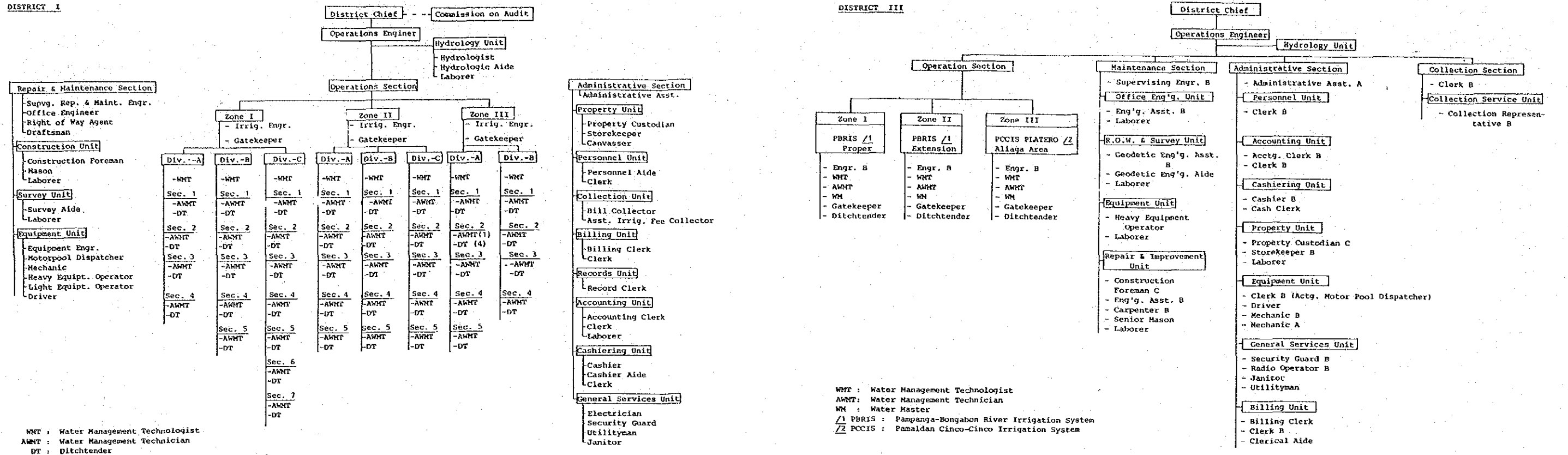
この表によると、UPRIISの職務負担はGatekeeperを除いて一般的に軽いと言える。

図3. UPRIIS事務所の組織図



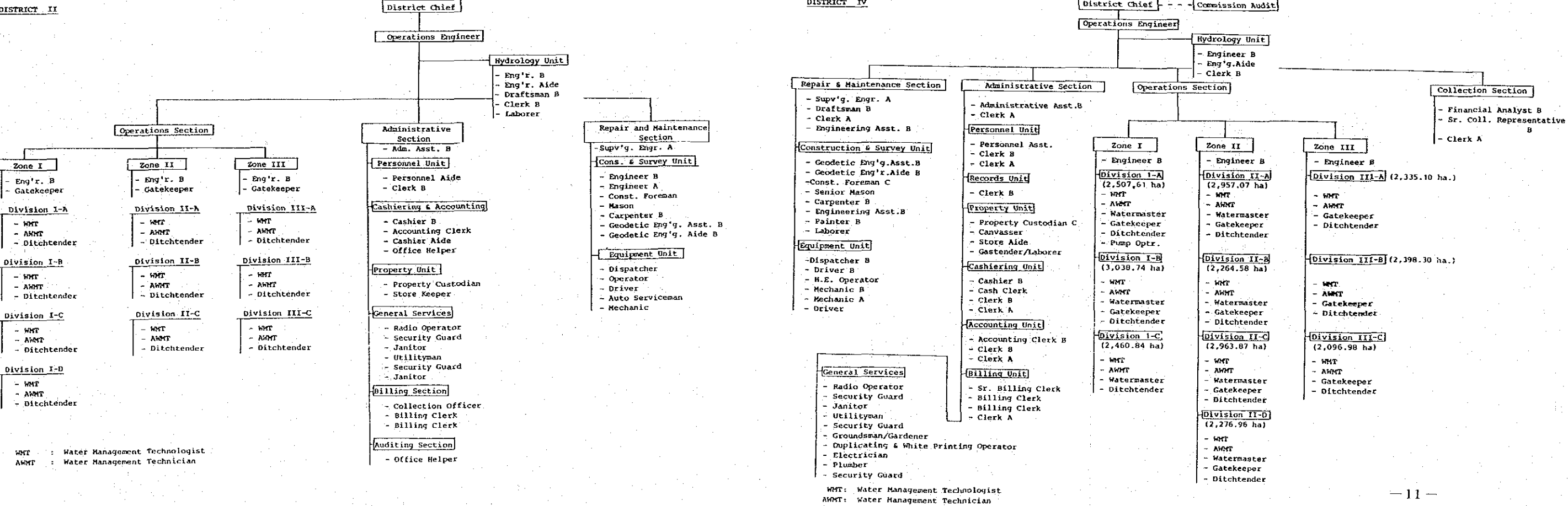
Remarks: Figures in ( ) are numbers of staff including permanent, temporary and daily personnel (as of July 1983).  
 Figures in (( )) are planted area (ha) and work standards.

図4. District I, II, III & IVの組織図



WMT : Water Management Technologist  
 AMNT : Water Management Technician  
 DT : Ditchtender

WMT : Water Management Technologist  
 AMNT : Water Management Technician  
 WM : Water Master  
 /1 PBRIS : Pampanga-Bongabon River Irrigation System  
 /2 PCCIS : Pamaldan Cinco-Cinco Irrigation System



WMT : Water Management Technologist  
 AMNT : Water Management Technician

WMT : Water Management Technologist  
 AMNT : Water Management Technician

2.14 組織の維持・管理業務は、階層的序列にしたがった7段階（UPRIIS本部長から現場所長，Operation Engineer，Zone Engineer，Water Management Technologist Assistant Water Management Technician，Ditchtenderまで）を経由して行われているため、迅速かつ正確な業務遂行を阻害している。

2.15 UPRIISの維持管理上の問題点は、用水制御施設および流量観測施設の欠陥、ならびに不十分なコミュニケーション等である。さらに末端での水管理が規程通り実行されておらず、また水管理のための的確な情報の伝達が不十分であり、この情報伝達が数多くのステップをへて行われること等も、適正なかんがいが行われていない要因となっている。このためUPRIISのかんがい効率は極めて低く、雨期30%、乾期51%程度となっている。

2.16 UPRIIS事務所において作成される報告書は、年間100にも及んでいる。また組織管理上の報告、記録保存に関しても、1)大量の報告資料の作成、2)不正確な情報、3)不規則な資料記録様式、4)資料保存の不十分、等の問題がある。またUPRIIS内部で行われている会議は、UPRIIS本部長からDTまでの間で15種類もあり、効率的な内部コミュニケーションの達成のために、今後会議の単純化と各現場事務所の会議の標準化が必要である。

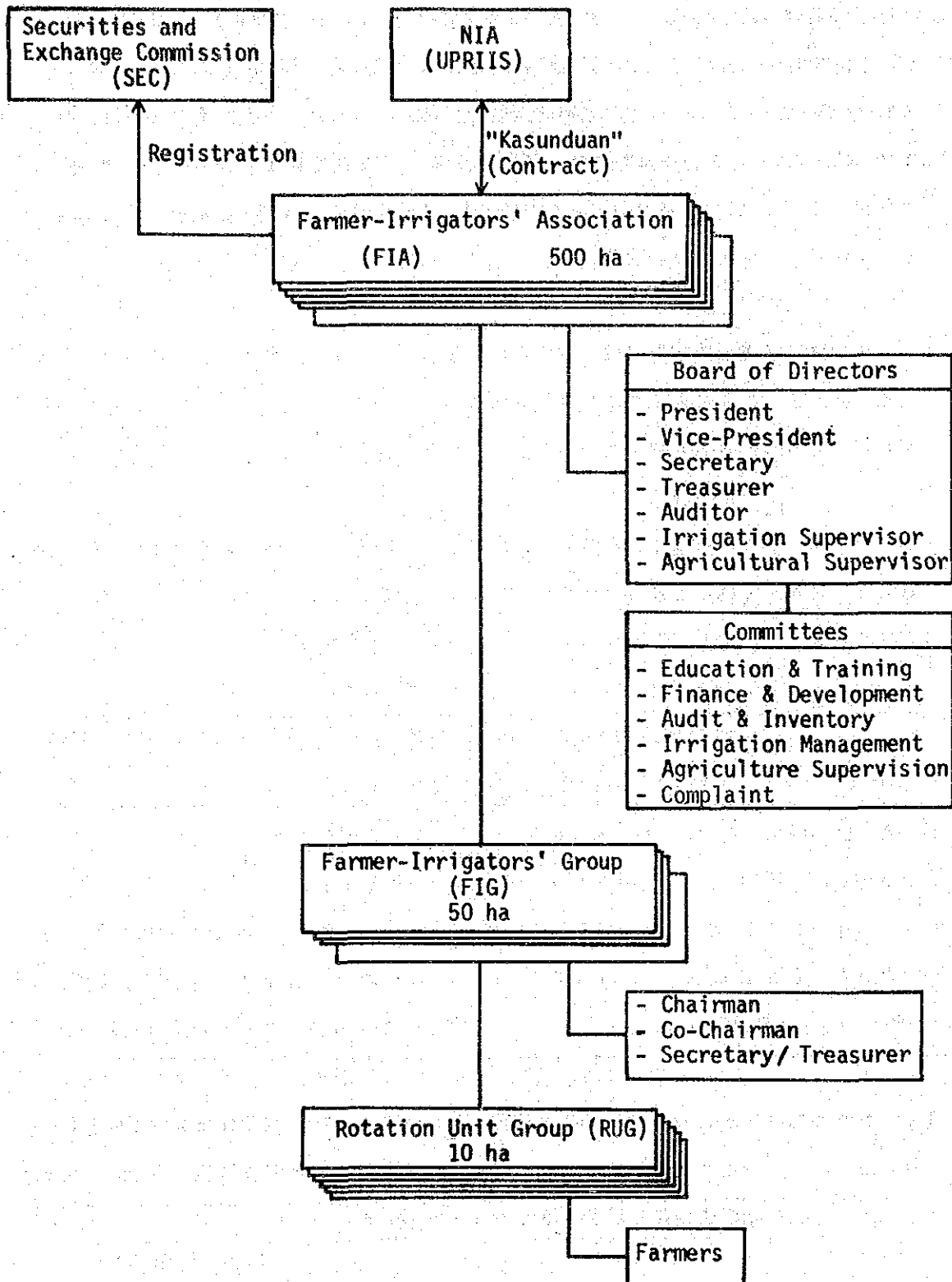
2.17 UPRIISの1979年から1982年までの水利費平均徴収率は約50%、年間1,550万ペソである。国営かんがい組織全体の水利費平均徴収率は60%であり、UPRIISは約10%も低い状態にある。これは、1)不十分な用水供給と不適切な用水配分、2)不十分な記録保管と複雑な水利費徴収業務、3)不十分な情報提供、4)農民の水利費支払い能力の低さ、5)UPRIISのかんがいサービスに対する農民の理解度の低さ、6)水利費滞納者に対するUPRIISの対応手段の不備、等に起因していると考えられる。

2.18 UPRIISの1982年における総経費の内、維持管理費が74.3%を占め、また維持管理費の83%が人件費である。この人件費は年々増加する傾向にあるが、維持管理総予算は削減されている。したがって予算不足のために、維持管理業務を十分に行うことができない現状にある。

2.19 1982年におけるUPRIISの歳入および歳出は、それぞれ1,730万ペソ、3,330万ペソである。この財政赤字は年々増大する傾向にあり、このままで行くと10年後の赤字額は5,000万ペソにも達するであろう。

2.20 UPRIISにおけるFarmer-Irrigators' Association(FIA)とFarmer-Irrigators' Group(FIG)の組織図を表したものが図5である。UPRIISでは、98のFIAと3082のFIGがNIAおよび関連政府機関の援助のもとに組織されている。しかしこれら組合のほとんどは、主に指導力と資金の不足によって活動していない現状にある。

図5. 既存農民かんがい組合組織図



Remarks: One FIA consists of 8 to 10 FIGs in general.  
 One FIG consists of 4 to 5 RUGs in general.

### III 計 画

3.1 本開発計画は、農業、かんがい、排水、河川の改修計画、維持管理、UPRIIS機構の合理化計画、農民かんがい組合の再編成、等の各計画から構成されている。これらの開発計画は、かんがい組織の効率的運営を目的とするものであり、その骨子は次の通りである。1) かんがい用水源の最適利用、2) かんがい用水の十分な供給およびその公平分配、3) 水利費徴収率の向上、4) UPRIIS財政の健全化、5) 生産増大によるUPRIIS農民の生活水準の改善。

3.2 農業開発計画の基本方針は、米の単位面積当り収量を向上するとともに、かんがい面積を拡大することによって、計画対象地域内の米の増産を図ることにある。かんがい用水が適時確実に供給されれば米の二期作が十分可能となる。

3.3 かんがい受益面積は、かんがい・排水計画およびTalavera川の改修を含む洪水防衛計画により、乾期に108,000ha、雨期に106,800haとなる。土地利用は次のように計画する。

	計画を実施した場合 ( ha )	現 況 ( ha )	面 積 の 増 減 ( ha )
かんがい受益面積	111,200	111,200	—
かんがい水田(雨期)	106,800	91,800	15,000
かんがい水田(乾期)	108,000	84,900	23,100
天 水 田 ( 雨 期 )	4,400	19,400	-15,000
作 付 率	1.97	1.76	0.21

3.4 計画実施後の水稻の目標収量は、粳で雨期作4.5ton/ha、乾期作5.2ton/haとし、収量はかんがい排水諸施設完成後徐々に増加し、3年目に目標収量に達するものと想定した。また、粳米の総生産量は約100万tonと想定した。

3.5 かんがい計画は、地域内の新規水源開発の可能性、現地水源の有効利用(ファーム Pond, リターンフローの積極的利用、水管理方法の改善)および湛水地域の改良、等

を考慮して12ケースの代替案について検討を行った。その結果かんがい受益地の最適規模は乾期108,000ha、雨期106,800haとなり、全体として111,200haと決定した。計画受益面積の詳細は表1の通りである。この計画かんがい受益地について1) Re-use 堰の改良、2) ゲートの新設、3) 余水吐の建設、4) 水路、付帯構造物の改修、5) 流量観測施設の新設および改修、等の工事を実施する。主要なかんがい施設改修工事は次のとおりである。

項 目	数 量
1) 頭 首 工	8ヶ所
2) Re-use 堰	18ヶ所
3) 用 水 路	
— 導 水 路	46.6 km
— 幹 線 水 路	236 km
— 2 次 水 路	1,281 km
4) 付帯構造物	
— 分 水 工	1,556ヶ所
— 水位調整施設	1,520ヶ所
— 分水吐、全量吐	35ヶ所
— サイフォン	12ヶ所

3.6 排水計画は、San Antonio スワンプ、北 Candaba スワンプ周辺の湛水被害を軽減することを目的として策定した。水田への洪水流入を防止するため、クリークの改修計画は5年確率降雨量を対象として行うものとし、これにより San Antonio スワンプ周辺において2,550ha、北 Candaba スワンプ周辺において3,000ha、計5,550haの湛水被害を軽減することとなる。実施工事の概要は次のとおりである。

工 事	San Antonio 地区	北 Candaba 地区
改修総延長 (km)	53	46
付帯構造物		
— 排水流入工 (ヶ所)	20	24
— 橋 梁 (ヶ所)	8	2



表 1. 計圖受益面積

SYSTEM	SERVICE AREA <sup>/1</sup>	POTENTIAL AREA <sup>/2</sup>
DISTRICT I		
(1) San Agustin Extension	881.22	769
(2) Talavera River Irrigation System (Upper)	4,591.17	3,908
(3) Talavera River Irrigation System (Lower)	8,500.00	10,696
(4) Sto. Domingo Area	10,500.00	12,657
(Sub-total)	(24,472.39)	(28,030)
DISTRICT II		
(5) Pampanga River Irrigation System	13,517.13	13,542
(6) Rizal Munic Area	2,509.00	2,579
(7) Lower Talavera River Irrigation System	2,581.52	2,659
(8) Vaca Creek Irrigation System	1,711.51	2,375
(9) Murcon Creek Irrigation System	5,038.66	5,028
(Sub-total)	(25,357.82)	(26,183)
DISTRICT III		
(10) Pampanga Bongabon River Irrigation System (Proper)	9,772.65	10,420
(11) Pampanga Bongabon River Irrigation System (Extension)	12,964.51	14,919
(12) Aliaga Area	3,965.11	5,266
(13) Pamaldan Cinco Cinco Area	1,154.25	1,327
(14) Platero Area	574.16	970 <sup>/3</sup>
(Sub-total)	(28,430.68)	(32,902)
DISTRICT IV		
(15) Penaranda River Irrigation System (Proper)	19,691.00	22,083
(16) Penaranda River Irrigation System (Extension)	5,609.00	7,682
(Sub-total)	(25,300.00)	(29,765)
GRAND TOTAL	103,560.89	116,880

<sup>/1</sup> : Source: Five-Year Integrated Agricultural Development Program  
(Updated) Upper Pampanga River Integrated Irrigation  
System (UPRIIS)

<sup>/2</sup> : Area estimated based on map of Irrigation Network scaled by  
1/4,000.

<sup>/3</sup> : Area estimated by list of rotation area prepared by WCCC.

3.7 Talavera川の下流地域の改修計画は、まず次の2案について検討を行った。1) 河道拡幅および低水敷の掘削を行う案。2) 現況河川堤防のかさ上げ・補強を行い、低水敷の掘削は最小限にとどめる案。この2案について検討を行った結果、現況ならびに工事実施可能性から判断して第2案を採用することとした。さらに最適改修規模を決定するため、20年確率、10年確率、5年確率の洪水について、その事業費、便益を算定し経済評価を行った。この結果、10年確率に対する河川改修計画を最適計画とした。改修工事による受益地は、5,890 haとなる。実施工事の概要は次のとおりである。

工 事	Talavera 川	支 川 A	支 川 B	合 計
改修延長 (km)	26.5	9	8	43.5
付帯構造物				
— 橋 梁 (ヶ所)	—	1	—	1
— ゲート (ヶ所)	—	2	2	4

3.8 UPRIIS本部事務所の合理化は、UPRIISの運営効率を高めることを目的としており、その具体的な内容は、1) 現在のEquipment DivisionとEngineering & Operations Divisionで別々に行っている維持業務を統合し、新たにMaintenance & Equipment Divisionを新設する。2) 現在の水管理・調整センターの業務を組み込んだPlanning Operations Divisionを新設する。3) Agriculture DivisionをFarmers' Assistance Division (FAD)に変更しその機能を強化する、等である。

UPRIIS本部事務所の計画組織図は図6の通りである。

UPRIISの4つの現場事務所の組織は、水利費徴収業務を強化するためにIrrigation Fee Collection Sectionを新設する。現場事務所の計画組織図は、図7の通りである。

3.9 迅速かつ正確な水管理を行うために、これまでかんがい組織運営業務が7段階を経由して行われていたものを、UPRIIS本部長、Irrigation Superintendent (IS), Irrigation Engineer (IE), Water Master (WM), Ditchtender (DT)の5段階で行うことにする。これによってより迅速かつ正確な水管理を行うことができる。

圖 6. 計畫UPR.I.I.S本部事務所組織圖

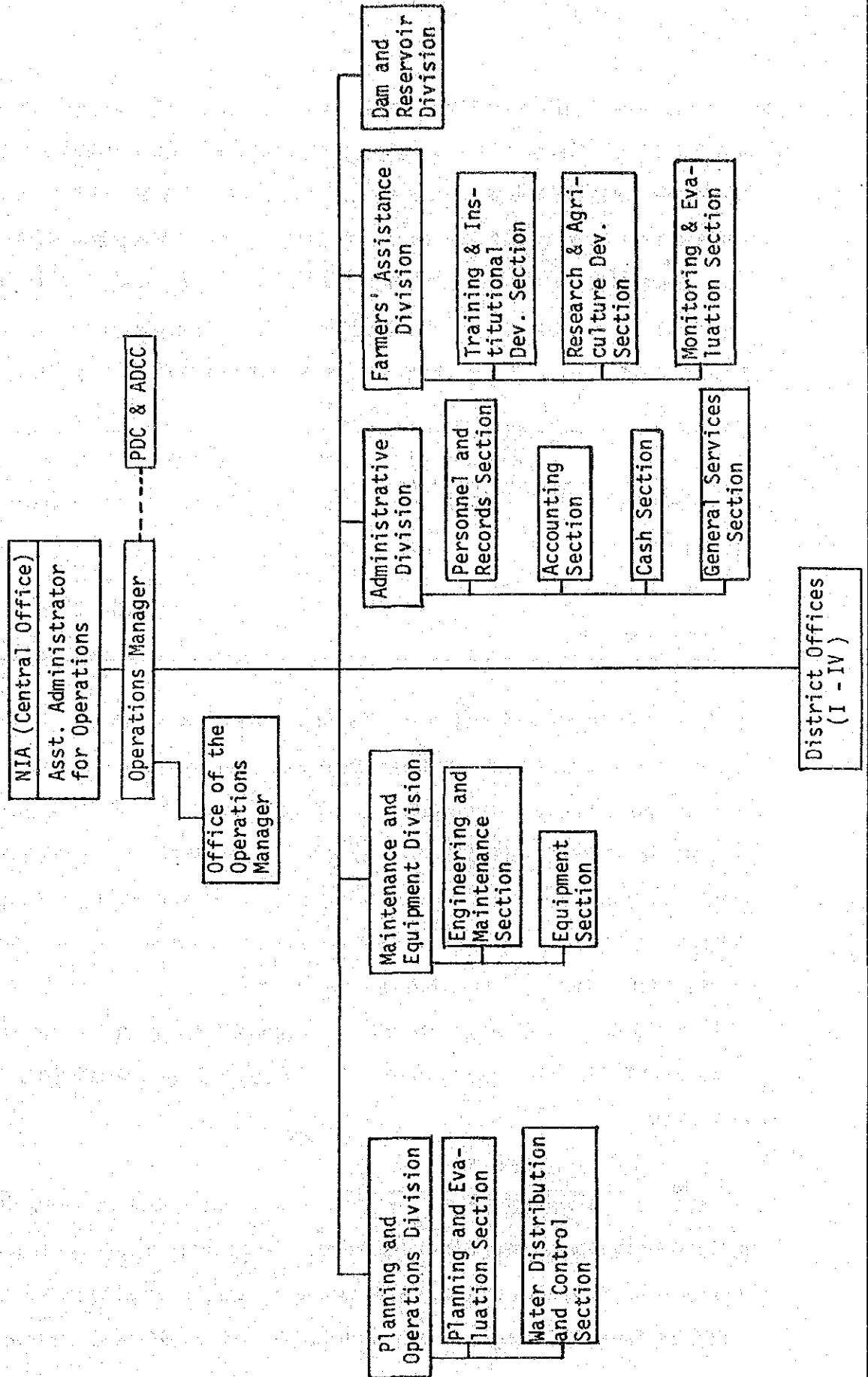
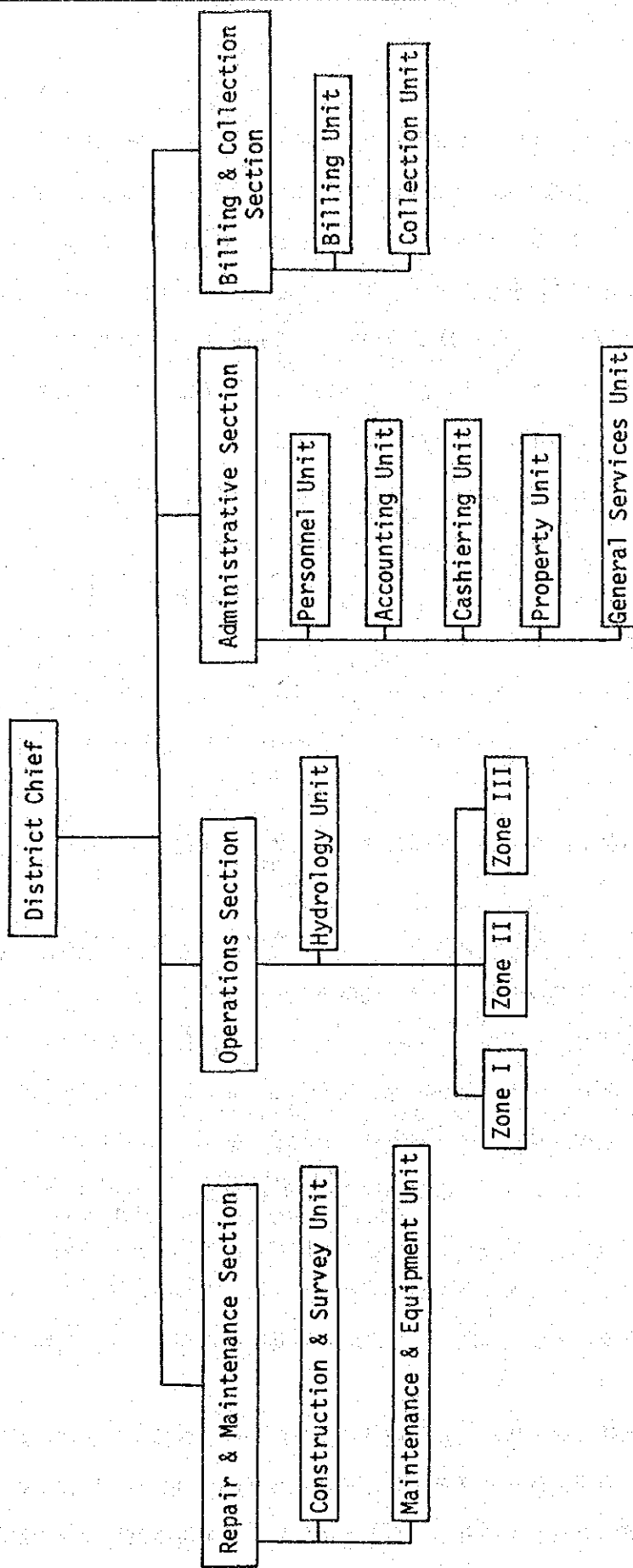


圖 7. 計畫UPRIS現場事務所組織圖



3.10 人員配置計画にしたがい、現場職員の人員構成は、I S (現場所長が代行) 4名、I E 16名、Irrigation Association Organizer (IAO) 50名、WM 148名、Gatekeeper 47名、DT 556名とする。この新しい人員配置構想に基づいて、UPRIIS本部事務所における余剰人員は、Operations Engineer (OE) 4名、Zone Engineer (ZE) 12名、Water Management Technologist (WMT) 38名、DT 203名の計257名となり、他方、新しく必要となる職員は、I E 16名、Gatekeeper 20名、IAO 50名の計86名である。

したがって差し引き171名の削減が可能となり、余剰人員については、1)現在のOEとZEは全てIEへ、また、2)WMTとDTの余剰人員12名は、IAOとして、Farmers' Assistance Divisionへ、更に、3)新しい現場職員であるGatekeeperは、DTの余剰人員のうち20名を配置転換する。

残り171名のDTは、在勤年数と年齢による退職規程にしたがい9年間に漸次削減するものとする。したがってUPRIIS事務所全体の職員数は、1,654名から、9年後には1,483名になる。

主な現場職員の職務負担および人員配置計画は表2に示す通りである。

3.11 的確かつ迅速な水管理を行うために、データの収集およびその処理、用水計画の立案、現場水管理の監視等の機能をもつ中央監視システムの導入を計画する。中央監視システム(図8参照)は、ミニコンピューターとその付帯設備からなり、UPRIIS本部事務所に中央局、各District事務所とPantabanganダムに子局、現場に48ヶ所の孫局を設置する。水管理規程はかんがい効率を高め、適正なかんがいを実施することを目標として次のように定める。1)水管理操作は予め計画されたかんがいプログラムにしたがい1週間を単位として行う。2)日雨量30mm以上の降雨が観測された場合その翌日から送水を中止する。3)次週はかんがいプログラムにしたがい所要のかんがい用水を送水する。このような水管理操作により、かんがい効率は雨期54%、乾期57%とすることができる。

かんがい施設の維持管理業務は、UPRIISの業務体制の合理化および農民組織の再編成により、一段と円滑に行う必要がある。すなわちUPRIIS事務所は、基幹施設についてのみ維持・管理を行うものとし、FIAに付属する末端施設については、UPRIIS事務所の技術的な協力を得てFIA自らが行うものとする。

表 2. 現場職員の作業負担および人員配置計画

Item	Work Load/ <sup>1</sup> (ha/person)		No. of Staff		
	Present	Proposed/ <sup>2</sup>	Present/ <sup>3</sup>	Proposed	Difference
Irrigation Superintendent/ <sup>4</sup>	-	20,000 - 30,000	4	4	-
Irrigation Engineer/ <sup>5</sup>	5,000	5,000 - 10,000	16	16	-
Water Management Technologist (WMT)	2,400	0	38	0	+38
Irrigation Association Organizer (IAO)	-	2,200	0	50	-50
Water Management Technician & Watermaster (AWMT & WM)	620	750	148	148	0
Gatekeeper	-	-	27	47	-20
Dichtender	120	200	759	556	+203
Total	-	-	988	817	171

Remarks: /1: Work loads are estimated on the following basis;  
present irrigation service area = 92,000 ha/  
projected irrigation service area = 111,200 ha.

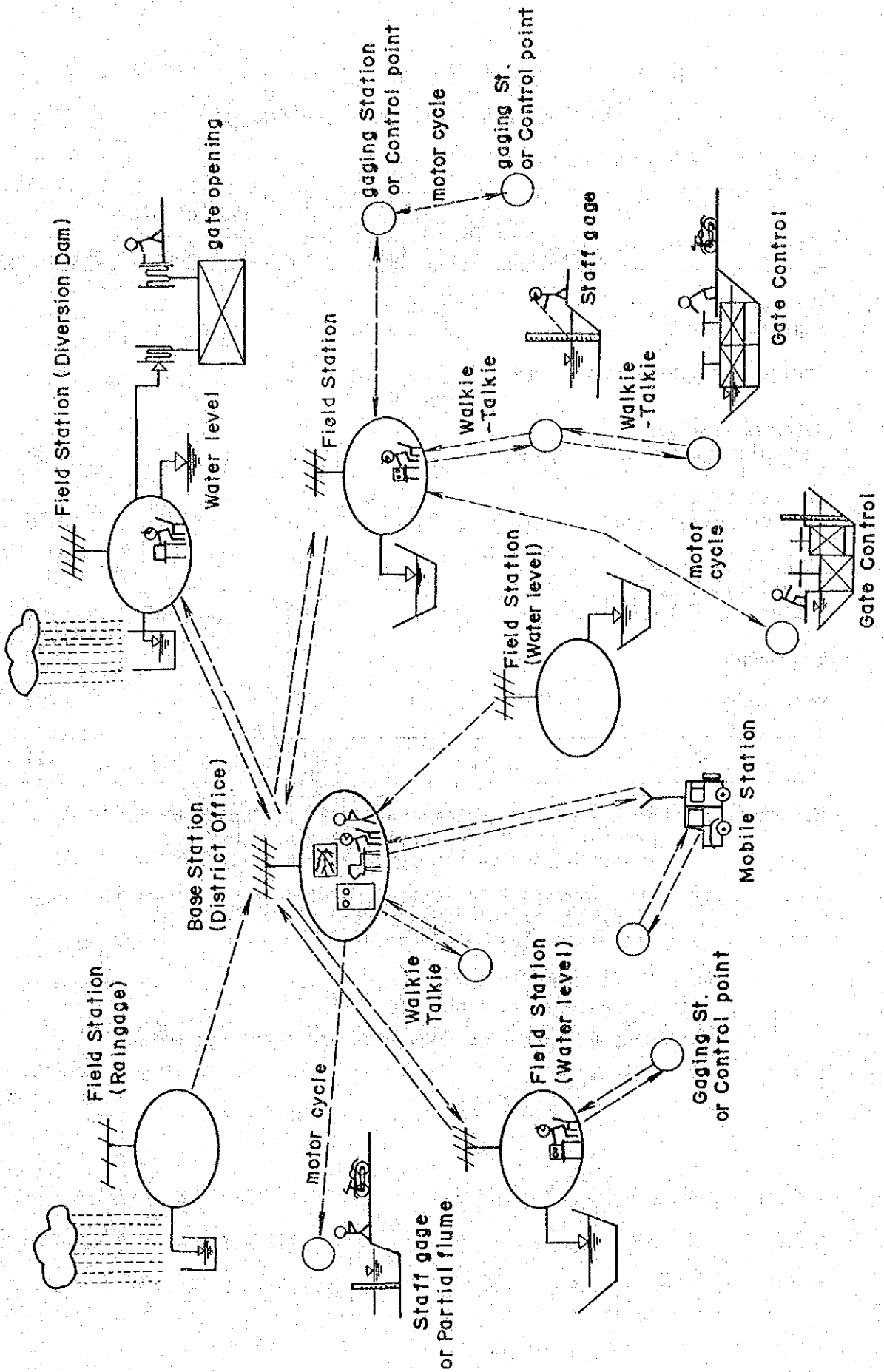
/2: The proposed work load is determined on the basis  
of system efficiency analysis of the National  
Irrigation Systems and MC 2.

/3: As of July 31, 1983

/4: Present district chiefs.

/5: Present Operation Engineers and Zone Engineers.

図8. 中央監視システム概要図



3.1 2 水利費は、現在水利費徴収人が直接個々の農民から徴収することになっているため、UPRIISの大きな業務負担となっている。このような徴収方法を改め、今後はFIA自らが個々の農民から水利費を徴収し、UPRIIS事務所へ納入することにする。

水利費を物納で行う場合は、粃の集荷・乾燥・貯蔵・販売に必要な諸経費に充当するため、粃50kg(1カバン)当り6kgの追加徴収を行っているが、なお赤字を生じている現状である。したがって水利費の物納を取りやめるか、追加徴収を1カバン当り10kg以上に引き上げる必要がある。

銀行の貸付け利子および納税滞納に対する追徴金等を勘案すると、現在の水利費滞納に対する付加金は1カ月に1%と低く、水利費滞納者を減少させる有効な手段となっていない。したがって付加金率を更に引き上げ、滞納を防止する必要がある。

3.1 3 農民かんがい組合の再編成は、まずFIGをUPRIIS全域の輪番かんがい面積単位ごとに合計3,008設立する。ついでFIAを原則として3次水路以下のかんがい地区ごとに、おおむね200haを1単位として合計865設立する。またFIGはFIA下に組織的に連合するものとする。

FIAは非営利団体とし、その主な業務を次の通り定める。1) FIA管轄下のかんがい施設の操作と小規模な改修、2) FIA内のかんがい用水配分計画の策定、3) FIA組員に対する水利費請求証の検査、4) 水利費の徴収とUPRIIS事務所への納入。

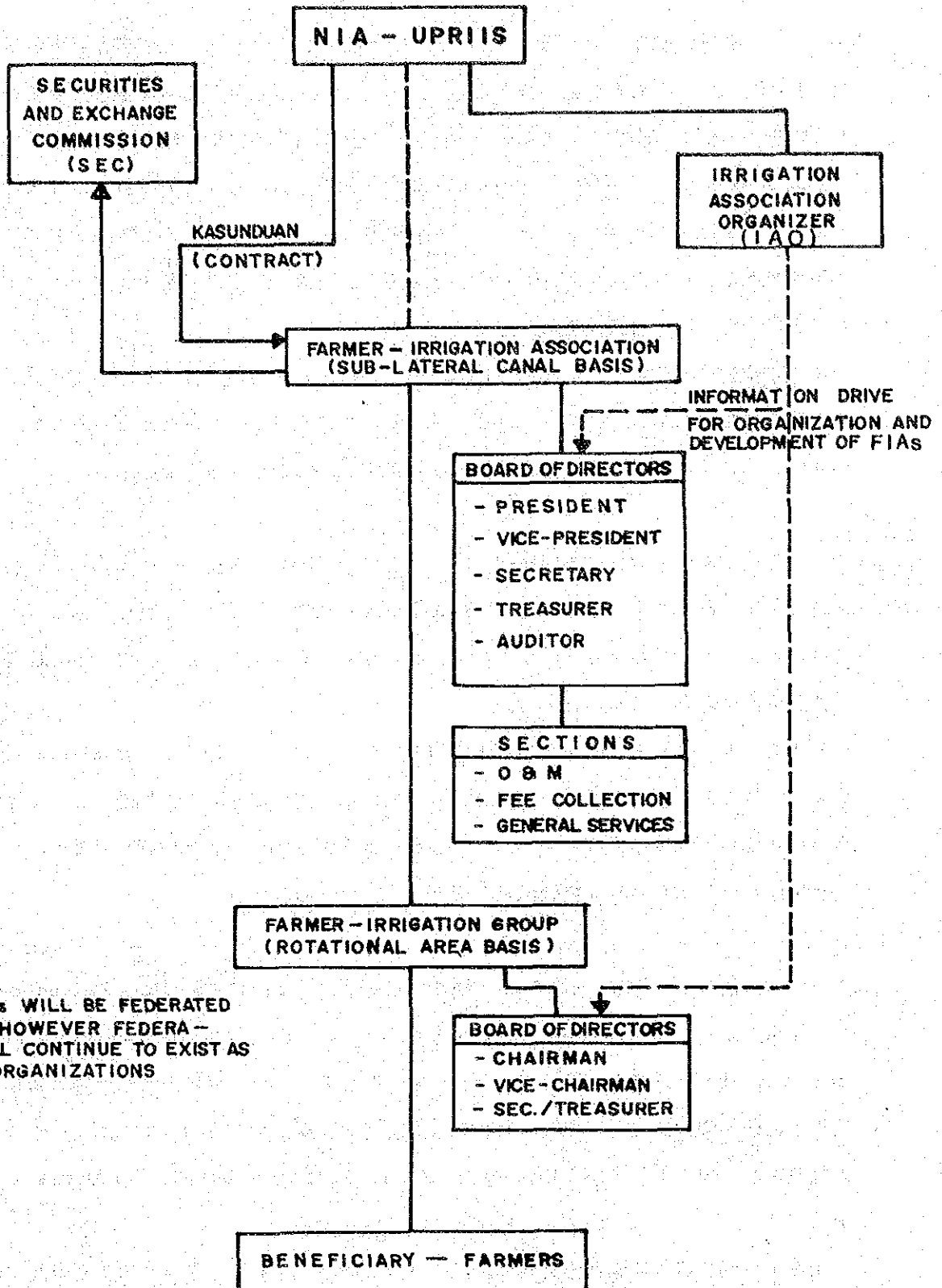
農民かんがい組合の計画組織図は、図9の通りである。

3.1 4 本計画の実施はNIAのAssistant Administrator for Operationsがその責任者となり、Assistant Administrator for Project Development and Implementationの全面的な協力を得るものとする。また工事実施に当っては新しく現場事務所を開設することなく、UPRIIS本部事務所がその実施母体となり、その下部組織として施工期間に限りDesign & Construction Supervision Divisionを設置する。

建設工事は、事前準備作業を入れて、1985年から1994年までの10年間で行うものとする。



図 9. 計画農民かんがい組合組織図



**NOTE:**

FIGs WILL BE FEDERATED INTO FIA. HOWEVER FEDERATED FIGs WILL CONTINUE TO EXIST AS "LOOSE" ORGANIZATIONS

#### IV 事業費の算定および評価

4.1 総事業費は、総額9億1,620万ペソで、この内外貨分5億5,410万ペソ、内貨分3億6,210万ペソである。事業費の内訳は下表の通りである。

(単位：10<sup>3</sup>ペソ)

	外貨分	内貨分	合計
1. 直接工事費	281,820	233,670	515,490
2. 中央監視システム施設費	96,790	6,930	103,720
3. 維持管理機械購入費	36,150	4,600	40,750
4. 技術管理費	67,000	41,000	108,000
5. 農民組織化経費		32,870	32,870
小計	481,760	319,070	800,830
6. 予備費	72,340	43,030	115,370
合計	554,100	362,100	916,200

4.2 物価上昇予備費を含む総所要事業資金は14億4,600万ペソで、この内外貨7億5,250万ペソ、内貨分6億9,350万ペソである。計画完了後の年間施設維持管理費は、3,268万ペソである。所要事業資金の内訳は表3の通りである。

4.3 経済評価事業費は8億5,519万ペソである。換算レートは1USドル=11.0ペソ=240円(1983年8月)とした。

4.4 本事業計画が完了した段階で見込まれる総事業便益は、かんがい事業便益が4億37万ペソ、治水事業便益が708万ペソ、人件費削減便益が249万ペソ、総計4億994万ペソになる。

4.5 本計画の経済評価を行った結果、内部収益率は19.3%となった。また感度分析を行った結果、事業費20%上昇、便益20%下落の場合、内部収益率は15.3%となり、このように不利な条件下でも本計画は充分妥当な経済性を有する。

表 3. 年次別事業所要資金計画

Item	(Unit: ¥10 <sup>3</sup> )											
	Total		1985		1986		1987		1988		1989	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Construction Cost	281,820	233,670	-	-	70,348	58,887	72,661	52,483	38,672	26,185	37,387	29,309
1.1 Irrigation Improvement	190,520	193,660	-	-	47,861	49,034	50,175	42,631	16,652	16,566	25,234	23,966
1) District I	29,560	27,390	-	-	-	-	3,362	2,044	6,723	4,087	2,755	2,669
2) District II	38,560	38,050	-	-	-	-	-	-	-	-	16,186	13,135
3) District III	76,610	81,250	-	-	40,829	42,954	22,196	23,216	7,753	8,859	4,117	4,542
4) District IV	45,790	46,970	-	-	7,032	6,080	24,617	17,371	2,176	3,620	2,176	3,620
1.2 Drainage Improvement	54,840	23,980	-	-	22,487	9,853	22,486	9,852	9,867	4,275	-	-
1.3 River Improvement	36,460	16,030	-	-	-	-	-	-	12,153	5,344	12,153	5,343
2. Central Monitoring System	96,790	6,930	-	-	25,631	1,101	19,146	1,765	16,714	1,435	-	-
3. O & M Equipments	36,150	4,600	8,150	3,200	14,000	700	7,000	350	7,000	350	-	-
4. Engineering and Administration Cost	67,000	41,000	20,000	7,000	17,000	7,000	10,000	5,000	7,000	4,500	7,000	4,500
5. Institutional Cost	-	32,870	-	-	-	2,128	-	5,548	-	3,990	-	3,990
Sub-total	<u>481,760</u>	<u>319,070</u>	<u>28,150</u>	<u>10,200</u>	<u>126,979</u>	<u>69,816</u>	<u>108,870</u>	<u>65,146</u>	<u>69,386</u>	<u>36,460</u>	<u>44,387</u>	<u>37,799</u>
6. Physical Contingency	72,340	43,030	4,270	1,580	19,061	10,164	16,333	8,954	10,404	4,880	6,663	5,081
Total	<u>554,100</u>	<u>362,100</u>	<u>32,420</u>	<u>11,780</u>	<u>146,040</u>	<u>79,980</u>	<u>125,140</u>	<u>74,100</u>	<u>79,790</u>	<u>41,340</u>	<u>51,050</u>	<u>42,880</u>
7. Price Contingency	198,400	331,400	4,880	3,020	32,060	32,420	36,560	42,500	29,510	31,560	23,050	41,720
Grand Total	752,500	693,500	37,300	14,800	178,100	112,400	161,700	116,600	109,300	72,900	74,100	84,600

Item	(Unit: ¥10 <sup>3</sup> )									
	1990		1991		1992		1993		1994	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Construction Cost	28,570	22,328	9,626	14,321	15,174	16,045	7,600	11,318	1,782	2,794
1.1 Irrigation Improvement	16,416	16,985	9,626	14,321	15,174	16,045	7,600	11,318	1,782	2,794
1) District I	4,002	4,220	4,781	5,311	4,781	5,311	3,156	3,748	-	-
2) District II	8,523	7,466	2,669	5,390	8,217	7,114	2,268	3,950	697	995
3) District III	1,715	1,679	-	-	-	-	-	-	-	-
4) District IV	2,176	3,620	2,176	3,620	2,176	3,620	2,176	3,620	1,085	1,799
1.2 Drainage Improvement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 River Improvement	12,154	5,343	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Central Monitoring System	35,299	2,629	-	-	-	-	-	-	-	-
3. O & M Equipments	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Engineering and Administration Cost	6,000	4,000	-	3,000	-	3,000	-	2,000	-	1,000
5. Institutional Cost	-	4,408	-	4,218	-	4,294	-	3,686	-	608
Sub-total	<u>69,869</u>	<u>33,365</u>	<u>9,626</u>	<u>21,539</u>	<u>15,174</u>	<u>23,339</u>	<u>7,600</u>	<u>17,004</u>	<u>1,782</u>	<u>4,402</u>
6. Physical Contingency	10,481	4,345	1,444	2,601	2,276	2,861	1,140	1,996	268	568
Total	<u>80,350</u>	<u>37,710</u>	<u>11,070</u>	<u>24,140</u>	<u>17,450</u>	<u>26,200</u>	<u>8,740</u>	<u>19,000</u>	<u>2,050</u>	<u>4,970</u>
7. Price Contingency	43,350	45,690	7,030	35,660	12,750	46,500	7,260	40,000	1,950	12,330
Grand Total	123,700	83,400	18,100	59,800	30,200	72,700	16,000	59,000	4,000	17,300

Remarks: FC: Foreign Currency  
LC: Local Currency

4.6 典型的農家の農家経済分析を行った結果、計画完了後には農業収入の大幅な増大が見込まれ、各農家は水利費の支払いが可能になる事が明らかになった。農家経済分析の結果は次の通りである。

(単位：10<sup>3</sup>ペソ)

	1.0 ha未満	1.0 - 2.0 ha	2.0 - 3.0 ha	3.0 ha以上
<u>自作農家</u>				
(平均経営規模)	(0.63)	(1.14)	(2.77)	(3.42)
総収入	15.9	24.4	51.9	66.0
総支出	12.2	17.5	32.5	40.5
余剰	3.7	6.9	19.4	25.5
(水利費)	(0.3)	(0.6)	(1.4)	(1.7)
<u>償還自作農家</u>				
(平均経営規模)	(0.58)	(1.4)	(2.45)	(3.10)
総収入	14.9	26.5	42.3	50.8
総支出	13.3	20.8	30.8	34.1
余剰	1.6	5.7	11.5	16.7
(水利費)	(0.3)	(0.7)	(1.2)	(1.6)
<u>小作農家</u>				
(平均経営規模)	(0.59)	(1.34)	(2.29)	(3.32)
総収入	16.7	26.3	42.6	59.4
総支出	15.2	22.5	33.1	43.4
余剰	1.5	3.8	9.5	16.0
(水利費)	(0.3)	(0.7)	(1.2)	(1.7)

4.7 UPRIIS事務所の財政は、水利費徴収率と米の価格によって左右される。

UPRIIS事務所の財務評価を通して、籾価格がkg当り1.7ペソの時、水利費徴収率が75%を越える場合に、UPRIIS事務所は運営可能であることが判明した。

## V 結論および勧告

本計画の実施は、計画対象地区内および近隣の住民に多大の利益をもたらすものと考えられる。さらに本計画は技術的にも経済的にも実施可能であり、財務的にも妥当であることが判明した。ここに本計画を出来るだけ早期に実施することを勧告する。









JICA