

3.3 かんがい計画

3.3.1 概要

UPRIISの現況調査およびその解析結果により、現在UPRIISが直面しているかんがい排水計画上の問題点は、次の3点にあることが判明した。

- 1) 乾期の用水不足
- 2) 雨期の湛水
- 3) 低かんがい効率(特に雨期)

これらの問題点を解決するため、次のような事項について詳細な解析および検討を行った。

- 1) 新規水源開発の可能性
- 2) 湛水地の改善
- 3) ファームポンド、還元水の利用、水管理規程の改良等による効果的水利用計画の検討

上記の検討結果、最適かんがい開発計画は、乾期108,000ha、雨期106,800haとし、総受益面積111,200haと決定した。

又、かんがい効率は雨期54%、乾期57%とそれぞれ現況より24%、8%向上する。

3.3.2 水源およびその有効利用

最適かんがい開発計画を策定するに当たって、UPRIISの水源の見直しおよびその有効利用について検討した。

(1) 水源

タンクモデル法により低水解析を行い、1951年から1982年までの32年間につき、5つの頭首工地点およびPantabangan地点での流量を算出した。

各観測地点での平均月流量は表13の通りである。洪水期は6月～11月に、渇水は1月～4月にあらわれる。これらの河川の年流量はかんがい用水としてかなりのポテンシャルを持っているが、渇水期間の流出量は年間流出量の10%程度であり、貯水池を持たない限り、乾期のかんがい面積は極端に制限されることになる。

新規水源開発の可能性を調べるために、既存の8つの頭首工地点での調整機能の検討を行った。

このうち5-BayとLTRISダムについては、地形上調整機能を持たすことは不

可能である。PRISダム、PBRISダムについては経済的にその可能性がない。TRISダム、PENRISダムについては、その調整機能増大の可能性は経済的にむずかしいと思われるが、以下のような特殊事情を勘案して一応の検討を行った。

1) TRIS upperとSAEの両地区は、TRISダムからの取水によってのみかんがいされており、Pantabanganダムには全く依存していない。

このためTaravera川の濁水により、乾期のかんがい面積はかなり制限される。その対策としての新規水源は、TRISダムの調整機能に期待せざるをえない。

2) PENRISはUPRIISの最末端に位置し、Pantabanganダムから約80kmの距離にある。PENRISダムに調整機能を持たすことは、UPRIIS全体の水収支にどのような効果を与えるか明らかにする必要がある。

VACAダム、MURCONダムは現況で調整機能を持っており、地形上これ以上調整容量を増大することは不可能である。

上記TRIS、PENRIS、VACA、MURCONダムの可能有効貯水容量および主なダム諸元は次の通りである。

ダ ム	有効貯水 容 量 (MCM)	最大水位 (EL.m)	河床標高 (EL.m)	現 況 堰 標 高 (EL.m)	堰 長 (m)
TRISダム	11.9	160.0	132.9	134.5	260
PENRISダム	8.0	35.0	27.1	29.0	370
VACAダム	0.3	91.0	89.0	91.21	43
MURCONダム	1.0	41.0	32.0	42.26	42

(2) 水源の有効利用

現在、UPRIIS地区内における水源の有効利用の手段として次のことが考えられる。

- 1) 排水クリークに設けられている取水工(Re-use堰)の改修により、還元水の積極的利用を図ること。
- 2) ファームポンドの新設
- 3) 水管理規程の改良

UPRIIS地区内には、排水クリークに水田からの還元水を含むクリーク流量を取

水するための Re-use 堰がある。この Re-use 堰はゲートの破損等により現在十分に機能していない。現地調査および Re-use 堰の効用を検討した結果、22ヶ所の Re-use 堰の改修により、水源の有効利用が可能であることが判明した。これら Re-use 堰を含む、かんがい系統図は図 1-2 の通りである。また、Re-use 堰の概要は表 1-5 の通りである。

用水管理上の一般的な問題点の 1 つとして、長大な用水路によって送配水を行う場合、用水の到達時間に遅れがあり、これによってかんがい効率が著しく低下することがあげられる。この到達時間の遅れを最小限に止める方法としては、適宜ファームポンドを建設することが考えられる。しかしながら、ファームポンドの建設には、かなり広い土地が必要となり、土地収用の問題がある。

UPRIISにおいて、ファームポンドに適している土地は、ほとんど水田として使われており、社会経済的にそのような土地の収用を行うことは極めて困難である。したがって、この到達時間の遅れによるかんがい効率低下に対処するためには、より実際的な水管理の方法を検討する必要がある。

水管理規程を確立することにより、かんがい効率を向上させ、より適正な配水を行うことができる。かんがい効率を向上するためには、降雨の有効利用と、適正なかんがい用水の配分を行うことである。これらを考慮して、水管理規程を次のように策定した。

- a) 水管理は 1 週間を単位として行う。水管理施設（取水ゲート、分水ゲート等）は週の第 1 日に予め用意された配水計画に基づいて操作し、日雨量 30 mm 以上の降雨が観測されない限り、操作の変更はしない。
- b) 水路の主要地点の流量、河川流量、降雨量等は中央制御システム（CMS）によって観測し、日単位の水収支解析を行い、次週の配水計画を設定する。
- c) 日雨量 30 mm 以上の降雨が観測された場合、その次の日からその週の末日まで送水を中止する。

この水管理規程に基づき、日単位で水田の水収支解析を行った結果、かんがい用水管理効率を少なくとも 90% まで向上させることが可能であることが判明した。現況のかんがい効率をこの 90% のかんがい用水管理効率を取り入れたかんがい効率と比較すれば次のとおりである。

(単位：%)

効 率	雨 期		乾 期	
	現 況	改善後	現 況	改善後
圃 場 内 効 率	75	75	80	80
送 水 効 率	80	80	80	80
管 理 効 率	50	90	80	90
かんがい効率	30	54	51	58

3.3.3 最適かんがい受益面積

最適かんがい受益面積は、雨期の湛水、前述の用水源対策、およびその有効利用等を考慮した水収支解析を行って策定した。

なお、水収支解析におけるかんがい用水量は、計画作付体系と、上記の管理効率90%を適用して求めた。詳細な計算手法については、Appendix II 「Irrigation」に記述した通りである。

(1) かんがい計画代案の策定

最適かんがい計画を策定するため、1) 受益面積、2) Re-use 堰、3) 既存頭首工の調整機能、および 4) 作付体系の組合せによりつぎのような代替案を検討した。

1) かんがい受益面積

かんがい受益面積は、1) 最大受益地116,900ha、2) 雨期の湛水面積、3) 水源の利用可能量、から判断して、次の6つの案を検討した。

代 替 案	受 益 面 積 ha	
	乾 期	雨 期
A	116,900	116,900
B	116,900	107,700
C	111,000	107,700
D	108,900	107,700
E	109,000	107,700
F	108,000	106,800

上記の受益面積の設定については、Appendix IIで詳細に述べてある。

2) Re-use 堰

Re-use 堰については、次の3案により、その改修による水源の有効利用効果の検討を行った。

- i) 前節で選定した22ヶ所のRe-use 堰の改修(表15参照)。
- ii) 22ヶ所のうち、Kawayan 堰、Kinamatayan, Sumolong, および Linao を除いた18ヶ所のRe-use 堰の改修。上記4 Re-use 堰は、その受益地、流域が他に比べて小さく改修による効果があまり期待できない。
- iii) 22ヶ所のうち、De Babuyan 堰、5-Bay, Vaca ダム、Murcon ダム、Murcon Baby ダム、Corol クリーク、PBRIS Proper Baby ダム、Tambo ダムからなる8ヶ所のRe-use 堰の改修。これらのRe-use 堰は、既存の頭首工と同等の機能を有している。

3) 既存頭首工における調整機能

既存の頭首工における調整機能については、次の4案について検討を行った。

- i) 全ての頭首工地点での調整機能を考慮しない場合。
- ii) Vaca ダム、Murcon ダムの調整機能だけを考慮した場合。
- iii) Vaca ダム、Murcon ダム、PENRIS ダムの調整機能を考慮した場合。
- iv) 全ての頭首工地点での調整機能を考慮した場合。

4) 作付体系

作付体系については、計画作付体系を基に、次の4案について検討を行った。

- i) 計画作付体系
- ii) 計画作付体系を全体に10日前に移動する。
- iii) 計画作付体系を全体に10日後に移動する。
- iv) District IVのみ、計画作付体系を15日前に移動する。

以上の各案を組合せて次の12の代替案を策定し、これらについて詳細な検討を行うこととした。

案1	A-1	案5	B-1	案9	D-2
案2	A-2	案6	B-2	案10	D-3
案3	A-3	案7	C	案11	E
案4	A-4	案8	D-1	案12	F

代替案の内容については表15の通りである。

(2) 最適かんがい受益面積の決定

上記12の代替案に基づいて水収支計算を行った結果を、かんがい用水の不足基準を基にして検討した。

1) かんがい用水の不足基準

1981年に実施されたPampanga Delta 開発計画のフィージビリティスタディにおいて適用されたかんがい用水の不足にかかる基準を採用する。

Pantabanganダムに依存するかんがい組織については、年間総用水量に対する用水量の総不足量が平均7%以下となるよう計画する。

TRIS頭首工にかかるUpperとSAEのかんがい組織については貯水機能を持たない頭首工による自然取水方式であるため、年間総用水量に対する総不足量が平均15%以下となるよう計画する。

2) 水収支解析の結果

各代替案の用水量の不足率は次のとおりである。

代 替 案	用 水 不 足 率 (%)		
	Pantabangan ダム系組織	T R I Sダム系組織	
		雨 期	乾 期
A-1	20.1	12.9	36.1
A-2	11.6	12.9	36.1
A-3	11.2	12.9	36.1
A-4	13.7	12.9	36.1
B-1	11.0	12.9	36.1
B-2	9.6	1.2	16.2
C	7.0	1.2	16.2
D-1	7.8	12.9	8.4
D-2	7.0	12.9	8.4
D-3	6.1	12.9	8.4
E	7.3	12.9	16.8
F	7.0	12.9	13.9

3) 最適かんがい開発計画

上表のうち、かんがい用水不足基準内にあるのはD-1、D-2およびFの3案である。その概要を示せば下表の通りである。

項 目	代 替 案		
	D-2	D-3	F
1) かんがい受益面積			
乾 期 (ha)	1 0 8, 9 0 0	1 0 8, 9 0 0	1 0 8, 0 0 0
雨 期 (ha)	1 0 7, 7 0 0	1 0 7, 7 0 0	1 0 6, 8 0 0
2) Re-use 堰の改修			
個所数	2 2	2 2	1 8
3) PENRISダムの調整機能	無	有	無
4) 用水量不足率			
- Pantabanganダム (%)	7.0	6.1	7.0
- TRISダム雨期 (%)	12.9	12.9	12.9
乾期 (%)	8.4	8.4	13.9

各案とも受益面積には大きな差はみられないが、Re-use 堰の改修に要する工事費、その他の改修工事費等から判断して、F案が最も妥当と判断されるので、これを最適かんがい開発計画とする。

即ち、UPRISのかんがい面積は乾期108,000ha、雨期106,800haで総受益面積は111,200haである。各かんがい組織毎のかんがい面積は表16の通りである。

3.3.4 かんがい開発計画

最適かんがい開発計画は、中央監視システム(CMS)の導入及び、かんがい施設の改修によって既存水源の有効利用を計ることを目的とする。

次のような機能を有するCMSの導入によりUPRISの用水管理の向上を計る。

- 1) 雨量、河川流量、水路流量等かんがい計画に必要な資料を短時間に把握する。

2) かんがい用水量，取水用水量，Pantabanganダムからの放水量を上記資料を基に水収支を行い，日単位で算定する。

3) 算定した値を各現場事務所へ逐次通達する。

用水管理のためのこれらの手法は，マイクロコンピュータによって自動的に，かつ迅速に行う。かんがい用水量は日雨量と対象河川の日流量を基に水収支計算によって毎日算出する。このため，雨量と河川流量を有効に利用することが可能となる。

さらに，3.3.2(2)で説明した水管理規程を適用することによってかんがい効率の上昇も期待できる。

CMSの機能を有効に活用するには，かんがい施設の十分な維持管理を行う必要がある。既存かんがい施設は破損，老朽化が目立ち，現在十分機能していない。このようなかんがい施設については，その機能を復元するため改修計画を策定する。

この改修工事については，後節3.3.6において記述する。

3.3.5 かんがい施設の設計流量

かんがい用水量は，UPRIIS事務所が使用している計算方法により算定した。設計用水量は案Fの水収支解析の結果と設計基準年に基づいて算定する。

1) 設計基準年

水収支解析は，1951年から1982年までの32年間について行った。設計基準年はこの32年間におけるi)年降雨量，ii)乾期の総降雨量(11月～4月まで) iii) Pantabanganダム地点での年総流量および，iv)同地点における乾期の総流量(11月～4月まで)の5年確率の値を基準として検討した結果，それぞれの値が最も近い1969年と決定した。

2) かんがい用水量

基準年における用水量は，上記開発計画(F案)について旬日毎に水収支計算を行い決定した。各District毎の年間用水量は，次の通りである。

District	年間かんがい用水量 (mm)
I	1,309
II	1,267
III	1,305
IV	1,358
UPRIIS 平均	1,310

3) 計画取水量

かんがい用水量に圃場損失量，管理損失量，送水損失量を加えたものが，計画取水量である。

年間総取水量は，各組織によって異なるが，1,973mmから2,401mmの間である。

4) 施設の設計流量

施設の設計流量は，設計基準年1969年における旬日取水量の最大値とした。各組織の単位用水量は，表18の通りである。

3.3.6 工事計画

用水を適正に配水するため，所要のかんがい施設の改良，改修工事を行う必要がある。主な改良，改修工事としては，次のものがある。

- i) Re-use 堰の改良
- ii) 用水制御ゲートの設置
- iii) 余水吐，放水工の建設
- iv) 構造物，水路の破損箇所の改修
- v) 流量測定施設の改修および新設

工事量の概要は次表の通りである。

施 設	工 事 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
- 二 次 水 路	1,281 km
4) 構 造 物	
- 分 水 工	1,556ヶ所
- 水 位 調 整 ゲ ー ト	1,520ヶ所
- 余 水 吐 ， 放 水 工	35ヶ所
- サ イ ホ ン	12ヶ所

3.4 排水計画

3.4.1 概要

UPRIISにおける排水計画は、San Antonio、北 Candaba 両スワンプ周辺および Talavera川下流地域における湛水被害を軽減することを目的とする。両スワンプ周辺の湛水は、スワンプからの背水の影響とスワンプに流れ込むクリーク自体の通水能力不足により洪水が水田に流入することによって起る。これら湛水地区の排水計画を策定するため排水シミュレーションモデルによる検討を行った。

Talavera川下流地域の排水計画については次節Talavera川の部分改修計画において述べる。

3.4.2 計画排水量

N I Aの設計基準では、圃場排水路の計画排水量を平坦な地形に対して 5 l/s/ha 、傾斜地に対して 9 l/s/ha と定めている。排水シミュレーションの結果、5年確率雨量に対する水田からのピーク流出量は、平坦地から 5.5 l/s/ha 、傾斜地から 10 l/s/ha となる。このことから排水改修計画は、5年確率雨量を基に策定する。

3.4.3 改良計画

改良計画は、5年確率雨量を基準として、クリークの拡幅、掘削、ショートカット等によって、クリークから水田への流入を防ぎ、湛水地を最少にとどめるよう立案する。

(1) San Antonio スワンプ

改良クリークについて排水シミュレーションを行い、5年確率雨量に対する流出形態が得られた。

改良クリークでは、上流部における水田への洪水流入は起らない。スワンプからの背水の影響は、Manao1クリークでは標高 11.0 m まで、Along-Alongクリークについては標高 11.5 m までおよんでいる。この標高より低い地区では、上流からの洪水排水によってより、むしろスワンプの背水の影響により湛水が生じている。クリーク改修後湛水面積は、現況の 43 km^2 から 17.5 km^2 に減少する。現況と改良後の湛水地区については、図13の通りである。

(2) 北 Candaba スワンプ

クリークの縦横断面の改良により、クリーク上流部での水田への洪水流出は発生しなくなる。湛水地区は標高 7 m から 7.5 m 以下の地区において発生する。図14に、現況および改良後の湛水地を示した。5年確率雨量に対するクリーク改良後の湛水面

積は、現況の100km²から70km²と減少する。この70km²はPENRISの受益地
 29,800haに含まれ、PENRIS Properで4,900ha、PENRIS Extension
 で2,100haである。

以上の結果を表に示せば次の通りである。

	San Antonio PBRIS Extension	北 Candaba PENRIS
現況湛水地	4,300	10,000
改良後の湛水地	1,750	7,000
改良による受益地	2,550	3,000

3.4.4 工事計画

実施工事は、San Antonio、北 Candaba スワンプ周辺のクリークの改良工事が主
 なものであり、その概要は次の通りである。

	San Antonio 地区	北 Candaba 地区
総改良延長 (km)	53	46
表土はぎ (m ²)	710,000	710,000
掘削 (m ³)	1,270,000	710,000
盛土 (m ³)	470,000	850,000
土地収用 (ha)	18	77
構造物		
排水流入工 (個数)	20	24
橋 (幅 4.0 m / 長さ 10 m) (個数)	8	2

3.5 Talavera川の部分改修計画

3.5.1 概要

Pampanga川流域はしばしば台風にみまわれ、農業、財産および社会活動等に大きな損害を受けてきた。1939年から開始された洪水防御計画は、堤防建設、新規大排水路の建設、San Antonio、北Candabaスワンプの利用による遊水池化等で、50年確率洪水量を対象としたものであるが、実施に際しては、10年確率および20年確率洪水量を対象として段階的に行われている。上記洪水防御計画に基づき、Talavera川の部分的改良計画を検討する。

3.5.2 河川改修計画

(1) 代替案検討

河川堤防の現況と、この流域における洪水防御計画を考慮して、次の2つの計画案を比較検討した。

第一案：河川の拡幅（堤防の新設）と低水敷の掘削

第二案：現況堤防の嵩上げ補強と低水敷の掘削

第一案は、土地収用の問題と低水敷の掘削工事が大量になること等、実施上種々の問題を有するに反し、第二案は、現況堤防を有効に利用でき、低水敷の掘削量もさほど大きくならない利点がある。この様なことから判断して、第二案をTalavera川下流域の改良計画案として採用する。この案に基づいて、第一段階の改良工事規模を決定するため、それぞれの20年、10年、5年確率洪水量について代替案を検討した。

(2) 設計流量

各々の確率洪水量によるTalavera川の設計流量は、次のようになる。

川	代 替 案 (m^3/s)		
	1/20	1/10	1/5
Talavera川	1,250	900	600
支川(A) Santo Domingo クリーク	315	225	160
支川(B)	195	150	100

(3) 設計河川縦断面

設計高水位はTalavera川とRio Chico川の現況をもとに、不等流計算によって算出した。粗度係数は、低水敷で0.03、高水敷で0.05を採用する。

Talavera川に流れ込む2つの主要なクリークについては、その背水防御堤防の嵩上げ補強を行う。設計河川縦断面図および設計横断面図は、図15および図16の通りである。

(4) 支川の設計縦断面

Talavera川に流入する支川A(Santo Domingoクリーク)は底幅5mから15m、縦断勾配1/1,000である。

支川BもTalavera川に流れ込むクリークであるが、途中で数本のクリークに分岐し、Talavera川周辺では河道がなくなり、湛水地を形成している。

Talavera川の堤防を嵩上げすることにより、Talavera川の洪水水位が上昇し、クリークにも背水の影響が現われる。現在のクリークの堤防はこの背水を防ぐだけの十分な高さをもっていないため、クリーク堤防の嵩上げが必要となる。

クリーク堤防の嵩上げを行うことにより、クリークとTalavera川との合流点付近では、上流からの排水を自然排水することができなくなる。しかしこの排水は、クリークの下流部の流域から流出してくる限られた流量でしかなく、湛水地は他の洪水防御計画より小さくなると判断される。

クリーク改良の設計堤防断面は図17の通りである。クリークの設計水位は、Talavera川の改良による水位をもとに不等流計算により求めた。クリークの計画縦断面図は図18の通りである。

(5) 湛水地

河川、クリーク、堤防の嵩上げにより、これらからの流入による洪水被害は防げる。しかし洪水時には、Talavera川右岸の低平地は、上流からこの地区へ流入する排水により湛水し、これを自然排水することは不可能となる。この排水は河川の洪水水位が下った後に行われる。

湛水面積と湛水期間は、水収支計算によって求められる。現況および改修後の湛水面積は次表の通りである。

	洪水確率		
	1/20	1/10	1/5
湛水面積			
現況			
一右岸	960	830	640
一左岸	6,100	5,500	1,500
改修後			
一右岸	585	440	305
一左岸	0	0	0
受益面積			
一右岸	375	390	335
一左岸	6,100	5,500	1,500

(6) 最適河川改良計画

各確率洪水量に対する被害額から、各改良計画による軽減額を求める一方、各改良案について工事費を算定して内部収益率（IRR）を求めた。

代替案	内部収益率（%）
5年確率	5.2
10年確率	9.7
20年確率	8.3

この結果、10年確率洪水量に対する河川改良計画を最適計画案として採用する。
 詳細な便益の算定等はAppendix IVに述べる。

3.5.3 工事計画

河川改良計画の主要工事は次の通りである。

	Talavera川	支川 A	支川 B	計
改良延長 (km)	2 6.5	9	8	4 3.5
直接工事量				
掘削 ($10^3 m^3$)	7 2 0	2 5 0	1 7 0	1,1 4 0
盛土 ($10^3 m^3$)	1,0 2 0	9 0	2 9 0	1,4 0 0
橋梁 (個)	—	1	—	1
ゲート (個)	—	2	2	4
土地収用 (ha)	1 3 7	2 1	1 9	1 7 7

3.6 UPRIIS機構

3.6.1 概要

UPRIISの機構は、かんがい施設の所有権とその維持管理の責務をどの程度まで農民かんがい連立組合(FIA)へ移管するか、によって決まる。かんがい組織の維持管理上の形態については、次の4案が考えられる。

運営形態	かんがい施設の所有権				維持・管理の責任			
	NIA-UPRIIS		FIA		NIA-UPRIIS		FIA	
輪番かんがい面積基準 (50ha) < 1	<	≥	<	≥	<	≥	<	≥
I	○	○	×	×	○	×	×	○
II	○	×	×	○	○	×	×	○
第三次水路基準 < 2	<	≥	<	≥	<	≥	<	≥
III	○	○	×	×	○	×	×	○
IV	○	×	×	○	○	×	×	○

<1 40~80ha相当

<2 50~800ha相当

I案

現行の維持管理の形態であり、所有権は全てUPRIIS事務所に属し、50haを超える規模のかんがい施設の維持管理の責務はUPRIIS事務所が、50ha以下についてはかんがい組合が負う。

II案

これは50ha以下のかんがい施設の所有権および維持管理の責務をかんがい組合に移管するものである。したがって、かんがい組合は50ha以下のかんがい施設の建設費相当額を負担することになる。

III案

これは末端規模を除けばタイプIと同様の形態である。すなわち、施設の所有権は全てUPRIISにあり、第三次水路以下の施設について、その維持管理上の責務をかんがい組合が負担する。

IV案

これは末端規模を除けばタイプIIと同様である。すなわち、UPRIIS事務所は、第三次水路以下の施設の所有権およびその維持・管理の責務をかんがい組合へ移管し、

かんがい組合は、その範囲内の施設の建設費相当額を負担することになる。

上記の4案のうち、1)農民のかんがい組織運営能力、2)UPRIISの運営能力、3)UPRIISの維持・管理費の節減、4)水利費を支払わない農民に対し、用水供給を止める手段、5)農民の水管理に対する理解度、6)農民間のコミュニケーションとUPRIIS事務所のかんがい組合に対する指導力の程度、等から判断して、Ⅲ案が最も妥当と考えられる。

3.6.2 UPRIIS機構計画

UPRIIS機構の再編成については、前述の点を考慮して計画した(図19参照)。

UPRIIS本部事務所

UPRIIS本部事務所の新機構計画の要点は、次の通りである。

- 1) 現在のEquipment Division(ED)とEngineering & Operations Division(EOD)で別々に行っている維持業務を統合し、Maintenance Equipment Division(MED)を新設する。
- 2) 現在の水管理・調整センター(WCCC)およびEngineering & Operation Divisionの業務を組み込んだPlanning Operations Division(POD)を新設する。
- 3) Agricultural DivisionをFarmers' Assistance Division(FAD)とし、その機能を強化する。

現在のUPRIISでは、現場の指導と補修業務はEDとEODが重複して行っている。これらの業務を円滑に行うために、EODの維持業務をMED局長の管理下にあるEngineering and Maintenance Sectionに移行する。これによって組織運営上の基盤である諸施設の十分な維持が行われる。その他、設備利用、修理工場、移送等、設備に関わる各課は、MED下のEquipment Sectionへ統合移管する。

現場事務所

UPRIISの4つの現場事務所の機構計画は、図20の通りである。

現在のRepair & Maintenance SectionとOperations Section, Administrative Sectionに加えて、水利費徴収業務を強化するために、Irrigation Fee Collection Sectionを新設する必要がある。

3.6.3 人員配置計画

主な現場職員の職務負担と人員配置計画は表18に示す通りである。

現在のUPRIIS本部および現場事務所における機構上の特徴の一つは、縦割り人員配置にある。したがって、維持管理作業は、数多くの職員の手を通して行われるため、多くの時間を費すとともに、情報伝達が遅れたり、情報が不正確なものになるといった事態が生じている。このような障害を除去するために、人員配置を含んだ情報伝達経路の簡素化が必要である。

UPRIISとAngat-Massimを除く他の国営かんがい組織では、Ditchtender (DT)から、Water Master (WM), Irrigation Engineer (IE), Irrigation Superintendent (IS)に至る、4段階を経て情報伝達が行われている。円滑かつ効果的な維持・管理を行うには、できるだけ簡素化された情報伝達組織にする必要がある。したがって、現在のOperations Engineer (OE), Zone Engineer (ZE), WMTによって行われる業務は、全てISへ移管することにより、UPRIISの情報伝達を、UPRIIS本部所長からIS, IE, WM (AWMT), DTまでの5段階へと簡素化する。

UPRIISにおける具体的人員配置計画は、まずOEとZEはISへ配置し、現場の水管理に詳しいWMTを、新しい部局であるFarmers' Assistance DivisionのIrrigation Association Organizerとして登録する。

作業負担計画に関しては、まずAWMTの作業負担を少なくとも620haから750haへ、DTは120haから200haへと増大する。AWMTの作業負担は、業務通達第2号(Memorandum Circular No 2)で決定された水準に定め、またDTの作業負担は、水利費徴収率70%以上の13の国営かんがい組織で行われている作業負担および電算システムの導入を考慮して決定した。

以上の様な人員配置計画に基づくUPRIISの主な現場職員数は、表1.8に示す通りである。

3.7 維持管理計画

3.7.1 概要

UPRIISにおける問題点の多くは、かんがい排水施設の改修・改良、あるいはUPRIIS事務所の組織の再編成等によって解決される。最後に残った問題点は、かんがい施設の維持管理をいかに合理的に運営するかである。この問題を解決するために、中央監視システムの導入を前提として、具体的な維持管理計画を策定することとする。

3.7.2 かんがい実施計画

現在、WCCCによって実施されている計画は妥当なものであると判断されるが、これを更に充実するため、水文、統計分析にも重点をおく必要がある。かんがい実施計画は、UPRIIS本部事務所において、長期計画、年間計画、期間計画の3段階に分けて立案する。

(1) 長期計画

長期計画は、3年ないし4年毎に作成するものとし、この計画では、とくに計画期間内に達成すべき目標を明示することを目的とする。この目標には、計画期間中に達成すべき総かんがい面積・かんがい効率・貯水容量・そして水利費徴収率・作物生産量と施設の維持管理等がある。計画は過去数年の実施経験から、水収支計算に基づいて立案し、これらは計画期間の終了時に評価することとする。

(2) 年間計画

年間計画は、雨期に入る前、通常は3月から5月にかけて、次の雨期と乾期のための計画を長期計画に準拠して作成する。この計画の作成にあたっては、いくつかの想定される案について検討する。例えば、水収支計算については、ある確率の早魃年、通常年、洪水年に対する予定かんがい作付面積と、かんがいスケジュールを組み合わせる等である。

このような案のうち、年度末に予想される貯水容量と被害の生起確率に対する危険等を考慮して、最も妥当なものを計画案として選択する。

(3) 期間計画

雨期および乾期別の期間計画は、各期別のかんがい計画の基本となるものであるもので、長期計画および年間計画に準拠して慎重に作成する。

3.7.3 かんがい用水配分管理

かんがい用水配分の効率的な管理を行うために、中央監視システム（Centralized

Monitoring System : CMS) の設立と、操作基程の制定が必要である。

かんがい用水の配分と管理は、本部事務所の Water Distribution and Control Section と現場事務所の Operations Section で行うことになる。

(1) 中央監視システム

このシステムの目的は、短期間に圃場データの収集・処理および圃場に対する操作を把握するとともに、記録・保存の方法を改善することにある。CMS は無線網によって結ばれた親局・子局・孫局からなっている。

かんがい用水の管理は、中央監視システムで次のように行う。

1) データ収集

操作に必要なデータとして、農作業の状態、時間雨量、河川水位、用水路の水位、水門の開閉、各頭首工地点における河川水位、Pantabangan ダムの水位および流入、流出量等を収集する。

2) データ処理

データ処理事項は、1) データ単位の変更、2) 水収支のシミュレーション計算に基づいた操作計画の樹立、3) 操作資料と水文データの記録、からなる。

3) 水管理と操作計画

期間かんがい計画にしたがって、それぞれの District 毎に水管理計画を作成する。その内容は次の通りである。

i) 期間管理計画

UPRIIS の期間かんがい計画にしたがって、各現場事務所でかんがいシステム毎の期間水利計画を立案する。この計画には、かんがい予定地域、かんがいスケジュール、作付予定等が明示される。

ii) 月間管理計画

かんがい開始後は、毎日の水収支計算によって期間計画を常にチェック・修正し、次の月の月間水配分計画を作成する。

iii) 週間操作計画

この計画は、前週の操作管理記録に基づいた水収支計算から、次週の操作計画を立案するものである。週間操作計画では、圃場の各分水点での分水量を指示する。

4) 操作と監視

週間操作計画にしたがって、現場職員は、適正なかんがい用水を配分するようにかんがい施設をセットする。この操作は、一週間毎に行う。即ち、調整施設は週の始めにセットされた後、現場事務所からの指示がない限りそのまま固定する。配水状況と水文データは、無線を通じて現場職員と監視局から報告されることになる。

(2) 監視システムの概要

監視システムは遠隔監視システムとし、かんがい施設は Gatekeeper が手動で操作する。ただし、頭首工の水門などは自己制御が導入できる可能性もある。監視システムは、親局、子局、孫局から構成され、図 2.1 に示す通りとなる。

1) 親局

親局は Cabanatuan の本部に置き、ミニコンピュータ、ディスクメモリー、パネル表示器、制御台、表示ブラウン管、タイプライター、遠隔計測器、受信機、通信機、インターフェイスユニットと補助機器を設置する。

主な機能は、1) 子局からのデータの収集、処理および画面表示、2) 水収支計算、統計などのコンピューターによる計算処理、3) 水管理データの記録、処理およびその保管、4) 子局への操作指示、5) 書類作成、水利費徴収等の行政処理、等である。

2) 子局

子局は 4 つの現場事務所と Pantabangan ダムの計 5 ヶ所に配置する。そこには、ミニコンピュータとフロッピーディスクメモリー、表示盤、操作台、表示画面、タイプライター、遠隔計測装置、受発信機、インターフェイスユニットおよび補助機、等を設置する。

主な機能は、ダム局を除いては以下の通りである。i) 孫局からの水管理に関する情報収集およびこれらの表示、ii) 水収支計算等のコンピューター処理、iii) 水管理のデータの保管、iv) 現場および現場事務所への水管理に関する伝達、指示、v) コンピューターによる文書作成、水利費徴収等の行政処理。

3) 孫局

孫局には、オペレーターが配置されているものといないものの 2 種類がある。頭首工や大型分水工等の地点にはオペレーターを配置し、子局からの指示を受けてこれを現場駐在者に伝達する。

もう 1 つはオペレーターを配置せず、単に雨量計、水位計などの計測装置と電送

設備を置き、これらの観測を行い、子局に送信する。

監視システムの概要は図 2.2 の通りである。予定される子局以下の一覧表は下表の通りである。

局	District				Patatangan	合計
	I	II	III	IV	ダム	
1. 子局	1	1	1	1	1	5
2. 孫局	9	13	15	11	—	48
頭首工	2	4	1	1	—	8
分水工(有人)	4	6	9	7	—	26
分水工(無人)	3	3	5	3	—	14
水位計	14	20	30	24	2	90
雨量計	3	5	8	3	1	20

4) 無線網

無線通信システムを導入し、遠隔計測装置と通話網により、全かんがい地域をカバーする。無線ラジオシステムは、VHF無線ラジオ網となる予定である。

3.7.4 水文計測

気象および水文観測は、操作のための重要な情報である。このためには、気象および水文観測所の再整備が必要となる。またUPRIIS事務所とこれら気象および水文データを取り扱うPAGASA, CLSU, IIRRI等の機関との間に、情報交換規程を設けることも必要であろう。

3.7.5 操作規程の設定

より高いかんがい効率、公平な水配分、システム間での同質の水管理を行うため、操作規程を設定する必要がある。操作規程は次の通りである。

- 1) 操作期間は1週間単位とする。かんがい計画に従って週の始めに操作した後は、 30 mm/day の日雨量がない限り1週間はそのままとする。
- 2) 30 mm/day 以上の降雨が観測された時は、その翌日からその週いっぱい、かんがい用水の供給を中止する。
- 3) 水収支計算によるチェック
 - a) 週の始めに、前週の営農状況、日雨量、用水供給量等を考慮して、前回の日水収支計算を行う。

- b) 営農活動を記録するために、シーズンの始めに、i) 作付面積と作付品種、ii) 田植えの開始と終了時期、について調査を行う。かんがい用水量は、上記調査に沿って算出する。かんがい期間にも、必要ならば営農活動を調整することがある。
- c) かんがい計画は、週の当初に通信網を通じて、現場事務所から現場に指示される。本部では4つの地区の水管理を調整する。
- 4) 流量、水配分の状態は、巡回、またはCMSによって監視する。仮に配水が予定と異なることが判明した場合、子局から現場に再調整の指示が出される。
- 5) 週の間にかんがい用水供給を中止する時と、週の始めに調整する必要が生じた時の操作は、現場で行うこととする。

以上の操作規程を円滑に行うためには、i) 前週の水収支計算に従って日単位の水収支計算を行い、翌週の水供給量を決定すること、ii) 無線システムを使用して、調整施設の変更の指示は迅速かつ簡潔に行うこと、iii) 農民に、かんがい用水が供給されない期間があることを理解させること、が必要となる。

かんがい用水の到達時間の遅れを抜本的に解決するために、フームポンドを設けることは、現状においては不可能であるが、上記の操作規程を確実に実施することによって、次のような改善を行うことができる。

- 1) 操作は1週間単位で行われるため、到達時間の遅れが幾らかでも緩和される。
- 2) 操作が全かんがいシステムにおいて、ある定められた日に一斉に行われるので、用水路が調整能力を持ち、到達時間の遅れを短縮することになる。

緊急操作

緊急操作には、i) 台風、ii) 主要な送受信機の故障、iii) 主要な操作地点における故障、の3つの場合が考えられる。緊急時に対応する操作規程も併せて設定の必要がある。

台風の場合、PAGASAが定めた信号数に沿って操作規程が定められる。機器の故障の場合、ダム局を除いては他の子局が故障した子局の業務を代行する。

Pantabanganダム、頭首工等の主要操作施設について、それぞれの事故の発生を仮定した細かな対応規程が必要となる。

3.7.6 記録要領の設定

電算機システムを導入する目的の1つは、UPRIISの現在の監視、記録システムを簡素化することである。このことによって、操作、総務に関する基礎データは、いつでも必要な時に保管、処理することができ、これらに要する労力が大幅に節減され、正確

なデータが保証されることになる。

電算処理に入力される主な項目は次に示す通りである。

- 1) 気象および水文データ……雨量・河川流量・蒸発散量等
- 2) 操作, 制御データ……主要水路観測点での流量, ダム操作等
- 3) 集金, 行政データ……受益者名簿, 支払状況, 所有面積, UPRIISの職員名簿, 予算, 支出等
- 4) 農業関係データ……収量, 作物の種類等

3.7.7 水利費徴収

2.5.2と2.5.4で述べた現在の水利費徴収状況から見て, 水利費の徴収方法を次のように改める必要がある。

(1) 徴収方法

現在, 水利費は徴収係または代理人が農民各個人から直接徴収している。しかし, UPRIISの負担を軽減するため, FIA自身が集金し, UPRIIS事務所に支払う方式に改める。

(2) 記録の正確な保存

受益農家の名簿, 住所録, 支払い能力, 等, 水利費徴収のための基本データを, 各現場事務所に置かれた電算機によって記録, 処理する。

(3) 請求書, 領収証の発行

原則として水利費徴収に必要な文書はUPRIISで作られ, FIAを通じて受益農家に配布する。

(4) 水利費の物納

物納で水利費を支払う者に対する追加徴収は, 1カバン当り6kgでは集荷された米にかかる経費をまかなうことができない。したがって, 水利費の物納を廃止するか, 追加徴収を10kg程度に引き上げる必要がある。

(5) 水利費滞納に対する付加金率

現在のローンの利子(10~20%の追徴金と, 年間14~20%の利率)等を考えると, 現在の水利費滞納に対する月利1%の付加金率は過少である。したがって故意による滞納者に対しては, より重い付加金を課すよう検討する必要がある。

(6) 水利費支払い免除

現状では, UPRIISが被害作物に対する水利費支払い免除措置をとることは, 非

常に困難である。したがって、農民の生活を保護する観点から、作物保障、自然災害救済基金、事故保険、等の救済手段を含めた何らかの行政措置が必要であろう。

3.7.8 維持、補修

施設の維持、補修工事は、次のように考えられる。前述の通りUPRIIS内に865の農民かんがい組合連合(FIA)が設立されることになり、1つのFIAの支配する地域は、三次水路の支配地域、またはおおむね200ha以下である。FIA内の小規模な補修作業は、UPRIIS事務所の協力を得てFIAに委託することとする。その作業は、草刈り、小規模な排砂作業、分土工への潤滑油の注入、等である。UPRIIS事務所の行う維持、補修工事は、主要水路施設に対して行うこととなる。

3.7.9 維持管理施設

電算機システムおよび無線網等に対する定期点検、修理、ならびに必要な用紙やリボン等の費用は、維持管理費に含まれる。

現場の点検作業のために、1)修理の量と程度に応じた現在の重機械の再整備、2)転圧機、ポンプ等の小機材の購入、3)バイク等の車輛の再整備、4)流量計の補充、5)トランシーバーの補充、等が必要となる。

かんがい排水システムの維持管理に必要な機械の種類、数量、並びに調達費用は、表19の通りである。すべての機械は、現在あるものを含めて各現場事業所とダム事務所に再配分する。

本部には重機械を配置せず、ジープ、バイク、その他維持管理用として必要数だけ配置することとし、土木作業はすべて現場事務所の管轄とする。

3.8 農民組織設立計画

3.8.1 概要

計画地区では、農民かんがい組合（F I G）と農民かんがい連合組合（F I A）が、UPRIISと地方行政機関のもとに設立されて来た。しかし、そのほとんどが自主的な活動を行っていない。これらかんがい組合の活動を阻害している主な原因として次の点が挙げられる。

(1) F I Aの規模（標準的規模：500～700ha）

F I Aの規模は、短期間に組織化するには、農家個数から考えて大き過ぎると思われる。そのため、特に制度面と財政面の問題が多く、ほとんど運営されていない実情にある。したがってかんがい組合の規模は、内部の意見調整が十分にできる、強力な組織作りを目的にして決める必要がある。

(2) N I Aの水利費徴収奨励金

N I Aは次のような基準にしたがって、水利費徴収率を上げるために、F I Aへ奨励金を与えている。

a) F I Aが70%以上の水利費徴収を行った場合、次のような基準で奨励金が支払われる。

水利費徴収率	奨励金 (水利費徴収総額に対する割合)
70—79%	1%
80—85%	2%
86—90%	3%
91—95%	4%
96—100%	5%

b) F I Aが滞納していた水利費を支払った場合、N I Aはその2%を奨励金として支払う。

しかしながら、現在のF I Aは平均250戸という、多数の農家から構成されているため、農家が奨励金を受け取る機会はほとんどない。

(3) かんがい組合設立に関する情報提供

F I A設立過程で、農民は組合運営に関する十分な研修を受けていない。組合設立前と設立後には次のような内容の研修を行う必要がある。

1) UPRIISの主な現場職員（AWMT, WM, Ditchtender, 新しく組織された

Gatekeeper, Irrigation Association Organizer) に対する研修。

- 2) 新しい計画について農民へ情報提供を行う。
- 3) 計画によってもたらされる利益と組織化の必要性について、農民の理解を高める研修を行う。
- 4) 農民リーダーに対して、効果的な研修を行う。
- 5) UPRIISの現場職員、農民、農民リーダーに対してそれぞれの責務に対する刺激策として、研修を行う。

(4) 農民の自主性

水管理に対して、農民に自主性を持たせるための方策を見い出すことは容易ではない。この問題は農民心理に関わっており、前述の研修計画を通して生み出せると考えられる。

活発なかんがい組合を組織するためには、既存の政策や、組織化のための戦略、およびその具体的計画等にしたがって、組織化して行く必要がある一方で、UPRIISが現在かかえる様々な問題を解決する必要がある。

3.8.2 設立計画

(1) 機 構

現在のUPRIISの状況から考えて、所有権を除いた維持管理の責務をかんがい組合へ移管するのが適当と考えられる。NIAの1981年から1990年までの共同計画(Corporate Plan)に唱われている「農民参加の導入」や様々な研究論文の提言を検討すると、この方針は妥当なものと考えられる。また政策の一環である民衆参加の民主政治の促進という点からも、軌を一にしている。

設立計画として、まず農民かんがい組合(Farmer-Irrigation Group; FIG)を、UPRIIS全域で、輪番かんがい面積単位ごとに、合計3,008再編成する。さらにFIGを、農民かんがい連組合(Farmer-Irrigation Association; FIA)へ、組織的に統轄する。1つのFIAは、一般的に三次水路以下のかんがい地区ごとに組織する。また、三次水路の受益面積が200haを超える場合、200haを一単位として、FIAを分割組織する。このような方法によって、UPRIISで組織されるFIAの総数は、865になる。その内訳は次の通りである。

三次水路受益面積 (ha)	地区数	F I A 組織数
0 - 5 0	1 0 5	1 0 5
5 1 - 1 0 0	1 6 9	1 6 9
1 0 1 - 2 0 0	2 3 7	2 3 7
2 0 1 - 3 0 0	1 1 6	1 5 1
3 0 1 - 4 0 0	3 7	6 8
4 0 1 - 5 0 0	1 7	4 3
5 0 1 - 6 0 0	1 4	4 2
6 0 1 - 7 0 0	4	1 6
7 0 1 - 8 0 0	4	1 6
8 0 0 以上	3	1 8
合 計	7 0 6	8 6 5

F I A は、理事長、副理事長、秘書、会計、および監査の 5 名から構成される理事会の監督下に置かれ、この理事会は F I A の業務および資産に対して、全責任を負うことになる。

(2) F I A の業務と U P R I I S の責務

法的には、F I A は非営利団体として設立し、その主な業務は次の通りである。

- 1) F I A 管轄下のかんがい・排水路、付帯施設の維持。
- 2) F I A 内のかんがい用水配分計画。
- 3) F I A かんがい地区に関する報告書作成。
- 4) F I A 組合員に対する水利費請求証の検査。
- 5) 水利費徴収と、U P R I I S 事務所への納入。

F I A の上記の活動に対し、U P R I I S 事務所は、1) 必要とするかんがい用水の供給、2) かんがい・排水諸施設の大規模な修理に対する費用負担、3) 二次水路以下の維持・管理費の供与、4) 水利費徴収に必要な、地図と用紙の供給、5) 水利費徴収率の高い F I A に対する奨励金の供与、等の責務を負うものとする。

第4章 計画の実施

4.1 計画実施のための組織

国家かんがい庁(NIA)は、長官と4人の次官によって統括されており、全国の国営かんがい組織の計画とその実施、完成後の維持管理に対して、その全責務を負っている。本計画の実施にあたっては、NIAはすべての責任を負うが、具体的には Assistant Administrator for Operationsが責任者となり、関係各省庁に対するすべての調整を行なう。勿論実施にあたっては、Assistant Administrator for Project Development and Implementationの全面的な協力を得るものとする。

計画実施にあたっては、新しく現場事務所は開設せずに、UPRIIS本部事務所を、実質的計画実施母体とする。さらに、UPRIIS本部事務所に、施工期間に限り、暫定的に Design and Construction Supervision Divisionを設立する。また工事完成後はこのDivisionを解散する。

したがって、UPRIIS本部長は、6つのDivisionおよび4つの現場事務所を統括し、具体的に計画を運営することになる。さらに計画を効率的に実施するために、施工時に限り、UPRIIS職員の外に外国人技術者および国内技術者を雇用する必要がある。

4.2 事業実施計画

事業実施期間は、1985年から1994年までの10年間と想定した。実施工程は図2.4に示す通りである。

4.2.1 かんがい・排水・河川改修作業

主たるかんがい施設工事は、現況の施設に対する補修・改修工事のため、工事計画はかんがい用水の供給制限を最小限にとどめ、また、便益を出来る限り早期に発生する様立案した。したがって、かんがい工事は用水路の末端から実施し、工事の第1段階は、District IIIおよびIVについて実施する。工事期間は9年間と想定した。

排水・河川改修工事は、出来る限り早期に便益が発生する様に立案し、工事期間は5年間と想定した。

4.2.2 中央監視システムの設置

中央監視システムは中央監視所、5カ所の子局、および48カ所の孫局から成り、ま

ず、中央監視所および Pantabangan ダム事務所の設置を行い、引続いて子局および孫局の設置、およびそれに付帯する施設の工事を District 単位で実施する。

4.2.3 農民組合の設立

農民かんがい組合の設立ならびに組織の強化は、Farmers' Assistance Division および各現場事務所が実施する。特に Irrigation Association Organizer (IAO) が設立にあたっては中心的役割を果たすものとする。

農民組織の設立にあたっては、1つの農民かんがい連合同組合 (FIA) を24カ月間で組織する様に計画し、全 FIA (865組織) の組織化は、かんがい・排水施設改修・補修の実施計画を考慮して、10年間で完了する様に計画した。

FIA 設立計画は、次の4つの作業段階、1)準備作業、2)組織化前段階、3)組織化、4)強化段階、に沿って実施し、また、FIA 設立準備に先立ち、IAO および O & M 現場職員に対して十分事前訓練を実施し、効率的な農民組織設立を行うものとする。

4.2.4 UPRIS 事務所の人員計画

人員配置計画によると UPRIS 事務所の余剰人員は、現場所長 (District Chief) 4人、Operation Engineer 4人、Zone Engineer 12人、Water Management Technologist 38人、Ditchtender 203人となる。一方新設職員は、Irrigation Superintendent 4人、Irrigation Engineer 16人、Gatekeeper 20人、Irrigation Association Organizer (IAO) 50人である。

UPRIS 事務所の再編作業にあたり、以下の方策を講じることを提案する。

- 1) 余剰人員の新規部署への転属。
- 2) 特に Ditchtender に対して、退職者調整による逡減、および新規人員補充の撤廃。
- 3) FIA のかんがい用水管理人およびかんがい組合職員など下部職員に対する配属調整。

UPRIS 内に限った配属転換を考慮し、余剰人員は以下の様に配属される事を提案する。

- 1) 現場所長 (District Chief) 4人は、Irrigation Superintendent として配属する。
- 2) Operation Engineer 4人と Zone Engineer 12人は、Irrigation Engineer として配属する。
- 3) 余剰 Water Management Technologist 全員および余剰 Ditchtender の内

12人については、IAOとしてFarmers' Assistance Divisionに配属転換する。

4) 新規のGatekeeper には余剰Ditchtender から20人をあてる。

したがって、残りの実質的余剰Ditchtender 171人については、退職年齢に達したか、または雇用期間が満了する時点で解雇する。

短期間の組織の再編成は、UPRIISの現状のかんがい施設維持管理機能に対し、不利に影響しかねないので、171人の解雇実施は9年間をみて完了させる。

Ditchtender の人員削減計画は、退職年齢55才、雇用期間20年とすると次の通りになる。

	1984	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	合計
Ditchtender	3	2	3	2	1	2	6	1	2	17
の削減人員	3	2	3	2	1	2	6	1	2	17

第5章 事業費の算定

5.1 概 要

事業費は、直接工事費、中央監視システム、農民組織化経費、維持管理用機械購入費、技術管理費の各項目よりなる。事業費の算定は、1983年8月の物価をもとに算定した。予備費は原則として事業費の15%とした。

所要事業資金算定に必要な物価上昇率は、外貨については1984、1985年はそれぞれ7.5%、7.0%とし、1986年以降は年率6.0%とした。また、内貨については年率12%とした。各資機材単価の外貨分および内貨物の比率は、NIAの積算基準にもとづき、以下のように算定した。

(単位：%)

	外貨分	内貨分
(1) セメント	50	50
(2) 鋼 鉄	100	0
(3) 鉄 製 品	20	80
(4) 木 材	0	100
(5) 砕 石	20	80
(6) 丸 石	20	80
(7) 労 務 費	0	100
(8) 燃 料 費	50	50
(9) 機 械 の 減 価 償 却 費	80	20
(10) 水 門 1.5 m × 1.5 m 以上	100	0
1.5 m × 1.5 m 以下	20	80

なお、ペソ、米ドルおよび円の換算率は、US\$ 1.0 = P 11.0 = ¥ 240 とした。

5.2 事業費の算定

事業費は、詳細な単価分析および工事数量見積りをもとに算定した。

総事業費は、9億1,620万ペソと算定され、そのうち外貨分5億5,410万ペソ、

内貨分 3 億 6,210 万ペソとなる。事業費の内訳は下表の通りである。

(単位：10⁸ ペソ)

	外貨分	内貨分	合計
1. 直接工事費	2 8 1,8 2 0	2 3 3,6 7 0	5 1 5,4 9 0
2. 中央監視システム施設費	9 6,7 9 0	6,9 3 0	1 0 3,7 2 0
3. 維持管理機械購入費	3 6,1 5 0	4,6 0 0	4 0,7 5 0
4. 技術管理費	6 7,0 0 0	4 1,0 0 0	1 0 8,0 0 0
5. 農民組織化経費	—	3 2,8 7 0	3 2,8 7 0
小計	4 8 1,7 6 0	3 1 9,0 7 0	8 0 0,8 3 0
6. 予備費	7 2,3 4 0	4 3,0 3 0	1 1 5,3 7 0
合計	5 5 4,1 0 0	3 6 2,1 0 0	9 1 6,2 0 0

5.3 所要事業資金

物価上昇率と年次別投資計画をもとに、総所要事業資金は、14 億 4,600 万ペソと算定され、そのうち外貨分 7 億 5,250 万ペソ、内貨分 6 億 9,350 万ペソとなる。年次別所要事業資金は、下表の通りである。

(単位：10⁸ ペソ)

	外貨分	内貨分	合計
1984	3 7.3	1 4.8	5 2.1
1985	1 7 8.1	1 1 2.4	2 9 0.5
1986	1 6 1.7	1 1 6.6	2 7 8.3
1987	1 0 9.3	7 2.9	1 8 2.2
1988	7 4.1	8 4.6	1 5 8.7
1989	1 2 3.7	8 3.4	2 0 7.1
1990	1 8.1	5 9.8	7 7.9
1991	3 0.2	7 2.7	1 0 2.9
1992	1 6.0	5 9.0	7 5.0
1993	4.0	1 7.3	2 1.3
合計	7 5 2.5	6 9 3.5	1,4 4 6.0

所要事業資金の内訳は、表 20 の通りである。

5.4 維持管理費および施設更新費

事業完了後の施設維持管理費は、年3,268万ペソであり、内訳は、人件費、資材費、旅費、燃料費、維持管理設備費、修理費、等である。施設維持管理費の詳細は、表21の通りである。

ゲート類、中央監視システム施設、維持管理用機械は定期的に更新するものとし、耐用年数はそれぞれ、20年、5年、10年とした。各施設の更新費の内訳は、表22の通りである。

第6章 評 価

6.1 概 要

本計画の評価は、1) 経済評価、2) 財務評価、3) プロジェクト効果、の3点から行った。経済評価は、内部収益率（IRR）および便益・費用比率（B/C）により行った。なお、感度分析も同時に行った。財務評価は、典型的農家の経済分析とUPRIIS事務所の財務分析により行い、プロジェクトの効果については、米の増産、雇用機会の増大、民生の安定、および農家所得の増大、等の観点から検討を加えた。

6.2 経済評価

6.2.1 経済評価便益

本計画の便益は、かんがい事業便益、治水事業便益、維持管理のための人件費削減による便益、の3つから構成される。かんがい事業便益は、計画を実施した場合と実施しない場合に得られる農産物の直接利益の差額とした。治水事業便益は、治水事業により見込まれる農作物、私有財産、公共施設、その他間接的損害の軽減額とした。人件費の削減は、情報集取システムの導入、現場職員の作業負担強化、等からもたらされる。各事業が完了した段階において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249万ペソと、総計4億745万ペソになる。

6.2.2 経済評価事業費

本計画の事業費は、総工事費から租税、関税および施工業者の利益を控除した額である。情報集取システムを含むかんがい排水計画および河川の部分改修計画の経済評価事業費は、それぞれ7億9,459万ペソおよび6,060万ペソであり、経済評価総事業費は8億5,519万ペソである。

6.2.3 評 価

上記の経済評価便益および事業費を基に、本事業の耐用年数を事業着工から起算して50年と仮定して、内部収益率を計算した結果、19.3%となり、本計画が経済的に妥当であることを示している。便益費用比率は次の通りになる。

割引率(%)	便益費用比率
6	4.7
10	2.8
14	1.7
18	1.1

また、感度分析は次のような便益と費用の変動について行い、それぞれの場合の内部収益率は次の通りである。

事業費	0	0	+10%	+20%	+10%	+20%
便益	-10%	-20%	0	0	-10%	-20%
内部収益率	18.3%	17.1%	18.4%	17.5%	17.3%	15.3%

上記の結果から、仮にかなりの事業費が増大し、逆に便益が減少した場合でも、本計画は経済的に十分妥当であるといえる。

6.3 財務評価

本計画の財務評価は、1) 典型的農家の経済分析、2) UPR IIS事務所の財務分析の2点から行った。

6.3.1 農家経済分析

本計画を農民の視点から評価するために、典型的農家の農家経済分析を行った。その結果計画完了後には、農業収入の大幅な増大が見込まれることがわかった。農家経済分析の結果は次の通りである。

(単位：10³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)

上表は、本計画が完了した場合、どの農家も水利費の支払いが可能になることを示している。

6.3.2 UPRIIS 事務所の財政

計画後のUPRIIS事務所の財政について、財務諸表を作成の上、これを評価した。

UPRIIS事務所の財政は、水利費徴集率と水利費を決定する米の価格によって左右される。米の価格をkg当たり1.7ペソとし、UPRIIS事務所の財務分析を表23のごとく行った。これによるとUPRIIS事務所は、水利費徴集率が75%を超える場合、財政的に運営可能であると言える。

6.4 プロジェクトの効果

本計画完了後には、以下の主要な効果が予想される。

(1) 米の増産

本計画は、かんがいおよび排水施設を完備するとともに、河川改修により米の単位面積当りの収量の増大とかんがい面積の拡大をもたらす。計画完了後は年間29万3,000 ton(粳)の増産が期待できる。これらは域内の米の自給のみならず、首都マニラへの供給のために重要な役割を果たすことになる。さらにこの米の増産は、製粉業、加工業、肥料・農薬取引業、等の関連産業活動をも促進するであろう。

(2) 雇用機会の増大

本計画の実施によって、建設期間中に180万人・日の労働力が必要となり、雇用機会の増大に寄与することになる。建設にたずさわる労働力は主に、計画地区内および近隣の農民もしくは土地なし労働者により充足されるであろう。加えて、計画完了の暁には、土地の集約化ならびに生産性の向上により、農作業の拡大が見込まれ、これによる労働力の需要増大が期待できる。これらの計画完了後の労働力の需要増大は、年間490万人・日と推定される。

(3) 農家収入

農家収入は、米の増産により大幅に増加すると思われる。したがって余剰および水利費の支払い能力も大幅に増大する。計画を実施しなかった場合の農家余剰を100とすると、計画実施後の各典型的農家の農家余剰は次表の通りとなる。

	経 営 規 模			
	1 ha未満	1 - 2 ha	2 - 3 ha	3 - 4 ha
計画を実施しない場合	100	100	100	100
計画を実施した場合				
- 自作農家	142	138	132	129
- 償還自作農家	267	168	155	146
- 小作農家	300	253	170	155

上表より本計画の実施が、小規模の償還自作農および小作農の農家経済に多大な貢献をなすことがわかる。

(4) 民生の安定

計画対象地域は毎年のように洪水に見舞われ、家屋、農地、等に甚大な被害を受けている。計画を実施した場合、約6,000haの土地および3,700戸の家屋が洪水の被害から免れることになる。

(5) 農村開発の進展

本計画の実施により、農業用道路網が整備され、農産物の市場流通を促進するのみならず、農村開発のための基盤整備が促進される。

6.5 計画の評価

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。調査の結果から明らかなように、本計画は技術的にも経済的にも実施可能である。さらに、農家経済およびUPRIIS事務所の財務的観点からも、妥当なものであると言える。

付 表

表 1 作業監理委員，調査団員，およびカウンターパート

氏 名	担 当	所 属
<u>作業監理委員</u>		
1. 高橋 貞三	委 員 長	東北農政局母畑開拓建設事業所長
2. 木村 勝	かんがい・排水	九州農政局防災課長
3. 青木 照元	農 業 ・ 経 済	東北農政局計画部地域計画課農政調整官
4. 橘田 正造	経 済 評 価	海外経済協力基金
5. 由田 幸雄	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（1983年3月まで担当）
6. 松田 教男	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（1983年4月より担当）
<u>調査団員</u>		
1. 坂本 正	総 括（団長）	日本工営（株）
2. 尾中 健二郎	農業経済（団長補佐）	日本工営（株）
3. 大畑 忠至	かんがい・排水計画	日本技研（株）
4. 河原 行弘	かんがい・排水設計	日本工営（株）
5. 野辺 隆行	水文／河川	日本建設コンサルタント（株）
6. 村上 嗣雄	水文／河川	日本技研（株）
7. 辻 秀夫	測 量 設 計	日本技研（株）
8. 室野 忠温	農 業	日本工営（株）
9. 古市 文彦	社会経済制度	日本工営（株）
10. 湯川 義光	建設計画・積算	日本技研（株）
<u>カウンターパート</u>		
1. Edilberto B. Payawal	総 括	NIA, System Management Division
2. Roberto C. Suguitan	現地調査調整	UPRIIS, Engineering and Operations Division
3. Aurelio D. Eugenio	水管理・水文	UPRIIS, WCCC
4. Augustito V. Bartolome	かんがい・排水	UPRIIS, District N
5. Dominador P. Santiago, Jr.	測 量 設 計	UPRIIS, District II
6. Mamerto R. Garcia	農 業 経 済	UPRIIS, Agricultural Division
7. Virgilio O. Gomez	農 業	UPRIIS, Agricultural Division
8. Felimon S. Rodriguez	社 会 経 済	UPRIIS, Agricultural Division

表2 気象データ

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
<u>Mean Temperature (°C)</u>													
Muñoz (1974-1983)	25.2	25.8	26.9	28.5	28.5	28.0	27.4	26.6	27.0	26.8	26.0	25.7	26.9
Cabanatuan (1976-1979)	25.9	23.5	27.4	29.3	28.6	28.3	28.2	27.1	27.6	27.7	27.0	26.5	27.3
San Miguel (1968-1979)	25.1	25.0	27.0	28.6	28.8	28.1	27.4	26.8	27.3	26.8	26.3	25.4	26.9
<u>Mean Maximum Temperature (°C)</u>													
Muñoz (1974-1983)	30.2	31.0	32.3	34.1	34.2	32.5	31.5	30.3	31.0	31.2	30.0	30.3	31.6
San Miguel (1968-1979)	31.0	31.7	33.9	35.3	34.7	33.3	32.1	30.9	31.6	31.7	30.2	30.7	33.3
<u>Mean Minimum Temperature (°C)</u>													
Muñoz (1974-1983)	20.2	20.8	21.5	22.9	23.7	23.5	23.2	22.9	23.0	22.6	21.9	21.0	22.3
San Miguel (1968-1979)	18.8	19.0	20.3	21.9	23.1	23.2	22.8	23.2	22.6	22.3	21.6	20.2	21.6
<u>Mean Relative Humidity (%)</u>													
Muñoz (1974-1983)	68.0	67.0	64.8	61.6	65.8	74.3	78.7	82.3	78.5	76.5	73.0	70.1	71.7
Cabanatuan (1976-1979)	73.1	67.8	66.1	63.1	76.8	80.4	83.8	88.0	85.6	81.9	77.9	75.6	76.7
San Miguel (1968-1979)	83.1	75.4	77.6	71.9	79.2	86.0	87.9	90.7	88.8	86.5	82.5	82.3	82.7
<u>Sunshine Hour (hr/day)</u>													
Muñoz (1974-1983)	7.5	8.5	8.3	8.8	7.3	6.3	5.6	4.5	5.2	6.1	7.0	7.4	6.9
San Miguel (1968-1979)	6.2	7.3	7.1	8.3	7.5	5.2	5.1	3.9	4.1	5.6	6.3	6.5	6.1
<u>Mean Wind Speed (km/hr)</u>													
Muñoz (1974-1983)	13.7	13.4	12.4	11.3	9.5	7.9	6.0	6.5	6.4	8.8	11.2	12.7	10.0
<u>Evaporation (mm/month)</u>													
Muñoz (1974-1983)	179.5	188.7	229.3	248.7	206.4	154.4	117.5	93.8	108.5	123.5	130.1	153.8	1,934.2
San Miguel (1968-1979)	145.8	152.3	194.1	204.2	170.2	138.2	127.5	112.5	126.9	130.5	131.4	134.5	1,768.1

表3 かんがい受益面積

SYSTEM	SERVICE AREA ^{/1}	POTENTIAL AREA ^{/2}
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) PamaIdan Cinco Cinco Area	1,154.25	1,327
(14) Platero Area	574.16	970 ^{/3}
(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

^{/1} : Source: Five-Year Integrated Agricultural Development Program
(Updated) Upper Pampanga River Integrated Irrigation
System (UPRIIS)

^{/2} : Area estimated based on map of Irrigation Network scaled by
1/4,000.

^{/3} : Area estimated by list of rotation area prepared by WCCC.

表4(1) かんがい施設

(1) IRRIGATION CANAL LENGTH

System	Canal Length (km)		Total
	Main Canal	Lateral	
TRIS	23.8	139.5	163.3
S D A	25.2	130.4	155.6
S A E	4.3	5.7	10.0
Sub-total	(53.3)	(275.6)	(328.9)
PRIS	6.5	170.1	176.6
LTRIS	13.3	26.1	39.4
RMA	-	20.2	20.2
VACA	11.5	16.6	28.1
MURCON	19.4	63.6	83.0
Sub-total	(50.7)	(296.6)	(347.3)
PBRIS PROPER	34.7	129.4	164.1
PBRIS EXT'N	16.6	178.1	194.7
ALIAGA	20.0	40.4	60.4
PLATERO ^{/2}	-	-	-
PCCA	-	12.7	12.7
Sub-total	(71.3)	(360.6)	(431.9)
PENRIS PROPER	43.0	258.5	301.5
PENRIS EXT'N	17.7 ^{/1}	85.6	103.3
Sub-total	(60.7)	(344.1)	(404.8)
DC NO. 1	19.2	-	19.2
DC NO. 2	27.4	-	27.4
LAT G-2 EXT'N	-	4.1	4.1
Sub-total	(40.6)	(4.1)	(50.7)
	282.6	1,281.0	1,563.6

^{/1} Length of Lateral C - Extention

^{/2} No data available

表 4 (2) かんがい施設

(II) NUMBER OF STRUCTURES

	H. G. & T. 0/2	Check	Crossing Structure	Syphon	Drainage Culvert	Bridge	Others
DISTRICT I	668 (60)	52	348	19	31	1	36
S.A.E	31 (5)	3	9	0	3	0	0
TRIS	301 (26)	34	97	10	5	0	10
S.D.A	336 (29)	15	242	9	23	1	26
DISTRICT II	685 (85)	140	596	14	17	7	100
R.M.A	82 (12)	8	47	3	6	5	12
PRIS	319 (35)	90	301	2	2	1	38
LTRIS	63 (9)	7	59	3	1	0	16
VACA	72 (9)	7	61	0	3	0	11
MURCON	149 (20)	28	128	6	5	1	23
DISTRICT III	942 (107)	58	517	51	35	0	82
PBRIS Pr.	345 (40)	30	150	25	2	0	33
PBRIS Ex.	399 (53)	19	234	16	20	0	27
ALIAGA	142 (14)	9	105	9	7	0	15
PLATERO /1	-	-	-	-	-	-	-
PCCA	56 (7)	0	28	1	6	0	7
DISTRICT IV	935 (98)	103	734	47	130	2	94
PENRIS Pr.	640 (71)	100	559	42	69	1	58
PENRIS Ex.	295 (27)	3	175	5	61	1	36
TOTAL	3230 (350)	353	2195	131	213	10	312

/1 : No Available Data

/2 : () Number of H.G.

表5 UPRIS職員の作業負担

Basic Factors	District				Whole UPRIS
	I	II	III	IV	
1. Potential area (ha)	28,000	26,200	32,900	29,800	116,900
2. Planted area (ha)*	23,000	24,000	26,000	19,000	92,800
3. Diversion canal (km)	7.1	12.1	27.4	-	46.6
4. Main canal (km)	53.3	50.7	71.3	60.7	236
5. Lateral canal (km)	275.6	296.6	360.6	348.2	1,281
6. Total length (3+4+5)	336.0	359.4	459.3	408.9	1,563.6
7. No. of turnout & headgate	668	685	942	935	3,230
8. No. of headgate	60	85	107	98	350
9. No. of farmers (as of March 1980)	10,621	11,603	13,950	9,967	46,141
10. No. of WMT	7	9	10	12	38
11. No. of AWMT (or WM)	38	47	47	16	148
12. No. of ditchtender	206	215	216	122	759
13. No. of gatekeeper	5	10	7	5	27
14. No. of billing clerk	5	10	4	4	23
15. No. of cashier	1	1	1	2	5
16. 2/10 (ha/person)	3,290	2,670	2,600	1,580	2,420
17. 2/11 (ha/person)	605	510	550	1,190	620
18. 2/12 (ha/person)	110	110	120	160	120
19. 6/12 (km/person)	1.6	1.7	2.1	3.3	2.1
20. 10/14 (person/person)	4,600	2,400	6,500	4,750	4,000
21. 2/15 (ha/person)	23,000	24,000	26,000	9,500	18,400
22. 2/13 (ha/person)	4,600	2,400	3,700	3,800	3,400

Remarks: * Average planted area per one crop season during the past four years from 1979 to 1982.

表 6 (1) 維持管理用機械

Type of Equipment	Condi- tion	(As of May 1983)								Total	Grand Total
		E.O.	O & H Staff	A.D.	D.R.O.	D- I	D- II	D- III	D- IV		
(A) Light Equipment											
1. Toyota Jeep	A-1	2	5	1	6	5	2	5	5	31	<u>39</u>
	A-2	0	0	0	1	1	0	2	4	8	
2. Jeep Nissan Patrol	A-1	0	0	0	0	2	1	0	1	4	<u>4</u>
3. Kaiser Jeep	A-3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	<u>1</u>
4. Toyota Station Wagon	A-1	0	1	0	0	0	1	0	0	2	<u>2</u>
5. Toyota Tamaraw	A-1	0	1	2	0	1	0	0	1	5	<u>7</u>
	A-2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	
6. Toyota Hi-Lux	A-1	0	1	0	0	0	0	1	2	4	<u>5</u>
	A-2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
7. Volkswagen Car	A-1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	<u>1</u>
8. Yamaha or Suzuki Motorcycle	A-1	0	7	11	14	45	59	70	88	294	<u>328</u>
	A-2	0	0	2	2	2	10	1	17	34	
9. Mitsubishi Pick-up	A-1	0	2	0	1	0	2	0	0	5	<u>5</u>
10. Toyota Pick-up	A-1	1	0	0	3	1	3	4	5	17	<u>24</u>
	A-2	0	0	0	0	0	3	2	2	7	
11. Toyota Coaster	A-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<u>1</u>
12. Isuzu Cargo Truck	A-1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	<u>3</u>
	A-2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13. Stake Truck	A-1	0	0	0	0	3	3	2	0	8	<u>11</u>
	A-2	0	0	0	2	0	1	0	0	3	
14. Dump Truck	A-1	0	0	0	2	3	5	4	7	21	<u>28</u>
	A-2	0	0	0	0	1	0	0	3	4	
	A-3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	
(B) Heavy Equipment											
1. Mobile Crane											
- PBH RI25	A-2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	<u>12</u>
- P&H 4357C	A-2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
- Sumitomo LS78	A-1	0	0	0	0	0	1	2	1	4	
	A-2	0	0	0	0	2	0	0	4	6	
2. W & Shyo											
- G 660	A-2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	<u>6</u>
- G 800	A-2	0	0	0	0	1	1	2	1	5	
3. O & K Forklift V 20											
	A-2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	<u>1</u>

表 6 (2) 維持管理用機械

Type of Equipment	Condi- tion	(As of May 1983)								Total	Grand Total	
		E.D.	O & M Staff	A.D.	D.R.D.	D- I	D- II	D- III	D- IV			
4. Tractor												
- IH	A-1	2	0	0	0	0	0	0	0	2		
- Ford F5000	A-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
	A-2	0	0	0	2	0	0	0	1	3		<u>6</u>
5. Grader												
	A-1	0	0	0	1	2	2	2	1	8		
	A-2	0	0	0	0	0	2	2	2	6		<u>14</u>
6. Dozer												
- Komatsu D65A	A-1	0	0	0	1	0	0	0	2	3		
	A-2	0	0	0	0	0	3	0	4	7		
- Komatsu D50P	A-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
	A-2	0	0	0	0	1	0	2	0	3		
- " D41	A-1	0	0	0	0	0	1	1	1	3		
	A-2	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
- Cat D6C	A-1	0	0	0	0	1	0	3	0	4		
	A-2	0	0	0	0	0	1	1	0	2		<u>24</u>
7. Yutani Poclair	A-1	0	0	0	0	1	0	1	1	3		<u>3</u>
8. Air Compressor	A-1	0	0	0	0	0	1	0	0	1		<u>1</u>
9. Cat Loader	A-1	0	0	0	0	2	2	0	1	5		
	A-2	0	0	0	1	1	0	2	1	5		<u>10</u>
10. Allis Chalmers	A-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
	A-2	0	0	0	0	0	0	0	1	1		<u>2</u>
11. Back Hoe	A-1	0	0	0	0	1	0	1	1	3		
	A-2	0	0	0	0	0	1	0	1	2		<u>5</u>
12. Transit Mixer (Hiho)	A-2	0	0	0	0	0	0	0	1	1		<u>1</u>
13. Dynamic Compactor	A-2	0	0	0	0	0	1	0	2	3		<u>3</u>

Remarks: A-1: Good condition
A-2: Need minor repair
A-3: Need major repair
E.D.: Equipment Division
O&M Staff: Operation and Maintenance Staff
A.D.: Agriculture Division
D.R.D.: Dam & Reservoir Division
D-I: District I

表7 水利費徵收狀況

District	Collectible (₱10 ³)	Collected (₱10 ³)	Efficiency (%)
<u>1979</u>			
I	6,452	3,294	51.1
II	7,800	4,997	64.1
III	8,964	4,086	45.6
IV	5,512	3,543	64.3
<u>Whole UPRIIS</u>	<u>28,728</u>	<u>15,920</u>	<u>55.4</u>
<u>1980</u>			
I	5,760	2,967	51.5
II	6,759	4,407	65.2
III	7,427	3,559	47.9
IV	5,330	2,534	47.5
<u>Whole UPRIIS</u>	<u>25,276</u>	<u>13,467</u>	<u>53.3</u>
<u>1981</u>			
I	8,394	3,842	45.8
II	9,350	4,254	45.5
III	10,571	3,509	33.2
IV	6,129	3,814	62.2
<u>Whole UPRIIS</u>	<u>34,444</u>	<u>15,419</u>	<u>44.8</u>
<u>1982</u>			
I	8,263	3,932	47.5
II	9,389	4,944	52.7
III	10,166	3,769	37.1
IV	7,127	4,689	65.8
<u>Whole UPRIIS</u>	<u>34,945</u>	<u>17,334</u>	<u>49.6</u>
<hr/>			
Average Collection and Efficiency	(1979-1982)	<u>15,535</u>	<u>50.4</u>

/* Including back account

Source: Annual Report, UPRIIS, NIA

表8 UPRISの経費内訳(1978-1982)

(Unit: P106)

Particulars	Amount				
	1978	1979	1980	1981	1982
A. OPERATION/MAINTENANCE	18.86	21.79	26.66	30.24	33.34
B. CONSTRUCTION WORKS					
1. Rehabilitation Works	-	0.82	-	-	0.52
2. Improvement of irrigation facilities and structures	0.95	1.43	1.36	0.27	0.24
3. Repair of typhoon damages	0.58	3.78	0.73	0.87	0.47
4. Addition and remaining work	2.59	0.30	-	-	0.17
5. Expansion of irrigation system at APIP	51.11	20.62	24.14	14.17	7.01
6. Others (specify)					
6.1 Bogting-Siclong	-	0.61	0.12	-	-
6.2 Closing the gap	-	-	1.26	0.09	-
6.3 Rehabilitation of roadway at Pantabangan	-	-	0.07	-	-
6.4 Power Phase	80.83	-	-	-	-
6.5 Resettlement and Assistance	0.04	-	-	-	-
6.6 Programmed Act for CY-1978	1.02	-	-	-	-
6.7 Repair/Maintenance of dams	12.82	-	-	-	-
6.8 Proposed warehouse	-	-	-	0.18	-
6.9 NIA-agri. institutional Dept. Project	-	-	-	0.21	-
6.10 Pinagbaryuhan Communal Irrigation Project	-	-	-	-	1.10
6.11 Agribusiness	-	-	-	-	0.21
6.12 Rehab Japanese Loan Project (Feasibility Study)	-	-	-	-	0.11
6.13 Invest and Survey Balintingon Project	-	-	-	-	0.21
6.14 Construction	-	-	-	-	1.10
6.15 Const. of Lateral D-4 and D-5	-	-	-	-	0.28
6.16 Invest and Survey Casecnan Transbasin Project	-	-	-	-	1.14
6.17 Invest and Survey Const. of Cableway Across Sumacbao River	-	-	-	-	0.03
C. EROSION CONTROL AND REFORESTATION PROJECT	8.41	5.87	-	-	-
D. PROJECT SYSTEMS DEVELOPMENT					
1. Aurora Transbasin Project	8.47	0.33	0.35	0.43	-
2. Casecnan River F/S	5.96	1.80	-	-	0.04
Total	191.64	57.35	54.69	46.46	44.87
Ratio of O & M Total Expenditure(%)	9.80	38.00	48.70	65.10	74.30

表9 UPRIISの維持管理費内訳(1978-1982)

(Unit: P10³)

	1978	1979	1980	1981	1982
1. <u>Personnel Expenses</u>	<u>16,302.2</u>	<u>19,695.4</u>	<u>23,472.3</u>	<u>27,029.1</u>	<u>27,581.5</u>
a. Salaries	13,854.6	16,999.0	13,989.0	14,318.5	15,055.2
b. Gov't. Share	968.7	1,061.0	1,236.3	1,247.1	1,362.6
c. Wages	1,478.9	1,635.4	1,222.2	1,344.9	1,396.7
d. Cost of Living Allowance	-	-	5,511.5	6,153.0	5,845.4
e. Amelioration Allowance	-	-	1,492.0	1,555.8	1,619.9
f. Representation Allowance	-	-	21.3	44.5	47.2
g. Incentive Allowance	-	-	-	2,301.4	1,975.3
h. Pag-ibig Fund	-	-	-	63.9	279.2
2. <u>Other Expenses</u>	<u>2,558.7</u>	<u>2,019.5</u>	<u>3,189.1</u>	<u>3,210.8</u>	<u>5,759.0</u>
a. Traveling Expenses	282.2	135.3	322.4	262.3	266.4
b. Sundries & Other Expenses	1,010.6	499.1	465.1	533.4	720.2
c. Supplies and materials, spare parts	1,265.9	1,385.1	1,101.7	522.4	1,228.0
d. Water, illum and power services	-	-	183.0	174.4	290.6
e. Gasoline and Oils	-	-	1,116.9	1,718.3	3,095.5
f. Collection Expenses	-	-	-	-	135.5
g. Purchase of Equipment	-	-	-	-	228.8
Total (1 + 2)	18,860.9	21,714.9	26,661.4	30,239.9	33,340.5
Ratio of Personnel Expenses/Total O & M Cost (%)	86.4	90.7	88.0	89.4	82.7

表 10 土地保有ならびに規模別農家経済状況

(PRESENT CONDITION)
-IRRIGATED-DOUBLE CROPPING PADDY FARMER-

Item	Owner Operator						Amortizing Owner Operator						Lessee					
	Below 1.0 ha		2.0 ha		Above 3.0 ha		Below 1.0 ha		2.0 ha		Above 3.0 ha		Below 1.0 ha		2.0 ha		Above 3.0 ha	
	(0.63)	(1.14)	(2.77)	(3.42)	(0.58)	(1.40)	(2.45)	(3.10)	(0.59)	(1.34)	(2.29)	(3.32)	(0.59)	(1.34)	(2.29)	(3.32)		
Average Farm Size (ha)	14,080	21,060	43,820	55,770	13,220	22,450	35,160	41,750	15,030	22,350	35,880	49,640	15,030	22,350	35,880	49,640		
I. Gross Income																		
1) Farm income																		
- Paddy /1	7,080	12,810	31,130	38,440	6,520	15,740	27,540	34,840	6,630	15,060	25,740	37,320	6,630	15,060	25,740	37,320		
- Others /1	670	670	440	170	670	670	440	170	210	210	110	720	210	210	110	720		
2) Off and non farm income /2	5,130	5,410	6,990	10,860	4,930	3,380	2,520	850	7,070	4,530	5,680	5,290	7,070	4,530	5,680	5,290		
3) Net proceeds of loan /3	1,200	2,170	5,260	6,500	1,100	2,660	4,660	5,890	1,120	2,550	4,350	6,310	1,120	2,550	4,350	6,310		
II. Gross Outgo	11,600	16,350	29,720	37,090	12,640	19,400	28,330	31,040	14,650	21,140	30,750	40,060	14,650	21,140	30,750	40,060		
1) Production cost	2,750	4,980	12,090	14,930	2,500	6,110	10,690	13,530	2,580	5,850	10,000	14,490	2,580	5,850	10,000	14,490		
- Seed	347	628	1,527	1,885	320	772	1,350	1,708	325	738	1,262	1,830	325	738	1,262	1,830		
- Fertilizer	647	1,170	2,843	3,510	595	1,437	2,514	3,181	605	1,375	2,350	3,407	605	1,375	2,350	3,407		
- Agro-chemicals	378	684	1,662	2,052	348	840	1,470	1,860	354	804	1,374	1,992	354	804	1,374	1,992		
- Hired labor /4	229	415	1,008	1,245	211	510	892	1,128	215	488	834	1,208	215	488	834	1,208		
- Hired animal /4	8	14	33	41	7	17	29	37	7	16	27	40	7	16	27	40		
- Hired machine /4	302	547	1,330	1,642	278	672	1,176	1,488	283	643	1,099	1,594	283	643	1,099	1,594		
- Harvesting and threshing /5	708	1,281	3,113	3,844	652	1,574	2,754	3,484	663	1,506	2,574	3,732	663	1,506	2,574	3,732		
- Miscellaneous /6	131	241	574	711	116	288	505	644	128	281	480	687	128	281	480	687		
2) Amortizing fee	-	-	-	-	60	150	270	340	-	-	-	-	-	-	-	-		
3) Land rent /7	-	-	-	-	-	-	-	-	1,110	2,530	4,320	6,260	1,110	2,530	4,320	6,260		
4) Loan repayment	1,340	2,430	5,890	7,280	1,230	2,980	5,220	6,600	1,250	2,860	4,870	7,070	1,250	2,860	4,870	7,070		
5) Living expenses	7,510	8,940	11,740	14,880	8,910	10,160	12,150	10,570	9,710	9,900	11,560	12,240	9,710	9,900	11,560	12,240		
III. Net Reserve (capacity to pay)	2,480	4,710	14,100	18,880	580	3,050	6,830	10,710	380	1,210	5,130	9,580	380	1,210	5,130	9,580		

Remarks: /1: Includes incomes from livestock raising.

/2: Includes incomes of wage earning from work at other farm, cottage industry, rent for farm machine, remittance from their family working at other place, etc.

/3: Includes loans obtained from Masagana-99, relatives and friends. /4: Excludes harvesting and threshing.

/5: Includes costs of hired labor and hired machine. (10% of farm income of paddy based on the result of socio-economic survey)

/6: Includes fuel of farm machine, minor farm tools and equipment, etc.

/7: Land rent per hectare was calculated as follows: $13 \text{ cav.} \times 2 \text{ crop seasons} = 26 \text{ cav./ha} = 1,300 \text{ kg/ha}$

/a: Farm gate price of wet season paddy

/b: Farm gate price of dry season paddy

Source: Results of farm economic survey in 1982 and data of Input and Output Monitoring Survey conducted by NIA in 1981.

表 11 各DistrictのFIG & FIAの設立状況
(As of July, 1983)

District	Farmer-Irrigator's Group (FIGs)		Farmer's Irrigator's Associations (FIAs)				
	No. of FIGs	Total Number of Members	Total Area Covered (ha)	No. of FIAs	No. of FIGs Federated	Total Members	Total Area Covered (ha)
I	745	10,621	27,990	28 (42)*	456 (61%)	7,056 (66%)	14,095.56
II	728	11,603	28,360	18 (47)*	296 (41%)	5,275 (45%)	9,355.06
III	916	13,950	26,650	34 (49)*	596 (65%)	10,619 (76%)	18,339.42
IV	693 (786)*	9,739 (11,266)*	18,602.91	18 (48)*	274 (40%)	4,329 (44%)	9,687.78
Total	3,082 (3,175)	45,913 (47,440)*	101,602.91	98/ (186)*	1,622 (53%)	27,279 (59%)	51,477.82

Remarks: /1: There exist 98 FIAs set-up on the record. But it was confirmed by FIA Evaluation Survey that among them, 27 FIAs became inactive and have regressed into FIGs. 24 FIAs are registered with the SEC.

Figures in () * are targets.

Percentages in () show the ratios of FIAs federation in set-up number and its membership.

Source: FIA Evaluation Survey conducted from June to July 1983.
Agriculture Division

表 1 2 計 劃 耕 種 法

1. Varieties	IR series
2. Growing period	125 days
3. Transplanting method	
- Amount of seed	60 kg per ha
- Nursery period	15 - 20 days
- Area of nursery bed	1/20 - 1/25 of paddy field
4. Direct seeding method	
- Amount of seed	80 kg per ha
5. Land preparation	One time of ploughing, and three times of hallowing-leveling
6. Fertilization	
Nursery bed	2 kg of N/ha
Paddy field	- 81 kg of N/ha, 31 kg of P/ha and 21 kg of K/ha for wet season paddy - 96 kg of N/ha, 41 kg of P/ha and 21 kg of K/ha for dry season paddy
Time in paddy field	
All P and K	Basic dressing
35% of N	Basic dressing at transplanting time
25% of N	First top dressing at two weeks after transplanting time
40% of N	2nd top dressing in the late period of of young panicle formation stage
7. Weeding	Two times about 25th and 50th day after transplanting

表 13 平均月間流量

FLOW POINT	Average from 1951 to 1982 (32 years)												(Unit: MCM)			
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		TOTAL		
Pampanga River																
Pantabangan ₂ Dam ₁ (954 Km ²)	39.6	32.5	33.3	32.8	75.5	127.7	179.4	240.4	222.0	146.0	99.2	55.4	1,283.8			
Pampanga Diversion Dam (52 Km ²)	2.3	1.9	1.9	1.9	4.4	7.5	10.5	14.1	13.0	8.6	5.8	3.3	75.2			
Pampanga Bongabon Diversion Dam (1,043 Km ²)	52.3	43.0	44.5	44.2	98.2	164.0	228.5	303.8	280.5	186.0	127.6	72.6	1,645.2			
Talavera River																
Talavera Diversion ₂ Dam (313 Km ²)	9.7	7.7	7.7	7.5	20.1	35.7	51.6	70.8	65.4	41.9	27.5	14.3	359.9			
Lower Talavera Diversion ₂ Dam (88 Km ²)	2.4	1.9	1.9	1.8	5.2	9.4	13.7	18.9	17.4	11.1	7.2	3.7	94.6			
Peñaranda River																
Peñaranda Diversion ₂ Dam (513 Km ²)	20.0	14.5	13.7	11.4	13.6	25.9	42.6	62.5	73.0	66.8	46.4	31.2	421.6			

/1 : Catchment area included Aurora River Basin (64 Km²)

表 14 UPR IIS の Re-use 概

No.	System	Re-use Point	Creek	Max. Irrigation Area	Connected Canal	Irrigated Area	Drainage Area		Remarks
							Non-Irrigated Area	Total	
District I									
I-1	TRIS Lower	Lubut Check Gate	Natan	2,386	TRIS Lower Lat. F	1,723	427	2,150	
I-2	TRIS Lower	De Leon Check Gate	Natan	271	TRIS Lower Lat. F-5	719	181	900	/1
I-3	TRIS Lower	Kawayan No.2 Check Gate	Kawayan	341	TRIS Lower MC	1,200	300	1,500	
I-4	TRIS Lower	De Babuyan Check Gate	De Babuyan	1,236	TRIS Lower Lat. G-3	504	126	630	
I-5	SDA	5-Bay	De Babuyan	12,657	SDA MC	1,053	267	1,320	/2
I-6	TRIS Lower	Kinamatayan Check Gate	Sibak	488	TRIS Lower Lat. F	1,337	333	1,670	
I-7	SDA	Buasao Check Gate	De Babuyan	895	SDA Lat. A EXTRA	2,515	625	3,140	/3
I-8	SDA	Santa Rita Check Gate	Santa Rita	1,588	SDA Lat. F	2,821	709	3,530	
District II									
II-1	PRIS	Debufo Check Gate	Debufo	530	PRIS Lat. B	686	3,804	4,490	
II-2	PRIS	Guliat Check Gate	Guliat	1,033	PRIS Lat. C-1 & C-4	1,705	425	2,130	
II-3	VCIS	Vaca Dam	Vaca	2,375	VCIS MC	3,100	1,680	4,780	
II-4	MCIS	Murcon Dam	Murcon	5,028	MCIS MC	5,590	2,300	7,890	
II-5	MCIS	Baby Dam	Cabasta	101	MCIS Lat. MC	641	159	800	
District III									
III-1		Carol & DC No.2	Carol	-	DC No.2	2,653	667	3,320	
III-2	PBRIS Proper	Baby Dam	Bangad	138	PBRIS Proper Lat. B Extra	477	643	1,120	
III-3	PBRIS Proper	Tambo Check Gate	Tambo	1,740	PBRIS Proper T. MC	-	1,000	1,000	
III-4	ARIAGA	Sumolong Check Gate	Cinco-Cinco	383	ALIAGA Lat. AM-3	1,259	311	1,570	
III-5	PBRIS Ext'n	Viola Check Gate	Manao	1,495	PBRIS Ext'n Lat. A	1,918	482	2,400	
District IV									
IV-1	PENRIS Proper	Campana Check Gate	Cababao	1,782	PENRIS Proper Lat. D	4,529	2,131	6,660	
IV-2	PENRIS Proper	Linao Check Gate	Malimba	187	PENRIS Proper Lat. C-9a & C-9b	4,725	6,985	11,710	
IV-3	PENRIS	Bulo Check Gate	Bulo	1,556	PENRIS Lat. C-9b & CX-2	-	15,000	15,000	
IV-4	PENRIS Ext'n	Saluporgan Check Gate	San Miguel	2,058	PENRIS Ext'n Lat. CX	-	20,000	20,000	

Remarks: /1: After Lubut Check Gate
 /2: After Kawayan No.2 and De Babuyan Check Gates
 /3: After 5-Bay and Kinamatayan Check Gate

表 15 水収支計算の代替案

Alter-native Plan	Irrigation Area /1 (ha)		Re-use Point /2	Reservoir Function	Cropping Pattern	Water Deficit (%)	IRIS Upper & SAE Irrigation Area (ha)		Water Deficit (%)	
	Dry	Wet					Dry	Wet	Dry	Wet
A-1	116,800	116,880	8 points (I-4, I-5, II-3, II-4, II-5, III-1, IV-2, IV-3)	-	Proposed pattern	20.1	4,676	4,676	36.1	12.9
A-2	116,800	116,880	22 points (A11)	-	Proposed pattern	11.6	4,676	4,676	36.1	12.9
A-3	116,800	116,880	22 points (A11)	-	10 days ahead from proposed	11.2	4,676	4,676	36.1	12.9
A-4	116,800	116,880	22 points (A11)	-	10 days delay from proposed	13.7	4,676	4,676	36.1	12.9
B-1	116,880	107,695	22 points (A11)	-	Proposed pattern	11.0	4,676	4,676	36.1	12.9
B-2	116,880	107,695	22 points (A11)	TRIS dam, PENRIS dam, VACA dam, MURCON dam	Proposed patter	9.6	4,676	4,676	16.2	1.2
C	110,967	107,695	22 points (A11)	TRIS dam, PENRIS dam, VACA dam, MURCON dam	Proposed pattern	7.0	4,676	4,676	16.2	1.2
D-1	108,890	107,695	22 points (A11)	VACA dam, MURCON dam	Proposed pattern	7.8	2,600	4,676	8.4	12.9
D-2	108,890	107,695	22 points (A11)	VACA dam, MURCON dam	District I-III: Proposed District IV: 15 days ahead from proposed	7.0	2,600	4,676	8.4	12.9
D-3	108,890	107,695	22 points (A11)	PENRIS dam, VACA dam, MURCON dam	District I-III: Proposed District IV: 15 days ahead from proposed	6.1	2,600	4,676	8.4	12.9
E	109,000	107,695	18 points /3	VACA dam, MURCON dam	District I-III: Proposed District IV: 15 days ahead from proposed	7.3	3,200	4,676	16.8	12.9
F	108,000	106,782	18 points /3	VACA dam, MURCON dam	District I-III: Proposed District IV: 15 days ahead from proposed	7.0	3,000	4,676	13.9	12.9

Remarks: /1: Refer to Table 3.15.

/2: Refer to Table 2.13.

/3: I-1, II-2, I-4, I-5, I-7, I-8, II-1, II-2, II-3, II-4, II-5, III-1, III-2, III-3, III-5, IV-1, IV-3, IV-4.

表16 計画受益面積

System	Service Area		System
	Dry	Wet	
(Unit: ha)			
DISTRICT I			
(1) SAE	400	769	769
(2) TRIS upper	2,600	3,908	3,908
(3) TRIS lower	9,783	9,783	9,783
(4) SDA	10,700	12,252	12,252
(Sub-total)	(23,483)	(26,712)	(26,712)
DISTRICT II			
(5) PRIS	13,542	13,542	13,542
(6) RMA	2,579	2,579	2,579
(7) LTRIS	2,659	2,659	2,659
(8) VCIS	2,375	2,375	2,375
(9) MCIS	5,028	5,028	5,028
(Sub-total)	(26,183)	(26,183)	(26,183)
DISTRICT III			
(10) PBRIS proper	10,420	10,420	10,420
(11) PBRIS ext'n	13,169	13,169	13,169
(12) ALIAGA	5,266	5,266	5,266
(13) PCCA	1,327	1,327	1,327
(14) PLATERO	970	970	970
(Sub-total)	(31,152)	(31,152)	(31,152)
DISTRICT IV			
(15) PENRIS proper	21,630	17,183	21,630
(16) PENRIS ext'n	5,552	5,552	5,552
(Sub-total)	(27,182)	(22,735)	(27,182)
Total	108,000	106,782	111,229

表17 單位用水量

System	Irrigation Area (ha)		Design Requirement (ℓ/s/ha)	
	Wet	Dry	Wet	Dry
(1) TRIS UPPER	3,908	2,600	1.54	1.62
(2) SAE	769	400	1.44	1.52
(3) TRIS LOWER	(9,783)	(9,783)		
(Direct)	6,161	6,161	1.61	1.70
- Lubut	2,115	2,115	1.51	1.59
- De Leon	271	271	1.41	1.49
- Le Babuyan	1,236	1,236	1.47	1.56
(4) SDA	(12,252)	(10,700)		
(Direct)	9,859	8,307	1.61	1.70
- Buasao	805	805	1.43	1.51
- Santa Rita	1,588	1,588	1.43	1.51
(5) RMA	2,579	2,579	1.50	1.59
(6) PRIS	(13,542)	(13,542)		
(Direct)	11,979	11,979	1.55	1.65
- Debulu	530	530	1.39	1.47
- Guliat	1,033	1,033	1.39	1.47
(7) LTRIS	2,659	2,659	1.55	1.65
(8) VACA	2,375	2,375	1.50	1.59
(9) MURCON	(5,028)	(5,028)		
(Direct)	4,927	4,927	1.61	1.71
- Baby	101	101	1.39	1.47
(10) PBRIS PROPER	(10,420)	(10,420)		
(Direct)	8,542	8,542	1.65	1.73
- Baby	138	138	1.38	1.44
- Tombo	1,740	1,740	1.51	1.57
(11) PBRIS EXT'N	(13,169)	(13,169)		
(Direct)	12,064	12,064	1.74	1.81
- Viola	1,105	1,105	1.51	1.57
(12) ALIAGA	5,266	5,266	1.67	1.75
(13) PCCA	1,327	1,327	1.67	1.75
(14) PLATERO	970	970	1.56	1.63
(15) PENRIS PROPER	(17,183)	(21,630)		
(Direct)	16,302	18,873	1.44	1.77
- Campana	625	1,782	1.24	1.52
- Bulo	256	975	1.21	1.49
(16) PENRIS EXT'N	(5,552)	(5,552)		
(Direct)	4,201	4,201	1.44	1.77
- Bulo	309	309	1.21	1.49
- Salupurgan	1,042	1,042	1.24	1.52

表 1 8 現場職員の作業負担および人員配置計画

Item	Work Load ^{/1} (ha/person)		No. of Staff		
	Present	Proposed ^{/2}	Present ^{/3}	Proposed	Difference
Irrigation Superintendent ^{/4}	-	20,000 - 30,000	4	4	-
Irrigation Engineer ^{/5}	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
Ditchtender	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.

表 19 維持管理用機械の調達費

Item	Existing Equipment		Procured Equipment		Total	
	Nos. / ¹	Repair Cost	Nos.	Procurement Cost	Nos.	Cost
		(P10 ³)		(P10 ³)		(P10 ³)
<u>I. Heavy Equipment</u>						
1. Shovel	5	0	8	4,560	13	4,560
2. Dozer	12	580	12	5,040	24	5,620
3. Grader	14	300	4	2,200	18	2,500
4. Tractor	1	40	0	0	1	40
5. Loader	9	0	0	0	9	0
6. Crane	15	1,630	0	0	15	1,630
7. Compactor	3	5	12	180	15	185
8. Roller	0	0	8	2,360	8	2,360
9. Others	7	515	40	540	47	1,055
10. Spair parts	-	4,830/ ²	-	2,900	-	7,730
Sub-total	66	7,900	84	17,780	150	25,680
<u>II. Light Equipment</u>						
1. Truck	40	210	24	5,080	64	5,290
2. Jeep	44	80	28	2,520	72	2,600
3. Motor cycle	358	140	80	400	438	540
4. Others	11	40	160	560	171	600
5. Spair parts	-	2,600/ ²	-	1,660	-	4,260
Sub-total	453	3,070	292	10,220	745	13,290
<u>III. Transportation Cost</u>						
	-	380	-	1,400	-	1,780
Total	519	11,350	376	29,400	895	40,750/ ³

Remarks: ¹: Exclude the equipments needed major repair.

²: Procurement cost of spare parts.

³: Foreign currency = P36,150 x 10³
Local currency = P4,600 x 10³ (80% of repair cost +
Transportation cost)

表 2 0 年次別事業所要資金計画

Item	(Unit: ¥10 ³)											
	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	481,760	319,070	28,150	10,200	126,979	69,816	108,870	65,146	69,386	36,460	44,387	37,799
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	554,100	362,100	32,420	11,780	146,040	79,980	125,140	74,100	79,790	41,340	51,050	42,880
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 ³)									
	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	69,869	33,365	9,626	21,539	15,174	23,339	7,600	17,004	1,782	4,402
6. Physical Contingency	10,481	4,345	1,444	2,601	2,276	2,861	1,140	1,996	268	568
Total	80,350	37,710	11,070	24,140	17,450	26,200	8,740	19,000	2,050	4,970
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

表 2 1 年次別維持管理費用

(Unit: P106)

Year	Personnel Expense	Central Monitoring System	Oil & Gasoline	Maintenance Cost for Gates	Material Cost	Office Expense	Travel Expense	Other Expense	Total
1985	27.12	0.46	1.30	0.22	3.00	0.29	0.27	1.04	33.70
1986	27.08	0.46	1.30	0.59	3.00	0.29	0.27	1.04	34.03
1987	26.78	0.46	1.30	0.87	3.00	0.29	0.27	1.04	34.01
1988	26.40	0.46	1.30	0.87	3.00	0.29	0.27	1.04	33.63
1989	26.23	0.46	1.30	1.22	3.00	0.29	0.27	1.04	33.81
1990	25.99	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	33.58
1991	25.66	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	33.25
1992	25.24	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	32.83
1993	25.09	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	32.68
1994	:	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
2034	25.09	0.46	1.30	1.23	3.00	0.29	0.27	1.04	32.68

表 2.2 耐用年数および更新費

Item	Useful Life (year)	Replacement Cost (P106)
1. Gate		
1.1 Gate installed or rehabilitated in this project.	20	(201.19)
- for irrigation improvement	20	199.62
- for river improvement	20	1.57
1.2 Gate installed in UPRP and non-rehabilitated in this project	10 ^{/1}	45.46
2. Equipments of Centralized Monitoring System	5	(11.60)
- rain gage and water gage	5	2.44
- other equipments	5	9.16
3. O & M Equipments	10	37.81

^{/1}: Useful life of 10 years is applied for the existing gate.
After first replacement, useful life of 20 years is applied.

表 2 3 UPR IIS 事務所資金繰り表

(1) Irrigation fee collection efficiency: 75%

Year	Revenue from Irr. Fee	O & M Cost	Replacement Cost	Balance	Accumulated Amount
1985	33.7	26.74	0	6.96	6.96
6	30.5	27.07	0	3.43	10.39
7	29.3	27.05	0	2.25	12.64
8	31.3	26.67	0	4.63	17.27
9	32.2	26.85	0	5.35	22.62
1990	32.6	26.62	0	6.08	28.70
1	34.9	26.29	0	6.31	35.01
2	36.5	25.87	2.90	6.13	41.14
3	41.0	25.72	2.90	7.88	49.02
4	41.2	25.72	0	15.28	64.30
5	41.2	25.72	17.15	-1.67	62.63
6	41.2	25.72	58.69	-43.21	19.42
7	41.2	25.72	9.52	5.96	25.38
8	41.2	25.72	9.52	31.34	31.34
9	41.2	25.72	0	15.48	46.82
2000	41.2	25.72	5.80	9.68	56.50
1	41.2	25.72	0	15.48	71.98
2	41.2	25.72	2.90	12.58	84.56
3	41.2	25.72	2.90	12.58	97.14
4	41.2	25.72	0	15.48	112.62
5	41.2	25.72	17.15	-1.67	110.95
6	41.2	25.72	86.36	-70.88	40.07
7	41.2	25.72	65.44	-49.96	-9.89
8	41.2	25.72	9.52	5.96	-3.93
9	41.2	25.72	70.52	-55.04	-58.97
2010	41.2	25.72	7.37	8.11	-50.86
11	41.2	25.72	0	15.48	-35.38
12	41.2	25.72	2.90	12.58	-22.80
13	41.2	25.72	2.90	12.58	-10.22
14	41.2	25.72	0	15.48	5.26
15	41.2	25.72	17.15	-1.67	3.55
16	41.2	25.72	58.69	-43.21	-39.62
17	41.2	25.72	9.52	5.96	-27.70
18	41.2	25.72	9.52	15.48	-12.22
19	41.2	25.72	0	9.68	-2.54
2020	41.2	25.72	5.80	15.48	12.94
21	41.2	25.72	0	12.58	25.52
22	41.2	25.72	2.90	12.58	38.10
23	41.2	25.72	2.90	15.48	53.58
24	41.2	25.72	0	15.48	69.06
25	41.2	25.72	17.15	-1.67	67.39
26	41.2	25.72	86.36	-70.88	18.51
27	41.2	25.72	65.44	-49.96	-18.97
28	41.2	25.72	9.52	5.96	-68.93
29	41.2	25.72	70.52	-55.04	-118.01
2030	41.2	25.72	7.37	8.11	-109.90
31	41.2	25.72	0	15.48	-94.42
32	41.2	25.72	2.90	12.58	-81.84
33	41.2	25.72	2.90	12.58	-69.26
34	41.2	25.72	0	15.48	-53.78

(2) Irrigation fee collection efficiency: 80%

Year	Revenue from Irr. Fee	O & M Cost	Replacement Cost	Balance	Accumulated Amount
1985	35.9	26.74	0	9.16	9.16
6	32.6	27.07	0	5.53	14.69
7	31.3	27.05	0	4.25	18.94
8	33.4	26.67	0	6.73	25.67
9	34.3	26.85	0	7.43	33.12
1990	34.9	26.62	0	8.28	41.40
1	34.7	26.29	0	8.41	49.81
2	37.2	25.87	2.90	8.43	58.24
3	38.9	25.72	2.90	10.28	68.52
4	43.7	25.72	0	17.98	86.50
5	43.9	25.72	17.15	1.03	87.53
6	43.9	25.72	58.69	-40.51	47.02
7	43.9	25.72	9.52	8.66	55.68
8	43.9	25.72	9.52	8.66	64.34
9	43.9	25.72	0	18.18	82.52
2000	43.9	25.72	5.80	12.38	94.90
1	43.9	25.72	0	18.18	113.08
2	43.9	25.72	2.90	15.28	128.35
3	43.9	25.72	2.90	15.28	143.64
4	43.9	25.72	0	18.18	161.82
5	43.9	25.72	17.15	1.03	162.85
6	43.9	25.72	86.36	-68.18	94.67
7	43.9	25.72	65.44	-47.26	47.41
8	43.9	25.72	9.52	8.66	56.07
9	43.9	25.72	70.52	-52.34	3.73
2010	43.9	25.72	7.37	10.81	14.54
11	43.9	25.72	0	18.18	32.72
12	43.9	25.72	2.90	15.28	48.00
13	43.9	25.72	2.90	15.28	63.28
14	43.9	25.72	0	18.18	81.45
15	43.9	25.72	17.15	1.03	82.49
16	43.9	25.72	58.69	-40.51	41.98
17	43.9	25.72	9.52	8.66	50.64
18	43.9	25.72	9.52	8.66	59.30
19	43.9	25.72	0	18.18	77.48
2020	43.9	25.72	5.80	12.38	89.86
21	43.9	25.72	0	18.18	108.04
22	43.9	25.72	2.90	15.28	123.32
23	43.9	25.72	2.90	15.28	138.60
24	43.9	25.72	0	18.18	156.78
25	43.9	25.72	17.15	1.03	157.81
26	43.9	25.72	86.36	-68.18	89.63
27	43.9	25.72	65.44	-47.26	42.37
28	43.9	25.72	9.52	8.66	51.03
29	43.9	25.72	70.52	-52.34	-1.31
2030	43.9	25.72	7.37	10.81	9.50
31	43.9	25.72	0	18.18	27.68
32	43.9	25.72	2.90	15.28	42.96
33	43.9	25.72	2.90	15.28	58.24
34	43.9	25.72	0	18.18	76.42

