

小冊子
(農林)51・0

フィリピン共和国

カガヤン農業総合開発フィージビリティ調査報告書



昭和51年4月

国際協力事業団

取扱注意

(農林)51-01

フィリピン共和国

カガヤン農業総合開発フィージビリティ調査報告書



昭和51年4月

JICA LIBRARY



1044684[7]

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 25	118
登録No. 07851	80.7 AF

序

当事業団は、フィリピン共和国の要請にもとづき、同国のカガヤン・バレー地域の農業総合開発に協力するため、1975年5月に予備調査団を、次いで同年9月に協議ミッションを派遣した。これらの調査、協議の結果、カガヤン農業総合開発プロジェクトの構想が設定され、その具体化をはかるため同年10月および1976年1月の2回にわたり基本調査を実施した。

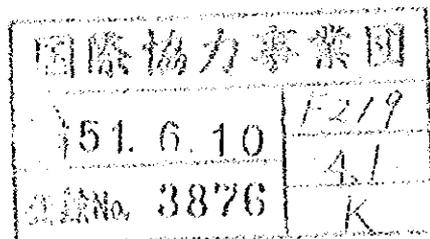
この報告書は、1975年10月20日から11月10日までの間に実施した第1次基本調査および1976年1月25日から4月3日まで実施した第2次基本調査の結果をとりまとめたものである。本報告においては、カガヤン州内3地区の農業総合開発を目的として水田13,200haのかんがい、排水、農道および地域内の農村電化などの農業インフラストラクチャの整備を実施するとともに、その中で農業技術の改善普及を図るためのパイロットセンターを設置し、これを中軸にした技術協力が提案されている。

世界的な食糧問題の解決と農民の福祉の向上が叫ばれている今日、フィリピンにおけるこのプロジェクトは同国の食糧の増産と地域住民の福祉の向上の観点から緊急に実施が要請されており、またその実施については妥当性を有するものと考えられる。今後のプロジェクトの実施が速かに進められるよう必要な措置が講ぜられることを願って止まない。最後に調査団各位の絶大なるご努力とフィリピン政府の熱心なご協力ならびに外務、農林両省および在フィリピン日本大使館の関係官各位から寄せられた適切なご指導とご協力に深甚の謝意を表わす次第である。

昭和51年4月

国際協力事業団

総裁 法眼晋作



伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作 殿

今般、フィリピン共和国カガヤン農業総合開発に関する最終報告書を提出致します。

昭和50年10月国際協力事業団からの委嘱により、上記計画に関する雨期調査のため当社技術者2名が約1ヶ月現地に派遣された。さらに、この調査に引続き、当社を中心とした15名(内3名JICA)からなるカガヤン農業総合開発調査団が編成されました。

同調査団は昭和51年1月25日から4月3日までの70日間、フィリピン共和国内において、計画作成に必要な資料収集、関係諸機関との協議を行ない、あわせて、プロジェクト地域の現地踏査を実施し、英文ドラフトレポートを比国政府に提出した。調査団は4月3日帰国以後、既提出ドラフトレポートの修正、再編集を行ないこの最終報告書を作成した。

一方、これと併行して調査団は比国政府から提出された本プロジェクトに関する実施計画書の内容に検討を加へ4月21日比国政府に手渡した。

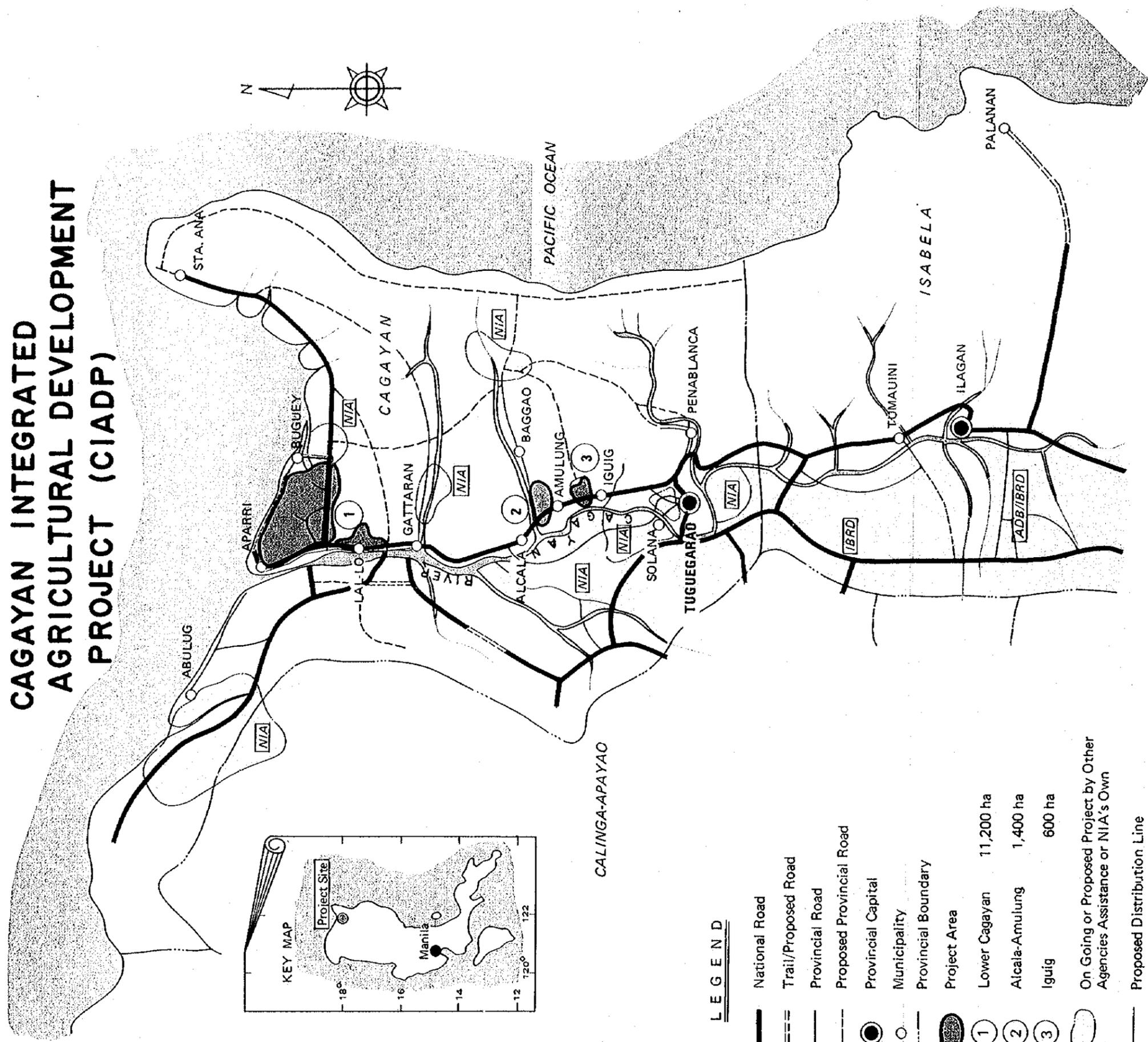
この報告書が、フィリピン共和国政府のカガヤン州において実施を企画している、13,000haの農地に対するかんがい、排水施設の建設、ならびにこの地域を中心とした5町村に対する電化事業の実施に寄与することを念願するものであります。

この報告書の作成に当って協力を賜った国際協力事業団、在フィリピン日本大使館、海外経済協力基金、外務省、農林省、大蔵省および関係諸官庁に対し、深甚の謝意を表するものであります。

昭和51年4月

株式会社 三祐コンサルタンツ
取締役社長 久野彦一

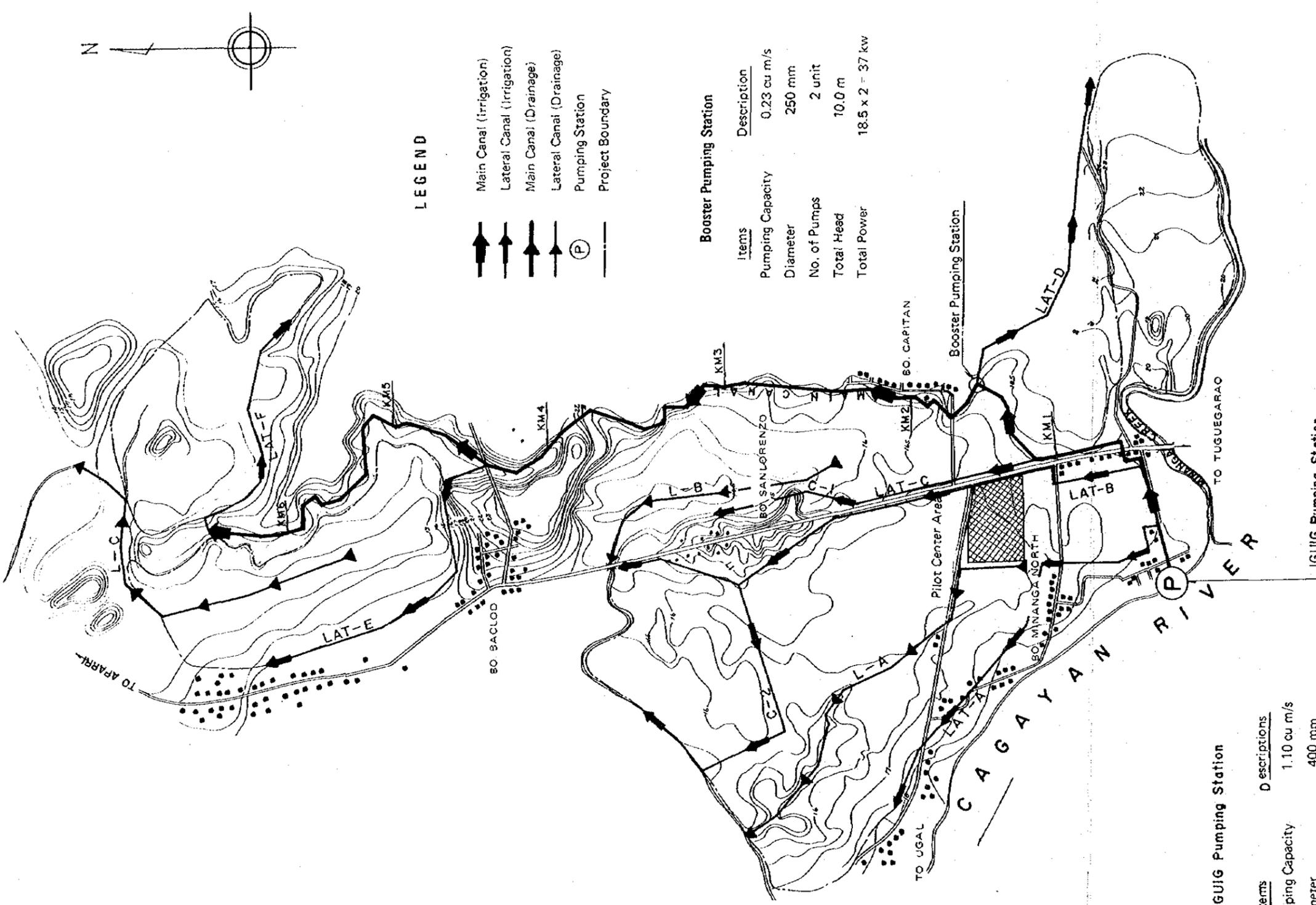
GENERAL MAP OF CAGAYAN INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT (CIADP)



LEGEND

- National Road
- Trail/Proposed Road
- Provincial Road
- - - Proposed Provincial Road
- Provincial Capital
- Municipality
- - - Provincial Boundary
- Project Area
- ① Lower Cagayan 11,200 ha
- ② Alcala-Amulung 1,400 ha
- ③ Iguig 600 ha
- On Going or Proposed Project by Other Agencies Assistance or NIA's Own
- Proposed Distribution Line





LEGEND

- ▲ Main Canal (Irrigation)
- ▲ Lateral Canal (Irrigation)
- ▲ Main Canal (Drainage)
- ▲ Lateral Canal (Drainage)
- ⊙ Pumping Station
- Project Boundary

Booster Pumping Station

Items	Description
Pumping Capacity	0.23 cu m/s
Diameter	250 mm
No. of Pumps	2 unit
Total Head	10.0 m
Total Power	18.5 x 2 = 37 kw

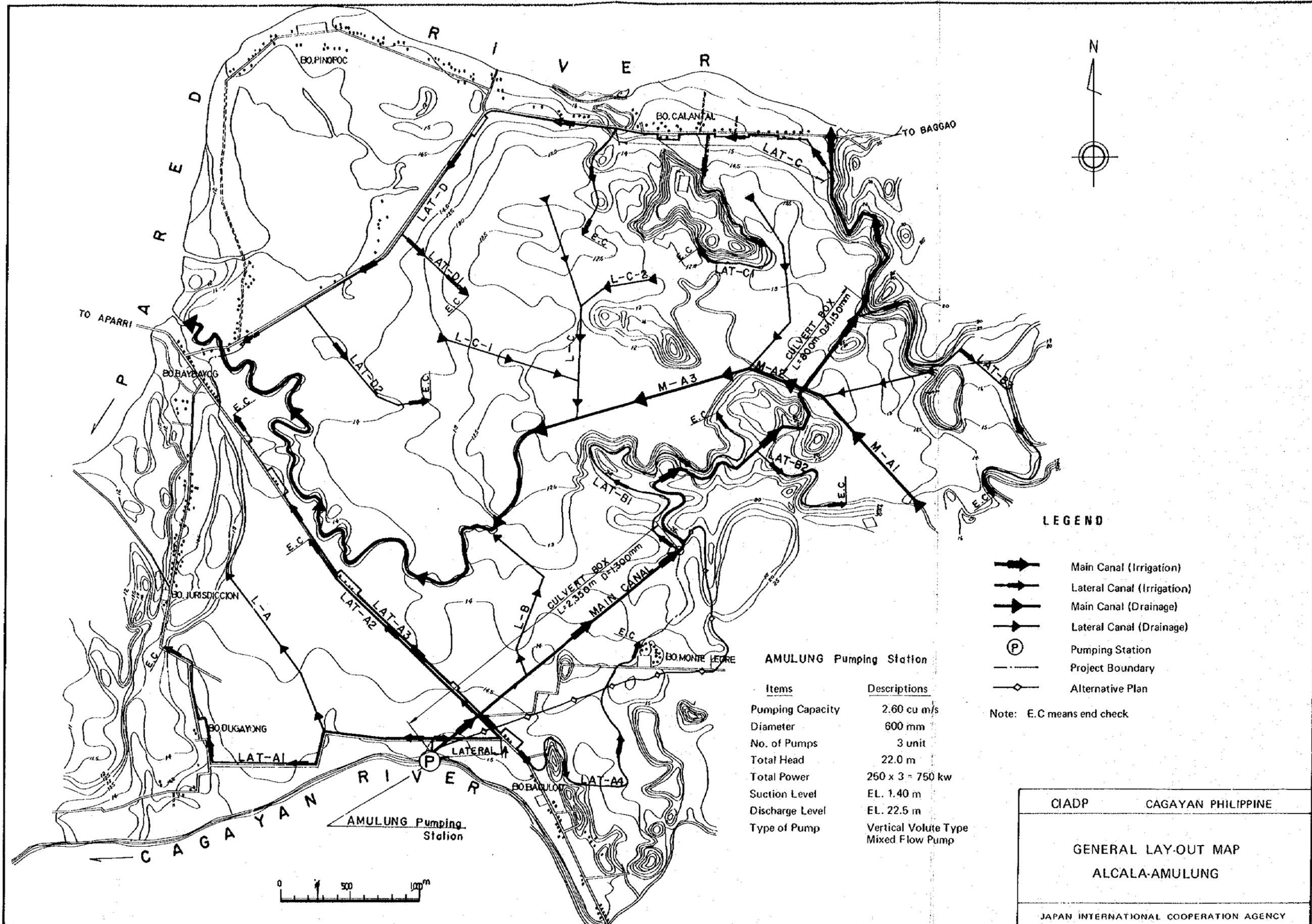
IGUG Pumping Station

Items	Descriptions
Pumping Capacity	1.10 cu m/s
Diameter	400 mm
No. of Pumps	3 unit
Total Head	15.5 m
Total Power	75 x 3 = 225 kw
Suction Level	EL 4.50 m
Discharge Level	EL 19.0 m
Type of Pumps	Vertical Volute Type Mixed Flow Pump

CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

GENERAL LAY-OUT MAP
IGUG

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



LEGEND

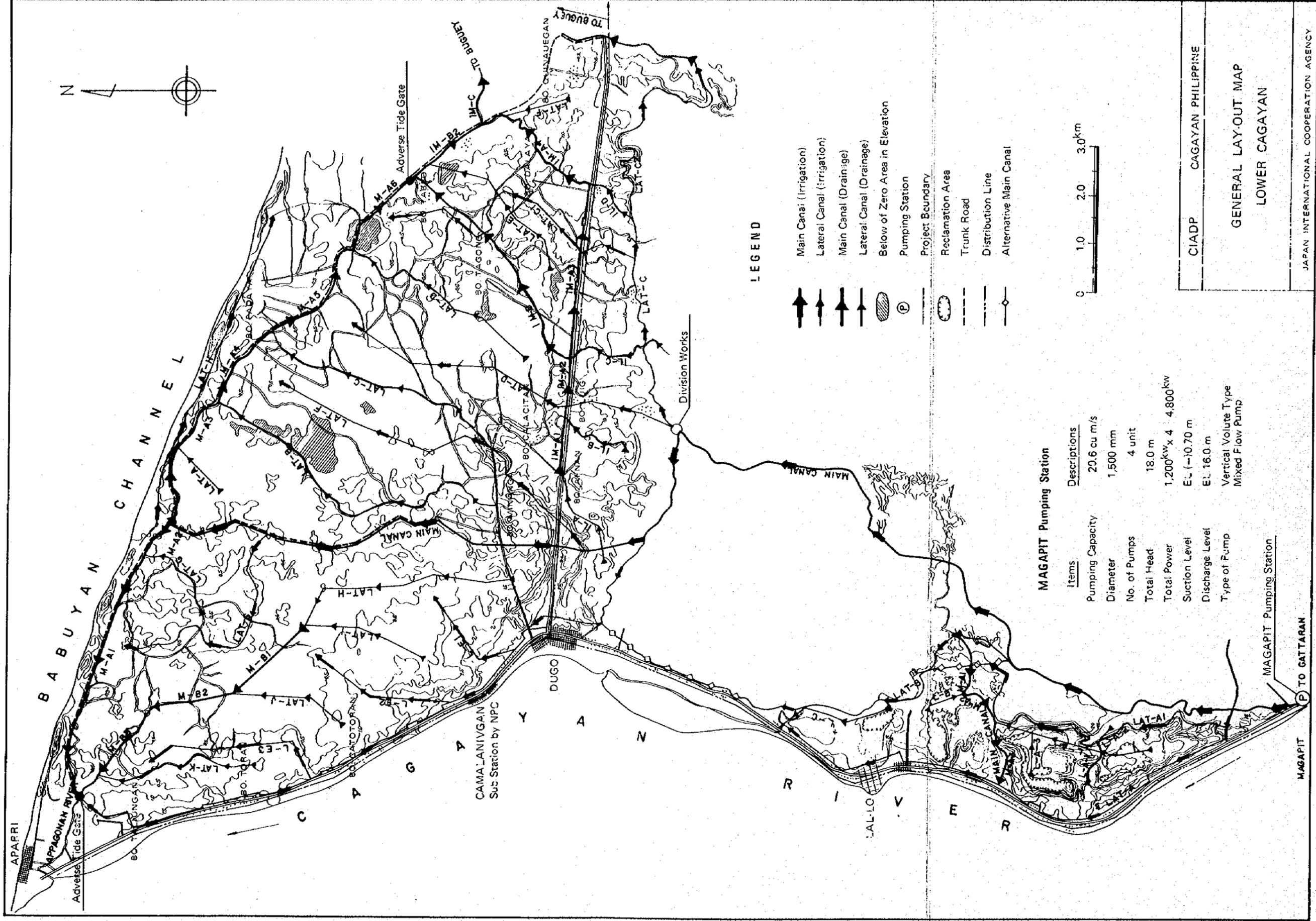
- Main Canal (Irrigation)
- Lateral Canal (Irrigation)
- Main Canal (Drainage)
- Lateral Canal (Drainage)
- Pumping Station
- Project Boundary
- Alternative Plan

Note: E.C means end check

AMULUNG Pumping Station

Items	Descriptions
Pumping Capacity	2.60 cu m/s
Diameter	600 mm
No. of Pumps	3 unit
Total Head	22.0 m
Total Power	250 x 3 = 750 kw
Suction Level	EL. 1.40 m
Discharge Level	EL. 22.5 m
Type of Pump	Vertical Volute Type Mixed Flow Pump

CIADP	CAGAYAN PHILIPPINE
GENERAL LAY-OUT MAP	
ALCALA-AMULUNG	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



LEGEND

- ↑ Main Canal (Irrigation)
- ↑ Lateral Canal (Irrigation)
- ↑ Main Canal (Drainage)
- ↑ Lateral Canal (Drainage)
- ⊖ Below of Zero Area in Elevation
- ⊕ Pumping Station
- Project Boundary
- ⊖ Reclamation Area
- Trunk Road
- Distribution Line
- ⊖ Alternative Main Canal



MAGAPIT Pumping Station

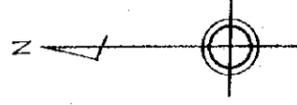
Items	Descriptions
Pumping Capacity	20.6 cu m/s
Diameter	1,500 mm
No. of Pumps	4 unit
Total Head	18.0 m
Total Power	1,200 ^{kw} x 4 = 4,800 ^{kw}
Suction Level	EL. (-10.70 m)
Discharge Level	EL. 16.0 m
Type of Pump	Vertical Volute Type Mixed Flow Pump

CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

GENERAL LAY-OUT MAP

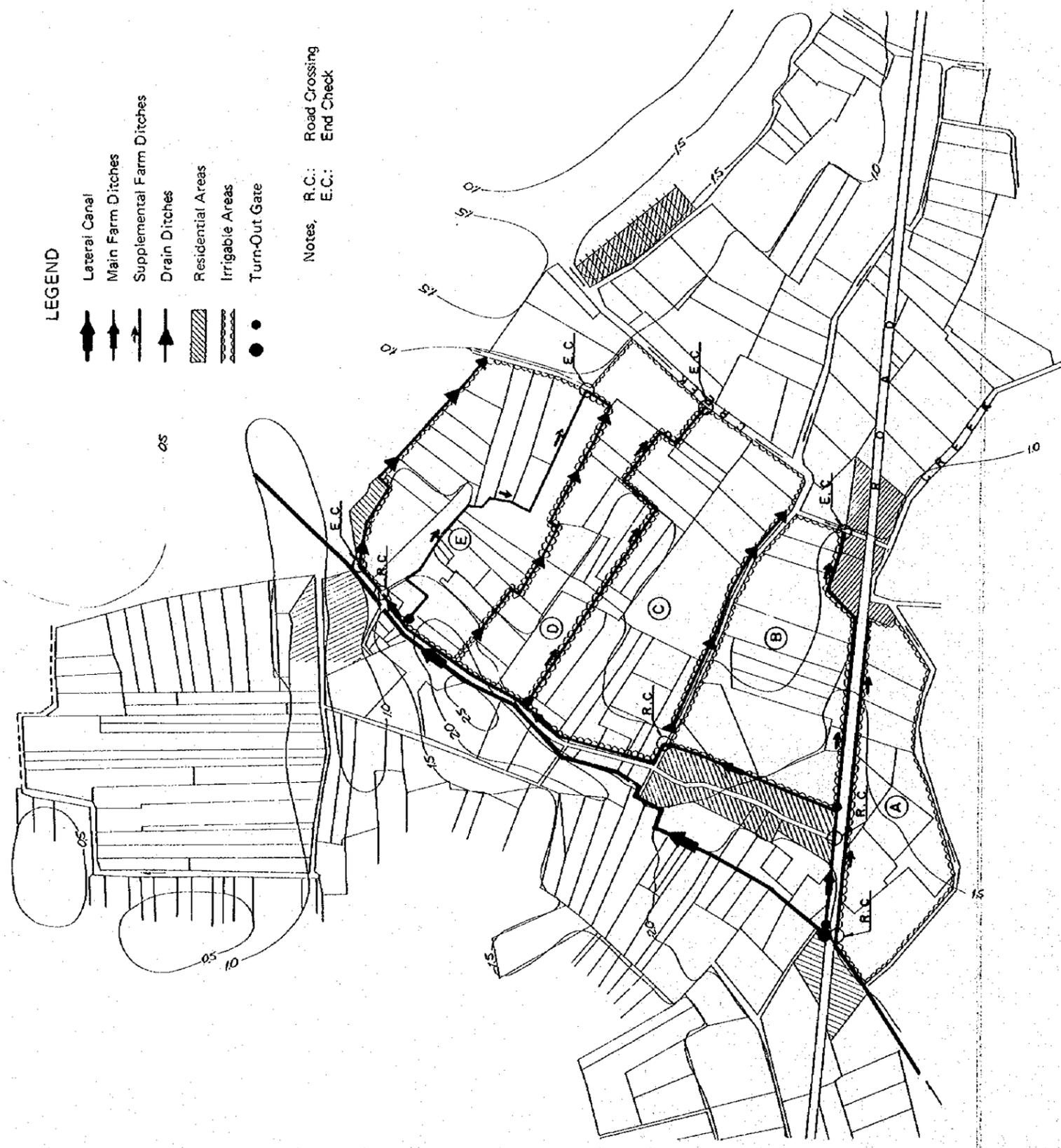
LOWER CAGAYAN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

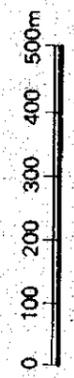


- LEGEND**
-  Lateral Canal
 -  Main Farm Ditches
 -  Supplemental Farm Ditches
 -  Drain Ditches
 -  Residential Areas
 -  Irrigable Areas
 -  Turn-Out Gate

Notes, R.C.: Road Crossing
E.C.: End Check



Irrigable Area		Drainage Area	
(A)	12.0 ha	(D.A)	12.0 ha
(B)	14.9 ha	(D.B)	34.9 ha
(C)	20.0 ha	(D.C)	20.6 ha
(D)	12.3 ha	(D.D)	12.3 ha
(E)	20.6 ha		
(79.8)		(79.8)	



CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

GENERAL LAY-OUT MAP
MODEL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

プロジェクトの概要、結論および勧告

1. プロジェクトの概要

1975年5月に、予備調査団がフィリピン(比国)に派遣され、カガヤン総合農業開発事業(CIADP)に対する指針を与えた。今回のフィージビリティ調査団は、これらの指針に基づき、さらに詳細にCIADPの内容を検討すべく調査を行った。

現況については、予備調査報告書に述べてあるごとく、プロジェクト地域内には、農業に対する見るべきかんがい排水施設、道路等は見当らず、高い開発可能性を持ちながら、現在まで開発されずに放置されてきた。従って、これらの開発可能性を十分活用し、比国の重要政策の一つである農業開発と住民の生活の向上に寄与すべく下記の様な開発計画を作成した。

(1) 開発計画

この事業は、受益面積13,200 haで、3ヶ所のポンプ施設を有するかんがい施設、排水施設、農道および、5町村にまたがる農村電化から成り立っている。また、この事業は流通施設の改善や日本国際協力事業団(JICA)によるパイロットセンターを中心とする農業技術の普及をも包含している。

受益面積13,200 haの各地域別内訳は下表-Aの通りである。

表-A 地域別受益面積

地域名	面積	(単位: ha)
Iguig	600	
Alcala-Amlung	1,400	
Lower Cagayan	11,200	
計	13,200	

かんがい施設の内容は、下表-BおよびCの通りである。

表-B ポンプ場

名称	総揚水量	台数	型式および口径
Iguig	22 m ³ /min	3	軸斜流 径 400 mm
Amlung	52 "	3	" 径 600 "
Magapit	309 "	4	" 径 1,500 "

表-C 用水路

種別	延長	密度	摘要
幹線用水路	44,110 m	3 m/ha	受益面積 13,200 ha

種 別	延 長	密 度	摘 要
支線水路	131,400 m	10 m/ha	
小用水路(幹線)	227,700 m	17 "	
" (末端)	526,400 m	40 "	
計	929,610 m	70 "	

排水施設および道路施設は下表D, Eの通りである。

表-D 排水路

種 別	延 長	密 度	摘 要
幹線排水路	61,000 m	5 m/ha	4ヶ所の逆潮
支線排水路	69,000 "	5 "	樋門を含む
小排水路	283,800 "	21 "	
計	413,800 "	31 "	

表-E 道路施設(水路の管理用道路と兼用)

種 別	延 長	密 度	巾 員
現況道路	81,000 m	6 m/ha	4~6 m
幹線道路	27,200 "	2 "	6
支線道路	422,500 "	31 "	2~5
耕作道路	228,400 "	17 "	2
計	759,100 "	57 "	

農村電化は、ブゲエイ、アバリ、カマラニューガン、ラロとガタランの5町村を包含し、その配電延長は70 kmとなる。ただし、カガヤン電化組合(CAGELCO)の第1段階による配電線計画区域は除く。

配電線施設の内訳は下表-Fの通り。

表-F 主要配電線施設

項 目	数 量	摘 要
主要変圧器	15,000 KVA	
開閉装置	4 ヶ	
電 柱	930 本	
電 線 ACSR	280 km	
Copper	165 km	

項 目	数 量	摘 要
碑 子	3,540 個	
柱上トランス	4,750 KVA	
積算電力計	6,000 個	

(2) 技術的妥当性

プロジェクトを達成するために必要な各施設の規模、事業費、建設期間、事業建設のための建設機械等について、地形、地質条件ならびに気象条件を考慮しながら検討を加えた。

この結果、CIADPは、技術的妥当性があるとの結論を得た。建設工事期間は4年、建設工事の準備期間1年半で、全建設期間は5年半とする。

従って、補足測量や実施計画は1年間で完了する必要がある。建設工事スケジュールの詳細は図4-1に示してある。

(3) 経済評価

a) 事業費

(単位;千ペソ)

	外 貨	内 貨	計
工事費	138,652	93,725	232,377
物価上昇	27,960	29,186	57,146
総事業費	166,612	122,911	289,523
(千 US \$)	22,215	16,388	38,603
((%))	((58 %))	((42 %))	((100 %))

b) 便 益

	事業実施前	事業実施後	増 減
純 益			
水 稻	11,309	66,523	55,214
コ ー ン	160	0	△ 160
計	11,469	66,523	55,054
(千 US \$)	(1,529)	(8,870)	(7,431)

c) 内部収益率 (EIRR)

13.5 %

2. 結 論

上述のごとく、このプロジェクトは技術的、経済的に妥当性があるものと判断される。ただし、加工施設、流通機構の改善については論ずるまでもなく必要であるが、プロジェクトの基幹施設の工事完成からこの施設を利用して目標の収獲に達するまでの時期および農民の組織づくりまでに約10年の時差があると予想される。従って、今回フィージビリティ調査の段階ではこれらの費用、ならびに効果は除外することにし、参考までにこれらに要する費用等について検討した。

3. 勸 告

今回のフィジビリティ調査の結果から、さらにその妥当性を完璧にするために、次のような勸告を行う。

(1) 補足調査

a) Lower Cagayan 地域の Aparri 地区は、地形が非常に平坦である。従って、実施設計のために、現在作成された地形図に 25 cm 間隔のコンターと主要地点の標高を追加して表示すること。

b) かんがい排水水路は、本レポートの基本計画図に示された路線を参考に再測量を実施すること。

特に、Alcala-Amulung の幹線用水路は、比較案の測量を実施する。また、Lower Cagayan の幹線用水路の始点水位は標高 15.0 m で満足できるだろう。従って、今までの水路配置計画は修正する必要がある。

c) 排水計画に関連して、降雨と流出量の関係を示す実測値がないので、現状に適した流出量を求めることが非常に困難である。従って、プロジェクト地域内のクリークを利用して流出量の実測をすることが必要となる。この場合、背水の影響のないところに観測所を設け、最小限 1 年間は実測を続ける必要がある。

d) 配電線建設のための路線測量を行うこと。

e) 全プロジェクト地域内の土壌調査および解析を完了すること。

特に、Lower Cagayan 地域の湛水地区の解析を調査結果に基づいて図化すること。

(2) 塩分濃度の調査の継続

Lower Cagayan 地域に送水するためのポンプ場附近で、カガヤン川の塩分濃度調査を実施すること。

実施期間 4 ~ 6 月

実測回数 最小月 3 回以上、満潮時とする。

垂直方向の測点 表面水および水深 2.0 m 間隔で、全水面 10 m まで最小限実施すること。

(3) カガヤン川の水資源について

カガヤン川流域内では、現在多数のかんがい計画があり、将来も広範囲にわたるかんがい事業が予定されている。従って、これらの水利用計画が OIADP に絶対に支障を与えないように詳細に検討し計画すること。

(4) ボーリングテストについて

a) Iguig および Alcala-Amulung 地域のためのポンプ場は、予備調査段階と位置が異なっているため、今回の計画ポンプ場におけるボーリングテストを実施すること。各調査孔

の深さは30 m程度とする。この場合、同時に標準貫入試験を実施し、地盤支持力をチェックすること。

b) Lower Cagayan 地域における幹線水路の路線内に460 mのトンネル工事が予定されている。従って、実施設計を実施する前までに同地点の地質および地下水の状態を明らかにするため、トンネルの入口、出口附近にボーリングテストを実施すること。ボーリングの深さについては、最小限地表から計画水路底までとし、さらに標準貫入試験も同時に実施すること。

(5) 幹線道路の実施設計について

幹線道路の施行断面および維持管理については、実施設計の時点に道路省(DPH)と協議すること。

(6) 電化計画について

現在、国家電力公社(NPC)が計画中の送電線を1979年2月までに必ず完成させること。

(7) 入植計画について

今回のプロジェクトの実施により、現在の湿地帯が新しく農地として造成され、これを有効に利用するためには、新しい農業労働力が必要となる。

この場合、他地域からの入植問題が発生することが予想されるので、比国ですでに実施されている入植事例を参考に、この地に適した計画を樹立すること。

(8) サマハン・ナヨン(Samahang Nayan)の拡大

現在、プロジェクト地域内におけるサマハン・ナヨンの設立状況は、10%程にとどまっている。従って、将来、プロジェクトの目的達成のためにも、加盟員の拡大を計るべきである。

(9) 流通機構の強化

a) 将来の流通機構の中心となる地域流通組合が州単位に設立されているが、これらの支部をプロジェクト内に設立することが望ましい。

b) 地域流通組合の大きな役割の1つである、農産物の販売先の確保に関心を示すべく指導されたい。

(10) 通信施設

計画地区内外との連絡情報収集を十分にとるため、通信施設を完備すること。

目 次

序	i
伝 達 状	iii
一般平面図	vii
基本計画平面図	xiii
プロジェクトの概要、結論および勧告	xv
省略記号 換算率およびその他	xxi
調査団の構成	xxvi
フィリピン カウンターパート名	xxvii
調査日程	xxviii
第1章 経済的背景	1
1-1 国家段階	1
1-2 州段階	2
第2章 計画地域の現況	5
2-1 自然条件	5
2-1-1 位置	5
2-1-2 地形および地質	5
2-1-3 気象	6
2-2 人口	6
2-3 水利用	10
2-3-1 カガヤン川	10
2-3-2 パレド川	10
2-3-3 塩分濃度調査	10
2-4 現況用水組織	10
2-4-1 かんがい状況	10
2-4-2 現況かんがい施設	11
2-5 現況排水状況	11
2-6 現況道路状況	11
2-7 土壌および土地分級	12
2-8 農業の現況	13
2-8-1 現況土地利用状況	13

2-8-2	土地所有形態	13
2-8-3	現況作付体系	14
2-8-4	栽培管理方法	14
2-8-5	生産量と生産費	16
2-9	農業制度の現況	19
2-9-1	農業協同組合	19
2-9-2	米流通	19
2-9-3	農業信用	20
2-9-4	農地改革	20
2-10	農村電化の状況	22
2-10-1	概説	22
2-10-2	第1および第2カガヤン電化組合(CAGELCO-I, I)	22
第3章 事業計画		25
3-1	計画の目的と構成	25
3-1-1	目的	25
3-1-2	事業の構成	25
3-2	農業開発計画	26
3-2-1	計画土地利用と作付体系	26
3-2-2	栽培管理方法の改善	29
3-2-3	必要労働量と農業機械化	29
3-2-4	生産量および生産費	30
3-3	かんがい計画	30
3-3-1	水源	30
3-3-2	用水量	32
3-3-3	用水路施設	32
3-3-4	末端施設計画	35
3-3-5	用水機場の計画	35
3-4	排水計画	48
3-4-1	計画基準雨量と流出量	47
3-4-2	水路の配置と構造物	47
3-5	道路計画	50
3-5-1	道路の種類および配置	50

3-5-2	巾員および延長	50
3-5-3	道路の構造および構造物	50
3-6	農村電化	52
3-6-1	計画の目的と範囲	52
3-6-2	負荷想定	52
3-6-3	設備計画	52
3-7	農業技術普及	58
3-7-1	パイロットセンター	58
3-7-2	農業普及局	60
3-7-3	植物産業局	60
3-8	農業の組織化	61
3-8-1	水管理と営農のための組織	61
3-8-2	流通改善計画	61
3-8-3	農業信用	63
3-8-4	新しい耕地における村落開発計画	64
3-8-5	事業の波及効果	64
第4章	施工計画	69
4-1	概要	69
4-2	工期	69
4-3	工事の施行方法	69
第5章	事業費	73
5-1	概要	73
5-2	建設工事費	73
第6章	事業の実施ならびに維持管理	75
6-1	事業実施機関と他の関係機関との関連	75
6-2	維持管理	75
第7章	事業の評価	77
7-1	概説	77
7-2	経済評価の手法	77

7-3	經濟價格	77
7-4	事業費	82
7-5	事業便益	82
7-6	内部收益率	82
7-7	感応度分析	83
7-8	水利費	83
7-9	農家經濟	83

省略記号，換算率およびその他

省 略 記 号

ACA	Agricultural Credit Administration	農業信用庁
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
QAGELCO	Cagayan Electric Cooperative	カガヤン電化組合
BAEcon	Bureau of Agricultural Economics	農業経済局
BAEx	Bureau of Agricultural Extension	農業普及局
BCS	Bureau of Census and Statistics	統計局
BPI	Bureau of Plan Industry	植物産業局
BS	Bureau of Soils	土壌局
AMC	Area Marketing Cooperatives	地域流通組合
CCC	Cabinet Coordinating Committee	閣僚調整委員会
CIADP	Cagayan Integrated Agricultural Development Project	カガヤン農業総合開発事業
CB	Central Bank of the Philippines	フィリピン中央銀行
DA	Department of Agriculture	農業省
DANR	Department of Agriculture and Natural Resources	農業資源省
DAR	Department of Agrarian Reform	農地改革省
DF	Department of Finance	大蔵省
DLGCD	Department of Local Governments and Community Development	地方自治村落開発省
DPH	Department of Public Highway	道路省
DPWTC	Department of Public Works, Transportation and Communication	公共事業運輸通信省
FaCoMa	Farmers Cooperative Marketing Association	農業協同組合流通連合
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
IDA	International Development Association	国際開発協会
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲作研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団

NFAC	National Food and Agriculture Council	国家農業食糧審議会
NEA	National Electrification Administration	国家電化事業庁
NEDA	National Economic and Development Authority	国家経済開発庁
NGA	National Grains Authority	国家穀物庁
NIA	National Irrigation Administration	国家かんがい庁
NPC	National Power Corporation	国家電力公社
OECF	Overseas Economic Cooperation Fund	国際協力基金
PNB	Philippine National Bank	フィリピン国立銀行
RB	Rural Bank	地方銀行
USAID	United States Agency for International Development	(アメリカ)合衆国国際 開発局
USDIBR	United States Department of Interior, Bureau of Reclamation	(アメリカ)合衆国内務 省開発局

換 算 率

mm	millimeter(s)
cm	centimeter(s)
m	meter(s)
km	kilometer(s)
m/s	meter per second
km/h	kilometer per hour
sq. mm, mm ²	square millimeter(s)
sq. m, m ²	square meter(s)
sq. km, km ²	square kilometer(s)
ha	hectare(s)
cu. m, m ³	cubic meter(s)
l	liter(s)
qt, Qt	quart(s) = 1/4 gallon or 0.946 liters
l/s	liter per second
l/s/sq. km, km ²	liter per second per square kilometer
cu. m/s	cubic meter per second
cu. m/min.	cubic meter per minute
g	gram(s)
kg	kilogram(s)
t	ton(s)
MT	metric ton(s)
EL	elevation
H. H. W. L.	highest high water level
H. W. L.	high water level
M. W. L.	mean water level
L. W. L.	low water level
N. W. S.	normal water surface
W. S.	water surface
STA	station
min.	minute(s)
hr	hour(s)

sec., S	second(s)
kw	kilowatt
P. S.	Horse Power(s)
A	ampere
Hz	hertz per second
KV	kilo volt
KVA	kilo volt ampere
KWH	kilowatt hour
MVA	mega volt ampere
V	volt
Ω	ohm
%	per cent
$^{\circ}$ C	degree centigrade
LS	lump sum
eq	equivalent
Ave.	average
Max. MAX	maximum
Min., MIN	minimum
Ph	potential of Hydrogen
PPM	part(s) per million
FC	Foreign Currency
LO	Local Currency
FY	Fiscal Year
GNP	Gross National Product
¥	Yen (Japanese currency)
P	Peso(s) (Philippine Currency)
\$	Dollar(s) (US currency)
\$ 1.0 = 7.5 pesos	

主 要 固 有 名 詞

CAGAYAN PROVINCE	カガヤン州
TUGUEGARAO	ツゲガラオ
IGUIG	イグイグ
AMULUNG	アムルング
ALCALA	アルカラ
GATTARAN	ガタラン
LAL-LO	ラ ロ
CAMALANIUGAN	カマラニューガン
BUGUEY	ブグェイ
APARRI	アバリ
CAGAYAN VALLEY	カガヤン・バレー
CAGAYAN RIVER	カガヤン川
PARED RIVER	パレド川
CHIOO RIVER	チコ川
MAGAT RIVER	マガット川

そ の 他

Banca	バンカ	木製小舟
Barangay	バランガイ	部落内の住民組織
Barrio	バリオ	行政上の単位組織(部落)
Carabao	カラバオ	水 牛
Cono	コ ノ	精米機(大型)
Kiskisan	キスキサン	精米機(小型)
Masagana 99	マサガナ 99	フィリピンにおける米の増産運動
Palay	パライ	も み
Sitio	シチオ	部落を構成する集落
Jeepney	ジブニー	ジープの乗客用改造車

調 査 団 の 構 成

担 当 業 務	団 員 氏 名	現 職
団 長	北 村 純 一	国際協力事業団農林業計画部農林業計画課長
企 画 調 整	甲 斐 寿 治	国際協力事業団
裁 培	足 立 武 史	国際協力事業団
副 団 長	高 嶺 進	㈱三祐コンサルタンツ 常務取締役
かんがい	岩 本 郁 三	㈱三祐コンサルタンツ 技術第三部長
施行計画	佐 藤 鎮 夫	㈱三祐コンサルタンツ 東京支社、海外部長
電 気	末 次 平	㈱東海電気工事 プラント部次長
ボ ン プ	平 井 達 之	財団法人 日本農業土木コンサルタンツ 技術部企画調査課長
排 水	飯 田 将 弘	㈱三祐コンサルタンツ
裁 培	長谷川 靖 徳	㈱三祐コンサルタンツ
水 路	松 山 勝	㈱三祐コンサルタンツ
水路・道路	河 地 宏 明	㈱三祐コンサルタンツ
社会開発	高 野 義 大	㈱三祐コンサルタンツ
ボ ン プ	井 関 善 民	財団法人 日本農業土木コンサルタンツ
経 済	宮 西 敬 明	㈱三祐コンサルタンツ
レポート編集	徳 丸 力	㈱三祐コンサルタンツ 海外部副参事
図面作成・編集	足 立 英 二	㈱三祐コンサルタンツ

フィリピン カウターパート名

INFRASTRUCTURE

Name	Agency	Area
Amado Jugueta	NIA*	Team Leader/Irrigation Engr.
Patricio Marquez	NIA*	Irrigation
Ernesto de Peralta	NIA**	Irrigation
Bibiano Alonzo	NIA**	Irrigation
Asterio Dagang	NIA*	Irrigation
Rufino L. Santos	BS*	Agronomy/Soils
Arturo Dayot	BS*	Agronomy/Soils
Isaac Marinas	BS**	Agronomy/Soils
Romeo Mapaqu	BS**	Agronomy/Soils
Edilberto Fragante	BAEx**	Social Development
Elpidio Pauig	BAEx**	Social Development
Jose Taguba	BPI*	Development Planning
Nicolas Naval	DPH*	Roads/Highways
Avelino Bucnafa, Jr.	PPDO/DPWTC*	Regional Development
Alex Dayo	NEA*	Electrification
Eugenio Batarao	NEA*	Electrification
Prudencio Baranda	DPH*	Roads/Highways
Rene Mondragon	BPI*	Development Planning

* National Office

** Provincial Office

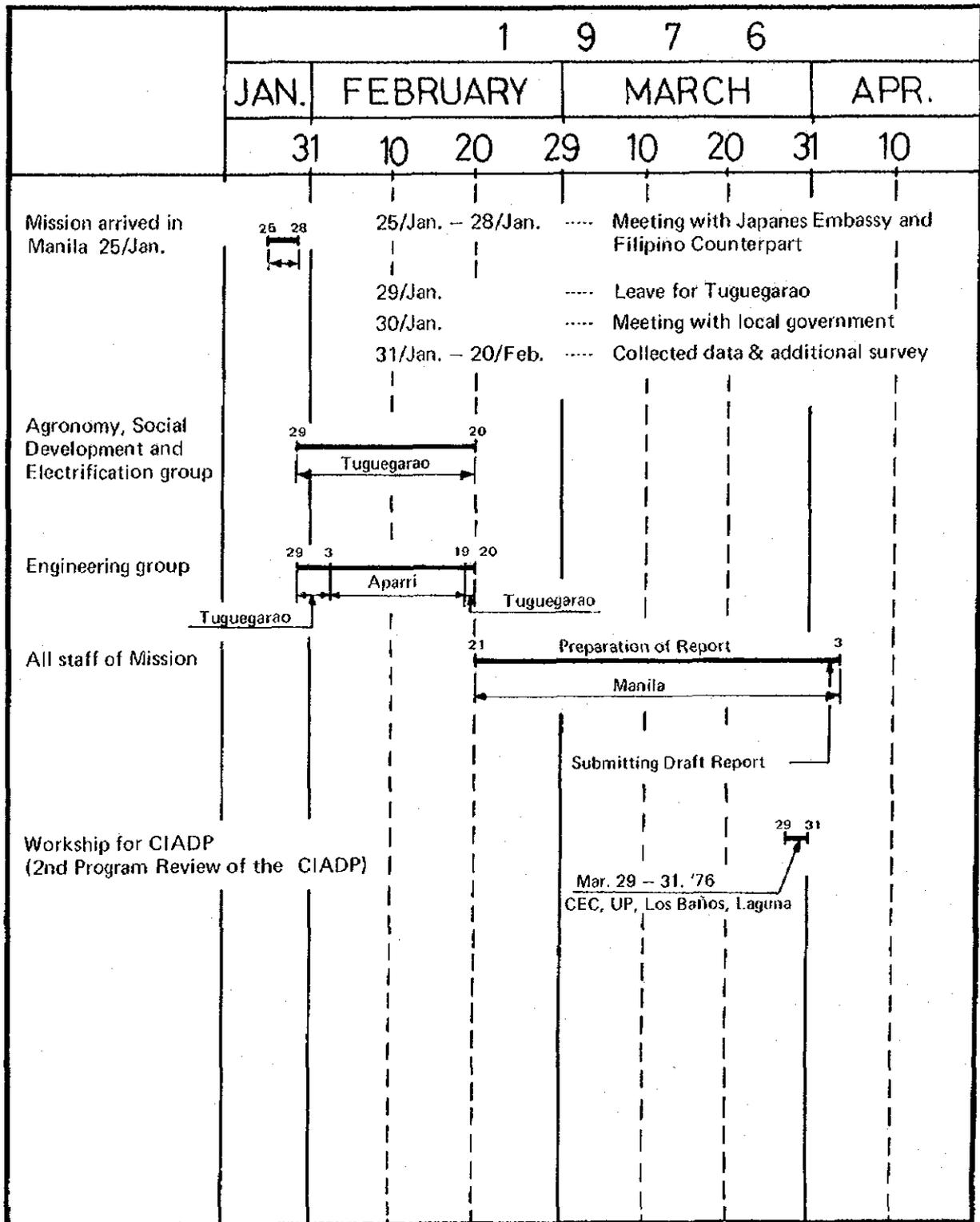
CIADP STAFF

Name	Area
Hegino Ma. Orticio	Project Director
Andres Limeaoco	Coordinator
Hirokiyo Iwasaki*	Agro - Economics
Susumu Siraisi*	Irrigation
Narciso Padilla	Irrigation

Name	Area
Gloria Macatol	Soil Technology
Antonio Hinayo	Farm Mechanization
Delfin Cruz	Entomology/Pathology
Lydia Almeron	Agr-Economics
Carmelita Cruz	Credit
Napoleon Carino	Field Audit/Monitoring
Jorge Cruz	Soils/Agr-Engineer
Kathryn Pineda	Communication
Molanio Mina	Staff Assistant
Aurelia Tayao	Staff Assistant
Alwyn Abella	Research Assistant

* Short-term JICA Consultant assigned to the CIADP Office

調 査 日 程



第 1 章 經濟的背景

第一章 経済的背景

1-1 国家段階

フィリピンの国土面積はおよそ30万平方kmであり、太平洋と南支那海にはさまれる海域に7,000以上の島々が群島を形成しつつ散在している。これら群島は三つの区域に大別され、北より南にむかってそれぞれ、ルソン、ヴィサイヤおよびミンダナオと呼ばれている。総国土面積の98%が45の島々で占められている。1974年における人口は約4,150万人、人口密度は1平方km当り138人であり、最近10ヶ年間の人口増加率は2.7%であった。

最近10ヶ年間に於ける実質国民総生産は年率5~6%の伸びで増加した。フィリピン経済は1973年度において記録的に改善された。すなわち、好調な輸出、1972年洪水後の農業生産における飛躍的な回復および良好な投資環境等によって実質国民総生産は前年に比べ、10%増加した。1975年における国民総生産は実勢価格で約1,061億ペソ、1967年時点の不変価格で約421億ペソであり、1974年から1975年までの実質成長率は6%であった。1975年の国民一人当りGNPは実勢価格で332米ドルおよび1967年時点の不変価格で132米ドルであった。

国土総面積3,000万haのうち半分以上が森林であり、約3分の1が既耕地もしくはプランテーション用地である。開墾が難しいと思われる約100万haの“コゴン”(雑草の一種)草地を含んではいるが、約200~250万haのかなり平坦な土地が作物栽培適地として、なお利用可能である。この未利用の土地を耕地に転換したとしても、そのみでは、増加し続ける食糧需要にみあうこと、農民の所得を改善することにも不十分である。これら二つの目標を達成するためには、単収増加およびかんがい用水利用可能地での作付密度の増強等を通じての増加生産が肝要である。

農林漁業部門の成長率は1974会計年度には6.7%であったものが1975会計年度には2.7%と大幅に落ちこんだ。具体的には、この部門の純付加価値額は1975会計年度には96億5,700万ペソであり、これは1974年レベルよりもわずかに2億5,800万ペソの増加にとどまった。

農林漁業部門の1975会計年度における低成長の主要因は、(1)国外における建築活動の継続的な停滞および木材の伐採停止計画による林業生産の大幅な落ち込み。(2)砂糖およびココナツは、国際価格高騰にもかかわらず、売上高の減少等があげられる。一般的に、家禽類、バナナおよびとうもろこしを除けば、他のすべての農産物は一様に減速成長要因として列記される。

農林漁業部門の半期毎の実績には当然季節変化がみられた。当部門の純付加価値額は1974会計年度下半期には9.1%、1975年同期には12.5%と、ともに落ち込んだ。一方、

上半期の純付加価値額は1974会計年度には12.4%、1975年度には15.1%と、ともに増加した。

1-2 州段階

カガヤン州はルソン島北東部に位置し、北側はバリンタン海峡、東側は太平洋、西側はイロコスノルテ州とカリంగా・アバヤ州、南側はイサベラ州とそれぞれ境界を接している。シェラマドリ山脈が東部海岸沿い、およびコルディレラ山脈が同州西側を縦走している。

カガヤン川が同州中央部を南から北へ蛇行しながら流れている。このカガヤン川州はカガヤン州を2つの行政区に分ける境界線となり、14町が東側で第1行政区、同数の14町が西側で第2行政区を、それぞれ形成している。パプヤン海峡を越えた島のカラヤン町は第1行政区に含まれる。

カガヤン州の地形は、18.4% (165,420 ha) が平地、9.6% (86,670 ha) がゆるやかに起伏した平原、残り72% (648,177 ha) が丘陵および山地となっている。

1970年4月には、総面積900,267 haのうち、33.8% (304,119 ha) が耕作地、33.7% (303,071 ha) が商業林、17.6% (159,973 ha) が非商業林、14.8% (133,104 ha) がその他とそれぞれ分類されている。

カガヤン州には2つの気候型がみられる。すなわち、第3型および第4型と呼ばれるもので第3型は州北西部、第4型はツゲガラオからサンタアナまでを含む残りの地域にあてはめられる。第3型の特徴としては明確な季節分類はできないが、11月から翌4月までが乾期、その他の月は雨期と設定される。第4型においては、多少の相異はあるが年中降雨がみられる。

年間の平均台風(風速35m/秒以上)来襲頻度は1.18回で、1942年から1974年までの32年間に計38の台風が来襲した。台風は10月にもっとも多く、一方、1月から4月までは1つも記録されていない。

1975年5月現在、同州には29の町と737の村落があり、人口は637,376人となっている。1975年の人口密度は1平方km当り70.8人で、過去15年間の人口の伸び率は年率2.4%と推定される。

失業者は、1970年には経済的活動可能人口のうち10.5%であった。

同州には全長2,149.6 kmの国道、州道、町道および村道があり、8.7 kmの国道橋および州道橋がある。

ツゲガラオとアバりに空港があり、アバリ、クラベリアおよびサンタアナに海港がある。学校は684、病院・療養所は98を数える。

通信施設に関しては、各町に一ヶ所ずつ計29の郵便局、電報局が10ヶ所および2つの

電話会社がある。この電話会社のうち一つは州政府直営で、州都ツゲガラオに中央局、イグイグ、ペナプランカおよびソラナの3町に分局がある。他の一つは民営でツゲガラオにある。1974年3月には、州法令施行伝達体系として機能する、周波数変調ラジオ送受信機が州政府内に設置され、カガヤン州すべての町と交信可能である。

29町のうち電気が供給されているのはわずか7町にすぎない。

かんがいに関しては、3つの国営かんがい組織、139の町営かんがい組織があり、これらはすべて重力かんがい方式で、かんがい面積は29,509 haである。

7つの町営水道が7町で運営されており、州全体ではおよそ527の井戸が約300,000人の飲雑用水をまかなっている。

第2章 計画地域の現況

第二章 計画地域の現況

2-1 自然条件

2-1-1 位置

今回のカガヤン農業総合開発計画で取り上げられた計画地区は、北緯 18° 東経 122° 附近に位置するカガヤン州内にあり、カガヤン川の右岸で、同流域内では河口附近の最北端に位置する。比国の首都マニラから北方約 600 km に当り、かつては陸の孤島とも呼ばれていた。

計画地区は、三地域から成り立ち、各地域は、それぞれ Iguig, Alcala-Amulung と Lower Cagayan と呼ばれる。

(1) Iguig 地域

Iguig 地域は、カガヤン州都であるツゲガラオから北方約 20 km に位置し、カガヤン川と右岸に広がる小高い丘陵地にはさまれた細長い水田地帯で、ほぼ中央を日比友好道路が走っている。

(2) Alcala-Amulung 地域

この地域は、上述の Iguig 地域からさらに北に位置しており、州都からは約 40 km ほど北方に位置する。

計画地域は、カガヤン川とパレド川（カガヤン川の支流）に西および北方を囲まれ、東方を小高い丘陵地に囲まれ、地区内の東南側を日比友好道路が縦貫している。

(3) Lower Cagayan 地域

この地域は、カガヤン川の河口附近にあって、州都から約 100 km 北方に位置する。西側はカガヤン川に、北側は海に、南側は山地に囲まれ、地域の西および南側を国道が南北および東西に走っており、地区全体がこの2本の道路により囲まれた様な形をしている。

2-1-2 地形および地質

上述の三地域は、それぞれ次の様な地形的特徴を持っている。

(1) Iguig 地域

Iguig 地域は三つの部分に分類でき、一番大きな地域は日比友好道路の左右に展開する標高 15 m ～ 18 m で、約 290 ha の水田であり、地勢は南から北へ $1/500$ ～ $1/1000$ の勾配で傾斜している。他の地域はバリオバクルードを越えた日比友好道路沿いの約 230 ha の水田で南から北へ緩やかに傾斜している。しかし、国道や丘陵地から地域の中心を南北に流れるクリークの傾斜は、 $1/200$ ～ $1/500$ と比較的急である。また、残りの一つは、日比友好道路から東の方に展開する標高 19 m ～ 25 m の水田約 170 ha で、地形は、東から西に勾配 $1/300$ ～ $1/500$ 位で傾斜している。土壌は clay から Silty

clayである。

(2) Alcalá-Amulung 地域

地区全体が、ちょうど深い皿の様な地形を示し、地区の周辺の高位部から中心を流れるカンセリタン クリークに向って1/400 ~ 1/500の傾斜部と1/1500 ~ 1/2000の傾斜部とに分類される。土壌はClay からClay Loamである。

(3) Lower Cagayan 地域

この地域はLal-lo と Aparri の二地区からなる。Lal-lo 地区は、カガヤン川沿いを走る日比友好道路と東側の後背地との間にはさまれた細長い水田で、面積は約1,290 ha である。地域全体の傾斜は東から西に傾斜しているが、局部的に複雑な地形を示し、低位部には多数の湿地が形成されている。標高は4 ~ 8 mである。

一方、Aparri 地区は、アバリ、カマラニューガンおよびブゲエイに含まれる約11,110 haの水田地帯で、国道沿いの高位部を除き非常に平坦な地帯である。地区全体が北に向って1/5000 ~ 1/7000の勾配で緩やかに傾斜している。標高は0 m ~ 1.0 mが大部分である。

土壌は他の地区と同様、Clay からClay Loamとなっている。

2-1-3 気 象

プロジェクト地域に関連する気象観測所は、アバリとツゲガラオの二ヶ所にあり、雨量、気温等が観測されている。年平均降雨量は、アバリで2,300 mm、ツゲガラオで1,760 mmである。月別降雨量は10月、11月に最大が起ることが多く、月平均降雨量はアバリで1342 mm、ツゲガラオで959 mmが記録されている。

同地域において、乾期と雨期の期間は、大体12 ~ 5月までを乾期、6月 ~ 11月までを雨期と大別することができる。

気温は、ツゲガラオがアバリよりも高く、ツゲガラオで最高40℃を記録している。平均気温は20 ~ 30℃である。

蒸発量は、ツゲガラオでの実測値で最高7.8 mm/日、4月で、最低のそれは4.4 mm/日、12月となっている。

以上のことから、10月、11月を除いて、気象条件からいえば、同地域は農業生産の適地といえる。

2-2 人 口

計画地域に関連する町は、アバリ、ブゲエイ、カマラニューガン、ラロ、アルカラ、アムルングおよびイグイグの7町である。

1975年センサスによれば、計画地域内の世帯数は8,878戸、総人口は50,765人と推定される。

1970年には、労働力のおよそ70%が農業部門に従事していた。

表2-1は計画地域内の人口の現状を示しており、表2-2は年率2.3%の増加率を用いて1990年における人口予想を示している。

表 2-1 DEMOGRAPHIC SITUATION IN THE PROJECT AREA, 1975

Area	Municipality	Total						Farmer			Non-Farmer		
		No. of House-hold	Population		No. of House-hold	Population		No. of House-hold	Population		No. of House-hold	Population	
			Total	Male		Female	Total		Male	Female		Total	Male
	Aparri	1,358	8,085	4,171	3,914	956	5,693	2,936	2,757	402	2,592	1,235	1,157
	Buguey	625	3,751	1,841	1,910	440	2,640	1,295	1,345	185	1,111	546	575
	Camalaniugan	2,044	11,374	5,734	5,640	1,439	8,007	4,039	3,968	605	5,367	1,695	1,672
	Lal-lo	2,742	15,558	7,836	7,722	1,950	10,956	5,517	5,439	812	4,602	2,319	2,283
	Sub-total	6,769	38,768	19,582	19,186	4,765	27,296	13,787	13,509	2,004	11,472	5,795	5,677
	Alcala	586	3,497	1,687	1,810	413	2,462	1,188	1,274	173	1,035	499	536
	Amulung	458	2,655	1,310	1,345	308	1,869	922	947	130	786	388	398
	Sub-total	1,024	6,152	2,997	3,155	721	4,331	2,110	2,221	303	1,821	887	934
	Amulung	327	1,912	934	978	230	1,347	658	689	97	565	276	289
	Iguig	758	3,933	1,975	1,958	534	2,768	1,389	1,379	224	1,165	586	579
	Sub-total	1,085	5,845	2,909	2,936	764	4,115	2,047	2,068	321	1,730	862	868
	Total	<u>8,878</u>	<u>50,765</u>	<u>25,488</u>	<u>25,277</u>	<u>6,250</u>	<u>35,742</u>	<u>17,944</u>	<u>17,798</u>	<u>2,628</u>	<u>15,023</u>	<u>7,544</u>	<u>7,479</u>

表 2-2 DEMOGRAPHIC SITUATION IN THE PROJECT AREA, 1990

Area	Municipality	Total			Farmer			Non-Farmer					
		No. of House-hold	Population		No. of House-hold	Population		No. of House-hold	Population				
			Total	Male		Female	Total		Male	Female			
Lower Cagayan	Aparri	1,910	11,371	5,866	5,505	1,345	8,007	4,129	3,878	565	5,564	1,757	1,627
	Buguey	879	5,275	2,589	2,686	619	3,713	1,821	1,892	260	1,562	768	794
	Camalaniugan	2,875	15,998	8,065	7,933	2,024	11,262	5,681	5,581	851	4,736	2,384	2,352
	Lal-lo	3,857	21,882	11,021	10,861	2,715	15,410	7,760	7,650	1,142	6,472	3,261	3,211
	Sub-total	9,521	54,526	27,541	26,985	6,703	38,392	19,391	19,001	2,818	16,134	8,150	7,984
Alcala - Amulung	Alcala	824	4,919	2,373	2,546	581	3,463	1,671	1,792	243	1,456	702	754
	Amulung	616	3,734	1,842	1,892	433	2,629	1,297	1,332	183	1,105	545	560
	Sub-total	1,440	8,653	4,215	4,438	1,014	6,092	2,968	3,124	426	2,561	1,247	1,314
Iguig	Amulung	460	2,690	1,314	1,376	323	1,894	925	969	137	796	389	407
	Iguig	1,066	5,532	2,778	2,754	751	3,894	1,954	1,940	315	1,638	824	814
	Sub-total	1,526	8,222	4,092	4,130	1,074	5,788	2,879	2,909	452	2,434	1,213	1,221
	Total	12,487	71,401	35,848	35,553	8,791	50,272	25,238	25,034	3,696	21,129	10,610	10,519

2-3 水利用

2-3-1 カガヤン川

カガヤン川は、比国で最大の河川で、その流域の住民に自然の恵みと同時に洪水による被害をもたらしている。同川の流域はアバリ河口附近で約28,000 km²で、河道延長は約380 kmである。

年平均比流量は約10 ℓ/S/km²で、10年確率における比流量は約5 ℓ/S/km²である。一方、雨期における洪水量は平年で約0.5 m³/S/km²、10年確率で1.1 m³/S/km²、100年確率で1.6 m³/S/km²と推定される。アバリ河口での100年確率洪水量は約45,000 m³/Sと推定される。

乾期の同河川の水資源については、3-3)項に述べてある。

2-3-2 バレッド川

バレッド川はカガヤン川の支流の1つであり、その延長は、カガヤン川との合流点からパラナン川の合流点まで約35 kmの河道を持ち、河床勾配は約1/2500 ~ 1/3000と推定される。

全流域面積は約950 km²で洪水量は平年で約6300 m³/S (0.7 m³/S/km²)、10年確率で約2900 m³/S (3.1 m³/S/km²)、100年確率で約5,100 m³/S (5.4 m³/S/km²)と推定され、カガヤン川と比べて比流量が大きい。

2-3-3 塩分濃度調査

カガヤン川の塩分濃度は、1975年10~11月の調査および1976年2月の調査結果によれば、Lower Cagayanの計画ポンプ場附近(マガピット)で最高約100 PPMを示し同河川水は、かんがい用水としてほとんど問題ないと推定される。しかし、最も渇水月に当る4、5月の大潮時におけるデータはないが、塩水の中では生息できない貝類が同ポンプ場附近の河底より採取されている(アバリ水産高校の教師による)。このことから、同地点までの海水の遡上はないものと推定される。

2-4 現況用水組織

2-4-1 かんがい状況

本地域の現況かんがい面積は、全面積の約5%と非常に低く、ほとんどが天水田であり、かんがい施設の設置が早急に望まれる。(表2-8参照)

表 2 - 3 かんがい田と天水田

地区名	かんがい田 (ha)	天水田 (ha)	計 (ha)	かんがい田 の比率 %
Iguig	0	660	660	0
Alcala-Amulung	145	1,285	1,430	10
Lower Cagayan:				
Lal-lo	110	940	1,050	10
Aparri	245	7,425	7,670	3
Grand Total	500	10,310	10,810	* 5 **

注) * 本表には 3,840 ha の湿地帯は除外してある。

** 平均値

2-4-2 現況かんがい施設

本地域におけるかんがい方式は、前述の様に、天水に頼っている水田が 95% を占め、かんがい施設は皆無に等しいといえよう。5% のかんがい施設は、クリークからの小規模の個人所有のポンプ揚水であり、末端かんがい施設の未整備で田越しかんがい方式となり、水量の不足、不十分な水配分のために、かんがい不可能な地域が多く出ている。

2-5 現況排水状況

全地域内には、幹支線末端排水路の未整備（断面不足、密度不足、配置の不良等）に起因する排水不良地域が全面積の約 30%（約 3,800 ha）を占めている。

特に Lower Cagayan 地域の Aparri 地区における低平地で主要排水河川であるアバゴナン川およびブゲエイ川に逆潮施設がないため潮汐の影響を受け、また地区面積と同程度の広さの山地流域からの洪水が低平地に集中し、約 3,600 ha の湛水地区を形成している。

また、Lower Cagayan の Lal-lo 地区および Alcala-Amulung 地域とも末端水路の未整備により 240 ha、140 ha の湛水地区がある。

2-6 現況道路状況

基幹となる道路は、カガヤン川沿いに位置する日比友好道路で（二車線のコンクリート舗装）、1976 年末には完工が予定されている。

この国道に接続する現国県道に加え、すでに工事着工された県道もあり、これらの道路網が完成されれば、カガヤン州の主要都市を結ぶ交通事情は飛躍的に改善されよう。

しかしながら、当計画地区内には農産物の搬出入のための道路計画はほとんどなく、わずかにアバリとブゲエイ間の県道が計画されているが、工事着工時点は定かでない。

国県道をも含めた道路全延長は81 kmで、道路密度は5 m/haとなるが、国県道の比率はこのうち、約80%もあり、末端農道の未発達を顕著に表わしている。

特に、Aparri地区の道路密度は他の二地区の約50%の4.8 m/haと低く、そのうち、国県道が4 m/haで82%を占める状態である。これはAparri地区に約3,600 haの湛水地区が中央部にあり、また、地区内縦横に走るクリークが道路網の発達を阻害したものと思われる。現在の輸送体系は、舟運(主に小舟)や農耕用の水牛(カラバオ)が主力であり、非能率で改善されるべきであろう。

他の二地区も能率的な農業経営を営むためには、道路密度が低い(約10 m/ha)。

また、地区外の県道は、巾員6.0 mの砂利舗装であり、雨期の通行も可能であるが、パリオ(部落)道路は巾員3~5 mの無舗装道路で盛土高も低いため、雨期には路面が泥状化して運行が阻害され、機能を全く失う道路も少なくない現状である。

2-7 土壌および土地分級

土壌局(BS)の土壌調査結果からほとんどの土壌が沖積層に属するClayないしClay Loamの土性で、耕土は深く、肥沃で有機物含有量、土壌栄養素含有量が高い。土壌酸度は平均的にいってPHが5.7~6.4であり、微酸性ないし中性に近い。

BSの稲作に対する土地分級による水稲作適合性調査によれば、全体面積の64%が“Highly suitable”のカテゴリに入り、残り36%が“Moderately suitable”または“Marginally suitable”であった。“Moderately suitable”または“Marginally suitable”に分類されている地区は、大部分において現況は凹地を呈しており、しかも排水施設がないので、しばしば湛水する地区であるが、排水改良によって容易に“Highly suitable”に相当する分級に入り得る地区である。

本プロジェクトの計画対象地区のうち、BSによって実施された土壌調査は、計画対象面積の約70%に当たる。残り30%の地域の土壌調査および土地分級については、現地踏査により土壌調査実施地区とほぼ同様の土壌および土地分級であることが推定された。

BSが実施した土壌調査資料から土壌中の塩分濃度を測定した結果によれば、アバリ附近で約2,000~3,000 ppm、ブゲエイ附近では約500 ppmを示し、(水と土の重量比は2.5:1)特に湿地帯内で高い値を示している。これは主にアバリ附近に逆潮施設がなく、海水の逆流が防止できないことに起因するものであろう。また、ブゲエイ附近ではドラヤクリークの流量が塩分濃度を希釈するため低い濃度を示しているものと推定される。

計画のかんがい排水施設が完備されれば、これらの塩分は、稲作に支障のない程度に希釈されるだろう。

2-8 農業の現況

2-8-1 現況土地利用状況

プロジェクト面積の15,190haの約70%に当る10,810haが水田として耕作されており、残り約30%の4,390haは大部分が未利用の原野と部落用地、導水路敷である。

10,810haの現況水田面積のうち、約5%に当る500haは個人所有ポンプによりかんがいされ、2期作稲作が行われているが、残り大部分の10,310haは天水田であり、水稲の1期作がなされており、部分的に水稲の収穫後にとうもろこしを主とした畑作物の栽培がある。なお、現況1農家当りの耕地面積は約2.6haを所有しており、このうち、大部分が水田面積である。

上記未利用原野面積は計画地域の各所に分布しており、排水施設皆無の現況においては、雨期には洪水状態をなし、乾期にはかんがい水がなく、雑草地として未利用のままとなっている。しかし、土壌の性質および標高から見て、排水改良を伴うかんがい水の供給等により、十分水田として新規に利用できる面積として約3,840haあることが、土壌調査結果等からわかった。この面積は各計画地区に分散しており、Lower Cagayan地域のAparri地区内において最も多い。

2-8-2 土地所有形態

1972年に開始された土地改革の実施は、土地所有形態にかなりの変化をおよぼした。しかし、1971年以降、農業センサスの調査がおこなわれておらず、土地所有の現況を詳細に把握するのは非常に困難であるが、1971年の農業センサスの結果をもとに、カガヤン州における農地改革の進行状態を考慮して、次のような同州の土地所有が推定される。

表2-4 PRESENT LAND TENURE

	% of Farm Household	Area (ha)
Full owner	31,076 (59%)	90,353 (44%)
Part owner	15,343 (28%)	44,848 (22%)
Tenant	6,551 (12%)	14,045 (7%)
Manager	57 (0%)	52,587 (26%)
Other form	386 (1%)	1,367 (1%)
Total	53,413 (100%)	203,200 (100%)

Source: 1971 Preliminary Census of Agriculture

1%に満たない数の農業管理人によって26%の耕地を支配しているのは、草地における大規模な牧畜農業を行っていることによる。耕地の66%が87%の自作農によって耕作されている。

2-8-3 現況作付体系

現況耕地のほとんどをしめる天水田においては、かんがい施設がないため、雨期の雨を待って耕作が始められ、乾期の到来を見て収穫を終える。通常8、9月に播種をして一番早い田植が9月から、おそい田植が11月で、収穫は1、2月である。しかし、年によって降雨パターンが異なるため、これらの作業時期は相当巾がある。稲の収穫後、天水田面積のごくわずかな部分でとうもろこし、落花生、モンゴロウが乾期から雨期の前半にかけて作付されている。

一方、不完全ながら現況においてかんがい施設をもっている地区は通常水稻の2期作が行われており、生育期間の短いIR系統およびC4系統等の高収量品種が導入されている。水源が不安定で十分かんがいできないため、作付パターンは降雨量をあてにせざるを得ず、第1期作は雨期の7月から10月にかけて、第2期作は乾期の12月から翌年の3月にかけて作付されている。即ち、第1期作の後半は10月に入り、しばしば洪水や台風の被害をこうむるようになる。これらの被害は天水田において、特に考慮すべきことであり、10月、11月の洪水、台風の被害がしばしばあるにもかかわらず、この時期の降雨を利用した作付体系にせざるを得ない状況にある。(図2-1参照)

2-8-4 栽培管理方法

かんがい排水施設がないことは、栽培方法全体を制約しており、低収量の在来品種を使用した無肥料、無農薬で極めて粗放的な稲作が一般的である。即ち、天水田稲作においては、種子更新が行われず、品種が不均一になっているのが多く見受けられ、田植は手植であるが、正条植でないため、後の栽培管理が困難である。収穫は、穂だけをつみ取る方法と鎌による刈取りがあり、収穫した稲株は、ほ場でそのまま乾燥させたり、束ねて積み上げ乾燥する。脱穀は、足で踏みつけたり、水牛を使用している。脱穀後のもみは、各部落にあるコンクリート床で必要に応じて天日乾燥している。

ごくわずかの農家が耕耘機、トラクター、脱穀機、乾燥機等を所有したり、賃借りして使用しているだけである。

主に、現況個人かんがい水田で耕作する農家において、マサガナ(Masagana)99による経営資金と肥料農薬等の融資を受け、稲作技術指導も同時に受けられる仕組みになっているため、相当の成果を得ている。しかしながら、かんがい排水施設が不充分もしくはないため、全国平均なみの成果を収めるに至っていない。

Figure 2-1 PRESENT CROPPING PATTERN

Classification	Area (ha)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Irrigated	500	Rice I											
		Rice II											
Rainfed	10,180	Rice											
		Rice + Corn, etc.											
Total	11,180												

LEGEND: S; Sowing, T; Transplanting, H; Harvesting

2-8-5 生産量と生産費

(1) 生産量

本計画に関係した町ごとの過去5ヶ年(1969~1974)の収量によると、天水田の収量は平均1.3tであり、現況かんがい地区の収量は第1作雨期で平均2.0tで、第2作乾期は2.2tである(表2-5参照)。なお、各町ごとの収量差はほとんどなく、これらの収量はカガヤン州全体の平均収量とはほぼ同じである。

マサガナ99に参加した稲作の収量は、第1期(1973年5月~10月、雨期作)から第Ⅳ期(1974年11月~1975年4月、乾期作)の平均で雨期2.3t、乾期2.6tであった。従って、マサガナ99による米増産の成果は認められるが、用排水施設の不備により十分達成されていない。

(2) 現況生産費

現在、計画地域内では、ほとんどの耕地は天水田であり、個人所有のポンプによるかんがい田は極めて限られている。

天水のみにしか頼れない農家にとっては、天水の性質上適量の肥料・薬剤を投入するというような耕作意欲に欠けるのは当然の事と考えられる。農家の聞き取り調査によっても農家が切望しているのは年中利用可能なかんがい用水である事が判明している。

表2-6には、天水田、かんがい田の水稲および天水田に作付けられるとうもろこしの現況生産費が示されている。

表 2 - 5 FARM AREA AND PRODUCTION OF PADDY IN EACH MUNICIPALITY

MUNICIPALITY	FARM AREA (ha.)				PRODUCTION (tons)				UNIT YIELD (t/ha.)					
	Irrigated		Rainfed		Irrigated		Rainfed		Irrigated		Rainfed			
	1st Crop	2nd Crop	1st Crop	2nd Crop	1st Crop	2nd Crop	1st Crop	2nd Crop	1st Crop	2nd Crop	1st Crop	2nd Crop		
1. Alcala	791	385	3,550	4,726	1,344	915	5,155	7,414	1,344	915	5,155	7,414	1,344	915
2. Amulung	781	444	2,428	3,653	1,546	556	3,098	5,600	1,546	556	3,098	5,600	1,546	556
3. Aparri	160	47	3,323	3,530	310	99	4,386	4,795	310	99	4,386	4,795	310	99
4. Buguey	1,632	1,274	1,196	4,102	3,447	2,915	1,473	7,835	3,447	2,915	1,473	7,835	3,447	2,915
5. Camalaniugan	29	18	2,554	2,601	56	38	3,371	3,465	56	38	3,371	3,465	56	38
6. Iguig	331	174	1,923	2,428	641	367	2,285	3,293	641	367	2,285	3,293	641	367
7. Lal-lo	458	307	2,551	3,316	927	675	3,255	4,857	927	675	3,255	4,857	927	675
Total	<u>4,182</u>	<u>2,649</u>	<u>17,525</u>	<u>24,356</u>	<u>8,271</u>	<u>5,965</u>	<u>23,023</u>	<u>37,259</u>	<u>8,271</u>	<u>5,965</u>	<u>23,023</u>	<u>37,259</u>	<u>8,271</u>	<u>5,965</u>

Data Source: BAEx Region II (excluding upland rice)

表 2-6

PRODUCTION COST WITHOUT PROJECT

(#/ha)

I T E M	P a l a y						C O R N	
	Rainfed		Irrigated				Q'ty.	Cost
	Q'ty	Cost	1st Crop		2nd Crop			
		Q'ty.	Cost	Q'ty.	Cost			
I. Labor Requirement								
a. With animal (man-day)	19	171	19	171	19	171	9	81
b. Without animal (-do-)	44	264	52	312	52	312	22	132
II. Fertilizer (kg.)								
a. Urea			50	94	50	94		
b. Ammosul			100	112	100	112		
c. 16-20-0			25	38	25	25		
d. 14-14-14			75	107	70	99		
III. Insecticide								
a. Liquid (Qt)			40	92	40	92		
b. Granular (kg)			1.0	3	1.0	3		
IV. Herbicide								
a. Liquid (Qt)			2.0	56	1.6	45		
b. Granular (kg.)			1.0	3	1.0	3		
V. Miscellaneous		10		20		20		10
VI. TOTAL		<u>445</u>		<u>1,008</u>		<u>976</u>		<u>223</u>

2-9 農業制度の現状

2-9-1 農業協同組合

1973年、地方自治村落開発省(DLGCD)に属する協同組合局(Bureau of Cooperatives)によって、新しい農協再組織化計画が開始された。現在、ツゲガラオに地域流通組合(AMC)の事務所が設置されている。これは第1カガヤン-カリング・アバヤAMCと呼ばれ、カガヤン州およびカリング・アバヤ州を対象とした新しい協同組合組織であり、バリオ(部落)ごとに設けられるサマハン・ナヨンを下組織とする。このAMCはカナダとフィリピン政府の特別プロジェクトとして成立しており、カリング・アバヤ州の29のサマハン・ナヨンが現在までに登録されている。DLGCDの指導によって、AMCは業務活動の強化に努めているが、本計画地区内に属するサマハン・ナヨンは、未だAMCに登録されていない。

AMCの現在の主な取扱い項目は以下の通りとなる。

- (1) もみの購入
- (2) もみの貯蔵
- (3) もみと精米の販売
- (4) 精米加工
- (5) 農業資材の販売
- (6) 日常生活必需品の販売

本AMCがもみの購入をしようとする、既存の仲買人や国家穀物庁(NGA)との厳しい競争となり、一方、大都市における消費者に直接結びつく販売先を十分には確保していない。

DLGCDはサマハン・ナヨンを全地域に育成しようとしているが、現在のところ、サマハン・ナヨンの組織されているバリオ(部落)は少ないし、また組織されているサマハン・ナヨンにはすべての農家が加入しているわけではない。

サマハン・ナヨンは、同組織に加入している組合員に、日用品や農業生産資材の安価な販売や農水産物(米や魚貝類等)を従来の仲買商人より有利な条件で購入し、流通組織の改善を通じ農家所得の向上を目的とする。このために会員には、この制度の理解度を高める教育訓練や、部落内貯蓄基金(Barrio Saving Fund)や、部落共済基金(Barrio Guarantee Fund)の積立てをする義務が課せられる。

本計画地区内の農民に対して、サマハン・ナヨンのメンバーになるための予備訓練は、済んでいるか、基金の積立てをして会員になるまでには至っていない。

2-9-2 米流通

全国的な水準で、大統領令によって、もみの最低価格と精米の最高価格は決められている。国家穀物庁(NGA)は市場のもみの価格が最低価格を割ると買いに出て、市場の精米価

格が最高価格を越えると売りに出る。NGAは、米価（もみおよび精米）の安定化と米の備蓄を主要な任務としている。

米の最高価格ともみの最低価格が決められているので、大規模な仲買人による投機機会が少なくなっている。

米の加工施設の状況は、農民への利益配分について重要な役割を持っている。もみの乾燥は、コンクリート床や道路の上で天日によっている。現況の自家消費米はバリオ（部落）にある2ないし3のキスキサン（Kiskisan）を使用して精米される。仲買人に売られたもみは、ツゲガラオのような集散地や、マニラのような大都市に分布する比較的高効率大型のコノ（Cono）型の精米機によって精米になる。

ほとんどの倉庫は個人所有である。プロジェクト地区内のカマラニューガンには、NGA所有の倉庫があるが、毎年雨期に浸水される。

もみの運搬について、国道はアパリとマニラを結んでおり、生産地から消費地までの運搬経路は整備されている。即ち、国道がIguig, Alcala - Amulung, Lower Cagayan の3地

表2-7は1976年農業省（DA）内にある計画普及課^{*}の特別研究である「カガヤン州関連町村における農家の社会経済調査^{**}」による精米ともみの地理的な供給源と消費方向を示す。

表2-7 もみの地理的供給源と消費方向

Area	Source	Destination
in Town	80%	52%
in other Town	20%	10%
Others		38%
Total	100%	100%

2-9-3 農業信用

1973年にマサガナ99として知られている全国的な米増産運動にもとづく総合金融制度が発足した。現在第6期の貸付中であり、ha当りの貸付総額は1200ペソである。

第1期から第4期までの貸付金の返還状況は極めて遅れている。

2-9-4 農地改革

この事業は、小作に出されている水田およびトウモロコシ畑の所有権を耕作者に渡すこと

注)* Division of Planning Service

** Socio-Economic Study of Farmers in Selected Town of Cagayan

を目的としている。

第1段階は、分益小作を金納小作ないし定額納小作に変えることである。次の段階は小作人によって耕作されている土地を土地銀行を通じた政府による買収である。

政府によって買収された土地を小作人がローン付で購入すると、償還義務付きの自作農にかわる。最終的にローンを新しい所有者が払い込んで完全な自作農となる。

実際の農地改革の遂行は、現地に派遣されている農地改革省(DAR)によってなされているが、彼らの報告によると、この事業の実施には以下の困難が指摘されている。

- (1) 一部地主の非協力的態度。
- (2) 農地改革に伴ない一部土地所有権の移動が確定しない事例がある。
- (3) 農地改革を実施する際の援護体制の不備。
- (4) 一部小作人は、地主との密接な関係があり、また、財政的な負担のために、土地改革事業を受入れることを拒否する傾向がある。
- (5) 自然条件の変動等による作物収量の不安定のために、定額小作料による返済計画の樹立が困難なためによる小作人の拒否傾向。

表2-8は、本計画に関係した町における1976年1月末までに土地譲渡確認の発行された進行状況を示す。

表2-8 土地譲渡確認の進行状況

	Issued Certificate of Land Transfer (ha)	Issued Certificate of Land Transfer per Identification × 100(%)
100 ha以上	614	92
50 ~ 99.9 ha	91	26
24 ~ 49.99 ha	306	42
7.01 ~ 23.99 ha	0	0
Total	1,011	

計画地域関係町の定額納小作への転換の状況は以下の通りである。

表2-9 関係町における定額納小作への転換状況

	Area (ha)	No of Parcel (number)	Tenanted Tiller (household)	Land Holder (household)
Scope	9561	10,257	8,214	6,140
Accomplishment	342	350	341	215
Accomplishment(%)	4	3	4	4

Source ; DAR Regional II

2-10 農村電化の状況

2-10-1 概 説

農村電化は、経済発展の見地のみでなく、社会開発の見地からも本プロジェクトにおける重要な構成要素をなすであろう。現在、プロジェクト地域内のイグイグ、アムルング、アルカラ町はフィリピン政府によるカガヤン州の南半分を対象として設立される第1カガヤン電化組合(CAGELCO-I)に含まれ、1976年中に、事業が完成する予定になっている。プロジェクト地域内の他の町、即ち、ラロ、カマラニウガン、アバリ、ブゲエイ町においては、ラロとカマラニウガン町で町営電力公共事業体により、アバリ町では私営電力会社により、小容量の電力が不完全ながら市街地のみには供給されている。これらの施設はいずれも小規模でしかも補修の必要があるものばかりである。従って、これらの地域においては、住民からも早急に電化事業実施が望まれており、国家電化事業庁(NEA)においてもこの地域を対象とした電化計画を樹てつつある。

前記ラロ、カマラニウガン、アバリの各町における現況電力消費量の調査分析を試みたが、基礎データの不足により、詳細な検討を行うことができなかった。表2-10は限られたデータに基いたこれらの町の現況電力消費量を示す。

2-10-2 第1および第2カガヤン電化組合(CAGELCO-I, II)

フィリピン政府のインフラストラクチャー整備プログラムの重点項目の一つとして、現在、各州において、NEAの指導のもとに州の電化組合組織を設立することに着手しつつある。即ち、産業の近代化および社会生活の向上の要求に答えるために電化は欠くことのできないものである。前項で述べたように、CAGELCO-Iが発足し、カガヤン州の南半分に電化が実施されつつあり、本プロジェクトのIguigおよびAlcala-Amulung用水機場は、これから電力が供給されるようになっている。

Magapitの用水機場はカガヤン州の残る北半分に電力を供給するべく計画されている。CAGELCO-IIから電力が供給されなければならない。従って、本プロジェクトにおいては、これら2つの電化組合による電力供給計画と十分な調整のもとに、農村電化計画を取り上げなければならない。

表 2 - 10 PRESENT POWER CONSUMPTION

<u>Utilities</u>	<u>Aparri Electric Plant</u>	<u>Camalaniugan Municipal Electric</u>	<u>Lal-lo Municipal Electric</u>
1. No. of customers over 20 kwh/mo. less than 20 kwh/mo.	300	140	112 40 72
2. Kwh generated/mo. Kwh sold/mo.	7,000 5,500	6,000	6,240 5,200
3. Kw capacity of diesel generator	350 kw x 2 (one is obsolete)	50 kw x 2	50 kw x 2
4. No. of pole transformers	10 KVA x 1 25 KVA x 13 37.5 KVA x 1		
5. Line voltage	2,400 V	2,400 V	2,400 V
6. Total length of line			
7. Service hours/day	5	4	4
8. Retail rate	Meter rate	Flat P10/mo. P0.5/kwh	Min. 15 kwh P15.00 Over 15 kwh P0.7/kwh

第3章 事業計画

第 3 章 事業計画

3-1 計画の目的と構成

3-1-1 目的

本計画によりかんがいされる面積は、水田 1 3 2 0 0 ha で、現在、かんがい排水施設はほとんど皆無で雨期の降雨を利用した一期作地帯である。

本計画は、水稻の二期作を可能にするためのかんがい排水施設の設置や増産された農産物の加工調整、輸送等の農業経営上必要な諸施設の改善および、農村電化等を目的としている農業総合開発計画である。

さらに、本事業の目的達成のためにパイロットセンター、普及農場を併設し、営農技術の早期向上を計り、農家経営の安定を計る計画である。

3-1-2 事業の構成

本事業における各工種別数量は、表 3-1 に示す。

表 3-1 工種別数量

工 種	単 位	Iguig	Alcala - Anulung	Lower Cagayan	計
揚 水 機 場					
建 屋	m	9×12×24	10×27×14	15×35×30	
台 数	台	3	3	4	
口 径	mm	400	600	1,500	
馬 力	KW	225	750	4,800	
用 水 路 工					
幹 線 用 水 路	km	6.4	7.6	30.2	44.2
支 線 用 水 路	km	12.5	27.7	91.2	131.4
小 用 水 路	km	34.5	79.7	639.5	753.5
排 水 路 工					
高 位 部 幹 線 排 水 路	km	—	—	18.2	18.2
幹 線 排 水 路	km	—	9.9	31.8	41.7
支 線 排 水 路	km	6.6	7.8	54.6	69.0
小 排 水 路	km	12.9	30.1	240.8	283.8
洪 水 防 御 工 事	km	—	—	1.1	1.1
ゲ ー ト 工 事					
幹 線 排 水 路	ヶ 所	—	—	4	4

工 種	単位	Iguig	Alcala-Amulung	Lower Cagayan	計
道路工(水路の維持管理用道路と同じ)					
幹線道路	km	—	—	27.2	27.2
耕作道	km	25.7	64.4	329.4	425.5
小農道	km	10.4	24.2	193.2	227.8
造成工事	ha	—	140	240	380
農村電化					
電柱	本	—	—	930	930
特高圧線(12.2KV)	km	—	—	70	70
低圧線(220V)	km	—	—	25	25
柱上トランス	ヶ	—	—	250	250
ガイシ	ヶ	—	—	3,450	3,450
積算電力計	ヶ	—	—	6,000	6,000

3-2 農業開発計画

3-2-1 計画土地利用と作付体系

計画対象面積は15,190haで、このうち、水田が13,200ha、残り1,990haは用排水路、道路敷および部落用地等である。

水田面積13,200haは、97%(12,790ha)の二期作田と、3%(410ha)の一期作田からなる。後者の一期作田とは本計画における排水改良によっても雨期は湛水が予想される低地で乾期作のみの一期作田となる。97%の水田はかんがい施設の導入により二期作が可能な水田である。

1,990haの内訳は、1,70haの中等潮位(標高0m)以下の常時湛水地域、370haの現在の集落および導水路敷、1,450haの計画による用排水路敷および新規入植者用集落用地からなる。

なお、常時湛水地域の1,70haは、内水面養魚場として利用することが可能となろう。各地区の受益面積は次表の表3-2の通りである。

表3-2 DEFINITION OF THE AREA

Area	Project Area ¹	Gross Irrigable Area ²	Net Irrigable Area ³	Remarks
Iguig	710	690	600	
Alcala-Amulung	1,660	1,570	1,400	
Lower Cagayan				
Aparri	11,500	11,100	10,000	
Lal-lo	1,320	1,290	1,200	
Sub-total	12,820	12,390	11,200	
Total	15,190	14,650	13,200	

Note; 1 Project Area; whole area covered by the project boundary

2 Gross Irrigable Area: Project Area less residential area, national road, provincial road and swamp to be unarable land in future.

3 Net Irrigable Area: Gross Irrigable Area less proposed canals and roads.

Source: Based on topo-map prepared by NIA, 1976

稲作の二期作化を計るためには、非感光性の高収量品種を選定することが原則である。本地域に適応する奨励品種の平均生育日数は125日となろう。

本地域には、18 m/s以上の強風および台風の襲来が6月から11月にかけて非常に多く、10月、11月には降雨量が増すことと相まって、洪水被害が発生している。この両月における、農作物に被害をもたらす洪水発生頻度は、3年または4年に1回である。従って、洪水被害の危険度の高い10月、11月を避け、第一期作は5月播種、6月移植、9月収穫、第二期作は、11月播種、12月移植、3月、4月収穫と計画する。(図3-1を参照)

上記のような稲の二期作作付計画にもとずいて、かんがい施設を整え、肥料、農薬の投入を計り、計画的な稲作を実施すれば、本地区において米の飛躍的増収が望めよう。

第一期作の収穫時期である9月は、雨期に入っており、もみの乾燥については特別な注意を払わなければならない。

第二期作は、かんがい水さえ供給されれば、耕種上、問題はなく、かつ病害の発生も少なくなり、第一期作より高い収量が望めることは確実であろう。

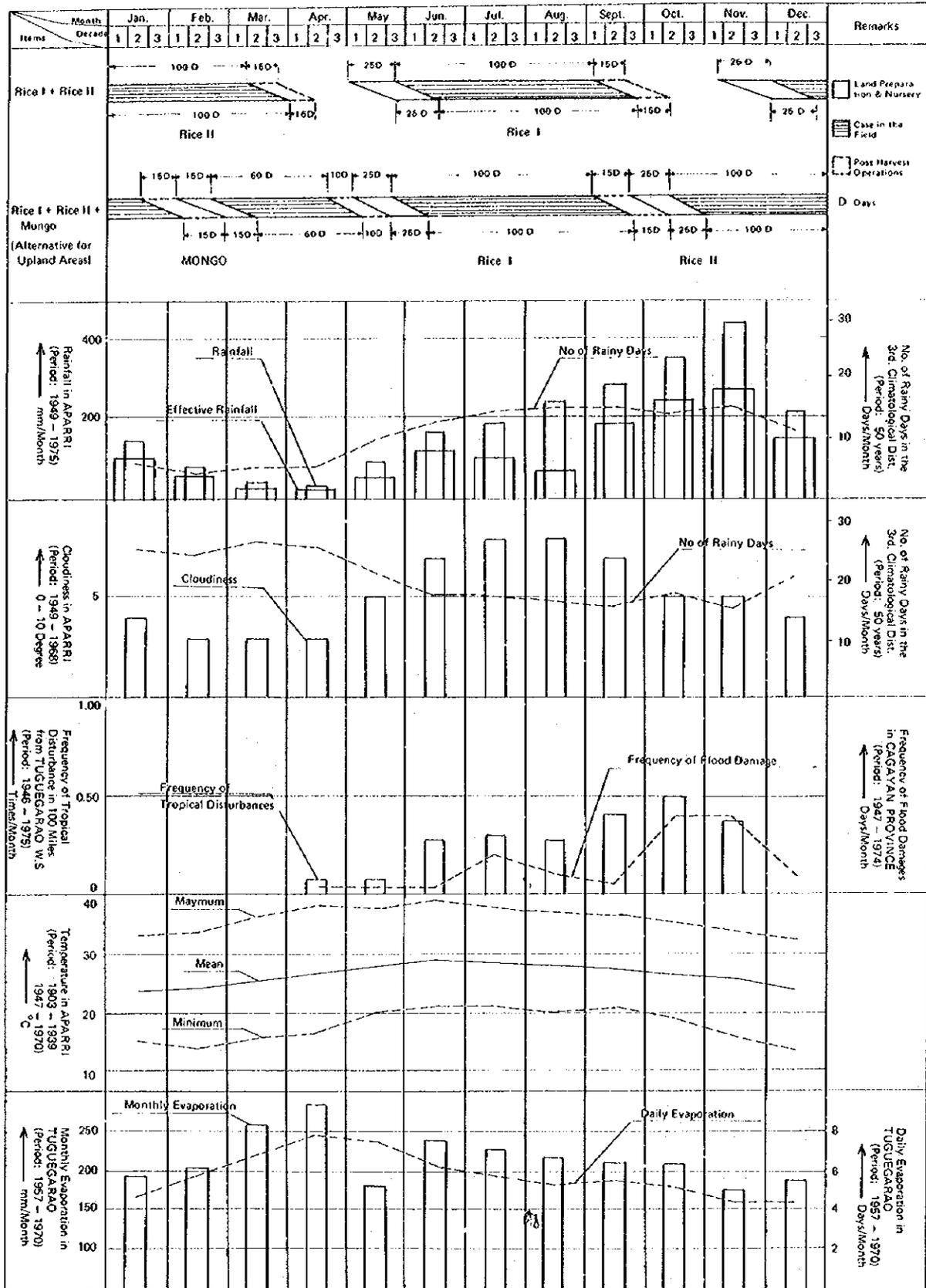
将来、カガヤン川の洪水調節が進み、洪水の被害が回避され、農業の機械化が進めば、米の二期作+モンゴ^{*}のような年三作が可能となろう。(図3-1参照)モンゴは生育期間の短い品種があり、米の裏作として、地力維持の面からも望ましく、また農業経営上収益

注) *豆科植物、緑豆

を増すためにも有望であろう。

図 3 - 1

PROPOSED CROPPING PATTERN FOR AREAS TO BE IRRIGATED



3-2-2 栽培管理方法の改善

(1) 栽培管理と肥料等の投入量

かんがい施設が完備された後は前述の平均生育日数約125日の高収量品種の導入を計り、3~4年に1回の種子更新のもとに、必要な肥料、病虫害防除剤の投入を行い合理的な稲作栽培管理が行われなければならない。

必要な肥料の量は、窒素については計画目標収量を達成するために第一期作50kg/ha第二期作60kg/haが供給されるべきである。これに加え磷酸を1作につき30kg/haを加える必要がある。また、病虫害の防除剤や除草剤の最小限の投入も必要となる。

また、地力の保持は、長期にわたる二期作の高収量を保つための重要な要素の一つである。この目的のために、収穫後の稲わらは堆肥、切わら散布等によって積極的に土壌還元を計る等の措置が必要である。

(2) ほ場での水管理

かんがい水を有効に、しかも経済的に利用することはかんがい事業の目的を達成する第一歩であり、特に本事業は重力かんがいに比べ、水価の高いポンプで用水を供給するので、供給される用水量を最も合理的に利用する必要がある。従って、後述の輪番かんがいのもとに、各ほ場においても、合理的な水利用が行われ、稲の生育段階に合わせた用排水操作が必要となろう。

3-2-3 必要労働量と農業機械化

(1) 労働力の収支

現行の天水に依存した年間1作の栽培体系では、稲作必要労力を相当分散することができた。しかし、二期作の導入後は、現在の作業体系の改善を計らなければならない。

即ち、現行の畜力段階の稲作方法を変更せずに、比国内の他の地域に見られる除草作業に対する人力の回転式除草機と、脱穀に人力脱穀機の導入を計り、労働のピークを崩す必要がある。そして、各月とも、大体バランスのとれた労働配分となるようにしなければならない。一作あたりの労働時間は、現行の人力63人日、および畜力19日、計画後はそれぞれ115人日および22日と増加する。これは、肥料の投入量の増加および栽培管理、水管理操作の集約化に起因するものである。

(2) 農業の機械化

二期作をさらに有利に発展させるためには、農作業の迅速化が必要となる。さらに、将来、農家経済が豊かになってくる段階で、多角経営を導入するためには、機械化を必要とするようになるだろう。

農業機械化の第1段階は、ハンドトラクターを中心としたものになるだろう。しかし、ほ場条件の良い耕地では、大型機械の導入も可能である。しかし、当面は、機械経費

が高くつくので、カラバオが使用されている。将来、農家経済の向上にともない、農業機械の導入がなされるようになる。

3-2-4 生産量および生産費

(1) 生産量

本事業地区に導入されるような高収量品種の収量は、IRRIおよびフィリピン国立試験場で行われた試験成績によれば、窒素施用レベル60kg前後が、経済的に見て最も効率のよい施用量で、その時のha当りもみ収量は乾期作で約6t、雨期作で約4tである。しかしこれらの収量は肥料以外の理想的な栽培環境がととのえられた場合の収量といえる。

一方、現在フィリピンの各地で始まっている本事業のような大規模かんがい地域で、既に、ha当り4tのもみ収量を達成しつつある実例が出てきている。また、マサガナ99の最近年（第5期、1975年4～10月雨期作）の報告書によれば、かんがい水田のもみ収量は、フィリピンの全国平均で、ha当り4tに達している。

以上のような事柄を考慮して、本事業地域内においても、既に述べたような肥料、病虫害防除剤の施用と栽培管理の向上に伴ない、もみ収量が雨期作で3.5t（80カバン）、乾期作で4.0t（90カバン）は十分達成できらるであろう。従って、本事業地域全体の増加生産量は約82,000tとなる。

(2) 事業完成後の生産費

米の目標収量を達成するためには、十分に管理されたかんがい用水の利用とともに集約的な農法が行なわれる事が肝要である。この集約的な農法はIguig地域に設置されるパイロットセンターおよび拠点指導地区における農業技術普及活動を通じて、計画地区全体へ普及がなされるであろう。

経済評価に計算される生産費の項目は、表3-3に示されるごとく労働費、肥料、薬剤費、種子代および雑費である。

第一章で述べられているように、1970年センサスによれば地域内で深刻な失業もしくは不完全失業状態が見うけられないので、農業労働の機会費用については現行単価で評価する事とした。

3-3 かんがい計画

3-3-1 水源

CIADPのかんがい水源は、すべてカガヤン川から取水する。前回の調査では、

表 3-3 PRODUCTION COST OF PALAY WITH PROJECT

(Unit: P/ha)

	Unit	Wet		Dry	
		Q'ty	Cost	Q'ty	Cost
I. Labor Requirement					
a. With Animal	man-day	22	198 ^P	22	198 ^P
b. Without Animal	man-day	92	552	92	552
II. Seed	kg	44	58	44	58
III. Fertilizer					
a. Urea	kg	56	105	67	126
b. Ammosul	kg	119	133	143	160
c. Superphosphate of lime	kg	177	269	177	269
IV. Insecticides					
a. Carbofuran, G	kg	2.3	14	2.3	14
b. Cloroimeform, G	kg	17	82	17	82
c. Diazinon, G	kg	14	124	14	124
d. Diphacinone, P	g	250	12	250	12
V. Herbicide					
a. 2-4-D Ethyester	kg	25	70	25	70
VI. Miscellaneous			30		30
VII. Total Cost			<u>1,647</u>		<u>1,695</u>

Remarks:

Unit Price

Labor

With Animal P 9/day
Without Animal P 6/day

Fertilizer

Urea P94/50kg
Ammosul P56/50kg
Superphosphate =P76/50kg
of lime

Herbicide

2-4-D Ethylester P2.8/kg

Insecticide

Carbofuran, G P 6.2/kg
Cloroimeform, G P 4.8/kg
Diazinon, G P 8.9/kg
Diphacinone, P P48.0/kg

Note: G - Granula P - Powder

Qt - Quart = 0.946l

Aleala-Amulung 地域のかんがい水源は、カガヤン川の支流であるバレット川よりポンプ取水されることになっていましたが、十分な流量が期待できないことを考慮し、カガヤン川本流にポンプ場の位置を移した。

他の二ヶ所のポンプ場 (Iguig, Lower Cagayan) は、予備調査の通りカガヤン川本流からかんがい用水を取水する計画である。

3-3-2 用水量

かんがい用水量の算出には、国家かんがい庁 (NIA) の既往のプロジェクトの計画諸元を参考にしながら、計画作付体系、土壌条件を基本に決定した。

(1) 用水量算定基準

かんがい用水量は、作付体系から耕起、代かき期および普通期によってその量が異なる。これらを下記のように決定した。

耕起	130 mm/日
代かき期	130 mm/日
普通期	8.4 mm/日 (6月の蒸発散量 6.4 mm + 浸透量 2 mm)

また、上記の用水量は、ほ場における用水量を示すもので、かんがい施設の決定には損失水量を見込む必要があるので下記に示すような損失を見込んだ。

ほ場損失	20%
支線送水損失	15%
幹線送水損失	20%
計	55.0%*

以上の基準からほ場におけるかんがい用水量を $1 \ell / \text{sec} / \text{ha}$ と決定した。従って、各種損失を含めたポンプ場における単位送水量は $1.84 \ell / \text{sec} / \text{ha}$ となる。

(2) 輪番かんがい方式の採用

(1)によって決定された用水量をもって耕起、代かき期における必要水量を満足させるためには、輪番かんがい方式を採用する以外に良い方法はない。

輪番かんがいを実施する方法には、3種類の方法が考えられる。即ち、小用水路の単位で行う場合、支線水路の単位で行う場合、幹線水路の単位で行う場合である。

本計画地域では、小用水路単位での輪番方式を採用することとした。小用水路における輪番かんがいの最小単位は平均 50 ha とした。このブロックをさらに 10 ha の小区割に分割して、ローテーションを組合せた。

3-3-3 用水路施設

注) * $1/80 \times 1/85 \times 1/80 = \frac{1}{0.544} \doteq 1.84$

(1) 水路配置

各地区における幹支線水路の配置は、N I Aにより実測された平面図を基本に、現地踏査と排水計画等を考慮して決定されている。

Lower Cagayan地域においてLal-lo地区からAparri地区への幹線水路の路線選定は、比較的高い山地を通過する案と国道沿いの丘陵地帯を迂回する案の二案について、検討がなされたその結果、前案は一部460 mのトンネル施工箇所を除き、すべて開水路で施工できるが、後者の案は約1.65 kmのサイホンと国道沿いの住居地域内で50.0 mの暗渠が必要となり、また、用地取得も困難である。

以上述べたことから、山地を通過する路線が総合的に有利と判断された。

他の二地域は、地区中央部が周辺部より低い特殊地形を形成しているため、幹線水路は地区周辺部を通らざるを得ない。

(2) 水路の形式および規模

水路の縦断勾配は、現況の地形を十分考慮のうえ、最も経済的な水頭配分ができるように計画した。

平均の縦断勾配は、約1/3000であるが、構造物内は可能な限り急勾配とし（例、Lower Cagayanのトンネル部は1/2,200）、断面の縮小を図る。また、各地区の水路の始点水位標高は、末端の必要水位と縦断勾配から、Iguig 19 m、Alcala-Amulung 22.5 m、Lower Cagayanは15 mとなる。

幹線水路は、総延長44.2 km（3 m/ha）で、通水量は20.6 m³/sから0.3 m³/sであり、支線水路の延長は131.4 km（10 m/ha）で通水量は2.6 m³/sから0.1 cum/sとなる。

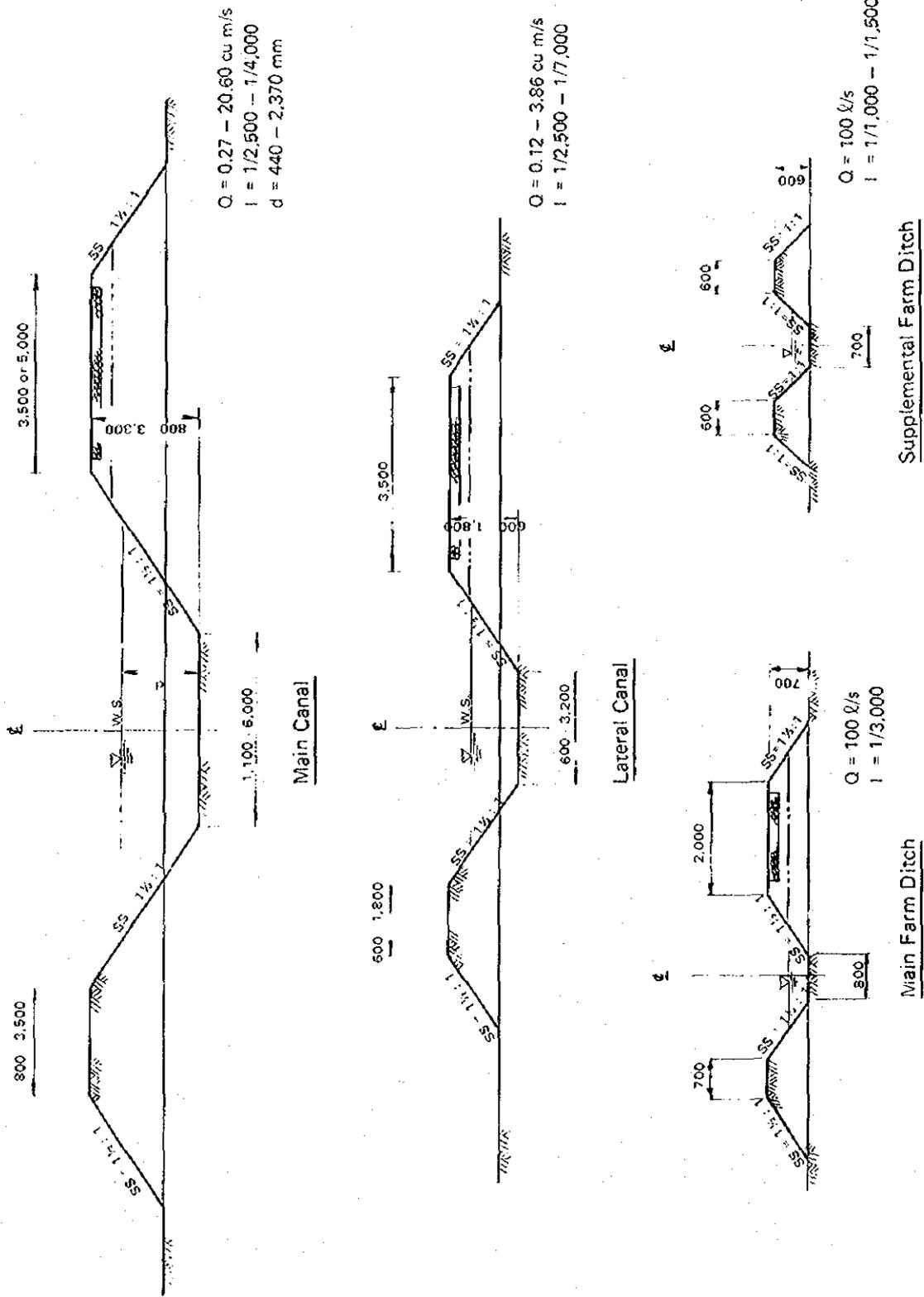
水路の形式は、過去に行われたかんがい事業等を参考にし、最も経済的な土木路を採用した。国道、県道、排水路等の横断カ所には、サイホンや暗渠が設けられる。標準断面を図3-2に示す。

(3) 水路構造物

用水を所定のかんがい区域に、それぞれ必要量だけ調整配分するために、分水工が設けられる。幹線水路から支線水路へ、また支線水路から小用水路への分水工は、用水路の水理状態と水利用形態の変化に適合し、同時に、水量測定の可能な分水工が必要となる。本事業では流量0.85 m³/s以下ではダブルオリフィスゲートを、それ以上の場合は、ゲート取水して、パーシャルフリュームを設けることにした。

また、かんがいに必要な水位を保持し、流量を調整するために、可動式のチェックゲートが設けられる。幹線水路には鋼製、支線水路には木製のゲートが使用される。

图 3-2 TYPICAL SECTION OF IRRIGATION CANAL



3-3-4 末端施設計画

末端用排水路配置計画のためのモデル地域を、カガヤン州カマラニューガン町バリオア・フナムに選定した。この地区は支線用水路Fとカマラニューガンとサンタ・テレシタを結ぶ国道に沿った約80haの水田である。

末端施設として、小用水路の延長は、4,570mか、また、小排水路は1,720mが、配水管理を行うために必要となろう。従って、水路の密度は、57.1m/haの小用水路と21.5m/haの小排水路になる。

3-3-5 用水機場の計画

(1) Iguig ポンプ機場

本機場は、Iguig 地域の600haの水田を対象に1.10m³/sの用水をカガヤン川より揚水取水する。

機場の位置としては、カガヤン川の河況、クリークの流入位置、水路の配置、集落内の家屋の配置等を検討し、かんがい地域の上端部バリオミナガ・スールを選定した。

カガヤン川は、濁水位と洪水位の差は、1.5m以上である。そのため、濁水時における取水、洪水時における堆砂、ならびに冠水に対応し得る取水工の形式、建物の構造および機場建家の高さを図3-3のごとく計画した。ポンプの計画諸元は、計画揚水量1.10m³/s、計画全揚程2.2m、立軸渦巻ポンプ口径400mm、モーター出力75kW、3台とする。

モーターの運転経費は第1カガヤン電化組合(CAGELCO-I)から電気の供給を受けた場合、ディーゼルエンジンの運転経費の33%と安くなったため、モーターを原動機とした。

本地点の土質は、図3-3に見られるように、粘土層が厚く、機場基礎としての地耐力は十分でないため、鋼管杭基礎とした。

なお、バリオキャピタン以東の高位部のかんがい地域125haに対しては、バリオキャピタンにブースターポンプ(計画用水量0.23m³/s、計画全揚程10m、横軸斜流渦巻ポンプ口径250mm、モーター出力18.5kW2台)を設置した。(図3-4参照)

(2) Amulung ポンプ機場

本機場は、Alcala-Amulung 地域の1,400haの水田を対象に2.6m³/sの用水をカガヤン川より揚水取水する。

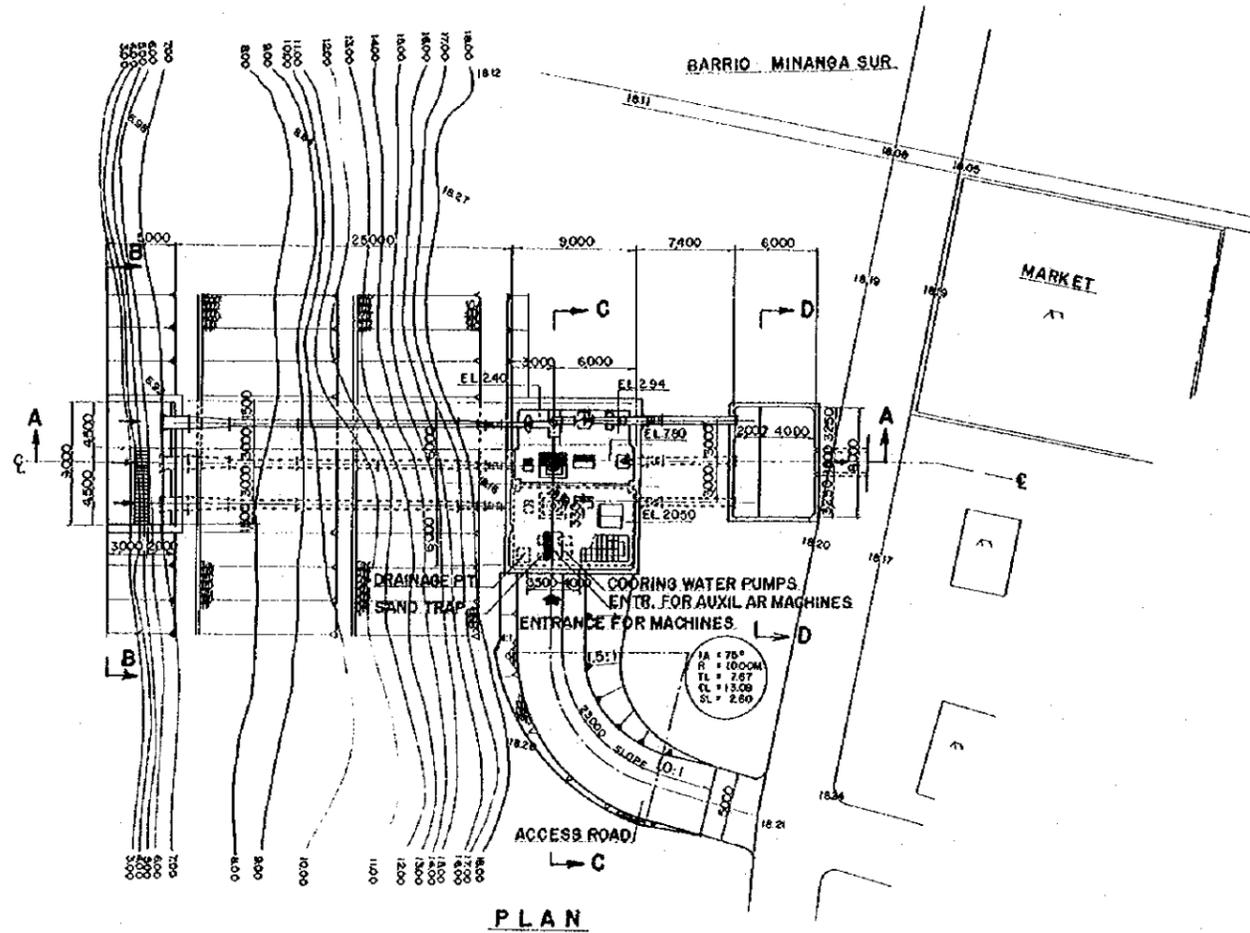
機場の位置としては、カガヤン川の河況、水路の配置、集落内の家屋の配置等を検討し、かんがい地域のカガヤン川沿いの中央部バリオバクルードの西端に設置した。

カガヤン川の河況は、Iguig 地域と同様であり、濁水時における取水、洪水時における堆砂および冠水に対応し得るよう取水工の形式、建物の構造および機場建家の高さを図3-5のごとく計画した。ポンプの計画諸元は、計画用水量2.6m³/s、立軸渦巻ポンプ口

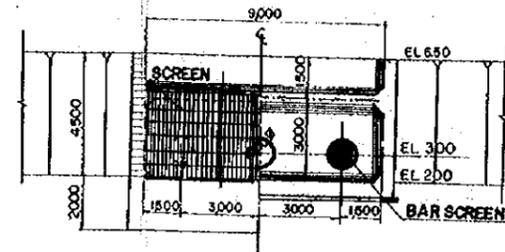
3-3 IGUG PUMPING STATION - GENERAL PLAN AND SECTION



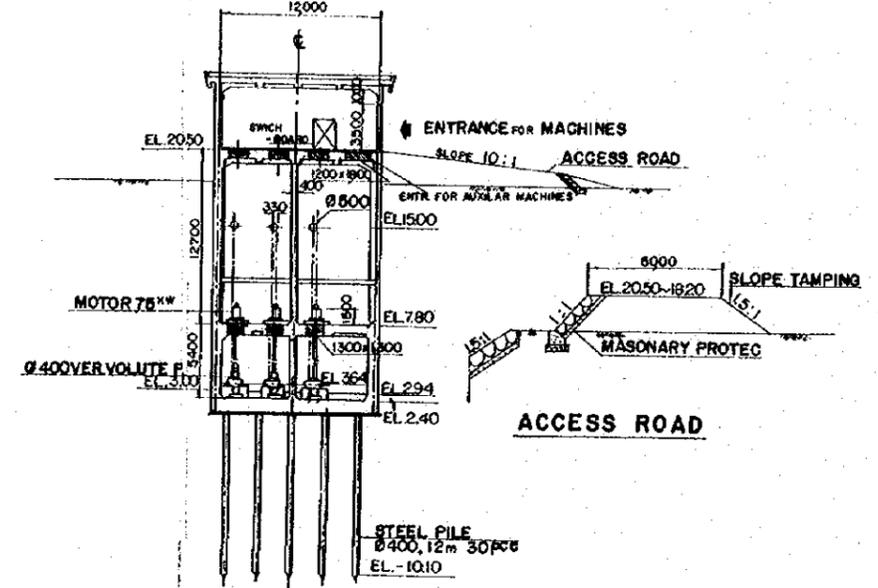
FLOW CAGAYAN RIVER



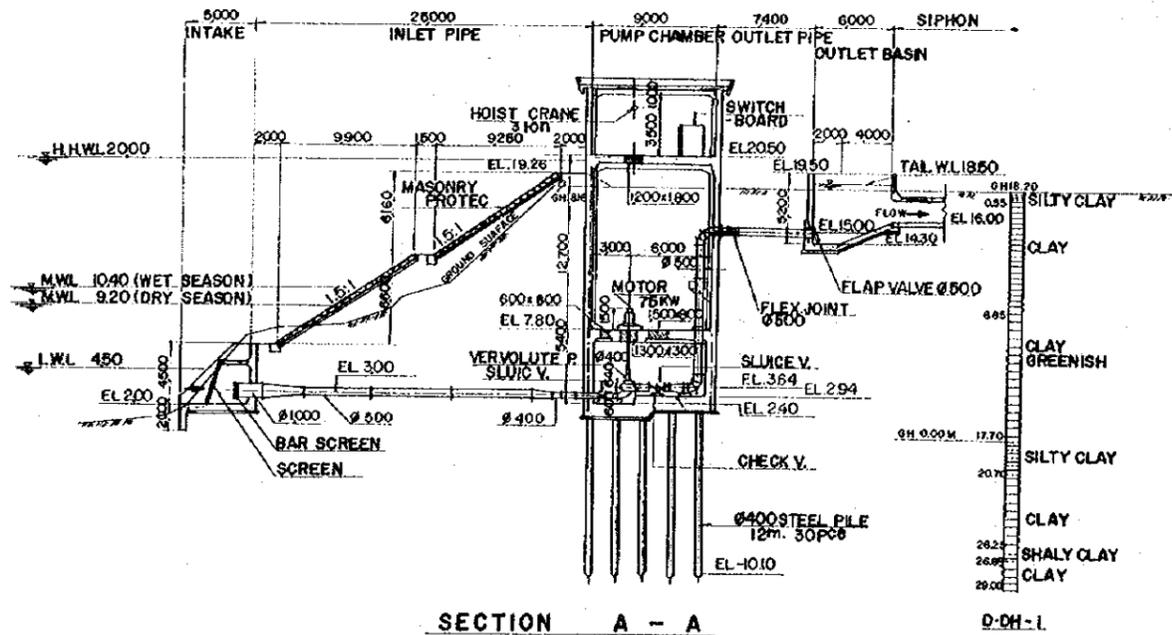
PLAN



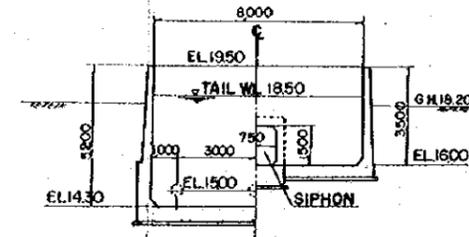
SECTIONAL VIEW B - B



SECTION C - C



SECTION A - A

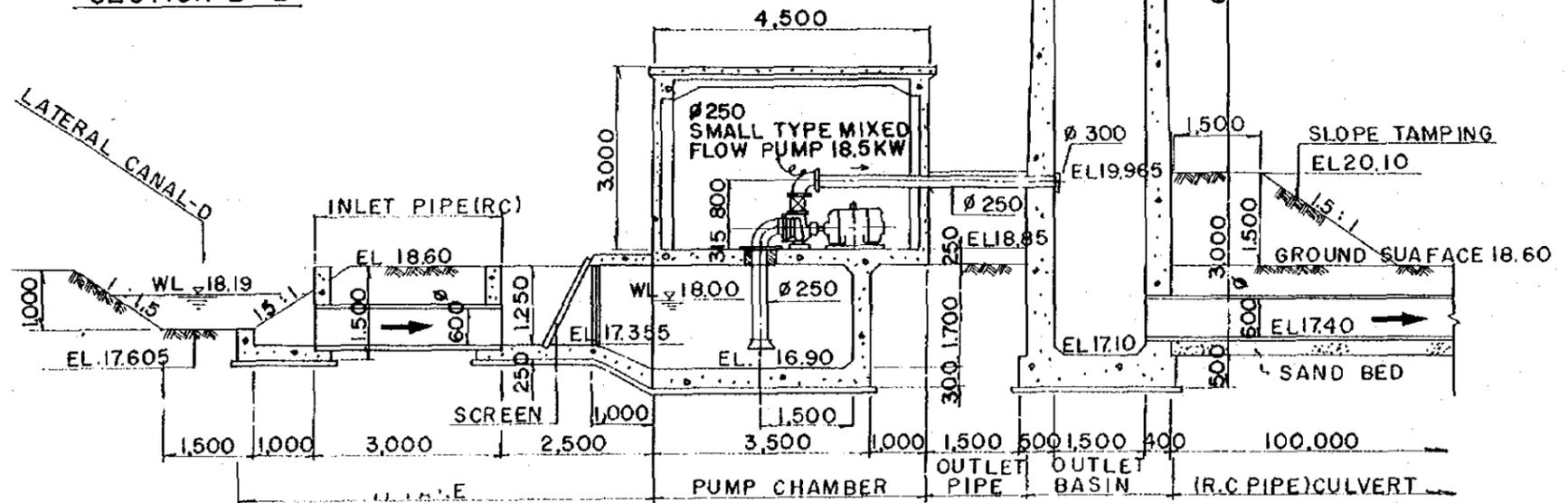
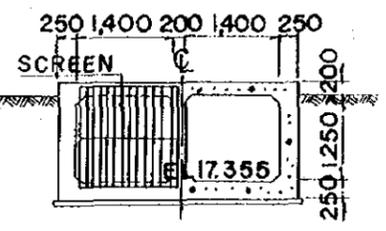
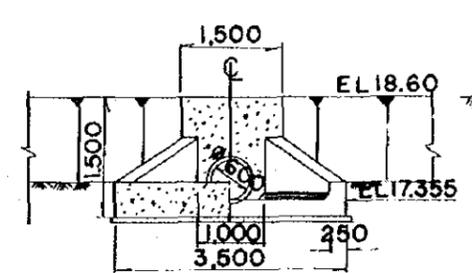
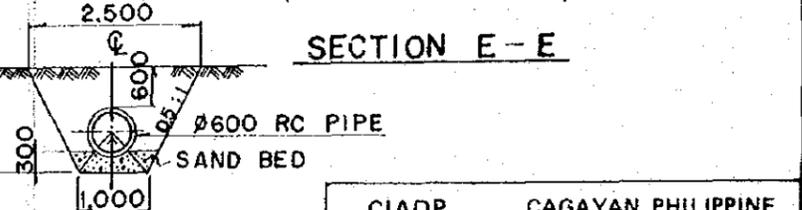
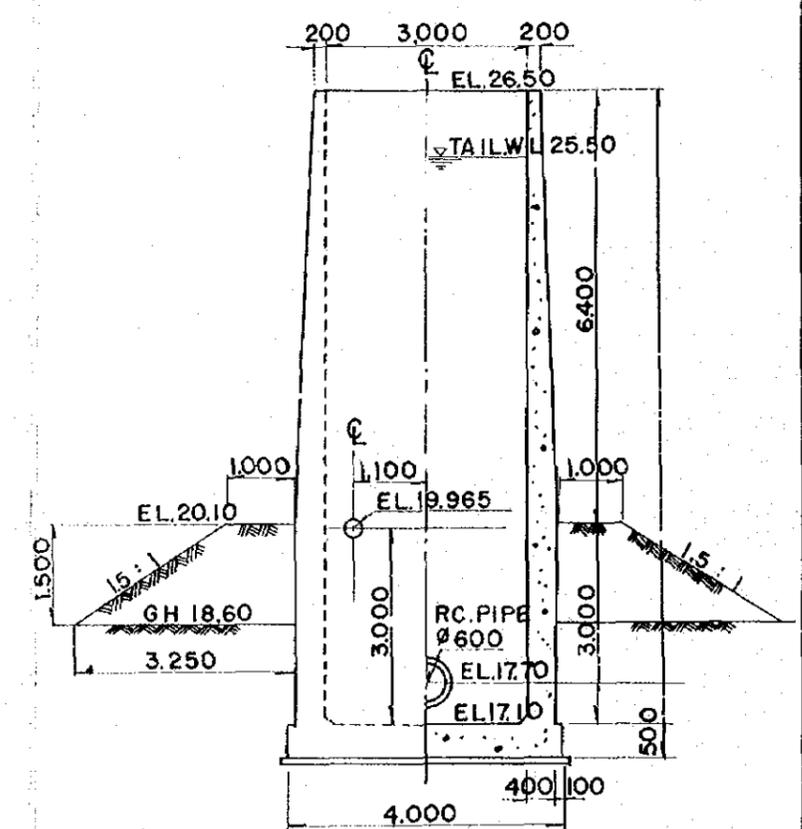
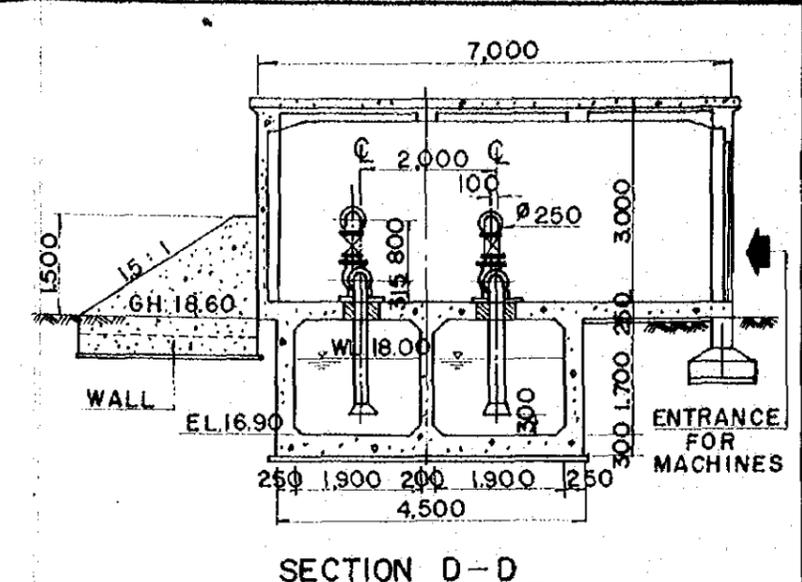
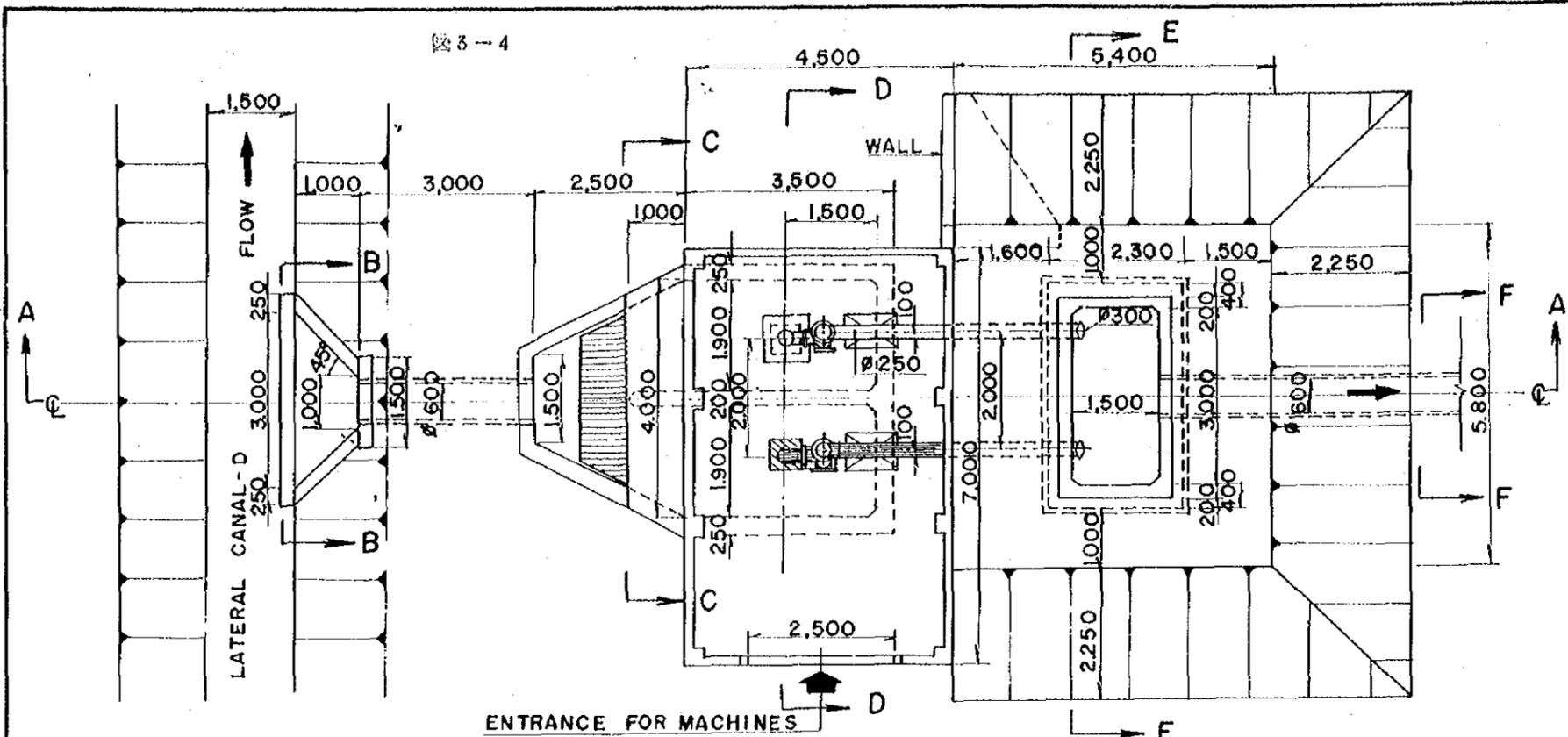


SECTION D - D

CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

IGUG PUMPING STATION
GENERAL PLAN AND SECTION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



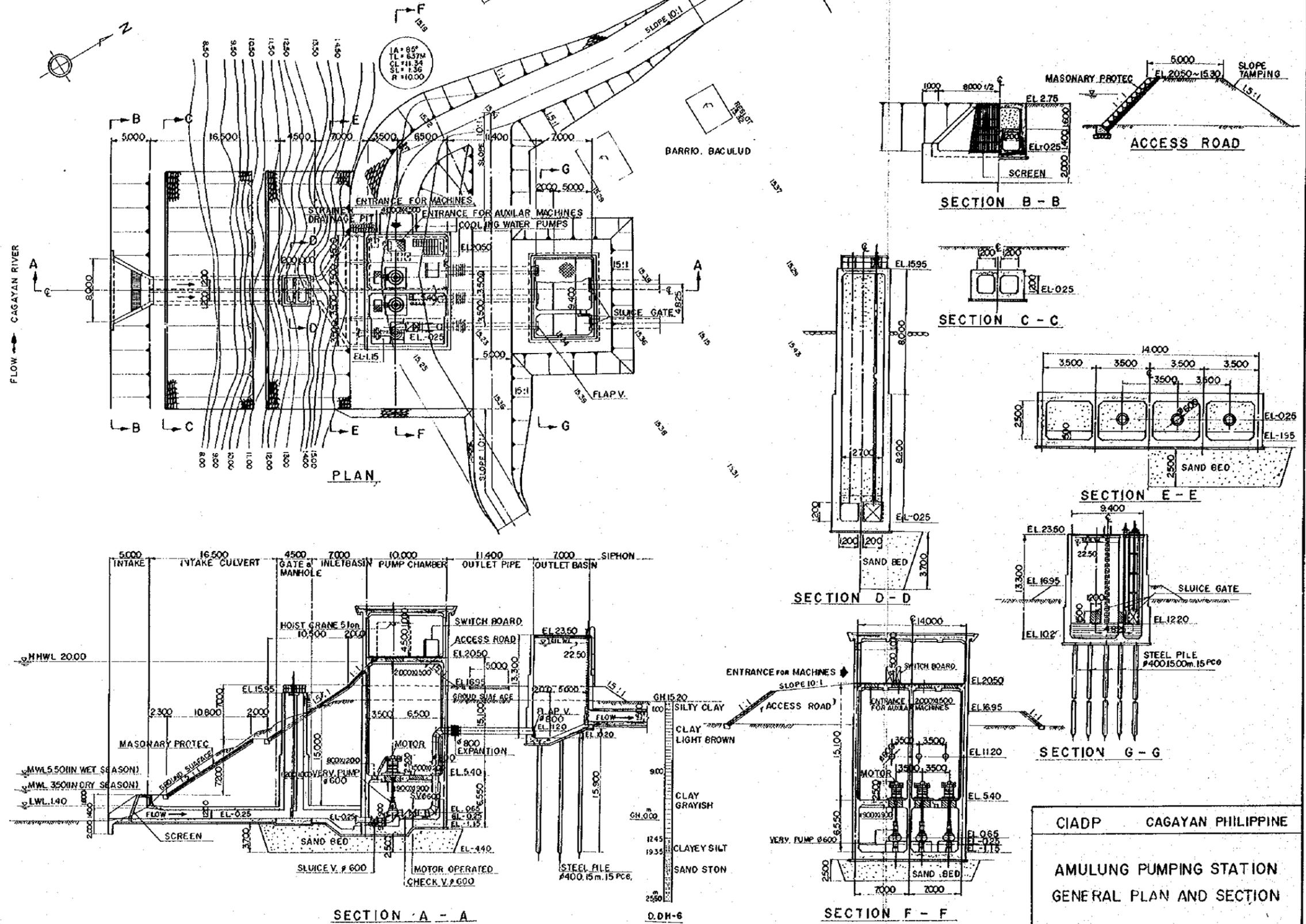
CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

IGUIG BOOSTER PUMPING STATION

GENERAL PLAN AND SECTION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

图 3-5 AMULUNG PUMPING STATION-GENERAL PLAN AND SECTION



径600mm、モーター出力250KW、3台とする。ポンプの計画揚程は22mであるが、機場周辺部の低揚程(約17m)にてかんがい可能な地域約500haに対しては運転経費を節約する目的で吐水槽を低揚程用と高揚程用に分離し、揚程17mでポンプの運転を行う。

また、機場地点の土質は、機場基礎根切面以下約2mは粘土質シルト層でその下が砂岩であることから、機場基礎は砂置換法を採用した。(図3-5参照)

(3) Magapit ポンプ機場

本機場は、Lower Cagayan地域11,200ha(Aparri地区10,000haとLal-lo地区1,200ha)の水田を対象に2.06m³/sの用水をカガヤン川より揚水する。

機場の位置は、地形的制約、乾期における塩水の逆流を考慮して日比友好道路のマガピット橋上流150mとした。

異常渇水年における塩水の遡上の可能性と洪水時における土砂の堆砂の点から、うわ水取水が可能なゲートを計画する。

本地点の土質は、石灰岩よりなり、機場スペースは地形的にも制約されているため、機場部の構造はコンパクトなものとした。従って、ポンプの計画諸元は、計画用水量2.06m³/s、計画全揚程18.0m、立軸渦巻ポンプ口径1,500mm、モーター出力1,200KW、4台とする。

総出力4,800KWの電源としては第2カガヤン電化組合(CAGELCO-II)からの供給を受ける。ポンプの運転経費は、モーターを使用した場合、CAGELCO-Iと同じ電気料金として、ディーゼルエンジンの運転経費の28%と安価になるため、モーターを原動機とした。(図3-6参照)

(4) ポンプの運転方法について

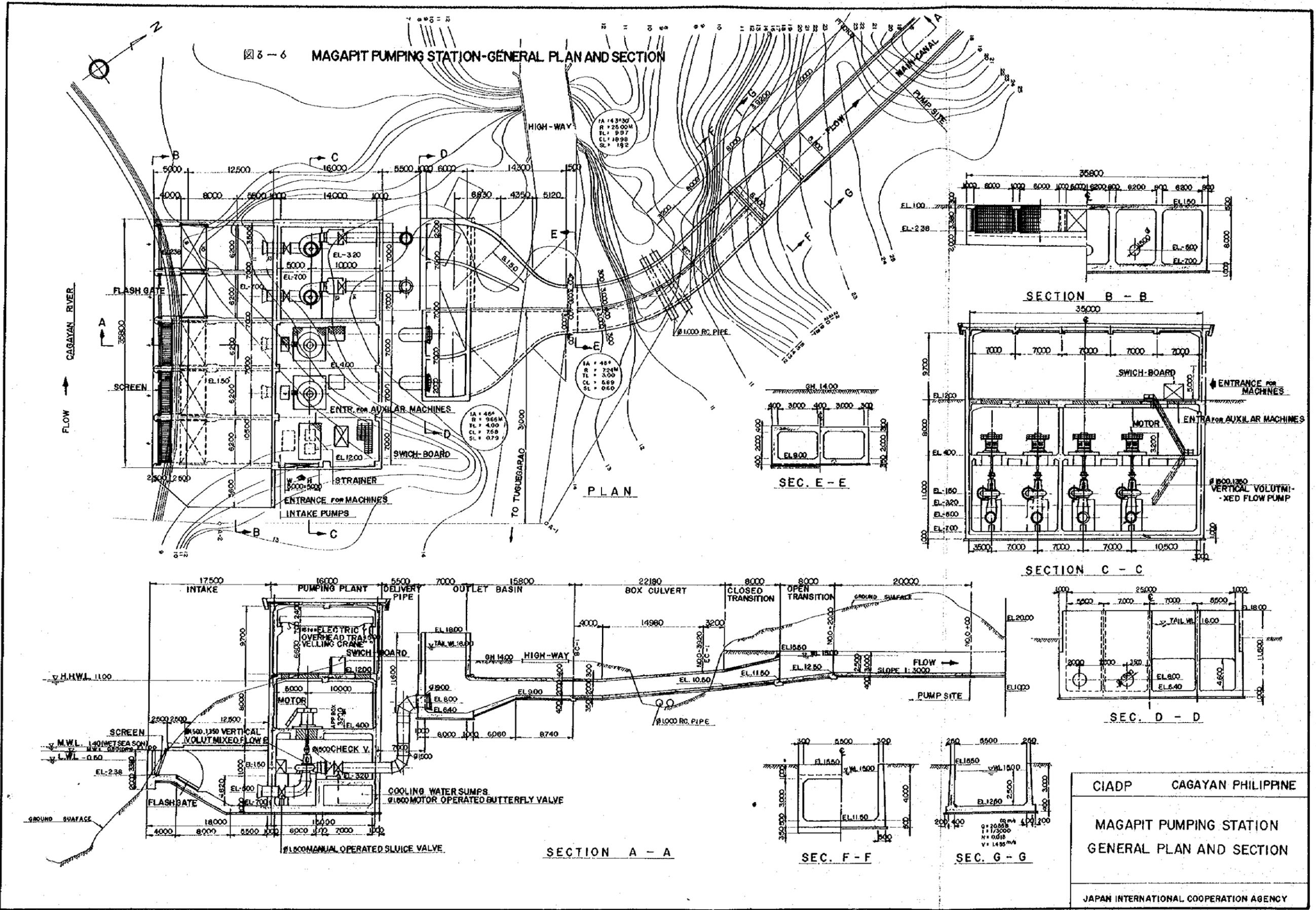
ポンプ運転の経常費を最小とするためには、ポンプをポンプの最高効率点で運転することが望ましい。対象作物が水稻である本地域では、期別用水量にあわせて、ポンプの台数と運転時間を操作して、最高効率点で運転する方法とする。

ポンプの運転状況は、5月の24時間フル運転を除いては、第一期作は42~43%、即ち、1日の運転時間は10時間、第二期作では、Iguig, Amulung 機場は61%、Magapit機場は48%、1期作2期作を通じて年平均の1日当り年平均の運転時間は12~10時間である。従って、操作員は1日2交替制を実施すれば十分操作可能である。

3-4 排水計画

地区内の排水路の整備(河川改修、新設等)を行い、通年二期作が可能となるように既存水田の改良および水田の造成を行うことを目的として、排水計画を樹立する。

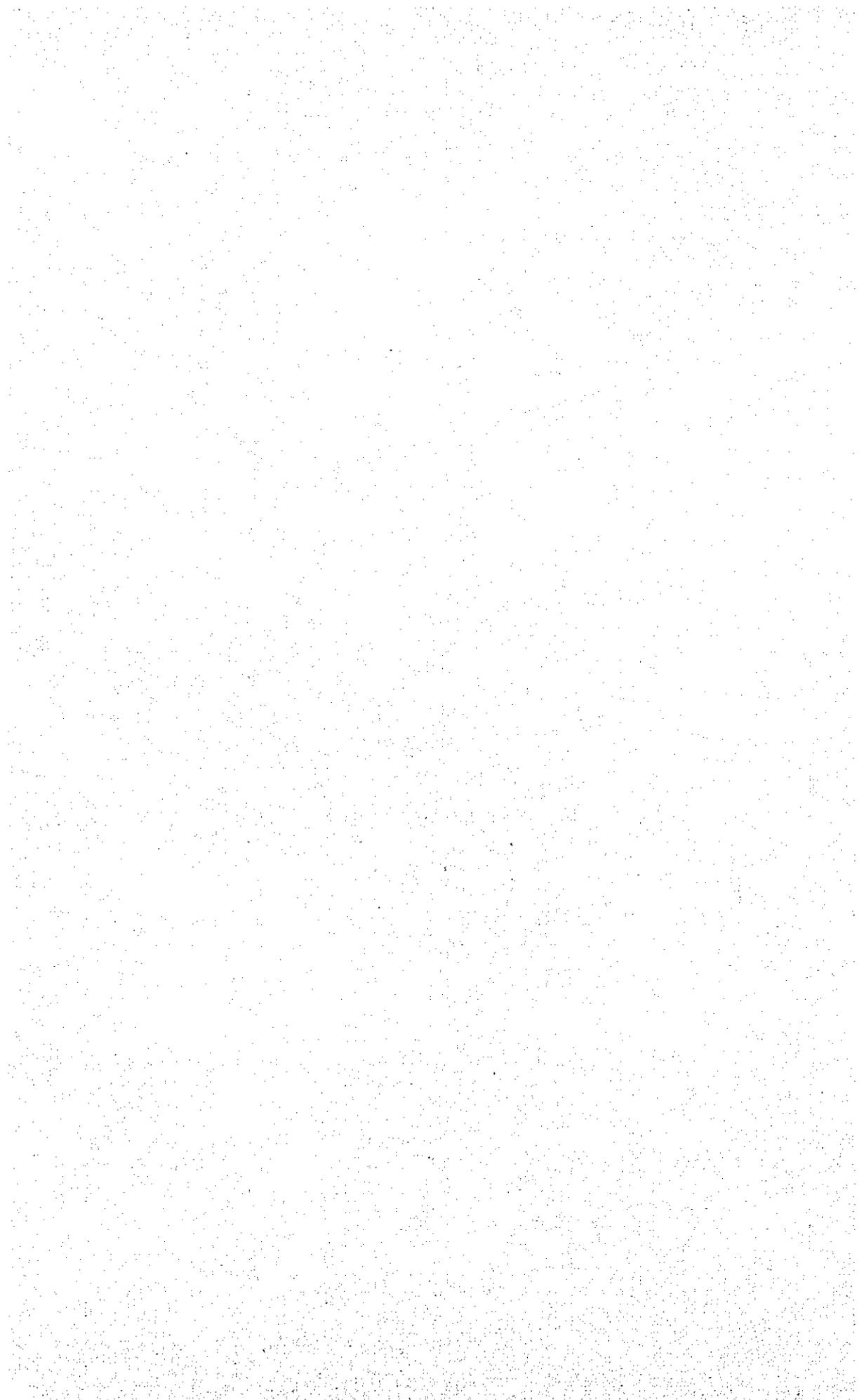
3-6 MAGAPIT PUMPING STATION-GENERAL PLAN AND SECTION



CIADP CAGAYAN PHILIPPINE

MAGAPIT PUMPING STATION
GENERAL PLAN AND SECTION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



3-4-1 計画基準雨量と流出量

計画基準雨量は、アパリとツゲガラオの2ヶ所の観測所の過去25年間の降雨記録をもとに、降雨発生頻度と経済性の観点から、1/5確率雨量を計画基準雨量とするが、この降雨は、当地方特有の局地的集中降雨であるので、Horton公式により、面積雨量に換算し、これを設計基準雨量とする。設計基準雨量は、水田においては田面貯留や湛水状況を考慮し、3日連続で239mmから261mmを、また、山地では植生や貯留効果が期待できないことを考慮し、日雨量の173mmから183mmを適用する。

山地からの洪水流出率は、実測値がないため、Texas Highway Department, USAの流出率を適用し、流域状況を考慮し、平均0.4とする。

水田からの流出は、Ekdhalの解法を図式化した物部博士の図式解法により、単位図を作成し、算定した。

以上の設計条件から、単位流出量は、平均で平地、山地、それぞれ6.4 m^3/s 、8.4 m^3/s となる。また、全流出量は、Lower Cagayan地域のAparri地区で約150 m^3/s 、Lal-lo地区で約70 m^3/s 、Alcala-Amulung地域で約40 m^3/s 、Iguig地域は約10 m^3/s となる。

3-4-2 水路の配置と構造物

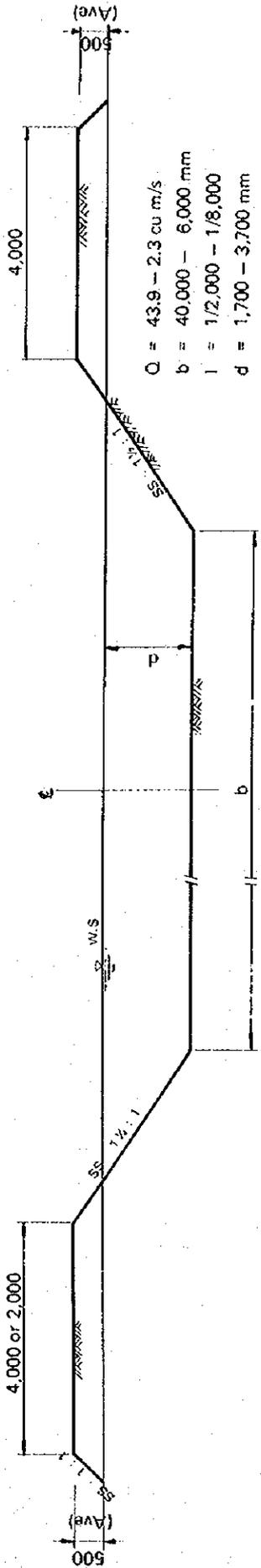
国家かんがい庁(NIA)により作成された地形図に基づき、地形勾配、用水路の配置等を考慮して、排水路の配置計画がなされた。特に、Lower Cagayan地域のAparri地区は、低平地であり、広大な湿地帯の解消に留意して、水路計画をした。すなわち、ダラヤクリークの山地流域44 km^2 をアグイガンクリークに流域変更し、当山地から地区内への洪水流入を防止する。また、残り52 km^2 の山地流域からの流出は、国道沿いに、遮断水路を設け速やかに地区外へ洪水を流出させる。

低平地については、海岸沿いに幹線水路を設け、各支線からの洪水流出を集め、地区外に流出させる。そして、この水路の下流には、海水の地区内への逆流の防止を目的とした逆潮閘門を設置する。しかし、低平地の水収支計算の結果によれば、なお410haの面積に許容湛水深以上の湛水が雨期に発生するだろう。

今後、農家所得の向上に伴ない、完全な排水を目的として、機械排水を行うならば、全面通年二期作が可能となる。

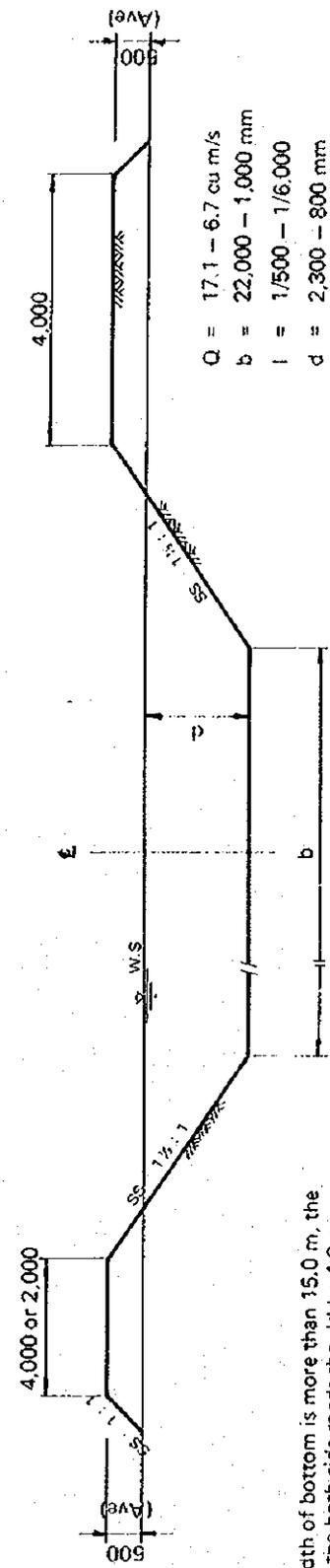
排水路は、全長約410km(幹線60km、支線70km、小排水路280km)となり、水路密度は平均31m/haとなる。現況水路を改修する幹支線の延長は、幹支線全長約130kmのうちの約60%の約75kmになり、全掘削量は3.3百万 m^3 となる。水路は全て土水路で、土質や掘削深から洪水による法面崩壊を防ぐよう、側法勾配を1割5分とする。標準断面を図3-7に示す。

图 3-7 TYPICAL SECTION OF DRAINAGE CANAL



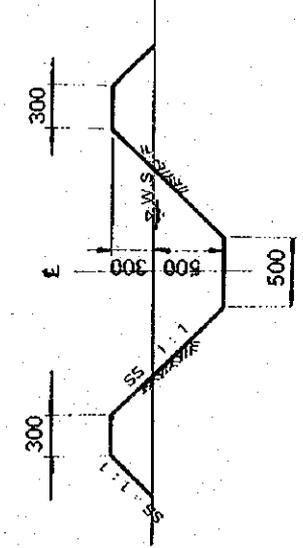
$Q = 43.9 - 2.3 \text{ cu m/s}$
 $b = 40,000 - 6,000 \text{ mm}$
 $l = 1/2,000 - 1/8,000$
 $d = 1,700 - 3,700 \text{ mm}$

Main Canal



$Q = 17.1 - 6.7 \text{ cu m/s}$
 $b = 22,000 - 1,000 \text{ mm}$
 $l = 1/500 - 1/6,000$
 $d = 2,300 - 800 \text{ mm}$

Lateral Canal



$Q = 78.1 - 132.5 \text{ l/s}$
 $l = 1/1,000 - 1/1,500$

Farm Drain

- Notes:
1. If the width of bottom is more than 15.0 m, the width of the both side roads should be 4.0 m for maintenance
 2. If the width of bottom is less than 15.0 m, the width of the roads should be 2.0 m on one side, 4.0 m on the other.
 3. For farm drain no roads are provided.

各水路には、維持管理用機械（例、バックホー等）の搬入出が容易で、農道の役割を果たす巾員 4.0 m の管理道を水路の片側に設け、他方は 2.0 m とし、農道の機能を果たさせる。ただし、水路の底巾 1.5 m 以上の水路には両側 4 m の管理道を設ける。また、海岸沿いの幹線排水路約 1.6 km には、海からの海水の流入防止とアバリとブゲイ間を結ぶ幹線道路と水路の管理用道路の三機能を合わせた堤防を設ける。

主要構造物は、実有効長 1.5 m の逆潮閘門 2ヶ所を設置し、アグイガン クリークとダラヤ クリークとの合流点には流域変更を行う目的で河川切替工を計画し、アグイガン クリークの国道横断ヶ所より下流 1.1 km 区間に洪水防止と道路を兼用する巾員 6.0 m、盛土高 2.0 m の堤防を設置する。

3-6 道路計画

国県道の道路整備とともに、計画地域内の農道の整備は、農産物の大量運搬、将来の農業の機械化、および、生活環境の改善のために重要となる。特に、Aparri 地区では、排水施設の完成による湿地帯の減少、クリーク内の水位低下によるパンカ（現地の櫓舟）の運行が困難となることから、陸上輸送に移行するだろう。

3-5-1 道路の種類および配置

道路の種類は、その配置と目的により、幹線道路、支線農道、耕作道路に分類される。

幹線道路は、農産物の生産、流通、運搬のみならず一般道路としての機能に重点を置いた道路で、国道が偏在している Aparri 地区では、地区の北端沿いにアパリとブゲエイを結ぶ路線と、地区のはば中央を南北に縦貫する路線を計画し、地区の南端を東西に走る既設の県道と接続させる計画である。

支線農道は、全てのかんがい、排水路沿いに設ける道路で、農業用道路と水路の管理用道路の二つの目的を持つ。

耕作道路は、主要な小用水路沿いに設ける道路であり、農作業を主目的に、輪番かんがいの維持管理を安易にする目的を持つ。

3-5-2 巾員および延長

Aparri 地区の幹線道路は、ジブニー相互や大型トラックと耕耘機（10 ps級）のすれちがいができるように、有効巾員 5.0 m、全巾 6.0 m で計画し、全計画延長は 27.2 km (2 m/ha) となる。

支線農道の巾員は、用水または排水路沿いの道路で巾員は異なる。すなわち、用水路沿いの道路は、国家かんがい庁 (N I A) の基準に準拠し、流量が $5 m^3/s$ 以上の場合、全巾 5.0 m (有効 4.5 m)、 $5 m^3/s$ 以下の場合全巾 3.5 m (有効 3.0 m) とし、水路の片側に設置するのを原則とする。また、排水路沿いの道路は底巾が大きいため、全線に水路の維持管理用機械の搬出入を考慮し、全巾 4.0 m (有効 3.5 m) とし、片側配置とするが、水路底巾が 15 m 以上の場合両側に設置する。その計画延長は 422.5 km (32 m/ha) となる。

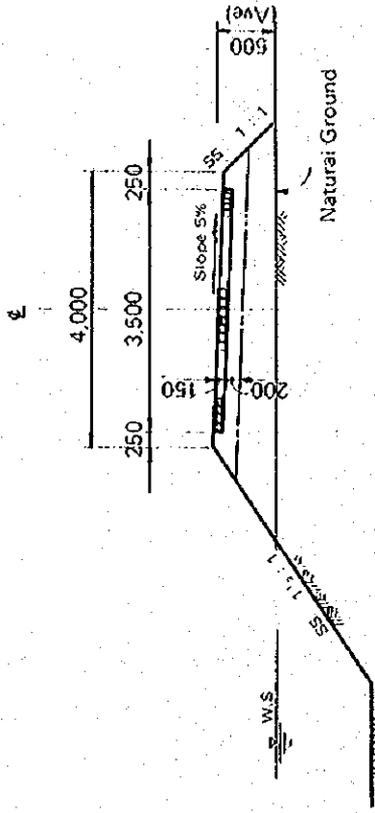
耕作道路は牛馬車 (B = 1.3 m) または耕耘機 (10 ps 級) の通行が可能な全巾 2 m (有効 1.5 m) とする。その計画延長は 228.4 km (17 m/ha) となる。

従って、全計画延長は 678.1 km (51 m/ha) となり、現況道路延長 81.0 km (6 m/ha) とあわせると全長 759.1 km (57 m/ha) となる。標準断面を図 3-8 に示す。

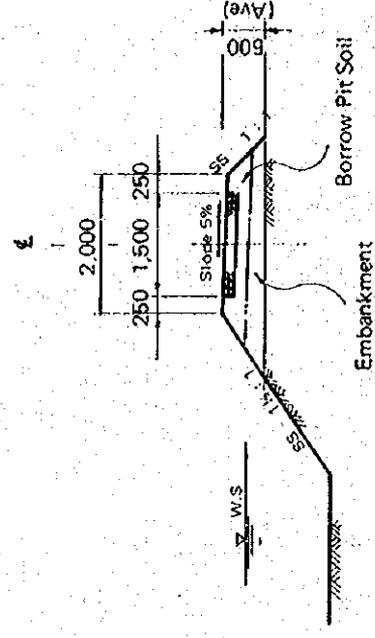
3-5-3 道路の構造および構造物

道路の延長のほとんどは、平野部に建設されるために、盛土工事となる。この用土は主として排水路の残土を使用する。しかし、この用土は、雨期に泥状化する粘性土であるため、各計画地域の近傍で採取される山土を 20 cm 盛土し、さらにその上に 15 cm の敷砂利を施す。

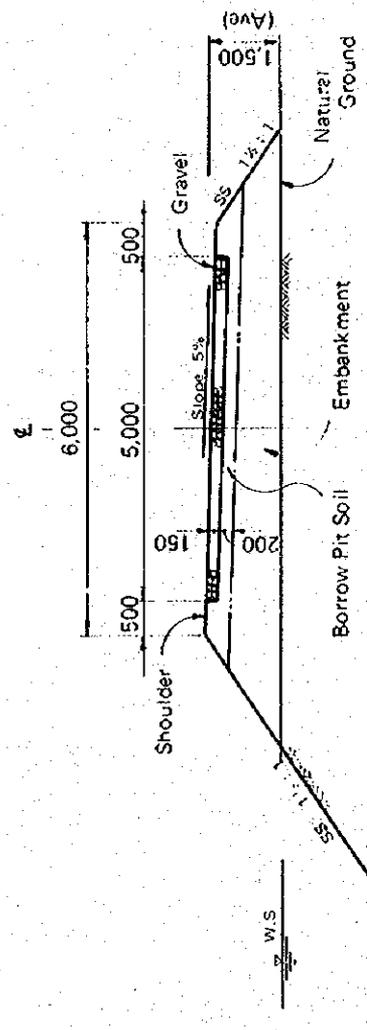
3 - 8 TYPICAL SECTION OF ROAD



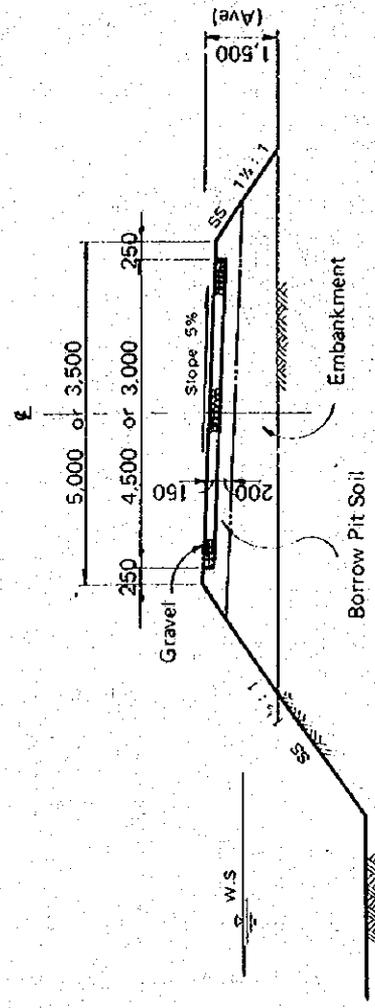
Farm Road
(Along Drainage Canal)



Supplementary Farm Road
(Along Main Farm Ditch)



Trunk Road
(Along Main Irrigation and Drainage Canal)



Farm Road
(Along Irrigation Canal)

道路構造物の橋梁は、主に排水路横断用である。橋梁は鋼管パイプにより支持された橋脚上に、全巾 4.0 m の床版橋を架設し、道路延長約 5 km に 1 ケ所計画する。その全ケ所数は 29 ケ所となる。

3-6 電村電化

3-6-1 計画の目的と範囲

すでに述べたごとく、本計画の目的は、良質安価な電力を供給することによって、住民の生活水準をあげることにあるが、その恩恵を受ける範囲は、南はガタランから北端のアパリ、ブゲエイ および 5 町の住民を対象とするものである。

3-6-2 負荷想定

計画区域における負荷想定のために必要な資料類の収集が非常に困難であったため、負荷想定は、もっぱら人口分布を基礎としてなされた。「カガヤン州社会経済概要報告書^{*}」によれば、カガヤン河口地域の人口増加率は、年率 2.3 % が得られるが、この人口増加率は向う 10 数年変動がないと想定し、1975 年における計画対象 5 町の推定総人口を、1979 年から 1988 年までの各年について示したものが表 3-4 である。

この人口予想と国家電化事業庁 (NEA) の Project Assumption, Form NEA/FS-32 (表 3-5) とによって、年間使用電力量および負荷予想を 1979 年から 1988 年までの 10 年にわたり、各年ごとに想定し図 3-9 に示す。さらに各町ごとの kW 負担は、図 3-9 の計画全電力を人口比に案分した。

3-6-3 設備計画

配電系統の計画にあたっては、次の点に留意した。

- (1) 電柱スパン……………人口密集地域では平均 50 m、その他の地域では標準 100 m とした。
- (2) 支 線……………直角方向支線は、電柱 5 本につき 2 本、線路方向支線は電柱 5 本につき 1 本とした。
- (3) 腕 金……………湿式亜鉛鍍鋼を使用し、電柱 5 本につき 1 本の割合で抱きアームとした。
- (4) 碍 子……………アパリ、ブゲエイ地域内で、海岸より 5 km 以内では耐塩碍子を使用することにした。
- (5) 電 線……………将来の系統拡張を予想し、十分な断面の鋼心アルミニウム線^{**}を使用することにした。電圧降下は、想定全負荷時に、低圧引込点で 10 %

(*) * Brief Socio-Economic Profile, Province of Cagayan, November, 1975

** ACSR - Aluminum Conductor Steel Reinforced

表 3-4 POPULATION PROJECTION
(AVAILABLE FOR SERVICE CONNECTION)

	Planning Year									
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Poblaciones	26,790	27,441	28,045	28,695	29,360	30,040	30,735	31,448	32,176	32,921
Barrios	121,985	124,810	127,701	130,659	133,685	136,781	139,949	143,191	146,508	149,901
% to be Served	25	10	8	8	7	6	6	5	5	5
No. Available	30,496	12,481	10,216	10,453	9,358	8,207	8,379	7,160	7,325	7,495

表 3-5

PROJECT ASSUMPTIONS

Planning Year	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Population Growth Rate	0.023 for both of Poblaciones & Barrios									
No. of People per House	6 for both of Poblaciones & Barrios									
Load Factor	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
System Loss in %	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Peaking Factor	1.2									
Connection Level in %	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Houses — Poblaciones	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Houses — Barrios	5.75	5.70	5.65	5.60	5.55	5.50	5.45	5.40	5.35	5.30
Small Commercials as % of H/H	3.00	2.95	2.90	2.85	2.80	2.75	2.70	2.65	2.60	2.55
Security Light as % of H/H	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
Public Buildings as % of H/H	40	45	50	55	60	63	66	69	72	75
Houses — Poblaciones	33	36	39	42	45	47	49	51	53	55
Houses — Barrios	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Small Commercials	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Public Buildings	55									
Security Lights	55									

图 3-9 YEARLY LOAD FORECAST (MWH, KW)

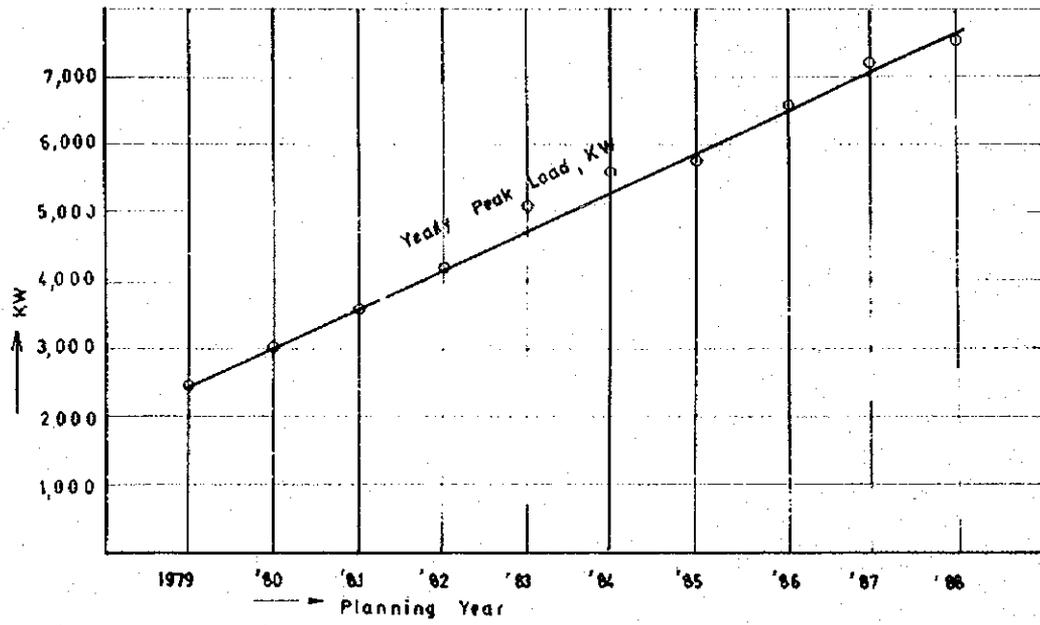
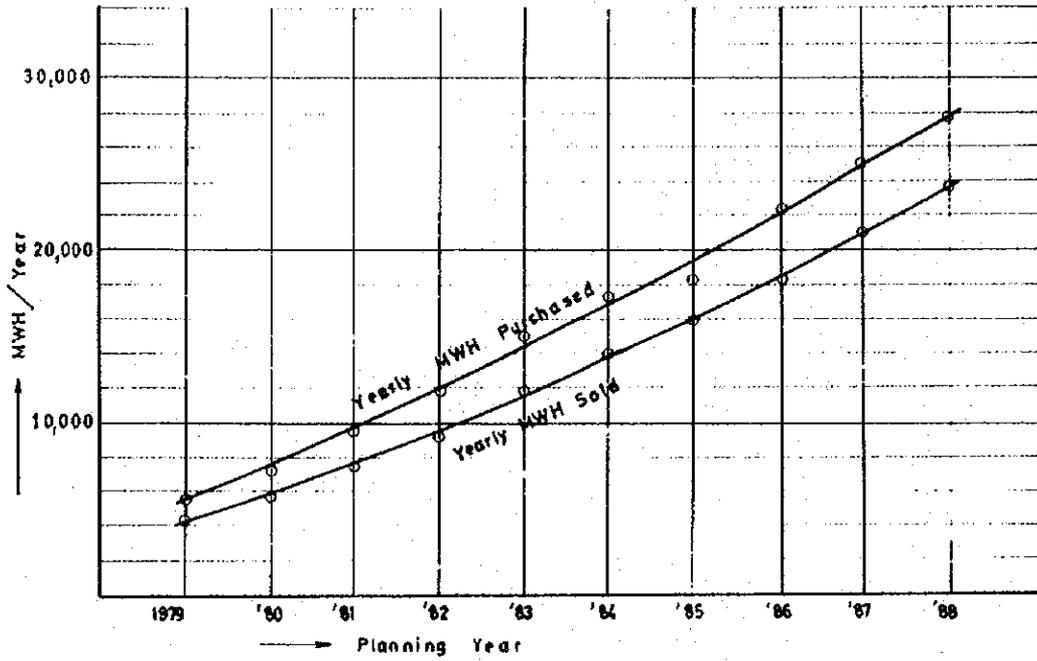
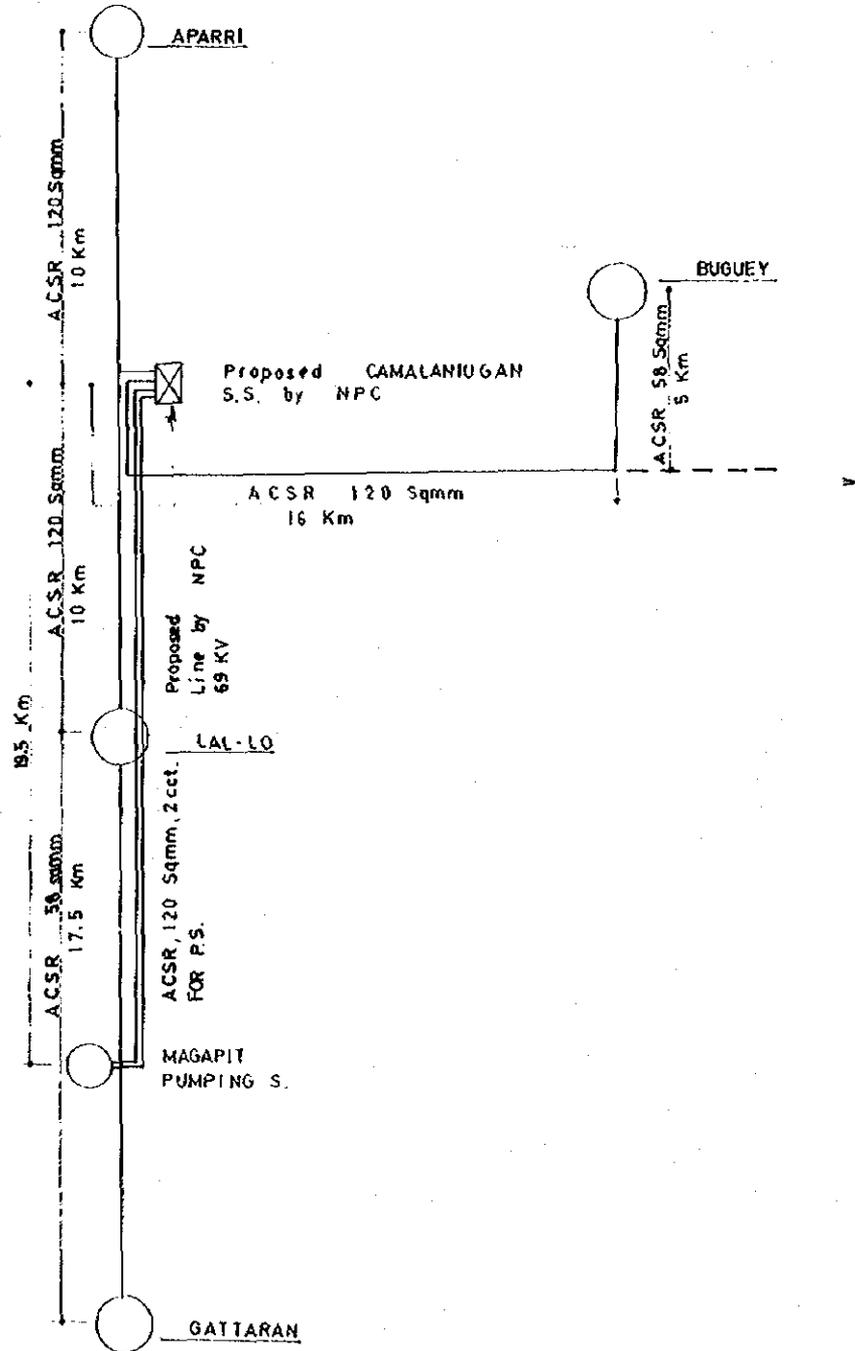


Fig 5 - 10

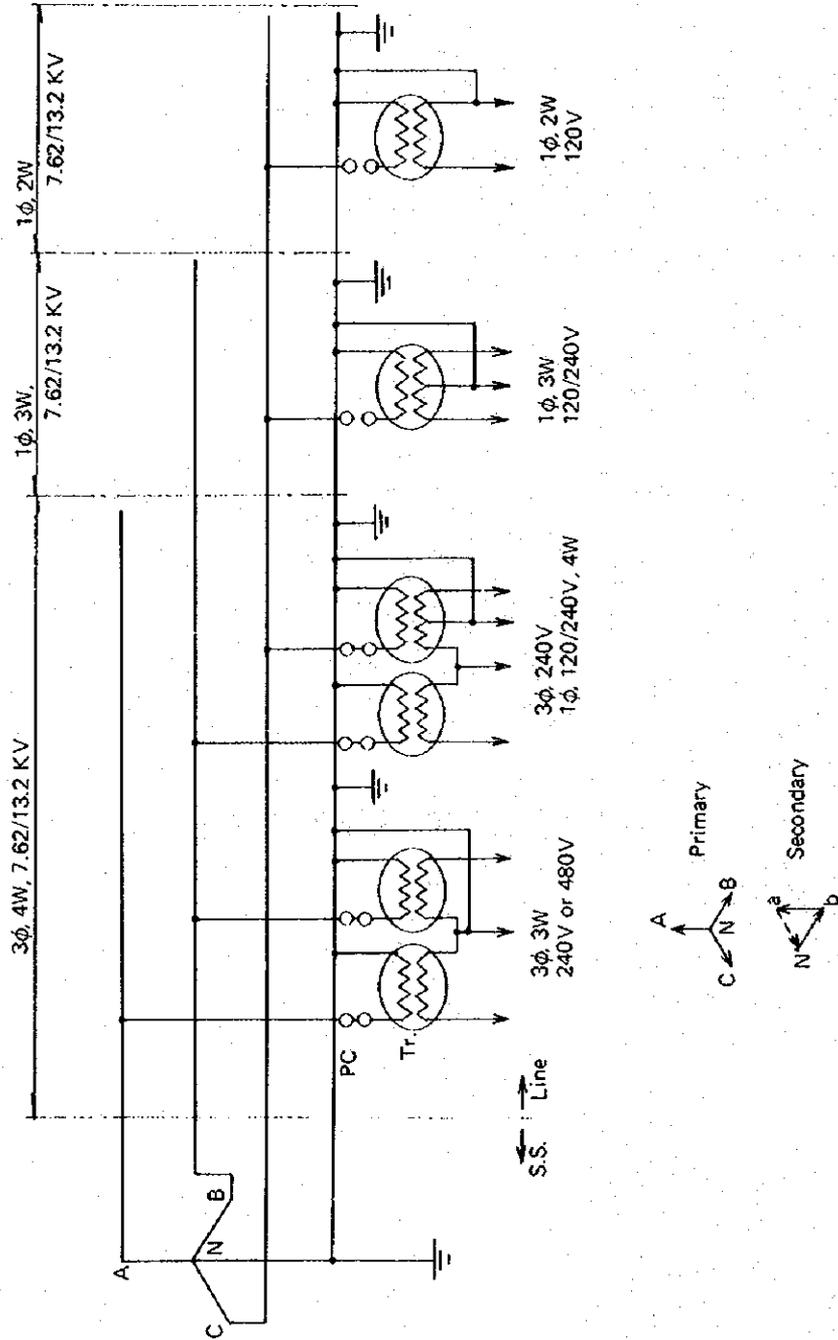
BACK-BONE DISTRIBUTION SYSTEM

(13.2 KV, 3 ϕ , 4W)



3-11 DISTRIBUTION SYSTEM

7.62/13.2 KV, 3 ϕ , 4W, COMMON NEUTRAL
MULTIPLE - GROUNDED



以内にした。

(6) 機器類 各電気協同組合相互間の互換性を考慮した。

NEAによれば、国家電力公社(NPC)が計画しているカガヤン流域 69 KV 送電線およびカマラニューガン変電所が1979年4月までに完成することになっているため、CAGE LCO-Ⅱはこれにより受電することにし、従って、本計画では発電設備を必要としなかった。

配電線路は、NPCのカマラニューガン変電所 15,000 KVA 変圧器 1 台を設置し、その2次側 4 回線分の開閉器類のうち、2 回線によって供給することにし、残る 2 回線は Magpit ポンプ設備に対する送電用に引当てた。

配電幹線系統およびその電気方式をそれぞれ図 3-10、図 3-11 に示す。

3-7 農業技術普及

3-7-1 パイロットセンター

本事業計画地域の農業発展を推進するために必要なサービスを行う目的で、農業パイロットセンターが設置されることになっている。

パイロットセンターは、日本の農業協力事業によって、本計画の一環として設置される。パイロットセンターの設置地点は、交通の便宜等を考慮して Iguig 地域に決められており、規模、施設、機能等の概要は次の通りである。

(i) 規模、施設

パイロットセンターの規模、施設は次のとおりとなっている。

a) 規模

i) パイロットセンター

試験農場	}	6 ha
種子および普及農場		
訓練農場		
建物敷地等		5 ha
計		11 ha

ii) 拠点指導地区

Iguig 地域	50 ha
Alcala - Amulung 地域	150 ha
計	200 ha

b) 施設

i) 事務所、実験室、講義室、作業舎、機械資材倉庫、もみ乾燥調整場、宿舎等、総床

面積約 5750 m² の建物

- II) かんがいポンプ施設
- III) 排水ポンプ施設
- IV) 農場 (6 ha のほ場整備された農場)

(2) 機能

農業パイロットセンターは、次の3つの副プログラム(実施計画)の実施に当り、また、拠点指導地区における活動に協力する。

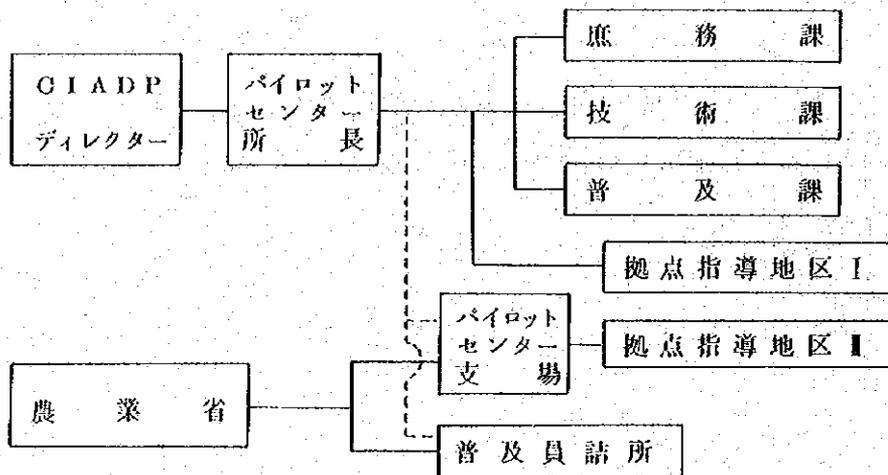
- a) 実用試験プログラム…………… CIADP 計画地域に適應される農業技術の開発、改良を行い、普及資料とすること。
- b) 優良種子普及プログラム…………… かんがい水田への優良品種の導入、定着化を図ること。
- c) 普及プログラム…………… パイロットセンター内で、普及員や計画地区内中核農家等に種々の訓練を与えたり、パイロットセンターで開発改良した農業技術等の農民への情報活動を行うこと。

一方、拠点指導地区においては、パイロットセンター職員の指導のもとに、農家のほ場において、農民自身の手による集約的な農業を行ない、その技術を周辺農家へ演示する。また、水利組合、営農組織の育成を図り、用水管理、新技術の導入、作業改善などを推進し、計画地区に普及を計る。なお、拠点指導地区内においては、必要最小限の農業資材機械を農民に適正な価格で、供与または貸与することが、合理的農法への移行の“はずみ”を与える手段として必要になろう。

(3) 組織、運営

パイロットセンターの組織、運営は次のように考えられる。

図 3-12 パイロットセンター組織図



拠点指導地区Ⅰは、パイロットセンター所長の管轄下に置かれるもので、既に述べた、農業協力事業で設けられる。パイロットセンター支場と拠点指導地区Ⅱおよび各自治体に置かれる普及員詰所は、フィリピン側農業省現行組織下において設置され、パイロットセンターと有機的つながりをもって運営されることが期待されているものである。

なお、パイロットセンターに必要な栽培、かんがい、水管理等の専門家が日本側およびフィリピン側から派遣されることになっており、パイロットセンターの運営は、フィリピン側関係機関、特に、農業普及局（BAEX）、植物産業局（BPI）と密接な関係をもって運営されることになっている。

(4) その他

今一つの計画全地域に対する普及サービスプログラムは、農業技術プログラムの究極の目的である末端農民全体への新しい農業技術の普及定着化を旨とすることであり、非常に重要である。このプログラムの実施は、現行フィリピン側の普及体制をそのまま、あるいは補足強化して行なわれることとなっており、具体的には次項で述べる。

3-7-2 農業普及局（BAEX）

農業普及局（BAEX）は農業省（DA）に属し、農業技術の普及を担当する局であり、計画地区はBAEXの第二地方局の管轄下にある。現在、同第二地方局のうち、カガヤン州を担当する普及員は79名おり、マサガナ99参加農家の指導には普及員1人当たり約170haを担当している。

本計画の実施とともに、さらに十分な熟練普及員が配置され、前記普及サービスプログラムが十分に達成されなくてはならない。また、計画地区内の農民への農業技術の普及についてより一層の確実性を期すためには、技術指導および資材供給の信用が同時に与えられるマサガナ99が本地区に集中的に適用されることが望まれる。

3-7-3 植物産業局（BPI）

植物産業局（BPI）も農業省（DA）に属し、種子生産等を担当する局である。優良種子をかんがい地区内へ計画的に必要な量を供給することは、天水田からかんがい水田への移行過程で重要なポイントである。既に、日本の専門家の協力を得て、BPIは優良品種種子生産組織の整備に着手しており、計画地区を担当するBPI第二地方局においても、種子供給の態勢を整えつつある。

BPIはこの他、病虫害防除および試験研究についてのサービスを担当している。これらの計画地区内へのサービスは、パイロットセンターの活動とも密接な連絡をもって実施されるであろう。

3-8 農業の組織化

3-8-1 水管理と営農のための組織

本計画においては、ポンプかんがいを実施されることになっているが、ポンプかんがいは、一般に従来の重力かんがいよりも維持管理費が高い。本計画で概算されたポンプかんがいによる年間維持管理費は約 360 ペソであり、フィリピン全国で決められている重力かんがいの維持管理費 250 ペソと比較して高くなっている。

ポンプ揚水の特徴として、計画揚水量以上の取水は不可能であり、受益地区上流部において取水量が計画配水量を上回るような場合は、下流部において、必ず水不足の現象が起こる。

従って、高い維持管理費を払っている全地域に、均等に限定された水量を配分するための適切な水利用方法が、必要となる。従って、水管理組織を設立し、合理的な水利用システムを確立する必要がある。ローテーションかんがいでは、50 ha の末端ブロックがかんがいの最小単位となる。かんがいシステムの運営管理は、国家かんがい庁によって運営される。

末端では、50 ha に 1 人の水路番と 600 ha に 1 人の水管理技術者が水配分と末端施設の維持管理に重要な役割をになう。600 ha に 1 人の水管理技術者は、送水されたかんがい水を 50 ha の基本水管理単位において、いかに効率よく、かつ、他の基本組織との間に水争いが起きないように、作付時期ごとに合わせて、農民が利用できるよう指導する。この水管理技術者は、配分された水の利用と、作物栽培とを結びつけるので、栽培技術者が担当することが望ましい。

50 ha の水管理単位は、バリオ（部落）を構成しているシチオ（部落を構成する集落）に等しい。そこで農民側から 1 人の指導者と 2 人の補助指導者を選び、単位営農集団を形成する。

このような単位営農集団は、シチオにおいて営農作業を調整する基本的組織であり、農民の要望、要求をサマハン・ナヨン（Samahang Nayon）、水管理組織（国家かんがい庁）、バリオ（部落）などの関係機関に伝達する。この営農集団は、本地域の農民組織の基本となろう。

さらに、農民にとって、より多くの情報を与えるために無線システムを導入し、各組織の連絡 - OIADP の本部と支所など - を密にする必要があろう。

3-8-2 流通改善計画

本計画で基盤整備が完成するのは、1981年であり、それから5年後に計画生産目標が達成されることになっている。この場合、次のような事態が発生することを考慮しなければならない。

- (i) 二期作の導入による圧倒的な収穫量の増大（ha 当り 30 カバンから 85 カバン）に対するもみの加工、貯蔵、そして販売の問題。

(2) 二期作導入に伴う雨期における収穫のためのもみ乾燥、および貯蔵方法の確立が必要になること。

(3) 多収穫を得るための肥料、農業をはじめとする投入資材の急増に対応する購入経路の確保が必要になること。

これらの問題に対応し、農民の自主的な潜在能力をできる限り発揮するためには、農業協同組合が最適であろう。幸いに地方自治村落開発省(DLGCD)が農協の再編成を行っており、過去の農業協同組合流通連合(FaCoMa)の失敗について教訓を学んでいる。そこで、DLGCDによって全国的に組織されつつあるサマホン・ナヨンの組織に基礎をおく流通改善のための施設および組織計画をここで提案する。

a) 施設計画

i) 加工施設

- ・ 脱穀、選別機 …… 在来機種で価格も安いので、農民が自己調達を行う。
- ・ 乾燥機 …… 雨期におけるもみ乾燥機は必需品であるが、農民の自己調達は無理。ただし、フィリピン製の共同利用で可能。
- ・ 精米機 …… 消費地への米の輸送費を低下させ、仲買人を流通から排除するために必要。ただし、フィリピン製で共同利用とする。

ii) 倉庫 …… 消費地の価格動向に合わせて出荷できるために保管施設として使用。

b) 運搬

i) 道路 …… 本計画に含まれる道路計画によって、地区内の道路条件は改善される。

ii) トラック …… 10 tトラックを、消費地と計画地域の物資の移動のため、6 tトラックを計画地区内の物資の移動のために導入する。ただし、外国製とする。

c) 組織 …… サンハンナヨンに基礎をおき、600 haを単位とするバリオグループと新しく設置される地域流通組合(AMC)の支店が具体的業務を遂行する。

d) 市場情報 …… CIADPにおいて導入される無線システムを利用し、消費地の動向に対応させた販売体制を組む。

上記導入施設についての維持管理、指導は、DLGCDが全責任をもってこれに当ることとする。

以上の施設計画を実施するためには、約11,600千ペソの資金を必要とする。

本計画地域にこれらの施設を導入するとともに、これを受入れる農民の積極的協力と協同

組合職員の献身的運営によって、はじめて流通事業の目的は達成できるであろう。一方、流通改善に必要とする上記の資金を今回の事業のなかに包含して、プロジェクト全体の資金調達計画および返還計画を樹立するか否かについて幾多の検討がなされた。

その結果を要約すれば、「農産物の流通施設」の改善の必要性は、十分認められるが、これを支える組織とその運営についての確立に長い年月を必要とするのではなかろうか。従って、工事完了後に、別途に、資金計画をたてるのがよいのではないか。」ということで、今回のフィジビリティ調査の段階においては、流通施設改善計画を一つの案として処理することとした。

上記2案のいずれの案を採用するかについては、比国政府から提出を予想される実施計画書(Implementation Program)に基づいて、ローン・アグリーメントが締結される段階で最終的にきめられることになるであろう。

3-8-3 農業信用

信用は、農業の近代化において重要な要素の1つである。信用は、財政的な制約を取除くのみならず、信用によって農民が新しい技術を受入れるための意欲が刺激される。また一方信用供与は、農村経済の活発化をはかる上で欠くことのできないものの一つでもある。しかし、最も低利率の信用であっても、それだけでは農民の生産性を高めて、所得の向上をはかる万能薬にはなり得ない。なぜならば、農業信用の成功には、信用だけでなく、農業生産資材の購売や農産物の販売に対するサービスが一括して農民にもたらされる必要がある。

信用供与の妥当性を判断する共通の基準は、融資申込み対象農家の自立可能性とその申込み者の返済能力である。本プロジェクトが完了した後は、収穫量が増大し、農家による可処分所得は増し、農民の潜在的信用能力も形成されることは確実である。計画においては、サマハン・ナヨンを通じて行われるもみの販売代金から、1部は受けた融資の償還に、またある一部は維持管理費の支払いに割当てられるだろう。

サマハン・ナヨンには、農民に農業信用の意義、目的および借入方法の教育訓練を与えているが、一方、関係機関と調整をはかりながら、当プロジェクト地区内におけるマサガナ99を初めとする生産向けの短期融資の手続を簡便化するよう努力されるであろう。このことによって、商業的に自立可能な少数の大・中農による農業信用の独占的利用を排除し、最も機関信用を必要とする小農に、新しい生産基盤による目標生産を確保するための条件を与えることができる。

CIADPの農業信用担当者は、AMCおよびサマハン・ナヨンと共同して、毎年必要な資金需要を推定し、融資導入の目標を策定し、各農家の融資返済計画を作り、公平な信用供与の体制をつくる。また、サマハン・ナヨンが自己資金を一定蓄積することによって協同組合独自の信用システムを作り、農業機械などを初めとする中・長期信用を地区内農民に与

える条件を生み出すことも可能である。

貸借の基礎は、人と人、人と機関との信用関係であり、上からの金融組織の導入だけでは、農業信用制度を確立することは不可能である。農民による借入金の返済を促進させ、信用制度の発展存続のためには、AMCの中級職員までも含めて、信用事業の基本的理念を知らせる必要がある。

3-8-4 新しい耕地における村落開発計画

Lower Cagayan 地域の約 3,000 ha の湿地帯が、本事業によって新しい耕地に変わる。

新しく開拓された水田において、近代的な農業を営むためには、住宅地は農地の近くに建設すべく配慮されるであろう。この地域の近代的な営農に関連して、投入農業資材の増加、営農技術の普及、近代的生活水準の確保、そして、農業生産物の配送等を考慮すると、必然的に新しい共同体を設立するための計画が樹立される必要がある。

この計画の樹立については、単なる技術的な面のみならず、比国の政治、政策にからむ複雑な事情を含んでいるので、さらに詳細な研究がフィリピン側カウンターパートによってなされることが望まれる。この計画に対する基本的な考え方の一つとして、下記のような事項を考慮すべきであろう。

- (1) 自作地を持たない農民に、3 ha を限度として、土地分配がなされるとき、生活および一部施設に関連した基盤を政府の援助によって建設すること。
- (2) 共同体に関連する施設の建設地は、現在の湿地帯周辺の比較的高い場所で、農道に接したところに建設される。
- (3) 共同体に必要な農業生産施設等を示すと下記のごとくなる。
 - a) バリオ(部落)内道路
 - b) 共同井戸(もし必要なら処理施設)
 - c) 住宅地および住居
 - d) コミュニティーセンター
 - e) 協同組合店舗
 - f) 倉庫、米乾燥調整施設、農機具センター
 - g) 学校、政府関係オフィス等

これらの条件を加味して、現実に比国内で農地改革省(DAR)によって実施された入植計画がある。

3-8-5 事業の波及効果

(1) 概要

本事業は、総合地域開発であるので、複合された構成要素が相互に働きあう。従って、その効果が相乗的に働き、当初予想された以上であることもあるし、計画された構成要素

のなかの一つが実施されないことによって、予想された効果が生じ得ないこともありうる。また、その効果を受ける側がその効果を有効に活用することによって、受けた効果の意義がある。

本地区は、他の地方と比較して、文化、生活水準の遅れたところである。このようなところでは、潜在的開発能力を備えているが、事業実施によってその効果がそのまま他の部門に働きかけることは簡単には期待できない。農業生産施設の改良を含めて、総合事業では、十分にその目的を達成させるために、関係者は意志疎通を十分に払う必要がある。

一つの効果を有効に働かすためには、事業の開始前にできる限りの予想をたて、その波及効果を把握する必要がある。そして、その波及効果に対する必要な処置を考慮しなければならない。このことについて一番重要なことは事業を遂行するための組織である。

このことに関して、この事業を準備し、かつ遂行するために内閣閣僚委員会（〇〇〇）を組織し、その下にCIADP事務所が設置されており、比国内の事業遂行の態勢は整っている。従って、事業効果を保障するものは、組織を通じて、その任務を割当てられた専門家の情熱と貢献度に左右されるともいえる。

(2) 予想される主な波及効果

本事業の完成に伴い、予想される主な波及効果は、下記のごときものがあげられる。

- a) 二期作による収量増加の効果
- b) 収量増加に基づく農家収入への効果
- c) 農村電化によって家内工業が生まれることの効果
- d) 病院、学校等の増設、施設の改良等の効果

将来、この地域の発展に伴い、自給自足的経済体制から開放的商品経済体制へと移行することが予想される。その移行過程でマイナスの波及効果が生じないように配慮する必要がある。

波及効果は次の過程に分けて考察することができる。すなわち、生産過程、消費過程、教育過程、保護過程および相互作用の過程の5つの過程である。これらを種々組み合わせることにより、本事業の完成に伴う波及効果がある程度予想することができる。これを一つのフローチャートにまとめたものが図3-13に示してある。

ともかく、本事業の多様な波及効果を地域住民の福祉に寄与すべく、CIADPのメンバーが中心になり、地域住民を教育、指導、管理する必要がある。

第4章 施工計画

第4章 施行計画

4-1 概要

本計画地域は、フィリピンでも有数の台風通過地域で、雨期の10、11月に特に顕著であり、降雨状態は集中的である。従って、工事の施工は、排水に十分留意すれば比較的容易に進められるだろう。一方、工事の内訳は、土工事（掘削約5.6百万 m^3 、盛土約2.7百万 m^3 、コンクリート約15千 m^3 ）が大半を占め、難しい工事は見当らない。強いて上げるならば、3つのポンプ場とトンネル（ $L=460m$ ）位である。土工事を行うには、大型建設機械の投入を必要とする。幸いにも、本計画地域は日比友好道路沿いに位置しているので、機械搬入には問題がない。また、施工日数も、降雨状態が集中的であるがために、降雨量のわりには確保でき、Lower Cagayan については、月平均21日、Alcala-Amulung と Iguig については月平均23日である。

以上のことから、工事は順調に進めることができると予想される。

4-2 工期

工事の工期としては、工事量とその内容および地域の状況から判断して、4年位が適当であろう。従って、工事着手以前の実施設計、その他の期間を1年半とすれば、全体として5年半となる。即ち、1976年なかばから1981年に一切の工事が完了することになる。本計画は、ポンプかんがいであり、ポンプの動力としては電力を計画している。この電力計画は1977年に第1カガン電化組合（CAGELCO-I）が完成し、1979年に第2カガン電化組合（CAGELCO-II）が完成するので、この計画にポンプ場の建設を合わせると同時に、水路等の構造物もできるだけ速やかに建設し、ポンプの運転が可能となる時点には、部分的給水ができるよう考慮した。この結果、Iguig、Alcala-Amulung の両地域は、1979年からほとんどの地域に、Lower Cagayan については、1980年から大部分に給水できる見込みである。

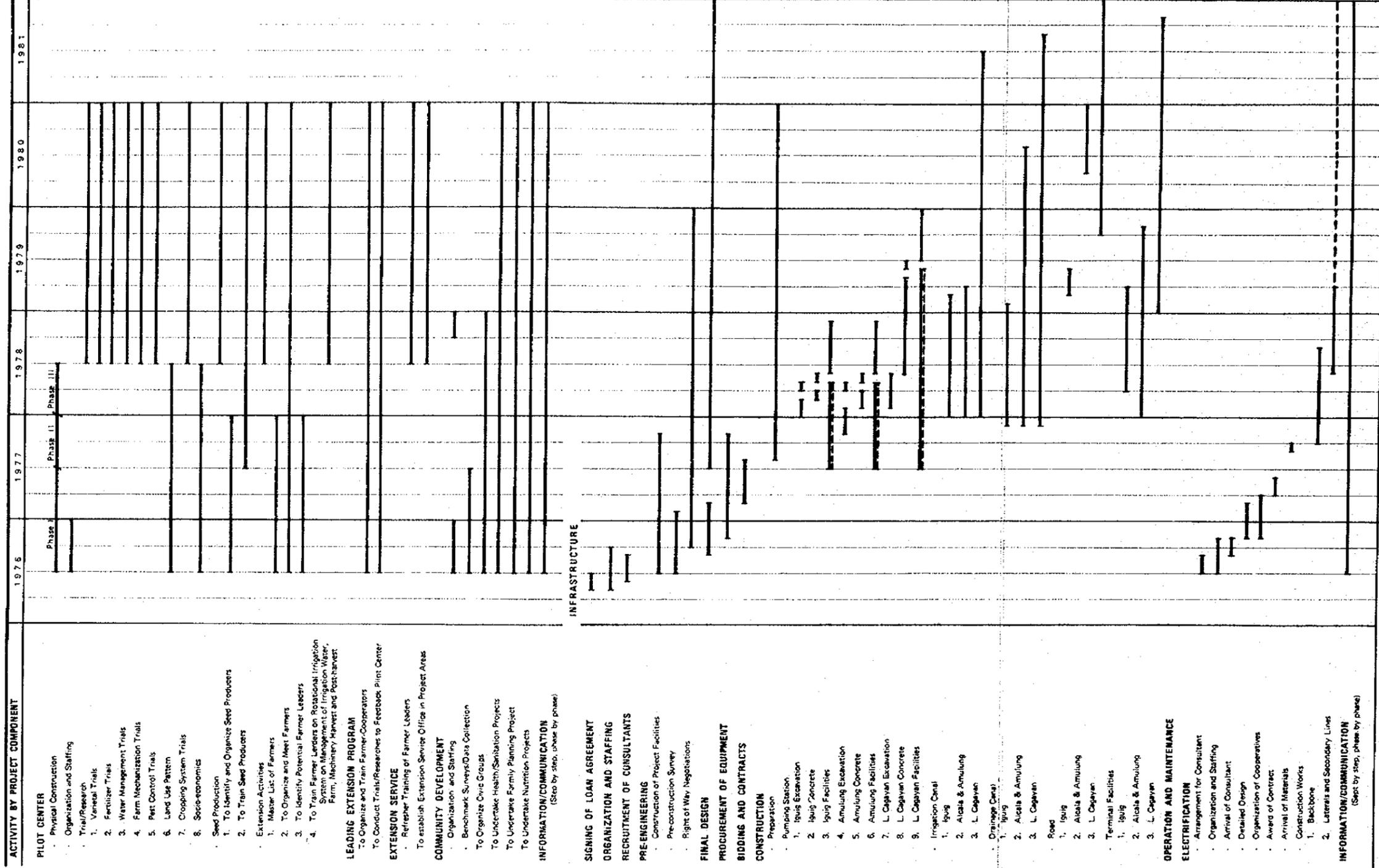
全体の工期については、工程表（図4.1）を参照。

4-3 工事の施行方法

本工事の施工は、掘削については、ブルドーザーとショベル（バックホー、ドラグライン）の組合せで行い、掘削土は、できる限り流用するよう計画した。盛土は、用水路については、タイヤローラーで転圧し、排水路についてはブルドーザーで転圧する計画である。残土については、附近の不要になった現在の排水路または低地に運ぶことにした。コンクリートは、トンネル、ポンプ場等の建設には、1.0 m^3 または0.5 m^3 のコンクリートミキサープラントを

計画し、延長の短いサイホン、その他、コンクリート量の少ない構造物については0.3mのポットミキサーを使用する計画とした。

SCHMATIC FLOW CHART AND SCHEDULE OF WORK OF CIADP
AGRICULTURAL RURAL DEVELOPMENT



第5章 事業費

第 5 章 事 業 費

5-1 概 要

事業費積算に必要な基礎資料、たとえば労務費、資材費は、ソラナーツゲガラオかんがい事業や、現在ツゲガラオ周辺で行われている他の事業から得られている。そしてまた、これらの資料は、カウンターパートと共に検討されている。

工事に必要な建設機械の価格は、現在N I Aにより実施されているプランギー川事業、マガット河多目的事業、チロ河事業等の実施例を参考に、1976年1月現在価格に基づいて積算された。

セメント、鉄筋、油脂類の政府単価の50%は、間接外貨分として計上されている。

5-2 建設工事費

前章で述べられた工事計画に基づいて、総事業費は232,377,000ペソ（外貨分138,652,000ペソ、内貨分93,275,000ペソ）となる。この事業費には将来の単価増分は含まれていない。

第6章 事業の実施ならびに 維持管理

第 6 章 事業の実施ならびに維持管理

6-1 事業実施機関と他の関係機関との関連

本事業の実施に際しては、事業実施の準備段階と実施段階とに分かれる。

この事業は、かん排事業と農村電化、およびこれらの完成時点と若干の時間的ずれの出る流通施設の整備の事業から構成されている。従って、これらの多目的事業の効率的な実施を計るには強固な組織が必要となる。

比国では、すでにピコールやミンドロ、その他の地域で、本事業のような地域総合開発事業が実施されており、機能的な組織が確立されている。

本事業も、これらの事例を参考に、迅速かつ効率的な実施を行うための組織が必要である。この組織は、関係調整委員会（CCC）が中心となり、国家かんがい庁等の関係官庁が連絡を密にして事業の実施に当るべきである。この組織図は、図 6-1 に掲げる。

6-2 維持管理

用排水工事は、国家かんがい庁（NIA）が主管となり、それに関連する組織については、第 3 章 8.2 項で述べてある。

農村電化工事は、国家電化庁（NEA）の融資、指導監督の下に、カガヤン電化組合が維持管理に当る。

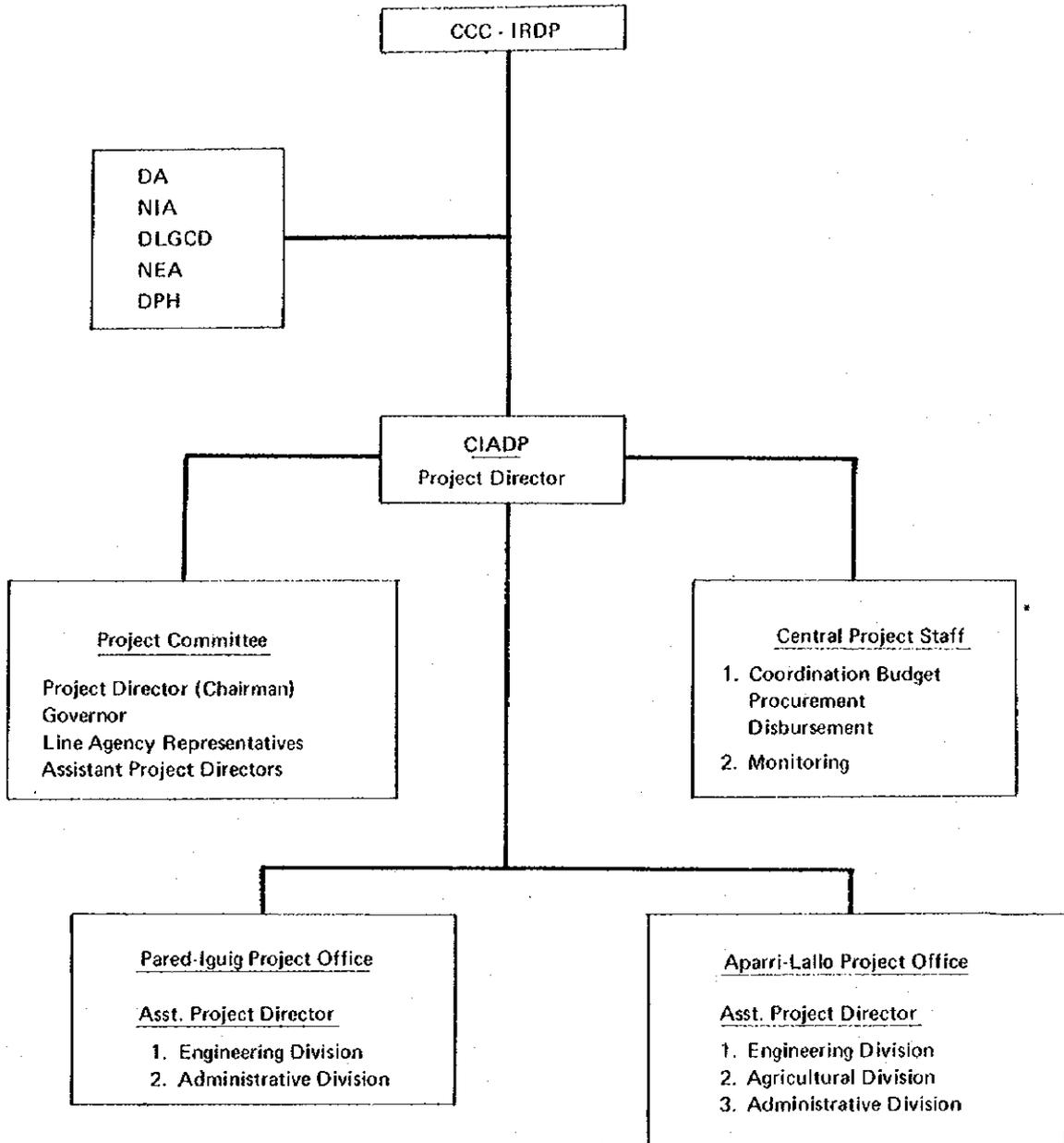
道路工事は、一般交通と営農の二種類の目的を持つ幹線道路と、水路の維持管理用道路とがあり、前者は道路省（DPH）のバランガイ道路局が管理し、後者は国家かんがい庁（NIA）が管理する。

パイロットセンターの維持管理は、農業省（DA）が担当する。

建設工事期間を含めた工事施設耐用年数の、50年間を効率的に運営するには、維持管理費や更新費が必要である。維持管理費は、建設工事終了後、毎年必要であり、ポンプ類の更新費は設置後 2.5 年目に必要となろう。

これらに必要な経費は、年間 500 万ペソで、ポンプの更新費は、初期建設費の 60% で 1,520 万ペソが必要となろう。

PROPOSED ORGANIZATION CHART



Note: * Japanese senior asst. may join.

第7章 事業の評価

第 7 章 事 業 の 評 価

7-1 概 説

本事業は、かんがい排水、農村電化、生産設備、流通組織の整備等多くの分野を包括しているが、かんがい排水部門以外の効果を金額算定するのは非常に困難であるので、事業の経済評価はかんがい排水部門によってもたらされる直接便益に基づきなされている。

本章において事業は、感応度分析を含んだ内部収益率によって経済的に、また、農家経済分析によって財政的に評価される。

7-2 経済評価の手法

金額評示の出来る経済費用および経済便益が全評価期間を通じ年次別の流れとして表わされ、この両方の流れが10、12.5、15%等の割引率を用い、それぞれの現在価値に換算される。現在の評価基準によれば事業の経済耐用年数は50年をとるのが一般的であり、事業初年度は実施設計開始と同じ1976年とし、工事期間は50年の経済耐用年数に含まれるものとする。

経済的見地からして、事業は計画諸元が実施された場合と、されない場合の、開発状態の差として定義されるため、事業の経済評価は増加便益および増加費用をもとにしてなされる。

7-3 経済価格

事業は限られた国家資源の配分にかかわる故に、評価は国民経済の観点からなされるものである。即ち、事業にかかわる投入、産出物は、国民経済に対する実際価値によって算定されなければならない。従って関税、税金、補助金といったような移転支払いは、経済評価においては可能な限り、除去されなければならない。

費用便益の積算にあたっては、1976年、年初の一定価格が用いられている。

外貨交換レートは、フィリピン中央銀行(PNB)の資料により、1975年度末の1米ドル当り7.5ペソとする。

精米の実際価格は、トン当りマニラ港渡し250米ドルで、これは、25%碎米含みの品質で世銀による1985年予想価格に基づき、バンコックからの輸送費、保険料を含んでいる。マニラ港での荷おろし、マニラ港からの輸送費等を考慮し、計画地域内でのもみの庭先価格はトン当り1,127ペソと計算される。

本章経済評価に用いられたとうもろこし価格は、とうもろこし生産の比重が極めて小さいので、計画地域での一般庭先価格キロ当り0.8ペソが用いられる。

労賃については、現在計画地域内で極端な完全失業、もしくは不完全失業状態がみられな

表 7 - 1 SUMMARY OF PROJECT COST

(Unit: thousand pesos)

	Lower Casayen		Alcala-Amulung		Iguig		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
I. Preparation Works	-	4,879	-	610	-	261	-	5,750
II. Construction Works								
a. Pumping Facility	25,456	4,752	4,921	1,582	3,309	1,107	4,416	33,686
b. Canal	9,002	26,218	35,220	2,033	6,125	8,154	2,011	33,874
c. Road	1,843	7,477	9,320	137	1,009	1,146	531	8,961
d. Terminal Facilities	876	9,299	10,175	308	2,015	2,323	424	11,714
e. Rural Electrification	10,275	5,160	13,435	-	-	-	-	10,275
Sub-total	47,452	55,785	103,237	7,399	11,141	18,540	3,869	58,720
III. Materials	5,877	-	5,877	734	-	734	424	7,035
IV. Land Acquisition	-	2,584	2,584	-	677	677	-	3,566
V. Engineering	4,903	1,922	6,825	613	241	854	263	5,779
VI. Government Administration	-	3,921	3,921	-	781	781	-	4,967
VII. Contingency	8,735	9,632	18,367	1,312	1,926	3,238	684	12,226
VIII. Equipments	44,276	-	44,276	10,273	-	10,273	1,838	56,387
IX. Total	111,243	73,844	185,087	20,331	14,766	35,097	7,078	138,652
X. Price Escalation	22,433	22,995	45,428	4,100	4,598	8,698	1,427	27,960
XI. Grand Total	133,676	96,839	230,515	24,431	19,364	43,795	8,505	166,612
(US\$ x 10 ³)	(17,823)	(12,912)	(30,735)	(3,257)	(2,582)	(5,839)	(1,134)	(22,215)
						(894)		(16,388)
								(38,603)

ESTIMATED SCHEDULE OF EXPENDITURES (FINANCIAL)

(Unit: thousand pesos)

	1976		1977		1978		1979		1980		1981		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
I. Initial Cost														
a. Preparation Works	-	-	-	2,875	-	1,150	-	1,150	-	575	-	-	-	5,750
b. Construction Works	-	-	13,259	1,958	15,110	20,442	23,074	16,604	4,416	15,709	2,861	10,257	58,720	64,950
c. Materials	-	-	1,407	-	3,517	-	1,407	-	704	-	-	-	7,035	-
d. Land Acquisition	-	713	-	1,783	-	713	-	357	-	-	-	-	-	3,566
e. Engineering	1,411	510	1,040	712	832	261	832	261	832	261	832	261	5,779	2,266
Sub-total	1,411	(2,634)	15,706	(8,577)	19,459	(29,675)	25,313	(23,450)	5,952	16,545	3,693	(13,697)	71,534	(99,312)
II. Gov't Administration	-	132	-	429	-	1,484	-	1,173	-	1,064	-	685	-	4,967
Sub-total	1,411	1,355	15,706	7,737	19,459	24,050	25,313	19,545	5,952	17,609	3,693	11,203	71,534	81,499
III. Contingency	212	203	2,356	1,161	2,919	3,608	3,797	2,932	893	2,641	554	1,681	10,731	12,226
IV. Equipments	-	-	56,387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,387	-
V. Total	1,623	1,558	74,449	8,898	22,378	27,658	29,110	22,477	6,845	20,250	4,247	12,884	138,652	93,725
VI. Price Escalation	65	62	8,934	1,068	4,923	6,085	9,024	6,968	2,806	8,303	2,208	6,700	27,960	29,186
VII. Grand Total	1,688	1,620	83,383	9,966	27,301	33,743	38,134	29,445	9,651	28,553	6,455	19,584	166,612	122,911
(US\$ x 10 ³)	225	216	11,118	1,329	3,640	4,499	5,085	3,926	1,287	3,807	861	2,611	22,215	16,388

Note: Figures in parenthesis are including indirect foreign currency costs.

Price escalation has been enumerated by computing the estimated rate (8% per annum for both the foreign and local cost) of price increase in prior year and one half of the rate of increase in the year concerned.

表 7 - 3

ESTIMATED SCHEDULE OF EXPENDITURES (ECONOMIC)

(Unit: Thousand Pesos)

	1976		1977		1978		1979		1980		1981		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
Project Cost*	1,623	1,558	18,062	8,898	22,378	27,658	29,110	22,477	6,845	20,250	4,247	12,884	82,265	93,725
Equipment Cost	-	-	5,728	-	11,866	-	12,684	-	6,547	-	4,092	-	40,917	-
Total	1,623	1,558	23,790	8,898	34,244	27,658	41,794	22,477	13,392	20,250	8,339	12,884	123,182	93,725
Less:														
Tax on Local Contractor	-	-	-	182	-	861	-	685	-	631	-	403	-	2,762
Land Acquisition	-	713	-	1,670	-	713	-	357	-	-	-	-	-	3,453
Total	-	713	-	1,852	-	1,574	-	1,042	-	631	-	403	-	6,215
Economic Cost	1,623	845	23,790	7,046	34,244	26,084	41,794	21,435	13,392	19,619	8,339	12,481	123,182	87,510
	2,468		30,836		60,328		63,229		33,011		20,820		210,692	

Note: * Initial Investment cost excluding Price Escalation and Equipment Cost Salvage value of equipments is estimated at \$15,470,000 (27.4% of total equipment cost).

表 7-4 NET PRODUCTION VALUE

	Without Project				With Project		
	Paddy	Irrigated		Corn	Paddy		Total
		Rainfed	Wet		Dry	Wet	
I. Yield (ton/ha)	1.3	2.0	2.2	0.7	3.5	4.0	
II. Unit Price (P/ton)	1,127	1,127	1,127	800	1,127	1,127	
III. G.P.V. (P/ha)	1,465	2,254	2,479	560	3,945	4,508	
IV. Production Cost (P/ha)	495	1,058	1,039	241	1,647	1,695	
V. N.P.V. (P/ha)	970	1,196	1,440	319	2,298	2,813	
VI. Cropped Area (ha)	10,310	500	500	500	12,790	13,200	25,990
VII. Total N.P.V. (P $\times 10^3$)	10,001	588	720	160	29,591	37,132	66,523

Incremental N.P.V.: P55,054,000 (Project Benefit)

Incremental Production of Paddy: 82,062 tons

いので、雇用労働、家族労働ともに現況一般労賃である、1日当り耕作牛無しで6ペソ、耕作牛つきで9ペソで評価される。

7-4 事業費

初期投資（財政上の）の内容は、準備作業費、資材を含む主工事費、土地買取費、技術指導費、政府一般管理費、主要建築機械、予備費および価格上昇引き当て分である。表7-1において事業費の概要が示されている。土地買取費、技術指導費、および間接外貨費用を含む内貨分の一率5%を政府一般管理費、主要建築機械を除くすべての費用に対し一率15%の予備費が計上されている。

価格上昇引き当て分は、外貨、内貨ともに年率8%で計算されているが、当該年度は半分の4%、前年度分までについては8%の複利で算出されている。

財政上の初期投資の年次別支出は表7-2に示される通りである。

内部収益率計算に用いられる経済費用は、総初期投資額から建設期間中の利息、価格上昇引き当て分、土地買取費および国内土木建設業者にかかる税金を控除し、さらに、建設機械の残存価値を控除したものおよび耐用年数期間中の維持管理費および更新費用から成る。この経済初期投資は表7-3に示されるごとくである。

7-5 事業便益

すでに述べられているように、かんがい排水部門から発生する直接有形便益のみが、内部収益率計算に用いられる。

この便益は、事業実施の有無による、農産物の純生産価値の総計の差として計測しうる。

表7-4は、この差すなわち事業便益が、米の目標収量が達成された暁には毎年55,054千ペソとなる事を示している。この表において、調査団の努力にもかかわらず信頼しうる統計資料が得られなかったために、畑作物の代表としてのとうもろこしの作付面積は、農家や町の関係職員に対する聞きとり調査をもとに推定されたものである。

目標収量を達成するには、工事完了後5ヶ年が必要であると考えられる。

7-6 内部収益率

上述の仮定にもとづき、費用、便益の現在価値は下記のごとくである。

(単位：千ペソ)			
割引率	10%	12.5%	15%
便益	254,428	172,727	121,967
費用	177,609	157,320	141,433

従って、当事業の内部収益率は13.5%となり、カガヤン総合農業開発計画は経済的に妥当であると結論できる。

7-7 感応度分析

事業の経済評価において用いられたいくつかの基本的仮定は、内部収益率に与えるインパクトをためすために変化させられるべきである。これに該当する要因としては、(1)費用および便益が10%変動した場合、(2)工事期間が1年延長された場合、(3)目標便益に達するのが1年遅れた場合、および(4)最悪のケースとして費用が10%増で便益が10%減の場合が採択された。

ケース	内部収益率(%)
(1) 費用10%増	12.6
(2) 便益10%減	12.4
(3) 工事期間1年延長	12.6
(4) 目標便益達成1年遅れ	12.9
(5) (1)および(2)	11.6

7-8 水利費

水利費の決定は、当事業にかかわる投資がすべて回収されるべきかどうかという因策によって決められるものである。

本事業においては、水利費は州政府によって負担されるであろう延長27.2kmの基幹道路の維持管理費を除いたすべての維持管理費を農民が負担するよう計画されている。従ってha当たり水利費は第1作169ペソ、第2作194ペソとなる。

国営かんがい組織の拡張を考慮した場合、農民に賦課される水利費は、まず、事業の維持管理費、次いで借入金で得られる外貨の返済分、最終的にはすべての支出を負担しうる額であるのが望ましい。この点に関しては、次節7-9で農家経済分析により、農家が事業費のどの部分まで負担しうるかという可能性をさぐっている。

7-9 農家経済

農業省特別研究班によって用意された「カガヤン州関連町村における農家の社会経済調査」によれば、アムルング、イグイグ、アルカラ、ラロ、カマラニユガン、ブグェイおよびアパリの7町において、558農家が任意に抽出され、1975年10月に聞き取り調査がなされた。

この社会経済調査の結果は、本節農家経済分析において、土地所有状況、生計費、刈分け率等の貴重な情報を提供した。

計画後の農家勘定を現実的に推計するため、2つの土地所有型態別に、3つの農家規模について、農家経済が分析された。その概要は表7-5の通りである。

表7-5において、1haの刈分け小作農家のみが、農外収入なくしては計画された生活水準を享受する事はできず、当然、借款外貨の年賦払いも負担する余地はない。

表 7-5 SUMMARY OF FARM BUDGET ANALYSIS

Farm Size (ha.)	1.0	2.0	3.0
Tenure System	Owner	Owner	Owner
Family Size	6	6	6
Crop Income	6,114	13,409	20,707
Farming Expenditure	2,059	4,353	7,348
Net Farm Income	4,055	9,056	13,359
Household Expenditure	2,866	2,866	2,866
Farm Family Surplus	<u>1,189</u>	<u>6,190</u>	<u>10,493</u>
Amortization of F.C. Loan	1,150	2,301	3,451

Farm Size (ha.)	1.0	2.0	3.0
Tenure System	Share	Share	Share
Family Size	6	6	6
Crop Income	4,265	9,711	15,161
Farming Expenditure	2,059	4,353	7,348
Net Farm Income	2,206	5,358	7,813
Off-farm Income	660	-	-
Farm Family Income	2,866	5,358	7,813
Household Expenditure	2,866	2,866	2,866
Farm Family Surplus	<u>0</u>	<u>2,492</u>	<u>4,947</u>
Amortization of F.C. Loan	1,150	2,301	3,451

