No. 2

フィリピン国
アスエ川流域農業開発計画事前調査
報　告　書

昭和58年 2 月

国際協力事業団

農計技
[redacted]
83 － 19

No.

フィリピン国
アスエ川流域農業開発計画事前調査
報　告　書

昭和58年 2 月

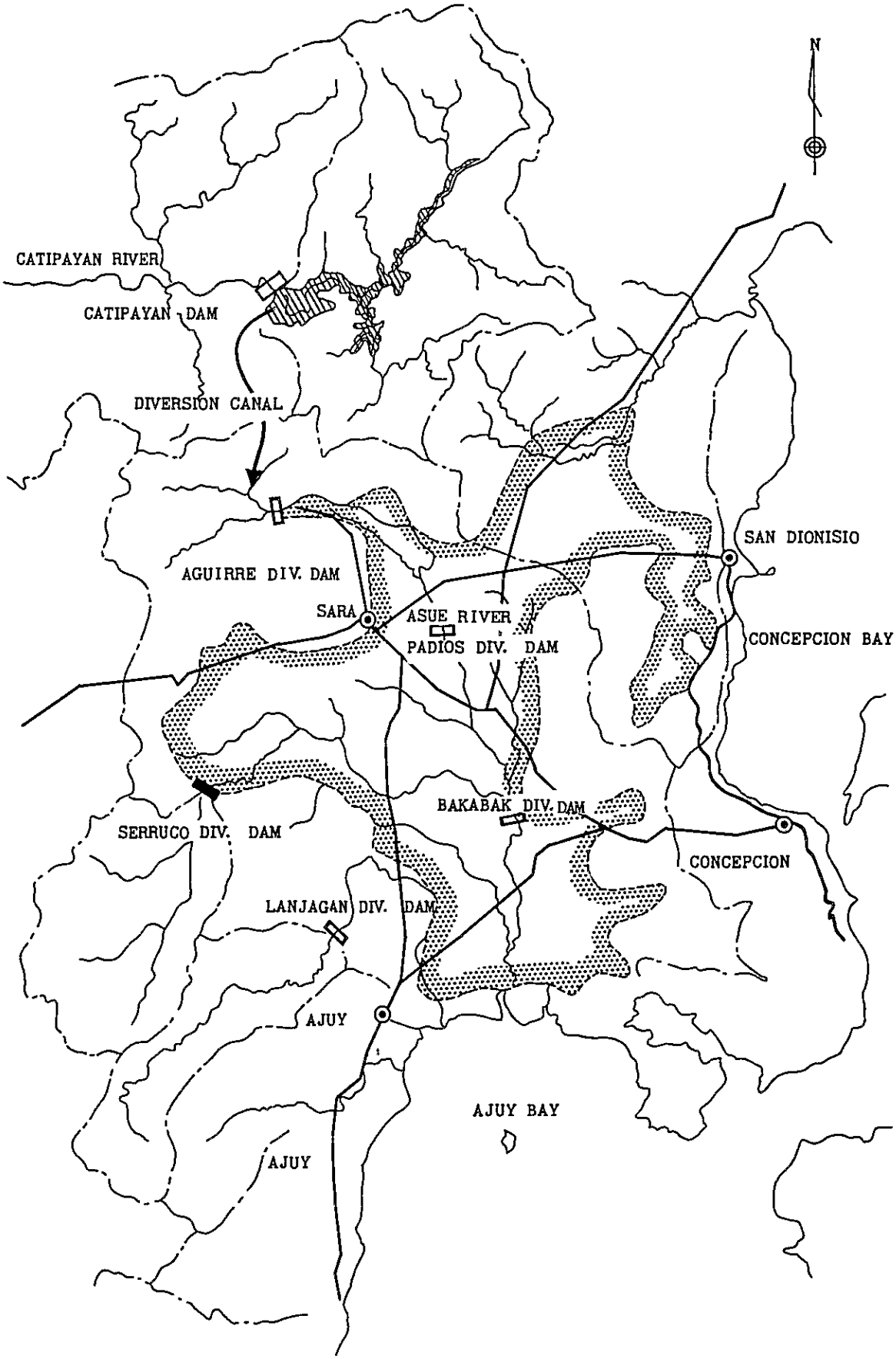
JICA LIBRARY
1044730[8]

国際協力事業団

農 水 技
~~C R (1)~~
83 － 19

国際協力事業団
受入月日 '84. 8. 24
登録No. 13980
118
81
AFT

GENERAL PLAN OF ASUE RIVER BASIN
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT



はしがき

フィリピン国政府は，国家開発５ケ年計画（１９７８年～８２年）および同１０ケ年計画（１９７８年～８７年）において，全国を対象とする地域開発の促進を基本施策の一つに掲げている。

地域開発促進の主要目的は，都市と農村部間の所得格差を是正すること，及び雇用機会を増大すること等である。

このような基本施策の下で，比国政府はパナイ島北東部に位置し，同島における最も開発の遅れた地域の一つであるアスエ地区のかんがい施設の整備を主体とした農業総合開発計画策定に係る技術協力を我が国に対し要請してきた。

この要請に基づき，国際協力事業団は昭和５７年１１月１６日から１８日間にわたり，農林水産省東北農政局建設部次長　伊藤正美氏を団長とする事前調査団を派遣し，同国政府関係者と本プロジェクトの今後の進め方等について協議を行った。引き続き昭和５８年１月２６日から８日間にわたり同氏を団長とする調査団を派遣し，フィージビリティスタディ（Ｆ／Ｓ）にかかるImplementing Arrangementの署名を行った。

本報告書は，これら調査の結果をとりまとめたものである。本報告書が今後，同地区の開発計画策定のための基礎資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に本調査の実施に際し，多大のご支援とご協力を賜った比国政府関係機関，在フィリピン日本大使館，外務省および農林水産省の関係各位並びに派遣専門家に対し，ここに深甚なる謝意を表する次第である。

昭和５８年　２　月

国際協力事業団

理事　松　山　良　三

目　　次

はしがき
位置図
写真

Ⅰ 序　章 …… 1
1. 調査団派遣の経緯及び目的 …… 1
2. 調査団構成 …… 1
3. 調査日程 …… 2
4. 主な面会者 …… 3

Ⅱ 計画の概要 …… 5
1. 調査地区の概要 …… 5
2. 計画の概要 …… 5

Ⅲ 調査結果の要約及び所見 …… 7
1. ＮＩＡとの打合せ内容等 …… 7
2. 調査結果の要約及び所見 …… 7
3. 今後のＦ／Ｓ調査に対する意見 …… 9
4. Ｆ／Ｓ調査の工程について …… 9
5. ＮＩＡの意見及び要望事項について …… 10

Ⅳ 各　論 …… 11
1. かんがい計画 …… 11
1－1 受益地域の概要 …… 11
1－2 かんがい計画（ＮＩＡ案） …… 12
1－3 かんがい計画に対する所見 …… 13
2. 土壌・栽培 …… 21
2－1 地　形 …… 21
2－2 地　質 …… 21
2－3 気　候 …… 22
2－4 土　壌 …… 25
2－5 土地分類 …… 28
2－6 土地利用状況 …… 29

2－7　水稲栽培 …… 31
2－8　現地調査の所見 …… 33
3.　社会経済環境 …… 35
3－1　社会経済環境の概要 …… 35
3－1－1　イロイロ州の概況及び特色 …… 35
3－1－2　計画対象地域の概況と問題点及び開発の意義 …… 38
3－2　プロジェクトの経済的妥当性（試算） …… 41
3－2－1　作物増産効果 …… 41
3－2－2　投資限度額の試算 …… 41
3－3　社会経済面におけるF／S調査での留意事項 …… 42
4.　水　　産 …… 43
4－1　計画地域内の水産業の概要 …… 43
4－2　本計画での水産業の取り扱い …… 44

参　考　資　料

1.　フィリピン国ＮＩＡからの我国に対する要請書（英文） …… 47
2.　同　上　和　訳 …… 58
3.　Minutes of the Meeting …… 63
（December 1, 1982）
4.　Field Reconnaisance Survey Report …… 66
（事前調査結果報告書）
5.　Implementing Arrangement …… 79
（January 31, 1983）

ダムサイト地点より上流を臨む

ダムサイト予定地点より下流を臨む

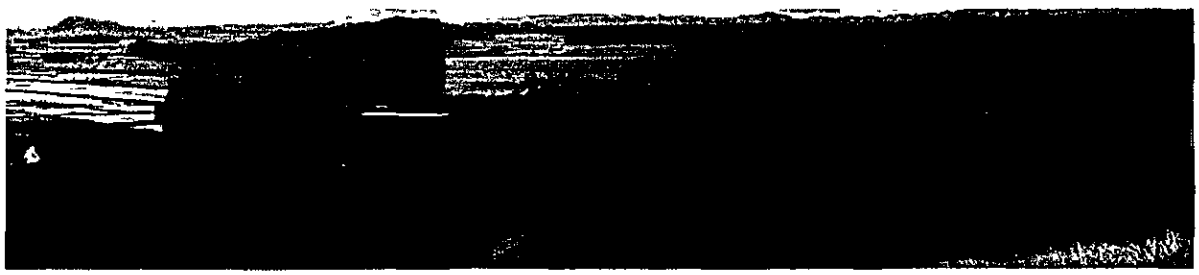
ダムサイト下流域の現況

導水路トンネル予定地点の現況

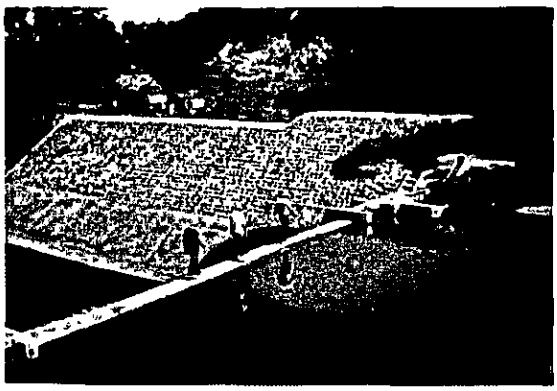
導水路トンネル出口付近の現況

Catipayan川ダムサイト地点

アスエ川中流付近の河川状況



アスエ川下流域の作付状況



既存のかんがい施設Serruco頭首工

乾季の作付状況

イロイロ市内のRegion Ⅵ office

ミニッツの交換

I　序　　章

1. 調査団派遣の経緯および目的

1－1　経　　緯

フィリピン国政府は国家開発５ケ年計画（１９７８～８２年），同１０ケ年計画（１９７８～８７年）の一環として地域開発の推進に力を入れてきている。

西部ビサヤ地区の開発は，現在までイロイロ市やバコロド市及びその周辺部を対象として進められてきており，この結果，都市周辺部と農村部との間に社会，経済面での開発に地域格差が生じ，これが顕著となっている。

比国政府およびイロイロ州は，この地域格差を是正し，農村部における所得の向上，雇用機会の増大を図る計画の一環としてイロイロ州北東部に位置するアスエ地区において，かんがい施設の整備を主体とし，同施設を利用した小規模発電，飲料水供給等を含めた農村総合開発計画の策定について１９８２年我が国に技術協力を要請してきたものである。

1－2　目　　的

事前調査においては，上記の要請に基づき，比国政府機関関係者との協議，現地調査を通じ，以下の事項を調査することを目的とした。

1）比国側要請内容の確認

2）計画地域範囲の確認および地域内における農業の現状把握

3）フィージビリティスタディ（Ｆ／Ｓ）の内容，方針等の検討

4）資料収集および既存資料の確認

特に，本プロジェクトは，かんがい施設の整備を主体として，発電，上水道整備，集落間道路整備，水産開発，通信施設の整備等多種多様な要素を含む，農村総合開発計画となっているのでＦ／Ｓに当たっての調査対象項目の検討・整理を行うことが，本プロジェクトの技術的妥当性の検討とともに重要な調査事項であった。

2. 調査団構成

2－1　事前調査団の構成

団　　長	伊藤正美	農林水産省東北農政局建設部次長
ダム・構造物	梅崎哲哉	農林水産省構造改善局計画部事業計画課課長補佐
かんがい・排水	中島治郎	農林水産省構造改善局建設部整備課課長補佐
栽培・土壌	高島良哉	農林水産省東北農政局計画部資源課課長補佐
農業経済	平子祥朗	農林水産省九州農政局計画部地域計画課農政調整官
水産・業務調整	小原基文	国際協力事業団経理部財務第一課

（現地参加団員）

江頭　輝	Advisor, Project Development Dept., National Irrigation Administration (NIA)
森本一成	Advisor, Office of Electronics Data Processing Staff, NIA

2－2　I／A調査団の構成

団長	伊藤正美	農林水産省東北農政局建設部次長
かんがい・排水	中島治郎	農林水産省構造改善局建設部整備課課長補佐
業務調整	由田幸雄	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

3. 調査日程

3－1　事前調査

月日（曜日）	行程	調査内容
11月16日（火）	東京 PR431 マニラ	大使館，JICA事務所表敬，日程等打ち合せ
17日（水）		NIA長官，次官，開発計画部長表敬，日程，計画内容につき打ち合せ
		NEDA次官補表敬
18日（木）		NIAにてカウンターパートとの打ち合せ
19日（金）	マニラ PR143 イロイロ	イロイロ州知事表敬
		NIA Region Office表敬打ち合せ
20日（土）		イロイロ州選出国会議員（Mr. Tupaz）表敬
		サラ Municipal Mayor 表敬
		Aguirre頭首工建設予定サイト調査
		受益地区調査
21日（日）		Aグループ（伊藤，梅崎，中島，江頭，森本）
		Catipayan川ダム建設予定サイト調査
		Serruco頭首工調査
		Bグループ（高島，平子，小原）
		受益地区農家調査
		サン・ディオニシオ，コンセプシオン漁港調査
22日（月）		サラにて農業事情調査，資料収集
		サン・ディオニシオ，コンセプシオン，アフイ Mayor等表敬，資料収集
		受益地区調査
		Bakabak, Padios, Lanjagan頭首工建設予定サイト調査
23日（火）		NIA Rigion Officeにて打ち合せ
		イロイロ州庁，NEDA Region Office にて資料収集
		ILECO Ⅱにて電力事情調査
24日（水）		調査団内検討，資料整理
		NIA Region Office にて打ち合せ
25日（木）	イロイロ PR142 マニラ	SEAFDEC 養殖部局訪問，養殖事情聴取
26日（金）		調査団内検討，資料整理

月日（曜日）	行　　程	調　　査　　内　　容
27日（土）		〃　　，現地報告書作成
11月28日（日）		ミニッツ（案），現地報告書作成
29日（月）		NIAにてミニッツについて協議
30日（火）		ミニッツ，現地報告書作成
12月 1日（水）		NIA長官に調査結果報告
		ミニッツ署名
2日（木）		大使館，JICA事務所に調査結果報告
3日（金）	マニラ NW002 東京	

3－2　Implementing Arrangement（I／A）協議

昭和58年1月26日～2月2日（8日間）

事前調査結果を踏まえ，Implementing Arrangement を準備し，NIAと協議の上，原案通りでI／Aにサインした。

4. 主な面会者

National Economic and Development Authority（NEDA）

Mr. Eduardo G. Corpuz　　Assistant Director General

National Irrigation Administration（NIA）

Central Office

Dr. Fiorello R. Estuar	Administrator
Mr. Cesar L. Tech	Asst. Administrator for Project Development & Implementation
Mr. Jose B. Del Rosario	Director, Project Development Dept. (PDD)
Mr. Wilfredo D. Silva	Head, Project Identification Sec., Project Investigation Div., PDD
Mr. Rolando M. Maloles	Hydrologist, PDD
Mr. Romeo R. Gonzalvo	Dam Engineer. PDD
Mr. Renato M. Resuma	Irrigation Engineer, PDD
Mr. Fernando Antolin	Economist, PDD
Mr. Alejandro Cantor	Soil Technologist, PDD

Region Ⅵ Office

Mr. Manuel Ticao	Director

Mr. Jose Concepcion Jr.	Asst. Director
Mr. Rudy R. Ibabao	Officer in Charge, Planning Investigation Sec.
Mr. Sergio D. Agting	Irrigation Engineer

Province of Iloilo

Mr. Condrado J. Norada	Governor

Municipalities

Mr. Victorino C. Salcedo Ⅱ	Mayor, Sara
Mr. Pedro O. Jacomina	Vice Mayor, San Dionisio
Mr. Quintin T. Sicad	Mayor, Concepcion
Mr. Juil Agei Ⅲ	Mayor, Ajuy

その他

Mr. Niel Tupaz	Assemblyman

在フィリピン日本大使館

松 浦 良 和	一等書記官

派遣専門家

中 川 襄 二	Advisor, Project Development Dept., Notional Irrigation Administration (NIA)
江 頭 輝	Advisor, Project Development Dept., NIA
森 本 一 成	Advisor, Office of Electronics Data Processing Staff, NIA

Ⅱ　計　画　の　概　要

1. 調査地区の概要

調査対象地区は，イロイロ州の州都であるイロイロ市から約120Km，パナイ島の北東部に位置するアスエ地区で，Sara，San Dionisio，Concepcion，Ajuy の４つの町村にまたがる地域である。

この地域は，北側，西側および東側の一部をなだらかな起伏のある丘陵で囲まれており南部はAjuy（アフイ）湾に面している。地区の中央部は，標高数m程度の低平地の水田地帯となっている。調査の対象となる地域は，アフス川流域および北東部に隣接する地域7,800 haで，このうち水田面積は計約6,700 haである。

地区内には，大きな河川は流れておらず，北西部の丘陵地帯から中央部を経てAjuy 湾に流入しているアスエ川が最大の河川（流域面積約110 km²，年間流量103 MCM）であり，この他Serruco川，Lanjagan 川などいくつかの小河川がある。安定した水源となると流域外ではあるが，地区の北側を東から西に流れるCatipayan（カティパヤン）川がある。

この地域の年間平均降雨量は，約2,000 mmで，１１月から４月までの比較的乾燥した期間と，その他の湿った期間に分けることができるが，季節の区別は，それほど明瞭ではない。平均気温および湿度は年間を通じてほとんど変わらず，それぞれ２５℃～２８℃，７５％～８０％の範囲内にある。

地区内の人口は，約86,000人（1975）で，現在の人口増加率は，約3.28％と推定されており，かなり高い人口増加率となっている。人口のほとんどは，農業に従事しているが，１農家の平均耕作面積は1.2 haに過ぎず，農業の他の労働により生計を維持している状況である。農業以外の主な産業は水産業（漁業）であり，地区内の人口の約１０％が従事している。

2. 計画の概要

フィリピン政府から要請のあった計画は，近代的農業技術の導入による農業生産の増大，農業関連産業の振興，水産業の振興，社会基盤の整備を通じ，地域住民の生計向上，所得の公正な分配，貧困の解消，雇用機会の増大を図ることを目的とし，アスエ川流域約5,000 haの水田に周年かんがいを実施するための施設の整備を主要構成要素として，この他のいくつかの事業をも含む農村総合開発計画である。

この計画に含まれている事業は，以下のとおりである。

1）Catipayan 川におけるダムおよび貯水池の建設

2）流域変更のためのトンネル，調整池，幹線水路の建設

3）分水工，取水工，かんがい・排水施設および農道の建設・整備

4）小規模水力発電プラント，変電施設の整備

5）水産関連施設の整備

6）上水道，集落間道路，地域通信システム，生活センター等の社会基盤の整備

このうち主要要素である周年かんがいシステムは，アスエ地区内の小河川を利用する他に，アスエ川の流域外ではあるが，安定した水源となるCatipayan川に高さ５０～６０ m，有効貯水量３５～４０百万トン程度のダムを建設し，この貯水を受益地の東北部，アスエ川の上流に開水路，暗渠，トンネルにより導水し，ここからアスエ川流域内約5,000 haに送水するための水路，頭首工，分水工を建設・整備するものである。

また水資源を有効に利用する観点からかんがい用水の放流時に，その落差を利用して小規模発電をも行う計画となっている。

この他の水産関連施設の整備，上水道の整備，集落間道路の整備等の事業については，フィリピン側計画においては具体的計画とはなっていない。

Ⅲ　調査結果の要約及び所見

1. ＮＩＡとの打合せ内容等

1－1　本総合開発計画の構成要素の整理については，昭和５７年１２月１日付けで，ＮＩＡ長官との間で議事録（Minutes of Meeting）によって次の内容を打合せし，双方合意した。

1）かんがい計画は，主要構成要素とする。

2）発電，上水の供給，道路網など，かんがい計画に機能上関係のあるもののみを，附帯的に構成要素に加える。

3）計画の規模は，技術的経済的に妥当性があり，そのうえ，財政的に実現可能なものであるものとする。

1－2　本総合開発計画の推進については，上記事前調査において，現地調査及びＦ／Ｓ調査の実施準備打合せを通じて，ＮＩＡ当局，イロイロ州政府および地元国会議員，町村長など関係者のなみなみならぬ熱意が感ぜられ，本開発計画に対する推進態勢は整っていると判断される。

1－3　本総合開発計画のＦ／Ｓ調査については，ＮＩＡ長官との間において，Ｆ／Ｓ実施に係る協議をし，双方の意見交換をした。その結果に基づき，昭和５８年１月３１日に，本Ｆ／Ｓ調査の作業範囲（Scope of Work）などを明確にしたImplementing Arrangement（参考資料５を参照）を締結した。

2. 調査結果の要約及び所見

昭和５７年１２月１日付けで，ＮＩＡ長官あてＪＩＣＡ事前調査団長名で，アスエ川流域農業開発計画に関する現地調査報告（参考資料４を参照）を提出した。

2－1　かんがい受益面積は，アスエ川流域とこれに隣接する流域の水田を対象として，最大約6,700 haとする。これらの水田は乾期にはかんがい用水を補給する必要があるが，その受益面積の範囲は，Catipayan川に建設する計画のダム規模と作付計画との関係から決定する必要がある。

2－2　Catipayan川のダムサイトについては，ＮＩＡから候補地として２地点が提案されているが，２地点のうちより下流に位置する下流案については，地形的条件に恵まれ，非常に効率的なダム計画が期待されるが，ダムサイト上流域の多数の民家や耕地などが水没することとなり，社会的にダム建設適地とは言い難く，ダム建設候補地としては不適である。

一方，上流案については，ダムサイト河床部に安山岩の露頭がみられ，また，地形的にもフィルタイプダム建設に特に問題はないように見受けられた。また，本案では水没補償物件も非常に少ないように見受けられた。

ダムサイトの基礎地盤の状態を把握するため早急にボーリング調査及び物探調査を行う必要がある。

ダムの規模については，流域面積及び降雨量からみて，有効貯水量は４０ MCMが最大限度であると判断される。

なお，流域の植生が非常に乏しいことから植林など流域の管理も考慮する必要がある。

2－3　ダムからアスエ川への導水路については，路線に沿う地形などからみてトンネル，暗渠及び開水路などを組合せた工法を選定して，施設の維持管理の面も考える必要がある。

2－4　アスエ川流域に設置する計画の分水工（Diversion Works）については，地区内流出量が有効に利用できるよう位置選定する必要がある。

2－5　発電計画については，この地域における電力需要のピークは乾季に表われるが，ダムの可能貯水容量に限界があること等から，付帯構成要素とし，かんがい用水のダム取水量に合せた発電計画にせざるを得ない。

2－6　本開発計画区域内における上水道施設は，各町村とも中心部において一部敷設されている程度で，その普及率は非常に低い。（10～30％程度）

これらの上水道は，水源を地下水または湧水に求めているが，乾期にはこれら水源が枯渇して断水することがしばしばである。このため，とりあえず上水道の水源水量をダムから補給することについて検討する。

2－7　地域開発には，道路網の整備が不可欠の条件であり，国道及び州道については整備が徐々に進められているが，町村道路以下の道路はその密度が小さいうえに，整備水準も低く殆んどが土砂道である。

本開発計画で水稲二期作を導入し，営農改善施策などを行うことにするため，収穫量は培増すると共に営農用資材も増加することになり，道路網の整備が必要である。

一方，本開発計画によって，幹線用水路の管理用道路を計画することとするが，この路線計画に当っては町村道以下の生活環境改善機能にも十分配慮して道路網を整備し，農業生産の拡大及び農村生活の改善に資する必要がある。

2－8　漁業については，Sara を除く San Dionisio，Concepcion 及び Ajuy の三町村が海に面していて漁業従事者が多く，漁業は農業に次いで主要な産業となっている。

このような現状から水産分野での諸施策は地域開発のため，積極的に展開する必要があると考えられるが，しかしながら，漁業開発は本開発計画の重点項目であるかんがい計画とは機能的に関連性がほとんどないことなどから，開発計画から除外する。

なお，将来ダムなどのかんがい施設を有効に活用して，テイラピアの放流も考えられる。

2－9　その他，農業生産の飛躍的な増加に伴なって生産物の加工及び貯蔵などの施設について，既存の施設容量に不足をきたすことが考えられる。これら施設の容量等について検討をする必要はある。

2－10　本開発計画区域を管轄する行政区Ⅵ（Region Ⅵ）は米の主産地で，他の行政区に米を供給している。

計画区域内の約6,700 haの水田は，全農地面積の93％を占めているが，大半がかんがい施設を持たない天水田である。乾期にはかんがい施設を有する約620 ha（約9％，低湿地40 ha，小規模かんがい施設320 ha，個人ポンプ260 ha）の水田は，収量は一応安定しているが，残りの約

6,080 ha（91％）はその面積の70～80％の率で作付はするものの，収穫は殆んど期待できない状況にある。従って，水稲二期作を開発戦略とする農業開発のポテンシャルは高く，イロイロ州ばかりでなく，行政区Ⅵ内においても重要な開発計画の一つとされている。

2－11　米の生産については水稲二期作が中心となり，現況で雨期作平均 2.3 t／ha，乾期作平均 0.5 t／ha となっているが，計画ではそれぞれ 4.5 t／ha 程度に増加することが見込れており，かんがいの効果は著しいものがある。

2－12　総事業費はダム建設費1億5千万ペソを含めて約2億6千万ペソ程度と推計され，年純益額約4千7百万ペソとして内部収益率（I．R．R．）を試算するとおおむね14％程度となる。従って本開発計画はF／Sを行う価値があると判断される。

2－13　本農業開発計画は，農村生活環境の改善をも考慮した総合的な開発計画であるので，F/S調査においてはこれらの効用についても経済効果として定性化することは勿論のこと，定量化の手法についても検討すべきである。

3. 今後のF／S調査実施に対する意見

3－1　地形図について

本計画地域をカバーする航測写真は，1966年～1968年に撮影され，NIAが地形図（縮尺2万分の1）を作成しているが，経年変化によって河川の位置など一部地形が変動していることと，またその精度にも問題があるため，F／S調査には利用できないものと判断される。このため，F／S現地調査に先立って別途航測写真（S＝1/20,000）を撮影し，かんがい受益区域及びダム集水区域の地形図（縮尺4千分の1）を作成しておく必要がある。

3－2　地質調査について

地質調査はこれまで実施されていないため，これに関する資料はNIAで保有していない。

今後早急にボーリング調査及び物探調査をダムサイトおよび導水路トンネル地点で行うと共に，ダム築堤材料調査も平行して実施する必要がある。

3－3　水文調査について

計画区域内における水文調査は，流量観測3ケ所および雨量観測と蒸発散量観測がそれぞれ1ケ所で行われているが，これらの観測期間は非常に短い。このため，F／S調査にさいしては近傍の地区外資料を利用することになるが，これとの相関を得るため，地区内の水文観測は今後共継続して実施する必要がある。また，ダムサイトにおいては現在水文調査が行われていないが，雨量及び流量の観測を平行して行う必要がある。

4. F／S調査の工程について

(1)　F／S調査のチーム派遣は，前記航測写真撮影及び地形図作成が完了するのを待って，第1段

階として1983年9月頃が適当であると考える。第1段階の調査として，各種の資料の収集，整理が必要となるので，チームの構成は水文，かんがい，地質，栽培，経済等の各般に亘る専門家の構成とすることが望ましい。

(2) 第2段階のチーム派遣は，第1段階の調査をうけて，本格的に現地調査及び計画立案に当るものとして，1984年5月～7月にかけて行なうことを目途とする。

(3) 計画のとりまとめ及び総合評価は，1984年7月～8月にかけて行ない，最終調査報告書は12月には作成することが適当である。

5. NIAの意見及び要望事項について

フィリピン国NIAからの本開発計画に対する要請内容は，パナイ島イロイロ州の北東部に位置するアスエ川流域のかんがい可能な面積5,000 haを対象とした農業総合開発計画の策定にあった。これに対し事前調査団は，現地踏査の結果，次の通り意見を集約し，説明したところ，NIAもこれを全面的に受け入れた。

本開発計画をかんがい計画，小規模水力発電，漁業開発，上水道整備等と多面的な要素から構成することは，経済的妥当性の点で問題が生じると思われるので，本計画の目的をかんがい計画を主体とした農業開発計画の策定に置いた方がよい。これに従い，プロジェクト名称は，Asue Integrated Area Development Projectから，Asue River Basin Agricultural Development Projectと変更とする。

事前調査団との協議において，NIAは，次の3点を日本側に要請してきた。

1) 空中写真の撮影と地形図の作成

2) ダムサイト付近の地質調査のために必要な資機材（弾性波試験機材）の購送と地質専門家による指導

3) 降水量測定に必要な降雨量計2台の購送

これらの要請に対し，日本側は調査の円滑かつ効果的な推進を図るため，全面的にNIAの要請事項を受け入れ，昭和58年1月31日に署名したImplementing Arrangementにこれを明記した。

Ⅳ　各　　論

1. かんがい計画

1－1　受益地域の概要

1）地　　形

かんがいの受益地域として調査を行った区域は，Sara，Ajuy，Concepcion及びSan－Dionisioの4行政区域にまたがっている。受益地域のほぼ中央部をアスエ川が南北方向に流れ，Ajuy 湾に注いでいる。受益地域の北側及び南側は，標高200 m～300 mの山地で，アスエ川，Serruco川，Lanjagan 川等の水源地となっている。東側は，標高100 m～200 mの丘陵地を挟んで Concepcion 湾に面している。又，南側は Ajuy 湾に面しているが，海岸沿いは沼沢地であり，Fish－pond として利用されている。

受益地域のうち，Sara及びAjuy の区域は，Asue 川等の河川に恵まれているが，東部のSan－Dionisio 及びConcepcionの区域には河川らしきものが無い。Asue 川流域の水田の標高は40 m～5 m程度であり地形勾配は1/400程度である。一方，東部地域の水田の標高は，20 m前後であり，ほぼ平坦である。

2）気　　象

受益地域内での降雨量等の気象観測のデータは得られなかったが，本地域と同一の気候区分に属するイロイロ市での降雨量は，表2－1に示すとおりである。又，気温及び湿度は，年間を通じて大きな変化はなく，それぞれ，25℃～28℃及び70％～80％程度である。

なお，今後具体的な計画の検討に当っては受益地域での降雨量の観測が必要である。

3）かんがいの現況

受益地域の水田面積は，約6,700 haである。雨期においてはこの全域で作付が行われている。しかし乾期においては，雨期の1割程度しか収穫されていない。地域の殆んどが天水に頼っており，かんがい施設としては1981年にＮＩＡにより建設されたSerruco頭首工のほか個人有の揚水機が数ケ所設置されている程度である。雨期及び乾期におけるかんがいの状況は，表1－1のとおりである。

表1－1　現況かんがい面積

(ha)

	雨　期	乾　期
天　水　田	5,900	40
かんがい田	795	580
うち ポンプかんがい	(360)	(260)
休　閑	－	6,075
計	6,695	6,695

1－2　かんがい計画（ＮＩＡ案）の概要

既に述べたように本地域のかんがい用水は，その殆んどを天水に依存しており，乾期はもとより雨期においても用水が不足している。

ＮＩＡでは，本地域のかんがい用水を確保する為，地区内河川の有効利用及び地区外からの導水を検討している。このうち地区内河川を利用したかんがいプロジェクト（小規模かんがいプロジェクト）の概要は表１－２のとおりである。

表1－2　小規模かんがいプロジェクトの概要

区　域	かんがい面積	河　川　名	かんがい施設
Asue Ⅰ	(80) ha 260	Asue (上流) C.A＝ 13 km²	頭首工(Aguirre) 水　路
Asue Ⅱ	(130) 440	Asue (中流) C.A＝ 27 km²	頭首工(Padios) 水　路
Asue Ⅲ	(150) 500	Asue (下流) C.A＝110 km²	頭首工(Bakabak) 水　路
Asue Ⅳ	(130) 440	Lanjagan C.A＝ 19 km²	頭首工 水　路
Serruco	(140) 450	Serruco C.A＝ 23 km²	頭首工 水　路
計	(630) 2,090		

注：かんがい面積の（　）内は乾期

この小規模かんがいプロジェクトによるかんがい面積は，雨期において全体の３割，乾期においては約１割に過ぎないものとなっている。

一方，地区外からの導水計画は，地域の北方を流れるCatipayan 川にダムを築造し，このダムの貯留水をAsue 川の上流に導水するものである。ダム及び貯水池ならびに導水路の概要は以下のとおりである。

(1)　Catipayan ダム及び貯水池

型　　式	ロックフィル
堤　　高	60 m
堤 頂 長	470 m
天端標高	ＥＬ　130 m
河床標高	ＥＬ　70 m
満 水 位	ＥＬ　125 m
低 水 位	ＥＬ　95 m
総貯水量	80 百万m³
有効貯水量	60 百万m³

(2)　導水路

取 水 位	ＥＬ　95 m
開水路延長	10.5 Km

トンネル延長　　400 m

落　差　工　　500 m

このダムにより 4,000 haのかんがい及び落差を利用した発電によって農業関連産業に必要な電力の供給を行うとしている。

1－3　かんがい計画に対する所見

調査は，ＮＩＡの構想について技術的，経済的可能性を検討するため行われたものである。調査に基づく所見は，以下のとおりである。

1）受益地域の範囲

調査地域内には全体で約 6,700 haの水田が耕作されている。このうち Asue 川流域に 5,000 ha，残りの 1,700 haは東部地域に属する。Asue 川流域にはかんがいに利用出来る河川が多数あり，これら域内河川の開発により相当のかんがい用水が確保出来る。一方，東部地域には河川が無く，かんがい用水の補給は，地域外からの導水に頼らざるを得ない。しかし Catipayan ダムからの導水地域に東部地域を取り込むことについては，ダムの貯留量及び事業効果の点で困難が予想される。

2）かんがい必要水量

ＮＩＡより提示されたかんがい必要水量（表１－３）によれば，年間の粗用水量は 1,903 ㎜であり，うち雨期作661 ㎜，乾期作 1,242 ㎜である。この値に基づいて本地域のかんがい必要水量を求めると表１－４のとおりである。

表１－３　Irrigation Requirement of Asue Project Area

出所：NIA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
RICE IN WET SEASON						LP&N		T&M			H		
RICE IN DRY SEASON		T&M	H							LP&N		T&M	
IRRIGATION REQUIREMENT (mm)													
Land Preparation & Nursery	12				65	129	82	14		48	102	71	523
Flooding for cultivation	20					20	30	20			20	30	140
Evapotranspiration	138	115	52			10	76	142	105	36	8	70	752
Deep Percolation	44	34	12			3	23	44	34	12	3	23	232
Field Requirement	214	149	64		65	162	211	220	139	96	133	194	1,647
Effective Rainfall	6	5	9		26	116	109	138	124	96	77	36	742
Net Farm Requirement	208	144	55		39	46	102	82	15	0	56	158	905
Overall Efficiency	50	50	50		43	43	43	43	43	47	50	50	
Irrigation Reguirement	416	288	110		91	107	237	191	35	0	316	316	1,903

REMARKS：LP…Land Preparation　T…Transplanting　H…Harvesting
N …Nursery　M…Management

表１－４　　かんがい必要水量

	かんがい面積 (ha)	かんがい必要水量 (千m³)		
		雨期(5月～9月)	乾期(10月～4月)	計
Asue川流域	5,000	33,100	62,100	95,200
東部地域	1,700	11,200	21,100	32,300
計	6,700	44,300	83,200	127,500

3) 地区内河川依存量

地区内水源としてAsue川，Serruco川，及びLanjagan川が考えられている。Asue川及びLanjagan川については，それぞれ１ケ所で取水する計画である。各地点の集水面積は表１－２に示すとおりである。各取水地点における流量は観測されていないが，近傍のBarotac川において長期間に亘る観測が行われている（付表－１）。この観測資料より，平年及び渇水年の流量を求めれば表１－５のとおりである。

表１－５　Barotac川（C. A＝90 km²）の流量

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平年	流　量 (m³/s)	1.93	1.30	0.65	0.52	1.97	2.09	3.91	4.13	4.02	4.57	4.41	3.12	
	月間総量 (10^6 m³)	5.2	3.1	1.7	1.3	5.3	5.4	10.5	11.1	10.4	12.2	11.4	8.4	86.0
渇水年	流　量 (m³/s)	0.86	0.48	0.30	0.24	0.35	0.70	1.91	1.65	2.30	3.21	2.31	1.14	
	月間総量 (10^6 m³)	2.3	1.2	0.8	0.6	0.9	1.8	5.1	4.4	6.0	8.6	6.0	3.1	40.8

上記の流量値に基づいて地区内河川各地点の流量を求めれば表１－６のとおりである。

表１－６　　地区内河川流量

百万m³

	地点 (C.A)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平年	Asue Ⅰ (13km²)	0.8	0.4	0.2	0.2	0.8	0.8	1.5	1.6	1.5	1.8	1.6	1.2	12.4
	〃 Ⅱ (27km²)	1.6	0.9	0.5	0.4	1.6	1.6	3.2	3.3	3.1	3.7	3.4	2.5	25.8
	〃 Ⅲ (110km²)	6.4	3.8	2.1	1.6	6.5	6.6	12.8	13.6	12.7	14.9	13.9	10.3	105.1
	Serruco (19km²)	1.1	0.7	0.4	0.3	1.1	1.1	2.2	2.3	2.2	2.6	2.4	1.8	18.2
	Lanjagan (23km²)	1.3	0.8	0.4	0.3	1.4	1.4	2.7	2.8	2.7	3.1	2.9	2.1	22.0
	計 (192km²)	11.1	6.6	3.6	2.8	11.3	11.5	22.4	23.7	22.2	26.0	24.3	17.9	183.5
渇水年	Asue Ⅰ (13km²)	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.7	0.6	0.9	1.2	0.9	0.4	5.9
	〃 Ⅱ (27km²)	0.7	0.4	0.2	0.2	0.3	0.5	1.5	1.3	1.8	2.6	1.8	0.9	12.2
	〃 Ⅲ (110km²)	2.8	1.5	1.0	0.7	1.1	2.2	6.2	5.4	7.3	10.5	7.3	3.8	49.9
	Serruco (19km²)	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	1.1	0.9	1.3	1.8	1.3	0.7	8.6
	Lanjagan (23km²)	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	1.3	1.1	1.5	2.2	1.5	0.8	10.4
	計 (192km²)	4.9	2.6	1.7	1.3	1.9	3.8	10.9	9.4	12.8	18.3	12.8	6.6	87.0

4) 不足水量

計画地域内のかんがい必要水量は，Asue 川流域 95,200 千m^3，東部地域 32,300 千m^3である。Asue 川流域については地区内河川の利用が可能である。表１－６で求めた流量を利用可能量と考えれば，渇水年における Asue 川流域（約 5,700 ha）の不足水量は 46,200 千m^3であり，東部地域では 32,300 千m^3が不足する。月別及び期別の不足水量を表１－７及び表１－８に示す。

表１－７　　月別不足水量

百万m^3

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
アスエ	必要量	20 8	14 4	5 5	—	4.6	5 4	11 9	9.6	1 8	—	5.6	15 8	95.2
	地区内水源	4.9	2.6	1.7	1.3	1 9	3 8	10.9	9.4	12 8	18.3	12.8	6 6	87.0
	不足	15.	11.8	3.8	—	2.7	1.6	1 0	0.2	—	—	—	9 2	46.2
東部	不足量	7 1	4 9	1 9	—	1 5	1.8	4 0	3.2	0.6	—	1 9	5 4	32.3
不足量計		23.0	16 7	5 7	—	4 2	3 4	5.0	3.4	0.6	—	1 9	14 6	78 5

表１－８　　期別不足水量

	雨期（5月～9月）	乾期（10月～4月）	計
Asue川流域	5.5	40.7	46.2
東部地域	11.1	21 2	32 3
計	16.6	61 9	78.5

5) 水源計画

本地域のかんがい用水を補給するため Catipayan 川からの流域変更による導水が計画されている。ダム建設地点として上下流２ケ所の地点が提案されたが，下流案については，多数の人家及び公共施設が水没し，更に６００haの農地が湖底に没む。上流案では人家等の水没は無く，農地の水没もわづかである。以下，上流案について所見を記す。

5)－1　貯留量

ダム建設が計画されている Catipayan 川は Mayyon 川の支川である。ダム地点の集水面積は，約４８km^2である。ダム地点での流量観測は，行われていないが本川の Mayyon 川において長期間，観測が行われている（付表－２）。この観測値より Mayyon 川の平年及び渇水年の流量を求めると表１－９のとおりである。

表１－９　Mayyon 川（C. A＝265 km²）の流量

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平年	流　量（m³／s）	8.77	3.98	3.37	3.05	3.59	6.43	14.49	14.02	11.62	16.07	18.42	12.76	—
	月間総量（10⁶ m³）	23.5	9.6	9.0	7.9	9.6	16.7	38.8	37.6	30.1	4.0	47.7	37.2	310.7
渇水年	流　量（m³／s）	3.38	1.24	1.10	1.10	1.42	3.63	4.95	6.90	7.07	6.42	6.99	6.45	—
	月間総量（10⁶ m³）	9.1	3.0	2.9	2.9	3.8	9.4	13.3	18.5	18.3	17.2	18.1	17.3	133.8

上の表よりダム地点（C. A＝48 km²）の流出量を求めれば表１－１０のとおりである。

表１－１０　ダム地点（C. A＝48 km²）の流量

（百万m³）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平　年	4.3	1.7	1.6	1.4	1.7	3.0	7.0	6.8	5.5	7.8	8.6	6.7	56.3
渇水年	1.6	0.5	0.5	0.5	0.7	1.7	2.4	3.4	3.3	3.1	3.3	3.1	24.2

ダム地点における流出量は，平年で約５６百万m³，渇水年では２４百万m³程度である。平年の流出量５６百万m³を導水可能量と仮定すれば，受益地域は，Asue 川流域全域（４６百万m³）の外，東部地域の一部を取り込める。即ち，東部地域へ導水可能な水量は，約１０百万m³であり，この量は同地域の不足水量の約３０％である。従って東部地域の３０％については受益地域に含めることが出来る。以上によりダムの水収支を行えば表１－１１のとおりである。

表１－１１　ダ ム 水 収 支

（百万m³）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
流入量	4.3	1.7	1.6	1.4	1.7	3.0	7.0	6.8	5.5	7.8	8.6	6.7	56.3
取水量	18.0	13.3	4.4	0	3.2	2.1	2.2	1.2	0.2	0	0.6	10.8	56.0
貯留量	△13.7	△11.6	△2.8	1.4	△1.5	0.9	4.8	5.6	5.3	7.8	8.0	△4.1	

これよりダムの有効貯水容量は，約３３百万m³程度が妥当である。

有効貯水量３３百万m³に対し，３０％の堆砂量を見込めば総貯水量は，４３百万m³となる。ＮＩＡより提示されたＨ－Ｖ曲線により満水位を求めれば，標高は約１１０ mとなる。貯水池の諸元は以下のとおりである。

満水位	E.L　110 m
低水位	E.L　85 m
総貯水量	４３百万m³
有効貯水量	３３百万m³

5)－2　ダ　ム

ダム計画地点の地形は，河川の両岸とも比較的緩やかな勾配になっており，ダムサイトの形状係数は約６と大きい。従ってダムのタイプはフィルダムが適当である。ダムサイトの河床には安山岩が露頭しており，地質上の問題は無いと思われる。ダムの諸元は以下のとおりである。

堤頂標高	E. L	115 *m*
堤　　高		65 *m*
堤 頂 長		380 *m*
堤 体 積		2,000,000 m^3

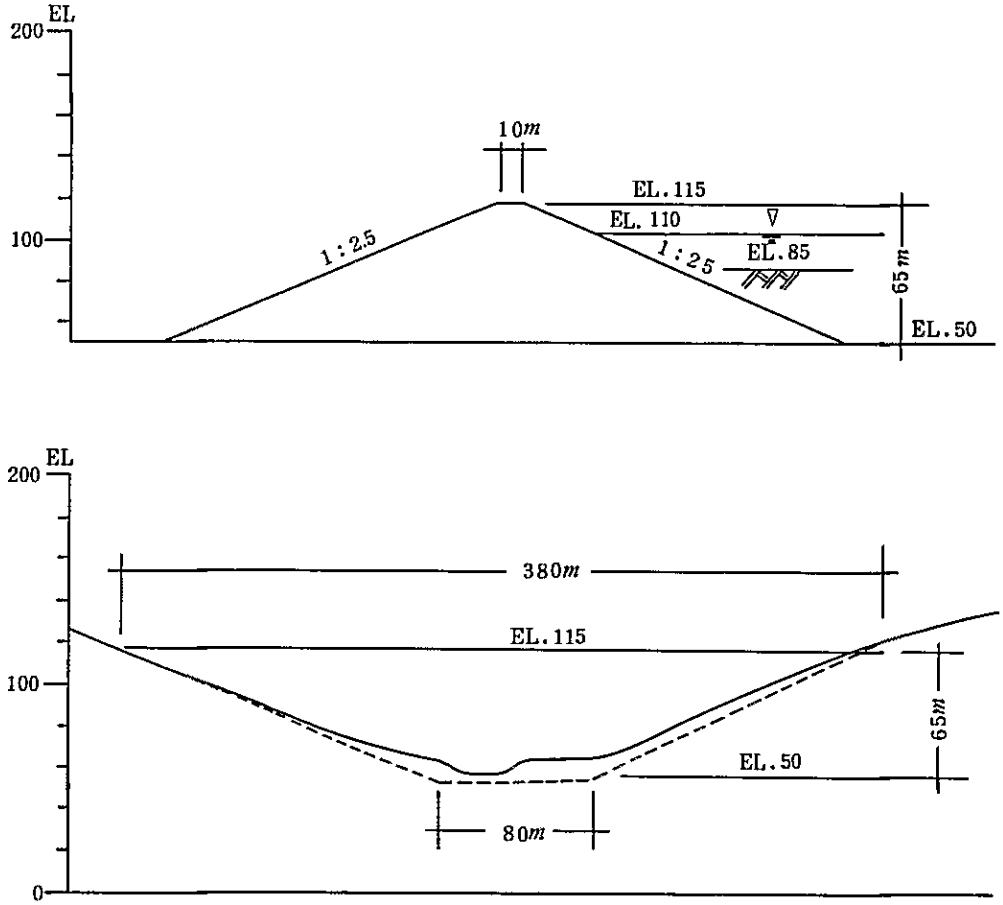


図１－１　Catipayan ダム断面図

6）導水路及び水力発電

貯水池より Asue 川流域までの導水路は，貯水池より直接取水する案，ダム下流より取水する案の２案が考えられる。両案の導水路の構造及び延長は表１－１２のとおりである。

表1－12　導水路延長

工種		直接取水案	下流取水案
水路	トンネル	3ケ所　ℓ＝13Km	2ケ所　ℓ＝0.7Km
	開水路	2路線　ℓ＝50Km	2路線　ℓ＝8.0Km
	落差工	1ケ所　ℓ＝0.5Km	1ケ所　ℓ＝0.5Km
	計	ℓ＝6.8Km	ℓ＝9.2Km
頭首工		―	1ケ所

両案のいづれを採用するかについては，詳細な工事費の検討が必要である。両案とも導水路の末端に落差工を配置しているが，この落差を小水力発電に利用する方法が考えられる。最大出力P及び年間発生電力量Eは，それぞれ以下の式によって算定される。

$$P = 9.8 \times \eta t \times \eta g \times Q \times H$$

$$E = \eta o \times P \times 365 \times 24$$

ここに，

Q：最大使用水量（m^3／s）

H：落差（m）

ηt：水車効率（0.82）

ηg：発電機効率（0.92）

ηo：設備利用率（図1－3より0.37）

落差は直接取水量案の場合と下流取水案の場合とでは異なるが，仮りに35 mとする。最大使用水量は，図1－2及び図1－3より3 m^3／s程度が適当である。従ってP及びEは，

$$P = 9.8 \times 0.82 \times 0.92 \times 3 \times 35 = 770 \text{ K.W.}$$

$$E = 0.37 \times 770 \times 365 \times 24 \fallingdotseq 2{,}500{,}000 \text{ K.W.H.}$$

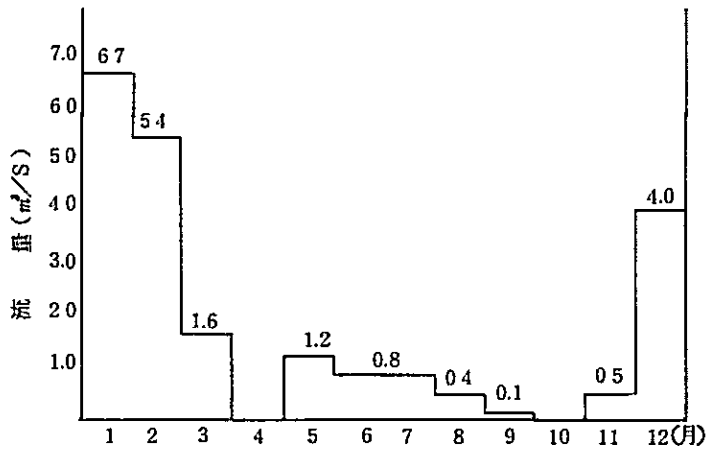


図1－2　月別流量

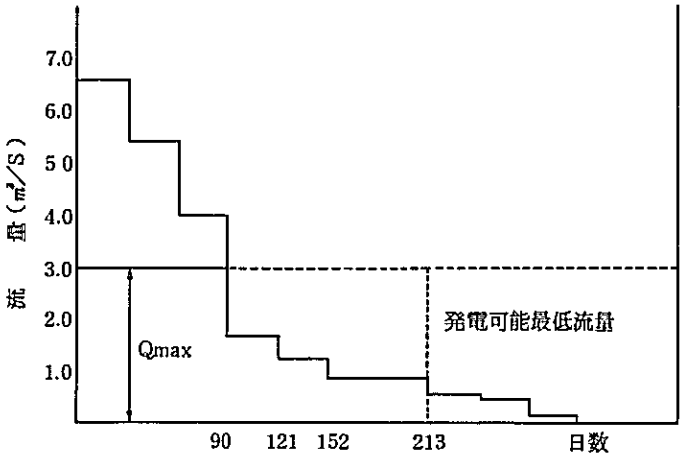


図1－3　流量曲線

7）地区内施設

Catipayan ダムからの導水及び地区内河川の自流を受益地域内に配水するため，地区内に頭首工及び幹支線水路を新設する。このうち頭首工については，Asue 川に3ケ所，Lanjagan 川に1ケ所建設する。Serruco川については，既にＮＩＡにより建設されている頭首工の有効利用を図る。幹線水路については，西部の山麓沿い及び中央部に配置し，西部幹線は Asue 川の右岸流域を，中央幹線は Asue 川の右岸流域と東部地域の一部をそれぞれかんがいする。幹線水路の延長は以下のとおりである。

西部幹線：１５Km

中央幹線：１０Km

このほか，各幹線及び各頭首工と地区内用水路を連絡する支線水路（８～１０路線）が必要である。

8）事業費

以上の検討を基に事業費を概算すれば以下のとおりである。

工　　種	規　模　等	金額（千₱）
ダ　　ム	フィルダム H＝65 m	150,000
導　水　路	トンネル　ℓ＝1.3Km 開水路　ℓ＝5.0Km	18,000
発電施設	770KW	15,000
頭　首　工	3ケ所	12,000
水　　路	65Km	65,000
計		260,000

付表－1　Barotac 川 月 別 流 出 量

MONTHLY RUNOFF

Name of station : BAROTAC RIVER
Station location : RIZAL, BAROTAC VIEJO, ILOILO
Drainage Area : 90 sq. km.

Disk Filename : BAROTAC
Unit : CMS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1956							8.76	5.52	2.92	6.02	5.11	7.42	
1957													
1958													
1959													
1960		1.09	0.92	1.09	1.93	3.45	4.20	5.34			3.37	2.19	
1961					0.40	1.44	2.96	2.46	3.98	5.11	2.97	2.09	
1962	1.57	1.09	0.75	0.52	0.81	4.12	3.84	6.44	8.19	3.91	4.03	1.21	36.48
1963	1.95	0.44	0.38	0.37	1.51	0.52	2.03	5.99	2.93	4.16	1.73	1.25	23.14
1964	0.76	0.56	0.37	0.35	3.52	1.52	2.45	1.97	4.67	6.01	10.67	3.68	37.24
1965	2.34	1.36	1.20	0.94	0.27	1.18	5.91	4.59	3.67	4.81	2.31	0.96	29.54
1966	0.52	0.48	0.21	0.09	5.13	3.60	5.19						
1967	4.53	5.25	0.43	0.79	0.94	0.33	0.48	0.45	2.22	4.59	5.03	3.43	29.06
1968	2.76	1.62	0.53	0.32	0.41	1.04	2.85	4.24	4.50	3.93			
1969		0.74	0.50	0.40	4.73	4.94	5.12	3.35	5.30				
1970	1.71	1.19	1.63	1.96	0.32	9.90	4.31	1.81	1.77	2.72	4.52	5.80	27.72
1971	1.31	0.44	0.23	0.18	3.76		2.72	2.30					
MEAN	1.93	1.30	0.65	0.52	1.97	2.09	3.91	4.13	4.02	4.57	4.41	3.12	30.36

付表－2　Mayyon 川 月 別 流 出 量

MONTHLY RUNOFF

Name of station : MAAYON RIVER
Station location : PALASUIAN, MAAYON, CAPIZ
Drainage Area : 265 sq. km.

Disk Filename : MAAYON
Unit : CMS

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1956	5.87	5.94	4.32	11.05	14.07	9.67	21.62	16.01	7.62	16.27	17.66	31.51	161.61
1957	30.68	5.51	2.27	7.35	2.00	3.95	9.89	23.85	18.54	24.72	8.11	2.63	139.58
1958	3.30	1.72	1.54	2.25	1.91	8.01	6.53	43.10	5.89	49.48	24.98	8.08	126.79
1959	2.61	1.97	3.66	1.75	3.53	4.56	37.01	12.61	19.52	16.40	24.31	9.35	137.12
1960										24.99	44.52		
1961							14.53					7.67	
1962	10.09	7.91	7.81	2.22	2.79	7.68	17.72	34.74	17.92	7.31	15.22	17.55	148.95
1963	8.63	3.83	2.16	1.75	1.43	1.34	5.67	18.55	9.93	9.85	6.69	11.51	81.34
1964	3.42	2.88	2.37	2.66	3.93	7.51	10.79	7.86	14.58	12.74	43.78	17.27	129.19
1965	13.45	3.98	7.88	3.20	1.38	10.94	13.04	19.63	9.26	21.13	8.84	17.73	120.28
1966	4.33	2.16	1.75	1.54						7.62	10.47	7.43	
1967		10.63	6.85	3.34	3.20	5.67	1.71	7.19	6.69	5.26	5.12	9.61	
1968	10.79	3.93	2.82	2.09	0.09	7.63	12.69	5.84	6.43	5.39			
1969	4.20	0.78	0.66	0.64	2.81	4.72	5.99	11.07	14.75	7.71	12.15		
1970	7.93	0.58	0.46	0.47	0.47		31.19	6.73	9.25				
MEAN	8.77	3.98	3.37	3.03	3.59	6.43	14.49	14.02	11.62	16.07	18.42	12.76	130.60

2. 土壌栽培

2－1 地　形

本計画地区は背後丘陵山脈による盆地状の沖積平野を形成している。海抜30～50 mの波状的な丘陵地と，河川の流入する低地からなっている。沖積平野の低平部は広大な稲作地帯であり，周辺部のゆるやかな丘陵地はサトウキビ，ココナッツの栽培及び居住地となっている。

主な河川は北部丘陵地域から支流を集めて地区中央を流れる Asue 川である。西部の海抜100～200 mの山脈から流れる中小河川は，Albayog 川，Serruco 川，Pasco 川，Gubatan 川で，Asue 川に合流又は直接 Ajuy 湾に注いでいる。又北東部の小河川は Bagacay 湾に注いでいる。

2－2 地　質

本地域には第三紀系が広く分布している。この第三紀系は主として火山岩相からなる漸新世堆積物と，これを貫く中新世のカコウセンリョク岩体として区分される。又低地には第四紀の堆積物が広がっている。各堆積物は以下のように区分できる。（図2－1　地質図参照）

1）（R）　現世

沖積層，河床堆積物，海浜砂，隆起サンゴ礁等からなる。

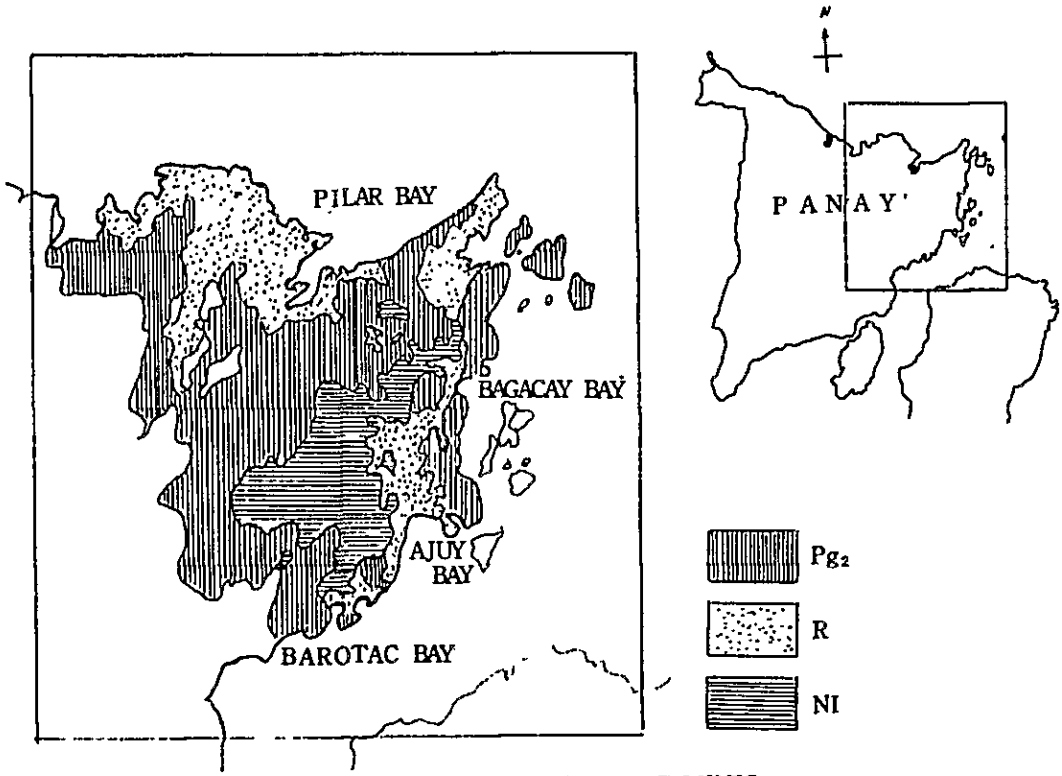


図2－1　地　質　図

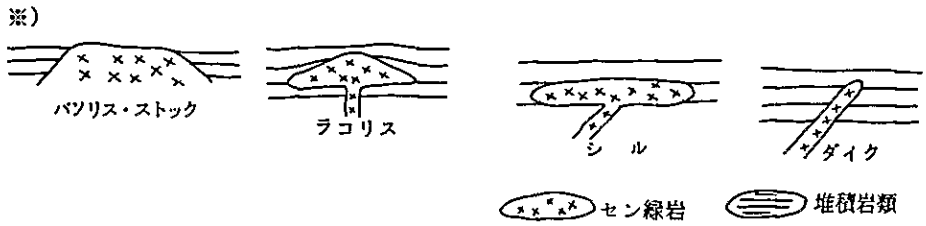
2）（NI）　新第三紀

大部分は中新世の石英センリョク岩からなる。形態はバソリス・ストック※)が大部分で，あるものは，ラコリス※)，シル，ダイク，及びその他の小岩体をとる。この中にはカコウセンリョク

岩，センリョク班岩や後期中新世石英安山岩を含む。これらは古第三紀層，中生代層上に広がっているが，初期中新世層上にはあまり広がっていない。

3) （Pg_2） 漸新世

基本的にはケラトファイヤー（Na に富む変質安山岩）と安山岩溶岩である。しばしば火山砕屑岩と火山起源の珪質岩を伴う。いくつかの地域では中新世初期の堆積岩類と時代的な区分はされていない。



2－3 気 候

フィリピンの気候区分を特徴ずけるのは降雨分布であり，一般的には乾期及び雨期の降雨量の組合せによって4型に分けられている。（図2－2参照）

本地域は第3型に属し無性格型とされている。その特徴は12月から4月までが比較的乾燥し，残りの月は湿潤な型であるが全体的には，3～4ケ月の短かい乾期があり又多雨期もはっきりしないものである。年間降雨量は平均2,000 ㎜であるが，干ばつ年（1969）には1,190 ㎜が記録されている。

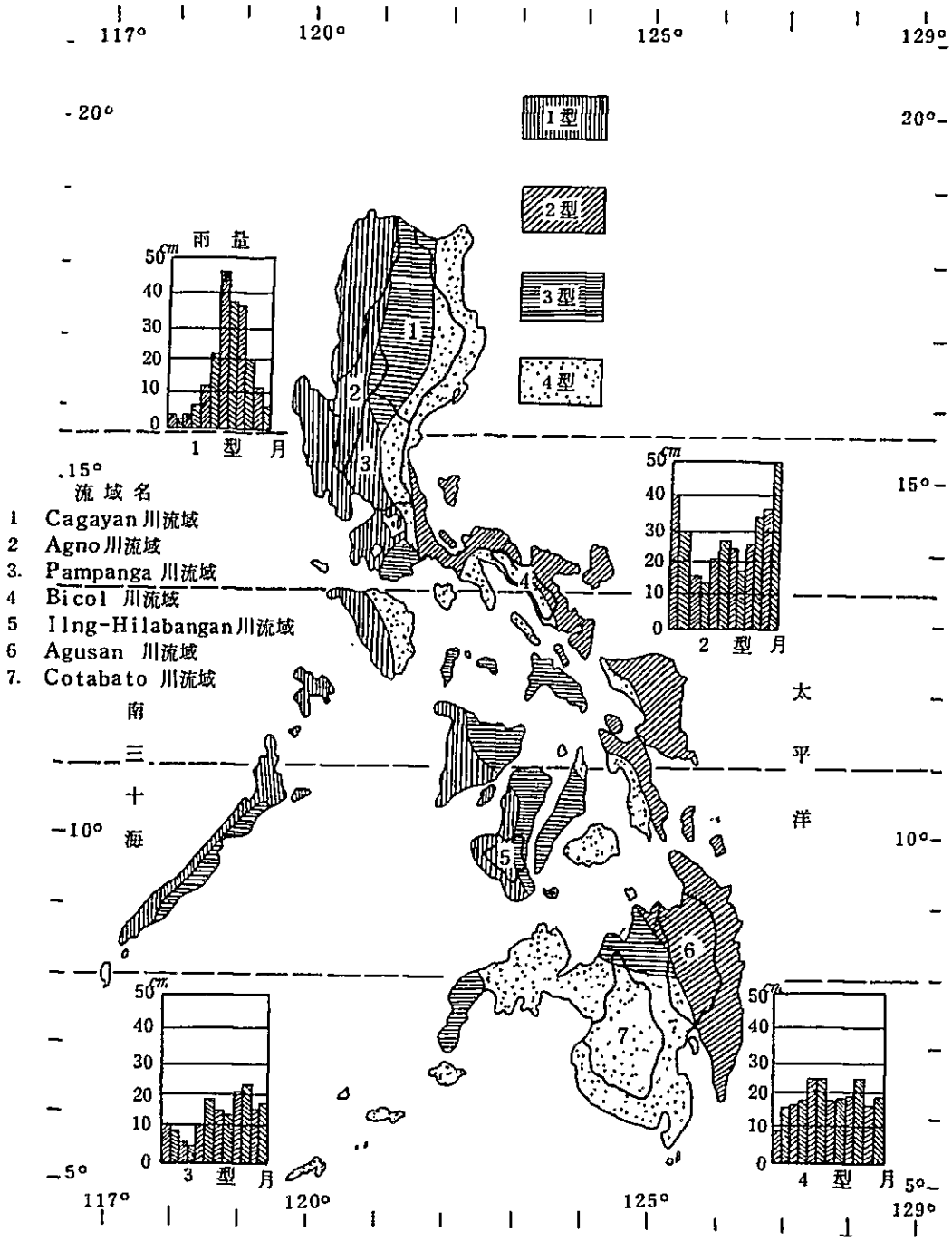


図２－２　　フィリピンの気象区分図

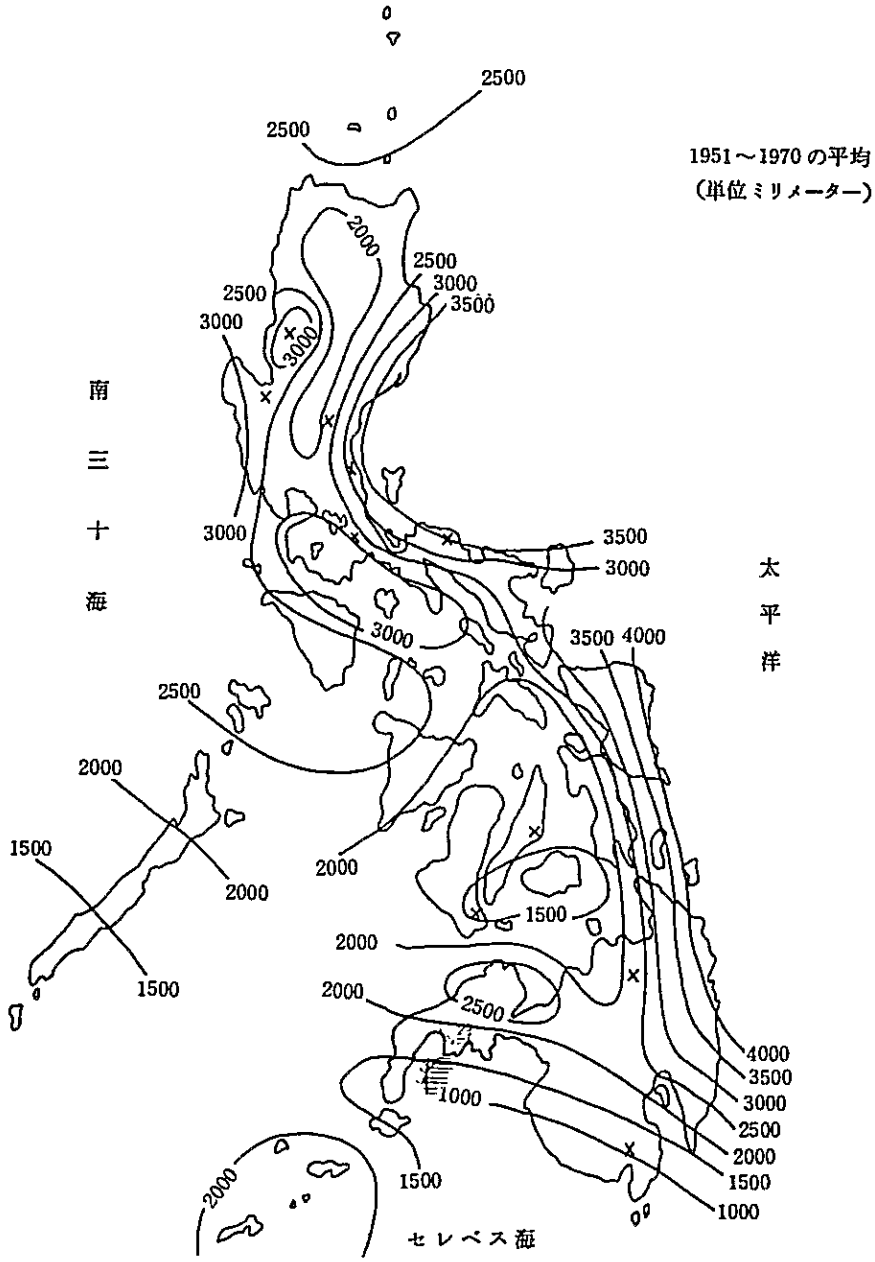


図２－３　　フィリピンの降雨図

表2－1　降雨量　（ILOILO市）

(UNIT: MM)

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1949	69.0	15.5	7.6	38.4	188.8	264.5	343.4	228.4	227.2	471.3	353.1	193.7	2,400.9
1950	42.2	2.7	81.6	79.3	151.5	298.0	270.3	291.4	252.2	204.2	139.4	79.3	1,892.1
1951	25.1	29.1	10.4	48.5	182.7	410.5	215.0	304.5	198.4	272.9	157.4	301.0	2,155.5
1952	22.7	11.6	39.0	3.9	120.4	238.4	316.7	519.3	126.6	396.9	126.1	186.4	2,108.0
1953	24.3	52.5	101.7	40.5	50.7	190.3	320.5	381.1	92.2	216.1	116.6	83.5	1,650.0
1954	42.2	28.2	70.1	14.2	155.7	174.4	213.2	250.1	395.3	32.1	191.9	107.9	1,755.3
1955	77.9	30.8	37.8	122.7	83.1	346.3	102.3	242.6	114.4	282.3	373.5	50.4	1,864.1
1956	45.4	21.0	72.8	134.4	356.8	178.2	182.5	360.1	478.0	254.9	154.5	235.5	2,474.1
1957	131.8	27.8	6.4	68.7	6.1	244.7	320.9	588.2	395.7	137.4	51.8	22.7	2,002.2
1958	30.5	5.1	21.7	25.1	26.4	196.1	256.3	309.6	251.3	104.5	288.5	35.8	1,630.9
1959	11.4	20.4	63.1	16.8	62.6	274.7	304.1	286.7	137.9	251.4	210.8	151.0	1,790.9
1960	22.6	18.8	15.0	112.5	113.6	283.4	251.1	257.6	268.9	209.2	104.8	50.9	1,788.4
1961	0.5	9.8	15.1	28.1	201.6	466.2	349.2	512.0	158.6	371.0	122.4	70.5	2,305.0
1962	16.0	29.7	9.3	27.9	123.4	87.1	637.8	360.3	510.8	137.8	131.6	14.3	2,094.0
1963	3.3	0.6	12.3	4.8	17.3	274.5	178.7	372.8	322.8	240.3	64.3	91.3	1,583.0
1964	489.1	92.3	0.5	44.5	250.2	308.8	96.0	324.0	206.3	195.7	460.8	52.5	2,520.7
1965	57.8	12.7	81.0	33.3	70.6	249.3	360.7	274.7	219.0	166.4	251.8	125.2	1,903.3
1966	81.1	21.1	10.5	11.0	514.4	255.5	364.7	115.4	235.0	200.5	255.6	70.7	2,135.5
1967	184.8	48.8	39.9	12.4	78.1	246.4	926.6	425.0	102.0	322.5	185.4	29.7	2,601.6
1968	25.9	7.1	10.7	15.1	75.7	158.4	173.4	409.7	141.2	51.5	190.4	9.9	1,269.0
1969	6.4	0	8.9	10.0	45.3	152.6	426.1	124.7	183.6	109.6	53.2	71.2	1,191.6
1970	25.9	7.2	35.1	5.3	151.0	414.4	195.8	255.1	234.9	235.5	101.8	60.7	1,722.7
1971	9.2	4.1	5.6	84.0	94.2	169.5	353.3	182.4	42.6	301.3	77.4	110.5	1,436.1
1972	143.4	23.4	26.2	31.2	78.9	236.6	767.4	221.9	376.6	187.9	168.1	150.0	2,431.6
1973	3.5	20.5	2.0	12.5	0	120.2	392.6	533.9	480.9	272.3	483.5	161.7	2,483.6
MEAN	63.7	20.8	31.4	41.0	128.0	249.6	332.7	325.3	246.4	228.3	196.6	103.8	1,967.6

2－4　土　壌

地地区内の土壌は２つの土壌群に分かれる。第１群は沖積平野のくぼ地及び低位侵食地の水田地帯，第２群は丘陵台地の砂質系土壌である。（図２－４　土壌図参照）

1）沖積平野の土壌

沖積層の新らしい土壌で，土壌生成作用はあまり進んでいない。全体に平地で一部にくぼ地や低平地がある。土壌の物理化学性は表２－２のとおりであり，土性は壌土から粘土で土層はやや深く排水は一般に悪い。PH はやや傾酸性，塩基置換容量が小さく，肥料の吸収保持力に劣る。有機物含量も少ない。従って肥沃度は低から中位であるが，かんがい用水が十分で適切な肥培管理をすれば水稲栽培に適した土壌である。この平野の土壌統は，Sara 統と Bantog 統の２統からなっている。

(1)　Sara 統

新らしい沖積層で盆地状の平地がその中心である。土層はかなり深く排水の悪い壌土系土壌である。表層の土性は主に砂質埴壌土から砂壌土であり，色は暗褐色から灰褐色である。この統のしめる面積は最も大きく，4,205 ha である。

(2)　Bantog 統

沖積層の低平地で，土層は深く排水不良土である。表層土は粘質で暗褐色から褐色へと連らなっている。心土は重粘土で，水を含むと非常に粘質となり排水が悪くなる。この統は地区の南部から北東部の河川下流部に分布し，その面積は 2,450 ha である。

2）丘陵台地の土壌

この土壌は Barotac統に代表される土壌で，沖積土壌にくらべて色がうすく土性は砂壌土か

ら砂質埴壌土，埴土へと連らなっている。排水は良くしばしば土壌浸食を生じるほどである。化学的性質は，強酸性で，肥料の吸収保持力も低くさらに有機質の欠乏したやせた土壌である。主な栽培作物はサトウキビ，ココナッツであるが，丘陵の間に広がる谷間は水田に利用されている。

(1) Barotac統

母材は玄武岩の残積によるもので壌土系の土壌である。表層土は１０cmから１５cmの砂壌土から壌土であり，暗褐色のたく越した土壌である。心土は砂質埴壌土から壌土で色は褐色から黄褐色である。

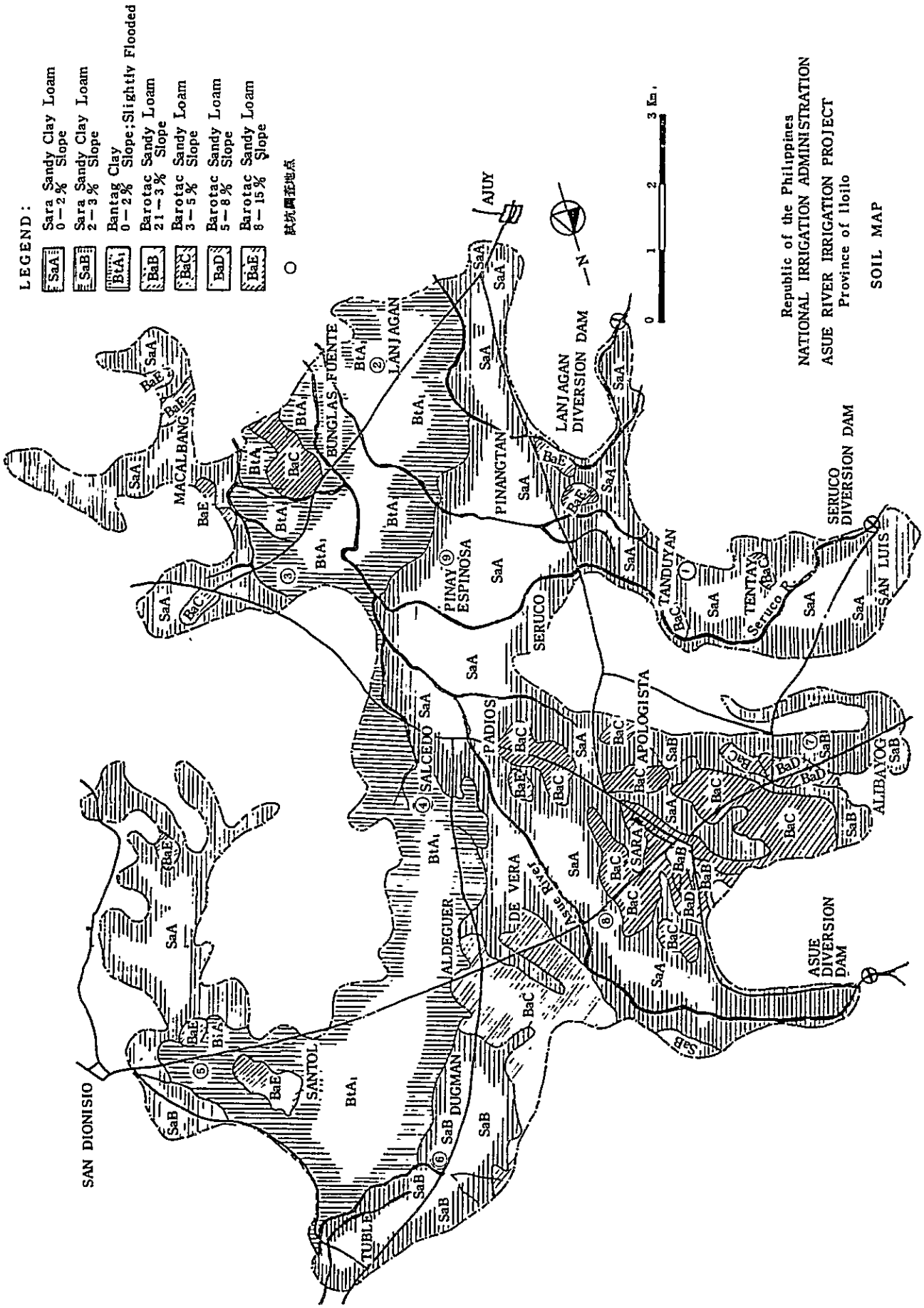


図２－４　　土壌及び土地分類図

表２－２　　試坑地点の物理化学的性質

土壌統名	試坑	物理性 表土深	粒径組成% 砂	シルト	粘土	土性	圃場容水量	化学性 PH	電気伝導度 (EC×10³)	有効燐酸 (PPm)	有機炭素 %	置換性塩基 meg/100g Ca	Mg	Na	K	塩基置換容量 meg/100g
Bara	1	15	62	23	15	SL	15 62	5.0	0 38	15 7	0 99	2 97	1 84	0.31	0.09	6 94
	2	15	80	14	6	LS	5 31	4.8	0.13	12.5	0.87	1 21	0.99	0.17	0 11	1 88
	4	15	52	18	30	SCL	21 90	5 1	0.30	14 8	2 00	5 32	2.81	0.32	0.19	9.55
	6	46	21	50	29	CL	35.34	5 1	0.61	12.5	6 60	7.82	4 63	0.36	0.30	14 00
	7	15	47	33	20	L	22.20	4 8	0.22	14 8	1 60	4 94	1.91	0 23	0 17	8.86
	9	15	59	23	18	SL	15 28	4 6	0.18	14.8	1 10	1 89	0.84	0.16	0.13	4.80
Bantog	3	25	13	21	66	C	44.88	5 1	1.43	10.2	2 00	15 96	8.05	1 85	0.13	25.33
	5	12	11	17	72	C	44 13	4 7	0 61	10.2	2 20	11 35	7.67	0.54	0.42	21 23
Barotac	8	13	78	13	9	SL	10.00	4.8	0 08	10.2	0.62	1.08	0.86	0.10	0.16	2 01

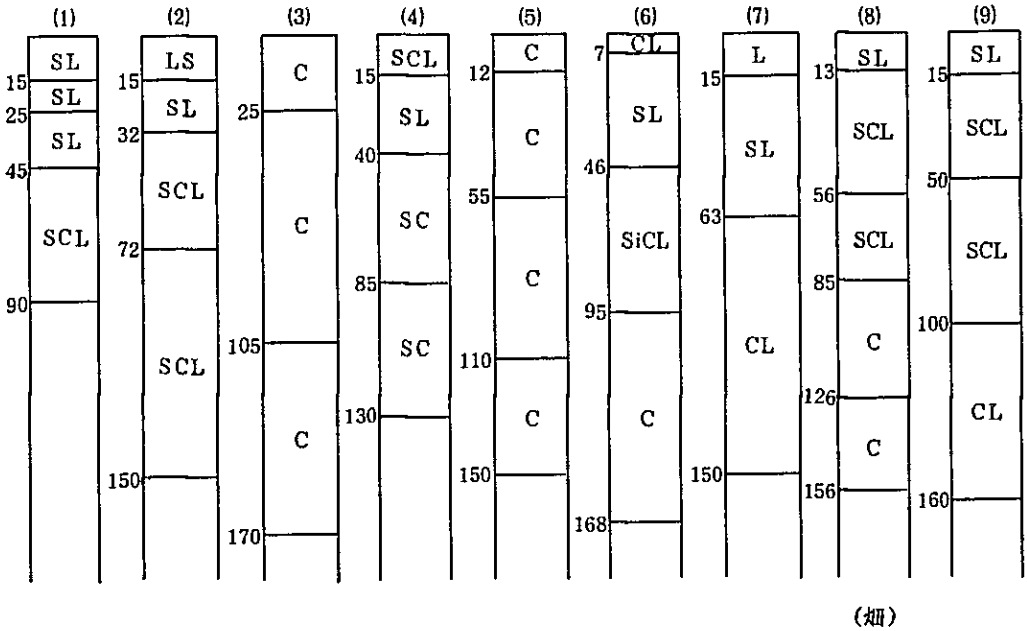


図２－５　　試坑地点の土壌柱状図

２－５　土地分類

地区内の土壌条件，傾斜度等によって図２－４のように７類型に区分される。

1）Sa A

表土は砂質埴壌土で土層は厚いが排水の悪い土壌である。傾斜は０～２％の水田で集約的な稲作の中心地域である。又この地域は激しい降雨による背後地からの流出を受けて洪水となり易い。（ 3,415 ha ）

2）Sa B

土壌条件はSa Aと同じであるが地形的にやや傾斜となり，その斜面は2～3％で排水は良い。（790ha）

3) Bt A

粘土質の排水の悪い土壌であると共に雨期にはしばしば洪水が発生する地帯である。傾斜は0～2％の水田である。しかしAjuy 湾及びBagacay湾近くの地帯では乾期には水不足のため水稲の作付は不能で休閑地となっている。（2,450ha）

4) Ba B

高台部の中間に属する谷間の水田地帯で，傾斜は2～3％の砂壌土である。乾期には水不足で作付不能となる。（50ha）

5) Ba C

傾斜及び起伏の多い中間畑地帯である。砂壌土で傾斜は3～5％あり，サトウキビ，ココナッツが栽培されている。又農民の居住地帯ともなっている。（755ha）

6) Ba D

砂壌土で土層は浅く水はけの良い土壌である。地形は起伏のある畑地で5～8％の傾斜で大部分がココナッツの栽培及び一部は草地となっている。（60ha）

7) Ba E

地区内で最も傾斜の急な地帯で8～15％又はそれ以上の傾斜地であり，その利用は林地と牧草地である。（185ha）

2－6 土地利用状況

現地土地利用状況は，図2－6及び表2－3のとおりである。地区内の農用地面積は7,195haで，農用地率は実に92.2％の高率の農業地帯である。この農用地のうち水田面積は6,695ha（93％）をしめ，サトウキビ340ha（4％）ココナッツ160ha（2％）と少く地区内はほとんど水田単作地帯である。

この水田単作農業も雨期は全面積作付可能であるが，乾期は約9％の620haが作付でき他の91％は休閑地とされている。しかし現地の実態は約70～80％は直播栽培によって水稲を栽培していたが，その収かくの見込みがなく，ただ栽培して適度の降雨があれば収かくが期待できるといった栽培方法である。乾期作水稲で水源確保又は水源施設の完備している地帯は，Sara北部の低湿地40ha，小規模かんがい組織セルコ地区320ha，及びセルコ集落周辺のポンプかんがい260haの合計620haである。その他のすべての水田は天水田である。

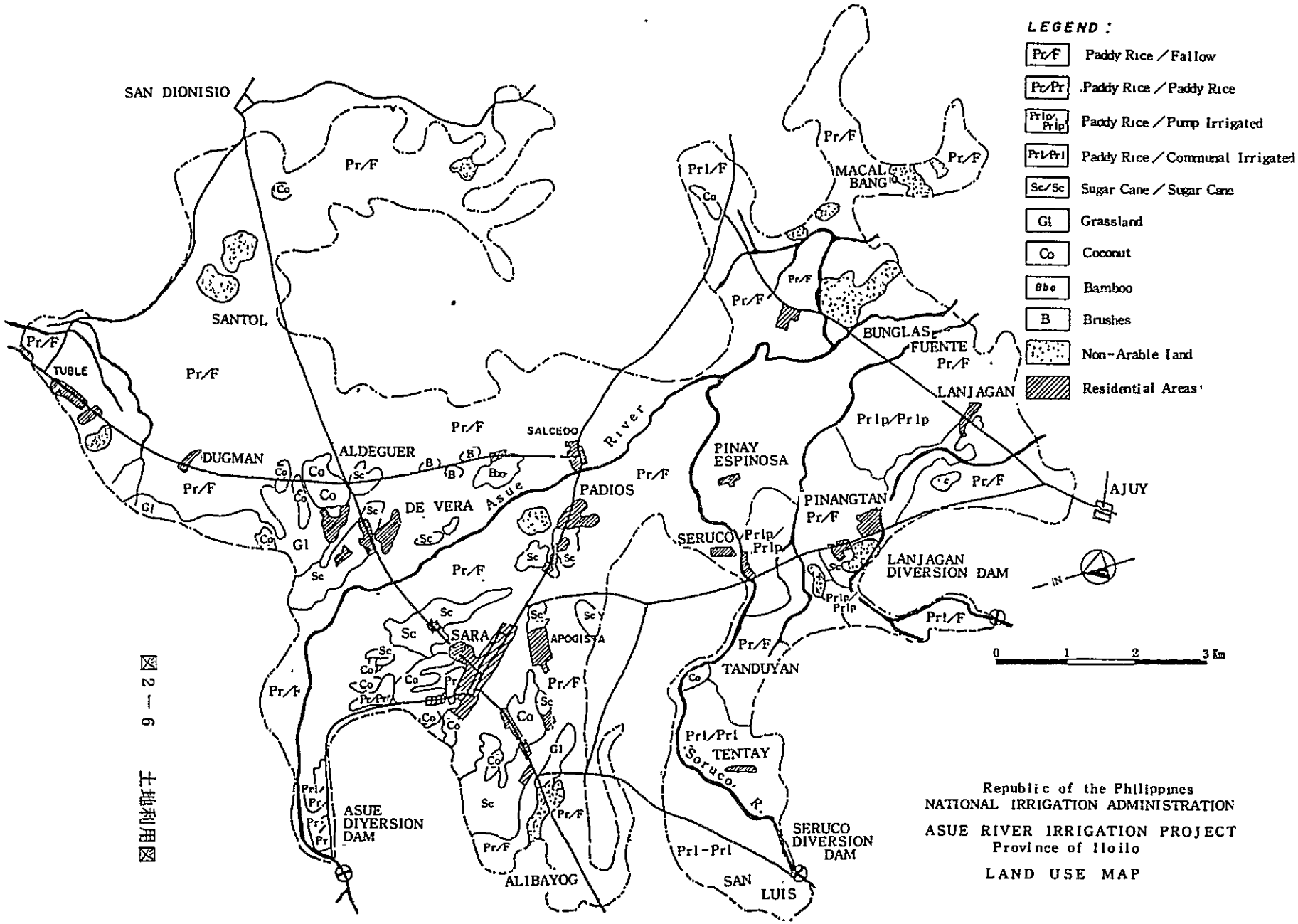

LEGEND :
Pr/F Paddy Rice / Fallow
Pr/Pr Paddy Rice / Paddy Rice
Prlp/Prlp Paddy Rice / Pump Irrigated
Prl/Prl Paddy Rice / Communal Irrigated
Sc/Sc Sugar Cane / Sugar Cane
Gl Grassland
Co Coconut
Bbo Bamboo
B Brushes
Non-Arable land
Residential Areas
SAN DIONISIO
SANTOL
TUBLE
DUGMAN
ALDEGUER
DE VERA
Asue
River
SALCEDO
PADIOS
SARA
APOGISTA
ASUE DIVERSION DAM
ALIBAYOG
PINAY ESPINOSA
SERUCO
MACAL BANG
BUNGLAS
FUENTE
LANJAGAN
PINANGTAN
TANDUYAN
TENTAY
Soruco R.
SERUCO DIVERSION DAM
SAN LUIS
LANJAGAN DIVERSION DAM
AJUY
N
0 1 2 3 Km
Republic of the Philippines
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
ASUE RIVER IRRIGATION PROJECT
Province of Iloilo
LAND USE MAP

図2－6 土地利用図

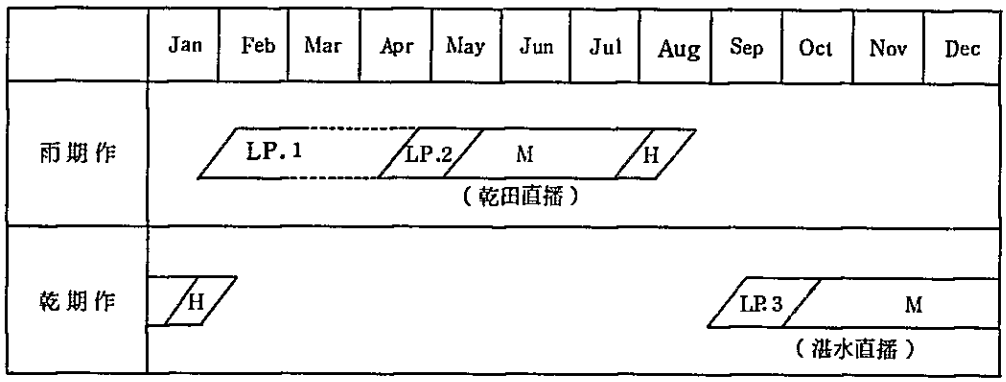
表２－３　現況土地利用面積

(ha)

土地利用	雨期	乾期
休閑	—	6,075
水田（天水田）	5,900	40
〃（かんがい田）	435	320
〃（ポンプかんがい田）	360	260
サトウキビ畑	340	340
ココナッツ畑	160	160
竹やぶ	20	20
草生地	125	125
雑木林	5	5
居住地	190	190
河川敷等	265	265
合計	2,800	7,800

２－７　水稲栽培

地区内の水稲作付は雨期作（第１期作），乾期作（第２期作）ともに直播栽培で作付されているが，乾期作については用水不足のため２年又は３年に一度は収かく皆無となることが多い。又一部に３期作として緑豆（Mong Bean）が栽培されているが，その収益性が低いためあまり普及していない。



(注)　LP_1　水牛による耕起
　　LP_2　耕耘機又はトラクターによる耕起
　　LP_3　水牛又は耕耘機による耕起
　　M　肥培管理期間
　　H　収かく期

図２－７　水稲栽培歴

現在 Sara 農業普及所が推奨している栽培歴は図２－７のとおりである。栽培方法は雨期作は乾田直播栽培，乾期作は湛水直播栽培と，いずれも直播栽培である。

1）雨期作

雨期作の準備は一般には１月又は２月の早期から始められる。それは耕起の手段が全て水牛によるため，前作（乾期作）の土壌水分が残っている時期に荒起しを完了したいためである。第１回目の耕起後２回から３回の除草を兼ねた砕土を行い４月から５月の雨期に入る直前に播種する。播種は乾燥状態の水田に散播し，後ハローによって土と混ぜて降雨を待つ。

一方耕耘機，大型トラクタによる耕起の場合は雨期の始まる４月頃から耕起均平を行ない直播して降雨を待つ。

播かれた種子は雨期の降雨により適度の土壌水分となった時，自然に発芽，苗立ちを開始し，本葉４～５葉となった時，湛水を開始する。以前は〝ダボック〟というバナナの葉による苗代で育苗を田植していたようであるが，労賃の高騰，収量性が田植と変らないことなどから最近では，一部の排水不良田を除き全て直播栽培である。施肥は基肥に総合肥料（14：14：14）200Kg／ha及び追肥（尿素）40Kg／haの施用，その他除草剤，殺虫剤等の耕種基準を設定しているが農家がどの程度実施しているか明らかでない。

2）乾期作

乾期作は雨期作収かく直後から開始される。この時期はまだ適度の降雨が続いているため耕起，砕土など比較的容易にできる。その労働力は雨期作の½とも言われている。

一般に有機質肥料の投入は考えられていないが，前期作の藁を犁き込む程度である。砕土から15日位後代かきして播種をする。播種方法は，湛水後播種しその後落水して播種床に湛水のない様に管理して発芽を促す。そして本葉が４～５葉に展開した頃湛水を開始する。地区で使用されている品種は「IR－36」で高収量非感光性品種である。

我々調査団が現地に入った時の水稲は，本葉２～４葉の湛水開始時期であったが，直播栽培技術がかなりの水準で実施されていることが確認された。これは地区の普及所の指導，農民の技術水準の高いことが知られた。

しかし本地区の場合，12～４月頃まで雨量が少く，年度によっては旱天が続くことが多い。従ってこのような稲作を農民達は「ギャンブル農業」といって嘲笑しているが，水がなければ生産意欲の発揮のしようのないところである。

3）収　量

地区内の単位当り収量を農家に聞くと，その巾がかなり大きい。雨期作2,600～3,500Kg/ha乾期作900～1,800Kg/ha位であった。表２－４及び表２－５はSara農業普及所の調査結果である。表２－４は２期作栽培，３期作栽培農家各４戸の結果であるが，雨期作においては最高7,088Kg／ha，最低2,468Kg／haと大きく変動している。一方乾期作については最高4,216Kg／ha，最低2,831Kg／haとその変動巾の小さいことが知られる。表２－５は栽培地帯別の期別の収量であるが，雨期作においては変動が大きく，乾期作で小さいことが知られた。又地帯別には平野部が勝り，中山間部で劣っている。一方乾期作は低平地部が他よりやや勝っている程度である。（この資料の標本数は不明である。）

一般的には雨期より乾期の方が多収と言われているが，現実には雨期の方が多収である。

表２－４　作付体系別農家別収量（１９８１年）

(Kg/ha)

2期作栽培（水稲－水稲）				3期作栽培（水稲－水稲－緑豆）				
農家No.	1期（水稲）	2期（水稲）	水稲計	農家No.	1期（水稲）	2期（水稲）	3期（緑豆）	水稲計
1	5,139.6	2,831.8	7,971.4	1	4,092 0	3,619.9	—	7,711.9
2	3,713.6	3,769.9	7,483.5	2	5,354 8	3,394 6	124.7	8,749.4
3	7,088.8	3,310.6	10,399.4	3	2,824.8	3,089.7	255 0	5,914.5
4	2,468.0	3,416.0	5,884.0	4	2,860.0	4,216.1	—	7,076.1
平　均	4,602.5	3,332.1	7,934.6	平　均	3,782.9	3,580.1	189.9	7,363.0

Sara農業普及所資料

表２－５　地帯別収量及び収益（１９８１年）

(Kg/ha, ₱/ha)

項　目	雨期作（1期作）				乾期作（2期作）			
	低平地部	平野部	中山間部	平　均	低平地部	平野部	中山間部	平　均
収量 (Kg/ha)	3,904.6	5,790.8	2,646.6	4,114.0	3,597.0	3,263.5	3,252.9	3,371.3
粗収益 (₱)	5,590.6	8,291.4	3,780 1	5,990.4	4,291.7	5,192.5	3,881.3	4,455 2
(賃料金)	1,751 6	2,412.2	1,412.3	1,858.7	1,492 7	1,529.6	1,264.7	1,429.0
(物材費)	661.5	754.4	496.2	637.4	943.0	1,103.9	1,135.7	1,060.9
流動費計	2,413.5	3,166.6	1,908.5	2,496 1	2,435.7	2,633.5	2,400.4	2,489.9
純　益	3,177.1	5,124.8	1,871.6	3,494.3	1,856.0	2,559.0	1,480.9	1,965.3

Sara農業普及所資料

国際稲研究所の時期別比較によると，１月に成熟期となるものが最低収量，４月～５月が最高を示すデータがあり，地区の乾期作の成熟期は１月に遭遇していることから，登熟に影響していることも考えられる。又表－５の経済調査結果にみられるように，乾期作の物材費が２倍近くなっている。これは乾期に病虫害の発生が多く，その薬剤費の支出によるためとされていることなどから，乾期のこれらの被害も大きいことが知られる。

２－８　調査に際しての所見

１）受益地域の確定について

地区受益地の確定については，ダムの投資効率，取り込み予定の受益地の投資効率を検討して確定する。

特にコンセプシオン，サンディオニシオの山間部水田の受益性について検討すること。

２）直播栽培の初期用水量の把握について

地区内の水稲栽培は現在直播体系で指導が進められている。そのため初期用水量のパターンが従来の代かき方式と異なることが予測される。特に雨期作については初期用水が増大するものと考えられるので，その単位用水量を充分検討する必要がある。（従来の代かき方式では泥によって土壌構造がふさがれ下降浸透は防止されるが，直播の場合は下降浸透が著しいものと

思われる。）

3）直播栽培の指導について

現在普及所を中心に直播栽培の指導がされているが，農家レベルでは，その収量に著しい差がある。従ってその低収量をもたらしている阻害要因を明確にして対策を検討する。

4）水稲単収向上の可能性

受益地区内の作期別平均単収は，詳細な条件は明らかでないが，農業普及所の調査資料によれば表２－６のとおりである。１９８１年は降雨条件が良く，かなりの収量であったが現況単収として雨期作 4.1 t/ha・乾期作 3.3 t/haとした。

しかしこれらの栽培には，用水のかんがい時期，かんがい量の不確定なことにより，肥培管理に際して肥料等の積極的な投与は避け，干旱となった時の危険を回避している実態である。

事業実施後は計画的な用水供給が可能となるため，従来の雨期作の播種から発芽までの間のトラブルの解消及び乾期の播種後の落水等水管理も計画的に実施可能となる。これらの効果を総合して水管理効果として各々２０％とする。一方用水の安定による栽培の不安感の解消による高収量品種と肥料等の増投による増収が期待される。この効果として雨期作１０％，乾期作３０％を見込んで計画単収，雨期作 5.1 t/ha・乾期作 5.0 t/haとした。

表２－６　単　収

(ton/ha)

	現　況	計　画	差	増収率
雨期作	4.1	5.1 (4.9)	1.0 (0.8)	30 % (20)
乾期作	3.3	5.0	1.7	50

雨期作（　）は水管理効果のみ

表２－７　効果発生面積

(ha)

	かんがい田	天水田	休閑田	計
雨期作	795	5,325	—	6,120
乾期作	620	—	5,500	6,120

表２－８　増加生産量

	作期別	効果発生面積	単位当り増加量	増加生産量
単位当り増加量	雨期	(ha) 5,325	(ton/ha) 1.0	(ton) 5,325
		(水管理のみ) 795	0.8	636
	乾期	5,500	5.0	1,054
	乾期			27,500
合計				34,515

3. 社会経済環境

3－1　社会経済環境の概況

3－1－1　Iloilo 州の概況及び特色

Iloilo 州における主な社会経済環境指標は表3－1に示されている。

表3－1　Iloilo州における主な社会経済環境指標

項目	Iloilo州 ①	Region Ⅵ ②	全国 ③	①/②	①/③	調査年度 Iloilo州及Region Ⅵ	調査年度 全国
市町村数	46	122	1,552	37.7%	3.0%	1980	1978
土地面積	5,324 km²	20,223	300,000	26.3	1.8	1975	1975
耕地面積	3,335 km²	12,517	98,000	26.6	3.4	〃	〃
人口	1,434 千人	4,526	46,350	31.6	3.1	1980	1978
人口密度	269.3 人/km²	223.8	154 5	120.3	174.3	〃	〃
年平均人口増加率	1.8 %	1.9	2.9	94 7	62.1	1975～1980	1977～1978
地域別人口							
都市部	27.3 %	25.5	—	107.1	—	1975	—
農村部	72.7 %	74.5	—	97.6	—	1975	
農業就業人口率	57.8 %	67.3	52.7	85.9	109.7	1980	1976
国内総生産に占る農林漁業の割合	—	38.3	26.1	—	—	〃	1979

出所：「Western Visayas(Region Ⅵ) Five-Year Development Plan (1983～87)」(June 1982, NEDA)
：「フィリピンの農業」(1980, 3 国際農林業協力協会)

1) 市町村数及び土地面積

イロイロ州はRegionⅥに属し，市町村数は46である。市町村数はRegionⅥの全市町村数の37.7%，全国の全市町村数の3.0%を占めている。

土地面積は5,324 km²で，RegionⅥの全土地面積の26.3%，全国の土地面積の1.8%を占める。土地面積に占める耕地面積の割合は62.5%である。(表3－2参照)

表3－2　Iloilo州の土地面積の内訳(1975)

(単位：km²)

地目	面積	割合
1. Commercial Forest	32	0.6 %
2. Noncommercial Forest	84	1.6
3. Brush Land	308	5 9
4. Open Land	1,464	27.5
5. Mangrove Swamps	101	1.9
6. Cultivated Land	3,335	62.5
Total	5,324	100.0

出所：「Western Visayas (Region Ⅵ) Five-year Development Plan (1983～87)」(June 1982, NEDA)

主な作付作物は米，コーン，ココナッツ，野菜及びマンゴである。作付作物の詳細な内訳は表3－3に示されている。

2) 人　口

人口は 1,434 千人である。人口はRegionⅥの全人口の 31.6 %，全国の全人口の 3.1 %を占める。

人口密度は 269.3 人／㎢ である。人口密度は全国の平均（ 154.5 人／㎢ ）及びRegionⅥの平均（ 223.8 人／㎢ ）を上廻っている。

人口増加率は 1.8 %（ 1977～1988 ）である。なお，全国平均の人口増加率は 2.9 %（ 1977～1988 ）である。

地域別の人口は都市部 27.3 %，農村部 72.7%である。都市部の人口率は Iloilo 市をかかえるため，RegionⅥの平均（各々 25.5%，74.5% ）と比べ大きい。なお，農業就業人口率は 57.8%である。

表３－３　Iloilo 州における主な作物の生産（1980）

作物名	作付面積	生産量
1. Rice	166,677 ha	10,674,200cavan
2 Corn	10,098	565,488
3. Vegetables	3,198	10,983 MT
4. Feedgrains & Soybeans	80	2,400cavan
5 Rootcrops	150	4,500 MT
6. Mango	3,066	8,400
7. Coffee	110	130
8 Cacao	20	60
9. Legumes	200	1,000
10. Livestock & Poultry		
1）Carabao	99,000heads	—
2）Cattle	83,750	—
3）Swine	236,884	—
4）Chicken	1,679,125	—
5）Goat	68,560	—
6）Ducks	187,517	—
11. Coconut	34,149 ha	54,399 MT
12. Cotton	1,245	926,513 Kgs
13. Sugar	—	3,129 MT

出所：「Iloilo in Profile」April 1982
(The Iloilo Provincial Devecopment Staff)

3) 産業別粗生産額

表３－４　Region Ⅵにおける産業別粗生産額（1980）
（単位：百万₱）

産業別	粗生産額	割合	備考
農林水産業	2,813	38.3 %	粗生産額は1972年固定価格である
工業	2,029	27.7	
商業	2,496	34 0	
計	7,338	100	

出所：「Western Visayas (Region Ⅵ) Fire - Year Denelopment Plan (1983～1987)」
(June 1982, NEDA)

RegionⅥにおける産業別粗生産額は表３－４に示されている。

農林水産業の割合は 38.3%である。この割合は工業部門の伸長により年々低下している。しかし，その割合は依然として高い。

4） 世帯の平均所得及び支出額

表３－５　世帯の平均所得の変化（ 1956～75 ）

（単位：₱）

		1956／57	1965	1971	平均年増加率(56～71)	1975
名目価格	フィリピン	1,471	2,541	3,736	7.9 %	5,840
	都市	2,427	4,405	5,867	7.4	8,328
	マニラ	4,255	6,590	7,785	4.9	10,469
	その他	1,902	3,463	5,141	8.5	7,088
	農村	989	1,755	2,818	9.4	4,745
一九六五年固定価格	フィリピン	2,043	2,541	2,332	1.1	1,683
	都市	3,320	4,405	3,830	1.2	2,400
	マニラ	5,821	6,590	5,082	0.7	3,017
	その他	2,602	3,463	3,356	2.0	2,042
	農村	1,385	1,755	1,740	1.7	1,367

出所：「フィリピンの農業」1980，3（国際農林業協力協会）

表３－６　地域別世帯年間支出額

（単位：₱）

1970ころまでの地域区分	1961	1965	1971	1972以後の地域区分	1975	
全国	1,793	2,877	4,479	全国	6,526	
Region Ⅱ	1,323	2,046	4,087	Region Ⅰ	6,387	イロコス
Ⅲ	1,284	1,828	2,628	Ⅱ	5,751	カガヤン
Ⅳ	1,826	3,068	4,862	Ⅲ	7,207	中部ルソン
Ⅴ	1,932	3,251	5,558	$Ⅳ_2$	6,155	南タガログ
Ⅰ	4,394	6,685	7,769	Ⅳ	10,228	マニラ
Ⅵ	1,436	2,718	4,064	Ⅴ	5,734	ビコール
Ⅶ	1,612	2,273	3,861	Ⅵ	5,932	西ビサヤ
Ⅷ	1,194	1,884	3,007	Ⅶ	5,338	中ビサヤ
				Ⅷ	4,938	東ビサヤ
				Ⅸ	6,579	西ミンダナオ
Ⅸ	1,810	2,681	3,561	Ⅹ	4,434	北ミンダナオ
Ⅹ	1,391	2,300	4,793	Ⅺ	7,124	東ミンダナオ
				Ⅻ	6,755	南ミンダナオ

出所：「フィリピンの農業」1980，3（国際農林業協力協会）

全国平均の世帯の所得の変化及び支出額は表３－５及び表３－６に示されている。

１９７５年における農村部の所得は１世帯当たり 4,745₱となっている。これはマニラの１世帯当たり所得の４５％，都市部の１世帯当たり所得の６７％に当たる。しかし，農村部の所得の年平均増加率は他の地域と比べ若干大きい。

5） フィリピンにおける米の需給

フィリピンにおける米の需給予測及び Region 別の米の移入量は表３－７及び表３－８に

示されている。

表３－７　フィリピンにおける米の需給予測

（単位：百万MT）

項目＼年度	1982／83	83／84	84／85	85／86	86／87	87／88	88／89	89／90	90／91
供　給	4,460	4,708	4,957	5,152	5,297	5,465	5,674	5,813	6,021
需　要	4,740	4,884	5,031	5,180	5,333	5,488	5,645	5,806	5,969
不　足	▲280	▲176	▲ 74	▲ 28	▲ 36	▲ 23	29	7	52
備　蓄	1,520	1,240	1,064	990	962	926	903	932	939
余　剰	1,240	1,064	990	962	926	903	932	939	991

出所：「Corporate Plan 1981－1990」1982, 2（NIA）

表３－８　Region 別の米移入量（1980）

（単位：MT）

Region	Deficit	Percent
Ⅳ	346,000	53　%
Ⅴ	98,000	28
Ⅶ	108,000	55
Ⅷ	54,000	24
Ⅸ	40,000	23
Ⅹ	73,000	35
Ⅺ	28,000	12

出所：「Corporate Plan 1981－1990, 1982, 2（NIA）

フィリピンにおける年度毎の米の供給量は備蓄を除外すれば，１９８３～１９８８の間で需要を下廻る。また，１９８０年におけるRegion別の米の移入量は延７４７千MT となる。Region Ⅵはこれらの Regionに米を移出している。

6）Iloilo 州における社会経済環境の特色

Iloilo 州における社会経済環境の特色は次のとおりである。

(1) 農林水産業が基幹産業である。

(2) 人口密度が高く，農村が相対的に過剰人口である。

(3) 行政面積に占める耕地面積の割合がパナイ島の他の各州に比べて高い。

(4) 米が主幹作物であり米の移出能力がある。

(5) 所得，社会資本等の面で都市部と農村部の較差が大きい。

３－１－２　計画対象地域の概況と問題点及び開発の意義

本節は現地ききとり調査結果を主体にして述べる。

1）関係市町村の面積

関係市町村の面積は表３－９に示されている。

表３－９　対象地域関係市町村の面積

（単位：ha）

関係市町村 / 項目	Sara	San Dionisio	Conception	Ajuy	計
土地面積	18,300	12,677	9,702	19,342	60,021
耕地面積	11,023	9,143	3,174	9,360	32,700
Rice	7,267	5,962	1,515	7,360	22,104
Corn	200	235	249	－	684
Coffee	20	1	－	－	21
Cthers	3,536	2,945	1,410	2,000	9,891

出所：各市町村のProfile
注）　耕地面積は作付面積を表わす。

Sara と San Dionisio は農業の割合が高い。しかし，Concepcion と Ajuy は Sara 及び San Dionisio と比べて農業の割合が低い。Concepcion と Ajuy は沿岸部にあるため水産業の割合が高い。なお，いずれの町も米が基幹作物である。

2）経営規模

Project 地域における農家１戸当たりの平均経営規模は 1.2 ha である。全国の水田農家の平均経営規模は 2.5 ha であるので，Project 地域の平均経営規模は全国の平均経営規模の２分の１にすぎない。

3）農業労働力

農家の平均家族数は６人である。そのうちの４人が農業に従事している。この他に，田植及び刈取の時期に，農家は労働者を雇用する。Sara の人口は 30,000 人であるが，このうちの約 15,000 人が土地を持たない農業労働者である。

4）農地の所有形態

Sara における農地の所有形態別面積は３分の１が小作，３分の２が自作及び自小作である。この資料は土地を持たない農業労働者を除外している。したがって，土地の所有権を持たない農業就業者の率は小作率に比べて高い。

5）農業の機械化

農作業労働力は Carabao 及び人力が主体となっている。ジーゼル代かき機の Project 地域における普及率は１７％である。したがって，田植及び刈取時期に大量の雇用労働力が必要である。このため，農家経済が圧迫される。この対策として，近年直播栽培が普及しつつある。

6）農家経済

パナイ島の既存の Irrigation System の地域内で行われた農家経済調査の結果が表３－10 に示されている。

表３－１０　農家経済調査結果

Irrigation System	Region	Province	Town or City	Date of Official Opening
Panakuyan RIS	VI	Aklan	Banga, Aklan	Jun. 1976
Mambusao RIS	VI	Capiz	Mambusao	Aug. 21, 1974
Sibalom - Tigbauan RIS	VI	Iloilo	Tigbauan Oton	July 31, 1976
Barotac - Vieto RIS	VI	Iloilo	Barotac	July. 1976

Irrigation System	No. of Farm Lots	Size of Form Lots			No. of Farm Family	Average Farm Income
		Min	Max	Ave		
		(ha)	(ha)	(ha)		(₱/ha)
Panakuyan RIS	1,407	0 01	7 73	2 50	1,000	5,800
Mambusao RIS	875	0.05	10.76	1.65	1,293	6,000
Sibalom-Tigbauan RIS	3,149	0 03	9.67	0 65	2,507	6,000
Barotac-VietoRIS	1,105	0.25	20 00	2 00	1,300	6,000

Irrigation System	Farm Tenure				Planted Area	
	Tenant Farmer	Leases Farmer	Owner Farmer	Others	Wet	Dry
	%	%	%	%	(ha)	(ha)
Panakuyan RIS	25	50	25		741(R)	547(R)
Mambusao RIS	65	25	10		1,440(R)	748(R)
Sibalom-Tigbauan RIS	34	49	41		2,020(R)	796(R)
Barotac - Visto RIS	9	62	12	17	2,064(R) 64(R)	800(R)

Irrigation System	% of Rice Crop Sharing				Yield		Cost of Production
	70−30	50−50	⅔−⅓	Others	Wet	Dry	
	%	%	%	%	(Ca/ha)	(Ca/ha)	(₱/ha)
Panakuyan RIS	75	25			80.0	80.5	2,436
Mambusao RIS	94	3	3		86.0	88.7	2,000
Sibalom-Tigbauan RIS	14	12	23	51	84 5	87 2	2,860
Barotac-Vieto RIS		10		90	90.0	98 0	1,835

出所：NIA

農家１戸当たりの経営規模は４地域の加重平均で約 1.4 haである。ha当たりでみると，粗収入は約 6,000₱，費用は約 2,500₱であるので，純収入は約 3,500₱となる。平均経営規模が約 1.4 haであるので，農家１戸当たりの純収入（所得）は約 5,000₱となる。家計費が約 6,000 ～ 7,000₱であるので，農家は毎年赤字であり，農家は借金を返済するために借金

をしている。

7) 米の乾燥・貯蔵施設

Project 地域における現況の米の乾燥・貯蔵施設は十分にない。したがって，収穫物の損耗率が大きい。Project の完成により，米が増産されるので，これらの施設が充実されねばならない。

8) Project 地域の開発の必要性

Project 地域の開発の必要性は次のとおりである。

(1) Project 地域は米の供給基地であるRegionⅦに位置する。したがって，米の増産が必要である。（米の供給基地としての基盤整備）

(2) 米作りに依存する人口が多い。したがって，作付面積の拡大（二期作の拡大）が必要である。（雇用機会の増大）

(3) 農家所得が低く家計費が所得を上廻っている。したがって，作付面積の拡大による所得の増加が必要である。（所得機会の増大）

(4) 経営規模が小さい。したがって，二期作の拡大により耕地利用率の増大を図る必要がある。（実質的な経営面積の拡大）

(5) 所得及び社会資本面における都市部と農村部の較差の是正が必要である。（較差の是正）

3－2 Project の経済性の試算

3－2－1 作物増産効果による便益

	作期別	効果発生面積	単位当り増加量	増加生産量	価格	粗収益	純益率	純益額
単位当り増加量	雨期	(ha) 5,325	ton/ha 1.0	(ton) 5,325				
		(水管理のみ) 795	0.8	636				
	乾期	620	1.7	1,054				
	乾期	5,500	5 0	27,500				
合計				34,515	₱/t 1,700	千₱ 58,676	% 69	千₱ 40,486

3－2－2 発電効果による便益

年間電力需要量予想（200万KW）× 0.76₱/KW＝ 1,520千₱

3－2－3 効果額合計

作物増産効果（40,486千₱）＋電力効果（1,520千₱）＝ 42,006千₱

3－2－4 投資限度額の試算

IRR	投資限度額	同 左 ha 当		備　　考
		₱	$	
15%	211,373千₱	38,000	4,500	耐用年数50年 I期5年（6年目から100%効果発生） 事業費年度割 10%：20%：30%：30%：10%
12%	278,182	51,000	6,000	
10%	343,966	63,000	7,400	

3－3　社会経済面におけるF／S調査での留意事項

(1)　社会経済面からのProjectの必要性の明確化

(2)　米以外の作物の導入の可能性の検討

(3)　土地利用計画の作成に当たっての地元農家の意向の十分なは握

(4)　現実的な営農指導計画の作成

(5)　Project Areaの土地所有状況図の作成

(6)　IRRの感度分析

(7)　ポスト・ハーベスト施設の現況能力のは握と将来の設置計画

（参考）　社会経済環境関係資料の所在

1.　Iloilo 州に関するもの

資　料　名	所　在
◦ Area of Cultiveted Land	……Provincial Social-Economic Profile
◦ Planted Area by Crops	……Provincial Profile
◦ Number of Livestock Raised	……Provincial Social-Economic Profile
◦ Present Condition of Road Network, Comunication Facilities Such as Telephone System and Electrification Facilities	……Provincial Profile
◦ Marketing of Rice and Sugarcane	……Provincial Profile
◦ Rice Price and Sugarcane Price (Per:Kg)	……Local NFA & BAE Con
◦ ProductionCost of Rice and Production Cost of Sugarcane (Per:Kg)	……Local BAE Con
◦ Precent Condition of Agro-Related Industries	……NEDA Regional Office
◦ Population	……NCSO or NEDA
◦ Employed Persons by Industry	…… —— do ——
◦ Output by Industry	……See NEDA (Latest Agricultural Census)
◦ Number of Farm Households by Size of Cultilvated land	…… —— do ——

◦ Numbers of Farm Households by Tenure	…… —do—
◦ Farm Household Population	…… —do—
◦ Number of Hired Worker	…… —do—
◦ Production of Crops	…… —do—
◦ Present Farm Mechanization	…… —do—
◦ Co-operative Groups for Agricultural Production	…… See MA-Locol-Office Iloilo
◦ Marketing Facilities	…… NFA
◦ Working Hours of Rice and Sugarcane (Per : Ha)	…… BAE Con
◦ Farmer's Income and Household Expense (Per Farm Household)	…… NEDA
◦ Research, Extension and Training Services	…… BAE Con or BPI

2. 受益地域に関するもの

資　料　名	所　在
◦ Planted Area by Crops	…… NIA Regional office
◦ Number of Irrigation Beneficiaries	…… —do—
◦ Constraints of Agricultural Production	…… Agro-Economic Survty Needed
◦ Scale of Management to Irrigation Beneficiaries (Per : Farm Household)	…… —do—
◦ Cropping Pattern	…… —do—
◦ Present Farmer mechanization	…… —do—
◦ Area of Reclaimable land	…… —do—
◦ Land Class	…… —do—
◦ Cultural Practices Including the Levels of Agricultural Inputs	…… —do—
◦ Area of ill drained Field	…… —do—

4. 水　産

4－1　計画地域内の水産業の概要

アスエ地区内にある4つの町村のうち，Sara を除く3つの町村が海に面しており，漁業従事者が多く，またこの地区は，フィリピンでも有数の漁場であるビサヤ海（Visayan Sea）に面しており地理的には恵まれた環境にある。このため水産業はアスエ地区では農業に次ぐ主要産業で

あり，人口の約１０％が水産業に従事している。

しかしながら，この地区の漁業は，３トン未満のバンカ（Banca）と呼ばれる動力船（１０馬力以下）を用いて沿岸域で行われるいわゆる零細漁業で，家族単位の経営が行われている。

３トン未満の漁船を用いて行われる漁業は，Municipal Fishingと呼ばれ，３トン以上の漁船を用いて行なわれるCommercial Fishingが天然資源省水産局の許可を得て操業しているのに対し，市町村長の許可のみで操業できることとなっており，諸規制もCommercial Fishingに比べ緩やかなものとなっている。

San Dionisio，Concepcion，Ajuyにおける水揚高は，統計が皆無であるため不明であるが，Philippine Fisheries Development Authority（PFDA）が行なった漁港ランク付けによれば，３漁港とも最も小規模なランクCに位置付けられており，これから推測すると，１日３トン程度と思われる。水揚げされる主な魚種は，ヒイラギ，ヒメジ類，イトヨリ類，ムロアジ類，イワシ類で，これらの漁獲物は，ほとんどが鮮魚のまま地区内の町村や近隣の内陸部の町村へ運搬され消費されている。

San Dionisio, Concepcion の漁港は，陸揚げ施設，マーケットホールとも一応整備されているが，潮の干満の差が大きいため，干潮時には海面が相当低下し荷下ろしができないため，隣接する海浜に舟を引き揚げ，そこから漁獲物を市場に運搬している。

製氷施設・冷蔵施設は地区内には設置されておらず，氷はそれぞれ６０Km，３５Km離れたBalotac Nuevo, Balasanから供給されている。漁船出漁時の氷の積み込みは，操業海域が近いことなどの理由により使用されていない様子で，Balotac Nuevo，Balasan から供給される氷は，主として内陸部の町村に車輌で運搬する際に使用されており，自転車による地区内への運搬には使用されていない様子である。

前述のとおり，水揚げされた漁獲物は，ほとんどが鮮魚のまま消費されているが一部が日干しにされている他は，特に水産加工が行われている様子は見られない。

一方，海岸線に沿った地域では，ミルクフィッシュの養殖が行われており，特にAjuy 湾に面した低地一帯は，一面が養殖池となっており，フィリピン国内においてもミルクフィッシュ等の養殖業の盛んな地域の一つである周辺は，５～６ケ月毎の取り上げで単位収量は年６００Kg／ha程度である。取り上げられたミルクフィッシュは，域内で消費される他，大部分がIloilo市に出荷されている。

４－２　本計画での水産業の取り扱い

フィリピン政府からの要請では，本計画中に水産開発が含まれているが，具体的には製氷施設・冷蔵施設の建設が含まれている他は，フィリピン側から他の施策は示されていない。

前節で述べた様に水産業がアスエ地区における主要産業の１つであることを考慮すれば，水産分野での近代的漁具漁法の導入，水産加工業の振興等の諸施策の実施は地域住民の生計向上のため，積極的に展開されるべきであると考えられるが，本計画の主要構成要素であるかんがい施設

の整備との機能的関連および地区内における水産業の現状から予想される以下の問題点を考慮すれば，製氷施設・冷蔵施設の整備を含む水産開発は本計画の対象外とすることが望ましい。

① 漁獲物のほとんどが域内消費または近隣の内陸部で消費されること，操業海域も比較的近距離であることより，氷の需要は，急激に増加することは見込まれないこと。

② 製氷施設・冷蔵施設の保守・管理面および経営面で十分な対応を望める組織が明確となっていないこと。

③ 魚価の点で，冷蔵施設を利用する価値のある高級魚の漁獲が少ないこと。

尚，貯水池，調整池等かんがい施設の有効利用の点から，ティラピアの貯水池への放流などが将来考えられる。

参 考 資 料　1

No. 82-1368

The Ministry of Foreign Affairs presents its compliments to the Embassy of Japan and has the honor to convey the request of the National Irrigation Administration (NIA) for technical assistance for a feasibility study of the Asue Integrated Agricultural Development Project in Iloilo.

The Ministry has further the honor to inform the Embassy that based on the pre-feasibility study conducted by the Agricultural Development Consultants Association (ADCA) Mission of Japan in October 1981, field investigation and gathering of pertinent data preparatory to a detailed feasibility study of the project had already been done by the NIA.

Enclosed, for the Embassy's reference, is a copy of the general scope and terms of reference of the project.

The Ministry of Foreign Affairs avails itself of this opportunity to renew to the Embassy of Japan the assurances of its highest consideration.

Enclosure: As stated.

Manila, 5 April 1982

GENERAL SCOPE AND TERMS OF REFERENCE

ON

ASUE INTEGRATED AREA DEVELOPMENT PROJECT

I. OUTLINE OF THE PROJECT

The Asue Integrated Area Development Project is located in the northeastern part of Iloilo Province, Panay Island, about 115 kms. north of Iloilo City or some 450 airline kms south of Manila. The proposed project is aimed to promote rural development in the Asue River Basin in an integrated manner with irrigation as the main component. Potential service area is about 5,000 hectares. Specifically, the objectives are as follows:

1. To provide year round irrigation water to the Asue Basin for increase in agricultural production through introduction of modern farming techniques;
2. To construct, improve and/or rehabilitate essential infrastructure such as power required for agro-based industrial development;
3. To promote integrated development to enhance the livehood of the rural populace;
4. To help attain equitable distribution of income, amelioration of poverty conditions, more employment opportunities through agricultural and rural development

Major features of the project area.

1. Earth rockfill dam and reservoir at Catipayan River;

2. Transbasin diversion tunnel, re-regulating pond and main canal;
3. Diversion works, intake structures, irrigation and drainage facilities and farm roads;
4. Mini-hydro power plant and transmission facilities;
5. Fisheries development;
6. Social infrastructures facilities such as water supply, barangay roads, rural communications, livelihood centers, etc., and;
7. Groundwater potentials.

Scheme of Development

The general scheme of development envisions the construction of a storage dam across Catipayan River and convey the water to Asue River Basin through transbasin diversion tunnel and main canal. Two headworks, a number of regulating ponds and canal network would distribute the water to about 5,000 ha. service area with possible supplement from tube wells. The stored water in the dam would be studied for power generation to supply the needs of agro related industries. To complement the development in the area, other social infrastructure facilities would be provided.

II. TERMS OF REFERENCE FOR CONSULTING SERVICE

The consultant will prepare a comprehensive feasibility study for the proposed project. The study will consider optimum size of dam and reservoir, irrigation and drainage, flood control, hydro-

electric power development and other socio-economic components, giving emphasis on agricultural development; to increase agricultural production and related activities thereby raise the income of small farmers in the region.

III. TERMS OF REFERENCE FOR FEASIBILITY STUDY

A. First Stage (Data Collection and Survey)

1. Preparation of Topographic Maps

   a. Procurement of aerial photographs of the project area from MAR Photography.

   b. Topographic Survey of the dam and reservoir site and other major structures.

   c. Mapping - proposed irrigation service area: 1:4,000, at 1 meter contour interval.

2. Hydrologic and Meteorologic Survey

   a. Collection of hydrological and meteorological data.

   b. Installation of river water level gauging facilities and discharge measurements.

   c. Collection of data for sedimentation studies.

   d. Collection of data on existing reservoirs to incorporate with the reservoir operation study.

3. Irrigation Water Requirement Study

   a. Examine in detail existing and potential agricultural characteristics including land and water resources and socio-economic considerations.

Selected cropping patterns and the size of the finally adopted irrigation area should be established based on incremental net present value or similar analysis.

b. Estimate crop water requirements, fully considering requirements for land preparation, consumptive use, percolation, effective rainfall and delivery and application losses.

4. Geologic Survey

a. For Asue Storage Dam

a.1 Surface geologic mapping of damsite and reservoir area including the proposed tunnel alignment.

a.2 Material investigation.

a.3 Sub-surface exploration works along dam axis and major components.

b. For Asue Diversion Dam

b.1 Surface geologic mapping of damsite area.

b.2 Sub-surface investigation of damsite area.

5. Plan Formulation

a. Prepare preliminary designs and layouts, and estimate quantities of work and materials for the irrigation, drainage and road facilities. Wherever possible necessary rehabilitation of existing works shoudl be incorporated into the Project network. Such designs and layouts must be substantiated by appropriate and adequate studies, including the following whenever applicable:

(a.1) for the diversion weir and headworks, topographic mapping of appropriate scale and detail and cross section and profile of river at damsite and relevant sub-surface investigations of the site;

(a.2) for tunnel, irrigation canals and drains, topographic and/or profile and cross section surveys as relevant and adequate sub-surface investigations;

(a.3) for the project service areas, relevant drainage investigations, soil survey and land class mapping should be carried out.

b. Propose network of farm access roads.

c. Estimate drainage requirement for the various sub-areas of the project.

d. Determine the nature, frequency and cost of damages from floods and the effectiveness of existing flood control facilities. Carry out preliminary design of flood control facilities.

e. Power and Energy Determination

(e.1) Field reconnaissance at the proposed dam and tunnel, power station sites, and along the proposed transmission lines and access roads.

(e.2) Collection of data/information on present power market and supply, and power generation cost.

(e.3) Estimate power to be generated by the proposed project.

f. Groundwater Study

(f.1) Collection of data pertinent to the project, such as maps, hydrogeological data, location of wells, both published and unpublished reports.

(f.2) Hydrogeologic Investigation - Inventory and pumping tests of existing wells as well as monitoring and water sampling of selected existing wells should be undertaken.

(f.3) Geophysical Exploration.

6. Agricultural Studies

a. Examine and evaluate properties of soil and present land use, land class, cropping pattern, crop yields, crop production, cultural practices including the levels of agricultural inputs (fertilizers, agrochemicals, etc.), extent of farm mechanization, availability of farm labor, use of draft animal, activities on agricultural research, extensions and training within or adjacent to the project area.

b. Prepare a comprehensive agricultural development program for the final project scope and configurations selected including development of suitable cropping pattern, land use pattern and agricultural extension and training program for the project area, with necessary facilities, equipment and costs.

c. Determine crop yields and total production with and without project and assess requirements for agricultural inputs including farm mechanization.

d. Describe and assess existing agricultural support services, agrarian reform, research and extension service, credit, marketing services for inputs and outputs, cooperatives, and farmer's organizations.

e. Evaluate the development opportunities and potentials as well as the limitations of existing communication and marketing facilities, agriculture-related industries, land tenure, agricultural production.

7. Socio-Economic and Environmental Studies

a. Determine values of relevant socio-economic data indices relating to the benefited population and estimate the impact of the project thereon; land ownership and tenure system, farm size and fragmentation, employment and income level and distribution.

b. If necessary, the resettlement of population likely to be affected by the proposed project facilities.

c. Propose, for possible incorporation, social infrastructure facilities such as domestic water supply, public health facilities and school buildings, etc.

d. Prepare a comprehensive analysis of the market prospects for the project output, future supply and demand, market outlets, and domestic and foreign prices.

e. Make a detailed economic study of the project;financial studies from the viewpoint of: 1) direct beneficiaries, 2) the National Irrigation Administration, and 3) the Irrigation Service. Association (ISA), who may eventually operate and maintain the project.

f. Study environmental impacts likely to be caused by the project. Prepare if necessary, methods and preliminary design of measures required to eliminate or minimize undesirable environmental impacts including, but not limited to caused by water impoundment by the proposed dam and reservoir.

8. Preliminary Study and Analysis

a. Preliminary total project and project-generated costs based on quantities derived from above mentioned project components.

b. Preliminary estimate of time distribution or project construction cost in accordance with project implementation schedule. Estimate recurring costs for project operation and maintenance, and replacement.

c. Preliminary economic benefits of the project.

B. Second Stage (Project Formulation and Analysis)

In the second stage, project formulation and its analysis is to be conducted on the basis of the results of the previous studies. Supplemental survey and additional data collection is also made during the initial stage.

(1) Supplemental Survey and Additional data collection

(2) Detailed Study and Analysis

a. Alternative Plan Formulation for Irrigation Plan

- Study on the agricultural development plan and formulation of proposed cropping pattern and farming system.
- Irrigation study including reservoir operation, irrigation water requirement and drainage requirement .
- Alternative plans formulation for the irrigation development (dam, tunnel, irrigation facilities, etc.)
- Comparative study for formulating the optimum development plan.

b. Detailed Study on the proposed plan

- Preliminary design for dam, tunnel irrigation facilities and other structures.
- Preparation of implementation schedule
- Selection of the most suitable construction method through evaluation of availability for local materials, labors, etc.
- Study and recommendation for the organization of operation and maintenance for the project.
- Estimation of operation and maintenance cost
- Estimation of total project cost
- Preparation of disbursement schedule for project construction cost.

c. Economic and Financial Study

- Estimation of project benefits
- Economic and financial analysis
- Sensitivity test of economic viability

(3) Work Schedule and Reports

The feasibility study on the Asue Integrated Area Development Project will be executed as shown in Fig. 2

(1)	Inception Report	:	within two (2) months after commencement of the work
(2)	Interim Report	:	Within seven (7) months after commencement of the work
(3)	Draft Final Report	:	Within twelve (12) months after commencement of the work
(4)	Final Report	:	Within fourteen (14) months after commencement of the work

参 考 資 料　2

比国　アスエ総合地域開発プロジェクト
全体の概要とプロジェクトの調査すべき内容

Ⅰ　プロジェクトの概要

アスエプロジェクトは，パナイ島，イロイロ州の北東部に位置する。（イロイロ市から北へ115 Km，マニラ市から南方へ約450 Km。）

プロジェクトの目的は，かんがいを主体としたアスエ川流域の農村開発の推進である。受益可能面積は約5,000 ha，プロジェクトの目的は具体的に次の通りである。

① 農産物生産増大の為，近代農業技術を導入し，アスエ川流域へかんがい水を供給すること。

② 農業をベースにした産業開発のため，必要とされる電力等の必須のインフラストラクチャーを建設，改良あるいは改修すること。

③ 農村住民の生計強化のため総合開発を推進させること。

④ 農業，農村開発による雇用機会，貧困の改善，収入の公正な分配を助長すること。

―――プロジェクトの主要な特徴―――

1. Catipayan 川のアースロックフィルダム
2. 流域変更のためのトンネル，再調整池，幹線水路
3. 分水工，取水，構造物，かんがい，排水施設と農道
4. 小規模水力発電，変電施設
5. 漁業（水産開発）
6. 社会的基盤施設（水供給，道路，通信，生活センター）
7. 地下水開発

―― 開 発 計 画 ――

開発の全体計画は，Catipayan 川を横断するダムの建設と流域変更のための分水トンネルによるアスエ川流域への水の供給である。２つの頭首工，調整池と幹線水路網は，約5,000 haの受益地に水を分配するが，管井の補助利用も可能である。ダムにためられた水は，農業関連産業への電力供給のため水力発電の可能性のためスタディされる。プロジェクト・エリアの開発をより完全なものとするため，他の社会基盤施設も用意する。

Ⅱ　コンサルティング・サーヴィスの調査内容

コンサルタント（F／S チーム）は，総合的にプロジェクトの妥当性検証調査（フィージビリティ　スタディ）を実施する。F／S スタディは，①最適規模のダム，②かんがい・排水，③洪水防

止，④水力発電計画，⑤他の社会，経済のコンポーネンツを考慮し，農業生産と関連活動を助長し，地域の小農の所得増を計るべく農業開発に重点を置く。

Ⅲ フィージビリティー スタディの調査内容

A ファースト・ステージ（データ収集と現地調査）

1. 地形図の作成

a MARより，プロジェクト地域の空中写真を購入

b ダムサイト及び頭首工建設地点，その他の主要構造物の地上測量

c かんがい受益地（約5,000 ha）の地形図作成

（縮尺1／4000, 1M コンター）

2. 水文，気象調査

a 水文，気象データの収集

b 水位計と流量計の設置

c 堆砂調査のためのデータ収集

d 貯水池の運営の調査に織りこむ為の既存の貯水池のデータ収集

3. かんがい必要水量調査

a 土地及び水資源と社会経済上考慮を入れた既存の農業上の特性を詳細に調べる。価値の純増に基づき作付体系と最終的なかんがい面積の規模は決定されるべきである。

b 整地，消費水量，浸透，有効雨量，排水ロスを充分考慮し，作物の必要水量を推定する。

4. 地質調査

a アスエ貯水ダム

a 1. ダムサイトと貯水地域（トンネル路線予定地を含む）の地質図作成

a 2. 材料調査

a 3. ダム軸と主要構造物の基礎調査

b アスエ取水ダム

b 1. ダムサイト地域の地質図作成

b 2. ダムサイト地域の基礎調査

5. 計画樹立

a かんがい，排水，道路設備の予備設計とレイアウトを作成し，工事量，材料数量を算定する。可能な限り，既存工事の必要な修復もプロジェクトに組み入れる。設計とレイアウトは以下にあげる項目を含む適切な調査で裏づけられたものでなければならない。

a 1. 取水ぜきと頭首工に関しては適切なスケールの地形図作成，ダムサイトの河川の横断図と縦断図とサイトの基礎調査

a 2. トンネル，かんがい水路と排水路に関しては，地形調査と（又は）縦断及び横断調査又は関連する適切な基礎調査

a 3. 受益地域に関しては，排水，調査，土壌調査と土地分級図作成

b 農場への連絡道路ネットワークの提案

c 各地区の排水量の算定

d 浸水による被害の性格，頻度，費用の確認と既存の洪水防御施設の機能のチェック，洪水防御施設の予備設計

e 電力エネルギーの決定

e 1. ダム，トンネル，発電所，又計画される送電路線と連絡道路の現場踏査

e 2. 電力の需要供給状況と発電コストに関する資料，情報の収集

e 3. プロジェクトの発生電力量の推定

f 地下水調査

f 1. プロジェクトに関連する地図，地下水調査データ，井戸の位置，既刊又は未発刊のレポートなどのようなデータの収集

f 2. 地下水の調査　既存の井戸の目録作成と揚水試験を行い，又モニター調査と採水を井戸を選択して行う。

f 3. 物理探査

6. 農業調査

a 土壌特性，現在の土地利用，土地分級，作付パターン，作物収量，作物生産，農業資材投入（肥料，農薬）を含む耕作方法，農業機械化の現状，農業労働供給，役畜利用，農業研究の活動状況，プロジェクト地域内又隣接地域でのトレーニングと普及を調査し，評価する。

b 最終的プロジェクト内容及び地域選択のための適切な作付パターン，土地利用パターン，プロジェクト地域の農業普及とトレーニングを含む包括的な農業開発プランを作成する。

c プロジェクトを実施する場合としない場合の作物収量と総生産高を確認し，農業機械化を含む農業資材投入量を査定をする。

d 既存の農業支援機関，農地改革，研究普及機関，金融信用，流通サービス機関，農協，農民組織を挙げ査定する。

e 既存の通信，マーケティング施設，農業関連産業，土地保有条件，農業生産など開発機会と可能性を評価する。

7. 社会経済，環境調査

a 受益者に関する社会経済関係データを分析し，プロジェクトが与える影響を推定する。（土地保有システム，営農規模，農業細分化状況，雇用と所得水準と配分など。）

b 必要な場合，プロジェクト実施による住民の再入植

c 家庭用水道，病院，学校等の社会インフラも可能な場合提案する。

d プロジェクト地域の産出物に関するマーケット予測，将来の需給状況，販路，国内及び国外価格等の分析を行う。

e プロジェクトの詳細な経済調査を行う。次のそれぞれの観点からの財務調査を行う。

1）直接受益者，2）National Irrigation Administration，3）プロジェクトを運営する公算の強いかんがいサービス協会（ＩＳＡ）

f　プロジェクトの実施が環境に与えうる影響を調べる。プロジェクトで提案されているダムによる貯水，その他の原因による自然への悪影響に対する処置の方法を，必要あれば準備する。

8. 予備調査と分析

a　上記プロジェクトの構成要素から積算した数量に基づく総事業費及び関連経費の概算

b　プロジェクト実施スケジュールに基づいた時間配分，又工事費の推定。プロジェクトの維持管理及び設備置換の年経費の推定。

c　プロジェクトの予備便益。

B　第２ステージ（事業計画樹立と分析）

第２ステージでは，プロジェクトの形成と分析は第１ステージの調査の結果に基づいて行われる。補足的な調査・資料収集を最初に行う。

1. 補足調査と資料収集

2. 詳細調査と分析

a　かんがいプラン　フォーミュレイションの代案

ー農業開発計画，フォーミュレイション及び作付パターンと営農システムの検討

ー貯水池の運営，かんがい用水量と排水量の検討

ーかんがい開発，プランフォーミュレイションの代案

ー最良の開発計画作成の為の比較調査

b　計画の詳細な検討

ーダム，トンネル，かんがい施設その他の予備設計

ー実施スケジュールの作成

ー現地機材，労働力の入手状況評価に基づく，最適の建設方法の選択

ープロジェクトの実施，管理組織の検討と提案

ー維持・管理費の推定

ー総事業費の推定

ー建設費支払いスケジュールの作成

c　経済・財務調査

ープロジェクト便益の推定

ー経済・財務分析

ー経済的可能性の感度テスト

3. スケジュールとレポート

アスエ地域開発計画のＦ／Ｓは図２に示された通りに行われる。

(1)　インセプション・レポート　　：作業開始後２ケ月以内

(2) インテリム・レポート　　：作業開始後７ケ月以内

(3) 最終報告書案　　：作業開始後１２ケ月以内

(4) 最終報告書　　：作業開始後１４ケ月以内

参 考 資 料　3

Minutes of the Meeting
on
Asue River Basin Agricultural Development Project

In response to the request of technical assistance on Asue Integrated Agricultural Development Project (the Project) by National Irrigation Administration (NIA) of the government agency of the Republic of the Philippines, Japan International Cooperation Agency dispatched the preliminary survey team (JICA team) headed by Mr. Masami ITO for the period from November 16 to December 3, 1982. The JICA team conducted the field reconnaissance survey and exchanged the views on project formulation with the staffs of NIA and the concerned agencies, the results of which were summarized in the field reconnaissance survey report attached herewith. The outline of the views exchanged between the JICA team and NIA is as follows:

1. NIA agreed to the JICA team's views on the way of approach in feasibility study of the Project which is summarized in section 4 of the report.

2. NIA requested the JICA team on the following items:
   1) Implementation of aerial photo survey and drawing of topographic map of the area covering the watershed and irrigation service area.
   2) Technical assistance and supply of accessories of seismic test equipment for geophysical exploration although NIA will undertake drilling test and geophysical exploration.
   3) Supply of two units of automatic rain gage to be installed in the watershed area and the irrigation service area, respectively, for the collection of accurate hydrological data.

3. JICA team suggested NIA on the following preparation works before the start of feasibility study.
   1) Continous observation and collection of hydrological data for supplementing the scarece available data in the proposed project area.

2) Construction of access road to the dam site which enables transportation by four-wheel drive vehicles.

4. Both sides agreed to change the name of the Project to Asue River Basin Agricultural Development Project.

December 1,1982 at NIA Central Office

MASAMI ITO
Team Leader
Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation Agency

FIORELLO R. ESTUAR
Administrator
National Irrigation Administration

To: Dr. Fiorello R. Estuar
Administrator
National Irrigation Administration

I am pleased to submit herewith the field reconnaissance survey report on Asue River Basin Agricultural Development Project.

December 1, 1982

伊藤正美

Masami ITO
Leader
The Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation Agency

参 考 資 料　4

Field Reconnaissance Survey Report on Asue River Basin Agricultural Development Project

1. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan dispatched a preliminary survey team (the Team) headed by Mr. Masami ITO for the period from November 16 to December 3, 1982, through Japan International Cooperation Agency (JICA) to carry out the preliminary survey on Asue River Basin Agricultural Development Project (the Project).

During their stay in the Philippines, the Team conducted a field reconnaissance survey of the project area and exchanged views with NIA staffs and other personnel concerned. As the result of the field reconnaissance survey, the Team summarized the findings and the views on the Project in the following sections.

2. Outline and Major Features of the Project

The Project, Asue River Basin Agricultural Development Project, is located in the northeastern part of Iloilo Province, Panay Island.

The Project is aimed to promote rural development in Asue River Basin in an integrated manner with provision of year round irrigation water to the project area as the main component, potential service area of which is estimated about 6,700 has.

Major features of the Project are as follows:

1) Dam and reservoir at Catipayan River;
2) Transbasin diversion tunnel, regulation pond and main canal;

3) Diversion works, intake structures, irrigation and drainage facilities and farm roads;

4) Mini-hydro power plant and transmission facilities;

5) Fisheries facilities;

6) Social infrastructures such as water supply system, barangay roads, rural communications system, livelihood centers, etc.

3. General Conditions of the Project Area

The project area lies in the northeastern part of Panay Island and administratively comprises four municipalities, namely, Sara, San Dionisio, Conception and Ajuy of Asue District, Iloilo Province. The area is surrounded by hilly land with its southern section extending to Ajuy Bay.

The area is approximately 150 km^2, arable land of which is estimated at about 7,000 has.. This arable land has been recently developed mainly for paddy cultivation under rainfed agriculture. Most of the remaining area is hilly and/or mountainous terrain covered with non-commercial forest, bushes, etc..

The climate in the area does not exhibit pronounced seasons. The area is relatively dry from November to April and wet during the rest of the year. The average annual precipitation is about 2,000 mm. but in critical draught, for instance in 1969, only 1,190 mm. were recorded. Generally, air temperature and relative humidity do not vary substantially throughout the year, ranging from 25 to 28°C and 75 to 80% respectively. Climatic conditions in the area are considered favorable for double-crop farming.

Soils in the hilly area are generally loam to sandy in texture, originating from quarternary sediment and/or granites. The feature rather shallow soil depth and fairly

low fertility. Soils in the lowlying area are of alluvial origin and their texture ranges from clay loam to sandy loam. They have deep soil profiles and are relatively fertile in general, and considered suitable for more intensive cultivation.

The total population of Panay island is estimated at about 2,400,000 of which 1,300,000 or 54% is in Iloilo Province. Agriculture still remains the major source of livelihood of the rural population engaging more than 60% of the employed labor force.

4. The Views of the Team

The Team recognized that the potentiality of agricultural development in Asue River Basin is high and the Project is one of the highest priority project not only in Iloilo Province but also in Region VI.

The Team understood a zeal for crystallizing the Project shown by the Philippine Government, Iloilo Provincial Government and local leaders concerned.

4.1 The Views on Project Formulation

For the smooth and effective implementation of the Project, the following basic standpoints should be considered in formulating the Project.

(a) Irrigation project is to be a main component

(b) As for the other components such as power generation, domestic water supply system, road network, etc., only components functionally related with irrigation component should be included in the Project

(c) The project should be financially viable in size as well as technically and economically viable.

The views on each component are as follows:

(1) Irrigation

1) Service Area

There are paddy fields of about 5,000 has. and paddy fields of about 1,700 has. in Asue River Basin and the area neighboring on the Basin, respectively.

As for the Basin, irrigation water is almost sufficient only in wet season. If bountiful runoff in the Basin can be effectively used, but in dry season supplemental irrigation water is necessary due to a insufficient runoff in the Basin.

As for the neighboring area, year round supplemental irrigation water is necessary because of no available river in the area.

Service area under the Project, maximum of which is about 6,700 has. based on the above mentioned findings, should be decided based on more detailed survey on available capacity of reservoir at Catipayan river, economic feasibility and so on.

2) Dam and Reservoir at Catipayan River

The Team surveyed two proposed dam site at Catipayan River.

As for the dam site in downstream, bountiful water is expected to be reserved, but houses of about 800, farmland of about 600 has. and other public facilities are to be sacrificed by submergence. Therefore it seems to be socially and institutionally unfeasible to construct a dam at the point.
On the other hand, as for the dam site in upstream, there seems to be no serious geological and topographical problem based on the observation of dam site

and rock appearing on the river bed.

Dimensions of the Dam to be constructed are as follows:

Dam type	:	Fill type dam
Dam height	:	50 - 60 M
Effective Reservoir Capacity	:	35 - 40 MCM

Watershed management by way of sabo-dam, afforestation, etc. should be considered in collaboration with the construction of the dam in order to develop water resources, because watershed surrounding reservoir is very poor in vegitation.

3) Diversion Canal

Diversion Canal from the dam to upstream of Asue River should be composed of rational combination of open channel, closed conduit and tunnel.

Except a topographically plain part of canal route, closed conduit or tunnel should be adopted to prevent sedimentation in canal and avoid damages.

Conveying water from the dam to upstream of Asue River by pump instead of tunnel is not economically feasible, because of high operation and maintenance cost afterward and construction cost.

4) Diversion Work

Location and number of diversion dam in service area should be decided from the standpoint that local inflow in the Basin can be effectively used as possible.

Location of Aguirre diversion dam should have the need of further examination.

(2) Power Generation

As of 1982, total installed power generation capacity in Panay island is about 60 MW including private commercial plants as well as NPC Dingle diesel power station which has 29.2 MW of capacity. For the future, NPC estimates the demand at 75 MW in 1990 and has a plan of additional installation of 32 MW diesel generator. NEA has also a plan to develop dendro-thermal power by utilizing ipil-ipil tree. When those plans are materialized, power supply capacity in the future is expected to reach enough to meet the estimated demand.

The price of electricity is, however, feared to increase due to high oil price, since almost all of the power plant is depending on oil for the energy source and then NPC has a power development strategy of substituting the energy source with geothermal or hydropower source where the potential of these source are identified. With the fact above, mini-hydro power generation by utilizing irrigation water release is desired to include as one of the project component.

(3) Domestic Water Supply System

There are two types of domestic water supply system, and they are providing water to more or less 30% of households in the project area, namely, medium scale water supply system covering town proper and small scale barangay water supply system utilizing spring and shallow well as water source, respectively. Other households are getting water from individual shallow well with hand pumps. Those people enjoying water supply system are suffering from water shortage every year due to the decreased

capacity of the sources despite the increased water demand in dry season.

In view of the present situation of insufficient domestic water supply in the project area and the government policy pushing water supply system development as a thrust of social and environmental improvement in a rural area, domestic water is desired to be considered in the Project. In this case, however, the Project includes only water source development by adding domestic water volume to irrigation water volume in the reservoir to supplement water to the existing or the planned water supply system and does not invest to the domestic water supply system construction.

(4) Road Networks Development

National and provincial road connecting municipalities are relatively well developed or under improvement, while inter barangay road indispensable for daily life communication and village to farm road are not well developed yet, so that transportation of daily necessaries, farm inputs and products is not efficient and sufficient for the peoples need. In the light of this situation, Operation and Maintenance service road of irrigation canals in the project area is desired to have the additional function of those road requirement in order to meet the need for the smooth transportation within the economic feasibility of the Project.

(5) Fisheries

The project area faces the Visayan sea where there are abundant fisheries resources and is one of the major fishing grounds in the Philippines. Fisheries plays an

important economic role in the area. This sector employs about 10 per cent of the total labor force in the area, namely, San Dionisio, Concepcion and Ajuy. At present, fisheries in and around the area is small scale coastal fishing operating at the family unit level using a small fishing craft less than three (3) tonnage. The catch landed at San Dionisio, Concepcion and Ajuy is consumed within the area and distributed to internal municipalities.

There are no processing facilities such as ice plants and cold storages in the area. Ice is supplied from Barotac Nuevo and Balasan by ice dealer and supply of ice seems to meet the demand based on the field reconnaissance survey.

Taking accounts of above-findings and the fact that fisheries development has no substantial relations to the irrigation component, fisheries development is desired to be excluded from the Project. But for the effective use of irrigation facilities such as reservoir and regulation ponds, the breeding of fish varieties, i.e., Tilapia Nilotica, can be considered in future.

(6) Others

After the completion of the irrigation project, agricultural products in the area will greatly increase and then shortage of milling and storage facilities is anticipated. Feasibility Study of the Project is, however, desired to undertake only the estimation of required capacity of those facilities for the increased agricultural products and exclude the investment analysis of the construction considering the influence to the economic viability of the Project.

Telecommunication system, community center and others are desired not to include to the Project, since they are not directly related to irrigation development and feared to decrease the economic viability of the Project.

4.2 The Views on Preparation Work for the Project

(1) Topographic Map

Aerial photograph taken by Ministry of Agrarian Reform in 1966 covers the proposed project area and topographic map at the scale of 1/20,000 was drawn by NIA. Since then, shape of rivers has changed and farm lands are subdivided into pieces and the accuracy of map are not enough, because NIA applied the conventional method in survey due to the budgetary constraint.

The existing aerial photograph and map are not useful for designing main dam, diversion dams, irrigation canals and terminal facilities, so that aerial photo survey and mapping are needed to be newly undertaken.

(2) Geological Survey

Geological survey has not yet conducted at the main dam site and then drilling test and seismic exploration are necessary to be done at the main dam site and major structures such as spillway, diversion tunnel, etc.. Geological survey for finding banking materials around the main dam site is also required.

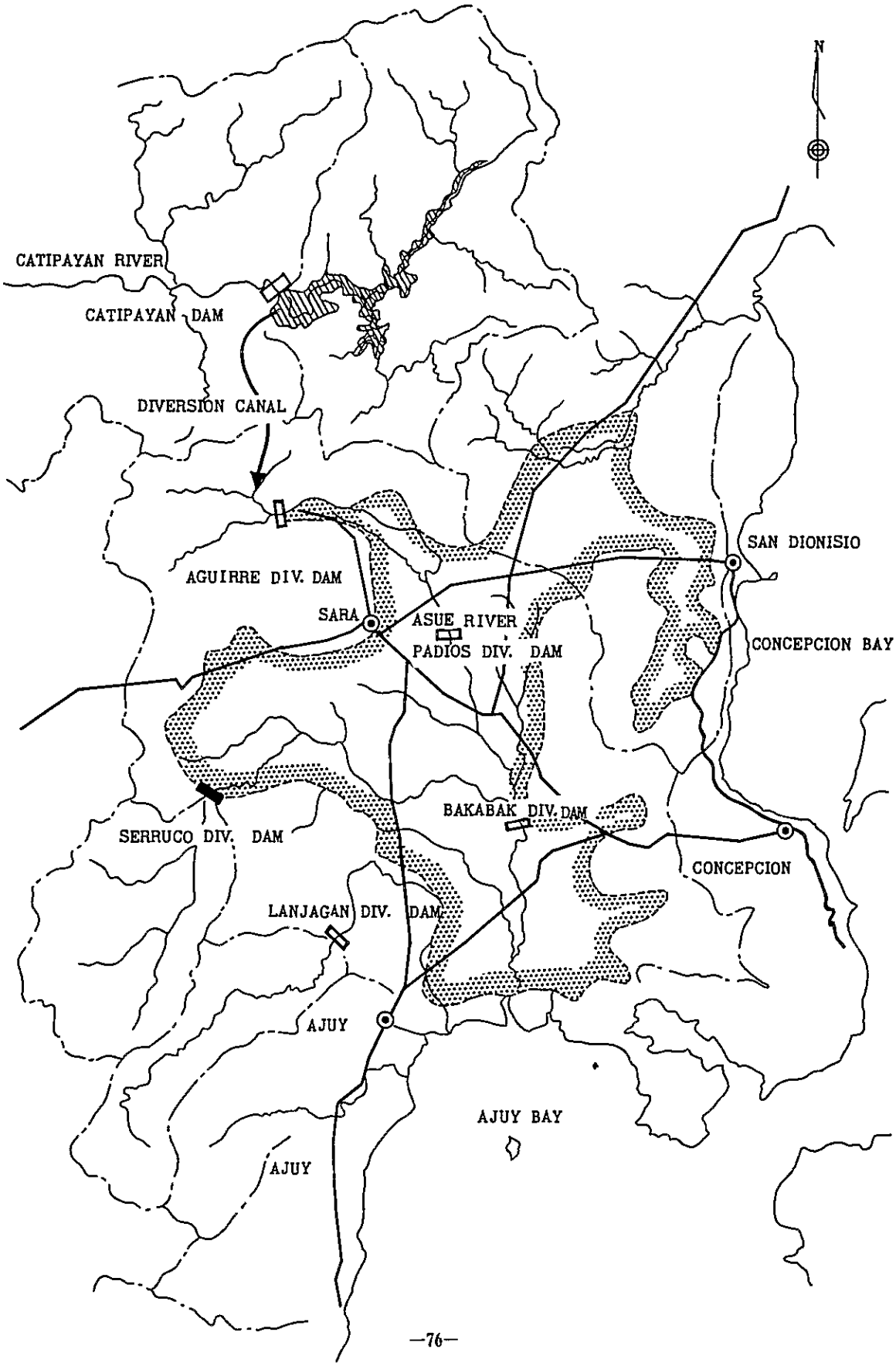
(3) Hydrological Data Collection

NIA is collecting runoff data at three points namely, Aguirre, Lanjagan and Serruco diversion dam sites, and observing rainfall and pan-evaporation at one point in the irrigation service area. Hydrological

data, however, is quite scarce and available for short period so that estimation work by correlation method using the data outside the project area is indispensable.

In the light of the condition, continuous collection of hydrological data in the project area is needed in order to increase the accuracy of the estimation work.

GENERAL PLAN OF ASUE RIVER BASIN
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT



MEMBERS LIST
OF
THE PRELIMINARY SURVEY TEAM
ON
ASUE RIVER BASIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Assignment	Name	Position
Leader	Mr. Masami Ito	Deputy Director, Construction Dept., Tohoku Regional Agricultural Administration Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries (MAFF)
Dam & Structure	Mr. Tetsuya Umezaki	Deputy Director, Project Planning Div., Planning Dept., Agricultural Structure Improvement Bureau, MAFF
Irrigation & Drainage	Mr. Jiro Nakajima	Deputy Director, Land Improvement & Consolidation Div., Construction Dept., Agricultural Structure Improvement Bureau, MAFF
Cultivation & Soil	Mr. Yoshiya Takashima	Deputy Director, Resources Div., Planning Dept., Tohoku Regional Agricultural Administration Bureau, MAFF
Agricultural Economy	Mr. Yoshio Hirako	Senior Officer, Regional Planning Div., Planning Dept., Kyushu Regional Agricultural Administration Bureau, MAFF
Fisheries & Coordination	Mr. Motofumi Kohara	Officer, First Budget Div., Finance & Accounting Dept., Japan International Cooperation Agency
	Mr. Terushi Egashira	Advisor, Project Development Dept. NIA
	Mr. Kazunari Morimoto	Advisor, Office Electronics Data Processing Staff, NIA

ITINERARY OF THE SURVEY TEAM

Date	Activities
November 16 (Tue)	- Arrive at Manila - Courtesy call on Embassy of Japan and JICA Office
17 (Wed)	- Courtesy call on NIA Central Office and NEDA - Discussion with NIA staffs
18 (Thu)	- - ditto -
19 (Fri)	- Move to Iloilo - Courtesy call on Provinical Government and NIA Regional Office
20 (Sat)	- Courtesy call on Assemblyman Mr. Tupaz and Mayor of Sara - Field reconnaissance to Aguirre Diversion Dam Site and project area
21 (Sun)	- Field reconnaissance to the dam site, Serruco diversion dam and project area
22 (Mon)	- Collection of data at Sara, San Dionisio, Concepsion and Ajuy - Field reconnaissance to Bakabak, Lanjagan Diversion Dam sites
23 (Tue)	- Collection of data at Provincial Government and NEDA Regional Office - Discussion with NIA staffs
24 (Wed)	- Team's meeting - Discussion with NIA staffs
25 (Thu)	- Move to Manila
26 (Fri)	- Team's meeting
27 (Sat)	- - ditto -
28 (Sun)	- - ditto -
29 (Mon)	- Discussion of the Minutes
30 (Tue)	- Team's meeting
December 1 (Wed)	- Signing of the Minutes
2 (Thu)	- Reporting to Emabassy of Japan and JICA Office
3 (Fri)	- Leave for Tokyo

参 考 資 料　5

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE ASUE RIVER BASIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Agreed upon by:

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION

January 31, 1983

伊藤正美

MR. MASAMI ITO
Leader of the Study Team
Japan International
Cooperation Agency

DR. FIORELLO R. ESTUAR
Administrator
National Irrigation
Administration

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct a feasibility study on the Asue River Basin Agricultural Development Project (hereinafter referred to as "the Study"), and exchanged the Notes Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, National Irrigation Administration (hereinafter referred to as "NIA") shall act as counterpart agency to the Japanese study teams (hereinafter referred to as "the Study Team"), and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and NIA under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. IMPLEMENTATION OF THE STUDY

The Study shall be implemented in accordance with the Scope of Work attached herewith (Appendix I).

III. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to the Study Team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth implementation of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the Study Team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above-mentiohed members.

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

(1) Available data and information related to the Study.

(2) Sufficient number of full-time counterpart personnel to assist the Study Team and participate in the various activities for the Study.

(3) Suitable office space with necessary equipment in NIA Central Office and the Study area.

(4) Credentials or identification cards to the members of the Study Team.

(5) Appropriate number of vehicles with drivers.

3. NIA shall make necessary arrangements with the governmental and non-governmental organizations concerned for the following:

(1) to secure the safety of the Study Team.

(2) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study.

(3) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the allowances remitted from abroad.

(4) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study.

(5) to provide medical facilities as needed, however any expense will be chargeable on the members of the Study Team.

(6) to arrange laborers as needed, however wages will be chargeable to JICA funds.

(7) to secure permission to take all data and documents related to the Study including aerial photographs out of the Philippines to Japan by the Study Team.

4. NIA shall, at its own expense, conduct the following preparatory works before the start of the Study.

(1) Core drilling for geological survey at the dam site and major structures.

(2) Collection of run-off data at three points namely, Aguirre, Lanjagan and Serruco diversion dam sites, and observation of rainfall and pan-evaporation at one point in the irrigation service area.

(3) Construction of access road to the dam site which enables transportation by four-wheel drive vehicles.

IV. UNDERTAKING OF GOJ

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ, through JICA, will, at its own expense, take necessary measures for the implementation of the Study.

(1) To dispatch the Study Team to the Republic of the Philippines.

(2) To pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.

(3) To provide the following equipment for the implementation of the Study, which will remain the property of GOJ unless otherwise agreed by JICA to be donated to NIA:

i) Seismic test equipment with accessories for geological exploration at the dam site and major structures.

ii) two units of automatic raingauge to be installed in the catchment area and the irrigation service area, respectively.

(4) To conduct aerial photography at the scale of 1:20,000 covering the Study area.

(5) To conduct topographic mapping of the irrigation service area and reservoir area at the scale of 1:4,000.

APPENDIX-I

SCOPE OF WORK
FOR THE STUDY ON
THE ASUE RIVER BASIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

I. Objectives of the Study

The objectives of the Study are to formulate an agricultural development project which covers approximately 6,700 ha putting emphasis on irrigation component in order to promote rural development in Asue River Basin, northeastern part of Iloilo province, Panay Island, and verify the technical and economic feasibility of the Project.

II. Scope of the Study

The Study consists of two stages. At the first stage, topographic maps of the Study area will be made as a prerequisite for the Study, and data collection and field survey for the project formulation will be carried out. At the second stage, supplementary field survey, project formulation and analysis will be conducted on the basis of results of the first stage study.

1. First Stage

1-1. Preparation of topographic maps

(1) To take aerial photography at the scale of 1:20,000 covering the Study area.

(2) To conduct field survey necessary for the aerial photography and topographic mapping.

(3) To conduct topographic mapping of the irrigation service area at the scale of 1:4,000 with one (1) m contour interval and of the reservoir area at the scale of 1:4,000 with five (5) m contour interval.

1-2. Data collection

To collect and review available data and information relevant to the Study on the following items:

(1) Topography
(2) Meteorology and hydrology
(3) Geology
(4) Soil
(5) Irrigation and drainage
(6) Agricultural and agro-economy
(7) Socio-economy
(8) Environmental aspect
(9) Mini-hydropower generation
(10) Others

1-3. Field Survey

To carry out field investigation and survey on the following items:

(1) Topographical survey
(2) Hydrological and meteorological survey
(3) Geological survey
(4) Soil survey
(5) Irrigation and drainage survey
(6) Agricultural and agro-economic survey
(7) Construction material survey
(8) Socio-economic and environmental survey

i) domestic water supply
ii) road networks
iii) mini-hydropower generation
iv) milling and storage facilities

1-4. Preliminary Study and Analysis

Based on the result of the above-mentioned survey, the preliminary study and analysis will be conducted in Japan.

2. Second Stage

On the basis of the results of the previous survey, the following will be carried out in order to formulate an optimum irrigation development plan through comparative studies:

2-1. Supplementary survey and additional data collection

2.2. Detailed study and analysis

(1) Cropping patterns and farming system
(2) Irrigation water requirements

(3) Preliminary design for dam, tunnel,irrigation facilities and other structures
(4) Organization for operation and maintenance of the project
(5) Implementation schedule of the project
(6) Estimation of total project costs and benefits
(7) Economic and financial analysis

III. Study Schedule

The Study will be executed in accordance with the attached figure.

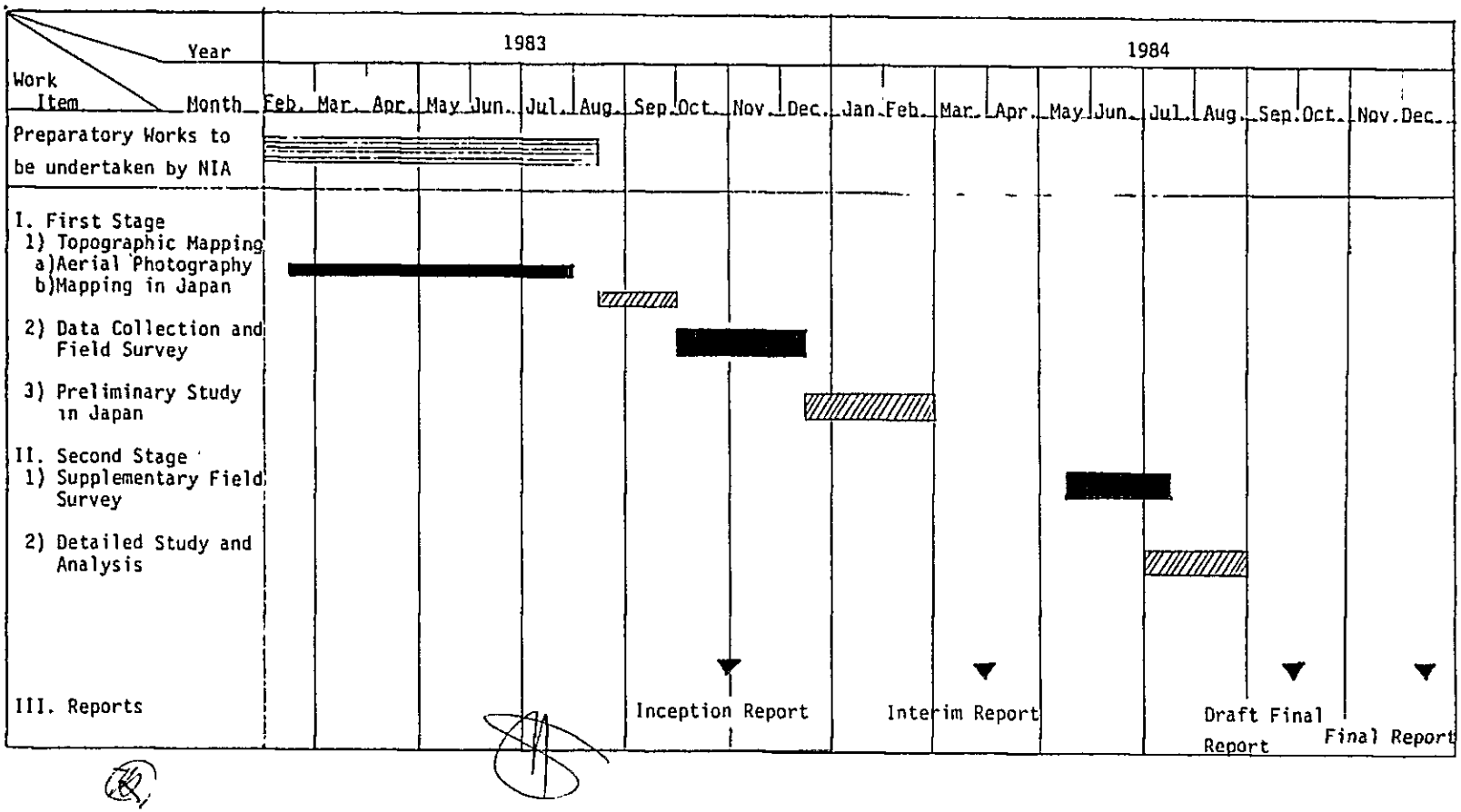
IV. Reports

The following reports in English will be submitted to NIA:

1. Inception Report (10 copies): Within one (1) month after the commencement of the Study.
2. Interim Report (20 copies): At the end of the first stage of the Study.
3. Draft Final Report (20 copies): At the end of the second stage of the Study.
4. Final Report (50 copies): Within two (2) months after receiving the comments of NIA on Draft Final Report.

Attached Figure

Tentative Study Schedule



LIST OF SEISMIC TESTING EQUIPMENT ACCESSORIES

	ITEMS	QUANTITY
1.	12-channel OYO-PS-10 HANDYSEIS (Oscillograph builtin, direct print)	- 1 unit
2.	High voltage blasting machines (OYO Model - 1340)	- 2 units
3.	Seismic Land Cable OYO Brand 12-channel OYO Model 1521, length 200M	- 2 rolls
4.	Geophone Cable OYO Brand 12-channel with 5-M spacing standard 12-channel with 10-M spacing standard	 - 2 rolls - 2 rolls
5.	Input connecting cable	- 1 pc
6.	Power connecting cable	- 1 pc
7.	Geophone, 14 Hz with Morsh case	- 26 pcs
8.	Telephone Cord, 1000 meter long	- 2 sets
9.	Kodak Linograph 3 5/8" x 100'	- 15 boxes
10.	Galvanometer	- 6 pcs
11.	Tool set	- 1 set
12.	Battery charger	- 1 unit

LIST OF AUTOMATIC RAINGAUGES

ITEMS	QUANTITY
Long-Term Automatic Recording Rain Gauge; Model "JMA-4" (Nakaasa Instrument C. Ltd., Tokyo, Japan	2

JICA