

フィリピン国
マツノ川開発計画事前調査報告書

昭和55年 8 月

国際協力事業団

フィリピン国
マツノ川開発計画事前調査報告書

JICA LIBRARY



1045726[5]

昭和55年 8 月

国際協力事業団

農水技

C R (3)

80-67

國際協力事業團	
公 册 84.89247	1180
登録No. 13978	6171 AETI

フィリピン国マツノ川開発計画事前調査報告書

目 次

あ い さ つ	1
概 況 写 真	5
計画一般図(位置図)	9
省 略 記 号	11
第1章 調査団とその目的	12
1. 要請と背景	12
2. 調査目的	12
3. 調査団の構成と調査日程	13
4. 面会者リスト	14
第2章 計画の概要	16
1. フィリピンの概要	16
2. 調査地域の概要	16
3. 計画の概要	17
第3章 調査結果	18
1. 調査結果の総括	18
2. ダ ム	20
(1) ダムサイトの地形・地質	20
(2) 調査に基づく所見	20
(3) 今後必要な措置	21
3. 農業開発	21
(1) 比国農業の近況	21
(2) 比国農業生産の見通し	25
(3) 地域農業の概要	25
(4) 調査地域の概要	29
(5) 調査に基づく所見	35
(6) 今後必要な措置	39
4. 発 電	42

(1) 発電事業の現状	42
(2) 調査に基づく所見	44
5. 洪水調節	44
(1) 河川の現況	44
(2) 調査に基づく所見	46
(3) 今後必要な措置	47
附 属 資 料	49
1. Minutes	51
2. Tentative View On The Matuno River Multi - Purpose Project	54
3. 調査団入手資料リスト	59

あ い さ つ

比国政府は現行の経済開発5ヶ年計画の中で、農業部門の発展及びカガヤン溪谷地域等比国の中でも開発の遅れた地域の総合開発を特に強調しており、中でもカガヤン溪谷の中の北部ルノン、ヌエバ・ビスカヤ州の「マツノ」計画を最優先プロジェクトの一つに位置づけている。

このような背景の下で、比国政府は1979年5月、日本国政府に対し農業開発、発電、洪水調節の三つの部門からなるマツノ川開発計画策定のための協力を要請してきた。

この要請に基づき、当事業団は1980年3月3日から20日間にわたり、日本農業土木総合研究所顧問牧野俊衛氏を団長とする事前調査団を派遣し、現地踏査、資料収集を行うとともに比国側関係機関と本プロジェクトの進め方について協議を行った。

本報告書は、上記現地調査並びに協議の結果をとりまとめたものである。本報告書が、今後予定されているマツノ川開発計画の策定にとって、さらにはその実施に当って広く関係者に活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に際し、ご支援とご協力をいただいた比国政府関係者、在比国日本大使館、外務省、農林水産省、通商産業省、建設省の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和55年8月

国際協力事業団

理事 有 松 晃

伝 達 状

本調査は、昭和55年3月3日から3月22日に至る20日間、比国政府から協力要請のあったマツノ川開発計画の事前調査を実施したものである。

現地調査及び比国政府関係者との折衝等のなかで調査団は、本プロジェクトの緊急性と極めて強いわが国への期待を痛感しつつ、団員一同無事所期の調査を終了することができた。

ここに、その報告書を提出することとなったことは、私の心から欣びとするところである。

本報告書が今後行われる本格調査に対しその指針となり、判断の材料として役立ち、ひいてはマツノ川開発プロジェクトに貢献することを願うものである。

本報告書作成に当って、本調査団の活動に多大の便宜供与と、多くの貴重な助言と資料の提供をいただいた比国政府関係機関、在比国日本大使館、JICA 派遣専門家、外務省、農林水産省、通商産業省、建設省、国際協力事業団の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表するものである。

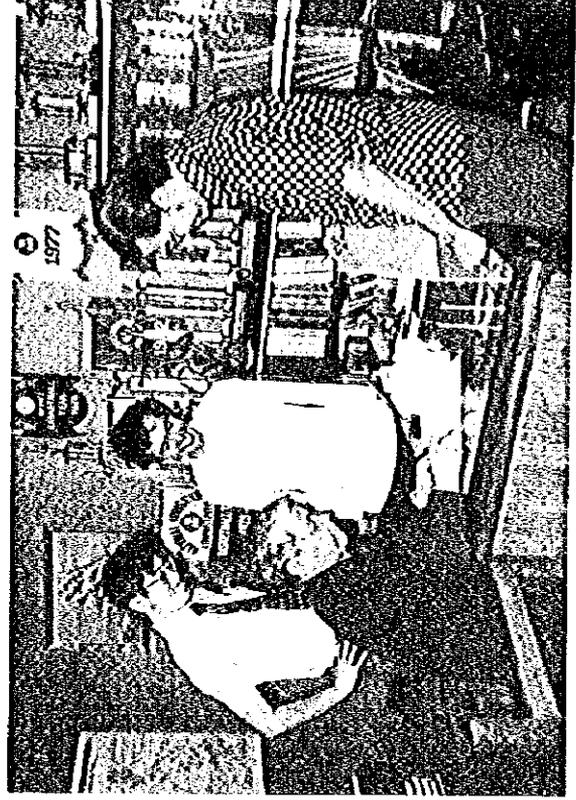
昭和55年3月

比国マツノ川開発計画

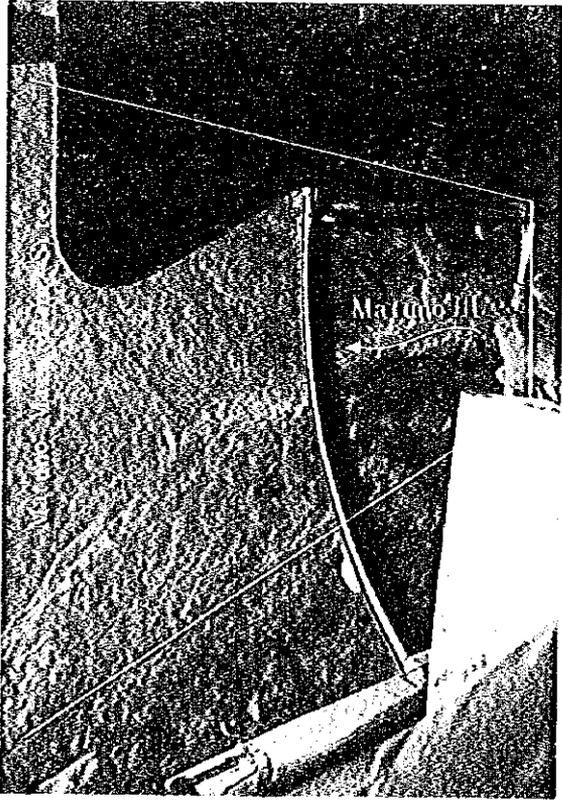
事前調査団長 牧 野 俊 衛



ヘリコプターより



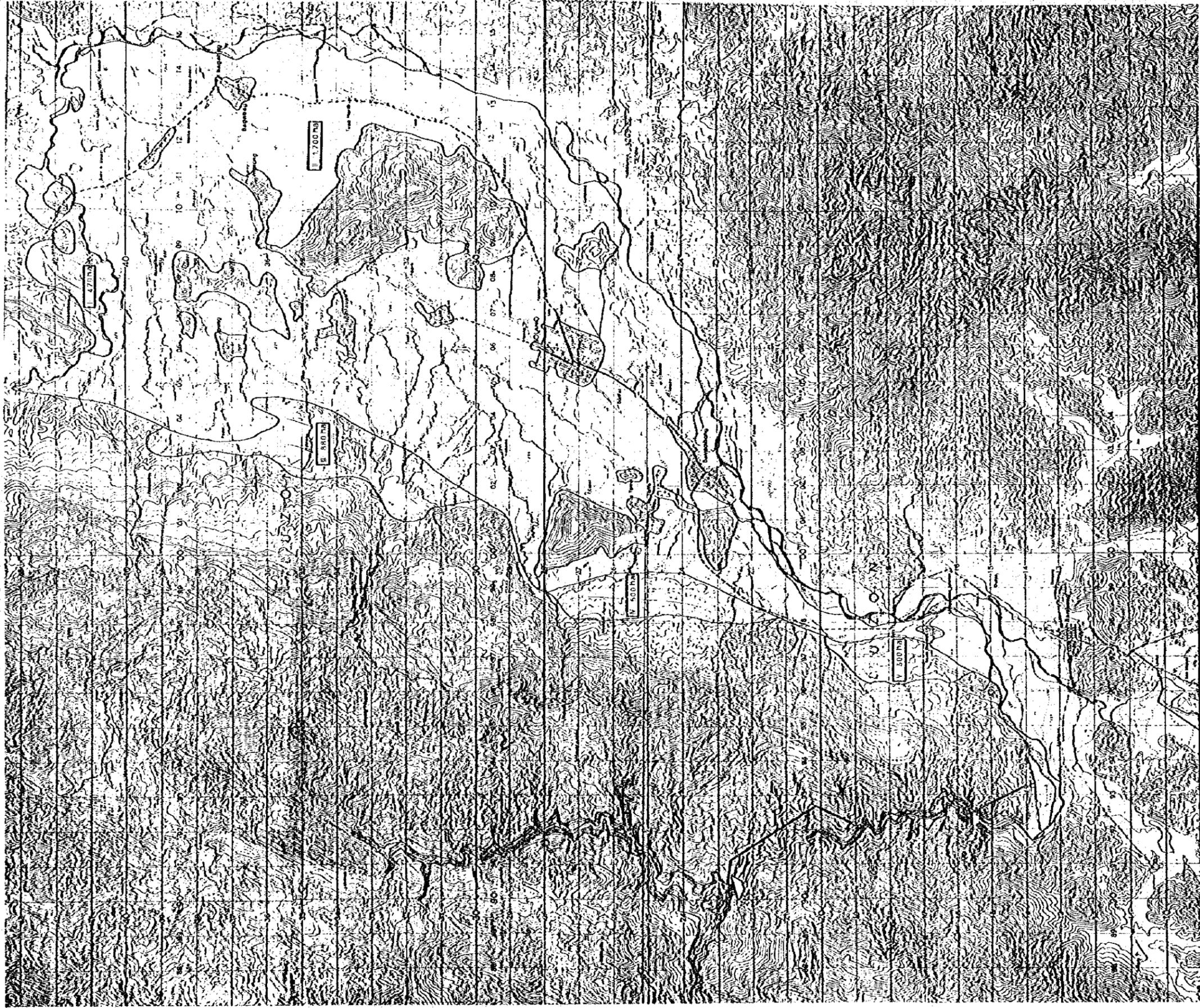
Minutes 締結（左より原田団員、牧野団長、中島在フィリピン日本国大使館一等書記官、Jose Del Rosario Project Development Dept. Director: NIA）



ヘリコプターより



ヘリコプターより



一般計画平面図

凡例

区分	受益面積	概 算	要 素
I	470 ha		クマツト川左岸
II	17,000		当初N I A案の地域
III	880		西部丘陵地域(但し、図例×0.8)
IV	500	("
V	300	("
計	19,150		

省 略 記 号

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BAEcon	Bureau Of Agricultural Economics	農業経済局
BAEx	Bureau Of Agricultural Extension	農業普及局
BPW	Bureau Of Public Works	公共事業局
CIADP	Cagayan Integrated Agricultural Development Project	カガヤン農業総合開発事業
MA	Ministry Of Agriculture	農業省
MPW	Ministry Of Public Works, Transportation And Communication	公共事業運輸通信省
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
NEDA	National Economic and Development Authority	国家経済開発庁
NIA	National Irrigation Administration	国家かんがい庁
NPC	National Power Corporation	国家電力公社
UPRP	Upper Pampanga River Project	パンパンガ河上流プロジェクト
NEA	National Electrification Administration	国家電化事業庁
NGA	National Grains Authority	国家穀物庁
MECO	Manila Electric Company	マニラ電力会社

第 1 章 調査団とその目的

1. 要請と背景

< 背 景 >

第二次世界大戦後には 2,000 万足らずであったフィリピンの人口は、世界的にみて、もっとも高い増加率によって、1975 年には 4,200 万人を突破している。今世紀末には人口 8,000 万人を突破するであろう。この膨大な人口を支えている経済の中心は農業であるところから比国政府は現行の経済開発 5 ヶ年計画の中で農業部門の発展を特に重視しており、中でもカガヤン渓谷地域等比国の中で開発の遅れた地域の総合開発を特に強調している。一方これを受けて国家かんがい庁 (National Irrigation Administration: NIA) はかんがい開発 5 ヶ年計画で、計画達成時 180 万 ha のかんがい拡充計画 (現在国土面積 3 千万 ha の 1/3、1 千万 ha が耕地である) を推進しており、中でもカガヤン渓谷の中の北部ルソン、ヌエバ・ビスカヤ州の「マツノ計画」を最優先プロジェクトの一つに位置づけている。(ヌエバ・ビスカヤ州は一人当り洲民所得 392 ペソ/年で、全国平均 566 ペソ/年を大幅に下回り、全国 64 州中 50 番目にランクされている。)

また、比国においては第二次石油ショック以降、エネルギー関係プロジェクトが一層クローズアップされつつある。

比国政府はこのような背景の中で 1979 年 5 月、わが国に対し、かんがいを主目的とし発電、洪水調節を併せもった総合開発プロジェクトである「マツノ川開発計画」につき要請してきた。

< 要 請 >

ヌエバ・ビスカヤ州カガヤン川の主要な支川であるマガット川流域の総合開発計画 (約 1 万 7 千 ha を対象としたかんがいを主目的とし、発電、洪水調節を併せもった多目的事業) のフィージビリティ調査 (Feasibility Study) を行うものであり、今回の調査はこれに先立つ事前調査である。

2. 調査目的

マツノ川開発計画のフィージビリティ調査 (F/S) に先立つ、この事前調査団に付託された調査事項は次のとおりである。

- ① 比国側の要請内容の確認
- ② かんがい開発 5 ヶ年計画、経済開発 5 ヶ年計画における位置付けの確認
- ③ マガット川多目的開発計画、全国電力整備計画との整合性の確認
- ④ 農業開発、電力開発、洪水防御等諸計画の位置付けの確認

- ⑤ 計画地域範囲の確認、実施調査の調査内容方法等の検討、比政府との意見交換
- ⑥ カガヤン川流域上流（マツノ川を含む）の広域利水計画調査レポートによる本計画の検討
- ⑦ 現地踏査
- ⑧ 資料収集

3. 調査団の構成と調査日程

(1) 調査団の構成

(担当)	(氏名)	(現職)
団長	牧野俊衛	財団法人日本農業土木総合研究所 顧問
かんがい	秦昭	農林水産省東北農政局堆物川水系農業水利調査事務所長
農業経済	酒井修	農林水産省北陸農政局計画部地域計画課農政調整官
治水	大町利勝	建設省大臣官房政策課システム分析室課長補佐
発電	高鳥賢二	通商産業省資源エネルギー庁公益事業部水力課係長
業務調整	原田幸治	国際協力事業団農林業計画調査部

(2) 調査日程

月日(曜日)	日 程	
	(A.M)	(P.M)
3月 3日(月)		東京 PR451 → マニラ
3月 4日(火)	大使館、JICA 表敬打合わせ	NIA 打合わせ(表敬と今後のスケジュール)
3月 5日(水)	MPW表敬打合わせ(Philtec レポート)	調査団団内打合わせ
3月 6日(木)	NIAにて農業関係Hearing	NPC表敬、打合わせ
3月 7日(金)	#	関係4省庁(NIA, MPW, NPC, NEDA) 会議
3月 8日(土)	調査団団内打合わせ	
3月 9日(日)	現地調査準備	
3月10日(月)	バンタバンガンプロジェクト	
3月11日(火)	マツノ地区	
3月12日(水)	現地調査	#
3月13日(木)	マガットプロジェクト	
3月14日(金)	マガットプロジェクトエリア～マニア	
3月15日(土)	団内打合わせ及び tentative viewの素案作成	

月日(曜日)	日 程	
	(A.M)	(P.M)
3月16日(日)	団内打合わせ及びMinutesの素案作成	
3月17日(月)	大使館打合わせ	NIAに調査結果を報告
3月18日(火)	Minutesの修正	NIAにMinutes 原案提示
3月19日(水)	Minutesの修正	Minutes 調印
3月20日(木)	調査団内でTentative Viewの作成及び資料の検討	
3月21日(金)	調査団内で資料検討	NIAにTentative Viewの提出及び帰国あいさつ、大使表敬
3月22日(土)		マニラ → 東京

(3) 面会者リスト

1) NIA (National Irrigation Administration)

Dr. Alfred Juinio Administrator
 Mr. Tech Gasar Assistant Administrator
 Mr. Jose B. del Rosario Project Development Director
 Mr. Clemente Alanano OIC, Dams & Reservoir Section
 Mr. Emerson M. Coloma OIC, Drainage Section
 Mr. Rogelio de la Rosa Chief Project Investigation Division

2) MPW (Ministry Of Public Works)

Mr. Leopoldo D. Kagahastion Director, BPCD
 Mr. Antonio A. ALPASAN Assistant Director
 Mr. Roger A. Flores BPCD
 Mr. Jose Guanzon #

3) NPC (National Power Corporation)

Mr. Eduardo Abesamis Manager, Projects Development Dept.
 Mr. Zacarias Baltazar Chief, Civil Planning Div.
 Ms. PS Lingat PDD

4) NEDA (National Economic Development Authority)

Mr. Eduardo G. Corpuz Assistant Director General
 Mr. J. Sunga Director, Infrastructure Staff

5) 大使館

田中大使
 中島一等書記官
 泉 #

高梨一等書記官

6) JICA事務所

三浦 所長

大口 所員

神田 所員

後藤 所員

7) NIA

江頭 専門家

中川 〃

8) MPW

井上 専門家

第 2 章 計 画 の 概 要

1. フィリピンの概要

比国は、東経 118 度から 127 度、北緯 4 度から 22 度と南北に細長く広がる大小 7109 の島々からなり、このうち主要なものはルソン、ミンダナオ以下 11 諸島にすぎず、大部分が 1 平方マイル以下で無人島が多い。

国土は、約 30 万 Km^2 で、日本の本州と北海道を合わせた程度であり、約半分が森林地よりなっている。

気象は、モンスーン地域に属する熱帯性気候を呈し、比較的乾期（11～3 月）と雨期（4～10 月）が顕著であり、年平均気温は 27 度で年間を通じて寒暑の差は少い。

また、年間平均降雨量は 2,500 mm で日本の 1,800 mm に比べて多雨地帯である。

比国の主要な指標を示せば以下の如くである。

面 積	30 万 Km^2
島 数	約 7000
人 口	4183 万人（1976）
人口密度	139 人/ Km^2
人口増加率	2.7%（最近 10 年）
民 族	多様な種族の混血であるが主体はマレー系の種族である。
国内総生産	433.89 億（1975）
国内総生産成長率	5.9%
1 人当り国民総生産	1037
主要輸出産品	砂糖、ココナツ油、銅製鉄、木材
輸 出	22.1 億ドル（1975）
輸 入	32.3 億ドル（1975）
外貨準備高	11.61 億ドル（1975 9 月）
温度（全国平均）	27℃
降雨（全国平均）	2533 mm

2. 調査地域の概要

調査対象の地域は、ルソン島の北部、スエバ・ビスカヤ州にあり、比国を南北に縦貫する国道に沿う交通の要衝であると共に重要な農業地帯である。

地域西方は南北にはしる山脈に囲まれ、また東方は、比国の主要河川であるカガヤン川の支流マガット川に接する約 17,000 ha の地域である。

当地域の気候は、年間平均降雨量は 1800 mm 程度であるが、5 月から 11 月にかけての雨

期と、12月から4月の乾期に区別され、乾期は240mm内外でかなり降雨分布の相違がはっきりしている。

また、降雨の大部分は台風や熱帯性低気圧によるもので、一般に台風シーズンは7月から11月、平均4回程度襲来するといわれている。

地形的にはマガット川沿岸の沖積部を除いては、大部分が洪積台地からなり、標高は300~200mで南から北に緩やかに傾斜し、地域内を北流する数条のクリークは北部にゆくにしたがってその形状を明らかにし、これが挟在する緩やかな複合扇伏地形を形成している。

一般に土壌は埴土~壤土で、一部河川、またはクリークに沿った氾濫原に礫混り砂壤土がみられる。

3. 計画の概要

このプロジェクトの目的は、パヨンボン、ソラノとその周辺地域における農業開発、洪水調節およびルソククリッドにおける水力発電開発である。

マツノ川は、約600Km²の流域面積を有し、北から南に流下してマガット川に合流している。流域内の林相は良好であり、比較的多雨地帯に位置するため、年間平均流量は40m³/secにも達し、フィリピンの河川としては流量が豊富である。

したがってマツノ川は水資源開発として大きな潜在能力を有しており、多目的水資源開発を推進することにより、地域経済に果たせる効果は大きく期待される。

NIA構想によるプロジェクトの概要は地域経済の基本をなす農業開発推進の観点からかんがい用水源としてマツノ川上流部に提高158m、貯水容量2億3千万m³のダムを新設し、併せて近年のエネルギー問題を考慮して有効利用を図るためダム直下において発電し、下流部の逆調整ダムで再調整してかんがい用水として取水するもので、かんがい設備としてはマツノ川分水施設、左岸取水口、38Kmの幹線水路約150Kmの支線水路である。その他農業用施設、排水施設、維持管理用道路もかんがい施設に含まれている。発電設備は、75,000KWの発電機を2基設置し、250KVの送電線を通して18Km離れたヌエバ・ピスカヤ州のソラノ発電所に送電するものである。

また、かんがい受益地は約17,000haを対象に通年かんがいするもので、内6600haは既存の共同かんがいシステムにより、かんがいされている。

なお、上記のプロジェクトはMPWにおいて、カガヤン川流域の全体計画の中で別途に調査された経緯がある。

この案は、ダム高を概ね200mとし、左岸の地山を経て逆調整地を直接受益地中心部に設ける構想である。

第 3 章 調 査 結 果

1. 調査結果の総括

本計画はかんがいを主体とし、発電、洪水調節を加味したプロジェクトであるところから、本調査団は比国の関係四省庁（NEDA, NIA, MPW, NPC）との個別打合せ並びに、四省庁合同会議を行なった。合同会議の席上比国側より「本件要請内容としてはかんがい主体のプロジェクトであり、フィージビリティ調査及びその間の各省の調整はNIAが行なり。また実施については、フィージビリティ調査結果が出た段階で水資源委員会により実施機関等を決めたい」旨の発言があった。

調査団はかかる比国側の発言をふまえプロジェクトの現地調査を行ったところ、比国内でも主要な農業地域に属する当地域の開発は、地域経済に与える効果は大きく、併せて潤沢な水資源を有効利用しての水資源開発は、発電等農業以外にも寄与する点もあり、更に洪水調節による効果も期待できると思考された。

また、本プロジェクトに対する比国の要望は高く、NIAを中心として調査の推進体制も確立されている。従ってこれらの現状に鑑み本プロジェクトの詳細について、さらに検討すると共に今後必要な調査を早急に実施し本事業の早期実現を切望するものである。

また、調査団は現地調査結果に基づき技術的所見として以下を比国政府に手渡し、さらに調査終了後 Del Rosario (NIA, Project Development Director) とミニッツ（附属資料-1参照）を交換し署名をした。

（マツノ川多目的事業に対する所見）

背 景

マツノ川多目的事業は Nueva Viscaya 州に位置しており、本州の1人当り所得は全国平均よりかなり下まわっている。

プロジェクト地域の現況は重要な農業地帯であり、また交通の要衝である。さらに北部ルソンの主要な送電線が本事業地域を通過して建設中である。

事業概要

事業の目的は Bayombong - Solano とその周辺地域におけるかんがいと洪水調節およびルソン・グリッドにおける水力開発である。本事業に含まれる主要な構造物は Santo Domingo 付近の橋上流約20kmに位置する主ダム（ダム高約150m）、逆調整池、導水トンネル、発電所、幹線かんがい水路、かんがい末端施設および洪水調節施設である。

農業開発

1. 水資源の有効利用のため、Magat川上流左岸および Lamut川左岸の地域等についてかんがい・サービス範囲の拡大について検討する必要がある。

さらに、盆地西部の緩傾斜地における畜産開発についても考慮する必要がある。

2. 本事業地域の農地の利用は、現況においては、ほとんど水田であり、畑地は限られている。

しかしながら、一般的に、玉ネギ、トマト等の方が米より収益性が高いと言われており、労働力、土壌条件、水、市場等を考慮の上、作付作物の最適な組合せについて検討の要がある。

この場合、乾季の畑地かんがいが必要となる。

3. 事業地域における既存のかんがい施設は不十分である。河川水はブラッシュダムによってかんがい用水路に導入されており、このためダムはほとんど洪水毎に破壊されている。

また、かんがい用水路が不完全なため、用水路の流末付近において用水の不足をきたしている。

従って、事業地域全域に必要な用水を計画されている逆調節池から供給することが、かんがい計画の基本的考え方と思われる。

一方、現在の用水路は市街地においては、補助的な生活用水源となっているので、このことも計画において配慮しなければならない。

4. 本事業により十分なかつ安定した用水を供給することにより、農業生産は飛躍的に増大し、農業経営は安定するであろう。
5. さらに、農民に対する教育と適切な指導および、農道、精米、貯蔵施設、流通施設等のインフラストラクチャアの整備が事業効果を確実にし、かつ増大させるために必要である。

発電

1. 主貯水池と逆調整池との間の落差を利用したピーク発電所と逆調整池に付随した常時発電所を設けるのがこの区域における最も適切な水力開発計画である。
2. 本計画区域は「メトロ・マニラ」と呼ばれる電力の大消費地に近く、また、この区域を通過する基幹送電線が建設中であることから、将来において揚水発電所を設置することも考えられる。
3. 逆調ダムの最適地は、マツノ川の最下流サイドであるが、当該地点がダムサイトとして地質的に問題がある場合は中流案(サイト)について検討しなくてはならない。

洪水調節

1. Bayombong - Solano 地区は現況においても重要な農業地帯であり、今回提案されているマツノ多目的事業によって実施されるかんがい施設の整備が完了した時点では、その重要性はさらに大きなものとなる。従ってこの地域における洪水調節は非常に有意義である。
2. これに加えて、Bayombong - Solano 盆地即ち Magat 狭谷は北部 Luzon と首都 Manila を結ぶ交通の要衝であり陸上交通の確保の点からも、洪水調節は望ましくまた有益である。
3. Magat 川の現況はほとんど自然河川に近く、一部の Super - dike を除けば治水施設はほとんど存在しない。
4. 従って、提案されている Matuno ダムに設けられるのであろう洪水調節施設、即ち、Spillway 及び水門の設計においてはこの状況を慎重に考慮しなければならない。
また、提案の Matuno 貯水池による洪水調節を確実にかつより効果的なものにするため、Magat 川の河川改修計画についても検討する必要がある。

2. ダム

(1) ダムサイトの地形・地質

ダムサイト予定地はV字型の狭谷を形成し、兩岸は南北に走る山脈の尾根に連なっている。左岸の勾配は右岸より急で60~70°である。ダム軸付近の兩岸に沿った露頭から判断すると礫岩層はよく膠結し、強固な健岩で集塊岩と同程度の強度があり、ダム建設に伴う圧力には十分耐え得るものと思われる。

兩岸の層理面の走向および傾斜に不連続性や断層はみられず、層理面はやや上流側に傾斜している。このことは岩盤の安定性を高め、またダムの漏水を防止し、技術的に優れた地点といえる。

貯水池内の岩質は、段丘および沖積層、礫岩、砂岩、頁岩の砕屑堆積岩、石灰岩層の3つに区分される。

岩質的には、礫岩は塊状で硬質である。また砕屑堆積岩は一部に巨礫がみられるが、概して中~大礫である。当該下流部に分布するとみられる石灰岩層は下位層に存在しており、地質的には問題ないと思われる。

(2) 調査に基づく所見

ダム計画の策定に当っては、河川流量に対して最も合理的な貯水容量を決定しなくてはならない。現存の水文資料からすると、年間総流入量は10億 m^3 ~12億 m^3 程度と目され、また、かんがい治水側からの要請を考慮すると有効貯水量は3億 m^3 前後が最適なものと考えられる。

ダムサイトについては、最上流案が貯水効率もよく最も優れているものと考えられ、地質的にも堤高150m程度のダム基盤として特別の問題はないものと思われされる。

ダム型式は、築堤材料の賦存状況、建設資材の価格、ダムの築造技術水準等を十分に斟酌して決定するものであるが、洪水処理（洪水吐の配置）、地形等を考慮すれば、第一にコンクリート重力式を考えるのが妥当であろう。

(3) 今後必要な措置

ダム予定地点は、地形、地質的には150m級以上の大ダムの築造が可能である。従って、どの程度の規模にするかは建設費と効果の両面からの経済性の評価が必要である。

今後必要な現地調査としては、以下の事項がある。

地質調査	主ダム
	水路経過地
	発電所
	逆調整池
材料調査	築堤材料と賦存状況
	各資材の価格
水文資料の収集整理	

3. 農業開発

(1) 比国農業の近況

比国の国民総生産は、1977年～1979年の間も年率6%（1972固定年価格）の増加を示し、1979年度は、86,731百万ペソに達している。

農業生産も、順調な増加を示し、1972年固定価格で1977年の20,646百万ペソから1979年には、22,585百万ペソとこの間の増加率は9.4%（年率4.5%）名目では、この2年間に23.2%に達している。（別表-1）

また、やや長期の農作物の作付面積、収穫量の推移を示せば別表-2のとおり1970年～1978年の8年間の増加率は、総作付面積で36.1%（年率3.9%）、うち、食用作物についてみると、作付面積では、25%（年率2.8%）、収穫量で71.9%（年率7.0%）と面積、単収ともに大巾な増加をみせている。

食用作物の中でも特に主要な米（籼）についてみると、その収量は1970年代の初め気象災害・病虫害の多発等により、大巾な落込をみせたが、その後は、気象条件にも恵まれ、またかんがい施設の整備、マサガナ99を始めとする営農の改善の努力等はあって1978年には、6894^{千t}に達している（別表-2）

これ等の事情もあつてか、ここ数年少量であるとは云え、インドネシア、ブラジル等に米の輸出を行なっている。

Unit: Million Peso

ADVANCE ESTIMATES AS OF
DECEMBER 1979

GROSS NATIONAL PRODUCT, NATIONAL INCOME AND GROSS DOMESTIC PRODUCT
BY INDUSTRIAL ORIGIN CY 1977 TO 1979

Industry	At current prices			At constant prices of 1972		
	1977 ¹	1978 ¹	1979 ²	1977 ¹	1978 ¹	1979 ²
1. AGRICULTURE, FISHERY AND FORESTRY	42,638	47,126	52,582	70,646	71,633	32,585
2. INDUSTRIAL SECTOR	53,092	40,737	76,326	26,815	28,577	30,491
a. Mining and quarrying	2,488	3,374	5,674	1,742	1,810	2,219
b. Manufacturing	37,814	42,607	52,795	18,794	20,066	21,146
c. Construction	11,356	12,605	15,951	5,562	5,951	6,362
d. Electricity,	1,414	1,651	2,213	751	748	341
3. SERVICE SECTOR	59,654	69,115	87,911	39,902	31,649	33,463
a. Transport, correspondence and storage	8,371	9,619	14,744	4,050	4,776	6,490
b. Commission	33,954	40,016	50,522	15,535	16,351	17,915
c. Services	17,299	19,683	23,145	10,014	10,515	11,010
GROSS DOMESTIC PRODUCT at market prices	155,434	176,691	217,019	77,363	31,359	36,519
Net factor income from the rest of the World	(1,351)	(914)	(1,360)	(201)	(336)	192
GROSS NATIONAL PRODUCT at market prices	154,083	175,777	715,659	77,362	31,995	36,731
Indirect taxes set of subsidies	14,008	17,567	21,383	6,973	8,140	3,527
Capital consumption allowance	14,430	15,580	17,383	7,480	7,960	8,330
NET NATIONAL PRODUCT or NATIONAL INCOME	125,625	142,630	176,591	62,709	65,595	69,574

¹ Reused

² Advance

SOURCE NEDA, Statistical Coordination Office, National Accounts Staff

別表-2 比国農業生産の推移

	総作付面積		食用作物面積		収 量		うちPalay積 面		収 量(籾)	
	実数	指数	実数	指数	実数	指数	実数	指数	実数	指数
1970	8,946	1000	6,406	1000	10,670	1000	3,113	1000	5,233	1000
1971	9,097	101.7	6,345	99.0	10,775	101.0	3,113	100.0	5,343	102.1
1972	9,381	104.8	6,561	102.4	10,629	99.6	3,246	104.3	5,100	97.5
1973	9,213	102.9	6,345	99.0	9,890	92.7	3,112	100.0	4,405	84.4
1974	10,117	113.1	7,123	111.1	12,073	113.1	3,437	110.4	5,594	106.9
1975	10,760	120.3	7,629	119.1	13,549	127.0	3,539	113.7	5,660	108.1
1976	11,460	128.1	8,014	125.1	15,679	141.9	3,579	115.0	6,159	117.7
1977	11,787	131.8	8,144	127.1	16,057	150.5	3,547	113.9	6,456	123.3
1978	12,179	136.1	8,012	125.0	18,344	171.9	3,509	112.7	6,894	131.7
増加率		29%		28%		7.0%		15%		35%

	うちCorn積 面		収 量		Commercial 面 積		Chop 収 量	
	実数	指数	実数	指数	実数	指数	実数	指数
1970	2,420	100.0	2,008	100.0	2,540	100.0	4,531	100.0
1971	2,392	98.8	2,005	99.9				
1972	2,431	100.5	2,013	100.2	2,821	111.1	4,562	100.7
1973	2,325	96.1	1,831	94.2	2,868	112.9	5,202	114.8
1974	2,763	114.2	2,239	111.5	2,993	117.8	5,474	120.8
1975	3,052	126.5	2,568	127.9	3,131	123.3	6,258	138.1
1976	3,257	134.6	2,767	137.8	3,446	135.7	7,255	160.1
1977	3,321	137.2	2,843	141.6	3,673	144.6	7,612	168.0
1978	3,222	133.1	2,855	142.2	4,168	164.1	8,251	182.1
		36%		45%		64%		78%

Souba 1979 Philippine Statistical Yearbook NEDA

別表 - 3

Domestic Supply of Selected Food Commodities 1978-82 and 1978
(in thousand metric tons)

Commodity	1978	1979	1980	1981	1982	1987
Rice	6,720	7,013	7,223	7,646	7,999	9,870
Rice equivalent	4,166	4,348	4,613	4,816	5,119	6,514
Corn & feedgrains	2,930	3,030	3,150	3,270	3,370	3,794
White Corn	2,600	2,660	2,710	2,770	2,800	2,790
Yellow Corn & other feedgrains	330	370	440	500	570	1,004
Fish & other marine products	1,571	1,658	1,749	1,845	1,950	2,449
Fruits	3,580	3,790	4,000	4,220	4,440	5,500
Vegetables	3,450	3,800	4,180	4,590	5,050	8,140
Meat	859	904	949	1,004	1,063	1,350

別表 - 4

Domestic Demand for Selected Food Commodities, 1978-82 and 1987
(in thousand metric tons)

Commodity	1978	1979	1980	1981	1982	1987
Rice	4,140	4,260	4,380	4,510	4,640	5,350
Corn & feedgrains	2,240	2,300	2,370	2,440	2,510	2,930
White corn ¹	1,810	1,850	1,900	1,950	2,000	2,280
Yellow corn & other feedgrains	430	450	470	490	510	650
Fish & other marine products	1,580	1,650	1,730	1,820	1,910	2,330
Fruits	2,030	2,130	2,290	2,340	2,440	2,970
Vegetables	3,330	3,450	3,570	3,720	3,860	4,520
Meat	706	740	778	817	860	1,008

1. Includes food, seeds, feeds, and industrial requirements.

Summary of the Five Year Philippine Development Plan 1972-1982

また、トウモロコシ、商品作物についても、面積、収量ともかなりの増加を示している。

(2) 比国農業生産の見通し

比国の総人口は、1970年～1975年の間に14.7%増加し、この間の平均増加年率は2.8%である。

この将来の人口増加に伴う食糧需要の増大、また気象災害等による収量の変動等を考慮すると、現在の需給は緩和しているとは云え、米を始めとする食糧生産の拡大は、比国にとって重要な課題である。

同国の1982年を目標とする開発5ヶ年(10ヶ年)計画によると Palay については年率約4.5%で生産を拡大する目標をかかげており、1982年の目標収量は7,999^{千t}、1987年のそれは9,870^{千t}である。

また、同計画では、野菜、果実等についても米以上の大巾な拡大を目標としている。(別表-3, 4)

(3) 地域農業の概要

① Nueva Vizcaya 州は、総面積3,904 Km²、総人口213^{千人}(1975年)で、1970年～1975年の人口増加率は、平均年率で4.3%と全国平均の増加率を上回る。

産業の構成を就業人口の構成比でみると、1979年7月の数値で、15才以上の人口137^{千人}のうち労働者数は104^{千人}、うち就業者数は102.9^{千人}、このうち、農業に就業する者は72.7% (74.8^{千人})で、都市部(URBAN)と農村部(RURAL)に分けてみても、農業就業人口の比率は都市部でも47.2%と半数に近く、農村部では77.6%に達している。(別表-5)

② 土地利用の状況はBAEx より入手した1976年の資料によると以下のとおりである。

総面積	390,389 ha
農業用地	73,964 ha(うち作物エリア45,988 ha)
住宅・工業用地	1,467 ha
山林	314,958 ha

またNQA Nueva Vizcaya, 事務所の資料(1947年)による耕地の構成は、かんがい田46.2%、天水田36.9%、Upland 5.1%、Corn Area と云う構成で水田中心の地帯であり、しかも、かんがい田率は全国平均を大巾に上回っている。

③ 農業生産の状況をBAEx Nueva Vizcaya の事務所より入手した資料によってみると、1979年度の総収穫面積は7月～12月期で29,392 ha、1月～6月期で、35,569 ha、うち、稲作面積は、前者が25,913 ha、後者が20,024 ha とそれぞれ総収穫面積の73%、68%を占め、また水稲(粳)のha当り収量もかんがい田7～12月期3,370 Kg(67.39カバン)、1～6月期で2,479 Kgと高い水準にあるが、天水

Labor Force and Employment Status, Nueva Vizcaya
April and July, 1979

EMPLOYMENT STATUS AND AREA	JULY, 1979		APRIL, 1979	
	NUMBER	PERCENT	NUMBER	PERCENT
Total 15 years old and over	137,000	100.0	135,000	100.0
In the Labor Force	104,009	75.9	96,773	71.2
Not in the Labor Force	32,991	24.1	32,216	28.8
In the Labor Force	104,009	100.0	96,773	100.0
Employed	102,898	98.9	95,740	98.9
Unemployed	1,111	1.1	1,033	1.1
Employed	102,898	100.0	95,740	100.0
In agriculture	74,786	72.7	59,004	61.7
In non-agriculture	28,112	27.3	36,656	38.3
URBAN				
Total 15 years old and over	23,713	100.0	23,538	100.0
In the Labor Force	17,285	72.9	16,451	69.9
Not in the Labor Force	6,428	27.1	7,087	30.1
In the Labor Force	17,285	100.0	16,451	100.0
Employed	16,545	95.7	16,025	97.4
Unemployed	740	4.3	426	2.6
Employed	16,545	100.0	16,025	100.0
In agriculture	7,811	47.2	8,388	52.3
In non-agriculture	8,734	52.8	7,637	47.7
RURAL				
Total 15 years old and over	113,287	100.0	112,451	100.0
In the Labor Force	86,724	76.6	80,322	71.4
Not in the Labor Force	26,563	23.4	32,129	28.6
In the Labor Force	86,724	100.0	80,322	100.0
Employed	86,363	99.6	79,715	99.2
Unemployed	371	0.4	607	0.8
Employed	86,353	100.0	79,715	100.0
In agriculture	66,975	77.6	50,696	63.6
In non-agriculture	19,378	22.4	29,019	36.4

注 フィルテックレポートより転載

別表-6 Nueva Viscaya の農業生産 (1979年度)

作物名	収穫面積		ha 当 収 益		収 獲 量		単 価		(試算)	
	ha	ha	kg	kg	t	t	1~6月	7~12月	1~6月	7~12月
Palay	20024	25912	5517	2422	66424	62812	1.1/kg	1.1/kg	3517	2615
Irrigated	17624	20915	5570	2479	66124	51847	1.1/kg	1.1/kg	3370	2726
Rainfed	400	5000	750	2191	300	10465	1.1/kg	1.1/kg	750	2409
Corn	2293	2156	1104	979	2552	2465	0.92/kg	0.92/kg	1016	979
White	689	754	980	160	675	727	0.92/kg	0.92/kg	902	960
Yellow	1604	1762	1158	985	1857	1756	0.92/kg	0.92/kg	1065	955
Fruit Vegetable										
Calabasa	50	50	17000	20200	950	1010	1.3/kg	1.3/kg	24700	24240
Egg Plant	60	100	28000	50000	1680	5000	1.4/kg	1.4/kg	39200	42000
Tomatoes	15	250	6500	9500	98	2575	2.55/kg	30/kg	16575	28500
Other	37	32			466	261				
Leafy Vegetable										
Cabbage	20	30	5000	5000	100	150	22/kg	30/kg	11000	15000
Pechay	10	10	6000	4000	60	40	1.0/kg	1.25/kg	6000	5000
Other	-	42			-	302				
Dry Beans & Peas										
Mongo	-	40	-	480	-	19	-	4.5/kg	-	2160
Other	-	-								
Crseu Beans & Peas										
Habichuelas	100	100	520	700	52	70	2.0/kg	2.4/kg	1040	1680
Other	-	-								

作物名	收穫面積		ha 当 收益		收穫量		單 價		(試 算)	
	ha	ha	kg	kg	t	t	7~12月	1~6月	7~12月	1~6月
	7~12月	1~6月	7~12月	1~6月	7~12月	1~6月	7~12月	1~6月	7~12月	1~6月
Root Crops & Onion										
Camate	4200	4000	6100	5000	25,600	20,000	1.0/kg	6,100	5,000	5,000
Cassava	25	100	8000	4000	200	400	0.8/kg	6,400	4,000	1,400
Ginger	-	400	-	2,100	-	840	-	-	-	4,200
Peanuts	76	76	500	800	38	60	4.5/kg	2,250	800	1,760
Onion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Native	-	20	-	1,000	-	20	-	-	-	1,000
Bermuda	-	550	-	2,000	-	700	-	-	-	4,000
Other Root Crops	70	50	-	-	193	125	-	-	-	-
Fruits & Nuts										
Papaya	10	20	5000	9000	50	180	10/kg	5,000	9,000	13,500
Mango	-	50	-	180,000	-	9,000	-	-	-	13,500
Banana	950	830	447	349	42,500	23,200	8.8/kg	-	-	-
Coffee	34	556	625	330	26	184	1.5/kg	9,375	330	4,950
Citrus	119	110	-	-	-	-	-	-	-	-
Other	8	64	-	-	-	-	-	-	-	-
Commercial Crops										
Coconuts	150	200	300	-	450	-	1.0/t	300	-	-
Tabaco	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

田では、7～12月期750Kg、1～6月期2,191Kgである。

また、同資料によれば、米以外の作物は、いずれも小規模ではあるが、それ等のha当り粗収益を試算してみると表-6のとおり、水稻を大巾に上回るものも多い。

④ 作物の生産費と収益性

NIAがマツノ地区の Preliminary Study のなかで作成した標準的農業の経営収支の推定(類似地区資料からの推定)によれば、1.5ha規模の農家の場合、天水田で土地利用126%と想定した年間の収益では、粗収益5,712ペソ、経営費1,662ペソ、地代等680ペソ、所得3,370ペソ(ha当り2,247ペソ)、所得率59%。

かんがい田1.5haを185%の利用率と想定した場合には、粗収益11,772ペソ、経営費3,547ペソ、水利使用料、地代1,362ペソ、所得6,863ペソ(ha当り4,575ペソ)所得率58%と推定されている。

同様トウモロコシについても1.5haを利用率175%の場合の年間所得3,823ペソ(ha当り2,548ペソ)、所得率70%である。

また、これに換する労力は、天水田115人日、かんがい田223人日、トウモロコシ94人日で、労働生産性は、天水田29.3ペソ/人日、かんがい田30.7ペソ/人日、トウモロコシ40.7ペソ/人日である。(別表7-1、7-2、7-3、7-4) なお、近傍類似地区の労働力の季別配分表を示せば別表-8のとおりである。

(4) 調査地域の概要

現況の土地利用は、約80%が水田で、その他は水利または土壌条件の悪い所を中心に玉ネギ、シュガーケインが商品生産目的と思われる規模で栽培されている。

一般に、天水田は雨期一作、かんがい田で乾雨期二作が行われている。当地域のかんがい水田を水源別にみると、マツノ、マガット川がそれぞれ2ヶ所、地区内を流下するクリークから10ヶ所自然取水は流心が一定せず洪水ごとに取水不安をきたし、また地区内クリークも水源潤滑が多く、さらに地区内の用水組織が不備なため用水不足を生じ、一作水田を増大せしめている。

次に当地域の農業構造を示せば、この受益関係市町村の人口は140,100人、戸数は23,278戸、うち土地を所有しない農家数は11,314戸(49%)である。

また、耕地面積は19,787haであり、その利用の状況は別表-9のとおりである。

これより推定すると、本地域の農家の平均1戸当り耕地面積は1.6ha程度とフィリピンに於てはきわめて零細で前項の生産者、収益性と併せて考えると、農家1戸当りの所得は約5,500～6,000ペソ程度と考えられる。

また、1戸当り平均の家族員数は6人であるが、水稻、トウモロコシを主体とした営農形態でこの程度の面積を経営するのであれば、営農のための労力は1人/1戸で充分と考えられる。(別表-8の Irrigated palay ビークの所要労力18人日/月/ha)

TYPICAL FARM BUDGETS FOR RICE AND CORN FARMS (Preliminary)
(1.5 ha farm area)

ITEM	UNIT	RICE FARM		CORN FARM	
		Rainfed	Irrigated	Rainfed	
Total Area Cropped	(ha)	1.89	2.79	2.62	
Cropping Intensity ^{1/}	(%)	126	185	175	
Total Production ^{1/}	(ton)	4.76	9.81	5.43	
Gross Value of Production ^{1/}	(₱)	5,712	11,772	5,430	
Production Cost (cash inputs and hired labor)	(₱)	1,662	3,547	1,207	
Net Value of Production (Before Water Charges)	(₱)	4,050	8,225	4,223	
Water Charges ^{2/}	(₱)	-	-	-	
Net Value of Production (After Water Charges)	(₱)	4,050	7,813	4,223	
Annual Payment for Land ^{3/}	₱	680	950	400	
Net Crop Income	₱	3,370	6,863	3,823	
Farm Labor Requirement	(man-days)	115	223	94	

^{1/} Based on present production and value.

^{2/} Based on present average charges of 2 cavans and 3 cavans of Paddy/ha for wet and dry season, respectively.

^{3/} Assumed amortizing owners are obliged to pay annually the principal and interests at compounded rate of 6%.

CROP PRODUCTION COST, MATUNO PROJECT (Preliminary)

ITEM	IRRIGATED RICE		RAINFED RICE		RAINFED CASH	
	Wet Season	Dry Season	Wet Season	Dry Season	Wet Season	Dry Season
----- (pesso/ha) -----						
<u>Cash Inputs</u>						
Cultivation	140	155	190	210	95	85
Seeds	75	70	70	80	15	20
Fertilizer	300	330	130	160	140	120
Agro-Chemicals	150	185	115	120	80	20
Harvesting	100	150	55	75	45	40
Others ^{1/}	30	40	25	20	20	20
Interest	30	30	20	25	10	10
Taxes	30	30	10	10	10	10
Hired labor	340	370	245	255	65	60
Total	1,195	1,360	860	955	480	435

^{1/} 1% of gross value of production.

Note: Figures rounded to nearest ¥5.

Source of Basic Data: Ganano CIP, Quirino Province (adjacent to Nuova Vizcaya).

別表 7 - 3

PRICES OF MAJOR PRODUCTS, MATUNO PROJECT (Preliminary)

MAIN PRODUCT	FARM LEVEL		WHOLESALE		RETAIL	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	(p/cavan)		(p/cavan)		(p/cavan)	
Paddy rice	37.30	62.10	36.65	65.40	36.65	64.50
Corn, shelled	33.50	64.50	34.00	62.50	45.00	60.50

Note: (1) Estimates at different levels are given by the Barangay Officials.

(2) One cavan = 50 kg.

Source: Barangay Survey, NIA-PDD
October-November 1979

別表 7 - 4

PREVAILING FARM WAGE RATE FOR SELECTED FARM OPERATION, MATUNO PROJECT (Preliminary)

FARM OPERATION	MAN WITH ANIMAL		MAN ONLY	
	With Meal	Without Meal	With Meal	Without Meal
	(p/day)			
Land preparation	(13 - 21)	(17 - 28)	(7.5 - 11)	
Planting/transplanting	-	-	(6.2 - 8.8)	(8.0 - 10.6)
Crop management ^{1/}	-	-	(5.4 - 9.5)	(8.0 - 13.8)
Harvesting ^{2/}	-	-	(6.0 - 9.5)	(8.0 - 10.6)

^{1/} Includes weeding (hand or rotary), fertilizer application, pest control and water management.

^{2/} Includes cutting only. Threshing is paid in kind ranging from 6 to 7% of gross paddy rice threshed. Contract work range from ₱140 to ₱255/ha.

Source: Baragay Survey, NIA-PDD
October-November 1979

Distribution of MANDAYS For Hectare by month

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
IRRIGATED:	7	10	3	3	4	14	18	3	2	2	11	13	50
RAINFED:	6	4	3	—	1	6	6	1	11	13	6	3	60
(CORN)													
RAINFED	5	5	2	1	15	4	1	3	7	1	1	—	36
注	近傍類似地区資料 (NIAより入手)												

別表-9

かんがい計画地域の主要指標(Oct ~ Nov. 1979)

No	Municipality	Population	Households			戸当り 人口	土地なし 戸数率
			土地なし	土地あり	計		
1	Banbang	2,000人	100戸	260戸	360	5.6人	28%
2	Villaverdo	12,255	341	1,232	1,573	7.8	22
3	LomatIpugas	4,226	149	437	586	7.2	25
4	Bayombong	48,990	3,803	2,879	6,702	7.3	57
5	Solano	53,919	5,534	3,989	9,523	5.7	58
6	Bagabag	18,710	1,387	3,147	4,534	4.1	31
7	Total	140,100	11,314	11,964	23,278	6.0	49

Cultivated Land

Total Land	good	Bad	Irrigated				Dry Season			
			Wet Season Total	Paddy	Corn	Paddy	Cabbage	Pechay	永年作物	
ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
1	661	300	—	300	300	—	270	115	115	2.0
2	4,687	2,690	—	2,690	—	—	—	—	—	—
3	10,700	839	—	839	6165	—	6165	—	—	—
4	37,742	4,027	—	4,027	2702	220	—	—	—	—
5	9,162	5,809	—	5,809	3839	—	3789	—	—	—
6	8,502	6,122	100	6,222	2340	—	2100	—	—	—
7	71,454	19,787	100	19,887	9797.5	220	6775.5	115	115	2.0

	Cultivated Land						
	Rainfed Wet Season			Dry Season			
	Paddy	Corn	Mongo	Paddy	Corn	Mongo	Ginger
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
1	—	—	—	—	—	—	—
2	2,305	325	—	1,145	480	—	—
3	157	65	—	64	85	—	—
4	1,105	—	—	490	55	5	—
5	1,780	85	—	465	125	—	—
6	2,967	1,180	20	600	1,495	25	5
7	8,374	1,655	20	2,764	2,240	25	5

注：N I A予備調査より

(5) 調査に基く所見

本プロジェクトは、マツノ川上流部に農業、洪水防御、水力発電のための多目的ダムを築造するのであり、特に農業は17,000 haに及ぶ地域の水源並びに水利施設を完備する事により農業生産の安定と生産性の向上を策するもので、このことは低所得を余儀なくされている当地域農業に与える影響は大きいものと思われる。

また、本プロジェクトについてはN I A及びMPWにおいて開発構想が示されているが、農業開発の留意点として、現地調査結果より概略以下のことが考えられる。

① 受益地域の拡大について

水資源を有効利用するため農業地域の拡大を図る事が得策であり、以下の検討を行った。

- a. マツノ川より取水している地域は、ダムの築造により一番流況変化の影響のある地域で、これを受益地より除外する事は出来ない。
- b. ラマツ川左岸を取込む。但し、マカット川合流部の下流は山地で農地がない。
- c. 西側丘陵地は、一部牧場等の経営が行われている。従って、これらの丘陵地帯のうち約8°以内の無傾斜地について、将来の畜産等の開発地域として受益地域に包含する。
- d. マカット川右岸部は、本川を横断する施設が大きい事から除外する。

以上による受益地域を示せば下表のとくなる。

(一般計画平面図参照)

別表 - 10

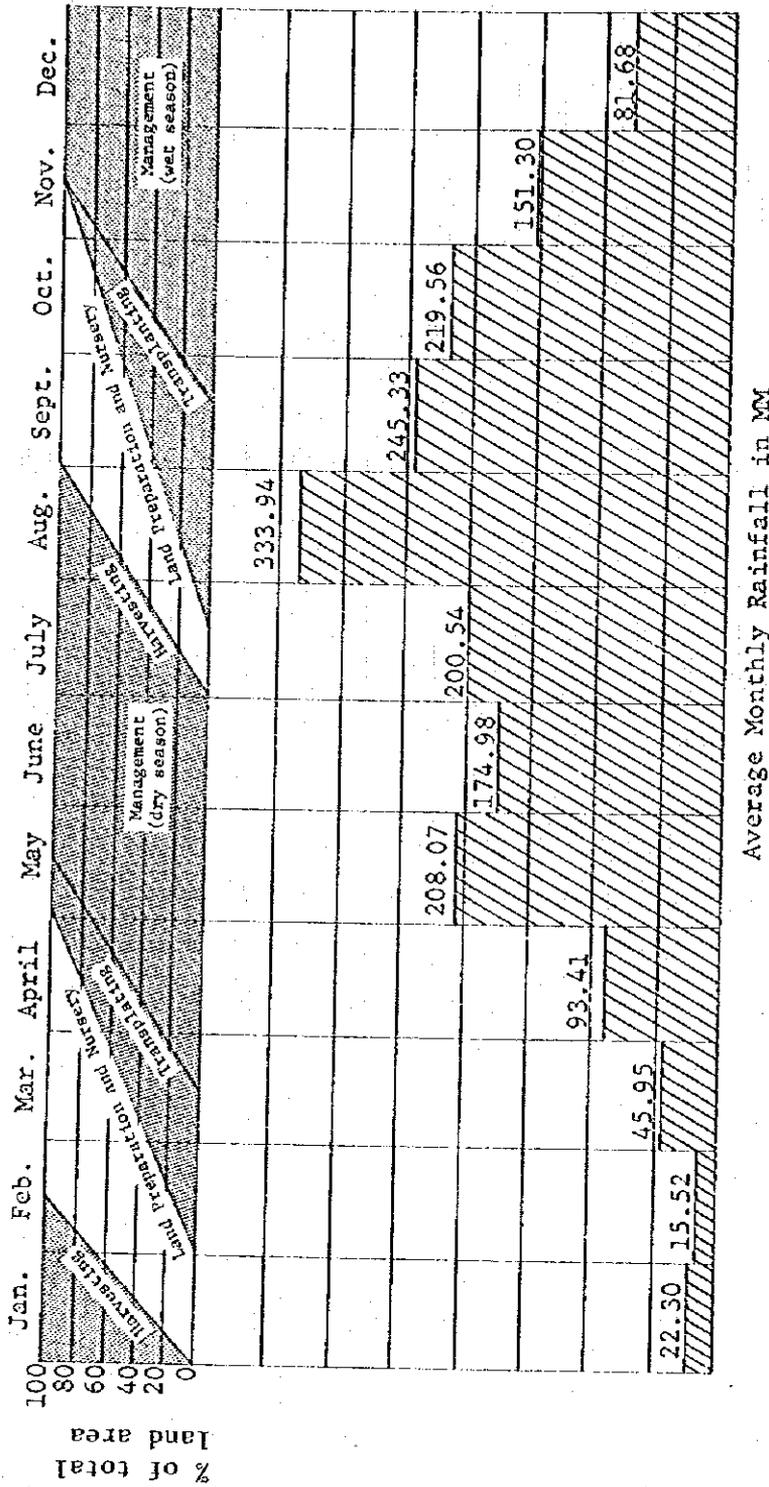


FIG. VII-6

CAGAYAN RIVER FLOOD CONTROL BASIN-WIDE STUDY
 MATUNO PRE-FEASIBILITY STUDY
 PROPOSED CROPPING CALENDAR

区分	受益面積	摘 要
I	470 ha	ラマット川左岸
II	17,000	当初N I A案の地域
III	880	西部丘陵地域(但し、凶側×0.8)
IV	500	" (")
V	300	" (")
計	19,150	

② 作付型体について

a. 水稻の作付様式は、水源とかんがい施設が整備される事により全地域2期作が計画されている 表-10

しかし、現地のかんがい担当者は出来得れば品種の改良と併行して下表の3期作について構想を示してくれた。

別表-11

月 別		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
現 況	1ケース	雨 期 水 田						乾 期 水 田								
	2ケース	乾 期 畑 コーン その他						雨 期 水 田								
計 画	1ケース	畑 コーン, オニオン, その他						水 田			水 田					
	2ケース	水 田						水 田			水 田					

このことについては、今後更に検討を要する事であるが、かんがいによる農地の集約的利用と生産性の向上と言う点から意義あるものと思われる。

b. 当地域の土地利用は、米作が主体となり畑作は一部の地域に限られている。

しかし、玉ネギ等の畑作物は収益性について米作を上廻り近年はホンコン等への輸出もされている。従って本事業の営農計画策定に当っては従来の米単作のみでなく乾期に玉ネギ等の畑作物部門を取入れた複合経営について留意する必要がある。

なお、畑作物の導入については下表の如く当地域の気象条件から畑地かんがいが必要となる。

別表-12

降雨資料: Solinas
単 位: mm

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1954	5	6	4	4	5	1	3	1	1	2	2	0
1957	4	6	3	1	3	2	2	2	2	3	4	5
1958	5	5	5	4	2	3	3	2	1	0	4	5
1959	5	5	2	3	1	3	2	1	1	—	3	3
1960	6	1	6	3	1	0	0	0	1	2	5	6
1961	6	6	2	2	1	2	1	3	4	1	2	5
1962	5	6	4	2	3	3	2	1	1	4	3	5
1963	5	6	4	6	4	2	0	1	1	4	4	—
1964	6	6	6	4	1	1	0	0	0	0	1	5
1965	5	6	5	3	3	2	3	3	1	2	1	5
1966	4	6	3	4	1	3	1	1	2	3	3	3
1967	4	—	—	3	3	1	2	0	1	2	3	5
1968	5	6	5	5	2	4	4	0	1	4	4	5
1969	6	6	5	6	5	4	1	1	—	—	—	—
1970	5	5	6	4	2	0	5	3	4	0	—	2
1971	6	6	4	3	1	2	1	1	0	2	1	4
1972	5	6	4	0	1	2	0	0	2	2	0	4
1973	6	6	6	5	3	3	3	0	1	1	1	3
1974	5	6	6	3	1	6	1	1	3	2	1	3
1975	4	6	4	5	1	1	2	0	6	3	3	1
1976	5	6	4	3	0	2						

表中数値は、日雨量について5mm以上を有効降雨とみなし、畑地かんがいのかんがい頻度の目安として連続5日旱天の発生回数を示したものである。また、畑地かんがいにについてはすでに一部の地域(ユーブリス)で畦間かんがいの実例がありコンパクトファームを組織化する事等により今後の指導体制がはかれるものと思われる。

いずれにしても畑作目の選択のためには各種作物の収益性市場条件、導入の可能性等かんがい技術の普及と共に今後の検討に期待したい。

③ 用水計画について

- a. マツノ合流点のマガット川の流域は約1,600km²あり、マツノ川の流量実測値から洪水時にも約16CMS内外の流量が期待される。

しかし現在の本川取水地点はいずれも岩盤の露出がなく自然の河川の状態でかつ河巾が広いいため流心が一定せず、このため洪水毎にブラッシュ・ダムが流亡しこれらの復旧に悩んでいる。

現況用水系統のコロコルコミュニカルアソシエーションは約600～7,000haを支配するといわれ、スペイン時代に取水開削され1950年に改修が行われている。当地域唯一の大規模組織であるがマガット川より補助取水ヶ所を含め2ヶ所から取水している。この場合取水施設の維持管理や機械類(ブル等)は州政府から無償貸与されるが、これに必要な油類と労務はアソシエーションの負担となっており、1作あたり25ペソ/haとなっている。

なお現地調査時点で約10CMSもの取水が行われているにもかかわらず下流部では用水不足のため約 $\frac{1}{3}$ 相当の面積が雨期1作のみとなっている。

このことは全域について言える事で用排水系統が錯綜し且つ水路組織と機能(大部分が土水路)が不十分なためかんがい効率の低下をきたしているものと思われる。

以上の現状に鑑み、本事業の用水系統策定にあたり農業用水は新設されるダム又は逆調整池より一括取水し、全域について新規に用配水系統を検討する事が必要と思われる。

- b. 所要水量算出に当って以下の点に留意する必要がある。

従来のかんがい用水路は都市又は農村部において雑用水として利用されている。

全域を通年かんがいすることにより地域内を流下する排水河川における反復利用の可否。

(6) 今後必要な措置

- a. 農家経済に関する調査が全く行われていないため本格調査実施の際、十分調査する必要がある。

- b. 当地域の作物収取の低位性は有機質の欠乏等土壌構造に基因する所が大きい。

従ってかんがい施設整備と併行して土壌改良を含む営農技術の改善が重要課題となる。

- c. 錯綜した現況用水系統の実態並びに全域についての用水計画作成には基本図が必要となる。

現在NIAにおいて撮影した1/10,000の写真があるので早い機会にこれらの図化が必要となる。

- d. 本事業の完成により水源が確保され、農業生産の安定と大巾な増収が期待される。従ってこれらに対応した農道、精米、貯蔵施設等の整備が必要となり、また、他作物を導入するとすれば、マーケティング施設や営農指導体制の整備等にも留意する必要がある。

別表 - 1 3

POWER INSTALLED CAPACITY, 1976

Utility

NPC	655.5
MECO	1,671.0
Others ^{a/}	948.0
Total	3,774.5

Power Base

Thermal	1,730.0
Hydro	591.0
Others - Diesel	953.5
Total	3,274.5

Region

Luzon	2,400.9
Visayas	387.0
Mindanao	486.6
Total	3,274.5

別表 - 1 4

NATIONAL POWER CORPORATION
GENERATION EXPANSION PROGRAM, LUZON POWER GRID
January 29, 1979

Year of Comm.	Plant Addition	Inst. Cap. (MW)	Capacity and Demand (MW)					Energy Capability and Requirement (GWh)									
			Total Inst. Cap.	System Dependable Cap.	Peak Demand	Reserve	Ave. Energy (GWh)	System Capability				Requirement					
								Hydro	CEC	NNL	OIL THER.	COAL THER.	Total Output	Consumer Level	Generation Level	Surplus (Coef.)	
1978	Existing Hydro	540	2420	2008	1780	228	11	1917	1937			11416		13353	11209	2144	2144
	Existing Thermal I	1850						11616									
1979/4	Malaya Thermal 2	350	3045	2479	1980	449	20	2300	1937	570		13161		15643	19443	12004	3644
1979/5	Tiwi Geo. 1	55						260									
1979/7	Tiwi Geo. 2	55						360									
1979/9	Mak-Ban Geo. 1	55						360									
1979/12	Mak-Ban Geo. 2	55						360									
1979/12	Tiwi Geo. 3	55						360									
1980/3	Tiwi Geo. 4	55	3190	2635	2152	483	18	360	1937	2100		13716		17751	11384	13035	4666
1981	Masfway	12	3222	2751	2339	412	15	33	1972	2610		13716		18298	12408	14262	4036
1981/4	Mak-Ban Geo. 1	55						360									
1981/7	Mak-Ban Geo. 4	55						360									
1982/7	Malayaan 1 & 2	300	3522	3051	2592	509	17	300	2122	2680		13716		18718	13525	15746	2972
1983	Mayat 1-4	360	4182	3622	2767	854	24	1204	3476	2880		13716	920	20992	14742	17345	3647
1983/7	Coal-Fired Thermal I	300						1840									
1984	FNPP #1	620	4677	3891	3012	879	23	3311	3476	2880	3259	13278	1840	24733	16068	18870	5863
	Retire Rockwell 1-5	-125						-438									
1985	Tiwi Geo. 5 & Mak-Ban 5	110	4787	3935	3253	742	19	720	3476	3600	3395	13278	1840	25589	17355	20348	5251
1986	Coal-Fired Therm. II	100	5197	4369	3513	856	20	1840	3476	4320	3666	13278	3680	20420	18742	21943	6477
	Tiwi Geo. 6 & Mak-Uan 6	110						720									
1977	San Roque H.E.	260	5457	4546	3759	787	17	845	4321	4320	3856	13278	3680	29435	20054	23451	6006
1988	Chico IV	360	5927	4920	4022	298	18	852	5173	5040	3911	13278	3680	31082	21659	25085	6017
	Geothermal 7 & 8	110						720									

INTEGRATED LUZON GRID LOAD FORECAST
(Jan. 22, 1979)

<u>Calendar Year</u>	<u>Peak Demand MW</u>	<u>Energy Requirement System GWH</u>	<u>Requirement Pumping GWH</u>	<u>Load Factor %</u>	<u>Sales GWH</u>
<u>HISTORICAL</u>					
1972	1331*	7555	-	64.8	6575
1973	1335*	8212	-	70.2	7195
1974	1379	8240	-	68.2	7254
1975	1513	9014	-	68.0	8011
1976	1659	9625	-	66.2	8561
1977	1709	10357	-	69.2	9076
1978	1780	11209	-	71.9	9872 /1
Ave. Comp'd Growth Rate 1972-1978	5.0%	6.8%			7.0%
<u>FORECAST</u>					
1978	1822 /2	11013	-	69.0	9872
1979	1980	12004	-	69.2	10623
1980	2152	13085	-	69.4	11580
1981	2339	14262	-	69.6	12621
1982	2542	15546	200	69.8	13758
1983	2767	16945	400	69.9	14996
Ave. Comp'd Growth Rate 1978-1983	8.7%	9.0%			8.7%
1984	3012	18470	400	70.0	16345
1985	3253	19948	400	70.0	17653
1986	3513	21543	400	70.0	19065
1987	3759	23051	400	70.0	20399
1988	4022	24665	400	70.0	21827
Ave. Comp'd Growth Rate 1981-1988	7.8%	7.8%			7.8%
1978-1988	8.2%	8.4%			8.3%

Note: * Estimated coincident maximum demand
Coincidence Factor = 0.97

/1 Except NPC, MECO sales data has been estimated.

/2 Normalized figures considering effect of typhoon Kading.

4. 発 電

(1) 発電事業の現況

近年、フィリピン政府は、大小多数の企業体により運営されてきた電力産業の統合整理を軸とした合理化を図っており発送電部門については、National Power Corporation (NPC) を設立して発電所の建設をはじめ買収による重要施設の国有化を進める一方、National Electrification Administration (NEA) を設け、小規模企業体の統合と農村地域の電化を促進している。

かくて、電化計画は順調に進展しているものの一人当りの電力消費量は300kwh/年程度にすぎず、また、電化率の地域格差にも著しいものがある。

1976年に於ける総電力供給量は、139億kwhと推定され、そのうち50%は、グレートマニラにおいてフランチャイズを所有しているManila Electric Company (MECO) によるもので23%がNPC、20%が自家発電、残り7%が小規模企業体によるものとなっている。(別表-13)

なお、需要先は、産業用として55%、民生用20%、商業、農業、その他が25%である。

ルソングリッドにおける1979年現在の発電容量は2420MWであるが電力需要の伸びは若干鈍化する傾向にあるものの、1958年から1977年における伸び率は11.3%であり、N.P.Cの需要見通しによると、1978年から1983年については8.7%、1983年から1988年の間においては7.8%増加していくものとされており(別表-14、15)現在、水力発電所に加え、地熱、石炭火力、原子力発電所の建設が図られているが、1983年の運転開始を目指してBataanで建設が進められていた620MWの原子力発電所は、1979年3月の米国スリーマイルアルランド発電所事故以来、現在その安全性に対する懸念から、工事が中断されている。

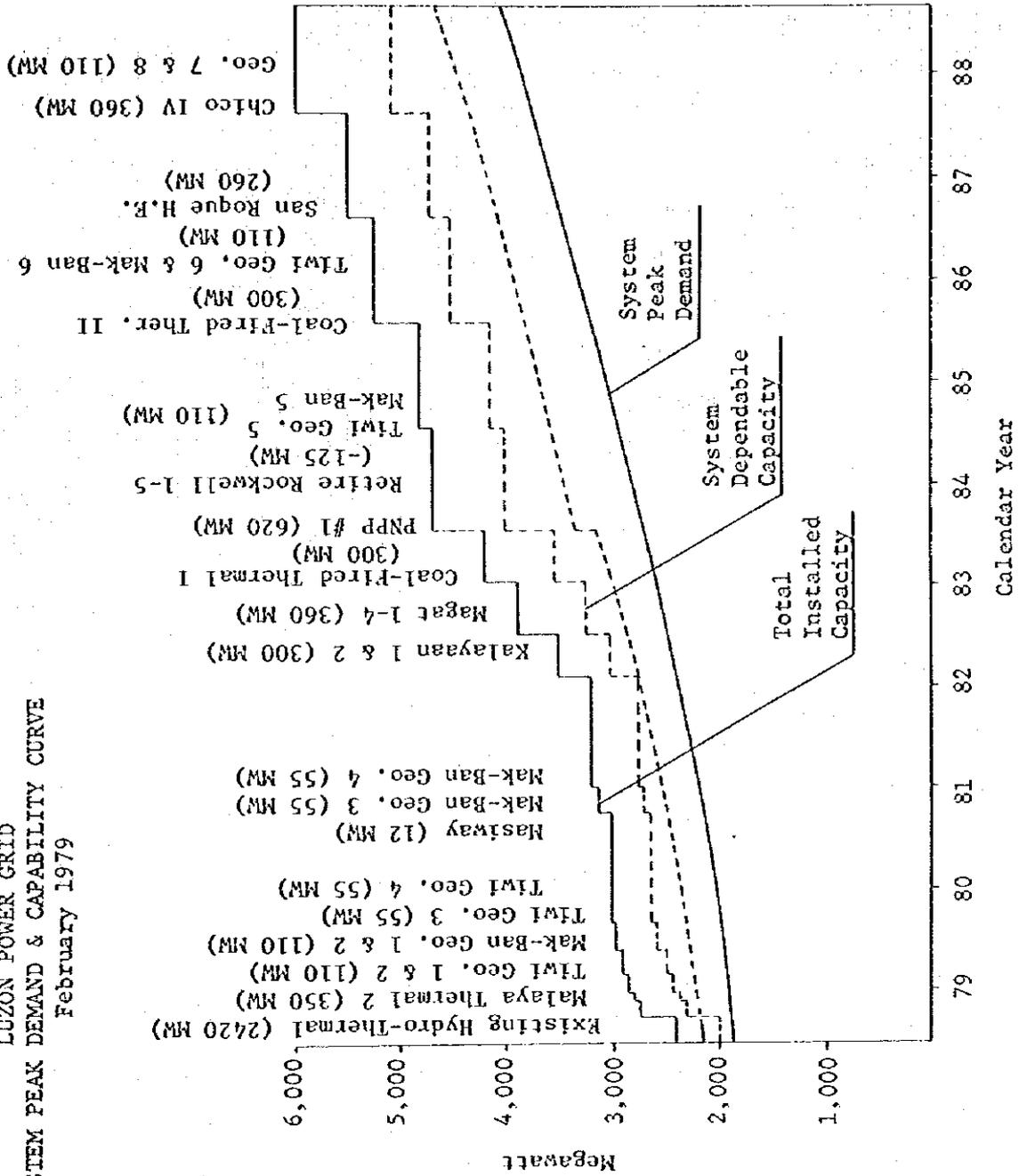
フィリピンに於ける電源開発は、全人口の約半数を擁し、最も工業化の進んでいるルソン島を中心に行なわれてきている。最近では、総合開発による水力発電所の建設がさかんであり、パンタパンガン発電所(最大出力100MW)が既に完成しているほか、現在マガット発電所(最大出力540MW)を建設中である。本計画区域のノエビスカヤ州はおおむねルソン島の略中央に位置するものの電力開発は漸く緒についたところである。

ルソングリッドに於ける電力需給計画によると(別表-16)1988年までの電源開発計画は個別地点名で示されているものの、必ずしも確定したのではなくNPCによれば、経済性等優れているものがあれば至近年の開発は十分に考えられるとの見解であった。

フィリピンは非産油国であることから、水力発電に力を傾注しており、また、経済開発5ヶ年計画に於いては総合開発を強く指向している。

本マツノ川開発についても、大規模貯水池を築造して新規の利水容量を確保し下流の農業経営を振興するとともにこれを用いて水力発電を行うことを基本としている。

LUZON POWER GRID
 SYSTEM PEAK DEMAND & CAPABILITY CURVE
 February 1979



(2) 調査に基づく所見

本計画区域は広大な受益地を擁し、大きな農業開発の可能性を有するほか、貯水効率の優れたダムサイトと急峻な河川勾配に拠る比較的高い落差が得られることから、水力発電、治水部門も参加した総合開発に極めて適していると云える。

発電計画についてはフィリピンの電力需給及びサイト地形的条件を考えれば主貯水池と農業用頭首工を兼ねて設ける逆調整池間の落差を利用するピーク発電所と逆調整池に付属した常時発電所とを設ける二段開発が最も妥当なものと考えられる。

すなわち、河川勾配の比較的急な本ダムの直下から、約3km間を導水路トンネルによって引水し水槽、ベンストックを経て発電所に導き、有効落差約175mを得て最大使用水量約120m³/Sをもって最大出力17万kWの発電を行なうとともに逆調整池に於いて河川流量を平準化し、かんがい側の利水計画に合わせ最大使用水量47m³/S、有効落差95mをもって最大3万7千kWの発電を行なうものである。(別図-1)

NIA案はいつでも本ダムの直下流に於いて発電を行うもので下流の頭首工までの間の落差が無効となること。またMPW案については水路延長に比して大きな落差が得られるものの、受益地が大幅に減じる事、工事費が高むことからいつでも抜本的な見直しを要するものと考えられる。

なお、本計画区域は電力の大消費地に近く、また、現在この近隣を通過する基幹送電線が建設中若しくは計画されていることから、将来において揚水発電所を併設することも考えられよう。

逆調整ダムの最適地はマツノ川最下流のサイトとして発電計画を策定したが、当該サイトが地質的に問題のある場合は、中流案についても検討しなくてはならない。

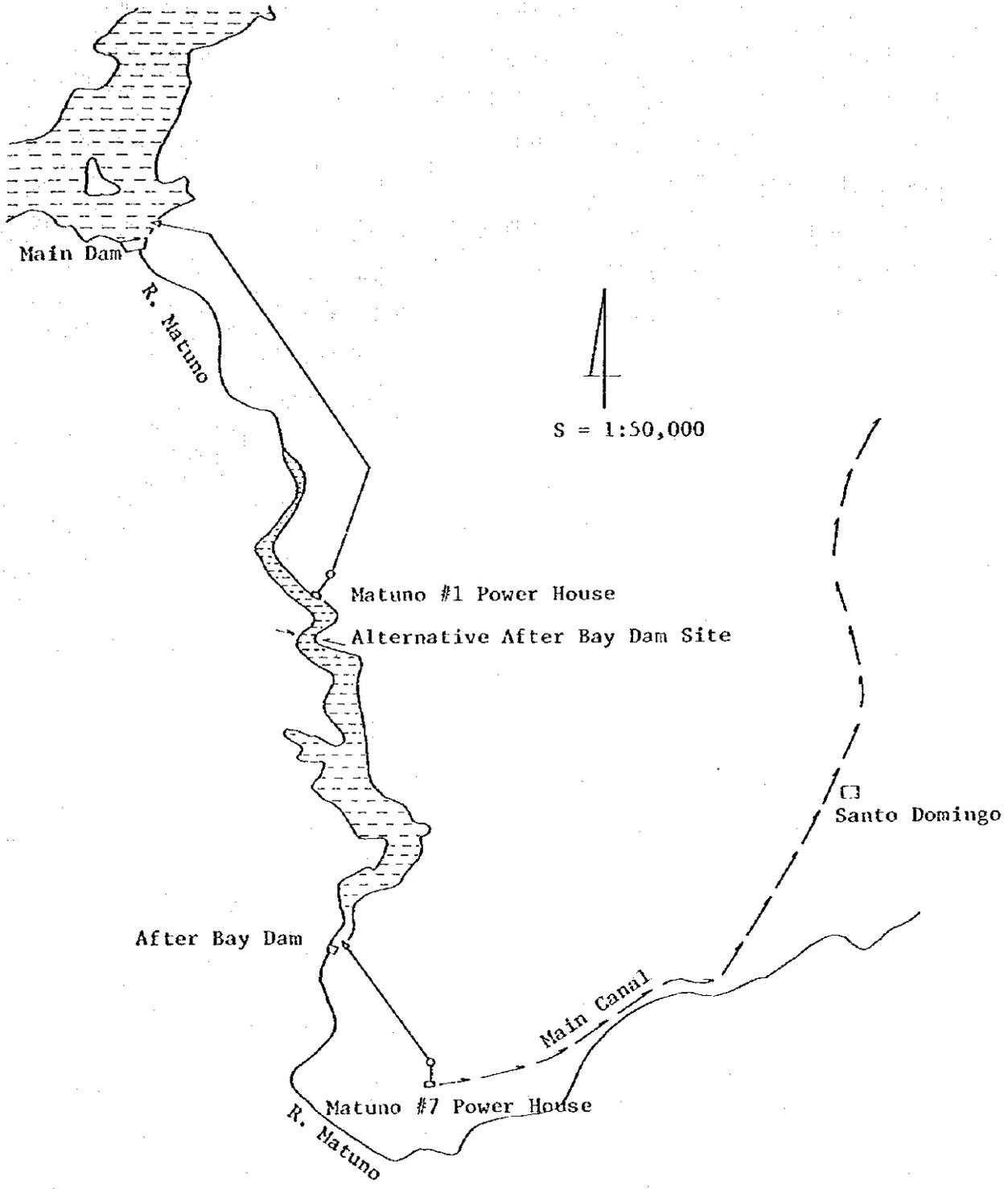
5. 洪水調節

(1) 河川の現況

Magat川はLuzon島北部に位置し流域面積27,580km²とLuzon島最大の河川であるCagayan川の主要な支川の1つであり、Cagayan本川との合流点での流域面積は5,008km²とCagayan川全流域面積の約18%を占めている。

Magat川流域は西側はAgno川、南側はPanpanga川、東側はCagayan川本川上流々域、北側はCagayan川支川Chico川、Siffy川の各流域と境し、下流部に狭穿部を有しており北東に向って流れるMagat本川を軸としてSanta Cruz, Matuno, Lamut, Ibulao, Alimit等Agno川との流域界を形成する山地部から流出する支川群で構成されている。流域の大部分は山地であり、平地部はMagat川本川とMatuno川との合流点から下流、再び峡谷部に入る直前Lamut川合流点迄の間のBayombong, Solanoを中心とする盆地及び峡谷部を出て、Cagayan川本川に合流する迄の間の平地部に

[別圖 - 1]



限られている。

従って Magat 川における治水、ことに Matuno ダムを軸とした Magat 川の治水の対象地区は、主として Bayombong Solano 盆地であり、この部分での河川の状況は、河巾はおおむね 400~700 m、河床勾配は 1/350 程度で、河床材料は粗で、盆地内の河川の割には河道全体は比較的安定しているように見受けられるが、河道内には明確な低水路は無く、また、一部の突堤を除けば堤防、護岸等の施設は全く無く、流れは比較的広い河道内を乱流している。

Bayombong-Solano 地区は盆地形状を成しているものの、盆地内でも河床の勾配は比較的急であること、および、Lamut 川合流後の狭穿部においても十分な流下能力があるためか、雨季においても Swamy な地区は形成されていない。

最大の大出水である 1972 年洪水時の浸水氾濫はおおむね川沿に発生しており、この地域の中心地である Bayombong, Solano の両市もその市街地の全域にわたって浸水し、浸水は 1 週間から 10 日の長きにわたったと言われている。

(2) 調査に基づく所見

現在 MPW において Cagayan 川の流域全体計画の検討を現地コンサルタントに実施させており、最終レポートは本年 10 月にまとまる予定であるが、洪水流量の配分計画および河道改修についてはコメント程度で終るものと思われる。

従って、今回調査の Matuno Project の治水上の位置付けは、必ずしも明確にはならないものと思われ、少なくとも Magat 川については、さらに具体性のある治水計画を策定し、本 Project の位置付けを行なう必要がある。

この検討においては特に次の諸点に留意する必要がある。

- 1) Magat 川の治水全体計画とは別に、Matuno ダムによる Flood Control を中核とし、一部河道の改修も含めた Bayombong-Solano 地区の治水暫定計画の検討。
- 2) 現地コンサルタントによる洪水解析では洪水のピーク流出率が低いように思われるので別途の手法による洪水発生頻度のチェック。
- 3) Matuno ダム建設用も含めての河床材料の利用可能性の検討。
- 4) Matuno 川と Magat 本川との合流点附近の取扱い。
- 5) Matuno ダムにおける洪水調節容量を洪水期制限水位により、確保することの検討。
- 6) 将来における Matuno ダムの洪水調節と暫定計画時での洪水調節との洪水調節施設計画における配慮。
- 7) Matuno Project と Magat Project および Cagayan 川洪水予警報システムとの整合。
- 8) 河川改修、他のダム計画、流域の開発状況に合せた Matuno Reservoir による Flood Control の計画洪水規模の検討。

(3) 今後必要な措置

1) 流域内での水文観測の強化

- イ) Bante 流量観測所における低水流観の強化及びH~Qカーブの再検討。
- ロ) 洪水痕跡によるBante における洪水流量の推定および、不等流あるいは等流計算による洪水時H~Qカーブの推定。
- ハ) Bato 等主要地点における洪水流観の実施。
- ニ) ダム流域内での雨量計の増設。

2) 河川計画に必要な地形図又は写真図の作成。

1 / 10,000 程度

3) 河川距離標の設置と縦横断測量の実施。

とりあえず 1 Km 毎

4) 河床材料の調査。

附 属 資 料

1. Minutes
2. Tentative View On
The Matuno River
Multi-Purpose Project
3. 調査団入手資料リスト

MINUTES OF DISCUSSION FOR THE MATUNO RIVER MULTI-PURPOSE PROJECT

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan dispatched the Survey Team, through Japan International Cooperation Agency, in order to conduct a Preliminary Study of the Matuno River Multi-purpose Project (the Project).

The Team headed by Mr. S. Makino consists of six (6) members whose survey was from March 3rd to March 22nd 1980. (List of members are shown in Annex I).

The Team had a series of reconnaissance survey, discussions and exchange of views with representatives from the National Economic and Development Authority, Ministry of Public Works, National Irrigation Administration and National Power Corporation (the Authorities Concerned).

The following is a summary of discussions:

1. Both sides recognized that the purposes of the Project are irrigation, flood control in Magat River Basin located in the province of Nueva Vizcaya and hydro power development.
2. Authorities concerned informed the Team that the National Irrigation Administration has been designated as the lead agency for the feasibility study of the Project.
3. In the light of the high priority and importance of the Project, the Authorities Concerned made an urgent request to the Team to implement the feasibility study of the Project soonest.
4. The Team explained that another team will be dispatched to determine the Scope of Work of the feasibility study subject to the approval of the Team's reports by the Ministries and Agencies concerned in Japan.
5. Both sides agreed on the following points which should be taken into account for the proper implementation of feasibility study on the Project:
 - (a) In determining dam sites, dam height and dam type, study

of the physical conditions (topography, geology, hydrology, etc.), layout of spillway, economic viability and most particularly, the optimum combination of the various project purpose.

- (b) Possibilities for multi-stage development with respect to the irrigation, hydro-electric power and flood control components in response to the social needs, future demand and financial resources.

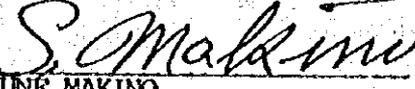
6. The Team requested the Authorities Concerned for the following items for the purpose of smooth and prompt implementation of feasibility study:

- (a) Construction of an all weather access trail to the damsite including a helicopter landing area and a preliminary geological survey of damsites.
- (b) Setting of elevation bench marks along the Matuno River and National Road in the service area.
- (c) Continuous hydrologic observations (rainfall, evaporation and streamflow) at the damsite and service area.
- (d) Cross-sectional survey of the alternative damsites.

March 19, 1980

Manila, Philippines


JOSE B. DEL ROSARIO, JR.
Project Development Director
National Irrigation Administration


SHUNE MAKINO
Team Leader
Japanese Preliminary Survey Team
for MATUNO RIVER Multi-purpose Project

Annex I

PRELIMINARY SURVEY TEAM FOR MATUNO RIVER
MULTI-PURPOSE PROJECT IN
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Assignment	Name	Position
Leader	Shuné MAKINO	Adviser The Japanese Institute of Irrigation and Drainage
Irrigation	Akira HATA	Director of Onono Basin Integrated Agricultural Water Utilization Survey Center Tohoku Regional Administration Office M.A.F.F.
Agro-Economy	Osamu SAKAI	Coordinator of Agro-Policy Regional Planning Division Planning Department Hokuriku Regional Administra- tion Office M.A.F.F.
Flood Control	Toshikatsu OHMACHI	Deputy Director Policy Division Minister's Secretariat Ministry of Construction
Hydro Electric Power	Kenji TAKASHIMA	Hydro Electric Power Division Public Utilities Department Agency of Natural Resources and Energy Ministry of International Trade and Industry
Coordination	Yukiharu HARADA	Technical Affairs Division Agricultural & Forestry Plan- ning and Survey Department Japan International Cooperation Agency

TENTATIVE VIEW ON
THE MATUNO RIVER MULTI-PURPOSE PROJECT

March 21, 1980

Preliminary Survey Team for the Matuno
Multi-purpose Project.
Japan International Cooperation Agency

BACKGROUND:

The Matuno River Multi-purpose project (the project) is located in the Province of Nueva Viscaya. Average per capita income of the Province is far below the national average.

Present conditions of the Project area are an important agricultural area and an important point of the Traffic. Additionally, one of the major transmission line of the Northern Luzon through the project area is under construction.

GENERAL DESCRIPTION OF THE PROJECT:

The purposes of the Project will be irrigation, flood control in Bayombong-Solano and the surrounding area and hydro power development of Luzon Grid.

The major structures of the Project will be Main Dam (about 150m. in height) located at the 20km. upstream of the bridge nearby Santo Domingo, Afterbay Regulator, Driving Tunnel, Power House, Main Irrigation Canal, Terminal equipment and Flood Control facilities.

AGRICULTURAL DEVELOPMENT:

1. Extension of the agricultural service area, such as upper portion of the Magat River's left bank and left bank of the Lamut River, should be studied for the effective utilization of the water resources.

In addition, livestock development in the gentle slope area located on Western part of the basin can be considered.

2. Farm land in the Project area is mostly used as paddy field at present and upland field is limited.

However, it is said that onion and tomatoes are most profitable than rice in general.

Then optimum combination of crops should be studied considering labor, soil type, water and market.

In this case, water supply for the upland field will be necessary during dry season.

3. Present irrigation facilities in the Project area are not sufficient. The river water is introduced into irrigation canal by brush dam, then the dam has been broken by almost every flood. And the imperfect irrigation canal and facilities cause a lack of water in the area which is located in the down stream of the canal. Then, supply of the total amount of the necessary water in the Project area from the planed afterbay regulator in accordance with a proper distribution should be considered as a basic idea for the irrigation plan. Besides, present irrigation canal is working as a supplemental source of living water in the Urban area, then this should be taken into account in the plan.
4. It is expected that the agricultural products will be greatly increased and the conditions of farming will be stabilized by the Project which will provide sufficient and stable irrigation water.
5. Moreover, education and proper guidance for the farmers and arrangements of the infrastructure such as farm road, rice-milling, storage and marketing facilities are necessary for ensuring and increasing the efficiency of the Project.

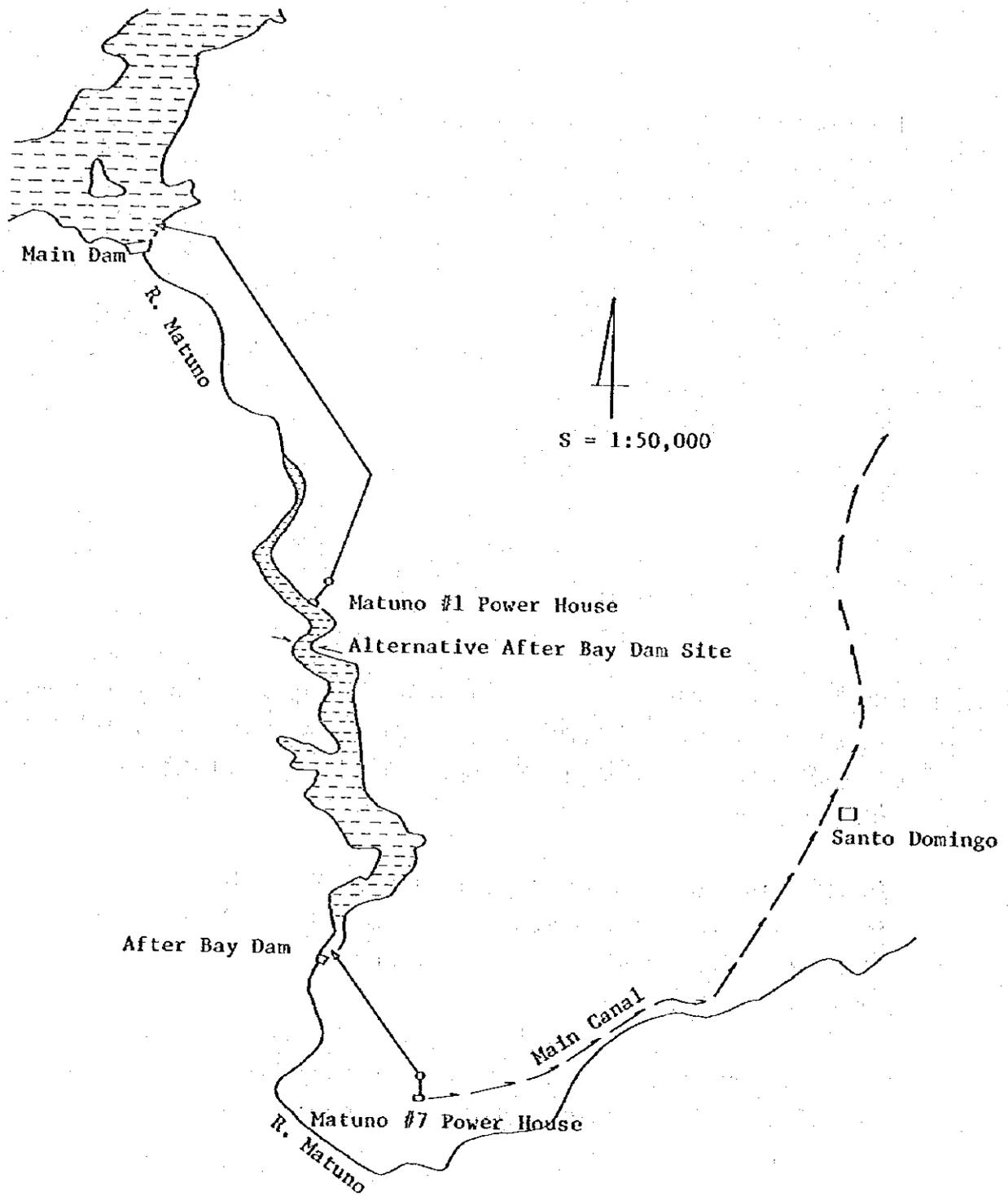
POWER GENERATION:

1. The most recommendable Hydro Power Development Plan in this area is installation of a peak load station using the head between the main reservoir and afterbay regulator and firm discharge generating power station belonging to the afterbay regulator.

2. Besides the project site is located nearby great electric power consuming area namely, "Metro Manila", and at present the major transmission line through project area is under construction. Consequently construction of a pumped storage power station can be considered in future.
3. The most suitable location of the afterbay regulator is the lowest site of the Matuno River.
However, if the lowest site is not acceptable geologically for damsite, the middle site can be considered as an alternative.

FLOOD CONTROL:

1. The Bayombong-Solano area is a valuable agricultural area at present, and after the completion of the agricultural development through the proposed Matuno Multi-purpose Project, the importance will be increased further. Then, flood control in this area is very significant.
2. Additionally, the Bayombong-Solano Basin or Magat River Valley is an important point of the Northern Luzon-Metro Manila Traffic. Then the flood control is also effective and desirable for the security of the land transportation.
3. Present conditions of the Magat River is almost natural state and there hardly exist flood control facilities along the river except several super-dikes.
4. Consequently, this conditions should be carefully take into consideration on the design of the flood control facilities which should be equipped with the proposed Matuno dam, namely Spillway and gates. And, study of the Magat River Improvement Plan should also be carried out, which will make the flood control by the proposed Matuno Reservoir certain and more effective.



1. Report on the geological survey
2. Topo-map of 1/4,000 of Matuno river basin.
3. Dally discharge record on:
[45] Bante, [41] Camandag, [48] Bato, [37] Oscariz
{ } San Jose ----- Recently constructed rainfall station in
the Matuno project area by Ministry of Forestry.
4. Method of discharge observation
 - a) Frequency of the real observation by current meter
 - b) Type of current meter
5. Rating curve of Bante S. T.
6. Elevation-storage curve of the reservoir
 - a) Upper dam site
 - b) Middle dam site
 - c) Lower dam site
7. Longitudinal cross section of the Matuno river and Magat river from Upper dam site to Magat project site.
8. List of existing and constructing dams in Philippines.
 - a) Location
 - b) Type and dam height
 - c) Dam volume
 - d) Completed year
 - e) Operating office
 - f) Purpose, etc.
9. Military map (1/50,000) covering the whole drainage area of the reservoir and irrigation area.
10. Historical maximum flood damage record along the Magat River
 - a) Inundation area
 - b) Duration
 - c) Estimated amount of damage, etc.

11. *Damage rate-Depth- Duration function.*
12. *Map of the existing irrigation system on the project area.*
13. *Water requirement Data at San Jose.*
14. *Present conditions of the electric supply and the major problems.*
15. *Master plan on the electric power demand and supply program, especially Northern Luzon.*
16. *Basic understanding or considerations about pumped storage power plant and conventional power plant.*
17. *Construction unit cost of standard hydro power plant.*
18. *Existing major transmission line and construction plan.*
19. *Demand and Supply of planning of grain in the Philippines by National Grain Agency.*
20. *Past record of financing of MASAGANA 99 (listed in each province).*
21. *Profits and cost of main crops in Nueva Viscaya province.*

JICA

