

No. 1

フィリピン共和国
 マリンデュケ農業総合開発計画
 基本設計調査
 報告書

平成4年3月

国際協力事業団

無調一
01127
92-032

フィリピン共和国

マリンデュケ農業総合開発計画

基本設計調査

報告書

平成4年3月

118
81
GRF

JICA LIBRARY



1097283(4)

23648

フィリピン共和国
マリンデュケ農業総合開発計画
基本設計調査
報告書

平成 4 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団

23644

序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のマリンデュケ農業総合開発計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年9月2日から10月11日まで農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐の高祖幸晴氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成4年3月5日から3月12日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

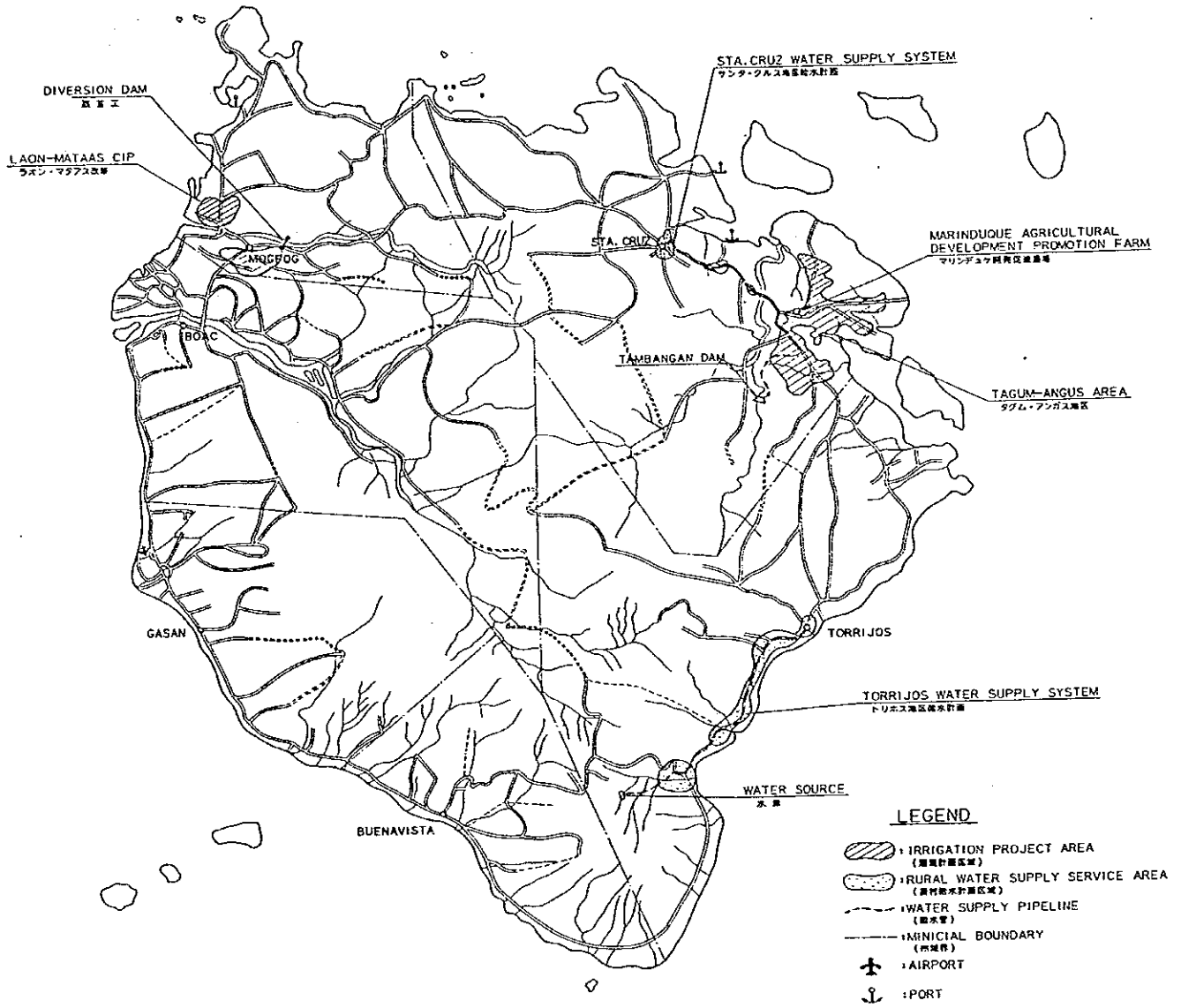
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

マリンデュケ農業総合開発計画位置図

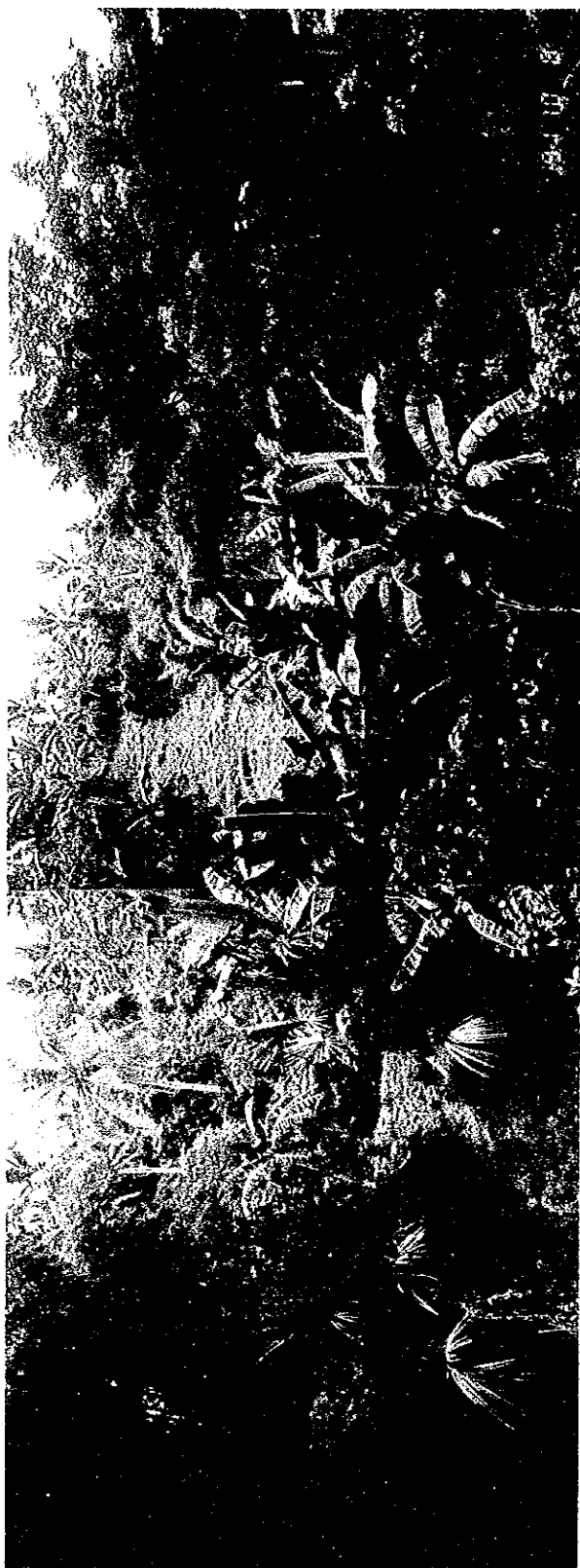




トリホス水道計画水源
WATER SOURCE FOR TORRIJOS WATER SUPPLY



灌漑区域及び水路跡 (タグム・アンガス地区)
IRRIGABLE AREA AND EXISTING CANAL IN TAGUM-ANGUS AREA



ダム軸右岸側(タンバンガンダム)
RIGHT ABUTMENT OF DAM AXIS
(TAMBANGAN DAM SITE)

目 次

頁

序 文
位置図
写 真
目 次
表目次
図目次
略記号

要 約

第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
1. 比国農業の概要	3
(1) 農業の重要性	3
(2) 土地基盤整備の状況	6
2. 関連計画の概要	7
(1) 国家開発計画	7
(2) 地域開発計画	9
3. 要請の経緯と内容	11
(1) 要請の経緯	11
(2) 要請の内容	12
第3章 計画地の概要	15
1. 計画地の位置	15
2. 自然条件	15
(1) 気象及び水文	15
(2) 地形及び地質	16
(3) 土 壌	16
(4) 土地利用	16

3.	社会環境	18
	(1) 行政区画及び人口	18
	(2) 交通	18
	(3) 経済	19
4.	計画地の農村事情	20
	(1) 農業事情	20
	(2) 給水事情	26
	(3) 道路事情	28
第4章	計画の内容	31
1.	目的	31
2.	要請内容の検討	31
	(1) 計画の妥当性、必要性の検討	31
	(2) 実施・運営計画の検討	36
	(3) 類似計画及び国際機関等の援助計画との関係・重複等の検討	42
	(4) 計画の構成要素の検討	43
	(5) 要請施設、機材の内容検討	44
	(6) 協力実施の基本方針	45
3.	計画の概要	45
	(1) 実施機関及び運営体制	45
	(2) 事業計画	46
	(3) 計画地の位置及び状況	50
	(4) 施設、機材の概要	51
第5章	基本設計	53
1.	設計方針	53
2.	設計条件の検討	54
	(1) 地形条件	54
	(2) 地質・土質条件	54
	(3) 建設	54
	(4) 河川構造物	55
	(5) 水路構造物	57
	(6) 農村生活用水給水計画	58

3.	基本計画	58
(1)	農業開発促進計画	58
(2)	タグム・アンガス灌漑設備計画	70
(3)	ラオン・マタアス小規模灌漑施設改修計画	87
(4)	道路計画	88
(5)	農村生活用水給水計画	89
(6)	基本設計図	92
4.	施工計画	93
(1)	施工方針	93
(2)	建設事情及び施工上の留意事項	93
(3)	施工・監理設計	95
(4)	資機材調達計画	96
(5)	実施工程	97
(6)	概算事業費	97
第6章	事業の効果と結論	99

資料編

A.	調査団氏名	A-1
B.	調査日程	B-1
C.	相手国関係者リスト	C-1
D.	討議議事録	D-1
E.	添付資材 (表及び図) 集	E-1
F.	添付図面集	F-1

表 目 次

		頁
表 2-1	国内総生産の部門別構成	3
表 2-2	輸出品の構成	3
表 2-2	輸出品の構成(続)	4
表 2-3	管理別灌漑システム数と灌漑面積(1984)	6
表 2-4	中期開発計画における主要経済指標	7
表 2-5	中期開発計画の作物別成長率(1987～92平均年率)	9
表 3-1	マリन्दユケ島サンタ・クルスの平均気温	15
表 3-2	「マ」州の郡別人口、戸数等	18
表 3-3	南タガログ地域の家計所得(1985年)	19
表 3-4	作物別作付面積	20
表 3-5	マリन्दユケ島の灌漑施設	21
表 3-6	マリन्दユケ州の主要作物作付面積(1990年)	22
表 3-7	稲及びトウモロコシの単収比較(単位:トン/ha)	22
表 3-8	サンタ・クルス郡の共同灌漑システム受益地	24
表 3-9	サンタ・クルス郡の主要作物作付面積(1990年)	25
表 3-10	都市部における給水状況	27
表 3-11	「マ」州の道路延長	29
表 4-1	トリホス地区給水計画比較	35
表 4-2	計画給水時間及び給水人口	35
表 4-3	計画別被益人口	36
表 4-4	農業関係職員の農場職員への移行計画	41
表 4-5	作物生産目標(タグム・アングス)	46
表 4-6	作物生産目標(ラオン・マタアス)	47
表 4-7	計画給水量(サンタ・クルス水道)	47
表 4-8	計画給水量(トリホス水道)	48
表 4-9	研修計画	49
表 5-1	研修農家数の推定	62
表 5-2	農場建物施設	65
表 5-3	資機材のグレード及び用途	69
表 5-4	土地利用計画	71
表 5-5	作付計画	74

表 5-6	代掻準備用水量	76
表 5-7	作物別消費水量	76
表 5-8	ボーリング結果	80
表 5-9	水路構造物調書	86
表 5-10	水路構造物調書	88
表 6-1	効果と現状改善の程度	100

目 次

	頁
図 2-1 主食の自給バランス	5
図 3-1 「マ」州の現況土地利用図	17
図 3-2 農業省地方事務所組織図及び業務内容	23
図 3-3 「マ」州農業事務所組織図及び業務内容	24
図 3-4 サンタ・クルス水道施設維持管理組織図	26
図 3-5 トリホス水道施設維持管理組織図	28
図 4-1 ラオン・マタアス灌漑施設水管理組合組織図	37
図 4-2 「マ」州技術事務所の組織図	37
図 4-3 マリンデュケ農業開発促進農場の組織図	40
図 4-4 「マ」州政府組織図	45
図 5-1 農業開発促進農場の作付計画	60
図 5-2 標準的断面図	67
図 5-3 タグム・アンガス地区作付計画	73
図 5-4 代掻期間概念図	75
図 5-5 タグム・アンガス地区灌漑計画用水系統図	78
図 5-6 水路標準断面図	86
図 5-7 事業実施工程表(案)	98

略記号

BAS	Bureau of Agricultural Statistics	農業統計局
BAE _x	Bureau of Agricultural Extension	農業普及局
BFT	Bureau of Foreign Trade	貿易局
BSWM	Bureau of Soils and Water Management	土壤局
CIP	Communal Irrigation Project	共同灌漑事業
CIS	Communal Irrigation System	共同灌漑施設
DA	Department of Agriculture	農業省
DAR	Department of Agrarian Reform	農地改革局
DBM	Department of Budget and Management	予算省
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境資源省
DFA	Department of Foreign Affairs	外務省
DLG	Department of Local Government	地方自治省
DOF	Department of Finance	大蔵省
DPWH	Department of Public Works and Highway	公共事業省
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
LWUA	Local Water Utilities Administration	地方給水庁
NCSO	National Census and Statistics Office	国勢調査統計事務所
NEA	National Food Authority	国家電化庁
NEDA	National Economic and Development Authority	国家経済開発庁
NFA	National Food Authority	国家食料庁
NIA	National Irrigation Administration	国家灌漑庁
NPC	National Power Corporation	国家電力公社
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Service Administration	フィリピン気象庁
SWIM	Small Water Impounding Management	小規模水資源開発

要 約

フィリピン共和国(以下比国と称す)の農業部門の生産が国民総生産(GNP)に占める割合は、1970年の31.5%から1990年の27.0%に減少したが、農業部門の占める割合の減少を補っている工業部門の大半は、コブラなどの農産加工や繊維などの農業関連軽工業であり、農業関連品の総輸出に対する割合も依然として約10%(1990年)と高い。また、比国の総就業人口の50%が農業部門に従事しており、依然として比国にとり重要な産業の1つである。

比国における米の生産は、1970年代の灌漑施設の整備等により上昇し、1980年代の初めに年約500万トンに達し、米の自給が達成されたと宣言された。しかし、1980年代後半よりとうもろこしを主食としている者の米食への転換及び人口増等による需要の伸びが生産量のそれを上回る状況が続いている。さらに、1991年のピナツボ火山の噴火による主要穀物生産地である中部ルソンの水田被害は、この事態を尚一層深刻なものにすると思われる。

一方、農村地帯の1家族当たり平均収入は、約22,000ペソであり、都市部の平均収入46,000ペソに較べて低い。この事は農村部の生産基盤及び社会インフラ整備の低さと雇用機会の低さに起因していると思われる。

この状況を打開するために、比国政府は、1992年を目標年とし、①貧困の撲滅、②雇用機会の創出、③平等と社会正義の推進及び④持続的経済成長の達成を開発目標とする中期国家開発計画を1986年11月に発表した。この計画においては、農村地帯を重要開発拠点とし、都市と農村の格差是正を達成させる事をめざしており、その開発の基本構想として、農村地帯の貧困の撲滅、生産的雇用の創出及び地域農民の生活レベル向上に重点をおいている。

マリンドゥケ州(以下「マ」州と称す)は、マニラ南東170 kmに位置し、マリンドゥケ本島と17の小島から成り立ち959.3 km²に約18.5万人が居住している。「マ」州の全従業者の59.2%が農業及び漁業に従事する農業州であるが、州生産額に占める農業及び漁業の割合は25.7%で、1989年の「マ」州の米の自給率は、47.0%と著しく少ない。これは、灌漑施設を有する農地が、1,240 haと少なく耕地とココナツ作付地の和(39,012 ha)に対する割合は3.2%にすぎず、また、水田のほとんどが天水に頼る稲の耕作であり、灌漑農業に対する営農技術も確立されていない為で、その単収も全国平均に較べて

かなり低いためである。「マ」州の1家族当たりの所得は低く、1985年には南タガログ地域(マニラの南に位置する地域で11州から成り立っている)の下から2番目に属している。

このような背景から比国政府は、開発の遅れた「マ」州の最大の産業である農業を総合的に開発するため、我が国に開発調査の要請を行った。この要請を受けて我が国は、昭和63年11月から昭和64年8月にかけて農業総合開発マスタープラン調査を実施した。その結果、緊急性が高いが、比国側で事業費の手当が出来ないサンタ・クルス郡タグム・アンガス地区を中心とする農業基盤整備計画、農業開発促進計画及び生活用水供給計画を主たる内容とする優先開発事業の一部について、比国政府は、我が国に対し無償資金協力を要請越したものである。

これに対し国際協力事業団は、平成3年4月に事前調査を実施し、無償資金協力に係る要請の内容、先方実施体制の確認、計画の実施可能性等の検討を行い、基本設計調査の実施を決定した。その結果を踏まえ、平成3年9月2日から10月11日までの期間、基本設計調査団を比国に派遣し、計画の妥当性の検討、適正な協力内容・規模などを調査検討し、帰国後の国内解析を行い、ドラフト・レポートを基にした説明調査団を平成4年3月5日から3月12日まで現地に派遣し、相手側との調整を行い、本報告書を取りまとめた。

調査団は、比国政府より要請のあった事業内容に付き次に示す検討を行い、本計画が農村地帯の貧困の撲滅、生産的雇用の創出及び地域農民の生活レベル向上にとって大きく貢献する事を確認した。

1) 農業開発促進農場

生産性向上のためには灌漑施設の建設と同時に、「マ」州に適応した品種、栽培法の実証実験を行い、その適正な営農技術を農民に確実に普及させる事が重要である。現在、そのための施設が無く、また普及活動も灌漑農業についての営農技術に関する知識の欠如により十分行われていない。生産向上のための適応品種の特定、営農技術の改良及びその普及を目的とする農業開発促進農場の建設が必要であり、この農場の運営管理は、比国内の農業省関連機関のスタッフにより実施可能な規模、内容である。

2) 農業基盤施設

灌漑施設の計画地区(タグム・アンガス地区及びラオン・マタアス地区)における稲作は、すべて天水に依存しており、その収量も現況単収約1.2トン/haと低い。灌漑施設の整備及び農業開発促進農場による営農技術の改良並びにその普及により、この地区も生産性の高い米の2期作が可能となり、また単位当たりの収穫量も比国に於ける灌漑地区の過去の実績である4.0トン/haになるものと期待できる。

3) 道路施設

* 新設道路

タグム・アングス地区の道路は、郡庁所在地であるサンタ・クルスに向け整備されているが、部落と部落を横に結ぶ道路は少く、収穫物の運搬、部落間コミュニケーションなどに問題があり、その道路整備が必要となっている。新設を要請されている道路の内重要なものは、灌漑水路に併設される管理用道路にて対応することが出来る。

* 道路改修

アラカン～アングス道路は計画地区内を縦断する主要幹線道路であるが、道路の盛土が十分でなく高潮時に冠水する場所、舗装材が不適當で雨期に通行困難になる場所があり、道路の嵩上げ、道路面改修を行い通行を容易にする必要がる。

* 多目的道路舗装

農業基盤施設整備計画により、米の増収が期待されているが、籾の乾燥を行う場所が十分整備されていない。そこで、部落内の道路にコンクリート舗装を施すことで、比国で一般に行われている道路における籾の乾燥が可能となる。また、このコンクリート舗装は、簡易市場、部落のコミュニケーションの場とする事も出来る。

4) 生活用水給水

要請のあったサンタ・クルス地区及びトリホス地区の現況給水状況は、共にレベルIII(各戸給水)にて整備されているが、給水量が需要を満たしておらず、日に2時間ほどの時間給水が実施されているに過ぎない。これは、「マ」州の他の郡庁所在地の給水状況に較べて著しく劣っている。タグム・アングス地区及びチグイ～トリホス間の部落への給水は、レベルI(1水源1水栓給水)でその水源は井戸あるいは泉であるが、給水量は需要を満たすほどではない。特にチグイ～トリホス間の部落給水の水源である井戸は、塩水の混入が認められ、水源として不適當である。よって、ダムあるいは湧水による新たな水源を求め給水する事が必要とされている。

以上の結果、計画された内容は次の通りである。

- * 頭首工 1 ヵ所
- * 灌漑水路 5.4 km

3) 道路施設整備計画

- * 既設道路の改修(アラカン～アンガス間) 延長 500 m
- * 多目的舗装道路の建設 延長 800 m

4) 生活用水給水計画

① サンタ・クルス地方水道供給システム

サンタ・クルスへの給水はタンバングダムを水源とし、8,111人に対し100ℓ/日/人の計画給水量を各戸に24時間給水する計画(レベルIII)とし、浄水場から現況水槽までの管路途中の沿線部落にも共同水栓を設け給水を行う。そのため次の施設を建設する。

- * 浄水場及び揚水機場 1,507 m³/日
- * 圧力管路の布設 11,640 m
- * 共同水栓の設置 83 ヵ所

② トリホス地方水道供給システムの建設

トリホスへの給水は湧水を水源とし、3,049人を給水人口とするレベルIII(100ℓ/日/人、24時間各戸、給水)にて計画し、管路途中の沿線住民(3,944人)に対しても共同水栓による給水を行う。そのため次の施設を建設する。

- * 圧力管路の布設 12,800 m
- * 共同水栓の設置 33 ヵ所

本計画を我が国の無償資金協力で実施する場合、両国の負担区分は次の通りとなる。

日本側負担

- * 農業基盤整備施設、農業開発促進農場、道路改修、多目的道路舗装、生活用水供給施設の建設実施
- * 農業開発促進農場の資機材の調達
- * 上記施設建設のための詳細設計、入札業務、施工管理及び資機材調達のための設計、入札業務補助

比国側負担

- * 施設建設のための用地の確保
- * 調達資機材を含む本計画に必要な資機材などの輸入に係わる免税処置
- * 本計画に従事する日本の業者及び日本人に係わる比国内の諸税の免税処置
- * 農機具庫の建設
- * 施設の維持管理運営に係わる要員と予算の確保

本計画の建設に必要な事業費は、総額20.64億円と見積もられた。日本側負担分20.54億円(その内訳は、建設工事費18.43億円、資機材費0.56億円、設計監理費1.55億円)、比国側負担分1.89百万ペソ(0.10億円相当)である。

本計画の実施機関は、「マ」州政府である。「マ」州政府は、過去に外国または国際機関の借款あるいは無償資金援助を受けた事がないが、本計画の実施にあつて国家経済企画庁(NEDA)の第4管区事務所、国家灌漑庁(NIA)、公共事業庁(DPWH)などが計画実施上の諸手続、技術などに関し援助を行う予定であり、実施に関し問題はないものと判断する。

本計画実施に要する期間は、工事契約後12ヶ月の工期が必要と見込まれる。

本計画による便益は、タグム・アングス地区及びラオン・アタアス地区における農業基盤整備事業及び農業開発促進事業による農業生産性の向上(米の3,020トンの増収)とその灌漑受益農民の生活の向上(受益者数8,648人)、サンタ・クルス地区、トリホス地区及びその周辺部落の飲料水の24時間給水の確保に伴う生活向上(受益者数20,034人)及び道路施設整備計画による交通の便の向上(受益者7,709人)及び農業開発促進事業により「マ」州全島の農業技術の改善が期待される。この計画実施により直接便益を受ける住民は、137,830人と推定される。この波及効果は大きく、我が国の無償資金協力事業として採択するに十分な妥当性が認められる。

本計画の基本設計を通じて比国政府に提言すべき事項は次の通りである。

1. 本計画の目標を達成させるためには基幹施設から末端までの灌漑施設の整備が重要であることから、本計画に於ける幹支線灌漑水路の建設のみならず、受益農民の負担工事である末端圃場整備の早期完成が不可欠であるので、農民を指導し早期に完成させる事。
2. 施設の適正な運営と維持管理を全うする事。

第1章 緒 論

フィリピン共和国(以下「比国」と称す)は、1986年11月に1992年を目標とする中期国家開発計画を発表した。この中期国家開発計画の目的は、次の4項目に要約され、この計画に於ける重要開発拠点を農村地帯とし、都市と農村の格差是正を達成させようとしている。

- ① 貧困の撲滅
- ② 雇用機会の創出
- ③ 平等と社会正義の推進
- ④ 持続的経済成長の達成

農村地帯の開発の基本構想としては、農村地帯貧困の撲滅、生産的雇用の創出及び地域農民の生活水準の向上に重点がおかれている。

マニラの南東約170kmに位置するマリンデュケ州(以下「マ」州と称す)は、東西、南北共に35kmのマリンデュケ本島と17の離島から成り立っている。「マ」州の総面積約959.3km²の約46.4%(445.5km²)が農地で、大型産業が銅鉱山だけという農業地帯で、約18.5万人が居住している。「マ」州の全戸数の75%の26,947戸が農業に従事し、主にココナッツ、稲、とうもろこし等を栽培しているが、灌漑農地が全農地の僅か約3%で、ほとんどが天水に依存する農業で、単位面積当たりの収穫量が低く、「マ」州の食料自給率は47%に過ぎない。1985年における「マ」州の1家族当たりの所得は南タガログ地域の下から2番目に位置する。

このような背景から比国政府は、開発の遅れた「マ」州における開発計画を策定するため、我が国に開発調査の要請を行った。この要請を受けて我が国は、1988年11月から1989年8月にかけてマスタープラン調査を実施した。その結果、緊急性が高いが、比国側で事業費の手当が出来ないサンタ・クルス郡タグム・アンガス地区を中心とする農業開発計画、農業基盤整備計画及び生活用水供給計画を内容とする優先開発事業の一部の実施について、「マ」州政府は、我が国に対し無償資金協力を要請越した。これに対し国際協力事業団(事業団)は、平成3年4月に事前調査を実施し、無償資金協力に係る要請の内容、先方実施体制の確認、事業の実施の可能性等の検討を行い、基本設計調査団の派遣を決定した。この決定を踏まえ、平成3年(1991年)9月2日から10月11日までの期間、農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐 高祖幸晴氏を団長とする基本設計調査団を比国に派遣した。(調査団の現地調査工程は、添付資料編を参照されたい。)

調査団は、比国政府関係者と計画内容について協議を重ね、現地調査及び計画についての情報、資料の収集を行った。比国関係者との協議の結果得られた基本的な合意事項は、協

議事録として取りまとめ、平成3年9月10日、双方の代表が署名交換した。(面談者及び会議主席者リスト並びに署名交換した協議議事録は、付属資料編を参照されたい。)

調査団は現地調査終了後、国内作業において現地調査結果をもとに、本計画の妥当性を検討し、本計画に関する施設の基本設計、資機材の選定、施工計画の概定、概算事業費の積算、維持管理計画の検討など、本計画を実施するための最適案を取りまとめたドラフトレポートを作成した。事業団は平成4年(1992年)3月5日から3月12日までの期間、農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐 高祖幸晴氏を団長とするドラフトレポート説明調査団を比国に派遣し、本計画の詳細について協議を行った。

この報告書は、その結果に基づきドラフト説明時に、先方政府との合意が得られた内容について取りまとめたものである。

第2章 計画の背景

1. 比国農業の概況

(1) 農業の重要性

比国の国家経済に占める農業の位置はきわめて重要である。表2-1に示されるとおりGDPのなかで農業部門の占める割合は1970年の31.5%から1990年には27.0%に減少し、その分だけ製造部門の割合がふえているが、この製造業の大半はコブラ等の農産加工や繊維などの農業関連軽工業である。

表2-1 国内総生産の部門別構成

年	農業部門 %	工業部門 %	サービス部門 %
1970	31.5	25.0	43.6
1975	26.8	34.1	39.1
1980	25.6	26.2	38.2
1985	28.8	31.9	39.3
1990	27.0	33.0	40.0

出典：NEDA 1990 Economic and Social Indicators

国民の主な食糧である米、とうもろこしの生産、さらにココナッツ、砂糖、バナナ、マンゴなど輸出による外貨獲得の面でも農業の寄与するところは大きい。農業部門の輸出総額に占めるシェアは減少傾向にあるとはいえ、1990年で約10%を占め依然として大きい。(表2-2に示される伝統的輸出品の内、ココナッツ、砂糖及びバナナ、マンゴの加工品等非伝統的非製造業部門の内2.1%の和)。

表2-2 輸出品の構成

	1980 %	1985 %	1990 %
伝統的輸出品	43.9	24.6	17.6
ココナッツ関連	13.4	9.5	6.1
砂糖	10.4	3.5	1.6
林産物	7.2	4.2	1.1
鉱産物	9.9	2.1	4.4
その他	3.3	5.4	4.5

表 2-2 輸出品の構成(続)

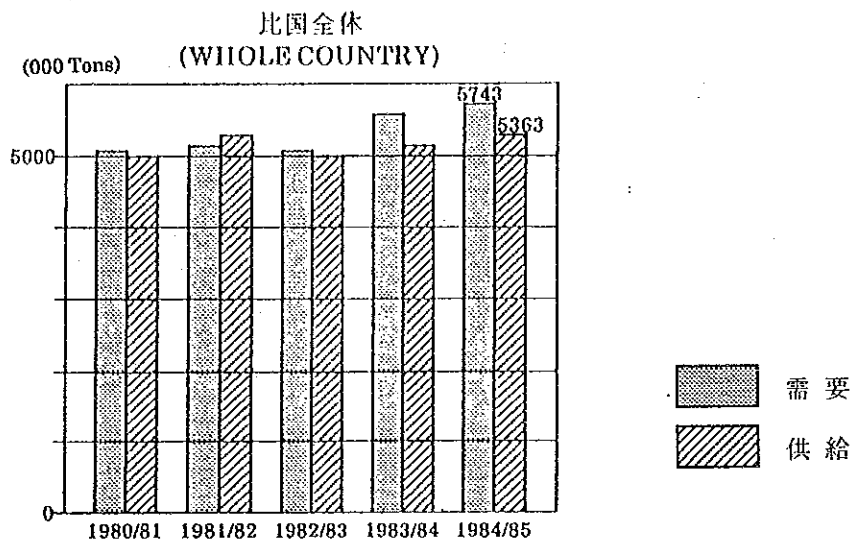
	1980	1985	1990
	%	%	%
非伝統的輸出品	55.4	75.4	81.0
非伝統的製造業	39.9	66.1	73.2
電気電子機器	11.5	22.9	24.0
衣類	8.6	13.4	21.7
化学品	1.6	3.3	3.2
非金属鉱業製品	1.0	0.5	0.7
機械・輸送機器	0.9	0.8	1.8
繊維	1.3	0.5	1.1
その他	14.9	24.8	20.7
非伝統的非製造業	15.5	9.2	7.8
その他	0.3	0	1.4

出典：NEDA 1990 Economic and Social Indicators

就業人口についても、1987年度において農業部門は総就業人口の50.0%という高い割合を占めており、生産性は低いとはいえ、最大の労働力を吸収している。

比国の国土は熱帯性モンスーン型の気候帯に属しており、雨期と乾期がはっきりしている地域とマリンデュケのように乾期・雨期の区分がはっきりしない地域がある。比国全域にわたり稲作が行われているが、米の自給ができない南部地域や「マ」州のように農業開発が遅れた離島ではとうもろこしの作付けも重要視されている。輸出向けのココナッツ、砂糖、コーヒー、バナナなどの生産も多い。畜産物としては、豚肉の生産が中心であるが、鶏肉、卵、牛肉の生産が最近急速に伸びており、飼料用とうもろこしの輸入が多くなっている。漁業は、自家消費の比重がまだ大きい市場向けの漁獲・養殖が盛んになりつつある。林業については、かつて木材の輸出が多額の外貨収入源であったが、過度の伐採のため現在では丸太の輸出が禁止され、林業の開発の重点は林産より環境保全の観点から重要になっている。1980年初めに比国の主食である米の自給は達成されたと宣言されたが、1983年以降再び供給が必要に追いつかない状況が続いており(図2-1参照)、1988年及び1989年にそれぞれ180,000トンと220,000トン輸入された。さらに1991年のピナツボ火山噴火による災害は、この事態をなお深刻なものにすると思われる。

図 2-1 主食の自給バランス



比国の農業開発の特徴は以下の3点に要約される。第1に、耕地の外延的拡大が1960年代の半ばに終わり、それ以降は灌漑施設整備などにより集約的農業が顕著となったが、農業開発の遅れたマリンデュケのような離島では農業生産性の改善が著しく立ち遅れた。第2に、稲作は、国際稲作研究所やフィリピン稲作研究所などの品種改良、栽培方法の研究成果により、ルソン本島のこれまで農業開発が進んだ地区において現地に適応した栽培技術の確立及び普及が進んだが、それ以外の地区、特に離島では適応技術の確立と普及が立ち遅れている。第3に、人口増加率が高いため土地制約の条件が一層強まっている。一方、さとうきびやバナナ、ココナッツ等の作物については、スペイン植民地時代に形成された大農園が現在でも存続し、小農との経営規模の格差が大きい。

その他比国の農業が現在直面している主な課題は次のように要約される。

- ① 砂糖やココナッツなどの伝統的輸出品の国際価格が下落し農業関連の輸出収入が低迷している。
- ② 政治的安定性や農業開発などの観点から思い切った農地改革が必要とされているがその計画の実施は、地主の抵抗や資金の不足など多くの困難に直面し順調に進んでいない。
- ③ 伝統的輸出品の国際価格の下落、国内需要の多様化、農村労働力の増加等への対応として農業多様化の振興が計画されているが、地域に適応できる技術の確立及びその技術の普及、加工、流通など改善すべき問題点が多い。
- ④ 農業生産基盤整備、特に離島の灌漑施設整備が遅れ、いまなお自然条件に直接左右される天水田で不安定な稲作を行っており、稲作以外の作物も生産性が低い。

(2) 土地基盤整備の状況

1985年現在、全国の水田面積は310万haに及んでいる。その約47%の147万haは灌漑施設が設備されているものの、残る約53%は天水田である。

農業生産性、特に米の生産性向上には、既存の灌漑施設の整備改善と新規施設の建設によって、灌漑率の向上を図るとともに農業用水源の開発と確保及び有効利用が必要である。国家灌漑庁(以下「NIA」と称す)は、貯水ダム、小規模貯水ダムなどの新規水源の開発を進めるとともに、その水源を有効利用するための灌漑施設(取水工及び水路網)を整備して、灌漑率の向上を図っている。

灌漑施設の内訳をみると、表2-3に示すように、国营、共同、ポンプの3タイプに分けられている。

表2-3 管理別灌漑システム数と灌漑面積(1984)

	全 国	
	システム数	面積
全灌漑可能地		3,100,000 ha
灌漑施設		
国营灌漑システム	8,145	1,410,000
共同灌漑システム	125	560,000
ポンプ灌漑システム	2,280	150,000

出典：NIA

NIAによる灌漑開発事業は、1,000ha以上の灌漑面積を持つ国营灌漑システムとそれ以下の共同灌漑システム及びポンプ灌漑システムに分かれる。国营灌漑システムはNIAが計画、建設し、受益農民からは水利費を徴収して、NIA自身が運営管理した上で末端の維持管理を徐々に水利組合に移管する方法を取っている。従って、多くの国营灌漑システムは適切に維持され、灌漑効果をあげている。一方、共同灌漑システム(小規模灌漑施設)は、NIA管区灌漑部長や各州に駐在する地方灌漑技師の技術的応援を受けて農民自身の水利組合によって建設されるか、あるいはNIAによって建設され、その大部分の建設費を50年年賦で償還することとなっており、水利組合によって運営・管理される。但し、堤高が5m以上のダムを持つ施設の場合、ダムの維持管理はNIAが行い、灌漑水路網のそれは水利組合により行われる。

これらの共同灌漑システム及びポンプ灌漑システムについては、技術・資金ともに不足しているため十分に運営・管理されているものは少ない実情にある。これらのシステムのうち台風や豪雨などによる災害をうけたのち、思うように復旧できず放置され、天水田に戻っ

ているものも多くみられる。そのうえ、ポンプ灌漑システムについてはポンプの運転費の負担ができないため、運用されていないものもある。

2. 関連計画の概要

(1) 国家開発計画

比国政府は、1986年11月に①持続する貧困と不公平な収入、②高い失業率と潜在失業率、③都市・農村や地域間の格差といった問題を是正するため1987年から始まり1992年为目标とする「中間開発計画」を大統領布告として発表した。この計画のなかで、国家開発の目標として、①貧困の撲滅、②雇用機会の創出、③平等と社会正義の推進、④持続的経済成長の達成の4つを掲げている。これらを実現するための、当面の重点目標は落ち込んだ経済の再建であるとしている。当初は1987~92年の実質経済成長の平均年率を6.8%に設定したが、これは1987年2月に6.5%と修正された。1986年に1972年価格で1,597ペソであった1人当たり国内総生産を平均年率4.4%ずつ増加させて、計画の終了する1992年には実質29%まで高めることを目標としている。産業別構成としては、農業部門は平均年率5%で成長して、1992年に総生産の26.6%、工業部門は8.8%で、1992年のシェアは34.7%、サービス業は6.6%の伸びで同じく、38.7%を占めるものとされている。また、社会開発に関しては、保険や栄養の改善、教育水準一般の向上などが掲げられ、貧困ライン以下の世帯の比率を1985年の60%から92年には45%まで引き下げるとしている(表2-4参照)。

表2-4 中期開発計画における主要経済指標

総人口	64,300,000人	人口比率(都市部44%, 地方56%)
人口増加率	2.32%	(年平均)
GNP成長率	6.8%	()
GDP成長率	6.9%	()
農林水産業成長率	5.0%	()
鉱工業成長率	8.8%	()
第三次産業成長率	6.6%	()
貧困改良目標	45.4%	(59.3%, 1985)
貧困ライン	2,382 ペソ/月/家族	国家レベル
貧困ライン	3,282	首都圏
貧困ライン	2,912	Urbanレベル
貧困ライン	2,066	Ruralレベル

出典：NEDA 中期開発計画(1987-1992)

計画実施以来の GNP の年平均成長率は 16.5%、1 人当たり国内総生産のそれが 2.9%、農業部門では 2.3%、工業部門では 6.3% であった。

このように、中期の計画としては、すべての分野にわたって、高い達成率が掲げられているが、当面の目標としては、まず第一に、経済再建のための方策として農村部での所得の増大を図るべく農村での雇用拡大を指向した戦略が中心におかれている。農村での雇用と所得の増大をもたらすことで経済発展を持続化することができるかと述べている。この戦略において、国民、特に農村地域住民の収入の増加による需要の増大によって、経済の回復を促すことであり、特に農村地域での雇用の創出に力を注いでいる。農道・灌漑施設・学校・農村給水などの小規模インフラ整備事業などを積極的に進め、農林業部門として再植林事業、種子生産、生産資材の配分などの事業にも重点をおくものである。

比国の中期開発計画は農業分野での開発政策としての基本目標として、農業部門での平等かつ効率的で生態的に持続しうる発展の基礎を築くことをあげている。生産性の向上のみを目的とするものでなく、農民の所得向上を実現するものとして捉えなくてはならないとしており、そのために政府の手による農業生産基盤の建設と農業技術に関する調査研究、これらの部門に対する民間部門の協力をすすめるが、農民の参加こそが農業開発を実現するうえでの最大の要素であると断言している。さらに、土地に対する人口圧力が高まっているので、農業と工業の同時成長を図るために、積極的な方策が取られるべきだとしている。

中期国家開発計画において農業部門が実現すべき事項として、次の 7 点が掲げられている。

- ① 小農所得の増大
- ② 持続的農業生産性向上
- ③ 生産要素と生産物の平等な配分
- ④ 栄養向上を支えるための食糧自給
- ⑤ 農村労働力、特に土地なし農民や零細漁民のための、農業に基礎をおく雇用機会の創出
- ⑥ 農産物・投入財・諸サービスを供給するシステムの改善
- ⑦ 共同組合その他の農民組織を通じての農民参加の制度化

具体的な目標として下表に示すように、作物ごとに成長率を設定し、1992 年の生産水準を上げ、また、灌漑農地 72.3 万 ha の水利設備の修復改善及び 20.6 万 ha の新規事業のための予算として、1992 年までに総額 190 億ペソを当てることにしている。とうもろこしの増産については、養豚・養鶏の振興のための飼料用高収量黄色コーンと食糧用白色コーンを中心にすすめること、また、さとうきび、ココナツの作付地では作物の多様化と間作の推進を図ることも述べられている。さらに、国内外の市場を対象とした畜産と養鶏を進め、

かつ商業漁業と養殖漁業を振興する。こうして、1992年においても、農業部門の就業人口は全人口の半数を占め続けるものとみている。

表 2-5 中期開発計画の作物別成長率 (1987~92 平均年率)

Total	3.9 (%)
食料作物	4.1
米	3.7
とうもろこし	6.4
野菜	1.7
イモ類	1.9
キャッサバ	4.1
落花生	3.6
緑豆	3.2
その他	1.0
商品作物	2.1
ココナツ	0.5
さとうきび	1.4
バナナ	2.2
マンゴ	4.7
パイナップル	2.4
コーヒー	6.8
カカオ	7.4
タバコ	5.4
アバカ	2.1
ゴム	7.2
その他	1.5

出典: Medium-Term Philippine Development Plan 1987-1992 (1987)

具体的な戦略として、中間開発計画は、効率的土地利用、作付多様化、技術改善と投入財価格の引下げ、森林や土壌の保全、流通支援、価格安定、農村の市場インフラ、流通組織、国際市場の動向にあわせた農業政策などの生産関連の諸政策を打ち出している。

(2) 地域開発計画

1) 南タガログ地域中期開発計画

南タガログ地域は比国のなかで最も大きく、「マ」州を含む11州よりなる。フィリピン中期開発計画で設定された基本政策に基づき、南タガログ地域中期開発計画(1987~1992年)が、この地域における経済の早期回復と長期にわたる持続的経済成長をめざして策定されており、その目標は以下に示す通りである。

- ① 地域人口は年平均 2.64% の伸び率で増加し、1992年には 850万人となる。

- ② 地域内総生産 (GRDP) は 135.7 億ペソ (1972 年価格) から年間 6.74% の割合で増加し、1992 年には 188.0 億ペソに達する。
- ③ 地域の雇用人口は、1987 年の 270 万人から、年平均 6.32% で増加し、1992 年には 330 万人に達する。
- ④ 地域内総生産 (GRDP) に占める割合は、農業部門 32.8%、工業部門 34.4%、サービス部門 32.8% になり、失業率は 1987 年の 10.33% から 4.08% に低下させる。

2) 「マ」州の開発戦略

国家目標である貧困の撲滅と地域格差の解消の実現に呼応して、「マ」州の開発戦略は全就業人口の約 59% と高い率の人々が農業及び漁業に従事していることから、農業総合開発計画を最も重視している。「マリンデュケ農業総合開発計画マスタープラン」では短期的には基礎的食糧の生産確保、長期的には、さらに持続的な農業発展を計画している。「マ」州において低平地の大部分を占める水田の灌漑開発が遅れ農業生産性が低く、丘陵山間地では伐採によって森林のほとんどが裸にされており、特に農村部での貧困撲滅、潜在失業率を克服するためには、限りある土地及び水資源を修復、保全し、効果的な利用を図るとしている。そのためには水源涵養、土壌保全を考慮したアプローチが肝要であるとされ、開発指針として以下の点があげられている。

- ① 灌漑施設整備による灌漑水田の開発による生産力の増強
- ② 丘陵地では侵食防止策と組合せたアグロフォレストリー、ココナッツ樹間作を含む農業、一方低位部では畜産と家禽を結びつけた有畜農業による生産力の向上
- ③ 水源涵養林の保全、開発
- ④ 沿岸及び内水面漁業の増強
- ⑤ 雇用機会の創出のための農産物流通・加工業等の振興
- ⑥ 農村部の中小規模産業の開発
- ⑦ 農村部におけるインフラ整備

マリンデュケ島は、海を隔てて病虫害源が隔離されている条件を生かすことにより新しい栽培技術を開発することができる可能性がある。また同島は、マニラから最も近距離の島で観光資源を生かしたリゾートの一つとして開発がはじめられていることから、観光農業の開発の可能性も高い。こうした開発の可能性を引き出すためには、まず農業基盤の整備及び農業振興を具体的に促進する現地試験及び技術の研修を行う事業が必要であるとしている。

3. 要請の経緯と内容

(1) 要請の経緯

「マ」州は、マニラの南東約 170 km に位置し、東西、南北共に 35 km のマリンドケ本島と 17 の小島からなる離島であり、合わせて約 18.5 万人が居住している。「マ」州の全戸数の約半数が農業に従事し、主にココナッツ、稲、とうもろこし等を栽培している。しかしながら、農業生産材の投入や灌漑事業が進んでいないため単収も低いという問題を抱えており、同州の食糧自給率は 47% に過ぎない。また、1 戸当たりの農地面積(永年作物及び草地を除く)も 0.7 ha と全国平均のそれ(1.3 ha)に比べて低く、1985 年における同州の 1 家族当たりの所得は、18,330 ペソであり南タガログ地域の中で下位から 2 番目に位置する。

このような背景から比国政府は、開発の遅れた「マ」州における開発計画を策定するため、我が国に開発調査の要請を行った。この要請を受けて我が国は、1988 年 11 月から 1989 年 8 月にかけてマスタープラン調査を実施した。マスタープラン調査では、優先開発事業として次の 4 計画が提案された。

- ① 農業開発計画
- ② 農業基盤施設整備計画
- ③ 農村電化施設整備計画
- ④ 水産養殖開発計画

その結果、緊急性が高いが、比国側で事業費の手当が出来ないサンタ・クルス郡タグム・アンガス地区を中心とする農業開発計画、農業基盤整備計画及び生活用水供給計画等を内容とする優先開発事業の一部の実施について、「マ」州政府は、我が国に対し無償資金協力を要請越した。これに対し、事業団は 1991 年 4 月事前調査を実施し、以下の点を考慮し協力内容を検討した。

- ① 我が国の無償資金協力事業(工期、事業、規模等)になじむこと。
- ② 被益人口がなるべく多くなること。
- ③ 無償資金協力事業終了後、比国側のみで、維持管理・発展が可能であること。
- ④ 島内の全体的な開発度を考慮し、1 点豪華主義にならないよう、島内全体の開発と本事業のバランスを考慮すること。

先方関係機関(NEDA, DA, NIA, DPWH, 「マ」州政府)との協議、現地調査を通じ、本計画の要請内容の検討及び我が国の無償資金協力案件としての実施の妥当性の検討を行い主な協力の内容を選択し、基本設計調査の T/R(対処方針)の設定を行った。

この事前調査において確認された目的、要請内容等は、以下に述べる通りである。

(2) 要請の内容

1) 目的

本計画は、比国の中期開発計画に提案されている農村の開発、貧困の撲滅、社会的不平等の是正などに沿ったマリन्दユケ島の農業開発、生活基盤整備等を含む農業総合開発である。

2) 実施機関

本計画の実施機関は、「マ」州政府である。ただし、事業実施に当たっては、NEDA、DPWH、NIA 及び DA の技術的支援を受ける。

3) 要請計画の内容

事前調査において確認された比国政府より要請されている主なる事業の内容は、次に示す通りである。

① 農業振興計画

- * タマヨ農業開発促進農場の改修計画

② 農業基盤施設整備計画

- * 灌漑施設整備計画
 - ・ タグム・アングス灌漑計画
 - ・ ラオン・マタアス小規模灌漑計画
 - ・ タウイラン小規模灌漑計画
- * 道路施設整備計画

③ 農村生活用水給水計画

- * サンタ・クルス地区給水計画
- * トリホス地区給水計画

ただし、事前調査報告書においては、タマヨ農業開発促進農場の具体的な運営内容(① 誰を対象にどのような研修をやるのか、② デモンストレーション農場ではどんな作物を誰が管理して作るのか、③ 効果的な運営のため、関係機関がどのように連携させいくのか、また、予算はどの程度必要か等)については、州政府が中心となり、今後内容をつめていく事

としており、これを参考として農場の整備内容を決定する必要がある、後日実施予定の B/D 調査においては、この点を十分確認する必要があるとしている。

4) 要請施設及び機材

確認された主要な要請施設及び機材の内容は、次に示す通りである。

イ) 農業振興計画

① 農業開発促進農場計画

- * 管理棟、講義室、実験室、研究室、研修宿舎等の改修拡充
- * 農場及び灌漑施設の改修建設
- * 普及用車輛及び圃場用機器の調達

ロ) 農業基盤施設整備計画

① タグム・アングス地区灌漑計画

- * 灌漑用ダムの建設
- * 導水路の建設
- * 用水路(幹線及び支線)の建設

② ラオン・マタアス小規模灌漑計画

- * 頭首工の工事
- * 導水路の補足工事
- * 幹線水路の工事

③ タウィラン小規模灌漑計画

- * 頭首工の護岸
- * 下流側エプロン
- * 水門

ハ) 道路施設整備計画

① タグム・アングス地区内の道路新設(幹線水路沿いに建設)

② タグム・アングス地区内の道路改修

③ タグム・アングス地区内の多目的舗装道路の建設

④ ナポーピラ河横断架橋

ニ) 生活用水給水計画

① サンタ・クルス地区水道給水システムの建設

② トリホス地区水道給水システムの建設

第3章 計画地の概要

1. 計画地の位置

計画地のある「マ」州は、マニラ市の南東約 170 km 地点、タヤバス湾を挟み、ボンドック半島とミンドロ島のほぼ中間に位置するマリन्दユケ島を中心にトレス・レヤス、ボロ、マニワヤ、モンボン、サロマク島など大小 17 の島々からなる。マリन्दユケ本島とボンドック半島との間は、モグボック水道、また、ミンドロ島との間はタブラス海峡と呼ばれ、以南のシブヤン海に連続する。東経 121° 50' から 122° 10'、北緯 13° 10' から 13° 40' に島の主部が認められる。州の総面積は、約 959.3 km² である。

2. 自然条件

(1) 気象及び水文

比国気象庁(以下「PAGASA」と称す)の降雨分布特性を基本として分類されるコロナス気象区分によれば、マリन्दユケ島は、一年を通じて降雨があり、雨期と乾期の明確な区分がない第 IV 気象区分に属する。

ボアックの平均年降雨量は 2,034.6 mm で、1 月から 5 月までの月降雨量が 150 mm 以下の少雨期と、6 月から 12 月までの月降雨量が 150 mm を超える多雨期とに分けられる。多雨期に年降雨量の 73% が記録され、降雨に依存する農業(例えば天水水稻栽培)がこの時期に行われる。一方、灌漑施設を有する水田では二期作や 2 年 5 作の営農が行われている。

年平均気温は約 27.0 °C で、月平均最高気温は 5 月に、月平均最低気温は 1 月に現れているが、平均最高気温と平均最低気温の差は 6~8 度で、年中一定している。マリन्दユケ島サンタ・クルスの気象概要は次の表に示す通りである。

表 3-1 マリन्दユケ島サンタ・クルスの平均気象

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
平均降雨 mm	166.0	95.6	54.1	69.9	149.0	232.2	257.2	193.1	200.7	431.0	289.4	220.8
平均気温 °C	25.3	25.8	26.7	28.0	28.6	28.2	27.7	27.1	27.1	27.5	27.2	26.9
最高気温 °C	29.1	29.1	30.5	31.8	32.9	32.2	31.6	31.6	31.3	30.7	30.0	28.2
最低気温 °C	22.7	22.7	23.4	24.3	24.4	24.1	23.9	23.9	23.8	23.7	23.6	22.6
湿度 %	84	82	79	78	79	82	85	84	86	86	86	84

(2) 地形及び地質

マリन्दユケ島は、地形的には、海岸付近を除き、起伏の多い丘陵-山地地形で、その最高峰は本島の最南端に位置するマルランガ火山であり、標高は1,157 mに達する。一方本島の中央部には、北西-南東列を呈する山列群が、600 mから800 mの標高をもって並走している。このため、これらの山地を下刻する河谷も、山列に沿い、北西-南東方向に及び、これに直交するものが卓越する特徴を持つ。特に、ポアック川溪谷は、地質構造に支配されており、直線状に島内を30 kmあまりにわたり連続する。

一般に沖積低地は、これら山地の縁辺に狭く帯状に海岸付近まで発達するが、特に、ポアック川、モグボグ川、タウイン川、ナボ川などの代表的河谷に沿った地区では山地奥部に湾入する。

以上のように、マリन्दユケ島は、中央部の山地と海岸付近の低平地とから構成されるが、地形学的には、地質分布・構造も加味し、以下の4地形区に区分される。

- 第四期火山地形 (島最南部地域)
- ホルスト地形 (島北西地域)
- 中央山地列 (島中央部)
- 石灰岩丘陵 (島北東部)

地質構造的には、本島は、ソルン本島と同系列にある。ルソン島とは、水深50 m以浅のモグボグ水道に境されているだけであり、本島全体が、ルソン本島の同系列の傾動地塊であると解釈されている。

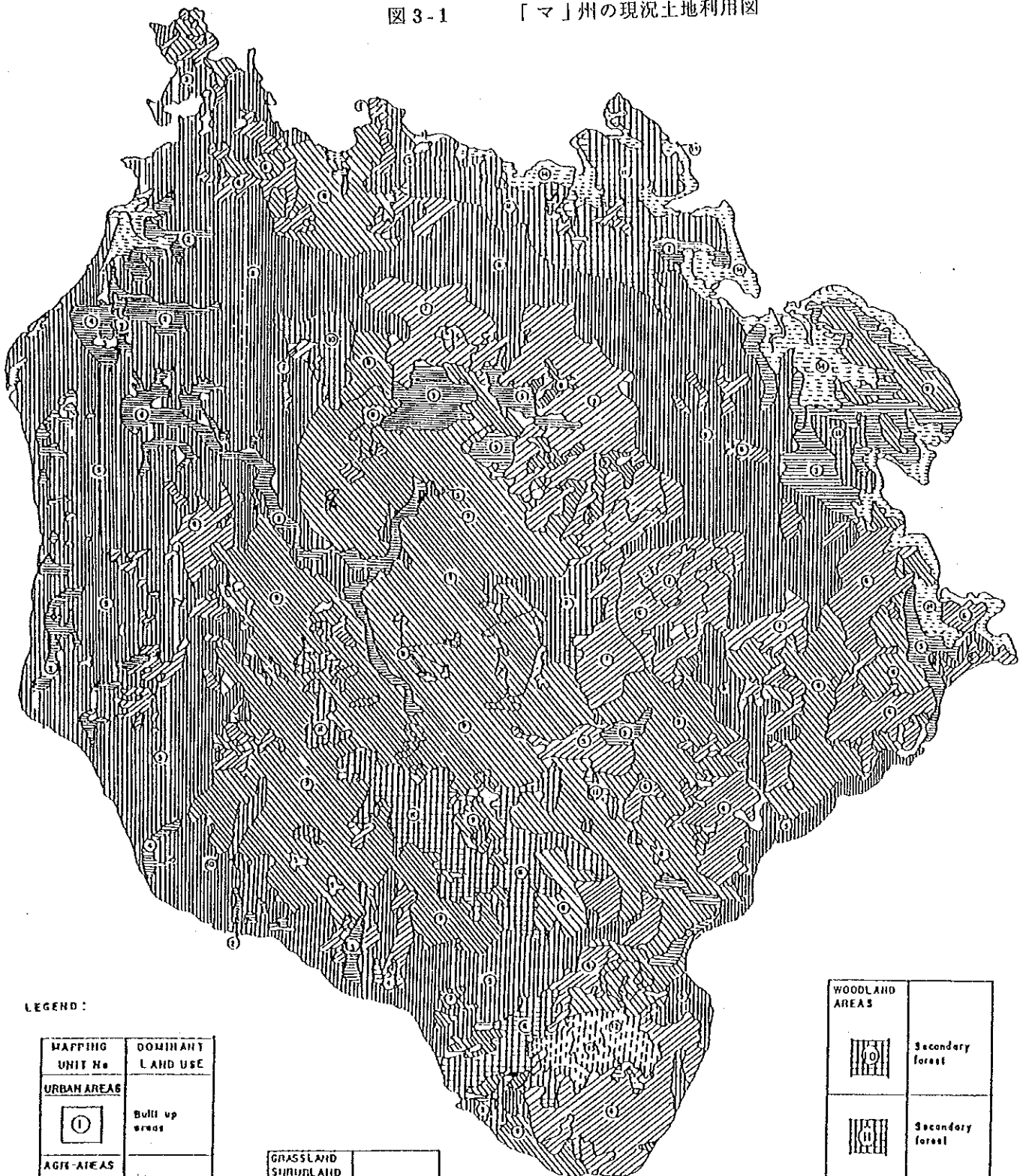
(3) 土壌

「マ」州の総面積約959.3 km²(95,929 ha)の内、沖積平野や谷地田はマニユエル砂壤土のような沖積土が占め、その面積は約6,800 haである。この土壌は一般的に耕土が深く、肥沃で排水が良く各種の作物栽培に適している。丘陵地及び山地部(計68,500 ha)の土壌は主にマランリグ埴土(約17,100 ha)、バントゥ埴壤土(約15,500 ha)、バンヒガン埴壤土(約11,500 ha)の3つに分類され、マランリグ埴土は低肥沃で土壌侵食を受け易いが、他の土壌は多少その性格を異にしているもののほぼ作物栽培に適した土壌である。

(4) 土地利用

「マ」州の現況の土地利用は、農用地が44,555 ha(46.1%)、森林が44,370 ha(46.3%)、湿地帯が5,270 ha(5.5%)、その他が1,734 ha(1.2%)である。また、図3-1に示すように現況

図 3-1 「マ」州の現況土地利用図



LEGEND :

MAPPING UNIT No	DOMINANT LAND USE
URBAN AREAS	
①	Built up areas
AGRI-AREAS	
②	Paddy rice (rainfed)
③	Paddy rice (rainfed)
④	Paddy rice (irrigated)
⑤	Coconut

GRASSLAND SHrubLAND AREAS	
⑥	Grasses
⑦	Grasses
⑧	Shrubs and Brushes
⑨	Shrubs and brushess

WOODLAND AREAS	
⑩	Secondary forest
⑪	Secondary forest
⑫	Primary mossy forest
⑬	Primary mossy forest
WET LAND AREAS	
⑭	Mangro and Fishpond
⑮	Mangro and Fishpond

の天水田は、西部のモグボック地区、東部のタグム・アングス地区、中部山岳地帯にそのまともりがある。

3. 社会環境

(1) 行政区分及び人口

「マ」州の行政区は第4管区の南タガログ地域に属し、ボアック、モグボック、サンタクルス、トリホス、プエナビスタ、ガッサンの6つの郡からなるが、その市街地区はほとんどが海岸に近接する。また、全島の人口は、1980年に173,715人であったが、1991年には185,614人となり、その年平均人口増加率は0.62%で、全国平均の2.3%に比べて極めて低い。「マ」州の平均家族数は、5.1人で全国平均のそれにほぼ等しい。1戸当たり平均家族数が同じであるのに人口増加率が低いのは、州外への人口流出によるものと考えられる。なお、「マ」州の郡別人口、戸数等は、次に示す通りである。

表 3-2 「マ」州の郡別人口、戸数等

郡名	面積 (km ²)	バランガ イの数	人口 (人)	戸数(戸)			平均 家族数	人口密度 (人/km ²)
				農家	非農家	計		
ボアック	212.7	61	41,051	5,794	2,253	8,047	5.1	193
モグボック	87.8	37	25,351	3,830	1,417	5,247	4.8	289
サンタ・クルス	246.6	55	52,988	7,197	3,234	10,431	5.1	215
トリホス	214.3	25	25,487	4,372	264	4,636	5.5	119
プエナビスタ	37.6	15	15,495	2,551	450	3,001	5.2	197
ガサン	119.3	25	25,232	3,203	1,724	4,927	5.1	212
計	959.3	218	185,614	26,947	9,342	36,289	5.1	193

出典：NCSO, 1991年1月現在

(2) 交通(陸上、海上、空路)

「マ」島には、毎日マニラとの定期便が発着する空港がガッサンに1つあり、ルセナ市との定期航路を持つ主なる港がバラナカン及びブヤボドにある。バラナカンへの定期航路は、2,000トンほどのフェリーにより、約30台の乗用車と乗客を乗せ毎日運行されている。サンタ・クルスにあるブヤボド港には連絡船及び貨物船が就航しているが、港には荷揚げ施設がない。その他の港としては、銅鉱山の専用積出し港がブヤボドの北にあり、銅鉱山の資機材の荷揚げにも使われている。また、各郡事務所が建設した港が18ほどある。

島内の陸上交通としては、島のほぼ海岸線に沿った国道、州道、バランガイ道路及び銅鉱山の私道がある。国道の約半分がアスファルトあるいはコンクリートで舗装されている以外、砂利舗装あるいは無舗装である。

(3) 経済

州経済の中心は農業であり、ココナッツを主として米、とうもろこしの栽培がそれに次いでいる。漁業もこの州を支える重要な収入源の1つである。島内には、銅鉱山があり、比国の銅生産の約13%を生産している。商業部門は、主としてルソン本島のケルン州ルセナ市などとの繋がりを中心に展開している。1985年における年平均家族所得額は18,830ペソで、全国平均(30,748ペソ)の89.6%であり、南タガログ州内において11州のうち10番目にランクされる低所得水準の州である(表3-3参照)。さらに本州の全地帯の48.9%は、年収が10,000ペソ以下である。

表3-3 南タガログ地域の家計所得 (1985年)

州名	総家族収入 (百万ペソ)	家族数 (千人)	平均家族収入 (ペソ)	順位
マタンガス	7,127.1	237.4	30,020	5
キャビテ	6,681.1	168.0	39,759	2
ラグナ	8,452.8	204.9	41,249	1
マリンドユケ	<u>671.0</u>	<u>36.6</u>	<u>18,330</u>	<u>10</u>
オキシデンタル・ミンドロ	1,773.8	49.8	35,638	4
オリエンタル・ミンドロ	2,100.0	95.5	21,979	6
パラワン	1,711.9	82.5	20,746	7
ケソン	4,842.8	245.3	19,741	8
リサール	4,694.1	121.8	38,547	3
ロンブロン	636.2	40.1	15,856	11
オウロン	401.0	21.7	18,479	9
南タガログ地域	39,091.7	1,303.7	29,985	-
比国全体	294,142.8	9,566.3	30,748	-

出典：1985 Family Income and Expenditure Survey (NCSO)

4. 計画地の農村事情

(1) 農業事情

1) マリンドユケ州の農業

「マ」州において1980年の農業及びの漁業従事者は、全就業数の59.2%を占め、州民の生活は主として農業及び漁業に支えられている。しかし、農業及び漁業の州生産額に占める割合はわずかに25.7%に過ぎない。これは州の主たる産業である農業及び漁業が低生産性の自給型であることによる。また、「マ」州から移出される農産物は、コブラの他にバナナが少々ある程度であることからもうかがえる。なお、同州の1989年の米の自給率は47%であり、自給型農業であるものの、州内における自給度は著しく低い。

1980年農業センサスによれば、州内の農地面積は44,555 haであり、その内実際に1年生及び永年生作物の対象耕地面積は、約88%の39,012 haである。この内ココナッツに代表される永年作物作付面積が約75%を占め、ココナッツに偏重した作物生産となっているが、ココナッツ価格の低迷によりココナッツ以外の作物生産の振興が必要となっている。この耕地における延べ作付面積は54,426 haで、作付率は約131%である。

表 3-4 作物別作付面積

土地利用	面積 (ha)	備考
農用地		
耕地		
* 1年生作物作付地	9,651	
* 休耕地	2,649	
小計	12,300	
永年生作物作付地	29,361	
永年生草地及び放牧地	1,562	
山林原野(民有地)その他	1,332	
計	44,555	
非農用地	51,370	国有山林原野、居住地等
合計	95,925	

「マ」州の灌漑施設は表 3-5 に示されるように 27 施設受益面積 1,240 ha であり、耕地面積と永年生作物作付地の和に対する割合は、3.2% しかない。これらの中で灌漑用水を計画的に供給している施設は、維持管理が順調で、農民負担金の支払いも順調である。

表 3-5 マリンデュケ島の灌漑施設

灌漑施設名	灌漑面積 (ha)	取水タイプ
CIS Mansabang	150	直接取水
CIS Amaingon	10	頭首工
CIS Moybe-Malbog	13	〃
CIS Katubugan	16	〃
CIS Pawa-Tagwak	32	〃
CIS Balanacan	15	〃
CIS Landy-Balls	60	〃
CIS Lipa	10	〃
CIS Matuyatuya	23	〃
CIS Sibuyoo	11	〃
CIS Banllw	20	〃
CIS Poctoy	15	〃
CIS Busay	5	〃
CIS Malindig	27	〃
CIS Itaya	19	〃
CIS Maringga	22	〃
CIS Mabuhay	15	〃
CIS Malinga	12	〃
CIS Bagtingan	9	〃
CIS Malbag	133	〃
CIS Banuya	30	〃
CP Masiga	55	ポンプ
CP Laon	59	〃
CP Bintakay	12	〃
CP Mabuhay	27	頭首工
SWIM Pawa	12	ダム
SWIM Bantad	17	〃
計	827	
その他	413	
合計	1,240	

CIS : Communal Irrigation System
 CP : Communal Project
 SWIM : Small Water Impounding Project

1990年における主要作物の生産をみると、水稻及び陸稻の作付面積は9,619 haで総粗生産量は12,300トンあまりである。そのha当たり単収は、1.28トンで全国平均の2.81トンの46%に過ぎない(表3-6参照)。これは灌漑水稻の作付面積割合が8.7%と非常に限られていることに起因している。とうもろこしなど他の作物もココナッツ及びバナナを除いて州外へ移出されるものはほとんどなく、とうもろこしの単収が全国及び南タカログ管区平均収量より低い(表3-7参照)。また、平坦地が少ない山間傾斜地が多い立地条件を生かして、草地の利用を拡大して肉用牛や子牛の生産を拡大してゆくべきであるが、実際は、畜産を振興させるまでに至っておらず、島外へ牛及び水牛が流出するのを防止するため、雌牛と子牛の移動制限策がとられたところである。

表 3-6 マリンデュケ州の主要作物作付面積 (1990年)

作物	作付面積 (ha)	単 収 (ton/ha)	生産量 (ton)
稲			
- 灌漑水稻	837	2.51	2,100
- 天水水稻	7,520	1.20	8,994
- 陸 稻	1,262	0.98	1,240
小 計	9,619	1.28	12,334
とうもろこし	610	0.64	391
緑 豆	42	0.61	26
落花生	45	0.84	38
イモ類	90	0.50	45
野 菜			
- 果菜類	35	3.20	111
- 葉 菜	25	3.18	81
バナナ	612	0.73	450
その他果樹	222	1.87	43
コーヒー	24	1.42	34
ココア	6	0.48	3
ココナッツ	33,355	0.30	10,086

Source : BAS, Department of Agriculture

表 3-7 稲及びとうもろこしの単収比較 (単位:トン/ha)

	比国平均	第IV管区平均	「マ」州平均
灌漑稲作	3.2	3.0	2.5
非灌漑稲作	2.1	2.2	1.2
陸 稻	1.2	1.1	0.8
とうもろこし	1.2	1.0	0.5

Source : BAS, Department of Agriculture (1986 - 1988)

「マ」州の農業の現状は以上の通りであるが、主な問題点と課題は以下に示すとおりである。

- * ココナッツの生産物の市場価格低迷などから傾斜地におけるココナッツに特化した作物生産から脱皮し、多様な作物の栽培の普及をはかる必要性が出てきている。
- * 灌漑施設の整備割合が非常に小さく、ほとんどの作物の単収が全国レベルより低く単収の年による変動が大きく不安定であるので、灌漑施設の整備を進める必要がある。
- * 主食である米及びとうもろこしの他、野菜、果物等の生産が大幅に不足しているので、州内での総合的食糧の自給度を高める必要がある。

「マ」州の農業技術の普及は、農業省地方事務所及び「マ」州農業事務所が対象地域を分けて実施している。それぞれの農業事務所の組織と業務内容は、図 3-2 及び図 3-3 に示す通りである。農業技術普及員は、農業省地方事務所の郡普及事務所に属する 26 名と州農業事務所の業務及び普及課に属する 14 名の合計 40 名であり、それぞれの普及担当部局は 8 名及び 4 名の普及補助員を持っている。「マ」州の全バランガイ数は、218 であり、普及員 1 人当たり平均 5.5 バランガイ、1,000 ha の耕地を担当しているが、農業普及に関する主な問題点と課題は次の通りである。

- * 「マ」州における適応性についての実証済技術を確立すると共に、研修する場がなく普及員が普及すべき農業技術について研修を受ける事が出来ない。
- * 普及員は、交通手段をほとんど持たず、普及現場に到達する事が困難である。普及員の足となる交通手段を提供するか、普及活動をより効果的にするため農民のグループリーダーを対象とするクラスルーム研修が必要である。

図 3-2 農業省地方事務所組織図及び業務内容

組織名	業務内容
農業省州事務所長	
— 総務課	管理、庶務及び通信
— 企画課	企画一般
— 情報課	情報収集及び広報
— 業務課	作物生産及び畜産振興事業の運営
— 技術課	種子検査、人工授精、種苗登録及び優良家畜配布事業の実施
— 研究課	各種検査(種子検査、家畜防疫、漁業規制)及び普及の研究
— 郡普及事務所	農業技術改良普及
— 淡水魚養殖場	養魚技術の展示
— 種畜場	種畜の育成、人工授精
— 農地改革事務所地区普及員	農地改革地区の農業技術改良普及

図 3-3 「マ」州農業事務所組織図及び業務内容

組織名	業務内容
農業事務所長	
— 総務課	管理一般
— 苗圃係	種苗の育成
— 業務及び普及課	作物生産及び畜産振興事業の管理
— 州研修センター	センターの運営及び維持管理

2) サンタ・クルス郡の農業状況と問題点

サンタ・クルス郡は基本的に農業と漁業とで生計をたてている。本計画地区の中に州農業事務所管理の既設の農業研修センターがあり、そのすぐそばに農業省地方事務所管理のサンタ・クルス種畜場がある。1990年における計画地を含むサンタ・クルス郡の農地は、12,313 ha (郡総土地面積 26,985 ha の 45.0%) あり、0~3%の勾配をもつ土地は水稻が、3~8%の勾配をもつ土地では主としてとうもろこし、緑豆、落花生及びイモ類が作付けられている。稲作付面積は、2,026 ha (州全体の 21.1%) であり、うち灌漑水稻が占める割合は 9.8% で大部分が天水水稻である。単収は灌漑水稻、天水水稻と及び陸稲のそれぞれが、2.75 トン/ha、1.33 トン/ha 及び 0.90 トン/ha で総粗生産量は 2,846 トンである。とうもろこし、緑豆、落花生、イモ類、野菜及び果樹は全部あわせて 194 ha で、水稻作付面積の約 7% に過ぎず収量は州平均並みで低い。バナナの作付面積は 177 ha で比較的大きく、ココナッツの作付面積は 7,621 ha で水稻作付面積の 3 倍以上である。

1980年の農業センサスによる土地所有形態別農地面積割合は自作地、小作地のそれぞれが 52.0%、及び 48.0% であり、農業労働者戸数を除く農家1戸当たり平均農地面積は 2.7 ha である。

本郡の農業のかかえる最大の問題は、水田の大部分が天水田のため作物が必要とする用水を十分に供給できないことである。1989年における郡内の既存の共同灌漑システムは以下の通りである。

表 3-8 サンタ・クルス郡の共同灌漑システム受益地

共同灌漑システム	受益面積 (ha)
Landy-Baliis	60
Lipa	10
Tawiran	60
計	130

出典： Master Plan Study on the Integrated Agricultural Development Project in Marinduque, 1990

天水田では降雨量が年々変動し、雨期と乾期のサイクルも一定でないので、年により200 ha以上が作付け出来ない。収量は水不足のため不安定で、肥料などの生産資材が高騰していることもあり、ほとんどの農民は、粗放的な稲作を行っている。

サンタ・クルス郡に農業省及び州農業事務所の普及員があわせて9名が配置され、それぞれの担当区域で普及活動を行っているが、これまで普及員に対する灌漑農業技術の指導はほとんどなされておらず、かつ適当な交通手段がなく機動力にかけているため、限られた普及活動しかなされていない。

一方、州研修センター内の既設の農場でココナツ園における樹間畑作をはじめとうもろこしや野菜の灌漑栽培の試験に着手したが、試験研究及び研修に必要な施設及び資機材の整備が不十分であるため、現在はほとんど機能していない状態にある。

タグム・アングス地区の計画地は、サンタ・クルス郡の8村を含み、農家数は約1,000戸と推定される。総面積700 haのうち灌漑面積は630 haである。計画地は、ほとんど平坦な地形であり、土壌はマランリグ埴土及びタグム埴土に属する。マランリグ埴土は表土約30 cmの褐色ないし赤褐色の構造の発達した埴土で、下層土は約70 cmの同様な埴土で、礫ないし石を含む火山岩ないし、その礫岩の風化土の一種である。タグム埴土は、表土が約30 cmの黒褐色ないし灰色から黒色の埴土で下層土は約70 cmの黒色の埴土である。この土壌は、酸性土壌で透水性が比較的低い。

表 3-9 サンタ・クルス郡の主要作物作付面積 (1990年)

作物	作付面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (ton)
稲			
- 灌漑水稻	200	2.75	549
- 天水水稻	1,497	1.33	1,997
- 陸稲	330	0.90	300
小計	2,027	1.40	2,846
とうもろこし	125	0.65	80
緑豆	12	0.61	8
落花生	13	0.84	11
イモ類	26	0.50	13
野菜			
- 果菜類	10	3.25	32
- 葉菜	7	3.18	23
小計	17		55
バナナ	177	0.74	131
その他果樹	64	0.19	12
コーヒー	-	1.42	10
ココア	2	0.20	1
ココナツ	7,621	0.38	2,925

出典：BAS, Department of Agriculture

(2) 給水事情

「マ」州における生活用水は、都市部のレベル-III(戸別給水)の生活用水供給体制と農村部(バランガイ)のレベルI(点水源の給水システム)及びレベルII(共同水栓による給水システム)がある。

都市部の給水は、表3-1に示す通りブエナビスタ郡を除く市街地にレベル-IIIの水道施設を有している。これらの水道施設は、各郡にある水道部により管理運営が為されている。しかし、これら給水施設は、何れも経過年数が長く、その老朽化が問題となっており、導水管・配水管からの漏水が供給量不足の原因となっている。全ての給水施設において時間給水を行っており、ボアックは平均9時間、モグボッグは7時間、ガサンは16時間、特に、サンタ・クルス、トリホスに至っては、1日2~3時間の給水となっている。

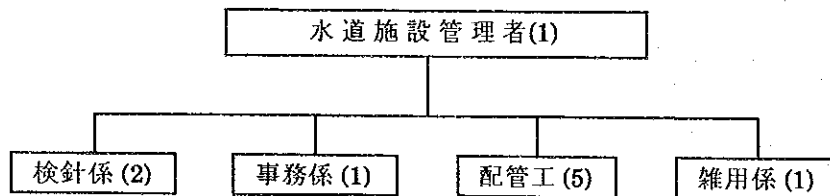
農村部における給水はそのほとんどがレベルIで、その水源を井戸または泉に頼っている。レベルIの給水は、給水量の制約が大きい。

タグム・アングス地区においては、現況の施設として井戸を水源としたレベルIの給水を行っているが、その数・水量は共に乏しく毎日婦女子による河川等から取水運搬が日常作業となっている。また、自然水の取水であるために、その水質は衛生的でない。

サンタ・クルス地区の給水は、1ヵ所の湧水水源による給水で行っており、乾期には1日2~3時間の時間給水を余儀なくされている。水量の不足分は、5ガロン約2ペソで購入し、生活しているのが現状で1家族が1日10ペソ(1日1家族当たりの水消費量は約95ℓ)程度の出費となり、生活費に占める水道代の比率が非常に高くなっている。

サンタ・クルス地区水道施設の現状の維持管理は、サンタ・クルス郡のサンタ・クルス水道部により運営されている。その組織体系は、図3-4に示す通りである。

図 3-4 サンタ・クルス水道施設維持管理組織図



()内は人員数である。

料金徴収は、サンタ・クルス市の会計係により行われており、その水道代は以下のように設定されている。

表 3-10 都市部における給水状況

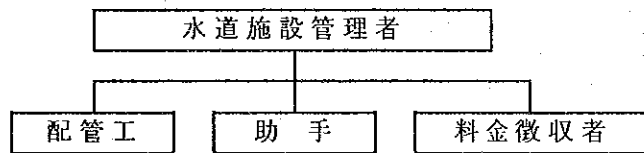
都市名	サンタクルス	トリホス	ポアック	モグボック	ガサン
水 源	1カ所 -	1カ所 3,500	7カ所 820	2カ所 110	-
	-	-	1カ所 820	-	-
	-	-	2カ所 1,930	4カ所 2,700	2カ所 不明
貯水槽	440 cu.m + 660 cu.m	122 cu.m + 238 cu.m	1,300 cu.m + 660 cu.m	190 cu.m + 114 cu.m + 32 cu.m	110 cu.m (Dry Season Only)
ポンプ施設	-	-	60馬力アイゼルエンジン 30馬力アイゼルエンジン	-	水中ポンプ×2台
システム	レベル3	レベル2,3	レベル3	レベル3	レベル3
総人口	8,111人	2,074人	41,034人 (全郡人口)	25,337人 (全郡人口)	25,236人 (全郡人口)
給水人口	8,111人	3,049人 (一部バランガイ含む)	12,000人	3,273人	1,956人
管理主体	サンタクルス郡W.W.S	トリホス郡W.W.S	ポアック郡W.W.S	モグボック郡W.W.S	ガサン郡W.W.S
料金徴収	サンタクルス郡経理部	トリホス郡経理部	ポアック郡経理部	モグボック郡経理部	ガサン郡経理部
水道料金	メータ無し.. P30/月 住宅用 10m³までP12 1m³毎P1 営業用 10m³までP20 1m³毎P2	P15/月・戸	住居用 P45/月 営業用 ... P150/月	住居用 P30/月 営業用 P150/月	住居用 P50/15m³ 営業用 P70/15m³
年間収入	P179,834	P25,567	P408,311	P131,115	P47,712
年間支出	P187,310	P65,000	P447,148	P288,485	P156,181
給水時間	1日2~3時間	1日2~3時間	泉(乾期) -5:00~12:00 泉(雨期) -5:00~14:00 深井戸 -5:00~7:00	5:00~12:00	4:00~20:00

メーター無	30 ペソ/月
メーター有	住宅用 10 m ³ まで	12 ペソ/月
	その後 1 m ³	1 ペソ
	営業用 10 m ³ まで	20 ペソ/月
	その後 1 m ³	2 ペソ

また、維持管理費の収支として、1990年を例にとれば、収入が179,834ペソ、支出が187,310ペソと、赤字となっている。その原因は、乾期には給水量不足となり十分な収入が得られない事である。

トリホスの現況の維持管理は、トリホス郡のトリホス水道部により運営されており、その組織体系は、配管工及び助手、料金徴収者よりなっている。

図 3-5 トリホス水道施設維持管理組織図



水道料金は1月1家族につき15ペソである。また、1990年の維持管理における収支は、収入が25,567ペソ、支出が65,000ペソであり、支出が大きく上回っている。これは、サンタ・クルスと同様に乾期の給水量不足による、料金徴収不足が原因である。

サンタ・クルス及びトリホスの水道事業は、共に上記の通り赤字である。これらの赤字分は、現在各郡予算より補填されている。

(3) 道路事情

「マ」州の道路網は、国道、州道、郡道及びバランガイ道路からなっている。これらの内訳は、表 3-11 に示されるように全延長 666.47 km の内 32.9% が国道であり、その舗装率は 25.5% である。舗装道路のほとんどはガサン・ボアック間と各郡庁所在地付近である。

しかし、計画地の1つであるタグム・アングス地区内(特にナボ地区)を通る国道は、アスファルトで舗装されている。州道以下の道路の舗装率は 11.3% であり、そのほとんどは、住宅密集地に集中している。

表 3-11 「マ」州の道路延長

		延 長 (km)	コンクリ ート舗装 (km)	アスファ ルト舗装 (km)	砂利舗装 (km)	無 舗 装 (km)
国	道	219.18 (32.9%)	2.86	53.11	142.81	20.40
州	道	173.38 (26.0%)	4.90	23.29	145.19	-
郡	道	135.09 (20.3%)	15.68	6.70	65.19	47.52
バランガイ道路		138.82 (20.8%)	-	-	116.90	21.92
計		666.47 (100%)	23.44	83.10	470.09	89.84

国道の建設計画、建設、維持管理は公共事業省により行われている。州道以下の道路の計画、建設維持管理も同様にそれぞれの地方公共団体が行う事となっているが、「マ」州の技術事務所が技術的支援、すなわち、設計、工事管理、維持管理のための機械貸与などを行っている。

計画地区内の道路は、サンタ・クルスからトリホスへ通じる島内周回道路が国道である以外は、州道以下の道路である。バランガイ-ナボ内の道路は、一部分コンクリートで舗装されているものがあるが、それ以外はほとんどが砂利舗装である。国道から分岐したマヨ農場の前を通りバランガイ-アングス方面に通じる州道は、この地方の重要な道路であるが、道路標高が低く高潮時に冠水する箇所、道路を横断する排水工の不備な箇所、路面材料の不備により降雨時の通行に支障のある箇所がある。

第4章 計画の内容

1. 目的

「マ」州における、人口の半分以上が農業に従事しているにもかかわらず、その農地の灌漑率は約3%と低く天水に頼る農業をせざるを得ない状況にある。天水に頼る農業はその収量も低く、その結果、農家収入は南タガログ地域の下から2番目に低い。かかる現状を打破するため、比国政府はマリन्दユケ農業総合開発計画に係るマスタープラン調査を日本国政府に要請し、1989年にその調査が完了した。本計画の目的は、灌漑施設整備による効果が最もあるタグム・アングス地区を対象とする農業基盤整備、農業開発促進農場の強化、道路網の整備、島内で最悪な給水事情下にあるサンタ・クルス及びトリホス地区の給水改善等の農業及び農民生活基盤の総合的整備を行う事によって農業生産性の増進、農民の生活水準の向上及び安定化を図ることを目的とする。

2. 要請内容の検討

(1) 計画の妥当性、必要性の検討

本計画は、マリन्दユケ島の東北部に位置するタグム・アングス地区の灌漑施設建設と道路施設整備並びに島の北西部のラオン・マタス小規模灌漑施設の改修を含む農業基盤整備計画、適正な灌漑農業等を普及促進させるための農業開発促進農場の改修計画及びサンタ・クルス地区並びにトリホス地区への生活用水供給計画を内容とする。

タグム・アングス地区は、点在するマリन्दユケ島の農地の中でも灌漑施設を持たない最もまとまりのある農業地域の1つである。灌漑による便益は、農業生産の安定と単収の増大である。「マ」州における灌漑計画のみによる単収は、表3-7に示される通り1.2トン/ha(現況の非灌漑稲作)から2.5トン/ha(現況の灌漑稲作)に増大するものと予想される。灌漑予定地は、平均傾斜度0~4%の現況水田と同傾斜度の草地などであり、灌漑施設の建設を行う必要はあるものの、農地の均平化等の工事は必要ない。

本灌漑計画対象地区(灌漑面積:630ha)の水源は、ダムによる貯水池であるが、貯水された水は、サンタ・クルス地区の生活用水供給計画の水源としても利用するものである。その他の水源として、ポンプによる地下水の利用、頭首工によるまたはポンプによる河川流水の利用が考えられる。ポンプを使用する場合その運転費用が多額となる。また、頭首工の場合、取水量が降雨による河川水量に左右される。渇水年における灌漑については、その灌漑面積及び灌漑率の縮小で解決できるものの生活用水に対しては、飲料水供給の不安定化をもたらす。従って、ダムにより水源を開発し灌漑用水と生活用水に利用する事は妥当である

ものと判断できる。ダム建設候補地は灌漑地に比較的近く、工事の実施、維持管理などの観点からみて問題の少ない地区である。計画貯水池数は、現在ココナッツを中心とする樹木が中心で、農地もキャッサバを耕作するものが若干有るのみである。また、貯水池満水面(標高 35 m)以下には、遺跡天然記念物等はなく、特別な鳥獣類の生息もなく、生態系等への環境影響が少ない地区である。

道路施設整備計画の対象地区は、コンクリート舗装を中心とするナボ地区と砂利舗装を中心とするアンガス地区に分けられる。多くの道路はサンタ・クルスへの交通路として建設されており、地区と地区を結ぶ縦の交通網に乏しい。現存の道路と本計画で新規に建設する灌漑水路に併設される管理用道路により、タグム・アンガス地区の道路事情は、農業用投入資材及び農業生産物の運搬、農作業及び一般交通に十分なものとなる。アンガス地区の砂利舗装道路の一部に道路面標高が低く高潮時に冠水する箇所、洪水時に排水施設が不備のため出水が道路面を越流する箇所、砂利舗装厚が薄くかつ道路盛土用材が不相当で降雨時に道路面が車輛の走行に不相当になる箇所がある。これらの箇所は、農業用のみならず一般住民の通行にも支障を来しているため、道路の盤上げ、横断排水工の整備、道路面の改良を行い、円滑な道路通行を確保する。

ラオン・マタアス小規模灌漑計画は、「マ」州ボアック郡に位置し、NIAにより計画が立案され、工事が一部開始されている純灌漑面積 175 ha の計画で、工事予算の欠如により中断している。本計画の対象地区は、ボアック郡の中でも比較的大きな町モグボックに近接している。農業生産量の増大による州内の主食自給率の向上、並びに農民の収入増による生活の安定は、中期国家開発計画の主旨に沿うのみならず、町近郊の農業の発達、地域社会の活性化を呼び民生安定に寄与する効果は抜群である。コンクリート構造物だけとは言え、既に一部が着工済みであると言う事は、施設完工後の目標単収を達成させるまでの期間も短縮されると期待される。

農業開発促進農場は、中央研究機関で開発された営農技術の「マ」州への適応性に関する実証試験を行い、新技術として体系化し、これを直接的体験実習によって普及員及び農民に体得させることにより、計画地のみならず広く州の農業開発の促進を図るためのものである。「マ」州において農業生産額割合及び就業者割合からみて最大の産業は農業である。しかしながら、離島でかつ小規模な州の条件下にあって、通年作付が可能な灌漑開発が遅れ、灌漑地区が少ないため、これまで本格的な灌漑農業技術が導入されることがない。そのため以下の目的で農業技術現地試験及び研修・訓練の強化を行い、灌漑施設完成後の技術指導を行い、より確実に各農家の生産性を向上させる必要がある。

- * 州内導入の灌漑水稻及び裏作物、灌漑野菜及び工芸作物に関する現地適応性試験を行う。

- * 現地適応性試験の結果に基づいて適性作物の選抜及び耕種基準の組立て及び適性営農方法・技術の実証展示を行う。
- * 農民、農民のリーダー及び普及員を対象に定期的に現地適応性試験に基づく営農技術について研修を実施して、農業生産性を高め、農家所得の増大を図る。

農業生産物の単位面積当たりの収量を増加させるためには、灌漑による水の供給と最適品種の選定、育苗方法、施肥量及び方法、土壌改良、病虫害防除などの適用が必要である。これら適用のため現地適応性試験が必要であり、この現地適応性試験の対象となる営農技術は、① 水稲灌漑栽培技術、② とうもろこし栽培技術、③ 落花生及び豆類栽培技術、④ 工芸作物栽培技術、⑤ 野菜灌漑栽培技術、⑥ ココナツツ園樹間栽培技術、⑦ 土層・土壌改良及び畑地灌漑技術及び⑧ 輪作・混作体系を含む総合組立て営農技術などである。これらの試験のためには、試験農場が必要であるか、「マ」州政府はナボに農場(6.5 ha)を持っている。

農場用資機材として要請されているものは、全て農業開発促進農場の強化計画のため農場に設置されるもので、作物の実証実験のための一般試験器具(収量、種子試験)並びに土壌試験用機具(作物の土壌への適性試験)、実証試験農場の管理運営及び訓練のための農機具、研修訓練をサポートする視聴覚教育施設並びに事務用品、訓練生送迎及び農場運営用の車両である。要請されている農場用機材は、① 一般試験機具、② 土壌試験用機具及び促成堆肥菌培養施設、③ 視聴覚教育施設、④ 農機具、⑤ 気象観測器具、⑥ 車両など及び⑦ 研修用事務用品に分類できる。

これらの機材は、実証訓練農場としての農業開発促進農場にとって必要かつ不可欠なものである。特に、車両等の調達は、「マ」州の大きさ、研修の期間などを考慮し、研修生の送迎に使用されるマイクロバスを含むものであり、これら機材の調達は、必要なものと判断する。

「マ」州7郡の郡庁所在地には、時間給水であるとはいえ戸別給水を行うレベル III の水道施設がある。その給水時間は、サンタ・クルス地区及びトリホス地区以外が、10時間以上であるが、サンタ・クルス地区及びトリホス地区のそれは2~3時間で、住民の多くは日常生活用水をもらい水に頼っている状況である。

サンタ・クルス地区水道の現況水源は、郡庁所在地の西側山中の湧水である。この湧水の水量は、乾期の生活用水の需要量を満たすに至っていない。また、現況水源近くには、新規に開発可能な湧水はなく、地下水は塩水の混入したものであり、タグム・アングス地区農民(特に、ナボ-サンタ・クルス間の国道付近住民)の生活用水供給(レベル II)を考慮するとタグム・アングス地区灌漑のための貯水池より生活用水の供給を受ける以外に方法がない。

タグム・アングス地区の給水は、サンタ・クルス及びその管路の沿線及びタマヨの農業開発促進農場への給水とする。

トリホス地区水道の現況水源は、郡庁所在地の北西側山中の湧水である。この湧水の水量は、生活用水の需要量を満たすに十分であるが、現況の水源から貯水槽までの管路の傷みがひどく十分な生活用水の供給が出来ない。トリホス地区の水道施設の改良案として2つの案が考えられる。即ち、①現在の管路を修理あるいは敷設変えする案、②新たな水源を開発する案である。同地区及び近傍の地下水は、塩水の混入したものであり、水道用水源として不適當である。トリホス地区水道の新たな水源としてマラランガ火山の山麓にある湧水が水質及び水量ともに水道用水源として適している事が判明した。

トリホス地区の生活用水供給地区は、チグイ〜トリホスへの沿線のバランガイへの生活用水供給を要請されている。表4-1に示す如く①新水源を使用しチグイ〜トリホス間のバランガイへの供給をする案、②現況水源を使用しチグイ〜トリホス間のバランガイへの供給を含める給水案、及び③現況水源を使用し既設管路の敷設替え案(途中のバランガイへの給水は考えない案)、について費用対効果比較を行った。この比較によれば新水源を開発しチグイ〜トリホス間のバランガイへの給水が最も効果の高いものと思われる。

なお、トリホス地区(トリホス及びマルランガ)の現況給水施設能力は、2,074人へのレベルIIIシステムによる2時間の給水(トリホス)と975人へのレベルIIシステムの2時間の給水(マルランガ)である。この現況を給水時間制限無しの場合に換算し、トリホス地区の計画給水人口は、 $2,074 \text{人} \times 1.15 = 432 \text{人}$ 、マルランガ地区の計画給水人口は、 $975 \text{人} \times 1.15 = 203 \text{人}$ として比較検討を行った。

トリホス

$$\text{日最大給水量} = 100 \text{ ℓ/人/日} \times 2,074 \text{ 人} \times 2/24 \text{ 時間} \times 2.5 = 43,208 \text{ ℓ/日}$$

$$\text{給水時間制限無しの場合の給水人口} \approx 432 \text{ 人}$$

マルランガ

$$\text{日最大給水量} = 100 \text{ ℓ/人/日} \times 975 \text{ 人} \times 2/24 \text{ 時間} \times 2.5 = 20,312 \text{ ℓ/日}$$

$$\text{給水時間制限無しの場合の給水人口} \approx 203 \text{ 人}$$

表 4-1 トリホス地区給水計画の比較

適 用	新水源による給水	既設水源での給水	既設管付設替え
計画給水人口(人)	6,993	6,993	3,049
総日平均給水量(m ³ /日)	498	498	250
管路延長(m)	φ200mm	6,600	11,500
	φ150mm	6,200	6,200
	φ75mm	-	4,500
	φ25mm	-	-
	総延長	12,800	22,200
管 材 費 (ペソ)	104,518	175,008	58,236
給水人口当たり管材費	14,774	24,739	24,285

これら2地区の水道用水の水源を手当し、給水時間を長くし住民の生活を安定させるため、タンパンガンダムよりサンタ・クルスへ、マルランガ火山の山麓にある湧水からトリホスへの水道管の建設並びにその途中の部落へのレベルIIの水道設備の建設は、地域住民の生活の安定に大きく寄与するものである。

本計画による給水時間及び給水人口の効果は、表4-2に示されている通りであるが、チグイ〜トリホス間の地下水を利用している水には塩水の混入しているものがあり、今計画により改善される。

表 4-2 計画給水時間及び給水人口

	現 況		計 画	
	給水時間	給水人口	給水時間	給水人口
サンタ・クルス地区水道計画	2時間	8,111	24時間	14,731人 新水源のみ
タグム・アングス地区給水計画	約1時間	4,612		13,041人
トリホス地区水道計画	2時間	3,049	24時間	7,628人 新水源のみ
チグイ〜トリホス間の給水計画	約1時間	3,584		6,993人

これら計画により裨益住民の数は、概ね次の表に示す通りとなろう。

表 4-3 計画別裨益人口

計 画 名	裨益面積 ha	裨益人口 人
農業開発促進農場計画		137,830
農業基盤施設整備計画		
タグム・アングス地区灌漑計画	630	5,343
ラオン・マタアス CIP 計画	175	3,305
道路施設整備計画		7,709
生活用水給水計画		
サンタ・クルス水道施設建設計画		13,041
トリホス水道施設建設計画		6,993

上記の通り、本計画は開発の遅れたマリन्दェケ島の農業基盤施設の整備、農業開発促進農場の改修を通して農業の生産性の向上、農民の収入増を期待し、生活用水の給水量の増大により住民の生活水準の向上及び生活の安定を図ろうとするものであり、その規模も適当で、技術的にも充分可能なもので、本計画の妥当性及び必要性があるものと判断する。

(2) 実施運営計画の検討

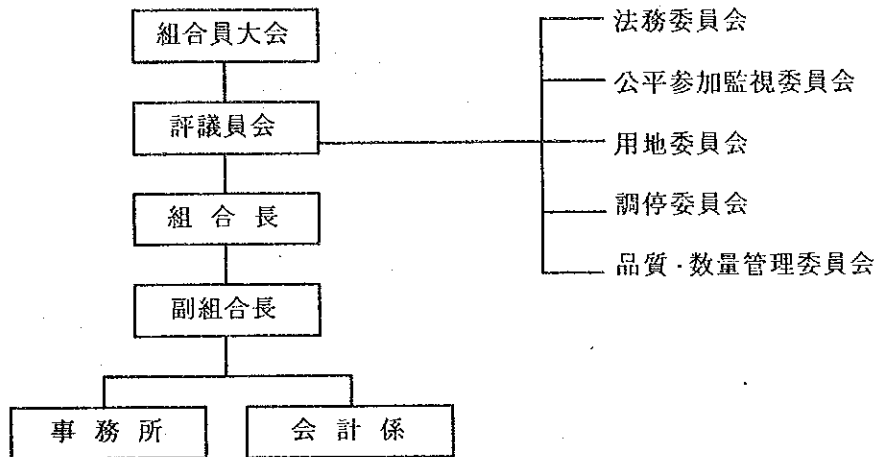
本計画は、灌漑計画、道路計画、水道計画、農業技術開発計画など多岐に汎っているが、計画の実施運営管理の責任は、全て「マ」州政府が担っている。

「マ」州政府は、灌漑計画の工事実施及び運営管理を行う部署を持たない。これは、比国の灌漑事業を NIA が一元的に司っているためである。

タグム・アングス地区灌漑施設は、1,000 ha 以下の小規模灌漑施設に属するが、建設予定のダムの堤高が約 22 m であるので、この施設の維持管理は、ダムは NIA、灌漑水路は水管理組合が司ることとなる。NIA のこの種のダムに対する維持管理は、NIA 本部の監督指導のもと地方灌漑事務所が行う。タグム・アングス地区灌漑施設の水管理組合は、平成 3 年内に結成が予定されている。

ラオン・マタアス灌漑施設は、5 m 以上のダム(頭首工を含む)を持たないので、全ての灌漑施設の維持管理を水管理組合が行う。この水管理組合は、既に結成されている(図 4-1 参照)。

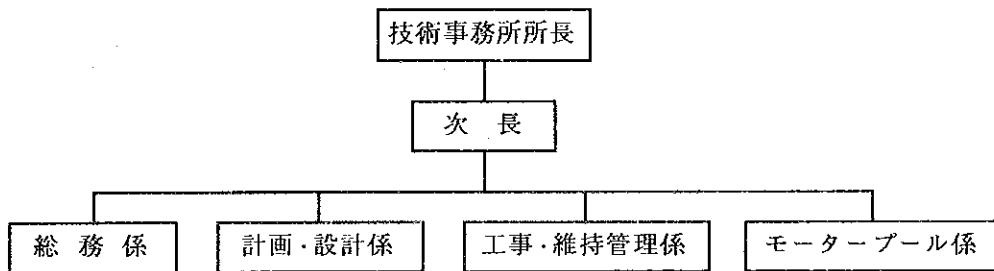
図 4-1 ラオン・マタアス灌漑施設水管理組合組織図



現在「マ」州にある 27 個の小規模灌漑施設の維持管理は、地方灌漑事務所の指導・技術的援助を受け運営管理を行っている。NIA は、その設立以来、本部、管区灌漑事務所、地方灌漑事務所、事業実施事務所及び事業維持管理事務所を持ち、灌漑施設の維持管理を行っている。

「マ」州政府の技術事務所は図 4-2 に示す組織図を持ち、州道の建設・維持管理、水道施設建設の技術的援助、学校建設などの業務を行っている。本計画の維持管理は、州政府道路施設技術事務所が担当する予定である。

図 4-2 「マ」州技術事務所の組織図



「マ」州技術事務所の工事・維持管理係は、13名の工事担当要員と 56名の維持管理要員がおり、主に工事計画・工事管理、完成施設の維持管理計画を行っている。維持管理用機械(ブルドーザー、グレーダー、ローダー、ローラー、ダンプトラックなど)は、モータープール係が管理し、必要に応じて現場に派遣し路面清掃、路面整形、舗装・道路構造物の修理などを行っている。「マ」州の約 450 km の州道以下の道路管理は、州技術事務所が直接行うか、郡政府あるいはバランガイ事務所を通して間接的に行っている。本事業による道路は、現況道路の改修であり、維持管理を行うに充分の能力を持っている。

現況の水道施設の維持管理運営は、水道事業の事業者である郡事務所 (Minucipality Office) が行っている。即ち、サンタ・クルス給水施設は、サンタ・クルス水道部 (図 3-2: 組織図参照) が、トリホス給水施設はトリホス水道部 (図 3-3: 組織図参照) が維持管理運営を行っている。本計画における水道計画は、現況の水道の給水量拡大が主たる目的であり、現況施設の事業者が完成後の施設の運営維持管理者となる。また、バランガイへのレベルIIの給水施設 (共同水栓など) の維持管理もサンタ・クルス及びトリホスの水道部が行う。

要請されたタグム・アングス地区、サンタ・クルス地区及びトリホス地区の給水計画の概要は、次の通りである。

- * タグム・アングス地区給水計画及びサンタ・クルス給水計画
 タンバンガンガムからサンタ・クルス受水槽までの導水路とその途中にあるタグム・アングス地区内のバランガイへのレベルIIの給水計画。
- * トリホス水道計画
 湧水からトリホス受水槽までの導水路とその途中のバランガイへのレベルIIの給水計画。

サンタ・クルス及びトリホスの水道システムの維持管理組織及び年間収入と経費は、第3章 4. (2) 給水事情に述べられている通りである。事業完成後は、生活用水の給水率の増大により以下の如く水道料金徴収の増加が見込まれる。水道料金の徴収は、郡庁所在地では現在の会計係あるいは料金徴収人が行うが、バランガイの料金徴収に関しては各バランガイにて徴収後、水道部にてとりまとめる。水道料金の徴収は、現在の料金体制を維持するものとするとなつてくる。これによれば、料金有効徴収率 80% でも余剰金が発生し、水道企業体のより良い維持管理を行う事が出来よう。

【 タグムアングス地区、サンタ・クルス地区 】

～収入～

$$30 \text{ ペソ/月} \cdot \text{戸} \times 2,865 \text{ 戸} \times 12 \times 0.8 = 825,120 \text{ ペソ}$$

計画家屋数 : 2,865 戸、水道料金 : 1 戸 30 ペソ (レベルII 及び III)、有収率 : 80%

～支出～

増員人件費 3 人 × 1,500 ペソ/月 × 12 月	= 54,000
電気代 (22 KWH + 11 KWH) × 24 時間 ÷ 2.5 × 4 ペソ × 365 日	= 462,528
消毒薬剤代 1.112 kg/日 × 365 日 × 138 ペソ/kg	= 56,011
現況維持管理費 (1990 年実績)	= 187,310

759,849 ペソ

- * 浄水池に1人、2箇所のポンプ施設に各1人の計3人配置する。
- * 消毒薬剤消費量の算出根拠。

$$\begin{aligned}
 & \text{日平均計画水量} && 1,112 \text{ m}^3 \\
 & \text{薬剤有効塩素分} && 70 \% \\
 & \text{注入率} && 0.7 \text{ ppm} \\
 & 1,112 \times 0.7 \div 1,000 \div 0.70 = 1.112 \text{ kg/日}
 \end{aligned}$$

【トリホス地区】

～収入～

$$15 \text{ ペン/月} \cdot \text{戸} \times 1,415 \text{ 戸} \times 12 \times 0.8 = 203,760 \text{ ペン}$$

計画家屋数：1,415戸、水道料金：1戸15ペン(レベルII及びIII)、有収率：80%

～支出～

人件費	2人 × 1,415ペン/月 × 12月	=	36,000
消毒薬剤代	0.498kg/日 × 365日 × 138ペン/kg	=	25,084
現況維持管理費(1990年実績)		=	65,000

126,084 ペン

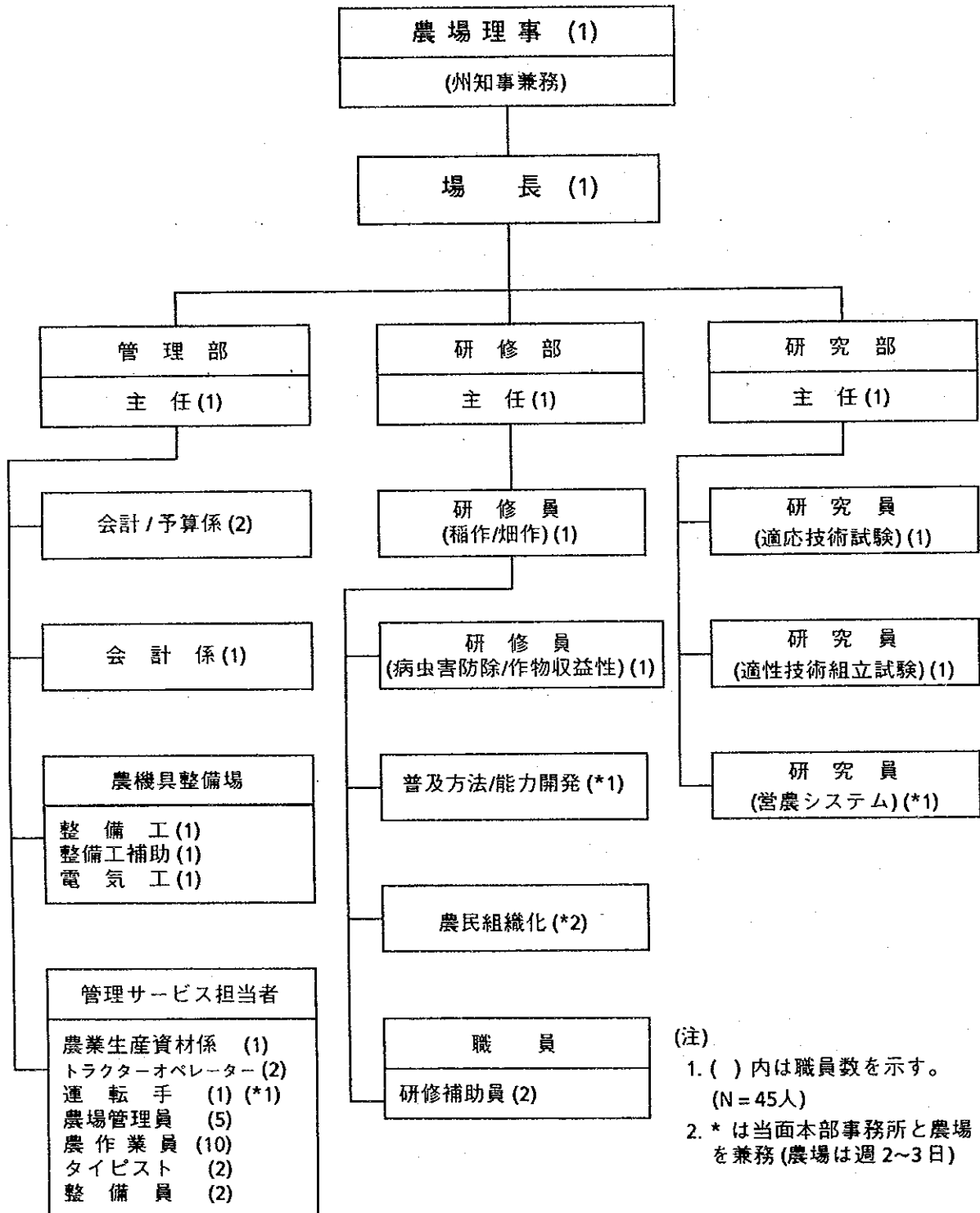
- * 取水口に1人、消毒設備に1人の計2人の管理者を増員配置する。
- * 消毒薬剤消費量の算出根拠。

$$\begin{aligned}
 & \text{日平均計画水量} && 498 \text{ m}^3 \\
 & \text{薬剤有効塩素分} && 70 \% \\
 & \text{注入率} && 0.7 \text{ ppm} \\
 & 498 \times 0.7 \div 1,000 \div 0.70 = 0.498 \text{ kg/日}
 \end{aligned}$$

農業開発促進農場の新しい組織は、図4-3に示す通り研修、研究及び事務・農場管理の3部門から成り立っている。農場の構成員は、主要スタッフである農場長、研修担当者6名、研究担当者4名の11名をはじめ総勢46名である。この組織図に基づく人員の確保は、1992年から実施が予定される地方分権政策により地方政府に配置替えになる農業省地方事務所職員及び「マ」州の農業事務所関係職員を配置替えにより対応させる計画である。なお、農作業員10名は新規に雇い入れる必要がある。

これら現行組織から新しい農場への職員の移行計画は次のように立てられている。

図4-3 マリンデュケ農業開発促進農場の組織図



(注)
 1. () 内は職員数を示す。
 (N = 45人)
 2. * は当面本部事務所と農場を兼務(農場は週2~3日)

表 4-4 農業関係職員の農場職員への移行計画

部 門	現 行			計 画		
	事務所等	農場	計	事務所等	農場	計
農業省地方事務所						
所 長	1	-	1	1	1	2
企 画 課	3	-	3	2	1	3
広 報 課	2	-	2	1	1	2
総 務 課	13	-	13	9	4	13
業 務 課	8	-	8	6	2	8
技 術 課	6	-	6	6	0	6
研 究 課	4	-	4	2	2	4
普 及 所 長	6	-	6	6	0	6
普 及 員	26	-	26	26	0	26
水産養殖場、種蓄場等	18	-	18	18	0	18
小 計	87	0	87	77	11	87
州政府農業事務所						
総 務 課	5	0	5	0	5	5
苗 園 係	9	0	9	0	9	9
普及員及びアシスタント	17	4	18	18	0	18
研修センター	0	3	3	2	1	3
小 計	28	7	35	20	15	35
計	115	7	122	99	27	123

- 注： 1) 事務所等の職員数は農場以外にて働く職員数である。
 2) 研修センター職員の内 2名は、事務所等への配置替えが考えられている。
 3) 計画で 1名増員は農場長で知事が兼ねる予定のため実質上の増員はない。

上記の農場組織の詳細は以下のようである。

- 農場理事 : 知事が兼務する。
- 場 長 : 未定であるので農業省州事務所長が兼務とする。
- 研修部 : 主任を含め 3名の研修スタッフ、研修補助スタッフ 2名が農場に常駐する。普及方法、作物栽培及び病虫害防除の研修担当予定者が農業省地方事務所の企画部及び業務部に現在所属しており、農場に移行可能である。このほかの研修員として農業省地方事務所の本部総務部及び業務所属の普及、農民組織化及び農業協同組合担当予定者が 1名が週に 2~3日農場に駐在する。研修補助スタッフの適任者は現在農業省地方事務所に所属している。
- 研究部 : 前述した通り農業省州事務所の研究部の 2名と同企画部ないし州農業事務所にそれぞれ 1名おり、常駐可能の主任、技術適応試験及び技

術組立試験の研究員に予定されている。さらに、農業省州事務所の広報部長が営農システムの研究担当者として週に2日駐在する予定である。

- 管理部** : 管理部は主任以下3名の事務員、2名のタイピスト、3名の農機具整備員、2名のトラクターオペレーター、運転手2名、1名の農業生産資材係(倉庫係)及び5名の農場管理人からなる。これらのスタッフは農業省州事務所及び州農業部が統合される予定であるので、ほとんど全員農場駐在員として両組織から動員可能であると考えられる。なお、管理部は約10名の作業員を新規雇用する。

「マ」州政府の1991年度予算は、約15,000,000ペソで1992年度からの地方分権政策により中央政府から州政府に移管される収入が現在の2~3倍と予想されている。農業省地方事務所の1991年予算は、作物、畜産、土壌などの部門を含めて5,972,000ペソであり、「マ」州農業事務所のそれは、2,474,000ペソで、その合計は、8,446,000ペソである。新設農場での費用は、下表に示される通りであるが、新設農場の費用の内、最も人件費が高い。しかし、職員のほとんどが横滑りであるので人件費の増加の必要はない。純粋に増加となる費用は、維持費、営繕費、研究費、その他費用の全額と研修費の増分であり、その合計は505,000ペソである。これは、1991年度の州政府の維持管理関連予算の約20%であり、1992年度から実施される地方分権政策による「マ」州全体の予算の増加を考慮すれば負担に耐えられるものである。

(Unit: peso)

	農業省地方事務所	「マ」州農業事務所	新設農場
人件費	4,918,000	1,781,000	2,567,000
事務費	28,000	217,000	25,000
運営費	534,000	203,000	90,000
営繕費	152,000	83,000	60,000
研修費	-	10,000	22,000
特別事業費	112,000	-	-
規制及び監視費用	103,000	-	-
研究費	125,000	-	103,000
予備費	-	180,000	240,000
計	5,972,000	2,474,000	3,107,000

(3) 類似計画及び国際機関等の援助計画との関係・重複等の検討

マリन्दェケ島の灌漑農業に係る開発計画は、SWIM及び小規模灌漑事業があるが、本計画に直接関係のある計画は無い。農業技術普及に関する類似事業として、国連によるガサン郡を対象とする農業所得向上プログラムに対する技術指導事業(ガサン計画開発部事務所)がある。その事業の概要は、以下の通りである。

ガサン農業所得技術指導事業

① 派遣機関及び技術指導者

国際連合派遣コンサルタント

(畜産専門家、バングラディッシュ出身)

② 事業の内容

* プロイラーの飼養

ガサン郡内の3村を対象に100~200羽のプロイラー生産を指導

(事業費は約4,000米ドル)

* 竹、藤材手工芸及び野菜作

ガサン郡内の他の3村を対象に5~10名からなる4グループに指導

(事業費はグループ当たり100米ドル)

本事業は、小規模で限定された地域に対するプロイラーの飼養、竹、藤材手工芸及び野菜作に対するもので、新たな試験研究を伴わない事業である。本計画との関係は、農業開発促進農場で開発された「マ」州に適した効果的な営農技術(特に野菜)が、この計画運営に必要となるものと見込まれる。

(4) 計画の構成要素の検討

本計画は、①農業開発促進農場の強化計画、②農業基盤施設整備計画、③道路施設整備計画、及び④生活用水給水計画から成り立っているが、対象地区はサンタ・クルス郡サンタ・クルス及びタグム・アンガス地区、モグボック郡ラオン・マタアス地区、トリホス郡トリホス地区に分けられる。各対象地区毎の計画は、次のようにまとめられる。

サンタ・クルス、タグム・アンガス地区

- * ダム、灌漑水路を含む630haの灌漑施設建設計画
- * サンタ・クルス水道施設への水道水の補給
- * レベルIIの水道施設計画
- * 道路改修計画
- * 多目的舗装道路の建設計画
- * 農業開発促進農場の建設計画

ラオン・マタアス地区

- * 頭首工、灌漑水路を含む175haの灌漑施設建設計画

トリホス地区

- * トリホス水道施設への水道水の補給
- * レベルIIの水道施設計画

サンタ・クルス、タグム・アングス地区は、ダムにより開発された水を灌漑水とし、送水する目的で灌漑用幹支線水路を建設し、農業開発促進農場を建設し灌漑農業を成功させ、農業活動が活発になるのに必要な道路の改修を行い、農業生産性の向上により増加する農業生産物(特に米)の乾燥用にも使用可能な多目的舗装道路の建設を行う計画である。一方、ダムにより開発された水は、生活用水の不足に悩むサンタ・クルス水道への補給水として活用される。サンタ・クルスへの送水管は、タグム・アングス地区を通るので、その途中のバラングイに共同水栓の設置を行い、給水状況を改善する。このようにサンタ・クルス、タグム・アングス地区では、ダムを中心とする地域総合開発である。

本計画におけるラオン・マタアス地区の開発は、灌漑施設建設計画のみであるが、ラオン・マタアス地区はモグボックの周囲に広がる耕作地で、その中心部に国道あるいは州道があり地域開発の補足的計画であると考えられる。

一方、トリホス地区の水道施設建設計画は、高内の他地区と比較して劣悪なトリホスへの補給水供給とその途中のバラングイへの飲料水の供給計画である。

以上の考察の如く、本計画の構成要素は、妥当なものと判断する。

(5) 要請施設、機材の内容検討

1) 要請されている施設

- ① 農業振興計画
 - * 「マ」州政府農場 6.5 ha の圃場整備及び農場施設の拡充
- ② 農業基盤施設整備計画
 - * タグム・アングス地区灌漑施設の建設
 - * ラオン・マタアス小規模灌漑システムの建設
 - * タウイラン小規模灌漑システムの建設
- ③ 道路施設整備計画
- ④ 生活用水給水計画
 - * サンタ・クルス地方水道供給システムの建設
 - * トリホス地方水道供給システムの建設

灌漑農業を目指し農産物の増産による住民の収入向上、収穫物の流通、乾燥などの円滑化、灌漑農業の向上、生活用水給水率の向上、住民福祉の安定、民生を安定させる事を目的とする本事業には、これら施設の建設は必要なものと判断する。ただし、要請されている施設の内、既に NIA により工事が着手されているタウイラン小規模灌漑施設の残工事は、頭首工の上下

流の護岸護床工事及び取水用ゲートの製作・据付けであり、これらのため NIA は今年度 (1991 年) 予算を 789 千ペソ計上済みであり、本計画から除外する旨「マ」州知事から正式に通知があった。また、道路施設の中には、灌漑水路の管理水路用道路と共用できるもの、通行量の少ないものなどがあり、詳しくは基本設計の項で検討する事とする。

(6) 協力実施の基本方針

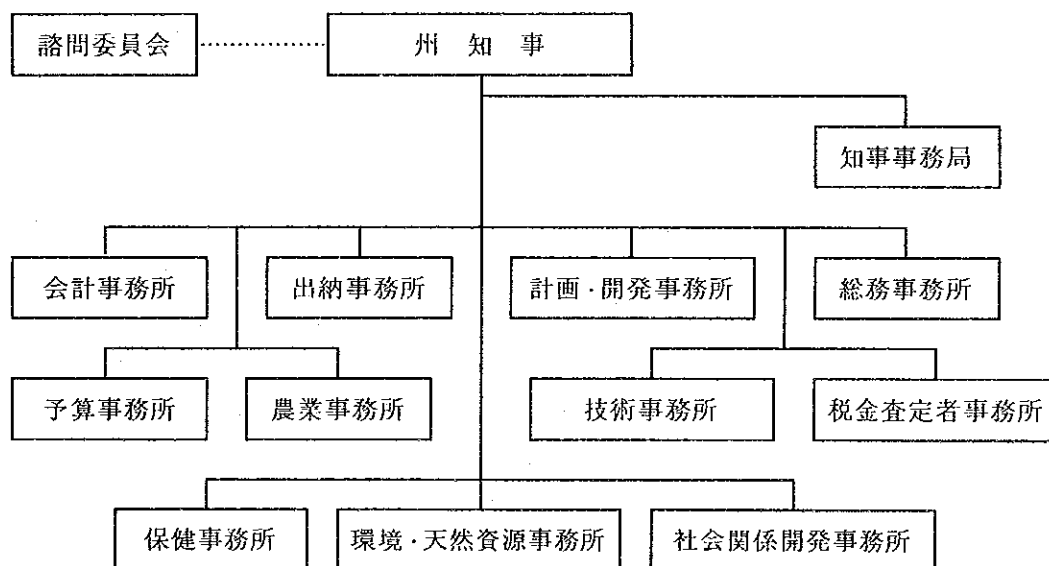
本計画の実施については、以上の検討によりその効果、実現性、相手国の実施能力などが確認された事、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致している事などから、日本の無償資金協力を前提として、基本設計を実施する事とする。ただし、計画の内容について、要請の一部を変更する事が適当である事は、計画の要請施設・機材の内容検討の項に述べた通りである。

3. 計画の概要

(1) 実施機関及び運営体制

本計画事業の実施機関は、「マ」州政府であり、その組織は、図 4-4 に示す通りである。

図 4-4 「マ」州政府組織図 (1992 年 3 月)



本計画は、灌漑計画、道路計画、水道計画、農業技術開発計画など多岐にわたっているが、事業実施の責任は、「マ」州知事が担っている。しかし、直接の運営管理者は、それぞれ水管理組合、NIA、州技術事務所、郡水道部、州農業事務所である。各計画毎の運営管理者は、次に示す通りである。

- * 農業開発促進農場 州農業事務所
- * タグム・アンガス地区灌漑施設 NIA(ダム)
水管理組合(灌漑水路網)
- * ラオン・マタアス地区灌漑施設 水管理組合
- * 道 路 州技術事務所
- * サンタ・クルス水道施設 サンタ・クルス郡水道部
- * トリホス水道施設 トリホス郡水道部

(2) 事業計画

1) 灌漑計画

ア) タグム・アンガス地区灌漑計画

現況 1.2 トン/ha の水稻の単収は、灌漑による増収分 1.3 トン、適正農業技術の導入による増収分 1.5 トンを加えて合計 4.0 トンになると予想され、純灌漑面積 630 ha の灌漑計画で計画単収が達成される 5 年後の計画生産量は、表 4-5 に示される通りになると期待される。

表 4-5 作物生産目標(タグム・アンガス)

作物	作付面積 (ha)	単収 (ton/ha)	生産量 (ton)
水稻(雨期作)	480	4.0	1,920
水稻(乾期作)	408	4.0	1,632
小計	888		3,552
豆類(緑豆)	45	1.1	50
落花生	45	1.7	77
とうもろこし	30	1.5	45
野菜(スイカ)	90	18.0	1,620
芋類(アロールト)	30	10.0	300

イ) ラオン・マタアス地区灌漑計画

ラオン・マタアス地区灌漑計画は純灌漑面積 175 ha で、作付計画は雨期 (175 ha)、乾期 (70 ha)とも水稲作で計画されている。その計画生産量は、表 4-6 に示すものが期待される。

表 4-6 作物生産目標 (ラオン・マタアス)

作物	作付面積 (ha)	収量 (ton/ha)	生産量 (ton)
水稲 (雨期作)	175	4.0	700
水稲 (乾期作)	70	4.0	280
計	245		980

2) 水道計画

ア) サンタ・クルス水道計画

サンタ・クルス水道計画は、現状の水不足に悩む郡庁所在地水道システムに対する補給水と送水管路途中のバランガイに対するレベルIIの飲料水供給計画であり、その計画給水人口及び給水量は、表 4-7 に示す通りである。

表 4-7 計画給水量 (サンタ・クルス水道)

地区名	現況人口 (人)	給水対象 人口 (人)	計画給水 人口 (人)	給水原 単位 (ℓ/人・日)	計画日平均 給水量 (m ³ /日)
サンタ・クルス	8,111	8,111	7,638	100	764
ブヤボド	2,011	1,608	1,849	60	111
マタラバ	1,028	925	1,064	60	64
タウイラン	1,070	856	984	60	59
計画農場	-	-	100	300	30
ナボ	1,478	1,223 (1,404)	1,406 (1,615)	60	84 (97)
タイタイ	1,292	(838)	(964)	60	(58)
計	14,990	12,723 (13,742)	13,041 (14,214)		1,112 (1,183)

注) ()給水量は、将来の延長計画に対応するため計画給水量である。

イ) トリホス水道計画

トリホス水道計画は、現状の水不足に悩む郡庁所在地水道システムに対する補給水と送水管路途中のバランガイに対するレベルIIの飲料水供給計画であり、その計画給水人口及び給水量は、表4-8に示す通りである。

表4-8 計画給水量(トリホス水道)

地区名	現況人口 (人)	給水対象 人口 (人)	計画給水 人口 (人)	給水原 単 位 (ℓ/人・日)	計画日平均 給水量 (m ³ /日)
ボクトイ	(727)	(548)	(630)	(60)	(38)
マルランガ	1,157	975	918	60	55
トリホス	2,074	2,074	1,953	100	195
ブアンガン	1,314	864	994	60	60
カブヨ	1,458	981	1,128	60	68
チグイ	1,987	1,739	2,000	60	120
計	7,990 (8,717)	6,633 (7,181)	6,993 (7,623)		498 (536)

注) ()の数字は将来の延長計画のものである。

3) 農業技術開発計画

農業技術開発計画のため設立される農業開発促進農場における事業は、実証試験と訓練・研修の2つに分けられる。それぞれの事業計画内容は、次に示す通りである。

ア) 実証試験

本農場での実証試験の主なものは、次に示す8試験である。

- * 水稻灌漑栽培技術試験
- * とうもろこし栽培試験
- * 落花生及び豆類栽培試験
- * 工芸作物栽培技術試験
- * 野菜灌漑栽培技術試験
- * ココナツツ園立体的多毛作栽培技術試験
- * 土層・土壌改良及び畑地灌漑技術試験
- * 輪作・混作体系を含む営農技術体系組立試験

これら試験は、試験圃場と研究室で行われるが、試験圃場の作付計画は図5-1に示されるとおりである。

イ) 研修計画

本農場では、「マ」州の農業普及員全員(40名)と農民の代表者に対する研修を行う。農業普及員に対する研修は、4年サイクルで行われ毎年1月から4月の間で、毎月5日間づつ行われる。農民に対する研修は、灌漑計画地の農民を109のグループに分けそのグループの代表者を3クラスづつ研修する。研修計画の詳細は、表4-9に示す。

(3) 計画地の位置及び状況

各計画において構造物の構築予定地は、次のような状況にある。

* タンガンガンダム及び貯水池

ダム計画地点は、タンバンガン川の屈曲部にあたり、その外側斜面は40°以上の急勾配となり、部分的には岩盤の露出する急崖をつくる。内側斜面は、逆に斜面基部を除き緩斜面からなる。ダム軸は、この屈曲部の下流側に設定される。

計画貯水池敷は、ココナッツを中心とする樹木林地が中心で、農地もキャッサバを栽培するものが若干存在するのみである。また、貯水池の満水面となる標高35m以下には、遺跡天然記念物などはなく、特別な鳥獣類の生息もない。貯水池予定地の面積は、約34haで河道部以外は私有地である。

* タグム・アンガス地区灌漑水路

水路全長の約1/3は水路跡地に建設する。他の水路予定地は1部水田地帯を通るもののほとんどは耕地でない山腹斜面である。

* ラオン・マタアス灌漑地区

頭首工予定地は、モグボック川中流で河川と平行して走る国道との分岐点に位置し、その貯水池は、現況河川の中である。灌漑水路路線は、既にNIAによって設定されており、ほとんどが水田と非耕地の境である。

* 道路及び水道計画地

タンバンガンダムから取水した導水路から水道用に分水する地点に建設を予定されている浄水場は、現在水田である。現況道路の改修及び現況道路沿いに水道用管路付設が予定されている。管路付設を予定している道路の内ナボ地区の約1kmは、コンクリート舗装が施されているが、それ以外は、砂利舗装の道路である。

(4) 施設及び機材の概要

1) 施設

イ) 農業開発促進農場の強化計画

- * 圃場の建設 3.7 ha
- * 圃場内道路の建設 1.6 km
- * 灌漑水路の建設 300 m
- * 研修及び管理棟の建設 1 棟
- * 現況建物の改修(便所の男用・女用分離) 1 式
- * 試験、訓練、農作業用機材の調達 1 式

ロ) 農業基盤施設整備計画

① タンバンガンダムの建設、幹支線灌漑水路及び道路の建設

- * タンバンガンダムの建設(堤高 22.2 m、堤長 165 m) 1 ヶ所
- * 導水路の建設 1.8 km
- * 幹線水路の建設 8.8 km
- * 支線水路の建設 7.6 km
- * 分水工の建設 30 ヶ所
- * その他付替構造物の建設(チェック、横断暗渠、横断橋梁) 1 式

② ラオン・マタアス小規模灌漑システムの建設

- * 頭首工の建設 1 式
- * 幹線水路の建設 3,715 m
- * 支線水路の建設 2,229 m
- * その他付帯構造物の建設(道路横断等) 1 式

ハ) 道路施設整備計画

- * 既設道路の改修 1 式
- * 多目的舗装道路の建設 800 m

ニ) 生活用水給水計画

① タグム・アングス及びサンタ・クルス地方水道供給システムの建設

- * 浄水場(緩速砂ろ過)の建設 1 式
- * 揚水機場の建設 1 式
- * 管路の布設 11,640 m

- * 共同水栓の建設 83ヶ所
- ② トリホス地方水道供給システムの建設
- * 管路の布設 12,800 m
- * 消毒設備の建設 1 式
- * 共同水栓の建設 33ヶ所

第5章 基本設計

1. 設計方針

基本設計における対象は、ダム・頭首工・水路などの灌漑施設、道路、配管を主とする水道施設、建物、圃場施設整備を含む農場の改修と農場の活動支援を行う資機材の調達である。これらに対する設計方針は、次の通りである。

- ① ダム、頭首工などの河川構造物の設計にあたって採用する自然常数・定数(特にダム設計定数である設計洪水量、設計地震力など)は、一般的数値をそのまま採用せず、現場の自然条件を充分検討して決定すると共に、その構造が現地の維持管理能力にあったものを検討する。
- ② 建物の設計に当たっては、現地の地形・地盤・風などの自然条件を充分に考慮すると共に、現地建物を充分参考にし維持管理を容易にする構造を検討する。
- ③ 河川構造物の形式決定に当たっては、現地の地形などの自然条件を充分考慮すると共に、その構造が現地の維持管理能力にあったものを検討する。
- ④ 基本設計の対象となる構造物の設計に当たっては、現地業者の参加及び現地資機材の採用を原則として、在来の工種、工法を検討する。
- ⑤ 上述の如く、構造物に使用する資材については、現地調達を原則とするが、海外からの調達が必要な場合は、その調達方法を充分検討する。
- ⑥ 構造物並びに調達資機材に係る整備水準については、上述の諸条件を加味し、「マ」州にて行われている既存施設のグレードを充分検討する。
- ⑦ 本計画の実施期間などについては、我が国の無償資金協力の制度上の制約を充分考慮し、その条件の中で、現地の自然条件並びに河川の流出性向を充分分析した上で、雨期・乾期を充分考慮し、河川構造物に必須な現河川の仮回し工事の規模とタイミングについて充分な検討を加えるものとする。

2. 設計条件の検討

本計画の規模、仕様などの策定にあたり、数量もしくは規模などの与条件について以下の通り検討のうえ決定する。

(1) 地形条件(地形資料)

平面地形図	S = 1/50,000 (NAMRIA)	流域面積計算に用いる。
〃	1/5,000 (今回の調査)	貯水池容量計算、ダムレイアウトに用いる。
〃	1/10,000 (JICA,M/P)	地域全体計画に用いる。
ダム軸縦断地形図	S = 1/500 (今回の調査)	ダムレイアウトに用いる。
ダム軸縦断地形図	S = 1/500 (々)	ダム基本設計に用いる。
タグム・アンガス水路縦断図	S = 1/4,000 (々)	水路縦断計画に用いる。
ラオン・アタアス水路縦断図	S = 1/4,000 (々)	水路縦断計画に用いる。
サンタ・クルス地区水路縦断図	S = 1/4,000 (々)	水道用管路設計に用いる。
トリホス地区水道縦断図	S = 1/1,000 (PEO測量)	水道用管路設計に用いる。
アラカン・アンガス道路縦断図	S = 1/1,000 (PEO測量)	道路検討に用いる。

(2) 地質・土質条件(資料)

マリन्दェケ農業総合開発計画調査	(JICA, M/P) による資料
マリन्दェケ農業総合開発計画	(今回の調査) による資料

(3) 建築

建築設計は、原則として比国の下記基準に従う。

- * 建築基準法
- * 構造基準
- * 電気基準
- * 機械技術協会基準
- * 消防法
- * 建設材料規格基準
- * その他関係基準

(4) 河川構造物(ダム)

1) 貯水池流域面積

タンバンガンダム地点での流域面積は、1/50,000地形図による予算で32.5 km²である。

2) 計画貯水量・計画取水量

タンバンガンダムは、タグム・アングス地区の灌漑面積630 haの灌漑用水と、サンタ・クルス及びタグム・アングス地区の約13,000人の生活用水の供給を目的としたダムである。その必要ダム容量は、有効貯水量1,400,000 m³と計画堆砂量1,000,000 m³を加えた総貯水量2,400,000 m³である。貯水池容量配分計画を資料編図E-1に示す。なお、有効貯水量は、マスタープランで用いられた流出量とマリンドユケの灌漑地方事務所が、CIPで用いている有効雨量(1/5年確率の80%値)を用い、25カ年のデータに基づく連続水収支計算結果より、第3位の渇水年を対象とした。

第1位	必要有効貯水量	= 3,599,000 m ³
第2位	"	= 1,431,000 m ³
第3位	"	= 1,365,000 ≒ 1,400,000 m ³ (採用)

なお、上記計算における条件は、下記のとおりである。

灌漑面積	雨期	: 水田 480 ha、畑 150 ha
	乾期	: 水田 408 ha、畑 150 ha
生活用水	通年	: 1,490 m ³ /日 (日平均必要量×1.3)
灌漑水反復利用率		20%
灌漑効率		64% (反復利用率考慮)
湖面蒸発量		ボアックの計器蒸発量の60%を採用。

また、本ダムからの最大取水量は、下記のとおりとなる。

灌漑用水	:	Q = 0.858 m ³ /s
生活用水	:	Q = 0.021 m ³ /s
計	:	Q max = 0.879 m ³ /s

3) ダム設計堆砂量

流域からの土砂流出に関する資料はないが、現地踏査結果によると流域の植生は、ココナツ林を主体として極めて良好の部類に入る。また、流域の地質は安山岩を基岩とする第三紀層であり、地這りの傾向は見当たらない。流域内を流下するタンバンガン川は、ダムサイト地点で約 12 km の流路長を有し、上流部で約 1/30、中流部で約 1/50、下流部で約 1/160 の平均河床勾配で流下している。以上の状況より、本ダムの単位堆砂量を $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ とし、これの 100 年間分を計上し、 $1,000,000 \text{ m}^3$ とする。

4) 構造物設計地震定数 (設計地震力)

マリンドユケ島は環太平洋地震帯に位置しているので、構造物に対する地震の影響について注意する必要がある。マリンドユケ島周辺の地震は、ほとんどビサヤ及びミンダナオ地塊に沿って動く構造運動によって発生するものと思われ、その大きさはダム設計上無視できない。PAGASA に蓄積されている地震データ (1907~1991 年 5 月、 $N=85$ 年間) を基に検討を行い、その結果を資料編表 E-1、図 E-2 & 3 に示す。その検討手法並びに結論は以下のとおりである。

- * 比国の地震データを収集する。(前述 1907 年~1991 年)
- * この内からタンガンダム予定地点 (東経 122.07° 、北緯 13.39°) を中心として 350 km 以内の地震 (上記 85 年間で 95 個) を取り出して、それぞれのタンガンダム影響度 (ガル) を計算する。
- * これらをガル値の大きい順に並べて、その順位/資料年数とガル値との関係を両対数方眼紙にプロットすると、希望の生起確率年数に応じたガル値を読み取ることが出来る。結果は以下のとおりである。

10 年確率ガル	60 ガル	設計地震力相当値 $K = 0.061 \pm 0.07$
20	85	0.087 ± 0.09
50	116	0.118 ± 0.12
100	141	0.144 ± 0.15

設計地震力についての比国での基準が整備されていないが、他ダムにおいて NIA が採用した実例のある 100 年確率を採ることとした。タンガンダムの設計地震力は、 $K=0.15$ と決定した。なお、NIA は、上記と同様の手法を 1980 年のイロコスノルテ灌漑事業実施調査 (JICA, バルシグアダム) 以降、同庁事業開発部計画課で採用している。

5) ダム設計洪水量

タンバンガンダムの流域面積は 32.5km^2 である。比国での公共構造物設計洪水量に係る基準としては、公共事業省 (DPWH) で定められたものがある。これは降雨流出を4種(度々、時々、稀、極端)に分類し、流域面積を関数とする洪水量算定式を示したものである。また、世界的に用いられる洪水量算定式としてクリーガー公式があり、この式に含まれる係数Cの値によって無段階のランキングが出来ることが特長となっている。

本ダムの設計洪水量は、上記2公式に加え、確率日雨量及び洪水こん跡による洪水量を資料編表 E-2 で推定した結果、ダム設計洪水量をクリーガー公式 (C=75使用) による $724\text{m}^3/\text{s}$ とする。その検討内容をまとめれば、以下のとおりである。

- ① ダム規模より、DPWH 算定式より「稀」を採用すれば、当該最大洪水量は $723\text{m}^3/\text{s}$ となる。
- ② 比国は4種の気候帯に分類されている。タンバンガンダムと同じ第IV気候帯に属するボホール島のダム(現在施工中)で採用されたクリーガー公式の係数C=75を用いて当該最大洪水量を求めれば、 $724\text{m}^3/\text{s}$ となる。
- ③ マリンデュケ島には、長期の降雨記録がないため、比較的長期間の降雨記録のあるタヤバス(ダムサイト北西方約 85km)の降雨データにより求めた1/1,000年確率洪水量を求めれば $688\text{m}^3/\text{s}$ となる。
- ④ 1987年8月13日にマリンデュケ島を襲った台風 Herming は、島内に多大な被害をもたらしたが、この時の洪水こん跡をダムサイト左岸に住居する古老に聞き取り洪水量を求めれば、 $252\text{m}^3/\text{s}$ である。
- ⑤ 以上の結果より最大値を与えるクリーガー公式による洪水量 $724\text{m}^3/\text{s}$ をダム設計洪水量とした。

なお、このダム設計洪水量により求めた洪水吐からの最大放流量(即ち洪水吐設計洪水量)は、 $590\text{m}^3/\text{s}$ である。NIAの他地域のダムにおける比洪水量との対比を資料編図 E-4 に示す。

(5) 水路構造物

- ① 灌漑水路の路線は、用地取得の安易性を考慮し、現況水路跡あるいは計画路線を選定する。
- ② 灌漑水路の計画標高は、圃場が要求する分水位に見合うよう、計画水路高を選定する。

(6) 農村生活用水給水計画

設計は、水資源委員会編(National Water Resources Council)の地方水道供給施設設計マニュアル(Rural Water Supply Design Manual)による。

計画給水量は、次式による。

- ① 計画給水人口(人) ; $1.15 \times \text{現況人口}$
- ② 給水量原単位
レベル II - $60 \ell/\text{人} \cdot \text{日}$
レベル III - $100 \ell/\text{人} \cdot \text{日}$
- ③ 日平均給水量($\text{m}^3/\text{日}$) ; 計画給水人口 \times 給水量原単位
- ④ 日最大給水量($\text{m}^3/\text{日}$) ; $1.30 \times \text{日平均給水量}$
- ⑤ 時間最大給水量($\text{m}^3/\text{日}$) ; $2.5 \times \text{日平均給水量}$

3. 基本計画

(1) 農業開発促進計画

1) 土地利用計画

試験農場は、タグム・アングス地区バランガイタマヨにある北垂れの地形で、その総面積は 6.5 ha である。試験農場のレイアウトに当たっては、建物地区、圃場地区、道路、灌漑水路及び排水路等を次に示す手順にて行う。

- ① 試験圃場の敷地は、比較的正方形であるが北垂れの敷地であるので東西方向に長い圃場を基本とする。
- ② 建物地区は、標高の高い位置で現況建物に近接させる。
- ② 圃場計画のうち、ココナッツ園は敷地内のココナッツ林を現況のまま使用する。
- ④ 水田は、地盤標高の低い位置に計画する。

添付基本設計図DWG No. 20に試験農場のレイアウトを示す。これによる各ロットの面積は、

① 建物地区		1.0 ha
② 圃場地区	水田	1.3 ha
	普通畑	0.6 ha
	ココナッツ園	1.8 ha
③ 道路水路敷地		1.4 ha
④ 未使用地		0.4 ha
計		6.5 ha

2) 適応性試験計画

この現地適応性試験の対象となる営農技術としては以下に示す通りであり、中央試験研究機関で開発された営農技術を「マ」州の栽培条件下で実証し、経営に取り入れる。

- * 水稻灌漑栽培技術(品種、育苗方法、栽植様式、施肥方法、土壤改良、病中害防除及びその他の栽培技術)
- * とうもろこし栽培技術(品種、施肥方法、栽植様式、土壤改良、病中害防除及びその他の栽培技術)
- * 落花生及び豆類栽培技術(品種、施肥方法、栽植様式、土壤改良、病中害防除及びその他の栽培技術)
- * 工芸作物栽培技術(アロールト、ウビなどの品種、栽植様式、施肥方法、土壤改良、病中害防除及びその他の栽培技術)
- * 野菜灌漑栽培技術(品種、栽植様式、育苗方法、接ぎ木、摘芯・誘引、施肥方法、土壤改良、病中害防除及びその他の栽培技術)
- * ココナッツ園樹間栽培技術
- * 土層・土壤改良及び畑地灌漑技術
- * 輪作・混作体系を含む総合組立て営農技術

これら試験は、灌漑農業に適した作物、品種等を「マ」州に広く普及させるために必要である。「マ」州政府は既にタマヨの農場(6.5 ha)とその隣接地で試験を行っている。圃場試験の規模は、この農場の整備後の土地及び隣接農場を作付面積とし、図5-1に示す作付体系を計画する。

図5-1に示す通り試験圃場の面積は作付面積ベースで4.9 haで、これは水田1.3 ha、普通畑0.6 ha、ココナッツ園3.0 haからなる。水田においては水稻の二期作及び豆類及び果菜類と水稻の作付けについて灌漑栽培技術(品種、育苗方法、栽植様式、施肥方法、土壤改良、病中害防除方法、灌漑方法など栽培技術)の適応試験、その結果に基づく栽培技術の組立て試験を行う。さらにその栽培技術を導入して営農システムを改善するための調査を行う。普通畑における灌漑畑作栽培技術、及びココナッツ園における樹間畑作(灌漑及び非灌漑条件)の試験も水田における試験と平行してすすめる。このため本農場には、圃場の付属が不可分である。この試験の過程で普及すべき個別技術及び組立栽培技術の展示及び圃場における実際の体験による研修を普及員及び農民リーダーに与える場を提供する。

農場の試験調査項目及び内容を以下に示す。

試験・調査の内容

試験・研究項目	内 容
A. 作物栽培基礎調査	
* 農業気象調査	農場の農業気象観測及び分析
* 水質・土壌調査	農場の水質・土壌の同定
* 病虫害発生調査	主要病虫害発生量調査
B. 技術適応試験	
* 品種適応及び生産力検定試験	適性品種の導入及び生産力の検定
* 施肥改善試験	施肥量及び施肥方法の改善試験
* 灌漑試験	灌漑方法の改善試験
* 栽植様式試験 (畦高、幅、栽植密度)	栽植方法の改善試験
* 病中害防除	病虫害防除方法の改善試験(生態的防除試験)
* 土壌改善	栽培条件の改良試験(酸性土壌、リン酸欠乏等の土壌の矯正、根粒菌製造・施用試験)
* 土層改良	栽培条件の改良(土壌の通気性不良、透水性不良土壌に対する促成堆肥製造・施用、暗渠排水施工試験)
* 機械化試験	深耕などによる生産性の向上と機械化による生産コストの低減試験
* 種子検査	種子検査
C. 適正技術組立試験	
* 栽培技術の組立試験	栽培技術組立及び収量調査
* 品質試験	組立技術適用農産物の品質調査
* 収益性調査	組立技術の収益性調査
* 農家圃場技術適応性試験	組立技術の農家圃場への適応性調査
D. 営農システム調査	
* 多毛作・輪作体系試験	組立技術の土地の集約度向上及び土壌管理の適性化の調査
* 経営改善可能性調査	営農システム及び経営改善方法の調査

上記の試験調査のうち土壌の理化学分析及び灌漑試験の各種土壌物理試験などは、高度の分析・試験の能力を必要とするので管区ないし国立レベルの各種研究所に委託するものとして本農場では、その試料の採取を関係機関の指導に基づいて行うものとする。従って本農場で行う試験は以下に示すように高度の試験機材を必要としない。

- * 農業気象観測
降雨量、風向、風速、蒸発量、温度及び湿度の測定
- * 土壌調査
土壌、灌漑水の簡易診断(土色同定、粒度分析、土壌三相分析、酸度、電気伝導度及び全窒素の測定、簡易土壌診断キットによる分析)
- * 灌漑調査
テンシオメーターによる作物生育土壌水分の測定
- * 病虫害調査
誘蛾灯飛来害虫調査、飛来菌及び作物病原菌の顕微鏡による同定
- * 作物の生育調査
茎数、草丈、葉数、穂数、イモ数などの測定
- * 収量調査
試験区ごとの脱穀、乾燥調整後収穫物の秤量、収量構成要素(穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重)
- * 種子検査
水分含有率、純度発芽歩合、粒重の測定
- * 促成堆肥菌、根粒菌培養
- * 収穫物の品質検査

3) 研修計画

実証実験により確立された技術を農民に伝達する方法として研修計画が立てられた。この研修計画の対象者は、農業省及び「マ」州農業事務所に属する農業普及員と農民の代表者である。農業普及員は、現在 27 名(農業局)と 13 名(州農業事務所)の計 40 名である。研修の対象者としての農民は、灌漑の受益地区のタグム・アングス及びラオン・マタアス地区の農民に加えて計画農場に隣接するタウィランの各地区の農民約 1,900 戸とする。(表 5-1 参照)

表5-1 研修農家数の推定

地区名	普及対象地区		年間研修農家数(グループリーダー)	
	バランガイ数	農家数	Farmers' Association	Irrigators' Group
タグム・アングス地区	8	1,086	8	54
ラオン・マタアス地区	5	663	5	35
タウィラン地区	1	111	1	6
合計	14	1,890	14	95

出典: DA, NIA マリンデュケ州

灌漑事業地区の農民組織グループは、農民レベルの灌漑維持管理組織である水利組合の末端組織である Irrigators' Group (約 20 ha の水田で 20 名からなる) が最も基本的な組織である。この Irrigators' Group のグループリーダーを対象に研修を行い、このグループリーダーが各メ

ンバーに伝えるものとする。農民リーダー数は95名である。なお、この水利組合組織と別に農業省の農業指導の受皿としてFarmers' Associationが各バラングイで組織されており、この組織のリーダーとして会長が選出されている。その数は事業地区関係全バラングイで14名程度である。この14名に対しても上記のIrrigators' Groupのグループリーダーと同一の研修を行うことにより、バラングイの機能を生かした農業普及の効果を得ることが可能となる。従って、農民の研修対象者は両者をあわせた109名である。

1回の研修定員は、研修対象の農業普及員と同数の40名とする。研修指導員の数や比国の小学校の平均生徒数{35~40名(地方)、40~45名(大都市)}から考えると40名のクラスは、1クラスの数として適当なものと判断する。また、農民代表の研修の1クラスの生徒数は、Irrigators' Groupの場合95名を3クラスに分けて32名、Farmers' Associationの場合は14名とする。

普及員に対する研修は、表4-9に示すように4年間で行う。研修は、1月から4月の比較的時間の余裕がある期間に、年間20日間の研修を行う。なお、この研修内容は、農場において実証された灌漑農業技術を主体とするが、これに関連したものも含める。表4-9に示す研修内容について項目別にその必要性を示すと以下ようになる。

研修項目の必要性

項 目	必 要 性
* 普及方法	農業普及及向上のため不可欠である。
* 灌漑稲作	灌漑農業の推進に重要である。
* 採 種	〃
* 水管理	〃
* 灌漑野菜栽培	〃
* ココナツツ園樹間作 及び傾斜地農業	土地の集約的利用による営農改善に必要である。
* 土層土壌改良	水田における作物多様化、ココナツツ園における樹間栽培及び灌漑地区に混在する傾斜地農業の改善に必要である。
* 畜 産	土壌の肥沃度を高めるために有畜農業を推進する必要がある。

訓練担当者は本農場及び州農業事務所上級スタッフに加え、マリन्दユケ州立大学、国立農業研修センター、植物産業局、土壌水資源利用局及びその他の機関の外来講師があたる。州内の研修講師としては以下に示すようなスタッフがあげられ、州外の外来研修講師には、特別な技術に関する研修を依頼する。

普及員対象研修講師(州内)

講 師	研修担当分野
A. 農場研修部(6名)	
1) 主任講師	栽植様式、輪作体系
2) 稲作/畑作物講師	灌漑稲作、採種技術、土壌診断
3) 病虫害防除/作物収益性講師	作物別病虫害防除、作物の収益性
4) 普及方法/能力開発	普及方法、能力開発
5) 農民組織化	多目的農民組織、低所得農家経営改善事業の組織化
6) 農業協同組合	農業協同組合組織化、運営方法
B. 農場研究員(4名)	
1) 主任研究員	灌漑方法、土壌土層改良
2) 適応技術試験研究員	灌漑野菜栽培技術、促成堆肥製造利用方法
3) 適性技術組立試験研究員	試験作物組立技術
4) 営農システム研究員	営農システム改善、総合病虫害防除方法
C. 州農業事務所	
作物関係専門家	採取及び種子検定、農業協同組合運営、家畜飼養技術、家畜人工授精、アグリリアンビジネス、多毛作、普及技術
D. 種畜場(1名)	家畜飼養、家畜衛生、人工授精
E. NIA(数名)	水利組合組織化、維持管理方法、水管理方式
F. マリンデュケ州立大学(6名)	普及方法、農法の改良、種子改良、家畜栄養改善、種畜改良、アグリビジネス、多毛作、農民組織指導方法に関する担当教授と助教授

農民グループリーダーの研修内容は表4-9に示すように普及員の場合とほぼ同じ内容であるが、圃場における実践的技術の習熟訓練を主体とする。研修を担当するのは農場普及部及び研究部が主体となり、普及員の研修の場合と同様に畜産及び農民レベルの用水管理についてはそれぞれ種畜場及びNIAに研修を依頼する。事業地区農民リーダーは1クラス32名で構成されるクラスを2ないし3クラス研修プログラム別に設け、1クラス当たり2~3日間の研修を行う。事業地区外の農民リーダーの研修は、事業地区の研修に余裕が生じる後半にはじめるものとし、この場合研修プログラムにより異なる1~3クラス(クラス当たり35名の研修生)の研修を行う。

農業技術普及を実践している農業普及員は、州内に適用する技術を確認する場がないため、農民に普及すべき技術について研修を受けさせることができない状況にあった。さらにこ

れまで一人の普及員が多種類の分野の技術普及を担当する方針であったため、多くの普及員は栽培技術研修を必ずしも十分受けてない場合が多い。そのため普及員に実証試験により裏付けられた新技術を中心に研修を行う必要がある。

3) 建物計画

イ) 配置計画

敷地は、北及び北西方向に傾斜している。また、建物予定地の周囲には3本の大木と大きな岩がある。建物配置計画は、この地形を利用し木と岩を撤去せずに行う。

建設予定地は、また時折北西からの台風に見舞われるので、建物は長手方向を東西軸に沿わせるように配置する。

ロ) 部屋割り計画

農場には、人員は位置計画より①研修及び管理棟、②農機具庫及び整備場及び③倉庫及び作業場を設け、それぞれの建物には、表5-2に示す人員及び機材を配置する。

表 5-2 農場建物施設

建物及び部屋	収容員数	資機材
研修及び管理棟		
場長室	場長 1名	
事務室	管理部長以下スタッフ 10名	研修教材機器
	研修部長以下スタッフ 8名	
研修室	研究生 40名、但し集会 100名	視聴覚資機材
研究室	研究部長以下スタッフ 4名	実験資機材

(注) 建物収容スタッフの詳細は、資料編表 E-3 参照

ハ) 平面計画

各部屋の大きさは、基準法を基に、配備される備品・汁器の大きさや数、レイアウトにより決定する。また、計画地区の不快指数が高いので、維持管理を考慮し1人当たりの気積を大きくし、外部に解放した廊下、深い庇を計画する。また、身体障害者用にスロープ、便所を建築基準法に基づき設置する。

a) 研修・講習室

この部屋は、40名を対象とする座学研修と100名を対象とした講習という二つの機能を満たす部屋として設計する。100名収容時は、机を室外に出し、椅子のみとなるため、机の搬出・搬入を容易にする一人机とする。

研修・講習には、オーバーヘッドプロジェクターなどを使用するので、プロジェクターの視距離から、スクリーンを掛ける黒板と机の最前列までの距離を3.0mとする。また、この部屋に付随して、講習用椅子、講習用機材を格納するための準備室を設ける。

b) 事務室

この部屋は、農場管理責任者、経理会計部門、研修部門の常勤者及び非常勤講師が利用する。農場管理責任者を除いた残りの職員は、大部屋に配置する。この部屋に付随して、内外部との研修計画の打合せや施設利用計画の打合せのため小会議室、タイプ、コピー、印刷などのための印刷室、書類・記録の保管のための収納倉庫、給油室などを設ける。

c) 研究室

この部屋では、4人と常勤研究者の下に簡便な土壌試験、種子試験、バクテリアの培養などを行う。

d) 床面積表

建物の要求条件と、比国の設計基準設計資料を参考に、各部屋の大きさを算定し、各棟の床面積を下記の通りとした。建物の総床面積は、583.2m²である。