

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

本計画の実施及運営維持管理のために、関連機関による協力組織が出来ている。図 3.4.1-1 に示す通りである。この組織は現段階では、まだ部分的な活動しかしていないが、EXECUTIVE ORDER (行政長官指令) NO. 95-0059 により本プロジェクトのためのタスクフォースとして認められ効力を持つことになっているとのことである。パンガシナン州政府を実施機関として、NIA, DENR 等いくつかの関連機関が必要に応じ協力する体制になっている。

主要な関連機関は、次のようなものである。

(A) パンガシナン州政府 (PROVINCE OF PANGASINAN)

プロジェクトの実施機関である。図 3.4.1-2 に組織図を示す。プロジェクトの実施・運営維持管理に特に関係するのは次の担当部・課・事務所になるものと考ええる。

(a) 知事 (Provincial Governor)

州の代表責任者であり、プロジェクトの実施・運営維持管理の責任者でもある。

(b) 州政府長官事務局 (Provincial Administrator's Office)

プロジェクトの実施・運営維持管理全体の窓口になる。関連情報の収集、他の部局も含めた協力依頼等もこの事務局を通して指示が出されている。

(c) 開発計画局 (Office of the Provincial Planning and Development and Development Coordinator)

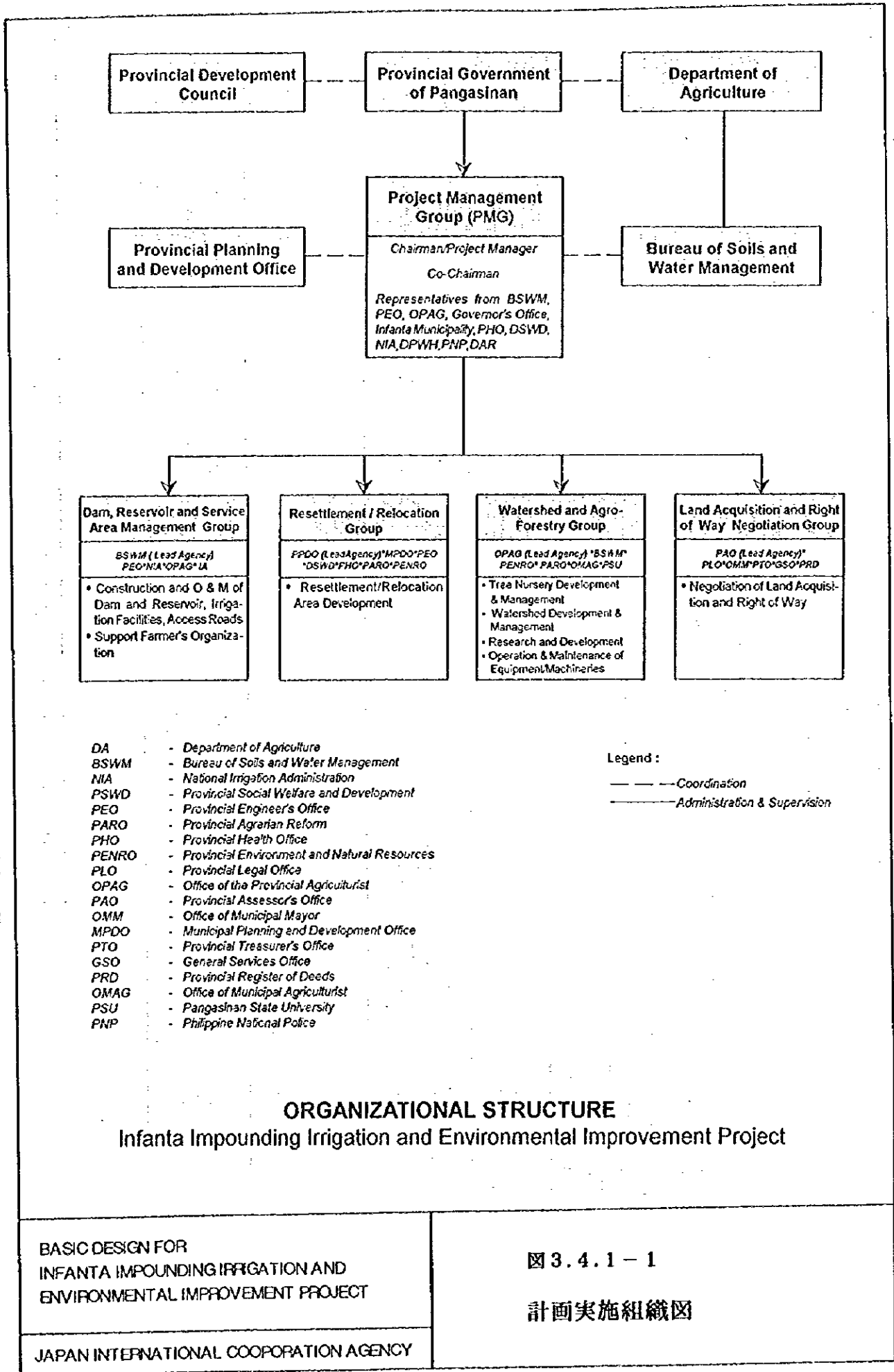
州の各種開発計画を担当。開発に係わる情報を入手出来る。

(d) 技術局 (Office of the Provincial Engineer)

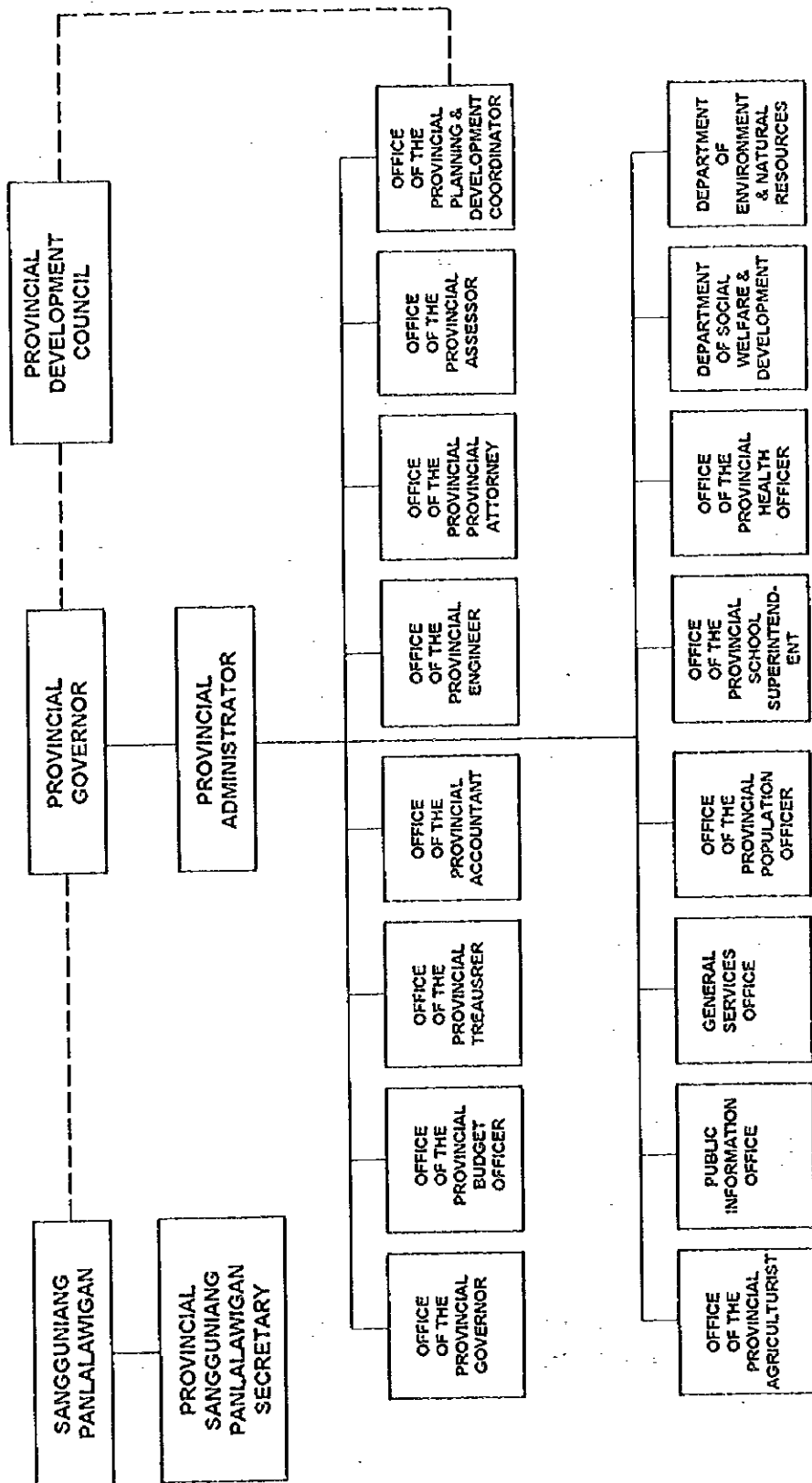
土木を主体とした技術者が集まっている。道路・橋梁等の土木施設の調査・計画・設計を行う。測量も担当している。

(e) 農業局 (Office of the Provincial Agriculturist)

農業・灌漑関係の技術者が集まっている。農業・灌漑施設の調査・計画・設計を担当している。州が実施する植林もこの部局の担当になる。



ORGANIZATIONAL CHART PROVINCE OF PANGASINAN



BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION
AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

3.4.1-2
パンガシナン州政府組織図

(f) 環境天然資源省一州部局 (Department of Environment and Natural Resources)

環境及び天然資源に係わる調査・計画・評価を担当している。DENRの州への出先機関となっている。

(g) 社会福祉省一州部局 (Department of Social Welfare and Development)

社会福祉に係わる活動を担当しており、入植計画はこの部局の担当になる。

(B) 農業省、国家灌漑公社 (NIA)

プロジェクト実施の技術面での主要支援機関である。次の3段階の組織があり、各々必要に応じ、技術者の派遣、技術情報・資料の提供、等の支援協力をしてもらえることになっている。

- 本部：NIA HEAD OFFICE (IN MANILA)
- 地方事務所：NIA REGIONAL OFFICE (FOR REGION 1)
- 州時事務所：NIA PROVINCIAL OFFICE (FOR PANGASINAN)

最も直接的に支援を受けることになる国家灌漑公社州事務所 (NIA PROVINCIAL OFFICE) の組織図を、図 3.4.1-3 に示す。インファンタ地区にある、パンパン灌漑システムとサンフェリベ灌漑システムは、この主事務所が、設計・施工し、運営管理は各々の灌漑組合に委譲したものの、現在の施設修復や技術指導に関して継続的に支援している。なお、ナヨムリバー灌漑システムは、その一部がインファンタ地区にあるが、このシステムはNIAの直接管理となっており、ザンバレス州サンタクルツ (インファンタの南約5 km) に事務所がある。従って、新しい灌漑システムに対してもNIAは、同様の支援をしていくことになるものと考ええる。

(C) 農業省土壌水利管理局 (BSWM)

農業生産・開発に係わる土壌、土地管理、水利用等に関して、調査・研究・計画・指導等を実施している。NIAと同様にマニラの本部の下に、REGION 1 の事務所 (サンフェルナンド) がある。しかし、NIAのような独立した州事務所はないが、その代わりにBSWMの職員が州の農業局に常駐しているとのことである。農作物や土壌に関する調査や指導に関して、プロジェクトの支援をしてもらえることになっている。基本設計調査段階でも土壌試験に関して協力支援得た。BSWM本部の組織図を、図 3.4.1-4 に示す。

(D) 環境・天然資源省 (DENR)

本プロジェクトに関しては、プロジェクト実施に先立ち、DENRからECC

ORGANIZATIONAL CHART PANGASINAN PROVINCIAL IRRIGATION OFFICE

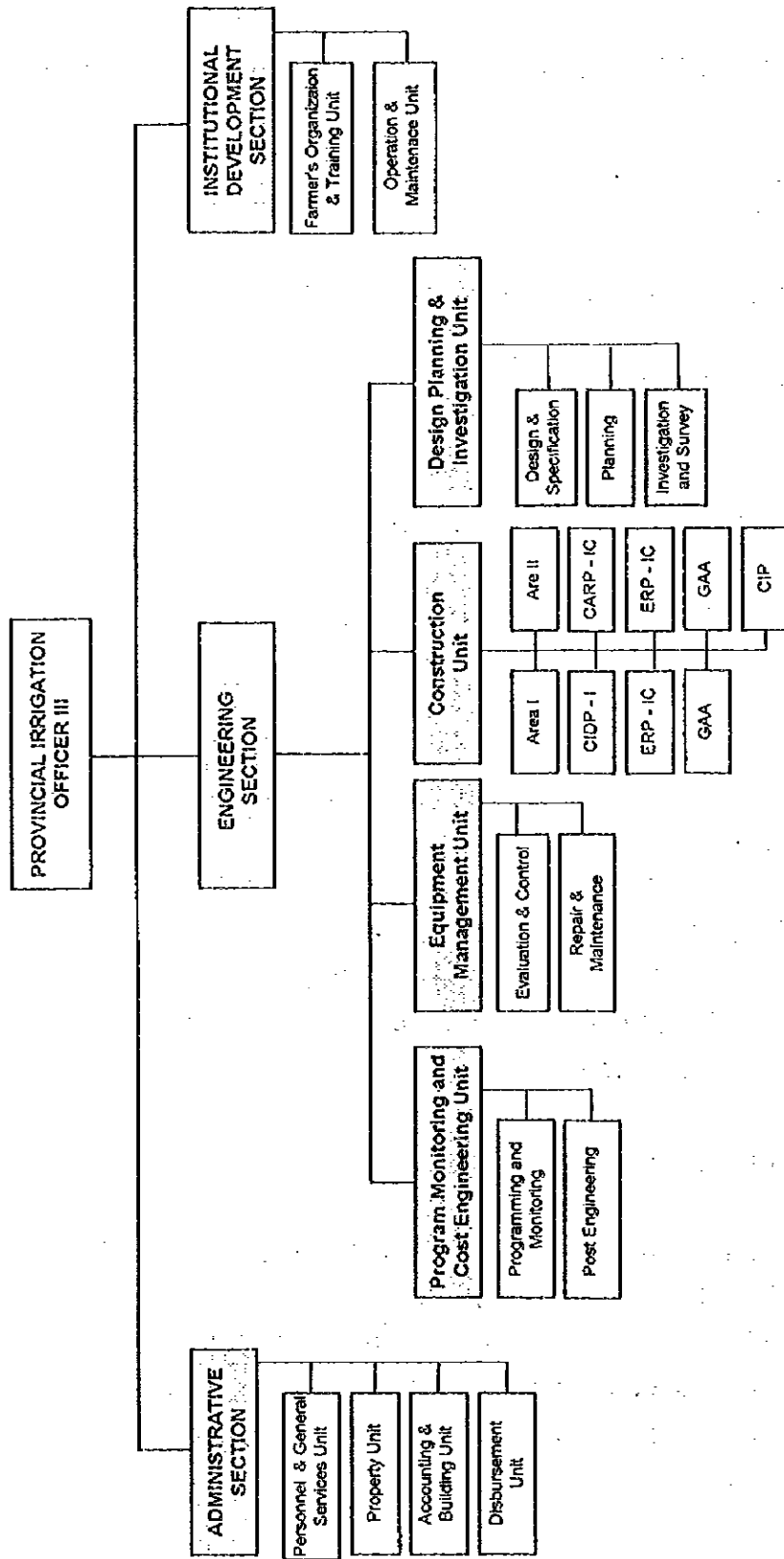


図 3.4.1 - 3

国家灌漑庁パンガシナン州事務所組織図

BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ORGANIZATIONAL CHART BUREAU OF SOILS AND WATER MANAGEMENT

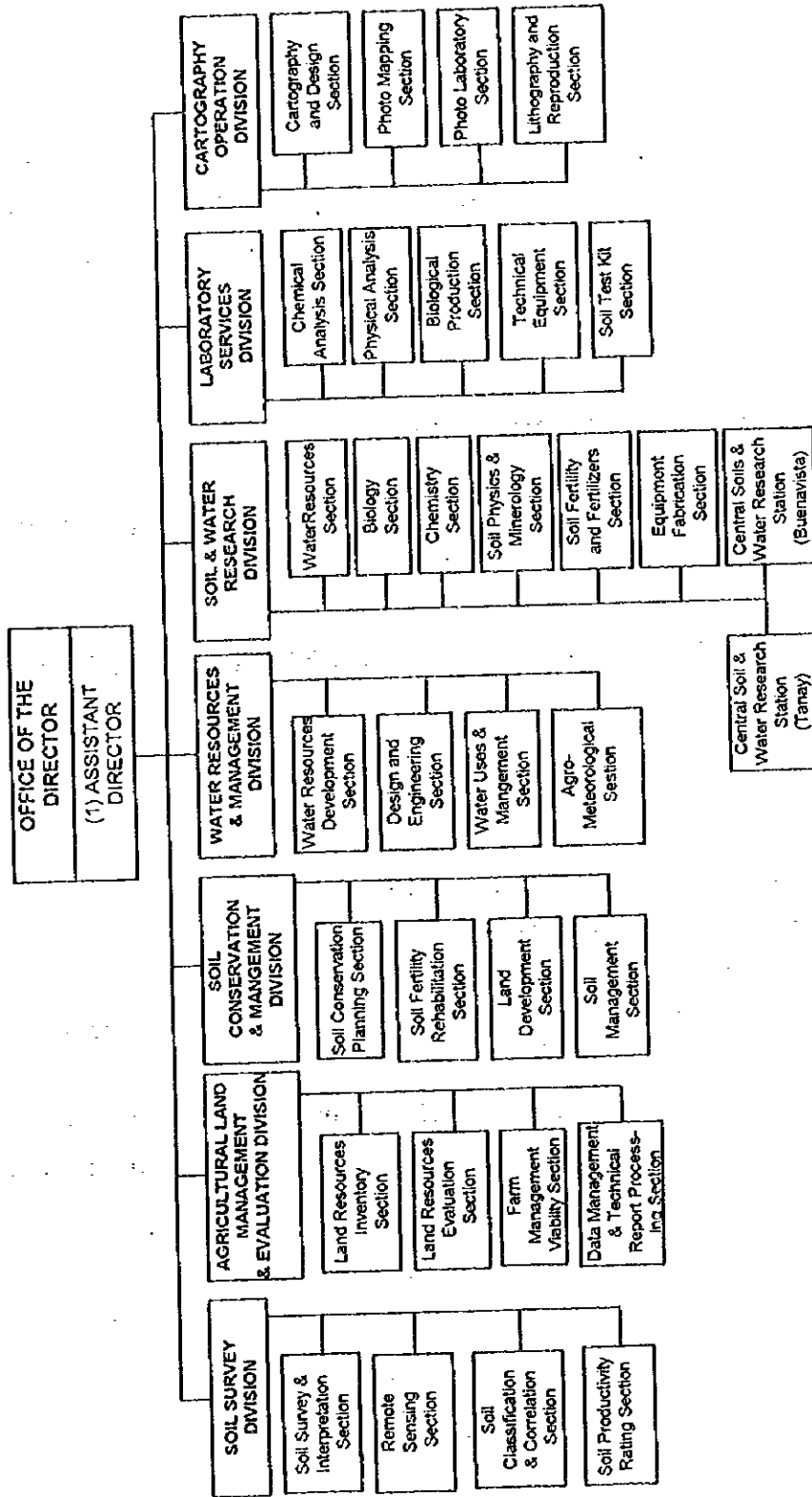


圖 3.4.1 - 4

土壤水利管理局組織圖

BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION
AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

(ENVIRONMENTAL COMPLIANCE CERTIFICATE、環境認可証明) が発行される必要がある。又、植林・苗畑計画にはDENRの協力が必要になる。DENRの本部の下に、REGIONAL 1のOFFICE (サンフェルナンド) があり、又州にも出先機関 (PENRO : 図3.4.1-5参照) がある。

(E) インファンタ市 (MUNICIPALITY OF INFANTA)

パンガシナン州のDISTRICT 1 (全6 DISTRICTS) に含まれる10区域のMUNICIPALITY (市/地区) の一つであり、13のBARANGAY (村) から構成されている。本プロジェクトの実施区域であり、州政府の下に、プロジェクトの運営維持管理に直接に最も関与していく機関である。

インファンタ市は組織が小さく財力もないので、ほとんどの関連協議がMAYOR (市長) を通して行われることになる。現在の組織を、図3.4.1-6に示す。

(F) 灌漑組合 (IRRGATOR'S ASSOCIATION)

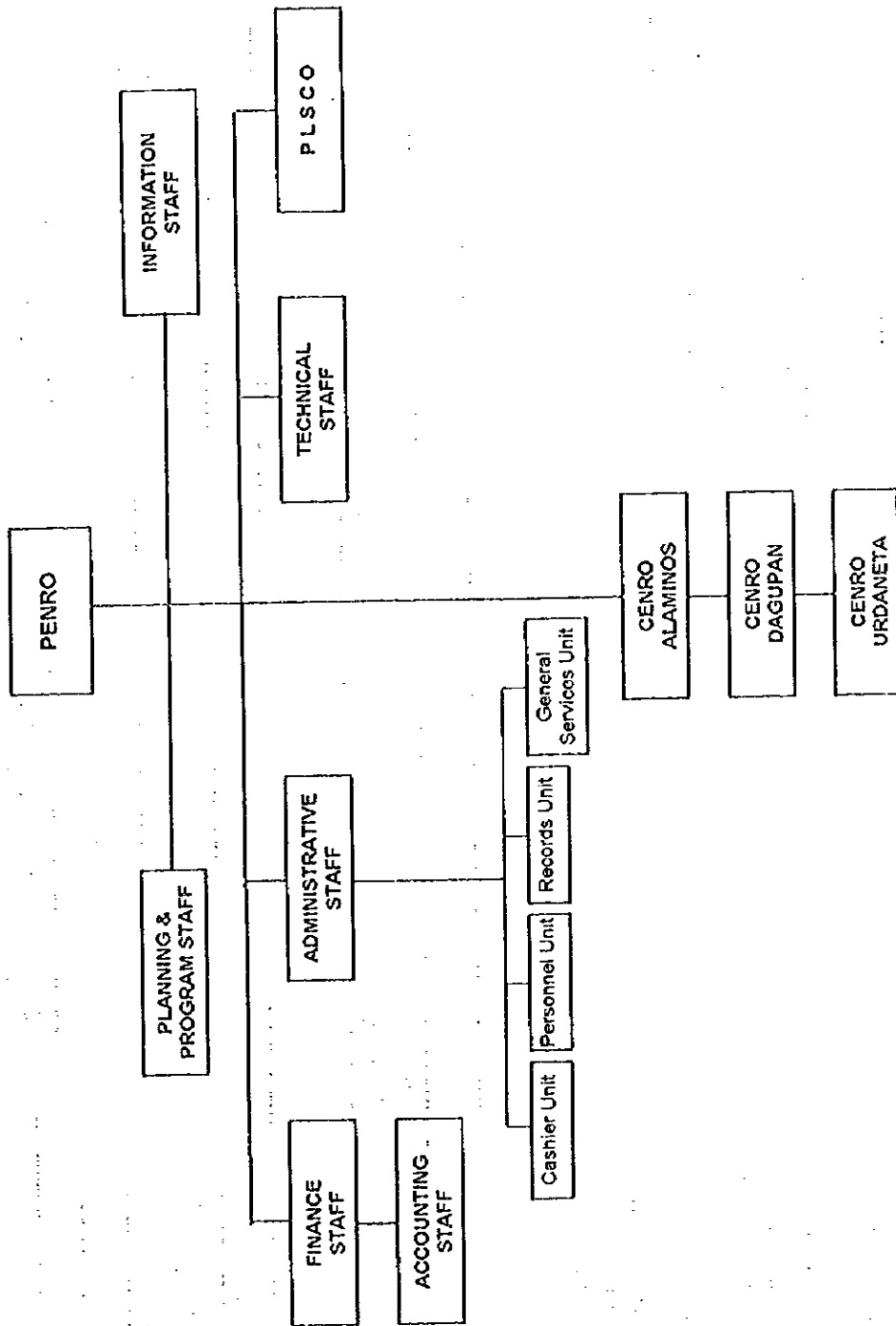
インファンタ地区には、現在次の3つのIAがあるが一つに統合されることになっている。統合後のIAの組織は基本的には現在のものと同じになるものと考える。

つまり、組合幹部会は、次のようなメンバーから構成されることになるものと考える。

- PRESIDENT (会長、1名)
- VICE-PRESIDENT (副会長、2~3名)
- DIRECTORS (理事、数~10名)
- TREASURER (財務/会計、3~4名)
- SECRETARY (秘書/事務局、3~4名)
- TECHNICAL ADVISOR (技術顧問、からNIA等2~3名)
- FINANCIAL ADVISOR (財務顧問、地区内のMPCIから2~3名)

主要な関連機関は上記の通りであるが、その他に、MPC (Mount Pinatubo Committee : ピナツボ山委員会)、PSU (Pangasinan State University : パンガシナン州立大学)、DPWH (Department of Public Works and Highways : 公共事業道路省)、NEDA (National Economic Development Authority : 国家経済開発庁) 等関連機関は少なくない。

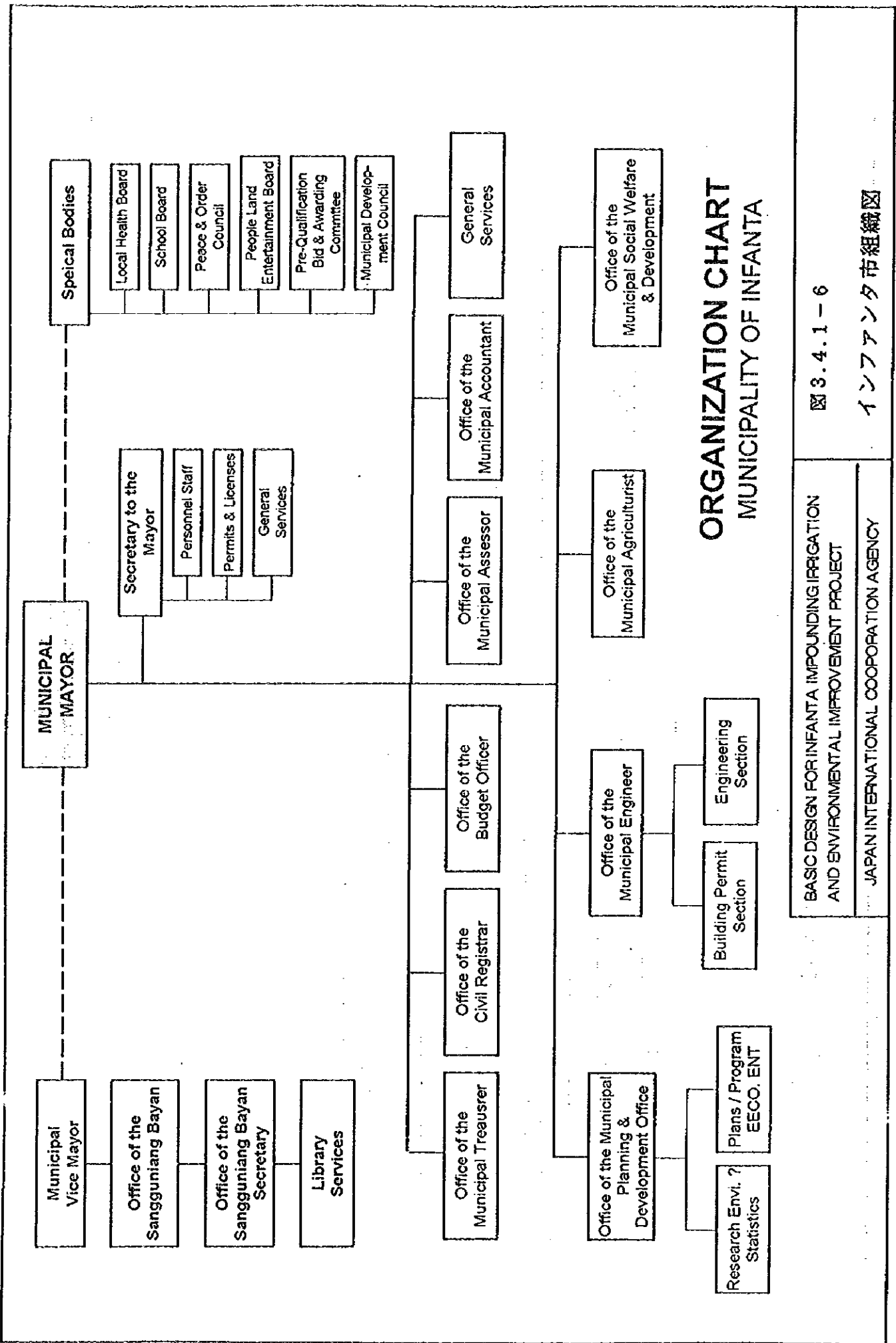
ORGANIZATIONAL CHART
PROVINCIAL ENVIRONMENTAL AND NATURAL RESOURCES
PROVINCE OF PANGASINAN



BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION
 AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 3.4.1-5 環境天然資源省
 パンガシナン州事務所組織図



ORGANIZATION CHART
MUNICIPALITY OF INFANTA

BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 3.4.1 - 6

インファンタ市組織図

3.4.2 予算

本計画実施の運営維持管理に係わるフィリピン側の予算は、バンガシナン州政府が準備することになっている。バンガシナン州から出された1992年から1995年までの州の取支結果は表3.4.1-1に示した通りである。しかしこの表の数字のみ評価してもあまり意味がないと考える。というのは、州側では、本計画の実施に関わる費用に関しては、政府職員の活動に関わるものは通常の活動費用の中で運用出来るので特別に予算を組む必要はなく、実施に直接関わる項目の費用については、プロジェクトの実現と内容がさらに具体化した時点で、別途特別予算を組むことになっているからである。

州側では、必要に応じ増額していくとのことであるが、1995年11月～12月に訪問した事前調査団に対して、次のような予算を準備していると答えている。

施工開始前準備及び施工負担	5.8百万ペソ
施工完了後	9.0百万ペソ
計	14.8百万ペソ

内訳は、表3.4.2-2に示す通りである。その後、1996年4月に基本設計調査の第一次現地調査団が確認した際には、前回の通りであるが、1996及び1997会計年度に、5.8百万ペソ、その後の予算として9.0百万ペソを準備していると答えている。又同時に、この金額で不足しないと考えているが、必要があれば増額出来るので予算・資金については問題ないと補足説明している。なお、上記の金額には、関係職員の給与・手当、車両・燃料代等は含んでおらず、これらは通常予算のなかから運用出来るようである。

また、バンガシナン州政府は、開発予算の中で、インファンタプロジェクトに対しては特別予算を組んでおり、1996年度は、3,100,000ペソ、1997年度は、3,500,000ペソを計上し承認されている。

また、プロジェクト完成後、各農民から灌漑組合を通して、州が水利費を徴収することになる。例えば、1ha当り2カバン(100kg) /年で10ペソ/kgとすれば、1,280haで1.28百万ペソになり、組合へ支払う諸経費を差し引いて、約百万ペソが別途予算化出来ることになる。又、貯水池での漁業権に漁獲高に応じた額を徴収することも可能であると考えられる。さらに、農産物の収穫量増加等に伴い、税収も相当増加することが期待出来る。

表 3.4.2-1 バンガシナン州政府年間収支 (1992~1995)

PROVINCE OF PANGASINAN
STATEMENT OF INCOME AND EXPENDITURES
(In Thousand Pesos)

	1992	1993	1994	1995
Total Income				
General Fund	130,960.00	251,958.00	353,019.00	395,788.00
Special Educational Fund	7,427.00	14,988.00	18,917.00	19,527.00
	138,387.00	266,946.00	371,936.00	415,315.00
Total Expenditures				
General Fund	130,935.00	251,417.00	352,987.00	395,756.00
Special Educational Fund	2,842.00	10,213.00	12,390.00	13,000.00
	133,777.00	261,630.00	365,377.00	408,756.00
Ending Balance/Surplus (Deficit)	4,610.00	5,316.00	6,559.00	6,559.00

表 3.4.2-2 パンガシナン州政府のインファンタプロジェクト用暫定予算

**ESTIMATES OF COUNTERPARTS BUDGET TO BE ALLOCATED BY THE
THE PROVINCIAL GOVERNMENT OF PANGASINAN FOR THE
INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION AND
ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT**

1. Budget Required Before and During the Implementation of the Project by JICA Grant-Aid Program

Item	Budget (Million Pesos)	Remarks
a. Land Acquisition Cost	1.8	For the 187 ha (124 ha at the resettlement area, 57 ha for the reservoir area and 5 ha for the nursery area) of land to be expropriated. See attached details
b. Supervision and Overhead Cost During the Construction Period	2.0	P 100,000 x 20 months
c. Construction Cost of Canals Other than the Main Canal	1.0	Payment for farmers who will construct and who are living around the irrigation canals
d. Compensation for Families to be Relocated	1.0	P 20,000 x 50 families (25 families around the resettlement area, 15 families at the reservoir area and 10 families within the nursery area)
Sub-Total 1	5.8	

2. Budget Required After Implementation of the Project by JICA Grant-Aid Program

Item	Budget (Million Pesos)	Remark
a. Supervision & Overhead Costs for Operation & Maintenance	(n.a.)	To be financed by farmers through their collection of Irrigation Fees
b. Seeds and Young Plants for Tree Nurseries	1.0	
c. Resettlement Housing	5.0	
d. Other Structures for Resettlement Component, i.e. electricity	3.0	Up to how Resettlement Program is managed
Sub-Total 2	9.0	
Grand Total (1+2)	14.8	

3.4.3 要員・技術レベル

本計画の実施に当たっての一つの問題点は、州側の技術者が数および質において十分でないことである。しかしこれについては、当初から関連機関の協力体制の下に実施することが提起されており、関連機関からの協力が不可欠である。

関連機関は十分な経験と技術を持っていると考えられ、関連機関が積極的に協力出来るような体制作りが重要となる。関連機関の代表者から構成される調査団のカウンターパートは、多少の人員入れ替えはあるであろうが、実施段階でも有効である。また協力体制という面では、州内にも関連機関の出先事務所があり必要に応じ互いに協力している状況なので、州側と関連機関との関係は比較的円滑であると考ええる。

インファンタ地区が比較的遠隔地であること、長い期間に渡っての協力が必要であること、そしてある程度専属で協力することが必要であること等の課題はあるが、今後州側が具体的な実施計画の下に、各機関と協議して協力要員を確保する必要がある。

各コンポーネントごとに述べる。

(1) ダム施設

州政府には経験ある管理要員はいないので、再組織される農民組合が管理することになるものと考ええる。既存の灌漑施設で取水堰ゲート操作の実績はあり、本ダム施設には特に難しい操作は必要ないので、十分に対応出来るものと考ええる。但し、ある程度の期間は、NIA等他の機関から経験ある管理者を派遣してもらい教育訓練により、管理者を育成する必要がある。また、施工管理のコンサルタントも竣工前後に指導する予定である。

(2) 灌漑施設

現在の3つのIAは、維持管理運営の実績があるので、統合されたIAでも要員には問題ないものと考ええる。またNIAの技術的支援も継続されることになっている。

(3) 道路施設

新設、改修道路は、簡易的な砂利敷なので、維持管理に関しては、その頻度は多いかもしれないが技術的な難しさは特にないものと考ええる。維持管理用機械の維持管理運転については、州政府が育成した要員が数十名いるが、インファンタ用に追加要員を確保する必要がある。また、DPWHの事務所(乗用車で約1時間で行けるアラミノスにある)も、必要に応じ協力するものと考ええる。

(4) 苗畑施設

バンガシナン州自体もいくつかの大～中規模の苗畑を持って、運営管理し、植林計画を実施している実績があり、DENRも州内にいくつか苗畑をもって植林活動をしている。そして両者は、互いに必要に応じて協力している。インファンタの苗畑・植林についても、両者で協力して維持運営管

理を行うことになっている。またインファンタ地区での実績もある。従って、予算の確保さえ継続出来れば、技術的には特に問題はないものとする。ただし、可能であれば、青年海外協力隊やNGOの参画とコンサルタントによるフォローアップがあることが望ましい。

(5) 入植地施設

維持管理運営は、入植者自身が中心になって行うことになるが、ほとんどの入植者は農業経験者である。また、入植地の灌漑区域も統合されるIAの灌漑区域の一部を構成されることになる。さらに、入植者の生活については、州政府のDSWD(社会福祉開発部)とインファンタ市が協力することになっている。従って、特に要員問題は生じないものとする。

第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

本計画の事業実施機関は、バンガシナン州政府である。本計画の工事は入札で選定された日本の業者によって実施され、設計・施工監理は日本のコンサルタントの雇用によって進められる。

本工事に必要とされる建設資材のうち、一般的な土木・建設資材は「フィ」国内で調達する事とするが、現地で調達が困難な斜樋・分水ゲート・減勢バルブ・パイプライン用弁類・余水吐管理橋・大型鋼管は、日本より輸入することとする。

建設機材については、一般的なものはほぼ現地調達が可能であるが、グラウト工関連機械、パッチャープラント・骨材製造プラント・自走式タンピングローラ等特殊な機械は現地調達が不可能なため、日本より持ち込むものとする。

計画地区の過去5年間の年平均降雨量は約3,230.6mmで、降雨形態は雨期と乾期が明確に区別される。雨期は5月から10月の6ヶ月間で、この間に年間降雨量の約95%の降雨が集中する。年間稼働日数は、祝祭日および降雨の影響を考慮して概ね216日（年間平均稼働率59.2%）と見積もられる。しかし、雨期の6月から9月については稼働率が29.2%と非常に低く、また、現場条件も建設機械の稼働に適さない状況となる。したがって本計画では、工事実施可能期間を乾期および雨期の5月と10月のみとする。

現地での施工技術は、一般的な土木施工である。灌漑用水路および付帯工、道路建設工事、パイプライン工事、各種造成工事等については殆ど問題ないが、斜樋据えつけ・減勢バルブ設置およびグラウト工事については経験が少ないことから、日本からの技術者派遣が必要となる。また、ダム工事については、ダム高が40mに達するダムであるとともに工期が非常に限られているため、工事の円滑な進捗と最良の成果を期するため、各工事の主要段階毎にダム工事総括監理技術者による現場監理が必要となる。詳細設計に必要な測量、土質調査等の業務については現地業者により実施可能で、これを十分活用する。

4.1.2 施工上の留意事項

(1) 一般事項

- ・ 工事範囲が広範囲に亘るため、地元住民との協調に留意し、トラブル防止に努める。
- ・ 建設工事の実施に伴う濁水、オイル等の流出を防ぐため、沈殿池等の濁水処理施設を設ける。
- ・ 工事車輦の通行に伴う交通安全対策として、必要箇所に交通整理員を配置し、その安全を図る。
- ・ 工所用車輦が集落内を通行することにより、一般交通に支障をきたさないよう、一般車輦と工所用車輦が交差できる待避場を設置する。
- ・ 工事残土の土捨て場、または土取り場については、将来に亘り崩壊・地滑り等地形の変化を起こさないよう整地、造成を行う。
- ・ 施工に伴う諸認可の必要性について確認し、必要事項については、州政府の協力により、工事に支障のないように対応する。

(2) ダム建設

- ・ 基礎掘削、基礎処理および堤体盛立ては、それぞれ一乾期で施工する必要があるため、フィルダムの安全性は施工に左右されるので、施工機械、施工法および品質管理には十分な配慮を行う。
- ・ 河床部の水処理は、基礎処理の品質を左右するため、確実にを行うよう仮排水施設を設置し、併せて潜水ポンプによる水換えを行う。
- ・ 夜間のダム盛立ては、安全な施工を行うため、十分な照明設備を設置する。そのために、付近の電力事情を調査した上、NPCO と協議し工所用仮設電力の設置を行う。
- ・ コア材については、材料の品質管理を確実にを行うため、仮置き場において混合調整を行った後、盛立てに使用する。
- ・ 余水吐基礎掘削および原石山掘削用の火薬の使用については、その保管安全についてフィリピン国内法に基づき十分な配慮を行う。
- ・ ダム建設期間中は、ダム施工管理技術者を配置する。

(3) 貯水池周辺道路整備

- ・路線の選定にあたっては、極力切盛の少ない路線を選定しているが、丘陵地の中腹区間で生じる切盛は、雨水による浸食を受けやすいため、十分な土羽打ちを実施する。
- ・盛土法面の補強としての法尻コンクリートの施工については、埋戻部が道路盛土となるため、十分な転圧・締固めを行う。

(4) 灌漑用水路整備

- ・改修水路においては灌漑水の一時的な中断が必要となる。このため受益農民と十分な事前協議を実施し、トラブルが起きないように配慮する。
- ・新設区間では、「フィ」国側の用地取得が前提となるため、工事の遅滞を防ぐため早期に路線位置、用地幅等資料を作成し、「フィ」国側に提出する。

(5) 集落道路整備

- ・既設道路の拡張改良が主体となるため、改修中の一般交通の安全性に十分配慮して施工する。
- ・工期が乾期になるため、工事中の砂埃等が沿道農家に影響しないよう散水等防塵対策を講じる必要がある。
- ・道路の切土側には、排水対策として側溝を配置し、雨水対策を必ず実施することとする。

(6) 入植地・苗畑・ポストハーベスト施設整備

- ・施工に先立ち、用地確保を「フィ」国側が確定する。これら用地確保を確実に行うため、州政府と協議確認を行い、用地問題から工事の遅延を起こさないよう留意する。
- ・入植地の進入路は砂利舗装とし、居住地域の生活道路はコンクリート舗装で施工する。コンクリート舗装については、沈下によるひび割れを防ぐため、路盤の十分な締固めを行った上で施工する。
- ・入植地の生活用水は建設されるダムから導水する。導水管は灌漑用水路沿いに配管するため、工事は用水路工事と同時に行う。

4.1.3 施工区分

本計画の遂行における施工区分は表 4-1 のとおりである。

4.1.4 施工監理計画

(1) 詳細設計および入札業務

E/N 締結後直ちに「フィ」国バングシナン州政府とコンサルタント契約を行い、詳細設計に掛かる綿密な協議を経て実施設計に着手する。現地調査時に、実施工程について打ち合わせを行い、バングシナン州政府は建設・仮設用地の確保、用地買収、仮事務所の確保等の手配を工事に間に合うよう実施する。実施設計に掛かる作業は次の通りである。

補足現地調査 (現地業者に委託して実施)

項 目		作業内容	補足調査の必要理由
測量調査	中心線縦断測量	<ul style="list-style-type: none"> ・用水路整備 L=21.7 km ・集落道路整備 L=7.5 km ・貯水池周辺道路整備 L=17.0 km ・入植地整備 L=2.4 km ・ダム軸縦断測量 L=0.55 km ・洪水吐縦断測量 L=0.4 km 	<ul style="list-style-type: none"> B/D 時調査の補足詳細測量 B/D 時調査の補足詳細測量 B/D 時調査の補足詳細測量 B/D 時調査の補足詳細測量 B/D 時調査の補足詳細測量 B/D 時調査の補足詳細測量
	横断測量	<ul style="list-style-type: none"> ・用水路整備 434 断面 (各 20 m) ・集落道路整備 150 断面 (各 20 m) ・貯水池周辺道路整備 340 断面 (各 20 m) ・入植地整備 48 断面 (各 20 m) ・ダム軸横断測量 	<ul style="list-style-type: none"> D/D 時の精度確保のため D/D 時の精度確保のため D/D 時の精度確保のため D/D 時の精度確保のため D/D 時の精度確保のため

	平面測量	<ul style="list-style-type: none"> 30断面 (平均 180 m) ・洪水吐横断測量 20断面 (平均 50 m) ・用水路整備 A=2,500 m² (1/100) ・集落道路整備 A=5,000 m² (1/100) ・苗畑整備 A=60,000m² (1/100) ・ボストルベスト施設 A=20,000 m² (1/100) ・ダムサイト A=480,000 m² (1/1000) 	<p>D/D 時の精度確保のため</p> <p>D/D 時の精度確保のため</p> <p>D/D 時の精度確保のため</p> <p>D/D 時の精度確保のため</p> <p>D/D 時の精度確保のため</p> <p>D/D 時の精度確保のため</p>
土質調査	ボーリング	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁 (2橋×2本) 深さ 20 m 標準貫入試験 60回 ・ダムサイト (5本) 深さ 30 m 標準貫入試験 現場透水試験 (ルグワ テスト/定水位透水試験) 	<p>B/D 時の調査で支持層が確認されていないため 20 m のボーリング 調査を実施する</p> <p>B/D での検討の結果に対して、補足/確認のための追加ボーリングを行う</p>
材料調査	土質試験	<ul style="list-style-type: none"> ・コア材 3ヶ所、深さ 5 m リアル数 12リアル 含水量、現場含水量、 比重、粒度、コンスタンス、 標準突固め、透水、 有機物、圧密 一軸圧縮、三軸圧縮 ・ランダム材 リアル採取 3ヶ所 x 2サン プル 比重、粒度、吸水量、 一軸圧縮、三軸圧縮 ・フィルター材/骨材 テスト3ヶ所 深さ 3 m、 	<p>B/D での検討結果に対して、補足/確認のための調査/試験を実施する</p>

		サンプル数 6 サンプル 比重、粒度、吸水量	
--	--	---------------------------	--

なお、上記の調査実施に先立ち、追加B/Dの調査で、下記の補足現地調査（現地業者に委託）を実施する予定である。

項目		作業内容	補足調査の必要性
地質調査	ダムサイト	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング 12本、深さ30m ・現場試験 標準貫入試験 現場透水試験 ・室内試験 比重、一軸圧縮 	B/D 調査での調査の結果、ダム軸が上流案となったため、確認追加ボーリングを行う
材料調査	コア材	<ul style="list-style-type: none"> ・テストピット 8カ所、深さ5m ・室内試験 現場含水比、比重、粒度、 コンシステンシー、 突き固め、透水、有機物 含有量、圧密、三軸圧縮 	盛立材料の採取地、品質/物性値、 採取可能量について、より精度の高い 調査結果を得るため
	ランダム材	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング 4本、深さ15m ・テストピット 4カ所、深さ5m ・室内試験 比重、粒度、吸水量、 浸水崩壊試験、 一軸圧縮、三軸圧縮 	
	フィルター材	<ul style="list-style-type: none"> ・テストピット 4カ所、深さ3m ・室内試験 比重、粒度、吸水量 	

表 4-1 工事負担区分

工事区分	区 分	
	日本側	フィリピン側
1. ダムおよび貯水池建設		
1) 建設用地の取得		○
2) 迂回路、資材置き場等仮設用地の確保		○
3) ダム建設工事	○	
4) 仮設道路の設機・撤去	○	
5) 仮設電気の引き込み工事	○	
6) 河川内工事に関して必要な手続き、許可申請		○
2. 灌漑用水路		
1) 水路および管理道路用地の取得		○
2) 資材置き場等仮設用地の確保		○
3) 幹線水路の建設	○	
4) 二次・三次水路の建設		○
5) 工事中の灌漑用水手当の調整（断水又は暫定通水）		○
3. 道路整備		
1) 新設道路および改修道路拡幅部の用地の取得		○
2) 資材置き場等仮設用地の確保		○
3) 道路改修・新設・橋梁工事	○	
4) 防塵対策等環境整備	○	
4. 入植地整備		
1) 入植地の用地の取得		○
2) 地区内造成工事		○
3) 地区内道路工事	○	
4) 二次灌漑水路工事	○	
5) 給水工事	○	
6) 受電および配線工事		○
7) 移住者用住宅の建設		○
8) 移住者選定を含む移転実施とその後の支援		○
5. 苗畑の整備		
1) 苗畑用地の取得		○
2) 苗畑用地の造成および主要施設工事	○	
3) 給水工事	○	
4) 種苗および植林		○
6. 日本の外国為替銀行に対するB/A手数料の支払い		○
7. 輸入関税手続き		
1) フィリピン国までの輸送費	○	
2) 免税および通関手続き		○
3) フィリピン国内輸送費（マニラから現場まで）	○	
8. フィリピン国内での本計画の建設関連業務に掛かる 出入国・滞在のための手続き上の便宜		○
9. 無償援助による施設および資機材の適切かつ効果的 運営管理		○
10. 無償援助に含まれない施設の建設、機材の運搬に 掛かる全ての経費の負担		○

詳細設計

- 1) 測量および土質調査に基づく基本設計の確認
- 2) 詳細設計に基づく事業費の確認

入札関連書類の作成および入札・契約手続き

- 1) 入札用設計図面の作成
- 2) 建設工事および供与機材の入札関連書類の作成
- 3) 工事請負業者選定の入札は、入札実施に先立ち施主の承認を得るものとする。

業者選定は先ず、入札参加資格審査を実施する。この公示は施主の名で日本の主要建設関係の日刊紙に掲載する。入札参加資格審査書は、コンサルタントが配布する。次に入札参加資格審査を通過した業者に対し入札図書が配布される。業者の入札書はコンサルタント会社が受け付け、「フィ」国パンガシナン州政府関係者立ち会いのもとで開封される。開封後、直ちに評価を行い、契約交渉業者を決定するとともに契約書案を作成する。

(2) 施工監理

本計画の工事契約締結後、コンサルタントの総括責任者は施工業者と施主、工事工程について、協議・確認を行う。また、総括管理者は、各年度工事の開始期間・終了期間および重要工事期間に駐在して、全体的な監理を行うとともに、関係機関に報告し協議する。常駐管理者は着工後、現地に駐在し、工事を監理するとともに、施主および JICA、在フィリピン共和国日本国大使館に対し、定期的に施工状況を報告する。本計画の構成要素は多岐に亘り、かつ乾期に工事が集中するため、現地駐在管理者に加えて各分野の専門家を随時スポット派遣する。施工監理の遂行に当たっては、工事の円滑な進捗と最良の成果を期し、所定期限内の工事完成を達成するよう努める。このために施工業者の派遣技術者には、ダム施工管理技術者の資格のあるものを配置するものとする。施工監理業務の概要は下記のとおりである。

工事契約に掛かる助言・指導

入札参加業者の資格審査、入札実施等入札書の評価、工事請負業者選定における支援および工事契約の立ち会い。

施工図等の審査・検査

工事業者の提出する施工図、工事許可願、材料見本、機械仕様書等の書類審査、工場加工品の検査。

工事の指導・検査

施工計画および工程の検討・指導、工事進捗状況の把握および指導、施工途中での中間検査および竣工検査の実施。

支払承認

工事中および工事完成後の工事費の部分支払証明書および完成証明書発行に必要な出来高の確認・検査。

工事進捗報告

工事月報を作成し、工事進捗状況を施主および在フィリピン共和国日本国大使館、JICAへ定期報告を行うとともに、協議を重ね工事の円滑な実施を図る。

完成施設の引き渡し

工事が完成し、契約条件が遂行されていることを確認のうえ、施設の引き渡しに立ち会う。

4.1.5 資機材調達計画

建設工事に必要な資機材で、現地調達が可能なのは原則として現地調達とし、品質に問題のあるもの、入手困難なもの、現地調達が不可能なものは日本より輸入する。本工事では大半の資機材の現地調達が可能であるが、日本から輸入する機材は、ダム工事に掛かる特殊機械であるグラウト関連機械、バッチャープラント、骨材製造プラント、自走式タンピングローラであり、資材については取水工、パイプライン、灌漑水路に掛かる現地で製作不可能または品質に問題のあるゲート、バルブ、斜樋、余水吐管理橋と現地で入手不可能な大型鋼管である。供与機材については、単価比較の結果日本調達とした。

供与機材については、本工事での活用を検討したが以下の理由により本工事での活用は断念し、単独調達とした。

- ・ 調達機材は道路工事および運搬機械であり、その納入時期を早期に実施しても半年程度かかるため、道路工事の多い一年次の工事に使用できない。
- ・ 調達機材特に運搬機械を本工事で使用した場合、使用頻度が多く維持管理に比べ消耗が激しく、消却期間を短縮してしまう危険性が非常に高い。

なお、主な資機材の調達区分は表 4.2のとおりである。

日本からの資機材は海上輸送となり、マニラ港に陸揚げされ、トレーラにて現場まで陸送されマニラ港から現場までの道路はアスファルト舗装されており、橋梁等も補強する必要は特にないため、輸送に問題は無い。日本を出港して現場までに要する日数は、概ね20日間である。

4.1.6 実施工程

本計画の実施においては、詳細設計に5.0ヶ月、建設工事および機材調達に18.0ヶ月を要する。建設工事期間は、3ヶ年に亘り3度の乾期(10月～翌5月)が必要となる。

この工程表は、表4.3のとおりである。

表 4-2

主な建設資機材の調達区分

科 目	材料または機械	調 達 区 分		
		現 地	日 本	第3国
本設資材	セメント、骨材	○		
	鉄筋、型枠	○		
	燃料費	○		
	管類（大型鋼管用異形管を除く）	○		
	煉瓦、コンクリート管	○		
	鋼製ゲート		○	
	バルブ類		○	
	斜樋		○	
	大型鋼管用異形管		○	
	洪水吐管理橋		○	
	建設機械	バックホウ	○	
ブルドーザ		○		
ダンプトラック		○		
トラクターショベル		○		
クローラクレーン		○		
コンクリートポンプ車		○		
散水車		○		
タンピングローラ			○	
振動ローラ		○		
コンクリートブレーカ		○		
空気圧縮機		○		
グラウト中央プラント			○	
グラウトポンプ			○	
グラウトミキサ			○	
グラウト流量圧力測定装置			○	
グラウトゲータコダ			○	
グラウトゲータ処理装置			○	
バッチャープラント			○	
水中ポンプ、発電機		○		

調達機材の調達区分

科 目	材料または機械	調 達 区 分		
		現 地	日 本	第3国
調達機材	ダンプトラック		○	
	モーターグレーダ		○	

表 4-3

1次工事事業実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計		(現地調査)										
				(国内作業)								
										(計2.5ヶ月)		
第1期工事		(工事準備)										
										(計5.0ヶ月)		
第2期工事												
第3期工事												

表 4-3

2次工事事業実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
実 施 設 計	■ (現地調査)												
	■ (国内作業)												
(計4.0ヶ月)													
第1期工事													
第2期工事	■ (工事準備)												
	■ (用水路整備)												
	■ (ダム建設)												
	■ (入植地整備)												
(計5.0ヶ月)													
第3期工事	■ (用水路整備)								■				
	■ (ダム建設)								■				
	■ (入植地整備)								■ (苗畑整備)				
	■								■				
	■								■ (引渡し・検査)				
(計8.0ヶ月)													

4.1.7 相手国側負担事項

本プロジェクト実施に伴い必要な相手国側の負担事項は下記のとおりである。

- 1) 本計画実施のために必要な土地および使用許可の取得
- 2) 現況道路からダム工事地点までのアクセス道路建設に必要な用地取得または使用権の確保
- 3) 車輛・機材および建設用機械の国道および集落道の通行許可
- 4) 輸入税および手続き費用の免除、および本計画実施のために輸入される資機材および部品の税関手続きに必要な措置を実施
- 5) 下記の銀行取り決めに基づく日本の外国為替銀行に対する手数料の支払い
 - ・支払い授權書 (A/P) の通知手数料
 - ・支払い手数料
- 6) 認証済契約の下に製品および役務の提供が必要とされる日本人に対し、工事実施期間中の「フィ」国への入国および滞在の承認
- 7) 認証済契約の下に製品および役務の提供に関連して「フィ」国内で課される関税、内国税およびその他の税の日本人に対する免除
- 8) 無償援助による施設および資機材の適切かつ効果的運営管理
- 9) 無償援助に含まれていない施設の建設、機材の運搬にかかる全ての経費の負担

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約21.5億円となり、先に述べた日本と「フィ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件の基に、以下のとおりである。

積算条件

- (1) 積算基準月 平成8年11月
- (2) 為替交換レート 1US\$=110.12円=P. 26.213、P. 1.0=4.20円
- (3) 施工期間 施工期間は実施工程表に示したとおり18ヶ月である。
- (4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実資されるものとする。

日本国側負担経費

事業費区分	一次工事	二次工事		合計
	事業費および 設計監理費	詳細設計	事業費および 施工監理費	
(1) 建設費	3.34億円	- 億円	13.56億円	16.90億円
ア. 直接工事費	1.57億円		10.69億円	12.26億円
イ. 共通仮設費	1.23億円		0.45億円	1.68億円
ウ. 現場経費	0.38億円		0.98億円	1.36億円
エ. 技術者派遣費	- 億円		0.10億円	0.10億円
オ. 輸送梱包費	0.00億円		0.26億円	0.26億円
カ. 一般管理費	0.16億円		1.08億円	1.24億円
(2) 機材費	- 億円	- 億円	0.28億円	0.28億円
(3) 設計・監理費	0.53億円	0.69億円	0.96億円	2.18億円
合計	3.87億円	0.69億円	14.80億円	19.36億円

「フィ」国側負担経費

種	類	概算金額 (ペソ)
1.	土地の取得	1,800,000
	1)新設水路および新設道路	
	2)入植地および苗畑造成他	
	3)ダムおよび貯水池	
2.	移転補償費	1,000,000
	1)水没地農民 (15 戸)	
	2)入植地農民 (25~35 戸)	
3.	二次・三次水路の建設	1,000,000
4.	苗畑の種苗代	1,000,000
5.	入植地の家屋建設	5,000,000
6.	入植地への電気引き込み・配線工事	3,000,000
7.	工事期間中の施工監理費 (「フィ」国側)	1,000,000
8.	日本の外国為替銀行に対する B/A 手数料の支払い	1,000,000
	計	14,800,000
		(62,160,000円)

注：P. 1.0 (ペソ) =4.20円

4.2.2 運営維持・管理計画

本計画竣工後の、ダム、灌漑水路施設、道路等の運営維持管理に要する年間経費は、概算であるが、以下に示すように合計 3,003 千ペソと算定される。但し、下記の年間平均費用は、予算確保の目安を示したものであり、実際には設備の補修や更新の必要性により各年で変動がある。従って各年の決算後の残額は、次年度以降の必要額として、繰り越していく必要がある。なお、苗畑・植林の経費は、植林が一通り完了するまでの平均であり、完了後は大幅に減額出来るものとする。その他については、実際の経費は当面の数期間は施設が新しいので、比較的少ない費用で済むものとする。

施設	年間維持管理費(ペソ)
1. ダム・貯水池(1ヶ所)	408,000
2. 灌漑施設(21.7km)	155,000
3. 集落連絡・貯水池周辺道路(24km)	508,000
4. 入植地(220ha)	88,000
5. 苗畑(2.35ha)・植林	1,844,000
合計	3,003,000 ペソ

各施設の年間維持管理費の内訳は、以下の通りである。

(1) ダム

ダム・貯水池のゲート操作管理、点検管理、漏水量等の観測/測定のために常時専任管理者及び補助管理者を各々1人配置する。また、年2回ダム法面の除草等を行う。さらに施設の補修/更新も長期間には必要になる。

人件費	管理者	$12,000 \text{ }^\text{P} \text{ / 月} \times 12 \text{ } \text{ヶ} \text{月} =$	144,000
	補助者	$6,000 \text{ }^\text{P} \text{ / 月} \times 12 \text{ } \text{ヶ} \text{月} =$	72,000
	人夫	$5 \text{ 人} \times 2 \text{ 回} \times 180 \text{ }^\text{P} \text{ / 日} =$	1,800
補修費		$6,000 \text{ }^\text{P} \text{ / 月} \times 12 \text{ } \text{ヶ} \text{月} =$	72,000
更新費		$1,000,000 \text{ }^\text{P} \times 0.05 =$	50,000
諸経費(上記計の20%)			67,960
計			407,760 $^\text{P}$
			(改め 408,000 $^\text{P}$)

(2) 灌漑施設

年2回、水路及び付帯関連施設の管理・整備を行う。これに要する労力は、水路延長21.7km \times 2回/年 \div 0.5km/

人・日=87人・日と見積もられた。また、分水工に設置する鋼製ゲートの耐用年数は約20年であるので、ゲートの更新費用としてゲート建設費の5%を考えた。

人件費	$87 \text{人} \cdot \text{日} \times 180 \text{円} / \text{日} =$	15,660
更新費	$2,500,000 \text{円} \times 0.05 =$	125,000
諸経費(上記の10%)		14,066
計		154,726 円
	(改め)	155,000 円

(3) 集落連絡・貯水池周辺道路

フィリピン国における道路の平均的な維持管理費用は、約35千円/年/km(道路幅2車線)となっている。本計画道路は、集落内道路では2車線、貯水池周辺道路では1車線であり、砂利舗装である。従って、砂利舗装の場合の係数0.55を考慮して算定する。

人件、資機材費	$24 \text{km} \times 35,000 \times 0.55 =$	462,000
諸経費(上記の10%)		46,200
計		508,200 円
	(改め)	508,000 円

(4) 入植地

本計画において実施する施設は、給水施設・道路・灌漑水路等である。この内、給水施設では配水池を設けて濾過・塩素滅菌をするため、これらの管理が必要となり、年間1人×30% (稼働)を計上する。また、道路については入植地内道路はコンクリート舗装を計画しているので、維持費は殆ど掛からない。

人件費	$12,000 \text{円} / \text{月} \times 12 \text{ヶ月} \times 0.3 =$	43,200
人夫	$180 \text{円} / \text{日} \times 10 \text{人} \times 2 \text{日} =$	3,600
材料費	濾過材 $50 \text{m}^3 \times 300 \text{円} / \text{m}^3 =$	15,000
	塩素剤(消毒用) $3,000 \text{円} / \text{年}$	3,000
水路管理	$7,100 \text{円} / \text{km} \times 3.3 \text{km} =$	23,430
計		88,230 円
	(改め)	88,000 円

(5) 苗畑・植林

苗畑の運営維持管理には、常駐の管理責任者、助手及び労務者が必要になる。又施設・設備の補修費、ポット・肥料・農薬等の材料費、資機材(噴霧器、培養器、試験器具等)の調達や機材の運搬費も必要にな

る。さらに、植林活動に関する費用も含めておく必要がある。

人件費	管理者	12,000 ^{ペソ} /月×12ヶ月	=	144,000
	補助者	8,000 ^{ペソ} /月×12ヶ月	=	96,000
	常雇人夫	2人×4,000 ^{ペソ} /月×12ヶ月	=	96,000
	臨時人夫	5人×4,000 ^{ペソ} /月×4ヶ月	=	80,000
補修・運搬費		5,000 ^{ペソ} /月×12ヶ月	=	60,000
資機材費		10,000 ^{ペソ} /月×12ヶ月	=	120,000
植林費		1,200本/ha × 450ha/年 × 2 ^{ペソ} /本	=	1,080,000
諸経費(上記計の10%)				167,600
計				1,843,600 ^{ペソ}
			(改め)	1,844,000 ^{ペソ}

これらのうち、ダム・貯水池及び灌漑水路施設の経費に関しては、基本的には、農民水利組合の組合員から徴収する水利費によって賄うものとする。また、集落連絡(Barangay Road)及び貯水池周辺道路の管理は、主としてインファンタ市の予算で管理される。入植地の維持管理費は、基本的には入植者自身が負担することになるが、入植後経済自立が可能になるまでの数年間は、州政府他関係機関がバックアップし、基礎インフラの維持管理を実施する。また、苗畑の維持管理及び植林については、PENRO/DENR が中心となって実施することになっておりPENROはその予算を州に頼らずに準備出来るとのことである。従って、上記の維持管理費のうち、州側又はインファンタ市側が別途予算を負担しなくてはならないのは、基本的には、道路と入植地に対してのみである。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本計画の実施により、計画対象地域および周辺地域に、次のような社会的かつ経済的な裨益効果をもたらすものである。

- ・灌漑により、農業の生産性を高め、農家収入を安定的に増大させる。(国家開発計画の需要課題である貧困の緩和政策にも合致している。)
- ・道路整備により、住民の生活の利便性が改善される。また、農産物の運搬も容易になる。
- ・苗畑造成計画により、植林活動が促進され、環境整備・保全が進むと共に、収入源にもなる。(植林を促進している国家の重要課題にも貢献することになる。)
- ・ピナツポ火山被災民の移転地造成により、被災民の定住化を計る。(国家の事業に貢献することになる。)
- ・その他にも、住民の生活レベル向上、自然環境の復元・保全、農業・灌漑技術の向上、施設管理技術の育成等に関連して、直接的及び間接的に各種のプラス効果が期待出来る。

上記の各項目毎の本計画の実施による主な効果について、以下に説明する。

(A) 農業生産量の増加とそれに伴う経済・生活レベルの向上

対象地区の多くは、不安定な降雨による天水栽培に頼っているが、ダム・貯水池の建設により、雨期の安定栽培を可能とし、乾期は灌漑可能面積が増大する。具体的には、現況の作付け率は123%から159%へと増加する。また、年間を通して米の生産量は、現況と比較して60%(2,845ト)増が期待できる。現況と計画後の生産量の比較を下表にしめすものである。

現況と計画後の生産量の比較

	灌漑栽培地域						天水栽培地域			総計 (Ton)
	雨期栽培			乾期栽培			雨期栽培			
	面積	生産量	総生産量	面積	生産量	総生産量	面積	生産量	総生産量	
	(ha)	(Ton/ha)	(Ton)	(ha)	(Ton/ha)	(Ton)	(ha)	(Ton/ha)	(Ton)	
現況の 生産量	620	3.0	1,860	250	3.5	875	460	2.0	920	3,655
計画後の 生産量	1,280	3.0	3,840	760	3.5	2,660	0	0.0	0	6,500
営農指導後 の生産量	1,280	4	5,120	760	5	3,800	0	0	0	8,920

本事業の効果が直接的に及ぶ範囲は、対象人口にして、約13,000人であり、インファンタ市の人口約19,000人（1995年）の約68%に達している。本事業を実施することにより、米が毎年約2,845ト増産され、これは金額的には約25,000千ペソ（8,750ペソ/ton x 2,845 ton）と評価される。この額は、単純比較による参考であるが、ダム建設費用約13億円を約10年間（1,300,000,000円 / (25,000,000ペソ x 5.0円/ペソ) = 10.4）で回収可能な収益増である。乾期は760haの灌漑区域となり、整備前の250haと比較すると約3増となる。したがって、耕作面積の増加は今までのように出稼ぎをする必要が少なくなり地域農民の収入の安定化にも寄与する。なお、灌漑施設整備後、営農指導が十分実施され、栽培技術が向上すれば、8,920トンの生産が見込まれ、現状の約2.5倍となる、5,265トンの増産が可能となる。

(B) 道路整備により利便性の向上と社会・経済活動への寄与

計画地区内の各バランガイを結んでいる集落道路は約30kmあるが、今回はこのうち最も必要性が高いと判断された約7kmが整備される。これらは農産物・資機材等の輸送用、生活用、通作用、通学用等多様に活用されており、この道路整備は地域農民に多くの利便効果をもたらす。また本整備により雨期の通行不能箇所が可能になり、整備区間内の橋の改修により安全走行が可能となる。道路整備により関係8集落（バランガイ）の約2,000戸が直接受益を受けることとなる。

又、貯水池周辺道路整備により、貯水池周辺に散在する住民及びバランガイピタの住民の生活の利便性が大きく改善される。さらに、貯水池周辺の樹木伐採、山焼等に対する監視/管理活動が可能になるとともに、流域（面積約24km²）を対象とする植林計画の実施活動に資する。

また、ダム建設付近の丘からの景観は地区全域が一望出来るものであり、インファンタ市も将来の市民の憩いの場として位置づけており、このアクセス道路としての役割も果たすことになる。

(C) 植林活動の促進とそれにとまなう自然環境の保全・育成と住民の経済レベル向上

苗畑造成整備及び貯水池周辺道路の整備により、貯水池周辺区域約25km²の植林活動が促進される。植林により水源かん養、土壌浸食防止、動植物/生態の保全等の自然環境の保全・育成が計られる。

又、果樹及び木材用の植林により、大幅な収入増をもたらす、住民の経済レベル向上に有効である。さらに植林はフィリピン国全体の課題であり、国家としての重要活動にも資することになる。

(D) ピナツボ被災民の定住化促進

ピナツボ被災民を受け入れる入植地には、本計画で建設される貯水池から、飲用/雑用水が給水され、農地予定区域の100haには灌漑用水の導水が可能となる。このことによって、入植者70戸（水没農家を含む）の被災民の生活・農業基盤整備の安定化に寄与する。

また現在、被災民キャンプで待機中の数千人の中には、農業により生計をたてたいと希望している元農民が少なくないが、ピナツボ委員会がこれまでに準備した移転地のほとんどが農民を対象としておらず、一部の農民を対象とした入植地ではインフラ整備が不十分で安定化が困難となっている。従って、本計画の移転地は、農民を対象とした貴重なモデルとなるものとする。

(E) その他

計画実施により、直接的及び間接的に及ぼす効果は多くある。上記以外の点では次のような効果が予測される。

- ・ダム貯水池周辺は景観に優れており、住民の行楽地となる他、観光地としての開発も十分可能である。
- ・ダム貯水池は、大規模なフィッシュポンドとなり、行楽でのフィッシングの他、漁業としても相当な取入効果がある。
- ・ポストハーベスト施設としての8ヵ所の天日乾燥場の設置は、収穫後の活動に役立ち、農民の利便性が向上し、収穫活動の効率化が期待できる。
- ・計画の実施及びその後の維持管理活動にともない、農民の農業技術レベルの向上の他、維持管理能力の育成が出来る。

また次の点から、日本の無償資金協力としての妥当性が確認される。

- ・計画の裨益対象は、直接的にはインファンタ市の住民（約18,000人）及び少数であるが移転地に入居するピナツボ被災者でありその多くが貧困層である。又、間接的には、バンガシナン州（人口約200万人）全体にも及ぶ。
- ・計画の実施により、対象地区の経済状況が改善され、又インフラ整備も改善されるので、民生が安定し住民生活の改善に資する。
- ・建設後の維持運営管理については、バンガシナン州の資金によるが、すでにある程度の予算を確保し必要に応じ増加することになっている。又技術については、NIA、BSWM、DENR等の関連機関の協力を得られることになっている。
- ・本計画は、フィリピン国の国家開発計画及びバンガシナン州の開発計画等の上位計画に合致したものであり、フィリピン国の目標達成に資することになる。
- ・当初の計画と比べて、ダム高さが28mから40mへ変更されたが、これは基礎掘削部分が深くなったからであり、盛立量は当初の約40万 m^3 から42.3万 m^3 になった程度で大きな増加にはなっていない。プロジェクトの工事費は、約4年前（1993年1月）のF/S時の算定と比べて、大幅に増加したが、州側がICC取得申請のために実施した経済的内部収益率（EIRR）の計算によると、

F/S時の19.1%が、15.87% (NEDAでは、15%以上必要としている) になったものの以前として高い収益率を保っており、経済的にも妥当性がある。また、現在価値 (NPV) は割引率10%で、109.567百万ペソ、便益と費用の比率 (B/C) は1.46と算定されている。なお、経済評価には収益として計上されていない項目であるが、自然環境の保全/改善、住民の生活の利便性向上、ピナツボ被災者の移転地確保等にも重要な効果がある。これらの間接的便益を算定する場合は、さらに経済性が高くなるが、直接的便益でも十分であると考え。また参考として、無償協力で実施済みの西部バリオス灌漑計画と比較した場合、経済評価の数字はEIRRは16.7%であったが、ダムの総盛立量63.3万 m^3 に対して灌漑面積は1,030 haであり、本プロジェクトは、盛立量42.3万 m^3 に対する灌漑面積は1,280 haあり、有利性は高いと考える。

- ・環境面では、環境影響評価により特に悪影響は出ないものと判断されている。逆に植林等による環境改善・保全が期待出来る。
- ・日本の無償資金協力プロジェクトをバングラデシュ州が直接実施した経験はないが、(国家機関によるものであるが) 州内で類似の実績がある。日本の無償資金協力制度に対する理解と対応には当面不十分な面も見られるかもしれないが、日本側の指導により理解度が高まり、特段の困難なく実施可能であると考え。

5.2 技術協力・他ドナーとの連携

少なくともバンガシナン州には、特にダム施設に関して、維持運営管理の経験が不足している。従って、関連機関の協力が必要であり、NIA等の経験ある技術者からの技術指導を受けることを予定している。但し、地元の既存灌漑組合は、規模は小さいものの10年以上の運営管理の経験を持っており、また複雑な操作は必要ないので、専門家を専属に常駐させるような必要はない。

但し、わが国からの技術協力の専門家については、効果的であると考えるが、本プロジェクトに専属させ常駐させるような専門家は必要なく、もし派遣が可能であれば、技術力が不足している州に対して、インフアントプロジェクトを含む州の各種開発計画全体を担当するような立場が適当であると考える。インフアントプロジェクトのみの場合は、可能であれば、コンサルタントによる数ヵ月毎に1回の短期派遣のフォローアップが効果的であると思われる。

ただし、植林に対しては、海外青年協力隊又はNGOによる協力が有効であり、植林を成功させる可能性が増大するものとする。州側もこのことに対して海外青年協力隊の派遣を要請している。

他ドナーとの連携については、特に関連性や必要性はないものと考えている。

5.3 課題

本計画は、前述(5.1参照)のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く地域住民のBHNの向上に寄与するものであるから、本計画が実施されることの意義は大であると判断される。しかし、本計画の実施(建設)及び運営・管理のためには、相手国側の人員・資金が確実に確保される必要があり以下の課題の改善・整備がされれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施しうると判断される。

(A) 州側の予算確保

計画の実施前、実施中、及び実施後において、州側が負担する項目は、土地収用、移転等の補償、要員派遣、2・3次水路等の建設、入植地等へのインフラ整備施設の維持管理等各種あり、長期及び短期の予算計画をたて、十分な予算確保をする必要がある。州政府は、1996年度及び1997年度には、本プロジェクト用の特別予算を組んでいる。今後も毎年予算確保することであるが、それが十分な額であるかの確認と不足する場合の予備費からの流用等柔軟性が必要である。

(B) 実施・管理体制の確立

計画の実施及び運営維持管理に対しては、すでに基本的な組織・体制が作られている。しかし、その組織が、実際に機能しなくては体制が確立されたとはいえない。州政府としては、この協力組織が、有効に機能するような体制づくりとフォローアップを計る必要がある。特にNIAによる地元IAへの技術的支援体制は重要である。また、コンサルタントによる建設終了前後のトレーニングも予定されているが、受け入れ側の人材確保も重要である。

(C) 州政府の地元への支援

本計画は州によって実施され管理されるものであるが、実施の運営では、インファンタ市及び地元住民が、直接実施することになるものと考えられる。従って、バンガシナン州政府及びインファンタ市は協力体制を確立し、ダム及び水路の管理、水利用の配分等管理運営を、受益者である農民の代表者が行なうよう、既存の水利組合を核にして補強・強化する必要がある。

(D) ダム貯水池の管理

ダムの安全のための管理体制を確立し、信頼ある管理者を配置する必要がある。又、貯水池の水質保全のための管理も必要である。さらに、貯水池での漁業区の設定と管理も行なう必要がある。

(E) 2次・3次水路の早期建設

灌漑用の主水路以降の2次・3次水路は、州側が建設することになっている。州側の実施能力については、これまでに同様の経験(バンバン灌漑システム及びサンフェリペ灌漑システム)がある。農民

が直接参加して建設することになるが、州政府側の必要な支援（技術指導及び予算確保）が重要である。又、ダム及び幹線用水路の機能が十分に発揮出来るよう、早期に整備し、全体の灌漑システムを確立することが必要である。但し、早期に適切な実施を確実にするためには、2次・3次水路も日本側が実施することも検討する価値はあると考える。

(F) 道路の維持管理体制の確立

本計画では、道路整備は砂利舗装であるため、将来に亘って道路補修が必要になる。このための維持管理用機材（モーターグレーダ、タンブトラック）が供与される予定であるが、これを活用した管理体制を確立することが必要である。又、これらの機械の維持管理が適切に行われるように、屋根付モータープールを設置し、信頼出来るオペレーターとメカニックを確保することも必要である。

(G) 入植地の農地造成

入植地の灌漑予定地は、現在未耕地であり傾斜もあるため、バンガシナン州政府は開田のための具体的な整備計画（例えば、開田に際しては表土を残す造成なども配慮する）を樹立し、円滑な開墾を図る必要がある。又農地造成には表土扱いする必要がある。また、早期に適切な実施を確実にするためには、入植地の農地造成も日本側が実施することも検討する価値はあると考える。

(H) 入植地のインフラ整備と入植者の定住化

入植計画ではダム水没者、ピナツボ被災者、入植地補償移転者等が入居し、新しい集落（約70～100戸）が出現することになる。従って、バンガシナン州インファンタ市は生活基礎インフラ（電気・通信施設・教育・保健等）整備を早期に実施するとともに、周辺集落との協調・コミュニケーション等が十分図れるよう調整・指導する必要がある。又、入植者の定住化のために、生活が自立して出来るまでの指導と支援をする体制を確立する必要制もある。

(I) 入植者決定方法とスケジュール

入植者には次の人々が移転する。

- ・ピナツボ火山被災者（すでにインファンタ地区に移り住んでいる者も含む）
- ・水没地等プロジェクト実施による移転者
- ・入植区域に現在住んでいる者

上記のうち、水没地等プロジェクト実施による移転者と入植区域に現在住んでいる者について、移転資格者と希望者の中から移転者を選定した上で、残りをピナツボ火山被災者に当てることになるが、その選定には、移住者が定住出来る能力（農業経験等）を持っているか他の条件を明確にする必要がある。又、入植地確保がプロジェクト実施の最優先実施事項の一つとして認識されているので、プロ

プロジェクトの施工完了前に実際の移転を開始できるようなスケジュールを立てる必要がある。

(J) 植林活動の促進と管理

地区周辺地域における「フィ」国側の植林計画に合わせて苗畑が整備され植林活動が実施される事になっているが、この苗畑を活用した持続的な植林が実施されるよう、年次計画・資金計画を樹立することが重要である。又、州側とDENR側の協調体制の確立も必要となる。さらに、植林後の管理体制も確立して、山焼きの防止、不許可伐採の防止、成長不足の樹木の植えかえ/保護等に対応する必要がある。

(K) 技術協力の必要性

建設完了後の運営維持管理段階においても、フィリピン側の関連機関が協力することにはなっているが、日本側のフォローアップがあれば効果的であると思われる。特に植林については、海外青年協力隊による長期滞在指導が有効である。又日本での研修については、特に施設の維持管理に関して、実施することが望ましく、その場合実際に現場で管理出来る立場にある者を選すべきと考える。

(L) ダム貯水池の景観整備

ダム貯水池の周辺は、展望がよく、将来の行楽・観光開発地としてのポテンシャルを持っている。地元のさらなる環境整備と活性化のために、ダム貯水池の周辺の景観整備を進めることが望まれる。

(M) 水文、気象観測

ダムサイト付近には、現在気象観測所がなく、又B/D調査中設置した簡易的な水位観測所があるだけである。プロジェクト完成後水文、気象観測所を設置し、ダム管理事務所の一業務として観測（水文観測には貯水池の堆砂状況も含む）を続けることが望ましい。

(L) 建設用地の確保

建設実施に当たっては、建設用地（水没地を含む）を確保するために、移転に関わる活動・手続きと用地の取得・借用が必要である。確保すべき用地には次のようなものがある。

- ・貯水による水没区域
- ・ダム建設用地（ダム用地、材料採取地、工事用道路を含む仮設用地）
- ・道路新設区間及び拡幅部の用地
- ・水路の新設区間及び拡幅部の用地
- ・入植地及び苗畑用地
- ・ポストハーベスト施設用地

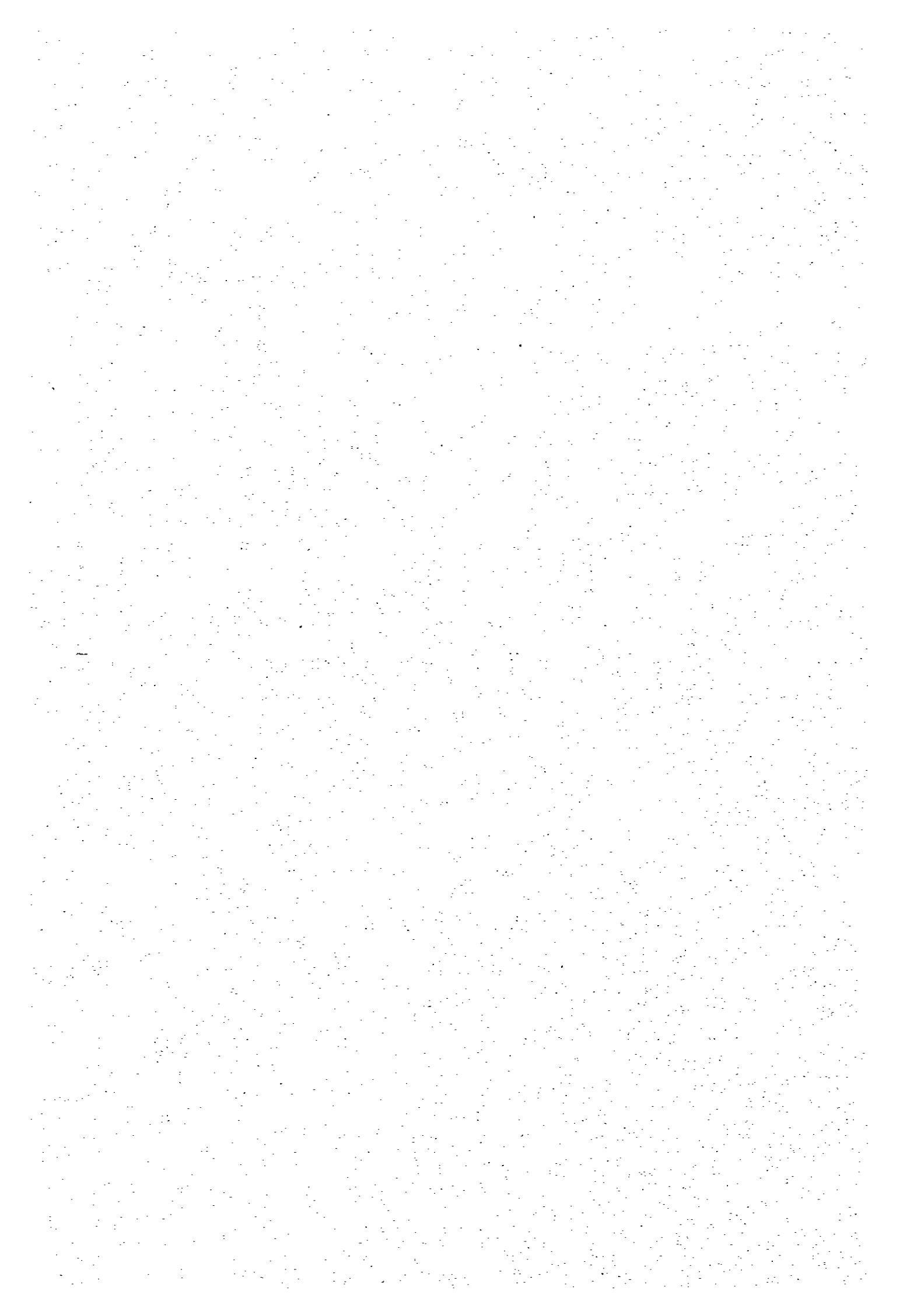
これについては、州側が、調査団が作成した計画に基づいて検討し、水没地及び入植地については現地の測量調査を実施した。また、建設用地内の家屋／住民についても調査を実施して、特に水没地、入植地については必要な説明・交渉を重ね、補償額については十分な説明と協議が出来ていないが、移転することと土地使用に関しては基本的な合意を得ている。その他の用地についても、州側の説明によると、多くの部分が公有地であり、私有地であってもその多くが現在土地利用がされていない状態であり、またたとえ家屋のある土地及び私有地で土地利用されていても、プロジェクトの実施に反対する人はいないので交渉により問題なく合意を得ることが出来るとのことである。但し、基本設計段階では、ENサイン前であり、プロジェクト実施がまだ確認されておらずまた詳細設計で具体化される部分もあるので、州側としては、100%確実な準備は難しい面があるとのことである。調査団としても、何度かの住民への説明会参加等による感触から、州側の説明は基本的に間違っていないと思っている。

しかし、土地確保の困難から実施が遅れたプロジェクトのケースも少なくないとのことであり、正式な合意と確認をすることは重要であり、州としては、十分な予算確保と共に誠意をもって取り組む必要がある。

(L) ECC 及びICCの取得

ECC（環境認可証明）及びICC（投資許可）の取得は、本報告書作成時点で取得出来ていない。フィリピン政府の基本的なプロジェクト実施条件なので、EN締結前に取得出来ていることが条件である。したがって、実施が決まる以前の課題であるが、参考として記しておく。

なお、本計画については、基本設計の精度を上げるため、引き続き必要な追加調査を実施する予定である。



資料 1.

(1) 基本設計調査インセプション協議

担当分野	氏名	所属
総括	堀米 昇士郎	JICA、国際協力総合研修所 国際協力専門員
計画管理	清水 勉	JICA、無償資金調査部基本設計第一課
業務主任/運営維持管理計画	岡田 弘	株式会社INA
ダム・貯水池計画/水文解析	入江 章演	株式会社INA

(2) 基本設計調査

担当分野	氏名	所属
総括	堀米 昇士郎	JICA、国際協力総合研修所 国際協力専門員
業務主任/運営維持管理計画	岡田 弘	株式会社INA
農業開発・灌漑計画	進藤 澄雄	内外エンジニアリング株式会社
ダム・貯水池計画/水文解析	入江 章演	株式会社INA
施設設計(灌漑・道路)	桜井 正信	内外エンジニアリング株式会社
施設設計(ダム)	村岡 敏明	株式会社INA
苗畑・植林計画	千田 勝巳	株式会社INA
地質	寺津 陽次	株式会社INA
施工計画/積算	山本 敦彦	内外エンジニアリング株式会社
環境配慮	前野 道雄	内外エンジニアリング株式会社

(3) 基本設計調査概要報告

担当分野	氏名	所属
総括	堀米 昇士郎	JICA、国際協力総合研修所 国際協力専門員
計画管理	坂田 章吉	JICA、無償資金調査部基本設計第一課
業務主任/運営維持管理計画	岡田 弘	株式会社INA
農業開発・灌漑計画	進藤 澄雄	内外エンジニアリング株式会社
ダム・貯水池計画/水文解析	入江 章演	株式会社INA

資料 2.

(1) 基本設計調査インセプション協議

日数	月 日	曜日	団員の調査内容
1	4月09日	火	コンサルタント団員移動：成田 ⇄ マニラ
2	4月10日	水	官団員移動：成田 ⇄ マニラ、JICA 事務所・大使館表敬
3	4月11日	木	NEDA、NIA、土壤水管理局表敬
4	4月12日	金	移動：マニラ ⇄ バンガシオン、バンガシオン州政府・NIA 第一地域事務所表敬協議
5	4月13日	土	サイト調査
6	4月14日	日	団内打合せ、サイト調査
7	4月15日	月	ミニツ協議
8	4月16日	火	ミニツ署名
9	4月17日	水	官団員帰国：マニラ ⇄ 成田、コンサルタント団員サイト調査
10	4月18日	木	コンサルタント団員サイト調査
11	4月19日	金	コンサルタント団員サイト調査
12	4月20日	土	コンサルタント団員移動：バンガシオン ⇄ マニラ
13	4月21日	日	コンサルタント団員資料収集・整理
14	4月22日	月	コンサルタント団員 JICA 事務所および NIA へ報告
15	4月23日	火	コンサルタント団員帰国：マニラ ⇄ 成田

(2) 基本設計調査

日数	月 日	曜日	団員の調査内容
1	10月02日	水	官団員、業務主任、施設設計（灌漑）、農業開発、ダム貯水池、地質 移動：成田 ⇄ マニラ、大使館・JICA 事務所表敬
2	10月03日	木	バンガシオン州政府協議
3	10月04日	金	サイト調査
4	10月05日	土	サイト調査
5	10月06日	日	サイト調査
6	10月07日	月	協議
7	10月08日	火	ミニツ署名
8	10月09日	水	官団員：大使館、JICA 事務所報告、コンサルタント団員：継続調査
9	10月10日	木	官団員帰国：マニラ ⇄ 成田、コンサルタント団員：継続調査

16	10月17日	木	施設設計 (ダム)、環境配慮移動：成田 ⇄ マニラ
21	10月22日	火	苗畑植林、施工計画/積算移動：成田 ⇄ マニラ
30	10月31日	木	農業開発、ダム貯水池帰国：マニラ ⇄ 成田
44	11月14日	木	大使館、JICA 事務所、NIA 報告
45	11月15日	金	業務主任、施設設計 (灌漑、ダム)、地質、苗畑植林、施工計画/積算、環境配慮帰国：マニラ ⇄ 成田

(3) 基本設計調査概要報告

日数	月 日	曜日	団員の調査内容
1	2月26日	水	コンサル団員移動：成田 ⇄ マニラ、JICA 事務所表敬
2	2月27日	木	コンサル団員移動：マニラーリングエン (パンガシナン)
3	2月28日	金	コンサル団員調査報告書概要説明・協議
4	3月01日	土	コンサル団員現地踏査、インファンタ市と説明・協議
5	3月02日	日	コンサル団員現地踏査
6	3月03日	月	官団員移動：成田 ⇄ マニラ、JICA 事務所表敬、 コンサル団員州政府とミニッツ事前協議
7	3月04日	火	官団員移動：マニラーリングエン、州政府との協議
8	3月05日	水	州政府とミニッツ作成協議
9	3月06日	木	ミニッツサイン、官団員現地踏査、 コンサル団員はNEDA (Region)と協議
10	3月07日	金	ICC 取得の必要性及びECCの取得状況調査
11	3月08日	土	コンサル団員移動：リングエンーマニラ、官団員現地踏査
12	3月09日	日	コンサル団員帰国：マニラ ⇄ 成田 (官団員は11日まで補足調査)

資料 3.

相手国関係者リスト

パナガシオン州政府 / プロジェクトマネージャ・ネットワーク

◎	Engr. Victoriano Sevilleja	Chairman/ Project Manager
	Atty. Feliciano M. Bautista	州知事次席
	Ms. Armi O. Nieto	州計画開発局
	Mr. Roel T. Anonuevo	州計画開発局
	Dr. Melchor N. Mallare	インファンタ市長
◎	Engr. Helsy Bermudez	Provincial Irrigation Officer (Region 1)
	Mr. Ernesto A. Pamoceno	土地改革事務所
◎	Engr. Roger Bernardo	Office of the Provincial Agriculturist
	Mr. Romeo E. Nalupta	Prov'l Env. & Natural Resources Office
	Engr. Filipino G. Soriano	Provincial Engineer
	Mrs. Constanca F. de Guia	Prov'l Social Welfare & Development Office
	Engr. Alvin Bigay	Chief, Prov'l Housing & Urban Coord. Center
	Mr. Joe Almendares	Assistant Provincial Agriculturist
	Mr. Maximo Monje	Vice Mayor of Infanta, Pangasinan
	Mr. Leopoldo Merza	Municipal Planning & Development Officer
	Ms. Consolacion Madarang	Municipal Agriculturist
	Mr. Onofre Mayo	Municipal Assessor
◎	Mr. Jo Almendares	Office of the Provincial Agriculturist
◎	Atty. Carlo Magno J. Verzo	Provincial Legal Officer
◎	Mr. Nestor P. Quiambao	Provincial Assessor's Office
◎	Ms. Luzviminda N. Muego	Provincial Population Officer
◎	Mr. Jeremy S. Regino	Provincial Governor's Office
◎	Engr. Alvin L. Bigay	Provi'l Housing & Urban Development Office
◎	Mr. Rafael F. Baraan	Consultant of the Governor
◎	Col. Rosendo N. Ferrer	Philippine National Police
◎	Mr. Ernesto A. Pamoceno	Department of Agrarian Reform
◎	Engr. Leodegario U. Ramos	Department of Public Works of Highways
◎	Mr. Joselito A. Aquino	Philippine Coconut Authority
◎	Mr. Reynaldo Reynoso	Pangasinan Electric Cooperative I

注：◎はカウンターパートを示す。

国家灌溉庁 (NIA)

Mr. Edilberto B. Punzal	Manager, Project Development Department
Mr. Edilberto B. Payawal	Office in Charge, Systems Operation and Equipment Management and Manager, Systems Management Department
Mr. Abelardo Y. Armenita	Division Manager, PED, PDD
Engr. Leodencio I. Baraquio	Regional Operations Manager (Region I)

土壤水管理局 (BSWN)

Rogelio N. Concepcion Ph. D.	Assistant Director
------------------------------	--------------------

環境天然資源省 (DENR)

Atty. Eldipio Fabian	Department of Environmental Natural Resources
----------------------	---

国家経済開発庁 (NEDA)

Ms. Aley Alejar-Bernardo	Chief, Japan Desk Officer, Public Investment Staff
Ms. Cristina Marie C. Santiago	Japan Desk Officer, Public Investment Staff
Ms. Edna B. Capacillo	Project Monitoring Staff

日本大使館

山内 勝彦	一等書記官
-------	-------

JICA フィリピン事務所

後藤 洋	所長
力石 寿郎	次長
宿野部	所員
中村 明	所員 (インファンタ担当)

JICA 専門家

坂元 雄次	国家灌溉庁
穂刈 達夫	国家灌溉庁
辻井 徳一	国家灌溉庁畑かんセンター
安田 環	土壤研究開発センター

国名	フィリピン共和国
	Republic of the Philippines

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	マニラ	*1
元首	President Fidel Valdes RAMOS	*1	主要都市名	セブ、ダバオ、イロイロ	*1
独立年月日	1946年07月04日	*1	経済活動可人口	#### 千人 (1994年)	*5
人種(部族)構成	マニラ系が主体、他に中国系、スペイン系、少数民族	*4	義務教育年数	6年間 (1995年)	*7
言語・公用語	タガログ語、英語	*1	初等教育就学率	99.0% (1993年)	*5
宗教	カトリック83%、プロテスタント9%	*1	初等教育終了率	70.0% (1990年)	*5
国連加盟	1945年10月	*2	識字率	94.2% (1993年)	*5
世銀・IMF加盟	1945年12月	*3	人口密度	234,1246 人/ (1994年)	*4
面積	300.0 千	*4	人口増加率	1.92% (1994年)	*4
人口	69,808.93 千人 (1994年)	*4	平均寿命	平均65.39 男62.88 女68.02	*4
			5歳児未満死亡率	57/1000 (1994年)	*5
			加給供給量	2,258.0 cal/日/人 (1992年)	*5

経済指標					
通貨単位	ペソ	*1	貿易量	(1995年)	*8
為替レート(1US\$)	1US\$=26.228	*6	輸出	17,502.0 百万ドル	*8
会計年度	1月~12月	*1	輸入	28,337.0 百万ドル	*8
国家予算	(1995年)	*6	輸入増加率	3.1% (1994年)	*9
歳入	13,970.1 百万ドル	*6	主要輸出品目	電子製品、繊維、ココア油、銅	*4
歳出	13,290.2 百万ドル	*6	主要輸入品目	天然資源、資本財、石油製品	*4
国際収支	2,327.00 百万ドル (1994年)	*6	日本への輸出	3,482.0 百万ドル (1995年)	*10
ODA受取額	1,057.1 百万ドル (1994年)	*8	日本からの輸入	7,098.0 百万ドル (1995年)	*10
国内総生産(GDP)	64,162.00 百万ドル (1994年)	*8	外貨準備総額	8,443.0 百万ドル (1996年)	*6
一人当たりGNP	950.0 ドル (1994年)	*8	対外債務残高	4,534.0 百万ドル (1994年)	*9
GDP産業別構成	農業 22.0% (1994年)	*8	対外債務返済率	18.5% (1994年)	*9
	鉱工業 33.0% (1994年)		インフレ率	6.8% (1993年)	*5
	サービス業 45.0% (1994年)		国家開発計画	新中期開発計画1993年~1998年	*11
産業別雇用	農業 46.0% (1990年)	*5			
	鉱工業 15.0% (1990年)				
	サービス業 39.0% (1990年)				
経済成長率	1.6% (1994年)	*8			

*12

気象 (1919年~1979年平均) 場所: Manila (標高 14m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	30.3	31.0	33.0	34.0	34.0	33.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	30.0	31.6°C
最低気温	21.0	21.0	22.0	23.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	23.0	22.0	21.0	22.7°C
平均気温	25.5	26.0	27.5	29.0	29.4	28.4	27.7	27.3	27.7	27.2	26.9	25.9	27.4°C
降水量	23.0	13.0	18.0	33.0	130.0	254.0	432.0	422.0	356.0	193.0	145.0	66.0	2.085.0mm
雨期/乾期						雨	雨	雨	雨	雨			

*1 CIA World Fact book (1993)

*8 World Development Report (1996)

*2 States Member of the United Nations

*9 World Debt Tables (1996)

*3 World Bank Fax (1994)

*10 世界の国一覽 (外務省外務報道官編集) (1996)

*4 CIA World Fact Book (1995-1996)

*11 最新世界各国要覽(1996)

*5 Human Development Report (1996)

*12 理科年表1996 (丸善)

*6 International Financial Statistics

*7 Statistical Yearbook 1995

国名	フィリピン共和国 Republic of the Philippines
----	---

*13

項目	年度	1994	1990	1991	1992
技術協力		3,087.67	2,382.47	2,515.30	2,699.97
無償資金協力		2,456.48	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		4,352.21	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総額		9,896.36	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*14

項目	歴年	1993	1994	1991	1992
技術協力		87.19	110.41	63.43	73.32
無償資金協力		158.23	138.41	110.19	112.34
有償資金協力		512.96	342.78	285.36	645.01
総額		758.38	591.60	458.98	1,030.67

*13

	贈与(1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び民間資金(4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要援助機関)	610.50	428.00	928.10	1538.60	284.50	1823.10
1. 日本	185.70	241.00	845.00	1030.70	0.00	1030.70
2. アメリカ	241.00	73.30	-12.00	229.00	175.00	404.00
3. ドイツ	40.40	31.40	34.70	75.10	29.10	104.20
4. フランス	15.00	3.60	28.60	43.60	12.40	56.00
多国間援助 (主要援助機関)	64.10	39.80	112.80	176.90	436.80	613.70
1. ASDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. IDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他	0.90	0.00	1.60	2.50	0.00	2.50
合計	675.50	467.80	1,042.50	1,718.00	721.30	2,439.30

*15

技術	国家経済開発庁←NEDA外国援助部
無償	NEDA
協力隊	

*13 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries (1996)

*14 Japan's Official Development Assistance Annual Report (1995)

*15 国別協力情報(JICA)

資料 5 技術資料

技術資料は、次のリストの通りであり、次ページ以降に添付する。資料の番号は、対応する本文の節No.毎につけてある。

資料2.4.1.2-1	気象水文資料
資料2.4.1.2-2	気象水文観測所位置図
資料2.4.1.2-3	計画地域内の気象水文特性
資料2.4.1.2-4	低水解析
資料2.4.1.2-5	洪水解析
資料2.4.1.2-6	堆砂量解析
資料2.4.1.2-7	蒸発量検討
資料2.4.1.3-1	対象地域の地形・地質
資料2.4.1.3-2	ボーリング・テストピット位置図
資料2.4.1.3-3	ボーリング柱状図、現地透水試験結果、及びコア写真
資料2.4.1.3-4	テストピット柱状図
資料2.4.1.3-5	材料試験結果
資料2.4.1.3-6	岩級区分
資料2.4.1.3-7	フィルダム盛立材料 (参考)
資料2.4.1.4-1	BSWMの土壌断面記載及び土壌分析
資料2.4.1.4-2	土壌調査における調査項目の区分基準
資料2.4.2.5-1	樹木特性
資料2.4.2.5-2	インファンタ地区植林実績
資料2.4.2.5-3	サンタバーバラ植林実績
資料2.4.2.5-4	バンガシナン州の苗畑
資料2.4.2.6-1	入植地の土壌調査分析
資料2.4.2.1-1	バンガシナン州/インファンタ地区参考情報
資料2.5-1	環境影響評価資料 (傾斜度、眺望等)
資料3.3.2.1-1	灌漑水路縦断図
資料3.3.2.1-2	水収支計算
資料3.3.2.2-1	ダム位置の選定
資料3.3.2.3-1	ダム堤体の安定計算
資料3.3.2.3-2	ダム浸透流の検討
資料3.3.2.3-3	ダム洪水吐の検討
資料3.3.2.6-1	入植地計画検討資料
資料4.1-1	仮排水路 (転流工) 計画検討
資料4.1-2	ダム盛立材料採取地検討
資料4.1-3	ダム盛立材料採取可能量算定
資料4.1-4	ダムカットオフ部の雨期のオーバーフローに対する検討

資料 2.4.1.2 - 1

気象・水文資料の収集

Pre-F/Sの時に収集された資料に追加して、次の水文資料を収集、整理した。

(A) 雨量資料

Dagupan観測所雨量資料	1961年～1995年
Mabini観測所雨量資料	1959年～1979年
Iba観測所雨量資料	1961年～1995年

(B) 流量資料

Nayomいしき所流量資料	: 1971～1979年を追加補充した。
Mabiniいしき所流量資料	: 1959～1979年を追加補充した。
Banban堰いしき所流量資料	: 1996年5月～10月を追加補充した。
Nayom堰いしき所流量資料	: 1996年6月～10月を追加補充した。
その他	: 中部ルソン、既存計画中のダム設計洪水量

(C) 堆砂資料

設計検討に有効な堆砂実績についての資料はなかった。

(D) 蒸発量資料

Pre-F/Sに使用されたSan Mannel以外の資料はなかった。

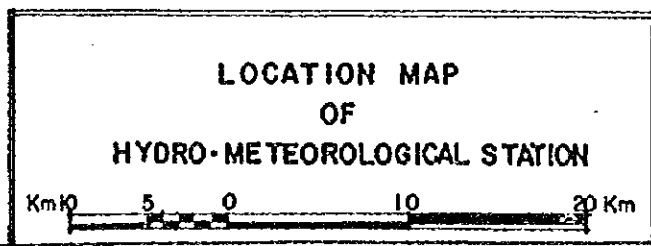
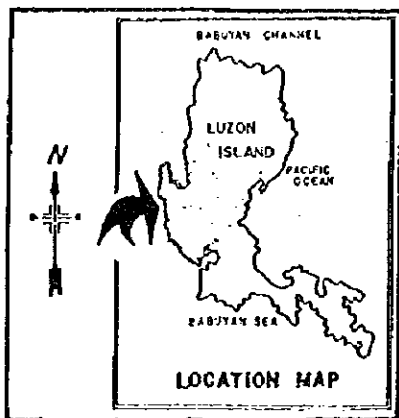
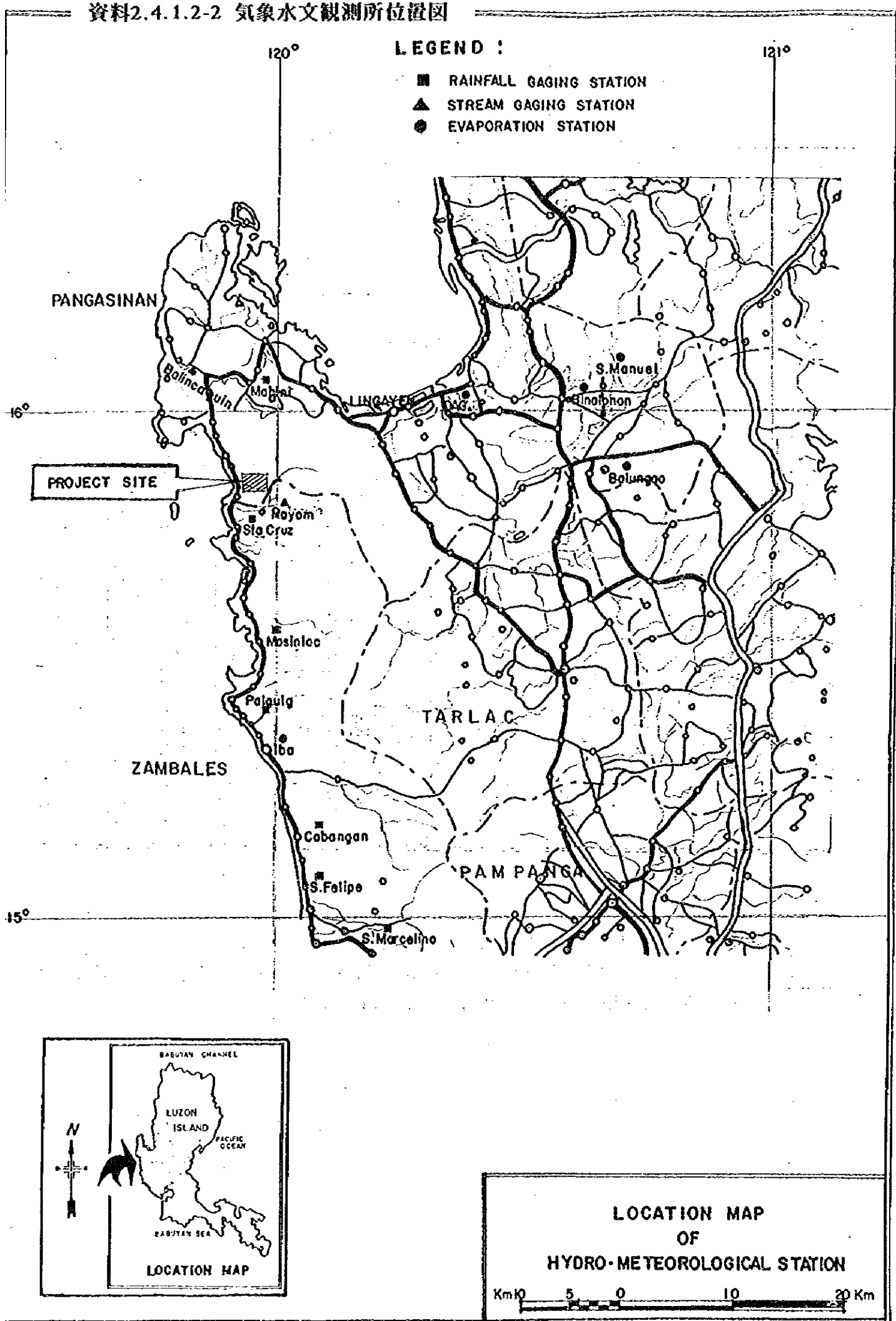
次ページの表に周辺地域の気象水文観測記録の期間を示す。

HISTORIC HYDRO-METEOROLOGICAL RECORDS

STA. ID	NAME OF STATION	LOCATION	TYPE	AGENCY	OBSERVATION PERIOD
1	Sta. Cruz	Bolavon, Sta. Cruz, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
2	Mabini	Mabini, Pangasinan	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
3	Sta. Rita	Sta. Rita, Masinloc, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
4	Palawig	Palawig, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
5	San Felipe	San, Felipe, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
6	Cabangan	Cabangan, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
7	San Marcelino	San Marcelino, Zambales	Climatic Station	PAGASA	1955-1996
8	Iba	Iba, Zambales	Synoptic Station	PAGASA	1955-1996
9	Dagupan	Dagupan, Pangasinan	Synoptic Station	PAGASA	1955-1996
10	Balungao	Balungao, Pangasinan	Synoptic Station	PAGASA	1955-1996
11	Binalonan	Binalonan, Pangasinan	Synoptic Station	PAGASA	1955-1996
12	Nayom River	Guisquis, Sta. Cruz, Zambales	Stream Gage Station	BRS-DPWH	1955-1996
13	Balinaguin River	Nibalió, Mabini, Pangasinan	Stream Gage Station	DPWH/NIA	1955-1996
14	San Manuel	San Manuel, Pangasinan	Agromet Station	DPWH	1955-1996

Notes:
 Climatic Station = Rain/fall Data
 Synoptic Station = Rain/fall, Wind, Temperature and Humidity Data
 Agromet Station = Evaporation Data
 PAGASA = Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
 BRS = Bureau of Research and Standards
 DPWH = Department of Public Works and Highways
 NIA = National Irrigation Administration

資料2.4.1.2-2 氣象水文觀測所位置圖



資料 2.4.1.2-3 計画地域内の気象・水文特性

計画地域内の気象特性としてモンスーンの影響により雨期と乾期の区別が顕著である。(表5.2.2-1参照)。表5.2.2-1は計画地域内にあるサンタ・クルス雨量観測所の月別雨量を示すが、これによると年平均雨量3,000mmの約90%は5月～10月の雨期の降雨量である。

Table Monthly Rainfall Data At Sta Cruz

Monthly Rainfall Data

Station: Bolawon, Sta Cruz, Zambales
 Coordinates: 15 deg 46' N 119 deg 55' E
 Elev.: 0.00 m

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1976										328.3	11.8	26.4	
1975	3.3	2.5	24.6	20.1	842.3	383.5	287.2	482.3	531.2	101.5	T	6.3	2,684.8
1977	29.7	0.2	T	26.4	369.4	177.2	728.4	617.2	680.2	45.0	149.1	0.0	3,022.8
1978	0.0	0.0	0.0	19.6	196.2	520.2	615.0	1,316.7	419.8	230.2	27.5	2.5	3,347.7
1979	0.0	0.0	0.0	153.6	420.9	170.0	453.7	935.9	282.4	177.9	32.2	30.7	2,657.3
1980	T	1.5	35.3	25.9	174.4	107.0	999.8	338.4	723.0	194.6	112.1	3.0	2,715.0
1961	5.2		0.0	19.0	92.4	794.6	572.6	1,048.5	450.2	202.6	92.4	4.9	
1982	0.0	2.3	7.2	45.9	174.3	383.5	581.6	177.5	32.4	11.8	0.0	51.7	1,488.2
1983	22.4	10.9	0.0	0.0	10.9	255.9	389.5	683.7	307.8	140.2	61.2	0.0	1,882.5
1984													
1985	T	12.4	0.7	139.8	81.0	1,096.4	202.1	783.5	390.5	240.3	30.2	4.9	2,991.8
1986	3.4	3.3	30.5	T	481.0	178.7	754.5	1,445.5	699.5	165.0	85.0	7.1	3,653.5
1987	0.0	0.0	0.0	T	89.4	541.4	479.1	319.3	485.1	89.7	61.5	16.9	2,082.4
1988	6.4	74.5	5.1	84.8	445.4	448.9	667.6	487.1	590.8	682.8	86.3	0.0	3,579.7
1989	5.1	2.5	39.5	25.7	199.3	298.5	739.2	859.8	710.6	256.6	95.2	3.8	3,234.8
1990	0.0	2.3	0.0	T	235.5	954.2	762.4	1,217.9	653.0	173.1	60.1	48.3	4,106.8
1991	0.0	4.3	26.7	33.3	55.7	1,014.6	1,045.7	1,292.2	1,093.3	256.8	14.6	20.8	4,858.0
1992	5.4	0.4	0.2	65.8	199.9	584.3	1,119.6	912.3	443.8	53.6	16.4	T	3,401.7
1993	8.6	0.0	33.2	62.4	10.6	88.8	280.8	644.2	601.1	365.3	147.8	178.2	2,421.0
1994	62.6	1.0	4.0	32.7	237.4	404.8	1,167.8	495.7	323.2	164.2	0.0	3.0	2,896.4
1995	0.0	T	0.0	T	271.4	276.3	730.5	557.5	432.9	283.2	16.6	7.6	2,576.0
Mean	6.0	9.5	10.9	39.7	241.9	453.8	652.0	779.7	616.5	298.1	55.0	20.8	3,009.0

上記降雨量によって、計画地域を流れるNayom川の流量も乾期と雨期の差が著しい。

表-5.2.2-2はNayom川に設置された測水所の月別平均流量(m³/s)を示し、表-5.2.2-3は月別流入量(m³)を示すが、これによると年間平均流入量235百万m³の約82%は雨期6ヶ月に流入する。

MONTHLY RUNOFF DATA AT NAYOM RIVER

Name of Station: Nayom River
 Location: Gulsguls, Sta. Cruz, Zambales
 Drainage Area: 128 sq km

Unit: CMS
 Lat: 15 deg 48'31"
 Long: 119 deg 53'48"

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL MEAN
1956	1.11	1.00	0.79	0.85	2.23	1.72	4.34	12.70	58.32	5.77	7.37	3.94	8.35
1957	2.48	1.63	1.55	1.53	1.37	2.28	55.70	17.57	10.53	5.19	1.78	1.26	8.58
1958	0.91	0.91	0.83	0.61	0.78	9.36	26.48	13.66	17.94	10.55	3.34	1.93	7.23
1959	1.52	1.21	1.19	0.94	2.41	2.50	2.85	6.30	10.92	2.86	1.98	1.69	3.03
1960	1.35	0.78	0.30	0.13	0.32	2.04	1.92	31.29	17.67	12.62	4.08	2.64	6.26
1961	1.81	1.69	1.45	1.19	1.16	7.37	15.65	12.23	20.29	14.39	5.28	2.96	7.13
1962	1.89	1.30	0.95	1.18	1.11	1.96	27.67	12.64	17.04	6.75	3.24	1.54	6.44
1963	0.99	0.95	0.66	0.45	0.36	8.94	10.34	10.02	18.47	8.04	2.99	2.26	5.37
1964	1.40	0.60	0.45	0.31	0.42	5.56	6.89	27.19	15.51	19.12	5.75	5.42	7.40
1965	2.79	2.02	1.63	2.13	4.11	11.94	18.29	13.55	12.15	5.82	3.40	1.64	6.62
1966	1.12	1.06	1.04	0.95	4.21	5.00	9.24	8.62	35.07	7.16	5.87	4.75	7.01
1967	2.39	1.12	0.95	0.96	0.84	10.29	12.95	21.06	9.60	16.30	6.38	3.33	7.18
1968	4.21	7.27	1.95	1.83	2.36	3.40	5.06	50.87	20.32	10.10	3.61	2.50	9.45
1969	2.10	1.26	1.02	1.11	1.99	8.92	40.09	19.53	14.05	7.68	3.87	2.16	8.65
1970	1.92	2.26	1.65	0.87	2.49	6.02	11.36	20.88	31.73	11.69	6.46	5.30	8.55
1971	0.44	0.40	0.62	1.12	1.22	1.63	3.20	14.55	3.35	11.49	18.72	5.21	5.16
1972	1.11	0.98	1.02	0.09	0.50	2.15	57.08	15.80	0.90	1.37	1.14	0.93	6.92
1973	0.92	2.26	1.65	0.95	1.31	1.83	2.15	5.24	4.35	2.05	1.26	0.93	2.08
1974	0.83	0.70	0.46	0.33	0.64	0.44	3.10	30.40	2.27	31.44	3.14	0.70	6.20
1975	10.74	10.31	7.36	7.73	9.12	8.10	9.33	18.29	12.93	9.87	4.95	3.05	9.32
1976	2.08	1.44	0.62	0.14	20.67	13.49	20.33	19.54	27.43	11.35	9.13	7.13	11.11
1977	5.40	5.07	4.29	4.26	5.26	10.89	12.40	12.62	54.66	11.54	12.29	7.78	12.21
1978	4.60	4.18	3.92	3.64	3.96	8.07	13.97	41.78	18.45	10.10	5.27	3.14	10.09
1979	3.72	3.55	3.29	3.38	7.28	6.60	9.39	32.46	8.77	9.10	5.27	3.14	8.01
MEAN	2.41	2.26	1.63	1.53	3.17	5.86	15.82	19.53	18.45	10.10	5.27	3.14	7.43

MONTHLY RUNOFF DATA AT NAYOM RIVER

Name of Station: Nayom River
 Location: Gulsguls, Sta. Cruz, Zambales
 Drainage Area: 128 sq km

Unit: MCM
 Lat: 15 deg 48'31"
 Long: 119 deg 58'48"

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL TOTAL
1956	2.97	2.51	2.12	2.20	5.97	4.46	11.62	34.02	151.17	15.45	19.10	10.55	262.14
1957	6.64	4.06	4.15	3.97	3.67	5.91	149.19	47.06	27.29	13.90	4.61	3.37	273.63
1958	2.44	2.20	2.22	1.58	2.09	24.26	70.92	36.59	46.50	28.26	8.66	5.30	231.02
1959	4.07	2.93	3.19	2.44	6.45	6.48	7.63	16.87	28.30	7.66	5.13	4.53	95.69
1960	3.62	1.95	0.60	0.34	0.86	5.29	5.14	83.81	45.80	33.80	10.58	7.07	199.05
1961	5.12	4.09	3.88	3.08	3.11	19.10	41.92	32.76	52.59	38.54	13.69	7.93	225.80
1962	5.06	3.14	2.54	3.06	2.97	5.08	74.11	33.85	44.17	18.08	8.40	4.12	204.60
1963	2.65	2.30	1.77	1.17	0.96	23.17	27.69	26.84	47.87	21.53	7.75	6.05	169.76
1964	3.75	2.00	1.21	0.80	1.12	14.41	18.45	72.83	40.20	51.21	14.90	14.52	235.41
1965	7.47	4.89	4.37	5.52	11.01	30.95	48.99	36.29	31.49	15.59	8.81	4.39	209.77
1966	3.00	2.56	2.79	2.46	11.28	12.96	24.75	23.09	90.90	19.18	15.22	12.72	220.90
1967	6.40	2.71	2.54	2.49	2.25	26.67	34.69	56.41	24.88	43.66	16.54	8.92	228.15
1968	11.28	18.22	5.22	4.74	6.32	8.81	13.55	136.25	52.67	27.05	9.36	6.70	305.17
1969	5.62	3.05	2.73	2.88	5.33	23.12	107.38	52.31	36.42	20.57	10.03	5.79	275.23
1970	5.14	5.47	4.42	2.26	6.67	15.60	30.43	55.92	82.24	31.31	16.74	14.20	270.40
1971	1.18	0.97	1.65	2.90	3.27	4.22	8.57	38.97	8.68	30.77	48.52	13.95	163.68
1972	2.97	2.46	2.73	0.23	1.34	5.57	152.88	42.32	2.33	3.87	2.95	2.49	221.96
1973	2.46	5.47	4.42	2.46	3.51	4.74	5.76	14.03	11.28	5.49	3.27	2.49	65.38
1974	2.22	1.69	1.23	0.86	1.71	1.14	8.30	81.42	5.88	84.21	8.14	1.87	198.69
1975	28.77	24.94	19.71	20.04	24.43	21.00	24.99	48.93	33.51	26.44	12.83	8.17	293.81
1976	5.57	3.61	1.66	0.36	55.36	34.97	54.45	52.34	71.10	30.40	23.66	19.10	352.58
1977	14.46	12.27	11.49	11.04	14.09	28.23	33.21	33.80	141.68	30.91	31.86	20.84	383.87
1978	12.32	10.11	10.50	9.43	10.61	20.92	37.42	111.90	47.82	27.05	13.66	8.41	320.15
1979	9.96	8.59	8.81	8.76	19.50	17.63	25.15	86.94	22.73	24.37	13.66	8.41	254.51
MEAN	6.46	5.49	4.42	3.96	8.49	15.20	42.38	52.31	47.92	27.05	13.66	8.41	235.65

資料 2.4.1.2-4 低水解析

貯水池の水源はNayom川の支流であるSan Felipe川である。San Felipe川での流量観測は既設のBan Ban堰及びSan Felipe堰を含めて実施されていないので、地域周辺の雨量及び流量観測資料より貯水池への流入量を推定することとした。

—基礎資料—

解析に使用した基礎資料は5.2.1に記載した通りである。本計画の貯水池、Nayom測水所及びマビニ測水所の集水面積及び流域の植生は次の通りである。

貯水池・測水所名	集水面積	流域の植生
San Felipe 貯水池	23.68km ²	老年期の丘陵はブッシュで掩れ、一部沢に沿って樹木が密生している。
Nayom 測水所	128.00km ²	同 上
Mabini 測水所	242.00km ²	同 上

—解析法の選定—

解析手法としては一般に雨量から推定する方法例えばタンクモデル法及び測水所流量実測値から流域比換算を行なう等の方法がある。そのいずれかを選定するため、San Felipe川に最も近く(ダム予定地の南西4km)、比較的長期間の資料のあるNayom川流量資料と各観測所の雨量、流量資料との相関を求めた。その結果は下表の通りである。

表 Nayom流量と各観測所の相関

月雨量又は月流量	Dagupan 雨量	0.05
	Mabini 雨量	0.74
	Iba 雨量	0.72
	Mabini 雨量	0.87
雨期流量又は雨期流量	Dagupan 雨量	0.11
	Mabini 雨量	0.66
	Iba 雨量	0.60
	Mabini 雨量	0.86
乾期流量又は乾期雨量	Dagupan 雨量	0.64
	Mabini 雨量	0.57
	Iba 雨量	0.76
	Mabini 雨量	0.78

表に示す通りNayom測水所流量と各観測所の雨量、流量の間にはMabini測水所の流量と乾期におけるIba観測所の雨量以外には高い相関は得られなかった。従って雨量よりタンクモデル法等によって流入量を算出する事は困難かつ合理的ではない。一般に河川の流況は流域内の降雨量、地形、植生及び流域面積に左右される。San Felipe川の流域と本流であるNayom川流域の地形・植生はほぼ同じであり、かつ位置も極めて近いので本計画の貯水池推定流入量はナヨム測水所の資料を基に流域比換算で算出することとした。

—貯水池流入量—

ナヨム測水所の実測値より算出した貯水池への推定流入量は次の通りである。

MONTHLY RUNOFF DATA AT SAN FELIPE RIVER

	Name of Station: San Felipe River												Unit: CMS
	Station Location: Infanta, Pangasinan												Lat: 15 deg 43'31"
	Drainage Area: 23.68 sq km												Long: 119 deg 53'48"
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL MEAN
1956	0.21	0.19	0.15	0.16	0.41	0.32	0.80	2.35	10.79	1.07	1.36	0.73	1.54
1957	0.46	0.31	0.29	0.28	0.25	0.42	10.30	3.25	1.95	0.96	0.33	0.23	1.59
1958	0.17	0.17	0.15	0.11	0.14	1.73	4.90	2.53	3.32	1.95	0.62	0.37	1.35
1959	0.28	0.22	0.22	0.17	0.45	0.46	0.53	1.17	2.02	0.53	0.37	0.31	0.56
1960	0.25	0.14	0.06	0.02	0.06	0.33	0.36	5.79	3.27	2.33	0.75	0.49	1.16
1961	0.35	0.31	0.27	0.22	0.21	1.36	2.90	2.26	3.75	2.66	0.98	0.55	1.32
1962	0.35	0.24	0.18	0.22	0.21	0.36	5.12	2.34	3.15	1.25	0.60	0.28	1.19
1963	0.18	0.18	0.12	0.08	0.07	1.65	1.91	1.85	3.42	1.49	0.55	0.42	0.99
1964	0.26	0.15	0.08	0.06	0.08	1.03	1.27	5.03	2.87	3.54	1.06	1.00	1.37
1965	0.52	0.37	0.30	0.39	0.76	2.21	3.38	2.51	2.25	1.03	0.63	0.30	1.23
1966	0.21	0.20	0.19	0.18	0.73	0.93	1.71	1.59	6.49	1.32	1.09	0.83	1.30
1967	0.44	0.21	0.18	0.18	0.16	1.90	2.40	3.90	1.78	3.02	1.18	0.62	1.33
1968	0.78	1.34	0.36	0.34	0.44	0.63	0.94	9.41	3.76	1.87	0.67	0.46	1.75
1969	0.39	0.23	0.19	0.21	0.37	1.65	7.42	3.61	2.60	1.42	0.72	0.40	1.60
1970	0.36	0.42	0.31	0.16	0.46	1.11	2.10	3.86	5.87	2.16	1.20	0.98	1.55
1971	0.08	0.07	0.11	0.21	0.23	0.30	0.59	2.69	0.62	2.13	3.46	0.96	0.96
1972	0.21	0.18	0.19	0.02	0.09	0.40	10.56	2.92	0.17	0.25	0.21	0.17	1.28
1973	0.17	0.42	0.31	0.18	0.24	0.34	0.40	0.97	0.80	0.33	0.23	0.17	0.33
1974	0.15	0.13	0.09	0.03	0.12	0.08	0.57	5.62	0.42	5.82	0.58	0.13	1.15
1975	1.99	1.91	1.36	1.43	1.69	1.50	1.73	3.38	2.39	1.83	0.92	0.56	1.72
1976	0.33	0.27	0.11	0.03	3.62	2.50	3.76	3.61	5.07	2.10	1.69	1.32	2.06
1977	1.00	0.94	0.79	0.79	0.97	2.01	2.29	2.33	10.11	2.13	2.27	1.44	2.26
1978	0.85	0.77	0.73	0.67	0.73	1.49	2.58	7.73	3.41	1.87	0.98	0.59	1.97
1979	0.69	0.66	0.61	0.63	1.35	1.26	1.74	6.01	1.62	1.68	0.98	0.58	1.48
MEAN	0.45	0.42	0.31	0.28	0.59	1.08	2.93	3.61	3.41	1.87	0.98	0.58	1.38

—推定流入量の信頼性—

ナヨム測水所の流域比換算によって推定された貯水池流入量の信頼性を確認するため、第1次基本設計現地調査(1996年4月)にダム予定地の直下流にあるバンバン堰に水位標を設け、日流量の測定を行ない推定流入量との比較を行なった。

その結果は次表の通りである。

表 BanBan 堰、貯水池月平均流量 (単位m³/s)

月	Ban Ban堰流量	貯水池確定流入量
5	0.88	0.59
6	0.85	1.08
7	3.34	2.93
8	13.40	3.61
9	8.78	3.41

バンバン堰実測値が貯水池推定流入量に比し6月を除き大きいのは、今年ルソン島全般に豊水年と思われること、及びバンバン堰は毎日3回水位測定を行なったので高水位の測定値が影響しているものと思われる。また貯水池推定年流入量はサンタ・クルス観測所の年雨量の0.56(流出係数)である。これらのことから貯水池推定流入量は若干過小の気味はあるが、ほぼ妥当なものと考えられる。

資料 2.4.1.2-5 洪水量解析

フィリピンにおける小規模ダムで下流に人家の少ない地点の設計洪水量として一般に50年～100年確率洪水量が採用されている（NIA及びBS内規）。しかし本ダムが日本政府による無償工事として施工されること及び世界的にもフィルダム崩壊が洪水吐容量の不足に起因する事が多いことから、設計洪水量は200年確率洪水量を対象とし、その20%増を異常洪水量として洪水吐の容量を検討することとした。

－解析方法－

ダムが計画されているサン・ヘリベ川及び隣接するナヨン川には洪水観測記録がない。従って、洪水吐はゲートなしで計画されていることもあり、周辺雨量観測所による200年確率雨量を基にユニットハイドログラフ法により200年確率洪水量を算出する。

－雨量資料－

計画地点近傍には、北よりDagupan, Mabini, Sta Cruz及びIbaに雨量観測所がある。

計画地点に最も近い観測所はSta Cruzにあるが、観測期間が短い（22年）。観測期間が最も長い（41年）Mabini観測所は短時間における雨量強度を算出するに十分な資料がない。（JICA, Mabini, Agricultural Development Project 1982年）

Dagupan及びIba観測所には36年間の資料がある。

計画地点に最も近いSta Cruz観測所とDagupan及びIba観測所の月雨量、雨季雨量及び乾季雨量の相関を求めると次表の通りである。

表 4 Sta Cruz と Dagupan, Iba の雨量相関

月雨量	Dagupan	0.35
	Iba	0.89
雨季雨量	Dagupan	0.32
	Iba	0.81
乾期雨量	Dagupan	0.23
	Iba	0.56

表で示される通り計画地域内にあるSta Cruz観測所とIba観測所間には高い相関があるので、雨量資料が長期に整備されたIba観測所の雨量資料を採用することとした。

—洪水量の算定—

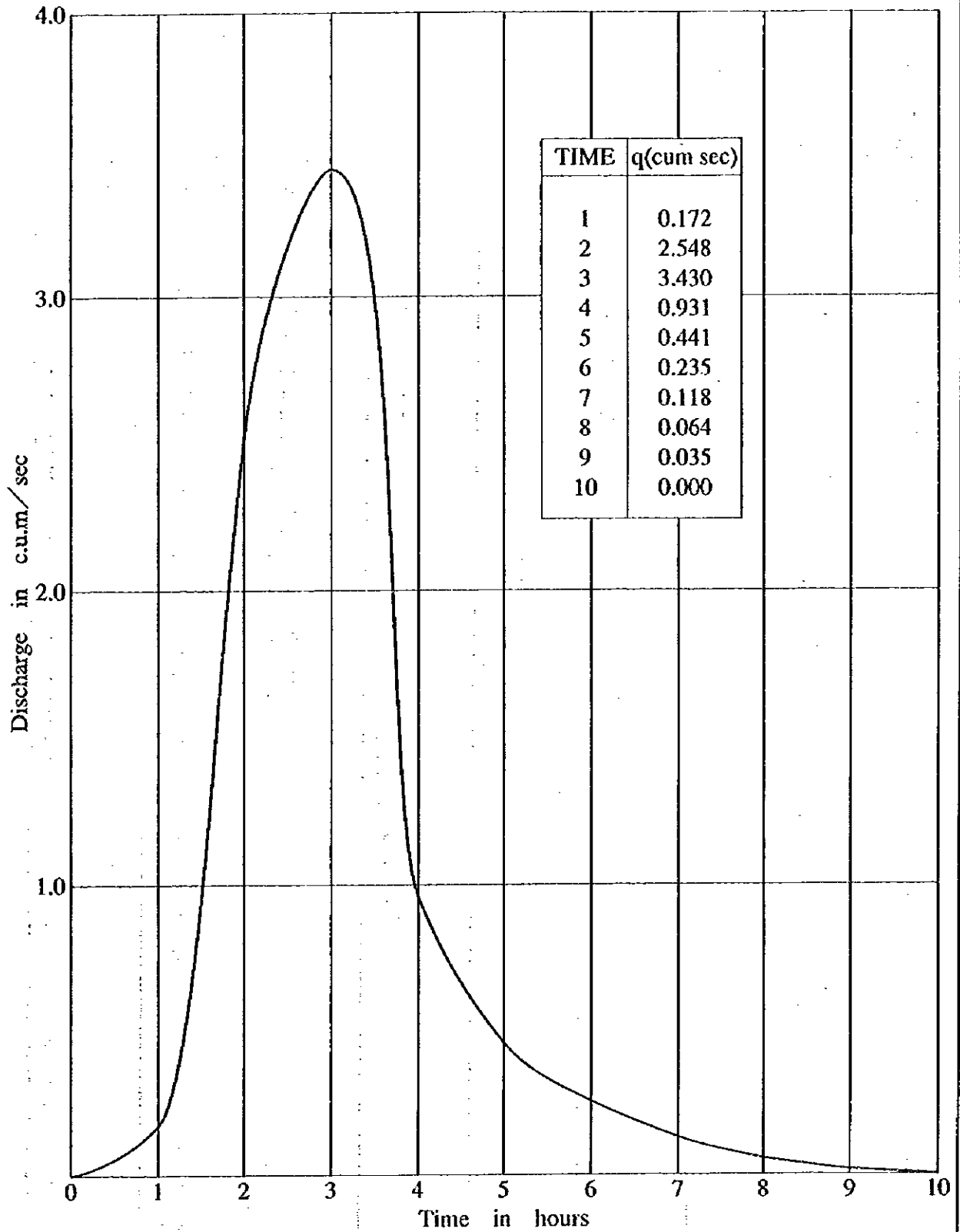
図 1に示すユニットハイドログラフ、及び別途算出したハイエットグラフを基に200年確率洪水量を算出した。

計算結果は表 2及び図 2の通りである。

それによると200年確率洪水量は $446.25\text{m}^3/\text{s}$ となり、単位流域面積当り比流量は $18.8\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ となる。

これを図 3で示すルソン島中部における既設及び計画地点の洪水比流量線によって検証しても妥当なものとする。

Fig 1 UNIT HYDROGRAPH



BASIC DESIGN FOR
INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION AND
ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

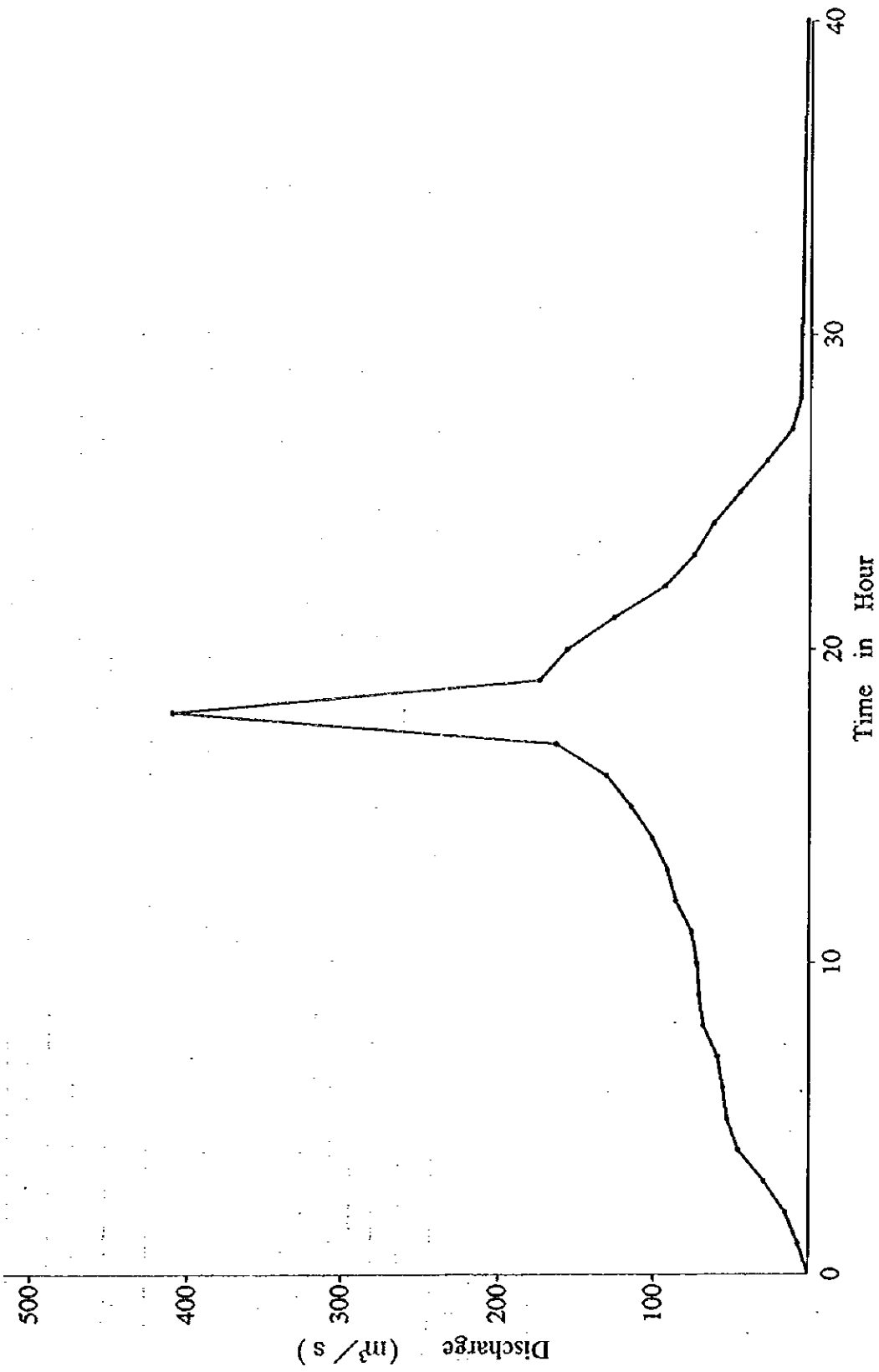
表 2

RAINFALL-RUNOFF ROUTING
 200 Year Return Period
 Drainage Area = 23.68 sq km
 Reservoir Area = 1.15 sq km

Time hours 1	U. H. Ordinates cms 2	Direct Rainfall mm 3	Excess Rainfall mm 4	Surface Runoff cms 5	Direct Runoff cms 6	Base Flow cms 7	Total Runoff cms 8
1	0.172	7.09	1.69	0.29	2.46	0.99	3.74
2	2.548	7.89	5.89	6.16	2.52	0.99	9.67
3	3.430	8.10	6.10	24.02	2.50	0.99	27.60
4	0.931	8.58	6.58	38.79	2.74	0.99	42.51
5	0.441	8.85	6.85	45.54	2.83	0.99	49.36
6	0.235	9.15	7.15	50.22	2.92	0.99	54.13
7	0.110	9.63	7.83	63.81	3.14	0.00	67.04
8	0.064	10.23	8.23	69.17	3.27	0.99	63.43
9	0.035	10.68	8.68	64.66	3.41	0.99	69.06
10	0.000	11.77	9.77	67.76	3.76	0.99	72.51
11		12.45	10.45	72.69	3.98	0.99	77.66
12		13.25	11.25	78.70	4.23	0.99	83.92
13		15.40	13.40	84.77	4.92	0.99	90.67
14		18.91	14.91	95.06	5.40	0.99	101.45
15		18.93	16.93	107.68	6.05	0.99	114.72
16		26.40	24.40	122.17	8.43	0.99	131.59
17		35.51	33.51	154.97	11.34	0.99	167.30
18		99.30	97.30	413.54	31.72	0.99	446.25
19		21.01	19.81	169.02	6.97	0.99	166.87
20		14.21	12.21	127.69	4.54	0.99	151.22
21		11.19	9.19	119.61	3.57	0.99	124.17
22		9.47	7.47	90.65	3.03	0.99	97.67
23		8.33	6.33	76.63	2.66	0.00	79.18
24		7.50	5.50	63.09	2.40	0.99	66.40
25				52.03	0.00	0.99	53.02
26				30.33		0.99	31.32
27				12.21		0.99	13.20
28				6.05		0.99	7.03
29				3.07		0.99	4.00
30				1.45		0.99	2.44
31				0.60		0.99	1.67
32				0.29		0.99	1.27
33				0.07		0.99	1.06
34						0.99	0.99
35						0.99	0.99
36						0.99	0.99
37						0.99	0.99
38						0.99	0.99
39						0.99	0.99
40						0.99	0.99
41						0.99	0.99
42						0.99	0.99
43						0.99	0.99
44						0.99	0.99
45						0.99	0.99
46						0.99	0.99
47						0.99	0.99
48						0.99	0.99

Drainage Area = 23.68 sq km
 Reservoir Area = 1.15 sq km
 Effective Area = 23.68 - 1.15 = 22.53 sq km

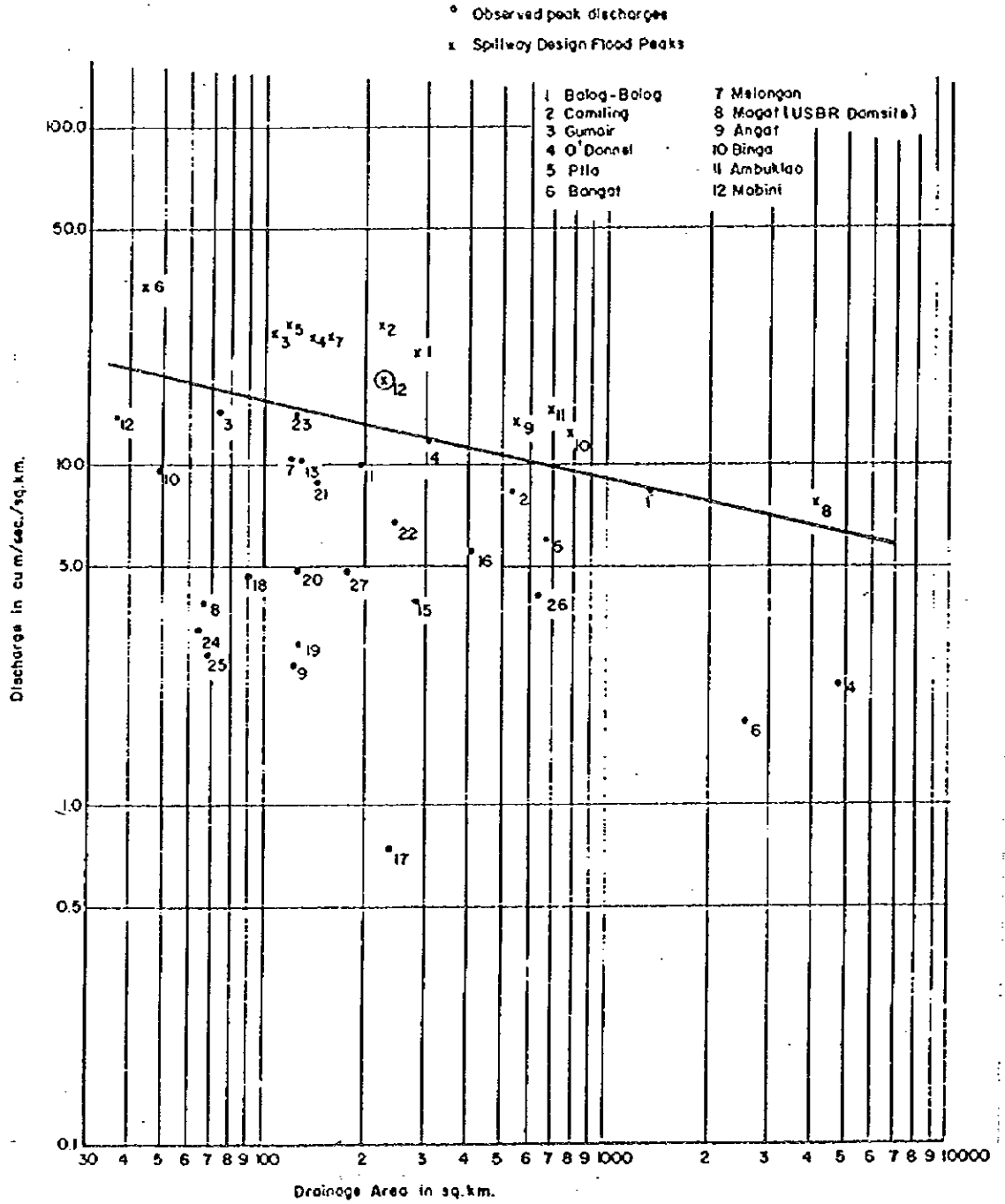
Fig 2 Flood Hydrograph



BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION
AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Fig. PEAK DISCHARGE V.S. DRAINAGE AREA



2.4.1.2-5 ⑥

資料 2.4.1.2-6 堆砂量解析

貯水池に流入する土砂は兩岸の山腹の浸蝕によってもたらされ、浸蝕を促進する要因は降雨の強度及び分布、流域を形成する山地の傾斜や植生及び出水時の表土の含水状況等に左右される。

計画地点の地形・植生の特性を把握するため次の調査を行なった。

- i. 計画周辺地域の堆砂実績調査
- ii. 貯水池周辺の地形及び植生調査

これは地表踏査、航空機による上空よりの調査及び新旧航空写真の比較等によって行なわれた。

本貯水池周辺の地形は激しい浸蝕の完了した老年期のなだらかな丘陵をなし、一部降雨によるガリが散在するものの、全般に熱帯性の草やつる草で掩われ沢に沿って所々に樹木が点在している。

またガリの発達も経年的に著しい変化は認められなかった。

堆砂についての調査はルソン島中央部特にアグノ川水系において一部実施されているが、San Felipe川及び近傍の河川について流出土砂の測定資料はない。

従って近傍類似河川の推定実績を基に堆砂量を推定することとした。近傍類似河川として、1989年基本設計調査が実施された西部バリオス地点はルソン島西部を南北に縦走するザンバレス山脈の東山麓に位置し、本計画地域はザンバレス山脈の西山麓に位置するが、流域の地形、植生は本計画地域に類似している。西部バリオス地域も堆砂についての観測資料がなく、地形、植生状況の類似したRio Chico川(Zaragoza, Nueva Ecija)の流入土砂の試験所室内試験を基にした推定値 $126.2\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ を採用し100%の余裕を考慮している。

本ダム地点の50年推定堆砂量を上記推定値を基礎に算出すれば、

$$V_{50} = 126.2\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年} \times 50\text{年} \times A = 150,000\text{m}^3$$

但しA：流域面積 23.68km^2

となる。

一方、本計画地点の北方約25kmに位置するBalinaquin川に計画されたMabini農業開発計画報告書(1982年JICAによって実施されたF/S)によれば、Balinaquin川の年間推定堆砂量は $1,400\text{m}^3/\text{km}^2$ ($1,670\text{ton}/\text{km}^2$)と推定されている。これはCentral Luzon Development計画($1,670\text{ton}/\text{m}^2$)、Magat川総合開発計画($1,711\text{ton}/\text{km}^2$)及びUpper panpangall川計画($1,949\text{ton}/\text{km}^2$)の推定値を根拠に推定されたもので、本計画地域の地形・植生等から直接これを適用することは必ずしも適当でない。

また現在フィリピンで施工された小規模溜池の堆砂実績を西部バリオスを含めNIAに求めた所、大小を含め貯水池の堆砂測定は実施されておらず、従ってその実績を示す資料は得られなかった。

これらのことから堆砂量を推定する資料として我が国における比堆砂平均値を示す表5.2.5-1地方別比堆砂量平均値及び表5.2.5-2流域面積100km²以下の貯水ダムにおける比堆砂量推定表も参考にし、本貯水池の年間比堆砂量は西部バリオスの推定値の2倍強となる300m³/km²/年を採用することとした。

他方本貯水池の最低水位は対象灌漑地域や移転地住民の上水供給のための水路損失等を考慮し標高37.00に設定する必要があり最低水位以下の死水量は40万m³である。この死水量を全部堆砂量とした場合、年間約8千m³の流入土砂即ちkm²当り約340m³/年の土砂流入に対応出来ることとなる。

表一 地方別比堆砂量平均値

地方名	平均値①	平均値②	平均値③	備考		
北海道	1070	676	237	① 12r	② 19r	③ 11r
東北	602	485	237	29	37	28
関東	900	572	432	14	22	16
关西	1840	1220	594	25	37	83
北陸	1290	730	22	39		
近畿	801	695	463	12	14	15
中国	520	173	383	9	27	24
四国	2385	2270	1220	20	22	17
九州	1050	610	523	19	32	33

電力中央研究所調査資料より

表二 流域面積100km²以下の貯水ダムにおける比堆砂量推定表(単位: ml/km²/年)

(1) 地形	(2) 地質	流域面積						
		2	5	10	20	30	50	100
早壮年期	A地帯	100	~300		300		800	~1,200
	B地帯	100	~200		200		500	~1,000
	C地帯	100	~150		150		400	~800
晩壮年期	A地帯	100	~200		200		500	~1,000
	B地帯	100	~150		150		400	~1,000
	C地帯	50	~100		100		300	~500
老年期	B地帯	50以下	50		100		300	~500
	C地帯	50以下		50	~100		100	~200
準平原	B地帯	50以下		50	~100		100	~200
	C地帯		50以下		50		100	~200

(財)日本建築土木総合研究所発行「ダム工学」

資料 2.4.1.2-7 蒸発量解析

蒸発量は気温、湿度、天候及び風速に左右されるが、更に気圧や高度にも影響をうける。本計画地点のあるパンガシナン州で計画地点に最も近い蒸発量観測所はインファンタ市の北東に位置するSan Manuelにある。観測所は1958年PAGASAにより設置され、現在に及んでいる。最大蒸発量は4月に観測され、最小蒸発量は9月に観測されている。

平均蒸発量は2,100mmである。貯水池よりの蒸発量は計画地点に最も近い本観測所の資料を採用する事とした。

下表及び下図は、各々San Manuelにおける毎月の蒸発量を示す。

FIG. 6
MONTHLY EVAPORATION AT SAN MANUEL, PANGASINAN

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1958	229.90	203.70	293.10	313.40	282.20	142.80	147.90	154.10	123.20	145.30	179.60	207.30
1959	205.50	235.20	281.90	311.90	256.00	233.10	168.20	140.50	155.40	178.50	176.00	203.70
1960	211.80	222.20	264.60	234.40	226.10	155.40	169.40	122.20	129.30	153.70	193.00	186.70
1961	242.60	221.20	257.10	283.70	192.30	144.00	105.70	121.20	108.50	106.20	133.40	147.10
1962	155.10	203.40	224.80	203.50	201.70	155.20	105.70	121.40	95.00	134.60	146.63	174.50
1963	180.10	193.10	179.80	256.50	254.80	114.80	106.40	124.00	97.00	141.20	140.50	145.50
1964	172.00	228.80	253.00	269.00	191.80	121.70	142.50	111.80	112.80	121.20	84.10	122.70
1965	144.50	153.90	204.00	197.00	197.20	145.50	151.40	149.10	128.80	164.60	136.10	171.10
1966	162.00	195.50	292.20	269.90	215.30	128.50	145.10	168.40	114.60	170.10	113.60	137.50
1967	174.20	225.40	285.60	269.40	290.10	135.30	167.10	118.30	142.60	167.60	148.00	199.00
1968	211.50	218.20	290.50	279.30	251.10	156.00	132.20	115.60	122.90	122.60	136.00	129.00
1969	145.50	180.00	235.70	245.50	260.20	145.60	144.90	170.50	105.80	116.60	120.70	135.80
1970	153.90	158.90	197.90	232.80	172.60	131.30	118.60	120.40	106.30	126.80	106.10	108.10
MEAN	184.51	203.42	250.17	258.95	230.11	146.66	138.56	134.26	118.78	142.23	139.52	159.08

