

フィリピン共和国

パラワン南部農地改革支援開発計画
ルバング島地下水灌漑環境保全型農村開発計画

プロジェクトファイナンス調査報告書

平成 13 年 6 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会 (ADCA)

目 次

	頁
第1章 まえがき	1-1
第2章 パラワン南部農地改革支援開発計画	2-1
2.1 調査の背景	2-1
2.2 事業地域の現状	2-2
2.3 事業内容の精査	2-9
2.4 施設整備の必要性と事業費	2-10
2.5 事業実施に必要な調査	2-11
第3章 ルバング島地下水灌漑環境保全型農村開発計画	3-1
3.1 事業の背景	3-1
3.2 事業地区の現況	3-1
3.3 開発計画の概要	3-8
3.3.1 開発目的	3-8
3.3.2 開発計画の内容	3-9
3.3.3 農業・農村開発支援計画	3-12
3.3.4 維持管理組織	3-14
3.3.5 事業実施後の運営・維持管理の財源と負担	3-14
3.3.6 概算事業費	3-15
3.3.7 効果と裨益人口	3-15
3.3.8 期待される社会・経済波及効果	3-16
3.3.9 技術協力との関係	3-16
3.3.10 同様な事業の他の機関・国の援助要請	3-16
3.3.11 この事業に対する他の援助機関・国の資金援助の状況	3-16
3.3.12 その他の特記事項（関連開発）	3-17
3.3.13 地形図など	3-17

参考資料

- A. 調査団員
- B. 調査日程
- C. 面談者リスト
- D. 現地写真集

調査地区位置図



第 1 章 まえがき

(株)三祐コンサルタンツは、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会の補助金を得て、平成 13 年 4 月 23 日から 5 月 31 日までの 39 日間にわたって、フィリピン共和国パラワン州の農地改革支援計画及び、ミンダナオ・オキシデンタル州ルバング島農業開発計画の事前調査を行った。

調査地区は 2 地区あり、その一つはフィリピン西端に位置する「パラワン島」のパラワン州にあるパグンパイ地区を中心とする、農地改革事業による入植農民の支援計画であり、他の一つは首都マニラの西部に位置する「ミンドロ島」のミンドロ・オキシデンタル州の離島である「ルバング島」で、農業開発推進のための基本インフラの改善・新設を行い、農民の所得向上を目的とする農業開発計画である。前者は、1994 年から 1995 年に、国際協力事業団により「パラワン南部農地改革計画調査」として開発調査が行われた。本調査期間中では、パラワン島では開発調査実施以後の現地状況の変化と現状を踏査し、農民とのインタビューも交えて現況把握を行うと同時に、現地事務所やマニラ事務所との打ち合わせや資料収集を行った。ルバング島についても現地関係機関との打ち合わせや、現地踏査、資料収集を行った。この報告書はこれ等の内容を記してある。

この報告書は、以下の 2 つのプロジェクトによって構成されている。

1. パラワン南部農地改革支援開発計画
2. ルバング島地下水灌漑環境保全型農村開発計画

上記の地区の農地開発省、農業省や開発関係者、国・地方行政府などの関係機関の関係者並びに現状に困窮している農民は、日本政府による技術及び経済援助や資金炎上により、これら計画の早期の実現を熱望している、近い将来、これらの計画が、日本政府による経済協力案件として取り上げられ、我が国のフィリピン共和国への協力の一助となれば、望外の幸いである。

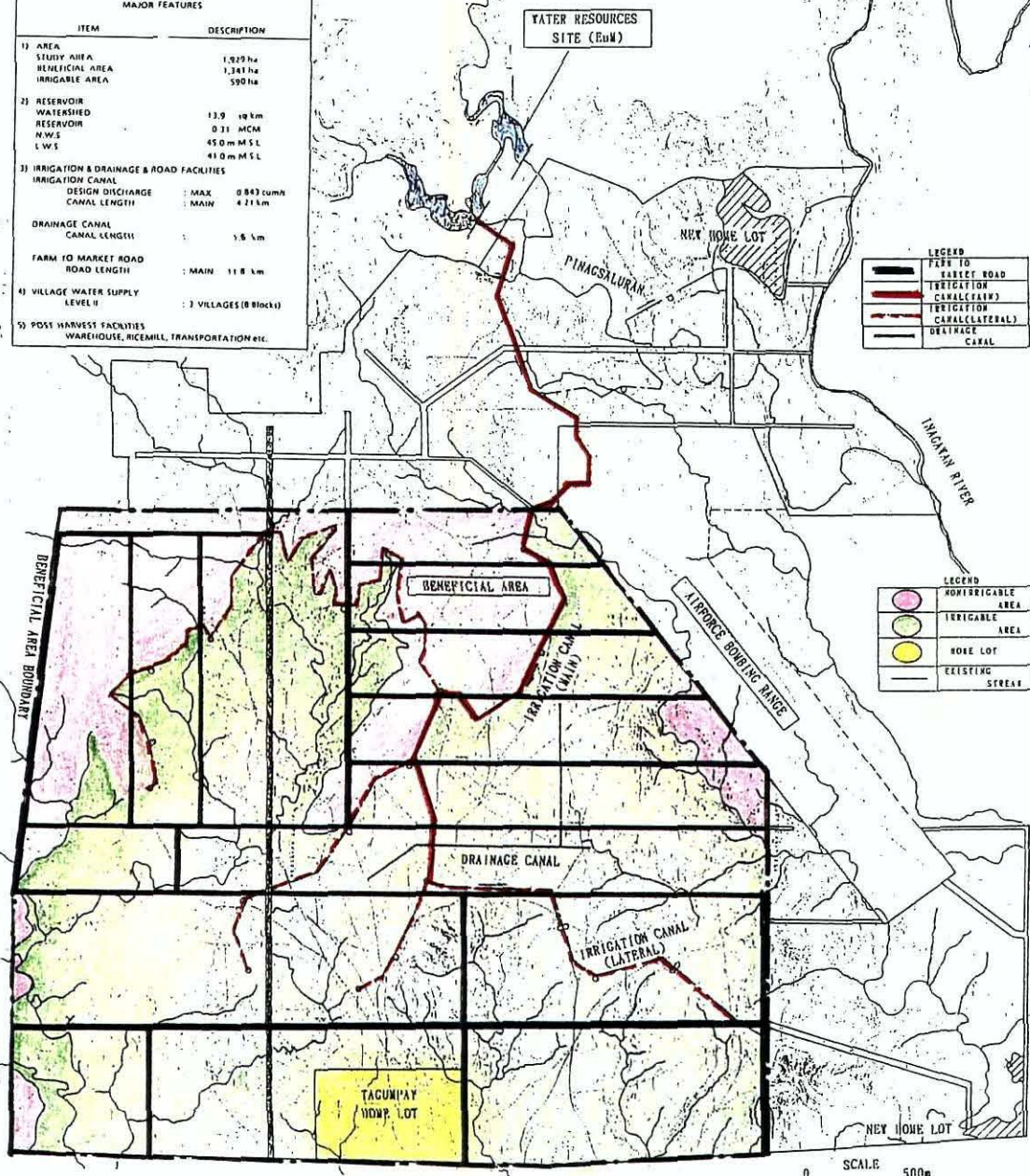
平成 13 年 6 月

(株) 三祐コンサルタンツ
取締役社長 久野 格彦

第2章 パラワン南部農地改革支援開発計画

パラワン南部農地開発計画一般平面図
 GENERAL DEVELOPMENT PLAN OF VIABLE AGRARIAN
 REFORM COMMUNITIES IN SOUTHERN PALAWAN
 (FIRST STAGE DEVELOPMENT)

MAJOR FEATURES	
ITEM	DESCRIPTION
1) AREA	
STUDY AREA	1,909 Ha
BENEFICIAL AREA	1,341 Ha
IRRIGABLE AREA	590 Ha
2) RESERVOIR	
WATERSHED	13.9 sq km
RESERVOIR	0.31 MCM
N.W.S	45.0 m M.S.L
L.W.S	41.0 m M.S.L
3) IRRIGATION & DRAINAGE & ROAD FACILITIES	
IRRIGATION CANAL	
DESIGN DISCHARGE	: MAX 0.843 cumm
CANAL LENGTH	: MAIN 4.21 km
DRAINAGE CANAL	
CANAL LENGTH	: 1.5 km
FARM TO MARKET ROAD	
ROAD LENGTH	: MAIN 11.8 km
4) VILLAGE WATER SUPPLY	
LEVEL II	: 3 VILLAGES (8 Blocks)
5) POST HARVEST FACILITIES	
WAREHOUSE, RICEMILL, TRANSPORTATION ETC.	



LEGEND

	FEED TO MARKET ROAD
	IRRIGATION CANAL (MAIN)
	IRRIGATION CANAL (LATERAL)
	DRAINAGE CANAL

LEGEND

	NON-IRRIGABLE AREA
	IRRIGABLE AREA
	HOME LOT
	EXISTING STREAM

SCALE 500m

第2章 パラワン南部農地改革支援開発計画

2.1. 調査の背景

フィリピンのパラワン州は、この国でも珍しく天然熱帯雨林が残っている島で、この熱帯雨林を住处とする貴重な鷲、アライグマ、野豚などの野生動物や、貴重な蝶や植物の宝庫となっている。しかし、近年この貴重な天然資源を利用した観光開発が州都、プエルトプリンセサ市周辺で行われて、一時的な経済発展が成し遂げられたが、先のアブサヤフによる観光客誘拐事件により、経済は再び鈍化することが予想されている。

パラワン州は、2000年6月現在では、フィリピン北部のアブラ、アパヤオ等の山岳民族州6州と、フィリピン南部のスール、マギンダナオ州などのモスレム自治州4州を加えて、全国80州¹中30番目に低い平均所得で、全世帯の約53%が貧困層に属している。農地改革省は同島の農地開放したタグンパイ入植地を対象に農業定住圏を確立するために必要な総合的施設整備、及びそれらを受業者自身が維持管理を行うための支援活動に関する開発計画の策定を日本国政府に要請し、国際協力事業団は1994年から1995年にかけて調査を行い、1995年3月最終報告書をフィリピン政府に提出した。

上記報告書で提案された開発計画は、新規に入植した受益者が持続的な農業を中心とした定住圏を確立するために必要な土地・水資源施設、不可避的に必要な農業生産施設及び社会基盤施設等の施設整備について緊急性を要する第1段階開発事業と、持続的定住圏の確立及び安定した灌漑農業を享受するための第2段階開発事業に区分している。

この調査結果を受けて、フィリピン政府はその優先開発事業を日本国政府の一般無償事業で実施したく準備をすすめ、その後数年にわたり要請協議を進めてきたが無償案件として採択され

¹ マニラ首都圏、政令指定都市は含めていない。

ず今日に至っている。

しかしながら、近年農地改革事業の内、国営入植地事業の開発の緊急性が増していること、各ドナー国/国際機関の農地改革地区への開発支援がルソン島に集中する傾向があることから、農地改革省としては本件を日本の一般無償として実施することにより離島における農地改革地区開発の起爆剤としたい意向を持っている。

この事業は、開発調査完了後既に6年以上を経過しており、受益地域の社会経済状況の変化、農地改革省（DAR）の事業の進捗および土地利用、水利用、営農計画等の計画と実態の相違等を把握し、現在のニーズに合致した一般無償案件としての再検討が必要になったため、今回調査を実施した。

2.2 事業地域の現状

(1) 本事業の上位計画での位置付け

農地改革省は、国家中期開発計画(MTPDP - Medium Term Philippine Development Plan, 1999-2004)に呼応する形で、CARP (Comprehensive Agrarian Reform Program) 事業を1998年より10年間延長し(1999-2008)、310万haの土地を主として全国に居住する土地なし農家(主に小作農民)に開放する事とした。これらの基本政策と現在進行中のCARP事業を整備し、事業の更なる遂行と成果をあげるべく同省は計画の見直しを行っている。これらの一環としてパラワン州農地改革事務所は、パラワン島地域でも高い優先度を受けながら、遅延がちな本件事業の進捗と、資金調達・支援業務と他の協力機関との調整等に鋭意活動しているところである。

この地区の入植者の75%は、タグンパイ(Tagupay)刑務所の優良受刑者及びその家族で占められている。この事業の完成は、優良受刑者の経済基盤を安定化し、彼らの社会復帰にも大きく貢献できることが期待される。

(2) 土地配分

現時点でのタグンパイ新規入植地の土地利用及び配分面積は、概ね以下の通りである。尚、タグンパイ入植地周辺部の法務省（DOJ）所管の土地約 906ha の帰属については、現在、農地改革省と法務省の間で協議手続き中である。

土地利用区分	タグンパイ入植地	周辺地区（法務省）	合 計
1. 地区面積	1,067	999	2,066
2. 空軍訓練地域	44	93	137
3. 農業開発地域			
1) 農用地	980	n.a.	n.a.
2) 住宅地・公共地	26	n.a.	n.a.
3) 農道用地	17	n.a.	n.a.
計	1,023	906	1,929

注) n.a: 詳細不明

- －上表のうち、地区面積、空軍訓練地域及び農業開発地域の地域面積は、1995 年の FS 報告書による数値である。
- －タグンパイ農地改革地域の配分情報は、パラワン県農地改革事務所からの聞き取り結果をもとに算出した。
- －980 ha の農用地を 309 区画に区分し関係入植者に配分済みである。
- －住宅地は、1 戸当たり平均 600 m² を 321 区画に区分し、配分済みである。
- －現在の入植者数は 158 戸でそのうち 126 戸が住宅地内、32 戸が開発地域外及び配分農用地内に居住している。

(3) 土地利用状況

1999/2000 年の入植地の土地利用及び、作付け面積は概ね以下の通りである。

農地区分	雨期作	乾期作	年間
天水田（水稲）	123	30	153
畑地（メイズ、野菜）	294	80	374
果樹園（カシウナッツ等）	23	23	23*
計(A)	440	133	550*
計画作付け面積(B)	980 (100%)	294 (30%)	1,274 (130%)
計画に対する作付率(A/B)	45%	45%	43%

注) 出典: DF, DAR

* 果樹は年一作としてカウント

現状での土地利用は、土地基盤の整備が殆ど未着手であることから、自然地形を利用した低位な農業生産が一部の入植者によって営まれているに過ぎない。作物生産に必要な灌漑用水の供給施設が未整備で、天水依存の農耕を行わざるを得ない。このため、この地区の農業は、自然地形の低地を利用した天水田水稻及び畑地での陸稲栽培しか実施できず、農業経営は非常に不安定である。その結果、農業生産は灌漑用水の不足、土壌改良の未施工、栽培管理の劣悪、資金不足等から極めて低い。この地区に隣接している、NIA が実施したイナガワン (Inagawan) 小規模灌漑事業 (CIS) 完了地区では、灌漑施設が整備されたために、年 2 作の水稻の収穫があり、(中には、年 3 作の収穫を挙げている農家もあるという) その収量も平均で 80 カバン/作に達している。農地改革地区の農民は、上述のように、灌漑施設がないため天水農業を強いられており、非常に悲惨な生産条件や生活条件の中での生活を強いられている。このため、近隣の非常に良好な生産状況を目の当たりにしている農地改革受益農民は、灌漑施設の整備が彼らの生活改善の基礎となることを理解し、早急に本件事業の実施を望んでいる。

その他、準主食としてのメイズの栽培が部分的に行われている他、自家用野菜の栽培が庭先で行われており、さらに一部の農家では、比較的栽培の容易なマンゴ、カシューナッツ等の果樹栽培が行われている。この中で、カシューナッツはパラワンの特産品 (農産物) として、フィリピン全国でも有名な産品に位置付けられている。

(4) 土地・生産基盤施設

土地・生産基盤の整備は、農業を中心とする当該地域の持続的な開発発展を目指す上で極めて重要な開発の基盤をなすものである。先に JICA が実施したフィージビリティ・スタディーで提案された必要最小限度の基盤整備を行うにしても、多額の資金とこれらを運用する健全な維持管理組織の構築が必要である。

地域内のこれら基盤施設の建設はその殆どが未着手の状態、地区内西部を縦貫する基幹農道

3.5km が内国予算(地方政府予算)と公共事業道路省 (DPWH) の協力支援のもとにほぼ完了しているのみである。

(5) 社会基盤施設

2001年4月末現在の社会基盤施設の概要は概ね以下の通りである。

1) 街区別入植者及び浅井戸所有者等

区分	第1街区	第2街区	第3街区	第4街区	第5街区	計
総戸数	57	72	60	60	72	321
入植済み	35	23	28	22	18	126
浅井戸数	6	0	0	1	2	9
暫定電力	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	62

注) n.a. : 詳細内訳不明

2) 公共施設

1997年より現在までの間、地方政府の国内予算と関連政府機関の技術支援を受けて実施した公共施設の建設概要は次の通りである。

施設名	仕様・数量等	担当官庁	備考
1.小学校	1室：8mx7m、6教室 完成 (小学校)	DECS And LGU	将来は、更に人口増加に応じて 中学校を含む拡張が必要となる
2.コミュニ テイセン ター	1棟完成	Barangay	住民の利用に供している。
3.セレモニ ーホール	1面完成	Barangay	同上
4.診療セン ター	1棟 (工事中)	LGU	入植者の医療相談その他緊急 のケア等
5.マーケッ トセンタ	2棟完成	Barangay	必要な設備は未完であるが利 用可能
6.集落内道 路	概ね路面形状を確保	Barangay	歩行可能程度の整形が行われ ている
7.飲料水供 給	居住地域内外の浅井戸	Level I:DPWH Level II:LUWA WUA	地域内外浅井戸及び自噴井戸 を利用しているが乾期には水 不足が深刻である。

8.電力供給	暫定給電	PALECO	62 戸が Paleco (Palawan Electric Cooperatives) より暫定施設で配電されている。
--------	------	--------	--

(6) 農家の経済状況

ADCA 調査団が、現地農民代表（バランガイ・キャプテン、多目的共同組合幹部、村民などからの聞き取り情報によれば、この地域の農民の収入は支出とほとんど同じで、家計余剰はほとんどない状態である。聞き取り情報では、平均家計支出は月額 1,000 ~ 1,500 peso と非常に低い状態にある。ちなみに、フィージビリティー・スタディー当時（1994 年時点）の調査結果では、農家の平均年所得は 14,900 ペソ（月当たり 1,240 ペソ）で、現時点の所得とほとんど変化なく、物価上昇率約 40 % を考慮すると、実質所得は減少している結果になっている（物価上昇を除いた現在所得のフィージビリティー・スタディー当時の換算所得額は 700 ~ 1,050 ペソとなる）。

この地区の受益農民の主な収入源は近傍の農場での農業労働賃金、域外からの出稼ぎ送金、さらには、後背地の山地内での炭焼き等で家計を賄っている。1 サック(袋)の炭（米 50 kg を入れる麻袋程度の容量）で、幹線道路渡しで約 25 peso である。また、タンパク源や現金収入を得る源として、山地内での野生動物（サル、熊、鳥、トカゲ、蝶等々）の捕獲・売買などにも手を染めている。住民はこれらの行為の違法性を知っているにもかかわらず、農業収入が少ないことから生計を維持するために、止む得ず行っている現状である。パラワン島はフィリピンでも最も多くの熱帯雨林が残っている島であるが、この現状を放置していれば、この貴重な自然も近い将来消滅の危機に瀕することが予測される。また、これらの天然熱帯雨林を住処にしている貴重な動物や昆虫は、その棲息環境の破壊や、捕獲によって、近い将来絶滅の危機に瀕することは容易に想像がつく。

農民とのインタビューを通じて、農民の要望を聞き取り調査した結果、農民は灌漑施設の整備を強く要望している。その背景には、現在の農家所得が年平均 14,000 peso と低く、生計費を十分賄えない状況にある。特に教育児童を持っている家庭は生計が苦しく、子弟の中途退学もやむ

を得ない現状にある。このような状況下と、近傍の灌漑成功地区の現状を知っている農民は、灌漑施設の維持管理に費用が係ること、さらにはその費用負担は農民にあることを理解しており、聞き取り調査では、これら灌漑施設の維持管理に係る費用を支払う意志を示している。農民の灌漑に対する要望はこのように非常に強いものがある。

灌漑施設が整備されれば、近傍の Inagawan CIS の事例から、以下のような農家所得が期待でき、農民の所得向上に大きく寄与する。

事例：平均の籾収量 60 ~ 80 cavan/ha (平均 70 cavan と想定)
 年間 2 作収穫が可能 (現実に収穫している) の場合
 籾の庭先価格： 7.5 peso/kg
 1 cavan = 50 kg
 $70 \text{ cavan/ha} \times 50 \text{ kg} \times 7.5 \text{ peso/kg} \times 2 \text{ 作/年} = 52,500 \text{ peso}$

所得率を 60 % と仮定すると、純所得は 31,500 peso/ha が期待できる。これは現状の農家所得の約 2.5 倍となる。現在各農家は 2.5 ha 以上の土地配分を受けていることから、これらが全面農地として利用されれば、78,750 peso の純所得が得られることになる。本件の灌漑事業計画に様に、作付率が 130 % であっても、以下のような算定で純所得は現在の約 4 倍強の純所得が期待できる事になり、農民の生活の安定・向上や子弟の就学率の向上に大きく寄与する事が期待できる。

農家所得の算定事例：平均の籾収量 60 ~ 80 cavan/ha (平均 70 cavan と想定)
 年間作付け率： 130 % と仮定 (基準年で、通常年はこれ以上の作付け率が期待できるが、安全を見てこの作付け率で算定)
 籾の庭先価格： 7.5 peso/kg
 経営面積： 2.5 ha
 1 cavan = 50 kg
 $70 \text{ cavan/ha} \times 50 \text{ kg} \times 7.5 \text{ peso/kg} \times 1.3 \text{ 作/年} \times 2.5 \text{ ha} = 85,432 \text{ peso/年}$

所得率を 60 % とすると、上記農家の純農業所得は、51,187 peso となり、現在の農家所得 (農外収入をも含めた) の 4.3 倍にもなる。さらに現在得ている農外所得を合わせると、これ以上の所得が期待できる事になる。

ちなみに営農に係る経費は以下のとおりである。

整地（トラクター借用）： 3,000 peso/ha
 精米費： 15 peso/can = 17 kg of rice = 30 kg of palay
 水稻栽培総経費： 7,000 peso/ha

以上の営農以外に、ラタン細工、木彫りなどによってわずかながら家計を補っている。

家計費の聞き取り調査では、平均 1,300 peso/月と非常に低い値であった。（年間 15,600 peso/年）この値は所得とほとんどかわらず、可処分所得がほとんどない、非常に脆弱な家計であると言える。不時の支出には対応できず、民間の高利貸しより高利（月利 7%）の借金をし、その支払いに日々の生活が追われているのが実態である。この地区の農民のように、土地配分を受けても、農業生産基盤施設が未整備の状況では、農民の自立にほど遠い状況にあり、これらの状況を早急に改善する必要がある。

(7) 多目的共同組合の現状

この入植地には、農民が参加・設立したタグンパイ貯蓄・多目的協同組合がある。この組合の機能は、米の販売、融資、農村工業（機織り）である。組合員は 800 peso の積立金を支払わなくてはならない規則になっている。組合はこの積立金を基に、組合員に低利の融資を行っている。組合内部のこの積立金は 126,000 peso であり、この種の組合の健全運営を行うための積立額 200,000 peso には及ばないが、順調に組合運営がなされていると思われる。組合員には ha 当たり 7,000 ペソを限度として、金利 2.0%/月（市中の民間金融機関の貸出金利は 4~5%/月で、貸出期間は 4 ヶ月。大体 1 作付け期間）の低金利で貸し出されている。貸出期間は 5 ~ 6 ヶ月間である。聞き取り調査では、借り手である農民からは順調に返済がなされている事であった。この背景には、農民が返済を滞らせると融資が受けられない規則がある。フィリピン人文化には、「ウータン・ナ・ロブ」という用語が広く全国に行き渡っている。この意味は、「借りたものは返さなくても良い」というのが表の意味であるが、本当は、借りた人に「恩義」を感じ、借金返済完了

までその恩義を感じ続けるというフィリピン人特有の文化である。この文化の下では、農民は借金を返す必要がないものと理解されるが、多目的協同組合からの借金は、「返済しなければ再融資が受けられない」、という融資規則に縛られるので、「ウータン・ナ・ロブ」という文化の是正ができていないものとする。民間業者からの高利の融資よりも、多目的共同組合からの融資が断然有利であることに農民は気がつき始めている。

2.3 事業内容の精査

ADCA 調査団は、農地改革省本部及びパラワン州事務所関係者と同省日本政府専門家等との協議及び現地調査の結果と、日本政府からの技術・経済支援を考慮した事業の枠組みから、緊急且持続的な入植地域の開発を行うため次の事業を提案した。

事業区分	施設名	仕様・数量等	備考
1.水源施設	－溪流取水工	* 溪流取水施設 1ヶ所 * 導水路	－当面 980 ha に対する溪流取水施設
2.灌漑排水路	－幹線用水路 －関係支線用水路 －幹線排水路	* 1 路線：4.2km * 4 路線：8.1km * 2 路線：1.8km	－同上 －支線 A を除く全線 －地区内 2 幹線
3.農道	－幹線農道 －支線農道	* 2 路線：4.6km * 全長：20.28km	－1067ha 地域内の幹線支線農道
4.村落給水施設	－レベル 2 の給水施設	* 5ヶ所の深井戸、タンク、給水、共同水栓 (59ヶ所) の建設	－5 街区の地域へのレベル 2 の給水施設
5.収穫機械施設	－初摺機 －精米機 －乾燥機 －生産物運搬トレーラー	* 1 ton/hr、2 台 * 1 ton/hr、1 台 * 600 sq.m、2.4 ton/day * 6 wheel truck	－当面の農業開発受益内からの生産物の加工処理施設整備
6.集落内道路	－集落道路舗装と多目的利用	* 幹線 8.3kmx 8.0m * 支線 16.5kmx 6.0m * 多目的舗装 延延長：200m 幅：6m 厚さ：0.20cm	計画集落内道路整備と部分的な道路コンクリート舗装による天日乾燥場を兼用

関連する施設の標準設計図等を本章末尾に添付した。

2.4 施設整備の必要性と概算事業費

前項で述べた諸施設の整備は、新規入植者の生活基盤の確立を図り安定した農業生産を享受するため、緊急且、必要最小限の施設と考える。特に灌漑用水を安定的に供給するために提案した溪流取水施設の建設と、それに関連する水路整備（幹・支線用排水路）及び、農業生産に必要な農場－市場・乾燥処理施設連絡道路の整備は重要である。また、農民自体が適正に整備する必要がある末端施設の整備を合わせて、これら基幹施設を円滑に実施しなければならない。用・排水システム全体を効率よく機能的に維持管理し、早期に効果を発現できるような技術的支援・指導を含む事業の実施も極めて重要である。

又、生産された農産物の適正な乾燥・加工処理を行い、関連市場施設を通じて販売するための諸施設の整備、管理組織機構の構築等も極めて重要な事業要素の一つである。しかし、当該地域では既に、これらの開発構想に基づいて当該地区を中心とする多目的協同組合（前述）が設立され 125 の組合員が加入し、販売購買活動を開始している。前項に述べた生産基盤施設の適正な維持管理に係る管理組織の機能に配慮した、上記既存多目的協同組合の拡充・改革等の提案を含め検討する必要がある。

地域の居住形態、家屋構造、気象条件等から地域住民の生活用水は、浅井戸、自噴井戸、溪流取水等が主体である。しかしながら、乾期の地下水低下による水不足と非衛生的な原水利用による高い罹患率が問題視され、これら BHN の改善及び衛生的な生活用水の供給と、衛生教育の定着化が入植地域開発の重要な課題として位置付けられる。

以上の開発に必要な予算は、1995 年の事業費をベースに 2001 年時点での主要な資材機材単価、労務費を参考に必要な経費を再積算し、とりまとめると次の通りである。

工 種	内 容	事 業 費 (100 万)	
		(フィリピンペソ)	(日本円)
1.水源施設	溪流取水工	241.9	580.6
2.灌漑排水施設	幹・支線水路	28.2	67.7
3.農道	農場－市場道路	36.3	87.1
4.村落給水	給水施設	11.9	28.6
5.収穫後乾燥処理施設	乾燥調整施設	16.9	40.6
6.村落道路	村落内道路整備	13.7	32.9
7.村落多目的舗装道路	同上を多目的利用	4.8	11.5
8.調査技術経費	調査設計費	53.1	127.4
9.合 計		406.8	976.4

注) 1.0 peso=2.4 円として算定

2.5 実施に必要な調査資料

調査地域の地形図は、JICA フィージビリティー調査団が作成した 1/4000 地形図が利用できる。

幹・支線用・排水路及び道路については、工事の実施に必要な詳細な縦横断図の作成が必要になるであろう。

末端施設の設計、施工には既存の地形図が利用できる。

農道については部分的に急な傾斜面を通過している路線もあるので、路線測量は必要になるであろう。

村落給水については、フィージビリティー・スタディー時に穿した村落給水用の井戸の試験結果を利用できる。

しかし、揚水地点がフィージビリティー・スタディー時と異なれば、ボーリング調査が必要になるであろう。給水

路線については既存の地形図が利用できるものと思われる。

その他の施設については、施設規模が小規模なので特別の測量などは必要ないものと思われる。

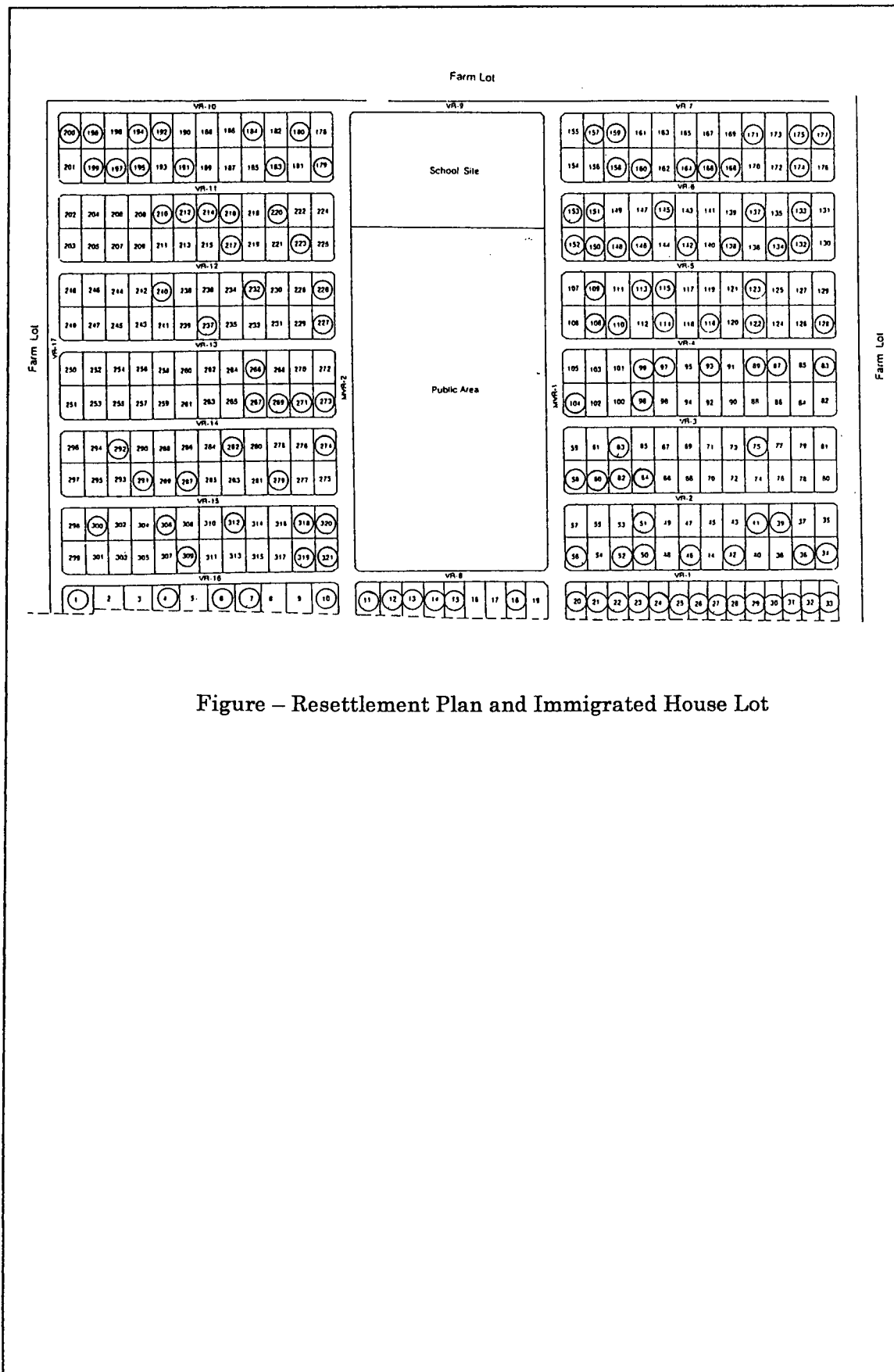
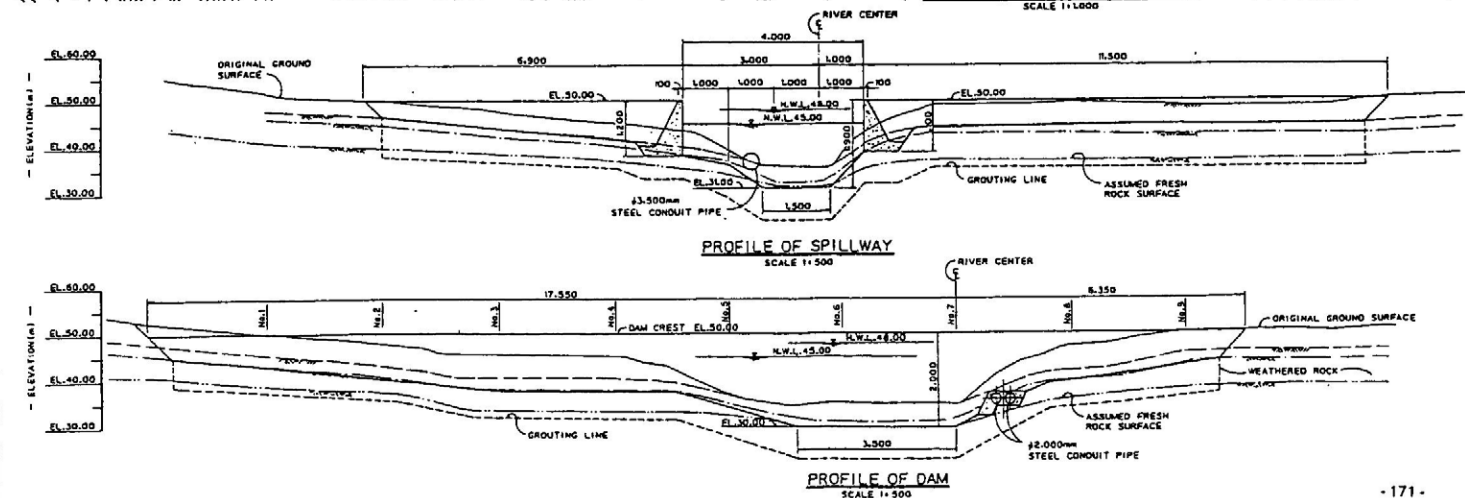
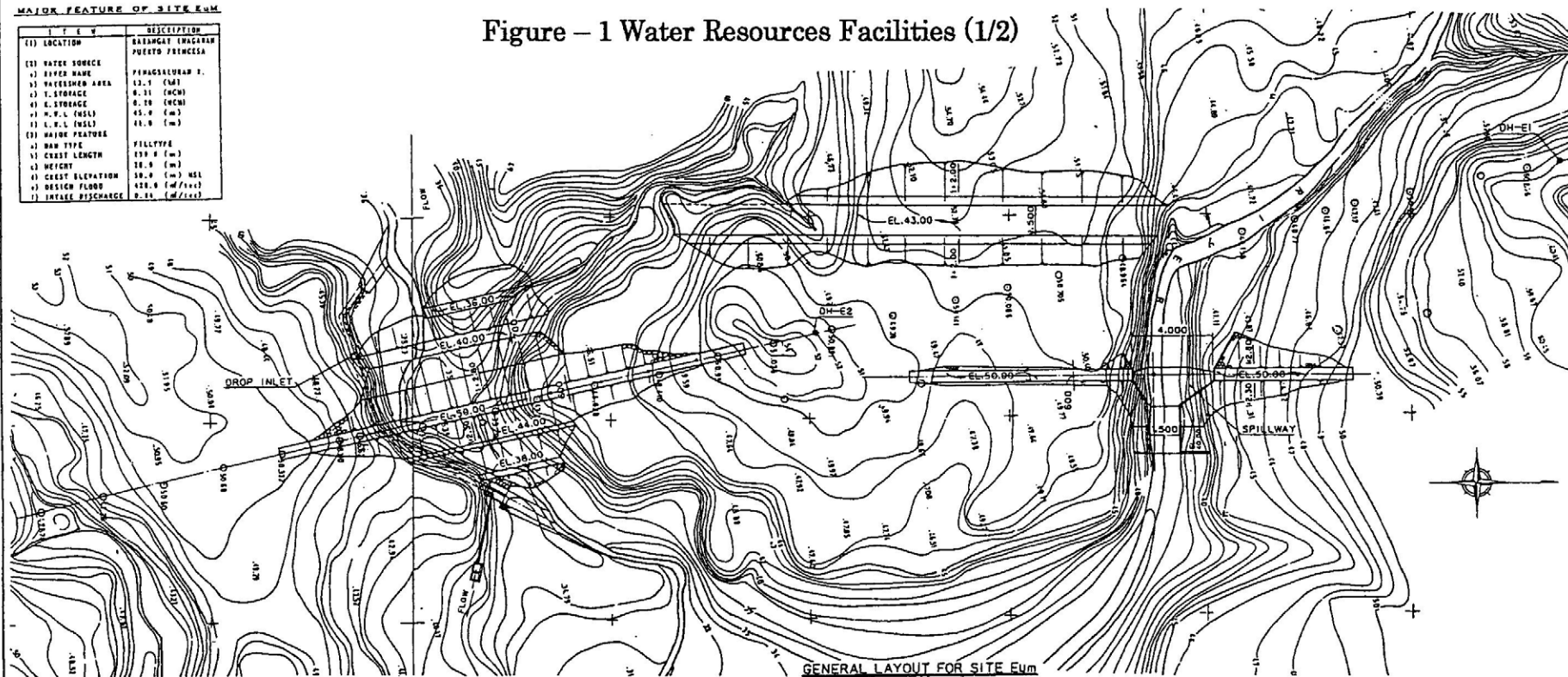


Figure – Resettlement Plan and Immigrated House Lot

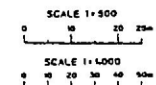
MAJOR FEATURE OF SITE EUM

ITEM	DESCRIPTION
(1) LOCATION	BABANGAT (MAGLAWAN PUEBLO) ZIRINCASA
(2) WATER SOURCE	PERANGSALUAN I.
(3) ZIPPED NAME	12.1 (CM)
(4) COLLECTION AREA	8.31 (HCT)
(5) T. STORAGE	8.28 (HCT)
(6) L. STORAGE	45.9 (CM)
(7) H.W.L. (FULL)	41.0 (M)
(8) H.W.L. (MIN)	38.0 (M)
(9) MAJOR FEATURES	
(10) DAM TYPE	FILLTYPE
(11) CROSS LENGTH	130.0 (M)
(12) CROSS LENGTH	28.0 (M)
(13) WEIGHT	28.0 (M)
(14) CREST ELEVATION	50.0 (M) NSL
(15) DESIGN FLOOD	450.0 (M ³ /SEC)
(16) INLET DISSCHARGE	0.54 (M ³ /SEC)

Figure - 1 Water Resources Facilities (1/2)



NOTE:
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN CENTIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. ELEVATIONS ARE SHOWN IN METER (M.S.L.).

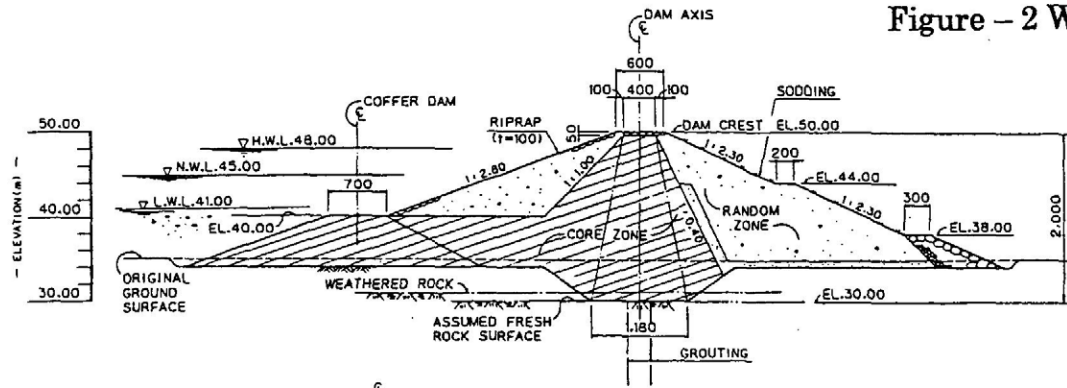


THE FEASIBILITY STUDY ON THE DEVELOPMENT OF VIABLE AGRARIAN REFORM COMMUNITIES IN SOUTHERN PALAWAN

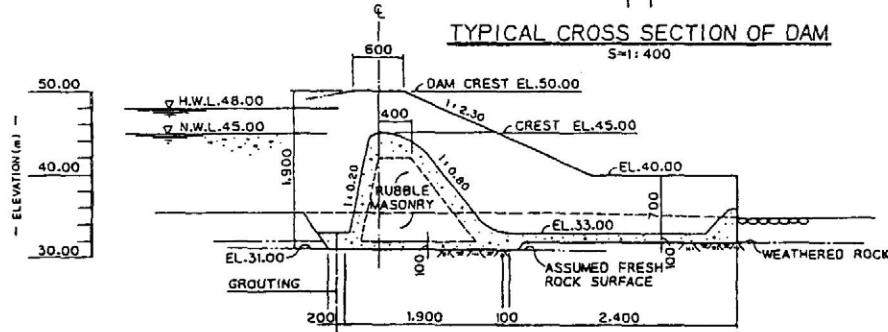
WATER RESOURCES DEVELOPMENT SITE EUM (1/2)



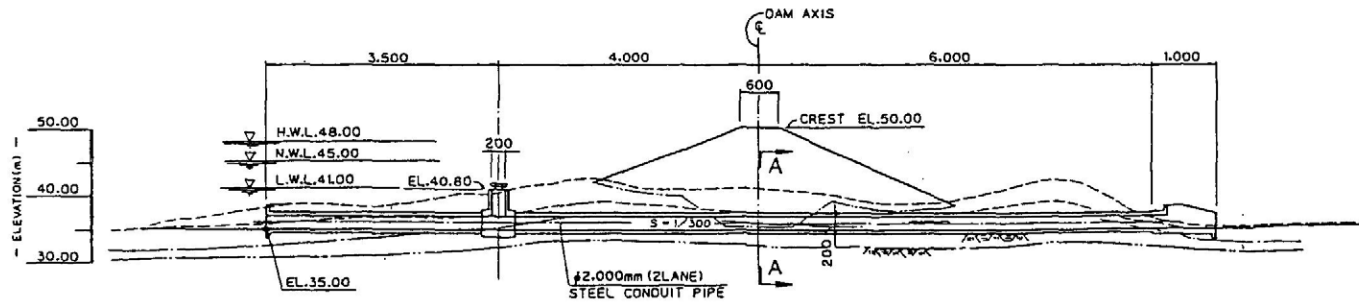
Figure - 2 Water Resources Facilities (2/2)



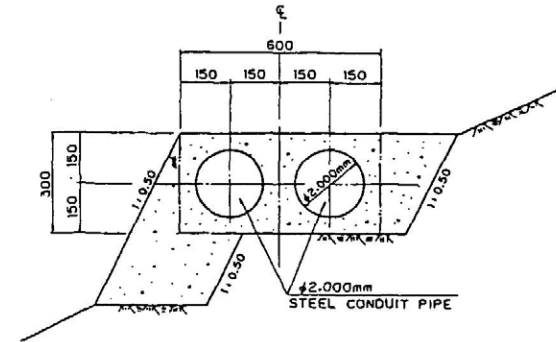
TYPICAL CROSS SECTION OF DAM
S=1:400



TYPICAL CROSS SECTION OF SPILLWAY
S=1:400



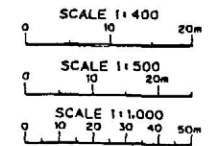
PROFILE OF INTAKE FACILITIES
S=1:500



SECTION A-A
S=1:100

NOTE:

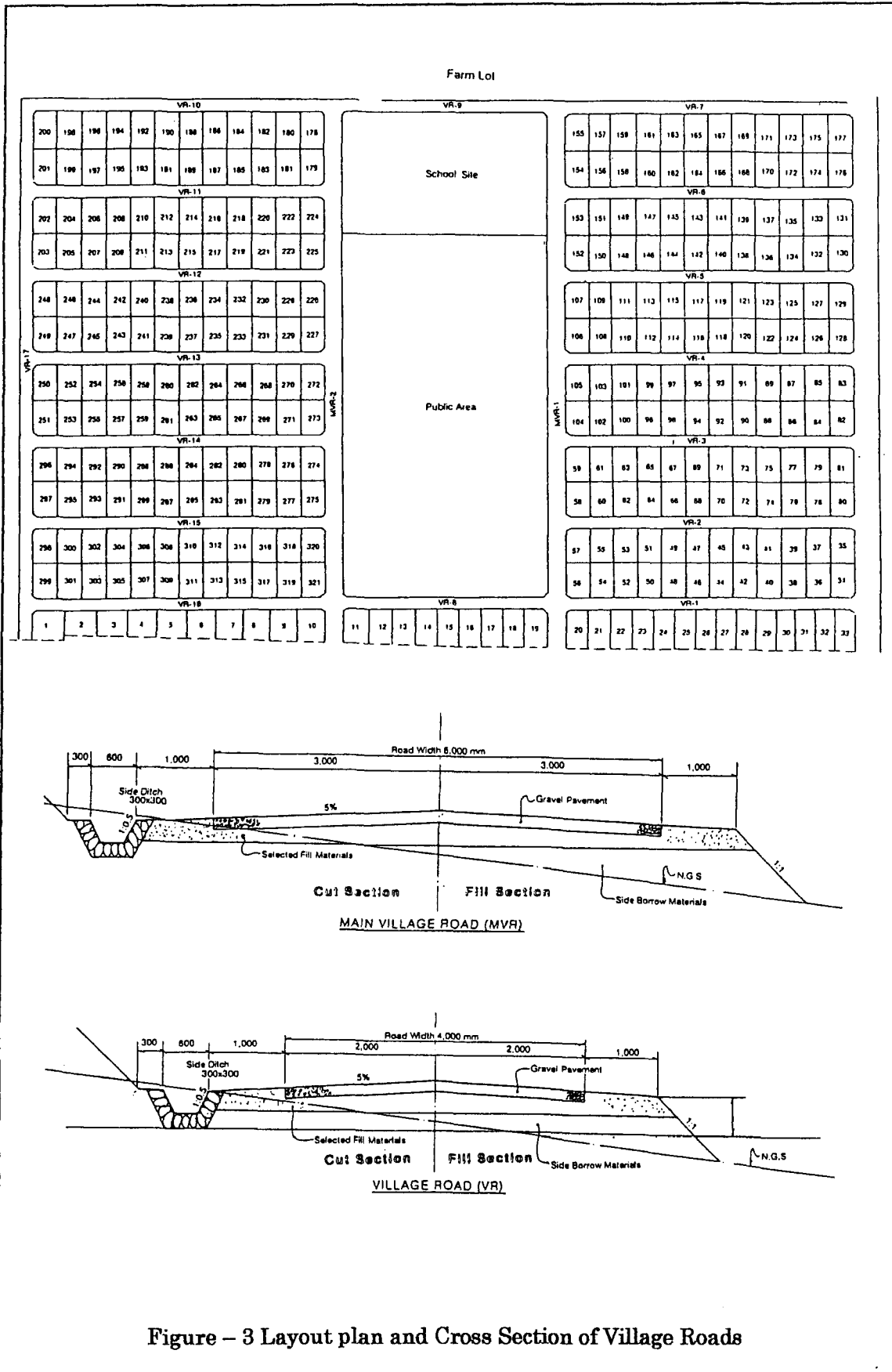
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN CENTIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
2. ELEVATIONS ARE SHOWN IN METER (M.S.L.).



THE FEASIBILITY STUDY ON THE DEVELOPMENT OF VIABLE AGRARIAN REFORM COMMUNITIES IN SOUTHERN PALAWAN

WATER RESOURCES DEVELOPMENT SITE EoM (2/2)





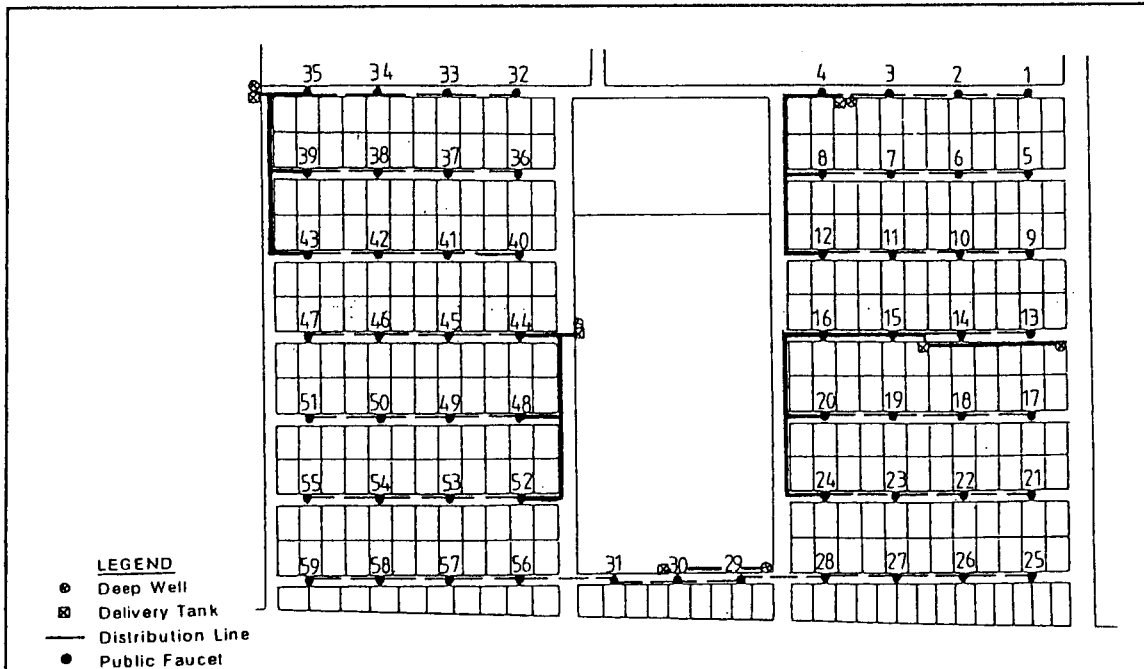


Figure – 4 Village Water Supply Plan

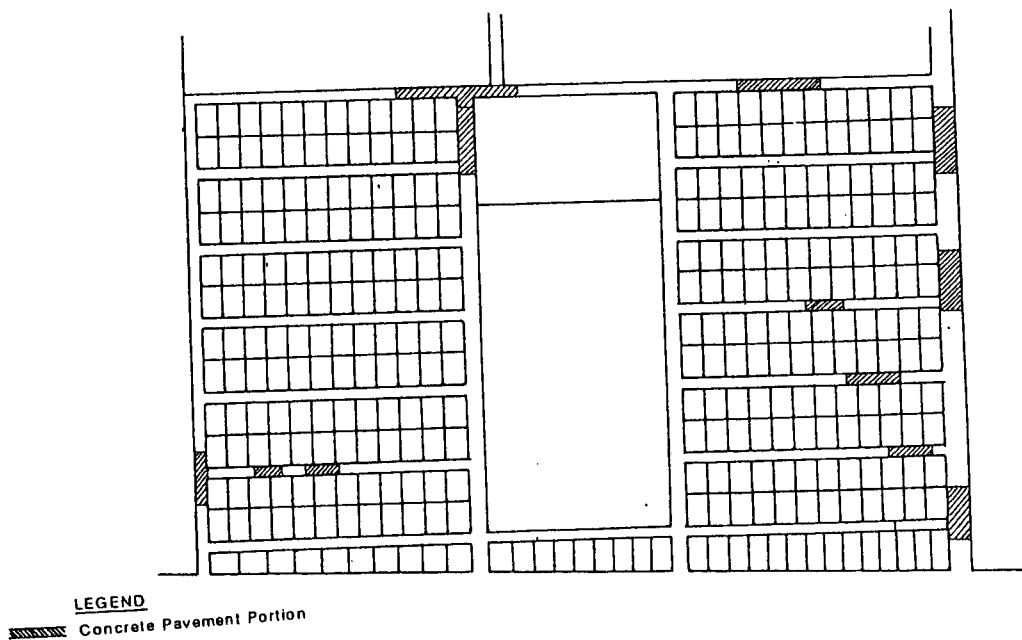
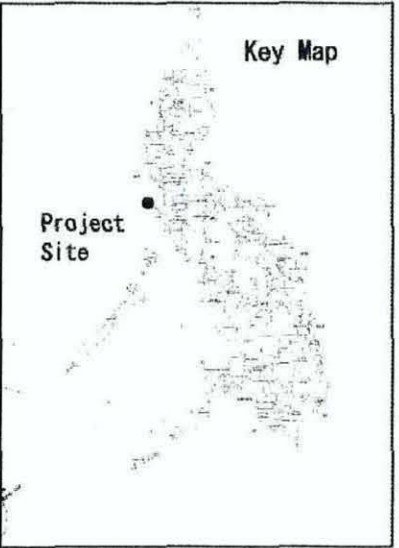


Figure – 5 Multi-purpose pavement

第3章 ルバング島地下水灌漑環境保全型農村開発計画

GENERAL MAP

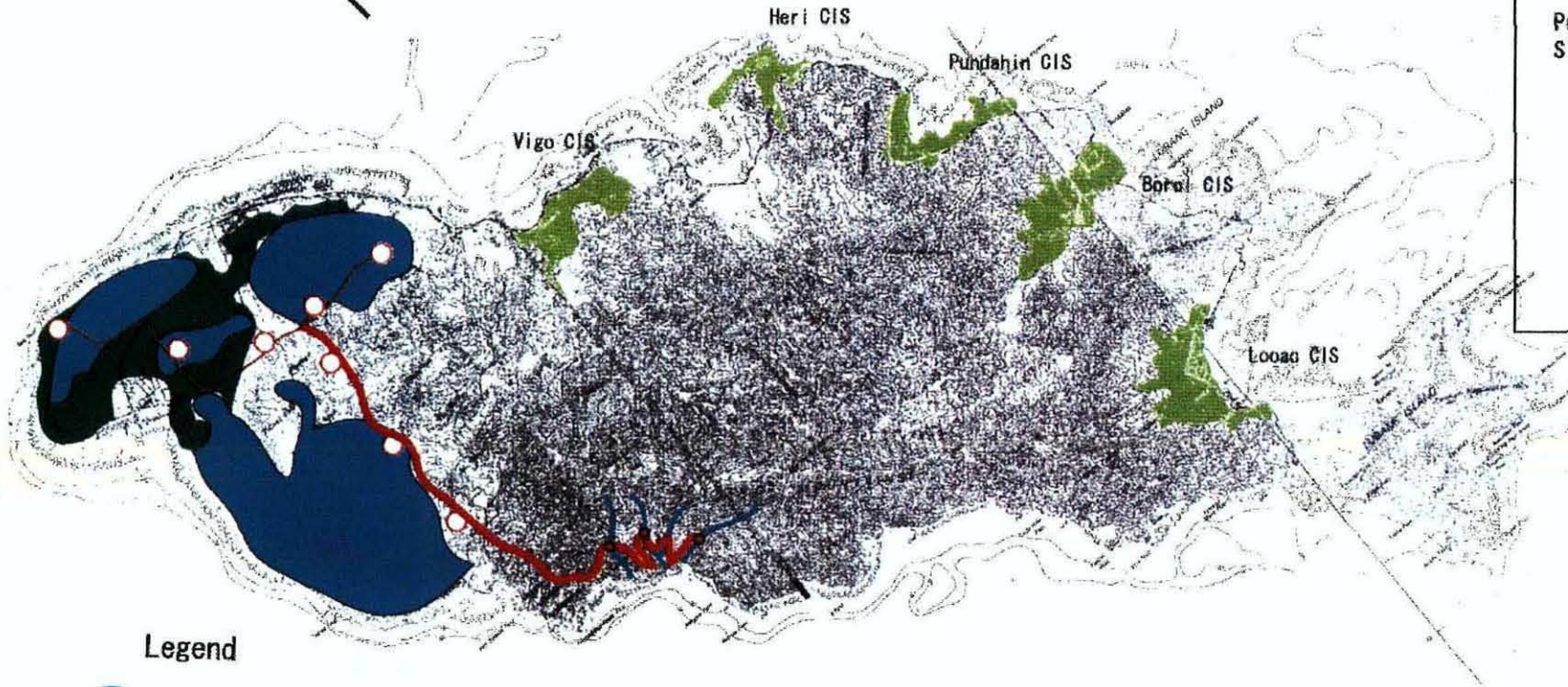


Key Map







Project Site



2-18



Legend

-  Gravity Irrigation Area
-  GroundWater Pump Irrigation Area
-  Pipeline Canal and Intake Facility
-  Irrigation Canal (open canal type)
-  Recharge Well
-  Existing CIS

第3章 ルバング島地下水灌漑環境保全型農村開発計画

3.1 事業の背景

この島の開発計画にかかわる国家開発政策は以下のとおりである。

a) 中期フィリピン開発計画 (MTPDP 1999-2004)

貧困の軽減と雇用機会の創設は「中期フィリピン開発計画(Medium Term Philippines Development Plan, MTPDP 1999-2004)」の主要な政策である。農業部門の多くの失業者と貧困問題を解決する有効な方策として、農業・農村の状況を改善することが掲げられている。

b) 農業・漁業近代化プログラム (1999～)

計画地域に灌漑システムを整備し、用水を供給することにより、計画地域の農業発展に大きく寄与する。さらには食料の安定供給にも少なからず貢献するプログラムである。

c) NIA 開発計画 (NIA Corporate Plan, 1993-2002)

国家灌漑庁 (National Irrigation Administration, NIA)は、新設、既存の灌漑施設を整備し、灌漑率の向上により農業生産力の向上を計るためにこの計画を策定した。この計画開発目標は、437,620 ha の新規灌漑地域と、586,680 ha の既存灌漑システムの改修、62,260 ha の小規模灌漑施設 (Communal Irrigation System, CIS) の修復、及び 24,000 ha の荒廃した水源流域の再生であり、この計画の最終年度には、灌漑施設の整備水準は約 63 % になることが想定されている。

3.2 事業地区の現況

(1) 位置と面積

首都マニラの約 100 km (77 マイル) 南西にあるルバング島 (周辺の3島を含む) は総面積 24,626 ha を持ち、オキシデンタル・ミンドロ州の北西端に位置している。複雑な海岸線の南部地域と、美しい曲線の海岸線を持つ北部地域を持つこの島は、地形的に標高 0 ～ 30 m の緩やかに起伏する低平地と、標高約 500 ～ 600 m の急峻な熱帯雨林の残る山地に明確に

区分できる。

ルバング本島の総面積は 191.4 km² (73.9 平方マイル) で、平坦地、山地が明瞭に分かれている。山地は島の南西側から南側にあり、標高 500~600 m の低い山々で構成されている。これらの山は急峻な傾斜を示しているが、山の北側は南西部に比べると比較的緩やかな傾斜を示している。これらの山地は、フィリピンでは今では貴重な天然の熱帯雨林に覆われ、野生の鳥や獣の絶好の棲息環境を形成している。山の南西側は、山地が海岸線までせり出しており、人家、集落はほとんどない。これらの山地に降った降雨は地下に浸透し、山の北部や東部地域に位置する地域住民へ貴重な飲料水を提供すると共に、この地域の農業生産の源になる用水（多くは泉）源にもなっている。平坦地は島の北東部に大きく展開するほか、南側では谷内田状に点在している。これらの平坦地は農業生産地として利用されており、地域住民のみならず近隣都市や首都マニラへの食料供給基地として位置付けられている。米は自給自足状態にあり、他県からの移入はない。

農業と漁業はこの島の基幹産業であり、住民のほとんどがこの分野に従事している。おもな作物は米、ココナツ、トウモロコシ、落花生、緑豆/サヤエンドウ、キャッサバ、マンゴ、トマト、ニンニク、なす、オクラ、ニガウリ、パパイヤ、その他の根菜類である。野菜類は島の自給用に栽培されており、島外にはほとんど移出されていない。その原因として、乾期の灌漑用水が不足していること、輸出用の港が整備されていない事が挙げられる。果樹もまた島のあちらこちらで栽培されているが、農家の庭先栽培程度で、大規模な企業的果樹園は見あたらない。漁業は魚、貝などの海産物以外に製塩も行われている。

(2) 行政的位置付け

このルバング島は行政的にはオキシデンタル・ミンドロ州 (Occidental Mindro Province) に属している。ルバング島は2つの郡 (Municipality) に分かれ、北部がルバング郡 (Lubang Municipality)、南部がラオック郡 (Looc Municipality) である。面積的には、ラオック郡はルバング郡よりもやや大きく、人口的には、ルバング郡の方がラオック郡よりも数倍大きい。ルバングとラオックの2つの郡は、更に 16 村と 9 村 (Barangay) で構成されている。1995 年のセンサスによるこの島の総人口は 41,171 人で、世帯数は 10,900 世帯、一戸当たりの規模は約 3.8 人と、国 (national) 平均 5.0 人/世帯、第4管区 (Region 4) の平均 5.1 人/世帯に比べて少ない。これはこの島に雇用機会が少ないことから、多くの住民が現金収入を得る

ために出稼ぎに出ていることに起因すると思われる。従って人口密度も低く、島平均の人口密度は 167.2 人/km²で、国平均人口密度（2000 年の予測値）245.6 人/km²に比べて、小さい値を示している。

郡名	面積 (ha)	村の数	人口	世帯数
Lubang	11,396	16	32,049	7,100
Looc	13,230	9	9,122	3,800
計	24,626	25	41,171	10,900

(3) 島の構成

ルバング島は大きくは4つの島（ルバング島-Lubang Island、カブラ島-Cabra Island、アンビル島-Ambil Island、ゴロ島 Golo Island）で構成されている。カブラ島はルバング郡に属し、アンビル及びゴロ島はラオック郡に属する。今回の事業計画対象地域はルバング本島である。

(4) 島の経済状況

ルバング島が地理的に孤立している。離島であるが故に、フィリピン政府のこの島への開発投資が遅れ、この島の開発が国家平均の開発水準を下回っていると考えられる。それゆえ、島の人々は主な国家開発の果実を味わう事なく放置されてきた。このためルバング、ラオック両郡は社会・経済評価の位置付けでは、最貧困クラスの第 5 及び 6 クラスに位置付けられている。

現在のルバング島の経済は海外出稼ぎ者の送金で成り立っている、と言っても過言でないほどである。島には開発投資の遅れから就業機会が少なく、島民の多くの若者は現金収入を得て家計を助けるために、海外出稼ぎ労働者になっている。家族愛を大切にするフィリピン人として海外での離ればなれの生活は、出稼ぎ労働者のみならず、残された家族にとっても精神的に大きな打撃を被っている。乾期の安定した水資源がなく、それを利用する農業・農産加工などの産業が育たないため、島での就業機会が非常に少ない現状は早急に改善する必要がある。これらの状況を改善する事により、島内での就業機会が増大し、出稼ぎ労働者を地元に残留させる事が可能となる。その結果、家族が一か所で楽しく生活できるフィリピン人の家族愛を大切にする本来の文化を保持するという、村民の夢を描くことができる。

(5) 旧日本兵・小野田さん

ルバング島は 1974 年初期に世界の脚光を浴びた。この島に、第 2 次世界大戦以後 30 年間潜伏し続けた、旧日本兵である小野田大尉が救出されたからである。彼はこの島の山岳地帯に 7 ヲ所の隠れ家を持ち、常に移動しながら隠遁生活を続けた、と言われている。食料は森林の中で調達し、不足する物は近隣の村から得ていたようである。1974 年 3 月 10 日は、この小野田さんが約 30 年間隠れ住み続けたルバング島から救出された記念すべき日であった。

この事件は日本のみならず世界に驚きの目で迎えられた。しかし、この事件による島の住民の生活には何の変化もなく、政府による支援も届かなかった。これ以後、世界のマスメディアはルバング島に、再び光を当てようとはしなかった。1995 年に、小野田さんが一時島に帰って来たが、彼は「この島は、私がいた 20 年前の状況と、ほとんど変わっていない」とのコメントを寄せた。この言葉はこの島が未だに開発投資が遅れ、低い開発水準にある事を示している、と言える。

(6) 現況施設の整備状況

a) 灌漑の整備状況

この島には小規模灌漑システム (Communal Irrigation System, CIS) が 5 ヲ所建設されている。その地区名はラオック (Looc) 地区、ボロル (Borol) 地区、ダンダヒン (Dundahin) 地区、ヘリ (Heri) 地区、ビゴ (Vigo) 地区である(一般図参照)。これら以外に、個人的な小規模灌漑システムが 2～3 ヲ所ある。これら小規模灌漑システムの他に、島の北東部の平坦地には、地下水を利用した個人所有のポンプ灌漑が多数点在している。これらの平坦地の地質は、風化石灰岩層で、非常に通水性が良い。現時点でのこれらの灌漑施設を正確に把握した数字はない。これらの施設は、直径 2.0 m 程度の掘り抜き井戸 (深さ 3～37 m 程度) から、口径 70～100 mm の横軸小型渦巻きポンプで地下水を地上に揚水し、隣接した農地 (約 1～5 ha 程度) を灌漑している。しかし、乾期には地下水位が低下し、十分な揚水ができず、所定の灌漑面積を確保できずにいる。これらの小規模ポンプ灌漑施設は、個人有のため水利権申請が不要で、面積的なデータベースも資料がないため不詳である。

b) 現有機器 (NIA 本部が保有している機器)

ボーリング機器：1 機

仕様：日本製 1994 年製

メーカー：サンコウコウギョウ
現在の機器の状態：使用可能

(7) 将来の施設用地確保の状況

井戸などの施設はほとんどが現況の井戸を使用し、新規井戸においても必要な用地面積は小さく、ダム湖のような大規模な用地確保の必要性は小さい。井戸以外の灌漑施設は末端施設規模程度で小規模なので、施設用地の確保の困難性は小さい。パイプラインは道路下埋設で計画すれば用地確保の必要性はほとんどない。地元農民の言では、計画される灌漑施設の用地は無償で提供する、とのことである。

(8) 土地利用計画、交通網と通信状況

受益地は全て農地として開発されており、新規開墾や整地などの必要はない。また、島の開発計画には、自然林を破壊するような新規農地開墾計画に入っていない。

北部と南部を結ぶ道路は東側にあるが、橋等の改修が未着手のところがある。一方、西側は山が海岸までせまってきて、道路計画はあるが、工事着工の目処は立っていない。従って、西側海岸沿いの集落へは、ボートでしかアプローチできない。換言すれば、陸上交通は不可能な状況である。

電力については、ディーゼル火力発電だが、ラオック、ルバングの人口集中している市街地では全く問題はない。

一方、電話は街では問題ないが、島内僻地の農村部では、電話が設備されてなく、通じないところもある。携帯電話は現時点では、周辺の小島も含めたルバング島はサービス範囲に入っていないので使用できないが、近い将来、携帯電話のサービスも行われるだろう。このような状況下の現時点では、他の島との連絡は無線通信を使用せざるを得ない状況である。

この飛行場にはマニラからセスナ定期便（6人から19人乗り）が飛んでいる。ルバングからパラワンまでの飛行機の定期航路もある。この島には、飛行訓練施設があり、セスナ程度の小型飛行機操縦免許取得のための有視界飛行訓練が北部にある飛行場で行われている。

海上交通は、マニラからチック港まで定期フェリーが出ている。

(9) 自然環境

自然環境に関するデータや情報は郡役所にて入手可能である。気象データは PAGASA で入手できる。地下水に関するデータは NIA が行っている地下水調査にて利用可能である。(PDD, NIA の地下水開発部) この島はフィリピンの気象区分、コロナス気象区分によれば、2つの季節、すなわち、冬から春にかけての乾期と、夏から秋にかけての雨期に明瞭に分けられる、気象区分 I 型に属している。この気候区分帯は、一般に、多雨期は南西モンスーンの影響を受ける 6 月から 9 月に発生し、乾期は 3 ヶ月から 6 ヶ月間続く。(図 3-2-1 参照)

a) 気象

ルバング島内のテリック (Tilik) 村の 1956 年から 1998 年の 43 年間の日降雨量観測記録によれば、年平均降雨量は 2,425.3 mm である。しかし、この地域は気象区分 1 型に属し、明瞭な乾期と雨期に分けられる。すなわち 5 月から 10 月までの雨期と、11 月から 4 月までの乾期である。雨期には月平均 200 mm 以上の降雨が期待できるが、乾期には 100 mm 以下で、12 月から 4 月までは 20 mm 以下の月降雨しか記録されていない。この程度の降雨では天水農業は不可能である。(表 3-2-1 参照)

b) 一般気象

ルバング島には PAGASA の気象観測所がないので、近傍の San Jose 観測所の値を用いる。平均気温は一年を通じて大きな変化がなく、年平均気温は 27.4 °C で、4 ~ 5 月が最も暑い。平均月最低気温は 1 ~ 2 月の 26.9 °C である。年平均湿度は 76.6 % で、月平均湿度では雨期の最中の 8 月が最も高く 86.1 % を示す。最低は 3 月の 65.5 % である。年間月平均蒸発量は 199.0 mm である。日平均風速は 228.3 km/day (2.6 m/sec) と穏やかな気候を示している。台風は年平均 2.4 回襲来する。一般気象の値からは、この島は気候的には温暖な亜熱帯式気候を示し、灌漑用水が十分与えられれば、農業のポテンシャルは高い島である、といえる。(表 3-2-2 参照)

c) 蒸発量

蒸発量の観測値はないため、ペンマン法にて蒸発量を算定した。ペンマン法に使用できる気象資料が可能なのはサブラヤン(Sabluyan)観測所である。観測期間はデータ入手可能な 1948 年から 1975 年の 28 年間を用いた。その結果、年間蒸発量は 1,671.3 mm となり、4 月が最大の 6 mm/day を示し、最低は 12 月の 3.9 mm/day であった。(表 3-2-3 参照)

d) 河川流量

この島での流量観測所はないが、NIA が行った実流量観測資料と過去の近傍の島の流量観測資料から対象河川 (Holagaan River) の乾期濁水流量を推定すると、標高 100 m 付近では 100 lit/sec 程度の流量が乾期末期に期待できるものと考えられる。ちなみに NIA が 2001 年 5 月 25 日に行った Holagaan 川上流での実流量観測では 34.9 lit/sec 及び 48.0 lit/sec であった。一方それより下流の海拔標高 35 m 付近では 135 lit/sec の流量が観測されている。

e) 地下水源

島内の 23 ヶ所の NIA が本年 2001 年 5 月に実施した地下水及び井戸調査の結果、平均的な既存井戸の口径は約 2 m である。平均的な深さは約 3 m から 37 m で、農民はこの井戸に口径約 100 mm (4") の小型渦巻きポンプ (7 ps) を据え付け、農業用に地下水を揚水している。海岸に近い井戸では潮位の影響を受け、地下水位が変動している。(表 3-2-4 及び図 3-2-2、及び 3-2-3 参照)

この島のほとんどの村の上水道は地下水で給水されている。ルバング郡の郡庁所在地の町には、ボルボック (Bolboc) にある井戸口径 2 m 深さ 12 m の井戸から、ポンプ口径 100 mm の多段ポンプで上水用の地下水を揚水・給水している。ディーゼルエンジン動力は 18 ps で、もう一基は 13 ps である。総揚水量は 12 lit/sec (720 lit/min) である。この水源管理人の話では、エルニーニョ現象が発生し、島の多くの井戸が影響を受けた年以外、この水道用の井戸が枯れたことはないそうである。

地下水の水質は概ね良好であると言える。15 ヶ所の井戸の電気伝導度の実測値でも 1000 mm.mos/cm で飲用、農業用のどちらの用途でも問題がない。しかし、海岸沿いの低地にある井戸は 51,500 mm.mos/cm や 34,500 mm.mos/cm の高い電気伝導度を示し、農業用には不適な事を示している。これらの井戸は現在農業にも使用されていない。SAR (Sodium Adsorption Ration) では 0.3 から 6.5 の値を示し、10 以下の値であった。(表 3-2-5 参照) このことから、上流部の井戸は飲料用、農業の問題はないが、海岸近くの低地に位置する井戸では乾期には使用不可能、あるいは過剰使用 (過剰揚水) すれば塩害吸引などの問題を引き起こす可能性が高い事を示している。

3 ヶ所の井戸で揚水試験を行った。その結果を次表に示す。

項目	井戸 No. W-3	井戸 No. W-4	井戸 No. W-22
位置	Maliig 村	Bolboc 村	Tangway 村
現況水位	0.20 m	17.36 m	12.73 m
平均揚水量	15.76 lit/sec	16.7 lit/sec	15.5 lit/sec
ポンプ動力	7 ps	15 及び 17 ps	18 ps
水位低下量	1.74 m	0.39 m	0.11 m
ポンプ稼働時間	720 min	600 min	540 min
観測井の距離	50 m	206 m	70 m

井戸 No. W-3 では、観測開始から 75 分後に潮位の最高水位となり、電気伝導度の値は 1,100 mm.mos/cm を示した。観測終了後の水位の回復は、開始当初の水位までにわずか 35 分しか掛からなかった。50 m 離れた水位観測井では、顕著な水位変動は見られなかった。(図 3-2-4 参照)

No. W-4 井戸では、2 基のポンプを同時に運転させた。ポンプの位置は地表から 12 m 下とした。300 分後に一基のポンプが故障し、運転不能になったので、300 分までの揚水試験結果である。206 m 離れた水位観測井戸では影響は全く認められなかった。また水位回復もポンプ運転停止からわずか 9 分後に、初期水位に回復した。

No. W-22 井戸では 25 年前のサカイ製品名のポンプが据え付けられており、所用動力は 18 ps であった。このポンプは地表から 5 m 下に位置している。540 分の揚水試験中、300 m 離れた水位観測井で同時に水位観測を行った。その結果、若干の水位低下がポンプ運転と同じような傾向で見られた。これは 2 つの井戸が同じ水脈にあるものと思われる。この井戸の持ち主は、現在までの所、井戸の運転により塩水の侵入を経験したことはない、と言っていた。(図 3-2-1 及び 3-2-2 参照)

(10) 治安状況

ルバング島においては、治安問題は存在しない。過去にも治安に関する事件・事故は報告されていない。極めて安全な地域の一つである、といえる。

3.3 開発計画の概要

3.3.1 開発目的

この事業の開発目的は次のとおりである。

- 灌漑用水を重力及びポンプ灌漑施設を通して供給し、この地域の農業生産性の向上を計る。
- 地下水涵養を通じて地下水環境の保全し、さらに農業用水の安定供給を計る。
- 収穫後処理施設の導入により、農業生産効率の向上を計る。
- 農村社会インフラ整備を通じて農村社会の生活環境の向上・改善を計る。

事業計画の中・長期目標は次のとおりである。

- 食糧確保のための農業生産性の向上と、貧困の軽減のための就業機会の創設を通じた島の開発により生活環境の向上させる。
- 地下水環境の保全と環境に優しい農村コミュニティを形成を目指す。

3.3.2 開発計画の内容

この開発計画は2つの主要なコンポーネントで構成されている。一つは灌漑コンポーネントで、他の一つは農業・農村社会開発支援コンポーネントである。

(1) 灌漑開発計画

灌漑開発計画は次の2つのサブ・コンポーネントで構成する。一つは導水路としてのパイプラインを含む自然（重力）灌漑とポンプ灌漑計画であり、他は地下水環境を維持・保全するための地下水涵養計画である。

a) 自然（重力）灌漑計画とポンプ灌漑計画

1) 開発の目的

2,970 ha に及ぶルバング島の北東部に位置する島最大の平坦地（農地）の、乾期灌漑用水の不足という問題を解消するために、自然（重力）灌漑とポンプ灌漑計画を策定する。この地域には現況編でも述べたごとく数多くの浅井戸と小規模ポンプが散在し、多くの農地を灌漑している。農民は乾期にこれらの機器を利用して農地を灌漑し、農業生産を向上させ、農業所得を向上させる意欲を持っている。しかし、乾期の地下水位の低下に伴う灌漑不能や地下水の過剰取水に起因する塩水侵入の恐れから、計画を実行できずにいる。乾期には地下水位が低下し、

用水ポンプを稼働しても十分な用水がくみ上げられないので、これらの農地は現在ではほとんど灌漑されていない。その結果、乾期は耕作放棄地となっている。この問題を解決する一つの方策として、地下水を涵養し、地下水源の確保を行う。

この島は周りを海に囲まれ、新規水源はこの島内の山岳部より流れ出る河川水に依存するより他に方策がない。この島の北東部は風化した石灰岩質の地質のため、雨期の雨量を地表貯水する事は事実上不可能であり、また地形的にも急流河川が多く、ダムや貯水池建設の適地はない。幸いにも、この島の南西部には未利用の水資源があり、その有効活用を計り、地下水涵養水源とする。この地下水涵養によって、既存井戸は安定した揚水量が確保でき、乾期の灌漑により、より安定した営農を営むことが可能となる。

2) 水源

現在の浅井戸には地下水涵養施設はない。しかし、島の南西部には乾期でも豊富な流量のある3本の河川、ホラガン川(Holagaan River)、小ホラガン川(Monte Holagaan River)、タブレナ川(Tabrena River)がある。これらの河川は島の西側に位置し、島の南西に流下している急流河川で(計画一般図参照)、NIAの実流量観測によれば、乾期の末期の3月から4月にかけて、100 lit/secの流量が観測されている。従って、これら3本の河川量雨量の合計は300 lit/secにもなる。これらの河川の下流には人家、耕作地がなく、現時点では河川全流量は海に直接注ぎ込んでいる(無効放流)。この水源は、水源に困窮しているルバング島では貴重な水源であり、この水源を既存灌漑地域に導水し、既存の浅井戸の水源涵養に利用しようとする計画である。

3) 施設計画

取水施設： 堰高 1.2 m のコンクリート固定堰

導水路： パイプライン、約 13 km (口径 350 mm から 500 mm のダクタイル
 鋳鉄管と硬質塩化ビニール管)

開水路： 約 8.8 km (コンクリート水路、最大流量 300 lit/sec) (図 3-3-1 参照)

地下水涵養井戸： 8カ所 (既存の井戸に注入)

取水口と付帯工： 必要に応じて

小型渦巻きポンプと井戸：揚水量 0.25 から 0.5 m³/min、口径 65 mm、総揚定 11

～14m、ケーシング 20 m/井戸 (図 3-3-2 参照)

自然 (重力) 灌漑の分土工：必要数

可動式ボーリング機械：一式 (トラックに乗用。既存の井戸の修復に使用)

4) 期待される便益

自然 (重力) 灌漑計画では約 2,040 ha を乾期に灌漑し、地下水灌漑は約 930 ha の農地を灌漑する計画で、総灌漑面積は 2,970 ha である。受益地区の農民が生産した農産物、果樹、花卉は、自家消費や地方消費の他、余剰農産物を首都マニラや近隣州の国内市場向けに出荷する計画である。これらの農産物は日本政府 (JBIC) の有償資金協力事業の地方港湾整備計画フェーズ1で建設・改修が予定されているチリック (Tilik) 港から出荷する計画である (後述詳細)。計画農産物はキャベツなどの葉菜類、サツマイモなどの根菜類、果樹、花卉などの他、島内の畜産農家や庭先飼育の農家に安価で安全な飼料を供給する。これらの余剰農産物は巨大な市場であるマニラなどに出荷する計画である。6月から11月の雨期には、農民の主食である水稻を栽培し、島内の食料自給体制の安定・確保に努める計画である。

e) 地下水環境保全

ルバング島の地下水は、島の規模から判断して、地下水盆を形成しているように見られる。このような地域における地下水の過剰取水は、絶対にさげなければならない (次図参照)。この事業では、他流域の地表水をこの地域に導水し (流域変更)、地下水涵養を行う計画である。この事業の実施により、地下水が涵養されれば、乾期に地下水低下で用水が困難な比較的高い耕地でも乾期灌漑が可能となる。また過剰取水による塩水の進入防止にも寄与できる。この地域で従来から行われている地下水灌漑の持続的実施が可能となる。

地下水涵養を行わなければ、無秩序な揚水により、地下水盆を破壊し、井戸への塩水侵入を招き、井戸の灌漑利用が不能になる。このような井戸では、雨期作物にも多大な被害を及ぼすだけでなく、いったん塩水侵入を許した井戸盆の地下水曲線は元に戻らず、永久に使用不可能となる。さらには、地下水曲線の変化は周辺の井戸にも影響を及ぼし、過剰取水井戸の周辺の井戸全てに影響を及ぼすことが予想される。(図 3-3-3 参照)

水源となる流域の地形は、急峻な傾斜で、下流には人家・耕地がなく、河川水取水による人、農地、獣などへの影響はほとんどない。それ故、流域変更に伴う水利権問題も生じない。

3.3.3 農業・農村開発支援計画

この開発計画は、灌漑計画で増産された農産物の付加価値を高めて、販売価格の向上を達成し、農家所得の向上を計ると共に、農業生産の担い手である農民の生活環境を整備し、明日への活力を養い、増強させ、さらには新技術への意欲増進に寄与できる農村施設を整備することにある。

このコンポーネントは次の3つのサブ・コンポーネントから成り立っている。

1. 多目的舗装の導入
2. 多目的バラングイホールの導入
3. 営農雑用水システムの導入

(1) 多目的舗装 (Multi-Purpose Pavement - MPP)

目的と効果：不完全乾燥による農産物（穀類、特に米やコーン）の品質低下及び低価格の問題を解決するため、天日乾燥場を各バラングイに計画する。機械乾燥場は、今までフィリピン各地に多く導入されたが、維持管理費の高騰、特に熱源となるオイル代の高騰により、十分その機能を発揮できずにいる施設が多い。資金力のある地主やブローカーがこの機械を利用して、巨大な利益を挙げるが、一般の資金力のない零細農民には利用料が高く利用できない状況にある。この離島は、更に油の輸送などの条件が悪いので、機械乾燥場の導入は計画しない。農家の籾の仲買人への売渡し価格は、籾やコーンの水分含量によって異なり、水分含量が 14 % を境に、2 peso/kg の格差が付けられる。現在、完全乾燥籾は kg 当たり 8 peso で取引されているが、水分含量が 14 % を上廻ると、kg 当たり 6 peso でしか仲買人は購入しない。これを ha 当りに換算すると、80 カバン(Cavan)/ha 収穫する水田では約 8,000 peso の売上高の減少となる。(1.0 カバンは 50 kg) この額は総売上高の約 33 % を占める膨大な値であるが、農業所得の減少を防止するために、村内の空き地や村内道路をコンクリート舗装した多目的乾燥場の導入を計画する。この施設は、籾やコーンの乾燥時以外は、地域住民の憩いの場所（バスケットコート）や集会場など住民の生活に多目的な活用が可能である。

数量： 多目的乾燥場を持たない 20 バラングイに多目的乾燥場を計画する。建設は農民

参加型で行い、セメント、砂、砂利などの建設資材と技術指導は監督官庁である NIA や地方政府が提供する。農民は労働力や建設用地を提供して、この施設を建設し、施設が農民の財産であることを建設期間中から認識させ、持続的発展につなげる。建設位置は行政者が立ち会いの基で、農民が話し合いで決定する。この時点には、バランガイ内部に施設運営委員会を設立させ、使用順位、使用料、規則違反者への罰則規定などを盛り込んだ使用規則を策定し、参加者の同意を得る。施設の利用には、村の権力者の横暴な使用を排除し、農民に公平な使用を義務づける。

(2) 多目的バランガイホール (Multi Purpose Barangay Hall)

目的： 農民の生活環境の向上を目指して導入を計画する。

施設規模と数量：この多目的バランガイホールは4部位に分かれている。すなわち、集会所、診療室、ディケアセンター、事務所で、地域住民の福祉、健康管理などを向上させる。(図 3-3-4 参照) ルバング島内の比較的人口の多いバランガイ 13 ヶ所に施設の導入を計画する。

便益： 農村の女性、子供、老人などの生活環境を向上させ、明日への農業を担う活力を養うとともに、農村女性・子供の健康な生活の維持を確保する。

(3) 営農雑用水計画 (Farming Water Supply System)

目的： (1) 農産物を洗浄し、その付加価値を高めるとともに、(2) 農業機械・農具を洗浄し、その実耐用年数を伸ばし、(3) 家畜の飲雑用水を安定的に供給するために営農雑用水施設を計画する。従来、家庭用の水道水をこの目的に使用しており、この使用量は膨大であった。乾期の飲料水不足時には、農産物を十分洗浄できずに出荷しているため農産物の販売価格が低く抑えられ、農民の農業所得を低下させている。また、乾期の農民飲料水の供給にも困窮しているこの島で、家畜の飲雑用水、農業機械や農具の洗浄水、農産物の洗浄水を別途に供給することは、農民の BHN でもある飲料水の使用の自由度を高める事にもなる。さらには、農村の女性や子供の、共同利用の井戸からの水の運搬による重労働を軽減する効果もある。軽減された労働力と余暇時間を利用して、家計向上事業 (Livelihood Project) や学

業・教養の時間に費やすことが可能となり、農民の生活向上に寄与できる。

計画数量： 22 バランガイに計画する。

計画施設： 地表水の取水口（各施設 1 ヶ所を計画）

バランガイ地域までの導水路（各施設毎に、パイプライン、塩ビ管で口径 75 mm、導水路 1～2 km、配水管 1～2 km）

共同水栓（上水道のレベル II 程度規模を想定）

被受益： 牛、水牛、豚、鶏などを飼育する農民や、農業機械・器具を持つ農民や地域住民

3.3.4 維持管理組織

自然（重力）灌漑と地下水灌漑システムは、農民で組織する水利組合（Irrigator's Association, IA）がその任に当たる。この水利組合は NIA の支援の基に、事業の実施前に設立しなければならない。組合の運営規則を制定し、組合員にその規則内容を周知徹底させるとともに、規則違反者に対しては罰金、停水などの罰則規定を盛り込む。そして、計画施設の導入時点（建設を含む）から本事業に積極的に参加させ、計画施設の維持管理にも当たらせる。水利組合は適正な水利費を受益農民から徴収し、維持管理に必要な経費を賄う。

一方 NIA は維持管理用機器（移動式ボーリング機械）の運営・維持管理と幹線施設（導水路や涵養井）の維持管理のために、維持管理事務所をルバング島内に設置してその任に当たる。NIA の維持管理事務所は機器の運営管理などの業務以外に、水利組合が管理する施設や、小型ポンプの運営管理の技術的支援を行う。また、農民に対して近代的な灌漑農業（例えば、節水灌漑、多目的畑地灌漑など）の技術訓練を実施し、農民の近代的営農技術の普及・向上を計り、開発計画の持続的発展を図る。

営農雑用水施設については、既存の水利組合に施設の運営・維持・管理を任せる。

バランガイは計画施設の内、多目的舗装、多目的バランガイホール、営農雑用水の維持管理に当たる。その費用は村の予算から充当するが、不時の大規模災害には、上位官庁が、財政的・技術的支援を行う必要がある。

3.3.5 事業実施後の運営・維持管理の財源と負担

上述のように、灌漑施設や営農雑用水施設の運営・維持管理は水利組合が行う計画だが、その必要経費は受益農民の負担で、水利費を徴収して行う。

農村社会インフラとしての多目的舗装などの施設は、地方自治体（LGU）の予算の範囲内で維持管理を行う。この施設は必要最小限の規模と質を保つ計画とする。計画時点で維持管理費負担額を算定し、負担額に見合った施設規模を検討するような配慮を行う計画である。

3.3.6 概算事業費

本年度単価による概算事業費を以下のように算定した。

		(単位：百万 peso)	
項 目		金 額	備 考
1. 施設計画			
a) 自然（重力）及び地下水灌漑システムの整備		186.86	
b) 営農雑用水計画		18.40	
c) 多目的バラングイホール		10.40	
d) 多目的舗装		2.00	
	計	<u>217.66</u>	
2. 機器類			
a) 既存井戸の維持管理用機器		12.00	
	計	<u>12.00</u>	
3. コンサルタント費		<u>22.97</u>	
	合計	<u>252.63</u>	
	(日本円換算額)	(631.58)	百万円

注) 概算事業費の内訳は添付資料を参照
換算率：1.0 peso = 2.5 円を適用
地方事務費は別途算定とする。

3.3.7 効果と裨益人口

a) 受益面積

ルバング郡：	2,970 ha
ラオック郡：	543 ha
計	3,513 ha

b) 裨益人口

郡名	直接受益	間接受益
ルバング	28,043	32,049
ラオック	8,108	9,122

計	<u>36,151</u>	<u>41,171</u>
---	---------------	---------------

3.3.8 期待される社会・経済波及効果

灌漑や農業・農村開発は農業生産の増大や所得の向上の可能性を増大させる事になり、ルバング島の社会・経済状況に多大の影響を及ぼすことが予想できる。この開発を通じて、この島は食糧や野菜類の安定した自給体制が確立される。この島のルバング及びラオック郡では、野菜、果樹、花卉などの生産ポテンシャルを持っているにもかかわらず、現在、野菜を近傍のバタンガスやミンドロ州に依存している。この事業を導入することにより、これらの問題を解決できると同時に、新鮮な野菜を供給し、島民の食生活改善、特にビタミン類などを補給し、ビタミン欠乏に起因する病気の予防・撲滅にも寄与できる。また、この事業で計画されている社会インフラの導入は、協同組合や各種の農民組合などの農民組織を活性化し、コミュニティー開発や資源管理の振興のための農民の能力向上にも寄与することが期待できる。島の経済を改善し、農民の生活環境の改善は、現時点では、この島に広く普及している海外送金に依存する不安定な経済を、安定化する鍵となる事が期待できる。

3.3.9 技術協力との関係

- フィージビリティ・スタディー
地元自治体により完了している。

・ 技術協力

プロジェクトタイプの技術協力：	なし
長期専門家	： なし
短期専門家	： なし
海外青年協力隊	： なし
海外研修	： 2 名（水管理）

3.3.10 同様な事業の他の機関・国の援助要請

現時点では、オキシデンタル・ミンドロ州は、この開発事業を他の援助機関や他国には要請はしていない。

3.3.11 この事業に関する他の援助機関・国の資金援助の状況

現時点では、他の援助機関や他の国からの資金援助は計画されていない。

3.3.12 その他の特記事項（関連開発）

現在、チリック(Tilik)港の改修・改善計画が、日本のJBICの有償資金協力事業により進行中である。この港湾改修計画によれば、改修計画は本年10月に工事着工し、2002年度内には工事が完了する、としている。この改修された港を使用し、他地域（他島）への農産物の移出が可能となる。この港の完成で、これまで移出がほとんどおこなれなかった米、野菜、花卉、果物類などの自家消費や地方消費の余剰農産物を首都マニラや隣接州に販売することが可能となり、農民に多大な利益をもたらすであろう。

3.3.13 地形図など

地形図は1/50,000縮尺が入手可能であるが、これ以上縮尺の大きな地形図は作成されていない。水路などの測量は必要になるであろう。構造物の地形測量も必要となろう。おおよその測量数量は以下のとおりと見積もった。

灌漑開発計画

縦・横断測量(縦断図縮尺：縦 1/100, 横 1/1000、横断図 1/100、50 m ctc) 21.8 km

取水地点詳細平面図（縮尺 1/100, 1.0 ha）

営農雑用水計画

縦・横断測量(縦断図縮尺：縦 1/100, 横 1/500、横断図 1/100、50 m ctc) 6.1 km

多目的バラングイホール

平面図：各 1.0 ha 以下

多目的乾燥場

平面図：各 1.0 ha 以下

表 3-2-1 ฟิลิบัง島の月降水量

NAME OF STATION: LUBANG RAINFALL
STATION LOCATION: TILIK, LUBANG

UNIT: (mm)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1956	0.0	38.1	0.2	30.1	82.5	167.5	300.8	606.2	713.6	81.8	76.3	106.6	2203.7
1957	16.8	1.5	4.8	27.2	0.5	580.8	373.2	462.5	330.6	342.6	30.2	15.2	2185.9
1958	9.9	5.1	4.3	8.9	122.9	413.3	636.3	488.0	672.8	313.9	35.3	0.0	2710.7
1959	13.2	0.0	3.3	2.6	153.9	80.3	355.9	800.3	121.2	168.4	108.7	17.0	1824.8
1960	51.7	8.4	0.0	190.3	182.6	262.1	144.9	375.7	445.4	552.4	34.8	0.0	2248.3
1961	0.0	7.9	4.0	0.0	206.0	495.4	411.0	643.9	197.0	364.8	80.5	0.0	2410.5
1962	0.8	0.0	0.0	31.0	19.6	140.7	389.7	170.8	396.3	38.4	109.2	10.7	1307.2
1963	4.9	0.0	0.0	0.0	154.6	388.5	191.0	391.5	339.7	63.4	14.3	78.7	1626.6
1964	23.4	26.7	0.0	1.3	148.1	180.8	89.5	517.7	266.1	270.9	308.4	103.3	1936.2
1965	51.1	0.8	1.5	46.0	273.1	470.3	651.5	283.6	377.4	82.8	35.1	38.1	2311.3
1966	0.0	0.3	0.5	15.8	992.0	130.7	328.6	312.0	470.6	37.4	199.7	131.3	2638.9
1967	23.8	4.0	2.0	0.0	149.0	574.9	337.6	704.9	442.7	0.0	154.1	3.5	2396.5
1968	4.7	1.0	0.0	0.0	7.5	36.2	347.3	273.5	195.7	62.7	4.8	0.0	933.4
1969	0.0	0.0	0.0	1.2	74.6	332.6	467.6	480.6	530.8	60.4	34.8	15.9	1998.5
1970	0.0	1.3	2.3	0.0	1.0	344.8	387.6	738.5	274.8	633.1	242.8	16.7	2642.9
1971	16.7	1.5	6.4	44.3	347.7	380.7	558.0	342.0	310.4	561.0	137.3	24.1	2730.1
1972	4.3	7.4	1.0	4.1	67.4	365.6	715.5	495.0	181.9	9.9	46.7	35.4	1934.2
1973	10.4	3.2	0.0	0.0	22.8	246.1	384.2	982.6	210.7	548.5	137.4	18.7	2564.6
1974	0.0	19.8	2.1	30.5	167.9	439.0	371.7	813.3	38.1	509.7	166.9	38.7	2597.7
1975	20.5	6.4	1.3	36.8	20.5	190.3	201.3	930.5	311.2	400.0	44.1	20.2	2183.1
1976	1.3	0.0	0.0	5.8	1143.2	193.8	495.4	410.2	671.4	83.4	0.0	88.7	3093.2
1977	39.4	1.0	0.0	4.1	193.7	97.5	895.0	588.5	345.7	25.6	212.6	0.0	2403.1
1978	0.0	0.0	0.0	61.2	180.3	309.2	490.2	1133.8	786.7	600.8	8.6	10.7	3581.5
1979	0.2	0.0	1.5	11.9	502.6	112.5	737.3	960.9	566.4	382.5	16.3	57.6	3349.7
1980	12.0	2.4	40.2	0.0	46.0	111.8	739.0	482.2	372.8	142.4	110.2	9.9	2068.9
1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	0.0	0.0	0.0	117.2	915.2	297.8	460.3	299.3	14.0	3.0	-
1984	33.9	0.0	0.0	8.8	240.4	971.7	412.7	1398.2	337.8	434.1	126.0	0.0	3963.6
1985	0.0	15.8	13.4	119.4	35.9	885.5	361.3	-	-	-	23.4	8.4	-
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	325.8	188.2	-	543.2	666.7	390.9	160.0	0.0	-
1987	0.0	0.0	0.0	11.6	11.0	383.7	353.5	530.2	321.5	542.7	165.0	21.2	2340.4
1988	14.8	15.3	6.4	11.8	228.9	616.6	436.8	92.6	209.8	571.1	135.1	0.0	2339.2
1989	0.0	2.0	16.0	0.0	360.7	555.1	514.0	775.5	331.7	407.3	0.0	0.0	2962.3
1990	4.0	0.0	0.0	0.0	44.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	0.0	0.0	9.0	10.0	27.4	416.6	657.0	970.7	746.2	33.7	218.0	2.2	3090.8
1992	9.6	0.0	0.0	9.1	16.6	258.0	618.8	935.8	324.5	270.0	22.8	6.9	2472.1
1993	24.2	0.0	0.0	0.0	4.0	109.0	644.7	718.5	502.4	275.7	125.2	97.5	2501.2
1994	31.6	0.0	0.0	12.9	140.6	287.3	1384.5	512.7	659.0	118.0	0.0	13.2	3159.8
1995	2.4	2.0	2.0	0.0	218.6	195.2	669.1	572.0	738.0	231.1	202.4	2.0	2262.8
1996	0.0	0.0	2.4	53.1	291.6	39.6	1018.7	226.5	336.1	132.2	157.4	0.0	2257.6
1997	2.0	0.0	0.0	7.2	328.5	332.8	438.1	631.6	277.9	43.6	13.0	6.4	2081.1
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	147.9	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAN	10.7	4.3	3.0	19.4	187.4	326.9	511.2	579.5	407.4	258.6	95.2	25.7	2425.3
N	40.0	40.0	41.0	41.0	41.0	39.0	38.0	38.0	38.0	38.0	39.0	39.0	36.0

表 3-2-2 ルバング島の一般気象

Table 2.0													
CLIMATOLOGICAL DATA													
MINDORO OCCIDENTAL (LUBANG PROJECT)													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL/ AVE.
RAINFALL (MM) ¹													
Mean	10.7	4.3	3	19.4	187.4	318.5	511.2	594.6	407.4	265.4	95.2	25.7	2442.8
Maximum	39.0	38.0	6.0	190.0	1143.0	581.0	714.0	982.0	714.0	910.0	308.0	108.0	
Minimum	0	0	0	0	1	36	89	171	38	37	35	5	0
NUMBER OF RAINY DAYS ²	2	2	1	2	8	15	18	21	20	13	9	5	116
RELATIVE HUMIDITY (%) ³	82	80	77	76	78	81	83	84	84	84	84	84	81 (Ave.)
TEMPERATURE (OC) ⁴													
Mean	22.7	22.9	23.6	24.6	24.4	23.8	23.4	23.8	23.7	23.2	23.6	23.2	23.6(Ave.)
Maximum	28.5	29.1	30.3	31.7	32.1	31.8	31.0	31.2	31.2	30.8	29.9	28.8	
Minimum	22.3	22.5	23.2	24.2	24.0	23.5	23.1	23.4	23.3	33.3	23.2	22.8	
EVAPORATION (MM) ⁵	127.8	135.9	173.5	181.9	166.1	134.6	131.2	127.4	120.0	129.9	121.0	122.2	
PREVAILING WIND DIRECTION ⁶	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	NE	NE	NE	NE
WIND VELOCITY ⁷	7	7	5	5	4	3	4	4	4	5	7	7	5(Ave.)
NO. OF TYPHOONS ⁸	0	0	3	0	0	0	1	0	0	4	4	5	17
1/ Period of Observation, (1956-1998) Lubang Island Mindoro Occidental													
2/Period of observation, (1956-70) Lubang Island, Mindoro Occidental													
3/ Period of Observation, (1949-1977) Calapan, Mindoro, Or.													
4/ Period of Observation, (1949-1977) Calapan, Mindoro Or.													
5/ Period of Observation, (1948-1975) Sablayan, Mindoro Occ. (Penman Method)													
6/Period of observation, (1958-1970) Calapan, Mindoro Oriental													
7/ Period of observation, (1958-70), (1973-77), Calapan, Mindoro, Or.													
8/ Period of observation, (1948-75), Calapan, Mindoro, Or.													

表 3-2-3; 月間蒸発量 (ペンマン法による計算値)

NAME OF STATION: SABLAYAN

UNIT: (mm)

STATION LOCATION: SABLAYAN, MINDORO OCC.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1948	127.8	135.9	173.5	181.9	166.1	134.6	131.2	127.4	120.0	129.9	121.0	122.2	1671.5
1949	127.8	142.2	173.5	181.9	166.1	134.6	202.1	122.5	108.0	116.3	121.0	108.5	1704.5
1950	117.8	128.5	161.2	162.9	151.6	110.4	130.2	134.9	100.5	127.7	111.6	111.0	1548.3
1951	140.4	134.4	182.0	190.8	198.4	133.6	124.0	114.7	127.8	124.0	117.0	111.9	1699.0
1952	130.2	139.2	173.6	186.9	158.1	129.6	132.7	109.1	117.0	117.8	118.2	111.6	1624.0
1953	131.8	138.6	181.4	183.0	133.6	130.5	135.8	120.9	121.9	142.8	118.5	120.9	1659.7
1954	122.1	122.6	156.6	166.5	153.1	127.8	119.4	124.6	128.4	111.6	108.3	120.9	1561.9
1955	115.3	128.5	182.9	181.5	173.6	130.2	130.5	147.6	136.8	129.9	121.0	120.3	1698.1
1956	118.7	134.0	149.4	160.5	150.4	144.0	141.4	119.4	116.7	132.7	117.0	120.3	1604.5
1957	125.2	134.4	172.7	182.7	194.7	155.4	148.2	146.9	119.4	137.0	130.8	129.6	1777.0
1958	136.4	126.0	182.9	192.0	179.8	157.2	153.1	138.9	131.4	126.3	118.5	129.6	1772.1
1959	131.8	138.6	172.1	183.0	162.8	195.6	138.0	127.4	120.0	129.9	121.0	122.2	1742.4
1960	127.8	126.3	170.5	171.0	166.1	133.2	131.2	127.4	120.0	142.6	121.0	122.2	1659.3
1961	127.8	137.8	165.9	180.0	166.8	123.0	138.9	127.1	129.0	134.6	128.4	124.0	1683.3
1962	130.2	134.4	177.3	166.5	164.9	140.7	91.5	124.0	98.4	134.9	117.0	128.3	1608.1
1963	105.1	134.4	164.3	158.4	163.4	99.0	127.7	120.9	118.5	133.6	135.0	114.1	1574.4
1964	136.4	148.5	178.6	195.9	162.8	132.0	125.6	118.4	99.0	114.4	98.7	114.7	1625.0
1965	119.0	145.0	172.1	190.2	168.6	142.5	111.9	139.5	123.0	141.4	125.1	136.4	1714.7
1966	139.5	142.2	179.8	189.6	145.7	126.0	108.5	140.1	128.4	133.3	115.5	120.9	1669.5
1967	133.9	137.8	167.4	177.0	181.4	133.5	133.3	111.6	117.0	122.5	131.7	133.3	1680.4
1968	130.2	128.2	192.2	201.6	165.5	147.6	102.9	117.5	123.0	138.0	132.9	139.5	1719.1
1969	123.4	147.0	179.8	205.5	172.1	131.7	122.5	129.0	111.0	131.8	126.6	128.7	1709.1
1970	130.4	140.6	193.8	208.5	181.0	117.0	129.6	109.7	117.6	120.3	111.0	124.0	1683.5
1971	135.8	131.9	169.6	174.0	153.1	117.0	128.7	136.7	114.6	127.1	117.3	124.0	1629.8
1972	127.1	147.9	173.6	192.0	158.1	132.0	99.2	127.1	123.0	148.8	141.0	130.2	1700.0
1973	141.1	152.6	193.8	198.6	181.4	144.0	131.8	166.2	142.5	128.7	120.0	108.5	1809.2
1974	119.4	110.0	152.5	160.5	159.0	138.0	145.7	116.6	127.2	129.9	121.0	122.2	1602.0
1975	119.4	138.6	164.3	171.0	172.1	127.5	158.1	122.1	120.0	129.9	121.0	122.3	1666.3
MEAN	127.6	135.9	173.5	181.9	166.1	134.6	131.2	127.4	120.0	129.9	121.0	122.2	1671.3

Note: Data computed by Penman method.

表 3-2-4 調査井戸の概況

NEW CODE	LOCATION	SWL	GROUND ELEVATION
W-1	Balaguian (m)	1.82	10
W-2	Labnak (m)	1.70	10
W-3	Paglutugan Maliit	0.20	10
W-4 (PW)	Bolbok	17.36	20
W-5	Maleeg	21.70	30
W-6	Layag	5.72	35
W-7	Bolbok (m)	14.68	17
W-8	Maquipot (m)	14.94	16
W-9	Barak (a)	3.77	25
W-10	Pulya (m)	10.73	11
W-11	Pulili (m)	7.02	40
W-12	Kalanyas (m)	3.99	40
W-13	Mahabang Parang	29.73	35
W-14	Tumibo	2.46	10
W-15	Munting Barak	0.60	20
W-16	Tangal/Airport	5.17	10
W-17	Airport	10.65	10
W-18	Tangway	9.84	10
W-19	Tagbak	2.80	5
W-20	Tagbak	2.40	5
W-21	Tangal	4.70	10
W-22 (PW)	Tangway	12.73	13
W-23**	Bolbok	1.28	3
W-24	Latag	35.32	41
	* - from folder and no information on map.		
	** - verbal instruction		

Date of Measurement: April, 2000
 PROJECT: Lubang GIP, Lubang Island, Occidental Mindoro

表 3-2-5 井戸水の化学的分析結果

WELL/ RIVER CODES	LOCATION	Units	pH	EC ₂₅ *10 ³	SAR	CATIONS					ANIONS					Diff. Total	Classification of water
						Na	K	Ca	Mg	TOTAL	SO ₄	CL	CO ₃	HCO ₃	NO ₃		
W-7	W-7, Bolbok, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=1.82m	(mel) (%)	7.6	835	2.18	3.50 40.09	0.08 0.92	3.29 37.69	1.86 21.31	8.73 100.00	2.80 32.07	2.75 31.50	0.00 38.08	3.15 99.66		0.34	C3-S1
W-8	W-8, Maquipot, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=17m	(mel) (%)	7.7	565	0.31	0.50 5.87	2.70 31.69	2.66 31.22	2.66 31.22	8.52 100.00	1.80 18.78	0.75 8.80	0.00 40.49	3.45 68.08		31.92	Bed sample
W-9	W-9, Barak, Lubang Island, Occidental Mindoro	(mel) (%)	7.7	655	0.75	1.20 18.84	0.07 1.10	3.48 54.32	1.64 25.75	8.37 100.00	1.50 23.55	1.00 15.70	0.00 59.65	3.80 98.90		1.10	C2-S1
W-10	W-10, Tambo, Lubang Island, Occidental Mindoro	(mel) (%)	7.6	580	0.37	0.60 10.31	0.02 0.34	4.37 75.09	0.83 14.26	5.82 100.00	1.00 17.18	1.00 17.18	0.00 64.43	3.75 96.80		1.20	C2-S1
W-13	W-13, Mihabang Parang, Lubang Island, Occidental Mindoro	(mel) (%)	7.5	700	0.29	0.50 7.54	0.05 0.75	5.02 75.72	1.06 15.99	6.83 100.00	0.80 13.57	1.00 15.08	0.00 70.89	4.70 99.55		0.45	C2-S1
W-14	W-14, Tumibo, Parang, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=5.72m	(mel) (%)	7.7	2050	6.49	11.80 60.45	1.10 5.64	3.34 17.11	3.28 18.80	19.52 100.00	0.90 4.61	15.25 78.13	0.00 17.16	3.35 99.90		0.10	C3-S1
W-21	W-21, Tngal, Parang, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=14.68m	(mel) (%)	7.7	730	1.67	2.50 35.61	0.05 0.71	2.21 31.48	2.28 32.19	7.02 100.00	1.10 15.67	3.00 42.74	0.00 40.60	2.85 99.00		1.00	C2-S1
W-16	W-16, Tngal, Parang, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=14.94m	(mel) (%)	7.8	1350	3.85	6.80 51.44	0.18 1.36	1.62 12.25	4.62 34.95	13.22 100.00	2.50 18.91	7.75 58.62	0.00 21.94	2.80 99.47		0.53	C3-S1
W-17	W-17, Airport, Tngal, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=10.73m	(mel) (%)	7.9	1050	3.33	5.20 50.83	0.14 1.37	1.46 14.27	3.43 33.53	10.23 100.00	1.00 9.78	7.00 68.43	0.00 21.51	2.20 99.71		0.29	C3-S1
W-18	W-18, Tangwal, Lubang Island Occidental Mindoro, D=10.73m	(mel) (%)	7.7	755	1.47	2.40 30.51	0.05 0.64	1.89 24.26	3.45 44.29	7.79 100.00	2.50 32.09	2.50 32.09	0.00 35.30	7.75 99.49		0.51	C2-S1
W-20	W-20, Kusang Loob, Tagbak, Lubang, Island, Occidental Mindoro, D=7.02m	(mel) (%)	7.9	1050	2.38	4.20 39.29	0.25 2.34	4.00 37.42	2.24 20.95	10.89 100.00	0.50 4.68	7.75 72.50	0.00 29.47	3.15 106.84		-6.64	C3-S1
W-1	W-1, Tagbak, Lubang Island Occidental Mindoro, D=3.99m	(mel) (%)	7.9	580	0.84	1.30 21.28	0.03 0.49	2.38 38.95	2.40 39.28	8.11 100.00	1.50 24.55	0.75 12.27	0.00 61.37	3.75 98.20		1.80	C2-S1
W-2	W-2, Labnak, (Beleguin) Lubang Island, Occidental Mindoro, D=3.99m	(mel) (%)	7.6	590	0.30	0.50 8.28	0.03 0.50	3.82 59.93	1.89 31.29	8.04 100.00	1.40 23.18	0.50 8.28	0.00 67.88	4.10 99.34		0.66	C2-S1
W-3	W-3, Paglutugan Malilit, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=3.48m	(mel) (%)	8	1100	3.29	5.30 21.28	0.07 0.49	2.16 38.95	3.04 39.28	10.57 100.00	2.20 24.55	4.50 12.27	0.00 61.37	3.60 98.20		1.80	C3-S1
W-24	W-24, Latag, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=4.7m	(mel) (%)	7.9	580	0.32	0.50 8.28	0.02 0.60	3.08 59.93	1.91 31.29	5.51 100.00	1.10 23.18	0.50 8.28	0.00 67.88	3.90 99.34		0.66	C2-S1
R-1	R-1, Bigo River, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=10.65	(mel) (%)	7.7	2350	6.49	12.80 50.14	2.40 0.66	1.72 20.44	5.82 28.76	22.54 100.00	2.50 20.81	20.50 42.57	0.00 34.06	1.56 97.45		2.55	C4-S1
R-2	R-2, Bolbok, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=9.84m	(mel) (%)	7.7	860	2.50	3.80 9.07	0.50 0.36	1.89 55.90	2.74 34.66	8.93 100.00	2.30 19.96	3.50 9.07	0.00 70.78	300.00 99.82		0.18	C3-S1
R-3	R-3, Tumibo River, Lubang Island Occidental Mindoro, D=9.84m	(mel) (%)	7.8	51500	44.70	335.00 55.90	47.50 10.65	18.36 7.63	93.96 25.82	494.82 100.00	30.00 11.09	470.00 90.95	0.00 6.88	1.80 108.92		-8.92	C4-S4
R-4	R-4, Tangel River, Lubang Island, Occidental Mindoro, D=2.8m	(mel) (%)	7.8	34500	44.13	270.00 42.55	12.50 5.60	12.96 21.16	61.92 30.68	357.36 100.00	22.00 25.75	315.00 39.19	0.00 3359.46	2.75 3424.41		-3324.41	C4-S4

NOTE:

EC₂₅ x 10³ - Electrical Conductivity at 25° C (micromhos/cm.)
 S A R - Sodium Absorption Ratio = Na/((Ca+Mg)/2)^{1/2}
 TDS - Total Dissolved Solids (ppm)

LEGEND:

"W" is code for well
 "R" is code for river





図 3-2-1

フィリピンの
コロナス気象区分図



Project Area

Legend

-  Type I
-  Type II
-  Type III
-  Type IV

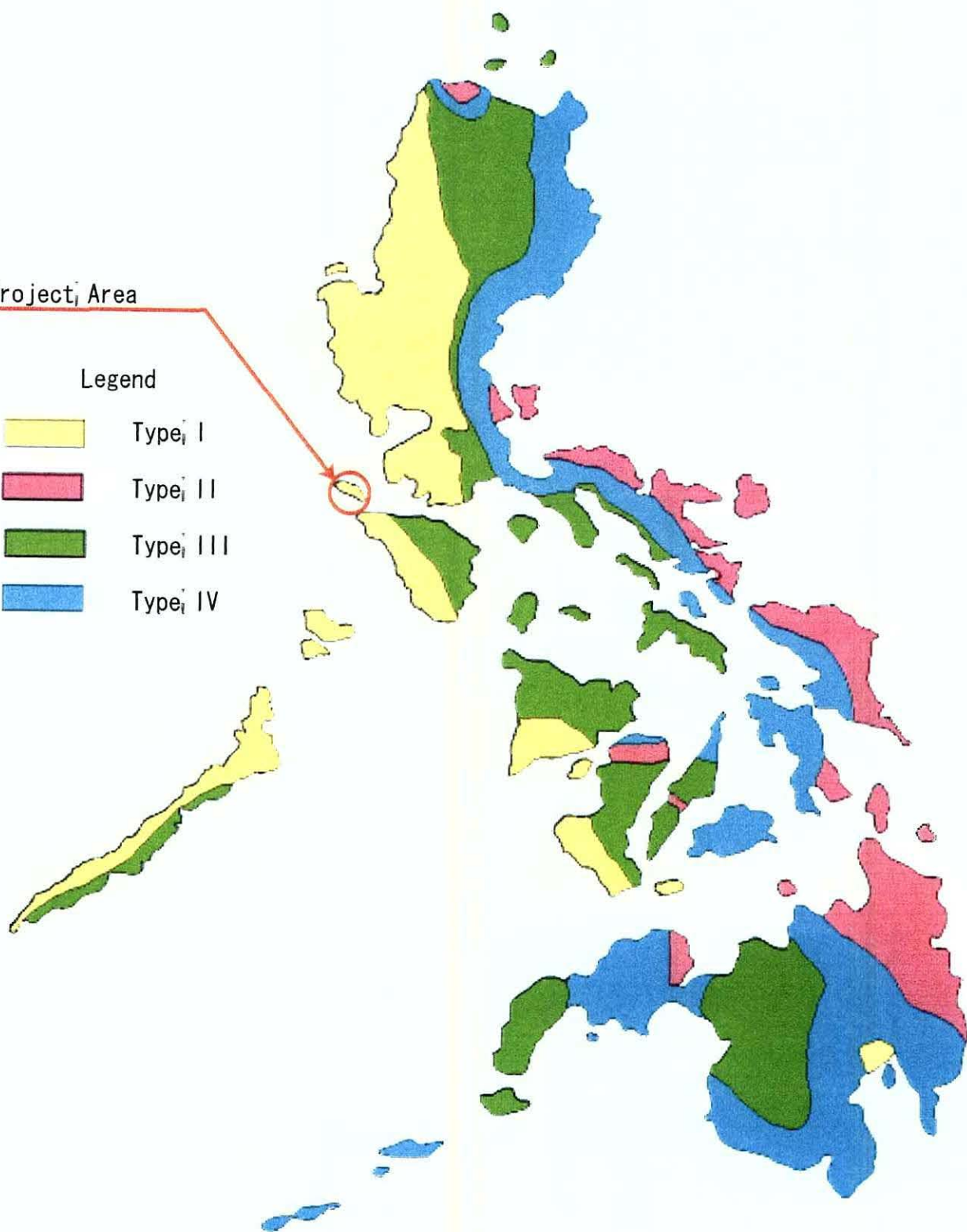
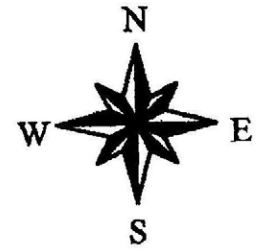


圖 3-2-2 地下水等水位線圖



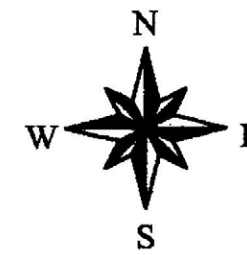
3-24

Water Table Map

Legend:

- W-14 — Well No.
- 2.46 — SWL (mamsl)
- Dug Wells
- ▲ Dug Wells with pumping test
- ~ Water Level Contour
- ~ Contours
- ~ Rivers
- ~ Roads

図 3-2-3
ルバング島北部の
地下水等水位曲線



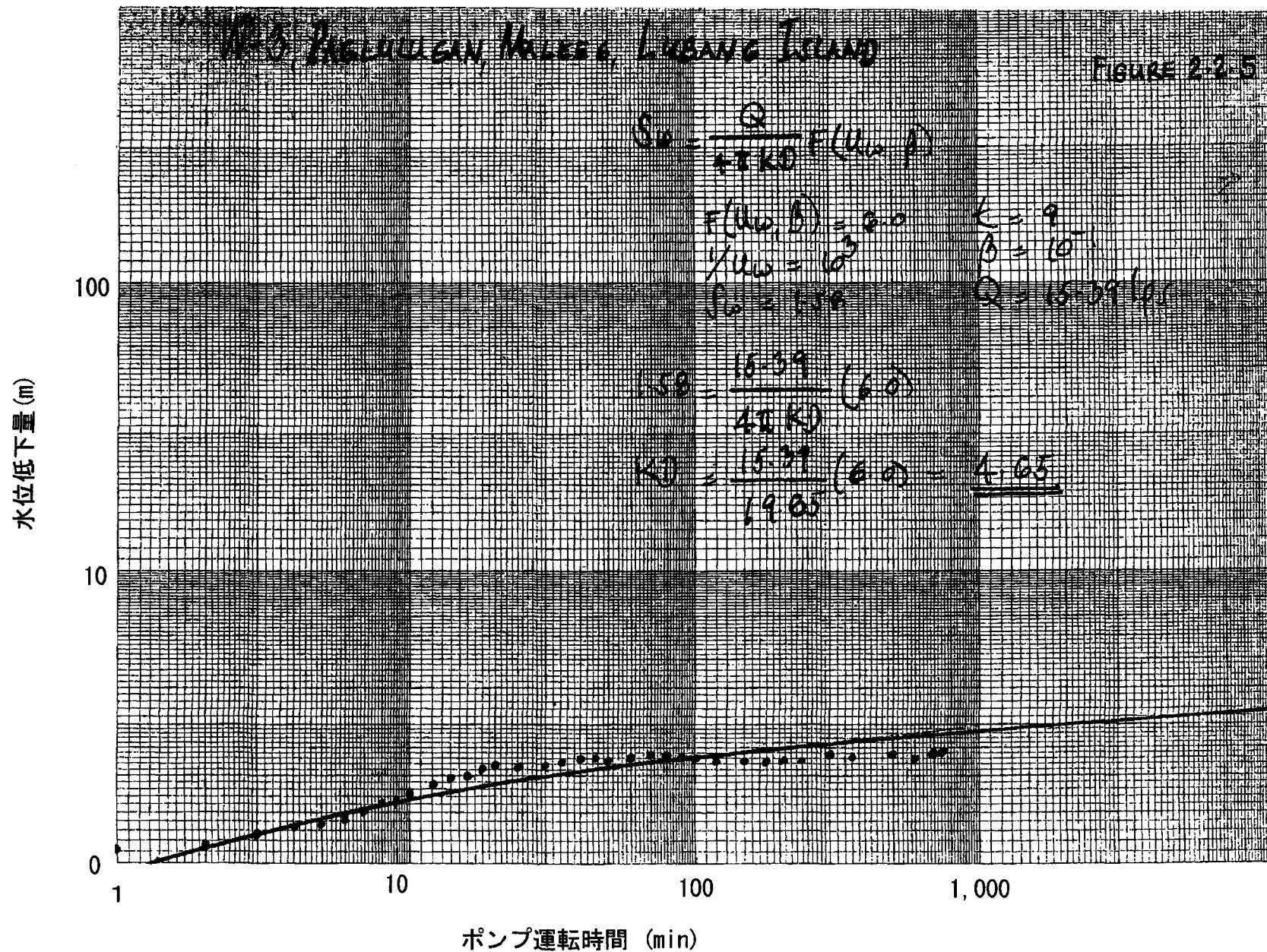
3-25

Water Table Map

Legend:

- W-14 — Well No.
- 2.46 — SWL (mamsl)
- Dug Wells
- ▲ Dug Wells with pumping test
- ~~~~~ Water Level Contour
- ~~~~~ Contours
- ~~~~~ Rivers
- ~~~~~ Roads

図 3-2-4 地下水位低下曲線



3-3-1
 Proposed Pipeline Profile
 in Lubang Island

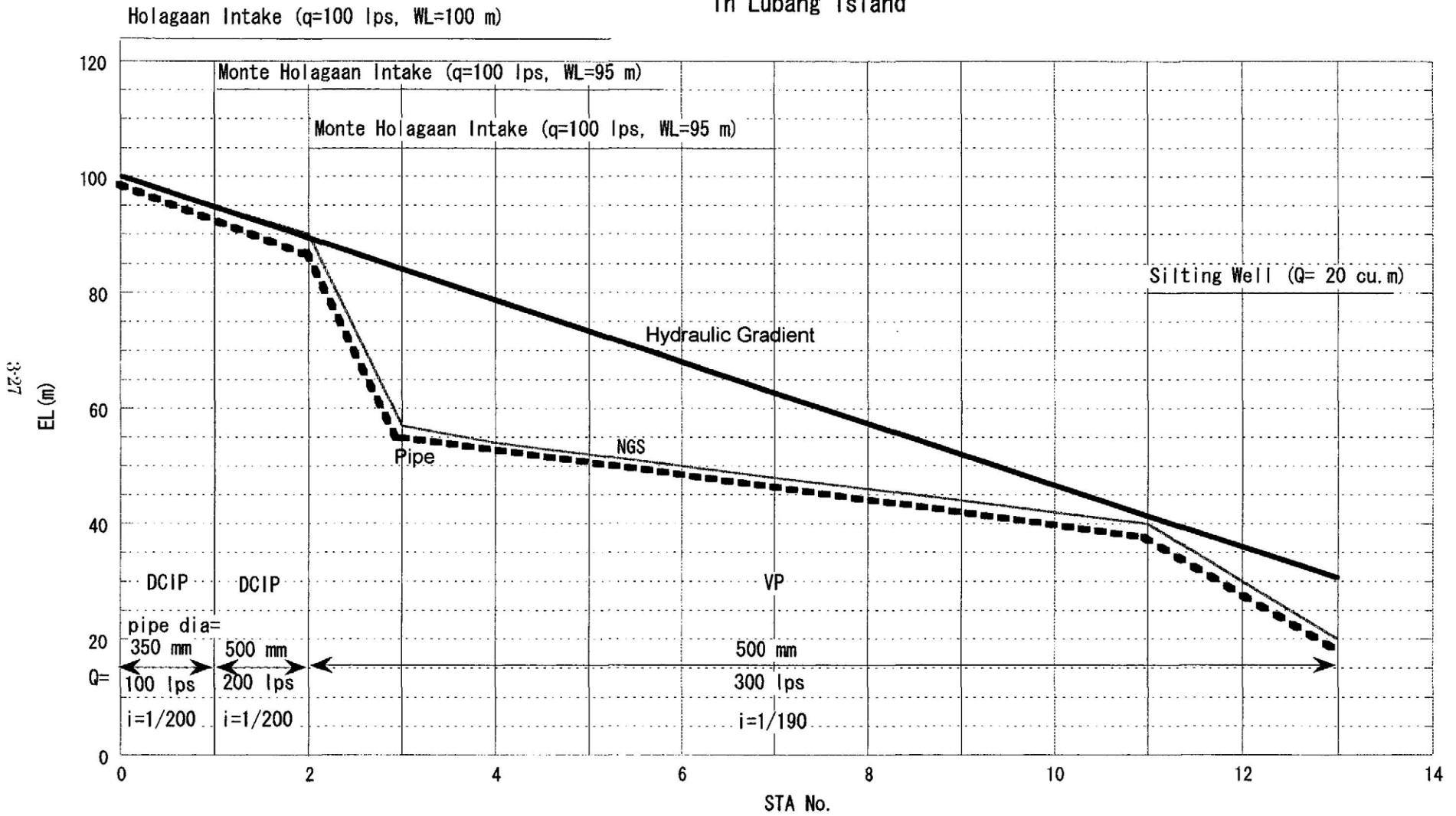


図 3-3-2 計画ポンプ施設標準構造図

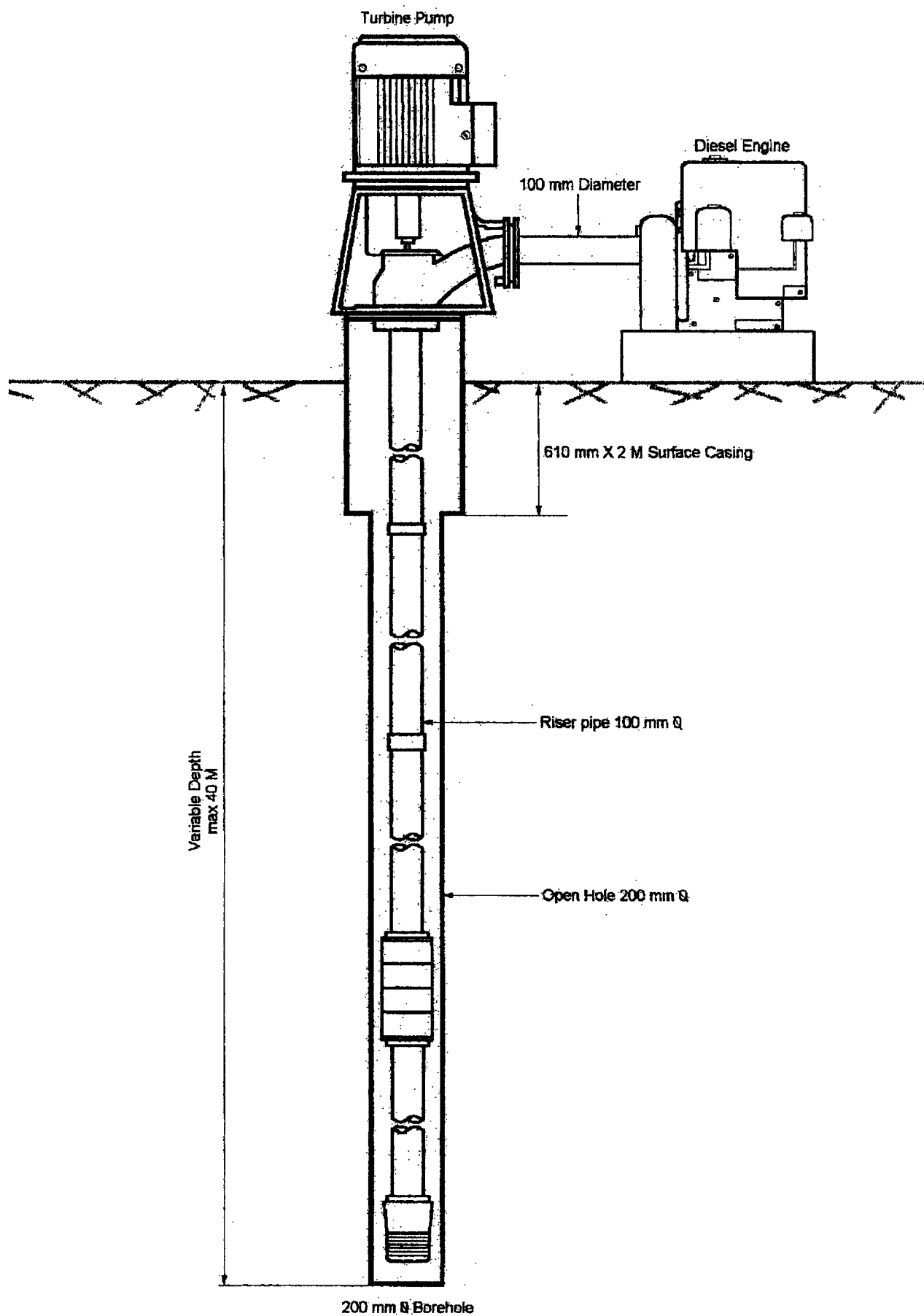
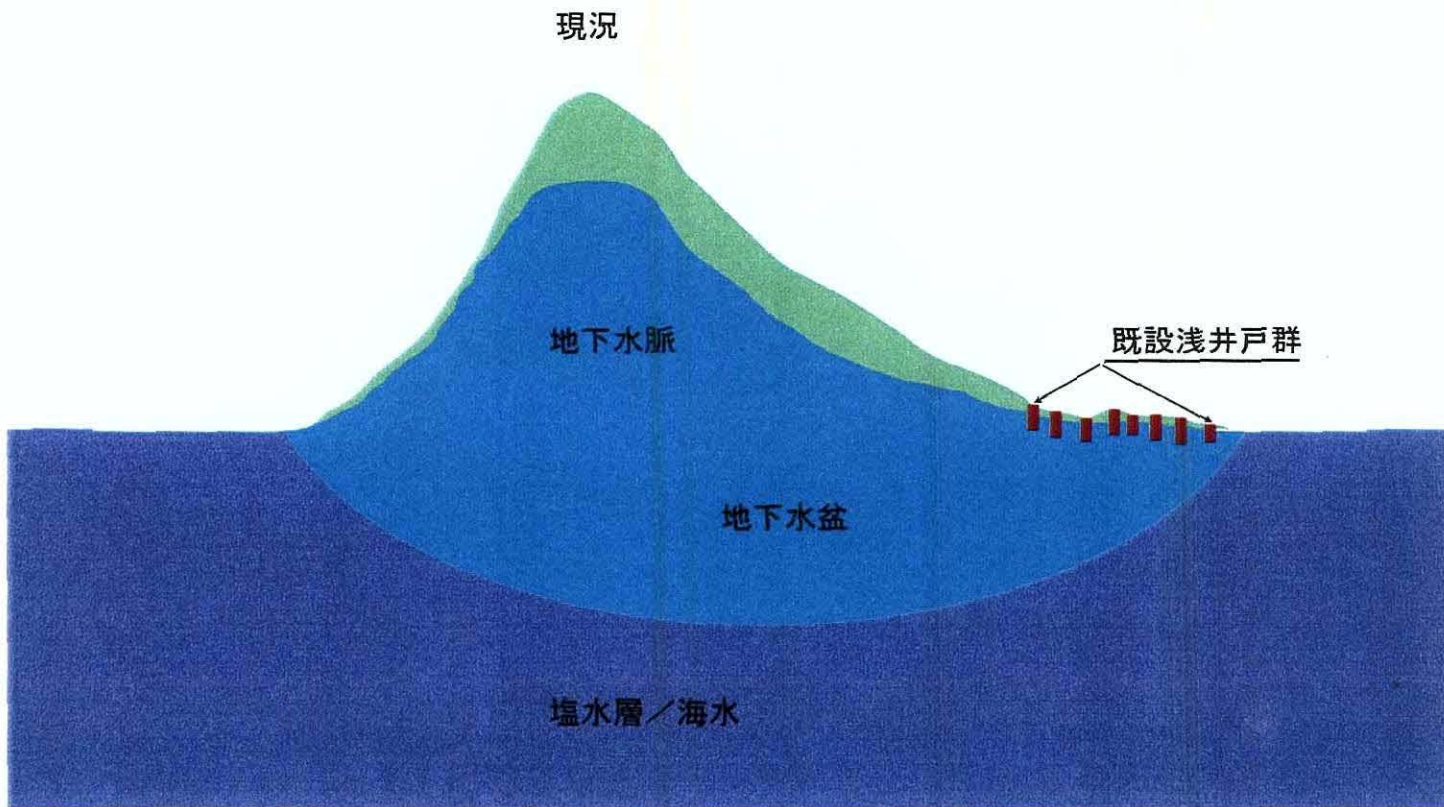
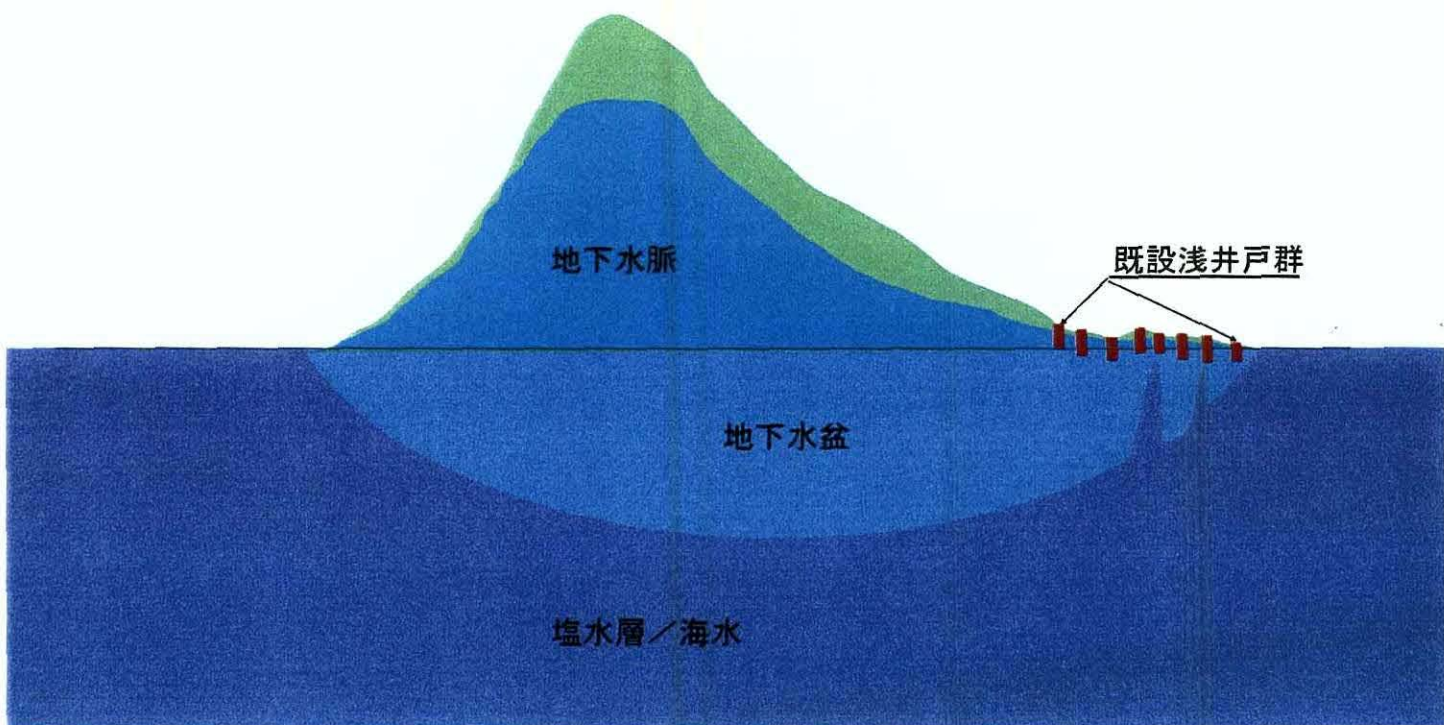


図 3-3-3

ルバング島の地下水脈の概略図



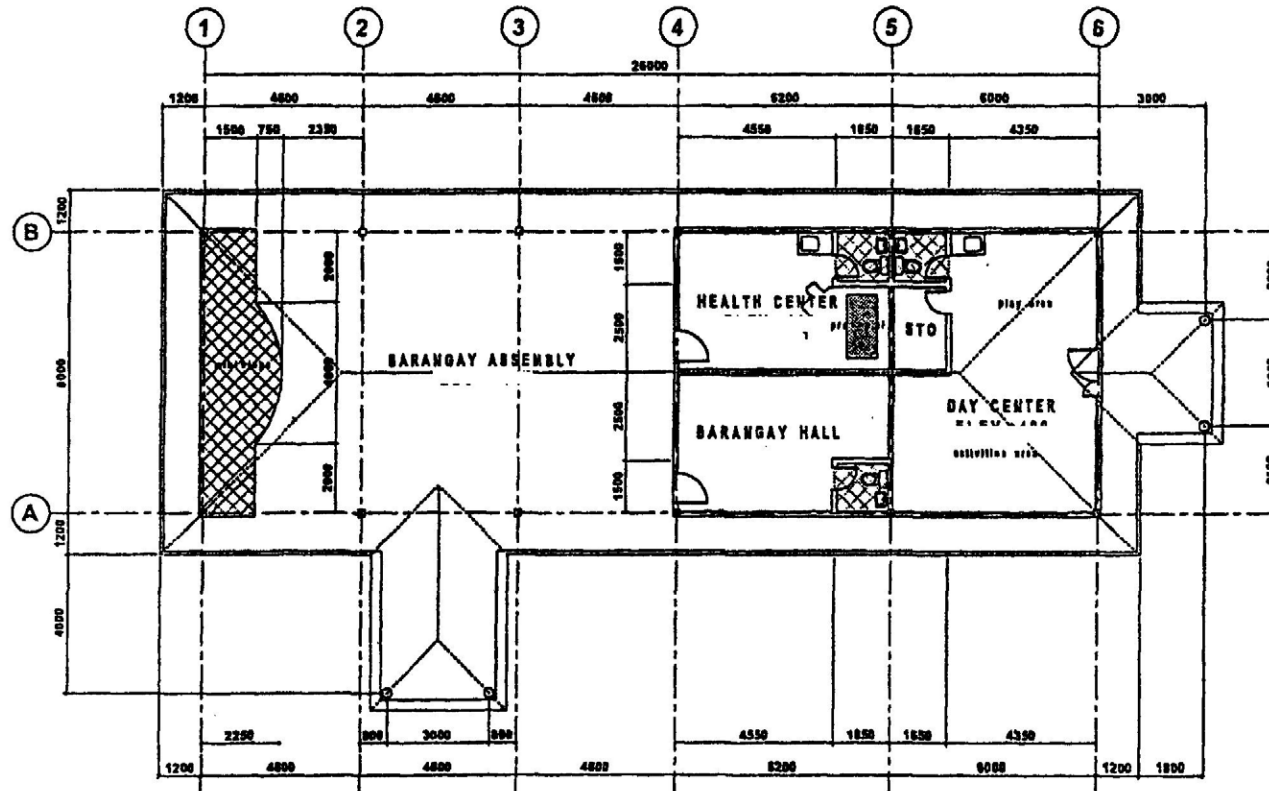
過剰地下水汲み上げのケース



☒ 3-3-4 Typical Layout of Multipurpose Barangay Hall

FINISHING SCHEDULE

LOCATION	FLOOR	WALL	CEILING	CH	REMARKS
BGY. ASSEMBLY	SCREEDING	PLASTER/PAINT	NONE		
BGY. HALL HEALTH CENTER DAY CARE	VINYLTILE	PLASTER/PAINT	1/4" PLYWOOD TIMBER FRAME	2700	
TOILETS	CERAMIC TILE	CERAMIC TILE	1/4" PLYWOOD	2400	



GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:150 MTS

參考資料

参考資料

A. 調査団員構成

団長：飯田将弘、三祐コンサルタンツ参事

団員：門脇 達、三祐コンサルタンツ顧問

B. 調査日程

日程	月日	曜日	飯田将弘	門脇 達
1	4.22	月	名古屋よりマニラ入り	
2	4.23	火	NIA, DAR と協議	
3	4.25	水	NIA と協議	
4	4.26	木	移動（マニラ～ルバング）・現地調査	
5	4.27	金	現地調査、移動（ルバング～マニラ）	
6	4.28	土	資料整理	
7	4.29	日	休日	
8	4.30	月	気象資料収集	
9	5.01	火	土壌資料収集	
10	5.02	水	社会・経済資料収集	
11	5.03	木	農業資料収集	
12	5.04	金	DAR と協議	
13	5.05	土	資料整理	
14	5.06	日	休日	
15	5.07	月	DAR と協議、団内会議	CI 便にて名古屋よりマニラ入り
16	5.08	火	ルバング開発計画の概定協議	DAR 事業局長。境専門家と協議
17	5.09	水	ルバング町関係者と協議	Palawan 事業地区現状調査
18	5.10	木	ルバング町関係者と協議	要請書内容、事業費検討、要請書作成
19	5.11	金	NIA と協議	DAR 境専門家、担当課長と要請書案、問題点協議
20	5.12	土	資料整理、団内会議	先日の協議結果に基づいて内容整理、飯田団長に説明・引継ぎ
21	5.13	日	休日	NW 便にて名古屋着
22	5.14	月	DAR 無償ハラハラ地区視察	
23	5.15	火	ラグナ湖周辺ポンプ灌漑地区視察	
24	5.16	水	移動（ロスバニオスからマニラ）	

25	5.17	木	DARにて農地改革資料の収集	
26	5.18	金	DARとタグンパイ開発について打ち合わせ	
27	5.19	土	移動(マニラ～タルラック)	
28	5.20	日	地下水開発タルラック地区の視察	
29	5.21	月	地下水開発タルラック地区の視察	
30	5.22	火	移動(タルラック～マニラ)	
31	5.23	水	ルバングの農業資料の収集	
32	5.24	木	収穫後処理施設の資料収集	
33	5.25	金	DARと協議	
34	5.26	土	資料収集	
35	5.27	日	休日	
36	5.28	月	DARへ報告	
37	5.29	火	NIAへ報告	
38	5.30	水	資料整理、帰国準備	
39	5.31	木	国際旅行日(マニラ～名古屋)	

C. 面談者リスト

ー農地改革省 (DAR)

事業局長 : Mr. Jose M. Ponce

職員 : Ms Rose Anne Cabriole

事業局担当係長 : Ms. Romero

パラワン県農地改革事務所長 : Mr. Leandro A. Caymu

同上事務所、開発施設担当 : Miss Remedios Bacuel

DAR担当 JICA 専門家 : 境 氏

ールバング島

NIA Asst. Administrator: Eng. Digal

NIA PDD 部長 : Eng. Punzal

同参事 : Eng. Almentia

PDD 課長 : Eng. Silver

PDD 係長 : Ms. Grace

NIA 担当 JICA 専門家 : 竹内 氏

Lubang 町 :

同：Mr. Willy Masankay

D. 現地写真集

次頁以降参照

パラワン南部現地写真集

(平成 13 年 5 月撮影)



公共用地内に建設された公設市場施設



セレモニーホールと遠景はバスケットコート



写真左は建設中の健康センター、右は販売施設

公共用地と遠景右建物は拡張された小学校





浅井戸による飲料水の共同利用と民家の状況



完成した基幹農道と低平地の天水田（新規開田）の状況



新規入植者による Tree Crop (カシュナッツ) 園の現状



配分農地内に居住する入植者家屋とマンゴー栽培



配分農地内の居住者の自家用浅井戸、夏季には水不足がある



農地改革省の指導による伝統織物の訓練所

ルバング島現地写真集

(平成 13 年 4 月撮影)



ルバング島北部の灌漑計画地域（乾期に水位低下により、灌漑用水がポンプアップできなくて、耕作不能になっている農地が多い）



灌漑計画地域内での小型ポンプでの小規模灌漑地（約 0.5 ha）とポンプ場（右下の白い小屋）作物は落花生、野菜、水稲など



JBIC ローンにて改修が実施される Titik 港。この島の農産物の移出基地となる。



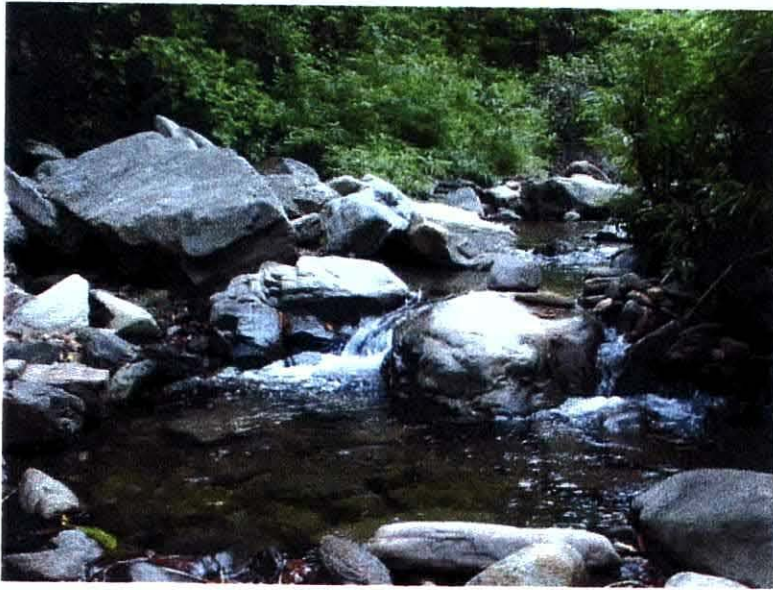
ルバング島に5ヵ所ある小規模灌漑システムの頭首工



小規模灌漑による支線水路



灌漑用の浅井戸（水位低下と揚水量不足のため乾期灌漑に使用できない）



地下水涵養水源（約 100 lit/sec 程度の流量が乾期の末期で観測された、という）この規模の川が3本存在する。



ポンプ灌漑耕地（乾期のポンプ灌漑により水稻栽培が可能。しかし水源量の制約から周辺の耕地は、乾期の耕作不可能になっている。雨期には水稻が天水により作付けされている。）



乾期灌漑中の小規模ポンプ場（地下水位の高いポンプ場のみ
乾期に運転可能である。）



導水パイプの敷設地（山裾を縫って配置する計画、赤い線が計画予定
パイプライン。背後に見える山が小野田さんが隠れていた山々）