

業生産性及び生産量の増加をうながす。この意味において農業支援の強化は確かに開発の最終目標である貧困の軽減、雇用機会の拡大及び所得の平等配分に大きな貢献をすることがわかる。一方で灌漑及び農道の整備はそれら農業支援の強化・促進を要請する誘因となる。

灌漑は直接的に農産物(特に水稻)の作付け面積を増し、作付率を向上させることにより土地の生産性を増大させ、生産量を増加させる。農道の新設・整備により増加した生産物の市場への搬出の便がよくなり、又、営農飲雑用水計画による家畜の繁殖計画の促進で、灌漑水田の農作業の効率化が期待できる。

農道は農業普及活動を活性化し、生産物を高い鮮度で市場に出荷させることが出来ると共に流通損失(費用)を軽減し、更には、コミュニケーションの量・質の改善により、営農用水の確保と相まって、高い営農技術を求める誘因となる。

営農飲雑用水は研究・試験農場活性化、農村の生活環境の改善、農業生産物の多様化及び、家畜・家きんの飼育による農業収入の増と生活の安定を図ると共に灌漑、農道整備で得られた基盤を基に営農形態の改善が期待できる。

今回の要請内容が農村開発に最小限必要なもので構成され、それだけで事業効果並びに開発目的を成就できる。加えて完成された施設の維持管理用機器を充実する事により、それぞれの要素が有機的に結び合い、安定した営農の基盤を構築すると考えられる。

(5) 要請施設・機材の内容検討

ア. 灌漑

フィリピン政府から要請された灌漑施設は現況施設の改修・改善を目的としたラパス、ケソン、オウロラの自然流下灌漑システム3地区と、ガンダーラ川から灌漑用水を揚水するブラオ地区と、ガンダーラ川の支流で、背水により河川水が変動するバガオリン・クリークより灌漑用水を揚水するブラオ南地区の5地区である。各々の灌漑面積は次のとおりである。

自然流下灌漑方式	3カ所	計	185 ha
- ラパス地区	145 ha		
- ケソン地区	30 ha		
- オウロラ地区	10 ha		
ポンプ揚水地区	2カ所	計	250 ha
- ブラオ地区	130 ha		
- ブラオ南地区	120 ha		
合計	5カ所	計	435 ha

以上のいずれの地区の灌漑施設についても末端灌漑施設(小用水路、農道、小排水路)の計画・施工はフィリピン政府が実施するむねの合意が、本調査団とフィリピン政府との間で取り交わされた。これらの施設の施工はNIAの指導の基に農民が実施する。

自然流下灌漑システムの3地区は、取水工を含む灌漑システム全体の復旧であり、ポンプ揚水の2地区は、取水施設としてのポンプ場とそれに続く灌漑システムの新設である。

1) ラ・バス地区

頭首工は既に1988年からNIAによって復旧が開始され、本年度が復旧事業の最終年になっている。この事業によって復旧・改修が行われる予定の施設は今回の要請内容には含まれていない。しかしながら、この灌漑システムの復旧は施設の安全性と操作・運営の容易性を鑑み、土砂吐ゲートの改修、頭首工本体下流の護岸工・護床工の改修、頭首工の左岸カットオフの下流の護床工、護岸工の補強等が必要である。灌漑施設は幹線・支線用水路のライニング、同上附帯構造物、維持管理用道路の復旧・改修が必要である。

ガノイ・クリークの少雨期流量はNIAによって1988年4月19日と同年5月16日にカレント・メータにより実測された。その結果によれば、流域面積20.25km²に対して前者が毎秒103ℓ、後者が毎秒106ℓであった。これを比流量に換算するとkm²当たり5.1~5.2ℓ/秒となる。この水質は灌漑に何ら問題ないと現地調査で判定した。

国家灌漑庁の現在までの復旧の進捗状況及び内容や、現在の灌漑施設を検討した結果においては、上記に指摘した種々の技術的な問題が残るが、1990年度の国家灌漑庁の予算で復旧工事を完了すれば、この地域は一応灌漑可能となることが期待できる。したがって、NIAの努力を期待して本計画からは除外する。

2) ケソン地区

今回要請された既存取水工施設の改修は上流水田に湛水や排水不良などの影響を及ぼすので好ましくない。このために取水工を既存施設の約700 m上流地点に移動させるべきである。新設の取水工の位置は取水工の維持管理や灌漑用水位の堰上げにより、堰上流水田に悪影響を及ぼすことを考慮して滝の下流が適当と考えられる。

幹線用水路は丘陵裾に配置し、これから末端水路に分水し圃場に配水する。計画用水路は全てコンクリート・ライニングで水路からの漏水を減少させ、住血吸虫の中間宿主である宮入貝の生息適地を与えない計画とする。

主要工事は以下のとおりである。

- 取水工の新設
- 幹線・支線用水路の新設(コンクリート・ライニング水路)
- 同上附帯構造物の新設(道路横断工、排水路横断工、分水工等)
- 維持管理用道路の新設

3) オウロラ地区

現況の位置での取水工の改修は、上流側の水田を排水不良や湛水の状態に陥らせる危険性がある。従って、取水工の位置を現在の地点から約1.0 km上流にすべきである。取水施設からの漏

水を極力少なくし、少雨期の流水を全て有効に利用するためと施設の安全性を考慮すると、基礎地盤として岩が露頭している滝(落差5m)の上流に施設を計画するほうが安全である。滝の河道は安定しており落石等は見当らなかった。

幹線用水路は丘陵裾沿いに配置し、これから末端水路に分水し圃場に配水する。水路は全てコンクリート・ライニングで水路からの漏水を減少させ、住血吸虫の中間宿主である宮入貝の生息適地を与えない計画とすべきである。

主要工事は以下のとおりである。

- 取水工の新設
- 幹線・支線用水路の新設(コンクリート・ライニング水路)
- 同上附帯構造物の新設(道路横断、排水路横断工、分水工等)
- 維持管理用道路の新設

4) ブラオ地区

現在のポンプ場の位置では標高が低く、現在施設の改修のみではガンダーラ川の洪水に再び洗われる恐れが多分にある。従って、ポンプ場を現在の位置から、ガンダーラ川沿い約250m上流に移動させるべきである。ポンプ場の駆動方式はポンプの機種や動力源の位置(送電線)等の技術的検討と工事費と維持管理を含めた経済的な検討も加味して決定する。

ガンダーラ川の水位変動は多雨期でも少雨期の通常とあまり差はない。しかし、台風や集中豪雨時に水位は約12時間でピークに達し(上流のマスタープラン調査時に設置した水位観測所の記録によれば平水位とピーク水位の水位差は7~8mである)、2~3日掛けて下降する。ピークの継続時間は非常に短く2~3時間程度である。このような急な水位の上昇・下降の主な原因はこの河川の流域の植性が殆ど裸地に近い状態と非常に保水能力が貧弱であり、これに熱帯特有の降雨強度の強いスコールがこのような流出形態を造っている。この高水位の出現は通常10月から12月に最も頻度が高い。

サマール電化組合Iによれば、現在の送電線は69kvでブラオ村まできており、本年度中(同組合のスケジュールでは1990年9月に完了予定)にブランカ・オーロラ村まで送電線を延長する計画で予算措置を申請中である。この送電線が完了すれば、計画ポンプ場の位置から約50m以内に送電線が通過し、特別の施設なしで電気の供給が可能となる。電気料金はkwh当たり2.5ペソに基本料金が加算される。

幹線用水路はガンダーラ川沿いの州道に沿って計画されているが、この地帯は砂質土壌地帯であり、水路からの漏水を防ぐコンクリート・ライニングが必要となる。更に住血吸虫対策として、又、漏水を防止することはポンプの運転経費を節減することにもなる。

主要工事は以下のとおりである。

- ポンプ場の新設(吸水槽、吐水槽、機場、ポンプ機器等)
- 幹線・支線用水路の新設(コンクリート・ライニング水路)
- 同上付帯構造物の新設(道路横断工、排水路横断工、分土工等)
- 維持管理用道路の新設

5) ブラオ南地区

バガオリン・クリーク沿いの低平地の水田約120 haを対象に灌漑施設を新設する要請計画である。この地域は2～3年に1回の洪水がもたらす肥沃な土により非常に地味が肥えており、農民は現在順調な降雨さえあれば ha 当たり140～150カバン(7.0～7.5ton/ha)の収穫を記録しているが、降雨は非常に不順なため平均収量は50～60カバン(2.5～3.0ton/ha)に止まっている。灌漑用水があれば常に高収量が無肥料で可能である。

このクリークは谷地田のなかを蛇行しており、丘陵地に近づいたり、離れたりして流下している。河川規模は底幅5 m、深さ1.5 mでガンダーラ川の背水の影響を受ける。倒木や流木が多く通水面積を小さくしていることが、この地域の排水不良の1つの原因である。このクリークには河川横断構造物がなく農民は竹の仮設橋にて対岸へ行き来している。

クリークの感潮による水位の変動は、灌漑用水の供給を1日12時間にする代わりに、低水位の時間は排水が極めて良好になるメリットがある。水質的には塩水の侵入は認められず、農業には適した水である。水量的にはこの計画面積を灌漑するには十分な量が流入してくることが現地調査で判明した。

灌漑施設は山裾が最もクリークに近づいた地点に吸水槽を、その近傍で山裾の比較的高地に吐水槽を計画すればよい。吐水槽よりコンクリート・ライニング用水路にて圃場に配水する。ポンプはこの地域の排水状況を考慮すると、多雨期で、灌漑用水が必要なく、洪水が発生する頻度が高い時期には高所に引上げ、少雨期の灌漑用水が必要で洪水の恐れがない時期にはクリーク沿いにポンプ機器を据付ける。平均の灌漑面積は1つのポンプ機器当たり平均15 haが予定されている。ポンプの駆動は近傍に送電線等の施設がない事や移動式のポンプ施設にならざるをえないことなどからディーゼルエンジン駆動が適当である。

主要工事は以下のとおりである。

- ポンプ場の新設 (吸水槽、吐水槽)
- ポンプ機器の導入 (ディーゼルエンジン駆動可搬式ポンプ)
- 用水路の新設
- 同上付帯構造物の新設 (道路横断工、排水路横断工、分土工等)
- 維持管理用道路の新設

イ. 農道

要請施設は次の通り総延長 25.2 kmであった。

ブラオ～ラ・パス線	(新設)	0.1 km
ブランカ・オーロラ～フェナヴィスタ線	(改修)	4.0
サン・アガスチン～ポロゴン線	(〃)	4.7
ケソン～ハニボン線	(新設)	11.5
フェナヴィスタ南線	(改修)	1.2
ラ・パス～モンボン線	(〃)	1.7
ラ・パス～プハガン線	(〃)	2.0

ケソン～ハニボンを結ぶ新道路計画は、山間部に点在する5村(ケソン、サン・イシドロ、ラヴィス、カンタギック、ハニボン)を結び日比友好道路と接続し、日常の農作業用道路として、また、サン・ホルヘ町やサマル州の中心地であるカトバロガンへの農産物の市場搬出にも役立つ。ケソン～カンタギック間の道路受益者数は、目標年度である西暦2007年で2,345人と推定されるが、カンタギック～ハニボン間は1,038人と比較的少ない。

カンダーラ川の両岸を結ぶ計画のブラオ～ラ・パス(ラ・パス橋)新道路計画は、小舟に頼っていた生活物資の搬入や農産物の搬出を安全にそして大量に行うことができるため、カンダーラ川上流部に点在する村落を含めた右岸地区の住民の生活は一新する。

ラ・パス～モンボン線は、ラ・パス及びモンボンの農業用道路として役立つが、利用者は579人と少ない。

改修計画のブランカ・オーロラ～フェナヴィスタ線は、3村(ブランカ・オーロラ、ヒマイ、フェナヴィスタ)を結び、基幹道路である州道と接続する。この路線にはほぼ平行して流れるカンダーラ川は、浅瀬が多く、流れも急で、舟運に頼る事もむずかしい。従って、この地域の活性化には全線砂利舗装、横断構造物改修、橋の改修を含む、道路改修が必要条件となる。

また、この改修線と州道を結ぶ既設橋梁フェナヴィスタ橋は、近年の度重なる洪水による浸食によって右岸橋台及び右岸橋脚が不等沈下を起こし、橋座及び基礎杭にクラックが生じると共に、上部工2スパンも橋座に充分のっていない状況で、重車両運行が危険な状態にある。しかし、当面本橋梁の修復の計画も、財政手当もない事から本橋修復が本事業を実施する上にも急務であり、改修を計画したブランカ・オーロラ～フェナヴィスタ線も有効に利用できる。

サン・アガスチン～ポロゴン線も3村(サン・アガスチン、ヒノガカン、ポロゴン)を結び日比友好道路と接続し、カンダーラ町やサン・ホンヘ町と往来するための、この地区で唯一の交通手段である。しかし、既設の道路はいたる所が侵食され、車の通行はできない現状である。従って、農産物の搬出や生活道路として多雨期にも利用できるような改修工事が待たれている。

フェナヴィスタ南線は、シニバランと基幹州道のフェナヴィスタを結ぶ既設道路で、フェナヴィスタ川左岸に沿ってはしり、洪水時にはほぼ全線が冠水するため、各所で道路が寸断されており、村人は舟運(州道まで15分程度)に頼っている。また、この村は1つの集落を形成していな

いため、必要な道路延長は要請延長より約1km長い2.2kmとなる。この道路は建設費と共に維持管理費も嵩むと予想される反面、利用者はシニバラン村のみと思われ、経済的観点から今回の計画からは削除した方がよいと判断した。

ラ・パス～プハガン線は灌漑計画のラ・パス頭首工及び幹線水路の維持管理用道路であり、利用者はプハガン、ラ・パスの2村の住民に限られる。従って、この道路は利用者数及び灌漑という主目的から見て今回の計画にふさわしくない。

以上の事から、既設道路改修と利用予定者数の多い道路建設の優先を考え、ラ・パス～モンボン線、ラ・パス～プハガン線、ケソン～ハニボン線のうちカンタギック～ハニボン間は無償資金協力の目的にふさわしくない。

本計画の農道総延長は約14.4kmとなる。各道路の概算延長と目標年度である西暦2007年の推定受益者数は次の通りである。

路 線 名	延 長	受 益 者 数	人口1,000人当り延長
1. ブラオ～ラ・パス	0.5km	1,789人 注1)	0.28 km
2. ケソン～カンタギック	6.1km	2,345人 注2)	2.60 km
3. ブランカ・オーロラ～プエナヴィスタ	4.1km	1,403人 注3)	2.92 km
4. サン・アガステン～ポロゴン	3.7km	1,047人 注4)	3.53 km
計	14.4km		

注1) ラ・パス、モンボン、プハガン、マタルド、カブガオ、リベルタド、ガヨンダト、カグトト・オブ

2) ケソン、サン・イシドロ、ラウイス、カンタギック、ハニボン、カグ・オロ・オロ、ブングリブ、ヘルナンデス、ガンダルベ、シニット・アン

3) トモンボン、ブランカ・オーロラ、ヒマイ

4) ヒノガカン、ポロゴン、サン・アガステン

2007年推定人口はマスタープラン調査報告書(JICA)から引用

ウ. 営農飲雑用水

営農飲雑用水は営農用水と生活用水からなる。営農用水の必要性は、他の要請内容、灌漑及び農道、を側面から支援し、更に営農条件の改善に寄与するとして既に述べた。一般に、農業開発に対して営農用水は、農家の営農を多様化する基盤を提呈する。本要請地区内の営農は、水稲、トウモロコシ及び椰子栽培に依存しており、加えて耕作農地面積も少なく、家畜・家きん類の飼育もわずかであるので、大きく農外収入に依存している。

こうした現状営農条件の改善に、営農用水の供給は効果的である。更に供給先として既存ガンダーラ種苗圃場及び農業学校の実習農園等が含まれており、本地域の農業開発推進のみならず、サマル州及びサマル島にわたる農業支援サービス、特に試験・研究、教育・訓練、園芸作物及び果樹栽培の普及等に大きく貢献することが期待出来る。こうした教育・研究・試験等への投

資は、必要性・緊急性を認めながら現状においてわずかであり、フィリピンの財政事情から今回の要請となったと考えられる。

要請内容はビノブカラン湧水を水源とし、トモンボンに設置する着水井において滅菌された後、自然流下で8つの村を経由してサン・ホルへ配水池に至る14.2kmの送水管によって営農飲雑用水を供給せんとするものである。なお、この要請には将来拡張計画のガンダーラ地区への送水量が含まれているが、給水配管施設は含まれていない。

要請された営農飲雑用水施設は基幹工事と集落共同給水栓を含んでおり、水源が湧水であり、自然流下されることから、ポンプ揚水計画と比較してはるかに運営費が少なくすみ、豊富な水量をも期待出来るので営農及び生活環境の改善、農業支援事業の推進に効果的に寄与すると考える。

エ. 維持管理用機器

1) 灌漑施設用維持管理機器

現在のNIA州事務所の保有している機器は、殆どが耐用年数(重機は一般に6年間は又は6,000時間)を大幅に越えて使用されており、修理・点検をこまめに行ない使用して居る。灌漑施設の維持管理に必要な機材はNIAから要請された以下の機器である。これらの機器の保管場所は現在のNIAのモータープール(車庫)では狭いため、拡張のための用地取得に着手した。

機 種 名	仕様・規格	単 位	数 量
ブルドーザー	6トン級	台	1
バックホウ	0.6 m ³ 級	台	1
ダンプトラック	6トン積級	台	1
ピックアップ	1トン積級	台	1
トラクターショベル	0.4 m ³ 級	台	1
モーターグレーダー	3.1mブレド巾	台	1
削岩機(発電・コンプレッサー付)		台	1
調査・監視用車両	4WD	台	1
測量・製図用機器		式	1

ブルドーザーやトラクターショベルは灌漑施設の通常の保守・点検の維持管理や災害復旧のために必要な盛土材料、敷砂利やコンクリート骨材の採取、集積、積込みに必要である。ダンプトラックやピックアップトラックはこれら資材や機材の運搬に、モーターグレーダーは資材の散布や維持管理用道路の路面整形に必要である。バックホウや削岩機は普通土や岩の掘削に必要である。又、計画施設の状態の調査・監視や損壊部分の復旧量の算定には調査・監視車輛が、そして損壊部分の復旧方法や復旧費の測定には測量・製図機器類が必要である。計画施設の規模や

数量の観点や、現在の国家灌漑庁州事務所の所有の機器の年令や保守・点検状態の観点から、今回要請された機材の内容(規模や数量)は妥当であると判定する。(資料-5,表A5-14参照)

2) 農道維持管理用機器

一般に国道からの支線、郡と郡を結ぶ道路は州道(Provincial Road)と呼ばれ州知事下の土木事務所(PEO)が管理し、一つの村の地域内に計画される農道は村道(Barangay Road)と呼ばれ、国営(DPWH)のカトバロンガン事務所が管理している。しかしながら、州道と村道の分類には明確な定義はなく、その道路毎に管理担当が決められている。また、DPWHの機器は、地区機器管理事務所(DPWH, Office of Area Equipment Engineer)が維持管理している。

両事務所共に1970年代の後半から1980年代の前半の機器しか所有せず、機器の維持管理も良好とは決して言えない。しかし、PEOとDPWHを比較すれば、機器の維持管理ならびに予算に関して後者の事務所が勝っている。従って、本事業にて新設・改修される道路はすべてDPWHに移管し維持管理を任せの方がよいと思われる。

DPWHカトバロンガン事務所及び第8管区地方局からの要請機器は次の通りである。又、地区機器管理事務所保有の機器は巻末資料-5、表A5-15に添付する。

機 種 名	仕様・規格	単 位	数 量
ブルドーザー	} DPWHカトバ ロガン事務所 にある機器と 同規格程度	台	1
モーターグレーダー		台	1
ダンプトラック		台	3
ロードローラー		台	1
ピックアップ		台	2
発電機	指定なし	台	1
水中ポンプ	4インチ	台	指定なし
振動ローラー	ポータブルタイプ	台	指定なし

ブルドーザーは、押土作業だけでなく道路路体に適する礫混り土の締固めや砂利舗装の転圧等、道路の小規模補修には多目的に利用できる。DPWH保有のブルドーザーは2台共に22年稼働で老朽化しており、ブルドーザーの調達は必須である。締固め専用のロードローラーはブルドーザーで代用できる。

モーターグレーダーは、道路面の凹凸を補修する日常の道路維持管理に欠かせなく、DPWHは7年稼働の比較的新しいグレーダーを保有しているが、今回新設・改修を行う14.4kmの道路の維持管理を定期的に行う為に必要である。

ダンプトラックは、道路補修用の材料(盛土材、砂利)を運搬するのに必要で、現有のダンプトラックは15年稼働と老朽化しており、調達の必要がある。

ピックアップは、水中ポンプや小規模の資材運搬には欠かせない。

水中ポンプは、道路横渠の補修工事や低地の盛土補修工事の時の水替工に必要である。土砂の混入にも耐久性のある小型のエンジンタイプのポンプが好ましい。

小型振動ローラーは、構造物周辺の埋戻しや小規模な埋戻し・盛土に最も適しており、道路管理には欠かせないが、現在、DPWHカトバロガンは保有していない。

発電機は夜間作業を目的とした要請であるが、緊急の補修が特に必要と考えられない為、対象から除外する。

(6) 技術協力の必要性検討

要請内容は農村開発整備に必要なインフラ施設の建設及び維持管理用機器の供与であり完了した施設の維持管理に関してフィリピン政府関係機関は既に多くの経験を持ち、充分農民を指導出来ると考える。加えて、実施設計・施工監理時に各事業業種毎に維持管理マニュアルを作成することにより、一層の効率的、効果的な管理が期待できる。

灌漑施設の水管理とは別に、農業支援サービスは農業省の管轄となる。灌漑計画で事業完了後の収量は3.5 ton/haと見込んでおり、この見込み収量は、フィリピンの灌漑地区での実質収量としてそれほど高くないので、現在の普及員の最大の努力によって達成されるであろう。

(7) 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその妥当性及び必要性、各構成要素有機的役割と効果並びにフィリピン政府の実施能力が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。但し、計画の内容については、要請を一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請施設・機材の内容の検討において述べたとおりである。

3. 計画概要

(1) 実施機関及び運営体制

本事業実施後において、完成した施設は、農道を除いて受益者による直接維持・管理とする。

灌漑に関しては、農業省が本事業の農業開発に積極的援助を行うと共にブラオポンプ灌漑地区の灌漑事業組合の組織・運営に責任を持つ、国家灌漑庁は末端施設の建設を担当すると共にブラオポンプ灌漑地区を除く全ての灌漑地区の灌漑農民組合の組織運営及び水管理に関する指導を行う。

農道に関しては、公共事業省が直接維持管理を行う事で同意を得ている。1989年の維持管理費は年間1 km当り約6,800ペソ(45,000円)の予算を確保しており、継続した予算処置を求める。

営農飲雑用水も公共事業省、地方給水事業事務所が共同水栓の建設、農村給水組合の組織・運営に関して責任を持つ。

こうして各関係省庁間の業務調整・監視は国家経済開発庁が主導する技術委員会の監視の下にサマル州政府が調整を行う。一方郡レベルで、サン・ホルへ郡長を議長とする郡レベルの調整委員会を組織し、強力な勧告を行う体制が最も現実的である(図4-2)。

(2) 事業計画

本事業は計画地域にとって緊急で最小限必要とする農業開発の基盤を整備するもので、①灌漑施設の改修・新設により灌漑農業を確立し、②農道を整備することにより農産物及び生産用資材の流通を改善し、③営農飲雑用水を供給することにより営農条件、生活環境及び農業支援教育・研究・試験の場を改善すると共に④維持管理用機器を充実することにより完成された灌漑、農道施設の良好な維持管理を期す。事業計画概要は次の通りである。

① 灌漑	自然灌漑	2地区	40 ha
	ポンプ灌漑	2地区	250 ha
	計	4地区	290 ha
② 農道	農道新設	2線	6.6 km
	農道改修	2線	7.8 km
	計	4線	14.4 km
③ 営農飲雑用水	送水管路		13.9 km
④ 維持管理機器	灌漑施設用		1 式
	農道用		1 式

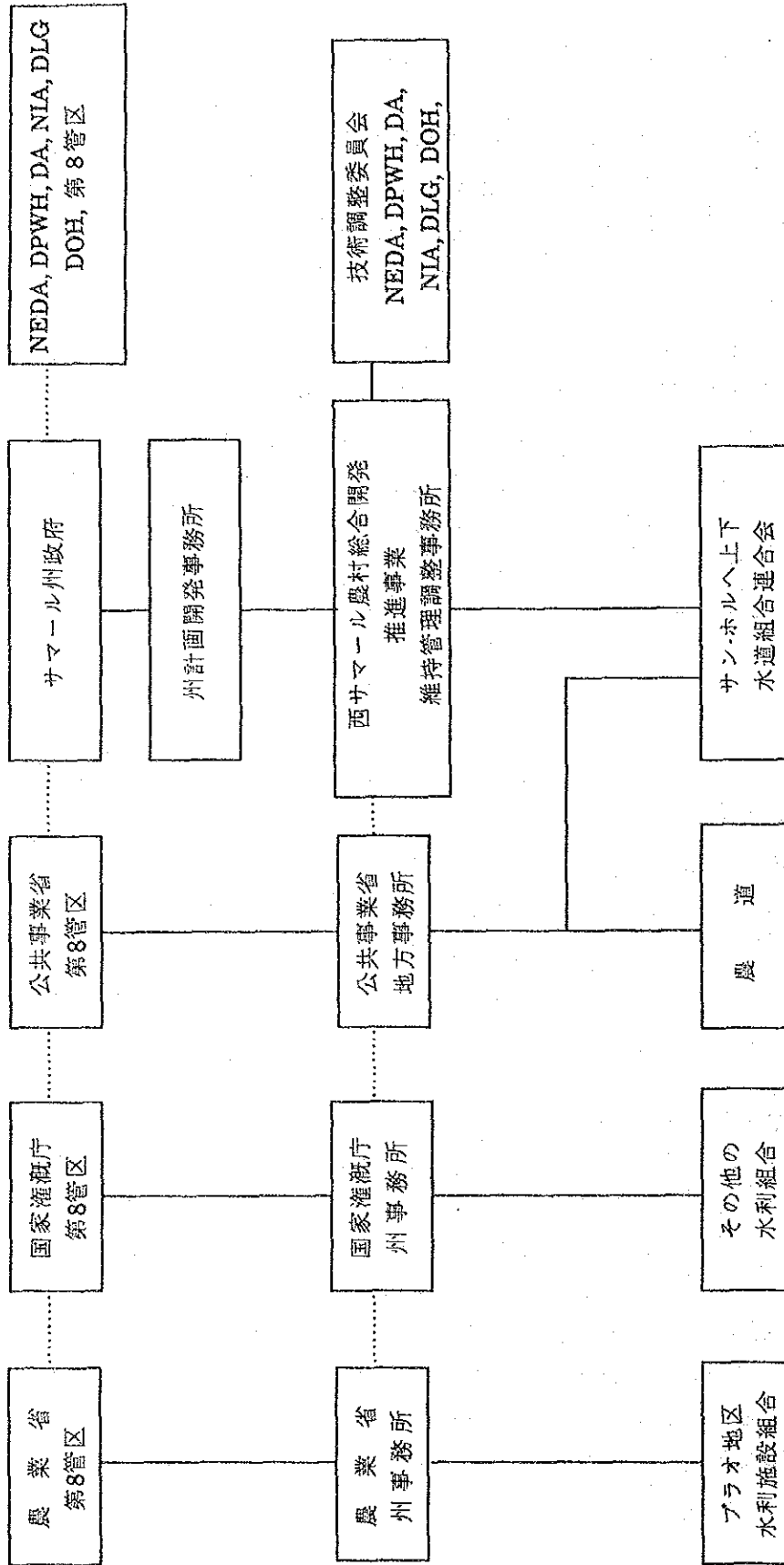
(3) 計画地の位置及び状況

ア. 灌漑

ケソン地区は計画地域の南部にあって、日比友好道路のすぐ東側のサン・オルへ郡、ケソン村地内に広がる丘陵地間の谷地田である。地形勾配は1/100~1/300で、標高は6~2m程度である、土壌は粘土質壤土である。1977~78年にかけてNIAによって取水施設を建造したが、その後洪水で被害を受け、既存施設は機能していない。

オーロラ地区は、ケソン地区と日比友好道路をほぼ対称軸とした西側に位置し、サン・ホルへ郡、オーロラ村地内にある。自然状況はケソン地区と同様地形勾配約1/100~1/300の谷地田で、標高も2~6m程度である。土壌が粘土質壤土の既成田で、NIAが1977~78年に共同灌漑システムとして開発された。しかし現在、施設はその後の洪水被害により機能していない。

図 4-2 西サマール農村総合開発推進事業維持管理実施機関組織図



ブラオ地区は、計画地区の北部、中央部に位置し、ガンダーラ川の左岸側、州道サン・ホルヘ〜ブエナヴィスタ線に沿った沖積平野にある。地形勾配は1.200~1/400で地区中央部が低い。土壌は州路に沿って砂質壤土、他の大部分は埴壤土である。1978年にFSDC(農民組織開発公社)がガンダーラ川を水源とするポンプ灌漑システムを建設したが、その年の洪水でポンプ施設及び灌漑水路が被害を受け、機能せずに終わった。

ブラオ南部地区は、ガンダーラ川の支流で、サン・ホルヘ町付近で合流しているバガオリンクリーグ沿いの低平地で、日比友好道路から西側へ約1.0m離れた、サピニット・アンクイアナ及びプロザリム村地区にある。計画地区の地目は水田となっているが休耕地が多い。現在灌漑施設はない。

イ. 農道

ブラオ〜ラ・パス線はラ・パス村落とその後背村落をガンダーラ川対岸の州路とを結ぶ道路である。ガンダーラ川の幅は約60mである。川の兩岸法勾配は、1:1.0~1.5(垂直:水平)で、草で覆われてはいるが、土壌が粘土質であるので比較的急勾配と言える。この地点より約200m上流には、貧弱な舟着き場が兩岸にあって、バンカで渡河している。ラ・パス部落からの主な農産物、生活用品は舟でガンダーラ町との間で搬出入されている。

ケソン〜カンタギック線は、計画地域の南部に点在する部落を結ぶ路線で、日比友好道路のケソン村から東に延びハニボン村まで約6.1kmの道路である。予定される新設路線は現在の小道を通り丘陵地に出来る限り配置されてはいるが低地区間(水田又は荒地)を3カ所ほど横断することになる。

ブランカ・オーロラ〜ブエナヴィスタ線は、州道サン・ホルヘ〜ブエナヴィスタ線の延長になる既設の道路改修であって、計画地区北部東側をガンダーラ川沿いにブエナヴィスタ村とブランカ・オーロラ村を結ぶ路線である。道路は丘陵地の山裾を走りブランカ・オーロラの部落に入る前に線300m程農地を横断する。この路線上には、洪水被害で通行不可能かそれに近い橋梁2カ所、暗渠1ヶ所がある。又、山裾を通る道路は各所で降雨時にぬかるみ人・馬及び車の通行を困難にしている。

サン・アガスチン〜ポロゴン線は、計画地域北西部のサン・オルヘ町から北へ約2km少し離れた地点で日比友好道路から分岐した既成道路で、ガンダーラ郡サン・アガスチン、ヒノガカン及びポロゴン村地内を通る。既成道路は、無舗装で、人・馬、車の通行が困難な程荒廃している。

ウ. 営農飲雑用水

営農飲雑用水の幹線送水管は計画地域の北部、東端の水源となるピノブカラン湧水から西方にあるサン・ホルへ配水槽まで布設される。上流部の水源取水工からブランカ・オーロラ部落までは山岳地帯を通り、起伏が大きい。オーロラ・ブランカ部落から配水槽までの送水管は既設道路の路肩下に埋設される。路線の選定にあつたては、用地買収及び工事が容易であることを重点に行った。

(4) 施設・機材の概要

ア. 灌漑

灌漑施設はできる限り自然流下灌漑方式を適用し、維持管理費や設備投資額の節減を図る。しかし、受益農地(水田)が水源の水位よりも高い場合には取水工としてポンプを計画する。ポンプで灌漑用水を揚水後は自然流下灌漑システムにて圃場まで配水する計画である。

1) ケソン地区

① 主要工事

灌漑面積は 1/5,000 図と現地調査の精査の結果 22ha となる。取水工は滝の下流に長さ 23 m のコンクリート擁壁(高約 2.0 m)で流出水を堰上げて取水する。

用水路はコンクリート・ライニングを行う。水路は谷地田の裾の高地に配置し、灌漑の水配分が行い易くする。水路勾配をできる限り急にし、水草の繁茂や泥などの堆積を防止する。附帯構造物は水路の安全や、水管理を考慮し、分水工、排水暗渠等を計画する。末端灌漑ブロックの標準規模は地形上の制約から 5 ha 程度となろう。従って、末端 5 ha までの用水路を計画する。維持管理用道路は用水路沿いに幅員 2.5 m の砂利敷道を計画する。計画用水路の総延長は、1,090 m となる。

② 効果

現況の水稲の作付面積は灌漑用水が得られず天水に頼っているため不安定であり、その年間作付率は平均 120% 程度と推定される。灌漑施設の導入により作付率は安定し、平均 130% が期待できる。したがって、年間の延作付面積は現況の 26ha が、29ha と 3ha 増となる。一方、収量は現況の 1.6ton/ha が、灌漑施設を導入し、また農道の整備されることによって普及員の辺境農村へのアプローチが容易になるため、農民の営農技術の向上が望めることから、フィリピンの灌漑地区の全国平均単収である 3.2ton/ha は期待できるであろう。したがって、水稲の収量は 43ton が 102ton と約 2 倍の増加となるであろう。増加生産量は約 60ton となる。今後、マスター・プランで提案されている農業パイロット事業、収穫後処理・流通施設整備、農業開発推進管理所の建設等の農業開発計画が農業省で実施されれば、より多くの収量も増が期待できるであろう。

2) オウロラ地区

① 主要工事

灌漑面積は、1/5,000図と現地調査の結果、精査し、18haである。滝(落差約5m)の上流に長さ8.4mの堰を作り灌漑用水を取水する。基礎・側壁とも頁岩の岩盤であり安定した基礎である。用水路の構造、配置計画は前述のケソン地区と同様であり、用水路総延長は1,655mとなる。

② 効果

ケソン地区と同様に水稻の延作付面積は現況の22haが、計画では24haと2ha増となる。単収はケソン地区と同様で、全収量(水稻粃)は現況の35tonが計画では84tonと約2倍となり、増加量は49tonとなる。

3) ブラオ地区

① 主要工事

灌漑面積は当初計画と変わらず130haである。ポンプ場は吸水槽、ポンプ機器、送水管、吐水槽で構成される。ポンプは吸水位の水位変動が大きく、原動機が洪水に浸水しない高さに設定しなければならず、全揚程が約15mが予定される。これに適するポンプは立軸斜流ポンプまたは水中モーターポンプが該当する。ポンプは用水量が季節変動しそれに対応するためには2台同規模のポンプが経済的となる。ポンプ口径は概略の200~300mmとなる。ポンプ形式によっては燃料を保管する貯蔵施設や変圧器が必要となる。

ポンプ用水は自然取水用水に比べて高価であり、又、幹線・支線用水路が砂質系の地帯を通り、住血吸虫病対策としても、また漏水等のロスを少なくしなければならないのでコンクリート・ライニング水路とする。水路総延長は、幹線用水路が2,670m支線用水路が2,050mで、主要附帯工には分木工、Turn-out(分水口)、排水暗渠、渡版工が必要となる。

② 効果

水源水量が十分であり年中灌漑用水が得られるので、水稻の年間作付率は現況の120%が計画では200%が期待できる。したがって、年間延作付面積は現況の156haが計画では260haとなろう。年間延作付面積は約100haである。単収はケソン地区と同様であるが、収量(粃)は現況の250tonが計画では910tonと660ton増加が見込まれるであろう。

4) ブラオ南地区

① 主要工事

ポンプは平均15haの水田を対象に設置すると、小型の片吸込単段ポリユートポンプ、口径125~150mm、5.0~7.5馬力程度の規格となる。エンジン駆動伝達方式は直結またはベルト掛が考えられるが、原動機とポンプが同じ架台に据付けた構造が移動に便利である。吸水槽はバガオリンククリーク沿いにコンクリート設置し、ポンプの据付・吸水を容易にする。吐水槽は吸水槽の近傍の、比較的標高の高い地点に計画する。ポンプ場は地形的制約のため8灌漑ブロックに各1カ所のポンプ場計8カ所が必要となる。

用水路は漏水に防止を目的としてコンクリート・ライニングし、運転経費の節減を図る。付帯構造物はケソン地区と同様の思想にて計画する。ローテーション・ブロックの規模は地形の制約により約5ha程度である。従って、用水路の最小支配面積は5haとする。又維持管理用道路はケソン地区と同様の思想にて計画する。

② 効果

単収はケソン地区と同様であり、年間作付率はブラオ地区と同様である。年間作付面積は現況の144haが計画では240haが期待できるであろう。したがって、収量(籾)は230tonが計画では840ton(現況の約3倍)と、610tonの収量の増加が見込まれるであろう。

イ、農道

1) 施設計画

計画の施設・改修道路はすべて、地区内の基幹道路と散在する村とを結びつけ、耕作道及び農産物生産用資材及び生活用品の流通・運搬並びに住民の交通に供する道路として地区内の活性化に役立つ。主要工事内容は次表に示す通りで総延長は約14.4kmとなる。

主 要 工 事 内 容

道 路 名	延 長	主要構造物
- 新設計画		
ブラオ ~ ラ・パス線	0.5 km	橋梁 L ≒ 70 m (新設)
ケソン ~ カンタギック線	6.1 km	
小 計	6.6 km	
- 改修計画		
ブランカ・オーロラ	4.1 km	橋梁 L ≒ 23 m (改修)
~ ブェナブィスタ線		橋梁 L ≒ 40 m (新設)
サン・アガスチン		
~ ボロゴン線	3.7 km	
小 計	7.8 km	
計	14.4 km	

2) 事業効果

農道の改修・新設に伴う事業効果は次のとおりと考えられる。

① 流通の量・質の面での改善と活力ある生産の向上

現在の車輛通行不可能な道路又は、山道では、人力で10~15kg程度の品を時間をかけて運んでいたが、改修・新設によって運搬用トラックの通行が可能となり、大量の農業生産物の搬出が可能となる。それによって生産意欲が向上し、ひいては地域農業の生活は向上する。

② ラ・パス橋の架橋によるガンダーラ川中流域右岸地での生産・生活面の活性化

州道がはしるガンダーラ川左岸地区に比べ、右岸地区は小舟による小規模の物資の運搬に頼っており、生活は活発とは言えない。ラ・パス橋の新設は右岸地区の生活に大きなインパクトを与える事は確実で、農業生産性の向上と共に右岸地区の生活の活性化をうながす。

③ 道路沿い地域の土地利用の改善

特に新設道路(ケンソーカンタギック線)は、農業生産物・生産用資材の流通の推進と共に耕作用水牛の通行が可能となることから、人力に頼っていた現在より耕作面積の増加が期待できる。

ウ. 営農飲雑用水

1) 施設計画

ビノブカラン湧水から原水を取水して、管路(口径250mm)により約1.1km下流のトモンボン村の着水井へ自然流下で導水する。そこで計量し、必要に応じて塩素を注入する計画である。塩素が注入された水道水はトモンボン村から約12.8km下流のサン・ホルへ配水池へ管路(口径200mm)にて送水する。途中、管路沿線の8つの村には、それぞれ送水管から分水して配水するが、ラ・パス村へはガンダーラ川を渡って給水する。サン・ホルへ配水池は容量約250m³のタンクで山上に設置し、給水上の時間的な変化に対応すると共に、将来ガンダーラ地方へ送水する際の中間的配水地として利用する。各村には営農飲雑用水を目的とした村落給水栓の設置を計画する。

2) 事業効果

営農飲雑用水施設による事業効果は次のとおりである。

- 多角的営農及び農業支援サービスの推進
営農用水の供給は家畜・家禽の飼育を通して、多角的営農を推進することによって営農経営を改良するとともに、ガンダーラ種苗圃場及び農業学校の実習農園に水を安定供給する事によって、試験、研究、教育、試練、園芸作物及び果樹の普及に貢献する事が期待できる。
- 水に起因する家畜や家禽類の病死率が減少
- 地域住民の生活環境の改善と福祉の向上
水に起因する病気、例えば下痢、胃腸炎の感染率が減少する。農村地域における水汲みの労働は一般に婦女子であり、非常な重労働となっている。本事業の完成によりこの労働から住民を解放できる。
- 飲料水にかかる費用の軽減
乾期においては飲料水が1ガロン当たり0.5ペソで売られる事もある。1人当たり最低必要飲料水は2ℓとしても6人家族の出費は月額47ペソにもなる。今回の施設の維持管理費用は後述するとおり18ペソ/戸/月である。

(5) 維持・管理計画

ア. 灌漑施設

完成した施設の維持管理は、各灌漑システム毎にNIA及びDAの指導のもとに、農民による「水利組合」を設立し、農民自身で行う。「水利組合」は組合員による総会を最高決議機関とし、理事会で運営方針をまとめる。実際の運営は理事長が責任をもち、彼の下に副理事、書記、会計と各末端灌漑ブロック毎に選出された区長を配置する。(図4-3参照)。区長はその管轄区域内の水管理・施設の維持管理及び水利費の徴収等の業務を行う。

NIA及びDAは水利組合の設立及び運営並びに水管理施設の維持管理、営農等に関する援助、指導を行う。日常必要な経費はポンプの運転経費も含めて農民負担となる。施設の災害復旧は、資機材をNIAの災害費から提供を受け、農民が施工する。NIAが建設した灌漑システムでは、施設償却費としてha当たり年1.5カバン(水稲粃75kg)を水利費とし徴収している。

こうした灌漑システムの農民管理は、NIAが中心となり、共同灌漑システムのみならず国家灌漑システムでも広く実施されており、フィリピン政府の行政方針に則した手法であるのみならず運営に対する農民参加という点でも好ましい方法と言える。

農民による「水利組合」が、NIA及び農業省の指導を受け、施設の維持管理を行う。ブラオ南地区の可搬式ポンプと維持管理機械はNIA州事務所が保有し、必要に応じて現地に供与する。日常の点検・整備はNIA州事務所が行う。

かんがい施設の維持管理費

(単位：ペソ)

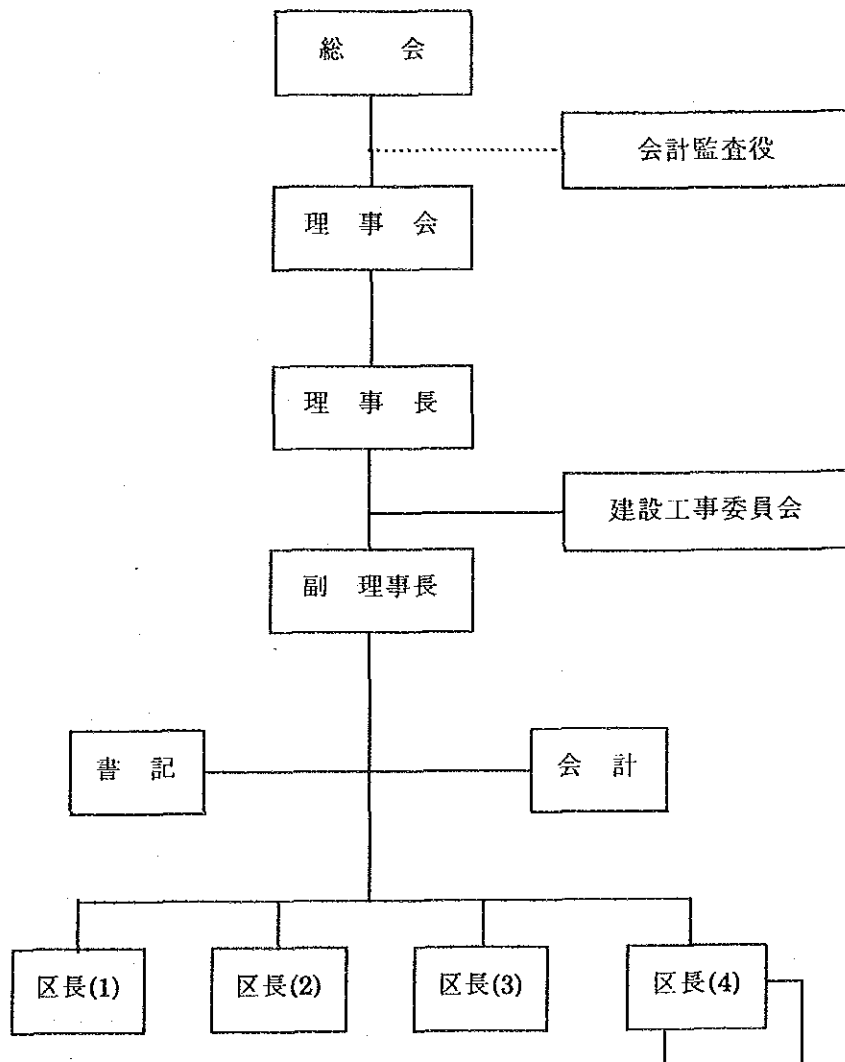
項目	ケソン	オウロラ	ブラオ	ブラオ南	計
面積 (ha)	22	18	130	120	290
人件費	12,000	12,000	18,000	18,000	60,000
施設維持費	2,049	1,244	14,160	9,889	27,342
ポンプ運転経費	-	-	177,000	117,540	294,540
計	14,049	13,244	209,160	195,429	381,882
ha・作当たり(カバン/年・作)	1.6	1.8	4.0	3.0	3.3

注) 粃 1kg 農家庭先価格4.0ペソ、1カバン=50kg

イ. 農道施設

農道として建設した道路は、灌漑システムの水路維持管理用道路を除いて、原則としてDPWHが責任を持つ。DPWHは前述の如く、維持管理費目をその予算処置されており、地方事務所が維持管理に直接掌る。ただし、州道市道、町道に関しては、DPWHの補助金を受け、それぞれの管轄機関が管理する。本事業により完成された道路は、フィリピンでの予算分類上、村

図 4-3 共同灌漑システムの組織図



道として組入れる事に現地調査時に同意を得たので、直接DPWHの責任において管理され、将来の維持管理に問題はない。

管理組織はDPWHカトバロバン事務所の組織を踏襲する。施設維持管理の年間費用は、次のように見積もられる。

モーターグレーダーによる路面補修(1回/年)	
14,400(m) ÷ 1,300(m/日) × 2,165(ペソ/日) =	23,981ペソ
砂利舗装補修(4%/年)	
10,000(m ³) × 4(%) × 188(ペソ/m ³) =	75,200ペソ
計	99,181ペソ (= 6,887ペソ/km/年)

ウ. 営農飲雑用水施設

フィリピンにおいて営農飲雑用水施設に関する定義付がなされていないため、その維持管理に関しては担当官庁が明確でない。DPWHが末端工事の施工主体となるので、DPWHの給水促進計画に基づいて、「バラングアイ上・下水道組合」を組織し、受益者(1,920戸)による施設の管理、運営を行う計画である。

「バラングアイ上・下水道組合」は、建設された施設を適切に運営管理するため受益者により各バラングアイレベルで組織される。しかし本事業による施設は、水源が一つで多くのバラングアイを包括していることから連合体での組織が必要となる。

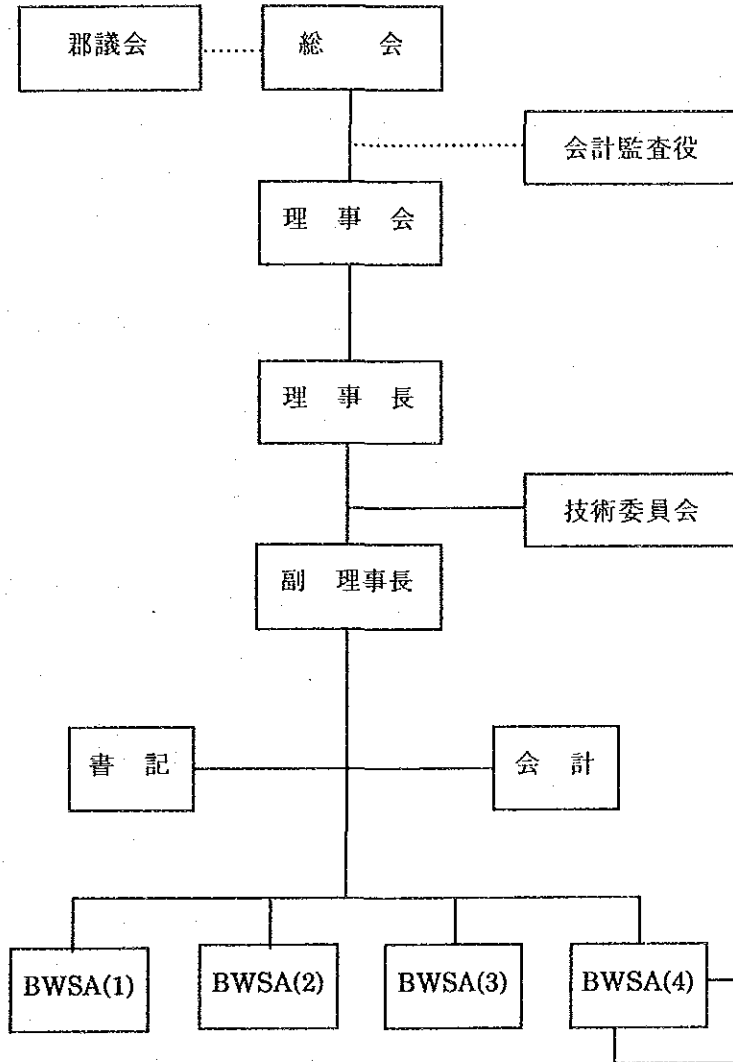
連合体は「サン・ホルヘ・バラングアイ上・下水道連合会」(図4-4参照)とし、各村の代表からなる総会を組合運営・管理に関する最高の意志決定機関とし、理事会は組合の運営に関する方針・調整を行い、運営は理事長を最高責任者とし、副理事長、書記、会計等の職員の支援で、理事会の方針に従って実行する。各バラングアイには区長を置き、管理状況を上申すると共に使用料金の徴収を行う。使用料金は運営、維持管理や施設の修理費にあてられる。

DPWHは連合体の組織作り、関係職員の訓練、及び技術、制度面等の指導・支援を行う。

施設の維持管理のための年間費は次のように見積もられる。

施設の破損箇所の補修、取換え(1サイクル/50年)			
年間当たり	16,200,000(ペソ) ÷ 50(年)	=	324,000(ペソ/年)
1ヵ月当たり	324,000(ペソ/年) ÷ 12(月)	=	27,000(ペソ/月)
1戸当たり	27,000(ペソ/月) ÷ 1,920(戸)	=	14(ペソ/戸/月)
殺菌剤投入費			
1ヵ月当たり	(833 m ³ /日 × 8 mg/lit/0.7) × 22ペソ/kg × 30日	=	6,283(ペソ/月)
1戸当たり	6,283(ペソ/月) ÷ 1,920(戸)	=	3(ペソ/戸/月)
水道連合会の人件費			
1ヵ月当たり	600 + 500 + 400 + 400	=	1,900(ペソ/月)
1戸当たり	1,900(ペソ/月) ÷ 1,920(戸)	=	1(ペソ/戸/月)
1戸当たり月負担金			
	14 + 3 + 1	=	18(ペソ/戸/月)

図 4-4 サン・ホルへ上下水道組合連合会



注、BWSAはバランガイ毎の組合を示す

エ. 維持管理用機器

維持管理用機器は管理施設及び技術者の必要性から、維持管理工事に直接関係するDPWH及びNIAが管理する。即ち、農道に関してはDPWH、灌漑施設に関しはNIAとする。両省庁共、計画地域近くにモーターブルを持ち、既に機械管理に十分な経験と能力を持つ。又、DAにはブラオ灌漑システムの運営、管理の支援と、計画地域の普及活動を実行するため、車両の調達を考慮する。

1) 灌漑施設用維持管理機器

水路の維持管理は土工事が主たる作業となる。熱帯地方特有の短時間の強い降雨強度のスコールは、特に盛土部分を洗掘する。水路自体はコンクリート・ライニングであり、水路内からの崩壊はない。しかし、盛土部分の崩壊はコンクリート・ライニング水路の崩壊につながるため、早期の修理が必要となる。

水路沿いには維持管理用道路を配置し、水路の維持管理や水管理の他に、農道の機能を持ち、さらに農民やその子弟が通行中に住血吸虫汚染地域に足を踏み入れずにすむため、農民の健康維持にも間接的に貢献する。このような多くの目的を持つ維持管理用道路は常に監視するとともに、危険なカ所を素早く処理し、永続的使用につなぐべきである。

このためには以下の機器が必要である。

使用目的	機器名	仕様、規格
補修材料(土砂、砂利、骨材等)の確保、集積、積込	トラクターショベル	0.4 m ³
補修材料(採石)の確保、岩掘削	ハンドブレイカー バックホウ	40 kg級、空圧式 0.6 m ³
ハンドブレイカーの動力源	コンプレッサー	エンジン付、可搬式、 1.4~2.0m ³ /min
補修材料の運搬	ダンプトラック	6トン
土砂、砂利の撒き出し、履帯転圧	ブルドーザー	6トン
盛土面整形、不陸整形、補修材料の撒き出し	モーターグレーダー	ブレード幅 3.1m
機材・資材運搬(コンクリート・ミキサー等)	ピックアップトラック	1トン積み
施設の監視、調査用	ステーションワゴン	4WD、5~6人乗
補修、修復量の測定	測量用機器	

2) 農道施設用維持管理機器

農道の維持管理は、定期的な道路面整地と砂利舗装の補修、それに洪水被災後の部分的な復旧が主たる作業である。道路機能を永続的に確保するためには、これらの作業を欠く事ができない。このためには以下の機器が新規に必要となる。

<u>使用目的</u>	<u>機器名</u>	<u>仕様、規格</u>
道路面整地作業	モーターグレーダー	ブレード幅 3.1m、110HP
補修材料の運搬	ダンプトラック	6トン積
押土、締固め、舗装の転圧	ブルドーザー	15トン、150HP
締固め、舗装転圧	振動ローラー	1トン、7HP ハンドガイド式
掘削、ダンプ積込み	バックホー	0.6 m ³ 、110HP
小型機材の運搬	ピックアップトラック	1トン積
工事用排水	水中ポンプ	φ100mm、5HP級

第5章 基本設計

第5章 基本設計

1. 設計方針

本設計対象の工事は、取水工、ポンプ場及び小用水路を含む灌漑施設の改修と新設、地区内に点在する村と基幹道路を結ぶ農道の改修と新設、地区内のガンダーラ川沿いに点在する村への営農飲雑用水の供給施設の新設、それに灌漑施設及び農道の維持管理用機械の供与である。

これらに対する設計方針は以下のとおりである。

- ① 土木構造物の設計に当たっては、現地担当官庁 (NIA, DPWH) の保有する設計基準や構造物標準図を参照し、その内容を施設の安全性と耐久性、それに維持管理能力から検討する。
- ② 土木構造物の型式・規模の決定に当たっては、現地の自然・社会条件を十分配慮し、できるかぎり現地調達可能な材料の使用を検討する。
- ③ 灌漑施設は維持管理費の安価な自然灌漑方式で、また、適当な水源が灌漑予定地区の近くに見当たらない場合はポンプ方式で計画する。自然取水の灌漑方式では、水源水量により水稻作付率120~150%を計画し、ポンプ取水の灌漑方式は水稻の年2期作栽培、作付率200%を計画する。
- ④ 計画農道は、農道としての機能及び生活道路としての機能の両面を考え、農作業用の牛車、農産物運搬用トラック並びにフィリピンの日常交通手段であるジブニー等が安全に通行できるように規模・構造に計画する。
- ⑤ 営農飲雑用水は農作物の育苗、園芸作物の栽培、家畜の飼育、農産物及び農業用機械の洗浄等の営農用水を主体とし、併せて衛生的かつ近代的な農村生活を実現するための生活用水の供給を目的とし、農村総合整備の一環として位置付ける。計画上は、マスタープラン調査の提案に従い、生産と生活の両面から中・長期展望のもとに総合整備の方向に沿ったものとする。

2. 設計条件の検討

本計画の規模、仕様等の策定にあたり、数量もしくは規準等の与えられた条件について以下のように検討を加える。

(1) 地形条件

平面地形図	S= 1: 50,000 (1982, BCGS) 流域面積計算に用いる。
〃	S= 1: 5,000 (1977, JICA) 灌漑、農道及び営農飲雑用水路の路線選定に用いる。今回測量対象外の路線延長測定および面積算定に用いる。
〃	S= 1: 100 (今回調査) 各施設の中で主要施設の基本設計に用いる。
農道路線縦断面図	SH= 1: 2,000, SV= 1: 200 (今回調査) 農道の基本設計に用いる。
営農飲雑用水路線縦断面図	SH= 1: 2,000, SV= 1: 200 (今回調査) 営農飲雑用水路の基本設計に用いる。

(2) 地質・土質条件

ラパス橋架設予定地地質調査 (今回調査、資料編 図 A5-3 参照)

(3) 施設設計に関する条件

ア. 灌漑施設設計に関する条件

① 灌漑配水方式

農民自身の運営による灌漑水の水配分は、時として農民(受益者)間に各種の争いごとを招く。これを避けるために、水管理が容易なローテーション灌漑(輪番灌漑)方式を計画する。

② 用水路の構造

用水路路線計画地域は主に砂質系の土壌であり、施設(水路の側面、底面)からの漏水は施設規模や維持管理費を増大させる。また、この漏水によって水路周辺の土地にこの地域特有の風土病である住血吸虫の棲息環境を創設する恐れが多分にある。これらを防止するためコンクリート水路構造とする。

③ 用水路の規模

水路規模は営農上農作業に支障を与えず、安易な水管理が実施可能な施設規模とす

る。最小施設規模は施工性を考慮し、高35cm、幅30cmの水路断面とする。水路は台形断面とし、側法勾配を1:1とする。

④ 水路内の許容流速

水路内に水草の繁茂や堆砂を起こさせず、また住血吸虫の中間宿主である宮入貝の棲息環境である流速20cm以下の状態を発生させないため、最小流速は0.30m/secとする。最大許容流速はコンクリート水路であるので1.5m/secとする。

流量公式はマンニング式を用い、粗度係数は経年変化を考慮し0.017とした。余裕高は用水流下中の波立ちを考慮して5cmとする。

⑤ 維持管理用道路

水路の維持管理・水管理を容易にするため用水路には維持管理用道路を計画する。雨期でも通行可能な砂利舗装を計画する。

⑥ 附帯構造物

水路の安全性・安定性を考慮し、附帯構造物を計画する。主な附帯構造物は、排水暗渠、分水工、分水口(水路から圃場への給水口)等である。

⑦ 排水路

灌漑用水の余剰水が、標高の低い耕地へ集中・停滞し排水不良地帯の形成を排除するために、灌漑計画地内の低地に排水路を計画する。

イ. 農道施設設計に関する条件

① 道路幅員

DPWHの一車線村道の標準は、車道幅員12フィート(3.66m)全幅員15フィート(4.58m)である。この幅員では、小型トラック(2トン車)と農耕用牛車とのすれちがいは徐行によって行われる事ができるが、小型トラックどうしのすれ違いや、農産物運搬用の6トン車と農耕用牛車とのすれ違いはできない。しかし、その頻度は少ないので500m程度に1ヵ所に退避所を設ければ通行は可能となる。本計画においては、すれ違い頻度の多い小型トラックと農耕用牛車の通行を考えて幅員を決定する。

② 設計速度及び縦断勾配

設計速度は、計画農道の目的を考え30km/時間とし、最急縦断勾配は12%を原則とする。但し、山地道路となるケソン~カンタギック線については、登坂速度を20km/時間とし、最急縦断勾配を14%、その制限長は300mとする。

③ 計画洪水位

台風による洪水は河川内に留まらず、地域全域に氾濫して流下する。又、ガンダーラ川流域内の気象水文などの基礎資料が乏しいため計算による洪水位の推定はその信憑性に欠ける。従って、聞取り及び洪水痕跡によって計画洪水位を決定する。橋梁の桁下高は DPWH の基準に従い計画洪水位より1.5m高くする。

④ 低標高部農道

計画農道は、水田地帯や低湿地帯を通る。聞取りによる過去最大の洪水位は、田面より、1.5~2.0m程度高くなり、洪水を速やかに流下させるためには、道路面を高くすること(高盛土)は好ましくない。従って、低標高部(水田など)の農道は、路面高の低い越流タイプとし、越流時の侵食にも充分耐えうる構造とする。

ウ. 営農飲雑用水施設設計に関する条件

① 計画目標年次

農村の将来像は、マスター・プランの中・長期的展望に沿ったものとして描く。計画給水人口は2007年を目標年次とする。家畜・家禽の計画頭数はマスタープランの開発構想を基にする。

② 給水計画

生活用水はサン・ホルへ、ガンダーラ郡のガンダーラ川沿いの集落を対象とする。営農用水は、家畜・飼育用水、農産物及び農機具洗浄用水、並びに農業支援施設用水としてガンダーラ種苗園の育苗、防除用水、農業学校の実習園の灌漑用水及び中央農産物集荷場の洗浄用水とする。

3. 基本計画

(1) 灌漑施設計画

灌漑面積を既存の1:5,000図を用い面積測定を行うと以下の通りとなる。各地区の灌漑面積のうちケソンとオウロラ両地区は精査の結果、要請面積と本計画面積に移動があった。

地区名	計画灌漑面積	取水方法
ケソン	22	自然取入
オウロラ	18	同上
ブラオ	130	ポンプ取水
ブラオ南	120	同上
計	290 ha	

灌漑施設は幹線・支線・末端用水路で構成される。ブラオ地区では1つのローテーション、ブロックの規模は15~20 haであり、その他の地域であるケソン、オウロラ、ブラオ南地区は谷地田(細長い形状)という地形上の制約から約5 haが支線水路の最小支配面積と計画する。したがって、この面積以下の小用水路は末端灌漑施設とし、この施設の施工はフィリピン政府の負担とする。

ア. 用水計画

水源は各灌漑地区によって異なり、前章に述べたごとくである。特に、ガンダーラ川を水源とするブラオ地区及びブラオ南地区については灌漑用水の質・量とも何ら問題がなく、水稻の年2期作が可能である。自然流下灌漑方式の他の2地区も乾期に水が枯れないクリークを水源としているが、乾期流量は雨期に比べて少なく、貯水池計画がないので、乾期における作付面積は減少する。

イ. 必要用水量

マスタープランの報告書から灌漑計画は以下のように要約できる。

- 作付時期 水稻第1作: 10月から3月中旬
 水稻第2作: 5月中旬から9月末
- 有効雨量 総降雨量に対する有効雨量率は、水稻の第1作で68%、第2作で70%である。
- 灌漑効率 総合灌漑効率51%(水路搬送率85%、末端水路の搬送効率80%、配水効率75%)

-蒸発散量 ペンマン法にて計算。月毎の値は以下のとおりである。

1月	2.9 mm/day	5月	5.9 mm/day	9月	4.6 mm/day
2月	4.5 ♪	6月	4.9 ♪	10月	4.3 ♪
3月	5.6 ♪	7月	4.7 ♪	11月	4.0 ♪
4月	6.1 ♪	8月	4.8 ♪	12月	3.6 ♪

-代掻用水量 代掻用水量は耕土深を飽和するのに必要な用水量で計算し、以下の値となる。灌漑用水は土壤の乾燥状態や耕作農具の耕土深・能力等を考慮して、以下のよ
うに3期に分けて施用する計画である。

	第1作	第2作	備考
1回目の灌漑	80 mm	110 mm	田植 30 日前
2回目の灌漑	80	110	田植 15 日前
3回目の灌漑	50	50	田植前日
計	210 mm	270 mm	

-単位用水量 蒸発散量 (ET₀)、作物係数 (kc)、地下浸透量 (P=1.0mm/day) から最大単位用
水量を算定する。

月	第 1 作			第 2 作		P	WR _{ent}	WR _{gross}
	ET ₀ mm/day	kc	ET _{crop} mm/day	kc	ET _{crop} mm/day			
1	2.9	1.10	3.2	-	-	1.0	4.2	8.2
2	4.5	1.05	4.7	-	-	1.0	5.7	11.2
3	5.6	0.95	5.3	-	-	1.0	5.3	10.4
4	6.1	0.95	5.8	-	-	1.0	6.8	13.3
5	5.9	-	-	1.10	6.5	1.0	7.5	14.7
6	4.9	-	-	1.10	5.4	1.0	6.4	12.5
7	4.7	-	-	1.25	5.9	1.0	6.9	13.5
8	4.8	-	-	1.25	6.0	1.0	7.0	13.7
9	4.6	-	-	1.00	4.6	1.0	5.6	11.0
10	4.3	-	-	-	-	-	-	-
11	4.0	-	-	-	-	-	-	-
12	3.6	1.10	4.0	-	-	1.0	5.0	9.8

常時最大単位用水量は $14.7/86,400=1.8$ lit/sec/ha となる。一方、代掻時最大
用水量 (WR_{ep} はローテーション・ブロックの大きさによって次のように計算
できる。代掻日数・LD の場合の算出式は次のとおりである。

$$\text{第1作 } WR_{ep} = 10 \cdot (LP \cdot A/LD + (LD-1) \cdot A \cdot 5.0/LD) / 86400 / 0.51$$

$$\text{第2作 } WR_{ep} = 10 \cdot (LP \cdot A/LD + (LD-1) \cdot A \cdot 7.5/LD) / 86400 / 0.51$$

ウ. 用水路の規格・規模

用水路は全て台形断面のコンクリート・ライニング水路とする。水路内流速は宮入貝が生息出来ない最小流速 0.30 m/sec とする。最小断面は施工性を考えて底幅 30cm、深 35cm とし、設計水位は田面上 20 cm を最低とする。

エ. 付帯構造物

- 道路横断工は農民の耕作や交通を考慮し、500m に1ヶ所の渡版橋を計画する。
- 排水路横断工はサイフォン又は水路橋を計画する。
- 分水工は流量計測が可能な装置を付帯させ、農民による円滑な水管理を実行できる構造とする。
- 山沿いに水路が配置される場合には山側に必ず側溝を計画する。
- 水路の安全性を考慮してその他必要な構造物を計画する。

オ. 排水路の規格・規模・構造

- 単位排水量はマスター・プランの値から5年確率2日連続雨量 304mm に、流出率 0.8 とする。単位排水量は 14 lit/sec/ha である。
- 排水路は宮入貝の棲息環境を減少させ、維持管理の容易性を考えて、台形断面とし、常時水深は 30cm 以上を保つ断面とする。最小断面は底幅 0.6m、深さは 0.9m とする。堤塘幅は 0.5m の無舗装盛土とし、高さは田面から平均 50cm とする。

カ. 維持管理用道路

- 計画通水量が 0.30 m³/sec 以上の水路沿いの維持管理用道路は、全幅員 4.0 m、有効幅員 3.0 m の砂利敷(敷厚 15cm)の全天候型道路とする。
- 計画通水量が 0.30 m³/sec 未満の水路沿いの維持管理用道路は、全幅員 2.5 m、有効幅員 2.0 m の砂利敷(敷厚 10 cm)の全天候型道路とする。
- 排水路横断工はパイプ暗渠とし、暗渠口径 0.6 m を最小とする。

キ. 施設計画

1) ケソン地区

① 取水工

作付率

用水量は作付率100%の場合、灌漑面積 22 ha に対して常時用水量は 21.0 lit/sec (= $22.0 \times 4.2 \times 10 / 86,400 / 0.51$) が必要となる。一方河川湧水流量は流域面積 1.2 km² 湧水比流量 5.2 lit/sec/km² なので、湧水量は 6.2 lit/sec である、作付率は $6.2 / 21.0 = 30\%$ である。

設計洪水量

設計洪水量は NIA の流量 - 流域面積曲線図(1/100確率)によると 10 km²で140 m³/sec から16.8m³/secとなる。ケソン地区の水源は約 20 mの滝であり、滝の上流地点からの取水は基礎地盤が岩が露頭して安定しているため望ましいが、取水後幹線用水路までの水路に落差 20 mの滝を流下せねばならず、構造物に多大の費用が掛かると同時に水管理に難点がある。したがって、滝から約 100 m流下に取水構造物を計画し、用水路に水を導水する計画である。取水工の延長は測量図より 22.7 mである。

②用水路工

用水路延長は1/5,000地形図より 1,090 mで、計画通水量は89 lit/secである。

2) オウロラ地区

①取水工

作付率

用水量は作付率100%の場合、灌漑面積 18 ha に対して常時最大用水量は 17.2 lit/sec (= 18.0 x 4.2 x 10 / 86,400 / 0.51) が必要となる。一方河川濁水流量は地域面積 1.1 km²、濁水比流量 5.2 lit/sec なので、濁水量は約 5.7 lit/sec であり、作付率は 5.7 / 17.2 = 33% である。

設計洪水量

設計洪水量は NIA の流量 - 地域面積曲線図(1/100 確率))によると 10 km²で140 m³/sec から15.4 m³/secとなる。オウロラ地区の水源は約 5 mの滝であり、滝の上流地点からの取水は基礎地盤に岩が露頭して安定している。滝上流に構造物を計画しても、取水後幹線用水路までの間にある落差5 mの滝はパイプで流下させる。取水工の延長は測量図より 8.4 mである。

②用水路工

用水路延長は1.5,000地形図より 1,655 mで、計画通水量は73 lit/secである。

3) ブラオ地区

①ポンプ施設

ポンプ型式の選定

取水河川であるガンダーラ川の河川水位は、通常期と洪水期で約 9 m もあり、原動機は高水位時でも浸水しない時点に計画する必要がある。この条件に合致するポンプ型式は立軸斜流ポンプか水中モーターポンプである。水中モーターポンプはフィリピンでは余り使用事例(実績)がなく、故障時に対応できる技術レベルがない。また、後述するように、電気駆動の場合は運転経緯費が高い。一方、立軸斜流ポンプはフィリピン各地で使用され、特に本計画のような小中口径は、日本のみならずアメリカ、台湾からも輸入、使用されている。

立軸斜流ポンプの長所は1. 羽車が水中にあるのでキャビテーションが起りにくい。2. 据付け面積が少なくすむ。3. 注水ポンプ、真空ポンプが不要で運転が容易である。4. ポンプ室が高くできるので、高水位(洪水時期)に対して安全性が高い(適正な高さに計画されれば原動機の浸水は防止できる)。この長所は現地の河川の洪水状況と合致するので、この地区のポンプは立軸斜流ポンプとする。

揚水量の決定

ポンプ運転時間を代掻ピーク時には20時間と設定する。残りの4時間は日常の点検・整備の時間に当てる計画とする。したがって、ポンプ揚水量(Q₀)は

$$Q_0 = 0.322 \times 24/20 \times 60 = 23.184 \text{ m}^3/\text{min} \text{ となる。}$$

台数の決定

期別用水量はピーク用水量0.322m³/secの50~60%の月は3ヵ月、60~70%の月は4ヵ月であり、このように用水量の変化する場合、大容量ポンプ1台運転では運転経費の増大を招く。これを避けるために、必要用水量により良く対応できる2台分割とする。前述の様に、立軸斜流ポンプはフィリピンでは広く普及しており、修理・点検が比較的容易であるので、予備ポンプは計画しない。補修部品の互換性や運転の容易性を考慮し、ポンプは同口径・同容量の2台等分割とする。

ポンプ口径(D)の決定

ポンプ口径は所要用水量から次式で決定する。上記によりポンプは等分割、同容量であるので、1台当たり用水量は11.592m³/minであり、ポンプ口径は次の通り 300mmとなる。 $D=90\sqrt{11.592} = 300 \text{ mm}$

原動機の決定

原動機の種類はポンプの運転経費及び動力源取得の容易性を考慮し決定する。前述のように、SAMELCO-Iは本年度中に計画ポンプ場の近傍州道沿いに送電線を延長する計画を持っており、ポンプ駆動に必要な電力はこの送電線が完成すれば比較的容易に得られる。しかし、現在のフィリピンの電力供給状況は停電が多く、安定した電力供給状態とは言えない。一方、エンジン駆動はフィリピンでは、最も一般的な駆動方法であり、燃料のディーゼル油も比較的安定して供給されている。

総運転時間

ポンプ口径300mm、全揚程15m、総揚水量11.592m³/min、程度の能力のポンプは規格品としてあり、この時の原動機の軸動力は45kwである。

$$\text{軸動力} = 0.163 \times 11.592 \times 15 \div (0.76 \times 0.96) \times (1 + 0.15) = 45 \text{ kw}$$

月	日当粗 用水量 (mm/日)	代 掻 用水量 (mm)	同 左 計 (mm)	同 左 月総計 (mm)	月*1 雨 量 (mm)	有効*2 雨 量 (mm)	純 用水量 (mm)	粗 用水量 (mm)	揚 水 時 間 (hr)
1	4.2	-	4.2	130.2	234.4	159.4	-	-	-
2	5.7	-	5.7	159.6	147.0	100.0	59.6	116.9	216
3	5.3	-	5.3	164.3	130.1	90.0	74.3	145.7	270
4	6.8	-	6.8	204.0	109.9	76.9	127.1	249.2	461
5	7.5	8.7*3	16.2	502.2	168.2	117.7	384.5	753.9	1,396
6	6.4	-	6.4	192.0	203.5	142.5	49.5	97.1	180
7	6.9	-	6.9	213.9	246.3	172.4	41.5	81.4	151
8	7.0	-	7.0	217.0	218.3	152.8	64.2	125.9	233
9	5.6	-	5.6	168.0	262.8	184.0	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	5.0	6.8*3	11.8	365.8	304.0	206.7	159.1	312.0	578
計									<u>3,485</u>

注) *1: マスタープラン報告書、資料編 - I、C-5 頁参照

*2: 同上報告書、C-20 頁より有効雨量率を引用。12月から2月まで68%、4月から11月まで70%。3月は1~15日が68%、16~31日は70%なので、平均 $(68+70)/2 = 69\%$ とする。

*3: $270/31 = 8.7 \text{ mm/day}$; $210/31 = 6.8 \text{ mm/day}$

*4: ポンプ能力換算 $11.592 \text{ m}^3/\text{min} / 130 \text{ ha} = 0.54 \text{ mm/hr}$

電気料金の算定

基本料金	$45\text{kw} \times 2\text{台} \times 15\text{ペソ/kw}$	=	1,350
従量料金	$45\text{kw} \times 3,485 \text{ hr} \times 2.5\text{ペソ/kw} \times 1.2^*$	=	470,475
付加価値税	上記計の10%を計上		47,183
計			519,008

(改め519,000)

注) * 変圧器等のロスを20%見込む。

ディーゼル発動機の運転経費の算定

時間当たりの燃料消費量を100gr/ps.hrとする。

発動機所要馬力は $45\text{kw} \times 1.3405 \times 1.2 = 72\text{ps}$ となる。必要燃料の量は $72\text{ps} \times 3,485 \times 100/1,000/0.83 = 30,231 \text{ lit}$ 。燃料費は $30,231 \times 5.06 \text{ ペソ/lit} = 152,969 \text{ peso}$ 。その他の雑材料代として燃料費の5%を計上すると、総燃料代は160,617ペソ(改め161,000ペソ)となる。

原動機の決定

以上の結果から、この地区のポンプの駆動方式は発動機がより安価であるので、これを採用する。

② 用水路工

用水系統模式図

用水系統模式図を図5.1に示す。

用水路工

用水路延長は1/5,000地形図より幹線用水路2,670m、支線用水路2,050mで、計4,720mである。計画通水量は386 lit/secである。

③ 排水路工

排水系統模式図

排水系統模式図を図5-2に示す。

排水路工

排水路は総延長1,1000mで、計画排水量4.20 m³/secである。

4) プラオ南地区

① ポンプ施設

ポンプ型式の選定

この灌漑対象地区は台風や集中豪雨時に浸水するが、その規模は年1回以下で、これに対応できる固定ポンプ場を計画することは土木構造物が大きくなり不経済になる。また、灌漑受益面積が小さいので小型汎用ポンプで十分対応が可能である。以上のことから、この地区には可搬式の小型ポンプが適している。可搬式のポンプは、雨期の灌漑用水が必要でなく浸水の恐れがある時期には、高地に引上げその難を避ける事ができる。揚程は吸水位と吐水位及びポンプ・送水ロスから総揚程(H)は15mとする。

用水量の決定

平均灌漑面積は15haであり、この時の代掻最大用水量は60 l/secである。ポンプの最大運転時間を1日20時間とすると総揚水量は

$$60 \text{ l/sec} \times 24/20 = 72 \text{ l/sec} = 4.320 \text{ m}^3/\text{min} \text{ となる。}$$

台数の決定

ポンプ台数は期別必要用水量の変化に対応できる2台分割とする(プラオ・ポンプ場参照)。ポンプ容量は維持管理や部品の互換性を考慮して等容量とする。従って、ポンプ容量は2.160 m³/minとなる。

ポンプ口径(D)の決定

ポンプ口径はプラオ地区と同様に

$$D = 90 \sqrt{Q} = 125 \text{ mm} \text{ とする。}$$

図 5-1 用水系統模式図 (ブラオ地区)

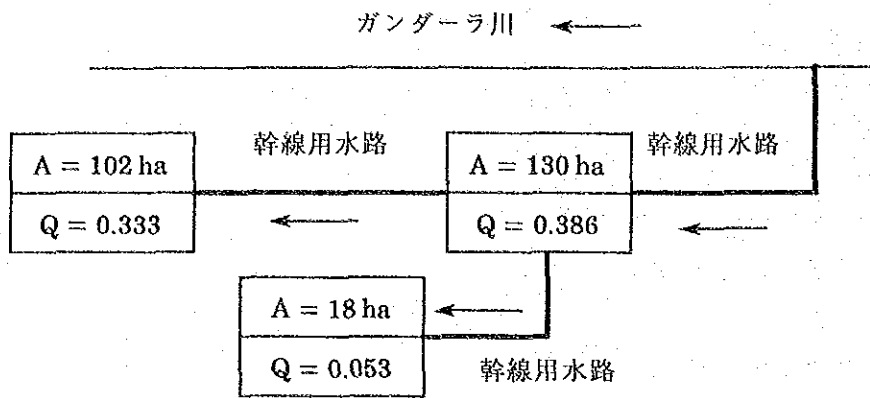
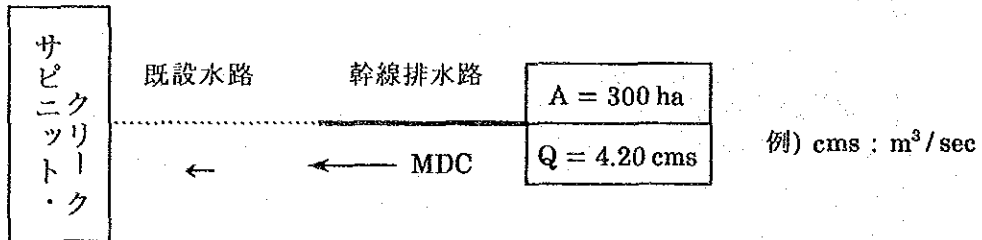


図 5-2 排水系統模式図 (ブラオ地区)



原動機の機種・規模の決定

原動機の機種は近傍に電力源がないことや、雨期には高地に引き上げることなどからディーゼル発動機駆動とする。

所要動力は $L = 0.222 \times Q \times H / 0.7 = 0.222 \times 2.160 \times 15 / 0.7 = 10 \text{ ps}$ とする。

総運転時間

月	日当粗 用水量 (mm/日)	代掻 用水量 (mm)	同左 計 (mm)	同左 月総計 (mm)	月*1 雨量 (mm)	有効*2 雨量 (mm)	純 用水量 (mm)	粗 用水量 (mm)	揚水 時間 (hr)
1	4.2	-	4.2	130.2	234.4	159.4	-	-	-
2	5.7	-	5.7	159.6	147.0	100.0	59.6	116.9	136
3	5.3	-	5.3	164.3	130.1	90.0	74.3	145.7	169
4	6.8	-	6.8	204.0	109.9	76.9	127.1	249.2	290
5	7.5	8.7*3	16.2	502.2	168.2	117.7	384.5	753.9	877
6	6.4	-	6.4	192.0	203.5	142.5	49.5	97.1	113
7	6.9	-	6.9	213.9	246.3	172.4	41.5	81.4	95
8	7.0	-	7.0	217.0	218.3	152.8	64.2	125.9	146
9	5.6	-	5.6	168.0	262.8	184.0	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	5.0	6.8*3	11.8	365.8	304.0	206.7	159.1	312.0	363
計									<u>2,189</u>

注) *1: マスタープラン報告書、資料編 - I、C-5 頁参照

*2: 同上報告書、C-20 頁より有効雨量率を引用。12月から2月まで68%、4月から11月まで70%。3月は1~15日が68%、16~31日は70%なので、平均 $(68+70)/2 = 69\%$ とする。

*3: $270/31 = 8.7 \text{ mm/day}$; $210/31 = 6.8 \text{ mm/day}$

*4: ポンプ能力換算 $2.160 \text{ m}^3/\text{min} \times 8 \times 60 \text{ min} / 120 \text{ ha} = 0.86 \text{ mm/hr}$

発動機(ディーゼル)の燃料油脂代の算定

時間当たりの燃料消費量を 100 gr/ps.hr とする。総運転時間は $2,189 \text{ hr}$ であり、発動機所要動力(馬力)は 10 ps なので所要燃料の量は $10 \text{ ps} \times 8 \times 2,189 \times 100 / 1000 / 0.83 = 21,099 \text{ l}$ 。燃料費は $21,099 \times 5.06 \text{ 円/l} = 106,761 \text{ 円}$ (5.06 円/l に VAT 込み)。その他の油脂類代として燃料費の5%計上すると $106,761 \times 0.05 = 5,338 \text{ 円}$ 。従って、総燃料油脂代は $112,099 \text{ 円}$ (改め $112,000 \text{ 円}$)

②用水路工

用水系統模式図

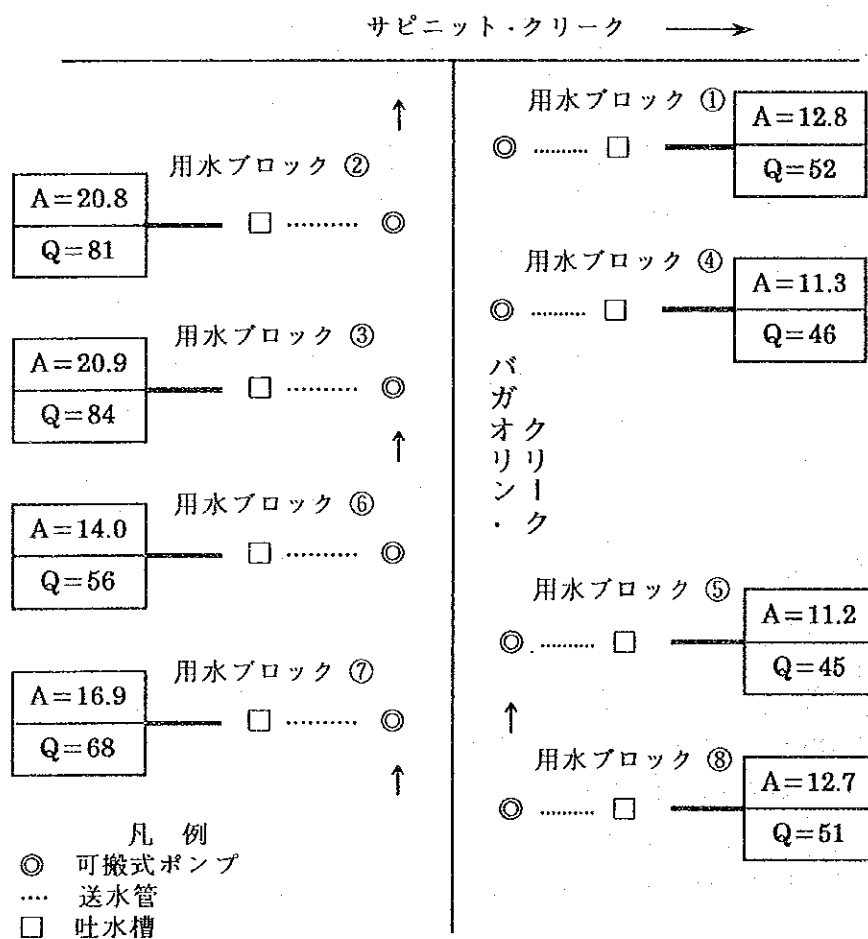
用水系統模式図を図5-3に示す。

地区面積・水路延長

地形条件にしたがって、地区内は8つのブロックに分けられる。各地区面積と水路延長は以下の通りである。

ブロック番号	1	2	3	4	5	6	7	8	計
灌漑面積 (ha)	12.8	20.2	20.9	11.3	11.2	14.0	16.9	12.7	120.0
水路延長 (m)	490	500	870	790	510	750	860	750	5,520
計画通水量	52	81	84	46	45	56	68	51	
ポンプ(セット)	1	1	1	1	1	1	1	1	8

図 5-3 用水系統模式図 (ブラオ南地区)



(2) 農道施設計画

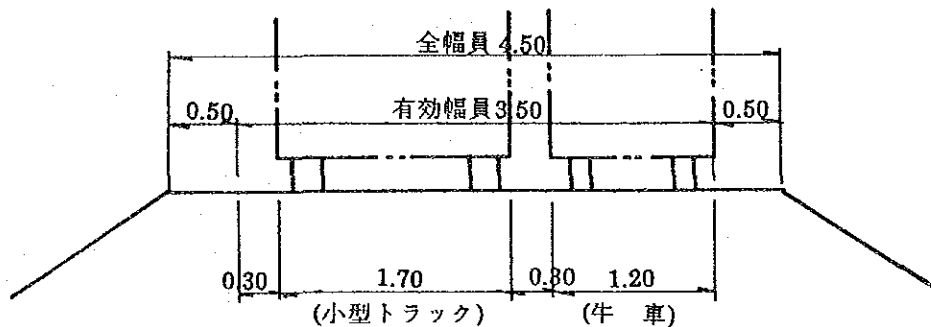
ア. 路線計画

新設農道は農道としての機能及び生活道路としての機能の両面を考え、経済的かつ地形的に安定した路線を選定する。改修農道は原則的に現況路線を踏襲するが、車両の走行、道路の維持管理の面から平面線形・縦断線形の改修が必要な区間については変更を行う。

イ. 幅員計画

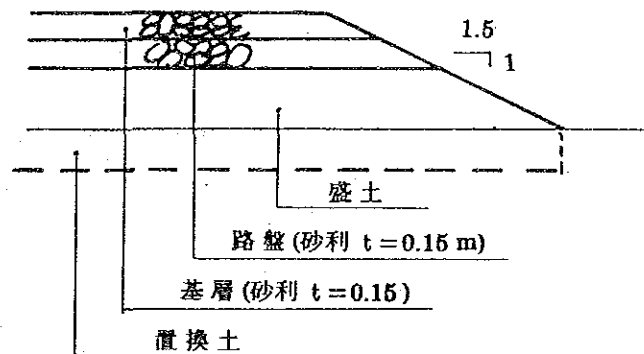
フィリピンの日常交通手段である小型トラック(ジブニー)と牛車のすれちがいを考慮して、有効幅員 3.5 m、全幅員 4.5 m とする。

小型トラックと牛車のすれちがい



ウ. 舗装計画

比較的安価な施設費、維持管理資材(補修材)が地域内で容易に入手でき、雨季でも安全に通行が可能な砂利舗装とする。標準断面は次のとおりである。なお、12%を越える急勾配の場合は、車の安全走行を考慮してコンクリート舗装とする。



エ. 橋梁

ラパス橋梁架設予定地の基礎地盤は、シルト質粘土層で、標準貫入試験値は $N = 5 \sim 8$ と軟弱な地盤である。この地盤状態を考慮にいれ、経済性・維持管理面・美観性・施工性から橋梁型式を検討し、70mの一径間トラス橋とした。ブランカ・オーロラ橋も同様の面から40mの一径間トラス橋とした。

オ. 低標高部農道の構造

道路高を田面より0.7~1.0mとし、洪水が道路面を越流できるタイプとする。越流時の侵食に耐えうるように、法面は法勾配1:1の練石積とすると共に、道路左右の田面を空石張で保護する。

(3) 営農飲雑用水施設計画

ア. 計画給水区域並びに計画給水人口

計画給水区域は、トモンボン村からサン・ホルヘ町に至る13.90kmの送水管沿線6カ所の村と、ラパスを含むガンダーラ川右岸の2カ村並びにサン・ホルヘ町一円の合計15カ所の町村とする。計画給水人口は、ガンダーラ地区を含めた2007年の全人口11,259人とし、計画給水戸数は1,920戸とする。

イ. 営農飲雑用水配水量

給水量は次の通り算定した。

給水種別	数量	単位日給水量	日給水量	備考
			(m ³)	
営農用水				
家畜飼育用水				
水牛・役牛	1頭×1,920戸	50ℓ/頭・日	96	各農家平均
豚	2頭×1,920戸	30ℓ/頭・日	115	〃
鶏	10羽×1,920戸	1ℓ/羽・日	19	〃
山羊	2頭×1,920戸	3ℓ/頭・日	12	〃
洗浄用水	1,920戸	5ℓ/日	10	〃
小計			252	
農業支援施設用				
育苗用水	2ha	8m ³ /ha/日	16	ガンダーラ種苗園
防除用水	2ha	10m ³ /ha/日	20	〃
灌漑用水	2ha	10m ³ /ha/日	140	農業学校実習園
洗浄用水	1ヶ所	10m ³ /日	10	中央集荷場
小計			186	
計			438	
生活用水	11,295人	35ℓ/人・日	395	
合計			833	

尚、季節的な1日最大配水量は1日平均配水量の1.3倍とし、1,083m³/日とする。

La Paz 橋型式比較表

橋梁型式	1 径間トラス案	2 径間トラス案	3 径間ポステンションT桁案	4 径間非合成桁案
一般図	<p>H-350 L=24.00 R=18</p>	<p>H-350 L=24.00 R=14</p>	<p>H-350 L=24.00 R=14</p>	<p>H-350 L=24.00 R=10</p>
上部工	110,000 千円	99,000 千円	73,000 千円	56,000 千円
下部工	20,700	31,000	44,500	47,600
仮設工	0	仮橋 仮締切 (9,800+6,500×1) = 16,300	(9,800+6,500×2) = 22,300	(9,800+6,500×3) = 29,300
合計	130,700	146,300	139,800	132,900
比	(1.00)	(1.12)	(1.07)	(1.02)
経済性	最も経済的な型式となる。長スパンであるが軽量な上部工である。	中間橋脚の建設に要する仮設工費が高い。	同 左	1 径間トラス案に次いで経済的である。しかし、工事中の洪水に大きな不安が残る。
維持管理	鋼橋であるので経年的な塗り替えが必要となる。(一般に10年に1回)	同 左	特に維持管理は必要ない。	トラス橋と同様に経年的な塗り替えが必要となるが、塗り替え面積は小さい。
美観性	桁高が低く取付距離距離が短くすむ。地区にあった塗装色を選定できる。	上部工荷重を分散できると共に、トラス高さも適当である。地区にあった塗装色を選定できる。	河積阻害率が大きくなる。桁高が最も高くなり、近在の住民に威圧感を与える。	上部工荷重を分散できる。河積阻害率が最も大きい。地区にあった塗装色を選定できる。
施工性	河川内に構造物を築造しないため、仮締切工は必要なく、出水時においても工事への支障はない。	中間橋脚築造のため、仮橋と仮締切工が必要となる。	中間橋脚2基の築造のため、仮橋と仮締切工が必要。工期が長くなる。ポステンションT桁の品質管理が繁雑である。	中間橋脚3基の築造のため、仮橋と仮締切工が必要。工期が長くなる。

ウ. 取水設備

ピノブカラン湧水の湧水量は渇水期においても毎秒0.5m³を下らないので計画1日最大取水量の50%の余裕をみて1,625m³(毎秒0.019m³)の取水は年間を通じて充分可能である。また、水質はフィリピン国飲料水基準に合致するので飲料が可能である。なお、洪水時の濁度上昇は殆どないものと推察されるが15度以上の高濁度が生じた場合には取水を停止するものとし、ろ過等の設備は計画しない。取水の構造は湧水を直接取水できる構造とし、計画取水水位はWL=61mとする。取水した原水は口径250種のダクタイル鋳鉄管により、約1.1km下流のトモンボン村に設置する着水井へ自然流下で導水する。着水井は有効容量約60m³のコンクリート構造とし、計量設備やさらし粉等による簡易な滅菌設備を設置する。

エ. 送水設備

計画用水は延長約12.8kmの送水管によって農道沿いの8ヶ所の村に分水しながら、サン・ホルへ配水池へ自然流下で送水する。送水管は、農道や州道の路肩の地下下約1.0mに布設し、各村への配水は、送水管から分岐した配水管によって供給する。取水及び送水管の管種は、水源からトモンボン経由ブランカ、オーロラまでの約3.8kmは山道下に埋設されるために将来の管理補修を考慮して、外圧、及び接手に優れたダクタイル鋳鉄管とし、ブランカ、オーロラからサン・ホルへに至る農道区間約10kmは、管の強度並びに施工性に優れた強化プラスチック複合管(FRPM)を使用する。河川の横断部は原則として鋼管とし、橋梁へ添架する。送水管には、必要に応じて空気弁、泥吐弁及び制水弁等を設置すると共に起終点には流量計を設置して、漏水の防止に対応する。

オ. 配水設備

配水設備はサン・ホルへ配水池の製造と各町村毎に計画された配水管及び公共栓とからなる。配水池は有効容量約260m³のコンクリート構造物で、サン・ホルへの山上に設置し、使用水量の時間的変化に対応するものとする。なお、サン・ホルへ地区へは、直接この配水池から配水する。送水管から分岐する各町村への配水管は、口径25~150mmの白ガス管を総延長7.4kmに亘って布設し、町村内の営農用水供給の主要地点30ヶ所に村落共同給水栓を設置する。

(4) 維持管理用機材計画

灌漑施設及び農道機能を維持するために大切なことは、日常の施設管理と洪水後の補修である。従って、本業務の施設の規模、維持管理担当者の保有機材及び要請機材を考慮に入れて供与機材を決定する。

ア. 灌漑

灌漑計画4地区の全灌漑面積290haの維持管理には、維持管理用道路の補修や幹、支線灌漑施設の通常の維持管理の他に、台風・洪水等による予期できぬ災害復旧の修復が含まれる。前者

の通常の維持管理作業においても人力施工では修復期間が掛かりすぎ、水路補修のための断水や、維持管理用道路の補修のために農耕機具の進入が不可能となり、農作業の遅延や不能が起こり得る。末端灌漑施設の小規模な補修は農民自身により行う計画である。灌漑用水路や維持管理用道路の計画施設規模や、現在の灌漑施設施工の主管官庁であるNIAサマール州事務所の現有機材の規模や種類を考慮すると、大型の建設用機材はこの地区には必要でなく中・小型の機材の導入が適当である。このクラスの機材はまた、運転経費の節減を可能とするとともに、現有のNIAの整備員に特別の技術講習・訓練などを必要とせず、今の技術能力で十分機材の整備が可能である。また、これら機材の運転手にも同様に技術講習・訓練などを必要とせず、導入と同時に最適・最効率の状態での運転が可能となる。

建設資材(主に土工用資材)の切り崩し・積込・運搬用機材としてダンプトラック、トラクターショベルが必要であり、その資材を敷均したり転圧作業にはブルドーザーやモーターグレーダーが有効であり、掘削作業にはバックホウ、削岩機が有力である。建設資材の運搬にはピックアップトラックが有用である。災害の被害程度や復旧の費用・期間などを算定するための調査・設計図の作成には測量用機器が効果を発揮するし、災害現場や灌漑施設の監視には調査・監視用の車両が必要である。以上の点を考慮すると、以下の規模・規格の機材が灌漑施設の維持管理には必要である。

灌漑関係供与機器

機 材 名	規 格 ・ 仕 様	単 位	台 数
掘削・運搬作業用			
トラクターショベル	0.4 m ³	台	1
ダンプトラック	6.0 ton積み、ディーゼル	台	1
ピックアップトラック	1.0 ton積み、ディーゼル	台	2
敷均・転圧作業			
ブルドーザー	6.0 ton	台	1
モーターグレーダー	ブレード幅 3.1 m	台	1
掘削作業用			
バックホウ	0.6 m ³	台	1
ハンドブレイカー	40 kg級、空圧式	台	1
コンプレッサー	エンジン付、可搬式1.4~2.0 m ³ /min	台	1
調査・監視用車両			
ステーションワゴン	4WD (5~6人乗)	台	1
測量用機器			
光波測距機	プリズム、ケース付	台	1
セオドライト	三脚付	台	1
自動レベル	三脚付	台	1
測量用スタッフ	箱尺、アルミニウム、5 m	ケ	5
測量用ポール	2本継、アルミニウム、3 m	ケ	5
測量用テープ	50 m、ナイロン	ケ	1
同 上	100 m、ナイロン	ケ	1
プラニメーター	主動式	台	1

イ. 農道

管理対象延長は、新設分 6.6 km、改修分 7.8 km で、合計 14.4 km である。維持管理の機会としては、年に 1 回の全線の定期補修と、年に 3 回程度の洪水後の部分補修が考えられる。管理者となる DPWH・カトバロガンの保有機材と、その要請機材を考慮に入れて、以下の様に供与機器を決定する。

機 種 名	仕 様 ・ 規 格	単 位	数 量
ブルドーザー	15 ton、150HP	台	1
モーター・グレーダー	ブレード幅 3.1m 110HP	台	1
ダンプトラック	6 ton積 170 HP	台	2
バックホー	0.6 cum 110HP	台	1
振動ローラー (ハンドガイド式)	1 ton、7HP	台	3
ピックアップ	1 ton積	台	1
水中ポンプ	Ø100mm 5 HP	台	4

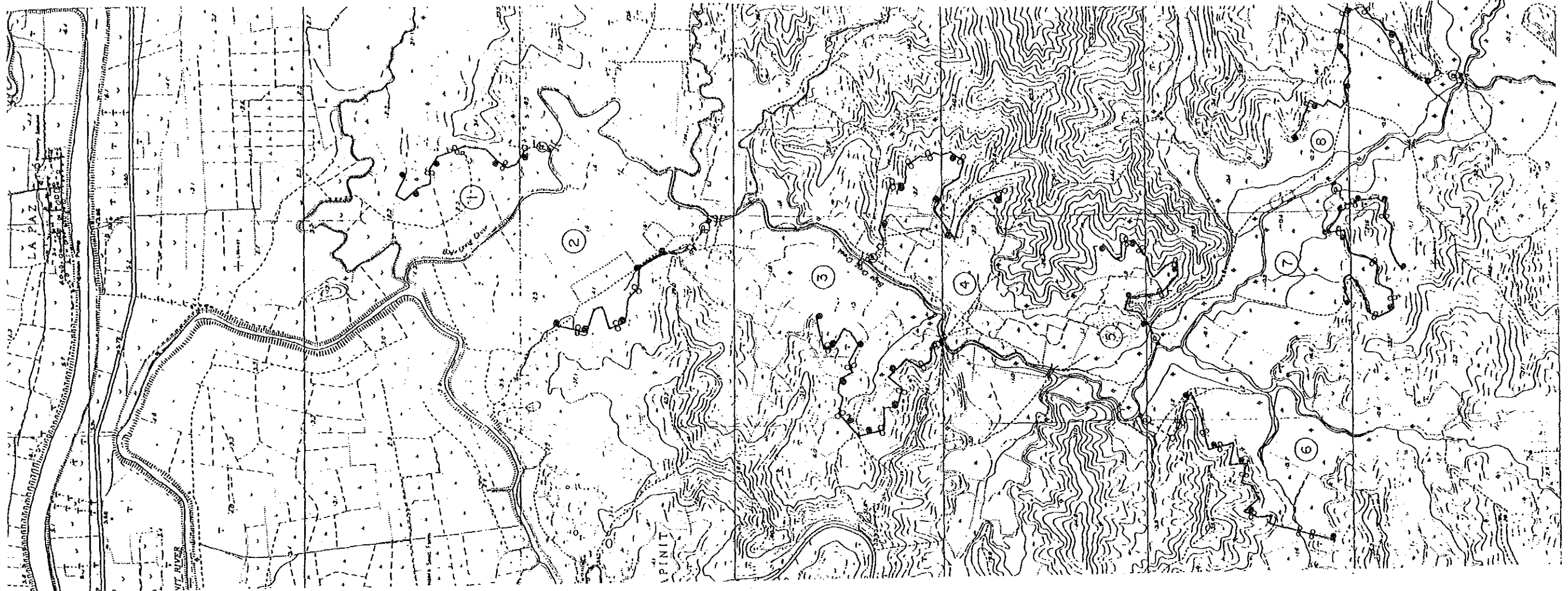
(5) 基本設計図

基本設計図の図面目録を次に示す。

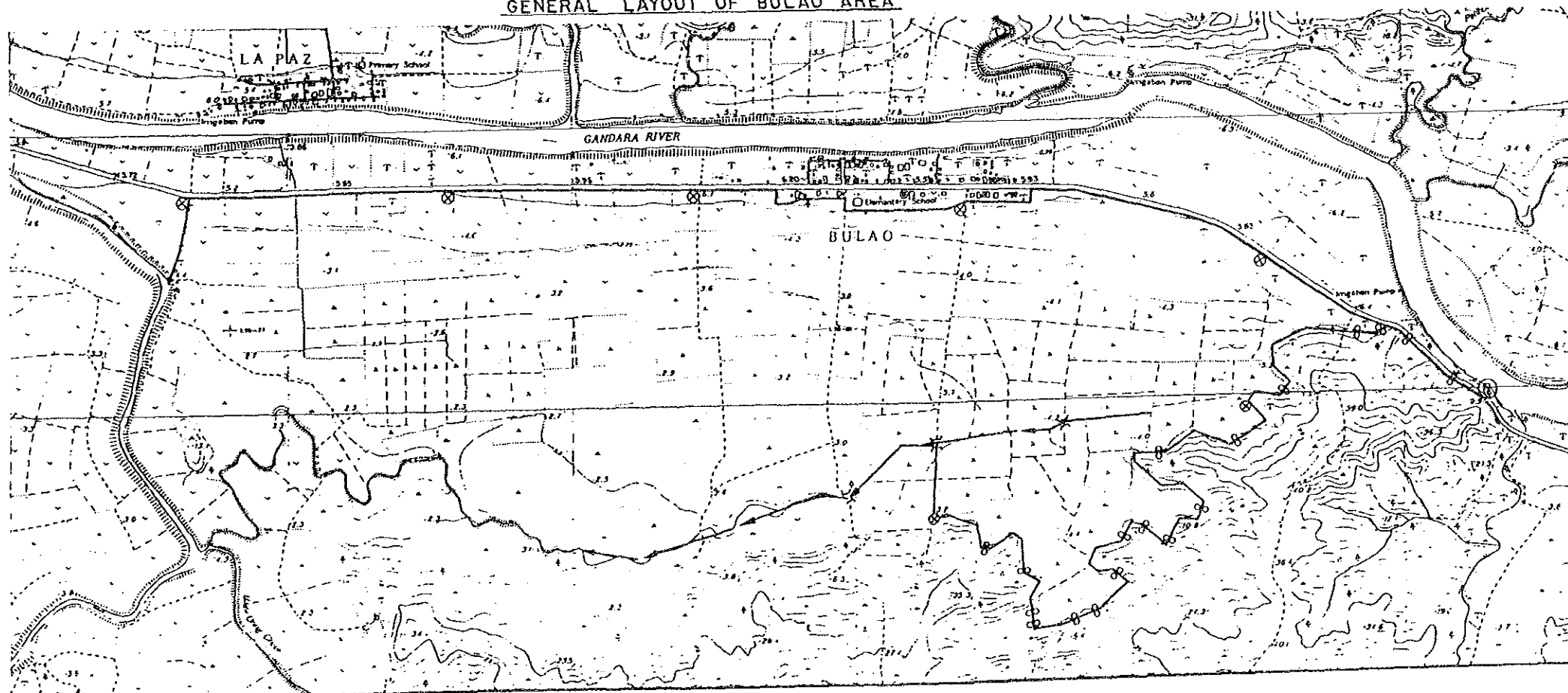
図 番	図 面 名 称
WS-001	灌漑施設 計画平面図 (ブラオ地区、ブラオ南地区)
WS-002	灌漑施設 計画平面図 (オウロラ地区、ケソン地区) ブラオポンプ場計画図
WS-003	灌漑施設 取水工 (オウロラ地区、ケソン地区)
WS-004	灌漑施設 分水工と分水口
WS-005	農道 計画平面図 (ケソン～カンタギック線、ブラオ～ラ・パス線)
WS-006	農道 計画縦断図 (ケソン～カンタギック線、ブラオ～ラ・パス線)
WS-007	農道 計画縦断図 (ブランカ・オーロラ～ブエナヴィスタ線、サン・アガスチン～ポロゴン線)
WS-008	農道 農道標準図、横断排水工
WS-009	農道 ラ・パス橋一般図
WS-010	農道 ブランカ・オーロラ橋一般図
WS-011	農道 ブエナヴィスタ橋改修工
WS-012	営農飲雑用水、管路一般計画
WS-013	営農飲雑用水 ビノブラカン取水工、トモンボン着水井
WS-014	営農飲雑用水 サン・ホルへ配水池
WS-015	営農飲雑用水 送水管路縦断図-1 (ビノブラカン～トモンボン)
WS-016	営農飲雑用水 送水管路縦断図-2 (トモンボン～STA. 2+400)
WS-017	営農飲雑用水 送水管路縦断図-3 (STA. 2+400～ブランカ・オーロラ)

IRRIGATION FACILITIES

GENERAL LAYOUT OF BULAO SOUTH AREA



GENERAL LAYOUT OF BULAO AREA



LEGEND

- Irr. Canal
- ⊗ Turn-out
- Siphone
- ⊕ Canal Crossing
- ⌒ Submergable Bridge
- ← Drainage Canal
- Division Box
- ⊙ Pump Station
- Suction Pit
- Delivery Tank

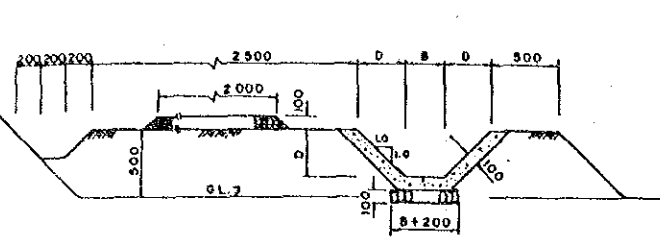
SCALE 1:5 000



フィリピン共和国	
西サマル農林総合開発計画基本設計 (ADPP)	
灌溉施設	
計画平面図 (ブラオ地区、ブラオ南地区)	
西暦: 1990年3月	図面番号
設計:	WS-001
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

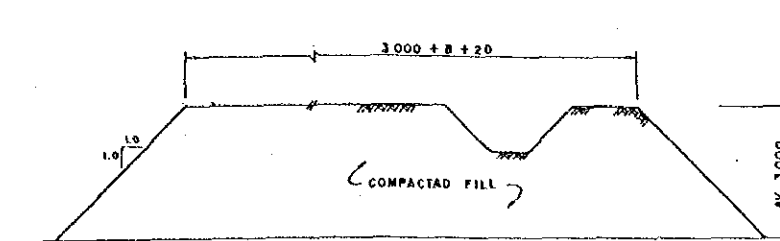
IRRIGATION FACILITIES

TYPICAL CROSS SECTION OF IRR. CANAL
NO SCALE

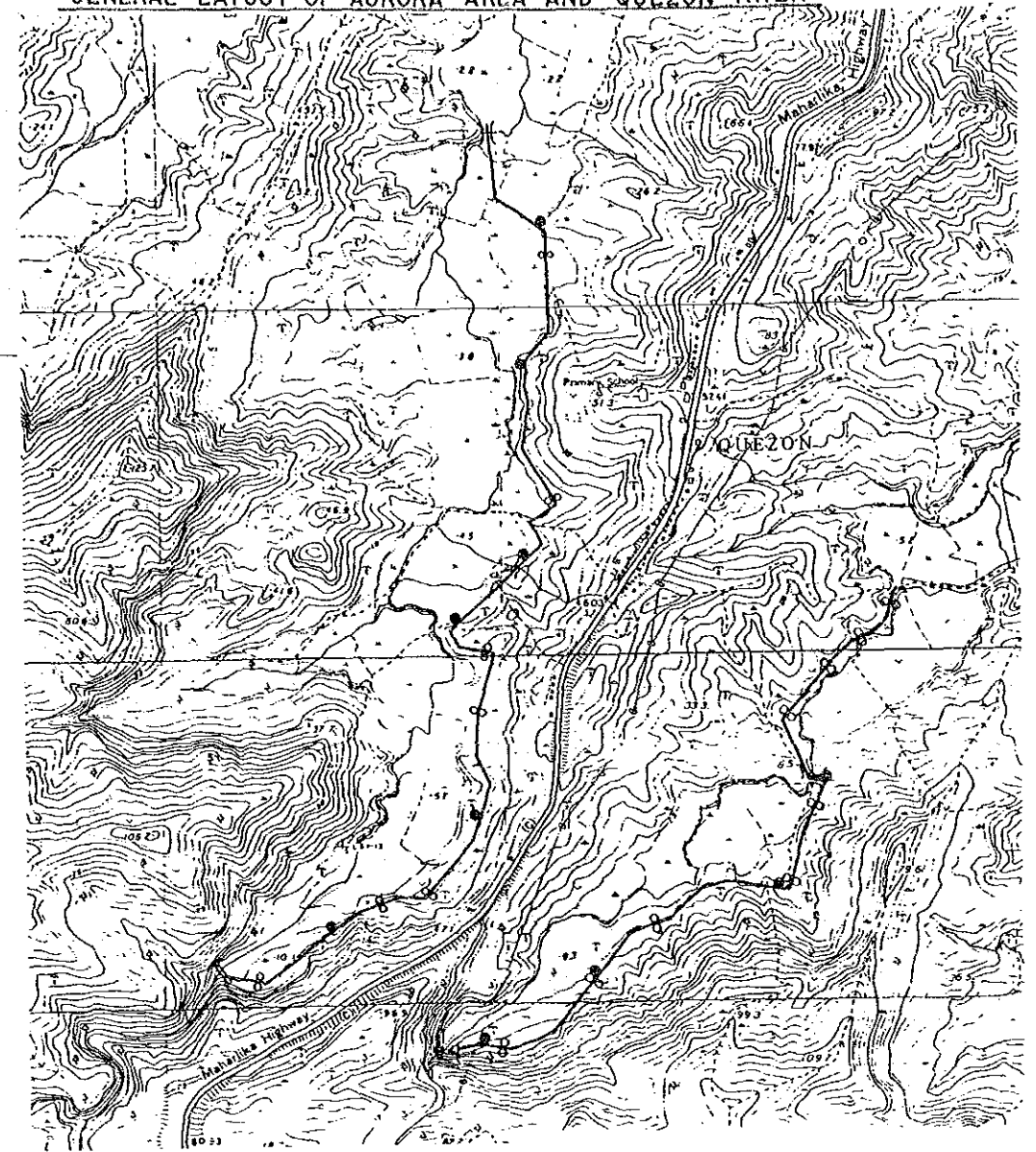


TYPE	B	D
1	30	35
2	40	45
3	45	45
4	50	45
5	50	45
6	60	55
7	70	55
8	70	65
9	80	65

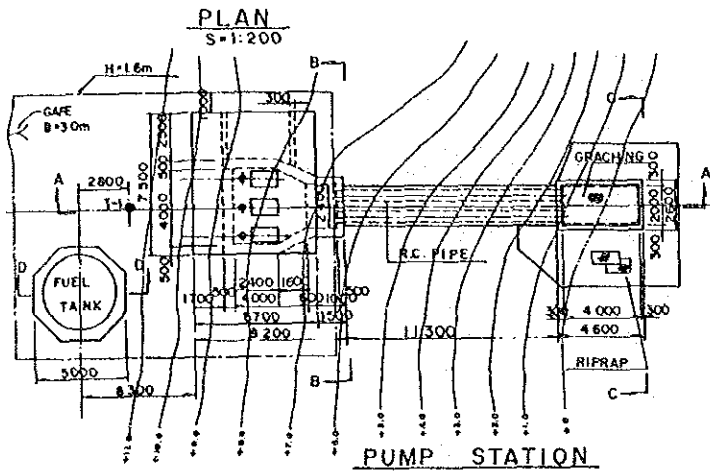
EMBANKMENT FOR CANAL
NO SCALE



GENERAL LAYOUT OF AURORA AREA AND QUEZON AREA

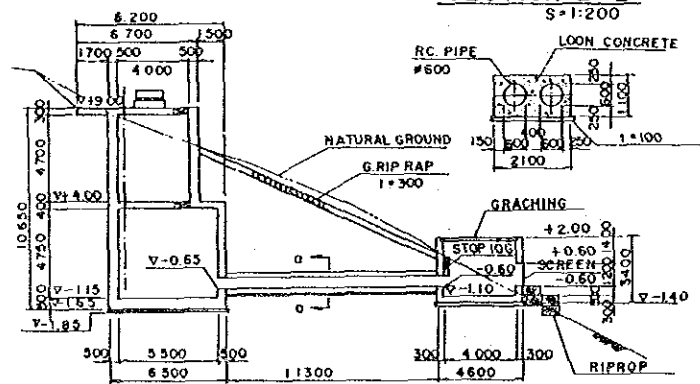


BULAO PUMP STATION



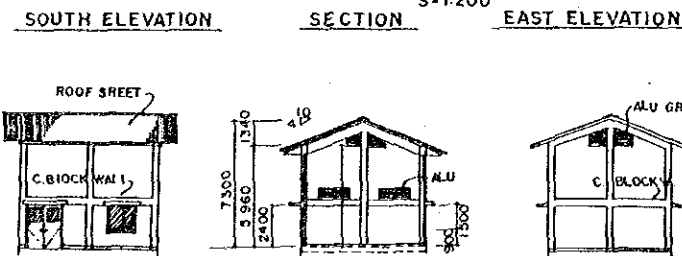
PLAN
S=1:200

SECTION A-A
S=1:200

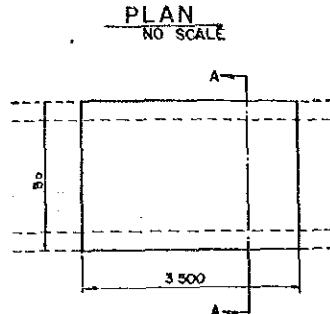


SECTION E-E
S=1:200

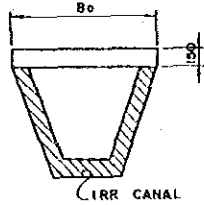
PUMP HOUSE
S=1:200



CANAL CROSSING (B-TYPE)

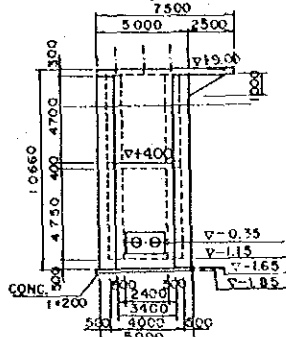


SECTION A-A
NO SCALE

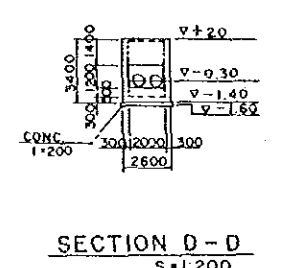


TYPE	B ₀ (cm)	IRR CANAL TYPE
1	125	1
2	150	2
3	155	3
4	160	4
5	190	5.6
6	220	7.8
7	230	9

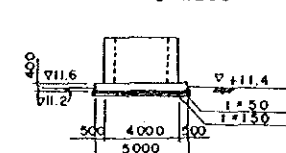
SECTION B-B
S=1:200



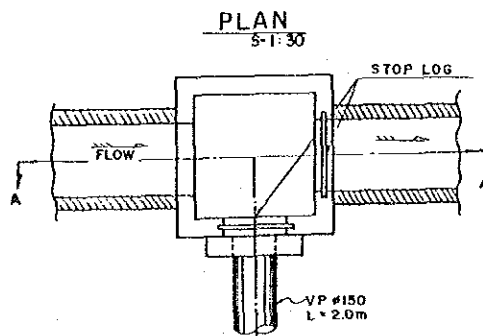
SECTION C-C
S=1:200



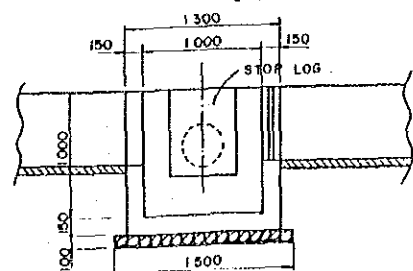
SECTION D-D
S=1:200



DIVISION BOX

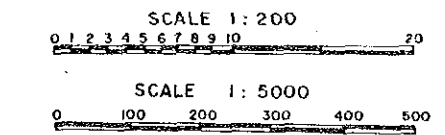


SECTION A-A
S=1:30



LEGEND

- Irr. Canal
- Turn-out
- Siphone
- Canal Crossing
- Submergable Bridge
- Drainage Canal
- Division Box



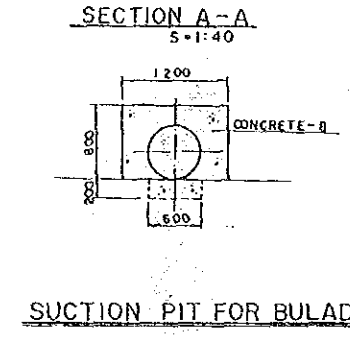
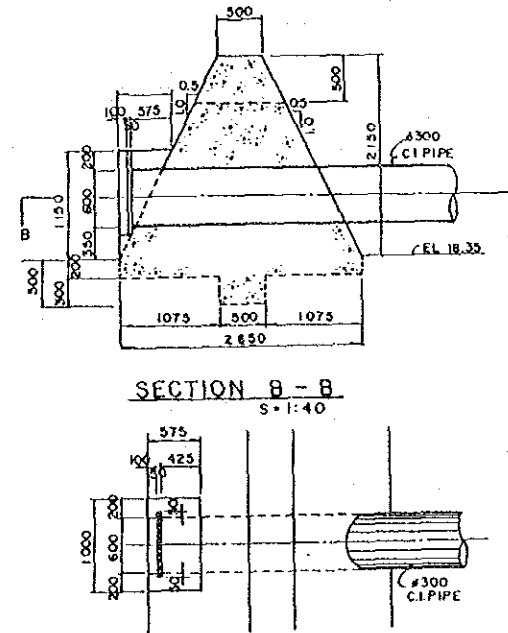
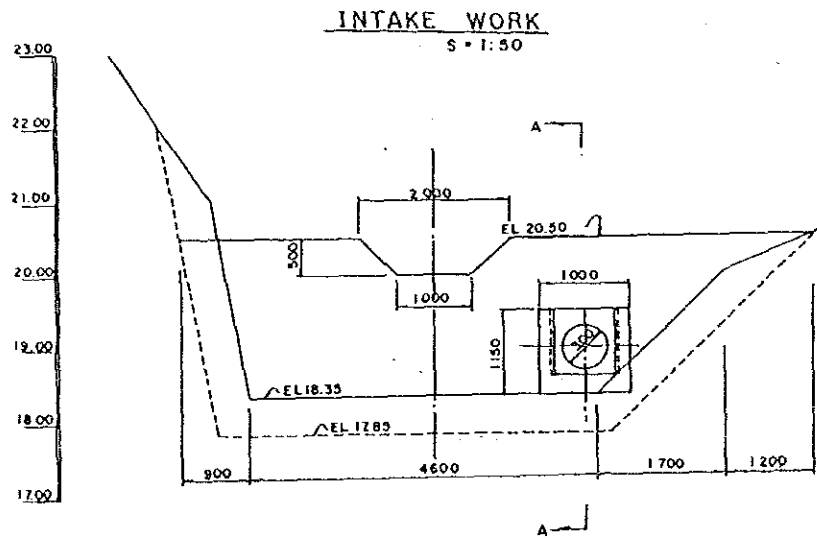
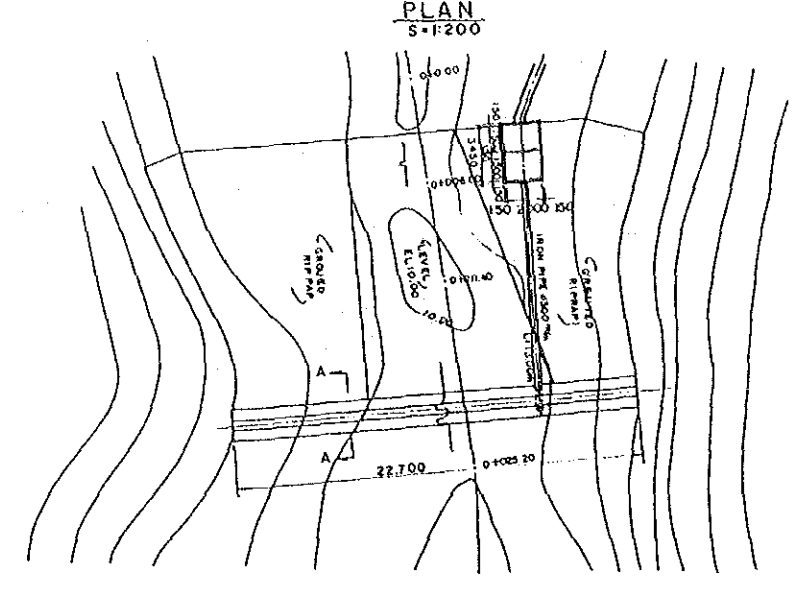
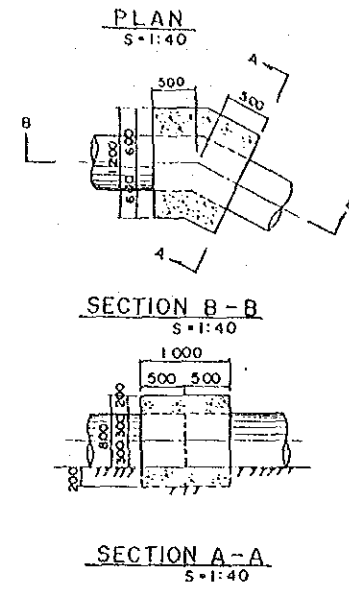
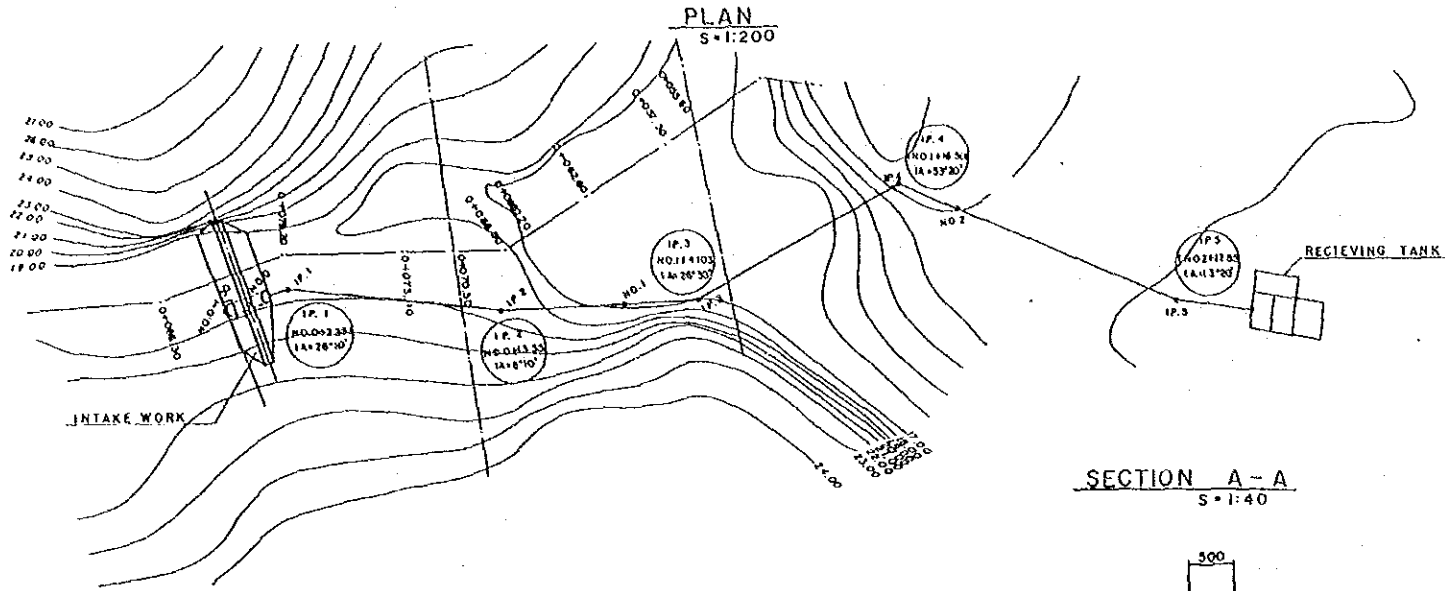
フィリピン共和国 西サマル農林総合開発計画基本設計 (ADPP)	
灌漑施設 計画平面図(オウラ地区、ケソン地区) ブラオポンプ場計画図	
調査: 1990年2月	図面番号
設計:	WS-002
国際協力事業団 (JICA)	

IRRIGATION FACILITIES

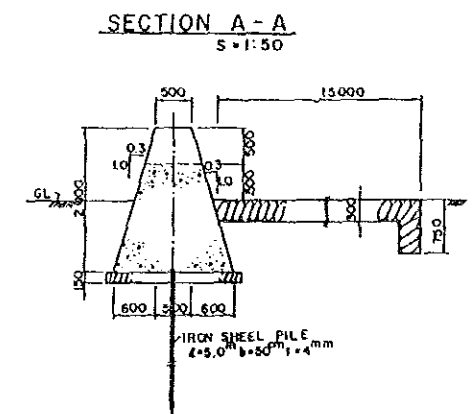
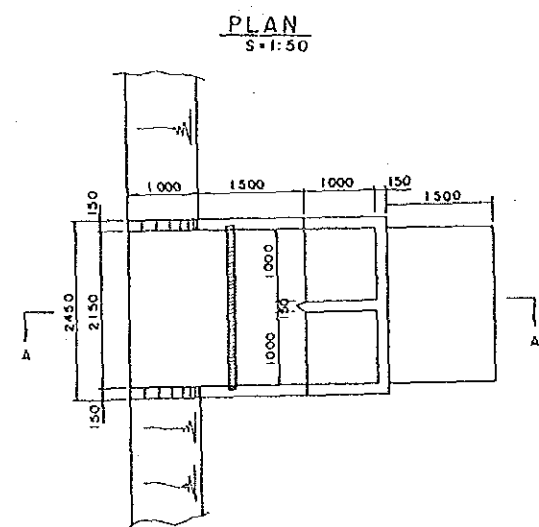
INTAKE FACILITY FOR AURORA AREA

PIPE SUPPORT

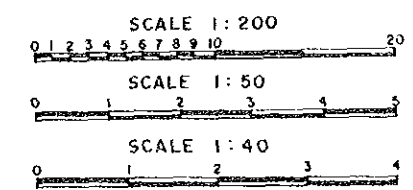
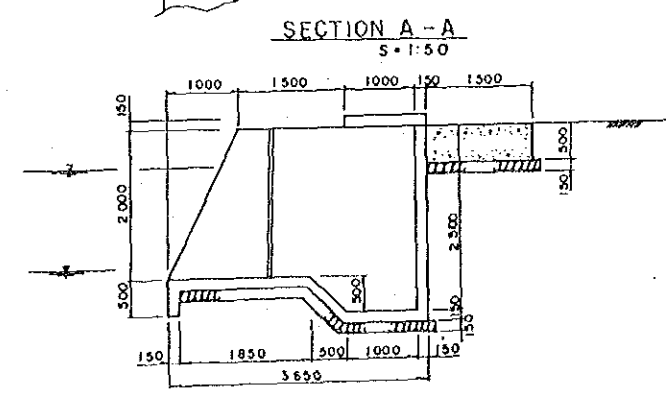
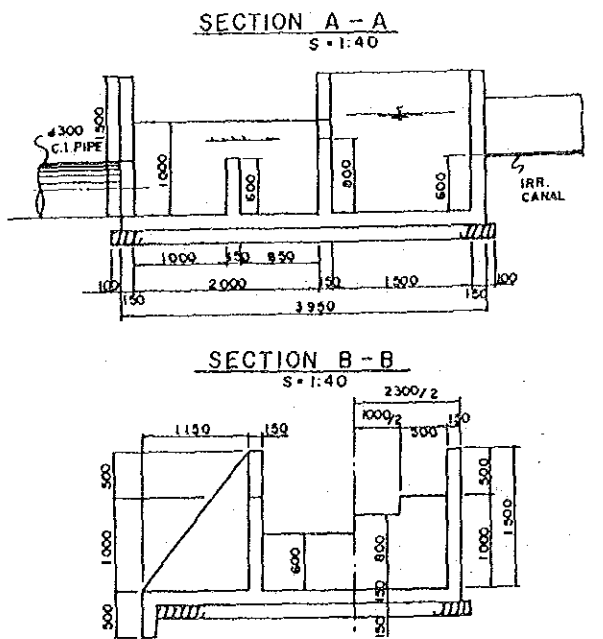
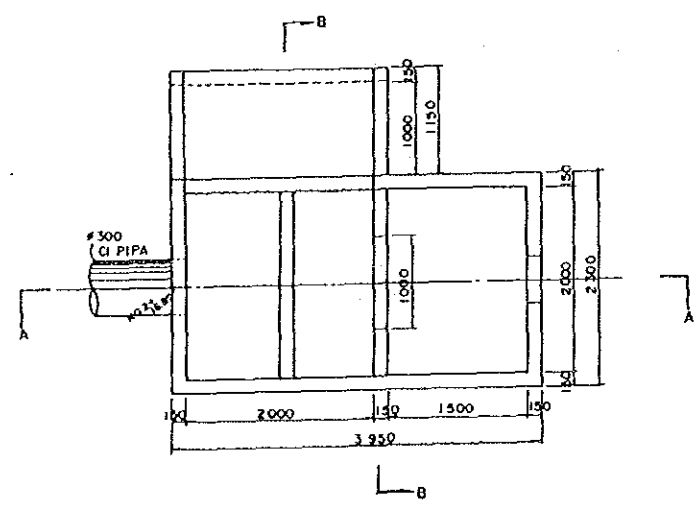
INTAKE FACILITY FOR QUEZON AREA



SUCTION PIT FOR BULAD SOUTH AREA



PLAN OF RECEIVING TANK S=1:40

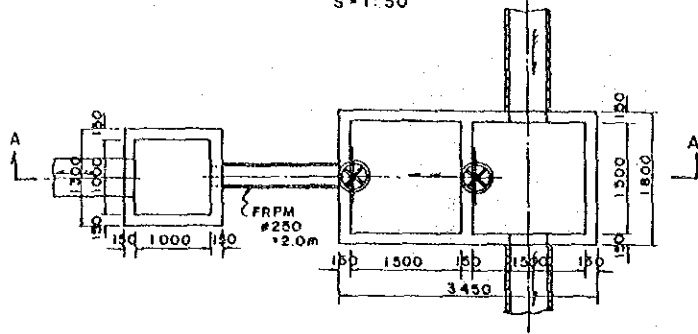


フリレン共担 西サマル農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
灌溉施設 取水工(オウララ地区、ケソン地区)	
調査: 1990年2月	図面番号 WS-003
設計:	承認:
国際協力事業団 (JICA)	

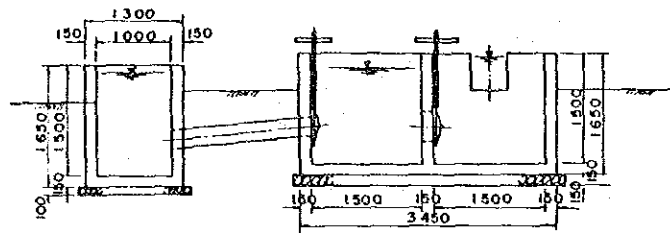
IRRIGATION FACILITIES

TURN OUT

PLAN
S=1:50

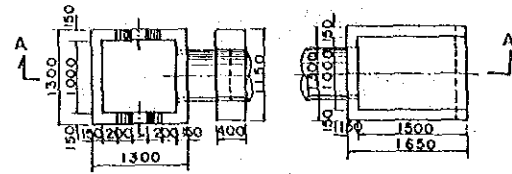


SECTION A-A
S=1:50

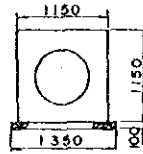
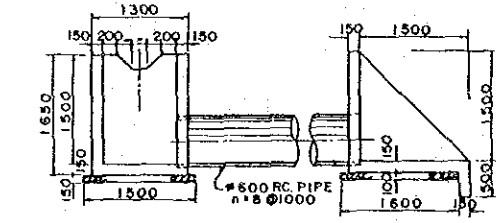


CANAL CROSSING

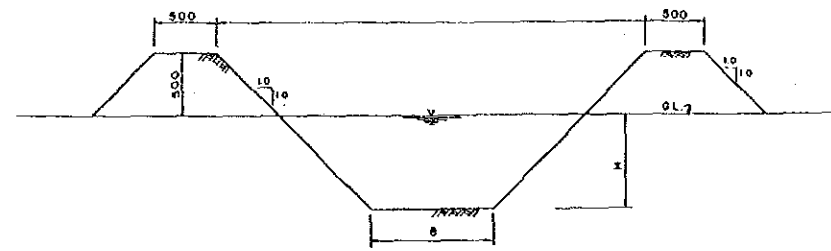
PLAN
S=1:50



SECTION A-A
S=1:50



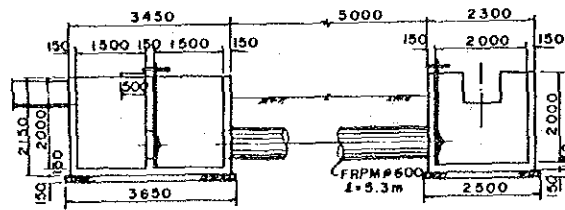
TYPICAL CROSS SECTION OF DRAINAGE CANAL



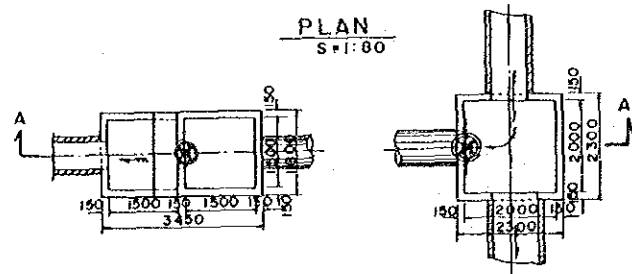
DIMENSION (Unit: m)		
TYPE	B	H
1	0.90	1.5
2	1.20	1.5
3	1.50	1.5
4	1.80	1.5
5	2.10	1.5
6	2.40	1.5
7	2.70	1.5

DIVERSION WORKS

SECTION A-A
S=1:80

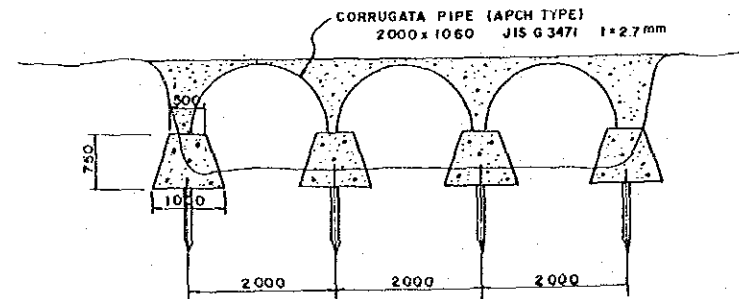


PLAN
S=1:80

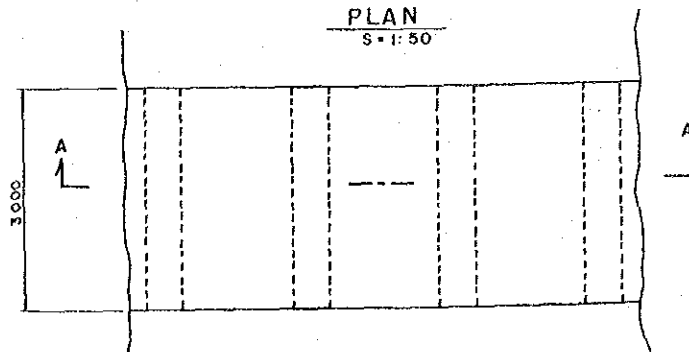


SUBMERGIBLE BRIDGE

SECTION A-A
S=1:50

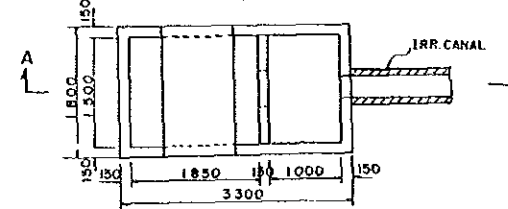


PLAN
S=1:50

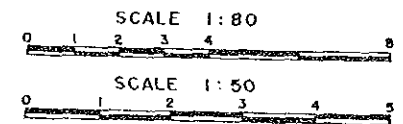
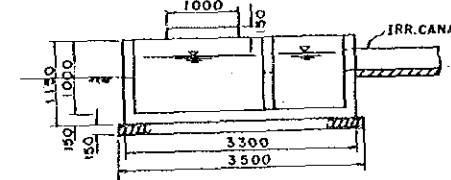


DELIVERY TANK FOR BULAO SOUTH AREA

PLAN
S=1:50



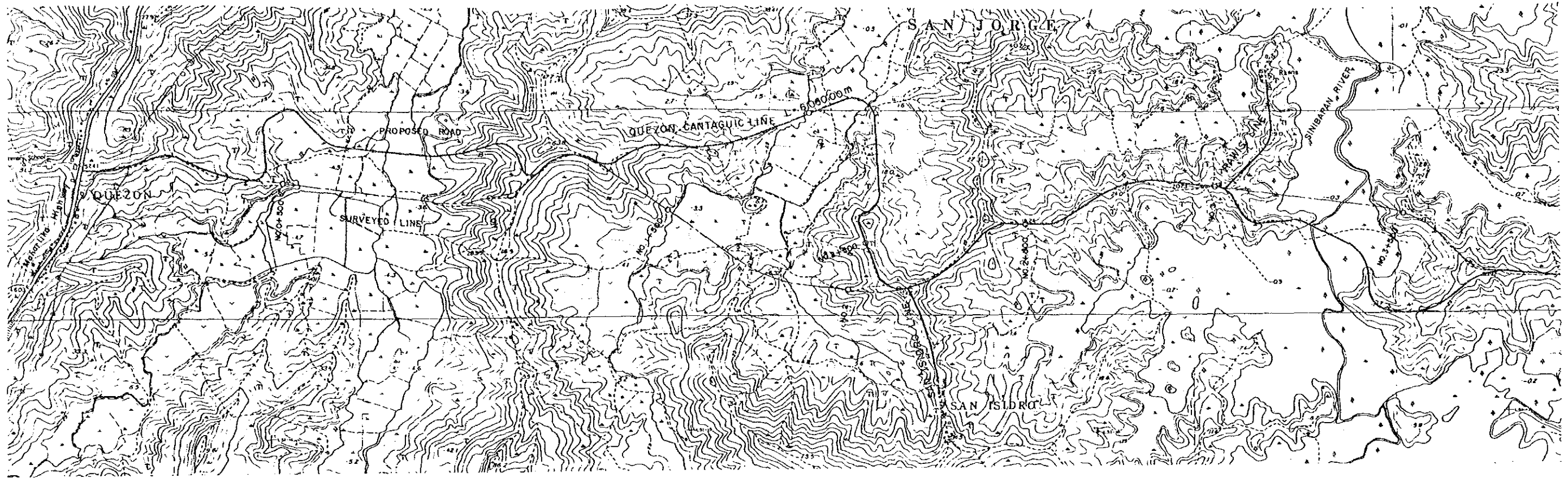
SECTION A-A
S=1:50



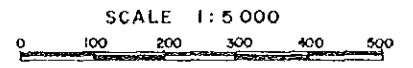
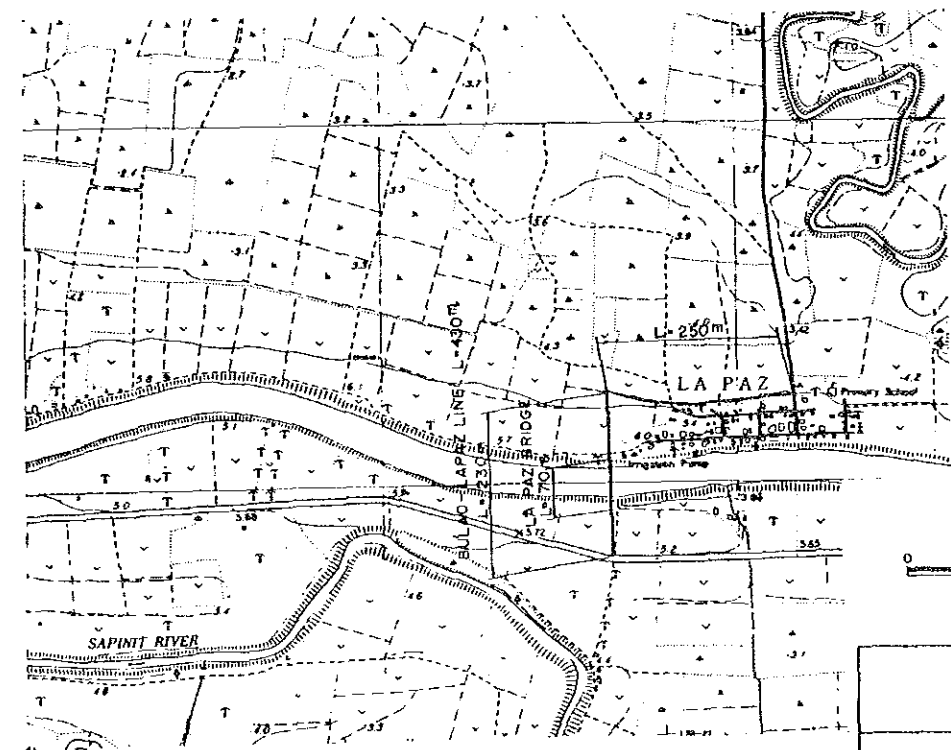
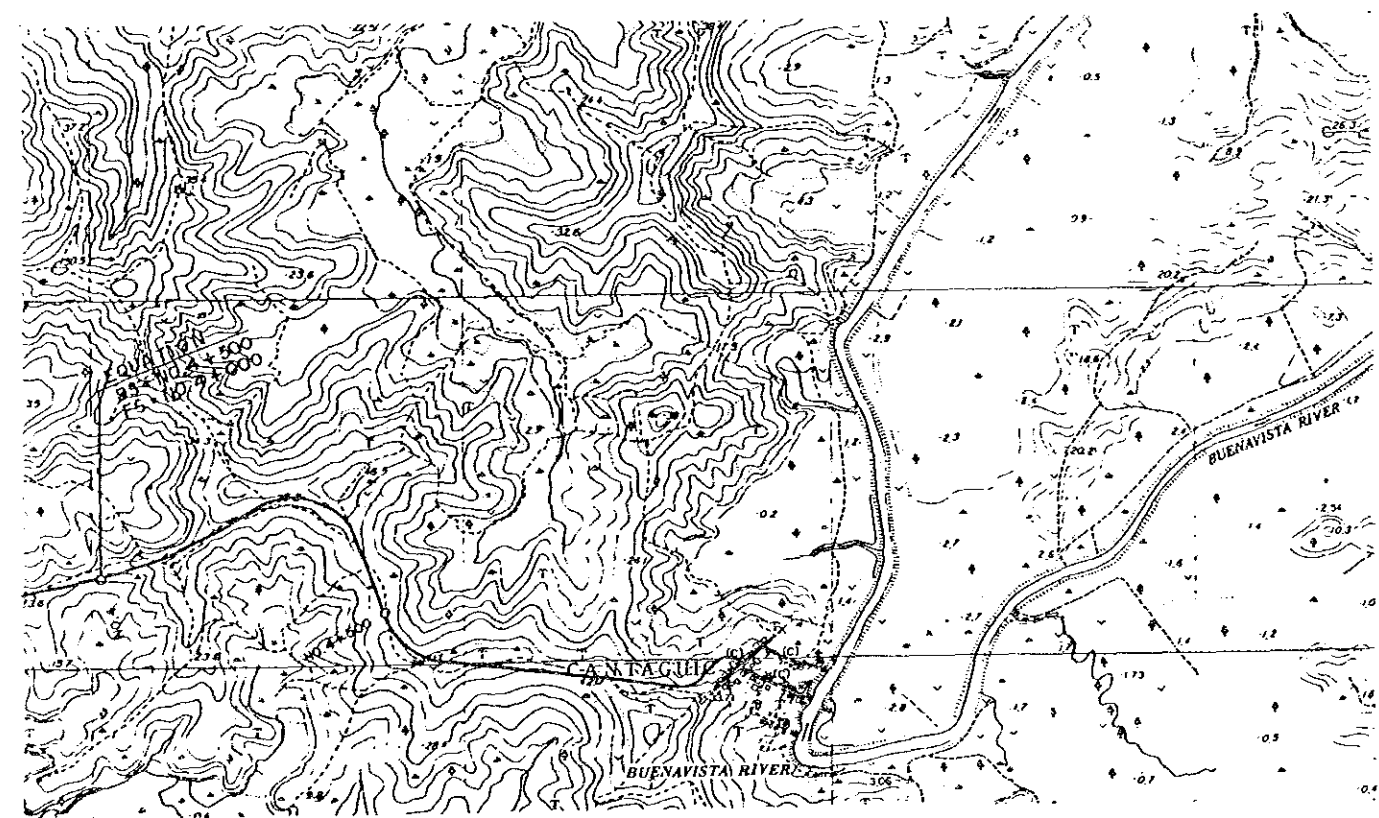
フィリピン共和国 西サマル農林総合開発計画基本設計 (ADFP)	
灌漑施設 分水工と分水口	
調査: 1990年2月	図面番号
設計:	WS-004
承認:	国際協力事業団 (JICA)

FARM-TO-MARKET ROAD

PLAN OF QUEZON - CANTAGUIC



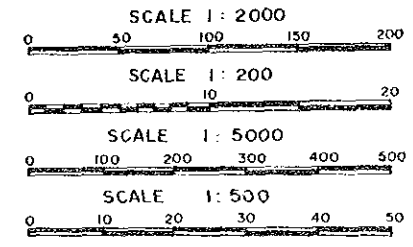
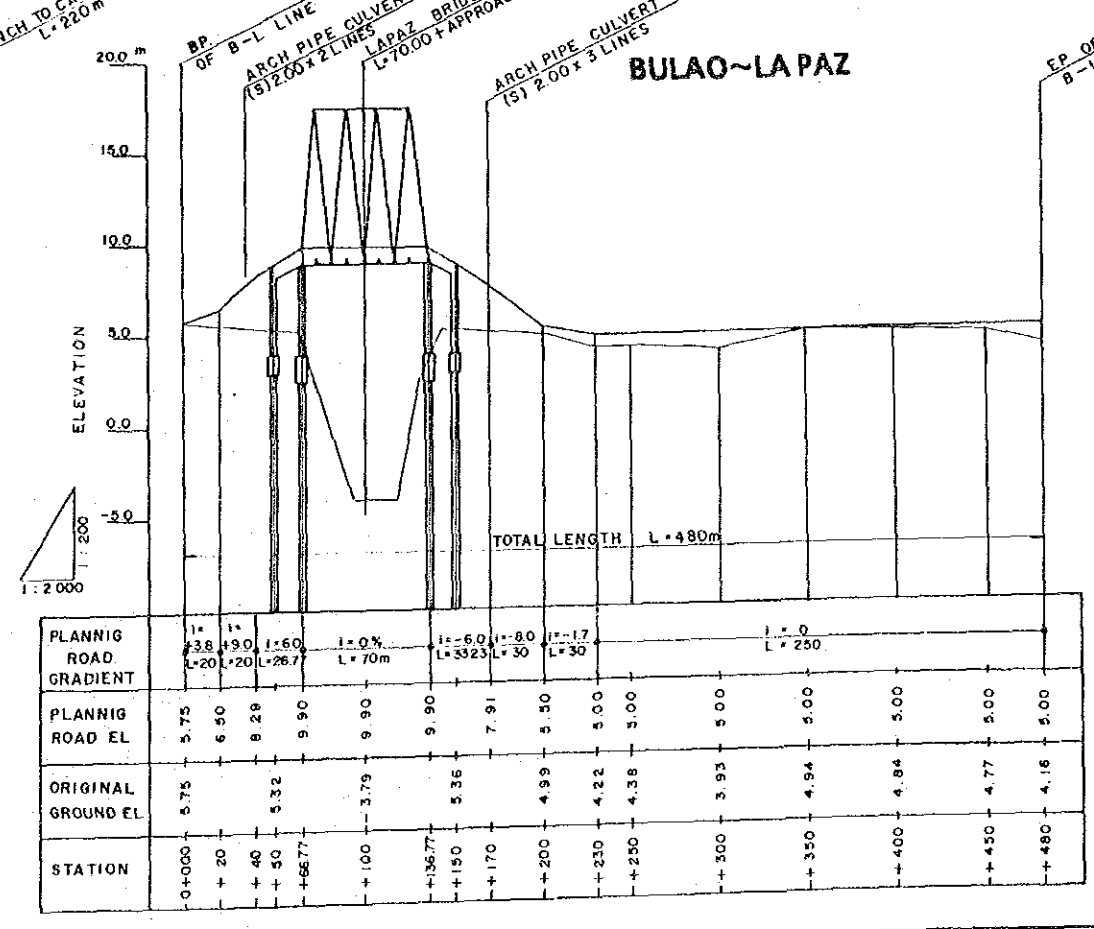
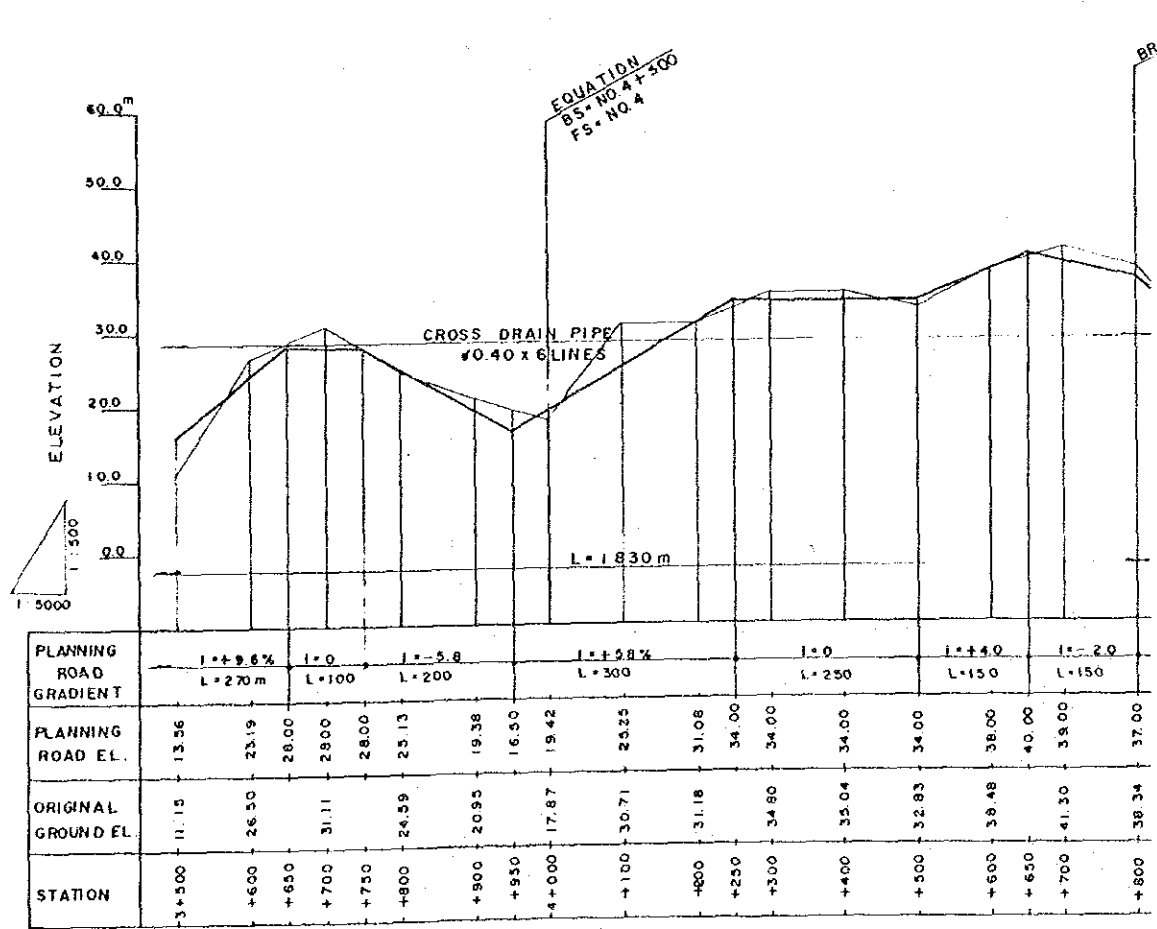
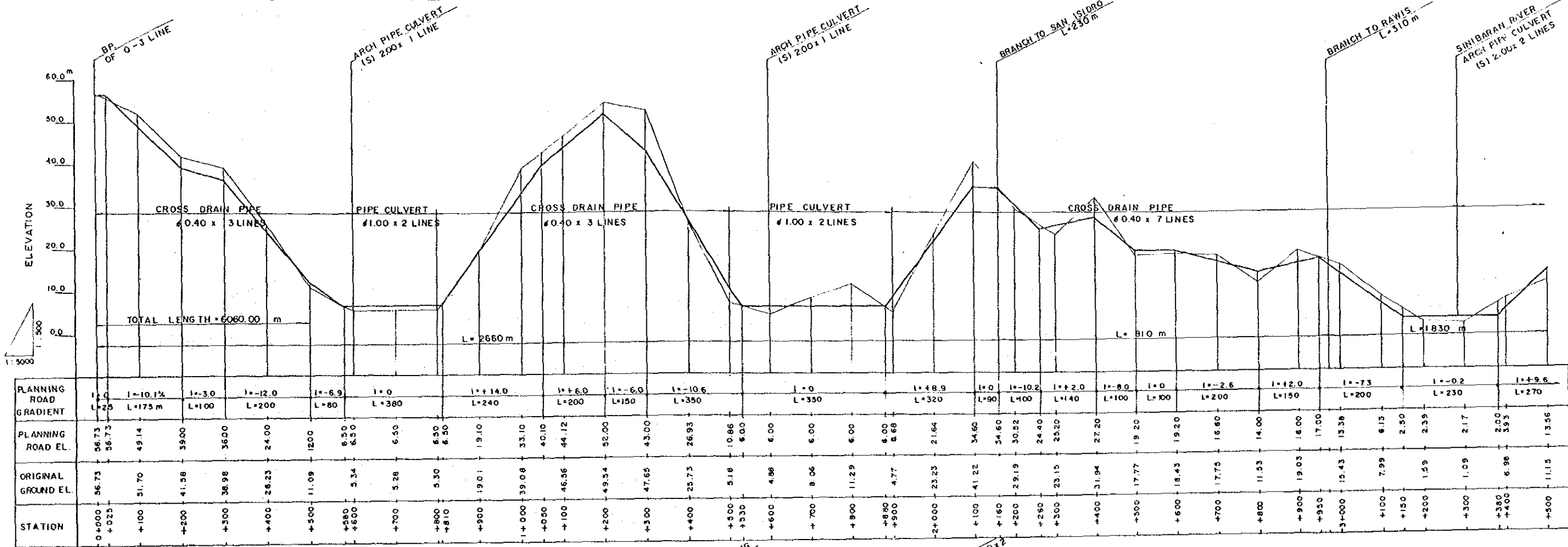
PLAN OF BULAO - LA PAZ



フィリピン共和国	
西サマール農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
農道 計画平面図 (ケソン~カンタギック線、ブラオーラバス線)	
調査: 1999年2月	図面番号
設計:	WS-006
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

FARM-TO-MARKET ROAD

QUEZON - CANTAGUIO



フィリピン共和国
西サマール農村総合開発計画基本設計
(ADPP)

農道
計画概断面図
(ケソン-カンタギック線, プラオ-ラパス線)

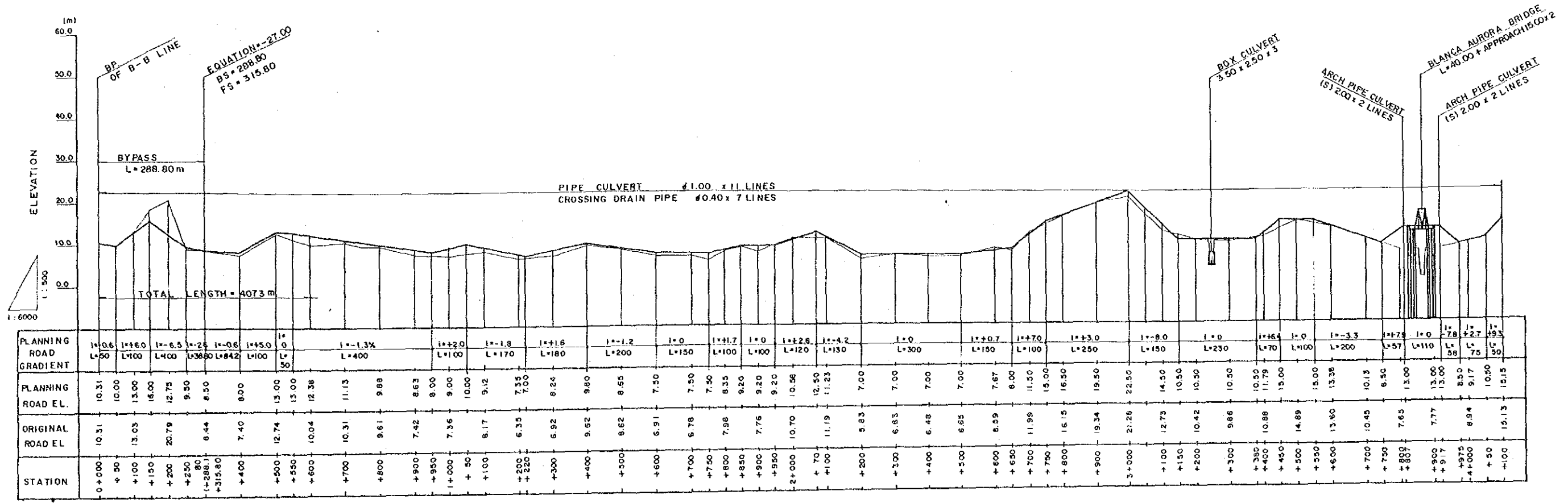
調査: 1990年2月
設計:
承認:

図面番号
WS-006

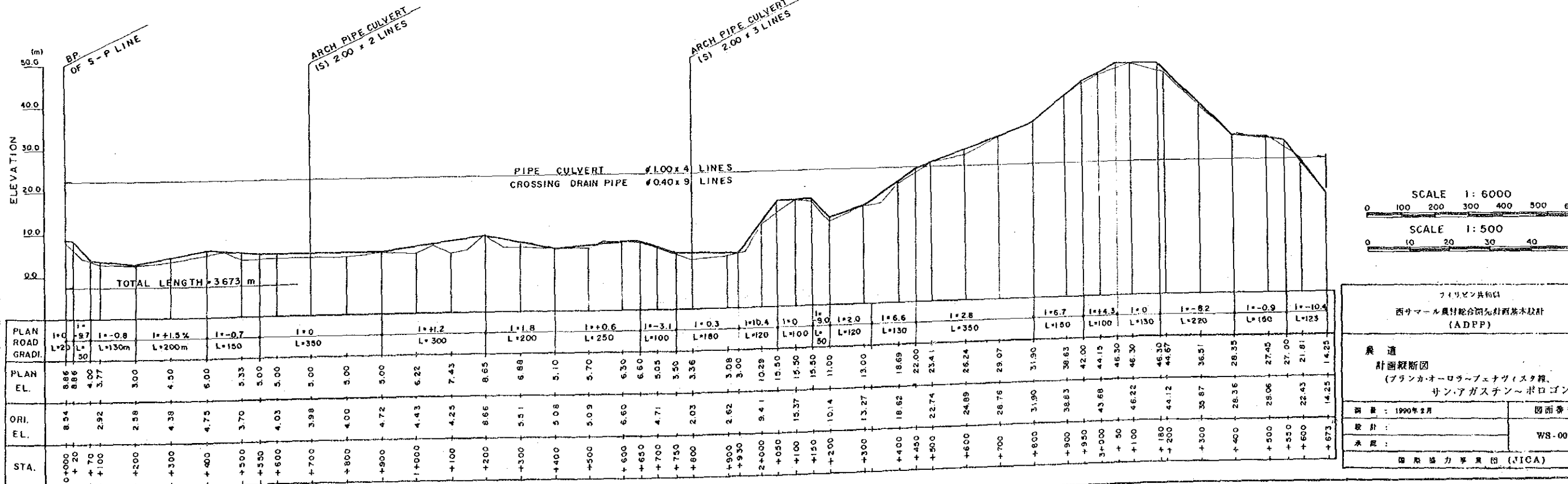
国際協力事業団 (JICA)

FARM-TO-MARKET ROAD

BLANCA AURORA - BUENAVISTA



SAN AGUSTIN - POLOGON



SCALE 1: 6000
0 100 200 300 400 500 600

SCALE 1: 500
0 10 20 30 40 50

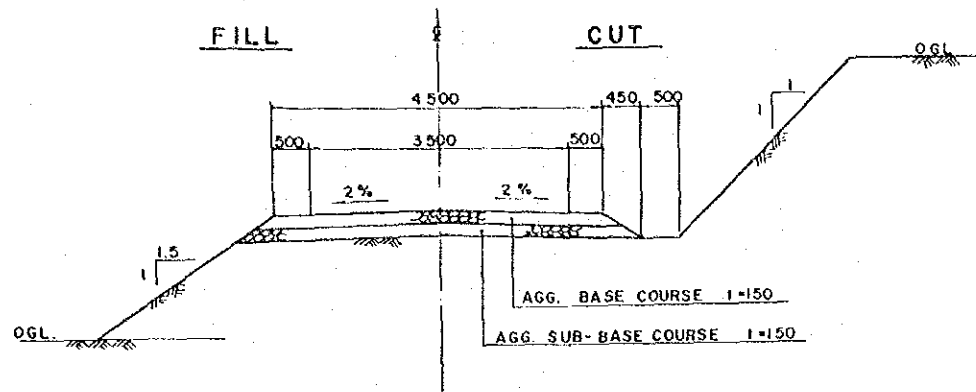
フィリピン共和国
西サマル農村総合開発事業基本設計
(ADPP)

農道
計画線断面
(プランカ-オーラ-ブエナヴィスタ線、
サンアグスチン-ポログン線)

調査: 1990年2月
設計:
承認:
図面番号
WS-007
国際協力事業団 (JICA)

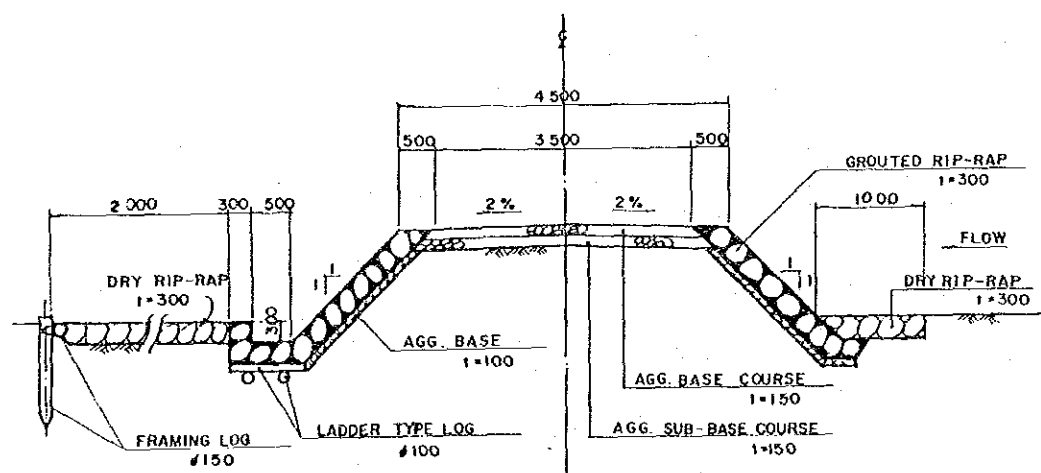
FARM-TO-MARKET ROAD

TYPICAL CROSS SECTION



OVER FLOW TYPE ROAD

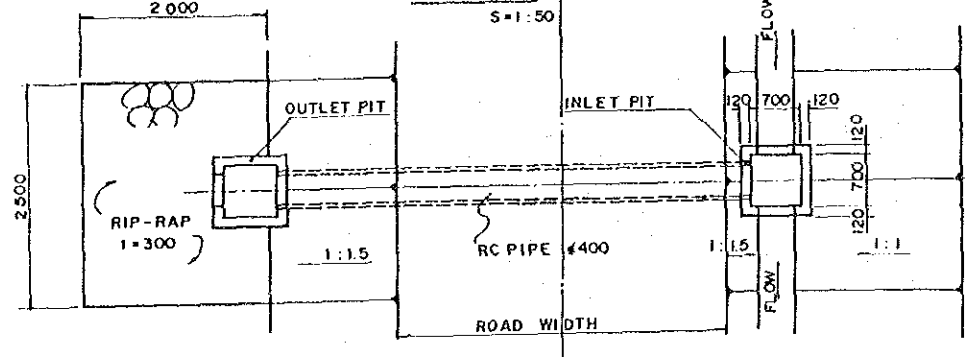
S=1:50



CROSSING DRAIN PIPE

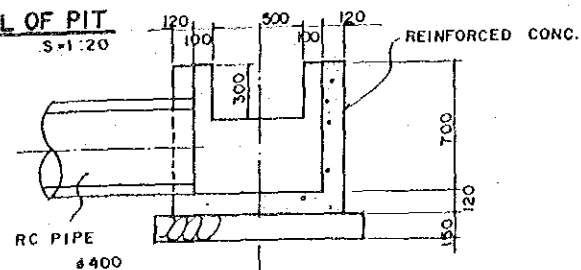
PLAN

S=1:50



DETAIL OF PIT

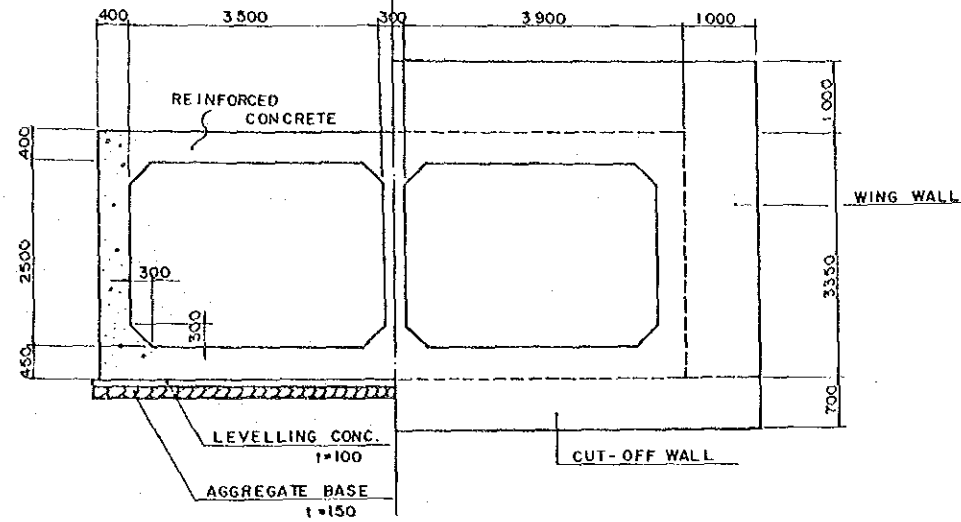
S=1:20



BOX CULVERT AT BLANCA AURORA-BUENAVISTA

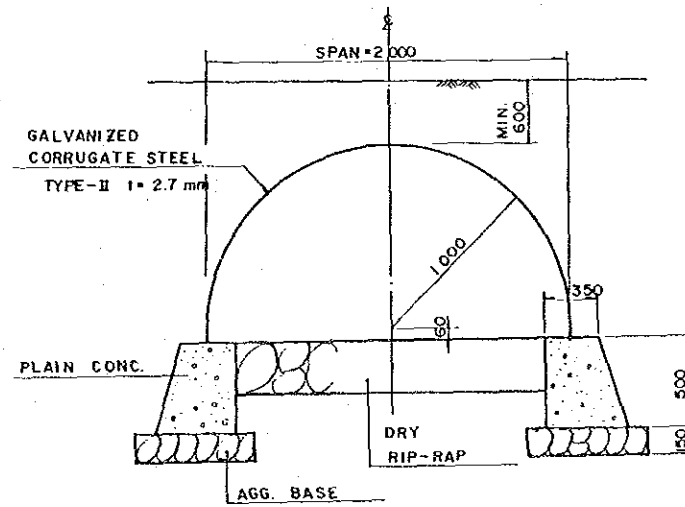
S=1:50

TYPICAL SECTION FRONT VIEW



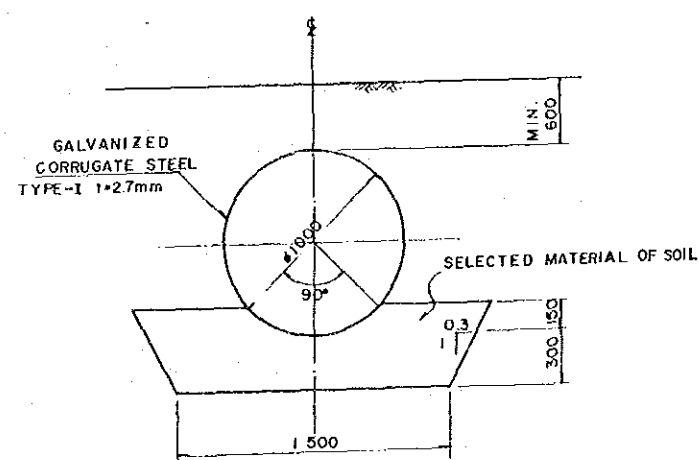
ARCH PIPE CULVERT

S=1:20



PIPE CULVERT

S=1:20



SCALE 1:50



SCALE 1:20



フィリピン共和国 西サマール農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
農道 農道標準図、横断排水工	
調査: 1990年2月	図面番号
設計:	WS-008
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

FARM TO MARKET ROAD

LA PAZ BRIDGE

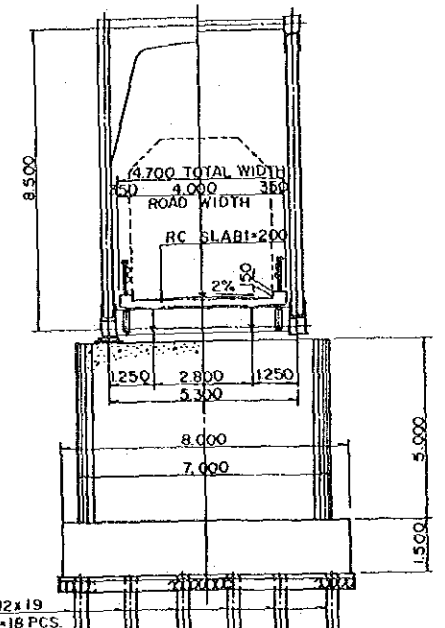
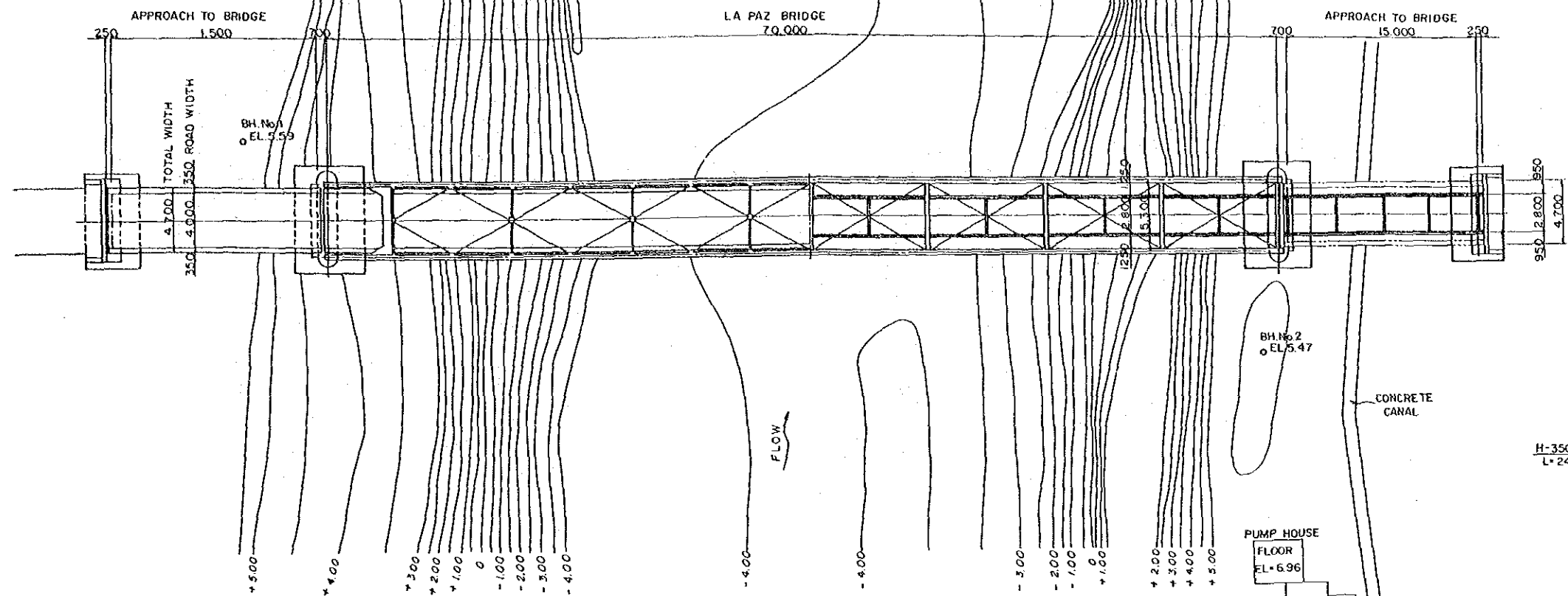
PLAN

S=1:200



GIRDER SPAN

S=1:100

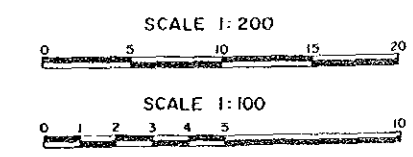
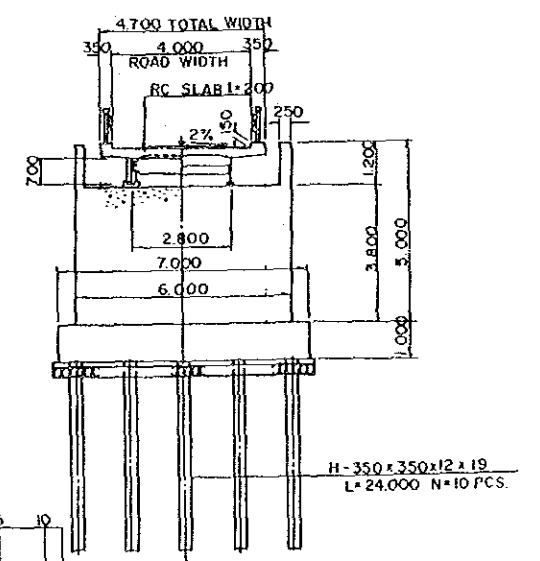
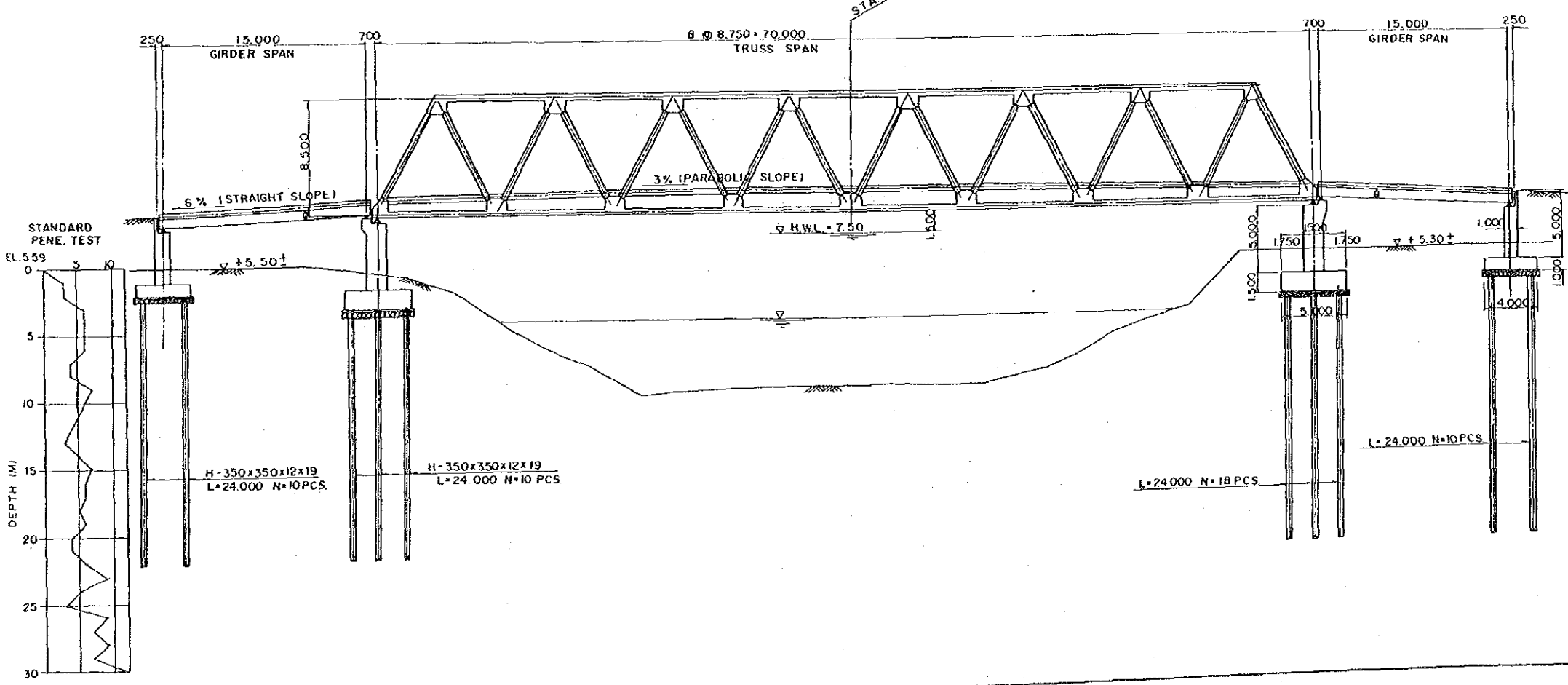


PROFILE

S=1:200

TRUSS SPAN

S=1:100

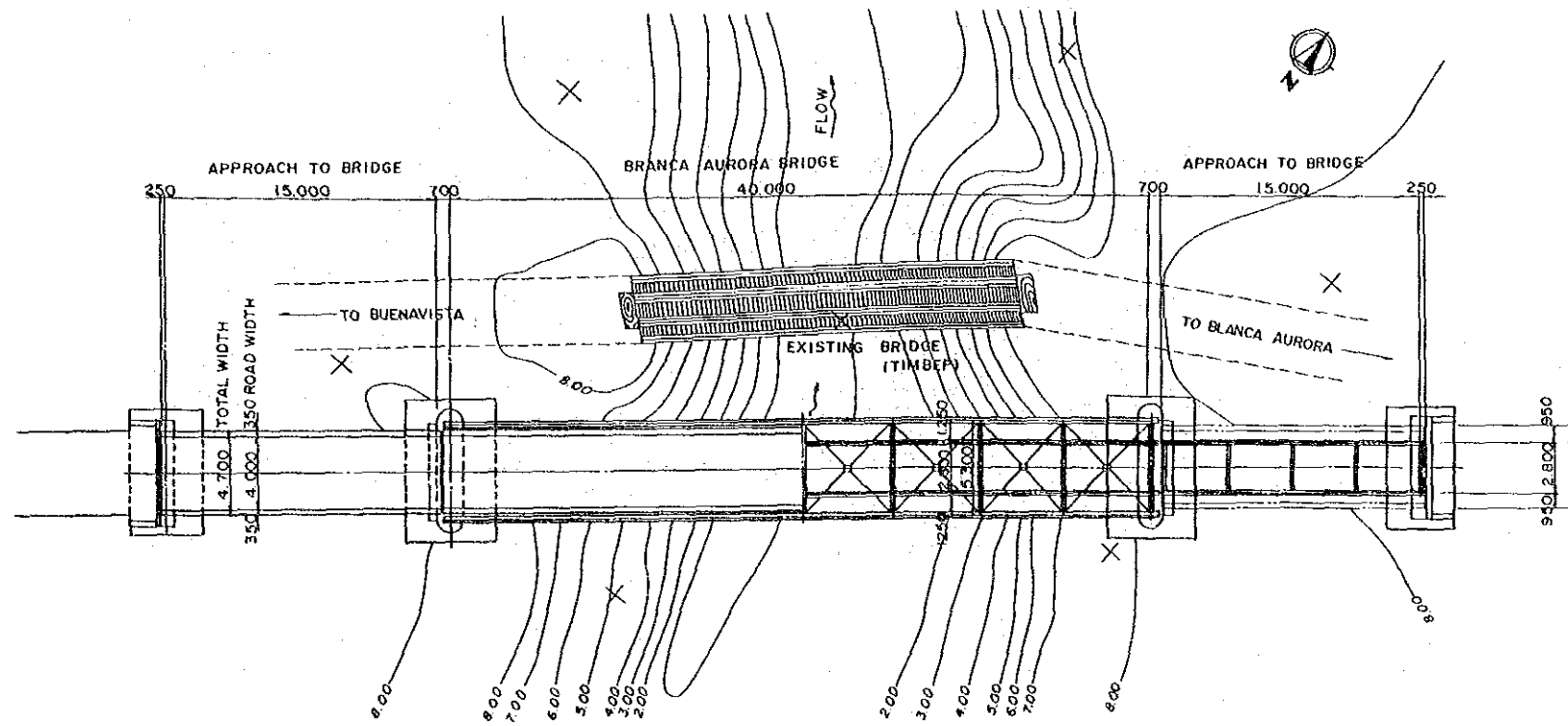


フィリピン共和国 西サマール農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
農道 ラパス橋一般図	
測量: 1990年2月	図面番号
設計:	WS-009
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

FARM-TO-MARKET ROAD

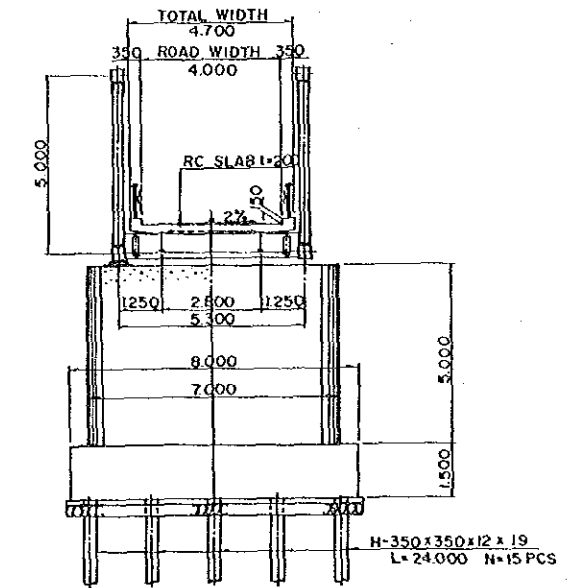
BLANCA AURORA BRIDGE

PLAN
S=1:200



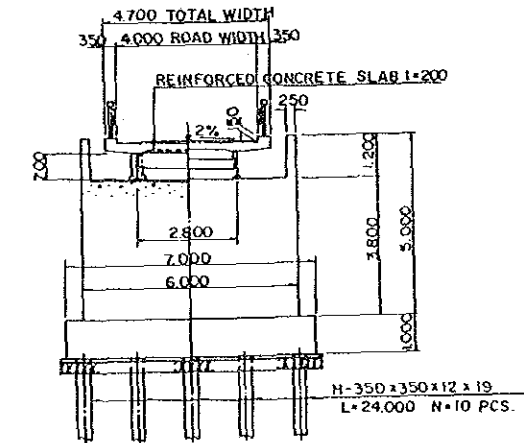
TRUSS SPAN

S=1:100



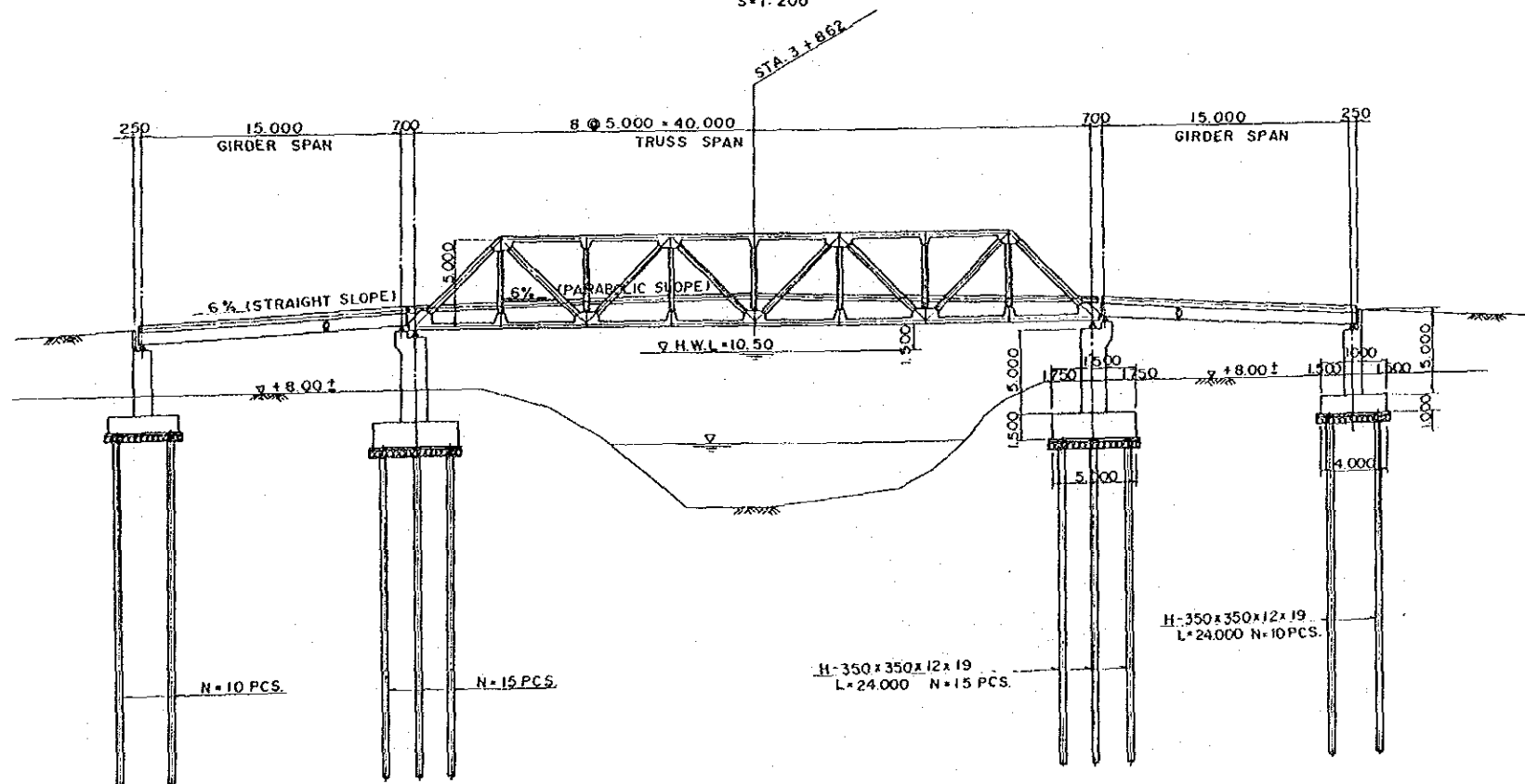
GIRDER SPAN

S=1:100

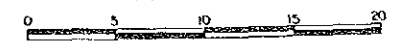


PROFILE

S=1:200



SCALE 1:200



SCALE 1:100

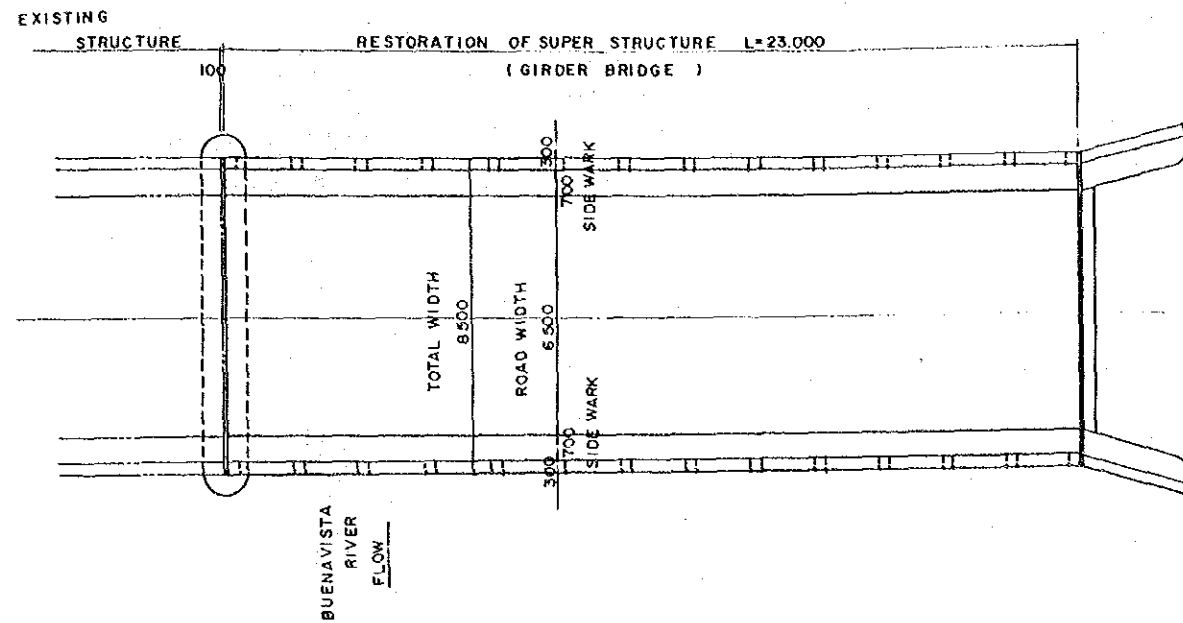


フィリピン共和国	
西サマール農村総合開発計画基本設計 (ADFP)	
農道	
プランカ-オーロラ橋一般図	
調査: 1990年2月	図面番号
設計:	WS-010
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

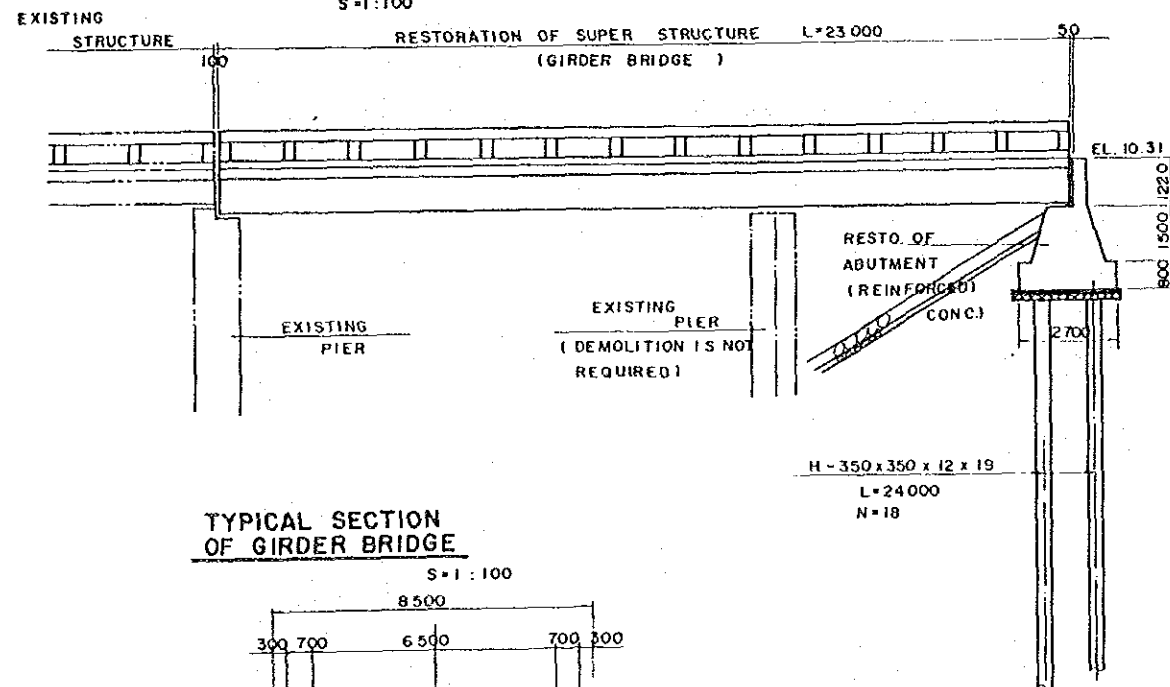
FARM TO MARKET ROAD

RESTORATION OF BUENAVISTA BRIDGE

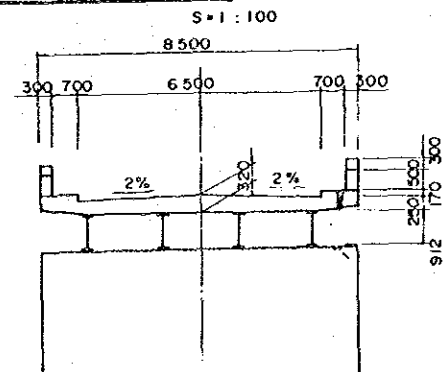
PLAN
S=1:100



PROFILE
S=1:100



TYPICAL SECTION OF GIRDER BRIDGE



SCALE 1:100



SCALE 1:50



フィリピン共和国	
西サマル農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
農道 ブエナヴィスタ橋改修工	
調査: 1990年2月	図面番号
設計:	W3-011
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

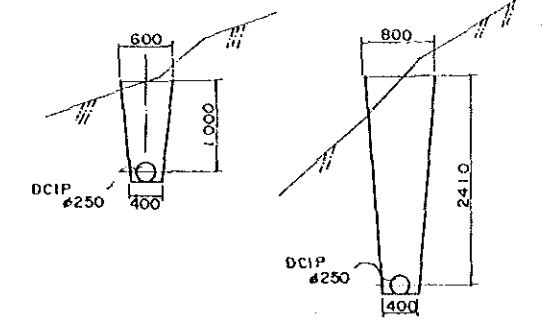
VILLAGE WATER SUPPLY

GENERAL PROFILE OF WATER TRANSMISSION PIPELINE

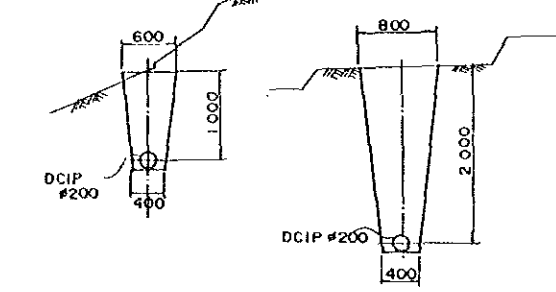
TYPICAL CROSS SECTION OF PIPELINE

5:1:40

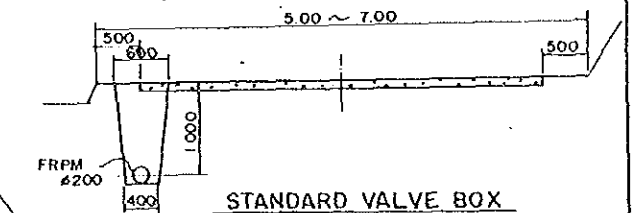
BINOBUALAN TO TOMOGBONG



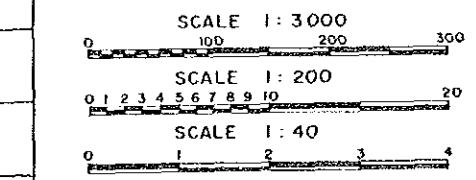
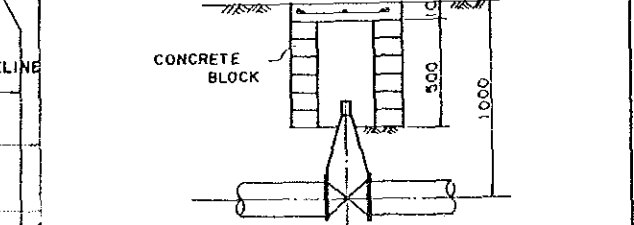
TOMOGBONG TO BLANCA AURORA



BLANCA AURORA TO SAN JORGE



STANDARD VALVE BOX



フィリピン共和国
西サマール農村総合開発計画基本設計
(ADFP)

、 農業用水
管路一般計画

調査: 1998年8月 図面番号
設計: WB-012
承認:

国際協力事業団 (JICA)

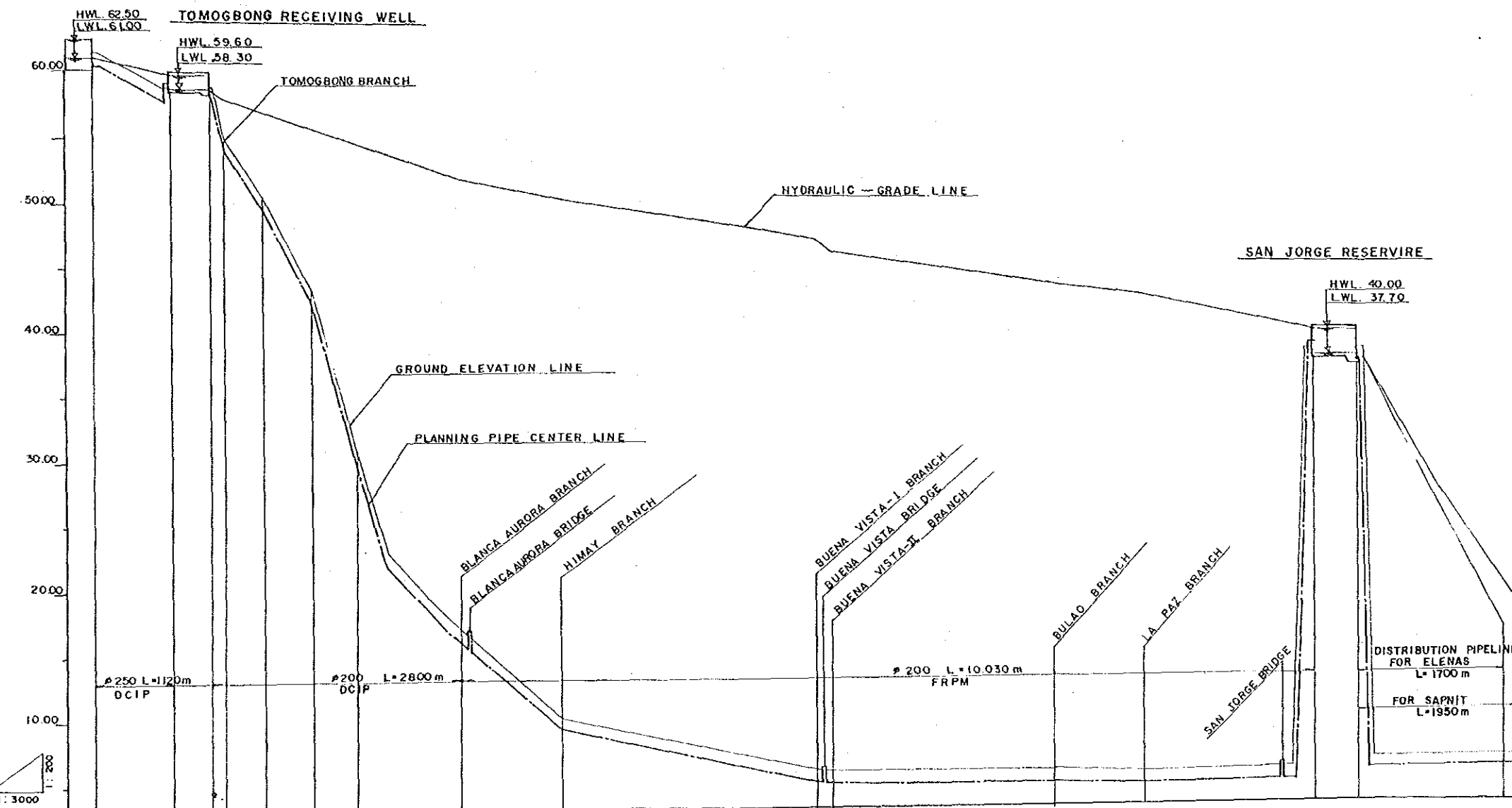
BINOBUALAN SPRING

HWL 62.50
LWL 61.00

TOMOGBONG RECEIVING WELL
HWL 59.60
LWL 58.30

SAN JORGE RESERVOIR

HWL 40.00
LWL 37.70

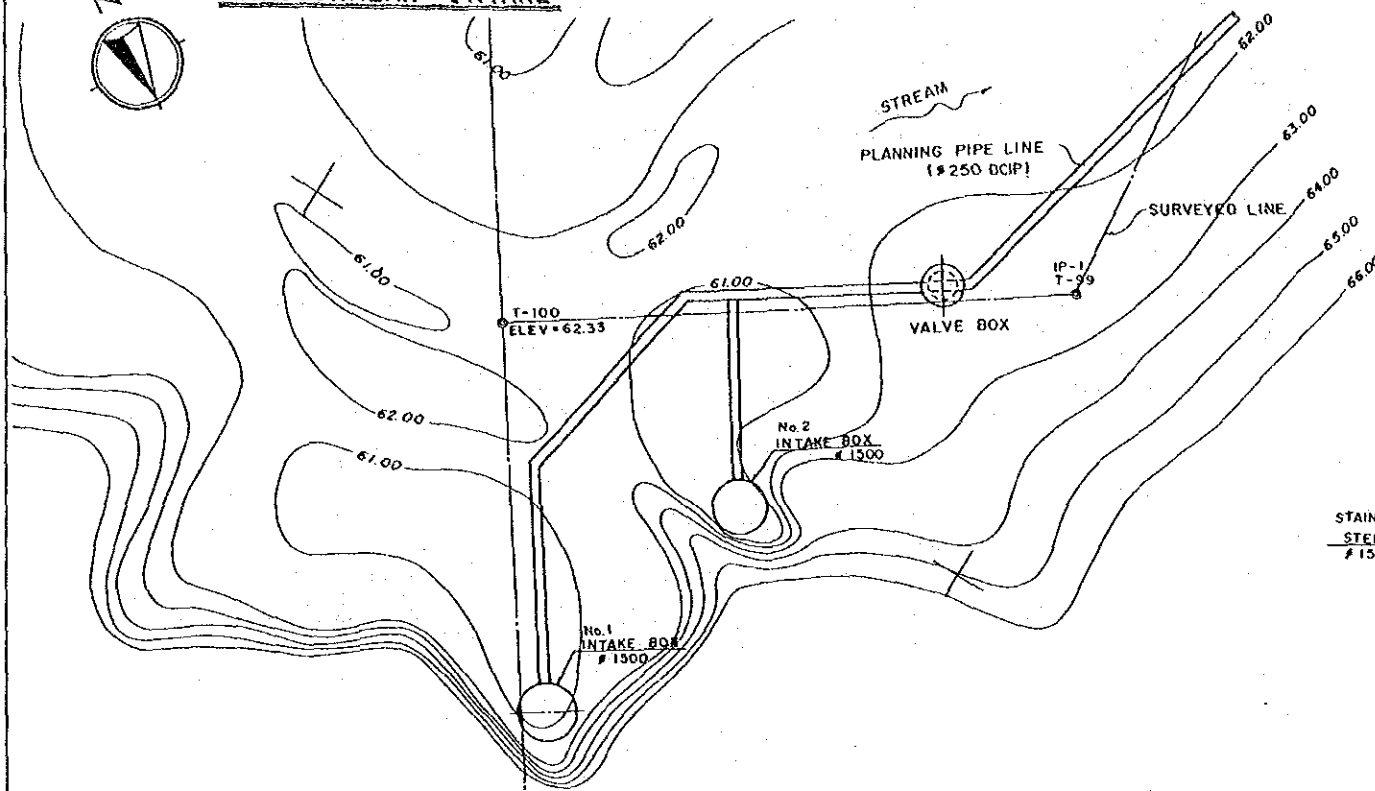


NAME OF BARANGAY	DISTANCE	ACCUMULATIVE DISTANCE	GROUND ELEVATION	PLANNING PIPE CENTER	HYDRAULIC LEVEL	DYNAMIC WATER PRESSURE
BINOBUALAN SPRING	0.00	0	62.33	59.70	HWL 62.50 LWL 61.00	
TOMOGBONG RECEIVING WELL	1.120	1.120	58.30	58.30	HWL 59.60 LWL 58.30	
TOMOGBONG	0	0	58.30	51.70	57.89	3.08
	500	500	50.35		54.49	
	500	1,000	43.39			
	500	1,500	30.96			
BLANCA AURORA	1.200	2,800	17.08	15.88	51.76	34.68
HIMAY	1.150	3,950	10.09	8.89	50.41	40.32
BUENA VISTA I	2.950	6,900	6.70	5.50	46.96	40.26
BUENA VISTA II	1.70	7,070	6.36	5.16	46.00	39.64
BULAO	2.600	9,670	6.20	3.00	43.64	37.44
LA PAZ BRANCH	1.100	10,770	9.20	4.00	42.78	37.58
SAN JORGE RESERVOIR	2.060	12,830	38.00	36.80	HWL 40.00 LWL 37.70	
ERENAS SANJIT	0.00	0.00	38.80	36.80		
	1.700	1,700	10.00	9.30	15.62	5.62
	1.950	3,650	6.50	5.90	21.08	14.58

VILLAGE WATER SUPPLY

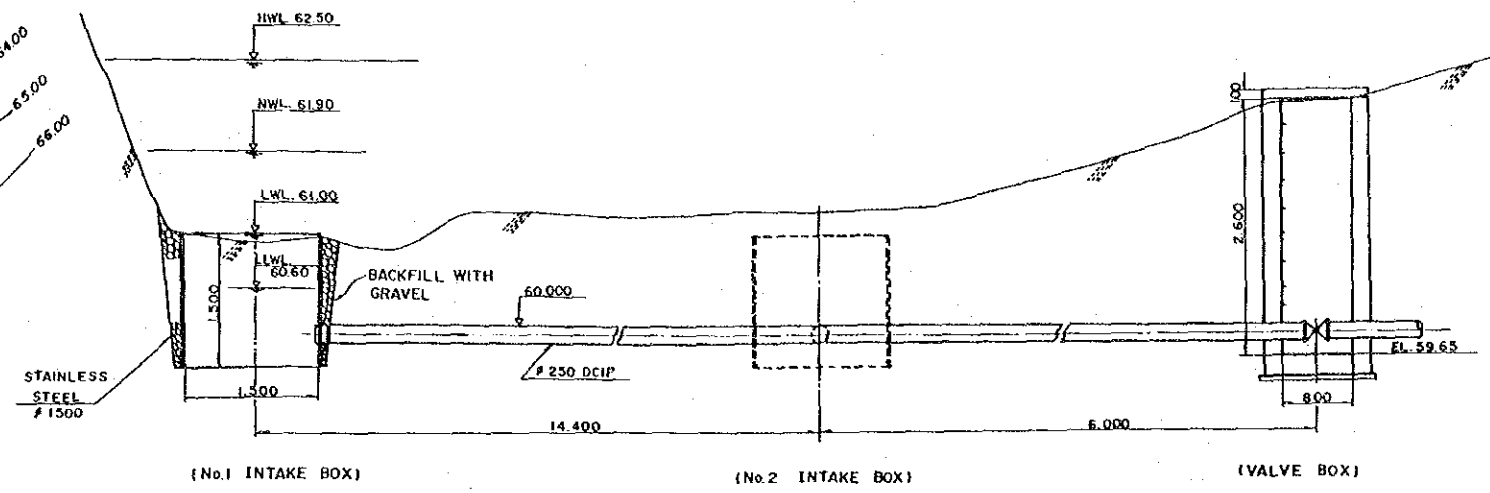
BINUBUKALAN INTAKE

GENERAL PLAN S=1:100

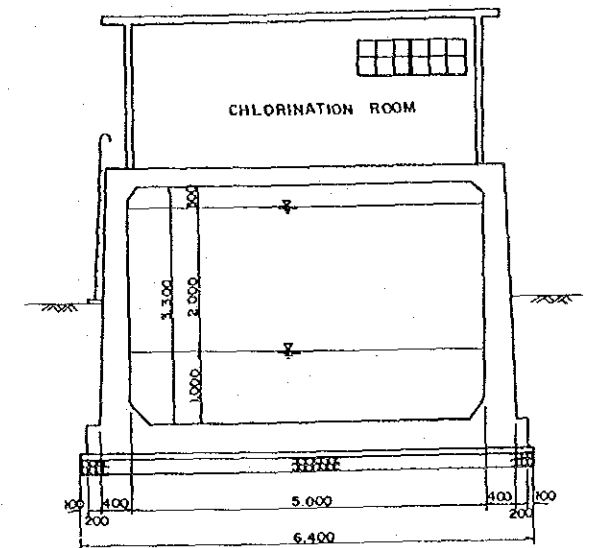


LONGITUDINAL CROSS SECTION

S=1:40



SECTION B-B



SCALE 1:100



SCALE 1:50

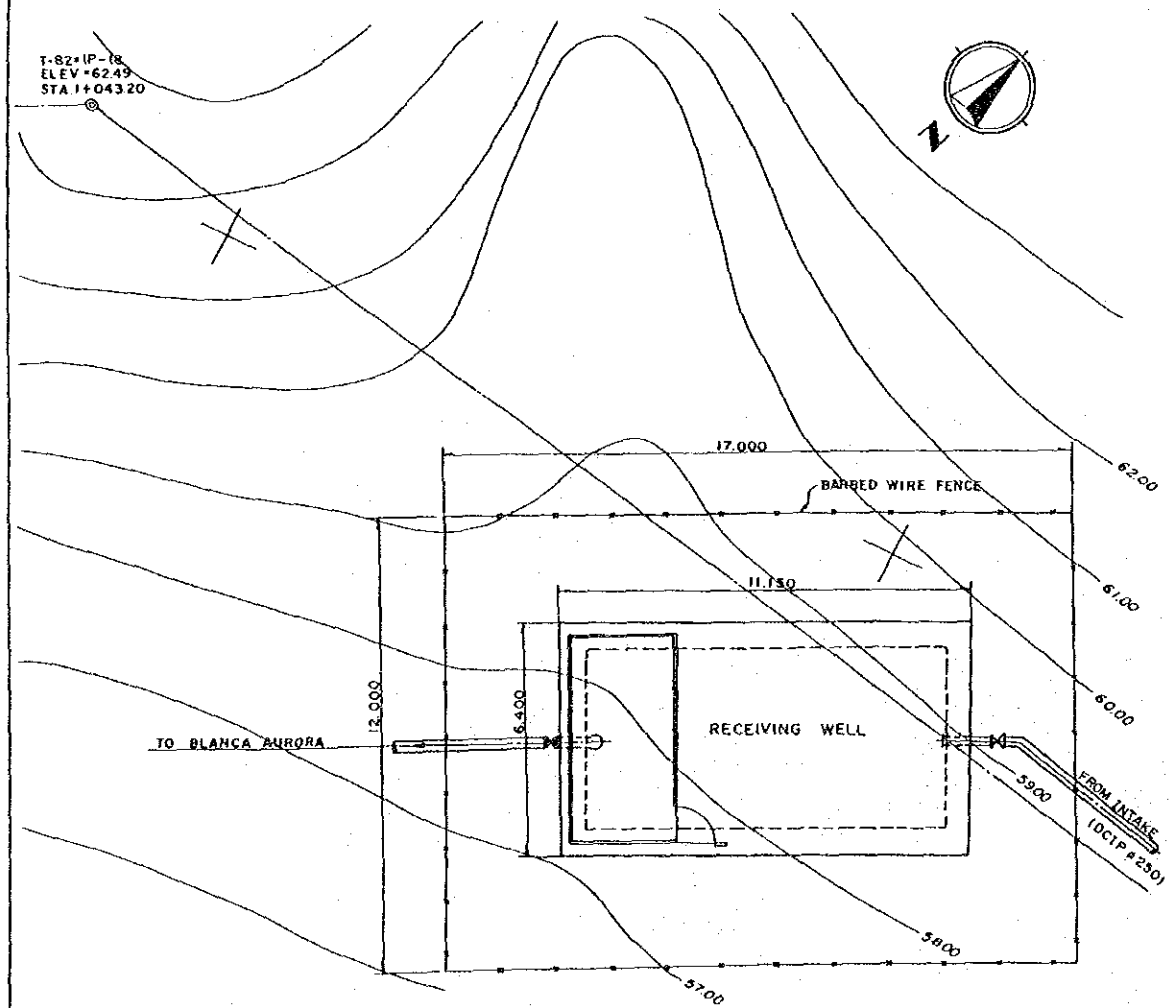


SCALE 1:40



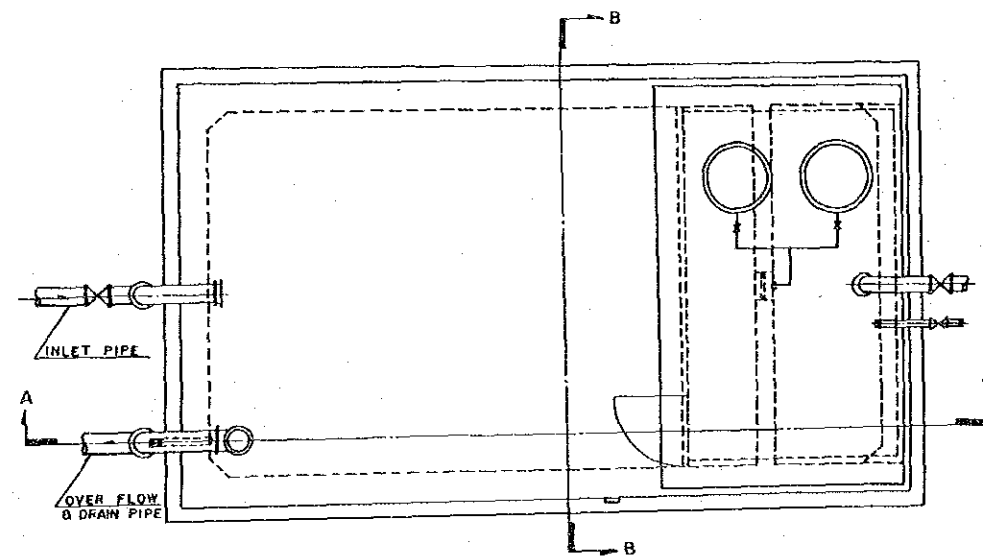
TOMOGBONG RECEIVING WELL

GENERAL PLAN S=1:100

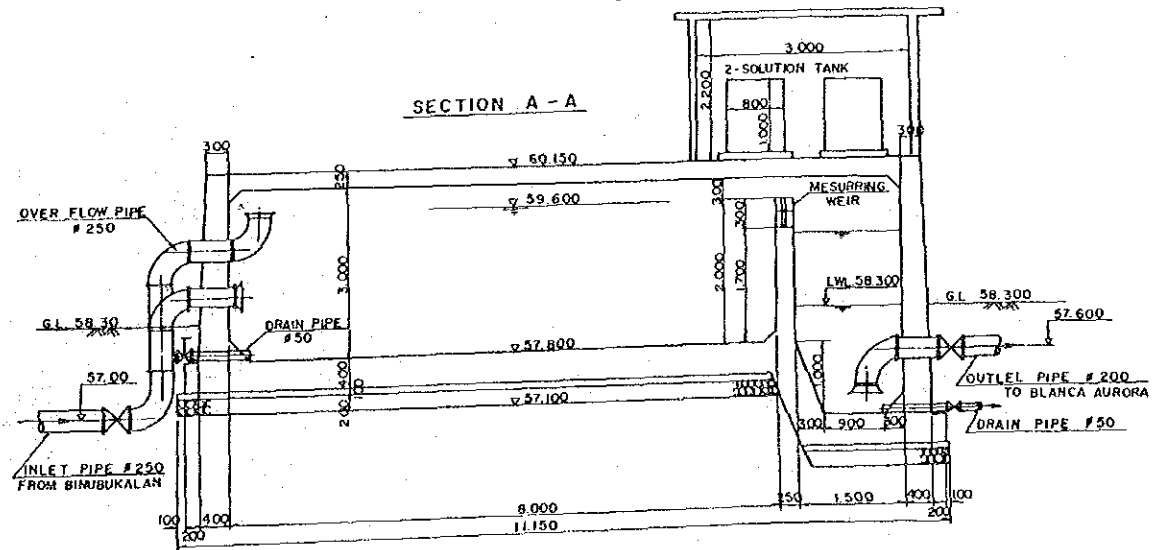


PLAN OF RECEIVING WELL

S=1:50



SECTION A-A

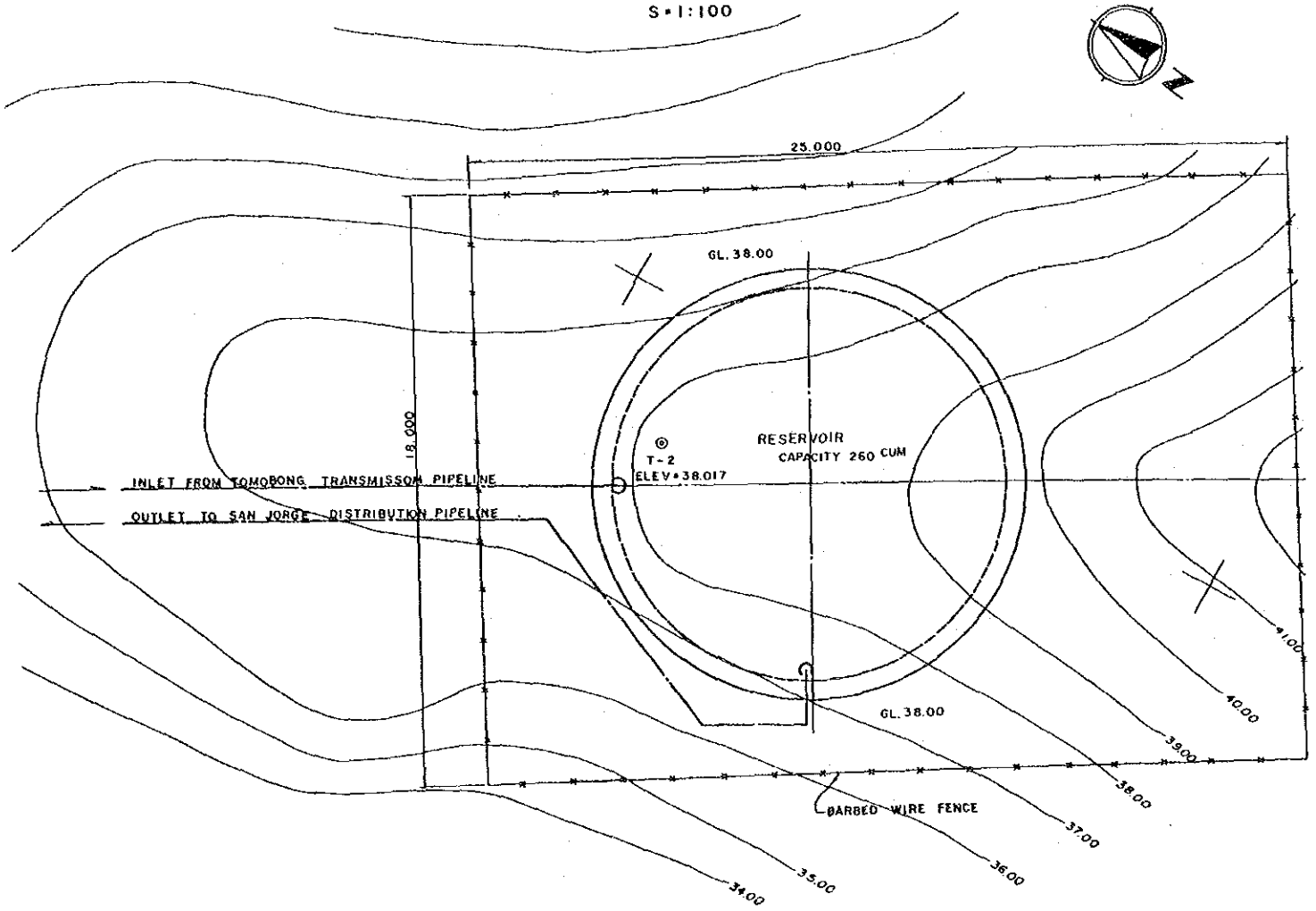


フィリピン共和国	
西サマル農村総合開発計画基本設計 (ADPP)	
香農飲雑用水 ビノブカラン取水工、トモゴン着水井	
調査: 1980年2月	図面番号
設計:	WS-013
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

VILLAGE WATER SUPPLY

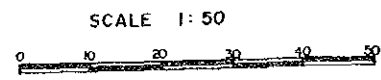
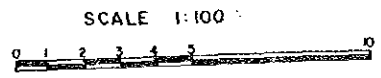
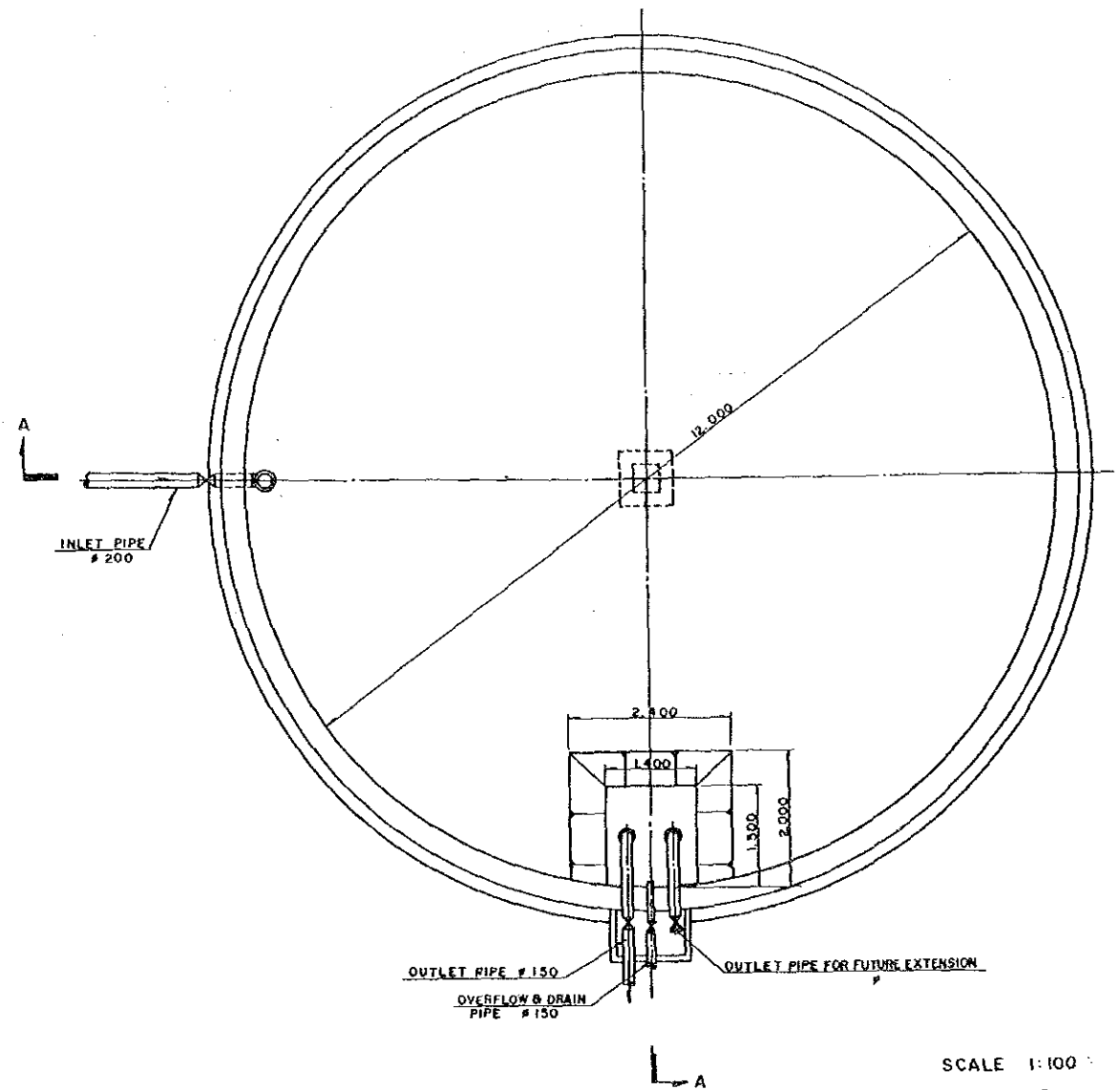
SAN JORGE RESERVOIR
GENERAL PLAN

S=1:100



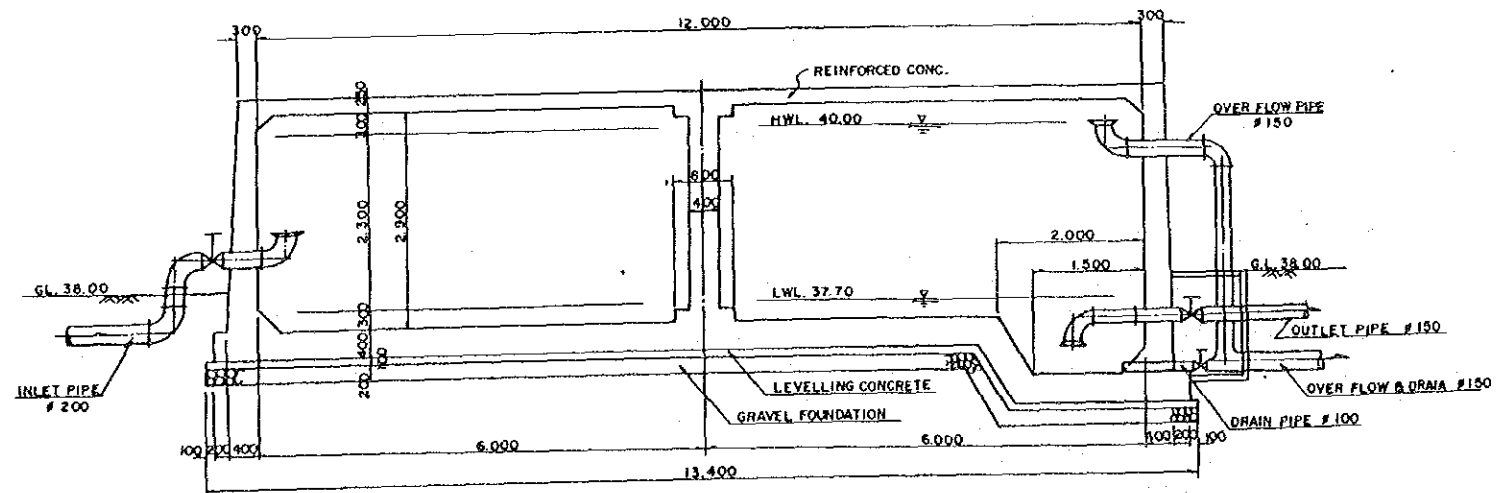
PLAN OF RESERVOIR

S=1:50



SECTION A - A

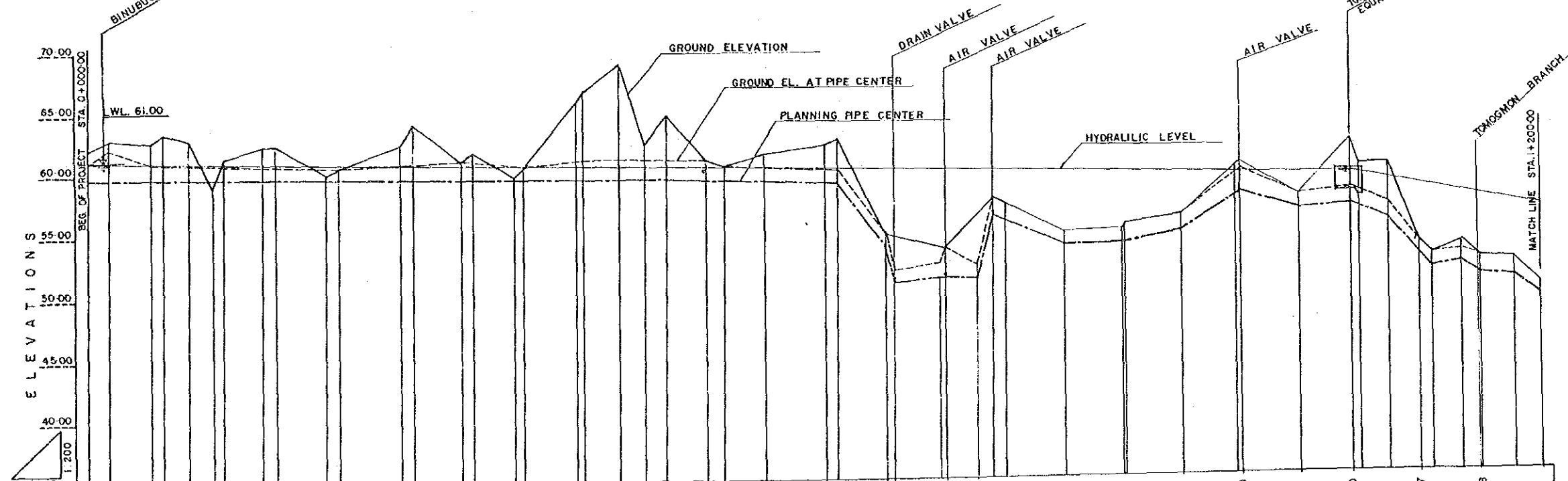
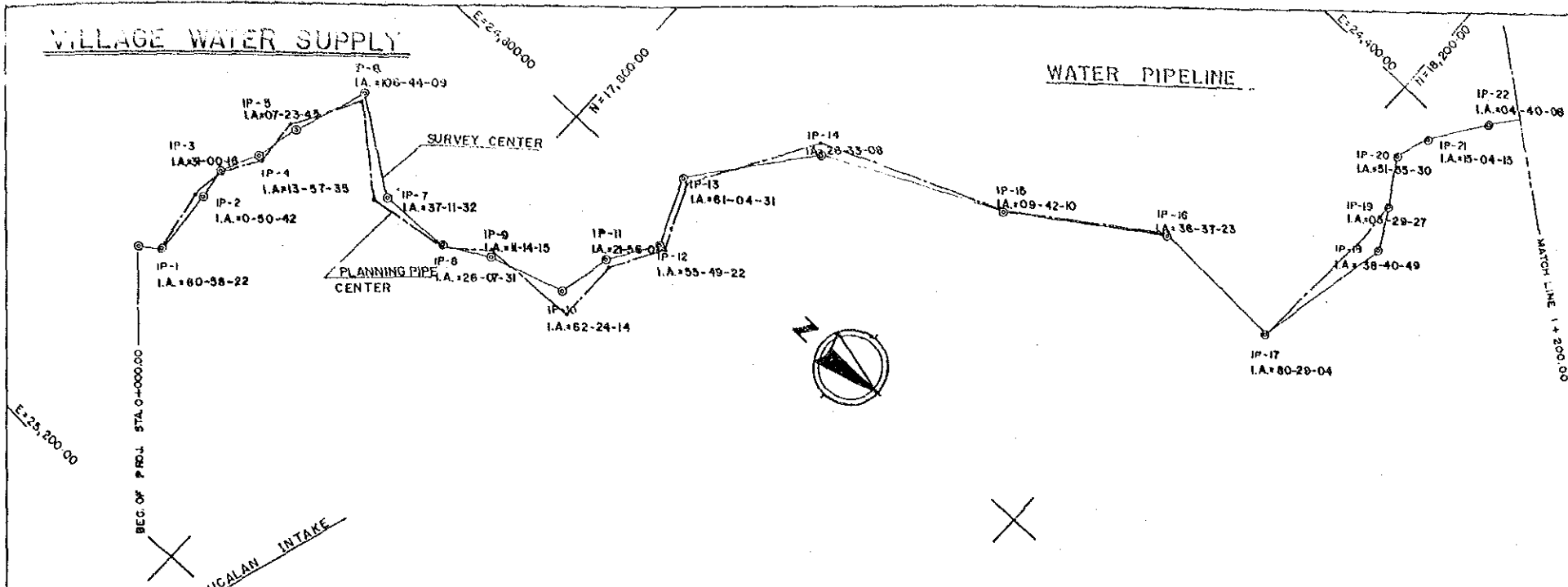
S=1:50



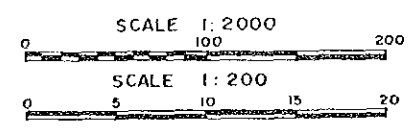
フィリピン共和国	
マニラ特別市	
マニラ特別市総合開発計画基本設計 (ADPP)	
農業用水	
サンホルヘ配水池	
図号: 1979年2月	図面番号
設計:	WS-014
承認:	
国際協力事業団 (JICA)	

VILLAGE WATER SUPPLY

WATER PIPELINE



STATION	DISTANCE	ACCUMULATIVE DISTANCE	GROUND ELEVATION	ACTUAL HEAD	HYDRAULIC LEVEL	PLANNING PIPE CENTER	GROUND EL. AT PIPE CENTER
0+000.00	0.00	0.00	61.00	1.15	62.50	59.85	61.00
0+015.00	15.00	15.00	62.26		61.00	59.85	62.26
0+030.00	30.00	30.00	61.00		61.00	59.82	61.00
0+045.00	45.00	45.00	61.00		61.00	59.80	61.00
0+060.00	60.00	60.00	60.80		61.00	59.75	60.80
0+075.00	75.00	75.00	60.80		61.00	59.70	60.80
0+090.00	90.00	90.00	60.70		61.00	59.65	60.70
0+105.00	105.00	105.00	60.70		61.00	59.60	60.70
0+120.00	120.00	120.00	60.60		61.00	59.55	60.60
0+135.00	135.00	135.00	61.50		61.00	59.50	61.50
0+150.00	150.00	150.00	60.60		61.00	59.45	60.60
0+165.00	165.00	165.00	60.60		61.00	59.40	60.60
0+180.00	180.00	180.00	60.50		61.00	59.35	60.50
0+195.00	195.00	195.00	60.40		61.00	59.30	60.40
0+210.00	210.00	210.00	54.93		61.00	53.80	54.93
0+225.00	225.00	225.00	52.16	9.18	60.18	51.00	52.16
0+240.00	240.00	240.00	52.45		60.18	51.40	52.45
0+255.00	255.00	255.00	53.82		60.18	52.00	53.82
0+270.00	270.00	270.00	52.59		60.18	51.50	52.59
0+285.00	285.00	285.00	58.02		60.18	51.50	58.02
0+300.00	300.00	300.00	57.44	3.76	60.06	56.30	57.44
0+315.00	315.00	315.00	55.16		60.06	54.00	55.16
0+330.00	330.00	330.00	55.31		60.06	54.20	55.31
0+345.00	345.00	345.00	56.41		60.06	53.50	56.41
0+360.00	360.00	360.00	60.00		60.06	58.00	60.00
0+375.00	375.00	375.00	58.10	2.81	59.81	57.00	58.10
0+390.00	390.00	390.00	58.30		59.81	57.00	58.30
0+405.00	405.00	405.00	58.30		59.81	57.00	58.30
0+420.00	420.00	420.00	54.07		59.81	53.00	54.07
0+435.00	435.00	435.00	53.02		59.81	53.00	53.02
0+450.00	450.00	450.00	54.08		59.81	51.70	54.08
0+465.00	465.00	465.00	52.78		59.81	51.70	52.78
0+480.00	480.00	480.00	52.62		59.81	51.70	52.62
0+495.00	495.00	495.00	49.40	7.76	56.76	49.40	49.40



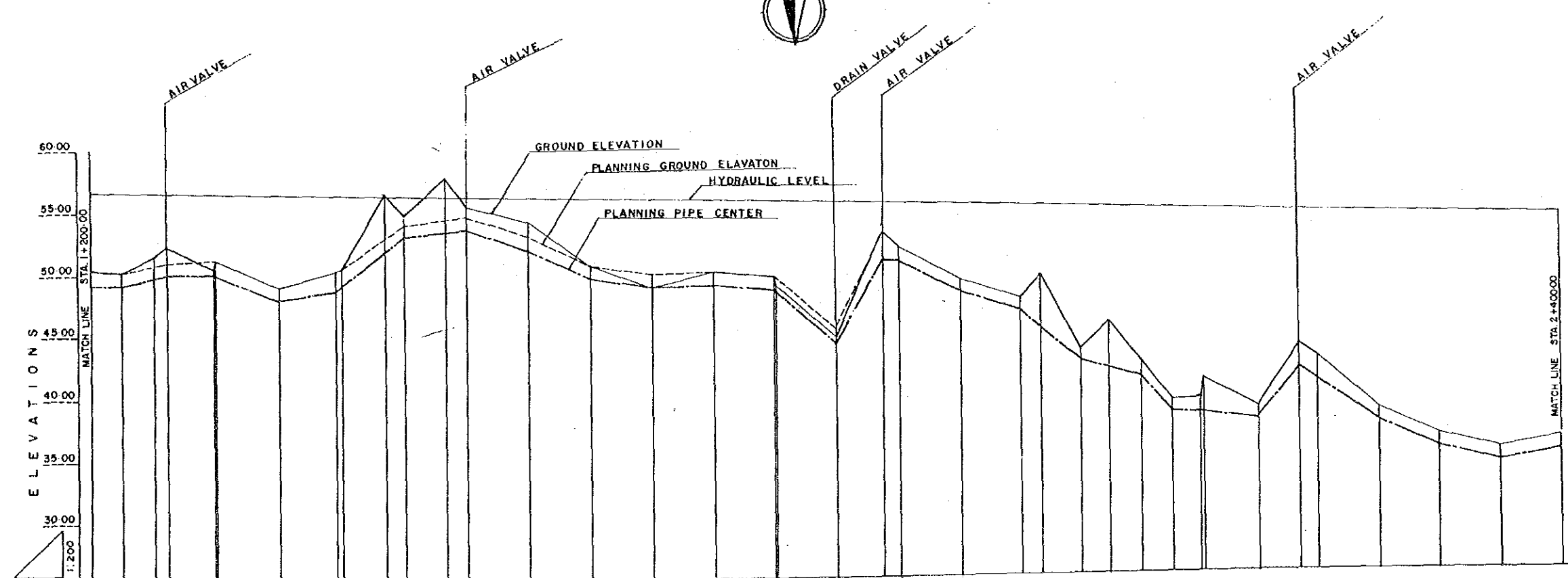
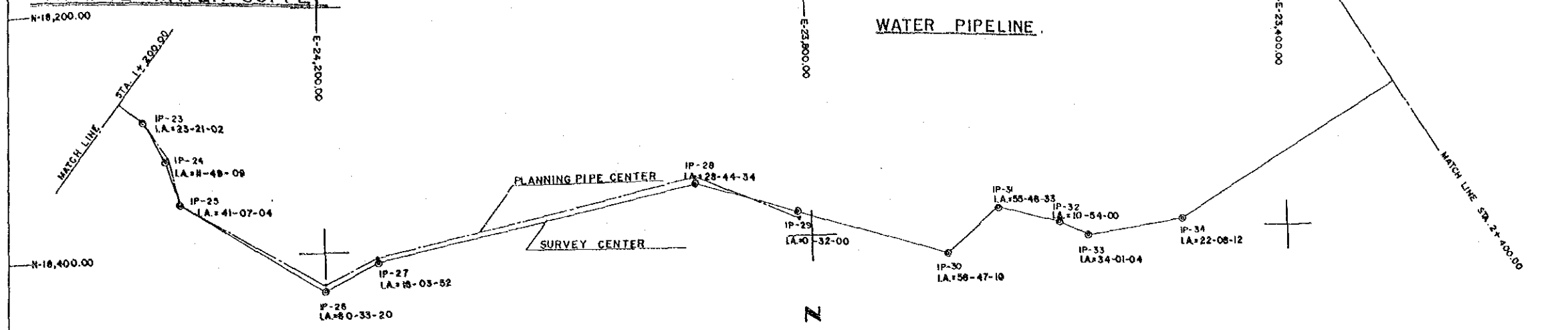
フィリピン共和国
 西サマール農村総合開発計画基本設計
 (ADPP)
 農業飲料用水
 送水管路縦断面図-1
 (ビノプラカントモンボン)

調査: 1990年2月
 設計:
 承認:
 国協力事業部 (JICA)

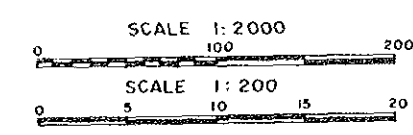
図面番号
 WS-015

VILLAGE WATER SUPPLY

WATER PIPELINE



PLANNING GROUND ELEVATION	50.00	50.00	54.00	53.80	53.80	53.00	50.33	49.50	45.00	51.00	46.40	42.30	41.30	38.10	37.40	42.60	41.60	37.20	35.10	34.00	34.80								
PLANNING PIPE CENTER	49.40	49.20	50.00	47.80	47.80	46.90	52.90	52.80	52.80	51.90	49.20	48.40	48.70	48.10	44.00	49.80	46.40	42.30	41.30	38.10	37.40	42.60	41.60	37.20	35.10	34.00	34.80		
HYDRAULIC LEVEL	56.76	56.76	56.76	56.08	56.08	55.40	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40	55.29	55.40		
ACTUAL HEAD	7.76	7.76	7.76	3.28	3.28	11.40	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40	5.49	11.40		
GROUND ELEVATION	50.47	50.20	51.52	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	52.33	
ACCUMULATIVE DISTANCE	1200.00	1224.10	1250.00	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	1260.39	
DISTANCE	50.00	24.10	25.90	10.39	10.39	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	
STATION	1+200.00	1+224.10	1+250.00	1+260.39	1+260.39	1+287.59	1+287.59	1+287.59	1+287.59	1+287.59	1+314.79	1+314.79	1+314.79	1+314.79	1+314.79	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99	1+341.99



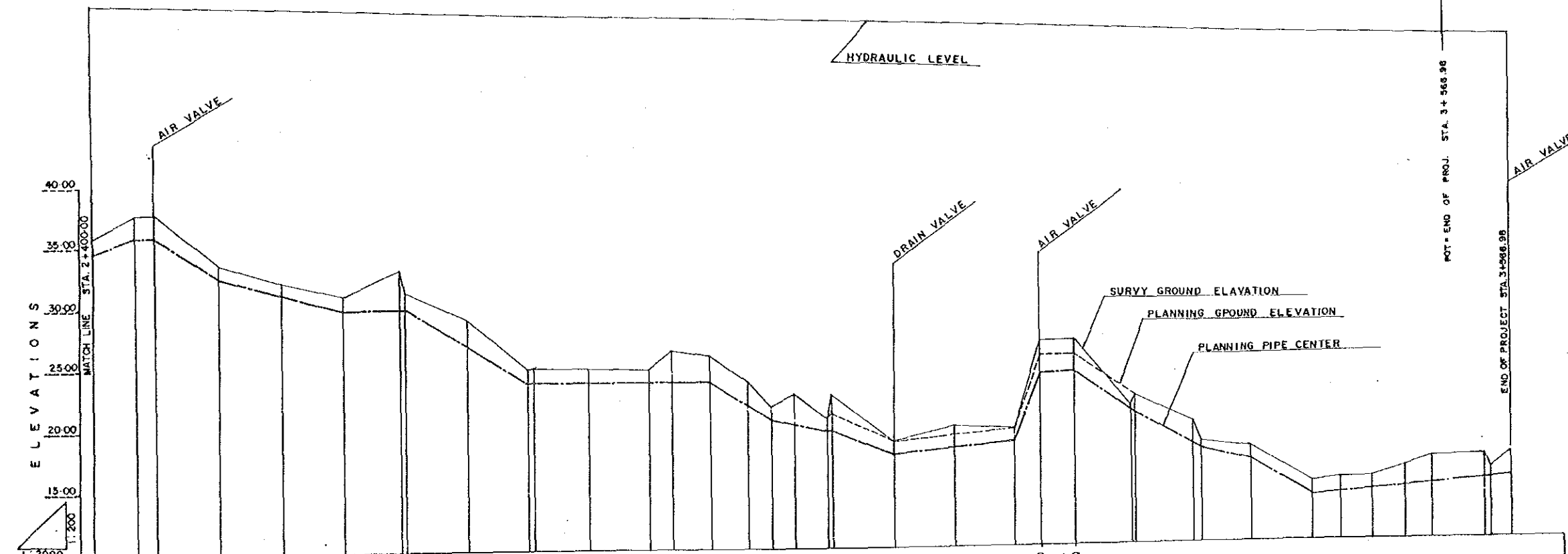
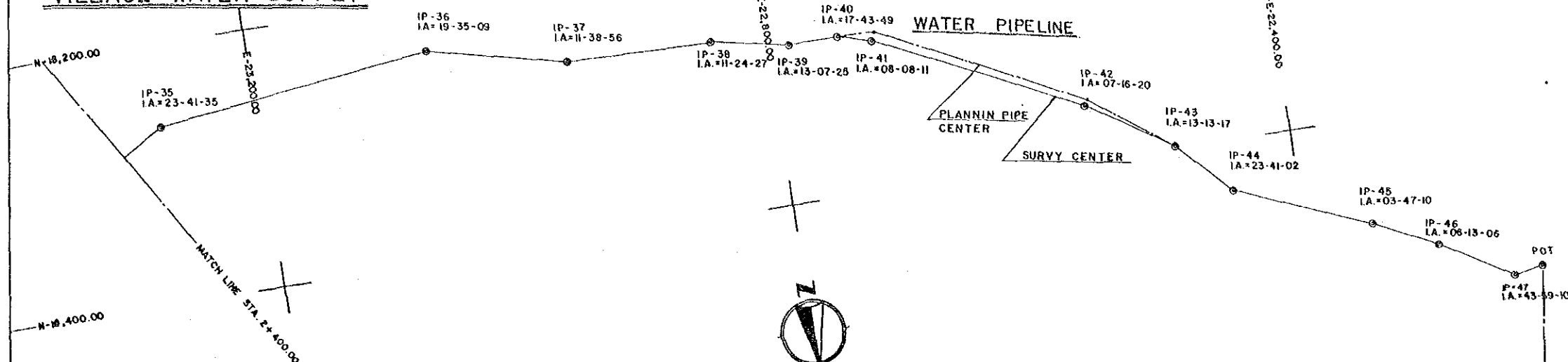
フィリピン共和国
西サマール農村総合開発計画基本設計
(ADPP)

農業用水
送水管路縦断面図-2
(トモンボン-STA. 2+400)

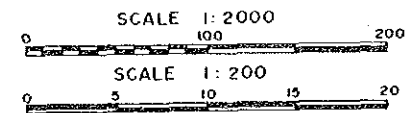
調査: 1990年2月
設計:
承認:
図面番号
WS-016

国際協力事業団 (JICA)

VILLAGE WATER SUPPLY



STATION	DISTANCE	ACCUMULATIVE DISTANCE	GROUND ELEVATION	ACTUAL HEAD	HYDRAULIC LEVEL	PLANNING PIPE CENTER	PLANNING GROUND ELEVATION	SURVY GROUND ELEVATION
2+400.00	50.00	240000	35.88	19.24	34.04	34.80	34.80	35.80
2+436.40	36.40	243640	37.73			36.00	36.00	37.73
2+450.00	13.60	245000	37.83			36.00	36.00	37.83
2+500.00	50.00	250000	33.73			35.00	35.00	33.73
2+550.00	50.00	255000	36.11			35.00	35.00	36.11
2+600.00	50.00	260000	30.96	25.59	34.49	28.90	28.90	30.96
2+666.98	66.98	266698	33.11			28.80	28.80	33.11
2+700.00	33.02	263300	31.22			27.50	27.50	31.22
2+750.00	50.00	270000	28.94			27.50	27.50	28.94
2+800.00	50.00	275000	24.86			23.80	23.80	24.86
2+850.00	50.00	280000	24.65			23.50	23.50	24.65
2+869.24	19.24	281924	26.25			23.50	23.50	26.25
2+900.00	30.76	283000	25.79			23.50	23.50	25.79
2+930.77	30.77	283077	23.72			20.40	20.40	23.72
2+950.00	10.23	284000	21.56			19.50	19.50	21.56
2+969.50	19.50	284950	22.69			19.50	19.50	22.69
2+986.60	27.10	285660	20.63			17.50	17.50	20.63
3+000.00	13.40	287000	22.57			17.50	17.50	22.57
3+050.00	50.00	292000	18.54			17.95	17.95	18.54
3+100.00	50.00	297000	19.74			17.95	17.95	19.74
3+150.00	50.00	302000	19.54			16.40	16.40	19.54
3+171.67	21.67	304167	26.90			24.50	24.50	26.90
3+200.00	28.33	305000	26.88			24.50	24.50	26.88
3+248.83	48.83	304883	21.45			21.00	21.00	21.45
3+250.00	1.17	305000	22.19			21.00	21.00	22.19
3+300.00	50.00	310000	18.92			18.80	18.80	18.92
3+320.46	20.46	312046	18.31			18.80	18.80	18.31
3+350.00	30.00	313000	17.78			16.60	16.60	17.78
3+400.00	50.00	318000	14.72			13.70	13.70	14.72
3+423.69	23.69	320369	15.16			14.04	14.04	15.16
3+450.00	26.31	320600	15.04			14.04	14.04	15.04
3+477.46	27.46	320746	16.19			15.66	15.66	16.19
3+500.00	22.54	320000	16.66			15.66	15.66	16.66
3+544.30	44.30	324430	17.01			15.88	15.88	17.01
3+550.00	5.70	324900	15.72			15.88	15.88	15.72
3+566.98	16.98	325566.98	17.08	34.68	51.76	15.88	15.88	17.08



フィリピン共和国
西サマール農村統合開発計画基本設計
(ADPP)

管渠用水
送水管路縦断面-3
(STA. 2+400~プランカ-オーロラ)

調査: 1990年3月
設計:
承認:
図面番号: WS-017
国際協力事業団 (JICA)

4. 施工計画

(1) 施工方針

ア. 施設建設・機材調達の方法

フィリピンにおいて、複数の工事分野を含む総合開発事業の施工は従来それぞれの省庁が担当する分野毎に請負又は直営工事を実施され、総合開発事務所が全体の総轄・工事工程の調整を行ってきた。しかしながら、本建設工事は、無償資金協力の仕組み、工程管理の容易さから、一つの請負契約工事として実施することにする。なお、フィリピン国政府側が実施する工事は、末端灌漑施設工事を国家灌漑庁、営農飲雑用水の共用給水栓工事を公共事業省の監理の下で実施する。

フィリピンにおいて、十分な建設機械を保有するローカル建設業者はマニラ周辺で得られるが、東ビサヤ地方、レイテ、サマル島では殆どない。多くの場合、ローカル建設業者は機械運転手、大工などの熟練労務者を雇用しているが、建設機械については官側からの貸与により工事を行っている。ただ、ローカル建設業者の場合は工事の品質監理、資金力の面で不安があるし、特殊工事(長スパン架橋工事)及び施工技術能力に疑問が残る。しかし、日本の建設業者が日本人技術所の指導・監督の下でローカル建設業者を下請として使用するには問題が無いと思われる。

日本側負担分の施設建設及び機材調達はそれぞれ日本の総合建設業者及び総合商社に公平、平等な応札機会を与える意味から、一般競争入札形式で実施する。尚、工事及び調達の適正・安全の面から入札者の資格調査を入札前に行う。

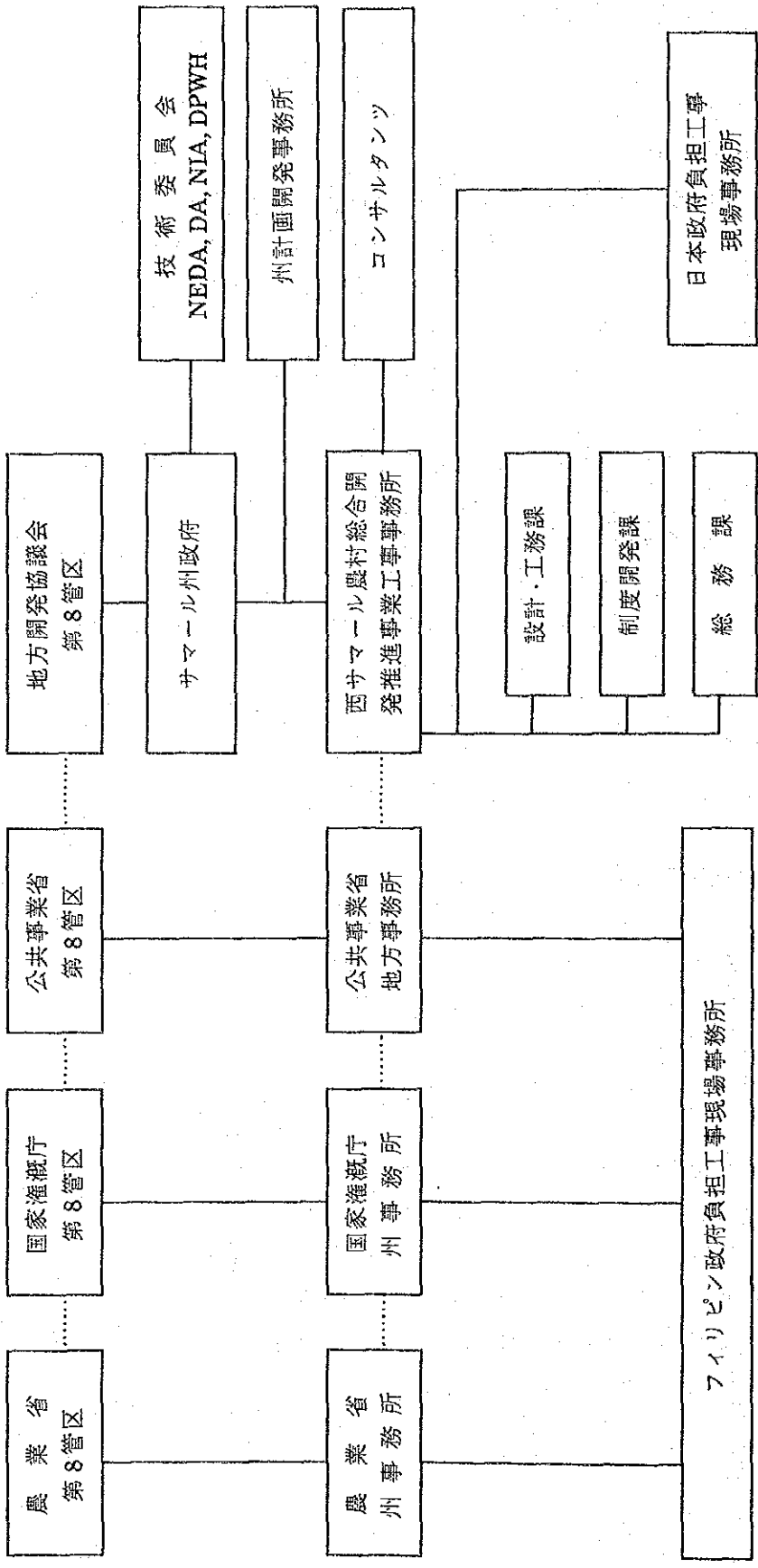
イ. 事業実施機関の組織・運営体制

事業実施の直接の監理・運営機関は、前述のごとくサマル州地方政府である。しかし、本事業実施に当たっては、事業規模も大きく複数の省庁が事業に関係するため新たな事業体制を敷く。即ち、サマル州地方政府の下に農業開発推進計画事業監理ユニットを組織し、事業の監理運営をする。

事業監理ユニットは、事業所長の下に各関係省庁から技術職員の派遣を得て構成され、用地買収、無償事業の工事監理、各関係省庁の分担工事の工程監理及び調整、維持監理計画の作成及びその他事業実施に関わる業務を行う。関係各省庁の分担工事は、それぞれの州事務所が責任を持つ(図5-4参照)。

尚、州地方政府の行政・技術両面を補強する目的で関係各省庁の地方局(第8管区)の代表者からなる技術委員会を結成し、委員会は知事に事業実施・運営の技術面での勧告を行う。事業実施・運営上の関係省庁は国家経済開発庁(NEDA)、公共事業省(DPWH)、農業省(DA)及び国家灌漑庁(NIA)である。

図 5-4 西サマール農村総合開発推進事業工事業実施機関組織図



(2) 建設事情及び施工上の留意事項

ア. 自然条件

計画地域では、年間通じて降雨があり、一般に乾期と言われる期間はない。降雨はしゅう雨性で連続することはない。ただ台風の影響を受けた時、洪水となることが多いので工程管理及び施工中の注意を怠る事は出来ない。特に橋梁架設、掘削土流亡等には充分注意を要する。尚、過去の被害からみて、最も洪水発生が多い月は11月である。

イ. 社会事情

地方では、一般に地域・部落偏向意識が強いので、雇用、特に非熟練工には関係地域から雇用する等の心掛けを要する。習慣として、日曜就業を避けると共にティークレーク(13時と15時)、十分な昼食時間を与える必要があり、このため1日の実働時間が短縮される。

資材調達には現金取引となり、又品薄による調達不可能な事が多発するので余裕のある計画が必要で、そのために倉庫床面積や建設機械の燃料貯蔵量を増す計画が必要である。又機械の部品や主な建設資機材はマニラ調達を余儀なくされる。

電力・水道及び交通・通信事情が非常に悪いので、例えば、自家発電、井戸施設、無線通信施設、余裕ある車両の確保等の施設、機械を準備する必要がある。

(3) 施工監理計画

ア. 詳細設計

詳細設計は構造物の実施設計と工事仕様書及び入札図書作成並びに入札、入札評価、契約書作成等に対する支援業務を含む。

ローカル・コンサルタンツは最近多くの業務に進出しているが、日本人コンサルタント主導による作業が望ましい。業種として主任技術者、水路、道路、橋梁、管路、一般構造物及び水道構造物の設計技術者、並びに施工計画・積算、仕様書(土木及び機械)作成、入札図書作成の専門家等の投入が必要となろう。詳細設計のために灌漑排水、農道、配水管路の路線測量及び主要構造物地点の地形測量並びに地質調査等が必要である。

イ. 施工監理

工事中に工程管理、品質管理、出来高管理及び支払い証明等の業務、並びにフィリピン国側施工分工事等の工程調整を行う必要があるため、日本人技術者の主任技術者兼施工監理(一般)に全期間を通して担当させる。

(4) 資機材調達計画

主要資材、例えば鉄筋、セメント等、及び一般建設用資材はその殆どを首都マニラで入手出来るが、計画地域周辺では種類、質量において限りがある。従って、主要資機材及び機械部品の調達は、特殊なもの、例えば給水用送水管類、型钢材、特別用途の建設機械等を除いてマニラで可能である。その他品質の面で劣るか価格の高い資機材、バルブ類、ポンプ、エンジン、電気製品等は日本での調達とする。

将来の維持管理用資器材は首都マニラで全て調達できるが、計画地域がマニラから遠いので調達に時間が掛かる。従って、供与する建設機械の予備部品は5年間ぐらいの期間を見込んで機械発注時に含めて調達した方が望ましい。

(5) 実施スケジュール

日本とフィリピン国の間での公文の交換後締結されるコンサルタント契約の日本政府による認証後、詳細設計・入札図書作成及びその承認までの期間として3ヵ月間、及び施工期間として12ヵ月が一期の工事として必要である。

しかしながら、2ヵ所のトラス橋の架設手順、建設機械の通行を可能とさせるブエナヴィスタ橋の復旧、新設ケソン〜カンタギック線の用地確保等を考慮すれば、本事業は2期に分けて実施した方が良い。これら事業内容の期分け計画を表5-1に又、実施スケジュールを図5-5に示す。

表 5-1 事業内容の2期分け計画

工 種	事 業 内 容			
	全 体	I 期	II 期	
1. 灌漑施設				
(1) ケソン地区 (22ha)	取水工 1ヵ所 用水路 1,090 m	同 左	— —	
(2) オウロラ地区 (18ha)	取水工 1ヵ所 用水路 1,655 m		— —	
(3) プラオ地区 (130ha)	ポンプ場 1ヵ所 用水路 4,720 m		— —	
(4) プラオ南地区 (120ha)	排水路 1,110 m ポンプ場 8ヵ所 用水路 5,260 m		— — —	
2. 農道				
(1) プラオ〜ラパス線 (新設)	道路延長 0.5 km 橋梁(新設) 1ヵ所		延長 0.5 km 橋梁(新設) 1ヵ所	— —
(2) ケソン〜カンタギック線(新設)	道路延長 6.1 km		—	道路延長 6.1 km
(3) プランカ・オーロラ〜 ブエナヴィスタ線 (改修)	道路延長 4.1 km 橋梁(新設) 1ヵ所 〃 (改修) 1ヵ所		— —	道路延長 4.1 km 橋梁(新設) 1ヵ所
(4) サン・アガスチン〜 ポロゴン線 (改修)	道路延長 3.7 km	橋梁(改修) 1ヵ所 道路延長 3.7 km	—	
3. 営農飲雑用水	取水工 1ヵ所 送水管 13.9 km 配水池 1ヵ所	— — —	取水工 1ヵ所 送水管 13.9 km 配水池 1ヵ所	
4. 維持管理用機器				
灌漑施設用	一式	—	一式	
農業用	一式	—	一式	

図5-5 事業実施工程表 (案)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第一期	実施設計	(現地調査、測量)			(国内作業)									
				(現地確認)							計3.0ヶ月			
第一期	施工・資機材調達	(工事準備)												
		(ポンプ等資機材調達)												
					(灌漑施設建設)									
		(鋼橋梁等資機材調達)												
					(農道・橋梁建設)									
											計12ヶ月			
第二期	実施設計	(現地調査、測量)			(国内作業)									
				(現地確認)							計3.0ヶ月			
第二期	施工・資機材調達	(工事準備)												
		(鋼橋梁等資機材調達)												
					(農道・橋梁建設)									
		(パイプ等調査)												
					(営農飲雑用水施設建設)									
		(供与機器製造調達)												
									(輸送)					
											計11ヶ月			

(6) 概算事業費

本事業に要する概算事業費は、以下のとおり見積もられた。

ア. 概算事業費の積算条件

- ① 積算時点 : 1989年9月
- ② 為替交換率 : 1ドル=145.11円、1ペソ=6.61円
- ③ 計画期間 : 1期 - 詳細設計3ヵ月、施工期間12ヵ月
2期 - 詳細設計3ヵ月、施工期間 11ヵ月
- ④ 契約業者 : 日本国籍を有する施工業者(施工工事)
日本国籍を有する総合商社(資機材納入)
- ⑤ その他 : 資機材の輸入に関する関税及び契約業者にかかる事業税、所得税等の免税処置を条件とする

イ. 日本側負担概算事業費

1,529 百万円

(1期 713 百万円、2期 816 百万円)

ウ. フィリピン国側負担概算事業費

		(千ペソ)
① 用地買収及び補償費	一式	3,990
② 末端灌漑施設	一式	471
③ 送電線施設	-	-
④ 連絡道路建設	一式	1,593
⑤ 門扉及外構施設	一式	536
⑥ 末端共同水栓	一式	5,260
⑦ 付加価値税・銀行手数料等		1,165
⑧ 予備費		3,254
計		16,269

注) フィリピン政府より聴取したところ、予備費については上記①~⑥の25%を見込むとの事であった。この金額には、機械・資材の輸入関税等を含んでいない。

第6章 事業の効果・結論

第6章 事業の効果・結論

1. 事業の効果

農業開発計画の一端として、農村基盤整備は経済的観点から農業生産量、農業収入及び就業機会等の増加を生み出すと共に、社会的な面では活発なコミュニティや健康な生活の場を造り出すだろう。それらの効果は開発の遅れている地域、例えば、サン・ホルヘ、ガンダーラ地域に投資することにおいて一層顕著に現れるだろう。

灌漑施設の整備がもたらす便益は、水稲作付面積で204haの増、水稲(籾)の生産量で現況の558 tonから将来の1,936tonと、約1,380 tonの増収が見込まれる。この量は本事業地域の米の自給量を上廻る。更に農業従事者の増加、可処分所得の増加、農業生産用品の購入等がもたらす市場の活性化及び生活水準の向上という無形の便益が期待できる。マスタープラン調査報告書によれば、米作を中心とした農家の農業収入は、平均で約12,900ペソ(1987)から23,400ペソ(1992)に増加すると述べている。一方この内、小作人は約4,800ペソから8,300ペソの増加になる。

農道は農業開発において本質的な役割を果たす。道路によって農業生産物・生産用資材及び日常用品は、敏速にまた時を得て、市場へ搬出・入されるし、農耕も容易になる。農道の建設による受益者数(関係住民利用者数)は4路線で約6,600人と見積られる。しかし他地区からの利用者も考えられるので、実際の利用者数は、この値を上廻ると思う。道路事業効果の一つであるコミュニケーションの拡大は営農改善、生産の活性化及び暮らしの向上という誘因となる。現在の道路が車で近づけず、また、通行できない状況なので、上述した多くの便益が期待できるが、量化することは難しい。

営農飲用水は約11,300人の住民に生活用水を供給すると共に、家畜・家禽(約1,900頭の牛・水牛、約3,800等の豚、約19,200羽の鶏等)及びガンダーラ種子圃場、サマル農業学校の試験・研究・実習用に営農用水を供給する。営農用水の供給によって、家畜・家禽の飼育数の増加及び農業支援サービスの強化が期待できる。生活用水の供給は健康な生活、生産に活力ある作業及び水不足の解消をもたらす。生活用水に対する支払い意志価格は飲用水として約47ペソ/世帯/月と計算されたが、全体効果を量化することは難しい。

灌漑施設及び農道の適切な維持管理のため、現在関係官庁の州事務所には満足な機械がないので、維持管理用機器の調達には欠けない要素である。それら機器は完全に本事業による施設に使用されるが、有効的使用を考えて、使用されていない時に他の地域の開発に使用されるだろう。

こうした上記の便益に対して、道路建設は被覆植生の撤去によって土地条件を乱す。この結果、土地侵食の加速、流出水の増、及び部分的な湛水を引き起こす。一方、たえまない灌漑は住血吸虫の中間宿主である宮入貝を増す。こうした環境破壊は開発計画の実施上では、避けられない事であるかもしれないが、技術的観点から掘削面保護、出水量の抑制、排水改良、適切な水管理、圃場の深耕等の障害を軽減するに必要な対策を立て、できるかぎり減少させるべきである。

各要素の有機的な繋がりでもたらされる事業便益は、農村基盤整備として量化することは難しいが、農業生産量の増加という直接的便益と貧困の軽減及び生産的な仕事の機会創出並びに生活レベルの向上という量化できない便益をもたらす。

2. 結論

本事業は、以上の検討の結果、その妥当性及び必要性、各構成要素の有機的役割と効果、フィリピン政府の実施能力が確認されたこと、更にその効果が非常に大きいことから、日本の無償資金協力で実施することが妥当である。

フィリピン側の実施機関は、協議議事録に示す通りサマール州政府と決定しているが、本事業が順調に実施されるために、早急に強力な組織作りを勧告する。更にフィリピン政府が実施する工事、用地買収及び銀行手数料に関する予算処理がただちに取られるよう、提言する。また、一層効果を高めるため農業支援サービスの強化等の行政処置等を行う。

資料編

資料編

1. 調査団氏名

1.1 現地調査時

総括/団長	辻 治	農林水産省東北農政局建設部水利課、課長
計画管理	宍戸 健一	国際協力事業団無償資金協力計画調査部基本設計調査第1課
農業開発	石山 靖	(株)三祐コンサルタンツ
灌漑排水	飯田 將弘	(株)三祐コンサルタンツ
農道設計	富永 豊	(株)三祐コンサルタンツ

1.2 ドラフト説明時

総括/団長	橋本 正	農林水産省東海農政局建設部、次長
農業開発	石山 靖	(株)三祐コンサルタンツ
農道設計	富永 豊	(株)三祐コンサルタンツ

2. 調査日程

2-1. 基本設計調査

日順	月日	曜日	工 程	宿 泊 地
1	1/29	月	旅行日(東京家→マニラ)JICA事務所、大使館表敬訪問	マニラ
2	30	火	SIRDП, NEDA 表敬打合せ	マニラ
3	31	水	SIRDП と協議	マニラ
4	2/1	木	資料整理	マニラ
5	2	金	団内打合	マニラ
6	3	土	移動日(マニラ→タクロバン→カトバロガン)NEDA-8及び関係機関打合せ。サイト踏査。	カトバロガン
7	4	日	サイト踏査。移動日(カトバロガン→タクロバン→マニラ)富永団員現地滞在	マニラ カトバロガン
8	5	月	州知事と協議、SIRDП, NIA, DPWH, DA と協議。富永団員農道橋梁踏査。	マニラ カトバロガン
9	6	火	NEDA 等とミニユツツ協議・署名。JICAマニラ事務所。大使館報告。富永団員農道路線選定。	マニラ カトバロガン
10	7	水	団内会議。辻団長宍戸団員帰国。富永団員農道路線選定。	マニラ カトバロガン
11	8	木	石山、飯田団員移動日(マニラ→タクロバン→カトバロガン)富永団員農道路線選定。	カトバロガン
12	9	金	石山団員地域関係者と協議。飯田団員灌漑施設踏査。富永団員測量施工管理。	カトバロガン
13	10	土	石山団員現地調査。飯田団員灌漑施設踏査。富永団員農道路線の検討。	カトバロガン
14	11	日	石山団員現地調査。飯田団員灌漑地区の調査。富永団員農道測量施工管理。	カトバロガン
15	12	月	石山団員現地調査及びガンダーラ市長打合せ。飯田団員測量施工管理。富永団員地質調査作業管理。	カトバロガン
16	13	火	石山団員 DA と打合せ。飯田団員 NIA 州事務所と協議。富永団員地質調査業務管理。直塚団員マニラ着。	カトバロガン マニラ
17	14	水	直塚団員移動日(マニラ→タクロバン→カトバロガン)。石山団員第8管区 NEDA, NIA 打合せ。飯田団員 NIA 第8管区事務所と打合せ。富永団員道路路線調査。	カトバロガン
18	15	木	石山団員 DPWH 等打合せ。飯田団員建設事情調査。富永団員地質調査管理。直塚団員水源調査。	カトバロガン
19	16	金	石山団員現地調査。飯田団員建設単価の調査。富永団員測量委託業務管理。直塚団員水源調査。	カトバロガン
20	17	土	石山団員灌漑地区農業調査。飯田団員建設単価の調査。富永団員測量検査。直塚団員水道管路調査。	カトバロガン

日順	月日	曜日	工 程	宿 泊 地
21	18	日	石山団員灌漑地区農業調査。飯田団員建設材料の調査。富永団員地質調査管理。直塚団員測量施工管理。	カトバロガン
22	19	月	石山団員農業統計資料収集。飯田団員灌漑受益農民と打合せ。富永団員 DPWH と打合せ。直塚団員水道受益値調査。	カトバロガン
23	20	火	石山団員サン・ホルへ市長等と打合せ。飯田団員 NIA-8 事務所 NEDA-8 で打合せ。富永団員工事資材調査。直塚団員サン・ホルへ配水池の調査。	カトバロガン
24	21	水	石山団員現地調査。飯田団員気象・水文資料収集。富永団員 PEO と打合せ。地質調査検尺。直塚団員サン・ホルへ市長と打合せ。	カトバロガン
25	22	木	移動日(カトバロガン→タクロバン)石山団員 DA-8 打合せ設計。飯田団員資材調査。富永団員 DPWH-8 打合せ。直塚団員州事務所と打合せ。	タクロバン
26	23	金	石山団員 NEDA-8 と打合せ。飯田団員 NIA-8 と打合せ。富永団員 DPWH-8 と打合せ。直塚団員 DPWH-8 と打合せ。	タクロバン
27	24	土	移動日(タクロバン→マニラ)。資料整理	マニラ
28	25	日	資料整理。団内打合せ。	マニラ
29	26	月	石山団員 JCIA マニラ事務所報告。飯田団員 PAGASA にて資料収集。富永団員工事資材単価資料収集。直塚団員 DPWH 打合せ。	マニラ
30	27	火	石山団員 DA, NEDA にて打合せ。飯田団員 NIA にて打合せ。富永団員 NIA にて資材単価の打合せ。直塚団員 SIRD P にて基本設計について打合せ。	マニラ
31	28	水	石山団員 SIRD P にて打合せ。飯田団員地形図収集。富永団員資材調査。直塚団員 SIRD P で基本設計について打合せ。	マニラ
32	3/1	木	石山団員 CCPAP と打合せ。飯田団員 NIA と打合せ。富永団員地質調査、測量成果について打合せ。直塚団員材料調査。	マニラ
33	2	金	石山団員 NIA, DPWH 専門家と打合せ。飯田 NEDA 出版発行所にて資料収集。富永団員 SIRD P と打合せ。直塚団員材料調査。	マニラ
34	3	土	資料整理。	マニラ
35	4	日	団内会議。	マニラ
36	5	月	石山団員 NEDA, LUWA と打合せ。飯田団員 SIRD P と打合せ。富永団員地質調査成果の検収。直塚団員材料調査。	マニラ
37	6	火	石山団員 NIA, SIRD P にて資料収集。飯田団員 NIA にて打合せ。富永団員測量成果の検収。直塚団員 SIRD P と設計打合せ。	マニラ
38	7	水	石山団員 DPWH 専門家と打合せ。飯田団員 DAR にて打合せ。富永団員 DPWH と O & M について打合せ。直塚団員 LUWA にて打合せ。	マニラ
39	8	木	DPWH, WSP にて打合せ。JICA マニラ事務所に調査内容報告。飯田団員 UP にて資料収集。	マニラ
40	3/9	金	石山・富永団員 NEDA と打合せ。 旅行日(マニラ→東京)。帰国	

2-2. ドラフト・ファイナル・レポート説明

日順	月日	曜日	工 程	宿 泊 地
1	5/21	月	旅行日(東京家→マニラ)JICA事務所、大使館表敬訪問	マニラ
2	22	火	NEDA全体説明、NIA個別協議	マニラ
3	23	水	DA及びDPWH個別協議	マニラ
4	24	木	NEDA個別協議、CCPAP説明	マニラ
5	25	金	全体協議、議事録署名、JICA、大使館報告	マニラ
6	26	土	関係専門家打合せ、旅行(マニラ→東京)	