

## 第4章 事業計画

## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画は、日本政府の無償資金協力で実施することが予定され、プロジェクト実施決定後、「ニ」国政府は国内の外国為替取扱銀行との間で、建設工事に要する日本国供与資金の支払授權契約を締結し、日本国法人である設計監理コンサルタントの選定と建設業者の選定を行い事業を施工計画どおり実施する。

これら一連の事業実施工程の基本事項は以下のとおりである。

#### (1) 事業実施体制

##### 1) 事業実施機関

本計画の事業実施機関はENACALであり、その責任分担は次のとおりである。

- ① 日本国政府との無償資金協力についての公文交換までの実務をENACAL本部の計画部が担当して、事業実施のための「ニ」国政府関連機関との調整、「ニ」国側負担工事の資金調達計画などの事務手続きおよび内部調整を行う。
- ② 施工期間では、ENACAL本部のプロジェクト部が実施設計・施工監理を担当する日本国法人の建設コンサルタントと工事を担当する建設業者の窓口となり、同時に「ニ」国側負担の検討事項およびその負担工事を実施する。ただし、井戸掘削工事の「ニ」国側負担分に関しては、掘削機を管理しているENACAL本部井戸整備部の担当となる。資機材などの輸入に係わる免税措置などは、上下水道庁、対外協力庁、財務省および他関係省庁の協力のもとで実施する。
- ③ 完成した施設をマナグア地域公社の運営・維持管理部が「第一次計画」施設と同様に直接運営を担当することになる。(資料-22：上水道セクターの組織を参照)

##### 2) コンサルタント

日本国側負担分の建設工事・資機材調達に関する実施設計・施工監理業務は、コンサルタントが実施する。無償資金協力についての交換公文（E/N）が行われた後、ENACALはコンサルタントと次の業務内容についての契約を締結する。

- a. 詳細設計業務
- b. 入札図書作成業務
- c. 入札業務の補佐
- d. 応札書の分析評価

- e. ENACALと落札者との契約交渉での助言
- f. 建設工事の監理業務

### 3) 請負業者

建設工事・資機材調達には日本国法人である一般建設業に登録された建設業者によって行われる。工事契約した建設業者は工事期間中に必要な専門技術者の派遣、施設建設に必要な資機材調達(輸入も含む)、設備機材調達を自己で行い工事を実施する。

本計画は、受水槽、導水管、送水ポンプ場、送水管、配水池等の上水道施設を建設する。特に、導水管および送水管は大口径であり、この様な大口径管路敷設工事を「ニ」国内で経験している配管技能者は少なく、本計画において、導水管および送水管敷設を効率よく、かつ安全に工期内に施工するためには、経験豊富な日本からの専門配管技能工の派遣が必要となる。

工事完了の終盤には、試運転と合わせて運転管理に関する技術指導を1ヵ月実施する。

#### (2) ENACALの保有機械の状況

現在 ENACAL は、建設用機械を数多く保有し、施設の新設や改修作業を行っている。特に、井戸掘削機は井戸整備部が管理し、その台数は16台である。しかし実態は、4台が使用不能で使用可能な掘削機は12台である。そのうちの約半数に当たる5台は老朽化が激しく常時使用できる状態ではない。

表 4-1 井戸掘削機の保有状況

| 保有状況     | 台数 | 単位  | 状態                  | 適応                    |
|----------|----|-----|---------------------|-----------------------|
| 廃棄状態     | 4  | セット | 使用不可                | ロータリ式/<br>パーカッション式掘削機 |
| 老朽化      | 5  | セット | 25年以上経過し部品がないと使用不可能 |                       |
|          | 3  | セット | 部品追加とメンテナンスで使用可能    |                       |
| 使用可能     | 3  | セット | 現在使用中               |                       |
| JICA 供与機 | 1  | セット | カラソ第2次で使用           |                       |
| 総計       | 16 | セット |                     |                       |

また、ENACAL は、1993 年より 1996 年にわたり、日本政府の無償資金協力によって実施された「第1次カラソ台地地下水開発計画」案件にて深井戸建設用掘削機とその支援機材が供与されており、消耗部品を除く本体は適格に維持管理され機械の状態は良好である。

#### (3) 現地建設業者の活用

本計画に当たっては、現地法人で経験豊かな建設業者を活用する。

表4-2 現地業者活用とその対応

| 工事        | 現地業者の活用範囲               | その対応策                     |
|-----------|-------------------------|---------------------------|
| 井戸建設工事    | パーカッション型機械を保有している井戸建設業者 | ロータリー型機械を保有する隣国の業者を積極的に利用 |
| 導・送水管敷設工事 | 現地の土木建設業者               | 日本人の技能工の指導、管理において工事の実施    |
| 一般土木工事    | 現地の土木建設業者               | 日本人の土木技術者の指導、管理において工事の実施  |
| 建築工事      | 現地の建築工事会社               | 日本人の建築技術者の指導、管理において工事の実施  |

#### 4-1-2 施工上の留意事項

##### (1) 建設事情

最近では、現地の大手建設業者、および建設機械のリース業者の躍進が見られ、本計画で活用が十分可能と判断される。ただし、建設労働者は専門技能工の技術的育成が遅れ、かつ専門職の絶対量が少ない。したがって、日本から配管、機械および電気設備等の専門技能工等、指導的立場の要員を常時現地に派遣し、施工管理を行う必要があると考えられる。

また、硬い岩盤層での井戸掘削工事では、パーカッション型とロータリー型機の併用が工程管理上必要であるため、「ニ」国で唯一ロータリー機を保有しているENACALの井戸掘削機械の活用と地元や隣国業者の参入によって計画本数を掘削する。

送水ポンプ場から配水池までの送水管敷設の一部区間では、マナグア市役所が計画している道路拡張工事区間と重なる区間がある。この区間の施工にあたっては両計画の調整を図り、住民に対する安全性を重点として、かつ効率的な施工工程を計画する。

祝祭日および所定内労働時間については、週休2日制、年間11日間の祝祭日とクリスマス休暇20日間があり、週45時間労働、日8時間作業が一般的となっている。また、休日および時間外労働については賃金割増し等の法規があり、賃金支払と休暇等の雇用方法を十分把握し、検討する必要がある。

##### (2) 建設資機材の搬入

建設資機材のうち、設備機械と機材（2次製品）の調達先は表4-6のとおりとする。この設備機械と機材はマナグア市北西部約160kmの太平洋沿岸に位置するコリント港もしくは、コスタリカ国カリブ海沿岸のリモン港ホンデラス プエルト・コルテスから陸路搬入する方法が一般的である。また、マナグア市内からサイトへの資機材搬入では、一部道路の未舗装ヶ所があり、旧鉄道跡地の道路は雨季の期間中は冠水する箇所も存在するため資機材搬入には、内陸輸送を十分考慮する必要がある。

### (3) 工事における安全管理

本計画において、工事实施をする上で最も注意を払うことは、安全管理である。工事を行う施工業者自身はもとより、マナグア市民に対する期間中の安全を十分留意して作業を推進するものとし、そのための万全な対策を立てる。その一つとして、交通量の多い幹線道路およびマナグア市道路沿での土木工事、特に送水管敷設工事では、市内への幹線道路として、車輛と人の往来が頻発するので第三者に対する安全確保は十分な対策を講ずる。

また、今回の施工地区は全般的に地盤が火山性砂質で、雨季には地山崩壊等の予期せぬ災害が発生する箇所があるため、工事現場での安全作業対策を事前に講ずる。

送水管路敷設工事では軽量鋼矢板による土留工を必要区間に対して講ずる。

### 4-1-3 施工区分

日本側と「ニ」国側の施工区分は表4-3に示すとおりである。

#### (1) 取水施設建設および設備工事

表4-3 取水施設に関する日本側と「ニ」国側の施工区分

| 項 目                  | 日本国側負担 | 「ニ」国側負担 |
|----------------------|--------|---------|
| a. 井戸用地買収と整地         | -      | ○       |
| b. 井戸取付道路の建設         | -      | ○       |
| c. 井戸用地の外周フェンス、門扉建設  | -      | ○       |
| d. 井戸掘削              | 12本*   | 3本      |
| e. 井戸用機材の供給          | 16本分   | -       |
| f. 高圧電線の引き込みおよび変電設備  | -      | ○       |
| g. 低圧側受電設備および現場作業操作盤 | 16ヶ所   | -       |
| h. 取水ポンプ供給および設置      | 16 基   | -       |
| i. 取水ポンプ遠隔操作用設備      | 16ヶ所   | -       |
| j. 井戸建屋の建設           | 16ヶ所   | -       |
| k. 管理人建屋の建設          | -      | ○       |
| l. 井戸場外灯設置           | -      | ○       |
| m. 井戸場排水、給水施設建設      | -      | ○       |
| n. ニンディリ地区給水施設建設     | -      | ○       |

※：既存試験井1本を生産井として活用、建設工事は材料と工事を共とする。

(2) 導・送水施設建設および設備工事

表4-4 導・送水施設に関する日本側と「二」国側の施工区分

| 項 目                             | 日本国側負担  | 「二」国側負担 |
|---------------------------------|---------|---------|
| a. 導・送水管敷設許可取得、送水ポンプ場用地の買収および整地 | -       | ○       |
| b. 導水管敷設                        | 12,900m | 800m    |
| c. 接合井建設工事                      | ○       | -       |
| d. 送水ポンプ場取付道路の建設                | -       | ○       |
| e. 高圧電線の引き込みおよび変電設備             | -       | ○       |
| f. 受水槽建設                        | ○       | -       |
| g. 送水ポンプ場建設                     | ○       | -       |
| h. 送水ポンプ設備設置                    | ○       | -       |
| i. 送水ポンプ場外灯設置                   | -       | ○       |
| j. 送水ポンプ場の排水、給水施設建設             | -       | ○       |
| k. 管理人建屋の建設                     | -       | ○       |
| l. 送水管敷設                        | ○       | -       |

建設工事は材料と工事を共とする。

(3) 配水施設建設および設備工事

表4-5 配水施設に関する日本側と「二」国側の施工区分

| 項 目                  | 日本側国負担 | 「二」国側負担 |
|----------------------|--------|---------|
| a. 配水池用地の買収および整地     | -      | ○       |
| c. 配水池用地の外周フェンス、門扉建設 | -      | ○       |
| c. 配水池建設工事           | ○      | -       |
| d. 高圧電線の引き込みおよび変電設備  | -      | ○       |
| e. 塩素注入建屋建設          | ○      | -       |
| f. 塩素注入設備設置          | ○      | -       |
| g. 配水池場の外灯設置         | -      | ○       |
| h. 配水池場の排水、給水施設建設    | -      | ○       |
| i. 管理人建屋の建設          | -      | ○       |
| j. 既存配水管網の改修         | -      | ○       |

建設工事は材料と工事を共とする。

#### 4-1-4 施工監理計画

本事業に当ってコンサルタントは以下の業務を行う。

##### (1) 実施設計

基本設計調査結果を踏まえ、現地調査およびENACALとの協議を行い、詳細設計・工事工程計画策定および入札図書の一連の作成業務を実施する。

##### (2) 入札および工事契約の補佐

入札業務においてコンサルタントは、入札公示、入札資格審査、入札書類の引渡し、入札工事内容の説明、開札の立会および入札審査を実施し、ENACALによる日本の請負業者との工事契約締結を補佐する。

##### (3) 施工監理

###### 1) 施工監理業務

コンサルタントは請負業者からの施工図面を始めとする諸々の提出図書の承認および指示、主要な資機材の使用確認と検査、工事の品質監理と数量の検収、工事出来高の検査、井戸・送水ポンプ・塩素注入設備等設備機器の試運転立会いと検査、ENACALへの工事進捗状況の報告、竣工検査および引渡し立会いを担当する。

また、工事中および工事完成後に支払われる工事費に関する請求書の内容検討および手続きの補佐業務を担当する。

一方、日本国政府への報告は、建設中の進捗状況、支払手続き、完成引渡しに関する必要事項についての内容の検討と手続きの補佐業務を担当する。

###### 2) 施工監理体制

本計画は、上水道施設建設工事並びに取水・送水機械の調達と据付工事に関わる土木工事全般にわたることから、以下のような専門技術者を定期的に派遣する。なお、一貫した工事監理を行うために常駐監理は、工事着工から竣工までを専任で担当することとする。各監理者の現地業務内容および期間は以下のとおりである。

##### 監理従事者の施工監理体制と担当内容

業務主任：施工開始業務、中間検査業務および竣工時業務

水理地質：井戸掘削監理

施設設計：全施設工事監理

設備設計：設備機器/計器類監理および中間検査

機械担当：機材/設備機器調達と設置に関する監理業務

常駐監理：対外交渉業務および施工監理全般

#### 4-1-5 資機材調達計画

##### (1) 資機材調達

本計画に必要となる資機材は、日本国、第三国または「ニ」国の材料や製品を調達し使用する事を基本とする。なお、資機材の調達は建設コンサルタントの監理のもとで日本国法人である建設業者が行なうものとする。

また、本実施工事に必要となる主要な調達資機材は、表4-6に示すとおりである。主な調達国としては、以下に示す理由から、①セメント、鉄筋等の建設に係わる1次材料は「ニ」調達国、②管類は、PVC管が「ニ」国産品調達で、ダクタイル鋳鉄管・鋼管は第三国製現地調達、③取水、給水ポンプ・モーター機材および電気設備、塩素注入設備機器等は日本調達、④ケーシングパイプ、ストレーナー、トリコンビット等の井戸建設資材は第三国調達とした。以下は調達先の選定の主な理由である。

- 1) 「ニ」国内で調達可能な建設資材であるセメント、鉄筋、コンクリート用骨材等の一般土木資材は、「ニ」国内調達とする。
- 2) ダクタイル鋳鉄管・鋼管およびPVC管等の管材の調達先は、第三国または現地調達とする。現地調達に関しては、第三国調達よりも納入期日の点、価格の点および品質面でフランス製品の鋳鉄管材が妥当と判断される。
- 3) ポンプおよび電気設備、塩素注入設備機器等の調達は、操作・管理の面から他の給水関連施設と同一規格とし、そのシステム全体の機能と操作運営を確保する必要がある。価格の面においては日本調達と第三国調達では大差は認められないが、システム構築の容易性、品質管理・納期の面から日本調達が妥当と判断する。

##### (2) 工事用機械

工事用機材については必要機材類を「ニ」国内の建設機械リース会社および建設業者より工事期間中リースすることを原則とする。

##### (3) 資材および工事用機械調達

表4-6に工事用資材および工事用機械の調達先を示す。



表4-6 工事中資機材の調達先

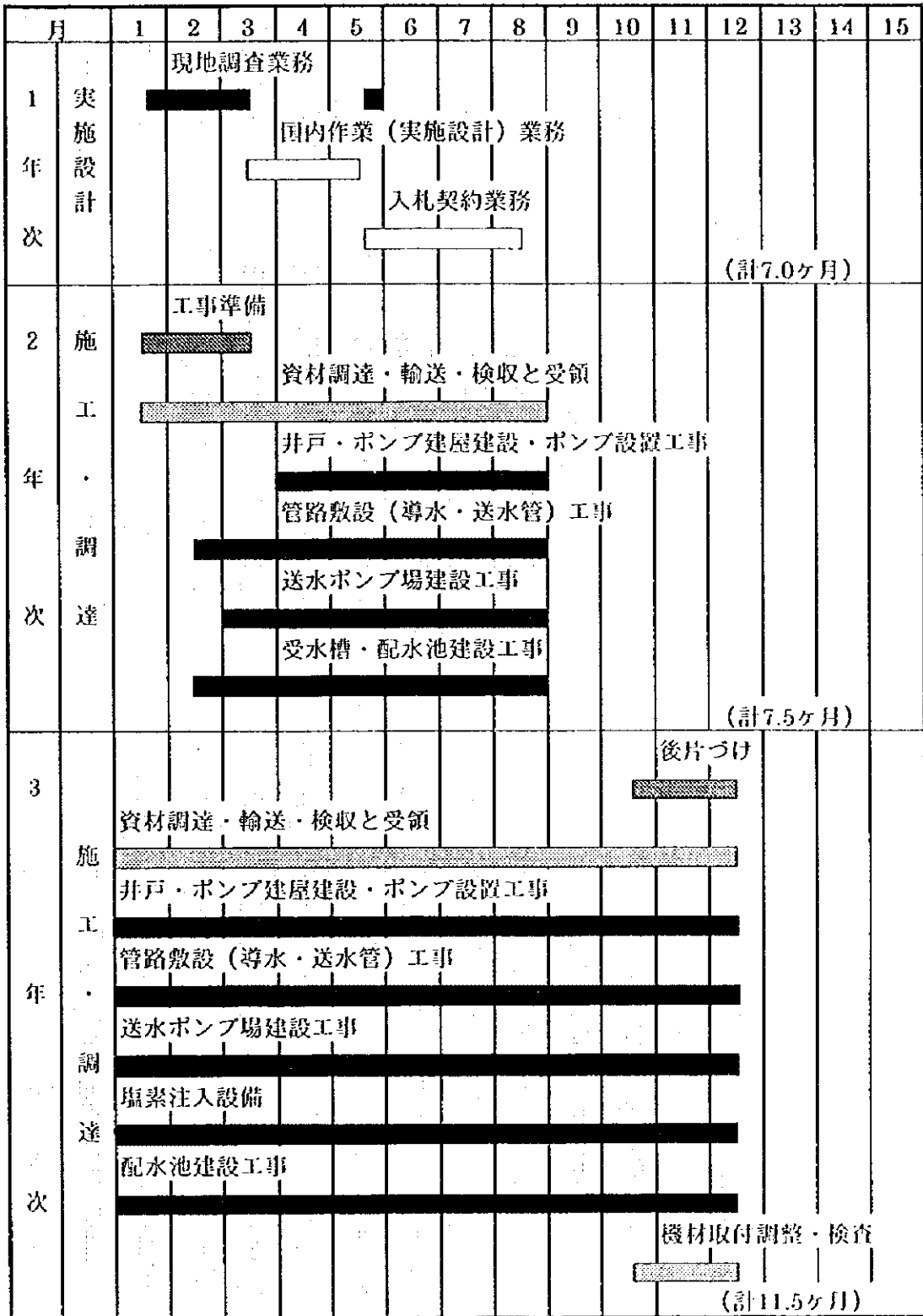
| 資材名   | 調達先 |    |     | 資材名    | 調達先 |    |     |
|-------|-----|----|-----|--------|-----|----|-----|
|       | 現地  | 日本 | 第三国 |        | 現地  | 日本 | 第三国 |
| セメント  | ○   |    |     | バルブ類   |     | ○  |     |
| 骨材    | ○   |    |     | ポンプ機器  |     | ○  |     |
| 鉄筋    | ○   |    |     | 電動機    |     | ○  |     |
| 型枠    | ○   |    |     | 配電盤    |     | ○  |     |
| 型鋼    | ○   |    |     | 塩素注入設備 |     | ○  |     |
| 鋼材    | ○   |    |     | ケシクパイプ |     |    | ○   |
| PVC管  | ○   |    |     | ストレナー  |     |    | ○   |
| タタレ鉄管 | ○   |    |     | トリプルット |     |    | ○   |
| 鋼管    | ○   |    |     |        |     |    |     |

#### 4-1-6 実施工程

- (1) 本計画で日本側の負担で建設される井戸本数は総計12本である。工期短縮の面から現地さく井業者所有のパーカッション型掘削機のほか、ENACALおよび隣国業者保有のロータリー型掘削機の組合せで実施することになる。また、マナグア市周辺では5月から10月までが雨季であるため建設物基礎工事、配管工時の施工法と時期を考慮する必要がある。
- (2) したがって、これらの工種別の工事量を検討すると、井戸掘削工事は13.0ヶ月～14.0ヶ月となり、配管工時は、導水、送水管を各々15.0ヶ月～19.0ヶ月必要となる。また、配水池は、基礎地盤の改良工事も考慮しなければならず、19.0ヶ月は最低必要となる。
- (3) 本計画では、計画から実施完了に至るまで26.0ヶ月が見込まれる。暦年で2年余にわたる工事は年次毎に以下のように分割され、全体の実施工程は表4-7に示すとおりである。

表4-7 実施工程表

コンサルタント業務契約後の事業実施スケジュールを以下に示す。



#### 4-1-7 「ニ」国側負担事項

本計画を実施するに当たり、「ニ」国政府の負担事項と業務手続の支援は以下に示すとおりである。

##### (1) 負担事項

- 1) 土地の取得（用地権および補償）
- 2) 井戸地区、送水ポンプ場、配水池の用地整備工
- 3) アクセス道路
- 4) 送電線架設工事
- 5) 配水池より既設配水管への接続工事（ $\phi 600\text{mm}$ で延長約6.0km）
- 6) 井戸建設（3本分）
- 7) 井戸地区、送水ポンプ場、配水池における管理人小屋建設
- 8) 井戸地区、送水ポンプ場、配水池用地への上水道、排水施設の建設
- 9) 井戸地区、送水ポンプ場、配水池用地の外構
- 10) ニンディリ地区への送水・配水施設工事
- 11) 第6行政区の配水管網整備
- 12) 導水管材の内ダクタイル鋳鉄管 $\phi 400\sim\phi 600\text{mm}$ 合計3,570m分の無償提供

上記負担工事の内、「ニ」側が日本側工事着手前に終了しておく工事は、1)、2)、3)である。

##### (2) 業務手続等の支援

- 13) 日本の外国為替取扱い銀行へ銀行間協定に基づく銀行業務に対する手数料の支払い
  - ・ 支払い授権所（A/P）に関連する手数料
  - ・ 支払い手数料
- 14) 荷揚げ港に運搬された本計画用資機材に課せられる税金の免除および通関手続きに必要な措置
- 15) 認証された契約に基づき機材の供給およびサービスを行う日本国民に対しニカラグア共和国への出入国およびその業務実施期間中に必要な許可を与える
- 16) 契約に基づき機材およびサービスの供給のため「ニ」国に滞在する日本国民に対し、国内税およびその他の課徴金の免除
- 17) 無償資金協力によって建設および整備された施設をE/Nに基づき適切に使用、維持管理すること
- 18) 無償資金協力に含まれないその他全ての建設および設備、機材の運搬および設置に関する必要経費の支払い

#### 4-2 概算事業費

##### 4-2-1 概算事業費

本計画の事業費は、総額約33.42億で、日本側負担分29.67億円、「二」国側負担分3.75億円と見積られる。

日本国側と「二」国側の負担経費の内訳は、(表4-8、表4-9)に示すとおりである。

なお、事業費は表の下に示す積算条件より算定した。

表4-8 日本国側負担経費

(単位：億円)

| 事業区分 |         | 1年次  | 2年次   | 3年次   | 合計    |
|------|---------|------|-------|-------|-------|
| A.   | 建設費     | 0    | 10.02 | 17.17 | 27.20 |
|      | a.直接工事費 | 0    | 8.11  | 14.06 | 22.18 |
|      | b.共通仮設費 | 0    | 0.17  | 0.26  | 0.43  |
|      | c.輸送梱包費 | 0    | 0.49  | 0.50  | 0.99  |
|      | d.現場経費  | 0    | 0.77  | 1.44  | 2.21  |
|      | e.一般管理費 | 0    | 0.48  | 0.89  | 1.37  |
| B.   | 設計管理費   | 0.99 | 0.74  | 0.74  | 2.47  |
|      | a.実施設計費 | 0.99 | 0     | 0     | 0.99  |
|      | b.施工監理費 | 0    | 0.74  | 0.74  | 1.48  |
| 合計   |         | 0.99 | 10.76 | 17.91 | 29.67 |

表4-9 「二」国側負担経費

(単位：千円トガ)

| 事業区分 |                                    | 1年次 | 2年次    | 3年次    | 4年次以<br>2005年迄 | 合計     |
|------|------------------------------------|-----|--------|--------|----------------|--------|
| A    | 土地取得費                              | 244 |        |        |                | 244    |
| B    | 送電線引き込みおよび1次側<br>電気工事              |     | 3,662  |        |                | 3,662  |
| C    | 既存配管網の改修                           |     | 8,681  | 12,434 |                | 21,118 |
| D    | サイト周辺の門扉、外周フェンス、照<br>明、運転員詰所、排水施設等 |     | 1,264  |        |                | 1,264  |
| E    | コソノ地区への給水施設建設                      |     |        |        | 1,000          | 1,000  |
| F    | 通信機材                               |     |        | 160    |                | 160    |
| G    | 巡回用オートバイ                           |     |        | 66     |                | 66     |
| H    | 井戸建設                               |     |        | 1,947  |                | 1,947  |
| 合計   |                                    | 244 | 13,610 | 14,607 | 1,000          | 29,461 |

(約 3.75億円)

## 積算条件

- (1) 積算時点 1998年7月
- (2) 通貨の交換レート  
US\$1.00 = 136.00円  
C\$1.00 = 12.74円  
US\$1.00 = C\$10.67  
(注)C\$は「ニ」国通貨単位「コルドバ」
- (3) 実施期間 A国債による実施案件とし、実施設計と施工期間は表4-7作業工程表に示すとおりである。

### 4-2-2 運営・維持管理計画

#### (1) 管理体制

本計画では、上位計画と整合性を図りつつ、以下の各項目別に必要とされるENACALが実施する運営・維持管理について提言をする。

##### 1) サバナ・グランデ井戸群と地下水取水施設

サバナ・グランデ地区に計16本の深井戸が建設される。それぞれの井戸は水理地質調査により互いの干渉を防ぐために600m～700m間隔に設置され、各井戸施設には常時管理要員が駐在する。しかしながら、施設運転の合理的操作を実施するために集中管理制御により自動運転を行えるように、送水ポンプ場に取水ポンプの遠隔操作盤を設置する。

##### 2) 受水槽

送水ポンプ場の敷地内に2基の鉄筋コンクリート造りの受水槽が建設される。受水槽内の点検・清掃はENACALマナグア地域公社の運営・維持管理部により4カ月に1回定期的を実施する。

##### 3) 送水ポンプ場

サバナ・グランデの送水ポンプ施設内はオペレーター2名、管理要員2名、巡回施設管理要員2名、の計6名体制で運営管理を行う。

また、ENACAL本部の運営・維持管理部との連絡については無線機または電話回線を使用する。なお、これらの施設の管理に係る機器類一式はENACALが準備する。

##### 4) 配水池・塩素注入設備

現在、配水池には既存の配水池および井戸施設の管理人が1名、ガードマン1名が常駐している。本計画では既設配水池に隣接して配水池が2池並びに、塩素注入設備が設置されるが、同敷地内に建設されるため管理要員は既設配水池と本計画の配水池を兼務し、塩素注入設備

のオペレーターを新たに1名追加配属する。

5) 施設運営のため必要要員

建設される施設の運転管理要員は、ENACAL本部の運営・維持管理部に所属する。ENACALが新規に配置すべき要員は表4-10に示すとおり計18名必要となる。

表4-10 本計画の必要施設運転要員

(単位：人)

| 施設         | 運転要員 | 巡回管理要員 | 管理要員 |
|------------|------|--------|------|
| 井戸地区       | 0    | 2      | 16   |
| 送水ポンプ場/受水槽 | 2    | 0      | 2    |
| 配水池/塩素注入設備 | 1    | 0      | 1*   |
| 計          | 3    | 2      | 18   |

\* 兼務

(2) 財務的事項

1) 水道料金

マナグア市は、人口増加に伴う水需要量の増加、水源の遠隔化、資本効率の低下に伴い、供給コストが逡増しているので米州開発銀行が提言しているとおり逡増料金制を2000年から完全実施する必要がある。但し、急激な料金値上げなどによる混乱を避けるため2000年までは移行期間を設ける。

逡増料金制の実施においては8用途別と7水量区画の複雑な料金体系を3用途別3水量区画に簡素化し、料金の最高単価は限界費用に基づいた設定を行う。(資料-22：上水道セクターの組織を参照)

2) 本計画完了後の財務状況の見直し

本計画は、マナグア市の既存の水道施設に新たに加わるものであり、加わった部分のみの運営・維持管理を算定しても意味がない。したがって、without Projectとwith Project (without Projectに本計画を上乗せした状況)における財務諸表を作成し、それらと比較することによって、本計画の実施に伴う財務状況を見直すこととした。

without Projectとwith Project財務状況を表4-11に示す。なお、2001年は本計画の完了予定年である。(資料-23：財務資料を参照)

表4-11 ENACALマナグアの財務状況の見通し

| 項目                | 状況        | 2001年   | 2002年   | 2003年   | 2004年   | 2005年   |
|-------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 総収支比率             | Without P | 127%    | 119%    | 115%    | 109%    | 103%    |
|                   | With P.   | 129%    | 122%    | 119%    | 113%    | 107%    |
| 営業収支比率            | Without P | 135%    | 128%    | 123%    | 115%    | 108%    |
|                   | With P.   | 136%    | 130%    | 126%    | 119%    | 111%    |
| 純利益<br>(C\$1,000) | Without P | 117,671 | 108,612 | 105,209 | 91,216  | 71,069  |
|                   | With P.   | 144,868 | 139,617 | 136,134 | 121,628 | 102,075 |

総収支比率および営業収支比率ともwith Projectの方が良くなっている。また、本計画の実施により収入増加に支えられて純利益が大幅に増加することにより、IMFとの経済構造改革協定による大幅な料金改定も、本計画の完了予定の2001年以降には値幅を低く、これにより、本計画の有効性が示されている。

## 第5章 プロジェクトの評価と提言





## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性に係わる実証・検証および裨益効果

- (1) 本計画では、93,683 人の第6行政区インフォーマル居住地における給水不良の解消および 44,097 人の未給水地区への給水が可能になる。さらに 2005 年までの人口増加(61,142 人)への給水サービスの確保が可能となり、裨益人口は約 20 万人となる。さらに、第6行政区のフォーマル地区の給水状況も改善されることから、全裨益人口は第6行政区全体の約 35 万人となる。

表 5-1 第6行政区の給水状況の改善

(単位：人)

| 居住地区                   | 1998 年人口 | 裨益人口    |
|------------------------|----------|---------|
| フォーマル地区                | 113,153  |         |
| インフォーマルで給水施設が整備されている地区 | 34,207   |         |
| インフォーマル地区で給水不良地区       | 93,683   | 93,683  |
| 未給水地区                  | 44,097   | 44,097  |
| 人口増加                   | -        | 61,142  |
| 第6行政区合計                | 285,140  | 198,922 |

- (2) 本計画により新規給水量が確保されれば、マナグア市全体の給水量の不足が解消される。さらに、ENACAL による不明水削減対策として、インフォーマル地区において管路網に流量計を設置し、給水管理を行うことにより、有効率の向上も図られる。

#### (3) 裨益効果

本計画を実施することにより、表 5-2 のような効果が達成できる。

表 5-2 本計画の効果

| 効果             | 効果の内容   |
|----------------|---|
| 裨益者数の増加        | <ul style="list-style-type: none"> <li>未給水および給水不良地区への直接裨益人口は約 20 万人である。</li> <li>水道水供給量の増加に伴う給水状況の改善する人口は約 35 万人である。</li> </ul>               |
| 安定給水による効果      | <ul style="list-style-type: none"> <li>水質基準を満たす安全な水の安全供給により、住民の生活環境が改善し、水系伝染病や下痢症が低減される。</li> <li>特に、給水対象地区にインフォーマル人口が多く、一層効果的である。</li> </ul> |
| 水道事業経営の改善による効果 | <ul style="list-style-type: none"> <li>水道施設の増設に伴って、給水原価が低下し水道事業経営が改善される。</li> <li>経営改善によって、水道料金の値上げ率が下がり、貧困者層の生活が改善される。</li> </ul>            |

## 5-2 技術協力・他のドナーとの連携

### 5-2-1 技術協力

本計画の実施と完了後の維持管理に、平成 11 年にわが国から派遣される地下水開発専門家との連携は大変有効である。しかし、新たな技術協力の必要性はなく、「ニ」国側からの要請はない。

### 5-2-2 他ドナーとの連携

これまで IDB をはじめ、ドイツ、カナダおよびフランス等による 2 国間援助が行われてきた。1990 年から 1996 年の間に 20 件、総事業費で 10.25 百万ドルが実施されている。ENACAL がマナグア市上下水道システム整備のために、他のドナーから技術支援や資金協力を受け入れ、または将来受入を計画中の案件は表 5-3 に示すとおりである。ただし、これらは本計画と関連はあるが、連携して実施するものではない。

表 5-3 ENACAL の実施および計画案件一覧

| 計画名                    | ドナー名                      | 期間                 | 実施金額        | 概要                                    |
|------------------------|---------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------------|
| 全国水道システムのリハビリ計画        | マルチ (IDB、OPEC 他)          | 1994 ~ 1999 年      | 64.2 百万ドル   | 既存配水施設のリハビリと ENACAL の組織及び運営維持管理能力の強化  |
| マナグア市イフォーマ地区上下水道整備計画-1 | デンマーク                     | 予定                 | 2.728 百万ドル  | 市内配管網の漏水、盗水の防止及び末端配水管整備による効率的な水供給を図る。 |
| マナグア市イフォーマ地区上下水道整備計画-2 | スペイン                      | 1999 ~ 2002 年 (予定) | 42.318 百万ドル | マナグア市水道システムの有効率の改善                    |
| マナグア市下水道整備計画           | マルチ (IDB、北欧開発基金、独) バイ (独) | 1999 ~ 2002 年 (予定) | 53 百万ドル     | 上水に伴うマナグア湖に排出される汚水の処理及び排水管敷設、排水機場の建設  |

### 5-3 課題と提言

本計画は、広く住民の BHN 向上に寄与するものであり、上記のように多大な効果が期待され、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認されたが、その実施に当たっては次のような課題が認められる。これらの課題が解決されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されることになる。したがって、ENACAL マナグア地域公社は、本計画の実施に合わせ、以下の対応をするべきである。

#### (1) 地下水源のモニタリングの実施

本計画で建設される予定井戸群は、「第一次計画」にて建設された、テクアンテベ井戸群の下流位置に計画され、涵養地域は同じマサヤカルデラ一帯であるため、異常気象や地下水揚水増加等による下流側湧水への影響を監視する体制は必要となる。また、本計画井戸群の生産性および水質を維持する必要がある。このため、地下水のモニタリングシステムを設けると共に湧水の利用規制や涵養林の保全等の対策を講ずること。

(2) 配水本管の整備

配水池より市内への配水本管（ $\phi 600\text{mm}$  延長約 6.0km）を整備すること。

(3) 第 6 行政地区内の配水管路網の整備

資料-25 に示す第 6 行政地区内に点在するインフォーマル地区への給配水管網（ $\phi 50\text{mm}$ ～ $\phi 250\text{mm}$  延長約 41.7km）の新設および流量計設置や漏水箇所の改修工事の実施。

(4) 不明水低減対策の実施

(3)に伴って、不明水の低減対策を強力に推進するために、インフォーマル地区での給水サービスと住民対策の推進。

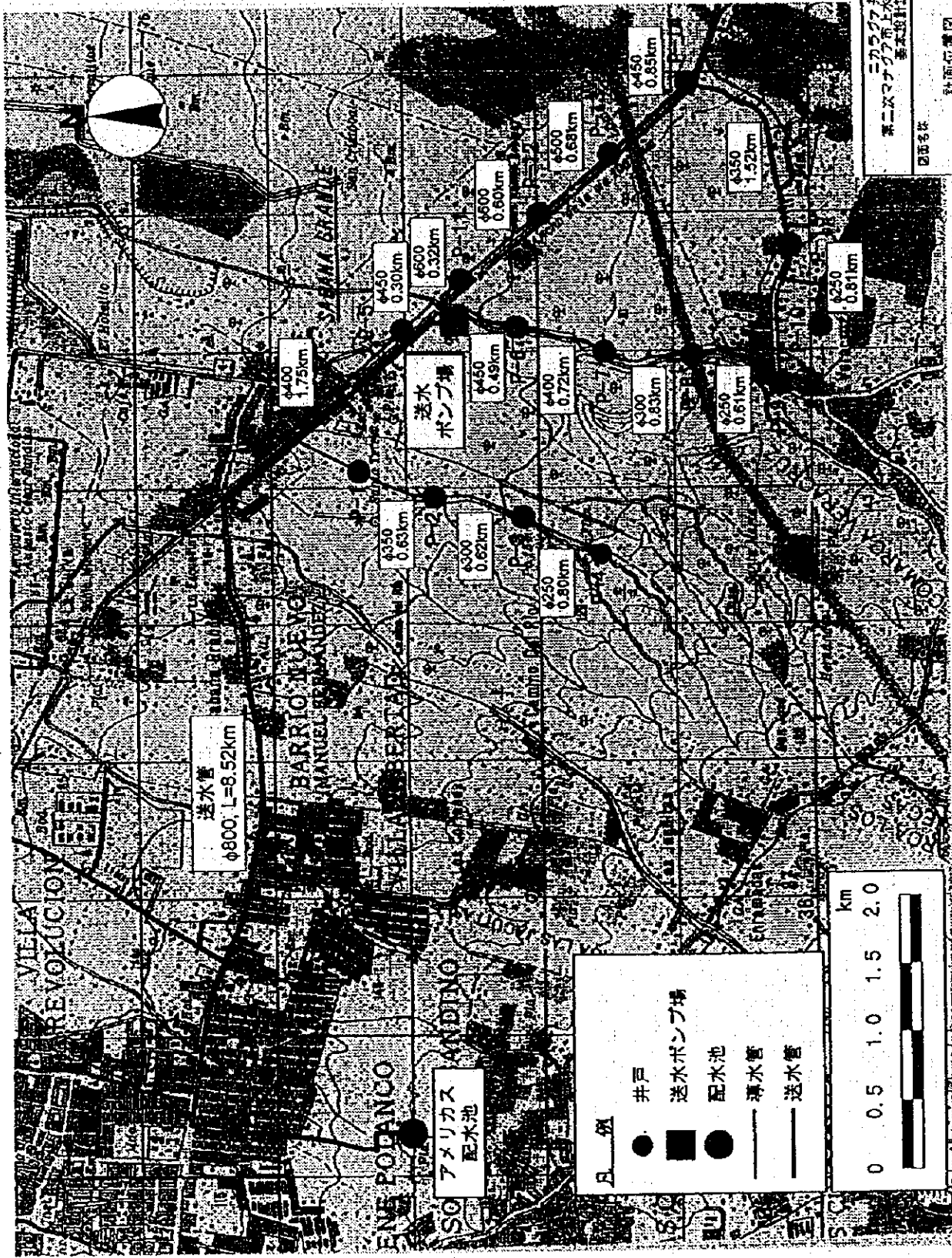
(5) 排水施設の整備

本計画による給水サービス開始に伴い、排水量と汚濁負荷量が増加することとなり、排水の流入するマナグア湖の汚染状況がさらに悪化するものと予測されるため、「下水道整備計画」をすみやかに実施する。

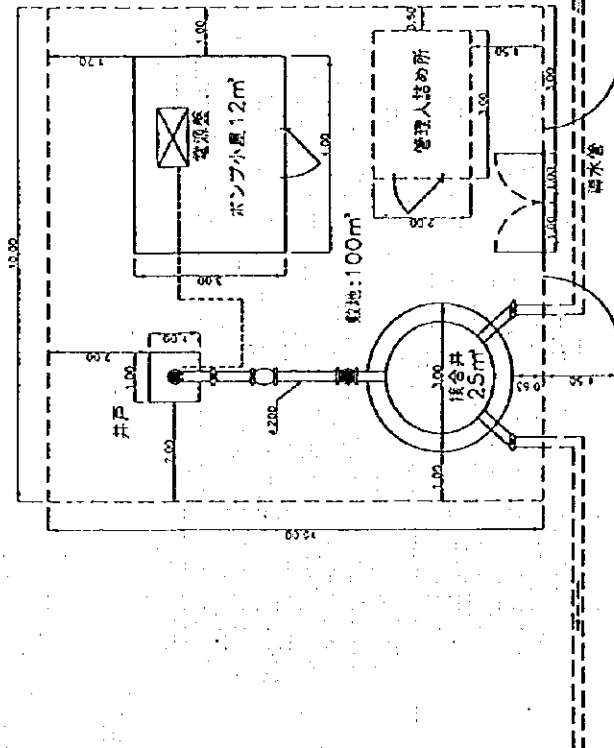
## 基本設計図

## 図面リスト

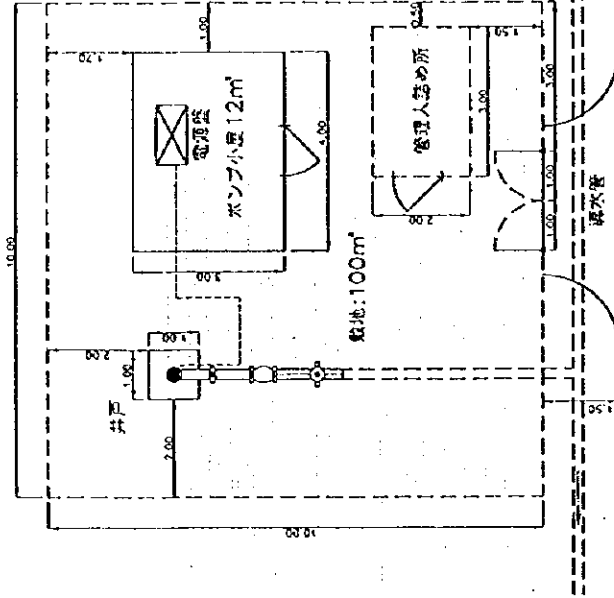
| 図面番号    | 図面名          | 縮尺         | 適応 |
|---------|--------------|------------|----|
| No.1    | 計画位置図        | 1 : 50,000 |    |
| No.2-1  | 取水施設配置図      | NO SCALE   |    |
| No.2-2  | 井戸建設施設計画諸元   | NO SCALE   |    |
| No.2-3  | 井戸及び取水ポンプ断面図 | 1 : 100    |    |
| No.3    | 井戸ポンプ建屋      | NO SCALE   |    |
| No.4    | 接合井          | NO SCALE   |    |
| No.5    | 送水ポンプ場配置図    | 1 : 500    |    |
| No.6    | 受水槽          | NO SCALE   |    |
| No.7-1  | 送水ポンプ場平面図    | NO SCALE   |    |
| No.7-2  | 送水ポンプ場断面図    | NO SCALE   |    |
| No.8-1  | 導水管縦断図-1     | 図示         |    |
| No.8-2  | 導水管縦断図-2     | 図示         |    |
| No.8-3  | 導水管縦断図-3     | 図示         |    |
| No.9-1  | 送水管縦断図-1     | 図示         |    |
| No.9-2  | 送水管縦断図-2     | 図示         |    |
| No.9-3  | 送水管詳細図-1     | 1 : 100    |    |
| No.9-4  | 送水管詳細図-2     | 1 : 100    |    |
| No.10-1 | 配水池配置図       | 1 : 600    |    |
| No.10-2 | 配水池平面図・断面図   | NO SCALE   |    |
| No.11   | 塩素注入設備・建屋    | 1 : 100    |    |
| No.12   | 送水管路敷設標準断面図  | 1/200      |    |



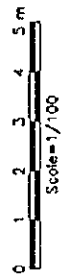
鎌倉井のあるポンプ場基本配置図



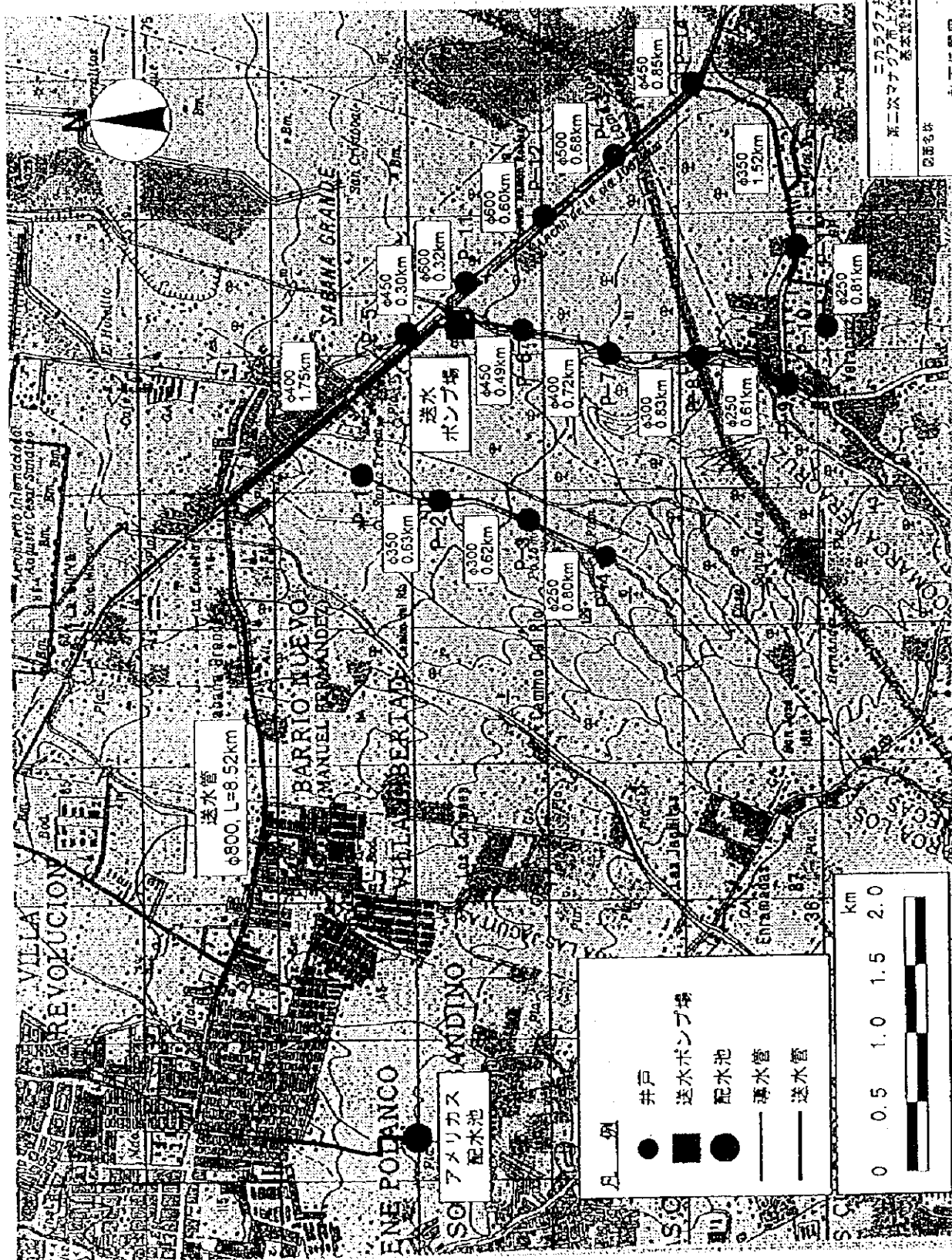
鎌倉井のないポンプ場



|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| ニカラグア共和国<br>第二マナグア市上水道施設整備計画<br>基本設計理査 |        | 紙 次             |
| 2面電柱                                   | 取施設配置図 | S=1/100<br>変更番号 |
| 国際協力事業団                                |        | NO.2-1          |



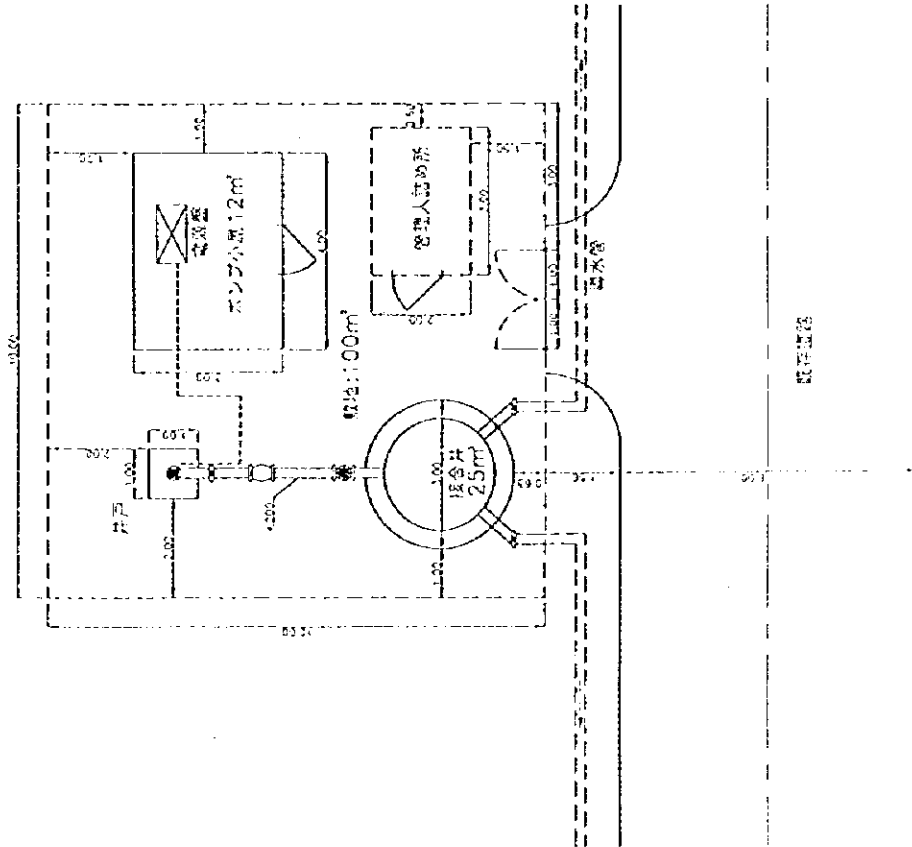




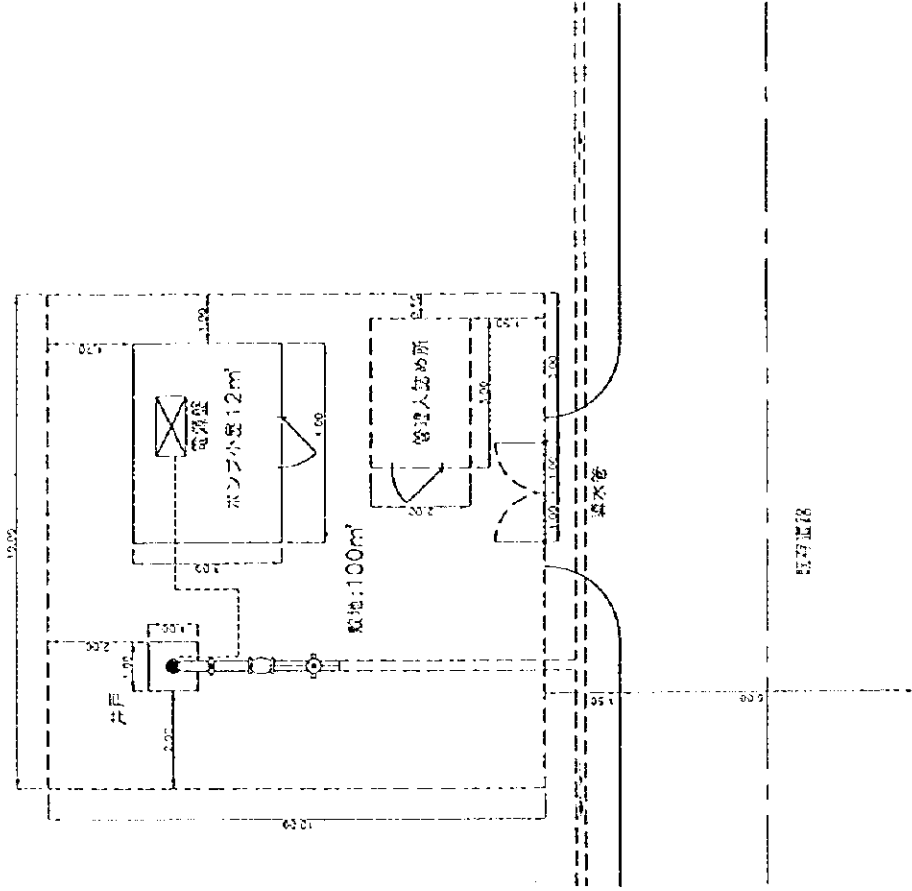
ニカラガフ共和国  
第二次マナグア市上水道施設拡張計画  
基本設計書  
2面3枚  
NO.1

国営電力事業団

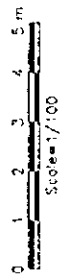
埋合井のあるポンプ室基本配置図



埋合井のないポンプ室



|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| ニカラグラフィ茨城県<br>第二マナグラフィ市上水道局建設部 |           |
| 図面名                            | ポンプ室基本配置図 |
| 図面番号                           | NO.2-1    |
| 作成者                            | 清水建設株式会社  |
| 承認者                            | 清水建設株式会社  |



# 井戸建設施設設計画諸元

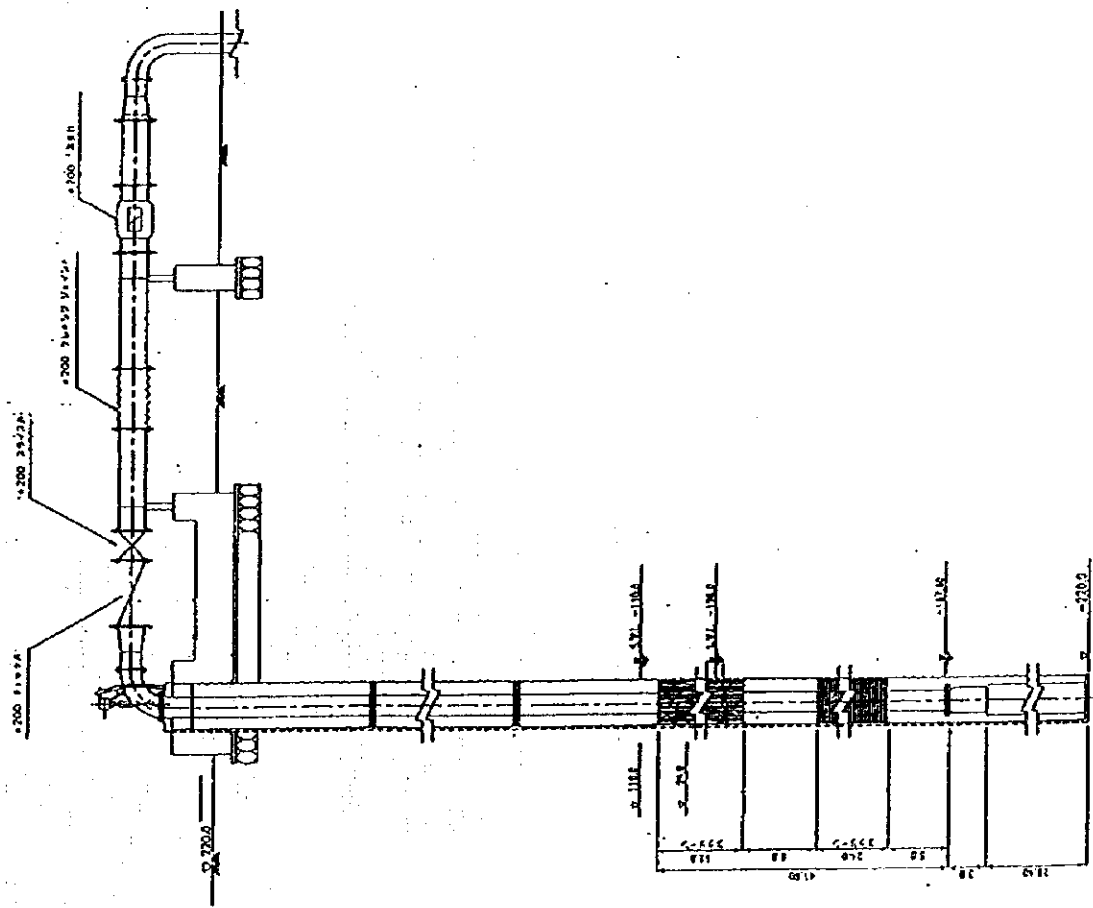
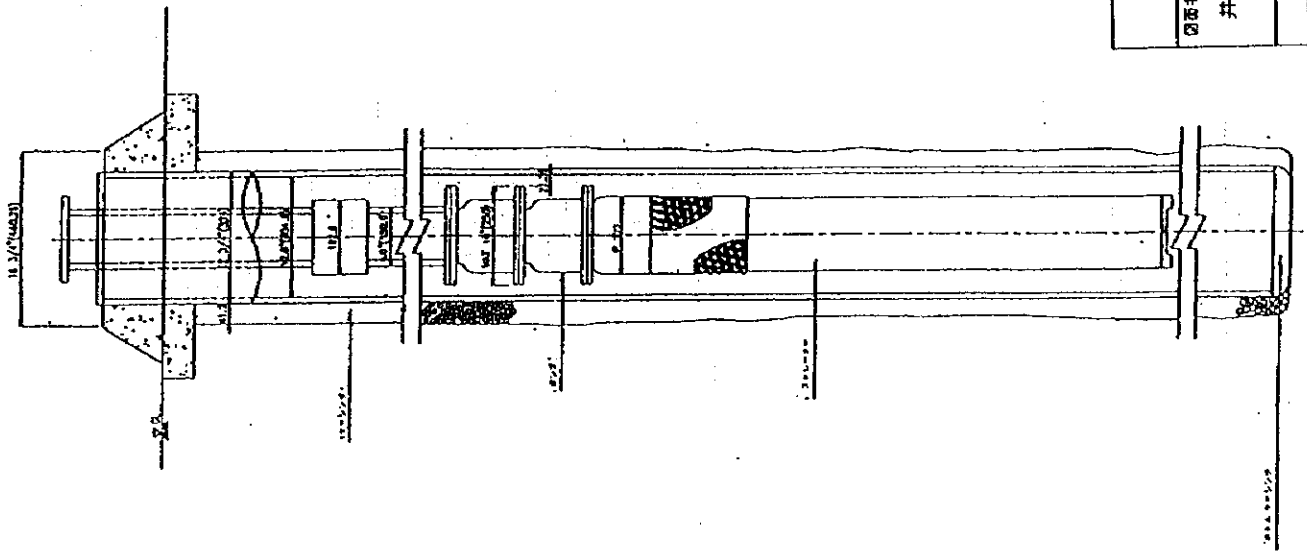
## 井戸掘削諸元

| 井戸NO. | 深高<br>(m) | 掘削深度<br>(m) | 掘削径     | ケーシング       |             | ポンプ仕様       |                    | 数量 | 備考                              |
|-------|-----------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|--------------------|----|---------------------------------|
|       |           |             |         | φ12-3/4 (m) | φ12-3/4 (m) | φ12-3/4 (m) | φ12-3/4 (m)        |    |                                 |
| P-1   | 79.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P1)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×82m×75kw |
| P-2   | 83.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P2)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×86m×75kw |
| P-3   | 94.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P3)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×91m×75kw |
| P-4   | 106.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P4)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×72m×55kw |
| P-5   | 86.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P5)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×76m×55kw |
| P-6   | 94.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P6)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×39m×45kw |
| P-7   | 101.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P7)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×38m×45kw |
| P-8   | 111.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P8)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×64m×45kw |
| P-9   | 119.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P9)  | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×72m×55kw |
| P-10  | 129.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P10) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×83m×75kw |
| P-11  | 124.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P11) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×89m×55kw |
| P-12  | 116.0     | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P12) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×60m×45kw |
| P-13  | 88.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P13) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×81m×45kw |
| P-14  | 91.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P14) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×84m×45kw |
| P-15  | 97.0      | 200.0       | 16-1/2" | 152.1       | 30.5        | 17.4        | φ150深井戸用水中ポンプ(P15) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×87m×45kw |
| P-16  |           | 3,000.0     |         | 2,281.5     | 457.5       | 281         | φ150深井戸用水中ポンプ(P16) | 1  | 2.6m <sup>3</sup> /min×73m×55kw |
| 合計    |           |             |         |             |             |             |                    | 16 |                                 |

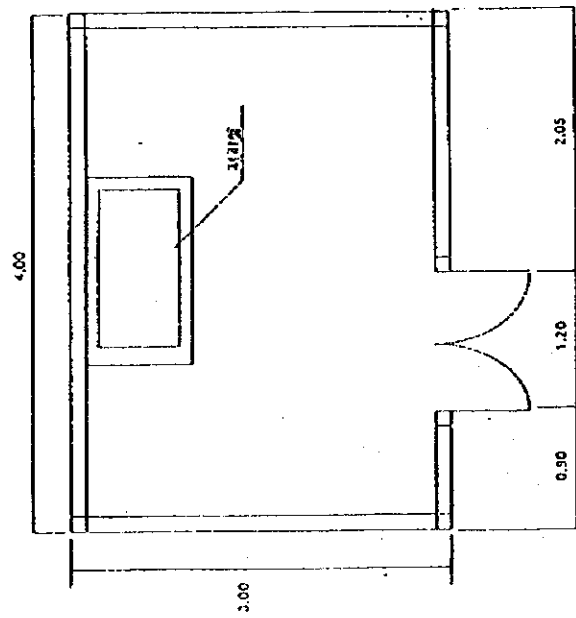
## ポンプ小屋諸元

| 番号   | 工程    | 棟番号  | 建築仕様         | 面積    | 地位             | 寸法<br>(m) | 積合せ井戸 | 備考 |
|------|-------|------|--------------|-------|----------------|-----------|-------|----|
| P-1  | ポンプ小屋 | 第1号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-2  | ポンプ小屋 | 第2号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-3  | ポンプ小屋 | 第3号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-4  | ポンプ小屋 | 第4号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-5  | ポンプ小屋 | 第5号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-6  | ポンプ小屋 | 第6号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-7  | ポンプ小屋 | 第7号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-8  | ポンプ小屋 | 第8号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-9  | ポンプ小屋 | 第9号  | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-10 | ポンプ小屋 | 第10号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-11 | ポンプ小屋 | 第11号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-12 | ポンプ小屋 | 第12号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-13 | ポンプ小屋 | 第13号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 | ○     |    |
| P-14 | ポンプ小屋 | 第14号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-15 | ポンプ小屋 | 第15号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| P-16 | ポンプ小屋 | 第16号 | スレート瓦平屋プロック造 | 12.0  | m <sup>2</sup> | 3.0 x 4.0 |       |    |
| 合計   |       |      |              | 192.0 | m <sup>2</sup> |           | 7     |    |

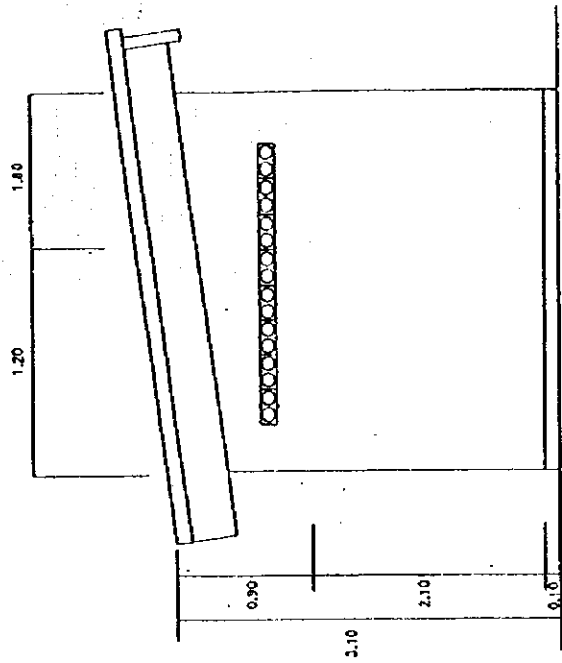
ニカソグアチオ共和国  
第二次マナグアチオ市上水道施設設計画  
基本設計図書  
図面名称  
井戸建設施設設計画諸元  
縮尺  
1/50 SCALE  
図面番号  
NO. 2-2



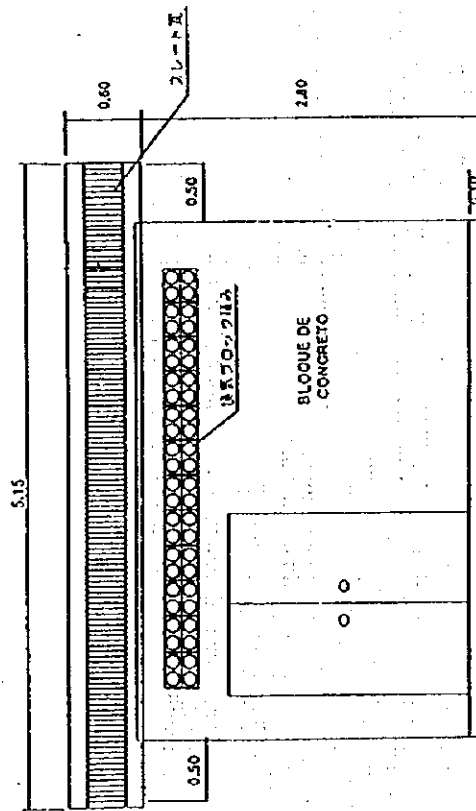
|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 第二マナブツ市上水道施設改修計画<br>二次ポンプ<br>基本設計図書 |                                  |
| 図面名称<br>井戸及び取水ポンプ断面図                | 図号<br>NO SCALE<br>図面番号<br>NO.2-3 |
| 国際協力事業団                             |                                  |



平面図

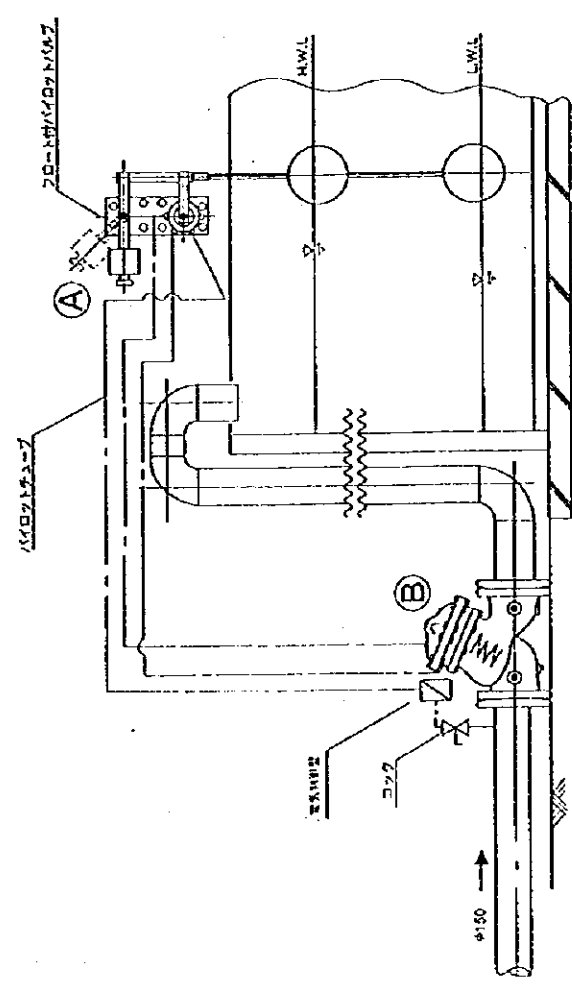
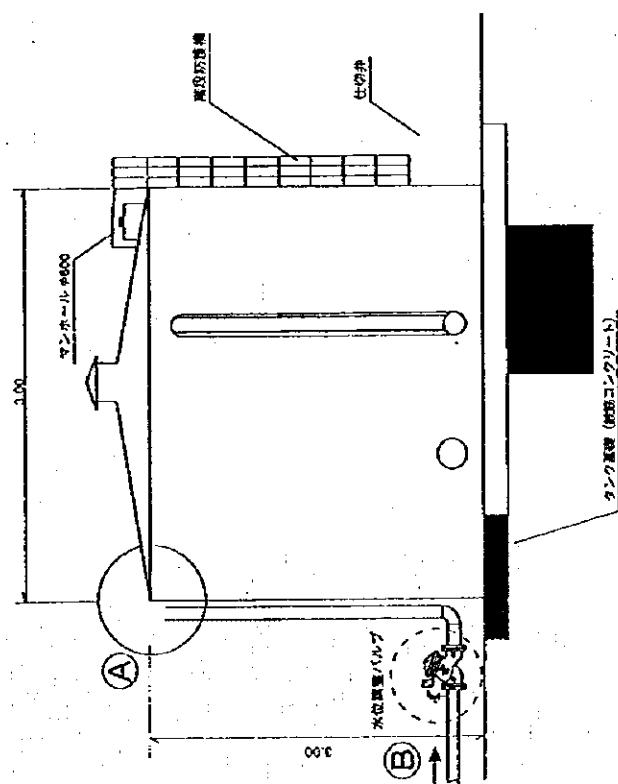
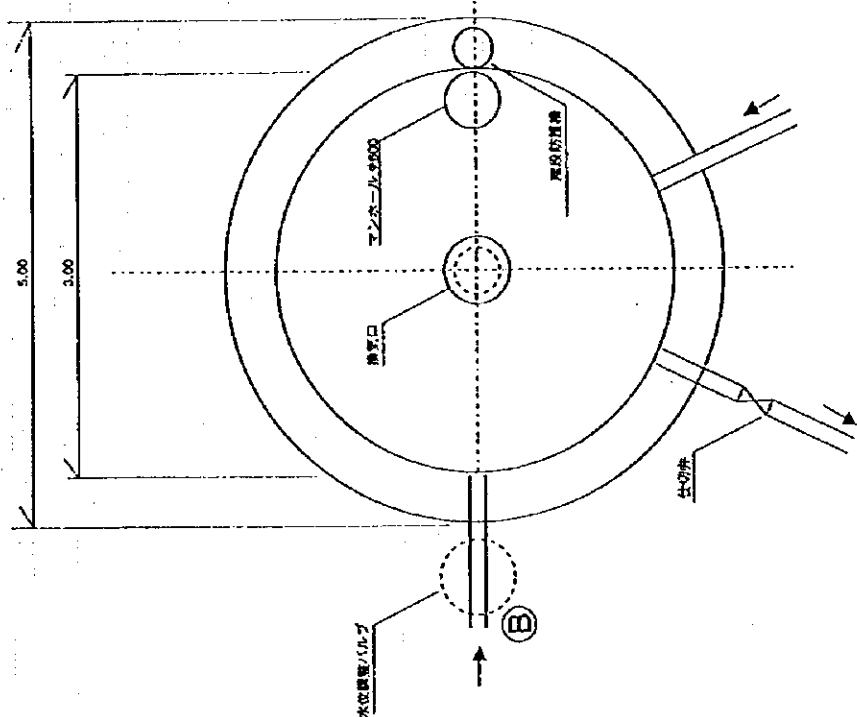


側面図

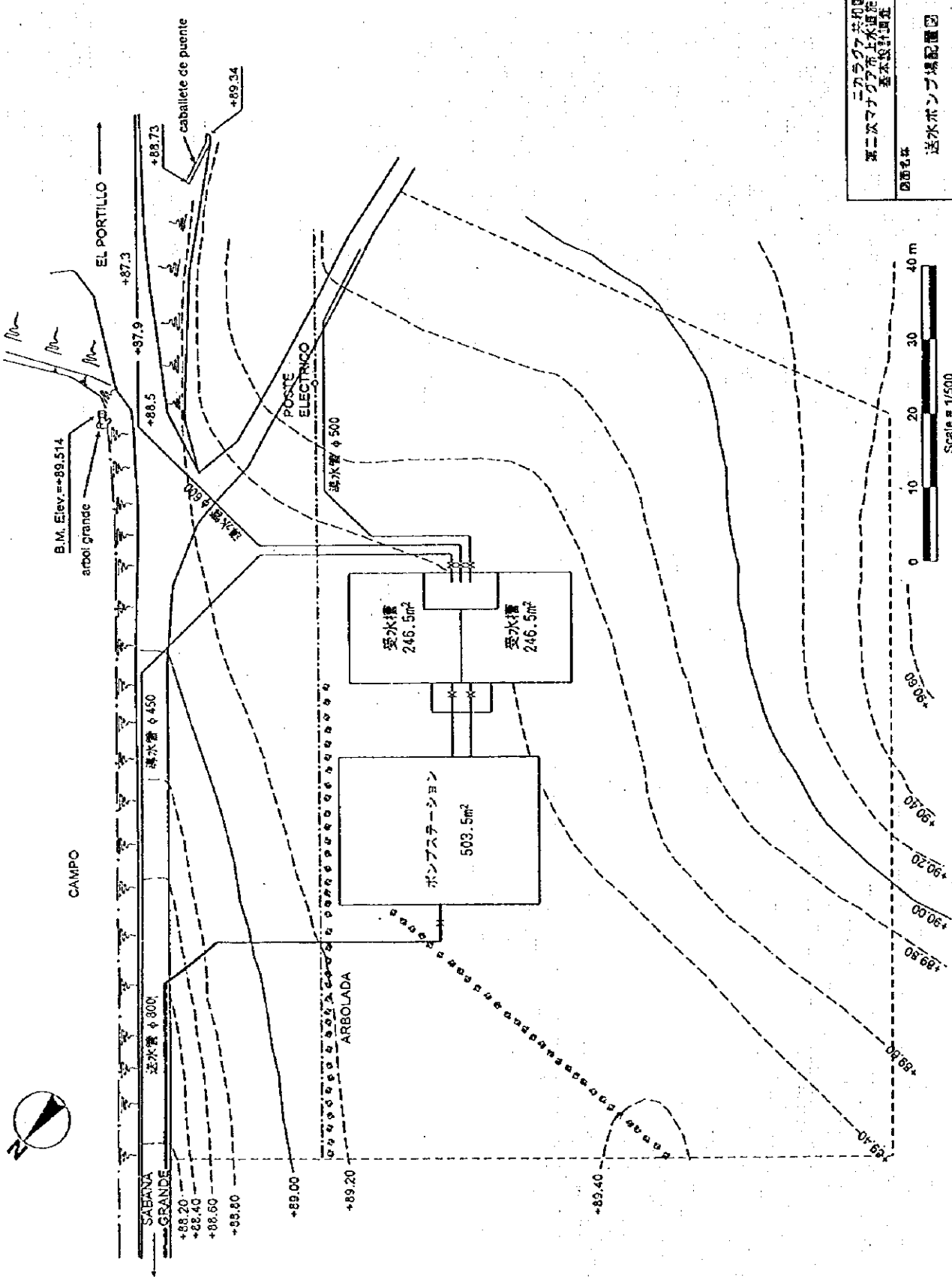


正面図

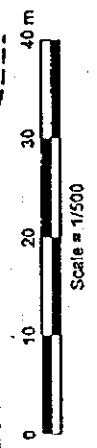
|  |  |    |          |
|--|--|----|----------|
| ニカラグア共和国<br>第二次マナグア市上水道建設設計事務所<br>基本設計図書 |  | 図名 | NO SCALE |
| 井戸ポンプ建屋                                  |  | 図番 | NO.3     |
| 国際協力事業団                                  |  |    |          |

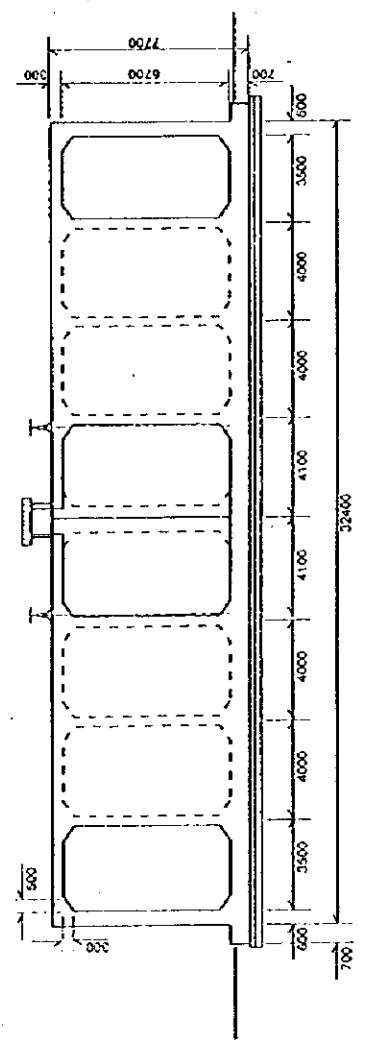
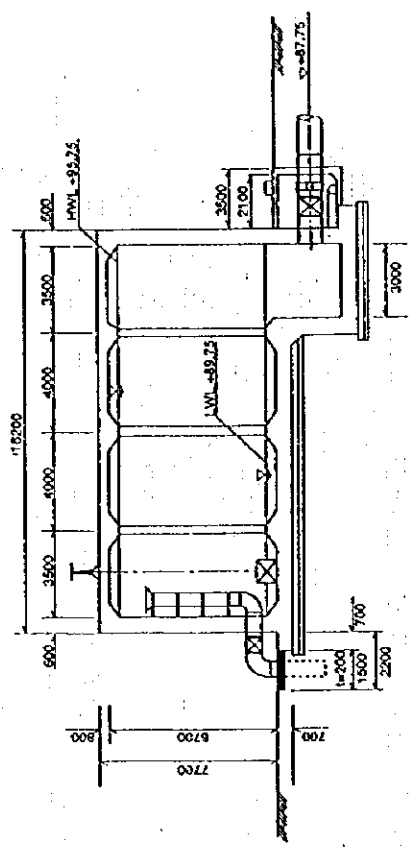
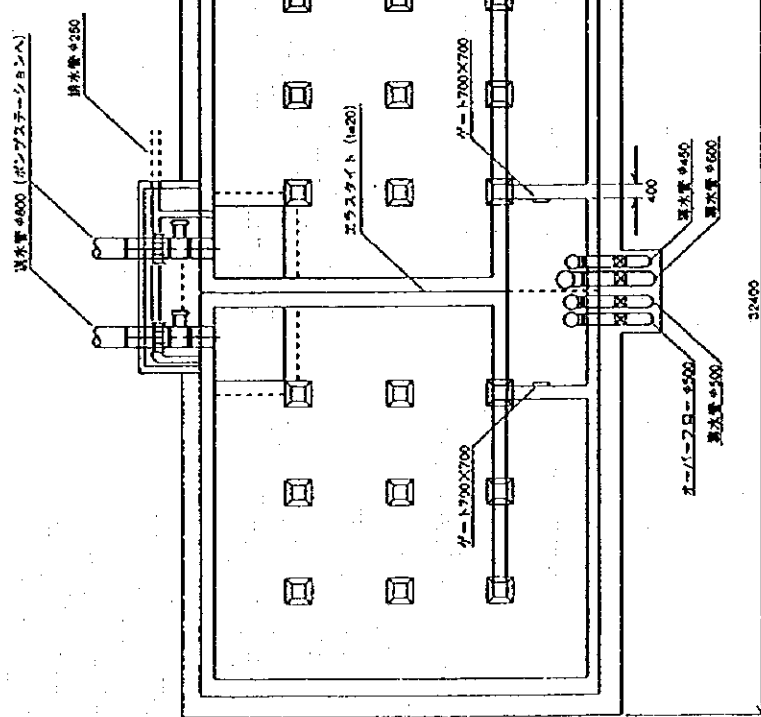


|  |      |
|--|------|
| ニカラグア共和国<br>第二次マナグア市上水道施設設計書<br>基本設計図書 |      |
| 図面名                                    | 検査井  |
| 図面番号                                   | NO.4 |
| 国際協力事業団                                |      |



|  |                          |
|--|--------------------------|
| ニカラグア共和国<br>第二次マナグア市上水道建設設計書<br>基本設計図書 |                          |
| 図面番号                                   | 16 尺                     |
| 送水ポンプ場配置図                              | S=1/500<br>200番台<br>NO.5 |
| 国際協力事業団                                |                          |

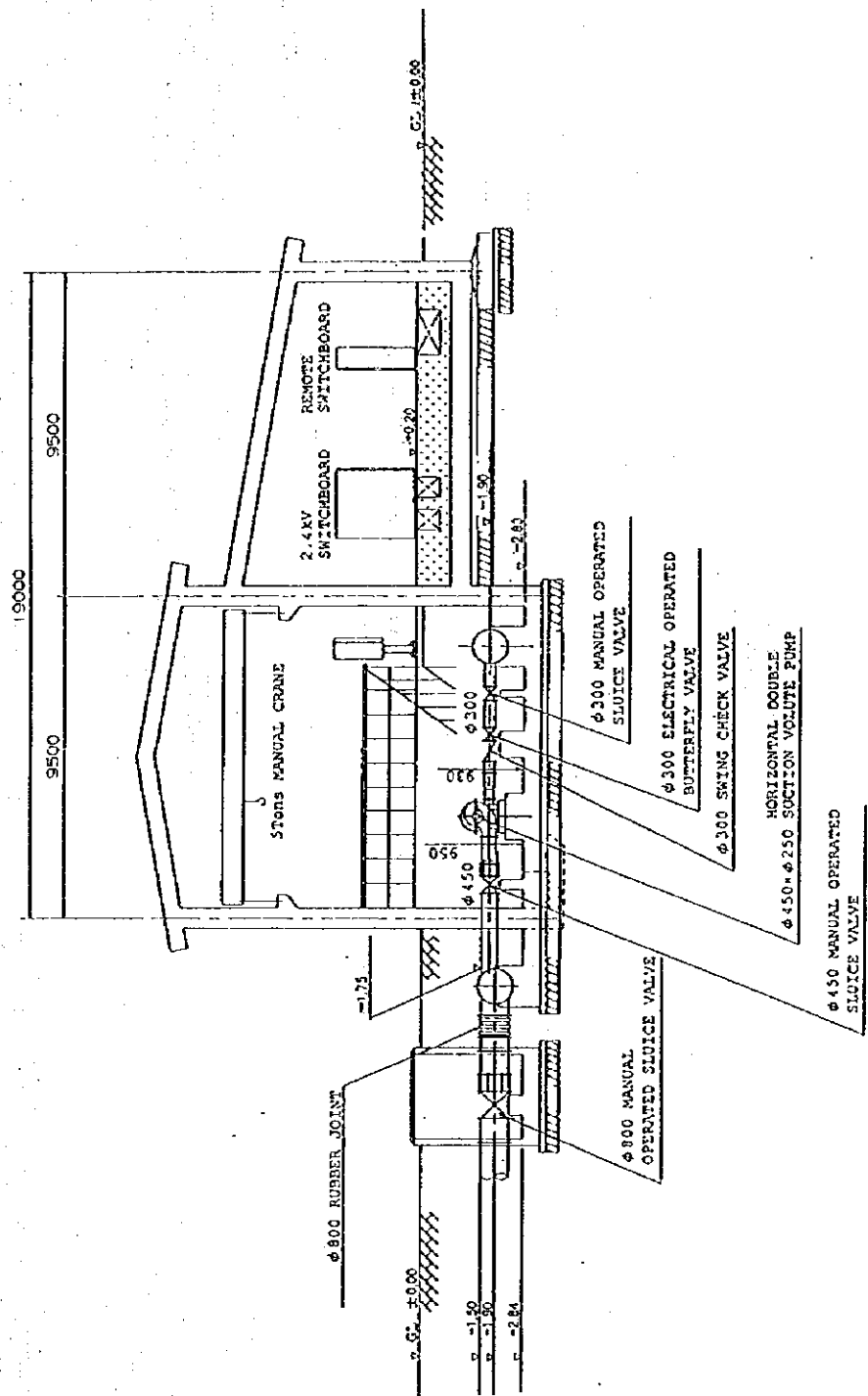




|  |     |          |       |
|--|-----|----------|-------|
| ニカラグバ共和国<br>第二マナグア市上水道施設建設計画<br>基本設計要約 |     | NO SCALE | NO. 6 |
| 図面名称                                   | 受水橋 | 図面番号     | NO. 6 |
| 国際協力事業団                                |     |          |       |







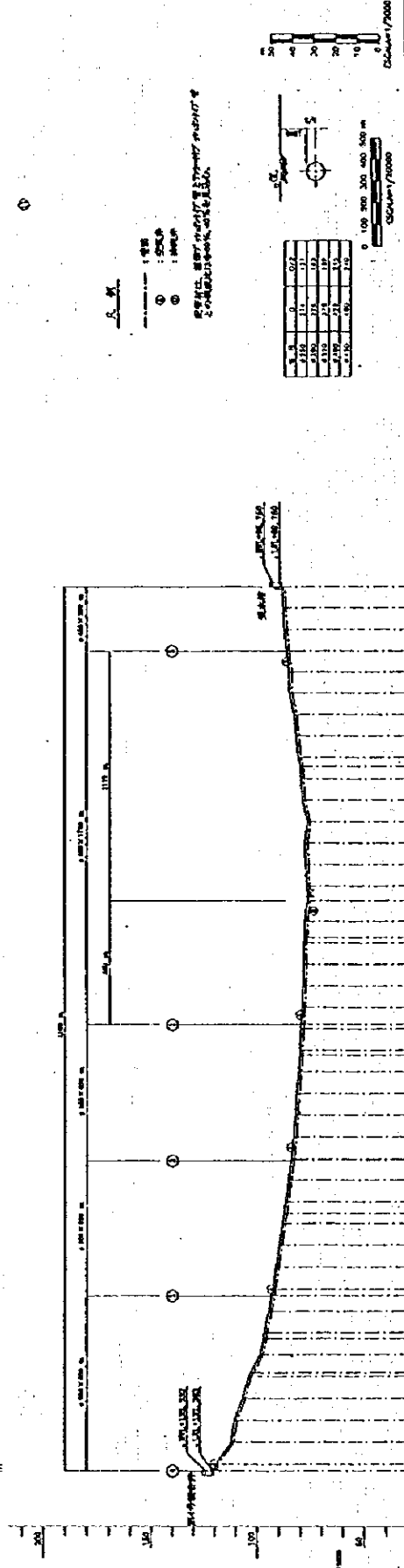
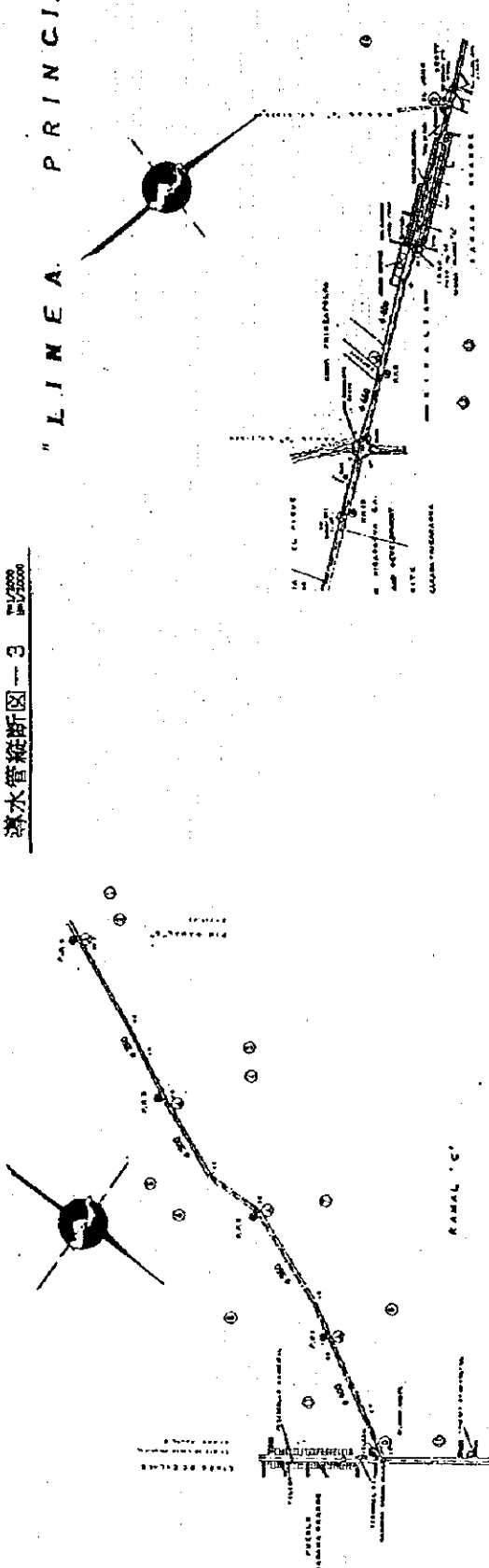
|   |           |
|---|-----------|
| ニカラグア共和国<br>第二次マナグア市上水道施設設備計画<br>基本設計図書 |           |
| 図面名称                                    | 送水ポンプ場断面図 |
| 図人                                      | NO SCALE  |
| 図番                                      | NO.7-2    |
| 国際協力事業団                                 |           |





導水管縦断面図-3 1:75000

"LINEA PRINCIPAL"



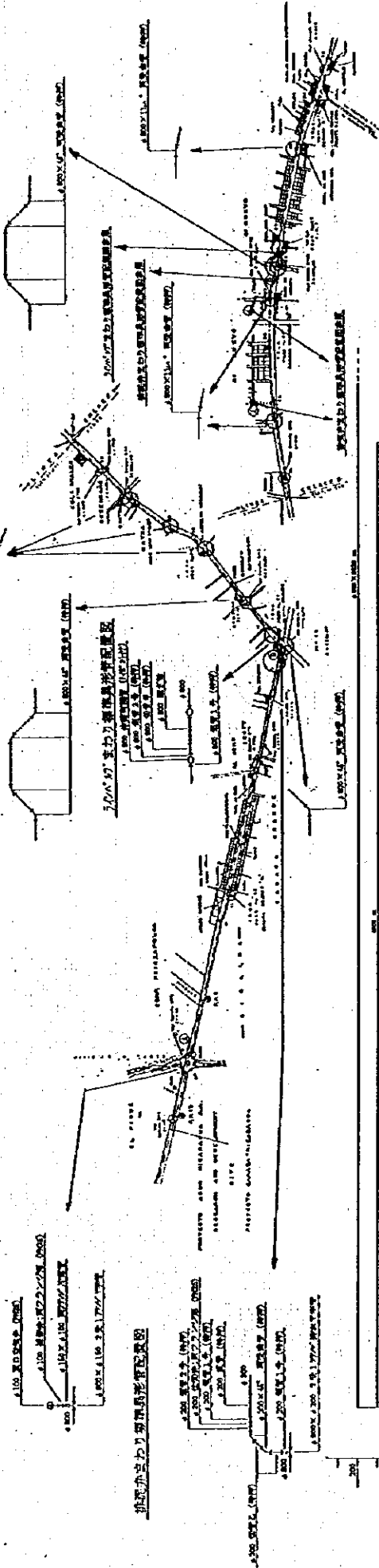
| 距離 (m)  | 0    | 100  | 200  | 300  | 400  | 500  | 600  | 700  | 800  | 900  | 1000 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 管頂 (A)  | 1110 | 1115 | 1120 | 1125 | 1130 | 1135 | 1140 | 1145 | 1150 | 1155 | 1160 |
| 管中心 (A) | 1100 | 1105 | 1110 | 1115 | 1120 | 1125 | 1130 | 1135 | 1140 | 1145 | 1150 |
| 管底 (A)  | 1090 | 1095 | 1100 | 1105 | 1110 | 1115 | 1120 | 1125 | 1130 | 1135 | 1140 |
| 河底 (A)  | 1080 | 1085 | 1090 | 1095 | 1100 | 1105 | 1110 | 1115 | 1120 | 1125 | 1130 |

ニカラガ共和国  
第二スマナグア市上水道施設建設費計画  
基本設計図書  
図面番号  
導水管縦断面図-3  
NO. B-3  
国際協力事業団

LINEA PRINCIPAL 送水管縦断面図一

1/1000  
1/2000

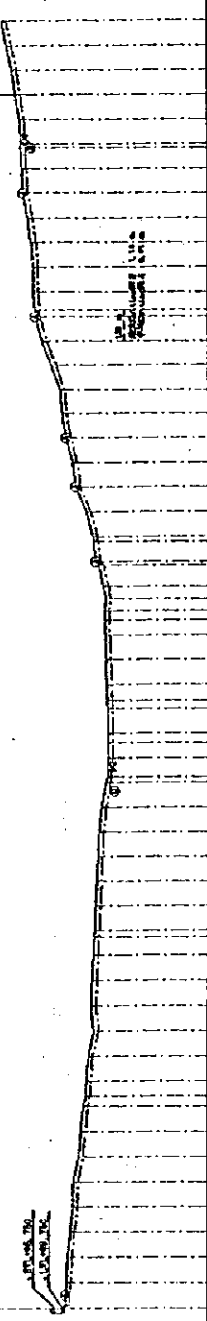
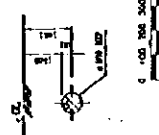
送水管支わり架橋構造配置図



A. 架

- ① 1500φ
- ② 1000φ
- ③ 1500φ

架橋構造、管径、管種、管長、管重、管架間隔、管架位置、管架構造、管架基礎、管架材料、管架施工、管架検査、管架記録



| 橋脚   | 管中心  | 管架距離 | 管架位置 | 管架構造 | 管架基礎 | 管架材料 | 管架施工 | 管架検査 | 管架記録 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 | 0+00 |
| 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 | 0+10 |
| 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 | 0+20 |
| 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 | 0+30 |
| 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 | 0+40 |
| 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 | 0+50 |
| 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 | 0+60 |
| 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 | 0+70 |
| 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 | 0+80 |
| 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 | 0+90 |
| 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 | 1+00 |

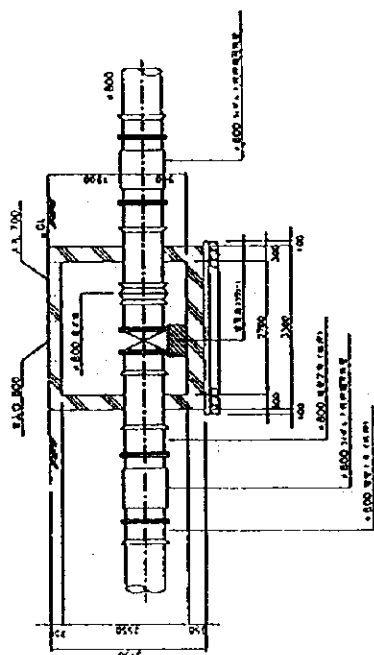
ニカラグア共和国  
第二次マナグア市上水道施設設備計画  
基本設計図書  
図面名称  
送水管縦断面図一  
NO. 9-1  
国際協力事業団





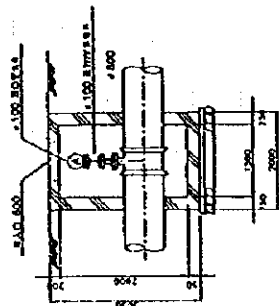


弁室構造図

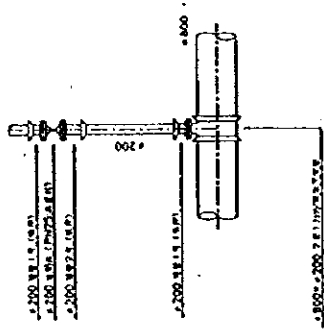


(尺目付=800-φ350CER)

空気弁室構造図

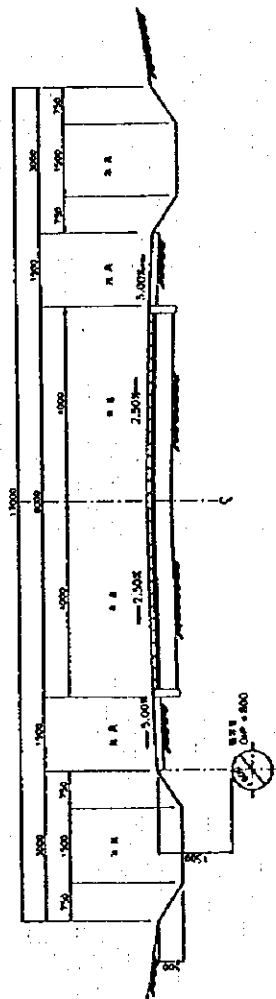


排水弁室構造図  
NO SCALE

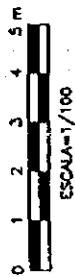


(尺目付=3000TCER)

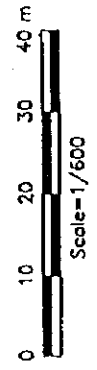
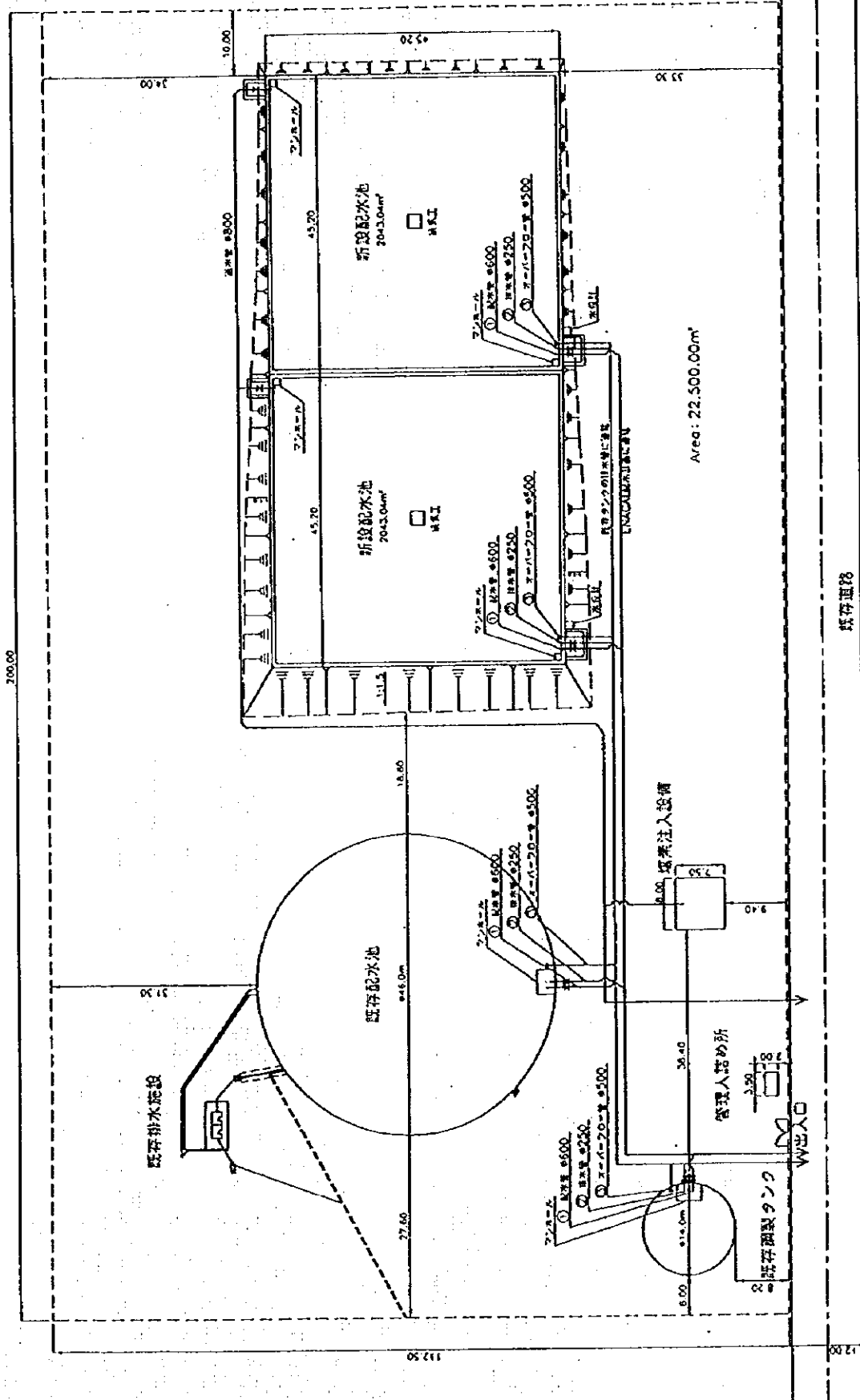
計画道路標準横断面図



(1) 地下埋設管下



|  |            |
|--|------------|
| ニカラグア共和国<br>第二次マアツア市上下水道建設協議計画<br>基本設計調査 |            |
| 図面名称                                     | 送水管線地図 - 2 |
| 図面番号                                     | NO.9-4     |
| 図面尺                                      | S=1/100    |
| 国際協力事業団                                  |            |

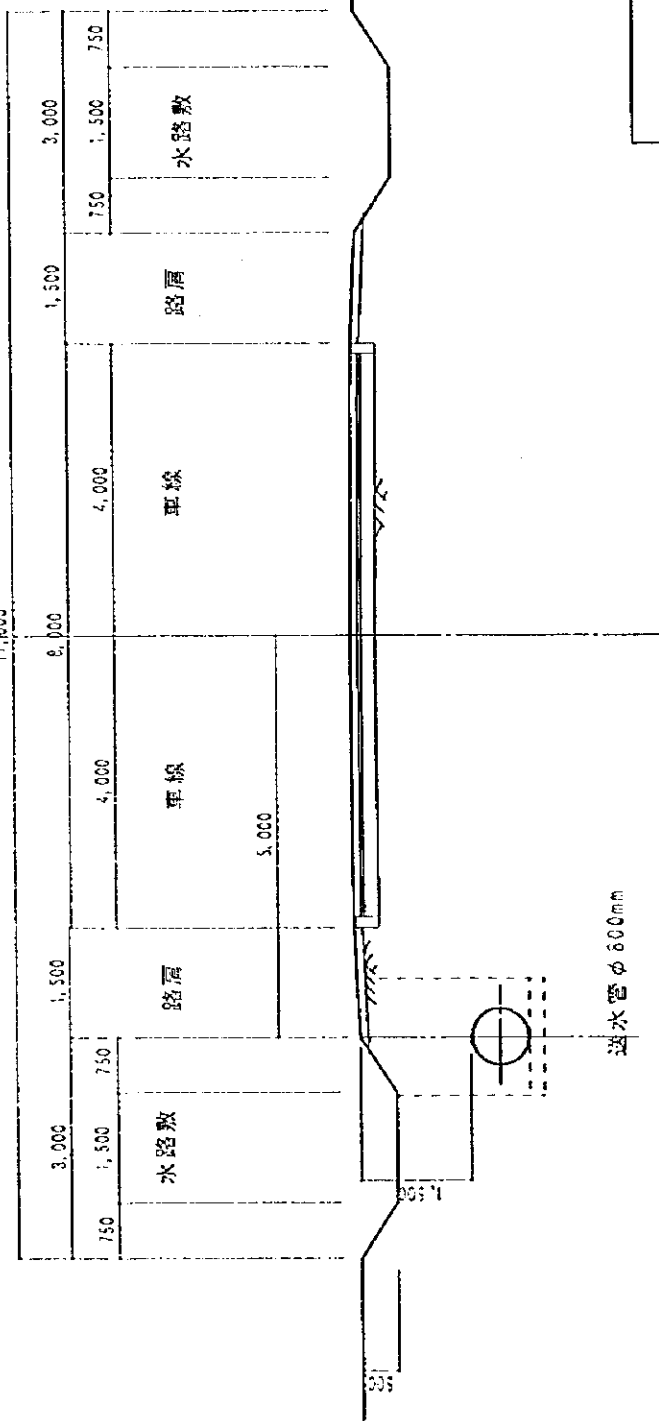


|  |         |
|--|---------|
| ニカラグア共和国<br>第二マナグア市上水道施設設備計画<br>基本設計図集 |         |
| 図面名称                                   | 配水池平面図  |
| 図面番号                                   | NO.10-1 |
| 縮尺                                     | 5=1/600 |
| 国際協力事業団                                |         |





C<sub>1</sub>  
17,000



送水管φ600mm

ただし、送水管敷設位置は郡市計画道路南側路肩に計画する。

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 第二次マナグアア市水道施設整備計画<br>基本設計概要 |                       |
| 図面名称                        | 送水管路敷設標準断面図           |
| 図面番号                        | 第 6<br>1/700<br>90.12 |
| 国際協力事業団                     |                       |

## 資料編



## 資料-1：調査団氏名、所属

### 1-1 基本設計調査

|           |        |                                   |
|-----------|--------|-----------------------------------|
| 総括        | 岩堀 春雄  | 国際協力事業団<br>国際協力総合研修所<br>国際協力専門員   |
| 計画管理      | 坂井 五郎  | 国際協力事業団<br>無償資金協力調査部<br>調査審査課課長代理 |
| 業務主任/給水計画 | 神里 勝也  | アジア航測株式会社                         |
| 水理地質/掘削計画 | 青山 孝   | アジア航測株式会社                         |
| 施設設計 I    | 町田 専   | 株式会社日水コン                          |
| 施設設計 II   | 中岡 恵二  | アジア航測株式会社                         |
| 設備計画      | 男鹿 剛彦  | 株式会社日水コン                          |
| 積算/調達計画   | 露木 雅美  | アジア航測株式会社                         |
| 運営・維持管理計画 | 宇佐美 準一 | アジア航測株式会社                         |
| 通訳        | 樋口 安紀  | アジア航測株式会社                         |

### 1-2 ドラフト・ファイナルレポート説明・協議

|           |       |                                 |
|-----------|-------|---------------------------------|
| 総括        | 岩堀 春雄 | 国際協力事業団<br>国際協力総合研修所<br>国際協力専門員 |
| 業務主任      | 神里 勝也 | アジア航測株式会社                       |
| 水利地質/掘削計画 | 青山 孝  | アジア航測株式会社                       |



資料-2 : 調査日程

2-1: 基本設計調査(1998年6月8日~1998年7月19日)

| 日順 | 月/日  | 曜日 | 行動内容   | 滞在地   | 備考               |
|----|------|----|--|-------|------------------|
| 1  | 6/8  | 月  | 成田→N. Y.   | N. Y. | JL006            |
| 2  | 6/9  | 火  | N. Y.→マイアミ→マナグア  | マナグア  | AA1719→AA985     |
| 3  | 6/10 | 水  | AM: JICA/JOCV駐在事務所表敬訪問<br>大使館表敬訪問<br>対外協力省表敬訪問<br>PM: INAA表敬訪問 | マナグア  |                  |
| 4  | 6/11 | 木  | IC/R説明協議   | マナグア  |                  |
| 5  | 6/12 | 金  | IC/R説明協議   | マナグア  |                  |
| 6  | 6/13 | 土  | 現地踏査   | マナグア  |                  |
| 7  | 6/14 | 日  | 資料整理   | マナグア  |                  |
| 8  | 6/15 | 月  | 電気探査・土質試験開始  | マナグア  |                  |
| 9  | 6/16 | 火  | ミニッツ協議   | マナグア  |                  |
| 10 | 6/17 | 水  | ミニッツ署名<br>大使館報告  | マナグア  |                  |
| 11 | 6/18 | 木  | 官側団員帰国   | マナグア  | AA970→マイアミ→AA842 |
| 12 | 6/19 | 金  | 現地調査   | マナグア  | N. Y.発: JL005    |
| 13 | 6/20 | 土  | 団内打ち合わせ  | マナグア  | 成田着: JL005       |
| 14 | 6/21 | 日  | 資料整理   | マナグア  |                  |
| 15 | 6/22 | 月  | INAA第3総局にて局長と打ち合わせ   | マナグア  |                  |
| 16 | 6/23 | 火  | カウンターパートとの打ち合わせ  | マナグア  |                  |
| 17 | 6/24 | 水  | 水質試験場調査  | マナグア  |                  |
| 18 | 6/25 | 木  | INAAとの給水計画協議   | マナグア  |                  |
| 19 | 6/26 | 金  | 現地調査   | マナグア  |                  |
| 20 | 6/27 | 土  | 団内打ち合わせ  | マナグア  |                  |
| 21 | 6/28 | 日  | 第2陣(宇佐美、男鹿、中岡)受け入れ準備   | マナグア  |                  |
| 22 | 6/29 | 月  | 第2陣JICA表敬訪問<br>第2陣現場視察   | マナグア  |                  |
| 23 | 6/30 | 火  | カウンターパートとの打ち合わせ<br>次亜塩素酸ナトリウム工場見学                              | マナグア  |                  |
| 24 | 7/1  | 水  | 調達関連調査   | マナグア  |                  |
| 25 | 7/2  | 木  | OM現況調査   | マナグア  |                  |
| 26 | 7/3  | 金  | 送水ポンプ場予定地視察  | マナグア  |                  |
| 27 | 7/4  | 土  | 団内打ち合わせ  | マナグア  |                  |
| 28 | 7/5  | 日  | 資料整理   | マナグア  |                  |
| 29 | 7/6  | 月  | 第3総局全体会議   | マナグア  |                  |
| 30 | 7/7  | 火  | カウンターパートとの打ち合わせ  | マナグア  |                  |
| 31 | 7/8  | 水  | 揚水試験開始   | マナグア  |                  |
| 32 | 7/9  | 木  | INAA長官との基本構想(案)協議  | マナグア  |                  |
| 33 | 7/10 | 金  | 青山、男鹿、樋口団員帰国   | マナグア  | AA986→マイアミ→AA213 |
| 34 | 7/11 | 土  | 団内打ち合わせ  | マナグア  | N. Y.発: JL061    |
| 35 | 7/12 | 日  | 資料整理   | マナグア  | 成田着: JL061       |
| 36 | 7/13 | 月  | 相手国負担事項の確認   | マナグア  |                  |
| 37 | 7/14 | 火  | 調査結果の検討・協議   | マナグア  |                  |
| 38 | 7/15 | 水  | 第3総局にてメモランダム協議作成   | マナグア  |                  |
| 39 | 7/16 | 木  | メモランダム署名<br>大使館報告<br>JICA事務所報告                                 | マナグア  |                  |
| 40 | 7/17 | 金  | マナグア→マイアミ→L. A.  | マナグア  | AA986→マイアミ→AA213 |
| 41 | 7/18 | 土  | L. A.発   | L. A. | JL061            |
| 42 | 7/19 | 日  | 成田着  | 東京    | JL061            |

2-2:ドラフト・ファイナルレポート説明/協議(1998年10月17日～1998年10月29日)

| 日順 | 月/日   | 曜日 | 行動内容   | 滞在地   | 備考               |
|----|-------|----|--|-------|------------------|
| 1  | 10/17 | 土  | 成田→N. Y.→マイアミ  | マイアミ  | JL006→N.Y.→AA959 |
| 2  | 10/18 | 日  | マイアミ→マナグア  | マナグア  | AA971            |
| 3  | 10/19 | 月  | AM : JICA/JOCV駐在事務所表敬訪問<br>大使館表敬訪問<br>対外協力省表敬訪問<br>PM : ENACAL表敬訪問 | マナグア  |                  |
| 4  | 10/20 | 火  | DF/R説明協議   | マナグア  |                  |
| 5  | 10/21 | 水  | DF/R説明協議   | マナグア  |                  |
| 6  | 10/22 | 木  | DF/R説明協議   | マナグア  |                  |
| 7  | 10/23 | 金  | ミニッツ説明協議   | マナグア  |                  |
| 8  | 10/24 | 土  | 協議事項整理   | マナグア  |                  |
| 9  | 10/25 | 日  | 協議事項整理   | マナグア  |                  |
| 10 | 10/26 | 月  | ミニッツ署名<br>大使館報告<br>JICA事務所報告                                       | マナグア  |                  |
| 11 | 10/27 | 火  | マナグア→マイアミ→L.A.   | マナグア  | AA986→マイアミ→AA213 |
| 12 | 10/28 | 水  | L. A.発   | L. A. | JL061            |
| 13 | 10/29 | 木  | 成田着  | 東京    | JL061            |

## 資料-3 : 「二」 国側関係者リスト

### 3-1 基本設計調査

#### [日本側]

伊藤 勝

植松 聡

米沢 耕三郎

特命全権大使

二等書記官

JICA/JOCV 駐在員事務所所長

#### [対外協力省(MCE)]

Adolfo Evertsz Velez

Isolda Frixione

Maria Auxiliadora Vindel

Alejandro Maltez

有本 稔

協力調整局長

二国間援助局長

アジア・太平洋州担当課長

日本無償・技術協力担当官

JICA 専門家

#### [ニカラグア上下水道庁(INAA)]

Roger Solórzano Marin

Jorge Hayn Vogl

Guillermo Lecleir

Sergio Tercero

Marcelino Jiménez

Walter Mayorga

Francisco Saavedra

Carlos Valle

Mario Gutierrez

Mario Caldera

Juan Bosco Pavón

Harold Monge

Alejandro Moncada

Aida Narváez

Julio Guido Cortés

Hse Brockman

国務大臣・INAA 長官

INAA 副長官

計画局長(チーフ・カウンターパート)

第3地域総局長

第3地域総局運営維持管理局長

第3地域総局計画局計画部(施設設計担当)

第3地域総局

計画局水資源部長(水理地質担当)

第3地域総局(環境・水質担当)

第3地域総局(環境・水質担当)

第3地域総局(配管設計担当)

第3地域総局(設備設計担当)

第3地域総局(財務担当)

第3地域総局(地下水担当)

法律顧問

第3地域総局(フォローアップ管理担当)

#### [国立工科大学(UNI)]

Juan Manuel Muñoz

環境研究教育計画部長

[マナグア市役所(ALMA)]

Jorge González

都市開発部長

3-2 ドラフト・ファイナルレポート説明／協議

[日本側]

伊藤 勝

佐藤 ヒデオ

植松 聡

吉水 ナオヤ

特命全権大使

参事官

二等書記官

JICA/JOCV 調整員

[対外協力省(MCE)]

Mauricio Gomez

Maria Auxiliadora Vindel

Alejandro Maltez

有本 稔

協力調整局

アジア・太平洋州担当課長

日本無償・技術協力担当官

JICA 専門家

[ニカラグア上下水道公社(ENACAL)]

Roger Solórzano Marin

Guillermo Lecleir

Sergio Tercero

Marcelino Jiménez

Walter Mayorga

Alejandro Moncada

Justo Lopez Morazam

Hugo Berios Saenz

ENACAL 総裁

計画局長(チーフ・カウンターパート)

マナグア地域公社

マナグア地域公社運営維持管理局長

マナグア地域公社計画局計画部

ENACAL 営業部長

ENACAL 経済部長

ENACAL 総裁補佐官

但し、「ニカラグア上下水道庁(INAA)」の大幅な改組により、基本設計調査時とドラフト・ファイナルレポート説明・協議では、「ニ」国側の担当者の役職が変更されている。

資料-4: 「二」国の社会・経済事情

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 国名 | ニカラグア共和国              |
|    | Republic of Nicaragua |

| 一般指標     |                        |    |          |                                |    |
|----------|------------------------|----|----------|--------------------------------|----|
| 政体       | 共和制                    | *1 | 主要都市名    | レオン、マサヤ、マタガルバ                  | *1 |
| 元首       | Pres. Arnoldo ALEMAN   | *1 | 経済活動可能人口 | 2,000,000人 (1995年)             | *4 |
| 独立年月日    | 1821年9月15日             | *1 | 義務教育年数   | 6年間 (1997年)                    | *5 |
| 人種(部族)構成 | ムンデク 69%,白人系17%,黒人系9%  | *1 | 初等教育就学率  | 79% (1994年)                    | *5 |
| 言語・公用語   | スペイン語                  | *1 | 初等教育終了率  |                                | *6 |
| 宗教       | カトリック95%, その他5%        | *1 | 識字率      | 65.3% (1994年)                  | *7 |
| 国連加盟     | 1945年10月               | *2 | 人口密度     | 35.53人/km <sup>2</sup> (1996年) | *1 |
| 世銀加盟     | 1946年3月                | *3 | 人口増加率    | 2.7% (1996年)                   | *1 |
| IMF加盟    | 1964年7月                | *3 | 平均寿命     | 平均65.72, 男63.41, 女68.13        | *1 |
| 面積       | 129,490km <sup>2</sup> | *1 | 5歳児未満死亡率 | 60/1,000 (1995年)               | *7 |
| 人口       | 4,272,352人             | *1 | カロリー供給量  | 2,296.0cal/日/人 (1992年)         | *7 |
| 首都       | マナグア                   | *1 |          |                                |    |

| 経済指標         |                       |    |         |                             |     |
|--------------|-----------------------|----|---------|-----------------------------|-----|
| 通貨単位         | コルドバ・オロ               | *1 | 貿易量     | (1996年)                     | *8  |
| 為替レート(1US\$) | 1US\$=9.76 (1997年11月) | *8 | 輸出      | 635.00百万\$                  | *8  |
| 会計年度         | 1月~12月                | *1 | 輸入      | 1,120.00百万\$                | *8  |
| 国家予算         | (1996年)               | *9 | 輸入カバー率  | 1.2月 (1995年)                | *10 |
| 歳入           | 434.7百万\$             | *9 | 主要輸出品目  | 肉, コーヒー, 砂糖, 綿, パパヤ (1995年) | *1  |
| 歳出           | 594.3百万\$             | *9 | 主要輸入品目  | 食品, 機械機器, 消費財 (1995年)       | *1  |
| 国際収支         | -1,202.00百万\$ (1995年) | *9 | 日本への輸出  | 6.4百万\$ (1996年)             | *11 |
| ODA受取額       | 662.00百万\$ (1995年)    | *7 | 日本からの輸入 | 42.3百万\$ (1996年)            | *11 |
| 国内総生産(GDP)   | 1,911.00百万\$ (1995年)  | *4 | 外貨準備総額  | 303.10百万\$ (1997年10月)       | *8  |
| 1人当たりGNP     | 380.00百万\$ (1995年)    | *4 | 対外債務残高  | 282.00百万\$ (1995年)          | *10 |
| GDP産業別構成     | 農業 33% (1995年)        | *4 | 対外債務返済率 | 38.7% (1995年)               | *10 |
|              | 鉱工業 20% (1995年)       |    | インフレ率   | 20.2% (1993年)               | *7  |
|              | サービス業 46% (1995年)     |    | 国家開発計画  |                             | *12 |
| 産業別雇用        | 農業 28% (1990年)        | *7 |         |                             |     |
|              | 鉱工業 26% (1990年)       |    |         |                             |     |
|              | サービス業 46% (1990年)     |    |         |                             |     |
| 経済成長率        | 1.1% (1995年)          | *4 |         |                             |     |

| 気象 (1953~1964年平均) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |     |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-----|
| 場所: Magagua       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | (標高54m) |     |
| 月                 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 平均/計    |     |
| 最高気温              | 31.0 | 32.0 | 34.0 | 34.0 | 34.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 31.8℃   | *13 |
| 最低気温              | 20.0 | 21.0 | 22.0 | 23.0 | 23.0 | 23.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 21.0 | 20.0 | 21.8℃   | *13 |
| 平均気温              | 26.1 | 26.8 | 28.0 | 28.8 | 28.6 | 27.1 | 26.8 | 27.2 | 27.0 | 26.3 | 26.5 | 26.5 | 27.1℃   | *14 |
| 降水量               | 5    | 1    | 5    | 5    | 76   | 296  | 134  | 130  | 182  | 243  | 59   | 5    | 1,141mm | *13 |
| 雨期/乾期             | 乾    | 乾    | 乾    | 乾    | 乾    | 雨    | 雨    | 雨    | 雨    | 雨    | 雨    | 乾    |         |     |

- \*1 CIA World Fact Book (1997-1998)
- \*2 States Members of United Nations
- \*3 International Financial Statistics Yearbook 1996
- \*4 World Development Report 1997
- \*5 UNESCO Statistical Yearbook 1997
- \*6 Status and Trends 1997
- \*7 Human Development Report 1997
- \*8 International Financial Statistics February 1998
- \*9 International Financial Statistics Yearbook 1997
- \*10 Global Development Finance 1997
- \*11 世界の国一覽表 1997年版
- \*12 最新世界各国要覽 97年版
- \*13 The Times Book World Weather Guide, Update Edition
- \*14 理科年表, 国立天文台 (1997)

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 国名 | ニカラグア共和国              |
|    | Republic of Nicaragua |

| 我が国におけるODAの実績 <span style="float: right;">*15</span> |    |           |          |          |          |
|--|----|-----------|----------|----------|----------|
| 項目   | 年度 | 1992      | 1993     | 1994     | 1995     |
| 技術協力   |    | 2,699.97  | 2,892.93 | 3,087.67 | 2,796.65 |
| 無償資金協力   |    | 2,194.95  | 2,244.22 | 2,456.48 | 3,256.28 |
| 有償資金協力   |    | 5,852.05  | 3,939.97 | 4,352.21 | 3,878.11 |
| 総額   |    | 10,746.97 | 9,077.12 | 9,896.36 | 9,931.04 |

| 当該国に対する我が国ODAの実績 <span style="float: right;">*15</span> |    |       |       |       |       |
|---|----|-------|-------|-------|-------|
| 項目  | 年度 | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  |
| 技術協力  |    | 4.13  | 6.50  | 9.48  | 8.24  |
| 無償資金協力  |    | 11.64 | 37.45 | 25.31 | 43.64 |
| 有償資金協力  |    | 38.29 | 0.00  | 19.90 | 0.00  |
| 総額  |    | 54.06 | 43.95 | 54.69 | 51.88 |

| OECD諸国の経済協力実績 <span style="float: right;">*16</span> |           |               |                                       |                          |                     |
|--|-----------|---------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|  | 贈与<br>(1) | 有償資金協力<br>(2) | 政府開発援助<br>(ODA)<br>(1) + (2) =<br>(3) | その他政府資金<br>及び民間資金<br>(4) | 経済協力総額<br>(3) + (4) |
| 2国間援助(主要供与国)   | 484.20    | 6.40          | 490.60                                |                          | 490.60              |
| 1. ドイツ   | 160.20    | 14.40         | 174.60                                |                          | 174.60              |
| 2. 日本  | 51.90     | 0.00          | 51.90                                 |                          | 51.90               |
| 3. オランダ  | 53.00     | -4.10         | 48.90                                 |                          | 48.90               |
| 4. スペイン  | 31.80     | 2.50          | 34.30                                 |                          | 34.30               |
| 多国間援助(主要援助機関)  | 67.30     | 103.40        | 170.70                                |                          | 170.70              |
| 1. IDB   |           |               |                                       |                          |                     |
| 2. CEC   |           |               |                                       |                          |                     |
| その他  |           |               |                                       |                          |                     |
| 合計   | 551.50    | 109.80        | 661.30                                |                          | 661.30              |

| 援助受入れ窓口機関 <span style="float: right;">*17</span> |                    |
|--|--------------------|
| 技術   | 関係各省庁・機関→対外協力省・外務省 |
| 無償   |                    |
| 協力隊  |                    |

\*15 Japan's ODA Annual Report 1996

\*16 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1991-1995

\*17 国別協力情報 (JICA)

## 資料-5：基本事項

### 1. 計画給水人口の推計

計画給水人口推計にあたっては、1998年にJICAがマナグア市役所と実施中である開発調査「ニカラグア共和国首都交通網整備計画調査」(以降「交通調査」)の人口統計が最新かつ信頼性のあるデータと判断されるため、これを採用することでENACALと合意した。この人口は地区別で詳細に推定されている。

人口増加率は、過去のデータが政変と震災が原因で不足しているため、「交通調査」と同様に、1971年の国勢調査と1995年データを使用し、一般的に採用されている下式の等比級数的推定法で推計した。(1998年から2003年までの今後5年間)

$$P_n = P_0(1+r)^n$$

ただし、

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| $P_n$ : 対象0年からn年後の人口(人) | =819,731人 |
| $P_0$ : 対象0年の人口(人)      | =412,806人 |
| n : 対象年0年からの年数          | =24年      |
| r : 毎年の人口増加率の割合         |           |

よって、 $r=2.9\%$

2003年以降は「ニ」国の社会経済状況の安定を吟味し、「交通調査」で提案している人口増加率の緩和が起こるのを想定し、人口増加率は2.6%と仮定した。

なお、ニンディリ地区の人口統計は、関係する他のデータがないため1995年のデータを採用した。

これらの条件に基づいて計画年次の人口推計結果を以下の表に示す。

マナグア市人口推計

| 行政区    | 1998年<br>年2.9%<br>増加率 | 2000年<br>年2.9%<br>増加率 | 2003年<br>年2.6%<br>増加率 | 2004年<br>年2.6%<br>増加率 | 2005年<br>人 |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| D1     | 77,003                | 81,534                | 88,835                | 91,145                | 93,515     |
| D2     | 137,663               | 145,763               | 158,816               | 162,945               | 167,182    |
| D3     | 213,770               | 226,348               | 246,617               | 253,029               | 259,608    |
| D4     | 203,064               | 216,012               | 234,266               | 240,357               | 246,607    |
| D5     | 270,645               | 286,570               | 312,232               | 320,350               | 328,679    |
| D6     | 285,140               | 301,918               | 328,954               | 337,507               | 346,282    |
| D7     | 13,000                | 13,765                | 14,998                | 15,387                | 15,788     |
| マナグア市計 | 1,200,285             | 1,270,911             | 1,384,718             | 1,420,720             | 1,457,659  |
| モデル地区  | 23,385                | 24,761                | 26,978                | 27,680                | 28,399     |
| 計      | 1,223,670             | 1,295,672             | 1,411,696             | 1,448,400             | 1,486,059  |

## 2. 計画給水量の検討

計画給水量は、家庭用水の1人1日平均給水量、その他用途の水使用量、計画負荷率および計画有効率を設定して決定する。

### 2.1 計画1人1日平均給水量

- (1) ENACAL は 175 リットル/人/日がマナグア市の適切な日平均給水量と考えている。この数値は下表に示す給水サービス状況が良好なユーザーの約6割を占めるフォーマル地区(レジデンシアル1地区)のユーザー台帳データに基づいている。



フォーマル地区の日平均給水量

| 年月       | ユーザー数  | 検針量(m <sup>3</sup> ) | 登録人口    | リッター/人/日 |
|----------|--------|----------------------|---------|----------|
| 1998年 4月 | 90,711 | 3,172,357.2          | 544,266 | 194.29   |
| 1998年 3月 | 91,523 | 3,048,562.1          | 549,138 | 179.08   |
| 1998年 2月 | 92,455 | 3,184,587.1          | 554,730 | 205.03   |
| 1998年 1月 | 92,527 | 3,128,714.7          | 555,162 | 181.80   |
| 1997年12月 | 92,533 | 2,779,844.4          | 555,198 | 161.51   |
| 1997年11月 | 92,395 | 2,804,400.0          | 554,370 | 168.62   |
| 1997年10月 | 92,252 | 2,650,898.9          | 553,512 | 154.49   |
| 1997年 9月 | 92,110 | 2,926,609.7          | 552,660 | 176.52   |
| 1997年 8月 | 92,676 | 2,917,350.4          | 556,056 | 169.24   |
| 1997年 7月 | 92,684 | 2,607,575.7          | 556,104 | 151.26   |
| 1997年 6月 | 92,679 | 3,090,003.4          | 556,074 | 185.23   |
| 1997年 5月 | 92,574 | 3,071,120.7          | 555,444 | 178.36   |
|          |        |                      | 平均      | 175.45   |

(2) 平均給水量の今後の推移予測

今年度から実施の新材料金体系を見ればインフォーマル地区(約 70,000 世帯)では次のようになっている。

インフォーマル地区

| ランク(m <sup>3</sup> )                                 | 料金(月)      |
|--|------------|
| 下水道なし居住地 26m <sup>3</sup><br>(1戸5.4人とする) 144リッター/人/日 | 定額 C/32.82 |
| 下水道あり居住地 35m <sup>3</sup><br>(1戸5.4人とする) 194リッター/人/日 | C/50.28    |

これによると、下水道なし居住地(約 49,000 世帯)の平均基本給水量は 144 リッター/人/日で、下水道がある居住地(約 21,000 世帯)では 194 リッター/人/日となる。一方、マナグア市の下水道普及率は現在 52%と推定されているが、今後は、米州開発銀行・ドイツおよび世銀の資金協力でその下水道普及率が大幅に改善される見込みである。それに伴って市全体の水道消費量は最低に見積もっても下水道整備居住地の給水量まで上昇すると予想される。したがって、今後「二」国政府の節水努力活動によりさらに消費量の抑制を考慮する必要がある。

「第一次計画」との整合性を重視し、下水道普及率向上による水道消費量は、「二」国側の節水努力によって、現給水単位の上昇をさげられるものを考え、「第一次計画」の 173 リッター/人/日を採用する。これは中南米都市で採用されている日平均給水量と比較しても妥当な数値と言える。

## 2.2 その他用途水量

下記の過去の実績表から、その他用途の水道消費量は全体消費量の 16.7%であり、家庭用消費量の 20.05%である。したがって、今回の計画ではその他の消費量は家庭量の 20%と計画する。

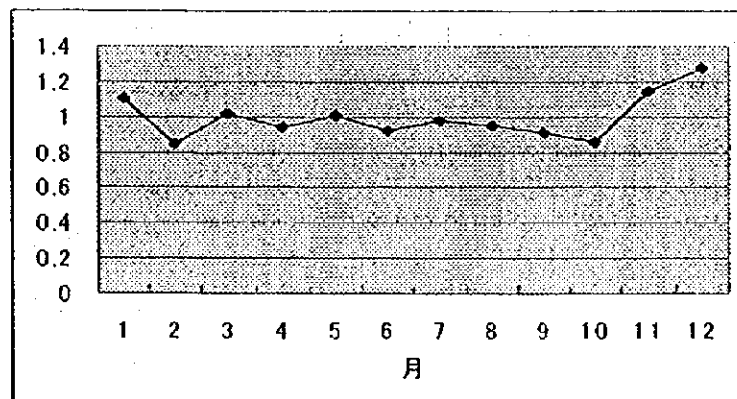
用途別水道消費量

| 用途別  | 1983年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 平均   |      |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 家庭用  | 84.0  | 83.6  | 81.4  | 83.4  | 84.3  | 83.3 | 83.3 |
| 政府施設 | 10.0  | 9.4   | 11.2  | 10.1  | 9.2   | 10.0 |      |
| 商業用  | 5.8   | 6.2   | 6.5   | 5.8   | 5.8   | 6.0  |      |
| 工業用  | 0.2   | 0.8   | 0.9   | 0.7   | 0.7   | 0.7  |      |

## 2.3 計画負荷率

負荷率は最大給水量の逆数である。ENACAL の 1997 年のデータでは最大給水量は平均給水量の 1.28 であったが、「第一次計画」との整合性及び過剰設計を避けるため日最大給水量を 1.2 で計画する。したがって、計画負荷率は  $1/1.2=0.83$  となる。

給水量変動率



## 2.4 計画有効率

ENACAL が世銀と 1995 年に実施したマナグア市の有効率の実態調査結果によると、有効率は、以下の表のとおり 54.2%とかなり低く、残りの 45.8%が不明水とされている。

### 有効水と不明水の内訳

| 不明水の発生原因       |              | 率 (%) |
|----------------|--------------|-------|
| 井戸及び送水ポンプ設備による |              | 3.0   |
| 送水・配水網の老朽化等による |              | 16.0  |
| サービス上での不明水     | 盗水行為による      | 15.1  |
|                | 過小請求、検針漏れによる | 11.7  |
| 不明水率の合計        |              | 45.8  |
| 有効率            |              | 54.2  |
| 計              |              | 100.0 |

したがって、ENACAL は計画または実施中の上下水道プロジェクトに関しては、この不明水削減対策が一つの主要事項となっている。それに伴い、1998 年以降の不明水低減目標数値が定められた。

### 不明水率削減目標

(単位：%)

| 項目   | 1998 年 | 1999 年 | 2000 年 | 2001 年 | 2002 年 | 2003 年 | 2004 年 | 2005 年 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 有効率  | 54.2   | 57.9   | 61.6   | 65.3   | 69.0   | 72.7   | 76.4   | 80.0   |
| 不明水率 | 45.8   | 42.1   | 38.4   | 34.7   | 31.0   | 27.3   | 23.6   | 20.0   |

参考資料として、世界の主要都市の不明水率一覧を以下に示す。

### 世界の主要都市の不明水率

(単位：%)

| 項目   | 米国平均 | ブラジル<br>(ワシントン) | インド<br>(ニューデリー) | フィリピン<br>(マニラ) | タイ<br>(バンコク) | コスタリカ<br>(サンホセ) | ペルー<br>(リマ) |
|------|------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|-------------|
| 有効率  | 89.0 | 84.0            | 79.0            | 76.0           | 75.0         | 68.0            | 69.0        |
| 不明水率 | 12.0 | 19.0            | 26.0            | 29.0           | 33.0         | 46.0            | 45.0        |

本計画では「ニ」国政府と世銀が実施している計画有効率に従って 2005 年の目標を 80.0% とする。

### 3. 既存井戸の取水量

マナグア市の既存水道システムの水源地は、大別すると4種類の系統に分かれている。

系統1. アソソスカ火口湖水源(地下水により涵養されている)

系統2. カルロス・フォンセカ井戸群 (ラス・メルセデス)

系統3. 第一次計画井戸群 (テイクアンテペ)

系統4. 独立井戸群 70本

これらの既存井戸の現時点での生産量は下表のとおりである。

既存施設取水量

| 井戸名      | 井戸本数 | 現生産量   |                   |
|----------|------|--------|-------------------|
|          |      | MGD    | m <sup>3</sup> /日 |
| 第1区内     | 5    | 5.07   | 19,205            |
| アソソスカ湖   | 1    | 9.77   | 36,996            |
| 第2区低地    | 2    | 3.17   | 12,006            |
| 第3区高地    | 4    | 3.77   | 14,269            |
| 第3区高高地   | 16   | 9.62   | 36,412            |
| 第4区低地    | 6    | 7.03   | 26,609            |
| 第4区高地    | 5    | 3.66   | 13,853            |
| 第5区高地    | 4    | 2.56   | 9,690             |
| 第5区高高地   | 11   | 4.96   | 18,774            |
| ラス・メルセデス | 16   | 19.64  | 74,337            |
| 第6区高地    | 9    | 7.92   | 29,977            |
| 第一次計画施設  | 15   | 18.76  | 71,007            |
| ニンディリ地区  | 7    | 4.62   | 17,487            |
| 第7区      | 1    | 0.60   | 2,271             |
| 合計       | 102  | 101.16 | 382,892           |

本調査で既存井戸群を評価した結果、適切な整備、井戸更新などを行い、井戸稼働率の向上を行えば平均して3%の生産増加(11,318m<sup>3</sup>/日)が見込めると判断した。したがって、計画年次での既存施設生産量を以下の表のとおりとした。

計画年次での既存井戸の取水量

| 井戸名      | 井戸本数 | 2005年での推定取水量 |                   |
|----------|------|--------------|-------------------|
|          |      | MGD          | m <sup>3</sup> /日 |
| 第1区内     | 5    | 5.47         | 20,719            |
| アソソスカ湖   | 1    | 9.80         | 37,108            |
| 第2区低地    | 2    | 3.22         | 12,197            |
| 第3区高地    | 4    | 3.88         | 14,686            |
| 第3区高高地   | 16   | 9.93         | 37,585            |
| 第4区低地    | 6    | 7.31         | 27,668            |
| 第4区高地    | 5    | 3.71         | 14,042            |
| 第5区高地    | 4    | 2.80         | 10,598            |
| 第5区高高地   | 11   | 5.31         | 20,098            |
| ラス・メルセデス | 16   | 20.34        | 76,987            |
| 第6区高地    | 9    | 8.07         | 30,546            |
| 第一次計画施設  | 15   | 18.76        | 71,007            |
| ニンディリ地区  | 7    | 4.94         | 18,698            |
| 第7区      | 1    | 0.60         | 2,271             |
| 合計       | 102  | 104.1505     | 394,210           |

上記取水量を達成するため、ENACALは2005年まで下表に示す老朽化した15本の井戸の更新を行う必要がある。

更新する必要がある井戸リスト

| 井戸番号 | 井戸名              | 合計    | 日生産量m <sup>3</sup> | 建設年  | 1998年時点<br>共用年数 | 2005年での<br>共用年数 | 行政区 |
|------|------------------|-------|--------------------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 91   | Lauriano Mairona | 633   | 1,759              | 1975 | 23              | 30              | 6   |
| 60   | Km14.5 C. Sur    | 842   | 2,338              | 1974 | 24              | 31              | 3   |
| 1    | C. Sandino 1     | 496   | 1,379              | 1974 | 24              | 31              | 1   |
| 2    | C. Sandino 2     | 1,199 | 3,330              | 1974 | 24              | 31              | 1   |
| 17   | Mercedes 1       | 740   | 2,055              | 1973 | 25              | 32              | 6   |
| 18   | Mercedes 2       | 717   | 1,992              | 1973 | 25              | 32              | 6   |
| 19   | Mercedes 3       | 2,445 | 6,791              | 1973 | 25              | 32              | 6   |
| 20   | Mercedes 4       | 3,991 | 11,085             | 1975 | 23              | 30              | 6   |
| 21   | Mercedes 5       | 4,307 | 11,964             | 1973 | 25              | 32              | 6   |
| 22   | Mercedes 6       | 2,165 | 6,015              | 1974 | 24              | 31              | 6   |
| 23   | Mercedes 7       | 1,165 | 3,235              | 1975 | 23              | 30              | 6   |
| 24   | Mercedes 8       | 1,700 | 4,723              | 1976 | 22              | 29              | 6   |
| 70   | Valle Goethel 2  | 1,018 | 2,829              | 1976 | 22              | 29              | その他 |
| 71   | Valle Goethel 3  | 687   | 1,907              | 1975 | 23              | 30              | その他 |
| 74   | Valle Goethel 4  | 689   | 1,913              | 1980 | 18              | 25              | その他 |

#### 4. 本計画による新規取水量

以上の検討から全市及びニンディリ地区での計画年次（2005年）に必要な取水量は69,433m<sup>3</sup>/日となる。しかし、本計画では要請された行政区のうち、第6区及びニンディリ地区に対する57,996m<sup>3</sup>/日（54,737+3,259）を新規取水量とする。ただし、計画する送水施設規模は、第6区に必要な54,737m<sup>3</sup>/日であり、水源地のニンディリ地区分の水量である3,259m<sup>3</sup>/日はENACALが独自で給水施設を建設するものとする。

マナグア市給水状況及び開発必要量

| 行政区     | 1998年<br>需要量 | 1998年<br>既存取水量 | 1998不足量<br>m <sup>3</sup> /日 | 2005年<br>需要量 | 2005年<br>既存取水量 | 開発必要量<br>m <sup>3</sup> /日 |
|---------|--------------|----------------|------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|
| D1      | 27,798       | 27,798         | 0                            | 29,177       | 29,177         | 0                          |
| D2      | 49,696       | 49,696         | 0                            | 52,161       | 52,161         | 0                          |
| D3      | 77,171       | 77,171         | 0                            | 80,998       | 80,992         | 0                          |
| D4      | 73,306       | 73,306         | 0                            | 76,941       | 76,941         | 0                          |
| D5      | 97,703       | 93,754         | 3,948                        | 102,548      | 93,766         | 8,782                      |
| D6      | 102,936      | 53,293         | 49,643                       | 108,040      | 53,303         | 54,737                     |
| D7      | 4,693        | 2,271          | 2,422                        | 4,926        | 2,271          | 2,655                      |
| マナグア市計  | 433,303      | 377,290        | 56,013                       | 454,790      | 388,608        | 66,174                     |
| ニンディリ地区 | 8,442        | 5,602          | 2,840                        | 8,861        | 5,602          | 3,259                      |
| 計       | 441,745      | 382,892        | 58,853                       | 463,650      | 394,210        | 69,433                     |

#### 5. 本計画完了後のマナグア市水道システム概況

計画対象地区である第6行政区では、高地サバナ・グランデ井戸群で取水された原水の一部を第5行政区に供給している。本計画完了後は、同システムと高・高高地井戸群で取水された原水および本計画の16本の井戸群で取水されていた原水で需要量を満たし、その他一部は第5、第4及び第2行政区の供給することが可能となる。なお、以下は完了前と完了後のシステムの変移である。

第1行政区の給水システムでは、現在シウダダンチエノ井戸群及び第2行政区低地アソソスカ湖から取水した原水の一部が第1行政区の独立システムに供給するために送水されており、今後もこの給水システムを活用し、需要量に対応する。

第2行政区の給水システムでは、現在低地アソソスカ湖表流水及び低地井戸群とマナグア第一次計画で取水された原水の一部が供給されている。完了後は今後アソソスカ湖表流水、井戸群に加えて本計画で取水された原水が一部供給されて需要量を満たすこととなる。

第3行政区の給水システムでは、現在高・高地と高地の2ヶ所の井戸群及びマナグア第一次計画で取水された原水が第3地区に供給され、また第2地区低地のアソスカ湖から取水した原水の一部が第2の高・高地に供給される。完了後は同様のシステムを利用し需要量を満たす。ただし、アソスカ湖から供給は不要となる。

第4行政区の給水システムでは、現在サントクリストバルタン、低地の井戸群で取水された原水は全て第4行政区に供給されている。またカルロスサンホセ井戸群で取水された原水の一部は第4区にも供給されている。完了後は同システムに本計画の井戸群で取水された原水を加えて一部を第4行政区高地に供給することが可能となる。

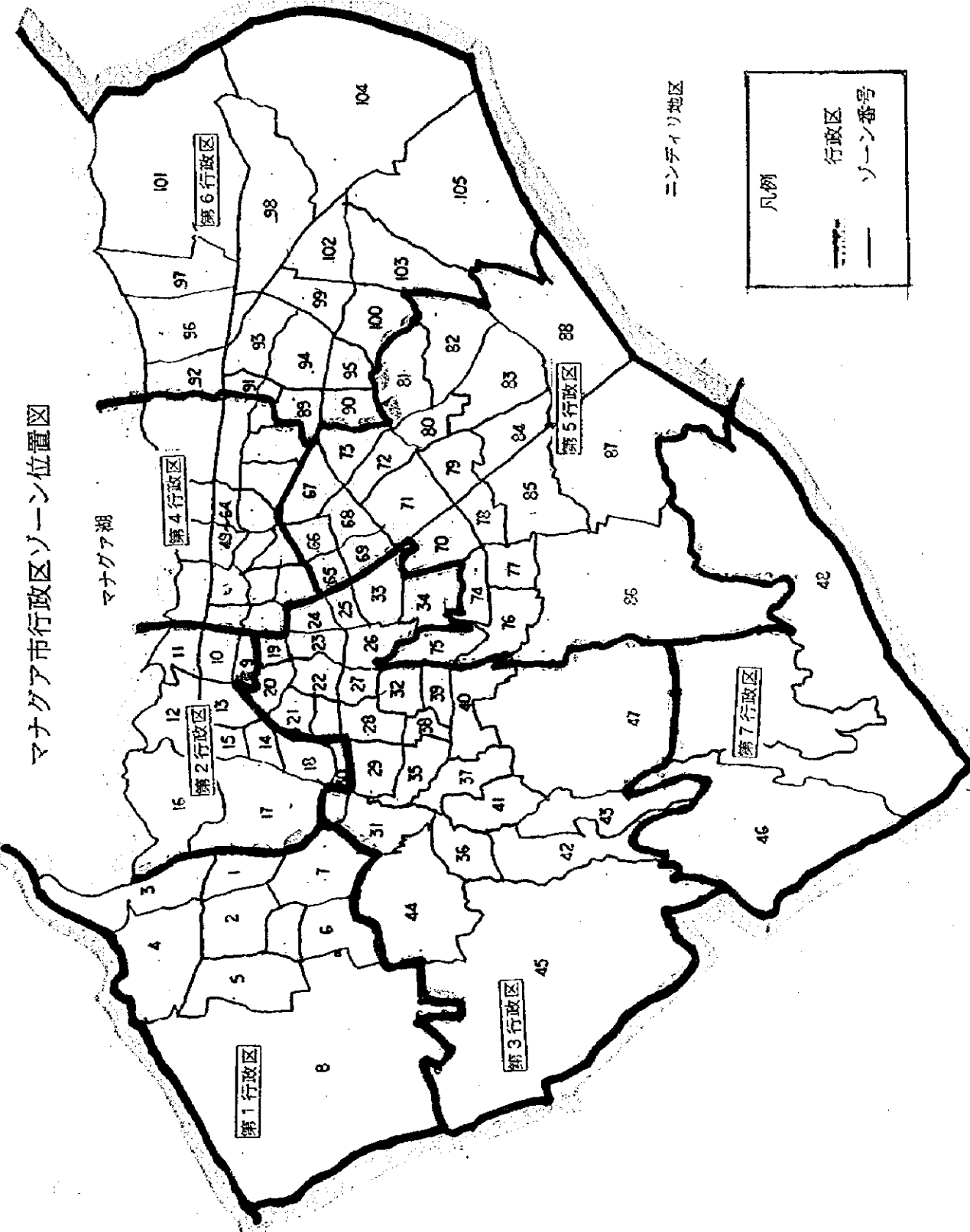
第5行政区の給水システムでは、現在高・高高地のサント・ドミンゴ井戸群と高地の井戸群で取水された原水を第5行政区に全て供給され、マナグア一次計画で取水された原水を一部第5に供給している。さらにカルロスサンホセ井戸群で取水された原水の一部は、第4行政区に供給される。本計画の完了後は、同システムを利用しながら需要量に対応する。

Nindiri およびその他の地区では、カルロスホンカセ井戸群で取水された原水が一部第5、第4及び第3地区に送水されている。現在ベラクルース井戸群で生産された原水を一部第5行政区に供給をしている。今後は、この給水システムで需要量を満たしながらマナグア一次計画で取水された原水の全てが第5、第3行政区へと供給することが可能となる。

第7行政区では、独立システムであるカラソ2次計画で取水された原水を第7地区へ全て供給している。今後もこの給水システムで需要量に対応することになる。従って、本計画が完了後は「マナグア市水道システム」のフローに示すように2005年の給水システムがENACALによって変更される。

マナグア市行政区ゾーン位置図

マナグア湖



ニンテリ地区

凡例

行政区

ゾーン番号

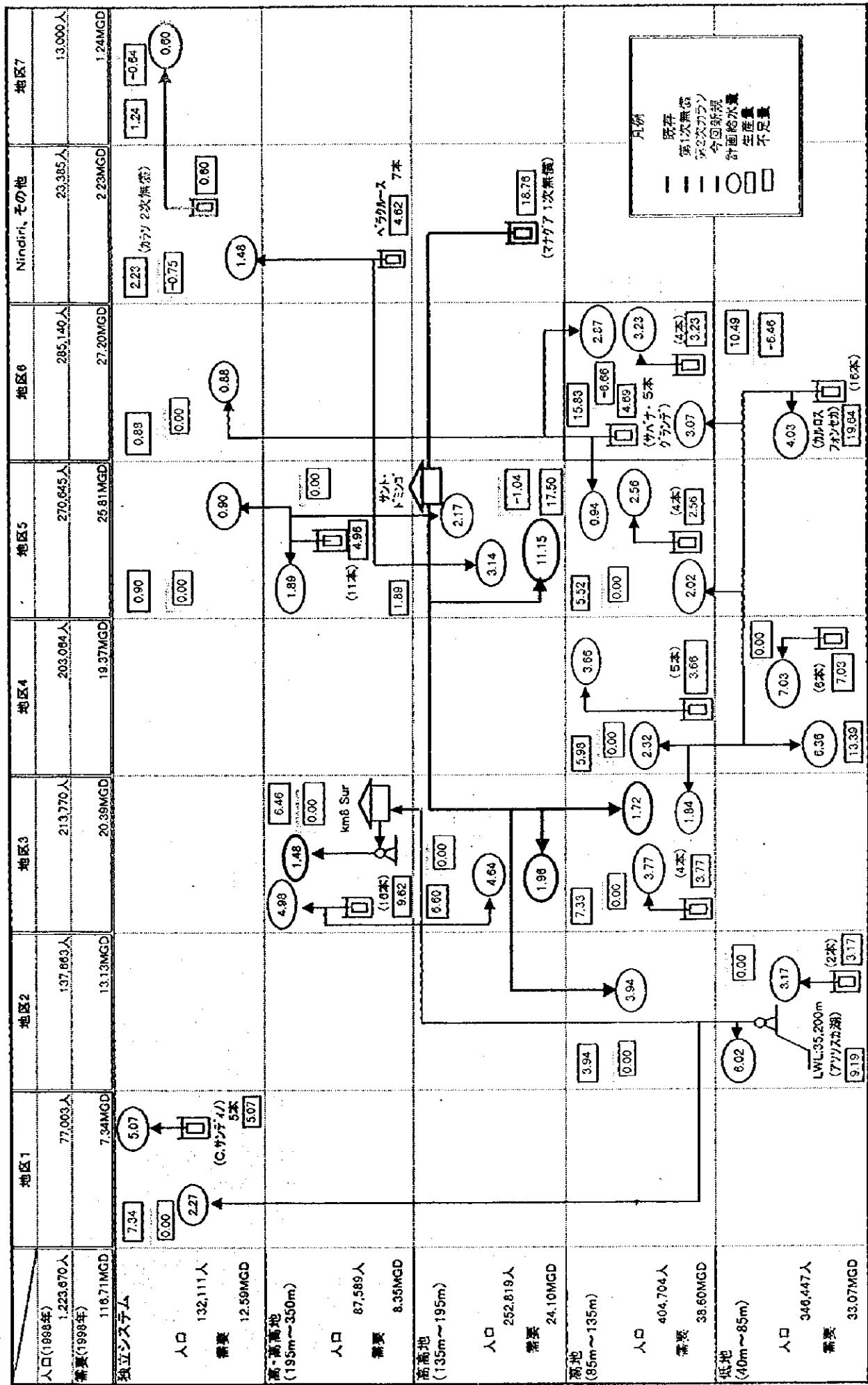


### マナグア市人口分布

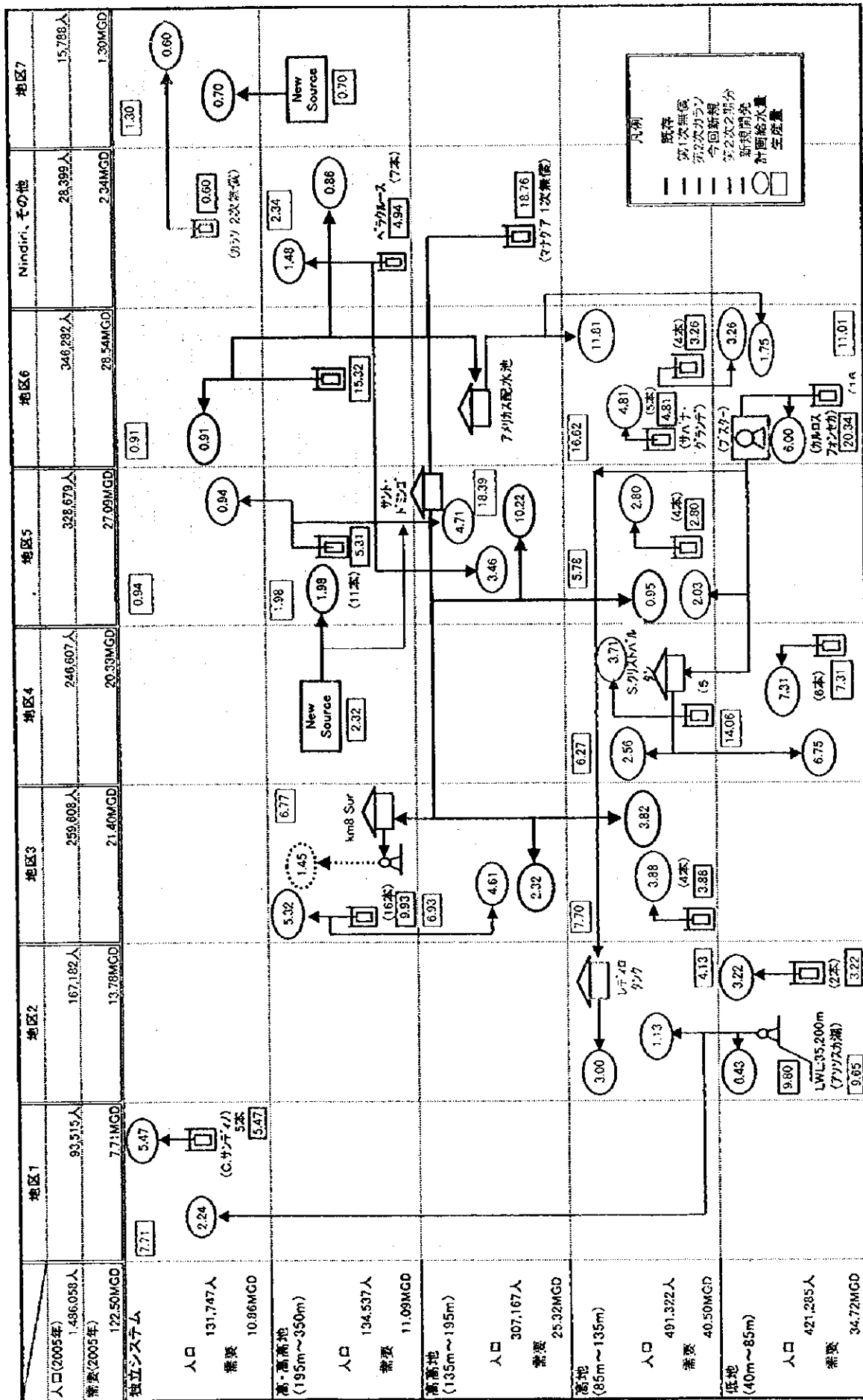
| 行政区 | ゾーン     | 人口      | 低地     | 高地     | 高高地    | 高・高高地  | 独立      | 計      |
|-----|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 1   | 1       | 760     |        |        |        |        | 760     | 760    |
|     | 2       | 19,874  |        |        |        |        | 19,874  | 19,874 |
|     | 3       | 1,350   |        |        |        |        | 1,350   | 1,350  |
|     | 4       | 50,459  |        |        |        |        | 50,459  | 50,459 |
|     | 5       | 0       |        |        |        |        | 0       | 0      |
|     | 6       | 0       |        |        |        |        | 0       | 0      |
|     | 7       | 2,060   |        |        |        |        | 2,060   | 2,060  |
|     | 8       | 2,500   |        |        |        |        | 2,500   | 2,500  |
|     | 小計      | 77,003  | 0      | 0      | 0      | 0      | 77,003  | 77,003 |
| 2   | 9       | 5,642   | 5,642  |        |        |        |         | 5,642  |
|     | 10      | 8,582   | 8,582  |        |        |        |         | 8,582  |
|     | 11      | 13,626  | 13,626 |        |        |        |         | 13,626 |
|     | 12      | 24,727  | 24,727 |        |        |        |         | 24,727 |
|     | 13      | 19,052  | 19,052 |        |        |        |         | 19,052 |
|     | 14      | 11,612  |        | 11,612 |        |        |         | 11,612 |
|     | 15      | 17,684  | 17,684 |        |        |        |         | 17,684 |
|     | 16      | 11,072  | 11,072 |        |        |        |         | 11,072 |
|     | 17      | 8,425   |        | 8,425  |        |        |         | 8,425  |
|     | 18      | 17,241  |        | 17,241 |        |        |         | 17,241 |
| 小計  | 137,663 | 100,385 | 37,278 | 0      | 0      | 0      | 137,663 |        |
| 3   | 19      | 3,226   |        | 3,226  |        |        |         | 3,226  |
|     | 20      | 10,308  |        | 10,308 |        |        |         | 10,308 |
|     | 21      | 26,981  |        | 26,981 |        |        |         | 26,981 |
|     | 22      | 15,914  |        | 15,914 |        |        |         | 15,914 |
|     | 23      | 13,105  |        | 13,105 |        |        |         | 13,105 |
|     | 24      | 700     |        | 700    |        |        |         | 700    |
|     | 25      | 2,453   |        |        | 2,453  |        |         | 2,453  |
|     | 26      | 7,746   |        |        | 7,746  |        |         | 7,746  |
|     | 27      | 4,541   |        | 4,541  |        |        |         | 4,541  |
|     | 28      | 24,960  |        | 12,480 | 12,480 |        |         | 24,960 |
|     | 29      | 6,190   |        | 3,095  | 3,095  |        |         | 6,190  |
|     | 30      | 1,930   |        | 1,930  |        |        |         | 1,930  |
|     | 31      | 4,555   |        |        | 4,555  |        |         | 4,555  |
|     | 32      | 12,290  |        |        |        | 12,290 |         | 12,290 |
|     | 33      | 8,132   |        |        |        | 8,132  |         | 8,132  |
|     | 34      | 2,640   |        |        |        | 2,640  |         | 2,640  |
|     | 35      | 4,389   |        |        |        | 4,389  |         | 4,389  |
|     | 36      | 1,000   |        |        |        | 1,000  |         | 1,000  |
|     | 37      | 10,234  |        |        |        | 10,234 |         | 10,234 |
|     | 38      | 5,405   |        |        |        | 5,405  |         | 5,405  |
|     | 39      | 5,146   |        |        |        | 5,146  |         | 5,146  |
|     | 40      | 14,707  |        |        |        | 14,707 |         | 14,707 |
|     | 41      | 1,500   |        |        |        | 1,500  |         | 1,500  |
|     | 42      | 5,893   |        |        |        | 5,893  |         | 5,893  |
|     | 43      | 2,400   |        |        |        | 2,400  |         | 2,400  |
|     | 44      | 6,000   |        |        |        | 6,000  |         | 6,000  |
|     | 45      | 5,925   |        |        |        | 5,925  |         | 5,925  |
|     | 46      | 1,500   |        |        |        | 1,500  |         | 1,500  |
| 47  | 4,000   |         |        |        | 4,000  |        | 4,000   |        |
| 小計  | 213,770 | 0       | 92,280 | 38,461 | 83,029 | 0      | 213,770 |        |

| 行政区 | ゾーン   | 人口      | 低地      | 高地     | 高高地     | 高・高高地   | 独立    | 計       |
|-----|-------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|---------|
| 4   | 48    | 434     | 434     |        |         |         |       | 434     |
|     | 49    | 7,341   | 7,341   |        |         |         |       | 7,341   |
|     | 50    | 6,460   | 6,460   |        |         |         |       | 6,460   |
|     | 51    | 9,560   | 9,560   |        |         |         |       | 9,560   |
|     | 52    | 5,841   | 5,841   |        |         |         |       | 5,841   |
|     | 53    | 11,558  |         | 11,558 |         |         |       | 11,558  |
|     | 54    | 16,952  |         | 16,952 |         |         |       | 16,952  |
|     | 55    | 7,043   | 7,043   |        |         |         |       | 7,043   |
|     | 56    | 9,284   | 9,284   |        |         |         |       | 9,284   |
|     | 57    | 3,000   | 3,000   |        |         |         |       | 3,000   |
|     | 58    | 13,034  | 13,034  |        |         |         |       | 13,034  |
|     | 59    | 4,449   | 4,449   |        |         |         |       | 4,449   |
|     | 60    | 20,396  |         | 20,396 |         |         |       | 20,396  |
|     | 61    | 21,728  |         | 21,728 |         |         |       | 21,728  |
|     | 62    | 23,459  | 23,459  |        |         |         |       | 23,459  |
|     | 63    | 19,340  | 19,340  |        |         |         |       | 19,340  |
|     | 64    | 23,185  |         | 23,185 |         |         |       | 23,185  |
|     | 小計    | 203,064 | 109,245 | 93,819 | 0       | 0       | 0     | 203,064 |
| 5   | 65    | 7,671   |         |        | 7,671   |         |       | 7,671   |
|     | 66    | 24,910  |         |        | 24,910  |         |       | 24,910  |
|     | 67    | 23,007  |         |        | 23,007  |         |       | 23,007  |
|     | 68    | 32,995  |         |        | 32,995  |         |       | 32,995  |
|     | 69    | 8,600   |         |        | 8,600   |         |       | 8,600   |
|     | 70    | 2,555   |         |        |         | 2,555   |       | 2,555   |
|     | 71    | 33,721  |         |        |         | 33,721  |       | 33,721  |
|     | 72    | 23,912  |         |        | 23,912  |         |       | 23,912  |
|     | 73    | 38,224  |         |        | 19,112  | 19,112  |       | 38,224  |
|     | 74    | 510     |         |        |         | 510     |       | 510     |
|     | 75    | 500     |         |        | 500     |         |       | 500     |
|     | 76    | 2,000   |         |        |         | 2,000   |       | 2,000   |
|     | 77    | 400     |         |        |         | 400     |       | 400     |
|     | 78    | 130     |         |        |         | 130     |       | 130     |
|     | 79    | 4,985   |         |        |         | 4,985   |       | 4,985   |
|     | 80    | 29,624  |         |        |         | 29,624  |       | 29,624  |
|     | 81    | 16,401  |         |        |         | 16,401  |       | 16,401  |
|     | 82    | 605     |         |        |         | 605     |       | 605     |
|     | 83    | 0       |         |        |         | 0       |       | 0       |
|     | 84    | 1,055   |         |        |         | 1,055   |       | 1,055   |
| 85  | 4,840 |         |         |        | 4,840   |         | 4,840 |         |
| 86  | 3,000 |         |         |        | 3,000   |         | 3,000 |         |
| 87  | 4,000 |         |         |        | 4,000   |         | 4,000 |         |
| 88  | 7,000 |         |         |        | 7,000   |         | 7,000 |         |
|     | 小計    | 270,645 | 0       | 0      | 140,707 | 129,938 | 0     | 270,645 |

| 行政区 | ゾーン   | 人口        | 低地      | 高地      | 高高地     | 高・高高地   | 独立     | 計         |
|-----|-------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|-----------|
| 6   | 89    | 22,971    |         | 22,971  |         |         |        | 22,971    |
|     | 90    | 27,455    |         |         | 27,455  |         |        | 27,455    |
|     | 91    | 20,102    | 20,102  |         |         |         |        | 20,102    |
|     | 92    | 17,731    | 17,731  |         |         |         |        | 17,731    |
|     | 93    | 21,475    | 21,475  |         |         |         |        | 21,475    |
|     | 94    | 37,852    |         | 37,852  |         |         |        | 37,852    |
|     | 95    | 30,668    |         | 30,668  |         |         |        | 30,668    |
|     | 96    | 21,529    | 21,529  |         |         |         |        | 21,529    |
|     | 97    | 31,792    | 31,792  |         |         |         |        | 31,792    |
|     | 98    | 1,150     | 1,150   |         |         |         |        | 1,150     |
|     | 99    | 14,835    | 14,835  |         |         |         |        | 14,835    |
|     | 100   | 17,803    |         |         | 17,803  |         |        | 17,803    |
|     | 101   | 5,295     | 5,295   |         |         |         |        | 5,295     |
|     | 102   | 3,228     | 3,228   |         |         |         |        | 3,228     |
|     | 103   | 515       |         |         | 515     |         |        | 515       |
|     | 104   | 9,239     |         |         | 9,239   |         |        | 9,239     |
| 105 | 1,500 |           |         | 1,500   |         |         | 1,500  |           |
|     | 小計    | 285,140   | 137,137 | 91,491  | 56,512  | 0       | 0      | 285,140   |
| 7   | 106   | 13,000    |         |         |         |         | 13,000 | 13,000    |
|     | 小計    | 13,000    | 0       | 0       | 0       | 0       | 13,000 | 13,000    |
| 合計  |       | 1,200,285 | 346,767 | 314,868 | 235,680 | 212,967 | 90,003 | 1,200,285 |



1998年の給水システム・フロー図



2005年の給水システム・フロー図

給水状況 (第6行政区)

| No. | 地区名                               | Z | 戸数    | 給水状況 |   |    | 備考 |
|-----|-----------------------------------|---|-------|------|---|----|----|
|     |                                   |   |       | 24時間 | 朝 | 午後 |    |
| 1   | ANEXO LA PRIMAVERA                | 6 | 405   | ×    |   |    |    |
| 2   | RPTO. VALLARTA                    | 6 | 98    | ×    |   |    |    |
| 3   | PEDRO J. CHAMORRO                 | 6 |       | ×    |   |    |    |
| 4   | CARLOS NUNEZ<br>(IVAN MONTENEGRO) | 6 | 516   |      |   |    | ×  |
| 5   | LOMAS DE GUADALUPE                | 6 | 80    |      |   |    | ×  |
| 6   | CARLOS MARX                       |   | 678   |      | × |    | ×  |
| 7   | 25 DE FEBRERO                     | 6 | 291   | ×    |   |    |    |
| 8   | GEORGINO ANDRADE                  | 6 | 1,100 | ×    |   |    |    |
| 9   | VILLA JAPON                       | 6 |       | ×    |   |    |    |
| 10  | ANX. JARDINEZ DE<br>VERACRU       | 6 | 124   | ×    |   |    |    |
| 11  | COOP. MANOLO MORALES              | 6 |       | ×    |   |    |    |
| 12  | VILLA BULGARIA                    | 6 | 269   | ×    |   |    |    |
| 13  | LENIN GRADO                       | 6 | 245   |      | × |    | ×  |
| 14  | ENRIQUE SMITH                     | 6 | 337   | ×    |   |    |    |
| 15  | VILLA ARGENTINA                   | 6 |       |      |   |    | ×  |
| 16  | ANEXO AMERICA 4                   | 6 | 487   |      |   |    | ×  |
| 17  | LAURELES NORTE                    | 6 | 751   | ×    |   |    |    |
| 18  | ANEXO VILLA LIBERTAD              | 6 | 992   |      |   |    | ×  |
| 19  | CONCEPCION DE MARIA               | 6 | 1,103 |      |   | ×  |    |
| 20  | VILLA FRANCIA<br>(LAURELE NOR)    | 6 |       | ×    |   |    |    |
| 21  | XOLOTLAN                          | 6 | 116   | ?    |   |    |    |
| 22  | PEDRO A. PALACIOS                 | 6 |       | ?    |   |    |    |
| 23  | ANEXO PENE POLANO                 | 9 |       |      |   |    | ×  |
| 24  | CIUDADELA DE NIC.                 | 6 | 431   | ×    |   |    |    |
| 25  | VILLA CANADA                      | 6 | 128   |      |   |    | ×  |
| 26  | ANEXO CARLOS NUN                  | 9 |       |      |   |    | ×  |
| 27  | ANA MARIA                         | 9 | 91    | ?    |   |    |    |
| 28  | ANEXO LA SABANA                   | 6 | 175   |      |   |    | ×  |
| 29  | ANEXO 1ER. MAYO                   | 6 |       | ×    |   |    |    |
| 30  | 8 DE MAYO                         | 6 | 383   | ?    |   |    |    |
| 31  | VILLA FRATERNIDAD                 | 6 | 215   |      |   |    | ×  |

| No. | 地区名                          | Z | 戸数    | 給水状況 |   |    | 備考 |                         |
|-----|------------------------------|---|-------|------|---|----|----|-------------------------|
|     |                              |   |       | 24時間 | 朝 | 午後 |    | 夜                       |
| 32  | VISTA XOLOTLAN               | 6 | 116   |      |   |    | ×  | 7:00pm から 5:00am<br>給水  |
| 33  | VILLA FELIZ                  | 6 |       |      |   |    |    |                         |
| 34  | 19 FEBRERO                   | 6 |       |      | × |    | ×  | 7:00pm から 12:00am<br>給水 |
| 35  | JORGE CASALY                 | 8 |       |      |   |    |    |                         |
| 36  | ANX. VILLA<br>RECONCILIACION | 9 | 2,200 |      |   |    | ×  | 6:00pm から 6:00am<br>給水  |
| 37  | JORGE CASALY                 | 9 |       |      |   |    | ×  | 8:00pm から 6:00am<br>給水  |
| 38  | CARLOS NUNEZ                 | 9 | 516   |      |   |    | ×  | 5:00pm から 9:00am<br>給水  |
| 39  | B-15                         | 9 | 462   |      |   |    | ×  | 6:00pm から 7:00am<br>給水  |
| 40  | WASPAN SUR                   | 9 | 76    | ×    |   |    |    |                         |
| 41  | WASPAN NORTE                 | 9 | 1,146 |      | × | ×  | ×  | 10:00pm から 4:00am<br>給水 |
| 42  | CAMILO CHAMORRO              | 9 | 70    |      |   |    |    |                         |
| 43  | MONTE FRESCO                 | 9 | 179   | ×    |   |    |    |                         |
| 44  | JORGE SALAZAR                | 9 |       |      |   |    | ×  | 1:00am から 4:00am<br>給水  |
| 45  | CONCEPCION DE MARIA          | 9 | 1,103 |      |   |    |    |                         |
| 46  | EL RODEITO                   | 9 | 128   | ×    |   |    |    |                         |
| 47  | DEMOCRACIA                   | 9 |       | ×    |   |    |    |                         |
| 48  | WALTER FERRETY               | 9 | 229   | ×    |   |    |    |                         |
| 49  | ZONA FRANCA ENT.<br>COFRAD   | 9 |       | ×    |   |    |    |                         |
| 50  | RPTO. VILLA ITALIA           | 7 |       |      |   |    |    |                         |
| 51  | ANEXO VILLA ROMA             | 8 |       |      |   |    |    |                         |
| 52  | CAMINO DEL RIO               | 7 | 103   |      |   |    | ×  | 10:00pm から 3:00am<br>給水 |
| 53  | OSWALDO MANZANARES           | 2 | 434   | ×    |   |    |    |                         |
| 54  | VILLA AUSTRIA                | 6 | 364   |      |   | ×  | ×  | 1:00pm から 8:00am<br>給水  |
| 55  | OSCAR LINO PAZ CUBA          | 9 | 185   | ×    |   |    |    |                         |
| 56  | RAMON SANCHEZ *              |   | 62    | ?    |   |    |    |                         |
| 57  | JORGE ULISES CARDOZA         |   |       | ?    |   |    |    |                         |
| 58  | JAVIER LAGUNA                |   | 24    | ?    |   |    |    |                         |
| 59  | JIMY VASQUEZ                 |   | 50    | ?    |   |    |    |                         |
| 60  | GERMAN POMARES               |   | 555   | ?    |   |    |    |                         |
| 61  | VILLA DEMOCRACIA             | 9 |       | ×    |   |    |    |                         |
| 62  | EDUARDO ORDONEZ              |   | 38    | ?    |   |    |    |                         |
| 63  | ANX. LAUREANO MAIRREN        | 6 | 40    | ×    |   |    |    |                         |
| 64  | LOS CHAGUITES                |   | 250   | ?    |   |    |    |                         |
| 65  | 10 DE ENERO                  | 6 | 188   | ×    |   |    |    |                         |
| 66  | TANGARA                      |   | 149   | ×    |   |    |    |                         |

| No. | 地区名                 | Z | 戸数    | 給水状況 |   |    | 備考 |                         |
|-----|---------------------|---|-------|------|---|----|----|-------------------------|
|     |                     |   |       | 24時間 | 朝 | 午後 |    | 夜                       |
| 67  | 8 DE MARZO          | 6 | 383   |      | × | ×  | ×  | 11:00pm から 6:00am<br>給水 |
| 68  | ARLEN SIU           | 6 | 314   |      | × |    |    |                         |
| 69  | OMAR TORRIJO        |   |       |      | × |    |    |                         |
| 70  | ALEMANIA            | 6 | 202   |      | × |    |    |                         |
| 71  | NABUCODONOSOR       |   |       | ?    |   |    |    |                         |
| 72  | 14 DE FEBRERO       |   |       |      |   |    |    | 4:00pm から 7:00am<br>給水  |
| 73  | EL ROBLE            | 6 |       |      |   | ×  | ×  | 1:00pm から 8:00am<br>給水  |
| 74  | SAN CRISTOBAL       | 5 |       | ×    |   |    |    |                         |
| 75  | LOS CORTES          | 7 | 89    |      |   |    |    | 6:00pm から 7:00am<br>給水  |
| 76  | CAMINO DEL RIO      | 7 |       |      |   |    |    | 11:00pm から 5:00am<br>給水 |
| 77  | COOP. ERNESTO PEREZ | 7 | 63    |      |   |    |    | 6:00pm から 7:00am<br>給水  |
| 78  | WALTER FERRETY      | 9 |       |      |   |    |    |                         |
| 79  | 14 DE SEPTIEMBRE    | 1 | 140   | ×    |   |    |    |                         |
| 80  | SOL DE LIBERTAD     |   | 1,262 |      |   |    |    | 早朝 1 時のみ                |
| 81  | MILAGRO DE DIOS     |   |       |      |   |    |    | 早朝 1 時のみ                |
| 82  | ARNOLDO ALEMAN      |   | 350   | ×    |   |    |    |                         |

|       |        |
|-------|--------|
| TOTAL | 21,359 |
|-------|--------|