

# 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1.1 上水道分野の現状と課題

#### 1.1.1 現状と課題

ケツアルテナンゴ市では、自然条件から豊富な地下水に恵まれ、浅井戸を生活用水に利用していたが、1950年代に本格的な水道事業に乗り出した。初期の水道は市から10km西方のサンタリタ山麓の湧水を水源として市内まで導水し、旧市街地を形成する行政区の1区と3区に配水管を整備して給水を開始した。その後、1980年代後半からの人口増加により水需要が急増したため、市内に深井戸を掘るようになり、必要に応じて配水区を拡張し配水管の敷設を行なって来た。現在、地下水は都市部域内にある市の管轄する21井の深井戸及びその他私設井戸に依っている。このように、これら市の水道施設は計画的に整備されたものではなく、市街地の拡張に伴って、いわば自然発生的に無計画に建設されてきたものである。

ケツアルテナンゴ市都市部は11の行政区に区分されている。市の上水道の普及率は2000年に市が国連人口基金(FNUAP)の融資を受けて実施したセンサス(PROINFO)によると都市部94.3%、農村部64.7%である。このうち都市部では、人口119,500人のうち、市の水道システムによる給水人口は89,600人(給水率約75%)で、残り(約25%)は専用の井戸を水源とする私設給水施設により給水される住宅団地、地区委員会(Comite)が井戸を管理する給水地区住民である。都市部にはこれらの水道に依存しない約5%の住民がおり、市の共同洗濯場や私有の浅井戸、その他の水源に依存している。都市部のうち、世帯数が多く商業活動も盛んな旧市街地(1、2、3、7区)では私設のものも含めて水道整備率が95%を越え水需要も高い。現在の都市部水道システムの給水率は人口の80%、給水人口は11.0万人、一人当たり水使用量は150ℓ/日で、39,400m<sup>3</sup>/日の日最大需要があるとされる。

表-1.1 2000年度ケツアルテナンゴ市センサス

行政区	人口 人	産業別事業件数						水道整備率		
		世帯	商業	工場	官公庁	計	人/世帯	世帯	有り	給水率 %
1	36,234	7,500	1,763	448	923	10,634	4.8	7,500	7120	94.9
2	3,922	780	437	56	66	1,339	5.0	780	752	96.4
3	19,938	4,247	1,537	234	547	6,565	4.7	4,247	4185	98.5
4	2,987	603	52	8	14	677	5.0	603	554	91.9
5	8,762	1,727	241	72	44	2,084	5.1	1,727	1495	86.6
6	4,417	759	55	27	22	863	5.8	759	675	88.9
7	11,263	2,297	206	69	43	2,615	4.9	2,297	2229	97.0
8	6,170	1,199	87	48	28	1,362	5.1	1,199	1131	94.3
9	5,565	1,065	60	25	42	1,192	5.2	1,065	1011	94.9
10	4,698	814	57	19	17	907	5.8	814	675	82.9
11	2,572	497	54	27	13	591	5.2	497	426	85.7
都市部計	106,528	21,488	4,549	1,033	1,759	28,829	5.0	21,488	20253	94.3
農村部計	15,629	2,651					5.9	2,651	1714	64.7
計	122,157	24,139					5.1	24,139	21967	91.0

出典：PROINFO,2000年 注：都市部センサス漏れ人口推定13,000人

このように、都市部の給水率は高い値を示しているにもかかわらず、都市部の給水システムは市の発展に伴って無計画に拡張されて来たため、現時点では配水区画とそれに対応すべき給水施設が適切なものとなっておらず多くの問題が発生している。断水、給水時間の不安定、給水量、圧力の不足という問題を慢性的に抱える地区が多く、上水の安定供給サービスが行えない状況にある。既存配水池は19ヶ所所在るが配水池の総容量は本来必要とされる計画容量に対する充足率が53%しか無く、容量の不足や配水池がないために井戸から直接送水されている配水区は15配水区のうち11配水区で、全体の約73%と多い。また、配水池が配水区に対して十分な高度差を持つ位置に無いため、水圧が低く水の出が悪い地区が発生している。既存配水区の配水管網は全体的に管の口径が小さいため通水障害が発生している。また、管路の分岐部に制水バルブの設置が少なく、小配水区化が出来ていないため、事故や漏水の影響が広範囲に及んでいる。現在市の管轄する水源産出量35,287m<sup>3</sup>/日の内、湧水は33%、井戸は67%を産出しているが、水源の産出量は最大需要量の87%しか無く、年々供給量の不足が拡大している。滅菌用塩素の注入は湧水の導水管と全体の40%の井戸に対して行われているに過ぎない。

こうした状況下では適切な上水の供給管理が不可能であるため、24時間給水を受ける地域がある一方、給水時間の不安定、水量や水圧の不足といった問題を抱える地域が多い。給水状況の実態としては、1区の南部高台では一日のうち12時間給水で常時水が届かない地区もある。4区との境界地域では一日おきの給水が実施されている。高台である4区は常時給水量が不足している。また3区東部地域でも一日おきの給水が習慣化されている。5区の大半の地域は井戸容量に比べて需要が大きいため、地区を3ブロックに分けて6~8時間のローテーション給水をせざるを得ない。8区の東部地域では給水時間が10時間である。9区及び10区の一部高台地区は、一日の給水時間2~4時間の厳しい給水状況下にある。アンケート調査によると、給水日数：一週間あたり4日以下しか給水されない世帯は11%、週に一日以上の断水日のある世帯は25%、給水時間：6時間以下が9%、7~13時間は13%、13~18時間は11%で、断水のない世帯は55%に過ぎない。水圧状況：水圧不良の世帯は38%、水道に期待するもの：24時間連続給水38%、水圧向上45%となっている。また、顧客からEMAXに寄せられた苦情数は年間約2,500件もあり、特に市の行政、商業活動の中心であり人口の集中している行政区の1区、3区が多く、この地区の合計だけで全体の50%にもなる。苦情の内容としては、断水46%、漏水31%、給水メーター不良8%等となっている。

また、水道経営の運営・維持管理上も問題点が多い。水道料金体系が適正なものとなっていない。顧客管理が確実に出来ていないため用途区分に応じた料金徴収が現実的に行えない。不法接続者が全契約数の11%と多い。水道メーターの不足と故障により実使用量に応じた水道料金徴収ができない場合が多い。漏水探査機材が不足し職員は探査技術を持たないため配水管の漏水対策が進まない。これらの問題は現在65%と低い有収率を向上させるための阻害要因となっている。

## 1 1 2 開発計画

上記の背景の下、ケツアルテナンゴ市はオーストリア国に対し、市の上水道施設の整備と事業運営の抜本的改善に資する為、マスタープランの策定を要請した。この要請に基づき、同国は1996年に調査を開始し、「飲料水供給計画マスタープラン」が1999年に策定された。市は同マスタープランに沿って都市部の給水施設の整備を進めることとしている。マスタープランによって提案された計画は、目標年度を2018年とし市都市部の給水改善事業を対象とする。計画の実施期間を1999～2018年の20年間とし、全体工程を8段階に区分して施設整備を行うこととしている。表-1.3にマスタープランの全体内容、図-1.1に市都市部行政区とマスタープランの計画配水区域、図-1.2にマスタープランの主要施設計画位置を示す。この計画内容は、大きく2期に分けることができる。第1～第5段階までの9年間（1999年～2007年）の第1期（現状の給水システムの問題を解決するための基幹施設の整備）、第6～第8段階までの11年間（2008年～2018年）の第2期（配水区内の小配水管網等の整備）である。マスタープランでは、既存システムの問題を解決するため、下記の基本方針を提案している。

### i) 配水区の見直し

都市部配水区域にある約200mの高地部と低地部の標高差を約40m毎に区切った4つの大きな配水区（アルタ1、アルタ、メディア、バハ）と、さらに地形的に分離した2配水区（ロサリオバホ、パウル）の計6つの配水区を設定する。これら6つの配水区を運転管理の都合上から、さらに180程度の小配水区に分割する。

### ii) 送・配水システムの変更

井戸から配水区への直接配水を全面的に廃止し、それぞれの配水区に対して専用の配水池を整備し、配水池への送水機能と配水池から配水区への配水機能の分離を行なう。表1.2に示す計画の9配水池の内3池は新設、3池は既存池の拡張、3池は既存池の使用で、2018年の配水池計画容量は31,900m<sup>3</sup>を必要としている。また、送配水管の更新、新設を段階的に進める計画としている。

表-1.2 マスタープラン配水池整備計画

配水区名	配水区の標高範囲 (m)	配水池名	池標高 (m)	配水池計画容量 (m <sup>3</sup> )		
				既存	新設/拡張	合計
メディア	2,350～2,390	ソナメディア,	2,430	-	14,600	14,600
		サリーダ・ア・アルモ ロンガ	2,431	393	-	393
アルタ	2,390～2,430	ソナアルタ	2,470	-	4,700	4,700
アルタ1	2,430～2,480	ソナアルタ1	2,510	-	1,400	1,400
バハ	2,310～2,350	サンインドロ,	2,394	2,700	3,500	6,200
		コロニアモリーナ	2,390	200	2,000	2,200
		チリエス	2,320	426	-	426
ロサリオバホ	2,310～2,320	ロサリオバホ	2,363	1,368	632	2,000
パウル	2,360～2,396	エンブレアドス・ムニ シパレス	2,418	28	-	28
計				5,115	26,832	31,947

出典：ケツアルテナンゴ市飲料水供給計画マスタープラン報告書1999年4月





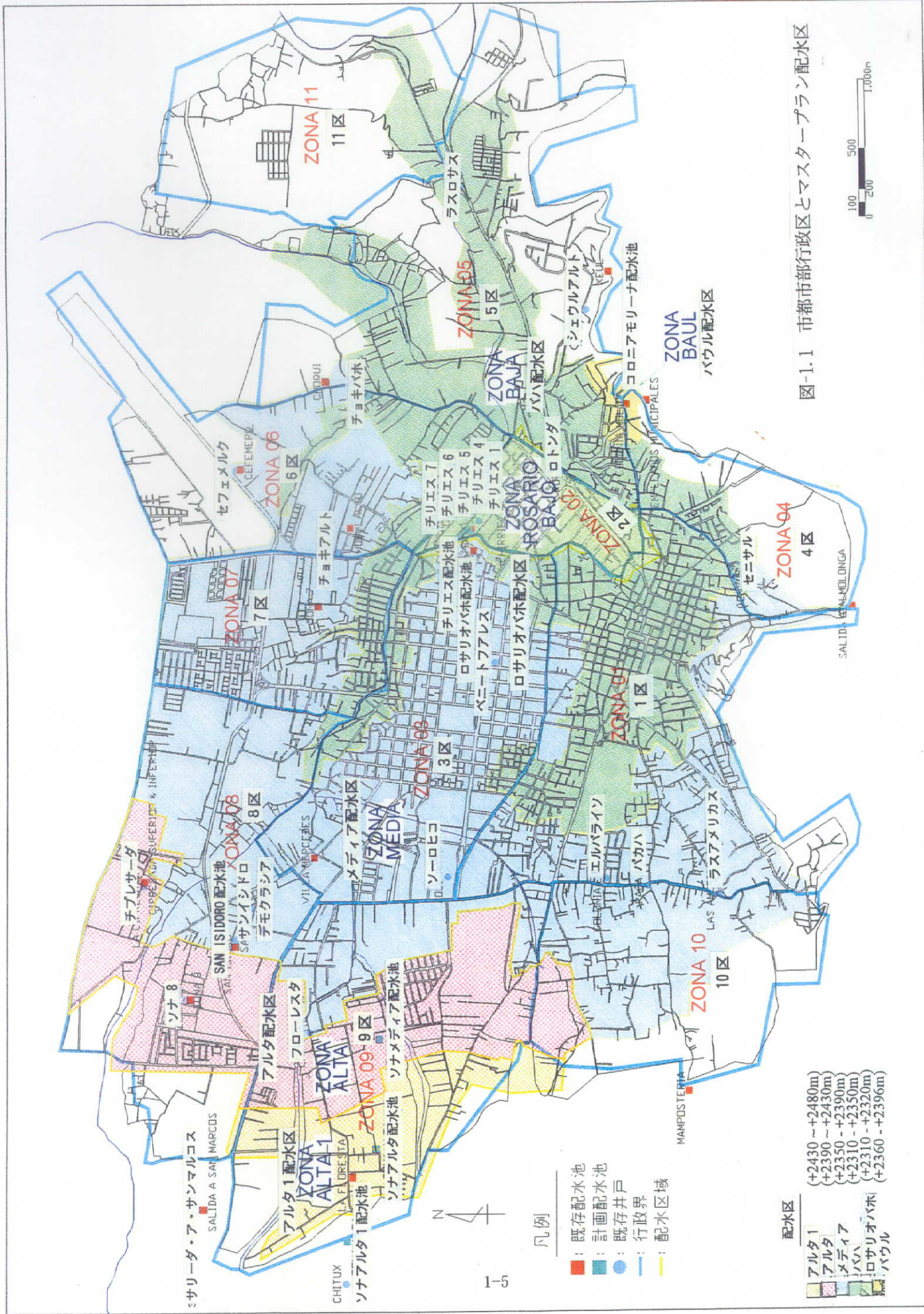


図-1.1 市都市部行政区とマスタープラン配水区

- 凡例
- : 既存配水池
  - : 計画配水池
  - : 既存井戸
  - : 行政区界
  - : 配水区域

配水区

アルタ1	(+2430 ~ +2480m)
アルタ	(+2390 ~ +2430m)
メディア	(+2350 ~ +2390m)
バハ	(+2310 ~ +2350m)
ロサリオバホ	(+2310 ~ +2320m)
バウル	(+2360 ~ +2396m)



サンシドロ送配水系統

コロナモリーナ送配水系統



図-1.2 マスタープランの主要施設設置位置図

凡例

- : 既存配水池
- : 計画配水池
- : 既存井戸
- : 配水区域
- : 計画送水管 (マスタープラン)



### 1 1 3 社会経済状況

グアテマラ国は中央アメリカの北西部に位置し、カリブ海と太平洋に面している。北はメキシコ、東と南はベリーズ、エル・サルバドル、ホンジュラスに囲まれており、総面積は約 10.9 万 km<sup>2</sup>、総人口は 1,124 万人(2002 年センサス)である。同国は中米 5 ヶ国中最大の人口と GDP(総額 18,987 百万ドル、一人当たり 1,690 ドル)を有する多民族、多文化、多言語国家であり、多様な気候と肥沃な土壌は様々な農産物栽培を可能にしている。経済の中心はコーヒー、砂糖、バナナ、カルダモン等の農業部門で、GDP の 23%、労働人口の半分以上、輸出の 5 割を占めている。しかし、これらの伝統産品によるモノカルチャー経済へ強く依存しているため、これら農産物の輸出による外貨収入は国際市場価格に大きく左右され、安定的経済運営を困難なものにしている。グアテマラ政府は、このような不安定な経済構造を改善するため、野菜等の非伝統的農産物と繊維加工製品の輸出振興および観光振興による経済の向上に努めている。2002 年のグアテマラ国の GDP 成長率は 1.0%であり、国家経済の不振が続いている。国民経済は実質的に底上げされず、また雇用機会も限られており貧困問題が深刻化している。人口の約 1 割を構成する白人層に富が集中する一方で、失業、低教育率、貧困故の犯罪の増加、麻薬などの深刻な社会問題がある。現在、国民の 57%(約 6 百万人)が貧困層に属し、内 27%(2.8 百万人)が極貧であると言われており、その多くが地方農村地域のマヤ族等の先住民族である。グアテマラ国は中米 5 ヶ国の中で、平均寿命、識字率、人間開発指数が最も低い水準にある。先住民に対する BHN 部門の整備が最大の課題とされている。貧富の経済格差の是正は政策上の重要な課題とされ、貧困撲滅への努力、教育分野に重点をおいた社会開発、地方の開発の促進につき政策方針が決められている。

ケツアルテナンゴ市は首都圏の西方約 200km の周囲を数々の山に囲まれた緑豊かな盆地に位置し、人口、文化、歴史、商業活動の面からグアテマラ第二の主要都市とされ、同国西部地区における中心地となっている。市は都市部と農村部からなり、現在市の全体人口は 15.2 万人、都市部は 13.7 万人で全市の 90%の人口を占める。近隣地域からの先住民族等の流入により年約 3.1%の割合で人口増加が進んでいる。現在、この地域の主な産業は、農業を主体とし他に皮革製造業、繊維工業、飲料製造業が大きなシェアを占めており、グアテマラ国を代表する産業も多い。さらに、地理的利点からメキシコ方面から首都へ、また北部地域から太平洋沿岸への物流と交通の要衝としても発展している。

### 1 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

グアテマラ国政府は、政策として全国民の貧富の経済格差是正、生活の最低基盤の保障を目指しており、その中で上下水道及び衛生関連施設の充実を高い優先度に位置づけている。中でも良質な飲料水を安定供給することにより、国民の健康の向上、生活環境の改善、水系伝染病の軽減等を実現することを重要課題としている。政権の開発計画である「社会政策マトリックス 2000～2004 年」においても、飲料水の供給に高いプライオリティが与えられており、特に地方部や貧困層を重視する方針が打ち出されている。



ケツアルテナンゴ市では既に本章の「1-1-1」にて前述した上水供給の現状に対し、オーストリアの支援により 2018 年を目標とした「飲料水供給計画マスタープラン」を 1999 年に策定し、2000 年には本件実施機関であるケツアルテナンゴ市営水道公団(EMAX)を創設し、同公団の組織強化に努めて来た。ケツアルテナンゴ市は同マスタープランに沿って同市都市部の給水施設(水源、配水池、送配水管等)の整備を進めることとしている。しかしながら、同マスタープランに基づく施設整備は資金不足の問題から、ほとんど進捗していないのが実情である。かかる中、2002 年 7 月、グアテマラ国政府は日本国政府に対し、飲料水供給計画の更なる推進に資するためケツアルテナンゴ市都市部の上水道整備に係る無償資金協力の要請を行なった。要請内容は、都市部全域を対象地域とし、施設整備としては、湧水の拡張、深井戸の整備、配水池の新設・拡張、ポンプ施設の建設、送水管の敷設、一次配水管、二次配水管の敷設、塩素消毒設備の設置、既存給水システムの分離・接続であり、技術支援としては施設運営・維持管理の技術指導であった。

要請内容の位置付けとしては、本計画の上位計画であるマスタープランのうち第 2 段階から第 5 段階の内容を基本にしているが、マスタープランの第 6 段階から第 8 段階で予定されている配水池、ポンプ施設の建設についても要請内容に含まれていた。実施状況としては、第 1 段階の進捗については 2000 年終了予定であったが、EMAX は事業の実施に対して意欲的に取り組んでいるものの経済的な理由により遅れが生じており、2003 年末においても完了していない。このため、マスタープラン実施計画の第 1 段階実施予定内容のうちグアテマラ側が未実施である、チリエス ポンプ場の老朽化した既存ポンプ 2 台の更新、主たる水源である湧水の拡張に関する調査の 2 点が原要請内容に加えられた。

表-1.4 無償資金協力の要請内容

項目	日本側への要請内容
(1) 施設建設	
湧水の拡張	調査、拡張
井戸の整備	揚水量増加(揚水時間延長、設備改善)
配水池用地の取得	-
配水池の新設	3ヶ所 20,700m <sup>3</sup>
ソナメディア	4,000m <sup>3</sup> 、6,000m <sup>3</sup> 、4,600m <sup>3</sup>
ソナアルタ	2,000m <sup>3</sup> 、2,700m <sup>3</sup>
ソナアルタ 1	700m <sup>3</sup> 、700m <sup>3</sup>
配水池の拡張	2ヶ所(5,500m <sup>3</sup> )
サンシドロ	3,500m <sup>3</sup>
コロニアモリーナ	2,000m <sup>3</sup>
ポンプ施設の建設	5ヶ所
チリエス	ポンプ 4 台
コロニアモリーナ	ポンプ 4 台
サンシドロ	ポンプ 5 台
ソナメディア	ポンプ 4 台
ソナアルタ	ポンプ 3 台
ポンプの更新	1ヶ所
チリエス	ポンプ 2 台
送水管の敷設	約 25 km
一次配水管の敷設	約 95 km
二次配水管の敷設	約 49 km
塩素消毒設備設置	10ヶ所
既存給水システム	分離・接続
(2) 技術支援	施設運営・維持管理(技術面、経営面)の技術指導

また、マスタープランに記載された事業のうち、第4段階で実施予定のロサリオバホ配水池(2000m<sup>3</sup>に拡張)の工事が既に進められており最終段階にあることや、送水管の敷設約0.7km、配水管の敷設約10~12kmの工事が完了していた。マスタープラン事業の内容と要請内容、グアテマラ側において基本設計調査着手時点で実施済み、実施予定の内容について下表に示す。

表-1.5 マスタープランと本計画の関係

項目	マスタープラン 事業の 全内容	グアテマラ側 実施済みの内容	要請の内容	グアテマラ側の 将来実施予定内容
事業実施段階	第1段階~第8段階		第2段階~第5段階	第1,6,7,8段階
(1) 施設建設				
湧水の拡張	調査、拡張	湧水保護覆い設置	調査、拡張	-
井戸の整備	揚水量増加(揚水時間延長、設備改善)		揚水量増加 (揚水時間延長、設備改善)	-
配水池用地の取得	3ヶ所	2ヶ所の交渉開始済	-	3ヶ所の用地取得
配水池の新設	3ヶ所 20,700m <sup>3</sup>	-	3ヶ所 20,700m <sup>3</sup>	
ソナメディア	14,600m <sup>3</sup>	-	4,000m <sup>3</sup> 、6,000m <sup>3</sup> 、4,600m <sup>3</sup>	-
ソナアルタ	4,700m <sup>3</sup>	-	2,000m <sup>3</sup> 、2,700m <sup>3</sup>	-
ソナアルタ1	1,400m <sup>3</sup>	-	700m <sup>3</sup> 、700m <sup>3</sup>	-
配水池の拡張	2ヶ所 5,500m <sup>3</sup>	-	2ヶ所(5,500m <sup>3</sup> )	-
サンイシドロ	3,500m <sup>3</sup>	-	3,500m <sup>3</sup>	-
コロニアモリーナ	2,000m <sup>3</sup>		2,000m <sup>3</sup>	-
ロサリオバホ	2,000m <sup>3</sup>	工事は最終段階	-	
ポンプ施設の建設	5ヶ所	-	5ヶ所	-
チリエス	ポンプ4台	-	ポンプ4台	-
コロニアモリーナ	ポンプ4台	-	ポンプ4台	-
サンイシドロ	ポンプ5台	-	ポンプ5台	-
ソナメディア	ポンプ4台	-	ポンプ4台	-
ソナアルタ	ポンプ3台	-	ポンプ3台	-
ポンプの更新	1ヶ所	-	1ヶ所	-
チリエス	ポンプ2台	-	ポンプ2台	-
送水管の敷設	約27 km	約0.7km	約25 km	約1 km
一次配水管の敷設	約137 km	約10~12km	約95 km	約144~146 km
二次配水管の敷設	約163 km		約49 km	
塩素消毒施設設置	10ヶ所	-	10ヶ所	-
既存給水システム	分離・接続	-	分離・接続	分離・接続
(2) 技術支援				
		-	施設運営・維持管理(技術面及び経営面)の技術指導	

### 1 3 我が国の援助動向

日本国がグアテマラ国に対して実施した上下水道・衛生事業に関連した援助は以下の通りである。

表-1.6 日本政府の援助実績

案件名	形態	実施年度	供与限度額 (億円)	案件概要
グアテマラ市地下水開発計画	有償	1990年	47.11	グアテマラ市内における地下水開発、グアテマラ市水道公社（EMPAGUA）
グアテマラ市浄水場修復計画	無償	1994～1997年	38.44	EMPAGUA、グアテマラ市内3ヶ所の浄水場の復旧事業
中部高原地下水開発計画	無償	1997～1998年	11.97	INFOM、「グ」国の中部高原に位置する6県内の9自治体に対する井戸施設、送水施設、配水池及び配水管の建設
地方浄水場復旧計画	無償	1998～2001年	22.81	INFOM、「グ」国の地方6都市に対する既存浄水場の改修
第二次地方浄水場改修計画	無償	2001～2004年	13.16	INFOM、「グ」国の地方7都市に対する既存浄水場の改修

### 1 4 他ドナーの援助動向

本計画の要請は、オーストリア国作成の「飲料水供給計画マスタープラン」をベースにしたものであり、同マスタープランが上位計画となる。オーストリアが作成したマスタープランについては、詳細なデータ、図面も含め、EMAXによって活用されている。オーストリアは、マスタープラン作成に合せて、既存井戸の改善、配水池の漏水の修理、配水管の緊急的対策工事、EMAX組織の設立、EMAX事務所の建設、EMAXの組織強化（組織開発グループの設置、研修、他国の水道事業の視察）に対して協力を行った。オーストリアの協力は既に終了しており、同国によるその後の援助計画はない。また、第3国、国際機関等他の援助機関による協力はなされておらず、予定もない。マスタープラン実現に向けた援助の要請は、以前米州開発銀行に対してなされたことがあるが、回答がなく、我が国に対してのみなされたものであり、他の援助機関との重複はない。