

エジプト・アラブ共和国  
ギザ市ピラミッド北部地区上水道整備計画  
基本設計調査報告書

平成 13 年 11 月

国 際 協 力 事 業 団  
八千代エンジニアリング株式会社

## 序 文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国のギザ市ピラミッド北部地区上水道整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成12年7月16日から8月29日まで基本設計調査団を派遣いたしました。

調査団は、エジプト政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成13年6月19日から6月30日までの事業化調査、さらに平成13年9月10日から9月21日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成13年11月

国際協力事業団  
総裁 川上隆朗

## 伝 達 状

今般、エジプト・アラブ共和国におけるギザ市ピラミッド北部地区上水道整備計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成12年7月7日から平成13年2月23日までの8ヶ月、並びに平成13年6月15日から平成13年11月22日までの5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、エジプトの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

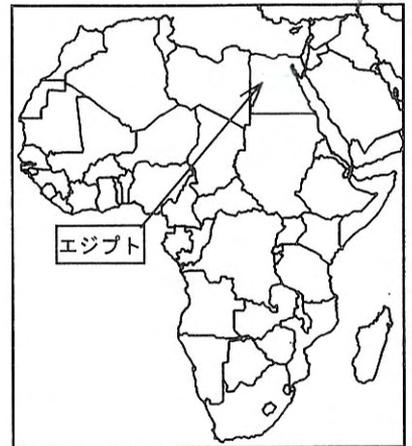
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成13年11月

八千代エンジニアリング株式会社

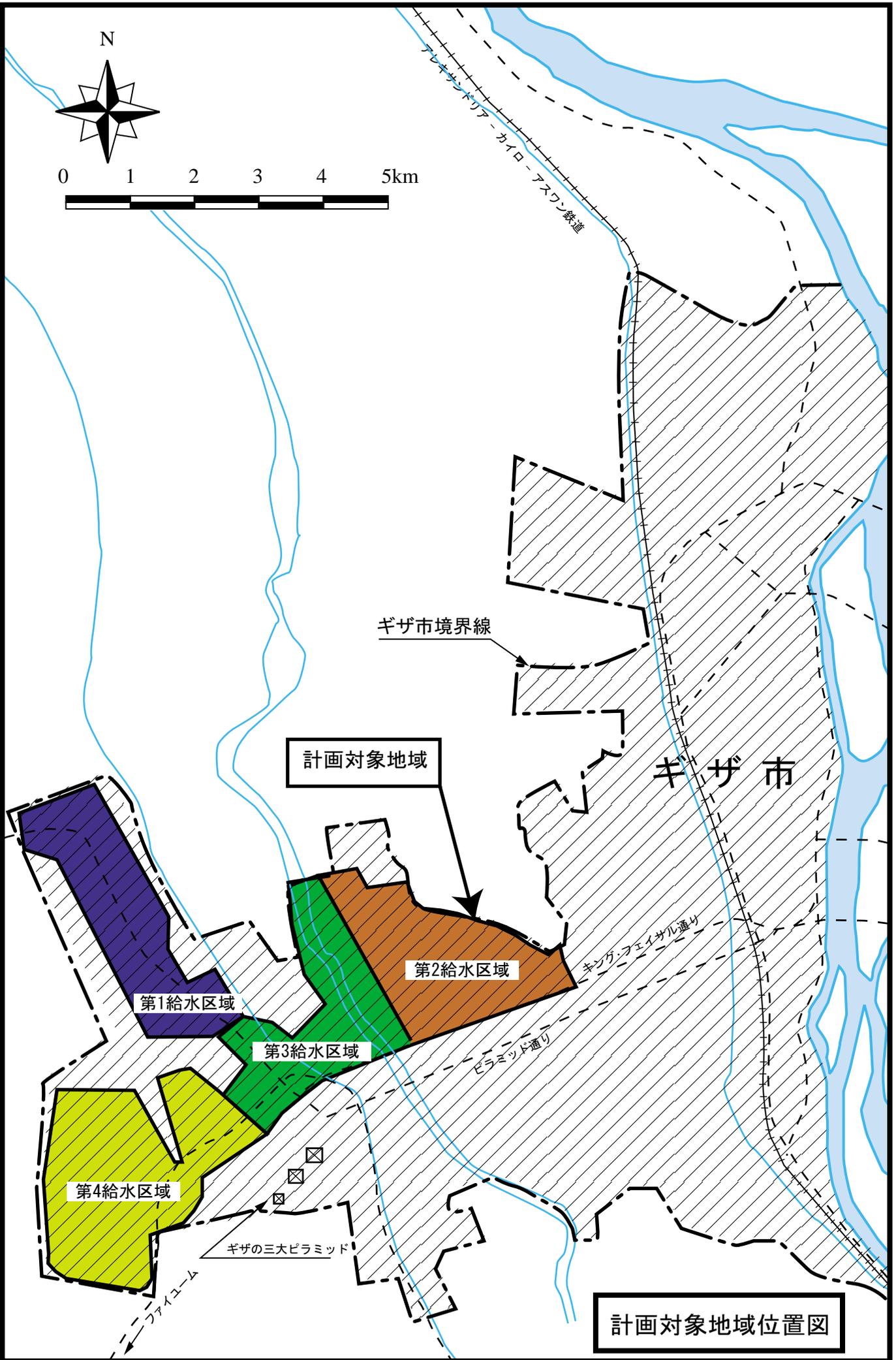
エジプト・アラブ共和国  
ギザ市ピラミッド北部地区上水道整備計画  
事業化調査団

業務主任 瀬野 正敏



0 200 400 600km

エジプト国 全体図



## 計画対象地域の概況



第1 給水区域：砂漠道路沿線地域の街並み



第2 給水区域：キング・ファイナル通り北部（東側）の街並み



第3 給水区域：キング・ファイナル通り北部（西側）の街並み



第4 給水区域：エルラメリア住宅団地の街並み



第4 給水区域：ピラミッドヒルズ住宅団地の街並み



対象地域の給水状況：蛇口の水压は所定水压に満たない



対象地域の給水状況：蛇口の水压は所定水压に満たない



対象地域の給水状況：昼間に水が出ないため、夜間に水を浴槽に貯め置きする



配水場予定地の状況



配水場アクセス道路予定地



推進工法適用箇所－1：エルカナタ通り横断面



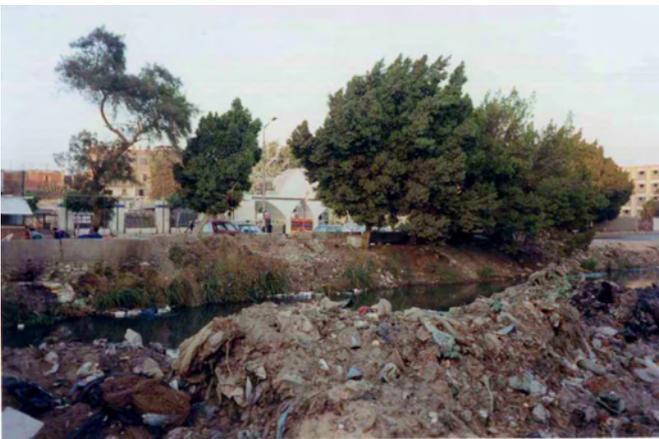
推進工法適用箇所－2：鉄道・ゾモール運河横断面



推進工法適用箇所－3：砂漠道路横断面



水管橋適用部-1：マリオティア排水路横断部



水管橋適用部-2：マンソリア運河横断部



送水幹線ルート：キング・ファイナル通りの状況

### 前回協力（ギザ市ピラミッド南部地区上水道整備計画）類似施設の状況



配水池（14,000m<sup>3</sup>）の概況



左記配水場のポンプ設備概況

## 図表リスト

### 第 1 章

図 1.2.1-1	ギザ市の主要上水道施設
図 1.2.1-2	計画地の配水管網整備状況
図 1.4-1	本計画と大カイロ圏下水道改善計画との関連
表 1.2.1-1	ギザ市浄水場の浄水能力
表 1.2.1-2	ギザ市の排水池容量
表 1.2.3-1	第 2 次～第 3 次 5 カ年計画の産業部門別投資
表 1.3-1	我が国の援助実施状況
表 1.4-1	仏国による浄水場拡張工事概要

### 第 2 章

図 2.1.1-1	ギザ市の組織図
図 2.1.1-2	上水道庁全体組織図
図 2.1.1-3	配水管網部組織図
図 2.1.1-4	ピラミッド地区配水センター組織図
表 2.1.2-1	ギザ市年度別決算（1997/1998-2000/2001 会計年度）
表 2.1.2-2	ギザ市年度別・第 3 分類/上水道建設事業費（1997/1998-2000/2001 会計年度）
表 2.1.2-3	ギザ州年度別決算（1997/1998-2000/2001 会計年度）
表 2.1.2-4	上水道庁年度別決算（1996-1998 会計年度）
表 2.1.2-5	上水道庁年度別・第 3 分類/建設事業費（1996-1998 会計年度）
表 2.1.2-6	水道料金表
表 2.1.2-7	上水道庁の 2001/2002 会計年度予算割当額状況
表 2.1.2-8	管路、配水池、高架タンク及びブースターポンプ整備の内訳
表 2.2.1-1	ギザ市浄水場の 2011 年以降の拡張計画
表 2.2.2-1	計画地の特徴
表 2.2.2-2	地質調査結果概要
表 2.2.3-1	考古庁のモニタリングカテゴリー
表 2.3.1-1	前回協力プロジェクトの事業内容

### 第 3 章

図 3.2.2.1-1	1977 年当時の計画地域の市街化状況
図 3.2.2.1-2	2000 年における計画地域の市街化状況
図 3.2.2.1-3	計画地の人口推移の様子

図 3.2.2.2-1	本計画の送・配水システム概念図
図 3.2.2.2-2	本計画送水幹線の基本計画フロー
図 3.2.2.2-3	検討ルート
図 3.2.2.2-4	送水幹線の水理解析結果（口径 1,600mm）
図 3.2.2.2-5	送水幹線の水理解析結果（口径 1,500mm）
図 3.2.2.2-6	送水幹線の水理解析結果（口径 1,400mm）
図 3.2.2.2-7	送水幹線建設の日本国－「エ」国側分担
図 3.2.2.2-8	推進工法概念図
図 3.2.2.2-9	水管橋の概要
図 3.2.2.4-1	配水場と既存配水本管との接続詳細図
図 3.2.2.4-2	配水管網の水理解析結果（第 2 給水区域）
図 3.2.2.4-3	配水管網の水理解析結果（第 3 給水区域）
図 3.2.4.4-1	事業実施関係図
図 3.2.4.7-1	事業実施工程表
図 3.4.2-1	配水施設・設備の維持管理の基本的な考え方
表 3.2.2.1-1	計画地の給水区域
表 3.2.2.1-2	1977 年と 2000 年における計画地の人口
表 3.2.2.1-3	計画地の人口推定条件
表 3.2.2.1-4	計画地人口の推移（人）
表 3.2.2.1-5	計画地の水需要量の推移（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）
表 3.2.2.1-6	ギザ市浄水場の設計給水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）
表 3.2.2.1-7	ギザ市浄水場の配水能力（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）
表 3.2.2.1-8	井戸給水場の配水能力
表 3.2.2.1-9	井戸の水質
表 3.2.2.1-10	計画地の面積と標高
表 3.2.2.1-11	計画地付近の配水量時間負荷変動率
表 3.2.2.2-1	検討ルートの特徴
表 3.2.2.2-2	配水池での残存水頭
表 3.2.2.2-3	ダクタイル鋳鉄管と鋼管特性比較表
表 3.2.2.2-4	送水幹線建設における日本国－「エ」国間の分担
表 3.2.2.3-1	ポンプ設備の計画流量
表 3.2.2.3-2	ポンプ設備の計画全揚程
表 3.2.2.3-3	モーター容量
表 3.2.2.3-4	ポンプ口径
表 3.2.2.3-5	ウォーターハンマー対策
表 3.2.2.3-6	高架水槽方式と地上置き水槽方式との比較検討

表 3.2.2.3-7	配水池の構造別比較
表 3.2.2.3-8	配水ポンプ場建屋の各室設備概要
表 3.2.2.4-1	配水管の設計条件
表 3.2.2.4-2	配水管網整備に必要な配水管延長
表 3.2.2.4-3	配水場と既存配水本管との接続管延長
表 3.2.2.4-4	前回協力プロジェクトにおけるキザ市の配水管網整備実績
表 3.2.2.4-5	配水場と既存配水本管接続に必要な異形管及び弁類
表 3.2.2.4-6	本計画の配水本管整備に必要な異形管及び弁類
表 3.2.4.3-1	日本側と「エ」国側の施工区分
表 3.2.4.5-1	品質管理項目
表 3.2.4.6-1	主要資機材の調達区分
表 3.4.2-1	配水ポンプ設備の標準的な定期点検項目
表 3.4.2-2	配水池の定期点検項目
表 3.4.2-3	送水幹線及び配水管網の定期点検項目
表 3.4.2-4	本計画で調達する予備品及び保守用道工具
表 3.4.2-5	上水道庁の水道事業諸元
表 3.4.2-6	上水道庁の水道事業比率分析

## 第 4 章

表 4.1-1	プロジェクトの状況と問題点・対策・効果等
---------	----------------------

## 略語集

DCI	Ductile Cast Iron (ダクタイル鋳鉄)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
GOGCWS	General Organization for Greater Cairo Water Supply (大カイロ上水道庁)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNP	Gross National Product (国民総生産)
HWL	High Water Level (高水位)
LWL	Low Water Level (低水位)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
LE	Egyptian Pound (エジプト・ポンド)
M/D	Minutes of Discussion (協議議事録)
MOIC	Ministry of International Cooperation (エジプト国経済国際協力省)
M/P	Master Plan (基本計画)
PC	Prestressed Concrete (プレストレスト・コンクリート)
RC	Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
PVC	Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)
USAID	US Agency for International Development (米国国際開発庁)
FY	Fiscal Year (会計年度)
WTP	Water Treatment Plant (浄水場)

## 要 約

## 要 約

エジプト・アラブ共和国（以下「エ」国と称す）は、アフリカ大陸北東の端に位置する面積約 100 万 km<sup>2</sup>、人口約 6,035 万人（1997 年）の国である。国土の約 94%は広大な砂漠や湿地帯であり、人口は地中海寄りのデルタ地帯とナイル川に沿う渓谷地帯に集中している。

同国は、1991 年以降 IMF 及び世銀の指導のもと構造調整政策を本格化させ、統制経済から市場経済への移行を目的とした経済改革を推進しており、現在実施中の「第 4 次経済社会開発 5 カ年計画（1998～2002 年）」でも、市場経済移行、民間活力導入を主眼とした政策がとられている。GDP 成長率は、ここ数年 5%程度を維持しており、1997 年における一人あたり GNP は 1,200 ドルである。しかし、失業率は依然として高く、特に貧困層の生活が困難に直面する等、未だ厳しい状況を脱し切れていない。

政治・経済の中心は、首都カイロ市と同市に隣接するギザ市およびカリビア州の一部の南部地域から構成される大カイロ首都圏（以下、大カイロ圏と称す）である。大カイロ圏では、4 次にあたる中東戦争の影響による人口流入と、雇用機会を求める地方出身者の都市集中化により人口が急増しており、現在（2000 年）、約 1,600 万人に達する人口過密地域になっている。しかし、上下水道、道路・公共交通網等の社会インフラの整備は遅れており、同首都圏の住民生活及び社会経済活動・産業活動の発展に悪影響を及ぼしている。

本計画対象地域が位置するギザ市は、ナイル川を挟んで首都カイロ市に隣接し、大カイロ圏を形成する重要な地域である。カイロ中心部へのアクセス整備が進むのに伴い、人口増加率 3.5%の急激な人口流入が進んでいるが、基礎インフラ整備はカイロに比べて大幅に遅れている。特に、増加人口の多くが居住している本計画対象地域のピラミッド北部地区では、約 40 万人の人口が密集している地域であるにも拘わらず、急激な人口の増加に対して基礎インフラ整備が追いつかない状況が続いており、一部の地域を除き配水管網は整備されているものの、配水管網の末端部にあることから上流側のギザ市中心地域で多量に上水が消費され、給水圧が 0.5～1.0 kg/cm<sup>2</sup> と非常に低い状況に置かれている。このため、給水量は 50～100 ㍓/人・日程度と不足し、ピーク時には給水がストップする区域もある。

このような状況を補うため、同地域では、井戸水を配水管網に給水している。しかし、近年の過剰揚水により井戸水の塩分濃度が上昇し、井戸水は飲用に適さなくなっており、住民は、給水車や水売り業者からの買水により飲料水を取得している。

この状況を改善するため、「エ」国は、1997 年に増設が完了したインババ浄水場から計画対象地域へ送水幹線を布設し、同地域内に配水量の時間変動の調整と異常時における給水への影響緩和

を目的とした配水池と、安定した水量・水圧で配水する配水ポンプ設備及び配水管網を完成させ、同地域の給水状況の改善を図る計画を策定した。

ギザ市の上水道整備は、1987年にドイツの協力により策定された「ギザ市上水道整備マスタープラン」にしたがって進められてきた。しかし、厳しい財政事情のため、実施にあたっては外国からの援助に頼らざるを得ない状況にある。我が国はこのような状況下、1988～1989年度に無償資金協力「ギザ市西オムラニア地区上下水道整備計画」、1992～1996年度に「第一次、第二次ギザ市モニブ地区上下水道網整備計画」、1997～1999年度に「ギザ市ピラミッド南部地区上水道整備計画」を実施し、地域住民の生活向上に努めてきた。これら累次にわたる無償資金協力は、いずれもエジプト政府及び同地区住民から高い評価を得ている。

このような背景から、「エ」国は、計画対象地域への送水及び配水システム改善計画を策定し、「エ」国の自助努力だけでは実施ができない部分に関し日本国へ無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、日本国政府は本計画の基本設計調査を実施することとし、国際協力事業団が、基本設計調査団を平成12年7月16日から8月29日まで現地に派遣した。その後、諸事情により調査が一時中断されたが、事業化調査団を平成13年6月19日から6月30日まで現地に派遣し、さらに基本設計概要書説明のために平成13年9月10日から9月21日まで現地へ調査団を再度派遣した。

調査団は、「エ」国関係者との協議及び現地調査を通じ、逼迫している「エ」国の上水道事情を把握し、本計画地が大カイロ圏を構成する重要な地域でありながら上水道整備が大幅に遅れており、上水道整備を緊急に実施する必要があることを確認した。また、本計画地の住民は慢性的な水不足による劣悪な生活環境及び保健衛生環境におかれていることを認識し、対象面積は約24km<sup>2</sup>、目標年次2010年の計画人口は約68.5万人になることを確認した。

送水幹線（口径1,600mm）については、計画全体での布設延長は約27.72kmであるが、このうち農村部分の開削布設区間は、「エ」国側は、本基本設計時、同区間の開削工事の基本測量及び基本設計に着手しており、要請のとおり、「エ」国側で実施することを確認した。また、交通量が大きく、多くの既設埋設物があり、複雑な布設工事が要求される主要幹線道路であるキング・ファイサル通り及び砂漠道路での開削布設工事と、交通遮断が許されないエルカナタ通り、カイローアレキサンドリア鉄道、砂漠道路の推進工法による横断工事及び、マリオティア排水路、レベニ排水路及びマンスリア運河の水管橋による横断工事は、「エ」国の既存技術力のみでは実施困難と考えられ、日本国無償資金協力の範囲とすることにした。

事業化調査の結果、基本設計調査において当初の要請項目に追加されたレベニ排水路を横断する水管橋は、同排水路が道路用として埋め立てられたため協力範囲から削除した。

また、配水場建設予定地が、先の基本設計調査時より北西に 200m の地点に変更となったため、日本国が無償資金協力を行う送水管線の開削布設延長は、要請時の約 2.4km から約 2.72km に増加した。

配水池及び配水ポンプ設備から成る配水場は、当初要請のとおり、既存エルラメイヤ井戸給水場に設置するものとした。配水池の規模は、「エ」国大カイロ上水道庁の目標値である計画年次（2010年）の一日最大給水量の 5～6 時間分の貯水容量とし、30,000m<sup>3</sup> と設定した。なお、形式は、予定地が高さ制限を受ける地域であることから地上型とした。配水ポンプ設備は、既設の配水管網が 4 系統に分かれていること及び既設配水管網を有効利用するため、4 系統に配水する配水ポンプ設備を計画した。

無償資金協力による配水管材調達は、30km 分の口径 200～600mm の管材調達が要請されていたが、対象となる小口径管は「エ」国内で生産しており現地実施機関が特段の困難なく調達可能と判断されることから、計画対象地域内で整備が必要な配水管網の基幹を成す配水本管（口径 200～400mm）及び配水場建設予定地の変更により必要となった砂漠道路を通る既存配水本管と配水ポンプ場間の接続管（口径 300～1,000mm）を協力対象とし、そのうち工事後の漏水発生率が高く、「エ」国内での良品の材料調達が困難な異形管及び弁類のみを無償資金協力での調達範囲に設定した。

本計画の策定に当たって、「エ」国の産業育成、経済活動の活性化及び技術力向上を期し、同国内で調達可能と判断された資機材並びに労働力を極力採用し活用するものとした。また、本計画地が住宅の密集した地域であることを考慮し、地域住民の生活、社会経済活動、交通及び住環境へ影響が及ばないような仮設備や施工法等を採用するものとした。

現地調査に基づき策定した基本設計内容は、次表のとおりである。

	基本設計内容
①送水幹線建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 口径 1,600mm×約 2.72km</li> <li>・ 推進工事：3 箇所</li> <li>・ 水管橋設置：2 箇所</li> </ul>
②配水場建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配水池（30,000m<sup>3</sup>）：1 基</li> <li>・ 配水ポンプ設備：1 式</li> </ul>
③配水管材調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配水本管（口径 200～400mm×約 12.5km）及び配水ポンプ場から既存配水本管への接続管（口径 300～1,000mm×約 1.24km）のうち、異形管及び弁類</li> </ul>

「エ」国の本計画の実施担当機関は、ギザ州が監督・責任機関、ギザ市が日本国関係機関との調整及び計画対象地域内の送水幹線建設・配水場と配水管網整備の実施機関、大カイロ上水道庁が計画対象地域までの送水幹線布設及び技術情報提供の実施機関としてその責務を分担する。また、本計画の各施設は工事完了後ギザ市へ引渡され、直ちに各施設の運営・維持管理は同市を通じて大カ

イロ上水道庁に移管される。

上水道庁は本計画完了後における維持管理のための要員・体制を有しているが、財務状況については、計画目標年次（2010年）における営業利益（または損失）の対営業収益比について、本計画を実施しない場合と実施する場合を比較すると、営業損失が0.7%減少することになり、営業収支が改善される。このことから、上水道庁による本計画完了後の計画施設の運営・維持管理は実行可能と判断されるが、上水道庁全体で見れば、営業収支も経常収支も依然として赤字である。

したがって、上水道庁は、このような財務状況の改善に向け、USAIDの援助によって進められている適正な水道料金の適用、有収率の改善、職員の適正配置等の経営改善プログラム並びに1997年6月から5年間の予定で実施されている日本のプロジェクト方式技術協力による訓練向上計画などにより、財務面及び技術面での経営改善を確実に実施する必要がある。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、概算事業費は、約89.78億円（日本国側の負担事業の概算事業費は46.09億円、また「エ」国側の負担事業の概算費用は43.69億円）である。

本計画の実施期間は、実施設計：5ヶ月、入札・業者選定：2ヶ月、資機材調達・施工期間：23ヶ月が見込まれる。

本計画の実施により、「エ」国の政治・経済の中心地域である大カイロ首都圏で、重要な位置を占めるギザ市の新興住宅地であるピラミッド北部地区住民（裨益人口：68.5万人、2010年）へ一人一日最大給水量240リットル/人・日を提供する送水・配水システムが整備され、地区住民の直接的な生活環境・利便性が向上し、公衆衛生の改善が図られる。さらに、本計画と平行してピラミッド南部地区の送水幹線と本計画送水幹線が接続されることにより、ギザ市の送水幹線ループが形成され、ギザ市全体のより安定した給水に寄与することとなる。

ギザ市の重要な社会インフラである上水道施設が前回協力で引き続き拡大整備されることから、ギザ市の開発計画は一層促進され、ひいては大カイロ首都圏の社会経済の安定的な発展に寄与することが可能となる。

よって、本計画が日本国政府の無償資金協力で実施される場合、「エ」国側に求められている、「エ」国側負担経費の確保、水道事業の経営改善、各戸給水管接続の実施、新技術への対応、技術力の向上等の課題を遂行することにより本計画の実施が可能であり、計画の意義は大きく、その妥当性は高いと判断される。

序 文  
伝達状  
位置図  
写 真  
図表リスト  
略語集  
要 約

## 目 次

第1章 プロジェクトの要請・経緯	1
1-1 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1
1-2 当該セクターの現状と課題	3
1-2-1 現状と課題	3
1-2-2 開発計画	7
1-2-3 社会経済状況	8
1-3 我が国の援助動向	10
1-4 他ドナーの援助動向	10
第2章 プロジェクト・サイトを取り巻く状況	13
2-1 プロジェクトの実施体制	13
2-1-1 組織・人員	13
2-1-2 財政・予算	16
2-1-3 技術水準	20
2-1-4 既存の施設・機材	21
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	22
2-2-1 関連インフラの整備状況	22
2-2-2 自然条件	24
2-2-3 環境への影響	26
2-3 前回協力プロジェクトの現状と評価	28
2-3-1 前回協力プロジェクトの事業内容	28
2-3-2 協力実施のプロセス	29
2-3-3 「エ」国側実施体制	30
2-3-4 目標達成度	30
2-3-5 プロジェクトの効果	30
2-3-6 運営・維持管理状況	31
第3章 プロジェクトの内容	33
3-1 プロジェクトの概要	33
3-2 協力対象事業の基本設計	34
3-2-1 設計方針	34

3-2-2	基本計画	39
3-2-2-1	全体計画	39
3-2-2-2	送水幹線計画	47
3-2-2-3	配水場計画	65
3-2-2-4	配水管材調達計画	78
3-2-3	基本設計図	85
3-2-4	施工計画	109
3-2-4-1	施工方針	109
3-2-4-2	施工上の留意事項	110
3-2-4-3	施工区分	110
3-2-4-4	施工監理計画	111
3-2-4-5	品質管理計画	114
3-2-4-6	資機材調達計画	115
3-2-4-7	実施工程	116
3-3	相手国側分担事業の概要	117
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	118
3-4-1	プロジェクト実施後の運営体制	118
3-4-2	維持・管理計画	119
3-5	プロジェクトの概算事業費	126
3-5-1	概算事業費	126
3-5-2	運営・維持管理費	127
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	129
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	131
4-1	プロジェクトの効果	131
4-2	課題・提言	132
4-3	プロジェクトの妥当性	133
4-4	結論	134

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況
5. 討議議事録（MD）
6. 事業事前評価表
7. 参考資料／入手資料リスト
8. ボーリング調査結果

## 第1章 プロジェクトの要請・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1.1 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

エジプト・アラブ共和国（以下「エ」国という）は、アフリカ大陸北東の端に位置する面積約100万km<sup>2</sup>、人口約6,240万人（1999年）の国である。国土の約94%は広大な砂漠や湿地帯であり、人口は地中海寄りのデルタ地帯とナイル川に沿う渓谷地帯に集中している。

同国では、1980年代まで生産の停滞、対外債務の増大等困難な状況が続いていたが、湾岸戦争を機に「エ」国支援の機運が高まり、1991年以降IMF及び世銀の指導のもと構造調整政策を本格化させ、統制経済から市場経済への移行を目的とした経済改革を推進してきた。現在実施中の「第4次経済社会開発5ヵ年計画（1998～2002年）」でも、市場経済移行、民間活力導入を主眼とした政策がとられている。

「エ」国におけるGDP成長率は、ここ数年5%程度を維持しており、2000年における一人あたりGNPは1,490ドルである。また、一時20%を越えていた物価上昇率も5%程度まで下がってきてはいるが、失業率は9%と依然として高く、市場経済化の進展に伴って補助金が削減されたことから、特に貧困層の生活が困難に直面する等、未だ厳しい状況を脱し切れていない。

本計画対象地域であるギザ市は、ナイル川を挟んで首都カイロに隣接し、大カイロ圏を形成する重要な地域である。近年主要幹線道路であるピラミッド通り及び大カイロ圏環状道路が整備されるに伴って、カイロ中心部へのアクセスが向上したことから、急激な人口流入が進み、過去5年間の人口増加率は3.5%と、全国平均2.1%を超える水準となっている。

このような急激な人口の増加に対して、基礎インフラ整備、特に上下水道整備が追いつかない状況が続いている。特に、増加人口の多くが居住している同市のピラミッド北部地区では、約40万人の人口が密集している地域であるにも拘わらず、上水道整備が遅れている。

計画対象地域である「ピラミッド北部地区」は、既存の3ヶ所の浄水場から20～30km離れた遠隔地に位置している。配水管網の末端部にあること、及び上流側のギザ市中心地域で多量に上水が消費されること等から、給水圧が0.5～1.0kg/cm<sup>2</sup>と非常に低い状況に置かれている。このため、計画対象地域の北側地域では50～100リットル/人・日程度と不足し、ピーク時には給水がストップする区域もある。

このような状況を補うため、エルラメイア及びジョリービル井戸が稼働し配水管網に給水している。しかしながら、近年の過剰揚水により井戸水の塩分濃度が上昇し、飲料水水準を超え廃止される井戸も生じている。更に、小規模井戸においても過剰揚水による塩分濃度の上昇、下水管及び下

水貯留ピットからの浸透による汚染等が見られるようになっている。

本計画地域の住民は、塩分濃度の高い井戸及び下水に汚染された井戸からの取水といった劣悪な環境下で生活することを余儀なくされ、給水車からの買水依存も見受けられる。このような背景から、「エ」国は、計画対象地域への送水及び配水システム改善計画を策定し、「エ」国の自助努力だけでは実施ができない部分に関し日本国へ無償資金協力を要請した。

同市の上水道整備については、「第1次経済社会開発5ヵ年計画」実施中の1987年、ドイツの協力により「ギザ市上水道整備マスタープラン」が策定されており、現在の第4次経済社会開発5ヵ年計画においても、上下水道等のインフラ整備は重点政策となっている。しかし、厳しい財政事情のため、実施にあたっては外国からの援助に頼らざるを得ない状況にある。

我が国はこのような状況下、1988～1989年度に無償資金協力「ギザ市西オムラニア地区上下水道整備計画」、1992～1996年度に「第一次、第二次ギザ市モニブ地区上下水道網整備計画」、1997～1999年度に「ギザ市ピラミッド南部地区上下水道整備計画」を実施し（以下「前回協力」という）、地域住民の生活向上に努めてきた。これら累次にわたる無償資金協力は、いずれもエジプト政府及び同地区住民から高い評価を得ている。

本計画は、同市内で上水道の普及が最も遅れている「ピラミッド北部地区」の上水道整備を対象として、平成12年7月より平成13年2月まで基本設計調査の現地調査並びに国内解析が実施されたものの、諸事情により調査中断に至っていたが、再開に向けた事業化調査が平成13年6月から10月にかけて実施された。

なお、本計画の上水道整備が完了すれば、ギザ市全体の送水管網のループ形成が可能となりギザ市内上水道の当面の基幹整備は完了する。

## 1.2 当該セクターの現状と課題

### 1.2.1 現状と課題

#### (1) 上水道事業の現状

計画地の浄水供給源はインババ浄水場である。また、計画地には、一部の未整備地域を除き、配水本管及び支管が布設されている。しかし、計画地はギザ市の既設送配水管網の末端部に位置しており、浄水は計画地到達以前に上流（ギザ市中心部）で消費されるため、所定の給水量・給水圧を確保することができない。そのため、上水道庁では、計画地内の給水量を補完するエルラメリア井戸給水場及びジョリービル井戸給水場を設けているが、井戸の水は近年の過剰揚水による塩化物濃度の上昇が見られ、飲用には適していない。したがって、住民の多くは、飲料水以外の生活用水を井戸から、また飲料水は水売り業者からの購入に頼っている。

図 1.2.1-1 にギザ市全体の主要な上水道施設（浄水場、送配水幹線、配水場及び井戸給水場）を示す。

以下に、計画地の上水道整備の状況について詳述する。

#### 1) 上水道整備の状況

計画地は、ギザ市の中心部と比較して、各種開発の完成度や住宅密集度が低く、これからのギザ市における新興住宅地である。首都カイロと計画地を繋ぐ幹線道路の開通等に伴い、近年急激に人口が増加しているが、上水道等のインフラ整備がギザ市で最も遅れている地域である。

計画地は、キング・ファイサル通りの配水幹線によりインババ浄水場から給水されているが、ギザ市の3つの浄水場から最も遠い末端の配水区域であることから、上流部であるギザ市の中心部で水が消費され、給水量・給水圧不足が深刻である。

特に、計画地はエルラメリア／ピラミッド住宅団地や砂漠道路沿線部の市街化が急速に進んでいる地域を含んでいることから、新たに計画地に移り住んできた住民からの上水道整備に対する不満が強くなっており、ギザ市や上水道庁には、毎日のように計画地住民からの水に関する苦情がもたらされている。そのため、ギザ市は、ギザ市中心部を経由しない独立した送水幹線をインババ浄水場から計画地まで布設し、計画地において必要な給水量・給水圧を確保すべく上水道施設整備を少しでも進めようとしている。しかし、当施設整備工事の難度が高くなることと財源不足のため、事業は進まずに滞っている。

なお、計画地における現在の配水管網整備（面整備）状況を図 1.2.1-2 に示す。同図に示すように、配水管網が整備されていない地域は比較的小さい。しかし、給水量・給水圧は不足しており、給水圧は $0.5\text{kg/cm}^2$ 程度と必要圧 $2.0\text{kg/cm}^2$ に比べて非常に低く、水需要の大きい昼間にはほとんど水が出ない。

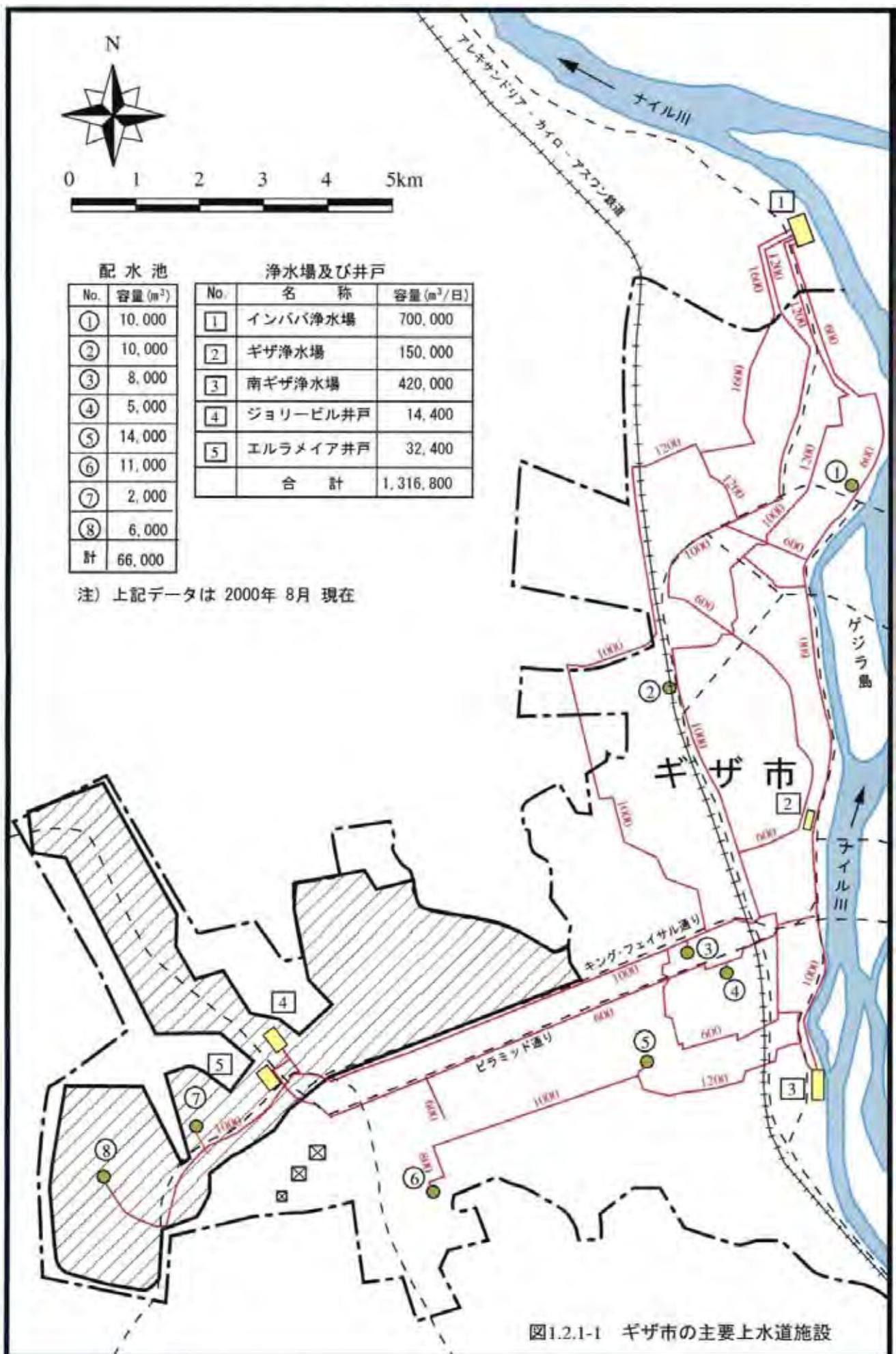




図 1.2.1-2 計画地の配水管網整備状況

2) 浄水場の浄水能力の現状

ギザ市には、現在ナイル川を水源とする3ヶ所の浄水場と、2ヶ所の大規模な井戸配水場が稼働している（図 1.2.1-1 参照）。現時点での各浄水場及び井戸配水場の浄水能力及び配水実績（2000年8月現在）は、表 1.2.1-1 のとおりである。このうち、エルラメイア及びジョリービル井戸配水場の水質は、過剰揚水及び下水管・下水貯留ピットからの浸透により汚染されて悪化し、地域住民への人体に及ぼす影響が心配されている。したがって、上水道庁は、本計画の施設完成後、これらの井戸を廃止したい意向である。

表 1.2.1-1 ギザ市浄水場の浄水能力

(2000年8月現在)

浄水場名	水源	設計浄水量 ( $m^3$ /日)	最大可能配水量 ( $m^3$ /日)	配水実績 ( $m^3$ /日)
インババ浄水場	ナイル川	700,000	840,000	600,300
ギザ浄水場	ナイル川	150,000	180,000	158,100
南ギザ浄水場	ナイル川	420,000	500,000	410,300
エルラメイア井戸配水場	地下水			32,400
ジョリービル井戸配水場	地下水			14,400
合計		1,270,000	1,520,000	1,215,500

(出所：上水道庁)

現在の配水量は約 122 万  $m^3$ /日と推計されるが、最大可能配水量はこれを約 30 万  $m^3$ /日上回っている。現在の浄水場能力で、概ね 2010 年までのギザ市全体の必要給水量を賄えると考えられる。

3) 配水システムの現状

「エ」国では、従来から配水システムとして、直接浄水場から市街地に送・配水を兼用するシ

システムがとられてきたが、人口の増加、市街化の拡大、配水管の能力不足等により末端地域で給水圧・給水量が極端に不足するという問題が生じてきている。そこで上水道庁では、安定した配水システムを確立するために、現在、浄水場拡張事業とともに送水幹線の整備と配水池の建設を推進している。

配水池容量については、当面一日最大給水量の5~6時間分を目標としている。ギザ市における配水池整備状況を表 1.2.1-2 に示す。同表からわかるように、ギザ市では最大配水量が 122 万 m<sup>3</sup>/日（2000 年 8 月実績）に対し、配水池容量（6.6 万 m<sup>3</sup>）は、目標値 25.5 万 m<sup>3</sup>（122 万 m<sup>3</sup>/日の 5 時間分）の約 26%にすぎない。

**表 1.2.1-2 ギザ市の配水池容量**

地域	形式	容量 (m <sup>3</sup> )	備考
ピラミッドヒルズ住宅団地	地上	6,000	
インババ	高架	10,000	
ブラク・エル・ダクロール	高架	10,000	
ピラミッド通り	高架	8,000	
オムラニア	高架	5,000	
エルラメイア住宅団地	地上	2,000	
ピラミッド南部-1	地上	14,000	97 年無償資金協力
ピラミッド南部-2	地上	11,000	98-99 年無償資金協力
合計		66,000	

#### 4) 水道料金

大カイロ首都圏の水道料金は、上水道庁が上位機関であるカイロ州政府の人民委員会及びカイロ州知事の承認を得て施行されている。現在の水道料金は、1996/97 年度の料金が据え置きのまま適用されている。上水道庁は、給水原価に見合う料金にまで引き上げる考えを持っているが、水道料金は住民の生活に直結するものであり、住民の支払能力を超える料金設定が不可能なことから、料金の引き上げは困難な状況になっている。（水道料金表は、第 3 章の表 3-4-6 に示す。）

#### (2) 下水道事業の現状

本計画実施後、計画地からは給水量に相当する下水が排水されることになる。これらの下水は、米国の無償援助による大カイロ圏下水道改善計画で 1993 年に完工した下水幹線、中継ポンプ場を経てアブラワシュ下水処理場で処理される。概要は後述の図 1.4-1 に示すとおりである。

## 1.2.2 開発計画

### (1) 国家経済社会開発 5 ヶ年計画

「エ」国では都市人口が急増しているところから、上下水道をはじめとする都市住環境の改善・保全に係る事業の展開が急務とされている。第 3 次経済社会開発 5 ヶ年計画に引き続き、現在の実施中（1997/98 年～2001/02 年）の第 4 次経済社会開発 5 ヶ年計画（以下第 4 次 5 ヶ年計画と称す）においても、上水道分野に力点が置かれている。

第 4 次 5 ヶ年計画における上水道部門の達成目標としては、以下の項目が掲げられており、配水池及び送配水管網整備が上水道整備における重要事項の一つとなっている。

- ①老朽化した上水道送配水幹線網の整備・布設替の実施。
- ②合計 700km にわたる送配水管網整備の実施。
- ③合計 70 箇所の配水池の新設。
- ④移動式浄水設備及び海水の淡水化装置の整備。
- ⑤デルタ地方で 80 箇所、シナイ半島で 7 箇所の井戸の新設。
- ⑥上エジプトでの、配水池・配水ポンプによる配水管網の改善。

### (2) ギザ市上水道整備マスタープラン

ギザ市上水道整備マスタープラン（以下、ギザ市上水道 M/P と称す）は、独国の援助によって 1987 年に 2000 年を目標年次として策定された。策定された M/P の事業化については、日本国及び仏国の援助により、主要施設については着実に実現してきている。

これまでに、仏国援助によりインバシバ浄水場及び南ギザ浄水場の拡張が、また日本国援助により南ギザ浄水場の拡張が実施されてきており、浄水能力は 1999 年までに 2010 年に必要な給水量を賄える状況になった。日本国は数次にわたる無償資金協力を通し、ピラミッド通り以南の地域の送配水管網整備に援助を行ってきており、同地域の送配水管網は完了した。その一方、ギザ市及び大カイロ上水道庁（以下、上水道庁と称す）は、自助努力によりピラミッド通り以北の地域に係る送配水管網を整備してきたが、ピラミッド北部地区は、浄水場から最遠隔地にあることと近年の人口増加や開発が急激であることから、整備が追いつかず、現在ギザ市内で最も給水状態の悪い地域になっている。

なお、本計画において、本上水道 M/P に従って整備されたピラミッド南部地区の送水幹線と本計画地の既設配水幹線を接続する（「エ」国側負担工事）ことにより、ギザ市全体の送配水幹線のループが形成されることになり、本計画対象地のみならずギザ市全体への安定した配水が可能となる。

今年、当 M/P の目標最終年次であり、若干の遅れはあるものの、本計画の実施により当面のギザ市の浄水・送配水施設整備は完了することになり、本計画の実施の意義は高い。

### 1.2.3 社会経済状況

「エ」国は、湾岸戦争以降も停滞し続ける財政・経済状況を改善するため、IMF 及び世銀の指導のもと構造調整政策を本格化させ、統制経済から市場経済への移行を目的とした経済改革を推進している。インフレは年率 5%程度に下がり、一人当たりの GNP も 2000 年時点で 1,490 ドルと上昇したが、失業率は依然として 9%と高く、未だ厳しい状況を脱し切れていない状況である。

同国は、1983 年～2002 年の 20 年間にわたる長期展望計画で、①経済力の強化、②社会・経済インフラの改善・強化、③人口の均衡分布等を長期的な開発戦略にかかげ、この長期目標を達成するため、国家経済社会開発 5 ヵ年計画（第 1 次 1982～87 年、第 2 次 1988～92 年及び第 3 次 1993～97 年）を策定し、実行してきた。

第 3 次 5 ヵ年計画では、社会・経済インフラ整備の重要施策として、都市給水能力を 1,150 万 m<sup>3</sup> (1992 年) から 1,700 万 m<sup>3</sup> (1997 年) に、また上水道普及率を 70% (1992 年) から 85% (1997 年) に拡大が図られてきた。

一方、現在実施中の第 4 次 5 ヵ年計画では、老朽化した上水道送配水幹線網の整備・布設替え、700km にわたる送配水管網整備、70 箇所の配水池の新設等が目標としてかかげられている。

「エ」国の都市人口は全体の約 46%を占め、都市人口の増加率は 2.7～3.7%と推計されていることから、今後上下水道をはじめとする都市住環境の改善・保全に係る事業の展開が急務とされている。第 4 次国家経済社会開発 5 ヵ年計画（以下、第 4 次 5 ヵ年計画という）においても、この分野に力点が置かれている。

同計画の対象年次は 1997/98 年～2001/02 年となっており、2002 年 6 月に完了する。第 4 次 5 ヵ年計画における投資計画及び第 2 次・第 3 次 5 ヵ年計画のもとの投資実績は表 1.2.3-1 のとおりで、上下水道への投資は、社会サービスの公共施設部門に含まれている。第 4 次 5 ヵ年計画では総投資額の約 7%が同部門に割当てられ、第 2 次及び第 3 次の投資実績に比べ約 30 億 LE の増となっており、上下水道などの公共施設整備に重点が置かれている。

表 1.2.3-1 第2次～第4次5ヵ年計画の産業部門別投資

(単位：百万LE)

産業・部門		第2次 (87年/92年)		第3次 (92年/97年)		第4次 (97年/02年)	
		金額 (実績)	割合 (%)	金額 (実績)	割合 (%)	金額 (予定)	割合 (%)
第1・2次産業	農業・開拓	8,910	7.7	13,900	9.0	38,470	26.4
	鉱工業	25,740	22.4	28,000	18.2	7,000	4.8
	石油	12,740	11.1	15,000	9.7	15,080	10.3
	電力、エネルギー	12,780	7.2	17,700	11.5	20,920	11.5
	建設	1,970	2.0	2,600	1.7	1,700	1.7
	小計	62,140	54.1	77,200	50.1	83,170	57.0
サービス業	運輸・通信	18,920	16.5	20,000	13.0	17,750	13.0
	商業、金融	2,570	2.2	4,400	2.9	3,960	2.9
	観光	3,820	3.3	5,700	3.7	1,240	3.7
	小計	25,310	22.0	30,100	19.5	22,950	15.8
社会サービス	住宅	13,320	10.7	18,500	12.0	9,710	12.0
	公共施設	8,250	7.2	10,300	6.7	13,290	6.7
	教育	2,650	2.3	8,800	5.7	12,180	8.4
	健康	1,820	1.6	4,400	2.9	1,230	2.9
	その他	2,450	2.1	5,700	3.7	5,700	3.7
	小計	28,490	23.9	47,700	30.3	39,670	27.2
合計		115,940	100.0	155,000	100.0	145,790	100.0

(出所：エジプト国計画省)

### 1.3 我が国の援助動向

我が国が過去に実施した（または、現在実施中の）「エ」国大カイロ圏における上水道分野に関連する計画（無償・技術協力）は、表 1.3-1 のとおりである。

表 1.3-1 我が国の援助実施状況

No.	計 画 名	対象都市	実施期間	概 要
①	ギザ市西オムラニア地区 上下水道整備計画（無償）	ギザ市	1988年5月 ～1991年3月	西オムラニア地区の人口急増による既設上下水道施設の能力不足を改善するための上下水道整備プロジェクト。管路の更新・下水中継ポンプ場の改善を実施。
②	ギザ市モニブ地区上下水道 網整備計画（無償）	ギザ市	1991年11月 ～1994年3月	上下水道が未整備のギザ市新興住宅地であるモニブ地区の上下水道整備。本計画は第1次として主に管路網の整備を実施。
③	第二次ギザ市モニブ地区 上下水道網整備計画（無償）	ギザ市	1992年6月 ～1996年7月	上記計画に引き続いて、水源である南ギザ浄水場の拡張、配水幹線及び下水中継ポンプ場の建設を実施。
④	アミリヤ浄水場施設改修 計画（無償）	カイロ市	1994年6月 ～1998年7月	老朽化した浄水場の浄水設備、機械・電気設備の更新による給水能力の復旧を図る。
⑤	ギザ市ピラミッド南部地区上水 道整備計画（無償）	ギザ市	1997年1月 ～2000年3月	上水道が未整備で適正な給水量・給水圧で給水が行われていないピラミッド南部地区において、送水幹線、配水場、配水管網整備を実施。
⑥	エジプト水道技術訓練向上計画 （プロ技）	大カイロ圏	1997年6月 ～2002年5月 （予定）	大カイロ上水道庁の職員を対象に、水道計画、水質管理、配管システム、浄水施設運転・維持管理分野の研修を実施する。

上表のうち①～③及び⑤は、計画対象地域が本計画対象地に隣接する地区で、本計画に関連する整備計画（以下、前回協力という）である。

### 1.4 他ドナーの援助動向

本計画に直接的に関連する他国及び国際機関の計画はない。しかし間接的な援助として、仏国のローンによるインババ浄水場及び南ギザ浄水場拡張計画、USAID の無償援助による大カイロ圏下水道改善計画がある。以下に、その概要を述べる。

#### (1) 仏国によるギザ市浄水場拡張計画

ギザ市では、最近、仏国のローンによって2ヶ所の浄水場の拡張工事が実施された。概要は、表 1.4-1 のとおりである。

表 1.4-1 仏国による浄水場拡張工事概要

	インババ浄水場拡張計画	南ギザ浄水場拡張計画
拡張容量	40 万 m <sup>3</sup> /日	20 万 m <sup>3</sup> /日
送水施設	送水ポンプ － 1,000 ㎥/秒 x8 台 (内予備 2 台)、 揚程 60m	送水ポンプ － 750 ㎥/秒 x3 台 (内予備 1 台)、 揚程 60m － 500 ㎥/秒 x3 台 (内予備 1 台)、 揚程 60m
稼動開始	1997 年	1999 年
主な配水区域	インババ北部及び南部地区並びにピラミッド北部地区への給水源。本計画の送水幹線の接続によって、ギザ市全体が大きな送・配水幹線のループを形成することとなり、安定した配水が可能となる。	前回協力対象地であるギザ市ピラミッド南部地区を含むギザ市南部地域が主な配水区域である。

(2) 米国による大カイロ圏下水道改善計画

本計画実施後、計画対象地域からは給水量に相当する下水が排水されることになる。これらの下水は、米国の無償援助による大カイロ圏下水道改善計画で 1993 年に完工した下水幹線、中継ポンプ場を経てアブラワシュ下水処理場で処理される。概要は図 1.4-1 に示すとおりである。

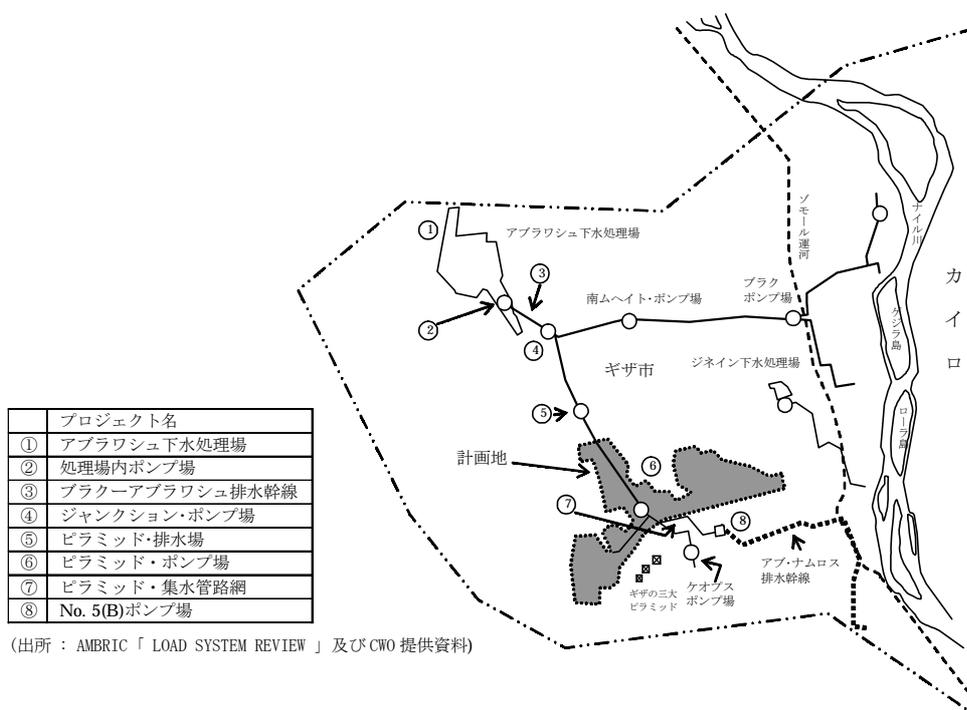


図 1.4-1 本計画と大カイロ圏下水道改善計画との関連

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクト・サイトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

本計画の実施機関はギザ市であるが、計画完了後の施設は上水道庁に移管され、事業運営及び維持管理は上水道庁により行われることになる。本計画でのギザ市の実施範囲は、我が国関連機関等及び上水道庁との調整、配水場の土地の取得、及び無償資金協力で調達する異形管及び弁類の布設を含む配水管網整備工事及びその後の各戸給水管の分岐工事である。

一方、上水道庁の実施範囲は、送水幹線のうち「エ」国実施分の管路布設、前回協力で整備したピラミッド南部地区の送水幹線と本計画の送水幹線との接続管の布設、消費者の給水申請に基づきメータを設置すること、及びその後の給水・維持管理を行うことである。

#### (1) ギザ市

ギザ市での本計画の担当は実施設計、発注仕様書作成、建設契約、工事監理を主体として、技術顧問のアドバイスのもとに技術総務局プロジェクト部及び公共施設部が行う。これらの部局の位置づけは図 2.1.1-1 のとおりである。

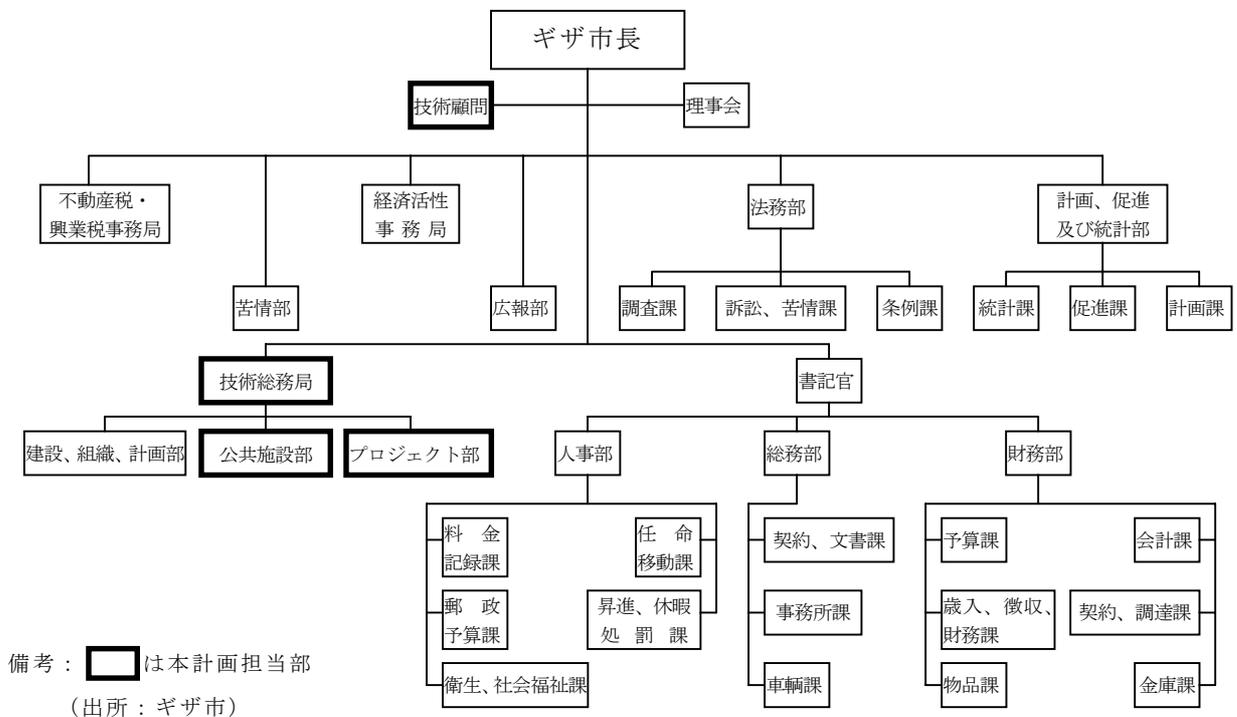


図 2.1.1-1 ギザ市の組織図

(2) 上水道庁

本計画完了後の送・配水及び給水施設の運営維持管理を行う上水道庁は、施設建設、料金徴収及び運営・維持管理も含めた水道事業を行っており、大カイロ首都圏の給水人口約 16 百万人に対し、日平均で約 6.4 百万 m<sup>3</sup>を配水する職員数約 14,200 人の大組織である。組織は、総裁の下に、大きく管理部門と技術部門を統括する 2 名の副長官を配する構成となっている（図 2.1.1-2 全体組織図）。

本計画に関しては、技術局がその関連局であり、本計画実施期間中は、プロジェクト部が送水幹線布設及びギザ市との計画内容の調整にあたり、計画完了後は、配水場と配水管網の運営・維持管理を浄水場部と配水管網部がそれぞれ行う。配水管網部（Network Department）の内部組織図は図 2.1.1-3 に示されるとおりであり、本計画地の実際の維持管理業務は本庁の南部・西部管理課及びその出先機関である、ピラミッド地区配水センター（図 2.1.1-4）が行う。

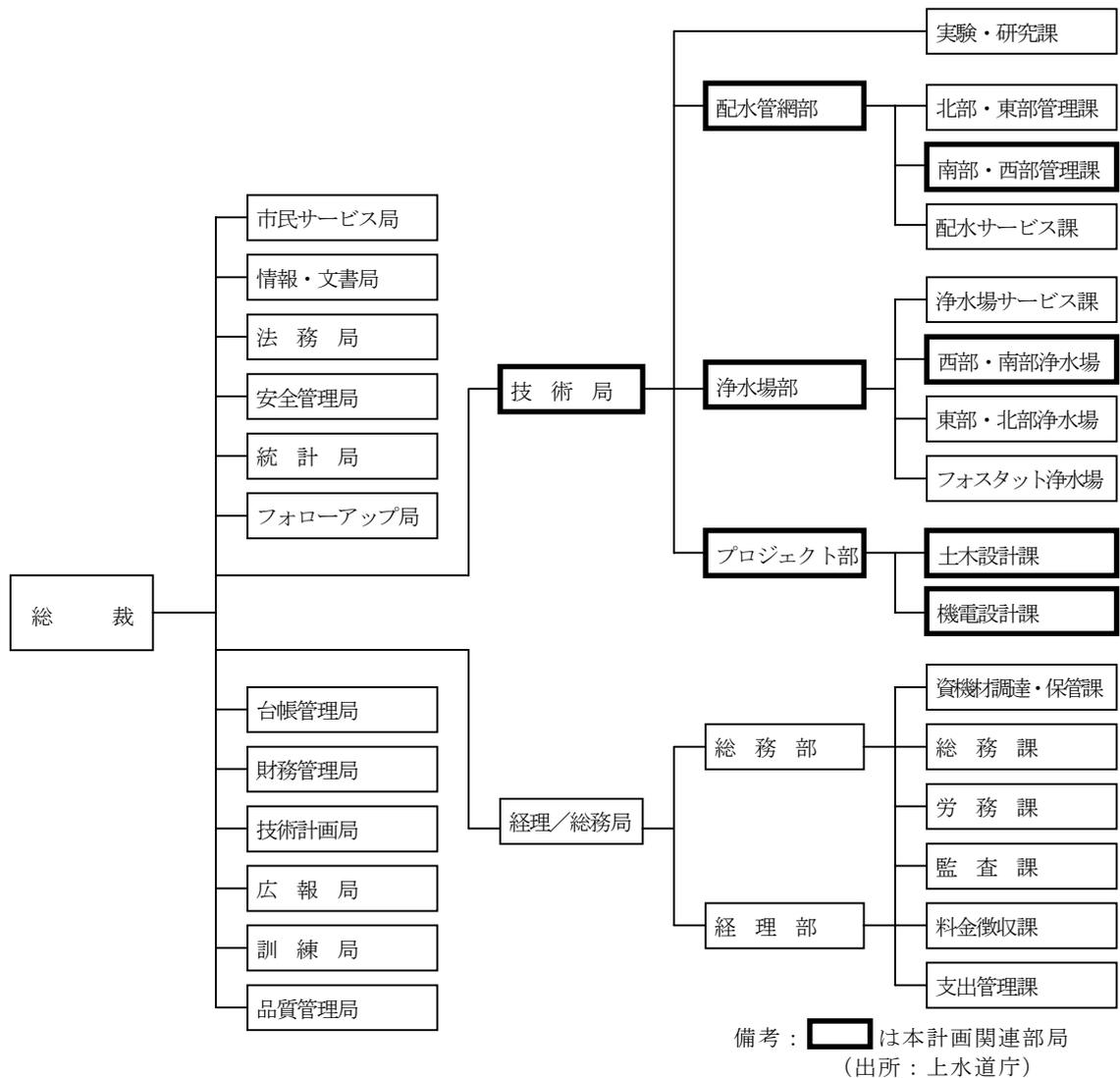


図 2.1.1-2 上水道庁全体組織図

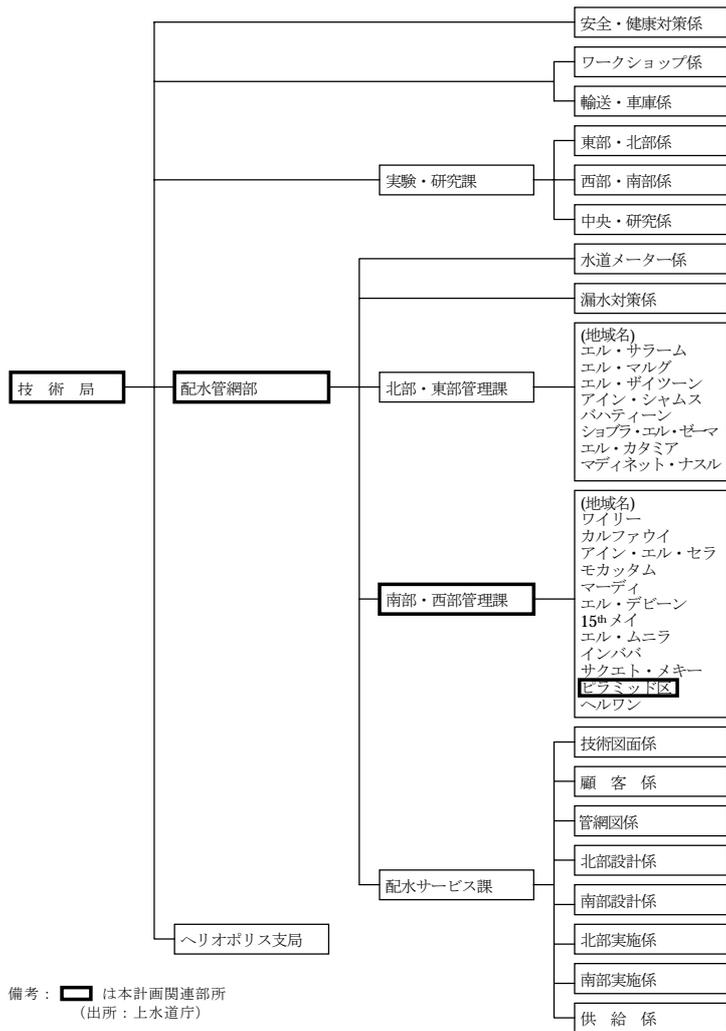


図 2.1.1-3 配水管網部組織図

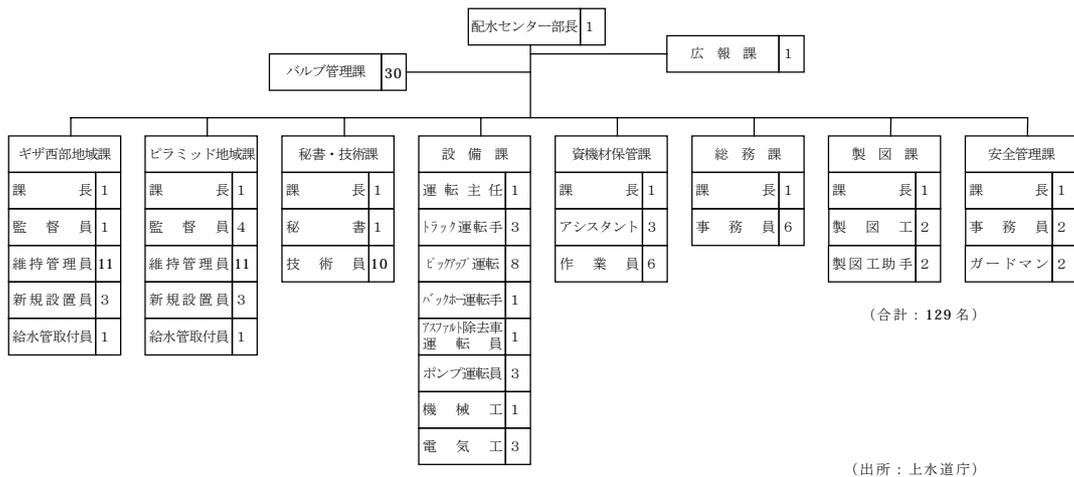


図 2.1.1-4 ピラミッド地区配水センター組織図

## 2.1.2 財政・予算

本計画の実施に関わる実施機関の予算については、施設整備の実施機関であるギザ市と、本計画完了後の上水道事業の運営及び維持管理を行う上水道庁が、それぞれ予算措置を行う必要がある。

### (1) ギザ州及びギザ市

ギザ市の歳入は同市の市域からの地方税等の収入と国庫支出金等の補助金からなっており、過去3年間の歳出は表 2.1.2-1 に示されるとおりである。また、補助金交付の基となるギザ州政府の過去3年間の歳出は表 2.1.2-3 のとおりである。

配水管及び配水管整備のための費用は、表 2.1.2-2 のギザ市年度別決算のうち第3分類の建設事業費に計上されており、前回協力プロジェクトで供与した配水管のギザ市負担事業費は、本第3分類の建設事業費に計上されている。この事業費は、中央政府からの特別補助金であり、前回協力のように、外国からの援助で特別に予算が必要な場合は、大蔵省及び計画省に要請し、その都度必要予算を確保している。

**表 2.1.2-1 ギザ市年度別決算（1997/1998－2000/2001 会計年度）**

(単位：1000LE)

項目		1997/1998年	1998/1999年	1999/2000年	2000/2001 (予算)
歳 出	(第1分類)				
	・人件費	10,533	11,270	13,082	13,344
	(第2分類)				
	・維持管理費	2,318	2,396	2,385	2,641
	(第3分類)				
	・建設事業費	86,349	68,201	56,877	12,078
歳出合計		99,200	81,867	72,344	28,063

(出所：ギザ市)

ギザ市の年度別上水道整備事業費は、表 2.1.2-2 に示す第3分類中の上水道建設事業費に計上されている。その内訳は、前回協力プロジェクトで供与した配水管のギザ市負担事業費及び日本政府無償援助供与相当整備事業費である。ギザ市負担事業費は、中央政府からの特別補助金であり、外国からの援助で特別に予算が必要な場合に、大蔵省及び計画省に要請し必要予算を確保している。2000/2001年度の配水管網整備費用予算は、6.2百万エジプトポンドである。

表 2.1.2-2 ギザ市年度別・第3分類/上水道建設事業費 (1997/1998-2000/2001 会計年度)

(単位：1000LE)

項目		1997/1998年	1998/1999年	1999/2000年	2000/2001年 (予算)
日本政府供与配水管部分 のギザ市負担事業費	配水管の布設	16,153	16,160	11,351	6,200
	税関費用	3,337	5,671	3,847	
	土地購入費	3,041	1,000	2,761	
	小計	22,531	22,831	17,959	
日本政府無償援助供与相当整備事業費		56,458	38,000	25,000	
合計額		78,989	60,831	42,959	6,200

(出所：ギザ市)

表 2.1.2-3 ギザ州年度別決算 (1997/1998-2000/2001 会計年度)

(単位：1000LE)

項目		1997/1998年	1998/1999年	1999/2000年	2000/2001 (予算)
歳 出	(第1分類)				
	・人件費	38,900	39,986	46,691	57,699
	(第2分類)				
	・維持管理費	37,268	34,340	36,132	
	(第3分類)				
	・建設事業費	45,140	45,140	69,035	46,710
	(第4分類)				
・ローン支払い	4,819	4,195	5,536	4,980	
歳出合計		126,127	124,381	157,394	151,740

(出所：ギザ州)

(2) 上水道庁

本計画で整備される施設の運転・維持管理を行う上水道庁の過去3年間の収支決算は、表 2.1.1-4 に示されるとおりである。上水道庁では、本計画のようなギザ市等の自治体による上水道施設整備後、施設の引渡しを受けて配水事業を行うことは比較的少なく、独自に施設整備を実施しており、その事業は、第3分類の建設事業費として計上されている。この建設事業費と日常の水道事業に関わる運営・維持管理費(第1分類の人件費と第2分類の維持管理費の合計)は、表 2.1.2-4 及び表 2.1.2-5 に示すように、1998年の歳出額でそれぞれ143百万LE、675百万LEとなっている。

表 2.1.2-5 に示す建設事業費には、予算と実績にかなりの相違があるが、これは具体的に事業に着手すれば必要額に対し事業費が支払われることを意味する。

年間の歳入・歳出の規模は約300億円に達するが、歳入不足を政府の補助等で補充しているものの苦しい経営状態である。この背景には、不適切(給水原価より低く設定)な水道料金、

低料金徴収率がある。現行の水道料金は、表 2.1.2-6 に示すように 1996/1997 年度料金が据え置きのまま適用されており、上水道庁は、経営状態を改善するために段階的な水道料金の値上げを申請しているが、承認されないまま現在に至っている。

なお、本計画完了後の本計画施設の運営・維持管理費は、この第 1 及び第 2 分類に計上される。

**表 2.1.2-4 上水道庁年度別決算（1996－1998 会計年度）**

(単位：1000LE)

項 目		1996/1997年	1997/1998年	1998/1999年	年間平均 伸び率
歳 入	・営業収入（水販売）	219,671	227,807	239,978	4.5%
	・営業収入（サービス販売）	9,032	12,395	15,007	
	・その他収入	477	631	592	
	小計	229,180	240,833	255,577	5.6%
	歳入合計	229,180	240,833	255,577	5.6%
歳 出	第1分類 （給料&賃金）				
	1- 給料	88,444	96,950	108,908	
	2- 奨励給他	7,776	9,868	11,132	
	3- 社会保険	13,504	15,032	16,597	
	小計	109,724	121,850	136,637	11.6%
	第2分類 （維持管理費）				
	1- 材料購入	150,680	160,639	160,358	
	2- サービス	29,543	31,445	10,629	
	3- 税・利息	536	176	22	
	4- 償却	101,782	110,217	121,714	
	5- 以外費用	11,722	11,361	10,938	
	6- 利息	179,552	210,515	234,788	
	小計	473,815	524,353	538,449	6.7%
	歳出合計	583,539	646,203	675,086	7.7%
歳入不足	-354,359	-405,370	-419,509	8.9%	

(出所：上水道庁)

**表 2.1.2-5 上水道庁年度別・第 3 分類/建設事業費（1996－1998 会計年度）**

(単位：1000LE)

項 目	1996/1997年	1997/1998年	1998/1999年
予 算	150,000	166,000	182,600
実 績	292,367	167,363	142,906

(出所：上水道庁)

表2.1.2-6 水道料金表

(単位:LE/m<sup>3</sup>)

No.	使用者区分	96/97年度以前	採用料金		提案料金(不採用)		料金		
			96/97年度(1996.7~1997.6)料金	対前年度増加率(%)	97/98(1997.7~1998.6)料金	対前年度増加率(%)	99/20(1999.7~2000.6)96/97年度と同じ	20/21(2000.7~2001.6)96/97年度と同じ	
1.	<b>一般家庭</b>								
	1- 30m <sup>3</sup> まで	0.10	0.12	20% 増	0.15	96/97年度の20% 増	0.12	0.12	
	2- 30m <sup>3</sup> 超過分	0.13	0.16		0.20		0.16	0.16	
	3- 建築工事	0.28	0.34		0.41		0.34	0.34	
2.	<b>公共施設</b>								
	1- 宗教施設	0.08	0.08	増加なし	0.08	増加なし	0.08	0.08	
	2- 青少年クラブ	0.30	0.30		0.30		0.30	0.30	
	3- スポーツクラブ								
	a- A クラス	2.00	2.00		2.00		2.00	2.00	
	b- B クラス	0.40	0.40		0.40		0.40	0.40	
	4- 政党施設等	0.25	0.25		0.25		0.25	0.25	
	5- 大使館	0.75	0.75		0.75		0.75	0.75	
3.	<b>事業所、商店等</b>								
	1- 小規模工場、修理工場、喫茶店等	0.30	0.36	20% 増	0.44	20% 増	0.36	0.36	
	2- 大規模工場	0.50	0.60		0.72		0.60	0.60	
	3- 給油所、2~3ツ星ホテル、私立学校、車庫、パン工場等	0.50	0.60		0.72		0.60	0.60	
	4- 公的病院、クリニック	0.23	0.23		0.23		0.23	0.23	
4.	<b>投資エリア、ファーストクラスホテル、ナイトクラブ等</b>	1.00	1.25	25% 増	1.57	25% 増	1.25	1.25	
5.	<b>灌漑用原水</b>								
	1- 公私有	0.10	0.10	増加なし	0.10	増加なし	0.10	0.10	
	2- 工場、公的機関等	0.30	0.30		0.30		0.30	0.30	
	*投資エリア分については1998年6月30日までに料金増の予定								
6.	<b>低所得者用政府系アパート(月額料金:LE/月)</b>								
	1- 1部屋フラット	1.00	1.20	20% 増	1.44	20% 増	1.20	1.20	
	2- 2部屋フラット	1.25	1.50		1.80		1.50	1.50	
	3- 3部屋フラット	1.50	1.80		2.16		1.80	1.80	
	4- 3部屋以上のフラット	2.00	2.40		2.88		2.40	2.40	

(3) 上水道庁の送水幹線建設に係る予算措置

上水道庁の送水幹線整備、ポンプ場建設及び配水池建設に係る予算要求額及び割当額は、表2.1.2-7及び表2.1.2-8に示されるとおりである。

表 2.1.2-7 上水道庁の 2001/2002 会計年度予算割当額状況

(単位:百万LE)

項 目	コードナンバー	2001/2002
		割当額
改修・改造プロジェクト	1572	49
モストロッド浄水場2期増設工事	2573	8
<b>管路、配水池、高架タンク及びブースター</b>	<b>2576</b>	<b>39</b>
浄水場(8ヶ所)の増築工事	3574	105
運転能力改善プロジェクト	3575	16
<b>合 計</b>	<b>566003</b>	<b>215</b>

表 2.1.2-8 管路、配水池、高架タンク及びブースターポンプ整備の内訳

(単位:百万LE)

項目	コードナンバー	2001/2002
		割当額
<b>送水幹線整備(総延長150km分)</b>	<b>257601</b>	<b>29</b>
高架タンク及びブースターポンプの整備	257602	6
配水池(19ヶ所)整備	257603	4
<b>合 計</b>		<b>39</b>

LE: エジプトポンド (1LE=約31.6円)

1) 上水道庁負担分予算計画

大カイロ上水道庁は、本計画の送水幹線建設（口径 1600mm のダクタイル鋳鉄管で延長約 25km）のため、3 会計年度で合計 125 百万 LE（2001/2002 年度：40 百万 LE、2002/2003 年度：45 百万 LE、2003/2004 年度：40 百万 LE）を工事に必要な予算として計画している。

2) 2001/2002 会計年度予算要求措置

上水道庁は、全送水幹線分の 2001/2002 会計年度（2001 年 7 月～2002 年 6 月）予算として 58 百万 LE を要求しているが、その内、本計画の送水幹線分は 40 百万 LE である。

3) 2001/2002 会計年度予算確保額

上水道庁の 2001/2002 会計年度の予算確保を確実なものにするため、ギザ州知事が上水道庁の予算確保を支援する文書（Letter NO.904）を平成 13 年 6 月 26 日付けで計画省（Ministry of Planning and International Cooperation）に発出した。

2001/2002 年度の予算は平成 13 年 7 月中旬に発表され、前掲の表 2-1-7 に示すように上水道庁の全体予算として 215 百万 LE（コードナンバー NO.566003）、また、全送水幹線建設分として表 2-1-8 に示すように 29 百万 LE（コードナンバー NO.257601）が確保された。しかしながら、本計画の送水幹線分の予算確保額は明示されていない。

上述のギザ州知事の支援文書に対して、計画省大臣からギザ州知事宛てに回答の文書（Letter NO.11163）が発出された。これによると、本計画送水幹線分の 2001/2002 年度予算は全送水幹線建設分である 29 百万 LE に含まれているが、本計画送水幹線の 2001/2002 年度分を実施するに当たり予算が不足する場合は、上水道庁の 2001/2002 年度全体予算の範囲内で、優先度の低いプロジェクト分を本計画送水幹線建設に充当してよいことになっている。

この計画省の回答を受け、上水道庁は、本計画送水幹線を最優先プロジェクトとして位置付け計画工期限内に完成させるために、全力を傾注する計画である旨の文書（平成 13 年 7 月 30 日付け）を日本政府に発出した。

(4) 「エ」国側負担工事である送水幹線建設の進捗状況

上水道庁が実施する送水幹線工事の入札は、管材分と管布設工事分の 2 回に分けて実施される計画である。管材の入札公示は既に 2001 年 9 月 8 日に行われ、国際入札が 11 月 5 日に実施される予定である。一方、管布設工事の入札公示は 2001 年 11 月末に予定されている。上水道庁は、12 月末には管布設工事の施工業者を決定し、2003 年 9 月末までに「エ」国側負担工事を完了させる計画である。

### 2.1.3 技術水準

(1) ギザ市の担当部署の技術水準

ギザ市においては、技術総務局内の公共施設部及びプロジェクト部が本計画を担当する。両者ともエンジニアを中心として各業務を精力的に遂行しており、技術顧問の助言、指導等

も行き届いている。また、過去の数次にわたる関連無償資金協力においても、我が国の無償資金協力部分の施主としての工事監理及びギザ市が担当した上下水道管の布設工事実施／監理等を十分に行っており、類似案件である本計画の実施についても支障はない。

## (2) 上水道庁の担当部署の技術水準

上水道庁においては、主に、工事期間中は技術局・プロジェクト部が、維持管理は技術局・配水管網部が本計画を担当する。両者とも十分なエンジニア及びテクニシャンを有しており、大カイト圏の上水道施設計画／建設・維持管理を行っている。配水管網部では、作業員も有しており、管路のメンテナンス／修理に係る体制も十分である。

プロジェクト部では、これまでに自己資金または他国援助機関の資金による大口径管の管路建設の実施／監理を行っている。また、配水管網部では、大カイト圏の全ての送配水管網及び配水池・配水場（前回協力のギザ市ピラミッド南部地区上水道整備計画の類似施設含む）の運営・維持管理を行っている。上水道庁の技術水準は、本計画の実施に支障のないものである。

### 2.1.4 既存の施設・機材

現在、計画地への給水は、水源であるインババ浄水場から口径 1,000mm の配水幹線で行われている。この配水幹線は、浄水場のポンプで各戸まで浄水を圧送する直接配水システムが採用されていることから、上流側の水消費により下流側の給水量・給水圧が低下している。計画地は、インババ浄水場から約 30km と離れている上、当配水幹線が人口及び経済活動の集中が激しいギザ市中心部を経由していることから、浄水が行き届かず、ピーク時には給水がストップすることもある。計画地の現在の給水量は 50～100 ㍉/人・日、給水圧は 0.5～1.0kg/cm<sup>2</sup> と、上水道庁の目標値（給水量 240 ㍉/人・日、給水圧 2.0kg/cm<sup>2</sup>）を大きく下回っている。

この状況を改善するため、上水道庁では、計画地内にエルラメイヤ及びジョリービル井戸給水場からも計画地へ給水を行っているが、過剰揚水等により地下水の汚染が問題となっている。稼動中の井戸には、全溶解性物質（TDS）の濃度が WHO の上限値 1,000mg/L を超えるものもあり、飲用には適さない。上水道庁では、段階的に汚染井戸を廃止しており、本計画の完了後は、すべての井戸を廃止する計画である。

計画地内には、エルラメイヤ住宅団地及びピラミッドヒルズ住宅団地の 2 ヶ所に、容量がそれぞれ 2,000m<sup>3</sup>、6,000m<sup>3</sup> の既存配水池がある。両者とも適正に維持管理されており、本計画後も続けて使用することが可能である。

## 2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

#### (1) 関連既存施設の現状

ギザ市では、北からインババ浄水場、ギザ浄水場及び南ギザ浄水場の3つの浄水場が稼働している。インババ浄水場は、本計画地への給水源である。

インババ浄水場は、仏国のローンにより40万m<sup>3</sup>/日の拡張施設が完成し、1997年より70万m<sup>3</sup>/日の設計浄水量を持つようになった。また、南ギザ浄水場では、前回協力により3.5万m<sup>3</sup>/日の拡張を行い、更に仏国ローンにより20万m<sup>3</sup>/日の拡張施設を完成させ、1999年より42万m<sup>3</sup>/日の設計浄水量を持っている。

現在のギザ市の設計浄水量は、2010年の需要に必要な水量を賄えるものと考えられるが、2011年以降は、更なる浄水場拡張が必要と考えられ、上水道庁は表2.2.1-1に示すような拡張を考えている。

表 2.2.1-1 ギザ市浄水場の2011年以降の拡張計画

浄水場名	設計浄水量 (m <sup>3</sup> /日)		
	現在(2000年)	2001~2010年	2011年以降
インババ浄水場	700,000	700,000	900,000
ギザ浄水場	150,000	150,000	150,000
南ギザ浄水場	420,000	420,000	620,000
合計	1,270,000	1,270,000	1,670,000

(出所：上水道庁)

#### (2) 関連インフラ施設の現状と問題点

##### 1) 道路

計画地内の主要道路は、舗装されている。なお、送水幹線を布設するキング・ファイサル通りや砂漠道路は、「エ」国物流の動脈であり、交通量が多い。また、既設埋設物量が多く、交通量及び既設埋設物への対策を工事中に講ずる必要がある。

##### 2) 電力・電話線

電力線の各戸への配線は地中線で行われている。また、電話線の配線も地中線方式で、幹線道路沿いの住居につながっている。なお、既設電力線及び電話線の正確な埋設位置等の状況については、本計画地管轄のカイロ配電会社及びギザ電話局等も保有していない。しかし、聞き取り調査によると、建屋から概ね1m以内の道路下に埋設されていると考えられる。

### 3) 公共交通機関

本計画地内では、公共の交通機関としてバスや乗合タクシーが、送水幹線布設対象道路で運行している。また、カイロアレキサンドリア間の鉄道を、「エ」国側で布設工事を実施する送水幹線が横断する。

### 4) 運河・排水路

運河・排水路は、「エ」国において、灌漑及び灌漑排水用として重要な役割を果たしている。本計画地内及び送水幹線のルート上には2つの運河と2つ排水路が南北方向に走っている。

本計画の送水幹線は、これらの運河・排水路の障害とならないように横断する必要がある。

### 5) 史跡、遺跡

送水幹線布設予定地の大部分は、アスワン・ハイダムが建設される以前のナイル川の氾濫で形成されたデルタ地帯であり、史跡・遺跡に遭遇する可能性は少ない。

しかし、配水場予定地は、氾濫で形成されたデルタ地帯ではない上、ギザの三大ピラミッドにも近接している。掘削禁止地域ではないが、本計画では、同地域の掘削工事を考古庁職員の立会の下で行う必要がある。

### 6) 港湾

「エ」国での日本からの建設資機材の陸揚げ港としては、一般的にアレキサンドリア港が使用されている。

アレキサンドリア港は、計画地から高速道路である砂漠道路を通過して約3時間であり、アクセスがよい。

その他、スエズ及びポート・サイド港がある。

なお、アレキサンドリア港は、次のような特徴を有している。

- － 自由港である。
- － 日本からの定期船が多く寄港する。
- － 陸揚げ設備が整備されており、長期停船することなく陸揚げできる。

### 7) 住居

本計画地内の建物は、ほとんど住居用である。建物は3～6階建てが多く、中には10階建てもある。柱、梁及びスラブは鉄筋コンクリート造であるが、壁はレンガ造であり、振動、衝撃等に対して十分な強度を有していない可能性が高い。

更に、基礎工は新築中の建物から判断して、ベタ基礎であり十分な支持力が得られていない恐れもある。そのため、管布設工事に際しては、既設の建物に損害を与えないような施工法、土留工の採用及び施工上の慎重な配慮と注意が必要である。

## 2.2.2 自然条件

### (1) 一般概況

ギザ市は、カイロ州、カリビア州の一部を合わせた大カイロ圏を構成する重要な都市である。大カイロ圏はナイル・デルタの要部分に位置し、ナイル川東岸のカイロ市、西岸のギザ市及び東岸のカリビア州南部地区とともに首都圏を形成し、「エ」国の政治・経済・文化の中心地となっている。

計画対象地域（以下、計画地という）であるピラミッド北部地区は、巻頭図に示すようにギザ市の主要幹線道路のキング・ファイサル通りの北側からギザの三大ピラミッドの西側に位置している。同地区は、ギザ市を東西方向に横断する幹線道路であるピラミッド通り及びキング・ファイサル通りに近いこと、また、大カイロ圏環状道路が完成したことにより計画地からカイロ市へのアクセス時間が大幅に短縮されたこともあり、最近急激に人口が増加している。計画地は、以下の4つの地域に分かれている。それぞれの特徴は、表 2.2.2-1 のとおりである。

表 2.2.2-1 計画地の特徴

地域名	現状
砂漠道路沿線地域	一戸建て地域と 10 数階建ての集合住宅が混在する。他の地域と比べ、人口密度は低い。
キング・ファイサル通り北部（東側）	キング・ファイサル通り沿線は、10 階建て程度の集合住宅が林立し、密集度の高い地域である。一方、同通りから北へ離れるにつれて、3～6 階程度の中・低所得者層の集合住宅地域となっている。近年、大カイロ環状道路や 7 月 26 日通りの砂漠道路までの延長等、道路網が発達したことから、人口増加率が高い。
キング・ファイサル通り北部（西側）	キング・ファイサル通り北部（東側）とほぼ同様の状況である。
エルラメイア/ピラミッドヒルズ住宅団地	エルラメイア団地は、既に建物や道路、上下水道、電気等のインフラが完了している。近年、上述したような道路網の発達及び大カイロ圏中心地域の人口過密により、本計画地を含むギザ市西部への人口移動が活発になっていることから、本団地への入居がここ数年 5%の割合で伸びている。現在の入居率は約 50%であり、2007 年までには入居が完了する見込みである。  ピラミッドヒルズ団地は、1993 年に道路、上下水道、電気等のインフラ整備が完了し、1998 年から住宅の建設が開始され、2007 年までには約 5000 棟の住宅建設が完了、また 2012 年までに入居が完了する見込みである。現在までに建設された住居は約 800 棟で、入居率は約 40%である。

## (2) 土地利用

計画地の土地利用の変遷は、1977年と2000年の現況図（図3.2.2.1-1及び図3.2.2.1-2）に示すように、1977年において農地であった地域のほとんどが現在は市街化されている。本計画の目標年次の2010年までには、更に市街化が拡大されると予想される。

計画地は、商工業地区や公共施設といった非居住地区の割合は少なく、ホテルや土産物店が立地するギザの三大ピラミッドに近いキング・ファイサル通り北部（西側）地域の一部を除いて、大カイロ圏のベッドタウンといった特色をもっている。

## (3) 地形、地質等

大カイロ圏は、ナイル・デルタの南端に位置し、周囲を海拔200m程度の丘陵で囲まれている。ピラミッド北部地区は、ナイル川西岸のギザ市西南部にあって、そのほとんどはナイル川により運ばれた細砂やシルトが堆積した平坦な地形を成している。なお、エルラメイア／ピラミッドヒルズ住宅団地は、丘陵部に位置しており、計画地中の他の地域との標高差は約70mある。

本調査で実施したボーリング調査結果によれば、本計画地の地質はレベニ排水路の東西で大きく2分割でき、その概要は表2.2.2-2のとおりである。

表 2.2.2-2 地質調査結果概要

位置	深度（現地盤以下）	地質概要
レベニ排水路より東側	現地盤から7～10m	シルト質粘土
	7～10m から 15～18m	砂混じりの粘土
	15～18m 以深	細粒・中粒の砂 (基礎支持層適用可能)
レベニ排水路より西側	現地盤から1～3m	砂利混じりの砂
	1～3m 以深	細粒・中粒の砂 (基礎支持層適用可能)

既往調査資料によると、ナイル川西岸地区の地下水位は、ナイル川の水位変動、運河からの浸透水、井戸からの浸出水、水道管及び下水管からの漏水等の影響を受けて変動し、12月に最高となり、7月、8月に最低になる。

## (4) 気象・降雨

過去20年間の統計資料によると、大カイロ圏の年平均気温は約22℃で、冬季（1月～3月）の平均気温は約16℃である。また、夏季（5月～9月）の平均気温は約27℃であるが、最高気温は40～45℃に達することもあり、昼夜の気温差が大きい。

地中海に沿った地域の平均降水量は、年間190mm程度であるが、大カイロ圏は年間約25mm

である。湿度は低く年平均約 53%で、5 月に最低を示し約 40%、また 11 月に最大を示し約 65% である。

### 2.2.3 環境への影響

本計画は人口集中・増加の著しい地域における建設事業であるが、遅れている保健衛生水準や生活環境改善を目的として実施するもので、生活環境面に対するプラスのインパクトが強い事業である。また、計画施設は、送水・配水・給水に係るもので、他のインフラ整備と比べ、環境へのインパクトは少ない。

#### (1) 社会環境面

送水幹線、配水本管・支管等の布設は、公共の道路下に行われるものであり、また、配水場の建設予定地は既設エルラメリア井戸給水場の敷地内であることを確認した。したがって、住民移転、経済活動、地域分断等の影響はない。

しかし、計画地はギザの三大ピラミッドに近接しており、遺跡・文化財等の確認を行う必要がある。「エ」国において遺跡・文化財を管理する考古庁では、遺跡・文化財等が発見される可能性のある地域を以下の 3 種類のカテゴリーに分けて建設工事をモニターしており、配水場及び送水幹線の一部は、カテゴリー B に該当する。

表 2.2.3-1 考古庁のモニタリングカテゴリー

カテゴリー	モニター内容等
カテゴリー A	原則として、掘削等を含む建設工事が禁止。
カテゴリー B	掘削中、考古庁職員が立会を行ない、遺跡・文化財の有無を確認する。
カテゴリー C	考古庁職員の立会はないが、施工業者は、遺跡・文化財に相当すると考えられるものを発見した際、考古庁に届け出て指示等を待つ。

#### (2) 自然環境面

大規模な盛土・掘削等が行われないため、地形、動植物、気象等への影響はない。また、水道水の需要増が生じ、浄水場での取水が増加するが、その量はナイル川の流量に比して微量であり河川流況への影響はほとんどない。

しかし、配水池は、住宅密集地域に位置しないものの、三大ピラミッドに近く、また近隣には同ピラミッド観光を目的としたホテル等が立地していることから、景観等への影響を予測し適切な計画策定を行う必要がある。公共構造物に対する高さ制限や許認可制度はなく、計画地近隣において 20m 程度の高さの民間構造物建設認可が出ていることから、本計画においても

20m程度に抑えるものとする。なお、配水場予定地正面には、民間の観光ホテルが一軒あるが、配水池が及ぼすピラミッドの視認性に影響はない。

推進工法では立坑の深さが15m程度に達するため、地下水排水工の適用が必要となる。また、地下水による影響（ボイリング、ヒービング等）が懸念される。必要に応じて適切な地盤改良等を採用することで影響を抑えることが可能である。

### (3) 公害面

本計画施設が発生源となる大気汚染、水質汚濁、悪臭等の公害はない。しかし、施設建設工事中、工事用機械や車輛に起因する騒音・振動等への配慮は求められる。工事を行う時間を制限することや低騒音・低振動の機械・施工方法を採用することで、影響を最小限に抑えることが可能である。また、地下水排水工等による地盤沈下等は、十分な土留等仮設備を採用することにより、問題はないと判断できる。

## 2.3 前回協力プロジェクトの現状と評価

我が国は、これまでギザ市における関連無償資金協力事業として、西オムラニア地区上下水道整備計画（1988年～89年）、モニブ地区上下水道網整備計画（第1次及び第2次）（1991年～96年）及びピラミッド南部地区上水道整備計画（1997年～1999年）を実施してきた。各整備計画の実施状況は、以下のとおりである。

### 2.3.1 前回協力プロジェクトの事業内容

前回協力の事業内容を、表 2.3.1-1 に示す。

表 2.3.1-1 前回協力プロジェクトの事業内容

プロジェクト名	日本側負担工事	「エ」国側負担工事
昭和63年度～ 平成元年度 西オムラニア地区 上下水道整備計画	<u>上水道施設</u> ー配水本管布設：口径600×約4.7km（開削工法） ー水管橋：口径600×19m（フランジ補剛形式） ー既設配水幹線との接続工事：3ヶ所（不衝水接続工法） <u>下水道施設</u> ー下水中継ポンプ場の除砂、除塵設備の据付 ー下水幹線の布設：口径1200×約2.2km（推進工法） <u>資機材調達</u> ー高圧洗浄車：2台、バキューム車：2台 ー上水道枝管：口径100～600×約12.5km ー下水道枝管：口径175～375×約4.3km	ー日本側が調達した上・下水道枝管の布設工事
平成4年度 モニブ地区上下水道 網整備計画	<u>上水道施設</u> ー配水幹線の布設：口径500×60m（開削工法、鉄道横断部） ー既設配水幹線との接続工事：1ヶ所（不衝水接続工法） <u>下水道施設</u> ー下水幹線の布設：口径1700～2000×約1.8km（推進工法） <u>資機材調達</u> ー上水道枝管：口径100～600×約39km ー下水道枝管：口径200～600×約37km	ー日本側が調達した上・下水道枝管の布設工事
平成5年度～ 平成9年度 第二次モニブ地区 上下水道網整備計画	<u>上水道施設</u> ー南ギザ浄水場拡張：計画給水量 3.5万m <sup>3</sup> /日 ー配水幹線の布設：口径1200×約2.3km（推進工法） <u>下水道施設</u> ー下水中継ポンプ場の建設：計画揚水量1.65m <sup>3</sup> /秒×3台	ーサイト内整地 ー敷地境界線上のフェンス工事
平成9年度～ 平成11年度 ピラミッド南部地区 上水道整備計画	<u>上水道施設</u> ー送水幹線布設：口径800～1200×約5.4km ー配水場建設：容量14,000m <sup>3</sup> ×1基、11,000m <sup>3</sup> ×1基 ー水管橋：口径800×30m、800×25m（フランジ補剛形式） <u>資機材調達</u> ー上水道配水管材：口径200～600×約28km	ーサイト内整地 ー敷地境界線上のフェンス工事 ー日本側が調達した上水道配水管の布設工事

## 2.3.2 協力実施のプロセス

### (1) ギザ市西オムラニア地区上下水道整備計画

- ① 要請提出日 : 昭和 62 年 7 月
- ② 事前調査実施期間 : 昭和 63 年 1 月 25 日から同年 2 月 7 日まで
- ③ 基本設計調査実施期間 : 昭和 63 年 5 月 11 日から同年 6 月 19 日まで
- ④ 交換公文締結日
  - 第 1 期工事 : 昭和 63 年 11 月 1 日
  - 第 2 期工事 : 平成元年 6 月 22 日
- ⑤ 着工日
  - 第 1 期工事 : 平成元年 6 月 26 日
  - 第 2 期工事 : 平成元年 12 月 1 日
- ⑥ 完工日
  - 第 1 期工事 : 平成 2 年 3 月 10 日
  - 第 2 期工事 : 平成 3 年 2 月 9 日

### (2) ギザ市モニブ地区上下水道網整備計画

- ① 要請提出日 : 平成 2 年 10 月
- ② 事前調査実施期間 : 平成 3 年 6 月 28 日から同年 7 月 12 日まで
- ③ 基本設計調査実施期間 : 平成 3 年 11 月 23 日から同年 12 月 27 日まで
- ④ 交換公文締結日 : 平成 4 年 10 月 11 日
- ⑤ 着工日 : 平成 5 年 1 月 1 日
- ⑥ 完工日 : 平成 6 年 2 月 10 日

### (3) 第二次ギザ市モニブ地区上下水道網整備計画

- ① 要請提出日 : 平成 4 年 1 月
- ② 基本設計調査実施期間 : 平成 4 年 6 月 1 日から同年 6 月 30 日まで
- ③ 交換公文締結日 : 平成 5 年 11 月 18 日
- ④ 着工日 : 平成 6 年 2 月 23 日
- ⑤ 完工日 : 平成 8 年 7 月 10 日

#### (4) ギザ市ピラミッド南部地区上水道整備計画

- ① 要請提出日 : 平成6年1月
- ② 基本設計調査実施期間 : 平成8年1月11日から同年2月15日まで
- ③ 交換公文締結日
  - 第1期工事 : 平成9年9月22日
  - 第2期工事 : 平成10年6月7日
- ④ 着工日
  - 第1期工事 : 平成9年12月4日
  - 第2期工事 : 平成10年9月7日
- ⑤ 完工日
  - 第1期工事 : 平成11年2月20日
  - 第2期工事 : 平成12年2月13日

#### 2.3.3 「エ」国側の実施体制

監督・責任機関 : ギザ州  
実施機関 : ギザ市  
供用開始後の施設の運転・維持管理責任機関 : 上水道庁及び下水道庁

#### 2.3.4 目標達成度

前回協力は、本計画と同様に「エ」国の国家開発計画の開発目標と合致しており、優先順位の高い計画であった。また前回協力により、低所得者層の居住地区であるギザ市西オムラニア地区、モニブ地区及びピラミッド南部地区において上下水道施設の整備が行われ、同地区が直面していた深刻な生活用水の不足及び排水施設の未整備が改善され、対象地区の住民の安定した生活の確保及び保健衛生の向上等が図られ、案件目的が達成された。

なお、プロジェクトの実施段階では、我が国の負担分（日本側インプット）は、全工事範囲を予定工期内に完了し、「エ」国側負担分（相手国側インプット）についても、日本側が調達した支管用資機材布設工事等の全ての工事がほぼ予定通りに完了した。その結果、計画地での生活用水の確保及び適切な下水排水路が確保された。

#### 2.3.5 プロジェクトの効果

ギザ市における上下水道分野での我が国の無償資金協力（前回協力）は、過去4回、ほぼ継続して実施され、いずれも、生活環境の改善に大きく寄与し、住民及び先方政府機関より高く

評価されている。

なお、現地調査を通じて確認した前回協力の実施効果の主な事項は、以下のとおりであり、マイナスのインパクトはない。

- 1) 各戸での上水道施設から給水が受けられるため、それまで公共水栓等で給水を受けていた住民の水汲み労働が減少し、その労働が生産活動に振り向けられることにより住民の日常生活の向上に寄与した。
- 2) 上水道施設の整備により商業、産業活動等の活性化に寄与した。
- 3) 対象地への給水源及び配水ルートが確保され、適正な1人1日最大給水量が確保された。
- 4) 井戸への汚水の混入によって引き起こされていた不衛生な状態が防止並びに解消され、住民の保健衛生が向上した。
- 5) 下水道施設の整備によって適切な排水路が確保されたため、下水の道路、広場、運河等への流出が防止でき、住環境、自然環境並びに保健衛生環境が向上した。
- 6) 「エ」国の下水道計画に整合した排水幹線ルート上に下水中継ポンプ場が建設されたことにより、本計画地の上流地域の下水排水が可能となり、下水道整備計画の促進が図れた。
- 7) 公共下水排水路及び下水中継ポンプ場が整備され、1人1日最大汚水量 190 ℓ/人・日の下水量の適切で確実な排水が可能となった。
- 8) 可能な限り現地生産の建設資材を使用する計画としたため、「エ」国産業の育成に貢献した。また、建設資材と共に現地の一般労務者、各種職人、中堅技術者を活用し、日本の建設会社の指導下で工事に従事させたため、建設を通じて安全管理、工程管理等の技術移転が行われた。

### 2.3.6 運営・維持管理状況

#### (1) 組織面

##### 1) 組織・体制、要員の配置

前回協力施設の上水道施設を管理する上水道庁、また下水道施設を管理する下水道庁（大カイロ下水道庁：GOSD General Organization for Sanitary Drainage）は、共に職員数 10,000 人を超える大組織である。上水道施設のうち、拡張した浄水場施設は上水道庁浄水場部が、送・配水管路はピラミッド配水センターが維持管理を実施している。下水道施設は、下水道庁ナイル西岸地区維持管理部がポンプ場・管路を一括して維持管理を実施している。

上・下水道庁には、日本を含む西側諸国の援助によって建設された施設の維持管理経験を有した技術職員が多く、計画施設の運営・維持管理のための組織・体制、要員の配置は十分かつ妥当である。

## 2) 料金徴収

上水道庁は、住民への適切な給水管接続や水道料金支払い義務についての説明を続けており、住民の料金支払いへの意識は次第に高くなっている。有収率は約 60% と依然低いものの、平成 9 年に行った前回協力調査時より約 10% 上昇している。

## (2) 前回協力施設の運転状況

### 1) 西オムラニア地区上下水道整備計画（1988 年～89 年）

本計画で 150  $\frac{\text{m}^3}{\text{秒}}$  x 40m の 4 台の下水中継ポンプ場（日本友好ポンプ場）に設置した除塵設備、除砂設備は、4 台の下水ポンプで中継される汚泥水の前処理を目的としており、12 年が経過した現在でも正常に稼働している。両設備は、下水ポンプ流入口前に設置され、下水中の浮遊物（塵芥、砂）の堆積に応じ、それぞれ、1 日 2 回（除塵機）、1 週間に 2 回（除砂機）の頻度で間欠運転している。

### 2) 第一次及び第二次モニブ地区上下水道整備計画（1991 年～96 年）

本計画では、南ギザ浄水場施設拡張（3.5 万  $\text{m}^3/\text{日}$ ）と下水中継ポンプ場（スクリーンプン：1.65 $\text{m}^3/\text{秒}$  x 3 台）の施設を建設した。

南ギザ浄水場の拡張施設（3.5 万  $\text{m}^3/\text{日}$ ）は、運転開始以来現在まで、3.5 万  $\text{m}^3/\text{日}$  の計画浄水量を安定供給し続けている。1999 年に仏国の援助による拡張工事（20 万  $\text{m}^3/\text{日}$ ）が完了し、南ギザ浄水場の設計給水量は 42 万  $\text{m}^3$  に増加した。これにより、ギザ市への浄水供給基地としての立場はより一層高まっている。

下水中継ポンプ場（スクリーンプン：1.65 $\text{m}^3/\text{秒}$  x 3 台）は、3 台のスクリーンプンで構成される。運転開始当初は、モニブ地区より上流部の家庭の下水管接続工事が遅れたため、スクリーンプンの運転時間数は少なかったが、下水管接続工事の進行に従い下水流入量が増加し、ほぼ当初計画通りに運転している。

### 3) ピラミッド南部地区上水道整備計画（1997 年～1999 年）

本計画では、2 箇所において配水場（第 1 配水場、第 2 配水場と呼ぶ）を整備した。目標年次は、配水池が 2010 年、ポンプ場が 2005 年（当初目標年）であり、容量は以下の通りである。

第 1 配水場： 配水池：14,000 $\text{m}^3$ 、配水量：52,000 $\text{m}^3/\text{日}$

第 2 配水場： 配水池：11,000 $\text{m}^3$ 、配水量：40,300 $\text{m}^3/\text{日}$

## 第3章 プロジェクトの内容