

エジプト・アラブ共和国
シャルキーヤ県北西部上水道整備計画
基本設計調査報告書

平成 15 年 9 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、同国のシャルキーヤ県北西部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 15 年 5 月 17 日から 6 月 30 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

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しました。帰国後の国内作業の後、平成 15 年 9 月 2 日から 13 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。

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

平成 15 年 9 月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 川 上 隆 朗

伝 達 状

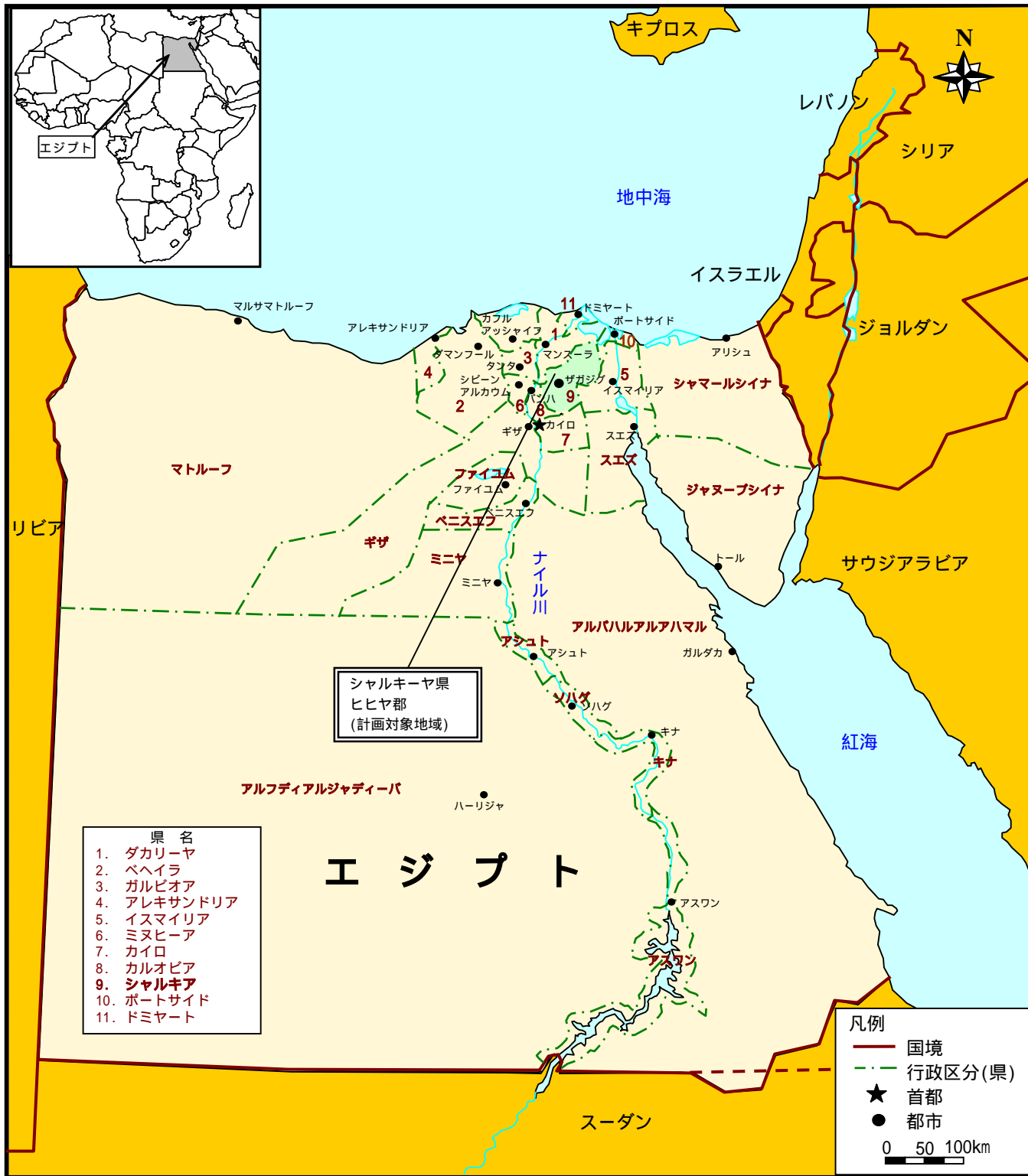
今般、エジプト・アラブ共和国におけるシャルキーヤ県北西部上水道整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 15 年 5 月 14 日から 9 月 30 日までの 4.5 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共に、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 15 年 9 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
シャルキーヤ県北西部上水道整備計画基本設計調査団
業務主任 佐伯 昇



エジプト・アラブ共和国 全図



計画対象地域 位置図



本計画浄水場の完成予想図

本計画対象地域の状況 (1/3)



本計画浄水場建設予定地（運河反対岸より）



本計画浄水場建設予定地の状況



本計画浄水場建設予定地の地質調査状況



本計画浄水場建設予定地エントランス
（NOPWASDにて施工済）



ムエス運河における水の直接利用状況
（食器洗浄状況）



既設ヒヒヤ浄水場 井戸ポンプ施設

本計画対象地域の状況 (2/3)



既設ヒヒヤ浄水場 新設簡易浄水施設



既設ヒヒヤ浄水場 新設簡易浄水施設



既設コンパクトユニット ヒヒヤ村落部



既設井戸ポンプ及び非常用発電機 ヒヒヤ村落部



既設カフルサクル浄水場
ポンプハウス及び薬品施設



既設ザガジグ浄水場 ポンプハウス
(導水ポンプ及び送水ポンプ)

本計画対象地域の状況 (3/3)



既設ザガジグ浄水場 上向流式薬品沈殿池



既設アバッサ浄水場 上向流式薬品沈殿池



既設カフルサクル浄水場 横流式薬品沈殿池



既設アバッサ浄水場 急速ろ過池



既設 鉄、マンガン除去プラント
(シャルキーア県隣接メンア・エル・クオム市)



漏水現場 (シャルキーア県ファクス市内)

図表リスト

図 1.1	シャルキーヤ県既存浄水場位置図	2
図 1.2	ヒヒヤ郡給水施設	5
図 1.3	シャルキーヤ県 TDS 分布図	7
図 2.1	NOPWASD 組織図	19
図 2.2	SHEGAWASD 組織図	20
図 2.3	SHEGAWASD ヒヒヤ郡支部の組織図	21
図 2.4	シャルキーヤ県の年間気温 (2001 年 7 月 ~ 2002 年 6 月)	36
図 2.5	シャルキーヤ県の年間湿度 (2001 年 7 月 ~ 2002 年 6 月)	36
図 2.6	シャルキーヤ県の年間降水量 (2001 年 7 月 ~ 2002 年 6 月)	37
図 2.7	シャルキーヤ県の年間蒸発量 (2001 年 2 月 ~ 2002 年 1 月)	37
図 2.8	水道水への満足度	41
図 2.9	給水端水圧	41
図 2.10	現在支払額以上の支払意思を持つ住民	42
図 3.1	浄水施設の設備構成	63
図 3.2	ヒヒヤ郡給水施設	89
図 3.3	施設建設請負業者の実施体制	134
図 3.4	機材調達請負業者の実施体制	137
図 3.5	コンサルタントの施工/調達監理時の位置付け	137
図 3.6	SHEGAWASD 組織図 (ソフトコンポーネント対象者)	153
図 3.7	事業実施工程	155
図 3.8	浄水設備の維持管理の基本的な考え方	158
表 1.1	全国水資源利用状況及び開発計画	1
表 1.2	シャルキーヤ県浄水施設	3
表 1.3	郡別給水量と水源(2002 年)	3
表 1.4	郡別給水人口及び一人あたり年間平均給水量	4
表 1.5	3 郡給水マスタープランの概要	9
表 1.6	シャルキーヤ県の人口	9
表 1.7	ヒヒヤ郡における既存給水施設の給水能力	10
表 1.8	要請内容	11
表 1.9	我が国の援助実施状況	11
表 1.10	USAID の水道分野の支援状況	13
表 2.1	新浄水場要員配置 (案)	22
表 2.2	NOPWASD の事業実績	23

表 2.3	NOPWASD の新旧 5 カ年計画予算	23
表 2.4	NOPWASD の第 5 次 5 カ年計画予算申請時の各県の予算配分	24
表 2.5	第 5 次 5 カ年計画予算中の本計画予算	24
表 2.6	SHEGAWASD の水道料金体系 (2003 年 6 月時点)	25
表 2.7	SHEGAWASD の財務諸表	26
表 2.8	SHEGAWASD の水道料金徴収率向上対策	28
表 2.9	SHEGAWASD の請求書発行・料金徴収システム	31
表 2.10	SHEGAWASD の保有している漏水検知器と流量計 (2003 年 6 月現在)	32
表 2.11	SHEGAWASD の保有している一般的な維持管理用機材 (2003 年 6 月現在)	33
表 2.12	シャルキーヤ県における下水排水・処理の現状	34
表 2.13	給水端水量	41
表 3.1	3 郡給水 M/P における対象地域及び施設内容	47
表 3.2	3 郡人口の国勢調査結果と計画人口の算定	48
表 3.3	3 郡の各目標年次における計画人口	49
表 3.4	エジプト設計基準における各計画水量の算定方法	51
表 3.5	3 郡の計画給水量	54
表 3.6	本計画浄水場の計画水量	55
表 3.7	本計画原水の計画水質	56
表 3.8	本計画処理水の計画水質	56
表 3.9	運河への排水基準	57
表 3.10	計画水位と計画地盤高	57
表 3.11	上部堆積層の土性値	58
表 3.12	本計画の施設内容	59
表 3.13	ダクタイル鋳鉄管と鋼管の特性比較表	60
表 3.14	天日乾燥床の必要面積	75
表 3.15	各計画水量の余裕率	76
表 3.16	本計画浄水場試験室で行われる水質試験項目	80
表 3.17	本計画における試験室への導入予定水質試験機器	80
表 3.18	水質試験に必要なガラス・プラスチック器具	81
表 3.19	中央監視・管理棟の各室設備概要	86
表 3.20	導水・送水ポンプ棟の各室設備概要	87
表 3.21	消耗部品リスト	91
表 3.22	緊急予備品リスト	92
表 3.23	維持管理道工具リスト	93
表 3.24	パーソナルコンピュータの内容	94
表 3.25	トラクタショベルの仕様	94
表 3.26	施設建設に係る両国間負担分担	133
表 3.27	機材調達に係る両国間負担分担	134

表 3.28	日本人施工管理体制	136
表 3.29	日本人施工/調達監理体制	139
表 3.30	材料に係る主要品質管理項目	140
表 3.31	施設建設材料（主要資機材）の調達先	142
表 3.32	調達機材の調達先	143
表 3.33	活動詳細計画	148
表 3.34	技術指導工程表	152
表 3.35	ソフトコンポーネントの対象となる新浄水場の配置予定要員	154
表 3.36	本計画施設の運営・維持管理の主な項目	159
表 3.37	ポンプ設備の標準的な定期点検項目	160
表 3.38	受変電設備の標準的な定期点検項目	160
表 3.39	本計画の浄水場の要員体制	162
表 3.40	本計画浄水場の運営・維持管理費	164
表 3.41	年間営業収支	165
表 4.1	プロジェクトの現状と問題点・対策・効果等	167

略語集

AD	Alexandria Datum (Mean Sea Water Level) (アレキサンドリア平均海水位)
Approx.	Approximately (約)
BD	Basic Design (基本設計)
BOD	Biochemical oxygen demand (生物化学的酸素要求量)
COD	Chemical oxygen demand (化学的酸素要求量)
DCI	Ductile Cast Iron (ダクタイル鋳鉄)
DD	Detail Design (詳細設計)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
FY	Fiscal Year (会計年度)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GL	Ground Level (地盤高)
GNP	Gross National Product (国民総生産)
GOGCWS	General Organization for Greater Cairo Water Supply (大カイロ上水道庁)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力公社)
HHWL	Highest High Water Level (既往最高水位)
HWL	High Water Level (高水位)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
JPY	Japanese Yen (日本円)
kW	Kilo Watt (キロワット)
L	Liter (リットル)
LCD	Liter per Capita per Day (一人一日当り給水量)
LE	Egyptian Pound (エジプト・ポンド)
LWL	Low Water Level (低水位)
M/D	Minutes of Discussion (協議議事録)
mL	Milli-liter (ミリ・リットル)
MOHUUC	Ministry of Housing, Utilities and Urban Communities (住宅公共施設省)
M/P	Master Plan (基本計画)
MWI	Ministry of Water Resources and Irrigation (水資源灌漑省)
NOPWASD	National Organization for Portable Water Supply & Sanitary Drainage (全国上下水道庁)
OJT	On the Job Training (実施訓練)
PC	Prestressed Concrete (プレストレスト・コンクリート)
PDM	Project Design Matrix (プロジェクトデザインマトリックス)
pH	Hydrogen ion exponent (水素イオン)
PVC	Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)
RC	Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
rpm	Revolutions per minute (回転数)
SHEGAWASD	Sharqiya Economic General Authority of Water & Sanitary Drainage (シャルキヤ県上下水道公団)
TDS	Total Dissolved Solid (蒸発残留物)
USAID	The United States Agency for International Development (米国国際開発庁)
WTP	Water Treatment Plant (浄水場)

要 約

要 約

エジプト・アラブ共和国（以下「エ」国と称する）では 2022 年を目標とする長期開発構想における目標の一つとして社会サービスの向上を掲げ、第 5 次経済社会開発 5 カ年計画（2002/03 年～2006/07 年）を策定し、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に意欲的に取り組んでいる。その中で全国の上水道施設整備を所管する全国上下水道庁（NOPWASD）は事業計画を第 5 次 5 カ年計画としてまとめ、全国 25 県での施設整備事業を推進している。

本計画対象地域が属するシャルキーヤ県は「エ」国北部のナイルデルタ東部に位置し、人口 4,798,000 人（2002 年）を擁する全国第 5 位の県である。シャルキーヤ県においては、NOPWASD は我が国の技術協力による開発調査により策定されたマスタープランに沿って既に 5 ヶ所の浄水場の建設を実施し、シャルキーヤ県上下水道公団（SHEGAWASD）により運営されているが、北西部のヒヒヤ郡、イブラヒミヤ郡及びディアルブ・ニグム郡の 3 郡（人口 649,000 人：2002 年）については未だ整備が行われず残されている。この 3 郡への給水は現在、地下水に頼っているが、近年塩水化等の水質悪化が飲料水基準を超えるところまで進行し、安全な水の安定的な供給が緊急の課題となっている。

このような状況のもとで NOPWASD は上記 3 郡に対する上水道整備マスタープラン（以下、3 郡給水 M/P という）を策定し、「エ」国の自助努力だけでは実施できない浄水場の建設に関して日本国へ無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、日本国政府は平成 15 年 1 月に「大カイロ県及び下エジプト地域浄水場整備計画予備調査」を実施した上で、本計画の基本設計を実施することとし、国際協力事業団（JICA）が、基本設計調査団を平成 15 年 5 月 17 日から 6 月 30 日まで派遣した。調査団は現地調査において「エ」国政府・NOPWASD・SHEGAWASD の関係者と要請内容の協議、計画地域の現況調査、関連資料の収集等を行った。

NOPWASD は、浄水場の規模として当初要請では現在使用中の地下水の内、塩分濃度が比較的低いものについて当面使用することを前提に、15,000 m³/日としていたが、その後塩害が進んだことから 2020 年では地下水は使用できないと判断し、全量ムエス運河の表流水（ナイル河川水）からの浄水処理により供給したいとの申し出があった。協議の結果、現時点で地下水の汚染の計画地点への進捗が必ずしも明確でないこと、また、2010 年程度の計画としておけば水質の変化、人口増加及び地域開発の進捗を十分見極めた上でその後の対応が取れることから、施設計画の計画目標年度を 2010 年とすること、また、給水単位水量についても周辺地域での給水の実態を調査の上、決定することとした。

協力範囲についても当初要請には、送水幹線として浄水場を起点とする最初の 6 km が含まれていたが、本計画により浄水場が建設されると浄水場から消費地までの送水管路と消費地ヒヒヤ郡での配水管網の整備が必須であり、送配水管網工事は全て「エ」国側負担工事範囲とすることとした。

これらの調査結果から計画対象地での上水道施設整備の必要性を確認し、SHEGAWASD の施設運営・維持管理能力を踏まえた上で、ソフトコンポーネントを含む基本設計案を作成した。

JICA は、この基本設計案を基に平成 15 年 9 月 2 日から 9 月 13 日まで基本設計概要説明調査団を「エ」国

に派遣し、計画内容の説明・協議を行った。

基本設計調査に基づく上水道整備の基本設計方針（現状を含む）施設計画概要及びソフトコンポーネント計画概要は、下表のとおりである。

基本設計方針

項目	整備方針	
	2010年	2002年
計画目標年次	2010年	2002年
一人一日平均給水量	都市部 215L 村落部（人口1万人以下）100L 村落部（人口1万人超）125L	約60L （県平均）
給水率	100%	90%
無収水率	20%	40%
給水人口	約22万人	約17万人
水源	本計画浄水場及び一部塩水化の進んでいない地下水及び新設のコンパクトユニット	地下水
取水施設	将来拡張を考慮	
汚泥処理	沈殿池汚泥を放流せず処理	

施設計画概要

項目	計画内容
浄水処理施設	
計画給水量	35,000m ³ /日
計画取水量	115,500m ³ /日（3郡給水への施設将来拡張を考慮）
処理システム	横流式薬品沈殿 + 急速砂ろ過
汚泥処理	沈殿池汚泥を天日乾燥処理
非常用電源	750kVA x 1基
運転監視棟	約1,000m ²
補完水源	水質の確認された既存地下水 3,000m ³ /日 新設のコンパクトユニット 4,000m ³ /日

ソフトコンポーネント計画概要

項目	計画内容
1) 浄水場のシステム技術指導	浄水場運転システムの理解と経営指標の考え方 施設の運転維持管理方法とデータ分析 施設の運転・送水量の管理
2) 情報管理技術に関する技術指導	管理目標の設定 経営情報データベース整備 情報活用指導

なお、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 40.65 億円（日本国側の負担事業の概算額は 29.21 億円、また「エ」国側の負担事業の概算額は 11.44 億円）である。ただし、本概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。本計画の実施期間は、実施設計：3.5 ヶ月、入札・業者選定：3.5 ヶ月、資機材調達・工事期間：28.0 ヶ月が見込まれる。

プロジェクトの妥当性を緊急性、裨益性、維持管理能力、財政、環境の面で検証すれば、下記のとおりとなる。

シャルキーヤ県で最も上水道施設の整備が遅れ、給水状態が劣悪なヒヒヤ郡において、浄水場、送水・配水システムを整備することにより、住民へ衛生的で安定した水の供給が可能となり、その緊急性は高い。具体的には本計画の実施により、裨益対象及び人口としてヒヒヤ郡の住民約 22.35 万人（2010 年）が恩恵を受け、飲料水基準を満たす安全な水が必要給水量（100 - 215 ㍓/人・日）確保される。

本計画施設は、SHEGAWASD が運営・維持管理を実施する。SHEGAWASD は、職員約 5,000 人を擁し、シャルキーヤ県全県約 480 万人の給水人口をまかなう給水施設の維持管理を実施していること、また、本計画で建設される浄水施設と類似した横流型急速沈殿方式の施設の運転・維持管理を実施していることから、基本的に維持管理能力に問題はない。

財政面では SHEGAWASD による水道事業は、供給単価（販売価格）が給水原価（コスト）より小さく赤字体質であり、今後、水道料金の値上げが検討される必要がある。このような状況から、本プロジェクト実施後（2006 年）の水道事業全体の収支は依然赤字と予想される。しかし、本プロジェクト実施によって給水量の増加及び不明水率の改善による水道料金収入の増収が見込めることから、営業収支の改善が図られる。

本計画では「エ」国で一般的に行われてきた沈殿池汚泥及びろ過池逆洗水の未処理放流をやめ、天日乾燥による処理を考慮しており、環境に対する負荷を大きく軽減している。

本プロジェクトの確実な実施並びに計画完了後の持続的な運営・維持管理のために、NOPWASD 及び SHEGAWASD が今後改善・整備するべき課題は以下のとおりである。

「エ」国側負担工事の実施

- 送水幹線布設、配水管網整備工事
- 残るイブラヒミヤ郡及びディアルブ・ニグム郡の上水道整備事業
- 経営改善
 - 送水・配水管理システムの構築による不明水の解明と料金徴収率の向上
 - 施設の運営・維持管理費が賄え、財務的自立発展性が確保できる水道料金への改定
 - 職員の維持管理技術の向上による施設の有効利用と有収率の改善
 - 各上水道施設と必要人員の見直しによる要員の適正配置と人件費の削減
- 既存施設との統合運営
 - 水質の良い地下水、現在建設中の簡易浄水設備、本計画の浄水場施設の有機的な送水・配水システムの構築
 - 圧力調整、ブースターポンプ設置、配水調整池の確保

本計画が日本国政府の無償資金協力で実施される場合、上記の課題が解決されることが重要となるが、NOPWASD 及び SHEGAWASD の実施体制および意思は確認されている。したがって、本計画の実施は可能であり、計画の意義は高く、またその妥当性は高いと判断される。

(目次)

序文

伝達状

位置図 / 完成予想図 / 写真

図表リスト / 略語集

要約

第1章	要請の背景・経緯	1
1-1	当該セクターの現状と問題	1
1-1-1	現状と課題	1
1-1-2	開発計画	8
1-1-3	社会経済状況	9
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	10
1-3	我が国の援助動向	11
1-4	他ドナーの援助動向	12
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	17
2-1	プロジェクトの実施体制	17
2-1-1	組織・人員	17
2-1-2	財政・予算	23
2-1-3	技術水準	28
2-1-4	既存の施設・維持管理機材	31
2-2	プロジェクト・サイト及び周囲の状況	34
2-2-1	関連インフラの整備状況	34
2-2-2	自然条件	35
2-2-3	社会状況調査の結果	40
2-2-4	環境等への影響	42
第3章	プロジェクトの内容	43
3-1	プロジェクトの概要	43
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	43
3-1-2	プロジェクトの概要	44
3-2	協力対象事業の基本設計	45
3-2-1	設計方針	45
3-2-2	基本計画（施設計画 / 機材計画）	47
3-2-2-1	設計条件	47
3-2-2-2	全体施設配置計画	58
3-2-2-3	取水施設	59
3-2-2-4	導水施設	61

3-2-2-5	浄水施設	62
3-2-2-6	送水ポンプ設備	78
3-2-2-7	水質試験設備	79
3-2-2-8	運転操作制御設備	81
3-2-2-9	受変電設備	81
3-2-2-10	非常用発電設備	83
3-2-2-11	土木・建築施設	85
3-2-2-12	送配水管網	88
3-2-2-13	運営・維持管理機材	90
3-2-3	基本設計図	96
3-2-4	施工計画/調達計画	129
3-2-4-1	施工方針/調達方針	129
3-2-4-2	施工上/調達上の留意点	131
3-2-4-3	施工区分/調達・据付区分	132
3-2-4-4	施工監理計画/調達監理計画	134
3-2-4-5	品質管理計画	140
3-2-4-6	資機材等調達計画	142
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	143
3-2-4-8	実施工程	155
3-3	相手国側分担事業の概要	156
3-3-1	NOPWASD が実施する事業	156
3-3-2	SHEGAWASD が実施する事業	157
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	158
3-4-1	基本方針	158
3-4-2	定期点検項目	158
3-4-3	スペアパーツ購入計画	161
3-4-4	運営維持管理体制	161
3-5	プロジェクトの概算事業費	163
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	163
3-5-2	運営・維持管理費	164
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	167
4-1	プロジェクトの効果	167
4-2	課題・提言	168
4-3	プロジェクトの妥当性	169
4-4	結論	170

[資料]

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録（M/D）
6. 事前評価表
7. 水場主要施設の比較検討表
8. 参考資料/入手資料リスト
9. その他（土質調査結果・水質調査結果・社会調査結果）

第1章 要請の背景・経緯

第1章 要請の背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と問題

1-1-1 現状と課題

(1) 全国水資源利用状況

「エ」国における生活用水をまかなうための水資源を全国レベルで見れば、ナイル川からの河川水と地下水が使用されている。水資源灌漑省の資料によると、2000年での総人口6.8千万人、GDP2,993億LE、灌漑耕作面積800万フェダンに対し灌漑用水、生活用水、工業用水にそれぞれ506億m³、39億m³、59億m³を使っている。また将来計画として、2017年には総人口8.9千万人、GDP8,836億LE、灌漑面積1,200万フェダンに拡大する社会経済開発計画の基、それぞれ600億m³、88億m³、125億m³を開発し割り当てる計画をもっており、生活基盤サービスの向上という長期国家計画目標の達成に向け、効率的利用による灌漑用水量の抑制及び生活用水・工業用水への水配分の増加を基軸とする水資源利用政策がとられている（GDP数値は第5次5ヵ年計画より調査団が計算）。

生活用水について言えば、具体的な量として、2017年ベースで国民一人あたり270ℓ/日を確保する計画であり、NOPWASDの給水施設計画基準とも整合している。

表 1.1 全国水資源利用状況及び開発計画

水資源灌漑省計画前提条件

項目	単位	2000年	2017年
人口	1,000人	68,166	89,000
灌漑面積	フェダン	8,167,723	12,000,000

1フェダン = 0.42ha

水資源

水源	単位	2000		2017	
		量	割合	量	割合
ナイル川河川水	10億m ³ /年	55.50	82.3%	64.50	76.4%
洪水流量	10億m ³ /年	1.00	1.5%	1.00	1.2%
地下水 (Sinai)	10億m ³ /年	0.50	0.7%	0.50	0.6%
地下水 (Delta)	10億m ³ /年	4.80	7.1%	7.50	8.9%
灌漑水再利用	10億m ³ /年	4.90	7.3%	8.40	10.0%
下水処理水再利用	10億m ³ /年	0.70	1.0%	2.50	3.0%
合計	10億m ³ /年	67.40	100.0%	84.40	100.0%

水利用

水源	単位	2000		2017	
		量	割合	量	割合
灌漑用水	10億m ³ /年	50.66	75.2%	60.00	71.1%
生活用水	10億m ³ /年	3.94	5.8%	8.80	10.4%
工業用水	10億m ³ /年	5.90	8.8%	12.50	14.8%
河川航行及び河口流下	10億m ³ /年	6.90	10.2%	3.10	3.7%
合計	10億m ³ /年	67.40	100.0%	84.40	100.0%

人口一人あたりの生活用水用水資源

一人あたりの生活用水	ℓ/日	2000	2017
		158	270

(2) シャルキーヤ県及びヒヒヤ郡の給水状況

1) シャルキーヤ県

シャルキーヤ県の上水道事業は 1995 年に県の直営事業から引き継ぐ形で設立された独立公営企業 SHEGAWASD により運営されている。給水は 1 市 13 郡に置かれた 14 の支局により実施されており、水源は井戸水及びナイル川河川水を水源とする浄水施設である。井戸水は原則的に郡内の小規模村落給水に、浄水施設は広域（複数の郡）で利用されている。

地下水は 1980 年代からシャルキーヤ県においても基準を超える塩分濃度に上昇し、JICA 案件マスタープラン調査「シャルキア州上水道整備計画調査（1983～84）」の結果に沿った形で、1990 年代から浄水場の建設が進められている。シャルキーヤ県には現在 5 ヶ所の浄水施設が稼働しており、本計画を含め 2 ヶ所の浄水場建設計画が進行中である（図 1.1 参照）。

5 ヶ所の既設浄水施設及び現在計画中の浄水施設の概要は表 1.2 にまとめられているとおりである。これらは水源別にナイル川の比較的上流で分岐され水質の良い東部のイスマイリヤ運河系のアバッサ、ファクス、フセイニヤ浄水場とカイロを流下した地点で分岐されるムエス運河系のザガジグ、カフル・サクル、本計画のヒヒヤ、ミア・アルカマ浄水場に分けられる。なお、アバッサ及びファクスの既設浄水場は老朽化が激しく、効率が 50% 以下と著しく落ちている。



図 1.1 シャルキーヤ県既存浄水場位置図

表 1.2 シャルキーヤ県浄水施設

浄水場	所在郡・水源	処理能力・プロセス	建設年
1. アッバサ	アブハマド イスマイリヤ運河	500 L/s (高速凝集沈殿)	1959年
		500 L/s (高速凝集沈殿)	1995年
		500 L/s (高速凝集沈殿)	建設中
2. ザガジグ	ザガジグ ムエス運河	139 L/s (高速凝集沈殿)	1908年
		400 L/s (高速凝集沈殿)	2001年
		400 L/s (高速凝集沈殿)	計画中
3. カフル・サクル	カフル・サクル ムエス運河	500 L/s (横流式凝集沈殿)	2001年
		500 L/s (横流式凝集沈殿)	建設中
4. ファークース	ファークース サルヘイヤ運河	60 L/s (横流式凝集沈殿)	1940年
		500 L/s (横流式凝集沈殿)	2002年
		500 L/s (横流式凝集沈殿)	計画中
5. フセイニヤ	フセイニヤ サルヘイヤ運河	400 L/s (高速凝集沈殿)	2002年
6. ヒヒヤ	ヒヒヤ ムエス運河	400 L/s	計画中
		400 L/s	
		400 L/s	
7. ミニア・アルカマ	ミニア・アルカマ ムエス運河	400 L/s	計画中
		400 L/s	

シャルキーヤ県では上記の浄水施設、地下水による給水の他に、簡易浄水施設と呼ばれる運河水を水源とする小規模浄水設備が各郡に存在する。これらは、地下水水質の悪い地区の給水を補う目的で NOPWASD が設置しているもので、25 ㍓/秒の処理量を基本とするプレハブタイプの傾斜板凝集沈殿・砂ろ過設備であるが、鋼製タンク式のろ過器フィルター材の交換、破損傾斜版の交換等の維持管理が適切に行われておらず、いずれの設備も定格以下の生産量にとどまっている。一方、シャルキーヤ県の地下水の一部は Mn/Fe 濃度が高いものがあり、NOPWASD により酸化除去設備が建設されている。

2002年ベースの郡別の水源別給水量及び各浄水場からの広域給水量は表 1.3 に集計されるとおりである。全県の水源別給水量は、ナイル川河川水浄水 68,591 千m³/年、ナイル川河川水簡易浄水 7,785 千m³/年、地下水 90,805 千m³/年である。

表 1.3 郡別給水量と水源(2002年)

(単位：m³/年)

No	郡	浄水場施設					地下水			合計給水量
		ザガジグ	アバッサ	カフル サクル	ファークース	フセイニヤ	簡易型 浄水設備	郡内井戸	ザガジグ 井戸	
1	ザガジグ(郡)	x	657,000	x	x	x	525,600	9,125,000	1,314,000	11,621,600
2	アブハマド	x	10,512,000	x	1,314,000	x	x	1,460,000	x	13,286,000
3	アブカビール	x	1,314,000	1,314,000	1,314,000	x	2,102,400	1,825,000	x	7,869,400
4	フセイニヤ	x	x	657,000	2,628,000	10,512,000	x	x	x	13,797,000
5	ビルベイス	x	1,314,000	x	x	x	525,600	16,160,400	x	18,000,000
6	ディアルムニグム	x	x	x	x	x	x	9,490,000	x	9,490,000
7	ファークース	x	7,884,000	x	10,512,000	x	x	1,825,000	x	20,221,000
8	カフルサクル	x	x	7,884,000	x	x	525,600	x	x	8,409,600
9	ミニア・アルカマ	x	x	x	x	x	x	16,500,000	x	16,500,000
10	ヒヒヤ	x	657,000	x	x	x	1,051,200	4,745,000	x	6,453,200
11	マシュトゥール・スーク	x	x	x	x	x	1,478,250	4,380,000	x	5,858,250
12	イブラヒミヤ	x	x	x	x	x	1,051,200	3,285,000	x	4,336,200
13	アウラッドサークル	x	x	5,913,000		x	525,600	x	x	6,438,600
14	ザガジグ(市内)	4,204,800	x	x	x	x	x	x	20,695,500	24,900,300
合計		4,204,800	22,338,000	15,768,000	15,768,000	10,512,000	7,785,450	68,795,400	22,009,500	167,181,150

出典：SHEGAWASD

上記の水源開発・浄水処理の現況に対し、給水の面から見た状況は表 1.4 に集約される。SHEGAWASD の支局は支局管内での給水率の推定値をもっており、これと現在人口から計算したものが表の給水人口である。全県の平均給水率は 90.8% であり、日平均給水量は給水人口について約 104.9LCD となっている。この集計結果では浄水場施設の整備されていない地域での一人あたり給水量が低い。計画対象のヒヒヤ郡では地下水開発が進んでおり、水質上の問題は大きい。量的には平均的である。また、総給水量に対する契約者に使用された水量の有収水率は全県平均で 68.3% である。

表 1.4 郡別給水人口及び一人あたり年間平均給水量

郡	人口 (人)	推定 給水率	給水人口 (人)	総給水量 (m^3)	総有収水量 (m^3)	一人一日平均 給水量(LCD)
ザガジグ(郡)	637,190	95%	605,000	11,621,600	8,500,000	52.6
アブハマッド	376,247	95%	357,000	13,286,000	9,700,000	101.8
アブキビール	306,557	90%	275,000	7,869,400	6,716,000	78.1
フセイニヤ	391,512	80%	313,000	13,797,000	1,689,106	120.7
ビルベイス	537,675	90%	483,000	18,000,000	16,930,799	101.9
ディアルムニグム	332,760	90%	299,000	9,490,000	6,520,000	86.8
ファクース	533,030	85%	453,000	20,221,000	10,908,000	122.3
カフルサクル	212,541	95%	201,000	8,409,600	4,258,000	114.1
ミニアルカマ	535,973	95%	509,000	16,500,000	11,771,640	88.8
ヒヒヤ	194,447	90%	175,000	6,453,200	3,400,000	101.0
マシュツール・スーク	146,725	95%	139,000	5,858,250	3,800,000	115.1
イブラヒミヤ	122,281	95%	116,000	4,336,200	3,600,000	102.3
アウラッドサークル	165,115	80%	132,000	6,438,600	3,398,000	133.5
ザガジグ(市内)	305,964	98%	299,000	24,900,300	23,396,000	223.0
シャルキーヤ県合計	4,798,017	90.8%	4,356,000	167,181,150	114,587,545	104.9
有収水率	68.3%					

出典：SHEGAWASD 2002 年集計

注) 総給水量は水源での年間開発・浄水量で、総有収水は契約者により使用され料金収入のあった量である。一人あたり年間平均給水量は総給水量に対する給水人口一人あたりの日給水量である。

2) ヒヒヤ郡

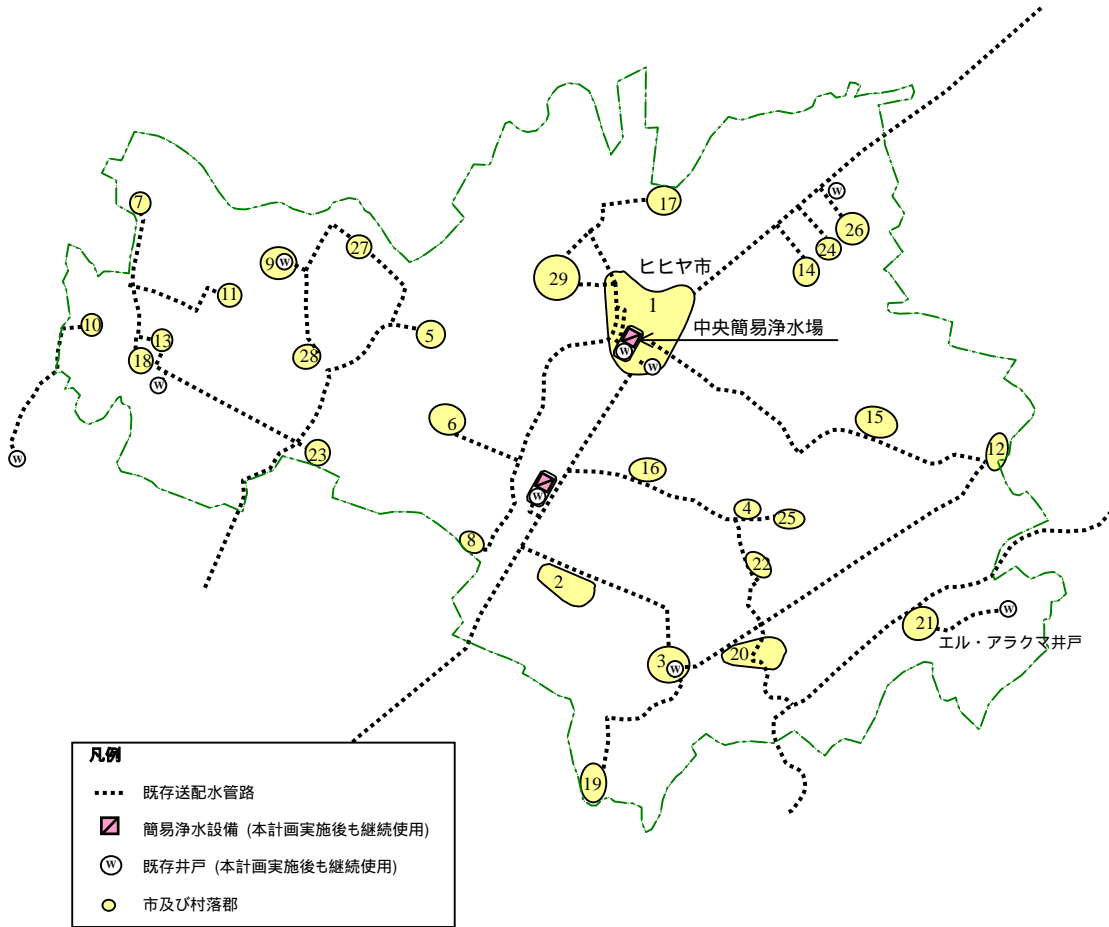
2002 年のシャルキーヤ県統計局の人口推計(国勢調査は 1996 年実施)では、ヒヒヤ市 41,174 人、村落部 153,273 人、合計 194,447 人の人口となっている。

現在、ヒヒヤ市にはアバッサ浄水場からの給水(旧アバッサ水道)がわずかだが届いているが、その他のヒヒヤ郡内の村落には浄水場からの給水はなく、給水源は地下水、コンパクトユニットである。ヒヒヤ郡での村落給水施設は、幾つかの村落を集合させた小規模な井戸ポンプ場を給水源とする簡易水道を形成している。現在、給水村落グループは 29 系統運営されており、その村落グループ名、位置及び給水施設は図 1.2 に示されるとおりである。また、2002 年度での給水施設別の給水量は以下のとおりである。一方、SHEGAWASD の当郡での水道契約数は 22,279 件である。また、給水人口は給水率を 90% と推定していることから 175,000 人と計算され、年間を通じた一人一日あたりの平均給水量は 101LCD となる。ただ、契約者の手元に届いた水量 $3,910,000m^3$ (請求書発行ベース、料金徴収ベースでは上表の $3,400,000m^3$) から計算した年間を通じた一人一日平均使用水量は 61LCD 程度である。

ヒヒヤ郡給水水源状況 (単位: 1,000m³/年)

アバッサ浄水場からの送水	:	657
ナイル川河川水簡易浄水 (2ヶ所3基)	:	1,051
地下水 (ポンプ場8ヶ所、井戸15本)	:	4,745
給水合計	:	6,453

ヒヒヤ郡での給水の問題は、給水量としては最低限で満たされているといえるが、水源の約75%を占める地下水の塩分濃度上昇による水質の悪化である。この問題は1984年のJICA調査で既に指摘されていたが、さらに悪化が進んだことが今回の調査で明らかとなっている。



村落郡のリスト

No.	村落郡名	No.	村落郡名	No.	村落郡名
1	ヒヒヤ市	11	カフル エル アイード	21	エル アラクマ
2	エル アドワ	12	エル サラムーン	22	エズバット エル ムサ
3	エル アウスガ	13	エル マフモディア	23	クルワト アブ ハタブ
4	エル ザルザムーン	14	エル ムタワア	24	シャルシマ
5	エル イサニヤ	15	フアド ネゲイヒ	25	エル ファウクサ
6	エル シャブラウィン	16	スベイヒ	26	エル サクラ
7	カフル エル シェイク エル ザワブリ	17	カフル アブ ハタブ	27	エズバット エル クダ
8	カフル アラド アティヤ	18	カフル アル マフモディア	28	カフル ダブース
9	マンゼル ハイアン	19	カフル ハモーダ アマート	29	マハディーヤ
10	ムンシャート ガリ マンスール	20	カフル アギバ		

図 1.2 ヒヒヤ郡給水施設

(3) 水源・浄水場の状況

1) 水源の状況

シャルキーヤ県の給水事業の水源はナイル川の分岐運河からの河川水と地下水である。上述のように現在では約 75%強を地下水に頼っているが、水質悪化のため地下水から河川水に転換が図られているところである。

河川水

上述のように、ナイル川の水量は豊富でかつ灌漑水利用の効率化の余地が大きく、生活用水への配分は将来的に確保されている。しかし、問題はやはり水質である。とくにシャルキーヤ県の場合西部を流下するムエス運河（本計画取水運河）はカイロの下流で分岐するため、汚水の混入による水質の悪化は避けられない。現在の水質では、通常の浄水処理で対応が可能と判断されるが、今回の水質分析でもわずかながら亜硝酸性窒素が検出されており汚水の混入を疑わせるものとなっている。また、富栄養化の一端と考えられる藻類は、ムエス運河の上流に位置する同じ水源である南ギザ浄水場計画値の 2,000～5,000 個から、約 100km 流下した本計画地点での 4,000～9,000 個へとかなりの増加を見せている。

地下水

全国的にはナイル川の河川水に比べ量的には少ないが、本計画地点のナイルデルタでは生活用水に活用されてきた。しかし、1980 年代から塩分濃度の上昇が著しく（原因は深井戸では塩水くさびの侵入、浅井戸では農業リーチング水による影響：水資源灌漑省地下水部の見解）シャルキーヤ県でも問題となっている。

図 1.3 に今回調査で得られた水質データ（水質分析結果及び既存水質資料）に基づく、シャルキーヤ県及びヒヒヤ郡での全溶解性物質（TDS）値の分布図を示す。これに明らかなように、「エ」国飲料水基準の 1,200mg/L の濃度線がシャルキーヤを通り、地下水が使えない範囲が 1984 年調査に比べても南下している。さらに、将来予測としては 2020 年にはヒヒヤ郡での地下水利用ができなくなるとというのが一般的な見方である。また、Mn/Fe 濃度の高い井戸があり、現在全県で 7ヶ所の除去設備がある。

2) 浄水場

1990 年代に入ってシャルキーヤ県では浄水場の整備が NOPWASD により積極的に進められている。この 10 年間に日量 198,720m³（2,300 ㎥/秒）の施設が建設された。水源となるナイル川の勾配は緩やかで、アスワンハイダムで洪水調整が行われることから水質として濁度は比較的低く浄水処理上の問題は藻類対策である。

既設の浄水施設では、藻類対策として前塩素の注入による殺藻後、凝集沈殿を行うことで対応している。凝集沈殿のプロセスとして円形水槽の高速凝集沈殿及び箱形水槽の横流式沈殿の二つの方式が採用されている。ただ、いずれのプロセスでも、前塩素・凝集沈殿だけでは取りきれず、沈殿池出口でもまだ 2,000 程度の藻類が残っている（アバッサ浄水場分析記録）。これらはろ過池に持ち越され、ろ過処理の負荷を著しく増大させている。一方、この現象の原因は、凝集沈殿の運転技術の問題もあるものと考えられ、それらを含め本計画での課題となるものである。

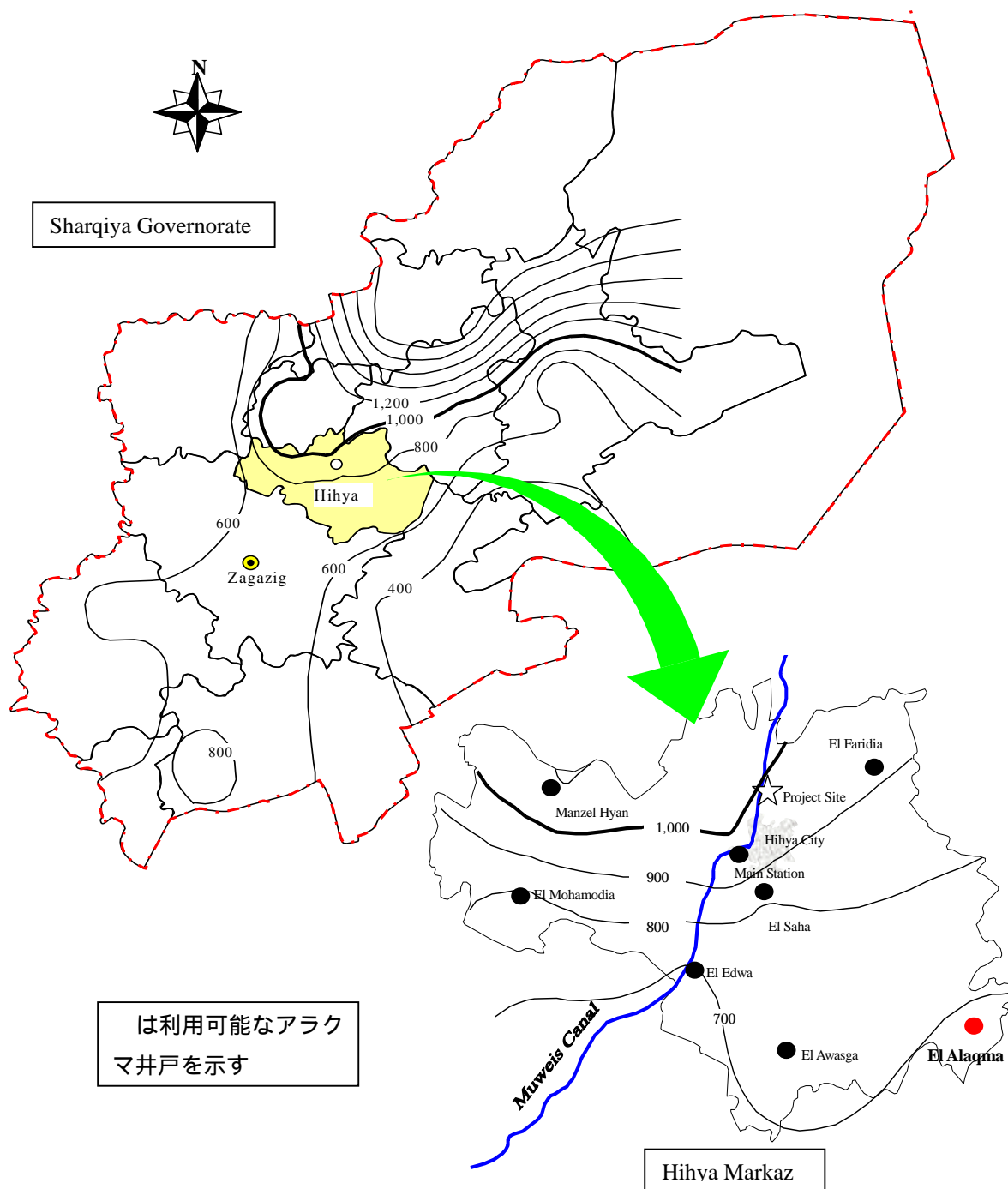


図 1.3 シャルキーヤ県 TDS 分布図

1-1-2 開発計画

(1) 国家社会経済開発 5 カ年計画

「エ」国では 2022 年を目標とする長期開発構想における目標の一つとして社会サービスの向上を掲げ、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に意欲的に取り組んでいる。第 4 次経済社会開発 5 カ年計画に引き続き、現在の実施中（2002/03 年～2006/07 年）の第 5 次経済社会開発 5 カ年計画（以下第 5 次 5 カ年計画と称す）においても、日浄水処理水量を 1,700 万 m³ から 2,600 万 m³ に増加させるとの大幅な給水改善および管網延長を 25,000km から 31,000km に増加させる目標を設定し上水道分野の施設整備に力点を置いている。

第 5 次 5 カ年計画における上水道部門の目標達成の施策として、以下の項目が掲げられている。

漏水・損失の削減
水消費量の適正化
水資源の汚染防止
管網による給水の拡大

浄水場整備及び送配水網整備が上水道セクターにおける重要事項の一つとなっていることから、本計画は国家開発計画の目標と合致しているといえる。

(2) NOPWASD 5 カ年計画

NOPWASD は、大カイロ圏とアレキサンドリア市を除く全国の大規模上下水道建設事業に関する事業計画を 5 カ年計画としてまとめ、上位官庁である住宅公共施設省などの予算認可を受けて、事業を実施している。現在は、第 4 次 5 カ年計画（1997 年 7 月～2002 年 6 月）が完了し、第 5 次 5 カ年計画（2002 年 7 月～2007 年 6 月）の実施段階にある。

NOPWASD が事業を実施する場合、プロジェクトのコードナンバーが 5 カ年計画のなかで明記されることが必要とされるが、本計画のコードナンバーは認可済みの第 5 次 5 カ年計画予算の中にヒヒヤ浄水場建設計画：No. 32312、ヒヒヤ配水管路網拡張整備：No. 32316 として示されている。

なお、NOPWASD による第 5 次 5 カ年計画のヒヒヤ浄水場建設計画（No. 32312）は、シャルキーヤ県の 3 郡（ヒヒヤ、イブラヒミヤ、ディアルブ・ニグム）に関する給水計画を示すとしている。

(3) 3 郡給水マスタープラン

3 郡給水 M/P は、NOPWASD が 2002 年 6 月に現地のコンサルタントに依頼して作成したものである。計画対象地域は、ヒヒヤ郡、イブラヒミヤ郡及びディアルブ・ニグム郡の 3 郡で、目標年次は 2020 年を第 1 期とし、2040 年を第 2 期としている。事業化については、まず第 1 期の実施を目指しており、浄水場の建設用地（200m × 200m、4ha）が既にヒヒヤ市から北へ約 2km の場所に確保されている。

3 郡給水 M/P の概要は、表 1.5 のとおりである。

表 1.5 3 郡給水マスタープランの概要

項目	目標年次	2020 年 (第 1 期)	2040 年 (第 2 期)	備考
・計画対象地域		ヒヒヤ郡 イブラヒミヤ郡 ディアルブ・ニグム郡 (1 市 3 村落)	3 郡全体	
・計画給水人口	ヒヒヤ郡			
	- 都市部	56,949	80,329	
	- 村落部	210,025	296,490	
	ヒヒヤ郡 計	266,974	376,819	
	イブラヒミヤ郡			
	- 都市部	42,072	55,743	
	- 村落部	121,094	165,136	
	イブラヒミヤ郡 計	163,166	220,879	
	ディアルブ・ニグム郡 (1 市 3 村落のみ)		(郡全体)	
	- 都市部	80,125	128,431	
- 村落部	27,274	38,154		
ディアルブ・ニグム郡 計	107,399	166,585		
・給水原単位 (%人・日)	[都市部]			1 人 1 日平均給水量
	県都	250	250	漏水量を含む
	その他の都市	215	215	
	[村落部]			
	10,001 人以上	125	125	
10,000 人以下	100	100		
・一日最大給水量				
・変動係数	浄水場設計用	1.4	1.4	月変動係数
	送水施設設計用	1.7	1.7	日変動係数

1-1-3 社会経済状況

(1) 人口及び世帯数

1986 年及び 1996 年の国勢調査におけるシャルキーヤ県の人口は、表 1.6 に示すとおりである。世帯数についてのデータはないが、NOPWASD によれば 1 世帯当たりの家族数は平均 6 人であることから、これにより推定できる。

表 1.6 シャルキーヤ県の人口

郡 名	1986 年			1996 年		
	都市部	村落部	計	都市部	村落部	計
ザガジグ	274,773	418,439	693,212	303,479	527,055	830,534
アブハマッド	63,752	190,650	254,402	81,334	249,986	331,320
アブカビール	69,509	146,768	216,277	85,339	184,613	269,952
フセイニヤ	17,828	253,398	271,226	32,280	320,622	352,902
ビルベイス	96,540	273,429	369,969	114,343	359,129	473,472
ディアルブ・ニグム	32,201	208,555	240,756	43,507	249,519	293,026
ファクース	49,356	332,717	382,073	56,237	413,145	469,382
カフルサクル	19,294	131,567	150,861	24,833	162,279	187,112
ミア・アルカマ	45,871	341,122	386,993	55,600	416,373	471,973
ヒヒヤ	29,334	111,406	140,740	36,257	134,971	171,228
マシュトゥール・スーク	28,700	68,093	96,793	38,451	90,754	129,205
イブラヒミヤ	24,541	66,663	91,204	29,085	78,595	107,680
アウラッドサークル	---	116,056	116,056	16,103	129,296	145,399
合 計	751,699	2,658,863	3,410,562	916,848	3,316,337	4,233,185
世帯数 (参考)	125,280	443,140	568,430	152,810	552,720	705,530

出所：エジプト国勢調査 1996 年

(2) 産業の動向

シャルキーヤ県の中心産業は農業であり、県面積の約70%が農地である。現在、ビルベイス郡で工業開発計画が進められているが、その他の郡では商業以外は、ほとんど農業が主体である。

本計画対象地域であるヒヒヤ郡でも農業が中心であり、工業ではレンガ工場以外ほとんど存在しない。したがって、産業排水による表流水及び地下水の汚染は、特に発生していない。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「エ」国は、アフリカ大陸北東の端に位置する面積約100万km²、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。

同国では現在実施中の第5次5ヵ年計画およびNOPWASDの5ヵ年計画でも浄水場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。

本計画対象地域であるシャルキーヤ県ヒヒヤ郡での主要産業は農業であり、人口は約194,000人（2002年）である。同郡では、ナイル川水系のムエス運河と井戸から給水されている。既存給水施設の計画給水能力は表1.7に示す31,490m³/日（約162LCD）となっているが、施設の老朽化が激しく、実際の配水量は約17,680m³/日（101LCD）と非常に少ない。また、給水施設の老朽化が進んでいることから、同郡では断水がしばしば起こっている。さらに我が国の過去の調査で指摘されているように、地下水中の塩分濃度は年々上昇しており、住民は水質の悪化が進んでいる地下水による量的にも不十分な給水を余儀なくされている。

表 1.7 ヒヒヤ郡における既存給水施設の給水能力

施設	施設数	計画給水能力
簡易浄水施設 (水源：ムエス運河)	2箇所, 3基 2,000m ³ /日×3基	6,000m ³ /日
井戸(水源：地下水)	13本	25,490m ³ /日
合計		31,490m ³ /日

(出典：SHEGAWASD)

NOPWASDは、「コンパクトユニットは、一次的緊急改善目的の小規模簡易施設である上、老朽化が激しく所定の浄水ができない」こと、「地下水は塩分濃度が上昇しており、生活用水(主に飲料水)としての利用が難しくなった」ことから、2002年6月にムエス運河を水源とするヒヒヤ郡、イブラヒミヤ郡及びディアルブ・ニグム郡への給水のための浄水場及び送水管路の整備計画を3郡給水マスタープラン(M/P)として立案した。しかし、厳しい経済事情により建設の目処が立たないため、2002年12月、表1.8に示す浄水場及び送水管路の建設に係る無償資金協力を我が国へ要請した。

表 1.8 要請内容

No.	当初の要請内容 (2002年12月)	予備調査時の要請内容 (2003年1月)	BD ミニッツ調印時の 要請内容(2003年5月)
	浄水場の建設 ・ 15,000 m ³ /日 x 1 基	浄水場の建設 ・ 103,680 m ³ /日 x 1 基	浄水場の建設 ・ 現地調査に基づく 2010 計画年での将来予測人 口及び単位計画給水量 により決定される。
	・ 取水設備	・ 取水設備	・ 取水設備 / 汚泥処理設備
	送水管路建設 ・ 口径 900mm x 約 0.2km (所内分)	送水管路建設 ・ 口径 1,200mm x 約 0.2km (所内分)	送水管路建設 ・ 口径 1,200mm x 約 0.2km (所内分)
	・ 口径 500mm x 約 6.0km	・ 口径 500mm x 約 6.0km	

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」国における上水道分野に関連する計画は、表 1.9 のとおりである。

表 1.9 我が国の援助実施状況

計 画 名	対象都市	実施期間	概 要
シアルキア州上水道整備 計画調査(開調) (注: シアルキア州とシャルキー ヤ県は同一である)	シャルキーヤ県	1983年7月 ~ 1984年12月	シャルキーヤ県全域における水道事業 について長期拡張計画を策定し、その一 部についてフィージビリティ調査を 実施。
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。
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築住宅地 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。
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。
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。
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。
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	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。
ギザ市ピラミッド北部地区 上水道整備計画(無償)	ギザ市	2001年6月 ~ 2005年7月 (予定)	上記ギザ市南部地区給水計画に続き、北 部地区での送水幹線、配水場、配水管 網整備を実施。

1-4 他ドナーの援助動向

本計画と直接的に関係する他ドナーのプロジェクトはない。ただし、米国、独国、仏国及びスペイン国は、上水道セクターで活動をしており、その概要は以下のとおりである。

(1) 米国 (USAID) の支援状況

USAID、GTZ 等の欧米ドナーは、「エ」国の上水道事業運営に対して、水道料金の適正レベルまでの引上げ、自立運営型事業への転換と、施設拡大ではなく無駄をなくすことの必要性を指摘しており、上水道分野への援助は、事業制度の変更が不可欠であるとしている。特に、1984年から1988年まで最大援助国であった USAID は、受益者負担による水道事業実施が援助の条件としているが、「エ」国政府がそれを認めていないため、1989年以降、新規インフラ整備の開発援助を止めている。

現在、USAID は「エ」国のインフラ整備事業からの完全撤退を目指して、貧困削減政策と連携した計画を含むキャパシティー・ビルディングに援助の方向性を転換させている。しかしながら、USAID は地方においては給水率がまだ 56% であり、劣悪な水質の水を利用せざるを得ない状況にあるとして、適正な事業制度の改善も含めた上水道施設整備に対する支援を継続している。USAID が現在実施している上水道プロジェクトは表 1.10 に示すとおりである。

なお、USAID が指摘する当該プロジェクトでの「エ」国側の主な問題点、及びドナーとして留意した主な項目は以下のとおりである。

「エ」国側の問題点：

政府制度

- ・ 給与が低いため転職が多く、要員が固定しない。

実施機関の能力

- ・ マネージャーの統率力がない。(マネジメント能力が不足している)
- ・ 仕事へのやる気・インセンティブが低い。(上記の給与問題と関係している)

実施機関の経営能力

- ・ 料金体系についての知識がない。
- ・ 経済性についての理解がない。
- ・ 投資計画が立てられない。

USAID 側が留意した項目：

長い視点での支援

- ・ キャパシティー・ビルディングを目的に、長い時間をかけて必要な技術移転をしている。

計画の関連性

- ・ 単発のプロジェクトではなく、上水道の整備に伴い増加する下水道も整備対象とした。

現地コンサルの活用

- ・ 米国コンサルタントのサブコントラクターとして現地コンサルタントを雇用した。
- ・ 研修は、アラビア語のマニュアルにより現地コンサルタントが実施した。(米国人は表にでていない)

表 1.10 USAID の水道分野の支援状況

プロジェクト名 (事業費)	実施年 (コンサルタント)	計画概要	備考
中規模都市開発計画 (31,500 万ドル)	1994 年～2004 年 (CHEMONOIS International, USA)	<p>(1) 計画対象地：4 県（マンスーラ、南シナイ、ルクソール、アスワン）にある 7 つの中小都市（ダラーウ、コムオンボ、ルクソール、マンスーラ、ナスールシティー、ヌエイバ、シャムエルシェイク）</p> <p>(2) 計画目的：上下水道施設・運営機構の改善による独立運営体制の構築</p> <p>(3) 計画内容：</p> <p>組織改善：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IDP に従った制度改革（備考参照） （料金回収、方針管理、経理人事、顧客サービス、省エネルギー、漏水対策、薬品管理、メーター修理技術など） ・ 設計施工管理技術の向上（施工図の作成・入札管理・環境評価） <p>民活促進：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間の運営維持管理会社の活用拡大 （南シナイ県） <p>施設建設：6 都市（ダラーウ、コムオンボ、ルクソール、マンスーラ、ナスールシティー、ヌエイバ）を対象とした下記事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浄水場の新設、既設浄水場の修復、配水場、下水配管網・下水ポンプ場等の建設 	<p>現在フェーズ 2 を実施中。</p> <p>フェーズ 1 の IDP の留意点：事業体組織、マネージメントシステム、財政支援のための施設建設</p> <p>フェーズ 2 の IDP の留意点：フェーズ 1 で建設された施設の財政的自立運営、民活、独立行政組織</p>
エジプト公共施設管理計画 (315 百万ドル)	1997 年～2005 年 (PADCO, USA)	<p>(1) 計画対象地：中エジプトの 3 県（ファユーム、ベニスエフ、ミンヤ）及びアレキサンドリア市</p> <p>(2) 計画目的： 上下水道分野の自立発展性のある事業制度の確立（運転維持管理費に見合う収益の向上、自主管理体制の構築、並びに住民サービスの向上、公共施設運営活性化のための制度的な制約改善、民間資本参加）</p> <p>(3) 計画内容：</p> <p>国家レベルの上下水道セクター改革方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 独立経営体質の向上と商業経営方式の促進（経営権委譲、責任範囲の明確化、商業ベースの経営制度構築、料金制度改革、民間会社活用など） <p>中エジプト 3 県の上下水道事業管理：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 補助金体質から自立運営体質への変換 （総合開発計画、大規模建設計画、及び UNICEF の村落環境計画との連携） ・ 下水処理場建設（ファユーム、ベニスエフ） ・ 浄水場建設（ミンヤ） <p>アレキサンドリア上水道公社の改善：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場（2 箇所）と下水管路網の整備 ・ 事業制度の改善 （特に管路網に関する総合計画、工事管理、及び投資計画に対する活動） ・ 地方貧困住民開発として NGO を活用した上水道整備 	<p>計画内容には、下記研修が含まれている。 （マネージメント、コンピュータ管理、財務、運転維持管理）</p>

備考：USAID は、組織改善プログラム（IDP: Institutional Development Program）を 1990 年初めごろから開始した。

IDP により、人材育成の重要性を指摘し、NOPWASD に研修所（カイロ及びダマンホール）を建設させ、組織機構に研修部を設立させた。

出所：USAID

(2) 独国（GTZ）の支援状況

GTZ はアレキサンドリア市で上水道プロジェクトを実施している。同プロジェクトにおいて GTZ は、長短期の派遣専門家を数多く投入し、漏水率が 52% から 36% へ改善された。しかしながら、その後「エ」国政府の上水道事業の運営改善努力が見られないとして、上水道セクターへの援助を中止している。同プロジェクトの概要は以下のとおりである。

プロジェクト名：アレキサンドリア飲料水供給プロジェクト（技術協力）

計画実施年：1991 年から 1997 年まで

計画内容：

- 機材供与（配管網維持管理機材、コンピュータ、試験器具等）
- 予防保全技術の移転（浄水場・配水ポンプ場等）
- 専門家の派遣（長期派遣専門家 306 人月、短期派遣専門家 58 人月）
- 研修員の受入れ（20 人月）
- 住民・学校への広報活動（節水対策）

なお、GTZ は、上記のアレキサンドリアのプロジェクトと同時に技術協力として、1998 年からカフル・エル・シェイク県の上水道プロジェクトを計画していたが、資金協力の準備段階で先方実施機関の技術的・財務的・管理的な能力不足、組織内の不透明な権限配分、工事会社の能力不足等が露呈し、プロジェクトの実施に踏み切れない状況にある。

GTZ としては、実体的なセクター改革がない限り、当該プロジェクトは実施しないとしているが、今のところ「エ」国側に改革の動きはない。一方、水資源灌漑省については、セクター改革の兆しが見受けられるとして、2003 年 4 月の両国の協議において、支援を継続する意向を示している。

(3) 仏国の支援状況

仏国は、1995 年にシャルキーヤ県エル・フセイニヤ郡において、浄水場建設計画の機械電気設備について融資を行った実績がある。同計画の概要は以下のとおりであるが、同時期に他の二つの浄水場建設計画（バドラーシン：ギザ県 3,200 万フランスフラン及びベニバザール：メニア県 3,400 万フランスフラン）の融資している。なお同計画以降の仏国の上水道事業に関する支援としては 1999 年のファユーム浄水場建設計画（165,000m³/日）がある。

- プロジェクト名：エル・フセイニヤ浄水場建設計画
- 浄水場規模：35,000m³/日、（将来、同規模の拡張用スペースを準備している）
- 建設期間：1995 年～2001 年 11 月（運転開始）
- 仏国の融資額：32 百万フランスフラン（ソフトローン 10 年据置、30 年償還、金利 0.7%）
- 工事発注方式：
 - 土木建築据付工事：「エ」国建設会社
 - 機械電気設備調達：仏国メーカー（土木等プラント全体の設計を含む）
- 備考：運転維持管理は、据付工事を実施した「エ」国建設会社が、運転開始から現在まで継続して実施している。

(4) スペイン国の支援状況

スペイン国は仏国と同様にローンでの上下水道整備事業を支援している。上水道のプロジェクトとしては全国 12 ヶ所の浄水場建設プロジェクトが計画されており、その内 4 つのプロジェクトについては、入札が完了し、現在入札評価が行われている。同プロジェクトの概要は以下のとおりであるがシャルキーヤ県ミア・アルカマ郡において浄水場 1 ヶ所（計画容量 70,000m³/日）が計画されている。

- プロジェクト名： 上水道建設計画（ミルフィヤ県 2 サイト、ベヘラ県 1 サイト、シャルキーヤ県 1 サイト）
- 浄水場規模： 35,000m³/日～70,000m³/日
- 建設期間： 1995 年～2001 年 11 月（運転開始）
- スペイン国の融資額： 全プロジェクト合計（12 浄水場 + 4 下水処理場）約 10,000 万 US ドル（ソフトローン 10 年間据え置き、30 年償還、金利 1%）
- 工事発注方式：
 - 土木建築据付工事： 「エ」国建設会社
 - 機械電気設備調達： スペイン国メーカー（土木等プラント全体の設計を含む）
- 備考： 運転維持管理は、据付工事を実施した「エ」国建設会社が、運転開始から現在まで継続して実施している。