

エジプト国
水道公団経営改善基礎調査
基礎調査報告書

平成 16 年 4 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環 境

JR

04-003

エジプト国
水道公団経営改善基礎調査
基礎調査報告書

平成 16 年 4 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

本件基礎調査は、我が国無償資金協力「エジプト国シャルキーヤ県北西部上水道整備計画」と連携を図りつつ、シャルキーヤ県上下水道公団(SHEGAWASD)の経営改善を支援する方策を検討するための基礎的情報の収集を目的として行いました。当機構と八千代エンジニアリング株式会社との間で役務提供契約を締結し、平成16年2月10日より同年3月31日までの履行期間で実施した調査です。

エジプト国政府は、上下水道施設整備事業については、全国上下水道庁(NOPWASD)が直轄事業を行っていますが、整備後の施設は各地方の上下水道公団に移管され、各上下水道公団が運営維持管理を行っています。

シャルキーヤ県では、シャルキーヤ県上下水道公団(SHEGAWASD)が約480万人の住民に対する上下水道サービスの向上を図っています。しかし、上下水道事業の経営基盤が脆弱であり、また、不明水率が現状で40%以上と、同公団が給水施設の運営・維持管理能力を向上させうる余地は大きい状況です。

シャルキーヤ県では、我が国無償資金協力による浄水場建設が進められています。その過程において、基本設計調査団はSHEGAWASDに対し、不明水の解明、有収率の向上、料金徴収率の向上、水道料金の改定、要員の適正配置と人件費の削減等に係る提言を行いました。この提言に基づき、エジプト国政府から我が国政府に対し、SHEGAWASDの経営改善を支援することを目的とした技術協力プロジェクト「シャルキーヤ県上下水道公団経営改善プロジェクト」の要請が2003年度になされました。

エジプト国では水道料金の改定が政治的に困難であると言われています。また、人件費はSHEGAWASDの支出合計の約60%を占めていますが、制度上、現状では職員を解雇することができないため、人件費の抑制も困難です。このような状況で技術協力を行った場合にSHEGAWASDの経営改善が可能となるのかという点を含め、シャルキーヤ県上水道事業の実施体制や経営状況等、プロジェクト実施の妥当性検討に必要な各種情報を収集するために本件基礎調査を実施しました。

本報告書が、今後、エジプト国水道分野における技術協力実施の検討にあたり、広く活用されることを願います。

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係者に対し、心より感謝の意を表します。

平成16年4月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部
部長 山口 公章



調査対象位置図



NOPWASD 総裁・担当者 との協議
(今後の事業計画等の確認)



SHEGAWASD 総裁・担当者 との協議
(調査内容・日程等協議)



SHEGAWASD 担当者 との協議
(調査項目・内容の確認)



SHEGAWASD 総裁・担当者 との基礎調査結果協議



SHEGAWASD 経営内容について協議



ダカリヤ県上下水道公団との協議



SHEGAWASD財務担当者との協議



SHEGAWASD情報課のコンピューター室



SHEGAWASD水道料金徴収リスト



SHEGAWASD検針員による水道メータ読み取り



SHEGAWASD図書管理室
資料保管状況(その1)



SHEGAWASD図書管理室
資料保管状況(その2)



浄水場運転維持管理状況の調査
(アバッサ浄水場)



浄水場運転維持管理状況の調査
(カフルサクル浄水場)



GOGCWSキット・カット訓練センター
研修状況の調査



GOGCWSキット・カット訓練センター
研修風景



GOGCWSモストロッド訓練センター
研修管理棟



GOGCWSモストロッド訓練センター
研修風景



GOGCWSモストロッド訓練センター
漏水探知研修ヤード



GOGCWSモストロッド訓練センター
ポンプ維持管理用研修室



GOGCWSモストロッド訓練センター
ポンプ性能分析装置



GOGCWSモストロッド訓練センター
漏水探知機（相関式）



GOGCWSモストロッド訓練センター
管路・バルブ探知研修用ヤード



GOGCWSモストロッド訓練センター
化学試験室



NOPWASDダマンフル訓練センター
研修棟



NOPWASDダマンフル訓練センター
水質分析室



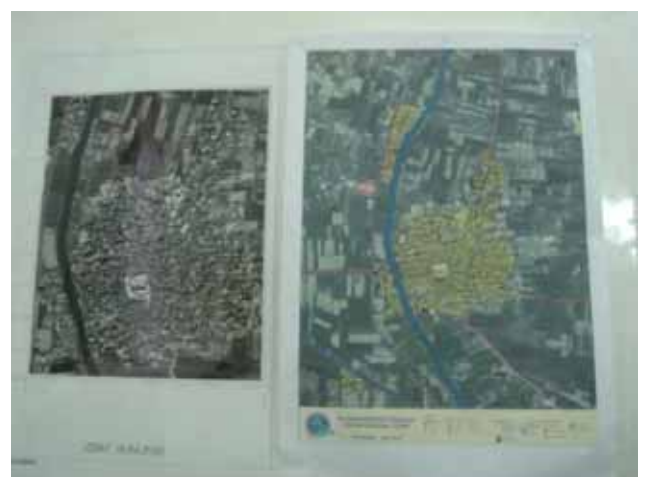
NOPWASDダマンフル訓練センター
機械研修室



FEGAWSのGISセンター



FEGAWSのGISセンター
衛星写真からの図化作業



FEGAWSのGISセンター
衛星写真からの村落部の現況図を作成

略 語 表

AGOSD	: Alexandria General Organization for Sanitary Drainage	アレキサンドリア下水道庁
AWGA	: Alexandria Water General Authority	アレキサンドリア上水道庁
AWSA	Aswan Water and Sanitation Authority	アスワン県上下水道公団
DANIDA	: Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助機関
DEGAWASD	: Daqahilya Economical General Authority for Water and Sanitary Drainage	ダカリヤ県上下水道公団
FEGAWS	: Fayoum Economical General Authority for Water and Sanitary Drainage	ファイユーム県上下水道公団
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	: Gross National Income	国民総所得
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
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融金庫
L	: Liter	リットル
LCD	: Liter per Capita per Day	1人1日当り給水量
LE	: Egyptian Pound	エジプト・ポンド
MOHUUC	: Ministry of Housing, Utilities and Urban Communities	住宅公共施設省
NOPWASD	: National Organization for Portable Water Supply & Sanitary Drainage	全国上下水道庁
PDM	: Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PEA	: Public Economic Authority	独立公営企業
SHEGAWASD	: Sharqiya Economic General Authority of Water & Sanitary Drainage	シャルキーヤ県上下水道公団
SPS	: Sector Programme Support	上下水道セクタープロポーザル
USAID	: The United States Agency for International Development	米国国際開発庁
O/M	: Operation and Maintenance	維持管理

エジプト国 水道公団経営改善基礎調査
基礎調査報告書

目 次

序 文

調査対象位置図

写 真

略語表

第 1 章	基礎調査団の派遣	1
1-1	派遣の経緯と目的	1
1-2	調査団の構成	1
1-3	日程	2
1-4	主要面談者	3
第 2 章	要約	4
第 3 章	要請内容	8
第 4 章	調査結果	10
4-1	エジプト国地方県水道事業の現状	10
4-1-1	当該国の社会情勢	10
4-1-2	国家開発計画の重点分野	15
4-1-3	国家開発計画における上水道事業の位置づけ及び課題	17
4-1-4	上下水道事業行政機構改革の動き	18
4-1-5	我が国の協力状況	22
4-1-6	他援助機関の協力状況	25
4-2	シャルキーヤ県上下水道公団（SHEGAWASD）現状	31
4-2-1	SHEGAWASD の事業概要	31
4-2-2	公団組織	32
4-2-3	経営改善への取り組み	37
4-2-4	水道料金システム	38
4-2-5	人材育成	42
4-2-6	顧客データ管理	42
4-3	SHEGAWASD 水道施設運営の現状	43

4-3-1	施設整備状況	43
4-3-2	運転・維持管理状況	49
4-3-3	不明水の原因と対策	54
4-3-4	人材育成・既存水道訓練センターの活用状況	56
4-4	SHEGAWASD 財務分析	61
4-4-1	財務状況	61
4-4-2	営業収支赤字の原因及び財務状況改善	65
4-5	SHEGAWASD の 2010 年を目標年次とする概略将来計画	66
4-5-1	基本条件	66
4-5-2	水源・施設計画	66
4-5-3	組織計画	70
4-5-4	財務計画	71
第 5 章	プロジェクトの効果分析	79
5-1	調査結果のとりまとめ	79
5-1-1	収益の改善	79
5-1-2	協力実施の優位順位と前提なる課題	80
5-2	協力対象の検討	84
5-2-1	我が国協力の可能性のある分野と範囲	84
5-2-2	概略実施計画	92
5-2-3	協力による効果の分析	93

付属資料

1.	主要面談者リスト	103
2.	SHEGAWASD 総裁の経営改善基本方針	106
3.	上下水道公団に関する大統領令	114
4.	Holding Company に関する大統領令	118
5.	Regulatory Body に関する大統領令	120
6.	ドイツ-エジプト政府間の「Sector Strategy Paper」 (地方上下水道分野における水セクター戦略文書)	126
7.	デンマーク-エジプト政府間の「上下道支援プログラム」メモランダム	137
8.	維持管理費(電気代・薬品費)算出根拠	151
9.	ファユーム県上下水道公団の Economic Management Plan 2003-2008	153
10.	収集資料リスト	200

第1章 基礎調査団の派遣

1 - 1 派遣の経緯と目的

エジプト国政府は、全国の地方都市・農村における上水道の衛生環境改善に意欲的に取り組んでいる。上水道施設整備事業については、全国上下水道庁(NOPWASD)が直轄事業を行っているが、整備後の施設は各地方の上下水道公団に移管され、運営維持管理を行うこととなっている。

シャルキーヤ県においても、シャルキーヤ県上下水道公団(SHEGAWASD)が設立され、約 480 万人の住民に対する上水道サービスの向上を図っているが、上水道事業の経営基盤は脆弱であり、また、不明水率が現状で 40%以上であり、給水施設の運転・維持管理能力は未だ低いといわざるを得ない。

シャルキーヤ県では、我が国無償資金協力による浄水場建設(シャルキーヤ県北西部上水道整備計画)が進められているが、基本設計調査団は SHEGAWASD に対し、不明水の解明、有収率の向上、料金徴収率の向上、水道料金の改定、要員の適正配置と人件費の削減等に係る提言を行った。

この提言に基づき、エジプト国側からは、SHEGAWASD の経営改善を支援することを目的とした技術協力プロジェクト「シャルキーヤ県上下水道公団経営改善プロジェクト」の要請がなされた。

しかしながら、エジプト国では水道料金が安く抑えられている上に、水道料金の改定が政治的に困難である。また、人件費は SHEGAWASD の支出合計の約 60%を占めているが、制度上、職員を解雇することが出来ない為、人件費を抑制することができない。

このような中、技術協力プロジェクトを実施して漏水探査技術を向上、料金徴収システムを改善させることにより水道経営の改善が可能であるといった点を含め、シャルキーヤ県上水道事業の実施体制、経営状況等、プロジェクト実施の妥当性検討に必要な各種情報を収集するために基礎調査を実施した。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
水道経営	佐伯 昇	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 副事業部長
水道施設運営	武内 正博	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 水資源部 水道計画課長
財務分析	上田 正昭	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 社会開発部副部長

1 - 3 日程

No.	日付	曜日	佐伯団員 (水道経営)	武内団員 (水道施設運営)	上田団員 (財務分析)
1	2/20	金	成田(JL405, 11:10) パリ(15:45)		
2	2/21	土	パリ(AF524, 10:15) カイロ(15:35)		
3	2/22	日	JICA エジプト事務所と調査内容・日程協議 NOPWASD と協議(事業計画等の調査) USAID と協議(援助実施状況)		
4	2/23	月	MOHUUC と協議(関連法令の調査) GOGCWS と協議(整備方針・計画等の調査)		
5	2/24	火	GTZ と協議(援助実施状況)		
6	2/25	水	スペイン大使館と協議(援助実施状況) KfW と協議(援助実施状況)		
7	2/26	木	デンマーク大使館と協議(援助実施状況) フランス大使館と協議(援助実施状況) フィンランド大使館と協議(援助実施状況) JICA 事務所へ中間報告		
8	2/27	金	収集資料分析		成田(JL403, 10:10) ロンドン(13:50) ロンドン(BA155, 16:05) カイロ(22:55)
9	2/28	土	カイロ シャルキーヤ県に移動 SHEGAWASD と調査内容・日程等協議		
10	2/29	日	SHEGAWASD の水道 経営方針・実態調査	浄水場調査(アルッサ、 ザガジグ)	SHEGAWASD 財務状 況調査
11	3/1	月	SHEGAWASD ヒヒヤ支 局実態調査	浄水場調査(ファクス、 カルサル)	SHEGAWASD ヒヒヤ支 局財務状況調査
12	3/2	火	SHEGAWASD ザガジ グ市支局実態調査	NOPWASD ダマンフル 訓練センター調査	SHEGAWASD ザガジ グ市支局財務状況調 査
13	3/3	水	職員配置、人材育成状 況調査	浄水場調査(フセイヤ)	財務状況の分析、赤 字の原因分析
14	3/4	木	SHEGAWASD と協議		
			職員配置、人材育成状 況調査	運転・維持管理持管 理状況の調査	財務状況の分析、赤 字の原因分析
15	3/5	金	休日		
16	3/6	土	水道料金システム等調 査	既存データ管理状況 の調査	財務状況の分析、赤 字の原因分析
17	3/7	日	アレキサンドリア上水道庁と協議(類似案件調査)		
18	3/8	月	ダカリア県上下水道公団と協議(類似案件調査)		
19	3/9	火	SHEGAWASD と協議		
			顧客データの管理状況 調査	不明水の原因・対策に 係る調査	調査結果の取りまとめ
20	3/10	水	カイロへ移動、JICA 事務所へ中間報告		

No.	日付	曜日	佐伯団員 (水道経営)	武内団員 (水道施設運営)	上田団員 (財務分析)
21	3/11	木	ファイユーム県上下水道公団と協議(水道経営改善計画に関する調査)		カイロ(BA154, 08:35) ロンドン(12:05)ロンドン(JL402, 19:00)
22	3/12	金	収集資料整理・検討		成田着(15:50)
23	3/13	土	大カイロ上水道庁 Kit Kat 訓練センター及び Mostrod 水道技術訓練センターの活用状況調査(訓練コース運営状況)		
24	3/14	日	NOPWASD カイロ訓練センター調査 調査結果の取りまとめ		
25	3/15	月	調査結果の取りまとめ		
26	3/16	火	NOPWASD 報告、総 裁と協議	調査結果の取りまとめ	
27	3/17	水	調査結果の取りまとめ		
28	3/18	木	日本大使館、JICA 事務所へ報告		
29	3/19	金	カイロ(BA154, 08:35) ロンドン(12:05) ロンドン(JL402, 19:00)		
30	3/20	土	成田着(15:50)		

1 - 4 主要面談者

(添付資料 - 1を参照)

第2章 要 約

シャルキーヤ県水道公団は、エジプト国での他の水道公団と同様、設立以来、以下に述べるとおり経営が悪化しているが、近年、中央政府は地方県での衛生環境改善政策として給水施設の整備を各国の援助を得て本格的に進めている。

シャルキーヤ県では我が国の無償資金協力による浄水場建設が計画されており、施設整備と両輪をなすべき財務面・運営面での経営改善が必須の状況である。財務面での課題である料金改定のための機構改革は中央政府機関で進行中であるが、実際の水道事業として重要な運営面での経営改善は未着手であり、我が国技術協力による経営改善支援の意義は高いと考えられる。

本調査においては、2003年9月のエジプト国側の協力要請を整理した要望調査票に基づき、水道事業を管轄する中央政府[住宅公共施設省(MOHUUC)及び全国上下水道庁(NOPWASD)]、各国援助機関からの聞き取り調査、シャルキーヤ県では県上下水道公団(SHEGAWASD)との協議を実施した。ハマッド総裁をはじめとするSHEGAWASD側関係者の対応は非常に熱心で調査に協力的であった。

上下水道事業の経営改善の大前提として、電力及び通信の2分野に引き続き、公共事業の機構改革が進行している点に留意する必要がある。

エジプト国における上下水道事業は、1970年代後半から始まる各国援助による大規模な上下水道施設の整備の時代を経て、1990年代の後半からは、施設整備と共に、行政組織の非効率・事業経営の財政破綻が明らかになり、行政改革が進められ、それまでの行政県を単位とする上下水道部局直轄による運営から、県単位における上下水道公団・会社が設立された。

しかしながら、これらの公団化は地方自治体の直轄運営からの経営面及び財務面での独立を目指すものであったにもかかわらず、現状は結果的にすべての事業体に於いて経営収支は赤字で運営・維持管理の費用が料金収入でまかなえず、それに伴い整備された施設・配水管網も適切な維持管理ができない状況となっている。

この原因については、不適切な料金徴収による経営の非効率と共に、中央政府の干渉により、実際には過剰人員の再配置及び低水道料金の改訂が実現できないところにあるとの指摘が繰り返し、国際援助機関からなされ、エジプト国政府は1998年よりMOHUUCを中心に、全国の上下水道事業体を一つの資産保有会社(Holding Company)にまとめる方向での上下水道事業の行政機構改革案の策定を進めている。これから新たに実施される個別の技術協力では、中央政府での上下水道行政機構改革の方向性がある程度見極めた上で協力の内容を設定する必要がある。

その一方で、個別の上下水道事業体の経営を改善するための国際援助機関の技術協力が各地で実施されており、成果を上げている。アレキサンドリア上水道庁(AWGA)のように米国・ドイツの協力を得て、経営改善と同時に知事のイニシアチブで料金改定を独自に進める事業体も出てきている。現在進行中の

ものでは、オランダによるファユーム県上下水道公団(FEGAWAS)、米国によるダカリーヤ県上下水道公団及びデンマークによるアスワン県上下水道公団(AWSA)に対する経営改善プロジェクトがそれぞれ2期に入っている。

本調査の対象となる SHEGAWASD の経営も他の公団と同様に厳しく、約5百万人の県民に対する上下水道事業において、年間約 45 百万 LE(約 8 億 1 千万円)の収入に対し、約 10 百万 LE(約 1 億 8 千万円)程度の負債が発生しており、費用回収率で言えば、約 70%である。SHEGAWASD は中央政府からの補助金も毎年受けているが、累積債務は 2003 年度末 100 百万 LE(約 18 億円)に達している。このため、維持管理予算が制約を受け、新たに整備された施設・配水管網も適切な維持管理ができない状況となっている。

SHEGAWASD の赤字経営の原因は、まず、公共サービスとしての低水道料金に起因する低収入及び過剰要員による過大な人件費があるが、それに加え、非効率な施設運転による高いコスト、高い不明水率、低い料金徴収率、経営情報(生産・給水管理情報、顧客情報)の未整備による管理不足が重なっている。

これらに対する当面の経営改善の内容としては、中央政府での料金改定を可能とする機構改革は別として、国際援助機関が繰り返し勧告している持続的な事業運営が可能となる「適切な維持管理ができる程度までの経営収支の改善」ということに尽きると考えられる。現在、SHEGAWASD が取り組んでいる経営改善主項目は以下のとおりである。

収支の改善

- 収入増加： 料金徴収システムの改善 / 不明水率の改善
- 費用削減： 運転コストの削減 / 人件費の削減

経営管理情報の整備と活用

- 本社の経営管理のための情報整備と活用
- 支局の管理能力向上

ただ、これらの改善活動は上述の理由で十分な予算が取れず進んでいない。たとえば、料金徴収システム用にコンピュータの導入を行っているが、13 支局の内 8 支局に合計 9 台入っただけで、適用範囲は限定的となり、残りは依然として手作業である。また、その運用ソフトは稚拙で十分利用されていない。

上記の中央政府での機構改革による経営権限強化の動きを別として、SHEGAWASD の経営環境の唯一の良い点は給水量が増加することである。すなわち、中央政府の地方への開発投資が近年増加し、シャルキーヤ県では我が国無償資金協力による施設建設計画に代表されるように、これまで取り残されてきた地域への給水施設の建設が集中している。またシャルキーヤ県内でフランス、スペイン及び NOPWASD 自己予算による施設の建設が進行中である。これらによる給水能力の増加は、2003 年の潜在需要が大きいことから、直接水道料金収入の増加につながると考えられ、ここを逃しては経営改善の機会はないともいえる。

本調査で2010年を目標年次とするSHEGAWASDの概略の将来予測(給水施設整備による給水能力の増加及びそれに伴う収入・費用の増加)を行っている。その財務状況の試算では、水道料金の改定がない場合には財務上の赤字は解決できないが、先に述べた経営改善活動中での不明水(UFW)の削減、料金徴収率の向上の達成度によっては、料金値上げなしにO/Mコストの回収も可能との結果も出ており、その努力に対する技術協力は有効なものと考えられる。

日本側の技術協力による経営改善プロジェクトの目標としては、SHEGAWASDの全体の取り組み項目の中から緊急性が高いにもかかわらず、財政措置が執りにくい以下の太字の項目が考えられる。これはSHEGAWASDの協力要請内容に調査団の意見として支局の管理能力の向上が加わったものとなる。

1) 収入増加による収支の改善

料金徴収システムの改善

- 検針員・集金人の増員
- 未収金の回収及び未納者への対策強化
- **請求書発行・徴収コンピュータシステムの改善・強化**

不明水率の改善

- 不明水率の改善(無収水)
- **不明水率の改善(漏水)**

2) 費用削減による収支の改善

運転コストの削減

- 浄水場・井戸ポンプ場の電力・薬品・燃料・消耗品費の削減

人件費の削減

- 人員再配置による事務要員・運転要員の削減

3) 経営管理情報の整備と活用

本社の経営管理のための情報整備と活用

- **運営実態に基づく経営資料の整備**
- **経営情報システムの確立 MIS (Management Information System)**
- **経営情報の周知・活用**

支局の管理能力向上

- 支局予算管理・会計システムの強化
- **生産・配水管理データ及び給水施設資料の整備**
- **生産・配水量測定手法の確立**

すなわち、技術協力プロジェクトの目標と成果は、上記対象活動における投入効果を考えると、以下の通りとなる。

技術協力プロジェクトの目標：

「経営管理情報の整備」及び「料金徴収システムの改善」を行うことで、正確な数値に基づいた経営管理の基礎を構築し、コンピュータシステムによる料金徴収・顧客管理を行う。

技術協力プロジェクトの成果：

経営管理情報の整備

- 経営指標の設定を行う。
- 経営指標設定のための経営資料の作成が可能となる。
- 生産・配水管理データ及び給水施設資料が整備される。
- 生産・配水量測定手法が確立される。
- 不明水の実態が把握され対応策が計画される。

料金徴収システムの改善

- コンピュータシステムに検針結果が入力される。
- コンピュータにより料金請求書が発行される。
- 顧客情報がコンピュータシステム上にデータベース化される。
- 未収金率が低減する。

また、技術協力の実施範囲とその工程では SHEGAWASD 本部の経営管理情報の整備と活用の支援に加え、市街化地域のザガジグ市(人口約 30 万人、契約者数 75,000)及び新たな浄水場建設が開始される村落部のヒビヤ郡支局(人口約 19 万人、契約者数 24,000)をモデル地区として、経営収支改善の技術協力を上記項目で集中的に3年程度実施した後、残り支局への展開を2年程度実施することが考えられる。

なお、不明水率の改善(漏水)及び運転コストの削減活動の具体化の策定支援では、現況の把握から始めるため、カイロ水道訓練センターとの共同作業による集中基礎技術教育・現況調査の実施が有効と考える。

本技術協力が実施される場合、上述のとおり適正な水道料金への改定が実施可能な法制度が確立されることが重要であるが、その準備は中央政府で進行しており、実現の可能性がある。また、事業運営面での経営改善により、維持管理費用に見合う程度までの収入増加の財務改善は可能であり、本技術協力を実施することの妥当性は高い。

第3章 要請内容

SHEGAWASD の要請は、案件調査票によれば、以下(1)から(3)の目標及び成果を設定し、これらを達成するため以下(4)及び(5)の活動内容及び投入が必要である、としている。

(1) 上位目標

SHEGAWASD の水道事業部門の経営改善及び運営・維持管理能力の向上を行うことで、事業財政の健全化及び住民給水サービスの向上を図る。また、その成果は全国の上下水道公団へ敷衍される。

(2) 案件の目標

SHEGAWASD の水道事業部門における運営・維持管理能力を向上させることで、漏水・無収水の状況を具体的に把握し、対策を立案し、実施することが可能となり、不明水率の改善・施設の有効活用及び料金収入の増加を図る。

(3) 成果

送配水管網・施設の維持管理技術の確立

経営情報管理に関する技術の確立

不明水率の改善

料金収入の増加

(4) 活動

送配水管網・施設の維持管理技術の確立

- 1:支局毎に送配水施設(管路、バルブ等)台帳を整備する。
- 2:水源別開発量及び地域別送配水量の記録及び管理手法を確立する。
- 3:効率的な維持管理を行うための送配水システムを構築する。

経営情報管理に関する技術の確立

- 1:顧客データをコンピュータ上でデータベース化する。
- 2:検針、請求書発行、料金徴収データ、支払い督促記録を顧客データと関連づける。
- 3:水源別開発量及び地域別送配水量データをデータベース化する。
- 4:地域別の有収水率を集計し、優先的に対策の必要な地域を特定する。
- 5:経営情報を出来る限りオープンにできるシステム(公社内ネットワークでの公開、執行管理月報の作成・配布、経営委員会での説明等)を構築する。

不明水率の改善

- 1 : 不明水対策・漏水探知チームを組織する。
- 2 - 1: モデル支局を選び、不明水の内容・原因を明らかにする。
- 2 - 2: 不明水の内容を分析した上で対策を検討し、実行可能なものから実施する。
- 2 - 3: 他支局へ順次不明水対策の実施を展開する。
- 3 - 1: 職員が漏水探知技術を習得する。
- 3 - 2: 送配水幹線について漏水の原因を特定する。
- 3 - 3: 漏水箇所を特定し、修理対策を策定する。
- 3 - 4: 漏水箇所の修理、管路の更新等を実施する。

料金収入の増加

- 1: モデル支局において、上記経営情報整備の結果を用い料金の未収状況を把握し、支払い督促手法を確立する。
- 2: 督促の実施
- 3: 他支局への適用

(5) 投入

1) 日本側投入

配水管網・施設の維持管理技術指導

- 配水管理技術者(日本人)
- 漏水探知技術者(日本人)
- 漏水探知実施訓練技術者(ローカル)
- 地図情報・台帳管理ソフト及びコンピュータ供与
- 漏水探知機材供与

経営情報管理技術に関する技術指導

- 水道事業運営管理技術者(日本人)
- データベース管理技術者(日本人)
- データベース技術者(ローカル)
- データベースソフト及びコンピュータ供与

2) 相手国側投入

研修対象者の NOPWASD 及び GOGCWS 研修施設における基礎研修の事前実施
研修実施場所の提供

第4章 調査結果

4-1 エジプト国地方県水道事業の現状

4-1-1 当該国の社会情勢

エジプト国の主な社会経済データは、表 4-1-1 のとおりである。

表 4-1-1 エジプト国の主な社会経済データ

項目	内容
面積	100 万 km ² (日本の約 2.6 倍)
人口	6,920 万人(2003 年 1 月、エジプト統計局)
民族	アラブ人
言語	アラビア語(公用語)、都市部では英語も通用
宗教	イスラム教、キリスト教(コプト教)
政体	共和制
元首	モハメッド・ホスニ・ムバラク大統領
議会	一院制(人民議会 454 議席)、他に諮問評議会
政府	首相:アーテフ・オベイド 外相:アフマド・マーヘル
G D P	954 億ドル(2000 年、世銀)
1人当り GDP	1,514 ドル(2000 年、IMF)

出典:外務省「各国・地域情勢」

(1) エジプト概況(~ は、外務省「各国・地域情勢」から抜粋)

1) 内政

ムバラク大統領(74 歳、1981 年就任)は、1999 年 9 月の国民投票で第 4 期目の信任を得、2005 年までの政権を確保した。ただし、副大統領は空席のままであり、後継体制は不透明である。

1999 年 10 月に発足したオベイド内閣は、1991 年に開始された市場経済化に向けた経済改革に取り組んでいる。特に国内の社会格差の是正や輸出産業振興を重視し、対外経済関係においては「援助より投資」を提唱している。

2000 年末の人民議会選挙では、政府は選挙の公正さを保証すべく、全ての投票所に裁判官を監視役として配置した。選挙の結果、与党国民民主党(ムバラク大統領が党首)は議席を減らし、党内改革に着手した。2002 年 9 月の党大会で幹事長を交代し、また大統領次男ガマール・ムバラクが政務担当書記に就任し、実質党内 No.3 に昇格した。他方、既成野党の伸び悩みの中で、「ムスリム同胞団」系の議員 17 名が当選した(選挙前は 1 名)。

1997 年のルクソール事件以降、当局の厳しい取り締まりにより、国内のイスラム過激派組織

の活動はほぼ終息し、国内ではテロ事件は発生していない。

2) 経済

エジプト国経済は、IMF・世銀との連携による市場経済化に向けた構造改革の効果もあり、1990 年半ばは 5% 台の高い成長率を実現し、マクロ経済情勢は大幅に改善した。しかし、1990 年代末より、石油輸出余力の低下や輸入の拡大によって外貨不足が深刻化し、これに銀行の不良債権や政府の財政赤字の拡大等による内貨流動性の逼迫も加わり、不況に突入した。2000 年 9 月以降のパレスチナ情勢の悪化や 2001 年 9 月の米国テロ事件による観光収入の減少が不況に拍車をかけ、経済成長率は 3% 台に低下した。2002 年後半、観光収入が増加に向かい若干回復傾向にある。

LE の下落傾向を受け、政府は 2001 年 1 月より、中央レートと上下数パーセントの変動を認める「管理されたペッグ制」を適用し、事実上ポンド切り下げを容認した(2001 年の 1 年間にポンド価は 30% 下落した)。その後も、ポンド切り下げ圧力は止まず、2003 年 1 月末、政府は為替レートの自由化を決定した。

農業生産力の停滞や民営化の遅滞、若年層を中心とした失業や貧富の差の拡大等は、中・長期的な課題である。政府は、製造業・輸出産業の育成、欧州との自由貿易地帯構想、天然ガスの開発による経済発展を指向している。

3) 外交

エジプト国は、中東・アフリカ地域における大国として、中東和平を始めとする地域紛争解決に向けた指導的役割を追求するとともに、イスラム・非同盟諸国との連帯や欧米諸国との協調も重視する多角的な外交を展開している。

また、アラブ世界の重鎮(アラブ連盟の中心)として、また、対イスラエル和平の先駆者として、中東和平における重要な調整役を自負しており、2002 年来のパレスチナ情勢激化に対しては、パレスチナ当局の後ろ盾になるとともに、米国を始めとする国際社会の強力な介入を要請した。

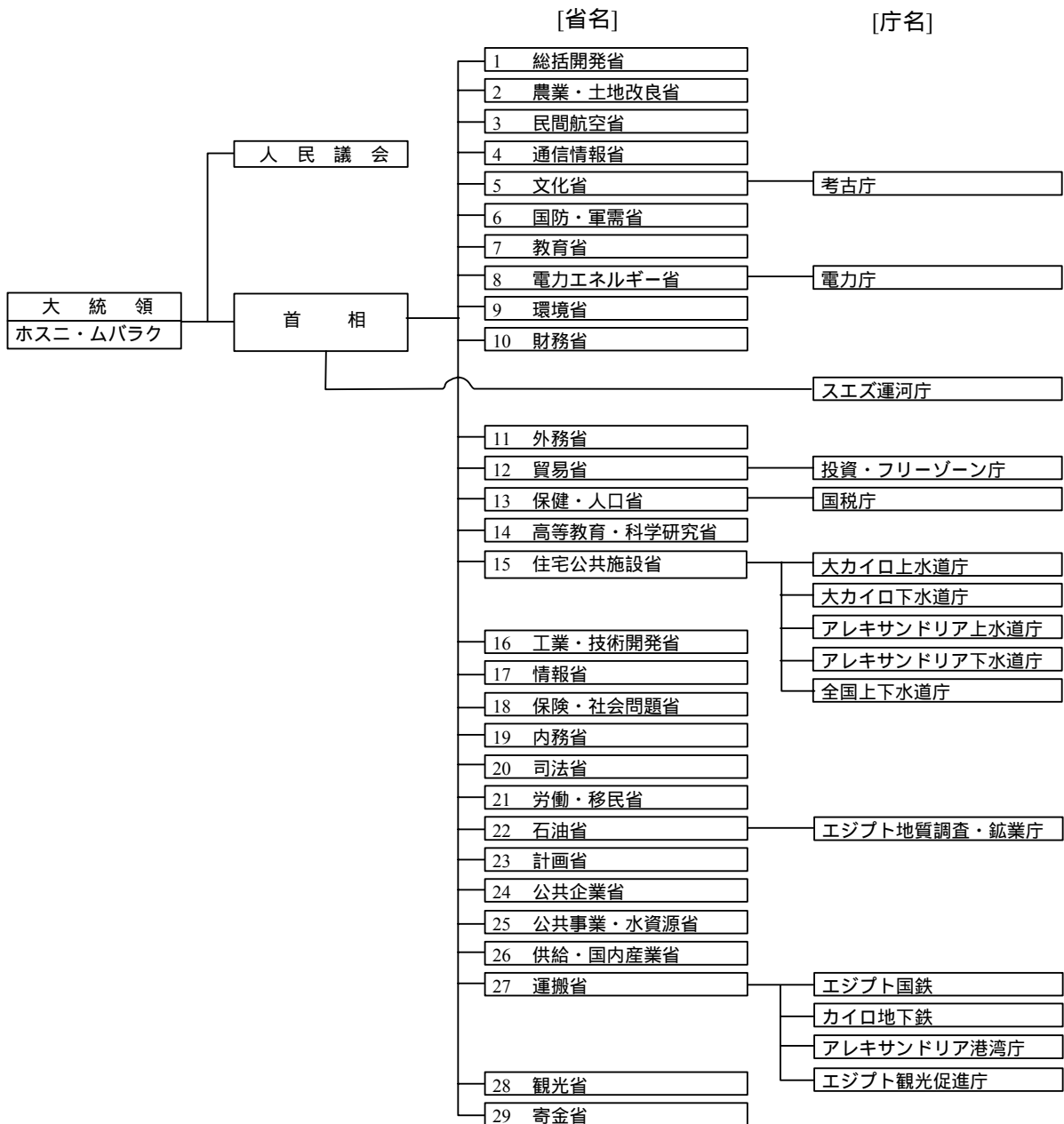
米国は、冷戦後のアラブ世界における唯一最大の外国勢力として、また、エジプト国との対イスラエル和平の後見人として、エジプト国にとって最も重要な西側のパートナーである。他方、米国も、毎年 20 億ドルに上る軍事・経済援助を継続している。ただし両国間には、エジプト国の内政問題やイスラエルに関わる問題を巡ってしばしば不協和音が発生しており、米国のイラクに対する軍事行動には、不賛成の立場をとりつつも、現実的な対応を行っている。

エジプト国のイラン及びイラクとの関係は、それぞれイラン革命及び湾岸危機以降冷却化していたが、2000 年末にイラクとは事実上の外交関係を再開した。2002 年来、イラクに対しては、国連決議の遵守を強く働きかけてきた。

EU やアフリカ諸国については、その関係強化を図るとともに、国連改革や軍備管理等の国際問題に関しても確固たる主張を展開している。

4) 組織

エジプト国の行政組織を、図 4-1-1 に示す。



出典:現地情報より調査団が作成

図 4-1-1 エジプト行政組織図

(2) シャルキーヤ県のエジプトにおける位置づけ

1) 自然状況(土地利用含む)

シャルキーヤ県は、ナイル川の2大支流のロゼッタ分流とダミエッタ分流にまたがるナイルデルタの北東部に位置している(調査対象位置図参照)。それらの分流はカイロの北方約2.5kmのデルタ堰から分かれる。デルタはナイル峡谷の下エジプトに属し、世界で最も肥沃な土地である。シャルキーヤ県の東部はスエズ運河を含むイスマイリア県と接し、西部はダカリア県と、南部はカリオビア県とカイロ県に接している。北部は地中海と連結しているマンザラ湖に面している。

県域は、北東から南西にかけ約100km、北西から南東に向かって約40kmに広がり、全面積は4,191km²(997,742フィトン)でエジプト国全土の約0.4%を占めている。

シャルキーヤ県の耕地面積は2,868km²で全県面積の約68%を占め、居住区面積(開発中を含む)は632km²、県の南部に広がる砂漠の面積は691km²である。

2) 水資源の状況

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。水資源灌漑省は2000年での水資源利用として総人口6,800万人に対し、39.4億m³、1人1日あたりに換算すると158Lを供給している。将来計画としては2017年に総人口8,900万人に対し、同様に88億m³、1人1日あたりに換算すると270Lの供給を計画している。

一方、NOPWASDの1人1日平均給水量の目標値は、都市部で215~250L/人日、村落部で100~125L/人日であり、生活用水での水利用は将来にわたって可能なものと考えられる。

シャルキーヤ県が位置するナイルデルタの水資源は、表流水・地下水ともにナイル川に依存している。ナイルデルタには多くの運河がナイル川から分水しており、その代表がロゼッタとダミエッタの2本の支流である。

数多いデルタ運河の中で、シャルキーヤ県を流れる運河は、カイロ市内でナイル川から分水するイスマイリア運河と、同運河から下流で分水するサイディア運河とサルヘイヤ運河、またダミエッタ支流から分水してシャルキーヤ県内を流れるムエス運河とアブエルアクダール運河がある。この2つの運河は下流で名前を変え、シャルキーヤ県北東端まで還流している。

地下水は県の中南部での依存度が高い水源である。地下水用の井戸は深さ50~60mで水質は概ね良好であるが、場所により鉄、マンガンを多く含む。北部では塩分濃度が高いため地下水は利用されていない。

3) 開発計画

シャルキーヤ県は、面積の約 70%が農地に利用され、県北東部と南部には県面積の 16% (1986 年)を占める砂漠が広がっている。エジプト国では農業用地保全のため、農地転換は農業用地法により禁止されている。このため公共の目的でやむを得ない場合小規模の農地転換が許可されることはあっても、大規模開発は砂漠地帯に限られている。シャルキーヤ県においては、耕作地面積が 1986 年から 2002 年の間に増加しており、その大部分が砂漠の開発による。また、ビルベイス郡に接する南部の砂漠地帯においては、テンスオブラマダンという工業地帯の大規模開発が進んでいる。

一方、ナイルデルタの灌漑用水と飲料水を住民に供給するための運河水路網が古代文明から入念に建設されてきた。また、排水路網が用水路と同時に建設されてきた。これらのシステムによりナイルデルタは高い農業生産を確保してきた。近年では県北東部を東西に貫通するサラム運河が 1981 年に、県南東部をイスマイリア運河から分水するサルヘイヤ運河が 1980 年に工事開始され、すでに完成している。

シャルキーヤ県フセイニヤ郡の北部では、大学新卒者の農業進出のための新都市計画が農業省により実施されており、現在、浄水場(給水能力 15,000m³/日)を始めとしたインフラ整備が世銀などの援助により進められている。2010 年までには、10 万人規模の新都市基盤整備が完了する見込みである。

4) 人口・社会経済状況

シャルキーヤ県は、表 4-1-2 に示すように、カイロ県、ギザ県に次ぐ第3位(2003 年 1 月 1 日推定、4,906 千人)の人口を擁し、大都市圏をかかえるカイロ県、ギザ県及びアレキサンドリア県を除いた 24 の地方県の中で最大の県である。

経済活動の状況を示す産業別人口をみても(表 4-1-2 参照)ホテル・飲食店業を除いて2位から7位と全ての産業で上位に位置しており、エジプト国の中でも経済活動が盛んであることが窺える。

特に、農業が盛んで、その労働人口は第2位を占め、米などの穀物、綿花、野菜、果物の大生産地であり、エジプト国全土及び海外にも出荷されている。また、畜産(アラブ馬、養鶏、牛、羊及びラクダ)も盛んである。このことから、シャルキーヤ県は、エジプト国における重要な食料生産地といえる。

4 - 1 - 2 国家開発計画の重点分野

湾岸危機時の国際社会への貢献が評価され、米国や湾岸諸国、我が国などから債務削減を受け、金利・為替制度改革を手始めに積極的な経済改革を行ってきている。しかし、経済の自由化に伴い輸入が急増し、貿易赤字の拡大や不動産市場の過熱等の弊害も出てきている。

エジプト国の国内総生産(GDP)は 987 億ドル(2000 年)であり、一人当たり GNI は 1,490 ドル(2000 年)となっている。分野別 GDP の内訳から見る産業構造では、第一次・二次産業が全体の約 51%を占め、17%が農業、34%が鉱工業等である。さらにサービス業は約 49%で、その内、運輸・通信等のサービス業が 16%、住宅・公共施設等の社会サービスが 33%である。

表 4-1-2 エジプト全県の産業別労働人口(2003年1月1日推定)

(単位:人)

県名	人口	順位	産業別労働人口																全労働人口	順位			
			農業	順位	鉱工業	順位	建設業	順位	小売業	順位	ホテル・飲食業	順位	輸送・情報	順位	教育	順位	保健	順位			サービス業	順位	その他
カイロ	7,497,000	1	7,200	22	390,600	1	171,500	1	446,800	1	66,200	1	151,800	1	220,800	1	82,800	1	176,000	1	325,400	2,039,100	1
アレキサンドリア	3,691,000	9	21,300	18	220,500	3	77,300	5	241,500	3	27,800	3	90,900	4	67,800	14	37,600	7	48,700	4	80,700	914,100	10
ポートサイド	522,000	20	400	27	15,200	21	1,700	25	21,900	19	1,700	23	40,400	10	21,800	20	3,700	22	4,200	19	47,400	158,400	20
スエズ	469,000	21	2,800	23	48,500	15	8,000	19	13,000	22	2,300	21	11,000	22	11,900	23	3,300	23	4,000	20	16,900	121,700	21
ダミエッタ	1,035,000	18	118,900	15	51,600	14	4,300	21	38,500	17	4,000	20	14,100	20	27,600	18	4,300	21	3,700	22	14,000	281,000	17
ダカリア	4,747,000	4	429,300	4	140,400	8	116,600	3	160,400	4	18,200	6	94,600	3	151,500	3	48,200	3	44,800	6	127,200	1,331,200	4
シャルキーヤ	4,906,000	3	433,900	3	172,900	6	73,500	6	117,100	7	8,600	15	69,200	7	205,000	2	53,800	2	56,500	3	167,100	1,357,600	3
カリオビア	3,732,000	8	141,000	14	182,400	4	93,600	4	97,400	9	8,900	13	81,100	5	117,300	6	32,800	9	42,700	8	138,300	935,500	9
カフルエルシェイク	2,492,000	14	248,000	11	53,500	11	42,500	16	97,600	8	11,500	10	34,300	12	72,300	12	11,300	16	25,100	10	88,800	684,900	13
ガルビア	3,791,000	7	348,800	5	178,400	5	61,300	12	121,700	6	18,300	5	60,500	8	133,800	5	43,500	4	42,300	9	141,300	1,149,900	6
メノウフィア	3,112,000	12	289,700	8	110,100	9	67,900	8	84,900	11	16,600	7	51,800	9	136,600	4	34,600	8	45,100	5	145,500	982,800	8
ベヘーラ	4,515,000	5	575,200	2	153,600	7	63,600	10	122,400	5	22,300	4	69,300	6	102,900	7	41,100	6	42,900	7	131,200	1,324,500	5
イスマイリア	825,000	19	46,100	17	31,200	20	24,900	17	24,700	18	4,400	19	28,200	17	24,400	19	6,200	18	10,700	17	41,300	242,100	18
ギザ	5,427,000	2	178,100	13	246,600	2	135,100	2	291,300	2	37,900	2	101,500	2	84,100	11	42,500	5	91,600	2	150,900	1,359,600	2
ベニスエフ	2,162,000	16	297,900	7	52,200	13	51,700	14	60,800	14	10,100	12	18,300	18	50,100	15	14,500	14	14,800	16	68,000	638,400	14
ファイユーム	2,321,000	15	256,800	10	39,500	18	50,000	15	44,300	16	7,600	18	31,200	15	49,500	16	15,800	13	15,900	15	50,400	561,000	15
メニア	3,875,000	6	652,000	1	53,000	12	55,400	13	64,900	12	8,000	17	32,200	14	95,600	9	20,000	11	17,600	14	79,100	1,077,800	7
アシュート	3,281,000	11	269,400	9	45,700	16	71,500	7	64,100	13	8,800	14	36,600	11	98,900	8	28,100	10	18,300	12	70,600	712,000	12
スハーグ	3,655,000	10	320,300	6	39,900	17	62,400	11	88,600	10	10,700	11	28,900	16	94,000	10	18,700	12	25,000	11	67,900	756,400	11
ケナ	2,820,000	13	182,700	12	63,800	10	64,600	9	44,900	15	8,300	16	32,500	13	71,200	13	12,500	15	18,000	13	61,700	560,200	16
アスワン	1,077,000	17	65,400	16	33,300	19	9,200	18	21,200	20	15,200	8	16,300	19	29,500	17	7,400	17	6,200	18	31,200	234,900	19
ルクソール	407,000	22	11,100	19	8,000	23	2,900	22	14,000	21	12,900	9	13,200	21	11,300	24	2,300	25	3,800	21	7,900	87,400	22
紅海	179,000	25	800	26	2,700	26	2,300	23	4,300	25	1,400	24	8,300	23	7,100	26	2,200	26	3,000	24	23,700	55,800	25
エルワジエルギディド	163,000	26	7,300	21	3,600	25	1,600	26	2,300	26	1,200	25	1,000	27	13,200	22	5,200	19	1,800	26	16,900	54,100	26
マトルーフ	255,000	24	1,500	24	7,300	24	5,600	20	10,000	24	2,300	21	7,600	24	9,200	25	4,500	20	2,300	25	17,500	67,800	24
北シナイ	295,000	23	7,800	20	11,100	22	2,300	23	12,000	23	1,200	25	4,700	26	13,900	21	3,000	24	3,500	23	15,700	75,200	23
南シナイ	62,000	27	1,200	25	1,100	27	900	27	1,300	27	700	27	5,400	25	3,400	27	300	27	700	27	12,000	27,000	27
合計	67,313,000		4,914,900		2,356,700		1,322,200		2,311,900		337,100		1,134,900		1,924,700		580,200		769,200		2,138,600	17,790,400	

出典: The Statistical Year Book (1995 - 2002) エジプト統計庁

現在実施中の第5次国家経済社会開発5ヶ年計画(2002/03～2006/07年度:以下第5次5ヶ年計画と称す、添付資料-2を参照)では、以下が重点目標として掲げられている。

- 年75万人の雇用機会の創出
- 年平均6.2%の経済成長率の達成
- 消費の拡大と社会サービスへの政府予算増による生活水準の向上
- 投資の拡大
- 貯蓄率の増加
- 投資と貯蓄の差の縮小
- 輸出拡大による貿易赤字の縮小
- 経常収支の赤字解消

4-1-3 国家開発計画における上水道事業の位置づけ及び課題

エジプト国では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5次5ヶ年計画における水セクターの最重要目標は、以下のとおりである。

- 給水能力を1,763万m³/日から2002年に約1,900万m³/日、2007年に約2,600万m³/日に増大する。
- 配水管網を24,600kmから2002年に26,000km、2007年に30,900kmへ延長する。

さらに、以下の重点活動方針を掲げている。

漏水・損失の削減

- 現地調査による現況の把握、試験、配水管網のリハビリ及び布設替え
- 給水施設の設計容量、実容量、効率、漏水の見直し
- 定期的な維持管理プログラムの確立
- 漏水の最小化

水消費量の適正化

- キャンペーンによる住民の意識向上
- 料金徴収改善
- 共同水栓の閉鎖
- 過剰消費の回避
- 接続調査とスラム地区への接続
- 政府建物での消費見直し

水資源の汚染防止

管網による給水の拡大

4 - 1 - 4 上下水道事業行政機構改革の動き

エジプト国の上下水道事業機構の改革は、地方自治体直轄の運営体制から 1990 年代の独立法人公団化が結果的に機能しなかったが、現在、資産保有会社 (Holding Company) 方式による新たな機構の構築が MOHUUC で準備され、大統領令の発布を待っている状況下で進んでいる。最終内容及び実施時期について、公団関係者、国際援助機関の注目を集めている。

(1) 1990 年代の公団化

エジプト国における上下水道事業は、1970 年代後半から始まる各国援助による大規模な給水施設整備及び下水道整備を経て、全国平均で約 70%、都市部では約 90%の給水率を確保するところまで来た。特に USAID を通じた米国の同分野での援助額は大きく、25 億ドル (USD2.5billion) に及んでいる。

その一方、1990 年代の後半からは、施設整備と共に、上下水道分野での行政組織の非効率・事業経営の財政破綻が明らかになり、行政改革が進められてきた。それまでの行政県を単位とする上下水道部局直轄による運営から、カイロ首都圏及びアレキサンドリア市の上下水道公団、県単位における上下水道公団・会社が設立され、また、1995 年までに水道料金をそれまでの 0.1 LE/m³ から 0.23 LE/m³ (一般生活用水 30m³/月以下) に増額する措置がとられてきた。

具体的には、エジプト国の 27 の行政県の内、これまでカイロ首都圏及びアレキサンドリア市に加え、以下のように、上下水道公団は 7 つの県で、上下水道会社が 3 つの県で設立されている。なお、公団とするか会社組織とするかは特に大きな差はない。本基礎調査の対象とするシャルキーヤ県についても 1995 年の大統領令に基づき、公団化が実現している。

上下水道公団 (Public Economic Authority for Potable Water and Sanitary Drainage)

- Aswan
- Menia
- Beni Suef
- Fayoum
- Daqahlia (Mansoura)
- Gharbia (Tanta)
- Sharqyia (Zagazig)

上下水道会社 (Water Company)

- El Behaira
- Kafr El Sheikh
- Damietta

しかしながら、これらの公団化・料金改定は地方自治体の直轄運営からの経営面及び財務面での独立を目指すものであったにもかかわらず、現状は結果的にすべての事業体に於いて経営収支は赤字で運営・維持管理の費用が料金収入でまかなえず、それに伴い整備された施設・配水管網も適切な維持管理ができない状況となっている。

この原因については、不適切な料金徴収による経営の非効率と共に、中央政府の干渉により実際には過剰人員の再配置及び維持管理費をまかなえない低水道料金の改訂が実現できないところにあるとの指摘が繰り返し、国際援助機関からなされ、その抜本的な改善が求められており、ドイツは明確な改善がなされない限り、当分野での新たな投資案件での援助はしないと明言している (Sector Strategic Paper June 2000)。

公団化の根拠となる、大統領令 (添付資料 - 3 上下水道公団用大統領令 No.281) によれば、公団は独自の判断で要員の配置変更・水道料金の改定が実施可能であるが、料金改定について言えば県知事の同意を得て建議され、最終的に内閣令により有効となるとの規定があり、事実上どの公団においても 1995 年の改定以来、料金改定は実現していない。また、人員についても大統領令で自治体直轄体制の完全な引き継ぎが求められており、適切な人員配置からはほど遠い状況にある。

(2) 新大統領令による機構改革

上記の状況に対し、エジプト政府は 1998 年より MOHUUC を中心に上下水道事業の行政機構改革案の策定を USAID の支援を得て進めている。これまで相当長い時間を要しており、改革案も何度か修正されてきたようであるが、現時点で、二つの大統領令が準備され、閣議承認を受け、大統領府の最終審議が行われているところである。

これら的大統領令の草案 (添付資料 - 4 及び 5)、USAID 及び MOHUUC の関係者の話を総合すると機構改革案は概略以下のようである。

- 目的:
事業への民間の資金と経営の導入促進を図ると共に、事業体の独立性を高め、商業的経営を促進する
- [大統領令 - 1] (添付資料 - 4):
全国の上下水道事業体を一つの資産保有会社 (Holding Company) にまとめる。その下に、運営・維持管理会社を配する (現在の水道公団・水道会社 Affiliated

Company)。また、様々な分野、料金徴収、修理工場運營業務等で民間への委託を
考える。保有会社は経済的な独立を目指し、地域ごとに水道料金を設定することが
できる。

- [大統領令—2](添付資料 - 5):
上記の資産保有会社の事業活動を監視・指導する目的で、各中央省庁により構成さ
れる監視機関(Regulatory Body)を設ける。水道料金設定についてはその妥当性を
審議し、内閣へ答申する。

以上の新しい方式の特徴は、より経済的独立性を明確にし、これまでの行政県ごとの公団の
事業計画の策定では、県知事、県人民議会審議の段階で反対に会うことが多く実現できなかつ
たものを中央政府管轄の監視機構による指導とし、長期的な視野での事業計画の策定を可能と
するものである。

なお、エジプト国での公共事業の機構改革では、電力分野及び通信分野での改革がやはり
USAID の支援で先行しており、電力分野では資産保有会社の設立、監視機関の設立を行い、
電気料金の発電コストの 19%から 80%までの引き上げに成功した例がある。

(3) 機構改革の見通しと個別水道公団の経営改善との関係

上記の機構改革については、長い時間をかけて成就しつつあるものだが、これまでの具体案
策定の経緯では、国際援助機関の勧告内容で取り入れられないものも多く、さらに実際の大統
領令の発布時期及び最終案が不明瞭なこともあり、その実効性については動き出さないとわか
らないとする意見が一般的であった。

その一方で、後述するように個別の上下水道事業体に対する国際援助機関の技術協力が各
地で実施されており、成果を上げている。アレキサンドリア(AWGA)のように米国・ドイツの協力を
得て、経営改善と同時に知事のイニシアチブで料金改定を独自に進める事業体も出てきている。
現在進行中のものでは、オランダによるファユーム県水公団(FEGAWAS)、米国によるダカリーヤ
県水公団及びデンマークによるアスワン県水道公団(AWSA)に対する経営改善プロジェクトがそ
れぞれ2期に入っている。

いずれにせよ、これから新たに実施される個別の技術協力では中央政府での上下水道行政
機構改革の方向性をある程度見極めた上で協力の内容を設定する必要がある。

(4) USAID によるパイロットプロジェクトの実施

USAID は上記機構改革支援の中で、監視機構(Regulatory Body)が設置され、活動を開始
するのに備え、各水道公団・水道会社が準備すべき資料・計画の作成支援として以下の4つの
公団・公社を選定し、2004年2月より4ヶ月をかけてパイロットプロジェクトを実施する。これには
SHEGAWASD が含まれており、公団内に対応組織が編成されている。

ただ、このパイロットプロジェクトは、大統領令が発布され監視機構の発足が決まったことを受けて実施する予定であったものが、発布が遅れており見切り発車となった模様で受け入れ側の公団にはとまどいの様子も見られる。

- General Organization for Sanitary Drainage, Greater Cairo
- General Organization for Greater Cairo Water Supply
- Sharqiya Economic General Organization for Potable Water and Sanitary Drainage
- Kafr El Sheikh Water and Sanitary Drainage Company

新機構になり、旧水道公団・会社は事業現況説明及び将来事業計画として以下の資料・計画の提出が求められることになる

- 20 項目の執行状況指標 (Performance Indicators) 評価
- それぞれの財務体質に見合った水道料金構造の検討
- 民間活用案の作成
- 施設整備優先順位付け

4 - 1 - 5 我が国の協力状況

(1) 水セクターの協力状況

我が国が過去に実施した(または、現在実施中の)エジプト国における上水道分野に関連する計画は、表 4-1-3 のとおりである。同表のように、我が国の上水道分野に対する援助は、これまでカイロ首都圏に重点が置かれてきた。

表 4-1-3 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。
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9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。
シャルキーヤ県北西部上水道整備計画(無償)	シャルキーヤ県	2003年5月 ～2006年3月 (予定)	シャルキーヤ県ヒヤ郡の給水状況改善のための浄水場の建設

出典: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

(2) エジプト水道技術訓練向上計画

2002年の協力終了後の同計画におけるエジプト国側の水道技術訓練センター活動については、表 4-1-4 のとおり予算が増額され、訓練生総数も増加しており順調に利用されている。

表 4-1-4 水道技術訓練センターの予算推移

年度	エジプト側 (LE)	日本側 (円)
1997-1998	11,211	3,608,000
1998-1999	41,520	2,876,000
1999-2000	69,494	3,614,000
2000-2001	67,500	2,212,000
2001-2002	81,000	343,000
Sub total	270,725	12,653,000
2002-2003	95,000	-
2003-2004	95,000	-
合計	460,725	12,653,000

出典:大カイロ上水道庁

また、2002年2月の終了評価調査の覚え書きで特記された次の二点の勧告事項については以下のとおりである。

1) 訓練内容の充実

プロジェクト計画で示された訓練コース目標数が終了評価時に一部満たされていないため達成への努力が勧告されているが、表 4-1-5 のとおりこの二年間ですべての項目において目標を達成している。

表 4-1-5 プロジェクト計画の成果の推移

Course Implementation	2002年1月31日現在			PDMの目標値			2003/2004年度(計画)		
	コース数	参加人数	参加人数 x 日数	コース数	参加人数	参加人数 x 日数	コース数	参加人数	参加人数 x 日数
Water Supply Planning	7			7			7		
Water Quality & Treatment Process	5			6			7		
Water Distribution & Service System	7	516	2,608	10	500	2,500	10	750	3,000
Electric Installation	11			14			16		
Mechanical Installation	11			15			15		
Pictorial Manuals	2002年1月31日現在			PDMの目標値			2003/2004年度(計画)		
	マニュアル数			マニュアル数			マニュアル数		
Water Supply Planning	-								
Water Quality & Treatment Process	9								
Water Distribution & Service System	16	46		30			46		
Electric Installation	12								
Mechanical Installation	9								
Flow charts	2002年1月31日現在			PDMの目標値			2003/2004年度(計画)		
	フローチャート数			フローチャート数			フローチャート数		
Water Quality & Treatment Process	13			18			18		
Theoretical Training Texts	2002年1月31日現在			PDMの目標値			2003/2004年度(計画)		
	テキスト数			テキスト数			テキスト数		
Water Supply Planning	4			4			5		
Water Quality & Treatment Process	7			5			6		
Water Distribution & Service System	2	27		3	29		3	31	
Electric Installation	7			8			8		
Mechanical Installation	7			9			9		

出典:大カイロ上水道庁

2) 中東地域の水道技術訓練センター

中東地域の水道技術訓練センターとして発展的に活用することが勧告されたが、大カイロ

上水道庁の行政機構としての法的規制から、現在は主体的に市場開拓を行い訓練生を募集することはできない。ただし、要請ベースでの訓練生受け入れは実施しており、昨年はリビヤ、スーダン及びクエートからそれぞれ 15、25 及び 1 名を受け入れた。現在進行中の水道事業体の機構改革 (Sector Reform) により規制緩和が実現した際には、積極的に展開したいとしている。

4 - 1 - 6 他援助機関の協力状況

(1) 協力状況

他援助機関の協力実施状況を表 4-1-6 に示す。同表に示すように、米国や欧州の援助機関も、これまでは我が国と同様にカイロ首都圏に重点を置いてきたが、最近では地方県における援助に移行しつつある。

表 4-1-6 他援助機関の協力状況

国/機関名	活動内容	期間	事業費
米国 (USAID)	中小都市開発計画 (Secondary Cities Development) [目的] 地方の7中小都市(Daraw、Kom Ombo、Luxor、Mansoura、Nasr City、Nuweiba、Sharm El Sheikh)における上下水道事業体の経営改善(Phase-I)と上下水道施設整備(Phase-II) [内容] 組織・経営面の改善、民間セクター参加の推進、上下水道施設の整備 [進捗] 3都市(Aswan、Mansoura 及び Nuweiba)で実施中。Luxor でも近く開始予定。	1994年開始 (現在3都市において上下水道施設整備を実施中)	US\$315million
	エジプト上下水道事業体経営改善計画 (Egypt Utilities Management) [目的] <ul style="list-style-type: none"> ・ 3県(Fayoum、Beni Suef 及び Minya)における上下水道事業体の料金収入の増加、資産の独自管理の拡大及び住民へのサービス提供能力の改善 ・ アレキサンドリア上水道庁(AWGA)による450万市民への水供給サービスの改善 [内容] 国家レベル・セクター方針策定支援 中エジプト3県上下水道公団の独立運営組織への完全移管、マスタープラン及び大規模建設プログラム策定及びUNICEFによる村落衛生教育プログラムの実施 アレキサンドリア上水道庁(AWGA)の組織強化、マスタープラン策定及び配水管網の拡張 [進捗] 現在実施中。2005年に完了予定	1997年開始	US\$315million

国/機関名	活動内容	期間	事業費
	<p>アレキサンドリア下水道拡張計画(第II期) (Alexandria Wastewater System Expansion II)</p> <p>[目的]</p> <ul style="list-style-type: none"> アレキサンドリア市の75%をカバーする下水収集・処理システムの設計・建設及び施設運営の支援 アレキサンドリア下水道庁(AGOSD)の組織、財務管理及び運営維持管理体制の強化 <p>[内容]</p> <p>下水道施設の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> 2つの下水処理場の能力を2倍に増強することによる地中海への未処理下水放流の解消 下水中継ポンプ場の改善 汚泥処分システムの改善 <p>AGOSDを独立運営ができる、独立採算が可能な近代的下水道事業体として機能する組織に改革する。</p> <p>[進捗]</p> <p>上記は完了し、が現在進行中</p>	1997年開始	US\$113million
ドイツ (GTZ)	<p>カフル・エルシェイク小規模下水施設整備計画</p> <p>[内容]</p> <p>カフル・エルシェイク県村落部の小規模下水処理施設整備</p> <p>[進捗]</p> <p>現在、計画段階</p>		
ドイツ (KfW)	<p>KfWが近年実施したプロジェクトは以下のとおりであるが、現在は水セクターの改革がまず実行されるべきとして、新規案件の実施を見合わせている。</p> <p>[内容]</p> <p>アレキサンドリア県アミア地区下水道計画(完了)</p> <p>ナガハマディ環境・衛生計画(完了)</p> <p>ケナ県財政支援(検討中)</p> <p>マンシエット・ナセル財政支援(検討中)</p> <p>アレキサンドリア市上水道整備及び技術協力(完了)</p> <p>カフル・エルシェイク飲料水供給改善計画(実施中)</p> <p>[進捗]</p> <p>上記:技術面及び経営面での支援により不明水率が57%から38%に向上し、AWGAの収入がLE47millionからLE155millionに増加した。</p> <p>上記:本計画は1999年に開始されたが、実施機関である上下水道公団の技術面、財務面及び組織面で問題があり、同計画の目標の継続的な達成が危ぶまれている。</p>		<p>DM65million</p> <p>DM13million</p> <p>不明</p> <p>DM12.8million</p> <p>DM27million</p> <p>(との合計)</p>
スペイン (経済省)	<p>カイロ・アレキサンドリア・デルタ地域上下水道施設整備計画</p> <p>[内容]</p> <p>以下の3機関向けの上下水道施設建設</p> <p>全国上下水道庁(NOPWASD)</p> <ul style="list-style-type: none"> 浄水場:12箇所 下水処理場:4箇所 <p>カイロ下水道庁(GOSD)</p>	1998年開始 (2008年頃完了の見込み)	<p>US\$300million</p> <p>(2国間タイトのソリューション:金利0.3%、据置10年、返済期間31年)</p> <p>機械・電気設備の納入・据付が</p>

国/機関名	活動内容	期間	事業費
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水中継ポンプ場: 3箇所 アレキサンドリア下水道庁 (AGOSD) ・ 村落部小規模下水処理場: 6箇所 <p>[進捗]</p> <p>本プロジェクトは4パッケージに分かれている。第1パッケージ(シャルキーヤ県の浄水場建設が含まれている)については業者が昨年8月に決定した。建設は2004年中に開始され2006年には完了の予定。本プロジェクトは、現在、入札段階である。建設は2005年に着工され2007年に完了の予定。本プロジェクトは計画段階にある。先方実施機関の技術的な問題から、実施はまだ決定されていない。</p>		<p>ローンの対象</p> <p>土木はエジプト国の自己資金</p>
オランダ	<p>ファユーム県上下水道改善計画(第IV期)</p> <p>[内容]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ファユーム上下水道公団 (FEGAWS) の経営改善を行う。 ・ ファユーム県の上水道普及率を 95%、下水道普及率を 25%に向上させる。 <p>[進捗]</p> <p>本計画は第IV期であるが、第I期から第III期までは、以下のプロジェクトが実施されてきた。</p> <p><u>第I期(1990年～1993年)</u></p> <p>上下水道マスタープラン策定</p> <p><u>第II期(1993年～1996年)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FEGAWS の設立 ・ 配水幹線の建設とりハビリ ・ 下水集水システムの整備 <p><u>第III期(1997年～1999年)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FEGAWS のキャパシティ・ビルディング(組織・経営改革) ・ 配水幹線の建設とりハビリ ・ 下水集水システムの整備 	2001年1月 ～2005年12月	LE23.4million (エジプト国負担) 8.7million Euro (オランダ負担)
フランス	<p>ファユーム県浄水場建設計画</p> <p>[内容]</p> <p>ファユーム県における浄水場建設計画</p> <p>[進捗]</p> <p>1996年11月にエジプト国とプロトコールを交わしたが、エジプト国内部の調整遅れから、まだ実施にいたっていない。</p> <p>シャルキーヤ県フセイニヤ浄水場拡張計画(第2期)</p> <p>[内容]</p> <p>シャルキーヤ県フセイニヤ浄水場の拡張</p> <p>[進捗]</p> <p>計画はあるが、先方(NOPWASD)からの要請待ちの状態</p>	1996年に協 定サイン	FF17million

国/機関名	活動内容	期間	事業費
デンマーク (DANIDA)	アスワン県上下水道公団経営改善計画 (第1期) (USAIDとの強調プロジェクト) [内容] ・ 運営・維持管理能力の向上[Capacity Building](水道料金収入の向上、不明水削減、維持管理技術の向上等) ・ 需要に応じた施設整備 [Demand Responsive Approach] [進捗] 第1期が2004年2月に完了し、第2期が2004年10月～2007年頃に実施される予定	2001年～ 2004年	US\$6million
	ヌバリア地区浄水場改修計画 [内容] ヌバリア地区の浄水場改修 [進捗] 2003年に評価ミッションによる調査が完了した。	2006年頃開始予定	未定 (ソフトローン)
フィンランド (FINIDA)	ベニスエフ県地域飲料水供給及び衛生改善計画 [目的] ベニスエフ県ベバ、エルファシン及びスムスタ地区において、安全な水供給と衛生サービスの提供を通じて衛生状態を改善する。また、長期的な目的としては、以下のとおり。 ・ 水資源と環境保護の適切な管理 ・ 環境が及ぼす健康への悪影響の環境改善による軽減 ・ 上下水道システムの経営、運転及び投資における民間セクターとの協調 ・ サービス改善によるコストリカバリーのためのベニスエフ上下水道公団(EGA)の財政改革方針の確立	1993年～ 2003年12月 (完了)	Euro6.4million (フィンランド負担) Euro6.0million (エジプト国負担)
	[内容](主なもの) ・ スムスタ市配水管網のリハビリ ・ スムスタ市の簡易浄水施設のリハビリ ・ スムスタ市中央水質試験所の設立 ・ スムスタ市中央修理工場の設立 ・ 4つの村落部における上水道整備 ・ EGA スムスタ支所の新運営組織設立 ・ EGA の顧客サービスユニットの設立 ・ スムスタ、ベバ及びエルファシン市の上下水道サービス向上のための正確な基本台帳の作成 ・ スムスタ市における総合的な漏水削減プランの作成 [進捗] 2003年12月に完了した。		
	ダミエッタ県エル・アナニア浄水場建設計画 [内容] ダミエッタ県エル・アナニア浄水場の建設 [進捗] 現在、入札段階	2004年開始 予定	未定 (ソフトローン)

出典:各援助機関・各国大使館からの情報を調査団が整理

(2) 他国の水セクター援助方針

1) ドイツ

ドイツの KfW は、今後エジプト国への援助を継続するにあたってエジプト国政府との合意のもとに「地方上下水道分野における水セクター戦略文書」(Sector Strategy Paper in the field of Communal Water Supply and Wastewater Treatment) (添付資料 - 6) を策定した。

同文書では、1998 年にエジプト国閣議の依頼によって USAID の協力により策定されたセクター改革の実行が重要としている。ドイツは、このセクター改革が実行されるまでは新規案件の採択には消極的な立場をとっているが、同セクター改革の主な内容は、以下のとおりである。

- 独立した Egyptian Water/Wastewater Regulatory Agency (EWRA) を設立すること
- 民間が参入するのに適した法律・経済環境をつくること
- PEA (Public Economic Authorities) の経営・財務的独立を徐々に発展させることを目的として、移行期間において地方の県レベル上下水道公団を設立・強化すること
- NOPWASD の再編成をおこなうこと

さらに、同文書では、二国間協力のための中期戦略として、以下のようなセクター改革推進が提案されている。

- PEA (Public Economic Authorities) を設立することにより上下水道事業体の独立運営体制を強化すること
- 移行期間中に新しく設立された地方の上下水道事業体の能力を強化すること
- 短期的には運転費用のリカバリー、中期的には投資費用のリカバリー、長期的には全コストのリカバリーが達成できるような拘束力のある中期計画を策定し実施すること

2) デンマーク

デンマークは、エジプト国における上下水道分野の援助を推進するにあたり、2001 年 3 月、エジプト国政府と上下水道セクタープログラム支援 (Sector Programme Support : SPS) に関するメモランダム (添付資料 - 7) に合意した。

SPS は、次の 3 つのコンポーネントからなっている。

- コンポーネント I : 国家的セクター改革及びセクター能力の開発
- コンポーネント II : アスワン県上下水道公団経営改善及び施設整備
- コンポーネント III : ケナ県上下水道経営公団経営改善及び施設整備

しかしながら、SPS 実施には前提条件がついており、これらの条件が実施されなかったため、結局デンマーク側は、SPS の実施を断念した。SPS 実施の前提条件は、以下の通りである。

- エジプト国政府がセクター改革の枠組み及び法制化を最終的に承認する(PEA としてのケナ県上水道公団の設立及び国家的改革を含む)こと
- エジプト国政府と県がセクター改革の目的に賛成して SPS の戦略アプローチに合意する(5~7年以内に完全に O/M コストリカバリーができるような水道料金採択の合意等)こと
- エジプト国政府と県が SPS 実施に必要なエジプト国側資金負担に合意すること

4 - 2 シャルキーヤ県上下水道公団 (SHEGAWASD) の現状

4 - 2 - 1 SHEGAWASD の事業概要

SHEGAWASD は、シャルキーヤ県(人口約 480 万人)の上下水道事業を担っており、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(Public Economic Authority: PEA)として運営されている。

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。図 4-2-1 に示すようにシャルキーヤ県には現在 5ヶ所の浄水施設と 1ヶ所の下水処理場が稼働しており、我が国無償資金協力によるものを含め 2ヶ所の浄水場建設計画が進行中である。



図 4-2-1 シャルキーヤ県既存上下水道施設位置図

事業の概要は下表 4-2-1 に示されるとおりで、水道事業における単位給水量は、全県の平均で約 104.9L/人日とかなり低いが、給水率は 90%を超えている。一方の下水道事業では普及率が 40%程度で全国的にも遅れている。これらの事業を約 5,400 人の従業員で運営し、年間の総収入は 2003 年度末で 43.5 百万 LE 程度である

水道及び下水道サービスは1市 13 郡に置かれた 14 の支局により実施されており、それぞれの人口、契約者数及び SHEGAWASD 従業員数は表 4-2-2 のとおりである。

表 4-2-1 SHEGAWASD 上下水道事業概要(2003 年)

項目	概要
事業内容	上下水道サービス
サービス対象人口/契約者数	約 480 万人 / 551,000 件
年間給水量/平均単位給水量	175MCM/年 105L/人日
給水率(人口ベース)	91%
下水道普及率(人口ベース)	40%
年間収入	43.5 百万 LE (約 7.8 億円)
従業員数	約 5,400 人

表 4-2-2 郡支局別人口、契約者数及び従業員数

郡支局	人口	契約者数	従業員数
ザガジグ(郡)	648,659	59,178	403
アブハマッド	383,019	32,532	509
アブキビール	312,075	17,802	270
フセイニヤ	398,559	17,468	99
ビルベイス	547,353	56,152	544
ディアルムニグム	338,749	57,748	413
ファクース	542,624	15,549	343
カフル・サークル	216,366	24,688	152
ミニア・アルカマ	545,620	61,331	664
ヒヒヤ	197,947	23,413	220
マシュツール・スーク	149,366	55,490	199
イブラヒミヤ	124,482	35,792	206
アウラッドサークル	168,087	20,574	80
ザガジグ(市内)	311,471	74,028	961
SHEGAWASD 合計	4,884,377	551,745	5,063

出典: SHEGAWASD

4 - 2 - 2 公団組織

エジプト国政府は、地方行政の財政健全化政策を進めており、その一環として、地方における上下水道事業運営の強化政策の一つとして 1995 年の大統領令(No.281)によって、それまで 7 つの県政府(シャルキーヤ、ダカレイア、ガルビア、ファユーム、アスワン、アルメイア、パニスウエブ)が直営で運営していた上下水道事業を分離し、自立運営を目指した上下水道公団(Public Economic Authority)を設立させている。本調査対象の SHEGAWASD はその一つである。

発足当時には、シャルキーヤ県政府の他、保健省、財務省などの他省庁からも職員が召集され、同県内の全ての上下水道事業の運営維持管理を県政府から引継ぎ、実施することとなった。現在、SHEGAWASD はシャルキーヤ県の県庁所在地ザガジグ市に本部を置き、県内1市 13 郡の計 14 箇所の支局により運営されている。総職員数は、5,402 名(2003 年 6 月)であり、その組織は、図 4-2-2 に示す通りである。

SHEGAWASD の最高意思決定機関は評議会であり、以下のようにシャルキーヤ県、NOPWASD 代表を含む合計 15 名の委員で構成されており、その事業運営には関連官庁の意見が取り入れられている。評議会は、月 1 回の間隔で定期的開催されている。

- SHEGAWASD 代表:5 名(総裁、副総裁、上水道部長、下水道部長、経理部長)
- 中央政府代表:8 名(NOPWASD、シャルキーヤ県知事秘書、県法律顧問、MOHUUC、財務省、厚生省、企画省、水資源灌漑省)
- シャルキーヤ県政府が任命した有識者:2 名(シャルキーヤ大学長、県知事秘書補佐)

業務の執行組織として、総裁の下に総務関係 4 部、技術関係 5 部の合計 9 部を置き、上記 14 支局の執行の管理及び支援を行っている。

支局の組織は、支局長の下に総務関係の部課と下水道部と上水道部で構成するのを基本とし、支局内の上水道及び下水道施設の運営・維持管理及び料金の徴収を行っている。県庁所在地で市街化が進み、契約者数が多く、水消費量の大きい、ザガジグ市街地支局と典型的な村落地域で現在、我が国の無償資金協力による浄水場建設計画が進行中のヒビヤ郡支局の組織及び職員配置数を図 4-2-3 及び図 4-2-4 に示す。この例では、ザガジグ市街地支局の過剰要員数が目立っており、今後新規施設建設により運転要員の増強が必要となるヒビヤ郡支局と対比的で経営改善での配置転換の目標となっている。

ただ、支局の業務執行及び管理は運営面に限られており、予算の計画及び管理、会計、要員計画は一元的に本部で執行している。このため支局の責任範囲が小さく、権限範囲も狭い。経営改善の主役としての支局の権限の強化・管理能力の強化が今後の課題である。

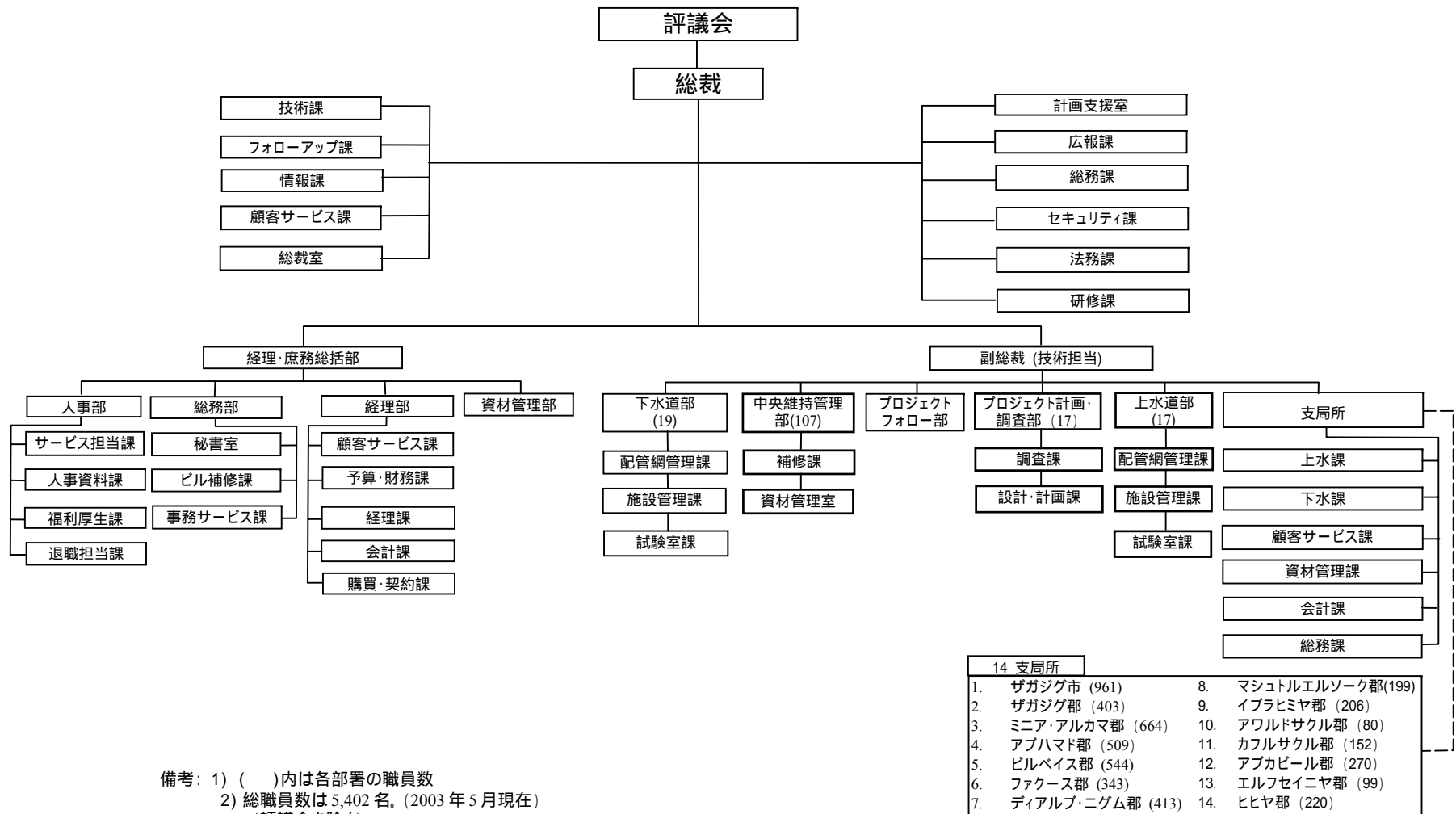
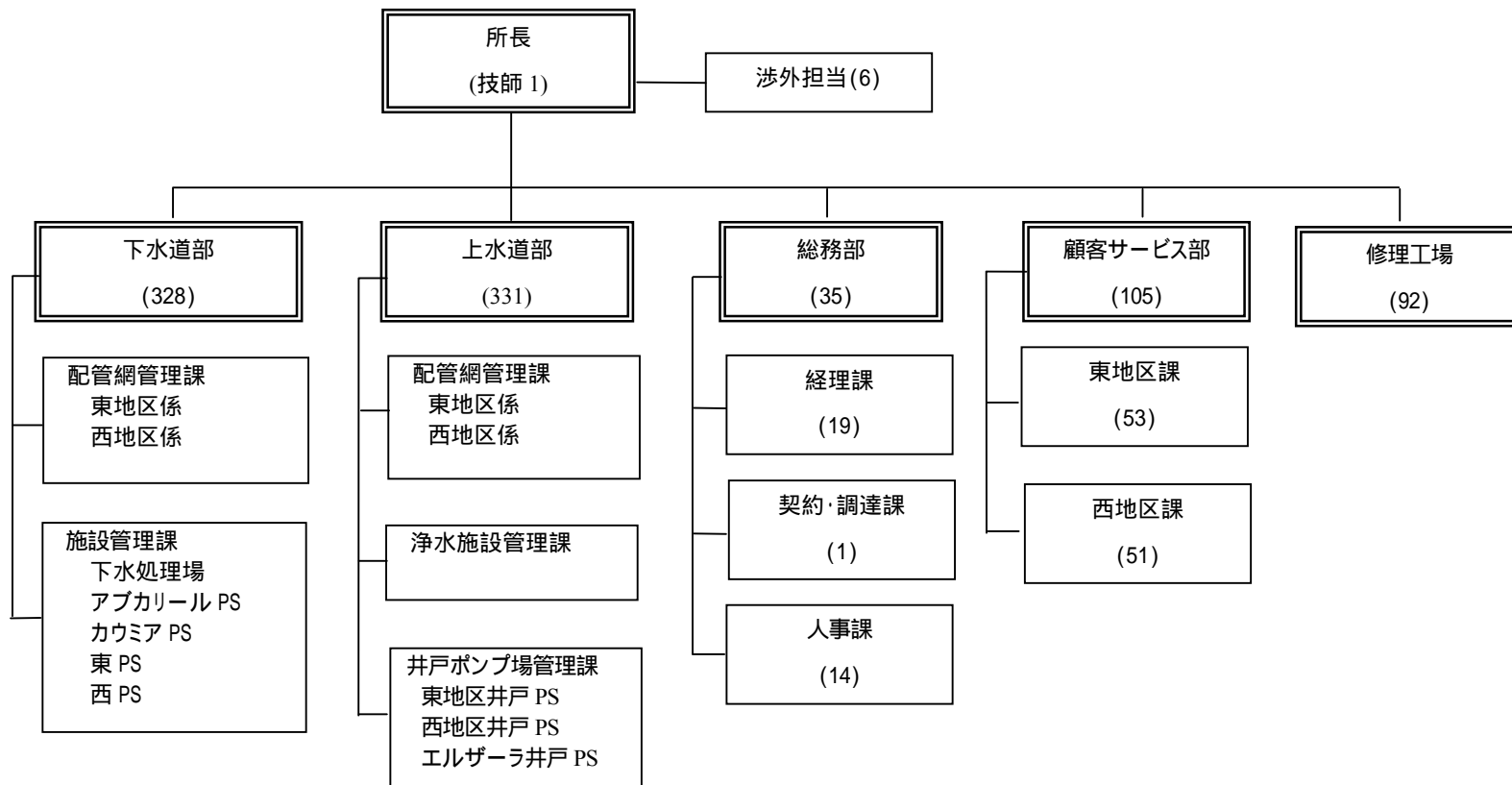
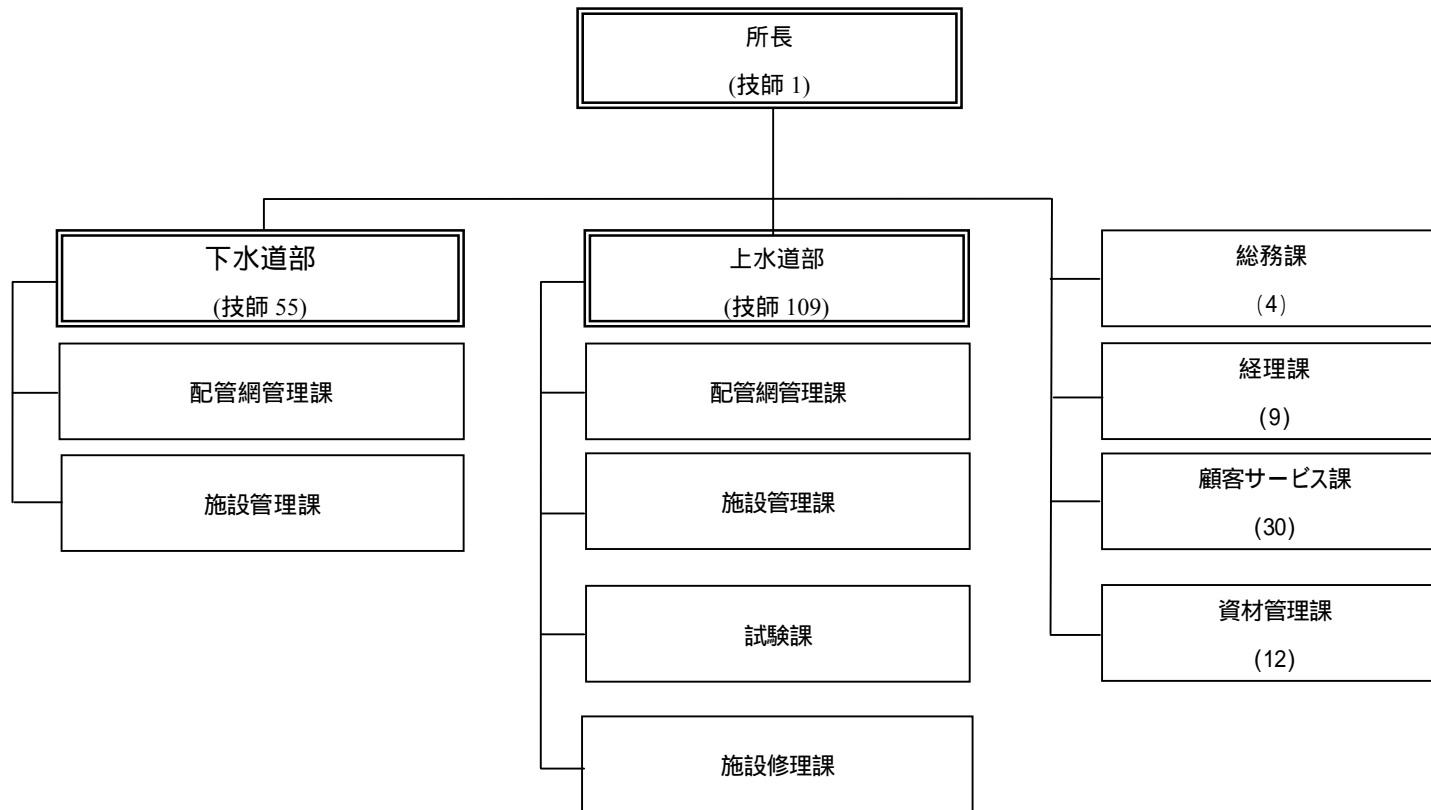


図 4-2-2 SHEGAWASD 組織



備考: ()内は職員数を示し、支局の総職員数は 898 名(2003 年現在)。
 出典: SHEGAWASD

図 4-2-3 SHEGAWASD ザガジグ市街地支局の組織



備考: ()内は職員数を示し、支局の総職員数は220名(2003年現在)。
出典: SHEGAWASD

図 4-2-4 SHEGAWASD ヒビヤ支局の組織

4 - 2 - 3 経営改善への取り組み

SHEGAWASD の財務状況については第4 - 4節で詳述するが、施設整備はさることながら必要な維持管理の費用も十分にまかなえない状況が続いている。この状況下で、総裁は2003 - 2007年の5カ年を対象年次とする下記の経営改善方針案(添付資料 - 2「Proposals and Vision for the Upgrading Within the Coming Five Years 2003-2007」、原文アラビア語)を作成している。

この総裁方針に従い SHEGAWASD 内に表 4-2-3 に示す 10 名のメンバーによる経営改善のためのタスク・フォースが組織され、活動が開始されている。これは同時に USAID の水道セクターリフォーム支援の一環として全国の4水道庁・公団・会社での事業計画策定パイロットプロジェクトへの対応組織と共通したものである。

表 4-2-3 経営改善のためのタスクフォースメンバー

メンバー名	
1.	Mr. Osama Abd El Ghani 副総裁
2.	Mr. Abd El Hakeem El Kamhawi 水道部長
3.	Mr. Alaa El Deen Abu Taleb 総裁室長
4.	Mr. Abd El Moneam Rashad 総務部長
5.	Mr. Abd E Azeem Abd El Ghafar 財務担当部長
6.	Mr. Mahmoud Abd El Raouf 情報センター長
7.	Mr. Atef El Dahshan 顧客サービス課長
8.	Mrs. Berlanti Baiyoumi 人事部長
9.	Mr. Roshdy El Nagar 水道部技師
10.	Mr. Mohamed Gaber 水道部技師

この総裁基本方針では経営の7分野で改善を図るとしており、その内容及び実施状況は以下となっている。なお、この方針案では水道料金の改定については、中央政府で現在セクターリフォームとして検討されているが、改定の実現までには時間を要するとして喫緊の課題としてそれ以外の運営面での改善を進めるとしている。

(1) 第一分野 : 給水・下水施設及び管網データベースの確立

各支局での施設・管網台帳が本部に集められている状況で、データベースとして使える状態にはない。特に、管網資料は管種・管径・管路長の台帳で重要な位置情報が欠けている。既存施設の仕様・設計図書は未だ整備されていない。

ザガジグ本部での経営資料のとりまとめについても、収入及び支出の資金の流れ及び資機材の在庫管理の情報・資料は手作業の台帳ベースではあるが整備されていると言えるが、生産管理面での経営資料の整備は遅れている。例えば、5ヶ所の浄水場でどれだけの水を作り、どこへ送水しているかはほとんどの地域で計測されていないため、記録出来ない状況である。現在は、それぞれの施設の建設時能力を基本として運転時間を想定し生産量を算出することとなっているが、この精度を上げることが重要である。すぐに流量計の設置による管理は技術的かつ財務的

にできないが、定量的な算出のための技術検討を地域的な特性を考慮して導入することが考えられる。

この経営資料の整備については、上記の USAID の水道セクターリフォームのパイロットプロジェクトの中でも支援を受け経営指標の算出を試みているが、基本的な数値の信頼性を上げるところには全く至っていない。

(2) 第二分野 : 年間維持・管理・更新計画の策定

NOPWASD の予算で管路の敷設換え・更新を行っているが技術的な調査に基づく実施計画が策定されておらず、維持・管理・更新の内容及び実施の優先順位付けが課題となっている。

(3) 第三分野 : 顧客通報・クレームに対する即応体制の確立

現状、全てが支局に任されているが、実施要領が未整備で、要員不足も伴い実行は上がっていない。

(4) 第四分野 : 不明水率の改善(現行 35%から 15%への削減)

まず、生産水量、配水水量、料金請求水量が正確には捉えられておらず、それが出来る体制作り、手法・機器の整備が必要である。

(5) 第五分野 : コスト削減

- 人員削減
- 小規模井戸ポンプ場の閉鎖
- 公園・消火・洗車用水の未処理水利用

(6) 第六分野 : 料金収入の徴収強化

一般家庭用水の徴収強化については、徴収地区割り別の未収金回収委員会(3人編成)の活動が始まった。また、公共機関(軍隊、大学等)からの徴収も個別に本部で対応している。

(7) 第七分野 : 下水整備による環境の保全

経営改善の面からいえば、水道事業より下水事業の費用回収率が悪いいため、下水道施設整備は足かせとなり、下水道料金の値上げが課題となっている。

4 - 2 - 4 水道料金システム

(1) 料金体系

エジプト国政府は、水道公団設立に際して水道料金の決定を公団が独自に行えるように制度化したが、承認を各自治体の行政判断に任しており、社会情勢を考慮して全国的に据え置かれたままとされている。シャルキーヤ県においても同様に、県政府が過去 12 年間、水道料金の改訂を認めていない。ここでは地方の上下水道施設の整備事業を実施している NOPWASD は水

道料金決定には関与していない。また、監督官庁の MOHUUC も基本方針を示すのみであり料金の決定権はない。

表 4-2-4 に SHEGAWASD の水道料金体系を示す。料金徴収は従量制である。なお、下水道料金については、下水道が整備されている地域住民がザガジグ市内のほか数箇所地域に限られている(全住民の 10%程度)ことから、同地域の住民に対してのみ上水道料金の 35%相当を別途下水道使用料として徴収している。この料金体系は、首都圏のカイロ上水道庁(さらに低く設定されている)を除き、他の地方県の水道公団・水道会社に共通である。

表 4-2-4 SHEGAWASD の水道料金体系 (2004 年 3 月時点)

No.	使用者区分	料金(LE/m ³)
1	一般家庭	0.23 ~ 0.30
2	大型事業所	0.85
3	政府施設	0.40
5	下水道使用料	上水道料金の 35%

出典: SHEGAWASD

この一般家庭用の水道料金は、食料用のパンと同様に政策的に抑制された極めて低いもので一般的な家計収入における負担も 2%以下となっている。この低料金のため水道公団は施設整備も実施できない状況にあるが、我が国無償資金協力プロジェクトが進行しているヒヒヤ郡では地下水の水質が悪いこともあり、住民は飲用には 1L・1LE のミネラルウォーターを買わざるを得ないといった政策の意図するところとは逆の状況も生じている。

関係者が注目する中で昨年の 2003 年 1 月にアレキサンドリア水道庁(AWGA)にて水道料金の改定が実現している。しかし、結果的に観光・工業用水に負担を求めた形で、生活用水では 30m³/月以上の使用に対し、1m³につき 5 ピアストル(約 1 円)が値上げされ 0.35LE/m³ に止まっている。したがって、大きな観光・工業用水需要のない SHEGAWASD にとっては当面の経営改善は大幅な料金改定を抜きに進めざるを得ない。

(2) 水道料金徴収システム

総裁直属の部署である顧客サービス課が 4 地区(ヒヒヤ郡、ビルベイス郡、ザガジグ市、ザガジグ郡)を対象にコンピュータを利用した請求書発行システムを 2001 年から導入し、2003 年度では他の 3 支局(ミア・アルカマ郡、ディアルブ・ニグム郡、イブラヒミヤ郡)の計 9 支局に拡大されてきている。しかしながら、同システムで入力される契約者の数は機材の不足から契約者の 30%以下に限定され、現状では、導入された全ての支局で手作業による請求書発行とコンピュータによる発行とが混在しており、混乱を来している。特に、ザガジグ市街地支局分の入力・請求書発行の一部を本部で行っているため、契約者からのクレームを受ける現場のサービスセンターとの間で支障を来している。

料金の徴収は、メータ読み取りを 3 ヶ月ごとに実施し(ザガジグ市内だけは 1 ヶ月毎)、請求書

を作成した上で、集金人が個別に訪問し現金を集めることを基本としている。メータ読み取り結果による請求金額を集金前に通知することはなく、集金作業に入る。この料金徴収は2段階で実施される。まず、地域別に集中的に公民館あるいはモスクを臨時の徴収受付に使用し、スピーカーで支払いを督促する。ここで支払われなかった料金は別途個別に集金人が訪問し徴収する。コンピュータ入力分の請求書は図 4-2-5 の様式である(手書き請求書も記載内容は同じ)。請求書は右側の本票(領収書)と左側の通知票に分かれており、第一回目の集金時に不在であった場合には通知票が切り離され戸口におかれる。

前述のとおり、水道料金そのものは一般的に安価と認識されており、調査団が徴収に同行した範囲でも住民の支払い意志は高いと感じられ、徴収の問題はシステムの整備と要員の増強にあると考えられる。

図 4-2-5 SHEGAWASD 上下水道料金請求書フォーム(コンピュータ入力分)

Bill No.	W.M. Condition	Sector	No. of Appart	Activity	Connection No.
Period From - To					
Street Name					
Area					
Name					
Address					
Amount					

Total	Balance in Payment	Others	Other Charges	Current Payment	Tax	Due to W.M.	Previous Balance	Tot	W.S.C. Bill

注)原票はアラビア語表記

支局でのメータ読み取りから料金徴収までの手続きをまとめると以下の表 4-2-5 のとおりである。

表 4-2-5 SHEGAWASD の請求書発行・料金徴収システム

ステップ	作業内容	担当	備考
1	顧客の水道メータの読み取り・記録 (手作業)	<ul style="list-style-type: none"> 支局で契約者リストを作成 支局の顧客サービス課に所属するメータ読み取り係がリストを基に検針を行う。 	検針頻度: <ul style="list-style-type: none"> ザガジグ市(手入力地域):1ヵ月毎 ザガジグ市(コンピュータ入力地域)及び地方市及び村落部:3ヵ月毎
2	集計(手作業及びコンピュータ入力)	<ul style="list-style-type: none"> 支局顧客サービス課にて集計する。 支局長が集計表を承認する。 本部の総裁直属の部署である顧客サービス課へ送付する。 	
3	顧客情報の作成 (コンピュータ入力)	<ul style="list-style-type: none"> 本部の顧客サービス課の情報センターで支局所作成の集計表(コンピュータ入力分のみ)をもとにデータベースへ入力する。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用ソフト:Microsoft 社 Access CDE Database (アラビア語表示) コンピュータ保有台数: 本部の顧客サービス課(6台)、ミニア・アルカマ郡支局(2台)、ディアブニグム郡支局(1台)、イブラヒミヤ郡支局(1台)ヒヤ郡支局(1台)、アブ・ハマッド郡支局(1台)、ビルベイス郡支局(1台)、ファークース郡支局(1台)、マシュツール・スーク郡支局(1台)
4	請求書の発行	<ul style="list-style-type: none"> 支局顧客サービス課にて請求書(上下水道料金共用)を作成する。 本部の顧客サービス課がザガジグ市街地支局のコンピュータ入力分の請求書をプリントする。 	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータ化されていない地域では、手作業の集計で請求書が発行される。 メータが壊れていた場合の料金: 地方 60m³/3ヵ月分で一律請求する。 ザガジグ市内 1m³/1日分で計算する。
5	請求書の配布	<ul style="list-style-type: none"> 請求書の事前の配布は行っていない。 下記料金徴収で未収となった契約者に対し、個別に自宅を訪問し支払いの督促を行うが、その際にも不在の場合には請求書を契約者宅へ残す。 	
6	料金徴収	<ul style="list-style-type: none"> 地域での、市内に設置した料金支払いコーナー(小屋)あるいは公民館、モスクでの集中徴収を基本とする。 集中徴収で未収となった契約者に対し戸別訪問により徴収する。 特に、意図的な未収契約者に対しては支局内の回収3人委員会による説明・徴収が実施される。 	
7	料金徴収記録	<ul style="list-style-type: none"> 支局ごとに料金支払いコーナー(小屋)で集金した契約者及び金額、個別徴収契約者及び金額を集計する。 徴収金は即日本部口座に送金される。 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客の料金支払い記録(個人データ)は、各支局が保管する。 本部の顧客サービス課へは、情報は送付(フィードバック)されない。 本部の経理部には集計データのみが連絡される。 総裁が、支局ごとの情報を個別に収集して全体の料金徴収の状況を管理している。

(3) 料金徴収率

SHEGAWASD 本部では、2003 年現在での料金徴収効率 (Collection Efficiency、徴収金額/請求金額) を 77%としているが、料金徴収システムの集金後の処理システムが整備されていないため、請求金額が集計されておらず根拠は薄弱で、正確な料金徴収効率は不明である。

ただ、徴収できた料金そのものは明確に把握されているため、別途調査団側で現在動いている料金請求システムから入手した一契約者あたりの平均水使用量と契約者数から料金徴収効率の概算を推定した。下記のとおりザガジグ市街地支局及びヒヒヤ郡支局でそれぞれ、約 70%及び約 69%となっている。

ザガジグ市街地	徴収金額	600,000LE/月
	請求金額	850,000LE/月
ヒヒヤ郡支局	徴収金額	91,000LE/月
	請求金額	132,000LE/月

4 - 2 - 5 人材育成

後述するように、総裁直属の研修課で組織内での教育・訓練及び組織外への委託教育・訓練が実施されている(第4 - 3 - 4節を参照)。技術面での人材育成は組織内・外部委託で実施されているが、経営面・業務面での人材育成は組織内の教育訓練として、公団内の職員が講師となり下記のようなテーマで実施されている程度である。この分野の本年度の研修者数は 36 名であった。

- 検針員の技能向上
- 倉庫の在庫管理
- 管理部門スタッフの管理技術
- 保安
- 料金徴収員の技能向上

なお、NOPWASD ではカイロ訓練センターとダマンホール訓練センターで水道経營業務分野の教育コースを持っており、前者が上級者向け及び後者が一般職員向けの研修を実施している。

4 - 2 - 6 顧客データ管理

基本的に各支局の記録簿に手書きで記入された顧客名簿がある。データとしては契約者番号、氏名、住所が記載されている。本部ではこれに基づき経理部内の顧客サービス課が契約者数を把握している。コンピュータの導入された郡支局(表 4-2-6 を参照)では水道料金及び下水道料金の請求書発行のためにこれらのデータの入力が始まっている。ザガジグ支局にはコンピュータがまだ入っていないが、本部情報センターで一部の請求書発行が行われている。

請求書発行作業にはソフトウェアとして汎用データベースアプリケーションとして「アクセス」が使用されており、今後顧客データベースの整備を行う上で連携が可能である。請求書発行そのものが

上述のとおり機材不足から 30%程度に止まっており今後の課題である。

表 4-2-6 支局別契約者数及び導入済みコンピュータ台数

支局	契約者数(2003 年)	PC 導入台数
ザガジグ(郡)	59,178	0
アブハマッド	32,532	1
アブキビール	17,802	0
フセイニヤ	17,468	0
ビルベイス	56,152	1
ディアルムニグム	57,748	1
ファクース	15,549	1
カフル・サークル	24,688	0
ミニア・アルカマ	61,331	2
ヒヒヤ	23,413	1
マシュツール・スーク	55,490	1
イブラヒミヤ	35,792	1
アウラッドサークル	20,574	0
ザガジグ(市内)	74,028	0
合計	551,745	9

出典：SHEGAWASD 顧客サービス課

4 - 3 SHEGAWASD水道施設運営の現状

4 - 3 - 1 施設整備状況

シャルキーヤ県の上水道は、以下の施設から構成されている。

浄水施設

- 浄水場 : 本格的な薬品混和池、沈殿池、ろ過池等の浄水設備を有する施設
- コンパクトユニット : コンパクトユニットと称している。薬品凝集設備、沈殿池、急速ろ過池及び消毒設備がコンパクトに組み込まれた可搬式造水プラント
- 井戸給水場 : 地下水を水源とし、ほとんどが消毒設備をもたず、直接配水区域に送水している。鉄・マンガン除去設備付井戸を一部含む。

送配水施設

- 送水管路 : 浄水場及び他の浄水施設から配水区域に送水するための管路
- 増圧ポンプ場 : 配水区域への送水圧力を増加させるためのポンプ場
- 配水管路 : 配水区域内の管路網
- 配水池 : 配水区域の給水圧力を調整するための高架式タンク

上記施設の現在(2004年3月)の整備状況の総括表を表4-3-1に示す。

表 4-3-1 シャルキーヤ県の上水道施設総括表

施設名	箇所・延長	施設能力
浄水場	5	298,080m ³ /日
コンパクトユニット	27	56,320m ³ /日
井戸給水場	190	358,200m ³ /日
浄水施設能力 合計		712,600m ³ /日
送配水管路	6,607km	口径 75 ~ 800mm
配水池(高架式)		16,860m ³
増圧ポンプ場	13	47,900m ³ /日

注) SHEGAWASD 提供データより調査団が取りまとめた

上表のように、シャルキーヤ県の浄水施設能力は 712,600m³/日であるが、施設の老朽化等のために、稼働率(設計能力/配水実績)が低い。各浄水施設の稼働率を表4-3-2に示す。

表 4-3-2 浄水施設の稼働率

施設名	稼働率(%)
浄水場	80.2
コンパクトユニット	41.0
井戸給水場	61.4

出典: SHEGAWASD

したがって、浄水施設からの配水量は、2002/03 年度の実績で、490,600m³/日(平均値)となっている。

浄水施設及び増圧ポンプ場の詳細は、表4-3-3のとおりである。

表 4-3-3 シャルキーヤ県上水道施設一覧表

給水施設	位置	施設名 (C/U・井戸は箇所数)	稼動年	施設能力 (m ³ /日)	水源
浄水場	ザガジグ市	サガジグ旧浄水場	1952年	17,280	ムエス運河
		サガジグ新浄水場	2002年	34,560	ムエス運河
	アハマッド郡	アハッサ旧浄水場	1959年	64,800	イスマイリア運河
		アハッサ新浄水場	1994年	43,200	イスマイリア運河
	カフルサクル郡	カフルサクル浄水場	1999年	51,840	ムエス運河
	ファクス郡	ファクス浄水場	2001年	51,840	サルハイヤ運河
	フセイニヤ郡	フセイニヤ浄水場	2001年	34,560	サルハイヤ運河
浄水場(5箇所) 合計				298,080	
コンパクトユニット (簡易浄水施設: C/U)	ザガジグ郡	1箇所(1基)	1996年	2,000	タルト運河
	アハマッド郡	1箇所(2基)	1996年	4,000	イスマイリア運河
	アブキビール郡	2箇所(7基)	93/95年	14,000	ムエス運河
	ビスベイス郡	1箇所(2基)	1998年	4,000	イスマイリア運河
	カフルサクル郡	1箇所(1基)	1997年	2,000	ムエス運河
	ヒヒヤ郡	2箇所(2基)	87/98年	4,000	ムエス運河
		1箇所(1基)	2003年	4,320	ムエス運河
	マシュール・スーク郡	1箇所(5基)	1996年	10,000	イスマイリア運河
	イブラヒミヤ郡	2箇所(5基)	92/95年	10,000	ムエス運河
	フセイニヤ郡	1箇所(1基)	1982年	2,000	ムエス運河
コンパクトユニット(27基) 合計				56,320	
井戸給水場	ザガジグ郡	27箇所	1952-2001年	58,920	地下水
	アハマッド郡	7箇所	1985-1995年	7,000	地下水
	アブキビール郡	8箇所	1980-1994年	13,500	地下水
	ビルベイス郡	29箇所	1946-2001年	70,700	地下水
	ディアルブニグム郡	31箇所	1980-2003年	52,040	地下水
	ファクス郡	5箇所	1975-1999年	11,500	地下水
	ミニアルカマ郡	34箇所	1952-2000年	63,000	地下水
	ヒヒヤ郡	8箇所	1952-2000年	17,540	地下水
	マシュール・スーク郡	12箇所	1965-2000年	11,000	地下水
	イブラヒミヤ郡	4箇所	1948-2001年	3,500	地下水
	ザガジグ市	25箇所	1965-2002年	49,500	地下水
	井戸給水場(190箇所) 合計				358,200
浄水施設能力 総計				712,600	
増圧ポンプ場	アブキビール郡	2箇所		2,500	
	ファクス郡	10箇所		38,900	
	イブラヒミヤ郡	1箇所		6,500	
	増圧ポンプ場(13箇所) 合計				47,900

出典: SHEGAWASD

配水池及び送配水管路の詳細は、表 4-3-4 及び表 4-3-5 に示すとおりである。シャルキーヤ県の配水区域は配水ブロック化がされておらず、送水管と配水管の区別がない。したがって、配水池は夜間等の圧力が高い時間帯に水を貯め、昼間の圧力低下を補うといった程度の機能しかない。ピークカットという配水池本来の役割を果たしているのは、ファクス市にある地上式配水池

(5,000m³)のみである。

表 4-3-4 シャルキーヤ県配水池一覧表

郡名	都市/村落	形式	容量(m ³)	基数	容量 計(m ³)
ザガジグ	ザガジグ市	高架式	1,000	1	1,000
			750	1	750
			500	1	500
	村落部	高架式	500	1	500
			475	1	475
			250	1	250
			200	2	400
			150	2	300
			60	2	120
			50	1	50
			30	1	30
			28	1	28
	20	2	40		
ザガジグ郡 計				17	4,443
アブハマッド	クラン市	高架式	300	1	300
	アブハマッド郡 計			1	300
アブキビール	アブキビール市	高架式	100	1	100
	アブキビール郡 計			1	100
フセイニヤ	フセイニヤ市	高架式	200	1	200
	フセイニヤ郡 計			1	200
ビルベイス	ビルベイス市	高架式	300	2	600
	村落部	高架式	300	1	300
			200	4	800
			60	1	60
			40	7	280
			28	2	56
	ビルベイス郡 計			17	2,096
ディアルブニグム	ディアルブニグム市	高架式	500	1	500
			200	1	200
			60	1	60
	村落部	高架式	200	5	1,000
			60	1	60
			40	10	400
			27	1	27
ディアルブニグム郡 計			20	2,247	
ファークース	ファークース市	地上式	5,000	1	5,000
		高架式	300	1	300
	村落部	高架式	500	2	1,000
			350	1	350
	ファークース郡 計			5	6,650
ミニアルカマ	ミニアルカマ市	高架式	500	1	500
			300	1	300
	村落部	高架式	200	10	2,000
			120	1	120
			60	19	1,140
			30	7	210
			27	2	54
ミニアルカマ郡 計			41	4,324	
ヒヒヤ	ヒヒヤ市	高架式	100	1	100
	村落部	高架式	200	1	200
	ヒヒヤ郡 計			2	300
マシュツール・スーク	マシュツール・スーク市	高架式	120	1	120
	村落部	高架式	60	3	180
	マシュツール・スーク郡 計			4	300
イブラヒミヤ	イブラヒミヤ市	高架式	100	1	100
	イブラヒミヤ郡 計			1	100
アウラッドサクル	アウラッドサクル市	高架式	500	1	500
			300	1	300
	アウラッドサクル郡 計			2	800
配水池 総計				112	21,860

出典: SHEGAWASD

表 4-3-5 シャルキーヤ県の送配水管路一覧表

管径 (mm)	アスベスト管 (m)	PVC管 (m)	鋼管 (m)	ダクタイル管 (m)	管径別 合計 (m)
75	5,617	0	9,000	0	14,617
100	994,632	0	0	0	994,632
110	0	3,453,162	0	0	3,453,162
125	77,380	0	0	0	77,380
150	351,107	0	0	0	351,107
160	0	944,923	0	0	944,923
175	68,760	0	0	0	68,760
200	84,214	115,830	0	0	200,044
225	12,000	135,836	0	0	147,836
250	116,591	35,307	1,000	0	152,898
280	0	3,500	0	0	3,500
300	67,358	0	0	8,588	75,946
315	0	35,280	0	0	35,280
350	0	0	0	8,700	8,700
400	15,500	21,500	0	15,000	52,000
450	650	0	0	1,000	1,650
500	0	0	100	0	100
600	17,500	0	0	3,000	20,500
700	0	0	0	2,000	2,000
800	0	0	0	2,200	2,200
管種別 合計	1,811,309	4,745,338	10,100	40,488	6,607,235

出典：SHEGAWASD

また、各郡(ザガジグ市を含む)別の送配水管路延長は、表 4-3-6 に示すとおりである。

上表のように、アスベスト管が約 30%を占めているが、後述するように SHEGAWASD は現在、漏水事故の多い小中口径(75～300mm)のアスベスト管の布設替えを積極的に実施している。

4 - 3 - 2 運転・維持管理状況

(1) 浄水場

シャルキーヤ県の上水道施設は、一部の配水管路を除いて NOPWASD が外国援助及び自己資金で建設した後(口径 300mm 未満は SHEGAWASD が布設する)、SHEGAWASD に引渡され、SHEGAWASD が施設の運転・維持管理を行うことになっている。

しかしながら、浄水場については 5 箇所のうち、アバッサ浄水場とザガジグ浄水場旧施設以外は、未だに SHEGAWASD 側に引渡されておらず、運転は NOPWASD と工事契約した施工業者が施設完成後に引き続いて行っている。施工業者の施設管理業務は、NOPWASD との工事契約に含まれており、期間は施設完成後 6 ヶ月となっている。しかし種々の技術的な問題が発生し、契約を延長して施設管理業務を実施しており、SHEGAWASD 側への引渡しが遅れている。

SHEGAWASD 側は、これらの技術的な問題が解決しない限り、NOPWASD から引渡しを受けない方針である。例えば、ファクス浄水場やカフルサクル浄水場では、以下の問題点が SHEGAWASD から NOPWASD に指摘されている。

ファクス浄水場のケース

- 汚泥ポンプの故障
- 原水ポンプ及び送水ポンプの流量計の故障
- 浄水池の水位計の故障
- ろ過池の砂の流出により、稼動開始してから 115cm から 55cm に減少しており、砂の補給が必要
- 塩素中和装置が故障
- 原水ポンプ及び送水ポンプの圧力計が故障
- 非常用発電機が停電と同時に起動しない

カフルサクル浄水場のケース

- ろ過池の砂の流出により、ろ過砂が減少。砂の入れ替えが必要。
- 取水施設からポンプピットまでの流入管路が逆勾配になっている。そのため、運河の低水位時に原水の必要量が確保できない可能性がある。
- 塩素中和装置が故障
- 流量計をはじめ、全ての測定計器が故障
- ろ過池の制御装置が故障

浄水場の基本データ及び運転状況は、表 4-3-7 のとおりである。同表にあるように、NOPWASD から引渡しを受けていない浄水場については、管理会社のスタッフとともに

SHEGAWASD から OJT を目的として職員が作業を行っている。また、浄水場で実施されている水質分析項目を表 4-3-8 に示す。

表 4-3-7 シャルキーヤ県浄水場基本データ(2004 年 3 月現在) (1/2)

浄水場名	ザガジグ	アバッサ	カフルサクル
稼動年	旧施設(52 年):200L/秒 1 期(02 年):400L/秒 2 期(06 年予定):400L/秒	1 期(56 年):750L/秒 2 期(94 年):500L/秒 3 期(04 年):500L/秒	1 期(99 年):600L/秒 2 期(05 年予定):600L/秒
敷地面積(m ²)	25,200m ²	168,000m ²	50,400m ²
職員数(以下を含む)	73 (SHEGAWASD) 15 (施工会社)	230 (SHEGAWASD)	16 (SHEGAWASD) 24 (施工会社)
・ 機械技師	2	4	2
・ 電気技師	-	-	1
・ 技能工	22	60	17
・ 試験技師	7	3	2
処理能力(m ³ /日)	600L/秒	1,750L/秒	600L/秒
沈殿方式	高速凝集沈殿(円形)	高速凝集沈殿(円形)	横流式(矩形)
ろ過方式	重力式急速砂ろ過	重力式急速砂ろ過	重力式急速砂ろ過
・ ろ過速度(m/日)	91 to 98	96 to 133	144
逆洗方式	空気+水	空気+水	空気+水
逆洗時間			
・ 空気(分)	5	6~10	3~5
・ 空気+水(分)			
・ 水(分)	5	6~10	5
・ 逆洗サイクル(回/日)	2	1	2~3
消毒剤			
・ 前塩素(ppm)	2.1~2.5	2.2~4.5	4.2
・ 中塩素(ppm)	---	---	---
・ 後塩素(ppm)	1.5	1.0~1.5	2.1
凝集剤			
・ 注入率(ppm)	20~45	32~48	19~25
作業シフト (G:グループ)	[1G]8:00 to 16:00 [2G]16:00 to 8:00 (隔週) [3G]16:00 to 8:00 (隔週) 1G+2G or 1G+3G	[1G]8:00 to 16:00 [2G]16:00 to 8:00 (隔週) [3G]16:00 to 8:00 (隔週) 1G+2G or 1G+3G	[1G]8:00 to 16:00 (毎日) [2G]8:00 to 8:00 (1 回/3 日) [3G]8:00 to 8:00 (1 回/3 日) [4G]8:00 to 8:00 (1 回/3 日)
1シフト当り職員数	エンジニア:3 名 作業員:6 名	エンジニア:3 名 作業員:18 名	[1G]:2 名 [2~4G]:5 名
備考	1952 年稼動の施設のみ NOPWASD からの引渡し完了。 拡張施設の工事完了後の O/M は工事が実施(6ヶ月ごとに更新)。 計画・設計・工事は NOPWASD が監督。	NOPWASD からの引渡し完了。 第 3 期施設の工事完了後の O/M は工事が実施(6ヶ月ごとに更新)。 計画・設計・工事は NOPWASD が監督。	NOPWASD からまだ引渡しを受けていない。 工事完了後の O/M は工事が実施(6ヶ月ごとに更新)。 計画・設計・工事は NOPWASD が監督。
	水源: Muweis Canal 水質分析項目(別紙) 汚泥: 運河に放流	水源: Ismailia Canal 水質分析項目(別紙) 汚泥: 運河に放流	水源: Muweis Canal 水質分析項目: 別紙の内、10~16 は行っていない。 保健省ザガジグ支局が毎週 2~3 回実施。 汚泥: 農業排水路(浄水場の横)に放流

出典: SHEGAWASD からの情報に基づき調査団が整理

表 4-3-7 シャルキーヤ県浄水場基本データ(2004年3月現在)(2/2)

浄水場名	ファークース	フセイニヤ
稼働年	1期('01年): 600L/秒 2期(計画中): 600L/秒	1期('01年): 400L/秒 2期(計画中): 400L/秒
敷地面積(m ²)	90,000m ²	42,000m ²
職員数(以下を含む)	38 (SHEGAWASD) 10 (施工会社)	11 (SHEGAWASD) 38 (管理会社)
・ 機械技師	1	2
・ 電気技師	1	3
・ 技能工	31	33
・ 試験技師	2	2
処理能力(m ³ /日)	600L/秒	400L/秒
沈殿方式	横流式(矩形)	高速凝集沈殿(円形)
ろ過方式	重力式急速砂ろ過	重力式急速砂ろ過
・ ろ過速度(m/日)	144	120
逆洗方式		
逆洗時間	空気+水	空気+水
・ 空気(分)	15	3~4
・ 空気+水(分)		6
・ 水(分)	5	15
・ 逆洗サイクル(回/日)	2	1
消毒剤		
・ 前塩素(ppm)	5.5	4.0
・ 中塩素(ppm)	---	---
・ 後塩素(ppm)	1.0	2.0
凝集剤		
・ 注入率(ppm)	19~25	13
作業シフト (G:グループ)	[1G]8:00 to 16:00 (毎日) [2G]8:00 to 8:00 (1回/3日) [3G]8:00 to 8:00 (1回/3日) [4G]8:00 to 8:00 (1回/3日)	[1G]8:00 to 20:00 [2G]20:00 to 8:00 上記は管理会社
1シフト当り職員数	[1G]:12名 [2~4G]:8名	[1G]:15名 (エンジニア2, 技能工12, 試験技師1)
備考	NOPWASDからまだ引渡しを受けていない。工事完了後のO/Mは工事会社の実施(6ヶ月ごとに更新)。計画・設計・工事はNOPWASDが監督。 水源: Salheya Canal 水質分析項目: 14~17は週1回実施。 汚泥: 農業排水路(2km)先に放流	NOPWASDからまだ引渡しを受けていない。施設完了後のO/Mは、管理会社との別契約。 計画・設計・工事は、NOPWASDが監督。 水源: Salheya Canal (11km離れている) 水質分析項目:1~9のみ NOPWASDが月1回、保健省が月2回実施。 汚泥: 農業排水路(3km)先に放流

出典: SHEGAWASD からの情報に基づき調査団が整理

表 4-3-8 浄水場での水質分析項目

No.	分析項目(英)	分析項目(和)	No.	分析項目(英)	分析項目(和)
1	Water temperature	水温	10	Magnesium Hardness	マグネシウム硬度
2	Turbidity	濁度	11	Iron	鉄
3	EC	電気伝導度	12	Mn	マンガン
4	pH	ペーハー	13	Algae	藻類
5	TDS	全溶解物質	14	NH4	アンモニア
6	Chlorine	塩素イオン	15	NO2	亜硝酸性窒素
7	Alkalinity	アルカリ度	16	NO3	硝酸性窒素
8	Total Hardness	総硬度	17	Coliform	大腸菌群
9	Calcium Hardness	カルシウム硬度			
その他 ・ ジャーテスト(硫酸アルミニウム用) ・ 前塩素濃度 ・ 後塩素濃度 ・ 過マンガン酸カリウム消費量					

出典: SHEGAWASD

(2) コンパクトユニット

コンパクトユニットは、現在県内に 13 箇所 27 基が稼働している。浄水能力が1個所当り 2,000 ~ 10,000m³/日であり、所要設置面積が多いことから、1982 年から 1998 年にかけてシャルキーヤ県内で建設されてきた。しかし、機械的な要素が多く、主要構造材料が鋼板及び鋼管であり運転が煩雑であることから耐用年数が短い。したがって、稼働率は 41%と低くなっている。

運転は、平均的に1個所当りエンジニア 1 人、技能工 2 人及び作業員 6 人の計 9 人程度の要員で実施している。

(3) 井戸給水場

井戸給水場は、現在県内で 190 箇所(井戸本数は 1 箇所当り 1 ~ 4 本)が稼働している。揚水量は 1 個所当り平均 1,000 ~ 4,000m³/日程度である。鉄及びマンガン成分が多く飲料水基準に達しない井戸では、鉄・マンガン除去設備を設置している。これらの鉄・マンガン除去設備付井戸は 7 箇所あり、浄水量は 4,500 ~ 6,000m³/日である。

運転は、平均的に大型の井戸給水場や鉄・マンガン除去設備付井戸では、エンジニア 1 人、技能工 4 人及び作業員 2 人の計 7 人程度の要員で実施している。一方、小規模の井戸では、1 個所当り技能工 2 人及び作業員 1 人の計 3 人程度の要員で運転している。

(4) 増圧ポンプ場

増圧ポンプ場は、7 箇所が稼働している。運転要員は、コンパクトユニットと同程度である。

(5) 給水施設図書の管理状況

SHEGAWASD 本部では、給水施設関連の図書は資材管理部が担当している。図書管理室では、キングファイルに番号を付けプロジェクトごとに整理はしているものの、施設図や管路台帳は保管・管理していない。これらの図書は、各施設で保管されているか、各支局が保管している

のが現状で、SHEGAWASD 本部には、プロジェクト関連の入札図書や、プロジェクト実施中の承認記録程度しかない。

一方、各支局にも、配水管路台帳や他の既存給水施設の設計・施工図はなく、スケッチ程度の図面があるだけである。また、浄水場では、NOPWASD からまだ引渡しを受けていないとの理由で、既存施設の完成図書が保管されていない。したがって、的確な維持管理や、事故の際の敏速な対応ができる体制になっていないものと思われる。

(6) 運転記録(配水量・水質)

SHEGAWASD では、各給水施設(浄水場、コンパクトユニット及び井戸給水場)からの配水量、水質等の運転記録は、情報課が管理している。郡別、給水施設別の年間データがまとめられているが、そのデータは、本部の上水道部のエンジニアが各施設及び支局を定期的に巡回し、現地の運転員がポンプ運転時間や効率等から算出した結果をヒヤリングで収集し、情報課がそれをコンピュータに入力したもので、実測値ではない。

運転記録として、ヒヤ郡を例として表 4-3-9 に示す。水質については、本部の上水道部及び下水道部の試験室課が管理している。

表 4-3-9 運転記録の例(ヒヤ郡の場合:2002/03 年度)

施設名	給水施設主要データ		凝集剤		消毒剤		稼動年	処理施設状況		薬品注入施設状況		ポンプ運転		
	設計能力 (m ³ /日)	生産量実績 (m ³ /日)	固体	液体	粉末	液体		沈殿池	ろ過池	硫酸アルミ	塩素	台数 (台)	効率 (%)	運転時間 (時間)
コンパクトユニット - 1	2,000	1,200	0.030			0.006	1987					8	65	18
コンパクトユニット - 2	2,000	1,000	0.025		0.005		1998					10	80	18
井戸給水場 - 1	5,760	4,200			0.024		1952					18	75	18
井戸給水場 - 2	1,700	1,300			0.006		1977					2	90	18
井戸給水場 - 3	1,440	500			0.006		1999					2	90	18
井戸給水場 - 4	1,440	1,000			0.006		2000					2	90	18
井戸給水場 - 5	2,880	1,800			0.012		1978					4	90	18
井戸給水場 - 6	1,440	1,000			0.006		1993					2	75	18
井戸給水場 - 7	1,440	1,000			0.006		1960					4	80	18
井戸給水場 - 8	1,440	1,000			0.006		1960					1	70	18
生産量 合計	21,540	14,000	0.055		0.077	0.006								
コンパクトユニット - 小計	4,000	2,200												
井戸給水場 - 小計	17,540	11,800												

出典:SHEGAWASD

4 - 3 - 3 不明水の原因と対策

不明水 (Unaccounted-for-Water: UFW) 量は、日本では一般的に表 4-3-10 のように分類されている。

表 4-3-10 不明水の一般的な分類

無収水量	メータ不感水量	メータ不感のため料金の対象とはならない水量
	事業用水量	水道事業体内で使用した水量
	その他	消防用水など
無効水量	漏水量	配水管及び給水管(メータまで)から漏水した水量
	減額調停水量	赤水、修繕等のため放出し、料金徴収の際、認定により減額の対象となった水量
	その他	他に起因する水道施設の損傷などにより無効となった水量

上表のうち、無収水量は、いわゆる営業ロス (Administrative Loss) であり、無効水量はそのほとんどが漏水である。したがって、本報告書では無効水量を漏水と称する。

SHEGAWASD は、漏水対策として老朽管の布設替えは行っているものの、漏水探知に基づく漏水防止計画策定が欠如しており、系統的に行っていない。既存の浄水場の送水ポンプ出口に設置してある流量計は、故障のため稼動していない。そのため、送水量は送水ポンプの定格容量と稼働時間から推定している。

また、配管網の漏水検知業務は、SHEGAWASD のプロジェクト計画調査部 (職員数 17 名) が管轄しており、漏水探知機を 5 台保有し各支局に配置しているが、体系的な漏水対策は行われておらず、住民からのクレームあるいは地表からの可視で漏水を発見し対応しているのが現状である。その原因は SHEGAWASD が購入した漏水探知機がヘッドフォンにより漏水音を補足するタイプであり、雑音に影響されやすく漏水音との区別が付けづらく熟練を要すること、また、既設の配管埋設位置が正確に把握されていないことから漏水検知作業が実施できないことによる。このため、漏水率、漏水量等の定量的なデータは整理されていない。

現在の不明水率は 35% と高く、これを削減するための老朽化した管路 (特にアスベスト管) の布設替えによる、漏水削減への努力がみられる。

漏水の分類としては、大きく配水管による漏水と給水管からの漏水に分けられる。一般的に漏水率が 25% 以上の場合は、配水管からの漏水量が大きな割合を占めており、漏水調査を実施する場合は、調査地域を大ブロックに分け、大漏水中心の調査を実施すべきである。この場合、短期間で大幅な漏水率の削減が期待できる。

表 4-3-11 に 2002/03 年度に実施された各郡における管布設替え延長を管径別に示す。

表 4-3-11 管布設替え延長(2002/03 年度)

郡名	管径(mm)					合計 (m)
	110	160	225	250	315	
ザガジグ	17,704	12,804	3,250			33,758
アブハマッド	17,972	3,254				21,226
アブキビール	4,665	2,000				6,665
フセイニヤ	11,152	2,000	5,000	4,250		22,402
ビルベイス	2,150	1,037	765		666	4,618
ディアルブニグム	10,000	1,219		524		11,742
ファクス	15,965	8,383	3,525			27,873
カフルサクル	4,931	2,032	3,823	450		11,236
ミニアアルカマ	7,523	474		72		8,069
ヒビヤ	7,419	3,624				11,043
マシュツール・スーク	4,015	2,850	400			7,265
イブラヒミヤ	14,069	1,402	1,057			16,528
アウラッドサクル	5,386	23	332		1,165	6,906
合計(m)	122,951	41,101	18,152	5,296	1,831	189,331

出典：SHEGAWASD 注) 管種は全てPVC管

しかしながら、上記の布設替えは、詳細な漏水調査に基づく管路の布設替えでなく、布設年数や管種(アスベスト管)によって布設替え対象管路を選定しているため、漏水削減量に比べて効果的な投資になっていない可能性がある。

また、老朽管路の布設替えとともに、新規の管路布設も行っており、2002/03 年度の新規布設延長は、表 4-3-12 に示すように約 436km となっている。

表 4-3-12 新規配水管路の布設延長

郡名	管径(mm)					合計 (m)
	110	160	225	250	315	
ザガジグ	24,831	1,300				26,131
アブハマッド	15,873		1,600			17,473
アブキビール	40,348	7,980	248			48,576
フセイニヤ	109,364	1,500	3,498			114,362
ビルベイス	30,547	4,500	5,184	2,072		42,303
ディアルブニグム	26,453	2,412				28,865
ファクス	56,084	2,201	47	106		58,437
カフルサクル	11,039	80				11,119
ミニアアルカマ	45,896	5,779	9,239			60,914
ヒビヤ	1,791					1,791
マシュツール・スーク		1,175				1,175
イブラヒミヤ	10,793					10,793
アウラッドサクル	9,029	708			4,536	14,273
合計(m)	382,048	27,634	19,816	2,178	4,536	436,211

出典：SHEGAWASD 注) 管種は全てPVC管

4 - 3 - 4 人材育成・既存水道訓練センターの活用状況

(1) SHEGAWASD の人材育成状況

SHEGAWASD の職員訓練を担当している部署は総裁直属の研修課で、総裁室長を兼務している課長 1 名と職員 1 名の計 2 名で運営している。研修予算は毎年 71,000LE(約 140 万円)でほぼ一定している。表 4-3-13 に 2002/03 年度の外部機関及び内部研修の予算と実績を示す。

表 4-3-13 SHEGAWASD の職員研修実績(2002/03 年度)

研修機関名	プログラム数		研修員数(人)		研修費用(LE)		研修実施率 (%)
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	
[外部機関研修]							
NOPWASDカイロ訓練センター (カイロ宿泊)	13	11	65	55	24,050	20,350	85
NOPWASDカイロ訓練センター (シャルキーヤ県から通勤)	6	6	30	30	7,800	7,800	100
NOPWASDダマンフル訓練センター (センター内に宿泊)	7	6	35	30	11,900	10,200	86
シャルキーヤ県消防局	2	2	40	40	4,000	4,000	100
外部機関研修 合計	28	25	170	155	47,750	42,350	89
[内部研修] (SHEGAWASD内)	36	36	500	450	23,180	20,000	100
総計	64	61	670	605	70,930	62,350	95

出典: SHEGAWASD

2002/03 年度後半の SHEGAWASD での内部研修計画の内容は、表 4-3-14 のとおりである。

表 4-3-14 SHEGAWASD の内部研修計画(2004 年 1 月～6 月)

No.	プログラム名	研修受講数	
		職員(男性)	職員(女性)
1	メータの保守・修理	14	
2	上水道管路の維持管理	14	
3	塩素注入ポンプの運転・維持管理	14	
4	給水施設の運転・維持管理	14	
5	下水道管網の維持管理	14	
6	下水道機械設備の維持管理	14	
7	下水道ポンプ場の電気設備維持管理	14	
8	下水道ポンプ場の運転・維持管理	14	
9	下水道	14	
10	検針員の技能向上	12	2
11	倉庫の在庫管理	12	2
12	損傷部品の管理	12	2
13	コンパクトユニットの運転・維持管理	14	
14	コンピュータの基礎	12	2
15	管理部門スタッフの管理技術	10	4
16	保安	14	
17	料金徴収員の技能向上	14	
18	建設機械の保守・維持管理	14	
	合計	240	12

出典: SHEGAWASD

SHEGAWASD が研修を依頼している外部機関としては、表 4-3-13 のように現在 NOPWASD の 2 つの訓練センターがある。過去 3 年間(1999/00 年度～2002/03 年度)の 2 つの訓練センターでの研

修受講者数は、表 4-3-15 のとおりである。

表 4-3-15 SHEGAWASD の外部機関研修受講者数

分野	受講者数
[技術分野]	
・上水道	240
・下水道	160
[管理部門]	40
合 計	440

出典：SHEGAWASD

NOPWASD の2つの訓練センターの概要を、以下に述べる。

(2) NOPWASD カイロ訓練センター

本訓練センターは、NOPWASD の設立(1984年)とほぼ同時にスタートした。NOPWASD の中央訓練部(Central Department of Training)に属しており、現在 35名のスタッフで運営している。

同センターには3つの研修室があり、それぞれ 15～40名の收容スペースがある。研修の対象者は、NOPWASD ダマンフル訓練センターが主に技能工を対象としているのに対して、主に技術者を対象としている。しかし、研修は全て理論のみで、実地訓練は各施設での OJT である。したがって、研修用機材としては OHP 程度で、他の設備はない。同センターでの研修概要は、表 4-3-16 のとおりである。

表 4-3-16 NOPWASD カイロ訓練センターの研修概要

項 目		内 容
研修コース	技術部門	35 コース
	管理部門	22 コース
1 コースの研修員数		10～40 名
研修対象者		NOPWASD 職員及びカイロ、アレキサンドリアを除く 24 県の上下水道関係機関
研修員受入数(年)	NOPWASD	300 名
	外部機関	750 名

出典：NOPWASD カイロ訓練センター

研修分野は、技術部門では表 4-3-17 に示すように上水道と下水道の2分野で 35 のコース(カイロ訓練センターではモジュールと呼んでいる)がある。コースは同センターが独自に開発したもので、毎年、必要に応じて更新している。一方、管理部門は、1998年にオランダの援助により 22 のコースが開発された。

講師は、NOPWASD 職員や、大学教授が多く、大カイロ上水道庁やアレキサンドリア上水道庁からも招聘しており、年間の講師数は 50 名程度である。

表 4-3-17 NOPWASD カイロ訓練センターの研修コース

No.	コース名
1	O&M Chlorine equipment
2	Planning & follow-up and evaluation of projects
3	O&M Diesel Engines
4	General financial & Administrative subjects
5	Underground Water
6	O&M Water pumps & Sewage water pumps
7	Chemical analysis sewage laboratory
8	Treatment and disposal of sludge
9	Technical inspection for pipes and methods of testing
10	O&M network pipes
11	O&M compact units
12	O&M water treatment plants
13	Maintenance of water meters
14	O&M electric motor, transformers and switchboards
15	General Lawfulness subjects
16	Preventive maintenance for water & wastewater stations
17	Designing of potable water projects
18	Potable water networks designing
19	Designing & operation of oxidation pond treatment
20	O&M sewage water network
21	Designing of wastewater network
22	Wastewater projects
23	Industrial wastewater treatment
24	International contracts (FIDIC)
25	Electric maintenance for water compact units
26	Low cost technology for wastewater treatment
27	Wastewater design projects
28	Wastewater implementation projects
29	Chemical analysis for water laboratory
30	Mechanical & electrical equipment
31	Low cost technology for drinking water treatment
32	Ideal operation for water treatment stages
33	Ideal operation for wastewater treatment stages
34	O&M wastewater pumping station
35	Drinking water executive project

出典：NOPWASD カイロ訓練センター

(4) NOPWASD ダマンフル訓練センター

NOPWASD のダマンフル訓練センターは、世銀の融資によって 1991 年に地域訓練センターの一つとして設立された。その後、1993 年に USAID の援助により訓練施設とともに研修コースが増強され、カイロ及びアレキサンドリアの 2 県を除く全国 24 県の上下水道機関を主な対象として、カイロ訓練センターとともに NOPWASD 中央訓練部により運営されている。

1) 組織・職員

ダマンフル訓練センターの職員数(2004 年3月現在)は、表 4-3-18 に示すとおりである。現在の職員数は、1996 年 11 月～12 月に実施された JICA 水道技術訓練計画長期調査の結果と大きく異なっている。これは 1996 年時点の数字は NOPWASD に申請した計画人数であり、現在は研修員の人数が減少していることもあり、職員数は当初計画の3分の1程度である。

表 4-3-18 NOPWASD ダマンフル訓練センターの組織・職員数

部署名	人員数 (2004年3月基礎調査時)	計画 (1997年1月 JICA 報告書)
General Manager of the Center	1	1
Secretariat Section	3	3
Public Relation Section	1	1
Planning & Follow-Up Section	3	10
Training Implementation Section	8	22
Administration & Finance Section	4	38
Hotel Facility Section	10	19
合計	32	94

出典：NOPWASD ダマンフル訓練センター

また、同センターの専任訓練講師 (Lecturer Exclusively Assigned for Long-Term) の陣容は、表 4-3-19 のとおりである。

表 4-3-19 ダマンフル訓練センターの専任訓練講師

講師名	人数
Planning & Civil Works	1
Treatment Process	1
Laboratory/Chemical Engineering	3
Electrical Facilities	1
Mechanical Facilities	1
合計	8

出典：NOPWASD ダマンフル訓練センター

なお、短期ベースの臨時講師は、マンスーラ大学やカイロ大学をはじめ、大カイロ上水道庁、アレキサンドリア上水道庁等から招聘している。こうした外部からの臨時講師は、年間平均5名程度である。

2) 訓練センターの施設規模

ダマンフル訓練センターの施設規模は、表 4-3-20 に示すとおりである。

表 4-3-20 ダマンフル訓練センターの施設規模

項目	規模
敷地面積	14,000m ²
訓練棟延べ面積	3,080m ²
宿泊施設棟延べ面積	3,000m ²
宿泊施設ベッド数	96床(2人1部屋)
研修教室	4(1室 x 60名、3室 x 25名)
研修用ワークショップ	7棟 x 250m ²
配管用研修ヤード	1棟 x 2,000m ²

出典：NOPWASD ダマンフル訓練センター

3) 研修機材

同センターは、機械・電気設備の保守・維持管理研修用機材、配水管網維持管理研修用機材及び水質試験研修用機材を保有している。これらの機材は USAID の援助により整備されたが、10年以上経過しており、かなり老朽化していると思われる。また、機材の種類についても、例えば日本の援助による大カイロ下水道庁モストロッド訓練センターに比べるとかな

り種類が少ない。

4) 研修コース・研修費用等

研修コースは、新しい上下水道技術の習得のために、年度ごとに追加が行われ、一方で従来の技術習得コースは削除されている。現在(2003/04年度)の研修コースは、上水道部門41コース及び下水道部門39コースの合計80コースがある。

また、本訓練センターは、研修プログラムを作成し、年度始めにエジプト全土の24県(カイロ県とアレキサンドリア県を除く)の上下水道機関に送付し、研修参加を呼びかけている。2003/04年度の研修プログラムは75種類である。

研修費用は、政府機関から受け入れる研修員と、他国や民間企業等から受け入れる特別研修員とで異なる。表4-3-21に示すように、研修費用は1996/97年度から大幅に値上げされているが、これは、近年の米ドルに対する大幅なLE安に伴う物価上昇が大きな要因である。

表4-3-21 ダマンフル訓練センターの研修費用

年度	政府機関研修員 (一般コース)	他国・民間企業等 (特別プログラム)
1996/97年度	LE215/人・週	---
2003/04年度	LE350/人・週	US\$240/人・週
	(宿泊費・食事代込み)	(宿泊費・食事代を除く)

出典: NOPWASD ダマンフル訓練センター

注) エジプトの会計年度は7月1日から翌年6月30日までである。

1996/97年度と最近の3年間(2000/01年度～2003/04年度上半期)の研修員受入れの実績を表4-3-22に示す。

表4-3-22 ダマンフル訓練センターの研修員受入れ実績

年度	年間研修員数	
	政府機関	他国・民間企業
1996/97年度	2,755人	
2000/01年度	1,170人	
2001/02年度	1,161人	
2002/03年度	1,268人	96人(リビア国)
2003/04年度上半期	912人	

出典: NOPWASD ダマンフル訓練センター

1996/97年度と2000/01年度以降を比較すると、研修員数がかかなり減少している。これは、1995年に7県で上下水道事業体が公団に移行し、研修費用を切り詰めるため、研修員数を減らす傾向にあるためである。しかし、2002/03年度からエジプト全土で下水道施設の整備が進んできたことから下水道分野の研修員が増加し、全体的に増加傾向にある。

4 - 4 SHEGAWASDの財務状況

4 - 4 - 1 財務状況

SHEGAWASD の 1999/00 年度以降の損益計算書を表 4-4-1 に示す。過去 5 カ年間の平均では年間約 45 百万 LE(約 8 億 1 千万円)の収入に対し、約 10 百万 LE(約 1 億 8 千万円)程度の赤字経営となっている。

表 4-4-1 SHEGAWASD の年度別の損益計算書

(単位:LE)

No.	項目	1999/00年度		2000/01年度		2001/02年度		2002/03年度		2003/04年度	
		(実績)	(%)	(実績)	(%)	(実績)	(%)	(実績)	(%)	(予算)	(%)
A	営業収入										
(1)	給水収入	26,086,759	70.5	25,618,513	60.1	31,287,346	65.6	28,594,799	65.6	38,000,000	69.1
	1) 一般家庭他	26,086,759	70.5	25,618,513	60.1	24,825,634	52.1	26,230,718	60.2	35,059,622	63.7
	2) 政府機関	0	0.0	0	0.0	6,461,712	13.6	2,364,081	5.4	2,940,378	5.3
(2)	下水道使用料	4,763,109	12.9	5,814,213	13.6	4,548,347	9.5	10,049,599	23.1	6,000,000	10.9
(3)	その他収入	6,131,838	16.6	11,180,781	26.2	11,839,686	24.8	4,926,980	11.3	11,000,000	20.0
	1) メータ販売	3,476,415	9.4	2,995,030	7.0	3,411,741	7.2	4,165,392	9.6	3,750,000	6.8
	2) スラッジ販売	0	0.0	0	0.0	2,650	0.0	25,931	0.1	15,000	0.0
	3) メータ在庫調整金	18,975	0.1	1,209,449	2.8	0	0.0	-249,249	-0.6	235,000	0.4
	4) 配管接続工事	0	0.0	0	0.0	1,531,504	3.2	618,038	1.4	0	0.0
	5) 銀行金利	0	0.0	0	0.0	0	0.0	496	0.0	0	0.0
	6) 工事・支払い遅延違約金	0	0.0	0	0.0	232,882	0.5	127,026	0.3	100,000	0.2
	7) 前年度未収金回収	2,636,448	7.1	6,976,302	16.4	6,656,780	14.0	178,066	0.4	5,400,000	9.8
	8) その他	0	0.0	0	0.0	4,129	0.0	61,280	0.1	1,500,000	2.7
(4)	収入合計	36,981,706	100.0	42,613,507	100.0	47,675,379	100.0	43,571,378	100.0	55,000,000	100.0
B	営業支出										
(1)	給与・手当	30,579,964	62.6	31,793,737	59.0	33,724,773	62.7	35,648,887	55.0	38,800,000	63.3
(2)	運転維持管理費	17,738,247	36.3	21,380,838	39.7	19,150,528	35.6	28,038,868	43.3	21,283,100	34.7
	1) 電気代	9,220,148	17.1	12,922,786	24.0	10,935,214	20.3	13,597,900	21.0	10,257,000	16.7
	2) 資機材調達費(パーツ、燃料等)	2,146,041	4.4	1,482,197	2.8	1,343,780	2.5	1,806,118	2.8	2,879,100	4.7
	3) 薬品代	718,495	1.5	740,446	1.4	664,392	1.2	777,236	1.2	1,400,000	2.3
	4) 修繕費(配管、建物、車両等)	484,891	1.0	307,692	0.6	403,265	0.7	453,518	0.7	500,000	0.8
	5) メータ購入費	2,496,685	5.1	3,265,543	6.1	2,559,150	4.8	2,999,999	4.6	3,000,000	4.9
	6) 減価償却費	1,867,605	3.8	2,357,772	4.4	2,986,398	5.6	4,606,382	7.1	3,008,000	4.9
	7) 許可取得手数料	19,475	0.0	18,542	0.0	22,167	0.0	22,162	0.0	39,000	0.1
	8) 追加手当支給金	784,907	1.6	285,860	0.5	236,162	0.4	3,775,553	5.8	200,000	0.3
(3)	借入れ返済金	497,521	1.0	722,708	1.5	897,075	1.8	1,107,431	2.3	1,172,000	2.4
	1) 元本	148,715	0.3	273,465	0.6	396,362	0.8	513,528	1.1	620,000	1.3
	2) 金利	348,806	0.7	449,243	0.9	500,713	1.0	593,903	1.2	552,000	1.1
(4)	支出合計	48,815,732	100.0	53,897,283	100.0	53,772,376	100.0	64,795,186	100.0	61,255,100	100.0
C	収支バランス(A-B)	-11,834,026	-32%	-11,283,776	-26%	-6,096,997	-13%	-21,223,808	-49%	-6,255,100	-11%

出典：SHEGAWASD

SHEGAWASD の営業収支は 2001/02 年度まで職員数の減少などによる人件費の抑制等によって若干改善の方向にあったが、2002/03 年度には約 50%の赤字に陥った。この大きな要因は、前年度に約 6.5 百万 LE の収入があった政府機関からの収入が、その 1/3 にあたる 2.4 百万 LE まで減少したこと、また、支出面では経費が前年度(2001/02 年)より 2 割以上増えたことによって大幅赤字となった。

とくに、支出面では電気代が約 3 割増加したことや、追加支払い手当が大幅に増加したことなどの要因により赤字が拡大した。なお、2003/04 年度の収支はそれを大幅に改善された数字になっているが、これは SHEGAWASD の予算ベースでの推定値であり、現在の水道料金からすると、後述するように、この金額の収入は期待できないと思われる。

(1) 営業収入

SHEGAWASD の収入は水道料金、下水道使用料及びその他収入からなっている。

1) 水道料金

水道料金収入は、一般住民からの収入と政府系施設からの収入から構成されている。政府系施設からの収入に関する法案は古くから決まっていたが、徴収できずにいた。しかし、2001 年度から徴収できるようになった。ただし、この収入は SHEGAWASD の電気使用料金として、直接電力公社に支払われている。

2) 下水道使用料

下水道使用料は下水管路が整備されている地区の水道使用世帯から徴収されている。料金徴収額は水道料金の 35%である。

3) その他

その他収入は、水道メータ設置料金、スラッジ販売料金、水道メータ在庫調整金、配管接続料金、金利、罰金課徴金、前年度分水道料金、その他から成っている。メータの販売価格は購入価格の 25%増としている。

(2) 営業支出

支出は給料、維持費(O/M)および借入れ返済金からなっている。

1) 給料・手当

給料は現在の職員 5,280 人のうち 500 人は他の機関(NOPWASD)からの出向者であり、これらの職員の基本給は出向元より出ているが、諸手当(Incentive)は SHEGAWASD が負担している。SHEGAWASD の職員数は 1996 年には 6,600 人いたが毎年減少している。給与は基本給の他に時間外手当(基本給の 25%)、特別手当(基本給の 25%)、危険手当(基本給の 40%)が支給されている。下水道部門の職員は、これに汚れ手当(基本給の 25%)が加算される。

2) 維持費

- 電気代:維持費の中で最も大きい経費項目である。SHEGAWASD は赤字経営のため、電力会社に対する支払いが滞っている。新たに建設された4箇所の浄水場は、この2年間にその運転・維持管理を SHEGAWASD に徐々に移管されることになっている。ただし、電気代は全て SHEGAWASD が負担しており、その他は NOPWASD が負担している。
- 資材費:交換用のパイプ購入代、スペアパーツ調達費、車両燃料費、オイル代などである。
- 薬品代:水の消毒薬品購入代。これまで NOPWASD が管理している浄水場の薬品代は NOPWASD が負担していたが、2004年1月より薬品代も SHEGAWASD が負担するようになった。消毒薬品購入は入札で調達しているが、輸入品のため購入価格は為替レートにも影響される品目である。
- 維持費:配管網の修理費、建物の修理費、道路補修費(舗装)、ポンプ・機材、事務用機などの修理代。
- メータ購入代:水道メータ購入代。
- 減価償却費:建物、車両、事務用機、コンピュータなどの減価償却費。浄水場や配水管網の整備コストは含まれていない。
- 許可取得手数料:各種許可取得にかかる手数料。
- 追加手当支給金:職務によって支給手当が異なるが、退職までに差額支給を受けなかった職員に対して支払う追加支給金である。

3) 借入れ返済金

- 元本:事務所・ワークショップ、ポンプ場・フェンス、車両、コンピュータ・事務用機などを調達する場合の資金不足分を Investment Bank より借り入れた場合の元本支払い。均等10年払い。
- 金利:上記借りに伴う銀行金利、年率13%。

(3) 開発予算

SHEGAWASD は上記の経常経費とは別に、上水道および下水道整備にかかる開発予算として NOPWASD などからの補助金受け入れや Investment Bank からの施設整備にかかる費用の借入れによって施設整備を行っている。これらの開発予算の動向は表 4-4-2 に示す通りである。

表 4-4-2 SHEGAWASD の開発予算(実績)推移

(単位:LE)

No.	項目	1999/00年度		2000/01年度		2001/02年度		2002/03年度		2003/04年度	
		(実績)	(%)	(実績)	(%)	(実績)	(%)	(実績)	(%)	(予算)	(%)
1.	施設・機材整備費										
(1)	事務所・ワークショップ	289,325	28.0	494,492	49.2	543,231	57.9	289,445	61.1		0.0
(2)	ポンプ場	202,057	19.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0		0.0
(3)	車両類	287,203	27.8	330,652	32.9	387,158	41.3	89,801	18.9		0.0
(4)	コンピューター、机・椅子等	253,088	24.5	180,843	18.0	7,109	0.8	94,653	20.0		0.0
	小計	1,031,673	100.0	1,005,987	100.0	937,498	100.0	473,899	100.0	500,000	100.0
2.	配管等工事費										
(1)	NOPWASDからの補助金	上水用 6,000,000	23.2	4,000,000	7.1	6,500,000	14.5	6,000,000	12.8	7,000,000	13.5
	NOPWASDからの補助金	下水用 4,500,000	17.4	4,500,000	8.0	4,500,000	10.0	6,000,000	12.8	6,000,000	11.6
(2)	県からの補助金	上水用 3,700,000	14.3	32,330,000	57.6	18,680,000	41.7	15,850,000	33.9	22,120,000	42.8
	県からの補助金	下水用 3,450,000	13.3	4,500,000	8.0	4,980,000	11.1	6,960,000	14.9	10,720,000	20.7
(3)	社会福祉基金からの補助金	上水用 0	0.0	3,000,000	5.3	0	0.0	3,700,000	7.9	0	0.0
	社会福祉基金からの補助金	下水用 0	0.0	0	0.0	0	0.0	4,000,000	8.6	0	0.0
(4)	Sharouqからの補助金	上水用 5,200,000	20.1	3,800,000	6.8	4,660,000	10.4	4,240,000	9.1	5,900,000	11.4
	Sharouqからの補助金	下水用 3,000,000	11.6	4,000,000	7.1	5,500,000	12.3	0	0.0	0	0.0
	小計	25,850,000	100.0	56,130,000	100.0	44,820,000	100.0	46,750,000	100.0	51,740,000	100.0
3.	合計 (1+2)	26,881,673		57,135,987		45,757,498		47,223,899		52,240,000	

出典: SHEGAWASD

注1) 施設・機材整備費はInvestment Bankよりの借入金

注2) 県からの補助金には緊急支援補助金も含まれる。

4 - 4 - 2 営業収支赤字の原因及び財務状況改善

前述の通り、SHEGAWASD の営業収支は毎年約 10 百万 LE(約 1 億 8 千万円)程度の赤字となっている。

SHEGAWASD の予算請求手続きは前年の 11 月までに予算を作成し、大蔵省の承認を得ることになっている。承認された不足分については大蔵省が補填することになっているが、この約束は実行されていない。このため SHEGAWASD の営業収支は毎年赤字となっている。1996 年から 2003 年末までの累積債務は 100 百万 LE(約 18 億円)に達している。

SHEGAWASD の赤字経営の原因は、2003/04 年度の損益計算書の推定値(SHEGAWASD 作成)に顕著に表れている。収入面では前年度(2003/04 年度)の大幅赤字を改善するために 2003/04 年度では給水収入を 35%増と見込んでいる。

すなわち収入源の拡大を目指すこと、一方、支出面では人件費の伸びを前年比 8.8%増に抑え、その他の維持管理費は電気代をはじめ経費全体としては 5%削減している。つまり、収入の増加と支出経費の抑制あるいは削減によって経営内容の改善を目指す必要性のあることは SHEGAWASD にも理解されているものと思われる。

支出項目の中で最大の支出項目は人件費で、支出総額の約 60%を占めている。これは日本の水道事業者(概ね総支出の約 20%~25%程度)と比べても大幅に超過しており、赤字の最大要因と言える。経費削減のためにはこの人件費の削減をなくしては経営改善はなされない。また、この点について、SHEGAWASD 経営陣もよく理解はしているが、具体的施策に移れないでいる。

4 - 5 SHEGAWASDの2010年を目標年次とする概略将来計画

4 - 5 - 1 基本条件

本調査では、経営改善の目標とそれが達成された場合の効果を評価する目的で SHEGAWASD の現況と 2010 年の概略将来計画を現在入手している実施計画資料及び改善計画を基に整理した。

概略将来計画の基本条件は表 4-5-1 のとおりである。ここで注目しなければならないのは生活用水の基本料金の値上げが、政府管理の基本公共料金という性格から当面難しいとしていることである。また、施設建設は中央政府予算で整備されることを前提に、費用回収率算出のコストには施設の原価償却費を含んでいない。

表 4-5-1 将来計画基本条件

項目	年	2003 年(現況)	2010 年(目標)
人口(年間増加率:1.8%)		4,884,377	5,533,400
給水率		91%	95%
単位給水量		105 L/人日(平均)	130 L/人日(平均)
契約者数		551,000	631,000
不明水率(UFW)		35%	15%
費用回収率		68%	95%
生活用水基本料金		0.23 LE/m ³	0.23 LE/m ³

4 - 5 - 2 水源・施設計画

(1) 上水道施設

現在、NOPWASD によって計画されているシャルキーヤ県の上水道施設整備計画のうち、2010 年までに整備されると想定される浄水施設は、現在(2004 年 3 月)建設中もしくは設計中の施設と考えられる(表 4-5-2 を参照)。

表 4-5-2 シャルキーヤ県における建設・設計中の浄水場と生産能力

浄水場名	2003 年 (m ³ /日)	2004 年以降		2010 年 (m ³ /日)
		(m ³ /日)	現状 資金	
ザガジグ	51,840	34,560	建設中 NOPWASD	86,400
アバッサ	108,000	43,200	試験運転中 NOPWASD	151,200
カフルサクル	51,840	51,840	建設中 NOPWASD	103,680
ファークス	51,840	51,840	設計中 NOPWASD	103,680
フセイニヤ	34,560	34,560	未着手 フランス(予定)	34,560
ヒビヤ	---	35,000	設計中 日本(予定)	35,000
ミアアルカマ	---	51,840	設計中 スペイン(予定)	51,840
合計	298,040	302,840		566,360

出典: NOPWASD 及び SHEGAWASD

注) ヒビヤ以外の浄水場の生産能力は、調査団が L/秒から m³/日に換算したものの。

浄水場以外の浄水供給施設として、井戸給水場とコンパクトユニット(簡易浄水設備)があり、これらの施設と合せた、シャルキーヤ県における浄水施設の 2003 年と 2010 年における配水量(施設の生産能力から運転効率及び稼働日数を考慮して算定した水量)は、表 4-5-3 のとおりである。

表 4-5-3 シャルキーヤ県における浄水施設の配水量(2003 年 - 2010 年)

施設名		2003 年 (m ³ /年)	2010 年 (m ³ /年)
浄水場	ザガジグ	10,850,000	27,216,000
	アバッサ	28,350,000	47,250,000
	カフルサクル	16,100,000	36,288,000
	ファクス	17,500,000	36,288,000
	フセイニヤ	10,850,000	12,096,000
	ヒビヤ	---	12,255,000
	ミアアルカマ	---	18,144,000
浄水場 計		83,650,000	189,532,000
コンパクトユニット		7,787,500	5,405,750
井戸給水場		80,272,500	64,218,000
合計		171,710,000	259,155,750

出典: SHEGAWASD、2010 年のデータは NOPWASD

なお、表中の数値は、調査団が以下の条件で推定した。

- ザガジグ浄水場旧施設は、1952 年から運転されており、その老朽化により施設の機能が低下することを考慮し、旧施設処理能力の 50%を可能配水量とする。
- アバッサ浄水場旧施設は、1956 年から運転されており、その老朽化及び実績を考慮して、旧施設処理能力の 75%を可能配水量とする。
- コンパクトユニットは 2003 年にヒビヤ市に建設されたもの以外は、老朽化が進行していることから、(現在の配水量の 50% + 新規施設の処理量)を可能配水量とする。
- 井戸給水場は、1940 から 1950 年代から運転されているものが約 20%あり、水質の悪化及び浄水場建設による水量増加により使用停止が想定されることから、現在の配水量の 80%を可能配水量とする。
- 浄水場及びコンパクトユニットの稼働日数は、年間に合計 15 日程度の保守・点検を考慮し 350 日とする。
- 井戸ポンプの稼働時間は、実績値より 1 日 18 時間運転とする。

(2) 下水道施設

シャルキーヤ県には、下水管網は郡の中心都市及び主要な村落で整備されており、集水された下水は未処理で農業排水路にポンプまたは自然流下で排水されている。下水処理施設としては、ザガジグ市において下水処理場が1箇所稼働しているのみである。シャルキーヤ県の下水道

整備状況を表 4-5-4 に示す。

表 4-5-4 シャルキーヤ県における下水排水・処理の現状(2004 年 3 月現在)

地域	下水排水・処理の現状
ザガジグ市	下水管網、中継ポンプ場及び下水処理場からなる公共下水道が整備されている。下水処理場の概要は、以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 処理能力:80,000m³/日 ・ 処理人口:350,000 人 ・ 処理方式:オキシデーション・ディッチ
都市部(上記以外)	地域評議会(Local Council)と住民が独自に下水管を布設している。下水はポンプで排水路に排水するか、自然流下で直接排水路に排水している。
村落部	村落部の 20%程度が整備されている。下水は自然流下で排水路に排水されている。村落部の 80%程度には、下水管が布設されておらず、浸透式下水槽が使用されている。下水が満杯になるとバキューム車で排水している。

出典: SHEGAWASD

1) 将来計画

シャルキーヤ県では、既に下水管路が整備された 15 都市(12 の郡都と他の 3 都市)及び 16 の大きな村落において、下水処理場が建設中または計画中之である。これらの下水処理場の建設は、第 5 次 5 ヵ年計画の最終年である 2007 年に完了する予定である。以下に、建設中の下水処理場の対象都市及び村落別の進捗状況を示す。

主要都市における下水処理場建設計画

NOPWASD は、表 4-5-5 に示すようにザガジグ市を始めとする主要都市に 10,000 ~ 70,000m³/日規模の下水処理場を建設中である。

表 4-5-5 主要都市の下水処理場の建設状況(2003 年末現在)

No.	対象都市名	設計処理量(m ³ /日)	進捗率(%)
1	ザガジグ市	70,000	67
2	ミニアルカマ市	20,000	57
3	ビルベイス市	40,000	45
4	マシュツール・スーク市	10,000	63
5	アブハマッド市	20,000	39
6	ディアルブニグム市	10,000	79
7	イブラヒミヤ市	20,000	48
8	ヒヒヤ市	20,000	48
9	アブキビール市	20,000	54
10	ファクス市	20,000	74
11	フセイニヤ市	10,000	74
12	カフルサクル市	10,000	69
13	アウラッドサクル市	10,000	73
14	クライン市	20,000	19
15	カナイアット市	20,000	20
	合計	320,000	

出典: SHEGAWASD

主要村落における下水処理場建設計画

一方、主要な16の村落における下水処理場の建設状況は、表4-5-6のとおりである。

表4-5-6 主要村落における下水処理場の建設状況(2003年末現在)

No.	郡名	対象村落名	設計処理量 (m ³ /日)	進捗率 (%)
1	ミニアアルカマ	El Jodida and its satellite villages	17,000	70
2	ビルベイス	El Balashon	4,000	98
3	ディアルブニグム	Safour and El Manasafour	10,000	95
4	ディアルブニグム	Gomaizat Bani Omar	2,000	90
5	ディアルブニグム	Taha El Marg	2,000	80
6	ディアルブニグム	Monshat Sahbra	2,000	75
7	ヒヒヤ	El Shabraween	2,000	50
8	イブラヒミヤ	El Halawat	2,000	50
9	ザガジグ	El Nakaria	2,000	95
10	ビルベイス	Anshas El Ramel	10,000	65
11	ザガジグ	Zankaloan	2,000	80
12	ザガジグ	Kafr Mohamed Hussein	2,000	80
13	ザガジグ	Kafr El Aslogy	2,000	80
14	フセイニヤ	Soud Village	10,000	52
15	フセイニヤ	San El Hagar	10,000	52
16	アブカビール	Harbeet	4,000	50
	合計		83,000	

出典：SHEGAWASD

2) 2010年における下水処理人口及び下水道普及率の推定

上記のように、2007年までに15都市及び16村落において下水処理場が完成すれば、2010年におけるシャルキーヤ県の下水処理人口及び人口普及率は、表4-5-7及び表4-5-8のようになると推定される。

表4-5-7 2010年におけるシャルキーヤ県の下水処理人口

項目	下水処理能力 (m ³ /日)	1人1日当り汚水量 (L/人日)	設計下水量 (L/人日)	処理人口 (人)
主要15都市の下水処理場 (建設中)	320,000	200	240	1,333,333
主要16村落の下水処理場 (建設中)	83,000	100	120	691,667
ザガジグ市下水処理場 (既設)	80,000	200	240	333,333
合計	483,000			2,358,333

注) 設計下水量=1人1日当り汚水量×80%×1.2(管路への地下水流入量)

1人1日当り汚水量は1人1日当り給水量の80%とする。

表 4-5-8 2010 年におけるシャルキーヤ県の下水道普及率の推定

県全体人口 (人)	県全体人口 (人)	処理人口 (人)	普及率 (%)
2003年	4,884,377	333,333	7
2010年	5,533,400	2,358,333	43

尚、下水道使用料は現在、処理場がない都市及び村落においても下水排水管網が整備されている場合は、下水道使用料として水道料金の 35%を支払うことになっている。したがって、上記のように下水処理場が整備されても、下水道使用料の増加は下水処理量の増加とは比例しない。2010 年の財務分析にあたっては、上記の下水道普及率を考慮する必要がある。

4 - 5 - 3 組織計画

2003 年現在の SHEGAWASD 職員数は 5,292 人であり各部局、支局への配置は現況報告の組織図(図 4-2-2 を参照)に示されるとおりである。

また、将来計画として職員の定年(60 才)による減少を利用した削減計画(表 4-5-9 を参照)を持っている。これによると 2010 年には 3,502 人まで減少することになり、1,000 契約者あたりの職員数が 2003 年の 9.6 人から 2010 年の 5.5 人の望ましいレベルに達するが、経営改善により必要となる内勤から外勤への職種転換及び過疎地への配置転換には、新規施設の増加による施設運転要員の需要増への人材育成と共に知事令による職制及び要員数の変更が必要となる。

表 4-5-9 SHEGAWASD 将来人員計画

職員分類	2004年	2006年	2008年	2010年
総裁	1	1	1	1
部長	54	33	26	20
技師	163	163	158	152
農業技師	10	10	10	10
法律学士	9	9	9	9
広告	1	1	1	1
理学士	47	47	46	46
経済・商学士	12	11	11	11
財務・会計士	87	86	82	78
総務	66	65	64	64
数学・コンピュータ技師	1	1	1	1
上級事務職	704	685	663	637
事務職	29	19	13	6
技師助手	1399	1369	1345	1330
農業技師助手	37	37	37	35
建築技師助手	209	205	191	169
修理工場技工	330	220	154	77
農業技工	10	8	7	4
運転手	274	188	142	80
建築技工	314	216	156	68
労務者	1555	1232	1004	703
合計	5292	4606	4121	3502

出典：SHEGAWASD 人事部、2004年3月

また、現在の職員には旧上下水道局から引き継いだ他部局からの出向者を 383 名含んでおり、これらの出向職員の基本給は旧所属部署から支払われている。SHEGAWASD ではこれらについても将来的に完全な移行を図りたいとしている。

4-5-4 財務計画

以下の前提条件で SHEGAWASD の 2010 年度の収支予測を行った。その結果を次ページに表 4-5-10～表 4-5-12 として示す。

(1) 収入予測の前提条件

1) 給水収入予測

- 年間配水量 : 現在の 171.7 百万 m³ から 259.2 百万 m³ に増加する。
- 有収水量 : 不明水(UFW)を現在の 35%から 25%、20%、15%まで改善した場合の水量とする。
- 料金徴収率 : 現在の 77%から改善した場合の徴収率として、80%、85%および 90%とした場合のケーススタディとする(表 4-5-13 を参照)。なお、2010 年に計画どおり配水量が増加しても、不明水率および料金徴収率が現状のままとした場合(Without)を「ケース0」とした。
- 水道料金 : 現在の水道料金を値上げしないで営業収入を予測する。

表 4-5-13 不明水率と料金徴収率の組み合わせ

ケース	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
不明水率	35%	25%	20%	15%	35%			25%	20%	15%
料金徴収率	77%	80%	85%	90%	80%	85%	90%	77%		

現在の料金体系は一般家庭用と事業者用など使用目的と使用水量によって料率が異なることから、加重平均して表 4-5-14 の通り計算価格を算出した。この計算価格は 2003/04 年度の SHEGAWASD の平均水道料金(0.44219LE/m³)より約 3 割低い計算価格となっている。したがって、ここでの収支予測では 2003/04 年度の収支予測が SHEGAWASD 作成の推定値(-11%)より -42%まで悪化している。

表 4-5-14 水道料金計算価格

	販売比率	現行価格 (LE/m ³)	計算価格 (LE/m ³)	備考
生活用水 (0～10m ³)	10%	0.23	0.02691	給水収入の計算式 = 平均水道料金計算価格 x 有取水量(売却水量 x 料金 徴収率)
生活用水 (10～30m ³)	15%	0.30	0.06210	
生活用水 (30m ³ 以上)	30%	0.30	0.06210	
公共施設用	10%	0.40	0.17280	
商工業用	35%	0.60	0.01200	
平均価格			0.30581	

表 4-5-10 SHEGAWASD の 2010 年度収支予測

No.	項目	2003/04年度 (予算)		2010年度							
				(Case: 0)		(Case: 1)		(Case: 2)		(Case: 3)	
1	人口	4,798,017	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人
2	給水対象人口比率	91%		95%		95%		95%		95%	
3	給水契約者数	551,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件
4	配水量 (m ³)	171,700,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³
5	不明水(UFW : %)	35%		35%		25%		20%		15%	
6	有収水量 (m ³)	111,605,000	m ³	168,450,750	m ³	194,366,250	m ³	207,324,000	m ³	220,281,750	m ³
7	料金徴収率 (%)	77%		77%	%	80%	%	85%		90%	
8	徴収水量(m ³)	85,935,850	m ³	129,707,078	m ³	155,493,000	m ³	176,225,400	m ³	198,253,575	m ³
9	平均水販売価格(LE/m ³)	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE
10	下水道普及率	7%		43%		43%		43%		43%	
11	職員数	5,292	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人
12	一人当り平均給料(月額)	565	LE	850	LE	850	LE	850	LE	850	LE
13	電気代(LE/m ³)	0.086	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³
14	薬品費(平均単価LE/m ³)	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³
A	収入予測	(LE) (%)		(LE) (%)		(LE) (%)		(LE) (%)		(LE) (%)	
(1)	給水収入	26,280,042	60.7	39,665,721	68.9	47,551,314	68.9	53,891,490	68.9	60,627,926	68.9
(2)	下水道使用料	6,000,000	13.9	5,969,691	10.4	7,156,473	10.4	8,110,669	10.4	9,124,503	10.4
(3)	その他収入	11,000,000	25.4	11,899,716	20.7	14,265,394	24.8	16,167,447	20.7	18,188,378	20.7
(4)	収入合計	43,280,042	100.0	57,535,129	100.0	68,973,181	119.9	78,169,606	100.0	87,940,806	100.0
B	支出予測										
(1)	職員給与・手当	38,800,000	63.3	35,720,400	41.8	35,720,400	41.8	35,720,400	39.9	35,720,400	39.2
(2)	運転維持管理費	21,283,100	34.7	47,550,000	55.6	50,150,000	58.7	51,700,000	57.7	53,250,000	58.4
1)	電気代	10,257,000	16.7	22,000,000	25.7	22,000,000	25.7	22,000,000	24.5	22,000,000	24.1
2)	資機材調達費(パーツ、燃料等)	2,879,100	4.7	5,500,000	6.4	6,000,000	7.0	6,000,000	6.7	6,000,000	6.6
3)	薬品代	1,400,000	2.3	7,200,000	8.4	7,200,000	8.4	7,200,000	8.0	7,200,000	7.9
4)	修繕費(配管、建物、車両等)	500,000	0.8	1,000,000	1.2	3,100,000	3.6	4,650,000	5.2	6,200,000	6.8
5)	メータ購入費	3,000,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.4	5,700,000	6.3
6)	減価償却費	3,008,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.4	5,700,000	6.3
7)	許可取得手数料	39,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1
8)	追加手当支給金	200,000	0.3	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4
(3)	借入れ返済金	1,172,000	1.9	2,200,000	2.6	2,200,000	2.6	2,200,000	2.5	2,200,000	2.4
(4)	支出合計	61,255,100	100.0	85,470,400	100.0	88,070,400	103.0	89,620,400	100.0	91,170,400	100.0
C	収支バランス予測(A-B)	-17,975,058	-42%	-27,935,271	-49%	-19,097,219	-28%	-11,450,794	-15%	-3,229,594	-4%
				コスト増		2,600,000		4,150,000		5,700,000	
				収支改善額		8,838,053		16,484,477		24,705,677	

注) 平成16年3月 基礎調査団の推定値

表 4-5-11 SHEGAWASD の 2010 年度収支予測 (料金徴収率の改善効果)

No.	項目	2003/04年度 (予算)		2010年度							
				(Case: 0)		(Case: 4)		(Case: 5)		(Case: 6)	
1	人口	4,798,017	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人
2	給水対象人口比率	91%		95%		95%		95%		95%	
3	給水契約者数	551,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件
4	配水量 (m ³)	171,700,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³
5	不明水(UFW: %)	35%		35%		35%		35%		35%	
6	有収水量 (m ³)	111,605,000	m ³	168,450,750	m ³	168,450,750	m ³	168,450,750	m ³	168,450,750	m ³
7	料金徴収率 (%)	77%		77%		80%		85%		90%	
8	徴収水量(m ³)	85,935,850	m ³	129,707,078	m ³	134,760,600	m ³	143,183,138	m ³	151,605,675	m ³
9	平均水販売価格 (LE/m ³)	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE
10	下水道普及率	7%		43%		43%		43%		43%	
11	職員数	5,292	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人
12	一人当り平均給料(月額)	565	LE	850	LE	850	LE	850	LE	850	LE
13	電気代 (LE/m ³)	0.086	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³
14	薬品費 (平均単価LE/m ³)	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³
A	収入予測	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)
(1)	給水収入	26,280,042	60.7	39,665,721	68.9	41,211,139	68.9	43,786,835	68.9	46,362,531	68.9
(2)	下水道使用料	6,000,000	13.9	5,969,691	10.4	6,202,276	10.4	6,589,919	10.4	6,977,561	10.4
(3)	その他収入	11,000,000	25.4	11,899,716	20.7	12,363,342	21.5	13,136,051	20.7	13,908,759	20.7
(4)	収入合計	43,280,042	100.0	57,535,129	100.0	59,776,757	103.9	63,512,805	100.0	67,248,852	100.0
B	支出予測										
(1)	職員給与・手当	38,800,000	63.3	35,720,400	41.8	35,720,400	41.8	35,720,400	41.5	35,720,400	41.5
(2)	運転維持管理費	21,283,100	34.7	47,550,000	55.6	48,050,000	56.2	48,050,000	55.9	48,050,000	55.9
1)	電気代	10,257,000	16.7	22,000,000	25.7	22,000,000	25.7	22,000,000	25.6	22,000,000	25.6
2)	資機材調達費(パーツ、燃料等)	2,879,100	4.7	5,500,000	6.4	6,000,000	7.0	6,000,000	7.0	6,000,000	7.0
3)	薬品代	1,400,000	2.3	7,200,000	8.4	7,200,000	8.4	7,200,000	8.4	7,200,000	8.4
4)	修繕費(配管、建物、車両等)	500,000	0.8	1,000,000	1.2	1,000,000	1.2	1,000,000	1.2	1,000,000	1.2
5)	メータ購入費	3,000,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.6	5,700,000	6.6
6)	減価償却費	3,008,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.6	5,700,000	6.6
7)	許可取得手数料	39,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1
8)	追加手当支給金	200,000	0.3	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4
(3)	借入れ返済金	1,172,000	1.9	2,200,000	2.6	2,200,000	2.6	2,200,000	2.6	2,200,000	2.6
(4)	支出合計	61,255,100	100.0	85,470,400	100.0	85,970,400	100.6	85,970,400	100.0	85,970,400	100.0
C	収支バランス予測 (A-B)	-17,975,058	-42%	-27,935,271	-49%	-26,193,643	-44%	-22,457,595	-35%	-18,721,548	-28%
						コスト増	500,000	500,000	500,000		
						収支改善額	1,741,628	5,477,676	9,213,723		

注) 平成16年3月 基礎調査団の推定値

表 4-5-12 SHEGAWASD の 2010 年度収支予測(不明水改善効果)

No.	項目	2003/04年度 (予算)		2010年度							
				(Case: 0)		(Case: 7)		(Case: 8)		(Case: 9)	
1	人口	4,798,017	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人	5,533,400	人
2	給水対象人口比率	91%		95%		95%		95%		95%	
3	給水契約者数	551,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件	631,000	件
4	配水量 (m ³)	171,700,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³	259,155,000	m ³
5	不明水(UFW: %)	35%		35%		25%		20%		15%	
6	有収水量 (m ³)	111,605,000	m ³	168,450,750	m ³	194,366,250	m ³	207,324,000	m ³	220,281,750	m ³
7	料金徴収率(%)	77%		77%		77%		77%		77%	
8	徴収水量(m ³)	85,935,850	m ³	129,707,078	m ³	149,662,013	m ³	159,639,480	m ³	169,616,948	m ³
9	平均水販売価格(LE/m ³)	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE	0.30581	LE
10	下水道普及率	7%		43%		43%		43%		43%	
11	職員数	5,292	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人	3,502	人
12	一人当り平均給料(月額)	565	LE	850	LE	850	LE	850	LE	850	LE
13	電気代(LE/m ³)	0.086	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³	0.0991	LE/m ³
14	薬品費(平均単価LE/m ³)	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³	0.0137	LE/m ³
A	収入予測	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)	(LE)	(%)
(1)	給水収入	26,280,042	60.7	39,665,721	68.9	45,768,140	68.9	48,819,349	68.9	51,870,559	68.9
(2)	下水道使用料	6,000,000	13.9	5,969,691	10.4	6,888,105	10.4	7,347,312	10.4	7,806,519	10.4
(3)	その他収入	11,000,000	25.4	11,899,716	20.7	13,730,442	23.9	14,645,805	20.7	15,561,168	20.7
(4)	収入合計	43,280,042	100.0	57,535,129	100.0	66,386,687	115.4	70,812,466	100.0	75,238,245	100.0
B	支出予測										
(1)	職員給与・手当	38,800,000	63.3	35,720,400	41.8	35,720,400	41.8	35,720,400	40.1	35,720,400	39.4
(2)	運転維持管理費	21,283,100	34.7	47,550,000	55.6	49,650,000	58.1	51,200,000	57.5	52,750,000	58.2
1)	電気代	10,257,000	16.7	22,000,000	25.7	22,000,000	25.7	22,000,000	24.7	22,000,000	24.3
2)	資機材調達費(パーツ、燃料等)	2,879,100	4.7	5,500,000	6.4	5,500,000	6.4	5,500,000	6.2	5,500,000	6.1
3)	薬品代	1,400,000	2.3	7,200,000	8.4	7,200,000	8.4	7,200,000	8.1	7,200,000	7.9
4)	修繕費(配管、建物、車両等)	500,000	0.8	1,000,000	1.2	3,100,000	3.6	4,650,000	5.2	6,200,000	6.8
5)	メータ購入費	3,000,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.4	5,700,000	6.3
6)	減価償却費	3,008,000	4.9	5,700,000	6.7	5,700,000	6.7	5,700,000	6.4	5,700,000	6.3
7)	許可取得手数料	39,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1	70,000	0.1
8)	追加手当支給金	200,000	0.3	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4	380,000	0.4
(3)	借入れ返済金	1,172,000	1.9	2,200,000	2.6	2,200,000	2.6	2,200,000	2.5	2,200,000	2.4
(4)	支出合計	61,255,100	100.0	85,470,400	100.0	87,570,400	102.5	89,120,400	100.0	90,670,400	100.0
C	収支バランス予測(A-B)	-17,975,058	-42%	-27,935,271	-49%	-21,183,713	-32%	-18,307,934	-26%	-15,432,155	-21%
				コスト増		2,100,000		3,650,000		5,200,000	
				収支改善額		6,751,558		9,627,337		12,503,117	

注) 平成16年3月 基礎調査団の推定値

2) 下水道使用料

現在シャルキーヤ県における下水道はザガジグ市を中心に整備されており、普及率(下水道処理人口/県全体人口)は7%であるが、2010年には約43%まで整備される計画である。下水道使用料金は水道課金料金の35%に設定されており、水道料金と一緒に徴収されている。下水道使用料は水道の料金徴収率を加味した給水収入に下水道普及率を乗じて算出した。

下水道使用料の算出式 = 2010年の給水収入(売却水量 x 料金徴収率 x 水販売価格) x 35% x 下水道普及率

3) その他収入

その他収入は、水道メータ設置料金、スラッジ販売料金、水道メータ在庫調整金、配管接続料金、金利、罰金課徴金、前年度分水道料金、その他から成っている。その他の収入は過去の動向から給水収入の30%相当とした。

その他収入の算出式 = 2010年の給水収入 x 30%

(2) 支出予測の前提条件

支出予測は SHEGAWASD が現在作成している 2003/04 年度の損益計算書をベースに、職員数の変動や配水量の増加にインフレを加味して増加費用を推定する。

1) インフレ率

同国における過去5カ年間のインフレ動向は、表 4-5-15 の通りである。2010年までの年間平均インフレ率は4.0%とする。

表 4-5-15 過去5カ年間のインフレ動向

年	1999	1999	2000	2001	2002	平均
インフレ率	3.42%	2.21%	6.67%	3.21%	4.03%	4.0%

出典: World Development Indicators Database

2) 職員給与・手当

SHEGAWASD の年間支出額の約60%を占める最大費用項目である。現在の職員平均給与(565LE/人月:基本給に全ての手当を含めた平均金額)をベースに年間賃上げ率を7%として2010年の平均給与(850LE/人月)を算出し、職員数を乗じて年間給与額を推定した。

職員給与・手当 = 2003/04年度の平均給与 x 昇給率(7%/年) x 職員数

3) 運転維持管理費

運転維持管理費は配水量の増加に伴って増加する費用項目である。これらの費用予測は表 4-5-10～表 4-5-12 の B-(2)「運転維持管理費」の算出根拠となっており、以下の方法で推定した。

電気代:

SHEGAWASD が保有する既設および 2010 年までに整備される将来計画含めた浄水場、ポンプ場、下水道処理場などの施設運営に必要な電力代の算出は次のとおりである。電気料金は水道料金と同様に政策的に値上げされるため、収支予測では値上げを考慮しない計算を行った。ただし、値上げを考慮したケースを感度分析で行う。

$$\text{電気代の算出式} = \text{配水量及び下水処理量 (m}^3\text{/年)} \times \text{現在の平均単価} \\ (\text{上水道: } 0.049 \sim 0.065\text{LE/m}^3, \text{ 下水道: } 0.038\text{LE/m}^3)$$

(電気代の平均単価の算出根拠については、添付資料 - 8 を参照)

薬品代:

配水量の増加に伴う薬品代はシャルキーヤ県内の既存浄水場で使用されている殺菌用薬品として塩素および凝集用薬品として硫酸アルミニウムのそれぞれの単価 (m³ 当たり) の平均単価に 2010 年の対象水量を乗じ、インフレ率を見込んで算出した。対象水量とは、浄水場での処理水量で配水 (給水) 量に逆洗水量など場内使用水を考慮して配水量の 10% を加えた水量である。

$$\text{薬品代の算出式} = \text{対象水量 (2010 年配水量の 10\% 増し: } 207.8 \text{ 百万 m}^3\text{)} \times \text{塩素と} \\ \text{硫酸アルミニウムの処理水量当り平均単価 (} 0.01365\text{LE/m}^3\text{)} \times \text{インフレ率 (} 4.0\%\text{/年)}$$

(薬品代の平均単価の算出根拠については、添付資料 - 8 を参照)

その他の費用:

維持管理費のうち、上記の電気代と薬品代を除く、資機材調達費、修繕費、メータ購入費などは 2003/04 年度の予算額をベースに、実質費用増加分として概ね 50% 増を見込み、さらにインフレ分年 4.0% を見込んだ。このうち資機材調達費及び修理費には MIS 整備費と配水管布設替費を加えた(「第 5 章 プロジェクトの効果分析」表 5-2-5 及び表 5-2-12 を参照)。

$$\text{その他費用の算出式} = \text{2003/04 年度の予算額} \times 150\% \times \text{インフレ率 (} 4.0\%\text{/年)}$$

(3) 試算結果

以上前提条件のうち不明水比率および料金回収比率を組み合わせたケーススタディとして収支バランス(%)および「ケース0」の現状から改善に必要なコスト増分およびその結果得られる収支改善額は、表 4-5-16 の通りである。

この試算では事業運営面での経営改善の効果を判断するため、料金改定を考慮しないで収支の検討をしているが、結果的にいずれのケースも赤字は解消できず、ようやく維持管理費がまかなえる水準であり、施設整備のための投資資金の調達のためには料金改定が不可欠である。

表 4-5-16 2010 年度収支予測要約表

ケース	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
不明水率	35%	25%	20%	15%	35%			25%	20%	15%
料金徴収率	77%	80%	85%	90%	80%	85%	90%	77%		
収支バランス	-49%	-28%	-15%	-4%	-44%	-35%	-28%	-32%	-26%	-21%
改善に必要なコスト増 (百万 LE)	0	2.6	4.2	5.7	0.5	0.5	0.5	2.1	3.7	5.2
ケース0からの収支改善額 (百万 LE)	0	8.8	16.5	24.7	1.7	5.5	9.2	6.7	9.6	12.5

注) 1. 詳細内訳は表 4-5-10、4-5-11 及び 4-5-12 を参照

2. 改善に必要なコスト増および収支改善額の内訳は「第5章 プロジェクト効果分析」表 5-2-5 及び 5-2-12 に示す。

(4) 感度分析

上記前提条件のうち電気料金のみ値上げを考慮していないため、水道料金が値上げされず、電気料金が増加になった場合、収支バランスがどう変化するか感度分析を行った(表 4-5-17 を参照)。

その結果、「ケース0」の場合では収入に対して6割しかコストリカバリーができず、「ケース3」においてもマイナスである。つまり、電気料金が値上がりになった場合は水道料金の値上げも検討されるべきである。

表 4-5-17 感度分析(電気料金が値上げになった場合)

	ケース0 (Without)	ケース1	ケース2	ケース3
上記前提条件による基本ケース (年間電気料金:22 百万 LE)	- 49%	- 24%	- 9	+ 3%
電気料金増加のケース(基本ケースのうち電力料 金が増加し、年間 22 百万 LE から 28 百万 LE まで増加した場合)	- 61%	- 34%	- 18%	- 5%

第5章 プロジェクトの効果分析

5 - 1 調査結果のとりまとめ

シャルキーヤ県水道公団は、エジプト国での他の水道公団と同様、設立以来、前述されたように経営が悪化しているが、一方、近年の中央政府による地方県での給水施設整備が各国の援助を得て本格的に進展している。シャルキーヤ県では我が国の無償資金協力による浄水場建設が計画されており、施設整備と両輪をなすべき財務面・運営面での経営改善が必須の状況である。

財務面での課題である料金改定のための機構改革は中央政府機関で進行中であるが、実際の水道事業として重要な運営面での経営改善は未着手であり、我が国技術協力による経営改善支援の意義は高いと考えられる。

SHEGAWASD をめぐる経営改善については、中央政府での機構改革を始めとして、料金改定、民間委託の増加、下水事業の改善等の施策が考えられるが、経営の現況及び経営目標を整理すると、当面の経営上の課題は水道部門での「収益の改善 (Cost Recovery)」に集約され、それに加え改善活動を効率的に管理するための「経営管理の改善」が必要となるものと考えられる。

5 - 1 - 1 収益の改善 (Cost Recovery)

SHEGAWASD の上下水道事業での収益の改善を収入の増加とコストの削減の二面から見ると以下のように整理される。

1) 収入増加による収支の改善

料金徴収システムの改善

- 検針員・集金人の増員
- 未収金の回収及び未納者への対策強化
- **請求書発行・徴収コンピュータシステムの改善・強化**

不明水率の改善

- 不明水率の改善 (不収水)
- **不明水率の改善 (漏水)**

2) 費用削減による収支の改善

運転コストの削減

- **浄水場・井戸ポンプ場の電力・薬品・燃料・消耗品費の削減**

人件費の削減

- 人員再配置による事務要員・運転要員の削減

3) 経営管理情報の整備と活用

本社の経営管理のための情報整備と活用

- **運営実態に基づく経営資料の整備**
- **経営情報システムの確立 MIS (Management Information System)**
- **経営情報の周知・活用**

支局の管理能力向上

- **支店予算管理・会計システムの強化**
- **生産・配水管理データ及び給水施設資料の整備**
- **生産・配水量測定手法の確立**

5 - 1 - 2 協力実施の優先順位と前提となる課題

(1) 優先順位

日本側の技術協力による経営改善の対象としては、SHEGAWASD の全体の取り組み項目の中から緊急性が高いにもかかわらず、財政措置が執りにくい上記の太字の項目が考えられる。これは SHEGAWASD の協力要請内容に調査団の意見として支局の管理能力の向上が加わったものとなっている。

一方、技術協力の方向としては、上記対象活動における投入効果を考えると、2010 年での SHEGAWASD 収支予測(第4 - 5 - 4節:財務計画)で示されるところで、SHEGAWASD の全支局での料金徴収率を 77%から 90%に改善するために必要なコストと効果は年間ベースで、それぞれ 500,000LE、9,213,000LE (Case:6)、また、不明水率を 35%から 15%に改善するために必要なコストと効果は年間ベースで、それぞれ 5,200,000LE、12,503,000LE (Case:9)となっており、経営に不可欠な「経営管理情報の整備」を行うとともに投入効果が大きく明確である「料金徴収システムの整備」をまず実施することが望ましい。

その他の項目については必要性が高いが協力実施のためには現況の把握及び協力内容の具体化が先決であり、当面の改善計画策定に協力することが考えられる。

また、収支予測の基礎となった改善活動のコスト及び効果の詳細については、実施内容及び効果の算定を第5 - 2 - 3節「協力による効果の分析」に詳述する。

表 5-1-1 改善活動と効果

項目	投入	コスト (LE/年)	効果 (LE/年)	優先 順位
経営管理情報の整備	MIS システムの構築	小: 100,000	大: 定量的な効果は算定できない。	1
料金徴収システムの整備	料金徴収システムの構築	中: 400,000	大:9,213,000 水道料金収入の 20%程度	2
運転コストの削減	参加型コスト削減活動の導入	小: 312,000 改善活動人件費	小:当初は限定的	4
不明水率の改善	不明水調査及び修理・更新	大: 5,200,000	大:12,503,000 水道料金収入の 24%程度	3

(2) 技術協力実施の前提となる課題

我が国が上記の経営改善活動に対する技術協力を実施する上で留意を要する事項は以下のとおりである。

1) 水道公団基本情報(ベースライン・データ)の収集・整理

本基礎調査で明らかになったように、SHEGAWASD の事業経営状況については現状、最低限の全県での収入金額と支出の会計収支の資料しか確かなものはない。技術協力を実施するとしても、本格的な協力開始の前に基本情報・前提条件を整理するところから始める必要があると考えられる。

求められる事項は以下のとおりである。

- 運営面での経営改善の前提となる料金改定についてのシャルキーヤ県政府・水道公団の意志
- 経営改善に伴う組織制度改定の可能性
- 他ドナーによる既往水道事業経営改善システム導入の可能性
- 現行料金徴収体系・組織の精査
- 不明水の実態

2) 段階的な経営改善実施

本基礎調査における成果として想定される技術協力を提案するが、その実施工程については、成果を確実なものとするためにも、後述する4)で示す対象組織の段階的な拡大とともに、段階的な実施を考える必要がある。想定される協力分野は以下のようになる。

経営情報の整備と活用

- 第一段階:経営情報の整理・整備及び実施体制の確認
- 第二段階:経営指標の設定
- 第三段階:導入経営情報システムの計画

- 第四段階: 導入・活用

料金徴収システムの改善

- 第一段階: 全県ベースでの現行料金体系と実施体制・組織規定の確認
- 第二段階: 料金徴収システム及び実施体制の計画
- 第三段階: モデル地区導入
- 第四段階: 全県展開・本部経営情報システムとの連携

不明率の改善

- 第一段階: 基礎資料(配水管網の図面等)の整備
- 第二段階: 不明水調査及び対策の立案
- 第三段階: 不明水対策組織の設立
- 第四段階: 不明水検知業務の開始及び対策工事の実施

3) 経営全般指導の必要性

SHEGAWASD からの技術協力の要請では、経営の全般的な指導は含まれていない。しかしながら、本基礎調査の過程で、経営資料の不正確さ、未整備が目立っており、技術協力を実施するとしても、エジプト国側実施事項を含め経営改善の全体の整合性を図っておく必要があると考えられる。この経営全般指導は、技術協力の全期間において必要ではなく、開始時点と途中の経過レビュー、期末での成果確認と時期計画の策定時点の短期のもので十分と考えられる。

なお、上述の USAID の機構改革(Sector reform)支援プロジェクトの一環として主要4上下水道事業体で、経営指標の整備及び事業計画策定のパイロットプロジェクトが開始されており、SHEGAWASD も参加しているが、4ヶ月間と短期間で一通りの経営指標を算出する演習を内容としており、経営の本質的な部分には及ばないものである。したがって本技術協力の経営全般指導実施の提案と重複することはない。

4) モデル地区での中期集中改善計画と長期全県展開計画

SHEGAWASD は約 50 万の契約者に対する上下水道サービスを 13 の支局で行っている大きな組織である。この組織の経営改善を全県一斉に開始することは難しい。改善活動は試行錯誤で進めるケースが大部分であることが予測される上、SHEGAWASD が投入できる経営資源も限られており、経営改善のモデル地区を選定し、進捗を見た上で段階的な展開を図ることが合理的である。

モデル地区として考えられるのは、経営情報システムの整備を実施する本部、水消費量の多いザガジグ市街地支局(契約者数:74,000)及び新規に浄水場の建設が予定されており、新たな要員配置を行うため効率的な運営の設定が容易なヒヒヤ郡支局(契約者数:24,300)の3サイトが考えられる。

モデル地区での経営改善が定着し、成果が出るまでに3年程度を要するものと考えられ、残り11支局への展開はその後となる。ここでは、SHEGAWASD 本部が改善指導の主体性を持ち技術協力専門家は支局を巡回する形式で支援が可能と想定する。この全県での展開には2年程度の期間を要するものと考えられる。

5) ローカルコンサルタントの起用

SHEGAWASD 職員の外国語の能力は英語が基本であるが、改善活動・技術移転を全て英語で行うことはできないと判断される。また、改善活動が技術協力の終了後も継続的に実施されるためにも、改善活動の実施要項・各種報告は基本としてアラビア語で準備されなければならない。既往の同種プロジェクトを見ても当初は幹部職員・SHEGAWASD 指導員を対象とした英語の研修となるが、活動の現場に入った後はアラビア語とするケースが多い。

したがって、ローカルコンサルタントの活用が重要で、分野により異なるが基本的に日本人専門家1名に対しローカルコンサルタント2名程度の配置となるものと考えられる。ただ、この種の業務をこなせる現地専門家の数は少なく、これまでの同種プロジェクトの援助側コンサルタントの経験者あるいは実施機関責任者から選定することになる。

6) 機材投入の必要性

SHEGAWASD の経営改善の遅延は、改善手法の適用技術力不足と共に絶対的な予算不足により改善活動に必要な機材を購入することができない点に起因している。技術協力を実施する場合には、効率的な立ち上げを図るためにも機材の投入は必要となる。特に、モデル地区での料金徴収システムの改善、技術情報管理システムの構築のためのコンピュータ及び漏水対策用の機器及び本部での経営情報システムの構築でのコンピュータの購入支援は欠かせない。

また、システム構築の基本となる汎用のソフトウェア・衛星写真情報等の供与も必要となる。

7) エジプト国側の投入

SHEGAWASD は経営改善のためのエジプト国側の活動、要員再配置、組織職制の変更及びそのための上級管理機関からの承認取得等の活動を行う。我が国専門家チームのための本部及び支局での事務所、講義用研修室の提供及び SHEGAWASD 側の改善活動参加者の NOPWASD 及び GOGCWS 研修施設における基礎研修の事前実施が必要である。

8) カイロ水道訓練センターとの基礎技術教育での連携

既往の経営改善プロジェクトでは、各上下水道公団に自前の訓練センターを持つことが多い。訓練センターにより内容及びレベルは違うが、大カイロ圏上水道庁、アレキサンドリア水道庁及びダカリア上下水道公団が所有している。

しかし、本技術協力を実施するとした場合には、SHEGAWASD 内に訓練センターを設ける必要はないと考えられる。理由は職員数が 4,000 人規模と比較的小さく、また、我が国の技術協力で設立された大カイロ圏水道訓練センターとの連携が可能だからである。

同センターの施設内容・技術レベルは群を抜いており、本基礎調査での聞き取り調査で、研修実施能力に余裕があり SHEGAWASD 要員の受け入れは十分可能であると判断できる。

ただ、研修内容については既存の短期コース(通常5日間)ではなく、技術協力活動の初期研修として組み込まれた形で SHEGAWASD 独自の集中的な基礎技術訓練を設定し実施することが必要と考えられる。また、そのためには新規技術協力の枠組みの中で、我が国のイニシアチブによる大カイロ圏上水道庁 - シャルキーヤ県政府 - SHEGAWASD 間で公式な取り決めが必要となる。

9) 国際援助機関・他上下水道公団との連携

前述のとおり、全国の上水道公団・会社は以下のように各国の援助の基で活発な経営改善活動を展開しており、我が国がシャルキーヤ県で技術協力を実施する際には、それらとの連携を事前に考慮しておくことが有効と考えられる。

- 大カイロ圏上水道庁(日本/米国)
- アレキサンドリア上水道庁(米国/ドイツ)
- ダカリア県上下水道公団(米国)
- カフル・シェイク上下水道会社(ドイツ)
- ファユーム県上下水道公団(オランダ):(添付資料 - 9を参照)
- アスワン県上下水道公団(デンマーク)

5 - 2 協力対象の検討

5 - 2 - 1 我が国協力の可能性のある分野と範囲

これまでの調査結果を集約すると、SHEGAWASD からの技術協力の要請である 配水管網・施設の維持管理技術指導及び 経営情報管理技術に関する技術指導に加え、経営改善の全般的な指導を要するものと考えられる。また、個々の技術協力についても検討を加えた結果、我が国が協力を実施する場合の可能性のある分野とその範囲としては、上記対象活動における投入効果を考えると、「経営管理情報の整備」を行うとともに「料金徴収システムの整備」をまず実施することが望ましく、その他の項目については具体化のための計画策定に協力することが考えられる。目標と成果等を PDM に整理すると、表 5-2-1 のようになる。

表 5-2-1 想定した技術協力における目標と成果

上位目標	SHEGAWASD の経営・財務の健全化による持続的な給水サービスの提供	
案件の目標	「経営管理情報の整備」及び「料金徴収システムの整備」を行うことで、正確な数量に基づいた経営管理の基礎を構築し、コンピュータシステムによる料金徴収・顧客管理を行う。	
成果	<p>経営管理情報の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> - 経営指標の設定を行う。 - 経営指標算出のための経営資料の作成が可能となる。 - 生産・配水管理データ及び給水施設資料が整備される。 - 生産・配水量測定手法が確立される。 - 不明水の実態が把握され対応策が計画される。 <p>料金徴収システムの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> - コンピュータシステムに検針結果が入力される。 - コンピュータにより料金請求書が発行される。 - 顧客情報がコンピュータシステム上にデータベース化され、管理が可能となる。 - 未収金率が低減する。 	
活動	<ul style="list-style-type: none"> - 1 運営実態に基づく経営資料の整備 - 2 情報管理コンピュータシステムの設立 - 3 支局予算管理・会計システムの強化 - 4 生産・配水管理データ及び給水施設資料の整備 - 5 生産・配水量測定手法の確立 - 6 不明水現況の把握・対策の立案 	
投入	<p>[日本側]</p> <p>専門家</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期専門家:2名 ・短期専門家:9名 <p>現地コンサルタント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・経営情報システム関係:7名 ・料金徴収システム関係:7名 <p>機材</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OA 機器(PC、プリンター等) 2. データベースソフトウェア 3. プレゼンテーション機器 4. 漏水調査機器 5. 配水量測定に関わる機器(流量計、バルブ等) 6. GIS 関連機器、ソフトウェア 	<p>[エジプト側]</p> <p>カウンターパート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術スタッフ:2名 ・財務スタッフ:2名

(1) 経営情報システム関連

1) 経営全般指導

SHEGAWASD の技術協力の要請では、経営の全般的な指導は含まれていない。しかしながら、本基礎調査の過程で、具体的な経営方針の不備、経営資料の不正確さ・未整備が目立っており、技術協力を実施するとしても、エジプト国側実施事項を含め経営改善の全体の整合性を図っておく必要がある。我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：経営全般指導及び助言

専門家： 経営全般指導及び助言

- 水道事業運営専門家(日本人専門家) 1名
- 水道事業運営管理技術者(ローカル専門家) 1名

供与機材：なし

派遣期間：経営全般指導及び助言

- 日本人専門家 1名（短期）
- ローカル専門家 1名（長期）

派遣の目的：

日本人水道事業運営専門家及び、ローカル水道事業運営管理技術者を配し、SHEGAWASDの経営改善に全般的な助言を行うと共に、日本側技術協力との整合性、日本側技術協力の効果的な実施のための調整を図る。

期待される成果

- SHEGAWASD 経営改善計画の改訂
- 正確な経営指標作成
- 日本側技術協力と SHEGAWASD 側経営改善活動との整合性の確立
- 日本側技術協力内容の改善と対外公団への活動紹介

活動内容：

専門家は SHEGAWASD 本部に駐在し、経営幹部と連携を図りながら下記活動を行う。

- SHEGAWASD 経営改善計画への助言
- 経営指標の設定及び作成指導
- 日本側技術協力と SHEGAWASD 側経営改善活動との整合性を取るための調整
- 職制変更等上位監督機関の承認取得への助言
- その他の国際援助機関との連携

2) 経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立

現在のところ SHEGAWASD の経営情報は、生産管理、企業会計を含め全て手作業によって作成されている。また、事業の水供給及び下水処理の二つの分野の会計処理を本部で一括して管理しているものの、その処理が不明瞭であり、重要経営指標の給水原価一つをとっても根拠となる水道事業単独の金額は不確かなものである。さらに、給水量ということになれば、推定の域を出ない。

経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立により、経営改善の基本数値を明確にし信頼性を上げることで経営改善を効率よく実施できるものと考えられる。我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立

専門家： 経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立技術指導

- 水道事業運営管理技術者(日本人専門家) 1名

- システム技術者(日本人専門家) 1名
- データベース技術者(日本人専門家) 1名
- 会計専門家(ローカル専門家) 1名
- データベース技術者(ローカル専門家) 2名

供与機材:

経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立技術指導に関わる機材・ソフトウェア

- パーソナルコンピュータ
- データベース・ソフトウェア
- ファイルサーバー
- 汎用プリンター
- プレゼンテーション用機器

派遣期間: 経営指標の整備と経営情報システム(MIS)の確立技術指導

- 日本人専門家 3名 (内、長期1名、短期2名)
- ローカル専門家 3名 (長期)

派遣の目的:

会計、システムエンジニア及びデータベース専門家を派遣し、経営改善専門家と協同で経営情報として整備すべき経営指標を設定し、経営情報の電子化データベースを構築する。

期待される成果

- 経営指標作成の基本データ作成手法の整備
- 信頼性の高い経営指標の算出
- 経営資料のデータベース化
- 経営の正確な評価

活動内容:

SHEGAWASD 本部の会計処理、生産業務管理と連携し経営情報作成の手法ルーチンを設定する。また、支局での経営資料の指導を行い、経営情報データベースを構築する。その上で SHEGAWASD 要員の運用の指導を行う。

3) 支局予算管理・会計システムの強化

SHEGAWASD からの技術協力の要請では、支局の経営改善支援は含まれていない。しかしながら、本基礎調査の過程で、経営情報を信頼性の高いものにするためには、支局での運営管理を強化することが重要であると考えられる。我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：支局運営管理改善指導

専門家： 経営全般指導及び助言

- 水道事業運営管理技術者(日本人専門家) 3名
- 水道事業運営管理技術者(ローカル専門家) 2名

供与機材：なし

派遣期間：経営全般指導及び助言

- 日本人専門家 3名 (内、短期2名、長期1名)
(但し、長期専門家は、2)に示す【水道事業運営管理技術者】が兼務)
- ローカル専門家 2名 (長期)

派遣の目的：

水道事業運営管理の専門家を派遣し、本部の経営改善方針を整備するとともに支局における予算の管理及び会計システムを強化する。

期待される成果

- 支局の予算管理機能の強化
- 支局会計システムの強化
- 支局経営指標基礎データ作成

活動内容：

専門家はSHEGAWASD本部に駐在し、経営幹部と連携を図りながら支局を訪問し下記活動を行う。

- 本部での支局予算管理・会計システムの改善・強化への助言
- 支局での予算管理・会計システムの構築指導

4) 支局での生産・配水管理データ及び給水施設資料の整備(生産・配水量測定手法の確立含む)

各浄水施設及び井戸の生産水量及び配水量は、SHEGAWASD の情報課が取りまとめており、年間の各施設の稼働状況(浄水場の生産水量及び井戸の揚水量の他、浄水場施設の稼働状況、凝集剤・塩素等の薬品注入量、ポンプの運転時間等も含む)を示すデータは、パソコンに入力して管理している。

しかしながら、これらのデータは実測に基づくものではなく、各施設の運転員がポンプの運転時間、ポンプ効率等から概算で推定したものである。2003 年度の配水量 171.7MCM はこのような推定によるものであり、この値から算定した不明水量 35%も推定でしかない。

生産水量及び配水量は、効率的な水道経営を実施する上で最も基本的なデータである。したがって、より正確な水量を把握するために、生産水量及び配水量測定手法の確立が必要と考える。

また、既存上水道施設に関する資料は、SHEGAWASD 本部の図書管理部で管理されているが、技術的な資料(配水管台帳など)はほとんどなく、各支局が概略図程度の図面を保管しているのみである。したがって、正確な既存施設図面がなく、施設の維持管理が迅速・的確に実施され、かつ施設更新計画が効率的に行える体制になっていない。

我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：生産・配水量管理及び給水施設資料整備指導

専門家： 生産・配水量管理技術及び給水施設整備指導

- 生産・配水量管理技術者(日本人専門家) 1名
- GIS 技術者(日本人専門家) 1名
- CAD 技術者(ローカル専門家) 2名

供与機材等：

生産・配水量管理技術指導に関わる機材及び給水施設資料整備指導に関わる図面
作成作業

- 流量計
- バルブ
- 衛星写真購入
- 図化作業

派遣期間：生産・配水量管理技術及び給水施設資料整備指導

- 日本人専門家 2名 (短期2名)
- ローカル専門家 2名 (長期2名)

派遣の目的：

生産・配水量管理専門家がSHEGAWASDの技術者と共同で、生産水量及び配水量をより正確に把握するための測定手法を確立する。また、GIS技術者が現地のCAD技術者の協力のもとに衛星写真を利用して給水施設台帳の整備を行う。

期待される成果

- 精度の高い生産量及び配水量の測定システムの確立
- 給水施設台帳の整備による効率的な維持管理の実施

活動内容：

生産・配水量の測定のための最適な測定地点の選定、現地の状況及びSHEGAWASDの技術レベルに適した測定手法を開発する。これによって、水道経営の基本データである生産水量及び配水量の測定システムの構築を図る。また、衛星写真を利用して、GIS及びCAD化によるモデル地域の給水施設台帳を整備する。

5) 不明水現況の把握・対策の立案

シャルキーヤ県における不明水率は、現在 35%と推定されているが、その実態は全く把握されておらず、さらに不明水率算定の基本となる配水量データが実測に基づかない推定値であることから、不明水率そのものも根拠の弱い値となっている。

不明水率の削減による水道経営改善を効率的に実施するためには、より正確な不明水率の把握が急務であり、科学的手法を用いた不明水調査が必要である。

我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：不明水調査及び配水システム改善技術指導

専門家： 漏水探知及び配水システム改善技術指導

- 漏水探知技術者(日本人専門家) 1名
- 配水システム技術者(日本人専門家) 1名
- 漏水探知実施訓練技術者(ローカル専門家) 2名

供与機材：漏水調査に関わる機材

- 相関式漏水探知機
- 管路探知機
- バルブ探知機
- 金属・ケーブル探知機

派遣期間：漏水探知及び配水システム改善技術指導

- 日本人専門家 2名 (短期)
(内1名は4)に示す【生産・配水量管理技術者】が兼務)
- ローカル専門家 2名 (長期)

派遣の目的：

専門家を派遣し、不明水の実態を把握するための不明水調査を実施し、漏水及び無収水量を数値として把握し、不明水率削減のための対策を立案・実施することで不明水率の改善及び料金収入の増加を図る。

期待される成果

- 漏水探知技術の確立
- 不明水現況の把握
- 不明水率改善対策の立案

活動内容：

モデル地域として県庁所在地で最大都市であるザガジグ市と我が国の無償資金協力で上水道整備が行われる予定のヒビヤ郡の2地区を選定し、不明水調査を実施する。不明水調査は、日本人専門家、ローカル専門家及び SHEGAWASD 技術者との共同作業

により行い、SHEGAWASD 技術者への技術移転を図る。なお、不明水調査実施に先立って、SHEGAWASD の技術者への基本的な漏水探知技術指導を行う必要がある。漏水探知技術の研修については、わが国の技術協力により設立された大カイロ圏上水道庁のモストロッド訓練センターに最新の漏水探知機材が及び研修コースが整備されているので、同訓練センターを活用することが望ましい。

(2) 料金徴収システムの改善・強化

SHEGAWASD の現在の料金徴収システムは、ようやくコンピュータの導入が始まり、一部の支局でデータのインプットが開始された。しかしそのシステムは、手書き台帳による旧来のシステムと混在する、支局の顧客サービス担当との連携が取れない、経営情報として利用できない等、貧弱で抜本的な改善・整備が必要である。

我が国が協力する場合に想定される指導項目、専門家等は以下のとおりである。

指導項目：料金徴収システムの改善・整備技術指導

専門家： 料金徴収システムの改善・整備技術指導

- システム技術者(日本人専門家) 1名
- データベース技術者(日本人専門家) 1名
- データベース技術者(ローカル専門家) 2名
- ネットワーク技術者(ローカル専門家) 2名

供与機材：料金徴収システムの改善・整備に関わる機材及びソフトウェア

- パーソナルコンピュータ
- ネットワーク機材
- データベース・ソフトウェア
- ファイルサーバー
- 帳票ラインプリンター及び汎用プリンター

派遣期間：料金徴収システムの改善・整備

- 日本人専門家 2名
(【システム技術者】短期1名、【データベース技術者】長期1名)
- ローカル専門家 4名 (長期)

派遣の目的：

専門家を派遣し、現況の料金徴収システムを検証し、信頼性が高く顧客情報管理の機能を持つシステムを構築し、運営の指導を行う。

期待される成果

- メータ読み取りデータの取り込み・請求書発行システムの整備

- 料金収納データの整備
- 未収金データの整備
- 顧客データベースの整備
- 集金人管理用料金徴収効率データの整備
- 支局経営データの記録及び本部への報告

活動内容：

モデル地域のザガジグ市街地支局と我が国の無償資金協力で上水道整備が行われる予定のヒビヤ郡支局の2地区を選定し、支局内の全契約者の料金徴収システムを構築する。一部システムが既に稼働しているため内容を検証し、SHEGAWASD 側と協議の上、改善計画を策定し構築し直す。

5 - 2 - 2 概略実施計画

上述した、我が国が協力する場合に必要と思われる日本人専門家及びローカル専門家をまとめたものを表 5-2-2 に示す。

表 5-2-2 我が国が協力する場合に必要と想定される分野・専門家

分野名	日本人専門家		ローカル専門家	
	長期	短期	長期	短期
[経営情報システム関連]				
経営全般指導	0	1	1	0
経営指標の整備及び経営情報システム(MIS)確立	1	2	3	0
支局予算管理・会計システムの強化	0 (1)	2	2	0
支局での生産・配水管理データ及び給水施設資料の整備(生産・配水量測定手法の確立含む)	0	2	2	0
不明水現況の把握・対策の立案	0	1 (2)	2	0
[料金徴収システムの改善・強化]	1	1	4	0
合計	2 (3)	9 (10)	14	0

注)()内は、他の分野との兼務者を含めた数字

概略の実施計画は、表 5-2-3 のとおり、第1期としてモデル地域を3年間で実施し、第2期として、シャルキーヤ県全体に展開することが有効と考えられる。

表 5-2-3 我が国が協力する場合の概略実施計画

活動内容	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
第1期 モデル地域					
第2期 全県への展開					

5 - 2 - 3 協力による効果の分析

これまでに検証してきた水道経営の改善に係わる本技術協力の項目では、経営情報及び技術情報の整備、データベース化は科学的経営の前提となる必須のものであるが、それ自体は「問題点」あるいは「悪さ加減」がわかるだけで、それらの整備による経営上の直接的な効果はない。したがって、以下の3項目について効果の分析を行った。

(1) 料金徴収システムの改善

1) 料金徴収システムの改善による概算内業員削減数

現在の料金徴収の問題は、無償資金協力プロジェクトの基本設計調査における住民インタビュー調査結果にも現れているように、水道料金そのものは極めて低く抑えられているため契約者の住民の支払い能力・支払い意志にはなく、請求書発行・未収顧客管理システムを整備し、きめ細かな対応をするため検針員・集金員を増員することにある。

詳細調査を行ったザガジグ市街地支局及びヒビヤ郡支局の顧客サービス部の要員配置から概略の検討をすると、表 5-2-4 に示す再配置が考えられ、検針員・集金人 1 人あたりの担当契約者数が約 1,800～1,900 程度に改善され、1 日の処理数が 50 件と軽減される。これにより 80%程度の徴収率が確保できるものと考えられる。また効果は計量できないが料金徴収データが顧客別に電子データに記録され、未収金の回収データとして利用が可能となり未収金からの増収が期待できる。

表 5-2-4 料金徴収システムの改善による概算内業員削減数

支局	契約者数	内業員 / データ入力員	検針員	集金員	一人あたり契約者数
ザガジグ市支局(現)	74,000	34	34	28	2,400
ザガジグ市支局(改善後)	74,000	14	44	38	1,800
ヒビヤ支局(現)	23,400	15	7	8	3,100
ヒビヤ支局(改善後)	23,400	5	12	13	1,900

注 1) 契約者数は 2003 年のものでプロジェクト実施時点では増加する。

注 2) ザガジグ市街地支局の数字は東地区・西地区のそれぞれの合計。

注 3) 一人あたり契約者数は一人の検針員・集金員の担当する平均契約者数。

ファユーム県水道公団の例でいえば第一期(1999 - 2003)の改善プロジェクトの結果として 2004 年度は 87%の回収率を設定し実施中であり、最終的にはこの程度の回収率の達成が可能なものと考えられる。なお、同水道公団で取られている料金徴収率改善の主な活動は以下のとおりである。

- コンピュータ請求書発行システムの構築
- 大口消費者(県政府機関、軍隊、学校、工場等)の徴収の徹底

- ・ ハンドヘルド・レジストレータ(手持ち水道メータ入力機)の導入
- ・ 顧客情報のデータベース化(未収金顧客情報及び位置情報を含む)

料金収入の増加は、本料金徴収システムの改善と同時に実施される省力化で生じる要員を集金係への再配置と、未収顧客に対する対抗処置の制度整備が機能してはじめて効果が発揮される。これらは技術協力の中で助言は可能だが SHEGAWASD 主体的な努力によるところが大きい。すなわち内勤者の外勤業務への職制転換、対抗措置実施規則の制定のための司法当局との調整等が必要となるが、これらの進捗によっては想定された効果が期限内に得られない可能性がある。

2) 経営情報の整備・料金徴収システムの概要と費用の概算

SHEGAWASD 本部及び全支局に経営情報の整備システム及び料金徴収システムを整備するために必要な概略機器構成と費用の概算は、表 5-2-5 のとおりである。

表 5-2-5 経営情報システム(MIS)及び料金徴収システム整備費用の概算

整備対象	機 材	数 量	金 額		
経営情報センター整備(本部)	パーソナルコンピュータ				
	・ MIS センター	9 台			
	・ 総務・会計	6 台			
	・ 顧客サービス	4 台			
	・ 技術部	4 台			
	・ 資材部	5 台			
	合 計	23 台			
	データベース・ソフトウェア				
	ファイルサーバー	6 台			
	汎用プリンター	1 台			
	プレゼンテーション用機器	1 式			
	事務所備品	1 式			
	システム構築	1 式			
	機器購入及びシステム構築総費用			500,000 LE	
年間費用			100,000 LE		
料金徴収システム(支局)	パーソナルコンピュータ				
	・ 請求書発行	各 3 台			
	・ 総務・会計	各 1 台			
	合 計	56 台			
	ネットワーク機材	1 式			
	データベース・ソフトウェア	1 式			
	ファイルサーバー	14 台			
	帳票ラインプリンター及び汎用プリンター	各 1 台			
	事務所備品	1 式			
	システム構築	1 式			
	機器購入及びシステム構築総費用			2,000,000 LE	
	年間費用			400,000 LE	

なお、機材及びシステムの整備について、本部情報センター整備はプロジェクトの最初に行われ、システム構築も最初の時期に完成しなければならないが、財務分析上、簡略化し 5

年間で平均的に支出されるとしている。

3) 料金徴収システムの整備による収支の改善効果

料金徴収システムが SHEGAWASD の全支局で整備され、徴収率が 2010 年で 90%に改善された場合の財務収支の改善額は年間 9,213,723LE と試算されているが、技術協力としてはモデル地区(ザガジグ市街地支局及びヒヤ郡支局)及び本部での3年程度の先行実施が想定されており、かつ、改善率を 10%(徴収率:87%)程度が確実に達成可能と考えられることから、モデル地区での改善が終了する時点での収支の改善効果は表 5-2-6 のとおりである。

表 5-2-6 料金徴収システムの整備による収支の改善効果

支 局	請求金額 (LE/月)	徴収金額 (LE/月)	増収額 (LE/月)	増収額 (LE/年)
ザガジグ市	850,000	600,000	85,000	1,020,000
ヒヤ郡	132,000	91,000	13,200	158,400
合 計	982,000	691,000	98,200	1,178,400

(2) 不明水率の改善

1) 不明水率の低減予測

不明水(UFW)量は、無効水量(以下、漏水量)と有効無収水量(以下、営業ロス)に分類される。不明水量の削減のためには、まず漏水調査によって不明水の内容を明らかにし、漏水調査中に発見された漏水箇所を修理するとともに、その他の漏水箇所の漏水防止対策を立てる必要がある。一般的に漏水調査は、表 5-2-7 のような内容で実施されている。

表 5-2-7 一般的な漏水調査の内容

部 門	項 目
現場調査	配給水管の布設位置 配給水管の口径、布設位置、材質 弁類の設置状況及び使用の可否 道路の状況及び隣接施設の調査
図面整備	配水管図 詳細図 仕切弁オフセット図 配管の口径、材質、位置及び付属されている弁類を記入。給水管の口径、延長、材質など配水管との関連及び各戸メータを記入
漏水調査・修理	露出管(各戸メータ周辺、立上がり管、及び水管橋など)の漏水調査、修理 地上漏水(道路上、各家庭の庭及び弁室内など)の漏水調査、修理 地下漏水 ・ 各戸メータによる確認 ・ 漏水発見:露出管、メータ、仕切弁及び消火栓より漏水音を確認 ・ 漏水探知機による漏水発見
水圧調査	現状の水圧及び漏水修理後の水圧を確認する
データ整理・分析	配水管の路線ごとの水圧、漏水の発見箇所及び修理実績、漏水の原因、目視による漏水推定量

エジプト国においては、米国、ドイツ、オランダ、デンマーク等が上下水道機関の経営改善の援助を行っているが、その中で、不明水率改善プログラムが実施されている。ここでは、オランダがファユーム県で実施した例を参考に、効果の分析を行う。

オランダは、現在、ファユーム県においてファユーム県上下水道改善計画(第IV期)を実施中である。同計画では、ファユーム県をいくつかのゾーンに分け、それぞれのゾーンで漏水調査を実施し、漏水箇所の発見・修理及びその後の漏水防止対策を策定している。

例として、2003年3月に実施された Etsa Markaz (Zone III)では、表 5-2-8 に示す結果が得られている。

表 5-2-8 ファユーム県上下水道改善計画での漏水調査結果

UFW 率	調査開始時	調査終了時	削減率(量)
・漏水	45.64%	30.64%	15.00%
・営業ロス	3.64%	3.61%	0.03%
合計	49.28%	34.25%	15.03%
漏水量	2,542m ³ /日	1,478m ³ /日	27,000m ³ /月

漏水率は、漏水調査期間中に発見した漏水箇所を修理した結果、15%も削減できている。漏水率は依然として高いが、同調査報告書ではこの主な原因として以下をあげ、早急に対応するようファユーム県上下水道公団に提言している。

- ・ 配水本管のアスベスト管 400mm が老朽化して破損箇所が多い。
- ・ 配水管と給水管の接続部が施工不良である。
- ・ 管の継手が不適切である。

この漏水調査を実施したゾーンの人口、各戸接続等のデータ及び調査結果の総括を表 5-2-9 に示す。なお、調査期間は約 6 ヶ月である。

表 5-2-9 ファユーム県上下水道改善計画での漏水調査データ

項目	データ・コメント
ゾーン内の人口	15,717 人
各戸接続数(一般家庭)	2,447 軒
公共水栓数	29 軒
全接続数	3,795 軒
水道メータ無し件数	41 (1.08%)
水道メータ不良件数	132 (3.48%)
ゾーン内の配水管延長	41.75km
調査期間中に発見された図面がない配水管の延長	7.65km (22.56%)
ゾーン内のバルブ数	29 個
調査期間中に発見された図面がないバルブの数	12 (70.58%)
UFW 調査チームが修理したバルブの数	11 (38%)
漏水発見数	180 箇所
UFW 調査チームが修理した漏水箇所数	180 箇所
配水管 1km 当りの漏水箇所数	4.3 箇所/km
各戸接続 1,000 箇所当りの漏水箇所数	47.4 箇所/1,000 軒

ファユーム県の漏水調査では、調査期間中に発見された漏水箇所の修理により 27,000m³/月の漏水量が削減できたと報告している。これは、配水管 1km 当り 646.7m³/km・月(21.6m³/km・日)となる。この値は、報告書で提案された漏水防止対策を実施すればさら

に良くなるが、効果分析では、調査期間中の値を使用する。モデル地域のうちヒビヤ郡について検討する。その結果は、表 5-2-10 のとおりである。

表 5-2-10 不明水率削減の効果分析(ヒビヤ郡の場合)

項目	数 値
郡内の配水管延長(2003 年現在)	208km
1km 当り不明水削減量(ファユーム県での実績値)	21.6 m ³ /km/日
漏水削減量(推定値)	4,493 m ³ /日
郡内の配水量(2003 年現在)	15,755 m ³ /日
漏水削減率(推定値)	28.5%
必要調査期間	30 ヶ月

上表の検討結果では、漏水削減率が 28.5%という大きな値となった。この値は、ファユーム県の漏水調査対象ゾーンとヒビヤ郡では条件が異なるので評価が難しいが、調査期間中に発見した漏水箇所の小規模な修理だけでもかなりの漏水率改善が期待される。

ファユーム県の別のゾーンで 2000 年に実施された漏水調査では、漏水調査期間中の不明水削減率は 17.6% (58%から 40.4%に削減)と報告されている。さらに、調査後に漏水防止対策を実施し、2003 年に同じゾーンで漏水調査を実施した結果、不明水率が 40.4%から 20.4%となり 20%改善された。

したがって、漏水調査後の本格的な漏水防止対策を実施すれば、SHEGAWSD が目標としている 2010 年までの 20% (2003 年の 35%から 15%に削減)の不明水率改善は可能と思われる。また、コストリカバリーの点から考察すると、SHEGAWASD のコストリカバリー 95%を達成するには、不明水率 20%までの改善が前提である。この場合、不明水率の削減は 15%となり、十分達成可能な値である。

漏水調査が効果的に実施されるためには、事前の詳細な現地調査及び既存施設図面の整理が重要である。したがって、SHEGAWASD による既存施設図面の整理・提供が不可欠である。

2) 不明水低減予測の妥当性検証(日本における過去の調査実績等より)

シャルキーヤ県における現在(2003 年)の不明水率は 35%と設定されているが、この値は、エジプト国内の他都市の実績値(カイロで約 40%、ファユーム県で約 45%)と比較して低すぎると思われる。この SHEGAWASD の設定値は、基本となる配水量が経験値に基づいていることと、有収水量が正確に把握されていないこと等の理由から推定値にすぎない。

一般に不明水率が 40%前後の場合、ファユーム県でのオランダ援助による不明水率削減プロジェクトの成果や日本の過去の漏水調査実績から、2010 年までの 20%削減は可能といえる。したがって、シャルキーヤ県の不明水率が今後の調査で 40%前後と判明すれば、漏水調査及び老朽配水管の布設替が計画的に実行されることにより、20%の削減は達成可能と考えられる。

表 5-2-11 に、日本における無効率(漏水率にほぼ等しい)に対応した漏水調査方法を示す。

表 5-2-11 無効率に対応した漏水調査方法

有 効 率	75%以下	85%以下	85%超
無 効 率	25%以上	15～25%	15%未満
漏 水 区 分	区分比	配水管:給水装置	配水管:給水装置
	件数	4:6	3:7
	量	7:3	6:4
漏 水 の 特 徴	配水管の多量漏水が散在	配水管・給水装置の漏水が分布	給水装置の小漏水が散在
調 査 概 念	大漏水中心に大掴み	重点地区を集中的	全域対象に精密化
流 量 の 把 握	大ブロック(系統)	中ブロック	小ブロック
調 査 工 法	標準工法* ¹	応用工法* ²	応用工法* ²
中 心 作 業	栓弁及び管路音聴	流量測定+管路選別	流量測定(許容量)
調 査 対 象	配水管に重点	配水管と給水装置	給水装置に重点
有効率の効果	短期に大幅向上も可	小幅な向上と停滞	高有効率維持
調 査 の 性 格	漏水発見調査	漏水発見調査	定期検査
調 査 の 課 題	小	1ヶ所でも多量漏水の発見で、防止効果大きい。全域的に反復、継続調査	
	中	主として、配水管の漏水発見に集中。反復、継続調査。	重点地区の割出し。重点地区における反復、継続調査。
	大	短期間で全域調査が必要。多量漏水の防止。	小ブロック単位で流量把握。短期サイクルで精密な調査を実施。

出典:「実務者のための漏水調査 - 計画から実施まで」(財)水道管路技術センター

注)1. 標準工法:漏水を発見するために必要な工法

2. 応用工法:標準工法を軸として管路選別、漏水量の測定等を行う工法

3) 不明水率低減にかかる費用の概算

上記のように、漏水防止対策を実施することにより 20%程度の不明水率の改善が期待できると考えられるが、ここでは不明水率低減にかかる費用の概算を行う。

概算は、以下の仮定に基づくものとする。

- 漏水は全て老朽管から発生する。
- 老朽管は全てアスベストス(AC)管とする。
- 布設替えの管種は、AC管の口径75～400mmをPVC管、AC管450～600mmをダクタイル管とする。
- 2010年までに老朽管の布設替えが完了する。
- 2003年の実績ではNOPWASD資金により約189kmの布設替えが実施されているが、2010年まで引き続きNOPWASDより資金供与されるものとする。
- 各年の必要布設延長とNOPWASD資金による布設延長分(189km)の差は、SHEGAWASD負担とする。

以上の仮定に基づいて算定した2010年までの布設替え費用は、表5-2-12に示すとおり

である。これによると、全布設費用は約 135,851 千 LE(約 23.1 億円)、年間費用は 19,407 千 LE(約 3.3 億円)である。

表 5-2-12 不明水率低減にかかる費用の概算

AC管口径 (mm)	AC管延長 (m)	布設替(PVC管) 管径(mm)	布設替(PVC管) 延長(m)	材工単価 (LE/m)	全工事費 (LE)	年間工事費 (LE/年)	備 考
75	5,617						
100	994,632	110	1,000,249	30	30,007,470		
125	77,380						
150	351,107	160	428,487	48	20,567,376		
175	68,760						
200	84,214						
225	12,000	225	152,974	95	14,532,530		
250	116,591	250	128,591	130	16,716,830		
300	67,358	315	67,358	195	13,134,810		
400	15,500	400	15,500	390	6,045,000		
		布設替(DCI管)	布設替(DCI管)				
450	650	500	650	1,380	897,000		ダクタイル鋳鉄管
600	17,500	600	17,500	1,940	33,950,000		ダクタイル鋳鉄管
合 計	1,811,309		1,811,309		135,851,016	19,407,288	全布設替費用
					99,227,075	14,175,296	NOPWASD資金
					36,623,941	5,231,992	SHEGAWASD負担
2004年～2010年までの布設替え延長							
実績2003年	189,331 m						
予 測	布設替延長 (m/年)	布設替延長 累計 (m)	NOPWASD 資金による布設 (m)	SHEGAWASD 負担による布設 (m)			
2004年	258,758	258,758	189,000	69,758			
2005年	258,758	517,517	378,000	139,517			
2006年	258,758	776,275	567,000	209,275			
2007年	258,758	1,035,034	756,000	279,034			
2008年	258,758	1,293,792	945,000	348,792			
2009年	258,758	1,552,551	1,134,000	418,551			
2010年	258,758	1,811,309	1,323,000	488,309			

4) 想定される技術協力による不明水率低減効果

上記のように、全面的な漏水防止対策を実施することにより 20%程度の不明水率の改善が期待できると考えられるが、対策内容及び実施の優先地域等が全く不明であり、当面、現況把握のための不明水対策の調査をモデル地区で SHEGAWASD と共同実施する協力内容が想定される。

したがって、この協力分野における実際の経営改善の効果は未だ発生しない。

(3) 運転コストの削減

運転コスト削減活動への技術協力は、参加型の改善活動方式(QC)の導入が適切と調査団は考えているため、その効果を事前に予測することはできず、一定期間での達成目標を設定し、それに向けて改善策を策定し実施していくものである。前述のとおり、ファユーム県(FEGAWAS)、ダカリヤ県(DEGAWASD)の二つの地方上下水道公団における、コスト削減活動の結果を見ると表 5-2-13 のとおりの成果となっており、SHEGAWASD についても改善の余地が十分あると考えられる。

参加型運転コスト削減運動の費用は主として、活動手法取得のための研修及び活動における職員の人件費である。SHEGAWASD の全支局で実施する場合には、概算として以下のような費用が発生するものと考えられる。

コスト削減運動にかかる年間概略人件費(2003年基準)

- SHEGAWASD 職員数 : 5,402 人
- 支局運転職員数 : 3,770 人(支局職員の 75%と想定)
- 年間研修日数/年・人 : 10 日(5 日 x 2)
- 年間コスト削減活動/年・人 : 3 日 x 12
- 平均月額給与 : 565LE
- 年間所要人件費 : 313,000LE

表 5-2-13 水道公団別単位請求水量あたり生産原価

水道公団	総費用 (LE)	請求水量 (MCM)	生産水量 (MCM)	生産単価 (LE/CM)	単位請求水量当 り原価 (LE/CM)
シャルキーヤ県 (SHEGAWASD)	64,795,186	118	172	0.38	0.55
ダカリヤ県 (DEGAWASD)	93,700,000	200	285	0.33	0.47
ファユーム県 (FEGAWASD)	37,558,334	87	157	0.24	0.43
大カイロ圏上水道庁 (GOGCWS)	730,000,000	1,164	1,825	0.40	0.63
アレキサンドリア県 (AWGA)	311,000,000	510	806	0.39	0.61

出所:調査団の 2004 年 3 月の聞き取り調査結果を集約したもの。

注 1)ファユーム県は 2004 年度計画値(FEGAWAS はこの 5 年間、毎年設定目標を上回る成績を残しており達成が確実な目標値である)。

注 2)カイロ圏は総費用に給水施設の原価償却費を含む。それ以外は大型給水施設の減価償却を含まない。

なお、運転コスト削減活動への技術協力は、我が国の生産現場での改善活動方式(QC)の導入を検討することを本調査では提案している。その普遍性については実績で説明できるが、この参加型改善活動では、参加者の教育レベル及び参加への熱意により効果及びその定着までの時間は不確定であり、期限内に想定された効果が得られない可能性が残っている。