

**エジプト国
シャルキーヤ県上下水道公社
運営維持管理能力向上計画
事前調査**

報 告 書

平成18年8月
(2006年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府はエジプト国政府の要請に基づき、同国シャルキーヤ県の上下水道事業の維持管理を行うシャルキーヤ県上下水道公社（SHAPWASCO）の運営維持能力改善のための技術協力プロジェクトの実施を計画し、独立行政法人 国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構はプロジェクト開始に先立ち、本件協力の妥当性の確認および基本的枠組みの協議などを行うため、平成 18 年 5 月 27 日から 6 月 21 日にわたり当機構地球環境部第 3 グループ水資源第 1 チーム長 塩野 広司を総括とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景と現状を確認するとともにエジプト国政府の意向を聴取して、合意内容を取りまとめた協議議事録（Minutes of Meeting）に署名しました。

本報告書は、これら調査の結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定しているプロジェクト活動に資するためのものです。

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

平成 18 年 8 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 松本 有幸

目 次

序 文

目 次

調査対象位置図

現地写真

略 語 表

第1章 事前調査団の派遣

- 1-1 派遣の経緯と目的..... 1-1
- 1-2 調査団の構成..... 1-1
- 1-3 調査日程 1-2
- 1-4 団長・団員所感..... 1-3

第2章 調査結果

- 2-1 プロジェクトの概要..... 2-1
- 2-2 プロジェクト・デザイン..... 2-1
 - 2-2-1 プロジェクトのターゲットグループ..... 2-1
 - 2-2-2 最終受益者..... 2-1
 - 2-2-3 プロジェクト目標..... 2-1
 - 2-2-4 上位目標..... 2-2
 - 2-2-5 アウトプットと活動..... 2-2
 - 2-2-6 実施スケジュール..... 2-7
 - 2-2-7 プロジェクトの実施体制..... 2-7
 - 2-2-8 投入..... 2-8
 - 2-2-9 外部条件、リスク分析..... 2-12
 - 2-2-10 前提条件..... 2-13
 - 2-2-11 プロジェクト実施上の留意点..... 2-13

第3章 事前評価結果

- 3-1 妥当性 3-1
- 3-2 有効性 3-2
- 3-3 効率性 3-3
- 3-4 インパクト..... 3-3
- 3-5 自立発展性..... 3-4
- 3-6 モニタリングと評価..... 3-5

第4章 プロジェクト実施の背景

4-1	エジプト国の上水道事業の現状.....	4-1
4-1-1	国家開発政策における上水道事業の位置付け.....	4-1
4-1-2	上水道関連法制度と上水道事業行政機構改革の現状.....	4-2
4-2	SHAPWASCOの上水道事業の現状と課題.....	4-6
4-2-1	事業概要.....	4-6
4-2-2	組織.....	4-8
4-2-3	経営改善基本方針実施の現状と課題.....	4-11
4-2-4	貧困居住区の水供給の現状.....	4-13
4-3	SHAPWASCOの上水道施設運営維持管理の現状と課題.....	4-14
4-3-1	上水道施設概要と将来計画.....	4-14
4-3-2	浄水施設の運転維持管理の現状と課題.....	4-16
4-3-3	送配水施設の維持管理の現状と課題.....	4-21
4-3-4	無収水削減対策の現状と課題.....	4-25
4-3-5	料金徴収システムの現状と課題.....	4-26
4-3-6	人材育成の現状と課題.....	4-27
4-4	SHAPWASCOの財務状況とコストリカバリーの現状.....	4-28
4-4-1	SHAPWASCOの財務状況.....	4-28
4-4-2	経営指標とコストリカバリーの現状.....	4-29
4-5	他の上下水道公社における経営改善活動.....	4-31
4-5-1	他の上下水道公社の水道事業経営の実態.....	4-31
4-5-2	経営改善活動の実態.....	4-33
4-6	他ドナーによる援助実施状況.....	4-37

付属資料

1. Minutes of Meeting & Record of Discussions (Draft)
2. PDM & PO (案) (和文)
3. 打合せ議事録
4. 質問票
5. 収集資料リスト
6. 事前評価表
7. PCM ワークショップ結果
8. 参考資料
9. 協力内容変更に係る対比表



調査対象位置図

現地写真





フィッティング類



工具・備品類

よく整頓されたアバッサ浄水場(アブハマッド支局)の資機材保管庫



スペアパーツ



水道メーター



ジャーテスター



藻類検査



化学分析室



アバッサ浄水場の水質試験室







略 語 表

A	AGOSD	Alexandria General Organization for Sanitary Drainage	アレキサンドリア下水道庁
B	BCO	Branch Customer Office	支局顧客担当室（ファユーム上下水道公社内組織）
	BD	Basic Design	基本設計
	BOD	Biochemical oxygen demand	生物化学的酸素要求量
C	CAPWO	Greater Cairo & Alexandria Potable Water and Wastewater Organization for Project's Execution	大カイロ&アレキサンドリア上下水道庁
	COD	Chemical oxygen demand	化学的酸素要求量
	C/U	Compact Unit	コンパクト・ユニット
D	DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助機関
	DCI	Ductile Cast Iron	ダクタイル鋳鉄
	DD	Detail Design	詳細設計
E	E/N	Exchange of Notes	交換公文
	EWRA	Egypt Water Regulatory Agency	監督官庁
F	FadWaSP	Fayoum Drinking Water and Sanitation Project	ファユーム上下水道プロジェクト
	FY	Fiscal Year	会計年度
G	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
	GIS	Geographical Information System	地理情報システム
	GL	Ground Level	地盤高
	GNI	Gross National Income	国民総所得
	GNP	Gross National Product	国民総生産
	GOE	Government of Egypt	エジプト国政府
	GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
H	HCWW	Holding Company for Water and Wastewater	ホールディング・カンパニー
J	JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
	JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
	JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
K	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
	kW	Kilo Watt	キロワット
L	L or lit	Liter	リットル
	LIRR	Legal Institutional Regulatory Reform	USAID によるセクターリフォームプロジェクト
	LCD	Liter per Capital per Day	一人一日当たり給水量
	LE	Egyptian Pound	エジプト・ポンド
M	M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
	MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
	mL	Milli-liter	ミリ・リットル
	MOHUUC	Ministry of Housing, Utilities and Urban Communities	住宅公共施設省
	M/P	Mater Plan	基本計画
	MWI	Ministry of Water Resources and Irrigation	水資源灌漑省
N	NGO	Nongovernmental Organization	非政府組織
	NOPWASD	National Organization for Potable Water Supply & Sanitary Drainage	全国上下水道庁
O	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
	OJT	On the Job Training	実施訓練
	O/M or O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
P	PC	Personnel Computer	パーソナル・コンピューター
	PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント

	PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
	PEA	Public Economic Authority	公社
	pH	Hydrogen ion exponent	水素イオン
	PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニール
R	RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
S	SHEGAWASD	Sharqiya Economic General Authority of Water & Sanitary Drainage	シャルキーヤ県上下水道公社
	SHAPWASCO	Sharqiya Potable Water and Sanitation Co.	シャルキーヤ上下水道会社
T	TA	Technical Assistance	技術協力
	TDS	Total Dissolved Solid	全溶解性物質
	TOT	Training of Trainers	トレーナー養成研修
U	UFW	Un-accounted for Water	無収水
	UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
	USAID	The United States Agency for International Development	米国国際開発庁
W	WB	World Bank	世界銀行
	WTP	Water Treatment Plant	浄水場
	WWSPR	Water and Wastewater Sector Policy Reform	USAID によるセクターリフォームプロジェクト

第 1 章 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

エジプト国（以下、「エ」国）では、1990年代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、県単位で設立された上下水道公団・会社による運営に切り替えられた。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、現状は結果的に全ての事業体において経営収支は赤字で運営・維持管理の費用が料金収入までまかなえず、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。

シャルキーヤ県は人口約 500 万人を擁する「エ」国第 3 位の県であるが、同県でも 1995 年にシャルキーヤ県上下水道公団（SHEGAWASD）が同県内の全ての上下水道事業の維持管理を県政府より引継ぎ、実施することとなった（SHEGAWASD は 2004 年に名称を SHAPWASCO と変更している）。SHAPWASCO の経営も他の公団・会社と同様に赤字であり、その原因は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負担、非効率な施設運転による高いコスト、高い無収水率、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である。

こうした状況の中、2003 年、「エ」国政府は我が国に対して SHAPWASCO の経営改善のための技術協力プロジェクトの要請を行った。なお、シャルキーヤ県では、現在我が国の無償資金協力「シャルキーヤ県北西部上水道整備計画」により浄水場の新設が行われており、本プロジェクトは同無償資金協力の連携案件として位置づけられている。

1-2 調査団の構成

No.	氏名	担当分野	所属	派遣期間
1	塩野広司	総括	国際協力機構 地球環境部 第3グループ 水資源第1チーム チーム長	2006/6/3 -2006/6/15
2	大村 良樹	上水道計画	国際協力機構 国際協力総合研修所 国際協力専門員(上水道計画)	2006/6/4 -2006/6/15
3	松田 弘	水道事業運営管理	大阪市水道局工務部担当係長	2006/6/3 -2006/6/15
4	影山 正	調査企画	国際協力機構 地球環境部 第3グループ 水資源第1チーム	2006/6/3 -2006/6/15
5	間宮志のぶ	評価分析／組織制度	グローバルリンクマネジメント社 社会開発部 研究員	2006/5/27 -2006/6/21
6	福田文雄	水道施設維持管理	株式会社ソーワコンサルタント 代表取締役 技術士(上下水道部門)	2006/5/27 -2006/6/21

1 - 3 調査日程

Preparatory Study Team of the Project for Improvement of Water Service Management for SHAPWASCO

	Day	Date	Official Members				Consultant Members		Person to meet / Staff accompanied															
			Mr. Shiono	Mr. Omura	Mr. Matsuda	Mr. Kageyama	Ms. Mamiya	Mr. Fukuda																
1	Sun.	May 28 th					09:00	JICA	Mr. Wada Yasuhiko, Deputy Resident Representative (SJ)															
							10:00	HCWW	Eng. Mamdouh Raslan, Vice Chairman (SJ + WL)															
							12:00	GTZ	Dr. Stefan Sennewald, Strategic Advisory Services (SJ + WL)															
							14:00	Embassy of Netherlands	Dr. Tarek Mourad, Deputy Head, Dev. Coop. (SJ + WL)															
2	Mon.	May 29 th					10:00	NOPWASD	Eng. Samira Nekola, Chief of Research & Study (SJ + WL)															
							13:00	USAID	Mr. James Harmon, Head of Water Section (SJ + WL)															
3	Tues.	May 30 th					09:00	Embassy of Denmark	Ms. Bente Schiller, Dev. Counselor, Dev. Coop. (SJ + WL)															
							11:00	Mostorod Training Center	Eng. Mahmud Abu-Khalaf, Chief of Projects Sector (SJ + WL)															
							Evening		Cairo → Sharkeya	Eng. Mahmoud Abdel-Kader, Manager of Center														
4	Wed.	May 31 st									09:00	SHAPWASCO	Dr. Salah Bayoumi, Chairman (and others) (SJ + WL + T1)											
5	Thurs.	June 1 st													09:00	SHAPWASCO	Dr. Salah Bayoumi, Chairman (and others) (WL + T1)							
6	Fri.	June 2 nd																	Making reports					
7	Sat.	June 3 rd	Arrive to Cairo		Arrive to Cairo	Arrive to Cairo													09:00	SHAPWASCO	Dr. Salah Bayoumi, Chairman (and others) (WL + T1)			
8	Sun.	June 4 th																	09:00	JICA (Mr. Shigeru Okamoto, RR) (SJ)	Dr. Salah Bayoumi, Chairman (and others) (T1 + T2)			
																			10:30	Embassy of Japan (Mr. Hiroshi Ishihara, 1 st Secretary) (SJ)				
							12:00	HCWW (Dr. Abdelkawi Khalifa, Chairman) (SJ + WL)																
							14:00	NOPWASD (Eng. Sayed Saad, Vice Chairman) (SJ + WL)																
							Evening		Cairo → Sharkeya (SJ + WL)															
9	Mon.	June 5 th									09:00	SHAPWASCO and Zagazig Branch	Dr. Salah Bayoumi, Chairman (and others) (SJ + WL + T1 + T2)											
			PM	PCM-W/S preparation																				
10	Tues.	June 6 th									AM	PCM-W/S												
11	Wed.	June 7 th													AM	PCM-W/S and Reception (Lunch)								
															PM	Sharkeya → Alexandria								
12	Thurs.	June 8 th																	09:00	Alexandria Water Company	Eng. Nadia Abdou, Chairperson (SJ + WL) Mr. Mahmoud Mansour, Chairman (SJ + WL) Mr. xxxxxxx, Manager of Training Center (SJ + WL)			
							12:00	Beheira Water Company																
							14:00	Damanhour Training Center, NOPWASD																
			Evening		Damanhour → Cairo																			
13	Fri.	June 9 th					Making reports																	
14	Sat.	June 10 th									09:00	Cairo → Fayoum	Eng. Mahmoud Masoud, Chairman (SJ + WL)											
											10:30	Fayoum Water Company												
											PM	Fayoum → Sharkeya												
15	Sun.	June 11 th													09:00	SHAPWASCO (Discussion on M/M)								
16	Mon.	June 12 th																	09:00	SHAPWASCO (Discussion on M/M)				
17	Tues.	June 13 th																	10:00	Site Survey (Hihya WTP)				
18	Wed.	June 14 th																	AM	Signing of M/M (HCWW, SHAPWASCO and JICA) in Sharkeya				
																			PM	Sharkeya → Cairo				
19	Thurs.	June 15 th																					10:00	Report to JICA
											11:30	Report to Embassy of Japan												
											19:15	Departure from Cairo												
20	Fri.	June 16 th									Making reports													
21	Sat.	June 17 th									Site Survey													
22	Sun.	June 18 th													Site Survey									
23	Mon.	June 19 th																	Site Survey					
24	Tues.	June 20 th																					Site Survey	
25	Wed.	June 21 st																						
			PM	Sharkeya → Cairo																				
			15:00	Report to JICA																				
			19:15	Departure from Cairo																				

Kindly know that:

SJ = Ms. Izumi Shoji, Assistant Resident representative

WL = Mr. Wael Yehya, Project Officer

T1 = Translator 1

T2 = Translator 2

1-4 団長・団員所感

1-4-1 団長所感

(1) 協力内容及び妥当性について

当初、本プロジェクトにおける日本側の協力内容は、要請内容及び基礎調査団(2004)の結果に基づき、シャルキーヤ県上下水道公社(SHAPWASCO)の運営維持管理体制の改善を目的とし、(a) 経営管理情報の整備 (b) 無収水率の削減 (c) 料金徴収システムの改善及び (d) 水道施設維持管理能力の向上の4つの活動内容を想定していた。しかし、USAIDによる経営改善、関連情報整備に関する協力の実施が判明し、SHAPWASCOからも要望内容を無収水率削減、関連施設維持管理の標準化及び水質改善に変更したい旨の申し入れがあった。検討の結果、当初のプロジェクト目標に変更はないこと、また、日本の協力経験が豊富な分野であること、また USAID との協調案件として一層の効果が期待されることから、妥当性があると判断される範囲で協力内容の変更を行った。

(ア) 無収水率削減(Reduction of Unaccounted-for Water-UWF)

SHAPWASCO が定期的に Holding Company に提出する Performance Indicator によると無収水率は 25%前後と推定されている。しかし、2004 の調査時の推定値は 35%であり、他県では 40~50%であり、シャルキーヤ県でも同程度の水準と推測される。ベヘイラ県、ファユーム県ではそれぞれ他国の協力により、無収水率削減プロジェクトが効果を挙げており、これらの例を参考に効果のある活動が実施できるものと判断される。パイロット地域の選定にあたり、当方では当初2つの支局(ザガジグ市、ヒヒヤ郡)を想定していたが、総裁から広い地域を対象にして欲しい旨の要望があり、パイロットで行う実施回数(6回程度)を変更せずに計5つの支局を対象とすることとした。なお、その後さらに3支局を追加して欲しい旨の要望があったが、第1回目のパイロット・プロジェクトの進捗状況、エジプト側の対応状況を評価し、判断することとした。

(イ) 上水道施設の維持管理能力向上(Standardization of Operation Procedures-SOPs)

同県には新設も含め、7つの浄水場、6つのポンプ場、8つの鉄・マンガン除去施設及び 182 箇所の地下水供水施設があるが、同施設の適正な維持管理のための現状調査、配水量調査、運転維持管理マニュアルの作成及び OJT 研修を行う計画とした。浄水場においては、建設後、施工に問題があることから未だ施工業者が運転維持管理を行っている施設もある。今後施設管理の移管を予定しているが、SHAPWASCO スタッフのみで運転維持管理を行った経験が乏しいこと、標準的な運転・維持管理方法が確立していないこと、各施設の実際の浄水・配水量は計測されていないなどの課題があり、非効率な施設維持管理の原因になっている。これら施設の状況把握、適切な運転維持管理手法の指導を行うことは、施設の維持管理の移管のタイミングにも合致するものである。

(ウ) 水質管理(Water Quality Control-WQC)

同県における水質に係る課題は南部の地下水(北部は塩化により地下水を利用不可)における鉄・マンガン含有量が高いことである。基準よりも高い地域では除去装置により、除去を行っている場合もある。また、PCM ワークショップで多くのスタッフから

検査体制・検査機材及び中央ラボが不足しているとの意見が出された。また、総裁からは地下水は同県の水量の50%を占めていること、また今後経営改善のために水道代を上げていくためには住民サービスの向上の一環として水質の向上を目指しているとの説明があった。上記のような状況を踏まえ、同分野についても一部協力を行うこととした。先方に対しては大規模な協力は困難である旨説明した上で、井戸のモニタリング、水質管理方法の指導及び関連セミナーの実施(WHO 水質基準等)を行うこととした。なお、総裁からプロジェクトからの提言があれば水質検査機材及び施設(中央ラボ)については SHAPWASCO 側で準備するとの積極的な意見が出された。

(2) 特記事項、留意事項等

(ア) SHAPWASCO の費用負担

無収水率削減プロジェクトにおいては、パイロット地域におけるメーターの設置、漏水箇所の修繕、配管交換等の負担が発生する。対象地域の大きさにもよるが、相当程度の支出が必要であり、SHAPWASCO の追加予算獲得、予算配分が効果の発現に大きく影響することから継続的にモニタリングしていく必要がある。

(イ) リーダーシップと組織としての能力

今回の協議者は総裁の Mr. Salah であり、その他のスタッフは部分に参加するのみであった。総裁は強いリーダーシップのもと、経営・施設維持管理においても明確なビジョンを有している。一方、総裁以外の組織運営管理の人材育成及び C/P の意識の向上・情報の提供は今後の課題と思われる(プロジェクト関係資料のアラビア語化など)。また、今回視察した他公社と比較して、GIS による配管網管理、料金徴収システム、水質検査中央ラボ整備等の体制整備が遅れており、引き続き組織改革、機材・システムの導入は必要と思われる。

(ウ) USAID との連携

USAID は当国において水セクターリフォームをはじめ、長期に渡り、様々な協力を実施してきている。SHAPWASCO に対して Performance Improvement Initiative(2005/10～2007/9)の一環として GIS による配管網の整備を行う予定である。本プロジェクトにおいても同 DATA は有益な情報であり、引き続き USAID による協力状況に関する情報収集及び定期的な情報交換が必要であると思われる。

(エ) 対象地域の拡大について

第一期のパイロット・プロジェクト実施後、SHAPWASCO 側の体制整備、プロジェクトチームの技術取得状況、修繕等に関する対応状況を見極めて、達成状況が良好である場合は地域の拡大を検討することとした。プロジェクトからの情報をもとに、実施状況が良好な場合は日本側の投入の増加を検討することとする。

(オ) 協力実施時の環境について

今回の協議において総裁は英語での協議に支障はなかったが、それ以外のスタッフの英語能力には日本側と十分な協議ができる状況ではなかった。プロジェクト実施期

間においても、日本人専門家とC/Pとの間の意思疎通に課題があると想像されるため、エジプト人技術者の活用、通訳の配置などが必要である。

1-4-2 団員所感（大村良樹国際協力専門員）

(1) 1983/84年の開発調査時と比較するとエジプトの自己資金によって施設建設を行う機会が増えているように思われる。しかし完成した施設の内容や運転状況を見ると満足できるものではない。

(2) たとえばWest Bilbeis中継ポンプ場では竣工後、建設業者の職員が運転維持管理をしているがマニュアルも無く、公社への移管後は手探りで運転しなければならない。Adleya鉄・マンガン除去プラントでの曝気（ばっき）方式はあまり効率が考えられたものではない。また、Hihya Advanced Treatment Plantに採用されている浄水方式はあまり常識的なものではなく、果たして十分な浄水処理が出来ているのか不明である。ポンプ場増設工事が中断されたままになっているが、既存分を運転している公社側運転管理者には何ら説明がなされていない等が挙げられる。これら状況の大部分はNOPWASDが全国の上下水道施設整備を担当していた名残であり、今後は公社が独自の考えでもって施設整備を行っていくに伴い解消していくであろうと思われる。このためにも公社の運営能力を強化していかなければならない。

(3) 公社との議論では相手側はChairmanが参加していて、高級幹部や中堅幹部の参加はなかった。多分、不要あるいは能力不足とのChairmanの判断であろうが一抔の不安を感じる。PCM workshopでの主要なメンバーを見るとあまり若手がない。公社内部での人材育成と同時に新規採用を行っていく必要もあろう。

(4) わが国無償資金協力案件である、Hihya浄水場工事の視察時にコンサルタント担当者に確認したところ、本浄水場は日本の設計指針に準じて設計されている、したがってろ過池のろ過砂の有効径も0.6mmないし0.7mmと仕様を定めている、とのことであった。（この仕様は基本設計報告書には明記されていない。）同コンサルタントは大カイロ上水道への無償資金協力案件である南ギザ浄水場建設計画も担当しており、2001年当時、同浄水場からの浄水水質は満足すべきものであったが凝集剤使用量が既存浄水施設と比較して二倍程度になり、費用がかかるとの不満が浄水場責任者から聞こえてきた。これはコンサルタントにも伝えておいた。日本の技術指針を使って浄水水質の将来あるべき水準を示すことは、カイロ案件の時点では意義のあることではあった。^(注)しかし、本Hihya浄水場では、カイロと同じ構想を基に、費用をかけて高い水準の浄水を供給することと、

^注 日本では近年特に高い濁質管理が求められていることもあり、大部分の濁質を沈殿池で落としてしまい、ろ過池はあくまで残りの非常に細かい濁質を捉える安全装置としている考え方を採用している。したがって凝集剤を必要なだけ十分に注入して出来るだけ沈殿効率の良いフロック（濁質の集まったもの）を作り、沈殿水水質を良くしようと考えている。一方、エジプトではあまり厳しい濁質管理はなく、極端に言えば見た目に濁りが無ければ十分ではないか、というような程度でよいと理解している節がある。したがって沈殿池への負担を軽減して、ろ過池表層だけでは無く、内部でも濁質を捉えさせようとする考え方を大部分の浄水場では採用している。

発想を変えて、費用をかけずに現在求められている程度の浄水を提供することとの得失を比較してNOPWASDと議論するべきであったと考える。（これらの比較検討は基本設計報告書にはない。）施設引渡し後、カイロと同様な不満が出てくる可能性もあるかと思われる。

(5) Hihya浄水場にはbio-assay用の配管と魚を飼う水槽、および水質分析のために原水、沈殿水、ろ過水などを常時分析室まで送る配管が用意されていない。後者については分析のつど、現場で採水する、との考えであるという説明があったが前者は検討されていない、という。急性毒物の検出には魚が好適とされているので浄水場の水質管理対策の一つとして、やはり水槽と配管は必要であると考え。また、ハイテクを求めがちなエジプト側に対し、ローテクも同様に重要であると説明する良い機会になったであろうと思われるので残念であった。

1-4-3 団員所感（松田弘大阪市水道局工務部担当係長）

(1) プロジェクトの進め方について

- ・ SHAPWASCO 等との協議の中で、USAID による経営改善等の協力実施が判明したことから、USAID との協調を前提として、SHAPWASCO からの要望内容に基づき協力内容の変更を行ったことについては適切であったと考えるが、一方で、より効果的で妥当なプロジェクト実施に当たっては、プロジェクト開始段階（少なくとも3ヶ月程度）において先方組織に配属された後に一定の情報収集・分析を行い、その後に具体的な活動計画等を定める手法も考えられるのではないかと。
- ・ プロジェクトに投入できる期間や予算に合わせた投入計画にならざるを得ず、それに基づいたプロジェクト実施計画を提案したが、日本人専門家の派遣費用が高額であることが、十分な人的協力の妨げになっている気がする。本来、予算等に余裕があれば、日本人専門家1名（チーフアドバイザー）は常時配置することが望ましいであろう。
- ・ SHAPWASCO との協議では、先方の協議相手はChairmanのみといった感であり、幹部等が議論に入ることはほとんどなかった。プロジェクトの成功には強烈なリーダーシップは必要と思うが、それをサポートする人材（特に若年層）が十分に確保できるのか不安が残る。
- ・ 水道施設等のハード整備が必要である一方、節水等に対する住民（特に子供）への意識改革を実施することが必要であり、これらについては、SHAPWASCO による主体的な活動を期待したい。
- ・ 職員全体の意志疎通と水道技術の継承を図るためにも、アラビア語による施設維持管理マニュアルの作成が必須と考える。

(2) SHAPWASCO の現状、経営改善等について

- ・ SHAPWASCO では、職員の高齢化が進み、今後毎年100～200人程度の退職者が予想される状況の中で、職員削減による経営改善を計画しているが、現在稼働中の多くの水道施設に加え、今後NOPWASDから浄水場施設等の移管が予定されているなど、組織体制の改編等を進めるにしても、エジプトでは一般的に各職員の業務が非常に細分化され

ており、早急な対応ができないことで職員不足が生じることが懸念される。

- ・ 計画的ではなく発生主義的に水道施設の拡張が行われており、このことが効率的な配水ブロック化や適正な管径による配水管布設を阻害している。
- ・ 大カイロ都市圏の無秩序な拡大、アスワンハイダムからの取水による大規模な土地利用計画（トシュカ計画）など、ナイル川上流域での水利用はますます増大すると考えられる。SHAPWASCO の取水エリアにおいては、既に鉄・マンガン等の問題が生じており、将来、これらの状況に拍車がかかることが懸念される。
- ・ 無収水量や施設運営維持管理能力の改善のためには、施設更新計画などへの財源の裏づけが必要であり、現状を見る限り、最終的には水道料金の値上げも含めた財政健全化を図る必要があるが、この国の社会体制では低所得者層に対する負担の増大になりかねないという一面を持っており、SHAPWASCO の経営改善に影響を与える可能性があると考えられる。

(3) その他

- ・ Fayoum Water Company ではモデル地区での無収水改善対策を計画的に他エリアへと展開しており、良好に施策が進められていると感じた。この成果は、15年前からオランダが技術協力（総額2,820万ユーロ）を行った結果であり、わが国としてこのような長期にわたる協力が可能かどうかとも考慮しておく必要があると考える。
- ・ 私も携わった「エジプト・アラブ共和国水道技術訓練向上計画（1997～2002年）」のプロジェクトサイトである Mostorod Training Center を訪問する機会があり、非常に懐かしく感じたとともに、第三国研修の場としてなど同センターが良好に運営されているとのことが非常に嬉しかった。当時のC/Pはさらなるステップアップを目指し、日本にも要請をしたとのことであったが、現在は具体的な協力は行われていない状況であった。
- ・ いつまでも協力を継続することが本当の意味での彼らの自立の妨げになることも考えられるが、この案件に関わらず、新規プロジェクトの実施が困難な状況において、彼らの自助努力の度合いにもよるが、少額の支援等などで過去の案件がさらなる効果を発現するように誘導していくことも検討していただきたいと感じた。
- ・ Alexandria Water Company を訪問した際、Chairperson が自社の水の品質を自慢していたのが印象的であった。

第2章 調査結果

2-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、プロジェクト対象地域での無収水率の削減と県内の水道施設の運営維持管理体制の整備を行うことで、全般的な施設の運営維持管理能力の強化をはかる。また、本プロジェクト実施の成果をうけて、そのグッドプラクティスがシャルキーヤ県全域に普及することを上位目標としている。尚、プロジェクト対象機関である SHAPWASCO に対しては、2004 年より USAID が経営改善、関連情報整備に関する協力を実施していることから、これらの協力と連携協力体制を構築して活動を実施する。

2-2 プロジェクト・デザイン

2-2-1 プロジェクトのターゲットグループ

本プロジェクトのターゲットグループは SHAPWASCO の職員約 4,900 名である。

2-2-2 最終受益者

最終受益者は本プロジェクトが目指す上水道施設の運営維持管理能力の向上によって質のよい上水道サービスを楽しむシャルキーヤ県の住民である。最終受益者の総数は約 527 万人である。

2-2-3 プロジェクト目標

本プロジェクトの実施期間は 2006 年 11 月から 2009 年 10 月までの 3 年間である。本プロジェクト実施によって、「プロジェクト対象地域において、上水道施設の運営維持管理能力が向上する」ことが想定されている。このプロジェクト目標とその達成度をはかる指標は次の通りである。

プロジェクト目標	指標
プロジェクト対象地域において、上水道施設の運営維持管理能力が向上する。	1-1 プロジェクト対象地域における無収水率や造水にかかるコスト等の Performance Indicator 実績値の改善傾向
	1-2 無収水削減活動と SOP 活動が通常業務体制に組入れられる

指標 1-1: プロジェクト対象地域における無収水率や造水にかかるコスト等の Performance Indicator 実績値の改善傾向

プロジェクト対象地域において、水道施設の運営維持管理能力が向上すれば、施設が適切に効率的に運転され、その結果として、運営維持管理に関する Performance Indicator の実績値が改善されることが期待できる。Performance Indicator の実績値はホールディング・カンパニーに四半期ごとに提出している報告書に記載されるが、そのうち本プロ

プロジェクトの活動が関与する運営維持管理に関するもの（例えば稼動している水道メーターの割合等）を選定して検証する。¹ 本プロジェクトの指標として活用する Performance Indicator の選定に関してはプロジェクト開始後に関係者間の協議で確定する。

指標 1-2: 無収水削減活動と SOP 活動²が通常業務体制に組み入れられる

プロジェクトで実施する無収水削減活動と SOP 活動が計画通り進捗し、期待した成果が上げればそれらの活動はプロジェクト期間が終了しても通常業務として継続されることが期待できる。組織内にはそれぞれの活動を担当する部署が設置され、担当者が配置される等の業務体制が確立していることが想定されることから、SHAPWASCO の組織図、担当者への聞き取り調査等で達成状況を検証する。

2-2-4 上位目標

上位目標は、プロジェクト目標達成の結果として発現することが期待される望ましい状態であり、正のインパクトを示す。本プロジェクトの上位目標と指標は次の通りである。

上位目標	指標
シャルキーヤ県において上水道施設の運営維持管理能力が向上する。	全支局における無収水率や造水にかかるコスト等の Performance Indicator 実績値の改善傾向

プロジェクト目標が達成されると、プロジェクト対象地域において上水道施設の運営維持管理能力が向上することが期待できる。このような状況が確保され、かつ「エジプト政府の上下水道運営に関する政策が大幅に変更されない」という外部条件が満たされれば、効果的な水道施設の運営維持管理は全県に広がり、国全体に普及することが期待される。上位目標の達成度を検証する指標として、シャルキーヤ県の全支局における送水量・運転維持管理費等の Performance Indicator 実績値の改善傾向を設定する。プロジェクト目標の指標と同様に、上位目標の指標として活用する Performance Indicator の選定に関しては今後関係者間の協議で確定する。

2-2-5 アウトプットと活動³

本プロジェクト目標達成のためのアウトプットは2つ設定されている。次に各アウトプットの内容とそれぞれの指標を示す。

¹ Performance Indicator については、本報告書「第4章 表4-4-2」を参照されたい。

² SOP: Standard Operation Procedure、運営維持管理の業務基準

³ 現地調査では、SHAPWASCO の関係者を中心に PCM ワークショップを開催し、①無収水、②施設の運営維持管理 (SOP)、③水質管理について問題の分析と改善策の検討を行った。本プロジェクトの活動内容はワークショップでの議論の結果も反映されている。PCM ワークショップの結果については付属資料7を参照されたい。

アウトプット(1)

アウトプット	指標
パイロット地区の無収水率が減少する	1-1 無収水量を把握できる体制がある
	1-2 無収水率がプロジェクト開始当初と比較して減少する

アウトプット（1）ではこれまで SHAPWASCO の上水道事業において懸案事項でありながらも手付かずであった「無収水率の減少」を目指す。その達成度を測る指標として以下を設定する。

指標 1-1: 無収水量を把握できる体制がある

今次調査において正確な給水量、配水量が把握できていないことが判明した。従って本プロジェクトではまず給水量、配水量を正確に把握する体制を確立する。本指標はプロジェクトの活動記録等で検証する。

指標 1-2: 無収水率がプロジェクト開始当初と比較して減少する

無収水量が正確に測れるようになり、配水管網図面が整備され漏水探知等で無収水発生箇所の配管の修繕等を行うことで無収水が削減されることが期待できる。本指標はプロジェクト開始当初にベースラインとして測定する無収水率と比較して検証する。

アウトプット(1)の概要

【プロジェクト対象地域】

パイロット地区は、ザガジグ市及びザガジグ郡（エリア1）と、ヒヒヤ郡、ディアルブ・ニグム郡及びイブラヒミヤ郡（エリア2）からそれぞれ1箇所以上選定し、合計6箇所において無収水削減対策を実施する。上記6箇所を本アウトプットのプロジェクト対象地域とする。

但し、「Minutes of Meeting III. Discussions」に記載のとおり、中間時期においてプロジェクト（アウトプット1）の進捗状況が良好で、かつエジプト側の追加投入が可能と判断される場合には、更に他の3郡（エリア3）においてそれぞれ1箇所のパイロット地区の追加を検討し、実施するものとする。

【活動】

選定されたパイロット地区において、無収水の実態調査、内容分析、無収水率の測定、漏水探知、漏水箇所の補修工事の実施、コマーシャル・ロス削減プログラム（違法接続、メーター不感知、公共水栓の無駄水対策）の実施、節水啓発活動等、包括的な無収水削減対策を行ってパイロット地区の無収水率の削減を図る。

無収水削減対策チーム（UFW Team）は、SHAPWASCO 本部ならびにザガジグ市支局（エリア1）とヒヒヤ支局（エリア2）に組織する。無収水の実態調査、内容分析、無収水率測定 の 指 導、ならびに漏水探知にかかる実地技能研修（OJT）は、2 チームを対象に行う（Minutes of Meeting Annex IX 「Organizational Structure of Project Implementation」

参照)。但し、上記にあるようにエリア3が追加になった場合には3チームを対象に行う。

- (1) 無収水率削減対策の現状を分析し、(2)から(9)について活動計画を作成する。
SHAPWASCOでは組織的な無収水削減対策は全く行われておらず、無収水削減対策を立案する経験も能力もないため、現状を分析した後、何をどのような手順でやっていくかアクションプランを作成する。
- (2) パイロット地区を選定する。
無収水削減対策を実施するパイロット地区(6箇所)をSHAPWASCOと協議の上、選定する。
- (3) 無収水削減対策チームを組織する。
無収水削減対策チーム(UFW Team)を、SHAPWASCO本部ならびにザガジグ市支局(エリア1)とヒヒヤ支局(エリア2)に組織する。
- (4) パイロット地区の配水管網図面を整備する。
パイロット地区の管路メンテナンス職員の頭の中にある管路網をスケッチ化した後、USAIDの支援で現在構築中のGISベースマップに管路データを入力して、パイロット地区の配水管網図を整備する。
- (5) パイロット地区の無収水の実態調査、内容分析、無収水率の測定を行う。
パイロット地区において、現場での管路・バルブの位置及びサイズの確認、流量計の設置による流量測定、過去の水使用量データのチェックによる不法接続の割り出し、メーターの故障の有無、公共水栓の水利用状況等、無収水の実態を調査し、無収水の内容を分析するとともに、現状における無収水率をベースラインとして測定する。
- (6) 漏水探査技術の研修(OJT)を実施する。
パイロット地区において、漏水探知機器を用いた漏水探知技術の研修(OJT)を行う。
- (7) パイロット地区の無収水削減対策工事ならびにプログラムを実施する。
漏水箇所の補修工事の実施、ならびにコマーシャル・ロス削減プログラム(違法接続対策、メーター交換・新設、公共水栓の無駄水対策)を実施する。漏水箇所の補修工事は各支局の管路メンテナンスチームが協力して実施する。
- (8) 節水啓発活動を実施する。
包括的な無収水削減対策の一環として、公共水栓の無駄水対策や節水の啓発活動を実施する。
- (9) パイロット地区の無収水率を測定する。
パイロット地区において無収水削減対策実施後に無収水率を測定し、ベースラインとして測定した当初の無収水率と比較してその効果を検証する。

アウトプット(2)

アウトプット	指標
上水道施設の運転及び維持管理能力が強化される	2-1 上水道施設の運転及び維持管理マニュアルを作成、改訂することができるようになる
	2-2 運転及び維持管理の計画・立案ができるようになる
	2-3 OJT で習得した技術の活用度

アウトプット（2）では上水道施設の運転及び維持管理に関する職員の能力強化を目指す。その達成度を測る指標として以下を設定する。

指標 2-1: 上水道施設の運転及び維持管理マニュアルを作成、改訂することができるようになる

各上水道施設においてすべての職員が同等に施設・機材の維持管理ができるようになるための手段として作業マニュアルが担当職員によって（アラビア語で）作成され、それが業務遂行に活用されていることが期待される。さらに作業マニュアルが常にアップデートされていることも重要である。本指標ではプロジェクトの記録からこれらの状態が達成されているかを検証する。

指標 2-2: 運転及び維持管理の計画・立案ができるようになる

運転及び維持管理能力が強化されれば、個々の上水道施設の維持管理だけでなく、浄水場施設全般の運転及び維持管理に関し、各施設・機材の経費予測等の予算計画も考慮した年間計画の立案ができるようになることが期待される。本指標ではプロジェクトの記録からこれらの状態が達成されているかを検証する。

指標 2-3: OJT で習得した技術の活用度

本プロジェクトでは運転及び維持管理にかかる OJT を幅広く実施するが、その成果が実際に業務で継続して活用されているかについて検証する。これは対象となる職員やその上司に対する質問書サーベイやインタビューによって検証する。

アウトプット(2)の概要

【プロジェクト対象地域】

本アウトプットでは、シャルキーヤ県全域の浄水場（7 箇所）、加圧ポンプ場（6 箇所）、鉄・マンガン除去施設（8 箇所）、井戸（182 サイト）をプロジェクト対象地域とする。

【活動】

水道サービスの向上とオペレーション・コストの削減に不可欠な上水道施設の効率的な運転及び維持管理の実現を目的として、SHAPWASCO の上水道施設の運営維持管理能力の強化を図る。

井戸のモニタリングの実施、水質管理システムの構築、浄水・配水量測定システムの構築、適正な配水ブロック化の検討、運営維持管理マニュアルの作成と研修（OJT）の実施、ワークショップ／セミナーの実施、Performance Indicator 実績値のモニタリングなら

びにスタッフの技術修得度のモニタリング等の活動を通して、上水道施設の運営維持管理能力の強化を図るとともに、SHAPWASCOにおける持続可能な運転及び維持管理体制の構築を支援する。

運転及び維持管理チーム (SOPs Team) は、SHAPWASCO 本部ならびに各浄水場 (7 箇所)、加圧ポンプ場 (6 箇所)、鉄・マンガン除去施設 (8 箇所)、井戸を管理する 10 支局の上水道部の長の下にそれぞれ組織されるが (Minutes of Meeting Annex IX 「Organizational Structure of Project Implementation」参照)、必要に応じテーマ毎にワーキングチームを編成する。

- (1) 上水道施設の実態調査を行い現状を分析する。
上水道施設 (浄水場、鉄・マンガン除去施設及び加圧ポンプ場) の実態調査を行い、現状の問題と課題を分析する。
- (2) 井戸のモニタリングを実施する。
既存井戸の水質悪化による使用停止の判断、新規井戸の建設地点の選定に必要な科学的なデータの収集、分析を目的としてモニタリングを実施する。現在 SHAPWASCO では地下水モニタリングの実施体制がないため、実施体制の構築に当たり、日本側の投入としてモニタリング手法の技術移転と実施体制構築のアドバイスをを行う。
- (3) SOPs チームを組織する。
SHAPWASCO 本部ならびに各浄水場 (7 箇所)、加圧ポンプ場 (6 箇所)、鉄・マンガン除去施設 (8 箇所)、井戸を管理する 10 支局の上水道部の長の下にそれぞれ組織する。
- (4) 水質管理体制を構築する。
SHAPWASCO では水質管理を顧客サービス改善の一つとして取り組んでいるが、現在の浄水場では十分な水質管理体制が取られておらず、また、それらを統率し精度管理をする中央ラボもない。SHAPWASCO の各浄水場のラボの強化と中央ラボの構築に当たり、日本側の投入として、今後設立される中央ラボと既存ラボの機能・役割を明確にした上で、SHAPWASCO が実施する中央ラボの構築ならびに既存ラボの水質管理体制の強化計画について助言を行う。
- (5) 浄水・配水量測定のために流量計を設置し、測定体制を構築する。
運営維持管理において最も基礎的な指標である、実際の浄水量ならびに配水量測定のための測定システムを構築する。
- (6) 送配水管網 (幹線) の水理解析を行い、適正な配水ブロック化を検討する。
送配水管網 (幹線) の水理解析を行い、各浄水場からの効率的な水配分と適正な配水ブロック化を検討する。また、カウンターパートに管網解析の技術移転を行い、カウンターパートが自ら管網水理解析が出来るようにする。
- (7) 上水道施設 (浄水場、鉄・マンガン除去施設及び加圧ポンプ場) の運転及び維持管理マニュアルを作成する。
故障を未然に防ぐ予防法を含む上水道施設 (浄水場、鉄・マンガン除去施設及び加圧ポンプ場) の運転及び維持管理マニュアルを作成する。

- (8) 運転及び維持管理に関する研修の教材を作成する。
上記で作成された運転及び維持管理マニュアルに基づいて、各上水道施設においてすべての職員が同等に施設・機材の運営維持管理ができるようになるための手段として、作業マニュアルを担当職員がアラビア語で作成し、研修（OJT）の教材とする。
- (9) 運転及び維持管理に関する研修（OJT）を実施する。
上記で作成した教材を用いて、各上水道施設においてすべての職員が同等に施設・機材の運転及び維持管理ができるように研修（OJT）を実施する。
- (10) 運転及び維持管理にかかるワークショップ／セミナーを実施する。
プロジェクトの成果の普及・広報、ならびにエジプト国内の他水道公社・学識経験者との情報交換、水質管理にかかる WHO 飲料水質ガイドラインの講義等を目的としたワークショップ／セミナーを実施する。
- (11) 運転及び維持管理にかかる Performance Indicator 実績値のモニタリング、ならびにスタッフの技術修得度のモニタリングを実施する。
運転及び維持管理にかかる Performance Indicator 実績値のモニタリングにより本プロジェクトの成果を検証する。また、スタッフの技術修得度のモニタリング手法を考案し、その成果が実際に業務で継続して活用されているかどうかを検証する。

2-2-6 実施スケジュール

- プロジェクト期間：2006年11月～2009年10月（3年間）
詳細は「付属資料2．P0（案）」を参照。

2-2-7 プロジェクトの実施体制

プロジェクトの運営・実施体制は図 2-2-1 に示す通りである。本プロジェクトの総括責任者であるプロジェクト・ダイレクター且つ合同調整委員会の議長はホールディング・カンパニーの総裁である。またプロジェクトの実務レベルの責任者であるプロジェクト・マネージャーは SHAPWASCO の総裁である。合同調整委員会のメンバーには全国上下水道庁（NOPWASD）の代表者やシャルキーヤ県知事も想定されている。

SHAPWASCO 本部に日本人専門家とエジプト側 CP で構成される無収水削減（UFW）チームと運営維持管理（SOP）チームを設置し、それぞれ対象地域での担当者と連携をとりつつ活動が展開される。また USAID との連携協力が必須であることから本部のプロジェクトチームは定期的な情報交換体制を構築する。

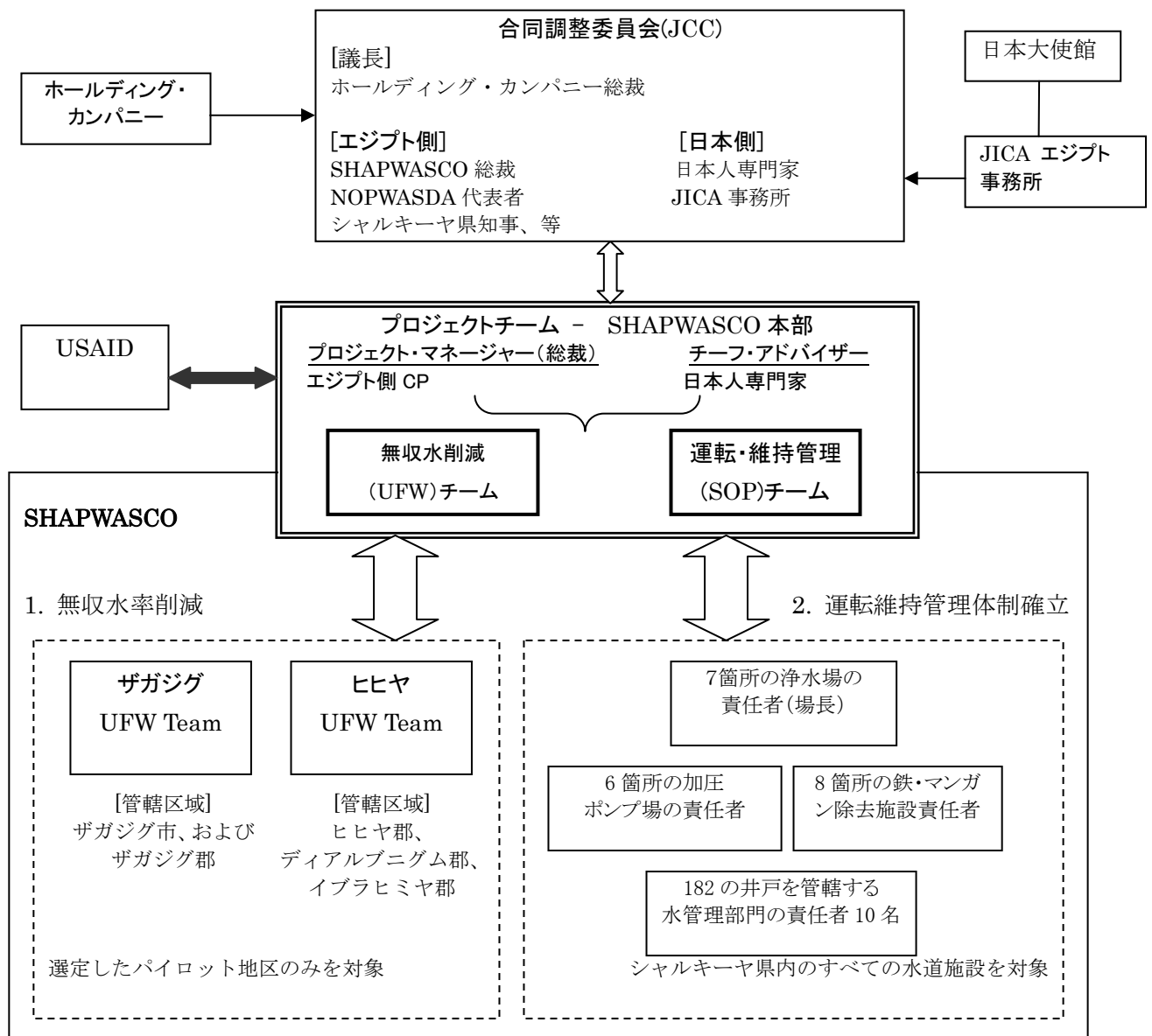


図 2-2-1 プロジェクト実施体制図

2-2-8 投入

日本側から以下の投入が必要となる。

(1) 人材

1) チーフ・アドバイザー (上水道計画)

プロジェクトを統括する。

SHAPWASCO 総裁に対し、経営改善全般にかかる助言を行うとともに、USAID ならびに他ドナーとの効果的な連携を図るための調整を行う。

水質管理システムの構築を含む SOPs の構築全体を統括するとともに、運営維持管理にかかる Performance Indicator 実績値のモニタリングを指導し、スタッフの技

術修得度のモニタリング手法を考案する。

また、プロジェクトの成果の普及・広報、ならびにエジプト国内の他水道公社・学識経験者との情報交換、水質管理にかかる WHO 飲料水質ガイドラインの講義等を目的としたワークショップ／セミナーを企画し、SHAPWASCO との共同開催を指揮する。

2) 無収水削減計画

無収水削減対策の現状を分析し、アクションプランを作成する。パイロット地区を SHAPWASCO と協議の上選定し、無収水の実態調査、内容分析、無収水率の測定にかかる計画を立案し実施の指導を行う。

SHAPWASCO の無収水削減対策チームの組織編成について助言を行うとともに、パイロット地区の配水管網図面 (GIS) 整備を指導する。更に、SHAPWASCO が実施する無収水削減対策工事ならびにコマーシャル・ロス削減プログラムの実施、節水啓発活動について助言を行う。

3) 漏水探知技術

パイロット地区において、漏水探知にかかる実地技能研修 (OJT) を SHAPWASCO 職員に対して行う。また、漏水探知に必要な器材を準備する。

4) 生産・配水管理 (浄水技術)

上水道施設の実態調査を行って現状を分析し、井戸のモニタリングを含む SHAPWASCO の SOP チームの組織編成について助言を行う。

浄水・配水量測定システム (送配水管網幹線を含む) の構築に必要な計画を立案し、実施に向けての助言を行うとともに、既存浄水場の取水及び送水量の測定に必要な流量計を準備する。

故障を未然に防ぐ予防法を含む上水道施設の運営維持管理マニュアルを作成するとともに、必要な上水道施設の中期リハビリ計画を提案する。また、運営維持管理にかかる研修に必要なアラビア語の教材作成を指揮し、SHAPWASCO 職員に対し実地技能研修 (OJT) を行う。更に、カウンターパート自らがマニュアルを作成、改訂が出来るように指導する。

5) 管網水理解析

送配水管網幹線の水理解析に必要なソフトとハードを準備し、適正な配水ブロック化の検討を行う。カウンターパートに対し管網水理解析の技術移転を行うとともに、カウンターパート自らが管網水理解析ならびにデータの更新が出来るよう指導する。

6) 電気技術

既存上水道施設の電気設備に関する実態を調査し、電気設備にかかる運営維持管理の問題と課題を整理して改善案を提案するとともに、運営維持管理マニュアルを作成し、SHAPWASCO 職員に対し実地技能研修 (OJT) を行う。

7) 機械技術

既存上水道施設の機械設備に関する実態を調査し、機械設備にかかる運営維持管理の問題と課題を整理して改善案を提案するとともに、運営維持管理マニュアルを作成し、SHAPWASCO 職員に対し実地技能研修（OJT）を行う。

8) 水理地質

既存井戸のモニタリングを指導し、運転維持管理にかかる問題と課題を整理して改善案を提案する。また、水理地質の観点から定期的に収集する井戸の水質、水位変動のモニタリングデータの解析方法ならびに井戸の建設・廃止等の判断のための活用方法を指導する。

9) 水質管理

既存ラボの実態を調査し、今後設立される中央ラボと既存ラボの機能・役割を明確にした上で、SHAPWASCO が実施する中央ラボの構築ならびに既存ラボの水質管理体制の強化計画について助言を行う。また、既存ラボにおける水質管理方法を指導する。

(2) 資機材

1) 無収水削減対策活動に必要な資機材

- ポータブル超音波流量計
- 埋設管探知器
- 金属探知器
- 漏水探知機（相関式）
- 自記録水圧測定器

2) 水道施設の運営維持管理能力強化活動に必要な資機材

- 設置型超音波流量計
- 管網水理解析ソフト及びハード（PC）
- 水位計（深井戸用）及びデータ処理用 PC

3) 上記の活動に必要な車輛等

- 四駆ピックアップ
- 複写機

(3) 研修関係

1) 研修プログラム

- 漏水探知にかかる実地技能研修（OJT）
- 運営維持管理にかかる実地技能研修（OJT）

2) カウンターパート研修（本邦）

カウンターパート研修（本邦）を実施する。

3) ワークショップ／セミナー

上記の研修の他に、プロジェクトの成果の普及・広報、ならびにエジプト国内の他水道公社・学識経験者との情報交換、水質管理にかかる WHO 飲料水質ガイドラインの講義等を目的としたワークショップ／セミナーを必要に応じて開催する。

エジプト側からの投入は以下が要求される。

(1) 人材

- 1) プロジェクト・ダイレクター (HCWW 総裁)
- 2) プロジェクト・マネージャー (SHAPWASCO 総裁)
- 3) カウンターパート
 - チーフアドバイザー／上水道計画 (Dr. Salah Bayoumi ・ SHAPWASCO 総裁)
 - 無収水削減計画 (Eng. Alaa El Deen Mohamed Ali)
 - 漏水探知技術 (Eng. Mohamed Mohamed Gaber)
 - 生産・配水管理／浄水技術 (Eng. Amir Rizk Youso)
 - 管網水理解析 (Eng. Ali Mohamed Ali Kamel)
 - 電気技術 (Eng. Ibraheem Mohamed Shaheen)
 - 機械技術 (Eng. Ali Mohamad El Mesallamy)
 - 水理地質 (Geo. Gamal Abd El Hameed Morsy)
 - 水質管理 (Chem. Mohamed Osama El Masry)

(2) 専門家執務室及び機材等

- 1) 日本人専門家のための執務室及び同室における必要な機材
- 2) プロジェクトの実施に必要な情報の提供

(3) 予算

- 1) カウンターパート職員の給与、出張手当、その他手当
- 2) 漏水探知後の配水管網の補修工事に係る費用
- 3) 専門家執務室の電気・水・ガスに係る費用
- 4) 供与機材の通関、保管、国内輸送に係る費用
- 5) 供与機材に係る維持管理費用

2-2-9 外部条件、リスク分析

本プロジェクトの外部条件、リスク分析及び実施可能な対応策を表 2-2-1 に示す⁴。

表 2-2-1 外部条件とそのリスク分析および対応策案

外部条件とそのリスク分析	対応策案
<p>プロジェクト目標から上位目標へ:</p> <p>エジプト政府の上下水道運営に関する政策が大幅に変更される。</p> <p>想定される影響： => 政府の上下水道運営の政策の変更によって、SHAPWASCO の経営改善に伴う予算配分や NOPWASD からの施設移管が計画通り実施されない可能性がある。</p>	<p>現時点での対応策なし。</p>
<p>アウトプットからプロジェクト目標へ:</p> <p>USAID による経営改善支援に関し、本プロジェクトの進捗を妨げるような変更が発生しない。</p> <p>想定される影響： => 具体的には USAID 支援の技術プロジェクト WWSPR が縮小または中止されると SHAPWASCO 職員への技術研修、関連機材の配備がなされず、本プロジェクトの活動が一部実施できない可能性もありうる。</p>	<p>WWSPR プロジェクト関係者との定期的な意見交換を行い、本プロジェクトの現状を理解してもらい、協力の変更による影響が最小限になるように依頼する。</p> <p>さらに、JCC を開催し HCWW との協議を通して対応策を検討する。</p>
<p>活動からアウトプットへ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. トレーニングを受けた職員が SHAPWASCO での業務を継続しない。 2. SHAPWASCO の運営側の人事異動が本プロジェクトの進捗を妨げるような影響を与える。 3. 施設新設、改修に関する予算がシャルキーヤ県庁、NOPWASD から計画通りに充当されない。 <p>想定される影響： => 1) 習得した知識や技術が SHAPWASCO 内に定着、普及されず、運営維持管理能力の向上がなされない。</p> <p>=> 2) リーダーシップをとれる人材が不足することで、プロジェクト関係者をまとめて活動を推進していくことが困難になる。</p> <p>=> 3) 新設中または改修が必要な施設が機能しなくなる可能性がある。</p>	<p>JCC を開催し HCWW や他のメンバーとの協議を通して対応策を検討する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) に対しては離職者の背景・離職の理由を調査し、HCWW の助言を仰ぐ。 2) に対しては、HCWW に対し、よりリーダーシップのある人材の配置を依頼する。 3) に対しては、NOPWASD の代表者およびシャルキーヤ県知事に対して予算配分を依頼する。

⁴ なお、表 2-2-1 の「リスク」は、PDM 上では「外部条件」の項に示されている。外部条件は、プロジェクトを成功させるために必要な条件であるが、プロジェクト内ではコントロールできない条件として定義付けられ、その条件内容に関して肯定的な表現（条件が満たされた状態）で記載されている。したがって、上記リスクと PDM 上の外部条件は、文章表現は異なるものの、プロジェクトを成功に導く重要事項としての扱いは同じである。

2-2-10 前提条件

プロジェクト実施の前提条件として、「浄水場建設（無償資金協力案件）が計画通りに竣工する」が挙げられる。

2-2-11 プロジェクト実施上の留意点

外部条件として含まれてはいないが、プロジェクト実施に何らかの影響を与える可能性があると考えられる以下の事項についてはプロジェクト実施上の留意点として考慮する必要がある。

(1) USAID による支援（WWSPR）との連携協調体制の構築

本プロジェクトでは SHAPWASCO の組織変革の枠作り、運営体制に関して大規模な支援をしている WWSPR プロジェクトとの密接に連携、協調することによって相乗効果を挙げることができる。従って、以下の表 2-2-2 に示すとおり、関連する分野である 3) Technical Group, 4) IT Group および 5) Public Awareness Group の活動では定期的な情報交換等、連携協力のメカニズムを構築することが肝要であろう。必要であれば、この連携体制の構築を本プロジェクトの枠組みに内部化し、プロジェクトの活動として位置づけることも一案である。

表 2-2-2 USAID の支援による WWSPR プロジェクトの活動内容と本プロジェクトとの関係性

	支援分野	WWSPR の支援内容	本プロジェクトの支援内容
1	運営 (Management)	人材データベースの構築、スタッフの雇用計画の策定、経営戦略の策定	支援なし
2	財務 (Finance)	原価会計、棚卸資産会計の基盤設立、業務ガイドライン・マニュアルの作成、実務演習、コンピューターによる会計実務導入、関連の機材供与	支援なし
3	技術 (Technical)	スタッフの技術訓練、上下水道施設の現況評価、全国上下水道庁(NOPWASD)からの施設移管に伴う交渉支援、進捗管理	アウトプット2: 水道施設維持管理にかかる業務改善支援(マニュアル作成等) 対象施設: 7 浄水施設、6 加圧ポンプ場、8 鉄・マンガン除去施設、182 井戸等
4	IT	顧客データベースの構築、GIS, CAP による地図作成、関連の機材供与	アウトプット1: パイロット地域での無収水率削減活動 パイロット地区の現況把握、配水管網図面 (GIS) の整備と対策工事、漏水探知機等の活用による OJT、節水開発活動等
5	啓発・普及 (Public Awareness)	節水、水道料金に関する啓発活動推進のためのコミッティーの設置、啓発活動およびワークショップの実施	

(2) SHPWASCO の組織変革の動向の注視

SHPWASCO では総裁以下の運営側の陣容が強力ではないため、その人材を早急に育成する必要がある。また、職員の年齢層が高い（平均年齢は 50 代と想定される）ことによる組織の硬直化をどう打開していくかも課題である。今後組織変革にともなう配置転換等に対して職員から反発が発生する可能性も排除できないことから、組織変革の動向と職員の意識変化を注視しつつ、本プロジェクトの主たる技術移転対象を見極めていくことが必要である。

(3) 職員間の知識・技術の共有体制の構築

「エ」国では、一般的に個人の知識や技術を組織内で共有する体制が十分に確立されているとは言い難い。従って、CP を中心とした職員への技術移転の方法に工夫が必要である。本プロジェクトの CP が各々複数の職員によるチームを編成し、業務に関係するできるだけ多くの職員が同時に知識、技術を習得できるような環境づくりをして指導する等の戦略が考えられる。

第3章 事前評価結果

付属資料 8-1 評価グリッドをもとに情報を収集し、それらを評価 5 項目の観点から、総合的に判断した結果、本プロジェクト実施の妥当性は高いといえる。評価項目別の詳細を以下に示す。

3-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は次の理由から高いと判断される。

エジプト政府の政策との整合性

「エ」国の第5次国家経済社会開発5ヶ年計画（2002-2007）においては長期目標の一つに「社会サービスの向上」が含まれており、上下水道をはじめとする都市住環境の改善・保全にかかる事業に取り組むとしている。上下水道分野の重点的な活動としては、1)「漏水等による無収水の削減」、2)「水消費量の適正化」、3)「水質汚染防止」、4)「水道普及率の向上」、が掲げられている。この内、1)「漏水等による無収水の削減」や3)「水質汚染防止」に関する活動のほか、4)「水道普及率の向上」に含まれている浄水場機能の強化や上下水道分野の職員のトレーニング等の活動は、本プロジェクトの目指す目標や活動と整合していると言える。

相手国のニーズ

「エ」国では外国援助機関の支援によって上下水道分野のセクターリフォームが進められ、公的機関による上下水道事業の運営から、ホールディング・カンパニーとその傘下の14の水道会社による事業運営へと大規模な組織変革が展開されているが、本プロジェクトの対象機関である SHAPWASCO を含む3つの水道会社はこれまで個別のドナーの支援を受けていない。そのため、他の水道会社と比してもその事業運営は大きく立ち遅れている。従って、SHAPWASCO を支援するニーズは高く、本プロジェクトの支援内容である無収水削減や施設の適切な運営維持管理は事業運営改善を目指す SHAPWASCO にとって必須の課題ともなっている。

日本政府のエジプト国政府に対する援助政策との整合性

「水道事業経営体の運営管理能力向上へ向けた技術協力」が、我が国の対「エ」国別援助計画及び JICA 国別事業実施計画における3つの重点分野（「持続的成長と雇用創出の実現」、「貧困削減・生活の質の向上」、「地域安定化の促進」）の1つである「貧困削減・生活の質の向上」の中に含まれる公共サービス拡充・改善プログラムの1つに位置付けられおり、本プロジェクトは我が国の対エジプト援助政策との整合性を確保しているといえる。

日本の援助経験

わが国はこれまで「エ」国において上下水道、給水分野で様々な協力を実施してきた。

まず、本プロジェクト対象地域のシャルキーヤ県で 1983 年から 1 年半に渡って開発調査「シャルキーヤ県上水道整備計画調査」を実施しているほか、1988 年以降に無償資金協力によりギザ市、カイロ市において上下水道分野の浄水場建設や管網整備を 6 案件実施した。また、1997 年より 5 年間にわたって大カイロ圏を対象とするモストロッド研修センターを拠点に技術協力プロジェクト「エジプト水道技術訓練向上計画」を実施した経験もある。さらに、現在無償資金協力によってシャルキーヤ県ヒヒヤ郡の浄水場整備を行っている。これらの援助経験で育成された「エ」国側の人材も多く、また「エ」国上下水道分野の現状を十分に把握できていることから、これらの経験を有効に活用することができる。

3-2 有効性

本案件は、次のような有効性が見込める。

計画の論理性

本プロジェクトでは上水道施設の運営維持管理能力の向上に着目し、まずはアウトプット（1）で協力対象機関の懸案事項でありながらも手付かずだった無収水の問題に取り組み、パイロット地区において現状を把握しつつ対策を実施していく。また、プロジェクトの中間時点において活動の進捗を見直し、「エ」国側の対応状況（機材配備状況、修繕予算措置、SHAPWASCO の組織体制等）を考慮しつつ、対象規模の拡大を検討するという段階的な戦略をとる。アウトプット（2）ではシャルキーヤ県内のすべての上水道施設を対象として施設維持管理に関する作業手順の改善および OJT によるスタッフの維持管理能力向上を目指す。双方のアウトプットの達成により無収水率削減のモデルが立証され県内他地域へのモデル普及の基盤ができ、すべての上水道施設での運営維持管理の作業手順が確立すれば、プロジェクト目標である対象地域での水道施設の運営維持管理能力の向上が期待できる。

無収水削減に関しては、他県で効果が確認されているパイロット地区の絞込み、配水管網のブロック化、漏水探査技術の習得を順次拡大していく手法を採用しており、上水道施設維持管理能力の向上に関しては、マニュアルを作成して標準的な管理方法をとることにより、上水道施設の適切な運転及び維持管理能力の向上が見込まれる。

さらに、本プロジェクトでは協力対象機関への USAID による技術支援との協力範囲の振り分けを明確に行い、焦点を絞ったアプローチで臨んでおり、双方の強みを活かして相乗効果をあげることができるという点でも高い有効性が見込める。

目標の指標の入手手段

プロジェクト目標である水道施設の運営維持管理能力の向上は協力対象機関が四半期毎に算出しホールディング・カンパニーに報告している Performance Indicator の実績値の改善傾向で検証する。具体的な指標の選定はプロジェクト開始後に行うが、送水量や稼働している水道メーターの割合等が想定されている。尚、Performance Indicator 実績値の改善は USAID の技術支援からの影響もありうることから、目標達成が本プロジェクト実施によるものかについては、プロジェクトの活動が通常業務に組み入れられているかを検証する

ことで確認する。

外部条件充足の見込み・阻害要因

プロジェクト目標に至るまでの外部条件のうち、SHAPWASCO の運営側の人事異動や施設新設・改修に関する予算の確保および他ドナーによる支援内容の変更に関しては、ホールディング・カンパニーを中心とした上下水道分野の組織改革が「エ」国政府の重要事項であることを勘案すれば満たされる可能性が高い。しかし、トレーニングを受けた職員の業務継続に関しては今後定年退職による大量の離職増加が予測されることから、プロジェクトとしては職員構成の変化に注視しつつ、技術移転対象者の選定および対象規模の拡大等の戦略を検討していく必要がある。

また、阻害要因としてカウンターパートの能力が低い点、高年齢者が多い点、英語を理解できる者が少ない点が挙げられる。また、「エ」側の将来の予算措置が不透明である点も阻害要因になりうる。

3-3 効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が見込める。

プロジェクト活動を進めるにあたって「エ」国の他の水道会社による成功例（ベヘーラ水道会社やファム水道会社での無収水削減プロジェクト等）から学ぶことや、USAID の支援との役割分担により、課題となっている経営・運営管理改善への取り組みが効率的に行われる。

さらに、「エ」国の上下水道セクターでは、2008 年までにコストリカバリーを達成するという目標設定があり、2008 年までは財務省が赤字補填をすることになっているが、それ以降は各公社の独自の努力がもためられている。この点では、2009 年まで実施予定の本プロジェクトは時宜を得たものであると言える。

3-4 インパクト

本プロジェクト実施によって以下のインパクトが見込まれる。

上位目標の達成の見込み

プロジェクト実施によって対象地域における上水道施設の運転及び維持管理能力が向上し、施設維持管理の改善等の活動が通常業務に組入れられ、無収水削減活動が県内の他の地域に普及することにより、シャルキーヤ県全域での上水道施設の運営維持管理能力が向上することが期待でき、結果として県全体の住民が十分な水道サービスを受けることが期待できる。

技術的インパクト

本プロジェクトでは日本の技術協力の強みである施設の運営維持管理の強化をはかる。OJT を活用した作業手順の改善によって上水道施設の適切な運転及び維持管理の体制が定

着すれば、技術移転対象者であるエンジニアやテクニシャンの技術レベルの向上を図ることができ、技術的インパクトは大きい。

経済的インパクト

上水道施設の運転及び維持管理能力の向上及び無収水削減対策によって良質な給水サービスが提供されることにより、住民の水利用に対する認識や支払い意欲も高まることが期待される。

社会・文化的インパクト

本プロジェクトによって無収水削減の措置がとられ給水可能地域や送水量が増大することによってこれまで安全な飲料水が行き渡らなかった貧困層など社会的弱者層への裨益効果が拡大する見込みがある。より多くの住民が安全な水にアクセスできるということは、公衆衛生上の観点からもプラスの社会・文化的インパクトがあるといえる。

3-5 自立発展性

プロジェクト実施によって関係機関の人材育成および組織強化がなされれば、プロジェクト実施による効果が継続する見込みは高い。

組織・体制面

協力対象機関 SHAPWASCO の運営側の陣容が弱体であること、職員の年齢層が高いこと等、組織改革に伴う課題は多い。プロジェクトの効果を持続させるためには、組織体制の改善を支援する USAID 支援との連携をはかり、組織改革の進捗を見極めつつ活動を展開していく配慮が必要である。

パイロットプロジェクトにより無収水率が減少し、収益性の向上が確認された場合、他県の状況からも無収水対策技術が全県に伝播する可能性は高い。

財政面

先述したとおり、SHAPWASCO の水道会社としての組織変革や経営改善は、現時点では「エ」国政府による上下水道分野のセクターリフォームの背景のものと、ドナーの支援およびホールディング・カンパニーの管轄によって支えられている。しかし 2008 年までにコストリカバリーを達成するという目標設定があり、それまでに目標を達成できない場合のその後の予算措置に関しては未知数である。従って、財政面の自立発展性については今後の SHAPWASCO の経営改善状況、および「エ」国のセクターリフォームの進展を見守っていく必要がある。

社会的・環境的・技術的受容性

本プロジェクトによる技術支援は「エ」国における他地域での成功例や SHAPWASCO 職員（上水道施設の運転及び維持管理を担当するテクニシャンとエンジニア）の技術レベルを勘案した内容とする予定であることから、技術的受容性は高く定着の見込みは十分であると

いえる。

3-6 モニタリングと評価

3-6-1 モニタリング

SHAPWASCO では上下水道事業の実績に関しては、四半期毎に事業のパフォーマンスを指標で評価し、その結果をホールディング・カンパニーに提示している。本プロジェクトでは活動実績、アウトプット達成度について、日本側プロジェクト専門家と「エ」国側関係者合同で定期的にモニタリングする。そのうち半年に一度はモニタリング報告として本部事業部に提出することになっている。

3-6-2 評価

プロジェクト期間の中間時点（プロジェクト開始 1 年半後）に中間評価、およびプロジェクト終了時の半年前に終了時評価調査を実施する。評価調査は JICA エジプト事務所を中心とし日本側、エジプト側合同の評価メンバーによって構成され、JICA 事業評価ガイドラインに沿って、評価 5 項目の観点からプロジェクト活動の改善を図るための対策についての提言と、他の類似案件への教訓を引き出す。中間時点においては漏水対策の第 1 回目のパイロットプロジェクトにおける「エ」側実施体制、必要工事の進捗状況等を確認し、パイロット対象サイトの追加を検討することとしている。さらに、プロジェクト終了後 3 年を目処に、事後評価調査を実施し、プロジェクトの上位目標の達成度やその他のインパクトおよび自立発展性について検証する。

第4章 プロジェクト実施の背景

4-1 エジプト国の上水道事業の現状

4-1-1 国家開発政策における上水道事業の位置づけ

「エ」国の第5次国家経済社会開発5ヶ年計画(2002-2007)¹での長期開発目標の一つに、「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・保全にかかる事業の展開に取り組んでいる。その中で、給水能力の増大と配水管網の延長を最重要目標としている。

給水能力の増大	1,763万m ³ /日(2001/02)から1,900万m ³ /日(2002/03)、2,600万m ³ /日(2006/07) (基準年2001/02との比較:47.5%の増大)
配水管網の延長	24,600km(2001/02)から、26,000km(2002/03)、30,900km(2006/07) (基準年2001/02との比較:25.6%の延長)

また、上記目標を達成するための上下水道分野の重点的な活動方針として、次のことが掲げられている。

1) 漏水等による無収水の削減

- 現地調査による現況把握、配水管網のリハビリ箇所の精査
- 給水施設の給水能力の精査(容量、効率性、漏水の可能性等(改修の必要性の見極め))
- 定期的な維持管理プログラムの策定
- 漏水の最小化

2) 水消費量の適正化

- 啓発活動による住民の意識向上
- 料金徴収制度の改善
- 漏水防止を目的とする共同水栓の閉鎖
- 過剰消費の回避
- 不法配管による盗水探知とスラム地区への配管整備
- 政府系建物での水消費量の見直しと料金徴収の妥当性の検討

3) 水質汚染防止

- 下水浸透のリスク回避と地下水利用の削減を目的としたプロジェクトの実施
- 上水道管網の迂回設置(下水排水溝のある地域の回避)
- 地表水や地下水汚染を引き起こしている可能性検証のための水道管の精査
- 水質分析のためのラボの増設
- 新規の井戸の掘削(汚染井戸への対処)

4) 水道普及率の向上

- 水道の普及率を高める(都市部で99%、農村部で79%を目指す)
- 浄水場機能の強化
- 民間セクターの水道分野への事業参加の奨励
- 上下水道分野の職員のトレーニングの実施

¹ 出典: "The Fifth Five-Year Plan for Socio-Economic Development (2002-2007) & First Year" April 2002

無収水の削減に関連した活動、水質管理に関連した活動のほか、浄水場機能の強化や職員のトレーニング等、本プロジェクトの活動の多くが上記の「エ」国の活動方針に沿っている。

4-1-2 上水道関連法制度と上下水道事業行政機構改革の現状

エジプト国では、1990年代の公団化・料金改定による上下水道セクターの行政改革は困難を極め、すべての事業体において経営収支は赤字となり抜本的な改善が急務となっていた。² これに対処するため、エジプト政府は1998年よりUSAIDの支援を得て、大規模な水セクターのリフォームに取り組んできている。まず、1998年より2年間にわたってLegal Institutional Regulatory Reform (LIRR)が実施された。本プロジェクトはその後2年間延長されたが、その主たる支援内容は①上下水道分野の監督庁を設立する規定の策定、②水道料金の改定の必要性のニーズ分析、③事業運営計画の策定と事業運営支援等に関する調査であった。このセクターリフォームは、2003年6月からは“Water and Wastewater Sector Policy Reform (WWSPR)”プロジェクトとして、USAIDがコンサルタント会社を活用し継続されている。この結果、水セクターでは2004年4月に発布された2つの大統領令によって公的機関による上下水道事業の運営から、ホールディング・カンパニーとその傘下の水道会社による事業運営へと大規模な変革が展開されてきた。

(1) セクターリフォームによる組織改革の必要性

USAIDでは上下水道セクターの課題を次のように分析し、セクターリフォームによる上下水道分野の組織体制の改革の必要性を裏付けている。³

表 4-1-1 USAIDによる上下水道セクターの課題分析

<p>①多数の公的機関による断片的な管轄の弊害</p> <p>■ 上下水道事業運営は公共住宅施設省、水資源灌漑省、環境省、地方行政省、財務省、計画省、保健省のほか NOPWASD や国営投資銀行など数多くの公的機関がそれぞれ断片的に管轄しており、事業運営にはこれらすべての機関の決裁に左右される。</p>
<p>②業務体制や組織体制の拡散化による弊害</p> <p>■ 大カイロ圏、アレキサンドリア市、スエズ地域等はそれぞれ個別監督機関が管轄し、14の県の場合は上下水道事業は県の行政機能の一部として位置づけられるものの県知事には事業の効率化や業績改善等にかかる責務はない。さらに各機関間の連携はなく、また事業運営の責任の所在が明確ではない。その結果として、セクターを包括的に捉えた計画立案や施設建設計画がなされず、広範囲の地域に跨る課題解決の方策も困難な状態である。</p>
<p>③財政的弱点</p> <p>■ セクター全体としての事業運営の負債が膨大であり、3つの水道事業体を除き負債解消の見通しも立っていない。またいずれの水道事業体も多大な余剰人員を抱えているものの、水道料金が著しく低く、料金徴収体制も整備されているとはいえないため、収益増加の可能性も極めて薄い。</p>
<p>④技術面での弱点</p> <p>■ 水質管理がされていない、漏水等による無収水、盗水等の不当な水利用が発生している等の課題があり、また、職員の能力不足や、事業運営や施設維持管理の知識や技術が基準化されていない等の課題がある。</p>

² 1990年代の上下水道事業の公団化は“エジプト国水道公団経営改善基礎調査報告書”2004年4月(JICA)参照。

³ 出典：“Presentation to Water Sector Holding Company Management, August 17, 2004”(USAID)

(2) 上下水道分野の制度

これまで上下水道事業は大カイロ圏、アレキサンドリア市、およびその他の県の行政機関の管轄であったが、上述の通り、2004年4月に2つの大統領令が発布されている。上下水道事業を管轄する法令は、主として表4-1-2に示す通りである。このうち項目(5)と(6)がセクターリフォームの基盤となっている大統領令である。

表4-1-2 上下水道分野に関する法令⁴

	法令名	発布年	内容
1	大統領令 No. 197 大統領令 No. 30	1981年 1986年	全国上下水道庁 (NOPWASD) 設立に関する規定 大統領令 No. 197 の改訂版
2	Public Enterprises Law No. 97	1983年	公共機関の事業運営上の財務上の責任範囲 (収益の発生や債務責任がない) について規定
3	Public Enterprises Sector Law No. 203	1991年	Law No. 97 に対し、収益性のある公共機関の財務上の独立採算、責任範囲について規定 (水道関連会社の事業運営は本法令の規定に準じ、収益性の確保、オペレーティングコストリカバリー、採算性のある設備投資等の原則がある)
4	大統領令 No. 281	1995年	水道公社 (Public Economic Authority) 設立に関する規定
5	大統領令 No. 135	2004年 4月	上下水道事業の運営を管轄する HCWW の設立および水道公社の水道会社への転換 (under Law 203) に関する規定
6	大統領令 No. 136	2004年 4月	上下水道事業運営を監督する官庁としての EWRA の設置に関する規定
7	省令 No. 327	2005年 9月	大カイロ圏とアレキサンドリア市における水道事業施設建設、管理を管轄する CAPWO 設立に関する規定

(3) 上下水道行政の機構改革の現状

上述の2つの大統領令の発布によって、上下水道分野の組織体制は大きく様変わりした。これまで住宅公共施設省 (Ministry of Housing, Utilities and new Urban Development : MOHUU) の傘下にあった5つの庁および水道公社は、①水道事業の運営維持管理業務を主業務とするホールディング・カンパニー (HCWW) と②その傘下の14の水道関連会社、③施設建設・改修を主業務とし、大カイロ圏とアレキサンドリア市を管轄するカイロ&アレキサンドリア上下水道庁 (CAPWO) と④大カイロ圏とアレキサンドリア市以外のすべての県を管轄する全国上下水道庁 (NOPWASD)、さらに、⑤上下水道事業の監督官庁 (EWRA) に改編された。水道関連会社 (Subsidiary Companies) は、26県にそれぞれ設立される予定であり、今後3年間の間に HCWW の傘下には、さらに12の水道会社が設立されることになっている。図4-1-1に上下水道分野の組織体制を示す。

⁴ このほかに、環境保護に関する規定 (Environmental Law No. 4) も上下水道分野に関する法令として位置づけられる。

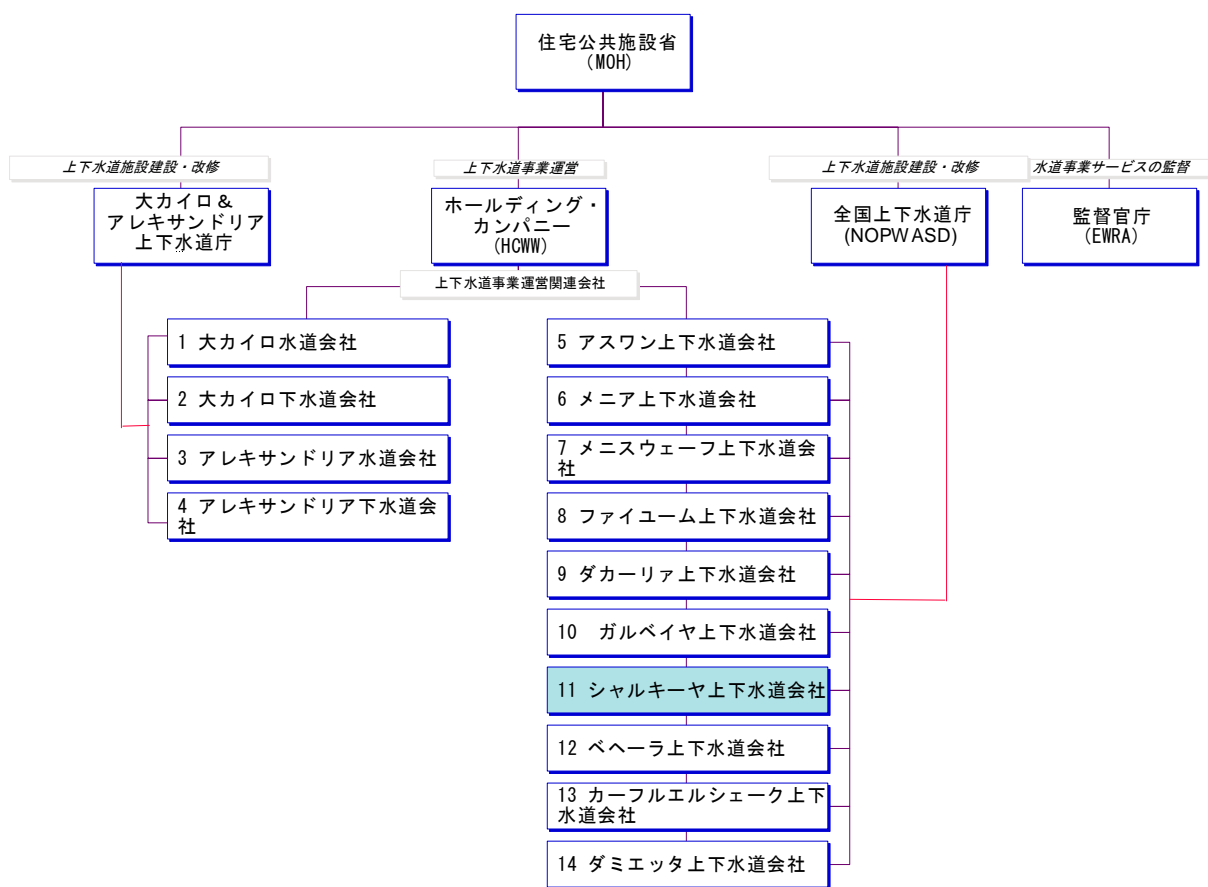


図 4-1-1 エジプト国上下水道分野の組織体制

(4) 上下水道分野の組織体制

セクターリフォームにより新しく設立された機関についてそれぞれ以下に説明する。

①ホールディング・カンパニー (HCWW : Holding Company for Water and Wastewater)

2004年4月の大統領令 No. 135 によって設立された。2004年8月に HCWW の総会が開催され、総裁および評議会のメンバーが任命され、HCWW としての活動が実質的に開始されている。HCWW の戦略 (Strategic Goal) には、「クライアントへのサービス改善と満足度の向上」が第一目標であり、このほかに「事業体の財務体制の健全化」、「水道事業セクターの開発」、「HCWW および水道会社の職員の能力強化」、「サービス拡大と環境保全」が掲げられている。⁵ まず顧客へのサービスを改善し、人々の水利用に対する理解を得、彼らの支払い意思 (Willingness to Pay: WTP) を高め、事業運営の経営改善にあてていく戦術である。HCWW の設立、運営に関しては USAID がコンサルタントを活用して事業体の組織体制確立および運営管理能力強化に関し継続的に支援して

⁵ USAID のコンサルタント (CH2MHILL) から入手した “Report on the Holding Company for Water and Wastewater (HCWW) Strategic Planning Process” による。HCWW の組織図 (ドラフト) については、付属資料 8-2 (a) を参照されたい。

きている。⁶

②上下水道関連会社 (Subsidiary Companies)

大統領令 No. 135 によってこれまでの 14 の水道公社が HCWW の傘下の水道会社に移行された。これに伴い、これまで水道公社が抱えていた運営維持管理に係る負債はすべて免責となり (財務省が全額負担)、各水道会社にとって財務的には負債ゼロからの事業運営となっている。また各水道会社は 2008 年までに各事業体のオペレーティング・コストリカバリーを達成することを目指す、2008 年までに発生した負債は財務省が補填することになっている。大カイロ圏およびアレキサンドリア市においては上水道と下水道それぞれ別の水道会社が設立されているが、他の県では上下水道事業がひとつの水道会社の管轄になっている。これら 14 の水道会社のうち ガルベイヤ (Ghabia)、シャルキーヤ (Sharqiya)、ダミエッタ (Domiata) の 3 つの水道会社だけがこれまで個別のドナーの支援を受けていない。(尚、セクターリフォームに係る事業運営管理に関しては、3 社とも USAID 支援によるコンサルタントの技術支援を受けている) これまでの業務実績がよい会社としてアレキサンドリア水道会社、ベヘーラ水道会社、ファユーム水道会社などが挙げられている。いずれの水道会社も過去 10~15 年間にわたってそれぞれ外国援助機関や外国の公的機関から継続的な支援を受け、会社としての事業経験が豊富である。⁷

③大カイロ&アレキサンドリア上下水道庁 (CAPWO: Greater Cairo & Alexandria Potable Water and Wastewater Organization for Project's Execution)

大カイロ圏とアレキサンドリア市における上下水道分野の施設建設、管理を管轄している。かつての上水道庁と下水道庁の施設建設部門と事業運営部門が分離して、施設建設部門の大カイロ圏とアレキサンドリア市が統合し CAPWO となり、事業運営部門はそれぞれ 4 つの水道会社として HCWW の傘下となった。

④全国上下水道庁 (NOPWASD: National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage)

NOPWASD の組織体制は創立年より変更はなく、セクターリフォームによる組織体制の変化はない。施設建設、改修を管轄しているため本部、地方 (上部、下部およびスエズ地域等) とともに多くの職員を抱えている。現在 1,500 名程度であるが、今後増加の傾向にある。ザガジグ市の事務所ではシャルキーヤ県とアルバーヤ県を管轄している。HCWW とは相互の評議会 (Board of Directors) にそれぞれメンバーとなっており、定期的な会合において情報交換、意見交換できる体制になっている。NOPWASD 所管の水道事業施設の水道会社への移管がなされつつあるが、一方で、NOPWASD は旧態然とした、非効率的な組織であるとの非難も多い。各ドナーは HCWW や水道会社による効率的な事

⁶ WWSR による HCWW への支援概要に関しては付属資料 8-3 を参照。

⁷ WWSR による Subsidiary Companies への支援概要に関しては付属資料 8-3 を参照。

業運営を支援するにあたって、なるべく NOPWASD との連携を回避する傾向にある。⁸

⑤監督官庁（EWRA: Egypt Water Regulatory Agency）⁹

上述のとおり、2004年4月の大統領令 No. 136により設立された。2005年5月に HCWW の総裁、副総裁、その他数人のメンバーからなる評議会（Board of Directors）が設置され、11名のスタッフの配置、事務所の整備および職員の研修が進められている。¹⁰ 適切な水道料金（Tariff）の調査分析、上下水道サービスの質のモニタリング、顧客サービスに関する調査、民間企業の事業参加に関する助言等、顧客のニーズにあった上下水道事業が行われているかを監督する役割をもつ。現在は組織体制確立の移行期にあるため一時的に住宅公共施設省の傘下に位置づけられているが、セクターリフォームによる新体制が定着すれば最終的には首相府直轄となる予定である。

4-2 SHAPWASCO の上水事業の現状と課題

4-2-1 事業概要

(1) 水供給量と給水人口

シャルキーヤ県上下水道公社（SHAPWASCO）は、シャルキーヤ県の上下水道施設の運営維持管理に責任を負っており、1市13郡（Markuz）の約500万人に水道サービスを行っている。2006年6月時点での接続栓数は約648,000で、給水率は全県人口527万人に対し95%となっている。

水道水源として表流水（55.4%）と地下水（44.6%）が利用されており、表流水は6箇所¹¹の浄水場と13箇所の簡易浄水場（コンパクト・ユニット（C/U））から供給されている。一方、地下水は182箇所の井戸サイトから供給されており、地下水の鉄・マンガン濃度が基準値を超える8箇所の井戸サイトには、鉄・マンガン除去施設が設置されている。

表4-2-1にシャルキーヤ県の市・郡別及び水源別水供給量と給水人口を示す。現在一日当たりの水供給量は約58万m³/日（6,720 lit/秒）で、一人一日当たり115 lit/人日の水供給量となっているが、無収水率（推定30～35%）を考慮すると実際の水供給量は80～75 lit/人日程度と推定される。

一方、現在 NOPWASD によって浄水場の拡張整備が積極的に行われており、2007年には新たに3つの浄水場（Zagazig, Faqus, Hihya）で約12万m³/日（1,400 lit/秒）¹²の水供給能力の増強がなされ合計約70万m³/日（8,120 lit/秒）の水供給能力となる。これによって、一人一日当たりの水供給量は140 lit/人日となるが、無収水率（推定30～35%）を考慮すると実際の水供給量は依然98～91 lit/人日程度に止まっており、水供給能力の増強と並行して、無収水削減対策による水資源の有効利用が必要な状況にある。

⁸ NOPWASD の組織図に関しては付属資料 8-4 を参照。

⁹ EWRA の組織図は付属資料 8-2 (b) を参照。

¹⁰ 出典：“Draft - EWRA Executive Director Capacity Building Plan”，WWSPP

¹¹ Faqus には新旧 2 箇所の浄水場があり現在全部で 6 箇所の浄水場がある。償資金協力により現在建設中の Hihya 浄水場が完成（2007 年 2 月）すれば 7 箇所となる。

¹² 本報告書「4-3-1 上水道施設概要と将来計画」参照

表 4-2-1 シェルキーヤ県の市・郡別及び水源別水供給量と給水人口

No.	市・郡名	表流水					簡易浄水場 (C/U)	地下水		総水供給量	給水人口
		浄水場						井戸			
		Zagazig	Abassa	Kafr Saqr	Faqus ¹	Huseiniya					
1	Zagazig(markaz)	1,261,440	9,460,800				365,000	12,676,450	22,851,190	700,909	
2	Abu Hamad		17,344,800		3,153,600			1,825,000	22,323,400	386,872	
3	Abu Kabier		788,400	9,460,800	1,576,800		456,250	3,741,250	15,111,000	248,213	
4	Huseiniya			473,040	1,576,800	10,585,000	273,750		12,908,590	345,663	
5	Bil Bais		6,307,200					17,666,000	23,060,700	591,442	
6	Diarb Nigm							11,388,000	10,475,500	366,036	
7	Faqus		6,307,200		10,117,800			4,380,000	20,805,000	552,443	
8	Kafr Saqr			12,939,696					12,939,696	233,795	
9	Mania Alqama							19,188,050	17,363,050	589,570	
10	Hihya		788,400				1,825,000	4,380,000	6,993,400	213,892	
11	Mashutool Soak						1,642,500	4,763,250	5,493,250	161,397	
12	Ibrahemia						1,642,500	2,007,500	2,737,500	134,509	
13	Awlad Saqr			8,626,464			1,825,000		10,451,464	116,626	
14	Zagazig(city)	8,593,560						12,519,500	21,113,060	336,560	
Total	m ³ /年	9,855,000	40,996,800	31,500,000	16,425,000	10,585,000	8,030,000	94,535,000	211,926,800	5,013,927	
	m ³ /日	27,000	112,300	86,300	45,000	29,000	22,000	259,000	580,600		
	Lit/秒	310	1,300	1,000	520	340	250	3,000	6,720		
	比率	3,720						3,000	6,720		
		55.4%						44.6%	100.0%		

出典：SHAPWASCO

(2) 顧客サービス

SHAPWASCO では現総裁 (Dr. Salah Bayoumi) が就任してから、顧客サービスの改善を目指して「ホットライン 125」を開設し、24 時間体制で顧客のクレームに対応している。これに伴い管路メンテナンスチームも 24 時間体制を取っている。水道料金請求のトラブル、漏水、下水による汚染等、すべてのクレームを受け付けている。その後定期的に支局ならびに地区毎にクレームの種類と数がまとめられ、地区毎のクレーム発生状況が分析されて対策が講じられるようになっている。

現在、上水道のオペレーション・コストリカバリー率は 76.9%¹³であり、コストリカバリーが達成出来ていない。達成できない一つの大きな要因として安い水道料金がある。現在、USAID の支援によって進められている上下水道セクターリフォームにおいて、適正な水道料金の設定方法が検討されている。SHAPWASCO では、今後起こりうる水道料金の値上げに当たって、市民の賛同を得ることがまず必要であり、そのためには、水道サービスの目に見える向上が必須の条件と考えており、顧客サービスの改善に取り組んでいる。

¹³ 本報告書「4-4-2 経営指標とコストリカバリーの現状」参照

4-2-2 組織

シャルキーヤ県水道公社は、2004年4月の大統領令によって、水道会社に移行された。2005年1月には新総裁¹⁴が任命され、HCWWの管轄のもとでUSAIDの支援による技術支援をうけて組織改革が進められている。

(1) SHAPWASCOの新組織体制

新組織体制の組織図を以下に示す。尚、この組織図はHCWWによって作成された雛形に準じたもので、現在は組織改革の途上にあるため、実際の業務上の組織体制とは若干の齟齬がある。

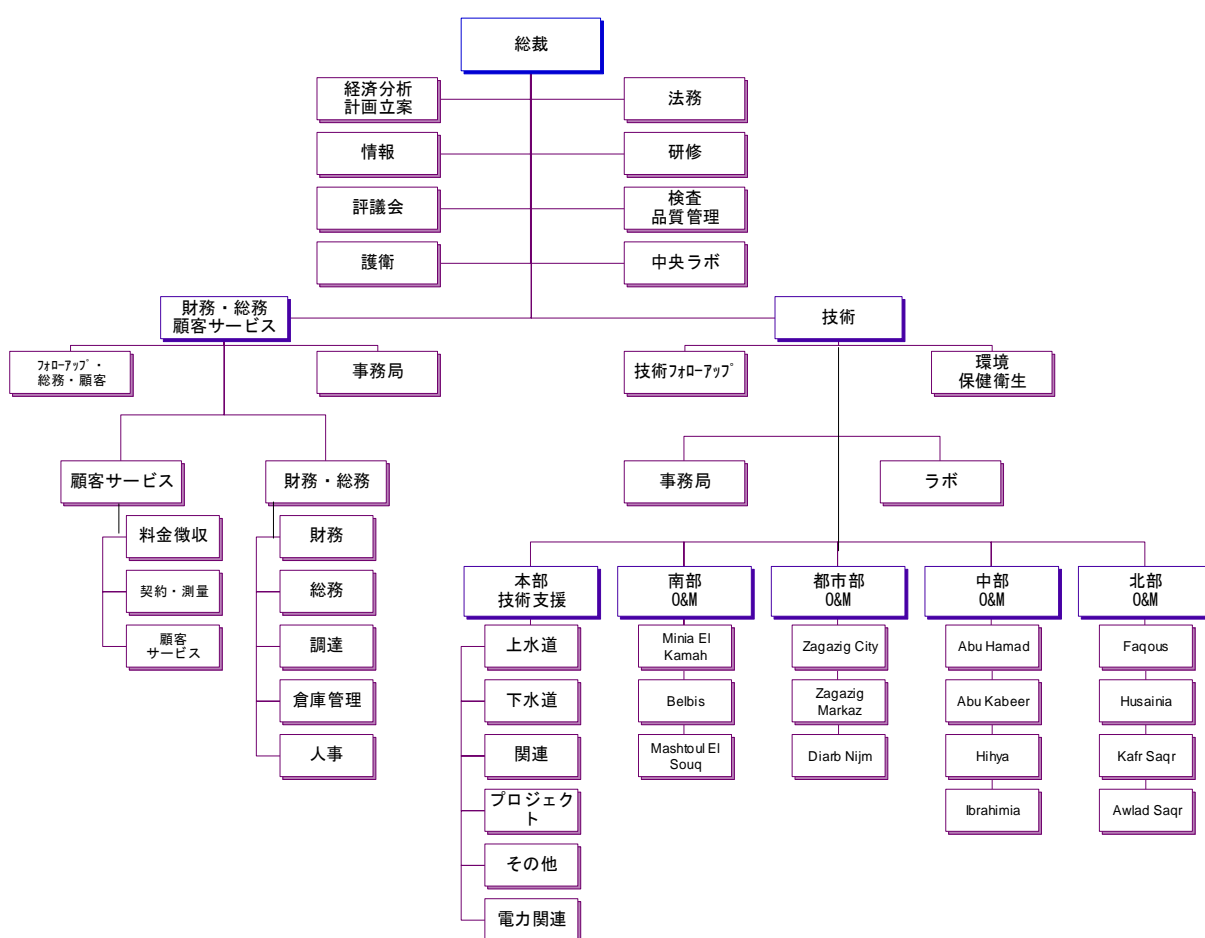


図 4-2-1 SHAPWASCO の組織図 (2006年4月現在)¹⁵

(2) 評議会 (Board of Directors)

SHAPWASCOの評議会は総裁の指名による3名、職員の選出による3名、労働組合から1

¹⁴ 新総裁はHCWWによって指名されたザガジグ大学準教授であり、且つシャルキーヤ県の上下水道分野においてコンサルタントとして10余年活動してきた経験がある元コンサルタント会社経営者である。

¹⁵ 出典：SHAPWASCO (英語版を仮訳)

名の計7名で構成されている。2006年6月現在のメンバーは次の通りである。

Board of Directors:

総裁による指名3名

- Dean for College of Engineering
- General Secretary of Sharkia Governorate
- Head of Executive in Northern Area of NOPWASD

職員による選出3名

- Head of Minia El Kama Branch
- Head of Abo Kabir Branch
- Head of Commercial Sector of Abo Hammad Branch

労働組合 (Labor Union) からの代表者1名

社内での連絡調整に関しては、各部門間の責任者および評議会メンバーとの月例ミーティング、全支局の責任者による月例ミーティングが行われており、業務の進捗報告を行い、その結果はホールディング・カンパニーにも報告される。

(3) 職員の構成¹⁶

SHAPWASCOの職員の構成で特徴的なことは、余剰人員が多いことのほか、職員の平均年齢が高いことである。2006年6月現在では、総計4,940名の職員のうち、40～50代は全職員の49%、50～60代は47%を占めている。言い換えれば全職員のうち96%は40～60代である。また、全職種のうち一番人数が多いのがテクニシャンで全体の33%、次に多いのが雑務係りで28%である。いずれも上下水道施設を中心に配置されているスタッフである。総裁からの聞き取り調査によると、過剰人員は定年退職による自然減で対処すること、長期間にわたって新規採用を見合わせてきているが、今後定年退職で離職する職員が増え、5年後の2010年には職員数は現在より20%減少する見込みであることから、今後は徐々に業務内容に見合う能力をもった若手の人材を採用していく方針とのことである。¹⁷

(4) USAID 支援の WWSR プロジェクトによる SHAPWASCO の組織変革

新会社設立に関し、USAID を通して WWSR プロジェクトの技術支援が14の水道関連会社に対して実施されている。SHAPWASCO に関しても、第2章2-3-11の項(表2-3-2)に示す通り、組織体制の枠作りなどに関して5つの分野にわたる支援が実施されている。¹⁸

(5) SHAPWASCO の組織体制の特徴

現地調査での関係者に対する聞き取り調査の結果をもとに、表4-2-2にSHAPWASCO組織体制の現状と課題を分析した。SHAPWASCOは組織改革の途上にあり、それを取り巻く外部環境としての上下水道セクターも大きな転換期にある。プロジェクト実施にあたっては、組織改革の進捗を把握しつつ、関係機関との連携協力体制を構築していくことが肝

¹⁶ 年齢別、職種別職員構成については、付属資料8-5(a)を参照。

¹⁷ 職員採用に関しては、政府からの指示(県内、地域内出身の人材を優先する等)があるので、会社の一存で決められない状況である。尚、HCWWは現在、各水道会社からの職務分掌、資格要件を提示して、各水道会社に必要の人材を採用できるように政府と交渉している。2010年までの職員構成計画については付属資料8-5(b)を参照。

¹⁸ 技術支援は2008年7月を目処に完了することになっているが、さらに1年延長される可能性もある。

要であると思われる。

表 4-2-2 SHAPWASCO の組織体制の現状と課題の分析

項目 ¹⁹	現状	課題
経営戦略 (Strategy)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新会社設立にあたって、WWSPR の技術指導のもと、中核の人材とともに経営戦略を策定した。 	現時点では特になし。
組織体制 (Structure)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新組織体制図を作成した。現在 HCWW において承認中である。この組織体制図に基き、人員配置(転換転換)が進められる予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 配置転換に伴うスタッフからの抵抗が予想される。(特に本社内)
経営スタイル (Management Style)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 総裁は強いリーダーシップを発揮し、経営・施設維持管理の明確なビジョンを打ち出し精力的に組織強化に努めている。 ■ スタッフは総裁の強いリーダーシップを尊敬、歓迎している。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 総裁をサポートして組織強化を推進する運営側の陣容が弱体であるため、人材を早急に養成する必要がある。
決裁プロセス (Decision making process)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日常業務に関する決裁は各担当部署の責任者の管轄であるが、政策、業務計画及び“問題視された件”はすべて総裁の判断を仰ぐ。 ■ 総裁不在の際は、主要部署の責任者(4 名を指名)が合同で決裁を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多くの課題解決に総裁の判断が必須の現状である。権限委譲には時間がかかると予想される。
組織内部の連携 協力メカニズム (Coordination mechanism)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 社内関係部署間、Boardとの定期的なミーティングを毎月実施。支局長定例ミーティングを毎月本部で実施している。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ これまで職員の異動が少なく、固定した業務に長期間従事する傾向が強かったため、部門間の連携体制が弱い。
職務分掌・ 手順 (System)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 余剰人員の削減が必要であるため、適切な人員配置のあり方を検証する目的で、職種別業務分掌(TOR)および、職務別の能力、技術レベルの基準を策定し、今後の雇用計画を作成した。 	現時点では特になし。
人材開発 (Staff)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 余剰人員の削減対策は、定年退職等の自然減にたよるものの、来年度よりスタッフ不足が発生する見込み。業務に見合った技術レベルの人材の雇用が可能になるように HCWW が政府と交渉中である。 ■ 業務のパフォーマンスが報酬に反映することで、スタッフのやる気が喚起されている。²⁰ ■ 尚、USAID の支援によりスタッフのトレーニングが今後も広範囲に実施される予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ スタッフの年齢が高い(スタッフの 95%が 40～60 歳であり、平均年齢 50 歳代) ■ 本プロジェクト CP の平均年齢 51 歳
組織文化 (Organization Culture)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 指示されたことのみを踏襲し、業務をこなす体制であったが、業務の効率化を検討する風潮が醸成されつつある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 習得した知識、技術を同僚等と共有する傾向が少ない。

¹⁹ 組織分析手法である Integrated Organization Model (IOM)における組織の要素を参考に分類した。

²⁰ HCWW による関連会社の業績評価の結果、SHAPWASCO のランク付けが一段上がったことでボーナスが増大したことを多くのスタッフが大変喜んでいてる。

4-2-3 経営改善基本方針実施の現状と課題

2002年にSHAPWASCOの前身であるSHEGAWASDによって「SHEGAWASD 総裁の経営改善基本方針」が作成されているが、2004年4月に組織がSHAPWASCOに変更になり、更に2005年1月に総裁が替わってからは注視されていない。

その後、USAIDの支援によって経営戦略計画(Management strategic plan)のドラフトが2006年3月に作成されているが、これはビジョンを示したもので、年度毎の具体的な数値や事業を示したものはなっておらず、今後、具体的な事業実施計画を策定していく必要がある。以下に経営戦略計画に掲げている、目標(Objectives)、方針(Policies)、作業項目(Work Programs)を示す。

経営戦略計画(Management strategic plan)

1. 第一戦略目標：上下水道サービスの全県網羅

達成方針	作業項目
1) 水供給量の増大と無収水量の削減	■ 造水量の測定
	■ 無収水量の削減
	■ 送配水管網更新計画の策定
	■ データ記録システムの構築
	■ 標準維持管理プログラム(SOP)の構築
	■ 送配水管網の水理解析
	■ 既設浄水場の拡張
	■ 送配水管網図の作成
	■ 新規浄水場の建設
	■ 新規井戸の建設と地下水処理システムの新技術の導入
2) 下水道カバー範囲の拡大	■ 既存下水道網の再構築設計
	■ 既存下水処理場の拡張と新規開発
	■ 包括的な下水道プロジェクトの構築
	■ F/Sの実施と下水道整備優先順位の決定
	■ 維持管理プログラムの構築
	■ 下水道網維持管理における近代的なシステムの導入
	■ 下水地下浸透の検討
	■ 安全な下水放流の検討
	■ 工場排水の管理
3) 飲料水と下水処理水の水質・精度管理	■ 既存ラボの強化
	■ ラボ職員のトレーニング
	■ 中央ラボの構築
	■ 地方ラボの構築
	■ 水質・精度管理プログラムの構築
	■ サンプルングプログラムの構築
4) その他有益なプログラム	■ 安全な工場排水排出プログラムの構築
	■ メンテナンスセンターの支援
	■ 運転維持管理予算の確保
	■ 消費燃費の削減
	■ 原材料費の削減
	■ 投資計画の策定

2. 第二戦略目標：収支バランスの達成

達成方針	作業項目
1) 収入の拡大	■ 未払い料金の回収
	■ 料金徴収の促進
	■ 料金徴収の電算化
	■ 接続栓数の増大
2) 支出の削減	■ 労務費の削減
	■ 無駄の削減
	■ 消費電力の削減
	■ 薬品代の削減
	■ 民間セクターの参入

3. 第三戦略目標：作業の電算化、システム開発、データ更新

達成方針	作業項目
1) 財務会計システムの開発・電算化	■ 財務基準及び財務システムの設定
	■ 財務会計システムの電算化
	■ コストセンターの構築
	■ コストシステムの電算化
	■ 在庫管理システムの電算化
2) 労務改善と労務計画	■ 人事部門の設置
	■ 労務改善計画の検討と労務計画の策定
	■ トレーニングの実施
	■ 労務人事システムの電算化
	■ 人事評価システムの構築
	■ 動機喚起システムの構築
3) 管理部門の開発	■ 地域部門の構築
	■ コミュニケーションシステムの構築
	■ 文書の電算化
4) トップマネジメントの開発	■ トップマネジメント委員会の設立
	■ 取締役会の支援
	■ 戦略計画の年次毎の見直し
	■ 達成管理モニタリングシステムの設定
	■ 情報センターの構築
5) 営業マネジメントの開発	■ 未払い金回収システムの開発
	■ 請求書発行の電算化
	■ メーター検針員と料金徴収人の交通手段の確保
	■ デジタルメーター検針器の使用
	■ メーターの精度管理修繕ワークショップの構築
	■ VIP 顧客部の構築

4. 第四戦略目標：顧客を満足させる

達成方針	作業項目
1) 啓発活動	■ 顧客に対する啓発活動
	■ メディアとの調整
	■ 上下水道施設の現場視察の実施
	■ シンポジウムの開催
2) 顧客サービスセンターの設立	■ 顧客サービスセンターの設立

現総裁 (Dr. Salah Bayoumi) は改革に意欲的な経営者ではあるが、現時点においては SHAPWASCO では具体的な事業実施計画を策定するまでに至っておらず、USAID の支援と本 JICA プロジェクトの支援によって経営戦略計画目標の達成を徐々に図って行きたい考えである。

財務省と HCWW が合意したメモランダムでは、2008 年までに上下水道公社はオペレーティング・コストリカバリーを達成することとし、それまでは財務省が赤字を補填することになっている。言い換えれば、2009 年以降は原則的に赤字補填がないことになるが、SHAPWASCO では来年度 (2006/2007 年度) 予算における赤字幅は依然縮小しておらず、現在の水道料金のままのコストリカバリーの達成を必ずしも絶対条件とは考えていない。むしろ、水道料金値上げの絶対条件として市民の賛同を得ることが不可欠であり、まず水道サービスの目に見える向上が不可欠の条件と考えている。

4-2-4 貧困居住区の水供給の現状

シャルキーヤ県が位置するのは肥沃な土地の多いナイルデルタ地域 (Lower Egypt) であり、農業が盛んで米、綿花、野菜、果物の生産および畜産も盛んな豊かな土地柄である。公共サービスのうち水道料金は著しく低いこともあり、SHAPWASCO では貧困居住区に関して特定した対策は実施していない。



日本の無償資金協力によって浄水場の建設が進められているヒヒヤ郡の浄水場に隣接する地域では、各住居に配水管網は整備されていると思われるものの、写真の通り、近隣の運河で牛たちが行水している傍らで女性たちが食器を洗い、洗濯をしている光景があった。

浄水場が機能し給水状況が改善されれば、洗濯、食器洗浄は自宅で作業可能になり、公衆衛生面の改善や女性の家事労働の軽減にもつながると思われる、住民の生活における水供給の重要性がうかがわれた。

今次調査において対象地域での貧困居住区の現状を把握することは困難であったため、情報を収集することはできなかった。²¹ 尚、「エ」国では MDGs (Millennium Development Goals) の目標のひとつに「2015 年までに安全な水へのアクセスができない人々の割合を現在の半分に減らす」を掲げて、特に上水道サービスの改善に力を入れているが、近年はナイル川上流地域 (Upper Egypt) と Lower Egypt との生活水準の格差が広がってきていることが指摘されている。²²

²¹ シャルキーヤ県庁への聞き取り調査を依頼し、状況把握をする手段を検討したものの、実現しなかった経緯がある。

²² 出典：” Millennium Development Goals Second Country Report, EGYPT, 2004” by UN / Ministry of Planning, “EGYPT Common Country Assessment 2005” by UN

4-3 SHAPWASCOの上水道施設運営維持管理の現状と課題

4-3-1 上水道施設概要と将来計画

(1) 浄水場整備の現状

浄水場整備の計画ならびに建設は全国上下水道庁 (NOPWASD) が行っており、SHAPWASCO は移管された浄水場の運転維持管理のみを行っている。現在 NOPWASD によって進められているシャルキーヤ県における浄水場整備の現状を表 4-3-1 に示す。既存浄水場が 6 箇所あり 2007 年に Hihya 浄水場が完成すると 7 箇所となる。浄水場位置図を図 4-3-1 に示す。

シャルキーヤ県では、特に 1999 年から浄水場の整備が積極的に進められ、2007 年完成予定の Zagazig (Phase 3)、Faqus (Phase 2)、Hihya (Phase 1・無償資金協力) を合わせると、最近の 9 年間 (1999-2007 年) で 6 箇所の浄水場において 9 系列、合計 4,400 lit/秒 (約 38 万 m³/日) の大規模な水供給の増強が行われている。

なお、現状における浄水場の維持管理業務は、1950 年代に建設された 3 箇所の古い浄水場と Zagazig (Phase 2) 及び Abassa (Phase 2) を除く、近年建設された 4 箇所の浄水場 5 系列において、施設の不具合等の理由により SHAPWASCO が移管の受諾を拒んでいたため、NOPWASD が施工業者と契約を更新して維持管理業務を行っている。浄水場の移管に関する NOPWASD と SHAPWASCO 交渉は USAID の技術支援を得て現在進行中であり、1 年以内に解決される見通しとなっている。

表 4-3-1 シャルキーヤ県における浄水場整備の現状

浄水場名	系列 (Phase)	建設年又は完成予定年	設計容量 (lit/秒)		現状の維持管理業務実施機関
			1998 年以前	1999-2007 年	
Zagazig	Phase 1	1952 年	100		SHAPWASCO
	Phase 2	2002 年		400	SHAPWASCO *2006 年 6 月 1 日付で SHAPWASCO に移管。
	Phase 3	2007 年		400	-
Abassa	Phase 1	1956 年	400		SHAPWASCO
	Phase 2	1994 年	400		SHAPWASCO
	Phase 3	2004 年		400	NOPWASD
Kafr Saqr	Phase 1	1999 年		600	NOPWASD
	Phase 2	2005 年		600	NOPWASD
Faqus (2 箇所)	旧施設	1952 年	80		SHAPWASCO
	Phase 1	2001 年		600	NOPWASD
	Phase 2	2007 年		600	-
Huseiniya	Phase 1	2001 年		400	NOPWASD
Hihya	Phase 1	2007 年 *無償資金協力		400	-
合計			980	4,400	

出典：SHAPWASCO での聞き取り調査と現地踏査による

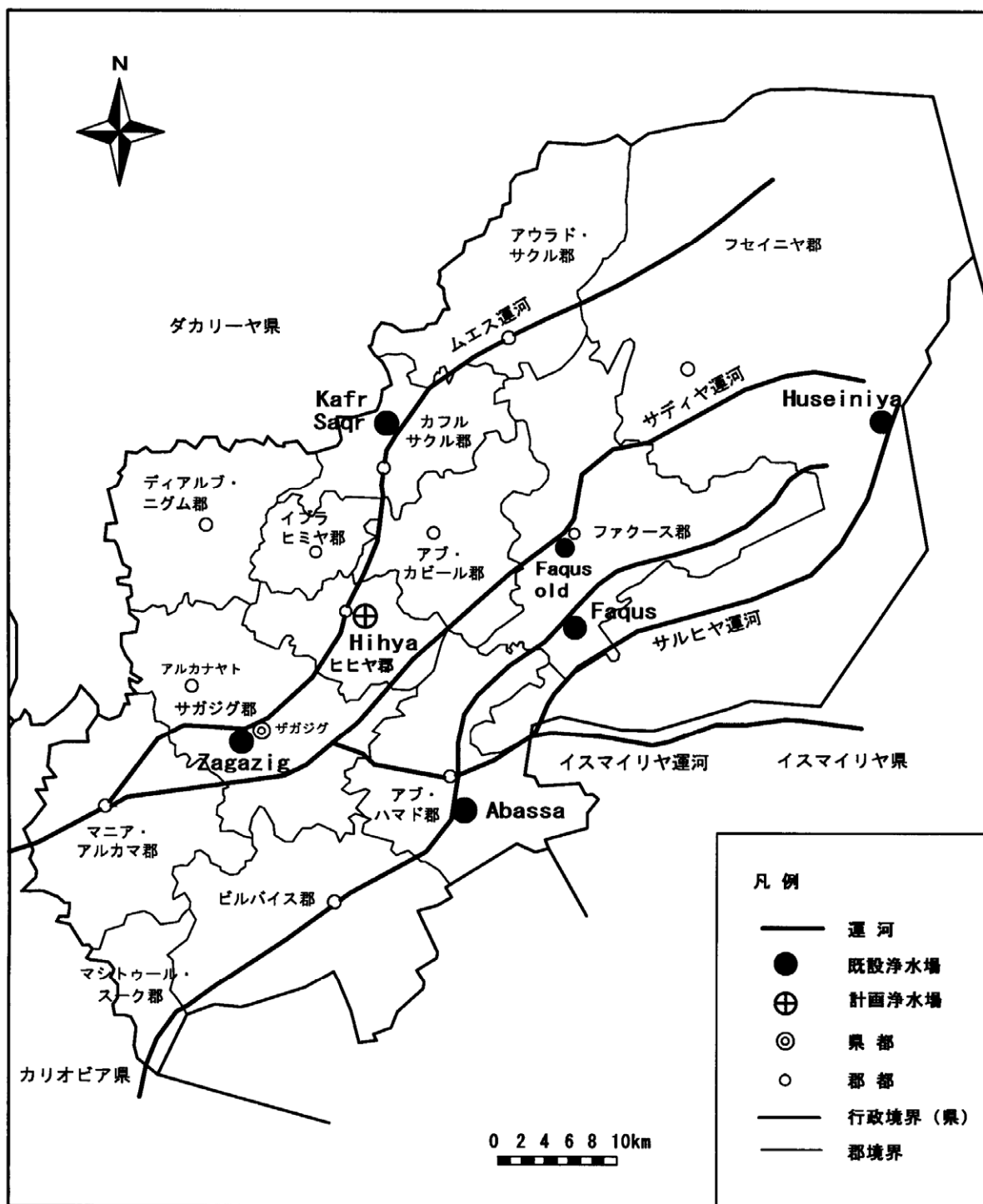


図 4-3-1 シャルキーヤ県の浄水場位置図

(2) 上水道施設整備計画の現状

上記の浄水場の計画・設計・建設にはじまり、その他の上水道施設（ポンプ場／鉄・マンガン除去施設／大口径送配水管）の計画・設計・建設もすべて NOPWASD が行っており、SHAPWASCO 自身は上水道施設整備計画を持っていない。

次年度の開発予算の申請を目的とした、配水管網の拡張整備・更新、浄水場の補修等のための事業計画のみを作成している。SHAPWASCO が行うこれらの配水管網の拡張整備・補修工事等の予算も、NOPWASD とシャルキーヤ県政府から交付されており、SHAPWASCO 自身は開発予算を持っていない。

従って、これまで上水道施設整備計画立案の必要性がなかったため、本部のエンジニアリング部 (Engineering Dep.) も技術者が僅か 3 名しかおらず、送配水管網図も存在せず、今後、浄水場ならびに送配水施設の包括的かつ機能的な運営維持管理のためには、幅広い分野での水道技術者の育成が課題となっている。

4-3-2 浄水施設の運営維持管理の現状と課題

(1) 浄水場

NOPWASD から移管されていない 5 箇所の浄水場 6 系列については、USAID の支援で浄水場施設のアセスメントが既に実施され、必要な改善箇所と改善費用が算定されている。その結果を基に SHAPWASCO では NOPWASD と補修費額の交渉を行っている。Zagazig 浄水場の Phase 2 の浄水施設 (2002 年完成) については補修額交渉が成立し、2006 年 6 月 1 日付けで SHAPWASCO に移管となっている。

これをもって未だ移管されていない浄水場は 4 箇所 5 系列となっている。これらの浄水場の維持管理費用負担は、電気代は SHAPWASCO が、それ以外の必要な薬品代、人件費等は業者との契約に含まれており NOPWASD が負担している。

SHAPWASCO の総裁は、時間が経てば経つほど施設が老朽化するので早期の移管を望んでおり、NOPWASD が SHAPWASCO に支払う補修額の交渉がまとまり次第移管することになっており、4 箇所の浄水場についても 1 年以内に移管されるよう鋭意努力していくとしている。

移管後の維持管理については、当面は SHAPWASCO が行うが、全部の浄水場が移管された後は民間会社に維持管理業務をアウトソーシングすることも考えるとしている。

この分野における USAID の支援範囲は浄水場施設のアセスメントまでに止まっており、SHAPWASCO では効率的な浄水場の運転維持管理に関する知識と経験がないため、維持管理マニュアルの作成も含め、この分野での技術支援 (SOPs: Standard Operational Procedures の構築) を JICA プロジェクトに期待している。

【USAID の浄水場施設のアセスメントの内容】

USAID のコンサルタントである CH2MHILL 社によって、浄水場施設のアセスメントが実施され、2005 年 10 月にドラフト・レポートが、2006 年 2 月にファイナル・レポートが作成されている。当時移管されていなかった 5 箇所の既存浄水場についてアセスメント調査を行ったもので、浄水場施設内容と現状がよく分析されており、本プロジェクトの SOP 構築に大いに参考になる資料である。ファイナル・レポートは全てアラビア語であるが、ドラフト・レポートでは Huseiniya 浄水場だけが英文でも作成されている。

表 4-3-2 に Huseiniya 浄水場のドラフト・レポートにある、改善箇所と改善費用を算定した一覧表の一部を示す (全容は本報告書「付属資料 5. 収集資料リスト B-4」

参照)。改善箇所毎に責任機関、優先度、改善費用がまとめられている。同ドラフト・レポートにおいて SOP の構築は、SHAPWASCO が実施すべき優先度の高い項目としてリストアップされている。

表 4-3-2 Huseiniya 浄水場の必要な改善箇所と改善費用一覧（一部抜粋）

No.	Work description	Category	Priority	Responsible Agency	Probable cost (LE)
	A1. General				
1.	Provide and assign the following plant personnel Electromechanical Engineers 6 Chemist 2 Plant Operator (technical) 11 Labor 12 Guar 2 Driver 1 Gardener 2	O&M	HH	SHAPWA	-
2.	Build and furnish new warehouse	O&M	H	SHAPWA	100,000
3.	Install new raw water system for irrigation and housekeeping	R	H	SHAPWA	18,000
4.	Establish SOP, CMMS, data analysis and reporting system	O&M	HH	SHAPWA	-
5.	Improve landscaping and housekeeping	O&M	H	NOPWASD	25,000
6.	Repairing walkways, curbs and fix uneven concrete cover slabs of cable trenches	R	H	NOPWASD	15,000
7.	Provide Radio/ Tel. systems for communications	O&M	H	NOPWASD	20,000
8.	Provide transportation means for the plant staff	RR	H	SHAPWA	225,000
9.	Provide PC, and furniture for the engineers offices and the staff housing	RR	L	SHAPWA	18,000
10.	Repair leaking pipes	O&M	HH	NOPWASD	3,000
11.	Provide training for all plant personnel	O&M	HH	SHAPWA	-
12.	Provide civil, mech., elec., and all project documents and establish a library in the plant	O&M	HH	SHAPWA	9,000
13.	Provide list of all spare parts	O&M	HH	NOPWASD	-
14.	Provide access of ladders to roofs to facilitate removing accumulated rain water, also ladders in pump houses to reach the canes for maintenance	RR	H	NOPWASD	6,400
15.	Repair and restore to service all lighting poles	O&M	H	NOPWASD	13,500

H: high, HH: very high, L: low, LL: very low, O&M: operation and maintenance, R: rehabilitation, RR: recommended rehabilitation, SHAPWA: SHAPWASCO

【運転維持管理マニュアルの現状】

既存浄水場の内、Huseiniya 浄水場を除いて運転維持管理マニュアルは残されていない。1950 年代の浄水場を除いて 1990 年代から最近までの浄水場は、NOPWASD の設計で Arab Contractor 社が施工している。Kafir Saqr 浄水場 (Phase 1 & 2) と Faqus 浄水

場 (Phase 1 & 2) は全く同じ設計である。

Huseiniya 浄水場 (Phase 1) は、NOPWASD との契約によりフランスの OTV 社の設計・施工によって 2001 年に建設されたもので、管理棟に中央監視盤もあり既存浄水場の中で最も近代的な浄水場である。Huseiniya 浄水場には、OTV 社によってポンプ、薬品注入器、塩素注入器、非常用発電機、受配電盤等のメーカーの運転維持管理マニュアル (英文) が残されており、ロッカーに保管されているが使用された形跡はない。現在は、契約で運転維持管理を行っている Arab Contractor 社が、OTV 社が作成した簡易なアラビア語の運転マニュアルに従って運転を行っている。SHAPWASCO は業者の監理と訓練を兼ねて 8 名の職員を配置している。

(2) コンパクト・ユニット (C/U)

NOPWASD では投資金額の大きい浄水場の代替施設として、コンパクト・ユニット (C/U) を建設してきた。現在、シャルキーヤ県内では 9 施設が稼働しており、表 4-3-3 に施設概要を示す。運転維持管理は SHAPWASCO が行っている。当初コンパクト・ユニットは鋼鉄製であったが、錆による劣化が早く耐用年数が短いため、近年では鉄筋コンクリート製のものが建設されている。コンパクト・ユニットは浄水場が建設されるまでの暫定的な施設と位置付けられている。

表 4-3-3 コンパクト・ユニット施設概要

No.	名称	建設年	設計容量 (m ³ /日)	実稼働量 (m ³ /日)	塩素使用量 (ton/年)		硫酸アルミ使用量 (ton/年)	
					液体	液体	液体	個体
1	Hurbeit	1995	4,000	1,250	3			11
2	Al Ibrahemiya	1992	6,000	2,000	4	34		
3	Kufur nejm	1995	4,000	1,500	3			13
4	Al Munire	1996	10,000	4,500	9	77		
5	Italian Project	1992	2,000	400	1			3
6	Teleig	1997	2,000	1,000	2			9
7	Hihya (Developed)	2003	4,320	3,500	7			30
8	Hihya (Filtered)	1995	2,000	1,500	3			12
9	Mit Faris (Developed)	2003	6,912	5,000	10			43

出典：SHAPWASCO

(3) 井戸群と鉄・マンガン除去施設

シャルキーヤ県では現在 182 箇所の井戸サイトがあり、各支局の水管理部門 (Water Affairs) が運転維持管理を行っている。県内には鉄・マンガン濃度の高い井戸があり、現在 8 箇所の鉄・マンガン除去施設が稼働している。表 4-3-4 に施設概要を示す。

既存の除去施設は、汲み上げた地下水を階層状の床から落下させて曝気し、その後ろ過して送水している。ベヘーラ上下水道公社では、鉄・マンガン濃度が高い井戸の近く

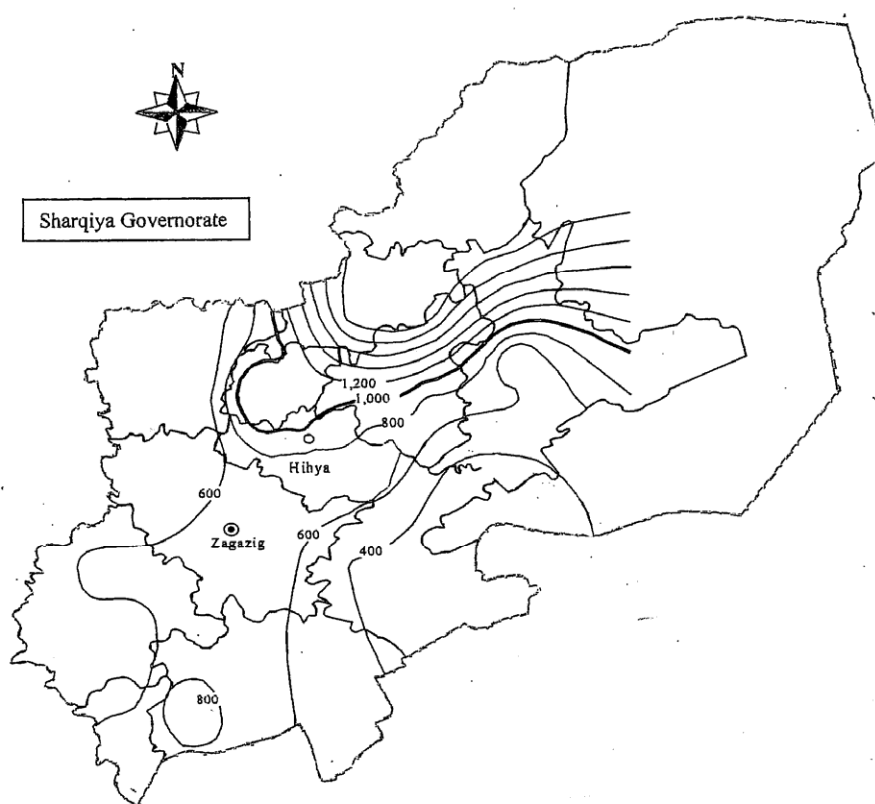
にもう1本井戸を建設し、曝気した井戸水をもう1本の井戸に注入すると井戸の中で鉄とマンガンが沈殿して良い水が取れるという新技術（Groundwater filtration）をオランダの支援で実施しており、今後、安価な鉄・マンガン除去技術の開発が課題となっている。

表 4-3-4 鉄・マンガン除去施設概要

No.	名称	建設年	設計容量 (m ³ /日)	実稼働量 (m ³ /日)	運転 要員 (人)	井戸諸元		
						本数	深度 (m)	径 (inch)
1	Al Qenayat	1995	6,912	5,760	11	5	80	10
2	Mashtul Al Souq	1999	6,912	3,456	4	2	65	10
3	Shanin at Abu Kabier	2000	6,912	2,880	2	2	85	12
4	Al Adliya at Bel Bais	2001	6,912	2,592	4	3	85	10
5	Kafr farge at Mania Alqama	2002	6,912	2,880	13	4	100	10
6	Malamis at Mania Alqama	2001	6,912	2,304	9	3	85	12
7	Al Sids at Ibrahemia	2000	6,912	2,304	6	3	85	10
8	Abumtanna at Diarb Nigm	2002	6,912	2,304	4	4	70	10

出典：SHAPWASCO

一方、ナイルデルタでは1980年代から塩分濃度が上昇している。また、TDS（全溶解性物質）濃度もエジプト国の基準値1,200 mg/litを越える線が南下してきており、地下水が使えない範囲が広がって来ている。図4-3-2にシャルキーヤ県のTDS分布図を示す。



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」平成15年9月 国際協力事業団

図 4-3-2 シャルキーヤ県のTDS分布図

既存井戸の水質悪化による使用停止の判断、新規井戸の建設地点の選定には、地下水の定期的なモニタリングデータが不可欠である。現在 SHAPWASCO では地下水モニタリングの実施体制がないため、科学的なデータに基づいた判断が出来ない状況にあり、本プロジェクトにおいてモニタリング手法の技術移転と実施体制構築の支援を期待している。

(4) 水質管理

SHAPWASCO には現在 10 箇所のラボがある。浄水場に併設したラボが 6 箇所、鉄・マンガン除去施設に併設したラボが 4 箇所ある。表 4-3-5 に SHAPWASCO のラボの施設概要を示す。

表 4-3-5 SHAPWASCO のラボの概要

No.	設置場所	ラボ名	分析可能項目
1	浄水場	Zagazig old WTP lab.	化学分析
2		Zagazig new WTP lab.	化学分析、細菌検査、微生物検査
3		Abassa lab.	化学分析、細菌検査、微生物検査
4		Faqus lab.	化学分析、細菌検査、微生物検査
5		Kafr Saqr lab.	化学分析、細菌検査、微生物検査
6		Huseiniya lab.	化学分析、細菌検査
7	Fe/Mg 除去施設	Kinayat lab.	化学分析、細菌検査
8		Abu Kabier lab.	化学分析、細菌検査
9		Ibrahemia lab.	化学分析、細菌検査
10		Mania Alqama lab.	化学分析、細菌検査

浄水場においては、決められた分析項目と頻度（2 時間毎、毎日、1 週間毎）に従って水質管理を行っているが、浄水場によっては分析機器がなく分析できない項目もあり、十分な実施体制が取られていない。表 4-3-6 に浄水場の水質検査頻度・検査項目ならびに Abassa 浄水場と Huseiniya 浄水場の水質検査結果の一例を示す。

両浄水場とも処理水の濁度が 1.1 (Abassa)、0.4 (Huseiniya) と比較的良好な値を示しているが、定期的に精度管理する施設がないため分析値が正確であるかどうか不確実な面がある。検査結果記録は各ラボから本部に週報と月報が提出される。SHAPWASCO では毎月 HCWW に対し水質検査記録の月報を提出することになっている。

SHAPWASCO では水質管理を顧客サービス改善の一つとして取り組みたい考えである。現在の浄水場では十分な水質管理体制が取られておらず、また、それらを統率し精度管理をする中央ラボもないため、各浄水場のラボの強化と中央ラボの構築を考えている。中央ラボは、Zagazig 浄水場内あるいは計画中の新社屋内に構築することを想定している。

この分野の支援はどのドナーも行っていないため、JICA プロジェクトによる技術支援を期待している。

表 4-3-6 浄水場の水質検査頻度・検査項目ならびに浄水場の水質検査結果の例

頻度	検査項目		Abassa浄水場		Huseiniya浄水場	
			検査日: 2006年6月1日		検査日: 2006年6月17日	
			源水	処理水	源水	処理水
2時間毎	Turbidity	濁度	10	1.1	5.1	0.4
	pH	pH	8.0	7.5	8.1	7.8
	Residual chlorine	残留塩素 (mg/l)	-	2.0	-	1.0
毎日	Temperature	温度 °C	29.5	30.4		
	Total alkalinity	総硬度 (mg/l)	150	138	195	189
	Chlorides	塩素イオン (mg/l)	15	25	130	136
	Microscopic exa.	藻類	8,200	200-300		
	Bacteriological exa.	大腸菌群	9	0		
	Iron	鉄 (mg/l)	0.2	-		
	Manganese	マンガン (mg/l)				
	Ammonia	アンモニア (mg/l)				
	Nitrites	亜硝酸性窒素 (mg/l)				
	Nitrates	硝酸性窒素 (mg/l)				
	Conductivity	電気伝導度	330	340		
	Total dissolved solid	全溶解性物質 (mg/l)	214	221	601	617
毎週	COD	化学的酸素要求量 (mg/l)				
	Sulphates	硫酸イオン (mg/l)				
	Total hardness	総硬度 (mg/l)			141	141

出典: SHAPWASCO及び浄水場水質検査結果は現地での聞き取り調査による

4-3-3 送配水施設の維持管理の現状と課題

(1) 送配水施設の現状

シャルキーヤ県内の送配水システムは、都市部は浄水場を中心に、村落部はコンパクト・ユニットと井戸を中心にそれぞれが独立したシステムとなっている。配水区域は配水ブロック化されておらず、また流量計も全く設置されていないため、送配水量の実態は不明である。

現状の送水管ならびに配水管の管種別延長を表 4-3-7 に示す。NOPWASD の建設か SHAPWASCO の建設かによって送水管と配水管が区分されているが、実際の機能においては、送水管から直接配水しており送水管と配水管の明確な区別はない。送水管においては依然古いアスベスト管が 50%を占めており漏水事故の原因となっている。配水管においては SHAPWASCO の積極的な管路更新工事により 16%まで下がってきている。

また、送配水施設として 3 箇所の取水ポンプ場と 3 箇所の加圧ポンプ場がある。それぞれのポンプ場の場所とポンプ容量を表 4-3-8 に示す。加圧ポンプ場には鉄筋コンクリート製の半地下式配水池（容量 4,000 m³）が併設されている。

1) ザガジグ・マルカス加圧ポンプ場 (Zagazig markaz booster plant)

同ポンプ場は Abassa 浄水場の水をザガジグ郡に供給するための施設で、サディヤ運河横断手前の El Zaraa 地区に位置している。

表 4-3-7 送水管及び配水管の管種別延長

管径 (mm)	送水管 (m)						配水管 (m)				
	鉄筋コンクリート管	ダクタイル 鋳鉄管	鋼管	PVC管	アスベスト 管	計	ダクタイル 鋳鉄管	鋼管	PVC管	アスベスト 管	計
1200	4,680					4,680					
1000	21,595					21,595					
900	18,715					18,715					
800	21,326	2,000				23,326					
700		3,000	950			3,950					
650		4,500				4,500					
600			48,627		68,786	117,413					
550		3,500				3,500					
500		19,500				19,500					
450		7,500			19,700	27,200					
400		6,550		2,950	49,390	58,890					
315						0			48,480		48,480
300		9,500			37,205	46,705		18,400		75,640	94,040
280									18,770		18,770
250								26,900	38,690	78,950	144,540
225									197,640	12,000	209,640
200							370	261	132,904	63,430	196,965
175										42,760	42,760
160									1,234,770		1,234,770
150								2,721		289,140	291,861
125										57,590	57,590
110									4,235,715		4,235,715
100								4,350		571,375	575,725
75										8,280	8,280
合計	66,316	56,050	49,577	2,950	175,081	349,974	370	52,632	5,906,969	1,199,165	7,509,110
	18.9%	16.0%	14.2%	0.8%	50.0%	100.0%	0.0%	0.7%	78.7%	16.0%	100.0%

出典: SHAPWASCO

表 4-3-8 取水及び加圧ポンプ場

ポンプ場種別	ポンプ場名	ポンプ容量
加圧ポンプ場	Zagazig markaz booster plant	400 lit/秒
	West Bil Bais lifting booster plant	200 lit/秒
	Faqus booster plant	300 lit/秒
取水ポンプ場	Huseiniya WTP lifting plant of raw water	440 lit/秒
	Faqus old WTP lifting plant of raw water	100 lit/秒
	Ibrahemia C/U lifting plant of raw water	100 lit/秒

既存の Phase 1 施設は 1968 年に建設されており、現在併設して Phase 2 施設が NOPWASD によって建設されている（施工業者：Arab Contractor 社）。完成するとポンプ容量は 800 lit/秒となる。同ポンプ場の計画・設計は NOPWASD が行っており、ポンプ場増強計画ならびに送配水管網拡張計画の整合性について SHAPWASCO は関知していない。また、同敷地内には周辺の住宅街に水供給するための井戸群（11 本）

と井戸ポンプ場 (El Zeraa ポンプ場)、高架タンクが併設されている。

2) 西ビルバイス加圧ポンプ場 (West Bil Beis booster plant)

同ポンプ場は Abassa 浄水場の水をビルバイス郡に供給するための施設で、2005 年に建設されている (施工業者 : Arab Contractor 社)。現在は建設完了後 1 年以内の試運転期間中のため、NOPWASD との契約に基づいて施工業者が運転維持管理を行っている。

同敷地内には、ザガジグ・マルカス加圧ポンプ場と同様に井戸群 (7 本) と井戸ポンプ、高架タンクがあり、高架タンクへは夜間圧力が高い時にのみ貯水されている。

3) ファクース加圧ポンプ場 (Faqus booster plant)

同ポンプ場はファクース支局敷地内になり、Abassa 浄水場の水をファクース郡に供給するための施設である。古い施設でドイツ製のポンプが使用されている。

4) フセイニヤ取水ポンプ場 (Huseiniya WTP lifting plant of raw water)

フセイニヤ浄水場の取水ポンプ場で浄水場から約 11km 離れたサルヒヤ運河の支流から取水している。フセイニヤ浄水場 Phase 1 (容量 400 lit/秒) の建設に併せて 2001 年に建設されている。容量 220 lit/秒の送水ポンプが 4 台既に設置されており、Phase 2 建設時に予備のポンプ 1 台だけを設置すればいいようになっている。

5) ファクース旧浄水場の取水ポンプ場 (Faqus old WTP lifting plant of raw water)

1952 年に建設されたファクース旧浄水場の取水ポンプ場。ファクース市内にあり旧浄水場と同年に建設されている。

6) イブラヒミヤ C/U の取水ポンプ場 (Ibrahemia C/U lifting plant of raw water)

イブラヒミヤ郡とヒヒヤ郡にある 3 箇所の C/U (容量 25 lit/秒) の取水ポンプ場で、ムエス運河から取水している。

(2) 送配水管網図 (GIS) の現状と課題

送配水管路の維持管理に必要な管網図は、NOPWASD が近年建設した新規の送配水管幹線を除いて図面は存在せず、管路メンテナンス担当の職員の中にあるだけとしている。現在、USAID の支援でベースマップとなるシャルキーヤ県全域の地形図がスキャナーで読み込まれており、2006 年 6 月末までにベースマップのデータベースが構築される予定である。図 4-3-3 に既に構築されているベースマップの一部 (ザガジグ郡) を示す。

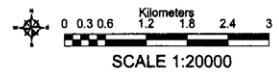
USAID ではベースマップの構築に加え、更に送配水管幹線の入力まで支援することになっている。その後、SHAPWASCO で給配水管網を入力することになっているが、入力に必要な各支局の管路メンテナンス職員の中にある管網をスケッチ化して、データを作成していくことが大きな課題となっている。GIS のソフトウェアも USAID から供与される予定であり、顧客データベースと管網データベースが完成すれば、それに組み込ませて互いに連動させることが可能である。



- Legend
- حد المحافظة (Governorate Boundary)
 - حد البلديات (Municipality Boundary)
 - حد القرى (Village Boundary)
 - حد المزارع (Farm Boundary)
 - حد القنوات (Canal Boundary)
 - حد الطرق (Road Boundary)
 - حد المساحات (Area Boundary)
 - حد الترع (Drainage Boundary)



شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالشرقية
SHARKIA Potable Water & Sanitation Co.



مركز هييا

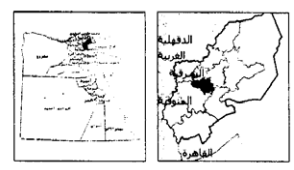


图 4-3-3 GIS ベースマップ (ザガジグ郡)

4-3-4 無収水削減対策の現状と課題

(1) 無収水率削減対策の現状

SHAPWASCO では、送配水管網のメンテナンス要員として、14 の支局に合わせて約 650 名の職員 (Worker を含む) が、24 時間体制で漏水や送配水管の事故等の通報に対応している。しかしながら、組織的な無収水削減対策は全く行われていない。表 4-3-9 に各支局のメンテナンス要員の内訳を示す。

従って、これまでに JICA 開発調査 (1980 年代) で漏水探知機器が供与されているが、継続的に使用されておらず、現状では無収水削減対策を立案する経験も能力もないため、まずは何をどのような手順で行っていくか、アクションプランの策定から開始する必要がある。

この分野での USAID の支援はなく、SHAPWASCO では JICA プロジェクトでの支援を期待している。

表 4-3-9 各支局の送配水管網のメンテナンス要員の内訳

No.	支局名	Engineer	Supervisor	Plumber & Labours	計
1	Zagazig(city)	-	17	47	64
2	Zagazig(markaz)	2	39	37	78
3	Ibrahemia	1	15	19	35
4	Kafr Saqr	-	7	17	24
5	Awlad Saqr	3	10	19	32
6	Diarb Nigm	1	18	28	47
7	Abu Kabier	1	12	24	37
8	Mania Alqama	-	27	62	89
9	Abu Hamad	1	19	39	59
10	Hihya	2	13	22	37
11	Bil Bais	-	24	45	69
12	Huseiniya	-	10	14	24
13	Faqus	2	14	26	42
14	Mashutool Soak	1	6	13	20
合計		14	231	412	657

出典: SHAPWASCO

コマーシャル・ロス削減対策として、メーター検針員による物理的なメーター故障のチェックは行われているが、不法接続や既接続者によるメーターをバイパスした不法改造による極端に使用量の少ない過去の使用量のデータ分析は行われていない。故障したメーターをワークショップで修理することはなく新品と交換している。

公共水栓の無駄水対策や節水の啓発活動は USAID の支援を受けて、宗教グループや婦人会を対象にワークショップを既に開催している。

(2) 無収水率測定の問題

SHAPWASCO の現状での無収水率の推定値を「表 4-4-2 SHAPWASCO の上水道事業の Performance indicator 計画値と実績値」に示す。2005/2006 年度第 1 四半期から第 3 四半期の無収水率は、それぞれ 25%、22%、26%と比較的低い値となっている。これらの数値は造水量と水道メーターで読み取られた使用量との差から集計したものであり、浄水場に流量計が全く設置されていないため、実際の造水量より少ない推計値で計算されているものと推測される。

従って、無収水率を正確に測定するには、まず浄水場に流量計を設置する必要がある。

4-3-5 料金徴収システムの現状と課題

(1) 水道料金制度

SHAPWASCO の水道料金表を表 4-3-10 示す。一般家庭用と事業者用に区分されており、一般家庭用は従量制となっている。水道メーターの料金は顧客の負担となっており、メーターが故障している場合には、顧客がメーター料金 (300 LE) を支払って交換するか、交換しない場合には、顧客がメーター交換料金の支払いに合意するまで、25m³/月の使用量に相当する料金を徴収することになっている。なお、下水道料金は下水集水システムがある地域でのみ水道料金の 35%を徴収している。

表 4-3-10 SHAPWASCO の水道料金表

No.	使用者区分		水道料金 (LE/m ³)
1	一般家庭	月使用量 30m ³ 未満	0.23
		月使用量 30m ³ 以上	0.30
2	政府施設		0.40
3	大型事業所		0.85

現行の水道料金はエジプト国内の他の上下水道公社とほぼ同じ水準であり、一般家庭の 1m³当たりの水道料金は 0.23~0.30 LE (約 5~6 円) とコストより安く押さえられている。エジプト国では社会主義の名残が公共料金制度に色濃く残っており、ガソリン価格も 1リットル当たり 1.0 LE (約 20 円) と安く押さえられており、補助金なくして成り立たない仕組みとなっている。一方、公務員の給与は低水準にあり、政府による物価統制が続いている状況の中で、公共料金である水道料金を値上げすることは政治的課題の一つである。

現在、上下水道セクター・リフォームにおいて、適正な水道料金の設定方法が検討されているが、HCWW あるいは上下水道公社が独自に水道料金の値上げを出来るようになるには、まだまだ時間がかかる状況である。

(2) 料金徴収システムの現状

現在、SHAPWASCO では水道料金を 3 ヶ月毎に徴収している。水道メーターは各支局のメーター検針員 (Reader) によって検針され、記録係 (Clerk) により記録・料金計算がなされ、請求書が発行されて、集金人 (Collector) によって料金が徴収されている。表 4-3-11

に支局毎の顧客数、料金徴収を担当している営業チームの職員数、ならびに請求書発行の方法と場所を示す。

表 4-3-11 支局毎の顧客数、営業チームの職員数、請求書発行方法・場所

No.	支局名	営業チーム職員数				計	請求書発行方法・場所			顧客数
		記録係 (Clerk)	検針員 (Reader)	集金人 (Collector)	監査役 (Auditor)		コンピューター	手作業	場所	
1	Huseiniya	6		5		11		○	支局	32,500
2	Faqus	18	12	18	2	50	○	○	支局	68,133
3	Kafr Saqr	4	4	7	1	16	○		ITC	31,500
4	Awlad Saqr	6	7	9	2	24	○		支局	21,393
5	Abu Kabier	8	10	17	3	38	○	○	支局	37,687
6	Abu Hamad	33	21	24	4	82	○	○	支局	65,000
7	Zagazig(city)	26	30	28	8	92	○		ITC	82,143
8	Zagazig(markaz)	12	21	35	3	71	○	○	ITC	68,289
9	Hihya	4	2	14	1	21	○	○	支局	26,500
10	Ibrahemia	3	2	11	1	17	○		支局	17,731
11	Bil Bais	48	17	22	12	99	○	○	支局	63,213
12	Mania Alqama	30	23	30	12	95	○		支局	74,173
13	Diarb Nigm	22	20	22	3	67	○		支局	41,582
14	Mashutool Soak	8	4	5	1	18	○		支局	18,634
合計		228	173	247	53	701				648,478

出典: SHAPWASCO 注: ITC = Zagazig支局内 IT Center

SHAPWASCO の顧客数約 64 万所帯の請求書の内、3 分の 2 の 41.5 万所帯分は既に顧客データベース (ソフトウェア: Access) に入力されており、請求書は PC で印刷されている。残る 3 分の 1 の 22.5 万所帯分が手作業で行われているが、作業手順は確立されており、PC さえあればすぐにコンピュータ化できる状況にある。USAID が 3 台の PC を新たに供与している。

料金徴収率は、料金徴収に関連する職員に対しインセンティブ (歩合制のボーナス) を与えるようになってから年々改善されている。表 4-4-2 の Performance indicator に示すように、2005/2006 年度第 1 四半期から第 3 四半期の一般家庭の料金徴収率は、それぞれ 87%、82%、98% と既に高い水準にある。

4-3-6 人材育成の現状と課題²³

SHAPWASCO では新組織体制以降、USAID の支援等により職員を対象に種々のトレーニングを実施してきた。トレーニングにかかる予算は年間約 7 万 5 千ポンド (E£) である。トレーニングの内容は上下水道施設の維持管理に関する技術や作業手順、新経理システムや顧客サービス (ホットライン) に関する知識や作業手順などである。²⁴ トレーニングの講師は

²³ 総裁からの聞き取りをもとにまとめた。

²⁴ 2004 年以降のトレーニングの実績の詳細は付属資料 8-6(a) を参照されたい。

大学の職員、他の水道会社の職員のケースが多く、SHAPWASCO の職員が講師となるケースはこれまでほとんどない。新体制では総裁の直轄部として研修部が設置されており、将来的には SHAPWASCO の職員がトレーナーとして他の職員のトレーニングができるようにしていく計画である。尚、SHAPWASCO 本部には 50 名ほどの参加者を収容できるホールがあり、トレーニングを実施する際に活用されている。また、USAID から供与されたプレゼンテーション機材等も整備されている。

SHAPWASCO 本部の職員を対象にしたトレーニングニーズの調査結果によると、コンピュータ技術、各種機材の使用法、新経理システムに対する知識、機材の維持管理方法等に関してトレーニングが必要であることが指摘されている。その理由として、本部の事務作業がすべて手作業でなされていることから情報の整理、保管に時間がかかることがすべての部署から課題として取り上げられている。また各部署で取り扱う機材が適切に活用できていない、作業手順が徹底していないなどの課題も多く部署から指摘されている。トレーニングの成果を評価することは行っていないが、今後はトレーニング受講歴やトレーニングで習得した技術に対して評価し、昇進や昇級の判断材料のひとつとしていくことを計画している。現在総裁が早急に必要と考えているのは運営側幹部職員のリーダーシップトレーニングである。4-2-2 (5) SHAPWASCO の組織体制の特徴の項で述べたとおり、多くの職員は指示されたことのみを踏襲し、業務をこなす、自発的に行動を起こすことはまれである。また習得した知識や技術を他の職員と共有する習慣がない。これらの組織に根付いた風潮や個人個人の業務姿勢 (Mind-set) を変えるためにトレーニングは大変重要であると総裁は考えている。

今後のトレーニング計画は WWSPR が支援するトレーニングマスタープランに沿って、広範囲に実施される予定である。WWSPR によるトレーニングマスタープランの詳細は、付属資料 8-6(b) を参照されたい。

4-4 SHAPWASCO の財務状況とコストリカバリーの現状

4-4-1 SHAPWASCO の財務状況

SHAPWASCO の予算は上下水道事業の運営維持管理に必要な費用のみを対象としている。上下水道管網の拡張整備・補修工事等に必要の開発予算は、NOPWASD とシャルキーヤ州政府から交付されているが、別会計で SHAPWASCO の収支決算には計上されない仕組みとなっている。

SHAPWASCO の 2003/2004 年度以降の損益計算書を表 4-4-1 に示す。2003/2004 年度及び 2004/2005 年度は実績値、2005/2006 年度は計画値、2006/2007 年度は HCWW へ予算申請した数値である。2004 年 4 月の HCWW 配下の上下水道公社への機構改革に伴い、2003/2004 年度の損益計算書では前年度までの負債 (214,048,441 LE=43 億円) を一気に精算し、財務的には負債ゼロから再出発している。

しかしながら、その後 2004/2005 年度及び 2005/2006 年度ともに収支バランスは赤字であり、収入とほぼ同額の赤字を出している。2006/2007 年度の予算申請においても、62,000,000 LE の収入に対し 159,691,826 LE の支出を予想しており、更に大きな赤字幅

(97,691,826 LE) となっている。

表 4-4-1 SHAPWASCO の年度別損益計算書

単位：LE

	項 目	2003/2004年度	2004/2005年度	2005/2006年度	2006/2007年度
		(実績)	(実績)	(計画)	(予算申請)
1	収入				
(1)	上水道料金収入	34,111,518	36,287,123	44,111,840	59,402,456
(2)	下水道料金収入	7,330,020	7,227,842	9,030,248	
(3)	その他収入	23,487,363	13,566,348	13,377,859	
	- メーター販売	3,528,597	7,836,083	5,605,257	
	- スラッジ販売	30,240	32,717	26,407	
	- 配管接続料	240,000	223,149	360,516	
	- 工事遅延違約金	62,757	31,838	551,400	
	- 前年度未収金回収	19,036,233	5,268,159	6,834,279	
	- 資機材販売	589,536	174,857	0	
(4)	収入合計	64,928,901	57,081,313	66,519,947	62,000,000
2	支出				
(1)	給与・手当	37,289,337	38,456,768	62,832,762	79,389,547
(2)	運営維持管理費	281,042,507	78,152,960	63,282,756	80,302,279
	- 電気代	15,406,581	20,219,308	17,477,325	31,043,761
	- 薬品代、燃料代、その他	3,212,855	4,404,484	4,654,767	
	- 修繕費	1,086,691	1,475,539	1,203,510	
	- 水道メーター調達費	2,105,400	6,571,966	4,648,832	8,383,500
	- 減価償却費・税金	45,182,539	33,335,066	33,798,322	37,335,018
	- 前年度からの負債	214,048,441	12,146,597	1,500,000	3,540,000
(3)	支出合計	318,331,844	116,609,728	126,115,518	159,691,826
	収支バランス	-253,402,943	-59,528,415	-59,595,571	-97,691,826

出典：SHAPWASCO

財務省と HCWW が合意したメモランダムでは、2008 年までに上下水道公社はオペレーティング・コストリカバリーを達成することとし、それまでは財務省が赤字を補填することになっている。従って、現状の SHAPWASCO の赤字は財務省によって補填されているが、2009 年以降は原則的に赤字補填がないことになる。

2005/2006 年度の上水道のコストリカバリー率は、表 4-4-2 に示すように 76.9% (計画値) となっているが、今後、NOPWASD から SHAPWASCO への浄水場の移管に伴い、運営維持管理費が増加することが予想され、2008 年までにコストリカバリーを達成するには大胆な改革と改善が必要な状況にある。

4-4-2 経営指標とコストリカバリーの現状

(1) Performance indicator

全国 14 の上下水道公社は、四半期毎に HCWW に Performance indicator を提出するこ

とになっており、SHAPWASCO も 2004/2005 年度から提出している。Performance indicator は USAID の支援によって設定され、Indicator の定義とデータ作成要領について SHAPWASCO の職員も既に研修を受けている。表 4-4-2 に SHAPWASCO の 2005/2006 年度の計画値と、第 1 四半期から第 3 四半期までの Performance indicator 実績値を示す。

上水道事業の Performance indicator にはコスト指標、コストリカバリーに関連する財務指標、水道料金徴収率、1,000 接続栓当たりの職員数等の営業・マネジメント指標、ならびに無収水率等の技術指標があり、水道事業経営ならびに水道サービスに関する基本的な指標で構成されている。

(2) コストリカバリーの現状

上記の Performance indicator において SHAPWASCO の場合、浄水場やポンプ場に流量計が設置されていないため、水供給量、無収水率等は推定の値であるが、収入と支出は実績値であり、コストリカバリー率も実績値を現わしていると思われる。

表 4-4-2 に示すように、2005/2006 年度の第 1 四半期から第 3 四半期までのコストリカバリー率（水道料金収入÷O&M コスト）は、それぞれ 80.9%、64.4%、57.6%となっている。材料費の支払い時期等のばらつきにより四半期毎の数値には差が出ているが、2005/2006 年度の計画値では平均 76.9%となっている。

本報告書「4-5-1 他の上下水道公社の水道事業経営の実態」で後述するように、造水量 1m³当たりの労務費が SHAPWASCO は 0.16 LE/m³であるのに対し、ファユーム上下水道公社及びアレキサンドリア水道公社はそれぞれ 0.062 LE/m³、0.073 LE/m³ と約半分のコストになっており、過剰人員による労務費の負担が、コストリカバリーの達成が出来ない一つの要因となっていることが解る。

表 4-4-2 SHAPWASCO の上水道事業の Performance indicator 計画値と実績値

	2005/2006年度			
	計画値	実績値		
		第1四半期	第2四半期	第3四半期
コスト指標				
造水量1m3当たりの労務費 (LE/m3)	0.19	0.19	0.22	0.33
造水量1m3当たりの電力代 (LE/m3)	0.07	0.06	0.08	0.09
造水量1m3当たりの薬品代 (LE/m3)	0.02	0.02	0.02	0.02
造水量1m3当たりのO&Mその他経費 (LE/m3)	0.05	0.02	0.06	0.02
造水量1m3当たりの総O&Mコスト (LE/m3)	0.34	0.30	0.39	0.46
水道料金請求水量1m3当たりの総O&Mコスト (LE/m3)	0.44	0.38	0.52	0.53
財務指標				
O&Mコスト+減価償却費に対する収入の比率 (%)	57%	94%	68%	47%
総コストに対する収入の比率 (%)	57%	94%	68%	47%
O&Mコストに対する収入の比率 (%)	76.9%	80.9%	64.4%	57.6%
O&Mコストに占める労務費の比率 (%)	58.94%	65.38%	57.92%	71.35%
O&Mコストに占める電力代の比率 (%)	21.51%	21.21%	20.99%	19.44%
O&Mコストに占める薬品代の比率 (%)	3.60%	7.04%	5.44%	4.09%
O&Mコストに占めるその他経費の比率 (%)	15.96%	6.37%	15.64%	5.12%
労務費に対する水道料金収入の割合	1.3	1.2	1.1	0.8
水道料金請求水量1m3当たりのコスト (LE/m3)	0.44	0.38	0.52	0.53
営業・マネジメント指標				
水道料金徴収率 (一般家庭) (%)	87%	82%	98%	未集計
水道料金徴収率 (政府施設) (%)	50%	5%	10%	未集計
水道料金徴収率 (その他) (%)	90%	82%	62%	未集計
滞納分の水道料金徴収率 (一般家庭) (%)	35%	39%	6%	未集計
滞納分の水道料金徴収率 (政府施設) (%)	90%	3%	208%	未集計
滞納分の水道料金徴収率 (その他) (%)	35%	26%	9%	未集計
コンピュータによる水道料金請求率 (%)	-	-	-	65%
労務費 1LE 当たりの造水量 (m3)	5	5	4	3
1,000接続栓数当たりの従業員数	5	6	6	6
1,000接続栓数当たりのサービスに関するクレーム件数	80	21	21	未集計
1,000接続栓数当たりの請求金額に関するクレーム件数	15	4	4	未集計
水道料金収入に占めるその他サービス収入の比率 (%)	-	-	-	-
水道メーター設置率 (%)	99%	100%	99%	99%
正常に稼働している水道メーターの比率 (%)	77%	83%	84%	84%
技術指標				
造水量測定比率 (%)	0%	0%	0%	0%
流量計が設置されている浄水場の比率 (%)	0%	0%	0%	0%
水道使用水量がメーターで検針されている比率 (%)	75%	66%	75%	71%
造水量1m3当たりの硫酸バンド使用量 (gm/m3)	25	27	27	21
造水量1m3当たりの塩素使用量 (gm/m3)	2.98	3.47	3.46	6
無取水率 (%)	25%	22%	26%	未集計
水道水質基準に合致したサンプル数の比率 (%)	100%	94%	99%	97%

出典：SHAPWASCO

4-5 他の上下水道公社における経営改善活動

4-5-1 他の上下水道公社の水道事業経営の実態

本事前調査において調査を行った、ベヘーラ上下水道公社、ファユーム上下水道公社ならびにアレキサンドリア水道公社の Performance Indicator 実績値 (2004/2005 年度) を表 4-5-1 に示す。HCWW の評価では、ベヘーラとアレキサンドリアが最上位でファユームが中位とのことであるが、3 公社とも既にコストリカバリー率 (O&M コストに対する収入の比率)

100%を達成している。

表 4-5-1 他の上下水道公社の Performance Indicator 実績値 (2004/2005)

	2004/2005年度実績値			2005/2006年 度計画値
	ベヘーラ上下 水道公社	ファユーム上 下水道公社	アレキサンドリ ア水道公社	シャルキーヤ 上下水道公社
コスト指標				
造水量1m3当たりの労務費 (LE/m3)	0.16	0.062	0.073	0.19
造水量1m3当たりの電力代 (LE/m3)	0.06	0.066	0.068	0.07
造水量1m3当たりの薬品代 (LE/m3)	0.04	0.025	0.022	0.02
造水量1m3当たりのO&Mその他経費 (LE/m3)	0.09	0.032	0.025	0.05
造水量1m3当たりの総O&Mコスト (LE/m3)	0.35	0.185	0.188	0.34
水道料金請求水量1m3当たりの総O&Mコスト (LE/m3)	記載なし	記載なし	記載なし	0.44
財務指標				
O&Mコスト+減価償却費に対する収入の比率 (%)	96%	記載なし	162.6%	57%
総コストに対する収入の比率 (%)	89%	記載なし	164.0%	57%
O&Mコストに対する収入の比率 (%)	111.0%	103%	160.9%	76.9%
O&Mコストに占める労務費の比率 (%)	47%	記載なし	38.9%	58.94%
O&Mコストに占める電力代の比率 (%)	17%	記載なし	36.1%	21.51%
O&Mコストに占める薬品代の比率 (%)	11%	記載なし	11.7%	3.60%
O&Mコストに占めるその他経費の比率 (%)	25%	記載なし	13.3%	15.96%
労務費に対する水道料金収入の割合	2.4	2.869	4.3	1.3
水道料金請求水量1m3当たりのコスト (LE/m3)	0.45	0.297	0.31	0.44
営業・マネジメント指標				
水道料金徴収率 (一般家庭) (%)	89%	84%	52.5%	87%
水道料金徴収率 (政府施設) (%)	21.1%	50.7%	35.2%	50%
水道料金徴収率 (その他) (%)	0.2%	記載なし	55%	90%
滞納分の水道料金徴収率 (一般家庭) (%)	42.6%	51%	記載なし	35%
滞納分の水道料金徴収率 (政府施設) (%)	70.7%	76.5%	記載なし	90%
滞納分の水道料金徴収率 (その他) (%)	50%	記載なし	記載なし	35%
コンピュータによる水道料金請求率 (%)	100%	100%	92%	-
労務費 1LE 当たりの造水量 (m3)	6	15.965	14	5
1,000接続栓数当たりの従業員数	7	4.3	記載なし	5
1,000接続栓数当たりのサービスに関するクレーム件数	18	43	記載なし	80
1,000接続栓数当たりの請求金額に関するクレーム件数	1	46.2	記載なし	15
水道料金収入に占めるその他サービス収入の比率 (%)	32%	記載なし	7%	-
水道メーター設置率 (%)	98.7%	97.5%	記載なし	99%
正常に稼働している水道メーターの比率 (%)	99.5%	87.1%	94%	77%
技術指標				
造水量測定比率 (%)	78%	100%	記載なし	0%
流量計が設置されている浄水場の比率 (%)	98%	100%	記載なし	0%
水道使用水量がメーターで検針されている比率 (%)	67%	87.1%	60%	75%
造水量1m3当たりの硫酸バンド使用量 (gm/m3)	77	40.4	記載なし	25
造水量1m3当たりの塩素使用量 (gm/m3)	8	5.69	記載なし	2.98
無収水率 (%)	24.5%	37.8%	40%	25%
水道水質基準に合致したサンプル数の比率 (%)	100%	98%	記載なし	100%

上記の表 4-5-1 においてシャルキーヤ上下水道公社の Performance Indicator と比較してみると、コスト指標における造水量 1m³ 当たりの総 O&M コストが、シャルキーヤの 0.34 LE/m³ に対し、ファユーム及びアレキサンドリアではそれぞれ 0.185 LE/m³、0.188 LE/m³ と約半分のコストとなっている。その要因として造水量 1m³ 当たりの労務費が、シャルキーヤは 0.16 LE/m³ であるのに対し、ファユーム及びアレキサンドリアではそれぞれ 0.062 LE/m³、

0.073 LE/m³と約半分のコストであり、シャルキーヤにおいて労務費の負担がコストリカバリー率 100%を達成できない (76.9%) 一つの要因となっている。

一方、一般家庭の水道料金はどの上下水道公社もほぼ同じ水準であるにも関わらず、アレキサンドリアのコストリカバリー率 (O&M コストに対する収入の比率) が 160.9%と他に比べて断然に高いのは、ホテル・リゾート施設等の多くの観光地施設を抱えており、高い水道料金を徴収出来ることが要因と思われる。

4-5-2 経営改善活動の実態

(1) ファユーム上下水道公社

ファユーム県の人口は 238 万人、現在の水道接続栓数は約 34.5 万栓で、シャルキーヤ県の約半分の人口規模と接続栓数である。ファユーム上下水道公社はオランダの支援 (FadWaSP: Fayoum Drinking Water and Sanitation Project) を受けて、15 年前から経営改善に取り組んで来ている。上水道分野では、マスタープランの策定、キャパシティー・ビルディング (EMP: Economic Management Plan)、無収水削減対策、浄水場の建設等を行って来っており、来年度から Phase V が開始される予定である。Phase IV までのプロジェクト概要と投資額を表 4-5-2 に示す。

表 4-5-2 FadWaSP のプロジェクト概要と投資額

期間	Phase	プロジェクト概要	投資額
1990-1993	I	マスタープラン (上下水道)	TA: 2.4 百万 EUR FA: 0.6 百万 EUR GOE: 2.2 百万 LE
1994-1996	II	FEGAWS の設立、上水道整備 (配水幹線の建設とリハビリ)、下水道整備 (下水集水システムの整備)	TA: 1.4 百万 EUR FA: 3.1 百万 EUR GOE: 10.0 百万 LE
1997-1999	III	キャパシティー・ビルディング (EMP)、上水道整備 (配水幹線の建設とリハビリ)、下水道整備 (下水集水システムの整備)	TA: 3.3 百万 EUR FA: 2.4 百万 EUR GOE: 43.7 百万 LE
2000-2005	IV	キャパシティー・ビルディング (EMP/料金徴収システム/無収水削減対策)、下水道整備 (UASB 方式下水処理場の建設/下水集水システムの整備)	TA: 4.2 百万 EUR FA: 3.9 百万 EUR GOE: 23.4 百万 LE
1997-2000		新 El Azab 浄水場の建設	CA: 6.9 百万 EUR GOE: 42.0 百万 LE
		合 計	GON: 28.2 百万 EUR GOE: 121.3 百万 LE

注 : TA=Technical Assistance, FA=Financial Assistance, GOE=Government of Egypt, GON=Government of Netherlands

Phase V では更に 17.5 百万 EUR (約 25 億円) のオランダの援助が予定されており、その内 5.5 百万 EUR (約 8 億円) が TA であり、エジプト側の負担額は 100 百万 LE (約 20

億円) となっている。

【無収水削減対策】

無収水削減対策実施に当たっては、全区域を配水ブロック毎に 220 ゾーンに細分割し、本部に UFW モニタリング部門を組織し、更に 6 箇所の支局にメンテナンスセンターを組織して行っている。UFW チームは以下の 5 名のメンバーで構成され、テクニカル・ロスとコマーシャル・ロスの削減に取り組んでおり、これを管路メンテナンス・チームがサポートしている。

- ① エンジニア (1 名)
- ② 技能工 (2 名)
- ③ 出納係 (1 名)
- ④ 水道メーター係 (1 名)

図 4-5-1 に 2004 年 3 月時点での無収水削減対策の進捗状況とゾーン区分図を示す。概ね約半分のゾーンで既に無収水削減対策が実施され、全体の無収水率は 2004/2005 年度の Performance Indicator では 37.8%となっている。

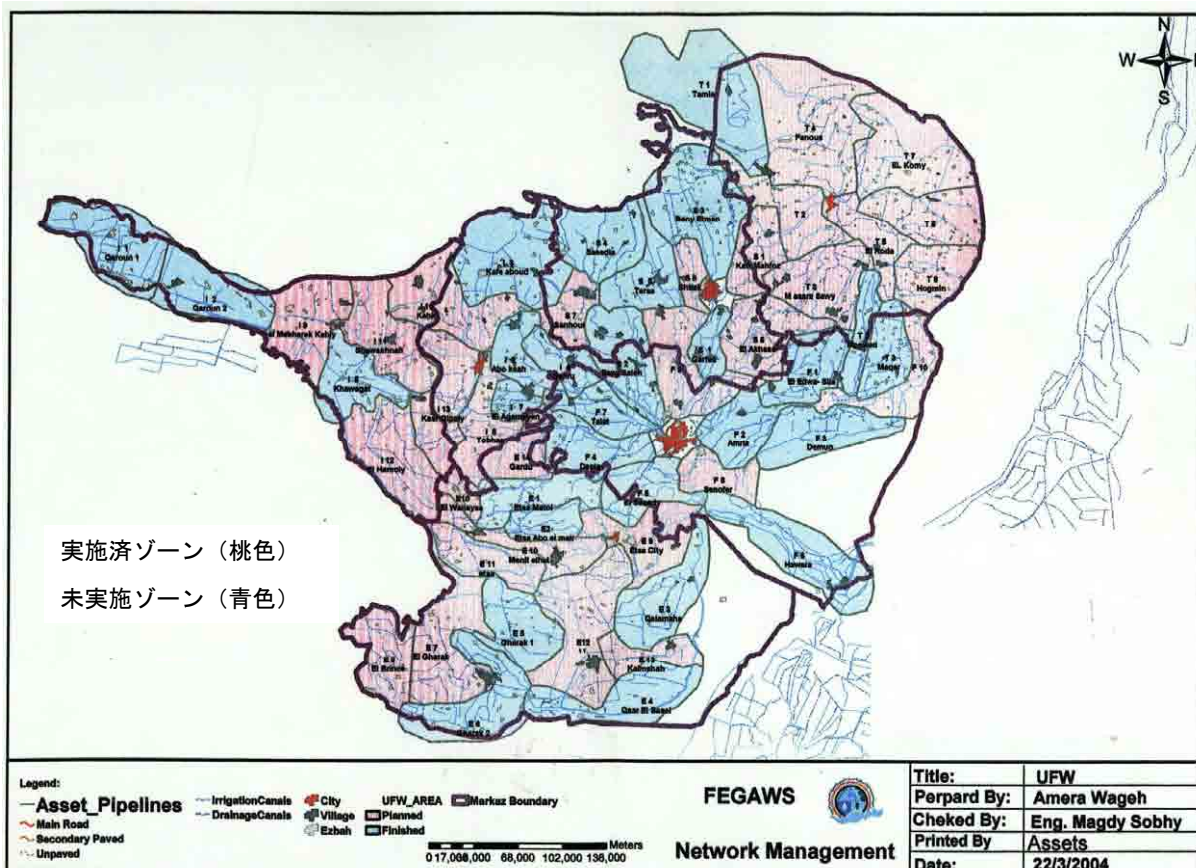


図 4-5-1 ファユーム県の無収水削減対策の進捗状況とゾーン区分図

図 4-5-2 に FadWaSP における無収水削減対策実施フローを示す。UFW チームと支局の顧客係 (BCO) が連携して行っている。なお、最初のパイロット地区では 1 ゾーン当たり 4~6 ヶ月かかっていたが、慣れてくると 1~1.5 ヶ月で出来るようになっている。当初は GIS がなく紙の図面 (配水管網図) で実施している。

Step	Activity	By
1	Select pilot area	Management
2	Isolate pilot area	UFW team
3	Network survey	UFW team
4	Collection and validation of customer data	BCO
5	Meter readings, water balance & analyses	BCO & UFW team
6	Leakage repair	UFW team
7	Meter readings, water balance & analyses	BCO&UFW team
8	Set priorities & replace out-of-order water meter	Meter management team
9	Meter readings, water balance & analyses	BCO & UFW team

Note: BCO=Branch Customer Office

図 4-5-2 FadWaSP における無収水削減対策実施フロー

【GIS (配水管網図)・顧客データベース】

GIS ソフトは Archmap 及び Archview を使用している。アメリカの衛星会社が 2,000km² の撮影に 6 ヶ月かかったが、縮尺 1/1,500 でファユーム県全域をカバーしており GPS と整合させている。

顧客データベースの構築は、オランダとアメリカ (USAID) の支援で 1994 年から始め 1999 年に約 35 万栓分全部が完成している。検針データの入力は各支局で行うが、オンラインで繋がっており、請求書は本部ですべて作成している。なお、水道メーターの検針にはデジタルのデータ入力器 (REEM: エジプト製) を使用している。

(2) ベヘーラ上下水道公社

ベヘーラ県の人口は約 520 万人、現在の接続栓数は約 60 万栓で、シャルキーヤ県とほぼ同じ人口規模と接続栓数である。ベヘーラ上下水道公社は、現在進行中の上下水道セクター・リフォームに関係なく、以前からベヘーラ県政府配下の独立した公社²⁵であった。オランダのアムステルダム水道会社から 20 年にわたり技術支援を受けている。機材供与

²⁵ 現在は HCWW 配下の上下水道公社

や設備投資の支援は極めて限られており、財政支援はベヘーラ県政府が行っている。
技術支援の内容は以下の主に5分野で行ってきている。

- ① UFW and distribution : 無収水削減、送配水管網の水理解析、GIS (送配水管網図)
- ② Pilot research water treatment process : 地下水データベース、井戸のリハビリ計画、井戸の鉄・マンガン除去新技術²⁶
- ③ Public awareness : 節水啓発活動
- ④ Quality control and assurance : 水質管理、水質分析精度管理
- ⑤ Management : マネジメント

【無収水削減対策】

無収水削減対策を実施してから約6年間で無収水率が43%から24%まで減少している。無収水削減パイロット地区での経験では、テクニカル・ロスよりコマーシャル・ロスの方が多いたとしている。パイロット地区では、漏水探知器、流量計、データログ、水理解析ソフトを準備し、配水ブロック毎に図面を作成して実施している。

パイロット地区の大きさは2km四方で、約600接続栓で実施している。無収水削減対策にかかった期間は、水道メーターの調査・補修も含めて約4ヶ月。配水管網図がない場合はその作成を含めて8~9ヶ月かかっている。費用は1箇所のパイロット地区で、管路の補修費を含め3~4百万LE(6千万~8千万円)かかっている。

【GIS(配水管網図)・顧客データベース】

GIS(配水管網図)は1998年から縮尺1/1,000でゼロから作り出している。17の支局に測量部を組織して必要な測量を行ったが、基礎となる地形図面は幸い県政府が持っていたので買う必要はなかった。現在では村落を除いてほぼ全域をカバーしている。ソフトはArchiinfoで3ライセンスを保有している。このGISデータを用いて送配水管網の水理解析も行っている。新規送配水管工事の竣工時に請負業者はデジタルデータの提出を義務付けられており、提出しないと支払いをしない事になっている。

本部と17の支局はオンラインで繋がっており顧客データベースはワークステーションで一括管理されている。請求書も本部の高速コピー機でまとめて印刷されている。検針員は全体で約500人(1,200栓/検針員)おり、水道メーターの検針にはデジタルのデータ入力器(REEM:エジプト製)を使用している。

(3) アレキサンドリア上水道公社

アレキサンドリア上水道公社の経営改善は、2004年4月に会社組織が上下水道セクター・リフォームにより再編される前から、アメリカ(USAID)とドイツ(KfW)の支援を受けて進められて来た。

USAIDでは、1997年に開始された「エジプト上下水道事業経営改善計画(Egypt

²⁶ 鉄・マンガン濃度が高い井戸の近くにもう1本井戸を建設し、曝気した井戸水をもう1本の井戸に注入すると井戸の中で鉄とマンガンが沈殿して良い水が取れるという新技術=Groundwater filtration

Utilities Management)」において、アレキサンドリア上水道庁（現組織の前身）の組織強化、マスタープラン策定及び配水管網の拡張を支援している。また、USAID の支援によって GIS（送配水管網図）が近々完成予定となっている。

KfW では、「アレキサンドリア市上水道整備及び技術協力」において、技術面及び経営面で支援するとともに無収水削減対策に取り組み、1996 年には 54%であった無収水率を 40%に向上させている。KfW の支援は既に完了している。

4-6 他のドナーによる援助実施状況

4-6-1 USAID²⁷

USAID はエジプトの上下水道セクターに対し 1980 年代より約 25 年間にわたって約 27 億ドルに及ぶ支援を行ってきた。1980 年代はアレキサンドリア市、カイロ圏を中心に主として上下水道の施設建設、改修を行った。その後 1990 年代初頭は、アスワン、クムンボ、ルクソール、マンソーラ、ヌウェーバに対する施設建設支援も行い 1990 年代中ごろから 2000 年はじめにかけてベニスウエフ、メニア、ファユームといった中部地域とアレキサンドリア上下水道地域に対する支援を行った。これらの支援の結果、1990 年代中頃には、施設の維持管理をするためには組織強化が必須であると判断し、1994 年からカイロ上水道、同下水道、アレキサンドリア上水道、同下水道、その他中部地域の水道部に組織強化の技術支援を開始した。この組織強化支援によって、今度は地方水道事業運営の改善には国レベルのセクターリフォームが必須であるとの結論に達し、1998 年より 2 年間にわたって Legal Institutional Regulatory Reform (LIRR)を実施した。USAID ではこのセクターリフォームを 2 年間延長したあと、さらに 2003 年 6 月からは業務を米系コンサルタント会社である CH2MHILL へ委託し、WWSRP プロジェクトとして実施している。このプロジェクトは USAID による上下水道セクターリフォームの第 3 フェーズということになる。WWSRP は 2007 年 6 月までの期間ではあるが、その後延長されることが見込まれている。WWSRP による支援の概要は付属資料 8-3 を参照されたい。

4-6-2 GTZ²⁸

GTZ ではセクターリフォーム以前は実質的な支援はしていなかったが、2004 年のセクターリフォーム以降水道事業分野の支援を再開している。対象地域はケナ県であり、昨年 1 年間ローカルコンサルタントを使ってリスク・アセスメントを行い、ケナ水道会社の設立をプロジェクト開始の前提条件として「エ」国側の対応を見守っている。

ケナ県では給水事業はすべて県庁の業務であり、水道公社として業務展開した経緯がな

²⁷ 出典：① “Water and Wastewater Sector Policy Reform Project End of Contract Report”, Nov. 2005, CH2MHILL, ② “Contract No. 263-M-00-05-00053-00” からの Technical Assistance for the Water and Wastewater Sector Policy Reform (WWSRP)に関する抜粋、③ “Report on the Holding Company for Water and Wastewater Strategic Planning Process”, ④ “Draft - EWRA Executive Director Capacity Building Plan”, ⑤ “WWSRP Project Pilot Utility Activity South Sinai Field Trip Report”, June 8-10, 200

²⁸ GTZ の担当者からの聞き取り調査をもとに作成。新規プロジェクトの概要については、10 月以降に公開される見込み。

いため、県庁職員の業務に対する姿勢や意識の改革が課題となっている。これまでホールディング・カンパニー総裁や副総裁も含めて計画立案のワークショップを実施して検討を重ねてきている。会社設立の前提条件が満たされれば、①ホールディング・カンパニーへの技術支援（USAID との連携を踏まえつつ HCWW の運営管理の技術支援を予定）、②ケナ水道会社への支援、③農村の給水（公衆衛生）等を機軸とするプロジェクトを行う計画である。プロジェクトは6月以降の6ヶ月を準備期間として、2007年1月から開始予定。²⁹ プロジェクト期間は9年間で、最初の3年間で詳細計画のための準備期間と位置づけている。尚、GTZ のプロジェクト実施方式では、最初に現地政府側とフレームワークを合意し、詳細なプロジェクトコンポーネントについては、プロジェクトを実施しながら柔軟に決めていくこととしている。

また、これとは別にコミュニティー下水処理施設（オキシデーション・ポンド、標準活性汚泥）の建設計画を2002年から行っている。ケナ水道会社の業務とは直接関連のないプロジェクトであるが、GTZ が建設費を支援し、施設完成後はコミュニティー自身が運転維持管理を行うもので、運転維持管理費用は住民が支払う料金（5ポンド/戸）で賄われることになっている。³⁰ 水セクターでは多くのドナーが活動しており、支援が重複しないためにもドナー協調は大変重要であることから、USAID を中心とした水道セクターのドナー協調に積極的に参加していくとしている。

4-6-3 DANIDA³¹

DANIDA では、1980年代後半からアスワン水道公社に対してこれまで20年以上に渡って長期間支援を行ってきた。現在実施しているプロジェクトは“Kimonics”という現地のコンサルタント会社を通して（デンマーク側コンサルタント会社は“COWI”）アスワン水道会社の事業運営管理強化の技術支援である。プロジェクト期間は本年1月から2008年12月までの3年間、予算規模は30百デンマーククローネ（DKK）（約5百万ドル）である。技術支援の内容は、①上下水道施設の改修、詳細設計指導、②運営維持管理に関する人材育成、③MIS の構築、④無収水削減 である。

尚、DANIDA では2008年からは「エ」国のすべてのセクターに対して無償援助を中止する予定である。2008年以降は、Mixed credit（soft loan + bank loan）等の資金援助によってアスワン水道公社への財政的支援を継続する計画であるが、詳細については「エ」国政府と協議中である。また、SPS（Water Supply and Sanitation Sector Programme Support）で計画されていたセクターリフォーム支援は、ケナ県等を対象にしたものであったが、進捗が非常に遅いので中止された。

²⁹ ケナ水道会社設立は本年5月末までに実現する見込みであったが、6月20日現在では依然として水道会社設立に関する公的手続きが未完であることから実現には至っていない。

³⁰ 農村での給水活動に関連した他県でのプロジェクトの実施概要について、資料を入手。“Kafir El Sheikh Water and Sewerage Company (KWSC) Decentralized Sanitation Project - Village Selection Report” Sept. 2002

³¹ DANIDA 担当者からの聞き取り調査、および入手資料“Technical Proposal - Consultancy Services for Consolidation of Danish assistance to the AW&SC, Egypt” Schedule2 を参考に作成。

4-6-4 オランダ政府³²

オランダ政府のファユーム県への支援は15年前に開始されている。すべて無償援助でアムステルダムである（2005年のFaDWaSP Phase IVまでで総額28.2百万ユーロ）。当初はファユーム県庁がカウンターパートであったが、現在は県庁とファユーム水道会社の2つの機関が支援対象機関となっている。2007年から始まる次期フェーズでの支援概要は①テクニカル・アシスタンス、②下水処理場建設（嫌気性汚水処理方式）、③浄水場の拡張（電気機械工事分を援助、土工分はエジプト側が負担）、④浄水場の汚泥処理（硫酸バンド等の添加薬品の乾燥処理）である。援助額は約17百万ユーロで、それとほぼ同額の約1億ポンドを現地政府側が負担することになっている。現地政府側の負担金はファユーム県の予算と中央政府の財務省の予算で賄われることになっている。次期フェーズ後の支援計画は未定である。尚、今後は、上水道分野で実践したEMS（Economic Management Plan）の効率的な経営手法を下水道分野にも展開していく計画である。また、上水道分野において更に効率的な運営を行い、上水道分野に比べてよりコストリカバリーが難しい下水道分野へ助成できるようにしていきたい考えである。

³² オランダ大使館担当者からの聞き取り調査をもとに作成。ファユームにおけるプロジェクトの概要については、本章4-5 他の上下水道公社における経営改善活動 を参照のこと。