

スーダン共和国
カッサラ州政府

スーダン国
カッサラ州基本行政サービス向上による
復興支援プロジェクト

プロジェクト業務完了報告書
第2巻：給水クラスター

平成27年4月
(2015年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 国際開発センター
株式会社 地球システム科学
システム科学コンサルタンツ株式会社

基盤
JR
15-053

スーダン共和国
カッサラ州政府

スーダン国
カッサラ州基本行政サービス向上による
復興支援プロジェクト

プロジェクト業務完了報告書
第2巻：給水クラスター

平成27年4月
(2015年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 国際開発センター
株式会社 地球システム科学
システム科学コンサルタンツ株式会社

為替レート
(2015年3月現在)

1 USドル =5.927 スーダンポンド

1 USドル =119.03 円

1 スーダンポンド =20.083 円

(JICA 月次レート)

スーダン国カッサラ州基本行政サービス向上による復興支援プロジェクト
プロジェクト業務完了報告書
給水クラスター

目 次

本プロジェクトの各クラスターのパイロット活動の位置図

略語表

ハイライト

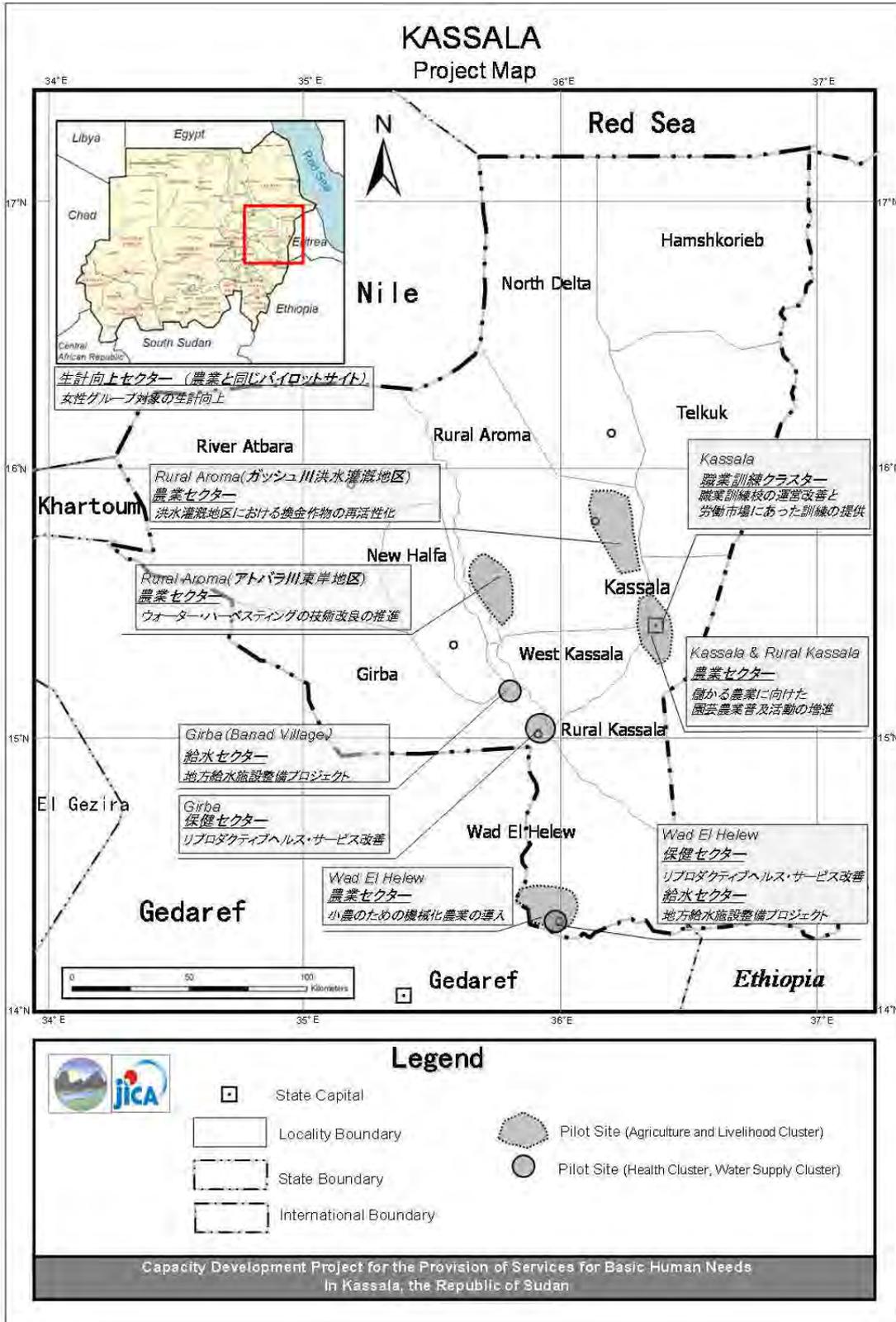
1. 給水クラスターの概要	1
1.1 給水クラスターの背景と経緯.....	1
1.2 給水クラスターの目的（クラスター目標・成果）.....	2
1.3 給水クラスターの対象者・対象地域.....	3
1.4 給水クラスターの相手国関係者.....	4
1.5 給水クラスターの業務実施体制.....	5
2. 給水クラスターの業務実施方針、実施上の留意事項	9
2.1 給水クラスターの業務の実施方針（技術面の方針）.....	9
2.2 給水クラスターの業務の実施方針（運営面の方針）.....	9
2.3 給水クラスターの業務実施上の留意事項.....	9
3. 給水クラスターの活動の報告	11
3.1 給水クラスターの活動の流れ.....	11
3.2 給水クラスターの活動実施要約表.....	12
3.3 給水クラスターの2011年5月-2015年3月の主な活動内容	18
3.4 終了時評価の提言に対する対応状況.....	46
3.5 給水クラスターのクラスター目標・成果の達成状況.....	47
3.6 給水クラスターの他のドナーとの連携実績.....	49
4. 給水クラスターの本邦研修・第三国研修、機材供与、施設建設の報告	53
4.1 本邦研修	53
4.2 第三国研修	54
4.3 給水クラスターの機材調達・供与の進捗状況.....	55

4.4. 給水クラスターの施設改修・建設計画.....	55
5. 結論と今後への提言	57
5.1 結論	57
5.2 提言	60

添付資料

Appendix 1. プロジェクトデザインマトリクス (Ver. 4) Project Design Matrix Ver.4

プロジェクトの各クラスターのパイロット活動の位置図
 (左上の図はスーダンにおけるカッサラ州の位置を示す)



略語集

C/P	Counterpart	カウンターパート
DP	Distribution Point	共同水栓
DPD	Directorate of Planning and Development	財務省経済計画開発局（カッサラ州）
DWST	Drinking Water and Sanitation Training Center	飲料水・衛生局研修センター
DWSU	Drinking Water and Sanitation Unit	飲料水・衛生局
ERDP	Eastern Recovery and Development Programme	東部スーダン復興・開発プログラム（EU 支援）
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
G.S.Pipe	Galvanized Steel Pipe	亜鉛メッキ管
HCDG	Higher Council for Decentralized Governance	地方分権化最高評議会（連邦政府）
IOM	International Organization Migration	国際移住機関
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整会議
KVTC	Kassala Vocational Training Center	カッサラ職業訓練センター
MIC	Ministry of International Cooperation	国際協力省（連邦）
MoFNE	Ministry of Finance and National Economy	財務・国家経済省（連邦）
NTU	Nephelometric Turbidity Unit	濁度（米国基準）
OJT	On-the-Job Training	オン・ザ・ジョブ訓練（職務内訓練）
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
PWC	Public Water Corporation	国営水公社
PWCT	Public Water Corporation Training Center	国営水公社研修センター
DWST	Drinking Water and Sanitation Training Center	飲料水・衛生局研修センター
PWT	Public Water Tap	共同水栓（給水車用）
SRC	Sudan Red Crescent	スーダン赤新月社
SWC	State Water Corporation (Kassala)	州水公社（カッサラ州）
TOT	Training of Trainers	訓練者養成訓練
TQM	Total Quality Management	組織全体の質の改善
UNOPS	United Nations Office for Project Services	国際連合プロジェクトサービス機関
WES	Water and Environmental Sanitation (UNICEFF Program)	給水・環境衛生の向上プログラム

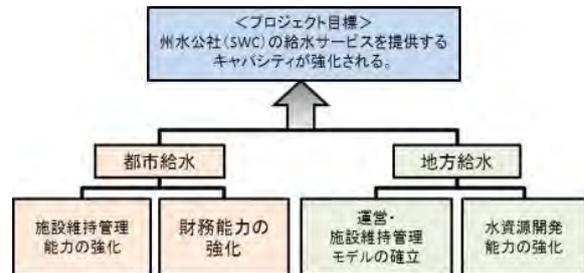
K-TOP ハイライト（給水クラスター）

クラスター目標

カッサラ州水公社（SWC）の給水サービスを提供するキャパシティが強化される

カッサラ州の給水サービスは、都市給水と地方給水の大きく二つのエリアに分かれる。カッサラ市の都市給水は、ガッシュ川流域の地下水源に依存し、SWC はその都市給水経営に課題を抱えていた。それは、低い料金徴収率や生産コストに基づかない料金設定や配水管の老朽化による漏水や浄水施設の維持管理能力の不足による断水等であった。SWC 職員個人の技術力向上のみならず、SWC 組織体としての能力強化が必要とされた。

一方、地方給水施設の運営・維持管理は、法律上 SWC の管轄とされていたが、長期にわたるドナーや NGO による直接的な支援により、SWC は都市給水にのみ関与し、地方給水は郡や村の責任となっていた。しかし、郡や村の人は給水の専門家ではないため、給水施設に故障が多発し機能不全に陥っていた。そこで、SWC 主導による運営・施設維持管理システムの構築が必要とされ、給水施設のない村では、新たな水源開発能力の強化、技術移転が急務であった。



分野	課題	主な活動と成果
都市給水	<ul style="list-style-type: none"> 老朽化した市内配水管の漏水 給水施設の不十分な維持管理による断水 カッサラ市内配水管網図の整備 MS DOS による旧顧客データベース更新 低い料金徴収率 不十分なキャッシュフロー 不公平な料金体系 SWC 総裁への情報、意思決定の一極集中 	<ul style="list-style-type: none"> GIS 配管網図の作成・更新体制を確立し、給水管網施設の維持管理システムを強化した。 メンテナンス部を設立し、メンテナンス業務を定着させた。 配水管網図を活用して更新計画を策定し、その計画に基づき銀行融資を受け自ら更新事業を開始した。 ビジュアルベーシックによる新顧客データベースを構築した。 電気公社への水料金徴収委託により料金徴収率を向上させた。 料金改定案を作成した。 料金徴収率向上により資金繰りを改善した。 カイゼン会議を定着させ、部単位活動による総裁に頼らない自らの問題解決能力を向上させた。
地方給水	<ul style="list-style-type: none"> 州内の低い地方給水施設稼働率（郡や村は水道事業の技術と経営経験を持っていない為） 乾燥地帯のカッサラ北部における低い安全な水へのアクセス率 国営水公社研修センター（PWCT）の研修へ低い参加率と下位の成績（2010年） 	<ul style="list-style-type: none"> 地方給水施設（レベル2）の大規模改修工事の責任をSWCに戻した。 「大規模村落給水モデル」と「小規模村落給水モデル」の二つの村落給水モデルを確立した。 SWCが駐在員を大規模村落へ派遣し、郡・水委員会と協力して運営・運転維持管理を実施した。 小規模村落では地元の水委員会委員（オペレーターを兼務）がSWCの支援とモニタリングにより運転維持管理を実施した。 SWC内に給水施設の修理を担当するメンテナンス部を設置した。 物理探査（電気探査）技術による新たな水源探査を支援する。 SWC内に研修ユニットを立ち上げ、各種研修を実施した。

K-TOP 給水クラスターのハイライト
GIS 配管網図を活用した市内アスベスト管の更新事業の実現（都市給水）

（１）背景

カッサラ市内、都市給水の配水管の総延長は約 306 km、その内 140 km、46%が古いアスベスト管で構成され、アスベスト管による漏水が多く見られ、苦情が多発していた。SWC では市民の苦情を受けて対応しているものの、担当するエンジニアや作業員、修理に必要な資機材が不足していた。また、維持管理業務も場当たりの行われ、予防保全につながる定期的な保守点検が欠けていた。市内の配水管のみならず井戸ポンプや電気設備、浄水場の貯水タンクは老朽化が進行しており、それらの維持管理体制の構築と更新の実施が都市給水の課題であった。

（２）活動

第 1 年次：管網施設管理を目的にして、基礎的な GIS コース研修、GPS コース研修を行った。「GIS/GPS データ更新マニュアル」を作成し、さらに GIS/GPS 実務コース研修を行った。

第 2 年次：GIS チーム員が選任され GIS 更新会議を毎月行い、そこで配水管網図の更新を行った。また、新設されたメンテナンス部と協働で「施設維持管理マニュアル」及び「機材管理マニュアル」を作成し、それに基づき業務の改善を進めた。

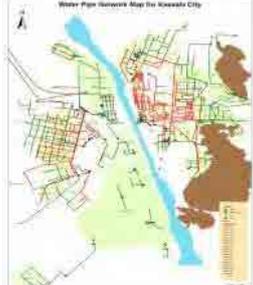
第 3 年次：新設された配水管や井戸位置を GPS で確認し GIS データ更新の技術指導を行った。また、アスベスト管の更新計画の策定を支援し、SWC 自ら更新事業費の融資を銀行に要請した。

（３）成果

- 配水管網図の完成、GIS チームによるデータ更新体制の確立によって、配水管の直径・管種別の全体数量とそれらの位置が明確になった。アスベスト管の更新計画の策定を支援した結果、2013 年 11 月、更新事業への銀行融資が決まった。2014 年 1 月 19 日、課題であった更新事業が開始された。
- 更新事業の実施によって、市内配水管の漏水や断水が減少し給水サービスが向上する。同時に市民の苦情が減少することが期待できる。
- 実務技術マニュアル、「GIS/GPS データ更新マニュアル」、「施設維持管理マニュアル」、「機材管理マニュアル」の研修によって SWC の維持管理能力が向上した。GIS チームやメンテナンス部が新設され、実施体制が強化された。今後、給水サービスの向上が期待できる。

（４）今後の対応とカウンターパートへの提言

- SWC は開始した配水管の更新事業に係る施工監理を自ら行い、給水施設の運営・維持管理を適切に行うことが必要である。
- カッサラ市内の飲料水はガッシュ川に涵養された地下水を水源としている。しかし、農業用井戸は増え続け、現在約 2,000 ヶ所以上に達する。水資源・電力省の出先であるカッサラ地下水事務所では、農業用水の年間揚水量が約 100 百万 m³、飲料水生産量を 13 百万 m³と推定している。1 年間の井戸揚水量が地下水涵養量を上回っている可能性があり、将来地下水源の枯渇が懸念され、緊急の課題となっている。そのため、市内ガッシュ川流域を対象としたカッサラ地下水事務所、州農業省、カッサラ SWC 等関係機関の連携による統合的な水資源管理が必要となっている。

		
<p>完成したカッサラ市内 GIS 配水管網図</p>	<p>更新事業の計画策定会議 (2013 年 11 月 21 日)</p>	<p>更新工事の起工式 (2014 年 1 月 19 日)</p>

K-TOP 給水クラスターのハイライト
水料金改定による経営改善(都市給水)

(1) 背景

カッサラ都市給水の料金は定額制であり、水使用量に応じた料金(従量制)ではない。家庭は水道管の口径毎の定額制(Class 1, 2, 3)、事業者はレストラン、ホテル、病院等の事業毎の定額制(Commercial A,B, Government A)で、どれだけ水を使っても使用料金は同じである。従ってSWCは顧客に水道メーターを設置しておらず、各顧客がどれだけ水を消費しているかを測定したことはなかった。その結果、使用量が多い顧客ほど、1 m³当たり低い料金単価を払っているようである。そこで現行の水道料金をできるだけ消費量に応じた料金体系に改定した。

(2) 活動

上記状況を踏まえて、K-TOPでは以下の活動を実施した。

第1年次：SWC職員が水道メーターを家庭、レストラン、学校等の55の顧客に設置して、水使用量測定を行った。

第2年次：測定結果をSWC総裁に報告し、さらにカイゼン会議で報告した。

第3年次：会計部長、会計課長等の職員が共同作業で改定案を作成し、州政府の財務大臣と知事等に説明し、了解を得た。

(3) 成果

- SWCは各顧客がどれだけ水を消費しているかを把握できた。この把握により、使用量が多い顧客ほど、1 m³当たり低い料金単価を払っていることがわかった。
- SWC職員が料金体系の問題点を職員間で情報共有し、対策を立て、「水使用量に応じた料金」に近づく改定案を作成した。この改定案は州政府の承認を得た。
- 料金改訂は2014年2月から実施された。売上が20%強増え、経営が改善される。

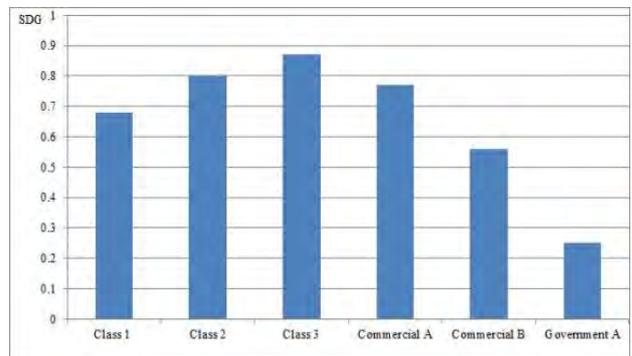


図 顧客別の1 m³当たり実払い料金 (定額料金/使用量 m³)

表 水道料金改定の推移(SDG)

	家庭 class 1(1 inch)	家庭 class 2(3/4 inch)	家庭 class 3(1/2 inch)	事業者 A (畜産業者等)	事業者 B (食堂、ホテル等)	政府 A (学校、病院等)
2013年	40	35	20	280	80	80
改定案	55	40	20	390	180	950
2014年決定	45	40	25	350	120	100

(4) 料金改訂による経営改善モデル

スーダンでは定額制の州が多い。以下のK-TOPのプロセスは不公平な料金を改定し、経営改善を実現したモデルとなる。

1)水道メーター設置による水使用量の把握、2)現行水道料金の妥当性検証、3)総裁(トップ)およびカイゼン会議(ボトム)に測定結果の報告を行い、改定の社内合意形成、4)会計担当部署を中心に改定案作成、5)改定案を州政府に説明、6)承認後、売上増加に伴う経営改善。



(5) 今後の対応とカウンターパートへの提言

- SWCは水道メーターを導水・配水・給水の各地点にとりつけ、データを集積し、配水量分析を行う必要がある。
- さらに売上金額、費用を加えて、MIS (Management Information System)を導入し、一層の経営改善を図る必要がある。

K-TOP 給水クラスターのハイライト
地方給水施設維持管理モデルの確立（地方給水）

（１）背景

カッサラ州の法律上、「カッサラ SWC の役割は地方を含めて、州内の上水道インフラの計画・設計、建設、改修、運転・維持管理、経営を行う」ことであった。しかし、法律とは別に、ドナーや NGO が地方コミュニティレベルで直接、水インフラの建設・運転を支援し始め、州政府も追認した。この結果、「地方給水は地方（郡、村）の責任」という方針が口頭で広く認知され、SWC の役割は都市給水のみに移っていった。一方で、郡や村は水道事業の技術と経営経験を持っていない為、州内の地方給水施設稼働率は減少した。その結果、安全で適切な水源にアクセスできる州住民の割合は 2006 年時点でスーダン全体を下回る 38.7% となった。この状況に対して、郡や村からの要望もあり、2011 年、ウォーターヤード等の地方給水施設の維持管理は水公社の責任となった。

（２）活動

上記状況を踏まえて、K-TOP では以下の活動を実施した。

第 1 年次： 1 年次パイロットサイトであるワドエルヘレウ（大規模村落）でのウォーターヤード改修工事、郡病院への給水の計画から施工監理までの技術指導を実施した。給水開始後、大規模村落における給水施設運営・維持管理方法の確立の支援を実施した。

第 2 年次： 2 年次パイロットサイトであるギルバ郡バナード村（小規模村落）でウォーターヤードの改修工事の計画から施工管理までの技術指導を実施した。給水開始後、ソーラーポンプ給水施設の運営・維持管理方法の確立の支援を実施した。

第 3 年次：引き続き、パイロットサイトの運営・維持管理モデルの確立支援を行い、地方給水における SWC、郡役場、水委員会の役割分担を整理した。

（３）成果

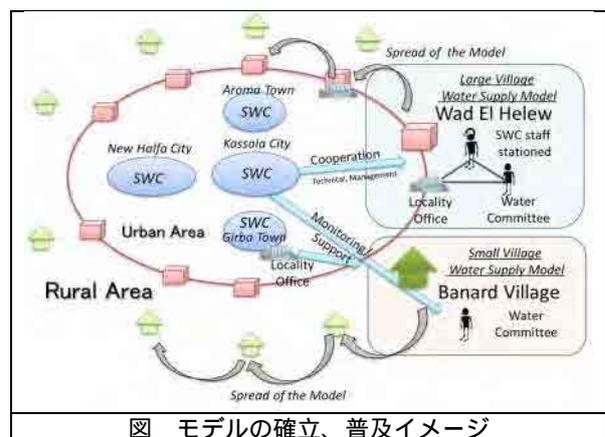
これら活動により、以下の成果を達成することができた。

- SWC はパイロットプロジェクトを通じて井戸改修技術を学んだ。その後、SWC は独自に州内の都市部、地方部で井戸改修を継続的に実施した。
- ワドエルヘレウでは一部の住民と郡病院に安全な水が供給され、住民の病院に行く回数が減少した。
- 「大規模村落給水モデル」と「小規模村落給水モデル」を 2 つのパイロットサイトで確立し、郡、水委員会、SWC の役割分担を明確にした。

（４）地方給水施設維持管理モデルの確立

K-TOP が適用したモデル（アプローチ）は以下のとおりである。

- ワドエルヘレウのような大規模村落には「大規模村落給水モデル」、バナード村のような地方の村落部には「小規模村落給水モデル」を適用する。
- SWC は大規模村落に対して給水事業の経営、技術面の協力を直接行う。
- 地方の村・水委員会に対しては SWC が支援とモニタリングを行う。
- 今後、これらのモデルを郡政府の協力の下、他の村落へ SWC が中心となり、普及していく。



（５）今後の対応とカウンターパートへの提言

SWC メンテナンス部は 1 チームで都市、地方を担当しており、遠距離にある地方給水施設への移動には多くの時間がかかる。SWC が州内の地方給水のモニタリング、大規模改修を効率的に実施していくためには、地方部における SWC ワークショップづくりとメンテナンス部の人員増加が必要である。

1. 給水クラスターの概要

1.1 給水クラスターの背景と経緯

2010年10月から2011年3月にかけて詳細計画策定調査が実施された。同調査が報告した給水セクターの概況を表1.1に示す。この結果を元にSWCと議論を重ねた結果、表1.2に示す課題が抽出された。

表 1.1：カッサラ州給水セクターの概況

項目		概要	備考
カッサラ州全体	カッサラ州の人口	1,789,086人	2008年国勢調査
	カッサラ州のウォーターヤードの箇所数	128箇所	カッサラ州全体
	村落地域の深井戸の故障率	25%	2009年データ
	安全で適切な水源にアクセスできる住民の率	38.7%	2006年データ 56.1%（スーダン全体）
カッサラ市内	カッサラ市内人口（人）	298,529人	2008年国勢調査結果
	カッサラ市内の給水対象人口	東岸地区：165,915人 西岸地区：132,614人	2008年国勢調査
	カッサラ市内の水道顧客数	東事務所：20,848件 西事務所：14,247件 合計：35,095件	2011年3月時点のデータ
	カッサラ市内の市民からの苦情件数	東事務所：400件/月 西事務所：141件/月 合計：541件/月	2010年12月～2011年2月 （3ヵ月間平均）データ
	カッサラ市内の料金徴収率	東地区と西地区の合計 64%（2011年5月）	2011年データ
	東岸地区の導水管、配水管の延長 石綿セメント管 硬質ビニル管 鋼管	82.5km (55.9%) 64.2km (43.9%) 0.3km (0.2%)	2010年データ
	東岸地区における漏水件数	6.09件/日	2010年1月～5月データ

出典：カッサラ市内給水人口は“5th Sudan Population and Housing Census 2008”の調査結果。カッサラ市内の水道顧客数、苦情件数は東西事務所の管理部門からの聞き取り調査結果。カッサラ東岸地区料金徴収率、導水管・配水管延長、漏水件数は東京設計事務所（2010年）“カッサラ市給水施設改善計画準備調査、現地調査結果(1)”を参照。地方給水にかかる指標はPWC(2009)かかる指標は調査、現地調査結果東西事務所の管理部門からの聞き取り調査結果。および、“よび、2009)かかる指標は調査、現地調査結果東西事務所の管理部門からを参照。

表 1.2：解決すべき課題

分野	課題	対策（PDM4.0の活動）
都市給水	<ul style="list-style-type: none"> ● 老朽化した市内配水管の漏水 ● 給水施設の不十分な維持管理による断水 ● カッサラ市内配水管網図の整備 ● MS DOS による旧顧客データベース更新 ● 低い料金徴収率 ● 不十分なキャッシュフロー ● 不公平な料金体系 ● SWC 総裁への情報、意思決定の一極集中 	<ul style="list-style-type: none"> ● GIS 配管網図の作成・更新体制を確立し、給水管網施設の維持管理システムを強化した。 ● メンテナンス部を設立し、メンテナンス業務を定着させた。 ● 配管網図を活用して更新計画を策定し、その計画に基づき銀行融資を受け自ら更新事業を開始した ● ビジュアルベーシックによる新顧客データベースを構築した。 ● 電気公社への水料金徴収委託により料金徴収率を向上させた。 ● 料金改定案を作成した。 ● 料金徴収率向上により資金繰りを改善した カイゼン会議を定着させ、部単位活動による総裁に頼らない自らの問題解決能力を向上させた。
地方給水	<ul style="list-style-type: none"> ● 州内の低い地方給水施設稼働率(郡や村は水道事業の技術と経営経験を持っていない為) ● 乾燥地帯のカッサラ北部における低い安全な水へのアクセス率 ● 国営水公社研修センター（PWCT）の研修へ低い参加率と下位の成績（2010年） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方給水施設（レベル2）の大規模改修工事の責任を SWC に戻した。 ● 「大規模村落給水モデル」と「小規模村落給水モデル」の二つの村落給水モデルを確立した。 ● SWC が駐在員を大規模村落へ派遣し、郡・水委員会と協力して運営・運転維持管理を実施した。 ● 小規模村落では地元の水委員会委員（オペレーターを兼務）が SWC の支援とモニタリングにより運転維持管理を実施した。 ● SWC 内に給水施設の修理を担当するメンテナンス部を設置した。 ● 物理探査（電気探査）技術による新たな水源探査を支援する。 ● SWC 内に研修ユニットを立ち上げ、各種研修を実施した。

1.2 給水クラスターの目的（クラスター目標・成果）

カッサラ州政府のカウンターパートである SWC は、住民の基本的ニーズが満足されていないことを認識している。表 1.2 で示した都市部と地方部の課題に関して SWC の対応は不十分であった。プロジェクトでは SWC がオーナーシップを発揮して、給水サービスの基本である「安全な水を適切な価格で安定的に供給する」為に、現状の課題を把握し、解決できるよう支援する。

給水クラスターのプロジェクト目標、成果、指標を整理すると、以下の図 1.1 のようになる。

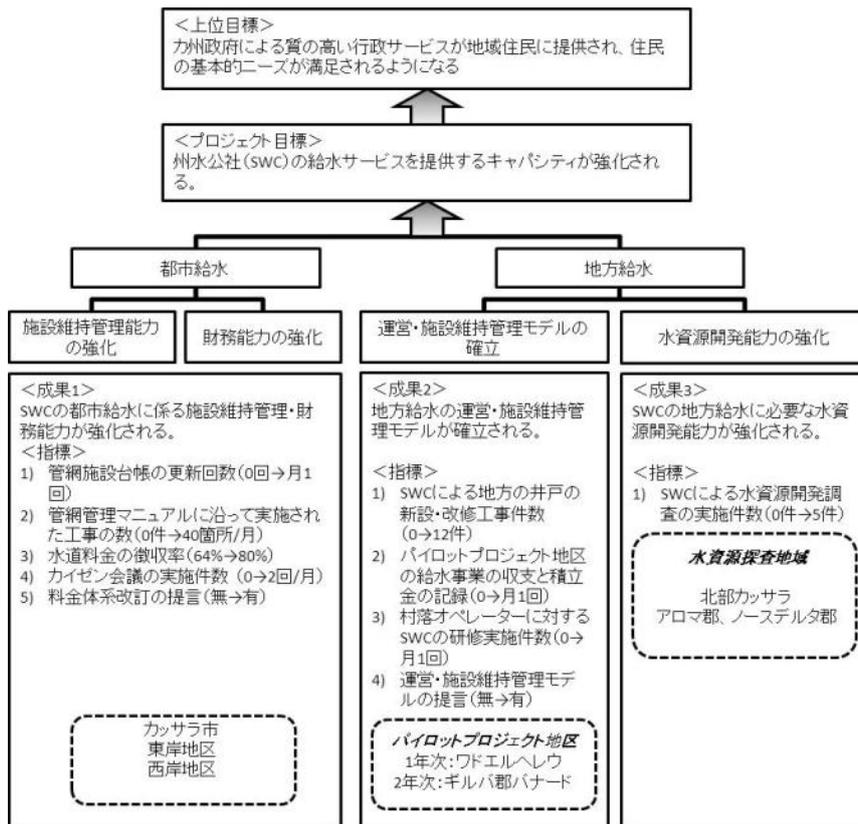


図 1.1：給水クラスターのプロジェクト目標・成果の流れ

1.3 給水クラスターの対象者・対象地域

本プロジェクト全体では、カッサラ州（人口：約 180 万人）を対象とする。特に、給水クラスターでは、カッサラ SWC の職員を中心に技術移転を行う。

そのための活動は都市部ではカッサラ市を対象とする。地方部においてはパイロットサイトであるワドエルヘレウおよびギルバ郡バナード村を対象とする。図 1.2 にカッサラ SWC の組織図と職員数を示す。

また、物理探査による水資源探査地域は北部カッサラを対象とする（図 1.3 参照）

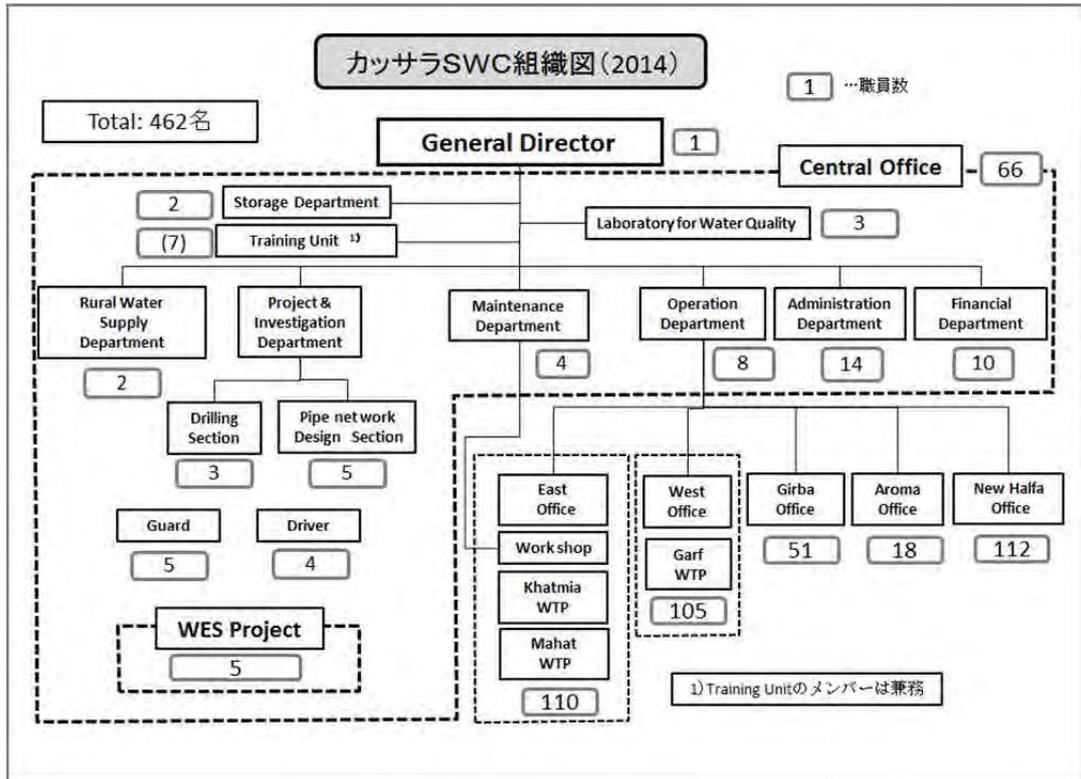


図 1.2 : カッサラ SWC 組織図

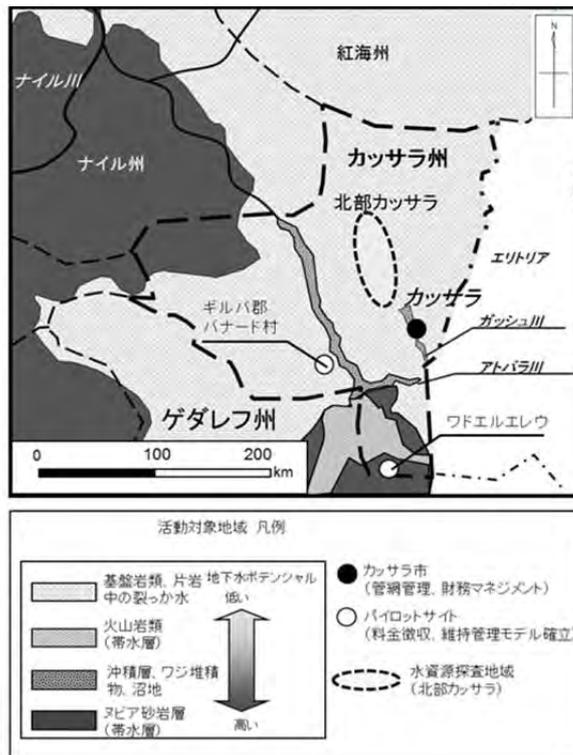


図 1.3 : カッサラ州水理地質図と対象地域

1.4 給水クラスターの相手国関係者

給水クラスターのC/P機関は、SWCであり、連邦レベルではDWSUが助言や活動の支援を行う。

1.5 給水クラスターの業務実施体制

(1) カウンターパートとの共同実施チーム

本プロジェクトは、カッサラ州の財務省（SMoF）、水公社（SWC）、農業省（SMoA）、保健省（SMoH）、カッサラ職業訓練センター（KVTC）をカウンターパート機関とするマルチセクター案件となっている。本プロジェクトでは、スーダン側カウンターパートのキャパシティ・ディベロップメントを目的としているため、カウンターパートと JICA 専門家の共同作業が不可欠である。そこで、図 1.4 に示すように、分野ごとにカウンターパートと専門家が共同実施チームを形成し、カウンターパートのオーナーシップを尊重しつつ、活動の計画、実施、モニタリング、評価を行う体制を構築する。

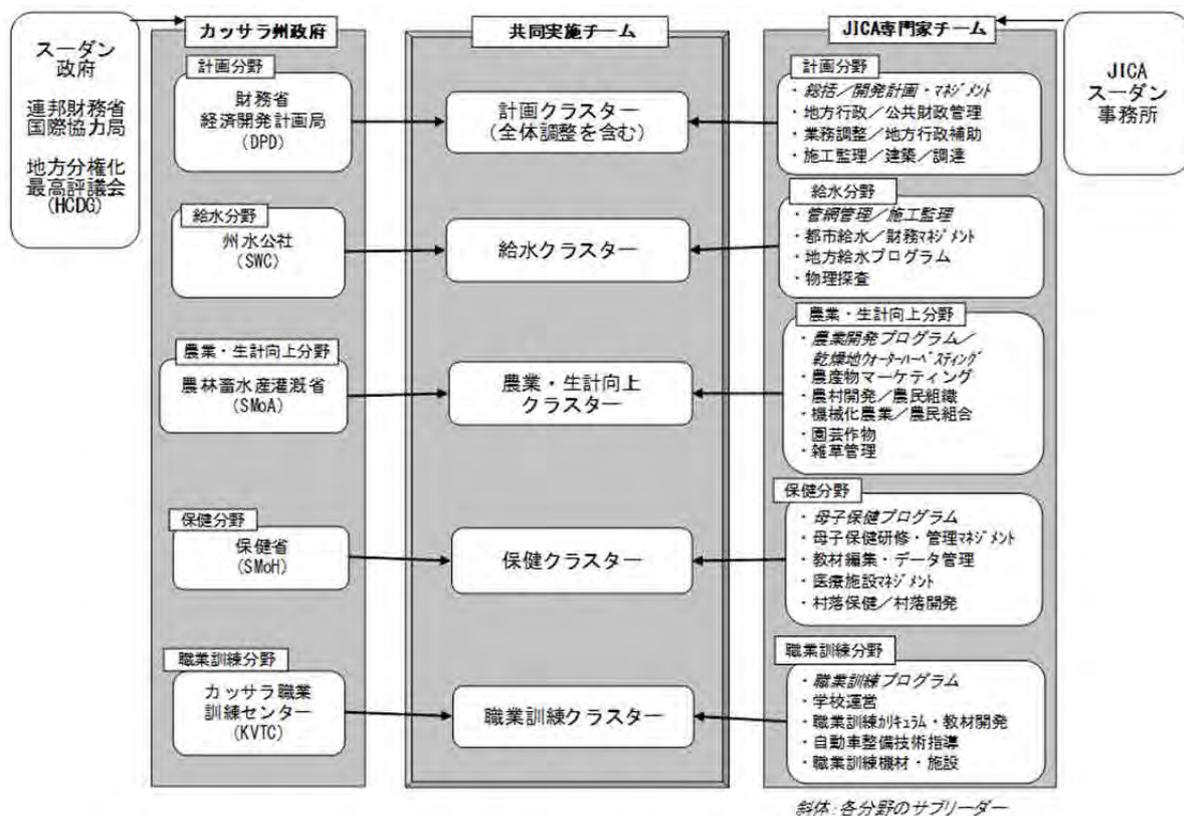


図 1.4 : カウンターパートとの共同実施チーム

(2) セクター間の連携強化のための定期会合

本プロジェクトは 5 つの分野にまたがるマルチセクター案件である。各クラスター間の活動がお互いにシナジー効果を生むためには、各クラスター間の活動が十分に調整されて運営される必要がある。そこで、本プロジェクトでは、2 ヶ月に 1 回程度の頻度で全クラスターの日本人専門家とカウンターパートが集まり、各クラスター間の進捗状況の報告と意見交換、また連携活動のアイデア交換を行う定期会合を開催している。また、必要に応じて、定期会合だけでなく、全クラスターが共同で、各クラスターの活動現場やイベントを視察するなどしている。

（3）関係者会合（JCC）

カッサラ州におけるプロジェクトの調整・意思決定機関として、関係者会合（JCC）を組織している。JCCの主な役割は以下のとおりである

- 1) プロジェクトの年次計画や報告書について協議し、承認する
- 2) プロジェクトの報告書に基づいて、活動の進捗状況の報告を受け、問題が生じている場合は対策を協議し、実施する（必要に応じて活動やPDMの修正・追加も検討する）
- 3) プロジェクトの成果・教訓を幅広い関係者の間で共有し、カッサラ州全体でプロジェクトの成果・教訓が活用されるようにアレンジする
- 4) カッサラ州政府がプロジェクトのローカルコンポーネント予算を確保し、タイムリーに支出できるように調整する

JCCのメンバー構成は、詳細設計調査および第1年次と同様に表1.3に示す通りとなる。JCC会合の開催回数は、報告書（ドラフト）の提出時期に合わせて年2-3回開催し、開催実績は表1.4に示すとおりである。

表 1.3： 関係者会合（JCC）の参加者

JCC 議長		カッサラ州財務省総局長（DG）
JCC メンバー	カッサラ 州政府	- 州財務省経済計画・開発局（DPD）局長 - 州保健省（SMoH）の代表 - 州農業省（SMoA）の代表 - カッサラ職業訓練センター（KVTC）の代表 - 州水公社（SWC）の代表 - その他、州財務省が任命する者
	連邦政府	- 連邦財務省（MoFNE）の代表 - 地方分権化最高評議会（HCDG）の代表 - 飲料水供給・衛生局研修センターの代表（DWST）
	日本側	- プロジェクト専門家 - JICA スーダン事務所の代表 - その他、JICA スーダン事務所が任命する者

表 1.4： 実施フェーズの合同調整委員会（JCC）の実施実績

年次	会議名	実施日時	主な協議内容
1年次	第1回合同調整委員会	2011年6月5日	1年次活動計画案の発表・協議
	第2回合同調整委員会	2011年11月3日	Progress Report No.1 ドラフトに基づく活動の報告、協議
	第3回合同調整委員会	2012年3月6日	Progress Report No.2 ドラフトに基づく1年次活動内容の報告・協議
2年次	第4回合同調整委員会	2012年6月26日	2年次活動計画案の発表・協議
	第5回合同調整委員会	2012年12月20日	中間レビュー結果案の発表・協議
	第6回合同調整委員会	2013年3月14日	Progress Report No.3 ドラフトに基づく2年次前半の活動報告・協議と連邦政府への中間レビュー結果の報告（連邦報告会と兼ねてハルツームで実施）
	第7回合同調整委員会	2013年7月3日	Progress Report No.4 ドラフトに基づく2年次後半の活動報告・協議

3年次	第8回合同調整委員会	2013年9月29日	第2年次までの活動報告と第3年次の活動計画の発表・協議
	第9回合同調整委員会	2014年1月20日	終了時評価の結果案の発表・協議
	第10回合同調整委員会	2014年4月28日	Progress Report No. 5 ドラフトに基づく本プロジェクトの成果についての協議（カッサラでの本プロジェクト最終セミナーと兼ねて実施）

2. 給水クラスターの業務実施方針、実施上の留意事項

2.1 給水クラスターの業務の実施方針（技術面の方針）

本プロジェクト全体の基本方針は以下のとおりであった。

- 州政府のオーナーシップとイニシアティブの尊重
- なるべく早く目に見える成果を出して、住民に「平和の果実」を味わってもらおう。
- C/Pの「本来業務」の改善を通して、持続的・自立的な能力向上を図る。

特に給水クラスターでは、以下の基本方針を掲げた。

- 職員を対象に能力向上のための研修を実施する。
- パイロット工事を通して実践的な能力を強化する。
- PWCT や他州水公社との連携を図る。

2.2 給水クラスターの業務の実施方針（運営面の方針）

本プロジェクト全体の運営面に関しては、特に以下の2点に留意して業務を実施した。

- 分野間のシナジー効果を生み出すため、クラスター間のコミュニケーションを強化した。
- プロジェクトをスムーズかつ効果的に実施するため、JICA 本部や JICA スーダン事務所と十分に協議し緊密に連携しながらプロジェクトを実施した。

2.3 給水クラスターの業務実施上の留意事項

PDM に示す個々の成果に対する個々の活動を、プロジェクト後半では日本人専門家なしで実施できる体制の構築が重要である。終了時には以下の状態にする為に活動を行っていくことが必要である。

- 1) GIS マップの更新と修理チームの体制を確立する。
- 2) 持続性の高い料金体系や都市・地方給水のマネジメント体制についての提言が行われる。
- 3) インベントリー調査 計画策定 工事発注 工事監理 維持管理サポートのプロセスが自力でできる。
- 4) ワドエルヘレウ郡、ギルバ郡のモデルが確立し機能している。
- 5) 物理探査チームが水源候補を特定し、解析できる。
- 6) カイゼンミーティングを通じて事業の計画やモニタリングが行われている。

3. 給水クラスターの活動の報告

3.1 給水クラスターの活動の流れ

給水クラスターの活動の流れは、図 3.1 に図示す通りである。

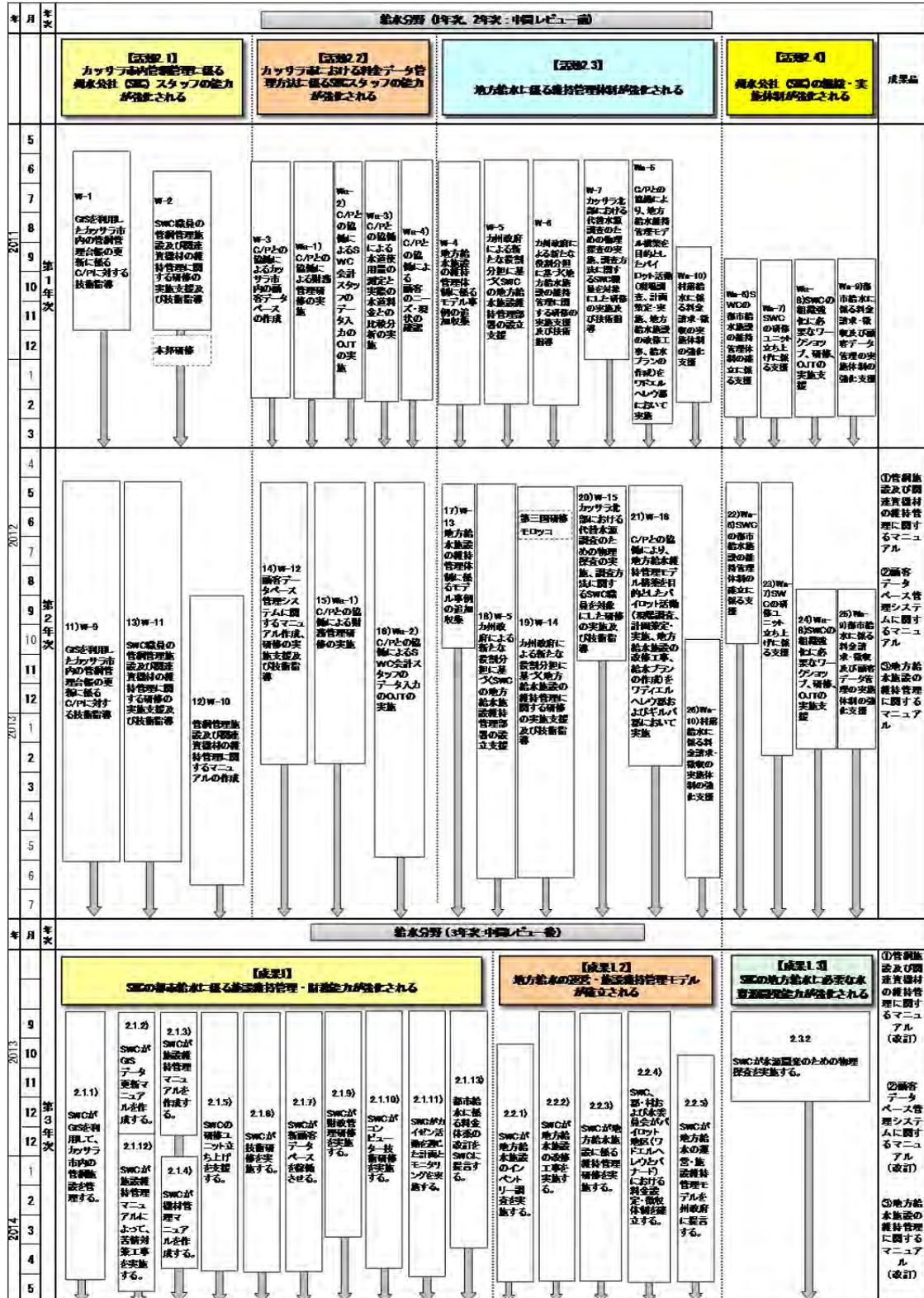


図 3.1：給水クラスターの活動の流れ

3.2 給水クラスターの活動実施要約表

PDM ver. 4に基づくプロジェクト開始時から2015年3月末までの活動の進捗状況は以下の表3.1に示す通りである。

表 3.1： 進捗要約表

クラスター目標:州水公社(SWC)の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
成果・活動		期間	活動ごとの進捗
成果 1	SWCの都市給水に係る施設維持管理・財務能力が強化される。		
活動 1.1	SWCがGISを利用して、カッサラ市内の管網施設を管理する。	2011/10/9-10/20 2011/11/13-12/1 2011/10/9-10/20 2012/9/30 2012/10/24 2012/11/6-11/29 2012/11/28 2012/12/5 2013/01/20 2013/2/20 2013/3/6-20 2013/4/3, 17 2013/5/1, 22 2013/11/25 2014/1/27 2014/6/8 2014/6/15 2014/8/3 2014/8/5 2014/8/6 2014/8/7 2014/8/1-13 2014/8/14 2014/8/16-17 2014/8/20 2014/8/21,24	GIS 初級コース研修（12名） GIS 中級コース研修（14名） GPS/OJT（2名） GIS データ新規西地区入力終了、東地区北部開発地域のデータ更新 「GIS/GPS データ更新マニュアル」による研修計画を策定 更新マニュアルを使用し、GIS 実践コース（東西事務所より計8名参加） GIS オペレーターを2名、カイゼン会議にて選出 GIS チームによる初会合が行われ、管網台帳の更新開始 GIS チームによる第1回目の管網管理台帳更新 GIS チーム第6会議 GIS チーム第7、8回会議 GIS チーム会議9、10回会議 GIS チーム会議第11、12回会議 2013/9/29 西地区新規開発井戸位置 GPS で GIS データ更新（第13回） ACパイプ更新計画策定のため、直径別ACパイプ図面の印刷・農民銀行への提出（第14回） GIS チームによる更新現場12インチパイプ位置のGPSデータ採取、GIS データ更新の実施（第15回） イサム計画部長による更新工事の進捗確認を実施 配水管更新工事 32km完了（全体97km進捗率33%） DWSU アマル総裁、エティダルセンター長とK-TOPセミナー11月開催のK-TOPセミナーの開催を説明、承諾 ハトミヤ浄水場、マハタ浄水場の運転状況、累計配水量の現状確認を実施 モータグレーダによるφ500のダクタイル鋳鉄管の破損箇所復旧工事の支援実施 井戸管理のOJT実施。（アブダラ技師、マタツズ技師） GPSによる新規井戸位置のGISによるマッピング指導実施（西事務所アチカ技師） ハトミヤ浄水場操業開始式参列 井戸管理 OJT 実施（バルブ調整と水位計測、データPC管理） 配水量管理支援。幹線φ500のバルブ調整 OJT 実施。（イサム部長、アブダラ技師、マタツズ技師） パイプ更新工事（フェーズ）の施工監理支援実施。（ハシム総裁、イサム部長）施工監理会議の開催、工程打ち合わせ実施。
活動 1.2	SWCがGISデータ更新マニュアルを作成する。	2012/9/30 2012/11/6-11/29	GIS データ更新マニュアル初版完成、 GIS 更新マニュアルによる GIS 実践コース

クラスター目標:州水公社(SWC)の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
活動 1.3	SWC が施設維持管理マニュアルを作成する。	2012/10/31 2013/5/26	施設維持管理マニュアルの完成(バージョン 1.0、アラビア語版) 工事記録簿を作成し、部長に供与。維持管理部門による工事記録が開始
活動 1.4	SWC が機材管理マニュアルを作成する。	2012/8/31 2012/9/3-9/12 2012/10/24 2012/11/4-11/15 2013/02/17-2/21 2013/03/16 2013/03/24-28, 03/31-04/2 2013/11/16 2014/02/16-2/20	機材管理マニュアルの完成 機材管理マニュアル研修(19名) 機材管理マニュアル研修実施計画策定(ニューハルファ事務所向け) ニューハルファ事務所職員向け機材管理マニュアル研修(21名) ギルバ事務所職員向け機材管理マニュアル研修 「研修ユニット」による「クレーントラック」実習をKVTCと連携し、実施(5名) アロマ事務所にてSWC研修ユニットによる機材管理研修の実施 機材管理マニュアルに示された供与した機材のデータベースをイサム計画部長(機材責任者)に移管した。 ニューハルファ事務所にて「機材管理台帳作成」研修を実施
活動 1.5	SWC の研修ユニット立ち上げを支援する	2011/7 2012/10/10 2012/12/9-13 2012/12/12-13 2013/01/2 2013/04 2013/05 2013/6/19 2013/10/27 2013/11/17 2013/11/23-24 2013/12/4,12/15 2014/1/26,27	SWC 東事務所にて研修センター完成。 研修ユニットのメンバー選任(7名) 研修ユニットメンバーによる研修計画会議を開催 SWC による維持管理(電気)コース研修(23名) モロッコから ONEP(国営水公社)職員による視察 第三回研修ユニットメンバーによる会議を開催、研修計画作成 研修ユニットメンバーが2013年5月に第二回水質管理コースを計画 研修ユニットメンバーが「PCネットワークコース」、「O&M,電気・ポンプコース」を計画 研修ユニット会議を実施し、次回研修内容を確認 研修ユニット会議を実施し、次回研修内容を確認 スーダン国内のSWC研修センター長クラスを対象としたセンナール州ジョイントセミナーにカッサラSWCより参加、カッサラSWCでの研修内容を発表した カッサラSWC 経理担当者が白ナイル州「料金徴収」コースにてカッサラ州での取り組みを発表した。 研修ユニット会議を開催し、2014年の研修計画を策定した カスタマーデータベースの入力・管理方法の研修を実施した
活動 1.6	SWC が技術研修を実施する。	2011/9/26-11/24 2011/9/28-10/27 2012/5-12/7 2012/6/10-18 2012/11/25 2012/12/09 - 13 2013/02/3-02/7 2013/05/26-30 2013/6/23-25 2013/10/7-10	漏水探査機/OJT(7名) 超音波式流量計/OJT(2名) 管網水理計算演習(1名) 二次元物理探査解析研修(15名) トレーニングユニットにより、O&M 電気コース実施計画(12月9-13日)作成 維持管理研修(電気コース)(テクニシャン12名) SWC 研修ユニットによる水質管理コース(細菌試験、滅菌方法)の実施(10名) ニューハルファ事務所にてSWC研修ユニットによる水質管理コース(浄水場管理)の実施(10名) SWC のエンジニアを対象に「CAD オペレーション初級」研修を実施(7人) エンジニアを対象に非破壊探査法(AURIS)研修を実施(4人)

クラスター目標:州水公社(SWC)の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
		2013/10/10 2013/10/21-24 2013/11/3-7 2014/2/16-3/13	プレゼンテーションスキル研修実施（5名） EPANET（配管計算）研修実施（7名） 施工監理研修実施（技術系職員3名） ニューハルファ事務所にてGIS,GPS研修を実施
活動 1.7	SWC が新顧客データベースを稼働させる。	2012/07 2012/08 2012/09 2012/11 2013/12 2014/01	SWC がスーダンの IT 関連会社と契約し、新顧客データベースを Visual Basic（ソフトウェア）で作成 SWC 東、西事務所で新顧客データベース稼働 SWC 東、西事務所とも MS-DOS の旧顧客データベースの情報を Visual Basic の新顧客データベースに移行済み 電力公社に水料金徴収の委託が開始 電力公社と水公社のデータベースの整合性は、東事務所がカイゼン活動の一環として、Customer Service Team がデータ整合確認作業を行い、52 地区のうち 3 地区を完成 西事務所もデータ整合確認作業を開始
活動 1.8	SWC が新顧客データベースの研修を実施する。	2013/6/27 2014/1/27 2014/4/27	顧客データベースの操作マニュアルを作成し、このマニュアルにもとづき、研修を実施。参加者は東事務所のデータベース担当者 4 名 東事務所のデータベース担当者 4 名に新顧客データベースの研修を実施 西事務所のデータベース担当者 2 名に新顧客データベースの研修を実施
活動 1.9	SWC が財務管理研修を実施する。	2011/6/12-16 2011/6/26-27 2011/11/22-24 2012/2/26 2012/5/21-22 2012/8/14-15 2012/9/16 2012/10/7 2012/12/17 2013/01/21 2013/02/9-2/21 2013/03/27, 28 2013/06/2 2013/06/17 2014/04/28	「財務管理基礎編：前半」（東西事務所の会計担当者等 13 人） 「財務管理基礎編：前半」（SWC ギルバ、ニューハルファ、アロマ事務所の会計担当者等 10 人） 「財務管理基礎編：後半」（SWC 中央事務所、西事務所の会計担当者等 6 人） 「財務管理」（SWC 西事務所の会計担当者 3 人）講師：SWC 会計課長のアブドラ氏 「財務管理」（農業普及員 12 人） 「プロジェクト評価（費用便益計算）」（DPD のナワル氏、アマニ氏等 6 人の職員） SWC 会計課長アブドラ氏が SWC ニューハルファ事務所会計担当者に対し、財務研修実施 「試算表の作成、財務諸表の作成」（ギルバ事務所の会計担当者に対し、SWC 経理課長が講義を実施） 「試算表の作成、財務諸表の作成」（アロマ事務所の会計担当者に対し、SWC 経理課長が講義を実施） ギルバ郡バナード村にてアブドラ氏が料金徴収研修を実施（村落オペレーター 3 名） 研修ユニットによる会計コースの実施 「生活向上」活動を行っている女性グループに財務研修を実施した ギルバ郡バナード村にてアブドラ氏が料金徴収指導を実施 農業クラスターの玉葱栽培農家と「生活向上グループ」実施の女性グループと農業普及員に会計コースを実施した 農業クラスター「バスケットづくり」女性グループに財務研修フォローアップを実施した
活動 1.10	SWC が PC 研修を実施する。	2011/07 2011/07/07-9/29 2011/09/25-10/27	コンピュータスキルの研修（Windows, Word, Excel, Power Point）を 2011 年 7 月から開始 中央事務所 Finance section 7 人 中央事務所 8 人

クラスター目標:州水公社(SWC)の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
		2011/10 2012/06-07 2013/01/09-01/24 2013/05/19-5/30 2013/10/27-29	東事務所 4 人、西事務所 7 人 ニューハルファ事務所 (18 人)、ギルバ事務所 (20 人)、アロマ事務所 (20 人) 合計 84 人 研修ユニットが「データマネジメントコース/PCメンテナンス」を実施 (講師:カッサラ大学教授) 研修ユニットが「データマネジメントコース/PCネットワーク」を実施 (講師:カッサラ大学講師) 研修ユニットが「インターネットコース」を実施 (講師:JICA チームエドリス氏、参加者 3 名)
活動 1.11	SWC がカイゼン活動を通じて計画・モニタリングを実施する。	2012/5/31-2013/11 2013/5/24-06/07 2013/11/26 2013/12/5	SWC 職員がカイゼン会議を毎週水曜日に実施、計 50 回実施 バングラデッシュでのカイゼン研修に SWC のイサム氏 (計画部長) が参加 第 50 回カイゼン会議、カイゼンワークショップの開催。最優秀チームとしてアドミにストレーションチームが選ばれた SWC がカイゼンチームを 2 チームつくり、それぞれ、西地区の井戸改修工事、広報部の立ち上げをテーマに活動を開始した
活動 1.12	SWC が施設維持管理マニュアルによって、苦情対策工事を実施する。	2012/9/20 2012/10/24 2013/5/31 2013/11/19 2014/1/26	本年 8 月までの東西事務所で発生した苦情件数データを実施 2012 年 9 月までの苦情件数データを収集 2013 年 5 月までの苦情件数データの収集 10 月末までの苦情件数データの収集 12 月末までの苦情・対策データの収集データ更新
活動 1.13	SWC は都市給水に係る料金体系改訂を州政府に提言する。	2011/7 2012/2 2012/9, 2013/6 2013/12 2014/02	SWC は水道メーターを家庭、事務所、ホテル、レストラン等、55 箇所に設置し、水使用量把握を開始 メーター測定結果を SWC 総裁に報告、総裁は大口需要家に甘い料金設定を認識。 メーター測定結果をカイゼン会議で報告、SWC 職員は大口需要家に甘い料金設定を認識 SWC は水道料金改定案を作成し、州の財務大臣と知事に説明し、了解を得た 改定水道料金による徴収が開始
成果 2	地方給水の運営、施設維持管理モデルが確立される。		
活動 2.1	SWC が地方給水施設のインベントリー調査を実施する。	2012/2-2012/6 2012/9/1-9/25 2013/12/5 2014/2	パイロット地区でのインベントリー調査を SWC 職員が実施 ワドエルヘレウ郡:13 村 (稼働率:66%) ギルバ郡:16 村 (稼働率:57%) ルーラルカッサラ郡でのインベントリー調査を実施:44 村 (稼働率:71%) ルーラルアロマ郡におけるインベントリー調査を開始 SWC 職員がウェストカッサラ郡のインベントリー調査を実施
活動 2.2	SWC が地方給水施設の改修工事を実施する。	2011/11 - 2012/3 2012/3/12 2012/4 2012/6-2012/10 2012/9/11 2013/1/22	ワドエルヘレウでの給水施設改修工事 ワドエルヘレウにて改修井戸より給水開始 SWC スタッフにより、カッサラ市内の井戸改修を開始。 ギルバ郡バナード村での給水施設改修工事 アロマ郡ジャムム地区にて、井戸改修工事 (W E S によるプロジェクト) を実施した ギルバ郡バナード村にて改修井戸より給水開始

クラスター目標: 州水公社 (SWC) の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
		2013/5/15 2013/5/22-23 2014/2/1 2014/6/9 2014/1-8 2013/12-2014/11	ワドエルヘレウ郡、ギルバ郡のインベントリーを更新し、ソーラーポンピングシステムを導入する村を選定 赤十字が建設したハタジル村の井戸改修を実施 SWC がハムシュコレイブ郡ハムシュコレイブにてソーラー給水施設を設置 メンテナンス部による給水施設の点検実施。 ソーラーポンプを村落部 5 か所（ワドエルヘレウ郡ジラ村、アロマ郡ウムヨイ村、ハムシュコレイブ郡ハムシュコレイブ：2 か所、ルーラルカッサラ郡アウッド村）に設置した プロジェクトで供与したモバイルワークショップで、カッサラ全州では、までに 25 か所の既存井戸改修、7 か所の新規井戸の洗浄が行われた。
活動 2.3	SWC が地方給水施設に係る維持管理研修を実施する。	2011/6-2012/8 2012/3/7-8 2012/10 2012/12/24、27 2012/12/25、26 2013/1/9 2013/01/24 2013/01/12-18 2012/12/13 2013/10 2014/4/27 2014/2-11	PWCT（水公社研修センター）でのトレーニング PWCT にて SWC のエンジニアを対象に給水に関する研修を実施した 2011 年実績：10 コース、参加者数：19 名 2012 年実績：9 コース、参加者数：16 名 ワドエルヘレウでの給水施設維持管理研修、料金徴収方法の研修実施（オペレーター 9 名） 維持管理マニュアルが完成（バージョン 1.0、アラビア語版） ワドエルヘレウのオペレーター 4 名向けに、維持管理研修を実施 ワドエルヘレウ郡のうち 3 村（アブオシェール村、ジラ村、マガレブ村）にて維持管理研修を実施 ワドエルヘレウにて「水質と衛生」に関する研修を実施（20 名） ギルバ郡バナード村にてソーラーポンプシステムの維持管理研修を実施 SWC 職員が講師となり、白ナイル州 SWC の「井戸管理研修」に参加 モロッコ国の水公社研修センター担当者がカッサラ州を訪問 SWC 職員、バナード村の水管理委員長が講師となり、新しくソーラーポンプを設置するタハジル村に招き、具体的な維持管理方法の指導を実施した。 メンテナンス部長が講師となり、ルーラルカッサラ郡アウッド村にて維持管理方法の指導を実施した メンテナンス部が定期的にワドエルヘレウ郡ワドエルヘレウのオペレーターに対して維持管理指導を実施した
活動 2.4	SWC、郡・村および水委員会がパイロット地区（ワドエルヘレウとバナード）における料金設定・徴収体制を確立する。	ワドエルヘレウ 2011/11/30 2012/08/27-09/02 2012/10 2012/10 ギルバ郡バナード村 2012/10、2013/01 2013/01/21 2013/02-05 2013/6/25	水料金で 10 年以上持続可能な維持管理を実現することを提案（カッサラ州の地方給水維持管理「小規模都市給水モデル」） ワドエルヘレウ住民の約 100 名に対し、パイロットプロジェクト（2012 年 3 月 21 日の井戸水の給水開始）前後のインパクト調査を実施 SWC が郡と共同名義で銀行口座を開き、派遣された SWC 職員の監督の下で積立金が管理開始 1.OSDG/バレレル レル DG/バレレルへの値上げが開始 料金設定について、SWC と水委員会が協議 料金徴収研修の実施 SWC 職員が定期的なモニタリングを実施

クラスター目標: 州水公社 (SWC) の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
		2013/10/28 2014/1	会計担当のブッシュ氏とアリハッサン氏はバナード村を訪問し、今までの収支を帳簿で確認。 累積した現金 2,325SDG を水委員会から受け取った。 会計担当課長が現地を訪問し、収支を確認し、累積した金額約 1,400SDG を受け取った。 会計課長が料金改訂を提案 (12SDG/月 SDG/金月) 15SDG/月への値上げが実施された
活動 2.5	SWC が地方給水の運営・施設維持管理モデルを州政府に提言する。	2012/3-2014/11 2013/10-2013/12 2014/1-2	ワドエルヘレウおよびギルバ郡バナード村でのモデルづくり支援を継続 ワドエルヘレウのような大規模村落とバナードのような小規模村落における給水施設の維持管理方法を別々のモデルとして考えることを SWC、プロジェクトの間で議論した 2つのモデルの役割分担表を SWC 担当者と作成した。 役割分担表に基づき、州政府への提案書を作成した。 ・これらのモデルの内容をニューハルファ郡長へ説明した ・地方給水部長がラシャイダ族の代表、およびテルクック郡出身の議員に対して、SWC の給水施設の運営・維持管理モデルを説明した
成果 3	SWC の地方給水に必要な水資源開発能力が強化される。		
活動 3.1	SWC が水源開発のための物理探査研修を実施する。	2012/5/16-5/21 2012/6/10-6/18 2012/7/1-7/5 2012/7/8-7/12 2012/12/16-12/24	物理探査機器使用法 (1 名) 電気探査解析手法 (9 名) 現地調査実習 (8 名) PWCT での TOT 実施 (物理探査コース) SWC 職員が他州 SWC 職員向けに実施 (12 名) PWCT での TOT 実施 (物理探査コース) SWC 職員が講師としてダルフル SWC 向けに実施 (15 名)
活動 3.2	SWC が水源開発のための物理探査を実施する。	2011/10/4, 10/17 2011/10/19-11/03 2011/11/15-12/01 2011/10/07-10/10 2012/11/20-11/29 2013/03/23-03/28 2013/04/01-04/24 2013/5/22-29 2013/10/27-10/31 2013/11/7-11	水資源探査の実施 アロマ郡メカリ 測線数: 3、測線長: 計 930m 土地問題により探査中止 アロマ郡ジャマム 測線数: 14、測線長: 計 5,005m ノースデルタ郡ディギン 測線数: 7、測線長: 計 3,260m カッサラ市アウェイタラ 測線数: 5、測線長: 計 1,280m 試掘候補地 2 か所を提案 ノースデルタ郡ワガ周辺 測線数: 10、測線長: 計 4,100m ワガ周辺にて再調査を実施 SWC 職員がワガでの物理探査結果を解析し、試掘箇所をノースデルタ郡及び赤新月社に提案 ワガ南部にてノースデルタ郡の予算で試掘が実施された。十分な水量を得られず、井戸として使用することはできなかったが、掘削地点は予想通りの地質構造を示し、物理探査の解析結果は高い精度であることを確認 アロマ郡ジャマムにて、計画されている 5 本の新規井戸のための追加調査を実施した ワドエルヘレウの試掘候補地を、評価するため、SWC 職員と専門家が追加調査を実施した SWC 職員主導で地質構造の解析を行い、より良い試掘地点を選定

クラスター目標: 州水公社(SWC)の給水サービスを提供するキャパシティが強化される。			
		2014/1-11	SWC 計画部が州の予算で計 27 箇所にて、水資源開発を目的とした物理探査を実施した

3.3 給水クラスターの 2011 年 5 月-2015 年 3 月の主な活動内容

【成果 1】SWC の都市給水に係る施設維持管理・財務能力が強化される。

（活動 1.1）SWC が GIS を利用して、カッサラ市内の管網施設を管理する。

2011 年 10 月 9 日～10 月 20 日、GIS・GPS 初級コース研修（12 名）を実施した。2011 年 11 月 13 日～12 月 1 日、GIS・GPS 中級コース研修（14 名）を実施した。2012 年 11 月 28 日、東、西事務所それぞれに各 1 名の GIS データ入力と各 1 名の現場情報収集の担当者が選任され、管網施設台帳の更新体制「GIS チーム」が設立された。

2013 年 1 月 20 日、第 1 回 GIS チーム会議がひらかれ管網施設台帳のデータ更新が開始された。定期的に月 2 回程度の GIS チーム会議がもたれ、2013 年 11 月、SWC の総裁の意向を受け、アスベスト管の更新計画及び更新事業費の策定を OJT 支援した。その結果、2014 年 1 月 19 日、農民銀行による融資が決定され更新工事が始まった。

		
GPS を用いた OJT (2011 年 7 月 6 日)	GIS 管網図を確認する東地区現場 担当者 (2013 年 1 月 3 日)	更新工事 HDPE12inch、GIS チーム による GPS 確認(2014 年 1 月 27 日)

市内東地区の更新事業計画では配水管延長は、98.2 km になっている。SWC はこれまで、部分的、小規模な配水管の敷設を実施してきたが、市内東地区全体におよぶ大規模な更新工事の経験がない中、この事業を支障なく進めるためには、施工監理の支援を行う必要があった。

2014 年 8 月 21 日、JICA 専門家は、SWC、農民銀行コンサルタント、コントラクター（MMC）三者を招集して管網図を用いて施工監理会議の開催を支援した。会議では、施工位置、数量の確認、道路横断箇所における電気配管や電話、通信光ケーブルの有無確認、関係会社への連絡等について協議を行った。定期的に施工監理会議をもつことで合意し、監理体制を構築した。



施工監理会議：GIS マップを用いた SWC、銀行コンサルタント、コントラクター三者による更新工事打ち合わせの実施。（2014年8月21日）

施工監理会議：敷設箇所 の管網図による SWC イサム計画部長による説明。（左同）

施工監理会議：SWC イサム計画部長による詳細説明図。（左同）

2014年8月24日、農民銀行コンサルタントからの要請により、SWC に対して施工工程、施工順序の提示が要請された。SWC 計画部長から管網図を用いて説明が実施された。配水管網図を図3.2 に示す。



施工監理会議：SWC ハシム総裁によるフェーズ、新規追加敷設箇所、優先敷設箇所の説明（GIS 管網図使用）（2014年8月24日）

施工監理会議：農民銀行コンサルタントからの質疑、SWC ハシム総裁、イサム計画部長による回答。（同左）

2014年12月31日現在、表3.2 に示すとおり施工延長は51.1 km、施工進捗率は52%となっている。2014年1月19日に工事を開始し、12月31日までの約11ヵ月間で51.1 kmが施工された。この期間の施工実績4.645 km/月であったことを踏まえると、残り45.9 kmの施工には約10月間を要し、配水管更新工事は、2015年10月末に終了する見込みである。更新工事終了後は、新規配水管箇所では各戸取付管の工事が必要となり、これはSWCと受益者の負担で実施される予定である。

表 3.2：配水管更新施工進捗（2014年12月31日現在）

配管直径 (inch)	事業計画 配管延長 (km)	フェーズ I	フェーズ II	計 施工延長 (km)	工事進捗率 (%)
		2014/1/19 -5/20 施工延長 (km)	2014/5/21 -12/31 施工延長 (km)		
12	1.4	2.7	0.0	2.7	192
10	14.3	5.4	1.3	6.7	47
8	6.4	2.0	2.0	4.0	63
6	26.9	6.0	6.0	12.0	45
4	49.2	15.7	10.0	25.7	52
計	98.2	31.8	19.3	51.1	52

12inchの配管は当初計画にない新規箇所への敷設が変更増として施工された。



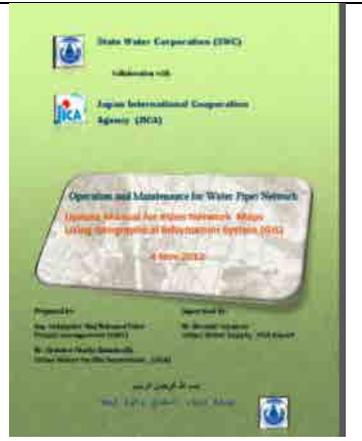
図 3.2 : 配水管網図

（活動 1.2）SWC が GIS 更新マニュアルを作成する。

2012 年 9 月 30 日、「GIS データ更新マニュアル（Ver.1 アラビア語版）」が完成した。2012 年 11 月 6 日～11 月 29 日、このマニュアルを使って実践コース研修を実施した。2013 年 1 月から GIS チームはこのマニュアルを使い月 1 回の更新作業を自らで行った。また、専門家は苦情データを入力し、グラフ表示できるようマニュアルの追加・更新を支援した。

活動 1.3 「SWC が施設維持管理マニュアルを作成する。」

2012 年 10 月 31 日、「施設維持管理マニュアル（Ver.1 アラビア語版）」が完成した。OJT によって維持管理工事に係る工事記録簿（修繕記録簿）の作成を支援し、2013 年 5 月よりメンテナンス部により記録を開始した。この工事記録簿によりベテラン技術者のノウハウが若手技術者に共有・伝承されていく体制が整った。

		
<p>GIS データ更新マニュアル完成(2012 年 10 月 31 日)</p>	<p>GIS データ更新マニュアルの更新 (2012 年 11 月 4 日)</p>	<p>施設維持管理マニュアルアラビア語版完成 (2012 年 10 月 31 日)</p>

（活動 1.4）SWC が資機材管理マニュアルを作成する。

2011 年 10 月、JICA プロジェクトチームは漏水対策および、井戸改修工事に必要な機材を SWC へ供与した。2011 年 11 月、JICA 専門家は供与した維持管理に必要な機材が適切に使用できるように、ローカルコンポーネントによって整備された東事務所のワークショップとコンテナハウスの棚を使ってそれらの整理・整頓による管理を指導した。機材への ID 番号の貼り付け、エクセルによる機材リストの作成を支援し、工事に必要な機材が速やかに持ち出せるよう指導した。

2012 年 8 月 31 日、「資機材管理マニュアル（Ver.1 英語版）」が完成した。2012 年 9 月 3 日～9 月 12 日、「資機材管理マニュアル研修」（19 名受講）を実施した。資機材管理のために、表計算ソフトの使用が必要であるので併せて表計算ソフト（エクセル）研修も行った。

2012 年 10 月に SWC の研修ユニットが設立された後、機材管理に関する研修は「機材管理/運転（重機）コース」の一環として、現在まで以下の通り、実施された。

2013 年 11 月 16 日、機材管理マニュアルに示した供与機材のデータベースをイサム計画部長(機

材責任者)に移管し、すべての機材についてSWCによる管理が開始された。2014年2月16日～2月20日、ニューハルファ事務所スタッフを対象にして、「資機材管理マニュアル研修」(10名受講)を実施した。SWC研修ユニットによる機材管理研修実績は表3.3に示すとおりである。

表 3.3 : SWC 研修ユニットによる機材管理研修実績

No.	実施日	実施内容	講師	対象者	実施場所
1	2012/10/24	機材管理マニュアル研修 実施計画策定	Mr.Anis ナショナルス タッフ	SWC ニュー ハルファ事務 所	ニューハルファ 事務所
2	2012/11/4-11/15	職員向け機材管理マニ ュアル研修	Mr.Anis ナショナルス タッフ	SWC ニュー ハルファ事務 所(21名)	ニューハルファ 事務所
3	2013/02/17-2/21	資機材管理研修	Mr.Anis ナショナルス タッフ	SWC ギルバ 事務所職員 (6名)	ギルバ事務所
4	2013/03/16	クレーントラック運転方 法、維持管理方法	木村 JICA 専 門家 KVTC 講師	SWC 職員 (5名)	KVTC
5	2013/03/24-28, 03/31-04/2	資機材管理研修	Mr. Anis ナショナルス タッフ	SWC アロマ 事務所職員 (5名)	アロマ事務所
6	2014/02/16-2/20	「機材管理台帳作成」研修	SWC スタッ フ : Mr.Jafar 氏 Mr. Anis ナショナルス タッフ	SWC ニュー ハルファ事務 所(10名)	ニューハルファ 事務所

		
コンテナに格納される供与された機材 (2011年11月)	機材ID番号の貼り付け (2011年11月)	資機材管理マニュアル研修 (2012年9月3日、中央事務所)

(活動 1.5) SWC が研修ユニットを確立する。

2012年10月に選出された研修ユニットメンバーによる研修実施の支援を行った。2012年12月から2014年3月までの研修実績一覧を表3.4に示す。月1回のペースで開かれる会合で研修ユニットのメンバーが次回の研修を計画する。メンバーは講師を選定し、研修をアレンジするコーディネーターの役目を務める。SWC研修ユニットは2013年12月に作成した年間計画に基づき、

2014年の研修を開始した。2014年1月中旬にJICAプロジェクトチームと研修ユニット長との面談で2014年以降、SWCは研修実施に係る費用（外部講師代、研修対象者の交通費等）はSWCが確保した研修費用で実施していくことに合意した。2014年2月に実施された「組織管理コース」への外部講師代として、2,000SDGがSWCより講師である公務員局職員へ支払われた。

表 3.4：研修ユニットによる研修実績一覧

No.	コース名	2012	2013												2014			
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1	維持管理/電気・機械コース	■	■	■														
2	調査/探査機器コース	■																
3	機材管理/運転(重機)コース			■		■												
4	データマネジメント/モニタリングコース		■	■														
5	組織管理コース																	
6	財務コース	■		■														
7	水質管理コース																	
8	村落開発コース	■	■	■														

（活動 1.6）SWC が技術研修を実施する。

1) カッサラ SWC での技術研修

2011年5月のプロジェクト開始以来、多くの技術研修がJICAプロジェクトチーム、SWC職員により実施された。以下に代表的な研修内容を述べる。

施工監理計画研修

パイロット工事の計画策定を目的に、7月11日～19日（計7日間）にSWC技術者を対象とした施工監理計画研修を実施した。第1年次のパイロット活動であるワドエルヘレウでの給水施設工事を事例として、研修期間中に施工監理計画を立てた。

GIS 及び GPS 研修

JICA 専門家は SWC 職員に対して、2011年10月～12月にかけて GIS 研修および GPS/OJT を実施した。この研修の結果、SWC 職員は GIS を初めて自分自身で操作してその機能と有効性を理解した。また、GIS による管網管理台帳の新規作成（西地区）と更新（東地区）のための実務レベルの基礎知識、GPS を使った位置データ収集、管網距離計算に関する実務レベルの技術を習得した。

漏水探知機、超音波流量計の OJT

漏水探知機と超音波流量計の使用について OJT を実施した。漏水探知機は、漏水箇所探査のみならず地中にある配管位置を探すにも有用であることから、SWC 職員の学習意欲も高く短期間で基本的な操作方法を習得することができた。

ニューハルファにおける水質管理（浄水場水質管理コース）の実施

5月26日～5月30日まで実施した「水質管理・浄水場管理コース」ではニューハルファにおけ

る水質問題をテーマにした。研修を実施する前に、SWC カッサラの水質担当者アマル氏はニューハルファ郡の水路沿いで水質調査を実施した。アマル氏は研修期間中にこれらの問題を参加者へ報告した。最終日にワークショップ形式により参加者全員でニューハルファにおける水質問題の原因を議論し、問題点を整理した。表 3.5 にニューハルファにおける水質問題と原因分析結果を示す。

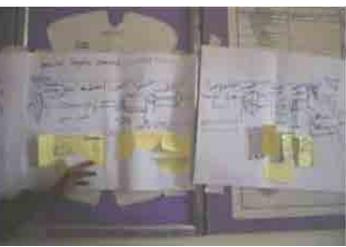
		
水質検査を行う SWC 職員	講義を行うハルツーム SWC 職員	参加者全員で浄水プロセス別に問題点を挙げた。

表 3.5 : ニューハルファにおける水質問題と原因分析結果

問題点			
1	ニューハルファ郡内の水系疾患報告数が多く、問題になっている。（図 4.2 参照）		
2	ギルバダム - 浄水場間の水路のすべての地点で大腸菌群が認められた。		
3	浄水後の濁度（NTU）がスーダンの基準（5NTU 以下）を超えている。		
原因分析			
	浄水プロセス	原因	関連する問題点
	導水 - 取水（水路）	<ul style="list-style-type: none"> 水路が保護されておらず、家畜の糞尿が混入する。 雨季に家庭排水と農薬が導水路へ混入している可能性がある。 	1, 2
	沈殿（前処理）	<ul style="list-style-type: none"> 需要が増え、沈殿池が機能していない。 	1, 2, 3
	高速凝集沈殿池	<ul style="list-style-type: none"> 高速凝集沈殿池が機能していない。 	1, 2, 3
		<ul style="list-style-type: none"> 凝集剤の添加量が不足している。 機械的トラブルによりスラッジが除去されていない。 	3
	急速ろ過池	<ul style="list-style-type: none"> ろ過材が基準通りのスペックではない。 	1, 2, 3
	塩素処理	<ul style="list-style-type: none"> 塩素注入器が導入されていない。 	1, 2

2) 他クラスターとの連携

SWC 研修ユニットは KVTC（カッサラ職業訓練センター）と連携し、研修を計画、実施した。表 3.6 に他クラスターと連携した SWC 職員への技術研修一覧を示す。

表 3.6：他クラスターと連携した SWC 職員への技術研修

期間	技術支援クラスター	技術支援内容	実施効果
2013 年 3 月 16 日	職業訓練	「研修ユニット」による「クレーントラック」実習を KVTC と連携し、実施した。	クレーントラックの運転手の候補者 5 名の技術が向上した。
2013 年 12 月 8 日-12 日	職業訓練	KVTC より二名の講師を招へいし、SWC のテクニシャンクラスの職員に対して、「ジェネレーター、ポンプの維持管理研修の実施」を実施した。	テクニシャン 15 名がジェネレーター、ポンプの基本的な維持管理方法を理解した。

3) DWST（水公社研修センター）との連携

2011 年 9 月から 11 月にかけてハルツームの PWCT（水公社研修センター）と連携し、カッサラ州水公社向けの特別技術研修を実施した。研修対象者はカッサラ SWC 若手技術者を中心とした 15 名である。PWCT で研修を受講した技術者は、カッサラで立ち上げ予定である研修ユニットの中心メンバーとなった。その後もカッサラ SWC は、DWST の研修に職員を派遣した。研修にかかる費用はカッサラ SWC が DWST へ毎回、支払った。研修を受けたカッサラ SWC 職員はカッサラ SWC 研修センターでの TOT を開始している。

2012 年 7 月と 11 月に、DWST からの要請を受け、ダルフル 3 州の SWC 技術者を対象とした 2 次元電気探査に関わる講習会をカッサラ SWC 職員が実施した。講義内容は、水源開発を目的とした 2 次元電気探査の実施に関わる基本的な知識である。

尚、2012 年 8 月に PWC は DWSU、2013 年 1 月に PWCT は DWST に組織名称が変わった。

4) 他州 SWC との連携

2011 年 2 月以降、カッサラ SWC は他州 SWC と比べてモバイルワークショップによる井戸改修の経験を多く積んだ。このため、2013 年 1 月に白ナイル州 SWC より井戸改修研修の講師としてカッサラ SWC 職員が招聘された。2013 年 2 月には引き続き、センナール州ハワタでも同様の研修が実施された。

2013 年 6 月 3 日～6 月 5 日にかけてカッサラ SWC 職員 2 名（経理担当者、若手エンジニア）を対象にゲダレフ SWC、ハワタ SWC との地方給水運営についての情報交換、両 SWC の知見を得ることを目的としたスタディーツアーを計画・実施した。ハワタ水公社はドイツの GIZ により 1983 年から 1998 年までの 15 年間、技術移転が実施され、スーダンの中での先進的な維持管理システムを確立した。現在、水公社はハワタ市周辺の 49 集落も含めて給水事業を行っている。参加した SWC 職員の一人はハワタ地域を訪問したのは初めてであり、隣の州でこのようなモデルとなる水公社が存在することに大きな刺激を受けていた。表 3.7 にハワタ SWC の優れた点を示す。

表 3.7：ハワタ SWC の優れた点

No.	分野	内容
1	組織・運営	政治的な介入を受けないハワタ SWC と役員会の自由裁量権
		各部長が責任を持ち、それぞれの職務を遂行（総裁一極集中の回避）
		組織内の情報共有（各部長が総裁へ提出する定期的レポート）
		水委員会リーダー（ウォーターマン）によるモニタリング、SWC への連絡 ウォーターマンおよびオペレーターの代表からの役員選出
2	経営	生産コストを基にした水道料金の設定
		オペレーターへのインセンティブ制度（SWC がオペレーターに対し 1 m ³ 毎に 0.24SDG をインセンティブとして支払う。）
		半期ごとに作成される経営レポート
3	維持管理	計 1,400 か所に水道メーターを設置し、配水量分析を実施
		スタンバイシステムの導入
		予防保全管理型の維持管理
		迅速な対応の結果、少ない苦情件数を維持（0 1件/月）

< 運営方針 >

ハワタ SWC は政府の省庁に属さない独立した機関であり、自由裁量権が認められている。この権利は GIZ の援助開始の際、ドイツ政府とスーダン政府の間で合意された。この合意により、ハワタ SWC は他の機関からのいかなる介入を受けないとしている。この為、各エリアの水委員会から選ばれた代表者（ウォーターマン代表）、ハワタ SWC 総裁、センナール SWC 総裁、ゲダレフ SWC 総裁および、オペレーターの代表者 1 名から構成される役員会（Board of Directors）は人事、料金設定、運営管理方法について独自に決定することができる。

< 料金設定 >

料金設定は一律、4.4SDG/m³ である。これらは毎年、水生産コストおよび予算から計算され、見直される。料金の値上げは役員会の承認後、実行される。各エリアに SWC 会計担当者が常駐しており、各給水ポイント別の販売量と売上を記録に基づき、計算する。この計算結果から販売兼オペレーターへ 1m³ あたり、0.24SDG をインセンティブとして固定給に加えて支払う。

< 配水量分析の実施 >

ハワタ SWC では水道メーターがポンプ、貯水槽、配水池、各戸給水および共同水栓といった導水・配水・給水の各地点、計 1,400 か所に設置されている。毎月のデータはオペレーターにより維持管理・計画部のマネージャーに報告される。マネージャーはデータを集積し、配水量分析を行う。分析により、ハワタ SWC は有収水量（配水された水量のうち、料金等の対象となった水量）を把握することができる。

		
<p>ハワタ市内から 30 km 離れている井戸群のポンプ制御方法について説明をうけるカッサラ SWC 職員</p>	<p>経理部長にインタビューを行うカッサラ SWC 職員</p>	<p>導水管網の視察（ハワタ市内-井戸群間）</p>

5) 無償資金協力プロジェクトとの連携

2013 年 11 月 3 日～7 日、都市給水に関して、水公社エンジニア 3 名を対象に日本政府の無償資金協力で建設中のハトミヤ浄水場及び配水管敷設工事の現場において、施工監理研修を実施した。研修ではカッサラ SWC 技術職員が無償資金協力プロジェクトの日本人技術者より、配水管延長約 5 km の敷設現場において配管材料、施工方法、施工管理に関する具体的な説明を受けた。

2014 年 8 月 16 日～8 月 21 日、都市給水に関して、井戸管理、ハトミヤ浄水場の運転・維持管理、また配水量管理研修を無償資金協力プロジェクトの日本人技術者と協働で実施した。

		
<p>井戸管理：流量確認とバルブ調整</p>	<p>ハトミヤ浄水場：運転・維持管理研修</p>	<p>配水量管理：メイン管コントロールバルブ開口を 10% から 20% に変更</p>

（活動 1.7）SWC が新顧客データベースを稼働させる。

SWC は電力公社への水料金徴収委託を契約し、2012 年 11 月に開始した。現在、電気公社（電気料 + 水道料）と水公社（水道料のみ）でそれぞれ料金徴収が整然と行われている。電気公社には水公社から 2 名出向し、徴収業務を行っており適宜支払いに係る顧客のクレーム対応も行われている。移行対応として水道と電気の顧客を照合すると、

- ・カッサラ市の電気と水道のユーザーは同じではない。カッサラ市の電気のユーザーは約 6 万顧客、水のユーザーは約 4 万顧客であり、この 4 万顧客の中には、電気を使っていない水のユーザーがいるので、これらのユーザーに対しては引き続き、SWC が SWC の顧客データベースにもとづき水道料金徴収を行う。

- ・ SWC と電気会社のデータベースはデータ項目に違いがある。たとえば、前者は水道管の口径、後者は電力量というように違う。
- ・ SWC の顧客管理、新規顧客の登録は SWC のデータベースシステムで行い、その料金徴収業務のみを電気会社に依頼する。

したがって、SWC は今後も SWC の顧客データベースを用いた顧客管理を継続することが必要であった。そこで SWC 幹部は「カイゼンミーティング」において、ゴールを「SWC のデータベースの完成」と設定し、できるだけ早く、IT エンジニアをカッサラに呼び、データベースを完成させる」と定めた。この担当者を経理部長のサラ 氏（Salah Kanary）と定めた（2012 年 6 月 6 日）。

SWC は 2012 年 7 月にスーダンの IT 関連会社と契約し、新顧客データベースを Visual Basic（ソフトウェア）で作成した。ついで SWC 東、西事務所は MS-DOS の旧顧客データベースの情報をこの新顧客データベースに移行した。

電気会社による徴収は、徴収率が 64%（東地区、西地区合計 2011 年 5 月）から 81%（2013 年 1-12 月）、78%（2014 年 01-09 月）にあげた。

（活動 1.8）SWC が新顧客データベースの研修を実施する。

2013 年 6 月に JICA チームは上記の新顧客データベースの操作マニュアルを作成し、このマニュアルにもとづき、東事務所のデータベース担当者 4 名に研修を実施した。講師は JICA チームのエドリス氏であった。さらに 2014 年 4 月に西事務所のデータベース担当者 2 名に研修を実施した。このときの講師は SWC 職員(Mr.Mohammed Abdul Baset)と JICA チームのエドリス氏であった。

（活動 1.9）SWC が財務管理研修を実施する。

インセプションレポート後の現地調査により、SWC 会計担当者の会計知識が少ないことが判明した。そこで 2011 年 6 月に「財務管理基礎編：前半」を実施した。参加者は SWC の東、西、ニューハルファ、ギルバ、アロマ事務所の会計担当者 23 人。仕訳、損益計算書、貸借対照表の作成演習、さらに損益分岐点の手法の理解と演習を行った。

この研修で受講開始時と終了時に会計の基本「活動の仕訳」のテストを行った結果、SWC 職員は研修による能力向上が大きいことが判明した（100 点満点で平均点が 18 点から 58 点に向上）。

表 3.8：研修開始時と終了時のテスト結果

	受講者 1	受講者 2	受講者 3	受講者 4	受講者 5	受講者 6	受講者 7	受講者 8	受講者 9	受講者 10	受講者 11	受講者 12	受講者 13	平均
開始時	50	30	30	20	20	15	15	15	10	5	0	0	N/A	18
終了時	54	40	38	40	76	46	66	65	68	68	70	64	83	58
差	4	10	8	20	56	31	51	50	58	63	70	64		40

そこでさらに同年 11 月、「財務管理基礎編：後半」を実施した（参加者 6 人）。

これらの研修を踏まえ、会計課長のアブドラ氏が講義テキストを作成し、講師として西事務所の会計担当者 3 人に対して、2012 年 2 月 26 日、「財務管理」講義を行った。さらにギルバ、ニュー

ーハルファ、アロマ事務所の会計担当者に財務研修を実施した。さらにアブラ氏はワドエルヘレウとバナード村のパイロット給水事業の会計担当者に帳簿付けの研修を行った。

		
自ら作成したテキストを用い、説明する会計課長アブラ氏	アブラ氏の説明を熱心に聴く西事務所の会計担当者	試算表、損益計算、バランスシートについて説明する会計課長アブラ氏。

この財務研修を他のクラスターにも広げ、2013年3、6月にJICAチームは「生活向上活動」実施の女性グループ、農業普及員および玉葱栽培農家に財務研修を実施した。

（活動 1.10）SWC が PC 研修を実施する。

コンピュータスキルは顧客データベースの作成や会計データ入力に必要である。そこでこの研修を2011年7月から開始した。第一年次はSWC中央（15人）、東（4人）、西事務所（7人）の職員にWindows, Word, Excel, Power Pointの講習を行った。第二年次はニューハルファ、ギルバ、アロマ事務所の職員（計58人）に同様の研修を行った（第一、二年次合計84人）。

		
東事務所の研修センターでのコンピュータ研修（2011年7-12月）	ワード・エクセルの研修を聴くSWC職員（2011年12月）	コンピュータ研修の第一次修了式（2011年12月7日）

この「コンピュータ研修」を踏まえ、2011年11月27日からSWC会計担当者が給与計算等の入力を開始した。その後、研修ユニットがこの研修を引き継ぎ、2013年1、5月にカッサラ大学の教授を講師として、データマネジメントコースを企画・実施した。さらに同ユニットは「インターネットコース」を企画・実施した（2013年10月）。

（活動 1.11）SWC がカイゼン活動を通じて計画・モニタリングを実施する。

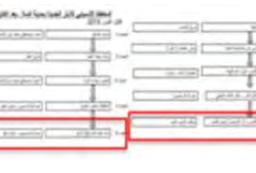
2012年5月31日、第1回のSWCカイゼン会議を開始した。2013年12月末まで第50回の会議を開催した。2013年5月5日～5月16日に、インド人講師によるカイゼンセミナーが計画局で開催され、SWCから技師3名と水質試験室部長1名の4名が参加した。この研修で、SWC職員はプロセスマッピングの手法を学んだ。研修の最後にSWC職員はプロセスマッピングを作成し、

SWC の新規顧客登録手続きを分析した。また、2013 年 5 月 25 日～6 月 6 日、バングラディッシュにおいて TQM を通じた公共サービス改善プロジェクトを訪問することによるカイゼン研修が行われ、SWC からベテラン技師が 1 名参加した。TQM の講義を受講後、SWC 職員は SWC におけるカイゼン活動の行動計画を策定した。

SWC 職員はカイゼン会議を通じ、SWC 内の課題を改善し始めている。JICA プロジェクトチームは SWC 自身が課題に取り組むことを支援する。また、カイゼン会議は、中央、東、西事務所の職員が東事務所の研修センターに一堂に会し行われているので、情報交流の良い機会となっている。

SWC 組織内のカイゼン班活動を促進する為、2013 年 10 月 9 日にワークショップを開き、SWC 内からカイゼン活動を実施する 3 チームを選出した。その後、3 チームは 1 か月間のカイゼン活動を経て、2013 年 11 月 26 日の第 2 回ワークショップ（カイゼン大会）でそれぞれの成果を発表した。ベストカイゼンチームとして、アドミニストレーションチームが選出された。表 3.9 に各チームのカイゼン活動内容を示す。2013 年 12 月には SWC が「広報部」を立ち上げ、「広報活動の改善」をテーマに活動を開始した。

表 3.9 : SWC 内のカイゼンチームのテーマ

	チーム名	テーマ	カイゼン前	カイゼン後
1	アドミニストレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・総務部が職員に貸し出す証明書類の管理が悪く、紛失したものがある。 ・アクションプランとして、ファイルの整理、職員の意識向上、貸出フォームづくりを行った。 		
2	カスタマー	<ul style="list-style-type: none"> ・水、電気顧客の照合が終了していない。 ・アクションプランとして、3 ブロックを 2 チームでまわり、照合を完了した。 		
3	エンジニア	<ul style="list-style-type: none"> ・中央事務所と東事務所が離れていらい、掘削チーム、水質分析チームおよび管網チームの情報共有が悪くなった。 ・掘削 水質検査 井戸使用の判断のフローチャートを作成し、情報共有を図った。 		

（活動 1.12）SWC が施設維持管理マニュアルによって、苦情対策工事を実施する。

SWC の苦情課では、顧客からの苦情を受け付け記録している。苦情は漏水、断水および減水の区分で記録されている。東、西事務所における苦情記録簿のデータ管理を支援した。図 3.3 に苦情件数を示す。東地区は西地区の比で苦情が多いのがわかる。また、苦情対策工事实施の有無の記録も支援した。苦情対策工事の実施率を図 3.4 に示す。季節変動があるものの最近では対応率が東地区では 82%、西地区では 55%となっている。「苦情減少」のためには、場当たりのゴムチューブによる漏水の止水工事では抜本的な改善につながらない。アスベスト管の更新が急務であ

った。2014年1月19日、東地区のアスベスト管更新工事が、農民銀行の融資によって開始された。更新工事は、2014年12月末時点で52%の進捗となっており、2015年10月末の完了予定である。更新工事は完了後は、漏水や配水量の増加も改善されるので市民の苦情が低減し満足度の向上が期待できる。



図 3.3：東、西事務所における苦情発生件数

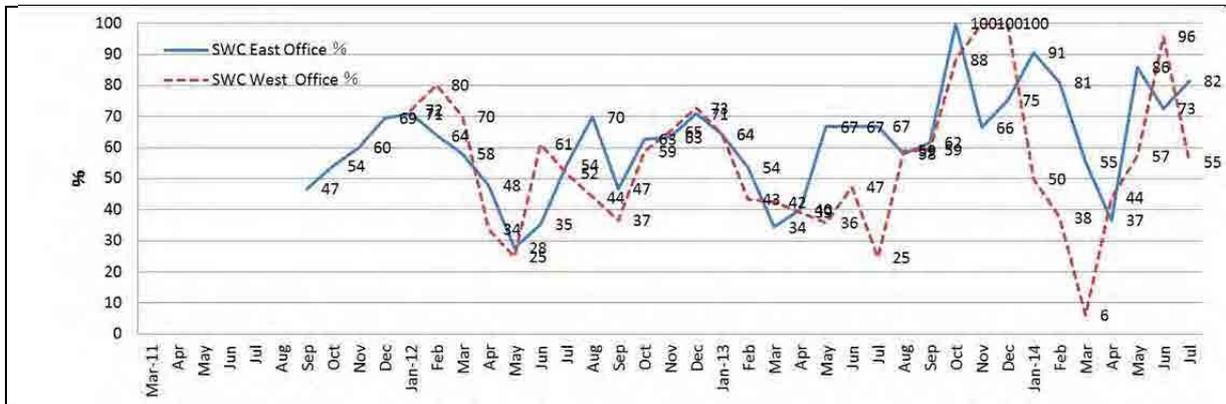


図 3.4：東、西事務所における苦情対応率

<p>西事務所長との苦情データ管理 及び管網図更新、体制確認協議 (2014年1月15日)</p>	<p>計画部長、アドバイザーとの 市内アスベスト管更新計画 策定会議(2013年11月21日)</p>	<p>更新工事起工式 州政府、公共事 業省、SWC 総裁、評価団出席(2014 年1月19日)</p>

(活動 1.13) SWC が都市給水に係る料金体系改訂を州政府に提言する。

1) 定額制の州が多いスーダン

カッサラ都市給水の料金は定額制であり、水使用量に応じた料金（従量制）ではない。家庭は水道管の口径（1, 3/4, 1/2 inch の口径で Class 1, 2, 3） 事業者はレストラン、ホテル、病院等の事業

毎の定額制(Commercial 1,2, Government 1,2) である。月にどれだけ水を使っても使用料金は同じである。従って SWC は顧客に水道メーターを設置しておらず、各顧客がどれだけ水を消費しているかを測定したことは最近なかった。その結果、使用量が多い顧客ほど、 m^3 当たり低い料金単価を払っているようである。そこで現行の水道料金をできるだけ消費量に応じた料金体系に改定した。

2) 現行の水道料金、顧客数、売上高

現在の水道料金は定額制になっている。顧客の分類、その料金、カッサラ市の東、西地区の顧客数、月売上を表 3.10 にまとめた。「月売上」はすべての顧客が払ったときの入金額である。

表 3.10：カッサラ市内の顧客別の月売上

顧客の分類	パイプの口径、顧客	現行料金 (定額制)	顧客数(2012年12時点)			月売上 (SDG)	
			カッサラ 市東地区	カッサラ 市西地区	カッサラ 市合計		
家庭用 Class 1	1	40	286	97	383	15,320	1.8%
Class 2	3/4	35	3,352	250	3,602	126,070	14.4%
Class 3	1/2	20	16,263	12,428	28,691	573,820	65.7%
Commercial A	chicken & cow farmers, small water shops,	280	6	14	20	5,600	0.6%
B	restaurants, hotels	80	387	349	736	58,880	6.7%
C	small juice shops	45	719	518	1,237	55,665	6.4%
Government A	government buildings	80	180	160	340	27,200	3.1%
B	schools which do not have commercial	45	191	58	249	11,205	1.3%
Total			21,384	13,874	35,258	873,760	100.0%

これら顧客の構成は SWC 東、西事務所の 2 箇所に絞れば、家庭用 Class 3 が顧客数で 81.4%、売上で 65.7% を占めており、主な顧客である (2012 年 12 月時点)。料金改訂において、この家庭用 Class 3 に加え、家庭用 Class 2、Commercial A, B, C, Government A の料金を上げると SWC の売上増加が大きい。

3) メーター測定による 1 年間の月平均使用量

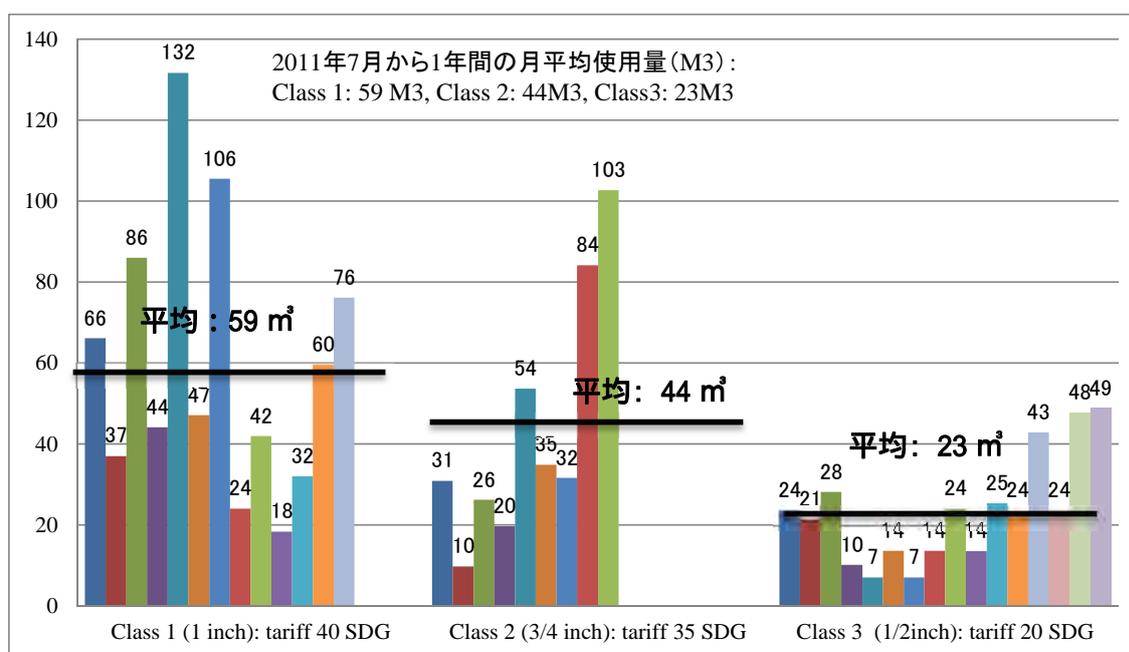
表 3.11 はメーター 55 箇所の 2011 年 7 月から 1 年間の月平均使用量、水料金 (定額制)、 m^3 当たりの実料金 (水料金 SDG/月平均使用量 m^3) のまとめである。分野別にみると、水使用量が多い顧客の「 m^3 当たり実料金」が低いことがわかる。本来は水使用量が多い顧客ほど高い「 m^3 当たり実料金」を払う料金設定が望ましい。低所得の水使用者が、より水使用量の多い顧客 (高所得の水使用者) よりも低い「 m^3 当たり実料金」を保証できるとともに、水資源の保全を促進できるからである。

表 3.11：カッサラ市内の顧客別の月平均使用量、料金（定額）、1 m³当たりの実料金

分野	クラス	メーター数	月平均使用量M3	料金（定額 SDG）	1M3当たりの実料金 (SDG/M3)
家庭	Class 1	13	59	40	0.68
	Class 2	9	44	35	0.80
	Class 3	16	23	20	0.87
商業	A	5	346	205-280	0.77
	B	6	165	80-157	0.56
政府	A	6	815	80-550	0.25

4) 家庭のなかの大口需要家 Class 2, Class 3 の料金設定の甘さ

図 3.5 に家庭用顧客別月平均水使用量を示す。月平均使用量は家庭用 Class 3(1/2inch, 料金 20SDG)が 23 m³、Class 2(3/4inch, 35 SDG)が 44 m³、Class 1(1inch, 40 SDG)が 59 m³である。水道料金の上昇幅よりも使用量の上昇幅が大きい。従って 1 m³当たりの実払い料金はそれぞれ、0.86SDG(Class 3)、0.80SDG(Class 2)、0.68SDG(Class 1)と少なくなり、水使用量が大きいほど、m³当たりの料金は低くなる。

図 3.5：家庭用顧客別月平均水使用量（m³）

主たる顧客である Class 3 の「1 m³当たりの実料金 0.86SDG」を基準に考えると、家庭のなかの大口需要家 Class1, Class 2 の料金の値上げを検討する必要がある。ちなみに地方給水においてはワドエルヘレウでは 1 m³当たり 5SDG, バナード村は 1.27 SDG/m³であり、都市給水の料金よりも高い。

5) 節水の必要性

図 3.6 に家庭用顧客別の一日一人当たりの平均水使用量（リットル）を示す。

家庭の一人一日当たりの水使用量は 200 litter を越える家庭が散見され、中には 600 litter を越え

る家庭もある。これらの家庭に節水を促す必要がある。

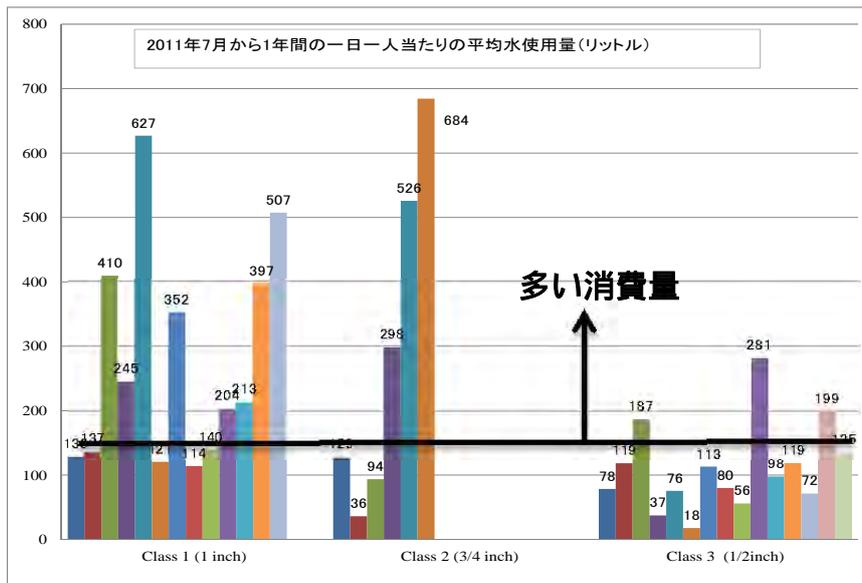


図 3.6：家庭用顧客別の一日一人当たりの平均水使用量（リットル）

6) 商業用 Commercial, 政府 Government の料金の値上げ

図 3.7 は 2011 年 7 月から 1 年間の Commercial A (chicken & cow farmers, small water shops, factories), Commercial B (restaurants, hotels), Government A (government building) の月平均水使用量を示している。

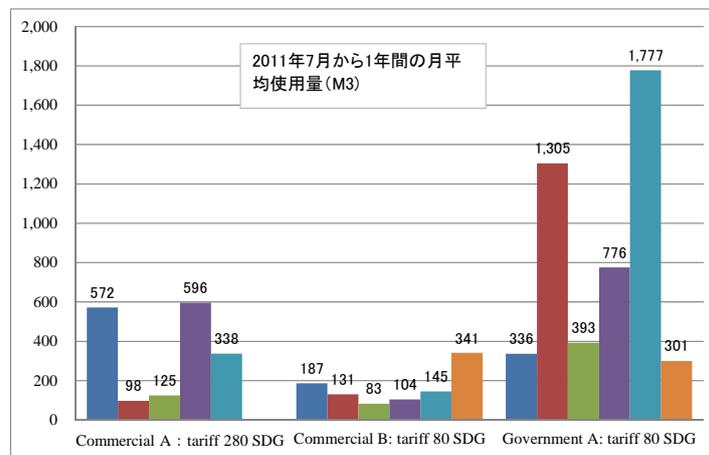


図 3.7：商業用、政府の顧客別の一日一人当たりの平均水使用量（ m^3 ）

Commercial A, B, Government A の各カテゴリーでみると「 $1 m^3$ 当たりの水道料金」が 0.25-0.77SDG と低いので料金の値上げを検討する必要がある。各カテゴリー内の個別の 1 年間の月平均使用量、水料金（定額制）、 m^3 当たりの実料金（水料金 SDG/月平均使用量 m^3 ）は表 3.12 のとおりである。

表 3.12：Commercial A, B, Government A の月平均使用量、料金（定額）、 $1 m^3$ 当たりの実料金

	カッサラ市東地区	月平均使用量M3	料金	M3当たりの実料金	カッサラ市西地区	月平均使用量M3	料金	M3当たりの実料金
Commer.A	No.11 Almergani foot ball club	572	280	0.49	No.8 Kamal Aldin sharaf, Hotel	125	280	2.25
	No.23 Mobel Obel, gas station	98	280	2.86	No.19 Kassala technical colledge	596	205	0.34
					No.27 Ibrahim Osman, cow farmer	338	280	0.83
Commer.B	No.14 Babikir Mohamed Salih, restaurant	187	80	0.43	No.5 Hassan Abdalah, small hotel	145	80	0.55
	No.25 Yassin Salih, restaurant	131	80	0.61	No.26 Ibrahim Osman, restaurant	341	157	0.46
	No.27 Mamon Yousif, small hotel	83	80	0.96				
	No.28 Abdul jalil , small hotel	104	80	0.77				
Govt. A	No.12 Bet Alshabab	336	80	0.24	No.1 Kuwait Hospital	1,777	550	0.31
	No.16 Osman Digna hall	1,305	160	0.12	No.18 Kassala University Colledge of Engineering	301	280	0.93
	No.17 Mokram High Shool	393	80	0.20				
	No.18 Omer Alhaj Mousa School	776	80	0.10				

表 3.13 は SWC の過去 6 年間の損益計算である。2010 年を除いて、利益を出しているが、大口需要家の料金設定について料金改訂を検討する必要がある。

表 3.13 : SWC の過去 6 年間の損益計算

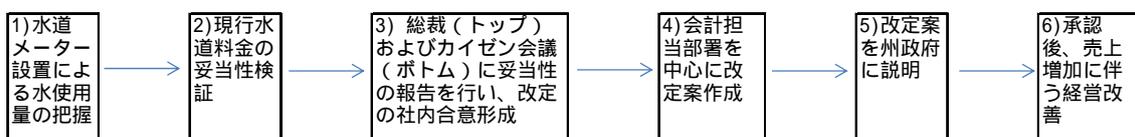
	year 2006	year 2007	year 2008	year 2009	year 2010	year 2011
Income						
water sales earnings	6,675,634	7,649,710	8,343,533	16,923,252	12,761,607	15,624,342
Expenditure						
salary, maintenance, electricicity and others	5,807,386	6,690,793	7,029,666	11,100,563	12,971,214	13,039,472
depreciation	31,338	31,338	94,006	454,064	590,801	1,079,391
provision for bad debit	207,493	375,792	446,659	352,877	419,186	474,603
total expenditure	6,046,217	7,097,923	7,570,331	11,907,503	13,981,201	14,593,466
Profit	629,417	551,787	773,202	5,015,749	-1,219,594	1,030,876
Profit/ revenue ratio	9.4%	7.2%	9.3%	29.6%	-9.6%	6.6%

7) 水道料金改定の進め方

スーダンでは定額制の州が多い。以下の K-TOP のプロセスは不公平な料金を改定し、経営改善を実現したモデルとなる。

- 1) 水道メーター設置による水使用量の把握、
- 2) 現行水道料金の妥当性検証、
- 3) 総裁（トッ

プ) およびカイゼン会議（ボトム）に測定結果の報告を行い、改定の社内合意形成、4) 会計担当部署を中心に改定案作成、5) 改定案を州政府に説明、6) 承認後、売上増加に伴う経営改善。



水使用量が多い顧客ほど高い「1 m³当たり実料金」を払う料金体系を改定案とした。次の図表は 2013 年の料金、その改定案および改定水道料金体系と 1 m³当たりの実料金を示す。新料金は 2014 年 2 月から実施された。

表 3.14：決定された水道料金改定(SDG)

	家庭 class 1	家庭 class 2	家庭 class 3	Commercial A	Commercial B	Government A
2013 年	40	35	20	280	80	80
改定案	55	40	20	390	180	950
2014 年改定	45	40	25	350	120	100

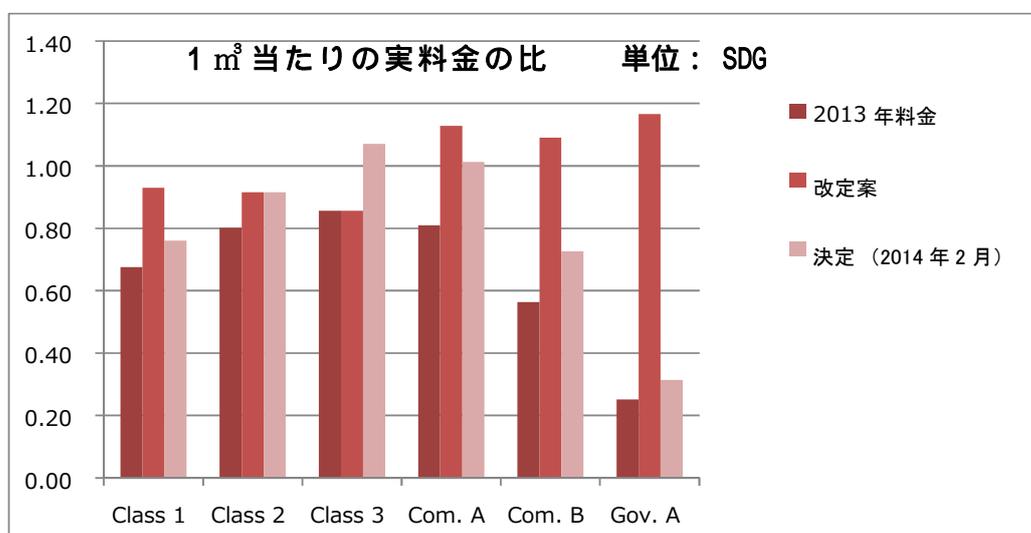


図 3.8：1 m³ 当たりの実料金の比較（2013 年の料金、改定案、決定）

【成果 2】 地方給水の運営・施設維持管理モデルが確立される。

（活動 2.1） SWC が地方給水施設のインベントリー調査を実施する。

SWC 職員は 2011 年 2 月～9 月にかけてギルバ郡、ワドエルヘレウ郡およびルーラルカッサラ郡の給水施設インベントリー調査を終了した。調査結果を基にソーラーポンプシステム 5 セットを導

入する村を SWC が選定した。2013 年以降、SWC はアトバラリバー郡、アロマ郡でのインベントリーを実施している。

（活動 2.2）SWC が地方給水施設の改修工事を実施する。

ワドエルヘレウでの一年次のパイロット工事として、2011 年 11 月 20 日～12 月 3 日まで 3 本の井戸について改修工事を実施した。SWC からは若手技術者 3 名が参加した。彼らはボアホールカメラによる井戸内状況チェック、エアリフティング及び、揚水試験の OJT を実施した。これらの OJT により、SWC は一連の井戸改修の基本的な方法を理解し、その後、カッサラ州内で新規井戸開発（23 箇所）と既存井戸改修（54 箇所）を行った（2014 年 11 月時点）。

二年次のパイロットサイトであるバナード村において、井戸及び給水施設を改修後、ソーラーポンピングシステムを設置した。2103 年 1 月 21 日に試運転を開始し、22 日より住民へ給水を開始した。改修後のバナード村の給水施設は順調に稼働している。毎日の運転は水委員会メンバー兼オペレーターが管理している。SWC と住民により植栽された 150 本の木も育ち、余剰水によりレモンの木などが栽培され始めた。これは改修前に描いたウォーターヤードのイメージ（図 3.9 参照）に近づいている。このように確実に住民の間にオーナーシップが醸成され始めている。

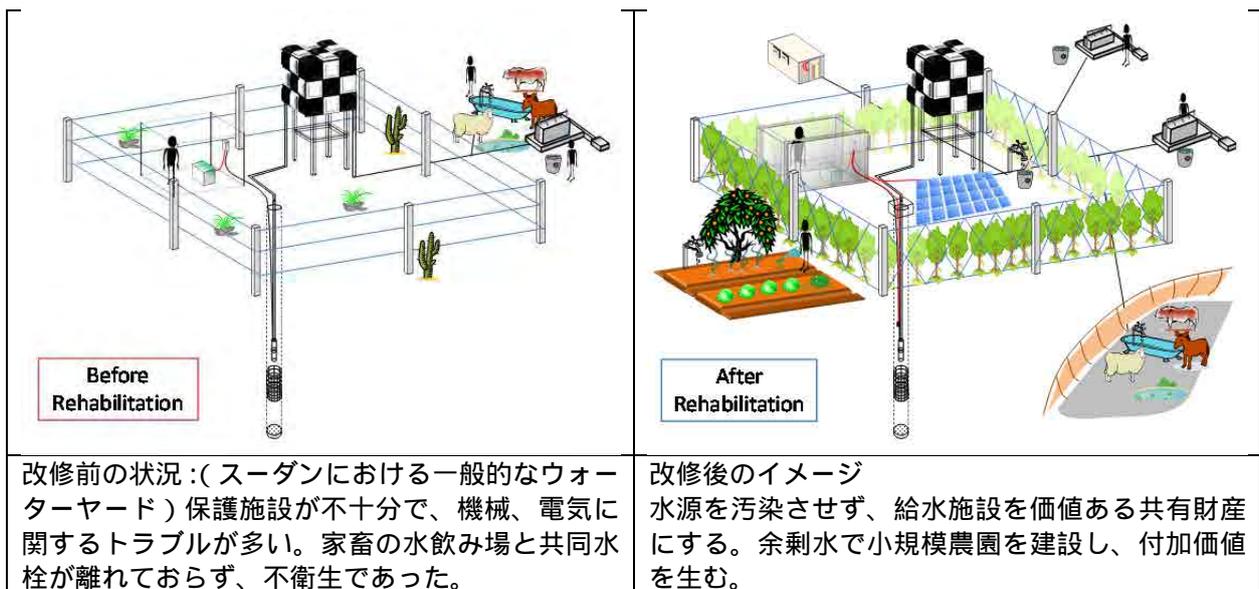


図 3.9：ウォーターヤード改修後のイメージ図

（活動 2.3）SWC が地方給水施設に係る維持管理研修を実施する。

パイロットサイトであるワドエルヘレウ、バナード村のオペレーターに対し、SWC 職員が OJT を実施した。ワドエルヘレウでは、給水開始時から共同水栓周辺の排水が問題になっていた。ワドエルヘレウに常駐する SWC 職員の指導を通じて、2013 年 2 月に新たな排水路が設置され状況は改善された。

バナード村では SWC の経理担当者が現地を訪問し、適切な管理が実施されているかモニタリングを継続している。

		
給水ポイント（P-5）周辺の改善前（2012年12月25日）	給水ポイント（P-5）周辺の排水改善後（2012年5月）	オペレーターに料金徴収の台帳記録方法を指導するアブドラ氏

SWC 職員（メンテナンス部アリ部長）バナード村の水管理委員長が講師となり、新しくソーラーポンプを設置するアッサラム村、タハジル村およびアウッド村で具体的なソーラーパネル及び、給水施設の維持管理方法の指導を実施した。（それぞれ、2013年11月12日、11月27日 2014年4月27日に実施）

		
アッサラム村の揚水管の交換を実施する SWC 職員（11月12日）	研修を実施するアリハッジ氏（メンテナンス部長）（11月27日）	維持管理方法について説明するアミール氏（バナード村水管理委員長）（11月27日）

（活動 2.4）SWC、郡・村および水委員会がパイロット地区（ワドエルヘレウとバナード）における料金設定・徴収体制を確立する。

1) ワドエルヘレウ（大規模村落給水モデル、1年次パイロットサイト）

（料金は従量制か定額制か、徴収体制）

2011 年度にパイロット事業として井戸の改修工事を行った。これらの井戸は改修後も水源地下水容量により 3,000 人への供給能力にとどまり、ワドエルヘレウ全住民 15,000 人に供給できない。これらの 3,000 人は日々変わり不特定多数であること、さらにロバの水売り業者、一般市民等の顧客間で水購入量が大きく違うことから、顧客にたいして月単位の定額制を適用できない。従って、バレル（200 リッター）、ジェラカン（20 リッター）当たりの従量制とし、配水時に井戸で集金することにした。

（料金算定）

ワドエルヘレウでの初期投資費用はポンプや発電機等の機器購入費用 SDG 220,000、建設費用 SDG 521,000、合計 SDG 741,000 であった。井戸水料金算定はこの機器購入費用 SDG 220,000 と

日々の運転維持管理費用を参入したが、建設費用 SDG 521,000 を除いた。この建設費用を含めて計算すると、料金が非常に高くなり、住民の負担が大きくなるからである。従って将来、再度これら井戸改修にあたっては州政府かドナーが建設費用を負担する必要がある。

将来のポンプや発電機の購入費用、井戸のリハビリ、タンクの修理、及び日々の運営維持管理費用を合計すると毎月 6,600SDG の費用が発生する。毎月の水生産量（840 トン）でこの費用を回収するには 7.9SDG/トン（6,600SDG/840 トン=7.9SDG/トン、1.6SDG/バレル）の井戸水料金が必要である。

現在（2014 年 12 月）の料金は 1.5SDG/バレルであるが、水生産量の季節変動が大きく、さらに無収水が多いので、毎月 6,600SDG の収入を得るのが難しい。

表 3.15：ワドエルヘレウ料金算定における機器購入費用と運営維持管理費用

Replacement cost	Pumps and Generators	24,000 SDG (Pump) x 5 Pumps = 120,000 SDG
		20,000 SDG (Generator) x 5 Generators = 100,000 SDG
		Total Facility Cost 220,000 SDG
		220,000 SDG/ 8 years = 27,500 SDG/ year
		27,500 SDG/12 months = 2,300 SDG/ month
Big maintenance	Well Rehabilitation	2,000SDG/ well x 4 wells = 8,000 SDG/ 2 years, 4,000 SDG/year, 333 SDG/month
	Tank repair	9,000 SDG x 4 tanks =36,000 SDG/ 5 years 7,200 SDG/ year, 600 SDG/ month
Sub-Total		3,300 SDG/ month
Operation Cost	Fuel: usual case	Daily Fuel (Electricity): 4 hours 5 SDG/ well x 4 wells =20 SDG, 20 SDG/ day x 30 days = 600 SDG
	Fuel: emergency case	Daily Fuel (Oil): 6 litter/ well, 1.7 SDG/ litter x 6 litters x 4 wells=40 SDG, 40 SDG/day x 30 days = 1,200 SDG
	Salary	200 SDG x 9 operators= 1,800 SDG
Small Maintenance		Maintenance: 220,000 SDG x 5% = 11,000 SDG/ year 11,000 SDG/ 12 months = 917SDG/ month
Monthly cost total		3,300 + 600 + 1,800 + 917= 6,600 SDG/ month
water production volume		4 wells: 7 ton/ hour, 4 hours/ day, 7 x 4 =28 ton/day 28 ton/day x30 days = 840 ton/ month

（住民の負担能力）

住民の月収をヒアリングすると SDG400-800 と幅が大きい（2011 年 11 月）。井戸水利用の世帯の水代は井戸改修前 137SDG であったが、改修後 68SDG と半減した（2012 年 9 月の調査）。当時の井戸水料金は 0.5SDG/バレル（2.5SDG/m³）であったので、2014 年 12 月現在の 1.5SDG/バレル（7.5SDG/m³）は住民が負担できる限界に近いであろう。都市水道料金家庭用 Class 3(パイプ口径 1.2 inch)の月定額 20SDG、1.07SDG/m³と比較しても、ワドエルヘレウの井戸水料金についてこれ以上の値上げは難しい。

（運営維持管理体制づくり）

オムダ（地域的有力者）、シェイク（宗教的有力者）、ユースユニオンやウイメンズユニオン

のリーダー等の住民代表にパイロットプロジェクトの概要を説明した（2011年11月15日）。このとき、住民代表側から住民説明会の開催、井戸改修後の運営維持管理体制検討のワークショップ開催が要望された。この要望を受け、今後の進め方について郡長（higher commissioner）と話し合って定め、実行した。下表に住民説明会から施設引き渡しまでの流れを示す。

表 3.16：給水施設引き渡しまでの流れ

イベント	期日	主催、共催	内容
住民説明会 (mass meeting)	2011年11月30日(水)、 11:00-13:00 参加者 60人	ワドエルヘレウ 郡が主催、SWC と JICA Expert Team が共催。	1) 郡長代行(Deputy commissioner) の 挨拶 2) SWC の挨拶とプロジェクトの説明 3) 住民との質疑応答
ワークショップ	第1回は2011年12月、 第2-3-4回は2012年2 月→予定通り12月4日 実施、地元リーダー10 人が参加。		改修井戸の水料金の設定、料金徴収、 メンテナンス体制等の運営維持管理 体制に関する話し合い(住民代表の要 望により、後日、水委員会を立ち上げ た)
引渡し式	2012年3月		

住民説明会(mass meeting)の連絡役は、副郡長のナーセル氏とすることを郡長（higher commissioner）と確認した。

		
ワドエルヘレウ住民説明会で パイロットプロジェクトの説明や 質疑応答を行う(2011年 11月30日)	ワークショップでグループ討議 を行う地元リーダーと SWC 幹 部(2011年12月4日)	グループの発表と質疑応答を 行う(2011年12月4日)

2) バナード村（小規模村落給水モデル、2年次パイロットサイト）

(料金は従量制か定額制か、徴収体制)

バナード村の改修井戸は全員に配水できるだけの水資源容量を持っている。村人は等しく貧しく、水消費量に大きな差がないようである。ロバの水売りなどの大口需要家はいない。さらにバナード村は約165世帯、人口約550人(3.3人/世帯)であるので、水委員会委員が全世界帯を回って料金徴収することができる。従って料金は月、世帯単位の定額制とした(2012年8月)。このときすでに水委員会委員が3人いた。

(料金算定)

井戸改修の初期投資費用は機器購入費用\$26,263、建設費用\$11,737、合計\$38,000であった。料金算定は建設費用\$11,737を除いた。この建設費用を含めて計算すると、料金が高くなり、住民の負担が大きくなるからである。従って将来、再度これら井戸改修にあたっては州政府かドナーが建設費用を負担する必要がある。将来のソーラーパネルやポンプ等の購入費用、井戸のリハビリ及び日々の運営維持管理費用を合計すると毎月1,920SDGの費用が発生する。全世帯165のうち、水料金負担能力をもつ世帯が104であるので、1,920SDGの収入を得るには月、世帯当たり18.5SDG（1,920SDG/104households=18.5SDG/household）が適正価格となる。

Replacement costs		1USD=6.5SD			
	USD	Usable years	USD/yea r	USD/mont h	SDG/mont h
Solar panels 28 pieces	7,800	30	260	22	141
Pumps	4,700	8	588	49	318
Inverters	3,000	5	600	50	325
Water tank	1,500	20	75	6	41
Pipes 900m	7,000	30	233	19	126
Taps 10 pieces	15	1	15	1	8
Ball valves 2 pieces	15	1	15	1	8
Water meters 2 pieces	650	3	217	18	117
Gate valves 2 pieces	833	10	83	7	45
Total	25,513		2,086	174	1,130

Big maintenance costs	USD	Usable years	USD/yea r	USD/mont h	SDG/mont h
Well rehabilitation	750	10	75	6	41

Operation costs Salary: 150 SDG/man x 3 operators = 450 SDG

**Small maintenance cost
(Daily maintenance)** 300 SDG/month

Monthly cost total 1,130 + 41 + 450 + 300 = 1,921

households 165 households

**households who can pay
water fee** 104 households

Appropriate price 1,921 SDG/ 104 households = 18.5SDG/ household

Current revenues 15 SDG/ month x 104 households = 1,560 SDG

(住民の水料金負担能力)

水委員会と話し合い、住民の支払い能力を勘案して、当初1世帯当たり10SDG/月（2013年1月）、2014年12月現在15SDG/月（定額）としている。住民の月収をヒアリングするとSDG75-200

と幅が大きい。住民は平均一日一人当たり 59.8 liter 飲んでいるので、現在の 15SDG/月（定額）では 2.5 SDG/m³の負担となる（15 SDG/(59.8 liter x30 days x3.3 people)。15SDG/月（定額）の料金は、都市水道料金家庭用 Class 3(パイプ口径 1.2 inch)の月定額 20SDG と比較しても、Class 3 のm³当たりの負担額 1.07SDG/m³と比較しても限界である。

（活動 2.5）SWC が地方給水の運営・施設維持管理モデルを州政府に提言する。

2011 年 10 月、カッサラ州知事及び 11 ローカリティの郡長から構成される理事会で、ウォーターヤード等のレベル2の地方給水設備の維持管理はSWCの責任となることが決定された。それ以降、SWC がパイロットプロジェクトの井戸改修の維持管理を行うことにより、大規模村落と小規模村落で維持管理のあり方が違うことがわかってきた。2014 年 2 月現在、関係者が合意している維持管理のあり方（モデル）は以下のとおりである。表 3.17 に 維持管理モデルの基準を、表 3.18 にカッサラ州における地方給水維持管理の役割分担表を示す。

大規模村落給水モデル（ワドエルヘレウ）

- ・「大規模村落給水モデル」は SWC が駐在員を派遣し、郡・水委員会と協力して経営にあたることで、公社の技術・経営の経験を地方給水事業に活かす。
- ・SWC が地元のオペレーターの運転・料金徴収および小規模メンテナンスの能力向上を図る。
- ・「水委員会」が要望を現地駐在員へ伝え、SWC と協力して給水サービスを向上させる。
- ・水料金で日々の運転維持と将来のポンプ・発電機の取替え費用を賄い、10 年以上持続可能な維持管理を実現する。
- ・この体制はカッサラ州の大規模村落に適用する「大規模村落給水モデル」となる。

小規模村落給水モデル（ギルバ郡バナード村）

- ・小規模村落給水モデルは SWC 職員が駐在員を派遣しない地域に適用する。具体的には給水人口が少なく、宿泊場所がない等、駐在の環境が整っていない村落部である。
- ・村落給水では地元の水委員会委員がオペレーターを兼ねており、また SWC 職員が駐在できないので、日々の運転・料金徴収および小規模メンテナンスの主体を「村・水委員会」とする。
- ・SWC は水委員会と協力して村落給水の経営を行う。
- ・この体制はカッサラ州の小規模村落に適用する「小規模村落給水モデル」となる。

表 3.17： 維持管理モデルの基準

	モデル	給水人口	給水エリア内の水源の数	環境
1	大規模村落給水モデル	2,000 以上	3 箇所以上 パイプラインの合計：3 km以上	住居環境が整っており、駐在員が長期滞在可能である地域
2	小規模村落給水モデル	2,000 人未満	1~2 箇所 パイプラインの合計：3km 未満	宿泊場所なく、駐在の環境が整っていない村落部

表 3.18：カッサラ州における地方給水維持管理の役割分担表

分野		経営の計画と実行					運転		
項目		料金設定	財務管理	労務管理	啓蒙活動		毎日の運転	料金徴収	集計と銀行預金
		水公社と郡役場、水員会が協議して決定	収支予想 収支実績 モニタリング	地元オペレーターへの給与支払い	公衆衛生	施設保護	ポンプの運転 バルブの開閉 生産量記録 (水道メーターの読み込み)	水の販売 不払い監視 販売記録	集金 銀行預金
大規模村落 給水モデル (ワドエルヘレウ)	水公社	提案	協議	会計担当		水質担当者			会計担当 残高確認
	現地駐在員				支払		指揮・監督		検査・銀行預金
	地元オペレーター				給与		実施	実施	
	郡役場	(3)	(2)	協議					集計
	水委員会			協議			施設保護		
州政府		承認							
小規模村落 給水モデル (バナード村)	水公社	提案	協議	会計担当					会計担当 検査、回収、 銀行預金
	村の住民代表	(1)	協議						
	水委員会(オペレーター)	(3)	(2)	協議	支払	施設保護	実施	実施	集計
	州政府	承認							

分野		維持管理				モニタリング	
項目		小規模メンテナンス		大規模メンテナンス	トレーニング	巡回、水質検査	
		電気代支払 燃料代 エンジンオイル 交換 スベアパーツ交換 パネルの清掃 井戸・共同水栓 の清掃	交換部品 購入	漏水修理 パイプ更新 井戸改修 タンク改修 ポンプ変換 太陽光パネルの交換 予算確保と実行	O&M研修 財務研修	施設 検査	水質 管理
大規模村落 給水モデル (ワドエルヘレウ)	水公社		承認	地方給水部が計画	初期 トレーニング	地方 給水部	水質検査 担当
	現地駐在員	指揮・監督	購入計画	要請	OJT 実施	同行	
	地元オペレーター	実施	購入要請		受講		要請
	郡役場						
水委員会			購入要請				
小規模村落 給水モデル (バナード村)	水公社		購入計画 → 承認 → 購入	地方給水部が計画	初期・定期 トレーニング 実行	地方 給水部	水質検査 担当
	村の住民代表						
	水委員会(オペレーター)	実施	購入要請		受講		要請

パイロットプロジェクトの機材調達、井戸改修工事、パイライン敷設工事等の建設の資金は JICA が提供した。従って今後、「維持管理のあり方(モデル)」に加え、建設資金調達について検討する必要がある。

【成果 3】 SWC の地方給水に必要な水資源開発能力が強化される。

（活動 3.1） SWC が水源開発のための物理探査研修を実施する。

カッサラ SWC 研修センターにて実施した物理探査に関する主な研修を以下に示すと共に、主要な受講者リストを表 3.16 に示す。

1) 物理探査機器に関する講習（2012/5/16～5/21）

電気検層用プローブおよび電気探査用の観測線作成方法について講習を行った。これにより、消耗品である測定資材に不具合が発生した場合でも、KSWC のみで修理を行い探査の継続が可能となる。

2) 電気探査解析手法に関する講習（2012/6/10～6/18）

この講習は、今後水源開発を行ううえで必要不可欠な要素であり、KSWC に所属する地質技術者全てを対象とした。また、講習の開催を知った、大学卒業後に職を得ていない若者より参加の希望があり、彼らについても合同で研修を行った。下表に参加者リストを示す。

表 3.19：物理探査機器に関する主要な研修参加者リスト

No.	氏名	研修項目（日数）					合計（日）	所属
		現場探査		解析	基本理論	観測線作成		
		2011	2012					
1	Mr. Mutaz Hassab El rasol	40	-	7	5	4	56	SWC
2	Ms. Safa Ibrahim Elhaj	3	1	6	5	-	15	SWC
3	Mr. Abubaker Mustafa	-	-	4	3	-	7	SWC
4	Mr. Anas Hamed	-	4	5	3	-	12	SWC
5	Mr. Abdal Hameed	-	4	-	4	-	8	SWC
6	Ms. Muhaj Balla	-	-	7	3	-	10	SWC
7	Ms. Enas Abdolgabar Mohamed	4	1	7	5	-	17	SWC
8	Mr. Mohammed Afa	-	5	7	2	-	14	SWC
9	Mr. Mujahed Mohammed	-	5	6	5	-	16	研修生
10	Mr. Omer Okasha	-	5	7	-	-	12	研修生
11	他の受講者数 ¹⁾	-	5	23	-	-	28	-
合計（人×日）		47	30	79	35	4	195	

*1) 部署の異なる SWC 職員、Ground water office の技術者等、研修の主対象ではなく、かつスポットで参加した受講者の集計

（活動 3.2） SWC が水源開発のための物理探査を実施する。

2011 年 10 月から 2013 年 11 月の間に SWC が水資源開発のための物理探査を計 8 回実施した。表 3.20 に探査実績一覧を示す。

表 3.20：SWC による物理探査実施実績

No.	実施日	実施場所	測線数 (本)	測線長 計(m)	備考
1	2011/10/4, 10/17	アロマ郡メカリ	3	930	
2	2011/10/07-10/10	カッサラ市 アウェイタラ	5	1,280	試掘候補地点 2カ所を提案
3	2011/10/19-11/03	アロマ郡ジャマム	14	5,005	
4	2011/11/15-12/01	ノースデルタ郡ディギン	7	3,260	
5	2012/11/20-11/29	ノースデルタ郡ワガ周辺	10	4,100	
6	2013/03/23-03/28	ノースデルタ郡ワガ周辺	13	5,130	上記の追加調査 SWCのみで実施
7	2013/10/27-10/31	アロマ郡ジャマム	6	1,580	新規水源のための調査
8	2013/11/7-11/11	ワドエルヘレウ郡	6	2,100	試掘候補地点の評価
計			64	23,385	

2012年11月に水源の不足するノースデルタ郡にて、水源開発のための2次元電気探査がSWC職員によって実施された。これは、計画～実施～解析といった一連の業務について、SWC職員のみで行う初めての探査である。探査深度が計画深度よりも浅い等の問題があった為、2013年3月～4月にかけて、さらに探査深度を変更して実施した。これらの探査結果はJICA専門家の指導の下、SWCにより解析されノースデルタ郡へ試掘箇所を提案した。試掘は1本のみ2013年5月22日から29日にかけて行われた。十分な水量を得られず、井戸として使用することはできなかったが、掘削地点は予想通りの地質構造を示し、物理探査の解析結果は高い精度であることが確認された。物理探査結果と実際の地質構造の比較は、カッサラ州における水資源探査の貴重なデータとなる（図3.10）。

調査から解析の作業を通じ、現在のSWC職員は、2次元電気探査を行う上での基本的な能力を習得したと判断できる。



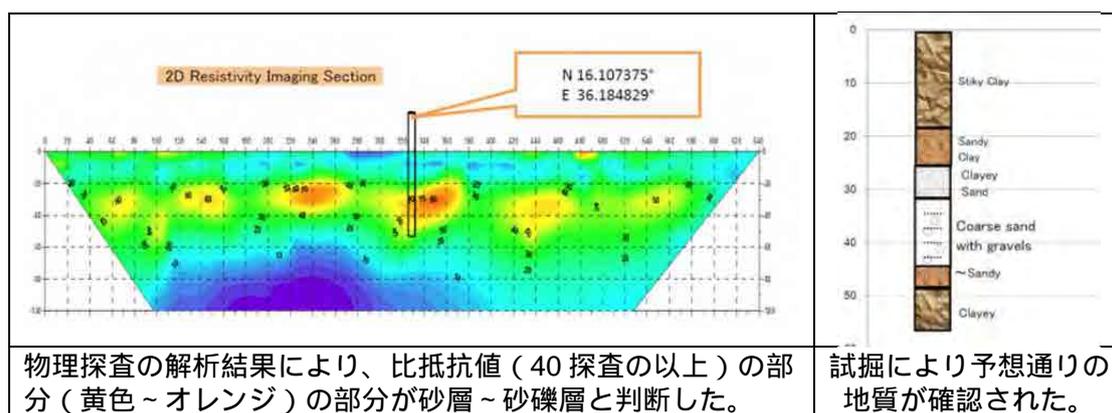


図 3.10：物理探査解析前の比較と実際の地質との対比

3 年間の活動を通じて行った、SWC 職員に対する物理探査技術の習熟度について、総合的な評価を行った。結果を下表に示す。

表 3.21：SWC 職員の技術習熟度評価表

氏名	評価項目				備考
	探査計画立案	測定	解析	結果の評価	
Mr. Mutaz Hassab El rasoul	○	○	○	○	1～2年次のすべての講習に参加 DWSTで講師を務める
Ms. Safa Ibrahim Elhaj	-	-	○	○	1～2年次のほとんどの講習に参加 SWCで講師を務めた経験あり
Mr. Abdal Hameed	○	△	X	○	2年次にSWCに入社、一度の現場研修を受けたのみ

- ：習熟度高く、一人で実施することが可能
- △：習熟度中程度、他の職員より助言を得ながら実施することが可能
- ×：習熟度低い、現状では一人で行うことができない

講習の受講期間により、能力にばらつきがあるものの、全体的には習熟度は高いと評価でき、今後職員のみで探査を実施することは、十分可能と評価できる。ただし、現状では業務経験が不足しているため、SWC 職員単独でコンサルティングも含めた水資源開発業務を担当する能力は必ずしも十分とは言えない状況にある。今後、経験を増やすため、SWC のみならず、他機関と連携（例えばカッサラ地下水事務所等）し、調査実績を積むことが必要と考える。

3.4 終了時評価の提言に対する対応状況

終了時評価の提言のうち、プロジェクト終了時までに対応すべき提言へは表 3.22 の通り対応している。

表 3.22：終了時評価の提言への対応状況

提言	対応
1) 現在施工中の東地区の配水管更新事業に係る施工監理の支援	2014年8月21日～24日、SWC、農民銀行コンサルタント、コントラクター（MMC）の三者による施工監理体制を構築した。また、施工監理会議では、工事進捗の確認、支障になる事案の解決をC/Pで図ることができるように支援した。
2) 大規模村落給水モデル、小規模村落給水モデルの普及支援	2014年4月にウェストカッサラ郡、ニューハルファ郡への大規模村落給水モデルの普及、確立を支援する。また、ソーラー給水施設が3月に新たに3か所設置完了の見込みであり、4月に水管理委員会の立ち上げ、料金体系の確立支援を行う。
3) カッサラ州ガッシュ流域の統合的水資源管理（モニタリング）への技術的支援	2014年1月にカッサラ地下水事務所を訪問し、ガッシュ流域の水資源管理に関する課題と現状について、聞き取りを行った。

3.5 給水クラスターのクラスター目標・成果の達成状況

2014年4月現在のプロジェクト目標・成果の達成状況を次表に示す。

表 3.23：上位目標・プロジェクト目標・成果の達成状況（2014年4月現在）

上位目標

指標(ベースライン値 2010 年、 目標値 2013 年)	指標達成に向けての進捗状況	指標入手手段
カ州政府による質の高い行政サービスが地域住民に提供され、住民の基本的ニーズが満足されるようになる。 1. カッサラ州で安全な飲料水にアクセスできる人口の割合 (2010年 48% 2010年 60%)	1. 48% (2010年)	1. Kassala Water Sanitation and Hingine Secoter Strategic Plan for 2011-2016, March 2011 2. スーダン家庭保健調査報告書

プロジェクト目標

指標(ベースライン値 2010 年、 目標値 2013 年)	指標達成に向けての進捗状況	指標入手手段
州水公社（SWC）の給水サービスを提供するキャパシティが強化される 1. カッサラ市内給水の苦情記録に対する対応率 (2012年3月 60% 80%) 2. カッサラ市内給水サービスに対する満足度 (2011年11月 3.3 4.0) 3. ワドエルヘレウ郡とギルバ郡での地方給水施設の稼働率 (ワドエルヘレウ郡：ベースライン 2012年2月 36% 80%)(ギルバ郡：ベースライン 2012年4月 63% 80%)	1. 東事務所：82% (2014年7月) 西事務所：55% (2014年7月) 2. 満足度 3.4 (2013年11月) 3. ワドエルヘレウ郡：72% (2014年3月) 84% (2015年3月見込み) ギルバ郡：80% (2013年3月)	1. カッサラ市内給水の苦情記録に対する対応率 2. カッサラ市内給水サービスに対する満足度 3. ワドエルヘレウ郡とギルバ郡での地方給水施設の稼働率

成果の達成状況

指標(ベースライン値 2010 年、 目標値 2013 年)	指標達成に向けての進捗状況	指標入手手段
成果 1 1) 管網施設台帳の更新回数(0 回 月 1 回) 2) 管網管理マニュアルに沿って実施された工事の数(0 件 40 箇所/月) 3) 水道料金の徴収率(64% 80%) 4) カイゼン会議の実施件数(0 2 回/月) 5) 料金体系改訂の提言(無 有)	成果 1 1) 0 回 月 1 回(2013 年 1 月 ~ 2014 年 1 月まで 15 回更新) 2) 0 件 376 箇所/月(2014 年 7 月 東、西事務所) 3) 81%(2013 年 1-12 月の 1 年間平均), 78%(2014 年 1-9 月の平均) 4) 2.8 回/月(2012 年 5 月 ~ 2013 年 11 月の平均回数、50 回開催) 5) 改訂が提言され(2013 年 12 月) 承認済み	成果 1 1) プロGRESSレポート(更新記録) 2) プロGRESSレポート(工事記録) 3) プロGRESSレポート(徴収記録) 4) プロGRESSレポート(カイゼン記録) 5) プロGRESSレポート(提言記録)
成果 2 1) SWC による地方の井戸の新設・改修工事件数(0 12 件) 2) パイロットプロジェクト地区の給水事業の収支と積立金の記録(0 月 1 回) 3) 村落オペレーターに対する SWC の研修実施件数(0 月 1 回) 4) 運営・施設維持管理モデルの提言(無 有)	成果 2 1) 0 97 件(2014 年 11 月) 2) パイロットプロジェクト地区の給水事業の収支と積立金の記録(ワドエルヘレウ 2012 年 12 月 ~ 2014 年 11 月記録済、バナード村 2013 年 3 月 ~ 2014 年 11 月記録済) いずれも月 1 回収支報告を SWC 経理部が作成。) 3) 2012 年 : 5 回、2013 年 : 8 回、2014 年 13 回 4) 有(2014 年 2 月)	成果 2 1) プロGRESSレポート(工事記録) 2) プロGRESSレポート(帳簿記録) 3) プロGRESSレポート(研修記録) 4) プロGRESSレポート(提言記録)
成果 3 1) SWC による水資源開発調査の実施件数(0 件 5 件)	成果 3 1) 2012 年 : 4 件、2013 年 : 5 件、2014 年 : 27 件	成果 3 1) プロGRESSレポート(調査記録)

以上の K-TOP 成果発表のセミナーを 2014 年 10 月 28 日 9:00-15:00 にカッサラで、11 月 04 日 9:00-15:00 にハルツームで行った。SWC 職員が都市給水料金改定、地方給水の維持管理モデルと料金設定、井戸改修のインパクト調査結果、物理探査等について発表した。

カッサラ SWC からの発表者は下表の通りである。

表 3.24 : K-TOP 成果発表のセミナーの SWC 職員発表者

No.	発表者名	所属/役職	発表内容
1	Mr. Abdalla Ahmed Mohamed	SWC 中央事務所経理部、課長	カッサラ市内水道消費量および都市給水料金改定案
2	Mr. Abuzaid. Mohamed. Ali	SWC 中央事務所地方給水部/部長	地方給水モデルおよび料金設定
3	Mr. Ahmed Jafar Abdallah	SWC ニューハルファ事務所/所長	ワドエルヘレウおよびバナード村における料金設定

No.	発表者名	所属/役職	発表内容
4	Mr. Moutaz hassab elrassol abdalla	SWC 中央事務所計画 部、技師	水資源開発を目的とした物理探査

カッサラでは SWC18 名、ドナーや NGO9 名、合計 41 名が出席した。ハルツームでは各州 SWC の総裁 16 名に加え、African Development Bank, IOM, UNOPS, Sudan University 7 名等 48 名が出席した。

このときの主なコメントや質問は次のとおり。

- ・都市給水で一日一人当たりの水使用量が 200 リッターを超えている顧客がいることは問題。節水の大切さを啓蒙する必要がある（カッサラ、ハルツーム）。
- ・カッサラ市で年々地下水位が下がっている、という報告がある。農業用水、飲料水を含めて総合的な水資源管理を行う必要がある（カッサラ、ハルツーム）。
- ・我々はカッサラの経験を学ぶ必要がある(ハワタの水公社、センナール州等の水公社総裁)。
- ・都市給水と地方給水は料金等に大きな差がある。料金は州内で統一する必要がある。地方給水の料金設定は妥当か（ハルツーム）。
- ・ジェンダーを配慮した取組、たとえば水委員会に女性を加えること、が必要である（DWST, Madam Eatidal、ハルツーム）。
- ・南ダルフールでは水管理委員会を主体とした給水マネジメントに失敗した苦い経験がある。

		
カッサラで SWC 職員、多くのドナーが K-TOP の成果発表を聴いた（2014 年 10 月 28 日）。	ハルツームのセミナーは DWSU の主催で K-TOP の成果を全国に周知する目的で行った（2014 年 11 月 04 日）。	ハルツームのセミナーにはスーダン全国から水公社の総裁等が集まり、熱心に議論した（2014 年 11 月 04 日）。

3.6 給水クラスターの他のドナーとの連携実績

JICA チームは SWC が井戸改修を実施できる能力が身についたことを他ドナーへ周知し、活用してもらうよう伝えてきた。その結果、SWC の井戸メンテナンスチームはいくつかの NGO、およびドナーと連携し、井戸改修および計画を実施した。表 3.25 に SWC と他ドナーが連携した井戸改修の実績を示す。

表 3.25：SWC と他ドナーが連携した井戸改修

No.	ドナー名	実施期間/内容	地域	改修費用（SDG）
1	German Agro Action (NGO)	2013年1月21日-25日 ・GAA が建設した給水施設 4 か所の既存井戸を SWC が改修した。	テルクック郡テルクック	約 20,000SDG (井戸改修 4 か所)
2	FAO	2013年5月20日-23日 ・FAO の依頼により 2 か所の農業用井戸の井戸洗浄を実施した。	アロマ郡	約 10,000SDG (井戸改修 1 か所)
3	赤十字、赤新月社	2013年5月29日 ・赤新月社の依頼によりタハジル村の既存給水施設の調査及び井戸改修を実施した。 ・その上で SWC は赤新月社にソーラーポンプシステムの導入を提案した。 ・2013年9月に建設後、SWC がコミュニティに対して運営支援を行う。	テルクック郡タハジル村	約 35,000SDG (コントロールハウス、フェンス:70m、井戸改修 1 か所)
4	赤十字、赤新月社	2013年5月18日 ・赤新月社と共同で給水計画の為の調査を実施した。 ・タハジル村同様にソーラーポンプシステムの設置を提案した。	アロマ郡ハダリア村	約 150,000SDG (コントロールハウス、フェンス:50m、共同水栓 x2、パイプライン:1,000m)

		
スーダン赤新月社の事務所で打ち合わせを実施する SWC 職員	赤十字との連携で井戸改修を実施(テルクック郡タハジル村)	赤十字建設を予定している給水施設の調査を行う SWC 職員 (アロマ郡ハダリア村)

2014 年の東部復興支援やドナーの動向は次のとおりである。

< 東部復興支援 ESRDF >

・東部復興支援 ESRDF はサンドフィルターやウオーターヤードの新設・改修を行っている。
2014 年 1-9 月、SDG22.5 million の執行（進捗率 55%）である。

< ドナー >

・2014 年、日本は無償ハトミヤ浄水場 SDG15 million、他のドナーはニューハルファ、ギルバ、カッサラのパイプライン敷設等 SDG10.4 million の執行である。

< カッサラ州予算とその執行 >

・ウォーターヤードやパイプラインの新設・改修の 2014 年のカッサラ州予算は SDG 50.145 million、1-9 月の執行は、SDG15.3million（年間 SDG20 million ベース）である。この執行額は、東部復興支援 ESRDF の 2014 年 1-9 月の執行額 SDG22.5 million より少ないものの、日本を除くドナーの執行額 SDG10.4 million よりも大きい。

< 新設改修の工事とその後の経営 >

・ドナーは全工事を外注している。井戸の改修工事（Air lifting, bore hole camera inspection, pumping test）、二次元比抵抗の電気探査の技術を持っているのはスーダンにおいて、カッサラ SWC のみであり、他にはない特化した技術である。また、モバイルワークショップによる井戸改修もカッサラ州内では他に実施する業者はいない。これらの SWC の工事経験(ハード)は、1980 年代、90 年代の蓄積に加え、ワドエルヘレウ、バナード村のパイロット事業で得たものである。

表 3.26 : SWC, ドナー、東部復興支援の地方給水業務と予算 (Unit:SDG)

	SWC	ドナー、NGO、東部復興支援	備考
ウォーターヤード、パイプライン	予算、新設・改修工事、経営	予算、新設・改修工事発注	州内 600 ヤード(内、270 故障、修理費用推定：SDG81million)
ミニウォーターヤード		予算、新設・改修工事発注	WES のみが水委員会立上、料金徴収
ハンドポンプ井戸		予算、新設・改修工事発注	
工事体制	自ら井戸改修、他の工事は外注	全工事を外注	
工事後の経営	ワドエルヘレウ、バナード村で水委員会立上、料金徴収	WES のみが水委員会立上、料金徴収	
2014 年予算	1)州の新設・改修工事予算 SDG 50.145 million 2)1-9 月で SDG15.3 million 執行（年間 20million ベース）	1) 東部復興支援 ESRDF が大きな予算、1-9 月で SDG22.5 million。 2)ドナー・NOG の執行は日本の無償ハトミヤ浄水場 15 million、他のドナーは SDG 10.4 million の執行。	（ドナーの動向） WES 年間予算 SDG 0.8million、IOM と Italian Corporation の年間予算合計 SDG2.4 million、DFID は 3 州年間予算 \$2 million (カッサラ \$0.6 million =SDG 4.8 million)

4. 給水クラスターの本邦研修・第三国研修、機材供与、施設建設の報告

4.1 本邦研修

2011年12月11日～12月24日までの14日間、SWC幹部5名を対象に本邦研修「日本の水道事業の運営と組織管理」コースを実施した。研修内容は表4.1の通りである。研修員は実際に日本の水道施設を訪れ、運営・維持管理に関する知見を広めた。特に、山梨県東部地域広域水道企業団では地方山間部における効率的な維持管理体制を視察できた。SWC幹部は本研修で得られた知見、課題を帰国後、カッサラ州の地方給水維持管理体制確立に活かした。表4.2に本邦研修で得られた知見・課題と帰国後の研修参加者のアクションを示す。

表4.1：第1年次本邦研修概要

訪問先	本邦研修「日本の水道事業の運営と組織管理」
期間	2011年12月9日～12月24日
対象者	SWC幹部5名
内容	<p>(1) 横須賀市上下水道局</p> <p>1) 日本の水道事業、横須賀の水道事業の概要、運営 日本の水道概要 マスタープランの説明 機能的な組織づくりの取り組み、人材育成について 飲料水の安定供給 給水施設更新計画 顧客データベース管理方法</p> <p>2) 顧客満足度向上への取り組み（漏水対策）、漏水調査実習</p> <p>3) 逸見総合管理センター視察</p> <p>4) 料金徴収システム 顧客データベース管理方法 お客様サービスセンター運営、管理方法</p> <p>5) 顧客満足度向上への取り組み 広報活動 顧客とのコミュニケーションの方法</p> <p>(2) 東部地域広域水道企業団の概要（東部広域水道企業団）</p> <p>1) 施設の維持管理法とカスタマーサービス（窓口業務、料金徴収）運営方法</p> <p>2) 施設運営方法（取水施設及び百蔵浄水場視察）</p> <p>(3) 組織管理講義（筑波大学フランツ・ヴァルデンベルガー教授）</p> <p>1) 組織管理講義</p> <p>2) 組織管理講義</p> <p>3) 課題別講義（業務分掌とその実行、動機付け）</p> <p>4) 課題別講義（業績評価システム、総裁への一極集中の是正）</p> <p>5) アクションプラン発表</p>

表4.2：本邦研修で得られた知見・課題と帰国後の研修参加者のアクション

No.	得られた知見・課題	帰国後のアクション
1	日本の上水道局を参考に中・長期計画の在り方	東事務所、西事務所のアクションプラン（中期）

No.	得られた知見・課題	帰国後のアクション
	を学んだ。	計画)を作成した。
2	日本の水道施設の維持管理体制を理解し、施設更新計画について学んだ。	・カッサラ州内の地方給水施設の現状を把握することを目的に、インベントリー調査をワドエルヘレウ郡にて開始した。 ・東事務所長は作成したアクションプランを基に5本の井戸掘削、3kmのパイプラインの拡張を州へ提案し、承認された。
3	横須賀市上下水道局の顧客満足度向上への取り組みを理解し、カッサラにおける顧客とのコミュニケーション不足を課題として挙げた。	・西事務所所長は作成したアクションプランを基にコミュニケーションユニット設立を向けて始動した。まずはモスクにて水道事業の広報活動を開始した。

4.2 第三国研修

2011年12月にカッサラ州水公社若手技術職員2名、経理担当者1名を対象にモロッコの都市部、地方部における、それぞれの水道事業の運営方法および組織管理について研修を実施した。表4.3に第2年次の第三国研修概要を示す。表4.4にカッサラSWC研修参加者のアクションプランを示す。

表 4.3：第2年次第三国研修概要

訪問先	第三国研修「モロッコの都市部、地方部における、それぞれの水道事業の運営方法および組織管理」
期間	2012年5月14日～5月25日
対象者	SWC技術者3名
内容	<p>訪問地：モロッコ国ラバト、マラケシュ、ワルザザット、アガディール</p> <p>1) 水利庁（ラバト） モロッコの水道事業戦略・事情について</p> <p>2) ONEP 研修所（国営水道公社／ラバト） ONEP 研修所視察 モロッコの飲料水計画、概要 モロッコの飲料水料金徴収 モロッコの飲料水事業 モロッコの飲料水水質コントロール</p> <p>3) ABHT（テンシフト流域公社／マラケシュ流域公社）の事業内容、広報部長</p> <p>4) Zarrar ダムサイト（エッサウィラ） Zarrar ダムの建設現場視察 建設事務所にて事業内容説明</p> <p>5) RADEEMA（下水処理場）視察（マラケシュ）</p> <p>6) STEP（洪水警報システム）観測所視察（マラケシュ）</p> <p>7) モデル村落1 訪問（ワルザザット）</p> <p>8) モデル村落2 訪問（ワルザザット）</p> <p>9) DPE,Tata 支局訪問</p> <p>10) モデル村落3 訪問（タタ）</p> <p>11) ONEP, Agadir 事務所訪問（アガディール）</p> <p>12) Tamri 浄水場訪問（アガディール）</p> <p>13) RAMSA 事務所 アガディール市都市給水事業について</p> <p>14) RAMSA 下水処理場視察</p>

訪問先	第三国研修「モロッコの都市部、地方部における、それぞれの水道事業の運営方法および組織管理」
	15) ABHSMD（スースマッサダラ流域公社）訪問 ABHSMD の事業内容 水支援センターの活動内容 16) モデル村落 4 訪問（アガディール）

表 4.4：カッサラ SWC 研修参加者のアクションプラン

	氏名	活用方法
1	アブドラ氏 （会計課長）	・7月より財務研修を東事務所にて実施した。 ・地方ではまず、ワドエルヘレウでの現地研修を実施した。
2	アラミン氏 （技師）	・ギルバ郡バナード村でのパイロット工事に関わり、工程表を利用した施工監理を行った。 ・工事記録を作成し、今後のソーラーポンピングシステムの確立、地方井戸改修の為にデータを残した。

第3年次の2014年4月にカッサラ州水公社若手技術職員2名を対象にモロッコの地方給水事業の運営方法について第三国研修を実施した。表4.5に第3年次の第三国研修概要を示す。

表 4.5：第3年次第三国研修概要

訪問先	第三国研修「モロッコの地方給水事業の運営方法」
期間	2014年4月5日～4月13日
対象者	SWC 技術者 2名
内容	訪問地：モロッコ国アガディール 1) 水資源開発、管理、モニタリング 2) モデル村落訪問 3) ウォーターハーベスティング現場視察、ドリップ灌漑視察 4) 地方給水施設管理方法 5) 下水処理場視察 6) 海水淡水化施設視察 7) ワークショップ

4.3 給水クラスターの機材調達・供与の進捗状況

給水クラスターは第一巻の Appendix5 に示す。

4.4. 給水クラスターの施設改修・建設計画

1) ワドエルヘレウ郡における地方給水施設改修工事

2011年10月から開始した給水施設改修工事は2012年3月に完了し、2012年3月下旬、ワドエルヘレウの住民に対し、給水を開始した。

2) ギルバ郡における地方給水施設改修工事

2012年6月より本格的に SWC 職員による現地調査、設計を開始した。設計図を元に指名見積もり競争を実施し、1年次ワドエルヘレウ工事と同じ National Company が受注した。なお、井戸

改修工事は SWC によって実施された。工事は 2013 年 1 月に完了し、2013 年 1 月下旬、バナード村の住民に対し、給水を開始した。

表 4.6 にそれぞれの施設改修規模の概要を示す。

表 4.6 : パイロットサイトにおける給水人口、改修規模の比較

No.	パイロットサイト	給水人口	改修施設概要
1	ワドエルヘレウ	3,000 人	ウォーターヤード：3 か所 井戸：4 本（合計揚水量 90 m ³ /日） 高架タンク容量合計：約 150 m ³ 貯水槽：約 75 m ³ パイプライン合計：3 km
2	ギルバ郡バナード村	550 人	ウォーターヤード：1 か所 井戸：1 本（合計揚水量 50 m ³ /日） ソーラーパネル：5kwp 高架タンク容量：約 45 m ³ パイプライン合計：1.5 km

5．結論と今後への提言

本プロジェクトのクラスター目標を「州水公社（SWC）の給水サービスを提供するキャパシティが強化される」とした。そこで本プロジェクトはSWCの都市・地方給水サービスの能力向上をめざし、諸活動を行ってきた。職員の能力向上は各種の研修とOJTで行い、SWC組織の能力向上は「カイゼン」の導入で図った。以下に本プロジェクトの結論と提言を以下に述べる。

5.1 結論

5.1.1 SWCの職員・組織の能力向上

1) SWC職員個人の能力向上

都市給水の第一年次の研修は「GIS研修」「メンテナンス研修」「財務研修」「コンピュートースキル研修」等を行い、SWCの総裁が「過去20年分の研修を1年で行った」と評価した。この中で「井戸改修」と水資源開発の「物理探査」に関するJICA専門家の技術移転は、カッサラ州SWC職員が他の州のSWC職員に研修を行うまでに能力を向上させた。「カッサラ州職員が他州の人を教える」ことは今までなかった。これはC/Pが自信を深め、助け合い、切磋琢磨するためのネットワークづくりに役に立った。

2) SWC組織の能力向上

SWCはこれらの研修をさらに充実させるため、「研修ユニット」を設立した(2012年12月)。以来各種研修を企画、実行している。また都市と地方の給水の「メンテナンス」を担当する「メンテナンス部」、カッサラ市内の管網図をアップデートする「GISチーム」を創設した。これらの創設により地方の井戸改修やカッサラ都市部のGIS管網管理が進んだ。

一方、意思決定の総裁一極集中を緩和するため、JICAチームが2012年5月から「カイゼン」会議を主導し、経営の問題点を職員間で情報共有し、対策を立て、責任者を定め、この対策の実行度合いをモニタリングした。その後、SWC職員が責任者となり、自主的にカイゼン会議を続け50回に達した(2013年12月)。

さらにSWCは過去4年間完成しなかった「顧客データベース」を「カイゼン会議」のアクションプランで取り上げ、2ヶ月で新データベースを作成した(2012年7月)。これまで総裁に命令されても動かなかった職員がカイゼン会議参加者全員のプレッシャーを受けて動き出したからである。さらに2013年12月、水公社の総裁と部長クラスが2014年度の都市給水、地方給水の事業実施計画(工程表)を策定し、2014年度の事業をフォローする体制ができた。

5.1.2 SWCのオーナーシップの醸成と取組

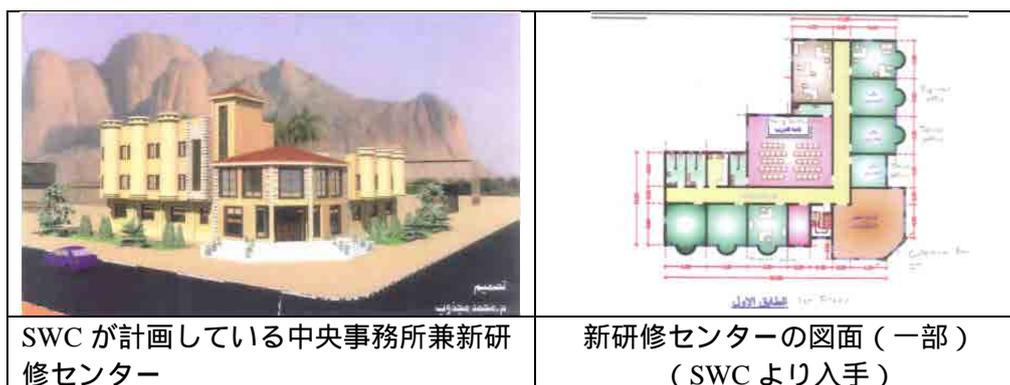
SWCは以上の活動により、オーナーシップが醸成され、独自で次の活動を行った。

1) 農民銀行融資の承認

SWC はカッサラの都市給水 GIS マップにもとづき、アスベスト管 150km の更新計画を作成した。これに基づき、SWC は農民銀行から 11.8 百万 SDG の融資を取り付けた。今後、材料を調達、業者選定を行い、2014 年に東地区 97km の配水管の更新工事を開始し、8 月の完成を目指す。

2) 新研修センターの建設

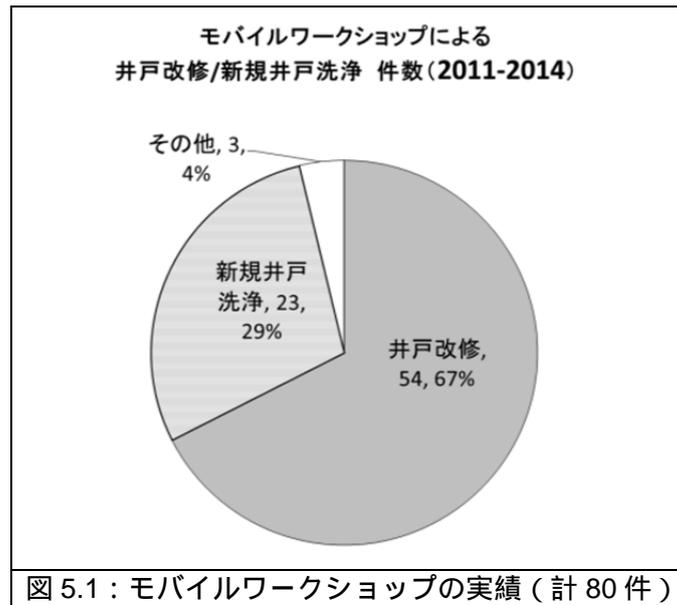
2013 年 11 月 26 日、新研修センターの建設が SWC 総裁より発表された。2014 年の研修計画は研修ユニットメンバーにより作成され、これに基づき、SWC 自らが研修を実行する。



3) 地方給水施設整備

SWC はプロジェクトが供与した井戸改修用のモバイルワークショップ（クレーントラック、エアリフティング用機材、井戸カメラ等）により、パロットプロジェクト以外の地域で新規井戸開発（23 箇所）と既存井戸改修（54 箇所）を行った（2014 年 11 月時点、図 5.1）。

加えて、大規模村落においてはウェストカッサラ郡のアブラハ（4,300 人）、ナズレッド・エルオムダ地区（3,600 人）で大規模工事を行った。これらの村落には「大規模村落給水モデル」を適用し、SWC 職員が毎日、技術・経営指導を行っている。さらに 2015 年中にニューハルファ郡シュガーファクトリー地区（37,000 人）で大規模改修工事が完了し、給水を開始する予定である。



< 地方給水モデル普及の優先順位 >

1996 年以降、SWC の地方給水部の人員は主に都市給水部に統合された。また、地方給水施設建設、工事を行っていた部署は SWC より分離、独立され National Company として民間業者となった。これにより、SWC の地方給水部は実質上、廃止されていたが、2011 年に再度立ち上げられ、ワドエルヘレウのパイロットプロジェクト終了後、現在 3 か所において大規模村落給水を開始している。今後、SWC は全部で 11 村ある大規模村落給水対象地区での運営を優先して、拡大していく方針である（図 5.2）。

一方で地方給水の 500 人以下の村落は UNICEF の WES プロジェクトが主導となり、ハンドポンプ、ミニウォーターヤードの建設、維持管理、水委員会の立ち上げ支援が実施されてきた。WES はミニウォーターヤードの対象範囲を 5000 人までにするとされており、SWC は職員を派遣している WES と連携して、1000 人～2000 人規模の小規模村落給水モデルを普及していく必要がある。

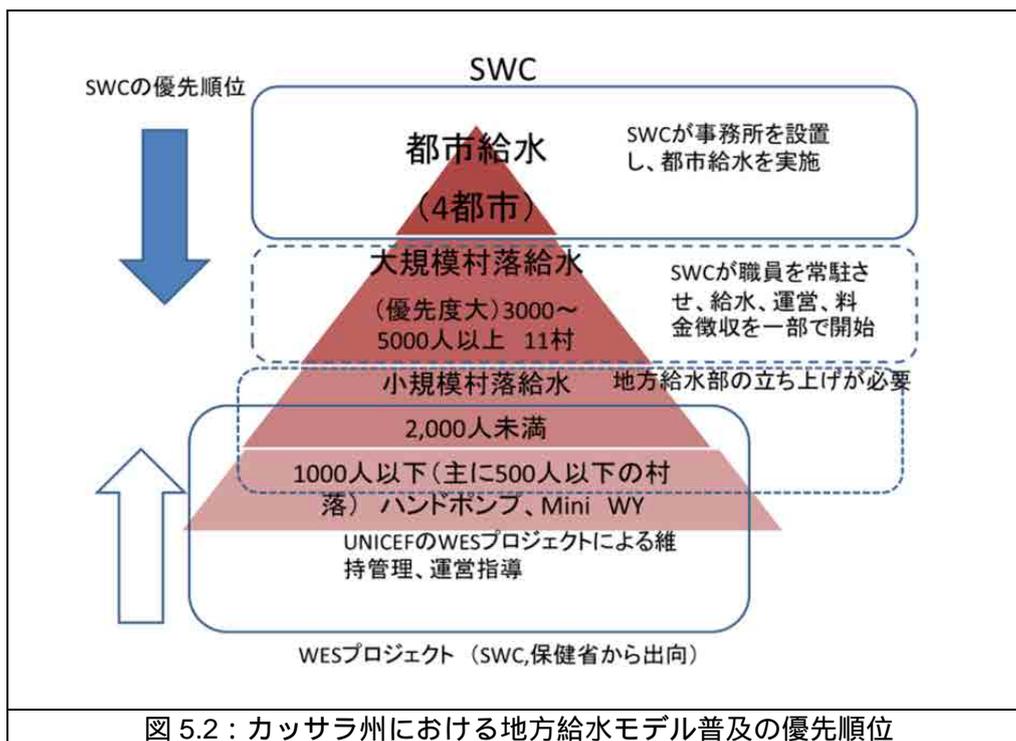


図 5.2 : カッサラ州における地方給水モデル普及の優先順位

4) 水資源探査計画と予算

SWC は戦略計画に基づき、2014 年度の水資源開発、給水施設建設の予算措置を申請し、DPD を通じて承認された。SWC は物理探査に関するアクションプラン（工程表）も策定した。2014 年にこれらの工程表に基づき、SWC は州内 27 か所にて物理探査を実施した。

5.2 提言

ここで第一フェーズ開始時の当初の課題とその解決の取組・成果を都市給水・地方給水・経営面の分野別に整理し、将来の一層の給水サービスの能力向上を図る提言を行う（表 5.1）。

表 5.1 : 第一フェーズ当初の課題とその解決のための取組・成果および提言

第一フェーズ開始時課題 (2011 年度)	第一フェーズ期間中の取組と成果 (2011-2014 年度)	提言 (2015 年度～)
(I.都市給水) ●老朽化した市内配水管の漏水 ●給水施設の不十分な維持管理による断水 ●カッサラ市内配水管網図の整備	<ul style="list-style-type: none"> ● GIS 配管網図の作成・更新体制を確立し、給水管網施設の維持管理システムを強化した。 ● メンテナンス部を設立し、メンテナンス業務を定着させた。 ● 配管網図を活用して更新計画を策定し、その計画に基づき銀行融資を受け自ら更新事業を開始した。 	<ul style="list-style-type: none"> -1.上水道に関して地下水の水量・水質のモニタリングによる水資源管理を支援する。 -2. 新設・改修された市内浄水場の運転維持管理を支援する。 -3.モロッコの事例を参考にして下水道および、その再利用に関して将来計画のための現状把握を支援する。

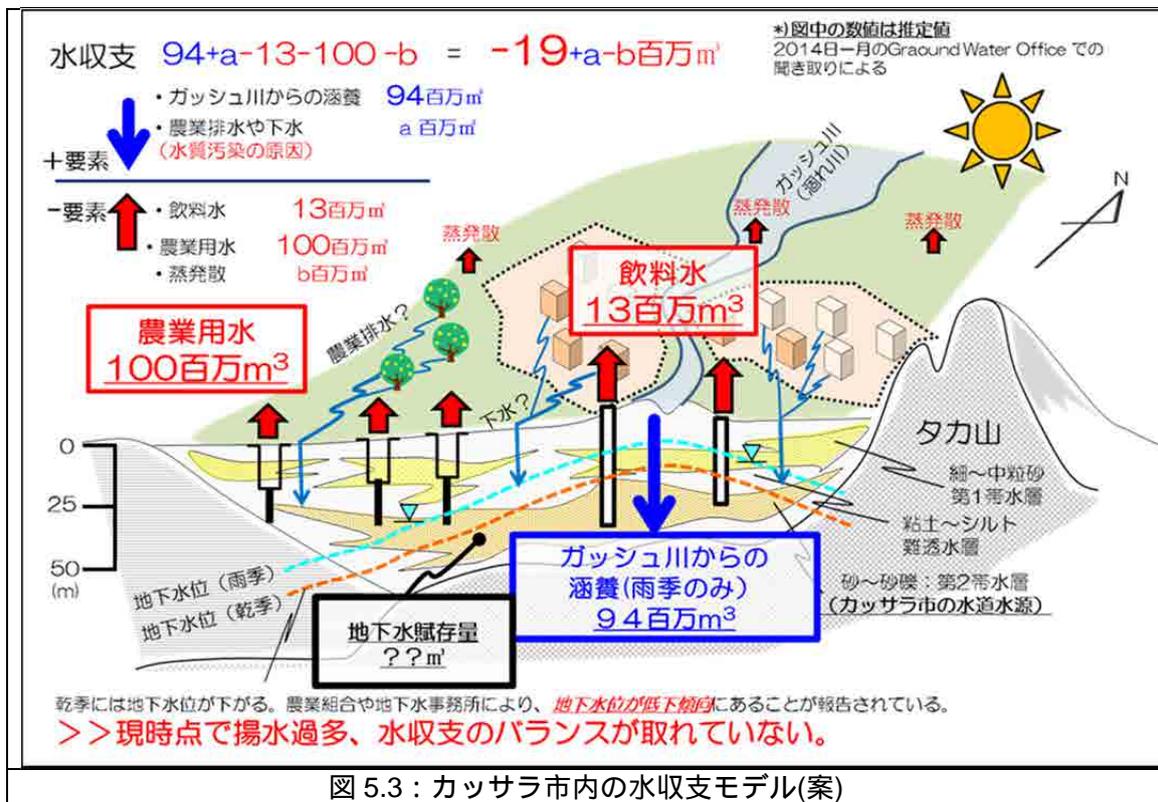
<p>（ 地方給水）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●州内の低い地方給水施設稼働率（郡や村は水道事業の技術と経営経験を持っていない為） ●乾燥地帯のカッサラ北部における低い安全な水へのアクセス率 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方給水施設（レベル2）の大規模改修工事の責任を SWC に戻した。 ● 「大規模村落給水モデル」と「小規模村落給水モデル」の二つの村落給水モデルを確立した。 ● SWC が駐在員を大規模村落へ派遣し、郡・水委員会と協力して運営・運転維持管理を実施した。 ● 小規模村落では地元の水委員会委員（オペレーターを兼務）が SWC の支援とモニタリングにより運転維持管理を実施した。 ● SWC 内に給水施設の修理を担当するメンテナンス部を設置した。 ● 物理探査（電気探査）技術による新たな水源探査を支援した。 	<ul style="list-style-type: none"> -1.SWC は水委員会、住民、郡役場およびドナーと協力して地方給水設備の現状調査を行い、優先順位・ロングリスト・開発計画の作成、整備・改修の資金調達、運営支援、モニタリングを行う体制をつくる。 -2.この村落給水モデルを普及する。 -3.SWC は「Rural Water Supply Department」の人員を増やし、上記 -1 の現状調査、開発計画作成、運営支援、モニタリング等を行う。 -4.スマートフォン（情報携帯端末機）による給水施設のモニタリングを行う。 -5.UAV（無人飛行機）による地図作成を行う。
<p>（ 経営）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●MS DOS による旧顧客データベース更新 ●低い料金徴収率 ●不十分なキャッシュフロー ●不公平な料金体系 	<ul style="list-style-type: none"> ● ビジュアルベーシックによる新顧客データベースを構築した。 ● 電気公社への水料金徴収委託により料金徴収率を向上させた。 ● 料金改訂案を作成し、州政府から承認された（2014年2月から新料金適用開始）。 ● 料金徴収率向上により資金繰りを改善した。 	<ul style="list-style-type: none"> -1.経営理念・目標にもとづく事業計画の策定と実施報告書の作成を支援する。 -2.経営情報システム（Management Information System: MIS）導入、配水量分析により経営改善を行う。 -3.将来の従量制料金導入をめざし、モデル地区を選定して大口需要家の一部に水道メーターを取り付け、水使用量を測定継続する。 -4.水使用量のモニタリング体制を強化し、市民の節水意識を高める。
<p>（IV.研修）</p> <p>国営水公社 PWST の研修への低い参加率と下位の成績</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 「GIS 研修」「メンテナンス研修」「財務研修」「コンピュータースキル研修」「井戸改修」「物理探査」等を行い、SWC の総裁が「過去 20 年分の研修を 1 年で行った」と評価した。この中で「井戸改修」と「物理探査」はカッサラ州 SWC 職員が他の州の SWC 職員に研修を行うまでに能力を向上させた。 	<p>IV-1.ゲダレフ州や紅海州の SWC との連携、DWST との連携、先進的なモロッコ国（ONEE）での研修等により、研修能力を強化する。</p>

(1)カッサラ市内の水資源管理

SWC が安全な水をカッサラ市民に安定供給できるよう市内の水資源管理を行う。そのために、SWC がガッシュ地下水盆における水資源の水量・水質のモニタリング体制を構築する。加えて、収集したデータを用いて SWC が地下水収支モデルを構築し、今後の利用可能な水資源賦存量を算定する。その結果を基に、今後の適切な揚水量の提案等を行う。図 5.3 に現時点で想定される水収支モデルの概略図を示す。

また、水質汚染の原因となる生活排水の処理状況を SWC が調査し、下水処理法とその再利用

方法を提案する。SWC が水資源管理を率先して、取り組むことにより住民と農民への節水意識を高める。地下水を水源として供給する他州 SWC へ、これらの水資源管理方法を普及する。



(2)水委員会、住民、郡役場およびドナーと協力による地方給水モデルの普及

SWC が水委員会、住民、郡役場およびドナーと協力して以下の活動を行う。

- 1) 地方給水設備のベースライン調査、2) 優先順位・ロングリストの作成、3) 開発計画の作成、
- 4) 整備・改修の資金調達、5) 給水施設運営の支援、6) 地方給水のモニタリング体制の構築

これらの活動を通じて、フェーズ 1 の地方給水モデルを強化し、カッサラ州内の村落へ普及する。SWC は「Rural Water Supply Department」の人員を増やし、上記 1)～6)の活動を行う。

ベースライン調査を行うために UAV (Unmanned Aerial Vehicle : 無人飛行機) による地図作成、GIS によるデータベース作成を実施する。また、遠隔地でのモニタリングにはスマートフォン (携帯情報端末器) を活用し、SWC と郡役場の公共サービスの効率化を図る。

この活動について州財務省計画局 DPD と連携し Monitoring & Evaluation を行う。

(3)経営理念・目標にもとづく事業計画の策定および経営情報システム (Management Information System: MIS) の導入と配水量分析による経営改善

SWC が経営理念・目標にもとづく事業計画の策定と実施報告書の作成を行う。さらに揚水量

や浄水場の導水量・配水量などを把握して配水量分析を行う。この分析により、SWC は有収水量および漏水・盗水の無収水量を推定する。これらのデータに売上金額、費用を加えて MIS (Management Information System)を導入し、無収水量を削減して経営を改善する。

また将来の従量制料金導入をめざし、モデル地区を選定して大口需要家の一部に水道メーターを取り付け、使用量のモニタリング体制を強化し、市民の節水意識を高める。

(4) DWST、モロッコ国および他州 SWC との連携による SWC 職員の研修実施能力向上

ゲダレフ州や紅海州の SWC との連携、DWST との連携、先進的なモロッコ国（ONEE）での研修等により、研修能力を強化する。

SWC はモデルとなりうるモロッコ国の経営理念・目標、水資源管理方法、地方給水の体制等を学び、職員の能力を向上させる。

添付資料

Appendix

1-2: Project Design Matrix (PDM ver. 4.0) - Water Cluster

Name of the Project: Capacity Development Project for Provision of the Services for Basic Human Needs in Kassala, Sudan (K-TOP Project)

Duration: May 2011 – April 2014 (3 years)

Date: 20 Dec. 2012

Target Area: Kassala State

Target Group : Kassala State Water Corporation

PDM Version 4.0

NARRATIVE SUMMARY	OBJECTIVELY VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATIONS	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>OVERALL GOAL</p> <p>Basic Human Needs of the people in Kassala State are ensured by enabling them to access quality public services by the State.</p>	<p>1. Percentage of households who have access to safe water in Kassala State (from 48% in 2010 to 60% in 2017)</p>	<p>1. Kassala Water Sanitation and Hygiene Sector Strategic Plan for 2011-2016, March 2011 2. Sudan Household and Health Survey (SHHS)</p>	<p>Kassala State Government is committed in expanding the achievements of K-TOP Project to non-pilot areas.</p>
<p>PROJECT PURPOSE</p> <p>Kassala State Water Corporation (SWC)'s capacity to provide service for Water Supply is strengthened.</p>	<p>1. Percentage of SWC works to respond to customer complaint records for Kassala city urban water supply. (from 60% in March 2012 to 80%) 2. Kassala resident satisfaction degrees for urban water supply (very good 5, good 4, normal 3, bad 2, very bad, the actual average score 3.3 in November 2011 to target 4.0) 3. Ratio of functioning of the rural water supply facilities in Wad El Helew and Girba localities (from 36% to 64% as of March 2012, more to 80% in Wad El Helew, from 57% in April 2012 to 80% in Girba)</p>	<p>1. Complaint record in SWC 2. Customer satisfaction survey 3. Inventory survey by SWC</p>	<p>1) The C/Ps who have been trained will not quit the SWC. 2) The Kassala city has enough underground water resources.</p>
<p>OUTPUTS</p> <p>1 O & M and financial capacity of SWC for urban water supply is strengthened.</p>	<p>Base line survey in May,2011 1) No. of water distribution network map revision (from 0 to 1/month) 2) No. of rehabilitation works conducted based on the technical manual on operation and maintenance of water distribution network (from 0 to 40/month) 3) Water fee collection rate of the SWC East and West Offices (64% to 80%) 4) No. of Kaizen meetings implemented (from 0 to 2/ month) 5) Recommendation letter on tariff revision to the Kassala State Government (from 0 to 1)</p>	<p>1) Progress Reports (map revision record) 2) Progress Reports (work implementation record) 3) Progress Reports (fee collection record) 4) Progress Reports (Kaizen record) 5) Progress Reports (recommendation record)</p>	<p>Sudanese counterparts are not changed frequently.</p>

2 A financial management and O & M model for rural water supply facilities in the pilot areas is established.	1) No. of new or rehabilitation works of rural water yards (from 0 to 12) 2) Records of incomes/ expenses and cash reserve (from 0 to 1/month) 3) No. of training implemented by the SWC for rural well operators (from 0 to 1/month) 4) Recommendation letter on a financial management and O & M model for rural water supply facilities to the Kassala State Government (from 0 to 1)	1) Progress Reports (work implementation record) 2) Progress Reports (book keeping record) 3) Progress Reports (training record) 4) Progress Reports (recommendation record)	
3 SWC's Capacity of water resources development for rural water supply is strengthened.	1) No. of water resource surveys implemented by the SWC (from 0 to five)		
ACTIVITIES	INPUTS		PRECONDITIONS
<p>1 O & M and financial capacity of SWC for urban water supply is strengthened.</p> <p>1.1 The SWC manages the water distribution network in Kassala Town on GIS system.</p> <p>1.2 The SWC formulates a GIS updating manual.</p> <p>1.3 The SWC formulates a operation and maintenance manual of water distribution network.</p> <p>1.4 The SWC formulates an equipment management manual.</p> <p>1.5 The SWC establishes a training unit and a training system.</p> <p>1.6 The SWC implements training of technology.</p> <p>1.7 The SWC perfectly runs the new customer database.</p> <p>1.8 The SWC implements training of the new customer database.</p> <p>1.9 The SWC implements training of financial management.</p> <p>1.10 The SWC implements training of computer skill.</p> <p>1.11 The SWC implements planning and monitoring the O & M and maintenance of urban water supply system (Water distribution and service) : 1 person</p>	<p>A. Inputs from Japanese side</p> <p>A-1 Assignment of experts Pipe network Management/Construction Management</p> <p>Financial Management:</p> <p>Rural Water Supply Program:</p> <p>Geophysical Survey:</p> <p>A-2 Counterpart training in Japan and other countries</p> <p>1) Appropriate Management of Land and Water Resources for Effective Utilization: 1 person</p> <p>2) African Region Urban Waterworks Engineering : 1 person</p> <p>3) Administration and organization management of water works in Japan : 5 persons</p> <p>4) O & M and Maintenance of urban water supply system (Water distribution and service) : 1 person</p>		<p>SWC is serious to improve their service for Water Supply to the local population.</p>

1.12 The SWC implements rehabilitation works using the operation and maintenance manual of water distribution network.	A-3 Provision of equipment		
1.13 The SWC recommends water tariff revision to the Kassala State Government.	Crane Truck (8t, 10t), backhoe Loader x2, Work shop tools, List of HDPE		
2 A financial management and O & M model for rural water supply facilities in the pilot areas is established.	Welding Machine x2, Air compressor, Generator x5, Water quality instruments, Air lifting tools, Pumping test tools (3 submersible pumps), Borehole camera, Resistivity Image Profiling		
2.1 The SWC conducts a inventory survey of rural water supply facilities.	system, Water meter 130units, Leakage detector, PC (Laptop x 15, Desk top		
2.2 The SWC implements rehabilitation works of rural water supply facilities.	A-4 Operational expenditure		
2.3 The SWC implements training of rural water supply operation and maintenance.	B Inputs from Sudanese side		
2.4 The SWC, locality and village and water committees establish a water tariff setting and collection system at the pilot sites (Wad El Helew and Barnard).	B-1 Assignment of Sudanese counterparts Mr.Hashim, Mr.Isam, Mr.Yusef, Mr.Ali, Mr.Abelgadir, Mr.Mataz, Ms. Amal, Mr.Sofyan, Mr. Alamin, Mr. Abdla asalam, Mr. Shalah Kanali, Mr. Abdla, Ms Umsal		
2.5 The SWC recommends a financial management and O & M model for rural water supply facilities to the Kassala State Government.	B-2 Local Component budget		
3 SWC's Capacity of water resources development for rural water supply is strengthened.	B-3 Facilities		
3.1 The SWC conducts training of geophysical survey for ground water resources.	JICA Expert Office, Workshop in East Office, Training center		
3.2 The SWC implements the geophysical survey for ground water resources.			

