

スーダン国 州水公社運営維持管理能力強化プロジェクト

2017年7月



北部州ワディハルファの浄水場



プロジェクト位置図

1. プロジェクトの背景と問題

スーダン共和国（以下スーダン）は、アフリカ大陸の東部に位置しており、世界最大の面積を有するサハラ砂漠が北部と西部に広がっている。国土のほぼ中央をナイル川が南北に貫流していることから、兩岸には広大な農業地帯が形成されている。スーダンの国土面積は 188 万平方キロ（日本の約 5 倍）、人口は 4,023 万人（日本の約 1/3）である。2015 年における GDP は 840 億ドルとなっており、一人あたりの GNI は 1,840 ドルとなっている。主な産業は農業であり、家畜、食用油が輸出されている。この他、金や石油の輸出も盛んである。スーダンの安全な水へのアクセス率は 1990 年に 65% を記録したものの、国内の混乱により 2000 年には 57% とサブサハラアフリカの平均程度まで落ち込んでいた。そのため、国家 25 年給水計画（2003～2027）では、安全な水へのアクセス率を 2027 年までに 100% にすることを目指し、給水施設の整備が進められている。

スーダンでは従来、給水事業の責任・権限は灌漑・水資源・電力省の外郭機関である国営水公社（現飲料水・衛生局：DWSU）が有していたが、地方分権化政策により中央行政機関の役割は大幅に限定されることとなり、現在は各州政府に設置されている州水公社

が責任機関として対応している。

我が国は、2008 年よりスーダン政府の要請を受け「水供給人材育成プロジェクト」や「同フェーズ 2」、「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」を通して水道人材育成を支援し、2015 年の年間受講生は全国で 2 千名を超えるなど、研修実施体制の着実な強化に貢献した。しかし、スーダンの給水施設の運転・維持管理には依然課題が多い。その背景には、低い水道料金単価に起因する資金不足、施設運転実績に基づく事業計画の欠如等、多様な要因がある。更なる給水サービス改善には、「研修の実施」に加え、「現場の改善」にも並行して取り組む必要がある。そのためには、施設運転状況を適切に把握したうえで、現実的な改善計画を立案、実行するとともに、一連の過程で得られた知見を研修に反映させる必要がある。このような背景に基づき、給水分野の更なる体制強化のため、スーダン政府は「州水公社運営・維持管理能力強化プロジェクト」を我が国に要請した。



白ナイル州西部の村落給水施設

2. 問題解決のためのアプローチ

(1) プロジェクトの目標と成果

本プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標及び成果は下表に示す通りである。成果は5項目あり、この内成果1から成果4まではパイロット州（カッサラ州と白ナイル州）での活動であり、成果5が中央(DWSU)を通じた各州への情報の共有となっている。また、本プロジェクトは3期（第1期：2016年3月から2017年7月、第2期：2017年9月から2019年2月、第3期：2019年3月から2020年1月）に分けて実施されることになっており、本ブリーフノートは第1期の成果を取り纏めたものである。

【上位目標】

パイロット州以外の水公社の運営・維持管理能力が強化される。

【プロジェクト目標】

パイロット州の水公社の運営・維持管理能力が強化される。

【成果】

成果1：パイロット州水公社における給水施設のモニタリング能力が向上する。

成果2：パイロット州水公社において都市給水施設の運転・維持管理手法が改善される。

成果3：パイロット州水公社の経営管理能力が向上する。

成果4：パイロット州水公社と顧客とのコミュニケーションが促進される。

成果5：各州水公社間で知識や情報の共有が強化される。

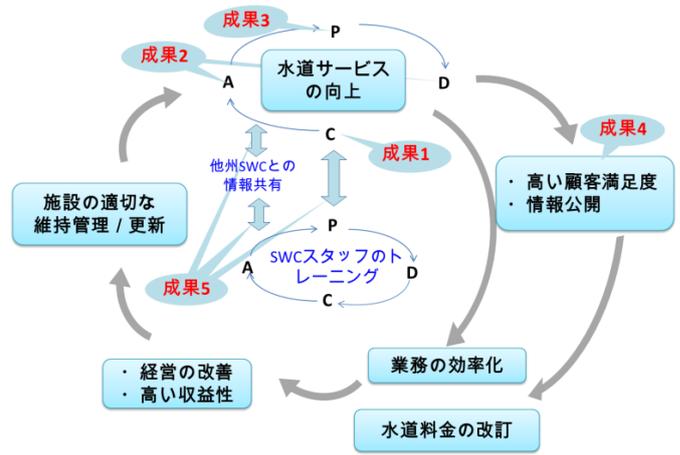


図 2-1. プロジェクトの基本的なアプローチ

スーダンの給水関連施設を運営維持管理している州水公社の能力を強化することは極めて重要であるものの、同時にハードルが高い。その最大の理由は組織内部における「情報の共有とコミュニケーション不足」である。その結果、日常的に発生する問題に関する会議や定例会議等は開催されず、多くのスタッフは上司から指示された作業を受動的に実施している。同時に関係者との情報を共有するシステムも不足している。このような問題を改善するために、本プロジェクトにおいては図 2-2 に示すようなイメージ図を作成し、それぞれの州水公社及び DWSU に掲示している。また、プロジェクトの運営・モニタリングのために開かれる合同調整委員会（JCC）や各種セミナーにおいても基本方針を説明し、コミュニケーションの促進と情報共有を実施している。

(2) プロジェクトの基本方針

本プロジェクトは第1期から第3期に分けて実施される。第1期は準備段階、第2期は発展段階、そして第3期はカウンターパートが主体となって活動するための実証及びフォローアップ段階と位置付けている。これらの各段階における各成果の関連性は図 2-1 に示す通りである。プロジェクトは計画(Plan)、実施(Do)、検証(Check)、改善(Action)を各段階で実施し、このサイクルが確実に定着することを基本とする。また、それぞれの成果は密接に関係しており、最終的には成果5の活動を通して、パイロット州以外の州に対して普及させる。

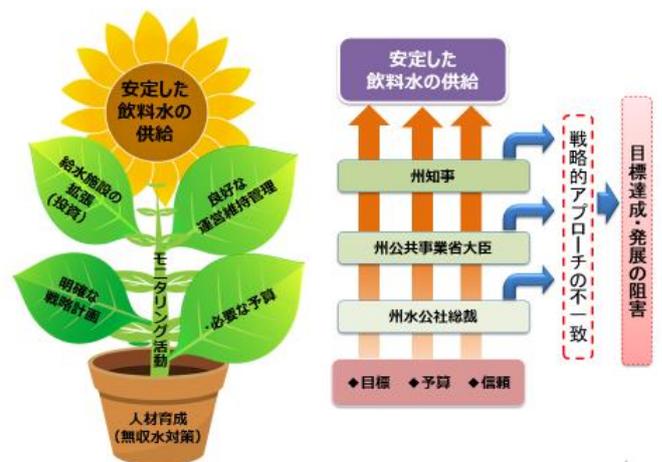


図 2-2. プロジェクトの基本的なアプローチ

一方、スーダンには 18 の州水公社が存在しているものの、紛争地域（ダルフール地域の 5 州、西コルド

ファン州と南コルドファン州及び青ナイル州)の州水公社を日本人専門家が訪問することはできない。そのため、これら8州を除く10州をカウンターパートと専門家が定期的に訪問し、州水公社のキャパシティ・アセスメント(能力評価)を実施している。これにより、自助努力を期待できる10州において、プロジェクトの開始当初から州水公社の自立発展を意識した活動の実施が可能となる。

3. アプローチの実践結果

(1) 給水施設のモニタリング(成果1)

成果1はパイロット州であるカッサラ州と白ナイル州において、給水施設のモニタリング能力が向上することである。カッサラ市の水源は100%地下水であることから、ガシュ川の沖積層に発達した地下水のモニタリングのシステムを構築することが極めて重要である。そのため、第1期においては選定された25本の観測用井戸の内、15本に地下水位を連続的に観測するためのモニタリング施設を整備した。その結果、様々な観測用井戸の水位変動を把握することが可能となった。また、カッサラの浄水場には遠隔操作による配水量のモニタリング装置が設置された。

観測用機材を設置する前には図3-1に示す方法で既存井戸を洗浄し、正確な井戸水位を測定できるようにした。その後、図3-2に示すように水位計を井戸に設置すると共に機材保護用のボックスを設置した。この保護用ボックスは当初コンクリート製であったが、設置費用が高めであったことから鉄製のボックスに改善することで、カッサラ州水道公社予算によるメーターボックス設置を促進した。

図3-3は灌漑用井戸から50m付近に設置された観測井戸の水位変動を示している。この図からも明らかなように観測用の井戸は農民がポンプを稼働する時間帯に応じて大きく変動している。また、全体的に井戸の水位が低下傾向にある。

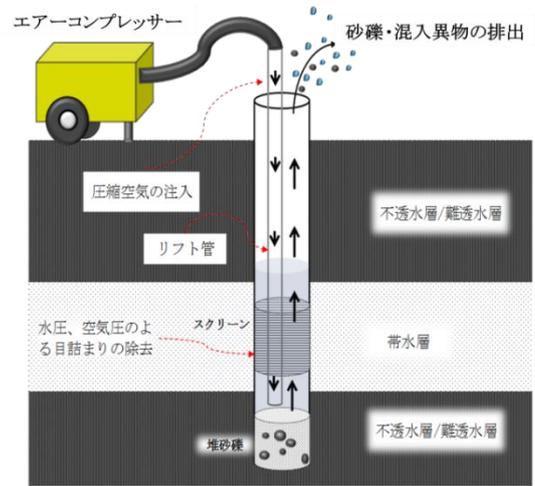


図3-1. 観測用井戸のエアリフト工法による改修作業

	当初設計	設計変更後
完成写真		
設計		
費用	4,500SDG	2,000SDG

図3-2. 地下水モニタリング用機材の保護設備の改善

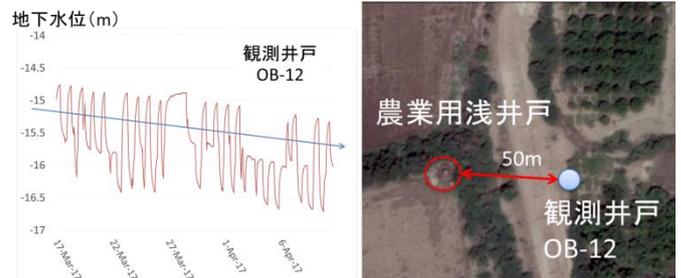


図3-3. 灌漑用井戸の影響を直接受けている観測井戸の水位



日本人専門家による観測指導

カッサラ市の水道用水源は 100%地下水に依存しており、1982 年と比較すると大幅な水位低下が確認された（図 3-4）。これは水道用水のみならず、灌漑農業用水の急激な利用増加によるものである。（2017 年 4 月 27 日に開催された地下水セミナーで発表された地下水ワジ公社の研究成果による）。

図 3-5 にはパイロット州であるカッサラ州と白ナイル州水公社の成果 1 におけるカウンターパートの業務達成度を示している。業務達成度とは本プロジェクトに明記されている各成果に対して、カウンターパートがどの程度自主的に業務を実施したかを定期的にモニタリングしたものである。成果 1 の指標には 1.1 から 1.3 までの項目があり、図ではこれを横軸にしている。約 6 ヶ月の間隔で日本人専門家とカウンターパートが協議し、それぞれの指標の達成度を%で示した。この図からも明らかなように第 1 期における 3 回のモニタリングではいずれもカウンターパートの業務達成度は改善している。なお、このアプローチは他の各成果に対しても実施されている。

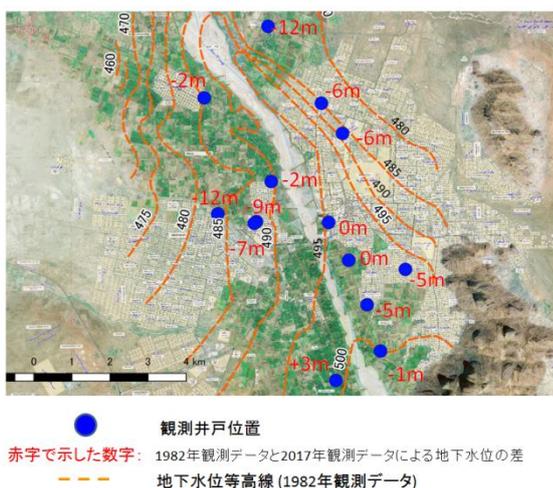
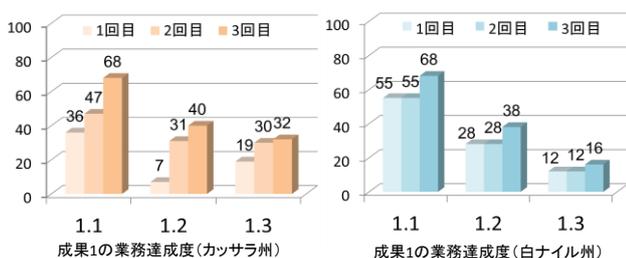


図 3-4. 1982 年と 2017 年の地下水位低下の差



- 1.1 モニタリング体制の整備、モニタリング計画の作成・共有
- 1.2 モニタリング計画に基づいて、給水施設に係るモニタリング活動の実施
- 1.3 モニタリング結果を州水公社内及びDWSUと共有

図 3-5. カウンターパートの業務達成度（成果 1）

(2) 浄水場の運営維持管理（成果 2）

成果 2 はパイロット州水公社において都市給水施設の運転・維持管理が改善されることを目標としている。現在、パイロット州のカッサラ市では日本の無償資金協力で建設された 2 ヶ所の浄水場が稼働している。本プロジェクトの第 1 期においてはこれらカッサラ市の浄水場を主体に運営維持管理能力の強化を実施してきた。全体的にスーダンの浄水場の運営維持管理には塩素滅菌装置の不具合等（塩素滅菌装置の操作に対するスタッフの理解度不足と故障した日本製部品の調達問題）の課題があり、カウンターパートの能力強化のために専門家は、現場実習、研修、理解度試験、定例会議の開催等の基本的な指導を実施している（図 3-6 参照）。

特に定例会議に関しては、これまで浄水場関係者で殆ど実施されていなかったことから、専門家は具体的な議題を示し、定例会議の徹底を指導している。この定例会議は現場で日常的に発生している様々な不具合を関係者間で協議し、情報の共有と具体的な対応を検討する場である（表 3-1 参照）。この定例会議を継続することによって、関係者が問題意識を持った業務



日本人専門家による浄水場での維持管理の指導

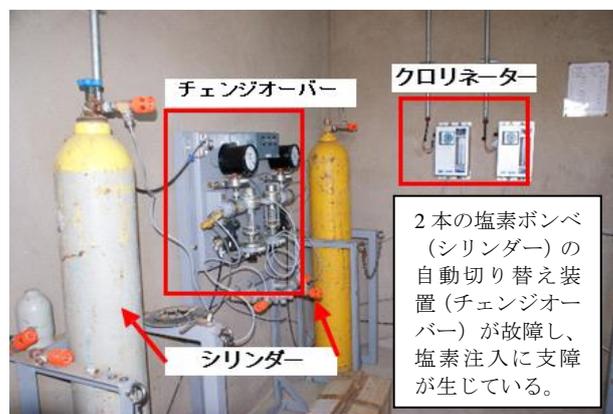


図 3-6. カッサラ市の浄水場における塩素滅菌装置の写真

の実施が可能となることから、浄水場の運転維持管理能力が向上する。同時に、関係者間のコミュニケーションが促進される。一方で、第1期にはカッサラの浄水場に遠隔モニタリング装置を設置し、配水量の自動観測の体制を構築した。これにより、浄水場からの配水量を確実に把握できるようになった(図3-7参照)。

表 3-1. 定例会議の日程と議題

日程	内容
2016年11月	ポンプの日常点検
12月	残留塩素
2017年 1月	塩素設備の日常点検
2月	安全作業関係
3月	在庫チェック、倉庫の清掃
4月	安全パトロール1 (チーム構成、浄水場安パトロールの実施)
5月	安全パトロール2 (対策の実行、改善実施)
6月	非常用発電機の維持管理
7月	電気設備の維持管理
8月	ポンプの吐出圧力と配管網の圧力
9月	浄水場内の清掃
10月	浄水場内のバルブの維持管理

州と白ナイル州の給水分野における各種業務指標を検討した(表3-2参照)。パイロット州の水公社はこれらの指標を実現するために2020年を目標とした年間事業計画(図3-9参照)を作成することとし、まず州水公社の経営委員会とプロジェクトで原案を作成した。

(4) 広報啓発 (成果 4)

図 3-8. 州水公社の経営委員会と役員会の関係

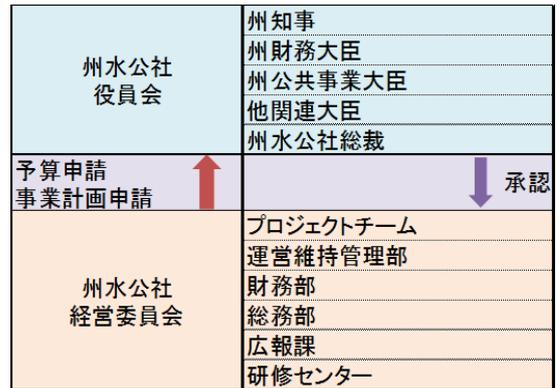


表 3-2. パイロット 2 州の各種業務指標

指標	ベースライン調査時(2017年4月)		目標値(2020年)	
	コステイ市	カッサラ市	コステイ市	カッサラ市
市の人口(推定)	297,000	268,000	331,000	319,000
給水人口(推定) ※1	113,000 38%	234,000 87%	182,000 56%	243,000 76%
市の水生産量(推定)	18,000 m ³ /日	37,000 m ³ /日	33,000 m ³ /日	45,000 m ³ /日
市の顧客(給水栓)数	19,000	42,000	27,000	44,000
配管網更新・延長: Km	34	400	後日決定	500
水道メーター個数	0	0	300	130
塩素投入量	1,800 kg/年	4,188 kg/年	後日決定	後日決定
水質検査項目	5	新井戸: 12	後日決定	後日決定
		浄水場: 3		新井戸: 12 浄水場: 3
水公社職員数	305	343	後日決定	475
水道料金徴収額	10.6百万SDG	16.6百万SDG	14百万SDG	17.6百万SDG
断水苦情件数 ※2	48-300	ガシュ東岸 8-87 ガシュ西岸 10-20	0	ガシュ東岸 5-15 ガシュ西岸 5-8
研修受講者	173	2	506	218

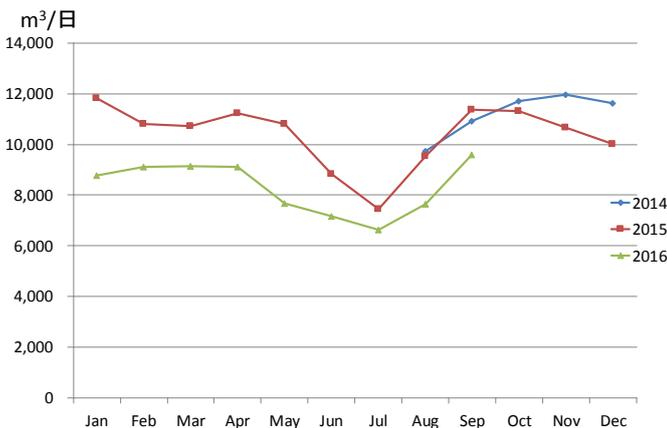


図 3-7. カッサラの遠隔モニタリング装置による配水量測定結果

(3) 経営管理 (成果 3)

成果3はパイロット州に選定されたカッサラ州と白ナイル州水公社の経営管理の強化を目的としている。成果3は本プロジェクトの全ての活動に影響を与えており、州水公社の収益改善は早急には実施しなければならない課題と言える。また、州水公社の経営委員会と役員会との関係は図3-8に示す通りである。この図からも明らかのように、予算申請や事業計画は州水公社の経営委員会が作成・申請し、州知事をはじめとする州水公社の役員会が承認する流れとなっている。本プロジェクトの成果3ではパイロット州であるカッサラ

※1: カッサラ市の2020年の給水カバー率が下がっている理由は、高い人口増加率に対して、毎月の接続工事数が間に合わない為。(今後、効率化を図り、接続数のベースを改善する必要がある。)

※2: 断水苦情件数は変動幅(雨季、乾季により変化する。)

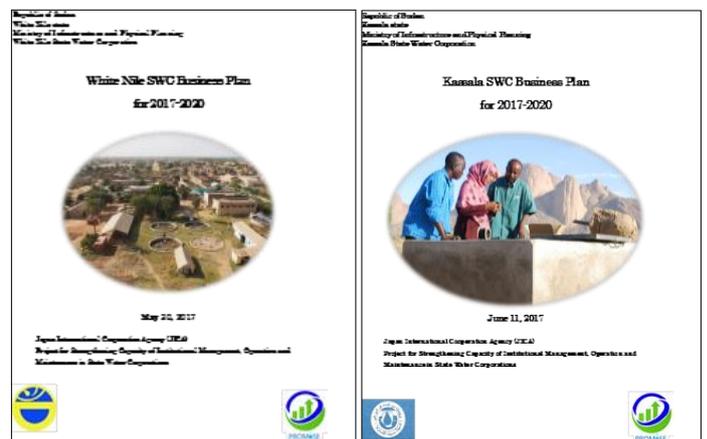


図 3-9. パイロット 2 州の年間事業計画(案)

スーダンの各州水公社は飲料水供給の実施機関でありながら、これまで水利用者に対する情報の提供を積極的に実施してこなかった。そのため、水利用者は州公社の予算や活動内容を理解することはなかった。また、これまで都市部の水利用者は毎月水道料金が徴収されているにもかかわらず、漏水や水圧低下等の問題が発生しても、州水公社が迅速に対応しないことから、民間会社に対応を依頼してきており、水利用者と州水公社との信頼関係は阻害されていた。このような問題を解決するために、本プロジェクトにおいては成果4で広報・啓発活動を実施し、水利用者と州水公社との良好なコミュニケーションの構築を目指している。具体的には水利用者との対話集会、顧客満足度調査の実施（図3-10、11参照）、州水公社の活動を認識させるための掲示版の設置等である。この他、地元テレビ、ラジオ、新聞等を通して、州水公社の取り

組みやプロジェクトの進捗を広報している。

なお、カッサラ州水公社と白ナイル州水公社は、2017年にFacebookページを開設し（図3-12参照）、定期的に住民代表者会議の報告、顧客満足度調査の結果、地下水のモニタリング状況など、顧客の関心が高いものを中心にアップロードしている。



第三回住民代表者会議の様子



カッサラにおける顧客へ情報開示する為の掲示版の設置

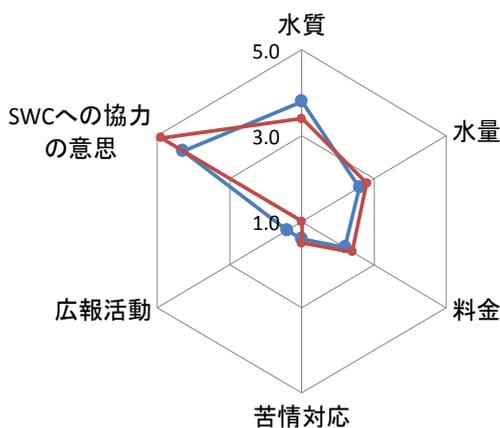


図3-12. パイロット州水公社の活動を示す Facebook

図3-10. パイロット州における顧客満足度調査結果

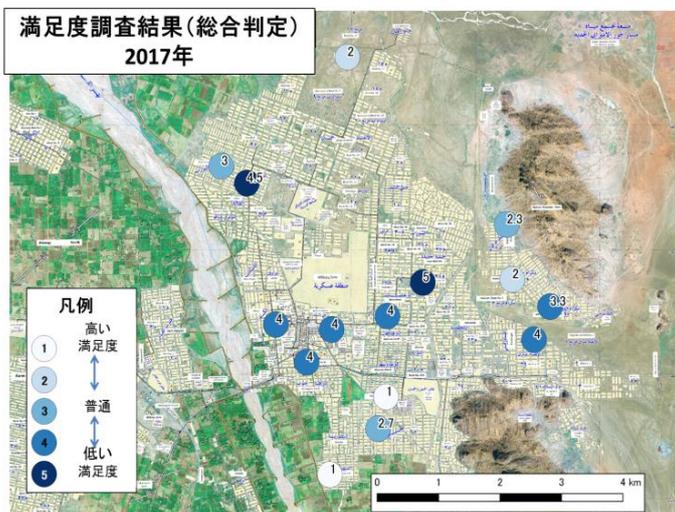


図3-11. カッサラ市の顧客満足度調査の結果 (2016)

(5) 成果の全国州水公社への普及 (成果5)

成果5はパイロット州で実施された各種成果や既にモデル的な活動を実施している州水公社の成果をモニタリングし、他州に情報を共有することである。また、モデル活動（例えば、水道メーターによる料金徴収、収益改善の努力、新たな技術の導入等）を実施している州水公社に対しては、中央の研修センター（DWST）において、優良事例の研修を実施し、他州に普及させることも活動に含まれている。本プロジェクトにおいてはジョイントセミナーやスタディーツアーを開催し、各種情報の共有を実施してきた。この他、成果5においては各州とスムーズな情報を共有する手段として、ホームページの開設を支援している。ホームページが各州水公社に開設されれば、効率的な

基本的情報の共有及び顧客への広報に貢献する。

表 3-3. ジョイントセミナーの概要

No.	第1回	第2回	第3回	第4回
主な議題	各州の取り組み	・各州の取り組み ・ナイル州水公社の ホームページ立ち上げ	カッザラ州における 地下水モニタリングの 取り組み	ナイル州におけるモデル 活動
関連写真				

表 3-4. スタディーツアーの概要

No.	第1回	第2回	第3回	第4回
主な議題	バハリ浄水場の視察	アッシュジャラ コンパクト型浄水場視察	ガシユ川沿いの地下水 モニタリング施設の 視察	ナイル州水公社の執務 環境改善とセメント工場 の視察
関連写真				

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓



専門家は各州を定期的に訪問し、州知事、公共事業大臣及び州水公社総裁との協議を実施している。

(1)表彰制度の導入

スーダンにおいては2008年より2015年まで実施されてきた水供給人材育成プロジェクトより表彰制度を導入してきた。そしてこの制度は本プロジェクトにおいても利用されている。表彰制度を導入する最大のメリットは、モデル活動や様々な自助努力を実施している組織または個人を多くの関係者の前で表彰することによって、関係者のモチベーションを高めることである。



水道メーターを導入している州の表彰



図 4-1. スーダンで唯一水道メーターによる料金徴収を実施しているゲダレフ州の活動を激励する表彰状が授与された。

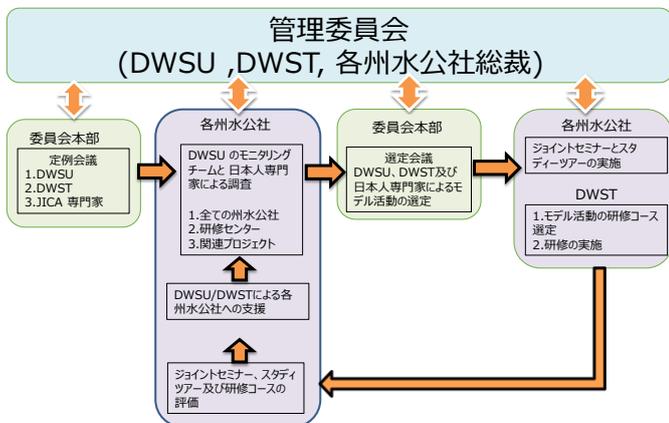


図 3-13. ジョイントセミナー及びスタディーツアーの実施に関する管理委員会の組織図

表 3-5. 各州水公社のホームページ記載事項

No	内容	優先順位
1	総裁の挨拶	A
2	州水公社の使命	A
3	州の地図	A
4	組織図	A
5	予算	A
6	水道料金徴収	A
7	研修センターと人材育成	A
8	浄水場の数と内容	A
9	州水公社の建物及び関連施設	B
10	ローカリティ事務所の概要	B
11	年間事業計画	B
12	当該年度の主要活動	B
13	先進国及び国際機関の援助動向	B
14	ウォーターヤードの現状	B
15	水道メーターと流量計	B
16	ハンドポンプ	C
17	ハフィール※	C

※ ハフィール (Hafir) とはスーダンにおける雨水貯水池である。

共有されていなかった。そのため、日本のプロジェクトにおいては、他の州のモデルとなるようなアプローチを積極的に表彰している。ただし、この工夫が有効に機能するためには表彰が公正に行われるよう適切なモニタリングが不可欠である。



モロッコ研修の様子

(2) 5Sの導入

5Sは日本語の「整理、整頓、清掃、清潔、躰」の頭文字を表しており、この活動はスーダンにおいても有効である。そのため、本プロジェクトにおいては各職場の環境改善をこの5Sをベースに実施している。

全体的にスーダンの行政機関の建物や事務所及び倉庫等の維持管理は劣悪であるにもかかわらず、多くのスタッフはこれを改善する気持ちを有していない。そのため本プロジェクトでは「快適な執務環境の整備」を推進している。具体的には、職場の緑化、清掃の徹底、事務所の各種不具合に対する迅速な対応などである。ただし、既にいくつかの州では5Sの重要性を認識するようになっており、下の写真のように執務改善を実施している州もある。



エル・ゲジラ州研修センターの前後比較

(3) モデル国であるモロッコでの研修

2016年11月に日本人専門家とスーダン人の業務調整員を含む12名がモロッコでの第三国研修に参加した。スーダンは水分野におけるモデル国としてモロッコを位置づけており、本プロジェクトの開始前である2012年より毎年研修生をモロッコに派遣してきた。その結果、今回の研修を含め66名のスーダン人がモロッコでの研修に参加する機会を得た。参加した研修生は各州水公社の幹部候補生であり、彼らは将来州水公社の中核を担う人材として期待されている。また、研

修生は帰国後、モロッコの研修成果をフィードバックするために様々な活動計画を作成した。しかしながら、これらの計画は長期的な視点で実施する内容が殆どであり、研修成果の発現には時間を要する。そのため、モロッコ研修生の同窓会的な組織である「アトラスクラブ」において、「執務環境の改善」を各州で実施することになった。これはスーダンの行政機関に共通する貧弱な職場をモロッコのような快適な環境に改善するための試みであり、各州が競争意識を持って実施することになった。

(4) 各州のキャパシティ・アセスメント

本プロジェクトにおいてはスーダン18州の内、紛争地帯を除く10州（①北部州、②ナイル州、③紅海州、④ハルツーム州、⑤エル・ゲジラ州、⑥ゲダレフ州、⑦カッサラ州、⑧センナール州、⑨白ナイル州及び⑩北コルドファン州）を専門家とカウンターパートが定期的に訪問し、州水公社の組織としての能力評価を実施している。評価項目は、①維持管理、②経営管理、③広報活動、④人材育成、⑤予算及び⑥給水関連施設のモニタリングの6項目である。これらの10州の能力評価の結果は図4-2の通りである。この図からも明らかなように、10州にはそれぞれ大きな特徴がある。

現在スーダンで最もモデル的な活動を実施しているナイル州は予算、人材育成、経営管理が他州と比較して充実している。また、パイロット州に関しては、カッサラ州の人材育成が白ナイル州よりも弱くなっているものの、他はほぼ同じ状況にある。これに対して、本プロジェクトのセミナーや合同調整委員会(JCC)にほとんど参加していない紅海州は他州と比較して大きく停滞していることが分かる。このキャパシティ・アセスメント活動はプロジェクト期間中、定期的実施すると共に、専門家はスーダン側がプロジェクト終了後も実施できるように指導している。

この各州水公社におけるキャパシティ・アセスメントはそれぞれの州水公社の意識の改善や「やる気」を引き出すための重要なアプローチとなっている。これまで地方分権化政策の影響を受け、州水公社は閉鎖的な活動を実施していたが、他州との情報交換や様々な改善に対する取り組みが共有されるために、州水公社の改革に向けた潜在意識を大いに刺激する効果をもたらしている。

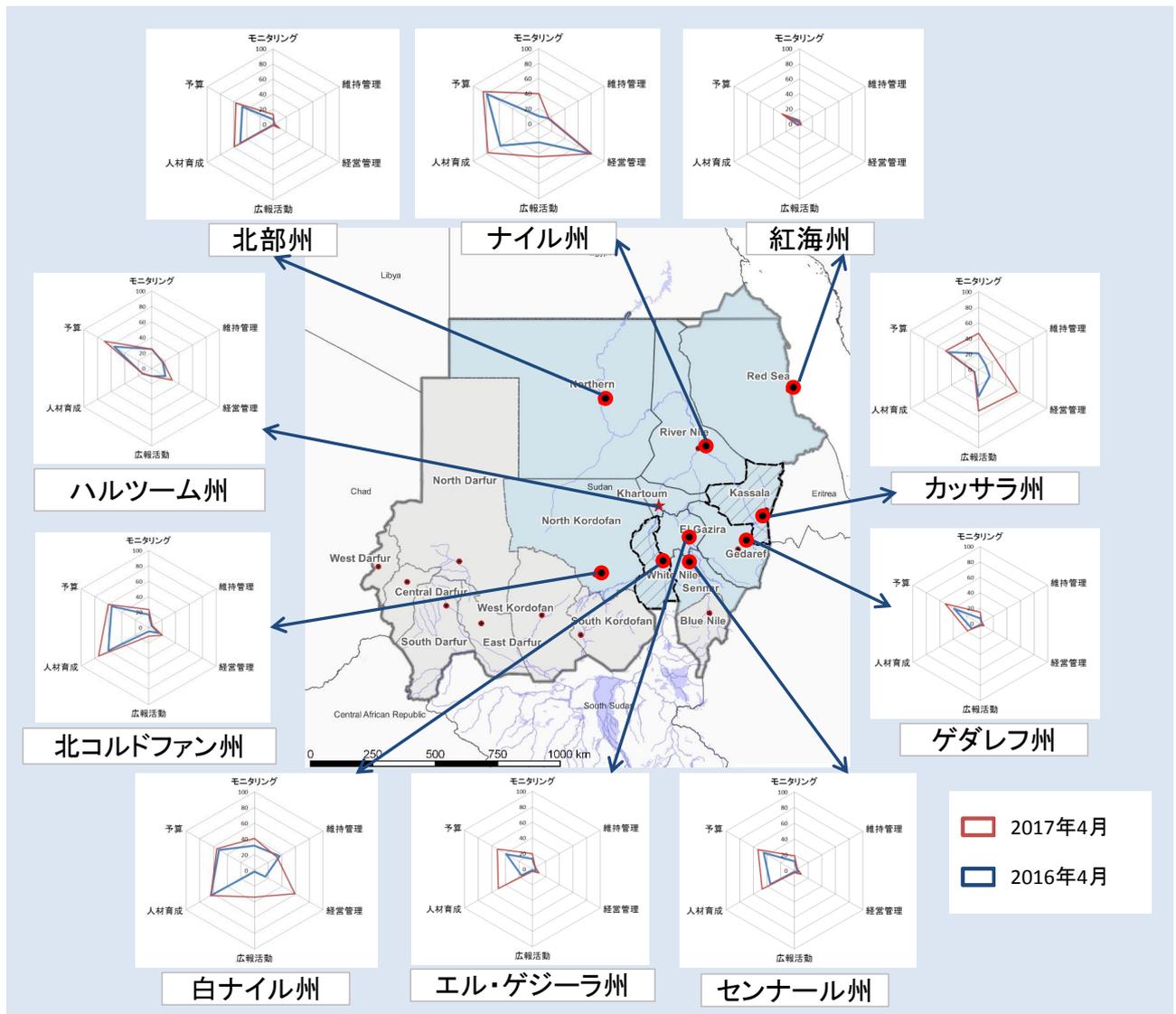


図 4-2. スーダン 10 州の評価結果

【参考】

- プロジェクト概要 <https://www.jica.go.jp/project/sudan/007/index.html>
- プロジェクトニュース <https://www.jica.go.jp/project/sudan/007/news/index.html>
- カッサラ州水公社 Facebook
<https://www.facebook.com/575786492620912/>
- 白ナイル州水公社 Facebook
<https://www.facebook.com/152655218741719/>