

## 2-2 地方給水整備

### 2-2-1 国家レベルでの戦略・方針

イエメン国での地方給水整備を含めた水に関連する最初の国家レベルの政策および計画は、2-1-1章で述べたように「国家水戦略」、「国家水政策」、「国家水セクター戦略と投資プログラム」である。国家水セクター戦略と投資プログラムでは、国連が提唱する「ミレニアム開発目標（MDGs）」の達成を目標に掲げている。

#### （1）国家水戦略

国家水戦略の目的は、2-1-1章で述べたとおりである。国家水戦略では、地方給水に関連する戦略について特に項目を設けて述べてはいないが、地方給水に関わる主な戦略として、「水資源の分配に際し第1位の優先順位を生活用水に与え、工業・観光・商業用水に第2位の優先順位を、農業用水に第3位の優先順位を与える」、「地方部の産業の多様化を図る」、「地方給水プロジェクトの最初のサイクルからの、村落の要求に応じた施設を選択、施設の維持管理への住民参加の徹底、住民の所有者意識の徹底、の3つの原則を適用する」、「水道料金は最低限維持管理費を賄える額でなければならない、最終目標としては施設建設費用を賄える額にするべきである」などが提示されている。

#### （2）国家水政策

NWRA のホームページに掲載されている国家水政策の概要には、地方給水整備については特に述べられていない。

#### （3）ミレニアム開発目標（MDGs）

2000年9月ニューヨークで開催された国連ミレニアム・サミットに参加した147の国家元首を含む189の加盟国は、21世紀の国際社会の目標として国連ミレニアム宣言を採択した。このミレニアム宣言は、平和と安全、開発と貧困、環境、人権とグッド・ガバナンス（良い統治）、アフリカの特別なニーズなどを課題として掲げ、21世紀の国連の役割に関する明確な方向性を提示した。そして、国連ミレニアム宣言と1990年代に開催された主要な国際会議やサミットで採択された国際開発目標を統合し、一つの共通の枠組みとしてまとめられたものがミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）である。

2000年に宣言されたミレニアム開発目標における水と衛生に関する目標は、2015年までに衛生的な給水と適切な衛生サービスを受けていない人口を半減することであり、イエメン国については、UNDPの支援を受けて具体的に表2.2.1に示す目標値が設定されている。給水については、現在（2003年）の給水率25%（340万人）から2009年までに村落住民の47%（820万人）に、2015年までに65%（1360万人）に給水する。

また、もうひとつの水に関するMDGが2005年に設定されており、灌漑効率の改善のための戦略をあげている。

表 2.2.1 ミレニアム開発目標による村落給水・衛生施設の整備目標

	現況 (2000～2003 年)	2009 年	2015 年
村落部の給水率	25%	47%	65%
村落部の給水人口	340 万人	820 万人	1360 万人
村落部の衛生施設 (下水・トイレ) 普及率	20%	37%	52%
村落部の衛生施設にアクセスできる人口	280 万人	650 万人	1090 万人
村落部の全人口	500 万人	1300 万人	1300 万人

なお、イエメン国の貧困削減戦略における地方給水における目標は MDGs と同じである。

#### (4) 国家水セクター戦略と投資プログラム (NWSSIP)

NWSSIP で提示されている、地方給水・衛生についての目標、政策、目標を達成するための施策は以下のとおりである。

##### 1) 目標

上記の MDGs を 2015 年までに達成することは現実的に無理であるため、MDGs の目標の半分を 2015 年までに達成することを目標としている。この目標では、2015 年までに地方部の給水人口を、約 500 万人増やすこととなる。

また、建設された給水施設の持続性の確保も重要な目標に掲げられている。

##### 2) 政策

地方給水部門のレビューが現在行われており、2005 年に地方給水・衛生部門の戦略、再編成 (リストラ) 計画、投資計画が策定される予定となっている。

地方給水部門における主要な政策は、次のとおりである。

- a. 地方分権化された実施方法を適用する (地方分権化政策に則って地方給水整備を進める)。
- b. 受益者の役割を増大させる。
- c. 要請対応アプローチ (DRA: Demand Responsive Approach) を対象村落の特定に適用する、またこれを標準の手法とする。
- d. より低コストで需要を満たすようなプロジェクトを検討・模索し、この結果を対象村落の絞り込みに利用するとともに、対費用効果の向上を図る。

##### 3) 目標を達成するための施策

- a. 地方給水セクターの戦略を策定し、その実施活動の調整を行なう。
- b. 地方給水計画の実施方法を改善する。
- c. 協力者 (ドナーなど) の輪を広げる。
- d. 給水施設の技術面 (施設の種類や内容面) での選択の幅を広げ、最適なものを採用する。
- e. 地方給水プロジェクトにおいて保健・衛生プロジェクトも併せて行なう。
- f. 水資源とその水質を保護し確保する。
- g. 住民の声を優先するボトムアップ方式の問題解決方法を採用することと、ジェンダ

- 一（主として女性の過重労働）の問題を中心に置くことにより、施設の種類や村落の絞込みや施設の持続性の改善を行う。
- h. より多くの NGO や地域組織などを含むパートナーの輪を広げることで、給水施設の持続性を高める。
- i. 調達可能な資金を最も需要の高いターゲットに投入する。

## 2-2-2 地方給水・衛生整備の現状/取組状況と将来計画

### （1）地方給水・衛生整備の現状/取組状況

1992 年から 2004 年までに、助成金、ローン、寄付金を除く国家予算から 179 億ドルが地方給水整備に支出された。これにより、2004 年に村落部の給水人口は 530 万人となり給水率は 33.8%未満と言われている。

イエメン国においては小さな集落が山頂や急斜面に散在しており、給水施設の建設費と運営・維持管理の費用が高くなる問題がある。また、住民の維持・管理状況により寿命以前に稼動していない施設がある。水委員会が無く運営が不透明である、住民のオーナーシップが欠如している、水源の井戸が涸れた等の問題が指摘されている。このため、近年は、住民参加を強化するアプローチが行われつつある。住民の要請に基づく手続き、水委員会形成の義務化、州単位での地方分権化により州で村落の選定とプライオリティ付けを行う等の基本事項が決められ、全ての地方給水実施機関がこれに従っている。

水・環境省に属している GARWSP と RWSSP は、深井戸を主水源としたパイプ給水システムによる地方給水整備を行っており、地方給水整備において同じ活動をしている。また、SFD と PWP は地方給水整備において、溜め池の建設による Water Harvesting に注力しており、同じ活動をしている。このように、地方給水整備において幾つもの機関の活動が重なっており、イエメン国として効率的な実施体制にあるとは言えない。資格のある幹部がより高い報酬を求めて異動しており、人的資源の枯渇の原因となっている。例えば GARWSP から RWSSP への職員の移動が起こっている。また、将来の世代が返済しなければならない利子付きのローンが資金源の機関が多く、財政面での問題をかかえている。

地方衛生整備については、GARWSP は実施しておらず、RWSSP、PWP 及び SFD が実施している。地方の人口が多い村落や地方都市部で下水道網、浄化槽、処理池等の建設からなる下水道施設の整備が行われているが、その数は給水プロジェクトに比べて非常に少ない。一般的な村落については、ほとんど手が付けられていない。また、学校やモスクに公衆トイレを建設するプロジェクトがある。その他、RWSSP は村落地域の各家庭のトイレの建設に 50%の資金補助を行うプロジェクトを開始している。

### （2）地方給水・衛生整備の将来計画

GARWSP は世銀の WSP (Water and Sanitation Program) の管理する RWSS-TA (Rural Water Supply and Sanitation Technical Assistant Project) を 2004~2005 年に実施中であるが、RWSS-TA プロジェクトは実質的には世銀との関係は無く、オランダの資金によりオランダ主導で行われている。これは地方給水・衛生部門の構造改革の具体策を検討するもので、地方分権化と住民参加の強化の国家の方針に基づき、地方給水・衛生部門について、戦略、

関連機関を含む組織・制度改革の政策、投資計画等の案が GARWSP から水・環境省に提出される予定である。戦略と政策については、ドラフトが完成している。これには、GARWSP 支局の強化による地方分権化と GARWSP が衛生施設（下水・トイレ）の整備についても実施できるようにする法的改正案を含むものと思われる。なお、RWSS-TA では世銀の RWSSP は廃止の方向で検討していると言われており、このため GARWSP と RWSSP との関係は非常に悪く、近年はプロジェクトに関するお互いの情報交換が行なわれていない。

### 2-2-3 関連法制度と関連機関

#### (1) 関連法制度

2002 年に公布された水法には、地方給水に関して定めた条文は無い。2000 年に公布された“Law of Local Authority”において、地方給水・衛生事業について次のような基本的な規則を定めている。

- a. 村落の給水・衛生事業を行なう場合には、運営・維持管理組織として村落に水・衛生委員会を設置する義務がある。
- b. 水・衛生委員会のメンバーは選挙で選ばなければならない。
- c. 水委員会のメンバーの内、オペレーター、会計係、検針係は給料を得ることができるが、他のメンバーはボランティアで報酬を得ることができない。
- d. 各戸給水の場合は、全ての家にメーターを設置する必要がある。メーターは屋外の道路沿いに設置しなければならない。
- e. 給水・衛生事業で得られた収益の 2%を税金として、地方政府（Local Government）に納付しなければならない。

また、2002 年に交付された法令 61 号により、衛生的で十分な飲料水をイエメン国の村落部住民に供給する組織として地方給水プロジェクト庁（GARWSP）が設立された。同法により GARWSP の役割と責務が規定されている。これらの規定により、GARWSP の活動は飲料水のみで規制されており、住民の保健と環境保護の面で衛生（下水）事業は重要であるが実施できない。同法は見直しされ、衛生事業を含んだ GARWSP の活動の拡大を要請する改正案が水・環境省に提出された後、閣議で承認される予定となっている。

法律の原文は確認していないが、2002 年に交付された地方給水に関する法律では、GARWSP は、村落に対し井戸掘削と給水施設建設に必要な資材を供与するだけで、施設建設は受益者住民が行うことになっている。これにより、GARWSP は井戸掘削の他に調査、入札、工事の監督を行うだけである。しかし、実際には工事費を拠出できない村落が多く、州や郡の Local Council が費用の援助を行っている。

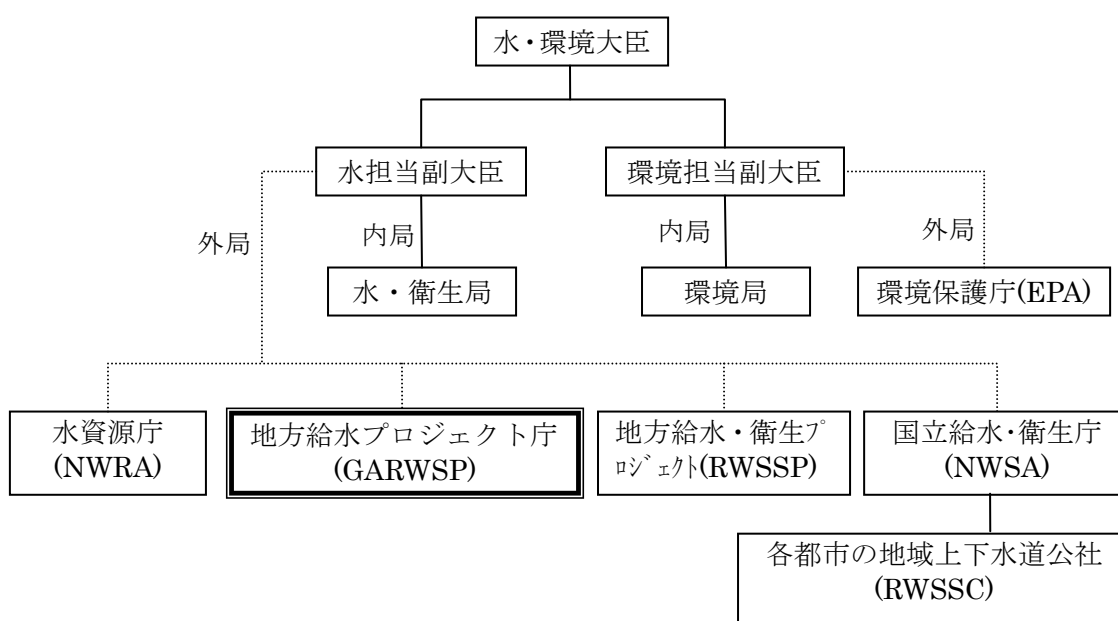
#### (2) 関連機関

##### 1) 水・環境省（MWE）

給水と水資源管理を担当している水・環境省の組織図を図 2.2.1 に示す。大きく水と環境の 2 つに分けられ、それぞれ担当の副大臣がいる。

水分野については水担当副大臣の下、内局として水・衛生局が、上下水道や水資源管

理に関わる政策、戦略、法令、規則、基準等の作成を行っている。外局として水資源の総合的管理を担当する水資源庁（NWRA）、地方給水を担当する地方給水プロジェクト庁（GARWSP）、世銀の資金により地方給水・衛生施設整備を実施している PMU（Project Management Unit）の地方給水・衛生プロジェクト、都市給水を担当する国立給水・衛生庁（National Water Supply and Sanitation Authority: NWSA）の4つの外局がある。また都市給水事業の運営事業体として NWSA の管理下に、各都市の地域上下水道公社（Regional Water Supply and Sanitation Corporation: RWSSC）がある。本件（地方給水）の実施機関は GARWSP である。



出典：NWRA 本庁からの聞き取り

図 2.2.1 水・環境省の概略組織図

## 2) 地方給水プロジェクト庁（GARWSP）

1992 年以来地方給水の実施機関は、電力・水省の地方電力・水供給庁（General Authority for Rural Electricity and Water: GAREW）であった。2001 年に GAREW は解散し、地方給水の権限は地方行政省（Ministry of Rural Administration）に臨時的に移された。2002 年の法令 61 号（大統領令 60 号との文献もある）により、人口 15,000 人以下の村落の地方給水事業を実施する新組織として地方給水プロジェクト庁（The General Authority for Rural Water Supply Projects: GARWSP）が農業・灌漑省下に設置された。2003 年 5 月に水・灌漑省が新設されたのに伴い、GARWSP は水・灌漑省の下に移転し、現在に至る。

GARWSP は本件の実施機関であるため、「2-2-4 実施機関の体制」において、組織の詳細を示す。

### 3) 地方給水・衛生プロジェクト (RWSSP)

地方給水・衛生プロジェクト (Rural Water Supply and Sanitation Projects: RWSSP) の業務内容は地方給水・衛生施設の整備であり、地方給水において GARWSP と競合している。衛生施設の整備も行っている点が GARWSP と異なるが、給水施設に対する割合は極く小さい。また GARWSP と同じ水・環境省に属しているが GARWSP との直接の関係は無く独立した PMU の形態をとる組織である。しかし、給料面の労働条件が良いために、GARWSP から RWSSP に転職した職員が多数いる。

RWSSP は 2001 年 5 月に開始し (ヒアリングでは 8 月開始) 2005 年 12 月に終わる予定であったが、2007 年末までは継続される。その後のフェーズも続けたいとの意向を持っているが未定。総資金は約 3000 万ドルで制限は無い、75%が世銀、20%がイエメン政府、5%が受益者による。当初の目標では 40 万人を裨益人口としている。6 つの州 (イップ、アビアン、ハッジャ、アムラン、ラヘジ、アル・ダーレ) に PMU として支局を開設し、プロジェクトの計画・実施を実質的に管理している。その他の州におけるプロジェクトは実施していない。イップ州のみが本件と重なっている。

RWSSP は申請があった村について水源が既にある場合のみ揚水試験と水質分析により水源を評価した後に対象村落を採択する。また、調査期間 1 年、建設期間半年とプロジェクトの実施は早い。かつては、イップ州において GARWSP が井戸を掘り RWSSP が送・配水施設を建設する 16 のプロジェクトを実施したが、現在では RWSSP との共同プロジェクトは無くなっている。

### 4) 公共事業プロジェクト (PWP)

公共事業プロジェクト (Public Works Project: PWP) はイエメン政府の財務省、世銀および IMF とが 1995 年 3 月に作成した政府の経済・財政構造改革プログラムに基づいて、法令 42 号 (1996 年) により 1996 年 7 月に世銀の IDA ローンと政府資金 10%を使用して雇用創出と小規模な社会インフラ整備を実施する目的で設立された。組織の形態は、定められた手続きにより公平なプロジェクトの配分や実施等のために、活動的な機能を持ちうる PMU (Project Management Unit) を選択した。PWP の管理委員会の長は計画・国際協力省大臣 (副首相兼務) であり、担当省庁は計画・国際協力省である。

PWP の目的は、次の通りである。

- ・ 熟練・非熟練双方の雇用を創出する。
- ・ 貧困層のために基礎的社会インフラの整備を行う。
- ・ 貧困層の経済と環境の状況を改善する。
- ・ 現地コンサルタント・建設業者を育成する。
- ・ 開発プロセスへの住民参加のレベルを高める。

6 つの支局 (タイズ、イップ、アル・バイダ、ホデイダ、ハッジャ、サーダ) があり、各市局が 3 つ程度の州を担当している。本件対象州のダマール、サナア、アル・マフウィートはサナア支局が担当している。PWP の人員は 42 名で、各市局は支局長 1 名、エンジニア 1 名、アシスタント 2 名の体制で、支局長とエンジニアを 1 人で兼任している支局がある。このような小人数体制で実施できる理由は、プロジェクトの実施はローカルコンサルタントとローカルコントラクターに委託しており、それら業者の監督を行えば

良いためである。本部では各支局のデータを Management Information System に入れてプロジェクトを統合管理している。

インフラ整備の公共事業として、教育、農業、水、道路、社会事業、保健分野で多くのプロジェクトを実施しており、対象地域は郡レベルで全国をカバーしている。資金は主に世銀の IDA (International Development Association) ローンで、その他に OPEC ファンドのローン及び EU (水)、フランス (水)、イタリア (学校)、オランダ (休止中)、米国等の無償資金からなる。現在は 2005～2009 年のフェーズⅢにあり、フェーズ I (1996 年 12 月～2000 年 6 月) が 3240 万ドル、フェーズ II (2000 年 7 月～2004 年) が 1 億 1568 万ドル (海外ローン約 50%、海外無償 38%、イエメン政府 6%、裨益者 5.5%)、フェーズⅢにおいては現時点で総額 7250 万ドルである。資金の約 60% は教育分野に向けられており、水部門は約 11%、衛生部門が約 5% となっている。近年は教育部門が減り水・衛生部門が 30% 程度に増加している。

給水分野については、フェーズⅢにおける資金は 3200 万ドルである。1996 年から現在まで 220～230 の地方給水プロジェクトを実施した。給水事業としては、過去には深井戸を用いたパイプ給水施設の建設を行っていたが、現在は主として溜め池や堰と水路による Water Harvesting に特化している。

衛生分野については、これまで全国で 19 のプロジェクトを実施したのみである。

#### 5) 開発のための社会基金 (SFD)

開発のための社会基金 (Social Fund for Development: SFD) は、PMU の形態をとる首相直属の独立した自治機関として、1997 年に設立された。教育、保健、給水、マイクロファイナンス、雇用創出等の基礎的な社会・経済サービスを提供する事により貧困層の生活状況の改善と貧困の軽減が SFD の主目的である。現在の目標としては、ミレニアム開発目標と貧困削減戦略の実現においている。SFD の活動は PWP とほぼ同じ内容であり、両者の共同プロジェクトも行われている。

SFD の組織図を図 2.2.2 に示す。小規模・マイクロ企業開発、文化遺産・地方道路、水・環境、保健・社会保護、訓練・組織支援、教育の 6 つのユニットに分けられている。また、表 2.2.2 に示す様に 8 つの支局が全国をカバーしている。総職員数は 130 人で、内 12 人が給水関連である。

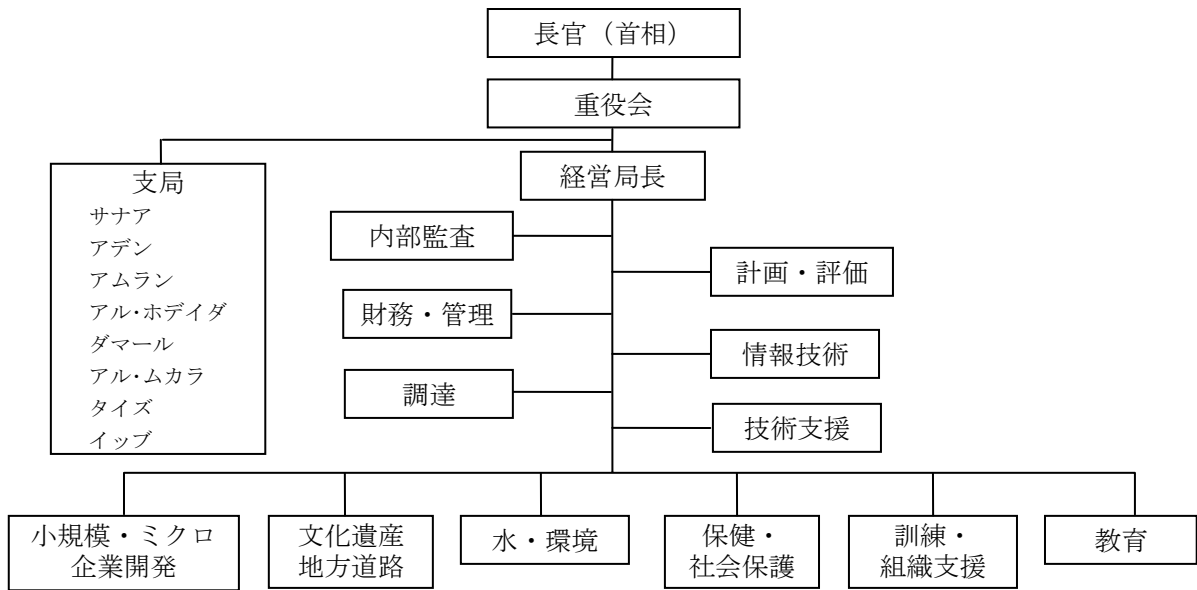


図 2.2.2 SFD の組織図

表 2.2.2 SFD 支局が管轄する州

SFD 支局	管轄する州
サナア (Sana'a)	Sana'a 州、Mareb 州、Al-Jawf 州、Al-Mahweet 州
アデン (Aden)	Aden 州、Lahj 州、Abian 州、Al-Dhale'e 州
アムラン (Amran)	Amran 州、Saadah 州、Hajjah 州
アル・ホデイダ (Al-Hudeidah)	Al-Hudeidah 州
ダマール (Dhamar)	Dhamar 州、Al-Baidhaa 州
アル・ムカッラ (Al-Mukalla)	Hadhramout 州、Shabwah 州、Al-Maharah 州
タイズ (Taiz)	Taiz 州
イッブ (Ibb)	Ibb 州

資金源は、イエメン政府、世銀、アラブファンド、EU、OPEC ファンド、イスラミック開発銀行、オランダ、米国、イギリス、KfW、日本等である。フェーズ I と II (1997 年～2003 年) では 2 億 5000 万ドルの出資公約に対し 1 億 8200 万ドルの支出がなされ、3,300 のプロジェクトが実施され約 700 万人が直接の裨益者となった。2004 年～2008 年のフェーズ III では総額約 4 億ドルの投資がなされる予定となっている。部門別の投資割合を表 2.2.3 に示す。女性の教育に力を入れた人的資源の開発に最も力を入れており、SFD の投資の 53% が教育部門にあてられている。水部門の割合は 15% と、教育に次いで 2 番目となっている。



表 2.2.3 SFD の支出の部門別割合

部門	2003 年	1997～2003 年累計
教育	52%	53%
水	10%	15%
保健	5%	8%
地方道路	4%	5%
特別に必要なグループ	4%	5%
環境	4%	4%
文化遺産	12%	4%
訓練・組織支援	6%	3%
小規模・マイクロ企業開発	2%	2%

出典：Annual Report 2003, Social Fund for Development

日本による資金 (Grant 026373) は、209,400 ドルの補助金が 2000 年末に供給された。この資金は世銀により管理されており、2001 年から 2003 年に SFD の小規模・マイクロ企業開発ユニットのキャパシティビルディングとイップ、タイズ及びダマール州におけるマイクロファイナンスのパイロットプログラムに使われている。

#### 2-2-4 実施機関の体制 (組織、人員、予算、機材等)

##### (1) GARWSP 本部

本件「地方給水改善計画調査」の実施機関は、2002 年公布された法令 61 号 (大統領令 60 号との文献もある) に基づき設立された、地方給水事業の実施機関である地方給水プロジェクト庁 (General Authority for Rural Water Supply Projects: GARWSP) である。GARWSP は地方給水部門の計画立案、調査、設計、実施、施行管理を行っている。

現在オランダの支援による RWSSP-TA により、GARWSP の実施・管理体制のレビューを行っており、地方給水に関する組織の改編中である。GARWSP 本部の組織図を図 2.2.3 に示す。

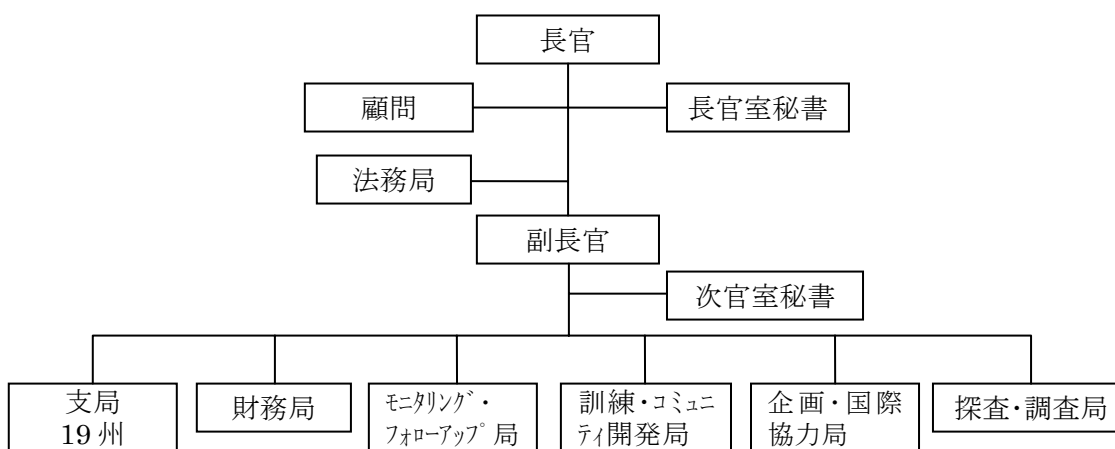


図 2.2.3 GARWSP 本部の組織図

2005年7月現在のGRWSPの人員は、人事部長からの聞き取りによると、本部に257名、19の支局に245名の計502名となっている。専門別で見ると、エンジニア（大卒技師）が95名、テクニシャン（工業高校・高専卒）が35名、地質が20名である。人員の問題として社会学の専門家がいないことがあげられており、2005年度中に2名雇用する予定である。以前に女性の社会学者を雇おうとしたが、村落での活動を嫌がり実現しなかった。訓練・コミュニティ開発局は職員8名で、本部においてユニセフの資金で水委員会の運営訓練コースと給水施設の運転・維持管理訓練コースを20日間の日程で行っており、これまでに280の水委員会に対して実施している。

第三次（2006～2010年）5ヶ年計画が各支局において策定済みで、全国版も本部が策定済みである。この5ヶ年計画により給水プロジェクトの予算は見積もられている。

機材については、本部のGeneral Department of Study Supervision and Follow upにはラボがあり、HACHの吸光光度計とFlame Photometerによる主要成分の化学分析と大腸菌の検査が実施できる。以前にUNICEFからラボに対する支援を受けたが、現在は受けていない。送水管類の資材は本部及び支部の資材置き場にある程度の備蓄があり、不十分ではあるが資材運搬用のクレーン車・トラック、巡回用の4WD車を持っている。日本の無償資金協力（1982～1984年?、1979年との情報もあり）により利根ボーリング製のボーリング用リグが2式あるが、既に20年以上が経過し寿命に達しているため、現在稼動しているがあまり使われていない。GARWSPによる井戸掘削は、現在そのほとんどが現地業者に委託している。現地の井戸掘削会社は多数あり、現在44社がGARWSPに登録している。

## （2）GARWSP 支局

地方分権化の国家方針により、これまでGARWSP本部が行っていた地方給水プロジェクトの管理をGARWSP支局に移管していくこととなった。これにより支局が、要請村落の評価・選定、調査・設計、入札図書作成、入札、施行管理、運営・維持管理の指導等を行うこととなり、各州の支局の強化が必要となっている。

1995年にGARWSPの前身のGAREWが地方分権化に着手し、全国20州に支局を開設した。GARWSPは組織能力の内部評価のため、支局の自治能力を人員・事務所設備・機材によりAからCの3つに区分した（表2.2.4参照）。カテゴリーAからCに向かい自治能力が下がり、Aはほぼ能力があり、Bは部分的、Cはほとんど無い。予備調査報告書によるとカテゴリーAに10の州があり、本件対象のサナア、タイズ、イップ、ダマール、アル・マフウィートの5州は全てカテゴリーAに区分されている。しかし、2004年8月時点の区分では8つの州の支局がAに区分されており、アル・マフウィートはカテゴリーBとなっている。本事前調査団によるアル・マフウィート支局長へのインタビューでは同支局はカテゴリーBとのことで、GARWSP本部人事部長へのインタビューでは19の支局があり8つが支局の全機能が稼動しているカテゴリーAとのことである。このように、情報が交錯しているので、支局の能力については本格調査の初期段階で再評価する必要がある。

表 2.2.4 GARWSP 支局のカテゴリー区分

カテゴリー区分	2004年8月の支局区分	予備調査報告書に掲載の支局区分
A	サナア、 <u>タイズ</u> 、 <u>イップ</u> 、 <u>ダマール</u> 、 <u>ハッジャ</u> 、 <u>ホデイダ</u> 、 <u>ラハジ/アデン</u> 、 <u>アビアン</u>	サナア、 <u>タイズ</u> 、 <u>イップ</u> 、 <u>ダマール</u> 、 <u>ハッジャ</u> 、 <u>アル・マフウィート</u> 、 <u>アムラン</u> 、 <u>ホデイダ</u> 、 <u>ラハジ</u> 、 <u>アビアン</u>
B	<u>アル・マフウィート?</u> 、 <u>アムラン?</u>	アル・バイダ、マーリブ、サーダ、アル・ダレ、シャブワ、コースタル・ハダラマート
C	残り全て	アル・ジャウフ、ワディ・ハダラマート、アル・マフラ、ライマ

カテゴリーAの支局には、それぞれの州においてプロジェクトの計画、実施、モニタリングを実施する完全自治の権限が与えられる。具体的にはカテゴリーAの支局には、次の業務を実施する権限が与えられる。

- ・ 郡の地方議会 (District Local Council) と共同でプロジェクト要請書の評価と選定を行う。
- ・ プロジェクトの予備調査と詳細調査を行う。
- ・ 案件公示と入札を行う。
- ・ 建設の施工管理を行う。
- ・ 運営・維持管理に関する水委員会の訓練を行う。
- ・ 郡の地方議会を補佐して、プロジェクトのモニタリングと評価を行う。

しかし、現実には支局の能力に不備な点がかなりあり、日々の業務を遂行できておらず、未だに GARWSP 本部中心でプロジェクトが管理されている。従って、支局のキャパシティビルディングが重要な課題となっている。このため、オランダは RWSS-TA プロジェクトにより、タイズ、イップ、アビアン、ホデイダ、ハッジャの5支局に対し、キャパシティビルディングを実施中である。

#### 1) ダマール支局

ダマール支局はカテゴリーAに分類される。ダマール支局から提供された組織図を図 2.2.4 に示す。どの支局も基本的には同じ組織形態であるが、配置されている人員により機能していない部署があるとのことである。事務所は、建物の1階が GARWSP ダマール支局で GARWSP が所有しており、同じ建物の2階は Dhamar Participation Rural Development Project の事務所となっている。全職員数は26名で、うち実働部隊は土木エンジニアが4名、地質2名、テクニシャン数名、メカニック1名、ドライバー数名である。

支局の予算については、職員の給料は本部から直接支払われており、事務所経費として40万リアルが3ヶ月ごとに本部から支給される。プロジェクトの予算は別にあり、5ヶ年計画に基づきプロジェクトベースで決められる。

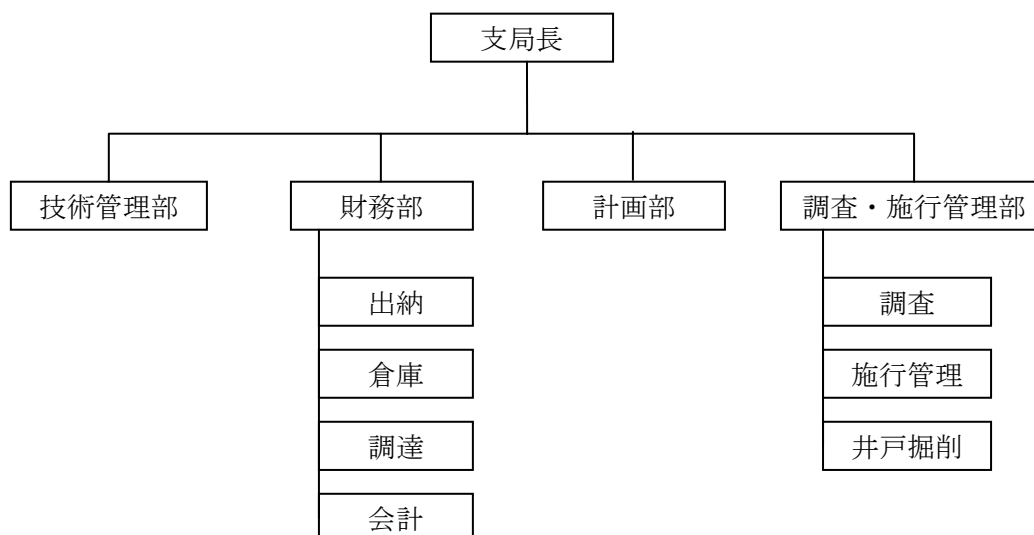


図 2.2.4 GARWSP ダマール支局の組織図

## 2) サナア支局

サナア支局はカテゴリーAに分類される。事務所はGARWSP本部に隣接しており、GARWSPの所有する自前の建物である。職員数は20名で、うち技術者は、地質3名、土木エンジニア5名、土木テクニシャン2~3名、電気テクニシャン1名となっている。

支局の予算については、職員の給料は本部から直接支払われており、事務所経費として35万リアルが3ヶ月ごとに、移動費として50万リアルが6ヶ月ごとに本部から支給される。調査費は地方政府が支払っている。水質検査のうちバクテリア検査のみUNICEFが行っている。プロジェクトの予算は別にあり、5ヶ年計画に基づきプロジェクトベースで決められる。今年はJICAに要請した村落を含み、井戸掘削が予定されている。

## 3) アル・マフウィート支局

アル・マフウィート支局はカテゴリーBに分類される。事務所は1994年に開設し、都市給水を管轄しているNSA所有の建物に間借りしており、近々自前の建物に引っ越すことになっている。職員数は9名で、うち実働部隊は土木エンジニアが1名と地質が1名のみで、その他の7人は事務員とドライバーである。職員のキャパビルは、本部や他のドナーから維持管理の訓練コースを受けたのみである。

支局の予算については、職員の給料は本部から直接支払われており、事務所経費として40万リアルが3ヶ月ごとに本部から支給される。プロジェクトの予算は別にあり、5ヶ年計画に基づきプロジェクトベースで決められる。

#### 4) タイズ支局及び IPP 支局

タイズ支局と IPP 支局はカテゴリー A に分類され、オランダがキャパシティビルディングを実施中である。現時点ではキャパシティビルディングの内容がオランダと GARWSP 本部で合意された段階にあり、本格的な実施は 2006 年からになる。今後オランダのキャパシティビルディング支援により、支局の組織、人員、予算は大幅に変わることになっている。

IPP 支局の職員数は 14 名で、土木エンジニアが 4 名、地質 2 名、メカニック 2 名、事務・管理職 6 名から構成される。現在の組織図は、図 2.2.5 に示すとおりで、これは予備調査報告書に記載されているタイズ支局の組織図と同じである。

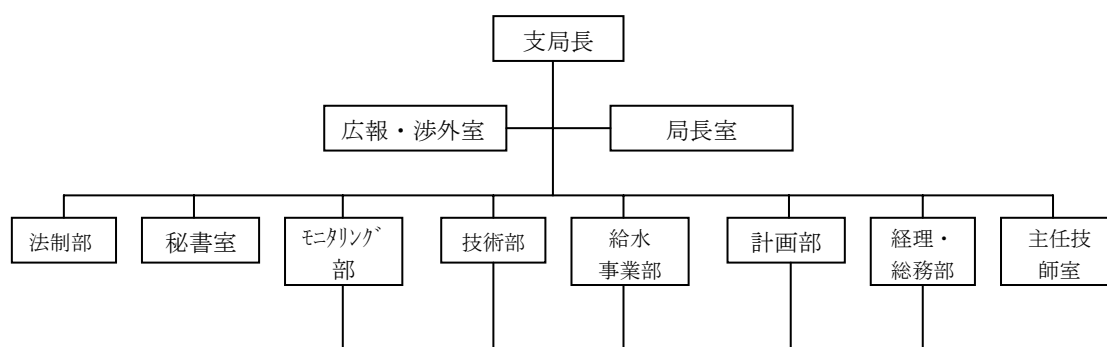


図 2.2.5 IPP 支局の組織図

#### 2-2-5 対象地域の給水・衛生整備の現況

##### (1) 衛生整備

衛生施設の整備は、GARWSP は法律上の制約があるため実施していない。地方衛生整備は、RWSSP、PWP 及び SFD が実施している。

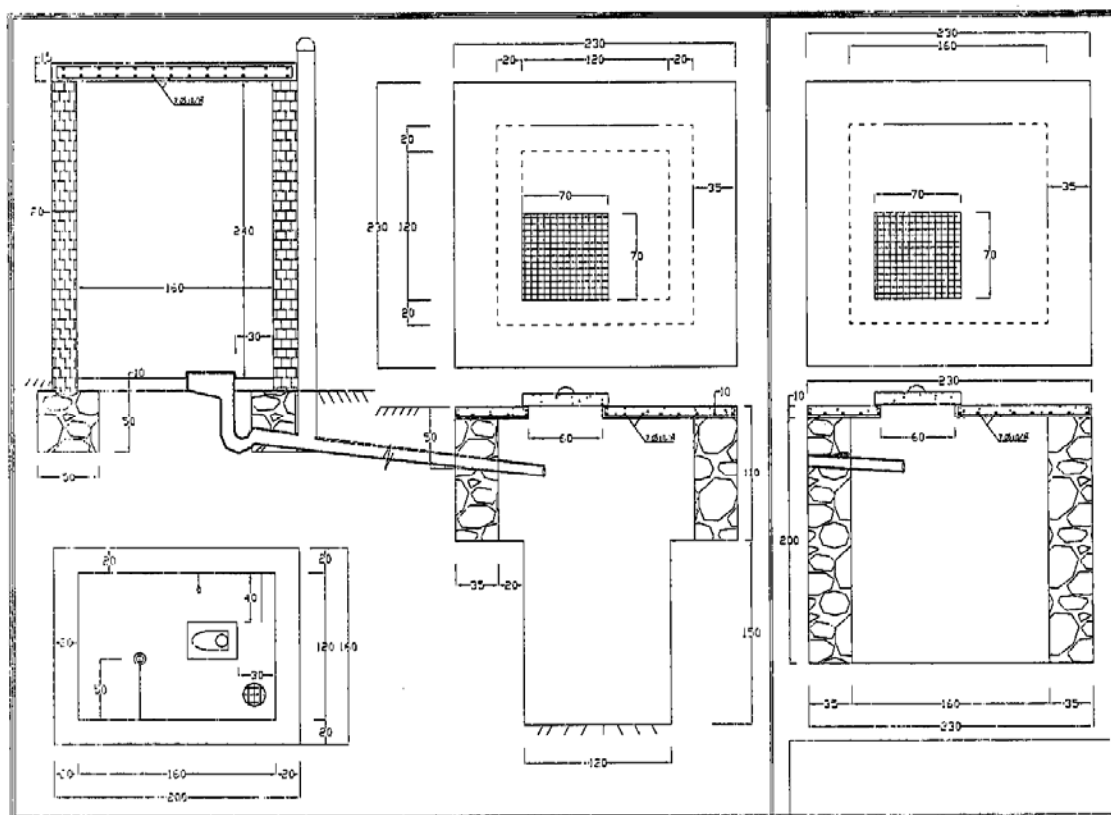
PWSSP は公衆トイレの建設の他、各家庭のトイレ整備の補助（約 50%補助）制度を実施している。本件対象地域では、衛生プロジェクトのために IPP 州で実施済み又は実施中の 80 ヶ所の給水プロジェクトのうち 12 ヶ所について衛生状況の調査を行い、各家庭における衛生施設の整備計画を策定した（表 2.2.5 参照）。これによると便所の無い家庭が 10%、湿式便所が 25%、乾式便所が 20%、水洗便所が 45%ある。しかし、これら 12 の全ての村落は下水道が全く整備されていないうえに、便槽の無い家庭が 68%に及ぶ。

表 2.2.5 イップ州における給水プロジェクト実施村落の衛生調査の結果

プロジェクト (村落) 名	人口	戸数	家庭の衛生施設 (戸数)				衛生システムのタイプ		必要とする衛生施設		
			湿式 便所	乾式 便所	水洗 便所	なし	便槽 あり	便槽 なし	便器と 付属品	便所と 便槽	便槽
Shawhat	2338	211	22	-	167	22	61	128	22	22	128
Al Dhamer	1775	189	15	4	166	-	93	92	19	15	92
Al Ahmool	4693	883	244	0	215	224	146	313	244	224	313
Reyan	9000	1587	161	597	674	147	476	958	758	147	958
Al Zamellia	1927	238	86	-	144	12	24	206	86	12	206
Shalef	3689	392	251	8	133	-	105	287	264	-	287
Shoriah	3073	343	123	5	183	21	144	174	128	21	174
Sanaa	1000	63	13	0	50	0	10	53	13	0	53
Sear	1491	156	15	17	119	5	108	48	32	5	48
Yaheer	6563	829	201	265	303	60	213	616	466	60	616
Bayt Fatek	1232	157	69	70	13	5	24	133	139	5	133
Al Mahat	605	61	16	0	45	0	32	29	16	0	29
合計	37386	5109	1216 (25%)	966 (20%)	2212 (45%)	496 (10%)	1436 (32%)	3037 (68%)	2187	511	3037

出典：1<sup>st</sup> Quarter Progress Report -2005 up to 30<sup>th</sup> April 2005, RWSSP

図 2.2.6 に RWSSP が普及を進めている家庭用トイレの典型的な設計図を示す。便槽は地下浸透式となっている。UNICEF も同様の方式の便槽を推奨している。



出典：1<sup>st</sup> Quarter Progress Report -2005 up to 30<sup>th</sup> April 2005, RWSSP

図 2.2.6 RWSSP による典型的な家庭用便所と便槽の設計図

本件対象の 36 ヶ所の要請村落のうち 22 ヶ所については、本事前調査において現地踏査を行った。これら 22 ヶ所の村落のうち、サナア州の Elow Dulaa 村のみ下水道整備の予定があり、エアレーションによる処理プラントが計画されている。しかし、この集落は首都のサナア市に隣接した市街地の郊外にあり、実質的に村落とは言いがたい。

その他、サナア州の一部の村落において、家庭排水用の PVC 管が付設されているのを見たが、排水処理施設は無い。

## (2) 給水設備

イエメン国における地方給水施設は、10 軒以下の小さな村でもパイプ給水による各戸給水レベルの給水施設整備が行われており、一般に複数の村に給水する広域給水システムとなっている。公共水栓による給水は行われておらず、ごく希に UNICEF によるハンドポンプが存在するが、今回の事前調査期間中に目にする事はなかった。

GARWSP の第 3 次 5 ヶ年計画策定のための地方給水の現況現地踏査を、各州の GARWSP 支局が 2005 年 3 月～4 月に実施した。ダマールにおける地方給水現況の現地踏査結果を表 2.2.6 に、アル・マフウィート州における同様の調査結果を表 2.2.7 に示す。

表 2.2.6 ダマール州の地方給水施設の現地調査結果

District	District の人口	稼働中の給水施設			停止中の給水施設			未整備の村落		第 3 次 5 ヶ年計画の プロジェクト数	
		施設 数	人口	率	施設 数	人口	率	人口	率	リハビリ 拡張	新規
Dhuran	137,500	14	31,600	22.0	5	12,900	9.4	93,000	67.6	25	34
Wisab Al Ali	162,500	0	0	0	0	0	0	162,500	100	8	6
Wisab Al Safil	162,500	0	0	0	0	0	0	162,500	100	13	12
Otmah	187,500	4	18,100	9.7	2	4,700	2.5	164,700	78.8	16	26
Al Hada	137,500	40	81,900	59.6	13	23,650	17.2	31,950	23.2	35	18
Maifaah	68,750	13	34,100	49.6	14	28,300	41.2	6,350	9.2	24	1
Al Manar	68,750	1	1,500	2.2	2	2,000	2.9	65,250	94.9	13	24
Magreb Anse	68,750	3	7,850	11.4	6	19,500	28.4	41,400	60.2	14	14
Anse	137,500	30	67,297	48.9	8	12,230	8.9	57,973	42.1	21	47
Jabal Al Sharq	68,750	9	21,900	31.9	13	24,900	36.2	21,950	31.9	29	6
Jahran	68,750	11	44,400	64.6	9	10,800	15.7	13,550	19.7	15	4
合計	1,268,750	125	308,647	24.3	72	138,980	11.0	821,123	64.7	213	192

注：第 3 次 5 ヶ年計画のプロジェクト数の内、リハビリ・拡張については部分的に建設中のものを含む

出典：GARWSP ダマール支局

表 2.2.7 アル・マフウィート州の地方給水施設の現地調査結果

District	District の人口	稼働中の給水施設			停止中の給水施設			未整備の村落		第3次5ヶ年計画 のプロジェクト数	
		施設数	人口	率	施設数	人口	率	人口	率	リハビリ 拡張	新規
Al Khabt	80,996	3	51,500	23.6	2	15,000	18.5	14,496	18.0	0	3
Al Rugem	88,142	7	65,000	73.7	1	10,912	12.4	12,230	13.9	5	0
Al Taweelah	60,691	4	24,700	40.7	1	7,000	11.5	28,991	47.8	3	4
Al Mahweet	64,000	7	32,300	50.5	0	0	0	31,700	49.5	7	2
Bany Saad	65,489	0	0	0	4	12,500	19.1	52,989	80.9	5	5
Hufash	44,714	1	21,000	47.0	2	13,000	29.1	10,714	24.0	1	1
Shebam Kawkban	43,820	1	15,000	34.2	1	8,000	18.3	20,820	47.5	2	1
Melhan	83,391	1	9,000	10.8	0	0	0	24,390	89.2	0	3
合計	531,243	24	218,500	41.1	11	66,412	12.5	246,331	46.4	23	19

注：第3次5ヶ年計画のプロジェクト数の内、リハビリ・拡張については部分的に建設中のものを含む

出典：GARWSP アル・マフウィート支局

ダマール州においては、197の既存の給水施設があり、125ヶ所は稼働しているが72ヶ所は動いていない。このため、施設面での給水率は、35%程度であるが実質的な給水率は約24%に留まっている。また、給水施設が未整備な村落の人口は全体の65%に及んでいる。5ヶ年計画ではリハビリ、拡張および部分的に建設中のプロジェクトが213と新規のプロジェクトが192計画されている。

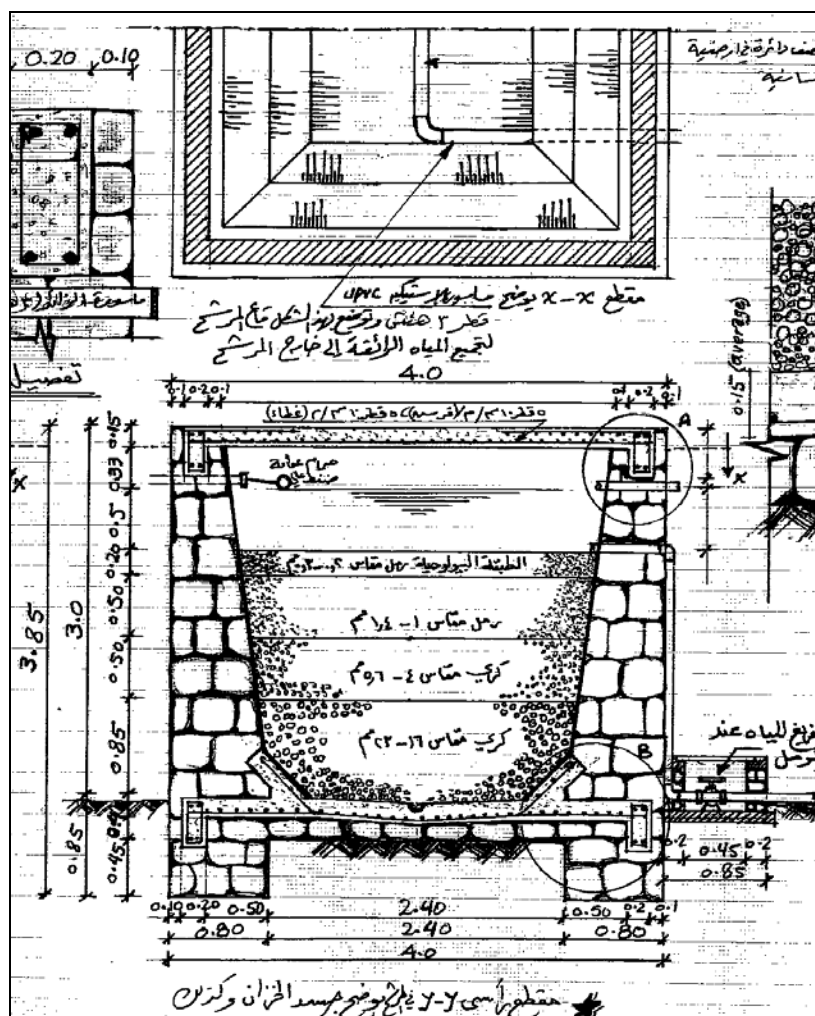
アル・マフウィート州においては、35の既存の給水施設があり、24ヶ所は稼働しているが11ヶ所は動いていない。このため、施設面での給水率は、54%程度であるが実質的な給水率は約41%である。また、給水施設が未整備な村落の人口は全体の約46%である。州全体で見るとダマール州より給水率が高いが、郡レベルで見ると給水率0%や11%程度の郡が見られる。5ヶ年計画ではリハビリ、拡張および部分的に建設中のプロジェクトが23と新規のプロジェクトが19計画されている。

給水施設が運営を停止し放置されている原因は、ダマールおよびアル・マフウィートの支局長とも、「水委員会が無い」、「水源の深井戸が涸れた」、「ポンプの故障」の3つを挙げている。SFDはこれに加えて、「会計の不透明さ」により村の長がポケットにお金を入れる事を挙げている。2000年に公布された“Law of Local Authority”において、住民による水委員会の設立と水道メーターによる料金徴収が義務付けられており、新しい施設については全て水委員会が設置されているが、古い施設については水委員会が無い村が多い。給水施設を有する村落における水委員会の組織率は50%程度で、水委員会の無い50%の施設のメンテナンスについてはGARWSP支局が行っているのが現状である。水委員会が無い場合、運営は一般に村の長・実力者や有志が行っており、宗教・慣習による平等思想により社会福祉的意味合いで身障者や貧乏な家族に水道施設を運営・管理させている村も希にはあるが、会計が不明瞭で個人に流用されている村もかなりあるようである。

SFDとPWPは住民がポンプの修理・交換費用を払えないとして、深井戸水源のポンプ給水による機械的システムは諦めて、伝統的な溜め池による給水に戻っている。溜め池の水をパイプ給水の水源とする場合は浄水処理が必要であり、図2.2.7に示すサンドフィルター



による緩速濾過を採用している。しかし、サンドフィルターはフルターの目詰まりを回復させるためのこまめなメンテナンスが必要であり、村落の水委員会のレベルでは運営できず失敗に終わっている。このため、集中的な浄水は諦め、現在ではポリバケツにセラミックフィルターを着けた安価（1200 リアル=700 円程度）な簡易浄水器により各家庭で浄化する方針である（図 2.2.8 参照）。



出典：SFD からの提供資料

図 2.2.7 地方給水におけるサンドフィルターによる浄水施設の例



図 2.2.8 SFD および PWP が使用している家庭用セラミックフィルター

イエメン国においては降水量が乏しく降雨に季節性があるため、表流水や雨水で安定的な給水を行うことは非常に難しい。このため、深井戸水源の給水施設が最も普及している。深井戸水源の場合、高揚程のポンプが必要であり、各村落の水道事業の継続性においてポンプのメンテナンスが大きな問題となっている。我が国の無償資金協力では、水中ポンプを主に使っている。イエメン国の場合、殆どの村落が電化しているが容量不足のため、水中ポンプには必ず発電機が必要である。大容量の発電機は高価であるとともに、電気的な制御システムは修理に高い技術を要する。費用とメンテナンスの面で、イエメン国では深井戸用ポンプとして、水中ポンプよりもディーゼルエンジン駆動のバーティカルポンプが普及している（図 2.2.9 参照）。給水施設の維持管理マニュアルでは、エンジン部分のメンテナンスに注力しており、ポンプ本体のメンテナンスについてはポンプを購入先のディーラーに委託している。



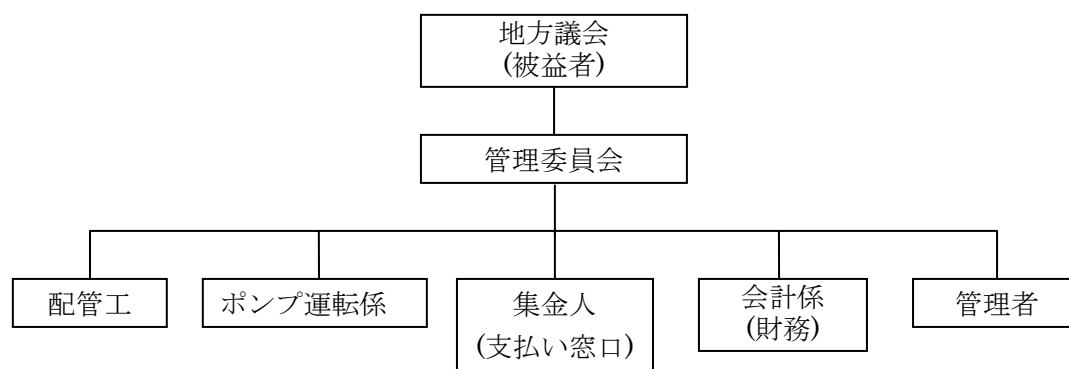
図 2.2.9 イエメン国で普及しているバーティカルポンプ・ユニット

### （3）要請村落の現地踏査結果

本件の調査対象となる 36 箇所の要請村落の内 22 ヶ所については、本事前調査において現地踏査と支局へのインタビューにより給水現況と計画概要を把握した。これら現地踏査の結果を踏まえて要請村落の概況を取り纏めたものを表 2.2.9 に示す。

プロジェクトのタイプとしては、ポンプの交換のみのリハビリが 2 件、ポンプのリハビリと配水施設の拡張が 2 件、拡張が 4 件、既存の給水施設が無い新規が 15 件となっている。残りの 13 ヶ所は、現地踏査を行っていないため新規か拡張か確実な情報は得られていない。特にサナア州についてはサナア支局からの情報がほとんど得られなかったため現時点では不明な候補村落が多い。要請村落には既存の給水施設の無い村が圧倒的に多い事は確かである。新規および拡張の候補村落に対しては、GARWSP が既に水源の深井戸を掘削済みの村落がかなりあり、現地踏査において 12 ヶ所確認している。未だ掘削していない村に対しても深井戸の掘削については GARWSP が実施する予定となっている。

水委員会については、稼動中のパイプ給水施設がある村については全て水委員会が運営しており、特に問題は見られなかった。水委員会による水道運営方法については、料金徴収方法、請求書の書式や会計簿の書式まで確立している。水委員会による給水施設の典型的な運営・管理の組織図を図 2.2.10 に示す。管理委員会のメンバーは住民から選挙で選ばれ、管理委員会は地方議会の管理下にある。委員会のメンバーが直接水道事業の運営するのではなく、委員会が雇用する配管工、ポンプ運転係、集金人、会計係、管理者がプロジェクト運営事業体を作り運営している。



出典：村落給水施設運営マニュアル

図 2.2.10 水委員会による給水施設運営・管理の基本組織図

給水施設が長期間停止している村落については、水委員会が活動していないか存在しない。タイズの A1 Muayteeb 村については、1982～1984 年の我が国の無償資金協力による施設であるが、水委員会が無く 6～7 年前から動いていない。原因は井戸が涸れたこととされているが、長年放置された原因は水委員会が無いことによると思われる。このように給水施設はあるが水委員会が無い村に対する水委員会の育成活動が課題である。既存の給水施設が無い村については水委員会が未だ無いが、現地踏査時のインタビューでは全ての住民が水委員会を作る意志と水料金支払いの意志を示した。

給水施設が無い村については、民間の給水車から高価な水を購入するか、灌漑用の個人の深井戸、伝統的な浅井戸、泉、伝統的な雨水の溜め池等からバケツ（ジェリ缶）やロバで女性や子供が運搬している。また、給水施設がある村落においても安定的に運営されおらず給水時間が非常に限られているため、各家の屋根の上にブリキ製またはポリエチレ

ン製の貯水タンクが設置されており、給水車からの水の購入が依然として続いている。

現地踏査時に PH 計、電気伝導度計、パックテストおよび大腸菌検出紙を使って簡易水質検査を行った（表 2.2.8 参照）。しかし、本件用に GARWSP が掘削した井戸については全て溶接により密封されていたため検査できなかった。乾燥地域の地下水では、しばしば塩分濃度が問題となるが、EC（電気伝導度）を見ると浅井戸 1 ヶ所において飲用に適さない濃度が検出されたが、深井戸では全て飲料水基準値内であり、300  $\mu$  S/cm 代の非常に塩分濃度の低い深井戸が幾つか見られた。深井戸及び浅井戸とも硝酸性窒素やアンモニア性窒素濃度は低く、生活排水による地下水汚染は見られなかった。大腸菌群については、深井戸の水源からは検出されなかったが、貯水槽や水道の蛇口からは検出された。これは、ほとんどの地方給水施設が塩素滅菌を行っていないためである。今回の現地調査においては、塩素滅菌や浄水処理を行っている施設はなかった。

表 2.2.8 事前調査団による簡易水質分析結果

採水箇所	pH	EC $\mu$ S/cm	COD (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	NO3 (mg/l)	NH4 (mg/l)	大腸菌 数/1ml
タイズ州 Bany Surur 村 水道の蛇口（水源は深井戸）	7.9	970	10	< 0.05	< 0.5	10	< 0.2	11
タイズ州 Sab Humran 村 水道水源の深井戸	6.8	800	10	< 0.05	< 0.5	2	0.2	0
タイズ州 Al Khunah 村 掘削済みの深井戸（自噴）	7.7	1180	< 5	< 0.05	< 0.5	2	< 0.2	0
タイズ州 Al Zaiz 村 水道の蛇口（水源は深井戸）	7.8	1310	< 5	< 0.05	< 0.5	5	0.2	8
タイズ州 Al Muayteeb 村 浅井戸		2,700						
ダマール州 Wardasan 村 深井戸		1220						
タイズ州 Waraqah 村深井戸 （日本無償）		310						
サナア州 Dajah 村飲料水と して利用している浅井戸	8.1	380	5	< 0.05	< 0.5	10	0.3	53
サナア州 Qamlan 村 貯水槽（水源は深井戸）	8.2	310	20	< 0.05	< 0.5	8	0.2	31
アルマフウィート州 Bany Ali 村が飲 用している表流水（泉）	8.1	1110	10	< 0.05	< 0.5	10	0.2	300

既存資料によると、火山岩地帯のフッ素濃度の問題がある。高濃度の地域はサナア州南東部、イップ州、タイズ州にあるとされている。火山岩である玄武岩は対象地域に広範囲分布しており、また、本件の水源井戸の幾つかは水温 40℃～60℃の温泉であり、鉱物成分が多いものもありうる。表 2.3.10 のサナア州で UNICEF が実施中の村落リストユニセフのプロジェクトには、フッ素濃度が高いために中止したプロジェクトがある。RWSSP によるイップ州の 80 ヶ所の給水プロジェクトについて、Ca-Mg 硬度が飲料水基準を超えているものが 2 ヶ所、他に飲料水に不適合とされるものが 3 ヶ所（詳細不明であるがフッ素濃度と思われる）ある。サナア州とアルマフウィート州に近いアビアン州では塩分濃度が TDS で 3000 程度と高い地域がある。

それぞれの候補村落の現地踏査結果を以下に示す。

表 2.2.9 要請村落の概況

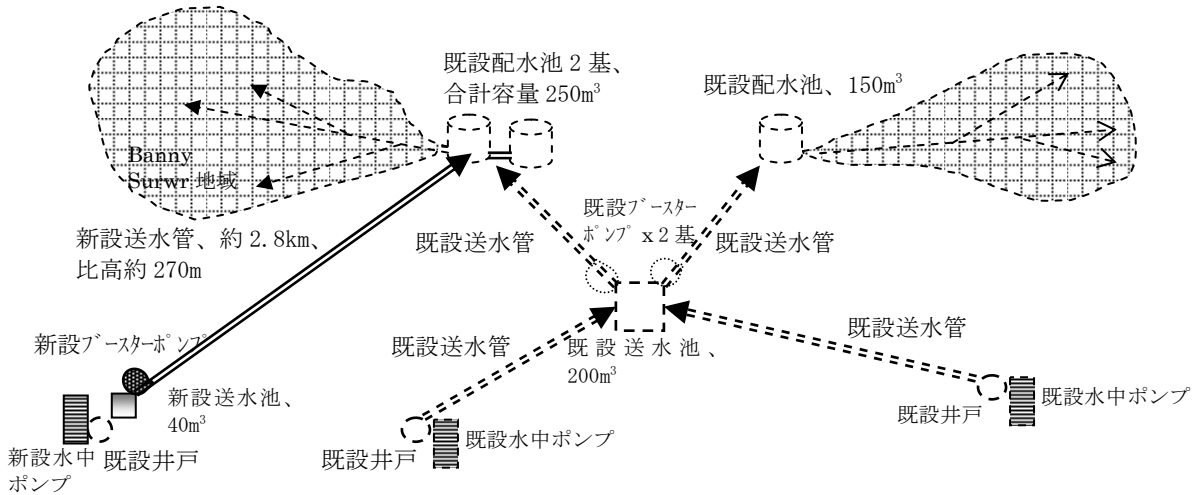
州	プロジェクト名 (村落名)	人口	既存施設で 使用中の水源	本計画用に既に 準備された水源	計画中の 新規水源	既存給水施 設の有無	水委員会 の有無	要請リストにおける プロジェクト	プロジェクトの タイプ
タイズ	Bany Surwr - Al Nashamah	12,000	深井戸2	深井戸1	0	有り	有り	ボンプ エンジン2式+パイプライン+配水タンク	拡張
	Al Muayteeb	1,300	(酒れた井戸1)	深井戸1	0	有り (休止)	無し	ボンプ エンジン+パイプライン	拡張
	Al Azaiz	10,000	深井戸2、泉1	深井戸1	0	有り	有り	ボンプ エンジン2式+パイプライン (リハビリ)	リハビリ+拡張
	Shah Humran	4,500	深井戸2	0	深井戸2	有り	有り	ボンプ エンジン+パイプライン+配水タンク	拡張
	Yafeq Bany Hamad	7,000	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ エンジン+パイプライン (リハビリ)	新規/拡張?
	Al Khunah	2,600	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン+配水タンク+配水網	新規
	Al Jahlah - Al Mishraf	6,400	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン+配水タンク+パイプライン	新規
	Al Sana	4,100	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン+配水タンク+パイプライン	新規
	Mamsa - Al Margab	3,800	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン+配水タンク+パイプライン	新規
	Asfal Bany Saba	5,955	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン+配水タンク+パイプライン	新規
ダマール	Al Kab	3,000	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン2式+パイプライン	新規
	Al Asakera	1,500	0	深井戸1	0	部分的建設中	無し (準備中)	ボンプ エンジン+パイプライン	新規
	Hejrat Al Asham	1,200	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ エンジン2式+パイプライン	新規/拡張?
	Elow Al Meklaf	2,000	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ エンジン+パイプライン	新規/拡張?
	Hamel Bait Al Jabal	2,500	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ エンジン+パイプライン	新規/拡張?
	Wardasan	1,200	深井戸1	0 (左記井戸を使う)	0	井戸と配水池有り	無し	ボンプ エンジン+パイプライン	新規 (拡張)
	Masnaf Abdalaziz	600	0	深井戸1	0	部分的建設中	組織中	ボンプ エンジン+パイプライン	新規
	Maiifat Yaar	1,500	深井戸1	0 (左記井戸を使う)	0	有り	有り	ボンプ エンジン2式	リハビリ
	Al Hesn Al Abiadh	1,500	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ	リハビリ?
	Mahdah	1,000	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ	リハビリ?
サナア	Qunlan	2,000	深井戸1	0 (左記井戸を使う)	0	井戸とタンク有り	無し	ボンプ + 導水パイプライン	新規
	Al Khrabah	2,500	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ + パイプライン	新規/拡張?
	Ruhm	2,000	?	深井戸?	?	?	?	導水パイプライン+配水パイプライン	新規/拡張?
	Tawaar	4,500	?	深井戸2本?	?	?	?	ボンプ	リハビリ?
	Aaqish	2,000	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ	リハビリ?
	Al Ghail	600	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ エンジン+パイプライン	新規/拡張?
	Al Legam	1,200	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ + パイプライン	新規/拡張?
	Jarban	2,500	?	深井戸?	?	?	?	ボンプ + 導水パイプライン	新規/拡張?
	Bait Al Hadrami	1,700	0	0	深井戸1	無し	無し	ボンプ + 配水タンク+配水網	新規
	Elow Dulaa	5,000 - 6,000	0	0	深井戸1	無し	無し	深井戸+ボンプ + 配水タンク+配水網	新規
アルマフ ウイート	Dajah - Sarfah	6,000	0	0	深井戸2	無し	無し	深井戸2本+ボンプ エンジン+配水タンク+配水網	新規
	Al Jaara	5,000	0	0	深井戸2	無し	無し	井戸2本+ボンプ エンジン+配水タンク+配水網	新規
	Upper & Lower Al Shaafel	8,000	0	深井戸1	0	無し	無し	ボンプ エンジン2式+パイプライン+配水タンク	新規
	Jabal Al Tarraf	3,000	深井戸1	0 (左記井戸を使う)	0	有り	有り (休止)	ボンプ エンジン	リハビリ
	Islat Al Jaradi	7,500	深井戸?	深井戸?	?	有り	?	ボンプ エンジン+パイプライン+配水タンク	リハビリ+拡張
	Al Khamis - Bany Ali	2,500	深井戸1	0 (左記井戸を使う)	0	Al Khamisのみ有り	無し (予定あり)	井戸+ボンプ 2式+ボンプ+ボンプ 2個+配水タンク3箇所+配水網	拡張

<1：タイズ州バニスルウル村及びアル・ナシャマ村>

1. 州・郡：Taiz 州、Al Maafer 郡
2. 地域：Banny Surwr、Al Nashamah
3. 実施日：7月10日
4. 対象村落数、人口：10村、全体人口約12,000人、対象人口約2,500人
5. 給水システム：有り
6. 水委員会：有り、9名の委員会メンバーは選挙で選出、その内3名は有給。その他に有給の雇用職員が10名いる。水道事業運営は非常にうまく行っているとのこと。
7. 現況の水源：2本の既設井戸でNashmah Townと20村落、約12,000人に給水している。ただし、水源が十分ではないため1週間に1回（3時間～4時間）の給水しかできていない。不足分は手掘り浅井戸などを使用している。全てメーター制で、料金は従量制である（<3m<sup>3</sup>/月：80リアル/m<sup>3</sup>、3m<sup>3</sup>～10m<sup>3</sup>：100リアル/m<sup>3</sup>、>10m<sup>3</sup>：120リアル/m<sup>3</sup>）。メーター使用量は50リアル/月。漏水はNetwork Observerが監視しており、現在のところほとんど無いとのこと（あっても5%程度か）。
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

使用されていない既設井戸を水源とする既設給水システムの補強、特に給水があまり行き渡らないBanny Surwr地域への給水量の増量。



計画で使用する既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1998年	井戸の建設費は給水量の少ないBanny村とSuroor村の住民が負担、総額は約3,400,000リアル、水質は良好とされている。
実施機関	GARWSP	
深さ	190m	
静水位	-129m	
動水位	-140	
揚水量	約17m <sup>3</sup> /時	

計画必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	
送水池	40m <sup>3</sup> x 1基	
送水管	約2.8km	
ブースターポンプ	1基	

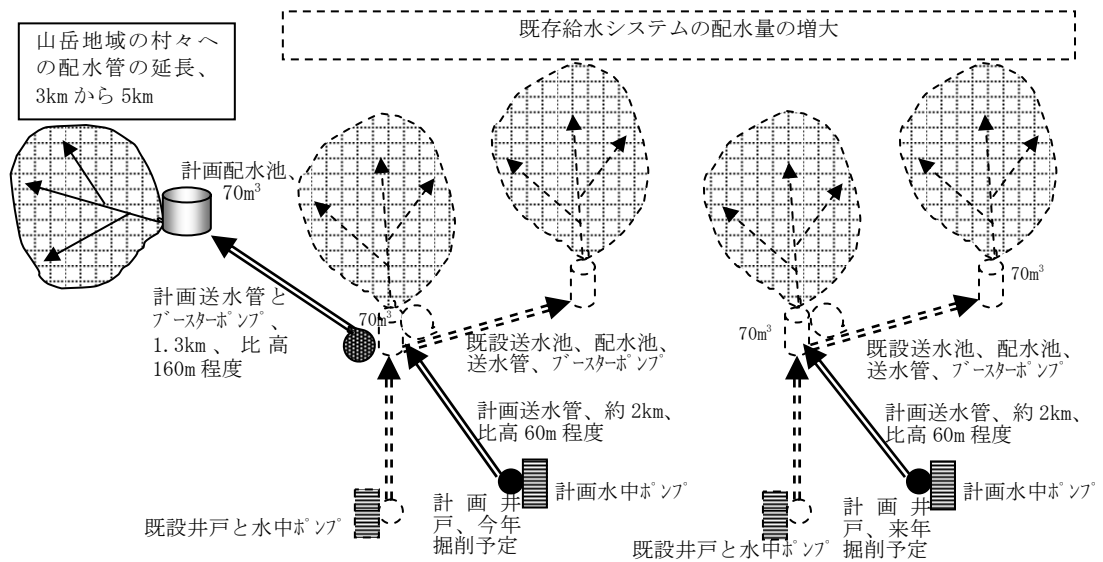
9. 高地に点在する隔離した村々への給水を目的とするため、高揚程の揚水が必要。

## <2：タイズ州シャブフムラン村>

1. 州・郡：Taiz 州、Al Maafer 郡
2. 地域：Shab Humran
3. 実施日：7月10日
4. 対象村落数、人口：42～45村、全体人口約35,000人
5. 給水システム：有り
6. 水委員会：有り、7名の委員会メンバーは今年の選挙で選出、その他に有給の雇用職員が5名いる。水道事業運営は非常にうまく行っているとのこと。
7. 現況の水源：2本の既設井戸で給水している。6月から9月にかけては300m<sup>3</sup>/日の給水、その他の月は440m<sup>3</sup>/日の給水を行なっている。不足分は手掘り浅井戸や泉などから人力やロバで水汲みしている。全てメーター制で、料金は従量制である（<10m<sup>3</sup>/月：150リアル/m<sup>3</sup>、>10m<sup>3</sup>：300リアル/m<sup>3</sup>）。契約戸数は1,350戸。1998年から2004年にかけて運営がうまくいかなかったためシステムは休止していたが、今年委員会メンバーを総入れ替えして再開している。今のところ運営はうまく行っている。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

新設水源を利用した既設給水システムの給水量増強と、山岳地域への配水管の延長。



### 計画井戸情報

諸元	内容	備考
建設予定年	1本は2005年、もう1本は2006年	帯水層は玄武岩で、付近に深井戸は無い
実施機関	GARWSP が建設する予定	
位置、深さ、静水位、動水位	不明	
1本あたりの揚水量	不明だが17m <sup>3</sup> /時程度を期待している	

### 計画必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	2式	計画井戸の位置によるが、井戸から配水池までの間にプースターポンプを設置する必要があるかもしれない
送水管	約5.3km	
プースターポンプ	1基	
配水池	70m <sup>3</sup> x 1基	
配水管	3kmから5km	

9. 高地に点在する隔離した村々への給水を目的とするため、高揚程の揚水が必要。

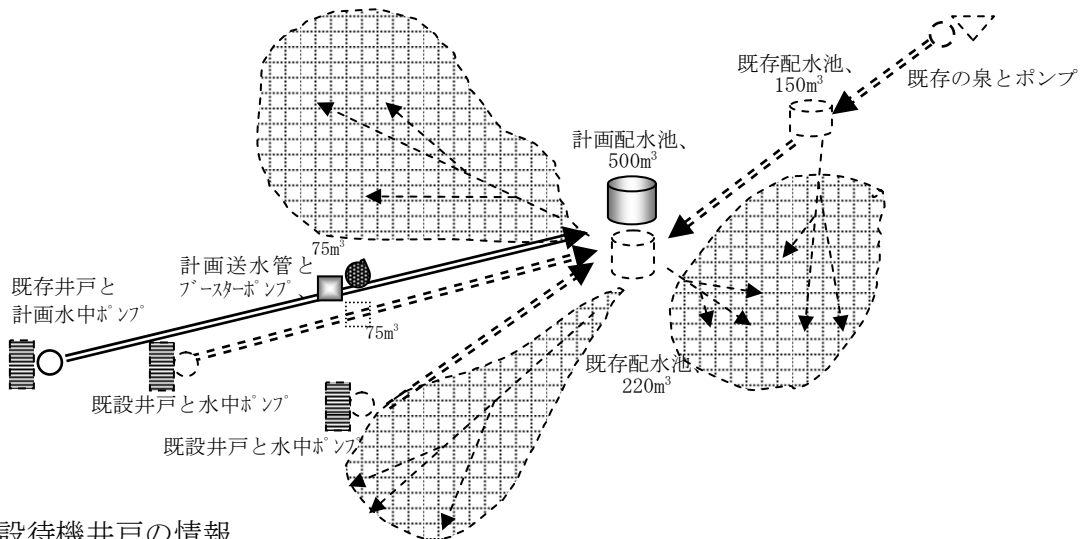


### <3：タイズ州アル・アザイズ村>

1. 州・郡：Taiz 州、Al Shamtain 郡
2. 地域：Al Azaiz
3. 実施日：7月11日
4. 対象村落数、人口：給水システムカバーエリアは50村、人口約12,000人。
5. 給水システム：有り、1979年から給水を開始している。
6. 水委員会：有り、15名の委員会メンバーは選挙で選出され全員無給、その他に有給の雇用職員が約11名。水道事業運営はうまく行っており修理は料金収入で対応できる。
7. 現況の水源：2本の既設井戸と泉が水源、(給水量は5月～7月が90m<sup>3</sup>/日、その他は140m<sup>3</sup>/日程度)。1本の井戸が使用されていない(1994年建設2004年との情報もある)。システム全体が老朽化し漏水率が50%以上でリハビリが必要。給水量の少ない家庭では他の家庭から水を分けてもらっている。全てメーター制(1,450戸契約)で水価は120リアル/m<sup>3</sup>。
8. 計画給水施設：

#### 計画給水システム概要

既設給水システムのリハビリ(漏水率の高い配管網の交換)と新規水源を利用した拡張。



#### 既設待機井戸の情報

諸元	内容	備考
建設年	1994年	帯水層はTawilla 砂岩
実施機関	GARWSP	
待機原因	10年前に水中ポンプが故障しそのままとなっている	
深度	120m	
静水位	数メートル程度	
動水位	不明	
計画揚水量	不明だが15m <sup>3</sup> /時程度を想定か	

#### 計画必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプの交換、新設	3式	水委員会によると、資材を供与してもらえれば自ら施工するとのこと
送水管、配水管の交換、新設	合計で48km程度を想定	
既設ブースターポンプの交換	1基	
配水池	500m <sup>3</sup> 規模x1基	

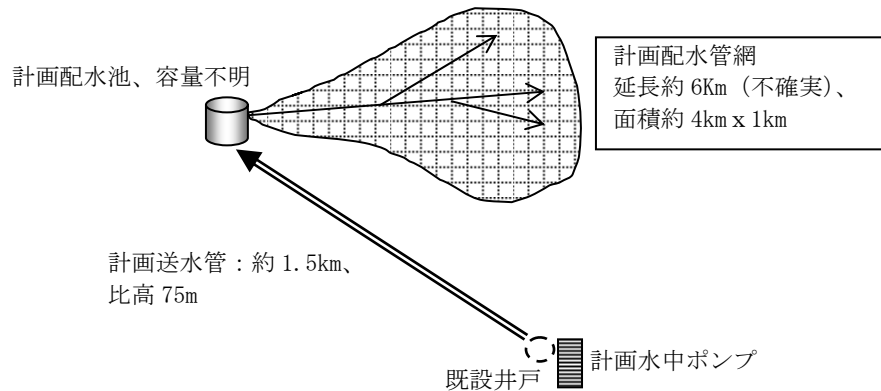
9. 要請村落リストに載っている計画必要施設の数量と内容が現地聞き取り調査と若干異なっている。

#### <4：タイズ州アル・クナ村>

1. 州・郡：Taiz 州 Al Wazah 郡
2. 地域：Al Khunah
3. 実施日：7 月 11 日
4. 対象村落数、人口：5 村、給水対象人口約 2,600 人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：30 ある手掘り浅井戸と 1 つの泉、しかし乾季にはほとんど枯れてしまう
8. 計画給水施設：

##### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。



##### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005 年	水温が 40℃もある温泉である。簡易な水質試験の結果問題は無いと言っているが、重金属等を含有する恐れもある
実施機関	GARWSP	
深さ	200m	
静水位	自噴	
動水位	-6m	
揚水量	32m <sup>3</sup> /時	

##### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1 式	温泉のため、材質には注意が必要である
送水管	約 1.5km	
配水池	1 基、容量不明	
配水管	総延長：6km 程度か	

注) 既設井戸から計画送水池までの比高が 75m もあることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

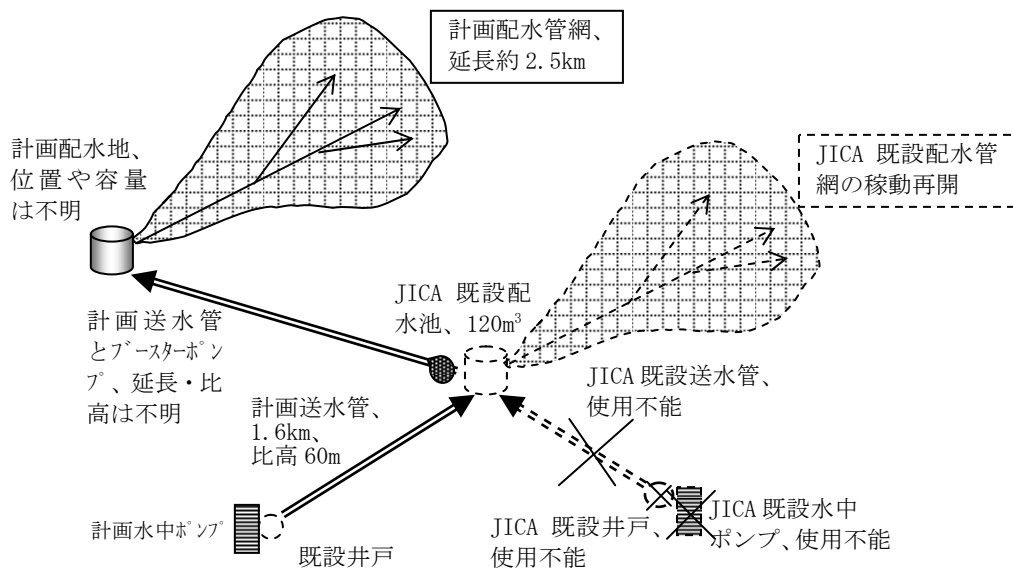
9. その他：比較的なだらかな地域である。貧しい地域との印象が強い。

## <5：タイズ州アル・ムアイティブ村>

1. 州・郡：Taiz 州 Al Mawyah 郡
2. 地域：Al Muayteeb
3. 実施日：7月12日
4. 対象村落数、人口：5村、給水対象人口約2,600人
5. 給水システム：JICAが1982年から1984年にかけて建設した給水システムがあるが、井戸が5年前に水が出なくなったことから、放置されたままとなっている。
6. 水委員会：現在水委員会はない。オペレーターとマネージャーの2名で運営していた。
7. 現況の水源：30ある手掘り浅井戸と個人の灌漑用深井戸を水源として人力やロバで水を運搬している。2005年に給水システムを復活させるためにGARWSPが新規に井戸を掘削している。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

JICAが1984年に建設した給水システムのリハビリと拡張。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005年	水温が60℃もある温泉である。簡易な水質試験の結果問題は無いと言っているが、重金属等を含有する恐れもあり再検査が必要かもしれない。JICA井戸の水温は低い。極めてドロダウンが大きいため(70m)揚水量の再検討を要す。
実施機関	GARWSP	
深さ	300m	
静水位	-150m	
動水位	-220m	
揚水量	14m³/時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	温泉のため、材質には注意が必要である
送水管	不明	
ブースターポンプ	1基	
配水池	1基、位置・容量不明	
配水管	総延長：2.5km程度	

注) 既設井戸からJICAの既設配水池までの比高が60mもあることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

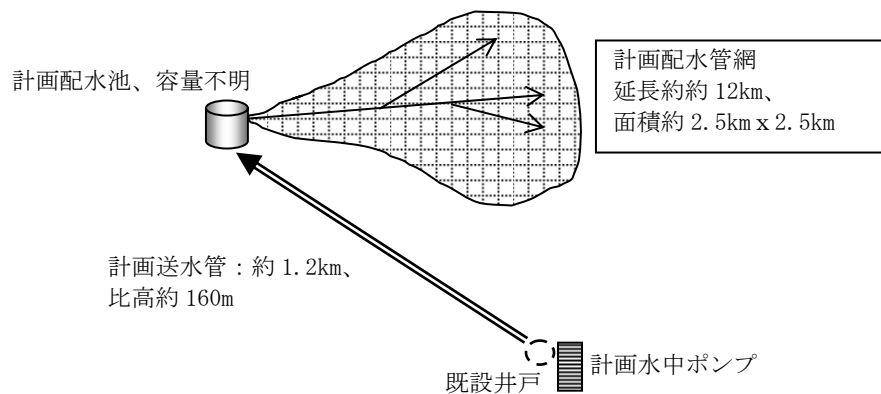
9. その他：周辺の3本の深井戸が涸れている。しかし浅井戸の水位は数mと浅い。

## <6：イップ州マムサ村及びアル・マルガブ村>

1. 州・郡：Ibb 州 Al Makhader 郡
2. 地域：Mamsa-Al Margab
3. 実施日：7月12日
4. 対象村落数、人口：22村、給水対象人口約3,800人（1994年センサスからとのこと）
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：1本の灌漑用深井戸、泉、ピックアップのタンカー。泉は雨季の3ヶ月程度しか水がない。ピックアップタンカーの水価は400リアル/m<sup>3</sup>。手掘り浅井戸は無い。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005年	特に水質の問題は無いとのこと
実施機関	GARWSP	
深さ	78m	
静水位	-30m	
動水位	-45m	
揚水量	28m <sup>3</sup> /時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	既設井戸から計画送水池までの比高が約160mもあることから、ブースターポンプと送水池が必要である
送水管	約1.2km	
配水池	基数、容量とも不明	
配水管	総延長：約12km	

注)

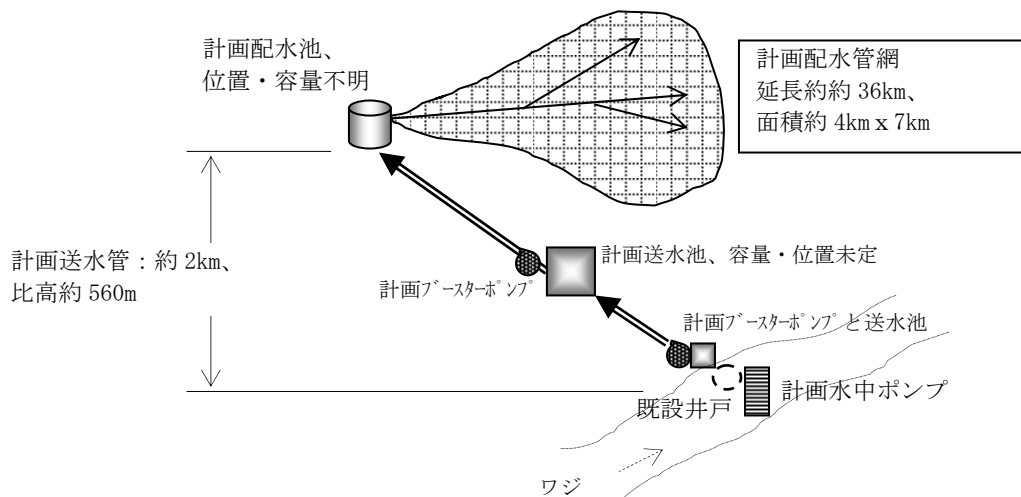
9. その他：1本の灌漑用井戸があるが、揚水量低下の問題はないとのこと。

## <7: イップ州アル・サナ村>

1. 州・郡：Ibb 州 Al Makhader 郡
2. 地域：Mamsa-Al Sana
3. 実施日：7月12日
4. 対象村落数、人口：23村、給水対象人口約4,100人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：小さな泉が2つある。5km下流の個人の灌漑井戸からの買水。高地ではキターブ地域からのタンカーからの買水。直下流の村まで給水パイプラインが延びているが、行政区域がことなるため給水してもらえない。また、谷底から高地へ560mも揚水する代わりに同じ高地に位置するキターブから給水する計画もあったが、過去に水争い（Conflict）があったため断念している。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005年	ドローダウンが160mを超えるほど異常に大きく揚水量の再検討が必要。井戸が河床部にあり洪水で流される危険性が極めて大で、掘りなおしが必要と考えられる。洪水は年間10回ほどあるとのこと。
実施機関	GARWSP	
深さ	272m	
静水位	-39m	
動水位	-201m	
揚水量	18m <sup>3</sup> /時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	送水揚程が非常に高く、また地形も非常に険しい。
送水池	2基、容量不明	
プースターポンプ	2式	
送水管	約2km	
配水池	1基、容量不明	
配水管	総延長：約36km	

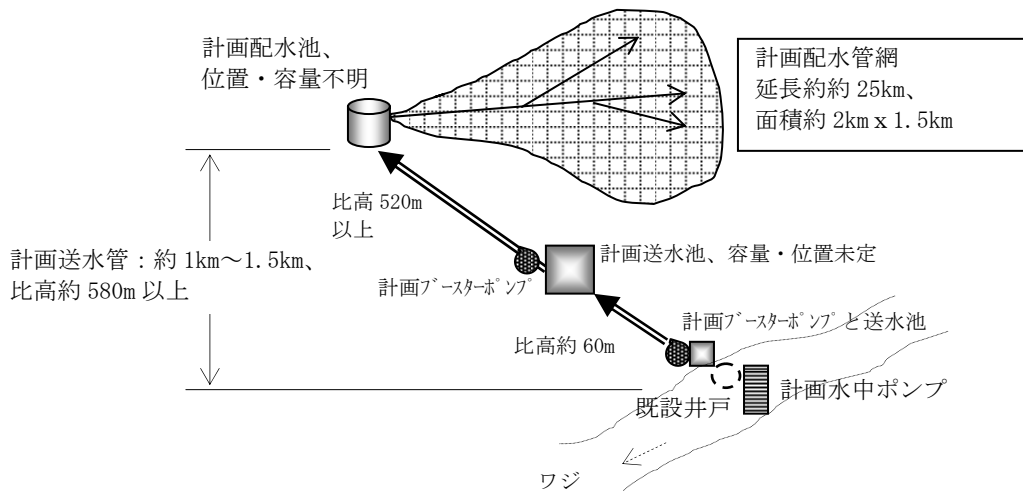
9. その他：付近に2本の灌漑用井戸があるが、新しいため揚水を開始していない。

### <8：イブ州アスファルバニサバ村>

1. 州・郡：Ibb 州 Al Gafr 郡
2. 地域：Asfal Bany Saba
3. 実施日：7月12日
4. 対象村落数、人口：20村、給水対象人口約5,955人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：4kmはなれた小さな泉へ人力やロバで水を汲みに行っている。谷底から高地へ600m程度も揚水する代わりに、同じ高地に位置するキターブから給水する計画もあったが、Al Sana 地域と同様に過去に水争い (Conflict) があったため断念している。
8. 計画給水施設：

#### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。



#### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005年	井戸が河床部にあり洪水で流される危険性が極めて大で、掘りなおしが必要と考えられる。洪水は年間3回ほどあるとのこと。
実施機関	GARWSP	
深さ	305m	
静水位	-180m	
動水位	-210m	
揚水量	17m <sup>3</sup> /時	

#### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	送水揚程が非常に高く、また地形も非常に険しい。
送水池	2基、容量不明	
プースターポンプ	2式	
送水管	1km～1.5km	
配水池	1基、容量不明	
配水管	総延長：約25km	

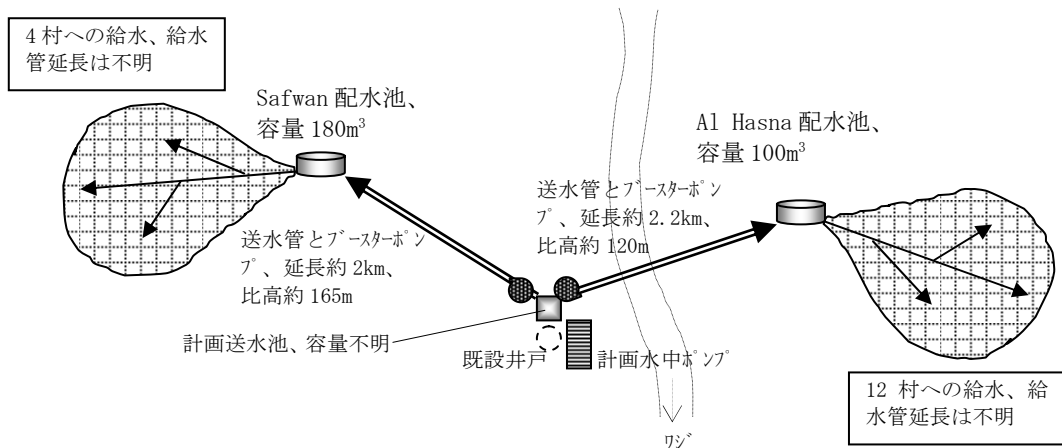
9. その他：周辺に灌漑用井戸はない。主な職業は農業と軍人とのこと。

## <9：イップ州アル・ジャフラ及びミシュラフ村>

1. 州・郡：Ibb 州 Ibb 郡
2. 地域：Al Jahlah-Mishraf
3. 実施日：7月13日
4. 対象村落数、人口：16村、給水対象人口約3,890人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：1km下流の手掘り浅井戸へ人力やロバで水を汲みに行っている。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。2つの給水システムから成る。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2005年	ドローダウンが80mと大きく揚水量の再検討が必要。井戸が河床部にあり洪水で流される危険性が極めて大で、掘りなおしが必要と考えられる。洪水は年間3回ほどあるとのこと。
実施機関	GARWSP	
深さ	300m	
静水位	-70m	
動水位	-150m	
揚水量	14m³/時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	ワジを横断して送水管を敷設する必要あり。洪水はほとんどないとのことではあるが。
送水池	1基、容量不明	
ブースターポンプ	2式	
送水管	約4.2km	
配水池	180m³ x 1基、100m³ x 1基	
配水管	総延長：約17km	

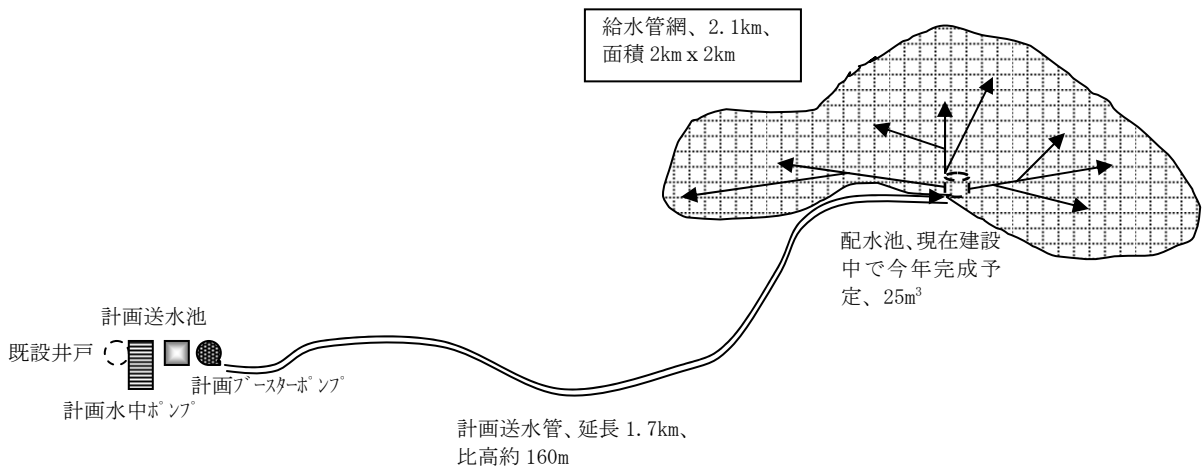
9. その他：周辺に灌漑用井戸はない。

## <10：ダマール州マスナット・アブダラジズ村>

1. 州・郡：Dhamar 州 Maifaa 郡
2. 地域：Masnat Abdalaziz
3. 実施日：7月13日
4. 対象村落数、人口：2村、給水対象人口約650人
5. 給水システム：現在建設中
6. 水委員会：現在組織中で、2名のポンプハウス管理担当者が任命されている
7. 現況の水源：5kmはなれた幹線道路にタンカーから水を買いにロバで行っている。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。GARWAP は井戸の建設だけで、資機材の購入、給水施設の建設は住民自らおこなっており、GARWSP はその工事管理を行なっている。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2004年	トローターウンが130mと著しく大きく揚水量の再検討が必要。水温が45℃もある温泉である。水質に問題はないとのことであるが、再検査が必要かもしれない。
実施機関	GARWSP	
深さ	268m	
静水位	-70m	
動水位	-200m	
揚水量	35m³/時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	組織中の水委員会によると、資材の供与をしてもらえれば自ら建設を行なうとのことである。
送水池	1基、容量不明	
プースターポンプ	1式	
送水管	約1.7km	
配水管	総延長：2.1km	

9. その他：周辺に灌漑用深井戸は無い。

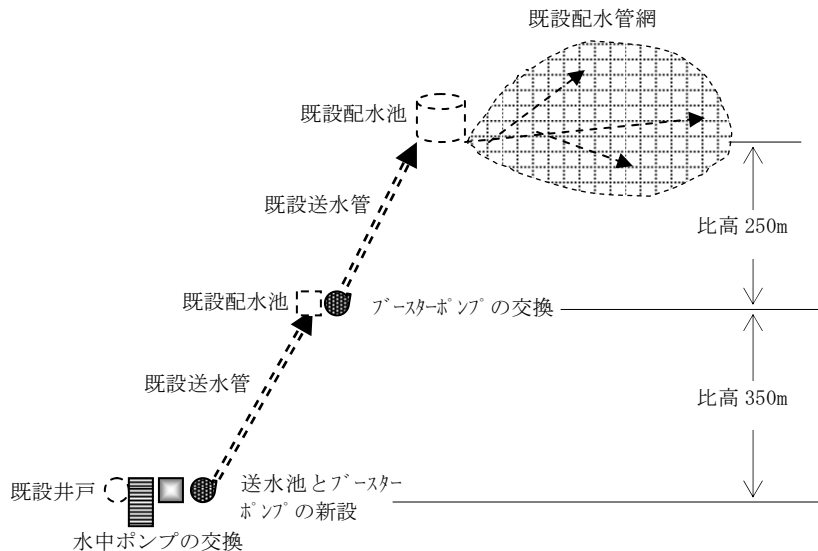


## <11：ダマール州マイファット・ヤール村>

1. 州・郡：Dhamar 州 Anse 郡
2. 地域：Maifat Yaar
3. 実施日：7月13日
4. 対象村落数、人口：3村、給水対象人口約1,200人
5. 給水システム：有り、17年前に建設されたものがある。
6. 水委員会：有り、選挙で選出された委員が3名、契約職員が3名いる。運営はうまく行っているとのことである。水道料金は100リール/m<sup>3</sup>で、これで燃料代や人件費をカバーできているとのこと。
7. 現況の水源：現在の給水システムはどうか稼動しているが、水中ポンプとブースターポンプがたびたび故障するとのこと（高揚程のため）。1.5ヶ月前に水中ポンプを交換し、現在システムは稼動中。給水地域である高地にも水源があるが、水配分の争いがあり、600m下の谷底から揚水するしかない状況であるとのこと。
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

給水システム自体は17年前に完成しており、水委員会はたびたび故障する水中ポンプとブースターポンプの交換を希望している。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1986年	井戸は谷底に位置しており、ここは昔湿地であり5年前に湿地が消失し泉も涸れたとのこと。ただし、手掘り浅井戸の水位はあまり変化が無いとのことである。
実施機関	Local Council	
深さ	127m	
静水位	-70m	
動水位	-102m	
揚水量	17m <sup>3</sup> /時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	現在水中ポンプで高度差350mの送水池まで水を揚げていますが、別途ブースターポンプと送水池が必要と判断される。
送水池	1基、容量不明	
ブースターポンプ	2式	

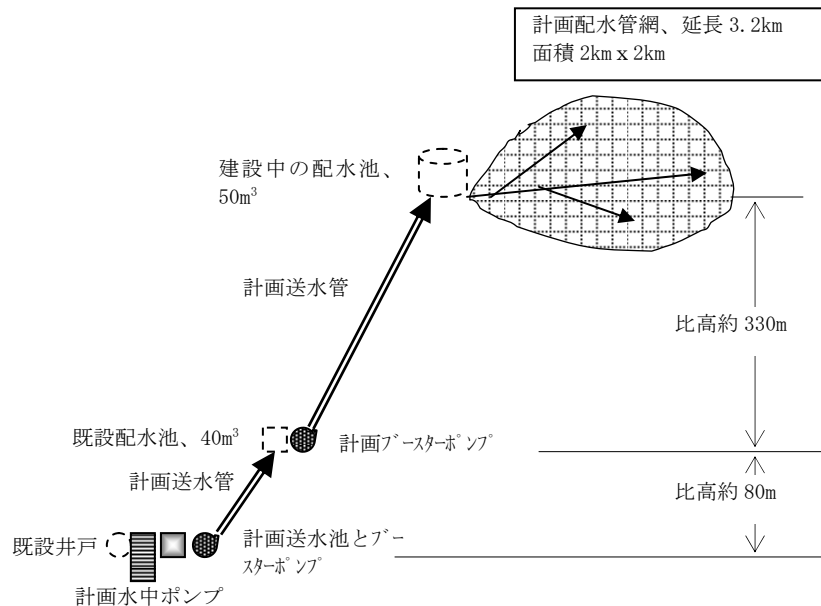
9. その他：周辺に4本の灌漑用深井戸と、2本の手掘り浅井戸がある。

<12：ダマール州アル・アサケラ村>

1. 州・郡：Dhamar 州 Maifaa 郡
2. 地域：Al Asakera
3. 実施日：7月14日
4. 対象村落数、人口：1村、給水対象人口約1,500人、山頂の村落が給水対象である。
5. 給水システム：建設中、1本の井戸と1つの送水池が完成し、1つの配水池が建設中。
6. 水委員会：無し。現在設立準備中。
7. 現況の水源：シスターンとタンカーからの買水。シスターンの水は乾季には完全に涸れてしまう。タンカーの水の値段は2,000リアル/m<sup>3</sup>と高額である。
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

建設中の給水システムの完成。



既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1999年	
実施機関	GARWSP	
深さ	304m	
静水位	-230m	
動水位	-260m	
揚水量	15m <sup>3</sup> /時	

必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	
送水池	1基、容量不明	
ブースターポンプ	2式	
送水管	約2.7km	
配水管	約3.2km	

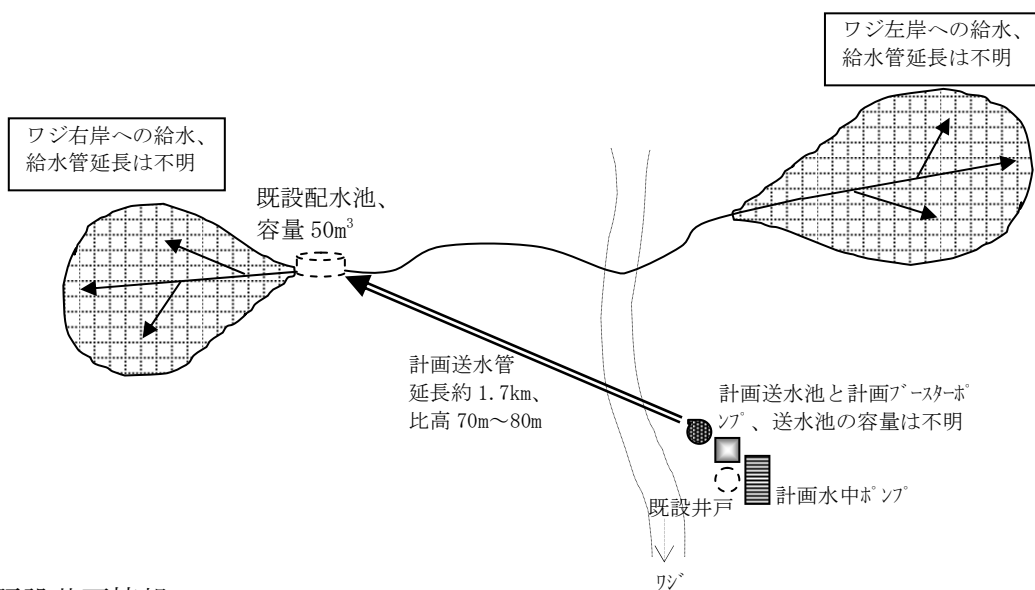
9. その他：既設井戸の周辺に4本の灌漑用深井戸があるが、揚水量の低下などの問題は起きていないとのこと。

### <13：ダマール州ワルダサン村>

1. 州・郡：Dhamar 州 Anse 郡
2. 地域：Wardasan
3. 実施日：7月14日
4. 対象村落数、人口：5村、給水対象人口約1,500人
5. 給水システム：無し、1本の井戸と1つの配水池があるがパイプは繋がっていない。
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：既設の井戸には地元の有力者（族長）が2000年にとりつけたバーティカルポンプがあり、住民は必要ときに自分でディーゼル油を補給しエンジンを動かして水を得ている。運搬は人力（子供）やロバで行なっている。
8. 計画給水施設：

#### 計画給水システム概要

井戸と配水池を除く新規の給水システムの建設。



#### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1990年代	トローターウンが90mと大きく揚水量の再検討が必要。
実施機関	Local Council	
深さ	220m	
静水位	-30m	
動水位	-120m	
揚水量	14m³/時	

#### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	ワジを横断して配水管を敷設する必要あり。洪水はほとんどないとのことではあるが。
送水池	1基、容量不明	
ブースターポンプ	1式	
送水管	約1.7km	
配水管	総延長：約5.5km	

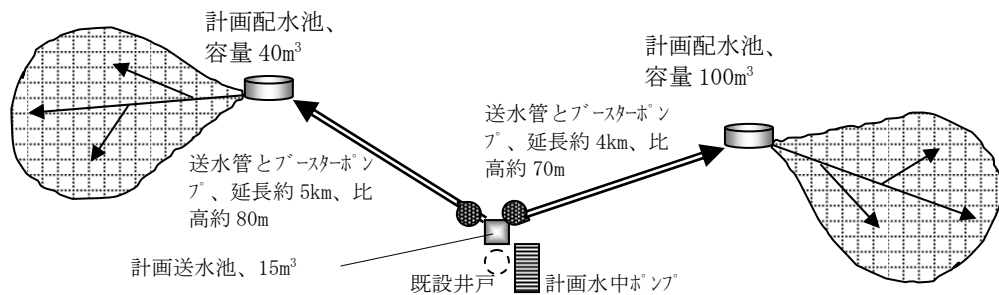
9. その他：既設井戸の周辺に灌漑用深井戸が3本あるが、全て涸れたとのこと。しかし、既設井戸の揚水量は昔から大きな変化は無いとのことであった。

### <14：ダマール州アル・カブ村>

1. 州・郡：Dhamar 州 Dhuran 郡
2. 地域：Al Kab
3. 実施日：7月15日
4. 対象村落数、人口：60村、給水対象人口約3,000人
5. 給水システム：無し、
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：シスターン、手掘り浅井戸、小さな泉などがあるが乾季には涸れる。主にピックアップタンカーからの買水だが、値段は1,700リル/m<sup>3</sup>と高い。深度200mの井戸を掘ったことはあるが、水は出なかった。
8. 計画給水施設：

#### 計画給水システム概要

井戸を除く新規の給水システムの建設。2つの配水管網からなる。



#### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1999年	
実施機関	GARWSP	
深さ	155m	
静水位	不明	
動水位	不明	
揚水量	13m <sup>3</sup> /時	

#### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	システムの全体の範囲は約3km x 3km
送水池	1基、15m <sup>3</sup>	
ブースターポンプ	2式	
送水管	約9km	
配水池	40m <sup>3</sup> x 1基、100m <sup>3</sup> x 1基	
配水管	約18km	

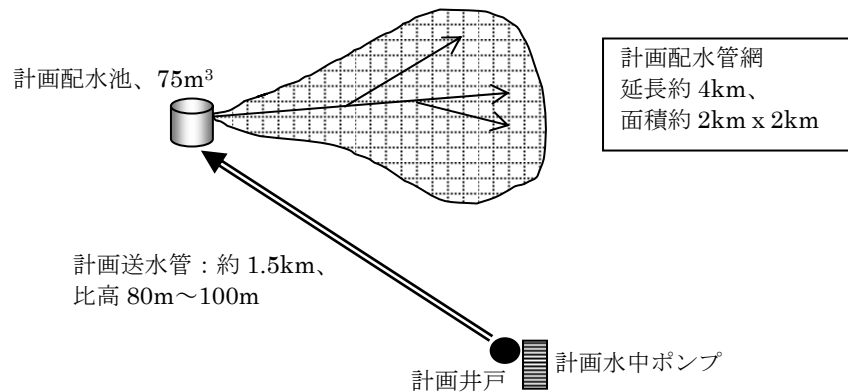
9. その他：地域の村民は、Local Council に対し給水施設建設の要請を行なっている。

<15：サナア州バイト・アル・ハドラミ村>

1. 州・郡：Sana'a 州 Sanhan 郡
2. 地域：Bait Al Hadrami
3. 実施日：7月16日
4. 対象村落数、人口：1村、給水対象人口約1,700人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：既設の個人の灌漑用深井戸から買水、あるいはタンカーから買水（500リットル/m<sup>3</sup>）
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

全く新規の給水システムの建設。



計画井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	未施工	地下水の過剰揚水が問題となっているサナア地下水盆の中心部に近く、また付近の5本の灌漑用深井戸の水位低下が既に顕在化していることから、水源の確保に不安がある
実施機関	GARWSP が掘削する予定	
深さ	想定深度 300m~350m	
静水位	不明	
動水位	不明	
揚水量	20m <sup>3</sup> /時を期待している	

必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	
送水管	1.5km	
配水池	75m <sup>3</sup> x 1基	
配水管	総延長：約4km	

注) 計画井戸から計画送水池までの比高が100mもあることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

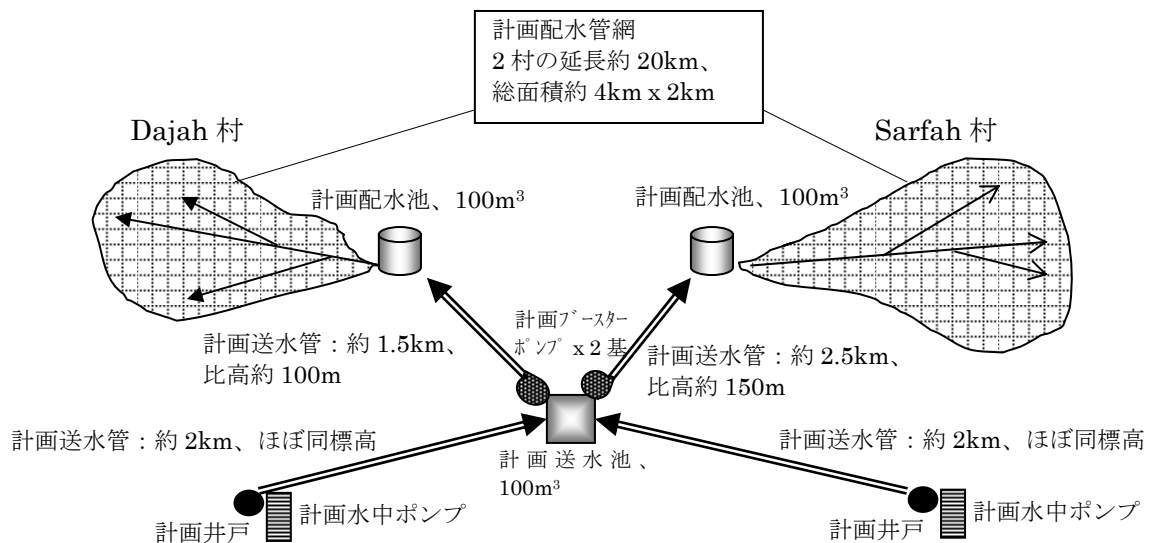
9. その他：付近の6本の灌漑用深井戸の水位が年々低下し、揚水量も減少してきている。サナア市街地から近い。

<16：サナア州ダジャ村及びサルファ村>

1. 州・郡：Sana'a 州 Bany Behlowl & Sanhan 郡
2. 地域：Dajah - Sarfah
3. 実施日：7月16日
4. 対象村落数、人口：2村、給水対象人口約6,000人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：既設の個人の灌漑用深井戸や手掘り浅井戸から水を無料でわけてもらい人力やロバで運搬、あるいはタンカーから買水（250 リアル/m<sup>3</sup>）、タンカーが来ない場合はサナア近郊まで行って買水（3,000 リアル/m<sup>3</sup>）
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

全く新規の給水システムの建設。Dajah 村と Sarfah 村への給水



計画井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	未施工	井戸の揚水量は不確定であり水源の確保に不安がある。このため、給水計画が大きく変更される可能性が大である
計画本数	2本	
実施機関	GARWSP が掘削する予定	
深さ	想定深度約600m	
静水位・動水位	不明	
揚水量	1本あたり約20m <sup>3</sup> /時を期待している	

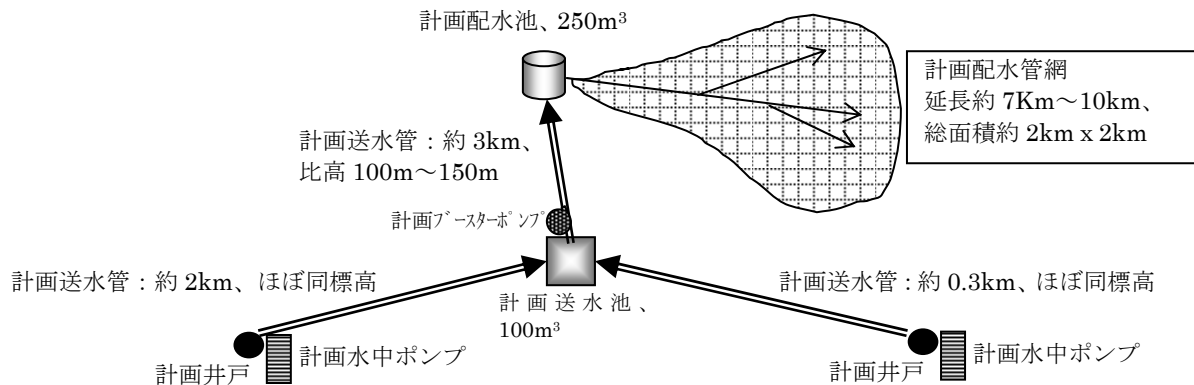
必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	2式	
送水池	100m <sup>3</sup> x 1基	
送水管	約8km	
配水池	100m <sup>3</sup> x 2基	
ブースターポンプ	2基	
配水管	総延長：約20km	

9. その他：付近の7本の灌漑用深井戸があるが、特に水位低下はないとのこと。しかし、詳細は不明。

## <17: サナア州アル・ジャラ村>

1. 州・郡: Sana'a 州 Al Tiul 郡
2. 地域: Al Jaara
3. 実施日: 7月16日
4. 対象村落数、人口: 1村、給水対象人口約5,000人
5. 給水システム: 無し
6. 水委員会: 無し
7. 現況の水源: 既設の個人の灌漑用深井戸や手掘り浅井戸から水を無料でわけてもらい人力やロバで運搬、乾季にはタンカーから買水 (1,000 リアル/m<sup>3</sup>)、タンカーが来ない場合はサナア近郊まで行って買水 (3,000 リアル/m<sup>3</sup>)
8. 計画給水施設:  
計画給水システム概要  
 全く新規の給水システムの建設。



### 計画井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	未施工	井戸の揚水量は不確定であり水源の確保に不安がある。このため、給水計画が大きく変更される可能性が大である
計画本数	2本程度	
実施機関	GARWSPが掘削する予定	
深さ	想定深度約600m	
静水位・動水位	不明	
揚水量	1本あたり約20m <sup>3</sup> /時を期待している	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	2式	
送水池	100m <sup>3</sup> x 1基	
送水管	約8km	
配水池	250m <sup>3</sup> x 1基	
ブースターポンプ	1基	
配水管	総延長: 7km~10km	

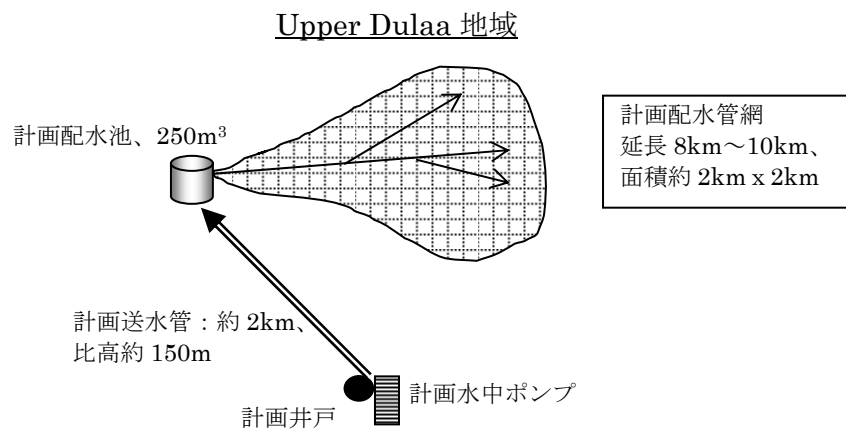
9. その他: 付近の15本程度の手掘り浅井戸や2本の灌漑用深井戸があるが、特に水位低下はないとのこと。しかし、詳細は不明。

## <18：サナア州エロウ・ドゥラ村>

1. 州・郡：Sana'a 州 Hamdan 郡
2. 地域：Upper Elow Dulaa
3. 実施日：7月17日
4. 対象村落数、人口：1村、給水対象人口約5,000人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：既設の個人の灌漑用深井戸（主にカーツ栽培用）から買水、あるいはタンカーから買水（400リットル/m<sup>3</sup>）
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

Elow Dulaa 地域は Upper, Middle, Lower の3地域に分けられるが、Middle と Lower 地域には既に給水施設が建設されている。要請は Upper Elow Dulaa 地域に新規の給水システムの建設することである。



### 計画井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	未施工	井戸の揚水量は不確定であり水源の確保に不安がある。このため、給水計画が大きく変更される可能性が大である
実施機関	GARWSP が掘削する予定	
深さ	想定深度約300m	
静水位	-160m 程度を想定	
動水位	不明	
揚水量	36m <sup>3</sup> /時を期待している	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	「イ」側に給水施設建設と同時に、下水処理施設の建設計画がある。
送水管	約2km	
配水池	250m <sup>3</sup> x 1基	
配水管	総延長：8km~10km	

注) 計画井戸から計画送水池までの比高が150mもあることから、途中にブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

9. その他：付近の4本の灌漑用深井戸（カーツ栽培用）の水位の低下傾向はあるが、近隣の村よりもひどくはないとのこと。サナア市街地から近い。カーツ栽培が主要産業であり比較的裕福な村である。

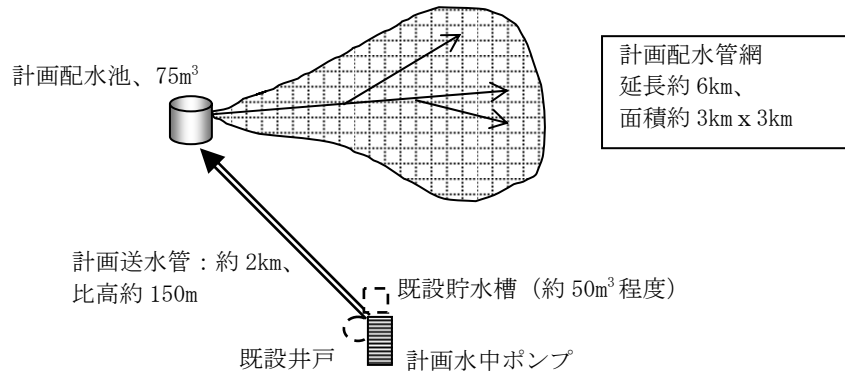


### <19：サナア州カムラン村>

1. 州・郡：Sana'a 州 Bany Matar 郡
2. 地域：Qamlan
3. 実施日：7月17日
4. 対象村落数、人口：5村、給水対象人口約3,000人
5. 給水システム：無し、ただし既設井戸のそばに住民が貯水槽を建設し、ここからロバ、人力、ピックアップタンカーで水を汲んでいる。
6. 水委員会：無し、ただしLocal Council から指名された井戸/貯水槽管理人が1名いる
7. 現況の水源：既設の井戸と貯水槽絡水を汲んでいる。人力やロバの水汲みの場合は無料であるが、ピックアップタンカーの場合は有料である（600リアル/m<sup>3</sup>程度）。他の水源としては泉がある。
8. 計画給水施設：

#### 計画給水システム概要

。



#### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	10年から20年前に建設	ここは高地（2,780m）で降水量が多いため、地下水が豊富である
実施機関	GARWSP	
深さ	150m	
静水位	-12m、雨季には自噴	
動水位	不明、ただし数m程度か	
揚水量	36m <sup>3</sup> /時	

#### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	
送水管	約2km	
配水池	75m <sup>3</sup> x 1基	既に設計済み
配水管	総延長：約6km	

注) 既設井戸から計画送水池までの比高が150mもあることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

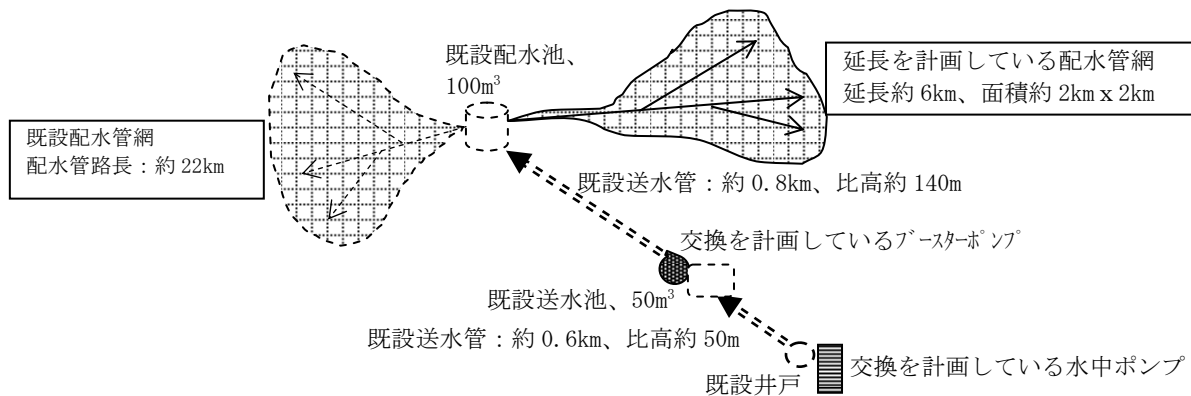
9. その他：高地に点在する隔離した村々への給水計画である。

## <20：アル・マフウィート州ジャバル・アル・タラフ村>

1. 州・郡：Al Mahweet 州 Al Mahweet 郡
2. 地域：Jabal Al Taraf
3. 実施日：7月18日
4. 対象村落数、人口：20村、給水対象人口約6,000人
5. 給水システム：1990年に給水システムは既に完成しているが、数年前から度重なる水中ポンプとブースターポンプの故障で機能していない
6. 水委員会：設立されてはいるが現在休止中。委員会のメンバーは5名で選挙で選出されており、この内3名は有給で2名はボランティア。この他に施設の管理人や料金徴収人などの雇用者が3名いる。1990年の委員会設立以降、最近まで順調に事業運営ができており銀行口座も設けている。
7. 現況の水源：泉からロバで給水、6kmはなれた地点でタンカーから買水（1,000リットル/m<sup>3</sup>）
8. 計画給水施設：

### 計画給水システム概要

1990年に現在の給水システムは完成している。水中ポンプと送水のブースターポンプの交換、それと部分的な配水管網の延長（約6km）を希望している。



### 既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	1989年	
実施機関	GARWSP	
深さ	175m	
静水位	-26m	
動水位	-54m	
揚水量	18m <sup>3</sup> /時	

### 必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	
ブースターポンプ	1基	
配水管の延長	総延長：約6km	

注) 既設井戸から既設送水池までの比高が50m程度であることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。

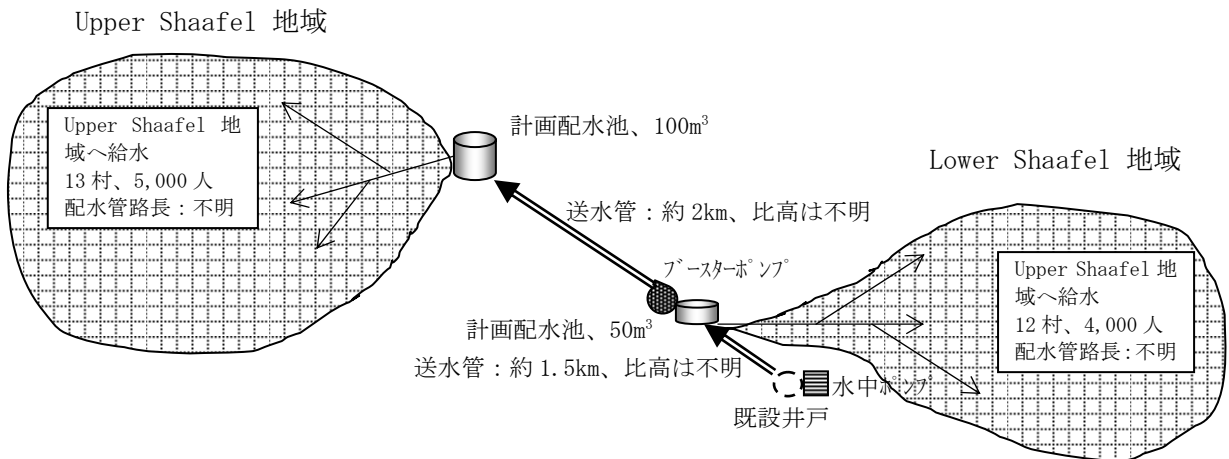
9. その他：付近に灌漑用深井戸は無い。泉があるが流量は昔から変化していない。

<21：アル・マフウィート州アル・シャフェル村>

1. 州・郡：Al Mahweet 州 Al Khabt 郡
2. 地域：Upper & Lower Shaafel
3. 実施日：7月18日
4. 対象村落数、人口：25村、給水対象人口約9,000人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し
7. 現況の水源：数本の手掘り浅井戸からロバで給水、タンカーから買水（800リアル/m<sup>3</sup>）
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

Upper Shaafel 地域と Lower Shaafel 地域への給水の2系統を計画している。



既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2004年	
実施機関	Local Council	
深さ	192m	
静水位	不明	GARWSP では把握していない
動水位	不明	GARWSP では把握していない
揚水量	不明	GARWSP では把握していない

必要施設

施設	数量	備考
水中ポンプ	1式	GARWSP では具体的な計画は行っていない
送水管	約3.5km	GARWSP では具体的な計画は行っていない
配水池	50m <sup>3</sup> ：1基、100m <sup>3</sup> ：1基	GARWSP では具体的な計画は行っていない
ブースターポンプ	1基	GARWSP では具体的な計画は行っていない
配水管	総延長：両地域で約22km	GARWSP では具体的な計画は行っていない

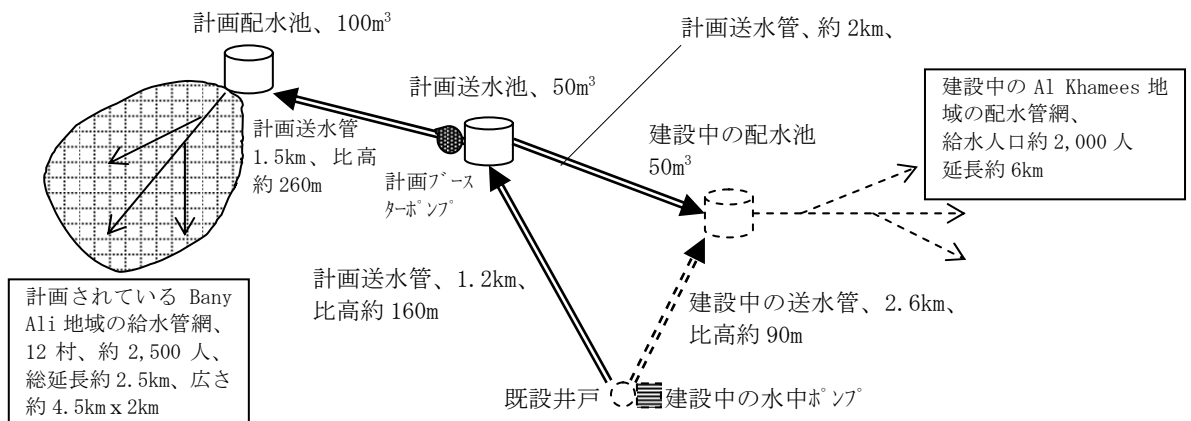
9. その他：近郊に手掘り浅井戸はあるが、灌漑用深井戸は無い。

<22：アル・マフウィート州アル・カミス村及びバニ・アリ村>

1. 州・郡：Al Mahweet 州 Bany Saad 郡
2. 地域：Al Khamis-Bany Ali
3. 実施日：7月18日
4. 対象村落数、人口：12村、給水対象人口約2,500人
5. 給水システム：無し
6. 水委員会：無し。現在建設中の Al Khamees 地域で現在水委員会設立準備が Local Council と GARWSP Mahweet 支局で行なわれているが、Bany Ali 地域の給水システムができる場合は、Al Khamees 地域の水委員会とのジョイント委員会を設立する予定。
7. 現況の水源：常時水が流れている Wadi Surhood の河川水を使用。手掘り浅井戸や灌漑用深井戸は無い。
8. 計画給水施設：

計画給水システム概要

現在建設中の Al Khamis 地域への配水システムを、隣接する Beni Ali 地域へ延長する。



既設井戸情報

諸元	内容	備考
建設年	2001年	
実施機関	GARWSP	
深さ	92m	
静水位	-12m	
動水位	-65m	
揚水量	19m³/時	水位降下が53mと大きく、検討を要す

必要施設

施設	数量	備考
送水池	50m³ x 2基	
送水管	約4.7km	
配水池	100m³ x 1基	
ブースターポンプ	1基	

注) 既設井戸から計画送水池までの比高が160mもあることから、ブースターポンプと送水池が必要となるかもしれない。また、本施設が完成すると建設中の2.6kmの送水管が無駄となる。

9. その他：常流河川である Wadi Surdood の下流部で農業・灌漑省ダムを建設する計画がある。Wadi Surdood の流量観測は行なわれていない。

## 2-3 実施中及び計画中のプロジェクト

### 2-3-1 統合水資源管理

#### (1) 実施中のプロジェクト

統合水資源管理計画策定に関するプロジェクトで現在実施されているものは、2-1-2章で述べたように、水資源管理計画策定が完了した流域が1流域、進行中が3流域、準備中（要請中）が1流域である。これらを以下の表に示す。

表 2.3.1 実施中および要請中の統合水資源管理計画策定プロジェクト

流域	ドナー	備考
タイズ地域	—	NWRA により完成済み
サナア流域	世銀	実施中
ハダラマウト流域	UNDP	実施中
サダ流域	GTZ	実施中
ツバン・アビヤン 流域	UNDP	要請中

出典：NWRA からの聞き取り

#### (2) 計画中のプロジェクト

2005年に公布された国家水セクター戦略と投資プログラム(NWSSIP)によると、2005年から2009年までに実施予定の、水資源管理に係るプロジェクトの数と予算は以下のとおりである。プロジェクトの詳細については、NWSSIPのAnnex2.Aを参照されたい。

表 2.3.2 計画中の統合水資源管理に係るプロジェクト

項目	プロジェクト数	2005年から2009年までの予算（百万US\$）
0. NWSSIP のモニタリングシステムの設計、工事	1	0.56
1. 水資源情報システムの強化	3	6.75
2. 水資源モニタリングシステムの設置	4	11.32
3. 水資源インフラ整備計画	2	1.00
4. 流域統合水資源管理計画策定	4 流域 (Tihama, Rada と他の 2 流域)	4.00
5. 地方組織と流域委員会の支援	4 流域 (Tuban, Sadah, Hadramawt, Sana'a)	3.00
6. モニタリング、管理計画の実施、管理の強化	8	8.90
7. 教育、啓蒙活動	3	1.75
8. 人材育成	4	8.98
9. 組織強化と協調	3	1.10
合計	36	47.36

出典：国家水セクター戦略と投資プログラム

注) 以上のプロジェクトの中には、ドナーが実施する予定のプロジェクトが含まれる

## 2-3-2 地方給水整備

### (1) 本件対象の要請村落

本件の事前調査期間中に GARWSP から提出された要請村落のリスト（アラビア語）を翻訳したものを表 2.3.3 に示す。タイズ州 6 箇所、イップ州 4 箇所、ダマール州 8 箇所、サナア州 14 箇所、アルマフウィート州 4 箇所の合計 36 箇所が要請された。サナア州は当初の案では 10 箇所であったが、サナア支局が 4 箇所を差し替える際に当初決めていた村を GARWSP 本部が削除しなかったため 14 箇所と多くなった。

プロジェクト名として示された村落名は代表的な村落名で複数の村や集落をカバーする広域給水である場合が多い。全ての村が深井戸水源のパイプ給水による各戸給水である。追加されたサナア州の 4 箇所を除いて深井戸による水源が既に確保されているが、人口と水需要、水源の水質と水量、計画施設については本格調査の中で詳しく調べる必要がある。

表 2.3.3 本件に対する要請村落リスト

州	プロジェクト名 (村落名)	郡	人口	水源	水源の 設置者	水源の 建設年	要請 プロジェクトコンポーネント
タイズ	Bany Surwr - Al Nashamah	Al Maafer	12,000	深井戸	住民	1998年	ポンプユニット2式+パイプライン +配水タンク
	Al Muayteeb	Mawyah	1,300	深井戸	GARWSP	新しい	ポンプユニット+パイプライン
	Al Azaiz	Al Shamtain	10,000	深井戸	GARWSP及び 住民	1997年	ポンプユニット2式 +パイプライン(リハビリ)
	Shab Humran	Al Maafer	4,500	深井戸	GARWSP	-	ポンプユニット+パイプライン+配水タンク
	Yafeq Bany Hamad	Al Mawaset	7,000	深井戸	GARWSP	1996年	ポンプユニット+パイプライン(リハビリ)
	Al Khunah	Al Wazah	2,600	深井戸	GARWSP	2005年	ポンプユニット+配水タンク+配水網
イップ	Al Jahlah - Al Mishraf	Ibb	6,400	深井戸	GARWSP	2005年	ポンプユニット+配水タンク+パイプライン
	Al Sana	Al Makhader	4,100	深井戸	GARWSP	2005年	ポンプユニット+配水タンク複数 +パイプライン
	Mamsa -Al Margab	Al Makhader	3,800	深井戸	GARWSP	2004年	ポンプユニット+配水タンク複数 +パイプライン
	Asfal Bany Saba	Al Gafr	5,955	深井戸	GARWSP	2005年	ポンプユニット+配水タンク複数 +パイプライン
ダマール	Al Kab	Dhuran	3,000	深井戸	GARWSP	1999年	ポンプユニット2式+パイプライン
	Al Asakera	Maifaa	1,500	深井戸	GARWSP	新しい	ポンプユニット+パイプライン
	Hejrat Al Asham	Jabal Al Sharq	1,200	深井戸	GARWSP	2000年	ポンプユニット2式+パイプライン
	Elow Al Meklaf	Jabal Al Sharq	2,000	深井戸	GARWSP	2000年	ポンプユニット+パイプライン
	Hamel Bait Al Jabal	Jabal Al Sharq	2,500	深井戸	GARWSP	2000年	ポンプユニット+パイプライン
	Wardasan	Anse	1,200	深井戸	GARWSP	新しい	ポンプユニット+パイプライン
	Masnat Abdalaziz	Maifaa	600	深井戸	GARWSP	2004年	ポンプユニット+パイプライン
	Maifat Yaar	Anse	1,500	深井戸	GARWSP	1986年	ポンプユニット2式
サナア	Al Hesn Al Abiadh	Jahanah	1,500	深井戸	GARWSP	2004年	ポンプ
	Mahdah	Jahanah	1,000	深井戸	GARWSP	2004年	ポンプ
	Qamlan	Bany Matar	2,000	深井戸	GARWSP	1992年	ポンプ+導水パイプライン
	Al Khrabah	Bany Matar	2,500	深井戸	GARWSP	1996年	ポンプ+パイプライン
	Ruhm	Sanhan	2,000	深井戸	GARWSP	2004年	導水パイプライン+配水パイプライン
	Tawaar	Al Hasn	4,500	深井戸2	GARWSP	2004年	ポンプ
	Aaqish	Belad Al Rows	2,000	深井戸	GARWSP	1992年	ポンプ

	Al Ghail	Nehm	600	深井戸	GARWSP 及び住民	1991年	ポンプユニット+パイプライン
	Al Legam	Sanhan & Bany Behlowl	1,200	深井戸	GARWSP	1996年	ポンプ+パイプライン
	Jarban	Hamdan	2,500	深井戸	GARWSP	2004年	ポンプ+導水パイプライン
	Bait Al Hadrami	Sanhan	1,700	深井戸 計画中	GARWSP	-	ポンプ+配水タンク+配水網
	Elow Dulaa	Hamdan	5,000 - 6,000	-	-	-	深井戸+ポンプ+配水タンク +配水網
	Dajah - Sarfah	Sanhan & Bany Behlowl	6,000	-	-	-	深井戸2本+ポンプユニット複数 +配水タンク+配水網
	Al Jaara	Al Tiul	5,000	-	-		井戸2本+ポンプユニット複数+配水タンク+ 配水網
アル・マフ ウィート	Upper & Lower Al Shaafel	Al Khabt	8,000	深井戸	地方議会	新しい	ポンプユニット2式+パイプライン +配水タンク
	Jabal Al Taraf	Al Mahweet	3,000	深井戸	GARWSP	新しい	ポンプユニット
	Islat Al Jaradi	Al Rujum	7,500	深井戸	GARWSP	-	ポンプユニット+パイプライン +配水タンク
	Al Khamis-Bany Ali	Bany Saad	2,500	深井戸	GARWSP	2001年	井戸+ポンプ2式+ブース+ポンプ2 個+配水タンク3箇所+配水網

## (2) 実施中のプロジェクト

### 1) オランダ

オランダの資金で行われている RWSS-TA プロジェクトは、GARWSP 本部及び5つの支局（タイズ、イップ、ホデイダ、ハッジヤ、アビアン）のキャパシティビルディングを行っている。2005年から、タイズ州とイップ州の地方給水整備プロジェクトと両州のGARWSP支局のキャパシティビルディングを実施中であり、対象州としてはタイズとイップが本件と重なっている。RWSS-TAの2005年度投資計画を表2.3.4に示す。GARWSPの事務所の整備に関する費用の他、給水施設の建設費も含まれており、On-the-Job トレーニングによるキャパシティビルディングが行われるものと思われる。

表 2.3.4 RWSS-TA プロジェクトの 2005 年度投資計画

(単位：イエメン・リアル)

項目	本部	タイズ	イップ	アビアン	ホデイダ	ハッジヤ	合計
建物	0	0	0	0	0	0	0
家具	33,584,500	6,534,800	6,534,800	6,534,800	5,934,800	6,534,800	65,658,500
車両・交通	26,250,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	45,000,000
機材	21,000,000	36,250,000	17,200,000	19,250,000	0	16,750,000	110,450,000
調査・設計	0	0	0	0	0	0	0
維持管理	0	0	0	0	0	0	0
給水施設建設費	0	48,402,000	45,100,000	22,300,000	47,595,700	24,940,000	188,337,700
賃金・一般経費	37,011,580	1,861,500	1,038,950	1,198,000	2,137,000	2,008,500	45,255,530
合計	117,846,080	96,798,300	73,623,750	53,032,800	59,417,500	53,983,300	454,701,730

出典：Proposal of RWSSTA Project to GARWSP year 2003, Investment Program, Institutional Building Capacity.

以下に RWSS-TA プロジェクトについて、本件と関わりのあるタイズ州とイップ州に関して記述する。

### ①地方給水整備

RWSS-TA プロジェクトにおいては、合計 23 ヶ所程度の地方給水施設の整備が予定されている。イップ州については表 2.3.5 に示す 12 のプロジェクトの要請があり、その内何件実施するか未だ合意されていない。タイズについては 6 つの地方給水施設整備プロジェクトが支局から要請され、表 2.3.6 に示す 4 つの地方給水施設について合意された。オランダによる調査が終わり現在建設待ちの状況となっている。これらのリストに本件対象の候補村落と重複する村落名は無い。

表 2.3.5 イップ州におけるオランダに要請中の村落リスト

プロジェクト (村落) 名	District	人口	プロジェクト費用
Al Qaheezah	AL Radmah	1,500	5,952,150
Al Majmah	Ibb	10,000	3,500,000
Bait Al Subaje	Al Radmah	1,130	7,708,520
Machade Daleek	Al Makhader	10,990	16,779,459
Al Soul	Al Sadah	1,160	5,578,930
Al Sharaf	Al Makhader	8,880	29,205,327
Jarf Al Hamam	Al Radmah	2,240	4,000,000
Sadah City	Al Sadah	4,500	5,373,200
Alahkoom	Al Hazm	3,620	4,571,950
Al Wadi	Al Odain	8,000	54,500,000
Al Mushref & Al Jarf	Al Radmah	1,600	2,200,000
Mawer	Yariem	2,900	4,000,000

表 2.3.6 タイズ州におけるオランダが実施合意済みの村落リスト

プロジェクト (村落) 名	District	人口	要請内容
Fait Al Senah	Al Maafor	15,000	機械+パイプライン
Al Jabziq	Al Maafor	11,900	ポンプユニット
Alakmoor Al Dkel	Al Moaset	1,140	ポンプユニット+ブスターポンプ+配水網
Al Saeed	Al Selw	48,320	ポンプユニット

### ②キャパシティビルディング

RWSS-TA プロジェクト (2004 年～2006 年) は、GARWSP 本部及び 5 つの支局 (タイズ、イップ、ホデイダ、ハッジヤ、アビアン) のキャパシティビルディングを行っている。タイズ支局とイップ支局において 2005 年 4 月にオランダが要望の聞き取りを行い、6 月に GARWSP 本部で実施合意のサインが行われたが、未だ両支局のキャパシティビルディングについては開始していない。内容は本部および対象支部に対する、プロジェクト管理用車両の調達、調査用資機材の調達、情報機器・事務所の家具・用品の調達、運営資金の支援、GARWSP 及び水委員会の技術訓練支援、住民教育と自覚プログラムの



支援、投資経費の支援（リハビリのためのパイプやポンプの調達費）、技術者雇用（ローカルのエキスパート）、金銭面でのインセンティブによる本部及び支部職員の状況改善等からなる。資機材調達と前述の施設建設を伴う技術支援事業であり、達成目標はPCM(Project Cycle Management)手法によるプロジェクトの全工程の適切な管理にある。

本件では、GARWSP 本部とダマール、サナア、アルマフウィートの3つの支局のキャパシティビルディングを予定しているため、参考として RWSS-TA で本部のキャパビリティに調達予定の機材を表 2.3.7 に、イップ支局に対する機材を表 2.3.8 示す。タイズ支局用の機材はイップ支局と全く同じものが予定されている。

表 2.3.7 RWSS-TA プロジェクトにより GARWSP 本部に供与予定の機材リスト

項目	数量	金額（リアル）
事務所用家具（机、椅子、黒板等）	1 式	717,500
コピー機（大型）	1 台	4,000,000
コピー機（中型）	2 台	2,000,000
コンピューター（小型）とプリンター	5 式	1,250,000
コンピューター（一般）	4 台	760,000
プリンター	1 台	70,000
プロッター	2 台	1,160,000
G P S	5 台	1,440,000
測量器具（トータルステーション）	3 式	9,000,000
光学式カメラ	2 台	160,000
プロジェクター	2 台	375,000
ファックス	4 台	152,000
水質分析ラボ用器具	1 式	10,000,000
メディア・ユニット（コンピューター、プリンター、スキャナー、ビデオカメラ、デジタルカメラ、カセットレコーダー、プロジェクター、アルミ製戸棚等）	1 式	2,500,000
車両（中型輸送）	3 台	15,000,000
車両（4WD 乗用車）	3 台	11,250,000
コンプレッサー	3 台	6,000,000
クレーン車	1 台	15,000,000
合計		80,834,500

出典：「Proposal of RWSS-TA Project to GARWSP year 2003, Investment Program, Institutional Building Capacity.」から編集した。

表 2.3.8 RWSS-TA プロジェクトによりイップ支局に供与予定の機材リスト

項目	数量	金額 (リアル)
支局長室用事務用家具 (机、椅子、ソファー)	1 式	500,000
その他の部署用家具	1 式	338,800
コンピューター	2 台	570,000
プリンター (A3)	1 台	40,000
プロッター	1 台	580,000
測量器具 (トータルステーション)	1 式	3,000,000
デジタルカメラ	1 台	80,000
GPS	1 台	288,000
電気テープ (ロープ式水位検知器と思われる)	1 台	100,000
コピー機	1 台	1,000,000
ファックス	1 台	38,000
車両	1 台	3,750,000
合計		10,284,800

出典：「Proposal of RWSSTA Project to GARWSP year 2003, Investment Program, Institutional Building Capacity」. から編集した。

## 2) UNICEF

UNICEF が実施中の Child Development Project には地方給水プロジェクトが含まれており、GARWSP との関係が深く共同プロジェクトも行っている。資金には世銀の IDA、イエメン政府、地域住民からのものを含んでいる。同プロジェクトは 2005 年末で終了するが UNICEF の援助は継続される予定。Child Development Project の給水プロジェクトリストから本件対象州と重なるのはイップとサナアのみである。表 2.3.9 のイップ州及び表 2.3.10 のサナア州で実施中の村落リストに示すとおり本件と重複はない。

表 2.3.9 イップ州で UNICEF が実施中の村落リスト

サイト (村落) 名	District	人口	開始年	現況 (2005 年 4 月)
Bani Abdullah	Al Odain	9,235	2001	完工
Al Jabjab	Al Hazm	4,654	2001	完工
Bani Ahmed	Al Fare	23,525	2002	完工
Al Agaba Sofla	Al Fare	2,100	2004	土木工事中 15% 完成
Al Hazm	Al Hazm	9,000	2005	EU で資金調達中
Al Aqebah Al Ilia	Al Fare	9,600	2005	EU で資金調達中

表 2.3.10 サナア州で UNICEF が実施中の村落リスト

サイト (村落) 名	District	人口	開始年	現況 (2005 年 4 月)
Qaradh	Sabah	1,500	2002	完工
Sabeeh Bin Awdah	Sabah	1,500	2002	完工
Al Qlees	Bani Matar	4,450	2002	土木工事は完工、ポンプ調達中
Al Sobat	Al Haimah Al Dakhliah	2,475	2004	地権者との問題で中止
Rockbat Wadi Dhahr	Hamdan	6,600	2005	入札済み、パイプ調達中、ポンプ未定
Wadi Al Habeeb	Sanhan	6,620	2005	水源のフッ素濃度が高いため中止
Raian	Al Haimah Al Dakhliah	7,790	2001	設計終了、水源の検査中、工事の準備中

UNICEF の地方給水における特徴は、GARWSP や RWSSP と同様に深井戸水源の各戸給水システムを採用しているが、ハンドポンプや太陽光発電利用揚水システムも使っている点である。ただし、ハンドポンプや太陽光はイエメン国ではあまり普及していない。

運営・維持管理面では、NGO、サナア大学、ローカルコンサルタント等を使って、水委員会の形成活動をおこなっている。また、GARWSP は UNICEF の資金で、本部において水委員会の研修を行っている。研修内容は、給水施設の運転と維持管理の技術研修と、水委員会による水道事業運営の研修からなり、1 回の研修は 20 日間である。また、GARWSP は UNICEF が作成した給水施設の維持管理マニュアルと水委員会の運営マニュアルを使用している。

### 3) 世銀の RWSSP

RWSSP は、6 つの州（イップ、アビアン、ハッジヤ、アムラン、ラヘジ、アル・ダーレ）の PMU がプロジェクトを実質的に管理しており、その他の州では活動していない。本件とはイップ州のみが重なっている。各州の PMU が入札案件を毎月公示しており。2005 年 7 月の最近の公示では、イップ州の Amqah、Al-Majzaf、Al-Ar & Almansher、Beit Al Shami 村の 4 つのプロジェクトの施設建設の公示がなされている。

表 2.3.11 に、RWSSP による 2005 年 4 月 30 日時点地方の給水プロジェクトの実施状況を示す。組織が開設した 2001 年 5 月以来 6 つの州で 205 のプロジェクトを実施しており、135 が調査・設計段階に 28 ヶ所が入札又は建設中、42 ヶ所が建設済みであり、総費用は 2515 万ドルとなっている。本件と重なるイップ州については、80 のプロジェクトがあり 56 村が調査・設計段階に、5 ヶ所が入札・建設中、19 ヶ所が建設済みである。

表 2.3.11 RWSSP による給水プロジェクトの実施状況（2005 年 4 月 30 日時点）

実施段階	プロジェクト数							人口	費用 (US\$)
	イップ	アビアン	ハッジヤ	アルダレ	ラヘジ	アムラン	合計		
社会・経済・健康調査	30	11	8	10	10	10	79	197,500	9,480,000
詳細技術調査	26	14	4	1	10	1	56	140,000	6,720,000
入札手続き中	2	0	2	4	3	1	12	16,925	1,154,838
建設中	3	3	5	-	-	5	16	36,785	1,820,231
建設済み	19	14	9	-	-	-	42	118,936	5,975,748
合計	80	42	28	15	23	17	205	510,146	25,150,817

出典：1<sup>st</sup> Quarter Progress Report -2005 up to 30<sup>th</sup> April 2005, RWSSP

RWSSP によるイップ州における既存の 80 の地方給水プロジェクトについて、個々のプロジェクトの実施状況の詳細を表 2.3.12 に示す。本件対象の候補村落との重複は認められない。

表 2.3.12 RWSSP によるイップ州における給水プロジェクトの実施状況

プロジェクト名	対象村落	人口	費用 (米ドル)	現況 (2005年4月)
Al Duhra	Duhra, Alala, Masnaa, Humid, Masaud, Manawer, Aoshasha, Aúraif, Qased, Dubari, Muaid, Madar, Samuaa	7,152	187,294	完工
Arashan	Dehabi, Arashan, salam, Aglob, Sheb Omal	4,098	160,154	完工
Al Mushirik	Al Khoms, Al Kherf, Al Mina, Asharaf, Azabidi	3,815	196,088	完工
Bani Garban	Baqla, Damaali, Kwabel, Natef, Ankabdama Safel	3,848	118,135	完工
Al Ghadhaibah	Ghadiba, Khesala, Wadi Label	4,291	99,876	完工
Saneed	Saneed East & West	1,903	77,978	完工
Al Sabal	Al Kharbah, Al Hamadi, Sheb Nasser	1,656	121,347	完工
Nama	Akma, Nama, Mealama	600	53,872	完工
Kehza	Kehzah, Al Duhrah, Kdaf, Amikah, Brhat, Bain, Al Dour, Al Thrafah, Al Kara'a, Al Ma'ashar	5,818	200,102	完工
Al Radhai	Al Radhai, Al Zahr, Al A'adan	3,502	179,873	完工
Hiran	27 villages	3,143	234,159	完工
Al Muasemah	Hadaban, Bani Nagi, Bani Waheeb	3,334	214,133	完工
Shalef	Shalef, Al Grar, Thi Moaid, Al Qusai	3,689	229,784	完工
Waka'a	17 villages	1,619	117,213	完工
Al Sader	Al Sader, Husam Addeen, Garabish, Frawy, Feshaey	1,983	90,000	技術調査中
Al Ahmoul	Al Ghareb, Al Khaten	4,693	350,682	完工
Al Zameliah	Sanif, Grager, Masharih, Mehal (21villages)	1,927	193,645	完工
Shuraih	Shuraih, Sahkan, Damer, Azzabidi, Ghorabain, Al Humaza	3,073	156,993	完工
Raiman	24 villages	9,000	393,648	完工
Al Sawafi	7 villages	5,000	200,000	社会調査中
Dhe Sawed	9 villages	2,914	60,000	社会調査中
Al Afuosh	5 villages	1,603	85,000	技術調査中
Al Akrami	13 villages	4,000	-	技術調査中
Al Zamazemah		3,081	-	技術調査中
Haysan	Dahma, Hegr, Mashel, Dar Aswed, Byt Dalaly, Byt Asiemi, Byt Mehna, Hegily, Dahab, Rwyn, Mazwer, Harames, Soor, Areeka, Rebat, Mefkhar, Kasooa, Dedam, Asalem	6,425		技術調査中
Bait Al Adeeb				社会調査中
Mamsa Habla	22 villages(Sumara, Shyahy, Behaly, Mabar, Asheera etc.)			技術調査中
Al Bukhary	16 villages	7,659		技術調査中
Grafat	Gabob, Al Karya, Akmatsaleh, Dakhala, Mektala, Habeel	930	50,000	入札中
Seyar	Seyar, Hota, Salob, Al Manzel, Kharaba, Mayan, Debakra, Akra, Heraby	1,491	70,000	建設中 30%完成
Sana'a	Sana'a	1,000	80,000	建設中 30%完成
Bayt Al Wosaby	Manzela, Dobar, Aden, Hebs, Shegaf, Sokahad, Akama, Shawkaby, Darkalm, Haolmagzara, Mate	3,371		技術調査中
Abeeda	Al Arish, Manshar, Bany Kasem, Manar, Samlal	1,325		技術調査中
Nagd Al Gumaey (Rehabilitation)	Hegr, Magaeer, Merada, Asamyn, Megwaza, Kesal, Nagd Al Gumaey, Okyma	4,647		技術調査中
Al Marfadain	Deashrak, Demna, Defawa, Humyra	6,587		技術調査中
Balasan	Balasan	1,180		技術調査中
Bayt Al Shamy	Bayt Al Shamy	344		技術調査中
Dakhlal Al Masalema	Dakhlal Al Masalema	1,531		技術調査中
Wasetat Raeen	Shuraih, Gabuba, Beryan, Shanayem, Irk, Hamra, Al Hesn	746	60,000	入札中
Shamdha		4,000		社会調査中
Amkah	Rebat Amka, Rebat Ansy, Amka, Harf, Maar, Byt Suhyky, Adena, Bayt Munkahem, Bayt Gashoby	4,284	290,000	技術調査中
Mahtab (Rehabilitation)				社会調査中
Al Akaba Al Ulya				社会調査中
Al Serwa				技術調査中
Al Syani	Markez Al Syani	2,292		技術調査中
Al Saken				社会調査中
Gabal Isam(Rehabilitation)	Bayt Mezeb, Garyn, Khedar, Haklyn, Hegara, Mabar, Dar Sahiba, Vebat, Bayt Sherm	4,506		技術調査中
Maresh	Maresh, Gargor, Maklabat	1,216		技術調査中
Bayt Shehra	Bayt Shehra	696		技術調査中
Dhe Al Sufal(Sanitation)				社会調査中
Bayt Fatek(Rehabilitation)	Bayt Fatek, Gahdaa, De Sanaba	1,232		技術調査中
Al Salk	Gabana, Ash, Ganat, Manazel, Armush, Ashraf, Mashab, Rwaheb, Deraa, Mekhbat, Sakaa, Maban	2,171		技術調査中
Al Mahat	Al Mahat	605		社会調査中
Al Magzaf	Magzaf, Adar, Karaen, Asharaf, Magaren, Annaseel (35villages)	3,548		技術調査中
Anwer Al Meshar		771		社会調査中
Sarha		10,000		社会調査中
Al Gawaref				社会調査中
Habeel Al Dar				社会調査中
Al Zwany		2,100		社会調査中
Al Kadain		3,000		社会調査中
Al Gesr		5,500		社会調査中
Al Daleel		12,000		社会調査中
Bany Al Fakhr		7,000		社会調査中
Manzel Al Tahoon		4,800		社会調査中
Al Haza Al Sufia		3,300		社会調査中
Eryab		6,000		社会調査中
Bayt Al Wadey		1,800		技術調査中
Dhoras		10,600		社会調査中
Sawadah		1,564		技術調査中
Ameed		3,000		社会調査中
Al Shahli		1,200		社会調査中
Al Gawaleh		8,000		社会調査中
Al Haza Al Ulia		500		社会調査中
Sawrak		1,200		社会調査中
Al Shoraey		1,500		社会調査中
Khawlan		4,000		社会調査中

出典：「1<sup>st</sup> Quarter Progress Report -2005 up to 30<sup>th</sup> April 2005, RWSSP」から編集

組織強化・プロジェクト管理の技術支援に関しては、水委員会の育成活動を行っており Social Mobilization について GARWSP と若干共同している。しかし、GARWSP は本部で水委員会の訓練を行っているのに対し、WRSSP は地方（6つの州の PMU）と各村で行っている。RWSSP 作成の給水施設の維持管理技術マニュアルと水委員会の訓練マニュアルを入手したが、内容は UNICEF-GARWSP が作成したものと全く同じであった。RWSSP による GARWSP 支局のキャパシティビルディングはペーパー上のみで実施には至らなかった。

衛生施設については、学校・モスク等における公衆トイレの建設やデモンストレーション用トイレの建設を行っており、イップ州で 10 件、アビアン州で 3 件、ハッジヤ州で 5 件の計 18 件のプロジェクトが実施された。また、各家庭のトイレの整備のためにイップ 12 村落、アビアンで 1 村落、ハッジヤで 8 村落、アムランで 8 村落、アル・ダレ 4 村落の計 33 村落について、各家庭の衛生施設（トイレ）の現況調査を実施し、トイレ建設の計画を策定した。家庭のトイレ（ピット式）の普及のため、建設費の 50%（具体的には村毎に異なり 42%～65%）を RWSSP が補助する計画である。

#### 4) PWP (Public Works Projects)

PWP は 1996 年に設立された PMU である。現在は 2005～2009 年のフェーズⅢにある。資金はフェーズⅢにおいて総額 7250 万ドルで、給水分野の資金は 3200 万ドルである。1996 年から現在まで 220～230 の地方給水プロジェクトを全国において実施している。給水事業としては、溜め池による Water Harvesting に特化している。溜め池からパイプ給水を行う場合はサンド・フィルターにより浄水してから送水しているが、最近は浄水しないで各家庭でセラミック・フィルターの簡易浄水器を使うことを進めている。プロジェクト開始にあたっては、先ず地方議会と村の代表者が要請しなければならない。5～10%の受益者負担があり、銀行口座に分担金の入金と土地所有の状況が明確になったら村とサブ・アグリーメントを結ぶ。

運営・維持管理については自前で衛生教育や運営・維持管理の訓練を行っている。運営・維持管理マニュアルを作成する予定があり、既にその土台は出来ている。また、SFD やオランダが行う水委員会の訓練コースも利用している。

衛生分野については、これまで全国で 19 のプロジェクトを実施している。プロジェクトは下水網の建設、浄化槽、処理池等の建設からなり、大きな規模の町に限られている。その他、公衆トイレの建設を行う 4 つ (Sira/Aden, Al Breika/Aden, Al Mansura/Aden, Dhamar city) のプロジェクトを実施している。

#### 5) SFD (Social Fund for Development)

SFD は 1997 年に設立された PMU である。水部門においては、1997～2003 年に 583 のプロジェクトが実施され 2620 万ドルが支出されており、裨益者数は 160 万人となっている。2005 年 7 月現在までに全国で約 600 の水プロジェクトを実施しており、約 85%が溜め池等の Water Harvesting である。これまでに約 80 ヶ所の深井戸水源の機械化されたポンプ給水システムを建設したが、これは、水委員会が無い、井戸が涸れた、有力者が水代金を個人的に流用する等の理由で約 8 ヶ所は動いていない。これらの事から PWP と同様に近年は雨水の Water Harvesting に特化しており、深井戸は現在使っていない。溜め池

の水を飲用目的で使用する場合は、水源池におけるサンド・フィルターはメンテナンスが難しいため、PWPと同じ各家庭でのセラミック・フィルターによる浄水器（約700円）を推奨している。

表 2.3.13 に SFD による水部門プロジェクトの内訳を示す。2003 年度の 14 の飲料水システムについては、井戸水源は無く、全て泉や溜め池の水源から重力送水で集落まで送水するシステムであり、裨益人口 77,000 人、SFD の予算 722,000 ドルとなっている。

表 2.3.13 SFD による水部門のプロジェクトの内訳

プロジェクトの種類	2003 年	1997 年～2003 年の累計
溜め池 (Water Harvesting)	51	398
飲料水システム	14	114
小規模ダム	10	50
訓練・組織開発	2	11
その他パイロットプロジェクト	0	10
合計	77	583

出典：Annual Report 2003, Social Fund for Development

SFD は毎年 Annual Plan を作成してプロジェクトを実施している。最新の 2005 年度 Annual Plan から本件対象州の村落給水プロジェクトを抽出したものを表 2.3.14 に示す。本件の候補村落との重複は見られない。2006 年版は近々完成する予定である。

表 2.3.14 SFD の 2005 年 Annual Plan による地方給水関連プロジェクトのリスト

州	村落	プロジェクト名
タイズ	Al Kohaif	Rainfall collecting Qasha Sabeel
	Samea	Thia rainfall collecting
	Bani Yosef	Doom rainfall collecting
	Kadas	Bora & Hajama water project
	Al Akroodh	Agroodh villages rainfall collecting
	Tabeeh	Tabeeh rainfall collecting
	Al Adanah Al Sofla	Adenah rainfall collecting and water project
	Thaibat	Aqab rainfall collecting
	Al Aidraki Al Ma' akab	Maa'in rainfall collecting
	Al Mayn	Amjood rainfall collecting
	Al Marabet & Al Kheba	Bani Wahban rainfall collecting
	Al Senb & Al Saied Al Baderah	Shaab Qadhah rainfall collecting
	Sheab Al Kodhaah	Hababah rainfall collecting
	Hababat Weswah	Nasel rainfall collecting
	Al Nasl	Madhoor rainfall collecting
	Al Madhwr	Ashaab rainfall collecting
	Al Asha' ab	Ghailibah rainfall collecting
Al Ghalegah	Bani Wahban rainfall collecting	
イップ	Sherah Wal Bala	Water collecting tanks for Alarsh springs
	Al Ma' abar	Alsahilah storage pond renovation
	Kehzah	Alnaqeeb storage pond renovation
	Kahzah	Spring collecting tank storage
	Al Jobanah	Spring water collecting tank for Salaq sub-district
	Rebat & Al Barer	Constructing 2 water tanks to collect spring water
	Al Mokdashah	Mikdashah water pond covering and finishing works
	Al Jabjab	Construction of 3 spring water tank storage
	Bayt Al Fayek	Spring water tank collection
	Al Heman	Renovation and covering the water pond
	Al Jahzah	Constructing 2 water collecting ponds
Raf & Al Makam	Rainfall water collecting pond and cover	
ダマール	Wateeh	Rehabilitate and expand Mansah water storage ponds and attachments
	Kharabt Al Thaiban	Constructing 1 water storage and renovate and expand 1 water storage ponds
	Al Sall	Renovate and expand Salal water storage pond and attachments
	Madwah	Improve Fadhadh spring and construct water tank with attachments
	Al Dhabrah	Improve the spring and construct water tank with network and attachments
	Baet Al Dhabyani	Construct water dike to reserve water with attachments
	Ahlal	Improve the spring and construct water tank and replace liquidating network and attachments
	Jamrt Bani Hakeem	Improve the spring and construct water tank with attachments
Al Mahajerah Raas Al Mahal	Improve the springs and construct 3 water tanks with attachments	
サナア	Al Aikl	Hesiah water storage dike
	Aalthabob	Raas Ramad Dam
	Al Lakamah	Water storage dike/Salif
	Al Khawah Aljon	Completion of water storage dike/Shiab Alghail
	Rehab	Rainfall water collection/Rehab
アル・マフウィート	Al Rojom	Rojom swage project
	Badoqah	Water storae dike at Badoqah
	Baker	Rainfall water collection/Bakrah
	Bani Khatab	Lajamah dike treatment and network construction

運営・維持管理については、給水施設の運転マニュアルや水委員会の組織形成マニュアルを作成し、水委員会の組織作りを行っている。

衛生（下水）関連プロジェクトは、1997年～2003年まで40のプロジェクトしか実施されておらず、給水プロジェクトの7%程度のプロジェクト数である。具体的には下水道網の建設であるが、小規模パイプの重力送水によっている。下水処理については、SFDは池での酸化や人口の湿地での砂や植物（アシ）による自然浄化を用いている。2003年には6つの衛生（下水処理）プロジェクトを実施し、裨益人口49,000人、予算326,000ドルとなっている。

(3) GARWSP の第3次 (2006～2010年) 5ヶ年計画

GARWSP による地方給水給水整備のための 2006 年～2010 年の第3次 5ヶ年計画 (アラビア語) が 2005 年 5 月頃に各 GARWSP 支局において策定済みである。個々のプロジェクトについて、井戸、貯水槽、パイプ、ポンプに分けた建設費用を年度ごとに見積もっているが、膨大な数になるので、ここでは郡 (District) レベルで纏めた 5ヶ年計画実施に必要な費用を本件対象のタイズ、イップ、ダマールおよびアル・マフウィート州についてそれぞれ表 2.3.15～18 に示す。サナア支局については、5ヶ年計画や候補村落の計画書類の提供を約束したが、結局全て出てこなかったため、入手できていない。年間プロジェクト予算の 5年平均はタイズ州が約 3 億 4700 万リアル、イップ州が約 6 億 1900 万リアル、ダマール州が約 7 億 4700 万リアル、アル・マフウィート州が約 2 億 3500 万となっており、人口費で見ればダマール州の予算が多い。また、2006～2009 年の 3 年間は大きな予算の変化はないが、2010 以降は大きな予算の減少が見られる。これは大きな村落に対する給水整備が進むためである。

表 2.3.15 GARWSP タイズ支局の 5ヶ年計画 (2006～2010年)

(単位: 1000 イマン・リアル)

District	人口	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
Taizia	56,100	25,000	28,000	21,500	29,000	27,500
Al Shamatain	199,200	33,000	35,500	10,000	19,500	26,000
Al Selow	4,000	14,000	8,000	9,000	7,000	8,000
Al Mokha	28,000	13,000	11,700	16,000	15,000	11,000
Al Misrakh	88,000	23,000	25,000	16,000	11,500	15,500
Al Maafer	88,000	34,000	26,000	19,500	5,000	0
Al Mawaset	121,200	37,000	22,000	22,000	15,000	22,000
Al wazea	17,100	11,000	10,000	9,500	12,000	8,000
Jabal Habash	107,100	25,000	29,500	25,500	22,000	29,000
Khadeer	61,600	17,000	16,000	16,500	16,500	17,500
Dhebab	19,250	10,000	6,000	3,000	4,500	4,000
Salah	14,000	5,000	6,000	11,500	4,000	0
Magbanah	120,540	31,000	25,000	30,500	21,500	12,000
Mashraah & Hadnan	21,400	7,000	7,000	11,000	5,000	6,000
Mawza'a	46,800	5,000	7,000	8,000	5,000	0
Samia	11,000	8,000	11,000	9,000	8,000	0
Sharab Rawnah	105,000	17,000	23,000	22,500	17,500	15,000
Aharab Salam	92,600	23,000	31,000	36,500	27,000	24,500
Mawyah	42,900	18,500	17,500	23,000	12,500	29,000
Sabr Al Mawdem	69,660	18,500	22,500	21,500	20,000	32,400
Hayfan	57,750	27,000	25,000	18,000	5,000	8,000
合計	1,371,200	402,000	392,700	360,000	282,500	295,400

出典: GARWSP タイズ支局



表 2.3.16 GARWSP イップ支局の 5 ヶ年計画 (2006～2010 年)

(単位：1000 イェマン・リアル)

District	人口	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
Fara Al Dain	91,227	25,500	28,500	37,000	29,000	19,000
Hubaih	94,880	33,000	35,000	17,000	34,000	20,000
Mudai Kerah	68,840	38,000	27,000	34,000	32,000	24,000
Al Shaer	54,336	29,000	33,000	35,000	31,000	28,000
Al Naderah	81,800	33,600	41,100	42,500	21,000	43,000
Al Sadah	105,090	39,850	37,700	22,300	31,000	21,350
Al Sayani	110,025	35,000	39,000	33,600	31,400	27,500
Yariem	174,943	47,850	47,200	42,000	42,200	40,900
Al Odain	180,800	30,000	34,000	32,000	35,500	22,000
Theesufal	136,600	26,800	27,600	27,200	32,600	34,000
Jebalah	115,220	36,000	34,000	40,000	37,000	33,000
Al Hazm	84,550	35,000	40,000	49,000	44,000	34,000
Al Gafr	64,334	28,600	43,000	35,600	43,000	38,400
Ibb	124,720	37,200	29,400	29,000	37,400	31,000
Al Radmah	94,250	47,200	46,900	46,200	39,700	28,200
Rehab	55,278	26,000	31,000	23,000	17,000	24,000
Al Makhader	98,313	21,300	21,000	19,000	22,000	13,500
Baddan	145,600	24,000	28,800	36,000	29,500	43,500
Al Sabrah	63,200	26,000	29,200	39,600	32,500	37,000
合計	1,944,006	619,900	653,400	640,000	621,800	562,350

出典：GARWSP イップ支局

表 2.3.17 GARWSP ダマール支局の 5 ヶ年計画 (2006～2010 年)

(単位：1000 イェマン・リアル)

District	人口	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
Dhuran	137,500	83,126	126,470	103,640	137,780	127,940
Wisab Al Ali	162,500	69,250	78,000	63,160	21,600	8,000
Wisab Al Safil	162,500	64,990	54,670	58,530	38,070	0
Otmah	187,500	113,550	115,925	159,000	147,300	65,950
Al Hada	137,500	145,233	95,650	118,360	77,500	12,740
Maifaah	68,750	51,903	44,000	10,450	8,000	10,200
Al Manar	68,750	62,318	87,347	74,000	87,900	48,300
Magreb Anse	68,750	54,910	81,770	69,200	48,800	59,570
Anse	137,500	94,660	103,060	124,780	71,266	79,450
Jabal Al Sharq	68,750	94,830	82,990	46,600	43,000	0
Jahran	68,750	63,130	9,350	14,755	16,150	4,000
合計	1,268,750	897,900	879,232	842,475	697,366	416,150

出典：GARWSP ダマール支局

表 2.3.18 GARWSP アル・マフウィート支局の 5 ヶ年計画 (2006～2010 年)

(単位：1000 イェマン・リアル)

District	人口	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
Al Khabt	80,996	27,000	5,000	12,300	25,000	22,000
Al Rugem	88,142	12,500	7,500	12,500	0	0
Ataweelah	60,691	21,000	43,500	29,000	15,000	17,000
Al Mahweet	64,000	80,000	52,800	50,000	26,500	25,000
Bany Saad	65,489	65,300	55,500	33,000	35,000	35,000
Hufash	44,714	6,000	76,000	20,000	25,300	15,000
Shebam Kawkban	43,820	24,500	9,500	25,100	0	0
Melhan	83,391	0	64,000	80,000	68,000	55,000
合計	531,243	236,300	313,800	261,900	194,800	169,000

出典：GARWSP アル・マフウィート支局

## 2-4 国際機関等の動向

### 2-4-1 統合水資源管理

統合水資源管理計画策定に関するプロジェクトで、現在国際機関やドナー国により現在実施されているものは、2-1-6章で述べたように、ハダラマウト流域ではUNDPが水資源管理M/Pのアクションプランを策定中であり、サダ流域ではGTZが統合水資源管理計画を策定中であり、ツバン・アビヤン流域については、NWRAがUNDPに対し水資源管理M/Pのアクションプラン策定を要請中である。

国家水セクター戦略と投資プログラム(NWSSIP)によると、国際機関やドナー国が実施を計画している統合水資源管理に係るプロジェクトは、以下の表に示すとおりである。なお、詳細についてはNWSSIPのAnnex 2.Aを参照されたい。

表 2.4.1 国際機関やドナー国が実施を予定している統合水資源管理に係るプロジェクト

プロジェクト	地域	ドナー	担当機関	2005年から2009年までの予算(百万US\$)
A. 統合水資源管理プログラム	全国	UNDP	NWRA	13.62
B. 地下水および土壌保全プロジェクト	全国	世銀	MAI+NWRA	2.57
C. サナア流域水資源管理プロジェクト	サナア流域	世銀	MWE+NWRA	3.20
D. サダ給水・衛生プロジェクト—追加対策	サダ流域	KfW	NWRA	0.35
E. 統合水資源管理プロジェクト、水理地質図作成、調査を含む	アムラン流域、サダ流域、イップ流域	GTZとBGR	NWRA	3.00
合計				22.74

出典：国家水セクター戦略と投資プログラム(NWSSIP)

UNDP：国連開発計画、KfW：ドイツ復興金融公庫、GTZ：ドイツ国際技術協力機構、

BGR：ドイツ地質調査所、NWRA：水資源庁、MAI：農業・灌漑省、MWE：水・環境省

注) 以上のプロジェクトは表 2.3.2 計画中の統合水資源管理に係るプロジェクトに示したプロジェクトに含まれる

UNDPのハダラマウト流域でのプロジェクトは上表のAに、世銀のサナア流域でのプロジェクトはCにGTZのサダ流域でのプロジェクトはEに含まれる。

### 2-4-2 地方給水整備

地方給水分野では、オランダ、UNICEF、世銀などがプロジェクトを実施している。これらの国際機関の地方給水分野における動向については、「2-2-3 関連法制度と関連機関」と「2-3 実施中及び計画中のプロジェクト」において詳しく記載したので、参照されたい。

## 2-5 環境予備調査

### 2-5-1 環境関係法令

#### (1) 環境関係法令

イエメン国の環境関係法令としては、1995年に公布された環境保護法（Low No. 26, Environmental Protection Law）がある。環境保護法は公布から10年を経えており、現状に合わなくなった条文も出てきていることから、現在水・環境省で見直しが行なわれている。環境保護法では、その第35条で全プロジェクトでのEIA（Environmental Impact Assessment、環境影響評価）が義務付けられている。

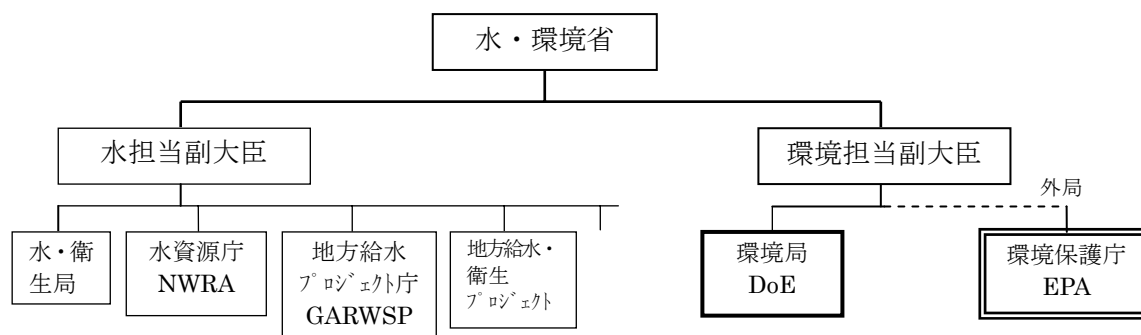
水・環境省の環境局によると、EIAの実施の手続きに関する基準は既に完成し国会の承認を得ているが、まだ正式に公布されていないとのことであった。しかし、まだ公式には公布されていないが、環境保護局としてはこのEIA手続きを長年にわたり適用してきているとのことである。また、EIAの政策方針を示したポリシーペーパーもほぼ完成している段階であるが、まだ発表されていないとのことであった。

しかし、GARWSPの担当者によると、GARWSPの村落給水プロジェクトでは上記のEIAの手続きを踏んで行なったものは無いとのことであり、法令が厳密に適用されているとは言い難い。

#### (2) EIAを担当する部局

EIAを担当する部局は、省としては水・環境省（MWE）であり、局や庁としては水・環境省傘下の環境局（Department of Environment, DoE）と環境保護庁（Environment Protection Authority, EPA）である。環境局は水・資源局の内局であり、主として環境法制度の策定、環境の国家方針や戦略の策定などの上流の作業を行っており、全州に支局が開設されている。環境保護庁は水・環境省には属してはいるが、より独立性の強い外局として実際のEIAの審査、監督を行っている。EIAの審査作業は、監督は環境保護庁が独自に行っており、水・環境省や環境局は関与していない。環境保護庁は、アデン州とソコトラ島に支局を開設している。

環境局と環境保護庁の、水・環境省内での位置付けは以下の図に示すとおりである。



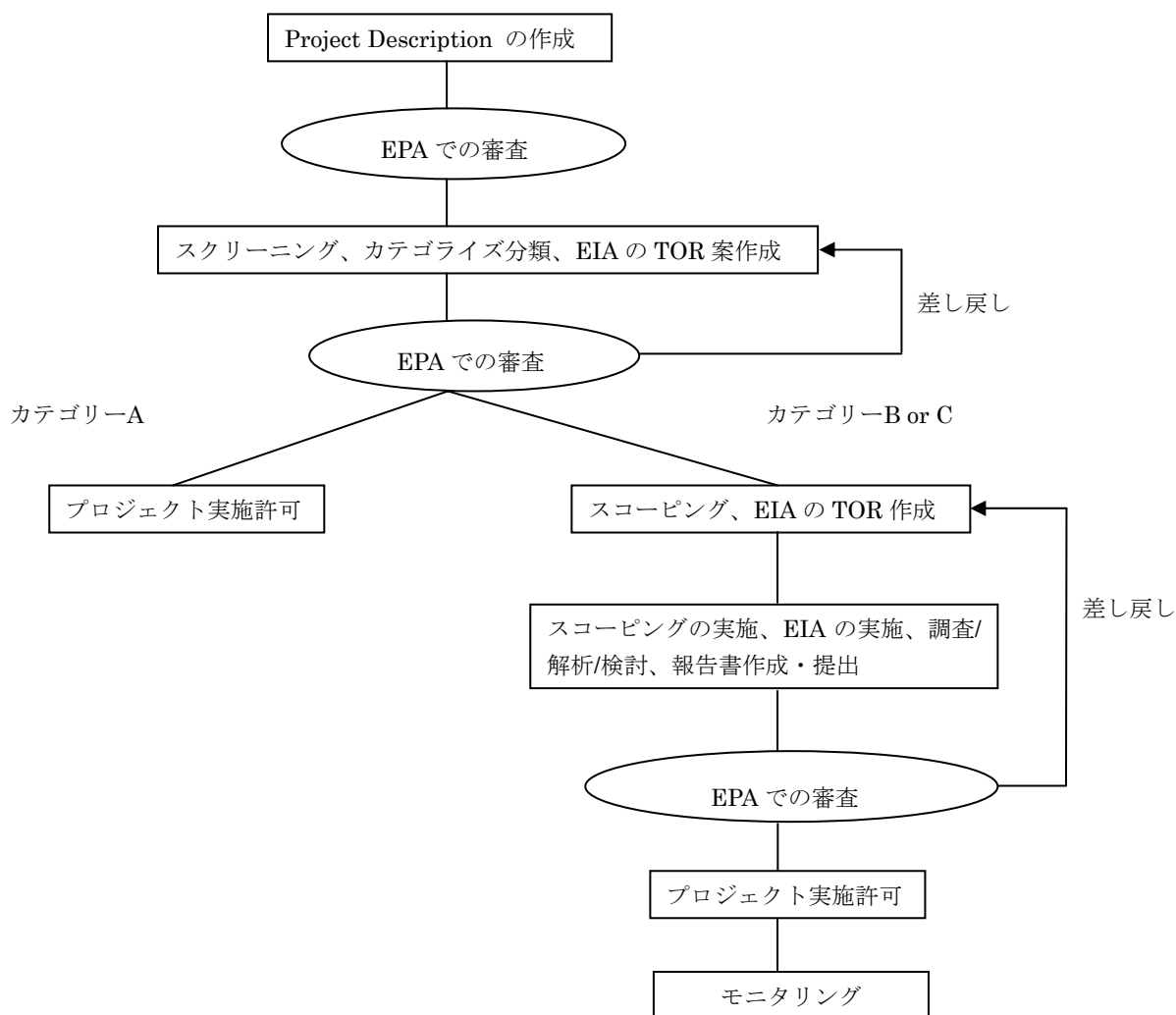
出典：環境局からの聞き取り（詳しくは図2.2.1参照）

図 2.5.1 環境局と環境保護庁の水・環境省内の位置付け

### (3) EIA の手続き

環境保護庁によると、イエメン国の環境アセスメント手続き（EIA）は、基本的に世銀のガイドラインを踏襲しており、プロジェクトのカテゴリ分け（カテゴリ A, B, C）も同様の基準に従っているとのことである。EIA 手続きも世銀と同様に、プロジェクトディスクリプション、スコーピング、スクリーニングの段階を経ておこなうことになっている。

次の図に、イエメン国における EIA の手続きを示す。この一連の手続きの流れは、“EIA Process” と呼ばれている。



出典：環境保護庁からの聞き取りによる

図 2.5.2 イエメン国における EIA 手続きの流れ

現在、環境局では世銀のガイドラインを参考にして、プロジェクト別の具体的なカテゴリ分け作業（カテゴリ A, B, C）を行なっている段階であり、村落給水プロジェクトがどれに分類されるのかについて明確にはされていないが、環境保護庁によると EIA 手続きの

流れの中では、カテゴリーAに分類されるものが多いであろうとのことであった。

環境保護庁によると、プロジェクトディスクリプション、スコーピング、スクリーニングなどの必要提出書類は、プロジェクトの実施機関が雇ったローカルコンサルタントにより独自に作成されるので、特に定まった書式は無いとのことであった。このような EIA 手続きを行なうコンサルタントは、環境局の審査を受け環境局に登録されていなければならず、現在 5 社が登録されているとのことであった。

## 2-5-2 環境予備スクリーニング/スコーピング

スクリーニング及びスコーピングは、本格調査で策定される村落給水計画の内容が現時点では不明であるため、想定に基づいて行った。

### (1) プロジェクトの概要とプロジェクト立地環境

プロジェクトの概要とプロジェクト立地環境を、表 2.5.1 および表 2.5.2 に示す。

表 2.5.1 プロジェクト概要

項目	内容
プロジェクト名	イエメン国地方給水整備計画調査
背景	イエメン国の山岳地域には標高が 2,500m 程度の険しい地形が広がり、年間降水量も 80mm から 800mm と少ない。このような、地形的、気象的制約のため、山岳地域には十分な水を得ることができずにいる村落が多数存在する。
目的	十分な水が得られていない山岳地域の村落への給水を行なう
位置	サナア州、ダマール州、イップ州、タイズ州、アル・マフウィート州の 5 州
実施機関	水・環境省の地方給水プロジェクト庁 (GARWSP)
裨益人口	約 12 万人
計画諸元	
計画の種類	水資源開発施設 (井戸掘削、水中ポンプ設置や交換など) および給水施設の新設/改良 (送・配水管の敷設や交換、送水ポンプの設置や交換、配水池の建設など)
計画の性格	飲料水/婦女子労働環境改善
水源/水質	水源：地下水、水質：おおむね良好
導水施設	無し
浄水場	無し
送・配水施設	送・配水用貯水槽、送・配水管、送水ポンプ施設
付帯設備	送電設備/管理施設 (必要な場合)
その他特記すべき事項	特になし

表 2.5.2 プロジェクトの立地環境

項 目	内 容	
プロジェクト名	イエメン国地方給水整備計画調査	
社会環境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識)	村落は部族単位に分かれており、他の村からの導水に際し争いが起こる場合がある
	生活関連施設 (井戸・貯水池・水道/電気)	管路給水による給水もあるが、多くはため池や手掘り浅井戸に依存している。電化はほとんどされていない
	保健衛生 (伝染病・疾病/病院/習慣等)	水に起因する下痢等の発生
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地・断層等)	険しい山岳地域、岩盤が分布
	地下水・湖沼・河川・気象 (水質・水量・降雨量等)	年間降水量が 80mm から 800mm 程度、主な水源は地下水、ため池の水、ごく一部の地域で地下水のフッ素濃度が高くなっている
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	貴重な動植物は生息しない
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	公害は特になし
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	特になし
その他特記すべき事項	特になし	

(2) スクリーニングの結果

スクリーニングの結果を表 2.5.3 に示す。このスクリーニングの結果により、環境配慮が必要な項目がいくつか確認された。

表 2.5.3 スクリーニング結果

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	無	住民を移転させるような大規模施設は計画に含まれない
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	不明	水売り人が失職することが考えられる
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院などへの影響	無	村落部である。
	4	地域分断	交通の通行優先による地域社会の分断	無	井戸は点状構造物で、配水管は基本的に地下埋設である
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	無	重要な遺跡・文化財は存在しない
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権の阻害	不明	既存の農業井戸の揚水量を減少させる可能性がある
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	無	逆に保健衛生が改善される。
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	無	浄水場の汚泥は適正に処理・処分される
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	無	大規模な造成工事はない
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	無	大規模な造成工事はない
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採等の雨水による表土流出	無	大規模な造成伐採はない
	12	地下水	掘削工事の排水等による枯渇、浸出水による汚染	不明	地下水開発に伴い、開発量によっては、地下水位の低下が発生する可能性がある
	13	湖沼・河川流況	埋め立てや排水の流入による流量、河床の変化	無	湖沼や河川に影響を与えるような工事や構造物は無い
	14	海岸・海域	埋め立てや海況の変化による海岸侵食や堆積	無	内陸地での事業である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	無	調査地域内に貴重な動植物の繁殖地域は無い
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無	気象に影響を与えるような大規模な施設はない
公害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	無	景観を害するような大規模な構造物はない
	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	無	工事中の排気は少ない
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂などの流入、浄水場からの汚水、汚泥	不明	給水量が増えることにより生活排水の量が増え、水質汚濁を招く危険性がある*
	20	土壌汚染	排水。有害物質などの流出・拡散等による汚染	無	工事管理で防止できる
	21	騒音・振動	井戸掘削、用水、浄水場の稼働などによる騒音・振動の発生	無	工事管理、施設の運転管理で防止できる
	22	地盤沈下	揚水による地盤変形	無	岩盤帯水層であり地盤沈下は発生しない
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	発生源は無い
総合評価：IEEあるいはEIAの実施が必要となるプロジェクト			要	不明な項目がいくつか存在する	

\*：環境保護庁（EPA）からの指摘事項

(3) スコーピングの結果

スコーピングチェックリストを表 2.5.4 に示す。本格調査において環境影響評価調査を実施すべき、インパクトが見込まれる環境配慮項目を表 2.5.5 の総合評価に示す。

表 2.5.4 スコーピングチェックリスト

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	住民を移転させるような大規模施設は計画に含まれない
	2	経済活動	C	水売り人が失職することが考えられる
	3	交通・生活施設	D	村落部である。
	4	地域分断	D	井戸は点状構造物で、送水管は地下埋設である
	5	遺跡・文化財	D	重要な遺跡・文化財は存在しない
	6	水利権・入会権	C	既存の灌漑井戸の揚水量を減少させる可能性がある
	7	保健衛生	D	逆に保健衛生が改善される。
	8	廃棄物	D	浄水場の汚泥は適正に処理・処分される
	9	災害(リスク)	D	大規模な造成工事はない
自然環境	10	地形・地質	D	大規模な造成工事はない
	11	土壌浸食	D	大規模な造成伐採はない
	12	地下水	C	地下水開発に伴い、開発量によっては、地下水位の低下を引き起こす可能性がある
	13	湖沼・河川流況	D	湖沼や河川に影響を与えるような工事や構造物は無い
	14	海岸・海域	D	内陸地での事業である
	15	動植物	D	調査地域内に貴重な動植物の繁殖地域は無い
	16	気象	D	気象に影響を与えるような大規模な施設はない
公害	17	景観	D	景観を害するような大規模な構造物はない
	18	大気汚染	D	工事中の排気は少ない
	19	水質汚濁	C	給水量が増えることにより生活排水の量が増え、水質汚濁を招く危険性がある
	20	土壌汚染	D	工事管理で防止できる
	21	騒音・振動	D	工事管理、施設の運転管理で防止できる
	22	地盤沈下	D	岩盤帯水層であり地盤沈下は発生しない
	23	悪臭	D	発生源は無い

注：評定の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明(検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない



表 2.5.5 総合評価

環境項目	判定	今後の調査方針	備考
経済活動	C	給水施設の新設・改善により失職する水売り人に対しては、水源の管理人など、新しい職を考慮する	ピックアップトラックのタンカーの水売り人が存在する
水利権・入会権	C	社会・経済調査で地元の農民に対する聞き取り調査を行い、既存の灌漑用井戸の実態を調査し、この結果を井戸位置の選定に反映させる	山岳地域であるため灌漑井戸は少ないが、いくつかの村には存在する
地下水	C	既存資料や情報に基づき、概略の地下水ポテンシャルを推定し、この結果を計画地下水揚水量の検討に反映させる	NWRA との協調が必要である
水質汚濁	C	社会・経済調査で村の生活廃水の排出状況、量、処理状況などを調査し、生活廃水量が大きく増大するような場合は、簡易水処理施設の導入等を考慮する	EPA との協調が必要である

## 第3章 本格調査への提言

### 3-1 調査の目的

本調査の目的は、S/W では次のとおりとなっている。

- ① 候補村落に対して地方給水計画を策定する。
- ② 選定された村落においてパイロット・プロジェクトを実施する。
- ③ 上記活動を通じて GARWSP の組織強化とキャパシティビルディングを実施する。

プロジェクト目標は、地方給水整備率が向上するとともに、安定的で継続的な給水が行われる事にある。

### 3-2 調査対象範囲

地方給水計画の対象地域は、タイズ州、イップ州、タイズ州、サナア州及びアル・マフウィート州の5州に位置する36ヶ所の候補村落である。GARWSP から提出された候補村落のリストを翻訳したものを「2-3 実施中及び計画中のプロジェクト」の表2.3.3に示した。各州の位置は図3.1のイエメン国の行政区分図に示す。タイズ州6ヶ所、イップ州4ヶ所、ダマール州8ヶ所、サナア州14ヶ所、アル・マフウィート州4ヶ所となっている。全ての村が深井戸水源のパイプ給水による各戸給水である。プロジェクト名として示された村落名は代表的な村落名で複数の村や集落をカバーする場合が多い。サナア州の4ヶ所を除いて深井戸による水源が既に確保されているが、人口と水需要、水源の水質と水量、計画施設については本格調査の中で詳しく調べる必要がある。

パイロット・プロジェクトの実施対象は、36ヶ所の候補村落の内、ポンプ交換程度の軽度のリハビリで対処できるものを、本格調査の中で数ヶ所選定することになる。

GARWSP の組織強化とキャパシティビルディングについては、オランダが GARWSP 本部、タイズ支局及びイップ支局に対しては実施中のため、パイロット・プロジェクトを通じたキャパシティビルディングは本件ではダマール支局、サナア支局及びアル・マフウィート支局を対象とする。ただし、資機材供与や事務所整備を伴わない本格調査実施にともなう on-the-job トレーニングは GARWSP 本部と5つの支局全てが対象となる。



出典：University of Texas at Austin, Map Collection

図 3.1 イエメン国の行政区分図

### 3-3 相手国調査実施体制

本調査のイエメン国側実施機関（カウンターパート）は、地方給水整備の実施機関である水・環境省(MWE)に属する地方給水プロジェクト庁(GARWSP)である。各候補村落の計画策定におけるステークホルダー・ミーティングは、各州の GARWSP 支局の責任者が先導する。

また、地方分権化により GARWSP の各支局が給水プロジェクトの計画、入札、施行監理、モニタリング等を行いプロジェクトの全ての段階を監理することになっており、支局の関わりが重要である。また、対象地域内の各コミュニティに対しては、各州の GARWSP 支局においてワークショップやセミナー形式で本調査の進捗を説明、意見交換を行うことも想定される。GARWSP 本部で行っている水委員会に対する水道事業運営・管理訓練や施設の運転者に対する維持管理技術訓練を活用する事も考えられる。

地方給水施設の運営組織については、法律で水委員会の設置が義務付けられており、各

村落において設立される水委員会が給水施設の運営・維持管理を行うことになる。水委員会のメンバーは選挙で選ばれ、水委員会は組織上地方議会の監理下となる。水委員会への訓練・指導は地方給水の実施機関が行っており、本件の場合 GARWSP の本部及び支局が実施する。

### 3-4 調査項目及び内容

本調査において必要と判断される調査内容及び範囲は次のとおり。調査は大きくフェーズⅠの地方給水計画の策定とフェーズⅡのキャパシティ・ディベロップメントの支援から構成される。

#### <フェーズⅠ：地方給水計画の策定>

##### 【国内準備作業】

##### (1) インセプション・レポートの作成

既存資料の収集・分析での検討を踏まえて、以下の内容を含むインセプション・レポートの作成を行う。

- a. 調査の背景
- b. 調査の目的
- c. 調査の実施方針
- d. 調査の内容と方法（作業項目、手法、結果及び全体概念図）
- e. 作業計画（作業工程フローチャート、日程等）
- f. 調査団の構成と各団員の担当業務
- g. 調査実施体制（カウンターパート機関、国内支援体制）
- h. 提出する報告書
- i. 便宜供与依頼事項
- j. 技術移転実施方針（ワークショップ、技術移転セミナー含む）
- k. 付属資料（S/W、M/M）

##### 【第1次現地調査】

##### (1) インセプション・レポートの説明・協議

先方実施機関において、インセプション・レポートの説明及び協議を行い、同レポート内容について合意を得る。また、便宜供与事項等について、先方実施機関に確認を行う。

##### (2) 既存資料・データの収集と分析

次に示す項目について本調査に必要な既存資料・データを収集し、それらの検討・分析を行い、調査対象地域の自然・社会条件および飲料水供給の概況を把握する。

##### 1) 候補村落に関する資料・データ

- a. 社会・経済条件
- b. 自然条件（気象・水文、地形・地質、水理地質等）
- c. 水利用状況

- d. 既存給水システムの現況
- e. 既存及び予定の水源
- f. 地下水ポテンシャル及び開発現況
- g. 関連プロジェクト

## 2) 組織・制度・計画に関する資料・データ

- a. GARWSP 本部及び支局の組織・人員の現況
- b. 開発政策・計画
- c. 法規・制度
- d. 運営・維持管理組織

## (3) 候補村落のインベントリー作成

GARWSP から提出された 36 ヶ所の候補村落について、上記の「(2) 既存資料・データの収集と分析 1) 候補村落に関する資料・データ」により候補村落の社会・経済条件、自然条件、既存給水システム、水源等について取り纏めた候補村落のインベントリーを作成する。

## (4) 実地調査

### 1) 既存給水施設の実態調査

候補村落の既存給水施設の整備状況と稼動・運転状況の実態について現地確認調査を行う。

### 2) 既存水源インベントリー調査

候補村落の既存水源のポテンシャルと利用状況を把握するために、既存水源のインベントリー調査を実施する。調査項目は位置（地区名、緯度・経度）、設置者、建設年、井戸構造（孔径、深度、揚水方法、地質等）、地下水位、水質（pH、水温、電気伝導度）、利用状況（用途、揚水量、利用者数・頻度等）及び井戸周囲の衛生状況（家畜、便所、排水等）とする。

緯度・経度は GPS を、地下水位は水位検知器を、水質はポータブル pH 計、ポータブル電気伝導度計を用いて実測する。

調査結果は、既存資料・データの収集と分析で収集した既存井の揚水試験結果と水質分析値と合わせて、インベントリーを作成する。

### 3) 給水事業の運営状況調査

候補村落の既存給水施設の運営組織に関して、給水事業の運営状況の実態について確認調査を行う。また、私営の水売り人の実態（事業者数、水源、運搬、販売、収益等）について把握する。

## 4) 村落社会・経済調査

### ① 対象村落

タイズ州、イップ州、ダマール州、サナア州、アル・マフウィート州の中の、給水施設設計の候補村落として提示された 36 の村落について、村落社会・経済調査を行う。

## ② 調査内容

村落社会・経済調査では、対象村落の社会・経済ベースライン調査と世帯アンケート調査を行う。

a. 対象村落の社会・経済ベースライン調査

b. 世帯アンケート調査

- ・ 社会・経済ベースライン調査結果に基づいた、世帯アンケート調査の調査票や村の責任者へのインタビュー調査の調査票の設計と、村落社会・経済調査計画の立案
- ・ 世帯アンケート調査の実施（全戸数の 10%程度、約 1,500 戸程度を目途とする）
- ・ 村の首長や責任者に対するインタビュー調査
- ・ データ取りまとめと解析

## ③ 村落社会・経済調査の主要項目

a. 社会・経済ベースライン調査

関係機関に対する聞き取り調査や既存資料の収集と解析を通じ、対象村落の社会・経済の基本状況を把握する

b. 世帯アンケート調査

世帯アンケート調査は、選定された世帯に対するアンケート調査と村の責任者へのインタビュー調査からなる。これらの調査の項目は以下のようなものを含む。

i. 世帯アンケート調査

- ・ 家族構成、職業、収入等
- ・ 現在の水源と水質の状況、現在の水使用量、希望水使用量など
- ・ 水汲みの担当者、女性の役割
- ・ 水への支出額（購入額）と支出希望（可能）額
- ・ 水因性疾病の発生状況（下痢など）と医療施設の整備状況
- ・ 衛生状態（トイレの設置状況）
- ・ その他

ii. 村の責任者へのインタビュー調査

- ・ 村の社会、経済状況（人口、戸数、主な産業など）
- ・ 村の給水・衛生状況
- ・ 村として希望する給水・衛生施設
- ・ 女性の立場
- ・ 水・衛生委員会設立の意思
- ・ 施設建設費用の可能分担額（分担が可能ならば）
- ・ その他

## (5) GARWSP 本部及び支局のキャパシティ・アセスメント

地方給水整備の実施機関である GARWSP 本部、GARWSP ダマール支局、サナア支局及びアル・

マフウィート支局のキャパシティ・アセスメントを実施し、現状の GARWSP の組織・人員上の問題点を把握し、本調査のキャパシティビルディングにおいて実施する改善策を計画策定段階、計画実施、モニタリング段階に分けて検討する。

なお、アセスメントにあたっては地方給水整備における政策・戦略や RWSS-TA プロジェクトにより実施中の GARWSP のキャパシティビルディングの達成目標を考慮とすること。

#### (6) 計画策定における GARWSP のキャパシティビルディング (OJT)

地方給水計画策定における GARWSP 本部及び対象支局のキャパシティビルディングを、本調査の地方給水計画策定における On-the-Job トレーニングにより実施する。実施にあたっては、キャパシティ・アセスメントにより必要とされた項目については重点的に行うこと。

#### (7) 進捗状況報告書の作成

第1次現地調査を取り纏めた進捗状況報告書を作成する。

### 【第2次現地調査】

#### (1) 水源調査

##### 1) 揚水試験

給水計画策定対象村落において、本計画で使用する予定となっている既存の深井戸の揚水試験を、現地業者に再委託して実施する。揚水試験の数量は、深井戸 36 本程度とするが、第1次現地調査の既存水源インベントリ調査結果により決定する。仕様は次のとおり。

##### a. 段階揚水試験

揚水量を5段階に設置し、各揚水量段階での孔内水位の降下量を測定する。揚水時間は1段階あたり120分を目安とし、孔内の水位が安定するまで揚水を継続するものとする。

##### b. 連続揚水試験

段階揚水試験の結果から得られた適正揚水量で連続して揚水し、孔内の水位降下を測定する。連続揚水試験は24時間を目安とし、孔内の水位が完全に安定するまで測定を継続する。

##### c. 回復試験

連続揚水試験の揚水停止後、直ちに孔内水位の回復を測定する。測定時間は12時間を目安とし、孔内水位が安定するまで測定を継続する。

##### 2) 水質調査

深井戸を主とした、浅井戸、泉、溜め池等を含む既存水源の水質分析を行い、飲料水水源としての妥当性を検討する。試料採取地点は、既存給水施設の実態調査と既存水源インベントリ調査の結果を踏まえて決定するが、揚水試験を実施する深井戸の36ヶ所程度、既存給水施設で使用している水源14ヶ所程度、公共給水施設の無い地域の既存水源10ヶ所程度の合計60ヶ所程度とする。分析項目は次のとおり。

現場分析項目：次の4項目については、調査団が現場測定する。

pH、温度、電気伝導度、大腸菌群

室内分析項目:以下の15項目について、サナアの分析所に現地再委託して実施する。

TDS（全溶解性物質）、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、重炭酸、塩素、硫酸、アンモニア、亜硝酸、硝酸、リン酸、フッ素

## (2) 水需要及び水資源ポテンシャルの評価

### 1) 水需要予測

社会・経済調査、社会分析及び各種統計資料に基づき、各候補村落に対して人口・経済の将来予測、計画諸元の設定を行い、水需要量の将来予測を行う。予測にあたっては、社会・経済調査で把握した水利用の現況に対して計画給水原単位が過大とならないよう留意する。

### 2) 水資源ポテンシャルの評価

降雨量、蒸発散量、河川流出量の観測データを収集・解析し調査対象地域の気象・水文特性を把握するとともに、既存資料と揚水試験結果をもとに対象地域に分布する地下水の涵養機構と流動機構を把握する。これにより適切な降雨の地下浸透量と流域面積を設定し、各候補村落に対する水資源ポテンシャル（賦存量）を概略推定する。賦存量に、水質、揚水・送水コストからの評価も加えて水資源の開発ポテンシャルの評価を行う。

### 3) 水収支解析

既存資料・データの収集と分析及び既存水源インベントリー調査により把握した各候補村落における既存の開発量と、上記の水資源開発ポテンシャルとの水収支を求め、各村落における新規の開発可能量を推定する。既に水収支がマイナスとなり過剰揚水となっている地域については、灌漑用水の削減や節水活動の必要性について検討する。

## (3) 給水計画策定対象村落の選定

36ヶ所の候補村落から、給水現況の困窮度、保健・衛生状況、緊急性、水源確保の可能性、施設建設コスト（受益者1人あたりの比較）、運営コスト（1m<sup>3</sup>あたりの水生産コスト）、住民の運営・維持管理能力（水委員会の組織化意志）、住民の水料金支払い意志・能力等を判断基準として給水計画策定対象村落を選定する。なお、現時点で想定される給水計画策定対象村落数は20ヶ所程度とするが、第1次現地調査結果から判断される必要性・プロジェクトの規模等を考慮してGARWSPと協議しながら村落数を決定する。

## (4) 初期環境影響調査（IEE）の支援

選定された給水施設設計対象村落について、「イ」国の環境影響評価手続きに従い、水供給計画の初期環境調査（IEE）が「イ」国側により実施されるが、調査団はIEEの内容や実施計画書の作成などについて、「イ」国側に対し技術的支援を行う。IEEは、「イ」国の“EIA Process”に従って行われる。IEEの結果は、給水計画に反映される。



(5) プロGRESS・レポート(1)の作成・説明・協議

これまでの調査結果をPROGRESS・レポート(1)に取りまとめ、先方実施機関に提出し、特に給水計画対象村落の選定結果について説明し同意を得る。

(6) 追加資料の収集

選定された給水計画対象村落に対して、給水施設整備計画の策定に必要な資料を追加収集する。

1) 既存の施設計画の精査

GARWSP 支局が策定済みの給水計画・施設計画・概略設計図等が既にある村落がかなりあるため、その精度を精査し、本計画に活用できるか検討する。

2) 調達事情調査

資機材の現地調達/第三国調達の可能性について調査する。また、ローカルコントラクターの活用を検討する。

現地で容易に維持管理可能な給水施設とするため、消耗品、スペアパーツ、ディーラーやメーカーの保障・修理体制について、留意して調査する。

3) 積算関連調査

調達事情調査結果を踏まえて、概算事業費の積算に必要な調査を行なう。

(7) 現地補足調査

1) 施設建設用地の現況

施設概略設計のために必要となる施設建設用地の状況、アクセス状況等について現地確認する。

2) 対象村落の社会状況

対象村落におけるコミュニティーの社会状況の補足調査を行う。

3) 測量

給水施設設計対象村落に選定された約 20 の村落について、施設設計のための測量を行う。測量は縦横断測量と平面測量からなる。縦横断測量は現地業者への再委託により実施し、平面測量は現場での測量は行わず、衛星画像 (SPOT) を購入して平面図を作成する。

a. 対象村落

タイズ州、イップ州、ダマール州、サナア州、アル・マフウィート州の中で、給水施設設計対象村落に選定された約 20 の村落について、測量を行う。

b. 測量内容

- ・ 管路設計のための縦横断測量
- ・ 給水施設の配置図計画のための平面測量

c. 概略仕様

i. 縦横断測量

- ・ 垂直方向の縮尺 : 1/200

- ・水平方向の縮尺：1/5,000
- ・測量点間隔：20m
- ・横断方法の縦断測量間隔：20m
- ・横断方向の縦断測量長：20m

#### ii. 平面測量

衛生画像を購入し、これから平面図を作成する。

- ・縮尺 1/10,000 から 1/20,000
- ・等高線は含まれない
- ・ワジ、道路、送電線などの主要構造物や地形要素を衛生画像から読み取りこれらを図示し、平面図を作成する
- ・面積は約 5km x 5km を想定する

#### (8) 環境影響評価 (EIA) の支援 (必要であれば)

第2次現地調査で実施された初期環境調査 (IEE) で、水供給プロジェクトの実施により重大な環境影響が発生する、あるいは発生する可能性が否定できないと予測されたため、EPA の審査でカテゴリ-B あるいは C に分類され環境影響評価 (EIA) が必要との判断が下されたプロジェクトについて、「イ」国の環境影響評価手続きに従い、「イ」国側がこれを実施する。調査団は EIA の内容や実施計画書の作成などについて、「タ」国側に対し技術的支援を行う。EIA は、「イ」国の "EIA Process" に従って行われる。IEE の結果は、給水計画に反映される。EIA の結果は、給水計画に反映される。

#### 【第1次国内作業】

##### (1) 施設概略設計

選定された 20 ヶ所程度の給水計画策定対象村落について、給水施設の概略設計を行う。この場合、各村落の水源状況、給水状況、社会・経済状況に即して、個別に設計を行う。

##### (2) 施工計画の策定

概略設計を行った給水施設について、施工期間や手順を検討し、施工段階と時期を示した施工計画を策定する。

##### (3) 運営・維持管理計画の策定

給水施設の持続的で安定した運営・維持管理のための計画を、施設の運転・維持管理と水委員会による水道事業の運営体制に分けて策定する。住民による水管理委員会が運営する給水施設の運営状況の実態を十分に考慮し、自立的・持続的に給水施設が運営・維持管理される計画とする。

また、水源である地下水の管理 (モニタリング) ・保全計画を策定する。

##### (4) GARWSP 本部及び支局のキャパシティビルディング・組織強化プログラムの策定

キャパシティアセスメントの結果やこれまでの OJT によるキャパシティビルディングの結果を受けて、プロジェクトの計画、実施、モニタリングの全段階において必要となる

GARWSP 本部及び支局の機能・能力と達成目標を設定し、キャパシティビルディング・組織強化プログラムを策定する。地方分権化、住民参加の強化等の地方給水における国家方針に従うと共に、実施中の RWSS-TA プロジェクトの進捗状況を参考とする。

#### (5) 水委員会の組織改善計画の策定

給水施設の運営・維持管理は、各村落に設立される水委員会が実施することになる。既存給水施設の実態調査、給水事業の運営状況調査等の調査結果を基に、各村落の給水施設の運営・維持管理上の問題点を把握し、水委員会の組織改善計画を策定する。同計画はパイロットプロジェクトの水委員会育成活動において実施する。

#### (6) コミュニティー啓発計画の策定

住民による水委員会が給水施設の運営・維持管理を行うこと、水料金の支払い、給水施設の衛生管理、水源保護の必要性等について、コミュニティ啓発計画を策定する。同計画はパイロットプロジェクトの住民啓発活動において実施する。

#### (7) 事業費積算

概略設計を行った給水施設について、概算事業費の積算を行う。

#### (8) 事業評価

経済・財務、組織・制度、技術改正、社会・経済、環境、社会・ジェンダー等の観点から、策定した給水施設整備計画についての事業評価を行う。

#### (9) 事業実施計画の策定

策定した施工計画に基づき、事業の緊急性、施設建設の難易度、事業費の額、事業資金の調達方法等を勘案し、支出計画を含む段階的な実施計画を策定する。資金源の制約が想定される場合は、複数の代替案を作成する。また、「イ」国側の資金へのアクセスに対して適切な助言と補助を行う。

#### (10) パイロットプロジェクト実施計画の策定

上記の給水計画を策定した 20 ヶ所程度の村落の内、ポンプの交換等の軽微なりハビリによるプロジェクトについて、ダマール州、サナア州及びアル・マフウィート州から各 1 ヶ所を選定し、パイロットプロジェクト実施計画を策定する。パイロットプロジェクトにおいては、給水施設を施設すると共に、水委員会改善計画とコミュニティ啓発計画を実施する。現時点で想定される施設は、揚水ポンプユニット 3 台とブースターポンプ 4 台程度である。

パイロットプロジェクト実施において必要となる以下の活動の詳細計画を策定する。

施設設置前の活動：水管理委員会の設立、住民啓発活動（水委員会の説明、料金徴収、運営維持管理システムの説明）

施設設置時の活動：施設設置への住民参加の促進

施設設置直後の活動：運営・維持管理方法の指導、住民啓発活動（衛生と健康管理）

モニタリング活動：運営管理者への巡回指導、水管理組合の運営状態及び住民の衛生活動改善度のモニタリング、現場への改善点の指導

計画策定においては、GARWSP、UNICEF、RWSSP 等がかかわっている既存の水管理委員会の設立・運営におけるマニュアル・経験・教訓を参考とすること。

(1 1) インテリム・レポートの作成

第2次現地調査及び第1次国内作業の結果を取りまとめ、インテリム・レポートを作成する。

<フェーズⅡ：キャパシティ・ディベロップメントの支援>

【第3次現地調査】

(1) インテリム・レポートの説明・協議

インテリム・レポートを先方実施機関に対して提出し、同レポート内容について協議し、特に各対象村落の計画内容とパイロットプロジェクト実施計画についての合意を得る。

(2) 第1回技術移転セミナーの開催

GARWSP 本部及び支局、政府関係機関、他ドナー、NGO、水委員会、地方議会等の関係者からの参加を広く募って、技術移転セミナーを開催する。

セミナーの内容は、インテリム・レポートの内容説明の他、水源の評価（揚水試験）、地下水モニタリング・管理、水源保護等について現時点では想定する。

(3) 給水計画実施における GARWSP のキャパシティビルディング

パイロットプロジェクトの実施を通じて、OJT により給水計画実施における GARWSP 本部及び支局のキャパシティビルディングを実施する。第1次国内作業において策定する GARWSP 本部及び支局のキャパシティビルディング・組織強化プログラムに基づいて実施する。

(4) パイロットプロジェクトの実施

1) パイロット給水施設の設置

パイロット・プロジェクト実施計画に従いパイロット給水施設の設置を、現地業者への再委託により実施する。必要なモニタリング期間がとれるよう、資機材調達・施設設置の工期管理を行う。

2) 住民啓発活動の実施

住民への啓発活動は、調査団員指導のもと当分野での経験豊富な現地コンサルタント・NGO・研究機関等への現地再委託により実施する。

a. 料金徴収、運営維持管理システムの住民説明

施設設置前に、裨益住民に対してセミナーまたはワークショップを開催し、給水施設の運営維持管理システムについて説明し、料金徴収や公共水栓の管理に対する住民

の役割等について理解を得る。

b. 衛生と健康管理に対する啓発活動

衛生的な水を供給したとしても、住民による水利用方法と給水施設の衛生管理が行われなければ安全な飲料水は確保されない。施設設置直後に、裨益住民に対してセミナーまたはワークショップを開催し、水源保護、給水施設の衛生管理、水の利用・保存方法、排水方法、水因性疾病等についての衛生教育を行う。

3) 水委員会育成活動の実施（パイロット対象村落）

水委員会育成活動は、調査団員指導のもと当分野での経験豊富な現地コンサルタント・NGO・研究機関等への現地再委託により実施する。

a. 水委員会設立のための住民及び関係者への説明・協議

パイロット・プロジェクト対象地区（3ヶ所程度）ごとにワークショップを開催し、施設設置前に水管理委員会設立のための住民及び関係者への説明を行う。

b. 水委員会の設立の支援

施設設置前に、法律が定めた手続きに従って水管理委員会を各対象地区に設置する。「イ」国においては、女性の社会活動への参加が伝統的・宗教的慣習により抑制されているため、住民の合意形成の基に女性の参加を極力押し進める。

c. 水管理委員会の運営方法の指導

設立された各水委員会に対して施設設置までに、水道メーターの検針、料金徴収方法、会計簿のつけ方、修理・部品購入資金の口座管理等の水委員会の運営方法の指導を行う。

d. 施設の運営・維持管理方法の指導

施設建設直後に、完成した施設を運転しながら、水管委員会及び水委員会が雇用する運営者に運営管理技術の指導と、給水施設の衛生管理のための衛生指導を行う。

また、GARWSP 本部において実施している、訓練コースも活用する。

(5) パイロット施設運営のモニタリング（第1回）

パイロット施設運営のモニタリングは、調査団員指導のもと現地コンサルタント・NGO・研究機関等への現地再委託により実施する。また、GARWSP 支局に技術移転を行いながら実施する。モニタリングは3ヶ月ごとに計2回実施する。

1) 施設運営状況のモニタリングと運営管理者への巡回指導

各給水施設の稼動状況、施設の保守・点検状況、給水施設の衛生管理状況について現場確認する。問題ある場合は、その場で指導を行う。

2) 水委員会の運営状況のモニタリング

各水委員会へのヒアリングと会計簿の検査を行い、水販売実績、修理実績、支出実績、等の運営状況を確認する。また、各委員の活動状況を把握する。問題ある場合は、その場で改善点を指導する。

3) 住民の衛生活動改善度のモニタリング

対象地区住民へのヒアリングにより、水の利用方法、水因性疾病の状況等についてモニタリングを行う。

(6) プロGRESS・レポート(2)の作成・説明・協議

これまでの調査結果をPROGRESS・レポート(2)に取りまとめ、先方実施機関に提出・説明し同意を得る。

【第4次現地調査】

(1) 水委員会育成活動の支援(パイロット対象村落以外)

タイズ州、イップ州、ダマール州、サナア州及びアル・マフウィート州の5州において、給水施設はあるが水委員会が無いために運営上の問題を抱えている村落を3ヶ所程度選定し、パイロットプロジェクトと同様に水委員会の育成活動を行う。1980年代前半の我が国の無償援助により給水施設が建設されたが、現在水委員会が無い村落が幾つかあり、このような村落に対して水委員会育成活動の必要性があると思われる。

(2) パイロット施設運営のモニタリング(第2回)

第1回目のパイロット施設運営のモニタリングと同様に、第2回目のモニタリングを実施する。

(3) 運営・維持管理上の問題点の把握と改善策の検討

上記のモニタリングの結果を取りまとめ、給水施設の運営・維持管理上の問題点と改善策を検討する。

(4) 運営・維持管理マニュアルの改善

パイロットプロジェクトの実施結果による運営・維持管理上の問題点の把握と改善策の検討結果を基に、第1次国内作業で策定した水委員会の組織改善計画とコミュニティ啓発計画を修正するとともに、既存のGARWSPとUNICEFが作成した運営・維持管理マニュアルを改善する。

(5) ドラフトファイナル・レポートの作成・説明・協議

本調査の全ての結果を取りまとめ、ドラフトファイナル・レポートを完成し、先方実施機関に対して提出し、同レポート内容について協議し合意を得る。

(6) 第2回技術移転セミナーの開催

GARWSP本部及び支局、政府関係機関、他ドナー、NGO、水委員会、地方議会等の関係者からの参加を広く募って、技術移転セミナーを開催する。

セミナーの内容は、ドラフトファイナル・レポートの内容から、特にパイロット給水施設のモニタリング結果の紹介と運営・維持管理に関する提言等を行う。

また、「イ」国に適用できる地下水管理関連技術の紹介や関係機関からの活動状況の発表についても検討する。

**【第2次国内作業】**

(1) ファイナル・レポートの作成

ドラフトファイナル・レポートに対する先方政府からのコメントを検討の上、必要な修正・加筆を行い、ファイナル・レポートとして取りまとめる。

### 3-5 調査工程・要員計画

#### (1) 調査工程

上記の調査内容を実施するうえで必要となる本調査の調査工程を表 3.1 に示す。フェーズⅠの地方給水計画の策定が 11.5 ヶ月、フェーズⅡのキャパシティ・ディベロップメントの支援が 8.5 ヶ月の全体で 20 ヶ月程度の調査期間となる。

表 3.1 調査工程 (案)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
調査工程 (現地調査)		■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■	■			■	■		
調査工程 (国内作業)	■									■	■	■	■	■	■	■						■
調査段階	←				フェーズⅠ								フェーズⅡ									→
報告書	▲ IC/R			▲ 進捗状況報告書						▲ P/R(1)			▲ IT/R			▲ P/R(2)				▲ DF/R		▲ F/R

#### (2) 要員計画

本調査に必要な要員は、以下のとおりである。

- ① 総括/給水計画
- ② 水理地質/地下水開発計画
- ③ 社会・経済
- ④ 揚水試験/水質
- ⑤ 施設設計/積算
- ⑥ 運営・維持管理計画
- ⑦ 環境・社会配慮

### 3-6 調査実施上の留意点

#### (1) 人口統計と水需要予測

適切な規模の給水施設を計画するためには、人口と水の消費量を把握する必要がある。イエメン国における人口データは基本的に非常に古い 1994 年のセンサスによっており、人口予測については非常に誤差の大きいものになってしまう。聞き取り情報では 2004 年にセンサスを行って現在集計中とのことであるので、本格調査期間中に新しいセンサスに基づいた人口の見直しを行う必要がある。更に、各村の社会・経済調査において人口に係るデータを収集することが望ましい。

また、地方給水の給水原単位は、地方給水部門の国家戦略や政策の他 GARWSP の基準にも現時点では設けられていないため、社会・経済調査において住民の水利用の現状を調査し、適切な 1 人あたりの原単位を設定することにより現実的な水需要予測を行う必要がある。



## (2) 目標年

国家政策・戦略では地方給水に関する具体的な給水原単位や目標年は決められていない。国家水セクター戦略と投資プログラム (NWSSIP) では国家的な村落部での給水率の達成目標しか書いておらず、具体的な給水原単位や目標年については触れられていない。本件の C/P 機関である GARWSP、NWRA 及び MWE に地方給水の目標年次について問い合わせたが、目標年次はセットされておらず給水原単位や給水網のカバー率等のサービスレベルは各コミュニティの負担能力 (初期投資と維持管理) に従って決められているとのことであった。なお、GARWSP は現在制度・組織の改革中であり、オランダの RWSS-TA プロジェクトの一環として、地方給水整備の政策と戦略を作成中で、その中で目標年次や給水原単位について触れられるかもしれない。

目標年次と計画水量を設定しなければ施設設計が出来ないため、本格調査の第 1 次現地調査で地方給水整備の実状を把握した後に目標年と給水原単位について決める必要がある。

ちなみに、PWP の地方給水整備の目標年次は、村の社会・経済調査を行った後に 12 年～15 年先の設計としている。世銀の RWSSP では同様に先ず村の社会・経済調査を行い、10 年程度先の目標年次の人口に対して設計している。また PWP では、受益者ひとり当たりのプロジェクトコストが 10,000 リアルを超えないという基準があり、SFD、RWSSP、GARWSP においても同様の基準がある。これらの事からイエメン国においては、施設建設後 10 年程度先に目標年次を設定されている場合が一般的と思われる。

ただし開発調査の場合は、一般に 15 年～20 年程度の中長期の目標年次にしておき、段階的 (例えば短期 5 年・中期 10 年・長期 15 年) な整備計画 (給水計画) を策定し、そのうち短期計画を緊急の優先プロジェクトとして設計するのが理想的である。

計画水量を決めるためには、正確な人口予測と給水原単位と目標年が必要であり、第 1 次現地調査でこの点に特に留意して調査し、適切な目標年と給水原単位を設定する必要がある。

## (3) 運営・維持管理

給水施設が使われなくなる主な原因として、水委員会が組織されていない、井戸が涸れた、ポンプの故障の 3 つがあげられる。

水委員会については、現在では法律で水委員会の設置が義務付けられており、近年設置された給水施設については殆どの村に水委員会がある。また、どの機関も水委員会の育成活動を行っており、GARWSP 本部において訓練コースもある。施設の維持管理と水委員会の形成・運営等のマニュアルも整備されている。法律で水道メーターの設置が義務付けられており、料金の請求書、会計簿等印刷された用紙を GARWSP が各水委員会に配布している。新規案件については運営・維持管理の問題は少ないものと判断される。

しかし古い施設については一般に水委員会がない。タイズ州においては約 50% の村は水委員会がなくメンテナンスを GARWSP の支局にたよっており、故障したまま放置されている施設も多い。水委員会が無いが給水施設がある村の水委員会育成活動については立ち遅れており、本格調査のフェーズ II キャパシティ・ディベロップメントの支援において考慮する必要がある。

#### (4) 揚水試験

候補村落のほとんどは、GARWSP や住民により既に水源用の深井戸が設置されている。GARWSP から提供された井戸の資料やヒヤリングによると、静水位と動水位の差（設定された揚水量に伴う水位降下）が、井戸によってまちまちではあるが全体的に大きすぎる傾向にある。160mもの水位降下に設定している井戸も見られた。ポンプを設置し適当に汲める量で連続揚水試験を行い、揚水量と動水位を設定しているようである。従って、最初から過剰揚水の状態に揚水量が設定されている井戸がかなりあり、井戸が涸れる最大の原因と思われる。

従って、本件で水源として使用する予定の既存の深井戸については揚水試験をやり直す必要がある。特に、段階揚水試験により適切な揚水量を設定し直さなければならない。

また、現地の井戸掘削会社と GARWSP 技術者へのヒアリングでは、段階揚水試験の実施方法を理解していなかった。このため、本格調査団員に揚水試験の監督を担当する団員を入れ、現地再委託で実施する揚水試験を管理・指導するとともに GARWSP 支局の井戸掘削施工監理者への技術移転を行う必要がある。

なお、揚水試験は 1 ヶ所 5 日間程度かかるが、調査期間が限られているため、複数のチームを組織して実施する必要がある。

#### (5) 水質調査

乾燥地域においては地下水の塩分濃度が高いことが多いが、現地踏査時の簡易分析では全体的に低い値であり塩分濃度の問題は大きく無いものと思われる。

火山岩地帯のフッ素濃度の問題があり、水質の問題で中止となったプロジェクトがしばしば見られる。高濃度の地域はサナア州南東部、イップ州、タイズ州にあるとされている。火山岩である玄武岩が対象地域に広範囲分布しており、また、本件の水源井戸の幾つかは水温 40℃～60℃の温泉であり、全ての候補水源について水質調査が必要と判断される。

#### (6) 水の滅菌処理

深井戸水源の場合、未処理で給水されており、塩素滅菌処理を行っているパイプ給水施設は見なかった。溜め池の水を飲用に使用する場合は、サンドフィルターによる緩速濾過が希に使われているが、一般に未処理で給水されており、各家庭でのセラミックフィルター濾過が推奨されている。今回の現地踏査における大腸菌群の検査では、水源の深井戸からは検出されないが、パイプ給水の蛇口からは検出される。このため、塩素滅菌処理の必要性について検討する必要がある。

#### (7) 本格調査における井戸掘削

36 の候補村落の内 4 ヶ所のみが、現時点では水源が確保されていない。これらの村に GARWSP が井戸を掘削する計画があるため、本格調査において JICA が井戸を掘削する必要は無いと思われる。

ただし、上記の水需要予測、揚水試験、水質調査の結果によっては、更に水源が不足する村がある可能性がある。この場合、次の段階（基本設計や詳細設計等）で井戸を掘削する計画として対応する。

## (8) 測量

GARWSP が給水施設の入札図書用の図面を作成しており、本件対象の村についても既に図面のある村もある。しかし、ポンチ絵程度の図面であったり、車の走行距離で管路長を決めた例や、ポンプの仕様決定に必要な標高が簡易な高度計や目測で決められた例があり、ラフなものが多い。

また、対象地域の地形図は5万分の1まで入手できるが、施設設計にはラフ過ぎる。

従って、施設設計にあたっては測量が必要となる。管路沿いの縦横断測量は現地業者への再委託により実施できる。実施期間は、対象地域の多くが急峻な山岳地帯にあるため、3ヶ月間必要である。

送水管路および配水管路を含む地域の、管路の配置計画のための平面図が必要である。20ヶ所程度の村落の平面測量には3ヶ月間以上必要であり、費用も高価であるため、衛星画像（分解能1m～2.5m程度）を購入して平面図を作成することとする。

## (9) キャパシティビルディングに必要な機材

GARWSP 支局のキャパシティビルディングに関して、対象となる3支局の要望を聴取したところ、表3.6に示す機材の要望があった。

測量機器はオランダによるRWSS-TAプロジェクトでは、GARWSP 本部及び各支局に測量機器としてトータルステーションを調達予定となっている。トータルステーションは高価であるうえに高い技術が必要である。精密な測量はGARWSPの職員を技術指導して行うよりも現地業者に委託した方が良いと判断されるため、本件ではトータルステーションの導入は必要ないと思われる。また、各支局において候補村落の位置図の提供を依頼したが、地図上で全く異なる位置を示す場合が多く、候補地の位置図は入手できなかった。GARWSPの職員の多くは地形図が読めず、訓練が必要ではあるが、いきなりトータルステーションを用いて地形の詳細な測量を行うのは無理と思われる。しかし、計画策定の初期段階において、計画の概略を把握するために簡易測量はGARWSP支局が実施する必要がある。これまでは、簡易な高度計や車の走行距離を用いて計画を策定しており、ポケットコンパスによる簡易測量機器は必要と思われる。また、急峻な山岳地帯が多く巻尺では距離を測れない場合が多いため、双眼鏡タイプの簡易な距離測定器が有用である。

物理探査機器（電気探査）については、本件対象地域において地下水は水平に広く分布しているため物理探査を実施しなくても80%以上の成功率をおさめており、物理探査を実施しても成功率はさほど変わらないものと思われる。また、新規井戸の計画においては、付近の既存井戸の情報で十分に対応できる。

コンピューターは不足しておりコピー機は所有していないため、業務に支障をきたしており、必要と判断される。その他、GPSと地下水位計については、各支局は所有しておらず、現地踏査及び地下水の管理に、必要と判断される。

表 3.6 キャパシティビルディング対象の GARWSP 支局が要望する資機材

支局	要望機材
ダマール支局	車両（4WD）、測量機器、地下水位測定器、物理探査機器（電気探査）、コンピューター、コピー機
サナア支局	車両（4WD）、コンピューター、水質分析装置、物理探査機器（電気探査）
アル・マフウィート支局	コンピューター、事務所用家具（新事務所に移転するので）、測量機器、GPS、車両（4WD）、物理探査機器（電気探査）、コピー機

#### (10) 揚水ポンプ

深井戸の揚水ポンプとしては、我が国の無償資金協力では専ら水中ポンプが使われて来た。地方給水の場合、各村は電化されているものの容量不足のため水中ポンプには必ず発電機が必要となる。また、電気的なコントロール装置が必要となる。このため、水中ポンプの場合は、機材の購入コストが高い上に維持管理が難しい。

「イ」国においては、ディーゼルエンジン駆動の機械式のパーティカルポンプが普及している。これはパーティカルポンプユニットがディーゼルエンジンに国の補助金が入っていることもあり安価である事と、機械式であるため電気式の水中ポンプより維持管理がしやすいためである。

本件における給水計画の策定にあたっては、パーティカルポンプユニットの適用を考慮すべきである。

#### (11) パイロットプロジェクトの給水施設

パイロットプロジェクトは、給水計画実施における GARWSP のキャパシティビルディングと水委員会による給水施設の運営・維持管理体制の改善のために実施する。

パイロットプロジェクトにおいて設置する給水施設は、深井戸揚水ポンプユニットやブースターポンプ等の機材の交換による軽微なりハビリとする。現地には水道施設用のポンプ・ディーラーが複数あり、現地再委託により設置できる。

ポンプの仕様は、第2次現地調査において揚水試験により適正揚水量と揚程を設定することにより決定できる。

エンジン駆動パーティカルポンプの方が水中ポンプより価格が安く、メンテナンスが容易であり、広く普及しているため、パイロットプロジェクトではエンジン駆動パーティカルポンプを採用する。

対象の村落としては、キャパシティビルディング対象となる3つの支局にそれぞれ1ヶ所を想定する。

#### (12) 広域給水システム運営と燃料価格

対象地域の地方給水においては、急峻な山岳地帯に分散している多数の集落を繋ぐ広域パイプ給水が多く、多くの場合、谷底の深井戸から山頂付近の集落まで高標高差をポンプ

アップしている。500m以上ポンプアップしている地方給水システムがしばしば見られる。

このような高エネルギーを必要とする村落給水施設が普及し運営出来ている理由は、燃料代、特にディーゼルエンジンの燃料である軽油の安さにある。「イ」国における燃料価格は国が定めた国内一定価格であり、ガソリンが 35 リアル/ℓ (約 20.6 円/ℓ)、軽油が 17 リアル/ℓ (約 10.0 円/ℓ) と非常に低く抑えられていた。しかし 2005 年 7 月 20 日に、これまでの 2 倍の価格に突然値上げされ、国内の各都市では多数の死傷者を伴うデモが発生した。一般に給水施設運営コストの大部分は、ポンプアップのための電力代や燃料代にある。石油の価格が世界的に高騰しており、高値継続の傾向にあることから、これまでのように小さな規模の村落に対して何百メートルもポンプアップする給水システムが運営できるか、慎重に検討する必要がある。例えば、軽油価格が国際的に平均的な価格となった場合に運営できるかどうか、検証しておく必要がある。

ただし、燃料価格の値上げは、地下水利用の 90%を占めると言われている灌漑用深井戸からの揚水を抑制する効果がある。

**TECHNICAL COOPERATION  
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN**

**APPLICATION (DRAFT)**

By the Government of the Republic of Yemen (hereinafter referred to as "GOY")  
to the Government of Japan for a Development Program for:

- A) Institutional strengthening and capacity building for the implementation of rural water supply and sanitation (RWSS)
- B) A study for the formulation of water resources development and management master plans in two governorates

**COMPONENT A**

1. **Date of Entry:** January 2004
2. **Applicant:** Ministry of Water and Environment (MWE) and the General Authority for Rural Water Supply Projects (GARWSP)
3. **Project Title:** Institutional strengthening and capacity building for the implementation of rural water supply and sanitation
4. **Executing Agency:** General Authority for Rural Water Supply Projects  
Contact: Ali Suraimi – Chairman GARWSP  
Address: Amran Rd, Al Hasabah  
PO Box 12656  
Sana'a, Republic of Yemen  
Tel: + 967 1 259956  
Fax: + 967 1 259114

**5. Background of the Project:**

1) Present condition of the RWSS sector

Yemen is located at the southwest corner of the Arabian Peninsula, where agricultural activities are predominantly supporting the livelihoods in rural areas. Approximately 80% of the total population is living in rural areas, mostly in scattered small villages. Yemen's rural economy is extremely vulnerable to adequate water resources and 90% of the nation's scarce water resources are used for irrigation. It is estimated that around 60% of the rural population do not have access to safe drinking water supply and likely less than 20% to adequate sanitation. This situation contributes to the spread of epidemic and infectious diseases, high infant mortality rates, low school enrollment rate of girls and high levels of poverty.

The implementation of rural water supply and sanitation projects is entrusted to General Authority for Rural Water Supply Projects (GARWSP), an autonomous authority under the Ministry of Water and Environment. GARWSP has been making efforts to construct water supply schemes in rural areas, however attention to the sanitation component has been limited. Construction especially in mountainous areas requires large-scale cost investments compared with similar size communities in flat and coastal areas. Therefore, coverage ratios for water supply are lower in the mountainous regions, where traditionally the population is depending heavily on water harvesting techniques. GARWSP has financial difficulties to meet nation-wide requests and to achieve the coverage targets of the Millennium Development Goals, which have been adopted by the GoY.

#### 2) Institutional situation in RWSS sector

The RWSS sector is undergoing a period of change. It is facing issues of weak institutional capacity, overly centralized management, inadequate allocation of resources and limited civil service initiatives due to low levels of remuneration. There are scores of half-finished, abandoned and failed rural water supply schemes, to be accounted for by weak organizational capacity of GARWSP, diminishing water resources and lack of ownership and capacity of local communities. Only recently there is an emerging emphasis and awareness on community participation and ownership as a means to ensure water supply sustainability.

#### 3) Sectoral development policy

Current RWSS development policy is much based on Yemen's Poverty Reduction Strategy Paper, the MDGs and the huge needs of the rural population for water supply and sanitation. After a period of uncertainty regarding RWSS institutional structures, concerted efforts are underway to carry out sectoral reform under the nation-wide mandate of decentralization. This decentralization policy is the guiding mechanism for RWSS policy development, implementation strategies and the organizational change within GARWSP. Reform policies are directed towards demand driven approaches, full participation of community in selection of service levels and technology, local capacity building for operation and maintenance, ownership and sustainability

#### 4) Problems to be solved in the sector

GARWSP, being responsible for implementation of RWSS schemes in the rural areas, needs technical and financial support to carry out its decentralization policy. Currently, both budget and capacity of GARWSP are insufficient to effectively and efficiently implement WSS project in the rural areas. Therefore, a support program for institutional strengthening of GARWSP branches and capacity building of GARWSP staff is required to meet the rural demand for WSS services.

5) Other relevant projects in the sector

Donor	Period	Amount	Outline	Remarks
<i>Japanese Gov. Phase 1</i>	1998 –1999 grant	JY 920 million	2 projects	Abyan
<i>Japanese Gov. Phase 2</i>	1999 –2000 grant	JY 994 million	2 projects	Hadramawt
<i>Saudi Arabia Gov. Phase 2</i>	1989 – 1993 grant	YR 141 million	18 projects	6 Governorates
<i>Dutch Government</i>	1996 – 2000 grant	Euro 6.8 million	50 projects	Al-Hudeida
<i>UNICEF</i>	2001 – 2005 grant + loan	USD 7 million	130 projects	9 Governorates
<i>WHO</i>	2003 – 2004 grant	USD 31,000	Technical assistance	Training course for WUA
<i>World Bank</i>	2000 – 2004 loan	USD 20 million	47 projects	3 Governorates

**6. Outline of the project**

1) Project Goal

To strengthen the decentralization process of GARWSP by improving the capacity of the GARWSP-branches in project implementation in order to meet the MDGs for rural water supply and sanitation.

The following GARWSP branch offices/governorates are proposed for JICA technical assistance: Hadramawt, Al Baydah, Dhamar, Taiz, Sana'a, Maharah, Al Jawf, Hudeida, Sa'adah.

2) Project Purpose

- Assist in the decentralization process of GARWSP by developing branch office institutional structures in selected governorates
- Build capacity of branch office staff to carry out RWSS projects in line with principles of DRA, community participation and ownership
- Develop and implement data collection and information management systems in selected branch offices, in coordination with GARWSP-HQ
- Implementation of RWSS projects through the selected GARWSP-branches according to principles of DRA, community participation and ownership

3) Project Outputs

- Institutional structure of selected branch offices is developed and branch offices take on decentralized autonomy for RWSS implementation
- Selected branch offices adopt principles of DRA, community participation and ownership in the implementation of RWSS schemes
- Branch offices incorporate data management and monitoring as standard operational procedures and use effective coordination mechanism with HQ
- Significant scale up of RWSS systems construction



#### 4) Project activities

The JICA capacity building program will consist of three distinctive phases with the following activities:

##### ***Phase 1: Capacity building of branch offices by implementing pilot projects***

In selected branch offices, the project will carry out institutional development and staff capacity building along the directives of decentralization and community based-demand driven methodologies. This will require, though not be limited to, skills development in for branch office staff in the following categories:

- Management and planning
- Technical services, including sanitation/hygiene education/promotion
- Community participation and demand driven approaches
- Database management and systems monitoring
- Administration and finance
- Private sector coordination

In order to meet capacity and organizational development needs, basic institutional infrastructure, equipment, materials and branch office rehabilitation are first required. In this regard the project will identify those requirements and subsequently carry-out needed construction and or rehabilitation of branch office building space and supply the required operational resources, equipment and supplies: computers, office furnishings, survey and data collection and communications equipment and projects transportation. In addition water quality surveying, testing and control mechanisms are features to which there is no current capacity and equipment in the branch offices.

In phase 1 the project will carry out a number of pilot implementation projects using the developed institutional structure and the new methodologies acquired through capacity building and skills development. The following activities will be carried out:

- Selection of the pilot project sites
- Base-line survey at the pilot project sites
- Social mobilization at pilot projects site
- Design pilot projects
- Preparation of tender documents
- Supervision of implementation of pilot projects
- Training of WSS association in various areas: technical, management, finance etc.
- Training of trainers for branch office staff

Further to the above-mentioned activities, the project will carry out a governorate level program in rural water supply systems repair and maintenance. The design of such a program will be the results of a detailed assessment and analysis of the most appropriate way to ensure accessibility by communities and sustainability of the program.

##### ***Phase 2: Technical and financial assistance to branch offices by implementing projects***

As a result of the capacity building in the selected GARWSP branch offices, there will be a significant scale-up of RWSS projects implementation within the defined governorates. The project will continue to provide technical assistance and support in order to apply lessons learned, revise and correct methodologies and generally generate branch office capacity for independent ongoing project implementation.

Towards the end of the phase 2, JICA will gradually withdraw its technical expert oversight and support in favor of periodic monitoring, observation and follow-up as to the effectiveness of self-managed branch office RWSS implementation.

**Phase 3: Implementation and monitoring of RWSS projects by GARWSP branches**  
GARWSP branch offices will carry out RWSS implementation without the direct technical assistance of JICA. JICA will continue to provide water supply equipment, material resources and operational support funds for RWSS implementation through effective and independent GARWSP branch offices.

In all phases of JICA technical assistance particular attention and expert input must be provided to the parallel development of rural sanitation facilities and hygiene education along with water supply system implementation.

5) Input from the recipient government: MWE/GARWSP

To be identified at later stage

6) Input from the Japanese government: JICA

To be identified at a later stage

**7. Project implementation schedule**

The proposed project implementation period is as follows:

- Preparation period:
  - Feb 2004 – Jun 2004; JICA mission to Yemen to confirm project specifics, level and details of project assistance;
  - Jul 2004 – Dec 2004; project tendering and mobilization
- Phase 1: Jan 2005 – Dec 2007; branch offices institutional development, capacity building and pilot project implementation
- Phase 2: Jan 2008 – Dec 2010; scale up of RWSS systems implementation with JICA oversight and monitoring
- Phase 3: Jan 2011 – Dec 2015; GARWSP branch offices carry out RWSS implementation with JICA financial resource inputs

**Time schedule preparation phase**

Year	2004											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparation	x	x	x	x	x							
Mobilization						x	x	x	x	x	x	

**Time schedule project phases**

Year	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
Phase 1	x	x	x								
Phase 2				x	x	x					
Phase 3							x	x	x	x	x

During the project preparation period further project arrangements and budget will be clarified. This would include direct discussions between JICA, MWE and GARWSP regarding full extent of project components, the selection of branch office sites, identifying project counterparts, implementation arrangements and coordination mechanisms, determining the number of required JICA technical experts and the kind and budget for required equipment and materials.

#### **8. Implementing agency**

The implementing agency will be GARWSP, through the branch offices in the selected governorates in coordination with GARWSP-HQ, under the direction of the Ministry of Water and Environment.

#### **9. Related activities**

See also 5.5. Collaborating projects are:

- Water and Sanitation Program (WSP) – World Bank – Rural Water Supply and Sanitation Technical Assistance Project (RWSS-TA)
- Social Fund for Development
- UNICEF

It is important that the Japanese support to the RWSS sector will be in line with the principles and methodologies used under the WB-RWSS program. However, the Japanese support should focus on areas that are not covered by the WB-RWSS program.

#### **10. Beneficiaries**

To be identified at a later stage