

主要面談者リスト

Ministry of Water and Environment

Dr. Mohamed Lotf Al-Eryani	Minister
Mr. Anwer Sahooly	Chairman, of the Technical Secretariat for Water Supply & Sanitation Sector Reform
Mr. Yahya Al-Eryani	Director General, Department of Water Resources Management
Mr. Mohamed Ai-Saeedi	Director, Minister Office Secretariat
Mr. Mohammed A. Shamsan	Director General of Environment Affairs

National Water Resources Authority

Eng. Salem Hassan Bashuaib	Chairman, NWRA Head Quarter
Mr. Qahtan Y. Abdul-Malik	Program Officer, UNDP-NWRA-IWRM Program
Mr. Gordon Stanger	Chief Technical Adviser, NWRA Head Quarter

General Authority for Rural Water Supply Projects

Mr. Ali M. Al-Suremi	Chairman, GARWSP Head Quarter
Mr. Ali A. Al-Raboie	Director General, Department of Planning & Bilateral Cooperation
Mr. Fawzy A. Al-Khirbash	Deputy Director, Department of Planning & Bilateral Cooperation

National Water and Sanitation Authority

Mr. Mamoud M. AbdulWali	Deputy General Manager, Department of Planning, Statistics & Followup
-------------------------	---

Environment Protection Authority

Mr. Mahmoud M. Shidiwash	Chairman
Mr. Faisal B Ali Gaber	Depty Chairman
Mr. Abdullah Hamod A Abo Al-Futooh	Director General of National Resources
Mr. Abdulhakim Rajeh	Biosafety Program Coodinator
Mr. Anwar Al-Hemiavy	Advisor, Chairman Office
Ms. Hayat Galeb	Specialist, Women Environment Unit

Ministry of Agriculture and Irrigation

Mr. Mohamed A. Al-Eryani	Assistant Deputy Minister for Irrigation Affairs
Eng. Mutahar Zaid Mutahar	General Manager of Water Construction and Irrigation
Dr. Ezzadin Al Gomaid	Director, Unit of Large Dams
Eng. Mohamed Alakwar	Director, Small Dam Project, Supervision Department

Eng. Iskanaley Thabit Director, Irrigation Policy and Planning Unit
Eng. Abdul Rarim Al-Sabri Director, Central Water Monitoring Unit

Ministry of Planning & International Cooperation

Mr. Omar A. Abdulghani General Director, Department of Bilateral cooperation with the
states of Asia & Australia

Taiz Governorate

Mr. Mohamed M. Abdulmarik Al Hayagen Vice Governor
Mr. Abdul Qader Hafem Deputy Governor for Environmental Affairs
Mr. Shawki Ahmed Hayel Saeed Head of Committee of Planning, Department & Finance

NWRA Sana'a Branch

Mr. Director

NWRA Taiz Branch

Mr. Abdulla Saleh Saif Director

Taiz University

Mr. Samir Kaid Saeed Water and Environment Engineer

GARWSP Sana'a Branch

Mr. Abdul Gami Al-Gazali Director General
Mr. Mohamed Ab Rem Director , Drilling Section, Geologist
Mr. Abdul Washed Matash Civil Engineer

GARWSP Taiz Branch

Mr. Samir Al-Kirbash Director
Mr. Ahmad Al Buhairi Manager of Planning
Mr. Mhuop Mohamed Srhaw Manager of Water Project
Mr. Khalid Mohamed Engineer, Department of Drilling

World Bank Yemen

Mr. Abu Hatim Senior Rural Development Specialist, Rural Development
Water and Environment

Social Fund for Development

Eng. Abdulewahab Almojahed Head of Water & Environment Unit
Mr. Jawid Al Jailani Senior Project Officer, Water & Environment Unit

Rural Water Supply & Sanitation Project

Eng. Mohamed A. Abdul-Razzak Project Director

Rural Water Supply & Sanitation Technical Assistance Project

Mr. Tim W. Kennedy Structure Water & Sanitation Specialist

German Technical Cooperation (GTZ) Office (NWRA Sana'a Branch)

Dr. Geihard Lichtenthaeler Advisor, Water resource management

Ms. Marion Jerichow Community organization participation expert

Mr. Abdulkafi Al-Eryani Specialist,

KFW, German Development Cooperation

Eng. Ali A. Kassim Manshalin Water & Sanitation Senior Sector Specialist

Royal Netherlands Embassy

Mr. Mohamed Saleh Al-Aroosi Senior Program Officer, Water

UNICEF

Dr. Ramesh M. Shrestha Representative

Embassy of Japan

Mr. Yuichi Ishi Ambassador

Mr. Hisatugu Shimizu Counselor

Mr. Hattori First Secretary

GHAYTH AQUATECH

Eng. Mahmoud H. Al-Udaini General Manager

Hydro-Yemen

Eng. Said Al-Shaybani General Manager

Technical Supplies Center

Mr. Ahmed M. Zabarah Managing Director

Al-Sina Cooperative, Al-Ma'afar District, Taiz

Mr. Hameed Haza Al-Humdi Director

Mr. Hamaad Moqbel Fara Accountant

Mr. Abdulwali Abdulhafeed Monitoring Committee

Al-Zakkairah Water Committee, Ash-Shimayatain District, Taiz

Mr. Qadiri Radman Director

**Al-Yusfin Water Project, Khadeer District (Well site) and Al-Qabbaifah District
(Supply site), Taiz**

Mr. Abdulgawi Abdulmalek Yasin Representative of Director

打合せ議事録

(1) 2月28日

MoWE (11:00~11:30)

イエメン側：

Dr Mohamed Lotf Al-Eryani (Minister, MoWE)

Mr Anwer Sahoooly (Chairman, MoWE)

Mr Yahaya Al-Eryani (Director MoWE)

日本側：

清水参事官、服部書記官（在イエメン日本大使館）

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）2-0

協議内容：

- ① 横倉団長より今回の調査団の目的を説明した。
- ② 水環境大臣よりイエメンにおける水資源管理の現状について
 - ・ 帯水層の枯渇問題が重要課題である。
 - ・ 水利用の90%が農業に使われている。
 - ・ MWEは都市、地方給水の両方で水源に関して担当している。
 - ・ NWRAは水資源管理を担当している。

③ 地方給水の問題

人口がまばらである。村落というより小さな町（<15000）の水供給を行なってほしい。

NWRA HQ (12:00~12:40)

イエメン側：

Eng. Salem Hassan Bashuaib (Chairman NWRA)

Mr. Qahtan Abdul-Malik (IWRM Program officer)

Dr Gordon Stanger (Chief TA)

日本側：

服部書記官（在イエメン日本大使館）

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

総合水資源管理のM/Pに関してはサイズでは終わっており、サナアかつバン・アビアンでのM/P策定を希望する。サナアのM/PについてはSabatayn流域の地下水開発可能量の算出を行ない、調査結果を用いサナアへの新規水源として可能性を判断する材料としたい。

GARWSP HQ (13:00~14:00)

イエメン側：

Mr. Ali M. Al-Suremi (Chairman, GARWSP)

Mr. Ali A. Al-Raboie (Director General, GARWSP)

Mr. Fawzy A. Al-Khribash (Deputy Director, GARWSP)

日本側：

服部書記官（在イエメン日本大使館）

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

横倉団長より調査の目的を GARWSP 側へ説明。GARWSP チェアーマンよりイエメン国における地方給水の状況について説明をうける。GARWSP は RWS に対する援助を続けてほしいという希望を持っている。また調査団側からタイズ周辺での給水施設の視察についてのアレンジメントをお願いした。

日本大使館（16:00～16:30）

石井特命全権大使、清水参事官、服部書記官（在イエメン日本大使館）

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

横倉団長より調査の目的について説明。石井大使よりイエメンにおける 3 つの問題は水、教育、人口である。水問題ではサナアは水源がない。タイズは人口増加。タイズでは日本から教育の支援も行なっている。地方給水に関連したことを行い無償へとつながっていくものが必要である。

（2）3月1日

MoWE（9:00～11:30）

イエメン側：

Mr Anwer Sahoooly (Chairman, MoWE)

Eng. Salem Hassan Bashuaib (Chairman NWRA)

Mr. Ali A. Al-Raboie (Director General, GARWSP)

Mr. Fawzy A. Al-Khribash (Deputy Director, GARWSP)

Mr. Mamoud M. AbdulWali (Deputy General Manager, NWSA)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

NWRA ではイエメン全土を 14 の Basin に分け Basin ごとに水資源管理を行なっていく計画である。イエメン全土では 7 万以上の井戸があり、サナア Basin だけでも 1 万 3 千の井戸がある。そのうち 3 千が飲料水用井戸ある。RWS ファシリティ現況について GARWSP より聞き取りを行った。ドナーが行なっている地方給水についてはユニセフのファンドで 9 州、

30 district にて給水整備プロジェクトが行なわれている。2006年に終了予定。NWSSIP については、2、3週間後に発行される予定である。Wadi-Hadaramowt は内陸部では水資源管理 M/P があるが、海岸部では十分な調査も行なわれておらずまだ作成されていない。

MoAI (12:00~13:00)

イエメン側：

Mr. Mohamed A. Al-Eryani (Assist. Deputy Minister for Irrigation Affairs, MAI)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容

- ① 横倉団長より今回の調査団の目的説明
- ② MAI より省として水に関する権限についての説明-水源は管轄外であるが灌漑用水の供給システムの管理・維持は MAI の役割である。農業用のダム建設についても責任を負っている。
- ③ 農業用水としての水利用の問題-効率が悪い。チャンネルの改善。
- ④ 問題解決のために省として取り組んでいる事項。水利用を制限して効率のよい農業を目指す。ソーストランスポート Distribution の問題-新しい手法、技術を活用する。灌漑技術の向上。1000 の小規模貯水池の整備。天水の活用。山岳部のテラスの改善。地方分権化が進んでおりすべての州に事務所がある。

(3) 3月2日

NWRA HQ (9:00~10:00)

イエメン側：

Eng. Salem Hassan Bashuaib (Chairman NWRA)

Mr. Qahtan Abdul-Malik (IWRM Program officer)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

NWRA サナア・タイズ事務所の活動について。水資源管理における問題-人材育成、キャパビル

GARWSP HQ (10:00~11:30)

イエメン側：

Mr. Ali M. Al-Suremi (Chairman, GARWSP)

Mr. Ali A. Al-Raboie (Director General, GARWSP)

Mr. Fawzy A. Al-Khribash (Deputy Director, GARWSP)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

給水率が高いのでタイズにおける地方給水のプライオリティは他に比べ低い。GARWSP のサイト選定の基準について。給水施設の維持管理でのローカルカウンシルの役割について。District レベルにカウンシルがあり、500 人に一人の割合で代表を選出する。RWS 分野では 8 州が特に高いプライオリティがある。

オランダ大使館 (12:00～13:00)

オランダ側：

Mr. Mohamed Saleh Al-Aroosi (Senior Program Officer)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

オランダの水セクターへの援助は NWSSIP に従って行なっていく。IWRM と RWSS の両方が重要事項である。オランダは 1968 年より「イ」国に対する援助を行なっているが、水セクターは重要なコンポーネントである。現在行なっている協力内容は RWSS 分野での TA の派遣、キャパビル等である。NWRA への技術援助は UNDP と共に行なってきたが終了している。現在は UNDP のみが援助を行なっている。これからの RWSS 分野での協力予定。地方分権化政策に従って地方への TA 派遣を行なっていく。DFID (イギリス) との共同プロジェクト (US \$ 6M) が予定されている。IWRM ではタイズがもっともクリティカルである。

UNICEF サナア事務所 (13:00～14:00)

UNICEF 側：

Mr. Ramesh M Shrestha (Representative)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

UNICEF のイエメンでの RWSS 活動内容について。UNICEF が行なっている Water Supply スキームについて（一部ハンドポンプもあるがほとんどは深井戸でディーゼルポンプまたはソーラポンプを使っている。給水施設建設後はローカルコミュニティーが施設の維持管理をしている。資金については EU からのサポートを受けているが終了の予定である。）

(4) 3月5日

タイズ州庁舎 (9:00～9:30)

イエメン側：

Mr. Abdul Malik Al-Hayagem (Deputy Governor, Taiz Governorate)
Mr. Abdul Qader Halem (Deputy Governor for Environmental Affairs)
Mr. Shawki Ahmad Hayel (Head of Planning & Finance Committee)
Mr. Abdulla Saleh Saif (Director, NWRA Taiz)
Mr. Samir Al-Shaksi (Director, GARWSP Taiz)

日本側：

服部書記官（在イエメン日本大使館）
調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

州としては教育分野、水セクター分野での協力を期待している。タイズでの水関係の問題は Re-use, Waste water, Sewage system などがある。タイズ市の M/P はイギリスのコンサルが作成中である。

GARWSP タイズ支部（10:00～12:00）

イエメン側：

Mr. Samir Al-Shaksi (Director, GARWSP Taiz)
Mr. Ahmad Al Buhairi (Manager of Planning)
Mr. Mhuop Mohamed Srhaw (Manager of Water Project)
Mr. Khalid Mohamed (Engineer, Dept. of Drilling)
Mr. Fawzy A. Al-Khirbash (Deputy Director, GARWSP)
Mr. Abdulla Saleh Saif (Director, NWRA Taiz)

日本側：

服部書記官（在イエメン日本大使館）
調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

事務所は 1995 年に作られた。RWS のアプリケーションの手順はローカルカウンシルから District へそれから Governorate へと提出される。その後 GARWSP タイズ事務所からチームを派遣して是非を検討する。その後レポートを作成して Governorate へ提出し、最終的にどのサイトで行なうかは Governorate と GARWSP で決定する。現状はたくさんの要請があり限られた予算の中でできる数が限られており大変である。給水施設建設はスキームのデザイン、SV、水質検査、揚水試験などは GARWSP が行なう。井戸の成功率は 80% である。井戸掘削費用は m あたり 25,000 リアル程度である。

NWRA タイズ支部（12:00～16:00）

イエメン側：

Mr. Abdulla Saleh Saif (Director, NWRA Taiz)

日本側：

調査団（大浦団員、吉田団員）

協議内容：

タイズ WRM action plan 作成までの過程について。どの程度実施されているのか。事務所での主な活動内容について。水位観測、水質測定など。水質分析は1サンプル7000リアル程度で可能である。

（5）3月8日

世銀イエメン（8:00～9:00）

イエメン側：

Mr. Naji Abu Halim (Senior Rural/ Development Specialist, WB)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

世銀の水セクターへの援助内容について。世銀は Rural と Urban の両方の給水を扱っている。2002年に水法ができたが、現状の法律では60mまでの掘削はライセンスがいないなど、水資源管理上問題点を含んでいる。水セクターで現在活動中の世銀プロジェクトは5つである。

MoWE（9:00～12:30）

イエメン側：

Mr Anwer Sahoooly (Chairman, MoWE)

Eng. Salem Hassan Bashuaib (Chairman NWRA)

Mr. Ali M. Al-Suremi (Chairman, GARWSP)

Mr. Ali A. Al-Raboie (Director General, GARWSP)

Mr. Fawzy A. Al-Khribash (Deputy Director, GARWSP)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

日本側から JICA の開発調査について説明する。NWRA はサナアとツバン・アビアン流域の IWRM マスタープランの作成を希望する。GARWSP は 10 事務所スタッフへのキャパビルと 8 州での RWS 改善計画を要望している。

GTZ サナア事務所（13:30～15:00）

GTZ 側：

Dr. Geihard Lichtenthaeler (Advisor, WRM)

Ms. Marion Jerichow (community Organization Participation Expert)

日本側：

調査団（横倉団長、益田団員、大浦団員、吉田団員）

協議内容：

GTZ の水セクターにおける活動について。GTZ は IWRM についてはサダ流域について行っている。BGR はアムランのダムについての調査を行っている。

（6）3月12日

NWRA HQ (9:00~13:00)

イエメン側：

Eng. Salem Hassan Bashuaib (Chairman NWRA)

Mr. Qahtan Abdul-Malik (IWRM Program officer)

日本側：

調査団（吉田団員）

協議内容：

サナア、タイズ州調査対象地域の観測データの入手と NWRA 図書館で関連報告書のレビュー。

GARWSP HQ. (9:30~11:30)

GARWSP 側：Mr. Ali A. Al-Raboie (Director General, Department of Planning & Bilateral Cooperation), Mr. Fawzy A. Al-Khirbash (Deputy Director, Department of Planning & Bilateral Cooperation)

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容

GARWSP HQ の組織構成、組織を規定している法制度、プロジェクトの優先性基準、GARWSP の期待しているキャパシティ・ビルディングについて、データベースの整備状況、井戸台帳、各プロジェクトの報告書例他の確認した。

GARWSP は、主に井戸による地方給水を行っている。受益者で組織される Water User Committee どの共同作業により、井戸さく井、貯水槽の建設、貯水槽までの配管および修理を行っている。ポンプの据付、建屋、村落内の配管は受益者の負担により行われている。州単位の優先性をカテゴリ A、B、C に区分し、地域からの要請に基づいて対象地域が選定されているが、選定基準が曖昧である。水に逼迫している所が多く、事務所への陳情が絶えない状態にある。

井戸のさく井位置は、GARWSP の Drilling Section の技術者により経験的に決定され、井戸深度は周辺井戸の深さを考慮して設定され、スクリーン深度も掘削時の状況により経験的に判断されている。揚水試験により、揚水量が決められるが、周辺の井戸を含む水収支

については考慮されていない。井戸間隔は1 Kmを目安に、500mまでは許容されている。なお、複雑な場所については、探査井戸が掘削されることもある。

掘削後、井戸毎にさく井報告者が記述され、手書きの井戸台帳に記録される。井戸位置について、地名、緯度、経度の記述はあるが、位置図が作成されていない。

キャパシティ・ビルディングについて次の要望があった。

- ① スタッフのトレーニング、特に、技術者の養成 (Civil、Hydrogeologist、Geologist)
- ② データベース、GISの構築。データベース、GISの使い方の訓練
- ③ コンピュータの導入および訓練
- ④ 設備 (コンピュータ、カメラ、フォトコピーマシン、アルチメータ、測量器具、パイプ強度測定器、水質測定器)
- ⑤ クレーン車、輸送車両、揚水試験器具

Rural Water Supply & Sanitation Technical Assistance Project (12:00~12:30)

RWSS-TA 側 :

Mr. Tim W. Kennedy (Structure Water & Sanitation Specialist)

日本側 :

調査団 (大浦団員)

協議内容

プロジェクトは、世銀のRWSSPに連携して実施している。本部、イップ支部 (アビアン支部兼務)、ハジャ支部 (ホデイダ支部兼務) に3名のTAが派遣されている。GARWSPへのキャパシティ・ビルディングを行っている。内容は、①RWSSセクター・ポリシーの作成 (政府批准のための文書)、②RWSSセクター開発戦略の作成 (MWE、GARWSPによる承認および実施のための文書)、③法制度と能力開発、④長期国家RWSS投資枠組み計画 (ドラフト)、⑤RWSS実施プログラムの支援 (RWSS実施訓練、経験および最良の実用方法の文書化)、⑥2つのRWSSセクターのケース・スタディである。

なお、このプロジェクトにおいて、GARWSPの組織強化のために、Cabinet Resolutionとして、Rural Water Supply and Sanitation Reform Policyを作成している。資料を準備しておくので、後日連絡し、取りに来てもらいたい。

このプロジェクトは、9月に終了し、継続するかについては決まっていない。JICAの地方給水プロジェクトとは重複しない可能性が大きい。

SFD Sanaa (14:00~15:00)

SFD 側 :

Eng. Abdulewahab Almojahed (Head of Water & Environment Unit)

Mr. Jawid Al Jailani (Senior Project Officer, Water & Environment Unit)

日本側 :

調査団（大浦団員、吉田団員）

協議内容

SFD の水セクターでの活動について。2000 年までは深層地下水開発を行っていたがそれ以降は水源開発を行っていない。その代わりに Rain Water Harvesting を中心に行っている。施設建設に関してはコミュニティーの協力を得ながら行っている。コストは規模にもよるが5万ドル前後である。GARWSP の RWS スキーム内 2000 ぐらいは動いていないのではないか。

（7）3月13日

NWRA サナア支部（9:00～12:00）

イエメン側：

Mr. Saleh Abdullah Al-Dhabeei (Director NWRA Sanaa)

Mr. Amin Ahmed Mahyonb Al-Abassi (Hydrologist NWRA Sanaa)

日本側：

調査団（吉田団員）

協議内容

NWRA サナア事務所の活動はモニタリング、ライセンス、スタディ（水質など）などである。サナア流域の問題は地下水の過剰な汲み上げである。井戸台帳は2002年にWECが行っている。サナア事務所で行っている観測は気象10地点、地下水位55地点である。

GARWSP Sana' a Branch(9:30～11:30)

GARWSP 側：

Mr. Abdul Gami Al-Gazali (Director General), Mr. Mohamed Ab Rem (Director, Drilling Section, Geologist), Mr. Abdul Washed Matash (Civil Engineer), Mr. Fawzy A. Al-Khribash (Deputy Director, HQ, Department of Planning & Bilateral Cooperation) 途中より Mr. Ali M. Al-Suremi (Chairman, GARWSP HQ) 来所

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容：

GARWSP サナア支部の組織構成、GARWSP のプロジェクトでの問題点、キャパシティ・ビルディングについて、データベースの整備状況、井戸台帳の整備状況、表流水・雨水集水施設実施の有無。

GARWSP の問題点として次の点があげられた。

- ① Sana' a 周辺の7郡では、井戸深度が深くなり、60～400mで、最大 850m、600mの井戸も増えてきており、コストがかかる。
- ② フッ化物、鉄の含有が高く、掘削しても使えない箇所が増えてきている。

- ③ 地質、水理地質技術者が不足している。
- ④ ステンレスケーシング、スクリーンがさびで使えなくなる箇所が多くなってきている。PVC/FVCケーシングは普及していない。
- ⑤ 物理探査、検層の道具がなく、技術者がいないため、井戸掘削の成功率が低下している。コストから計算すると70%で、水質が悪くケーシングを入れられない場合のコストが30%であるので、掘削数量に対しては50~60%の成功率になる。
- ⑥ Amran、Beni-Matar など地方にも工場ができ、地下水汚染が進んでいる。
- ⑦ 農業用水の取水が著しく、Sana'a 周辺では年3~4mの地下水低下がある。
- ⑧ その他、予算不足、運搬車両の老朽化がある。

Water harvesting について、GARWSP では、水質が悪くなり、飲料水に適さず、家畜の飲料水にしかならないとの判断から、給水のための施設は井戸のみとしている。

<途中、陳情団が支部長室へ押しかけがあり、聞き取りが中止された。>

WB. Rural Water Supply & Sanitation Project

RWSSP 側：

Eng. Mohamed A. Abdul-Razzak (Project Director)

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容：

配水設備、Water Harvesting、トイレの改良他、独自の選定基準を適応しており、安全な水源を有していることが、実施の条件の1つになっている。水源開発は行っていない。地元からの要望を元に、プロジェクト対象州を決定し、各郡の実情を統計資料他から独自基準のシステムにより評価を行い。優先性の高いところから郡内への調査に入り、全体を調査した上でプロジェクトサイトが決定される。実施内容は以下のとおり。

- ①給水； 手掘り井戸、ハンドポンプ、湧水保護、重力給水、雨水集水、ディーゼルか電動ポンプを装備した深井戸からのパイプ計画、および地域の標柱の供給を含むRWSSシステムの建設、リハビリに対する最小のサービスレベルの実施（ただし、建設用地、各戸接続費用は受益者負担）
- ②環境衛生； 世帯システム構築のための世帯奨励、簡易乾燥ピット便所、注ぎ流下便所、水栓トイレおよび便槽、村落センターでのデモトイレ、学校、健康センターのブロック便所の建設。汚水の流下があり、人口が密集箇所では、1または2の汚水処理システム（地域便槽および／または汚水沈殿地）をパイロットとして建設する。
- ③法制度強化、プロジェクト管理、研究およびトレーニング； i. 機材、維持費、同様に、技術援助および中央、州、地域レベルのトレーニング、ii. 技術援助、セクター見直し、RWSS

セクター戦略構築の研究、同様に州レベルのRWSSユニットの分権支援が含まれる。
プロジェクトコストは 29.4 百万 US\$、世銀融資が 20.0 百万 US\$である。

(8) 3月15日

WEC, Sanaa University (10:00~11:00)

WEC 側 :

Mr. Eng. Abdulmoamen Mutahar (Chariman, NWSA HQ)

Mr. Mamoud M. AbdulWali (Deputy General Manager, NWSA HQ)

日本側 :

調査団 (吉田団員)

協議内容 :

WEC 設立の経緯と活動について。WEC は大学の一機関であり、学生に対する教育活動も行なっているがその一方で水関係のコンサルタント業務も行なっている。最近の大きなプロジェクトはサナア Basin study であり、1 万 3 千本に及ぶ井戸台帳の作成、リモートセンシング調査、社会経済調査など多岐に渡る調査を行った。

NWSA HQ (11:00~12:00)

イエメン側 :

Mr. Eng. Abdulmoamen Mutahar (Chariman, NWSA HQ)

Mr. Mamoud M. AbdulWali (Deputy General Manager, NWSA HQ)

日本側 :

調査団 (吉田団員)

協議内容 :

HQ では実際の都市給水にかかる実務は行なっておらず、サナアの都市給水は Sanna Water Supply and Sanitation Local Cooperation が行なっている。HQ の人員は 300 人程度である。都市給水に関しては世銀のプロジェクト (Urban Water Supply and Sanitation Project) が全国 14 都市を対象に施設改善などを行なっている。

NWE Department of Environment (9:00~10:00)

NWE 側 :

Mr. Mohammed A. Shamsan (Director General of Environment Affairs)

日本側 :

調査団 (大浦団員)

協議内容 :

DEは主に計画、法制度、環境行政全般の管理、地方審議会との連絡の役割を果たしている。Policy & Planning, Environment Emergency, Convention & Protocolの担当部所がある。

り、それぞれにDG (General Director)が配置されている。職員は全体で8名である。なお、各州内に環境関連部所があり、連携している。

環境保護法 (Law No. 26) が1995年に制定されている。現在、改定のための見直し作業をDEで行っている。

保全地域は、森林保全地域として、Jabal Bura'a, Jabal Halw, Utma, Jabal Eraf, Al Mawit, Jathmaが「イ」国最後の林地としてあげられている。海岸帯の保全地域として、Jathmon, Sharma, Kameran, El Loheiha諸島があげられている。保護動植物のリストはカレンダーになっているので提供する。これら保全地域および保護動植物のリストアップは行われているが、法制度化はされていない。また、国立公園等の指定も行われていない。従って、保護地区を分断するような道路建設も地域開発優先の名目で実施されることもあり、環境行政の力が弱く、後手に回っている。

環境保護法 (1995) では、国土にかかる全プロジェクトで EIA の実施が義務づけられ、プロジェクト実施機関は、審議会の承認によるライセンスを取得する必要があることになっている。「イ」国の EIA ガイドライン等の実施標準、基準、手続き方法の整備が行われておらず、機能していない。外国ドナーによる大型プロジェクトでは、ドナー各国の基準に基づく EIA が行われている。現段階では、環境行政機関の力が弱く、国内機関のプロジェクトで EIA 実施の強制力はない。

Environment Protection Authority (EPA) (10:30~11:00)

EPA 側 :

Mr. Mahmoud M. Shidiwash (Chairman), Mr. Faisal B Ali Gaber (Depty Chairman), Mr. Abdullah (Hamod A Abo Al-Futooh (Director General of National Resources), Mr. Abdulhakim Rajeh (Biosafety Program Coodinator), Mr. Anwar Al-Hemiavy (Advisor, Chairman Office), Ms. Hayat Galeb (Specialist, Women Environment Unit)

日本側 :

調査団 (大浦団員)

協議内容 :

EPAは、環境監視、管理の実行組織である。職員数は支部をいれて120人、技術者は60人である。支部にはアデン支部10人、ソコトラ支部2人が配置されている。活動内容は次のとおり。

① 居住環境、生物多様性保全

ソコトラ保全および開発プログラム、保護地域 (選定パイロット保護地域の創設・管理および集落保全の支援) 事業、海岸地帯の総合管理 (保護地域管理、湿地保全、地すべり活動の影響の低減、マングローブ林の不法伐採の停止)

② 持続的土地管理

土壌低下および砂漠化地図の改良 (土地利用管理計画および標準の開発・改良)、未制

御の都市化および土地利用変化の停止のための土地法制度の支援、伝統的および環境に健全な土地利用の実用の支援、森林回復および砂漠化管理の実施プログラム

③ 持続的水管理

水法と情報システムの強化支援、最適水利用および追加水源確保の支援、新鮮水源・給水・集水の公害制御、公害と水資源の過剰取水に対する公共意見の創生

④ 持続的廃棄物管理

廃棄物管理ガイドライン（例えば、処分場のモニタリング）実施の支援、廃棄物管理システム・法制度の改良および強化、廃棄物の減量（再利用・リサイクル戦略、政策、法制度）、危険廃棄物の管理システム、認識キャンペーンの開発

⑤ 持続的エネルギー管理

国家気候変化適用戦略（NAPA）の開発および継続実施、国家新エネルギー（代替エネルギー）政策の支援、エネルギー・バランスおよびシナリオの創設、エネルギー利用および大気の質戦略の開発、認識プログラムの開発

⑥ 法制度開発

政策の開発、法問題および法強化、情報およびモニタリング、環境の認識および教育、コミュニティ・NGO・ジェンダー分担（環境および健康）、環境に健全な技術の開発、人材開発、法制度および能力強化

MAI Department of Irrigation (12:00~13:30)

MAI 側；

Eng. Mutahar Zaid Mutahar (General Manager of Water Construction and Irrigation), Dr. Ezzadin Al GoMAId (Director, Unit of Large Dams), Eng. Mohamed Alakwar (Director, Small Dam Project, Supervision Department), Eng. Iskanaley Thabit (Director, Irrigation Policy and Planning Unit), Eng. Abdul Rarim Al-Sabri (Director, Central Water Monitoring Unit)

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容：

MAI では、水源から農地までの、灌漑用水の運水、配水での損失の低減、使用水および廃水の再利用等を担当し、水源および取水施設の管理は MWE が行うようになる。

世銀の 2 プロジェクトについて Sana'a Basin Water Management Project (SBWMP) は、表流水取水のリハビリ、新規建設プロジェクト、Groundwater and Soil Conservation Project (GWSCP) は、井戸の口元から農場までのパイプによる損失の低減、灌漑の新技术の導入、Water Harvesting の建設の他、用水路、小貯水池、テラスの改良があげられ、地下水源には直接的なかわりをもたない方向に動いているようである。ただし、農民の灌漑用水としての地下水利用については、止められない。

Department of Irrigation のモニターリングセクションでは、全国 38 の雨量観測所から自動的にデータが入手できるようになっており、今後 130 の観測所に増強されるとの説明であったが、水文気象観測については、1992 年に 1970～1980 年以降のデータが報告書に取りまとめられているが、その後は予算がなく、取りまとめ中である。

MAI で建設した取水施設については各施設毎に調査、設計、工事記録がファイルされ、諸元の概要がエクセル表データにまとめられているが、全体の位置図は整えられていない。

大型ダム等については、ドナーがついて、コンサルタントが調査、設計工事管理を行うが、小規模施設については MAI 内部で測量、調査、設計を行う。

(9) 3月16日

Groundwater and Soil Conservation Project Office (10:00～12:00)

プロジェクト側：

Mr. Khaled Al-Selwi (IAS specialist)

Mr. Abdo M. Fadle (Hydraulic Engineer)

日本側：

調査団 (吉田団員)

協議内容：

プロジェクトの内容について。灌漑用水の損失の低減、灌漑の新技术の導入、Water Harvesting、用水路・小貯水池・テラスの改良が行なわれる。一部のプロジェクト資金は新しい NWRA 事務所の設置など NWRA に対する援助に使われる予定である。

UNDP イエメン事務所 (13:00～14:30)

UNDP 側：

Mr. Fuad Ali Abdulla (Team Leader, National Resource Management)

日本側：

調査団 (吉田団員)

協議内容：

UNDP の水セクターにおけるイエメンへの協力の内容について。1997 年より UNDP に対する援助を行なっている。NWRA 側が日本へ要請しているツバン・アビアン の WRM M/P は UNDP で行なう予定である。NWRA への援助協調を UNDP と行なっていきたいとの希望あり。現在 UNDP が行なっている総合水資源管理プロジェクトは NWRA の HQ、Branch を含めた全体を援助対象としている。

WB, Sana'a Water Supply & Sanitation Project (9:00～9:10)

SWSSP 側

Mr. Isamu Noguchi (Project Director)

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容：

予約が取れないため、押しかけたが、本人が出かける直前で、多忙であり、予約を取り直して来所するよう言われ、取材をあきらめた。

MPIC Department of International Cooperation (12:00～12:30)

MPIC 側：

Mr. Omar A. Abdulghani (General Director, Department of Bilateral cooperation with the states of Asia & Australia)

日本側：

調査団（大浦団員）

協議内容：

国家発展計画、水資源開発・管理に関する上位計画について資料入手（DGが多忙のため）。

日本大使館 (14:00～15:00)

石井特命全権大使、服部書記官

調査団（大浦団員、吉田団員）

協議内容：

現地調査の完了に伴う報告、補足調査概要を提出し、M/M 調印以後の調査概要を説明した。

Ministry of Water and Environment of the Republic of Yemen

National Water Resources Authority of the Republic of Yemen

QUESTIONNAIRE

FOR
THE PRELIMINARY STUDY FOR THE FORMATION OF WATER
RESOURCES DEVELOPMENT PLANS IN TWO GOVERNORATES
OF
THE REPUBLIC OF YEMEN

February—March 2005

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Please prepare the answer to the following questionnaire for JICA study team and provide with information if it is available. English material is much appreciated, though we can translate into English by ourselves. If possible, please provide with not only hard copy but also digital data.

Your kind support will greatly help the smooth preparation for implementing our project.

Thank you for your commitment and cooperation.

Note; ·Please write Y for the Data/ Item in the “Availability” which is available.

·Please write N for the Data/ Item in the “Availability” which is not available.

I. Organization, Institution and Policy (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILA-BILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Organizational structure and activity situation of related organizations regarding Water Resource Development and Management (1) Central government	Organization name, functions, mandate in document (regulations or laws), organization structure (chart), number of staff (technological staff and clerical staff), activity situation			
	Ministry of Water and Environment (MWE)	N	MWE	Law of establishment.
	The details of the following MWE related organizations.	Z	MWE	
	- Department of Water and Sanitation	Z	EPA (DE)	
	- Department of Environment	Y		Law of establishment.
	- National Water Resources Authority (NWRA)	Z	GARWSP	
	- General Authority for Water Supply and Sanitation Projects (GARWSP)			
	- National Water and Sanitation Authority (NWSA)	Z	NWSA	
	- Urban Water Supply and Sanitation (Authority)	Z	EPA	
	- Environmental Protection Authority (EPA)			
(2) Governorate	Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI) Organizations related to MAI		MAI	
	Organizations related to water sector Local council (also relationship between governorate and local council)	Z	MLA	Ministry of Local Administration
	Other water related local organizations if any	Z	-	-
2 Legislation, decree and policy regarding water resource development and management				
	(1) Law, government ordinance and decree regarding (a) Water Resource Development and	a) Y	NWRA	Numerous water law and cabinet decrees. (See NWRA Library).

I. Organization, Legislation Decree and Policy (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
Management, (b) Water Supply, Sewage and Irrigation, etc.		N	NWSA, and GARWSA and MAI	
(2) The situation of preparation or operation of regulations, standards and criteria regarding "Executive Procedures" that mentioned in the Water Law 2002 (Draft)	Name, text, content, standard table, management organization, and operational situation Regulation of management rule of water supply and irrigation facilities Environmental standards Water quality standards (Drinking water, Irrigation water, Industrial water and Treatment of waste water)			
(3) Water right	The procedure to set water rights Description and effect of water rights Registration, authorization, and coordination organization of water rights	Y	NWRA Taiz branch	Taiz W.R. Management Plan Cu.
(4) Institutions regarding the environmental assessment	Name, related organization, regulated function of organization and operation situations Implementation system and execution situation of Initial environmental Examination (IEE) and Environmental Impact Assessment (EIA)	Y Y	EPA EPA	

70

II. Plan and Projects (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Water Resources Development and Management Plan				
(1) Development plan regarding Water Resource Development and Management	Name, execution organization, content, promotion situation, and budget	Y	NWRA	Taiz, Hadramaut, Tuban - Abyan, (+ Saada in preparation)
(2) Development plan regarding Water Supply, Sewage and Irrigation, etc.	Name, execution organization, content, promotion situation, and budget	N	NWRA	
(3) Regional Water Management Plan	Enactment situation, content, execution condition, and budget	Y	NWRA	Taiz, and Saada
(4) Desalination plan in Yemen	(In FAO report, it is said that the quantity of desalinated water estimated at 10 million m ³ /year which is used for water supply of Aden. Are there any other places where use desalinated water?)	N	WSSA (Aden)	(Taiz water management plan Saada...)
(5) Policies and strategies regarding water resources development plan	eg			
	- The socio-economic development plan, second stage (2001 - 2005) - Poverty Reduction Strategy Paper (2003-2005)	Y Y	MOPIC MOPIC	
2 Conservation Plan				
(1) Groundwater conservation plan	Name, execution organization, content, situation, and budget	Y	NWRA	WB-NWRA Phase II GWSCB Soil-conservation Project.
(2) Watershed management plan, Land conservation plan, Soil erosion conservation plan	eg management of the declining of groundwater level, sea water intrusion in coastal area	Y	NWRA	
(3) Natural disaster and artificial disaster	Flood, landslide, sediment discharge, soil erosion, and desertification problems (events concerning water resources development and management)	N	CARE (NGO)	
		Y	NWRA	(In preparation within Natural disaster committee)

II. Plan and Projects (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(4) Monitoring and countermeasures for environmental and water resources protection		Y	NWRA	Tuban-Abyan, Taiz, Saada, Saada Manib annual monitoring reports.
(5) Restrictions on development				
3 Projects carried out by ROY own fund	Name, content, result (or execution condition), cost (or budget), and report (or plan)	Y	NWRA	l u u u library
(1) Projects regarding water resource development and management (completion/ under execution/ under planning)		N	NWSA+MAI	
(2) Projects regarding water supply, sewage and irrigation, etc.				
4 Projects supported by foreign organizations	Name, content, result (or execution condition), cost (or budget), and report (or plan)	Y	NWRA	
(1) Projects regarding water resource development and management (completion/ under execution/ under planning)		N	NWSA+MAI	
(2) Projects regarding water supply, sewage and irrigation, etc.				
(3) Information of following projects	Content, result (or execution condition), and report (or plan) of following projects			
a) UNDP	- National Programme on Integrated Water Resources Management (2003-2007)	Y	NWRA	NPIWRM project documentation in library.
	- Sustainable Water Resources Management (1997-2001)	Y	u	SWRM project document in library
	- Other Project	N	—	

II. Plan and Projects (3)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
b) World Bank	<ul style="list-style-type: none"> - Groundwater and Soil Conservation Project (2004) - Land and Water Conservation Project - Irrigation Improvement Project - Urban Water Supply and Sanitation Project (2002) - Rural Water Supply and Sanitation Project (2000) - Sana'a Basin Water Management Project (2003) - Taiz Municipal Development and Flood Protection Project (2001) - Taiz Pilot Water Supply Sanitation Project (1999) - Tuban Abyan Water Management Project - Other Project 	<ul style="list-style-type: none"> Y Y Z Z Z Y Y Y Y Z 	<ul style="list-style-type: none"> NWRA NWRA MAI NWSA CAWRSP NWRA NWRA " " " 	<ul style="list-style-type: none"> Project document, GWSCB " Irrigation Improvement tuban Abyan — — See SBWMP office See Taiz branch of NWRA " " Check with Netherlands Embassy. Ministry Soil + Minerals Geological Survey.
c) Netherlands	<ul style="list-style-type: none"> - Sana'a water supply project - Taiz Water Management Project - Other Project 			
d) GTZ	<ul style="list-style-type: none"> - Sadah Water Management Project - Other Project 	<ul style="list-style-type: none"> Y Y 	<ul style="list-style-type: none"> NWRA NWRA 	
e) Other Donors				
(5) The situation of operation & management of facilities constructed under the Japanese Official Development Assistance (Grant & Loan)	Please arrange the site visits in Sanaa or Taiz.			

III. Confirmation of Project Requested to Japanese Government by the Government of Yemen

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Study Areas	Regions selected, the reason, process of the selection	Y	NWRA	2004 - Taiz water management implementation plan
2 Contents of the Study	Explanation of contents of project requested Additional contents, if needed	Y	NWRA	2000 Taiz water Resource Action plan 2001 water Resources Assessment Studies. 2002 Draft w.r. Action plan Hadramout. 2001 water Resources Assessment Studies for Tuban - Abyan 2002 Soada w.r. Assessment Studies. (Action plan)

74

IV. Basic Materials and Present Situation of Water Resources Development (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Basic material	Relevant organizations, places obtaining the following materials, and date of issue (or period of data observation)			
(1) Map and drawing (the whole country and the Study Areas)	Topographical map Aerial photograph Satellite imagery Geological map Hydrogeological map Land use map Vegetation map	Y Y Y Y Limited N	NWRA " "	Selected area 1973 whole country 1:250k, 1:1000k, - Tape - Hydrogeological - Geological - Geophysical
(2) Data (the Study Areas)	Meteorological data Rainfall, temperature, evaporation Hydrological data Surface water; River or wadi water level and discharge Ground water; water level Water quality data	Y Y Y Y limited	NWRA limited in some areas	
(3) Inventory (the Study Areas)	Well inventory data Inventory for water intake facilities (urban water supply, rural water supply, irrigation and industrial water)	limited	Study areas	Sana'a, Tuban/Abyan Hadramawt, Saada Taiz, Hudayda etc.
(4) Reports (the whole country and the Study Areas)	Investigation and study reports on geographical geological features, water resource, underground water	Y	NWRA	
(5) Others	Groundwater recharge estimation methods applied in Yemen Groundwater potential estimation methods applied in Yemen	Y	NWRA	2001, Groundwater model for Sana'a - and Saada Tuban - Ayan - final Report. Result by Oct '05.
2 Socio-economic situation	Population census reports Socio-economic census reports	Y Y	CSO/NWRA CSO/NWRA	Tuban / Abyan / Saada Taiz, Hadramawt.

75

IV. Basic Materials and Present Situation of Water Resources Development (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
3 Current situation of water resources in selected areas	Current situation of water demand and supply Current water intake facilities, quantity and quality of intake water (Domestic water, Irrigation water and Industrial water) Problems	Y	NWRA	(Selector areas) listed above. but especially Taiz report Taiz WR management and action plan, 1996.
4 Current situation of environment in selected areas	Conservation area in the Study Areas Conservation objects, content, responsible organizations, and current situation Reports of environmental evaluation at current condition Distribution of rare biota (fauna and flora) and Protection Environmental evaluation (whole country and the Study Areas)	Y	EPA/NWRA	SAWAS: Saudi's water Supply 1995, 1992 WR + assessment studies in 14 basins studies (Maps included)

76

V. Water Resources Development, Management and Monitoring System (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILA-BILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Water Resource development (1) National level 1) High potential region of water Resource Development	Development plan	Y	NWRA	list title of document
2) Problems	Deterioration of water balance Over exploitation of aquifer Groundwater contamination (Urban area and Rural area) High unaccounted for water ratio Inefficient of water usage	Y	NWSA	
(2) Study areas 1) Surface water development	Retaining structures, intake structures and irrigation facilities Volume of reservoir, intake quantity and retention period	N	MAI	
	Information about hydraulic structures (dams, reservoirs and weirs)	N	MAI	
2) Ground water development	Seasonal and annual change of groundwater level Pumping facilities and machine parts equipment Pump discharge (each use type and facility type) Water Balance	Y	NWRA	well inventory of 4 studies basin
3) Water supply facilities	Water supply delivery facilities and net Unaccounted for water ratio	N	NWSA	(preserved)
4) Drainage and sewage facilities	Rain water drainage facilities	N	?	Sec existing Sanitation system

77

V. Water Resources Development, Management and Monitoring System (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
5) Water quality	Characteristics of groundwater chemistry in Yemen (Is there a regional characteristic in groundwater chemistry?)	Y	NWRA/BGR	water quality in Sana'a, Saada, Ibb, Aden, Al Hudaydah, Hadramut.
2) Water resource management	Water resource management system	Y	NWRA	to be requested.
	Management systems such as river, dams, and ponds	N	MPW/MAI	
	Watershed area management system	Y	NWRA	
	Underground water management system	N		
	Development limitation and intake restriction system	Y	NWRA	- ongoing
	Intake inspection and penal regulations system	Y	NWRA	- under development
	System of announcing to public to water resource scarcity	Y	NWRA	- pending development
	Database preparation and arrangement system for water resources management	Y	NWRA	- under development
	GIS and other management tools and situations of operation	Y	NWRA	- pending development
	User organization and community organization regarding water resource management	Y	NWRA	- under development
3) Monitoring system	User organization and community participation for water resource management	Y	"	ongoing
	Education and public relations for improvement of user, community and resident awareness for water resource management	Y	"	(multi-media information)
	Facilities, equipment, monitoring contents, execution organization, observation period, collection and arrangement system	Y	"	- unpublished
	Procedure to obtain monitoring data when the project starts	Y	"	- under development
	Meteorological and hydrological monitoring network	Y	"	
Underground water level monitoring network	Y	"		
Water quality monitoring network	Y	"		

78

VI. Execution of Investigation and Procurement Condition

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1 Public organization for sub contract works	Organization Name, Address and name of person in charge to the following investigation or analysis Meteorological and hydrological research and analysis Hydrogeological research and analysis Environmental assessment research and analysis Water quality analysis	N Y		
2 Private organization for procurement of equipments or sub contract works	Organization Name, address and name of person in charge to the following procurement ,work or analysis Monitoring equipment procurement (agency) Topographic Survey Consultant (company) Geological investigation Drilling Construction (for installation of monitoring equipments) Chemical analysis	Y		Ghuylhagautic Hydro agent 01 - 417-203 413-863 Water - 7e@y.net . 7e.

79

資料リスト (■収集資料/口専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	情報管理課長	技術情報課長	書館受入日

		プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	担当者氏名
地域	中近東	調査団名又は 専門家氏名	「イエメン国2州における水資源 管理基本計画策定のための調査」 予備調査	開発調査 (予備調査)	地球環境部第三 グループ
国名	イエメン	配属機関名	現地調査期間又は 派遣期間	17年2月27日 - 17年3月19日	担当者氏名 益田 信一

番号	資料の名称	形態(図書、 ビデオ、地図、 写真等)	収集 資料	専門家 作成 資料	JICA 作成 資料	ナキト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1	Yemen Arab Republic 1:500,000 Sheet No.1, No.2 1986 (イエメン地図2葉)	地図	*				Survey Authority	JR-CR()・ SC	
2	1:250,000 JIZAN(NE38-13), SA'DAH(NE38-14), AI RAYYAN (NE-38-15), KAMARAN(ND38-1), SAN'A(ND-38- 2), MARIB (ND-38-3), AI HUDAYDAH (ND38-5), DHAMAR (ND38-6), BAYHAN AL GASAB (ND38-7), ASSAB (ND38- 9), TA'IZZ (ND38-10), ZINJIBAR (ND38-11), ADEN (ND38-14)。(地形図13葉)	地図	*				Survey Authority (Produced under the Director of Military Survey, Ministry of Defence, United Kingdom, 1986)	JR-CR()・ SC	
3	GEOLOGICAL MAP Sheet 15G SAN'AA 1:250,000 The Natural Resources Project 1990	地図	*				Geological Survey	JR-CR()・ SC	
4	HYDROGEOLOGICAL MAP Sheet 15G SAN'AA 1:250,000 The Natural Resources Project 1990	地図	*				Geological Survey	JR-CR()・ SC	
5	National Water Resources Authority (NWRA) 組織図 <Arabic and English translation>	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
6	Irrigation Policy 2000 <Arabic>	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
7	Watershed Policy 2000 <Arabic>	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
8	National Water Policy 2001 <Arabic and Web English Summary>	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
9	Water Low 2002 <Arabic/English>	冊子	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
10	National Water Strategy 1998	冊子	*				NWRA	JR-CR()・ SC	

番号	資料の名称	形態(図書、 ビデオ、地図、 写真等)	収集 資料	専門 作成資 料	JICA 作成 資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
11	Water Resources Management Action Plan for the Taiz Region (Draft) NWRA Policy and Programming Sector	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
12	Operationalizing the Implementation of Ta'iz Water Resource Management Action Plan 2004 NWRA	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
13	Studies for Regional Water Management Planning Water Quality in Taiz Region Final Report 2002 TECHNIPLAN	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
14	NWRA Monitoring Station List	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
15	NWRA Raifall Record Example (1982-1988, Dumeid-A, Sa'adah)	コピー	*				NWRA	JR-CR()・ SC	
16	NWRA Ta'iz Branch 組織図 <Arabic and English translation>	コピー	*				NWRA Taiz Branch	JR-CR()・ SC	
17	Well and Spring Inventory Ta'iz-Upper Wadi Rasyan 1996	コピー	*				NWRA Taiz Branch	JR-CR()・ SC	
18	NWRA 節水ポスター(2枚)	ポスター	*				NWRA Taiz Branch	JR-CR()・ SC	
19	タイズ州におけるDrinking Waterスキームのイベントリー <Arabic> 一部図表翻訳付	コピー	*				NWRA Taiz Branch	JR-CR()・ SC	
20	Groundwater Quality Monitoring Program in Tuban and Abyan Deftas 2002	コピー	*				NWRA Aden Branch	JR-CR()・ SC	
21	Organization Chart of GARWSP	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
22	Presidential Decree for GARWSP <Arabic>	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
23	Summary of Investment Program 2005	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
24	Investment Program 詳細 <Arabic> / GARWSPプロジェクト 優先箇所資料	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
25	GARWSP水質不良箇所リスト/水質分析表例	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
26	GARWSP Drilling Section Well Drilling Completion Report例	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
27	GARWSP Department of Studies and Designs 報告書例	コピー	*				GARWSP	JR-CR()・ SC	
28	GARWSP Sana'a Branch Organization Chart	コピー	*				GARWSP Sana'a Branch	JR-CR()・ SC	
29	GARWSP Sana'a Branch Annual Report 2004	コピー	*				GARWSP Sana'a Branch	JR-CR()・ SC	
30	GARWSP Taiz Branch Annual Report 2004(Including Organization Chart) <Arabic>	コピー	*				GARWSP Taiz Branch	JR-CR()・ SC	
31	Cooperative 組織計画書 <Arabic>	コピー	*				GARWSP Taiz Branch	JR-CR()・ SC	

番号	資料の名称	形態(図書、 ビデオ、地図、 写真等)	収集 資料	専 門 家 作 成 資 料	JICA 作 成 資 料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
32	National Water Supply and Sanitation Authority (NWSA) 組織図 <Arabic and English translation>	コピー	*				NWSA	JR-CR()・ SC	
33	New Water & Sanitation Sector Reform 2004 Republican Decree 案 <Arabic>	コピー	*				NWSA	JR-CR()・ SC	
34	Councils of Ministers Decree No.15 (Reorganization of NWSA), No.16 ~ No.19 (Establishment of Hajjah, Al-Baidha, Sa'adah, Dhimar WSS Local Corporation) 承認文書	コピー	*				NWSA	JR-CR()・ SC	
35	Sana'a Treatment Plant 資料	コピー	*				NWSA	JR-CR()・ SC	
36	NWSA活動に関する説明 <Arabic>	パンフレット	*				NWSA	JR-CR()・ SC	
37	Taiz Water Supply & Sanitation Local Corporation 組織図	コピー	*				Taiz WSS LC	JR-CR()・ SC	
38	保護動植物カレンダー	カレンダー	*				MME, Department of Environment	JR-CR()・ SC	
39	環境保全卓上カレンダー	カレンダー	*				MME, Department of Environment	JR-CR()・ SC	
40	コーランによる環境保全条文説明パンフレット	冊子	*				MME, Department of Environment	JR-CR()・ SC	
41	環境キャンペーン用エコバック	布袋	*				MME, Department of Environment	JR-CR()・ SC	
42	Environment Protection Authority (EPA) 組織図	コピー	*				EPA	JR-CR()・ SC	
43	Environment Protection Law	冊子	*				EPA	JR-CR()・ SC	
44	Environment and Sustainable Development Investment Program 2003-2008	コピー	*				EPA	JR-CR()・ SC	
45	Environment Protected Area	コピー	*				EPA	JR-CR()・ SC	
46	Socotra Island キャンペーン品 (ステッカー1、絵葉書3)	ステッカー、 絵葉書	*				EPA	JR-CR()・ SC	
47	Irrigation Policy Statements 2000	コピー	*				MAI, Department of Irrigation	JR-CR()・ SC	
48	Irrigation Policy Implementation- Action Plans Matrix	コピー	*				MAI, Department of Irrigation	JR-CR()・ SC	
49	Automatic Rainfall Station List	コピー	*				MAI, Department of Irrigation	JR-CR()・ SC	
50	気象観測取りまとめ例 (1992)	コピー	*				MAI, Department of Irrigation	JR-CR()・ SC	
51	Summary of the Second Five- Year Plan for Economic & Social Development 2001-2005	コピー	*				MPIC	JR-CR()・ SC	
52	Statistics Year Book 2003	コピー	*				MPIC	JR-CR()・ SC	

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
53	Social Fund for Development Water and Environment Unitパンフレット	パンフレット	*				WB, Social fund for Development	JR-CR()・SC	
54	Social Fund for Development 2003	図書	*				WB, Social fund for Development	JR-CR()・SC	
55	Rain Water Harbasting オペレーションマニュアル	コピー	*				WB, Social fund for Development	JR-CR()・SC	
56	Project Appraisal Document for Sanaa Basin Water Management Project	コピー	*				WB, Social and Rural Development, Water and Environment Department	JR-CR()・SC	
57	Proposal Appraisal Document for Rural Water Supply and Sanitation Project 2000	コピー	*				WB, Rural Development, Water and Environment Department	JR-CR()・SC	
58	RWSSP PMU 4th Quarter Progress Report-2004 up to 21st February 2005	コピー	*				WB, The Rural Water Supply and Sanitation Project (RWSSP)	JR-CR()・SC	
59	RWSS 対象District選定表例 (IBB &Hajja)	コピー	*				WB, RWSSP	JR-CR()・SC	
60	Preparation of a Water Resources Management Plan in Hadramawt Region, Republic of Yemen	コピー	*				UNDP/The Nether lands/UNDESA	JR-CR()・SC	
61	Rural Water Supply and Sanitation Reform Policy Agenda Cabinet Resolution (案)	コピー	*				The Netherland, Yemen Rural Water Supply & Sanitation Technical Assistance Project (RWSS-TA)	JR-CR()・SC	
62	Project Implementation Framework Plan--Inception Report	コピー	*				The Neatherland, RWSS-TA	JR-CR()・SC	
63	Satellite Data Analysis of Cropping and Irrigation Water Use (Sana'a Basin)	コピー	*				Water and Environment Center (WEC), Sana'a University, ITC The Netherlands	JR-CR()・SC	
64	The Sana'a Basin Study Volume 1	コピー	*				Water and Environment Center (WEC), Sana'a University, ITC The Netherlands	JR-CR()・SC	
65	The Sana'a Basin Study Volume 2	コピー	*				Water and Environment Center (WEC), Sana'a University, ITC The Netherlands	JR-CR()・SC	
66	Declaration of Support	コピー	*				日本大使館	JR-CR()・SC	
67	Site Selection for Broadening Regional Initiatives for Developing Girls' Education (BRIDGE) Program	コピー	*				日本大使館	JR-CR()・SC	
68	Company Brochure	コピー	*				GHAYTH AQUATECH LTD	JR-CR()・SC	
69	Company Brochure	コピー	*				HYDRO-YEMEN	JR-CR()・SC	
			*					JR-CR()・SC	
			*					JR-CR()・SC	
			*					JR-CR()・SC	
			*					JR-CR()・SC	

ローカル・コンサルタント・リスト

<コンサルタント会社>

① GHAYTH AQUATECH LTD

水資源開発・管理、環境コンサルタントで、政府機関仕事を手広く受注している。気象・水文観測機材も注文に応じ、輸入、販売を行う。

Eng. Mahmoud H. Al-Udaini

TEL: 971-1-413863

FAX: 971-1-412325

E-mail: water-ye.y.net.ye

② HYDRO-YEMEM

水資源開発・管理、農業、環境コンサルタントで、世銀関係の仕事を多く受注している。

Eng. Said Al-Shaybani

TEL: 971-1-220372

FAX: 971-1-220372

Mobile Phone: 971-73838111

E-mail: said@y.net.ye

③ ORIENTAL GEOLOGICAL ENGINEERING COMPANY

地下水開発・管理、水理地質、地質調査、土質調査、物理探査、検層、さく井のコンサルタントおよび調査工事を行う。

TEL: 971-1-263603 (Sana' a), 971-2-232313 (Aden)

FAX: 971-1-263603 (Sana' a), 971-2-232313 (Aden)

E-mail: zwx001@sohu.com

<さく井会社>

① AHAMED ABO MUSKA

② ABOLULLAHASANAL-HENAMI

③ ALIABDULLAAL-KUHALI

④ MABHOOT AL-ABRAKI

⑤ AHMED SALEHAL-HUMIDI

GARWSP の推薦ドリリング会社、①～④は4リグ所有、⑤は2リグ所有

「イエメン国 2 州における水資源開発管理基本計画策定のための調査」

予備調査 現地確認調査記録

1. Aramas Village, Wadi Bana, Dhamar Region (3月4日、Sana'a→Taiz 移動途中に立寄)

1997年の日本の無償援助プロジェクトで井戸、配水施設(貯水槽)が建設された。周辺では2井戸がさく井され、10km先の井戸も他村で現在も利用されている。

確認した井戸は、平坦地南東隅の山裾にさく井されており、13箇村で利用されている。顕著な水位低下もなく、水質も良好。

揚水ハウスでは、重油発電機が故障し、直接配電に切り替えられ、水中モーターポンプおよび配線コードが6ヶ月前に交換されている。中継ポンプハウスの貯水槽容量は27m³、最終貯水槽は100m³。中継ポンプを1時間運転、1時間停止で12時間をかけ最終貯水槽を満杯にしている。

13箇村20,000人が対象、380戸で水道メータ設置、水道料金は70YR/m³。公共水栓はないが、学校、モスクでは無料。Water Committeeが組織され、プロジェクト・リーダーのMr. Hamud Ebertを中心に13人構成、常時の管理要員は2人、必要に応じ在村の民間修理人1名に修理が依頼され、運営される。水道料金は各村代表により集金され、70,000~80,000YR/月になるが、半分は管理、通常修理の人的費、半分は燃料費に消費される。まとまった修理では、60,000YR~最大350,000YRが別途集金される。公的補助金等は全くない。



水源井戸



当初の発電機が故障し、配電盤に切り替え



中継貯水槽



中継ポンプ、数回取替えられている

2. 下水の Wadi への流出状況、Taiz 市内 (3月5日)

遠望で、一瞬、Wadi に流水があると思っただが、下水の廃水が直接 Wadi 流れ込み、流水を形成している。下水処理は下流の Lagoon に貯留され、上澄み液が排水される。



下水廃水が Wadi Rasyan を流下

3. Technical Industrial Institute の Water harvesting 施設, Taiz 市内 (3月5日)

NWRA Taiz Branch の Mr. Abdullah Suif (Director) の提案により、敷地内での井戸さく井による取水量の確保が難しいことから、一部を Water harvesting 施設により補充するため提案されたもの。Taiz University の Mr. Samir Kaid Saeed (Water and Environment Engineer) が設計、施工管理に協力している。

建物屋根の雨水を鉄筋コンクリート製の大型シスターンに貯蔵し、利用するもの。本研究所では飲料水用 480m³ タンク (約 20m×5m×5m) 2 箇所、雑用水用開放貯水池約 500m³ 1 箇所を設置している。建設費 30,000US\$。

Water harvesting 施設の建設は、世銀の Social Fund で進められており、Al-Wazyah District でも、500m³、560m³、710m³ の貯水槽が建設されている。容量は、人 25 リットル/日、牛 20~25 リットル/日、羊 3 リットル/日で計算される。住民参加で建設でき、材料費は 15,000~30,000YR/基とのことである。Taiz 州の Sabir 山地域の揚水が困難な箇所でも利用できる。また、修理が簡単である等の意見であった。



第1貯水槽



貯水槽内部



建物の屋上に貯まる降雨を引き込み貯留



第2貯水槽および配水用貯水タンク



雑用水用のため池

4. Al-Zakkairah Water Committee, Ash-Shimayatain District, Taiz Region (3月6日)

1988年の日本の無償援助プロジェクトで井戸、配水施設（貯水槽、中継ポンプステーション2施設）が建設された。地下水位が9年前から低下し、今年から15分揚水、30分停止を繰り返して貯水槽を満タンにする。かつては4時間で満タンにできたが、今は12時間かかっても満タンにできない。井戸は口径8”、井戸深180m、地下水位は約25mで、揚水量は150m³/12時間である。水中モーターポンプは、現在、井底より8m高まで下げて設置されている。

発電機は日本製が建設後12年間使用されたが、故障のため取り替えられ、現在、John Deer（イタリア製、エンジンフランス製）が使用されている。水中モーターポンプは3回目の取り替えが行われている。2回目のイタリア製ポンプは2年で羽が壊れ、1ヶ月前に日本製の水中モーターポンプとコードをサヌアで購入（2,000,000YR）し、取り替えが行われている。

中継ポンプステーションの第1ステージでは、貯水槽60m³、動力；ヤンマー、発電機；東芝、ポンプ；荏原で、部品が手に入らないため、他社の部品をワークショップで加工調整し使用している。オイル漏れがひどくなっている。エンジンが過熱するので夜間のみ運転されている。第2ステージでは、貯水槽30m²、ポンプは予備ポンプに取り替えられている。この間の高度差約300m、さらに遠方に見える最終貯水槽まで送水される。

Water committeeは、20箇村12,000人、約1200戸が対象になるが、配水は600戸に行っている。現在水が少なく、1箇月に1回のみ給水される。各戸3m³程度の貯水槽を有し、給水時に満杯にする。家族数が多い場合には3~4個の貯水槽を有する場合もある。水道を持たない600戸は湧水、浅井戸からロバ、人力により水を運ぶ。

水道料金は水が少なくなってから150YR/m³（かつては60~70YR/m³）が徴収され、修理などで収入を超える支出がある場合には、追加分担金が徴収される。Water committeeの常任はChairman, Director, Finance, Maintenanceなど5名で構成され、役職に応じ30,000~800YR/月が支払われる。

揚水量が著しく低下してきているため、村が国会議員を動かしてGARWSPにより120m離れた地点に新井戸がさく井されることになり、既にリグ（日本が供与した利根のトラック搭載型）が到着していた。さく井位置はGARWSPのHQ, Taiz Branchの技術者が現地を確認し決定する。GARWSPの分担は井戸のさく井から貯水槽までで、水中モーターポンプの設置作業、ポンプハウスの建設、村内の配水網の整備、必要道路の設置、引渡し後の維持管理は村の分担になる。今後貯水槽の建設もLocal Councilの分担に移行する考えがある。

本井戸の Wadi 内周辺には 2 km 離れた下流地点で他プロジェクトにより 3 井戸がさく井されようとしている。また、場所が確認できないが、私設井戸が最近設置され、大型貯水槽が第 2 中継ステーションの直横に新設されている。サウジアラビアからの移住者の施設で、何をしようとしているのか決まっておらず、まだ、稼動していない。



水源井戸およびポンプ小屋



発電機およびディーゼルエンジン



井戸



ワジ内の水源より遥か山上まで送水パイプにより給水



GARWSP のさく井部隊、日本供与の利根（リグ）到着 120m 離し、新井戸をさく井する。



第 1 中継施設



供与のポンプ、エンジン、オイル漏れあり
日本製部品が入手できないため代用品を加工して使用





第2中継施設



各戸の水道メーター



第2中継施設ポンプ、エンジン



第2中継施設すぐ横に建設された私設貯水槽



最終配水貯水槽は向こうの山上にある



Water Committee Director 宅付近の景観



テラス農地の状況



Water Committee Director 宅

5. Al-Yusfin Water Project, Kahadeer District (Well site)——Al-Gabbaifah District (Water supply site), Taiz Region (3月7日)

1994年の日本の無償援助プロジェクトで3井戸、2中継送水施設(貯水槽)および最終貯水槽が建設された。最終貯水槽からは給水車により山地地域に配水されるように整備された。

井戸No.1は120mまで掘削されたが、水がなく、放棄された。No.2井戸は約3km上流に井戸深80mが掘削され、600~800リットル/分の揚水量を確認され、イタリア製のディーゼルエンジン、発電機(Lister, Welstar)が設置されたが、稼動後1ヶ月で揚水ができなくなった。量水メーターは1689m³を示し、停止している。No.3井戸はさらに200m程度離し、Wadiの対岸に71m掘削され、600~800リットル/分の揚水量を確認され、同様の設備が設置された。この井戸でも6ヶ月前に揚水量が半減し、最終貯水槽までの送水が困難になっている。

JICAの井戸さく井後、同ワジ上流に160の農業用私設井戸(カット、パパイヤ、バナナ等の栽培用)が集中し、過剰揚水により本井戸の揚水が困難になったようである。現在、同地区での井戸作成はNWRAにより禁止されている。

第1中継ステーションでは、48m³の貯水槽を有し、デンヨー発電機、東芝モーター、荏原ポンプ(37kw)が設置されているが、6ヶ月前からはNo.3井戸からの送水により、周辺住民への蛇口からの給水を行っている。第2中継ステーションも同じ設備であるが、6ヶ月前から送水が停止している。

最終貯水槽では、直横にGARWSPによりポンプステーション(イタリア製エンジンおよびポンプIVECO AIFO設置)が建設され、山地部へのパイプライン、山地村落内に3貯水槽が建設されているが、水源の手当てができず、各村落への給水網にはまだ接続されていない。なお、JICAで供与された給水車1台はなお、利用されている(未確認)。



No. 2 井戸ポンプハウス



発電機、エンジン、ポンプは外されている。



量水メーターは1689m³を示し、停止



No. 3 井戸ポンプハウス



発電機、エンジン、ポンプ



No. 3 井戸付近のワジ、井戸水の配給を待っている



第1 中継施設での配水状況



第1 中継施設



第2 中継施設



最終貯水槽、GARWSP により新設されたポンプ施設



ポンプおよびディーゼルエンジン



GARWSP により敷設された山地集落への送水パイプ
水源が枯れ、送水されていない

6. Amed Village, Sanahan District, Sana'a Region (3月9日)

Sana'a 市郊外南東の GARWSP による井戸さく井箇所。住民 5,000 人。20 年前に井戸深 130

m程度の井戸がさく井され、利用されていたが、水位の低下により利用できなくなり、GARWSPがさく井。現在、まだ集落配水網には接続されておらず、集落の飲料水は水タンカーによる売水が利用されている。

4井戸を確認した。No.1は、井戸径8”、井戸深430m、旧井戸のポンプステーション内で掘削され、発電機、エンジンはあるが、水中ポンプが未設置になっている。No.2は、465mまで掘削され、揚水量135リットル/分が確認されたが、フッ素の含有量が12mg/リットルでケーシングを立て込まず、埋め戻している。No.3は、井戸径8”、井戸深475m、揚水量は360リットル/分、地下水位は240m、帯水層は315m以深である。No.4は、井戸径8”、井戸深470m、揚水量は360リットル/分、地下水位は200mである。

GARWSPが井戸さく井を分担、世銀のRWSSPがポンプを準備し、Civil Work(貯水槽建設、幹線パイプラインなど)を分担、UNICEFが配水パイプ敷設を分担することになっている。

井戸さく井コストは、約25,000YR/m、10,000,000YR/井戸で、ケーシングを入れない場合はその約30%である。



既設井戸箇所でのさく井



フッ素含有量が多く、井戸放棄



さく井成功、送水施設はこれから建設



さく井成功、送水施設はこれから建設

7. Wadi Asfan Project, Gihana District, Sana'a Region (3月14日)

1988年の日本の無償援助プロジェクトで井戸、配水施設（貯水槽、パイプライン施設）が建設された。井戸は、井戸径10”、井戸深202m、当初揚水量150リットル/分、地下水位は当初15～16m、現在約40m、水中ポンプ（11kw）は深度170mに設置、発電機30kw、40V。揚水量が低下し、50m³タンクの満水に13時間を要する。

給水人口は当初2,000人であったが、4,000人に拡大している。全体で250戸のうち156戸に水道メータがあり、50YR/m³が徴収される。メータがない場合は小さい家屋で150YR/月、大きい家屋で700YR/月が徴収される。モスク16および学校1が無料である。大学（Ali Musleh Al-Garhami University、学生6,000人）からは1000YR/月が支払われる。かつて公共水栓があったが、現在は廃止にしている。

周辺に2～3km離れて私設の農業用井戸（井戸深100～250m）4があるが、いずれも枯渇している。一部でさらに深い井戸を掘削しようとしている。現在は必要に応じ、タンクローリーによる売水を利用している。



JICA さく井井戸および発電機、周囲の井戸は枯渇



集落遠景



ワジの状況

8. Ajaheria Village, Hamdan District, Sana'a Region (3月14日)

GARWSPにより1井戸、貯水槽(コンクリート製100m³)および幹線パイプラインが敷設されている。2003年完成。

給水人口15,000、500戸対象。井戸は井戸径8”、井戸深350m、地下水位80m、水中ポンプ設置深度210m、現在、3時間揚水で貯水槽が満タンになる。エンジン、発電機はイタリア製(SCOVA)。

Water Committeeの組織は、Director不在で確認できず。50YR/m³が徴収されている。

周囲には、500m~1km離れて農業用私設井戸20がさく井され、利用されている。干渉については不明。



GARWSPの新設井戸施設および貯水槽

9. Al-Algum Village, Sanahan District, Sana'a Region (3月17日)

GARWSPにより、1年前に井戸がさく井され、口径8”、井戸深度250m、地下水位50m、揚水量585リットル/分であったが、フッ素9.2mg/リットルを検出し、ケーシングを立て込まず、放棄された。

Wadi Argamでは良質の湧水があったが、20年前に枯れ、井戸深度370mの井戸および150m井戸が3年前に枯渇している。また、ワジ下流に深度300mの2井戸があるが、これも枯渇している。

村では唯一、私設1井戸が利用できるのみとなっており、村民の飲料水は無料で提供されている。井戸口径8”、深度200mで、1993年にさく井されたもので、動力はYAMMER、ベルト式ポンプCAPRANにより揚水されている。地下水位は当初15mから70mに低下し、揚水量も540リットル/分から135リットル/分に低下し、鉄分が多くなっている。水中ポンプ位置は深度135mに設置されている。



フッ素含有量が高く井戸放棄



かつては豊富な湧水あり、現在は井戸も枯渇



村で唯一の私設水源からの給水(飲用のみ無料)



私設水源所有者宅



カットの栽培



私設水源井戸
周囲の井戸は枯渇



10. Waste Water Treatment Plant (3月17日)

空港北側に下水処理施設が設置されている。2000年にArab Fundにより32,000,000US\$で建設された。市下水道の40%が接続されており、2005年末には70%が接続される見通しになっている。現在、市内での下水幹線の設置工事が急ぎ実施されている。施設は、約1,500,000,000 P.E (population equivalent)で、流入量が50,000m³/日であり、BOD:1200mg/リットル、TSS:1000mg/リットル、アンモニア100mg/リットルに対して、処理水は、BOD:30mg/リットル、TSS:30mg/リットルになる。



下水処理場中央制御パネル



水質分析室



スクリュウポンプおよび最初沈殿池（1次処理）
沈砂池の固形廃棄物除去装置



エアレーションタンク（2次処理）



最終沈殿池（3次処理）



貯留池

11. Sana'a Urban Water Supply Well No.R4 (3月17日)

2004年にさく井され、井戸深度600m、電灯線が引き込まれ、制御パネルを通し、水中ポンプを作動させている。ディーゼル発電機は装備されていない。中央での集中自動管理ではなく、ポンプハウスに管理人が常駐し、運転している。なお、地下水位測定用のガイドパイプが装着されているが、測定用具はポンプハウスには装備されていない。



R4 井戸ハウス



井戸、水位観測ガイドパイプあり



配電盤

2005年3月16日

「イエメン国2州における水資源開発管理基本計画策定のための調査」

予備調査 M/M調印後の補足調査概要

JICA予備調査団

大浦、吉田

1. 補足調査日程

月 日	調査、面会他	対応者	備考
3月10日(木)	Wadi Dahar 見学、 団内会議		横倉団長、益田団 員 Sana'a 発 (17:00)
3月11日(金)	資料整理		
3月12日(土)	NWRA (HQ) Chairman 面会、資料収集 GARWSP (HQ) Planning Director 面会、資料収集 WB Rural Water Supply & Sanitation Technical Assistance Project WB Social Fund for Development	吉田 大浦 大浦 大浦、吉田	
3月13日(日)	NWRA (Sana'a) Director 面会 GARWSP (Sana'a) Director 面会 WB Sana'a Basin Water Management Project WB Rural Water Supply & Sanitation Project KFW	吉田 大浦 吉田 大浦 Dr. Aklan	
3月14日(月)	Site Survey JICA Project GARWSP Project	大浦、吉田	
3月15日(火)	NWSA MWE Department of Environment GD面会 EPA Deputy Chairman 面会 MAI Department of irrigation GM面会 Sana'a University Dr. Babakya, Dr. Arnuzialy 面会 GHAYTH AQUATECH (コンサルタント)訪問	吉田 大浦 大浦 大浦 吉田 大浦、吉田	
3月16日(水)	MPIC Department of international cooperation G D面会 WB Sana'a Water Supply and Sanitation Project WB Ground Water and Soil Conservation Project ESCSWA (NWRA Deputy Chairman 面会) UNDP 大使館報告	大浦 大浦 吉田 吉田 吉田 大浦、吉田	
3月17日(木)	Site Survey GARWSP, Fluoride contamination site Water harvesting site	大浦、吉田	
3月18日(金)	Sana'a 発(10:10) -Dubai (13:50)		EK962
3月19日(土)	Dubai (2:35) -関西-成田着 (19:35)		JL5090/JL1316

2. 補足調査聞き取り、資料収集概要

(1) NWRA (HQおよびSana'a Branch)

NWRAは、マスタープランについて、Taiz Action Plan と同様なアクションプランの作成を期待している。

各Basin および「イ」国全体の地下水管理に係る調査状況は次のとおりである。

① Sana'a Basin

過去20年以上に渡って地下水資源評価中心とした多数の調査がされているが、全体をまとめる作業がいままでされておらず、情報が整理されていない。

② Taiz Basin

タイズではすでに水理地質に関する調査は終了しており、その結果に基づき水資源管理に関する活動が実施されている。

③ Tuban-Abyan

ツバン・アビアンについては、いくつかの調査がされているもののサヌア流域ほどは行なわれていない。

④ 全国レベルでの水理地質データ

(GIS、Remote sensing データの確認とその精度)

全国レベルでの水理地質図は存在するものの、水理地質調査の結果をもとに作成したものとは考えられず、そのほとんどが地質図から推定した帯水層区分であり、地下水の具体的な開発ポテンシャルをそこから確定することは難しい。また、現在は全国レベルでの水理地質データの管理は行なわれておらず、いくつかの流域でのみ行なわれている程度である。

また、GIS、Remote sensing データに関しては欧米コンサルタントやWEC等が5流域でリモートセンシングのデータ解析を行った他は高い精度のものは無いと思われる。

井戸台帳、モニタリングデータの整備については、次のとおりである。

① HQではSana'a Basin (2001～)、Tihama のWadi Surdad (1983～)、Sadah Basin (1982～) , Marib region (1986～) のモニタリング記録を保有しており、観測を継続し、アップデートをしていると言っているが、印刷、CDへのコピーが出来ず、引続き入手できるよう要請中である。

Sana'a Basin のモニタリングはDug Well, Borehole をあわせ65箇所、気象観測1箇所、雨量観測所9箇所である。なお、Sana'a Branch では担当者が研修中で不在のため保有、管理状況が不明である。

井戸台帳については、HQでは確認できなかったが、Sana'a 大学で2002年に実施したSana'a Basin のWell Inventory を確認している。HQにCDファイルが提出されているはずであるが、サーバーには入っていない。GISは使いこなしていないように思われる。

② Taiz Branch では、1996年にWadi Rasyan 流域について井戸台帳が整備され、その後、継続したモニタリングが行われており、データベースのアップデートを行っているとのことであるが、担当者の不在、停電により、資料入手が出来ていない。GISも導入されているが、記録の更新についてはやっていないように思える。

(2) GARW (HQおよびSana'a Branch)

GARWSPは、主に井戸による地方給水を行っている。受益者で組織されるWater User Committee どの共同作業により、井戸さく井、貯水槽の建設、貯水槽までの配管および修理を行っている。ポンプの据付、建屋、村落内の配管は受益者の負担により行われている。州単位の優先性をカテゴリ A、B、C に区分

し、地域からの要請に基づいて対象地域が選定されているが、選定基準が曖昧である。水に逼迫している所が多く、事務所への陳情が絶えない状態にある。

井戸のさく井位置は、GARWSPのDrilling Sectionの技術者により経験的に決定され、井戸深度は周辺井戸の深さを考慮して設定され、スクリーン深度も掘削時の状況により経験的に判断されている。揚水試験により、揚水量が決められるが、周辺の井戸を含む水収支については考慮されていない。井戸間隔は1 Kmを目安に、500mまでは許容されている。なお、複雑な場所については、探査井戸が掘削されることもあるトのことである。

掘削後、井戸毎にさく井報告者が記述され、手書きの井戸台帳に記録される。井戸位置について、地名、緯度、経度の記述はあるが、位置図が作成されていない。

Water harvestingについて、GARWSPでは、水質が悪くなり、飲料水に適さず、家畜の飲料水にしかならないとの判断から、給水のための施設は井戸のみとしている。

GARWSPの問題点として次の点があげられている。

- ① Sana'a 周辺の7県では、井戸深度が深くなり、60～400mで、最大 850m、600mの井戸も増えてきており、コストがかかる。
- ② フッ化物、鉄の含有が高く、掘削しても使えない箇所が増えてきている。
- ③ 地質、水理地質技術者が不足している。
- ④ ステンレスケーシング、スクリーンがさびで使えなくなる箇所が多くなってきている。PVC/FVCケーシングは普及していない。
- ⑤ 物理探査、検層の道具がなく、技術者がいないため、井戸掘削の成功率が低下している。コストから計算すると70%で、水質が悪くケーシングを入れない場合のコストが30%であるので、掘削数量に対しては50～60%の成功率になる。
- ⑥ Amran、Beni-Matar など地方にも工場ができ、地下水汚染が進んでいる。
- ⑦ 農業用水の取水が著しく、Sana'a 周辺では年3～4mの地下水低下がある。
- ⑧ その他、予算不足、運搬車両の老朽化がある。

キャパシティー ビルディングについて次の要望があった。

- ① スタッフのトレーニング、特に、技術者の養成 (Civil、Hydrogeologist、Geologist)
- ② データベース、GISの構築。データベース、GISの使い方の訓練
- ③ コンピュータの導入および訓練
- ④ 設備 (コンピュータ、カメラ、フォトコピーマシン、アルチメータ、測量器具、パイプ強度測定器、水質測定器)
- ⑤ クレーン車、輸送車両、揚水試験器具

(3) NWSA

NWSAは、ポリシー、法制度、計画部所になり、Branch がなくなり、都市給水、衛生の管理、実務は各市のWater Supply and Sanitation Local Corporationで行っている。

(4) MAI

MAIでは、水源から農地までの、灌漑用水の運水、配水での損失の低減、使用水および廃水の再利用

等を担当し、水源および取水施設の管理はMWEが行うようになる。

世銀の2プロジェクトについて(6)②は表流水取水のリハビリ、新規建設プロジェクト、④は井戸の口元から農場までのパイプによる損失の低減、灌漑の新技术の導入、Water Harvesting の建設の他、用水路、小貯水池、テラスの改良があげられ、地下水源には直接的なかわりをもたない方向に動いているようである。ただし、農民の灌漑用水としての地下水利用については、止められないといっている。

Department of Irrigation のモニターリングセクションでは、全国 38 の雨量観測所から自動的にデータが入手できるようになっており、今後 130 の観測所に増強されるとの説明であったが、水文気象観測については、1992年に1970~1980年以降のデータが報告書に取りまとめられているが、その後は予算がなく、取りまとめ中とのことである。

MA I で建設した取水施設については各施設毎に調査、設計、工事記録がファイルされ、諸元の概要がエクセル表データにまとめられているが、全体の位置図は整えられていない。

大型ダム等については、ドナーがついて、コンサルタントが調査、設計工事管理を行うが、小規模施設についてはMA I 内部で測量、調査、設計を行うとの説明であった。

(5) 環境関係機関 (MWE、EPA)

環境保護法 (1995) を改訂しようとしている。EIA のガイドラインはなく、プロジェクトのドナーのガイドラインにより実施されている。

環境基準についても、「イ」国で設定したものはなく、WHO、FAO 等国际機関の基準によっている。

環境保全区、保護すべき動植物は設定されているが、承認を受けていない。また、EIA の実施を強制することはできないようである。

(6) 世銀

水資源に関係する以下のプロジェクトが活動している。①以外はいずれも直接地下水開発を行っていないようである。

① Urban Water Supply and Sanitation Project

都市給水用の井戸施設が含まれている。(PM多忙により、面会ができなかった。)

② Sana'a Basin Water Management Project

11 ダムのリハビリ、4ダムの建設、灌漑施設であるが、MA I ではNwraが管轄するとの説明であった。

③ Social Fund Development Project

活動は多岐にわたるが、水についてはWater Harvesting の建設を主にやっている。

④ Groundwater and Soil Conservation Project

灌漑用水の損失の低減、灌漑の新技术の導入、Water Harvesting、用水路・小貯水池・テラスの改良

⑤ Rural Water Supply and Sanitation Project

配水設備、Water Harvesting、トイレの改良他、独自の選定基準を適応しており、安全な水源を有していることが、実施の条件の1つになっている。

(7) その他のドナー

1) オランダ

オランダは、現在は唯一下記のプロジェクトを実施中である。今後、Taiz Basin のアクションプランに

基づく実施プロジェクトが展開されることになっている。

Rural water supply and Sanitation Technical Assistance Project

GARWSPへのTA派遣、HQ、Ibb Branch (Abyan 兼務)、Hajjah Branch (Hudayda 兼務)で、RWSSPに連携し、GARWSPへのキャパシティ・ビルディングを行っている。

<プロジェクトの内容>

- ① RWSSセクター・ポリシーの作成 (政府批准のための文書)
- ② RWSSセクター開発戦略の作成 (MWE, GARWSPによる承認および実施のための文書)
- ③ 法制度と能力開発
 - a. GARWSPの地方分権方針の下でのRWSS開発に対する政府が委任した管理機関としての初期概念の適用
 - b. 4GARWSP Branch事務所のRWSS実施のための地方分権制度と実施の役割の受け入れ
 - c. RWSSセクターのデータベースとモニタリング・システム
 - d. GARWSPとBranch事務所の管理実施のための対象地域設定手続きガイドライン、チェックリストおよびツールキット
- ④ 長期国家RWSS投資枠組み計画 (ドラフト)
- ⑤ RWSS実施プログラムの支援 (RWSS実施のための訓練、経験および最良の実用方法の文書)
- ⑥ 2つのRWSSセクターのケース・スタディ

なお、このプロジェクトにおいて、Rural Water Supply and Sanitation Reform Policyが作成され、Cabinet Resolutionとして提出されようとしている。本文書によると、GARWSPを地方サブセクターの中で衛生サービス開発の責任と重要性を反映するためにGARWSSと名称の変更を行い、管理情報システム(MIS)戦略、アクション・プランの開発と実行および最小限の基準(モニタリング結果、モニタリング実行、モニタリング過程、影響評価、サブセクターのデータベース、計画過程での統合MIS、役割・責任・法制度の調整、投資と循環コスト、訓練の必要性、報告と伝達)の上梓を行い、RWSSサブセクターの保護および監視を行うことになっている。GARWSS Branch事務所は移行期間のRWSSサービス実施機関になり、最終的にGovernorate RWSS Authority (GWA)が地方レベルのRWSSサービス実施のとりまとめを行い、地方コミュニティが、選挙によってRWSS User Associationを選出し、自身がRWSSサービスの運営、維持、管理と持続性の責任を持ち、システムのリハビリおよび変更の財務責任をとるように組織変更が行われる。

2) GTZ

GTZは、Amran, Sadahの給水計画を行っており、また、TAを派遣している。(MWE等)

3. 本格調査の方向性

(1) Integrated Water Resource Management

1) 既存資料の整理、検討によるアクションプランの作成

① Sana'a Basin

既存資料の整理、検討により、NWRAのいうアクションプランを作成するのみであれば、それほど

時間を掛けなくてもまとまりそうである。既往資料で把握できない項目については、詳細調査、観測網の設置等の提案をおこない、次の実施計画につなぐこともできると考えられる。

ただし、表流水の利用について取りまとめられた報告書がほとんどなく、水収支についてより正確に把握するため、表流水の流況、灌漑施設の把握、地下水のNWSA井戸、GARWSP井戸、その他の援助機関の井戸、農業用プライベート井戸の利用を含めて調査しようとする、相当に時間が掛かる。なお、Sana'a Basinの井戸インベントリーは2002年にSana'a大学で取りまとめられている。予備調査内での資料収集はガードが固く、できなかった。

②Tuban-Abyan

一部の報告書があるが、Wadi 上流部からの涵養を検討に入れようすると調査資料が不足する。また、モニタリングデータはHQにはなく、Branch で所有されているようであり、その内容については確認できていない。

2) 実施計画を含む基本計画（マスタープラン）の策定

通常の基本計画（マスタープラン）を作成する場合、Sana'a Basinを含むSana'a Region 全域になると、周辺部でのモニタリングネットの設置、1年～2年の観測、その後の解析となり、これのみで1つの開発調査になると考えられる。

(2) Rural Water Supply

Rural Water Supply については、井戸さく井はGARWSP、UNICEFのみであり、相互の調整ができれば、競合することはないと思われるが、現地調査において、地方においても地下水源の逼迫が顕著なところが多く見受けられ、Sub-Basin 単位でも、水収支を検討した上で、地下水取水施設を設置すべきと思われる。Water Harvesting による表流水取水および水源から先の給水整備を行っている世銀の2(6)③、⑤との連携も必要と思われるが、独自の基準により、GARWSPとの連携なくプロジェクトが進められているように見受けられる。2(7)はその連携を推進するためのプロジェクトであるが、GARWSPのキャパシティ・ビルディングでは(7)との連携、重複の回避が必要である。

通貨単位 2005年2月29日交換レート

1 US \$ = 108.20 円

1 US \$ = 187.50 YER

1 YER = 0.577 円