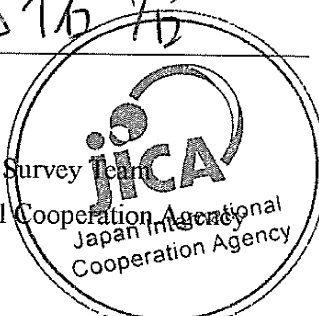


[付属資料]

付属資料1

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER RESOURCES ASSESSMENT
IN THE RIFT VALLEY LAKES BASIN
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF WATER RESOURCES
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

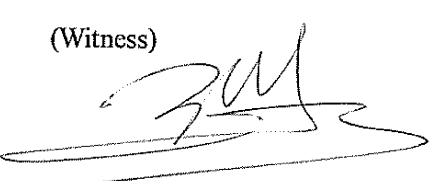
Addis Ababa, 23rd July, 2009


Dr. Yuji Maruo
Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Ato. Abera Mekonnen
Chief Engineer
Ministry of Water Resources
Federal Democratic Republic of Ethiopia


(Witness)




Ato. Tilahun Tadesse
Director
Bilateral Cooperation
Ministry of Finance and Economic Development
Federal Democratic Republic of Ethiopia

I INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of the Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as “the Government of Ethiopia”), the Government of Japan decided to conduct the Development Study on Groundwater Resources Assessment in the Rift Valley Lakes Basin (hereinafter referred to as “the Study”) in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will jointly undertake the Study with the authorities concerned of the Government of Ethiopia.

The present document sets forth the draft Scope of Work with regard to the Study.

II OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are:

- 1 to assess groundwater potential of the major groundwater aquifers and groundwater regions in the areas;
- 2 to produce Hydrogeological maps of the areas;
- 3 to provisionally study the water supply plan of the small towns in the area (population of which would be less than about 10,000); and
- 4 to transfer the techniques to the counterparts personnel.

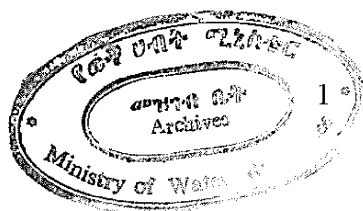
III STUDY AREA

The Study will cover Rift Valley Lakes Basin as attached in Appendix 1.

IV SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives of the Study, the Scope of Work for the Study shall cover the following items

- 1 Collection and review of basic data and information
- 2 Geomorphologic and Geologic Study (Both Remote Sensing and Field Study)




- 3 Geophysical exploration
 - (1) Electric resistivity exploration (VES)
 - (2) Electro-magnetic exploration (TDEM)
- 4 Test drilling of observation wells
- 5 Water quality assessment
- 6 Design and assemble GIS and Data Base on existing wells
- 7 Construction of groundwater model
- 8 Assessment of groundwater potential
- 9 Review of environmental conditions
- 10 Social economic survey
- 11 Provisional study on water supply plan of small towns

V SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the Appendix 2. The schedule is tentative and subject to be modified when both parties agree upon any necessity what will arise during the course of the Study.

VI REPORTS

JICA shall prepare and submit following reports in English to the Government of Ethiopia.

1 Inception Report

Twenty (20) copies will be submitted at the commencement of the work in Ethiopia. This report will contain the schedule and methodology of the Study as well.

2 Progress Report I

Twenty (20) copies will be submitted at the time of sixth (6th) months after the commencement of the work in Ethiopia. This report will summarize the preliminary findings of the Study.

3 Progress Report II

Twenty (20) copies will be submitted at the time of one (1) year after the commencement of the work in Ethiopia. This report will summarize the progress of the research work and preliminary findings.



Handwritten signature.



4 Interim Report

Twenty (20) copies will be submitted at the time of eighteenth (18th) months after the commencement of the work in Ethiopia. This report will summarize the findings till eighteenth (18th) months and include the draft water supply plan of the small towns.

5 Draft Final Report

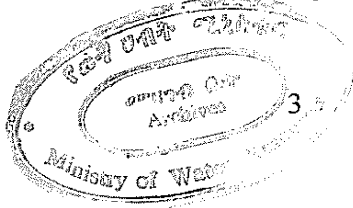
Twenty (20) copies of the Draft Final Report with 1:250,000 hydrogeological maps will be submitted at the end of the last work period in Ethiopia. The Government of Ethiopia shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6 Final Report

Fifty (50) copies of the Draft Final Report with 1:250,000 hydrogeological maps will be submitted within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF ETHIOPIA

- 1 The Government of Ethiopia shall permit the members of the Japanese Study team (hereinafter referred to as "the Team") to enter, leave and sojourn in Ethiopia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees according to laws and regulations of Ethiopia.
- 2 The Government of Ethiopia shall exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Ethiopia for the implementation of the Study according to laws and regulations of Ethiopia.
- 3 The Government of Ethiopia shall exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study according to laws and regulations of Ethiopia.
- 4 The Government of Ethiopia shall bear the claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when the two parties agree that such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Team.
- 5 The Government of Ethiopia (represented by Ministry of Water Resources) shall act as a



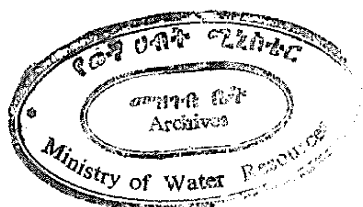

responsible agency to the Team and also as a coordinating body with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

- 6 The Government of Ethiopia (represented by Ministry of Water Resources) shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned.
- (1) Information on as well as measures to ensure the safety of the Team
 - (2) Information on as well as assistance in obtaining medical services
 - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study
 - (4) Counterpart personnel
 - (5) Suitable office space with necessary equipment
 - (6) Credentials or identification cards

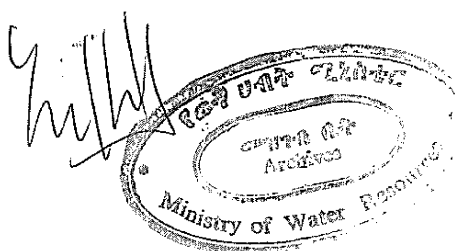
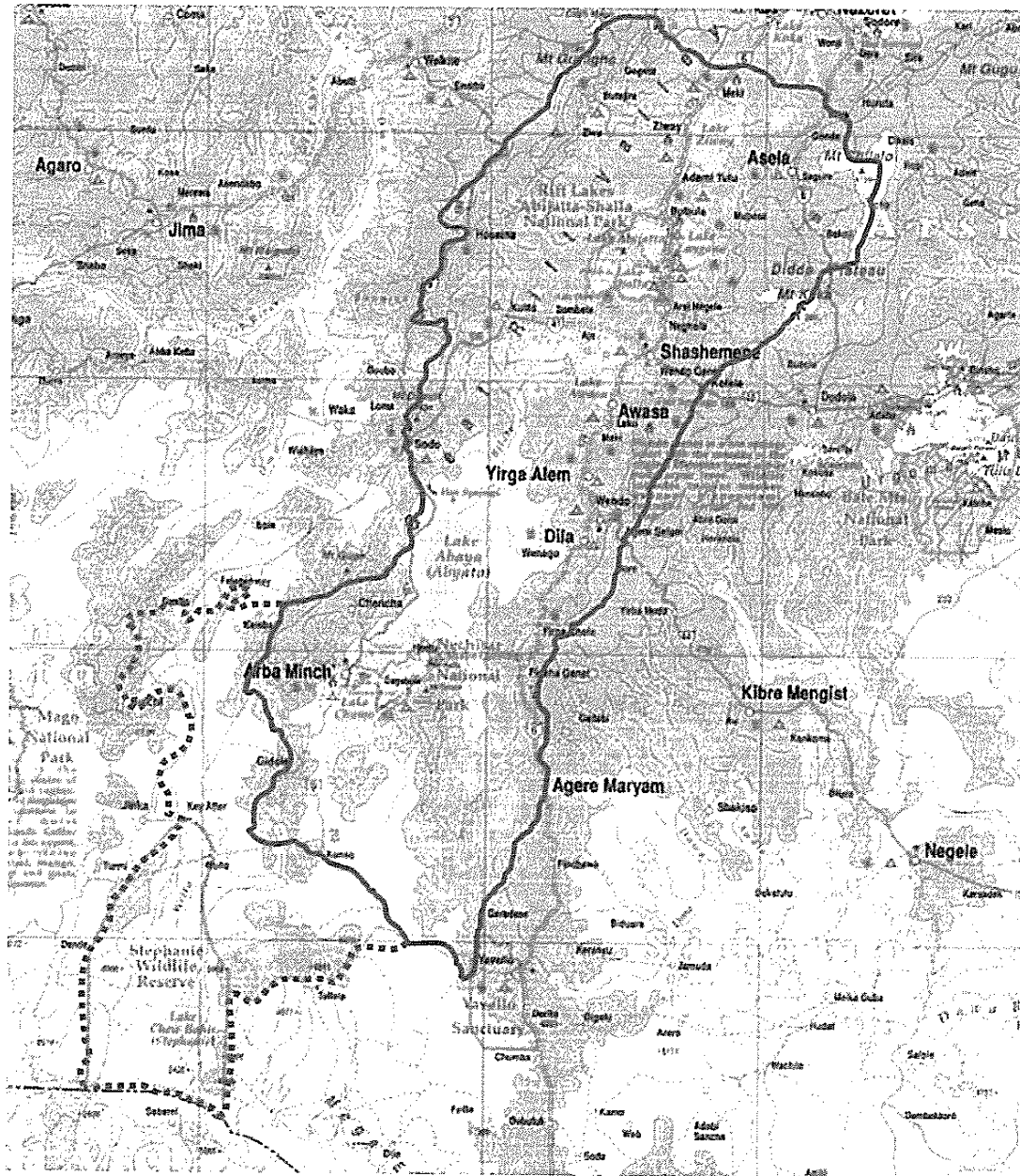
VIII CONSULTATION

JICA and the Ministry of Water Resources shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

(end of document)



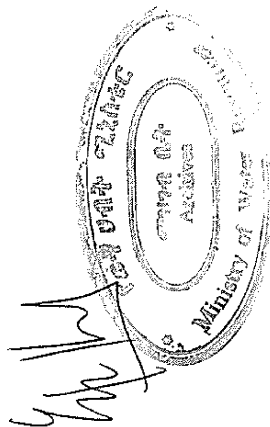
Appendix 1



Appendix 2

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Phase																								
Study in Ethiopia																								
Study in Japan																								
Reports	▲					▲						▲						▲				▲		▲

Inception Report Progress Report 1 Progress Report 2 Interim Report Draft Final Report Final Report



BC

mm



付属資料2

MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER RESOURCES ASSESSMENT
IN THE RIFT VALLEY LAKES BASIN
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF WATER RESOURCES
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Addis Ababa, 23rd July 2002

Dr. Yuji Maruo

Leader

Detailed Planning Survey Team
Japan International
Cooperation Agency



Ato. Abera Mekonnen

Chief Engineer

Ministry of Water Resources

Federal Democratic Republic of Ethiopia



(Witness)

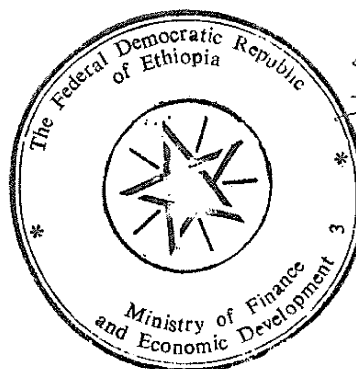
Ato. Tilahun Tadesse

Director

Bilateral Cooperation

Ministry of Finance and Economic Development

Federal Democratic Republic of Ethiopia



In response to the official request of the Government of the Federal Democratic Republic of Ethiopia, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Dr. Yuji Maruo, to Ethiopia from 13th July, 2009 to 31st July, 2009 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "the S/W") for the Study on Groundwater Resources Assessment in the Rift Valley Lakes Basin in the Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Ethiopia, the Team held a series of meetings with officials of Ministry of Water Resources (hereinafter referred to as "MoWR"), Regional Water Resources Development Bureaus and other authorities concerned, and conducted site surveys.

As a result of the discussions, both sides came to an agreement on the draft S/W, which was signed on 23rd July, 2009. This Minutes of Meeting have been prepared for the better understanding of the S/W. Both sides agreed and confirmed the following points for the smooth implementation of the Study.

1 Name of the Study

Following to the change of target area, name of the Study was changed as follows.

Original: The Study on Hydrogeological Map and Groundwater Resource Evaluation in Walikte, Wolisso and Ambo Area

Corrected: The Study on Groundwater Resources Assessment in the Rift Valley Lakes Basin

2 Validity of the S/W

The S/W would come into effect after the approval of the JICA Headquarters.

3 Target Areas

- (1) The target area of the Study is Rift Valley Lakes Basin
- (2) The Team will follow the security measures of JICA and the Japanese Government and will not be able to conduct site surveys in the southwestern edge of Rift Valley Lakes Basin which is shown in broken lines in the Appendix 1 of the S/W. However, the Team will review any data and information of the area provided by the Ethiopian Authorities.

4 Implementing and Counterpart Agencies

- (1) The Responsible Agency of the Study is MoWR.



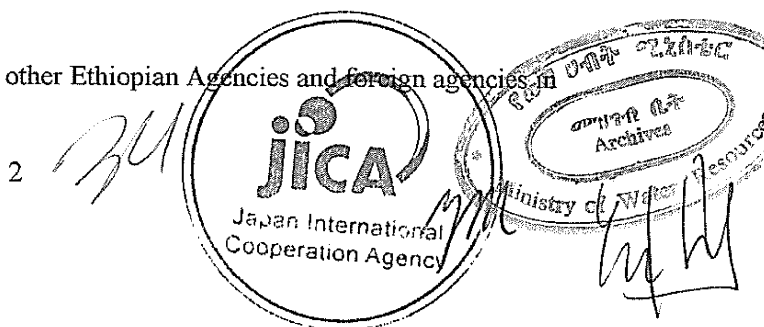
- (2) The Implementing Agency of the Study is Ethiopia Groundwater Resources Assessment Program (EGRAP+) of MoWR which is responsible for overall coordination of Counterpart Agencies for smooth implementation of the Study. Ato Tesfaye Tadesse, National Coordinator/EGRAP+, and Ato Zenaw Tessema, Programme Manager/EGRAP+ will act as heads of the Counterpart Personnel.
- (3) The Counterpart Agencies are Ethiopian Water Technology Center (EWTEC), Geological Survey of Ethiopia (GSE) and Addis Ababa University (AAU).
- (4) As to VII. 4. (4) of the S/W, the Ethiopian side will provide counterpart personnel of the Study before the commencement of the Study for ensuring better cooperation. All counterpart personnel shall closely cooperate with the team members of the Study (hereinafter referred to as "the Study Team") for smooth implementation of the Study. The counterpart personnel will be,
 - EWTEC: Ato Tamir Fekadu, Ato Mulgeta Kenfu and Ato Shumet Kebede
 - GSE: Two or Three (2~3) Hydrogeologist/Volcanologist
 - AAU: Dr. Gezahegn Yirgu and One (1) Hydrogeologist

5 Joint Steering Committee

- (1) Joint Steering Committee, involving relevant agencies of Ethiopian side and Japanese side, will be established.
- (2) The role and functions of the Joint Steering Committee is to share the information on the Study and to guide the Study in the proper direction. MoWR is required to organize Joint Steering Committee meetings at the time of submission of every report as well as upon the request of the Study Team.
- (3) The Joint Steering Committee will be chaired by Chief Engineer of MoWR. Other members shall be comprised of the representatives of the following agencies.
 - EGRAP+, MoWR
 - EWTC, MoWR
 - GSE
 - AAU
 - Water Resources Development Bureau of Oromia Region
 - Water Resources Development Bureau of Southern Nations, Nationalities and Peoples Region
 - JICA Ethiopia Office
 - Others as necessary

6 Coordination among Relevant Agencies

EGRAP will coordinate as necessary with other Ethiopian Agencies and foreign agencies in



accordance with the Program Document of EGRAP Workplan.

7 Reports

Together with hard copy of the Final Report, digital forms of processed data, raw data and hydrogeological maps will be submitted by the Study Team. The Final Report should be opened to the general public in order to share the results of the Study with relevant organizations as many as possible.

8 Environmental and Social Consideration

The Team explained that the current category of the Study is “B” according to JICA’s Environmental and Social Consideration Guidelines. The Ethiopian side understood the policy of JICA’s guidelines, and agreed in principles to the following responsibilities and requirements.

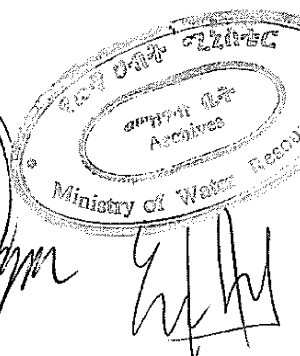
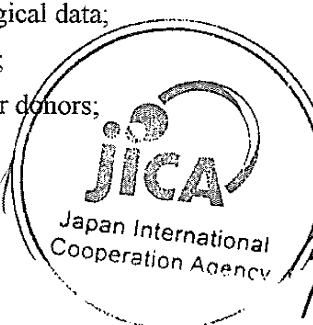
- (1) Based on the guidelines, the Ethiopian side shall be responsible for conducting Initial Environmental Examination (IEE) and Environmental Impact Assessment (EIA) in accordance with environmental laws and regulations of the Ethiopian side in collaboration with JICA
- (2) JICA shall provide MoWR with technical support in order to conduct IEE and EIA
- (3) In the course of conducting IEE and EIA, public consultations with communities and stakeholders shall be included, if necessary.
- (4) The disclosure of information such as the Study Reports is necessary to ensure the participation and dialogues with various stakeholders, in order to achieve appropriate environmental and social considerations.

9 Office Space

MoWR agreed to provide adequate office space for the Study Team with necessary office furniture at MoWR.

10 Provision of Necessary Information

- (1) In accordance with the Article VII. 4. (4). of the draft S/W, both sides confirmed that MoWR would provide the necessary information to the Study Team and coordinate to acquire data and information other than those managed by MoWR, including the following items;
 - Aero photograph of the target area;
 - Hydrogeological, meteorological and hydrological data;
 - Progress on the sector reform on water supply;
 - Water supply projects to be conducted by other donors;



- Inventories of water sources and water supply facilities in the target area;
- Previous reports with relevant data;
- Financial status of the related organizations;

11 Position of the Study in the National Policies

The Study will be carried out according to the framework of EGRAP+ which is consistent with the Ethiopian Water Resources Management Policy 1999, National Water Strategy 2001 and Water Sector Development Program (WSDP) 2002.

12 Transport and Equipment

The Team explained that the Study expects to utilize existing equipment and facilities owned by counterpart agencies as much as possible. The Ethiopian side explained that provision of transport for the Study was not possible.

(end of document)



Handwritten signatures and initials are present below the seals, including a large signature on the left and several initials on the right.

付属資料3

面談者リスト

在エチオピア国日本大使館

駒野 欽一	大使
舩田 直樹	書記官

JICA エチオピア事務所

佐々木 克宏	所長
二見 伸一郎	所員

JICS

橋本 健一
和泉 真唯

財務経済開発省(MOFED: Ministry of Finance and Economic Development)

二国間協力局(Bilateral Cooperation Department)

Mr. Tilahun Tadesse (Director 局長)

水資源省(MoWR: Ministry of Water Resources)

Mr. Asfaw Dingamo (Minister 大臣)

Mr. Abera Mekonnen (Chief Engineer 技監)

EGRAP

Mr. Zenaw Kebede (Programme Manager)

Mr. Tasfaye Tadesse (Programme Coordinator)

水・衛生緊急対策ユニット

Mr. Abebe Gulma (Head ユニット長)

15都市水供給衛生プロジェクト

Mr. Robel Waktola (Project Coordinator)

法律サービスユニット

Mr. Zewdu Tefera (Head)

EWTEC (Ethiopia Water Technology Center)

Mr. Markos Tefera (Head, EWTEC、所長)

Mr. Tamir Fekadu (EWTEC Coordinator)

Geological Survey of Ethiopia

Mr. Tolesa Shagi (Director General)

Addis Ababa University, Department of Earth Science

Dr. Seifu Kebede (Chairman of Ethiopian Association of Hydrogeologist/Geochemist)

Dr. Gezahegn Yirgu (Professor/Volcanologist/Petrologist)

オロミア州水資源局(Oromia Water Resource Bureau, OWRB)

Mr. Lemessa Mkonta (Officer/Water Supply Program)

AG Consult

Mr. Getachew Geletu (Senior Hydrogeologist/Manager Awasa Brach Office)

Mr. Sheferaw Lulu (Senior Hydrogeologist/Vice-President)

SABA Engineering

Mr. Wondwossen Ayalew (Hydrogeologist)

付属資料4

打合せ議事録

日時	2009 年 7 月 14 日 8:00～8:45
場所	Bilateral Cooperation, Ministry of Finance and Economic Development (MOFED)
出席者	Mr. Tilahun Tadesse, Director, Bilateral Cooperation 調査団:丸尾団長、高橋、鎌田、望月
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省からの当初要請内容と 2008 年 12 月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、調査の概要について説明した。 2. 調査対象地変更について 先方から変更の根拠と妥当性にかかる質問に対し、団長より流域毎に地下水ポテンシャルを調査することの必要性和妥当性について説明し、理解を得た。また、団長より、ケニア国境付近は、安全管理上日本人の立ち入りが制限されているため、調査の対象外になる見込みであることを説明し、先方はこれを理解した。 3. 今後のスケジュール 本詳細計画策定調査の予定、S/W の内容、本格調査の概要、本格調査後に期待される成果(水理地質図の作成や小都市給水計画案の策定等)について説明するとともに、詳細計画策定調査の協議議事録への署名を要請し、先方はこれを了解した。

日時	2009 年 7 月 14 日 10:00～10:15
場所	Ethiopian Water Technology Cneter (EWTEC)
出席者	Mr. Marcos Tefera, Head EWTEC 調査団:丸尾団長、高橋、鎌田、望月
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と 2008 年 12 月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 2. EWTEC との連携について 本開発調査において、EWTEC からカウンターパートを提供して欲しい旨、カウンターパート機関として EWTEC との連携の必要性について先方に説明し、先方はこれを了解した。特に、試掘や電気探査等の作業において、無償資金協力「地下水開発機材計画」にて供与される掘削リグや探査機器の活用についても可能な限り連携したい旨説明し、理解を得た。

日時	2009 年 7 月 14 日 13:30～14:00
場所	Geological Survey of Ethiopia (GSE)
出席者	Mr. Tolesa Shagi, Director General, GSE 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田、望月
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と2008年12月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 先方より変更後の案件名と開始時期についての質問があり、現段階で想定している案件名を回答し、開始時期については2009年12月開始を想定している旨説明した。 2. カウンターパートの必要性 本開発調査において、GSE からカウンターパートを提供してもらうことで効果的な調査の実施が可能になるうえ、技術移転ができることについて説明し、カウンターパートの必要性について理解を得た。また、カウンターパートの日当などについては、GSE に負担してもらう必要がある旨説明した。 先方は、カウンターパート提供が可能かどうかにかについて、1 週間以内に回答するとした。

日時	2009 年 7 月 14 日 14:40～15:50
場所	Ethiopia Groundwater Resources Assessment Program (EGRAP)
出席者	Mr. Zenaw Tessema, Programme Manager, EGRAP 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田、望月
概要	1. EGRAP コーディネーターの説明 先方より、不在中の Tesfaye が水資源省 (MoWR) を代表し、Zenaw が鉱物資源省 (Ministry of Mine) を代表し、EGRAP をコーディネートしている体制について説明があった。 2. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と 2008 年 12 月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明し、先方より了解を得た。また、ケニア国境付近は安全管理上日本人コンサルタントが直接調査を実施することは困難である旨説明した。 3. カウンターパートの必要性 本開発調査において、EWTEC、GSE、アディス・アベバ大学等からカウンターパートを提供してもらうことで効果的な調査の実施が可能になるうえ、技術移転ができることについて説明し、カウンターパートの必要性について理解を得た。また、EGRAP が実施機関としてカウンターパートを取りまとめ、円滑な調査の実施を促すことについて了解を取り付けた。 4. 開発調査の成果 本調査の成果の一つとして、調査対象地域から 20 から 30 の小都市 (Small Town) の給水計画案を策定し、日本の無償資金協力案件につなげることを想定している旨、団長より説明した。先方より非常に望ましいとのコメントがあった。 5. オフィススペースの貸与 先方負担事項として、本体調査団に対し必要なオフィススペースの貸与を要請した。先方からは技監 (チーフエンジニア: S/W 及びミニッツ署名予定者) に相談し、判断を仰ぎたいとのコメントがあった。 6. その他 鎌田団員から EGRAP の下実施されている各種調査やプロジェクトによって作成されたデータを提供して欲しい旨要請をし、先方はこれを了解した。

日時	2009 年 7 月 15 日 8:30～9:10
場所	Ministry of Water Resources (MOWR)
出席者	Mr. Abera Mekonnen, Chief Engineer 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田、望月
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と2008年12月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 団長は、前日に Zenau プログラムマネージャー (EGRAP) と協議した内容(調査の内容、成果品の内容、オフィススペースの必要性、カウンターパートの必要性等)に触れ、改めてカウンターパートの必要性及びオフィススペースの必要性について説明した。オフィススペースの貸与について、先方は EGRAP のナショナルコーディネーターである Tesfaye(訪問時は不在)と水資源省大臣に相談した上で判断するとした。 また、同時期に派遣されている環境プログラム無償の調査結果概要について団長が説明をした。(詳細は環プロ無償報告書を参照) 2. カウンターパートと Joint Steering Committee 本開発調査において、日本側の調査団員は 10 名ほどになる見込みであることを説明し、主要調査に関し関係機関よりカウンターパートを提供してもらう必要があることについて説明し、調査を通じた技術移転についても理解を得た。 また、カウンターパートの所属する機関の代表と調査実施地域に該当するオロミア州及び南部諸民族州の代表等を加えた Joint Steering Committee を組織する旨説明した。

日時	2009 年 7 月 15 日 10:55～11:45
場所	Department of Earth Science, Science Faculty, Addis Ababa University (AAU)
出席者	Dr. Seifu Kebede, 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と2008年12月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 先方より、調査の目的や期間などについて質問があり、これに対し対処方針に基づき団長より詳細な説明がされた。 2. カウンターパートとしての参加依頼 本開発調査において、AAU からカウンターパートを提供してもらうことで効果的な調査の実施が可能になるうえ、技術移転ができることについて説明し、カウンターパートの必要性について理解を得た。また、カウンターパートの日当などについては、AAU に負担してもらう必要がある旨説明した。 先方は、日当は AAU で工面できるはずなので、カウンターパートとして参加したい旨コメントを得た。また、調査の内容を踏まえ、想定されるカウンターパートは水理地質学者と火山地質学者であることについて、双方は同意した。 また、調査団は現在カウンターパート候補として考えられる火山地質学者である Yirgu 教授に紹介された。 3. 機材や施設の利用 団長から、大学の当該研究室で所有する機材や施設について質問があり、先方より薄片作成の機材や電子顕微鏡を所有しているとの説明があった。また、同位体水文学に使用する機材も所有しているとの回答があった。 双方は、調査に必要な機材を選定する上で、大学から借り上げられる機材があれば、借上げる点とする点について了解した。また、団長から、日本側は調査実施に必要な機材があれば、レンタルあるいは買上げをして調査にて活用する旨説明した。 4. 調査の内容について 先方から、多くの地域でむやみに掘削されている現状に鑑み、地下水ポテンシャルの期待されている地域だけでなく、地下水ポテンシャルの低い地域での調査結果が今後の効率的な地下水開発に資するとのコメントがあった。

日時	2009 年 7 月 20 日 8:30～9:00
場所	Ministry of Water Resources
出席者	Mr. Asfaw Dingamo, Minister, Ministry of Water Resources Mr. Marcos Tefera, Head EWTEC JICA エチオピア事務所: 佐々木所長、二見所員 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と2008年12月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 また、環プロ無償の調査結果概要について説明し、調査結果内容について関係者と協議し、24日金曜日にミニッツに署名予定である旨説明した。 2. カウンターパートとしての参加依頼 本開発調査において、AAU からカウンターパートを提供してもらうことで効果的な調査の実施が可能になるうえ、技術移転ができることについて説明し、カウンターパートの必要性について理解を得た。また、カウンターパートの日当などについては、AAU に負担してもらう必要がある旨説明した。 先方は、日当は AAU で工面できるはずなので、カウンターパートとして参加したい旨コメントを得た。また、調査の内容を踏まえ、想定されるカウンターパートは水理地質学者と火山地質学者であることについて、双方は同意した。 また、調査団は現在カウンターパート候補して考えられる火山地質学者である Yirgu 教授に紹介された。 3. 市街地(タウン)への無償資金協力について 団長より、郡市街(Wareda Town)でも無償資金協力の対象となるのか、それともソフトローン(25%が無償、75%がローン)協力の対象となるのかについて、質問した。 これについて、先方より人口が 15,000 人以下であれば郡市街であっても無償資金協力の対象となりうる点について説明があったが、先方は念のため関連法規を確認するとの由。 4. ティグライ州無償資金協力について 先方より、入札不調の結果、E/N が取り消しとなったティグライ州の無償資金協力に関する進捗について質問があった。 団長より、8月中旬頃には事業化調査を実施し、速やかに実施につなげたい旨説明した。

日時	2009年7月20日 16:00～17:00
場所	Water Resources Development Bureau, Oromia Region
出席者	Mr. Lemessa Mekonta 調査団: 丸尾団長、高橋、鎌田
概要	1. 調査の背景と概要 丸尾団長より、水資源省から要請のあった本開発調査の内容と2008年12月の予備調査実施時に締結した協議議事録に触れ、調査対象実施地域を変更すること、ならびに調査の概要と想定される成果について説明した。 また、団長は、コンサルタント団員がサイト調査を行うとともに、関連情報やデータを収集するため、必要なサポートを行って欲しい旨依頼した。先方は、コンサルタント団員への必要な便宜を図る旨了解した。 先方は既存のデータや対象地域で実施されている他の調査(例:表流水調査等)で調査結果等をどう扱うかについて質問した。団長より、本調査において過去のデータを統合した調査を行う旨説明し、本開発調査が EGRAP とともに実施されること、並びに水資源省が責任官庁である旨説明し、先方はこれを理解した。 2. カウンターパートとしての参加依頼 団長は、本開発調査において、Joint Steering Committee が組織されることを説明した上で、右 Committee のメンバーとして積極的に関わって欲しいと依頼した。先方はこれを了解した。 3. 市街地(タウン)の給水事業について 団長より、現在実施中あるいは今後実施見込みのタウン給水事業について説明を求められた先方は、世界銀行や EU の支援で実施中の給水事業やその他ドナーの事業展開について説明した。また、本調査の対象地域であるリフトバレー湖沼流域にあるタウンのリストとその人口等に関する情報とあわせ、他ドナーの動向についての詳細な情報を追ってコンサルタントに提出する旨先方は確約した。

日時	2009 年 7 月 28 日 9:00～10:00
場所	EGRAP+, Ministry of Water Resource (MOWR)
出席者	Mr. Tasfaye Tadesse, Coordinator, EGRAP+
	調査団:鎌田、望月
概要	1. S/W 及び M/M の説明 MOWR と丸尾団長により署名された S/W 及び M/M の内容について説明した。EGRAP+側はこれらを確認した。 2. 資料収集について 調査団から質問票に基づき資料の提供を求めた。次の資料の提供を受けた。 ①EGRAP+プロジェクトドキュメント ②Rift Valley Lakes Basins Master Plan (Phase2) Report ③Ethiopian Water Resources Management Policy 3. 今後の収集予定 Tasafaye 氏とともに Master Plan Project Office を訪問して Phase 1 ソフトコピーを入手する。

日時	2009 年 7 月 28 日 14:00～15:00
場所	Science Faculty, Addis Ababa University
出席者	Dr.Seifu Kebede (Chairman of EHA/Geochemist)
	調査団:鎌田
概要	1. リフトバレーにおける水質の意見交換 Dr.Seifu 論文等を話題として、Rift Valley Lakes Basin の地下水、湧水の水質について意見交換を行った。 2. 水質分析単価について 一般パラメータ、物理的パラメータ、安定同位体に関して大学における分析能力及び費用について情報を得た。

日時	2009 年 7 月 30 日 14:00～14:30
場所	EGRAP+, Ministry of Water Resource (MOWR)
出席者	Mr. Tasfaye Tadesse, Coordinator, EGRAP+
	調査団:鎌田、望月
概要	1. 資料収集 Tsafaye 氏が Master Plan Project Office から入手した下記資料を受領した。 Rift Valley Lakes Basin Integrated Resources Development Master Plan Study Project, Phase 1 Final Report, Part II Sector Assessments Volume 1-Water Resources Annex A: Climate and Hydrology-Main Report, June 2008. 2. 環境影響評価に関する法律関係部局を紹介された。 3. 15 towns water supply project office を紹介された。

日時	2009 年 7 月 30 日 14:30～14:50
場所	15 Towns Water Supply and Sanitation Project, Ministry of Water Resource (MOWR)
出席者	Mr. Robel Waktola, Project Coordinator
	調査団:鎌田、望月
概要	1. JICA プロジェクトの説明 JICA 開発調査の概要を説明し、調査地域に於いて小都市の給水施設計画を策定することを説明した。 2. Fifteen (15) Towns Water Supply and Sanitation Project 同プロジェクトは 7 月 31 日に詳細設計及び施工管理の入札を控えているため、プロジェクトドキュメント等のとりまとめは多数のドキュメント(タウン毎)から入札関係部分を取り除くなどの手間が必要で、後日提供するとの説明を受けた。また、プロジェクト概要について情報を得た。

日時	2009 年 7 月 30 日 15:00～15:20
場所	Legal Service Office, Ministry of Water Resource (MOWR)
出席者	Mr. Zewdu Tefera, Head Legal Service
	調査団:鎌田、望月
概要	1. JICA 開発調査の説明及び資料収集 JICA 開発調査の概要及び環境影響評価にかかる水資源省の布告(Proclamation)が必要であることを説明し、同資料を借用した。

付属資料5

収 集 資 料 リ ス ト

文書管理 課長	主管課長	情報管理 課長	技術情報 課長

地域 国名	エチオピア国	調査団 等名称	エチオピア国リフトバレー湖沼地域地下水開発計画 詳細計画策定調査		調査の種類 現地調査期間	開発調査	作成部課	
							担当者 氏名	水利地質:鎌田 烈 地下 水開発計画/環境社会配 慮:望月誠美
					2009年 7月 12日～2009年 8月 1日			

2009年8月 27日 作成

番号	資料の名称	形態	版数	部数	収集先名称又は発行機関	発行年	取扱 利用 区分 表示	利用者 所属氏名	言語	納入 確認欄
1	Water Policy	コピー	A4 32	1	Ministry of Water Resources	1998			英語	
2	National Water Strategy	コピー	A4 34	1	Ministry of Water Resources	2001			英語	
3	Ethiopia: Sustainable Development and Poverty Reduction Program (SDPRP)	コピー	A4 202	1	Ministry of Finance and Economic Development	2002			英語	
4	Water Sector Development Program Volume II-Main Report	コピー	A4 187	1	Ministry of Water Resources	2002			英語	
5	Accelerated and Sustainable Development to End Poverty (PASDEP)	コピー	A4 133	1	Ministry of Finance and Economic Development	2004			英語	
6	Universal Access Program for Water Supply and Sanitation Services	コピー /Word	A4 88	1	Ministry of Water Resources	2005			英語	
7	Establishment of National Groundwater Database of Ethiopia and Assessment of Groundwater Resources of Kejar Basin, COMPONENT 1	コピー	A4 12	1	EGRAP, Ministry of Water Resources	2008			英語	
8	Rift Valley Lakes Basin Integrated Resources Development Master Plan Study Project, Phase I Final Report PartII Sector Assessments Vol.1-Water Resources Annex B: Hydrogeology	コピー	A4 81	1	Ministry of Water Resources (Halcrow Group Ltd. & GIRD)	2008			英語	
9	Ethiopia Statistical Abstract 2008	図書	A4 413	1	Central Statistical Agency	2009			英語	
10	Ethiopian Groundwater Resources Assessment Program (EGRAP) Project Document Evaluation of Water Resources of the ADABA and Becho Plains Ground Water Basin for Irrigation Development Project, Draft Final Pre-feasibility and Feasibility report (Phase II & IJD, Volume I: Groundwater Resource & Irrigation Engineering	コピー	A4 15		Ministry of Water Resources	2002			英語	
11	Master Plan for the Development of Surface water Resources in the Awash Basin, Final	コピー	A4 39	1	Ministry of Water Resources, Water Works Design and Supervision Enterprise	2008			英語	
12	Concept of the Ogaden Basin Groundwater Exploration, Assessment and Mapping Project	コピー	A4 143	1	Ministry of Water Resources	1989			英語	
13	Evaluation of Ground Water Resources of the Alaldege Plain Ground Water Basin for Assessment, Development and Management of Groundwater in Ethiopia (EGRAP), Program Document and Work plan Phase 1 (2007-2010) Draft	コピー	A4 9	1	Ethiopian Ministry of Water Resources, USAID, IAEA, JICA	2008			英語	
14	The Awash Basin Master Plan- Annex K (Socio-Economic Implications)	コピー	A4 29	1	Ministry of Water Resources, Water Works Design and Supervision Enterprise	2006			英語	
15	The Awash Basin Master Plan- Annex C (Assessment of Groundwater Potential)	コピー	A4 20	1	Ministry of Water Resources, Geological Survey of Ethiopia	2007			英語	
16	Industrial Minerals and Rocks Resource Potential of Ethiopia	図書	A4 30	1	Ministry of Water Resource	1989			英語	
17	Proclamation No. 197/2000 Ethiopian Water Management Proclamation	コピー	B5? 63	1	Ministry of Water Resource	1989			英語	
18	Council of Ministers Regulation No.115/2005 Ethiopian Water Resources Management Regulations	図書	A4 12	1	Geological Survey of Ethiopia	2003			英語	
19	Organization Chart of EPA	コピー	A4 12	1	MOWR	2000			英語	
20	Comprehensive and Integrated Water Resources Management	図書	A4 31	1	MOWR	2005			英語	
21	Environmental Protection Authority	コピー	A4 10	1	Ethiopian Wildlife Conservation				英語	
22	Water Resources Management Policy	コピー	A4 3	1	Ministry of Water Resources, Ethiopian Water Resources Management Policy	?			英語	
23	Topographical Map of Ethiopia 1/2,000,000	Word	B5 29	1	Ministry of Water Resources	2005			英語	
24	Hydrogeological Map of Ethiopia 1/2,000,000	プリント		1	Ethiopian Mapping Authority	1985			英語	
M1	Hydrogeological Map of Ethiopia 1/2,000,000	プリント		1	Geological Survey of Ethiopia	1988			英語	
M2	Geological Map of Ethiopia,Second Edition 1/2,000,000	プリント		1	Geological Survey of Ethiopia	1996			英語	
M3	Hydrogeology of the Lakes Region 1/250,000	プリント		1	Ethiopian Institute of Geological Surveys	1985			英語	
M4	Geological Map of the Ethiopian Rift 1/500,000	プリント		1	Ethiopian Institute of Geological Surveys	1981			英語	
M5	Generalized Geological and Industrial Mineral Occurrence Map of Ethiopia	プリント		1	Ethiopian Institute of Geological Surveys	1985			英語	
M6	Geological Map of Addis Ababa City	地図			Geological Survey of Ethiopia	2003			英語	
M7		地図				2007			英語	
M8		地図							英語	

收集資料リスト

主 管 部 長	文 書 管 理 課 長	主 管 課 長	情 報 管 理 課 長	技 術 情 報 課 長

地域	エチオピア国	エチオピア国リフトバレー湖沼地域地下水開発計画 詳細計画策定調査	調査団 等名称	開発調査	作成部課	
国名					担当者 氏名	水理地質:鎌田 烈 地下 水開発計画/環境社会配 慮:望月誠美
				調査の種類	2009年 7月 12日～2009年 8月 1日	
				現地調査期間		

番号	資料の名称	形態	版型	部数	部数	収集先名称又は発行機関	発行年	取扱利用 区分表示	利用者 所属氏名	言語	納入 確認欄
D1	Rift Valley Lakes Basin Integrated Resources Development Master Plan Study Project, Phase 2 Final Report, Part I Master Plan及びAnnex A～D	Word	A4			Halcrow Group Limited and Generation Integrated Rural Development (GIRD) Consultants	2009			英語	
D2	Rift Valley Lakes Basin Integrated Resources Development Master Plan Study Project, Phase 1 Final Report, Part II Sector Assessments, Volume 1 - Water Resources, Annex A: Climate and Hydrology - Main Report	Word	A4	100		Halcrow Group Limited and Generation Integrated Rural Development (GIRD) Consultants	2008			英語	
D3	ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEDURAL GUIDELINE Series 1	Word	A4	33		Federal Democratic Republic of Ethiopia, Environmental Protection Authority	2003			英語	
D4	Environmental Policy of Ethiopia	PDF	A4	29		?	?			英語	
D5	Environmental Impact Assessment Proclamation	PDF	A4	8		Federal Negarit Gazeta	2002			英語	
D6	Environmental Pollution Control Proclamation	PDF	A4	8		Federal Negarit Gazet	2002			英語	
D7	Provisional Standards for Industrial Pollution Control in Ethiopia	Word	A4	14		?	?			英語	
D8	Guideline Series Documents for Reviewing Environmental Impact Study Reports	Word	A4	43		Environmental Protection Authority	2003			英語	
D9	Solid Waste Management Proclamation	PDF	A4	8		Federal Negarit Gazeta	2007			英語	
D10	Integrated Environmental and Social Impact Assessment Guidelines Water Supply	Word	A4	20		The Federal Environmental Protection Authority	2004			英語	
D11	15 Towns Water Supply and Sanitation Project, Environmental Impact Assessment, SNNP Region, Bonga and Soddo Towns	Word	A4	74		Ministry of Water Resources	2009			英語	
D12	4 towns (Boditi, Durane, Yirga Alem and Yirga Chefe) Immediate Service Improvement Plan Final Report	Word	A4		1	SNNPR Regional State Water Resources Development Bureau	2009			英語	

■備考(表中最左列・資料番号について)

[illegible]

付属資料6

Questionnaires for Hydrogeology and Groundwater Development

1. Development plan

- 1) National development plan
- 2) Regional development plan

2. National and regional groundwater development plan

- 1) National groundwater development plan
- 2) Regional groundwater development plan
- 3) Other groundwater development plan, if any

3. Law, regulation, design criteria and standard for water supply

- 1) Laws, decrees and regulations for drinking water quality
- 2) Laws, decrees and regulations regarding water right
- 3) Laws, decrees and regulations regarding groundwater development works
- 4) Design criteria and standards for water supply systems and facilities.

4. Information on the organizations (Ministry of Water Resources)

- 1) Organization chart and staff allocation in each division, section, etc.
- 2) Roles and responsibility of the above
- 3) Budget, Revenue and expenditure of water supply and sanitation sector for past three years
- 4) Responsible organization/agency for water supply in the study area
- 5) On-going Projects and scheduled groundwater development projects with their priority and reason, possible funding sources
- 6) On-going Projects and scheduled water supply projects with their priority and reason, possible funding sources
- 7) Expected assistance for groundwater development and management plan
- 8) Expected technical cooperation for staff training for planning, design and operation and maintenance of the water supply systems and facilities
- 9) Particular suggestion/desire, if any

5. Natural condition of the study area

(1) Meteorology, geology, hydrology and land use

- 1) Geographical/Topographical map and available scale
- 2) Geological and Hydrogeological map
- 3) Aerial-photographs and satellite images

- 4) Meteorological and hydrological Stations
- 5) Meteorological parameters observed at the stations
- 6) General description of geology and hydrogeology
- 7) General description of land-use
- 8) General description of lakes, rivers, springs and groundwater
- 9) Problems/issues on hydrogeological conditions
- 10) Affected areas by climate change, if any

(2) Lake, River/wadi and waterway

- 1) Lake, River/wadi and their basin area
- 2) Waterway/irrigation network
- 3) Major floods/inundation and the damages in the past
- 4) Basin erosion

6 Water Resources Development and Management in the study area

(1) Surface water resources development and management

- 1) Responsible organization/agency for watershed conservation/management
- 2) Plans/studies/projects for water resources development and management
- 3) Development potential of surface water resources
- 4) Lakes and Dams/reservoirs
- 5) Agricultural/irrigation areas/projects
- 6) Sewerage
- 7) Other uses such as tourism

(2) Ground water resources development and management

- 1) Responsible organization/agency for groundwater resources development & management
- 2) Location map of wells
- 3) Well logs
- 4) Location map of springs
- 5) Spring yield
- 6) Quantity abstracted from groundwater aquifers and their use
- 7) Groundwater quality/contamination
- 8) Inventory of wells or number of wells estimated, if not available
- 9) Groundwater monitoring system and the record
- 10) Groundwater simulation models applied
- 11) Studies for development potential of groundwater resources

(3) Other water resources development and management

- 1) General description and use of reclaimed wastewater

2) Traditional water harvesting systems, if any.

7 Data and information on existing water supply systems in the water supply organizations

- (1) Service area map with transmission lines, distribution network and major facilities
- (2) Outline of major facilities of the existing water supply systems
- (3) Annual report for the past 3 years
- (4) Water quantity and quality at the sources and their seasonal change
- (5) Participation of inhabitants for the operation and maintenance of rural water supply facilities
- (6) Key indicators of water supply for the past 3 years
 - 1) Population in the service area
 - 2) Served population
 - 3) Water supply coverage ratio
 - 4) Number of water supply connections
 - 5) Design capacity of water production
 - 6) Average daily water production and its seasonal change
 - 7) Average daily water consumption and its seasonal change
 - 8) Ratio of UFW
 - 9) Average water consumption per person per day
 - 10) Water quality test items (Daily, Weekly, Monthly, etc.)
 - 11) Monitoring items in the distribution system (water pressure, chlorine concentration, etc.)
 - 12) Water tariff

8 Socio-economic data and information in the study area

(1) Administration division map

(2) Socio-economic data for past ten (10) years

Data of each administrative division such as;

- Area (m² or km²)
- Population
- Water borne diseases and their mortality rates
- Average income
- Ethnic, minorities, tribes

9 Environmental information in the study area

(1) Responsible organization/agencies for environmental management

(2) Environmentally protected / preserved area

(3) Environmental conservation/Improvement plans/studies

(4) NGOs Activities

(5) Others, if any

10 Others

(1) Information on other donor's participation related to the study

(2) Consultants/Firms/NGOs available for sub-contracts for the study

(3) Available Data Base System/GIS for the study

(4) Environmental Impact Assessment (EIA) conducted by/under the ministry for water supply projects and groundwater development projects

QUESTIONNAIRE FOR EIA

A: Organization

- (1) Organization Chart
- (2) Number of Staffs in each division and their roles
- (3) Annual Budget

B: Laws /Decrees /Regulations /Standards /Guidelines for Environmental Management

(1) Please provide us a list of environmental laws (including decrees, regulations, standards etc.) and guidelines for IEE/EIA with the following information:

- Name/Title
- Year established/amended
- Agency in charge
- Main purpose
- Brief contents
- Other information, if any

C: Requirement and Procedures of IEE/EIA and Environmental License

- (1) Please explain briefly about requirement and procedures of IEE/EIA and Environmental License required for project implementation.
- (2) Please provide us a list of essential documents for IEE/EIA and Environmental License.

D: International Convention on Environmental Conservation

(1) Please provide us general information on international convention for environmental conservation, ratified or agreed. The examples of international conventions are listed as follows:

- Ramsar convention
- World heritage convention
- Washington convention
- Bon Convention (on the conservation of migratory species of wild animals)
- Convention on Biological Diversity
- Kyoto Protocol (to the UN framework on climate change)

- Others (including bilateral cooperation and assistance with the other countries)

E: Water Quality Monitoring

- (1) Please provide us water quality standards in Ethiopia for the respective category such as drinking/domestic water, industrial water, irrigation water, wastewater, environmental conservation, etc.
- (2) Responsible Organization/Agency to monitor Effluent from Factories and Sewerage Treatment Plants

F: Environmental Standards

- (1) Please provide us environmental standards for the respective category such as noise, odor etc.

G: Areas where Natures are Conserved

- (1) Please provide us a list of areas and natures conserved and/or a map indicating those areas
- (2) Please provide us a list of national parks and/or a map indicating those areas
- (3) Items prohibited to do in those areas

H: Others

- (1) IEE/EIA conducted for water supply projects and groundwater development projects in the past, if any.
- (2) Registered/Licensed consultants and persons available for IEE/EIA
- (3) Please mention about the stakeholders and/or opinion leaders who might be concerning to this study project.

付属資料7

事業事前評価表（開発計画調査型技術協力）

作成日：平成 21 年 10 月 19 日

担当部署：地球環境部水資源二課

1. 案件名
エチオピア国「リフトバレー湖沼地域地下水開発計画調査」
2. 協力概要
(1) 事業の目的 本調査では、リフトバレー湖沼地域において主要な帯水層及び地下水域の地下水資源ポテンシャルの評価を実施し、対象地域の水理地質図を作成するとともに、地域内にある小都市¹（人口約 10,000 人以下）の給水計画を策定することを目的とするとともに、活動を通じ水資源省の計画策定能力の向上を図ることとする。 (2) 調査期間 2009 年 12 月～2011 年 11 月（24 ヶ月） (3) 総調査費用 約●●億円 (4) 協力相手先機関 責任官庁：水資源省（Ministry of Water Resources） 実施機関：エチオピア地下水資源評価プログラム （EGRAP: Ethiopian Groundwater Resources Assessment Program） カウンターパート機関：EWTEC(Ethiopian Water Technology Center) アディス・アベバ大学（AAU: Addis Ababa University） エチオピア地質調査局（GSE: Geological Survey of Ethiopia） (5) 計画の対象（対象分野、対象規模等） 対象地域は、オロミア州と南部諸民族州にまたがるリフトバレー湖沼地域（面積：53,000 平方 km、人口約 890 万人）。本調査は、基礎調査と詳細調査・計画策定の 2 つのフェーズに分け、リフトバレー湖沼地域を調査対象とする。
3. 協力の必要性・位置付け
(1) 現状及び問題点 エチオピア国政府は給水衛生分野の戦略プランとして、2006 年に Universal Access Program（UAP）を策定し、2012 年までに都市部においては全国平均 80%（2005 年）を 100%に、農村部においては全国平均 35%（2005 年）を 98%にするという目標を打ち立てている。（一人当たりの消費量を都市部では 20 リットル／日、農村部では 15 リットル／日と設定） これら目標を達成するためには、エチオピアで水源の約 9 割を頼っている地下水の開発が重要な役割を担うが、情報が欠如しているため、効果的な地下水開発、持続的な地下水利用を行うにあたり、大きな弊害となっている。 また、本調査の対象となるエチオピアリフトバレー湖沼地域は、同国の 12 大流域の一つであり、他の地域に比べ旱魃や洪水の影響を受けやすいアフリカ大地溝帯の一部を形成している。この地域では、地方中小都市や農村部において増大しつつある水需要に対応し、地下水開発により給水率を向上させることが強く望まれているものの、地質学的には比較的新しい時代の火山岩等が広く分布し、湖沼性堆積物とともに複雑な地質構造を成していることから確実な調査

¹ エチオピア国において人口 2,000 人以上でマーケット等の機能を有している町及び人口 2,000 人未満でもワレダ（郡）事務所がある町はワレダタウンと呼ばれ都市（Urban）に分類される。その中でも人口 10,000 人未満の町を小都市とし、本協力の対象として分類。給水システムは主に公共水栓等へのパイプ給水であり、事業分類上は地方給水となる。

が必要となる。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

地下水調査にかかる国家マスタープランであるエチオピア地下水資源評価プログラム (EGRAP: Ethiopian Groundwater Resources Assessment Program) は、1999 年に策定されたエチオピア水資源管理政策 (EWRMP: Ethiopian Water Resources Management Policy) 及び 2002 年に策定された水セクター開発計画 (WSDP: Water Sector Development Program) に基づいて作成されており、地下水データベース (ENGDA: Ethiopia National Groundwater Database) の構築、地下水資源調査の実施及び水理地質図の作成、NGI (National Groundwater Institute) の設立と能力強化を目的としている。

EGRAP は、当初、2000 年に策定されたものの実体が伴わなかったため、2006 年に実施体制の改善 (フェーズによる段階的な実施、諮問委員会・運営ユニット等の形成) を行った。2006 年に結成された共同タスクフォースでは、フェーズ 1 (2007~2010)、フェーズ 2 (2010~2012) 及びフェーズ 3 (2012~2014) の作業計画を策定し、EGRAP の活性化が図られた。

本開発調査は EGRAP の地下水調査計画において調査が必要とされているリフトバレー湖沼地域において、地下水ポテンシャル調査を実施し、結果として当該地域の水理地質図を作成し、EGRAP の計画実施に寄与すると位置づけられる。

一方、都市給水施設の建設事業については、水資源開発基金 (Water Resource Development Fund) に拠出された資金 (世界銀行、EU 等はローンとして、イタリア政府等が贈与として拠出) を原資に、ソフトローン等が提供されている。右資金は、水資源省により対象都市の貸付資格が審査され、資金供与先として妥当と判断された場合にのみ貸し付けられるという仕組みになっている。しかしながら、現状では、大都市には世界銀行や EU などの上記資金が投入される等の支援が行われている一方、小都市はこの仕組みを十分活用できず、支援も十分に行われていない。

本開発調査では、政府予算あるいは水資源開発基金による給水施設建設が困難な小都市を対象に給水計画 (案) を策定することとしており、先方政府の給水施設建設の方針に資するものである。

(3) 他国機関の関連事業との整合性

UNICEF、IAEA、USGS (US Geological Survey) 等国際機関並びに他国機関が、地下水調査の国家マスタープランである EGRAP の下、地下水調査を実施している。これら地下水資源の調査にかかる事業は、政府方針との整合性を確保するとともに調査の重複等を防ぐために、水資源省 EGRAP を窓口とし実施されることとなっている。

また、村落給水サブセクターにおいては世界銀行 (WSP: Water and Sanitation Program)、アフリカ開発銀行 (AfDB)、UNICEF、EU、イタリア政府等が主要ドナーである。小都市 (人口 2,000 人~10,000 人程度) におけるレベル 2 施設への協力は EU 等一部ドナーが実施しているものの、ハンドポンプなどの点給水施設建設に比べ協力規模は小さい。

本開発調査は、EGRAP を実施機関としており、対象地域及び協力内容について他ドナーの事業との重複はない。

(4) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ

国別援助計画において、食糧安全保障の確立を基本的な柱とした人間の安全保障の確立を目指すこととしており、水セクターは、対エチオピア国援助重点 5 分野の一つであると共に、農業・農村開発と並んで最重点として位置づけられている。また、我が国の対アフリカ協力イニシアティブにおいても、「安全な水」は重点性政策 (人間中心の開発) の一つである。

4. 協力の枠組み (1) 調査項目 本調査は、初年次の基礎調査と2年次の詳細調査・計画策定の2つのフェーズに分けて実施する。基礎調査では観測井の掘削、水質調査、水理地質調査等を実施すると共に社会経済調査や給水事情を把握する。詳細調査においては、水理地質図や小都市給水計画案を策定するとともに、基礎調査結果や観測結果に基づく地下水モデリングによる地下水賦存量解析を行う。それぞれの段階における調査項目は以下のとおりである。なお、流域内には、安全対策上、現地調査が実施できない地域もあるが、それらの地域においては調査団員による現地調査を行わず既存情報及び資料のレビューを中心に調査を行う。 基礎調査 (a) 地質調査（水理地質調査・火山地質調査） (b) 物理探査、観測井掘削（深度200m以下）、揚水試験及び地下水モニタリング (c) 水質調査 (d) 既存給水施設のインベントリ調査（小都市水利用実態調査） (e) 既存の給水計画のレビュー (f) 社会経済調査 (g) 環境社会配慮（予備環境影響調査にかかる協議及び調査項目の絞込み） 詳細調査・計画策定 (a) 地質調査（水理地質調査・火山地質調査） (b) 物理探査、観測井掘削（深度200m～400m程度）、揚水試験及び地下水モニタリング (c) GISデータベース作成 (d) 水文解析 (e) 地下水モデリング (f) 水理地質図作成 (g) 環境影響評価（給水計画対象サイトにおける予備環境影響調査の実施） (h) 小都市給水計画案（優先プロジェクトサイト）の策定 (2) アウトプット（成果） (a) リフトバレー湖沼地域における地下水ポテンシャルが把握され、対象地域の水理地質図（1:250,000）が作成される。なお、地下水ポテンシャルがあり、今後の開発が可能と判断される重要地域においては、10万分の1の縮尺で水理地質図を作成する。 (b) 流域内の優先地域（小都市）を対象とした給水優先案件リストが策定される。 (3) インプット（投入）：以下の投入による調査の実施 (a) コンサルタント（分野／人数） ア. 総括／地下水開発計画 イ. 水理地質1／地下水モデル ウ. 水理地質2／水質 エ. GIS／データベース オ. 火山地質 カ. 物理探査

キ. 観測井掘削 ク. 給水計画 ケ. 社会経済調査 コ. 環境社会配慮 (b) その他 研修員受入れ 現地再委託による調査（既存給水施設のインベントリ、事前状況、社会状況調査、試掘）、調査に必要な機材、ステークホルダー協議／技術移転セミナー
5. 協力終了後に達成が期待される目標
(1) 提案計画の活用目標 (a) 地下水ポテンシャル調査及び作成される水理地質図に基づき、効果的な地下水開発計画が策定・実施される (b) 策定された小都市給水計画案が採用され、給水施設整備に結びつく。 (2) 活用による達成目標 (a) リフトバレー湖沼地域において飲料水や灌漑等に利用するための施設等が適切に開発・管理される。 (b) リフトバレー湖沼地域の小都市における給水率が向上する
6. 外部要因
(1) 協力相手国内の事情 (a) 政策的要因：開発政策の変更により水資源開発、小都市給水計画の優先度が低下しないこと (b) 行政的要因：水資源省、EGRAP の権限が変更されないこと (c) 経済的要因：事業実施にかかる予算措置が遅れないこと (d) 社会的要因：対象地域人口の急激な増加及び治安の悪化がないこと (2) 関連プロジェクトの遅れ EWTEC より掘削リグ、電磁探査機器等を借上げる予定であるが、それら機材を調達する無償資金協力「地下水開発機材整備計画」の実施が遅れないこと
7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮（注）
(1) 大規模な水源開発や土木工事を伴う計画を立案するものではないため、環境社会面で大きな負の影響を与えるものは想定されない。 (2) 対象地域には国立公園も含まれ、エチオピア側の環境影響評価において調査が必要となることから、環境社会配慮を担当する団員を1名配置し、環境社会面の影響を分析することとするとともに、適切な環境社会配慮の実施を支援する。 (3) 小都市給水計画案の策定にあたっては、貧困層が多く居住する場所、または水資源にアクセスするのが非常に困難な環境にある地域において安全な水へのアクセスが改善されるように配慮する。
8. 過去の類似案件からの教訓の活用（注）
(1) エチオピア「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ 2」（EWTEC2）：対象地域の一部である南部諸民族州のブタジラ地域では、地下水開発・水供給訓練計画フェーズ 2（EWTEC2）による観測井が掘削されており、観測データ等本開発調査に資するデータを活用する。

また、観測井掘削にかかる教訓等があれば、同フェーズ 3（EWTEC3）専門家より聴取し、本調査に活用する。 （2）本開発調査の結果が速やかに具体化されるよう、早い段階から他ドナーや日本政府関係者と協議しつつ進める。
9. 今後の評価計画 （1）事後評価に用いる指標 （a）活用の進捗度 ア. 作成されたリフトバレー湖沼地域の水理地質図が地域の地下水開発計画等に活用される。 イ. 策定された小都市給水計画案（優先プロジェクト）が、実施されたか。実施により整備された給水施設で、適正な運営維持管理が行われる。 （b）活用による達成目標の指標 ア. 給水計画案（都市、村落等）、灌漑計画案等に基づいて、建設された施設数 イ. 小都市部における給水率の向上 （2）上記（a）および（b）を評価する方法および時期 （a）フォローアップ調査によるモニタリング （b）事後評価：本調査終了後 5 年目以降、必要に応じ実施

（注）調査にあたっての配慮事項

付属資料8

Name of Consulting companies

No.	Organization name	Registration No.	Tel .no	No.	Organization name	Registration No.	Tel .no
1	Construction design S.C	GWRCF /1/001	0114 420 800	36	Shaac consulting	HHGCF/6/002	025 775 4352
2	WWDSE	GWRCF /1/002	0116 614 501	37	Towers consulting	HHGCF/6/003	0115 513 688
3	Hywas engineering	WWSSCF/3/001	0113 719 201	38	Water front	HHGCF/6/004	025 775 041
4	Shebelle consulting	HPECF/3/001	0116 637 966	39	SAM consulting	HHGCF/6/005	0914 701 605
5	Classic consulting	IDCF/3/001	0911 642 618	40	Gebru desta	HHGCF/6/006	0114 407431
6	WAT prof consulting plc	GWRCF/3/001	0113 713 275	41	Abdelwassii water works	HHGCF/6/007	0914 700 133
7	Abay engineering plc.	GWRCF/3/002	0116 636 472	42	Wash engineering	HHGCF/6/008	0116 550 367
8	Metaferia consult	GWRCF/3/003	0115 517 036	43	Mid day	HPECF/6/001	0116 637 778
9	A.G consult	GWRCF/3/004	0115 153 397	44	G.T.B engineering	WWSSCF/6/001	0115 157 079
10	Geometrix plc	GWRCF/3/005	0116 620 600	45	DAMSH engineering	WWSSCF/6/003	0114 423 344
11	Desta horecha	GWRCF/3/006	0116 628 859	46	Entoto infrastructure	WWSSCF/6/004	0111 212 799
12	Yerer engineering	GWRCF/3/007	0115 518 036	47	Watnet consulting	WWSSCF/6/006	0116 466 383
13	MS consultanting	GWRCF/3/008	0116 470 921	48	Tesfay gesese	WWSSCF/6/008	0914 701 836
14	Aquatech Abyssinia	GWRCF/3/009	0113 724 857	49	Awatar engineering	WWSSCF/6/009	0911 627 303
15	River engineering plc	GWRCF/3/010	0911 210 787	50	Accura engineering	WWSSCF/6/010	
16	Core consulting eng.	GWRCF/3/011	0113 206 033	51	MTS consultants plc.	WWSSCF/6/011	0911 675 791
17	Generation intergrated	IDCF/4/001	0115 519 195	52	Dynamic	WWSSCF/6/012	
18	Tropic consulting	WWSSCF/5/002	0115 519 343	53	Sisay Dula	WWSSCF/6/013	0911 232 781
19	Zenas engineering	WWSSCF/5/003	0114 160 337	54	Nguse Berhe	WWSSCF/6/014	0914 705 903
20	Arma engineering	WWSSCF/5/005	0116 261 496	55	Assefa Eyassu	WWSSCF/6/015	0911 821 493
21	Net consulting	WWSSCF/5/006	0114 408 856	56	Butta WSEE plc	WWSSCF/6/016	0113 381 702
22	Amen consulting	WWSSCF/5/007	0116 602 250	57	Tefera Berehe	IDCF/6/001	0912 054 819
23	Solomon yohannes	WWSSCF/5/008	0116 626 170	58	OMEGA	IDCF/6/002	0911 227 035
24	Solomon sisay	WWSSCF/5/009	0911 663 572	59	Beruh consulting	IDCF/6/003	0116 611 042
25	Runu mangment	WWSSCF/5/010	0115 543 985	60	Asfaw aferu	IDCF/6/004	0911 002 446
26	Umbrella consulting eng.	WWSSCF/5/011		61	Asay consulting	IDCF/6/005	0115 433 623
27	Rafel radi	WWSSCF/5/012		62	Zelalem Simariam	IDCF/6/006	0116 614 950
28	Awe consultants plc.	WWSSCF/5/013	0911 320 291	63	Wosenu asfaw	IDCF/6/007	0911 227 335
29	Jarar general consulting	HHGCF/5/001	0911 317 241	64	Cherkos tefera	IDCF/6/008	0116 452 895
30	Concert engineering	IDCF/5/001	0116 639 244	65	HAKI consuitig	IDCF/6/009	0114 465 701
31	T-set consulting	IDCF/5/003	0116 512 421	66	Shimelis hailu	IDCF/6/010	0911 842 542
32	Net consulting	IDCF/5/004	034 440 88 56	67	H.D & general	IDCF/6/011	0911 255 345
33	Brace engineering	IDCF/5/005	0116 600 280	68	Mamush Abebe	IDCF/6/012	0911 780 263
34	Wabek bone dect plc.	IDCF/5/006	0116 639 575	69	Sebaif I&D con.plc	IDCF/6/013	0911 800 101
35	Karmara engineering	HHGCF/6/001	0116 633 680				

Water Well Drilling and Water Work Construction Enterprise and Companies Lists

No.	Enterprise (Company) Name	Telephone Number	Fax	P.o.Box	E-mail	Remark
1	Pile Foundation Water Well Drilling Enterprise	0114 423833/ 423985	-	8658	pfwwde@ethionet.et	Drilling
2	Al-Nile Business Group PLC	0115 509903	0116631266	26496 code 1000	anbg.group @gimal.com	Drilling
3	Nile Drilling and Expolition PLC	0911 415924	0116 517874 0114 671794	493 code 1250	Nile Drilling Ethio@yahoo.com	Drilling
4	Hydro Construction and Engineers Co.LTD	0115 514804/ 502887	0115 514944	1539	hydro@ethionet.et	Construction
5	Sawks International PLC	0114 661887/88	0114 660840	24237 code 1000	swaks@ethionet.et	Drilling
6	Saba Engineering	0116 522638	0116 672208/522638	32134	saba.eng@ethinet.et	Drilling
7	Water Works Construction Enterprise	0116 613022	0116 614720	1008	Waterworks@tele com.net	Construction
8	Berehe Haggose Construction	0116 610417	-	2743 Code /100	Berhe-Hagose@ethio net	Construction
9	Yadot Bussines Group PLC	0115 519775	0115 519104	22372	yadot@telcom.net.et	Construction
10	Saba Construction	0116 522637	-	32134	saba@ethionet.et	Construction

11	Water Works Design and Supervision Enterprise	0116 613119 0116 614501	0116 615371	2561	w.w.d.s.e@ehionet.et	Consultancy
12	Core Consultancy PLC	0911 478933	-	28662	-	Consultancy
13	Tower Consultancy PLC	0115 513688	-	20880	-	Consultancy
14	A.G Consultancy PLC.	0115 153397	-	4661	-	Consultancy
15	Metaferia Consultancy Engineers	0115 517036/515647	0115 514466	3192	aymmce@ethionet.et	Consultancy

付属資料9

現地踏査記録（1）

調査団員 鎌田 烈（水理地質）

7月16日

(1) 経路

Addis Ababa→Bui→Butajira→Fonka→Hosaina→Angecha→Domboya→
Durame→Alaba→Aje→(Shashamane)→Awasa

(2) 概況

Bui から Durame など地方都市は、リフトバレー西縁の山地及び山麓斜面に位置する。Addis Ababa から Bui に至る途中に Merka Kuntule の石器遺跡があり、その地点を通り越したあたりに Awash 流域と Meki 流域の分水嶺がある。Meki 流域はリフトバレー湖沼流域に含まれる。Bui 周辺は第三紀のイグニンプライトが分布する。町には2カ所の深井戸があり、そのうち1カ所の深度は 96m である。揚水量は把握できなかったが、比較的豊富と言われている。Butajira は第四紀の玄武岩丘上に位置する。Bui と同じワレダタウンであり、給水用の深井戸が数カ所ある。

Fonka から Hosaina 周辺は第三紀中新世の火山岩類が分布するが、Angacha から Durame を経て Alaba 周辺は地形も次第に緩やかとなり、地質は第三紀鮮新世のイグニンプライトや凝灰岩が分布する。Angacha はワレダタウンであり、かつて深井戸13本があったが、現在は1本のみ稼働している。町は丘陵上にあるため、井戸は谷底に掘られており深度は 280m に達する。また、送水管の距離も長い。Alaba はワレダタウンであり、町の規模は大きい。既存深井戸の深度は 150～160m である。Aje 周辺は第三紀鮮新世～第四紀の玄武岩や火山砕屑岩が分布し、それらの残丘が見られる。周辺では地下水開発が困難であり、リフトバレー東部の Arsi Negele の深井戸から 70km 程の送水管により給水を受けている。

7月17日

(1) 経路

Awasa→Aware→Aje→Alaba→ShoneMazryn→Gacheno→Boditi→Sodo→Arba Minch

(2) 概況

Awasa の北 20km の幹線道路上にある Shashemene から再びリフトバレー底部を東から西へ横断し、Alaba から Sodo を経由して Arba Minch へと向かった。Sodo から Abaya 湖北岸まで、幹線道路の東側は低平な丘陵及び平野が広がる。Abaya 湖北岸

から Arba Minch までは湖岸に幅の狭い低地が分布し、西側には Mt.Guge (4,200m) の山麓部が迫り、二つほど小さな町があるのみである。

Shashemene から Aje に至る途中の Aware 地点に於いて、公共水栓から採水して簡易水質分析を行った。水質は極めて良好であり、フッ素濃度は 0.5mg/l 以下であった（簡易水質分析結果一覧表参照）。この水は前述したように Arsi Negele の深井戸水である。また Aje の西方約 8km 地点に、深度 365m に達する深井戸が掘削されている。帯水層は 350m 以深にあり現在水中ポンプや給水施設の設置が行われている。

Alaba から Shone 周辺はイグニブルライトや凝灰岩から成るなだらかな丘陵地帯であり、Abaya 湖に流入する Bilate 川流域では深度 140～180m で比較的良好な水質の地下水が開発できると言われている。Shone 南方約 15km の Gacheno は小さなルーラルタウン（ワレダタウン以外の小都市）であるが、深度約 180m の深井戸が掘削しており、簡易水質分析結果は良好であった（簡易水質分析結果一覧表参照）。

Sodo は Omo 流域と湖沼流域の分水嶺をなす地点にあり、給水施設の水源は深井戸や周辺の泉を利用している。この湧水は Sodo 南方の Humbo Tabela で公共水栓により利用されている。水質は硝酸値が 15mg/l 程度と高いが他の項目は良好である（簡易水質分析結果一覧表参照）。硝酸濃度がやや高い値を示しているのは、泉周辺の施肥や Sodo 市街からの雑排水の混入が影響している事が考えられる。Sodo 南東部から Abaya 湖岸までは主に流紋岩や粗面岩から成るなだらかな丘陵が続く。また Abaya 湖西岸の低地は、Arba Minch まで湖沼堆積物が分布している。Arba Minch は Chamo 湖に面しており、湖岸の崖からの湧水を給水施設の水源としている。

7 月 18 日

(1) 経路

Arba Minch→Gidole→Konso→Yabelo→Yirgachefe

(2) 概況

Arba Minch から Konso を経て Yabelo に下り、幹線道路を北上して Yirgachefe に向かった。Arba Minch が面する Chamo 湖の西岸及び南岸は低平な平野と丘陵が続き、村落ではハンドポンプ付きの深井戸が掘削されている。この地域の地下水は被圧地下水と言われている。しかし Gidole 南方から Konso を経て Yabelo まではほとんど山地であり、地質は先カンブリア紀の変成岩類からなり、地下水開発は極めて困難である。Yabelo に至ると地形はなだらかとなり、南東方向に第四紀堆積物からなる平野、丘陵が分布している。Yabelo から Awasa に至る幹線道路は標高 2,000m 以上の山稜

を走っており、Yirgachefe に至るまで稜線上に位置する町は数少ない。南北に延びる山稜は南部の Yabelo 周辺では先カンブリア紀の変成岩類、北上するにつれて古第三紀の火山岩類が分布する。また谷が深いため、この地域での地下水開発は極めて困難と考えられる。しかしながら、ルーラルタウンの **Fishe Genet** は稜線上にあるが、谷間に深井戸が掘削されている。Yirgachefe では地形がなだらかになり、地下水開発が行われており、幹線道路脇では我が国無償資金協力によるハンドポンプ井戸が見られた。Yirgachefe から北部の Dila 周辺はコーヒー産地として知られており、井戸掘削用地の確保は難しいと考えられる。

7 月 19 日

(1) 経路

Yirgachefe→Awasa→Ziway→Mojo→Addis Ababa

(2) 概況

リフトバレー東部の幹線道路を北上した。Awasa 南東部の平坦部には都市給水用のウエルフィールドがあり 6 本の深井戸がある。Awasa の北部には Shashemene、Arsi Negele などの都市があり、いずれも深井戸や泉を水源としている。この地域一帯には Shala 湖、Abiata 湖、Langano 湖があり、Ziway 市街の西には Ziway 湖、さらに北には Koka ダムの貯水池がある。幹線道路沿いには Bulbula、Adami Tulu、Ziway、Meki など中小都市が位置し、いずれも深井戸や湧水を水源としている。この地域は湖を取り巻くように鮮新世から洪積世の火山岩が広く分布し、Ziway から北方には第四紀の湖沼堆積物が分布している。

7 月 25 日

(1) 経路

Addis Ababa→Ogolcho→Chufa→Arata→Gonde→Iteya→Wolonkomi→Asela

(2) 概要

アディスアベバからリフトバレー湖沼流域の北東部に当たる Ketar 流域を踏査した。踏査した全てのタウンはオロミア州に所属し、EELPA(Ethiopian Electric Power & Light Authority)により電力が供給されている。

Ketar 川は Ziway 湖に流入する。

(3) タウンの給水状況

1) Ogolcho

Ogolcho は Ziway 湖東方約 7km 付近の平坦な地形に位置するタウンであり標高は 1684m。正確な人口は不明だが 5,000 人以下と推定される。

①既存給水施設：深度 90m の深井戸及び水中モーターポンプ、貯水槽（5m³）、公共水栓 6 カ所、送水管距離約 1km。この他にハンドポンプ井戸 2 カ所（深度 18m 及び 38m）がある。深井戸の水質は EC 値がやや高い値を示すがフッ素濃度は低く、全体に良好な値を示した（簡易水質分析結果一覧表参照）。

②維持管理：水委員会が設立されている。現在は商用電源があるものの発電機を使用して揚水しており、しばしば故障が発生するとのことである。水価格は 3.5 birr/ m³ である。

2) Chufa

Chufa は後述の Arata ケベレ（村）の一部で標高 1,740m、公共水栓 1 カ所がある。人口は約 300 人。水価格は 5 cent/25 l である。

3)Arata

Arata はルーラルタウンで Ziway 湖東方約 10km 付近の緩やかな丘陵上に位置し標高 1,774m である。人口は約 2,100 人で、周辺部を入れると約 3,000 人とのことである。

①既存給水施設：リフトバレーに平行して北北東方向に伸びる標高 2,000m 程度の山稜基部の湧水から重力により給水している。湧水量は 16 l/sec、送水管距離は約 4 km で、公共水栓が 7 カ所ある。

②維持管理：水委員会により維持管理されており、水価格は前述の Chufa と同じである。

4) Gonde

Gonde は標高 2,248m の台地上に位置するタウンであり、Tiyo ワレダに所属する。

①給水施設：タウンから 1.5 km 離れた湧水（21 l/sec）を水源としており、タウンの他に農業組合にも給水している。このタウンの受益者は約 2,000 人であるが、この水源は Hetosa、Tiyo、Dodota、Ziway（Ziway 湖西岸の Ziway ワレダタウンとは異なる）の各ワレダに配水しており、配水管距離は 128.5 km、94 箇所の公共水栓があり、給水対象人口は 72,000 人とのことである。

②維持管理： Water Supply Service Office(WSSO)があり水価格は 3.0 birr/m³ である。戸別給水は、3.25 birr/m³ である。

5) Iteya

Iteya は平坦な台地上にあり標高は 2,207m である。この地点より北方は Awash 流域となる。タウンの人口は不明であるが 10,000 人以上と推定される。

①給水施設：タウンから 17.5km 離れた地点にある Kurcha Spring(湧泉)を主な水源としている。湧水量は 19.5 l/sec とのことである。この水源と Gonde 湧水を合わせて、Hetosa、Lode、Dododa、Misrak Shewa の 4 ワレダに対して給水を実施しており、給水・配水管の総延長は 139 km、144 箇所の公共水栓がある。給水対象人口は 107,000 人とのことであるが、現在の施設は 45,000 人を対象に設計されたとのことである。このため、水不足は深刻である。周辺で深井戸掘削が試みられたが失敗したとの情報もある（試掘地点は 1985 年発行の Nazret 水理地質図に記載されている）。

6) Wolonkomi

Wolonkomi は平坦な台地上に位置し Hetosa ワレダに属する小さなルーラルタウンである（標高 2,367m）。町の人口は約 280 所帯（1,800～2,000 人）と云われている。

①給水施設：水源はタウンから西に約 7 km 離れた峡谷にある Worka Spring から 6 l/sec を取水し重力により送水している。給水範囲は 7 つのケベレに渡り、配水管延長は 3 km、公共水栓が 28 箇所あり、このうちタウンには 6 カ所ある。湧水の水質は良好である（簡易水質分析結果一覧表参照）。また、雨期のため、湧水は取水施設からオーバーフローしている。

②維持管理：水委員会により管理されており、水価格は公共水栓で 3.0 birr/ m³ である。また、戸別給水は 3.25 birr/ m³ である。

7 月 26 日

(1)経路

Asela→Sagure→Digelu→Bekoji→Fite→Ego→Kersa→Awasa

(2)概要

この地域は Ketar 流域の東端部にあたり、タウンは標高 2,500～2,800m の台地上にある。なお、Arsi ゾーンの中心都市である Asela の水源は Asela から南に約 40km 離れた Sagure～Digelu 付近の Ketar 川支流 Ashbeka 川に 2 カ所の取水施設を設けている。

1) Sagure

Sagure は Arsi ゾーンの”Digelu and Tijo”ワレダに属する人口約 20,000 人の大きな町である。平坦な台地上にありタウンの中心部標高は 2,517m である。

①給水施設：この地域では 2003 年～2005 年に「Sagure Town & Surrounding PAs Water Supply Scheme」が実施された。同スキームはタウンから約 22 km 地点にある湧水 30 l/sec のうち 12 l/sec を開発し、ポンプ揚水により Sagure タウン及び周辺の Chefa Gogesa を含む 4 ケベレに給水を実施している。給水人口はタウン 10,740 人、周辺ケベレ 7,050 人の合計 17,790 人が計画された。現在、配水管延長距離は約 33 km であり、24 箇所 of 公共水栓がある。しかしながら、とくに乾期における水不足は解消されていないため、今後施設拡張が計画されている。

②維持管理：WSSO があり、給水施設の運営・維持管理を実施している。水価格は公共水栓、戸別給水ともに 2.5 birr/ m³ である。

2) Digelu

Digelu は Sagure と同じワレダに所属し、Ketar 川支流 Ashbeka 川左岸の台地上にある。台地の幅は広く平坦である。タウンの人口は約 5,000 人と云われている。タウン中心部での標高は 2,677m である。

①給水施設：水源はタウンから約 3 km 離れたところの湧水を 5 l/sec 取水し、重力で貯水槽に送水している。施設は完成したばかりで、公共水栓 8 箇所、貯水槽 5 m³ が 1 箇所ある。

②維持管理：水委員会が実施している。水委員会は委員長、会計各 1 名、技工 2 名、公共水栓係 3 名の計 7 名で、技工への謝礼は 15 birr/month と極めて安い。また水委員会事務所がないなど不満がある。水価格は戸別給水で 1.8 birr/ m³ である。また公共水栓では 10 cent/60 l である。

3) Bekoji

Bekoji はワレダタウンで標高 2,805m の台地上に位置し、人口は周辺を含め約 33,000 人であるという。

①給水施設：水源は湧水である。タウンから Ketar 川支流の上流部に 2 カ所の湧水が

ありそれぞれ 4.0 l/sec 及び 3.5 l/sec を取水して、第 1 湧水からは約 500m、第 2 湧水からは約 8 km の送水管によりタウンに送水している。配水管延長距離は 10～15 km と云われている。公共水栓は 7 箇所である。この給水施設は周辺のケベレへも配水しており、給水率は 57 %であるという。しかし、乾期には湧水が減少し水不足に陥るため、週 1 回の給水にとどまっている。現在、オロミア州水資源開発局は新しいプロジェクトを実施中で、峡谷の河川水・湧水の開発や深井戸開発のための調査が実施されている。

②維持管理：WSSO があり、水価格は 2.4～4.5 birr/ m³ (最高)で設定されている。公共水栓での水価格は 5 cent/30 l である。

3) Fite

Fite は緩やかな地形の台地山麓に位置し、標高は 2,344m である。Digelu & Tijo ワレダに所属し、周辺ケベレ住民を含めた人口は約 7,000 人である。

①給水施設：給水施設はなく、従って水委員会もない。住民はタウン直下の Ketar 川で水汲みをしているが、雨期は濁水となるため屋根雨水を集水して利用している。同タウン直下には Ketar 滝があるが、灌漑用水の取水が行われているものの、タウンへの給水はないため、ワレダ事務所に再々に渡って陳情しているとのことである。

4) Ego

Ketar 滝から Kersa までの道路は Ziway 湖南東部から Langano 湖東部を南に走っており、Bulchanan, Piasa, Ego などの小さなタウンがある。これらの小都市はいずれも「Ego-Lole Project」から給水を受けており、公共水栓がタウン毎に 4 カ所ほど設置されている。Ego-Lore Project の中心である Ego は人口約 3,000 人であり平坦な丘陵（Ziway 湖及び Langano 湖より東約 20 km）に位置し、中心部の標高は 2,581m である。

①給水施設：Ego の水源は Sida 及び Debele 湧水である。湧水量はそれぞれ、19-20 l/sec 及び 17 l/sec であり、ポンプ揚水により送水している。これらの水源は Munesa、Digelu and Tijo 及び Tiyo ワレダに約半分が送水されており、将来は Ziway ワレダにも拡張する予定である。現状では送・配水管の延長は約 150 km で 46 箇所に公共水栓がある。

②維持管理：ポンプ揚水のため水価格は高く 7.5 birr/m³ である。管理は Ego-Lole Project が実施していると思われるが詳細は把握できなかった。

5) Kersa

Kersa は緩やかな丘陵に位置し、標高は中心部で 2,724m である。タウンの南方 20km

付近には Mt.Kata（標高 4,190m）の山稜が東西に走っている。タウンの人口は約 16,000 人、周辺部を加えると約 30,000 人に達するという。

①給水施設：タウンから 6 km 地点にある Boroftu Spring が唯一の水源であり、重力で公共水栓 15 箇所、約 750 所帯に給水しているが乾期には湧水量が 3 l/sec 程度に減少するため、地域ごとに給水制限を行っているとのことである。送水管・配水管の延長は 17 km である。これまで深井戸掘削が実施されたことはない。

②維持管理：WSSO が設置されている。水の価格は 3.15 birr/m³～5.90 birr/m³ まで従量制である。

7 月 27 日

(1) 経路

Asela→Kwiala→Arsi Negele→Degaga→Bulbula→Adami Tulu→Addis Ababa

(2)概要

この地域は Shalla 湖、Langano 湖及び Ziway 湖流域である。

1) Kwiala

Kwila は Shashamene の北側に隣接する地域で、現在は Shashamene の一部となっている。地形は丘陵で、タウン中心部の標高は 1,958m である。

①給水施設：給水施設は「Aje Water Supply Project」により Arsi Negele 東部で掘削された深井戸から給水を受けている。Kwiala には 4 カ所の公共水栓がある。しかし、Shashamene と合わせた人口が約 25,000 以上あるため常に水不足が生じている。

②維持管理：上記プロジェクトにより管理されているが、公共水栓における水の価格は 0.15 cent/20 l であり、60～70 所帯が戸別給水を受けている。平均の水価格は 10 birr/month であり水道メーターは設置されていない。

2) Arsi Negele

Shala 湖の東部、平坦な湖岸平野～丘陵に位置するタウンであり、中心部の標高は 1,916m である。

①給水施設：給水施設はタウン東方 7 km の丘陵地に掘削された 6 本の深井戸を水源とする。38 箇所の公共水栓があり、3,197 所帯に戸別給水を実施している。深井戸 6 本のうち 2 本はリザーブとされ稼働させていない。また水中モーターポンプも設置されていない。深井戸の間隔は 500m～1km である。深井戸深度は 230m であり、WWDE(Water Well Drilling Enterprise)により掘削された。水質はフッ素濃度が低く、良好である（簡易水質分析結果一覧表）。なお、前記した「Aje Water Supply

Project」は、Arsi Negele タウン給水とは別のプロジェクトであり、その井戸群はタウン深井戸群よりさらに 3〜4km 東方に位置している。また、同プロジェクトオフィスは Aje に置かれている。

②維持管理：WSSO があるがドキュメントの保存、管理は貧弱であり、給水施設の図面類もない。施設建設以来 6 年が経過したがすでに水不足に陥っている。この大きな原因は地元の酒造会社が多量の水を必要とすることである。水の価格は 1.5〜2.5 birr/m³ である。

3) Degaga

Arsi Negele ワレダに属するルーラルタウンである。Mt.KAKA の山麓に連なる丘陵地帯で中心部の標高は 2,058m である。周辺の河川は Langano 湖に流入する。源流部には湧水がある。タウンの人口は約 5,500 人であり、周辺部を加えると約 9,500 人である。

①給水施設：現在はタウンの西側を流れる Goracho 川から取水しているが、約 6km 離れた Guna Spring から 10〜12 l/sec の湧水を取水し、タウン及び周辺の 14 ケベレ及び農業組合に給水するプロジェクトが進められている。現在、湧水保護工事は完了し、タウンには水売り小屋が 4 箇所建設されている。4 ヶ月後には全ての施設が完成する見込みであり、受益者は約 6,000 人となる予定とのことである。

②維持管理：水委員会が設立され、今後、水価格を決定する予定である。

4) Bulbula

Bulbula は Abiyata 湖及び Langano 湖の北側に位置する。標高は約 1,600m である。タウンの人口は約 10,000 人である。

①給水施設：給水施設は約 25km 離れた東部台地の麓にある Tufa Spring(100 l/sec) から 20 l/sec をポンプ揚水して、周辺ケベレにも給水する施設が最近完成した。配水管延長は把握できなかったが 81 箇所に公共水栓が設置され、2 週間前にオープンしたばかりである。

②維持管理：新しく WSSO の新しいオフィスが完成した。担当者不在のため水価格等については把握できなかった。

5) Adami Tulu

Adami Tulu は Ziway 湖南岸の平野に位置し、中心部の標高は 2,316m である。人口は約 10,200 人で Adami Tulu ワレダタウンである。

①給水施設：給水施設の水源は 2 カ所の深井戸で、それぞれ深度 80〜90m 及び 100〜120m である。10 箇所の公共水栓がありそのうち 2 カ所が壊れている。貯水槽まで

の送水管距離は 1km である。また配水管距離は約 10km ある。120m 深度の井戸はフッ素濃度が高いため、二つの深井戸水を混合して使用しているが、揚水量は合計 3.0 l/sec である（簡易水質分析結果一覧表参照）。

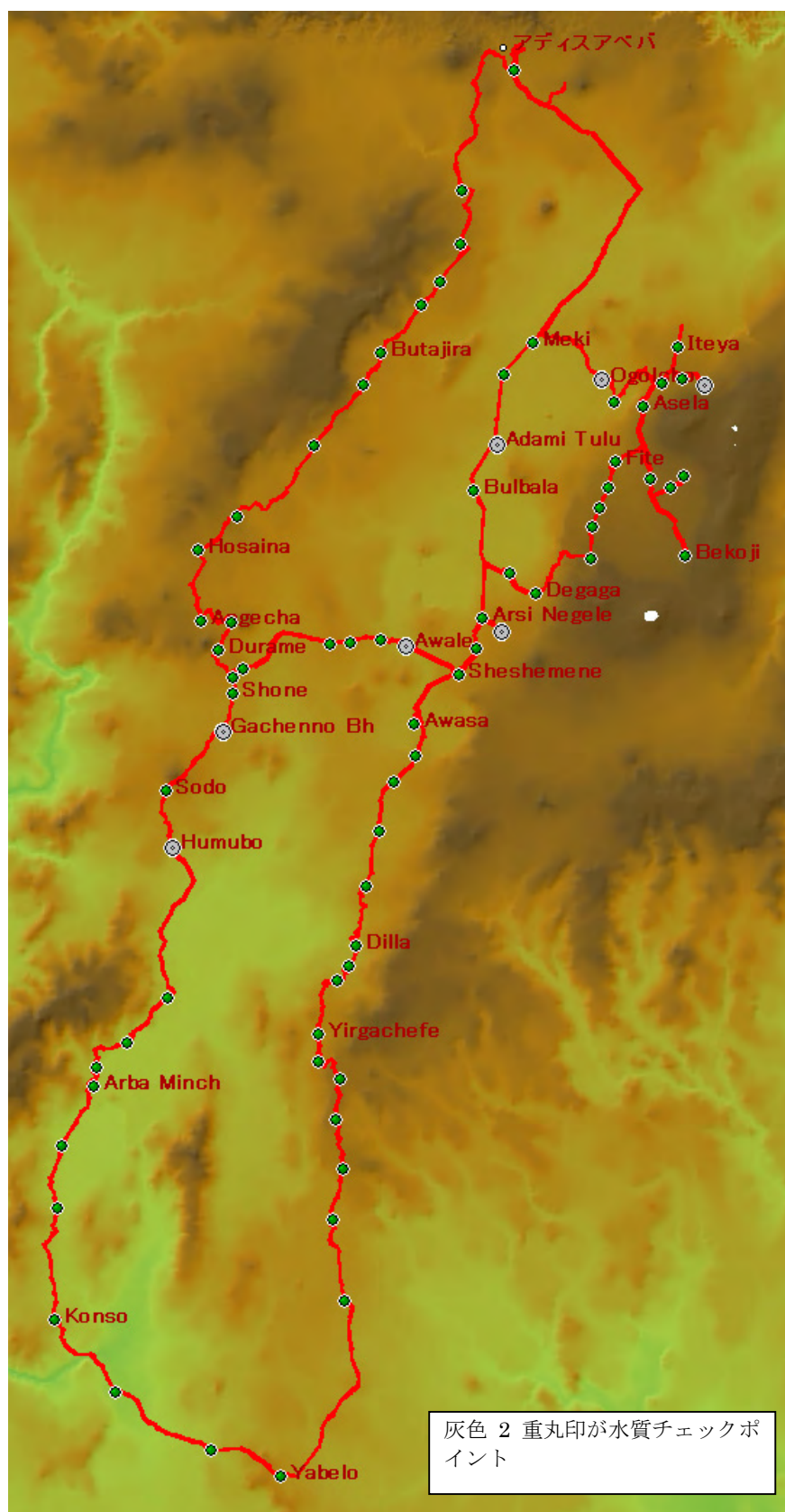
②維持管理：WSSO があるが、深刻な水不足とフッ素濃度が高いことが問題となっている。乾期には周辺の 9 ケベレから住民が水汲みに来ると云うが、根本的な給水解決策は提示されていない。

簡易水質分析結果（パックテスト）一覧表

No.	月 日	地名	採取場所	pH	EC	Fe	Mn	NO ₃	F
1	7/17	Aware	公共水栓	7.4	220	0.05<	0.5<	1.0<	0.5
2	7/17	Gecheno	深井戸	7.5	560	0.05<	1.0<	1.0<	0.7
3	7/17	Humubo Tabela	公共水栓	7.6	110	0.05<	0.5<	15.0	0.4
4	7/25	Ogolcho	深井戸	7.7	1,410	0.05<	0.5<	0.2<	0.4 以下
5	7/25	Wolonkomi	湧泉	7.7	81	0.05<	0.5<	1.0<	0.4
6	7/27	Arsi Negele	深井戸	7.4	115	0.05<	0.5<	1.0<	0.4～ 0.8
7	7/27	Adami Tulu	深井戸	7.0	1,860	0.05<	0.5<	1.0<	5～10

単位：EC(μS/cm)、Fe、Mn、NO₃、F (mg/l)

<「以下」を示す。



現地踏査記録 (2)

望月 誠美 (地下水開発計画/環境社会配慮)

7/16 より 7/24 まで南部諸民族州の下記のサイトにて地方水道の状況について聞き取り調査を実施した。

(1) Cheleleketu, Kochore Woreda

Awasa の南方の山中にある Yirga Chefe より約 20 km 西側に位置する Woreda Town。人口は 12,206 人。水道は昨年設立された Woreda の Water Supply Service Office によって運営されている。水源は深井戸で町の北側にある沢に位置している。水中ポンプの運転時間は貯水槽が満杯になる 4 時間程度と短く、給水量は給水人口に対し非常に少ない。Water Supply Service Office は発電機の調子が悪く燃料効率が悪いことを挙げている。

水源：深井戸（径：6”、深度 87 m）、発電機、水中ポンプ×各 1 式

送水管：径 3”、延長 180 m

貯水槽：RC 100 m³

配水管網：径 4” – 1” GI、延長約 8 km

接続数：259

公共水栓：13 箇所（11 箇所が使用可能）

揚水量：100 m³/day

給水量：66 m³/day

UFW：33%

LPCD：約 5 ㍓

水道料金：6 birr/m³（公共水栓も同額）

年間予算：115,000 birr

(2) Hama, Kochore Woreda

Cheleleketu の東側に位置する隣村。家々は散在しているが人口は約 10,000 人。水道は井戸が干上がったため使用されていない。水道施設として貯水槽 10 m³と公共水栓 4 箇所がある。住民は近隣の小規模な湧水を利用しており、新たな井戸掘削を切望している。Water Supply Service Office によると湧水開発の可能性も高い。

(3) Beloya, Kochore Woreda

Cheleleketu の井戸の北側に位置しており、人口は約 6,000 人。家々は 1 箇所に集中している。水源は湧水で自然流下方式で公共水栓に直接送水している。公共水栓は 1 箇所しかないが、LPCD は約 17 ㍓ある。貯水槽と配管網の建設が望まれる。Water Committee は世帯あたり年間 13 birr 徴収している。

(4) Fisha Genet, Kochore Woreda

Yirga Chefe の南側に位置し国道 6 号線沿いにある町。人口は約 10,000 人、周辺部を合わせると 15,000 人である。水源は深井戸であるが揚水量は $10 \text{ m}^3/\text{day}$ と少ない。町が山稜の尾根に位置しており、井戸の集水域が小さいため地下水位の低下が著しいからと考えられる。Water Committee は町を 5 給水区に分け 4 日ごとに各給水区に給水しており、LPCD は約 $1 \frac{1}{2}\%$ しかない。新たに水源開発をおこない圧力送水する施設を建設する必要がある。

水源：深井戸（深度 9.8 m）、ディーゼルエンジン、縦軸タービンポンプ×各 1 式

送水管：径 2”、延長 0.5 km

貯水槽： 25 m^3

配水管網：径 3” – 2” GI、延長約 3 km

接続数：65

公共水栓：5 箇所

揚水量： $10 \text{ m}^3/\text{day}$

LPCD：約 $1 \frac{1}{2}\%$

水道料金： $4.75 \text{ birr}/\text{m}^3$

公共水栓 $10 \text{ birr}/\text{m}^3$

(5) Kele, Amoro Woreda

Burji Woreda の Soyama の北側約 6.0 km に位置している Woreda Town。Cheleleketu からアクセスできる。水道は Woreda の Water Supply Service Office によって運営されている。給水人口は都市部 10,184 人、農村部 4,905 人、計 15,089 人である。水源は 4 箇所の湧水であり、自然流下方式で送水されている。接続数は約 700、公共水栓は 15 箇所ある。乾季を除き 24 時間給水されている。水道料金は従量制であるが、売上げから推定すると各戸給水の LPCD は約 $50 \frac{1}{2}\%$ である。Water Supply Service Office は集水槽の建設、小口径送水管の張替え、配水管網の拡張、事務所の建設を構想しているが、資金不足の状況である。

水源：湧水 4 箇所

送水管：径 1.5” – 2”、延長 6.5 km

サージタンク： $50 \text{ m}^3 \times 1$

貯水槽： $50 \text{ m}^3 \times 1$

配水管網：径 3” – 2” GI、延長約 9 km

接続数：約 700

公共水栓：15 箇所

各戸給水の LPCD：約 $50 \frac{1}{2}\%$

水道料金： $5 \text{ m}^3/\text{M}$ $1.50 \text{ birr}/\text{m}^3$

5-10m³/M 1.75birr/m³

10-30m³/M 2.00birr/m³

30m³/M- 2.50birr/m³

年間売上げ：121,721 birr

(6) Kereda, Amoro Woreda

Kele から西に約 10 kmに位置する小規模な町。道路は整備されておらず、アクセスが困難な時期があると考えられる。人口は農村部を合わせると 7,060 人である。水道は Water Committee によって運営されている。水源は湧水と深井戸があるが、井戸は発電機が故障しており機能していない。湧水から自然流下方式で貯水槽へ送水している。公共水栓は 7 箇所あるが、中心部 2 箇所のみ機能している状態である。このため Woreda に支援を求めている。

水源：湧水 1 箇所、

深井戸（径 6”、深度 180 m）、発電機、水中ポンプ×各 1 式

湧水からの送水管：径 1”、延長 11 km

貯水槽：石造 50 m³ × 1

配水管網：径 2.5” - 2” GI、延長不明

公共水栓：7 箇所（中心部 2 箇所のみ使用可能）

LPCD：不明

水道料金：2birr/HH/M

(7) Soyama, Burji Woreda

Konso から北東約 78 kmに位置している Special Woreda Town。市街地の人口は約 8,000 人である。水道は Water Committee によって運営されている。水源は湧水と深井戸があるが、井戸は送水管が水衝撃のため破裂し、復旧していない。また、発電機も故障している状態である。そのため、エチオピア教会の資金援助によって湧水開発と送水管の布設がおこなわれた。湧水より自然流下方式で貯水槽へ送水されている。給水は公共水栓 12 箇所で行われている。各戸給水はない。Water Committee は配水管網の拡張、新たな湧水開発、井戸揚水システムの復旧を構想している。

水源：湧水 1 箇所、

深井戸（径、深度とも不明）、発電機、水中ポンプ×各 1 式 発電機故障

湧水からの送水管：径 3” GI、延長 8 km

貯水槽：30 m³ × 2、50 m³ × 1

配水管網：径 3” - 2” GI 延長 2,000m、小口径配管 1,700m、計 3,700m

公共水栓：12 箇所

LPCD：不明

水道料金：5birr/ m³

(8) Konso, Karat Woreda

調査対象地域の南端に位置する Woreda Town。人口は約 8,000 人であるが、Woreda の Water Supply Service Office は周辺部を合わせ約 18,000 人に給水している。水源は深井戸 3 本であるが、内 1 本は発電機が故障しており機能していない。また、新設の井戸は水質が悪く、揚水量を増やせない状況である。水質検査によるとアルカリ度が 550mg/l と WHO 基準より高い。調査団による簡易検査では EC が 1,090 μ S/cm と高く、また硝酸イオンが 45mg/l を超えており、人糞等による汚染の可能性もある。Water Supply Service Office は新規深井戸掘削、配管網の拡張、事務所の備品（コンピュータ機器）、車両（バイク）等の購入を構想しているが、支出が売上げを上回っている状況では困難と考えられる。支出の内、燃料費が 6 割弱を占めている。

水源：深井戸 3 本、発電機、水中ポンプ×各 1 式

深井戸 No.1（深度 90m、安全揚水量 3.0 l/s）揚水量 150m³/day

深井戸 No.2（深度 110m、安全揚水量 3.0 l/s）発電機故障

深井戸 No.3（深度 65m、安全揚水量 5.0 l/s）揚水量 50m³/day

送水管：径 4”、延長 2.0km

径 4”、延長 2.1km

貯水槽：50 m³ × 2

配水管網：径 2” – 1” GI、延長約 6 km

接続数：約 339

公共水栓：9 箇所（内 6 箇所が使用可能）

LPCD：不明

水道料金：6 birr/m³（公共水栓も同額）

年間予算：300,000 birr

年間売上げ：226,784 birr

年間支出：277,985 birr

(9) Gidole, Derashe Woreda

Chomo 湖流域の南側にある Gadula 山の中腹に位置している Special Woreda Town。Commercial Bank の支店もある大きな町で、人口は 30,000 人を超えていると推定される。水道は Municipality によって運営されている。水源は Gadula 山を源流とする 2 つの沢の湧水である。湧水は 12 箇所あるが、内 2 箇所は涸れている状況で湧水量は年々減少の傾向にあるとみられるが、測定されていない。それぞれ自然流下方式によって 2 つの貯水槽に送水されているが、十分な給水が得られる範囲は貯水槽の周辺に限られ、市街地には夜間のみ水が来るという非常に厳しい状況である。Municipality は新たな湧水開発と水道料金の値上げを考えているが、根本的な解決策ではなく、マスタープランの作成が急務と考

えられる。なお、公共水栓のユーザ数は1,320世帯である。

水源：湧水12箇所（内2箇所は涸れている）

集水槽：1 容量不明

送水管：径2”、延長不明

径2”、延長不明

貯水槽：RC50m³×1、石造100m³×1

配水管網：径2.5”－3/4” GI、延長不明

接続数：約431

公共水栓：14箇所（内11箇所が使用可能）

LPCD：不明

水道料金：各戸給水 0.7birr/m³

公共水栓 2birr/HH/M

年間予算：91,700birr

(10) Birbir, Murab Abaya Woreda

Arba Minch に至る国道沿いにある Woreda Town。人口は約 10,000 人。水道は Water Supply Service Office によって運営されている。水源は深井戸が5本あるが、1本しか揚水設備がない状況である。新設の井戸にも電源が設備されていない。貯水槽は町の北端にある丘の麓に位置している。丘の頂上付近にも新設の貯水槽があるが、未だ使用されていない。現行の井戸施設は古いが揚水量は 150m³/day あり、UFW は年間 3,400m³ と算出されている。したがって 6.2% と非常に少ない。LPCD は 14 ㍲と少ないので新設の井戸が早く利用できるようになることが望まれる。Water Supply Service Office の経営状態はよく、事務所の新築と備品の購入ため 376,668birr の大型予算を組んでいる。

水源：深井戸5本

深井戸（径8”、深度54m）揚水量150m³/day、発電機、水中ポンプ×各1式

深井戸（深度107m, SWL:GL-15m）新設、電源未設備

送水管：径3” Cast Iron、延長2.0km

径2.5” GI、延長0.7km未使用

貯水槽：53m³×1、75m³×1未使用

配水管網：径2”－3/4” GI、延長38.55km

接続数：約637

公共水栓：14箇所（内11箇所が使用可能）

給水量：140m³/day

LPCD：約14 ㍲

水道料金：－10m³/M 2.00birr/m³

10－30m³/M 3.00birr/m³

$30\text{m}^3/\text{M}-4.00\text{birr}/\text{m}^3$

年間予算：376,668 birr

年間売上げ：193,451 birr

年間支出：80,711 birr

全般的にみて水道事業体の運営は厳しく、人件費を低く抑えることで対応している様子が見えてくる。特に深井戸を水源としており動水位が低いサイトでは燃費がかさみ、赤字経営となっているので、太陽光発電の導入も検討すべきである。湧水を水源とし自然流下方式のサイトでも水道料金の値上げを検討している事業体があり、安定経営を行い自主財源により維持管理費、新規水源開発や配水網の拡張をまかなおうとする姿勢は評価に値する。