

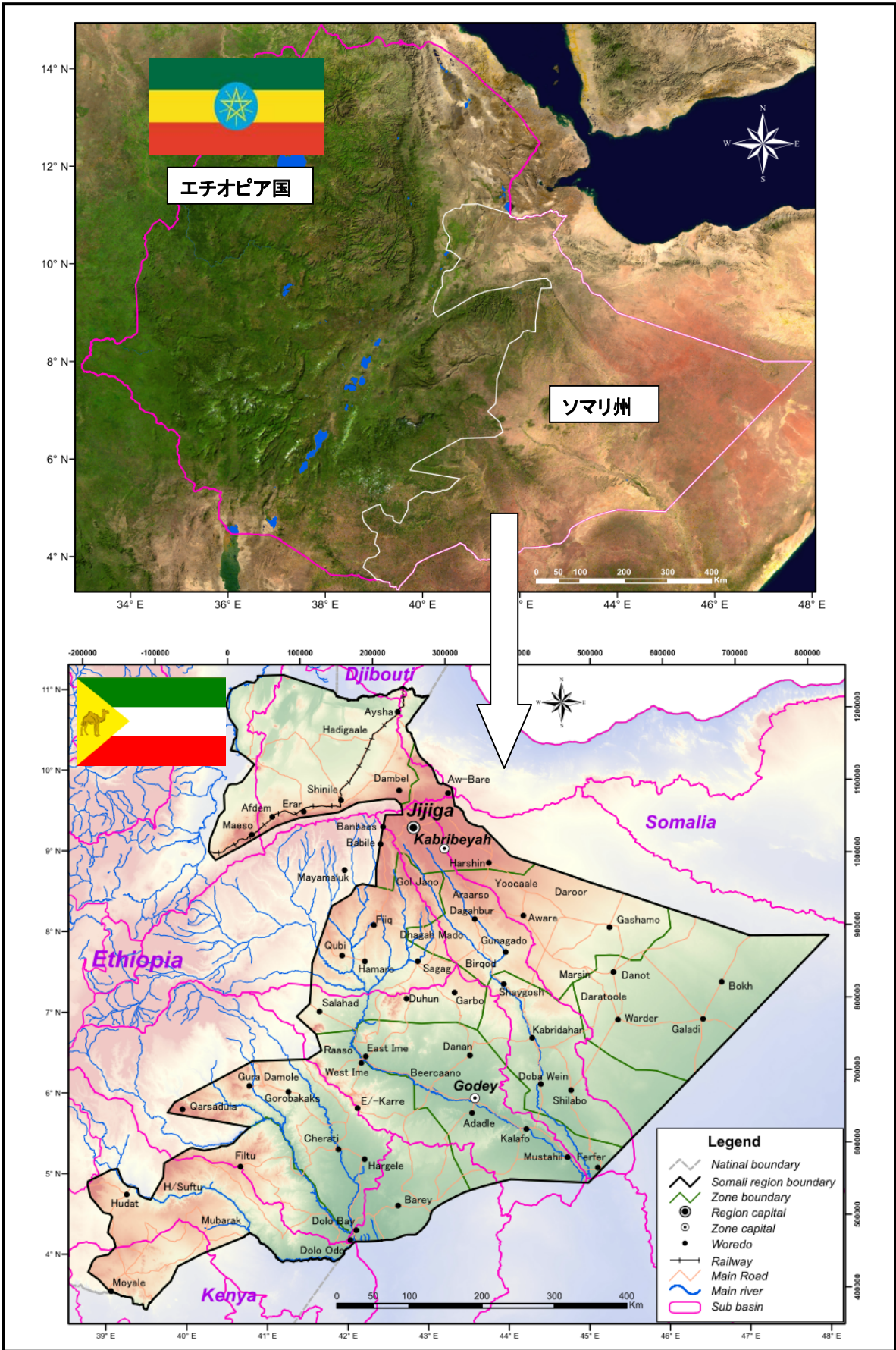
独立行政法人 国際協力機構

エチオピア連邦民主共和国
ジャラル溪谷及びシェベレ川流域
水資源開発計画策定・緊急給水プロジェクト

業務実施報告書

平成25年8月

国際航業株式会社



調査地域図

目 次

調査地域図
目次
表目次
図目次
略語一覧
現場写真

頁:

1	調査概要	1-1
1.1	はじめに	1-1
1.2	調査の背景	1-1
1.3	調査の目的と概要	1-2
1.4	調査の範囲	1-3
1.5	調査実施計画	1-5
1.6	調査範囲と対象地	1-7
	1.6.1 調査範囲	1-7
	1.6.2 対象都市と郡	1-7
1.7	調査団とエチオピア国メンバー	1-8
	1.7.1 調査団	1-8
	1.7.2 エチオピア国側のメンバー	1-9
2	F/Rの概要	2-1
2.1	はじめに	2-1
2.2	調査結果の概要と結論	2-1
	2.2.1 水資源（地下水）利用可能性調査	2-1
	2.2.2 給水計画	2-2
	2.2.3 緊急給水	2-4
	2.2.4 給水施設の運営維持管理	2-5
	2.2.5 Godey市のフィージビリティスタディ	2-6
3	給水計画の策定に係る活動内容	3-1
3.1	調査手法	3-1
3.2	調査内容	3-1
	3.2.1 給水計画の基礎データ	3-1
	3.2.2 水資源と既存施設	3-1
	3.2.3 給水施設の種類や規模の考え方	3-2

4	技術移転に係る活動内容	4-1
4.1	維持管理技術研修	4-1
4.1.1	ソマリ州水資源局での研修と結果	4-1
4.1.2	WASHCO研修と結果	4-5
4.2	その他の技術移転	4-13
5	業務実施上の課題・工夫・教訓等	5-1
5.1	緊急給水に関する資機材調達	5-1
5.2	危険地域での作業	5-1
5.3	他ドナー、エチオピア国政府機関の調査範囲の重複について	5-2
5.4	SRWDB、UNHCR、その他のステークホルダーとの関係	5-2
6	策定した給水計画の具体化の可能性及び提案	6-1
6.1	ワレダでの具体化の可能性	6-1
6.2	Kabribeyah市での具体化の可能性.....	6-3
6.3	Godey市での具体化の可能性.....	6-6
6.4	給水計画の可能性実現に向けた提案	6-9

巻末資料

1. 業務人月表
2. 調査用資機材引渡しレター及びリスト
3. IC/R議事録
4. 第1回ステアリングコミティ議事録
5. 第2回ステアリングコミティ議事録
6. 第3回ステアリングコミティ議事録
7. パイロットプロジェクト引渡し確認書

表 目 次

	頁:
表 1.1: 主な活動内容	1-3
表 1.2: 調査で対象とした郡	1-8
表 1.3: JICA調査団	1-9
表 1.4: C/PメンバーとJICA調査団	1-9
表 1.5: 関連機関	1-10
表 2.1: 緊急給水用供与機材及び仕様一覧	2-4
表 2.2: その他の関連供与機材及び仕様一覧	2-4
表 3.1: 地下水給水システムの分類	3-1
表 3.2: 各郡の既存井戸の特性	3-2
表 4.1: 機材設置訓練の概要	4-1
表 4.2: 機材設置訓練の研修内容	4-1
表 4.3: MWS関連研修の概要	4-3
表 4.4: モバイルワークショップ研修の内容	4-3
表 4.5: Godey市でのWASHCO研修概要	4-7
表 4.6: Godey市でのWASHCOモニタリング概要	4-8
表 4.7: Godey市WASHCO 第1回モニタリング結果	4-8
表 4.8: Godey市WASHCO 第2回モニタリング結果	4-9
表 4.9: Kabribeyah市でのWASHCO研修の概要	4-10
表 4.10: Kabribeyah市でのWASHCO研修記録	4-10
表 4.11: Kabribeyah市でのWASHCOモニタリング概要	4-12
表 4.12: Kabribeyah市WASHCO モニタリング結果	4-12
表 4.13: WASHCO研修実施に関する課題	4-13
表 6.1: ワレダの事業費	6-1
表 6.2: 16郡の給水施設の運営維持管理費用	6-2
表 6.3: Kabribeyah市の全体事業費	6-3
表 6.4: Kabribeyah市の各年の事業費	6-4
表 6.5: Kabribeyah市の給水施設運転・管理に係るスタッフ必要数	6-4
表 6.6: Kabribeyah市の給水施設の運営維持管理費用	6-5
表 6.7: Godey市の全体事業費	6-6
表 6.8: Godey市の物価変動を見込んだ各年の事業費	6-7
表 6.9: Godey市の給水施設運転・管理に係るスタッフ必要数	6-7
表 6.10: Godey市の給水施設の運営維持管理費用	6-8

目 次

	頁:
図 1.1: 業務の概観図	1-3
図 1.2: 基本的な方針に沿った作業内容	1-4
図 1.3: 能力強化に関する内容	1-5
図 1.4: 概略工程	1-5
図 1.5: 業務のフロー	1-6
図 1.6: 調査範囲図	1-7

略語一覧

ABE	Alternative Basic Education	代替初等教育
ARRA	Administration for Refugee and Returnee Affairs	難民及び帰還民事務局
BoFED	Bureau of Finance and Economic Development	財務経済開発局
BPR	Business Process Reengineering	業務機構改革
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
CSA	Central Statistical Agency	中央統計局
CSE	The Conservation Strategy of Ethiopia	エチオピア国環境保護戦略
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
C/P	Counterpart (organization or personnel)	カウンターパート (人・組織)
DFID	Department for International Development	英国国際開発庁
DF/R	Draft Final Report	ドラフトファイナルレポート
DTH	Down the Hole Hammer	ダウンザホールハンマー
DPPB	Disaster Prevention and Preparedness Bureau	ソマリ州防災対策局
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPA	The Environmental Protection Authority	エチオピア国環境保護局
EPC	The Environmental Protection Council	環境保護評議会
ESA	European Space Agency	欧州宇宙機構
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment Unit	環境社会影響調査ユニット
EU	European Union	欧州連合
EU-WATC	Water and Global Change (WATCH) program	欧州連合の水と地球の変化管理
H	funded by the European Union	(WATCH)プログラム
EWTEC	Ethiopia Water Technology Center	エチオピア水技術センター
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
F/R	Final Report	ファイナルレポート
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
GEM	Global Environment monitoring	地球環境監視欧州連合
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GLCF	Global Land Cover Facility	米国メリーランド大学開発の Landsat画像
GLG	Grass Land GIS	草地GIS世界資源研究所
GMT	Greenwich Mean Time	グリニッジ標準時
GSE	Geological Survey of Ethiopia	エチオピア地質調査所
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GUPE map	Groundwater Utilization Potential Evaluation map	地下水利用可能性評価図
IC/R	Inception Report	インセプションレポート
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境影響評価
IRC	International Rescue Committee	国際救護委員会 (NGO)
ISCGM	International Steering Committee for Global Mapping	地球地図国際運営委員会
IT/R	Interim Report	インテリムレポート
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JSS	JAXA Supercomputer System	日本宇宙航空研究開発機構
JWSO	Jijiga Water Supply Office	ジジガ市給水事務所

MODIS	MODIS Land Cover Product by using Moderate resolution Imaging Spector radiometer of Earth-Observing-System EOS	アメリカ航空宇宙局 (NASA) 開発の中分解能撮像分光放射計による土地被覆生産量
MoFED	Ministry of Finance and Economic Development	財務・経済開発省
MoWR	Ministry of Water Resources	水資源省(水エネルギー省の旧名)
MoWE	Ministry of Water and Energy	水エネルギー省
MrSID	Multi-resolution Seamless Image Database	マルチ解像度 完全画像データベース、米国セラータム・インク開発
NFE	Non Formal Education	非正規教育
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NMA	(Addis Ababa) National Meteorology Agency	国立気象サービス局
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋大気庁
NRCS	Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture	米国自然資源保全局
O&M	Operation and Maintenance	(機材・施設の) 運営・維持管理
OJT	On the Job Training	実地研修、協働による研修
PR/R	Progress Report	プログレスレポート
PA	Preliminary environmental assessment study	事前環境影響評価調査
PALSAR	Phased Arrayed L-type Synthetic Aperture Radar	フェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダー
R/D	Record of Discussion	討議議事録
REA	Regional Environmental Agencies	州立環境保護庁
RGSR	Regional Government of Somali Region	ソマリ州政府
RWBs	Regional Water Bureaus	州水局
SAGE	Center for Sustainability And the Global Environment at the University of Wisconsin Madison	米国ウィスコンシン大学マディソン持続可能利用地球環境センター
SEDAC	Socioeconomic Data and Applications Center	USNASA所属 社会経済データ研究センター
SEPMEDA	Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency	ソマリ州環境保護・鉱山・エネルギー開発庁
SHAAC	Shaac Consulting Engineers	ソマリ州のコンサルタント会社
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	スペースシャトル立体地形レーダー作成ミッション
SRWDB	Somali Regional Water Resources Development Bureau	ソマリ州水資源局
SWWCE	Somali Water Works and Construction Enterprise	ソマリ州水資源公社
TDM	Time Domain Method	時間領域電磁探査
TEM	Transient (or Time-domain) Electromagnetic Method	時間領域電磁探査法
TOT	Training of Trainers	講師のための研修
TVETC	Technical and Vocational Education and Training College	技術職業訓練教育大学校
UAP	Universal Access Program	ユニバーサルアクセスプログラム
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金

USDA	United States Department of Agriculture	米国農業省
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
USGS	United States Geological Survey	米国地質調査所
UTM	Universal Transversal Mercator	ユニバーサル横メルカトル
VES	Vertical Electrical Sounding	垂直電気探査
WASH	Water Supply, Sanitation and Hygiene Programme	水と保健と衛生の強化プログラム
WASHCO	Water Supply and Health Committee	水衛生組合
WATSANCO	Water, Sanitation & Hygiene Committee	給水保健衛生組合
WFP	World Food Programme	国連世界食料計画
WLR	Water level Recorder	自記水位計
WMO	World Meteorological Organization	国連世界気象機関
WRI	World Resources Institute	世界資源研究所
WRIM	Water Resources Information Map	水資源情報図
WSDP	Water Sector Development Program	水セクター開発プログラム
WTP	Willingness to Pay	支払い意思額

プロジェクト写真 (1/6)

2012年4月～9月



IC/R 協議

2012年4月5日に IC/R 説明・協議。ソマリ州の C/P が主に参加。4月6日に M/M が締結される。



UNHCR での IC/R 説明

UNHCR に対して IC/R の説明を行う。Kabribeyah 給水施設の調査は UNHCR との協働作業が不可欠。



物理探査作業(1)

新規水源確保のため、ジャラル溪谷で物理探査を実施 (VES 探査)。溪谷の様子がよくわかる。



物理探査作業(2)

同じく少し台地側で物理探査のうち TEM 電磁探査を実施する。サボテンの中で奮闘している。



No2 井戸の洗浄作業

ジャラル溪谷内の井戸は 2 本実施し、計 10L/s 以上の地下水を得た。これは洗浄作業の様子。



掘削現場での ESTV 撮影

エチオピアソマリ放送を通じてソマリ州における初めての JICA 援助の紹介を掘削現場で行った。

プロジェクト写真 (2/6)

2012年4月～9月



Kabribeyah 給水施設

送水ポンプ場でのパイプ内のスケール付着について協議している。スケール除去は課題の一つ。



Godey 市給水施設

貯水タンクの状況、左が1959年建設150m³、右端は2010年の水局1000m³のタンク。共に使用中。



シェベレ川沿いの地層

シェベレ川沿いの給水施設付近で見られる段丘礫層と下位の地層。礫層の層厚は1.7m程度。



SRWDB 内の機材ワークショップ

メンテナンスワークショップ内の状況。修理用の発電機はあるが、系統的な修理はなされていない。



UNESCO ワークショップ

ソマリ州において UNESCO はマッピングや技術トレーニングを実施。作業のデマケを検討。



難民キャンプ地

JICA カメラマン撮影中の Kabribeyah 難民キャンプ、16000人以上の人口を有する。給水対象地。

プロジェクト写真 (3/6)

2012年10月～2013年2月



第1回ステアリングコミッティの開催

関係機関に対して Steering Committee をジジガ市内 Hamda ホテルで開催。23名参加。PR/Rの内容を中心に、今後の方針について討議を行った(11月1日)。



パイロットプロジェクト(給水施設工事(1))

ジャラル溪谷内での給水施設工事により完成した発電機小屋。小屋の中に、発電機がセットされ、外の水中ポンプと接続する。



パイロットプロジェクト(給水施設工事(2))

ジャラル溪谷給水システムのポンプ場のサーフェイスポンプ設置状況。JICAより中継ポンプ場とブースターポンプ場に全部で3台供与された。



パイロットプロジェクト(給水施設工事(3))

Kabribeyah市周辺でのロバやヤギやラクダ等の家畜のために Kabribeyah 市での給水施設工事により新たに建設された家畜用水飲み場。



パイロットプロジェクト(給水施設工事(4))

Kebr ibeyah 市及び Godey 市の各5箇所の建設工事で完成した公共水柱。



パイロットプロジェクト(給水施設工事(5))

Kabribeyah 市での給水施設工事により完成した貯水槽。

プロジェクト写真 (4/6)

2012年10月～2013年2月



住民組織水管理組合(WASHCO)への研修

Godey 市で給水施設の運営維持管理の研修がトレーナーに NGO (Save The Children) メンバーを招いて実施された(1月29日)。総勢35名参加。



給水施設の機械設備／維持管理研修

州水資源局内ワークショップで、給水施設関連機械の座学/現場研修を開催(12月3-6日)。エンジン(発電機)の稼働原理等の内容など。C/P24名参加。



運営維持管理 - 水利用実態調査

Godey 市でランダムに抽出した個別家庭を対象に水利用の実態に係る簡易調査を実施。目的別水利用と雨季乾季の水使用量の違いなど情報収集。



社会経済調査 - インタビュー調査

Godey 市内で家計支出に係る社会経済に関するインタビュー調査を行った(11月16日)。



機材調達 - 緊急給水用の貯水槽の供与

緊急給水実施のため、給水車5台の他、10t用貯水槽150個を供与。2月下旬には76個が緊急を要するworeda(郡)に優先的に配布された。



環境社会配慮 - ロバで水運搬/販売し生計を立てる人々

Godey 市内ではロバを利用し市内へ水売りをする小売業者が多数存在。新規給水施設の建設との関係を調査した。

プロジェクト写真 (5/6)

2013年3月～2013年4月



第2回ステアリングコミッティの開催
関係機関 26名の参加で Steering Committee がジジガ市 Hamda ホテルで開催された。IT/R の内容や課題について協議を行った。



カウンターパート(C/P)会議の開催
実施機関であるソマリ州水資源局のC/PとのIT/Rの共有化のため、C/P会議が Hamda ホテルで開催された。



Godey 市給水施設工事の竣工式の実施
Godey 市で給水施設工事により 5 箇所の公共水栓と貯水槽が新たに設置され、CP 機関の Godey 市給水事務所へ施設が移管された。



Kabribeyah 市給水施設工事の完工式の実施
ジャラル溪谷給水システムの改善のための給水施設工事が実施され、Kabribeyah 市に 5 箇所の公共水栓と貯水槽が設置された。



リモートセンシング/GIS の利用技術指導
SRWDB において IT/R の中のリモートセンシング/GIS に関する個別技術支援が行われた。



Godey 市の JICA ミッション団の訪問
Godey 市給水事務所の C/P と共に今後の課題について協議を行った。

プロジェクト写真 (6/6)

2013年3月～2013年4月



Godey 市給水計画策定への実施可能性調査
Godey 市で給水計画策定の為の実施可能性調査が行われた。シェベレ川からの取水ポイント及び Godey 市内の配管ルートを現地で C/P と協議した。



ジャラル渓谷内 JICA 井戸周辺の案内板
パイロットプロジェクトでジャラル渓谷で掘削した新規井戸 2 箇所のとりに案内板を設置した。



パイロットプロジェクトで設置した井戸利用
パイロットプロジェクトで掘削した井戸を利用する前に Kabri bayah 市までの配管の通水試験が実施された。



住民組織水管理組合(WASHCO)への研修(1)
Kabri bayah 市で給水施設の運営維持管理の研修が総勢 35 名の参加で実施された。



住民組織水管理組合 (WASHCO) への研修(2)
Kabri bayah 市での WASHCO 研修参加者は地区別で各 7 人、全 5 地区住民が WASHCO の組合員として選出された。



モバイルワークショップ 車輛資機材-技術指導
モバイルワークショップ 車輛に搭載する資機材の使用方法及びその管理に係る技術指導が州水資源局内ワークショップにて実施された。

1. 調查概要

1 調査概要

1.1 はじめに

本プロジェクトでの最終報告書は2011年12月23日にエチオピア連邦民主共和国（以下エチオピア国）と国際協力機構（以下 JICA）により合意・署名された討議議事録（以下 R/D）に基づいて「エチオピア国ジャラル溪谷及びシェベレ川流域水資源開発計画策定・緊急給水プロジェクト」の2013年7月末までの最終の調査結果をまとめたものである。JICA は、本業務遂行のために14名の団員（のち1名追加）からなるコンサルタントチームを調査団として組織した。この調査団による業務は2012年3月から開始し、2013年8月に終了した。業務はエチオピア国のカウンターパート（以下 C/P）機関等との密接な連携を通じて実施される。

1.2 調査の背景

エチオピア国東部を含むアフリカ大陸北東部の「アフリカの角」と呼ばれる地域では、元来降雨量の少ない乾燥・半乾燥地が大半を占め、干ばつや食糧危機の発生しやすい脆弱な地域である。同地域では、2010年10月頃の大雨季の降雨量が少なかったことに加え、2011年4月頃の小雨季にも十分な降雨が得られず、2010年後半から2011年9月頃までに過去60年で最悪と言われる干ばつ被害が発生した。エチオピア農業省が援助機関と共同でまとめたところでは、国内で457万人が食料不足で人道援助を必要とする状態となり、その内の約80%がソマリ州等の標高が低い地域の住民である。また、ソマリ州における給水率は59.7%（都市部64.0%、村落部49.0%）と全国平均の68.5%（都市部91.5%、村落部65.8%）（2011年データ、以上UAPより）と比較して低く、恒常的な給水ニーズが大きい。特に、今回のような干ばつ時には給水ニーズが急増するが、水資源開発及び管理を担当するソマリ州水資源局（Somali Regional Water resources Development Bureau: SRWDB）の体制及び技術力は十分でなく、これらの給水ニーズに対応できていない。援助機関やNGOが給水施設の建設・修理、給水車による緊急給水等多くの支援を展開してはいるものの、依然として十分ではない。以上のような状況を改善していく上で、短期的には、今次の干ばつによる緊急的な給水ニーズへの対応、及び断続的に発生する干ばつへの対応能力の強化が求められている。また、中長期的には、給水事業計画を策定し、これに沿って効率的・効果的に水資源開発を進めていくことが必要となっている。この状況に対し、JICA は対象地域における干ばつの状況、給水ニーズ、必要とされる協力内容等を調査するための基礎情報収集・確認調査を行った他、調査結果に基づき、エチオピア国関係機関と必要となる協力内容に係る協議を実施した（2011年10月~11月）。上記により、エチオピア国政府は我が国に対し、水資源の開発可能性が高いジャラル溪谷とシェベレ川流域における水資源開発計画の策定支援、及び緊急給水支援に係る協力を要請した（2011年12月）。この要請に基づき、JICA は事業の実施内容についてエチオピア国関係機関と協議し、その内容をR/Dにまとめ、署名・交換した（2011年12月）。調査のはじめには、Inception Report（以下 IC/R）を提出協議し、エチオピア国側の要望も取り入れ会議議事録（以下 M/M）をエチオピア国側と調査団で取り交わした（2012年

4月）。

1.3 調査の目的と概要

本調査は、ジャラル溪谷及びシェベレ川流域において、既存情報の収集・分析、自然条件調査及び社会条件調査等から得られる情報をもとに給水計画を策定することを目的とする。併せて、ソマリ州全域の水理地質情報の整理、Kabribeyah 市及び Godey 市を中心としたソマリ州の緊急給水及び SRWDB 等エチオピア国関係機関の能力強化の実施を目的とする。

調査による期待される成果およびそれに呼応する調査活動は以下の通りである。

(1) 本調査実施により期待される成果

- 1) ジャラル溪谷及びシェベレ川流域における水資源の利用可能性が評価される。
- 2) ジャラル溪谷及びシェベレ川流域における給水計画が策定される。
- 3) C/P の給水計画策定能力が向上する。
- 4) Kabribeyah 市における給水状況が改善する。
- 5) Godey 市給水システムの F/S が実施される。
- 6) 緊急給水用資機材の供与により、ソマリ州全域の緊急給水体制が整備される。

(2) プロジェクトの活動

上記 (1) の成果を出すために本業務においては以下の主な活動を実施する。

- 1) 水資源開発可能性調査による水資源開発可能性の把握
- 2) 給水計画策定による具体的な給水改善計画の提案
- 3) 緊急給水工事による現状給水状況の改善
- 4) 短期技術研修による関連職員的能力強化

以上をまとめると、本業務は図 1.1 に示すとおりに概観することができる。すなわち業務内で上記 (2) の活動を行うことにより、業務終了時には (1) の成果が発現する。そのうち、具体的に策定された給水改善計画をエチオピア国側の関係者が、短期および中長期研修で獲得した知識・技術を活用しながら実施することにより目的を将来的に達成するというものである。

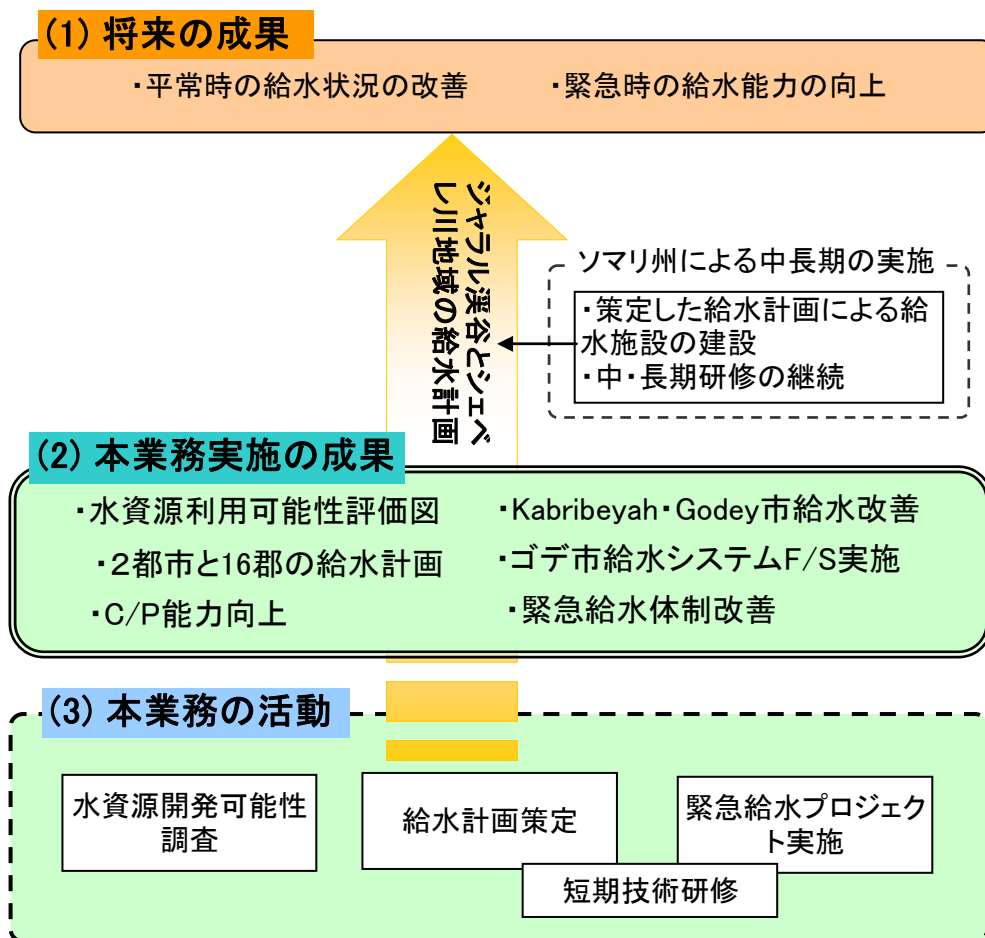


図 1.1: 業務の概観図

1.4 調査の範囲

本調査は、2011年12月22日にJICAと水エネルギー省（Ministry of Water and Energy: MoWE）が締結したR/Dに基づき実施されるものであり、調査目的を達成するために実施方針や留意事項を踏まえつつ、以下の表1.1に示すような業務の内容を実施した。成果は各種報告書にまとめる。

表 1.1: 主な活動内容

主要な活動	対象地域・組織	作業内容
給水計画	ジャラル渓谷 シェベレ川流域	目標年次：2015（当初計画）、その後2020（ステアリングコミュニティ後に決定） <ul style="list-style-type: none"> 両地域に含まれる全ての郡を対象に郡毎に策定（全17郡）、その後16郡に変更 Kabribeyah市とGodey市は詳細内容を策定
水資源ポテンシャル調査	ジャラル渓谷 シェベレ川流域	地下水利用可能性図（縮尺25万分の1以上の大縮尺）作成
緊急給水 （パイロットプロジェクト実施）	ジャラル渓谷 （Kabribeyah市）	1)ジャラル渓谷給水システム改善 <ul style="list-style-type: none"> 新規井戸（200m程度）建設（2本） 給水システムの送水ポンプ交換（3台）

		<ul style="list-style-type: none"> 公共水栓（人、家畜用）の建設（各 5 箇所）、中間報告段階で人用公共水栓 2 箇所追加。 新規井戸でのポンプ小屋建設と水中ポンプと発電機の設置 新規井戸の給水システムへ接続のための配管
	Godey 市	2)Godey 市給水システム改善 <ul style="list-style-type: none"> 策定した給水計画の F/S の実施 給水車の供与（1 台） 給水車配水の給水ポイント（5 箇所）建設
緊急給水	ソマリ州全域	1) 緊急給水用資機材調達と供与 <ul style="list-style-type: none"> 給水車（4 台） 給水ポイント用貯水槽（150 個） 塩素剤（3600m³分） モバイルワークショップ（3 台）
		2)上記機材有効利用のための技術指導実施 <ul style="list-style-type: none"> 緊急給水時のモバイルワークショップの利用方法の指導
水資源情報の整備	ソマリ州全域	収集した水理地質情報を整備し、将来的に利用出来るようまとめる。
エチオピア国関係者の能力強化	州水資源局職員 市水道局職員 水資源公社技術者	給水施設の運転・運営方法 機材・設備のメンテナンス 井戸掘削に関わる能力強化

主な基本方針に沿った活動内容を整理すると次のようになる（図 1.2、図 1.3参照）。

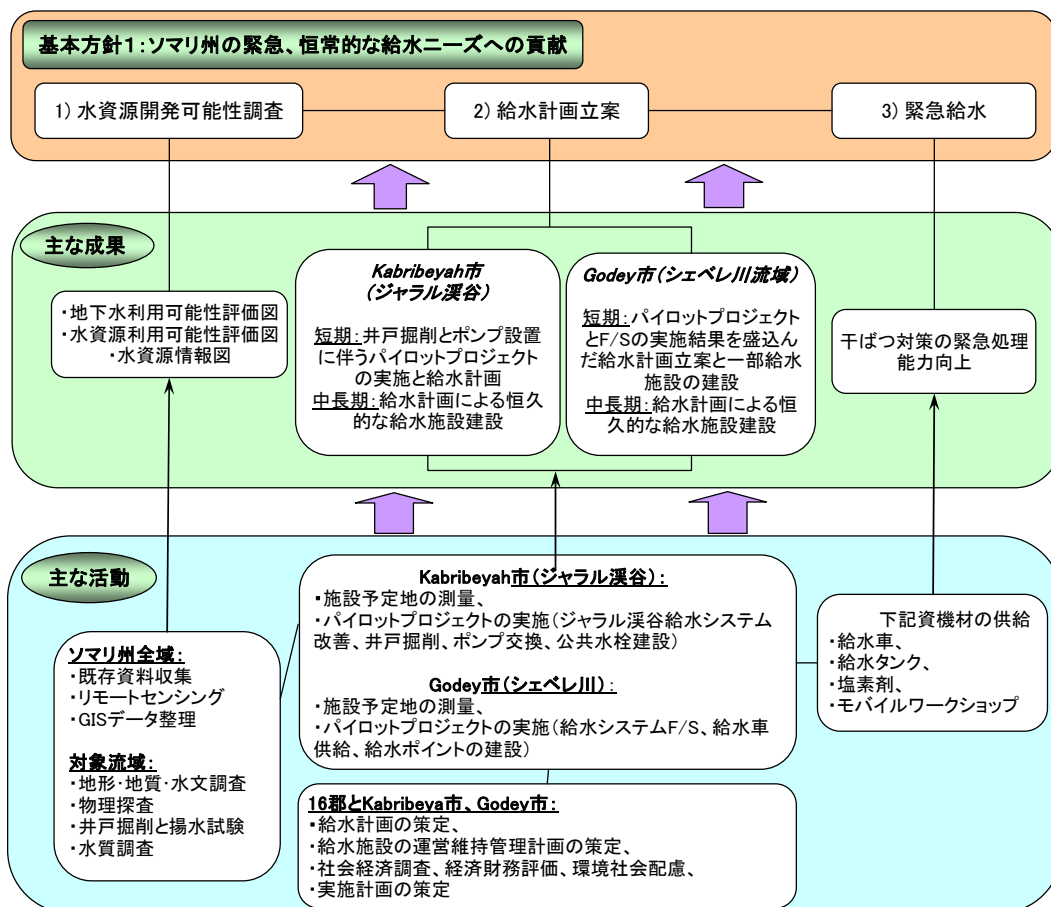


図 1.2: 基本的な方針に沿った作業内容

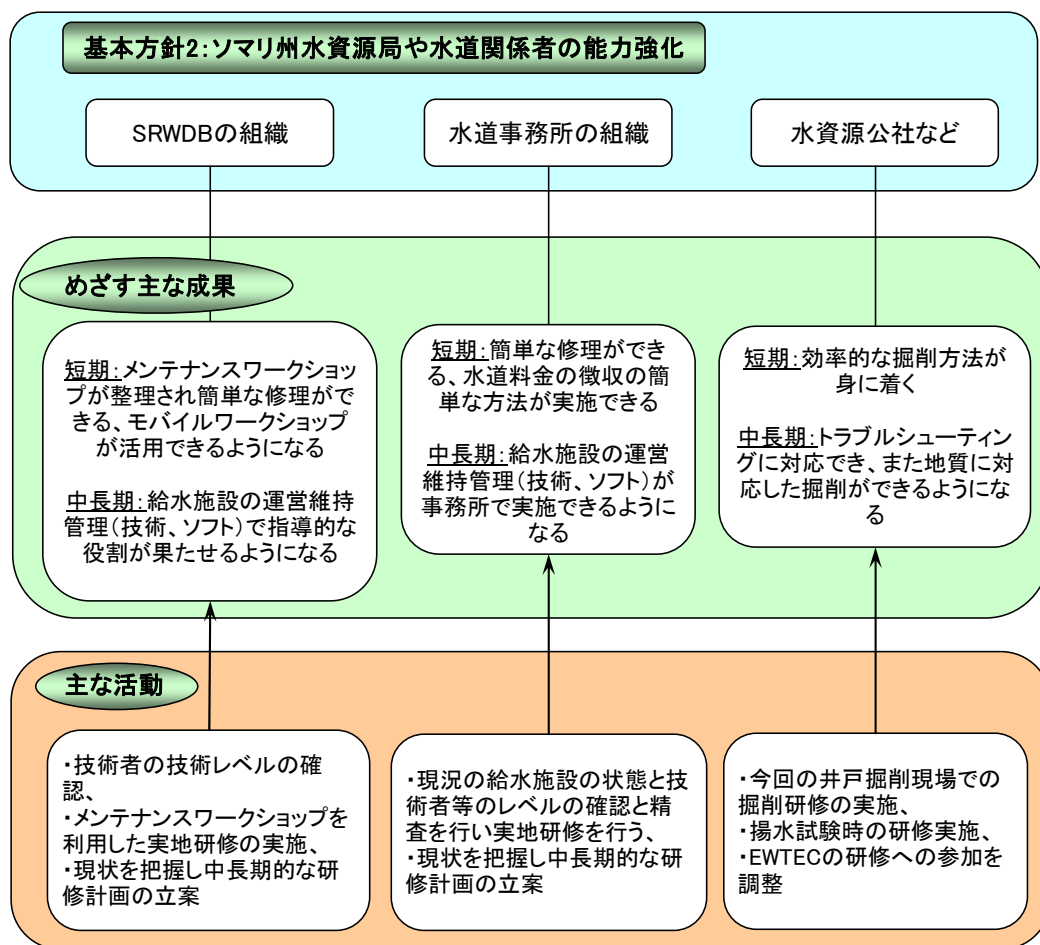


図 1.3: 能力強化に関する内容

1.5 調査実施計画

図 1.4のように2012年3月上旬に調査を開始し、2013年8月下旬に終了した。また図 1.5には各作業を時系列で示した業務実施の詳細フローチャートを掲載した。

契約年次	第1年次																	
調査年度	2011	2012											2013					
暦月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
現地調査		第一次現地調査												第二次現地作業				
国内調査	国内準備作業													第一次国内作業				第二次国内作業
レポート	▲ IC/R							▲ P/R						▲ IT/R			▲ DF/R	▲ F/R

図 1.4: 概略工程

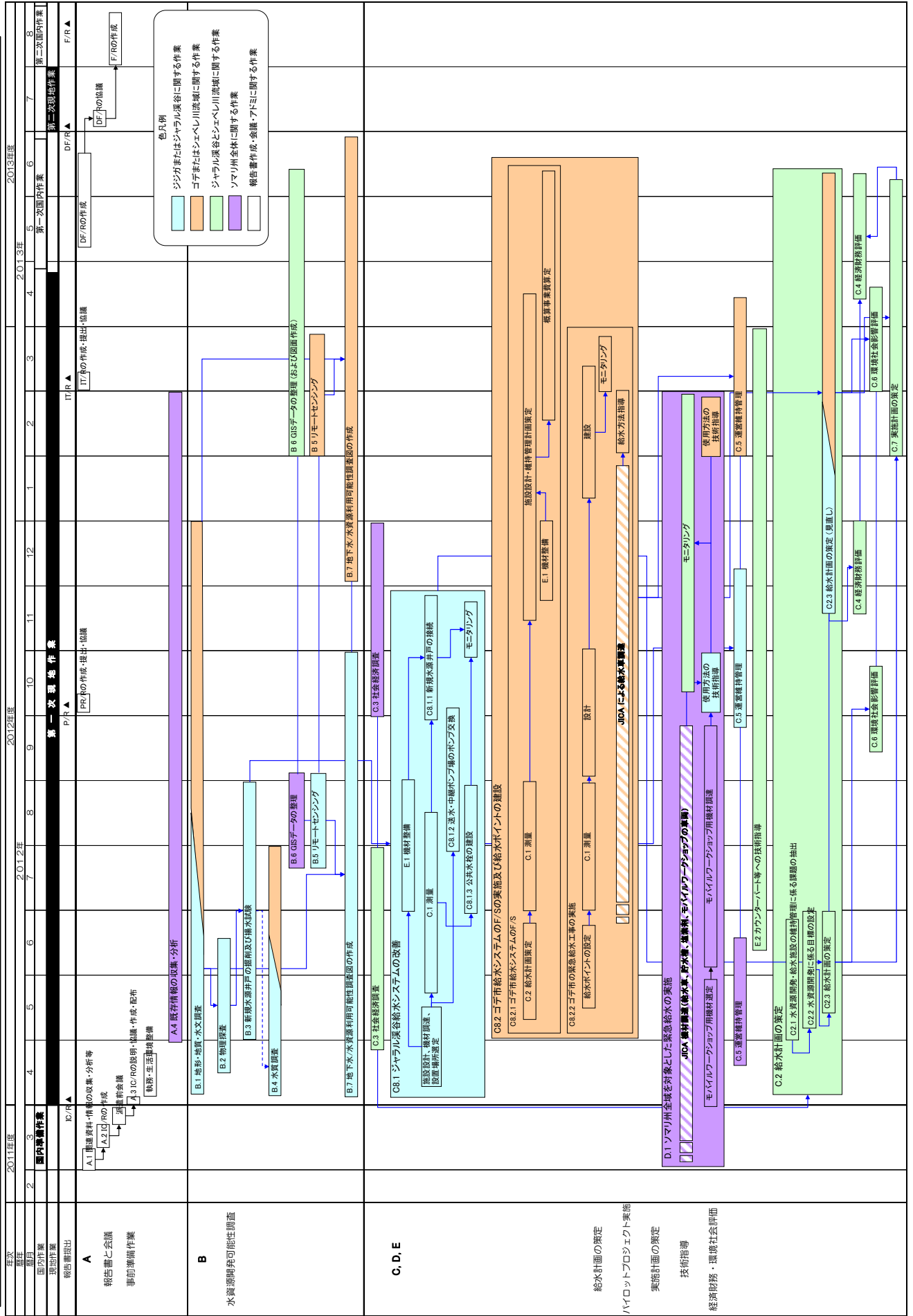


図 1.5: 業務のフロー

1.6 調査範囲と対象地

1.6.1 調査範囲

業務対象地域は、緊急給水に関する事業はソマリ州全域、給水計画と水資源開発可能性調査に関してはジャラル溪谷地域のサブベースンおよびシベレ川流域地域のサブベースンである。また、給水計画の一部として実施するパイロットプロジェクトの工事はKabribeyah市とGodey市で行った。これらの地域および市の位置を以下の図に示した。それぞれの調査対象となるサブベースンの範囲も以下の図 1.6の通りである。



図 1.6: 調査範囲図

1.6.2 対象都市と郡

調査対象都市と郡は前述のように、当初はKabribeyah市とGodey市を含む17郡であり、17郡のうち5郡は4月に調査が始まって新しい郡として名前が登録された。そのため、新郡はソマリ州内での位置的な情報もかなり曖昧であり実際の流域区分を地形的に行っ

たところ流域外になる郡も出現した。対象となる郡の位置図は前述したが、対象とした郡の名称等は以下の表 1.2の通りである。なお上述の流域外の郡は Marsin であり、今回の給水計画立案から除外した（ただし Marsin は社会経済調査を実施して位置が確定したこともあり、社会経済調査のデータは入手した）。またプログレスレポート時に安全上の問題でローカルコンサルタントも立ち入れなく調査ができなかった郡は Doba wein であったが、第 1 回の運営委員会で水局の強い要望もあり、近接地域の情報を利用して今回の給水計画を立案した。よって対象郡は表のように 16 郡（うち新郡は 4 郡）である。

表 1.2: 調査で対象とした郡

Survey Area	Zone	Target Woredas	Associated new woreda	Remark	
Jarar valley	Fafan	Kabribeyah			
	Jarar	Dagahbur	Araarso		
			Birqod		
	Korahe		Shaygosh		Marsin: 流域外
			Kabridahar		
			Doba wein		
Shebele sub-basin	Shebele	East Ime	Beercaano		
		Adadle			
		Danan			
		Godey			
		Kalafo			
		Mustahil			
		Afder			West Ime

Note: the spellings of woreda names followed those in the administrative map and list of woredas obtained from BoFED.

1.7 調査団とエチオピア国メンバー

1.7.1 調査団

JICA 調査団は、以下の国際航業(株)の松本俊幸を総括とした 15 名の団員からなる。日本からの各団員と分野については、以下に示す表 1.3の通りである。

表 1.3: JICA 調査団

名前	分野	出身国
松本 俊幸	総括/水資源開発	日本
安田 直樹	副総括/運営維持管理	日本
石井 賢一	給水計画1/施設設計	日本
坂本 大祐	給水計画2/積算	日本
木原 茂樹	水理地質/水質	日本
藤澤 成一	水理/水文	日本
石川 次男	物理探査	日本
雷 沛豊	リモートセンシング/GIS	中国
石井 完	機材設備	日本
田中 正利	井戸掘削	日本
升村 章司	社会経済調査/経済財務調査	日本
宇田川弘勝	環境社会配慮	日本
高畑 正美	機材調達1/営繕	日本
坂井 健介	機材調達2	日本
山本 陽介	業務調整/水資源開発補助	日本

1.7.2 エチオピア国側のメンバー

a. C/Pと関連機関

エチオピア国側の主な関連機関は、責任機関の MoWE、実施機関の SRWDB であり、とくに MoWE は水セクター及び能力強化局（Waters Sector and Capacity Building Directorate）の局長が当プロジェクト責任者及び運営委員会議長となり、SRWDB の局長と副局長（給水コアプロセス及び給水管理・水資源調査・管理コアプロセス担当）がそれぞれ C/P の事業部長と副部長となる。また、SRWDB の職員は調査団の C/P として表 1.4 のような対応をとっている。

表 1.4: C/P メンバーと JICA 調査団

Study Team		C/P	
Expertise	Name	Name	Position
Team Leader/Water resources development	Toshiyuki MATSUMOTO	Mr. Mohamed A Bihi	Water Supply Scheme Management (WSSM) CP Owner
		Mr. Mohamud Shele	Study and Design Case Team
Sub-leader/O&M and management	Naoki YASUDA	Mr. Solomon G/Esgeber	WSSM CP
Water supply planning 1/Facilities design	Kenichi ISHII	Mr. Mohamed Yusuf	Construction and Supervision Case Team

Water supply planning 2/Cost estimation	Daisuke SAKAMOTO	Mr. Abdi Muhumed	(CSCT) Leader of Water Supply (WS) CP
Hydrogeology/ Water quality	Shigeki KIHARA	Mr. Ali Mohamed	Water Resources Study & Management (WRSM) CP Owner
Hydrology	Shigekazu FUJISAWA	Mr. Wondisen	Study & Design Case Team (SDCT) Leader
Geophysical survey	Tsugio ISHIKAWA	Mr. Antene	SDCT of WS CP
Remote sensing/GIS	Peifeng LEI	Mr. Fuad Hassen	Deputy Head of SRWDB
Mechanical equipment	Tamotsu ISHII	Mr. Siad Abdi Mr. Abdi Mohamed	WSSM CP
Well Drilling	Masatoshi TANAKA	Mr. Ahmed Tahir	CSCT of WS CP
Socio-economic survey and social and financial survey	Shoji MASUMURA	Mr. Aydrus	WSSM CP
Social and environmental consideration	Hirokatsu UTAGAWA	Mr. Elyas	CSCT of WS CP Owner
Procurement/logistical support	Masami TAKAHATA	Mr. Mukhter	Finance and Administration SP
Coordinator/assistant to water resources development	Yosuke YAMAMOTO	Mr. Ahemednur Abdulahi	WSSM CP

注) 上記表は 2013 年 3 月時点、当初リストと変更がある。

情報共有や作業の調整を行う対象としては他に表 1.5 のような関連機関がある。

表 1.5: 関連機関

機関名	所掌及び本プロジェクトにおける役割
水エネルギー省 (MoWE)	・エチオピア国全体の水資源開発・管理を所掌する。 本プロジェクトでは、エチオピア国側の責任機関として、関係機関の取りまとめ、既存データ・情報の提供、機材の通関・免税手続き等を行う。
ソマリ州水資源局 (SRWDB)	・ソマリ州における水資源調査及び管理を所掌する。 本プロジェクトでは、実施機関として各分野におけるカウンターパートを配置し、プロジェクトチームと協働によりプロジェクト活動を実施する。
難民及び帰還民事務局 (ARRA)	・エチオピア国全体の難民及び帰還民支援を所掌する。 難民キャンプにも給水するジャラル溪谷給水システムの改善を行う際に、難民キャンプへの支援という観点から、ARRA との調整も必要となる。
ソマリ州防災対策局 (DPPB)	・ソマリ州における災害に対する緊急支援を所掌し、干ばつ時の緊急給水をおこなう。 緊急給水の実施主体として、能力強化の対象として本プロジェクトに関わる。
ソマリ州水資源公社	・井戸掘削、建設工事、灌漑工事を受注により実施している。

	本プロジェクトでは、本公社に対し、井戸掘削能力の強化支援を行う。
ジャラル溪谷水道事務所	・ジャラル溪谷給水システムの運営・維持管理を所掌する。 ジャラル給水システムの改善時に、協働作業により職員の能力強化を行う他、同システムの継続的な使用のため、運営・維持管理に係る能力強化も行う。
ゴデ市水道局	・Godey市給水システムの運営・維持管理を所掌する。 本プロジェクトで同システムのF/Sを行う際には、職員の能力強化を行う他、事業運営体制の強化も行う。
その他の機関	上記の機関の他、対象地域で活動する国連機関・各国援助機関・NGO等と必要に応じて調整・連携する。

次に R/D に基づき運営委員会を設置した。本業務では、多くの関係機関が存在するため、関係機関による情報共有を行う場として運営委員会の開催の必要性があった。調査団は、重要事項の決定や業務の進捗状況の共有、問題や課題についての協議および業務で作成する各種報告書の承認等で運営委員会を活用し、円滑な業務の実施を図る。その後現地の状況を鑑み、R/D において合意している運営委員会の構成メンバーに新たな人員を追加した。

【議長】

MoWE 給水・能力強化局長

【メンバー】

- 1) 経済財務省（Ministry of Finance and Economic Development: MoFED）の代表者
 - 2) 水エネルギー省（MoWE）給水・能力強化局メンバー
 - 3) 難民及び帰還民事務局（Administration for Refugee and Returnee Affairs: ARRA）の Jijiga での代表者
 - 4) ソマリ州水資源局（SRWDB）の局長
 - 5) ソマリ州水資源局（SRWDB）の副局長（給水担当）
 - 6) ソマリ州水資源局（SRWDB）の副局長（給水施設運営、水資源調査担当）
 - 7) ジャラル溪谷水道事務所の代表者
 - 8) Godey 水道局の代表者
 - 9) ソマリ州防災対策局（Disaster Prevention and Preparedness Bureau :DPPB）の代表者
 - 10) UNHCR Jijiga 事務所の代表者*
 - 11) ソマリ州環境保護・鉱山・エネルギー開発庁（Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency: SEP MEDA）の環境評価担当部局メンバー*
 - 12) 財務経済開発局（Bureau of Finance and Economic Development: BoFED）のメンバー*
 - 13) 調査団
 - 14) JICA エチオピア事務所
- *必要に応じて追加されたメンバー

2. F/Rの概要

2 F/R の概要

2.1 はじめに

最終報告書は、メイン報告書、第1巻（水資源（地下水）利用可能性調査）、第2巻（給水計画）、第3巻（緊急給水及び給水施設の運営維持管理）及び Godey 市のフィージビリティスタディの5分冊1セットと、サポーティングレポート及びデータブックから構成される。

2.2 調査結果の概要と結論

2.2.1 水資源（地下水）利用可能性調査

a. 調査結果の概要

気象・水文調査の結果は、降水量は年平均で観測期間の違いもあるが、220mm～570mm とエチオピアのほかの地域に比べて少なく、逆に蒸発量は多い。河川ではシェベレ川は恒常河川であり、流域面積と年間流出高との良い相関が得られている。水収支解析からはいくつかの計算方法によって年間 9.3mm～47.95mm という地下水涵養量の値を得ている。

ソマリ州の地質は、プレカンブリアン時代から第四紀までの地層が分布しており、プレカンブリアンの地層は結晶質岩が主体であり、花崗岩等を含んでいる。これらの基盤岩類を中生代の堆積物や第三紀から第四紀の火山岩類や沖積層が被覆する。とくに第四紀層は河川沿いや低地部に主に分布する。

水理地質は、既存の井戸情報や JICA で掘削した井戸諸元から、良好な帯水層としては第四系、第三紀から第四紀の玄武岩、第三系や白亜系の一部、ジュラ紀の堆積層およびジュラ紀から三畳紀（？）の砂岩層である。

水質分析の結果から、総論としては水質組成からみた水資源のタイプとしては温泉水、鉱泉水及び化石塩水、または循環性の地下水や河川水にあたる。分析試料のうち基準値をオーバーする項目は濁度、TDS、塩素イオン及び全硬度が多い。

b. 結論

調査の結果から湧出能力や地下水位及び水質の評価を組み合わせることで帯水層評価分類を実施した地下水利用可能性評価図をジャラル溪谷及びシェベレ川流域のサブゾーンを結合した地域において作成した。図面の縮尺は 1/250,000 である。定量的に判定できるデータが非常に少ないため相対的な表示の図面となった。上述の地域での図面から伺える判定は以下のようなものである。

- ジャラル溪谷では溪谷沿いや Kabribeyah 郡から Kabridahar 郡にかけての左岸沿いの台地部では中～高の湧出能力で良好な水質の帯水層が分布する。一方右岸側では湧出能力の低い、水質も一部よくない帯水層の分布や湧出能力も水質も中程度の箇所も細長く分布する。Kabridahar 郡から南側では左岸側に一部低湧出能力で水質は良好な帯水層が分布する反面、一部低湧出能力で水質も劣悪な地域も散在す

る。

- シェベレ川の広い流域では、石膏層が広く分布することもあり、湧出能力は中程度であるが水質は劣悪で飲用には適さない。シェベレ川沿いは地下水の評価は低い、表流水のポテンシャルは利用できるため、中程度の能力に判定している。

一方水資源情報図は、上記の評価図の結果を参照しながらソマリ州全域での水資源のポテンシャルや水質について検討した結果をとりまとめた。これらから次のような点が類推できる。

- 浅層地下水のポテンシャルに関しては、地形、とくに平坦な低地部に注目し、恒常河川の存在や急傾斜地から平坦部に变化する箇所への抽出をおこない、浅層地下水の抽出箇所の選定を実施した。その結果、ジャラル溪谷沿いや山地・丘陵部に小規模に浅層地下水のポテンシャルが比較的高い地域が点在する。
- ソマリ州全域の水資源のポテンシャル評価としては、オガデン地域を除いてシェベレ川の南西側では水資源の量的な部分においては高い、あるいは比較的高い地域が広がるが、水質では劣悪な状況である。ジャラル溪谷沿いでは水資源の量的な状況は中～比較的高い地域が多く、水質は一般的によい傾向あるいは水質の変化が大きい地域が分布する。

水資源情報図と利用可能性評価図とはジャラル溪谷やシェベレ川沿いでは類似した情報が提示されているので、両地域以外の評価では、水資源情報図も利用できる可能性は十分にあると思われる。

2.2.2 給水計画

a. 結果の概要

改訂版 UAP のプログラムからエチオピアの給水アクセス率は 2015 年に村落、都市ともに 100% を達成することが目標にされたため、エチオピア国の達成目標年度や進捗率の状況から当プロジェクトの目標年次は 2020 年に村落・都市ともにアクセス率 100% とする計画とした。社会経済調査の結果から、人口変遷とそれに伴う人口増加率が算定され、人口増加率は 2.91% とし、2020 年の人口が予測された。水需要計画は、一人当たりの基準飲用水利用のほか、公共用、商業用、工業用、家畜用、及び消防用を考慮した他、漏水率も検討した。その結果 2020 年の各郡の水需要量が算出された。計画給水量は原則として 2020 年の総水需要量から UAP の給水アクセス率から計画して 2015 年の水需要量（80% 達成と仮定）を差し引いた水量としたが、河川水利用の郡（村落及び都市）については 2020 年の総水需要量をそのまま計画給水量とした。

既存の水資源の調査は社会経済調査の結果を利用した。その結果既存の水源を考慮しながら新規水源の計画は、ジャラル溪谷沿いではボアホール（深度 60m 以深）、シェベレ川流域では河川水を第一優先として検討することにした。その他ビルカやハフィールダムの規模は標準サイズのものを用い、1 箇所あたりの利用人口数に応じて適切な数量を計画した。既存の給水施設に関しては、ジャラル溪谷地域ではボアホール、シェベレ川流域では河川水取水や浅井戸の利用が多い。ただし稼働状況が不明な箇所も多い。

b. 結論

調査結果や解析に基づき結論としては各 16 の郡と郡内の都市に関して施設配置と概略的な設計、数量の算出を実施した給水計画が立案され、数量に沿って概算事業費の算出が行われた。また積算にあわせて事業の実施計画を作成した。事業の期間は 2014 年から 2020 年までの 7 年間で計画し、主な事業費は Kabribeyah 市で 1,870,000USD（事業期間：2 年間）、Godey 市では 8,805,000USD（事業期間：4 年間）である。都市部を含む郡の概算事業費は少ない郡で Birqod 郡の 1,685,000USD、多い郡で Kabribeyah 郡（都市域は除く）の 14,664,000USD であった。運営維持管理費用は、給水計画に沿った施設の維持管理項目と人員等の計画に基づいて算出され、それらは主に人件費、資材費、燃料・電気代、薬品代及びスペアパーツ代である。また機材の交換費用も計上している。郡全体での概算事業費に対する運営維持管理費用の割合は、平均 3.4% である。また以下の都市及び郡での概算事業費に対する運営維持管理費用の割合は Kabribeyah 市で 9.6%、Godey 市では物価上昇を加味して 4.5% である。郡では Birqod 郡の 5.4%、Kabribeyah 郡（都市域は除く）の 4.4% であった。Kabribeyah 市の事業規模は小さいが、運営維持管理費用は既存施設にも及ぶため、比率は高くなっている。

郡の経済評価は、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益で検討した。費用便益分析によって経済評価の指標を算定し、経済的内部収益率（EIRR）は、大部分の給水計画で資本の機会費用である 10% を超えた結果となり経済的な妥当性は有していると示された。

郡における給水計画の事業費は、2020 年までの総計が、総額 1 億 1 千万 USD 以上となる。事業費に対する予算化については、原則維持管理費用をコミュニティが負担すれば初期事業費は政府（州）予算で対応する方針であるが、現状とあまりにかけ離れた状況ではドナー等の援助を仰ぐことも視野に入れる必要がある。いずれにしても水料金の徴収額によって事業費を回収することは困難であるため、財務評価は実施しなかったが、運営維持管理費用の算出した結果と水料金の徴収額の比較では、30% 程度の徴収率が確保できれば水料金の徴収額が維持管理費用を上回るため計算上は維持管理費用の回収によって財務的に妥当になる結果である。

Kabribeyah 市の経済評価も、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益で検討した。費用便益分析によって経済評価の指標を算定し、経済的内部収益率（EIRR）は、給水計画で資本の機会費用である 10% を超えた結果となり経済的な妥当性は有していると示された。

Kabribeyah 市における給水計画の事業費は、2020 年までの総計が、1,870,000USD 以上となる。財務評価は運営維持管理費が Kabribeyah 市の現行料金の 10Birr/m³ で算定して水道料金が 100% 回収できれば、財務的内部収益率は 6.1% であり、市場金利によっては財務的に可能な計画となるが、100% の回収は現実的でないため困難を伴う。

いずれにしても事業の予算化に向けた計画では、郡や Kabribeyah 市とも、SRWDB の予算の範囲で一部利用するべきであるが、現状を考慮してドナー等の援助を受けることが望ましい結論となった。

2.2.3 緊急給水

a. 緊急給水によって供与された機材

緊急給水によって供与された機材等はこの通りである。

表 2.1: 緊急給水用供与機材及び仕様一覧

供与内容	数量	調達状況	供与先	仕様・モデル
1.緊急給水用資機材				
a)給水車	5台	調達済	MoWE→SRWDB (ジジガ 4台、ゴデ 1台)	ISUZU (10m ³ タンク・ポンプ搭 載)
b)給水ポイント用貯 水槽	150個	調達済	MoWE→SRWDB	Fiber Glass Water Tank (10,000L)
c)塩素剤	水 3,600m ³	納品済	MoWE→SRWDB	粉末(Bishan Gari) 70%, タブレット(Aqua tab) 15%, 液体(Waterguard) 15%
2.維持管理用資機材				
a)モバイルワークシ ョップ車両	3台	調達済	MoWE→SRWDB	NISSAN (シングルキャビンピックアッ プトラック、キャンバストップ)
b)モバイルワークシ ョップ用資機材	3セット	調達済	MoWE→SRWDB	一般工具、溶接工具、電気 工具、配管工具、関連消耗 品、Data book 参照

注：車両の「調達済」は供与窓口である水エネルギー省に正式に引き渡されたことを示す。

表 2.2: その他の関連供与機材及び仕様一覧

供与内容	数量	現状	供与先	仕様・モデル
プロジェクト車両 1	2台	調達済	MoWE→SRWDB	TOYOTA (四輪駆動、ステーションワゴン)
プロジェクト車両 2	2台	調達済	MoWE→SRWDB	TOYOTA (四輪駆動、ダブルキャビン)
送水中継ポンプ	3台	調達済	MoWE→SRWDB	ROVATTI 社 ME100K80-90/4A 75kw,100HP
水中ポンプと発電機	2セット	調達済	MoWE→SRWDB	水中ポンプ WILO(made in Germany) TWI 6.18-20-8-SD-R 発電機 PRAMAC(made in Spain) GBW45p

注：車両の「調達済」は供与窓口である水エネルギー省に正式に引き渡されたことを示す。

b. 結論

今回 JICA で供与した車両、モバイルワークショップの活用で、SRWDB の活動の幅が広がるとともに迅速な活動が可能になるほか、モバイルワークショップの導入で、研修を受けた SRWDB のスタッフが地方において資機材や施設の修理、改善に貢献でき、SRWDB の技術面の運営維持管理能力の向上にも役立つ。さらに給水トラックの供与によって緊急給水時のトラックの派遣にも SRWDB 独自で計画しながら運用できる利点が生まれるだけでなく、商用の給水トラックを借用する回数も減るため、予算的にも貢献で

きる。

2.2.4 給水施設の運営維持管理

a. 結果の総括

本調査の結果から、調査対象地域の給水施設の維持管理に関して次のようにまとめられる。

給水施設の維持管理を担当する政府組織である郡水事務所、市給水事務所、州水資源局、また住民組織である WASHCO の能力は低く、現状ではなんとか施設稼働率を維持してはいるが、外部からの多額の援助に頼らざるを得ない状況にあり、干ばつ時の緊急給水への対応も難しい。これらの根本的な原因の一つは州政府の予算が十分でないことにあるが、その他の重要な要因としては各組織のスタッフの教育レベルの低さがあげられる。教育レベルが低いことは実務にあたっての論理的な問題解決や自主的な知識・技術の習得を阻んでいる他、お金や数量の適切な管理が出来ないという状況を生み出している。各組織レベルでの状況は以下のとおりまとめられる。

b. 各組織での結論と提案

b.1 住民レベルの維持管理

住民レベルの維持管理に関しては、現状の管理人による管理から WASHCO によるシステムに切り替えて行く必要があり、既存の多くのサイトでの早急な研修実施のために講師を行う人材が県や郡レベルで必要になる他、従来の管理人（Care-taker）による管理のシステムからの切り替えのために十分な住民教育を行う必要が出てくると考えられる。住民の意識改善は、対象人数も多いことから時間がかかるが、WASHCO 研修の結果から、短期間でも研修実施による意識改善の効果は期待できる。

b.2 郡・市レベルの維持管理

郡水事務所は組織面・保有資機材の面で著しく能力が低く、BPR 後の新しい体制に対応するためには最低限の資機材の供与を含めた技術研修の実施が必要となる。市の給水事務所も同様の状況にあるが、Godey 市と Kabribeyah 市に対してはマスタープランで計画した施設の運営・維持管理を可能にするための中期能力向上計画を提案した。

b.3 州レベルの維持管理

州水資源局のワークショップはスタッフの教育不足や資機材の不足から都度対応型のメンテナンスの繰り返しの陥っており、調達されたポンプや発電機等の機材を十分に使いこなすことが出来ていない。ソマリ州の給水施設維持管理に関わる最上位の機関として十分な技術力・組織力を発揮できるようになるためには、今後、組織として機材の維持管理についての認識を改め、計画的な維持管理を実現する体制を整えると共に、今回調達された機材を利用して十分な技術向上を図る必要がある。本調査では、マスタープランの給水施設の維持管理にも関連して中・長期的に必要な具体的な技術研修を提

案している。

本調査で計画した 16 郡および 2 市での給水施設の拡張と新設工事を実施し、その健全な運営を実現するためには維持管理のための適切な予算確保とそれに基づいた維持管理作業の実施が必要不可欠になる。本調査ではこの点を考慮し、各郡と 2 つの市におけるマスタープラン施設の施工と運営に必要な維持管理作業を明らかにし、更にその費用（維持管理費）を算定した。

c. 今後の指針

本調査においては主たる C/P 機関である州水資源局に対して、緊急給水や維持管理に利用するための車両や機材を調達供給し、短期間ながらも水資源局や関連機関の職員を対象にこれらの機材を利用するための研修を実施した。この研修を契機に、今後は独自にスタッフの能力向上の研修を進めていくことが求められる。また、マスタープランで計画した給水施設に対しては維持管理のための作業と必要な人員および維持管理作業に必要な費用は算定しており、今後計画の実施の検討にあたっての重要な基礎資料となる。

2.2.5 Godey市のフィージビリティスタディ

a. 結果の概要

Godey 市の地域特性は標高 273m~300m 程度でソマリ州の中央部からやや南方側のシェベレ川沿いに位置する、人口 29,379 人（2012 年）のシェベレ川沿いでは最も規模の大きな都市である。市内では河川から北に向かい標高が高じている。Godey 市周辺の地質は、既存の地質図によれば周辺には前期白亜紀~後期ジュラ紀の Korahé 石膏層(Kg)が広く分布し、その上位をシェベレ川流域等で崩積土、段丘礫層あるいは沖積層が覆う。

Godey 市周辺の年平均降水量は 236mm~272mm（観測期間 1966 年~2009 年）であり、Godey 郡周辺では一般的に小雨季が 4 月~6 月、10 月~12 月が本格的な雨季となる。

Godey 市周辺の表流水資源は、主にシェベレ川からの取水であり、Godey 郡では内陸部で Birka の利用も検討される。シェベレ川は恒常河川であり、河川沿いの Gode 水文観測所では流域面積 127,300km²、そのときの年間平均流出高（1968 年~1971 年）は 25.92mm であった。人口増加率は中央統計局の結果から 2.91%に設定し、2020 年の目標年次での水需要量を都市設計基準に沿った項目に関して求めた。計画給水量は総水需要量を採用した。既存の給水率は、取水ポンプ容量から求めた最大受益者数を人口で除した値から見ても約 26%の給水率でソマリ州の都市のアクセス率 74%と比較しても非常に低い。

Godey 市の水源は河川水であり、給水施設は 1959 年に建設され Godey 市の拡大に伴い 1996 年に拡張された。その後浄水場の改善、配水槽の施設、公共水栓の新規設置が行われたが、現状では取水量 150m³/日に対する利用状況は 5,000 人程度である。河川水の水質は濁度と全硬度がエチオピア基準を超えている。課題としては不十分な給水量、河川水の高い濁度、配水管での不十分な水圧、給水区域の少なさ、及び公共水栓の活用の低さが挙げられる。

現状の施設の運営維持管理上の課題は、各施設を担当する職員は全体で 15 人程度であ

り、十分ではなく人員配置上の問題もある。また、事務等を担当する内勤のスタッフも、会計処理等を十分に出来ていないことが財務調査の過程で明らかになっている。

住民レベルの管理組織である WASHCO による市内の公共水栓の管理は、既述のように現在は Caretaker による管理が行われており、州の新しい方針である WASHCO による管理への移行に多少の問題を抱えているといえる。技術的な問題点は、市給水事務所の現在のスタッフは教育レベルが全体に低く、施設運営上の技術的な課題への対応が難しくなっている。水処理薬剤の投入などの作業も適切にやられていない。これらに加えて発電機等の機材も定期的なメンテナンスが行われておらず、故障の頻度が増すばかりか、故障時の対応も現状では難しいと考えられる。

環境社会配慮の IEE レベルの評価から建設中の社会環境、環境汚染に関する影響の軽微な可能性と供与中の雇用・生計等の地域経済に対する軽微な影響のモニタリングの必要性が提示された。

b. 結論

以上の結果を踏まえ、Godey 市の給水計画が立案され、その数量に基づく積算によって概算事業費が算出された。また事業の実施計画や予算化のための検討もなされた。さらに運営維持管理の将来的な計画として研修計画の立案がなされ、また環境社会配慮では緩和策の提案も行った。

給水計画は、シェベレ川の河川水を水源とし取水地点は既存の自由アクセス地点よりも上流側とし河川侵食を防止するための河川保護工の検討も行っている。その他の施設ではポンプ場計画は取水ポンプと送水ポンプを 1 箇所に設置する計画、給電計画は現時点の不確実な電気供給計画でなく発電機の利用を検討した。浄水場は現状では電気使用ができないことから発電機による 24 時間の計画とし、荒ろ過池に付随して緩速ろ過を計画した。送水管は送水ポンプ場から開始し、総延長は 4,998m である。貯水槽の容量は 2020 年で 800m³ と算定した。既存の貯水槽は同じ地点に 3 基あり、地上式の 1 基 (容量 1,000m³) と Godey 市現況で標高の高い地点に新設する 1 基 (容量 400m³) を使用する計画とした。前者は標高の低い地域への給水、後者は標高の高い地区への供給を目的として配置する。つまり供給地域の給水範囲の境界を標高 293m で設定し、2 地区に配水する計画である。配水管網は老朽化した既存のものを更新し配水地域を拡張する。今回のパイロットプロジェクトで配置した公共水栓にもパイプを延長し接続する計画である。新規貯水槽の水は 2 方向に配水する。一つは既存の貯水槽に対して送水することであり、他の一つは市内の標高の高い地区に対して配水することである。給水範囲の境界を標高 293m で設定した。既存の貯水槽に貯水された水は、標高 293m 以下の区域に対して給水する。

給水計画による施設の数量から、概算事業費を求めた。事業期間は 2015 年～2018 年、基準となる総事業費は 8,805,000USD (物価変動を考慮すると 9,934,000USD) である。

運営維持管理費用は、人件費のほかいくつかの項目を検討しており、基準の総事業費の 4.5% 程度である。現状の運営維持管理能力は脆弱であり、それを補うための人員の確保がなされ、同時にこれら職員や WASHCO メンバーに計画した研修を確実に実施することで、プロジェクト成功の必要条件になる。すなわちこれらの条件をクリアすることで運営・維持管理面からプロジェクトは実現可能と言える。

環境社会配慮では、深刻な影響は見つからないが、建設中の緩和策は、工事の規制等を設けるなどを実施することが重要である。

Godey の経済評価は、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益で検討した。費用便益分析によって経済評価の指標を算定し、経済的内部収益率（EIRR）は、大部分の給水計画で資本の機会費用である 10%を超えた結果となり経済的な妥当性は有していると示された。

Godey 市の給水計画の事業費は、2020 年までの総計が、総額 880 万 5 千 USD となる。事業費に対する予算化については、原則維持管理費用をコミュニティが負担すれば初期事業費は政府（州）予算で対応する方針であるが、現状とあまりにかけ離れた状況ではドナー等の援助を仰ぐことも視野に入れる必要がある。いずれにしても水料金の徴収額によって事業費を回収することは困難であるため、財務評価は実施しないが、 m^3 当たり 10Birr、15Birr では水料金を 100%回収しても年間維持費をまかなえないことが判明した。なお、 m^3 当たり 30.8Birr 以上の水料金徴収額 100%で年間維持管理費を上回る。さらに 50Birr/ m^3 の水料金の設定で 62%以上回収することで、維持管理費用の回収という観点から、本プロジェクトは財務的妥当性を有している。途上国での世帯の水道料金支払い能力は、国連によるこれまでの調査では 3~12%とされており、本ケースでは年間の収入の 8%を仮定すれば、社会経済調査のデータから月額 202 Birr/月程度の支払いが可能である。Godey 市で平均 6 人世帯を仮定する場合、月の水使用量は約 $3.6m^3$ であるため、50Birr/ m^3 の料金でも支払いが可能であると推測できる。

c. 今後の検討

Godey 市のフィージビリティスタディを受けて給水計画に対して今後いくつかの点で検討が必要であり、以下に示す。

- 浄水場計画の中で通常は粗ろ過池のあとに緩速ろ過を計画するが、今回もそれに順ずる。通常、緩速ろ過池は、基本的に間欠運転が推奨されず、24 時間運転の元で計画されるべきものであるため、Godey 市においても 24 時間運転を計画している。しかしながら現段階での商用電力による運転は不確定であり、発電機による 24 時間の運転を計画しているので、緩速ろ過池の管理は十分に行う必要がある。また、必要となる緩速ろ過池の面積は、荒ろ過池と比較して広大であり、かつ緩速ろ過池の維持管理は手作業で行う必要がある。以上のように現段階では維持管理体制の確立が施設の運用に大きく影響するため、組織の強化を行う必要がある。それが行われないと施設の運用は困難である。
- 配水計画のうち、設計基準事例（Project design, financial and economic feasibility study, vol.1 tool kits and annexes, MoWE, 2003）にのっとって給水システムを各戸給水、ヤード給水及び公共水栓としているが、各戸やヤード給水は、基本的には幹線から分岐してパイプを使用するため、個人負担が原則である。費用面から個人利用が減少する可能性もあり、給水アクセス率の低下にもつながる可能性がある。いずれにしても今後その原則は明確にして予算の分担等に関して水給水事務所等と協議する必要がある。

3. 給水計画の策定に係る活動内容

3 給水計画の策定に係る活動内容

3.1 調査手法

主な調査の手法としては、今回は安全上の問題から現地踏査ができたのは Kabribeyah 市周辺と Godey 市内のみであり、大部分の既存データはローカルコンサルタントの情報（社会経済調査の再委託）を入手したほか、既存の設計基準の活用、統計資料による人口資料の活用等を行った。

3.2 調査内容

給水計画の立案にあたって必要な調査内容（項目）は主には以下の通りである。

3.2.1 給水計画の基礎データ

給水計画のための基礎データは、エチオピア国全体としての給水計画（UAP : Universal Access Program）、給水計画の目標年次とアクセス率、現況人口と目標年次の予測人口、水需要量（一人当たりの生活用、公共用及び商業用、工業用、及び家畜用の水需要量、追加として都市の消防用水）であり、これらは、人口統計資料、各種計画基準（改訂版 UAP、村落給水及び衛生の設計基準及び都市給水設計基準）を参照している。

3.2.2 水資源と既存施設

主たる給水計画での水資源については、地下水、河川水、雨水があげられる。地下水に関してはエチオピア国の村落給水及び衛生設計基準に基づいての表 3.1 のような分類がなされている。

表 3.1: 地下水給水システムの分類

No	給水システムタイプ	定義
1	電動ポンプ利用のボアホール	- 深度は 60m 以深 - 一か所当りの給水人口は 900 人以下 - 公共水栓が備わる
2	ハンドポンプ利用のボアホールまたは浅井戸	- 深度は 60m 以浅 - 一か所当りの給水人口は 500 人以下
3	手掘り井戸	- 一か所当りの給水人口は 300~350 人 - ハンドポンプが備わる - 地下水位は 20m 以浅
4	湧水	- 一年を通して流れる水 - 0.1lit/秒の流量で給水人口は約 140 人

対象各ワレダでの給水計画に適する水資源は、既存の給水施設や地形・地質状況から判断できるが、今回は現地調査がほとんどの地域でできないため、社会経済調査でのローカルコンサルタントの情報を主に用いた（Kabribeyah 市と Godey 市は現地の調査結果から判断している）。

3.2.3 給水施設の種類や規模の考え方

a. ボアホール/浅井戸

都市給水においては複数の井戸が必要なため給水施設の構成は井戸ごとに異なるものとした。村落における給水施設は全村落で同じ構成要素として考えた。構成内容としては、発電機と水中モーターポンプ、貯水槽までの延長 100m のパイプライン、10m³ の高架水槽、配水管、公共水栓、及び家畜用水の水飲み場からなる。各郡の既存井戸の推定される特性は表 3.2 のようである。

表 3.2: 各郡の既存井戸の特性

郡	平均井戸深さ	現在揚水量	計画揚水量
Kabribeyah	220m	Unknown	5.0 lit/sec
Araarso	250m	1lit/sec	1.7 lit/sec
Dagahbur	70m	5lit/sec	5.0 lit/sec
Birqod	60m	3lit/sec	3.3 lit/sec
Shaygosh	140m	Unknown	4.0 lit/sec
Kabridahar	130m	4lit/sec	4.0 lit/sec
Doba wein	25m	Unknown	1.0 lit/sec
Danan	30m	Unknown	1.0 lit/sec
Godey	30m	Unknown	1.0 lit/sec

b. ビルカ

水エネルギー省は、ビルカ一箇所は 300 ~ 500 人に対する給水を行うとのガイドラインを示している。本調査ではこのガイドラインを適用し、300 人の受益者毎にビルカを一箇所設ける計画とした。

ビルカの構造はコンクリート製の地下貯水槽である。屋根はゴミから保護するために設けてある。屋根は格子形状であり、雨水はビルカ本体に直接落ちる事が可能である。貯水容量は約 1,000m³ である。貯水された水を汲み出すために、ハンドポンプが据え付けられている。表流水は流入口から流入し、砂や土粒子は泥溜めに滞留する。上澄み水のみがビルカ本体に流入する。

c. ハフィールドダム

水エネルギー省は、ハフィールドダム一箇所は 2,500 人に対する給水を行うとのガイドラインを示している。因って、2,500 人の受益者毎にハフィールドダムを一箇所設ける計画とした。

形状は長方形タイプの掘込式貯水池であり、本体の周囲を堤体で囲んでいる。各辺は 90m 以上の長さとなる。最大水深は 5.7m であり、貯水容量は 27,000m³ である。表流水は流入口から流入し、砂や土粒子は流入口の隣りに設置した泥溜めに滞留し、水のみが池内に流入する。取水パイプが池の底面に敷設され、水はこのパイプを通して供給される。流入水量がハフィールドダムに対して過大である場合には、超過した水は余水吐きから流出される。

d. 河川水

河川給水施設は、発電機及び取水ポンプ、沈殿池、荒濾過池、浄水槽、送水管ポンプ、送水管、貯水槽、配水管、公共水栓、家畜用水飲み場からなる。全構成要素は都市給水と村落給水で同じ構造であるが、機器仕様、設備容量、パイプ延長等が各プロジェクトで異なる。パイプライン、貯水容量、公共水栓、家畜用水飲み場等の計画基準は、ボアホール/浅井戸給水システムと同じ基準を適用した。

河川開発の計画給水量は、2020年水需要量マイナス2015年水需要量の80%ではなく、例外的に2020年の水需要量とした。

4. 技術移転に係る 活動内容

4 技術移転に係る活動内容

4.1 維持管理技術研修

本調査では短期の C/P の能力向上策として以下の技術研修を本調査の枠組みの中で実施した。

- 1) 調達供与機材に関連した維持管理研修
- 2) パイロットプロジェクトで建設した給水施設に対する WASHCO 研修

以下では上記 2 つの研修の結果について報告する。

4.1.1 ソマリ州水資源局での研修と結果

a. 機材設置研修概要

本調査内で行う CP の能力向上策の一環として 2012 年 12 月に Kabribeyah 市での給水施設建設のパイロットプロジェクトにおいて調達したポンプや発電機の設置が実施されるのに合わせ、関係機関の技術職員を対象とした維持管理関連の研修を実施した。研修の概要は以下の表 4.1のとおりである。

表 4.1: 機材設置訓練の概要

日時・期間	2012年12月初旬～中旬（約8日間）
研修場所	州水資源局ワークショップ・ジャラル溪谷工事サイト
研修対象（人数）	州水資源局（9名）、JWSO（5名）、Kabribeyah市給水事務所（10名）
講師	調査団機材設備担当およびEWTECのエチオピア人講師
研修内容	設置サイト見学とレクチャー、座学
研修の目的	ジャラル溪谷でのポンプ・発電機の設置にあわせて、関連組織の技術者が現場を見学し、機材の設置・運営に関する現場知識・経験を得る。また電気・機械の関連基本知識を習得する。

b. 機材設置研修結果

研修は予定通り開始したが、2週目にジャラル溪谷の現場に行ったところで設置予定のポンプの故障が判明し、その他の機材の設置予定も目処が立っていなかったため、現場での研修は取りやめることになった。代わりに、3週目に水資源局のワークショップにおいて故障放置された発電機等の修理の実習を行った。この結果、スケジュールに変更が生じたが、実際の研修内容は3週で行われた。研修内容は、以下の表 4.2のとおりである。

表 4.2: 機材設置訓練の研修内容

日時	研修内容	参加者
1週目 12月4日～7日	水資源局ワークショップ内で発電機の始動理論および原動機（エンジン）に関する基本理論の講義を実施。	水資源局、JWSO、Kabribeyah市給水事務所

2週目 12月10日	ジャラル溪谷のポンプ場にて水中ポンプ設置の工程を見学の予定であったが、ポンプの不具合のために作業が中断していた。日常整備点検に関する現場講義を実施。	水資源局、JWSO、Kabribeyah市給水事務所
3週目 12月18日～20日	水資源局ワークショップで故障放置されている2台の発電機および1台のコンプレッサーの修理の研修を研修生主導で実施した。	水資源局、JWSO

1週目の講義は機材の現場到着までの待ち時間を利用して実施した。調査団の機材設備担当者が主に講師を勤め、今回導入された発電機に関する電気と機械の基礎理論をホワイトボードを利用し、図解・数式によって教えた。講義の要所ではEWTECの講師（過去にこの日本人担当者の指導を受けた人物）が参加し、一部の講義を担当した。研修にはソマリ語の通訳を参加させ、理解の促進に努めたほか、参加者内部でも、講師の説明を噛み砕いて他の参加者に説明するなど、補完しあう状況がみられた。



機材設置訓練でのEWTEC講師による講義の様子

ジャラル溪谷の現場見学は水中ポンプの不具合と工事進捗の都合で実施できなかったため、研修の後半（3週目）で実際に発電機等を修理する機会を設け、現地研修の代替とした。この研修はワークショップに故障放置されている幾つかの発電機（特に水資源局スタッフが修理を試みていたもの）を用いて、講師が段階ごとに修理のヒントを与えながら研修生に自主的に修理方法を考えさせるという方法で実施した。この結果、特別なパーツの交換を行わずに研修生自らが2台の発電機および1台のコンプレッサーの修理を行うことが出来た。

当初の現地見学に関連した研修は出来なかったが、全体をとおして参加者に好評であり、特に水資源局やJWSOのある程度の知識と経験を持つ参加者にとっては、理論と実践を関連付けるという点で有益な研修になった。

研修の結果、以下が今後の課題として挙げられた。

- ・ 各組織では通常の業務で職員が多忙であるため、多数の参加者を一同に集めて研修を行うのは短期間でも難しい。
- ・ 研修生全体としての教育レベルが低いため、現場のオペレーターレベルでも理解すべき基礎的な理論の講義を理解させるのが難しい。
- ・ 技術者を有する各組織全体の運営・維持管理に関する理解が不十分である

c. モバイルワークショップ関連研修概要

機材設置訓練実施の後、モバイルワークショップ（MWS）用車両の到着に合わせ、車

両と関連機材の利用方法についての初期指導としての研修を実施した。研修は 2013 年 4 月に州水資源局のワークショップ内において、ワークショップの技術職員を対象として実施した。研修の概要は以下の表 4.3のとおりである。

表 4.3: MWS 関連研修の概要

日時・期間	2013年3月初旬～中旬（約10日間）
研修場所	州水資源局ワークショップ
研修対象（人数）	州水資源局（6名）
講師	調査団機材設備担当
研修内容	機材を利用した実習と一部レクチャー
研修の目的	調達されるモバイルワークショップ用車両とこれに搭載する各種機材のうち特に新規機材の使用方法・維持管理に関する知識・経験を得て、今後の州内での維持管理作業に生かす。

d. モバイルワークショップ関連研修結果

研修は当初モバイルワークショップ用の車両がジジガに到着後に、関連機材の搭載方法を含めて行うことを計画していたが、車両の到着が大幅に遅れたため、先に到着していた機材のみを利用して研修を行うことになった。研修は 3 週にわたって行われ、そのスケジュールと内容は以下の表 4.4のとおりである。

表 4.4: モバイルワークショップ研修の内容

日時	研修内容
1週目 3月27日～29日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎的な工具の使い方を梱包開封中に指導。 ・ 必要な消耗品（ガス充填等）の手配 ・ 新規工具のセッティングおよび利用方法のデモンストレーション
2週目 4月1日～5日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電機・溶接機の扱いの説明と利用実習（電気溶接の訓練） ・ ガス溶接機の扱いの説明と利用実習（ガス溶接と切断の訓練） ・ 充電・ブースター機の扱いの説明と利用実習 ・ ターミナルキットの扱いの説明と利用実習
3週目 4月8日～10日	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガス溶接機の扱いの説明と利用実習継続（ガス溶接と切断の訓練） ・ モバイルワークショップ車両への機器の搭載と車両の有効利用についての説明（資料配布）

研修は調達された機材のうち、ソマリ州であまり利用されておらず、スタッフが使用経験を持たない以下の4つの資機材について簡単な原理の説明とデモンストレーションの後、実習を行って、その扱いに慣れることを目指して実施した。



ガス切断の実習の様子（講師の指導を受ける研修生）

- 発電機・溶接機（兼用機）
- ガス溶接機
- スターター・充電器
- ターミナルキット（電線の結束用）

1週目はまず到着した機材の梱包を開封し、この作業に必要な基本的な工具の使い方について説明確認した。その後、到着した機材を検収し、ワークショップ内に保管・整理した。最後に講師が上記4資機材について実物を利用してその用途の説明とデモンストレーションを行った。同時にガス切断機に利用する酸素ガス・アセチレンガスの調達を実施した。

2週目は、本格的に機材利用の実習を開始したが、研修生の選定にあたっては時間・資材の制限から少数精鋭とし、理解と習熟の早いスタッフを優先して教えることにより、研修後に彼らが他のスタッフに習得した技術を教えることができる体制を整えた。最終的に6名の職員（電気工4名、機械工2名）が研修生として選ばれたが、その中でも研修対象の機材によって優先対象となる職員は異なっていた。ガス溶接機の扱いは研修生にとって全く初めての経験であり、危険を伴うこともあり、慎重に行った。その結果、参加者の恐怖心も無くなり研修生が自主的に練習を行うようになり、習熟が加速した。ターミナルキットの利用による電線の結線は簡単に見えるが手先の器用さを求められ、更なる修練が必要とされる。

3週目はそれまでの実習の継続としての自主練習に加え、今後モバイルワークショップ車両が到着した後の車両への機材の搭載に関する注意点およびモバイルワークショップの効果的・効率的な利用法について口頭で説明し、説明資料を配布して終了となった。

結局、当初予定したモバイルワークショップ車両への機材の搭載実習や車両を利用したメンテナンス実習が実施出来なかったが、研修は全体をとおして参加者に好評であり、特にガス切断機のようなこれまで利用していなかった機材の利用が可能になったことは大きな成果である。更に研修を通じて参加者が従来行ってきた修理作業が都度対応的な修理であったこと、また市場には様々な便利な機材・道具が存在することを認識・実感できたことは本研修の最大の成果と言える。

本研修の結果、前回の研修の課題に加えて以下の課題が挙げられる。

- ・ 新規機材に関して初歩的な使用方法の手ほどきを行ったが、まだ不十分であり、今後自主的に修練を継続する必要がある。

- ・ 優先的に技術を教えた職員が他の職員に技術を継承できるような環境を整える必要がある
- ・ 今後の機材の継続的利用にあたっては、ガスの充填など定期的に消耗品の補充をする必要があり、そのための体制作りが欠かせない。

e. 参加機関のスタッフの技術キャパシティ

上記の機材設置研修を通じて参加組織のソマリ州水資源局・Kabribeyah 市給水事務所・JWSO のスタッフの維持管理作業に関わる能力を評価した。評価は、研修の実施状況の観察と主要なメンバーへの聞きとりに基づいて行ったもので、個々人の技術・知識を個別に確認したものではないが、発電機の修理等の実習も通して組織毎の全体像を把握することが出来た。その結果、主な課題として以下が挙げられる。

組織運営資金の不足：これは途上国一般に共通する普遍的な問題であり、資機材の調達や人材の確保・教育に根本的な影響がある。この点で、研修参加した組織、特に州水資源局と市給水事務所は資機材の調達や人材の確保・育成に根本的な問題を抱えている（JWSO は Kabribeyah 市の給水システムの運営については UNHCR から必要最低限の支援を得ている）。しかしながら、資金確保の問題は各組織と州政府、ひいては中央政府の予算配分に関わる問題であるため本調査では扱わない。

スタッフの教育レベル：前述のように、各組織の修理メンテナンス能力は高いとは言えず、特に維持管理に関する系統だった知識が不足している。州水資源局ワークショップではスタッフの約半数が初・中等教育レベルの人材であり、職業訓練高校（TVET）レベルの職員が 8 名である。市給水事務所ではスタッフの半数以上の 30 名が初・中等教育レベル（うち 25 名は初等教育まで）の人材である。学校教育によって習得する基本的な数学・科学の知識の不足は、スタッフによる修理技術の深い理解や自主的な技術向上を阻害する大きな原因となっている。この結果、スタッフの技術は慣習的に行われている作業の表面的な模倣に終始してしまい、新たな問題に対する応用力を養うことが難しい。

組織の問題：現在の各組織の運営維持管理に関わる活動は、資機材の不足等も原因となり都度対処的なものである。先進国で通常実施されている計画的な施設・機材のメンテナンスは、行われていないのが現状である。この点では、Kabribeyah 市も Godey 市もポンプや発電機の定期的なメンテナンスは行っていないことが確認されている。この計画的な活動を先導するのは組織の上層部であるが、このレベルの職員が問題を認識していないか、または改善のための具体的な行動を取っていない。さらに、Kabribeyah 市の給水システムの運営維持管理に関する作業では、必ずしも関連機関の作業の連携や情報共有が十分になされていない。

4.1.2 WASHCO研修と結果

a. 研修システム

先に述べたように、給水施設建設後には建設された施設を運営・管理するための住民組織 WASHCO を組織する必要がある。ソマリ州では郡レベルの水事務所の能力が低いこ

とから、これまでは州水資源局が職員を派遣して新規建設した施設に対して WASHCO 組織の研修を行ってきている。州水資源局では、WASHCO 研修は地方給水と都市給水の 2 つのカテゴリーに区別して行われており、調査団の関わる施設の中では、Kabribeyah 市給水システムのジャラル溪谷の井戸施設 2 箇所が地方給水システム、その他の市街地の施設が都市給水施設として位置づけられていた。

WASHCO の訓練に関しては、訓練実施者（Trainer and Facilitator）用のマニュアルとして「Rural Water Supply and Sanitation and Hygiene Program, Community Facilitator's Manual 2010」というタイトルの小冊子が利用されている。これは数年前に国レベルで作成されたもので、近年の地方分権化・受益者負担等の方針に基づいて作成されている。マニュアルは、この一部をソマリ州の現状に合わせて改変し、ソマリ語に翻訳しているが、改変部分は限定的で、オリジナルがほぼそのまま利用されている。このマニュアル中では WASHCO の組織は新規施設の計画段階から開始し、WASHCO メンバーに必要な施設のサービスレベルや建設サイトを検討させるよう指導している。また、WASHCO については水衛生状況を改善し貧困を削減するための総合的な活動の一部と位置づけられている。しかし、実際には WASHCO 組織の研修は施設の建設後・建設途中から開始されており、メンバーの選出も水事務所による選出などトップダウンで行われている。

一般に WASHCO 研修の実施は施設を管理する行政組織の責務であるが、多くの場合これらの公的組織は十分な予算が無いため、施設の建設を実施する NGO やドナーが研修費も負担している。この場合、州水資源局は技術支援（研修講師の派遣、マニュアルの配布）のみを担当し、費用の負担はしていない。このため関連機関間の調整や予算確保に時間がかかり、施設の計画や建設に合わせた WASHCO 研修や、特に建設後のフォローアップのための研修をタイミング良く実施することが出来ていない。

研修に利用する WASHCO メンバー用のマニュアルは、水エネルギー省により製作されたものがあり、英語の資料を現地事情に合わせて変更した上、ソマリ語に翻訳して利用している。このソマリ語版では幾つかの重要と考えられる項目が割愛されている。特に村落部の WASHCO では必ず必要になる財務管理が割愛されていることは、ソマリ州がこの点をあまり重視していないことを示唆している。郡レベルでは研修を自前で実施していないため、このマニュアルも所有していない。

b. 研修とモニタリングの結果

本調査では、パイロットプロジェクトに関連した WASHCO 研修を Kabribeyah 市と Godey 市で実施し、その結果をモニタリングした。ここではその結果について記載する。

b.1 Godey市での研修

Godey 市では本調査のパイロットプロジェクトにおいて、市内の比較的周縁部のこれまで給水栓の無かった地域に 5 箇所の公共供給水栓を建設した。しかし、計画当初からこれらの施設の既存施設への接続は想定しておらず、当面はプラスチック製の高架タン

クへの給水により主に非常時に利用する仕様となっている。市の給水事務所に確認したところ、Godey 市では当面これらの施設を恒常的に運用する計画は無いことがわかった。また、建設中のサイトの一部では住民が施設をトイレとして利用したり、パイプに異物を詰めるなどの状況が発生していたため、調査団の支援による簡易的な研修の実施を検討した。市給水事務所とこの研修について協議した結果（協議途中で所長が交代）、以下の表 4.5の要領で研修を実施する事になった。

表 4.5: Godey 市での WASHCO 研修概要

日時・期間	2013年1月29日－30日（2日間）
研修場所	Godey市の集会所
研修対象・人数	5箇所の施設付近の住民代表・35名（男7人、女28人）
講師	Godey市在住NGOのWASH Coordinatorおよびモデレーター2名
研修の目的	研修生の施設に対する所有意識の醸成と将来のWASHCO組織の準備

なお、本研修の実施にあたって調査団は研修の目的とプロジェクトの背景のみを実施者側に説明し、必要な資金と物資のサポートのみを行い、研修の内容と運営は市給水事務所に一任した。研修対象は市給水事務所により各施設近隣の7世帯から各1名、合計35名が選定されたが、施設に近いということ以外の選定理由は無かった。また研修対象の35人のうち7人が男性であった。また、文字の読み書きが出来るのは4人のみであった。事後に確認したところ、水事務所の意見ではメンバーの識字能力よりも施設に近接して住んでいることが重要とのことであった。



Godey 市の WASHCO 研修グループ討議の様子

今回の研修では、当面の間建設された施設が恒常的に利用されないことがわかってきたため、通常の WASHCO 組織の研修でなく、継続的利用が始まるまでに施設を保護できるような体制を整えることを目的として、通常に比べ短期の研修が実施された。研修のトピックは以下のとおり。

- 1) パイロットプロジェクトの背景
- 2) コミュニティー内の給水施設（貯水タンク）の背景と重要性、特に緊急時の利用において
- 3) 建設された給水施設の所有者意識醸成のための話し合い
- 4) 施設を衛生的に良い状態で保つ方法
- 5) WASHCO の組織とこれによる給水施設の管理の概要

研修は講師によるプロジェクトと施設建設の背景の説明に始まり、各トピック毎に基礎知識として短時間の講義を行い、これに関連して参加者が全体またはグループで意見

交換や議論を行う形で進められた。マニュアル等の配布は行われなかった。研修の結果参加者全体で以下が決定した。

- 1) 各参加者の中から5名の委員（委員長・副委員長・秘書・出納係・倉庫版）を選定した
- 2) コミュニティーの住民と会合を開き、所有意識の向上をはかる
- 3) 問題がある時は市給水事務所に連絡する
- 4) 施設の清掃を行い、清潔に保つ
- 5) 番人等により施設を監視し、いたずらや破壊等が無いようにする

b.2 WASHCO活動のモニタリング

Godey市の5サイトのWASHCOについて研修実施後2週間後に第一回目のモニタリングを、また約1.5ヶ月後に第二回目のモニタリングを実施した。モニタリングの概要は以下の表4.6に示すとおりである。

表 4.6: Godey 市での WASHCO モニタリング概要

	第一回目	第二回目
日時・期間	2013年2月14、15日（2日間）	2013年3月14～16日（3日間）
場所	Godey市の各給水施設5箇所	Godey市の各給水施設5箇所
対象・人数	5箇所の施設のWASHCOメンバー3名、 近隣住民数名	5箇所の施設のWASHCOメンバー5名、 給水ポイントの周辺住民10世帯
方法	事前に作成したモニタリングシートを利用して対象者にインタビューし、主に研修内容の理解や活動内容を評価。	事前に作成したモニタリングシートを利用して対象者にインタビューし、主にメンバーの士気と活動内容を評価。

第一回のモニタリングではインタビュー結果に基づいて以下の項目を評価し、5段階の評価を行った。括弧内は評価のウェイトである。Godey市では上述のようにWASHCOの実際の活動が開始できないため、施設のオーナーシップへの自覚とそれに関する活動に重点をおいて評価した。

- 1) パイロットプロジェクトと施設の背景の理解（10%）
- 2) 施設のオーナーシップの自覚（40%）
- 3) 活動実績（40%）
- 4) 周辺住民への影響・感化（10%）

結果は以下の表4.7のとおりである。

表 4.7: Godey 市 WASHCO 第1回モニタリング結果

	サイト1	サイト2	サイト3	サイト4	サイト5
総合評価	3.2	3.7	3.3	2.7	4.1
1) 背景理解	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
2) オーナーシップ	1.6	2.0	1.6	0.8	1.6
3) 活動実績	1.2	1.2	1.2	1.6	2.0
4) 周辺住民への影響	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3
特記事項	無し	無し	無し	各活動2回実施	各活動3回実施

注) 総合評価スケール： 悪い 1<2<3<4<5 良い

結果は全てのサイトで評価はスケールの中間値（2.5）以上であり、研修の十分な効果が確認された。具体的には全サイトで研修中に議論された活動を既に実施しており、各サイトの施設周辺も清掃が行われ、番人が配置されているサイトもあった。サイト4と5では各活動を既に複数回実施しており、メンバーの士気が高いことがわかる。ただし、全サイトで活動の内容は研修中に検討されたものに限られており、独自の発展的な活動は実施されていない。

第二回のモニタリングも前回と同様に評価を実施した。ただし、更に活動内容と周辺住民への影響を重視して評価のウェイトを以下のとおり若干変更した。

- 1) パイロットプロジェクトと施設の背景の理解（10%）
- 2) 施設のオーナーシップの自覚（20%）
- 3) 活動実績（50%）
- 4) 周辺住民への影響・感化（20%）

更に上記4については給水ポイントの周辺10世帯を訪問し、聞き取りを行なった。結果は以下の表 4.8のとおりである。

表 4.8: Godey 市 WASHCO 第 2 回モニタリング結果

	サイト1	サイト2	サイト3	サイト4	サイト5
総合評価	3.2	3.6	2.7	3.3	3.4
1) 背景理解	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
2) オーナーシップ	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6
3) 活動実績	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0
4) 周辺住民への影響	0.4	0.8	0.3	0.8	0.6
活動回数と参加世帯	6回で70世帯	4回で50世帯	3回で30世帯	3回で80世帯	4回で200世帯

注) 総合評価スケール：悪い 1<2<3<4<5 良い

結果は全てのサイトで評価はスケールの中間値（2.5）以上であり、活動が順調に継続されていることが確認された。具体的には全サイトで複数回の活動を既に実施しており、その活動が周辺住民を巻き込んでいた。独自の発展的な活動は実施されていないが、WASHCO 設立の目的は十分達成されている。一方で2つの WASHCO から早急に常時給水を実現して欲しいとの声があり、今後常時給水が開始されるまでのメンバーの士気を継続するための方策の必要性がうかがわれた。

b.3 Kabribeyah市での研修

Kabribeyah 市の給水施設に対しては、当初州水資源局により地方給水施設関連の研修として JICA 井戸 2 箇所を含む 3 箇所での研修が 12 月に計画された。しかし、現場に行ったところ、2 つの JICA 井戸の近傍にはコミュニティーが存在しないため、WASHCO の組織が出来ないことになった。一般的に地方給水の井戸施設は周辺に付帯給水施設があり、コミュニティーが近いことから WASHCO が組織されているが、ジャラル溪谷の場合は水源地の井戸と配水地域が 20 キロ以上離れているという特別な状況にある。また、既存水源井戸の近傍に過去に設置された公共水栓等の施設は稼動していない。水資源局

による研修計画時にはこのような状況を担当者が明確に把握していなかった。以上の状況により、この2箇所の井戸施設はJWSOと給水事務所のみによる管理となったが、この後、JICA井戸の近傍に調査団により追加の給水ポイント2箇所が設置された。

Kabribeyah 市内に建設した5箇所の公共給水栓に関しては、同様に州水資源局がWASHCO研修の計画を策定していたが、2013年1月時点まで予算の都合から実施の目処がたたなかったため、州水資源局と協議を行い、調査団の支援による研修を実施することになった。研修は水資源局の通常のプログラムに準じ、以下の表4.9の要領で施設の完工にあわせて2013年3月に実施した。

表 4.9: Kabribeyah 市での WASHCO 研修の概要

日時・期間	2013年3月5日より10日間
研修場所	Kabribeyah市の集会所
研修対象・人数	5箇所の施設付近の住民代表35名
講師	州水資源局担当職員およびモデレーター2名
研修の目的	研修生の施設に対する所有意識の醸成とWASHCOの組織化、水衛生教育およびWASHCO活動の指導

なお、Godey 市と同様に実施者側の水資源局には彼らの通常の研修プログラムと手法に沿って研修を実施することを依頼した。研修は以下の日程で実施された(表4.10参照)。

表 4.10: Kabribeyah 市での WASHCO 研修記録

日時・期間	内容
3月5日、3月10日	ケブリベア水事務所への連絡および各サイトでの研修生(WASHCOメンバー)の選定
3月18日	村落・都市給水に関する中央・州政府のポリシーの説明
3月19日	給水システムについての一般的な説明
3月20日	地方・都市給水におけるコミュニティーの役割、特に給水施設の持続的維持管理についての説明と意識醸成
3月21日	コミュニティーの参加・費用分担・女性の役割についての説明と意識醸成
3月22日	市給水事務所の運営と料金徴収と費用についての説明
3月23日	環境や個人の衛生状況を改善するための活動についての説明。乳幼児死亡の原因となる水因性疾患の原因と対策についての説明
3月24日	WASHCOメンバーの責任と仕事についての説明。また関連政府機関の責任とWASHCOとの関連についての説明。WASHCOメンバーの役割の決定。
3月25日	質疑応答。サイトにおける実地研修(施設の機能と名称、管理方法)、終了式。

研修は3月5日に開始されたが、ジャラル溪谷の既存井戸が2つ同時に故障する事故が発生し、断水が発生したため一時中断し、3月18日より再開した。研修は25日のサイトでの訓練を除き、全てKabribeyah郡の集会所で実施された。また参加者全員にソマリ語のWASHCOのマニュアルが配布された。研修生(WASHCOメンバー)は各サイト

から 7 名がケベレの会議を通して選定されたが、その際に研修講師から以下のメンバー選定の基準が伝えられた。

- 1) メンバーは対象となる施設の近傍に住んでいる事
- 2) 一つの WASHCO につき最低 3 名の女性が含まれること
- 3) 出来る限り読み書きの出来るメンバーを含める事

一回目のメンバー選定の結果、一つの WASHCO でメンバーのほとんどが同じ家族であったため、再選定を行った。また、WASHCO の活動がボランティアであり、給与等が支払われないことを理由に、この時選定された数人のメンバーが辞任した。同様の状況は研修実施中にも再度発生し、10 名程度のメンバーが辞任したため、再度後任を選定する必要が生じた。最終的にメンバーとして選定された 35 名のうち、識字者は 23 名、女性が 23 名であった。

研修は、上記の表 4.10のとおり実施された。研修の方法は主に講師からの様々なシステムや概念の説明であり、要所で研修生との意見交換やグループ討議が用いられた。他、最終日に数時間ほど現場での施設の名称や機能、管理方法についての実地研修が行われた。また、研修の対象が都市部の給水栓を担当する WASHCO であるため、WASHCO 活動の中で水料金の徴収とその扱いについてはあまり詳しい研修は行われなかった。これに関しては対応策として各 WASHCO のメンバーに給水事務所の職員が一人選ばれており、料金徴収を確認するという対策が取られた。



Kabribeyah 市の WASHCO 研修グループ討議の様子

研修実施側には講師の他に 2 人の Facilitator が参加することが、計画されているが、この役割は慣習的に対象郡や市の水事務所の職員が担当する。しかし、Kabribeyah 市における研修ではほとんどの講義は州水資源局の講師が単独で行っており、Facilitator の 2 人は研修開始時に住民との連絡・調整を担当した他は、具体的に研修に参加することは無かった。この状況は Godey 市でも同様である。

研修の結果、各 WASHCO において委員長・副委員長・書記の 3 役員が選出された。給水実施におけるコミュニティーの関与に関しては、参加したメンバーも住民の意識が未だに低く、今後の意識の改善が必要であることを認識し、メンバー同士の話し合いにより、今後周辺住民への啓蒙活動を行なうことを確認した。

b.4 WASHCO活動のモニタリング

Kabribeyah 市の 5 サイトの WASHCO について、研修実施後約 2 週間後に活動状況のモ

モニタリングを実施した。モニタリングの概要は以下の表 4.11に示すとおりである。

表 4.11: Kabribeyah 市での WASHCO モニタリング概要

日時・期間	2013年4月10, 11, 15日（3日間）
場所	Kabribeyah市内の各公共給水施設 5箇所
対象・人数	5箇所の施設のWASHCOメンバー3名（役員） 近隣住民数名
方法	事前に作成したモニタリングシートを利用して対象者にインタビューし、主に研修内容の理解や活動内容を評価。

モニタリングでは Godey 市でのモニタリングと同様に、インタビュー結果に基づいて以下の項目を評価し、5段階の評価を行った。括弧内は評価のウェイトである。Kabribeyah 市ではフルスケールの研修が実施されたが、研修実施はパイロットプロジェクトの完工が遅れたため、3月下旬となった。そのため、十分なモニタリング期間をとることができず、モニタリング実施が研修終了の約 2 週間後となった。また、その時点では正式に給水施設が引き渡しされておらず、稼動していなかったため、活動の評価ではその点を考慮した。

- 1) WASHCO 活動の概念とパイロットプロジェクトの背景の理解（30%）
- 2) 施設のオーナーシップの自覚（30%）
- 3) 活動実績（30%）
- 4) 周辺住民への影響（10%）

結果は以下の表 4.12のとおりである。

表 4.12: Kabribeyah 市 WASHCO モニタリング結果

	サイト 1	サイト 2	サイト 3	サイト 4	サイト 5
総合評価	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
1) 背景理解	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
2) オーナーシップ	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
3) 活動実績	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
4) 周辺住民への影響	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
特記事項	無	無	無	無	無

注) 総合評価スケール：悪い 1<2<3<4<5 良い

結果は全てのサイトで同値で、評価はスケールの中間値（2.5）を少し下回った。しかし、実際の活動がほとんど行われていない他は研修の内容は理解しており、ある程度研修の効果が確認された。同様に研修終了後 2 週間の時点でモニタリングを実施した Godey 市では全てのサイトで何らかの活動が実施されていたことを考慮すれば、メンバーの士気は比較的低いと考えられるが、これは研修中に辞退者が多く出たことから裏付けられる。研修内容の理解のレベルは WASHCO 間で大きな差が見られない。活動に関してはモニタリングの時点で、全てのサイトで会議の開催が計画されている。

上記から、Kabribeyah 市での WASHCO 運営上の大きな問題は上述のように住民の意識であると考えられ、ボランティア（無給）で公共給水ポイントを運営するという意識に

抵抗を持つ人が多い。

c. WASHCO研修実施に関する課題

WASHCO の研修実施およびモニタリング結果から抽出される研修実施上の課題は、Godey 市及び Kabribeyah 市について、それぞれ以下の表 4.13のとおりまとめられる。

表 4.13: WASHCO 研修実施に関する課題

研修実施上の 共通課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設計画にあわせてタイミング良く研修を実施するために、迅速でかつ継続的な予算確保が必要である。 ・ 郡レベルの水事務所スタッフが WASHCO 研修を実施出来るようにするためのスタッフ教育（TOT）の実施と教育用マテリアルの配布（ソマリ語）が必要。 ・ ファシリテーターとして研修実施者の立場で研修に参加する 2 名を十分に活用する（2 名は通常当該郡の関係政府機関から選定される）必要がある。 ・ 施設の新規建設や改修の計画段階からの住民の参加を促進する。 ・ 建設プロジェクトに施設周縁のフェンス設置を含めたほうがよい（住民は労務提供を行う）。 ・ 住民および関係機関職員の給水に対する意識改革の必要がある。
Godey 市での 課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象コミュニティの低識字率と将来の活動内容を考慮し、研修対象（WASHCO メンバー）の選択で 2 名程度の識字者を含める必要がある。 ・ 研修対象のメンバーの低識字率を考慮した図を用いた研修マテリアルの利用を促進する。 ・ 長期間施設が利用されない場合の WASHCO 組織を継続するための対策が必要。
Kabribeyah 市 での課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボランティアとして WASHCO の活動に従事することに抵抗を示すメンバーが多く、研修中に多くの辞退者が出た。これに対する対応策が必要。 ・ WASHCO による集金と財務管理に関する研修が不十分のため充実させる。

4.2 その他の技術移転

その他の技術移転としては、調査期間中のはじめの段階で実施した物理探査や井戸掘削の現地調査に SRWDB の C/P が参加して、物理探査や井戸掘削について現場での実地訓練を行った。また調査期間中に C/P 会議を開催し、作成した報告書の内容について SRWDB の C/P と協議し、中身について共有化を図った。また UNESCO、USAID 及び UNICEF との地下水ポテンシャルに関するマッピングのワークショップに C/P を招き、作業内容に関しての技術移転を実施した。

5. 業務実施上の課題・ 工夫・教訓等

5 業務実施上の課題・工夫・教訓等

5.1 緊急給水に関する資機材調達

資機材調達の課題としては調達品をいかに早く現地に届けるかである。今回の緊急給水に関する資機材の調達作業は、入札に関しては主に調達ガイドラインに沿って JICA エチオピア事務所が行い、調査団側は入札以前の諸準備、入札後の調達に関するフォロー等を行った。入札後の実際の調達に関しては、供与先の水エネルギー省や SRWDB の書類上の手続き（特に車輛に関しては書類の記載ミスや車輛保険金の準備の遅れ等）で手戻り等が再三発生し、ソマリ州に到着するまでに数ヶ月の遅れが生じた。これは入札後にどのような必要書類を準備し、またどのように各部署に書類が回されるのかの理解が調達に関与した各組織、とくに水エネルギー省に不足していたことが、最終的な現場への調達に遅れを生じたものと考えられる。書類手続きを早める工夫として、水エネルギー省内での書類の処理が滞り、ひとつの部署に止まっていたのを C/P たちと調査団側で直接その部署を訪問し、早めに処理するように促す工夫を行った。その後もアディスアババからソマリ州ジジガへの車輛の運搬に際しての運転手の準備も日当等の決定で 1 ヶ月近くを要し、最終的には SRWDB から運転手を派遣することになった経緯もあった。このような調達に関する教訓としては、JICA 事務所から水エネルギー省に供与されたあとも水エネルギー省側の書類処理に関する実際の動きをフォローすることも必要である。また地方への運搬に関して運転手等の日当等の予算の確保も早めに行うよう要請しておく必要もある。

5.2 危険地域での作業

2012 年 5 月 31 日に発生したとされる調査エリア近くのブラダリー地区（Kabribeyah 市から西側約 70 km 付近：ジャラル溪谷の西側）のエチオピア正規軍とゲリラの間の戦闘では、その後の情報で正規軍側に 20 名の死者、5 名の負傷者が発生したとの報告を受けた（2012 年 6 月月報）。結局この戦闘による日本人の現地への立ち入り禁止措置は 6 月はじめから 7 月 12 日まで続いた。調査団側の対応は UNHCR 側からの安全情報の確認と彼らの行動決定の遵守を行うこと、JICA 事務所の指示に従い安全に作業を進めて行くものであったが、ちょうど井戸掘削作業が重要な局面にあったこともあり直接現地での作業指示等を行うことができなかった。そのための工夫としては現地傭人を活用し入念な指示を与え、途中経過に関しては携帯電話等で現地とのリアルタイムの連絡体制を維持した。禁止措置解除後には、調査団としても JICA エチオピア事務所の指示に従い Kebribeyah 市に駐屯する軍関係者に安全対策に対する情報共有のお願いやジジガ市にあるソマリ州安全協議会の軍責任者にも会い、調査団の作業内容の説明と今後の治安に対する情報の共有をお願いした。ジャラル溪谷やケブリベア市での作業を継続したが、治安、安全状況に関して UNHCR 等での安全協議会の出席やセキュリティオフィサーと連絡を密に取るなどの活動を継続した。

調査地域のジジガ市やゴテ市では、病院等が存在するが、調査中に怪我をした場合、施設の状況から衛生面に問題があるほか、手術等が必要な場合はアディスアババにあがるか、

他の地域に移動を余儀なくされる。そのため今回は民間のアビシニア航空と調査団独自で契約を結び、緊急輸送時の対応を整えた。

5.3 他ドナー、エチオピア国政府機関の調査範囲の重複について

地下水ポテンシャルの評価に関する調査にあたり、JICA の調査範囲のうちジャラル溪谷周辺が、UNESCO、MoA の予算による水作業設計施工公社（WWDSE）、及び USAID/USGS による独自の地下水開発プロジェクトの調査範囲と重複しており、UNESCO が中心となって各組織の重複した地域の成果を共有するなどの調整ができないかの検討がこの調査の開始当初から行われた。UNESCO は WATEX というリモートセンシング技術と地上レーダー手法を複合させた浅層地下水の探査を中心に調査解析を行い（最終的には裂隙系の解析から大胆な地下水賦存モデルまで作成したが）、また WWDSE は JICA と同じような調査項目で JICA よりも大規模な数量を用いた調査を計画していた。いずれも調査範囲は重複していた。調査団としては同じような調査項目であれ、それぞれの組織では調査目的や精度、調査実施期間も異なるため、当面は各組織がそれぞれ調査を継続し、途中段階でデータの交換や調査結果の共有および成果に対するの討論を行えばよいというスタンスでのぞんでいた。途中段階で UNESCO の成果発表を中心としたワークショップ（2012 年 8 月末）、JICA の途中段階の地下水利用可能性評価図の発表を中心に討議したテーブルワークショップ（2013 年 4 月中旬）及び 2013 年 7 月 8 日に UNESCO、JICA、WWDSE 及び USAID/USGS のプレゼンテーションによるワークショップが開催された。最後のワークショップでは途中段階ではあったが、調査範囲の図面を準備したのは JICA だけで、その他の組織は途中段階の報告や WATEX の宣伝内容を中心とした模式的な図面の発表であり、図面等を用いた討論は行われなかった。JICA 調査団の予想通り作業の遅れから調査途中の組織が多く、調査範囲の重複だけを理由に他の組織の成果を利用することになっていた場合、調査の目的が果たせないことも事態になっていた可能性もあった（調査精度や実施期間の遅れ等からみて）。なお JICA 調査団としては水資源情報図の作成にあたっては、UNESCO の 2012 年の水質区分図のデータを利用させていただいており、データの共有化は行われている。

5.4 SRWDB、UNHCR、その他のステークホルダーとの関係

今回 JICA 調査団がかかわりをもった、ジャラル溪谷の給水システムは、Kabribeyah 難民キャンプへの水供給だけでなく Kabribeyah 市の給水も行っており、そこには多くのステークホルダーが関係している。現在、ジャラル溪谷の給水施設は、実質的に UNHCR によって管理されており、JWSO が技術的な管理を行い、UNHCR が資金援助、Kabribeyah 市水事務所は、一部の集金や施設の運転、清掃および管理を行う運営面を担当している。2013 年 7 月現在では ARRA が JWSO の代わりに施設を管理することになった。Kabribeyah 市内の給水施設は、市水事務所が管理している。将来的にはこのシステムはエチオピア側に移管されると思われるが、UNHCR としても長年、監理使用してきたジャラル溪谷の給水システムに対して難民への水供給も含めて愛着と自負がある。難民への援助は水だけではないと思われるので水供給の部分でもハンドオーバーできればかなり予算面での

UNHCR の負担減になると思う。しかし単純にハンドオーバーだけではエチオピア側が難民を保護しなくなる可能性もあるため、なんとか難民を意識させるようにいろいろな部分で UNHCR はナーバスに対応していた。調査を通じて調査団は、Kabribeyah 市（ジャラル溪谷給水システム）及び Godey 市給水システム改善に伴う給水工事（パイロットプロジェクト）の完成に伴い、資機材と併せて施設のハンドオーバーを相手側に行うことになった。まず Godey 市に関しては、SRWDB の立会いで、Godey 市水事務所に 5 箇所の公共水栓のハンドオーバーを行った。式典も実施され、引渡しの確認書にも 3 者による署名が行われた。Kabribeyah 市に関しては、上述のように現況のジャラル溪谷給水システムは UNHCR が創設した経緯から、運用にあたっての責任を有しており、ジャラル溪谷給水システムの給水施設に供与した中継ポンプや水中ポンプおよび発電機、さらには施設のハンドオーバーに関しては、水局にハンドオーバーするが（JICA のルールとして国際機関には供与できない）、実質的な責任は UNHCR であることをレターで UNHCR 側と水局側と協議した。水局は了解したが、UNHCR 側は最終的に ARRA とも共同してレターに対して合意をしなかった。このときの協議では、ジャラル溪谷内の JICA 井戸に伴う施設や水中ポンプ等の資機材は SRWDB にハンドオーバーされるもので、SRWDB がいつかその井戸の権利を主張してジャラル溪谷からそれらの資機材を引き上げる可能性もあり、そのような井戸の管理は UNHCR としてもできないといった議論も出た。このような議論を通じてもわかるように UNHCR（ARRA も含めて）と SRWDB には、現段階では基本的に信頼関係がほとんどなく、お互い疑心暗鬼の状態であった。そのため UNHCR としても 2013 年 4 月 10 日の Kabribeyah 市の施設等竣工式にも不参加の表明であったが、竣工式にはミッシェル所長とプログラムオフィサーが突然参加し、JICA 新所長の神氏や SRWDB のアブドゥラシッド副局長と意見交換を交わした。このように Kabribeyah 市給水システムを巡る確執の解消には、各組織が一堂に会してお互いに直接意見を取り交わすことが重要であると思われる（現状ではそれさえもできていない）。そのため今後 SRWDB と UNHCR、ARRA との関係改善に向けた協議は JICA エチオピア事務所が仲介にはいり仲を取り持つこともひとつの解決策になる可能性がある。

6. 策定した給水計画の 具体化の可能性及び提案

6 策定した給水計画の具体化の可能性及び提案

6.1 ワレダでの具体化の可能性

a. 技術面の検討

Kabribeyah 市と Godey 市を除く、都市域を含んだ 16 ワレダの給水計画は、技術面においては、既存の施設から逸脱するものではなく、地下水利用、ビルカやハフィールダム等の表流水利用、河川水の利用など水資源に適合した施設が計画されている。ただしワレダでの調査が安全上の問題で直接できないため今後現地の調査が進んだ場合は、水源の変更等も発生する可能性は残る。

b. 予算面の検討

各ワレダの予算は、表 6.1に示したような積算結果であり、最も少ない金額の Birqud ワレダで 1,685,000USD である。これらの金額は、SRWDB の年間予算（今回の調査団の調査では年間約 360 万 USD）に比較しても決して安価でないワレダもあり、今後 SWRDB で実施の計画を立てながら予算の分配を検討する必要と、場合によってはドナーの援助等も検討する必要がある。

表 6.1: ワレダの事業費

Woreda	西暦(年)							事業費 (単位: USD)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1. Kabribeyah town		936,000	934,000					1,870,000
Kabribeyah woreda (not including town)	1,493,000	1,915,000	2,335,000	2,335,000	2,335,000	2,335,000	1,916,000	14,664,000
2. Araarso	285,000	1,337,000	1,337,000	1,339,000	485,000	484,000	285,000	5,552,000
3. Dagahbur	594,000	1,869,000	1,869,000	2,008,000	876,000	876,000	878,000	8,970,000
4. Birqud	41,000	363,000	360,000	231,000	231,000	231,000	228,000	1,685,000
5. Shaygosh	442,000	895,000	894,000	594,000	594,000	594,000	595,000	4,608,000
6. Kabridahar	960,000	2,551,000	2,551,000	2,693,000	1,242,000	1,242,000	1,355,000	12,594,000
7. Doba wein	72,000	794,000	794,000	1,031,000	482,000	874,000	633,000	4,680,000
8. East Ime	540,000	1,551,000	1,551,000	1,551,000	1,590,000	1,590,000	1,589,000	9,962,000
9. Danan	133,000	374,000	374,000	550,000	309,000	309,000	302,000	2,351,000
10. Beercaano	214,000	576,000	576,000	576,000	602,000	602,000	605,000	3,751,000
11. Godey town		440,000	2,788,000	2,788,000	2,789,000			8,805,000
Godey (not including town)	398,000	1,004,000	1,003,000	912,000	912,000	912,000	906,000	6,047,000
12. Adadle	1,191,000	1,540,000	1,540,000	1,540,000	1,540,000	1,540,000	1,539,000	10,430,000
13. Kalafo	519,000	1,436,000	2,045,000	2,046,000	2,042,000	1,433,000	1,434,000	10,955,000
14. Mustahil	244,000	1,083,000	1,692,000	1,691,000	1,767,000	1,158,000	671,000	8,306,000
15. Rasso	449,000	449,000	449,000	449,000	449,000	449,000	441,000	3,135,000
16. West Ime	193,000	573,000	964,000	965,000	1,172,000	780,000	784,000	5,431,000
事業費計	7,768,000	19,686,000	24,056,000	23,299,000	19,417,000	15,409,000	14,161,000	123,796,000

c. 運営維持管理面からの検討

現況の給水施設の運営維持管理状況は、社会経済調査の結果等から、郡水事務所の活動は明らかになっている。郡水事務所は必要なスタッフがそろっていない郡も多く、体制は脆弱である。特に、OA・技術機材ほとんど有していない状況である。ダム等の高度なメンテナンスの不要な施設を除いた施設（ボアホール井戸・河川給水施設）の稼働率は全体で 43 施設のうち約 70%であり、あまり高いとは言えない。郡水事務所の活動は BPR 実施以前は、管轄郡内の給水施設の管理と非常に簡易な修理のみに限られており、技術を必要とするほとんどの修理は州水資源局が行っていた。そのため上表の施設も実

質的には州水資源局により直接維持されてきた。しかし、BPRにより郡水事務所の責任範囲が拡大したため、今後はある程度の修理に自ら対応することが必要となっている。郡内の給水施設における料金徴収も適切に実施されている郡はない。住民の水管理組合（WASHCO）の活動も不明瞭である。こうした状況の中で今回新しく策定した給水計画に沿って施設の運営維持管理費用についても検討した。運営維持管理費用は主に、人件費、資材料費、燃料・電気代、薬品代及びスペアパーツ代等である。郡での維持管理費は以下の表 6.2に示す。

表 6.2: 16 郡の給水施設の運営維持管理費用

対象16郡		
郡	運営・維持管理費用 (birr/年)	備考
Kabribeyah	14,137,322	Kabribeyah 市の給水施設は除く
Araarso	3,751,608	
Dagahbur	6,417,767	
Birqod	1,971,192	
Shaygosh	2,710,123	
Kabridahar	6,486,672	
Doba wein	3,961,764	
East Ime	7,674,432	
Danan	1,595,124	
Beercaano	3,477,084	
Godey	5,037,504	Godey 市の給水施設は除く
Adadle	3,203,184	
Kalafo	7,413,996	
Mustahil	6,487,116	
Rasso	1,227,300	
West Ime	4,597,200	

算定条件

- 表示した費用はVAT込みの2013年の価格, 1USD=18.53Birr
- 10年間の平均として算出
- 既存施設の維持管理も含む
- 費用は定期的な維持管理の出費で、事故対応および機材交換の出費を含まない

今後の各郡の施設の新設に合わせてそれに見合う運営維持管理費用もけっして安価ではなく、さらにはスタッフの能力向上を維持するための研修の実施費用も検討する必要もあり、現状のままの郡政府の状況では給水計画の実施と維持はかなり困難な状況である。

d. 経済・財務評価

郡の経済評価は、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益で検討した。前者は社会経済調査の結果から、事業の実施による時間削減効果が2.4時間と推定されるため調査地域における労働コストである1日当り100 Birrの基準から考えると1日当り15 Birr ($100 \times 0.5 \times 2.4/8$) の価値とみなすことができる。健康改善便益では、事業の実施が医療費の削減に貢献する差として表され、安全な飲料水の確保によって一人当たりの医療費の10%が削減効果とされることが期待される (World Bank, 2004)。費用便益分析によって経済評価の指標を算定し、経済的内部収益率 (EIRR) は、大部分の給水計画で資本の機会費用である10%を超えた結果となり経済的な妥当は

有していると示された（Araarso, Dagahbur, Beercaano および Mustahil を除く）。

郡における給水計画の事業費は、2020年までの総計が、総額1億1千万USD以上となる。事業費に対する予算化については、原則維持管理費用をコミュニティが負担すれば初期事業費は政府（州）予算で対応する方針であるが、現状とあまりにかけ離れた状況ではドナー等の援助を仰ぐことも視野に入れる必要がある。いずれにしても水料金の徴収額によって事業費を回収することは困難であるため、財務評価は実施しないが、運営維持管理費用の算出した結果と水料金の徴収額の比較では、水料金を20 Birr/m³ 徴収した場合、各郡では最高86%（West Ime 郡）、最低18%（Adadle 郡）程度の徴収率が確保できれば水料金の徴収額が維持管理費用を上回る、よって水料金の回収によって財務的に妥当になる結果となった。

6.2 Kabribeyah 市での具体化の可能性

a. 技術面の検討

Kabribeyah 市での施設及び水源の計画に関しては、大部分は既存の施設を利用することと新たに建設する貯水槽に関しても既存の施設と技術的にはさほど違いはなく、計画としては技術的には問題ないと思われる。

b. 予算面の検討

Kabribeyah 市の給水計画では原則として現況の施設を利用しながら拡張を行うことが主たる作業であるため全体の事業費用もそれほど大規模ではない。以下に積算した結果を示す（表 6.3に全体事業費、表 6.4に各年の事業費を示す）。

表 6.3: Kabribeyah 市の全体事業費

		(単位:USD)
項目	事業費	
1. 建設工事費		
1.1 直接工事費		
(1) 井戸掘削	84,000	
(2) ポンプ小屋	11,000	
(3) ポンプ等機材調達・据付	48,000	
(4) 貯水槽	58,000	
(5) 導・配水管	715,000	
(6) その他	137,000	
計	1,053,000	
1.2 間接工事費		
	442,000	
建設工事費計		1,495,000
2. 設計・施工監理費（建設工事費の15%、下3ケタ切り上げ）		
	225,000	
3. 事務費・その他経費（建設工事費の10%、下3ケタ切り上げ）		
	150,000	
概算事業費		1,870,000

表 6.4: Kabribeyah 市の各年の事業費

(単位: USD)

西暦 (年)	2015	2016	計
1.建設工事費	748,000	747,000	1,495,000
2.設計・施工監理費	113,000	112,000	225,000
3.事務費・その他経費	75,000	75,000	150,000
計	936,000	934,000	1,870,000

これらの金額から判断して、もし SRWDB の年間予算 (約 360 万 USD) を計画的に利用すれば年間の事業費と比較しても実施できない金額ではないが、Kabribeyah 市の給水システムは、ジャラル溪谷の水源は UNHCR の管理下にありそこでの給水計画の実施に関しては ARRA も含めて SRWDB、郡政府、UNHCR の間での十分な協議が必要である。

現状では UNHCR の予算援助によってこの給水計画が実現できることが望ましい。

c. 運営維持管理面からの検討

Kabribeyah 市の給水施設の運営維持管理状況は、市水事務所の脆弱さから施設の維持管理や運営は十分に実施できていない。今回の給水計画は新規の施設だけでなく、既存の施設も含めた運営維持管理体制の算出が必要であり、以下の表 6.5に今後の施設の維持管理に必要なスタッフの体制を示した。

表 6.5: Kabribeyah 市の給水施設運転・管理に係るスタッフ必要数

施設群	常駐フィールドスタッフ			非常駐スタッフ	
	テクニ シャン	オペレ ータ	警備員	現場作業員 (年間)	給水事務所 技術職員 (年間)
水源井戸		4 [2]	6 [2]	18 [0]人日	6 人日
浄水場、配水池、送水ポン プ場	5 [0]	4 [3]	3 [2]	671 [640]人日	36 人日
配水池、中継ポンプ場		2 [2]	3 [2]	105 [96]人日	24 人日
配水池	0 [0]	2 [0]	3 [2]	170 [180]人日	0
管路システム	0 [0]	0 [0]	0 [0]	160 [67]人日	0
各スタッフ合計	5 [0]	12 [7]	15 [8]	1124 [983]人日	66 人日
総計	32 [15]				

注) 網掛けはサイトに非常駐の給水事務所スタッフで、維持管理費用計算対象には含まない。

スタッフ数はシフトによる勤務を前提に必要な総人数を記した。括弧 []内は現状の数値。

また既設と新規の給水施設の運営維持管理に必要な概算の費用は、以下の表 6.6に示す。主な費用の算出に必要な項目は前述のワレダの維持管理費と同様である。

表 6.6: Kabribeyah 市の給水施設の運営維持管理費用

Kabribeyah 市		
費目	運営・維持管理費用 (birr/年)	備考
スペアパーツ	41,796	発電機と陸上ポンプ用スペアパーツ
電気・燃料	3,258,540	発電機と陸上ポンプ用の燃料と電気代
人員	456,000	主にフィールドスタッフと労働者の人件費
薬剤	116,592	水処理用薬剤の購入費
消耗品	43,032	清掃用の道具等
その他	0	
合計	3,915,960	米ドル換算 約 US\$ 211,300

算定条件

- 表示した費用はVAT込みの2013年の価格、1USD=18.53Birr
- 10年間の平均として算出
- 既存施設の維持管理も含む
- 費用は定期的な維持管理の出費で、事故対応および機材交換の出費を含まない

この金額は 2013 年の単年次によるもので、これらの金額は今後の物価上昇を加味すればさらに大きくなる。また職員の運営維持管理能力の向上をめざして持続的な研修を実施する必要があり（WASHCO 研修も含めて）、その費用は年間 180 万 Birr（約 97,000USD）と算出されている。今後は体制の確立と予算の計上が必要不可欠である。

d. 経済・財務評価

Kabribeyah 市の経済評価は、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益であるとして検討した。前者は社会経済調査の結果から、事業の実施による水汲み時間削減が平均 2.4 時間と推定されるため、調査地域における労働コストである 1 日当り 100 Birr の基準から考えると 1 日当り 15 Birr (100 Birr × 50% × 2.4 h/8h) の価値とみなすことができる。年間では 300 日を労働時間として 4,500 Birr に相当する。健康改善便益は、事業の実施による医療費の削減として表され、安全な飲料水の確保によって一人当たりの医療費の 10% が削減されることが期待される（World Bank, 2004）。費用便益分析によって経済評価の指標である経済的内部収益率（EIRR）を算定した結果、本給水計画では資本の機会費用である 10% を超えた結果となり、経済的な妥当性は有していることが示された。

Kabribeyah 市における給水計画の事業費は、2020 年までの総計が、1,870,000USD 以上となる。事業費の予算化については、原則維持管理費用をコミュニティが負担する前提で初期事業費は政府（州）予算で対応するのが原則であるが、理想とあまりにかけ離れた状況ではドナー等の援助を仰ぐことも視野に入れる必要がある。財務評価は運営・維持管理費が Kabribeyah 市の現行料金の 10 Birr/m³ で算定して水道料金が 100% 回収できれば、財務的内部収益率は 6.1% であり、市場金利によっては財務的に可能な計画となる。しかし、100% の回収は現実的でないため困難を伴う結果となった。

6.3 Godey 市での具体化の可能性

a. 技術面の検討

Godey 市での給水計画は、基本的には既存の施設を使用せずに新規の取水施設や浄水場、パイプライン等を新設し、貯水槽については既存の施設を一部利用するものである。既存の取水施設や浄水場の建設等も過去に実施しており、技術面での問題点は少ないと思われるが、それぞれ規模が大きく、また取水施設等は、一部特殊性もあるので、経験のあるコントラクターの起用が望ましい。

b. 予算面の検討

Godey 市の給水計画は施設の新設が行われるため全体的に事業費は高くなっている。浄水場の荒ろ過池や緩速ろ過池のほかにパイプライン延長も長く、事業費に影響する。Godey 市の全体の事業費と物価変動を見込んだ各年の事業費を表 6.7、表 6.8に示す。

表 6.7: Godey 市の全体事業費

(単位:USD)				
項目	事業費	外貨率	外貨分	現地通貨分
1. 建設工事費				
1.1 直接工事費				
(1) 護床保護	5,500	40%	2,200	3,300
(2) 取水路	37,500	40%	15,000	22,500
(3) 沈砂池	26,300	40%	10,520	15,780
(4) 取水・送水ポンプ室				
1) ポンプ室（躯体）	37,700	40%	15,080	22,620
2) ポンプ・配管・設備	245,900	97%	238,523	7,377
(5) 発電機室				
1) 発電機室（躯体）	29,200	40%	11,680	17,520
2) 発電機・機械設備	72,800	97%	70,616	2,184
(6) 沈殿池				
1) 土木構造物	135,300	40%	54,120	81,180
2) 配管設備	62,500	97%	60,625	1,875
(7) 粗濾過池				
1) 土木構造物	166,200	40%	66,480	99,720
2) 配管設備	157,400	97%	152,678	4,722
(8) 緩速濾過池				
1) 土木構造物	320,100	40%	128,040	192,060
2) 配管設備	119,000	97%	115,430	3,570
(8) 浄水池				
1) 土木構造物	132,000	40%	52,800	79,200
2) 配管設備	47,000	97%	45,590	1,410
(10) 送水管	1,429,600	70%	1,000,720	428,880
(11) 高架水槽				
1) 土木構造物	229,500	40%	91,800	137,700
2) 配管設備	32,200	70%	22,540	9,660
(12) 配水管	1,660,700	70%	1,162,490	498,210
(13) 公共水栓	56,700	40%	22,680	34,020
(14) 家畜用水飲み場	13,500	40%	5,400	8,100
(15) その他	251,400	70%	175,980	75,420
計	5,268,000		3,520,992	1,747,008
平均外貨率			67%	33%
1.2 間接工事費				
	1,775,000	67%	1,189,250	585,750
建設工事費計	7,043,000		4,710,000	2,333,000
2. 設計・施工監理費（建設工事費の15%、下3ケタ切り上げ）				
	1,057,000	67%	708,000	349,000
3. 事務費・その他経費（建設工事費の10%、下3ケタ切り上げ）				
	705,000	67%	472,000	233,000
概算事業費	8,805,000		5,890,000	2,915,000

表 6.8: Godey 市の物価変動を見込んだ各年の事業費

(単位:USD)

西暦 (年)	2015	2016	2017	2018	物価変動含む 事業費	基準事業費
1.建設工事費		2,680,000	2,680,000	2,669,000	8,029,000	7,043,000
内 外貨分		1,650,000	1,650,000	1,650,000	4,950,000	4,710,000
訳 エチオピア国内貨分		1,030,000	1,030,000	1,019,000	3,079,000	2,333,000
2.設計・施工監理費	282,000	282,000	282,000	297,000	1,143,000	1,057,000
内 外貨分	182,000	182,000	182,000	183,000	729,000	708,000
訳 エチオピア国内貨分	100,000	100,000	100,000	114,000	414,000	349,000
3.事務費・その他経費	192,000	192,000	192,000	186,000	762,000	705,000
内 外貨分	122,000	122,000	122,000	120,000	486,000	472,000
訳 エチオピア国内貨分	70,000	70,000	70,000	66,000	276,000	233,000
事業費計	474,000	3,154,000	3,154,000	3,152,000	9,934,000	8,805,000

各年の予算から見れば、数字的には SRWDB の年間予算の枠の中ではあるが、ソマリ州の水予算をすべて Godey 市につぎ込むことはできないため、一部は水局の予算を利用するとしても他ドナー等の予算を検討することになると思われる。いずれにしても予算と規模を十分考慮した検討が必要になる。

c. 運営維持管理面からの検討

Godey 市の給水施設の運営維持管理状況は、市水事務所が郡から 2011 年ころに独立したばかりの新しい組織であり、スタッフの数や組織の体制、資機材の状況も非常に脆弱であり、施設の維持管理や運営は十分に実施できていない。今回の給水計画は既存施設の老朽化に鑑み、新規の施設を計画しているため既存の運営維持管理体制の見直しが必要であり、以下の表 6.9に今後の施設の維持管理に必要なスタッフの体制を示した。

表 6.9: Godey 市の給水施設運転・管理に係るスタッフ必要数

施設群	常駐フィールドスタッフ					非常駐スタッフ	
	テクニ シャン	オペレ ータ	アシスタント・ オペレータ	ラボ・テクニ シャン	警備員	現場作業員 (年間)	給水事務所 技術職員 (年間)
取水施設、ポンプ場、 発電機小屋、沈殿池、 粗ろ過池、緩速ろ過池	5 [2]	6 [2]	3 [0]	0 [0]	18 [6]	4950 [4580]人日	8 人日
浄水池		2 [2]	2 [0]	2 [0]	3 [1]	20 [216]人日	0
配水池		3 [0]	0 [0]	0 [0]	6 [0]	21 [96]人日	0
予備配水池	0 [0]	0 [0]	0 [0]	0 [0]	[NA]	0 [NA]人日	0
送・配水管システム	0 [0]	0 [0]	0 [0]	0 [0]	[NA]	200 [NA]人日	60 人日
各スタッフ合計	5 [2]	11 [4]	5 [0]	2 [0]	27 [7]	5191	68 人日
総計	50 [15]					[4892]人日	

注) 網掛けはサイトに非常駐の給水事務所スタッフで、維持管理費用の計算対象には含まない。

スタッフ数はシフトによる勤務を前提に必要な総人数を記した。括弧 []内は現状の数値。

また給水計画に基づく給水施設の運営維持管理に必要な概算の費用は、以下の表 6.10に示す。主な費用の算出に必要な項目は前述のワレダの維持管理費と同様である。

表 6.10: Godey 市の給水施設の運営維持管理費用

費目	費用	備考
	(Birr/年)	
スペアパーツ	22,272	発電機と陸上ポンプ用スペアパーツ
電気・燃料	2,211,840	発電機と陸上ポンプ用の燃料と電気代
人員	954,096	主にフィールドスタッフと労働者の人件費
薬剤	707,724	水処理用薬剤の購入費
消耗品	33,372	清掃用の道具等
その他	0	
合計	3,929,304	米ドル換算 約 US\$ 212,000

算定条件

- 表示した費用はVAT込みの2013年の価格, 1USD=18.53Birr
- 10年間の平均として算出
- 既存施設の維持管理も含む
- 費用は定期的な維持管理の出費で、事故対応および機材交換の出費を含まない

この金額は 2013 年の単年次によるもので、これらの金額は今後の物価上昇を加味すればさらに大きくなる（2020 年の試算：448,000USD）。Godey 市の施設は浄水場の荒ろ過池や緩速ろ過池の施設も新設される計画であり、管理が高度になる点も考慮する必要がある。とくに緩速ろ過池は 24 時間の水の流動が必要な施設であり、当面商用電源の確保が難しい場合、発電機による計画を実施せざるを得ない。運営維持管理も根気のいる作業になる。数々の点を考慮しても職員の運営維持管理能力の向上をめざして持続的な研修を実施する必要がある（WASHCO 研修も含めて）、その費用は年間約 300 万 Birr（約 162,000USD）と算出されている。今後は水事務所による体制の確立と予算の計上が必要不可欠である。

d. 経済・財務評価

Godey の経済評価は、給水計画が実施された場合の経済的便益を水汲み時間の削減便益と健康改善便益で検討した。前者は社会経済調査の結果から、事業の実施による時間削減効果が 2.4 時間と推定されるため調査地域における労働コストである 1 日当たり 100 Birr の基準から考えると 1 日当たり 15 Birr ($100 \times 0.5 \times 2.4/8$) の価値とみなすことができる。それによって年間 4,500 Birr に相当する価値となる。健康改善便益では、事業の実施が医療費の削減に貢献する差として表され、安全な飲料水の確保によって一人当たりの医療費の 10% が削減効果とされることが期待される（World Bank, 2004）。費用便益分析によって経済評価の指標を算定し、経済的内部収益率（EIRR）は、大部分の給水計画で資本の機会費用である 10% を超えた結果となり経済的な妥当は有していると示された。

Godey 市の給水計画の事業費は、2020 年までの総計が、総額 880 万 5 千 USD となる。事業費に対する予算化については、原則維持管理費用をコミュニティが負担すれば初期事業費は政府（州）予算で対応する方針であるが、現状とあまりにかけ離れた状況ではドナー等の援助を仰ぐことも視野に入れる必要がある。いずれにしても水料金の徴収額によって事業費を回収することは困難であるため、財務評価は実施しないが、運営維持管理費用の算出した結果と水料金の徴収額の比較では、現状の Godey 市の 15 Birr/m³ の水

料金を徴収した場合は維持管理費用を賄うのは難しい。計算では 30.9 Birr/m³ 以上の水料金の徴収費が確保できれば徴収額が維持管理費用を上回り、また 50 Birr/m³ の水料金の設定で 62% 以上回収することで、維持管理費用を上回り財務的に妥当になる。途上国での世帯の水道料金支払い能力は、国連による調査では 3～12% とされており、本ケースでは年間の収入の 8% を仮定すれば、社会経済調査のデータから月額 202 Birr/月程度の支払いが可能であると推測できる。Godey 市で平均 6 人世帯を仮定する場合、月の水使用量は約 3.6m³ であるため、50 Birr/m³ の料金でも支払いが可能であると予測できる。

6.4 給水計画の可能性実現に向けた提案

給水計画の実施にあたっては、施設の建設に伴う予算の確保や持続的な施設の利用に必要な運営維持管理体制の確立と具体的な実施が求められる。予算面に関しては各ワレダや都市部での予算確保に向けて SRWDB や郡政府が活動する必要があり、政府の独自予算を確保することも計画を立てて検討しつつ、ドナー等の援助機関とも密接に協議を行うことも必要である。

運営維持管理体制に関してはワレダや都市部での状況は劣悪であり、都市部の調査結果をみても財務管理の考え方に基づいた水料金の徴収は行われておらず、おそらく直接調査のできていないワレダでも同様の状況であろう。また給水計画の実施と持続性の確保は、運営維持管理ができる体制の確保が必要不可欠であるが、それには体制維持のための予算も必要となり、継続的な職員の能力向上を考えた場合、研修の実施も必要なるため、研修用の費用も考えておかななくてはならない。このように体制、予算面からの実現が給水計画の実施に向けての試金石である。

卷末資料

1. 業務人月表
2. 調査用資機材引渡しレター及びリスト
3. IC/R議事録
4. 第1回ステアリングコミティ議事録
5. 第2回ステアリングコミティ議事録
6. 第3回ステアリングコミティ議事録
7. パイロットプロジェクト引渡し確認書

業務従事者の従事実績/計画

担当業務	氏名	所属	格付	第1回契約期間												人・月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	現地	国内																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
現地 作業	総括/水資源開発	松本俊幸	国際航業網	4/2	4/29		6/19	8/2	8/2	10/15	10/15	10/24	11/9	11/9	12/16	1/16	1/16	2/13	2/13	3/13	3/13	4/13	4/13	5/13	5/13	6/13	6/13	7/13	7/13	8/13	8/13	9/13	9/13	10/13	10/13	11/13	11/13	12/13	12/13	1/14	1/14	2/14	2/14	3/14	3/14	4/14	4/14	5/14	5/14	6/14	6/14	7/14	7/14	8/14	8/14	9/14	9/14	10/14	10/14	11/14	11/14	12/14	12/14	1/15	1/15	2/15	2/15	3/15	3/15	4/15	4/15	5/15	5/15	6/15	6/15	7/15	7/15	8/15	8/15	9/15	9/15	10/15	10/15	11/15	11/15	12/15	12/15	1/16	1/16	2/16	2/16	3/16	3/16	4/16	4/16	5/16	5/16	6/16	6/16	7/16	7/16	8/16	8/16	9/16	9/16	10/16	10/16	11/16	11/16	12/16	12/16	1/17	1/17	2/17	2/17	3/17	3/17	4/17	4/17	5/17	5/17	6/17	6/17	7/17	7/17	8/17	8/17	9/17	9/17	10/17	10/17	11/17	11/17	12/17	12/17	1/18	1/18	2/18	2/18	3/18	3/18	4/18	4/18	5/18	5/18	6/18	6/18	7/18	7/18	8/18	8/18	9/18	9/18	10/18	10/18	11/18	11/18	12/18	12/18	1/19	1/19	2/19	2/19	3/19	3/19	4/19	4/19	5/19	5/19	6/19	6/19	7/19	7/19	8/19	8/19	9/19	9/19	10/19	10/19	11/19	11/19	12/19	12/19	1/20	1/20	2/20	2/20	3/20	3/20	4/20	4/20	5/20	5/20	6/20	6/20	7/20	7/20	8/20	8/20	9/20	9/20	10/20	10/20	11/20	11/20	12/20	12/20	1/21	1/21	2/21	2/21	3/21	3/21	4/21	4/21	5/21	5/21	6/21	6/21	7/21	7/21	8/21	8/21	9/21	9/21	10/21	10/21	11/21	11/21	12/21	12/21	1/22	1/22	2/22	2/22	3/22	3/22	4/22	4/22	5/22	5/22	6/22	6/22	7/22	7/22	8/22	8/22	9/22	9/22	10/22	10/22	11/22	11/22	12/22	12/22	1/23	1/23	2/23	2/23	3/23	3/23	4/23	4/23	5/23	5/23	6/23	6/23	7/23	7/23	8/23	8/23	9/23	9/23	10/23	10/23	11/23	11/23	12/23	12/23	1/24	1/24	2/24	2/24	3/24	3/24	4/24	4/24	5/24	5/24	6/24	6/24	7/24	7/24	8/24	8/24	9/24	9/24	10/24	10/24	11/24	11/24	12/24	12/24	1/25	1/25	2/25	2/25	3/25	3/25	4/25	4/25	5/25	5/25	6/25	6/25	7/25	7/25	8/25	8/25	9/25	9/25	10/25	10/25	11/25	11/25	12/25	12/25	1/26	1/26	2/26	2/26	3/26	3/26	4/26	4/26	5/26	5/26	6/26	6/26	7/26	7/26	8/26	8/26	9/26	9/26	10/26	10/26	11/26	11/26	12/26	12/26	1/27	1/27	2/27	2/27	3/27	3/27	4/27	4/27	5/27	5/27	6/27	6/27	7/27	7/27	8/27	8/27	9/27	9/27	10/27	10/27	11/27	11/27	12/27	12/27	1/28	1/28	2/28	2/28	3/28	3/28	4/28	4/28	5/28	5/28	6/28	6/28	7/28	7/28	8/28	8/28	9/28	9/28	10/28	10/28	11/28	11/28	12/28	12/28	1/29	1/29	2/29	2/29	3/29	3/29	4/29	4/29	5/29	5/29	6/29	6/29	7/29	7/29	8/29	8/29	9/29	9/29	10/29	10/29	11/29	11/29	12/29	12/29	1/30	1/30	2/30	2/30	3/30	3/30	4/30	4/30	5/30	5/30	6/30	6/30	7/30	7/30	8/30	8/30	9/30	9/30	10/30	10/30	11/30	11/30	12/30	12/30	1/31	1/31	2/31	2/31	3/31	3/31	4/31	4/31	5/31	5/31	6/31	6/31	7/31	7/31	8/31	8/31	9/31	9/31	10/31	10/31	11/31	11/31	12/31	12/31	1/32	1/32	2/32	2/32	3/32	3/32	4/32	4/32	5/32	5/32	6/32	6/32	7/32	7/32	8/32	8/32	9/32	9/32	10/32	10/32	11/32	11/32	12/32	12/32	1/33	1/33	2/33	2/33	3/33	3/33	4/33	4/33	5/33	5/33	6/33	6/33	7/33	7/33	8/33	8/33	9/33	9/33	10/33	10/33	11/33	11/33	12/33	12/33	1/34	1/34	2/34	2/34	3/34	3/34	4/34	4/34	5/34	5/34	6/34	6/34	7/34	7/34	8/34	8/34	9/34	9/34	10/34	10/34	11/34	11/34	12/34	12/34	1/35	1/35	2/35	2/35	3/35	3/35	4/35	4/35	5/35	5/35	6/35	6/35	7/35	7/35	8/35	8/35	9/35	9/35	10/35	10/35	11/35	11/35	12/35	12/35	1/36	1/36	2/36	2/36	3/36	3/36	4/36	4/36	5/36	5/36	6/36	6/36	7/36	7/36	8/36	8/36	9/36	9/36	10/36	10/36	11/36	11/36	12/36	12/36	1/37	1/37	2/37	2/37	3/37	3/37	4/37	4/37	5/37	5/37	6/37	6/37	7/37	7/37	8/37	8/37	9/37	9/37	10/37	10/37	11/37	11/37	12/37	12/37	1/38	1/38	2/38	2/38	3/38	3/38	4/38	4/38	5/38	5/38	6/38	6/38	7/38	7/38	8/38	8/38	9/38	9/38	10/38	10/38	11/38	11/38	12/38	12/38	1/39	1/39	2/39	2/39	3/39	3/39	4/39	4/39	5/39	5/39	6/39	6/39	7/39	7/39	8/39	8/39	9/39	9/39	10/39	10/39	11/39	11/39	12/39	12/39	1/40	1/40	2/40	2/40	3/40	3/40	4/40	4/40	5/40	5/40	6/40	6/40	7/40	7/40	8/40	8/40	9/40	9/40	10/40	10/40	11/40	11/40	12/40	12/40	1/41	1/41	2/41	2/41	3/41	3/41	4/41	4/41	5/41	5/41	6/41	6/41	7/41	7/41	8/41	8/41	9/41	9/41	10/41	10/41	11/41	11/41	12/41	12/41	1/42	1/42	2/42	2/42	3/42	3/42	4/42	4/42	5/42	5/42	6/42	6/42	7/42	7/42	8/42	8/42	9/42	9/42	10/42	10/42	11/42	11/42	12/42	12/42	1/43	1/43	2/43	2/43	3/43	3/43	4/43	4/43	5/43	5/43	6/43	6/43	7/43	7/43	8/43	8/43	9/43	9/43	10/43	10/43	11/43	11/43	12/43	12/43	1/44	1/44	2/44	2/44	3/44	3/44	4/44	4/44	5/44	5/44	6/44	6/44	7/44	7/44	8/44	8/44	9/44	9/44	10/44	10/44	11/44	11/44	12/44	12/44	1/45	1/45	2/45	2/45	3/45	3/45	4/45	4/45	5/45	5/45	6/45	6/45	7/45	7/45	8/45	8/45	9/45	9/45	10/45	10/45	11/45	11/45	12/45	12/45	1/46	1/46	2/46	2/46	3/46	3/46	4/46	4/46	5/46	5/46	6/46	6/46	7/46	7/46	8/46	8/46	9/46	9/46	10/46	10/46	11/46	11/46	12/46	12/46	1/47	1/47	2/47	2/47	3/47	3/47	4/47	4/47	5/47	5/47	6/47	6/47	7/47	7/47	8/47	8/47	9/47	9/47	10/47	10/47	11/47	11/47	12/47	12/47	1/48	1/48	2/48	2/48	3/48	3/48	4/48	4/48	5/48	5/48	6/48	6/48	7/48	7/48	8/48	8/48	9/48	9/48	10/48	10/48	11/48	11/48	12/48	12/48	1/49	1/49	2/49	2/49	3/49	3/49	4/49	4/49	5/49	5/49	6/49	6/49	7/49	7/49	8/49	8/49	9/49	9/49	10/49	10/49	11/49	11/49	12/49	12/49	1/50	1/50	2/50	2/50	3/50	3/50	4/50	4/50	5/50	5/50	6/50	6/50	7/50	7/50	8/50	8/50	9/50	9/50	10/50	10/50	11/50	11/50	12/50	12/50	1/51	1/51	2/51	2/51	3/51	3/51	4/51	4/51	5/51	5/51	6/51	6/51	7/51	7/51	8/51	8/51	9/51	9/51	10/51	10/51	11/51	11/51	12/51	12/51	1/52	1/52	2/52	2/52	3/52	3/52	4/52	4/52	5/52	5/52	6/52	6/52	7/52	7/52	8/52	8/52	9/52	9/52	10/52	10/52	11/52	11/52	12/52	12/52	1/53	1/53	2/53	2/53	3/53	3/53	4/53	4/53	5/53	5/53	6/53	6/53	7/53	7/53	8/53	8/53	9/53	9/53	10/53	10/53	11/53	11/53	12/53	12/53	1/54	1/54	2/54	2/54	3/54	3/54	4/54	4/54	5/54	5/54	6/54	6/54	7/54	7/54	8/54	8/54	9/54	9/54	10/54	10/54	11/54	11/54	12/54	12/54	1/55	1/55	2/55	2/55	3/55	3/55	4/55	4/55	5/55	5/55	6/55	6/55	7/55	7/55	8/55	8/55	9/55	9/55	10/55	10/55	11/55	11/55	12/55	12/55	1/56	1/56	2/56	2/56	3/56	3/56	4/56	4/56	5/56	5/56	6/56	6/56	7/56	7/56	8/56	8/56	9/56	9/56	10/56	10/56	11/56	11/56	12/56	12/56	1/57	1/57	2/57	2/57	3/57	3/57	4/57	4/57	5/57	5/57	6/57	6/57	7/57	7/57	8/57	8/57	9/57	9/57	10/57	10/57	11/57	11/57	12/57	12/57	1/58	1/58	2/58	2/58	3/58	3/58	4/58	4/58	5/58	5/58	6/58	6/58	7/58	7/58	8/58	8/58	9/58	9/58	10/58	10/58	11/58	11/58	12/58	12/58	1/59	1/59	2/59	2/59	3/59	3/59	4/59	4/59	5/59	5/59	6/59	6/59	7/59	7/59	8/59	8/59	9/59	9/59	10/59	10/59	11/59	11/59	12/59	12/59	1/60	1/60	2/60	2/60	3/60	3/60	4/60	4/60	5/60	5/60	6/60	6/60	7/60	7/60	8/60	8/60	9/60	9/60	10/60	10/60	11/60	11/60	12/60	12/60	1/61	1/61	2/61	2/61	3/61	3/61	4/61	4/61	5/61	5/61	6/61	6/61	7/61	7/61	8/61	8/61	9/61	9/61	10/61	10/61	11/61	11/61	12/61	12/61	1/62	1/62	2/62	2/62	3/62	3/62	4/62	4/62	5/62	5/62	6/62	6/62	7/62	7/62	8/62	8/62	9/62	9/62	10/62	10/62	11/62	11/62	12/62	12/62	1/63	1/63	2/63	2/63	3/63	3/63	4/63	4/63	5/63	5/63	6/63	6/63	7/63	7/63	8/63	8/63	9/63	9/63	10/63	10/63	11/63	11/63	12/63	12/63	1/64	1/64	2/64	2/64	3/64	3/64	4/64	4/64	5/64	5/64	6/64	6/64	7/64	7/64	8/64	8/64	9/64	9/64	10/64	10/64	11/64	11/64	12/64	12/64	1/65	1/65	2/65	2/65	3/65	3/65	4/65	4/65	5/65	5/65	6/65	6/65	7/65	7/65	8/65	8/65	9/65	9/65	10/65	10/65	11/65	11/65	12/65	12/65	1/66	1/66	2/66	2/66	3/66	3/66	4/66	4/66

PROVISION AGREEMENT
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
SOMALI REGIONAL WATER RESOURCES DEVELOPMENT BUREAU
ON
THE STUDY ON JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN
WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN AND EMERGENCY WATER SUPPLY
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

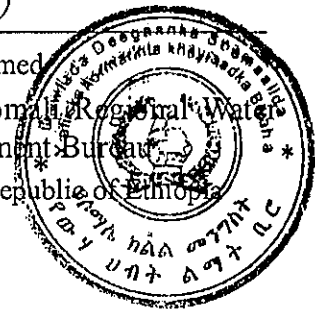
Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and Somali Regional Water Resources Development Bureau (hereinafter referred to as "SRWDB") have agreed that the study equipment listed in the Attachment which was utilized for the Study on Jarar Valley and Shebele Sub-basin Water Supply Development Plan and Emergency Water Supply in Ethiopia (hereinafter referred as "the Study") has been provided to SRWDB as of 15th July, 2013. SRWDB is responsible for the maintenance of the equipment and will use the equipment for the purpose of effective and efficient implementation of the results of the Study.

15th July, 2013

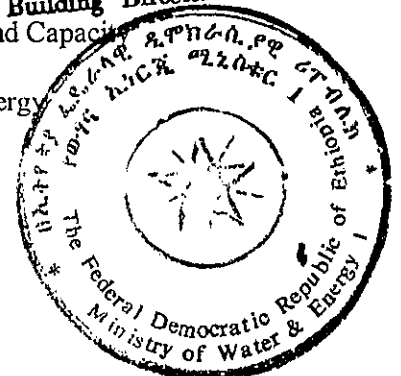
Mr. Kimiaki Jia
Chief Representative
Ethiopia Office
Japan International
Cooperation Agency



Mr. Abdirashid Mohamed
Deputy Head of Somali Regional Water
Resources Development Bureau
Federal Democratic Republic of Ethiopia



Witnessed by **MARKOS WHOORE (Dr.)**
Director, Water Sector Support and
Capacity Building Directorate
Director, Waters Sector and Capacity
Building Directorate
Ministry of Water and Energy



ATTACHMENT

The specification of the provided equipment is as mentioned below.

Handover Items list

15 July 2013 JICA study team

for the study on Jarer Valley and Shebele sub-basin water supply development plan, and emergency water supply

No.	Items	Description of Product	Pcs.	purchase in	Remarks
A. Office automation equipments					
1	Desktop-type PC (monitor,keyboard, desktop)	Dell OPTIPLEX 790 Core i5, windows 7, 4GB phisical memory, 1TB HDD etc.	1	Ethiopia	with emergency battery(PC-MATE UPS system APC 1000VA) and alternative battery 2pcs.
2	Lap-top computer	Toshiba Satellite L-655 Core i3, 4GB phisical memory, 640GB HDD etc.	3	Ethiopia	with lap-top baggage and power cable
3	Switching hub and LAN cable	D-LINK Switch 16 Port and LAN cable	1	Ethiopia	
4	Colour Inkjet Printer	HP Officejet 7000 Wide Format E809	1	Ethiopia	
5	Laser Printer	HP LaserJet P2055d	1	Ethiopia	
6	Copy machine	Xerox WorkCentre 7120	1	Ethiopia	
7	Plotter	Canon ImagePROGRAF IPF750	1	Ethiopia	
8	Scanner	Mustek Scan Express A3 USB 600	1	Ethiopia	
B. Survey kit and apparatus					
9	Electromagnetic current meter	KENEK(main body VE20 + VET-200-10P II , fixing rod 2m, test rods 1m T-19AE and 1m T-19B)	1	Japan	
10	Water level gauge	WL 300 (300m)	2	Japan	
11	Portable EC meter	TOA DDK(main body CM-31P, cell check 140.9ms/m standard and 1286ms/m standard)	2	Japan	
12	Portable pH meter	TOA DDK(main body HM-30P, pH4.01 standard/pH6.86 standard/inner electrode)	2	Japan	
13	Portable GPS	Garmin (eTrex Vista H series: 3 pcs, DakotaTM 20 series:2 pcs.)	5	Japan	
14	groundwater sampler	water sampler sonde and sampler drum cable 200m	2	Japan	
15	Measuring tape	YAMAYO-NR50X	2	Japan	blue cover box
16	PALSAR Data	55 scene of PALSAR data of eastern Ethiopia (Somali Region) in 9 DVDs	1	Japan	with a set of printout
17	Tool kit and box	tool box 2pcs., adjustable wrench 2pcs., torque wrench(small and big) 2pcs., water pump plier 2pcs., vernier caliper 2pcs., electric disc grinder 2pcs., electric drill set 2pcs., electric current tester 2pcs, wire stripper 2pcs., screwdriver set 2pcs., straight shank twist drill set 2pcs., insulating tape 20pcs., sealants tape for pipe threads 20pcs., wire brush 4pcs., adjustable hacksaw frame 2pcs., hacksaw blade 2pcs.	2	Japan	



MINUTES OF MEETING
ON
THE INCEPTION REPORT
FOR
THE STUDY ON
JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY
DEVELOPMENT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA



Hijiga Somali Region
 April 6th, 2012

松本 信



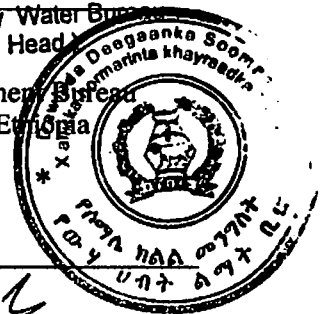
Mr. Toshiyuki Matsumoto
 Team Leader
 Study Team

Japan International Cooperation Agency (JICA)
 Addis Ababa

Dr. Warkuu Wjijore
 Director of Waters Sector and Capacity Building
 Directorate
 Ministry of Water and Energy
 Federal Democratic Republic of Ethiopia

(Signature of Fu'ad Hassan Bashir)

Pu'ad Hassan Bashir
 (Deputy Water Bureau
 Head)
 Deputy Bureau Head,
 Somali Region Water Development Bureau
 Federal Democratic Republic of Ethiopia



角 孝 幸



Witnessed by
 Mr. Yukiyasu Sumi
 Water Sector Advisor
 Japan International Cooperation Agency
 (JICA)

Witnessed by
 Mr. Dinku Gutema
 Advisor
 Ministry of Water and Energy

(Signature of Dinku Gutema)

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 Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team of Ethiopia Office. The Japanese side and the Ethiopian side came to an agreement on the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which was signed on Dec. 23rd, 2011.

JICA sent to Ethiopia the JICA Study Team (hereinafter referred to as "the Team") for THE STUDY ON JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY DEVELOPMWNT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY (hereinafter referred to as "the Study"). The Team held meetings with the officials of the Ministry of Water and Energy (hereinafter referred to as "MoWE"), Somali Region Water Development Bureau (hereinafter referred to as "SRWDB") and other authorities concerned with the Study. The list of those who attended these meetings is shown in Appendix-1.

In the course of discussions, both sides confirmed the main items described in the Inception Report (hereinafter referred to as "IC/R"). The Team will submit the Final Report in August 2013, when the Study comes to an end.

1. Explanation of Inception Report (IC/R)

The Team submitted an electronic file of IC/R (draft) on 27th March and ten (10) copies of IC/R to MoWE and SRWDB on 4th, 5th April, 2012.

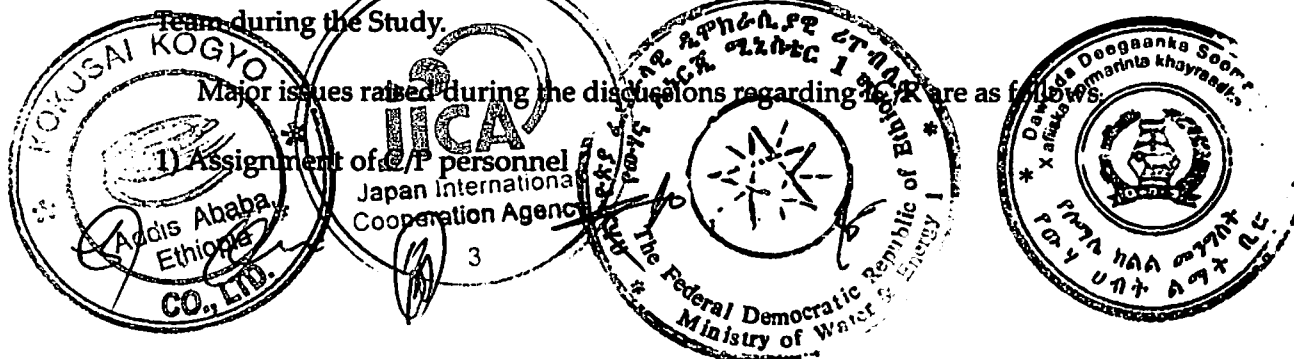
The Team presented IC/R to MoWE and concerned authorities, and discussed its contents in Jijiga Somali Region on 5th, 6th April, 2012. In this presentation, Mr. Ephrem Legesse (Emergency Water Supply and Sanitation Program Senior Expert, MoWE) who attended the meeting on behalf of Dr. Markos (Director of Water Sector and Capacity Building Directorate, MoWE) chaired the meeting.

The Team presented the basic objectives and policy, outline of contents and scope of the study proposed in IC/R, including the capacity development for counterpart (hereinafter referred to as "C/P") personnel proposed in the Study. Technical discussions were made between the Team and MoWE, SRWDB and concerned authorities on each of the study items, surveys, data required and water supply plan for the Study.

The Ethiopian side agreed on the contents of IC/R in principle, understood the study objectives, schedule, activities and methodology, and promised close cooperation with the Team during the Study.

Major issues raised during the discussions regarding IC/R are as follows.

- 1) Assignment of C/P personnel



The Ethiopian side and the Team discussed assignment of C/P personnel mentioned in the R/D. All C/P members shall closely cooperate with the Team for smooth implementation of the Study. The Team asked the Ethiopian side to provide appropriate staff members as C/Ps for each of the Team members as soon as possible. The Team also proposed the following list of candidates of the C/P personnel and stressed especially urgent assignment of the item 4 below.

1. Project Director : Dr. Markos: Director, Waters Sector and Capacity Building Directorate MoWE
2. Project Manager : Head of SRWDB
3. Deputy Project Manager:
 - Deputy Head of SRWDB in charge of Water Supply Core Process
 - Deputy Head of SRWDB in charge of Water Supply Management Core Process
 - Deputy Head of SRWDB in charge of Water Resources Study and Management Core Process
4. Counterpart Personnel: All related staff members of SRWDB (refer to C/P personnel list of appendix)

The Ethiopian side agreed to provide the list of specific names of C/P personnel (to complete Appendix 2) to the Team by 12th April, 2012.

2) Sharing of information on security situation of Somali Region between the Ethiopian side and the Team

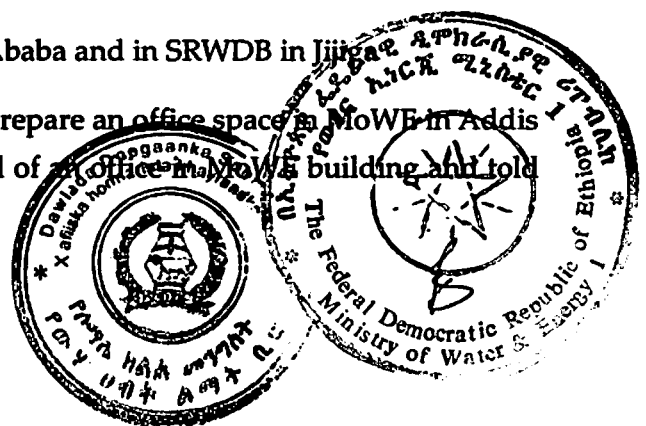
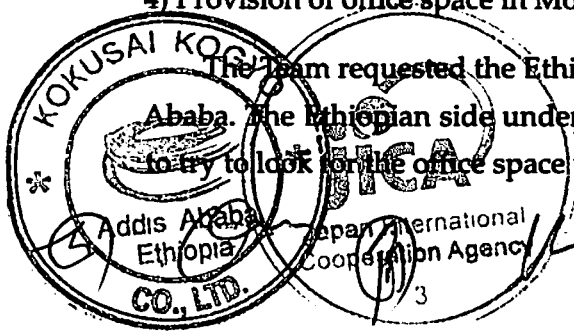
The Team emphasized that it was very important to share the information of security in Somali Region and for the Ethiopian side to ensure the safety of members of the Team. The Ethiopian side agreed to do so.

3) Utilization of equipment for geophysical survey of EWTEC

In the meeting held in MoWE in Addis Ababa, the Team requested for permission to borrow and use the geophysical equipment of EWTEC along with a technical staff member from EWTEC during the study. The Ethiopian side agreed to render EWTEC's equipment and machinery.

4) Provision of office space in MoWE in Addis Ababa and in SRWDB in Jijiga

The Team requested the Ethiopian side to prepare an office space in MoWE in Addis Ababa. The Ethiopian side understood the need of an office in MoWE building and told to try to look for the office space within MoWE.



SRWDB suggested that the Team have an office within or close to SRWDB in order to work closely with SRWDB. The Team understood the merit of the idea and replied to consider it.

2. Undertakings by the Government of Ethiopia

The Government of Ethiopia shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Team in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Ethiopia, signed on December 23, 2011.

3. Other relevant issues

1) Steering Committee (SC)

The Team explained the roles and importance of the SC according to IC/R. The Ethiopian side proposed to add a "Secretary" as a member from SRWDB.

The Team agreed to include a "Secretary" as a member of the SC.

2) Correction of IC/R

The Team promised to make corrections on the terms and sentences that were erroneous or inappropriate in the draft version of IC/R and to submit the final version to the Ethiopian side in the middle of April 2012.

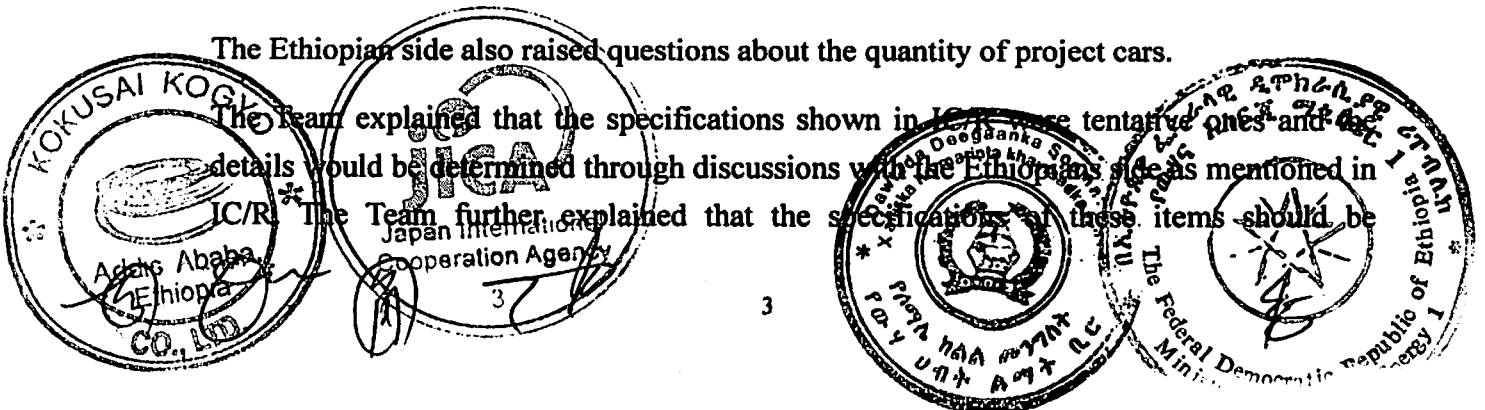
3) Specifications of the equipment

The Ethiopians side made requests concerning the specifications and quantity of some items of the equipment that were to be procured by JICA as follows:

- a) The capacity of the tank of water trucks should be more than 10 m³, preferably 15 m³.
- b) The capacity of water tanks should be about 10 m³,
- c) The chlorination chemical should not be limited to tablets
- d) The water trucks should also be equipped with a dewatering pump to pump water to the tank

The Ethiopian side also raised questions about the quantity of project cars.

The Team explained that the specifications shown in IC/R are tentative ones and the details would be determined through discussions with the Ethiopian side as mentioned in IC/R. The Team further explained that the specifications of these items should be

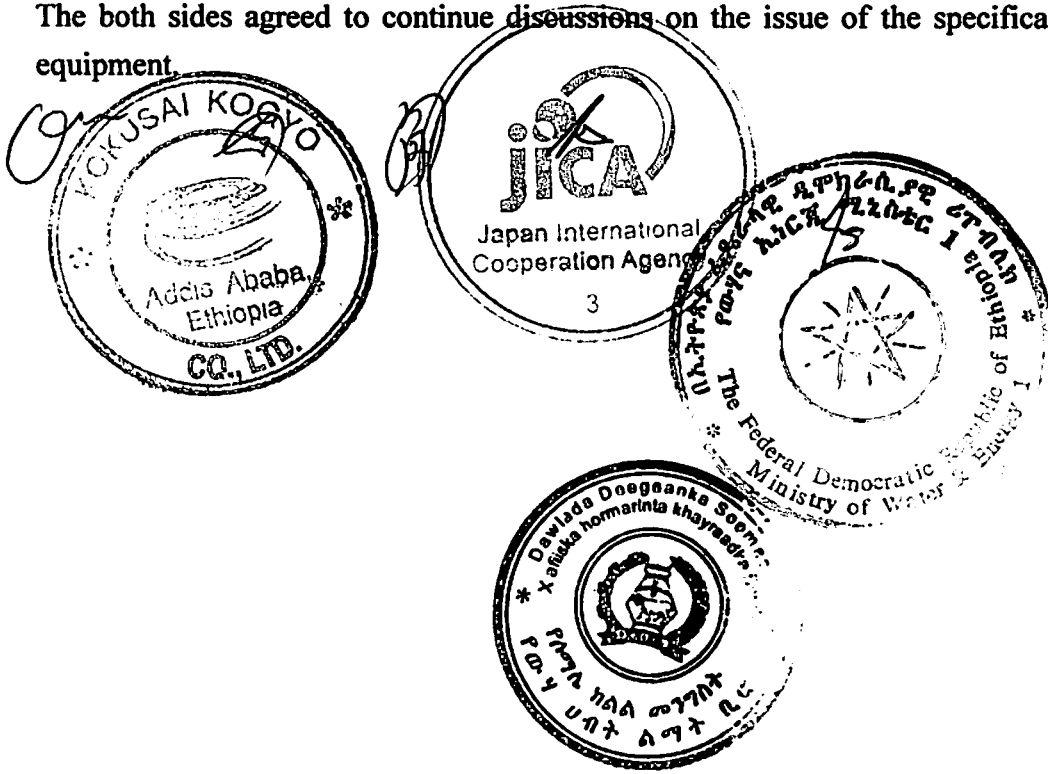


determined in consideration of duration of procurement and budget restrictions.

JICA explained, with respect to the quantity of the project cars, that the number of project cars had been changed to four from the previously agreed number of six, because UNHCR and WFP offered to provide two cars for the project after the signing of the R/D.

The SWRDB requested for further explanation and clarification on this issue between MoWE and JICA.

The both sides agreed to continue discussions on the issue of the specifications of the equipment.



END

Appendix-1

ATTENDANCE LIST

ETHIOPIAN SIDE

Ministry of Water and Energy (MoWE)

Dr. Markos Wijore	Director, Water Sector Support and CB Directorate
Mr. Ephrem Legesse	Hydrogeologist, Water Sector Support and CB Directorate

Somali Region Water Resources Development Bureau (SRWDB)

Mr. Fuad Hassen	Deputy Head, Water Supply core process
Ms. Fartuun Cabdi Abdi	Deputy Head, Water Supply scheme management core process
Mr. Mohamed A. Bihi	Water Supply scheme management core process
Mr. Aden Abdisemed	NGO Coordinator for water supply planning
Mr. Dinku Gutema	Advisor

JAPANESE SIDE

JICA Study Team

Mr. Toshiyuki Matsumoto	Team Leader of Study Team
Mr. Naoki Yasuda	Sub-Leader/O&M and Management
Mr. Kenichi Ishii	Water Supply Planning1/Facilities Design
Mr. Shigeki Kihara	Hydrogeology/Water quality
Mr. Yosuke Yamamoto	Coordinator/Assistant to Water Resources Development

JICA Ethiopia Office

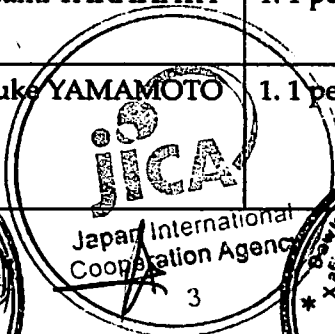
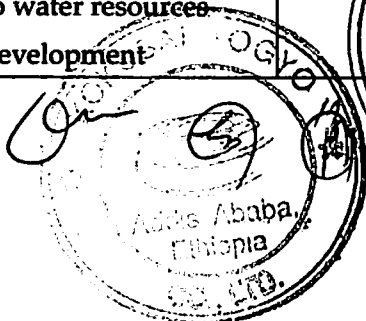
Mr. Yukiyasu Sumi



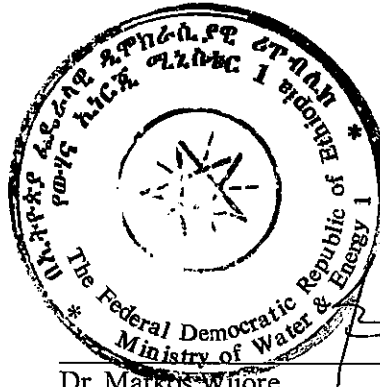
Appendix-2

List of Counterparts Personnel (draft)

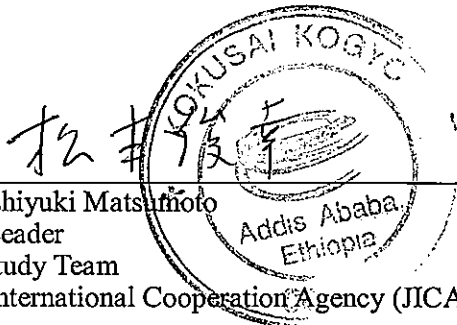
Study Team		C/P	
Expertise	Name	Name	Position
Team Leader/Water resources development	Toshiyuki MATSUMOTO	1. 1 person (Mr. Fuad Hassen)	1. Deputy Head of SRWDB
Sub-leader/O&M and management	Naoki YASUDA	1. 1 person	WSSM of SRWDB
Water supply planning 1/Facilities design	Kenichi ISHII	1. 1 person	WS of SRWDB
Water supply planning 2/Cost estimation	Daisuke SAKAMOTO		
Hydrogeology/ Water quality	Shigeki KIHARA	1. 1 person	WRS&M of SRWDB
Hydrology	Shigekazu FUJISAWA		
Geophysical survey	Tsugio ISHIKAWA	1. 1 person	WRS&M of SRWDB
Remote sensing/GIS	Peifeng LEI	1. 1 person	WRS&M of SRWDB
Mechanical equipment	Tamotsu ISHII	1. 1 person 2. 1 person 3. 1 person	WSSM of SRWDB
Well Drilling	Masatoshi TANAKA	1. 1 person	WS of SRWDB
Socio-economic survey and social and financial survey	Shoji MASUMURA	1. 1 person	WS of SRWDB
Social and environmental consideration	Hirokatsu UTAGAWA	1. 1 person	WS of SRWDB
Procurement/logistical support	Masami TAKAHATA	1. 1 person	WS of SRWDB
Coordinator/assistant to water resources development	Yosuke YAMAMOTO	1. 1 person (Mr. Bihi)	WS CB Head of SRWDB



MINUTES OF MEETING
ON
THE 1st STEERING COMMITTEE
FOR
THE STUDY ON
JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY
DEVELOPMENT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA



Jijiga, Somali Region
 November 2nd, 2012

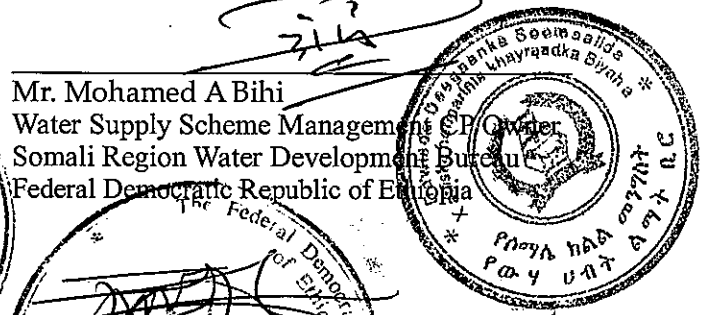


Mr. Toshiyuki Matsufoto
 Team Leader
 JICA Study Team
 Japan International Cooperation Agency (JICA)

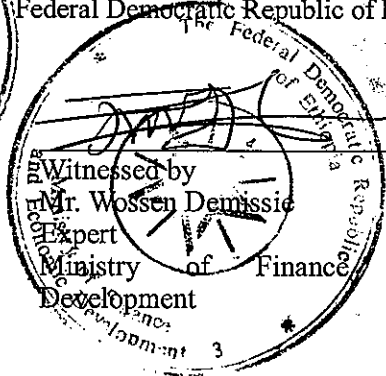
Dr. Markos Wijore
 Director, Waters Sector and Capacity Building
 Directorate
 Ministry of Water and Energy
 Federal Democratic Republic of Ethiopia



Witnessed by
 Mr. Yukiyasu Sumi
 Water Sector Advisor of Ethiopia Office
 Japan International Cooperation Agency
 (JICA)



Mr. Mohamed A Bihi
 Water Supply Scheme Management CP/Water
 Somali Region Water Development Bureau
 Federal Democratic Republic of Ethiopia



Witnessed by
 Mr. Wossen Demissie
 Expert
 Ministry of Finance and Economic
 Development

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 Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team of Ethiopia Office. The Japanese side and the Ethiopian side came to an agreement on the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which was signed on Dec. 23rd, 2011.

JICA sent to Ethiopia the JICA Study Team (hereinafter referred to as "the Team") for THE STUDY ON JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY DEVELOPMWNT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY (hereinafter referred to as "the Study"). The Team held the first Steering Committee ("SC") Meeting with the officials of the Ministry of Water and Energy (hereinafter referred to as "MoWE"), Somali Region Water Development Bureau (hereinafter referred to as "SRWDB") and other authorities concerned with the Study. The list of those who attended the SC Meeting is shown in Appendix-1.

In the course of discussions, SC members confirmed the main items described in the Progress Report (hereinafter referred to as "PR/R"). The Team will submit the Final Report of the Study in August 2013, when the Study comes to an end.

1. Explanation of PR/R

The Team submitted seventeen (17) copies of PR/R to MoWE, SRWDB and other authorities on 22nd and 23rd October, 2012.

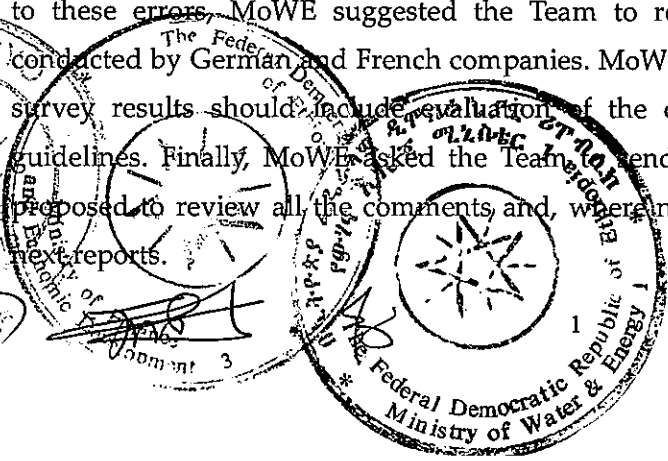
The Team presented the progress of the Study focusing on the results of geology, hydrogeology, geophysical survey, observation well drilling, water supply plan, the emergency water supply and C/P Training, O&M and Socio-economic survey.

The Ethiopian side agreed on the contents of PR/R in principle, in particular, on the methodology of the Study, the Study results and schedule after the discussion.

Major issues and the contents of the discussion regarding PR/R are as follows:

1) Comments on PR/R

MoWE and DPPB gave the Team specific technical comments on PR/R for correction. DPPB also pointed out the misunderstanding in the description of their tasks and duties. In addition to these errors, MoWE suggested the Team to read two reports relevant to the study conducted by German and French companies. MoWE suggested that the list of water quality survey results should include evaluation of the quality based on WHO and Ethiopian guidelines. Finally, MoWE asked the Team to send them the PC files of PR/R. The Team proposed to review all the comments and, where necessary, update the descriptions in the next reports.



2) Comments and questions on the presentation by the Team

Both SRWEB and DPPB made comments on the amount of water for livestock, proposing that groundwater should be used for livestock. The Team accepted the proposal and asked about the validity of the estimated percentage of water for livestock that the Team proposed for the master plan. The committee members raised no objections. Also, SRWDB suggested that the Team confirm the amount of water to be used for fire fighting and the Team replied that it would consider the amount in the master plan.

SRWDB raised concern about insufficient mutual communication between the C/P personnel and the members of the Team, pointing out that the C/P persons were appointed at the request of the Team at the time of discussion of Inception Report but the system was not properly utilized and that the transfer of technology to the C/P was not sufficient. The Team replied that the Team considered that it was working closely with the C/P personnel and would maintain even closer relation with the C/P team and continue technical transfer. The Team added that if SRWDB desired, the Team was ready to consider augmentation of technical transfer.

SRWDB mentioned that the description of the O&M work conducted by the O&M staff of SRWDB did not reflect the reality. The Team suggested to have a meeting to discuss and re-confirm this issue when the member who was in charge of this issue would come to Jijiga in late November. The Team also replied that the technical training was still under planning and the number of people that would be involved in the training would not be very big.

3) Other issues

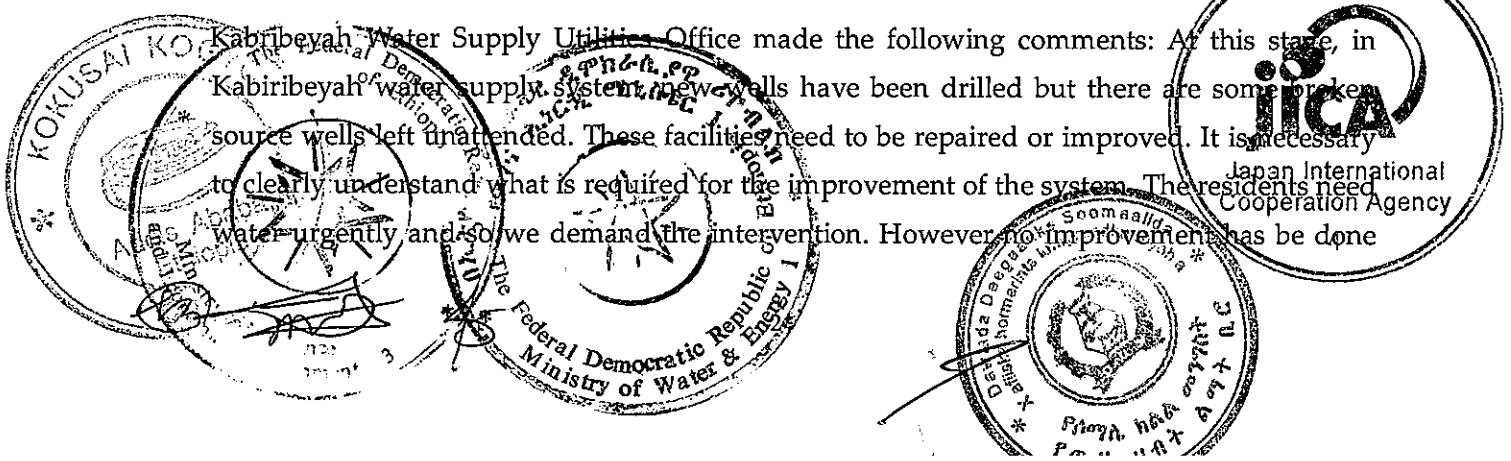
MoWE mentioned that PR/R as a single volume that covers various topics was not easy to read and understand and suggested that PR/R should be prepared in different volumes for easier comprehension.

SEPMEDA suggested that the environmental assessment report should be a different volume and that the Team include proposed measures to mitigate project's impact on the environment. The Team replied that PR/R was compiled as one volume and an appendix this time.

4) Comments made in the field visit

Kabiribeyah Water Supply Utilities Office made the following comments: At this stage, in Kabiribeyah water supply system, new wells have been drilled but there are some broken source wells left unattended. These facilities need to be repaired or improved. It is necessary to clearly understand what is required for the improvement of the system. The residents need water urgently and so we demand the intervention. However no improvement has been done

Y.S.



yet.

MoFED pointed out that it was necessary to extract feedback (experience, case study) to the master plan from some of the water source facilities that were operating properly.

MoWE pointed out the importance of community participation at the time of construction of the facilities, mentioning that the users would develop stronger sense of ownership when they were involved from the beginning. SRWDB appreciated the good communication with the local and publicity effort made by Team at the time of drilling of the two boreholes.

5) Specific propositions on the pilot project

MoWE raised concern about the ventilation system of the generator house, indicating that the small openings for ventilation might allow small animals to enter the house. MoWE also pointed out that the height of the cattle trough was too high for smaller animals. The Team replied that the Team designed the ventilation system because of the generator that was to be placed inside the house and that mesh-wire will be placed to cover the openings. The Team replied that the Team would improve the design of the cattle trough and that the improvement was being done at site.

2. STEERING COMMITTEE

In this meeting, some issues recognized in the course of implementing the study were discussed along with the contents of PR/R.

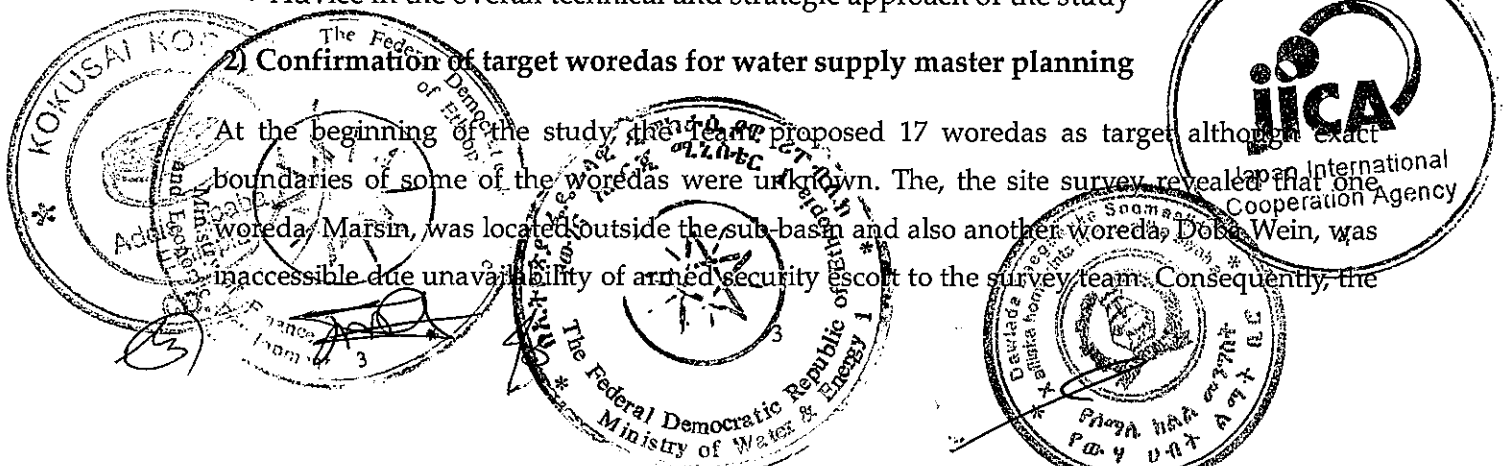
1) Roles of steering committee

The committee members discussed the contents of PR/R in the morning session and at the beginning of the afternoon session. Then, the Team proposed the following roles of steering committee and the committee members agreed to the proposal.

- Coordinate with C/P agencies
- Review reports
- Discussion of problems and finding solutions on the study
- Monitor the progress of the project activities (The way forward to something)
- Advice in the overall technical and strategic approach of the study

2) Confirmation of target woredas for water supply master planning

At the beginning of the study, the team proposed 17 woredas as target, although exact boundaries of some of the woredas were unknown. The, the site survey revealed that one woreda, Marsin, was located outside the sub-basin and also another woreda, Doba Wein, was inaccessible due unavailability of armed security escort to the survey team. Consequently, the



socio-economic data was not collected for Deba Wein woreda. In this context, the Team proposed not to prepare water supply master plan for these two woredas. SRWDB agreed to the exclusion of Marsin woreda but asked the Team to include Deba Wein woreda, explaining that there was not security problem and that some projects were currently under way in the woreda. The both parties agreed to have a discussion on the issue in a separate occasion.

3) Target year of water supply master plan

The Team proposed to change the target year of the master plan from 2015 to 2020, pointing out that the implementation period would be too short in the case of 2015. and also that the planned water supply ratio of SRWDB was likely to be achieved by 2015. MoWE accepted the proposal in principle, commenting that the target year of GTP-2 would also be from 2012 to 2020 and the master plan would be compatible with this plan. MoWE added that it would later confirm the target year of GTP-2 with another section of the Ministry.

4) Authorization agency and implementation agency of EIA

The Team mentioned that it was necessary to specify the authorization agency and implementation agency in charge of social and environmental consideration aspects of this study but could not clearly confirm the issue. Thus, the Team proposed to discuss the issue at this meeting. The attendants confirmed that Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency (SEPMEDA) was the authorization agency. It remained still unclear how the environmental assessment should be conducted, MoWE mentioned that SRWDB and SEPMEDA would have to cooperate with each other on this issue.

5) SRWDB's strategy in O&M

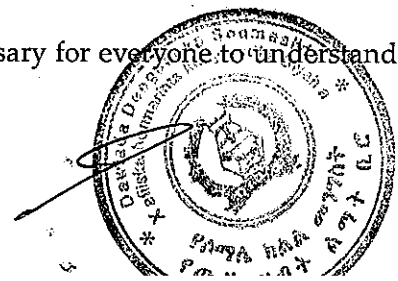
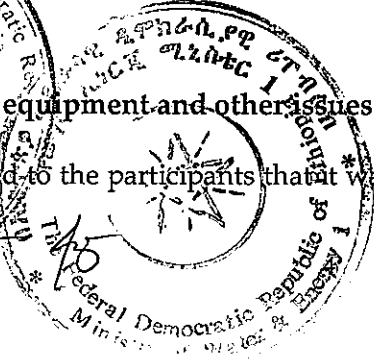
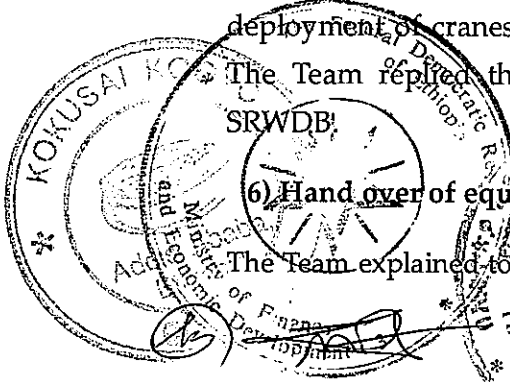
The Team asked about detailed O&M related strategy of SRWDB. SRWDB gave the following answers: It is difficult for only woredas to conduct proper O&M under the decentralization policy. It is one of the major problems of O&M to manage all the many boreholes in the region.

MoWE added that the issue of supply chain establishment was just as important as the strategy and added that this system had various problems under the decentralization policy even in other regions. MoWE mentioned that the same issues applied to deployment of cranes that were used to replace submersible pumps and to hand tools.

The Team replied that the Team would discuss details of these issues deeply with SRWDB.

6) Hand over of equipment and other issues

The Team explained to the participants that it was necessary for everyone to understand that



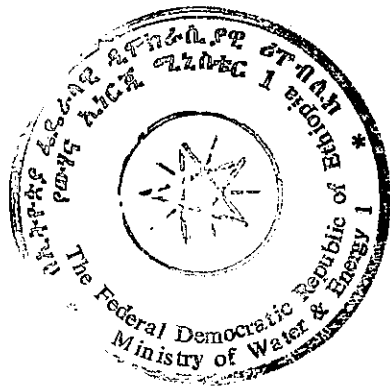
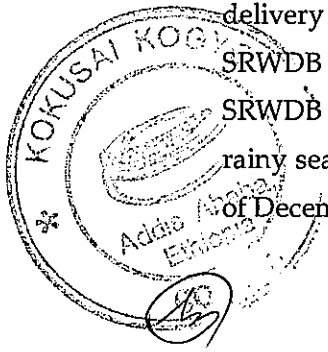
Y.S.

the ground pumps, submersible pumps, and generators would be brought under the management of UNHCR after their handover. MoWE suggested that SRWDB and UNHCR sign a document on the equipment to confirm that the equipment would be managed by UNHCR until the whole system was eventually handed over to SRWDB.

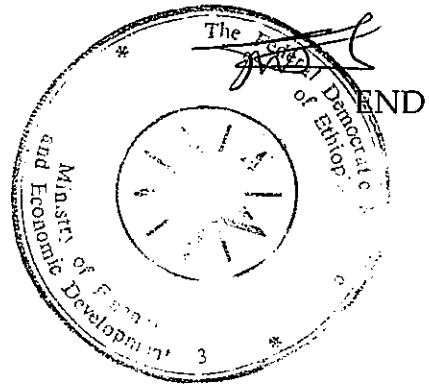
SRWDB mentioned that the O&M of facilities in the system was conducted by UNHCR at present and that SRWDB was not involved and that the case was the same this time.

7) Other relevant issues

JICA raised concern about the delivery plan of water tanks, pointing out the fact that only seven water tanks had been delivered to woerdas at this time. JICA also added that if the delivery was not properly done, JICA might have to stop further assistance to SRWDB. SRWDB replied that it was asking for assistance from stakeholders and other organizations. SRWDB added that it was difficult to immediately deliver all the 150 tanks at one time due to rainy season but that it would make the maximum effort to send out all the tanks by the end of December 2012.

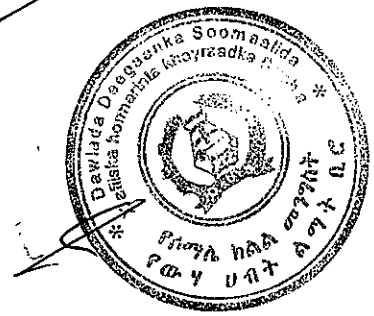


40



Y.S.

Handwritten signature or mark.



Appendix-1

ATTENDANCE LIST

ETHIOPIAN SIDE

Ministry of Water and Energy (MoWE)

Dr. Markos Wijore

Director, Water Sector Support and CB Directorate

Mr. Abebe Gulma

Emergency Wash Coordinator

Somali Region Water Resources Development Bureau (SRWDB)

Mr. Mohamed A. Bihi

Water supply scheme management core process

Mr. Mohamud Mohamed

Water supply study design case coordinator

Mr. Dinku Gutema

Advisor

Administration for Refugee and Returnee Affairs (ARRA)

Mr. Samuel

Zonal coordinator

Disaster Provision and Preparedness Bureau (DPPB)

Mr. Guled

Head of DPPB in Jijiga

Kabribeyah Town Water Supply Utility Office

Mr. Ahmed

Manager

Godey Town Water Supply Utility Office

Mr. Ismail

Manager

Ministry of Finance and Economic Development (MoFED)

Mr. Wossen Demissie

Expert



Y.S.

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)

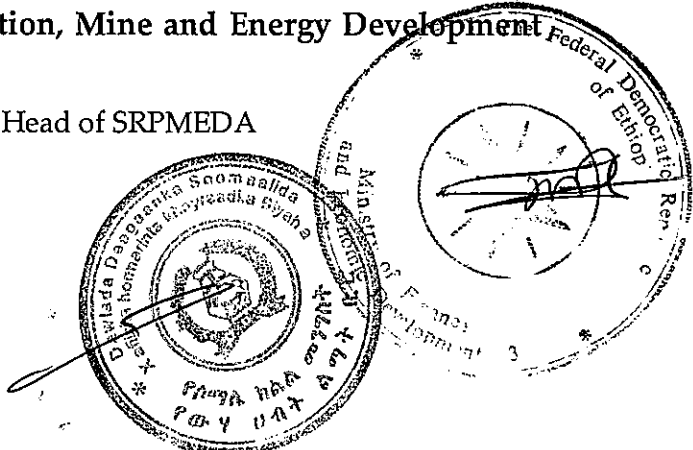
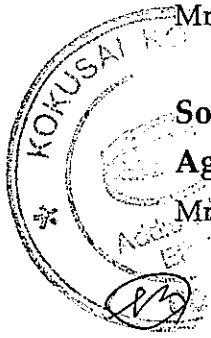
Mr. Dereje Bogale

Food Security & Nutrition Assistant

Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency

Mr. Abdikadir Ahmed Khalif

Acting Head of SRPMEDA



JAPANESE SIDE

JICA Study Team

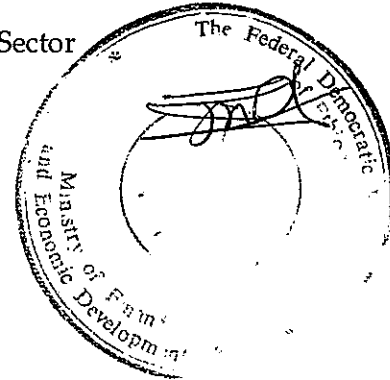
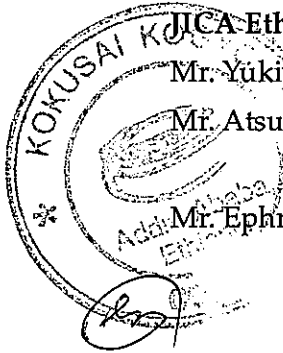
Mr. Toshiyuki Matsumoto
Mr. Naoki Yasuda
Mr. Kenichi Ishii
Mr. Daisuke Sakamoto
Mr. Shigeki Kihara
Ms. Masami Takahata

Team Leader of Study Team
Sub-Leader/O&M and Management
Water Supply Planning1/Facilities Design
Water Supply Planning2/Cost Estimation
Hydrogeology/Water quality
Procurement1/Logistical Support

JICA Ethiopia Office

Mr. Yukiyasu Sumi
Mr. Atsushi Nasimoto
Mr. Ephrem Fufa Leta

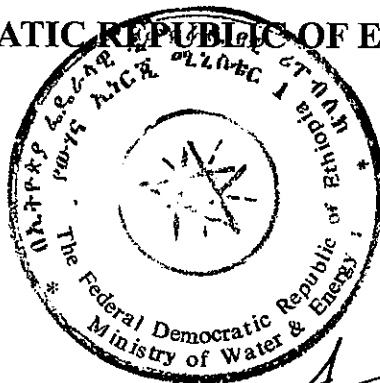
Project Formulation Advisor (Water Sector)
Project Formulation Advisor for Drought in the
Horn of Africa
In-house Consultant for Water Sector



Y.S.

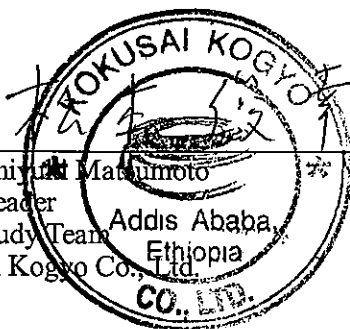


MINUTES OF MEETING
ON
THE 2nd STEERING COMMITTEE
FOR
THE STUDY ON
JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY
DEVELOPMENT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA



Jijiga, Somali Region
 April 4th, 2013

MARKOS WIJORE (Dr.)
 Director, Water Sector Support and
 Capacity Building Directorate



Mr. Toshiyuki Matsumoto
 Team Leader
 JICA Study Team
 Addis Ababa, Ethiopia
 Kokusai Kogyo Co., Ltd.

Dr. Markos Wijore
 Director, Waters Sector and Capacity Building
 Directorate
 Ministry of Water and Energy
 Federal Democratic Republic of Ethiopia



For
 Ms. Fartuun Cabdi Mahdi
 Bureau Head
 Somali Region Water Development Bureau
 Federal Democratic Republic of Ethiopia



Witnessed by
 Dr. Yuji Maruo
 Senior Advisor
 Japan International Cooperation Agency
 (JICA)



For
 Witnessed by
 Mr. Dereje girma
 Senior Desk Officer
 Ministry of Finance and Economic
 Development

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 Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team of Ethiopia Office. The Japanese side and the Ethiopian side came to an agreement on the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which was signed on Dec. 23rd, 2011.

JICA sent to Ethiopia the JICA Study Team (hereinafter referred to as "the Team") for THE STUDY ON JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY DEVELOPMWNT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY (hereinafter referred to as "the Study"). The Team held the second Steering Committee ("SC") Meeting with the officials of the Ministry of Water and Energy (hereinafter referred to as "MoWE"), Somali Region Water Development Bureau (hereinafter referred to as "SRWDB") and other authorities concerned with the Study. The list of those who attended the SC Meeting is shown in Appendix-1.

In the course of discussions, SC members confirmed the main items described in the Interim Report (hereinafter referred to as "IT/R"). The Team will submit the Final Report of the Study in August 2013, when the Study comes to an end.

1. Explanation of IT/R

The Team submitted sixteen (16) copies of IT/R to MoWE, SRWDB and other relevant authorities on 25th and 26th March, 2013.

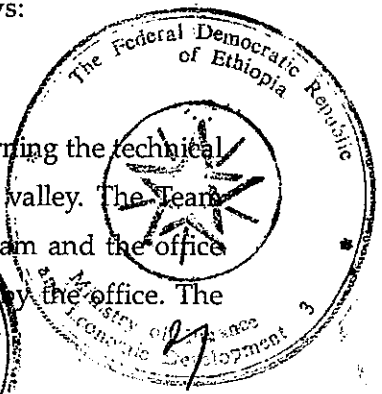
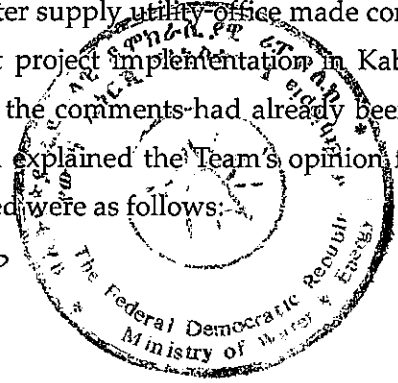
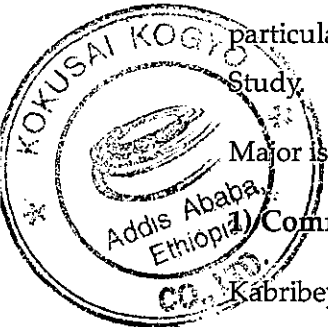
At the meeting, the Team made presentation on the progress of the Study focusing on the results of water resources utilization evaluation survey (hydrology, geology, hydrogeology, water quality), water supply plan including the pilot project, the emergency water supply and C/P Training, O&M, Socio-economic survey and environmental and social consideration. The participants had some discussions on these topics.

After the discussion, the Ethiopian side agreed on the contents of IT/R in principle, in particular, on the methodology of the Study, the Study results and future schedule of the Study.

Major issues and the contents of the discussions regarding IT/R are as follows:

Comments on IT/R and the presentation

Kabribeyah water supply utility office made comments on the issues concerning the technical aspects of pilot project implementation in Kabribeyah town and in Jarar valley. The Team replied that all the comments had already been discussed between the Team and the office once and again explained the Team's opinion for all the comments made by the office. The comments raised were as follows:



Handwritten mark resembling the number '5'.

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

- No relation between the office and the contractor that conducted the pilot project
- The wells need stainless steel riser pipes
- The quality of the PVC transmission pipeline is not good
- The proposed design of the animal trough is not familiar
- The water supply points constructed near the JICA wells are not close to the community
- The office can not install the remaining (3rd) surface pump by itself and will seek for assistance from UNHCR.
- The raw water from the well contains high Ca and Fe and thus it needs some corrective measures.

SRWDB asked if the Team has any plans to expand the water supply system in Godey Town. The Team explained again the outline of the master plan for Godey Town and the pilot project in Godey Town to stress that the five water supply points constructed in the pilot project will be connected to the main system that is going to be upgraded in the master plan.

Godey Town water supply utility office requested that the present water supply system be improved and a water truck be delivered to the town. The Team replied that the improvement of the system would be realized when the master plan was implemented and that the office should consult with SRWDB though the Team had recommended one water truck to be used in Godey Town.

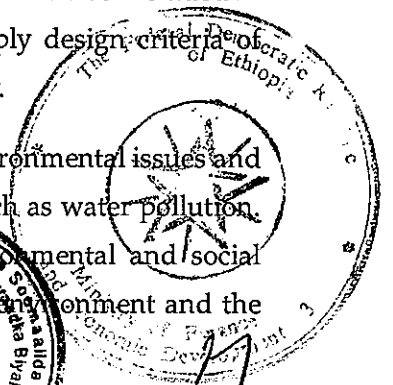
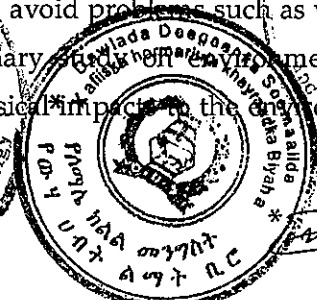
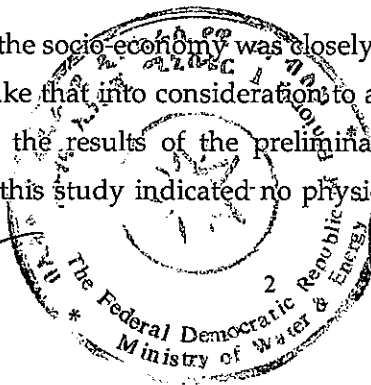
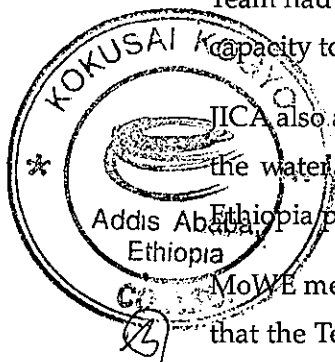
JICA asked several questions about the water supply master plan and about its O&M aspect for confirmation. The Team confirmed all the points. The questions raised are as follows:

- whether the Team has explained that a feasibility study would be conducted for Godey Town
- whether the capacity development plan for Kabribeyah water utility office will be included

JICA also asked if the Team had sufficient socio-economic and financial data to make decisions on the viability of the project in terms of cost recovery. The Team answered that the Team had collected enough data and would analyze the viability of the project with the use of capacity to pay data that would be calculated from the household income data.

JICA also asked why the water for fire fighting of 10% of storage tank volume was included in the water supply plan. The Team answered that the urban water supply design criteria of Ethiopia proposed the water for fire fighting be included in water supply.

MoWE mentioned that the socio-economy was closely related to the environmental issues and that the Team should take that into consideration to avoid problems such as water pollution. The Team replied that the results of the preliminary environmental and social consideration so far in this study indicated no physical impact on the environment and the



issue would be rather a social one (donkey water sellers).

MoWE asked the Team that the water quality evaluation should be done using also more practical criteria such as potable or not-potable. The Team replied that such classification of water had been conducted with the use of WHO and Ethiopian water quality guidelines and was already included in the report.

MoWE also made some detailed comments on how the report describes the basins in Somali Region and others. The Team asked MoWE to send corrections on the report in writing to the leader of the Team later and also promised to use proper basin names in consideration of the main twelve basins.

MoWE commented that it would be better to separate the report into several volumes based on the field of the contents. The Team replied that it was considering producing DF/R in at least three volumes and would like to discuss the detail with MoWE later.

2) Other issues

The Team raised the following topics for discussion after the questions and answers session.

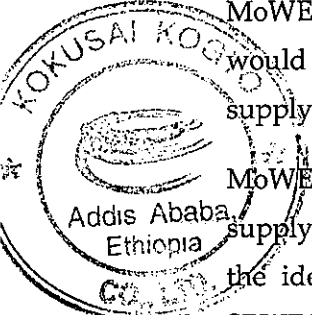
- Better use of water resources evaluation (hydrogeological) maps in future
- Effective use of the proposed master plans
- Future of water supply in Kabribeyah town

MoWE commented that the idea of distributing such maps was fine and the experts of the Ethiopian side would naturally know how to utilize the maps once they received hard or soft copies. JICA added that similar maps were provided to GSE (geological survey of Ethiopia) for sale after the Rift Valley Lakes Basin project and that JICA was planning also a workshop to make presentation of the maps at the time of presentation of DF/R. The Team added that the water resources study and management core process was expected to play an important role in dissemination of the maps.

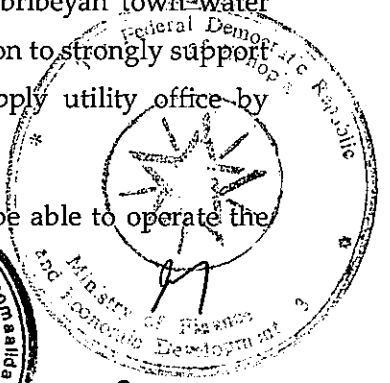
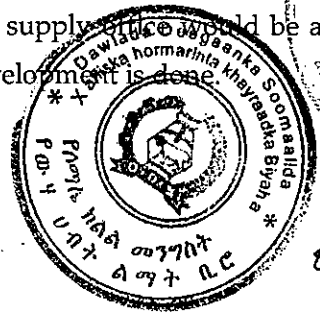
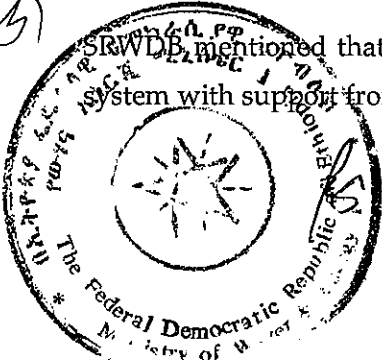
MoWE also replied that the woredas for which water supply master plans was prepared would check its consistency with national plan and would use the plan as the woreda's water supply master plan.

MoWE also agreed to the idea of providing capacity building to Kabribeyah town water supply utility office in immediate future. ARRA also expressed its opinion to strongly support the idea of providing capacity development to the town water supply utility office by SRWDB.

SRWDB mentioned that Kabribeyah town water supply utility office would be able to operate the system with support from SRWDB if capacity development is done.



④

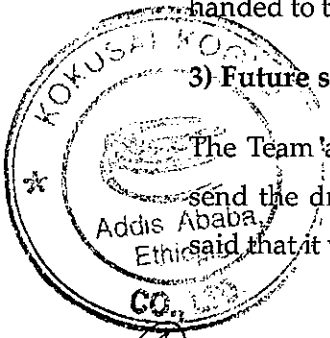


Handwritten signature.

SRWDB also added that the bureau would be ready to give comments on the DF/R if it was handed to them early enough.

3) Future schedule

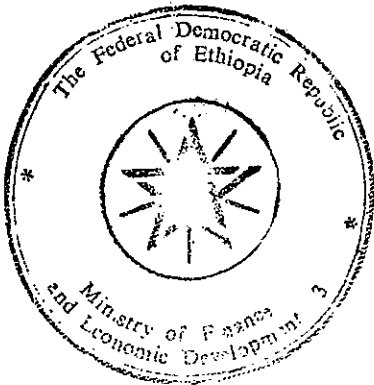
The Team announced that it would prepare DF/R by the beginning of July 2013 and would send the draft reports to all members of the steering committee in advance. The Team also said that it would schedule the next steering committee meeting tentatively for 10 July 2013.



END



Handwritten mark resembling the number '9'.



Appendix-1

ATTENDANCE LIST

ETHIOPIAN SIDE

Ministry of Water and Energy (MoWE)

Dr. Markos Wijore Director, Water Sector Support and CB Directorate
 Mr. Abebe Gulma Emergency Wash Coordinator

Somali Region Water Resources Development Bureau (SRWDB)

Ms. Fartuun Cabdi Mahdi Bureau Head
 Mr. Elias Hussein Water supply core process owner
 Mr. Ahmednur Abdulahi NGO and Emergency Coordination
 Mr. Nour Mohamed Water Supply Scheme Management CP
 Mr. Abdi Mohamed Planning M&E SP

Administration for Refugee and Returnee Affairs (ARRA)

Mr. Samuel Zonal coordinator

Bureau of Finance and Economic Development (BoFED)

Mr. Mubashir Dibad Raage Deputy Head of BoFED in Somali Region

Kabribeyah Town Water Supply Utility Office

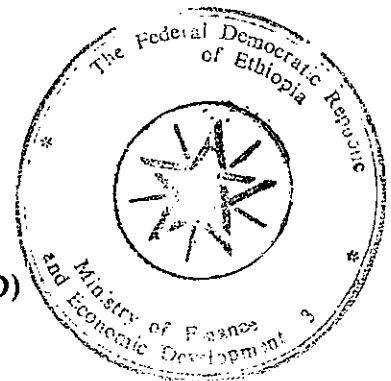
Mr. Ahmed Abdi Aden Manager

Godey Town Water Supply Utility Office

Mr. Mohamed Isak Manager

Ministry of Finance and Economic Development (MoFED)

Mr. Dereje Girma Senior Desk Officer



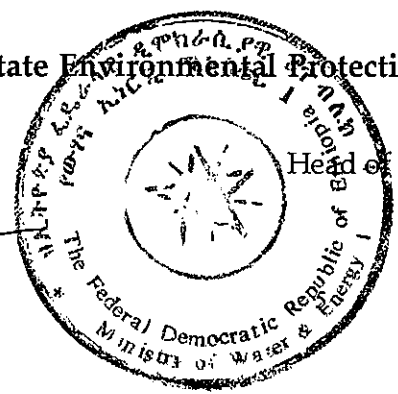
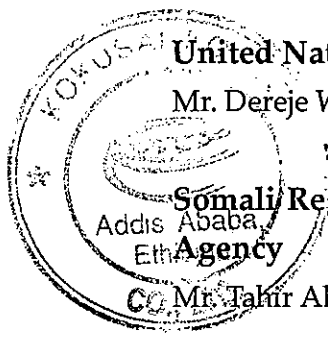
United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)

Mr. Dereje Wubishet Associate Program Officer

91

Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency

Mr. Takfir Abdulla Head of Department



2

5

JAPANESE SIDE

JICA Study Team

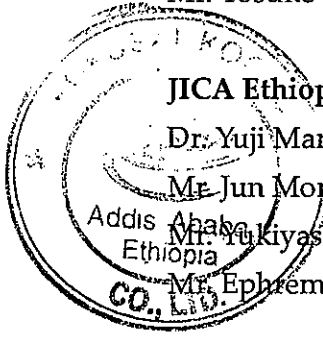
Mr. Toshiyuki Matsumoto
 Mr. Naoki Yasuda
 Mr. Kenichi Ishii
 Mr. Daisuke Sakamoto
 Mr. Shigeki Kihara
 Mr. Tamotsu Ishii
 Mr. Shoji Masumura
 Mr. Yosuke Yamamoto

Team Leader of Study Team
 Sub-Leader/O&M and Management
 Water Supply Planning1/Facilities Design
 Water Supply Planning2/Cost Estimation
 Hydrogeology/Water quality
 Mechanical Equipment
 Social-economic survey
 Coordinator

JICA Ethiopia Office

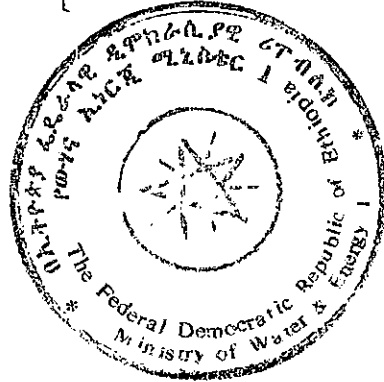
Dr. Yuji Maruo
 Mr. Jun Moriguchi
 Mr. Toshiyuki Sumi
 Mr. Ephrem Fufa Leta

Senior Advisor
 Assistant Director
 Project Formulation Advisor (Water Sector)
 In-house Consultant for Water Sector

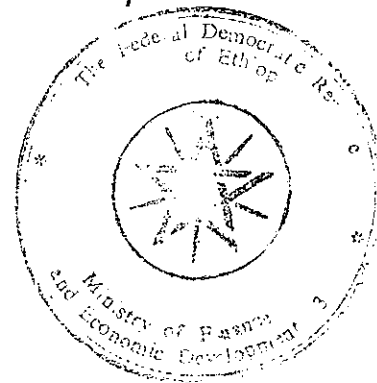


③

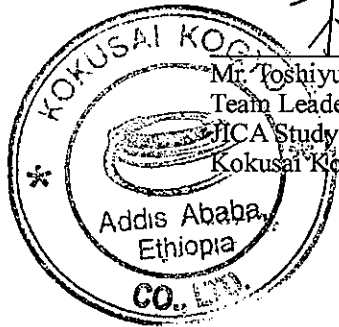
AK



27



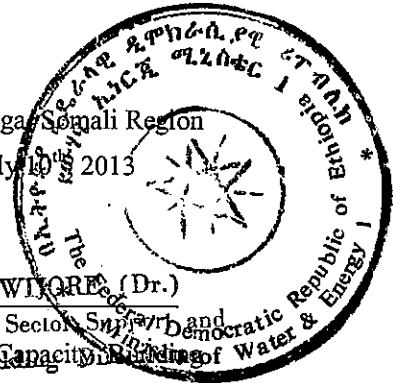
MINUTES OF MEETING
ON
THE 3rd STEERING COMMITTEE
FOR
THE STUDY ON
JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY
DEVELOPMENT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA



松本 俊幸

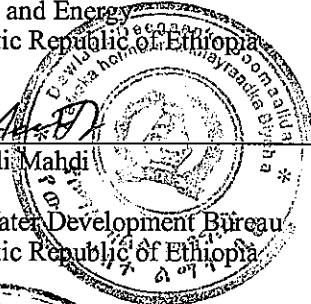
Mr. Toshiyuki Matsumoto
 Team Leader
 JICA Study Team
 Kokusai Kogyo Co., Ltd.

Jijiga Somali Region
 July 10, 2013



MARKOS WIJORE (Dr.)

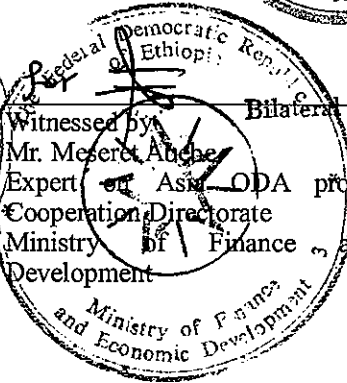
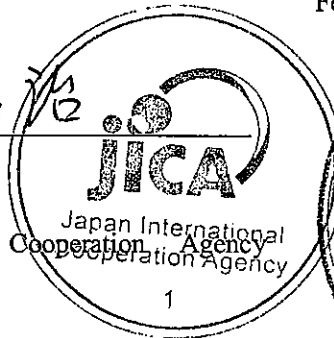
Dr. Markos Wijore, Director, Water Sector Support and Capacity Building Directorate, Ministry of Water and Energy, Federal Democratic Republic of Ethiopia



Ms. Fartuum Cabdi Mahdi
 Bureau Head
 Somali Region Water Development Bureau
 Federal Democratic Republic of Ethiopia

井尾 祐治

Witnessed by
 Dr. Yuji Maruo
 Senior Advisor
 Japan International Cooperation Agency (JICA)



Witnessed by
 Mr. Meseret Abche
 Expert of Asia ODA program, Bilateral Cooperation Directorate
 Ministry of Finance and Economic Development

Kokeb Misrak
 Bilateral Cooperation Directorate
 Director

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 Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team of Ethiopia Office. The Japanese side and the Ethiopian side came to an agreement on the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which was signed on Dec. 23rd, 2011.

JICA sent to Ethiopia the JICA Study Team (hereinafter referred to as "the Team") for THE STUDY ON JARAR VALLEY AND SHEBELE SUB-BASIN WATER SUPPLY DEVELOPMWNT PLAN, AND EMERGENCY WATER SUPPLY (hereinafter referred to as "the Study"). The Team held the third Steering Committee ("SC") Meeting with the officials of the Ministry of Water and Energy (hereinafter referred to as "MoWE"), Somali Region Water Development Bureau (hereinafter referred to as "SRWDB") and other authorities concerned with the Study. The list of those who attended the SC Meeting is shown in the Appendix.

In the course of discussions, SC members confirmed the main items described in the Draft Final Report (hereinafter referred to as "DF/R").

1. Explanation of DF/R

The Team submitted twenty (20) copies of DF/R to MoWE, SRWDB and other relevant authorities on 28th June and 1st July, 2013.

At the meeting, the Team made presentation on the results of the Study focusing on the results of water resources (groundwater) utilization evaluation survey (hydrology, geology, hydrogeology, water quality) and of the water supply plan. The presentation also included the following topics:

- the feasibility study for Godey Town,
- the emergency water supply
- the current situation of O&M and O&M plan,
- Socio-economic survey
- Environmental and social consideration.

The participants had discussions on these topics.

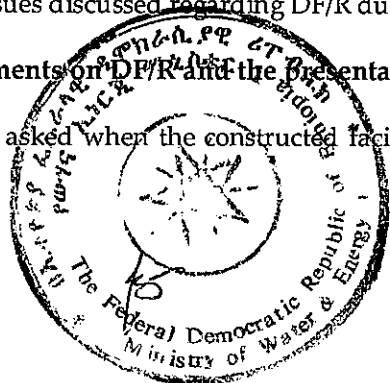
After the discussion, the Ethiopian side agreed on the overall contents of DF/R, in particular, the proposed water supply master plans and the result of the feasibility study of the water supply plan for Godey Town.



Major issues discussed regarding DF/R during the meeting are as follows:

1) Comments on DF/R and the Presentation

UNHCR asked when the constructed facilities in Kabribeyah town will be officially handed



Handwritten signature

Handwritten signature

over. The Team answered that the completion ceremony had already been conducted in April in the presence of UNHCR and Kabribeyah town water supply utility office and that the Team regarded the facilities had already been handed over. The team added that it understood that UNHCR is in charge of the O&M of the facilities but should discuss this with Kabribeyah town water supply office if necessary.

UNHCR and Kabribeyah water supply utility office raised concern about the one JICA borehole that has not been functional. The Team asked them to first to check the pump condition and water level in the borehole using the dip meter that was to be supplied to SRWDB and make the assessment based on the data.

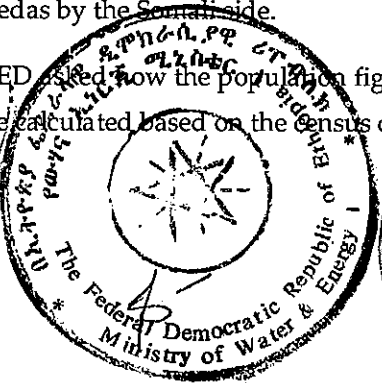
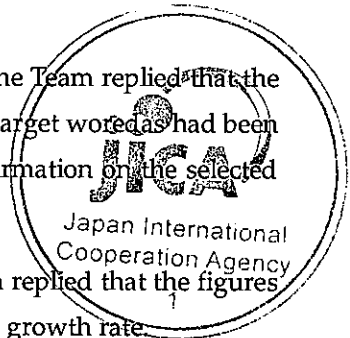
Godey town water supply utility office asked why the implementation period for Godey town system is as long as four years and if there was any possibility of project realization. The Team replied as follows: In order to attain 100% supply ratio in 2020, 16 months will be needed for detailed design and tender and additional 24 months for implementation. Thus, the total period will be about four years. The Team also replied that the Ethiopian side was expected to move on to secure fund for the project on its own because the study end at this F/S stage.

Godey town water supply utility office asked for supply of one of the five water trucks for the purpose of utilizing the constructed five water supply points that are not connected to the distribution network. The Team replied that the trucks had already been procured and asked the office to negotiate the deployment of the truck with SRWDB. The Team added that it had already asked SRWDB to assign one truck to Godey Town.

Bureau of Finance and Economic Development (BoFED) asked if this project would be sustainable when the study had been conducted mostly by the study team with little involvement of the regional government. The Team replied that it had conducted workshops and a C/P meeting and also that each team member reported the progress regularly to their C/P persons of SRWDB during the study.

BoFED asked what were the criteria for the selection of 16 woredas. The Team replied that the area of study had been determined based on R/D document and that target woredas had been selected based on the area. The Team added that the Team had confirmation on the selected woredas by the Somali side.

BoFED asked how the population figures were determined. The Team replied that the figures were calculated based on the census data of 2007 using the population growth rate.



Handwritten signature or initials.

Handwritten mark or signature.

BoFED asked if JICA had any contingency or back up plans for the project. The Team replied that this Study ended at F/S level and that JICA had no specific plan to conduct any specific project at the moment.

SRWDB commented that it was highly satisfied about the results of the Study but would like to give some comments. The comments made by SRWDB are as follows:

- Some of the comments made by SRWDB in previous SC meetings had not been reflected yet.
- The budget for five years of SRWDB amounts to 293 million.
- The implementation period of borehole system is too long. It is about four months from the experience of the bureau and implementation of a birka takes only six months.
- The O&M cost of water supply plans for woredas is too high.

The Team replied that it would discuss some of the comments with SRWDB at another occasion to ask for more specific comments in written form and answered the other comments as follows:

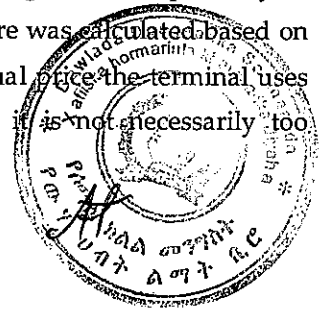
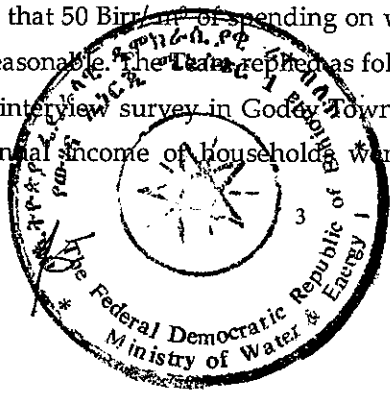
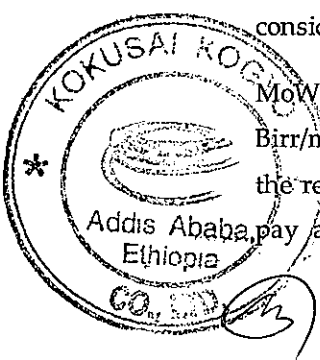
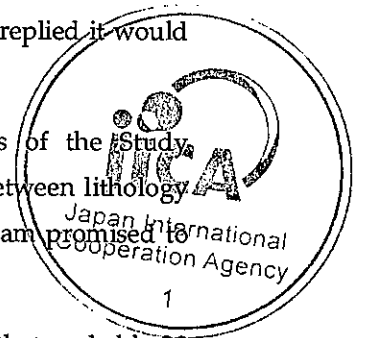
- The budget figure shown in the report (DF/R) is the data the Team obtained from SRWDB as one year budget.
- The period of a borehole system implementation covers the preparation period of designing and geophysical prospecting as well as tender in addition to drilling work. It also considered the experience of the pilot project. Thus the Team regards one year as reasonable.
- The project and O&M costs were calculated based on quantities and unit price and the unit price is of Somali local price. Thus, the Team considers it to be reasonable. The detailed data for calculation will be attached to the final report. It should be noted that the fuel cost to operate generators accounts for as large portion of the O&M cost.

Ministry of Water and Energy (MoWE) commented that some figures and tables were too fine to see and those should be enlarged. The Team replied it would do so.

MoWE asked the Team to provide the shape files to the Ministry. The Team replied it would do so.

MoWE made some technical comments on the hydrogeological aspects of the Study (inclusion of geological structure in the potential evaluation map, relation between lithology and water quality, evaluation of Amba Aradam sandstone aquifer). The Team promised to consider their comments in the final report.

MoWE commented that 50 Birr/m³ of spending on water was too high and that probably 20 Birr/m³ would be reasonable. The Team replied as follows: the figure was calculated based on the results of field interview survey in Goday Town. It is the actual price the terminal uses to pay and if the annual income of household were considered, it is not necessarily too



Handwritten signature/initials

Handwritten signature/initials

expensive. If the price is set at 20 Birr, the result will be different.

MoWE suggested that the member list and photos be moved to the appendix. The Team replied that it would consider the idea.

MoWE commented that basic data for cost estimation was not shown in the F/S report. The Team replied that it would attach the data sheets used for cost estimation to the final report.

MoWE commented that 1500 Birr per month as ability to pay is too high. The Team replied that it should have been 1500 Birr per year and that it would be equivalent to about 120 Birr per month, which was not too expensive.

MoWE suggested that introduction of progressive tariff system might be possible. SRWDB commented that flat rate worked better from its experience. The Team replied that it would consult with SRWDB on this issue.

MoWE suggested that changing conditions of the project was worth consideration to find ways to make the project more feasible. The Team replied that the most of the O&M cost was explained by fuel cost and that it would try to see how much reduction in O&M cost could be achieved if the commercial power supply was used in the F/S report.

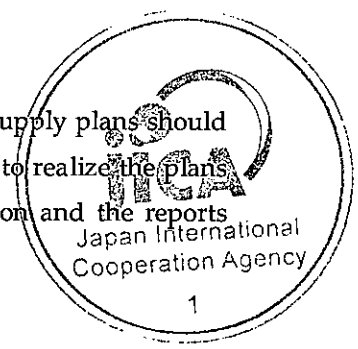
JICA commented that current legend notation of "Q series" in the geological map should be reconsidered and suggested an option. MoWE said that it would not agree to the option. The Team mentioned that the Q series layers do not have enough thickness in the area and that it would reconsider the expression in consideration of the suggested options.

2) Other issues

The Team suggested two issues for discussion.

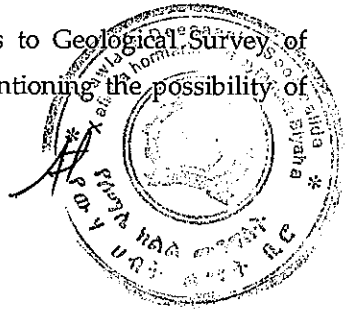
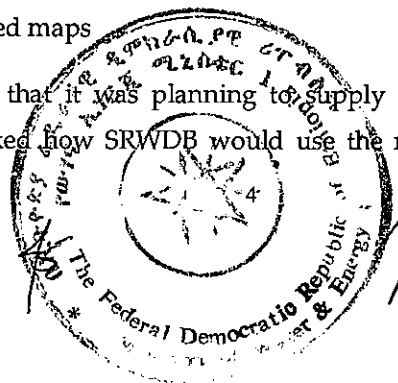
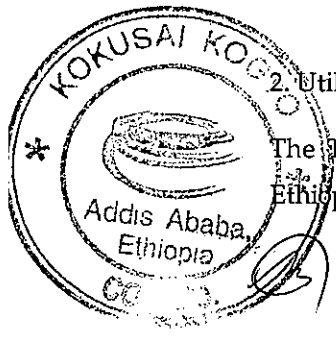
1. Utilization of proposed water supply plans

MoWE gave its opinions about the issue as follows: the proposed water supply plans should be shared with each of the woredas concerned so that they can move on to realize the plans on its own. SRWDB should provide assistance in sharing the information and the reports should be provided to the woredas. The other parties agreed to this idea.



2. Utilization of produced maps

The Team commented that it was planning to supply the maps to Geological Survey of Ethiopia (GSE) and asked how SRWDB would use the maps mentioning the possibility of



Handwritten signature or mark.

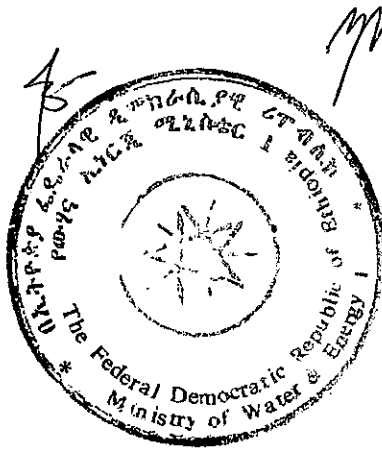
involvement of the Water Resources Study and Management core process of SRWDB mentioned that collection and utilization of various data at the regional level as well as the federal level was important. The other parties agreed to this idea.

The Team mentioned that it would consider supplying the maps to GSE, MoWE, SRWDB. MoWE commented that it would like to have 30 copies and also the water point data so it would integrate the data into its database.

3) Future schedule

The Team asked the participants to send any additional comments by E-mail to the Team leader by 25 July 2013.

The Team announced that it would prepare the final report of the study containing all the comments from the members of the 3rd Steering Committee by the end of August 2013. The Team also mentioned that it would send these reports to MoWE through JICA Ethiopia office by the middle of September 2013 from Japan.



END



Appendix

ATTENDANCE LIST

ETHIOPIAN SIDE**Ministry of Water and Energy (MoWE)**

Dr. Markos Wijore Director, Water Sector Support and CB Directorate
 Mr. Tesfaye Tadese Director, Groundwater Study Development & Management Directorate

Somali Region Water Resources Development Bureau (SRWDB)

Mr. Abdirashid Mohamed Bureau Deputy Head
 Mr. Ali Mohamed Water Resources Study & Management CP Owner
 Mr. Mohamed A Bihi Water supply scheme management CP Owner

Administration for Refugee and Returnee Affairs (ARRA)

Mr. Dawit Huddis Environmental officer

Bureau of Finance and Economic Development (BoFED)

Mr. Abdulahi Weirah Karie Officer
 Mr. Abdurahman Shek Hassan Officer

Kabribeyah Town Water Supply Utility Office

Mr. Abdifetah Beshir Manager

Godey Town Water Supply Utility Office

Mr. Mohamed Isak Manager

Ministry of Finance and Economic Development (MoFED)

Mr. Meseret Abebe Expert on Asia ODA program, Bilateral Cooperation Directorate

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)

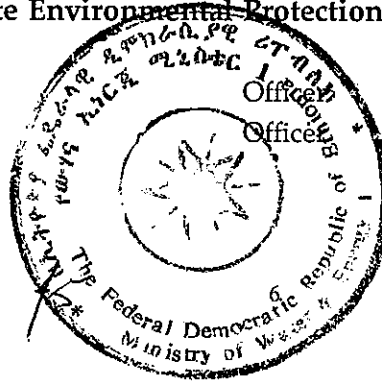
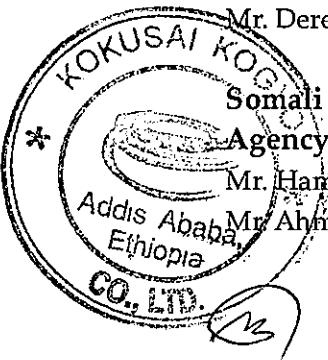
Mr. Dereje Bogale Program associate

Somali Regional State Environmental Protection, Mine and Energy Development Agency

Mr. Hamdi Abdulahi Officer
 Mr. Ahmed Muhamed Officer



1



mm

A

JAPANESE SIDE
JICA Ethiopia Office

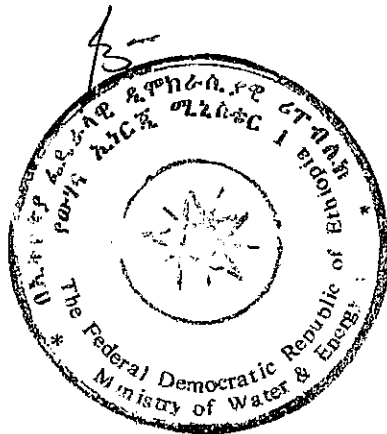
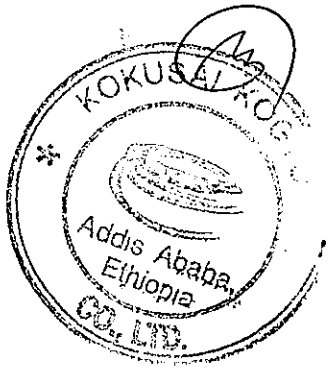
Dr. Yuji Maruo
Mr. Jun Moriguchi
Mr. Yukiyasu Sumi

Senior Advisor
Assistant Director
Project Formulation Advisor (Water Sector)

JICA Study Team

Mr. Toshiyuki Matsumoto
Mr. Naoki Yasuda
Mr. Kenichi Ishii
Mr. Shigeki Kihara
Mr. Yosuke Yamamoto

Team Leader of Study Team
Sub-Leader/O&M and Management
Water Supply Planning1/Facilities Design
Hydrogeology/Water quality
Coordinator



⌘





KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

Overseas Operations Department:
2 Rokubancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0075, Japan
TEL:**81-3-6361-2452 FAX:**81-3-3237-5477

*The Study on Jarar Valley and Shebele Sub-basin Water Supply Development Plan, and
Emergency Water Supply in The Federal Democratic Republic of Ethiopia*

Date: 9 July 2013

Ref: No.35/TM/13

**Re: Note of Confirmation on the Supply and Management of the Equipment and
Facilities for the Pilot Project in Kabribeyah Town**

The two parties named at the bottom of this document mutually confirmed the following:

The equipment and facilities installed by JICA in Jarar Valley water supply system within the headed study have been supplied to Somali Regional Water Bureau (SRWDB) and all the equipment and facilities except for the public water taps in Kabribeyah Town will be managed and maintained by UNHCR Jijiga sub-office that is currently in charge of management of the system. The installed equipment and facilities are listed below:

Equipment

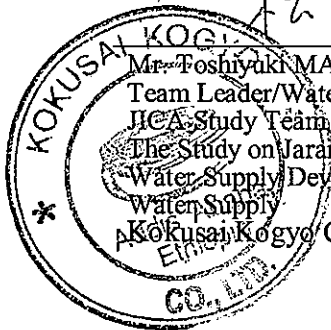
- Three (3) surface pumps to be installed at the pumping station and booster pump station
- Two (2) submersible pumps to be installed in JICA well No-1 and No-2
- Two (2) generators to be installed at JICA well No-1 and No-2

Facilities

- Five (5) public taps with a water tank and a cattle trough
- Two (2) borehole wells
- Two (2) generator houses for each well
- One (1) conveyance pipeline system connecting the two borehole wells to the existing system
- Two (2) public taps the near the two borehole wells

The detailed information of the items above is attached to this document (see attached sheet 1, 2, and 3).

松本 俊幸



Mr. Toshiyuki MATSUMOTO
Team Leader/Water Resources Development Plan for
JICA Study Team
The Study on Jarar Valley and Shebele Sub-basin
Water Supply Development Plan, and Emergency
Water Supply
Kokusai Kogyo Co., Ltd.

for [Signature]

Ms. Fartuun Cabdi Mahdi
Head of Somali Regional Water
Development Bureau



Attached sheet 1

Equipment 1. Surface and Booster Pumps

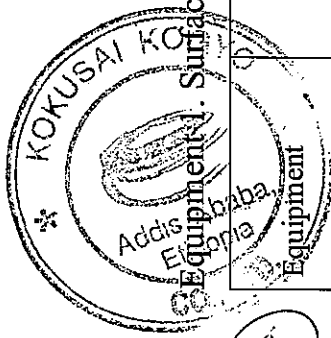
Equipment	Brand and Model	Specifications			Qt'y	Remark
		Head (m)	Discharge (m ³ /hr)	Power (kW)		
Surface Pump	Rovatti pump ME100K80-90/4A-TB Type: Y2-2805-2	223	75 at 214m	75kW, 100HP	3	- Green painted, - Equipped with control panel and connecting cable SN: 00710019004 SN: 0000040009 SN: 7004682

Equipment 2. Submersible Pumps

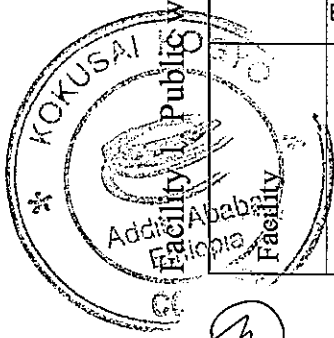
Equipment	Brand and Model	Specifications		Qt'y	Remark
		Discharge (m ³ /hr)	Max sand content		
Submersible Pump	WILO TWI 6.18-20-B-5D-R	5.13L/sec at 143m	50g/m ³	2	SN: 650161751 SN: 650161752 SN: 50248929/0001 (control panel) SN: 50248928/0001 (control panel)

Equipment 3. Generators for Submersible Pumps

Equipment	Brand and Model	Specifications		Qt'y	Remark
		Type	Power (kW)		
Generator	PRAMAC Model: GSW45 Type: SU 450 TPAW02	3 phase, diesel engine	34.4kW	2	- black painted, Perkins engine DK51278*U336511W DK51278*U335476W SN: PEE2525064 SN: PEE2524732



Attached sheet 2



Public tap water supply points

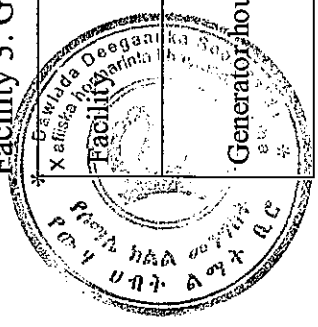
Components	Specifications		Qt'y	Remark
	Dimension (m)	Material		
-Tap stand for human use with 6 taps with concrete apron and drain ditch	1.5 (H) x 2 (W) x 1.8(L)	Reinforced concrete and blacks	5	1. 998917 N, 287258 E 2. 1007263 N, 299597 E 3. 1007082 N, 300444 E 4. 1006601 N, 298715 E 5. 1006616 N, 299766 E * No-5 only has the tap stand
-Elevated plastic water tank (10m ³) -Animal trough	1.4 (H) x 2.4 (W) x 10.6(L)	Tank: FRP		

Facility 2. Borehole wells

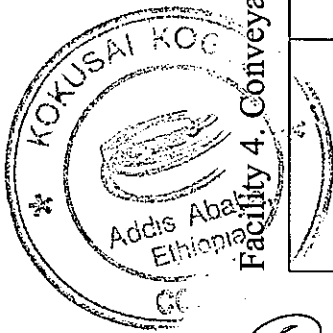
Components	Specifications		Qt'y	Remark
	Depth	Diameter		
Borehole deep well with iron screen and casing pipes, and GI riser pipe, associated valves	200 m	8 inch	2	Location No1 : 1000179 N, 281113 E, No2 : 1000002 N, 280742 E

Facility 3. Generator house

Component	Specifications		Qt'y	Remark
	Dimension (m)	Material		
A block walled housing for generator with ventilation holes with tin roof	3.4 (H) x 3.8 (W) x 7.4 (L)	Block and reinforced concrete and corrugated metal sheet	2	Location Located beside the wells No1 : 1000179 N, 281113 E, No2 : 1000002 N, 280742 E



Attached sheet 3



Facility 4. Conveyance pipeline system

Facility	Component	Specifications			Qt'y	Remark
		Diameter	Length	Material		
Pipeline system	Conveyance pipe 1	75 mm	660 m	u PVC	1 set	Conveyance pipeline connects the 2 JICA wells and existing conveyance pipeline. Distribution pipelines connect the public water taps with the existing pipeline system. Includes valve boxes.
	Conveyance pipe 2	150 mm	2500 m	u PVC		
	Distribution pipes	50 - 75 mm	2088 m	GI, u PVC		

Facility 5. Additional water points near the JICA wells

Facility	Component	Specifications		Qt'y	Remark
		Dimension (m)	Material		
Public water supply point	Public water stand with 4 taps with apron and drain ditch (similar to standard of SRWDB).	4 (W) x 1.4 (H) x 1.2 (L)	Reinforced concrete	2 set	Location 30m from the well at each site

