

エチオピア連邦民主共和国

南部諸民族州給水計画

基本設計調査報告書

平成 17 年 3 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償

J R

05-048

序 文

日本国政府は、エチオピア連邦民主共和国政府の要請に基づき、同国の南部諸民族州給水計画調査にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成16年10月6日から12月15日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、エチオピア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成17年3月7日から3月18日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成17年3月

独立行政法人国際協力機構

理 事 小 島 誠 二

伝 達 状

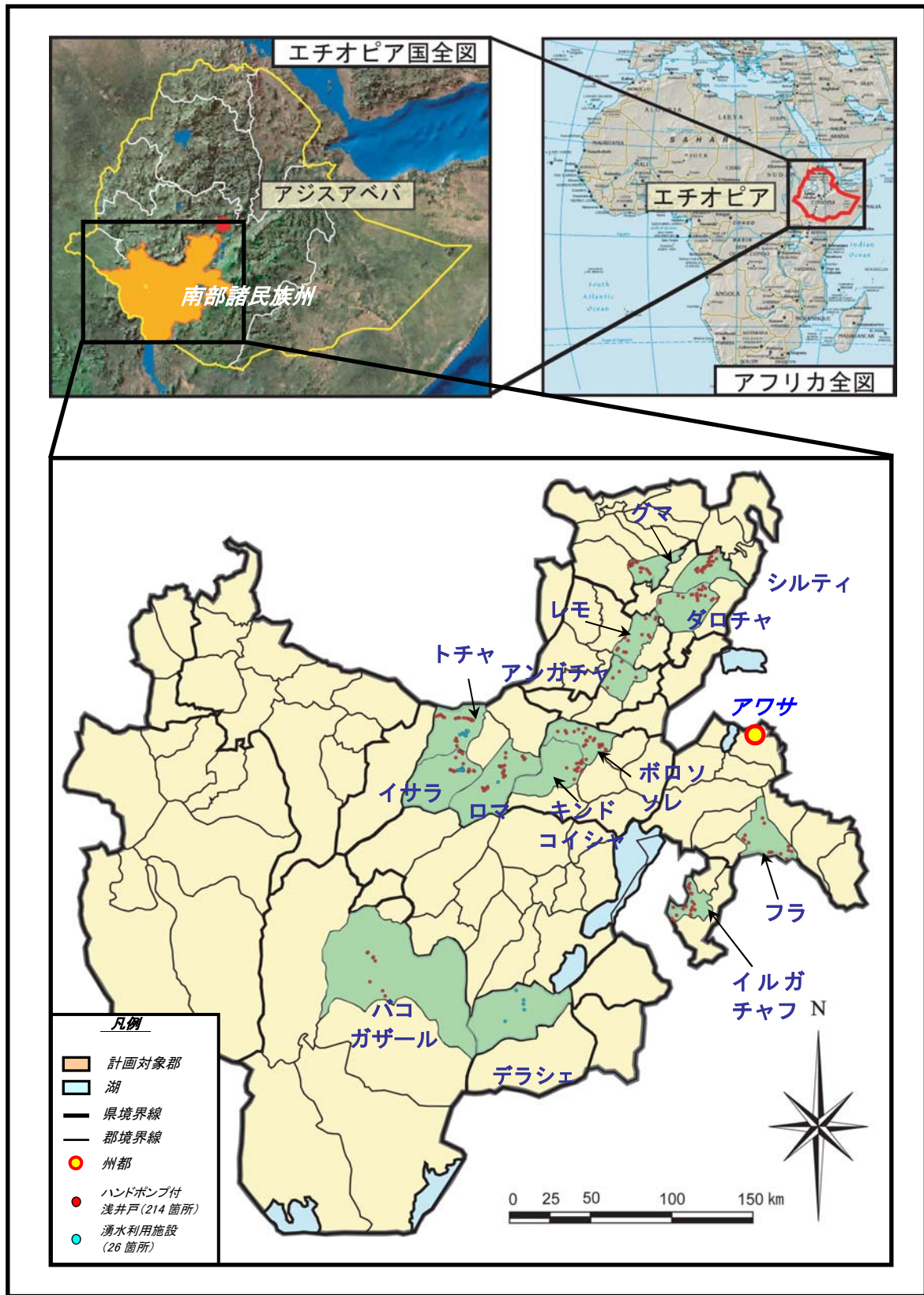
今般、エチオピア連邦民主共和国における南部諸民族州給水計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成16年10月より平成17年3月までの5.5ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、エチオピア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

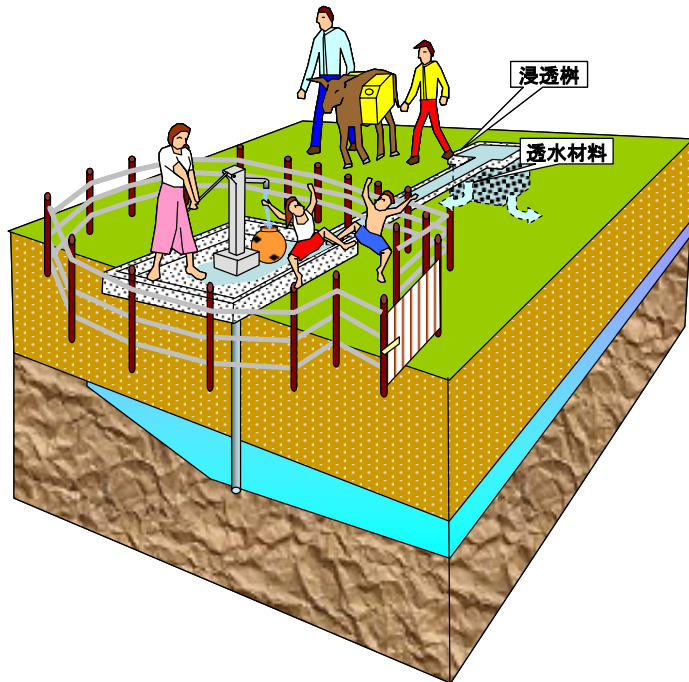
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成17年3月

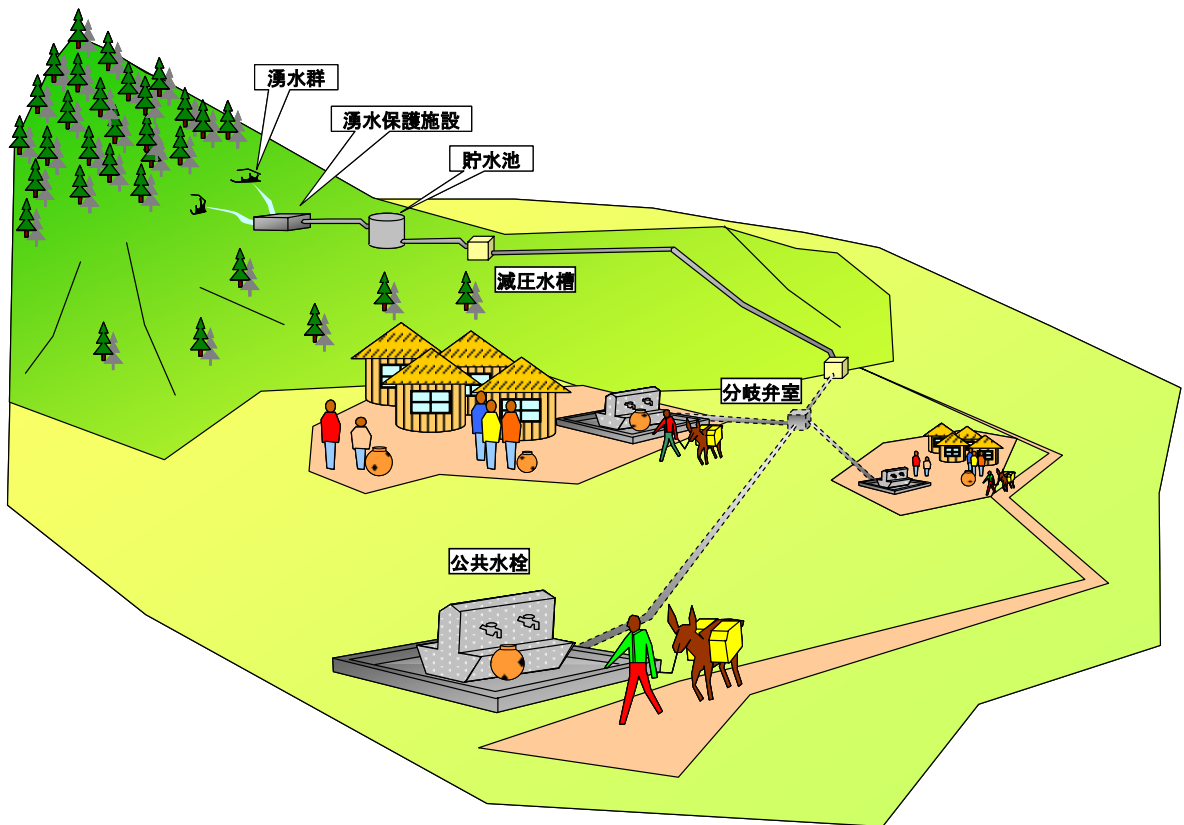
日本工営株式会社
エチオピア連邦民主共和国
南部諸民族州給水計画基本設計調査団
業務主任 藤波 正人



調査対象地域位置



ハンドポンプ付浅井戸給水施設



湧水給水施設

完成予定図

現場状況写真 (1/2)



南部諸民族州現地風景

対象村落は、山地や丘陵地の中腹、頂上部などに点在しており、対象村落までのアクセス道路が十分整備されていない例が多い。



婦女子による水汲み・運搬

水汲み・運搬は主に婦女子の仕事である。満水のタンクは約20kgもあり、かなりの重労働である。



対象村落までの道路状況

一部の幹線道路以外は未舗装である。村落に近づくにつれて整備状況が悪い。



降雨後の道路状況

乾期でも短時間に集中した降雨がある。未舗装の急勾配の道路状況は急激に悪化する事がある。



既存給水源（河床湧き水）

給水施設がない場所では、河床等からの水に依存している。水質が悪い上、乾期での水量確保は非常に不安定である。



既存給水施設（手掘り井戸）

人力掘削井戸。人が直接井戸に入りこんで、水を汲んでいる。水質の汚染が著しい。乾期には水が枯れるという。

現場状況写真 (2/2)



ハンドポンプ給水施設

コンクリート製水叩きの中央にハンドポンプが据えられ、その周囲に家畜侵入防止の柵が設置されている。ハンドポンプは婦女子でも簡単に操作することができる。



公共水栓

南部諸民族州で一般的な6水栓方式の公共水栓。利用者の多様なニーズに合わせて両側の水タンク置き場の高さが異なる。一部水栓が破損しており、維持管理が課題となっている。



SWWCEの資機材・車両修理工場

州給水施設建設公社(SWWCE)の整備工場は整頓され、整備士の能力も高い。資機材の維持管理体制は良好である。



資機材保管倉

トタン屋根・ブロック壁の保管庫で、雨風から資機材を防ぐことができる。庫内には照明があり、資機材はきれいに整頓されている。維持管理能力の高さを示している。



社会状況調査の様子

対象村落住民の水衛生・水利用組合・水への支払い等に関する考えを把握するために、聞き取り調査を実施した。女性の参加を促した。



電気探査の様子

対象村落において、水理地質的なポテンシャルが高い地点を選定するために電気探査を実施した。村人の関心は高い。

付 表

表-1.1	我が国の水セクター援助案件リスト	1-5
表-1.2	最近 10 年間の ODA 実績	1-6
表-1.3	世界銀行の支援する「給水公衆衛生事業」の主な骨子	1-7
表-1.4	世界銀行の支援する「給水公衆衛生事業」対象郡選考基準	1-7
表-1.5	ユニセフによる給水環境衛生事業の主な骨子	1-8
表-1.6	ユニセフによる給水衛生環境事業の対象郡選考基準	1-8
表-1.7	FINNIDA の村落給水および環境的事業	1-9
表-2.1	水資源開発局各部の役割	2-2
表-2.2	対象 14 郡における職員配置現況	2-6
表-2.3	給水施設建設に関わる技術・技能人員	2-8
表-2.4	南部諸民族州財務収支	2-9
表-2.5	南部諸民族州水分野における財務収支	2-9
表-2.6	維持管理部の年間予算実績（過去 3 年の平均）	2-10
表-2.7	郡予算案（2004/5）	2-11
表-2.8	給水施設建設公社の財務収支	2-12
表-2.9	維持管理部の保有する機材	2-13
表-2.10	SWWCE の稼動可能な井戸掘削リグ	2-14
表-2.11	井戸掘削工事サポートトラック	2-14
表-2.12	対象地域における降水量（南部諸民族州）	2-16
表-3.1	施設建設内容	3-1
表-3.2	資機材調達内容	3-2
表-3.3	プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）	3-3
表-3.4	湧水水源給水施設対象地域	3-10
表-3.5	計画給水人口と給水量（GPS）	3-11
表-3.6	計画給水人口と給水量（On-Spot）	3-11
表-3.7	設計条件	3-12
表-3.8	GPS 施設概要一覧	3-15
表-3.9	On-Spot 施設概要一覧	3-15
表-3.10	地下水開発ポテンシャルの区分	3-16
表-3.11	地下水ポテンシャルの評価結果	3-16
表-3.12	地下水開発ポテンシャルが Very Poor のコミュニティー	3-16
表-3.13	井戸成功率	3-17
表-3.14	調達機材計画概要	3-22
表-3.15	井戸掘削計画（目標）	3-23

表-3.16	井戸掘削機材調達計画	3-23
表-3.17	現有機材一覧	3-25
表-3.18	主要建設用資材の調達先一覧	3-33
表-3.19	ソフトコンポーネントで取り扱う課題と成果	3-36
表-3.20	ソフトコンポーネント活動内容	3-40
表-3.21	運営・維持管理段階での実施体制概要	3-54
表-3.22	ハンドポンプ給水施設における年間運営・維持管理費	3-61
表-3.23	GPS 給水施設における年間運営・維持管理費	3-62
表-3.24	GPS 給水施設における支払い可能金額	3-62
表-3.25	On-Spot 給水施設における年間運営・維持管理費	3-63
表-3.26	On-Spot 給水施設における支払い可能金額	3-63
表-4.1	現況値と改善計画値（対象 14 郡）	4-1
表-4.2	計画実施による効果と現状改善の程度	4-2

付 図

図-2.1	水資源開発局組織図	2-1
図-2.2	郡の標準的な組織図	2-4
図-2.3	郡水デスク標準組織図	2-5
図-2.4	南部諸民族州給水施設建設公社の組織図	2-7
図-3.1	給水施設（施設 1）概要図	3-12
図-3.2	給水施設（施設 2）概要図	3-13
図-3.3	給水施設（施設 3）概要図	3-13
図-3.4	成功井戸選定フロー図	3-18
図-3.5	ソフトコンポーネントに係る実施工程表	3-45
図-3.6	事業実施工程表（案）	3-46
図-3.7	運営・維持管理体制概要図	3-52
図-3.8	村・水利用者組合の役割概要図	3-55
図-3.9	スペアパーツ補給システムの概念図	3-57

略 語 集

CPP	住民参加訓練員	Community Participation Promoters
DTH	ダウンザホールハンマー 工法	Down the Hole
EC	電気伝導度	Electric Conductivity
ESRDF	エチオピア社会復興開発 基金	Ethiopia Social Rehabilitation & Development Fund
E/N	交換公文	Exchange of Note
EU	ヨーロッパ連合	European Union
FAO	世界食糧農業機構	Food and Agricultural Organization
FINNIDA	フィンランド国際開発庁	Finland International Development Agency
GDP	国内総生産	Gross Domestic Product
GI	亜鉛メッキ鋼	Galvanized Iron
GNI	国民総所得	Gross National Income
GRDP	地域総生産	Gross Regional Domestic Product
IBRD	世界銀行	International Bank for Reconstruction and Development
IMF	国際通貨基金	International Monetary Fund
JICA	独立行政法人国際協力 機構	Japan International Cooperation Agency
MDGs	ミレニアム開発目標	Millennium Development Goals
MoFED	財務経済開発省	Ministry of Finance and Economic Development
MOU	覚書	Memorandum of Understanding
MoWR	水資源省	Ministry of Water Resources
NGO	非政府組織	Non Governmental Organization
O&M	維持管理	Operation and Maintenance
ODA	政府開発援助	Official Development Assistance
PDM	プロジェクト・デザイン ・マトリックス	Project Design Matrix
PHAST	参加型衛星教育手法	Participatory-Health and Sanitation Transformation
PRSP	貧困削減戦略書	Poverty Reduction Strategy Paper
SDPRP	持続発展可能な開発 および貧困削減計画	Sustainable Development and Poverty Reduction Program
SWRDB	南部州水資源開発局	Southern Water Resource Development Bureau
SWWCE	南部州給水施設建設公社	Southern Water Works Construction Enterprise
ToT	トレーナー育成	Training of Trainers

トレーニング

UNDP	国連開発計画	United Nations Development Programme
UNICEF	国際児童基金	United Nations Children's Fund
uPVC	硬質塩化ビニール管	Unplasticised Polyvinyl Chloride
VES	垂直電気探査	Vertical Electrical Sounding
WATSAN	水利用者組合	Water and Sanitation Committees
WHO	世界保健機構	World Health Organization
WRDB	州水資源開発局	Water Resource Development Bureau
WSDP	水分野開発計画	Water Sector Development Program
WSSDP	給水衛生開発プログラム	Water Supply and Sanitation Development Program
WWCE	州給水施設建設公社	Water Works Construction Enterprise
WWD	郡水事務所	Woreda Water Desk
WWDE	水井戸掘削公社	Water Works Drilling Enterprise

州行政組織の階層および呼称

英語	邦訳	注
Region (Regional State)	州 (州政府)	行政組織
Zone	県	同上
Wareda	郡	同上
Kebele (Community)	村 (集落)	同上 行政組織ではない集落

単 位

長さ

mm = millimeter
cm = centimeter
m = meter
km = kilometer
ft = feet

時間単位

/s or /sec = per second
/min = per minute
/hr. = per hour

面積

cm² = square centimeter
m² = square meter
km² = square kilometer

濃度

mg/l = milligram per liter

圧力

Kgf/cm² = kilogram-force
per squarer centimeter

容量

cm³ = cubic centimeter
m³ = cubic meter
l or lit = liter

通貨単位

Birr = Ethiopian Birr

重量

mg = milligram
g = gram
kg = kilogram

その他

% = percent
pH = potential of hydrogen
°C = degrees Celsius
ppm = parts per million
micro S/cm = micro siemens per centimeter

通貨

JPY 日本円
US\$ 米ドル
Birr エチオピアブル

為替換算レート：2004年12月

1 US\$ = 8.64 エチオピアブル = 109.92 円

要約

要約

【要請の背景】

エチオピア連邦民主共和国は、東アフリカの「アフリカの角」地域の中心にある内陸国である。総面積は109.7万km²、人口6,430万人であり、国民総所得（GNI）は67億ドル、1人当たりGNIは100ドルである。エチオピア国の経済は、17年間に及ぶ内戦や旱魃により極度に疲弊し、1995年以降一旦は安定性を回復したものの、1998年の旱魃被害やエリトリアとの国境紛争による難民・避難民の大量発生などで再び打撃を受けた。これに対してエチオピア政府は、2000年に「第2次国家開発5ヵ年計画（2000-2005）」、2002年に貧困削減戦略書（SDPRP）を策定し、経済の安定化に取り組んでいる。

エチオピアの安全な水へのアクセス率は23%と、サブサハラ平均の54%（2002年UNDP）と比較しても極めて低い数値であり、人口の85%が居住する村落部の住民は、生活用水の確保に多大な時間と労力を費やさざるを得ず、貧困を助長する一因となっている。特に近年は、度重なる大旱魃によって水不足が社会・経済に深刻な影響を及ぼしており、安全な水の供給は基礎教育・保健医療・農村開発等と密接に関連する横断的な課題となっている。

1994年から始まったエチオピア現政権の地方分権化政策により、地方給水事業は各州政府に移管され、さらに近年では郡レベルの水事務所が事業実施主体となるべく改革が進められている。しかし、地方行政の予算確保、人材育成は遅れており、各州政府が独自に給水事業を展開するためには、技術者の早急な育成と給水施設の建設および適切な維持管理が急務である。前述の国家政策においても水セクターは重要課題の1つに挙げられ、「水分野開発計画（WSDP2001-2015）」が策定され、貧困削減と持続的成長のための水資源開発が重要視されている。2003年に策定された国家給水マスタープランでは、2016年までの給水率を68.0%まで向上させようと計画しており、またミレニアム開発目標（MDGs）でも同様の目標値を掲げている。

【基本設計調査団派遣に至る経緯】

この状況の下、我が国は従来からエチオピアに対し水分野での協力を進めており、1998年1月15日から2004年1月14日まで実施の技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画」によって地方行政の人材育成を行っている。

2000年～2001年にエチオピア国南部諸民族州政府は、連邦財務経済開発省（MoFED）を通じて我が国に対し、地方給水事業推進のための無償資金協力を要請した。同時期に他州から要請された地下水開発案件と合わせ、JICAは2002年11月に予備調査を実施し、基本設計調査を実施する必要性・妥当性・緊急性の確認を行った。その結果、要請されている①「ダウロ地区地下水開発計画」および「水供給計画」の2つの無償

資金協力案件を（地下水開発関連機材の調達および深井戸給水施設建設）を1つに統合すること、②要請サイトはいずれも旱魃の影響が強く給水衛生分野の協力の緊急性が高いこと、③保有機材が少ないため州全体の給水率向上に対し機材調達の妥当性があること、④実施機関の施工能力には改善の余地が大きく、協力実施による効果が大きいと考えられること、などが確認された。

以上の背景と予備調査の結果を踏まえ、国際協力機構は平成16年10月6日から12月15日までの間、基本設計調査団をエチオピア国に派遣した。その後の国内解析を経て基本設計概要説明を2005年3月7日から3月18日に実施し、エチオピア国南部諸民族州関係者との協議を経て、基本設計について合意を得た。

【要請内容と基本設計調査対象の確認】

＜施設建設要請＞

要請書では、緊急性が高い調査対象247施設（3筒井戸、214ハンドポンプ付管井戸、30湧水利用施設）を建設する計画であった。これら対象地域において、1)他ドナーやNGOが対象とする給水施設との重複、2)地下水水量・水質を考慮した地下水開発ポテンシャル、3)住民の受け入れ意思・料金支払い意思を検討した結果、主に上記1)および2)の理由から本件対象外と判断されうる村落があった。しかし、緊急な給水率向上の観点から要請施設数を確保したいという南部諸民族州の要望により、可能な限り代替地点を検討対象村落とした。また、2次元電気探査に基づく地下水開発ポテンシャルが低いと判断される地点についても、詳細設計時までに代替地点の提示を受けることを前提に基本設計調査対象とした。この結果、240施設（214ハンドポンプ付管井戸、26湧水利用施設）を事業の対象とし、基本設計調査の対象とすることが合意された。

＜機材供与要請の妥当性の検討＞

エチオピア国国家開発目標の給水率は68%（2016年）であり、ミレニアム開発目標と同等の目標値になっている。この目標を達成するためには南部諸民族州では約300本/年の井戸を毎年建設する必要がある。これを支援するためにUnicefでは2台のリグを供与して井戸建設を進めている。また世銀でも2004年10月に新たな給水セクターへの支援を開始している。しかし、上記目標達成のためにはこれらの支援十分ではない。また今後予定されている他ドナーの支援で井戸掘削を行うためには、南部諸民族州で保有する機材は老朽化が著しく、またエチオピア国内の掘削機材の数も限定されている。一方、南部諸民族州には本邦技術協力プロジェクトで訓練された掘削技師23名がいるが、機材数が十分ではないため有効活用されていない。このような背景から、国家目標やミレニアム開発目標を達成する上で供与機材は有効に活用されるものと判断された。

【基本設計方針】

＜給水施設の選定＞

給水施設は維持管理の容易さを考慮して、湧水利用施設では重力式を採用し、井戸施設では最大掘削深度

80 m のハンドポンプ付浅井戸施設とした。

<給水原単位、給水人口>

給水計画策定にあたっては、調査対象村落における給水原単位をエチオピア国で広く採用されている 15 L /日/人とし、湧水利用施設の規模を定める目的で採用した計画年は 2014 年とした。ハンドポンプ付管井戸の給水人口は、上記給水原単位やエチオピア国で広く最小されているハンドポンプ付管井戸の最小揚水量 0.2 L/秒、および世界銀行の標準などを考慮して 350 人/井戸とした。

<施設設計基準>

エチオピア国では施設設計マニュアルが整っていないため、既存施設の設計を参考とする方針とする。なお、住民の使い勝手を考慮した設計とした。

<水質基本方針>

地下水水質は、エチオピア国飲料水水質基準に準拠し、次の方針とした。1) 健康に有害な物資が基準値を超える水源は利用しない。2) 性状項目については柔軟に対応し、受益者の受け入れ意思を確認して利用する。3)大腸菌に関しては、上記飲料水水質基準が定める対処法に従うことに加え、定期的な消毒を計画するものとした。

<成功井戸判定基準>

エチオピア国では一般的にハンドポンプ付浅井戸に最小揚水量を 0.2 L/秒としている。従い、これを下回る揚水量の井戸は不成功井戸とする。水質基準は上記の通りエチオピア国飲料水質ガイドランによるものとした。

<施設建設内容>

以上の基本構想に基づき対象村落における給水施設計画を下表のように提案し、合意を得た。

施設建設内容

県	郡	ハンドポンプ付 浅井戸	湧水利用施設	
			湧水点 給水	湧水利用 配管給水
1 ダエロ	1 トチャ	20	5	3
	2 ロマ	26	1	
	3 エサラ	20	4	6
2 シダマ	4 フラ	13		
3 ゲデオ	5 エレガ チャフェ	19		
4 ハディア	6 レモ	14		
5 ワライタ	7 ボロソ ソレ	31		
	8 キンド コイシャ	3		
6 K テンバロ	9 アンガチャ	5		
7 デラシェ	10 特別郡		1	6
8 シルテ	11 シルテ	20		
	12 ダロチャ	20		
9 グラゲ	13 グマール	15		
10 南オモ	14 バコ ガゼール	8		
小計			11	15
合計 10 県 14 郡 103 ヶ所		214	26	

<資機材選定の基本方針>

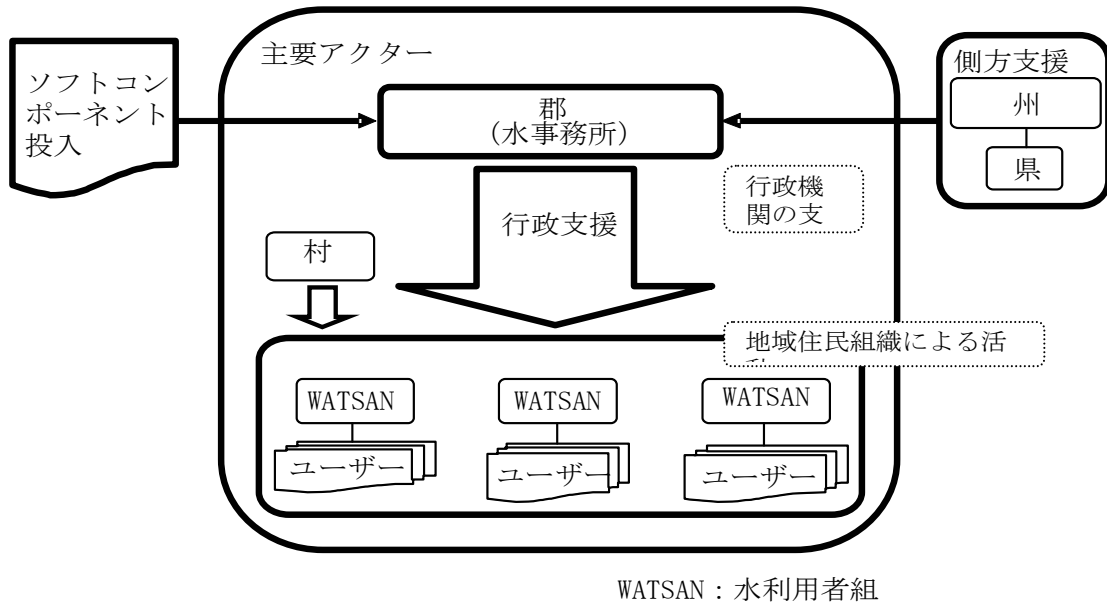
要請された機材のうち、調達の妥当性が高いと判断される掘削資機材やその関連機材および郡水デスクの維持管理活動に利用するモーターバイクなど、下記の調達を提案して合意を得た。

資機材調達内容

要請内容	調達 計画	調達先検討	
		第3国	日本
トラック搭載式ロータリー井戸掘削リグ	2	○	○
仕上げ用エアリフト	2	○	○
井戸工事・建設工 事支援大型車両	大型トラック	2	○
	クレーントラック	2	○
	ダンプトラック	2	○
電気探査機器	電気検層器	1	○
	携帯用インキュベーター	2	○
	分析用試薬類	1式	○
モーターバイク	28	-	○

【ソフトコンポーネント導入】

エチオピア国では現在地方分権化を推進しているが、地方行政機関の要員数や能力は十分とは言えない。本計画における運営・維持管理計画およびソフトコンポーネントによる支援は、地方行政機関による支援能力の向上を通じて、コミュニティの水利用参加型運営・維持管理体制強化を図るものである。本ソフトコンポーネントで取り扱う課題と期待される成果は次のとおりである。



プロジェクトの運営・維持管理体制概念図

ソフトコンポーネントで取り扱う課題と成果

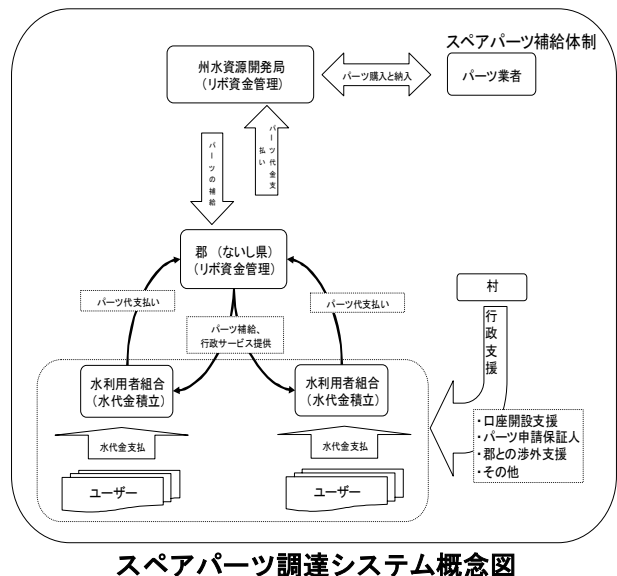
取り扱う課題	期待される成果
1. 地域コミュニティによるオーナーシップ意識や利用者負担原則に則った参加型運営・維持管理意識が不足している。	地域コミュニティのオーナーシップ意識と参加意識が醸成される。
2. 組織的な運営・維持管理の経験・ノウハウを有さず、また参加型運営・維持管理に必要な技術移転がなされていない。	地域コミュニティによる参加型運営・維持管理に係る能力が向上する。
3. 参加型運営・維持管理体制の構築に係る行政支援が不十分である。	参加型運営・維持管理体制づくりに必要な能力ならびに衛生教育促進のための知識・技術が地方行政機関に定着する。
4. 健康と安全な水との関連性に係る衛生意識が希薄である。	水利用を通じて衛生概念が向上する。

本ソフトコンポーネント計画では、これら諸問題への対策を講じることにより、「参加型運営・維持管理体制の基礎づくり」を目的とする。

【スペアパーツ調達仕組み】

世界銀行では地方給水分野においてローカルプロバイダーやアーテザンの育成を開始しているが、その定着までにはなお時間がかかるものと判断される。一方 Unicef が進める給水プロジェクトでは、州水資源開発局がスペアパーツなどの補充を担当している。

本計画においては、世銀が進める方式を将来的



な視野にいれつつ、今回調達するパーツについては Unicef 方式を採用する。調達したパーツ類の補給は州水資源開発局が行い、郡水事務所を通じて有償で各水利用者組合に補給する方式を提案し合意を得た。

【事業費 工程】

本協力対象事業は2期分けとし、工期はE/N締結後より実施設計、入札・契約、工事およびソフトコンポーネントを含めて30ヶ月で実施する計画である。本協力対象事業を実施する場合に必要な概算事業費総額は約1,064百万円と見積もられる。このうち日本側負担は約1,061百万円、エチオピア国負担は約2.5百万円である。エチオピア国側の負担は施設建設に伴う用地確保、伐採・整地、アクセス道路の確保ならびに施設へのフェンス設置である。

【裨益効果 事業の妥当性】

本事業を実施することによる、人口の自然増加を考慮した効果は下記通りである。本事業の実施により給水率を23.8%にまで上げることができる。

現況値と改善計画値（対象14郡）

項目	現況値 (2000年)	施設建設完了時 (2007年)		
		W/O - P	W - P	差異
人口 (千人)	2,327	2,780		
給水人口 (千人)	569	569	660	91
給水普及率 (%)	24.5%	20.5%	23.8%	3.3
W/O-P:事業を実施しない場合、W-P:事業を実施する場合				

本事業の実施は、旱魃の影響を受ける地域への緊急支援として効果があるだけでなく、エチオピア国の水セクター開発計画（2003年）の給水目標に達成に大きく貢献するものである。また、国連が中心に進めるMDGsの達成に大きく貢献するものであるから、その妥当性は高い。

【先方への提言】

事業を実施するにあたって、今後特に以下の点に十分な配慮がなされることにより、本事業はより円滑かつ効果的に運営されると考えられる。

郡水事務所職員の充足：

地方分権化の流れの中で今後水セクターの開発計画で重要な役割を果たすと考えられる郡水事務所職員の充足が急務である。特に水事務所長や住民参加促進員、機械技工は本件ソフトコンポーネントが開始される前までに早急に配備する必要がある。

アクセス道路の整備：

施設建設サイトは施設建設資機材の搬入が困難な所が多い。特に井戸掘削地点は地下水ポテンシャルの関係上集落道路からはずれている地点に選定されているため、搬入路の整備は重要である。速やかに井戸掘削および給水施設建設が行えるよう、エチオピア国側負担事項である主掲題事項を詳細設計の終了時まで完成させる必要がある。

施設周りのフェンス建設にかかる住民参加：

水利用者組合の組織化とあわせ、掲題フェンス建設にかかる住民の合意形成が必要である。このため、州水資源開発局は詳細設計作業の終了までに住民の合意を取り付ける必要がある。

エチオピア国負担事項にかかる要員および予算の確保：

本計画の事業化に伴い、水資源開発局は前述のとおり提案したエチオピア国側負担事項にかかる要員および予算の確保のため、適切な措置をとる必要がある。

【結 論】

本計画は旱魃被害を受けた地域を救済する目的で短期間に多数の給水施設建設しようとするものである。それに加え、エチオピア国の国家計画ならびに MDG s の達成のために井戸掘削機材を調達してその自助努力を支援するものである。

このような事業には、纏まった資金の投入の他、所定の品質を確保しつつ工程通りに完了させるための高度な工程管理と品質管理ならびに必要な資材のタイムリーな調達管理が不可欠である。このため無償資金協力を通して、我が国の高度に発達した管理技術を投入することは極めて有意義であると判断される。加えて、国家目標を達成するためのエチオピア国の自助努力を支援するために井戸掘削機材を供与することは、自助努力を支援する我が国が行う無償資金協力の理念とも合致し、かつ MDGs の達成に向けた国際社会の支援動向とも合致するものである。

エチオピア国
南部諸民族州給水計画
基本設計調査報告書

序文
伝達状況
位置図
完成予定図
現地写真集
図表リスト
略語集
要約

目次

	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1 当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1 現状と課題	1-1
1.1.2 開発計画	1-1
1.1.3 社会経済状況	1-3
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1-5
1.3 我が国の援助動向	1-5
1.4 他ドナーの援助動向	1-6
1.4.1 世界銀行	1-6
1.4.2 ユニセフ	1-7
1.4.3 FINNIDA	1-8
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1 プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1 組織・人員	2-1
2.1.2 財政・予算	2-8
2.1.3 技術水準	2-12
2.1.4 既存の施設・機材	2-13

2.2	プロジェクト・サイトおよび周辺の状況	2-15
2.2.1	関連インフラ整備状況	2-15
2.2.2	自然条件	2-16
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3.1	プロジェクトの概要	3-1
3.2	協力事業の基本設計	3-4
3.2.1	設計方針	3-4
3.2.2	基本計画	3-9
3.2.2.1	基本計画（施設計画）	3-9
3.2.2.2	基本計画（機材計画）	3-22
3.2.3	基本設計図	3-27
3.2.3.1	施設設計図面	3-27
3.2.3.1	機材設計図面	3-27
3.2.4	施工計画	3-28
3.2.4.1	施工方針	3-28
3.2.4.2	施工上の留意事項	3-28
3.2.4.3	施工区分	3-29
3.2.4.4	施工監理計画	3-29
3.2.4.5	品質管理計画	3-31
3.2.4.6	施工計画	3-31
3.2.4.7	ソフトコンポーネント計画	3-35
3.2.4.8	事業実施工程	3-46
3.2.5	調達計画（機材調達）	3-47
3.2.5.1	調達方針	3-47
3.2.5.2	調達上の留意事項	3-47
3.2.5.3	調達・据付区分	3-47
3.2.5.4	調達監理計画	3-48
3.2.5.5	品質管理計画	3-49
3.2.5.6	資機材等調達計画	3-49
3.2.5.7	実施工程	3-50
3.3	相手国側負担事業の概要	3-51
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-52
3.4.1	運営・維持管理体制	3-52

3.4.2	運営・維持管理計画の基本方針	3-52
3.4.2.1	運営・維持管理計画に係る行政レベルでの基本方針	3-52
3.4.2.2	運営・維持管理計画に係るコミュニティ・レベルでの基本方針	3-53
3.4.3	運営・維持管理計画	3-53
3.4.3.1	各活動レベルでの役割	3-53
3.4.3.2	水利用を通じた衛生教育	3-56
3.4.3.3	スペアパーツ補給にかかる仕組み	3-56
3.4.3.4	運営・維持管理に関わる関係主体の能力開発および組織強化	3-58
3.5	プロジェクトの概算事業費	3-59
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3-59
3.5.2	運営・維持管理費	3-60
3.5.2.1	運営維持管理費一支払い意思の確認	3-60
3.5.2.2	水代金の設定	3-64
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-64
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4-1
4.1	プロジェクトの効果	4-1
4.1.1	プロジェクト実施による効果と現状改善の程度	4-1
4.1.2	間接効果	4-2
4.2	課題・提言	4-2
4.3	プロジェクトの妥当性	4-3
4.4	結論	4-4

資 料

1. 調査団員氏名
2. 調査行程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 事業事前計画表
6. 参考資料・入手資料リスト
7. その他の資料・情報
 - 7.1 基本設計図面集
 - 7.2 水質調査結果
 - 7.3 事業対象村落選定結果
 - 7.4 社会状況調査
 - 7.5 井戸施設対象村落における電気探査結果
 - 7.6 湧水施設対象村落における路線測量結果
 - 7.7 地下水開発ポテンシャル評価結果
 - 7.8 採用ポンプ形式
 - 7.9 ユニセフ既存井戸データ
 - 7.10 エチオピア国飲料水水質基準

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクト背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

エチオピア連邦民主共和国は、東アフリカの「アフリカの角」地域の中心にある内陸国である。総面積は109.7万km²、人口6,430万人であり、国民総所得（GNI）は67億ドル、1人当たりGNIは100ドルである。エチオピア国の経済は、17年間に及ぶ内戦や旱魃により極度に疲弊したが、1995年以降一旦は安定性を回復した。しかし、旱魃被害やエリトリアとの国境紛争による難民・避難民の大量発生などで打撃を受け、エチオピア政府は、2000年に「第2次国家開発5ヵ年計画（2000-2005）」、2002年に貧困削減戦略ペーパー（SDPRP）を策定し、経済の安定化に取り組んでいる。

エチオピアの安全な水へのアクセス率は23%と、サブサハラ平均の54%（2002年UNDP）と比較しても極めて低い数値であり、人口の85%が居住する村落部の住民は、生活用水の確保に多大な時間と労力を費やさざるを得ず、貧困を助長する一因となっている。特に近年は、度重なる大旱魃によって水不足が社会・経済に深刻な影響を及ぼしており、安全な水の供給は基礎教育・保健医療・農村開発等と密接に関連する横断的な課題となっている。本計画の対象地域である南部諸民族州（面積113,539km²、人口1,037万人）の村落部給水率は24.0%（2001年）である。

1994年から始まったエチオピア現政権の地方分権化政策により、地方給水事業は各州政府に移管され、さらに近年は、郡レベルの水事務所が事業実施主体となるべく改革が進められている。しかし、地方行政の予算確保、人材育成は遅れており、各州政府が独自に給水事業を展開するためには、技術者の早急な育成と給水施設の建設および適切な維持管理が急務である。前述の国家政策においても水セクターは重要課題の1つに挙げられ、「水セクター開発プログラム（WSDP2001-2015）」が策定され、貧困削減と持続的成長のための水資源開発が重要視されている。また、2003年に策定された国家給水マスタープランでは、ミレニアム開発目標（MDGs）に即して2016年までの給水率を68.0%まで向上させようと計画している。

1.1.2 開発計画

(1) 貧困削減戦略（SDPRP）

2002年9月、IMF/世銀はエチオピア国の貧困削減戦略書（PRSP: Poverty Reduction Strategy Paper）である「持続発展可能な開発および貧困削減計画（SDPRP: Sustainable Development and Poverty

Reduction Program)」を採択した。PRSPの下、エチオピア国政府は、国家予算とドナーの資金支援を一元的に管理し、水、教育、道路、農業、保健の優先5分野に対する公共投資を進めている。水分野は、灌漑、水力発電、流域開発、地下水開発を含み、給水率の向上を、住民、行政、ドナー、NGOなどの広範な関係者が参加し達成することを目標としている。

(2) 水分野開発計画（WSDP）

SDPRPに沿って策定された水セクターの開発計画（2002-2016）は、水資源開発ポテンシャル評価に基づいて、給水、灌漑等の各サブセクターにおける短・中・長期目標を設定し、投資計画を含むアクションプランを提示している。これが、エチオピア国水資源省が策定した水分野開発計画（WSDP: Water Sector Development Program）2002年である。この開発計画の中の給水衛生開発プログラム（WSSDP: Water Supply and Sanitation Development Program）において基準年を2001年として目標2016年を各5ヵ年計画に区分して村落給水の普及率を全国と各州別に設定している。これによれば全国は23.1%（基準年2001年）の普及率を目標年2016年に70.9%としている。これに対して南部諸民族州は基準年2001年の24%の普及率を目標年2016年に68.0%にするとしている。これらを達成するために、深井戸+水中モーターポンプや浅井戸+ハンドポンプ、筒井戸+ハンドポンプおよび湧水施設など、必要な給水施設建設が提案されている。

2003年1月に策定された全国給水衛生基本計画（National Water Supply and Sanitation Master Plan）において上記WSSDPの目標値について財政的制約および制度的制約からレビューがなされている。その結果WSSDPで提案された高い目標のシナリオの実現のためには、財源の確保と、地方給水の実施機関である郡や州政府の要員確保および能力開発の必要性、ならびにその実現のための基本計画が提案されている。すなわち後述のとおり、地方分権化の流れに沿って、計画策定と実施の拠点を全国550の郡とし、参加型方式による開発を目指すこととなっている。またWSDPは、持続的な給水開発と維持管理には、裨益住民に応分の負担を課すことが政策基調として取り上げられている。

(3) 地方分権化政策

地方分権化政策は、1994年に憲法で定められた基本政策であり、エチオピア国の地方開発における現行の政策の中で最も留意すべき政策である。エチオピア国連邦政府は、2002年よりさらなる地方分権化に向けて州レベルへの予算配分を既に開始している。すなわち、各州の人口、GDP等に基づいた予算を算出し、それをブロック・グラント（州に用途の裁量権を持たせる）として配分し、さらにその60～80%を郡に配分させている。これと並行して、約30万人の地方公務員を州と県のレベルから郡に配置転換し、郡の行政能力の向上を進めている。地方分権化の導入は中央集権的な計画経済が国家経済を破綻させた過去の反省と、エチオピアの特徴である多民族社会としての「国内の多様性」を念頭に置いた体制作りとも言える。民主化が促進され、長期的には住民と政府の関

係がより身近となり、州政府は地方のニーズを的確に把握でき、住民にとっても行政サービスにアクセスし易くなるという効果が期待されている。

しかし、郡職員の専門性と職務経験の不足は相当深刻であり、事業計画の策定・実施、審査、モニタリング、決算報告が適正かつタイムリーに遂行されるまでにクリアすべき課題は多い。郡職員の人材育成を無くしては、地方分権化は実質的に機能しないと考えられている。

1.1.3 社会経済状況

【民族構成】

南部諸民族州は州名に代表されるように、40を超える諸民族から構成されており、代表的な言語グループが県行政単位を成立させている。他の州の県が基本的に地理的空間を単位とした行政単位なのに対して、南部諸民族州の県が主要言語グループを基本的な成立要素においている点が他州と異なる特徴である。1997年に国連アフリカ経済委員会（UNECA）は、州内9県から無作為に抽出した4,551世帯を対象に社会調査を実施した。その結果、州人口の民族構成は、13.1%がシダマ族、12.2%がグラゲ族、これにワライタ族などが続くが、いずれも調査対象地となっている県の構成民族である。

【主な産業】

上記調査対象の4,551世帯の平均家族員数は7名/世帯で、15歳未満が全調査人口（32,882人）の49%を占めていた。にもかかわらず、人口の84.9%が何らかの経済活動に従事しており、76.7%が農業収入で生計を営んでいるという結果が得られた。主要な作物は、メイズ、テフ、大麦、ソルガム、ミレット、イモ類、豆類など、食用作物で自家消費を主目的に生産されている。一方、換金作物としてコーヒー、チャット、タバコなど工芸作物と共に多様化が比較的すすんでいる。1997/98年に中央統計局が実施した「Agricultural Sample Survey」によれば、南部諸民族州の農家の土地所有面積は0.53 ha/世帯で、全国平均0.98 ha/世帯のほぼ50%であった。1世帯あたりの土地保有面積が狭いのは、土地制度ならびに相続制度などに加えて、平均家族員数が全国平均で4.8名/世帯と比較して、世帯規模が多いことにも起因している。

【地方農民生活と給水施設】

農民の生活側面をみると、エチオピアでは民族の別を問わず、家庭燃料としての薪および水汲みは女性の日課労働となっている。同UNECAの調査結果では、薪集めに1日あたり平均1.39時間、水汲み労働に0.45時間（雨季）から0.76時間（乾季）要している。女性は1日平均約2時間を薪と水汲みの労働に要していることから、生活空間のより近いところに給水施設を設けることで労働軽減を図ることが重要となっている。

【給水環境】

水因性疾患として下痢、赤痢、腸チフス、コレラ、マラリアの発生が一般であるが、特に、UNECAの調査報告では、マラリアが全体の23.3%を占め、内臓疾患とともに発生が高い。飲料水の水源について、UNECAの実施した4,551世帯の調査結果によると、乾季の場合、44.2%の世帯は河川、40.5%の世帯が自然湧水から飲料水を摂取しており、僅か5.6%の世帯しかパイプ給水施設を利用していない。一方、雨季の期間、47%の世帯は湧水、33.6%の世帯が河川から水を摂取する結果となり、乾季と逆転現象が起きていることを示している。原因は、湧水が河川と比較して汚濁が少ないことに起因する。

【給水施設の維持管理】

給水施設を建設した場合、その運営・維持管理には、州の水資源局の指針に基づき、給水委員会(water committee)を組織することになっている。組合長、書記、会計、監査、調達管理などの委員会役員によって運営され、利用世帯の代表者の出席する総会が、最高の議決機関となる。女性の委員の選出、基本的な読み書きと算術ができる委員の選出など、識字率が低い中での自立運営づくりには課題が多い。

【住民参加による運営・維持管理の課題】

2000年に行われたハンドポンプの利用実態の踏査結果によると、有名無実化した給水委員会が見られ、また半数に近いハンドポンプが故障したまま放置されている実態が明らかになった。その主な理由は、故障した際の修理などの責任区分が行政にあるのか住民にあるのか明確となっていないこと、ハンドポンプの場合は複数のNGOが早急対策として緊急対応的に設置したケースが多く、ハンドポンプの簡易修理に関する技術指導が徹底していないこと、故障した場合に修繕費を利用者が負担するなど水利費の考え方が希薄なこと、社会主義時代の慣習として「給水開発とサービスは行政が行うもの」という考え方が根強く、住民参加の考え方がそもそも希薄なことなどが確認された。同時に、利用住民の側からすると、修理等を相談すべき相手が行政に依拠している一方、距離的に遠い場合には結局相談することもできず、放置されることが散見されている。

【水道代支払いに関する状況】

水道代支払いに関しては、給水形式、地域性などによって、バラツキがあるのが現状である。ハンドポンプ付井戸の場合では、必要時発生以外には特別の水道料金が設定されていないケース、固定料金制で1世帯につき25セントから2ブルなどまちまちである。給水施設の運営・維持管理の持続性をみる場合に、定期性の有無（役員会合が定例化されているか、組合員総会が定例化されているか）に加えて、料金が定期的に徴収されているのか）が重要な指標となる場合が多い。ただし、エチオピアの村落給水行政では、運営費と修繕費は利用者負担（施設更新費は含まない）という行政指針となっている。

1.2 無償資金協力要請の背景、経緯および概要

この状況の下、我が国は従来からエチオピアに対し水分野での協力を進めている。

2000年～2001年に南部諸民族州政府は、連邦財務経済開発省（MoFED）を通じて我が国に対し、地方給水事業推進のための無償資金協力を要請した。同時期に他州から要請された地下水開発案件と合わせ、JICAは2002年11月に予備調査を実施し、基本設計調査を実施する必要性・妥当性・緊急性の確認を行った。その結果、南部諸民族州については、①「ダウロ地区地下水開発計画」および「水供給計画」の2つの無償資金協力（地下水開発関連機材の調達および深井戸給水施設建設）の要請を1つに統合した案件とすること、②要請サイトはいずれも旱魃の影響が強く給水衛生分野の協力の緊急性が高いこと、③保有機材が少ないため州全体の給水率向上に対し機材調達の妥当性があること、④実施機関の施工能力には改善の余地が大きく、協力実施による効果が大きいと考えられること、などが確認された。

以上の背景と予備調査の結果を踏まえ、国際協力機構は平成16年10月6日から12月15日までの間、基本設計調査団をエチオピア国に派遣した。

1.3 我が国の援助動向

水分野における我が国の援助は、我が国の有償資金協力で1974年に水井戸掘削事業団(Water Well Drilling Agency)を設立したことに遡ることができる。しかしその後、エチオピア国における内戦等の内政事情のため、我が国の協力分野は食料援助・食料増産援助、保険・医療分野などの人道的観点に立った無償資金協力や、研修員受け入れおよび青年海外協力隊員の派遣を中心とした技術協力に限定されていた。その後、1991年5月の内戦集結、同年7月に成立した暫定政権の国内和平、民主化、経済改革等に呼応して、我が国は1992年から本格的な協力を開始した。水分野に関しては、上記水井戸掘削事業団に対して無償資金協力（92、93年度供与限度額合計12億円）による資機材調達と青年海外協力隊員派遣を行い、エチオピア国の地下水開発事業に大きく貢献してきた他、下記のような協力を実施してきている。

表-1.1 我が国の水セクター援助案件リスト

年度	案件名	種別	金額（億円）
1985-1986	生活用水供給（地下水開発）緊急計画	開発調査	4.0
1992-1993	地下水開発用機材整備計画	無償資金協力	12 (1992, 93)
1994-1996	北部11地方都市水供給・衛生改善計画	開発調査	-
1997-2000	地方都市給水計画	無償資金協力	36.45
1998-2005	地下水開発・水供給訓練計画	技術協力プロジェクト	—
出典：ODA 白書			

特に技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画」では、エチオピア国の給水施設に活用されている水源のほとんどが地下水であり、また地方部の給水率が著しく低いことから、訓練内容の重点を地下水開発と村落給水に置き、訓練の波及効果の観点から訓練対象を各州の水資源開発を担当する局または公社として訓練を実施してきている。訓練センターでこれまで地下水探査技師・掘削技師・機械整備技師・給水技師・電気技師・住民参加促進員など、総計 704 名の人材育成を行い、エチオピア国の地下水開発、村落給水分野に大きく貢献してきている。

我が国の最近 10 年間の ODA 実績は下記の通りとなっている。

表-1.2 最近 10 年間の ODA 実績

暦年	政府開発援助 (単位：億円)			政府貸付金など	合計
	贈与				
	無償資金協力	技術協力	小計		
1993	43.96	3.68	47.64	-1.72	45.92
1994	38.86	5.03	43.89	-0.55	43.35
1995	50.49	12.00	62.49	-	62.49
1996	40.09	10.07	50.16	-	50.15
1997	27.65	9.67	37.32	-	37.33
1998	16.87	9.2	26.07	-	26.08
1999	32.51	7.86	40.37	-	40.38
2000	26.18	7.85	34.03	-	34.03
2001	43.89	8.50	52.39	-	52.39
2002	37.02	13.51	50.53	-	50.53
累計	357.52	87.37	444.89	-2.27	442.62

出典：ODA 白書

1.4 他ドナーの援助動向

1.4.1 世界銀行

世界銀行はエチオピア全州に亘って給水公衆衛生事業を 2004 年 10 月に本格実施を開始させた。世銀の支援する事業の骨格は次表に示した。

表-1.3 世界銀行の支援する「給水公衆衛生事業」の主な骨子

事業名	給水公衆衛生事業「Water Supply and Sanitation Project」			
事業実施期間	2004 - 2009			
対象地域	アムハラ州、南部諸民族州を含む全州。5,700 村落スキーム、50 地方都市			
資金	総額： 116 百万 US ドル 内訳： 75 百万 US ドル (世銀借款) 25 百万 US ドル (世銀無償供与) 16 百万 US ドル (エチオピア政府負担)			
受益者負担	初期投資額の 10%を原則、現金あるいは労務提供・材料提供で負担			
村落給水の 主な給水種別	給水種別	建設予定数	受益予定数	1 人当りの 初期投資学
	筒井戸・湧水点給水	3,700	925,000	15 US\$
	深井戸に手動ポンプ	1,800	630,000	29 US\$
	湧水パイプ給水	200	600,000	32 US\$
	総数	5,700	2,155,000	

表-1.4 世界銀行の支援する「給水公衆衛生事業」対象郡選考基準

選考基準	優先度 (食糧安全保障度が低い)
NGO が活動していない郡	していない
郡の給水率	低い
事業対象人口	最大化できる
水資源のポテンシャル	高い
アクセス	アクセスの良い
対象郡の隣接性	隣接度の高い
郡議会の指導者/政策決定者の実施決意	決意の高い

現在、世銀の支援事業では、サイトおよび施設種の選定を行うための村民教育を開始したばかりであり、具体的な事業の姿は今後策定されることとなっている。また、この場合ドナーの重複を避ける原則が適用されることが確認されているので、本件との重複は生じないと判断される。

1.4.2 ユニセフ

ユニセフはエチオピアの全州に亘って給水環境衛生事業を 2002 年に本格実施を開始させた。ユニセフの支援する事業の骨格は以下の表に示した。

このうち南部諸民族州では 1 台の浅井戸用掘削機材(掘削能力 100m 以下)が 2002 年に供与され、ユニセフ資金援助で年間平均 40 本の井戸の建設が行われている。また、2004 年にも同様の機材が供与され、ユニセフが 30 本の井戸を建設した後、水資源開発局経由で WWCE に引き渡されることになっている。このリグを使用するの井戸掘削も、ユニセフの資金援助で行われることになっている。

下表で説明したように、ユニセフが選定する井戸掘削地点は「クラスターアプローチ」と呼ばれる方式で選定され、掘削資機材の移動運搬にかかる時間と経費を最小限として、限られた資金で

きるだけ多くの井戸掘削本数を確保する方式が採用されている。

表-1.5 ユニセフによる給水環境衛生事業の主な骨子

事業名	マスター事業計画 (Master Plan of Operations) 第3事業部門 給水環境衛生事業 「Water and Environmental Sanitation」	
事業実施期間	2002 - 2006	
対象地域	アムハラ州、南部諸民族州を含む全州。リグおよび関連部品等の供与、1,550 新規スキーム、890 既存井戸改修、維持管理体制確立支援、研修など	
資金 (給水衛生事業部門のみ)	総額： 17.75 百万 US ドル	
受益者負担	記述なし	
村落給水の主な事業種別	給水事業種別	建設予定数
	新規建設(手動ポンプ式機械掘 浅井戸・筒井戸、湧水開発に焦 点)	1,550
	既存井戸の改修	890
	総数	2,440

表-1.6 ユニセフによる給水衛生環境事業の対象郡選考基準

基礎条件	実施条件
他の支援がないこと 地域プログラムの実施地区ではないこと 社会経済基盤不足度 UNDP の支援を受けていない地区	リグ供与条件 - 浅井戸掘削可能地区 井戸の平均掘削深度： 60 m 成功井戸掘削 1m 当たりの費用： 760 ブル(ユニセフ) + 240 ブル(政府) = 1,000 ブル 掘削対象集落の隣接性 ユニセフ用語で、クラスター・アプローチと呼ばれ、掘削費用の 軽減を図るために、10 の掘削予定サイトが 1 まとまり (クラスター) となること。

1.4.3 FINNIDA

FINNIDA は、開発手段をハンドポンプ付筒井戸と湧水施設 (スポット) に特化することによって、最も援助効果効率が計られる地区を被援助国州政府と協議し選定して次表に示した計画に基づいて援助を行っている。

FINNIDA は、筒井戸と湧水施設の支援に特化しており、本件で供与するボーリング掘削資機材で掘削する井戸村落との重複はない。

表-1.7 FINNIDA の村落給水および環境的事業

FINNIDA の支援する「村落給水および環境的事業」の主な骨子				
事業名	村落給水および環境的事業「Rural Water Supply and Environmental Program」			
事業実施期間	1994-1998 (Phase I); 1998-2002 (Phase II); 2003-2006 (Phase III)			
対象地域	アムハラ州： 18 郡			
資金	総額： N.A.			
受益者負担	筒井戸の場合： 投資総額：約 15,000 ブルの内、2,500 – 5,000 ブルを住民が現金もしくは労務提供・物財で負担。維持管理は住民負担			
Phase I + II の主な実績	1. 施設建設 (集落給水のみ；学校・クリニックなどの公共施設での給水数は省いてある)			
	1.1 筒井戸	867	裨益人口： 455,470	
	1.2 湧水開発	313		
	1.3 筒井戸+湧水開発	27		
	2. 郡・レベルでの筒井戸職人 兼 手動ポンプ職人 育成			
	育成職人数	615	内手動ポンプ職人	126
	3. 住民維持管理支援活動：研修、交換部品調達計画、修理施設など			
4. 公衆衛生事業				

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本プロジェクトに関わる主な組織は、実施機関である州水資源開発局と地方分権化のもとで村落住民に行政支援を行う郡行政機関となっている。州と郡の間には県行政機関があるが、その機能は縮小されつつある。ただし、郡行政機関の要員や能力が十分でない場合は県がその代行を務めている。一方、本無償資金協力事業で供与される掘削資機材は、州水資源開発局を経て州給水施設建設公社に引き渡されることになっている。

下記に州水資源開発局、郡および州給水施設建設公社の組織・人員の概要を記述する。

(1) 州水資源開発局の実施体制

本件実施機関である州水資源開発局の組織を図-2.1 に示す。水資源開発局は州レベルの地方村落給水事業の企画・実施を行う。局長のもとに副局長がおかれ、その下に4部7チームが置かれている。総勢64名の組織である。

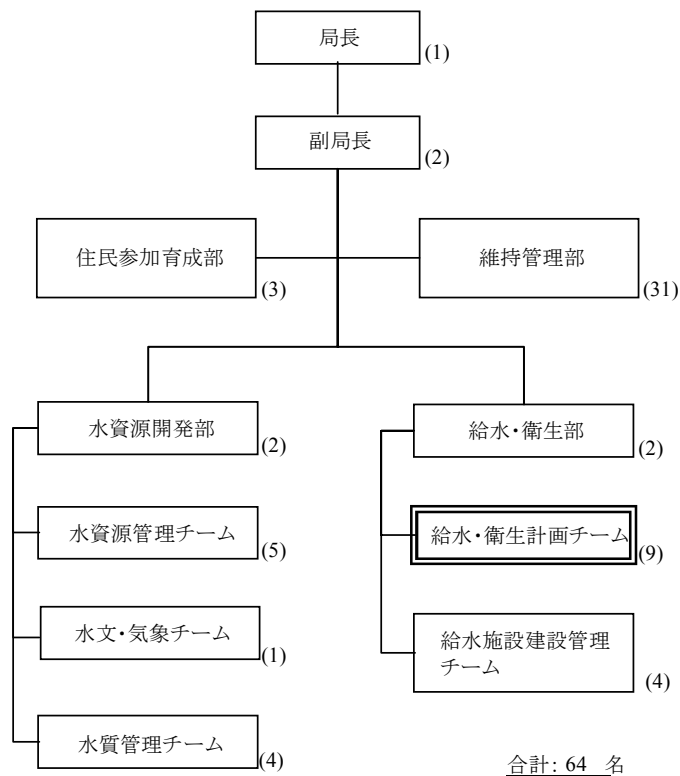


図-2.1 水資源開発局組織図

それぞれの部署の任務概要を下記に示す。

表-2.1 水資源開発局各部の役割

部署	役割
住民参加育成部	住民参加型運営・維持管理の促進
維持管理部	給水施設の修繕、更新
水資源開発部	水資源開発の調査・探査
給水・衛生部	給水事業計画策定、事業実施の担当

このうち、本無償資金協力事業の担当は給水・衛生部、給水・衛生計画チームである。また、要請されている水理地質調査や水質モニタリングに係る諸機器の保有は水資源開発局が行い、これらの機器の維持管理は維持管理部が担当している体制になっている。

最近ユニセフが南部諸民族州に供与した井戸掘削リグは、水資源局維持管理部で使用し維持管理している。緊急用に確保しているという位置付けである。

(2) 郡水事務所

【組織】

郡の行政組織は毎年のように再編が繰り返されているが、2004年9月の段階では郡議会、同事務局および6つの行政事務所によって構成されている（図-2.2）。地方給水を担当する郡水事務所は、農村開発統括事務所（rural development coordination office）に属する。農村開発調整事務所は合計8部局によって構成されている。農業・天然資源開発事務所や農業化学製品普及デスクなど、農業省系列の部局と並存し、これら部局に比べると、水事務所の人員や予算は小さいのが現状である。郡水事務所の標準的な組織は図-2.3に示す通りである。

【要員】

南部諸民族州の規定によれば、水事務所には18名の人員が配置されることになっている。しかし、南部諸民族州において水事務所の定員を規定どおり充足している郡はない（表-2.2、対象14郡における職員配置現況）。特にエサラ郡は、唯一の人員が他部局の兼任となっており、事実上は水事務所が不在の状態にある。水事務所の設置からまだ3年しか経過していないこと、およびすべての郡において予算や人材の確保が困難となっていることを考えるならば、近い将来に水事務所の人員（18名）がすべて実際に配置されると期待することはできない。南部諸民族州給水計画の実施にあたっては、維持管理に必要な最低限の人員、すなわち住民参加促進員および給水施設管理チームの人員が配置されていることが重要である。

【住民参加促進員の能力】

水事務所に配置される住民参加促進員の数は増える傾向にあり、2004年11月の時点では同14名となっている。ただし、促進員の能力は、適切な参加型維持管理を実現するためには必ずしも十分でない場合がある。調査した14名の促進員のうち、参加型維持管理ないしは水資源開発の分野で何らかのトレーニングを受けている者は7名にとどまる。研修をまったく受けていない住民参加促進員については、水供給計画の実施段階までに研修機会が与えられることが必要である。またJICAやAWTI¹の研修を受けている促進員については、水委員会の委員に対するトレーニングを実施するために必要な知識や技能を修得するための研修、いわゆるToT(Training of Trainers)研修を受講することが必要である。住民参加促進員の活動について他の問題は、活動を支援するためのマニュアルないしガイドラインがあまり普及していないことである。14名の促進員全員が「広報資材ないしは教材は存在しない」と回答している。早急に整備する必要がある。

【設備・機材】

水事務所は郡行政組織において比較的新しい部局であるため、設備および機材の不足が著しい。機材については、特に深刻な不足があるものはモーターバイクである。他に有効な交通機関がないため、適切な維持管理が実施されていない。水事務所が優先的ないしは独占的に使用できるモーターバイクの配備が急務である。

¹ AWTI: Arba Minch Water Technology Institute (アルバミンチ工科大学)

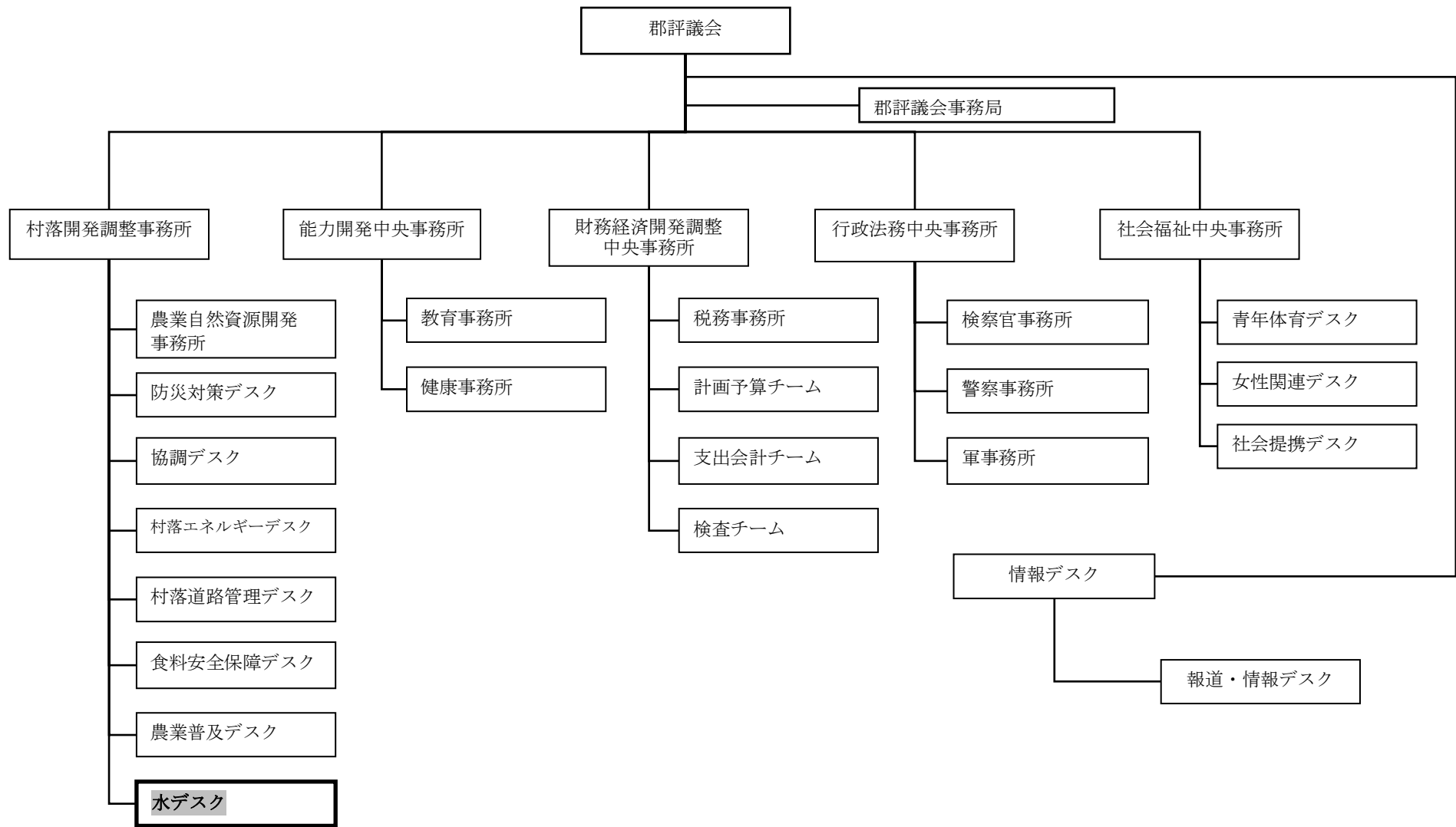


図-2.2 郡の標準的な組織図

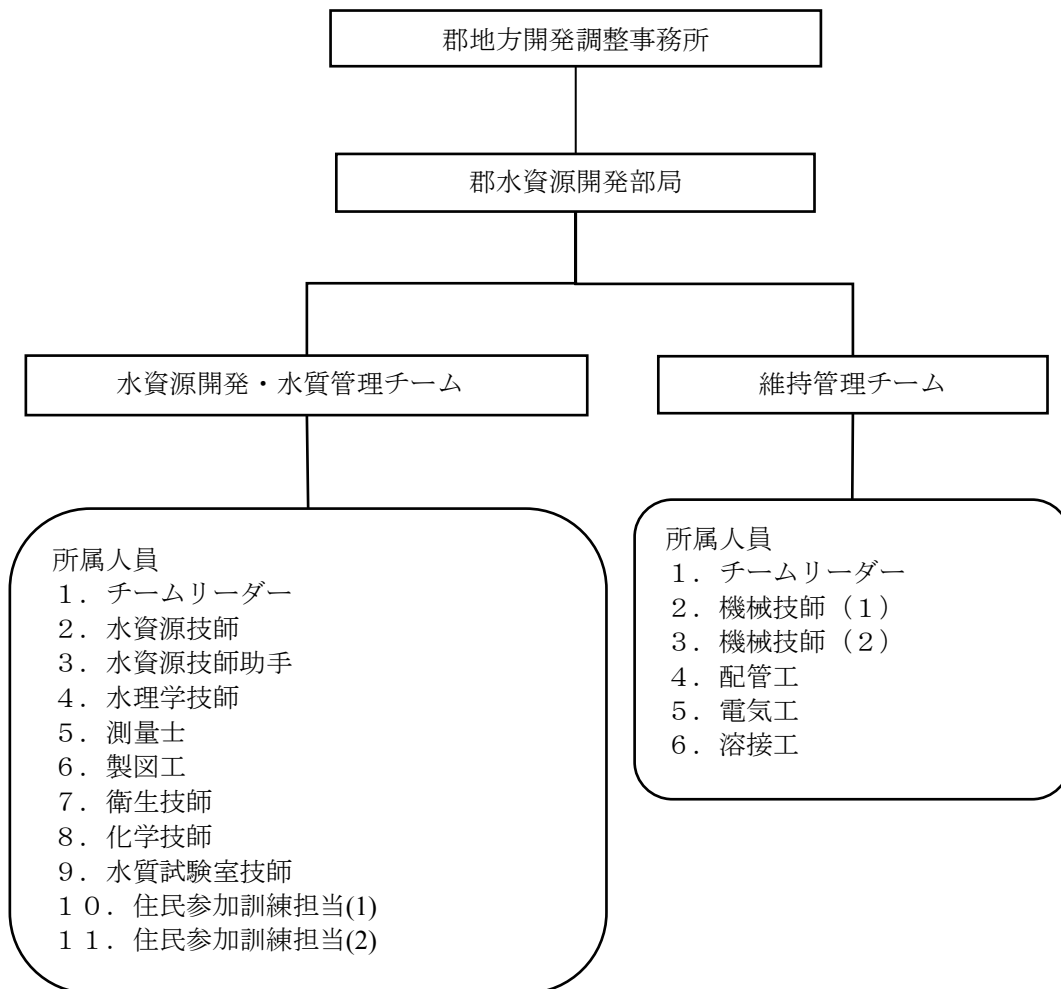


図-2.3 郡水デスク標準組織図

表-2.2 対象 14 郡における職員配置現況

県	郡	所長	水資源開発・水質管理チーム										維持管理チーム					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10/11	1	2	3	4	5	
ダカ	トチャ	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	ロマ	▲	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	エサラ	▲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シタマ	フラ	▲	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	●	-	●	
ゲデオ	Yチェフェ	▲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●●	-	●	●	-	●
ダテヤ	レモ	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-
ワライタ	Bソル	○	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	▲	-	-	●	-	-
	Kコイヤ	○	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	●	-	-
Kテンボラ	アンガチャ	○	-	-	-	●	-	-	●	-	-	-	●●	-	●	-	-	-
デアシェ	特別郡	▲	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	●	-	-	-
シルテ	シルテ	○	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	ダロチャ	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●●	-	-	-	-	-
グラケ	ケマール	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-
南モ	Bカザール	○	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-

●：常用職員、○：他職員による兼任、▲：郡地方開発調整事務所職員による兼任

水資源開発・水質管理チーム
 1. チームリーダー、2. 水資源技師、3. 水資源技師助手、4. 水理学技師、5. 測量士、6. 製図工、7. 衛生技師、8. 化学技師、9. 水質試験室技師、10/11 住民参加訓練

維持管理チーム：1. チームリーダー、2. 機械技師（1）、3. 機械技師（2）、4. 配管工、5. 電気工、6. 溶接工

（調査団調べ）

(3) 州給水施設建設公社の実施体制

【組織】

南部諸民族州給水施設建設公社の組織を図-2.4 に示す。公社は9つの部からなる組織である。井戸建設は井戸掘削部、湧水の給水施設建設は建設部がそれぞれ担当している。

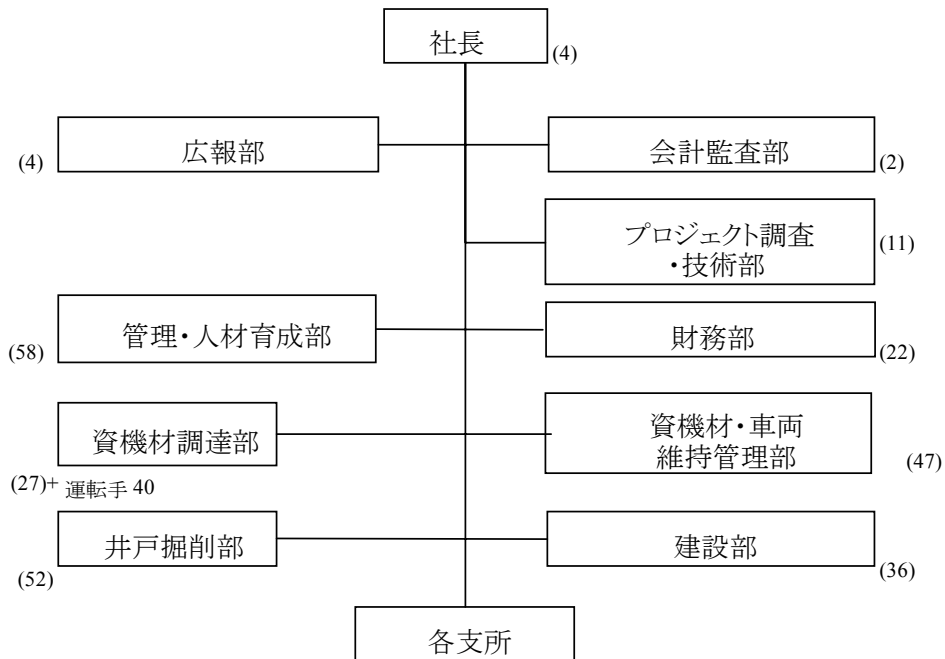


図-2.4 南部諸民族州給水施設建設公社の組織図

【要員】

社長以下定員 303 名であるが現在の要員は 261 名である。このうち、給水施設建設に関わる技術・技能人員は下記の通りである。

表-2.3 給水施設建設に関わる技術・技能人員

項目	人数		項目	人数	
井戸掘削部	部長	1	資機材・車両 維持管理部	部長	1
	現場監督	1		機械職長	1
	地質技師	2		主任機械工	1
	さく井主任 (Chief Driller)	5		熟練機械工	4
	さく井工	18		機械工	5
	さく井工助手	10		機械工助手	4
	小計	37		機械整備工	1
建設部	部長	1		機械整備工助手	1
	現場監督	2		熟練電気工	5
	技師	7		溶接工	5
	技師見習	8	小計	28	
	配管工	8	合 計	98	
	大工	3			
	石工	4			
	小計	33			
(調査団調べ)					

SWWCE は現在 5 台の掘削リグを保有しており、5 つの作業班（さく井主任）により施工を行っている。掘削機械 1 台につき 1 人のさく井主任（Chief Driller）が配置され、その下にさく井工およびさく井助手数名がついて 1 つの作業班が構成されている。技術・技能人員は総じて十分に配置されていると判断される。さらに、本邦技術協力プロジェクトであるアジスアベバ訓練センターで掘削コースの訓練を受けた南部諸民族州の職員は 23 人にのぼり、給水施設建設公社の掘削技師は充実していると言える。

2.1.2 財政・予算

(1) 南部諸民族州 財政

南部諸民族州近年の財務収支は次の通りである。

表-2.4 南部諸民族州財務収支

(単位：百万 Birr)	財政年度			
	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
収 入				
州の直接収入	163.7	191.50	197.25	246.72
直接海外援助				11.02
連邦政府補助 (対経常支出、投資支出)		503.80	818.60	1,001.96
連邦政府補助(対投資支出)	-	-	-	-
連邦政府経由海外援助		175.70	129.70	44.89
連邦政府海外借款		125.10	103.20	92.07
合 計		996.10	1,248.75	1,396.67
支 出				
経常支出	527.58	691.32	845.50	1,029.34
投資支出	108.56	86.24	77.32	67.37
合 計	681.15	777.562	922.82	1,096.70
支出における州税収割合	24.0%	24.6%	21.4%	22.5%

(調査団調べ)

全体支出における州税収の割合は 21%から 25%にとどまり、州財政は連邦政府や海外援助に大きく依存している。

(2) 水資源開発局

水資源開発を担当し、本件の実施機関である水資源開発局の投資予算は下記のような変遷となっている。予算は過去増加の傾向をたどっている。州政府が給水施設の整備を重視しているためだと言われる。ちなみに 2000 年、2001 年における水資源開発局の州投資予算に対する予算比率は 19%—28%となり、南部諸民族州は水資源開発に大きな予算を当てていることを示している。

表-2.5 南部諸民族州水分野における財務収支

年度	(単位：千 Birr)				
	1997	1998	1999	2000	2001
投資支出	11,500	14,500	18,000	21,000	24,000

(調査団調べ)

水資源開発局が行う給水施設建設は原則的に給水施設建設公社に発注している。ただし、短期間で完了する必要がある業務については民間業者を活用する場合もあるが、その比率は 20~30%になっている。

なお、南部諸民族州には修理を要する既存給水施設が 1,000 箇所以上あると言われる。現在、その修理担当部局は水資源開発局の維持管理部となっている。維持管理部では過去 3 年間で下記の修理作業を行っている。

- ハンドポンプの修理、交換 約 80 箇所
- 水中ポンプの修理、交換 約 20 箇所
- ゼネレータの修理、交換 約 30 箇所
- 井戸のリハビリ 約 15 箇所
- その他電気工事等 約 20 箇所

この作業に要した支出実績は下記の通りとなっている。

表-2.6 維持管理部の年間予算実績（過去3年の平均）

（単位：千 Birr）

1. 給与	360.0
2. 現場手当等	649.0
3. 事務所経費	162.0
4. 維持管理費（車両、機材等）	324.5
5. 材料費	1,947.3
6. 労務費、他	162.4
計	3,605.5
	（調査団調べ）

(3) 郡行政組織

南部諸民族州の郡予算配分の手続きは複雑である。まず、州政府財務・経済開発局の政策研究分析部（Policy Study and Analysis Department）が、各郡のインフラ状況を分析した上で、それぞれの郡が必要とする経常予算をセクター毎に積算する。これに投資予算と徴税奨励金（tax collection incentive）を加えたものが、地方交付金（block grant）としてそれぞれの郡に配分される。郡評議会（woreda council）は、それぞれの郡の実情に応じて投資予算の配分を決定することができるほか、州政府が積算した経常予算の配分も変更することができる。

郡の予算は下記の通りの規模となっている（要求予算案ベース）。

表-2.7 郡予算案 (2004/5)

(単位：千 Birr)

県	郡	総経常支出予算			投資 予算 支出	支出 合計	水セクター予算			
		給与	運営 費	合計			給与	運営	合計	支出 割合 に対する 対
ダウ	トチャ	2,192	1,146	3,338	3,339	6,677	3	1	4	0.05%
	ロマ	1,974	1,098	3,072	3,073	6,145	2	0	2	0.04%
	エサラ	1,282	574	1,856	1,856	3,712	2	0	2	0.06%
シダマ	フラ	5,247	3,066	8,313	1,857	10,170	40	9	49	0.48%
ゲテオ	Y チェフェ	3,718	2,120	5,838	2,220	8,058	50	5	55	0.68%
ハテヤ	レモ	6,196	2,460	8,656	2,495	11,151	57	41	98	0.88%
ワライタ	B ソレ	5,419	3,058	8,477	2,463	10,940	17	102	119	1.09%
	K コイヤ	3,948	2,147	6,095	1,975	8,070	23	3	26	0.32%
K テンボラ	アンガチャ	8,330	2,130	10,460	2,158	12,618	4	1	5	0.04%
テラシェ	特別郡	5,789	2,315	8,104	1,799	9,903	4	1	5	0.05%
シルテ	シルテ	3,179	2,804	5,983	1,889	7,872	3	4	7	0.09%
	ダロチャ	2,266	2,827	5,093	1,848	6,941	3	9	12	0.17%
ケラケ	ケマール	4,285	2,655	6,940	2,211	9,151	42	70	112	1.22%
南モ	B ガサール	6,256	2,157	8,413	2,102	10,515	20	3	23	0.22%

(調査団調べ)

水事務所予算のうち、給水施設の維持管理に関係があるのは運営予算であり、スタッフが給水施設を巡回するのに必要な日当、燃料費などはこの費目から支出されることとなる。南部諸民族州給水計画の実施段階においては、実施状況のモニタリングや、水委員会との話し合いのために、相当の運営予算が発生することが予想される。ユニセフによる給水プロジェクトなどは、運営予算も含めて支援の対象となるが、一般無償のスキームにおいて支援が困難な費目となっている。予め州政府や郡評議会と協議の上、プロジェクトの実施段階において維持管理体制の構築に必要な運営予算が確保される必要がある。

(4) 給水施設建設公社 (WWCE)

給水施設建設公社は基本的には独立採算制をとっている企業体である。主に水資源開発局から給水施設建設を受注して業務を実施している。表によれば 2001 年における州水資源開発局の投資予算のうち約 84% を WWCE が受注している。他に学校や病院などの公共施設建設に伴う給水施設建設なども手がけている。表-2.8 に給水施設建設公社の財政収支を示す。これによれば、給水施設公社の収入は支出を上回り、財務体質は健全なレベルを維持している。

表-2.8 給水施設建設公社の財政収支

(単位：百万 Birr)

項目	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005
	実績	実績	実績	計画
収入(総売上)				
井戸掘削費	4.51	4.08	5.00	No data
上部工、その他工事	15.74	2.104	24.20	No data
合計	20.25	25.12	29.20	No data
支出				
経常支出	2.28	2.68	2.72	2.82
投資支出	14.24	12.80	16.18	22.82
合計	16.52	15.48	18.90	25.64
収支	3.73	9.64	10.3	-

(出典：調査団調べ)

2.1.3 技術水準

【水資源開発局】

水資源開発局の役割は、南部諸民族州における水資源開発計画の企画立案、水源などの現地調査、水質試験並びに給水施設の修理・維持管理などを担当している。また近年ではユニセフから供与された掘削機材1台を所有して掘削技師を育成し、早魃緊急対策として井戸掘削も行うようになった。しかし、水資源開発局の役割は現在進められている地方分権化の流れの中で縮小しつつあり、地方行政組織の支援や連邦政府との調整など、調整機関としての役割に変化しつつある。実際、現在水資源局水資源開発部の担当とされる水理地質などに係る調査は、概ね県レベルの担当者が実施している。また水資源局維持管理部が担当している給水施設の維持管理業務は、郡レベルに移管されつつある。本件無償資金協力事業で水資源開発局が担う主な任務は、(1) 郡水事務所職員の充足とその能力開発、(2) ハンドポンプのスペアパーツの補充とリボルビング資金の運用管理であり、これらは現在行われている任務でもある。また、我が国の技術協力プロジェクト「地下水開発・給水訓練計画」で訓練を受けた職員も州全体として約180人に上る。従い、水資源開発局には本件無償資金協力事業を遂行するに足りる技術水準にあるものと考えられる。

【郡水事務所】

郡水事務所は水セクターの地方分権化に伴い急速に充足が計画されている地方行政機関である。しかし、その人員の充足は十分ではなく、また地方給水設備の村落レベルの維持管理に関しても経験が少ない。上記技術協力プロジェクトで訓練を受けた職員も散見されるものの、まだその数は少ない。本件では、主に郡水事務所の職員を対象にソフトコンポーネント支援を行うことにより、郡水事務所職員の能力向上を図り、利用者レベルでの持続可能な維持管理体制の構築を目指すものとする。

【給水施設建設公社】

給水施設建設公社（WWCE）には2台の掘削機材とその関連資機材が供与される計画である。現在 WWCE は老朽化しているとはいえ5台の掘削機材を保有してフル稼働させている（ただし故障が多く能率は悪い）。過去4年間の掘削実績は143本（年平均36本）となっている。また、上記技術協力プロジェクトで掘削コースの訓練を受けた掘削技士もおり（23人）、供与資機材を利用しての掘削技術や体制には問題ないものと判断される。

2.1.4 既存の施設・機材

(1) 水資源開発局

水資源開発局では、維持管理部が下記の機材を保有している。

表-2.9 維持管理部の保有する機材

機種	モデル	能力	台数	調達年	資金源
井戸掘削リグ	Atlas Copco R50	Up to 120m	1	2002	UNICEF
トラック搭載コンプレッサー	Atlas Copco	20 bar	1	2002	UNICEF
サービスリグ	Ford	10bar、3 ton	2	1998	WB
クレーン付トラック	Nissan	クレーン 2 ton	1	1996	UNDP
クレーン付トラック	Mercedis	クレーン 3 ton	1	1982	Gov
クレーン付トラック	Mercedis	2 ton	1	1994	Gov
移動式ワークショップ	IVECO	Heavy duty	3	2000	WB
移動式ワークショップ	Toyota	Light vehicle	3	1987	WB
ピックアップ	Toyota	Double cabin	1	1999	WB

(出典：調査団調べ)

既述のように、水資源開発局維持管理部には2002年にUNICEF支援の浅井戸建設プロジェクトのために井戸掘削リグが供与され、UNICEFより派遣された技術者の指導のもとに維持管理部のスタッフがリグの操作を習得している。このリグは今後、早魃等の緊急用として水資源開発局の維持管理部で管理される予定である。なお、2004年度には同型のリグがもう1台供与されたが、このリグは初期試運転（30本の井戸建設）の後、州給水施設建設公社に移管される予定となっている。

(2) 給水施設建設公社

SWWCE の保有している稼働可能な井戸掘削機械は下記の通りである。

表-2.10 SWWCE の稼働可能な井戸掘削リグ

Model	形式	能力	製造国	Fund	調達年
MI 25 (1)	DTH/Mud	最大 300m	イタリア	自己資金	1997
MI 25 (2)	DTH/Mud	最大 300m	イタリア	自己資金	1998
TH 60	DTH/Mud	現状 150m	アメリカ	CIDA	1980
SM 28T (1)	Percussion	現状 80m	日本	OECF	1977
SM 28T (2)	Percussion	現状 80m	日本	OECF	1977

(調査団調べ)

上記のうち、2 台のイタリア製 MI25 型機材は、メーカーの倒産によりスペアパーツの補給が困難になっており、このため掘削能率が悪くなっている。また、1980 年に CIDA の援助で調達されたアメリカ製リグ (TH60) の Mud pump は使用不能になっている。さらに、日本製 SM28T モデル機のケーブルパーカッションリグ 2 台は 27 年間も使用されてすべてのパーツが交換されているといい、老朽化が著しい。一方、SWWCE には前述したように、ユニセフの供与による 100 m 級の小型ロータリ - リグ (R50) が導入される予定である。また食料安全保障基金 (Food Security Fund) の資金により掘削深度 400 m 級の大型リグが 1 台調達される予定となっている。

なお、掘削リグをサポートするトラックの保有状況は下記の通りである。

表-2.11 井戸掘削工事サポートトラック

車種	積載量	台数	
		稼働中	故障/修理中
カーゴトラック	10 ton 以上	2	0
カーゴトラック	10 ton 以下	1	5
クレーン付トラック	10 ton 以上	0	0
クレーン付トラック	10 ton 以下	2	1
ダンプトラック	10 ton 以上	2	0
ダンプトラック	10 ton 以下	3	1

(調査団調べ)

2.2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 道 路

本計画対象地域における道路は首都アジスアベバと州都アワサを結ぶ幹線道路（国際道路）を除けば、ほとんどが未舗装であるが、それぞれの県事務所所在地までの道路は比較的整備されている。ただし、アルバミンチ市から南オモ県へ向かう道路は一部橋梁の整備が不十分であり洪水時には通行できない。一方、県都から郡中心地への道路は車両の通行は可能なものの整備状況が悪い。さらに、郡中心地から各村（ケベレ）や村落（コミュニティー）への道路はオフロードとなっており、場所によって車両の走行は最低速度となり、資機材の運搬および作業員の輸送にかなりの時間を必要とする。また井戸掘削地点への最終アプローチは耕作地などとなっている事が多く、整地などの措置が必要となっている。

(2) 港 湾

エチオピア国は隣国エリトリア国が分離独立した後に内陸国となっている。現在港湾を利用しての物資の移動は、ジブチ国を経由して行う事が多くなっている。ただし、通関の手続きはエチオピア国内で行われる。

(3) 空 港

エチオピア国の国際空港は首都アジスアベバのボレ空港のみとなっている。調査対象地域では、南オモ州にジンカ市に簡易飛行場があり、観光客向けのチャーター便が利用している。

(4) 電 力

計画対象地域のうちダウロ県や南オモ県を除けば、県都や郡の中心地に全国給電による電化が進んでいる。ただし、南オモ県の県都（ジンカ市）では遠隔地のため全国給電網が整備されておらず、終日給電の個別のディーゼル発電設備を備えている。また、ダウロ県の県都（テルチャ市）では、夜間（18:00～24:00）給電のみ行っている。ダウロ県や南オモ県では県都以外には給電されていない。また、対象村落の多くは、ソド市ーホサナ市ーブタジュラ市の幹線道路地域を除いて、電化は進んでいない。

(5) 通 信

各県都を除き計画対象地域内には電話などの通信施設は整備されていない。携帯電話はアワサ市のみ利用可能となっている。

(6) 下水道

公共下水道施設は、対象各県の県都に整備されている。村落部は大半が堅穴式便所を使用している。

2.2.2 自然条件

(1) 降水量

エチオピアでは、一般的に6月から9月までが雨期、2月と4月に小雨期があるといわれている。しかし南部諸民族州では、表-2.12に示すように、地域により雨期の季節に違いがある。施設建設対象地域を考慮して、5箇所の気象観測所の月平均降雨量を示す。年間降雨量も685 mmから1,341 mmと幅がある。

表-2.12 対象地域における降水量(南部諸民族州)

月別平均降雨量 測候所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Awasa	21.1	8.9	88.6	101.9	113.8	89.9	91.9	132.1	91.6	79.8	11.6	26.7	857.9
Hossana	25.0	35.2	105.0	139.4	122.8	115.3	190.1	161.4	149.1	65.4	7.9	35.5	1,152.1
Jinka	54.7	23.4	134.5	188.5	152.6	49.0	67.9	109.2	106.5	164.5	103.9	70.3	1,225.0
Konso	17.5	7.5	83.4	185.0	78.2	13.7	19.0	42.5	35.3	85.0	40.5	77.9	685.5
Tercha	31.5	16.0	126.0	148.6	131.0	150.4	196.7	203.2	192.9	93.0	28.0	23.8	1,341.1
平均(5地点)	30.0	18.2	107.5	152.7	119.7	83.7	113.1	129.7	115.1	97.5	38.4	46.8	1,052.3

(2) 地 形

南部諸民族州の地形ははその東端に分布し、周囲の標高と比較して低標高の大地溝帯(標高1,500~1,700 m)で特徴づけられる。大地溝帯は東アフリカを特徴づける地形であり、基盤岩が東西に引き裂かれることによって形成された大規模な大地の裂け目である。南端は南アフリカのモザンビークに河口をもつザンベジ河の流域に、北端はエチオピアからジブチに抜けさらに紅海に続いている。南部諸民族州や隣接するオロミヤ州には、この大地溝帯に沿ってアワサ湖などの多くの湖が形成されている。大地溝帯の両側には、エチオピア国の高地地形を特徴づける標高2,000 mを越える大地

が広がっている。今回の事業実施対象地北部では標高 3,719 m にも及ぶグラゲ山がそびえている。このような高い標高を反映して平均気温は概ね 20 °C 以下となっている。この地域の主要河川はオモ川である。オモ川はオロミヤ州のジンマ市やバコ市に発する小河川を集めて南下し、計画対象県の一つの南オモ県東部を通過してケニア国と接するトルカナ湖に達している。このオモ川は、計画対象地域の中央部でダエロ県とワレイタ県を画する河川となっており、この部分の標高は約 700 m まで下がっている。

(3) 地 質

【一般地質分布】

南部諸民族州の北部地域を構成する山岳地域はほとんど火山岩から構成され、北西部の方がその噴出時期が古く、新生代や古第三紀に形成されている。これらの岩石類は、ジンマ火山岩類と呼ばれ、玄武岩や玄武岩質火山灰や流紋岩、粗面岩より構成されている。一方、東部大地溝帯沿いの北東部火山群は、新生代や新第三紀に噴出したイグニブライト（溶結火砕流堆積物、溶結凝灰岩）、未固結の火山灰、流紋岩、粗面岩より構成されている。

【火山岩類の水理地質】

これら火山岩類は一般的に良好な帯水層を形成しており、地下水開発の対象となっている。今回の調査対象地域の多くは年間雨量が 1,000 mm 程度に達して地下水への涵養が見込めることから、特に亀裂質の玄武岩やスコリア質火山灰等は、豊富な地下水の帯水層となっていると考えられる。このような地域での井戸成功率は 90% を越えると言われている。

【イグニブライトの水理地質】

一方、イグニブライトは亀裂が極端に少なく塊状分布するため良好な帯水層にはなりにくい。地下水は地表付近の風化部やわずかな亀裂帯に賦存するに過ぎず、地下水開発が困難な地域となっている。イグニブライトが分布する地域は、極端に平坦な地形で特徴づけられている。

【基盤岩—先カンブリア紀片麻岩】

これら火山岩の下位深部には、アフリカ大陸における基盤岩である始生代先カンブリア紀の片麻岩が広く分布していると言われるが、エチオピア国内では南オモ県でわずかに露出するにすぎない。この片麻岩が分布する南オモ県の地形は、上記イグニブライトの分布域と類似して平坦な地形を示し、片麻岩が亀裂に乏しいことを示唆している。この地域で掘削された井戸の成功率は 60% に満たない。

【大地溝帯】

東アフリカを特徴づける地形として大地溝帯地形が知られる。上記基盤岩が東西に引き裂かれることによって形成された大規模な地溝帯である。地下水開発における大地溝帯の特徴は(1)地下水位が極端に低く大深度の井戸掘削が必要となる、(2)地下水にしばしば高濃度のフッ素が含まれている。しかし、今回の計画対象地域の一部は大地溝帯に隣接する地域ではあるものの、このような地下水開発上の問題が少ない地域が選定されている。