

第2章 当該国における村落・都市給水分野の社会状況

「エ」国は、アフリカ大陸の東端に位置する面積約 110 万 km² の内陸国で、5ヶ国に囲まれる。ほぼ南北に縦断するアフリカ大陸大地溝帯で国土は特徴付けられ、その両側に標高 2,000m 級の高原地帯と東部一帯の砂漠地帯からなる。地溝帯南部は平坦で多くの美しい閉鎖湖があり、北部には乾燥した平野に海面下 110m のアセレ蒸発湖がある。西部高原地帯は青ナイル河源流地域の一つで、タナ湖面積 1,380km² と国内最高峰のラスデジェン山 4,620m が有名である。

国民の大半が住む西部高原地帯は、その標高から概してしのぎ易い気候である。高原地帯のほぼ中心にある首都アディスアベバ市では、年間を通じて気温の寒暖が少なく平均気温 16.5℃、6月中旬から9月までが雨季で年間降雨量は約 1,200mm である。一方、東側に隣接するソマリア国境地域は乾燥酷暑地帯で、年間降雨量は 200mm を下回り、世界の最高気温を示す地方の一つである。高原地域と地溝帯南部地域の植生は、大半が有刺低木類の半乾燥～ステップ気候、地溝帯北部と東部一帯は、植物生育が困難な砂漠気候である。

世界子供白書（1999年、WHO）による保健衛生の指標は、1歳以下の乳児死亡率 118‰、5歳以下の幼児死亡率 176‰、平均余命 54歳、村落での安全な水へのアクセス率 13%で、いずれの指標も世界のワースト 20位内に入る。村落地域での疾病は水系疾患が多く、殆どが下痢や腸チフス等の経口感染と言われ、標高 2,000m 以下の地域ではマラリアの発生がみられる。母体の死亡率も約 700/100,000 と高く、保健衛生理念・体制・施設が整っていない表れと考えられる。

2 - 1 給水政策

「エ」国行政は連邦共和制で、1994年に施行された地方分権法により、連邦政府と新州境を持つ 11 州政府から構成される。これら州政府は、主に民族・経済活動によって分割され、首都アディスアベバ独立市、ディレダワ独立市、ハラリ特別区およびその他の 8 州から成る。州政府の行政区は、その高位から州 (Region) 地区 (Zone) 郡 (Woreda) 村 / 町 (Kebele/Town) となっている。地方分権後、「国策は連邦政府・実施は州政府」が概ねの分掌と考えられる。

2 - 1 - 1 連邦政府の村落・都市給水計画

連邦レベルの給水計画は、水資源省 (MoWR : Ministry of Water Resources) の傘下である水道設計監督公社 (WWDSE : Water Works Design & Supervision Enterprise) が策定中の水分野開発計画 (WSDP : Water Sector Development Program) で、オランダ国支援により進められている。WSDP (2001年12月時点ドラフト) の概要は以下のとおり。

- 内容：水供給・衛生、組織・体制（以上ドラフト）、財務・投資（ドラフト作成中）
- 目標：普及率 - 都市給水（74.5% → 98.2%）、村落給水（23.1% → 70.9%）
- 期間：基準 2001年 目標 2016年を各 5ヶ年計画として初期・中期・後期に分割
- 手法：現状ベースから都市給水；個別計画の積上、村落給水；地区普及率の分配
- 諸元：標準施設設計基準による各年次別の給水施設タイプと施設建設数

上述した WSDP の目的は、その優先順に 衛生を考慮した地方都市・村落地域での飲料水供給、旱魃地域を対象とした特に家畜用水の開発、工業用水の開発となっている。この内、「エ」国から要請を受けた州と全国を対象に、5ヶ年毎の村落給水目標普及率を次表 2 - 1 と次図 2 - 1 に示す。また、本 WSDP で採用している飲料水計画要求水量と給水施設毎の対象受益者計画数を次表 2 - 2 と 2 - 3 にそれぞれ示す。

表 2 - 1 WSDP 村落給水普及率の目標値

要請対象州	2001 年	2006 年	2011 年	2016 年
アフール州	14.0%	30.0%	46.0%	62.0%
アムハラ州	23.0%	36.0%	49.0%	62.0%
オロミア州	25.0%	42.0%	60.0%	80.0%
ソマリ州	7.0%	17.0%	35.0%	52.0%
南部諸民州	24.0%	33.0%	45.0%	68.0%
全 国	23.1%	36.9%	52.2%	70.9%

資料：WSDP 案，連邦水資源省（2001 年 12 月現在）

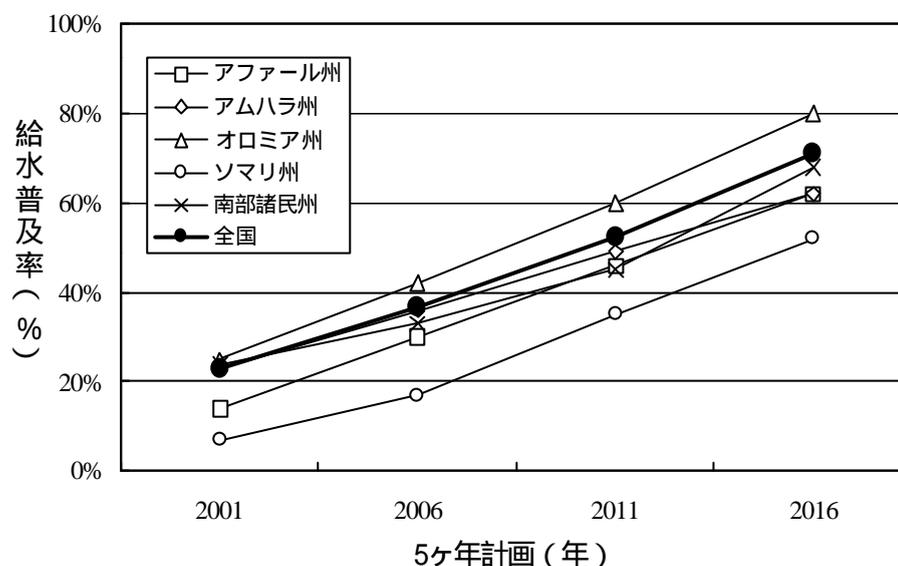


図 2 - 1 村落給水の目標普及率

表 2 - 2 WSDP 給水量の計画値（1 人 1 日あたり）

水供給形態	2002～2006 年	2007～2011 年	2012～2016 年
都市給水	30 Lpcd	40 Lpcd	50 Lpcd
村落給水	15 Lpcd	20 Lpcd	25 Lpcd

資料：WSDP 案，連邦水資源省（2001 年 12 月現在）

表 2 - 3 WSDP 給水施設毎の対象受益者計画数

水源 + 取水の形態	2002～2006 年	2007～2011 年	2012～2016 年
掘抜き井戸 + 手押しポンプ	650 人	550 人	450 人
湧水 + 自然流下	800 人	700 人	600 人
浅井戸 + 手押しポンプ	900 人	800 人	700 人
深井戸 + 水中ポンプ	1,500 人	1,200 人	1,000 人

資料：WSDP 案，連邦水資源省（2001 年 12 月現在）

国策の上述 WSDP (案) では、以下の内容に不明瞭な点が存在する。

- 実施計画案が未確定：州政府予算を充当，水資源開発基金と他国支援で補充予定
- 組織連携案が不十分：連邦・州政府間および州政府内の分掌不明確（分権化弊害）
- 水道の計画値に齟齬：連邦・州・町水道公社の連携不足（特に地方都市給水）
- 水源開発方針の不足：地下水ポテンシャル等が未調査のまま施設計画が先行

近年，欧州諸国および世銀の活動は，「工」国水供給・衛生分野への支援を“有償による地方都市給水事業推進”に絞り込む様子が伺える。この方向性については，連邦政府の財務経済開発省（MoFED：Ministry of Finance & Economic Development）および MoWR とも，「7～8 年前から水供給・衛生分野への長期支援政策」と認識している。この点から WSDP (案) は，世銀・欧州諸国からの強い要請により，地方都市給水計画の集約を対象として緊急に策定されたもので，この背景において，上述したような不明瞭な点が発生していると考えられる。

本 WSDP で掲げられた最終目標値は，連邦政府の MoFED が 2002 年 7 月に策定した SDPRP (Sustainable Development & Poverty Reduction Program) へ反映されている。

2 - 1 - 2 連邦政府の関連機関とその職務分掌

「工」国連邦政府の構成は，大統領府と首相府が並列し，首相府の下に 17 省と 11 州政府が位置する。連邦政府の構成は以下のとおり。

<水資源・水供給・衛生関連省>

- ・ 村落開発省 : Ministry of Rural Development
- ・ 財務経済開発省* : Ministry of Finance & Economic Development*
- ・ 内務省* : Ministry of Federal Affairs*
- ・ 保健省 : Ministry of Health
- ・ 水資源省* : Ministry of Water Resources*
- ・ 11 州政府 : Regional State Governments

<その他の省・公社・事業団・委員会・研究所>

- ・ 12 省 : 行政改革，社会基盤，外務，情報，通産工業，教育，農業，鉱物，労働厚生，スポーツ文化，法務，財務
- ・ 6 公社 : 財政投資，道路建設，標準品質，統計，治安入国難民，環境保護
- ・ 1 事業団 : 民営化
- ・ 6 委員会 : 年金，市民サービス，災害予防防衛，科学技術，観光，民主連邦民族保護
- ・ 1 研究所 : 生物多様性保護

今般の予備調査に関連する連邦省は以下の 3 省（上記*印）で，それぞれの分掌は以下のとおり。

財務経済開発省 (MoFED: Ministry of Finance & Economic Development)

「工」国の要望を取りまとめ日本国へ要請する窓口機関で，経済協力担当大臣の下で，二国間援助部 (Bilateral Cooperation Department: 下図の灰色枠) がその任に当たっている。当該部には，更に細分化されたアジア・オーストラリア・中近東諸国課 (Desk of Asia, Australia & Middle-East Countries) が対日本国援助を担当する。当該省の組織形態を次図 2 - 2 に示す。

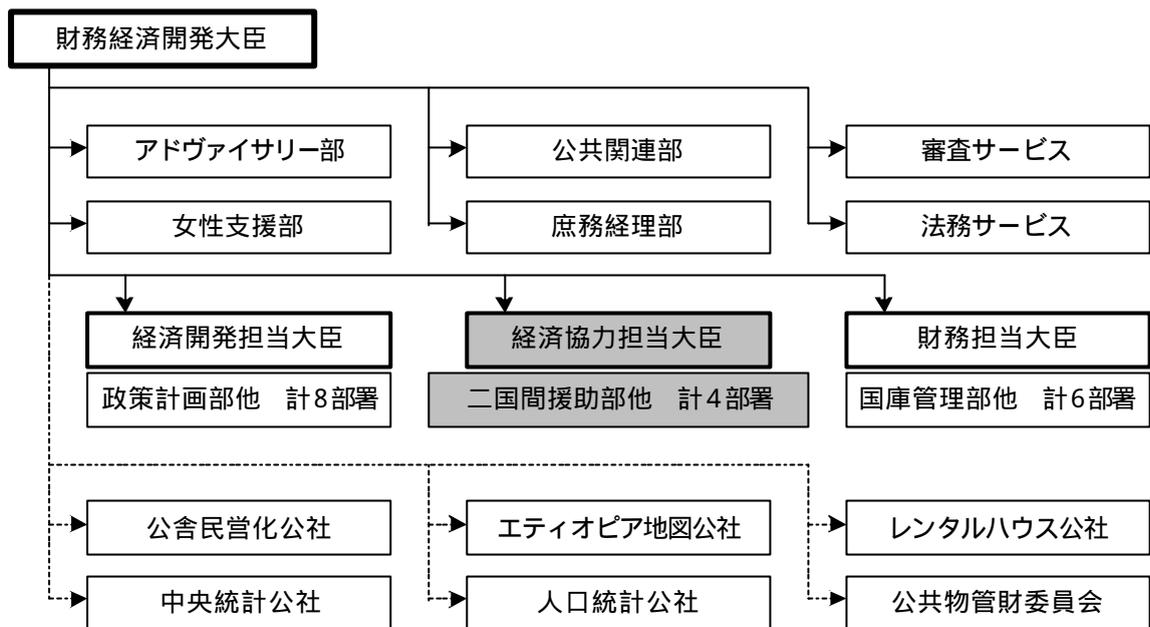


図 2 - 2 MoFED組織図（点線接続の下部組織含む）

水資源省（MoWR：Ministry of Water Resources）

国家レベルで水資源を監理し，水資源開発や水資源保全等の国家計画，水資源情報の収集と分析，水質や施設設計等の標準化，州政府に対する技術支援と財務支援（外資の受入窓口）等が関連する。本予備調査対象の要請では，オロミア州と南部諸民州に位置する「3地方都市給水計画」を計画事業部（Planning & Project Department：次図の灰色枠）が中心となって取りまとめている。また、我が国技術協力プロジェクト（旧プロジェクト方式技術協力）「地下水開発・水供給訓練計画」のカウンターパート機関であり、地下水開発にかかる人材育成を目的とした「アディスアベバ訓練センター」を有する。なお、後述する水資源開発基金（WRDF：Water Resources Development Fund）を運営するのは、大臣直下の管理・経理部である。当該省の組織形態を下図2 - 3に示す。

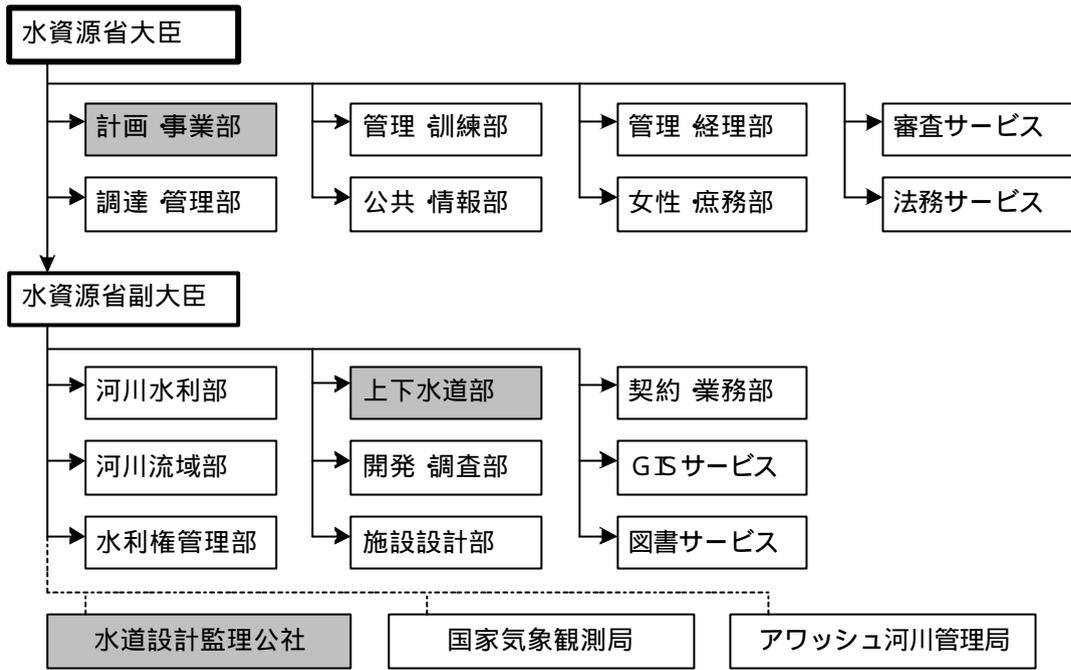


図 2 - 3 MoWR 組織図 (点線接続の下部組織含む)

内務省 (MoFA : Ministry of Federal Affair)

他州と比較して社会開発が立ち遅れている 4 州政府 (アフール州, ソマリ州, ガンベラ州, ベニシヤングル・グムズ州) に対し, 行政機能強化や技術支援の調整を行っている。また, 首都アディスアベバ独立市とディレダワ独立市に対する連邦政府側の都市開発機関でもある。本予備調査対象の要請では, アフール州とソマリ州に対する「村落給水計画」を技術顧問 (Chief Engineer, Advisor : 下図の灰色枠) が中心となって取りまとめている。当該省の組織形態を下図 2 - 4 に示す。

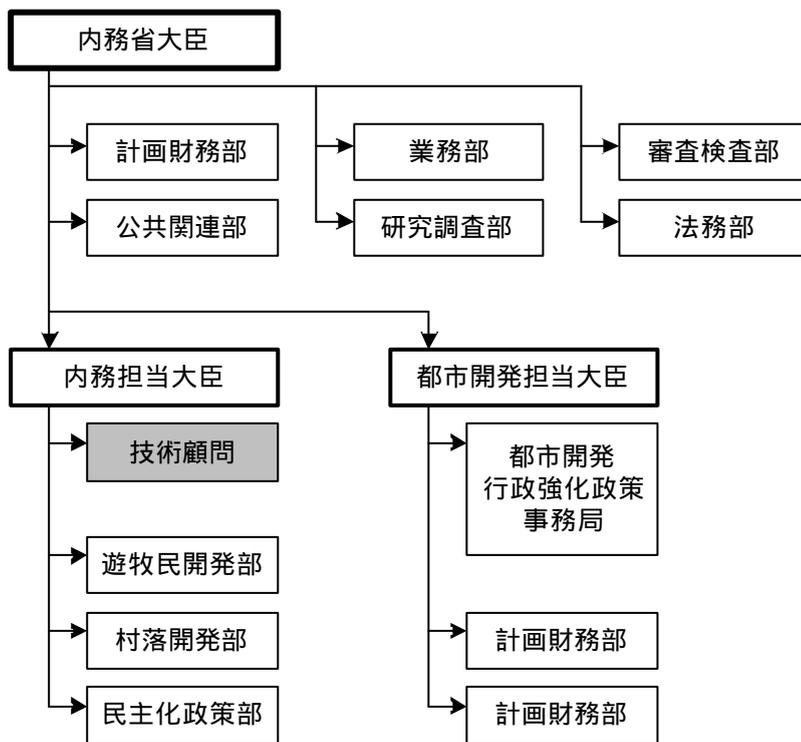


図 2 - 4 MoFA 組織図

2 - 1 - 3 給水関連の法・制度・規制・基準

以下に記述する給水関係の法・制度・規制・基準等は，MoWR からの情報を集約したものである。

「エ」国の水資源区は，主要 12 河川流域に分割されている。水資源関連の法では，それぞれの河川流域で別々の水資源利用を定め，流域外導水等は基本的に認めていない。この水資源有効活用法は，表流水（河川水・湖沼水等）のみを対象とする。一方，地下水資源に係る法には，地下水汚染防止法が関連する。これには，工業・生活排水の水処理法と水質規定，農薬肥料や化学薬品等の貯蓄・報告に係る汚染防止に分かれる。

連邦政府の制度は，WSDP（組織・体制編）でも指摘されているように，責任範囲およびそれらの境界が不鮮明である。現時点における調査団が受けた感触として，州政府への指導・支援と各州政府間の調整を軸として，給水施設の規模によって管轄する連邦行政が異なるようである。

「エ」国内の水供給施設は，給水地域人口により都市部と村落部に分類される。都市部は，主に州都・地区庁・郡庁を示す町とし，村落部はそれ以外の村である。

- ・ 都市部： 大規模町（人口 50,000 以上）
中規模町（人口 10,000 以上 50,000 未満）
小規模町（人口 2,500 以上 10,000 未満）
- ・ 村落部： 人口 2,500 未満

上記の定義にて分類した水供給・衛生分野の制度について記述する。

< 都市型給水 >

都市給水であるアディスアベバ市，ディレダワ市，ハラリ区の 3 地域では，独立した上下水道局（WWSA：Water Works & Sewerage Authority）が事業運営を行い，町単位では町役場（Town Office）が直轄する場合と，そこから独立した水道組合（WSS：Water Supply Service）により運営するケースがある。いずれも公営事業として位置付けられ，水道事業における受益者負担の基本方針が徹底されている。

水道事業は州政府を経由する場合もあるが，最終的に連邦政府の MoWR によって財務・技術支援を受けている。このため，新規の水道事業体を設立する場合や，既存の水道施設を拡張・改善する場合の財務・技術的支援は，MoWR が窓口となって主に国外からの有償・無償支援を活用している。このため多くの場合，事業計画は投資を直接の目的とし，国外コンサルタンツへの委託形態を取っている。

これらの計画を基に，MoWR が返済能力を Full Cost Recovery で評価し，これに見合った水道事業体（地方都市）では，MoWR を通じて世銀等からの融資にて投資計画を実行（例：25 Towns Water Supply Project, WB，2003 年早々に完了見込み）に移している。我が国の無償資金協力にて実施した「地方都市給水計画」（2000 年完了）も，上述した実施計画の一部となっている。

< 村落給水 >

一方，村落給水事業は，州政府が中期計画を策定・実施している。連邦政府によって策定された WSDP は，州政府にとって最終的な目標値として捉えられている。実際の州政府予算は，各州水・鉱山・エネルギー開発局（WMERDB：Water, Mines &

Energy Resources Development Bureau) が実施している地下水水源開発の調査結果により、各年次の予算額が配分されている。

「エ」国から要請のあった無償資金協力案件は、州政府行政が立ち遅れている場合（前述の4州に限る）の MoFA 経由を除き、各州政府から連邦政府の窓口機関である MoFED へ直接送付され、水資源関連の連邦政府 MoWR を経由していない。これについて MoWR は、「村落給水は州政府が最終責任を持つ」旨の説明をした。

当該国の地下水資源活用では、水利権等の基本的な規制（認可制度や報告義務も含めて）がない。地下水水位の年次低下やそれに伴う地盤沈下・塩水浸入等の観測施設はなく、全国レベルの観測資料をデータベースとして集約しているわけでもない。実際には都市部で発生している可能性が高い地下水水位低下等の環境変化も、人為的か自然現象かの区別を判定しがたい状況である。

連邦政府 MoWR では、前述した水道設計監督公社（WWDSE）で施設関連の基準を作成し、州政府に対するガイドラインとして位置付けている。給水事業に関連する基準は、施設計画・施設設計・施設建設・飲料水水質等だが、それらの内容は貧弱である。州政府ではこれらを基に、詳細な基準を独自に設けている。

「エ」国の飲料水基準は、水質項目が 29 と少ないながらも、エチオピア標準規制（1990 年 9 月施行）に、飲料水水質仕様として定められている。水質分類やその項目数およびそれらの取り扱いを次表 2 - 4 に示す。なお、給水施設の対象人口規模 2,500 以上～50,000 未満では、可能な限り適正基準へ近づけるよう指導している。

表 2 - 4 「エ」国の飲料水水質基準とその取り扱い

水質項目数（全 29 項目）	許容基準値の概要		適正基準値の概要
物性：濁度等 4 項目	衛生的な水源確保が困難な村落地域を対象とした暫定的な水質基準値		WHO や日本国の飲料水基準値と同等で将来的にも好ましい値
化学：鉄分等 14 項目			
毒性：フッ素等 8 項目			
生物：大腸菌等 3 項目			
給水施設の対象人口規模	2,500 未満	2,500 以上～50,000 未満	50,000 以上

参考文献：Ethiopia Standards Regulations, No. 12/1990, Sept. 1990, for Drinking Water Specification, ES BW1.001

2 - 1 - 4 給水事業の実績と予算配分

連邦政府で実施している給水事業として、MoWR が策定中の WSDP 等である「給水長期計画」と「地方都市給水事業」がある。1997 年以後に実施した給水事業を以下に示し、下表 2 - 5 に連邦政府予算について示す。なお、西暦 7 月 8 日～7 月 7 日が「エ」国の会計年度である。

- ・ 地方都市給水施設および水質改善事業：14 地方都市（完了）
- ・ 地方都市給水施設建設事業：04 地方都市（建設中）

表 2 - 5 連邦政府の予算配分 (単位：百万ブル)

財政収支項目 (I=N)		確定		会計中			
		1998/99	1999/00	1999/00	2000/01		
歳入	税収, 税外収入他 A	9,550.5	85.3%	9,769.7	86.5%	10,598.6	80.1%
	外国援助 (無償) B	1,644.8	14.7%	1,530.9	13.5%	2,627.9	19.9%
	歳入計 C=A+B	11,195.3		11,300.6		13,226.5	
歳出	州交付金 D	5,195.0	35.4%	5,649.6	32.2%	6,054.4	38.5%
	経常支出 防衛費他 E	5,338.1		8,026.9		4,386.8	
	小計 F=D+E	10,533.1		13,676.5		10,441.2	
	資本支出 G	4,144.2		3,855.1		5,296.0	
	歳出計 H=F+G	14,677.2		17,531.6		15,737.3	
財政収支 I=C-H		-3,482.0		-6,231.0		-2,914.7	
財務調整	外資貸付 J	2,256.2		1,648.1		2,963.3	
	外国資金 融資返済 K	509.8		514.3		615.9	
	小計 L=J-K	1,746.4		1,133.8		2,347.4	
	国内借入 (一部国債) M	1,735.6		5,097.2		567.3	
財務調整計 N=L+M		3,482.0		6,231.0		2,914.7	

注：率は、それぞれ歳入・歳出・財務調整の計に対する割合。

上表の歳入項目では、“税収・税外収入”が着実に増加しており、国外からの無償支援の多寡にもよるが、歳入としては増額傾向と考えられる。一方、歳出項目では、1994年以降の地方分権化後、州交付金が額ベースで毎年10%弱の伸びを示している。

州政府への交付金は、連邦政府による評価ポイントで予算化される。このポイントとは、州財政の経常支出・資本支出とともに、人口、社会基盤レベル、新規産業の創出、支出需要で、これらを7要素別(教育・保健・道路・水資源・電力・電話・郵便)に積み上げている。

因みに、2002年度の「エ」国政府収支(2002年10月時点)によると、今次調査対象となっている州政府への交付金は以下のとおりである。なお、示したプロポーシオンは全州政府交付金(Birr 6,043,400,000：約868.4億円)に対する率である。

・アファール州	Birr 1,319,900,000	5.3%	46.0 億円
・ソマリ州	Birr 1,475,400,000	7.9%	68.3 億円
・アムハラ州	Birr 1,252,300,000	20.7%	180.0 億円
・オロミヤ州	Birr 1,636,500,000	27.1%	235.2 億円
・南部諸民州	Birr 1,051,500,000	17.4%	151.1 億円

2 - 1 - 5 国勢調査と経済指標 (統計資料)

「エ」国の国勢調査は、地方分権化に伴い統計公社(CSA：Census Statistical Authority)が1993年から1996年の間に実施した調査結果が最新版である。次回の国勢調査は、2004年から実施予定。最新国勢調査結果の発表後、計画等で活用されている統計資料は、全てCSAの1993年～1996年ベースからの推定値である。下表2-6に、州別の地区・郡数・面積と、CSA2002年推計値の人口を示す。

表 2 - 6 各州の統計資料および C S A 推計人口

行政地域の区分			面積		人口 (千)	
州・市・特別区	地区数	郡数	km ²	占有率	推計 2002	分散率
アディスアベバ市	6	28	530	0.05%	2,646	3.9%
アフール州	5	29	92,371	7.92%	1,272	1.9%
アムハラ州	11	106	159,174	13.65%	17,205	25.6%
ベニシヤングル・グムズ州	3	20	49,289	4.23%	565	0.8%
ディレダワ市	1	2	1,213	0.10%	342	0.5%
ガンベラ州	4	8	25,802	2.21%	222	0.3%
ハラリ特別区	1	1	311	0.03%	172	0.3%
オロミア州	12	180	353,007	30.28%	23,704	35.3%
ソマリ州	9	44	321,737	27.60%	3,898	5.8%
南部諸民州	14	77	112,343	9.64%	13,293	19.8%
ティグライ州	4	35	50,079	4.30%	3,901	5.8%
全国計	70	530	1,165,856	100.00%	67,220	100.0%

注：推計人口は、国勢調査 1993 年～1996 年実施の統計値をベースとした CSA 推計値。

多民族からなる当該国は、イスラム教 45~50% とエチオピア正教 35~40% で大半を占め、イスラム教徒は北部と東部に多い。

国勢レベルの経済指標として、セクター別 GDP を下表 2 - 7 に示す。「エ」国の産業は、ほぼ一定して第一次・第三次産業で約 90% (45% + 45%) を占めている。第二次産業では、製造業が一番の伸びを示している。

表 2 - 7 セクター別 GDP (単位：百万ブル)

分類項目	実績値			推定値	
	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02
第一次産業	6,620.6	6,873.5	7,024.7	7,831.1	8,318.2
鉱業	68.9	75.4	82.6	90.0	98.0
第二次産業					
製造業	862.6	981.2	1,014.4	1,068.0	1,119.5
建設業	412.1	418.3	399.4	431.4	455.6
水・電気供給	223.0	226.0	234.9	243.0	260.2
合計	1,566.5	1,700.9	1,731.3	1,832.3	1,933.3
第三次産業	6,241.9	6,719.7	7,356.3	7,705.2	8,132.6
全 GDP	14,429.0	15,294.1	16,112.3	17,368.6	18,384.1

注：1989 年のコンスタントコストを基準とした実績・推定値。

「エ」国の暦はグレゴリウス暦とは異なるので注意が必要である。エチオピア暦は、1 年間の 12 ヶ月 365 日は同じであるが、「エ」暦 1995 年 1 月 1 日新年 = 西暦 2002 年 9 月 11 日で記す。また、エチオピア時間は、1 日の 24 時間は同じであるが、「エ」刻 0 時 00 分 = 標準刻 6 時 00 分と呼ぶ。

2 - 2 当該国への援助動向

「エ」国への援助は、SDPRP による政策を受け、特に、未開発の地下水資源を活用した水供給計画の実施が多くを占めているようであった。以下に、当該国への援助を行っている機関から収集した情報と、それに対する調査団の所感を示す。

2 - 2 - 1 セクター・プログラム

「エ」国への支援を統括する MoFED では、SDPRP を各分野での開発計画をベースとして 2000 年に策定した。水供給・衛生分野での開発計画は、前述した策定中の WSDP である。各ドナーとも、この SDPRP をベースに支援政策を策定している。

下図 2-5 に SDPRP の構造と WSDP の関連を示す。

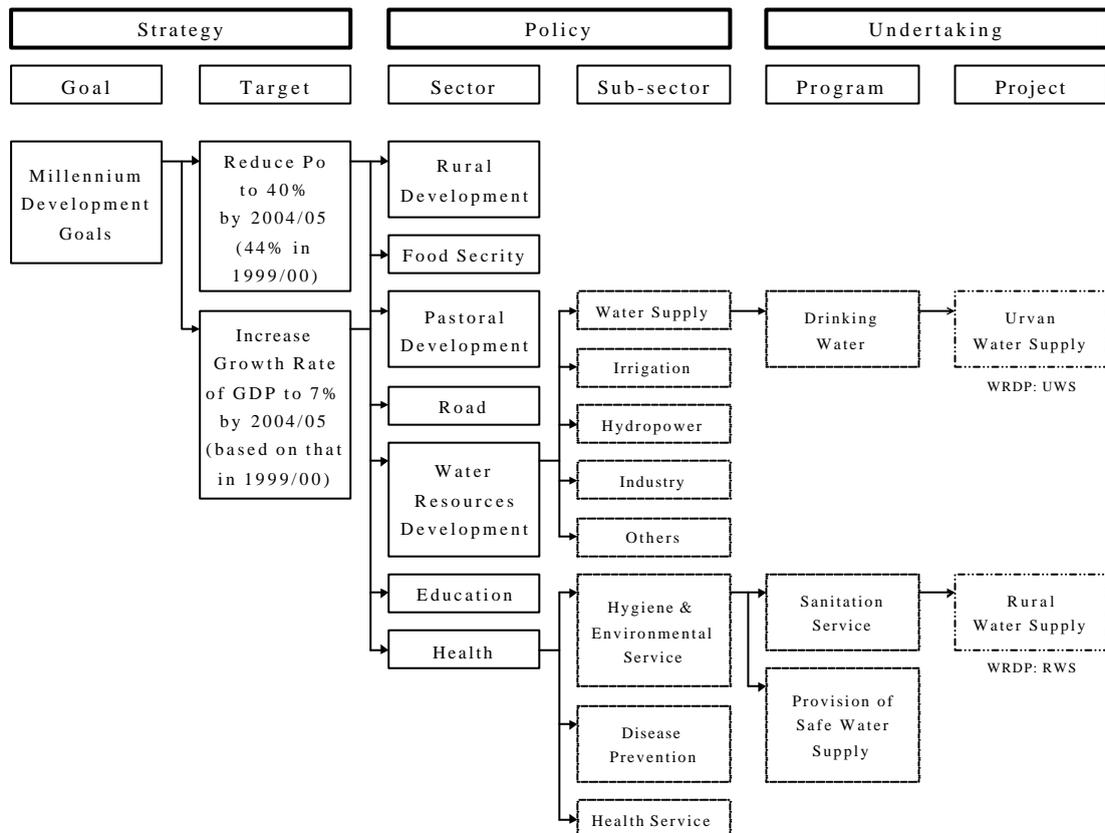


図 2 - 5 「エ」国策定の SDPRP と WSDP の関連

上図に示したように、「エ」国の貧困撲滅計画では、その貧困指数に加え、経済指数を具体的に示したことに特徴がある。主要分野として、上図の 7 分野を特に抽出し、WSDP は「都市給水」と「村落給水」が異なる分野に振分けられている。

具体的な事業計画は、“Clean Water Supply Projects”として纏められ、都市部と村落に分類した全国レベルで下表 2-8 の目標を掲げている。SDPRP では、ここでの強調事業として、都市給水を挙げ「都市全般では給水普及率 72%であるが、首都アディスアベバ市を除く都市部では、未だ 38%に過ぎない」として、地方都市給水の事業促進を示唆している。

表 2 8 S D P R Pでの清浄水供給事業における目標指数

会計年度	給水普及率		
	都市部	村落部	全国
1999/00	72.0%	24.0%	30.0%
2005/05	82.5%	31.4%	39.4%

注：首都アディスアベバ市を除く都市部の給水普及率は38%と推定している。

2 - 2 - 2 国連の関係機関

国連の関係機関として、UNDP と UNICEF を訪問し、現在実施中の協力内容と今般の要請案件との関連について情報を収集した。

(1) U N D P

水セクター担当者との予定が合わず、短時間の面会しか実現できず、当該分野の情報交換ができなかった。州政府からの情報では、UNDP は主に「エ」国の行政機能向上を目標に、人的資源開発や業務に必要な資機材供与を連邦政府および州政府に対し実施している。水供給分野での資機材は、地下水調査機器・水質分析機器・機械修理用工作機等である。

< UNDP へのアクセス >

Mr. Girma HAILU, Assistant Resident Representative
 Tel: +251-1-515177
 Fax: +251-1-514599
 E-mail: girma.hailu@undp.org

(2) U N I C E F

UNICEF では、「エ」国 SDPRP で掲げている 7 分野（ 村落開発， 食糧確保， 牧畜民改善， 道路改善， 水資源開発， 教育， 保健衛生）で活動し、この内、水資源開発として圃場内灌漑と飲料水供給に傾注している。

村落給水に関連するセクター活動は、「飲料水供給」、「環境・衛生・教育改善」および「ギニアウォーム撲滅」で構成し、「飲料水供給」のスキームがセクター活動費の約 70% を占めている。その活動地域は、「エ」国全州をカバーしていたが、衛生環境が劣悪な地域に活動拠点を集約しつつある。一時期、事業実施に係る行政の受入能力の低さと汚職の発生を理由に、アフール州、ソマリ州で活動を制限していたが、近年の旱魃被害を考慮し、NGO と連携した活動を再開した。

村落給水施設の設計では、施設の継続的な有効活用の観点から、施設建設費の多寡よりも、施設の維持管理費を低減させることに重点を置き、水源と揚水設備の優先的な設計順位を、湧水 + 自然流下 > 掘抜井戸 + 手動ポンプ > 深井戸 + 手動ポンプ > 深井戸 + 電動ポンプとしている。深井戸建設は、各州の給水施設建設公社 (WWCE) または民間業者へ入札により発注している。

給水施設の建設費は、掘抜井戸 + 手動ポンプ：約 US\$3,000 (約 37.5 万円)，深井戸 + 手動ポンプ：約 US\$5,000 (約 62.5 万円)，深井戸 + 電動ポンプ：US\$6,000

～10,000(75～125万円)程度とのことである。アムハラ州，南部諸民州，ティ
グライ州，ベニシヤングル・グムズ州の4州へ，近10年間に浅井戸建設用リグ
を4台供与した。当該担当者(手押しポンプ製造社元社長)からは，「行政+民
間の国内で所有するリグ数は現状で十分賄えている」旨の意見があった。

要請案件との関連として，堆積層地域での掘抜井戸および深井戸の建設能力が
各州の公社や民間業者に備わっている可能性を考慮し，現状では対処し難い硬
岩中の亀裂水や大深度帯水層を開発対象とした給水計画を基に，要請リグ仕様
および数量の設計が必要と考えられる。

< UNICEF へのアクセス >

Mr. Sampath KUMAR, Project Officer, WES
Tel: +251-1-444378
Fax: +251-1-511628
E-mail: skumar@unicef.org

2 - 2 - 3 世銀等からの支援

現在，世銀は「25 地方都市給水計画」を実施中で，2003 年 2 月～3 月には給水施設の建
設が完了する予定である。本事業の融資ラインは，MoWR を支援窓口として，各州政府
の WMERDB から町(Town)へと連携している。給水施設の規模は，アムハラ州 WMERDB
によると，水源：複数の深井戸，配水池：複数で容量数百～千数百 m^3 ，給水人口：数万
～十数万，給水レベル：レベル (各戸給水)とレベル (公共水栓/共同水栓)の複
合型とのことである。

世銀担当者からの説明によると，「25 地方都市給水計画」の実施経験を踏まえ，現在は
「実施ガイドライン(Implementation Guidelines)」の策定と，「水資源開発基金(WRDF)
の設立(2002 年 1 月)」に協力しているとのことである。この方向としては，後述する
欧州連合(EU: Europe Union)との協調が強くみられる。

この実施ガイドラインは，オランダ支援で策定されつつある WSDP の体制強化策として
位置付けられ，事業設計(技術・財務・経済性による PDM)，運営モデル(民間・受益
者の参画)，資材調達システム(安定した維持管理)，衛生管理から構成されている。
本実施ガイドラインは，最終ドラフトを年内完了，2003 年 1 月から南ア開発銀行
(DBSA: Development Bank of South Africa)がレビュー予定である。世銀では，2003 年
3 月より WRDF への資金投入を通じて，町水道サービスからの要請に対し，同ガイドラ
インに基づいた採択検討を開始したい意向であった。

一方，WRDF は，小規模灌漑・都市給水の事業者への施設建設費用を対象とし，MoWR
を事務局として融資を開始する予定としている。この融資は，MoWR の WRDF 理事に
よると 2003 年 5 月を目処として開始したい旨であるが，融資が開始されていない現時
点では，融資金額は未定(世銀では大枠を採択していると思われるが)とのことであ
った。同基金の原資は，世銀の他にドナー各国(主に欧州諸国)と「エ」国政府で，融資
返済は，当該事業者の収入(施設利用料金)による Full Cost Recovery である。なお，同
形態の基金として，アフリカ開発銀行(AfDB: African Development Bank)からの原資
で MoWR を事務局として融資した実績がある。

上述の背景を勘案すると，今般，無償資金協力として我が国へ要請された「3 地方都市
給水計画」が採択された場合，世銀支援の「実施ガイドライン」に沿った事業実施が必
要と考えられる。ただし，約 7～8 年前からの世銀+欧州連合による地方都市給水への

支援枠組みへ，日本国支援が割って入ることの良否判定が先と思われる。

< World Bank へのアクセス >

Mr. Yitbarek TESSEMA, Operations Officer, Water & Urban, Country Office

Tel: +251-1-627700

Fax: +251-1-627717

E-mail: ytessema@worldbank.org

2 - 2 - 4 欧州からの支援

国単位にて実施されている「水・衛生分野」関連の支援事業は，主に欧州からの支援が多い。連邦政府 MoFED からの情報によると，国名・事業形態・事業内容・実施機関・現時点の状況は以下のとおりで，全てグラントにて事業を展開している。

➤ オランダ	無償：WSDP 策定支援（MoWR）	2003 年完了
➤ イギリス	無償：小規模村落給水施設建設（NGO）	継続中
➤ フランス	無償：地方都市給水施設改善・拡張（MoWR）	設計段階
➤ ドイツ	無償：地方都市給水施設改善・拡張（MoWR）	調査段階
➤ フィンランド	無償：村落給水施設建設（MoFED，州政府）	2002 年完了
➤ スウェーデン	無償：地質調査等の機器調達（MoFED，州政府）	2002 年完了

近年，EU 加盟諸国からの支援は，徐々に統合されつつあるようで，これらが一本化されると「エ」国への大きな国際協力の柱となる。ただし，現状についての情報は入手できず，MoFED へ引き続き情報提供を依頼した。

2 - 2 - 5 ドナー協調

全体としての援助傾向は，無償の村落給水事業が縮小され，有償の地方都市水道の拡張・改善事業が増加している。このトレンドは，世銀と同様に事業継続性や独立採算性に優位な地方都市水道が採択され，投資額と比較して小さい成果（裨益人口）かつ継続的な支援が必要な村落給水が敬遠されていると推測する。

前述した世銀と欧州連合でも触れているが，ドナー間での協調が感じられるのは SDPRP における“水資源開発分野”での水供給と灌漑である。MoFED からの聞きとりによると，欧州の通貨統合が始まった頃から世銀との協調が加速したとのことである。ただし，給水分野全般における欧州＋世銀による「バスケット方式」ではなく，前述の「水資源開発基金（WRDF）」により，この基金は地方都市給水と小規模灌漑に限られていること，融資の是非を判定するガイドラインが“フルコストリカバリー”を重視していることの特徴がある。

近年の世銀融資に係る傾向として，その事業に対する成果を特に重視している。事業評価においても，その過程についてはさほど判定せず，単位融資金額における成果指標にて判定しており，その傾向が「エ」国への支援事業でも感じられる。

2 - 2 - 6 NGO 活動

「エ」国では，NGO 活動を総括する機関はない。MoWR の資料（2000 年 12 月）によると，NGO 国内活動は農業・水供給・保健・教育・福祉等が多く，村落地域にて複合的な分野をカバーしている。給水・衛生分野の NGO 数について，派遣中の日本人専門家は

約 60～80 程度（全分野で 180～200 程度）と推定している。一方、「エ」国内の邦人 NGO は、唯一、JVC（Japan Volunteer Center）が村落給水・保健衛生の事業を展開していると報告されていたが、現在、その活動を停止（撤退したかは不明）している。

NGO が無償資金協力事業へ参画可能な方法は、ソフトコンポーネントの一部について、担当コンサルタントとの委託契約・役務契約が考えられる他、機材案件においては、実施機関への資機材の調達後、別途、草の根技術協力事業等（実施機関への中期技術支援）として JICA と NGO との直接契約も一案として考えられる。現在も継続的に技術協力を実施しているアディスアベバ訓練センターとの関連においても、技術者の活動する地元における本来の OJT として有効と思われる。

「エ」国における NGO 活動は、組織としての登録認可（連邦政府法務省）と活動者の専門ライセンス登録（州政府の関連部局：WMERDB や Health Bureau 等）が必要で、且つ、収益活動を厳格に禁止されている。この制約の下で、上述した NGO 活用方法を MoFED 日本デスク担当者へ質問したところ、ソフトコンポーネントで従来実施されているようなコンサルタント（即ち私企業）との再委託契約の形態は収益活動と見なされるため「基本的には困難」としながらも、方向性としては賛同を示し、「具体的な NGO 活用内容が限定できれば、何らかの手段を講じられると思う」との回答を得た。

水供給・衛生に関連する NGO の一団体である“Water Action（EU に属さない英国資本で設立）”を訪問し、当該国における NGO 団体の活動および日本国 ODA との連携に関する以下の情報を得た。

< Water Action へのアクセス >

Mr. Girma MENGISTU, Executive Director
Tel: +251-1-614275
Fax: +251-1-661679
E-mail: wact@telecom.net.et

（ 1 ） 当該国における NGO 活動

Water Action は、英国 NGO である Water Aid から支援を受け、エチオピア専門家グループが 1995 年に設立した。同 NGO は「エ」国の貧困削減を目的とし、主に水供給・衛生分野で 72 名のスタッフが活動している。

主に英国（全 31 件中 15 件）からの資金支援による活動内容は、地域住民のニーズアセスメント、給水・衛生施設の建設、O/M 技術指導と衛生教育、事業後モニタリングである。活動地域は、南部諸民州・オロミア州・アムハラ州の首都アディスアベバに近い地区（Zone）で、実施地区を順次隣接地区へ拡張する予定とのことであった。活動実績は時期別で以下に示すが、1 件当たりの事業費が各段に増加している。

- 完成：20 件，41.6 百万 Birr（約 6.24 億円） - 平均 1 億 3,120 万円 / 件
- 継続：05 件，30.9 百万 Birr（約 4.64 億円） - 平均 1 億 9,280 万円 / 件
- 要請：06 件，59.2 百万 Birr（約 8.88 億円） - 平均 1 億 4,800 万円 / 件

（ 2 ） 日本国 ODA との連携

無償資金協力実施の際の事業参画の可能性について、当該団体と意見交換した。具体的には、ソフトコンポーネントへの参画を例に、契約の形態（担当コンサルタントとの委託契約）や業務内容（衛生・維持管理啓発活動）について説明し

た結果、「これまでも、各ドナーと柔軟に連携しており問題ない」との回答を得た。

2 - 3 関連する社会状況

我が国 ODA 実施を考慮した治安状況、水供給・衛生分野に関連するインフラ現況、民間セクターおよび市場状況について入手した情報を記述する。「エ」国中央銀行による直近 6 ヶ月平均の Birr 為替レート（2002 年 5 月～10 月）は、僅かではあるが徐々に値下がり傾向（US\$1.00 5 月：Birr8.6927 9 月：Birr8.7022）である。対邦貨との比率は、US\$1.00 = J¥125 と設定し以下のとおりとする。

TTS : Birr8.70 US\$1.00 = J¥125 J¥14.37 Birr1.00（1 プル以下の単位はセント）

2 - 3 - 1 治安状況

「エ」国は、近年、その政策において親米路線を取っているため、約半数を占めるイスラム教徒の国民や周辺エリトリア国（北西部国境）と微妙な関係を持っている。特に、当該国は内陸国であることも関連し、治安状況として国境周辺地域には注意を要する。また、イスラム教徒が多い東部一帯の州（アフール州、ソマリ州、オロミア州東部）は、日常的な不安は少ないものの常に危険をはらんでいる。

これらの治安リスクは、警察からの情報の少なさ、病院レベルの低さ、通信連絡体制の貧弱さ、代替移動手段（道路網）の少なさ、地方都市における安全な宿泊施設の少なさ、治安維持に対する無警戒さ等を含め、回避すべき位置にあると思われる。これらの情報を着実に入手し、対策とその実行に留意していれば、総じて温厚な国民は邦人に対して非常に親切である。

要請案件の施設建設対象地区・町の治安情報を、JICA エチオピア事務所から以下のとおり入手した。治安に対する不安要素は、総じて内政的な民族闘争で、地域的な情報として地元新聞を読み込むことが重要である。

- | | | |
|---------|---|--|
| ➤ アフール州 | : 第 1・2・4 地区
第 3 地区 | 国境周辺以外では比較的治安が安定
所々で水・土地紛争有り |
| ➤ ソマリ州 | : シニレ・ジジガ地区 | 国境周辺以外では比較的治安が安定 |
| ➤ アムハラ州 | : 南ゴンダー地区
オロミヤ地区
南ウェロ地区
北ウェロ地区 | 治安問題無しと報告されている
同上
同上
同上 |
| ➤ オロミア州 | : バレ地区
ボレナ地区
東・西ハラルゲ地区
アルシ地区
東・西・北シェワ
メキ町
アサブ・タファリ町 | 旱魃難民の流入がある
所々で旱魃による土地境界紛争有り
反政府グループ有り(軍隊治安維持中)
比較的治安が安定
同上
同上
同上 |
| ➤ 南部諸民州 | : シダマ地区
ガムゴファ地区
ウォライタ地区
ダウロ地区 | 学生政治闘争が 2002 年 5 月に有り
民族間の政治的闘争有り
同上
現時点での治安に不安は無い |

コンタ特別地区	同上
シルティ地区	同上
グラギエ地区	同上
アラバ地区	同上
ミザン・タファリ町	同上

2 - 3 - 2 給水・衛生に関連する指標とインフラ現況

連邦政府と州政府から収集した情報を以下に記述する。

(1) 人口・開発の指標

連邦政府 MoFED 傘下の人口統計公社 (NOP : National Office of Population) が発行している人口・開発の指標 (2001 年) を以下に示す。

< 出生率と死亡率 >

5 ヶ年出生率	39.9/1,000
女性 1 人当たりの生涯出産率 (Fertility)	05.9
1 歳以下の幼児死亡率 (U1MR)	097‰
5 歳以下の小児死亡率 (U5MR)	166‰
妊娠母体死亡率 (MMR)	871/100,000
平均寿命 男	53.4 歳
平均寿命 女	55.4 歳

< 保健衛生 >

保健医療サービス普及率	51.2%
小児予防接種率 (DPT-3)	41.9%
妊娠母体予防接種率 (TT-2)	29.3%
非妊婦医療サービス普及率	34.7%
出産後医療サービス普及率	06.8%
安全な水へのアクセス率：村落地域	24.7%
安全な水へのアクセス率：都市地域	83.5%
安全な水へのアクセス率：全国平均	33.2%

< 失業率 >

地域分類	男性	女性	合計
都市地域	17.9%	33.2%	25.7%
村落地域	02.4%	08.6%	05.1%
全国	04.4%	12.5%	08.1%

<教育>

指標項目	男性	女性	合計
識字率	42.1%	30.5%	36.3%
初中等学校	67.5%	47.1%	57.5%
高等学校	14.8%	10.9%	12.9%

注：初中等学校は8学年制，高等学校は4学年制。

(2) 道路状況

「エ」国では基本的に，重要な幹線道路は連邦政府，その他は州政府が管轄している。主要幹線の国道は，首都アディスアベバを中心として地方都市および隣国へとつながっている。主要幹線道路網を次図2 - 6に示す。

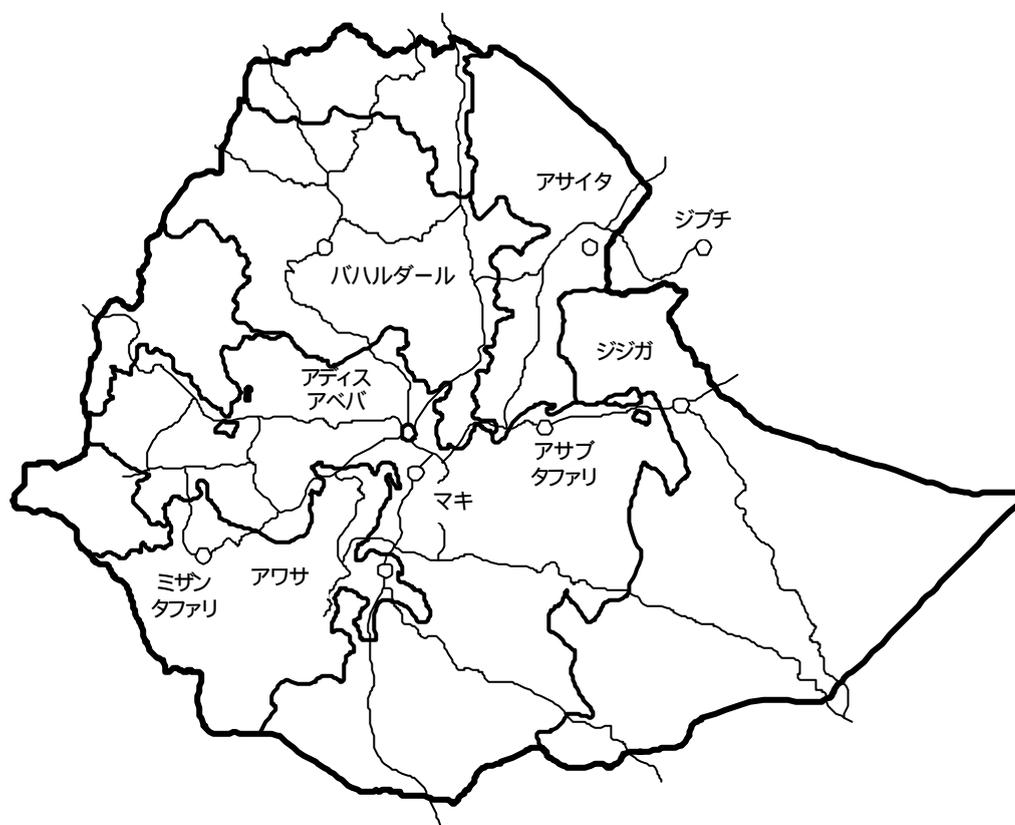


図2 - 6 「エ」国の主要幹線道路網

最重要な国道幹線は，首都アディスアベバと隣国ジブチを結ぶ国道で，総距離約620kmの舗装片側一車線道路である。また，南側隣国のケニアとを結ぶ国道も重要な運輸幹線で，総距離約680kmの舗装片側一または二車線道路である。この他の幹線道路は，上述した2主要幹線へつながる地域で舗装が進んでいるが，未舗装部分が殆どを占めている。

(3) 発電・配電状況

当該国は、主に西側高原地域の青ナイル源流を利用した水力発電で「エ」国全土の電力（220V×50Hz：全国一律）を賄っている。現在、稼働中の発電所数と発電量は、以下の6ヶ所で合計約335MWである。

• ティスアバイ発電所	: 004MW	アムハラ州
• メルカワケナ発電所	: 148MW	オロミア州
• フィンチ発電所	: 100MW	オロミア州
• アワッシュ 発電所	: 026MW	オロミア州
• アワッシュ 発電所	: 032MW	オロミア州
• コカ発電所	: 025MW	オロミア州

これらの発電所からの送配電は、15ヶ所の23万kV変電所と43ヶ所の6.6万kV変電所によって、全国レベルのネットワークができています。送配電線は、主要幹線道路と補完幹線道路の殆どで見られるが、村落地域へは余り達していません。州 WMERDB で配電について聞いたところ、「電柱と電線があっても配電されているのは6割程度ではないか」との意見を聞いた。

首都・州都・地方都市等の電気普及率は、電力局からの情報で90%となっている。内容を確認すると、一日当たりの配電時間が24時間・16時間以上・6時間以上に分類され、これらの普及率を全て加算している。停電状況は、連邦政府 MoWR の情報によると、地域的に2つの理由があり、変電所の周辺では配電設備の不備によって発生し、変電所から離れた地域の配電事情は、送電量の少なさが主な理由との説明であった。

地方都市では、利用者に影響が少ない昼間の計画停電（数時間/日）が頻発している。地方都市給水事業では、停電時間の長さが直接施設運営に影響するため、比較的多くの事業体で水道施設に非常用発電機を備えている。

(4) 通信状況

首都アディスアベバおよび主要地方都市では、電話回線網は比較的発達している。地方における電話局は、町レベルの場所であれば簡単に見つかり、時間は掛かるが首都アディスアベバ向けであればファックスも可能である。しかしながら、地方都市からの国際電話は、電話局経由でかつ接続しにくい。

携帯電話の使用は、首都アディスアベバ独立市とナザレ町・ソドレ町（共にオロミア州）の3地域に限られ、その他の地域では高額な衛星電話に頼るしかない。電話通信公社では、2005年までにディレダワ独立市とハラリ特別区、ティグライ州1町、アムハラ州4町、オロミア州5町の計12地域で携帯電話の利用を開始する予定である。

電子メール・インターネットの接続業者は、情報省下の国営電話通信公社に限られ、申し込みから接続・利用開始まで約3ヶ月程度を要する。「エ」国からの通信費用は、日本と比較すると総じて高い。

(5) 海外からの輸入・国内運輸

内陸国である当該国は、国外からの海上輸送を直接受け入れられない。海外からの輸入は、主に北部の隣国ジブチにて陸揚げされ、その殆どはトラックまた

は貨車による陸送（国境で通関）で首都アディスアベバへ入る。

また、当該国の南側ケニアのナイロビ市からも軽量輸出品が陸送されているが、その物流はジブチ港からの量と比較すると少ない。

2 - 3 - 3 施設建設に関係する民間セクター

「エ」国の水供給施設建設に関係する民間セクター情報を、以下の業種範囲で記述する。

(1) コンサルタンツ

「エ」国の分野別企業統計資料は、連邦政府の通産工業省が管理している。今回の調査期間で、当該資料の閲覧はできなかった（許可が必要）が、州政府からの業務委託情報によると、民間コンサルタンツはいずれも首都アディスアベバに集中しており、大手コンサルタンツ企業（社員数十名程度）が十数社あるとのことである。

州政府に保管されている調査・計画の資料・報告書を見た限りでは、その専門レベルに差はあるものの、計画書・設計書等を作成する技術系コンサルタンツは存在し、ジェンダー配慮・住民参画等を取り入れる社会系コンサルタンツの数は極端に少なそうである。水供給・衛生分野に限ると、更に技術系・社会系の専門家の数は少なくなると思われる。むしろ、外資 NGO に社会系専門家が集中していると思われる。

(2) 地下水調査・水質試験所

当該国での民間地下水調査会社は、首都アディスアベバに大手数社程度とのことである。しかしその業務内容から、殆ど「地質調査会社」と言い換えることができそうである。つまり、電気探査（電磁波探査・放射能探査はごく限られている）を専門の業種にしている場合が多く、数少ない水理地質専門家によって揚水試験や水質分析結果の考察を行っている。MoWR から入手した民間会社への委託標準費用を下表 2 - 9 に示す。

表 2 - 9 地下水調査の MoWR 委託標準費用（2002 年度）

調査項目	調査仕様	委託標準費用
電気探査	探査深度 150m × 測定 50 点	02,500 Birr
試験ボーリング	孔径 100mm × 深度 150m × 1 孔	29,500 Birr
揚水試験	段階揚水 + 連続揚水 + 回復	07,000 Birr
現場水質分析	主要 5 項目（pH, EC, Fe, Mn, F）	03,900 Birr
既存井戸調査	水源構造，取水設備状況等	03,800 Birr

注：首都アディスアベバから 500km 離れた地域での概算調査費用。解析・報告書を含む。

民間地下水調査会社の業務範囲は、主に州政府からの委託を受け、限定した地区の井戸水源施設設計を対象としている場合が殆どと思われる。そのため、地下水盆の地下水賦存状況・地下水の流動状況・地下水水質の性状・開発ポテンシャル・水源開発の基本構造等、比較的広い地域を対象とした地下水調査業務は見られない。

水質試験所は、公的機関（連邦政府 MoWR，地方都市水道公社，保健省，各地方都市病院，州政府水・鉱山・エネルギー開発局，州政府地区等）にしかない。因みに，連邦政府 MoWR で受け付け可能な水質分析は 19 項目で，1 水質分析項目・検体当たりの費用は 6～36Birr である。主要な項目の水質分析費用を次表 2 - 10 に示す。

表 2 - 10 MoWR 水質分析費用（採水不含，検体持込）

分析項目	費用	分析項目	費用
濁度	06.00 Birr/検体	鉄分	16.00 Birr/検体
pH	10.00 Birr/検体	マンガン	20.00 Birr/検体
伝導度	10.00 Birr/検体	硫酸	20.00 Birr/検体
塩分濃度	34.00 Birr/検体	フッ素	14.00 Birr/検体

資料：MoWR（2002 年 11 月）

（3）コントラクター（地下水開発・施設建設）

井戸建設関連の民間業者は，州政府水・鉱山・エネルギー開発局からの情報を集約すると，首都アディスアベバに数社ある。UNICEF や NGO の話をも含めると，発注する井戸仕様によっても異なるであろうが，井戸深度 100m 程度ならば 3 社～7 社で，これらの企業は，おそらく「地下水調査会社」とも重複していると思われる。今回，井戸建設費用の見積を入手しようと試みたが，MoWR 経由で「詳細な工事仕様を決めなければ見積もれない」旨の返答があった。

一方，施設建設等の一般土木建設会社は，やはり首都アディスアベバに集中している。いくつかの町水道公社（Water Supply Service）からの情報でも，州都および地方都市に小規模な建設会社がある旨を話していたが，当該公社が建設する水道施設の規模は小さいため，土木作業員を直接雇い入れ，公社内技術者の監督により直接施工しているとの話であった。今回入手した測量の単価見積額は，縦断 5m 間隔の測量 1km 当たり 700.00Birr（移動費は別途）であった。

これらの状況等から勘案すると，井戸建設や施設建設においては，施工能力の優れた民間業者はごく限られていると思われる。特に，比較的規模の大きな井戸建設（深度 200m 程度）は，各州政府からの聞き取りによれば，これまで民間で対応できる業者がないため水井戸掘削事業団（WWDA、後述）が実施してきた経緯がある。そのニーズの少なさからも、現在でもこの規模の建設が可能な施工実績を持つ民間業者はないに等しい。現地専門家の話でも「故に WWDE が設立された」との説明であった。

よって，無償事業の施工管理においては，品質管理・寸法管理・機能管理・工程管理・調達管理・安全管理等に十分配慮すべきである。

< WWDE の現況について >

水井戸掘削公社（WWDE：Water Well Drilling Enterprise 設立 1974 年）は，かつては水井戸掘削事業団（Water Well Drilling Agency）として，我が国有償資金協力、無償資金協力（92、93 年度供与限度額計 12 億円）による資機材調達、青

年海外協力隊員派遣が行われ、「エ」国の中心的な地下水開発事業体として多くの事業実績を持つ。現在は、民間業者との入札により公共事業を受注するか、民間企業からの直接受注で事業展開を行っているため、日本としては同社を民間業者として認識している。

しかし、その公社資本は「エ」国によって保持（買主がない）されているため、現在も連邦政府の監督下に配置（2001年に社会基盤省下から通産工業省下へ移管）されている。当公社の民営化は、1994年の地方分権化から始まっており、現在もその途上にある。

昨年、WWDEは自己資金により井戸建設リグを1台購入し、合計で11台を所有している。WWDE社長からは、「資金と支援部隊（車輛や土木作業等）が整っていれば、年間150ヶ所程度の建設は可能」とのことで、リグ台数とリグ状態を勘案すると、強ち不可能な能力数値ではないと感じる。

昨年度（2001年度）における当該公社の受注額は約Birr22,800千で、「近年で一番落ち込んだ」とのことであった。この内、約70%が井戸型給水施設（45ヶ所）の建設である。井戸建設を受注した州（民間・州政府含めて）は、アディスアベバ市・オロミア州・南部諸民州・アムハラ州である。井戸建設・機械整備スタッフも豊富で約90人になる。現在、WWDEが所有する井戸建設リグと2001年度の施工施設数を下表2-11に示す。

表2-11 WWDEの所有リグと施工実績（2001年度）

井戸建設リグ調達仕様					施工実績		
型式	台数	調達	資本	製造	工法	施工数	備考
パーカッション	4	1973	有償	日本	泥水	03ヶ所	リグが古く、故障が多い。修理代金が高む。
	2					09ヶ所	
ロータリー	2	1977	無償	米国	主にDTH	11ヶ所	高性能 部品高価
	2	1994	無償	日本		15ヶ所	
	1	2001	自己	米国		07ヶ所	

注：上表の資料は、聞き取りによる記述。一部資料は、アディスアベバ訓練センター2000年12月参考資料。

今回、MoWR 経由で見積を取れなかった井戸建設費について、直接 WWDE から見積書を手した。見積条件と見積価格は以下のとおり。

- 建設現場：アムハラ州バハルダール特別地区から100km以内（硬岩地域）
- 井戸仕様：孔径12”×口径6”-5/8×深度150m×1井（DTH工法）
- 使用材料：井戸管＝硬質塩ビ管（uPVC）100m，スクリーン＝LC巻き線50m
- 試験内容：物理検層，揚水試験，水質試験（採水後ラボへ持ち込み）
- 見積価格：約Birr220,000（有効期間1年）

（4）機械整備・修理

機械整備等の業種は、全国に普及している車輛エンジンやシャーシの整備・修理に関連する民間工場がある。その業務量から、首都アディスアベバと各州州都には、この種の工場が多く営業している。州別の比較として、州都における機械整備・修理工場の状況は以下のとおり。

- ソマリ州 : ジジガ 部品交換や分解清掃のみ可。整備・点検技術には不安がある。
- アファール州 : アサイタ 分解清掃のみ可。部品の流通も僅かで、整備・点検技術には不安がある。
- アムハラ州 : バハルダール 非流通部品は e-mail で欧州へ注文。旋盤・フライス盤等、特注機械の整備まで可。州政府の外注を受けている業者もある。
- オロミア州 : アディスアベバ 首都に隣接しているため、優れた業者が多数ある。問題なし。
- 南部諸民州 : アワサ 首都での修理が可能のため、州都の整備工場はない。シャーシ整備・点検は可能と判断するが、修理技術はない。

市場状況は以上のとおりだが、専門技術を必要とする特殊機械の整備・修理となると、多くの問題が発生する可能性が高い。特に、井戸建設リグ等の上部架装機械は全て特殊機械であり、部品材質・寸法・組立て等にその機械独自の熟練を要する。この点が汎用機械と異なり、各州水・鉱山・エネルギー開発局が独自に機械整備・修理を行っている理由と思われる。

車輛関連（エンジンやシャーシ部分）では、当該国における一般車輛の大半を日本車で占めている。トラック部門においても、欧州各社に混じり日本車が目立つ。この点から、汎用車輛が日本製でも部品調達は問題ないと思われる。

2 - 3 - 4 当該国で調達可能な資機材

「エ」国で調達可能な資機材（国内生産または輸入品）について、井戸水源と給水施設に分けて記述する。

（１）井戸水源の建設機械・資材

井戸建設機械の内、掘さく機械（リグ）の生産・販売はない。クレーン付きトラックやタンカー・トラックは、注文生産品目に分類され、エンジン・シャーシを除いて部品の流通はごく少ない。

井戸建設資材は、井戸管・スクリーン管（接合方法により特注管扱い）は注文による輸入となる。州政府水資源開発局でも、一般入札により「エ」国の商社へ年間数回の発注を行っている。その他の井戸建設資材は、充填材（円磨度が低く均等粒径の砂利）・砂・セメント等であり、当該国で十分調達が可能である。

（２）給水施設の建設機械・資材

施設建設に使われる土木建設機械は、セメント・ミキサーやバックホー、クレーン付きトラックやタンカー・トラック等の支援車輛で、井戸建設機械と同様の注文生産であり、エンジン・シャーシを除いて部品の流通はごく少ない。しかしながら、土木機械は構造が簡単で、純正部品が入手できなくても再整備がしやすいので、この点は余り問題とはならないと思われる。

施設建設に使われる資材は、鉄筋・セメント・砂・ブロック等の建設材料と、その他の仮設材料（型枠・足場・防護柵等）に分類できる。その品質や安全性

については、日本と比較して各段と劣るが、物量的には十分流通している。

現地業者を活用する際に注意を要する点は、土木作業員の安全に対する意識の低さと、安全作業に対する準備不足である。このため、邦人契約業者は、安全管理・教育の徹底と、「エ」国で流通している作業着・保護帽・安全靴・作業手袋・安全ベルト等について、その機能仕様を再確認する必要がある。

第3章 調査対象州・町の現状と課題，アディスアベバ訓練センター

「エ」国 11 州政府の内，調査対象の 5 州政府（アムハラ州，南部諸民州，オロミア州，アファール州，ソマリ州）と地方都市給水案件要請対象の 3 町について，水供給・衛生分野の現状と課題点を以下に記述する。また，要請されている村落給水と関連する，現在実施中の技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画」（アディスアベバ訓練センター）の現況を記述する。

3 - 1 アムハラ州

当該州は首都アディスアベバの北部～北西部に位置し，面積 159,174km²，州都はバハルダール特別地区（Special Zone）。行政区は，バハルダール特別地区とその他 10 地区，更に 106 郡（州都は 1 郡）に分割され，最小行政単位の 2,658 村および 348 町に分かれる。CSA 2002 年推計では人口約 1,721 万人である。

3 - 1 - 1 対象地域の自然条件

(1) 地形・地質・気象

アムハラ州は，「エ」国の西部高原地域に位置し，標高 2,000m 以上の地域が殆どを占め，その高原地域は青ナイル河東側支流（アバイ川・テケゼ川）の最上流域に当たる。州域全般は山岳地形で，高原地域では火山性山地やカルスト地形，大地溝帯の縁周辺と州南部では，隆起・侵食によるテーブル山地が多い。州中央やや西側に「エ」国最大規模のタナ湖（湖面面積 1,380km²：溶岩流堰止湖，アバイ川流域）があり，その湖畔に州都バハルダール特別地区がある。

当該州の基盤岩は，中生代の変成岩がコアである。その上位を中生代～新生代の堆積岩と新生代の火山岩が広く覆う。最上位の火山岩は殆どが玄武岩質で，緩やかな丘陵・台地を形成している。玄武岩の丘陵・台地では侵食が発達し，特に州南部と東部で渓谷や滝が見られる。河川周辺では火山岩下位の堆積岩が露頭し，河川に沿って狭い谷底平野があり薄い沖積層が分布している。また，玄武岩の丘陵・台地の間には，小規模の盆地が点在し，その中程に薄い堆積層が分布している。

州全域はステップ気候帯にあり，降雨は小雨期：2月～6月中旬、大雨期：6月中旬～10月中旬、乾期：10月中旬～1月に大きく分類でき，年間降雨量は約 1,400mm である。高原地域であるため，首都アディスアベバと同様に年間を通じた寒暖の差は小さく約 15.8℃，むしろ日気温差が大きく感じられる。下表 3 - 1 - 1 に州都バハルダール特別地区の気象観測資料を示す。

表 3 - 1 - 1 アムハラ州（州都バハルダール特別地区）の気象資料

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
雨量	2.9	2.7	8.0	23.5	85.1	180.2	430.8	368.5	194.4	89.2	20.8	2.7	1,408.9
気温	15.7	16.8	17.5	17.8	17.3	15.3	14.4	14.4	14.5	15.1	15.1	15.1	15.8

資料：水資源省 国家気象サービス事業団（1957 年～2001 年記録の平均値）

(2) 地下水の賦存状況と水質性状

基盤岩である堆積岩は変成を受け一般に硬質で，地下水開発の対象層は岩石の亀裂帯となり，そこに滞水する裂隙水が水源として利用可能である。一方，堆積岩の上位を覆う玄武岩の丘陵・台地地域では，地域による透水性が極端に異

なる。つまり、下位が頁岩類である地域では透水性が低く、地下水開発の対象となりにくい。地下水水位は、一般的に地下 50m より浅いと考えられる。

河川に沿って発達している小規模な沖積層は、透水性も大きく地下水開発に適する。盆地にある堆積層も、砂質～れき質であれば地下水の開発が可能となる。これらの地下水水位は共に浅く、地表下数 m 程度である。

当該州の地下水水質は地形・地質の影響を受け、いくつかの性状を持つと考えられる。これらの地下水性状と関連する特徴を以下に記述し、現地で水質分析（深井戸水源）を行った結果を下表 3 - 1 - 2 にまとめる。

- 鉄分：火山岩類の分布する地域で、マンガンも高濃度の場合がある
- フッ素：大地溝帯周辺で、ほたる石が分布する地域で高濃度の場合がある

表 3 - 1 - 2 アムハラ州での水質分析結果一覧

採水位置		分析項目（「エ」国の飲料水基準値）				備考
地区（Zone）	位置	伝導度	pH	鉄	フッ素	
		-	7.0～8.5	0.1mg/L	1.0mg/L	
オロミヤ	東端	750	7.1	<0.2	0.4～0.8	コンボルチャ町
南ゴンダール	中央	530	8.4	0.5	nil	地方都市給水 （ウォレダ町）
		470	8.3	0.5	nil	
西ゴジャム （州都近郊）	中央	190	7.6	<0.2	nil	小学校内
		170	7.6	<0.2	nil	ソーラポンプ

注：オロミア・南ゴンダールは、給水施設建設の要請対象地区。

3 - 1 - 2 州政府による給水行政

アムハラ州大統領・州議会下に次の 14 局が続く。給水行政局は、村落開発局と水・鉱山開発局で、村落開発局の機能は局間調整により村落総合開発の推進である。一方、飲料水水質に関連する保健局は、給水行政に余り関連しておらず、州水行政はもっぱら水・鉱山開発局に頼っている。また、地方事務所は、各地区と各郡に所在し、現在、各郡事務所へその施行レベルを移行しつつある。

< 水供給・衛生の関連局 >

- ・ 村落開発局：Rural Development Bureau
- ・ 保健局：Health Bureau
- ・ 水・鉱山開発局：Water & Mines Resources Development Bureau

< その他 11 州局，地方事務所，公社監理委員会 >

- ・ 行政強化局（Capacity Building Bureau）、流通工業都市開発局（Bureau of Trade, Industry & Urban Development）、内務公安局（Bureau of Administrative & Security Affairs）、財務経済開発局（Finance & Economic Development Bureau）、情報局（Information Bureau）、州民参画体制局（Mass Participation & Organization Bureau）、文化スポーツ局（Youth, Cultural & Sport Affairs Bureau）、法務局（Justice Bureau）、労働社会局（Labor & Social Affairs Bureau）、農業局（Agricultural Bureau）、教育局（Education Bureau）
- ・ 10 地区事務所（10 Zonal Offices）、105 郡事務所（105 Woreda Administration Offices）

・ 3 公社監理委員会 (3 Board Director of Enterprises)

(1) 給水分野に係る政策・制度・予算

アムハラ州水・鉱山開発局は村落給水事業に傾注しており，地方都市給水計画は各市・町等の事業体独自で策定・実施するものと認識している。

村落給水事業は，WSDP 内容を事業量の目標としつつ，別途に当該州の早魃郡を村落開発局下の生活向上委員会 (DPPC : Desirable Peoples Preventive & Promotive Commission) で指定し，下表 3 - 1 - 3 に示した 8 地区 48 郡での水源開発事業へ優先権を与えている。これら早魃郡は，1974 年の大早魃から現在に至るまで，郡役所所員による農作物の推定生産率から，4～5 年毎に郡単位で指定している。なお，過去 10 年は早魃郡数が増加の一途をたどっている。

表 3 - 1 - 3 アムハラ州が指定している早魃地域 (8 地区 48 郡)

地区名	早魃郡数 / 全郡数	地区名	早魃郡数 / 全郡数
北ゴンダー	7 /16	東ゴジャム	3 /14
南ゴンダー	5 /10	西ゴジャム	0 /10
北ウェロ	8 /09	ワグヒムラ	3 /03
南ウェロ	15 /17	アウイ	0 /05
北シェワ	4 /18	オロミヤ	3 /03

注：2000 年以降，早魃郡を変更していない。地区番号は下表 3 - 4 と一致する。

一方，州水・鉱山開発局では，地区水資源課 (ZWD : Zonal Water Desk) により，早魃郡を考慮した水源開発の優先郡を選定し，下表 3 - 1 - 4 に示した 416 村落で水源開発アセスメントを 2001 年 2 月～同年 5 月に実施し，計 500 ケ所の井戸水源施設の建設を提案した。この調査は，「エ」国内のコンサルタンツ 2 社へ委託し，地形と地質を考慮した現地踏査と現地の既存水源を調べ，建設が可能な給水施設タイプと必要な施設数の基本方針を決めている。

表 3 - 1 - 4 アムハラ州水源開発アセスメント実施サイト

アセスメント実施サイト 地区名	アセスメント実施サイト		48 指定早魃郡との関係	
	郡数	村落数	早魃郡数	その他郡数
北ゴンダー	5	50	5	0
南ゴンダー	4	43	4	0
北ウェロ	4	46	4	0
南ウェロ	5	60	5	0
北シェワ	6	46	4	2
東ゴジャム	4	45	3	1
西ゴジャム	4	47	0	4
ワグヒムラ	2	24	2	0
アウイ	3	30	0	3
オロミヤ	3	25	3	0
計 10 地区	40	416	30	10

注：委託先は，Geo Engineering Service と Kana Mara Engineering Consultants。

上表3 - 1 - 4の水源開発アセスメントは、当該州全106郡の内40郡(38%)、全2,658村落の内416村落(16%)を占める。本調査結果は、本年度の事業として既に2地区(北ゴンダー地区と東ゴジャム地区)にて実施中で、本年度以降も、予定継続事業として州政府からの議会承認を取得している。

州制度としての事業実施方法は、下図3 - 1 - 1に示したように、地区水資源課および州水・鉱山開発局から州給水施設建設公社(WWCE: Water Works Construction Enterprise)へ全施設建設数が委託され、その内、ZWDからの委託(業務量は少ない)に優先権を与えている。また、州WWCEへの委託業務の内容は、井戸給水施設の建設に限定し、建設工程・資材項目に伴う責任分担を下表3 - 1 - 5のように定めている。



図3 - 1 - 1 アムハラ州の井戸給水施設建設に係る委託制度

表3 - 1 - 5 アムハラ州の井戸給水施設建設に係るWWCEへの委託項目

給水施設建設 工程・工種	WMRDB 発注		ZWD 発注		
	WMRDB	WWCE	WMRDB	WWCE	ZWD
地下水水源調査			実施していない		
電気探査					
試験井		○			
井戸水源建設					
井戸掘さく		○		○	
井戸仕様の設計					
井戸材料支給			×		
材料建込・充填		○		○	
井戸仕上げ		○		○	
揚水試験		○		○	
水質分析	発注者分担だが実施していない				
給水施設建設					
資機材支給			×		
土木・電気工事		○		○	
井戸水源の改修		○		○	

凡例： 自己負担， 一部自己負担，○委託先， 再委託先， ×発注依頼

次表3 - 1 - 6 に州財務収支を示す。歳入の特徴は、州税額が着実に伸びていること、交付金額（連邦政府）が外資支援の多寡により適正に調整されていること、外資の無償額が減少し有償額が増加していることがあげられる。

一方、州歳出の特徴は、各年のバラツキはあるものの、過去4年間の集計財務収支はバランスしている。この4年間の総歳入額に対する総負債額は、僅か0.1%で総じて健全財政と言える。また、外資の有償・無償資金協力額は、州歳出額の5.3%～9.2%に達している。

表3 - 1 - 6 アムハラ州の財務収支（単位：百万ブル）

財務項目		1997年度 額 率	1998年度 額 率	1999年度 額 率	2000年度 額 率	
歳入	州税	178.2 18.7%	183.4 20.2%	192.9 24.7%	203.7 19.3%	
	交付金	公共事業	309.9 76.1%	198.9 70.7%	130.2 68.2%	203.6 74.0%
		その他	415.5	443.8	402.1	579.2
	外資	無償	43.6 4.6%	57.8 6.4%	26.1 3.3%	19.2 1.9%
		有償	6.3 0.7%	25.7 2.8%	29.4 3.8%	51.4 4.9%
歳入合計		953.6 100.0%	909.6 100.0%	780.7 100.0%	1,057.2 100.0%	
歳出	公共事業	302.9 33.5%	281.7 30.5%	214.7 26.0%	386.9 36.8%	
	その他	602.0 66.5%	642.8 69.5%	608.0 74.0%	665.7 63.2%	
	歳出合計		904.9 100.0%	924.5 100.0%	822.7 100.0%	1,052.6 100.0%
州財政収支		+48.8 -	-14.9 -	-42.0 -	+4.6 -	

注：百万ブル単位の小数点以下一位四捨五入で合計は一致しない。率は歳入・歳出総額に対する。

下表3 - 1 - 7 に WMRDB の財務収支を示す。この州財政の中では、公共事業費・その他の予算額と執行額に分かれる。ここで、公共事業費は、調査・計画・積算の各費用に加え、WWCE 委託費や資機材購入費が含まれ、その他は人件費や事務費用が含まれる経常費等である。

表3 - 1 - 7 アムハラ州WMRDBの財務収支（単位：百万ブル）

財務項目		1997年度 額 率	1998年度 額 率	1999年度 額 率	2000年度 額 率
予算額	公共事業費	35.07 95.8%	55.41 95.6%	35.94 95.2%	38.37 93.0%
	その他	1.55 4.2%	2.57 4.4%	1.81 4.8%	2.89 7.0%
	予算額合計		36.62 100.0%	57.98 100.0%	37.75 100.0%
執行額	公共事業費	18.40 50.2%	55.19 95.2%	35.15 93.1%	25.14 60.9%
	その他	1.30 3.5%	2.27 3.9%	1.71 4.5%	2.79 6.8%
	執行額合計		19.71 53.9%	57.46 99.1%	36.86 97.6%
水資源局収支		+16.91 -	+0.52 -	+0.89 -	+13.32 -

注：百万ブル単位の小数点以下二位四捨五入で合計は一致しない。率は予算総額に対する。

予算総額に対する各項目の割合を見ると、毎年、公共事業費の執行額が予算額に達していない。このことについて説明を求めると、「WWCEの施工能力不足」との回答であった。特に、1997年と2000年の州庫返納額は10百万ブル以上で、「この時期に、古いリグが次々に故障したことで、納入した新規井戸建設リグが思った以上に稼動しなかったこと」旨の説明をした。

また、1998～1999年度の公共事業費の多寡については、新規井戸建設リグ2台の購入費用が含まれるとのことである。

上述した財務フローの下に、州 WWCE が位置する。下表 3 - 1 - 8 に当該公社の事業実施額を示す。当公社への収入は経常費と建設費の合計で、これがそのまま実施額となる。この経常費とは、人件費・事務費・光熱費等で、建設費は個別施設建設の見積ベースにより WMRDB との間で交渉される。過去3年の実施額から、給水施設の建設費は着実に増額している。

表 3 - 1 - 8 アムハラ州 WWCE の事業実施額 (単位: 百万ブル)

実施額分類項目	1999 年度		2000 年度		2001 年度	
	額	率	額	率	額	率
給水施設建設費	2.25	47%	2.42	47%	2.75	58%
経常費	2.49	53%	2.75	53%	2.01	42%
事業実施額合計	4.74	100%	5.17	100%	4.76	100%

注: 率は事業実施額に対する割合。

ただし、この実施額の中には、州の実施制度でも記述したように、井戸管や取水設備等の資機材は含めない(WMRDB 支給)、建設機械の整備費用は含むが購入費の減価償却費は含めない(WMRDB 資産)としている。

また、水供給・衛生分野での参考資料として、WMRDB との協働事業が考えられる保健局 (Health Bureau) の昨年度執行額を入手した。下表 3 - 1 - 9 にその事業実施内容と執行額を示す。

表 3 - 1 - 9 アムハラ州保健局の執行額 (単位: 百万ブル)

執行額分類項目	2001 年度	
	額	率
公共事業費	UNICEF	14.31 16.6%
	WHO	17.71 20.5%
	その他	3.08 3.6%
	事業費計	35.10 40.7%
その他	51.19	59.3%
執行額合計	86.30	100.0%

注: 百万ブル単位の小数点以下二位四捨五入で合計は一致しない。
率は執行額に対する割合。

(2) 実施機関とその実施体制

要請内容に対する実施機関は、上述したアムハラ州の WMRDB となる。また、その調達資機材を活用して州 WWCE が施工し、施設建設ではその両者の事業実施を支援する。両者の組織図を次図 3 - 1 - 2 に示す。なお、灰色枠で示した部署が今般の要請に関連する。

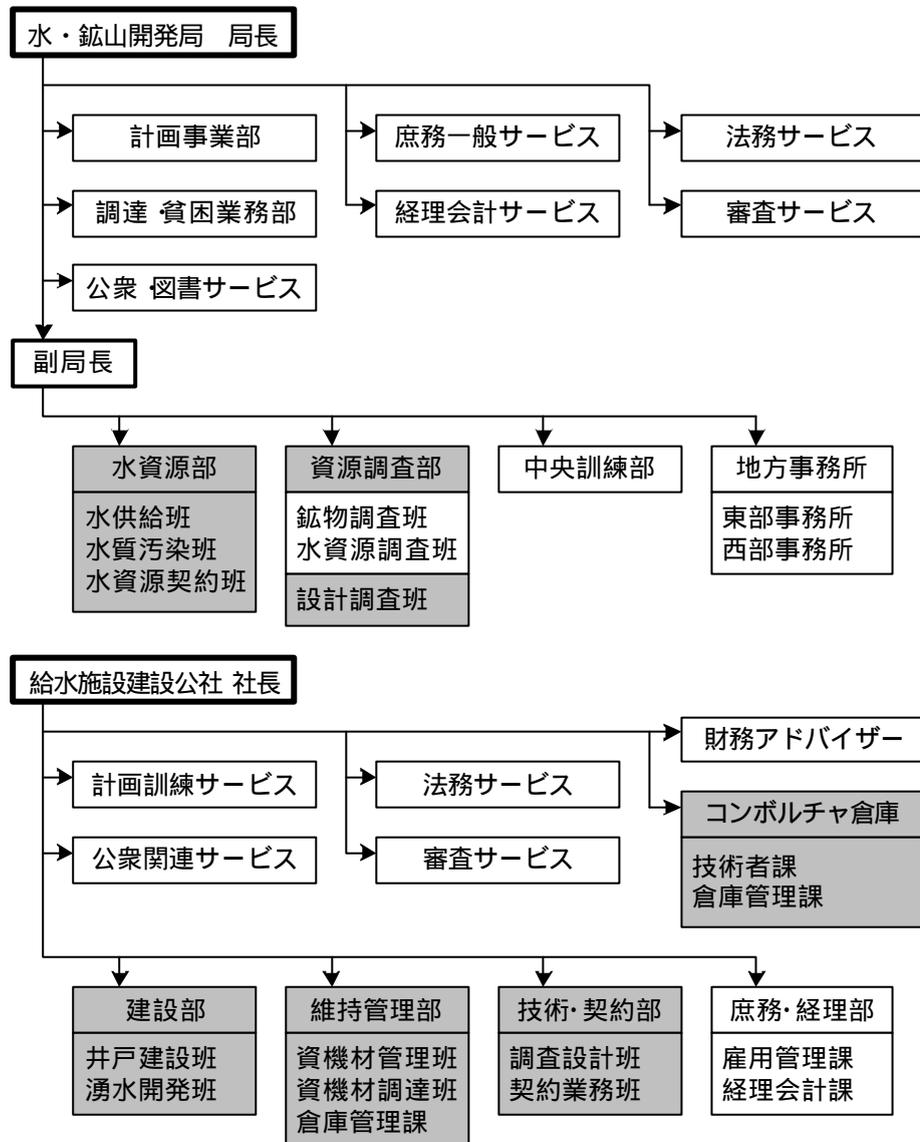


図 3 - 1 - 2 アムハラ州 WMRDB と WWCE の組織構成

州 WMRDB の技術者は、副局長の下に配属されている。在籍する技術者は、大きく水源開発関係と施設建設関係に分類できる。いずれの技術者も比較的若く、経験年数が 6 年～15 年（平均 9 年）である。州行政の実施する「村落給水事業」を考慮した場合、上述した技術者で特に人数が不足しているのは施設建設関係と思われる。以下に技術者数を示す。

- ・水源（20 名）：水資源管理（5）、水理地質（10）、水質専門家（5）
- ・施設（13 名）：土木工学（2）、衛生工学（4）、機械工学（2）、測量士（5）

技術者の能力として不足を感じたのは、水質専門家と施設建設関連である。これは、UNDP が供与した水質分析機器（WMRDB 向け 25 項目用×2 セット、ZWD 向け 8 項目用×10 セット：1999 年）を使いこなしていないこと、給水施設の改善について 5 年以上見直していないことからである。

水理地質担当については、水源開発に直接関連するため、技術力・マンパワー共に比較的充実している。物理探査器 2 台にて、2001 年の 1 年間で 20 サイトの地質調査実施を報告書で確認した。この機器調達以前は、現地踏査のみで井戸の初期仕様を判定していたが、「適正な施工計画を立てられて非常に有用」と話している。また、硬質岩盤地域での電磁探査器の使用は、「経験はないが是非活用したい」旨の要望があった。

ボーリング後の孔内検層器は、現在 WMRDB で所有しておらず、地質サンプルのみで最終井戸仕様を設計している。担当者によれば、「今まで、民間に検層を委託したこともあるが、我々の意図に沿わず、多額な費用を支払ったにも関わらず失敗した」とのことである。当該機器を購入できれば、主観的な井戸仕様設計から客観的で適正な井戸仕様設計へ改善できるものと考えられる。

一方、WWCE では、所有する機材の能力・数量減から、昨年度より人員を大幅に削減した。現在、WWCE から WMRDB へ雇用許可を申請している必要要員数と、現時点（2002 年 11 月）で在籍する技術・技能者数について、関連する 3 部署を対象として下表 3 - 1 - 10 に示す。なお、現在の部署別総員数は、建設部：34 名、維持管理部：10 名、技術契約部：4 名である。

表 3 - 1 - 10 アムハラ州 WWCE の技術・技能者数

部署・職種	必要な技術者数			現在の在籍人員		備考	
	人数	適用資格	経験	人数	平均経験		
建設部	部長	1	地質学	6 年	1	14 年	関連技術者 30 名 / 34 名中 掘削手：十分 要新規雇用
	現場監督	2	土木技術	4 年	1	11 年	
	熟練掘削手	7	12 級	6 年	6	16 年	
	掘削手	13		4 年	8	8 年	
	掘削助手	10	08 級	2 年	14	9 年	
維持管理部	部長	1	機械工学	6 年	1	18 年	関連技術者 6 名 / 10 名中 修理・整備シス テムは構築済 機械工不足
	機械工職長	2		6 年	0	0 年	
	熟練機械工	1		4 年	0	0 年	
	機械工	4	機械技術	1 年	2	20 年	
	機械工見習	3		0 年	0	0 年	
	リグ整備工	2		2 年	1	12 年	
	整備見習	5	12 級	0 年	2	9 年	
	熟練電気工	1	電気技術	0 年	0	0 年	
技術契約部	部長	1	土木/水道	8 年	1	10 年	関連技術者数 3 名 / 4 名中 力量不足 + 人員不足
	水道技術者	1	水道工学	6 年	1	2 年	
	施設設計者	2		4 年	1	2 年	
	地質専門家	4	地質学	5 年	0	0 年	

注：2002 年 11 月現在の人員数。関連技術者以外は、秘書・警備員・倉庫管理員等。

上表で、建設部の掘削手は WWCE に継続して雇用されている。このため、新規リグ調達にも対応が可能と判断する。ただし、どの熟練掘削手も高齢で、次世代への交代が必要と思われる。

維持管理部や技術契約部の人員については、少ないながらも遣り繰りしているのが伺える。特に、維持管理部の機械整備修理工は、2001 年のリストラで数名が解雇され、今後の充実に向け再雇用が必要と思われる。

なお、WWCE 設立後の地方分権化において、「当面の間は WWCE 資本を州政府が保持する」旨の 1996 年州政府布告 (No.15/1996) があった。このため、現状として WWCE は、州政府の一組織とする公営事業者として認可されている。

アムハラ州の各局以外に、バハルダール特別地区を除く 10 地区に 105 郡役所があり、前述したように、これら郡役所レベルから給水施設建設公社への給水施設建設委託もある。基本的な組織構成は次図 3 - 1 - 3 のとおり。しかし、本来 7 名構成の ZWD (総勢 735 名：給水の関連部署) は、実際には州内全域で 230 名 (31%) となっている。在籍不足は、維持管理専門家・水質専門家・住民支援専門家で、殆どの水道課では、施設建設専門家と資材管理専門家で構成している。

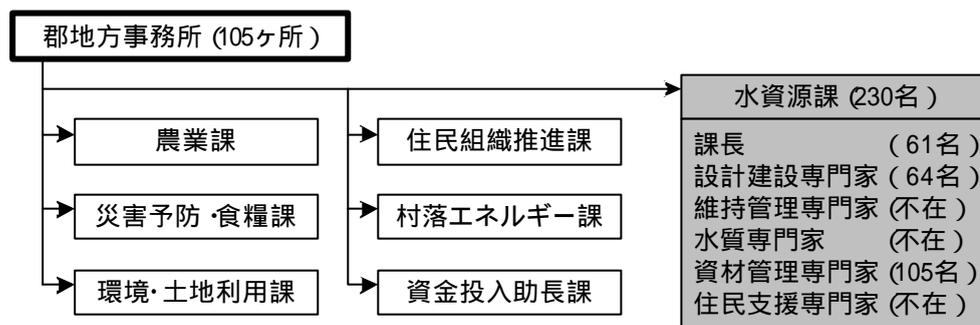


図 3 - 1 - 3 アムハラ州郡役所の組織構成

以上に述べた州制度・予算・体制の結論として、今般要請があった 機材調達 (井戸建設機械等)、資材調達 (給水施設建設用資機材)、給水施設建設については、何れも州 WMRDB の所轄であり、要請が実施された場合、その恩恵は殆ど州 WMRDB へ与えられる。一方、その調達する機材と資材を使用して事業実施量が増加する州 WWCE は、副次的に業務量が安定する。

なお、参考として関連する保健局の組織図 (灰色が公衆トイレ施設建設部門) を下図 3 - 1 - 4 に掲載する。

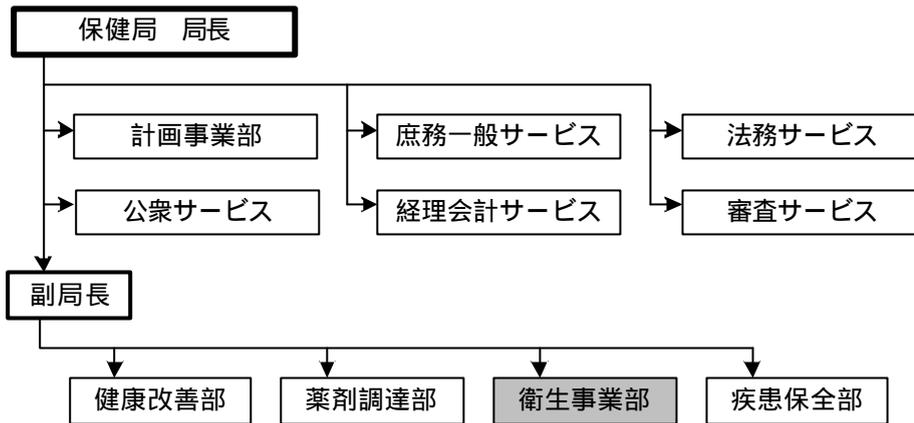


図3 - 1 - 4 アムハラ州保健局の組織構成

(3) 給水施設の建設実績と施工能力

WWCE との協議において、年間の給水施設建設の施工能力を聞いたところ、「深井戸なら 30 ヶ所、浅井戸であれば 45 ヶ所」とのことであった。下表 3 - 1 - 1 1 に過去 6 年間の異なる水源による給水施設建設の実績を示す。

表 3 - 1 - 1 1 アムハラ州 WWCE による給水施設の建設実績数

水源型式	FY'96	FY'97	FY'98	FY'99	FY'00	FY'01	平均	率
深井戸	23	22	13	21	16	8	17.1	23%
浅井戸	12	9	15	13	5	27	13.5	18%
湧水	58	30	31	42	6	5	28.7	39%
掘抜き井戸	13	12	16	26	16	0	13.8	19%
掘削井戸計	35	31	28	33	21	35	30.6	100%

注：年々の給水施設工事費は、増加傾向(表 3 - 8 参照)を示す。全井戸建設は WMRDB 発注。

上表から、深井戸：浅井戸の給水施設建設数比率は、概ね 6:4 となっている。このことから、WWCE による施工能力上限を推算すると、「深井戸 18 ヶ所 + 浅井戸 12 ヶ所 = 合計 30 ヶ所」がほぼ適正な評価と考える。

(4) アディスアベバ訓練センターとの関連性

アムハラ州の WMRDB と WWCE は、下表 3-1-12 に示した計 39 人をアディスアベバ訓練センターでの研修に派遣した。このうち現在も州政府機関で働いている技術者は 25 人である。当該職を離れた技術者は 14 人で、その内 9 人が WWCE のリストラによる。州 WMRDB からのコメントによると、「WWCE でリストラを受けた人員は、委託された業務量により臨時雇いにて確保している」とのことだが、その人員についての確認は取れていない。

表 3 - 1 - 1 2 研修受講生のモニタリング結果

訓練コース	モニタリング		配属先
	完了者数	同職者数	
常設コース			
地下水探査	5人	5人	WMRDB
掘削技術	11人	9人	WWCE リストラ
掘削機械整備	10人	6人	WWCE リストラ
地域社会開発	8人	3人	5名は不明(ZWD)
単発コース			
水供給管理	1人	1人	WMRDB
電気設備保守	1人	1人	WMRDB
	3人	0人	WWCE リストラ
クロスカッティング ジェンダーと開発	0人	0人	-

注：上表「不明」については、地方事務所勤務かつ電話不通のため確認できず。

また、訓練センター研修受講者にインタビューした結果、「技術的に判らなかつたところが、少しずつ明確になってきた。得た知識を州 WMRDB・WWCE で生かしたい」とのことである。州 WMRDB では、硬岩地域における亀裂帯探査技術、DTH 掘削技術、地下水水質の性状判定・分析技術、村落での水処理施設設計の訓練強化を希望している。

(5) 実施機関レベルでの課題点

州水・鉱山開発局からの収集資料を基に、以下 3 項目について協議した。その協議内容を以下に記す。

衛生環境改善に向けた州組織体制

衛生環境の改善を最終ゴールとする給水事業には、下水・汚水処理が関連する保健局との協働が欠かせない。しかしこれまで、村落地方で遅れている水系疾患の罹患率低減を目標とした協働事業はない。

州 WMRDB 局長と、村落給水 + 公衆トイレ施設の建設事業を実施する可能性について協議した。特に、公衆トイレの建設対象を小学校とした場合、衛生的なトイレ施設（水源が確保できれば水封式トイレ）を利用しつつ、生徒達への衛生習慣の実習が可能となり、かつ毎年生徒が入れ替わるため、衛生教育を普及する良い機会ではないかと指摘した。

局長からは、「トイレは各個人で建設するものと考えていた。しかし、指摘のように衛生教育を勘案した、小学校でのトイレ施設建設は有効と思う。今後、州保健省と正式に協議し、州教育局をも考慮して協働事業運営の可能性を探りたい。」旨の意見があった。

飲料水の水質改善に対する行政活動

アムハラ州の自然状況から、ミネラル分が多く飲用不適な地下水を活用せざるを得ない地域や、地下水を未だ開発できず、周辺動物の排泄物等に汚染された地表水を飲用している地域が多い。また、行政組織能力の強化目的に、UNICEF から州の各地区役所へ計 10 セットの簡易水質分析機器が 2001 年に供与されたが、郡役所の水質専門家不在により分析機器は全く使用されていない。

この状況から、村落用に改良した緩速砂ろ過設備の標準化を早期に開始することと、現状への対処として活動的な水質分析所（例：アディスアベバ上下水道公社の水質試験室）への技術者派遣の早期実現を指摘した。

局長からは、当局の設計調査班によりモデル地区を早期に選定し、緩速砂ろ過による簡易水処理設備の機能試験を開始したい旨の意向を聞いた。これに対し、その結果を村落住民でも建設し易いように標準化し、該当する地域で普及することを申し入れた。

州政府および WMRDB の財政配分

これまでの井戸建設リグ調達は、米国（2 台）・UNICEF 支援（5 台）・UNDP 支援（1 台）および州財政（3 台）によるもの 11 台である。この内、現在の州政府が設立された 1994 年以降に、州財政にて 3 台を調達した。

新州政府になってからのリグ調達について、将来の購入可能性を聞いたところ、「近年の州歳入からその可能性はある。しかし、旱魃被害地区での給水普及率を少しでも増加させるためには、公共事業費へ州財政を少しでも多く配分したい」旨の意図を示唆した。また、1993 年以降、国際機関からのリグ調達支援が停滞していることも今後の機材調達要請の背景にある。

また、新規井戸建設機材を調達した場合の事業費増加分について、WMRDB 予算額増加を担保する方法については、「旱魃 8 地区 48 郡で、優先的に給水事業を展開することは、既に州政府が施行の決断を下したところである。その内容は、旱魃地区でかつ地下水開発アセスメントが完了した 8 地区 30 郡で、約 309 ヶ所の給水施設を今後の 5 年間（2002 年～2006 年：初期 5 カ年計画）で建設する」との判断であった。これらの背景を基に、当方要請が日本国政府に採択された場合、直ちに予算措置を取れば 2003 年度からの当初計画へ組み込むことが可能と判断した。

3 - 1 - 3 既存の給水・衛生施設

(1) 衛生関連施設インベントリー

下表3 - 1 - 13に、地区別の郡・町・村数と保健衛生施設数を示す。

表3 - 1 - 13 アムハラ州の保健衛生施設インベントリー

地区名	行政区分			公共施設			民間 医院
	郡数	町数	村落数	病院	保健所	診療所	
北ゴンダー	16	64	480	1	14	40	74
南ゴンダー	10	32	279	1	10	59	50
北ウェロ	9	23	264	2	8	55	60
南ウェロ	17	64	428	3	9	55	84
北シェワ	18	48	216	3	11	36	73
東ゴジャム	14	39	354	2	6	37	54
西ゴジャム	10	29	324	1	9	57	49
ワグヒムラ	3	6	82	1	2	8	18
アウィ	5	17	151	0	4	18	28
オロミヤ	3	9	80	0	4	28	16
全州	105	331	2,658	14	77	384	515

注：州保健局からの資料提供（2002年9月）。保健所は Health Center，診療所は Health Station。

上表の保健衛生施設数を見ると、病院はほぼ各地区にある。保健所も概ね郡毎にあり、診療所は平均的に周辺約7村落をカバーしている。保健所の日常業務は、簡易な診療行為と薬管理である。診療所は、問診と相談が主で、資金面と住民の支払能力により投薬等の行為は余り為されない。

衛生的な公衆トイレ施設の建設候補地資料として、学校・公共市場・公共バスターミナルを選出した。この理由として、トイレ利用者が、学校の場合は在校の生徒や先生に比較的限られ、公共市場は地元の買い物客で顧客範囲がやや固定され易く、公共バスターミナルは不特定多数の通行者が利用するからである。

当初は、これらのトイレ設置数・清掃管理組合について州保健局へ質問したが、公衆トイレを管轄する保健局の衛生事業部にも資料はなかった。このため、次表3 - 1 - 14に公共トイレが設置可能な施設インベントリーのみを示す。

表3 - 1 - 14 アムハラ州の公共トイレ設置可能施設インベントリー

地区名	行政区分			学校		公共施設	
	郡数	町数	村落数	小学校	中学校	市場	バス乗場
北ゴンダー	16	64	480	459	19	統計資料がない	
南ゴンダー	10	32	279	349	12		
北ウェロ	9	23	264	237	9		
南ウェロ	17	64	428	475	14		
北シェワ	18	48	216	395	17		
東ゴジャム	14	39	354	381	10		
西ゴジャム	10	29	324	335	8		
ワグヒムラ	3	6	82	72	2		
アウイ	5	17	151	157	5		
オロミア	3	9	80	82	2		
全州	105	331	2,658	2,942	98		

注：州教育局からの資料提供（2002年9月）

現地踏査中、いくつかの小学校へ入ってみたが、その中で1校のみに男女別のトイレ（VIP-L：Ventilated Improved Pit Latrine，校庭の片隅）があった。トイレは良く清掃され、校庭（約80m角）の真中に手押しポンプ付きの深井戸水源（トイレから約50m離れる）があり、柵でおおわれ清潔であった。訪ねたのが日曜日であり学校は休日であったが、「衛生教育実施」の期待を持たせる所であった。

その他の学校・市場・バスターミナル等に公衆トイレは一切なく、街中でトイレを探すのは困難である。唯一、外国旅行者が宿泊するホテルのトイレが、やや清潔な程度であった。

（2）給水レベルと給水・利用状況

給水レベルの考え方は、州 WMRDB に存在しなかった。また、連邦政府 MoWR 下の水道設計監理公社でも、水道設計基準にその内容の記述はないとの回答であった。調査団の認識として、給水レベルを以下のように定義している。

- レベル：点水源給水
村落地域の典型的な給水施設。水源の位置もしくは導水した位置で、単数の公共水栓（料金を払えば誰でも利用可）を設ける。利用者宅から公共水栓までのアクセスの考慮が比較的困難な施設。
- レベル：共同水栓給水
中規模村落の典型的な給水施設。水源から導水・貯水・配水し、複数の共同水栓（限定利用者10～30家屋で料金支払）を設ける。利用者宅から公共水栓までのアクセスがある程度考慮された施設。
- レベル：各戸給水
地方都市より規模の大きな地域での給水施設。水源から導水・貯水・配水し、給水装置の接続により加入家屋へ直接給水する。利用者宅内または近くに水栓があるアクセスが一番よい施設。

上述サービスレベル定義のポイントは、利用者から水栓までのアクセシビリティで、施設規模や給水方法は関連しない。この公共給水施設の他に、個人・共同利用の個人所有水源施設がある。州 WMRDB の資料および説明によると、当該州では 2 種類の給水レベルがあり、レベル / or の混合型、レベルの単体型である。複数共同水栓のみによる普及は、未だ経験がないとのことである。州内のサービスレベル別給水施設数を下表 3 - 1 - 15 に示す。

表 3 - 1 - 15 アムハラ州の給水サービスレベル別施設インベントリー

地区	公共給水		個人給水		備考
	/	or	個人	共同	
北ゴンダー	53	637	統計資料なし		町数 64, 村数 480
南ゴンダー	28	680			町数 32, 村数 279
北ウェロ	16	533			町数 23, 村数 264
南ウェロ	68	774			町数 64, 村数 428
北シェワ	15	824			町数 48, 村数 216
東ゴジャム	36	964			町数 39, 村数 354
西ゴジャム	39	450			町数 29, 村数 324
ワグヒムラ	14	166			町数 06, 村数 082
アウィ	24	306			町数 17, 村数 151
オロミア	12	389			町数 09, 村数 080
バハルダール特別	1	0			町数 17: BDWSSA
州計	305	5,723		-	

注：水道計画を実施していないため、個人給水の資料統計は今まで取っていない。

一方、給水施設の利用状況は、明確な統計資料はないものの、WMRDB 資源調査部の推定では、レベル / 給水施設利用率ほぼ 100%と、レベル 給水施設利用率 50%以上としている。

ただし、この給水施設数値と利用率が本当であれば、利用されているレベル給水施設が、一村落当たりになくとも 1ヶ所以上存在することになり、水源へのアクセスを考慮しても相当な高い普及率になる。しかし現状では、村落部における給水普及率を 23%と州政府では推定している。今後のモニタリング活動を定着させ、きちんとした中・長期計画を策定する必要性が高い。

現実の公共給水施設利用は、個人接続の給水装置はともかく、その利用率は非常に高い。毎日朝晩の食事時では、井戸水源施設または公共水栓に長蛇の列ができています。利用者の話から、「給水施設の利用を開始してから、下痢や腹痛が少なくなった」とのことです。衛生状況の改善は確実に進んでいる。この機会が衛生教育を実施する最も良いチャンスだが、WMRDB も含めた保健局や教育局はその活動を行っていない。

従来から住民に活用されている飲用の水源は、湧水やその下流の小川で、流水がない地域では溜池を作っている。今般の要請内容である給水施設の建設候補地区を踏査した結果、現地の飲料水利用状況は以下のとおり。

<南ゴンダー地区>

・フォゲラ郡ウォレタ町

州都バハルダールの北東約 60km に位置し、車での移動約 1 時間。現地は、玄武岩大地・丘陵が続く地域で、2000 年に完成した無償資金協力事業「地方都市給水計画」の一サイトである。

給水水源は、町外れに広がる中規模盆地の中程に深井戸 2 井。若干濃度の高い鉄分 (0.5mg/L) が出ている。地下水の pH 値は比較的高く (pH8.3~8.4)、盆地堆積物の下部基盤が石灰岩質の可能性もある。配水池 1,000m³ × 1 池で、各戸接続と公共水栓の混合型。どの住民も大変喜んで様子。

・フォゲラ郡アディス・ゼメン町

ウォレタ町から更に北東へ約 15km に位置する。現在は給水施設なし。ウォレタ町と同様な地形・地質で、盆地に深井戸 2 井 (深度 100m と 130m) + 取水小屋を既に建設済み。州 WMERDB では、これから当該町 WSS によって配水池 + 配水管を施工予定とのこと。

・エベナット郡サラマヤ村

州都バハルダールの北東約 140km に位置し、車での移動約 4 時間。現地は、玄武岩大地・丘陵から少し山岳地形に変化した地域で、際立った集落もなく、斜面一帯に数家屋の集合したコミュニティが点在する。旱魃被害が多めで、USAID による穀物配給中 (日曜日) であった。

現在の水源は、岩間から染み出している湧水を上下 2 段に溜め、上流を住民、下流を家畜の飲用として利用。遠隔地に住む住民 (主婦) は、毎日 7~8km の距離を、水約 10 リットル入りの水瓶を背負い黙々と運搬している。重労働である。

当地の診療所員 (当郡 34 村のうち 10 村をカバー) は、「ここでの水系疾患の罹患率は 90% 以上になると思う。一番多いのが腹痛等の経口疾患で、次に目や皮膚の接触疾患、マラリア等の水に関連した媒体動物疾患もある。」と話していた。診療所員の活動は、「飲用の水は煮沸するよう勧めても、焚き木さえ少ないのが現状」と話していた。

・エベナット郡ザハ村

州都バハルダールの北東約 40km に位置し、車での移動約 40 分。現地は、玄武岩大地・丘陵中の盆地地域で、周辺に集落が点在する。現在、使用中の水源は、掘抜き井戸に手押しポンプ、1995 年に完成してから共用。

住民から、「地方事務所水源課 (ZWD) が、部品の交換方法や井戸の消毒方法を教えてくれた。昨年も、ガasket を自分達で町から調達して交換した。水源の消毒は年に 2 回行っている。」との話。

・エステイエ郡コマ村

州都バハルダールの東南東約 120km にある地区庁エステイエ町から、更に南

へ 45km 入った村落。車での移動は悪路のため，地区町から片道約 4 時間が必要。村落は，テーブル山地の頂上平坦部にある。利用している水源は，侵食された谷間の中腹にある小さな湧水だが，雨が降ると直ぐに濁るとのこと。

当該村にはクリニックがあり，医者はエステイエ町から半ばボランティアで移住していると言っていた。疾患状況は殆どが腹痛で，「煮沸して飲用する習慣がない」のが一番の問題と話している。

< 西ゴジャム地区 >

・ ディラ郡サライ村小学校内

州都バハルダールの東南東約 10km にある小学校の校庭内（80m 角程度）に，井戸水源とトイレ施設があった。共に清掃が行き届いており，衛生的な施設であった。日曜日の昼時で，子供達が水を汲んで遊んでいる程度。余り人影がなかった。小学校守衛の人から，時折，ソーラでラジオ番組を校内に放送し，教育に生かしているとのこと。

・ ディラ郡サム村

州都バハルダールの南約 5km にある村落。約 10 年前，UNICEF により井戸水源 + ソーラポンプ + 貯水槽 5m³ + 公共水栓 1ヶ所を建設した。組合の人から，「今まで修理したことがない」とのこと。水質は低 EC（伝導度 170 μS/cm）中性で飲料に適する。貯水槽ドレンを開いても排砂はなし。地下水水質と水源機能が良好であれば，ポンプの維持管理は非常に少なく済む典型。

周辺の 3 村落以上から水汲みにアクセスしている。遠隔地で約 3km の距離。給水施設利用料は，家屋毎で年間わずか Birr2.00（約 30 円）。水道料金を上げて，“配水管 + 数ヶ所の公共水栓”を提案するが，余り興味を示さない。

ソーラ施設は，パネル（30cm × 60cm）32 枚で出力 1.95kW × 14A。水中ポンプはソーラ直結で，晴天時で自動的に運転（曇りや夜間では自動停止）し，揚水を使用しなければ貯水槽から単に溢れる方式。

< オロミヤ地区 >

・ シェファダワ郡ウェレイル村

地区庁のコンボルチャ町から車で西へ 30 分程の村落で，大地溝帯の西縁山地に位置する。国道沿いに 2 年前に建設した井戸水源あり。若干のフッ素（0.4 ~ 0.8mg/L 程度）が検出されたが，長期に飲用しても健康に問題なし。

踏査したのが日曜日午後 2 時頃であったが，給水施設では多くの主婦・子供が水汲みをしていた。街道沿いであり，通り行くトラック運転手も，時折止まって飲料水の補給をしていた。施設利用料は取ってもなく，今後の手押しポンプの修理に不安が残る。

（ 3 ） 水源井戸と揚水設備

下表 3 - 1 - 16 にアムハラ州給水施設用の地下水水源と揚水設備のインベントリーを示す。なお，北ゴンダー地区と北シェワ地区には，1ヶ所ずつ表

流水を取水する地方都市型の給水施設がある。

表3 - 1 - 16 アムハラ州の給水用地下水水源および揚水設備インベントリー

地区	地下水水源				揚水ポンプ設備		
	掘抜き	浅井戸	深井戸	湧水	手押し	水中	自噴
北ゴンダー	279	22	57	331	301	57	0
南ゴンダー	343	19	31	315	362	30	1
北ウェロ	242	1	57	240	243	55	2
南ウェロ	293	0	50	499	293	50	0
北シェワ	399	9	29	401	408	29	0
東ゴジャム	658	5	26	311	663	26	0
西ゴジャム	280	18	32	159	298	31	1
ワグヒムラ	107	4	11	58	111	11	0
アウィ	184	15	16	115	199	16	0
オロミア	307	43	25	26	350	25	0
州計	3,092	136	334	2,464	3,228	330	4

注：掘抜き井戸と浅井戸には手押しポンプ，深井戸には水中ポンプ，湧水は自然流下。

州 WMRDB では、井戸水源深度 60m を境として浅井戸と深井戸に分類している。技術的には、滞水する地下水の不圧と被圧で井戸の種類を分類し、井内の揚水水位と揚水可能量でポンプの種類を設計するが、浅井戸 = 手押しポンプ，深井戸 = 水中ポンプとして標準設計している。稀に、井戸から地下水が自噴する地域もある。標準的な井戸材料の仕様を以下に示す。

- ・ 掘抜き井戸 : コンクリート・ヒューム管 900A/1,200A × 60cm 高
- ・ 浅井戸 : 硬質塩ビ管 (uPVC : un-Plasticized Polyvinyl Chloride) 100A
- ・ 深井戸 : uPVC または亜鉛メッキ鋼管 (GI : Galvanized Iron) 150A
- ・ スクリーン管 : スリット加工管または巻き線型 (WW : Wound Wire)

手押しポンプは、近年になって“インディア・アフレディブ”が流通している。この手押しポンプは、酸性地下水を考慮して uPVC 管を使用した揚水管とステンレス鋼 (SUS : Stainless Steel) のピストンロッドもオプションとして市販している。一方、水中ポンプは、グルンドフォス社製 (米国) が流通している。

(4) 維持管理活動と施設改修の必要性

建設した井戸水源の維持管理活動は、州 WWCE による施設利用者への技術移転を含むワークショップ開催と、老朽化した井戸水源の改修がある。

ワークショップ開催では、施設利用者へ浅井戸水源の手押しポンプ故障に関する修理方法 (基本的に WMRDB 部品支給) を技術移転している。深井戸の水中ポンプ故障については、州 WWCE にて修理を行っている。

井戸改修については、1996 年度～2001 年度の 6 年間に、州 WWCE が合計 100 井の井戸改修 (平均年 17 井、最高年 34 井・最低年 10 井) を実施した。州 WWCE の井戸水源改修方法は、井戸水源から手押しポンプまたは水中ポンプを引上げ、

井戸底に沈積した砂分を浚渫するものである。

本来、井戸水源の改修は、地下水を取水するスクリーン管部の地下水流入抵抗が高くなり、井戸機能としての揚水可能量が確保できなくなるために実施する。その原因は、物理的閉塞：地層微粒子によるろ過層の目詰まり、化学的閉塞：地下水に含まれるミネラル分の析出によるろ過層とスクリーン部の目詰まりである。そのため、高水圧ジェットや酸性薬品による目詰まり箇所の機能回復工法が必要となる。

このことから、井戸水源改修には、現状の井戸水源状況、建設当時の井戸構造記録図面と、井戸機能の試験結果が必要になる。しかしながら、このような資料を州 WMRDB や WWCE はデータベースとして蓄積していない。

(5) 施設運用と料金徴収システム

給水施設の運用母体は、州 WMRDB から施設利用権を引き渡された利用者で設立する水利組合 (WA : Water Association) となる。水道料金を決めるのは給水施設を運営する WA で、州 WMRDB や州 WWCE はその料金設定や集金方法について過去の事例を説明する程度である。

井戸水源 + 手押しポンプ給水施設では、殆どの場合において家屋単位の一定料金 (Birr5.00 ~ 10.00 程度) を WA へ支払っている。井戸水源 + 水中ポンプ給水施設では、発電機の燃料代が給水量に比例するため、Birr0.50 ~ 20.00/m³ 程度をチケット制や現金で公共水栓の管理人へ直接支払っている。

(6) 利用者レベルでの課題点

安全な飲料水への欲求が、現在のところ少ない。州 WMRDB へ新規給水施設の建設を要望してはいるものの、現在の水源を少しでも改善する (例えば、砂でろ過する等) 意識が、行政・住民共に希薄である。

非衛生的な水源を活用していても、飲料水として“煮沸”する等の対策を講じていない、または意識がない。多分に、日常的な重労働に忙殺され、かつ薪等の費用を賄いきれないのではないかと考えられる。

例えば衛生的な飲料水を供給しても、公共水栓から各家屋へ運搬し貯水する“瓶”が不衛生では、結局のところ経口感染の水系疾患の罹患率を低減できない。また、貯水も台所の土間に直接置いている家庭が多く、近くに家畜が多く生息しているため、埃や菌類が“瓶”へ入り易い。

定期的に清掃を実施している施設は半数以下と思われる。施設の消毒となると、さらし粉や塩素溶液の普及が少なく、加えて消毒する方法の知識もなさそうである。

給水施設のオーナーシップ精神に欠け、施設が故障して軽微な修理が必要な場合にも、自ら率先して部品購入やポンプ修理をしない。このことは、これまでの行政主導型の給水事業が影響し、住民参画のイニシアチブを育てる環境整備が乏しかったと考える。よって、従来のワークショップ方法・内容について、改善の必要性 (例えば、手押しポンプ修理方法の OJT や、保健局とタイアップした衛生基本習慣の体験等) が強く感じられる。

3 - 1 - 4 州政府所有の機器・機械

(1) 地下水開発の調査機器と井戸建設機械

州 WMRDB で所有する地下水調査機器は以下のとおり。なお、物理検層器は所有していない。

- ・ 物理探査器：測定深度 200m（日本製）×2 台，スエーデン無償 1996 年

州 WWCE が所有する井戸建設リグを下表 3 - 1 - 1 7 に，支援機械・車輛および仮設水中ポンプを下表 3 - 1 - 1 8 に示す。

表 3 - 1 - 1 7 アムハラ州 WWCE 所有の井戸建設リグインベントリー

リグ調達情報					リグ稼動状況			
型式	機種	調達	資本	製造	運転	予備部品	備考	
ロ イ タ リ ア 式	Dando-1	1980	米国無償	米国	稼動中	整備には 部品が 足りない	据付け用	
	Dando-2	1980					深井戸用	
	Halco V-866-1	1985	UNICEF	伊国			未稼動	使用不可
	Halco V-866-2	1985						浅井戸用
	Halco V-666-1	1985						使用不可
	Halco V-666-2	1988	UNDP					
	Ero 12-1	1993	UNICEF	仏国	稼動中		浅井戸用	
	Ero 12-2	1993					浅井戸用	
	Dando 350	1996	自己資金	米国	修理中	十分在庫 有り	深井戸用	
	Super Rock 5000-1	2001			稼動中			
	Super Rock 5000-2	2002			稼動中			
	全 11 台の内 6 台稼動 + 2 台据付け用					特殊機械の予備部品が少ない		

注：修理中のリグ 1 台は，スイベル故障により製造社と修理保証の交渉中。

表 3 - 1 - 1 8 アムハラ州 WWCE 所有の支援車輛等インベントリー

支援機械情報		機械稼動状況	
機種	数	稼動状況	備考
タンカー・トラック	04	全台稼動中	井戸建設現場
クレーン付きトラック	02	クレーン故障中	
エアー・コンプレッサー	06	全台稼動中	DTH 掘削用
仮設・試験用水中ポンプ	27	16 台稼動中	11 台は分解して部品転用

注：倉庫に手押しポンプ部品（インディア・マーク）在庫が少しある。

近年，州 WMRDB から WWCE へ委託した井戸水源の建設は，主に，自己資金にて調達した米国リグを活用している。イタリア製リグの 2 台も，能力が低下しているが，年間に数ヶ所程度の水源建設が可能である。

この状況から，施工能力を制限する要因は，やはり必要な機械不足で，リグ老化化，予備部品不足（資金・技術者不足），支援車輛不足が主要原因と考

えられる。

機械の維持管理・修理およびそれらのオーダー・記録システムは、1988年 UNDP リグ 1 台調達の際に構築され、以来、現在までその管理方法を維持している。予備部品の保管数量は、リグやクレーン等の特殊架装機械に関連する部品が少ない。欧米製トラック・シャーシの部品は、「エ」国で流通していないため、その調達資金と納期について不便さが大きい。

(2) 土木建設用機械

州 WMRDB と WWCE が建設する給水施設は、その殆どがレベル サービス用であるため、“水源(井戸/湧水) + 揚水設備(手押しポンプ/水中ポンプ) + 単数の公共水栓”の形態である。そのため、WWCE が所有する稼動可能な土木建設機械は、以下のような小規模機械しかない。

- ・ セメント・ミキサー (0.1m³) 4 台
- ・ コンクリート・ブロック製作機 2 台
- ・ 測量用トランシット 1 台

(3) 機材修理用の工作機

現在、WWCE が所有する機材修理用の工作機を下表 3 - 1 - 19 に示す。

表 3 - 1 - 19 アムハラ州 WWCE 所有の工作機インベントリー

	機種	数量
溶接機	エンジン溶接機(可動式)	2 台
	変圧溶接機 (定置式)	1 台
	ガス溶接機(酸素 + アセチレン)	2 台
プレス	機械式(スクリュウ式)	1 台
	油圧式(ジャッキ式)	1 台
グラインダー	定置中型グラインダー	1 台
	電気式ハンドグラインダー	1 台
バッテリー	テスター・充電器	1 台
	エンジン発電機(予備用)	1 台
工具	機械用(分解・組立・加工用)	4 式
	電気用(分解・組立・ハンダ他)	2 式
	エアーコンプレッサー(タイヤ給圧用)	1 台
	油圧ホース用フィッター(ホース端末加工用)	1 台
	ビームクレーン(2 ^t 用)	1 台
	フォークリフト(1 ^t 用)	1 台
	修理車輛(溶接・切削・ドリル・旋盤・ガス他)	1 台

注：修理車輛は、2002 年に UNDP より供与された。未稼動。

前表の修理機械は、全て州都バハルダール特別地区の WWCE 本部にある。一方、出先機関のコンボルチャ(州東部)支所に修理機械はない。

(4) 水質分析室

州 WMRDB 公舎は、バハルダール空港近くに建設中（来年 7 月完成予定）である。現在の仮公舎に水質分析室はなく、現時点で州 WWCE 事務所の中に小部屋（約 20m²）を間借りして水質分析機器を保管している。新築する WMRDB 公舎には、水質分析室（約 100m²）が整備される予定である。州 WMRDB が所有する水質分析機器は以下のとおり。

- ・ 水質分析器：25 項目用（ハック）×2 セット，UNDP 無償 1999 年

この分析機器に使用する試薬は、1 項目当たり 5 箱（1 箱で 100 回分析可能）であるが、1/4 程度のみが使用されており、残りの殆どは試薬の有効期限（最長で 2 年間）切れとなっている。ピーカやクーベット等のガラス製品も埃を被っていて、最近使用された形跡はない。

(5) 設備面での課題点

米・伊・仏の多国から調達した機械・車輛であるため、部品・工具等の規格がバラバラである。このため、機械・車輛の調達国別に修理工具を整備する必要があり、転用が効きにくい。少なくとも、今後調達する建設機械用の車輛は、可能な限り統一し、予備部品の転用を考慮することが望ましい。

建設機械の動力伝達は、主に 機械式，油圧式，空圧式に分類できる。機械式の利点は、故障時における応急加工・修理の容易さであるが、整備機械や部品加工部材が全般的に不足しているため、製造メーカー純正部品を使用しない場合、その能力が極端に低下する可能性が高い。一方、油圧式と空圧式では、配管類からの漏洩による圧力伝達不足である。特に、埃・塵の多い現場での修理に適する環境が整っていない。

アムハラ州は、東西約 500km 南北約 400km の広大な面積を持つ。このため、現在ある州東部コンボルチャ支所にて、機械修理設備（人員含む）を整備する必要性が高い。

3 - 2 南部諸民州
 3 - 2 1 南部諸民州概要

(1) 人口・面積・立地

南部諸民州は、2001年現在で、人口 10,371,192 人(2001 POPULATION AND HOUSING CENSUS)、面積は 113,539 km² である。州都は、首都アディスアベバ市の南東 270 km の距離に位置するアワサ町であり、首都から南東に伸びる国道 4 号線から途中分岐する国道 6 号線沿いに立地している。道路は舗装整備され、アクセス条件はかなり良く、州都は首都から約 4 時間の旅程である。アワサ町の人口は、約 150,000 人であり、州都として多くの州役所、大学等の公共機関を抱え、近くにはアワサ湖もあるため観光地ともなっており、数軒のホテルが所在している。

主要な産業は、農業であり、特に近くには政府系タバコ製造工場とタバコ栽培地がひろがっている。

(2) 行政区分と民族

南部諸民州は、州政府行政当局の下に 13 地区 (ZONE) と 8 特別郡(WOREDA) より構成されている。同州は、SIDAMA, GURAGE, WELAYTA, KEMBATA 等 56 種族からなる多数の少数民族より構成されており、特別行政郡を形成している。行政区分を図 3 - 2 - 1 及び表 3 - 2 - 1 に示す。

表 3 - 2 - 1 南部諸民州、行政区分 (ZONE レベル) と主要種族名

No.	行政区分	主要居住民族	行政中心地
1	GURAGE ZONE	GURAGE 及び他 2 種族	WELKITA
2	SILITE ZONE	SILTY	DALOCHA
3	HADIYA ZONE	HADIYA	SHONE
4	KAT ZONE	KEMBATE と TEMBARO 種族	DURAME
5	WOLAYITA ZONE	WOLAYITA	SODO
6	SIDAMA ZONE	SIDAMA	AWASA
7	GEDEO ZONE	GEDEO	DILA
8	DAWRO ZONE	DAWRO	TERACHA
9	KAFFA ZONE	KAFFA	BONGA
10	SHAKA ZONE	SHAKA	MASHA
11	BENCH MAJI ZONE	BENCH MAJI 及び他 2 種族	MIZAN TEFERI
12	GAMOGAFA ZONE	多種族	ARBA MINCH
13	SOUTHER OMO ZONE	16 種族	JIMMA
14	ALABA SPW	ALABA	KULITO
15	YEM SPW	YEM	FOLA
16	KONTA SPW	KONTA	AMEYA
17	BASKETO SPW	BASKETO	LASKA
18	AMARO SPW	KORE	KELE
19	BURJI SPW	BURJI	SOYAMA
20	DARASHE SPW	4 種族	GEDOLE
21	KONSO SPW	KONSO	KARATE

(注) 南部諸民州、水鉱山エネルギー資源開発局からの情報による。

SPW: SPECIAL WOREDA (特別行政郡)

地名等を英語に翻訳する際に、音訳となるため、綴りが異なることがある。

(3) 給水率

各 ZONE 及び特別郡ごとの給水率の詳細な内訳は、以下のとおりである。

表 3 - 2 - 2 南部諸民州、各ZONE及び特別郡の給水率 (2000年)

No.	ZONE /特別郡名	人口			給水率		
		地方農村部	都市化地域	全人口	地方農村部	都市化地域	全人口
1	GURAGE ZONE	1,644,164	93,463	1,737,627	31.6	70.4	33.6
2	HADIYA ZONE	1,091,439	82,192	1,173,631	16.9	72.3	20.8
3	KAT ZONE	751,388	61,896	813,284	16.0	82.0	21.0
4	SIDAMA ZONE	2,112,231	174,246	2,286,477	29.7	80.7	33.6
5	GEDEO ZONE	554,023	79,363	633,386	37.0	83.5	43.0
6	(NORTH OMO*)	2,698,579	214,074	2,912,653	21.4	73.2	25.2
7	(SOUTH OMO*)	339,705	26,808	366,513	54.0	90.2	56.6
8	KAFFA- SHAKA ZONE	743,215	68,092	811,307	12.7	89.1	19.1
9	BENCH MAJI ZONE	335,922	28,532	364,454	21.8	91.4	27.2
10	YEM SPW	70,863	1,293	72,156	8.6	79.3	9.9
11	AMARO SPW	105,822	3,713	109,535	10.3	92.1	13.1
12	BURJI SPW	38,108	5,394	43,502	39.2	66.7	42.6
13	KONSO SPW	168,981	6,653	175,634	11.1	91.1	14.1
14	DERASHE SPW	90,802	9,913	100,715	32.8	72.6	36.7
合計		10,745,242	855,632	11,600,874			
平均					24.5	81.0	28.3

(注) 南部諸民州、水鉱山エネルギー開発局からの入手資料による。

旧来の ZONE の区分方法がそのまま使用されている。

North Omo & South Omo*が現在ない ZONE 区分方法、

WOLAITA/Konta/Basket/Dawro/Gamugofa/Silti ZONE が含まれていない。

Kaffa ZONE と Shaka ZONE が 1 つの ZONE として取り扱われている。

地名等を英語に翻訳する際に、音訳となるため、綴りが異なることがある。

給水率は、地方農村部で、24.5 %、都市化地域で、81.0 %である。給水率は、地方農村部でばらつきが大きく、8.6 % - 54.0 %までの差がある。特に給水率の低い地域は、YEM 特別郡、Amaro 特別郡、KONSO 特別郡であり、給水率の高い地域は、SOUTH OMO、Burji 特別郡である。都市化地域では、BURJI 特別郡が 66.7 %で特に低い。

3 - 2 - 2 対象地域の自然条件

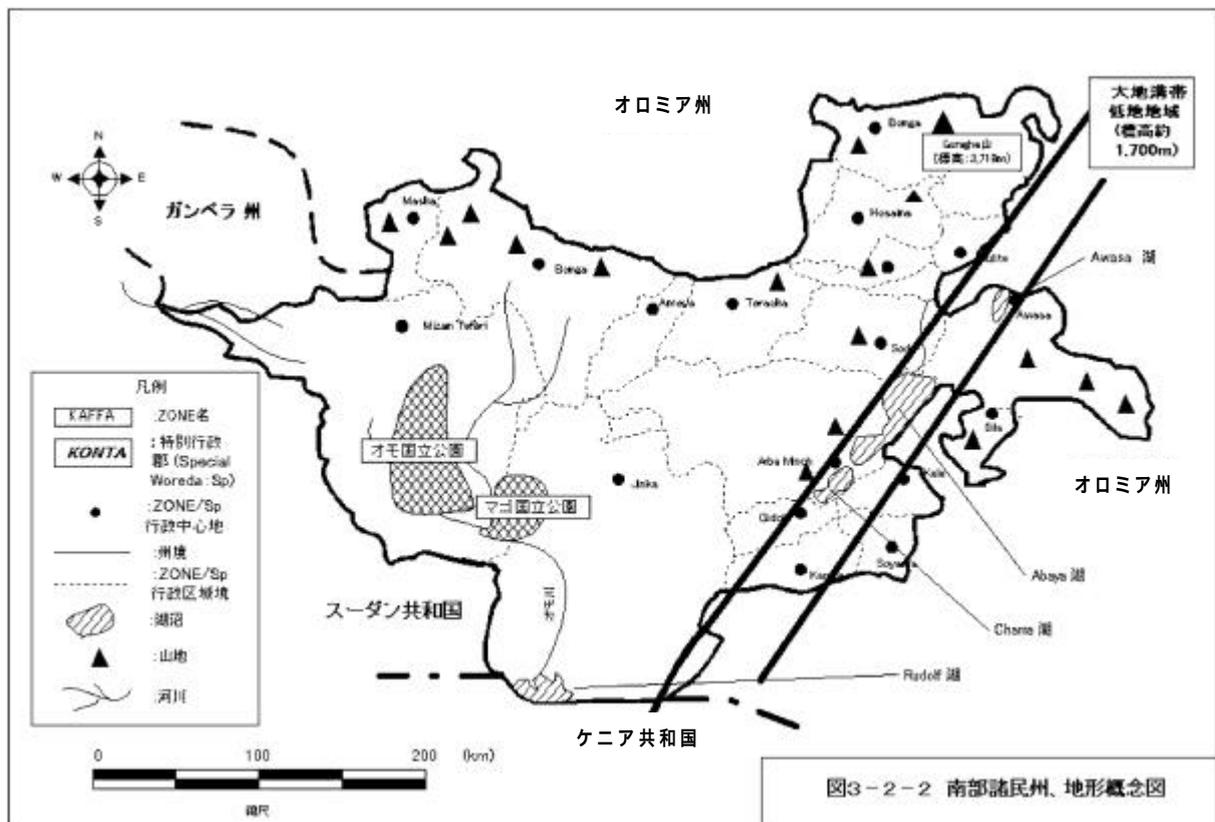
(1) 地形・地質

南部諸民州は、首都アディスアベバの南西に位置し、東部・北部をオロミア州に大部分、北西部の一部をガンベラ州により囲まれている。南西部は大部分をスーダン共和国、南部の一部をケニア共和国と国境を接している。図3 - 2 - 2に地形概念図を示す。

オロミア州との境界部分である北部は、標高 2,400m を超える山岳地域となっており、特に北東部には、標高 3,719 m の Guraghe 火山が聳えている。これらの山岳地域は分水界となっており、大部分の河川はこれを境に南西部及び南部へと流下する。主要な河川としては、Omo 川があり、Omo 国立公園を南下して、ケニア国が大部分の公有水面を有する Rudolf 湖に注いでいる。一般的に多くの河川が流下する南西及び南部地域に向かって谷底平野部分の幅は広がるが、山地は 2,000m の高度を保つ。一方、東部地域は、多くの湖が分布する大地溝帯によって境されている。特に、州都であるアワサ付近では、地溝帯を形成する東部の山地もその州域の一部に含んでいる。

南部諸民州の北部地域を構成する山岳地域は、殆ど、火山岩より構成され、北西部の方がその噴出時期は古く、新生代、古第三紀に形成された。これらの岩石類は、Jimma 火山岩類と称し、その岩石は、下部が玄武岩であり、上部が玄武岩混じりの火山灰や流紋岩、粗面岩より構成される。

また、東部大地溝帯沿いの北東部火山群（Guraghe 火山を含む）は、新生代、新第三紀に噴出した Nazaret 層群と称するイグニンプライト（溶結火砕流堆積物）未固結の火山灰、流紋岩、粗面岩より構成されている。アフリカ大陸における基盤岩である最古の始生代の岩石（約 18 億年以上前）は、ほぼエチオピア国全域に分布しているが、大部分は新生代に噴出した火山岩等に覆われて、地表付近には露出していない。始生代の岩石は、これらの火山岩や大地溝帯構造に影響されていない、また、顕生代の岩石が侵食された北西部端や南東部端に僅かな面積を占めて露出している。なお、沖積層は、南部の Omo 川流域と東部の Awasa 湖、Abaya 湖、Chama 湖周辺に分布し、その分布地域は極めて限られている。



(2) 水文・気象

南部諸民州は、エチオピア国内では降雨量の多い地域に属している。東部大地溝帯より西部の地域では雨が多く、中西部の Bonga 地域でも年間約 1,800 mm の降雨量がある。エチオピアでは、一般的に 6 月～9 月までが雨季、2 月と 4 月に小雨季があるといわれているが、Bonga 地域の気象データによれば、3 月～10 月までが雨季となっていて、地方により多少季節に差がある。西部地域における降雨量の多さのため、西部地域の Mizan Teferi では、首都アディスアベバや東部大地溝帯地域とは異なり、山地には緑が多くコーヒーやお茶の栽培も盛んであり、日本の森林地帯を思わせる様相を呈している。

一方、中央大地溝帯でも南西部よりのアワサや南部地域の Omo 川下流地域では、800 mm～1,000 mm と降雨量が比較的少なく、やや乾燥した地域となっている。アワサ地域は、年間降雨量が約 970 mm と少なく、乾燥地域となっている。

気温は、地域と標高によって大きな違いがあり、一般的に大地溝帯低地地域の方が乾季には気温が高くなる。アワサ地域の気温が年間を通じて約 20 とそれほど高くないのは、巨大なアワサ湖が隣接し気温が緩和されていること、及び湿度が低いために木陰に入れば涼しいことにも関連していると思われる。

西部地域の Bonga、大地溝帯地域の Awasa の気象データを表 3 - 2 - 3 に示す。

表 3 - 2 - 3 Bonga の気象データ (1/2)

気象指標	月												総計 (降雨量)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨量 (mm)	42	79	124	184	223	204	216	218	197	142	74	55	1757.4
気温 (°C)	19.1	19.5	19.9	19.7	19.6	18.9	18.7	18.6	18.8	18.9	19.0	18.9	19.2

(注) 出典：National Meteorological Service Agency(Long term mean monthly seasonal and annual rainfall)

表 3 - 2 - 3 Awasa (標高 1,700m)の気象データ (2/2)

気象指標	月												総計 (降雨量)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨量 (mm)	22	53	63	100	122	97	133	121	119	84	36	19	967.7
気温 (°C)	19.5	20.2	20.8	20.8	20.3	19.7	19.2	19.1	19.2	19.1	18.4	18.6	19.6

(注) 出典：National Meteorological Service Agency(Long term mean monthly seasonal and annual rainfall)

(3) 地下水の賦存状況と水質性状

大地溝帯地域周辺では、全般的に高山地域に湧水が多く、崖線地域（大地溝帯地域の連続した雁行状断層群の崖線部）では、地下水が非常に深い深度に存在する。また、大地溝帯低地地域では、地下水位が比較的浅く、フッ素濃度が高い。フッ素

濃度は、8 mg/liter ~ 18 mg/liter に達することがある。南部諸民州では、特に Sidama 及び Awasa 地域にフッ素濃度の高い地区が存在する。ただし、一般的にフッ素濃度が低いと称されている大地溝帯崖線地域での WOLAITA ZONE でも、簡易分析による浅井戸（約 40m）の地下水のフッ素濃度を測定したところ、0.8 mg/liter の濃度が観測された。WHO 基準（1.5mg/liter）以下ではあるが、濃度が高いことは事実であり、一般的に同州の地下水はフッ素濃度が高いことが予測される。また、大地溝帯地域の河川水や湖水は、地下水同様フッ素濃度が高く、アワサ湖では、0.5 mg/liter（簡易分析測定、2002 年 12 月）であった。

大地溝帯低地地域や Omo 川流域の沖積層の堆積している地域では、地下水は堆積層の中を流動しているが、その他の大部分の地域では火成岩中の裂隙水として存在する。火山岩の一種であるイグニブライト（溶結火砕流堆積岩）中に多くの裂隙が生じている部分があり、多孔質のスコリア層とともに、良好な帯水層となっている。この裂隙帯水層は、どの地域でも発達しているわけではないため、十分な情報収集と調査が必要である。

また、南部諸民州外ではあるが、大地溝帯に近い地域で掘削した試験井（Meki 町、深度 105 m）では、深部から塩水地下水の分布が観測されている。そのため、アワサ等大地溝帯地域では、深部での塩水地下水の存在が予想される。また、Omo 川が流れ込む Rudolf 湖及びその周辺の地下水は塩水となっている。さらに、鉄分を含む地下水が所々に散在している。

3 - 2 - 3 既存の給水・衛生施設

既存の給水施設状況を調べるために、本要請計画の施設建設サイト候補地域が含まれる WOLAITA ZONE の ZONE 役所、及び ALABA 特別郡（Special WOREDA : SpW）の WOREDA 役所を訪問し、管轄地域の給水状況を調べるとともに、要請サイト候補となっている 2 村落を調査しその実情を調べた。また、要請サイト候補となっていないが、南部諸民州関連地域として、SIDAMA ZONE の既存給水施設及び未給水村落を視察したので、その実情を基に既存の給水・衛生施設の現状と課題点を述べる。

(1) ALABA 特別郡（Special WOREDA : SpW）

1) 行政組織

ALABA 特別郡は、南部諸民州、州都アワサ町から北西約 45 km の位置にあり、大地溝帯低地地域から約 100 m の落差をもつ断層崖線を登った台地上にある。ALABA 族を統括するため、特別な行政的地位（ZONE と同等）を与えられている。ALABA 族はイスラム教を信奉している。

WOREDA 役所は、選挙によって選出される区長のもとに 6 つの部局をもち、総勢 169 人の人員を抱えている。このうち給水関係は、地方開発役所（Rural Development Main Office）に所属し、給水開発担当部所（Water Development Desk）2 人が担当している。なお、WOREDA 組織は、地方分権化の進捗状況や地域によっ

ても多少の違いがある。図3 2 - 3にALABA 特別郡の行政組織を示す。

給水開発担当部所にはワークショップがなく、給水開発担当者2人の主要な業務はプロジェクト実施の際の調整であり、ZONE 役所や州水・鉱山・エネルギー開発局との連絡である。事実、調査中、ALABA 特別郡給水開発担当者が南部諸民州、水・鉱山・エネルギー開発局 (Awasa 町) に陳情に来ていた。

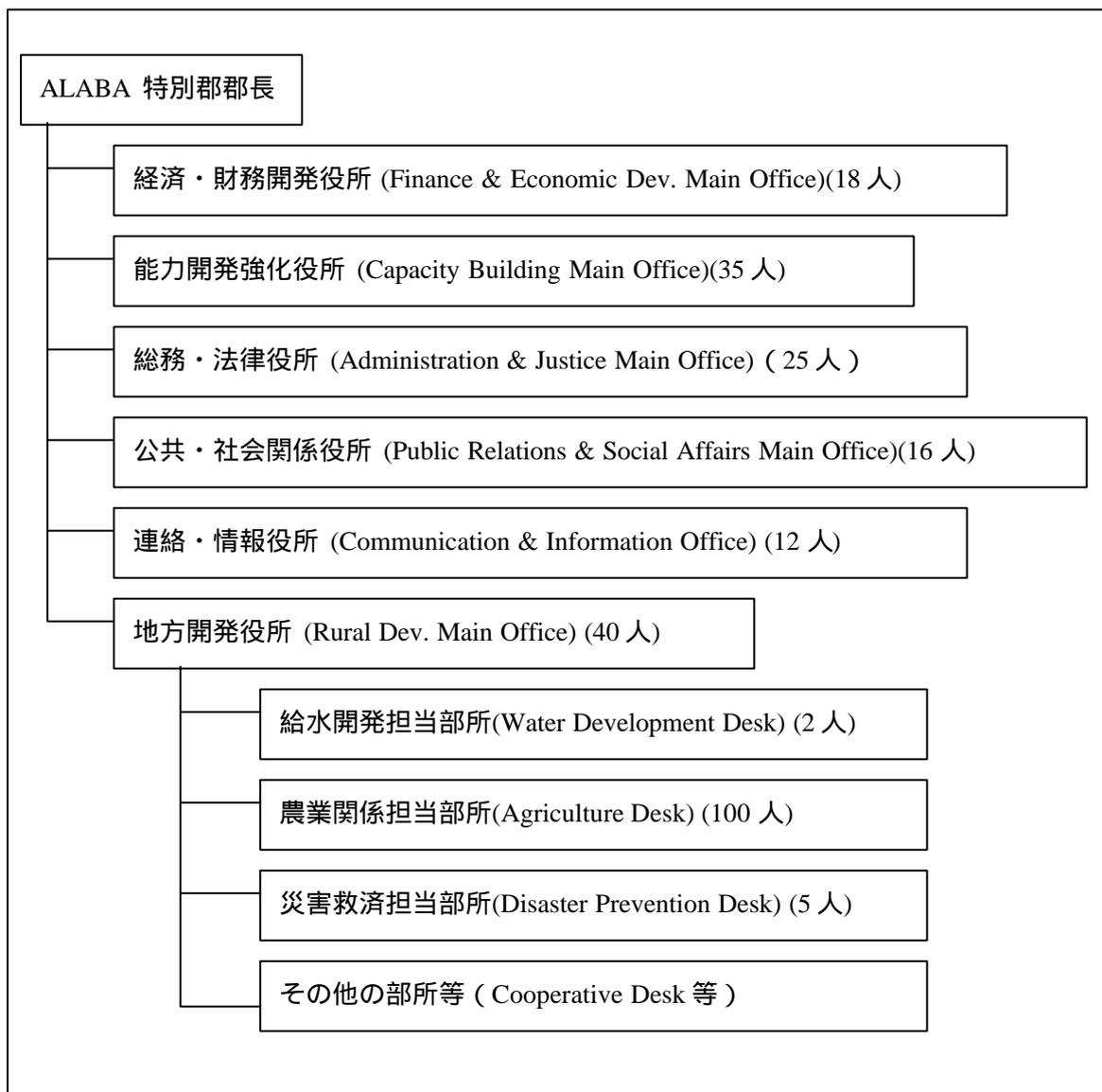


図3 - 2 - 3 南部諸民州、ALABA 特別郡役所の行政機構

(注：ALABA SpW 職員による。)

2) 給水状況

ALABA 特別郡は、郡都を Kulito 町におき、6 町と 67 村落より構成され総人口は 174,000 人である。このうち 6 町には総て、各戸給水と公共水栓による給水システムがあり、町給水局 (Town Water Supply Service) により運営されている。また、8

つの村落も公共水栓によって給水する給水システムを保有し、村落給水組合 (Water Committee) により運営されている。しかしながら、この 8 つの村落給水システムのうち、7 村落については機能しておらず、1 村落の給水システムのみが機能している。原因は水中ポンプの故障である。

残りの 59 村落には、全く給水施設がない。従って、ALABA 特別郡の中で、給水システムがあるのは、極めて限られた一部の地域のみということになる。現在の給水人口は 37,394 人であり、給水率は、町・村落部分を合わせて総人口の 21 % にすぎない。

対象候補サイトである Lenda 村を訪問しその給水状況を調査した。総戸数は 880 戸であり、本道からわき道に約 1km 入ったところに農村集落が存在する。既存給水施設は全くなく、村人は 45 km (村長による。地図上からは 30 km 程度と推測される) 離れた Bilate 川からロバ等の動物を利用して 1 日かかりで水を運んでいる。生水をそのまま利用しているため下痢等の発症が多い。さらに、2002 年は旱魃が重なったため、村人は家畜を売って生計を立てている。毎年、給水施設の建設を WOREDA 役所に依頼しているとのことであった。

3) 水源井戸と揚水設備

当地域の給水施設は、直接には観察できなかったが、井戸深度は深く 200 m ~ 250 m 程度である。地下水位が深いため水中ポンプによって揚水されており、公共水栓式の給水施設がほとんどである (南部州水・鉱山・エネルギー開発局の水理地質担当者の説明及び現場観察による)。

(2) WOLAITA ZONE

1) ZONE 役所の組織体制

WOLAITA ZONE は、ZONE 行政中心地を Sodo 町におき、7WOREDA、324 村より構成される。ZONE 役所長の下に下図に示す組織体制があり、ZONE 地域の給水開発を管轄している。実際に ZONE レベルで給水関係に携わっているのは、水鉱山エネルギー資源デスクであり、6 人が配置されている。地方分権化のために、ZONE 役所から WOREDA に人材の配置換えが行われており人員が減少している。人員構成は、部所長、地質担当、給水技術者、村落連絡係、電気技師、溶接工各 1 人である。ZONE 役所は、ワークショップ及び修理用機材を保有せず、村落へ出張して簡単なツールで修理する程度の能力しかもたない。

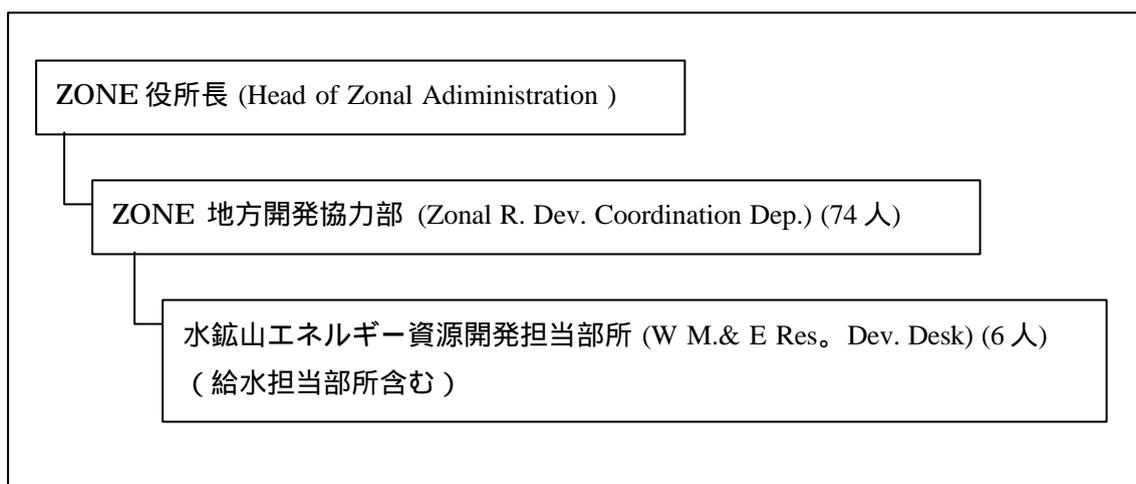


図3 - 2 - 4 南部諸民州、WOLAITA ZONE 役所、給水関係担当部所
(注：WOLAITA ZONE 職員による。)

WOREDA レベルには、水鉱山エネルギー分野調整役所(Water, Mineral & Energy Coordination Office)があり、1人～3人の職員が業務を行っている。その内訳は、役所長、村落連絡係、給水テクニシャン(Water Technician)、各1人の構成となっている。

2) WOLAITA ZONE、BOLOSO SORE WOREDA、GUNUNU 村の例

要請されている南部諸民州、地下水開発計画の施設建設要請サイトの1つである。ZONEの行政中心地 Sodo 町から南西約 15 km の位置にあり、街道沿いに位置する。村落全体の戸数は約 1,600 軒ほどで、総人口は約 8,000 人である。

村の中心部は、街道沿いに存在し、村役所・小学校・中学校・幼稚園・医院・ヘルスセンターとともに多数の商店や住居が立地し、約 1,000 軒の家屋が集中している。ただし、給水施設は設置されていない。このため、要請された給水施設計画は、村の中心部に深井戸を掘って高架タンク・公共水栓を備えた給水施設を建設するものである。

村の給水施設は、中心から少し離れた場所に4本のハンドポンプ付き浅井戸が稼働している。2ヶ所のウインドミル(風力稼働式給水施設)があったが老朽化のため機能していない。その故障の主な原因は揚水管の破損による漏水である。この稼働している4本のハンドポンプ付き浅井戸のうち、2本は乾季には干上がってしまい、2本だけが機能している。これら井戸4本のうち1本について調査した。この井戸は、UNICEFの緊急援助資金によって州水・鉱山・エネルギー開発局が2001年に建設したハンドポンプ付き浅井戸(深度40m)である。家畜の侵入を防ぐため、村人が自前で作った自然木を使った柵で周りを取り囲まれている。建設にあたっては、UNICEFが建設資材を供与し、州水・鉱山・エネルギー開発局が掘削(機

械掘)し、村人が労働力を提供して付帯施設を建設した。比較的新しい施設であるため、稼動状況、ハンドポンプの状況とも良好であった。この井戸の水質を簡易分析によって調べた結果を下表に示す。

表 3 - 2 - 4 南部諸民州、WOLAITA ZONE GUNUNU 村、UNICEF 建設浅井戸の水質

分析項目	水質濃度
PH	6.4
EC	100 μ S/cm
T-Fe	7 mg/liter
F	0.8 mg/liter

(注) 野外での簡易分析試薬による分析結果。
分析日：2002/12/4

本村を含む WOLAITA ZONE は、大地溝帯低地帯から離れた西部の高原地域に立地している。地下水中のフッ素濃度は、WHO 基準 (1.5 mg/liter) よりも低いものの、日本の水道水基準値の最大許容限界値 (0.8 mg/liter) に相当し、依然として高い値であることは間違いない。したがって、この地域で井戸建設を計画する場合は、前もって十分地下水開発調査を行なう必要がある。なお、分析の結果、鉄分濃度もかなり高いことが判明した。

3) 既存給水施設の維持管理

WORED A 役所に所属する給水テクニシャン (Water Technician) は、ハンドポンプの簡単な修理に関し村人に対し訓練を行い、また、小規模な修理を行う。

給水施設を保有する村落は、村落給水組合 (Water Committee) があり、簡単な修理は組合で行う。この段階で修理が不可能な場合は、州水・鉱山・エネルギー開発局が技術者を派遣し修理を行う。組合は、技術者の日当・車両燃料代・スペアパーツ代等の直接費を支払う。なお、水中ポンプの取り替え等の大規模な修理に関しては、州水・鉱山・エネルギー開発局が援助機関や NGO に依頼するシステムを取っている。

4) 村落給水施設の維持管理のための給水料金徴収 (WOLAITA ZONE、GUNUNO 村の例)

ハンドポンプ付き井戸の維持管理方法について、GUNUNO 村の例を記す。同村では、給水組合を構成する 40 戸で、ハンドポンプ (Afridef Pump) 付きの深井戸を利用している。給水組合を運営する 7 人のメンバーは全員ボランティア (無給) である。給水料金は、25 セント/月/戸であり、カップリング交換等の簡易修理部品調達がなされる。

5) 衛生施設

公共施設 (学校他) にトイレが設置されているが、殆どが素掘りの浸透式となっ

ており、その上に建物家屋を被せた構造となっている。給水設備はなく衛生状態はよいとは言えない。また、トイレのない学校も多い。

トイレの建設に関与する州の部局はなく、UNICEF 等で計画がある場合には、州保健局 (Health Bureau)、公衆衛生部 (Hygiene Dep.)、州水・鉱山・エネルギー開発局、州教育局等がそれぞれの主要業務の関連で対応している。また、トイレの建設のみのプロジェクトはない。

(3) SIDAMA ZONE

SIDAMA ZONE は、州都アワサに ZONE 役所を置き、ケニア国に通じる舗装された国道 6 号線に沿った重要な幹線が貫通している。表 3 - 2 - 2 に示した各 ZONE ・特別郡の給水率によれば、SIDAMA ZONE の給水率は、全 ZONE の農村地域での平均値 24.5 % よりかなり近い。SIDAMA ZONE には、給水施設建設要請サイトが含まれている。要請サイトとは異なるが、SIDAMA ZONE の一般給水事情を調べるために、アワサ町に近い地区に立地している給水施設、及び給水施設のない 3 ヶ所の村落の給水事情を調査した。これらの村落は、アワサ町の南、国道 6 号線から少し分岐したところに位置しており、車で約 30 分の所要時間である。

1) MOROCHO 村、SIDAMA ZONE

公共水栓付き深井戸水源による給水施設。1980 年に建設された中国によるローンプロジェクト。

- 給水人口：MOROCHO 村人口（約 10,700 人）及び周辺の 6 村落からの住民（約 5,000 人）も水を購入している。総給水人口：15,700 人
- 給水施設
水中ポンプ付き深井戸、3 ヶ所の地上型配水池（8 m³×2 基、5 m³×1 基）、7 箇所の公共水栓があり、そのうち、4 ヶ所には 2 つの給水栓、3 箇所には 6 つの給水栓が取り付けられている。水中ポンプ駆動は引き込み電線による。送水管径 3”、延長 5 km である。
- 給水料金
20 liter のプラスチック製コンテナあたり 5 セント、220 liter のドラム缶あたり 70 セントである。
- 村落給水組合
9 人のメンバーで、うち 3 人は女性である。全員がボランティアで無給である。その他に、水販売人を 7 人、検査員を 1 名雇用している。
- 財務状況
雇用要員の給料、電気代の支出を除いて、現在、50,200 Birr の余剰資金を銀行口座に貯蓄。
- 検査及び拡張工事
2000 年に、ZONE 役所の予算により、6 給水栓付きの公共水栓 1 基を建設した。

しかし水中ポンプの揚水量が少ないので、同年、州水開発局に依頼し揚水試験を実施した。その結果、当初の水中ポンプの揚水量仕様は、4～5 liter/秒であるが、実際には2 liter/秒であることが判明した。

- 給水時間
8:00-13:00, 15:00-21:00
- 給水に係る問題点
揚水量が少ない一方で利用者が多いため、1軒あたり40 liter/日（最小必要水量）しか使わないという暗黙の合意が村人の中にあり、水を多く使わないようにしている。
村落給水組合が、水中ポンプを新しく購入して、取り替えるには、財務内容に無理がある。

2) DILLA AMFERARA 村、SIDAMA ZONE

1998年に州政府プロジェクトにより、ハンドポンプ付き浅井戸給水施設が建設された。

- 給水人口：1,000人
- 給水施設
ハンドポンプ付き浅井戸（井戸深度：45 m）、ポンプ種類：Afridef ポンプ
- 村落給水組合(Water Committee)
5人のメンバーは全員ボランティアで無給である。
スペアパーツ部品管理係が1名おり、建設時に支給されたPVCパイプ・ロッド機材や工具類を管理している。
- 修理能力
2人の修理人（Caretaker）は、フットバルブの取り替えや油さし程度の維持管理が可能である。
- 州水・鉱山・エネルギー開発局による井戸建設時の村落住人への訓練
村落より選ばれた5人に対し以下の項目の訓練を実施した。
 - 水・衛生
 - 保健衛生
 - 施設管理
 - 村落給水組合の財務・財産管理
 - 修理人（Caretaker）による管理方法

3) ALABO ANNO 村、SIDAMA ZONE

給水施設の全くない村落である。既存水源は縦・横25 mのほぼ正方形の人工の溜池であり、フッ素濃度が高く、住民に斑状歯斑が認められるとの指摘が村人からあった。住民が水を汲んでいる横で、牛等の家畜が水を飲み溜池に入り糞をしており、非常に不衛生な状況にある。

- 村落全戸数：623 戸、村落人口：5,600 人
- 人工的溜池：4 ヶ所あり、水源までの距離は 500 m – 2 km
- ろ過法：伝統的ろ過法は、陶器製ポットの口に布を敷きろ濾する方法である。
- その他の水源
雨水屋根利用集水システム（Roof collector）が一部家屋にあり。
- 給水に係る問題点
乾季末には溜池が干上がってしまうため給水源がなくなる。村人の半分は、飲料水を約 10 km 離れた隣町の Morocho 町（前掲）から購入している。

（3）給水施設設計基準

給水施設の設計基準は、各州の水・鉱山・エネルギー開発局により微妙に異なる。南部諸民州では、ガイドラインとして報告書の体裁をとったものは作成されていない。調査において印刷物として断片的に入手した資料を以下にまとめる。

- 1) ハンドポンプ付きの浅井戸の 1 井戸あたり給水人口：350 人。
- 2) 水中ポンプを利用し、高架タンク・公共水栓により給水する施設を、規模別に分けて以下のように分類している。
 - 公共水栓（Water point）1 つにつき、6 個の水栓（Faucet）より構成される場合の個々の水栓：給水人口 200 人。
したがって、公共水栓 1 基につき給水人口は 1,200 人となる。このため以下の給水人口を設定している。
 - スポットの配水管敷設 2 ヶ所の公共水栓を備えた給水施設：給水人口 2,400 人
 - 小規模給水施設（4 ヶ所の公共水栓を備えた給水施設）：給水人口 4,800 人
 - 中規模給水施設（6 ヶ所の公共水栓を備えた給水施設）：給水人口 7,200 人
 - 大規模給水施設（12 ヶ所の公共水栓を備えた給水施設）：給水人口 14,400 人
- 3) 地方農村地域の人口成長率：3%
- 4) 給水原単位：都市化地域 20 liter/人/日、地方農村地域 15 liter/人/日
- 5) 井戸分類：次表のように深度による井戸分類を行なっている。

表 3 - 2 - 5 南部諸民州、井戸深度による井戸分類

井戸分類	井戸深度	特記事項
浅井戸(Shallow Well)	<45 m	
中間深井戸(Medium Deep Well)	45 ~ 120 m	
深井戸 (Deep Well)	>120 m	

(注) 州、水、鉱山、エネルギー開発局職員による。
井戸分類における英文は、現地での呼称。

3 - 2 - 4 州政府所有の機器・機械、及び活動

(1) 州水・鉱山・エネルギー開発局保有機材と活動

1) 地下水開発調査用機材と活動

州水・鉱山・エネルギー開発局、水資源管理チームが地下水開発調査を実施しており、その保有調査機材を表3-2-6に示す。

電気探査は、Wenner 法、Schlanberger 法で実施しており、解析ソフトを用いて調査結果を解析している。また、測量も行っている。地下水開発調査機器としては、稼働中の電気探査器が3台、電磁波探査器が2台と十分な機器がそろっていると評価される。

表3-2-6 南部諸民州、水・鉱山・エネルギー開発局、地下水開発調査機器

No.	調査機器	台数	稼働状況	調達後年数	調達資金
1	Geo Puls 電気探査器	3	稼働停止	4	政府資金
2	VLF 電磁探査器	2	稼働	4	政府資金
3	Terra Meter 電気探査器	1	稼働	17	政府資金
4	Soris 電気探査器	2	稼働	1	政府資金
5	水位計	1	稼働	17	政府資金
6	高度計	5	稼働	16	政府資金
7	コンパス	3	稼働	17	政府資金
8	光波測距離計	4	稼働(2台) 稼働停止(2台)	10	政府資金
9	スタッフ	2	使用可能	10	政府資金
10	レベル計	9	稼働(4台) 稼働停止(5台)	10	政府資金
11	GPS	4	稼働(2台) 稼働停止(2台)	4	政府資金

(注) 州水・鉱山・エネルギー開発局、水資源管理チームから入手情報

2) 既存給水施設修理用機材と活動

州水・鉱山・エネルギー開発局、維持管理サービス室は、既存給水施設の維持管理において、ZONE、WOREDA レベルで修理できない大規模な修理を行なっている。11人の職員が従事しており、その構成員は下表のとおりである。

表3-2-7 南部諸民州、維持管理サービス室 技術職員構成

職 種	人 数
電気技術者(Electrical Engineer)	2
機械技術者(Mechanical Engineer)	1
自動車修理工 (Auto mechanic)	1
電気技師 (Electrician)	3
機械技師 (Mechanic)	3
配管工 (Plumber)	1
合 計	11

(注) 州維持管理サービス室職員からの入手情報

維持管理サービス室の過去5年間における修理実績を下表に示す。その活動は主に、1)ハンドポンプの修理・取り替え、2)ジェネレータの修理・取り替え、3)水中ポンプ・渦巻きポンプの修理・取り替え、4)配管網の修理、5)電気盤の修理・取り替え、6)浅井戸・深井戸のリハビリの6種類に分けられる。

表3 - 2 - 8 南部諸民州、維持管理サービス室、既存給水施設の修理実績

No.	修理活動内容	1998	1999	2000	2001	2002	平均
1	ハンドポンプ修理	52	62	54	80	68	63
2	ハンドポンプ取り替え	16	14	10	12	20	14
3	水中ポンプ修理	12	13	8	14	16	13
4	水中ポンプ取り替え	6	7	4	5	8	6
5	ジェネレータの修理	21	17	28	24	32	24
6	ジェネレータの取り替え	5	4	3	6	5	5
7	渦巻きポンプ修理	3	4	2	3	2	3
8	配管網修理	5	N.A.	3	4	8	5
9	電気盤修理・取り替え	10	12	N.A.	16	14	13
10	浅井戸・深井戸リハビリ	10	20	15	18	16	16

(注) 州維持管理サービス室職員からの入手情報

N.A.: データなし、

平均: 小数点は、整数以下四捨五入

井戸のリハビリは、エアリーフティングによる浅井戸・深井戸の井戸内洗浄及び手掘り井戸の井戸内洗浄を意味する。管井戸では、エアリーフティングによる揚水によりスクリーンを通過して、揚水時に井戸底に堆積した土砂等を井戸外へ排出する。なお、修理工場にワークショップ機材の設備は設置されていないが、代わりに移動式ワークショップを保有している。

表3 - 2 - 9 南部諸民州、維持管理サービス室、保有修理用機材

No.	機材の種類	数量	稼動状況	調達後年数	援助機関
1	トラック搭載型移動式ワークショップ フライス盤 ボーリング盤 電気溶接器 管ねじ切り機 ガス溶接器 コンプレッサー 工具類	1台	稼動	3年	WB
2	クレーン (Nissan)	1台	稼動	7年	UNDP
	クレーン (Mercedes)	1台	稼動	9年	Gov
	クレーン (Mercedes)	1台	稼動	20年	UNDP
	クレーン (Mercedes)	1台	故障	18年	Gov
3	車両 (Toyota Hilux)	1台	稼動	7年	GTZ
	車両 (Toyota Landcruiser)	1台	稼動	14年	CIDA
		1台	故障		
	車両 (Land over)	1台	稼動	8年	UNDP
	車両 (Hino)	1台	稼動	25年	Gov
	車両 (Nissan)	1台	稼動	6年	Gov
4	トラック搭載型移動式水質分析室	1台	稼動	2年	UNDP
5	リハビリ用サービスマシン	2台	稼動	4年	WB

(注) 州維持管理サービス室職員からの入手情報

3) 給水施設の修理価格

給水施設の修理価格を下表に示す。

表3 - 2 - 10 給水施設の修理価格 (価格単位 Birr)

No.	修理内容	価格
1	ハンドポンプ修理	400
2	ハンドポンプ取り替え	4,000-4,500
3	水中ポンプ修理	2,000
4	水中ポンプ取り替え	60,000-70,000
5	ジェネレータの修理 (スペアパーツ代含まず)	1,500
6	電気盤修理(スペアパーツ代含)	500
7	深井戸リハビリ代	1,000-2,000
8	手掘り井戸リハビリ代	500-1,000

(注)州維持管理サービス室職員からの入手情報。

既存給水施設は、南部諸民州全域で現在 4,500 施設があり、そのうち 28~30 % が故障して稼動していない。現在の給水率が、農村地域で 24 %であることを考慮すると、井戸を水源とする給水施設の新設も重要であるが、既存の給水施設の維持管理も、持続的維持管理の観点から重要となる。そのため、井戸建設と並行して、既存給水施設の修理を行なっていくことが必要である。

4) 州水・鉱山・エネルギー開発局の財務状況

1997年～2001年までの給水施設の建設に充当されている、水・鉱山・エネルギー開発局の実行投資予算を下表に示す。予算は年度毎に増加の傾向をたどっており、州政府が給水施設の整備を重視しているためであると考えられる。

表3 - 2 - 11 南部諸民州、水・鉱山・エネルギー開発局の投資予算状況

(単位: ×1000 Birr)

年度	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
実行投資予算	11,500	14,500	18,000	21,000	24,000

(2) 南部給水施設建設公社保有の機材と設備

南部諸民州の井戸建設は、殆ど総て南部給水施設建設公社によって実施されており、公社保有の井戸建設機材の一覧を表3 - 2 - 12に示す。

建設公社は、井戸建設を主体に行っており、揚水試験や電気検層業務も含まれる。電気検層は、井戸裸孔を掘削後、井戸スクリーンを挿入する前に帯水層を判定するために重要な調査項目である。しかしながら、現在電気検層機材がなく、井戸掘削時の堀くずにより地層状況を判定し、スクリーン設定位置を決定している。堀くずのみによる判定では帯水層位置を間違えることもあり、また、堀くずが細かく砕かれている場合には帯水層位置判定が困難であることが多い。電気検層機器の導入が是非とも必要である。

表 3 - 2 - 1 2 南部給水施設建設公社、保有井戸建設機材

No.	井戸建設機材	台数	稼動状況	調達後年数	調達資金
1	Messenza トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	2	稼動	7	N.A.
2	TH60 トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	1	稼動	20	N.A.
3	スピードスタートトラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	1	稼動停止	25	N.A.
4	パーカッション式トラック搭載型井戸掘削機	1	稼動能力低下	30	N.A.
5	給水車(8m ³)	1	稼動	10	N.A.
6	エアーコンプレッサー	3	稼動(故障多)	10	N.A.
7	クレーン車	1	稼動(故障多)	10	N.A.
8	発電機(35 KVA)	2	稼動	5-10	N.A.
9	電気溶接機	4	稼動	5-15	N.A.
10	水中ポンプ	1	稼動	10	N.A.
11	ピックアップ	6	稼動	5-10	N.A.
12	トラック	7	稼動(故障多)	5-15	N.A.

(注) 南部給水施設建設公社資料による。
N.A.: データなし

井戸掘削機は、イタリア製の Messenza 掘削機を除いて、耐用年数を既に経過し老朽化・陳腐化しているため、更新が必要である。その他の井戸掘削関連機材においても、エアーコンプレッサー・水中ポンプ等調達後 10 年以上経ったものは、耐用年数から考慮して更新が必要であると考えられる。

また、公社は下表のような倉庫・修理用設備を保有している。水質分析等は、州水・鉱山・エネルギー開発局が行っており、公社は井戸建設を開発局の依頼により実施するのみであるので、井戸及び給水施設建設用以外の機材・設備は保有していない。

表 3 - 2 - 1 3 南部給水施設建設公社 倉庫・修理用設備

No.	機材修理設備内容	施設数
1	倉庫	2
2	機材修理場	1

(注) 南部給水施設建設公社資料による。

(4) 土木建設用機械

公社は、土木作業用機材として簡単な機材及び車両類しか保有していない。所有機材は下表のとおりである。土工事等は人力によって行っている。

表3 - 2 - 1 4 南部給水施設建設公社、保有土木建設用機材

No.	機材名	仕様	数量	稼動状況	導入後年数	援助機関
1	発電機	35 KVA	2 台	稼動	5-10 年	N.A.
2	電気溶接機		4 台	稼動	5-15 年	CIDA
3	水中ポンプ	Q=350L/S H=250 m	1 台	稼動	10 年	CIDA
4	ピックアップ	3-5 人乗り	6 台	稼動	5-10 年	CIDA
5	トラック		7 台	故障多	5-15 年	CIDA

(注) 南部給水施設建設公社資料による。
N.A.:データなし

(4) 機材修理用の工作機

機材修理場には、CIDA プロジェクトにより 1999 年頃に導入された工作用機材が保管されている。しかし、機材の設置、電気系統の配線、及び機材利用のための訓練が実施されず、機材は利用されないままになっている。アワサ付近に工作機械を利用して部品を修理するような私营企业は存在せず、首都アディスアベバまで出向いて修理を行う状況であるため、この工作機械利用の技術を習得することが望まれる。

機材の内訳は下表のとおり。

表3 - 2 - 1 5 南部給水施設建設公社 保有機材の修理用工作機材

No	機材修理用の工作機	台数
1.	旋盤	1 台
2.	切断機	1 台
3.	ボーリングマシン	1 台

(注) 南部給水施設建設公社への訪問時目視調査による。

(5) 水質分析室

水質分析室は、州水・鉱山・エネルギー開発局内の敷地の一部に立地している。水質試験に関して、井戸建設時や給水施設に関連して定期的を実施するといったガイドラインはない。ただし、公社が井戸を建設した場合、及び水質に関して村落からクレームや分析要請があった場合、州水・鉱山・エネルギー開発局が水質分析を実施している。なお、南部諸民州では、建設公社・NGO・村落給水組合のいずれの組織が分析依頼した場合でも分析費を要求している（オロミア州では、村落給水組合が依頼した場合は無料である）。保有水質分析機器を下表に示す。

なお、調査期間中の 12 月 19 日訪問中に NGO (Norwegian Church Aid/Ethiopia) により建設された水質分析棟の引渡し式が実施された。新規水質分析室は、分析者用事務室も備えているが、室内は小さな分析台に水栓 1 つを備えた簡単な作りとなっている。また、供与は水質分析室のみで水質分析用機材は含まれていない。

表3 - 2 - 16 南部諸民州、水・鉱山・エネルギー開発局、保有水質分析機器

No.	保有機材	数量	調達後年数	稼動状況	資金	特記事項
1	HacH (DR2000)比色計	1	14	稼動	CIDA	
2	PH/ISE 計	2	14	1台稼動	NCA*	
3	電導度/TDS 測定計	2	14	1台稼動	CIDA	
4	恒温器	1	14	稼動	CIDA	
5	オープン	1	>14	稼動	MoWR	
6	攪拌器	1	>14	稼動	MoWR	
7	濁度計	1	>14	稼動	MoWR	
8	天秤	1	>14	稼動	MoWR	
9	HacH (DR3000)比色計	1	>14	稼動	CIDA	
10	簡易 Water Bath	3	>14	1台稼動	MoWR	
11	高温器	1	14	稼動	CIDA	
12	ジャーテスト機器	1	14	稼動	CIDA	
13	定量ピペット	3	14	稼動	MoWR	

(注) 州水質分析室職員の作成資料による。

NCA* : Norway Claud Aid

水質実験室の水質分析可能項目は以下のとおりである。

表3 - 2 - 17 南部諸民州、水質分析室、水質分析可能項目

物理的性質：温度、色度、味、臭気、濁度、蒸発残留物、pH、電気伝導度 主要成分：Cl、SO ₄ 、アルカリ度、HCO ₃ 、CO ₃ 、OH、硬度 (Ca、Mg)、SiO ₂ 金属成分：Fe、Mn、Cr、Cu、Br 富栄養化関連物質：NH ₄ 、NO ₂ 、NO ₃ 、PO ₄ 汚濁調査関連物資：F、残留塩素 細菌：一般細菌、糞便製大腸菌群
--

(注) 州水質分析室職員の作成資料による。

(6) 設備面での課題点

建設会社所有の機材はスペアパーツを必要としているものが多い。スペアパーツがないため稼動していない機材に対する建設会社の対応・努力を調査の結果、以下の事実が判明した。

- 1) スペアパーツは、ローカルマーケットで入手不可能である。
- 2) 州政府にスペアパーツ入手を要請しているが、他のプロジェクトに比べて優先度が低いため後回しになりがちである。
- 3) 州政府及び建設会社の予算が限られており財務的に独自の調達が困難である。

しかしながら、スペアパーツは機材稼動のために必須のものであり、一部予算を割いてでも購入することが望ましい。

(7) 給水施設建設に係る民間企業

水・鉱山・エネルギー開発局は、短期間に井戸建設を多数実施しなければならない場合、州建設公社のみならず、首都アディスアベバに所在する井戸建設企業に建設を発注することがある。それらの主要な企業名は以下のとおりである。

- Water Well Drilling Enterprise (WWDE)
- Hydro-Construction Private Limited Company
(Tel:01-514804 / 151573)
- Etho-Drill Company
- Yadot Engineering Private Limited Corporation
(Tel:01-519775)
- Saba Engineering Private Limited Corporation
(Tel:01-341065 / 341499)
- File Foundation & Water Well Drilling Private Limited Corporation
(Tel:01-423833)

3 - 3 オロミア州

3 - 3 - 1 オロミア州概要

(1) 人口・面積・立地

オロミア州は、2001年現在で、人口は22,910,223人(2001 POPULATION AND HOUSING CENSUS)、その州面積は353,690 km²である。州都は、首都アディスアベバ市に所在する。州域は、南西～北東に国土を縦断する大地溝帯を挟んで、その西部地区(8 WOREDAs)と東部及び南部地区(6 WOREDAs)に二分される。

(2) 行政区分と民族

従来12 ZONEであったが、2002年9月に、WEST SHEWA ZONEがWEST SHEWA ZONEとSOUTH WEST SHEWA ZONEに、BORENA ZONEがGUJI ZONEとBORENA ZONEに分かれたため、14 ZONEになった。

民族的には、オロミア族が全人口の95%以上をしめており、行政政治機構を握っており、その他民族が5%以下の割合をしめる。その他70以上の種族が居住するが、そのなかでもAmhara族、Gurage族、Sumale族の割合が比較的多い。行政区分を図3-3-1及び表3-3-1に示す。

表3 - 3 - 1 オロミア州、行政区分(ZONEレベル)と行政中心地

No.	行政区分	ZONE 行政 中心地	備考
1	EAST HARARGE ZONE	HARAR	
2	WEST HARARGE ZONE	CHIRO	
3	ARISI ZONE	ASELA	
4	EAST SHEWA ZONE	ADAMA	
5	BALE ZONE	ROBE	
6	BORENA ZONE	YABELO	2002/9, BORENA ZONE 分離
7	GUJI ZONE	WESELE	2002/9, BORENA ZONE 分離
8	NORTH SHEWA ZONE	FITCHE	
9	WEST SHEWA ZONE	AMBO	2002/9, WEST SHEWA ZONE 分離
10	SOUTH WEST SHEWA ZONE	WOLIDO	2002/9, WEST SHEWA ZONE 分離
11	EAST WELLEGA ZONE	NEKEMTE	
12	WEST WELLEGA ZONE	GIMBI	
13	JIMMA ZONE	JIMMA	
14	ILUBABOR ZONE	METTU	

(注) オロミア州、水資源局職員からの入手情報による。

地名等を英語に翻訳する際に、音訳となるため、綴りが異なることがある。

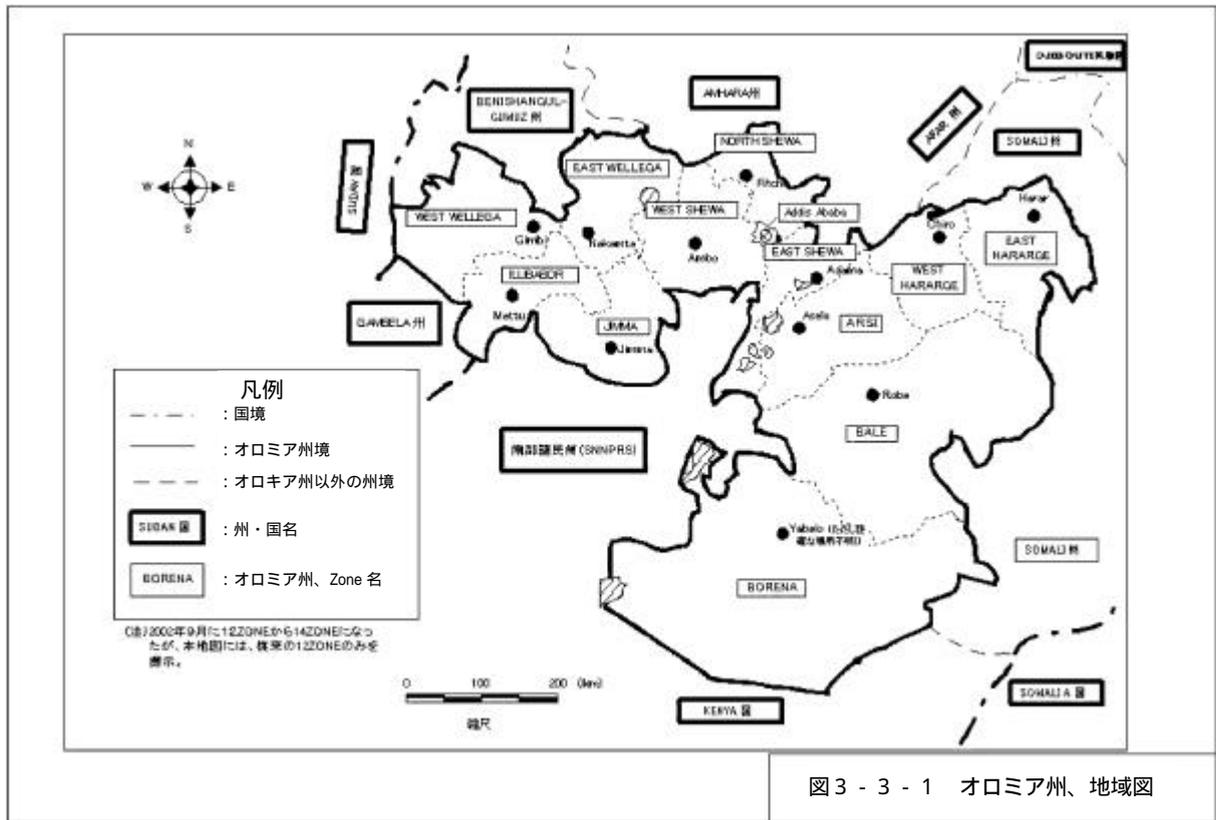


図 3 - 3 - 1 オロミア州、地域図

(3) 給水率

WATER SECTOR DEVELOPMENT PROGRAM (MINISTRY OF WATER RESOURCE, 2001)によれば、給水率の現状は次のとおりである。

表 3 - 3 - 2 オロミア州、給水率 (2001 年)

対象州	人 口		給水率	
	都市化地域	農村地域	都市化地域	農村地域
オロミア州	2,782,000	20,786,000	76 %	25 %

3 - 3 - 2 対象地域の自然条件

(1) 地形・地質

オロミア州は、エチオピア国で最大の面積を有する州であり、東部大地溝帯を挟んで、その北西部及び南東部に伸びた領域を持っている。州の南東部地域のうち、東部はソマリ州、東北部はアフール州に囲まれ、また、南部はケニア国と国境を接し、州の北西部地域では、北部はアムハラ州、北西部はベニシャングル州、西部はスーダン国と国境を接し、西南部はガンベラ州、南部は南部諸民州に囲まれている。また、州中央部には、首都アディスアベバ市を特別市として抱えている。図 3 - 3 - 2 に地形概念図を示す。

東部を北東～南西の方向に走る大地溝帯地域は、6つの大湖沼を抱えて、標高約1,700mの低平な地域となっている。この地域の河川は総じてこれらの湖沼に流入する。

この大地溝帯の東部及び西部には、大山脈が連なっている。この大地溝帯の東部には、地溝帯に沿って、Chillalo 山(4,139 m)や Kaka 山(4,196 m)、Bato 山(4,677 m)等が聳えて、その山麓に Didda 高原を形成している。この山嶺の続きは、北東部のアフール州との境界部分にも伸びて、Dire Dawa 市まで続いている。これらの山嶺は、標高3,000m～3,600mの高度を保っている。地形はソマリ州に向けて徐々に高度を下げ、これらの山頂部より東部のソマリ州に向けて流下する多くの河川とともに、河川侵食による谷底平野を広げている。標高はソマリ州との境界部分の低地で約600mまで低下する。

また、大地溝帯の西部には、南部諸民州の最北部に聳える Guraghe 山(3,719 m)及び首都アディスアベバ市周辺の3,400mを越す山嶺が聳えている。州の北西部地域では、この地溝帯付近が最も山嶺の標高が高く、これより西方に行くに従って、標高約1,800mのアビシニア高原地帯が続く、高原地帯は、所々河川によって断ち切られて急激な断崖絶壁となっている。

地質は、大地溝帯低地地帯では、多数の湖沼の周囲に新生代、第四紀の砂・シルト・粘土・石灰岩よりなる堆積層が分布する。その東部の高山地域には、新生代、新第三紀の火山岩類（イグニブライト・未固結凝灰岩・玄武岩類）が分布している。これに続き、北東部のアフール州との境界部分にも伸び、Dire Dawa 市まで続く山嶺は、同じく新生代、第三紀中期の火山岩類（玄武岩・流紋岩・粗面岩）が分布している。

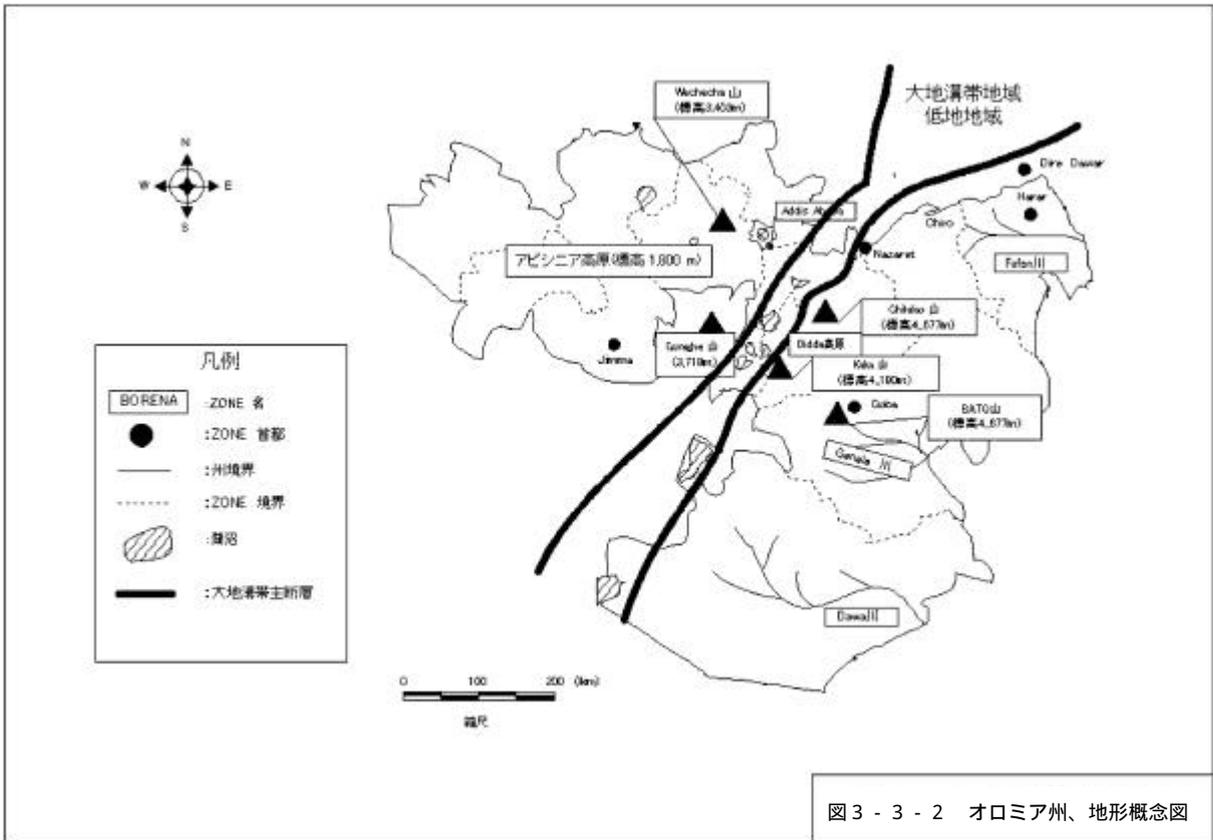


図3-3-2 オロミア州、地形概念図

その東部には、ソマリ州との中生代ジュラ紀の堆積岩である泥灰岩質及び頁岩質石灰岩が存在する。{注、イグニンプライト(ignimbrite溶結火砕流堆積物)}

一方、州北西部地域では、大地溝帯のすぐ西側に、新生代、新第三紀の火成岩類(イグニンプライト・未固結凝灰層・流紋岩・粗面岩)が分布し、その西側のアビシニア高原地域には、新生代、古第三紀の玄武岩が広く分布している。アフリカ大陸の基盤岩である始生代(18億年以上前)の岩石は最西端のガンベラ州との境界部分に南北方向に帯状に分布する。

(2) 水文・気象

大地溝帯低地地域は、降雨量が少なく、400 mm～800 mm/年である。降雨量が少ないため、乾季にはドライゾーンと化す。大地溝帯地域のNazaretでは、年間雨量約870 mmと少なく、年間平均気温は、21.2 となっている。この大地溝帯の東部に聳えるChillalo山(4,139 m)やBato山(4,677 m)等の山岳地域は、1,000 mm/年以上の降雨量をもつ、同国で最も降雨量の多い地域となっている。これより東部のソマリ州方向に標高を下げるに従って、降雨量は少なくなり、気温は高原のために低く、降雨量は400 mm～800 mmとなる。Bato山麓のGoba町は、降雨量約930 mm/年、平均気温は標高が高いため、13.4 となっている。また、州の北西部地域は、降雨量1,000 mm/年以上の多雨地域となっている。北西部地域の高原地域に立地するJimma町は、降雨量約1,500 mmと多く、高原地域のため、平均気温19.0 となっている。

州の南東部地域では、Bato山(4,677 m)山麓のGoba町、大地溝帯低地地域のNazaret市、州北西部地域のJimma町の気象データを表3-3-3に示す。

表3-3-3 Goba (NMSA : 標高2,710 m) の気象データ (1/3)

気象指標	月												総計 (降雨量)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨量 (mm)	21.3	36.9	58.0	134	107	57	88	119	124	107	64	18	933.9
気温 ()	12.6	13.3	14.1	14.2	14.1	14.3	13.9	13.6	13.5	12.6	12.0	12.0	13.4

(注) 出典 : National Meteorological Service Agency(Long term mean monthly seasonal and annual rainfall)

表3-3-3 Nazaret (Mission : 標高1,622 m) の気象データ (2/3)

気象指標	月												総計 (降雨量)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨量 (mm)	17	34	46	56	64	72	224	228	97	27	7	4	874
気温 ()	19.9	21.2	22.3	22.6	23.1	22.8	20.7	20.6	21.2	20.3	19.5	19.2	21.2

(注) 出典 : National Meteorological Service Agency(Long term mean monthly seasonal and annual rainfall)

表 3 - 3 - 3 Jimma (標高 1,667 m) の気象データ (3/3)

気象 指標	月												総計 (降雨 量)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降雨量 (mm)	40	53	94	140	165	214	212	213	185	88	56	34	1,495.6
気温 (°C)	18.1	19.2	20.2	20.3	20.0	19.3	18.6	18.8	19.0	18.9	17.9	17.3	19.0

(注) 出典：National Meteorological Service Agency(Long term mean monthly seasonal and annual rainfall)

(3) 地下水の賦存状況と水質性状

一般的な地下水の賦存状況として、湧水は、大地溝帯の東部に聳える高山地域及び首都アディスアベバ市より以西の地域（州北西部地域）の高原地域一体に存在する。

地下水の帯水層深度は、大地溝帯地域では深度 250 m 付近、東部地域では一般的に 350 m と深く、州南部地域では 100 m ~ 150 m、州北西部地域では 150 m 程度となっている。ただし、これらの地域では、場所ごとに異なる地質状況により浅い地下水が賦存する地区も存在する。

大地溝帯低地地域では、砂・シルトからなる堆積層中に地下水の帯水層が分布している。大地溝帯東部の高山及び西部地域の火山岩類地域では、主として、火山岩類中の裂隙水が中心となる。イグニブライト中に多くの裂隙が生じている部分があり、多孔質のスコリア層とともに、良好な帯水層となっている。この裂隙帯水層は、どの地域でも発達しているわけではないので、十分な情報収集と調査が必要である。また、大地溝帯東部の高山地域からソマリ州境界部にかけて東部山地斜面に発達する石灰岩地域では、地下水は地中に溶食による多くの空洞を穿ち流動している。そのため、この水みちを当てるのが地下水確保の手段となる。また、石灰岩地域の末端部では、一般的に湧水が多く見られる。

地下水の水質は、大地溝帯地域ではフッ素濃度が高く、1.5 mg/liter ~ 18 mg/liter の範囲にある。また、塩分成分が高いところが大地溝帯及び南部地域に存在する。その他、鉄分濃度が高い地域が特定はできないが所々に存在する。

3 - 3 - 3 既存の給水・衛生施設

(1) ARSI ZONE

本調査において、地方給水の実態を調査するために、ARSI ZONE の ZONE 役所や ZUWAY-DUGDA WOREDA を訪問した。また、既存給水施設の現況の調査を行なった。

1) 行政組織

ARSI ZONE は、ZONE の行政中心地を ASELA 町におき、22 郡より構成されている。総人口は、2,800,000 人、ZONE 面積は 23,724 km² である。ZONE 水資源局役所には、14 人のスタッフが常駐しているのみである。ZONE 役所には、溶接ワークショップと配管ワークショップの 2 つのワークショップがある。しかし、地方分権化

により、技術者が WOREDA に出向し 2 人の技師（機械技師 1 人、電気技師 1 人）のみとなったため、現在溶接ワークショップのみ機能している。

ZONE 役所の機能は以下のとおりである。

- WOREDA 給水担当者（Water Desk）との協力・調整機能
- 深井戸や大規模な湧水給水システムの建設と監理

2) 給水状況

ZUWAY-DUGDA WOREDA(ARSI ZONE)は、36 村落より構成され、そのうち、1 村落は WOREDA の中心部で町域となっている。WOREDA の総人口は、108,000 人である。36 村落のうち、7 村落に水中ポンプ付き給水システムがあり、高架タンクと公共水栓により近隣の家屋へ給水している。これら水中ポンプ付き給水システムは全て機能している。また、14 村落にハンドポンプ付きの浅井戸(深度 30m～40m)が計 42 ヶ所あり、そのうち、30 ヶ所が稼働している。これらの給水システムは、1996 年～2002 年に、ローカル NGO（OSHO:Oromo Self Help Organization）又は州政府によって建設された。当地域には、電気の引き込みがなく、水中ポンプは全てジェネレータで駆動されている。

これらの給水システムによって給水されている給水人口は、両方の給水施設タイプ併せて 36,000 人であり、給水率は 33 %となる。

NGO は、完成した給水施設を州水資源局に連絡せず引渡ししていないため、未登録で修理もできない状況にある。また、州当局は完成された給水施設の存在も認識していない。

3) 維持管理活動と施設更新の必要性

ハンドポンプ付き浅井戸の故障の大きな原因は、ロッドの切断である。上述のように、施設完成後州水資源局に登録もしていないため、修理や部品交換ができない状況にある。スペアパーツさえあれば修理可能なので、州水資源局への登録と修理が望まれる。

4) 施設運用と料金徴収システム

水中ポンプ式給水施設では、維持管理とジェネレータの燃料代を確保するために、30 liter/10 セントを水道料金として公共水栓の管理人が徴収している。なお、管理組合の 7 名の専従者はボランティアで無給である。この維持管理組合(Urban Water Supply Service Committee)の 7 人の構成は以下のとおりである。

- 監理責任者（Chairman:1 人）
- 副監理責任者（Assistant Chairman:1 人）
- 秘書 (Secretary: 1 人)
- 会計員(Casher: 1 人)
- 会計検査員 (Auditor: 1 人)

- 財務担当員(Finance : 1人)
- 給水組合のメンバー: 1人)

(2) 施設維持管理組織制度に関する法制

オロミア州水資源局は、地方給水施設の維持管理を適切に実施するため、ガイドライン(1998年)及び修正ガイドライン(2000年)を作成している。このガイドラインは、NGOを含む全ての実施機関によって建設された施設を対象としている。その内容の概略は以下のとおりであり、村落給水組合(Water Committee)の権限や義務、組織間の関係等について定めている。また、給水料金設定方法が提示されている。

1) 全地方給水施設は、新設計画や建設に先立って村落構成員によって選ばれた村落給水組合(Water Committee)によって統括される。

2) 法律的根拠

村落給水組合の法的根拠は、オロミア州水資源局による許認可により、その権限が与えられる。

3) 村落給水組合の形成と機能

- 管理委員会のメンバーは、給水施設利用者により、民主的に選挙によって選ばれる。
- 管理委員会のメンバーは、5~7人であり、そのうちの2又は3人は女性から構成される。
- ZONE 役所による村落給水組合の許認可
ZONE 役所は、州水資源局の代理として、村落給水組合の許認可を行う。
- 村落給水組合の権利と義務

ZONE 役所との協力により、給水施設の改善・拡張を決定する。

維持管理・修理・拡張工事について民間に業務委託する。

給水施設を適切に維持管理する。

4) 村落給水組合と ZONE 役所の関係

ZONE 役所は、村落給水組合によって実施された給水維持活動を監督する責任がある。

ZONE 役所は、村落給水組合によって提案された給水料金を認可する権限をもつ。

ZONE 役所は、村落給水組合に有償で、技術的支援(リハビリ・修理・維持管理)を行う。

5) 村落給水組合と町水道局(Urban Water Supply Services: UWSS)の関係

町水道局は、村落給水組合の財務管理・設立・技術的サービスについて ZONE 役所の代行として業務を実施することができる。

6) 村落給水組合と NGO の関係

NGO が給水施設の建設や財政的手当てを行ったとき、村落給水組合を設立しなけ

ればならない。

7) 水道料金

村落給水組合によって給水される飲料水は、生産費・配送費・事務費用を賄う水道料金で販売されなければならない。

水道料金は、水道メータによって決定される水量に基づくべきである。

(3) 給水施設設計基準

1) 給水施設設計基準

水資源局は給水施設設計基準に関するガイドラインを保有していない。いろいろな報告書類、特に Ethiopian Social Rehabilitation Fund(WB)による標準デザイン・ガイドラインを参考にしているとのことであった。(今回、本資料を入手することはできなかったが、オロミア州のプロジェクトを実施する場合、本資料を入手することを薦める)

また、給水施設に関しては、村落規模が大きく散村の集落に給水するために、水中ポンプ・高架タンク・公共水栓からなる給水施設が望ましいが、ハンドポンプ付き井戸でも地域特性によっては建設が必要との見解であった。

2) 井戸分類

オロミア州では、次のように深度による井戸分類を行なっている。

表3 - 3 - 4 オロミア州、井戸深度による井戸分類

井戸分類	井戸深度	特記事項
浅井戸(Shallow Well)	50 m	井戸径 6”又は 5”
中間深井戸(Medium Deep Well)	120 m	井戸径 8”
深井戸 (Deep Well)	200 m	井戸径 8”

(注) 州水資源局カウンターパート(水理地質専門家)からの情報による。

井戸分類における英文は、現地での呼称。

井戸径は一般的な例である。

3 - 3 - 4 州政府所有の機器・機械

(1) 州水資源局

1) 地下水開発調査機器

水資源局水資源管理部に調査/デザインチームがあり、地下水開発調査機器を利用して水資源開発調査を行っている。調査/デザインチームは、総勢 8 人であり、年間 6-10 サイトを調査している。チーム所属の水理地質担当者、物理探査担当者、土木担当者、及び政策/計画室より経済担当者・社会学担当者の参加を得て、計 5 名で 1 調査クルーを形成し調査にあたる。

調査内容は、調査準備として、地質/水理地質/既存給水施設に関する情報収集、地形図(1/250,000)や報告書を利用した地域状況の把握、空中写真の解析を行った後、予備フィービリティ調査として現場調査を行う。

現場では、地質、河川の排水パターン、河川、降雨量、既存井戸調査又は水源調査、流域形状、土壌の透水性、空隙率を調査する。

その後井戸建設のサイトをいくつか選択した後、電気探査を行い、帯水層の深度や層厚を求める。この現場調査期間は1週間程度である。なお、大きな町での給水プロジェクトの場合には、試験井を掘削する。

この調査に利用されている機材を表3-3-5に示す。

表3-3-5 オロミア州水資源局、保有地下水開発調査機器

No.	調査機器	台数	稼動状況	調達後年数	調達資金
1	TC400 Total Station (トランシット)	3	稼動停止	4	政府資金
2	光波測距離計	2	稼動停止 (バッテリー故障)	3	UNDP
3	ABM 電気探査器	2	稼動		
4	VES 電気探査器	2	稼動	2	NGO(ESRDF)

(注) 州水資源局、調査・デザインチームから入手情報による。

実際にどのような調査が行われているか把握するため、過去に実施された調査レポート Sagure Town Water Supply Feasibility Study (2000年9月)の内容を検討した。その結果、水源調査の方法としては、概査程度の極めて初歩的な内容しか含んでいないことが判明した。したがって、物理探査機材は保有していても有効に活用されていないと言える。

また、水質実験室の水質分析可能項目は以下のとおりである。

表3-3-6 オロミア州、水質分析室、水質分析可能項目

物理的性質：温度、色度、味、臭気、濁度、蒸発残留物、pH、電気伝導度 主要成分：Cl、SO ₄ 、アルカリ度、HCO ₃ 、CO ₃ 、OH、硬度(Ca、Mg)、SiO ₂ 、Na、K 金属成分：Fe、Mn、Cr、Cu、Br、I ₂ 有機汚濁関連物質：O ₂ 、 富栄養化関連物質：NH ₄ 、NO ₂ 、NO ₃ 、PO ₄ 、H ₂ S 汚濁調査関連物質：F、残留塩素 細菌：一般細菌、糞便製大腸菌群

(注) 州水質分析室職員からの情報による。

2) 機材修理用ワークショップ

水資源局給水サービス部付属の給水施設維持管理のための機材修理用ワークショップは、首都アディスアベバ市内に独立して立地している。敷地はかなり広く、約30台の水資源局所有の車両類が置かれ、湧水用導水管・鉄筋等が山積みとなっている。その中に、車両用修理工場1棟、機械修理工場1棟及びスペアパーツ保管用倉庫1棟(4室)が立地している。従来、このワークショップ全体が水資源局の所属であったが、組織変えにより、修理工場2棟が2000年に州灌漑局に移管となり、水資源局保有のワークショップはなくなった。

また、14人の技術者が所属していたが、地方分権化に伴う配置換えにより8人まで減っている。その構成員は以下のとおりである。

表 3 - 3 - 7 オロミア州水資源局給水サービス部、技術職員構成

職 種	人 数
土木技術者 (Civil Engineer)	1
電気技術者 (Electrical Engineer)	2
機械技術者 (Mechanical Engineer)	3
技師	2
合 計	8

(注) 州給水サービス部職員情報による。

給水サービス部の主要な活動は次のとおりである。

- 地方都市及び農村の給水施設の稼働状況モニタリング
- 井戸のリハビリ
- 民間企業との契約書作成、施設建設の監理、地方都市の給水施設の拡張・改善・リハビリ計画の策定、プロポーザル策定
- 地方都市給水事業における水道料金体系の調査と改善
- ZONE レベルでの電気資材の設置

給水サービス部の過去 5 年間における修理実績を下表に示す。その活動は主に 1) ハンドポンプの修理・取り替え、2) 水中ポンプの修理・取り替えの 2 種類に分けられる。

表 3 - 3 - 8 オロミア州水資源局給水サービス部、既存給水施設の修理実績

No.	修理活動内容	1998	1999	2000	2001	2002	平均
1	ハンドポンプ修理	2 0	2 5	1 5	4 0	3 7	2 7
2	ハンドポンプ取り替え	6	1 5	3	8	1 0	8
3	水中ポンプ修理	1 5	2 0	1 0	3 0	6 1	2 7
4	水中ポンプ取り替え	7	1 0	1 5	2 0	1 7	1 4

(注) 州給水サービス部員作成の情報による。

N.A. : データなし、

平均 : 小数点は、整数以下四捨五入

ただし、上記修理活動は、1999 年以前は水資源局により直営で実施されてきたが、2000 年以降、特に水中ポンプの修理・取替え（現地での大規模修理に相当）は、競争入札を通じた民間企業により修理された実績である。これは、水資源局の実施体制の見直しによる変更である。ハンドポンプ修理・取り替えは、ZONE 及び WORED A レベルで実施されている。

また、給水サービス部及び Zone 水資源局で保有している機材を下表に示す。

表3 - 3 - 9 オロミア州水資源局給水サービス部 既存給水施設の修理用保有機材

No.	機材の種類	数量	稼動状況	調達後年数	援助機関
水資源局給水サービス部本部保有機材					
1	井戸リハビリ用サービスマシン	4台	稼動	10年	Gov
2	漏水検知器	1台	稼動	2年	Gov
3	溶接用ジェネレータ	4台	稼動	3年	Gov
4	水替用ポンプ	4台	稼動	10年	Gov
5	トラック（リハビリ機材運搬用）	4台	稼動	10年	Gov
6	軽車両（維持管理クルー移動用）	3台	稼動	1年	UNICEF
ZONE水資源局役所保有機材					
1	電気工具ボックス デジタルタコメータ クランプメータ テスター デジタル Megger	12セット	稼動	2年	UNDP
2	電気器具 携帯型バッテリー充電器 携帯型溶接用変圧器 Hydraulic Cable Lug Pressor ケーブルカッター ジェネレータスタータ プレーカーポイントアジャスター テスターキット その他	12セット	稼動	2年	UNDP
3	機械・配管修理用工具	12セット	稼動	2年	UNDP
4	ワークショップ用機械修理機材	12セット	稼動	2年	UNDP

（注）州給水サービス部職員作成の情報による。

3) 水質分析室

オロミア州水資源局水質分析室は、首都アディスアベバ市の郊外に立地する Kaliti 地区に、オロミア州給水施設建設公社に隣接して独立して立地する。総勢 10 人の組織で、その内訳は所長（1名）、水質分析技師（2名）、大腸菌関係分析技師（1名）、その他技師（3名）、分析補助（3名）である。

主要な活動は、水質検査と水質モニタリングである。水質検査は、新規井戸等を建設した場合に実施される。水質モニタリングは、既存給水施設の水源の水質検査であり、水利用者からの要請に基づいて実施されている。

表3 - 3 - 10 オロミア州、水質分析室の主要な活動内容

活動内容	分析依頼機関	平均分析数/月	特記事項
水質検査	OWWCE	18 サンプル	分析費有料
	NGO	2 サンプル	分析費有料
水質モニタリング	給水施設保有村落	15 サンプル（化学分析）	分析費無料
		75 サンプル（大腸菌分析）	分析費無料

（注）州水質分析室職員作成の情報による。

保有分析器機は次のとおりであり、概して保有器機は揃っているといえる。

表 3 - 3 - 1 1 オロミア州、水質分析室、保有水質分析機器

No.	保有機材	数量	調達後 年数	稼動状況	資金	特記事項
1	HacH (DR2010)比色計	2	4	稼動	UNDP	
2	HacH (DR2000)比色計	2	4	稼動	UNDP	
3	簡易比色計	1	4	稼動	UNDP	
4	簡易残渣塩分計	1	4	稼動	UNDP	
5	ジャーテスト	2	4	稼動	UNDP	
6	硫化水素測定計	2	4	稼動	UNDP	
7	簡易 pH 計	2	4	稼動	UNDP	
8	測定 pH 大スケール計	2	4	稼動	UNDP	

(注) 州水質分析室職員作成の情報による。

4) オロミア州水資源局の投資予算状況

1997年～2001年までの給水施設の建設に充当されている、水資源局の実行投資予算を下表に示す。予算は年度により大きく変動しているが、これは施設建設事業の実施実績にかかわるところが大きいと考えられる。

表 3 - 3 - 1 2 オロミア州水資源局の投資予算状況 (単位: ×1000 Birr)

年度	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
実行投資予算	20,753	28,274	27,384	19,126	26,180

(2) オロミア州給水施設建設公社(OWWCE)保有の機材と設備

1) 井戸掘削機材

オロミア州給水施設建設公社は、首都アディスアベバ市郊外の Kaliti 地区に広大な敷地を抱えている。オロミア州の水資源局の給水施設建設工事の約 70% を、競争入札で獲得している。また、早魃地域の緊急的施設建設及び遠隔地の給水施設建設は、独占契約して建設を行っている。井戸建設が中心であるが、湧水給水施設、給水配管材の敷設、貯水槽の建設等土木工事も行っている。

保有している井戸掘削機械は 13 台と多く、また、ワークショップ施設及び修理工作機材が充実している。作業員技術者の質もかなり高い。表 3 - 3 - 1 3 に保有井戸建設機材の一覧を示す。

表 3 - 3 - 1 3 オロミア州給水施設建設公社、保有井戸建設機材

No.	井戸建設機材	台数	稼動状況	調達後年数	調達資金
1	Ingersol Rand トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機 (Model T ₃ W)	3	稼動(非常に良好)	6	
2	Ingersol Rand トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機 (Model T ₃ W)	1	稼動(非常に良好)	6	
3	GEFCO トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	3	稼動(非常に良好)	6	
4	Messenza トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	2	稼動(非常に良好)	13	
5	パーカッション式トラック搭載型井戸掘削機 (SM22T)	1	稼動(非常に良好)	15	
6	Dando パーカッション式トラック搭載型井戸掘削機 (SM22T)	1	稼動(良好)	42	
7	Walk-neer トラック搭載型トップドライブ型ロータリー式井戸掘削機	1	稼動(故障多)	49	
8	Gus-Retach バケットオーガー型掘削機	2	稼動(故障多)	42	
9	水中ポンプ	25	新品	2	
10	発電機(KVA11-60 & KVA22-39)	18	新品	2	
11	コンプレッサー(30bar)	2	稼動(良好)	?	
12	水位計(150-400m)	5	稼動	2	
13	揚水試験用配管(4-3/4")	1式			
14	移動式ワークショップ	1	稼動(良好)		

(注) 州給水施設建設公社資料による。なお、トラック類は井戸建設用と土木工事が分割不能であるので、土木工事に一括し、別表(土木建設機材)に示す。

井戸掘削機械 13 台のうち 12 台は稼動状況が良好であり、そのうち 7 台は調達後 6 年しか経っていない新しい機材である。保有機材の殆どがトラック搭載型トップドライブ式であり、機動性・掘削能力ともに高い。

井戸掘削機械のみならず、工事支援車両類、水中ポンプ、発電機、泥水ポンプ等の機材数も多く、稼動状況も非常に良好である。井戸建設工事に十分な機材を保有していると言え、このため井戸建設能力も高いことが建設実績にも表れており、2002 年の掘削実績は深井戸約 60 本、浅井戸約 100 本となっている。

2) 機材修理用の工作機

建設公社は下表のような倉庫・修理用設備を保有している。公社は井戸建設を開発局に依頼されて実施するのみであるので、井戸及び給水施設建設以外の機材・設備は保有していない。水質分析は水資源局が行っており、したがって、公社は水質分析室も保有していない。

ワークショップは、機械修理チーム・車両修理チーム・一般機材修理チームの 3 チームより構成される維持管理部に所属し、大きな倉庫型専用棟を備えている。ワークショップは、車両エンジン修理室・工作機械室・電気機器修理室・溶接室等に分かれており、多数の機材を備えた立派なものであり、GTZによって建設された。技術者 3 人を含む総勢 11 人の作業員が作業に当たっている。ワークショップにお

いて保有している機材は下表のとおりである。

表3 - 3 - 14 オロミア州、給水施設建設公社、ワークショップ保有機材

No.	保有機材	台数	備考
1	旋盤機械	2	稼動良好
2	ボーリング機械	2	稼動良好
3	削り機械	1	稼動良好
4	水道メータテスター	1	稼動良好
5	エンジンアナライザー	1	稼動良好
6	その他ワークショップ機材		稼動良好

(注) 州給水施設建設公社資料による。

3) 土木建設用機械

建設公社は、下記のような多数の土木建設用機材を保有している。その稼動状況は良好なものが多い。

表3 - 3 - 15 オロミア州給水施設建設公社、保有土木建設用機材

No.	井戸建設機材	台数	稼動状況	調達後年数	調達資金
1	9 m ³ トラック (Mercedise)	7	稼動(非常に良好)	5	N.A.
2	7 m ³ トラック (Mercedise)	2	同上	23	N.A.
3	9 m ³ トラック (Fiat)	2	同上	13	N.A.
4	9 m ³ トラック (Nissan)	2	同上	22	N.A.
5	10m ³ ダンプトラック	8	新品	1	N.A.
6	ピックアップ (Toyota)	7	稼動(非常に良好)	7-17	N.A.
7	ピックアップ (Mitusbishi, K74)	4	同上	2	N.A.
8	ピックアップ (Mitusbishi, L200)	1	同上	6	N.A.
9	Crusher 5-15Vhr トレーラー搭載型	4	同上	N.A.	N.A.
10	コンクリートミキサ・トレーラー搭載型	4	同上	N.A.	N.A.
11	エア・コンプレッサ(ジャッキハンマー付き)	4	同上	N.A.	N.A.
12	コンクリートパイプレーター	10	同上	N.A.	N.A.
13	自走式自吸水式ポンプ	2	同上	N.A.	N.A.
14	携帯型揚水ポンプ	2	同上	N.A.	N.A.
15	泥水ポンプ(200 gal/min)	9	同上	6-17	N.A.

(注) 州給水施設建設公社資料による。井戸工用トラックも用途別区分け不能なので、土木工用に算定した。

N.A.: データなし

(3) 設備面での課題点

オロミア州の建設公社及び水質分析室等の機材は新しいものが多く、他州に比べて大変に充実している。また、給水施設の維持管理において、大規模な修理については競争入札により民間企業に委託する方法が州の方針として徹底して実施されている。そのため、既存給水施設の修理に係る州水資源局給水サービス部は、ワークショップを保有していない。首都アディスアベバ市に州庁があるため、首都に所在する私企業を利用しやすい条件も備えているからであろうと考えられる。

3 - 4 アファール州

当該州は首都アディスアベバの北東部に位置し、面積 92,371km²、州都はアサイタ町（第 1 地区）。行政区は、5 地区、更に 30 郡に分割され、最小行政単位の 326 村および 32 町に分かれる。CSA 2002 年推計では人口約 127 万。

3 - 4 - 1 対象地域の自然条件

(1) 地形・地質・気象

アファール州は、その殆どが大地溝帯の北西部を占める標高 300m 以下の土漠平原で、その平原に噴出岩（玄武岩質）による小高い丘陵台地（標高 500m 前後）が点在し、アワッシュ河がそれらを縫うように北上している。また、アワッシュ河の両岸には、湖の蒸発による塩砂平原があり、州最北部には汽水湖が点在する。蒸発湖の最低湖底標高は-164m であり、アサレ湖とアフレラ湖が有名である。州都アサイタ町は、蒸発湖の塩砂平原とアワッシュ河に挟まれた、比高 30m ほどの火山岩台地上に位置している。なお、州都アサイタは、将来セメラ町（ジブチへの国道沿い）へ移転する予定（建設中）である。

当該州の基盤岩は第三紀の玄武岩層で、その谷間を第四紀の堆積岩が広く覆う。第三紀の玄武岩丘陵・台地では侵食が少なく、現在も当時の溶岩流動の痕跡が見られる。アワッシュ河は、周辺堆積層の高い透水性から、所々で伏流水となって消失し、基盤岩が浅くなる場所で地表へ再度湧水して河川となる。

州全域は乾燥気候帯にあり、降雨は小雨期：2 月～5 月・大雨期：6 月～8 月・乾期：10 月～1 月に大きく分類でき、年間降雨量は約 150mm である。低地平原地域であるため、年間を通じた気温は高く約 29℃、むしろ雨期の気温が高くなっている。下表 3-4-1 にアファール州州都アサイタ町の気象観測資料を示す。

表 3 - 4 - 1 アファール州州都アサイタ町の気象資料

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
雨量	3.8	10.6	20.2	21.7	12.1	32.0	35.6	31.1	10.6	5.7	2.3	0.1	157.1
気温	25.0	25.8	27.6	29.3	30.8	32.2	32.0	30.9	30.7	28.6	26.7	25.1	28.7

資料：水資源省 国家気象サービス事業団（19183 年～2001 年記録の平均値）

(2) 地下水の賦存状況と水質性状

当該州の地下水は、主に未個結堆積岩中に賦存する。これら堆積岩は、アワッシュ河による侵食・堆積物で、その母岩は大地溝帯およびその周辺に分布する玄武岩質火山岩と中生代堆積岩（隆起した砂岩・頁岩・石灰岩等）である。地下水開発の対象層は、堆積岩に介在する砂礫質で、水理地質図によるその透水性は一般的に高い。地下水水位は、アワッシュ河流域で浅く（地表下数 m）、大地溝帯北部のデナキル河流域では深い（地表下 100m 以深）。

一方、大地溝帯の縁周辺では、基盤岩である火山岩や個結した堆積岩が浅く分布または露頭しており、その硬岩中の亀裂帯に地下水が賦存している。そのため、地下水開発の対象層として、硬岩中の亀裂帯を探查することが必要で、その有無により岩盤から取水可能な地下水量（透水性）が大きく左右される。地下水の水位は、その場所々々により変化しているため、一般的な深度を推定しがたい。

当該州の地下水水質は地形・地質・気象・海水の影響を受け、いくつかの性状を持つと考えられる。これらの地下水性状と関連する特徴を以下に記述し、現地水質分析（深井戸水源）を行った結果を下表 3-4-2 にまとめる。

- 塩分：大地溝帯の低地平原で、基盤岩の起伏による封鎖海水地域
- フッ素：大地溝帯周辺ほたる石の分布地域と、平原停滞性地下水の地域

表 3 - 4 - 2 アファール州での水質分析結果一覧

採水位置 地区 (Zone) 位置	分析項目 (「エ」国の飲料水基準値)				備考
	伝導度	pH	鉄	フッ素	
	-	7.0 ~ 8.5	0.1mg/L	1.0mg/L	
第 1 地区 東部	>2,000	8.4	<0.2	1.5 ~ 3.0	サハレ村深井戸
	>2,000	8.4	<0.2	1.5	
	640	8.4	-	-	サハレ村浅井戸
南部	790	8.5	<0.2	0.4	地方都市給水
	820	8.8	<0.2	nil ~ 0.4	(ミレ町)

注：第 1 地区は、給水施設建設の要請対象地区。

3 - 4 - 2 州政府による給水行政

現在の州政府機構は、正式に承認されておらず、暫定的に 2002 年 7 月までの旧機構にて行政活動を実施している。

現在の州政府は、アファール州大統領・州議会の直下に、2 局と共同事務局 (Coordination Office) が続く。この共同事務局の下に、更に 7 局が配置されている。給水行政局は、村落開発局と水資源開発局で、村落開発局の機能は局間調整による村落総合開発の推進である。このため、地方都市給水や村落給水の州水行政は、水資源開発局 (WRDB) のみに頼っている。また、地方事務所は、各地区と各郡に所在しているが、現時点では、各地区・郡事務所共その機能は施行レベルには達していない。

< 水供給・衛生の関連局 >

- ・ 水資源開発局：Water Resources Development Bureau (大統領府の下)
- ・ 村落開発局：Rural Development Bureau (共同事務局の下)

< その他 7 州局と地方事務所 >

- ・ 大統領直下 (1 局): エイズ保護管理事務局 (HIV/Aids Prevention & Control Secretariat)
- ・ 共同事務局下 (6 局): 社会基盤局 Infrastructure Coordination Bureau ,
行政強化局 Capacity Building Bureau ,
計画財務局 Plan & Financial Coordination Bureau ,
移民情報局 Community Mobilization & Information Bureau ,
遊牧民開発局 Pastoralists Development Coordination Bureau ,
法務公安局 Justice & Security Coordination Bureau
- ・ 5 地区事務所 (5 Zonal Offices) , 29 郡事務所 (29 Woreda Administration Offices)

(1) 給水分野に係る政策・制度・予算

アファール州水資源開発局は、地方都市給水および村落給水の事業に関連する。地方都市給水事業については、州内の主要 15 都市において、個別事業を積み上げている。ただし、長期計画や実施設計業務は未だ実施していない。

村落給水事業は、WSDP とは別途に 50 ケ所の対象地域を指定し、地下水開発の可能性についてアセスメントを実施（2000 年 3 月完了）した。下表 3-4-3 に地下水アセスメントの実施数量等を示す。ただし、これらの対象サイトは、事業計画部の部長（連邦からの出向者）曰く、「水不足状況」ではなく、州水資源局への直陳情を勘案して選出している」とのことであった。

表 3 - 4 - 3 アファール州水源開発アセスメント実施サイト

アセスメント選定サイト			調査結果		建設結果		未実施
地区名	郡数	村落数	未踏査	開発	成功井	破棄井	サイト
第一地区	6	11	1	8	3	1	4
第二地区	7	14	5	9	0	0	9
第三地区	4	7	4	3	0	1	2
第四地区	4	8	3	5	0	0	5
第五地区	5	10	4	6	3	0	3
計 5 地区	26	50	17	31	6	2	23

注：水資源開発局によるアセスメント実施。

上表での給水施設建設は、直近の 2 年間で 8 ケ所を施工している。この内、第五地区の 2 ケ所（アディスアベバ市から近い）は NGO による給水施設建設で、残り 6 ケ所の給水施設は、連邦政府 MoWR のリグを借用して建設した。今後の計画としては、残りの 23 ケ所で深井戸建設を実施する予定である。

次表 3-4-4 に州歳出を示す。その特徴は、各年別の州歳出はバラツキが多いものの、全体として増加傾向であること、経済分野での歳出を優先させていること、水供給分野では、最大で 10 倍程度のギャップがあることである。

表 3 - 4 - 4 アファール州の歳出実績（単位：百万ブル）

歳出項目	1995 年度		1996 年度		1997 年度		1998 年度		1999 年度		
	額	率	額	率	額	率	額	率	額	率	
経済分野	道路・建築	15.1		4.6		59.1		50.3		57.1	
	水源開発	30.4	45%	2.7	12%	5.2	5%	22.0	17%	9.1	10%
	その他	13.5		4.5		20.4		18.1		8.8	
	小計	59.0	87%	11.8	53%	84.7	82%	90.4	70%	75.0	82%
社会分野	教育	6.8		4.7		10.0		21.1		9.2	
	保健	2.1	3%	5.9	26%	8.7	8%	16.6	14%	7.7	8%
	その他	0.1		0.0		0.1		0.2		0.0	
	小計	9.0	13%	10.6	47%	18.8	18%	37.9	30%	16.9	18%
合計	68.0	-	22.4	-	103.5	-	128.3	-	91.9	-	

注：百万ブル単位の小数点以下一位四捨五入で合計は一致しない。率は歳出総額に対する。

一方，下表 3-4-5 に WRDB の財務支出額を示す。資料の入手は計画財務局から未許可（真実性は不明）であったため，アファール州 WRDB 局から支出総額しか入手できなかった。各年度の支出額バラツキの理由は，「実施計画の内容（遊牧民を対象とした給水計画等）により，予算が付き易い」旨の説明であった。支出総額は，中央州と比較すると総じて低い。

表 3 - 4 - 5 アファール州 WRDB の支出（単位：百万ブル）

支出額	1997 年度	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度
	1.80	21.92	9.25	23.88	7.18

注：百万ブル単位の小数点以下二位四捨五入で合計は一致しない。

(2) 実施機関とその実施体制

要請内容に対する実施機関は，上述したアファール州の WRDB となる。当該州には，現在，他州 WWCE のような工事主体の組織がない。実施機関の組織図を次図 3-4-1 に示す。なお，灰色枠で示した部署が今般の要請に関連する。

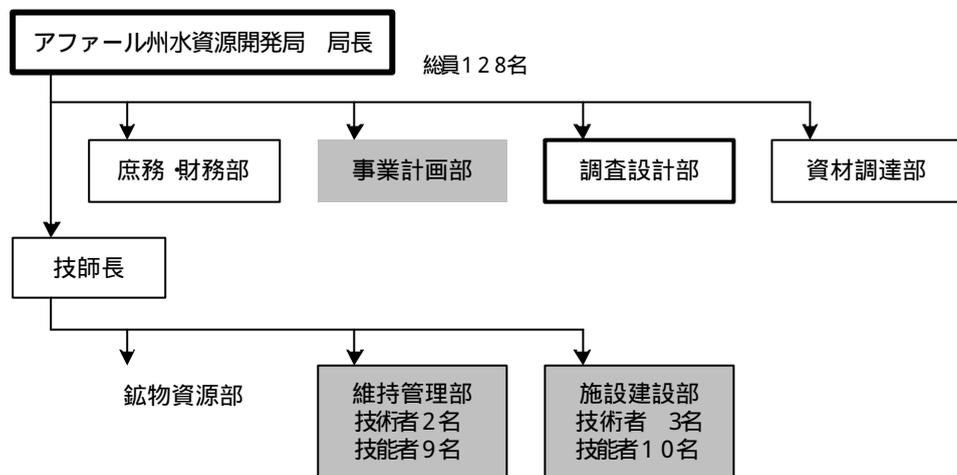


図 3 - 4 - 1 アファール州 WRDB の組織構成（暫定）

アファール州 WRDB 組織の不足は，人員数（管理者 13 名のうち 6 名が内務省からの派遣）および管理・技術能力である。通常の活動は，手掘り井戸の建設に，手押しポンプや水中ポンプを据付けたレベル 給水施設の建設である。アファール州の各局以外に，5 地区に 29 郡役所がある。給水施設の維持管理は，主にこれら郡役所レベルで監理する。基本的な組織構成は次図 3-4-2 のとおり。

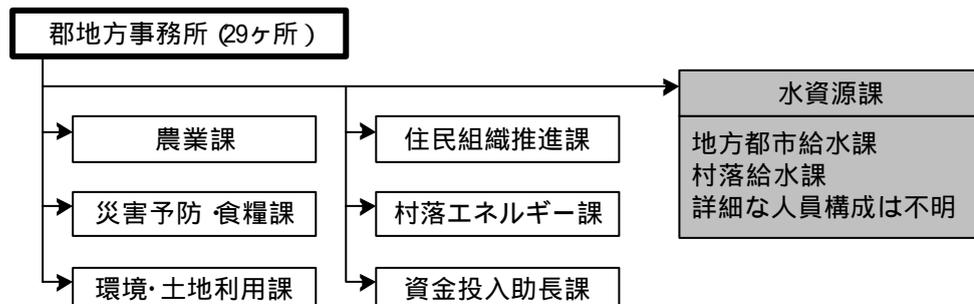


図 3 - 4 - 2 アファール州郡役所の組織構成

(3) 給水施設の建設実績と施工能力

井戸水源を活用した給水施設建設は、約 10 年前(所有しているリグが使用できた時期)より年間数ヶ所で、連邦政府 MoWR から年間を通じてリグ借用が可能であれば、深井戸なら 6~7 ヶ所、浅井戸であれば 10 ヶ所程度とのことであった。州 WRDB は、異なる水源による給水施設建設の実績統計を所有していない。

(4) アディアスアベバ訓練センターとの関連性

アファール州の WRDB は、下表 3-4-6 に示した計 57 人をアディアスアベバ訓練センターへ派遣した。州 WRDB の技術者 20 名全員は、現在も州政府機関で働いている。なお、州内の地区・郡から訓練センターへの参画者は確認されていない。

表 3 - 4 - 6 アファール州アディアスアベバ訓練生のモニタリング結果

訓練コース	モニタリング		配属先
	完了者数	同職者数	
常設コース			
地下水探査	2 人	2 人	WRDB
掘削技術	2 人	2 人	WRDB
掘削機械整備	14 人	4 人	WRDB (10 名不明)
地域社会開発	10 人	4 人	WRDB (6 名不明)
単発コース			
水供給管理	19 人	6 人	WRDB (10 名不明)
電気設備保守	6 人	2 人	WRDB (4 名不明)
クロスカッティング ジェンダーと開発	4 人	0 人	(4 名不明)

注：アファール州からの参加可能人数が MoWR により制限され、不満を示していた。

(5) 実施機関レベルでの課題点

州水資源開発局からの収集資料を基に、以下 2 項目について協議した。その協議内容を以下に記す。

遊牧民による給水施設管理

遊牧民が活用する給水施設の維持管理について、州 WRDB から説明を求めたところ、“遊牧民とはいえ、家族単位で各地を遊牧しながら一生を生活することはない。水と牧草が十分な雨期は定住し、乾期でこれらが不足すると、彼等は遊牧のために女子・子供を残し、一週間程度のサイクルで居住地周辺を巡回する。”との返答であった。

州都周辺での村落視察では、確かに給水施設の周辺で定住した人々が見られ、施設の運営や維持管理も安定していた。そのため、“遊牧民”であっても、水と牧草が十分であれば定住し、住民による施設の管理体制を整えることは可能であるが、その事例について聞くことはできなかった。

既存給水施設の維持管理体制

首都周辺の3村落（水資源局から30～40分程度の距離）とミレ町・テンダホ町（共に国道沿い）を視察した。地方都市給水や村落給水で、水管理組合の活動が活発ではあったが、一部の村落で、「手押しポンプが故障したことを郡担当者（Water Desk, Woreda Office）へ連絡しても、数ヶ月の間一向に対応してもらえず、元の掘抜き井戸から生活用水を汲んでいる」と聞いた。これに対して水資源局長は、「州北部（第一・第二・第四）の3地区で、今後の体制強化が必要と感じている」旨を説明した。

3 - 4 - 3 既存の給水・衛生施設

(1) 衛生関連施設インベントリー

下表 3-4-7 に、地区別の郡数と保健衛生施設数を示す。下表の保健衛生施設数を見ると、保健衛生の公共施設数は極端に少ない。

表 3 - 4 - 7 アファール州の保健衛生施設インベントリー

行政区分		公共施設			民間
地区名	郡数	病院	保健所	診療所	医院
第一地区	6	2	2	資料なし	資料なし
第二地区	7	0	1		
第三地区	6	0	1		
第四地区	5	0	0		
第五地区	5	0	1		
全州	29	2	5		

注：保健所は Health Center，診療所は Health Station。

(2) 給水レベルと給水・利用状況

州 WRDB の資料および説明によると、当該州では3種類の給水レベルがあり、レベル / or の混合型，レベル型，レベルの単体型である。州内のサービスレベル別給水施設数を下表 3-4-8 に示す。

表 3 - 4 - 8 アファール州の給水サービスレベル別施設インベントリー

地区	公共給水施設のサービスレベル			個人給水	備考
	/ or				
第一地区	7	13	15	統計資料なし	6郡
第二地区	1	0	3		7郡
第三地区	6	10	28		6郡
第四地区	1	4	3		5郡
第五地区	1	4	10		5郡
州計	16	31	59	-	29郡

注：水道計画を実施していないため、個人給水の資料統計は今まで取っていない。

州 WRDB から、全州規模ではないが、下表 3-4-9 に示す給水施設の稼働状況資料が提出された。給水レベルや水源構造等の不明な点が多いが、おしなべて推定すると、約半数の施設が何らかの理由で廃棄されていると考えられる。

表 3 - 4 - 9 アファール州の給水施設稼働状況資料

統計条件		給水施設状況	
年	対象地区	稼働中	廃棄
1992	第 1・3	45	63
1993	第 1・3	20	9
1994	第 1・4	5	0
1995	第 1・3・4・5	12	1
1996	全地区	14	5
合計		96	78

注：文献不明。

従来から住民に活用されている飲用の水源は、河川や溜池である。州都周辺を踏査した結果、現地の飲料水利用状況は以下のとおり。

< 第一地区 >

・アサイタ郡内村落

州都アサイタ町の西約 10km に位置し、車での移動約 20 分。現地は、玄武岩丘陵の間に広がる河川堆積物による平地。給水水源は、村の中心に掘抜き井戸(深度 12m)が 1993 年に建設され、エンジンからベルト駆けでボアホール・ポンプへ連結している。高さ 3m 程度の高架水槽(容積 2m³)を経由して、1ヶ所の公共水栓へ接続。水質は、EC > 2,000 μ S/cm で、塩分濃度が高い。フッ素も F=1.5~3.0mg/L で、その分布が地溝帯周辺のみでない可能性が高い。

水管理組織は、財務 2 名と修理技術者 4 名から構成されている。水料金は、立米当たり 5.00Birr と若干高めに感じるが、「揚水ポンプを修理する予定であるため」であり、通常は 2.00Birr と説明を受けた。

・アサイタ郡内村落

州都アサイタ町の北西約 7km に位置し、車での移動約 30 分。現地は、上述した村と同様の水理地質条件。給水水源は、村の中心に浅井戸(深度 30m)が建設され、手押しポンプで汲み上げている。水質は、EC > 2,000 μ S/cm で、塩分濃度が高い。フッ素も F=1.5mg/L で、上述した地下水と同質。

水管理組織は不明だが、水料金を立米当たり 2.00Birr と説明を受けた。元の水源地は、河川水を直接飲用であったが、地下水の利用により下痢等の疾患が激減したとのこと。

・アサイタ郡内村落

州都アサイタ町の北西約 7km に位置し、上述の村から 1km 程度の距離にある。

現地は、上述した村と同様の水理地質条件。給水水源は、村の中心に浅井戸（深度 30m）が建設され、手押しポンプが据付けられていたが、故障のため元来の水源であった「非衛生的な掘抜き井戸」利用へ戻っている。水質は、EC = 640 μ S/cm で、菌類がなければ飲用できる。周辺は農地であり、農薬を心配したが、肥料等を使用したことはないとのこと。

村落の施設管理者から聞いた話では、手押しポンプが故障したことを郡担当者（Water Desk, Woreda Office）へ連絡しても、数ヶ月の間一向に対応してもらえず、元の掘抜き井戸から生活用水を汲んでいる。

・ジブチ郡テンダホ町

首都アディスアベバ市と隣国のジブチ国を結ぶ国道沿いに位置し、州都の西側にある。現地は、玄武岩丘陵に立地しているが、周辺の低地はアワッシュ河による堆積物と考えられる。

水源は、周辺の低地にある掘抜き井戸。町内に小さい高架水槽が点在し、小規模の給水区域へ自然流下している模様。多くのトラックが食事や休憩のために停車する。町内には洗車サービスもあり、比較的潤沢な水活用。

・ミレ郡ミレ町

アファール州を縦断する国道沿いに位置し、州のほぼ中心にある。玄武岩丘陵に立地し、近くをアワッシュ河が北上している。2000年に完成した無償資金協力事業「地方都市給水計画」の一サイトである。

水源は、河川沿いの低地で堆積層を対象とした深井戸。高架水槽は、玄武岩丘陵の高台に設置され、給水区域へ自然流下されている。井戸水源には、常駐する管理者が居住しており、給水施設管理者の指示を受けて運転している。地区・郡の担当者が不在でも、施設の運転・維持管理には問題なし。

(3) 水源井戸と揚水設備

下表 3-4-10 にアファール州給水施設用の地下水水源と揚水設備のインベントリを示す。ただし、視察した給水施設との整合性がなく、その統計内容を検証できない。

表 3 - 4 - 1 0 給水用地下水水源および揚水設備インベントリ

地区	水源の種類						揚水設備	
	掘抜	管井戸			湧水	河川	手押	水中
		<50m	<100m	<200m				
第一地区	39	15	21	5	0	0	13	28
第二地区	4	2	2	0	1	0	2	2
第三地区	43	26	12	5	1	1	24	19
第四地区	8	2	4	2	0	0	2	6
第五地区	11	6	4	1	0	0	6	5
州計	66	51	43	13	2	1	47	60

注：掘抜井戸は汲み上げとしているが、実際の施設では異なっていた。

(4) 維持管理活動と施設改修の必要性

手押しポンプと水中ポンプの修理技術は、各段に手押しポンプ修理が簡易である。しかしながら、常時、発電機の燃料用に集金が必要な給水施設に比べ、手押しポンプ給水施設では、水道料金を徴収していない可能性がある。このため、故障時の対応や軽微な修理技術については、水中ポンプ付き給水施設を運用している水組合の方が、より積極的に活動しているように感じる。

給水施設維持管理活動への行政支援は、本来、地区・郡の水資源担当者がその任に当たるが、州 WRDB と協議した中では、そのような活動は聞けなかった。

井戸改修については、州 WRDB の技術力からまだそのレベルに達していないと感じる。

(5) 施設運用と料金徴収システム

給水施設の運用母体は、州 WRDB から施設利用権を引き渡された利用者で設立する水組合 (WA : Water Association) となる。水道料金を決めるのは給水施設を運営する WA である。

井戸水源 + 手押しポンプ給水施設では、あまり水料金を WA へ支払っていないようであった。一方、井戸水源 + 水中ポンプ給水施設では、発電機の燃料代が給水量に比例するため、Birr2.00 ~ 5.00/m³ 程度を現金で公共水栓の管理人へ直接支払っている。

(6) 利用者レベルでの課題点

安全な飲料水への欲求が、現在のところ少ない。衛生改善の意識が、行政・住民共に希薄である。定期的な施設清掃を実施している施設は、多分皆無ではないかと感じる。

給水施設のオーナーシップ精神に欠け、施設が故障して軽微な修理が必要な場合にも、自ら率先して部品購入やポンプ修理をしない。このことは、手押しポンプ付きの井戸給水施設に多いと感じた。よって、他州と同様に、給水施設維持管理・衛生教育にかかる従来のワークショップ方法・内容について、改善の必要性がある。

3 - 4 - 4 州政府所有の機器・機械

(1) 地下水開発の調査機器と井戸建設機械

州 WRDB で所有する地下水調査機器・開発機械はない。

(2) 土木建設用機械

州 WRDB が所有する稼動可能な土木建設機械は、以下のような小規模機械しかない。

- ・ セメント打設用バイブレータ 1 台 (要修理)
- ・ 電気溶接機 1 台

(3) 機材修理用の工作機

現在、WRDB が所有する機材修理用の工作機はない。唯一、2002 年に UNDP

が調達したワークショップ修理車輛 1 式（現場に常駐）のみである。

（ 4 ） 水質分析室

州 WRDB に分析室はなく，所有する水質分析機器は以下のとおり。

- ・ 水質分析器：25 項目用（ハック）× 1 セット，UNDP 無償 1999 年（未使用）

（ 5 ） 設備面での課題点

連邦 MoWR からリグを借用して深井戸を建設する以外，ほとんどの給水施設建設を外注しているため，州 WRDB には機械を修理する設備がほとんどない。

3 - 5 ソマリ州

当該州は首都アディスアベバの東部に位置し、面積 321,737km²、州都はジジガ町（ジジガ地区ジジガ郡）。行政区は、9 地区、更に 44 郡に分割される。CSA 2002 年推計では人口約 390 万。

3 - 5 - 1 対象地域の自然条件

(1) 地形・地質・気象

ソマリ州は、大地溝帯の北東部と東部高原地域の更に東側へ続く標高 1,000m 以下の土漠平原が殆どを占める。大地溝帯の北東部平原には、噴出岩（玄武岩質）による小高い丘陵台地（標高数百 m 前後）が点在し、アワッシュ河が北上する。当該国東部では、オガデン河・ワビシェベレ河・ゲナレダワ河がそれぞれ東下し隣国ソマリアへと続いている。

当該州の基盤岩は、地域的に大きく 4 分割できる。それらは、大地溝帯北東部、高原地域に続く低丘陵地域、ワビシェベレ河川流域そしてオガデン・ゲナレダワ河川流域で、それぞれ以下の特徴を持つ。

大地溝帯北東部	： 第三紀玄武岩と第四紀堆積岩
高原地域に続く低丘陵地域	： ジュラ紀変成岩と第三紀玄武岩
ワビシェベレ河川流域	： 白亜紀堆積岩（弱変成）と第四紀堆積岩
オガデン・ゲナレダワ河川流域	： 第三紀石灰岩（弱変成）と第三紀玄武岩

州全域は乾燥気候帯にあり、降雨は 2 回の雨期：3 月～5 月・大雨期：7 月～9 月に分類でき、年間降雨量は州東部で約 100mm 以下となる。低地平原地域であるため、年間を通じた気温は高く、殆どの地域で約 30 を超える。下表 3-5-1 にソマリ州州都ジジガ町（大地溝帯北東部の縁部丘陵地帯）の気象観測資料を示す。

表 3 - 5 - 1 ソマリ州州都ジジガ町の気象資料

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
雨量	9.1	25.6	47.9	102.7	96.1	55.7	72.3	120.9	98.4	46.1	17.2	10.6	702.6
気温	17.2	18.5	19.8	20.4	21.1	21.1	20.2	20.2	20.4	18.7	17.4	16.8	19.3

資料：水資源省 国家気象サービス事業団（1963 年～2001 年記録の平均値）

(2) 地下水の賦存状況と水質性状

州都ジジガ町南部の大地溝帯周辺と高原地域に続く低丘陵地域では、弱変成を受けた堆積岩が基盤となり、上位に玄武岩が覆っている。この地域における地下水開発の対象層は、主に硬岩の亀裂帯に賦存する裂隙水である。その他の地域では、最上位にある未固結の第四紀堆積岩（砂や砂礫）が開発対象となる。

地下水水位は、州北部の低地平原地域で比較的浅く、地下 30m 程度より浅い。その他の地域では、深い地下水水位も観測され、一部の地域で地表下 150m 以深も記録されている。

当該州の地下水水質は地形・地質の影響を受け、いくつかの性状を持つと考えられる。これらの地下水性状と関連する特徴を以下に記述し、現地でも水質分析（深井戸水源）を行った結果を下表 3-5-2 にまとめる。

- 塩分：州北部の大地溝帯に分布する低地平原地域で濃度が高い
- 鉄分：火山岩類の分布する西部高原地域と低丘陵地域で濃度が高い
- フッ素：大地溝帯周辺で、ほたる石が分布する地域で濃度が高い

表 3 - 5 - 2 ソマリ州での水質分析結果一覧

採水位置		分析項目（「E」国の飲料水基準値）				備考
地区（Zone）	位置	伝導度	pH	鉄	フッ素	
		-	7.0~8.5	0.1mg/L	1.0mg/L	
ジジガ地区	西部	>2,000	-	-	-	掘抜き井戸
	北部	1,950	7.8	<0.2	0.8	深井戸
シニレ地区	東部	1,070	7.3	<0.2	nil	深井戸

注：ジジガ地区・シニレ地区は、給水施設建設の要請対象地区。

3 - 5 - 2 州政府による給水行政

下図 3-5-1 に州政府組織の構成を示す。

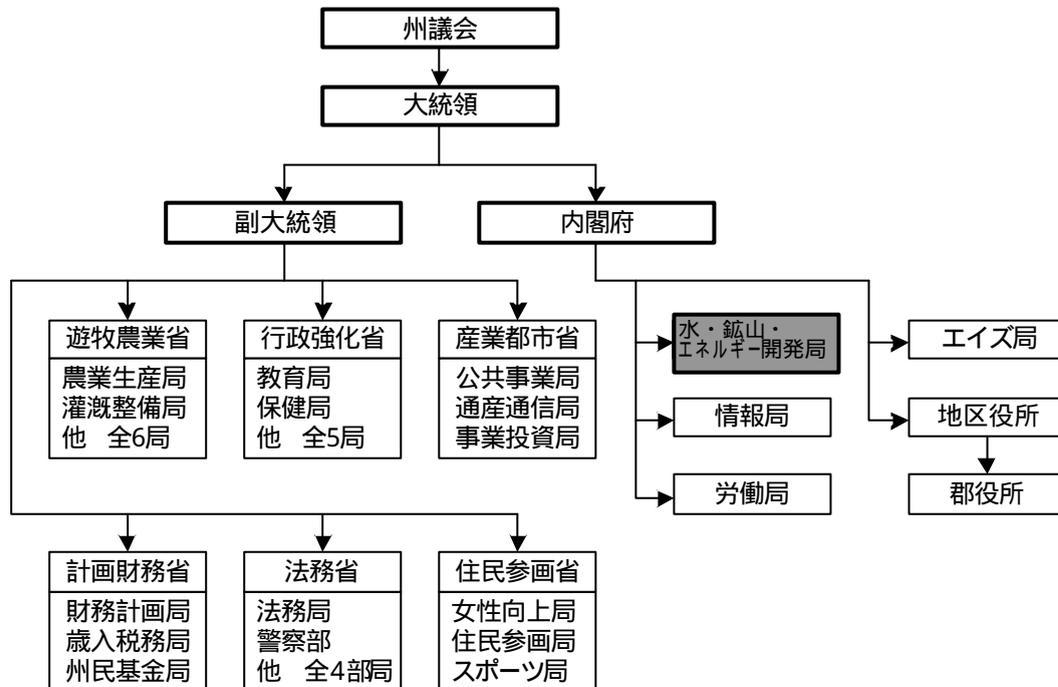


図 3 - 5 - 1 ソマリ州の州政府構成

ソマリ州の給水行政局は保健局と水・鉱山・エネルギー開発局で、飲料水水質に関連する保健局は、給水行政に余り関連していません。州水行政は水・鉱山・エネルギー開発局に頼っている。また、地方事務所は各地区と各郡に所在している。

< 水供給・衛生の関連局 >

- ・ 保健局：Health Bureau（行政強化省の傘下）
- ・ 水・鉱山・エネルギー開発局：Water, Mines & Energy Resources Development Bureau

(1) 給水分野に係る政策・制度・予算

ソマリ州水・鉱山・エネルギー開発局は、地方都市給水・村落給水・家畜用水の各事業を管轄している。現時点での地方都市給水事業については、州内の主要 20 都市で 2006 年までに調査・計画を完了し、計 26 都市給水の改修・拡張を引き続いて実施する予定である。また、村落給水と家畜用水の開発では、連邦 MoWR が策定した WSDP を計画基準としている。

村落給水事業の実施計画は、UNDP が 2000 年に支援した地下水データベースを活用し、年次計画を策定しているが、特段の地下水調査結果や村落ニーズ等による優先順位付けを行ってはいない。宗教的なコメントを敢えて付け加えれば、イスラム教独特である地元政治家や財閥の交渉力次第との感触を持った。

これまで実施した給水施設の建設事業結果を、データベースで検索した結果、技術的な傾向として リグ能力による制約、資機材移動コストの節約、地下水水源開発の難易度、給水設備を調達する簡便さ等が感じられ、総じて“事業のやり易さ”が優先している。

次表 3-5-3 に直近 5 年間の経常費を含めた州予算額を示す。その特徴は、経済・社会の各分野へほぼ均等配分している、水源開発の予算が安定している、州・地区・郡の庁舎建設費が異常に多いと思われる。

表 3 - 5 - 3 ソマリ州の州政府予算（単位：百万ブル）

予算項目	1997 年度		1998 年度		1999 年度		2000 年度		2001 年度		
	額	率	額	率	額	率	額	率	額	率	
経済分野	農業開発	50.2		54.4		31.2		22.0		10.1	
	水源開発	41.0	14%	54.3	18%	32.8	16%	40.0	16%	48.4	16%
	その他	29.7		32.8		6.0		46.8		41.9	
	小計	120.9	41%	141.5	46%	90.0	44%	108.8	44%	100.4	34%
社会分野	保健	36.7	12.4	37.0	12.1	23.3	11.4	52.0	20.8	51.3	17.2
	教育	70.2		43.7		30.7		41.6		36.9	
	その他	29.4		23.9		15.8		13.6		11.7	
	小計	136.3	46%	104.6	34%	70.2	35%	107.2	43%	99.9	34%
一般	庁舎建設	39.1		60.1		43.4		33.5		97.2	
	統計局	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	小計	39.1	13%	60.1	20%	43.4	21%	33.5	13%	97.2	33%
合計	296.4	-	306.2	-	203.6	-	249.5	-	297.5	-	

注：百万ブル単位の小数点以下一位四捨五入で合計は一致しない。率は予算総額に対する。

一方、下表 3-5-4 に州 WMERDB の財務収支額を示す。この収支表から、州政府の財政と比較して州 WMERDB への配分額が小さい、州 WMERDB の経常費は他州と同程度である、建設した給水施設の維持管理費が極端に少ないと思われる。

表 3 - 5 - 4 ソマリ州 W M E R D B の支出（単位：百万ブル）

財政項目	1997 年度		1998 年度		1999 年度		2000 年度		2001 年度		
	額	率	額	率	額	率	額	率	額	率	
歳入	1.87	-	3.01	-	3.94	-	4.28	-	4.12	-	
経常費	1.59	85%	1.41	47%	1.61	41%	1.87	44%	2.45	59%	
歳出 事業費	施設建設	0.24	13%	0.79	26%	1.55	39%	1.89	44%	1.77	43%
	維持管理	0.00		0.00		0.04		0.05		0.00	
	小計	0.24		0.79		1.59		1.94		1.77	
歳出計	1.82		2.20		3.19		3.81		4.22		
収支	+0.05		+0.81		+0.75		+0.47		-0.10		

注：百万ブル単位の小数点以下二位四捨五入で合計は一致しない。率は歳入総額に対する。

近年（1999年と2000年）、中古3台に加え新規リグを4台調達した後、事業費の正常な増額が実施されていない。このため、現在の州 W M E R D B 施工能力から、4~7ヶ月のうちに該当する年間事業費を消化してしまう。よって、これら州政府予算分配・執行の関連性について再調査が必要である。

（2）実施機関とその実施体制

要請内容に対する実施機関は、上述したソマリ州の W M E R D B となる。当該州には、現在、他州 W W C E のような工事主体の組織がないが、2003年7月からの W W C E 設立へ向け、W W C E 事務棟と修理工場をジジガ町内に建設中である。実施機関の組織図を次図 3-5-2 に示す。なお、灰色枠で示した部署が今般の要請に関連する。

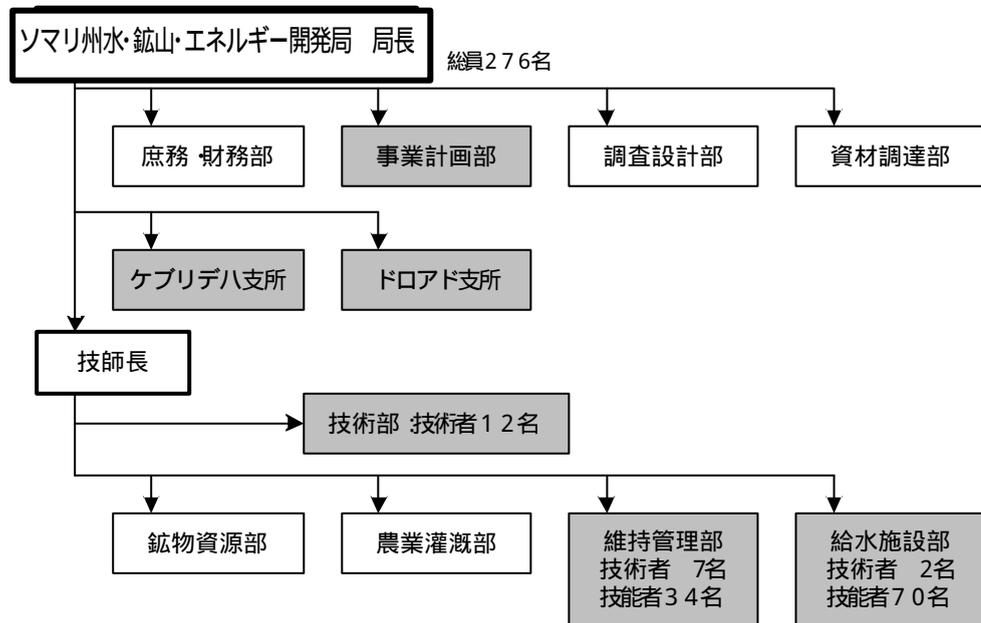


図 3 - 5 - 2 ソマリ州 W M E R D B の組織構成

ソマリ州 W M E R D B は、将来の W W C E 設立に係る能力を十分備えている。州 W M E R D B 組織構成の中で、給水施設部（施設建設）と維持管理部（施設修理）の人員を下表 3-5-5 に示す。

表3 - 5 - 5 州 WMERDB の技術者数リスト

給水施設部		維持管理部	
部署	人員数	部署	人員数
地質専門家	2	機械技術者	2
現場管理者	2	電気技術者	3
掘削手（助手含む）	44	エンジン整備工	12
機械修理工	8	溶接工	3
溶接工	7	電気工	6
電気工	3	配管工	8
その他	6	その他	5
計	72	計	41

注：2002年7月時点での技術者数。

しかしながら，現状としての組織・人員は，管理技術者数とその能力が不足であると感じる。つまり，地下水調査機器や水質分析機器（少数）を所有しているが，それらを活用した調査・設計・計画を実施していない。また，具体的な数値は後述するが，アディスアベバ訓練センターへの受講者数も，掘削・整備コースと比較して，探査・社会開発コースへの派遣者数が少ない。

一方，ソマリ州の各局以外に，9地区で44郡の地方事務所がある。建設した給水施設の維持管理は，利用住民による水管理組合にて実施し，これら各組合への支援を郡役所レベルで実施する。基本的な組織構成は次図3-5-3のとおりであるが，それらの詳細な活動内容については今回の調査で入手できなかった。

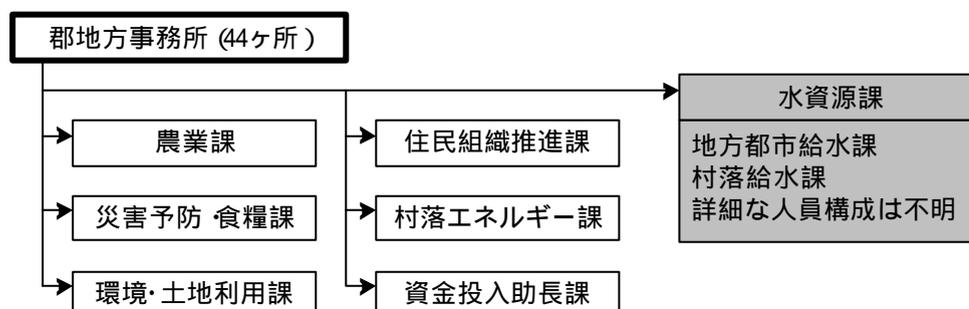


図3 - 5 - 3 ソマリ州郡役所の組織構成

(3) 給水施設の建設実績と施工能力

給水施設の施工実績については，2001年度の深井戸11ヶ所・浅井戸10ヶ所の資料（データベース利用）しか入手できていない。これ以前の建設資料は，全て2000年度として処理されていた。管理能力不足が資料提出に支障を来すのかは不明である。

一方，施工能力については，製造後3年未満の井戸建設リグが4台あり，これらの機械をフル稼働させた場合，85ヶ所程度の施工が可能としている。

(4) アディスアベバ訓練センターとの関連性

ソマリ州の WMERDB は、下表 3-5-6 に示した計 113 人をアディスアベバ訓練センターへ派遣した。州 WMERDB からの参加技術者 24 名は、現在も州政府機関で働いている。なお、州 WMERDB で人材育成などいわゆる「ソフト面」に関する管理資料はほとんどなく、州内の地区・郡から訓練センターへの参加者は確認できていない。

表 3 - 5 - 6 ソマリ州アディスアベバ訓練生のモニタリング結果

訓練コース	モニタリング		配属先
	完了者数	同職者数	
常設コース			
地下水探査	6 人	5 人	WMERDB (01 名不明)
掘削技術	37 人	6 人	WMERDB (31 名不明)
掘削機械整備	18 人	8 人	WMERDB (10 名不明)
地域社会開発	11 人	5 人	WMERDB (06 名不明)
単発コース			
水供給管理	30 人	0 人	WMERDB (30 名不明)
電気設備保守	11 人	0 人	WMERDB (11 名不明)
クロスカッピング ジェンダーと開発	0 人	0 人	-

注：調査期間が短期であったため、地方事務所からの参加者数は不明である。

(5) 実施機関レベルでの課題点

州水・鉱山・エネルギー開発局からの収集資料を基に、以下 2 項目について課題点を指摘した。

州 WMERDB の予算獲得（事業費 = 建設費 + 維持管理費）

州 WMERDB の年次予算は極めて少ない。近年、新しいリグ 4 台を州予算で調達したにも関わらず、事業費（建設費）の伸びが、購入した機械の有効利用が可能な予算となっていない。

また、事業費の中で、建設した給水施設の維持管理費が少なく、地区事務所を經由した水管理組合のフォローを十分にできない。

地下水調査機器・水質分析機器の有効活用

水分野における、モニタリング・現状調査・水源探査・水質分析・給水施設設計・長期計画・実施計画と、一連の行政活動が見られなかった。技術者数が不足している現状は理解できるが、技術者の増員計画や調査費獲得をまず進めることが重要である。

3 - 5 - 3 既存の給水・衛生施設

(1) 衛生関連施設インベントリー

ソマリ州滞在中，地区別の保健衛生施設数は入手できなかった。また，衛生的な公衆トイレ施設の建設候補地資料として，学校・公共市場・公共バスターミナルの資料を要求したが，初等学校と中等学校の資料しか入手できなかった。下表 3-5-7 に学校数と生徒数を示す。

表 3 - 5 - 7 ソマリ州の学校インベントリー

行政区分		初等学校 (8 年制)			中等学校 (2 年制)		
地区名	郡数	校数	生徒数	男女比	校数	生徒数	男女比
シニレ	6	19	6,769	69:31	2	147	86:14
ジジガ	6	74	18,134	63:37	4	2,785	79:21
フィク	5	27	2,625	73:27	0	0	-
デゲハブル	4	29	10,930	65:35	1	303	85:15
ワルダール	4	25	5,027	55:45	1	21	67:33
コラヘ	4	14	5,396	63:37	1	142	85:15
ゴデ	5	33	19,440	63:37	1	389	75:25
アフダール	7	25	9,405	70:30	0	0	-
リベン	3	42	15,695	68:32	2	72	81:29
全州	44	221	106,572	67:33	12	3,859	79:21

注：州教育局からの資料提供 (2001 年度)

全州での生徒数は，初等 + 中等で約 11 万人である。この人数は，州人口 390 万および平均寿命や年齢分布から推測すると，就学率 15 ~ 20% 程度と思われる。また，生徒の男女比についても「エ」国での女性軽視の傾向がうかがえる。

学年別の生徒数を見ると，学年と共に生徒数が激減している。因みに，初等学校の学年別生徒数とその比率を下表 3-5-8 に示す。統計内容を調査したわけではないが，学年と共に就学率が減少するのは，やはり遊牧生活の影響があると思われる。

表 3 - 5 - 8 ソマリ州の初等学校生徒数

学年	1 学年	2 学年	3 学年	4 学年	5 学年	6 学年	7 学年	8 学年
生徒数	33,947	25,519	15,681	10,983	7,267	5,722	4,286	3,167
率	32%	24%	15%	10%	7%	5%	4%	3%

注：州教育局からの資料提供 (2001 年度)

(2) 給水レベルと給水・利用状況

給水レベルの考え方は，州 WMERDB に存在しない。次表 3-5-9 に，州 WMERDB が建設した水源別の給水施設数を示す。また，同様に給水施設の稼働状況の調査結果を表 3-5-10 に示す。なお，これらの資料は，現時点でのデータベースによる出力結果である。

表3 - 5 - 9 ソマリ州の水源別給水施設インベントリー

地区	公共給水施設の水源						個人給水
	深井戸	浅井戸	掘抜	溜池	湧水	河川	
シニレ 06 郡	20	8	0	0	2	0	資料なし
ジジガ 06 郡	36	52	169	12	0	0	
フィク 05 郡	4	5	0	0	0	0	
デゲハブル 04 郡	8	0	0	0	0	0	
ワルダール 04 郡	10	0	0	0	0	0	
コラヘ 04 郡	12	0	0	0	0	0	
ゴデ 05 郡	2	0	0	0	0	4	
アフダール 07 郡	1	3	8	0	2	2	
リベン 03 郡	22	34	4	8	0	1	
州計	115	102	181	20	4	7	-

注：掘抜き井戸を，現地では「ビルカス」と呼び，井戸+家畜用水飲み場で構成している。

表3 - 5 - 10 ソマリ州の給水施設稼働状況

	浅井戸施設			深井戸施設		
	使用中	未使用	稼働率	使用中	未使用	稼働率
シニレ	2	9	18%	28	1	97%
ジジガ	3	9	25%	18	9	67%
フィク	1	0	100%	2	0	100%
デゲハブル	0	0	-	5	1	83%
ワルダール	0	0	-	7	0	100%
コラヘ	0	0	-	12	7	63%
ゴデ	0	0	-	2	0	100%
アフダール	0	1	0%	3	2	60%
リベン	1	6	14%	28	0	100%
州計	7	25	22%	105	20	84%

注：井戸給水施設のみを検索した。

州 WMERDB では，都市給水事業での深井戸建設を多く実施しており，井戸水源の稼働率を，上表の統計から約 80%としている。現実の公共給水栓利用もその利用率は高く，毎日朝晩の食事時で公共水栓に長蛇の列ができています。利用者へ疾患状況を尋ねると，「下痢や腹痛が少なくなった」とのことで，衛生状況の改善は確実に進んでいる。一方，ポイント給水施設の手押しポンプは稼働率が低い。

従来から住民に活用されている飲用の水源は，丘陵地域では湧水，平地では河川水・非衛生的な掘抜き井戸・溜池等である。州都ジジガ町周辺で，今般の要請内容である給水施設の建設候補地区を踏査した結果，現地の飲料水利用状況は以下のとおりであった。

< ジジガ地区 >

・ジジガ郡イール・アムハール村

州都ジジガ町の北東約 20km に位置し、車での移動約 1 時間。現地は、低地平原が続く地域で、家屋数は約 60 戸程度。給水水源は、ビルカスと呼ばれる掘抜き井戸（周辺 12 ヶ所で建設）と、その両側に家畜用の水飲み槽（幅 1m × 長さ 6m 程度）が付帯している。揚水設備はなく、日本の丸井戸で使用される滑車式桶で汲み取る。地下水水位は、約 25m 程度。若干濃度の高い塩分（EC > 2,000 μ S/cm）が出ている。村民に聞くと、ここの周辺でしか地下水が汲めないと説明した。

飲用の井戸と家畜用の井戸を分ける必要ありと感じる。また、飲用については、簡易な緩速ろ過装置を設置すれば、ある程度の雑菌も低減できると思われる。

・アウベル郡トゴチャレ町

イール・アムハール村から更に北東へ約 30km に位置する。地形や地質は前村と同様と思われる。地方都市給水で水源は深井戸である。揚水設備はエンジン発電機で水中ポンプを稼働させ、高架水槽で貯留する。給水栓は 1 ヶ所で 4 水栓が付いている。午後 3 時ころであったが、既に水汲みに長蛇の列があった。この町では、水の運搬を労働としている人が 30 人くらい居た。水料金は高く、100 リットルで 2.00Birr、運搬した後に水を買うと同様の水量が 6.00Birr となる。

町人口が 20,000 程度と思われ、給水栓 10 ヶ所程度が必要と考えられる。現在の水道料金であれば（燃料代が不明だが）十分に拡張可能と思う。

< シニレ地区 >

・デンベル郡チナクソン町

州都ジジガ町から西北約 50km にある。大地溝帯がはじまる褶曲山地の山腹で、住民人口は約 10,000 程度。水源は深井戸で 2 井が稼働中である。揚水設備はエンジン発電機で水中ポンプを稼働させ、高架水槽で貯留する。給水栓数ヶ所と各戸接続が見られる。

現在、井戸水源を追加建設予定でリグを現地に移動していた。実際の井戸建設は、NGO（OPECH）が施工する予定とのこと。井戸の掘削予定深度は 100m で井戸口径は 150A である。掘さく工法は泥水によるロータリー式とのこと。

（ 3 ） 水源井戸と揚水設備

ソマリ州で建設した井戸へ据付けた揚水設備は、浅井戸で手押しポンプ、深井戸で水中ポンプとなっている。手押しポンプで多いのはインド製で、エンジン発電機と水中ポンプは欧州製が多い。データベースには、最近の井戸と思われるが、ソーラ発電による水中ポンプ設備が 1 ヶ所あった。

(4) 維持管理活動と施設改修の必要性

建設した井戸水源の維持管理活動は、州 WMERDB による施設利用者への技術移転を含むワークショップ開催と、老朽化した井戸水源の改修がある。ワークショップ開催では、施設利用者へ浅井戸水源の手押しポンプ故障に関する修理方法（基本的に WMERDB が部品支給）を技術移転し、深井戸の水中ポンプ故障については、州 WMERDB が有償にて修理を行う。

ワークシェアリングの考え方とワークショップ内容を質問票にて要求した。その回答内容と説明から、州 WMERDB の姿勢として以下の内容について住民へのアクセスが不足しているように感じる。

- 住民とのコミュニケーション不足
- 住民ニーズのリサーチ不足
- 住民への支援サービス内容の認識不足
- 住民が活用している給水施設モニタリング不足

ソマリ州では、限られた調査期間のため、地区・郡役所での担当者活動に係る資料を収集できなかった。しかし、他州の例等から、給水施設の維持管理活動へ影響する直接的な行政支援ルートである地方事務所が、十分に活動する費用・人材・設備・部品等を保有する機能を備えていない可能性が高い。

井戸改修の活動は、州 WMERDB の歳出項目にもあるように、行政活動の内容と認識しているようである。しかし、過去の歳出実績から、ほとんど維持管理活動がないと思われる。2000年に UNDP 支援でデータベースを導入したので、井戸水源改修にはその活用が期待されるが、入力項目にいま少しの工夫が足りない。つまり、建設当時の井戸構造記録と、井戸機能の試験結果について追加することが必要である。

(5) 施設運用と料金徴収システム

給水施設の運用母体は、州 WMERDB から施設利用権を引き渡された利用者で設立する水利組合（WA：Water Association）となる。水道料金を決めるのは給水施設を運営する WA で、州 WMERDB はその料金設定や集金方法について過去の事例を説明する程度である。

井戸水源 + 手押しポンプ給水施設では、あまり水道料金を徴収している様子が見られなかった。一方、井戸水源 + 水中ポンプ給水施設では、発電機の燃料代が給水量に比例するため、Birr0.50 ~ 20.00/m³ 程度を現金で公共水栓の管理人へ直接支払っている。

(6) 利用者レベルでの課題点

利用者レベルでの課題は前章のアファール州と同様に以下のとおりである。

安全な飲料水への欲求が、現在のところ少ない。衛生改善の意識が、行政・住民共に希薄である。定期的な施設清掃を実施している施設は、多分皆無ではないかと感じる。

給水施設のオーナーシップ精神に欠け、施設が故障して軽微な修理が必要な場合にも、自ら率先して部品購入やポンプ修理をしない。このことは、手押しポンプ付きの井戸給水施設に多いと感じた。よって、他州と同様に、給水施設維

持管理・衛生教育にかかる従来のワークショップ方法・内容について、改善の必要性がある。

3 - 5 - 4 州政府所有の機器・機械

(1) 地下水開発の調査機器と井戸建設機械

州 WMERDB で所有する地下水調査機器は以下のとおり。

- ・ 物理探査器：測定深度 200m×1 台，2001 年 UNDP（未使用）

州 WMERDB が所有する井戸建設リグを下表 3-5-11 に、支援車輛を下表 3-5-12 にそれぞれ示す。

表 3 - 5 - 1 1 ソマリ州 W M E R D B 所有の井戸建設リグ インベントリー

リグ調達情報					リグ稼動状況		
型式	機種	調達	資本	製造	運転	予備部品	備考
ロータリー式	Porta	1981	MoWR	米国	稼動中	極小	UNDP へ 修理事業 要請中
	Halco V866	1986	UNICEF	伊国			
	Aqua	1988	SIDA				
	Dando-1	1999	州財務	米国	稼動中	豊富	メガ DTH 掘さく用
	Dando-2	1999					
	Dand0-3	1999					
	Ingersole Rand T4W	2000					
全 11 台の内 6 台稼動 + 2 台据付け用					特殊機械の予備部品が少ない		

注：修理事業要請は、「エ」国 2001 年度に UNDP へ要請している。

表 3 - 5 - 1 2 ソマリ州 W M E R D B 所有の支援車輛 インベントリー

支援車輛情報					車輛稼動状況	
製造	車種	台数	調達	資本	運転	備考
ボルボ	カーゴ	3	1979	不明	稼動中	1 台は要修理
	ダンプ	1				
日産	クレーン	8	1984	UNDP		特になし
	ダンプ	3				
ボルボ	タンカー	1	2002	UNICEF		要修理
	タンカー	2				
日産	カーゴ	2	2002	UNICEF	未使用	
	ピックアップ	3				

注：その他、稼動不能な車輛が台帳に 47 記載されている。

上表で、2002 年に調達した支援車輛は、それぞれ 9 月と 11 月に到着したばかりであり、受入検査が完了していないので使用していない。

また、台帳にある未稼働の車輛は、その多くが四輪駆動の小型車両で、地区・郡役所での使用とのことであるが、州 WMERDB の敷地内にも多数の廃車が積んである。

(2) 土木建設用機械

州 WMERDB が所有する稼働可能な土木建設機械は、以下のような小規模機械しかない。

- ・ セメント・ミキサー (0.1m³) 2 台
- ・ セメント打設用パイプレータ 1 台 (要修理)
- ・ 電気溶接機 1 台

(3) 機材修理用の工作機

現在、州 WMERDB が所有する機材修理用の工作機を下表 3-5-13 に示す。これら修理機械は、全て州都ジジガ町にある。

表 3 - 5 - 1 3 ソマリ州 W M E R D B 所有の工作機インベントリ

	機種	数量
溶接機	変圧溶接機 (定置式)	1 台
	ガス溶接機 (酸素 + アセチレン)	1 台
プレス	100 トン油圧式	1 台
	150 トン油圧式	1 台
	ジャッキ用	1 台
グラインダー	定置中型グラインダー	1 台
	電気式ハンドグラインダー	1 台
バッテリー	テスター・充電器	1 台
	エンジン発電機 (予備用)	1 台
工具	機械用 (分解・組立・加工用)	2 式
	電気用 (分解・組立・ハンダ他)	2 式
	エアーコンプレッサー (タイヤ給圧用)	2 台
	修理車輛 (溶接・切削・ドリル・旋盤・ガス他)	1 台

注：修理車輛は、2002 年に UNDP より供与された。未稼働。

(4) 水質分析室

州 WMERDB に分析室はなく、所有する水質分析機器は以下のとおり。

- ・ 水質分析器：25 項目用 (ハック) × 1 セット、2002 年 UNDP (未使用)

(5) 設備面での課題点

設備面での課題点はほとんどない。しいてあげれば、現時点では州 WMERDB 敷地が小さい (約 0.4ha) ことであるが、新 WWCE 設立に際して新規コンパウンドで施設・設備を建設中であるため、この問題についても解決する。

3 - 6 3 地方都市給水計画対象州（オロミア州・南部諸民州）

3 - 6 - 1 アサブタファリ町給水事業（オロミア州）

「エ」国連邦政府の MoWR は、「12 地方都市給水衛生計画」をオランダ国からの無償資金協力により実施した。同計画は、5 州に分布する 12 地方都市（アムハラ州 1 町，南部諸民州 3 町，ハラリ特別区，ソマリ州 1 町，オロミア州 6 町）を対象とし，2017 年をターゲットとした MP と FS を 1995 年に，その施設設計書（Design Report）を 1997 年にそれぞれ完了した。同計画におけるアサブタファリ町給水施設の拡張・改善事業は，オロミア州 WSDP（初期 5 年計画 01～06 年）の地方都市給水分野で，メキ町と共に最優先事業として位置付けられたが，現在も財源確保が未確定のため計画が未実施である。

（1）プロフィール

アサブタファリ町は地区庁で，オロミア州西ハレルダ地区チロ郡（首都アジスアベバの東約 325km）にあり，同町の面積は 48km²，2001 年人口 43,380（1994 年国勢調査結果からの推計値）である。地区庁であるため，同町内には公共施設（各役所の地区支局，各種学校，医療施設等）が多く，現在，舗装工事中の道路（2003 年 6 月完成予定）も町内縦断とバイパスに分かれている。

同町は，東部高原地域の大地溝帯側に連なる丘陵地域に位置し，給水施設は標高約 1,750m の谷底平野とその周辺の緩斜面に建設されている。一方，給水地域は，町中心部のみの面積約 1.9km²（道路沿い 3.8km×町中心街幅 0.5km）で，その地域の中心を，大地溝帯へ流下するアワッシュ河の支流ジェロ川が流れているが，乾期の 2 ヶ月間（12 月中旬～2 月中旬）は伏流水のみとなる。下表 3-6-1 にアサブタファリ町の気象観測資料を示す。

表 3 - 6 - 1 オロミア州アサブタファリ町の気象資料

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
雨量	14.9	48.2	63.0	115.8	92.5	66.1	113.3	149.0	107.5	47.6	12.8	15.9	846.5
気温	18.8	18.9	19.9	20.0	20.5	20.9	20.3	20.2	20.0	20.0	19.5	18.7	19.8

資料：水資源省 国家気象サービス事業団（1989 年～2001 年記録の平均値）

（2）アサブタファリ町水供給公社

アサブタファリ町水供給公社（ATWSS：Assab Tafari Water Supply Service）は，チロ郡役場の水供給局として 1965 年に設立された。その後，水源を新設・変更するに当たり，1986 年に郡役場から分離して地区水局（Zonal Water Bureau）の下部組織となり現在に至っている。ATWSS の組織は 3 部制で，下図 3-6-1 に示したように，管理部，財務部，施設部の計 23 名で構成している。

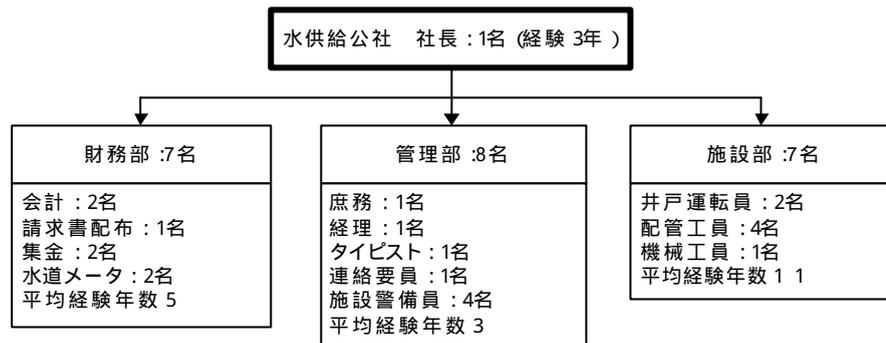


図 3 - 6 - 1 A T W S S の組織構成（2002年11月現在）

(3) 給水施設の現況と経歴

郡水供給局が設立された 1965 年，当初の給水施設の建設が開始された。その給水施設は，水源：表流水（ジェロ川）と地下水（湧水）の混合，水処理：沈砂池（表流水のみ，規模不明），貯水槽：100m³（現在も使用中），配水管：25A～80A×7.9km および公共水栓：12ヶ所で，1968年に運転を開始している。

その後，給水水量の増量と水質の改善を目的に，これまでの水源に替わり，井戸水源：2井（詳細以下参照）が 1988年に建設され，個別給水装置の接続が開始された。現在の水供給施設システムは，下図 3-6-2 に示したとおりである。

- 学校井戸： 管井戸（口径 200A×深度 46.0m，鋼管製）
静水位 = 38m，揚水水位 = 40m，水中ポンプ = 11kW，水量 = 4.0lps
- 病院井戸： 筒井戸（口径 1,200mm×深度 17.8m，コンクリート管製）
静水位 = 3m，揚水水位 = 9m，水中ポンプ = 11kW，水量 = 5.0lps

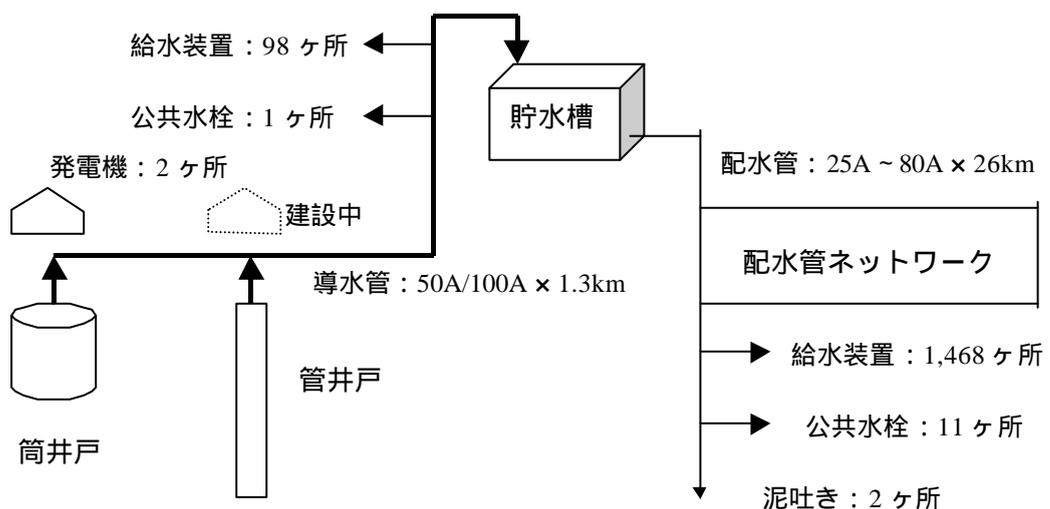


図 3 - 6 - 2 アサブタファリ町の水供給施設システム（2002年11月）

上図での給水装置は、水道メータを経由して各戸へ接続されている。一方、公共水栓は、“Water Point”と呼ばれ、やはり水道メータを経由して1ヶ所または2ヶ所の水栓を備えている。2002年11月時点で、給水装置の数量および公共水栓の状況は以下のとおり。

- ▶ 給水装置： 1,566ヶ所
公共施設への接続 211ヶ所，個人家屋／商店への接続 1,355ヶ所
- ▶ 公共水栓： 12ヶ所
10ヶ所稼動中，2ヶ所停止中（配水槽との高低差が小さい）

水供給施設の運転は、電力会社からの配電時間に大きく左右されている。つまり、停電によって一日の取水ポンプ運転時間が制限される。因みに、2001年の平均取水量（平均運転時間）は、595m³/日（18.4時間/日）である。停電のなかった2001年2月では、754m³/日（24.0時間/日）となっている。

このため、昨年より非常用発電機の整備を開始し、取水量の増量が計られ、併せて漏水削減を推進している。過去3年間の水収支を次表3-6-2に示す。

表3 - 6 - 2 アサブタファリ町水供給施設の水収支

水収支項目	1999年	2000年	2001年	備考	
取水	m ³ /年	199,994	177,678	217,222	積算流量計
	m ³ /日	548	487	595	
売水	m ³ /年	139,430	125,748	151,912	水道メータ（給水装置）＋ チケット売上（公共水栓）
	m ³ /日	382	345	416	
漏水	m ³ /年	60,564	51,930	65,310	漏水量 = 取水 - 売水
	%	30.0%	29.2%	30.1%	漏水率 = 漏水量 ÷ 取水量

現地調査では、携行した機器による水質分析を実施した。水源から給水栓に至るまでの水質分析結果を下表3-6-3に示す。

表3 - 6 - 3 アサブタファリ町水供給施設の給水水質分析結果

採水施設	EC	pH	Fe	F	
	μ S/cm	-	mg/l	mg/l	
WHO 飲料水基準	-	7.0～8.5	0.1	1.0	
水源	管井戸	970	7.7	<0.2	0
	筒井戸	860	7.7	<0.2	0
貯水槽	820	8.1	<0.2	0	
水栓	上流	810	7.9	<0.2	-
	下流	840	8.1	<0.2	-

分析項目内での給水水質は，上表のように特に問題はないが，水源の構造や配水圧力の関係から，筒井戸や配管負圧による細菌類の混入に注意を要する。

ATWSS では，アサブタファリ町人口 43,380 の内，町中心部への水供給により以下の給水人口を抱えていると判断している。なお，家屋人口 6.5 は，1994 年の国勢調査結果を採用している。

➤ 給水装置：	個人接続 1,566 ケ所	(普及人口の対象)	
	1,355 ケ所 × 6.5 人 / 家屋		08,800 人
➤ 公共水栓：	有効稼動 10 ケ所	(普及人口の対象)	
	10 ケ所 × 400 世帯 × 6.5 人 / 家屋		26,000 人
➤ 個人井戸：	185 世帯	(普及人口の対象外)	
	185 世帯 × 6.5 人 / 家屋		01,200 人
➤ 中心部外：	1,140 世帯	(普及人口の対象外)	
	1,140 世帯 × 6.5 人 / 家屋		07,400 人

ここから，町中心部人口 36,000 の内 34,800 人へ給水（給水率 96.7%）していると試算している。また，町全体からみても給水率は 80.2% となり，かなり有効に給水施設が活用されている。ただし，売水量と給水人口からみると，2001 年レベルの水消費量は約 12Lpcd となり，給水水圧が低く飲料水のみとして活用され，供給水量が逼迫している状況が伺える。

(4) 水道料金と財務収支

下表 3-6-4 に示した水道料金（1991 年改定）は，現在も同様の料金システムが使われている。給水装置接続による水道料金は，下表でも判るように「水利用量に対するエスカレーション方式」を採用し，節水を図る意図が伺える。

表 3 - 6 - 4 A T W S S の水道料金体制

給水装置 2ヶ月単位のメータ制		公共水栓 プリペイド・チケット制
00 ~ 05m ³	1.50Birr/m ³	1.00Birr/m ³
05 ~ 10m ³	1.80Birr/m ³	0.47m ³ /家屋・月
10 ~ 20m ³	2.15Birr/m ³	(2.4Lpcd)
20 ~ 00m ³	2.60Birr/m ³	0.50Birr/家屋・月

上表での給水装置では，個人 / 商店と公共施設の料金格差はない。また，プリペイド・チケット制では，10 分割で 1 枚のチケットを利用し，1.00Birr/m³ の利用を 100 リットル単位に使いやすくしている。因みに，給水装置を接続している一家屋当たりの施設利用（2001 年平均）は以下のとおり。

- 水道使用水量：平均 07.94m³ / 家屋・月（約 14.7Lpcd）
- 水道使用料金：平均 12.10Birr / 家屋・月

下表 3-6-5 に、過去 3 年間の財務収支を示す。ATWSS では、下表でもわかるように、毎年 10,000Birr 以上の黒字経営を続け、昨年より給水量を増加すべく、漏水削減を目的とした老朽配水管の布設替え、停電対策の発電機据付けを実施している。また、道路舗装に伴いメイン配水管の移設をも実施している。

表 3 - 6 - 5 A T W S S の財務収支

財務項目	1999 年度	2000 年度	2001 年度	備考	
歳入	売水	130,355	200,260	220,538	発電機導入による増加
	接続料	14,480	21,000	19,200	新規・再接続料
	小計	144,835	221,260	239,738	
支出	人件費	54,542	84,382	96,821	+ 臨時雇い(土木作業)
	動力費	28,000	67,779	63,119	発電機燃料費の増加
	機材購入費	2,927	50,122	61,185	発電機・管の購入
	小計	85,469	202,283	221,125	
債務返済	48,677	8,659	6,281	州水局からの財務支援	
年間収支(単位 Birr)	+10,689	+10,318	+12,332	黒字経営	

注：1998 年以前の財務収支は紛失している。

(5) 水道施設の維持管理と拡張・改善計画

上述したように、ATWSS では水源建設以外で配水水量の増加(漏水削減と取水時間の増加)を図っている。過去 3 年間での給水施設改善では、下表 3-6-6 に示した維持管理事業を展開している。なお、現在進行中の工事は、発電機用小屋の建設工事と、道路舗装工事に伴うメイン配管布設替えである。

表 3 - 6 - 6 A T W S S による施設改修内容(過去 3 年間)

工種	作業内容	
電気工事	発電機修理	2 回
	配電盤修理	6 回
土木工事	発電機小屋建設	1 棟(+ 1 棟建設中)
機械工事	発電機据付け	1 機(+ 1 機購入済み)
	水中ポンプ修理	2 回
配管工事	配水管布設替え	4.5 k m

前述した FS(1997 年)では、2007 年を目標とした拡張・改善計画を提案しており、その事業内容を下表 3-6-7 に示す。この事業に係る FS の投資計画では、グラント 50% + ソフトローン 50% にてその経済性を検討している。その結果、水道料金を現在(当時と現時点の料金体制は同じ水準)の水単価より総じて 10% 引き上げることが可能であれば「FIRR = 6%」と見込んでいる。

表3 - 6 - 7 ATWSSの拡張・改善計画（目標 2007 年）

水道施設	施設仕様	建設位置・内容	備考
取水施設	09 井	町内（ジャロ川沿い）	第 1 期
	19 井	ジャロ川下流域（約 15km）	第 2 期
導水施設	100A ~ 450A × 6.2km	導水管（水源地 ~ 貯水槽）	第 1 期
	1,500m ³ × 1 基	減圧槽（着水池）	第 2 期
貯水施設	1,000m ³ × 1 基	貯水槽	第 2 期
配水施設	50A ~ 450A × 43.3km	配水管（4 配水ブロック）	第 1 期

注：第 1 期工事の期間は、1997 年～2002 年、第 2 期は 2002 年～2007 年としている。

（ 6 ） 現状の課題点とその対策

現時点における給水施設の課題点は、現行の給水装置接続 15lpcd、公共水栓 2.5lpcd の水消費量で、いかに給水量を増すかにかかっている。その対策（現況を示す）は、漏水率減少（UFW 30%）、井戸取水時間増加（2001 年 = 18.4 時間/日）、井戸水源施設数増加（2 水源井）、貯水量増加（100m³ × 1 池）、配水管口径引上げ（25A ~ 80A）、公共水栓数量増加（有効利用 10 ヶ所）等が考えられる。

この内 ATWSS では、上記の項目 と を実施中で、根本的な対策の項目 以降の対策を資金不足で未実施である。毎年、経常収支が黒字であるため、主要な要請の水源開発事業は、新規水源候補地の地下水調査を確実に実施できれば、有償にて十分成り立つものと考えられる。

3 - 6 - 2 ミザンタファリ町給水事業（南部諸民州）

（ 1 ）プロフィール

ミザンタファリ町は、首都アディスアベバ市から国道 7 号線沿いに南西約 570km の距離に位置し、行政的に南部諸民州、BENCHI MAJI ZONE に属する。国道 7 号線は、舗装道路は一部のみであり大部分は未舗装か、また補修が必要な穴ぼこだらけの道であるので旅程に時間を要する。アディスアベバ市からオロミア州第 2 の都市 Jimma 町まで約 7 時間、Jimma 町からミザンタファリ町まで約 5 時間であった。

降雨量が同国としては多い方であり、コーヒーやお茶等の換金作物の栽培が盛んである。山地には木々が多い。

町南部及び南西部には標高 2,400m に達する山地があり、その山麓の標高約 1,600m の起伏の多い地形に立地する。河川沿いの侵食崖には、玄武岩質火山岩等の露出がみられ、その上部には厚いラテライト質の土壌が厚く分布している。

（ 2 ）既存の給水・衛生施設の現状と課題点

既存給水施設は、25 年前に建設されたものである。当初建設された深井戸は、井戸の湧水量が十分でなく、また、20 年前に水中ポンプが破損したため廃棄された。現在利用中の深井戸は、1995 年に町中の低地に建設されたもの（深度 91m）であり、水中ポンプにより、比高差約 100 m の小高い丘の上にある配水池に送水されている。配水池は、100m³ × 1 基、25m³ × 2 基の合計 3 基あり、それぞれ連絡管により接続されている。この中では 100m³ の配水池が最も新しく、10 年前に水道施設の拡張を見

越して建設されたものである。しかし、計画は頓挫し配水池のみが残った。25m³×2基の配水池は当初建設された施設である。100m³の配水池の越流部分のみが25m³×2基の配水池に流入する構造となっているが、実際には、水源での揚水量が少なく越流量がないため、25m³×2基の配水池は全く利用されていない。なお、塩素滅菌は行われておらず年に1回水道施設の塩素消毒を行っている。既存給水施設を下表に示す。

表3 - 6 - 8 ミザンタファリ町、既存給水施設

No.	施設の種類	仕様	数量	建設年	特記事項
1	深井戸	井戸深度(60m)	1本	1977年	井戸湧水量少なく、廃棄
		井戸深度(91m), 1-2 lps	1本	1955年	乾季 10分(雨季 20分)揚水、40分(雨季 30分)で水位回復
2	地上型タンク	100 m ³ (井戸から流入)	1基	1992年	
		25 m ³ (機能せず)	1基	1955年	
		25 m ³ (機能せず)	1基	1955年	
3	給水方式	各戸給水	600戸	1955年	
		公共水栓(4給水栓)	18ヶ所	1955年	

(注) Mizan Teferi 町水道局からの情報及び現場確認調査による。

既存水道施設の水源に関する問題点は、井戸からの揚水が乾季に10分(雨季20分)しかできず、水位の回復のために乾季に40分(雨季30分)休止しなければならないことである。これを24時間連続して行っている。揚水時間は、1日あたり合計4.8時間となっている。揚水量は、1~2 lps といわれているので、揚水量が一定であると仮定すれば、約17.3m³~34.6m³ 汲み上げていることになる。給水は、各戸給水と18ヶ所の給水栓(その他6ヶ所は機能せず)により行われている。しかし、水源水量が足りないため、4給水区域あるうち2給水区域ずつに分けて3日おきに給水が行われている。各戸給水している家屋数は600軒であり、それぞれの公共水栓には4本の給水栓がついており、合計3,900人に給水している。全体人口15,971人(1994年統計を基にした2002年推計値)に対する給水率は24.4%となる。

既存給水施設の主要部分は、25年前の建設以来全く改修工事が行われていない。水道局で現在行っている修理工事は、水道メータの設置や壊れた給水栓の取り替えのみである。なお、水道水質には問題がない。

(3) 水道料金と水道事業体の財政

各戸給水(600戸)と18ヶ所の公共水栓により給水を行っている。公共水栓は、水道局の3人の水販売人がそれぞれの公共水栓に移動し給水している。各公共水栓での給水時間は、最大で1時間である。その水道料金体系は以下のとおりである。

表3 - 6 - 9 ミザンタファリ町、水道料金

給水方式	水道料金	
公共水栓	15 liter/5 セント	
各戸給水	水道料金	給水量
	2.5 Birr/m ³	(1~10 m ³)
	2.75 Birr/m ³	(11~20 m ³)
	3.00 Birr/m ³	(21~30 m ³)

(注) Mizan Teferi 町水道局からの情報による。

給水量は平均 3-4 m³/月/戸と推定される。そのため、一戸あたりの水道料金は 10 Birr となる。

水道事業体の財政状況(2001/7-2002/6)は、次のとおりである。

表 3 - 6 - 1 0 ミザンタファリ町、水道事業体の財政状況 (単位 Birr)

歳 入		歳 出	
費 目	収 入	費 目	支 出
1) 各戸給水による料金収入	117,315.00	1) 従業員給料	122,640.00
2) 水道メータレンタル収入	18,000.00	2) 電気代	22,000.00
3) 公共水栓の水販売収入	5,000.00	3) 維持管理費	3,000.00
4) 給水配管の接続収入	4,000.00	4) 通信代	3,200.00
5) 技術的サービス収入	8,000.00	5) 日当代	1,300.00
歳入合計	152,315.00	歳出合計	152,140.00

(注) Mizan Teferi 町水道局からの情報による。

歳入 歳出 = + 175 Birr であり、余剰金の歳入に対する割合は、0.11 %となる。

なお、歳出には、将来の投資を見越した原価償却費 (日本では 7-8 %) や利息が含まれていない。現在の運営体制では、かろうじて余剰金を生み出している状況である。なお、水道局は、料金徴収のための車両類・オートバイさえも保有していない。

3 - 6 - 3 メキ町給水事業（オロミア州）

（１）プロフィール

メキ町は、首都アディスアベバ市から国道 6 号線沿いに東南約 120km の距離に位置し、行政的にオロミア州、EAST SHEWA ZONE に属する。首都アディスアベバ市と南部諸民州、州都アワサ市の中間地点に立地する。人口は約 25,000 人である。

街道沿いに発達した町であり、ケニア国とエチオピア国首都間を往来する輸送車両の中継点となっている。そのため、ホテル、ガソリンスタンド、飲食店等が点在している。

国道 6 号線が大地溝帯のなかを縦断しているため殆ど平らであり、半乾燥地域に属するため樹木の量はそれほど多くない。農家は、現地食の原料となるテフと呼ばれる乾燥地に強い作物及び牧畜業により生計を立てている。

メキ町の南方約 5k m に位置する Ziway 湖（22 km×22 km）に、同市の中心部を北西～南東方向に貫流するメキ川が流入している。メキ橋での乾季での様子は、川幅約 5～6 m で水位 20 cm 位であり、水量は多くなく小河川といった様子である。河川は茶色い濁りがある。河岸は、河川の浸食により、両岸約 6m の切り立った崖となっており、堆積層（粘土層等）が露出している。

（２）既存の給水・衛生施設の現状と課題点

・既存施設の現状

メキ町の中を貫流するメキ川に沿って 2 本の深井戸が存在する。この深井戸から水中ポンプで近傍の 2 ヶ所の高架タンクに送水し、町中に送水している。町並みは、国道 6 号線沿いに比較的好くまとまっており、各戸給水及び公共水栓で給水している。現在、各戸給水では 24 時間給水を、公共水栓では水道料金徴収人の人数による勤務時間制限から 12 時間給水(6:00am-6:00pm)を行っている。既存施設の概要は、以下のとおりである。

表 3 - 6 - 1 1 メキ町 既存給水施設

No.	施設の種類	仕様	数量	建設年	特記事項
1	深井戸	井戸深度(60m)	1 本	1968 年	24 時間運転
		井戸深度(100m)	1 本	1990 年	6 - 8 時間運転
2	高架タンク	土台コンクリート 鉄製タンク (13m ³ ×6 m)	1 基		
		土台コンクリート 鉄製タンク (8m ³ ×6 m)	1 基		
3	給水方式	各戸給水	2 1 2 戸		
		公共水栓	7 ヶ所		
		家畜水飲み施設	1 ヶ所		

（注）Meki 町水道局からの情報及び現場確認調査による。

給水人口は 3,272 人であり、総人口 30,313 人に比較すると、現在の給水率は 11% となり極めて低い。給水量は 218.88m³/日であり、約 66liter/人/日となる。

既存深井戸の水質を現場で簡易分析したところ、フッ素濃度が 1.5 mg/liter とかなり高い値を示した。これは WHO 基準値と同じである。なお、簡易分析であるため、結果値は目安程度であり、厳密な議論をするためにはさらに精密な分析と調査が必要となる。

・水道料金と水道事業体の財政

各戸給水（659 戸）と 7 つの公共水栓により給水を行っている。その水道料金体系は以下のとおりである。

表 3 - 6 - 1 2 メキ町 水道料金

給水方式	水道料金	
公共水栓	1m ³ /Birr	
各戸給水	水道料金	給水量
	1.5 Birr/m ³	(1 ~ 5 m ³)
	1.5 Birr/m ³	(6 ~ 10 m ³)
	2.15 Birr/m ³	(11 ~ 20 m ³)
	2.60 Birr/m ³	> 20 m ³

(注) メキ町水道局からの入手情報による。

公共水栓での給水では、住民はロバ等を利用し、水道水をプラスチック製のコンテナ函に入れて各家庭に運んでいる。公共水栓の給水量は、月 1 人あたりの水コンテナによる汲置回数を換算すると 0.47 m³ /月/ 1 人となる。これを水道料金で換算すると 0.47 Birr/月/人となる。

また、各戸給水では、水使用量は平均 2.08 m³ /月/ 1 人であるため、3.12 Birr/月/人となる。

水道事業体の財政状況(2001/7-2002/6)は、次のとおりである。

表 3 - 6 - 1 3 メキ町水道事業体の財政状況 (単位 Birr)

歳入		歳出	
費目	収入	費目	支出
1)各戸給水による料金収入	147,870.29	1)従業員給料,年金代	130,561.20
2)水道メータレンタル収入	9,357.50	2)電気代	24,390.42
3)水道メータ積立金	620.00	3)車両維持管理費	19,792.60
4)公共水栓の水販売収入	19,700.00	4)庁舎改修代	4,895.05
5)給水配管の接続収入	450.00	5)庁舎レンタル代	720.00
6)技術的サービス収入	17,464.37	6)修理費用材料費等	10,649.88
7)給水施設の修理代金収入	2,701.00	7)従業員服洗濯代	4,418.75
8)その他収入(水道メータのチェック)	8,582.10	8)役所文具代	3,477.75
歳入合計	206,754.26	歳出合計	198,905.65

(注) メキ町水道局からの入手情報による。

歳入の中には、計上されていないが、未収入代金(各戸給水による料金及び水道メータレンタル代)35,623.65 Birr あり。これは引越し等により、料金未回収のものである。

歳入 歳出 = +7,848.61 Birr であり、余剰金の歳入に対する割合は 3.8% となる。

なお、歳出には、将来の投資を見越した原価償却費(日本では 7-8%)や利息が含まれていない。なお、水道局は、料金徴収のための車両類・オートバイ・庁舎さえも保有していない。庁舎はレンタルである。

3 - 7 連邦水資源省アディスアベバ訓練センター

アディスアベバ訓練センターは、MoWR をカウンターパート機関とし、日本の無償資金協力で建設した。訓練活動は 1998 年から開始した。

3 - 7 - 1 設備および訓練の概要

アディスアベバ訓練センターは、首都アディスアベバの南東約 15km に位置し、「エ」国の南側隣国であるケニア国ナイロビ市へと延びる国道沿いにある。その敷地は約 0.6ha あり、その中に事務棟（邦人専門家室・現地職員室・図書室等）、受講棟（講義室・倉庫等）、研修棟（機械／電気整備場・機材置場等）がある。2002 年 12 月時点では、その他に宿泊棟（訓練生の宿泊施設）と雑居棟（運転手の休憩所や訓練生のロビーとして）を建設中である。当該敷地には、訓練に必要なビルの他に、井戸を水源とした水道施設（取水施設：井戸水源／揚水設備／揚水試験・採水＋導水施設＋貯水施設＋配水施設）が建設されており、フィールド訓練に大きく役立っている。

「エ」国において、給水施設に活用されている水源は地下水が殆どを占め、1997 年統計資料によると、都市給水：87.0%・村落給水：100%が地下水を活用している。また、給水普及率は、2001 年 WSDP（案）によると、都市給水：74.5%・村落給水：23.1%となっている。これを受け、アディスアベバ訓練センターでは、地下水開発と村落給水に重点を置き、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いる。訓練内容は、大きく 常設コース、単発コース、クロスカッティングイシューに分け、以下の訓練コースを実施している。

< A：常設コース >：年間計 8 回開催

- ・ 地下水探査：物理探査，物理検層，揚水試験，水質分析
- ・ 掘削技術：泥水管理，裸孔管理，掘さくオペレーション
- ・ 掘削機械整備：エンジン整備，機械・油圧・空圧機器整備，分解・修理技術
- ・ 地域社会開発：住民参加，PCM（Project Cycle Management）

< B：単発コース >

- ・ 水供給管理：水道計画，ポンプ設備設計，配水管設計，給水管理
- ・ 電気設備保守：ポンプ用モータ整備，配電盤修理

< C：クロスカッティングイシュー >

- ・ ジェンダーと開発：女性地位向上，ワークシェアリング

3 - 7 - 2 訓練への参加者

アディスアベバ訓練センターで、2002年6月まで実施した研修コースへの州別参加者数を下表3-7-1に示す。

表3 - 7 - 1 アディスアベバ訓練センターへの参加者数（2002年6月時点）

州	常設コース				単発コース		ジェンダー	小計
	探査	掘削	整備	社会	水道	電気		
アディスアベバ市	0	0	0	0	0	0	0	0
アフール州	2	2	14	10	19	6	4	57
アムハラ州	16	15	10	14	19	8	-	82
ベニシヤングル・グムズ州	5	10	19	21	-	9	11	75
ディレダワ市	4	5	3	10	14	9	10	55
ガンベラ州	14	12	10	10	25	10	20	101
ハラリ特別区	3	2	1	5	10	3	2	26
オロミア州	70	25	64	110	139	141	93	642
ソマリ州	6	37	18	11	30	11	-	113
南部諸民州	33	23	19	25	41	29	10	180
ティグライ州	25	15	7	30	45	10	10	142
全国計	178	146	165	246	342	236	160	1,473

注：2002年6月現在の参加者数。

3 - 7 - 3 課題

アディスアベバ訓練センターの活動の課題を論じることは今次調査の目的ではなく、かつ、技術協力案件としてこれまでに評価・分析がなされていることから、ここでは研修参加者から聞かれた意見などについて述べる。

アディスアベバ訓練センターの初期目標は、全国的に地下水開発技術を普及（ボトムアップ）させることであり、先進的な技術より、むしろ「当たり前のことを、当然のごとく実施する」行政機関・公共機関としての姿勢造りにある。この点から、ハード面での訓練に偏らず、ソフト面である社会開発やジェンダー配慮および技術との境界にある水道計画を取り入れていることは意義が高い。

州政府から派遣された参加者の意見では、上級コース開設、訓練期間の延長、現地状況を考慮した実践訓練等が聞かれたが、最も重要なことは、エチオピア側自らがこの「訓練センター」を運営し、全国へ普及していくことであると考えられる。単に「地下水開発」技術と言ってもその範囲は広く、「上級コース開設」がなくても十分に応用可能であり、「訓練期間の延長」は本人のやる気の問題であろう。また、「現地状況を考慮した実践訓練」は現在の講師の活用が不十分である表れと考える。

一方で、実務と直結した（OJTのような形での）実践的な訓練の実施や、実際の業務現場から出てくる研修コースへの要望が、訓練センターの機能と役割を向上させていく要素となる。1章1-7-2で述べたこれまでの日本の支援を、「村落給水分野」への統合的な支援として捉え直せば、今後、水供給・衛生分野で無償資金協力が実施される場合には、「訓練センターに蓄積された各州の水供給・衛生にかかる情報・人脈を基本設計の策定

において最大限活用する。」「協力対象州での建設工事に訓練生を参加させ、OJTを行う。」「協力対象州の職員を集めた短期集中の特設コースを実施する」などの形で、訓練センターと無償資金協力案件が具体的な相乗効果を得ることを検討することが、「エ」国の村落給水分野への統合的な支援の効果を高めるために非常に有益である。

「本人の意欲向上」が、全ての教育へつながっていることを、今更ながら痛切に感じる。しかし、これらの教育を地道に実施することが、一番の近道であることも否定できず、やはり、自立性の意欲をどのように向上させるか（インセンティブは給料なのかもしれないが）が重要と思われる。