

エチオピア連邦民主共和国

アムハラ州給水計画

基本設計調査報告書

平成 17 年 3 月  
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構  
無償資金協力部

無償

J R

05-050

## 序 文

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

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

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

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

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

平成 17 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

理 事 小 島 誠 二

## 伝 達 状

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

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

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

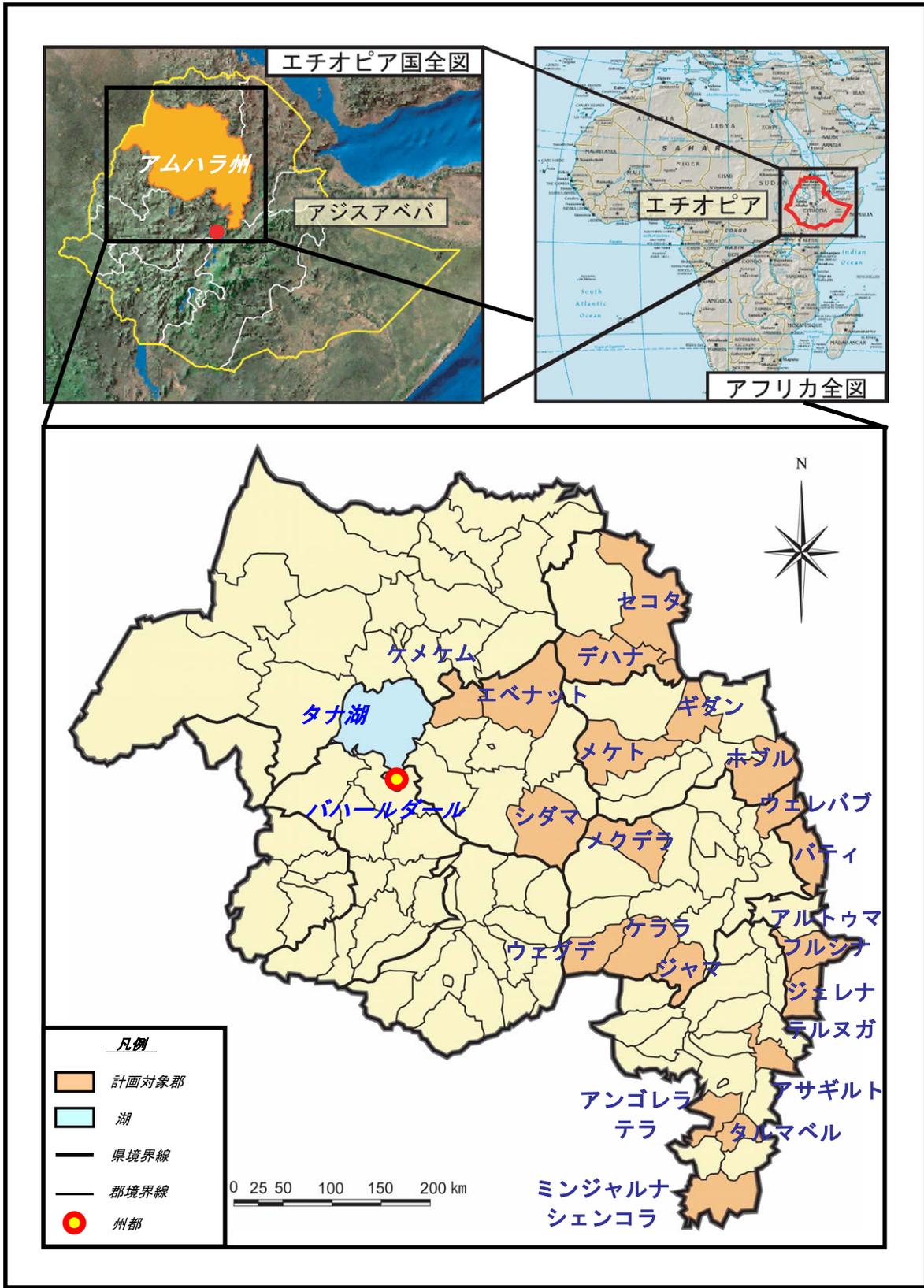
平成17年3月

日本工営株式会社

エチオピア連邦民主共和国

アムハラ州給水計画基本設計調査団

業務主任 藤波 正人



調査対象地域位置

## 現場状況写真 (1/2)



アムハラ州現地風景

対象村落は、山地や丘陵地の中腹、頂上部などに点在しており、雨期には特にアクセスが悪くなる。



既存井戸掘削リグ (R50)

州給水施設建設公社(AWWCE)が所有する既存井戸掘削リグの1台。AWWCEは写真のリグをはじめ、計5台のリグを所有し、井戸掘削事業を実施している。



車両修理の様子

AWWCEは所有する資機材・車両の修理を原則として自前で手掛けており、整備士の能力は高い。資機材の維持管理体制は良好である。



資機材・車両修理作業所

AWWCEにあるトタン製の屋根で覆われた作業所で、雨天時ならびに本格的な資機材・車両修理の際に利用されている。

## 現場状況写真 (2/2)



資機材保管倉庫

AWWCEのトタン製の屋根の資機材保管庫、雨風から資機材を防ぐことが出来る。写真の他にも2棟の同じタイプの倉庫があり、保管スペースは十分である。



資機材保管倉庫内部

AWWCEの保管倉庫内には整理棚が設置されており、資機材の種類別に分けられて保管されている。



既存ハンドポンプ給水施設

浅井戸のハンドポンプで水汲みをする住民、井戸の周りには裨益住民の負担によりハンドポンプ保護のための木の柵が作られている。



瓶で水を運ぶ女性

アムハラ州では水汲み・運搬は女性の仕事である。女性の多くは今でも水を運ぶのに伝統的な水容器である瓶を使用している。

付 表

|       |                             |      |
|-------|-----------------------------|------|
| 表-1.1 | 我が国の水セクター援助案件リスト            | 1-4  |
| 表-1.2 | 我が国の最近 10 年間の ODA 実績        | 1-5  |
| 表-1.3 | 世界銀行の支援事業                   | 1-6  |
| 表-1.4 | 世界銀行による給水公衆衛生事業の対象郡選考基準     | 1-6  |
| 表-1.5 | ユニセフによる給水環境衛生事業             | 1-7  |
| 表-1.6 | ユニセフによる給水衛生環境事業の対象郡選考基準     | 1-7  |
| 表-1.7 | FINNIDA の村落給水および環境的事業       | 1-8  |
| 表-2.1 | アムハラ州の最近 3 年の財務状況           | 2-3  |
| 表-2.2 | アムハラ州の給水分野の予算               | 2-3  |
| 表-2.3 | アムハラ州給水施設建設公社の過去 3 年間の予算    | 2-4  |
| 表-2.4 | アムハラ州給水施設建設公社の技術・技能要員       | 2-4  |
| 表-2.5 | アムハラ州給水施設建設公社の稼動可能な井戸掘削リグ   | 2-5  |
| 表-2.6 | アムハラ州給水施設建設公社のサポートトラックの保有状況 | 2-5  |
| 表-2.7 | アムハラ州給水施設建設公社のメンテナンス用機材     | 2-6  |
| 表-2.8 | バハールダールにおける月別平均降水量          | 2-7  |
| 表-3.1 | 調達機材の内容および数量                | 3-1  |
| 表-3.2 | プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)    | 3-2  |
| 表-3.3 | 機材計画一覧表                     | 3-5  |
| 表-3.4 | 無償援助による井戸掘削計画               | 3-6  |
| 表-3.5 | 井戸掘削計画 (目標)                 | 3-6  |
| 表-3.6 | 井戸掘削機材の現状と計画                | 3-6  |
| 表-3.7 | アムハラ州給水施設建設公社のリグ別平均井戸施工数量   | 3-18 |
| 表-3.8 | アムハラ州給水施設建設公社の年間維持管理費       | 3-19 |
| 表-3.9 | 井戸掘削に必要な概算費用                | 3-19 |
| 表-4.1 | 計画実施による効果と現状改善の程度           | 4-1  |

付 図

|       |                    |      |
|-------|--------------------|------|
| 図-2.1 | アムハラ州水分野組織図 .....  | 2-2  |
| 図-2.2 | 州給水施設建設公社組織図 ..... | 2-2  |
| 図-3.1 | 事業実施工程（案） .....    | 3-16 |

略 語 集

|         |                        |  |
|---------|------------------------|--|
| AWRDB   | アムハラ州水資源開発局            | Amhara Water Resource Development Bureau                 |
| AWWCE   | アムハラ州給水施設建設公社          | Amhara Water Works Construction Enterprise               |
| DTH     | ダウンザホールハンマー工法          | Down the Hole  |
| ESRDF   | エチオピア社会復興開発基金          | Ethiopia Social Rehabilitation & Development Fund        |
| E/N     | 交換公文                   | Exchange of Note   |
| EU      | ヨーロッパ連合                | European Union   |
| FAO     | 世界食糧農業機構               | Food and Agricultural Organization                       |
| FINNIDA | フィンランド国際開発庁            | Finland International Development Agency                 |
| GDP     | 国内総生産                  | Gross Domestic Product                                   |
| GRDP    | 地域総生産                  | Gross Regional Domestic Product                          |
| IBRD    | 世界銀行                   | International Bank for Reconstruction and Development    |
| JICA    | 独立行政法人国際協力<br>機構       | Japan International Cooperation Agency                   |
| MDGs    | ミレニアム開発目標              | Millennium Development Goals                             |
| MoFED   | 財務経済開発省                | Ministry of Finance and Economic Development             |
| MOU     | 覚書                     | Memorandum of Understanding                              |
| MoWR    | 水資源省                   | Ministry of Water Resources                              |
| NGO     | 非政府組織                  | Non Governmental Organization                            |
| ODA     | 政府開発援助                 | Official Development Assistance                          |
| PDM     | プロジェクト・デザイン<br>・マトリックス | Project Design Matrix                                    |
| PRSP    | 貧困削減戦略書                | Poverty Reduction Strategy Paper                         |
| SDPRP   | 持続発展可能な開発<br>および貧困削減計画 | Sustainable Development and Poverty Reduction<br>Program |
| UNDP    | 国連開発計画                 | United Nations Development Programme                     |
| UNICEF  | 国際児童基金                 | United Nations Children's Fund                           |
| uPVC    | 硬質塩化ビニール管              | Unplasticised Polyvinyl Chloride                         |
| WHO     | 世界保健機構                 | World Health Organization                                |
| WRDB    | 州水資源開発局                | Water Resource Development Bureau                        |
| WSDP    | 水分野開発計画                | Water Sector Development Program                         |
| WSSDP   | 給水衛生開発プログラム            | Water Supply and Sanitation Development Program          |
| WWCE    | 州給水施設建設公社              | Water Works Construction Enterprise                      |
| WWDE    | 水井戸掘削公社                | Water Works Drilling Enterprise                          |

## 単 位

### 長さ

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

### 時間単位

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

### 面積

cm<sup>2</sup> = square centimeter  
m<sup>2</sup> = square meter  
km<sup>2</sup> = square kilometer

### 濃度

mg/l = milligram per liter

### 圧力

Kgf/cm<sup>2</sup> = kilogram-force  
per squarer centimeter

### 容量

cm<sup>3</sup> = cubic centimeter  
m<sup>3</sup> = cubic meter  
l or lit = liter

### 通貨単位

Birr = Ethiopian Birr

### 重量

mg = milligram  
g = gram  
kg = kilogram

### その他

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

### 通貨

JPY 日本円  
US\$ 米ドル  
Birr エチオピアブル

為替換算レート：2004年12月

1 US\$ = 8.64 エチオピアブル = 109.92 円

# 要約

## 要約

エチオピア国における給水率は約 23.1%、サブサハラ平均の 54%（2002 年 UNDP）と比較しても極めて低い数値であり、人口の 85%が居住する村落部の住民は、生活用水の確保に多大な時間と労力を費やし、貧困を助長する一因となっている。このため、村落の慢性的な生活用水不足の解消は、エチオピア国の最重要課題となっている。

このような状況の下、エチオピア国の水資源省は給水衛生開発プログラム（WSSDP: Water Supply and Sanitation Development Program）を策定し目標 2016 年を各 5 ヶ年計画に区分して 2006 年における村落給水の給水率を全国と各州別に設定している。これによれば、23.1%（基準年 2001 年）の全国平均給水率を目標年 2016 年に 70.9%としている。アムハラ州では 23.0%の給水率を目標年 2016 年に 62.0%にするとしている。

アムハラ州政府は上記施策を実施する上で給水計画目標達成のため機材調達を行いアムハラ州水資源開発局（AWRDB）と給水施設建設公社（AWWCE）の施設建設能力を強化・緊急の課題としている。上記の目標達成に供するため、エチオピア政府は井戸掘削リグと工事支援機材、地下水開発関連機器、井戸用ケーシングパイプおよびスクリーンの調達について我が国に無償資金援助を要請した。

エチオピア政府の要請に応じて、日本政府は本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、現地調査を平成 16 年 10 月 6 日より 12 月 15 日まで実施した。その後国内解析を経て基本設計概要説明を平成 17 年 3 月 7 日より 3 月 18 日まで実施し、エチオピア国関係者との協議を経て、基本設計について合意を得た。

基本設計調査では、エチオピア側の要請内容について、その妥当性を検討した。検討にあたっては、以下の項目を判断基準とした。

### 1) アムハラ州の水資源開発局が実施する給水施設建設事業の目的に適合すること

アムハラ州は人口約 18.6 百万人でそのうち 78%が村落地方に居住している。村落部では社会インフラが整備されておらず公衆衛生環境も劣悪で、例えば幼児死亡率は 114/1000 と高い値を示している。対象サイトの大部分の地域では旧来型の保護されていない水源を利用している。また水汲み仕事は成人女性や子供の大きな負担となっている。このため年間を通じて安全で安定した水源の確保による衛生環境の改善と水源へのアクセス時間の短縮による成人女性への負担軽減が課題である。このような課題を考慮し、本計画の機材調達計画は水源汚染から保護された給水施設（ハンドポンプ付浅井戸や水中モーターポンプ付深井戸）建設に必要な井戸掘削リグ、ケーシングパイプ、スクリーンおよび地下水調査に必要な電気探査機器類を選定する。

- 2) アムハラ州の水資源開発局、給水施設建設公社が現在所有している資機材との整合性がとれていること

アムハラ州においては村落給水事業は州水資源開発局 (AWRDB) 給水衛生計画調査部が企画し、州が予算を確保し、給水施設建設公社 (AWWCE) が施設建設を行っている。地下水資源評価は州水資源開発局給水衛生調査計画部の調査チームが電気探査、地表踏査などにより実施し、この結果に基づいて井戸位置、深度などを決めてこれに従って給水施設建設公社が工事を行う。井戸工事では掘削リグ 1 台につき 1 人の主任ドリラーが配置され、その下にドリラーおよびドリラー助手数名がついて 1 つの作業班が構成されるが、掘削リグは現在 5 台であり、5 つの作業班 (主任ドリラー) により井戸掘削工事を数多く施工している。給水施設建設公社の保有している稼働可能な井戸掘削リグは次表に示すとおりである。

**AWWCE の稼働可能な井戸掘削リグ**

| 名称                  | 工法       | 製造国    | 資金   | 調達年  |
|---------------------|----------|--------|------|------|
| Halco V-866         | DTH/泥水工法 | 英国     | ユニセフ | 1978 |
| Super Rock 5000 (1) | DTH/泥水工法 | 南アフリカ  | 自己資金 | 2001 |
| Super Rock 5000 (2) | DTH/泥水工法 | 南アフリカ  | 自己資金 | 2002 |
| R50                 | DTH      | スウェーデン | ユニセフ | 2002 |
| Euro12              | DTH      | フランス   | ユニセフ | 1990 |

出典：AWWCE

上表の内、英国製の掘削リグは老朽化しており故障が多く、深井戸用の南アフリカ製の掘削リグは比較的新しいが効率は悪く仕様にある能力に不足している。これらのリグの平均掘削深度は約 100 m である。一方、スウェーデン製 R50 とフランス製 Euro12 は浅井戸掘削専用 (約 60 m) である。このため、現有の掘削リグで実施できる井戸工事は制限されている。

要請された主要資機材はトラック搭載型の井戸掘削用リグとその支援車両、地下水調査機器、揚水試験器、井戸用ケーシングパイプとスクリーン等である。アムハラ州はこれらのリグを用いてボーリングを行い、ケーシングパイプを挿入して井戸として仕上げる。以下に各調達機材の妥当性と数量根拠を述べる。

### 井戸掘削リグ

井戸掘削リグとしてはトラック搭載式ロータリーリグ 2 台とトラック搭載式ケーブルパーカッションリグ 1 台が要請されている。ケーブルパーカッションリグは沖積層の未固結の地層を掘削するのに適しているが硬岩の掘削には非常に時間が掛かり非効率的である。アムハラ州の地質は 70%以上が硬岩であるためケーブルパーカッションリグは妥当性が低く調達しない方針とし、硬岩と沖積層に対応可能なトラック搭載式ロータリーリグを調達することとした。このため掘削方式は硬岩と沖積層の双方が掘削可能なように DTH (Down the Hole) /泥水工法併用式とした。

本事業で建設予定の井戸 200 本の内 40 本は掘削深度 100 m から 250 m となっている。しかし現在、掘削深度 100 m から 250 m に対応する適切なリグがなく非効率な体制となっている。また上位計画である WSSDP におけるアムハラ州での井戸掘削計画（目標）は 2015 年までに深度 100 m 以上の深井戸を 2,000 本以上建設することになっている。このため掘削リグの仕様は、現地井戸仕様、現地アクセス条件および既存リグとの整合性を考慮して以下のとおりとした。

- 駆動型式 : トップドライブ型とする。
- 掘削方法 : DTH およびロータリー併用とする。
- 掘削能力 : 掘削深度 250 m。  
掘削径はロータリー式で 12-1/4”、DTH で 9-5/8”とする。
- 搭載トラック : 駆動方式は 6 x 4 とする。

#### 浅井戸仕上げ用エアリフト装置

給水施設建設公社は、ケーシング径 6”の深井戸の仕上げ作業を、ドリルパイプと DTH 用コンプレッサーによるエアリフトにより行っている。しかし、ケーシング径 4”の浅井戸の場合ドリルパイプの使用ができず、また DTH 用コンプレッサーでは空気量が多すぎるため、適切な仕上げ作業が困難である。このため、浅井戸用にエアリフト装置を調達することとした。仕様は現地での実績に基づき常用圧力：10.5 kgf/cm<sup>2</sup>程度の可搬式コンプレッサー、揚水管 3”、エアパイプ 1-1/2”とする。

#### 作業サポートトラックと小型車

井戸掘削作業ではリグ 1 台に 2 台のサポートトラックが必要である。1 台はサイトに定置しゼネレータ/ウエルダー、ドリルパイプ等を積載する。他の 1 台はクレーン付きとし、サイト、資機材置場間をピストン輸送しケーシングパイプ、スクリーン、砂利、水タンク等を運ぶものとする。現在給水施設建設公社は作業サポートトラックに余裕はない。従って調達リグ 1 台につき上記トラックをそれぞれ 1 台ずつ調達する。トラックは現地の道路状況を考慮した駆動型式とする。

また、掘削作業サポート小型車については、稼働停止中の車両を修理することにより対処することが可能であり、調達しないこととする。

#### トラック搭載式揚水試験ポンプ

現在給水施設建設公社は揚水試験を中古のパークションリグをクレーンの代わりに利用して行っている。このため非常に効率作業が悪い。改善のため、揚水試験機器として水中ポンプ、ゼネレータ、揚水管、水位計測用電極ケーブル等を 1 セット調達する。これらの運搬と設置にはクレーン付きトラックを使用し、荷台

にはゼネレータを設置する架台と揚水管（150 m 分）を収納するラックを設ける。水中ポンプは 6 インチケーシングに入るサイズとし、能力は現地揚水実績に基づき揚水量 3-4 lit/sec と 6-8 lit/sec の 2 タイプを調達する。

#### 地下水調査機器（電気探査測定機器等）

地下水調査機器は井戸位置や井戸の仕様決定に必要な電気検層器と電気探査測定器（VES および 2 次元探査）と井戸評価に必要な携帯用水質測定器（EC meter、pH メーター）と地下水位測定器を調達する。

#### uPVC ケーシング、スクリーン

井戸 200 本分の事業実施に使用するケーシングパイプおよびスクリーンは、エチオピアで使用実績があり現地調達可能な第三国製品の uPVC を調達する。なお浅井戸用の口径 100 mm は標準規格（Standard Wall）、深井戸用の口径 150 mm は肉厚規格（Thick Walled）とした。

以上より、協力対象事業として、本計画では井戸掘削リグと工事支援機材、地下水開発関連機器、井戸用ケーシングパイプおよびスクリーンの調達を提案した。日本側分担事項は以下の機材調達とした。またエチオピア分担事項はこれらの供与された資機材を用いて自己資金により井戸 200 本分の給水施設の建設とした。一方給水施設建設公社のドリラーや維持管理部の機械工は日本のプロジェクト技術協力事業で実施されている「地下水開発・水道訓練プロジェクト」において日本人専門家よりコース別の集団訓練を履修している。このため給水施設建設公社は本事業を行うに十分な技術水準にある。

#### 機材調達の概要

| 資機材名称                     |          | 仕様  | 数量  |
|---------------------------|----------|---|-----|
| トラック搭載式ロータリー井戸掘削リグ        |          | 掘削径 DTH: 9-5/8”、ロータリー: 12-1/4”<br>掘削深度 250m | 2   |
| 浅井戸仕上げ用エアリフト              |          | コンプレッサー、揚水管 3”                              | 2   |
| 井戸工事支援トラック                | クレーントラック | 3 トンクレーン付トラック                               | 2   |
|                           | カーゴトラック  | 15 トン トラック                                  | 2   |
| 地下水調査機器                   | 電気検層器    | 比抵抗、SP 300m                                 | 1   |
|                           | 電気探査器    | VES、二次元探査                                   | 1   |
|                           | 携帯用水位計   | 100m x 2、200m x 2                           | 4   |
|                           | 携帯用水質計   | EC、pH                                       | 1   |
| 揚水試験機器（クレーントラック搭載）        |          | クレーン付トラック、ゼネレータ、<br>水中ポンプ、揚水管               | 1   |
| uPVC ケーシングパイプ<br>およびスクリーン | 浅井戸用     | 口径 100mm 160 本分                             | 1 式 |
|                           | 深井戸用     | 口径 150mm 40 本分                              | 1 式 |

本協力対象事業の機材調達は我が国の単年度予算内とし、工期は E/N 締結後より約 14 ヶ月を計画した。調達工程は、実施設計および入札・業者選定・契約を約 3.5 ヶ月、業者契約から機器製作・調達、工場検査、

輸送、検収・引き渡しおよび運転指導を約 10.5 ヶ月で実施する。

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な概算事業費総額は約 808 百万円と見積られる。この内、日本国側負担は約 503 百万円、エチオピア国側負担は約 305 百万円である。

本事業を実施する事による裨益効果は、次のとおりと考察される。

直接効果：事業実施によりアムハラ州における井戸建設能力が強化され、将来的に 200 本分の井戸（給水人口約 94,000 相当）が建設可能となる。

間接効果：給水施設の増加により、対象地域の水因性疾病の疾患率が減少し、婦女子の労働が緩和され、衛生面をはじめとする生活環境が改善される。

本プロジェクトは、上述のとおり効果が期待されることから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、エチオピア国側による要員・予算の確保を含む運営・維持管理体制が適切に確保されるものと判断される。

特に、以下の点に十分な配慮がなされることにより、本プロジェクトは円滑かつ効果的に運営されると考えられる。

- 1) 対象地域の 20 郡において供与資機材を使用した 200 箇所の新井戸建設を行うため、アムハラ州水資源開発局が事業費を確保すること。
- 2) 州給水施設公社が新規井戸掘削機導入後の工事体制の編成を含めて供与資機材の効果的な運用と適切な維持管理を図り、運営・維持管理体制をさらに充実させること。
- 3) プロジェクト実施にあたり、供与資機材を使用した給水施設建設の事業実施工程を作成し事業を遅滞なく完了させること。
- 4) 供与資機材を使用した給水施設建設事業をモニタリングし、プロジェクト成果の明確化と給水事業のより効果的な実施を図ること。

エチオピア連邦民主共和国  
アムハラ州給水計画  
基本設計調査報告書

序文  
伝達状況  
位置図  
現地写真集  
図表リスト  
略語集  
要約

目次

|                         | 頁   |
|-------------------------|-----|
| 第1章 プロジェクトの背景・経緯        | 1-1 |
| 1.1 当該セクターの現状と課題        | 1-1 |
| 1.1.1 現状と課題             | 1-1 |
| 1.1.2 開発計画              | 1-1 |
| 1.1.3 社会経済状況            | 1-3 |
| 1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要 | 1-3 |
| 1.3 我が国の援助動向            | 1-4 |
| 1.4 他ドナーの援助動向           | 1-5 |
| 第2章 プロジェクトを取り巻く状況       | 2-1 |
| 2.1 プロジェクトの実施体制         | 2-1 |
| 2.1.1 組織・人員             | 2-1 |
| 2.1.2 財政・予算             | 2-3 |
| 2.1.3 技術水準              | 2-4 |
| 2.1.4 既存の施設・機材          | 2-5 |
| 2.2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況  | 2-6 |
| 2.2.1 関連インフラ整備状況        | 2-6 |
| 2.2.2 自然条件              | 2-7 |
| 2.2.3 その他               | 2-7 |

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 第3章 プロジェクトの内容               | 3-1  |
| 3.1 プロジェクトの概要               | 3-1  |
| 3.2 協力事業の基本設計               | 3-3  |
| 3.2.1 設計方針                  | 3-3  |
| 3.2.2 基本計画（機材計画）            | 3-5  |
| 3.2.3 基本設計図                 | 3-10 |
| 3.2.4 調達計画                  | 3-11 |
| 3.2.4.1 調達方針                | 3-11 |
| 3.2.4.2 調達上の留意事項            | 3-11 |
| 3.2.4.3 調達・据付区分             | 3-12 |
| 3.2.4.4 調達監理計画              | 3-13 |
| 3.2.4.5 品質管理計画              | 3-14 |
| 3.2.4.6 資機材調達計画             | 3-14 |
| 3.2.4.7 実施工程                | 3-15 |
| 3.3 相手国側負担事業の概要             | 3-17 |
| 3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画        | 3-18 |
| 3.4.1 運営・維持管理体制             | 3-18 |
| 3.4.2 運営・維持管理計画             | 3-18 |
| 3.5 プロジェクトの概算事業費            | 3-20 |
| 3.5.1 協力対象事業の概算事業費          | 3-20 |
| 3.5.2 運営・維持管理費              | 3-21 |
| 3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項      | 3-21 |
| 第4章 プロジェクトの妥当性の検証           | 4-1  |
| 4.1 プロジェクトの効果               | 4-1  |
| 4.1.1 プロジェクト実施による効果と現状改善の程度 | 4-1  |
| 4.1.2 直接効果                  | 4-1  |
| 4.1.3 間接効果                  | 4-1  |
| 4.2 問題・提言                   | 4-2  |
| 4.3 プロジェクトの妥当性              | 4-2  |
| 4.4 結論                      | 4-3  |

## 資 料

1. 調査団員氏名
2. 調査行程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 事業事前計画表
6. 参考資料・入手資料リスト
7. その他の資料・情報
  - 7.1 基本設計図面集
  - 7.2 水質調査結果
  - 7.3 事業対象村落選定結果
  - 7.4 社会状況調査
  - 7.5 エチオピア国飲料水水質基準

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1.1 当該セクターの現状と課題

### 1.1.1 現状と課題

エチオピア国における給水率は約 23.1%、サブサハラ平均の 54%（2002 年 UNDP）と比較しても極めて低い数値であり、人口の 85%が居住する村落部の住民は、生活用水の確保に多大な時間と労力を費やし、貧困を助長する一因となっている。このため、村落の慢性的な生活用水不足の解消は、エチオピア国の最重要課題となっている。

このような状況の下、エチオピア国の水資源省は給水衛生開発プログラム（WSSDP: Water Supply and Sanitation Development Program）を策定し目標 2016 年を各 5 ヶ年計画に区分して 2006 年における村落給水の給水率を全国と各州別に設定している。これによれば、23.1%（基準年 2001 年）の全国平均給水率を目標年 2016 年に 70.9%としている。アムハラ州では 23.0%の給水率を目標年 2016 年に 62.0%にするとしている。これらを達成するために必要な給水施設建設が提案されている。

アムハラ州政府は上記施策を実施する上で給水計画目標達成のため機材調達を行いアムハラ州水資源開発局（AWRDB）と給水施設建設公社（AWWCE）の施設建設能力を強化・緊急の課題としている。

### 1.1.2 開発計画

#### (1) 貧困削減戦略 (SDPRP)

2002 年 9 月、IMF/世銀はエチオピア国の貧困削減戦略書（PRSP: Poverty Reduction Strategy Paper）である「持続発展可能な開発および貧困削減計画（SDPRP: Sustainable Development and Poverty Reduction Program）」を採択した。PRSP の下、エチオピア国政府は国家予算とドナーの資金支援を一元的に管理し、水、教育、道路、農業、保健の優先 5 分野に対する公共投資を進めている。水分野は、灌漑、水力発電、流域開発、地下水開発を含み、給水率の向上を、住民、行政、ドナー、NGO などの広範な関係機関が参加し達成することを目標としている。

#### (2) 水分野開発計画 (WSDP)

SDPRP に沿って策定された水セクターの開発計画（2002－2016）は、水資源開発ポテンシャル評

価に基づいて、給水、灌漑等の各サブセクターにおける短・中・長期目標を設定し、投資計画を含むアクションプランを提示している。これが水資源省により策定した水分野開発計画（WSDP: Water Sector Development Program）2002年である。この開発計画の中の給水衛生開発プログラム（WSSDP: Water Supply and Sanitation Development Program）において 基準年を2001年として目標2016年を各5ヵ年計画に区分して村落給水の普及率を全国と各州別に設定している。これによれば全国は23.1%（基準年2001年）の普及率を目標年2016年に70.9%としている。これに対してアムハラ州は基準年2001年の23%の普及率を目標年2016年に62.0%にするとしている。これらを達成するためにWSDPにおいて建設すべき給水施設が提案されている。それらは深井戸及び水中モーターポンプ、浅井戸及びハンドポンプ、筒井戸及びハンドポンプ、それと湧水施設の開発である。

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

### (3) 地方分権化政策

地方分権化政策は1994年憲法で定められた。エチオピア国の地方開発において現行の政策の中で最も留意すべき政策と言っても過言では無く、本業務においても十分な考慮が必要である。政府は、2002年よりさらなる地方分権化に向けて州レベルへの予算配分を既に開始している。すなわち、各州の人口、GDP等に基づいたブロック・グラント（州に使途の裁量権を持たせる）として配分し、さらにその60～80%を郡に配分させている。これと平行して、約30万人の地方公務員を州と県のレベルから郡に配置転換し、郡の行政能力の向上を進めている。

地方分権化の導入は中央集権的な計画経済が国家経済を破綻させた過去の反省と、エチオピアの特徴である多民族社会としての「国内の多様性」を念頭に置いた体制作りともいえる。民主化が促進され、長期的には住民と政府の関係がより身近となり、州政府は地方のニーズを的確に把握でき、住民にとっても行政サービスにアクセスし易くなるという効果が期待できる。

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

### 1.1.3 社会経済状況

歴史的にエチオピアの皇族を輩出してきた主要民族であるアムハラ民族を主体にした州が、アムハラ州である。民族構成では、アムハラ族が 91.2%を占め、アガウ族（3.7%）、オロモ族（3%）と続き、民族の統一性あるいは単一性が高い州である。アムハラ州の人口は 2003 年に 1,860 万人で人口密度は 106 (人/km<sup>2</sup>) である。1 世帯あたりの平均世帯家族員数は 4.5 人/世帯である。州は県 (Zone) に区分され、行政上さらに郡 (Woreda)、村 (Kebele) に区分されている。

88.9%の人口が農村人口であり、主要な生業が農業であることは他の州と大差がない。アムハラ州は、主食用穀物であるテフの穀倉地帯を擁する州で、テフに続いて、小麦、大麦などの穀物、イモ類、豆類など、食用作物で自家消費を主目的に生産されている。一方、家畜保有も多く、ヤギ、羊、ロバ、耕作牛などを粗放し、旱魃による食料難の時期には、それらの家畜を販売し生計補填に利用している。

アムハラ州の 2001 年の地域総生産 (GRDP) は州政府の統計によると 14,239 百万ブル、GRDP 増加率は 5.28%で州民一人当たりの GRDP は 848 ブルである。

衛生環境は水因性疾患として下痢、アメーバ赤痢、腸チフス、コレラなどが発症している。また、標高 1,700 m をくだる低山帯では、マラリアの発症が一般に認められ、発症率も高くなる傾向である。

アムハラ州の村落給水率は約 23%である。給水施設が完備していない村落地域では飲料水の水源は主に自然湧水、河川から飲料水を伝統的には摂取している。この場合の水汲み労働は女性の仕事となっており、水の運搬は徒歩かロバなどを利用している。

## 1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

エチオピアの給水率は 23.1%と、サブサハラ平均の 54% (2002 年 UNDP) と比較しても極めて低い数値であり、人口の 85%が居住する村落部の住民は、生活用水の確保に多大な時間と労力を費やし、貧困を助長する一因となっている。

このような状況の下、アムハラ州政府はわが国に対し、地方給水事業推進のため無償資金協力を要請した。これに対し、わが国は同時期に他州から要請された地下水開発案件と合わせ、2002 年 11 月に予備調査を実施した。その結果、アムハラ州については①アムハラ州水資源開発局および給水施設建設公社の組織体制は比較的整っており、実施機関としての能力を有すること、②将来の給水計画の達成のため機材調達を行い、施設建設能力を強化する必要性・緊急性があること、③効率的な機材活用のため、当初数年分の資材調達は有効であること、④施設建設に関して、アムハラ州側

は調達機材の操作技術取得のデモンストレーションとして要請しており、施設数が少ないため給水率の向上に寄与しないものの、調達機材に対する技術移転としての必要性が高いこと、などが確認された。その結果を受けて、本基本設計調査団を派遣することを決定した。

### 1.3 我が国の援助動向

水分野における我が国の援助は、我が国の有償資金協力で1974年に水井戸掘削事業団(Water Well Drilling Agency)を設立したことに遡ることができる。しかしその後、特に1988年以降エチオピア国における内戦等の内政事情のため、我が国の協力分野は食料援助・食料増産援助、保険・医療分野などの人道的観点に立った無償資金協力や、研修員受け入れおよび青年海外協力隊員の派遣を中心とした技術協力に限定されていた。その後、1991年5月の内戦集結、同年7月に成立した暫定政権の国内和平、民主化、経済改革等に呼応して、我が国は1992年から本格的に協力を開始した。

水分野に関しては、上記水井戸掘削事業団<sup>1</sup>に対して無償資金協力(92、93年度供与限度額合計12億円)による資機材調達、青年海外協力隊員派遣を行い、エチオピア国の地下水開発事業に大きく貢献してきた。その他に表-1.1の様な協力を実施してきている。

表-1.1 我が国の水セクター援助案件リスト

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

出典：JICA

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

<sup>1</sup> 水井戸掘削事業団は1987年に水井戸掘削公社(WWDE: Water Well Drilling Enterprise)と公社化された。さらに1994年には民営化に向けた動きが開始され、現在は民間企業として位置づけられている。

我が国の最近 10 年間の ODA 実績は表-1.2 の通りとなっている。

**表-1.2 我が国の最近 10 年間の ODA 実績**

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

出典：ODA 白書

## 1.4 他ドナーの援助動向

アムハラ州の村落給水計画に援助の主力となっているドナーは世界銀行、ユニセフ、FINNIDA である。

主要ドナーが州で事業を実施する際には、同一郡でのドナーの重複を避ける原則があり、ドナー毎の郡選考結果は、州議会の承認事項になる。ただし、現実的には郡でドナーが重複することも散見されるが、州・県・郡の行政で、ドナーが同時期ならびに同一村で活動が重複しないことを原則としている。

以下、主なドナーの活動を列記する。

### 世界銀行：

世界銀行はエチオピア全州に亘って給水公衆衛生事業を 2004 年 10 月に本格実施を開始させた。世銀の支援する事業の骨格は表-1.3 に示した。

**表-1.3 世界銀行の支援事業**

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

調査期間中には、州議会承認が行われないので、事業対象郡は公表されていないが、アムハラ州では 30 郡が対象郡として選考される予定である。なお、郡選択手続については、アムハラ州水資源開発局世銀担当官の説明によれば、主に次のような手続手順となる(表-1.4 参照)。

- 1) 世銀と州行政局（水資源局・財務経済開発局など）による選択基準設定
- 2) 選択基準による郡選考
- 3) 選考郡の世銀コンサルタントによる確認
- 4) 選択郡の州議会承認

**表-1.4 世界銀行による給水公衆衛生事業の対象郡選考基準**

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

ユニセフ：

ユニセフはエチオピアの全州に亘って給水環境衛生事業を 2002 年に本格実施を開始させた。ユニセフの支援する事業の骨格は以下の表-1.5 に示した。

表-1.5 ユニセフによる給水環境衛生事業

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

州議会承認も下り、アムハラ州では 25 郡が対象郡として選考されている。これに従って供与されたユニセフのリグで給水施設建設公社がユニセフとの MOU に基づいて井戸工事を行っている。アムハラ州の水資源開発局には、ユニセフの職員 (エチオピア人) が常駐しており、ユニセフ支援の事業が効果的に実施されるよう日常的に勤務している。アムハラ州に配属されているユニセフの職員によると、郡の選考には以下の表-1.6 に示したように、基礎条件と事業実施上条件による基準を設けて、郡の選考に当たっている。

表-1.6 ユニセフによる給水衛生環境事業の対象郡選考基準

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| アムハラ州におけるユニセフの支援する「給水衛生環境事業」対象郡選考基準 |  |
| 基礎条件                                | 実施条件   |
| 他の支援がないこと                           | リグ供与条件 - 浅井戸掘削可能地区   |
| 地域プログラムの実施地区ではないこと                  | 年間井戸掘削深度 : 2,400 m   |
| 社会経済基盤不足度                           | 井戸の平均掘削深度 : 60 m   |
| UNDP の支援を受けていない地区                   | リグ 1 台当年間掘削数 : 40  |
|                                     | 年間稼働時間 : 1,200 時間  |
|                                     | 成功井戸掘削 1m 当たりの費用 :   |
|                                     | 760 ブル(ユニセフ) + 240 ブル(政府) = 1,000 ブル                                     |
|                                     | 掘削対象集落の隣接性   |
|                                     | ユニセフ用語で、クラスター・アプローチと呼ばれ、掘削費用の軽減を図るために、10 の掘削予定サイトが 1 まとまり (クラスター) となること。 |

ユニセフ支援事業の特徴は、井戸掘削深度を 60 m 以下とした浅井戸に焦点をあてた支援である。水中モーターポンプを活用した深井戸では、維持管理の負担が住民の財政負担能力を超える場合があり持続的な維持管理に課題を残した教訓と、浅井戸で対応できる地区が広範囲の空間で認められることが理由である。このことにより、ユニセフの事業目的である掘削費用の削減を、まとまった

地域で従来よりも小型のリグを投入することで達成しようとしているのが特徴である。

なお、成功井戸掘削 1 mあたりの標準単価を、1,000ブルに設定し、その内政府が掘削技師の日当宿泊費などを負担する約款になっているので、予算措置を予め政府が行うこととなっている。ユニセフは早魃被災認定郡に対しては、緊急援助支援を実施することを別途州政府と合意しているため、緊急援助支援で井戸の形式にこだわることなく、また通常認定郡にこだわることなく掘削および給水施設を付設する事業を行っている。

**FINNIDA :**

開発手段をハンドポンプ付筒井戸と湧水施設（スポット）に特化することによって、最も援助効果が得られる地区を被援助国州政府と協議し選定して表-1.7 に示した計画に基づいて援助を行っている。

**表-1.7 FINNIDA の村落給水および環境的事業**

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

以上の計画に基づいて、フェーズ III では 5 つの先進的郡を選出し、ACSI (Amhara Credit and Saving Institute) と提携し、要請集落が計画立案・郡との事業協定締結・職人への契約発注・資材調達を自前で行い、かつ立案計画に基づいて ACSI から事業費を借り受ける制度を構築する実証調査を実施中である。この実証事業と並行して、ジェンダー事業・公衆衛生事業・情報教育事業・郡事業管理支援事業など計 7 事業部門を実施中である。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

本プロジェクトはアムハラ州政府水資源開発局（AWRDB）を実施機関として行うものである。州水資源開発局は州の水資源開発政策立案と施設建設実施を担当しており、本件無償資金協力事業で建設される施設の運営責任機関となる。一方、井戸建設工事など実際の建設工事は州水資源開発局の発注を受けて、州給水施設建設公社が行うことになっている。このため、本無償資金協力資金で供与される掘削機材は州水資源開発局を経てアムハラ州給水施設建設公社（AWWCE）に引き渡され、引き渡された資機材は州給水施設建設公社が運営維持管理することとなっている。

##### a) 州水資源開発局の実施体制

州水資源開発局の組織図を図-2.1 に示す。アムハラ州の村落給水事業は州水資源開発局の給水衛生計画調査部（要員 16 名）が企画・実施を行う。給水衛生計画調査部は諸ドナーの受け入れ機関としてこれまでも本件と類似する案件を担当してきており、豊富な経験を有しているため、その実施能力に問題ないと判断される。

地下水資源の評価は州水資源開発局の給水衛生調査計画部の調査チームが電気探査、地表踏査などで行い、井戸の位置、深度などを決めてこれに従って給水施設建設公社が工事を行う。州水資源開発局は調査以外にサービス・リグを 2 台保有していて中央ワークショップ（要員 10 名）が既存井戸のメンテナンスを行っている。

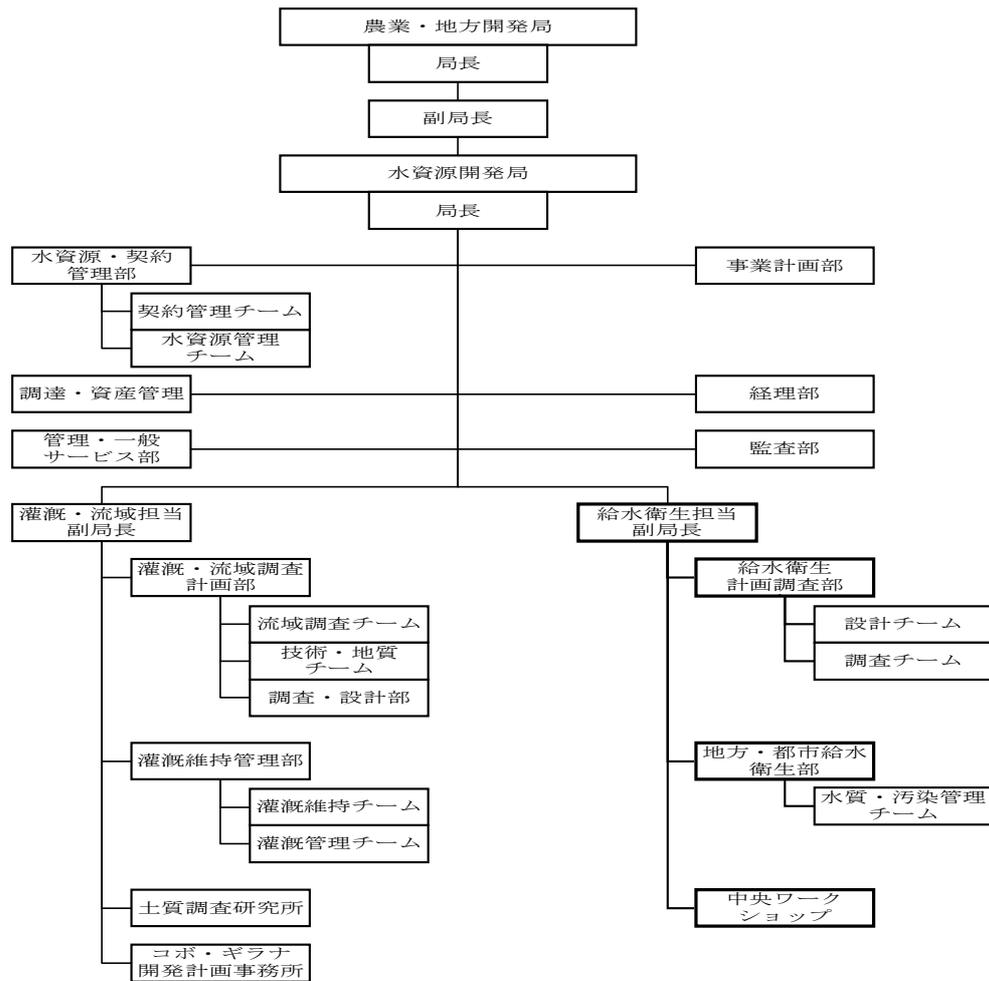


図-2.1 アムハラ州水分野組織図

b) 州給水施設建設公社の実施体制

州給水施設建設公社（要員 195 名）の組織図を図-2.2 に示す。村落給水事業は州水資源開発局が井戸の位置、深度などを決めて、給水施設建設公社が州水資源開発局の発注を受けて工事を行う。また給水施設建設公社はユニセフとの井戸工事に関する合意文書(MOU)に基づいてユニセフ供与のリグによって建設部井戸掘削課がハンドポンプ付浅井戸の建設を行っている。

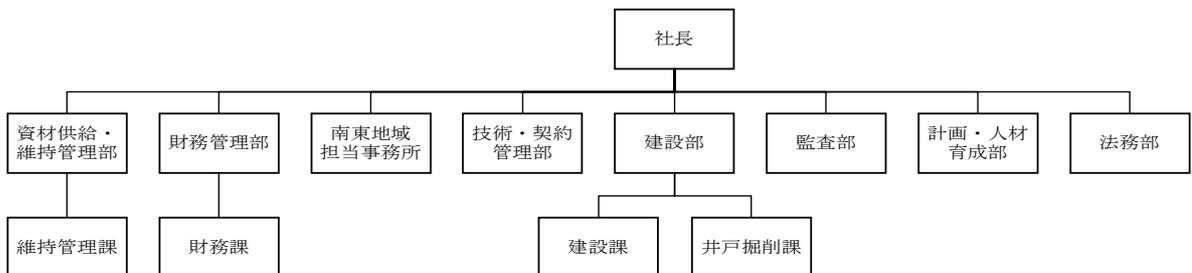


図-2.2 州給水施設建設公社組織図

## 2.1.2 財政・予算

アムハラ州全体の近年3年間の財政・予算は表-2.1のとおりである。歳入の特徴は連邦政府の交付金が経常経費、投資経費合わせて約70%を占めている。続いて州税が約20%を占める。残りは連邦政府経由の無償・有償の外資となっている。歳出はほぼ歳入と同額でバランスしており、財政状況は健全で投資経費規模は年間約300百万ブルとなっている。

表-2.1 アムハラ州の最近3年の財務状況

| ＜歳入＞          |                | 単位（百万ブル） |       |       |
|---------------|----------------|----------|-------|-------|
| 財務項目/年度       |                | 2000     | 2001  | 2002  |
| 州税            |                | 204      | 217   | 245   |
| 直接外資          | 無償資金           | 14       | -     | -     |
| 連邦政府交付<br>助成金 | 経営経費           | 579      | 643   | 790   |
|               | 投資経費<br>(公共事業) | 204      | 188   | 180   |
| 連邦政府<br>経由外資  | 無償資金           | 5        | 5     | 24    |
|               | 有償資金           | 51       | 23    | 45    |
| 歳入合計          |                | 1,057    | 1,076 | 1,284 |

| ＜歳出＞       |  | 単位（百万ブル） |       |       |
|------------|--|----------|-------|-------|
| 財務項目/年度    |  | 2000     | 2001  | 2002  |
| 経営経費       |  | 666      | 788   | 1,068 |
| 投資経費（公共事業） |  | 387      | 262   | 330   |
| 歳出合計       |  | 1,053    | 1,050 | 1,398 |

出典：AWRDB 注：為替レート：1US\$=8.6418ブル=109.92円（2004年11月）

### a) 州水資源開発局

水資源開発を担当し、本件の実施機関である水資源開発局の給水分野の過去4年間の予算は表-2.2に示したようになる。予算規模は年によりばらつきがあるが州全体の投資経費の約10%前後である。州政府は給水施設建設を重視しており今後もこの規模は確保可能と判断される。

表-2.2 アムハラ州の給水分野の予算

| 予算項目/年度    |  | 単位（百万ブル） |      |      |      |
|------------|--|----------|------|------|------|
|            |  | 2000     | 2001 | 2002 | 2003 |
| 経営経費       |  | 8.1      | 7.4  | 39.3 | 7.6  |
| 投資経費（公共事業） |  | 45.7     | 34.9 | 20.1 | 24.7 |
| 合計         |  | 53.8     | 42.3 | 59.4 | 32.3 |

出典：AWRDB 注：為替レート：1US\$=8.6418ブル=109.92円（2004年11月）

### b) 州給水施設建設公社（AWWCE）

アムハラ州給水施設建設公社の過去3年間の予算は表-2.3に示したようになる。予算規模は受注状況により年変動があるが約5～9百万ブルである。給水施設建設公社は基本的には独立採算性を

とっている。主に水資源開発局から給水施設を受注して業務を実施している。

表-2.3 アムハラ州給水施設建設公社の過去3年間の予算

単位 (千ブル)

| 予算項目/年度       | 2001           | 2002           | 2003           |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 社員給与          | 1,264          | 1,649          | 1,637          |
| 日当手当          | 439            | 801            | 909            |
| 運営維持管理費 (事務所) | 1.2            | 1.5            | 1.6            |
| 運営維持管理費 (資機材) | 353            | 358            | 1,053          |
| 燃料費           | 413            | 966            | 790            |
| 消耗品費          | 18.2           | 4.6            | 26.5           |
| 労務費           | 235            | 234            | 183            |
| 材料費           | 2,211          | 5,182          | 3,280          |
| <b>合計</b>     | <b>4,934.4</b> | <b>9,196.1</b> | <b>7,880.1</b> |
| (社員数)         | (180 人)        | (185 人)        | (195 人)        |

出典：AWWCE 注：為替レート：1US\$=8.6418 ブル=109.92 円 (2004年11月)

### 2.1.3 技術水準

井戸掘削や給水施設建設を担当するアムハラ州給水施設建設公社(AWWCE)の技術部門は表-2.4に示すように合計66名体制でその内井戸建設を担当する建設部は部長以下44名となっている。

表-2.4 アムハラ州給水施設建設公社の技術・技能要員

| 部       | 要員     | 人数 | 部             | 要員    | 人数 |
|---------|--------|----|---------------|-------|----|
| 建設部     | 部長     | 1  | 資材供給<br>維持管理部 | 部長    | 1  |
|         | 作業監督   | 2  |               | 機械技師長 | 1  |
|         | 主任ドリラー | 5  |               | 主任機械工 | 2  |
|         | ドリラー   | 8  |               | 機械工   | 3  |
|         | ドリラー助手 | 28 |               | 機械工助手 | 5  |
| 技術契約管理部 | 部長     | 1  | 溶接工           | 1     |    |
|         | 水道技師   | 3  | 溶接工助手         | 2     |    |
|         | 施設設計技師 | 1  | 電気工           | 4     |    |
|         | 地質技師   | 2  | 合計            | 66    |    |

出典：AWWCE

井戸工事では掘削リグ1台につき1人の主任ドリラーが配置され、その下にドリラーおよびドリラー助手数名がついて1つの作業班が構成されるが、掘削リグは現在5台であり、5つの作業班(主任ドリラー)により井戸掘削工事を数多く施工している。このように上記に示すように技術・技能人員は総じて十分に配置されている。さらに、これらのドリラーや維持管理部の機械工は日本の技術協力プロジェクトで実施されている「地下水開発・水供給訓練プロジェクト」において日本人専門家よりコース別の集団訓練を履修している。このため州給水施設建設公社は本事業を行うに十分な技術水準にある。

## 2.1.4 既存の施設・機材

井戸掘削や給水施設建設を担当する州給水施設建設公社の保有している稼働可能な井戸掘削リグを表-2.5 に示す。

**表-2.5 州給水施設建設公社の稼働可能な井戸掘削リグ**

| 名称                  | 工法       | 製造国    | 資金   | 調達年  |
|---------------------|----------|--------|------|------|
| Halco V-866         | DTH/泥水工法 | 英国     | ユニセフ | 1978 |
| Super Rock 5000 (1) | DTH/泥水工法 | 南アフリカ  | 自己資金 | 2001 |
| Super Rock 5000 (2) | DTH/泥水工法 | 南アフリカ  | 自己資金 | 2002 |
| R50                 | DTH      | スウェーデン | ユニセフ | 2002 |
| Euro12              | DTH      | フランス   | ユニセフ | 1990 |

出典：AWWCE

上表の内、英国製の掘削リグは老朽化しており故障が多く、深井戸用の南アフリカ製の掘削リグは比較的新しいが効率は悪く仕様にある能力に達していない。スウェーデン製 R50 とフランス製 Euro12 は浅井戸掘削専用である。このため現有の掘削リグで実施できる井戸工事は制限されている。

給水施設工事をサポートする州給水施設建設公社のトラックの保有状況は下表-2.6 に示す通りである。

**表-2.6 州給水施設建設公社のサポートトラックの保有状況**

| 車種        | 積載量       | 台数 |        |
|-----------|-----------|----|--------|
|           |           | 稼働 | 故障/修理中 |
| カーゴトラック   | 10 ton 以上 | 3  | 4      |
| カーゴトラック   | 10 ton 以下 | 3  | 2      |
| クレーン付トラック | 10 ton 以上 | 0  | 0      |
| クレーン付トラック | 10 ton 以下 | 0  | 0      |
| ダンプトラック   | 10 ton 以上 | 2  | 0      |
| ダンプトラック   | 10 ton 以下 | 0  | 0      |

出典：AWWCE

井戸工事のサポートトラックは掘削リグ 1 台につき 2 台（1 台は常駐、1 台はピストン輸送）必要であるため、掘削リグ 5 台に対してトラックは最低 10 台が必要である。しかし、上記のように現在稼働中のトラックは 6 台と、不足している。ダンプトラックは湧水施設の建設に使用される。

州給水施設建設公社の保有しているメンテナンス用機材は表-2.7のとおりである。

**表-2.7 州給水施設建設公社のメンテナンス用機材**

| 機種           | 製造会社    | 能力/仕様      | 調達年  |
|--------------|---------|------------|------|
| クレーン         | Allen   | 2 ton      | 1970 |
| 油圧プレス機       |         | 19 HP      | 1980 |
| 油圧プレス機       | Wenster | 20 HP      | 1975 |
| ジェネレータ/ウエルダー | Miller  | 30KW       | 1988 |
| 電気溶接機        | Cemont  | 110 KVA    | 1990 |
| コンプレッサー      | ABAC    | LT300      | 1990 |
| バッテリーチャージャー  |         | 55A at 36V | 1982 |

出典：AWWCE

上記のように設備は一通り揃っているが、稼働期間は14年から34年とかなり老朽化している。

## 2.2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラ整備状況

#### (1) 道路

アムハラ州の道路は州都のバハールダールや主要都市を結ぶ主要幹線道路は比較的整備されているが、地方道路から村落部に至るアクセスは未舗装の悪路またはオフロードで一般車両の通行は困難である。特に雨期には通行不可能な場所も多い。このため村落部へ行く場合は四輪駆動車が不可欠である。ちなみにバハールダールから首都のアジスアベバまでの道路距離は565 kmで、車で約12時間を要する。

#### (2) 空港

バハールダールにはタナ湖の湖畔に空港がある。アムハラ州にはこの他にゴンダールやラリベラにも空港があり、それぞれアジスアベバとの間にターボジェット機が毎日2便程度就航している。アジスアベバからバハールダールまでの飛行時間は約1時間である。

#### (3) 通信

アムハラ州では都市部を除いて利用可能な通信施設は整備されていない。また携帯電話も都市部を除いて使用できない。

## 2.2.2 自然条件

アムハラ州はエチオピア国の北西部に位置する高原地域に位置し、エチオピア国の最高峰ラスデジャン山 4,620 m は同州の北部に位置する。州中央部の高原に青ナイルの源流であるエチオピア国最大の湖水面積 (1,380 km<sup>2</sup>) を有するタナ湖があり、その湖畔の南に州都バハールダール (標高 1,800 m) が位置する。アムハラ州の基盤岩は中世代の変成岩よりなり、その上位を新生代の火山岩 (玄武岩、溶岩) が覆い高原や台地を形成する。この台地を河川が深く侵食して狭い沖積平野を形成している。バハールダールにおける年間降雨量は約 1,500 mm、雨期は 6 月から 10 月、乾期は 11 月から 5 月までである (表-2.8 参照)。

表-2.8 バハールダールにおける月別平均降水量

単位 : mm

| 月   | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11  | 12  | 年間      |
|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|---------|
| 降雨量 | 1.8 | 0.2 | 2.0 | 27.4 | 32.6 | 241.6 | 433.6 | 478.7 | 185.2 | 108.2 | 9.8 | 4.7 | 1,525.8 |

出典 : 中央気象局

水理地質的には大部分を占める塊状の火山岩と風化あるいはきれつ性の火山岩、それと一部の地域で見られる河川沖積平野の堆積物に区分される。このうち帯水層として開発されているのは主として風化あるいはきれつ性の火山岩と透水性の沖積堆積物である。既存井戸の深度は地域や地質で異なるが 15 m ~ 200 m の範囲で揚水量も一般に 1 ~ 5 L/s と小さい。地下水は乾期には水位が低下し、特に浅井戸や手掘り井戸では利用不可能となるものも多い。水質的にはリフトバレー地域で見られるようなフッ素も少なく飲料水としての成分に大きな問題はない。

## 2.2.3 その他

アムハラ州は人口約 18.6 百万人でそのうち 78% が村落地方に居住している。村落地方は社会インフラが整備されておらず公衆衛生環境も劣悪で、例えば幼児死亡率は 114/1000 と高い値を示している。対象サイトの大部分の地域では旧来型の保護されていない水源を利用している。社会調査によれば雨期においては 88% のコミュニティで保護されていない水源を利用している。その内訳は水源別に河川水 (42%)、湧水 (34%)、溜池 (12%) である。また水汲み仕事は成人女性の大きな負担となっている。