

エチオピア連邦民主共和国
オロミア州水資源局

エチオピア連邦民主共和国
オロミア州給水計画
基本設計調査報告書

平成 20 年 11 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

国際航業株式会社

序 文

日本国政府は、エチオピア連邦民主共和国の要請に基づき、同国のオロミア州給水計画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 20 年 2 月 26 日から平成 20 年 6 月 10 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 20 年 10 月 4 日から 10 月 11 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 20 年 11 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 松本 有幸

伝 達 文

今般、エチオピア連邦民主共和国におけるオロミア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 20 年 2 月より平成 20 年 12 月までの 10 ヶ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致します。

平成 20 年 11 月
国際航業株式会社
エチオピア連邦民主共和国
オロミア州給水計画基本設計調査団
業務主任 高嶋 洋

要 約

1. 国の概要

(1) 国土・自然

エチオピア連邦民主共和国（以下「エ」国）は、アフリカ大陸東北部に位置し、国全体の面積は、110.4 万 km²（日本の約 3 倍）、総人口は 7,909 万人（2007 年世銀）となっており、そのうち、本プロジェクトの対象州であるオロミア州は、首都アディスアベバの周囲を囲むような形で、「エ」国中部に位置している。オロミア州の面積は日本よりやや小さい 353,690km²、人口は 2,500 万人（2004 年度「エ」国統計公社：CSA）に達する。

本プロジェクトの対象地域であるオロミア州の 3 県（ウェスト・ショワ県、ホロ・グドゥル県、ジンマ県）は、州の西部方面に 3 県が隣接して位置しており、標高は海拔 1,500m～2,500m の比較的なだらかな丘陵地から 3,000m を超える急峻な山岳地帯が連続して分布している。降雨量は年平均 700 mm～1,900 mm と地域差が顕著であり、ウェスト・ショワ県からホロ・グドゥル県東部にかけて降雨量が少なく、ホロ・グドゥル県中西部からジンマ県中西部で降雨量が多い。この地域の降雨は 3～4 月まで少雨季、6 月～10 月までが大雨季となっている。

本プロジェクト対象地域の地質区分は、「①先カンブリア時代結晶質岩層（基盤岩類）」「②中生代堆積岩層」「③第三紀火山岩類」「④第四紀堆積岩及び火山岩類」に区分され、①の地域における地下水ポテンシャルは低いとされているが、帯水層が GL-10m～50m と比較的浅い層にあるため、ハンドポンプ式給水施設程度の地下水開発は可能であると判断される。②の地域では帯水層深度は GL-80m～130m と深い層となっている。③④の地域での帯水層は、一般に溶岩中に存する亀裂や節理などに存在すると想定され、比較的浅い層となっている可能性がある。

(2) 国家経済

「エ」国において、2006 年の一人当たり GNI は 170 米ドル（2006 年、世銀）、また、2007/2008 年の実質 GDP 成長率は約 11%（世銀）である。「エ」国の経済は、17 年に及ぶ内戦や旱魃により極度に疲弊したが、1995 年以降一旦は安定性を回復した。しかし、旱魃被害やエリトリアとの国境紛争による難民・避難民の大量発生などで打撃を受け、「エ」国政府は、2000 年に「第 2 次国家開発 5 年計画（2000-2005）」、2002 年に貧困削減戦略ペーパー（Sustainable Development and Poverty Reduction Program 2002-2005：SDPRP）を策定し経済の安定化に取り組んでいる。2006 年には第二次 SDPRP として「貧困削減のための加速的かつ持続可能な開発計画」（Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty 2005-2010 年：PASDEP）が国会の承認を受けた。

「エ」国の産業は、GDP の約 48% が第 1 次産業であり全労働人口の約 85% 余を占めている。残る GDP の 52% は、第 2 次産業が約 13%、第 3 次産業が約 39% である（2005 年、世銀）。なお、農業分野においては、国土の 10.7% が農地として使われているものの、農業は輸出商品作物の栽培と畜産業に特化し、アフリカで 2 番目の人口（2007 年時点）を支えるには主食の栽培

量が不足している。商品作物の輸出が最大の外貨獲得源となっている一方、輸入品のうち最大の品目は食料である。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯および概要

(1) 上位計画

「エ」国政府は2000年に「第2次国家開発計画5カ年計画（2000-2005）」、2002年にSDPRP、2006年にPASDEPを策定し経済の安定化に取り組むとともに、給水分野に対して「エ」国水セクター開発プログラム（Water Sector Development Program 2002-2016：WSDP）において2016年までに76%の給水率達成を目指していたが、その後2005年にUniversal Access Program (UAP)を提唱し、2012年までに100%の給水率を達成するという目標を掲げている。本プロジェクトは、上記目標を受けて地方給水率の向上に資するプロジェクトの一環として位置づけられている。

(2) 当該セクターの現状と問題点

本プロジェクト対象地域であるオロミア州の給水率は、州全体で46.73%（都市部87.58%、地方部40.18%）に留まっており、多くの住民は不衛生な水の運搬に1日の大半の時間を費やしており、経済活動の発展の阻害要因となっているほか、水因性疾患の発生、女子の低就学率など様々な問題の原因となっている。また、同州における既存給水施設の運営維持管理については、給水施設の修理のための移動手段がなく、修理費用の資金不足、村落と先方実施機関及び関係機関との連携不足などの理由によって、持続的な運営維持管理が行われていないという問題点がある。

(3) プロジェクトの目的

オロミア州の3県（ウェスト・ショワ県、ホロ・グドウル県、ジンマ県）の46村落に居住する住民に対して、安全で安定した水を供給するために給水施設を整備し、先方実施機関から要請された給水人口90,000人（2007年）に、オロミア州が算定している村落の人口増加率（2.3%/年）を計画目標年次である2016年まで加算した人口約101,000人に対し給水を行うことを目的とする。

(4) 関連調査

2007年8月より41日間、本プロジェクトの予備調査「オロミア州村落給水計画予備調査」が実施された。本無償資金協力案件は、この予備調査によって提唱されたスキームについて基本設計調査にて検討し、その検討結果に基づいて実施するものである。

3. 調査結果概要とプロジェクトの内容

(1) 調査結果概要

前述の背景から独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2008年2月26日～2008年6月10日までの間、基本設計調査団を「エ」国へ派遣した。基本設計調査団は対象地域であるオロミア州3県（ウェスト・ショワ県、ホロ・グドウル県、ジンマ県）において自然状況調査（現地踏査、物理探査及び試掘調査、水質試験、測量調

査)及び社会状況調査(対象村落におけるヒアリング及び実施機関の能力調査)を実施した。

現地調査及び国内解析の結果概要は以下のとおりである。

1) 動力ポンプ式深井戸給水施設及び動力ポンプ自然流下式湧水給水施設(レベル-2)

要請された 22 施設(深井戸水源が 13 施設、湧水源が 9 施設)について、試掘調査を含む水量・水質及び社会状況調査を実施した。

この調査の結果、22 施設のうち 7 施設については、レベル-2 給水施設のクライテリアを満たすことができなかったため、レベル-1 給水施設へのスキームの変更、または、レベル-1 給水施設のクライテリアも満たさない場合は、除外村落として代替村落へ移行した。なお、代替村落へ移行した場合の給水施設は、ハンドポンプとした。

2) ハンドポンプ式深井戸給水施設及び点水源式湧水給水施設(レベル-1)

要請された 56 施設(ハンドポンプ式深井戸施設が 50 施設、点水源式湧水給水施設は 6 施設)について、水源へのアクセス・物理探査及び社会状況調査を実施し、その結果、56 施設全てが事業対象となった。加えて、上記レベル-2 給水施設からスキームの変更、及び、代替村落への移行により 7 施設のハンドポンプが増え、合計 67 施設となった。

3) 調達機材

要請された調達機材のうち、給水施設維持管理用車両であるモーターバイクについては、要請時の数量 20 台から 17 台へ変更した。

県水資源オフィス(3 県)については、同オフィスに配車予定のピックアップトラックが各 1 台(計 3 台)あるため、モーターバイク 3 台は不要と判断し、20 台から 17 台へ変更した。その他の調達機材については、要請書通りである。

(2) 内容・規模

1) 施設建設

本プロジェクトにおいて建設される給水施設は、以下のとおりである。

表 1 給水施設建設計画（サイト数）

施設形態		レベル-1		レベル-2				県別 計
水源		深井戸	湧水	深井戸		湧水		
県 名	郡 数	ハンド ポンプ	点水源	電動 ポンプ		自然 流下	電動 ポンプ	
		新規 施設	新規 施設	新規 施設	新規+ 既存	新規 施設	新規 施設	
ウエスト ・ショワ	7	8	8	2	0	1	1	20
ホロ・ グドウル	6	21	1	2	1	2	2	29
ジンマ	4	29	0	3	1	0	0	33
計	17	58	9	7	2	3	3	82
合計		レベル-1 計 67		レベル-2 計 15				82

また、主要な給水施設の概要は以下の通りである。

表 2 給水施設の概要

工種	数量	仕様	備考
深井戸	67 本	平均深度 90m、 孔内仕上内径 6 インチ	DTH 又は泥水循環式 工法により削孔
湧水保護施設	15 箇所	RC、石積構造	
機械室	12 箇所	RC 柱、ブロック壁構造	
送配水管	80.5km	GSP、PVC	
配水池	14 箇所	RC 構造 5～60m ³	
高架水槽	3 箇所	鉄骨架台 H=5～10m PE タンク 10～30m ³	
ハンドポンプ	58 台	アフリデブ、 インディアマーク II エク ストラディーブ	地下水位により機種 を選定
動力ポンプ	12 台	電動軸流ポンプ	
動力ポンプ電源	12 台	発電機（一部商用電源） 3 相 50Hz 380-400V	
公共水栓	148 箇所	RC、石積構造	

2) 調達機材

本プロジェクトにおいて調達される機材は、以下のとおりである。

表 3 調達機材

大分類	品目	用途	数量
施設維持管理用	モーターバイク	運営維持管理用	17 台
	ピックアップトラック	運営維持管理・調査用	3 台
調査機器	GPS	現地調査用	20 台
	物理探査機	現地調査用	3 台
	測量機器	現地調査用	3 台
	水質分析キット	現地調査用	20 台

3) ソフトコンポーネント

本プロジェクトでは、給水施設が住民主体で持続的に運営維持管理ができるよう、ソフトコンポーネントによる技術支援によって、給水施設毎に運営維持管理のための「水委員会（VWC）」を設立し、さらに、啓発及び衛生教育を実施する。

また、ソフトコンポーネント活動では、先方実施機関及び関係機関の職員を参加させ、技術協力プロジェクトとの連携を図りつつ、職員のキャパシティビルディングを行う。

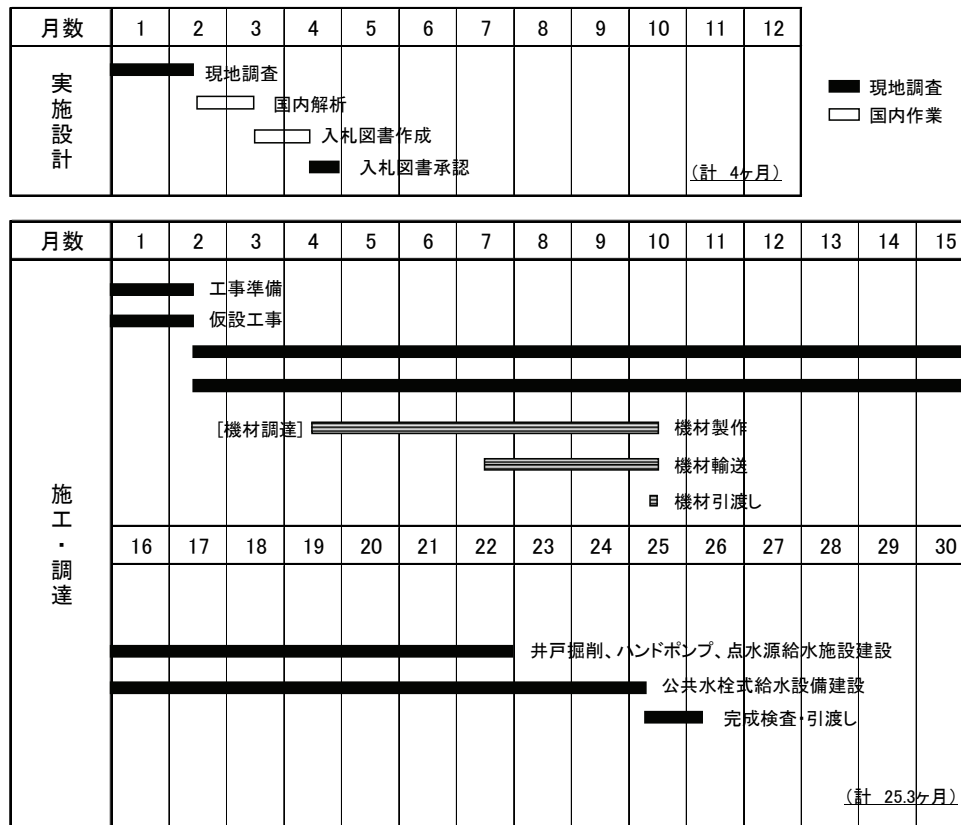
なお、活動の成果は、各活動毎の報告書・施設利用規則・巡回指導記録簿等で確認される。

4. プロジェクトの工期および概算事業費

(1) プロジェクトの工期

本プロジェクトの実施工程を以下に示す。

表 4 事業実施工程表



(2) 概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、11.56 億円となる。（日本側 11.24 億円、エチオピア側 0.32 億円）

5. プロジェクトの妥当性の検証

本調査結果に基づいて、本プロジェクトの無償資金協力による実施は以下の点から妥当であると判断される。

- (1) 本プロジェクトが実施された場合、対象 3 県に新たに約 101,000 人（2016 年）の給水人口が増える。
- (2) 現在、対象村落の住民は、汚染水の混入した浅井戸や表流水など非衛生的な水源の利用を余儀なくされており、しかも、これら水源へのアクセス状況が悪いため、水汲みに要する時間と労力が、子供や婦女子の負担となっている。本プロジェクトの実施は、対象村落の住民に対して、安全で安定した水を供給することを可能とするものであり、対象村落住民の生活環境の改善に大きく寄与する。
- (3) 事業実施機関であるオロミア州水資源局（OWRB）、関係機関である県水資源オフィス（ZWR0）及び郡水オフィス（WW0）は、組織体制及び、技術レベルの点から見て、給水施設の管理、運営維持管理教育の実施及び、水委員会（VWC）に対する修理技術指導など、運営維持管理に必要な能力を有している。また、本プロジェクトで建設する施設は、「エ」国内でも一般的な構造、機械であり、操作・維持管理に特別な技術力

を必要とするものではない。

- (4) 「エ」国の給水分野における改善計画（Water Sector Development Program:WSDP）による 76%の給水率達成目標（2016 年）を掲げた後、2005 年には UAP によって、100 %の給水率達成（2012 年）という目標を掲げている。本プロジェクトの実施は、この上位目標の達成に資するものである。
- (5) 建設される給水施設の維持管理費として設定される水料金の価格は、対象村落住民の支払い可能額であるため、給水施設の持続的維持管理が可能であると判断される。
- (6) 本プロジェクトは我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難が無く実施が可能である。

目 次

序文

伝達分

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

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	1-1
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1-2
1-3	我が国の援助動向	1-3
1-3-1	地下水開発・水供給の人材育成.....	1-3
1-3-2	我が国の水資源開発分野における援助実績.....	1-4
1-4	他ドナーの援助動向.....	1-4
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
2-1-3-1	州水資源局（OWRB）	2-4
2-1-3-2	地方レベル（ZWRO、WWO）	2-4
2-1-4	既存施設・機材	2-5
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-6
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	2-6
2-2-2	気象条件	2-6
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	協力対象事業の基本方針.....	3-4
3-2-1	設計方針	3-4
3-2-1-1	基本方針	3-4
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-9
3-2-1-3	社会条件に関する方針	3-9
3-2-1-4	建設事情にかかる方針	3-9
3-2-1-5	現地業者の活用にかかる方針	3-10

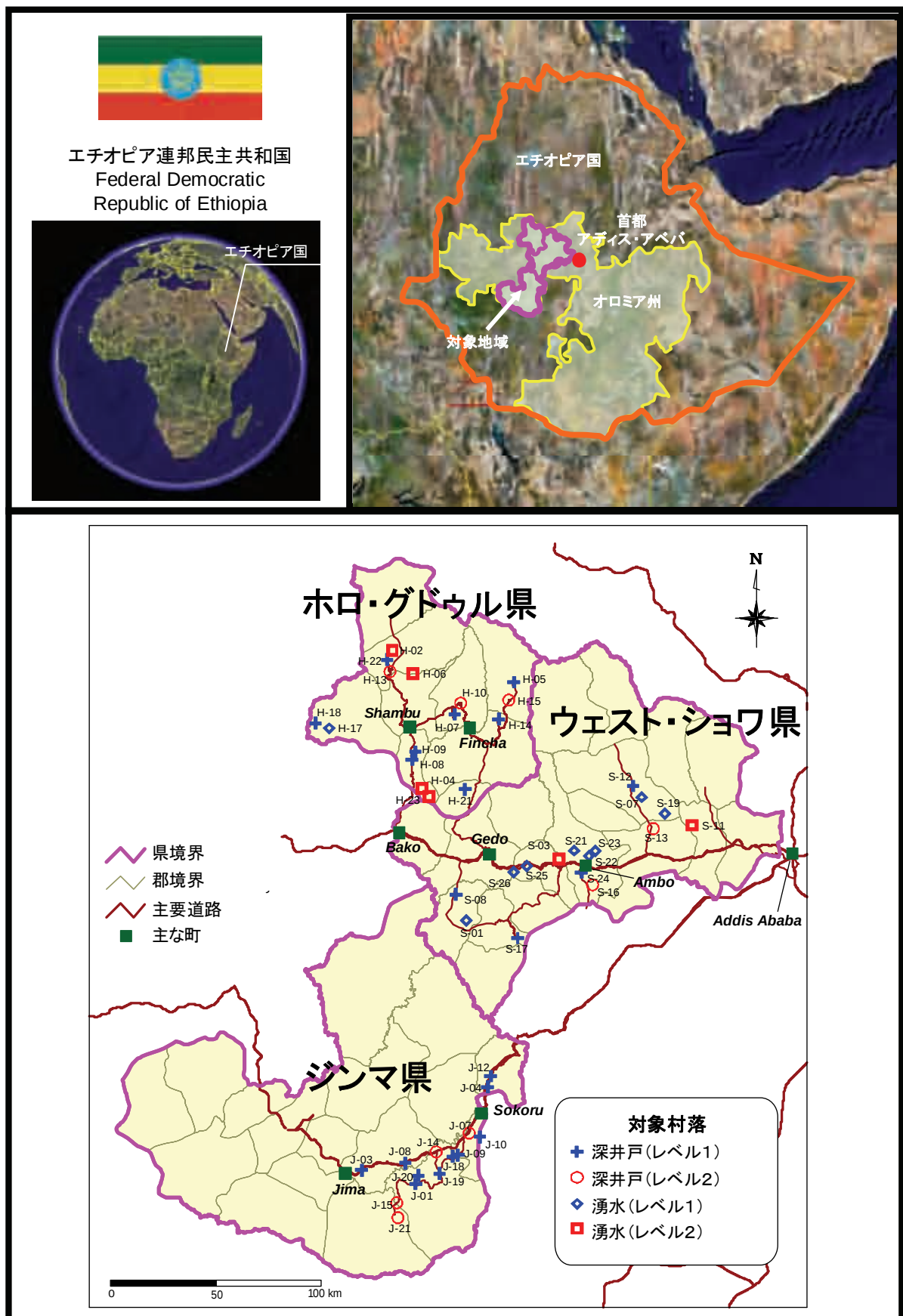
3-2-1-6	運営維持管理にかかる方針	3-10
3-2-1-7	施設設計にかかる方針	3-11
3-2-1-8	調達機材にかかる方針	3-11
3-2-1-9	工法・工期にかかる方針	3-12
3-2-2	基本計画（施設計画）	3-12
3-2-2-1	動力ポンプ式及び自然流下式給水施設（レベル-2）のスキーム選定	3-12
3-2-2-2	ハンドポンプ式深井戸及び点水源式湧水給水施設（レベル-1）のスキーム 選定	3-28
3-2-2-3	代替村落の選定	3-35
3-2-2-4	協力対象事業一覧	3-35
3-2-3	基本計画（調達機材計画）	3-36
3-2-4	給水施設概要図	3-37
3-2-5	基本設計図	3-53
3-2-6	施工計画／調達計画	3-74
3-2-6-1	施工方針／調達方針	3-74
3-2-6-2	施工上／調達上の留意事項	3-74
3-2-6-3	施工区分／調達・据付区分	3-76
3-2-6-4	施工監理計画／調達監理計画	3-77
3-2-6-5	品質管理計画（品質管理方法・規定）	3-78
3-2-6-6	資機材等調達計画	3-79
3-2-6-7	ソフトコンポーネント計画	3-81
3-2-6-8	実施工程	3-95
3-3	相手国負担事項の概要	3-96
3-3-1	プロジェクト固有項目	3-96
3-3-2	一般事項	3-96
3-4	プロジェクトの運営維持管理計画	3-97
3-4-1	基本方針	3-97
3-4-2	給水施設の修理体制	3-100
3-4-3	維持管理費	3-100
3-4-4	スペアパーツ供給体制	3-100
3-4-5	衛生教育	3-101
3-4-6	建設工事への住民参加	3-101
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-102
3-6	協力対象事業に当たっての留意事項	3-103
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
4-2	課題・提言	4-2
4-2-1	相手国の取り組むべき課題・提言	4-3
4-2-2	技術協力プロジェクト・他ドナーとの連携	4-4
4-3	プロジェクトの妥当性	4-4

4-4	結論	4-5
-----	----------	-----

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. ソフトコンポーネント計画書
7. 参考資料／入手資料リスト
8. その他の使用・情報

位置図



完成予想図



写 真



写真-1 山間部の対象村落
対象村落の多くは、山地や丘陵地の中腹に位置し集落
が点在している。



写真-2 幹線道路沿いの対象村落
対象村落のうち幹線道路沿いの集合型村落では人口、
家屋が密集している。



写真-3 湧水取水箇所
湧水取水箇所の多くは、集落から離れた山腹に位置す
るためアクセス道路が整備されていない。



写真-4 河川横断箇所
アクセス道路を横断する河川。雨期の増水時には通行
できなくなる。



写真-5 湧水利用状況
多くの住民に利用されている湧水源であるが、表流水
や家畜糞尿の汚染を受けやすい環境にある。



写真-6 手掘り井戸
伝統的な手掘り井戸。水質が著しく悪く、水量も年間
を通じて不安定である。



写真-7 既存施設（ハンドポンプ）
調達を計画しているハンドポンプ。「エ」国で普及しておりスペアパーツの調達が可能である。



写真-8 既存施設（公共水栓）
州内で公共水栓の形は統一されていないが、水タンク置きは共通して見られる。



写真-9 既存施設（公共水栓）
既存給水施設のうち、水圧が低いため使用されず放置された公共水栓。



写真-10 既存施設の利用状況
道路沿いの集合型村落では、人口に対して給水量が少なく慢性的な水不足に悩まされている。



写真-11 資機材保管状況
管材等がパーツの種類別に整理されており、資機材の保管状況は良好である。（ホロ・グドゥル県水資源オフィス）



写真-12 村落の水委員会
村落の水委員会は、存在するものの運営維持管理の点で十分機能しているとは言い難い。

表リスト

表 1	給水施設建設計画（サイト数）	S-4
表 2	給水施設の概要.....	S-4
表 3	調達機材	S-5
表 4	事業実施工程表.....	S-6
表 1-1	水分野における我が国の無償資金協力・技術協力の実績	1-4
表 1-2	水分野における他ドナー・国際機関の援助	1-5
表 2-1	OWRB の年間予算推移.....	2-3
表 2-2	ZWRO の年間予算推移.....	2-4
表 2-3	既存給水施設の問題点.....	2-5
表 2-4	既存給水施設の修理状況.....	2-5
表 2-5	対象地域の地質層序.....	2-9
表 3-1	要請内容内訳表（施設）	3-2
表 3-2	要請内容内訳表（機材）	3-2
表 3-3	PDM における本計画の位置づけ.....	3-3
表 3-4	対象地域における井戸掘削の成功実績と成功率.....	3-5
表 3-5	スキーム別必要水量（井戸水源、湧水源）	3-13
表 3-6	水量調査結果（井戸水源、湧水源）	3-14
表 3-7	本プロジェクト水質基準.....	3-15
表 3-8	水質試験結果.....	3-16
表 3-9	既存水源・給水施設の水料金.....	3-17
表 3-10	集落毎の希望支払い方法別水料金の支払い意思額.....	3-18
表 3-11	レベル-2 対象村落の水料金支払い意思額.....	3-18
表 3-12	全対象村落における収入分布.....	3-20
表 3-13	村落住民の水消費量（レベル 2 対象村落）	3-21
表 3-14	電動ポンプの電力源比較表.....	3-22
表 3-15	レベル-2 月間維持管理費（2007 年単価）	3-25
表 3-16	動力ポンプ式及び自然流下式給水施設（レベル-2）選定結果一覧	3-26
表 3-17	水量調査結果（点水源式湧水）	3-28
表 3-18	ハンドポンプ式深井戸給水施設（レベル-1）村落の物理探査結果	3-30
表 3-19	レベル-1 対象村落の水料金支払い意思額.....	3-31
表 3-20	レベル-1（ハンドポンプ） 月間維持管理費（2007 年単価）	3-32
表 3-21	レベル-1（湧水源） 月間維持管理費（2007 年単価）	3-32
表 3-22	ハンドポンプ式及び点水源式給水施設選定結果一覧.....	3-33
表 3-23	要請内容と協力対象事業比較（施設）	3-35
表 3-24	要請内容と協力対象事業比較（機材）	3-36
表 3-25	建設資機材の調達先.....	3-76
表 3-26	日本側及びエチオピア側の施工負担区分	3-77
表 3-27	コンサルタント施工監理要員及び請負業者施工管理用員計画	3-77

表 3-28	コンクリートの材料計量方法.....	3-78
表 3-29	日本側、及び「エ」国側の実施負担範囲.....	3-80
表 3-30	機材調達区分.....	3-80
表 3-31	ソフトコンポーネント活動の成果及び達成度の確認項目と確認方法...	3-88
表 3-32	ソフトコンポーネントの活動区分及び内容.....	3-89
表 3-33	ソフトコンポーネントの活動フロー.....	3-92
表 3-34	ソフトコンポーネントの活動期間.....	3-94
表 3-35	事業実施工程表.....	3-95
表 3-36	住民参加作業.....	3-102
表 3-37	日本側負担経費.....	3-102
表 3-38	エチオピア側負担経費.....	3-103
表 4-1	プロジェクト効果.....	4-2

図リスト

図 2-1	OWRB 組織図.....	2-2
図 2-2	ZWRO 組織図.....	2-2
図 2-3	WWO 組織図.....	2-3
図 2-4	調査対象地域の地形と標高.....	2-7
図 2-5	調査対象地域の降雨量分布.....	2-8
図 2-6	地質図 (1/200 万地質図 (1972)、凡例は表 2-5 参照)	2-10
図 3-1	村落と集落の概念図.....	3-2
図 3-2	対象村落 1 年当たりの世帯収入総額.....	3-20
図 3-3	世帯当たりの年間収入総額の度数分布図 (対数)	3-20
図 3-4	給水施設概念図 1 (湧水源 自然流下方式)	3-23
図 3-5	給水施設概念図 2 (湧水源 動力ポンプ方式)	3-24
図 3-6	給水施設概念図 3 (深井戸水源 動力ポンプ式)	3-24
図 3-7	動力ポンプ式及び自然流下式給水施設 (レベル-2) 選定フロー	3-27
図 3-8	ハンドポンプ式及び点水源式給水施設選定フロー.....	3-34
図 3-9	給水施設概要図 (S-13 Galessa)	3-38
図 3-10	給水施設概要図 (S-16 Gromti)	3-39
図 3-11	給水施設概要図 (S-11 Gorba)	3-40
図 3-12	給水施設概要図 (S-03 Kolba)	3-41
図 3-13	給水施設概要図 (H-15 Dadu)	3-42
図 3-14	給水施設概要図 (H-13 Jardega)	3-43
図 3-15	給水施設概要図 (H-10 Gutena Beguru)	3-44
図 3-16	給水施設概要図 (H-02 Sego)	3-45
図 3-17	給水施設概要図 (H-06 Akayu)	3-46
図 3-18	給水施設概要図 (H-04 Gembo)	3-47
図 3-19	給水施設概要図 (H-23 Hagaya)	3-48
図 3-20	給水施設概要図 (J-21 Bilu Harsu)	3-49
図 3-21	給水施設概要図 (J-07 Deneba)	3-50
図 3-22	給水施設概要図 (J-14 Asendabo Yadi)	3-51
図 3-23	給水施設概要図 (J-15 Bonaya)	3-52
図 3-24	井戸構造図.....	3-54
図 3-25	プラットフォーム構造図.....	3-55
図 3-26	動力ポンプ据付構造図.....	3-56
図 3-27	レベル 1 湧水貯水池構造図.....	3-57
図 3-28	配水池 (5 m ³) 構造図.....	3-58
図 3-29	配水池 (10 m ³) 構造図.....	3-59
図 3-30	配水池 (20 m ³) 構造図.....	3-60
図 3-31	配水池 (50 m ³) 構造図.....	3-61
図 3-32	配水池 (60 m ³) 構造図.....	3-62

図 3-33 ポンプ井(5 m ³)構造図.....	3-63
図 3-34 ポンプ井(30 m ³)構造図.....	3-64
図 3-35 ポンプ井(40 m ³)構造図.....	3-65
図 3-36 高架水槽(10 m ³)構造図.....	3-66
図 3-37 高架水槽(30 m ³)構造図.....	3-67
図 3-38 湧水保護工構造図.....	3-68
図 3-39 機械室構造図.....	3-69
図 3-40 公共水栓構造図.....	3-70
図 3-41 洗濯場構造図.....	3-71
図 3-42 弁室構造図.....	3-72
図 3-43 管防護工構造図.....	3-73
図 3-44 村落水委員会 (VWC) の組織図.....	3-83
図 3-45 村落水委員会組織図 (VWC)	3-100

略 語 集

AfDB	African Development Bank (アフリカ開発銀行)
BoFED	Bureau of Finance and Economic Development (州財務経済開発局)
BH	Bore Hole (ボアホール)
CSA	Ethiopian Central Static Agency (エチオピア国統計公社)
DTH	Down the Hole (ダウンザホールハンマー工法)
EC	Electric Conductivity (電気伝導度)
EEPC	Ethiopia Electric Power Corporation (エチオピア電力公社)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
EU	European Union (ヨーロッパ連合)
EWTEC	Ethiopia Water Technology Center (エチオピアウォーターテクノロジーセンター)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNI	Gross National Income (国民総所得)
GSP	Galvanized Steel Pipe (亜鉛メッキ鋼管)
HICE	Household, income, consumption and expenditure survey (家庭の収入、消費、支出調査)
HP	Hand pump (ハンドポンプ)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
MDGs	Millennium Development Goals (ミレニアム開発目標)
MoFED	Ministry of Finance and Economic Development (財務経済開発省)
MoWR	Ministry of Water Resources (水資源省)
NGO	Non Governmental Organization (非政府組織)
O&M	Operation and Maintenance (維持管理)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
ONRS	Oromia National Regional State (オロミア州政府)
OWRB	Oromia Water Resource Bureau (オロミア州水資源局)
PASDEP	A Plan to Accelerate Sustained Development to End Poverty (貧困削減のための加速的かつ持続可能な開発計画：第二次貧困削減計画)
PDM	Project Design Matrix (プロジェクト・デザイン・マトリックス)
PE	Polyethylene Pipes for Water Supply (水道用ポリエチレン管)
PPP	Public Private Partnership (官民連携)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper (貧困削減戦略書)
PVC	Poly Vinyl Chloride Pipes for Water Supply (水道用塩化ビニル管)
RC	Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
SDPRP	Sustainable Development and Poverty Reduction Program (持続発展可能な開

発および貧困削減計画)

UAP	Universal Access Program (ユニバーサル・アクセス・プログラム)
UNDP	United Nations Development Programme (国連開発計画)
UNICEF	United Nations Children's Fund (国際児童基金)
VES	Vertical Electrical Sounding (垂直電気探査)
VWC	Village Water Committee (水管理委員会)
WASH	Water, Sanitation and Hygiene (水と衛生教育)
WATSAN	Water and Sanitation (水と公衆衛生)
WB	World Bank (世界銀行)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)
WC	Water Committee (水源組合)
WSDP	Water Sector Development Program (水分野開発計画)
WWDA	Water Well Drilling Authority (水井戸掘削事業団)
WWDE	Water Works Drilling Enterprise (水井戸掘削公社)
WWO	Woreda Water Office (郡水資源オフィス)
ZWRO	Zonal Water Resource Office (県水資源オフィス)

州行政組織の階層および呼称

現地語 or 英語	日本語訳	備考
Region	州	行政組織
Zone	県 (ゾーン)	行政組織
Woreda (Ana)	郡 (ワレダ、アナ)	行政組織
Kebele (Ganda / Village)	村落 (カバレ)	
Site (Community)	集落 (サイト、コミュニティ)	

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

プロジェクト対象地域であるオロミア州の給水率は、州全体で46.73%（都市部87.58%、地方部40.18%）に留まっており、多くの住民は不衛生な水の運搬に1日の大半の時間を費やしており、経済活動の発展の阻害要因となっているほか、水因性疾患の発生、女子の低就学率など様々な問題の原因となっている。

また、同州における既存給水施設の運営維持管理については、実施機関及び関係機関の移動用車輛の不足、修理費用の不足、村落との連携不足などの理由により、運営維持管理が効果的、持続的に行われていないという問題がある。

1-1-2 開発計画

「エ」国政府は2000年に「第2次国家開発計画5カ年計画（2000-2005）」、2002年に貧困削減戦略ペーパー（Sustainable Development and Poverty Reduction Program 2002-2005：SDPRP）、第2次貧困削減ペーパー（Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty 2006-2010：PASDEP）を策定し経済の安定化に取り組むとともに、給水分野に対して「エ」国水セクター開発プログラム（Water Sector Development Program 2002-2016：WSDP）において2016年までに76%の給水率達成を目指していたが、その後2005年にUniversal Access Program（UAP）を提唱し、2012年までに100%の給水率を達成するという目標を掲げている。本プロジェクトは、上記目標を受けて地方給水率の向上に資するプロジェクトの一環として位置づけられている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 国家経済

「エ」国において、2006年の一人当たりGNIは170米ドル（2006年世銀）、また、2007/2008年の実質GDP成長率は約11%（世銀）である。「エ」国の経済は、17年に及ぶ内戦や旱魃により極度に疲弊したが、1995年以降一旦は安定性を回復した。しかし、旱魃被害やエリトリアとの国境紛争による難民・避難民の大量発生などで打撃を受け、「エ」国政府は、2000年に「第2次国家開発5カ年計画（2000-2005）」、2002年に貧困削減戦略ペーパー（SDPRP）を策定し経済の安定化に取り組んでいる。2006年には第二次SDPRPとして「貧困削減のための加速的かつ持続可能な開発計画」（PASDEP）が国会の承認を受けた。

「エ」国の産業は、GDPの約48%が第1次産業であり全労働人口の約85%余を占めている。残るGDPの52%は、第2次産業が約13%、第3次産業が約39%である（2005年世銀）。なお、農業分野においては、国土の10.7%が農地として使われているものの、農業は輸出商品作物の栽培と畜産業に特化し、アフリカで2番目の人口（2007年時点）を支えるには主食の栽培量が不足している。商品作物の輸出が最大の外貨獲得源となっている一方、輸入品のうち最大の品目は食料である。

(2) 地域経済

1) ウェスト・ショワ県

18 の郡によって構成されており、対象 3 県のうち首都アディスアベバに隣接した県である。近年、アディスアベバ近郊の地域で、バラの温室栽培が盛んとなっており、外貨獲得の重要な輸出農産物の一つとなっている。

2) ホロ・グドゥル県

2006 年 9 月に東ウォレガ県から分離・独立した新しい県であり、9 の郡によって構成されている。対象 3 県のうち最もアクセスが悪い地域であり、道路・通信等インフラ整備の遅れた県である。

3) ジンマ県

本プロジェクトの対象 3 県のうち最南部に位置し、17 の郡によって構成されている。最も重要な農産分は「エ」国の主要農産分の一つであるコーヒーであり、換金作物として非常に重要な収入源となっている。

(3) 行政

オロミア州の行政区分は、上部組織から、県（Zone）、郡（Woreda）、市町村（Kebele）に区分されており、現状の行政区分は、17 県、260 郡、3,500 市町村から構成されている。

「エ」国は 9 つの州及び 2 つの自治区によって連邦制をとっており、このうち州は通常、州（Region）、郡（Woreda）という行政体制となっているが、このうちオロミア州、アムハラ州、南部諸民族州は、州（Region）と郡（Woreda）の間に、県（Zone）を行政単位として有する。

(4) 人口

国勢調査（1995 年）からの 2006 年推計によると、「エ」国全体の人口は、7,720 万人、オロミア州全体は、2,500 万人、対象 3 県の人口は約 5,400 千人となり、内訳は以下の通りである。

1) ウェスト・ショワ県	…	2,170 千人
2) ホロ・グドゥル県	…	624 千人
3) ジンマ県	…	2,606 千人

なお、オロミア州における人口増加率は、オロミア州水資源局によると 2.3%／年となっている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

オロミア州は「エ」国最大の面積（353,690km²）と人口（2,500 万人）を有しながら、給水率は州全体で 46.73%（都市部 87.58%、地方部 40.18% 2006 年 OWRB）に留まっており、多くの住民は、浅井戸や未整備の湧水施設からの不衛生な水の運搬に 1 日の大半の時間を割いており、経済活動の発展の阻害要因となっているほか、水因性疾患の発生、女子の低就学率など様々な問題の原因となっている。

このような背景から、オロミア州政府より連邦財務経済開発省（Ministry of Finance and Economic Development : MoFED）を通じて、オロミア州のうち3県において、住民に対して安全で安定した水を供給するために、地下水及び湧水を水源とした給水施設の建設を目的とした本プロジェクトを要請したものである。

1-3 我が国の援助動向

1-3-1 地下水開発・水供給の人材育成

「エ」国の水分野における我が国の援助は、水井戸掘削事業団（Water Well Drilling Authority: WWDA）の設立（有償資金協力1974年）から始まった。その後、内戦等による「エ」国の内政事情により、援助内容は農業分野（食料援助、増産援助）、保健・医療分野などを中心とした無償資金協力、研修生の受け入れや、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きた。

1991年の内戦終結を受けて我が国は給水事業を中心とした援助を開始し、近年では、地方村落給水や地方都市給水分野の無償資金協力を数多く実施している。

また、1998年からは「エ」国の地下水開発・水供給の人材育成を目的とした技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ1」を実施し、引き続き「同計画フェーズ2」が2008年3月まで実施された。フェーズ1では同プロジェクトの拠点となるアディスアベバ訓練センター（現在のエチオピア・ウォーターテクノロジーセンター（Ethiopia Water Technology Center: EWTEC））を創設し、「地下水開発・水供給に携わる州政府技術者の能力開発」をプロジェクト目標として、EWTECの設立に加え、基礎コースの実施を協力内容として行われた。フェーズ2では「適切な地下水管理・水供給管理のための人材の増加」をプロジェクト目標として、基礎コースの運営自立化、アドバンスコースの実施等を協力内容として行われた。今後はフェーズ3の実施が計画されており、EWTECの自立化を目指し、地下水開発・水供給人材育成の中核機関としてのEWTECの機能確立をプロジェクト目標に掲げている。

1-3-2 我が国の水資源開発分野における援助実績

水分野における我が国の援助実績は以下のとおりである。

表 1-1 水分野における我が国の無償資金協力・技術協力の実績

協力内容	実施年度	案件名	概要	供与限度額(億円)
無償資金協力	2005	アムハラ州給水計画	6 県 20 郡 148 村における 200 本の井戸建設用資機材の調達	4.99
	2005	南部諸民族州給水計画	10 県 14 郡における給水施設建設、井戸掘削リグ他機材調達	10.61
	2007	アファール州給水計画	9 町における地下水の高架配水施設建設、改修	5.44
	2008	ティグライ州水供給・改修計画	10 郡 98 村落における給水施設建設、改修	7.37
技術協力	1998-2005	地下水開発・水供給訓練計画(フェーズ 1+延長 2 年)	地下水開発・水供給訓練センターの設立、エチオピア地方州政府職員を対象とした地下水開発及び給水技術訓練コースの実施	—
	2005-2008	地下水開発・水供給訓練計画(フェーズ 2)	-適正な水管理技術の研修の実施、官民の水技術者の量・質の拡大、持続的な技術者の育成、エチオピア水技術訓練センターの機能組織強化	—
	2007-2011	南部諸民族州給水技術改善計画	郡事務所の組織強化を目的とし、実地研修、ハンドポンプ・スペアパーツ供給網のモデル事業、適正技術普及パイロット事業の実施	—

1-4 他ドナーの援助動向

「エ」国では、過去の給水事業（Water and Sanitation: WATSAN）ではあまり重点を置かれていなかった衛生教育の重要性と、保健、水、教育部門の連携、PPP（Public Private Partnership）を重視した給水衛生プログラムとして、Water, Sanitation and Hygiene (WASH) プログラムが2004年にUNICEFの主導のもと開始された。

現在では水セクターの協調プログラムとして連携への努力が進められており、UNICEF、世銀、AfDBなどは各機関の給水セクター支援の資金を一部投入し、WASHプロジェクトとして実施、WASHの知名度向上と、給水だけでなく衛生教育に対する意識の向上を共同で図っている。

世銀が2005年-2015年の計画で実施しているWater and Sanitation Project (US\$1.2億)のうち、65%は村落給水が占め、その全てでWASHプログラムの一環として、全州でワークショップ、訓練の実施、物理探査、給水施設などが行われている。オロミア州では世銀の支援のもと、合計84郡を対象に現在も実施されており、AfDBも同様に、オロミア州の45郡を対象にプロジェクトを実施中である。UNICEFは、学校でのWASHプログラムにより、単に給水プロジェクトから住民参加型給水衛生プロジェクトへ重点をシフトしている。

表 1-2 水分野における他ドナー・国際機関の援助

単位：千 US ドル

実施 年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2005- 2015	世界銀行	給水・衛生 プロジェクト	116,000	ソフト ローン	全国 230 郡の村 落給水施設整備
2006- 2009	ヨーロッパ連合 (EU)	給水施設計画	140,000	無償	給水・衛生 290 の施設整備
2006- 2010	アフリカ開発銀行	アフリカ地方給水・ 衛生イニシアチブ	64,000	無償	203 郡の村落給 水施設整備

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

本プロジェクトの主管官庁はオロミア州の政治行政全般を担うオロミア州政府（Oromia National Regional State : ONRS）であり、実施機関はオロミア州水資源局（Oromia Water Resource Bureau : OWRB）である。OWRBは、2008年の組織改編以降、上下水道全般の他に農業灌漑やHIVなどの保健等の部門も担当することになった。本プロジェクトに直接関係する部署は以下の2つであり、プロジェクトが完成し施設引渡し後も引き続きこれらの部署が管轄することになる。

(1) 給水施設建設課

- 1) 新規給水施設建設及び既存給水施設の拡張の業務全般
- 2) 他ドナーとの新規案件の調整

(2) 給水施設管理課

- 1) 既存給水施設及び完成後の新規給水施設の運営維持管理業務全般
- 2) 傘下組織（県水資源オフィス、郡水オフィス）への技術指導

OWRBの下部組織として、以下のとおりオロミア州全域の各県（ゾーン）及び郡（ワレダ）にそれぞれ県水資源オフィス（ZWR0）及び、その傘下に位置づけられる郡水オフィス（WW0）があり、これらの組織が実際の運営維持管理を行っている関係機関である。

(3) 県水資源オフィス（ZWR0）

配属人員は、現在12名～18名程度で今後増員となる計画である。

本プロジェクトと直接関係する部署は、上記OWRBと同様に、給水施設建設課及び給水施設管理課である。また、OWRBと同様に灌漑用水課が新設された。

(4) 郡水オフィス（WW0）

配属人員は、現在3名～10名程度であり、ZWR0と同様に今後増員となる計画である。

本プロジェクトと直接関係する部署は、OWRB、ZWR0と同様に、給水施設建設課及び給水施設管理課である。また、OWRB及びZWR0と同様に灌漑用水課が新設された。

OWRB及びZWR0、WW0の組織図（2008年5月）は以下のような組織構成となっており、本プロジェクトに直接関係する部署を着色で示した。

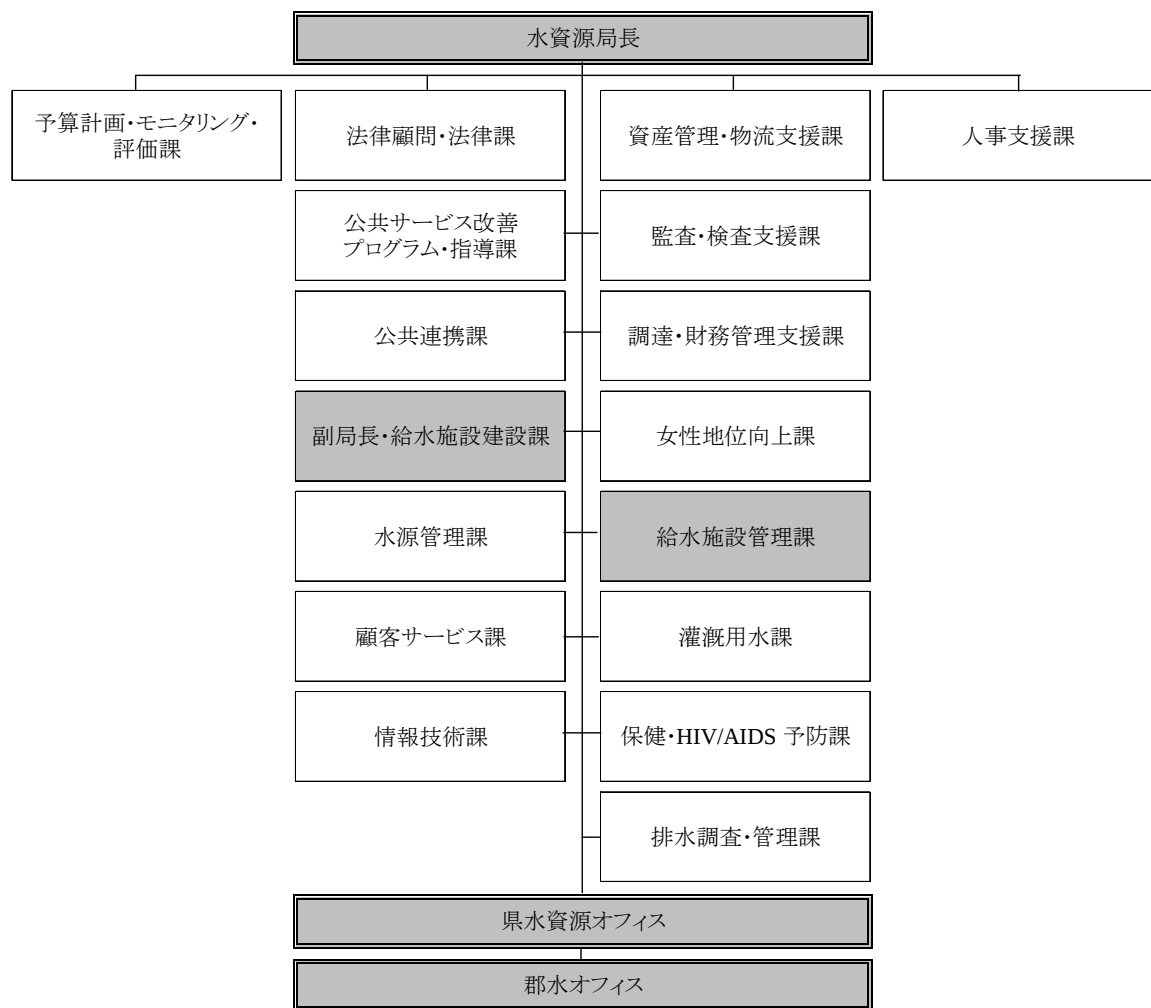


図 2-1 OWRB 組織図

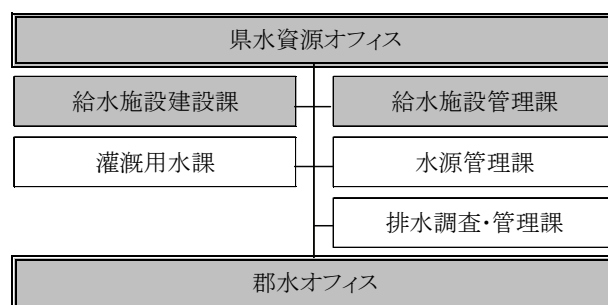


図 2-2 ZWRO 組織図

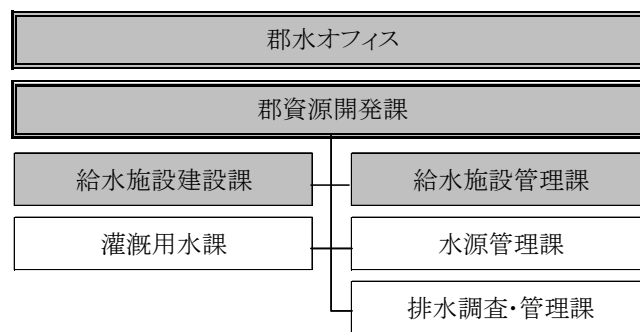


図 2-3 WWO 組織図

2-1-2 財政・予算

OWRBの予算推移は、以下のとおりである。なお、「エ」国の予算年度は7月1日から翌年の6月30日までである。

表 2-1 OWRB の年間予算推移

単位：千 Birr

項目	2005年	2006年	2007年	2008年
収入	628,398	645,239	651,905	673,000
州政府交付金等	4,900	4,879	4,705	4,700
州税収入	259,900	269,948	271,600	271,100
ドナー援助他	363,598	370,412	375,600	397,200
支出	628,306	644,002	649,949	672,330
人件費	437,311	454,090	455,030	487,253
諸経費	55,928	59,091	61,931	59,897
維持管理費	91,276	90,789	89,963	94,221
新規施設整備費	19,912	15,547	18,253	7,403
管理費	15,082	15,897	16,298	14,134
減価償却	8,797	8,588	8,474	9,422
差し引き	92	1,237	1,955	670

この表の2008年度予算額のうち新規施設整備費が他年度より減額となっているが、これは、本プロジェクト対象3県の1つであるホロ・グドゥル県が他の県より分離独立したことなど、OWRBの組織改編による人員の増員等の人件費項目の予算配分を増やしたことによる。

対象3県のZWROの予算は以下のとおりである。ホロ・グドゥル県は、2006年より分離独立した新しい県である。

表 2-2 ZWR0 の年間予算推移

単位：千 Birr

費目	ウェスト・ショワ県			ホロ・グドゥル県			ジンナ県		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1. 事業予算計	348	407	404	-	225	359	345	394	450
1.1 人件費	208	280	279	-	157	239	205	266	323
1.2 消耗品	27	32	31	-	19	30	27	32	31
1.3 日当交通費	27	26	20	-	15	21	24	26	21
1.4 修理修繕	77	57	60	-	25	59	80	58	61
1.5 通信、水道他	9	12	10	-	9	10	9	12	10
1.6 事務機器	-	-	4	-	-	4	-	-	4
2. プロジェクト予算	110	140	82	-	-	80	-	-	74
1.+2. 合計	458	547	486	-	225	439	345	394	524

各県ともに事業費の中で人件費の割合が60～70%を占めており、既存給水施設の維持管理の業務を行うための移動手段（車両、バイク）の調達予算が少なく、耐用年数を大幅に超過し、煩雑に故障する車両やバイクを使用している現状である。このように、十分な移動手段が整っていないことが、村落と関係機関（ZWR0, WW0）との連携が希薄となっており、給水施設の持続的な運営維持管理が確立していない要因の一つとなっている。

2-1-3 技術水準

2-1-3-1 州水資源局（OWRB）

オロミア州水資源局（OWRB）は、オロミア州全体の給水事業を管轄しており、現地における運営維持管理等の実務は、県、郡の水資源オフィスが行っている。

OWRBにおいて、我が国の水分野におけるプロジェクトは、本プロジェクトが初めてであるものの、国連をはじめとする諸外国からの援助による地方給水整備事業を数多く実施してきた。このことから、OWRBは類似事業である本プロジェクトの内容及び目的を十分に理解しており、本プロジェクトの実施に対して十分な能力を有していると考えられる。

2-1-3-2 地方レベル（ZWR0、WW0）

本プロジェクトの地方レベルにおける関係機関は、県水資源オフィス（ZWR0）であり、その傘下には、郡毎に郡水オフィス（WW0）を持っている。これらの機関は、それぞれに、給水施設建設課及び給水施設管理課を持っており、給水案件の計画立案から実施を経て、運営維持管理業務までを行っている。これら地方レベルの関係機関は、国連やNGOによる小規模な給水施設の建設を経験しており、簡易貯水池などの施工監理も行っているため、本プロジェクトの施設内容について十分に理解している。

2-1-4 既存施設・機材

本調査にて既存給水施設の状態を調べた結果、ポンプの故障や配管の漏水等が技術的支援や連携の不足によって補修されず放置されていたケースが散見された。

給水施設の故障のうち、ポンプの故障については、モノポンプと呼ばれるベルト駆動式軸流ポンプという旧式のポンプが多く、軽微な故障の修理は可能であるものの、現在ではスペアパーツの調達が困難であることから井戸内部の揚水部分の補修など重度の故障については、修理不能となってきた。配管については、地中埋設管の土被り不足や管接合不良などの施工技術や品質管理技術が未熟であることと、管内清浄や弁類のメンテナンスを行っていないことによる漏水や通水不良が多く発生している。既存給水施設の問題点及び修理状況は、以下の表に示す通りである。

なお、現在「エ」国においては、電動モーター式ポンプやPVC 管の移行を推奨している。

表 2-3 既存給水施設の問題点

施設	施設の部位	問題点	原因
水源	井戸	水位低下、水量低下	調査不足、過剰揚水など
	湧水	水量低下、水質汚濁	調査不足、維持管理不足
揚水施設	ポンプ、電動機	老朽化による故障や破損	維持管理不足など
貯水施設	貯水池	躯体の劣化、漏水	品質不足、設計施工不良
送配水施設	送配水管	破損、漏水	品質不足、設計施工不良

表 2-4 既存給水施設の修理状況

村落 ID	郡	村落	施設形態	修理者	修理費用 負担者	スペアパーツ 調達先
S-08	Dano	Ayeru	ハンドポンプ	WWO他	WWO	ZWRO、WWO
S-19	Jeldu	Boni Jawi	湧水	住民	-	-
S-12	Jeldu	Kolu Gelan	ハンドポンプ	WWO	-	WWO、VWC
S-07	Jeldu	Kilbe	ハンドポンプ	WWO	-	WWO
J-07	Sokoru	Deneba	深井戸ポンプ	WWO	-	WWO他
J-14	Omonada	Asendabo Yadi	深井戸ポンプ	その他	住民	WWO、市場
J-15	Omonada	Bonaya	深井戸ポンプ	その他	-	-
J-04	Sokoru	Natri	深井戸ポンプ	WWO	-	その他
J-03	Kersa	Marewa	湧水ポンプ	その他	-	-
H-15	Hababo Guduru	Dadu	深井戸ポンプ	民間 その他	WWO	市場
H-13	Jardega Jarte	Jardega	ハンドポンプ	その他	-	-
H-10	Abay Chomen	Mazoria Achene	湧水	WWO その他	WWO	市場
H-04	Jima Ganat	Gembo	湧水	WWO	-	WWO

機材については、給水施設の維持管理や調査の移動に必要な車両、モーターバイクの台数が不足しており、さらに老朽化による故障等で稼働率が非常に低くなっている。また、調査機材のうち、測量機材は、現在の測量では殆ど使われない旧式のトランシットタイプであるため測角しか出来ず、本計画のような長距離管路測量などに対して、効率的で精度の高い地形測量が行えない状態である。さらに、GPSや物理探査機を保有していないため、現地調査では、ZWRO 技術者の目視による地形観察に頼らざるを得ず、精度の高い位置情報の収集や水理地質等の調査が行えない状態である。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状態

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 道路

本調査の対象村落へのアクセスは、対象村落の半数以上が、河川横断や山岳部を通過せねばならず、またその殆どの道路が住民による手作りの生活道路であるためほぼ全ての道路が未舗装である。よって、総重量20トン近い井戸掘削機や荷台長が6mを超える支援車両が通過するには、困難な状況にある。また、対象村落への多くのアクセス路は数本のワジ（水なし川）を横断しているが殆どの横断箇所には橋がなく、また、河床にコンクリートによる防護も施されていないことから、河床面を直接横断せざるを得ず、雨季期間中及び雨季終了直後のアクセスは困難である。

(2) 電気

商用電力の架線工事はEEPC (Ethiopia Electric Power Corporation)により鋭意進められており、本プロジェクトの対象サイトやその周辺の一部は電化されている。しかしながら、首都アディスアベバをはじめとして、電化されている地区は慢性的、突発的あるいは計画的な停電に直面している。これは、電力供給施設の整備が急ピッチで進められているものの、発電量が需要に追いついていないためである。ウェスト・ショワ県、ホロ・グドウル県、ジンマ県の各3県においても、最も深刻な場合では、週に3日程度の停電となる状態である。

(3) 水供給

対象3県における2007年の給水人口と普及率は、2,405千人、42.4%である。

2-2-2 気象条件

(1) 自然条件

「エ」国は、アフリカ大陸の北東部に位置し、国土面積は110.4万km²、人口は7,909万人（2007年世銀）を有し、国土の大部分がエチオピア高原を中心とする高地である。

プロジェクト対象3県は、「エ」国を北東-南西方向に縦断する大地溝帯（リフトバレー）の西側に位置し、標高1,500m～2,500mの比較的なだらかな丘陵地から3,000mを超える急峻な山岳地が連続して分布しており、対象村落の大部分は、標高1,800m～2,500mの丘陵地に分布している。

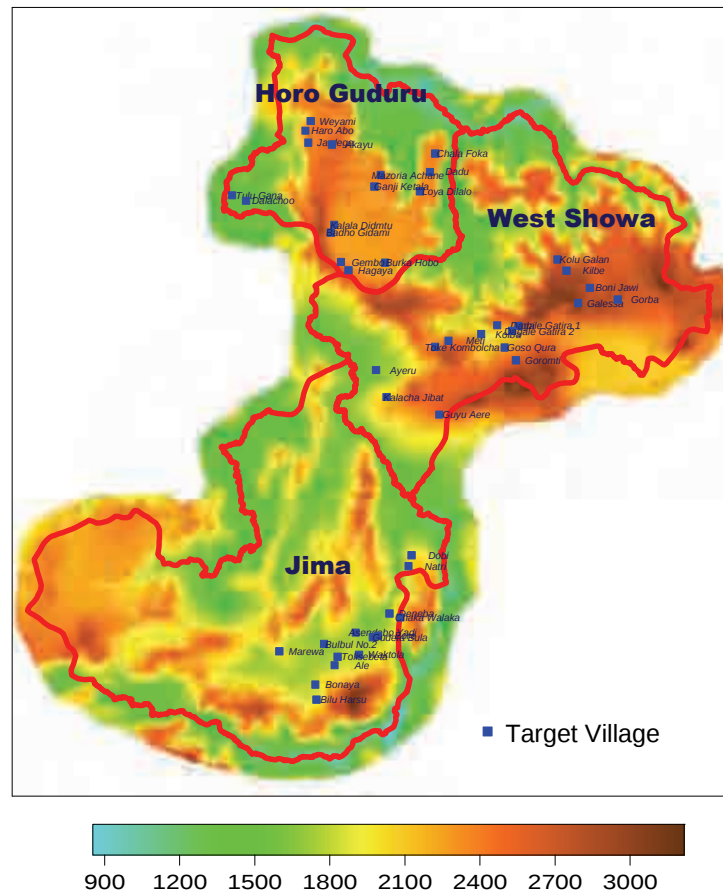


図 2-4 調査対象地域の地形と標高

年平均降水量は700mm～1,900mmと地域差が顕著で、ウェスト・ショワ県からホロ・グドゥル県東部にかけて降水量が少なく、ホロ・グドゥル県中西部からジンマ県中央部で多い。降雨は、3～4月まで少雨季、6月～10月までが大雨季となっている。気温は年間最高気温が20℃～30℃で推移しているものの年間を通じて大きな気温の変化はない。

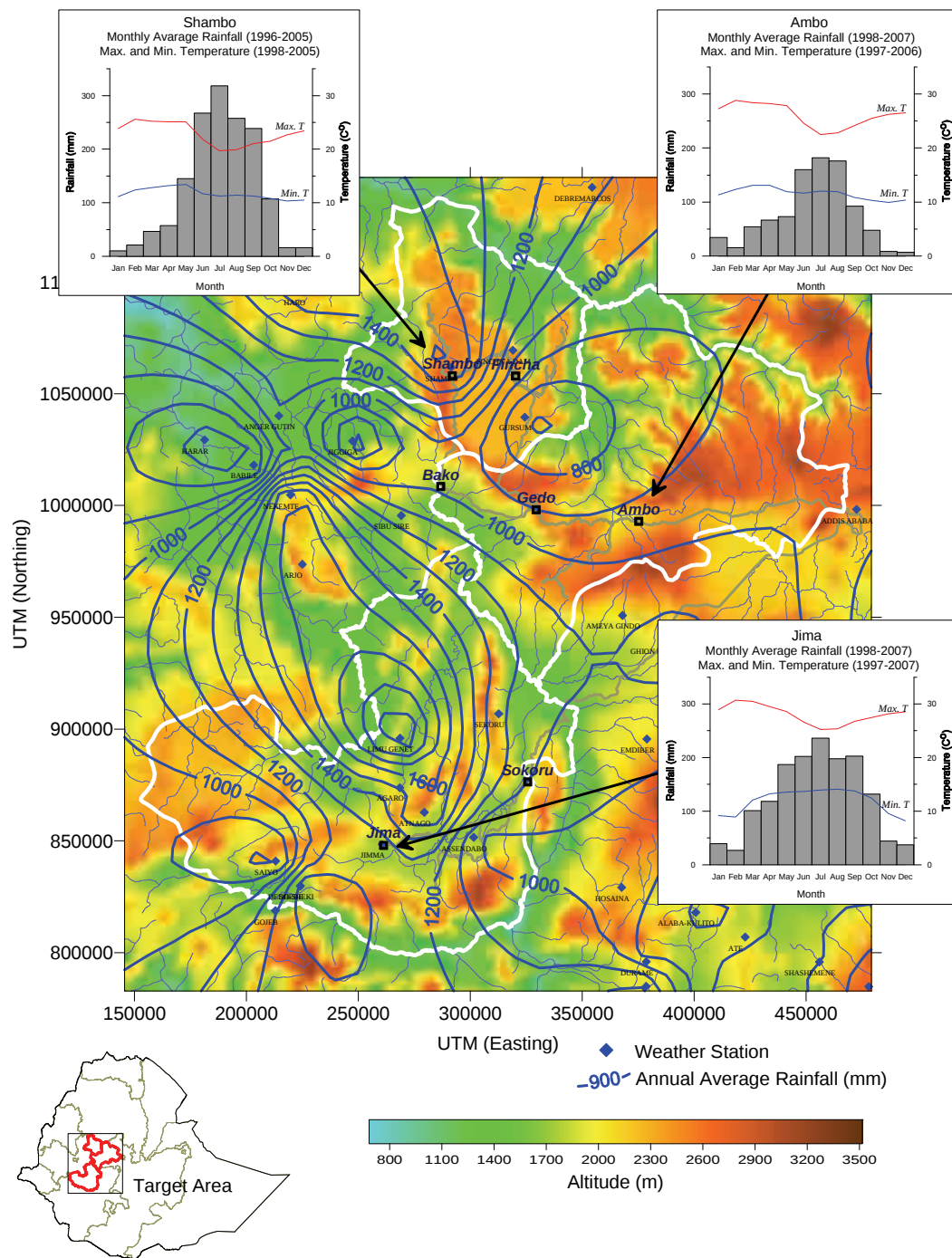


図 2-5 調査対象地域の降雨量分布

(2) 地形・地質

プロジェクト対象3県の地質区分は、①先カンブリア時代結晶質岩類（基盤岩類）、②中生代堆積岩類、③第三紀火山岩類、④第四紀堆積岩及び火山岩類に区分される。

ホロ・グドウル県西部及び北部には、片麻岩類、結晶片岩類からなる①基盤岩類が分布しており、この地域で確立よく井戸を掘り当てるには、裂かの多い部分を狙って掘削する必要

があるため、全体に地下水ポテンシャルは低いが、ハンドポンプ給水程度の地下水開発は可能で、帯水層は比較的浅いところに存在すると考えられる。

ウェスト・ショワ県北西部からホロ・グドゥル県にかけては、②中生代堆積岩類が分布しており、これらの地域では帯水層が比較的浅い箇所には存在すると考えられる。

ウェスト・ショワ県とジンマ県の対象村落の大部分には、③第三紀火山岩類、④第四紀堆積岩及び火山岩類が分布しており、水量・水質ともに良好な帯水層が存在すると考えられる。

対象地域の地質層序表及び地質図（1/200万地質図、Geological Survey of Ethiopia, Ministry of Mines, 1972）を表 2-5及び図 2-6に示す。

表 2-5 対象地域の地質層序

地質時代		地層	主な層相	1/200 万 地質図 (1972) 凡例
第四紀		火山岩類	玄武岩、火山灰、軽石、凝灰岩	Qb
第三紀	新第三紀	Magdala 層	流紋岩、粗面岩、凝灰岩、玄武岩	Nm
	古－新第三紀	Ashangi 層	玄武岩、凝灰岩	Pga
中生代	白亜紀	Amba Aradam 層	粘土、シルト、砂岩、礫岩	Ka
	ジュラ紀後期	Antalo 層	石灰岩	Jt
	ジュラ紀中期	Abbay 層	頁岩、石膏	Jb
	ジュラ紀前－中期	Adigrat 層	砂岩、小礫岩	Ja
先カンブリア時代		結晶質岩	片麻岩、結晶片岩、花崗岩	pC1

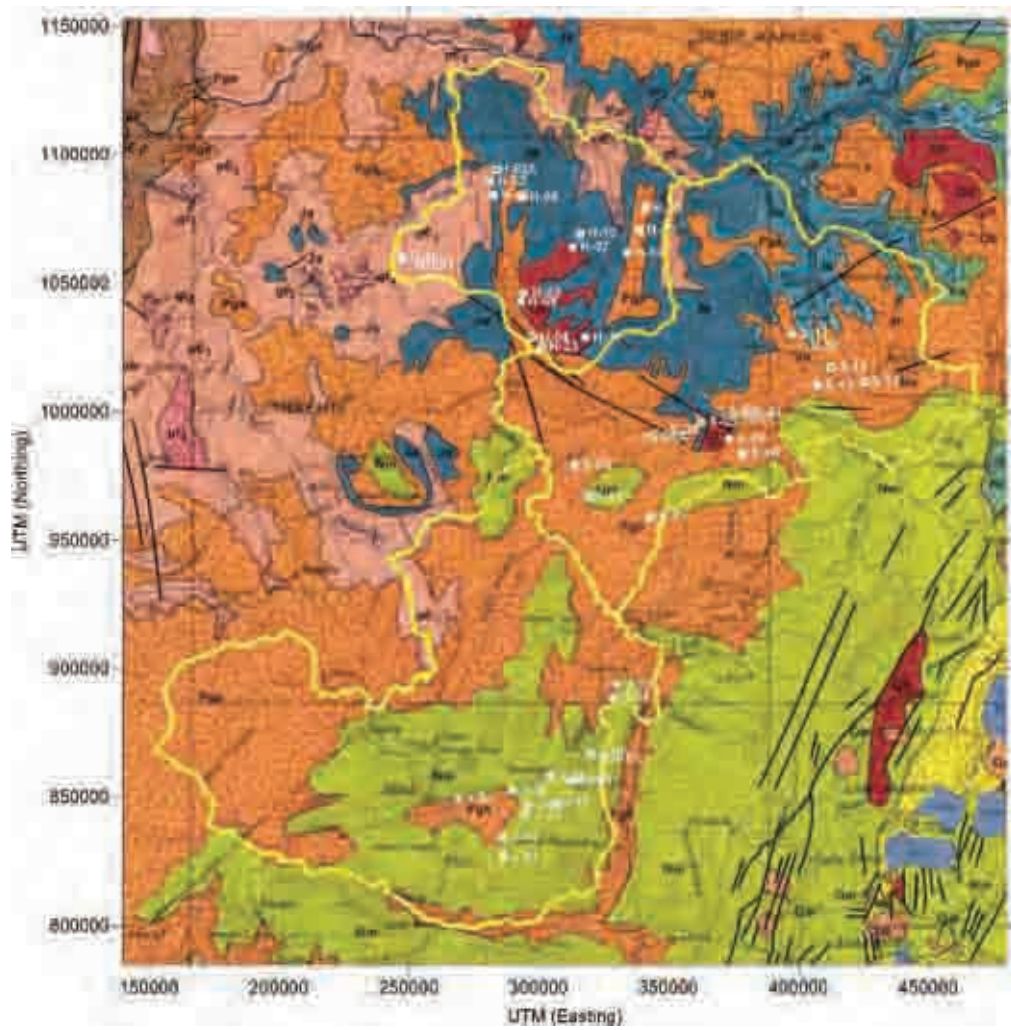


図 2-6 地質図 (1/200 万地質図 (1972)、凡例は表 2-5参照)