

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

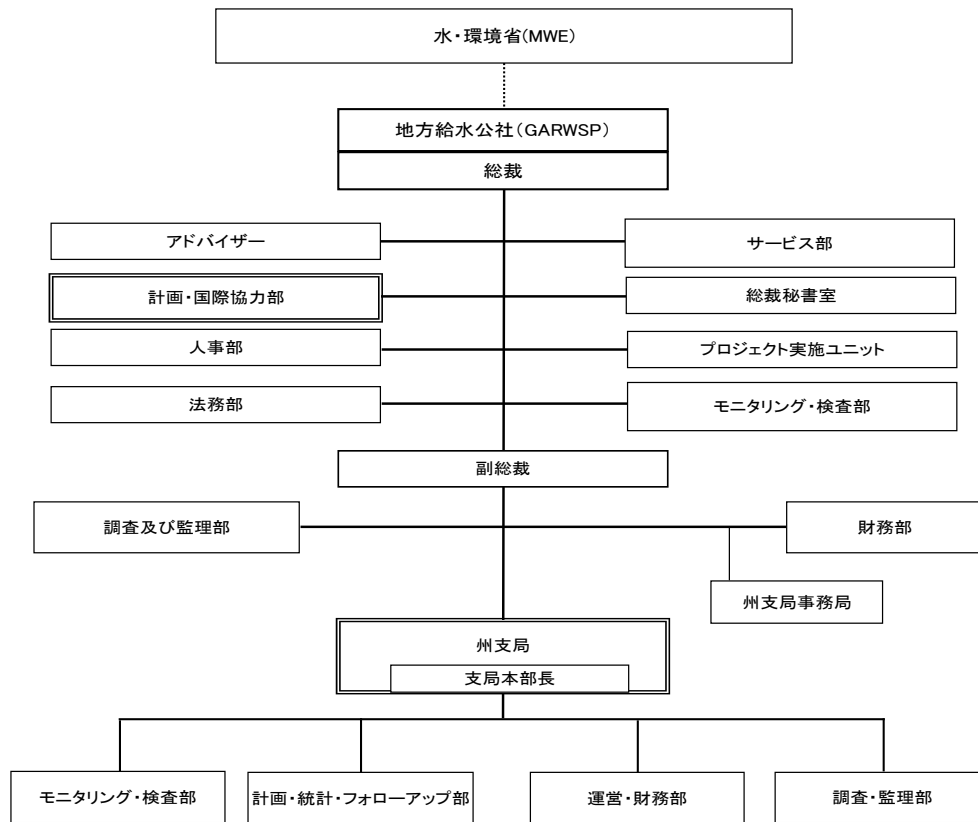
### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本プロジェクトにおける主管官庁はMWEで、実施機関はGARWSPである。GARWSP本部は首都サナア市に位置し、プロジェクトの計画・調整を行っており、全国19州に支局事務所がある。2008年現在、本部に258人、支局に347人、合計605人（他に65人の期間雇用）の職員が配置されている。

GARWSPでの本プロジェクト実施は、計画・国際協力部が担当し、各対象州の支局事務所が現場での実施にあたる。また、給水施設完成後、施設の所有、運営・維持管理に関わる責任が実施機関からWUAに委譲される。住民によるWUA形成や運営・維持管理を行うために、ソフトコンポーネントを通じて、住民の主体的な参画による給水施設の運営・維持管理体制の整備・強化を行う。

また、GARWSPは、「表1-4 他ドナー国・国際機関の援助実績」に示したとおり、他ドナーからの支援を受けながらも、これまでに実施機関として自ら事業を比較的問題なく実施してきており、その経験を有する技術者が多数いることから、本計画もスムーズな実施が期待できる。図2-1にGARWSPの組織図を示す。



二重線は本プロジェクト担当部署

図 2-1 地方給水公社(GARWSP)組織図

2-1-2 財政・予算

実施機関の過去3年間の支出実績及び2009年度予算について以下に示す。

表 2-1 GARWSP の財務状況

(単位：千リアル)

会計年度 予算/実績	2006	2007	2008	2009
予算/実績 総計	4,248,220	7,086,173	7,157,454	8,318,309
予算の伸び率 (%)	-	66.8%	1.0%	16.2%
1. 人件費	291,220	332,007	329,429	442,601
2. 資機材、物品購入	80,000	140,503	154,000	154,208
3. 諸経費	27,000	43,514	21,500	21,500
小計	398,220	516,024	504,929	618,309
4. プロジェクト実施	3,850,000	4,899,484	6,652,525	7,700,000
5. 前年度より繰越	-	1,670,665		

注：会計年度は、1月から12月まで。

予算／実績は、「表 2-1 GARWSP の財務状況」に示すように、4 年間平均で 6,702.5 百万リアルの規模となっている。また、全体として増加基調にあり、これらは、「イ」国が策定した開発計画や「国家水セクター戦略・投資プログラム (2008 年～2015 年)」で目標としている「イ」国政府の地方給水衛生に係る政策を実行するためである。

本プロジェクトでは、運営・維持管理に係る費用は「イ」国方針にしたがい、受益者による負担を原則とする。現在、水に支払われている平均費用は 264 リアル/月/人となっており、本プロジェクトの費用は、施設完成後の試算によれば、平均 144 リアル/月/人の支出となる。給水施設の運営・維持管理費用の試算にあたっては、1) 日常操業にかかる費用 (燃料費)、2) 運営・維持管理にかかる人件費、3) 修繕に必要なスペア・パーツ費用、ならびに 4) 揚水機器類と配管にかかる更新費用から算出した。また、試算された運営・維持管理費用が一人当たりの収入に占める割合を算出し、受益者の「支払能力」を検討した。その結果、すべての対象サイトにて、一人当たりの運営・維持管理費用が世銀の推奨値である収入の 4% 台以下になっており、運営・維持管理費用は受益者の「支払能力」の観点から妥当と言える。各サイトの運営・維持管理費の詳細については、「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に後述する。

### 2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施機関である GARWSP は、主に地方給水プロジェクトの計画・調整を本部が、そして実施を各州支局が担当している。本部及び各州支局の職員は、基本的に専門学校卒業以上で、大学卒業も多く、また実績・技術に関しても一定レベルを有していると判断できる。また、表 1-4 にも記載のとおり、我が国を含む他ドナーからキャンペーン・ディベロップメントに関わる支援を受けている。

### 2-1-4 既存施設・機材

本プロジェクトの要請では新規の給水施設建設及び既存給水施設の改修・拡張が含まれている。開発調査及び要請内容を基に、19 サイトの現地調査を行った。確認された主要事項は以下のとおり。

#### (1) 我が国の協力により建設された施設のリハビリ

アルマウイー ト州 Ozlat Al Jaradi (A-03) は、1988 年に我が国無償資金協力により建設された施設であり、要請内容は既設井戸ポンプユニット 1 箇所及びブースターポンプユニ

ット2箇所の更新となっている。本施設の機器は、建設後20年以上経過しているにも拘わらず、全てのポンプ及び発電機は、現在も使用されている。長期間の使用が可能となっている主な理由としては、裨益住民により良好に維持管理されていることが大きい。しかし、設置されている機器は経年劣化により効率が下がっており、また、燃料消費量は建設当初の約2倍となっているため、要請のとおり設備の更新が必要である。

## (2) 既存給水施設

本プロジェクト19サイトのうち、6サイトで既存施設があるため、これらの改修を行う。稼働中の施設は概ね良好であるが、建設後未使用の配水池については防水処理等が必要である。また、機器設備については、取替えと共に試運転調整が必要である。

## (3) 計画対象サイトの水源

本プロジェクトにおける水源は「イ」国側によって建設された深井戸を使用する。開発調査で揚水試験が行われ、適正揚水量を算出しているため、本プロジェクトでもその値を用いるものとする。現地調査では、これら水源の保全状況を確認するため、ポンプが設置されていない深井戸の蓋を開け、水位、深度、電気伝導度と pH を測定した。その結果一覧を資料編に添付する。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 道路・アクセス

本プロジェクトサイトの各州都を結ぶ幹線道路は舗装されており、交通上の支障は無い。また、州都から各サイトの比較的近いところまで舗装されている。しかしながら、一部サイトでは幹線道路からワジを通過することが必要な箇所もある。ワジは雨期には、冠水するケースが多く、その場合、アクセス不可能となることも想定される。

対象サイト内で配管が耕作地を通過する地点では、雨期に農作業の影響で工事が困難となるため、工期の設定等に配慮が必要である。施設建設予定地の用地については、サイト住民が提供することになっており、先方実施機関及び地方自治体主導のもと調整が行われるため、特段問題はないと判断する。

#### (2) 電力・通信

一部サイトでは商用電力が供給されているが、停電も比較的多いため、本プロジェクトの

揚水機器の駆動装置として発電機を用いることが望ましい。

通信に関しては、殆どのサイトで携帯電話の使用が可能である。

## 2-2-2 自然条件

### (1) 地形

「イ」国は、アラビア半島の中でも最も標高が高い地域を形成する。全土は、標高、地形から南北に配列する4地形に大区分されるが、西側（紅海側）から東端に向かって、以下のとおりとなる。表2-2に地形分類及び図2-2に地形図を示す。

表 2-2 イエメン国の地形分類

地域	位置	特長	標高 (海拔 m)	分布する 対象州
海岸平野	北部の国境から南部のアデン湾まで带状に分布し、その西側は紅海に面する。	幅 30km～60km 有し、かなり乾燥している平坦地である。夏季は高温多湿であり、冬季は暖かい熱帯気候である。	0-500	アルワイト タイズ
西部高地 (または西部山間部と中部高地)	海岸平野は突然西部高地の断崖でその分布は消滅する。海岸平野の東側と並行に分布しており、南部では一部東側に侵入し、“L”字型に分布する。	アラビア半島で最も高い標高を示す。降雨量は国内最大である。日中の気温は高く、夜間は気温が低くなる亜熱帯気候。	1,000-3,700	アルワイト サアナ ダマール イップ タイズ
東部山地	西部高地の東側及び北側に分布する。	標高が西から東へと徐々に低くなる。気候は西部高地同様、亜熱帯気候であるが比較的乾燥している。	1,000-2,000	サアナ ダマール
砂漠地帯	東部山地の東側に分布し、その分布域は国の東半分を占める。	降雨がほとんどない。気温は高く、湿度が低い砂漠気候である。	500-1,000	該当州なし

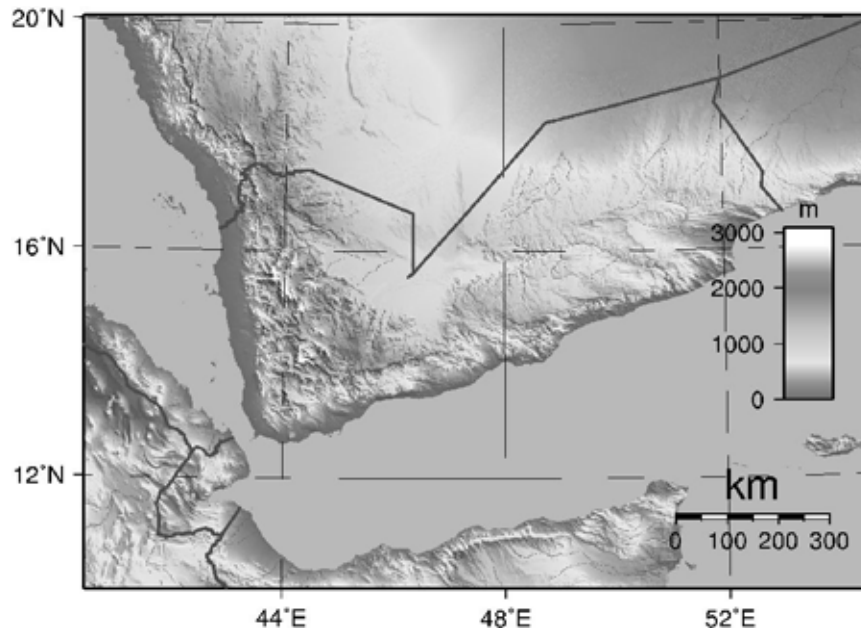


図2-2 イエメン国の地形

## (2) 地質・水理地質

### 1) 地質特徴

「イ」国の地質的基盤は、先カンブリア時代の花崗岩、片麻岩、片岩等より構成されており、その上部を様々な地質年代の地層が分布する。

さらに、「イ」国の中央にはサナア盆地があり、その北縁沿いには第四紀火山活動の玄武岩溶岩からなる広大な溶岩台地が形成されている。また、ダマール、タイズ、アデン周辺でも同様の溶岩台地が見られる。これら第四紀の溶岩地域には亀裂噴火により隆起した火山の噴石丘は、ほとんどがその原型をとどめている。

もうひとつの第四紀層は風成砂を含む堆積層であり、海岸平野及び砂漠地帯に広く分布する。これら堆積層は西部高地周縁に層厚 100m 以上の扇状地を形成している。一方、ワジ沿いの沖積地帯の層厚は 5~10m と薄い。

第三紀のイエメン火山岩はサナア南部の山岳地帯に広く分布し、その層厚は 2,000m 以上である。

「イ」国の地質層序は表 2-3 に、地質図は図 2-3 に示す。

表 2-3 イエメン国の地質層序表

時代		地層	層厚	地質
第四紀	完新世	第四紀堆積物	5-100m	風成砂、砂、礫
	更新世	第四紀火山岩	100-500m	玄武岩溶岩及びスコリア
第三紀	中新世 始新世	イエメン火山岩	2,000m	玄武岩、流紋岩及びデイサイト 溶結凝灰岩及び火砕流堆積物
		タウィラ層群	300m	砂岩、礫岩、粘土、石灰岩、ドロマイト
白亜紀				
ジュラ紀	後期	アムラン統	600m	石灰岩、砂岩を挟む泥灰岩及び頁岩
	前期	ホーラン統	300m	砂岩及び礫岩を挟む緑色頁岩
オルドビス紀		ワジッド砂岩	250m	斜交層理を示す、所々礫質砂岩
先カンブリア時代		先カンブリア系	—	ペグマタイト及び石英脈を挟む花崗岩、 片麻岩、片岩、珪岩、頁岩、メタアンデ サイト。

2) 水理地質特徴

「イ」国の地下水は不圧地下水ならびに被圧地下水からなる。

表 2-4 イエメン国における地下水の種類

地下水の種類	定義	備考
被圧地下水	ほとんどが亀裂及び割れ目を流動する裂か水	深井戸により取水される
不圧地下水	砂、礫から成るワジ沿いの第四紀堆積層の浅層地下水。本層は透水性が高く、その層圧は一般的には約 3~5m である。乾季にはその水位は急激に低下することもある。	地下水は手掘り井戸により取水されるが、乾季には多数が枯れてしまう

計画対象サイトの井戸は第三紀の火山岩と一部白亜紀のタウィラ層群の被圧帯水層を対象としている。一部の井戸はワジ床に建設されているが、沖積層を掘り抜いて、下部の火山岩亀裂帯を対象帯水層としている。

第三紀火山岩の亀裂や割れ目で構成される帯水層は、「良好な産出量」に、タウィラ層群は「高い産出量」の帯水層に分類される。

表 2-5 にプロジェクト対象サイトにおける水理地質的特徴を示し、図 2-4 に対象地域周辺の水理地質図を示す。



表 2-5 計画サイトにおける水理地質特徴

地層	岩質	水理地質特徴	対象サイト
第四紀堆積物	沖積層、砂及び砂礫	一般的には不圧帯水層であるが、所々準被圧帯水層である。元々は地下水の賦存状態が良く、湧出量の多い帯水層であったが、最近では沖積帯水層における水位低下が認められる。地下水位は降雨に反応し、降雨直後は地下水が多く賦存している。	対象なし
	露岩低地の砂礫、砂礫平野及び沖積扇状地		対象なし
	黄土及び旧砂丘：風成土壌及び砂（一般的に肥沃な土地である）		対象なし
第四紀火山岩	粗面岩流及びドーム	岩質は第三紀火山岩に類似するが、風化が少なく透水性に乏しいものも多い。地下水は限られた亀裂帯や割れ目に存在する。	S-02, S-07, S-09 D-07
	玄武岩溶岩		
第三紀火山岩	斑糲岩	(第三紀貫入岩；地下水なし)	対象なし
	溶結凝灰岩及び火砕流堆積物	タウイラ層群を覆う火山岩である。広範囲に破碎する。地下水は火砕流堆積物及び凝灰岩の層理面、溶岩流の破碎部または溶岩流と主要な断層帯との境界部で出現する。ダマール地区では地下水の賦存状態が良好で、特に流紋岩から成る帯水層を対象としている井戸は生産量の大きなものが多い。	S-04, D-01, D-02, D-03, D-05, T-02, T-06
	流紋岩及びデイサイト		対象なし
	粗面岩		I-04
	玄武岩		S-04, S-05, S-09, D-01, D-02, D-05, I-01, I-02, I-04, T-03, T-04, T-05
タウイラ層群	石灰脈が挟在する砂岩	レンズ状礫岩を伴い頁岩互層を含む斜層理粗粒砂岩。一般的に生産量の大きい井戸が多いが、これらの帯水層は非常に異方性にとみ、同方向に連続性がないものが多い。	A-03
(ムッハラーハッラ累層)			T-05
アムラン統／ナイファ及びハジュール累層	瀝青質石灰岩、ドロマイト質泥灰岩及び砂	破碎帯と層理面の不整合に地下水は賦存するが、井戸の対象帯水層としては生産量が大きいとは言えない。	対象なし



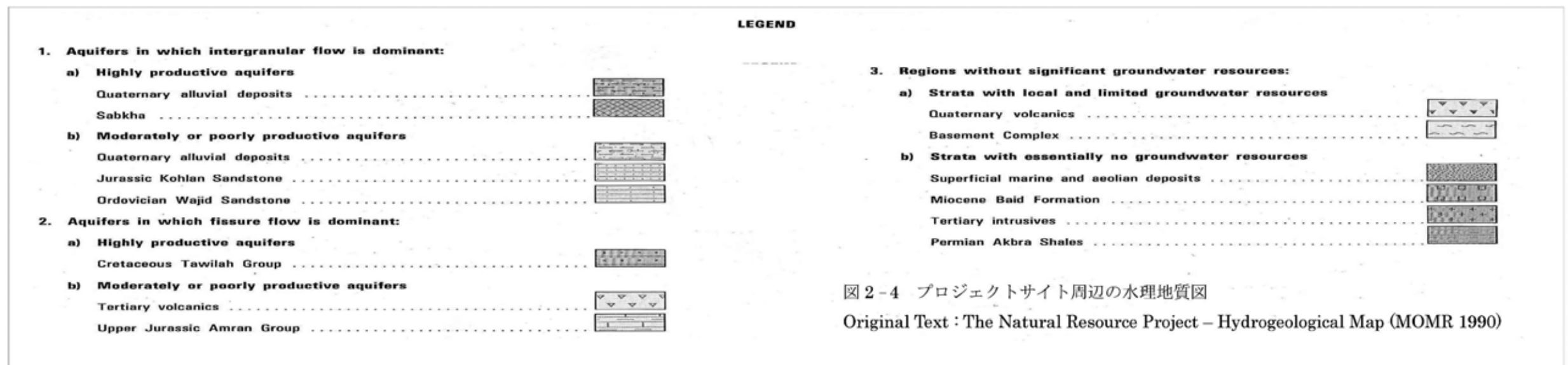
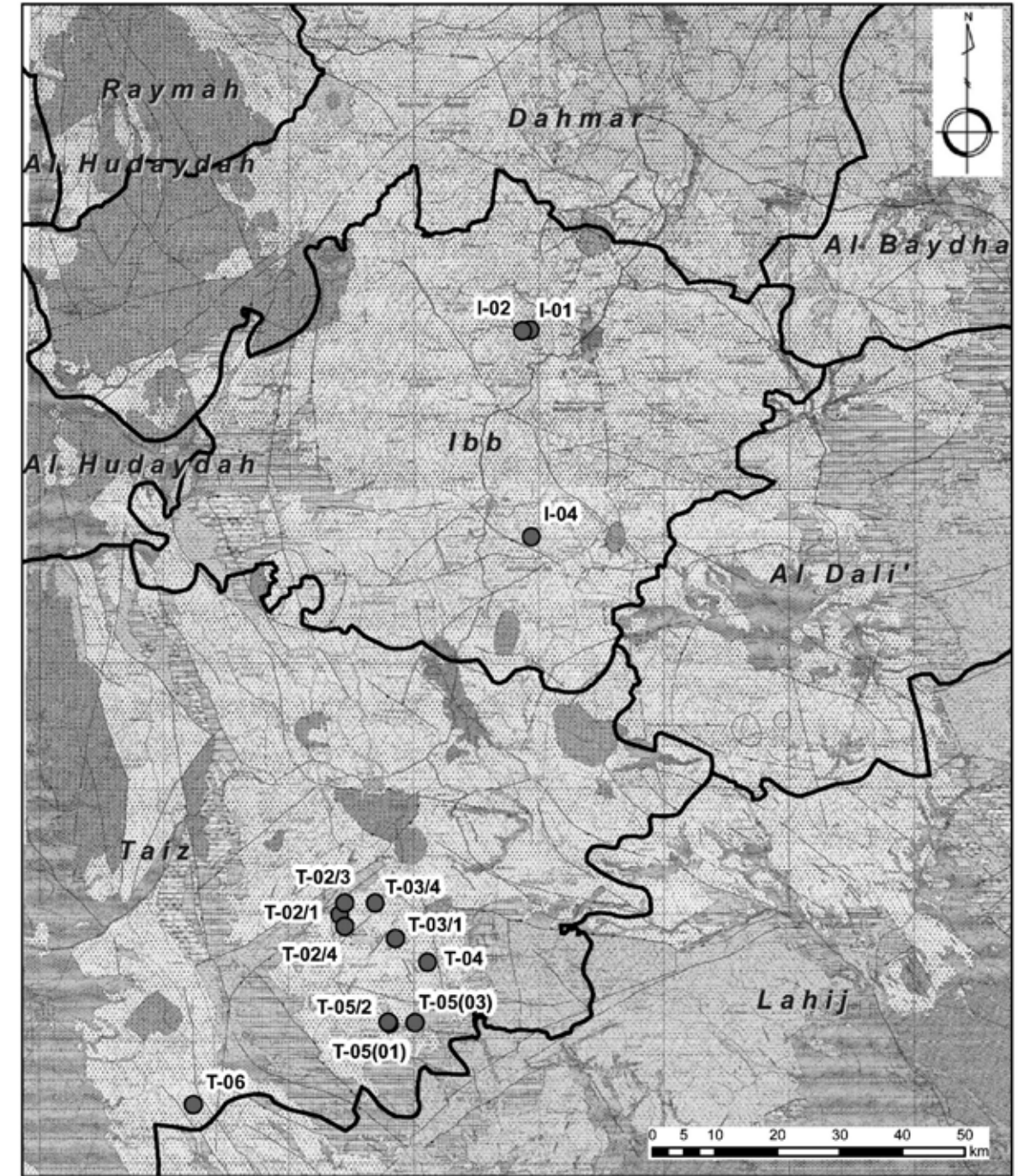
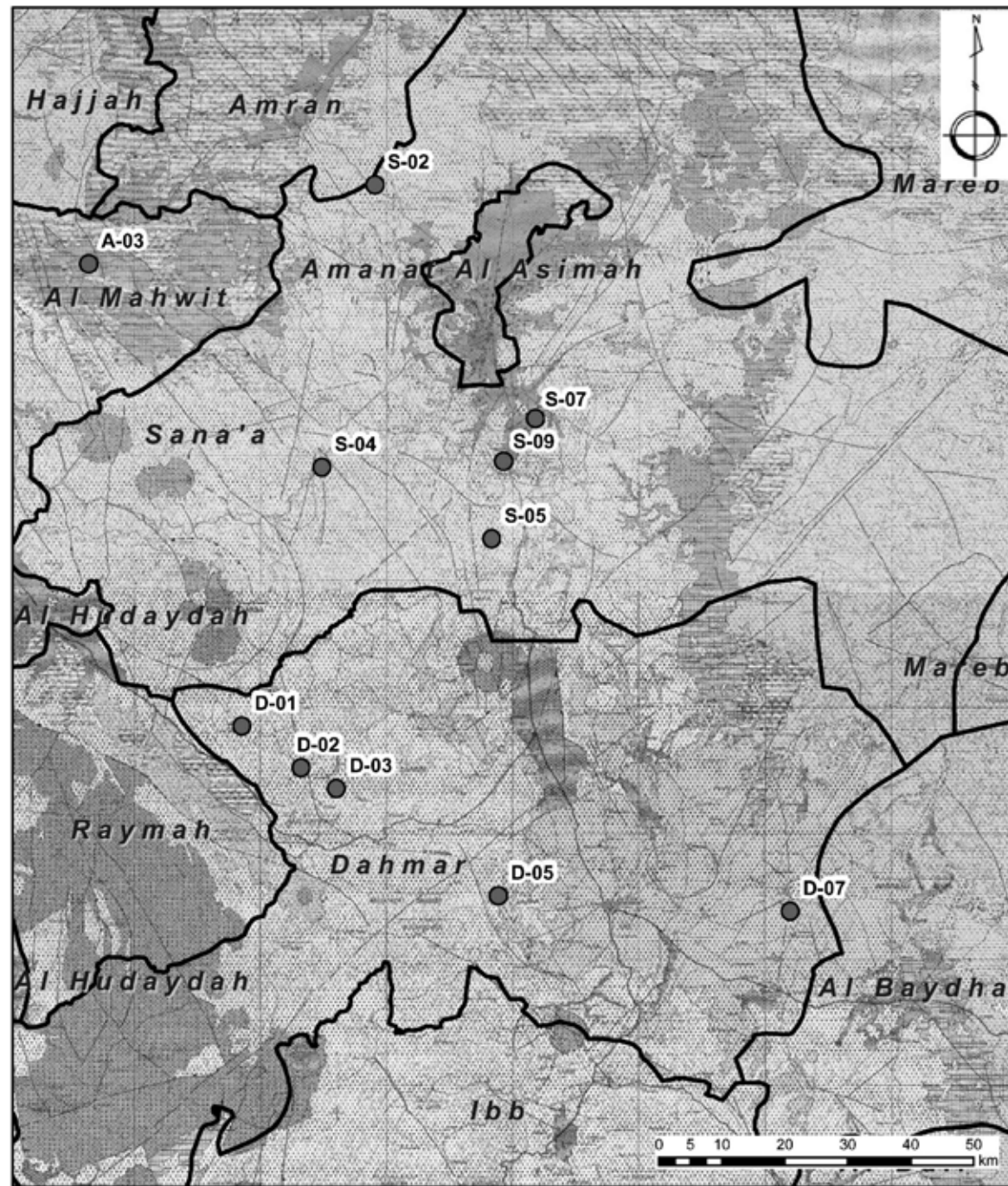


図 2-4 プロジェクトサイト周辺の水理地質図  
 Original Text : The Natural Resource Project – Hydrogeological Map (MOMR 1990)

### 3) 地下水ポテンシャル

本プロジェクトの水源は「イ」国側により建設された深井戸を使用する。これら深井戸の地下水ポテンシャル評価のため、開発調査時に揚水試験が行われ、透水量係数、水位の回復率及び地下水面の深度、ならびに計画揚水量と推定涵養量の割合からの水収支解析により、地下水ポテンシャルの評価が実施されている。本プロジェクトの対象サイトの水源は地下水ポテンシャルを有しており、サイトスクリーニング評価項目ともなっている。

### 4) 水質

GARWSP が給水に適用している水質基準は WHO の水質ガイドラインに準じている。本プロジェクト対象水源の水質は、次表に示す開発調査時の分析結果のとおり、良好である。

表 2-6 計画水源における水質試験結果

州	サイトコード	サイト名	水源コード	評価
アルマウィート	A-03	Ozlat Al Jaradi	A-03	良好
サナア	S-02	Jarban	S-02	良好
	S-04	Qamlan-Bait Al Najrani	S-04	良好
	S-05	Afesh	S-05	良好
	S-07	Bait Al Hadrami	S-07	良好
	S-09	Ruhm	S-09	良好
ダマール	D-01	Elow Al Mikhlafl	D-01	良好
	D-02	Hamal Bait Al Jabar	D-02	良好
	D-03	Hegrat Al A'asham	D-03	良好
	D-05	Mayfa'at Yaer	D-05	良好
	D-07	Al Asakera	D-07	良好
イッブ	I-01	Asfal Bani Saba	I-01	良好
	I-02	Al Sana	I-02	良好
	I-04	Al Jahlah & Al Meshraq	I-04	良好
タイズ	T-02	Bani Al Suror	T-02/1	良好
			T-02/3	良好
			T-02/4	良好
	T-03	Sheb Humran	T-03/1	良好
			T-03/4	良好
	T-04	Yafoq Bani Hamad	T-04	良好
	T-05	Al Azaez	T-05/1	良好
			T-05/2	良好
			T-05/4	良好
T-06	Al Khunha	T-06	良好	

\*開発調査時には T-05/1 及び T05/4 が対象水源として計画されていたが、本計画ではこれら水源を T-05(01) 及び T-05(03)に変更した。

出典：「イエメン国水資源管理・地方給水改善計画調査（地方給水コンポーネント）、2007年」

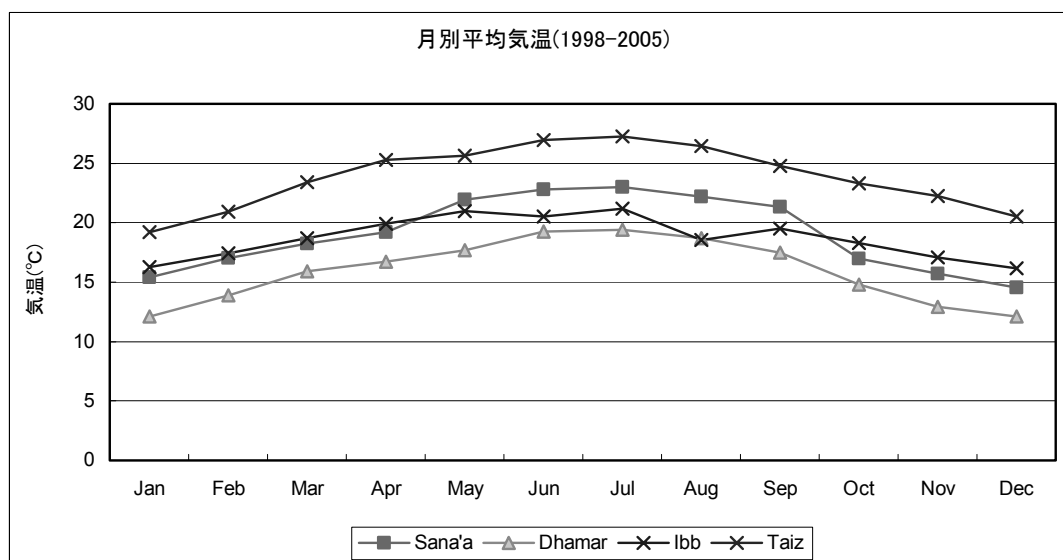
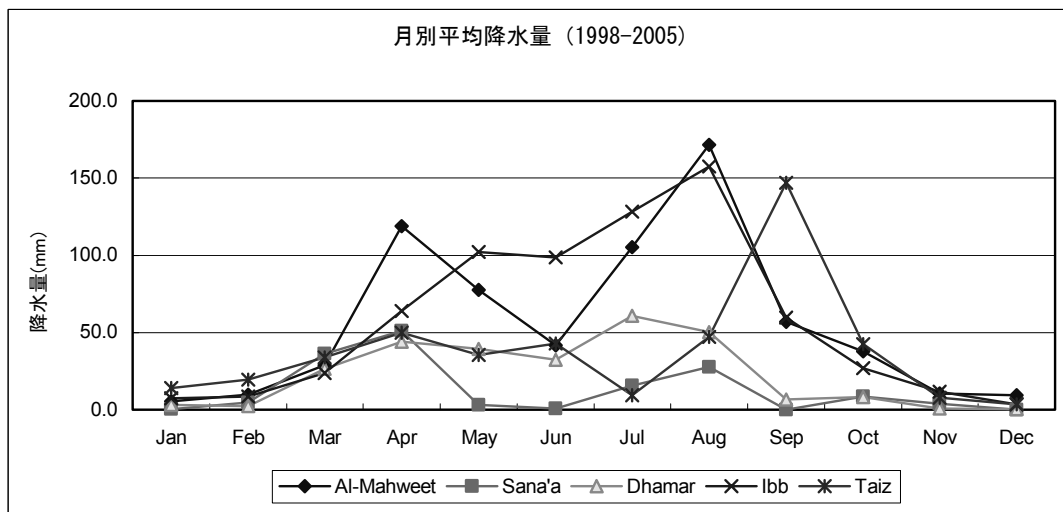
### (3) 気象

「イ」国は北緯 12° 30' から 17° 30' に位置し、緯度の上からは熱帯～亜熱帯に入るが、プロジェクト対象地域の大部分が 2,000m を越す高地であるため、低緯度の割合には涼しく、凌ぎやすい。しかし、この高地遅滞を中心として東西の幅が 300km 足らずの狭い範囲で地形が極端に変わるため、地形区に対応して気候の相違も著しいが、一般的には図 2-6 に示すとおり、雨季は年に 2 回、3 月～5 月及び 7 月～9 月に、西ないし南西から湿った大気が流れ込み、中央山岳地帯にぶつかって大雨をもたらし、雨期を形成する。

海岸平野では夏季は高温多湿であり、冬季は温和である。高地及び山地では夏季は温和であるが、冬季には夜及び早朝は気温が低く、日中は温和である。

表 2-7 イエメン国の気象特徴

地域	年平均気温 (°C)	年平均降雨量 (mm/year)
海岸平野	25 - 40	0 - 200
西部高地	35 (日中)及び 20 (夜間); 冬季には零下まで達する時がある	100 - 1,000
東部山地	30 (日中)及び 9 (夜間)	100 - 400
砂漠	22 - 28	0 - 200

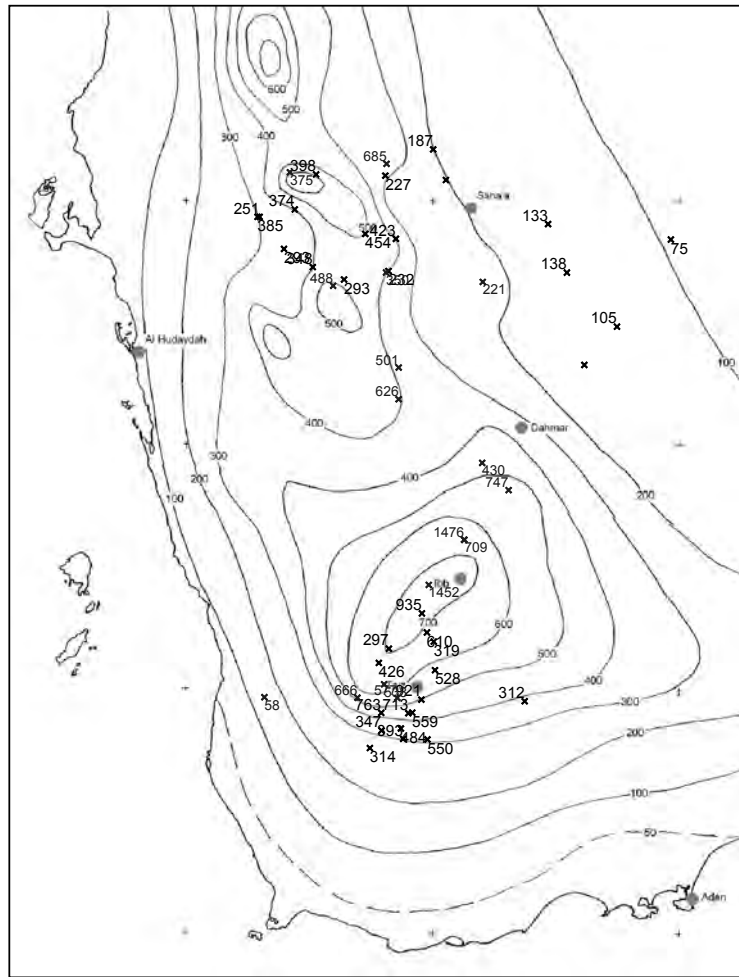


観測地点: Al-Mahweet (市内); Sana'a (Sana'a空港); Dhamar (As-Sanam); Ibb (市内); Taiz (市内、NWRA支所)  
 出典: NWRAデータベース

図 2-5 プロジェクト対象地域の月別平均降水量及び気温

上図が示すとおり、アルマウィート州及びイップ州が最大降雨量を示しており、タイズ州、ダマール州及びサナア州のプロジェクト対象州が続く。下図の等降水量線図も同様の傾向を示しており、アルマウィート州は長期的にはタイズ州及びイップ州と同等である。





出展: NWRA, TDA, Report WRAY-35 (The water resources of Yemen, 1995)

図 2-6 プロジェクト対象地域の等降水量線図

### 2-2-3 社会条件

#### (1) 人口動態

「イ」国の全人口は約 1,972 万人（2004 年国勢調査）で、1994 年～2004 年の年平均人口増加率は 3.0%である。うち、各対象サイトの人口は、表 3-1 にて示すとおり、約 12 万人で、年平均人口増加率は 2.54%である。

表 2-8 調査対象州の人口分布

州	人口		年平均人口増加率 (1994-2004)	人口分布の比率 (2004)
	1994	2004		
アルマウイト	371,595	495,045	2.87%	2.5%
サナア	746,812	918,727	2.07%	4.7%
ダマール	981,674	1,330,108	3.04%	6.8%
イッブ	1,665,054	2,131,861	2.47%	10.8%
タイズ	1,870,057	2,393,425	2.47%	12.2%
全 国	14,587,807	19,685,161	3.00%	

出典： Central Statistical Organization (2004), 2004 Statistical Year Book, Sana'a; Website for the Central Statistical Organization, Final Results of the General Census for 2004 at Governorate Level

## (2) 経済状態

世帯の主要収入源は農業と日雇い労務である。また、牧畜や軍隊雇用も多くの世帯の収入源となっている。サナア州及びダマール州のサイトでは、カート栽培が重要な現金収入源となっているが、灌漑用深井戸の水不足から栽培規模の縮小や、天水依存の食用作物への転作を余儀なくされる地域も確認されている。

## (3) 社会状況

### 1) 給水方式状況

「イ」国での地方給水施設建設は従来、公共水栓を用いて給水する方式を採用していた。しかし、山岳地帯では距離的に水汲み労働はある程度軽減されても、居住場所によっては勾配のある坂を上り下りする労働は残る。これらを軽減すべく、住民からは各戸給水方式が強く要望されている。また、「イ」国の方針によると、給水施設の運営・維持管理は受益者が主体となって行うため、効率的な水道料金徴収を行う上では各戸給水により、水道メータも設置している。本プロジェクトでも同様に、給水方式について考慮する必要がある。

### 2) 住民による給水施設の運営・維持管理

多くの村落では、まだ伝統的な部族長や村の有力者を中心とした地方給水施設の運営・維持管理が行われている。この伝統的な体制では必ずしも、十分な運営・維持管理が行われていないのが実情である。

現在、「イ」国方針によれば、給水施設の運営・維持管理に係る費用は受益者負担を原則としている。そのため、本プロジェクトでも、住民主体の運営・維持管理体制の整備が望まれる。

### 3) 地下水資源の保全

人口増加に伴う生活用水ならびに急激な灌漑農地の拡大による農業用水の需要を補うため、プロジェクト対象地域の地下水は過剰なまでに揚水されており、「イ」国は世界で最初に地下水枯渇による「水危機」に直面する国とも言われている。本プロジェクト対象地域の



一部であるサナア流域とタイズ流域は、地下水賦存量の減少が深刻な地域で、「イ」国政府は法令により同流域を「地下水開発保護特別地域」として、灌漑農業用ならびに工業用の新規地下水開発を基本的に禁止し、既存井に関してはライセンス制を導入して過剰揚水の抑制を図っている。

生活用水に利用する井戸に関しては、利用量が少なく当該法令による規制外であるものの、本プロジェクトの運営・維持管理においては、限られた地下水源賦存量のもとで適正揚水量でのポンプ運転、ならびに灌漑用水への転用防止を徹底する必要がある。また、建設された井戸水源近隣での新規地下水開発を禁止し、井戸水源の「利用」のみならず、「保全」と「モニタリング」を含む維持管理体制づくりが必須となる。

#### (4) 給水・衛生状況

公共の管路系給水施設がないサイトの住民は、雨水貯水池（シスターン）、保護されていない浅井戸や湧水等の水源を生活用水として利用しているが、乾季には水位低下や水源の枯渇のため村落外の水源に水を求めるか、売水を利用している。また、カート栽培用に動力ポンプ付深井戸を所有する住民が、灌漑中に近隣住民による水汲みを許可している対象サイトもあるが、運転費用節約のため乾季のみポンプを運転し、雨季は天水利用とするケースが多い。このような状況から、新規施設建設対象サイトでは、安全で安定した給水へのアクセスが困難な状況である。また、公共の管路系給水施設を有する改修対象サイトでも、給水施設の能力不足や老朽化により水需要を賄っておらず、保護されていない浅井戸やシスターン等の伝統的水源の水を、飲用を含む生活用水として併用する世帯もある。

対象サイトの衛生環境については、世帯の多くは手流し式のトイレを所有している。各戸給水の設備を持つ世帯や、同サービスレベルを希望する世帯においても、水洗トイレは水消費量が増加し、世帯の負担コストが大きくなることから敬遠されている。世帯での衛生施設の使用に係る問題点として、汚水を空き地に排出するケースが確認されており、環境衛生上のリスク要因である。他方、建設費用が賄えない場合や水が無い等の理由でトイレを所有していない世帯では、屋外での排泄が常習となっている。

また、飲料水の取り扱いに関して、保護されていない水源からの水利用の場合にも、飲用前の煮沸や塩素による消毒を行う習慣は稀である。

対象サイトでは特に子供の主要疾患として下痢が挙げられており、適切な予防策を習慣化する必要がある。

## 2-2-4 環境社会配慮

「イ」国では環境保護法第 35 条によって、プロジェクトにおける環境影響評価 (Environmental Impact Assessment: 以下、「EIA」とする。)の実施が義務付けられている。本プロジェクト対象サイトでは、開発調査時に初期環境影響評価 (Initial Environmental Examination: 以下、「IEE」とする。)が行われており、その結果、「イ」国環境保護局 (Environmental Protection Authority: 以下、「EPA」とする。)によって、対象サイトで EIA を実施する必要はないことが承認されている (資料: EPA からの承認レター参照)。本調査では、この EPA による承認が、本プロジェクトにおいても有効であることを確認した。

一方、開発調査では、地域経済、水利権、地下水の 3 項目についての影響評価が 3 とされ、環境社会配慮カテゴリは B と分類されていた。本協力準備調査でも右記 3 項目について調査したところ、依然として水利権及び地下水については影響が出る可能性が認められたため、下記のとおり緩和策及びモニタリング計画を策定し、その実行について「イ」国側が責任を持つことを確認した (資料: 討議議事録 (M/D) (概略設計概要説明調査時) 参照)。

### (1) 環境社会配慮調査結果および評価

上記 3 項目 (地域経済、水利権、地下水) に対する環境社会配慮調査の結果および評価を下表に示す。

表 2-9 環境社会影響に対する調査結果および評価

環境項目	調査結果および評価
経済活動 (水売り人)	水売り人は許可業ではないため、統計データが存在しない。ただし、本準備調査の現地調査時に、計画対象住民へのインタビューを通して、水売り人による販売方法・実態を確認した。その結果、水売り人は、需要に応じて水の販売に回るため、本計画実施により給水施設ができ、その付近での需要がなくなった場合は、需要のある村へと販売先を変更することが可能なため、本計画による水売り人への影響は非常に限られたものとされる。
水利権・入会権	今回の基本設計による給水計画では、各水源は既に「イ」国側により建設され、サイト内にある水源は計画対象サイト専用の水源となっており、その使用について住民から合意を得ている。但し、周辺地域との摩擦を防ぐためにも、計画対象サイト用井戸の干渉範囲内で、新規水源開発が行われないよう留意する必要がある。
地下水	本プロジェクトの水源となる深井戸は「イ」国側により建設されており、開発調査時に揚水試験を行い、地下水ポテンシャルと適正揚水量を算定している。本計画では、右記適正揚水量以下で施設設計を行っているが、住民は適切な運営維持管理により適正揚水量を守る必要がある。また、計画対象サイト用井戸の干渉範囲内で、新規水源開発が行われないよう留意する必要がある。

## (2) 具体的な緩和策

上記3項目に対する具体的な緩和策を下表に示す。

表 2-10 環境社会影響に対する回避・緩和策

環境項目	回避・緩和策
水利権・入会権	プロジェクト対象サイト内での対立を回避するため、GARWSP は詳細設計時に、以下の項目について、対象サイトの住民の同意書を取り付ける。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画対象井戸は、本プロジェクトで計画された給水施設のみに使用すること</li> <li>・計画対象井戸の干渉範囲内で新規水源開発を行わないこと</li> </ul>
地下水	地下水保全のため、GARWSP は施設建設時に、以下の項目について、対象サイトの住民に周知徹底する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画対象井戸の干渉範囲内で新規水源開発を行わないこと</li> <li>・適正揚水量以内でポンプ運転を行うこと</li> </ul> また計画給水施設の運転開始後は、各対象サイトの水管理委員会によって、水位の観測を定期的に行う。

## (3) モニタリング計画

上記、環境社会影響が想定される項目のうち、水利権・入会権及び地下水については、施設建設後の環境配慮においてモニタリングが必要である。そのモニタリングが必要な項目と、頻度、手法は以下のとおりである。

表 2-11 環境社会影響に対するモニタリング手法・頻度

項目	手法	頻度
水利権・入会権	水管理委員会が、計画井戸の干渉範囲で新規水源開発が行なわれていないことを確認し、定期的に GARWSP に報告する。	月 1 回
地下水	水管理委員会が、定期的に井戸の水位を計測し、結果を各州の GARWSP 支局へ報告する。なお、本モニタリング方法については、施設建設時に、各サイトで形成される水管理委員会に対して OJT による指導を行う（ソフコン）。	月 1 回

## 2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトは、現在、安全で安定した水にアクセスできない人々に対し、安全で安定的な水を供給することを目的としており、国連が提唱する人間の安全保障に掲げる七つの領

域のうち、環境（水）、健康（衛生）に資するものである。このため、本プロジェクトでは、年間を通じて水量の安定している深井戸の使用を設計方針としている。

「イ」国では、水汲みは女性や子供の仕事とされている。山岳地帯に位置する本プロジェクト対象サイトの住民は、水汲み労働のため一日平均3.8時間を費やしている。本プロジェクトでは管路系の給水システムを設計しており、施設完成後は最寄の公共施設数箇所に公共水栓を設置する。そこからは受益者負担によって随時各家庭まで給水管を設置することにより、女性や子供の水汲み労働の軽減を図り、生産活動や教育に参画することによる村落のキャパシティ・ディベロップメントに資するものである。