

イエメン共和国  
水・環境省  
地方給水公社

イエメン共和国  
地方給水整備計画  
準備調査報告書

平成 21 年 10 月  
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

日本テクノ株式会社  
株式会社地球システム科学

イエメン共和国  
水・環境省  
地方給水公社

イエメン共和国  
地方給水整備計画  
準備調査報告書

平成21年10月  
(2009年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

日本テクノ株式会社  
株式会社地球システム科学

本調査では、以下に示す交換レートを 2009 年 5 月より過去 6 ヶ月間の平均レートとして使用した。

米ドル (US\$) = ¥95.77

イエメン・リアル (YR) = ¥0.478

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、イエメン共和国の地方給水整備計画にかかる協力準備調査を実施し、平成21年3月6日から5月8日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、イエメン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21年8月7日から8月16日まで実施された概略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21年10月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部長 中川 聞 夫

## 伝 達 状

今般、イエメン共和国における地方給水整備計画準備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21年2月より平成21年10月までの8.5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、イエメン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21年10月

共 同 企 業 体  
日 本 テ ク ノ 株 式 会 社  
株 式 会 社 地 球 シ ス テ ム 科 学  
イ エ メ ン 共 和 国  
地 方 給 水 整 備 計 画  
協 力 準 備 調 査 団  
業 務 主 任 横 木 昭 一

## 要 約

# 要約

## 国の概要

イエメン共和国（以下、「イ」国という。）は、アラビア半島南西部に位置し、北部でサウジ・アラビア、東部でオマーンに国境を接し、西部、南部はそれぞれ紅海とアラビア海に面し長大な海岸線が国土の一つの特徴となっている。国土面積は日本の約 1.5 倍にあたる 55.5 万 km<sup>2</sup>、国土のほぼ中央に標高 3,000m を越える分水嶺が南北に走り、農業の盛んな地域もこの高地に沿って広がっている。夏季に紅海を渡って中央分水嶺に吹き付ける湿った空気は、周囲の山岳地に、場所によっては年間 500～1,000mm にも達する降水をもたらす。高地では伝統的な天水を利用した農業が行われ、山岳地を削りながら東西両方向に流下する「ワジ」と呼ばれる涸れ川が、限られた平地で営まれる農業を支えてきた。

気温は季節と標高により大きく変わり、紅海側の海岸平野では年間 19～40℃、サナア市が位置する高原地帯では年間 0～34 の気温変化がある。

「イ」国の推定人口は約 1,972 万人（2004 年国勢調査）で、人口増加率は 3%を越える高率が継続している。

「イ」国の経済は、2007 年度の GNI が 19.4 億ドル、一人当たり GNI は 870 ドル（2007 年/世銀）を示している。主産業は、輸出の 90%、財政収入の 60%強を占める石油生産であるが、近年石油生産が低下し続けており、生産量は一日 30～35 万バレル（2008 年）程度で埋蔵量は周辺の湾岸産油国に比して少なく、世銀の予測によれば 2017 年頃には枯渇すると言われている。また、天然ガスの開発が進められており、2009 年から年間 670 万トンの液化天然ガス (LNG) の生産開始が予定されている。ただし、この LNG 生産をもってしても石油生産の減少による財政収入減を補填できないとの見方もあり、雇用の確保のためにも非エネルギー産業（漁業、観光等）の振興が急務である。

UNDP によると、同国の人間開発指標 (HDI) は 177 カ国中 153 位 (2007 年) と低迷しており、保健サービスの未整備による下痢症その他の疾病により 5 歳未満児童死亡率が 1 千人当たり 78.2 人 (2007 年/WHO) と極めて高い水準にあり、地方部の貧困改善が大きな課題となっている。

## プロジェクトの背景、経緯及び概要

「イ」国では、水問題は最も重要な課題として位置付けられており、第 3 次 5 カ年計画と貧困削減戦略ペーパー (PRSP) を統合した第 3 次貧困削減開発計画 (2006 年～2010 年)

でも引き続き、地方給水を優先分野の一つとしているものの、地方部の給水整備は依然遅れており地方給水普及率は約 45%（2007 年全国平均）と報告されている。

このような状況を受けて、水・環境省(Ministry of Water and Environment : 以下、「MWE」という。)は 2015 年までに地方給水率を 45%から 72%以上へ向上させることを目標とする「国家水セクター戦略・投資プログラム (2008 年～2015 年)」(National Water Sector Strategy and Investment Programme : 以下、「NWSSIP」という。)を策定した。

我が国は 2005～2007 年にイエメン国水資源管理・地方給水改善計画調査（以下、「開発調査」という。）を実施し、その成果を踏まえて「イ」国政府は、特に安全な飲料水不足がより深刻である山岳地帯を対象に、地下水を水源とする飲料水供給計画を策定し、2007 年 7 月、「イエメン国地方給水整備計画」として我が国に無償資金協力を要請した。同要請は地方部に位置する 5 州 20 サイトに給水施設を建設するものである。

プロジェクト対象地域 5 州での安全で安定的な水へのアクセス率は 49%（2008 年）に留まっている。多くの村落が山岳地帯に点在しており、これらの村落には十分な給水施設がなく、また、給水車による水販売業者の単価は通常の水道料金より 3～4 倍高価なため、家計への負担からこの水を購入する住民は少なく、生活用水は手掘りの浅井戸、谷底に染み出る僅かな湧水及び溜まった雨水等の不衛生な水に依存している。このため、水因性疾病の罹患率の増加、谷底まで時間をかけて水汲み労働を強いられる女性や子供の負担増大等、地域住民は経済活動、教育、健康といった様々な面で深刻な影響を受けている。

かかる状況のもと、「イ」国政府から要請のあった 5 州 20 サイトでの調査が採択されたものである。

なお治安の関係により、当初要請から 1 サイトを外し、対象サイトは 5 州 19 サイトとした。

#### 調査結果の概要とプロジェクトの内容

開発調査の結果及び経緯を踏まえた要請に基づき、独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency : 以下、「JICA」という。) は、2009 年 3 月 6 日から 5 月 8 日まで協力準備調査団を派遣して現地調査を実施し、要請内容の確認、要請サイトの現況調査を行った。

その後調査団は、現地調査結果で得たデータを基に国内解析作業を実施し、本プロジェクトの概略設計案を概略設計概要書に取り纏め、2009 年 8 月 7 日から 8 月 16 日まで現地に概略設計概要説明調査団を派遣し、先方機関に右記概要書の内容を説明し協議を実施した。



本プロジェクトは、前述の 5 州 19 サイトを対象に、管路系給水施設を建設し、直接裨益人口約 16.8 万人に安全で安定的な水の供給を確保する。また、これら給水施設の運営維持管理の支援活動のためのソフトコンポーネントを実施するものである。

概略設計の概要を以下に示す。

概略設計の概要	
プロジェクト 対象サイト	5 州（アルマウィート州、サナア州、ダマール州、イップ州、タイズ州）における 19 サイト
プロジェクト概要	- 5 州 19 サイトにおける地下水を水源とする管路系給水施設の建設・改修 - サイト住民による水管理委員会（Water User Association: 以下、「WUA」という。）の組織化支援、運営維持管理能力の強化支援及び衛生に関する啓発活動
直接裨益人口	16.8 万人（計画年次 2019 年）

プロジェクトの主な内容を以下に示す。

#### (1) 給水施設建設

本プロジェクトでは、地下水を水源とする給水施設の建設・改修を行う。即ち、井戸ピット、機械室、配水池、公共水栓などの施設を送水・配水管路で連結した一連の給水システムである。水源に関しては、「イ」国側により建設された深井戸を使用する。

給水施設の主な内容

工事項目・仕様	ターム 1	ターム 2	ターム 3	合計
	工事内容 (数量)	工事内容 (数量)	工事内容 (数量)	工事内容 (数量)
機械室建設工事 26 棟	3 棟 0.3 棟	12 棟 0.7 棟 0.5 棟	9 棟 0.5 棟	26 棟
配水池築造工事 21 基 (25~100m <sup>3</sup> )	4 基 0.3 基	8 基 0.7 基 0.5 基	7 基 0.5 基	21 基
送配水管敷設工事 17 サイト	2 サイト 0.5 サイト 0.4 サイト	7 サイト 0.5 サイト 0.6 サイト 0.5 サイト	5 サイト 0.5 サイト	17 サイト
公共水栓築造工事	13 基	24 基	8 基	45 基
改修工事 (機械室、配水池等)	0.3 サイト	5 サイト 0.7 サイト	0	6 サイト
設備工事 19 サイト	2 サイト 0.3 サイト	8 サイト 0.7 サイト 0.5 サイト	7 サイト 0.5 サイト	19 サイト
試験、試運転など	2 サイト	9 サイト	8 サイト	19 サイト

\* 上記、工事内容欄で端数のものは各タームを跨って工事が行われる。

(2) ソフトコンポーネント

本プロジェクトでは、住民主導型の運営・維持管理体制構築、及び衛生啓発活動に必要な支援を行うことを目的として、ソフトコンポーネントを実施する。対象サイトに対する運営・維持管理体制の整備・強化、ならびに衛生啓発活動については現地 NGO/コンサルタントを活用して行う。

活動の概要は、以下の通りである。

ソフトコンポーネントの内容

目的	活動内容
プロジェクト対象サイトの住民に対する運営・維持管理体制の整備・強化、ならびに衛生啓発活動	1 参加型計画段階
	1-1 対象サイト住民に対する参加型運営・維持管理に係る組織体制オプションの説明と合意形成、ならびにトレーニング・ニーズの把握
	1-2 WUA の設立ならびに組織・施設運営にかかる規約の策定
	2 WUA の設立と法人登録段階
	2-1 WUA 総会の開催による WUA 規約の合意形成、ならびに WUA 執行部の選出
	2-2 WUA の法人登録
	2-3 モニタリング（監査）委員会の設立
	3 運営・維持管理にかかる WUA の能力育成段階
	3-1 WUA 執行部ならびにモニタリング委員会に対するトレーニング（組織マネジメント、会計・財務、操業ならびに修繕にかかる指導）
	3-2 操業員（ポンプ・オペレーター、料金徴収者、検針員等）に対する技術トレーニング
3-3 参加型衛生教育にかかるピア・エデュケーター(*)の育成トレーニング	

(\*)ピア・エデュケーション(Peer Education)：住民自らが衛生啓発活動の担い手となり、周囲の他の住民に対して“Peer”（=隣人、友人）として教師役となる手法。

プロジェクトの工期及び概略事業費

(1) プロジェクトの工期

本プロジェクトは、無償資金協力事業として実施され、実施工程は以下のようになる。

【実施設計】

- 1) 政府間交換公文 (E/N)
- 2) 贈与契約 (G/A)
- 3) 実施設計コンサルタント契約
- 4) 実施設計調査

5) 入札図書作成・承認

【本体工事】

- 1) 政府間交換公文 (E/N)
- 2) 贈与契約 (G/A)
- 3) 施工監理コンサルタント契約
- 4) 入札、業者契約
- 5) 給水施設施工、ソフトコンポーネント
- 6) 完成引き渡し

本プロジェクトの実施工程は、実施設計に 6.5 ヶ月、入札業務、ソフト・コンポーネント、深井戸改修、揚水・送水設備の設置・改修、機械室建設・改修、配水池建設・改修、配管敷設・改修に本体部分で 33.5 ヶ月を要する。現時点で想定される工期を次表に示す。

i.	E/N 締結 (実施設計)、G/A 締結、コンサル契約、実施設計、BD/DD 比較関連、入札図書作成	6.5 ヶ月	
ii.	E/N 締結 (本体)、G/A 締結、コンサル契約、入札公示、入札業務全般、業者契約等	3.5 ヶ月	
iii.	水源工事、機械室、配水池、配管工事、公共水栓建設、技術支援、最終検査、ソフト・コンポーネント、引渡し	30.0 ヶ月 (着工から)	
		ステージ 1 :	7.0 ヶ月
		ステージ 2 :	12.0 ヶ月
		ステージ 3 :	11.0 ヶ月
合 計		40.0 ヶ月	

(2) プロジェクトの概略事業費

本計画を無償資金協力により実施する場合、概略事業費は 17.50 億円 (日本側 16.74 億円、「イ」国側 7,674 万円) となる。

プロジェクトの妥当性の検証

本計画による協力対象事業の実施による効果及び改善程度は以下の通りである。

- 1) 地下水を水源とする給水施設の建設により、5 州 19 サイトにおける対象サイト住民 168,193 人 (計画年次 2019 年) に安全な水が安定的に供給可能となる。
- 2) 全対象サイトの住民 168,193 人に整備された給水施設から 20L~40L/日/人の水が供給可能となる。
- 3) 飲料水不足がより深刻である山岳地帯の住民に、安全な水が安定的に供給されることにより、水汲み労働が軽減される。
- 4) ソフトコンポーネントの実施により、対象サイトにおいて、WUA により給水施設の運

営・維持管理が適切になされる。また、受益者の水利用と衛生にかかる習慣が改善される。

また、プロジェクトのより効果的、効率的な実施のためには、以下のような留意点や提言が考えられる。

1) 住民主体の施設の運営・維持管理の構築

「イ」国における地方給水施設の運営・維持管理体制づくりにおいては、対象サイト住民との対話を通じて、施設建設及び運営・維持管理における責務分担の明確化、受益者による施設の所有意識の向上を目指すとともに、住民による意思決定のプロセスの形成が重要である。

2) 水管理委員会（WUA）に対する「イ」国関係機関の支援・管理体制の構築

WUA 運営上の能力的・財政的課題や、施設維持管理上の技術的課題等に対する実施機関である地方給水公社（General Authority for Rural Water Supply Projects: 以下、「GARWSP」という。）本部・支局及び地方自治体（州、郡）等による支援が必要であり、GARWSP 本部・支局及び地方自治体等の「イ」国側関係機関による継続的な WUA に対する支援体制が構築されることが期待される。

3) 地下水の保全に係る実施体制

GARWSP は、WUA から定期的に報告されるプロジェクト対象深井戸の適正利用、干渉範囲内での新規水源開発制限及び水位観測等の内容を確認するとともに、プロジェクト対象州及び郡の行政機関等と緊密に連携して州・郡内の既存給水施設の状況を把握し、より広い視点からの水資源開発規制及びモニタリング等の地下水保全に係る取り組みを実施することが望まれる。

本プロジェクトは、地方部に位置する 5 州 19 サイトに給水施設を建設・改修するものであり、約 16.8 万人に安全で安定した水の供給が確保されることで、対象サイト住民の生活・衛生環境が改善される。このように、本プロジェクトは上位計画である国家水セクター戦略・投資プログラムの目標達成に寄与するものであり、住民の経済活動、教育、健康といったさまざまな面での改善が期待されることから、協力の必要性は高い。

このような状況下、本プロジェクトが我が国の無償資金協力として実施されるのは次のような点から妥当であると判断される。

- 1) 地下水を水源とする給水施設の建設により、「イ」国 5 州 19 サイトにおける約 16.8 万人（2019 年）のプロジェクト対象サイト住民が、安全な水へ安定的にアクセスできるようになる。
- 2) 女性や子供による一日平均 3.8 時間の水汲み労働が軽減される。
- 3) 本計画は「イ」国の上位計画である「国家水セクター戦略・投資プログラム（2008 年～2015 年）」に掲げる地方給水普及率向上の実現に寄与する。

- 4) ソフトコンポーネントの実施により、住民主体の WUA が形成・強化されて給水施設の持続的な維持・運営管理体制が構築され、また安全な水供給が開始された後に衛生的な水利用が行われるように、住民による衛生啓発活動体制が整備される。
- 5) 本プロジェクトの給水施設は、貧困層の多い山岳地帯の地方村落部に無償で建設するもので、施設完成後の維持管理費に基づき設定される水料金は、燃料費、人件費、スペアパーツ費及び配管等更新費等の最低限必要な費用から算出しているため、収益につながるものではなく、また対象サイト住民の収入で十分に賄える額である。
- 6) 本プロジェクトは、小規模な給水を行う施設の建設であり、プロジェクトによる環境面で負の影響はほとんどない。
- 7) 本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なく実施可能である。

本プロジェクトは、対象サイト住民に安全な水を安定的に供給することを目的として「イ」国の地方部を対象として給水施設を建設・改修するものである。これにより、「イ」国政府が目標とする地方給水普及率の向上、ならびに多数の貧困層を含む山岳地帯の地方住民の経済活動、教育及び健康を含む生活水準の向上に貢献する。従って、協力対象事業として、我が国の無償資金協力事業を実施することは妥当であると判断される。またソフトコンポーネント活動によって、住民主体の WUA を形成・強化し、対象サイト住民への衛生啓発を実施することにより、完成した給水施設の持続的・衛生的な運営・維持管理体制が構築される。

## 目 次

序文

伝達状

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……………1-2
  - 1-1-3 社会経済状況……………1-3
- 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要……………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……………1-4

### 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……………2-2
  - 2-1-3 技術水準……………2-3
  - 2-1-4 既存施設・機材……………2-3
- 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況……………2-4
  - 2-2-1 関連インフラの整備状況……………2-4
  - 2-2-2 自然条件……………2-5
  - 2-2-3 社会条件……………2-14
  - 2-2-4 環境社会配慮……………2-17
- 2-3 その他（グローバルイシュー等）……………2-18

### 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
  - 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標……………3-1
  - 3-1-2 プロジェクトの概要……………3-1

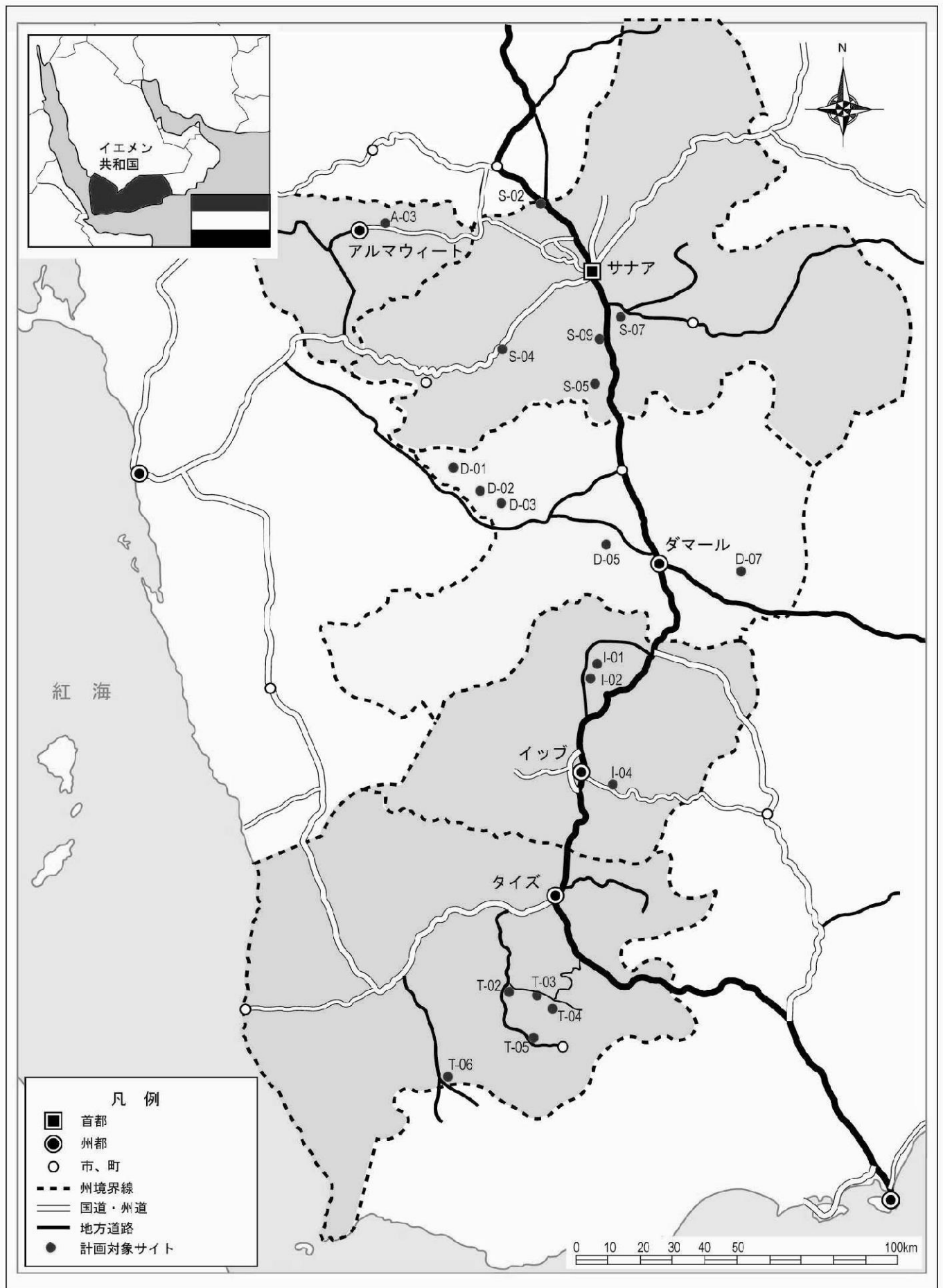
3-2	協力対象事業の概略設計	3-4
3-2-1	設計方針	3-4
3-2-1-1	基本方針	3-4
3-2-1-2	自然環境条件に対する方針	3-5
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	3-7
3-2-1-4	建設事情／調達事情に対する方針	3-9
3-2-1-5	現地業者の活用に係る方針	3-9
3-2-1-6	実施機関の維持管理能力に対する対応方針	3-10
3-2-1-7	施設のグレードの設定に係る方針	3-10
3-2-1-8	工期に係る方針	3-11
3-2-2	基本計画（施設計画／機材計画）	3-13
3-2-2-1	全体計画	3-13
3-2-2-2	施設建設計画	3-14
3-2-3	概略設計図	3-22
3-2-4	施工計画/調達計画	3-73
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-73
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-73
3-2-4-3	施工区分／調達区分・据付区分	3-75
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-76
3-2-4-5	品質管理計画	3-78
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-79
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	3-79
3-2-4-8	実施工程	3-81
3-3	相手国側分担事業の概要	3-84
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-85
3-4-1	運営・維持管理体制	3-85
3-4-2	運営・維持管理計画に係る基本方針	3-88
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-90
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-90
3-5-1-1	日本側負担経費	3-90
3-5-1-2	イエメン側負担経費	3-92
3-5-1-3	積算条件	3-92
3-5-2	運営・維持管理費	3-92
3-5-2-1	費用試算の条件	3-92
3-5-2-2	運営・維持管理費用	3-93

<b>第4章 プロジェクトの妥当性の検証</b> .....	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 相手国側の取り組むべき課題・提言 .....	4-2
4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携 .....	4-2
4-3 プロジェクトの妥当性 .....	4-3
4-4 結論 .....	4-3

[資料]

1. 調査団員・氏名 .....	A-1
2. 調査行程 .....	A-2
3. 関係者（面会者）リスト .....	A-4
4. 討議議事録(M/D) .....	A-6
4-1 討議議事録(M/D)(協力準備調査時) .....	A-6
4-2 討議議事録(M/D)(概略設計概要説明時) .....	A-21
5. 事業事前計画表（概略設計時） .....	A-34
6. ソフトコンポーネント計画書 .....	A-37
7. 参考資料 .....	A-45
7-1 入手資料リスト .....	A-45
7-2 EPAからの承認レター .....	A-46
8. その他の資料・情報	
8-1 計画対象サイトスクリーニング及び優先順位 .....	A-48
8-2 計画対象サイト深井戸水源の保全状況一覧 .....	A-49
8-3 水質分析結果一覧 .....	A-50
8-4 社会条件調査結果 .....	A-51





イエメン共和国 地方給水整備計画 計画対象サイト位置図



イエメン共和国 地方給水整備計画 給水施設完成予想図

## 既存状況が分かる写真 (その1)

### 村落で利用している水源



写真-1 雨水貯水池

本計画対象サイトの大部分は山岳地域に位置し、雨水を利用するケースもあり、安全な水とはいえない。

(サイトNo.D-03 ヘグラット・アル・アッシャヤン、ダマール州)



写真-2 雨水貯水池

湧水や井戸がある水源までの距離が長い場合、汚染された水を使用せざるを得ない場合がある。

(サイトNo.I-02 アル・サナ、イップ州)



写真-3 湧水源の利用

本計画対象サイト、S-04カムラン・バイト・アル・ナジュラニでは湧水源を利用している。子供が入れる程度の横穴を掘さくし、僅かな量の湧水を使用している。

(サイトNo.S-04 カムラン・バイト・アル・ナジュラニ、サナア州)



写真-4 サイト内の既存水源

イエメンではワジ内に手掘りの浅井戸が比較的多いが、この井戸のように乾期には涸れてしまい、住民はさらに遠くまで水汲みに行く必要がある。

(サイトNo.T-06 アル・クンハ、タイズ州)

## 既存状況が分かる写真（その2）

### 水汲み状況



写真-5 水運搬の風景(その1)

山岳地帯では、水源は殆どの場合谷底にあるため、ロバ等を使い、片道1時間以上の山道を歩き、水汲み労働を強いられる女性と子供。

(サイトNo.I-01 アスファル・バニ・サバ、イッブ州)



写真-6 水汲みの風景

村長により村に公共水栓が一箇所設置されている。早朝から夕方まで、多数の住民がポリタンクに水を汲む順番を待ち、一日中このような状況が続く。

(サイトNo.D-05 マイファー・ヤエル、ダマール州)



写真-7 水運搬の風景(その2)

水汲みは子供の日課の一つとなっている。自宅から水源まで距離があり、ポリタンクを頭に載せて水を運搬する子供。

(サイトNo.T-06 アル・クンハ、タイズ州)



写真-8 自噴井の利用

本計画対象サイト、T-06アル・クンハの水源。自噴しているため、住民が利用。子供の水汲みが目立つ。遠方から来る住民はロバを使って水を運搬するケースもある。

(サイトNo.T-06 アル・クンワ、タイズ州)

## 図表リスト

	頁
<b>付図一覧</b>	
図 2-1 地方給水公社(GARWSP)組織図 .....	2-2
図 2-2 イエメン国の地形 .....	2-6
図 2-3 プロジェクトサイト周辺の地質図 .....	2-9
図 2-4 プロジェクトサイト周辺の水理地質図 .....	2-10
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 .....	2-13
図 2-6 プロジェクト対象地域の等降水量線図 .....	2-14
図 3-1 給水システム配置図 .....	3-24
～	／
図 3-19 給水システム配置図 .....	3-42
図 3-20 給水施設図 .....	3-43
～	／
図 3-30 給水施設図 .....	3-53
図 3-31 給水システムフロー図 .....	3-54
～	／
図 3-49 給水システムフロー図 .....	3-72
図 3-50 事業実施体制図 .....	3-74
図 3-51 給水施設の運営・維持管理体制 .....	3-88
 <b>付表一覧</b>	
表 1-1 地方給水・衛生セクターのNWSSIP目標 .....	1-2
表 1-2 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（水資源開発／上水道分野） .....	1-4
表 1-3 我が国無償資金協力実績（上水道分野） .....	1-4
表 1-4 他ドナー国・国際機関の援助実績（水資源開発分野） .....	1-5
表 2-1 GARWSPの財務状況 .....	2-2
表 2-2 イエメン国の地形分類 .....	2-5
表 2-3 イエメン国の地質層序表 .....	2-7
表 2-4 イエメン国における地下水の種類 .....	2-7
表 2-5 計画サイトにおける水理地質特徴 .....	2-8
表 2-6 計画水源における水質試験結果 .....	2-11
表 2-7 イエメン国の気象特徴 .....	2-12
表 2-8 調査対象州の人口分布 .....	2-15
表 2-9 環境社会影響に対する調査結果および評価 .....	2-17
表 2-10 環境社会影響に対する回避・緩和策 .....	2-18
表 2-11 環境社会影響に対するモニタリング手法・頻度 .....	2-18
表 3-1 プロジェクト対象サイト一覧表 .....	3-2

表 3-2	プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) .....	3-3
表 3-3	地盤調査予定地 .....	3-7
表 3-4	GARWSP、地方自治体及び裨益住民の役割分担 .....	3-10
表 3-5	施工グループ区分表 .....	3-12
表 3-6	サイト分類と計画施設 .....	3-13
表 3-7	各対象サイトの分類 .....	3-14
表 3-8	給水施設設計基準 .....	3-15
表 3-9	プロジェクト対象サイトの深井戸揚水量 .....	3-17
表 3-10	深井戸ポンプの種類 .....	3-18
表 3-11	給水施設内容 .....	3-23
表 3-12	本プロジェクトにおける本邦コンサルタントの業務内容 .....	3-76
表 3-13	実施設計に係るコンサルタント要員 .....	3-77
表 3-14	施工監理に関する主要人員の主な業務内容 .....	3-77
表 3-15	コンクリート圧縮強度試験回数 .....	3-78
表 3-16	資機材調達区分表 .....	3-79
表 3-17	工期 .....	3-82
表 3-18	事業実施工程表 .....	3-83
表 3-19	キャパシティ開発行動計画に伴う地方給水事業に係る責務の明確化 ...	3-86
表 3-20	運営・維持管理費用と支払い能力の分析 .....	3-89
表 4-1	計画実施による効果と現状改善の程度 .....	4-1

## 略語集

CBO	Community-based organization : 住民主体組織
DLDSP	Decentralization and Local Development Support Program : 地方分権化・地方開発支援計画
DRA	Demand Responsive Approach : 住民主導型手法
EIA	Environmental Impact Assessment : 環境影響評価
E/N	Exchange of Notes : 政府間交換公文
EPA	Environmental Protection Authority : 環境保護局
G/A	Grant Agreement : 贈与契約
GAREW	General Authority for Rural Electricity and Water : 地方電力・水公社
GARWSP	General Authority for Rural Water Supply Projects : 地方給水公社
GRA	Governorate Rural Water Supply and Sanitation Authority : 州地方給水・衛生公社
IEE	Initial Environmental Examination : 環境保護局
JICA	Japan International Cooperation Agency : 独立行政法人国際協力機構
LA	Local Authority : 地方自治組織
MAI	Ministry of Agriculture and Irrigation : 農業・灌漑省
MDGs	Millennium Development Goals : ミレニアム開発目標
MEW	Ministry of Electricity and Water : 電気・水省
MLA	Ministry of Local Administration : 地方行政省
MWE	Ministry of Water and Environment : 水・環境省
NGO	Non-governmental Organization : 非政府団体
NWRA	National Water Resources Authority : 国立水資源公社
NWSA	National Water and Sanitation Authority : 国立水・衛生公社
NWSSIP	National Water Sector Strategy and Investment Program : 国家給水セ クター戦略・投資計画
OJT	On-the-job training : オン・ザ・ジョブ・トレーニング
PHAST	Participatory Health and Sanitation Transformation : 参加型環境衛 生改善手法
PIU	Project Implementation Unit : プロジェクト実施部
PMU	Project Management Unit : プロジェクト・マネジメント・ユニット
PPP	Public Private Partnership : 官民協働
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper : 貧困削減戦略ペーパー
PSP	Private Sector Participation : 民間部門の参加
PWP	Public Works Project : 公共事業計画公社
RWSSP	Rural Water Supply and Sanitation Project : 地方給水・衛生プロジェクト

RWSS-TA	Rural Water Supply and Sanitation- Technical Assistance : 地方給水・衛生技術支援
SFD	Social Fund for Development : 開発社会基金
SMT	Social Mobilization Team : 社会動員チーム
UNDP	United Nations Development Programme : 国連開発計画
UNICEF	United Nations Children ' s Fund : 国連子供ファンド
WHO	World Health Organization : 世界保健機構
WTP	Willing to Pay : 支払意思額
WUA	Water User Association : 水管理委員会



## 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

「イ」国では80年代の内戦を経て、1990年に旧南北イエメンの併合により誕生した新共和国政府は、これまで経済開発ならびに国民生活向上のために、全国的に不足や枯渇が顕著となっている水資源の開発と管理を主要政策の一つとして取りあげてきた。1994年に発表された第1次5ヶ年計画は、「水危機」の対策と克服が主目標となっており、ミレニアム開発目標（MDGs）達成に向け、第3次5ヶ年計画とPRSPを統合した第3次貧困削減開発計画（2006年～2010年）でも引き続き、地方給水を優先分野の一つとしている。

しかしながら、90年代は新共和国政府による水資源開発・保全に係る政策決定ならびに実施体制は整っておらず、各省庁がそれぞれ政策策定と事業実施を行い、一貫した戦略的な開発・保全がなされてこなかった。かかる状況下、1996年には国家水資源庁（National Water Resources Authority：以下、「NWRA」という。）が設立され、国家水資源管理を統括する唯一の行政機関として一本化される一方、2002年に水法（Water Law, 2002）が制定されるのに続き2004年の法令（Decree No.218 of 2004 establishing MWE）にてMWEが設立され、水セクターの行政再編が行われた。これを受けて、本計画の実施機関であるGARWSPは2004年に農業・灌漑省からMWE下に再編された。

セクター・リフォームの過渡期である2001年から2004年まで「イ」国政府は地方給水整備に係る行政機能を停止させた。同時期は政治的な安定がもたらされた時期でもあり、各国ドナーや世銀などの国際機関による大規模な地方給水整備支援が開始された。「イ」国政府側による地方給水整備に係る行政体制が整わないなか、世銀などの国際機関は地方給水整備を含む開発事業ごとに経済・計画省下に独自にプロジェクト実施部（PIU：Project Implementation Unit）を設立し、地方給水整備事業の実施を行った。国家機関であるGARWSPの行政機能が整った現在でも同体制が併行して継続しており、開発社会基金（SFD：Social Fund for Development）、公共事業プロジェクト（PWP：Public Works Project）及び地方給水・衛生プロジェクト（RWSSP：Rural Water Supply and Sanitation Project）が行政支援機関として独自に地方給水事業を展開している。

地方給水事業を担う複数の機関が存在するなか、水セクターの調整ならびに効率的かつ戦略的な開発投資の必要性が高まり、オランダ政府を中心とした支援のもと、MWEは2005年に「国家水セクター戦略・投資プログラム（2005年～2009年）」（NWSSIP）を策定した。NWSSIPは水資源開発・管理に携わる関連機関ならびに国際機関・ドナーとの協議によりMWEが主導して策定し、関係者間で採択されたものであり、同戦略ならびに投資プログラムに沿った開発支援の実施と調整が関係機関に求められている。また、2009年にはNWSSIPの改

訂版が作成され、2015年までの地方給水開発戦略と投資プログラムが定められている。

一方、「イ」国の地方給水普及率は依然として低い水準にあり、計画対象地域5州での安全な水へのアクセス率は、49%以下(2008年)に留まっている。多くの村落が山岳地帯に点在しており、これらの村落には十分な給水施設がなく、また、給水車による水販売業者の単価は通常の水道料金より3~4倍高価なため、家計への負担からこの水を購入する住民は少なく、生活用水は手掘りの浅井戸、谷底に染み出る僅かな湧水及び溜まった雨水等の不衛生な水に依存している。このため、水因性疾病の罹患率の増加、谷底まで1時間以上かけて水汲み労働を強いられる女性や子供の負担増大等、地域住民は経済活動、教育、健康といった様々な面で深刻な影響を受けている。

UNDPによると、同国の人間開発指標(HDI)は177カ国中153位(2007年)と低迷している。保健サービスの未整備による下痢症その他の疾病により5歳未満児童死亡率が1千人当たり78.2人(2007年/WHO)と極めて高い水準にあり、社会インフラ・サービスの整備は大きな課題となっている。

#### 1-1-2 開発計画

先述のとおり、「イ」国では、水問題は最も重要な課題として位置付けられており、開発計画でも地方給水を優先分野の一つとしているものの、地方部の給水整備は依然遅れており全国地方給水普及率は約45%(2007年)と報告されている。

このような状況を受けて、MWEが策定したNWSSIPでは2015年までに地方給水普及率を45%から72%以上へ向上させることを目標としている。

下表にNWSSIP(改訂版)にて定められた地方給水・衛生セクターの目標(2008年~2015年)を示す。

表 1-1 地方給水・衛生セクターのNWSSIP目標

年	地方給水普及率	地方衛生普及率	安全な水へアクセスできる地方人口	衛生へアクセスできる地方人口	全地方人口
2002	25%	20%	340万人	280万人	1,380万人
2007	45%	21%	680万人	314万人	1,750万人
2015	>72%		1,400万人		2,090万人

出典：NWSSIP(改訂版)

なお、NWSSIPと本計画との整合性に留意する必要があるが、GARWSPは本計画による地方給水事業の実施を想定した開発投資計画を策定しており、改訂版NWSSIPに包括されていることから、本計画におけるセクター調整は整っているとと言える。

### 1-1-3 社会経済状況

「イ」国の国土面積は 55.5 万 km<sup>2</sup> で、21 の州から構成されている。人口は約 1,972 万人（2004 年国勢調査）であり、人口増加率は 3%を超える高率が継続している。経済の停滞、社会基盤の劣化に伴い国民生活はますます窮乏し、農村人口の 42%が貧困レベルにあると推定されている（世銀）。

「イ」国の経済は、2007 年度の GNI が 19.4 億ドル、一人当たり GNI は 870 ドル（2007 年/世銀）を示している。産業構成は、第 1 次産業 10.3%、第 2 次産業 56.5%、第 3 次産業 33.2%となっている。主産業は、輸出の 90%、財政収入の 60%強を占める石油生産であるが、近年石油生産が低下し続けており、生産量は一日 30～35 万バレル（2008 年）程度で周辺の湾岸産油国の比ではなく、世銀の予測によれば 2017 年頃には枯渇すると言われている。また、天然ガスの開発が進められており、2009 年から年間 670 万トンの液化天然ガス(LNG)の生産開始が予定されている。ただし、この LNG 生産をもってしても石油生産の減少による財政収入減を補填できないとの見方もあり、雇用の確保のためにも非エネルギー産業（漁業、観光等）の振興が急務である。

### 1-2 無償資金協力要請の背景、経緯及び概要

「1-1-1 現状と課題」及び「1-1-2 開発計画」のとおり、「イ」国では、水問題は最も重要な課題として位置付けられている。しかしながら、地方給水普及率は依然として低い水準にあり、計画対象地域 5 州での安全な水へのアクセス率は 49%以下（2008 年）に留まっており、日々の水汲み労働が女性や子供の負担となっている。多くの村落が山岳地帯に点在しており、これらの村落には十分な給水施設がなく、また高価な給水車による水販売業者に頼るか、家計の負担軽減から生活用水は手掘りの浅井戸、谷底に染み出る僅かな湧水及び溜まった雨水等の不衛生な水に依存している。

我が国は、1976 年から円借款（42 地区）、無償資金協力（8 期、29 地区）により、地方部の給水施設の整備を支援してきた。さらに、2005～2007 年にはイエメン国水資源管理・地方給水改善計画調査を実施し、アルマウイト州、サナア州、ダマール州、イップ州、タイズ州の 5 州において、23 サイトの給水整備計画を策定し、GARWSP の本部/州支局のキャパシティビルディングの実施計画を策定した。この 23 サイトのうち開発調査のパイロットプロジェクトによって施設整備が行われた 3 サイトを除く 20 サイトについて、「イ」国政府は、2007 年 7 月、施設整備実施のために無償資金協力を要請した。同要請に対し、JICA は 2009 年 3 月 6 日から 5 月 8 日まで協力準備調査団を派遣して現地調査を実施し、要請内容の確認、要請サイトの現況調査を行った。

なお、治安の関係により、当初要請から 1 サイトを外し、プロジェクト対象サイトは 5 州 19 サイトとした。

### 1-3 我が国の援助動向

「イ」国では、地下水開発・給水分野において、1976 年より円借款、無償資金協力及び技術協力が実施されており、概要を次表に示す。

表 1-2 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（水資源開発/上水道分野）

協力内容	実施年度	案件名／その他	概要
(1)開発調査	2005 年～ 2007 年	水資源管理・地方給水 改善計画調査	実践的な地方給水整備計画の策定、サナア 帯水盆地の水資源管理マスタープラン策 定及びキャパシティ・ディベロプメント
(2)フォローアップ協力	2005 年	「南部・東部州地方水 道整備計画」フォロー アップ協力	我が国無償資金協力にて建設した給水施 設の現況調査及び応急対策用機材調達
(3)有償資金協力	1976 年～ 1983 年	地方水道整備計画	42 地区における地方水道施設の整備。 施工年は 1980 年～1983 年。

表 1-3 我が国無償資金協力実績（上水道分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供 与 限度額	概要
1981 年～ 1983 年	地方水道整備計画	16.00	12 サイトを対象にした地方給水施設の整備
1986 年～ 1988 年	地方水道整備計画	21.95	8 サイトを対象にした地方給水施設の整備
1991 年～ 1994 年	地方水道整備計画	16.60	5 サイトを対象にした地方給水施設の整備
1997 年～ 1999 年	南部・東部州地方水道整 備計画	20.28	南部及び東部州に位置する 4 サイトを対象 に地方給水施設の整備

### 1-4 他ドナーの援助動向

「イ」国地方部での給水・衛生セクターの協力実績を有する他国ドナー／国際機関の近年のプロジェクトの概要を次表に示す。

表 1-4 他ドナー国・国際機関の援助実績（水資源開発分野）

（単位：千 US\$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2005 年	オランダ政府	地方給水・衛生技術協力	7,152.0	無償	GARWSP 本部及び 4 支局へのキャパシテイ・ビルディング、34 箇所の給水施設整備と資機材調達。
2006～2008 年	オランダ政府	地方給水整備計画	23,100.0	無償	221 サイトでの給水施設整備及び改修
2001～2011 年	世銀	地方給水・衛生プログラム	29,400.0	無償	6 州にレベル 3 の給水施設整備
2007～2011 年	UNICEF	地方給水プログラム及び GARWSP 職員のキャパシテイ・ビルディング	7,000.0	無償	地方給水施設の整備、フッ素除去装置設置、保健・衛生啓発活動
2004～2008 年	SFD	地方村落給水事業	60,000.0	無償	小規模水道整備、雨水集水等の低コスト給水施設の整備、運営維持管理トレーニング、保健・衛生教育の導入

GARWSP(General Authority for Rural Water Supply Projects)：地方給水公社

SFD(Social Fund for Development)：開発社会基金

UNICEF(The United Nations Children's Fund)：国際連合児童基金