

タンザニア連合共和国
水 省

タンザニア国
首都圏周辺地域水供給計画
基本設計調査報告書

平成 19 年 3 月
(2007年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社地球システム科学
日本テクノ株式会社

無償
J R
07-032

タンザニア連合共和国
水 省

タンザニア国
首都圏周辺地域水供給計画
基本設計調査報告書

平成 19 年 3 月
(2007年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社地球システム科学
日本テクノ株式会社

序 文

日本国政府は、タンザニア連合共和国政府の要請に基づき、同国の首都圏周辺地域水供給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18年6月10日から9月12日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、タンザニ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19年1月7日から1月16日まで実施された基本設計調査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、同国と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19年3月

独立行政法人国際協力機構

理事 黒木 雅文

伝 達 状

今般、タンザニア連合共和国における首都圏周辺地域水供給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。

本報告書は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成18年5月から平成19年9月までの10ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、タンザニ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いたします。

平成19年3月

共同企業体

地球システム科学株式会社

日本テクノ株式会社

タンザニア連合共和国

首都圏周辺地域水供給計画基本設計調査団

業務主任 山崎 安正

要 約

要約

① 国の概要

タンザニア連合共和国は、アフリカ東部に位置しており、945,000km²の面積を有する国である。人口は34.57百万人に達する（2002年）。本計画の対象地域であるコースト州とダル・エス・サラーム州が位置する沿岸地域は、3月～5月および11月～12月の年2回の雨季が見られる。年間降水量は800～2,000mmである。気温は2月に最も高く最高気温32.5度、8月に最も低く最低気温18.3度を示す。

タンザニアのGDPは2003年で287US\$/人と低く、社会・経済的な分類では最貧国として位置付けられている。2004年の産業別内訳は、第一次産業がGDPの53%、第二次産業が8%、第三次産業が39%である。GDP成長率は2004年現在4.9%であるが、過去40年間の平均は3.5%である。

タンザニアの経済は農業に依存しており、農業生産はGDPの約37%を占める。鉱業生産の伸びも目覚ましく、金の生産高は1998年の3.34百万US\$から2000年の120.53百万US\$へと顕著な伸びを示している。

タンザニアでは、独立以降続いた社会主義経済が行き詰まり、1986年以降、当時の経済の危機的状況を脱するため、世界銀行、国際通貨基金（IMF）の構造調整政策を受け入れた。しかしながら、貿易収支・国際収支の慢性的な赤字、累積債務等の経済における諸問題の克服は容易ではなく、重債務貧困国となり、「貧困削減戦略ペーパー（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）」を作成し、世界銀行の債務削減措置の適用を受けた。近年比較的安定した経済成長を続けているとはいえ、依然としてGDPは低水準にとどまり、貧困削減が最大の国家的課題となっている。

② 要請プロジェクトの背景、経緯および概要

タンザニアにおいては1971年より国際機関、ドナー、NGO等の援助を受けて水供給政策を推進してきた。1991年に「国家水政策（National Water Policy）」を策定し、「2002年までに全国民が400m以内に安全で清浄な水を得る」ことを目標としたが、この目標は実現できず、全国平均の給水率は53%に留まっている。このため、タンザニア国政府は、2025年までの長期開発戦略である「タンザニア開発ビジョン2025（Vision 2025）」を受けて策定された「成長と貧困削減のための国家戦略（NSGRP：National Strategy for Growth and Poverty Reduction）」の中で、“すべての住民に2025年までに400m以内に安全で衛生的な水の供給を行うこと”、このために“民間セクターの導入”・“地方政府およびコミュニティの能力向上を図ること”等を目標として掲げた。しかしながら、2002年の統計調査によると、安全な水にアクセスできる人口は都市部で85%、村落部で42%、と低い数値で留まっている。その中で、本件対象地域での給水率は23%と全国平均にも及ばない状態である。

タンザニア国政府は、計画対象地域の給水環境の遅れを改善するため、我が国に対しコースト州およびダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地域を対象とした給水計画マスタープランの策定および調査により選定される優先プロジェクトに対するフィージビリティ・スタディの実施を要請した。これを受け、2004年8月より、開発調査が実施され、その結果、対象地域の278村落を対象とした給水計画が策定された。その中から、22村落における22個所の共同水栓式給水施設（レベルー2）の建設が優先プロジェクトとして選定された。

これを受けタンザニア国政府は、我が国の無償資金協力として、コースト州及びダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地域を対象とした22村落における22個所の共同水栓式給水施設（レベルー2）の建設、ならびに、関係機関および水供給運営実施体の運営・維持管理能力の強化を要請してきたものである。

本プロジェクトはこのような背景の下、給水率の向上のため、給水・衛生施設の建設を行う世界銀行の融資による「国家給水・衛生プログラム」とともに、対象地域における優先プロジェクトとして位置付けられている。

原要請の内容は、コースト州およびダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地域の22村落を対象として、公共水栓式給水施設（レベルー2）を建設すること、および関係機関・水供給運営実施体の運営・維持管理能力の強化を図ることであった。我が国政府はこの要請に基づき、平成18年6月9日から同年9月13日まで基本設計調査団を派遣し、タンザニア国関係者と協議を行うとともに現地調査を実施した。調査団は帰国後、国内解析を経て基本設計概要書を作成し、平成19年1月6日から同年1月17日まで現地での説明・協議を行い、計画内容について合意を得るに至った。

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

基本設計調査では、現地調査および国内解析を行った結果、対象22村落の内4村落において共同水栓式水供給施設（レベルー2）の運営・維持管理費の負担が住民の支払い能力を超えると評価された。この中で、3村落については給水施設のタイプをハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）に変更することで、住民の運営・維持管理費負担を軽減することとした。残り1村落についてはハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）へ変更するにも必要な代替水源が期待できないため、計画対象から除外することとした。この結果、18村落において18個所の公共水栓式給水施設（レベルー2）を、3村落において14個所のハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）を建設する計画とし、計画対象村落数は21村落となった。また、給水施設の建設と併せて、関係機関及び水供給運営実施体の運営・維持管理能力の強化を図るため、ソフトコンポーネントによる支援を行う計画とした。

本計画の目標年次は2015年であり、計画の実施により増加する給水人口は約59.2千人である。給水原単位は25L/人/日で、1日あたりの最大給水量は約2.0千 m^3 である。計画対象21村落の給水人口、給水計画等を表-1に示す。

表-1 対象村落の人口・給水計画の概要

県/市 郡	村落	番号	当初人口		計画 人口 (2015)	水需要 (m3/ 日)	給水施 設のタイ プ	計画 揚水量 (L/分/ 井戸)	井戸 数 (本)	計画揚 水時間 (時間)	計画揚 水量 (m3/日)	2015年	
			人口	調査年								給水人口 (人)	計画人 口への 給水率 (%)
バガモヨ県													
キピンドウ	キピンドウ	BGM-1	4,078	2002	5,276	175	レベル-2	110	2	12	158	4,776	90.5
クワンドウマ	クワンドウマ	BGM-2	1,800	2002	2,329	77	レベル-1	12	4	12	26	1,000	42.9
	計				7,605	252		122	6		184	5,776	75.9
キバハ県													
ルブ	ミナジミキンダ (1/2)	KBH-1A	1,368	2001	2,185	76	レベル-1	12	4	12	35	1,000	45.8
ルブ	ミナジミキンダ (2/2)	KBH-1B	1,256	2001	2,006	92	レベル-2	112	1	12	81	2,334	87.7
ルブ	キトモンド		541	2006	657								
	計				4,848	168		124	5		115	3,334	68.8
キサラウエ県													
チョレ	チョレ	KSW-1	2,654	2002	3,180	110	レベル-2	79	2	10	95	2,741	86.2
ムシンブ	ムシンブ	KSW-2	2,199	2002	2,636	79	レベル-1	12	6	12	52	1,500	56.9
	計				5,816			91	8		147	4,241	72.9
ムクランガ県													
ルカンガ	ンジョベカ	MKR-1	2,700	2002	4,222	138	レベル-2	177	1	12	127	3,899	92.3
ピキンドウ	ムワンデゲ	MKR-2	1,300	2002	2,033	92	レベル-2	117	1	12	84	2,578	91.6
	キパラ		500	2002	782								
ピキンドウ	キセンブレ	MKR-3	1,504	2002	2,352	77	レベル-2	50	2	12	72	2,199	93.5
ピキンドウ	マロゴロ	MKR-4	1,240	2002	1,939	86	レベル-2	110	1	12	79	2,427	92.1
	ムフルムワンバオ		445	2002	696								
ピキンドウ	ピアンジ	MKR-5	2,625	2002	2,926	96	レベル-2	123	1	12	89	2,699	92.3
	計				14,950	489		577	6		451	13,802	92.3
	計(コースト)				33,219	909		914	25		898	27,152	81.7
イララ市													
キツンダ	キツンダ-キプレ (1/2)	ILL-1A	2,614	2002	4,690	151	レベル-2	98	2	12	141	4,384	93.5
キツンダ	キツンダ-キプレ (2/2)	ILL-2B	1,744	2002	3,129	101	レベル-2	131	1	12	94	2,922	93.4
キツンダ	キツンダ-ムジンガ	ILL-3C	4,114	2002	7,382	238	レベル-2	154	2	12	222	6,878	93.2
ムソングラ	ムソングラ	ILL-4	1,713	2004	2,530	76	レベル-2	106	1	12	76	2,530	100.0
ブダ	ブダ ステーション	ILL-5	2,772	2002	2,882	93	レベル-2	120	1	12	86	2,677	92.9
	計				20,614	659		609	7		620	19,392	94.1
キノドニ市													
ゴバ	マトサ	KND-1	2,229	2002	2,747	88	レベル-2	115	1	12	83	2,585	94.1
	計				2,747	88	レベル-2	115	1		83	2,585	94.1
テメケ市													
ムジムウエマ	キブグモ	TMK-1	1,883	2002	3,379	110	レベル-2	141	1	12	102	3,119	92.3
ムジムウエマ	ムジムウエマ-サランガ	TMK-2	1,750	2006	2,623	85	レベル-2	110	1	12	79	2,444	93.2
ベンバムナジ	ヤレヤレブナ	TMK-3	1,529	2006	2,292	75	レベル-2	96	1	12	69	2,112	92.2
ベンバムナジ	ツンディ ソンガニ	TMK-4	1,702	2006	2,551	83	レベル-2	54	2	12	78	2,390	93.7
	計				10,845	353		401	5		328	10,065	92.8
	計(ダルエスサラーム)				34,205	1,100		1,125	13		1,030	32,041	93.7
	計(コースト・ダルエスサラーム)				67,424	2,009		2,039	38		1,928	59,193	87.8

(注) 井戸数(レベル-2) : 24本
 井戸数(レベル-1) : 14本
 合計 : 38本

施設設計は次の方針に基づき行う。

- ・ 給水施設の設計は、タンザニア国の「設計マニュアル (Design Manual) (水省,1997)」にしたがって行う。1人あたりの給水原単位は、これに基づき 25 L/人/日とする。設計マニュアルに規定されていない事項については、我が国の水道施設設計基準に準拠する。
- ・ 準拠する資機材の規格は、タンザニア国で主に採用されている国際標準化機構の国際規格 (ISO)・英国規格協会規格 (BS)・南アフリカ規格局規格 (SABS)・ドイツ規格協会規格 (DIN) とする。

- ・ 給水施設の原水の水質に関する項目のうち、「健康に係わる項目」については WHO ガイドライン第三版（2004）を、その他の「性状に関する項目」についてはタンザニア国飲料水水質基準（水省、1974）を満たすものとする。
- ・ 給水施設の運営・維持管理費を抑えるため、水源は地下水を主水源とする。ただし、ムクラング県ンジョペカ村では水源としての地下水ポテンシャルが低いいため、湧水を水源とする。
- ・ 建設する給水施設は、公共水栓式給水施設（レベルー2）とする。ただし、バガモヨ県クワンドウマ村、キバハ県ミナジミキンダ村、キサラウェ県ムシンプ村の3村については、住民の維持管理費の負担を軽減した適正レベルとするため、ハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）とする。
- ・ 水源から取水された原水（地下水）は、水中ポンプの圧力により配水タンクまで導水管を経て送水し、塩素注入による滅菌は施さず、原水をそのまま配水タンクより配水する。湧水を原水とする場合は、塩素注入による滅菌を行った後配水タンクより配水する。
- ・ 給水区域は、配水タンクから重力により配水が可能な範囲とする。配水タンクは給水施設1ヶ所につき1つのタンクとし、導水および配水ルートの中に加圧ポンプや補助タンクは設置しない。
- ・ 本プロジェクトの実施主体となる県・市の関係者を対象として、村落水供給組織への支援能力強化、および村落水供給組織を対象として運営・維持管理能力の向上を目指したソフトコンポーネントによる支援を実施する。

④ プロジェクトの工期および概算事業費

・ プロジェクトの工期

本プロジェクトは、2期分けで行われることを想定している。日本側の実施内容および工程は、第1期・第2期とも、それぞれ、E/N締結後、詳細設計および入札業務に約8.5ヶ月、給水施設の建設工事に10.5ヶ月が必要であることから、全体で32.5ヶ月を見込んでいる。

ソフトコンポーネントについては、同期間中に1名の専門家を派遣して実施する予定である。

・ 概算事業費

本計画の実施に必要な概算事業費の総額は17.33億円（日本側事業費17.28億円、タンザニア国側事業費0.05億円）と見積もられる。

⑤ プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトを実施することにより、次のような効果が期待できる。

- ・ 直接効果

給水施設の建設により、対象村落住民の安全で衛生的な水へのアクセスが概ね 400m以内に確保され、すべての給水施設の水質が基準を満たすようになり、住民は安全で清潔な水を 25 L/人/日利用可能となる。この結果、対象村落における給水率が、2002 年の約 23%（既存施設による給水人口：約 16.7 千人）から、計画年次の 2015 年には約 65%（既存施設を含めた給水人口：約 75.9 千人）に向上する。

これまで、水の確保を水売り人に依存していた村落では、水の取得費用が 50～300 Tsh/20 リットルから 20～24 Tsh/20 リットルへと軽減される。

ソフトコンポーネントによる支援を行うことにより、次のような運営・維持管理能力の向上が期待できる。対象村落において住民所有型給水組織が結成され、国の政策に沿って国（水省）もしくは県に登録される。また、協力各県・市においては水・衛生チームが結成され、対象村落住民への参加型運営・維持管理に係る支援能力が向上する。

- ・ 間接効果

対象地域での水汲み労働は基本的には婦女子の役割であるが、これに従事する時間が大幅に軽減され、婦女子の社会進出や労働の創出、子供の学習時間が増加することが期待できる。また、飲料に使用する水質が改善され、乳幼児死亡率（68 人/1000 人, 2004 年）の低下や水系疾病（6.5%, 1994 年の「タ」国の主要疾病の第 3 位の罹患率）に対する医療費の軽減が期待される。

参加型運営・維持管理体制が構築されることにより、村落住民のオーナーシップが醸成される。

本プロジェクトの実施により、上記のような効果が期待できることから、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。

本プロジェクトのより効果的、効率的実施のためには、次のような点に留意する必要がある。

- (1) 給水施設の水源の水位および水質について、継続的なモニタリングを行うことが必要である。水位については、過剰揚水による水位低下が生じないよう給水施設の的確な運用を行うことが必要である。水質については、経年変化により水質の悪化が生じていないかどうかを確認する必要がある。
- (2) 給水施設の運営・維持管理は住民の参加型活動によって成立する計画である。施設完成後供給される安全で清潔な水を住民が利用することは、生活環境改善のために必要なことである。県・市水衛生チームは、本計画にしたがって住民が給水施設を利用していくよう指導し、利用状況についてモニタリングを行うことが求められる。

タンザニア国首都圏周辺地域水供給計画基本設計調査

基本設計調査報告書

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

ページ

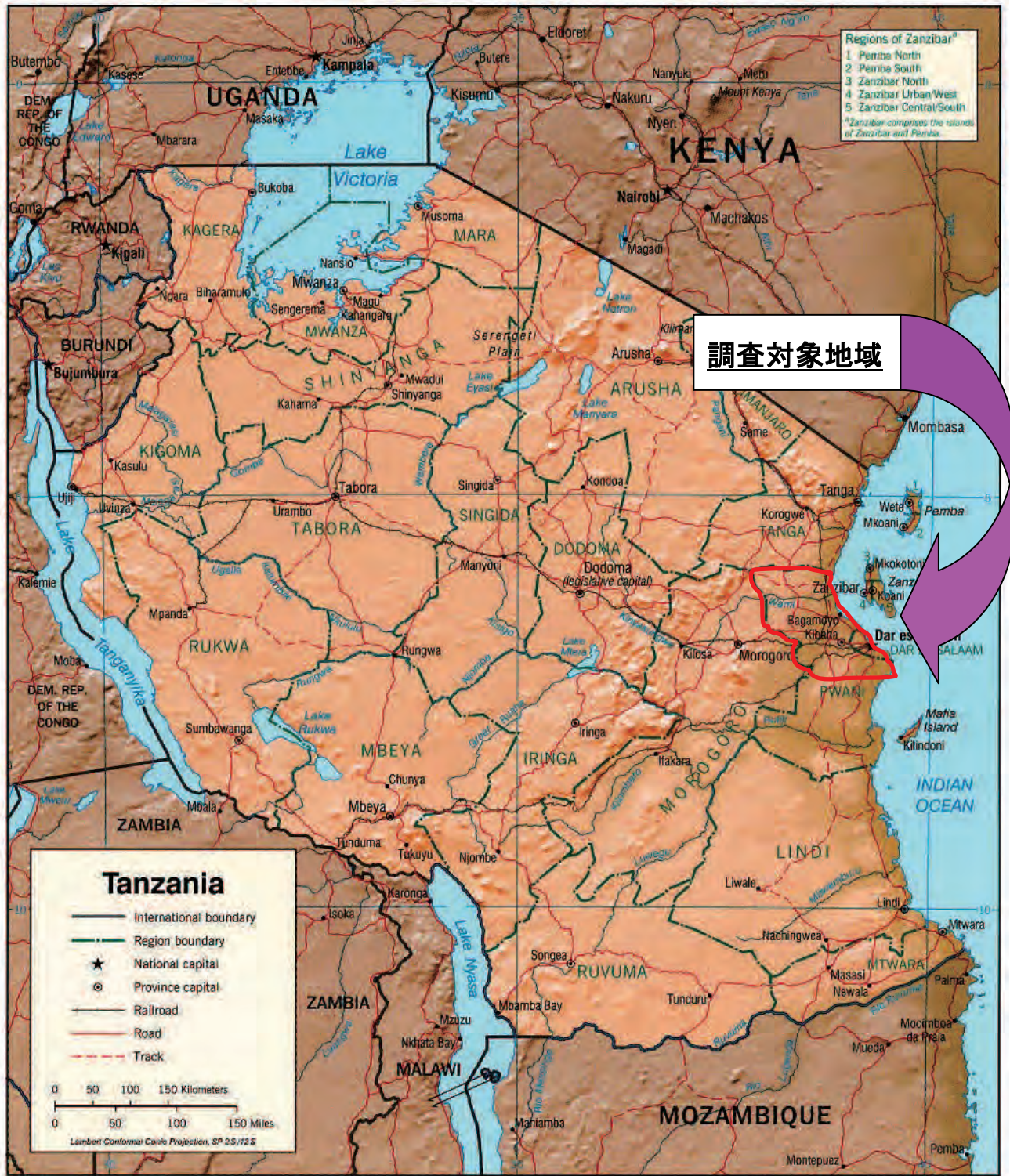
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1 当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1 現状と課題	1-1
1.1.2 開発計画	1-1
1.1.3 社会経済状況	1-2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1-4
1.3 我が国の援助動向	1-5
1.4 他ドナーの援助動向	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1 プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1 組織・人員	2-1
2.1.2 財政・予算	2-3
2.1.3 技術水準	2-3
2.1.4 既存の施設・機材	2-4
2.2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況	2-5
2.2.1 関連インフラの整備状況	2-5
2.2.2 自然条件	2-5
2.2.3 その他	2-15
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設計	3-4
3.2.1 設計方針	3-4
1) 調査対象村落と給水施設タイプの決定	3-4
2) 設計に関する全般的な方針	3-21

3)	自然条件に対する方針	3 -22
4)	社会条件に対する方針	3 -22
5)	建設事情・調達事情等に対する方針	3 -22
6)	現地業者の活用に対する方針	3 -23
7)	実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針	3 -23
8)	施設・機材等のグレードの設定に係る方針	3 -26
9)	工法・調達方法・工期に係る方針	3 -27
10)	対象村落の優先度に対する方針	3 -27
3.2.2	基本計画	3 -30
1)	計画年次	3 -30
2)	水需要量	3 -30
3)	設計水量	3 -30
4)	水理計算	3 -31
3.2.3	施設計画	3 -32
1)	施設構成および配置計画	3 -32
2)	レベルー2 給水施設	3 -36
3)	レベルー1 給水施設	3 -39
4)	廃棄物処理	3 -40
3.2.4	基本設計図	3 -40
3.2.5	施工計画／調達計画	3 -77
1)	施工方針／調達方針	3 -77
2)	施工上の留意事項	3 -77
3)	施工区分	3 -77
4)	施工監理計画	3 -78
5)	品質管理計画	3 -80
6)	初期操作指導・運用指導計画	3 -80
7)	資機材等調達計画	3 -81
8)	ソフトコンポーネント計画	3 -82
9)	実施工程	3 -87
3.3	相手国側分担事業の概要	3 -88
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3 -88
1)	オーナーシップ意識の高い地域住民組織の形成	3 -89
2)	地域コミュニティによる運営・維持管理能力の向上	3 -89
3)	行政（地方自治体）とのインターフェースづくり	3 -90
4)	運営・維持管理に係る費用負担	3 -91
5)	キャパシティ・ディベロップメントの必要性	3 -91
3.5	プロジェクトの概算事業費	3 -91
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3 -91
1)	日本側負担経費	3 -91

2) タンザニア国側負担経費	3 -92
3) 積算条件	3 -92
3.5.2 運営・維持管理費	3 -92
1) レベルー2 給水施設の運営・維持管理費	3 -92
2) レベルー1 給水施設の運営・維持管理費	3 -94
3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 -95
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 直接効果	4 - 1
4.1.2 間接効果	4 - 1
4.2 課題・提言	4 - 2
4.2.1 相手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

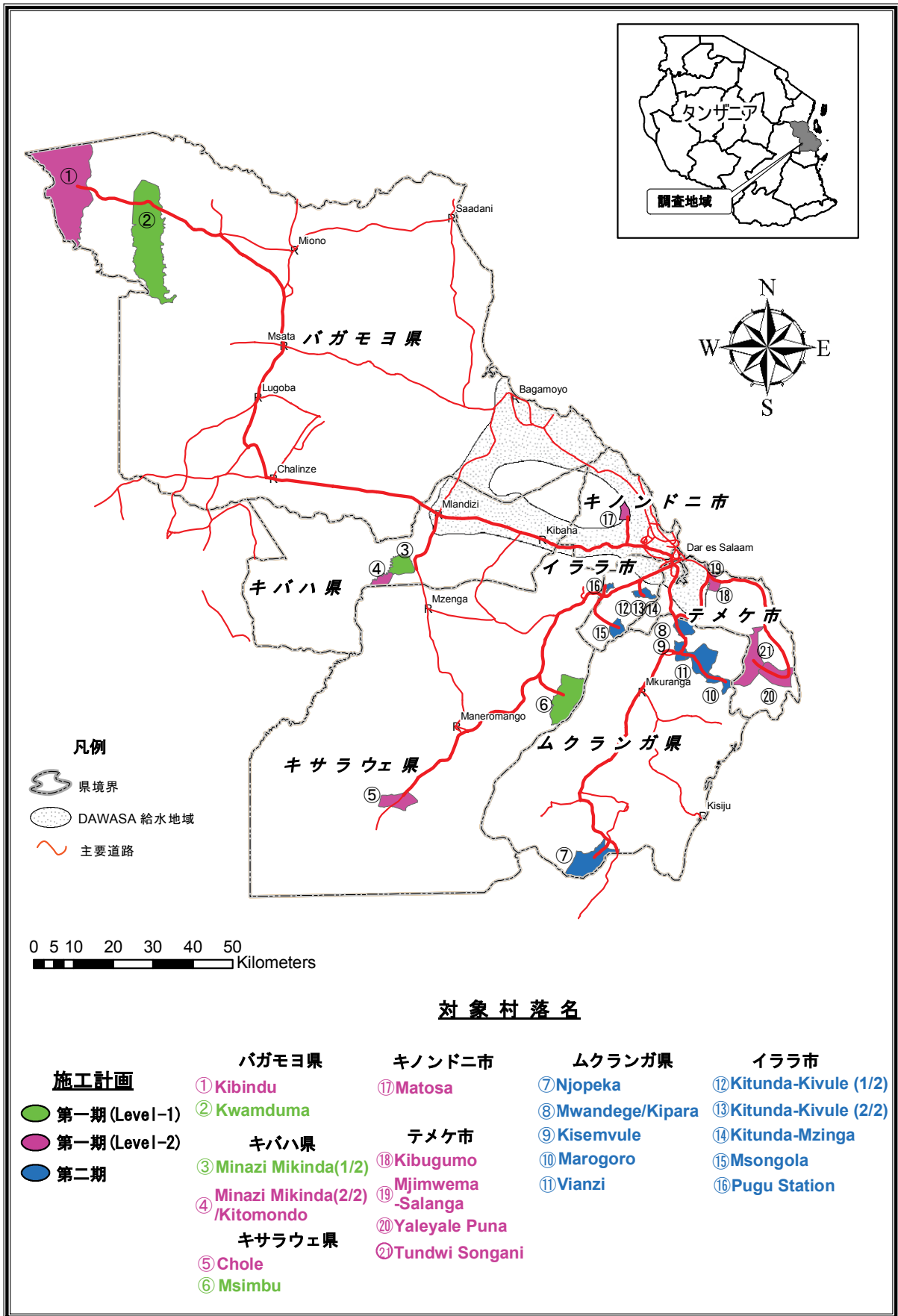
[資 料]

1. 調査団員・氏名
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
6. ソフトコンポーネント計画書
7. NEMC より発行された EIA 免除に関するレター
8. 参考資料／入手資料リスト
9. その他の資料・情報
 - (1) 物理探査データ
 - (2) 試掘揚水試験結果

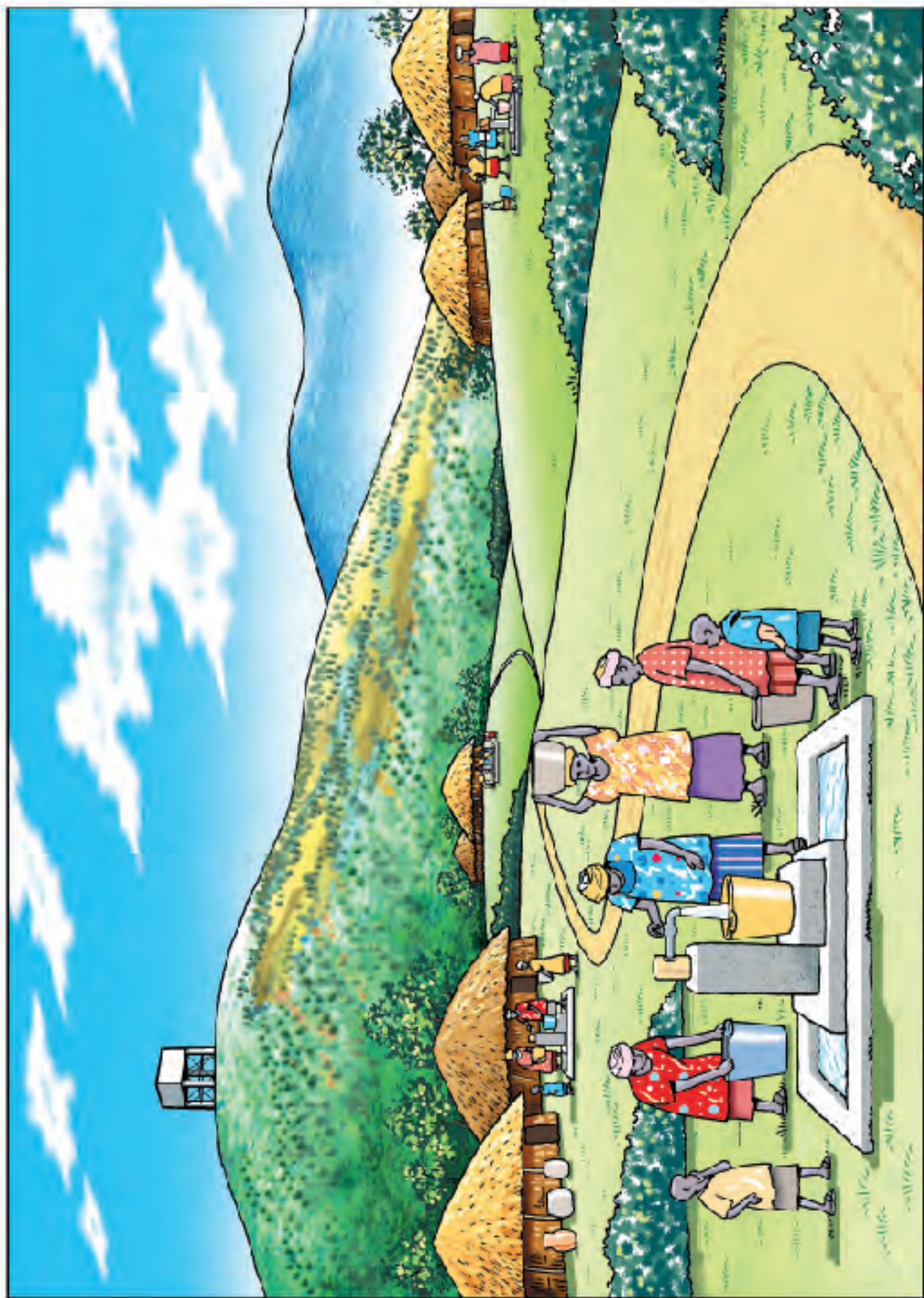


調査対象地域

調査対象地域図



計画対象村落位置図



完成予想図

現 地 写 真



写真-1：頭に載せた容器で水を運搬中の女性。水汲みにかかる時間は近いところで平均30分、遠いところでは2時間以上である。



写真-2：水売り人が掘った素堀の井戸から、白濁した水を有料で汲んで利用しており衛生上の問題がある。



写真-3：取水施設が破損し放棄されたため直接川の水を汲んで利用している住民。



写真-4：素堀井戸から水を汲む住民。地表からの汚染防止も不十分で汚染された浅層の地下水を利用するため非衛生的である。



写真-5：老朽化し更新されないまま放棄された取水施設の内部



写真-6：水源から運んできた水を住民に売る水売り人。水料金は給水施設が整備された場合の2～12倍で住民にとって大きな負担となっている。

図 2.1	タンザニア国水省 (MoW) の組織図	2-1
図 2.2	バガモヨ県の組織図	2-2
図 2.3	バガモヨ県給水課 (水利官事務所) の組織図	2-2
図 2.4	気象観測所および年間降水量の分布	2-8
図 2.5	水文観測所および流域の分布	2-9
図 2.6	調査地域の地質図	2-11
図 2.7	帯水層別揚水量と水質の関係	2-12
図 2.8	調査対象地域の地下水資源評価図	2-14
図 3.1	代替案選択のフローチャート	3-6
図 3.2	平均世帯 1 人あたり支出 (Tsh/人/月)	3-11
図 3.3	開発ニーズの優先度 (対象コミュニティ全体)	3-12
図 3.4	開発ニーズの優先度 (バガモヨ県マチプウィリ村)	3-12
図 3.5	20 リットル・コンテナあたりの支払意思額 (Tsh)	3-13
図 3.6	タンザニア国水省 (MoW) の組織図	3-24
図 3.7	バガモヨ県の組織図	3-25
図 3.8	バガモヨ県給水課 (県水利官事務所) の組織図	3-25
図 3.9	レベル-2 (タイプ 1) 給水施設構成図	3-35
図 3.10	レベル-2 (タイプ 2) 給水施設構成図	3-35
図 3.11	レベル-2 (タイプ 3) 給水施設構成図	3-36
図 3.12	給水施設配置図 (キビンドゥ)	3-41
図 3.13	給水施設配置図 (ミナジミキンダ(2/2)/キトモンド)	3-42
図 3.14	給水施設配置図 (チョレ)	3-44
図 3.15	給水施設配置図 (ンジョペカ)	3-46
図 3.16	給水施設配置図 (ムワンデゲ/キパラ)	3-49
図 3.17	給水施設配置図 (キセンブレ)	3-51
図 3.18	給水施設配置図 (マロゴロ/ムフルムワンバオ)	3-53
図 3.19	給水施設配置図 (ビアンジ)	3-55
図 3.20	給水施設配置図 (キツンダ-キブレ(1/2))	3-56
図 3.21	給水施設配置図 (キツンダ-キブレ (2/2))	3-57
図 3.22	給水施設配置図 (キツンダ-ムジンガ)	3-58
図 3.23	給水施設配置図 (ムソンゴラ)	3-60
図 3.24	給水施設配置図 (プグステーション)	3-61
図 3.25	給水施設配置図 (マトサ)	3-62
図 3.26	給水施設配置図 (キブグモ)	3-63
図 3.27	給水施設配置図 (ムジムウェマ-サランガ)	3-64
図 3.28	給水施設配置図 (ヤレヤレプナ)	3-65

図 3.29	給水施設配置図（ツンディソンガニ）	3 -67
図 3.30	レベル-2 水源井戸構造図	3 -68
図 3.31	取水施設構造図（ムクランガ県ンジョペカ村）	3 -69
図 3.32	コントロールハウス構造図.....	3 -70
図 3.33	送・配水管理設構造図	3 -71
図 3.34	給水タンク（高架タンク）構造図.....	3 -72
図 3.35	給水タンク（地上タンク）構造図.....	3 -73
図 3.36	公共水栓構造図	3 -74
図 3.37	ハンドポンプ付き深井戸構造図.....	3 -75
図 3.38	プラットフォーム（標準型）構造図	3 -76
図 3.39	関連諸機関の関係図	3 -79
図 3.40	本計画における運営・維持管理体制	3 -90

表ー1	対象村落の人口・給水計画の概要	S - 3
表 1.1	調査地域における行政区分	1 - 2
表 1.2	計画対象地域で計画中あるいは実施中のプロジェクト	1 - 7
表 2.1	MoW の地方給水局の予算	2 - 3
表 2.2	対象地域の河川流域の特徴	2 - 7
表 2.3	透水係数の評価	2-12
表 2.4	基本設計調査における試掘井戸サイトと対象帯水層	2-13
表 3.1	調査対象村落（要請 22 村落）および計画人口	3-2
表 3.2	ソフトコンポーネントを含む協力対象事業（PDM）	3-3
表 3.3	試掘井掘削計画	3-4
表 3.4	水質分析項目および評価基準一覧表	3-5
表 3.5	試掘結果一覧表	3-7
表 3.6	水質分析結果一覧表	3-8
表 3.7	沈降による濁度・色度軽減実験結果	3-9
表 3.8	運営・維持管理費用の算出に用いた計算根拠	3-14
表 3.9	運営・維持管理費用の試算と支払能力／意思の分析	3-15
表 3.10	各調査結果のまとめと給水施設タイプの選択	3-17
表 3.11	試掘実施時期による工程案の比較	3-18
表 3.12	試掘数量総括表	3-19
表 3.13	第 1 期井戸掘削計画（試掘）	3-19
表 3.14	第 2 期井戸掘削計画（試掘）	3-20
表 3.15	タイプ別試掘井数量	3-20
表 3.16	関連する諸機関の業務内容と瑕疵責任	3-21
表 3.17	井戸および給水施設の瑕疵責任の区分	3-21
表 3.18	水省地方給水局の予算	3-26
表 3.19	水に関する緊急度の各要素の配点表	3-28
表 3.20	水に関する緊急度評価要素と重み付け	3-28
表 3.21	水源の評価基準と重み付け	3-28
表 3.22	対象村落の優先順位	3-29
表 3.23	タンザニア国の村落給水における給水原単位	3-30
表 3.24	計画対象村落の水需要と水源の計画	3-31
表 3.25	ハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）の概要（第 1 期）	3-32
表 3.26	公共水栓式給水施設（レベルー2）の概要（第 1 期）	3-33
表 3.27	公共水栓式給水施設（レベルー2）給水施設の概要（第 2 期）	3-34

表 3.28	発電機と商業電力の比較	3- 37
表 3.29	レベルー1 用井戸掘削計画	3- 39
表 3.30	井戸の成功率	3- 39
表 3.31	我が国とタンザニア国側の施工負担区分	3- 78
表 3.32	主な工種の品質管理項目と試験方法	3- 80
表 3.33	初期操作指導・運用指導計画	3- 81
表 3.34	主要建設資機材の調達区分	3- 82
表 3.35	各サイトまでの輸送時間	3- 82
表 3.36	ソフトコンポーネントの活動計画	3- 84
表 3.37	事業実施工程表	3- 87
表 3.38	タンザニア国側負担経費	3- 92
表 3.39	給水施設の運営・維持管理要員の人件費	3- 93
表 3.40	レベルー2 給水施設の年間の維持管理費	3- 93
表 3.41	レベルー2 給水施設の水料金が家計支出に占める割合	3- 94
表 3.42	レベルー1 の運営・維持管理費用	3- 95
表 4.1	計画実施による直接効果と現状改善の程度	4- 1

略 語 一 覧

ATP	Affordability-to-Pay (支払い能力額)
CBOs	Community-Based Organizations (地域密着型組織)
COWSOs	Community-Owned Water Supply Organizations (住民所有給水組織)
CRB	Contractor Registration Board (業者登録機構)
DD	Draw Down (水位降下)
DDCA	Drilling & Dam Construction Agency (井戸・ダム建設公社)
DRWS	Division of Rural Water Supply (地方給水局)
DSM	Dar es Salaam (ダル・エス・サラーム)
DTH	Dawn-the-hole Hammer (ダウン・ザ・ホール・ハンマー)
DUWS	Division of Urban Water Supply (都市給水局)
DWE	District Water Engineer (県水利官)
DWL	Dynamic Water Level (動水位)
DWSP	DAWASA Water Supply Project (DWASA 給水プロジェクト)
DWST	District Water and Sanitation Team (県給水衛生班)
EC	Electric Conductivity (電気伝導度)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
ESAs	External Support Agencies (海外援助機関)
EU	Europe Union (欧州連合)
FRP	Fiber Reinforced Plastic (繊維強化プラスチック)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNP	Gross National Product (国民総生産)
GPS	Global Positioning System (全地球測位システム)
GSP	Galvanized Steel Pipe (亜鉛メッキ鋼管)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ開発公社)
HDPE	High Density Poly-Ethylene (高密度ポリエチレン)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
LGRP	Local Government Reform Policy (地方政府改革政策)
M/M	Minutes of Meetings (協議議事録)
MoH	Ministry of Health (保健省)
MoL	Ministry of Land (土地省)
MoNRT	Ministry of Natural Resource and Tourism (資源・観光省)
MoW	Ministry of Water (水省)
MoWLD	Ministry of Water and Livestock Development (水・畜産開発省)
MWE	Municipal Water Engineer (市水利官)
NCC	National Construction Council (タンザニア国建設委員会)

NEMC	National Environmental Management Council (国家環境管理局)
NTU	Number of Transfer Units (移動単位数)
NWP	National Water Policy (国家水政策)
NRWSSP	National Rural Water and Sanitation Programme (国家地方給水・衛生プログラム)
NWSDS	National Water Sector Development Strategy (国家水セクター開発戦略)
O&M	Operation and Maintenance (維持・管理)
PEDP	Primary Education Development Programme (初等教育開発計画)
PER	Preliminary Environmental Report (予備環境影響報告書)
PHAST	Participatory Health and Sanitation Transformation (住民参加型環境衛生改善活動)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper (貧困削減戦略書)
PVC	Polyvinyl chloride (塩化ビニール)
PWP	Public Water Point (公共水栓)
RF	Registration Form (環境影響審査登録票)
RWSD	Rural Water Supply Division (地方給水事業局)
RWSSP	Rural Water Supply and Sanitation Program (地方給水・衛生プログラム)
SC	Specific Capacity (比湧出量)
SGP	Steel Galvanized Pipe (亜鉛メッキ管)
SR	Scoping Report (環境影響スコーピング報告書)
SW	Scope of Work (業務範囲)
SWAP	Sector Wide Approach (セクターワイドアプローチ)
SWL	Static Water Level (静水位)
TANESCO	The Tanzania Electric Supply Company (タンザニア電力公社)
TDS	Total Dissolved Solid (蒸発残留物)
TOR	Terms of Reference (委託条件書、仕様書)
TRC	Technical Review Committee (技術評価委員会)
UFW	Unaccounted-for water (無収水)
UNICEF	United Nations International Children's Fund (国連児童基金)
VES	Vertical Electrical Sounding (垂直電気探査)
VWCs	Village Water Committees (村落水委員会)
WC	Water Cooperative (水利用信用組合)
WDC	Ward Development Committee (ワード開発委員会)
WHO	World Health Organization (世界保健機関)
WRI	Water Resources Institute (水資源研究所)
WSS	Water Supply System (水供給システム)
WSSAs	Water Supply and Sanitation Authorities (水供給・衛生局)
WSSMC	Water Supply System Management Center (水供給システム管理センター)
WT	Water Trust (水利用信託団体)

WTP:	Willingness-to-Pay (支払い意志)
WUAs	Water User Associations (水利用協会)
WUGs	Water User Groups (水利用グループ)
KVA	Kilovolt Ampere (キロボルト・アンペア)
L	litre (リットル)
L/min	litter/minute (リットル/分)
masl	meter above sea level (海拔高度)
mbgl	meter below ground level (地表面下)
min	minute (分)
EUR	Euro (ユーロ)
Tsh	Tanzanian Shilling (タンザニア・シリング)
USD	US Dollar (米ドル)

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

タンザニア国政府は、1971年より国際機関、ドナー、NGO等の援助を受けで水供給政策を実施してきた。しかしながら、給水環境の改善は進まず、1991年に「国家水政策(National Water Policy)」を策定し、「2002年までに全国民が400m以内に安全で清浄な水を得る」ことを目標としたが、この目標も実現できず、この給水率の改善がタンザニア国政府にとって急務の課題となっている。

タンザニア国政府は、2025年までの長期開発戦略である「タンザニア開発ビジョン2025(Vision 2025)」を受けて策定された「成長と貧困削減のための国家戦略(NSGRP: National Strategy for Growth and Poverty Reduction)」の中で、“すべての住民に2025年までに400m以内に安全で衛生的な水の供給を行うこと”、このために“民間セクターの導入”・“地方政府およびコミュニティの能力向上を図ること”等を目指して掲げた。しかし、2002年の統計調査によると、安全な水にアクセスできる人口は都市部で85%、村落部で42%、と低い数値で留まっている。その背景には、次のような問題点が挙げられる。

1) 給水率向上に係る問題点

- ① 開発予算の不足のため、施設の新規建設が進まない。
- ② 維持管理体制の問題から、既存施設の故障や老朽化のため運転停止となる事態が進行している。
- ③ 急激な人口増による水需要増加や居住地域拡大に既存施設が対応できていない。
- ④ 開発できる水資源量に限りがあることから、恒久的利用のために計画的なモニタリングが必要である。

2) 安全で衛生的な水へのアクセスに係る問題点

- ① 汚染された“たまり水”、地表水、素掘井戸等を使用しているため、乳幼児死亡率(68人/1000人、2004年)や水因性疾病(6.5%、1994年のタンザニアの主要疾病の第3位の罹患率)が高い要因となっている。
- ② 待ち時間を含む水汲み労働にかかる時間と労力が主として婦女子の大きな負担となっている。
- ③ 水源が乏しい地域では水売り人から購入する水の料金が高く、負担が大きい。

1.1.2 開発計画

タンザニアにおける水供給政策は1971年より開始されたが、政策の欠如から給水環境の改善は進まなかった。このため、1991年に国家水政策(National Water Policy)を策定し、2002年までにすべての住民に400m以内に安全で衛生的な水の供給を行うことを目標として掲げた。

次いで、タンザニア国政府は、2025年までの長期開発戦略である「タンザニア開発ビジョン2025(Vision 2025)」を策定した。これを受け、「成長と貧困削減のための国家戦略(NSGRP: National

Strategy for Growth and Poverty Reduction)」が策定された。給水セクターについて、前者では“すべての住民に 2025 年までに 400m以内に安全で衛生的な水の供給を行うこと”、このために“民間セクターの導入”・“地方政府およびコミュニティの能力向上を図ること”等が謳われている。タンザニア国水省は、その実現のために「国家水セクター開発戦略」を策定した。

これは、水資源管理ならびに水供給に係る国家セクター戦略であり、セクター・リフォームの展開に伴う制度・組織、運営・維持管理体制の再構築を含んでいる。水省による具体的プロジェクトとして、WB の融資を受けた「国家地方給水・衛生プログラム」を 2006 年より開始した。これは、全国のすべての村落に給水を行うことを目指したもので 2025 年までの実施が見込まれている。このプロジェクトは、各県・市より優先度が高い 10 村落が選択され、事業実施に移される計画である。

1.1.3 社会経済状況

1) 行政区分

各県 (District) および市 (Municipality) は、郡 (Ward) に区分されている。郡はさらに、村落評議会 (Village/Mitaa Council) を行政の担当とする複数の村落 (Village/Mitaa) に区分される。

コースト州は、現在バガモヨ県、キバハ県、キサラウェ県、ム克蘭ガ県、ルフィジ県、マフィア県の 6 県から構成される。ダル・エス・サラーム州は、2000 年に県から昇格したイララ市、キノンドニ市、テメケ市の 3 市から構成される。

調査対象である県/市における郡 (Ward)、村落 (Village/Mitaa) および調査対象村落の内訳を表 1.1 に示す。

表 1.1 調査地域における行政区分

県/市 (District/Municipality)	区(Ward) 数	村落(Village/Mitaa)数				調査対象村落 (Village/Mitaa)
		県/市			合計	
		Village	Mitaa			
ミ ン ス ー ロ	バガモヨ	16	82	0	82	45
	キバハ	9	25	0	25	24
	キサラウェ	15	74	0	74	74
	ム克蘭ガ	15	101	0	101	74
	小計	55	282	0	282	217
ダ ル ・ エ ス ・ サ ラ ム 州	イララ	22	9	65	74	24
	キノンドニ	27	14	113	127	14
	テメケ	24	15	97	112	23
	小計	73	38	275	313	61
総計		128	320	275	595	278

2) 人口および民族

2002年のセンサスによると、タンザニアの全人口は34,443,603人となっており、うち97%の国民が本土に居住している。コースト州の人口は885,017人で、本土の州の中では2番目に少ない。一方、ダル・エス・サラーム州の人口は2,487,288人で、本土の州の中ではムワンザ州、シニャンガ州に次いで多い。

コースト州の人口増加率は、全国および本土の人口増加率（共に2.9%）に比べて低いが、前回のセンサス期間（1978-1988年）の2.1%から2.4%（1988-2002年）へ増加している。ダル・エス・サラーム州の人口増加率は、前回のセンサス期間（1978-1988）の4.8%から4.3%（1988-2002年）へ減少している。

ダル・エス・サラーム州は人口密度が1,786人/km²であり、人口の約94%は都市部に居住している。一方、コースト州では、人口密度27人/km²であり、約80%の人口は地方部に居住している。

コースト州に先住してきた主要部族は、6県全てにおいて最も多く分布するザラモ族である。デングレコ族はルフィジ県とム克蘭ガ県の一部に分布している。クウェレ族はバガモヨ県に居住しており、ムブウエラ族とポコム族はマフィア県に分布している。

3) 経済状況

タンザニア国のGDPは、2003年で287US\$/人と低く、社会・経済的な分類では最貧国として位置付けられている。

2004年の産業別内訳は、第一次産業がGDPの53%、第二次産業が8%、第三次産業が39%である。GDP成長率は2004年現在5.1%であるが、過去40年間の平均は3.5%である。

タンザニアの経済は農業に依存しており、農業生産はGDPの約37%を占める。鉱業生産の伸びも目覚ましく、金の生産高は1998年の3.34百万US\$から2000年の120.53百万US\$へと顕著な伸びを示している。

タンザニアでは、独立以降続いた社会主義経済が行き詰まり、1986年以降、当時の経済の危機的状況を脱するため、世界銀行、国際通貨基金（IMF）の構造調整政策を受け入れた。しかしながら、貿易収支・国際収支の慢性的な赤字、累積債務等の経済における諸問題の克服は容易ではなく、重債務貧困国となり、「貧困削減戦略ペーパー（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）」を作成し、世界銀行の債務削減措置の適用を受けた。近年比較的安定した経済成長を続けているとはいえ、依然としてGDPは低水準にとどまり、貧困削減が最大の国家的課題となっている。

対象地域であるコースト州の家計収入は、本土では最も低い値となっている（22,624 Tsh/人/年）。一方、ダル・エス・サラーム州の家計収入は、コースト州の値の約9倍であり、本土では最も高い（197,107 Tsh/人/年）。

4) 社会事業

(1) 教育

2州における小学校への就学率は向上している。純就学率は、ダル・エス・サラーム州では77.6%（1999年）から95%（2003年）へ、コースト州では63.5%（1999年）から94.2%（2003年）へと増加しており、2州の就学率は全国の平均値に比べて高くなっている。

15歳以上の人口の識字率に関しては、2001年時点でコースト州では54%であり、全国平均の71%に比べてかなり低い。また、男子の識字率は61%、女子は48%であり、男女間の格差は大きい。

(2) 保健

全国における主要疾患は、マラリア、上気道感染症（風邪等）、下痢である。対象となる2州においてもこれと同様の傾向を示す。

タンザニアにおける乳幼児死亡率の全国平均は1000人中68人（2004年）であるが、対象地域のコースト州の小児死亡率は本土の州の中で8番目に高く（1000人中105人）、ダル・エス・サラーム州は10番目に高い（1000人中102人）。

コースト州における医療サービスの供給は、3箇所の官営病院と1箇所の半官半民の病院で行われている。一方、ダル・エス・サラーム州では、現在20箇所を越える病院が、政府、民間もしくはボランティア組織により運営されている。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

本プロジェクトの対象地域であるコースト州とダル・エス・サラーム州を対象とした給水マスタープランは、1979年に策定されたものの、ほとんど実施に至らず、唯一コースト州バガモヨ県にチャリンゼ給水施設が建設されたのみである。調査対象地域には、現在、主に表流水を水源とした2つの大規模管路給水施設であるダワサ給水施設（ダル・エス・サラーム市の都市給水、現在市の人口の約半数に水供給）とチャリンゼ給水施設（バガモヨ県内17村落へ給水）がある。さらに、コースト州に20、ダル・エス・サラーム州に77の小規模独立型給水施設が存在する。しかし、取水施設の故障、機材の盗難、水源の枯渇等の原因により、その稼働率はコースト州で35%、ダル・エス・サラーム州で77%にとどまる。これに加えて、この2州は都市部への人口流入の受け皿であることによる急激な人口増加および給水地域の現状にそぐわない既存給水施設の運営維持管理による水質の悪化や、飲料水の供給不足が生じている。結果として2州においては65%の人々が、未だに安全で衛生的な水へのアクセスを有していない。

計画対象地域の給水環境の遅れを改善するため、タンザニア国政府は我が国に対し給水計画マスタープランの策定および調査により選定される優先プロジェクトに対するフィージビリティ・スタディの実施を要請した。これを受け、2004年8月より、①コースト州およびダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地区の給水計画の策定、②優先プロジェクトの選定、③水・畜産開発省（当時）および関連機関のスタッフのキャパシティ・デベロプメントの実施、④水資源研究所への物理探査手法の技術移転、を目的として開発調査が実施された。その結果、コースト州の217村落、ダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地区の61村落の合計278村落を対象とし、22箇所の共

同水栓式給水施設（レベルー2）、607 個所の深井戸式給水施設（レベルー1）、既存施設のリハビリからなる給水計画が策定された。その内、レベルー2 建設に適する 22 村落における 22 個所の共同水栓式給水施設（レベルー2）の建設が優先プロジェクトとして選定された。

これを受け、タンザニア国政府は、我が国の無償資金協力として、タンザニアの首都圏であるダル・エス・サラームの周辺地域であるコースト州およびダル・エス・サラーム州ペリ・アーバン地区を対象として、①22 個所の共同水栓式水供給施設（レベルー2）の建設、②関係機関および水供給運営実施体の運営・維持管理能力の強化を要請してきたものである。

この要請を受けて基本設計調査が実施され、調査の結果、対象村落の内 4 村落においてレベルー2 給水施設の運営・維持管理費の負担が住民の支払い能力を超えると評価された。その中の 3 村落については、給水施設のタイプをハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）に変更することで運営・維持管理費を軽減することとした。残り 1 村落については、レベルー1 へ変更するために必要な代替水源が期待できないことから、計画対象より除外することとした。この結果、本プロジェクトの内容は、18 村落における 18 個所の公共水栓式給水施設、3 村落における 14 個所のハンドポンプ付き深井戸（レベルー1）の建設を内容とする計画となった。したがって、本プロジェクトの対象村落数は 21 村落となる。

本プロジェクトは対象地域の給水率の向上のため、給水・衛生施設の整備を行う世界銀行の融資による「国家給水・衛生プログラム」とならび対象地域における優先プロジェクトと位置付けられている。

1.3 我が国の援助動向

我が国の対タンザニア国援助は、外務省・国別援助政策¹によれば、次のような位置づけの下に実施されている。“タンザニアは東部、南部アフリカの安定勢力として近隣諸国との友好関係強化に努めており、ブルンジ、コンゴ（民）における紛争の解決に向けた仲介努力や難民の受入、93 年のリベリアへの PKO 派遣など、アフリカの抱える諸問題に関して指導的な役割を担っている。非同盟主義、反植民地主義という二大原則を掲げつつ、従来からアフリカ統一機構（OAU（非同盟諸国会議、国連等で積極的な活動を展開しており、アフリカ諸国の間において政治的な影響力を有している。こうしたことから、タンザニアは東部、南部地域に止まらない対アフリカ外交上の拠点国の一つと位置づけられる。対アフリカ援助の重点国として、その発展を支援し、良好な二国間関係の更なる強化を図ることは、我が国外交上の資産ともなりうる。”

我が国によるタンザニア国への援助は 1966 年に開始され、2003 年までに無償資金協力で 1,261.94 億円、有償資金協力で 206.27 億円の援助を行っている。ただし、有償資金協力については、1982 年以降は債務削減措置の適用もあり新規円借款の供与は行われていない²。

無償資金協力は、保健・医療分野、給水分野等の基礎生活分野を中心に、通信・放送分野、道路整備、電力供給等の基礎インフラ整備に対して行われている。

¹ タンザニア国別援助計画（外務省、2000）

² 政府開発援助国別援助国別データブック 2004 年度版－タンザニア（外務省、2005）

このような背景の中で、タンザニア国政府は、給水分野について我が国に対して次のような無償資金協力事業や開発調査の要請を行い、我が国はこれらの実施を行ってきている。

(1) 無償資金協力事業

- ① 中央高原地域水供給計画（2002年7月～2005年3月）
- ② リンディ・ムトワラ州水供給計画（2003年7月～実施中）
- ③ ザンジバル市街地給水計画（2006年度開始）
- ④ 首都圏周辺地域水供給計画（本件：2006年6月より基本設計調査実施中）

(2) 開発調査

- ① 首都圏周辺地域水供給計画調査（2004年8月～2006年1月）
- ② ムワンザ・マラ水供給計画調査（2004年10月～2006年8月）
- ③ 内部収束地域における地下水開発・管理能力強化計画（2004年11月～2007年12月（予定））

1.4 他ドナーの援助動向

本調査対象地域については、本件についての日本の無償資金協力事業の他、世界銀行（WB）、Belgian Technical Cooperation (BTC)、Arab Bank for Economic Development in Africa (BAEDA)、AMREF 等により、次のようなプロジェクトが計画中あるいは実施中であることが確認された。しかし、いずれのプロジェクトとも本件の対象村落との調整がついており、計画対象村落の重複は無い。表 1.2 に計画対象地域で計画中あるいは実施中のプロジェクトを示す。

表 1.2 計画対象地域で計画中あるいは実施中のプロジェクト

プロジェクト名	National Rural Water Supply and Sanitation Project (NRWSSP)
実施機関	タンザニア国国内の各 District/MoW
実施期間	2006 年～2025 年
資金源	World Bank
プロジェクト内容	全国を対象に、各 District から優先度が高い 10 村落を選定して給水施設の整備を行う。
プロジェクトの現況	給水施設の設計および施工管理を行うコンサルタントを選定中で 2006 年 11 月頃までに選定を終える予定。
本件との関連	コースト州で 40 村落、ダル・エス・サラーム州で 30 村落が対象地域として選定されている。本件で対象とする村落については当該プロジェクトでは対象から除外されており、計画の重複は無い。

プロジェクト名	Chalinze Water Supply Project (Phase 2)
実施機関	Ministry of Water (MoW)
実施期間	2006 年～2007 年 (予定)
資金源	アラブ開発銀行 (BAEDA)
プロジェクト内容	Phase 1 プロジェクトは中国の援助で 2001 年に完成し、バガモヨ島の 19 村落に公共水栓による給水が行われている。Phase 2 プロジェクトは、さらに 42 村落への拡張を行い、約 13 万人への給水を行う予定である。
プロジェクトの現況	MoW によってコンサルタントの選定中。
本件との関連	当該プロジェクト対象村落は本件の対象村落から除外しているため、重複は無い。

プロジェクト名	Community Water Supply and Sanitation System in Peri-Urban Low Income Settlement of Dar es Salaam
実施機関	Belgian Technical Cooperation (BTC)
実施期間	2006 年第四半期～2009 年
資金源	ベルギー王国およびタンザニア国政府 (予算額：1,850,906Euro)
プロジェクト内容	14 村落で最大 15 基の公共水栓による給水施設 (レベル 2) を深井戸を水源として建設整備する。同時に、衛生施設・教育等のコンポーネントを実施する。
プロジェクトの現況	ベルギー政府の承認待ち
本件との関連	当該プロジェクト対象村落は本件の対象村落の分布地域よりも都市化した地域に近く、本件対象村落との重複は無い。

プロジェクト名	Mkuranga Water, Hygiene and Sanitation Project
実施機関	Africa Medical and Research Foundation (AMREF)
実施期間	2006 年 10 月～2011 年
資金源	Big Lottery Fund (UK) and Italy
プロジェクト内容	ーハンドポンプ付き浅井戸・深井戸の建設
プロジェクトの現況	フェーズ 1：2000-2005 フェーズ 2：2005-2006 フェーズ 3：2006-2011 (予定)
本件との関連	本件で対象とする村落については当該プロジェクトでは給水施設の建設は行わず、AMREF は対象村落に対する衛生教育、給水施設の運営維持管理講習を行うことが確認されている。このため、計画の重複は無く、むしろ協調関係にあるといえる。

第1章 プロジェクトの背景・経緯

上記のプロジェクトの他、ダル・エス・サラーム上下水道公社（DAWASA）は村落給水・衛生プロジェクト（CWSSP）を含め独自の拡張計画を有している。この計画とも開発調査時に本件対象村落の調整がついており重複は無い。

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

タンザニア国で給水事業に関連する省庁は水省（Ministry of Water : MoW）および保健省（Ministry of Health : MoH）である。給水施設の整備に係る計画および事業実施は MoW が担当し、保健衛生に係る分野を MoH が担当している。実際の事業実施については、これに地方自治体である州政府（Regional Secretariat）、県（District Council）が関与する。

MoW は水供給の全般を所管しており、都市給水局（Division of Urban Water Supply : DUWS）および地方給水局（Division of Rural Water Supply : DRWS）を有している。図 2.1 に MoW の組織図を示す。村落給水を担当する地方給水局は、局長（Director）以下 91 名の技師（Engineer）と 352 名の技術者（Technician）が配属されている。

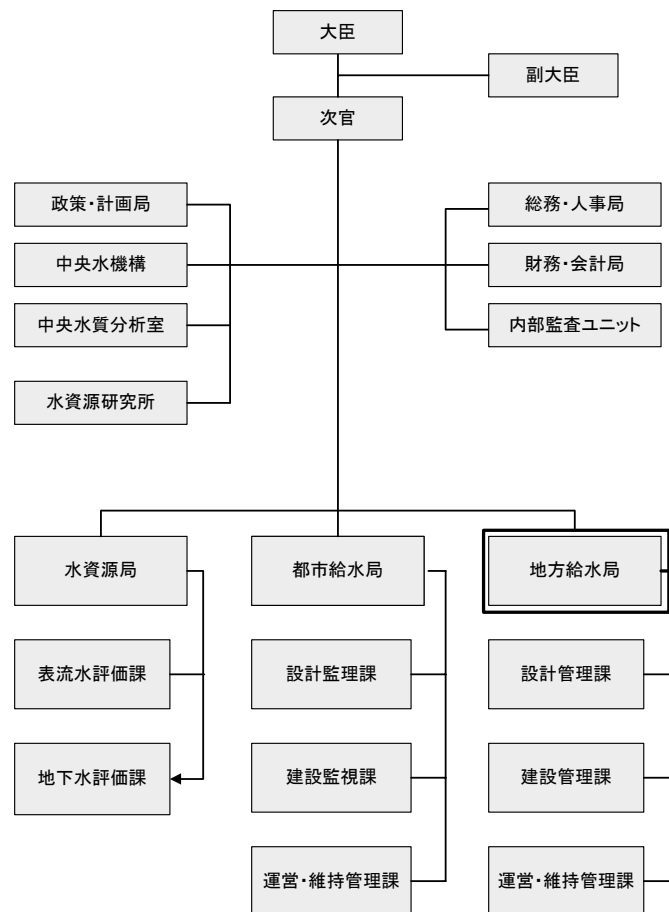


図 2.1 タンザニア国水省（MoW）の組織図

地方行政の例として、バガモヨ県の組織図を図 2.2 に、同県における給水課（水利官事務所）の組織図を図 2.3 に示す。

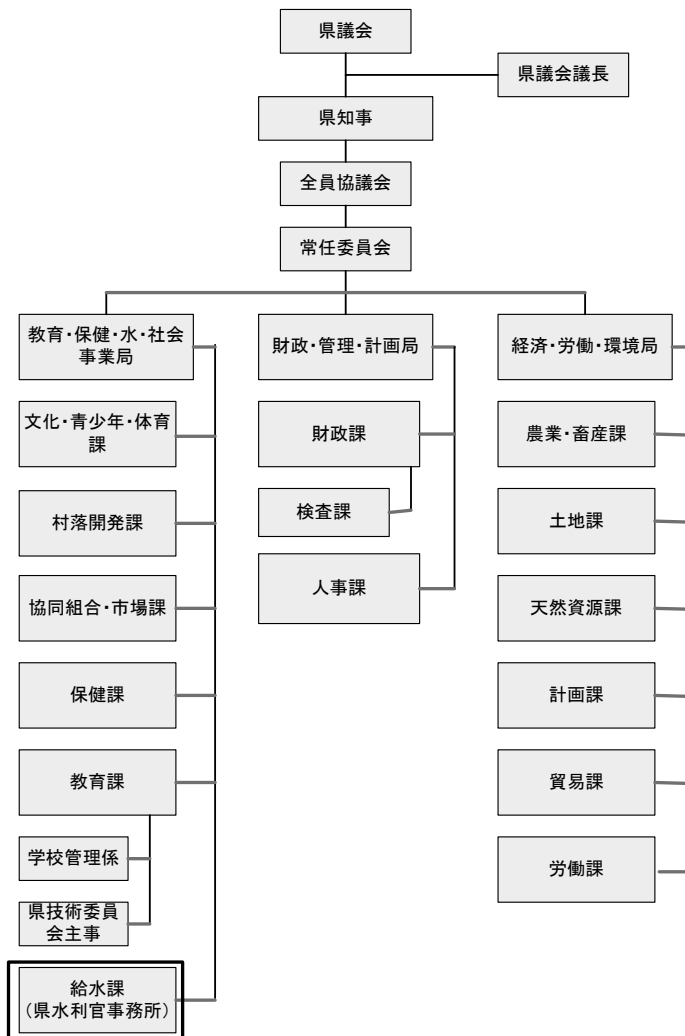


図 2.2 バガモヨ県の組織図

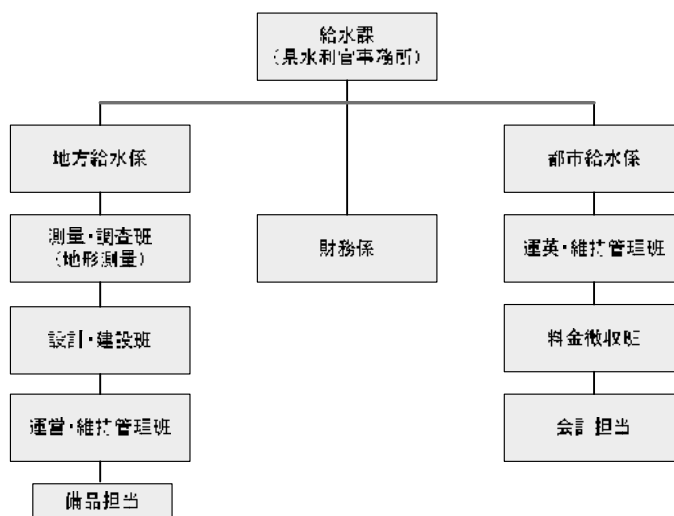


図 2.3 バガモヨ県給水課（水利官事務所）の組織図

県の行政組織および給水課（水利官事務所）の例として、バガモヨ県の場合を示したが、他の県や市においてもほぼ同様の組織形態である。

2.1.2 財政・予算

MoW の 2003 年以降の予算を表 2.1 に示す。

表 2.1 MoW の地方給水局の予算

(単位：百万Tsh)

項目	2003	2004	2005	2006
予算の伸び率(%)	-	117.7	10.7	31.1
地方給水施設の拡張	5,062.0	7,226.1	5,236.5	8,102.1
地方給水施設の改修	2,604.6	4,153.9	8,410.0	823.4
深井戸・貯水池建設	445.5	351.9	351.9	791.9
地方給水・衛生プロジェクト	2,621.7	11,728.5	11,963.0	23,995.3
井戸掘削・ダム公社 (DDCA) の強化	193.5	328.5	363.6	795.3
合計	10,927.2	23,788.9	26,325.0	34,508.0

2003 年以降の水省地方給水局の予算は順調に増加している。特に 2004 年度および 2006 年度予算に大幅な増加が認められる。2004 年度の増加は我が国の無償資金協力事業であるリンディ・ムトラ水供給計画の事業開始時に、また、2006 年度の増加は世界銀行の融資による国家地方給水衛生プロジェクトの事業開始時期に相当している。水省地方給水局の予算は、これまで計画されたプロジェクトの実施に合わせて配分されて来た実績がある。本計画の実施に際しては、51.5 百万 Tsh の負担が想定されるが、地方給水局の予算の内「地方給水・衛生プロジェクト」に配分された額 (23,995.3 百万 Tsh) の 2.1% であり、十分負担が可能である。

2.1.3 技術水準

1) 水省 (MoW)

タンザニア国で給水事業に関連する省庁は水省および保健省である。給水施設の整備に係る計画および事業実施は水省が担当し、保健衛生に係る分野を保健省が担当している。実際の事業実施については、これに事業実施主体として地方自治体である県・市が関与する。

タンザニア国側の実施機関となる水省は、我が国をはじめとする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た実績を有する。

水省は給水の全般を所管しており、水資源局、都市給水局および地方給水局を有している。図 2-1 に水省の組織図を示す。水省全体では 743 名のスタッフを有している。その内訳は、水資源局 210 名、都市給水局 90 名、地方給水局 443 名である (2006 年 7 月時点)。本計画に係る村落給水を担当する地方給水局は、局長以下 91 名の技師と 352 名の技官が配属されている。地方給水局の技師クラスは、給水計画の策定、給水施設の設計等を行う能力を有している。地方給水局はこれら技師クラスについて、我が国や他ドナーによる研修の機会を利用し、積極的に能力の向上を図っている。また、地方自治体が行う給水事業についても的確な技術的支援および指導を行っている。これらのことから、水省地方給水局は、本計画の実施に十分な能力を有していると考えられる。

2) 地方レベル

地方レベルの実施機関はコースト州においては県（District）、ダル・エス・サラーム州では市（Municipality）である。県および市には、給水事業を担当する水利官事務所（Water Engineer's Office）を有し、エンジニア・クラスの水利官（Water Engineer）を筆頭として数名のテクニシャンが配置されている。

コースト州およびダル・エス・サラーム州では未だ我が国による無償資金協力事業の実績は無いが、他ドナーやNGOによる小規模な給水施設の建設を経験している。また、簡易貯水池を水源とする給水施設の設計・施工監理も行っている。これらの状況から、本計画の実施に支障は無いと考えられる。

2.1.4 既存の施設・機材

1) 大規模管路給水施設

調査対象地域には、ダル・エス・サラーム上下水道公社（DAWASA）とチャリンゼ給水施設の2つの大規模管路給水施設が存在する。それらの施設の概況を以下に示す。

(1) DAWASA 給水施設

DAWASA はダル・エス・サラーム市の都市給水を実施している。推定される給水人口は1.25百万人で、同市の人口のおよそ半数へ供給している。また、ルブ川に2箇所ある取水施設からダル・エス・サラーム市への導水管より片側2kmの範囲はDAWASAの給水範囲とされている。

主な水源はルブ川であるが、一部はキジンガ川および市内の数本の井戸より取水している。ルブ川における生産量は264,000 m³/日である。

(2) チャリンゼ給水施設

同施設はバガモヨ県内の17村落へ給水している。施設は、今後45村（バガモヨ県41村とキバハ県4村）の拡張計画を有している。水源はワミ川であり、生産量は9.35百万 m³/日である。

2) 小規模管路給水施設

既存の小規模な管路給水施設は、コースト州で20施設、ダル・エス・サラーム州で73施設存在する。コースト州の施設のうち75%は1970年代に建設されたのに対して、ダル・エス・サラーム州の施設は新しく、大半が1990年～2000年代に建設されたものである。施設の稼働状況は全体的に低く、コースト州で35%、ダル・エス・サラーム州で77%である。

施設の不稼働の原因のほとんどは、ディーゼルエンジン、発電機、ポンプ等の取水施設の故障によるものである。その他の原因としては、機材の盗難、水源の枯渇等が挙げられる。

2.2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

1) 道路

タンザニアの道路整備は極めて遅れた状況にある。ダル・エス・サラームから延びる次の4本の主要道路を除けば一部の道路が舗装されているのみで、他はすべて未舗装である。

- － バガモヨへ向かう道路
- － キバハ・チャリンゼを経てモロゴロへ向かう道路
- － ダル・エス・サラーム空港を経てキサラウェへ向かう道路
- － ムクランガへ向かう道路

未舗装の道路は、雨季には泥濘化して4WD車以外では通行が不可能となる場所も見られる。これらの道路も雨季の終了後、整備が行われ支障なく通行が可能となる。

2) 電気

商業電力は電力公社（TANESCO）により一元的に配電されている。ダル・エス・サラーム市内の都市化した区域ではほぼ全体的に電力が供給されているが、郊外部やコースト州などでは人口が密集した町や村落の一部に供給されているのみである。本計画の対象村落では、コースト州の場合ムクランガ県の3村、ダル・エス・サラーム州の2村のみ、電力線が村落に到達している。

タンザニアの発電は水力が主で全体の64%を占め、火力は36%である。このため、渇水の影響をうけやすい電源構成となっている。近年の渇水によりダム水位が最低水位以下となっていることに加え、利水や灌漑等が優先され発電用水が不足するため、発電出力が慢性的に不足している。このため、ダル・エス・サラーム市内においても計画停電を行っている状態である。また、電圧も不安定なため、電化製品や機器類の故障を誘発している。このため、本計画では商業電力は電源として用いない方針である。

3) その他

本計画実施に際しては、水源井戸建設予定地、給水タンク建設予定地の確保が必要である。これらの用地については、県／市水利官事務所要員の立ち会いの下に、村落が責任を持って確保するので問題がないことが確認されている。

2.2.2 自然条件

1) 気象・水文

(1) 気象

タンザニアの本土には、一般に3～5月および11～12月の年2回の雨季があり、年間降水量は1,000mmに達する。調査地域には79個所の雨量観測所が設置されており、コースト州に57個所、ダル・エス・サラーム州に22個所となっている。調査対象地域周辺の気象観測所位置、および年間降水量の分布を図2.4に示す。

① 年間降水量

年間降水量はダル・エス・サラーム市から南南東の調査対象地域はずれにあるウテテボナミで 849.7mm、ダル・エス・サラーム市西方のキサラウエで 1,529.9mm と記録されており、観測所によって大きく異なっている。

② 月間降水量

調査地域では、年間降水量は観測所によって異なるが、降雨パターンは全観測所において同様である。月間最大降水量は全ての観測所において 4 月に観測され、月間最小降水量は、7 観測所では 9 月、3 観測所では 7 月、1 観測所では 8 月に観測されている。

③ 月間気温

平均月間最低気温および最高気温は、ダル・エス・サラーム国際空港において 8 月 (18.3°C) と 2 月 (32.5°C) に観測され、キバハ アグロメットでも 8 月 (18.9°C) と 2 月 (32.3°C) に観測されている。両観測所における年間平均気温は、月単位の小規模な変動はあるがともに 26°C となっている。

④ 日射

年間平均日照時間は、ダル・エス・サラーム国際空港観測所で 7.7 時間、キバハ アグロメットで 7.3 時間となっている。また、日射量はダル・エス・サラーム国際空港観測所においてのみ観測されており、年間平均日射量 (1983~1993) は 551.3 百万 Joule/m² である。

(2) 水文

① タンザニア国の水系

タンザニアの国土は、9 の主要な流域、すなわち、ビクトリア湖、タンガニイカ湖、内部収束帯、パンガニ、ワミ・ルブ、ルクワ湖、ルフィジ、ニアサ湖およびルブマ川および南部海岸の各流域に分類される。調査地域は、そのほとんどがワミ・ルブ流域に含まれている。調査対象地域周辺の水文観測所位置、および流域の分布を図 2.5 に示す。

② 調査地域の水系

調査地域は、パンガニ、ワミ・ルブおよびルフィジの主要な 3 流域にまたがっている。ワミ・ルブ流域は、ワミ流域とルブ流域の 2 流域に分類される。さらにルブ流域は、ルブ川自体の流域とルブ流域東部および沿岸部の小規模流域から構成される。

③ 水文学的特徴

調査地域の河川流域の特徴について、その流域面積および平均標高を表 2.2 に示す。開発調査の結果、ワミ川、ルブ川およびキジンガ川の 3 河川は調査地域内の恒常河川であることが確認されている。

表 2.2 対象地域の河川流域の特徴

流域名	河川名	面積 (km ²)	平均標高 (m)
パンガニ	パンガニ川支流域	957	246.5
ワミ	ワミ	3749	285.1
ルブ	ルブ	8202	143.7
コースト R1	ムクザ、ケレゲ	518	140.7
コースト R2	ムピジ	489	168.6
コースト R3	ムベジ	312	77.7
コースト R4	ムシンボ	319	115.4
コースト R5	キジンガ	249	88.9
コースト R6	ムジンガ	615	109.5
コースト R7	ムベジ、ムベレ、ウコオニ	2128	80.5
コースト R8	ルフテ、ルフレ	1553	104.1
ルフィジ	ルフィジ川支流域	723	150.0

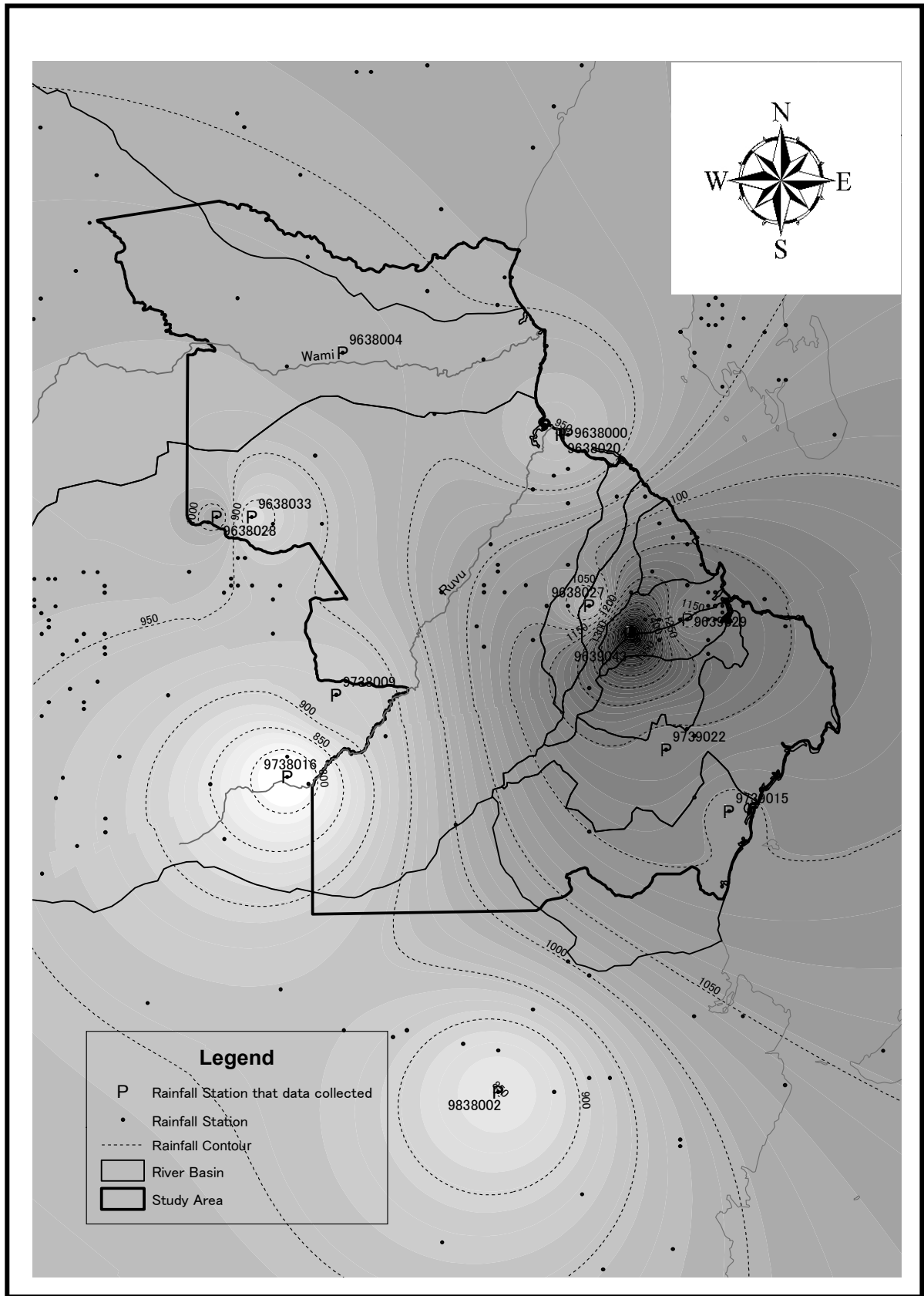


図 2.4 気象観測所および年間降水量の分布

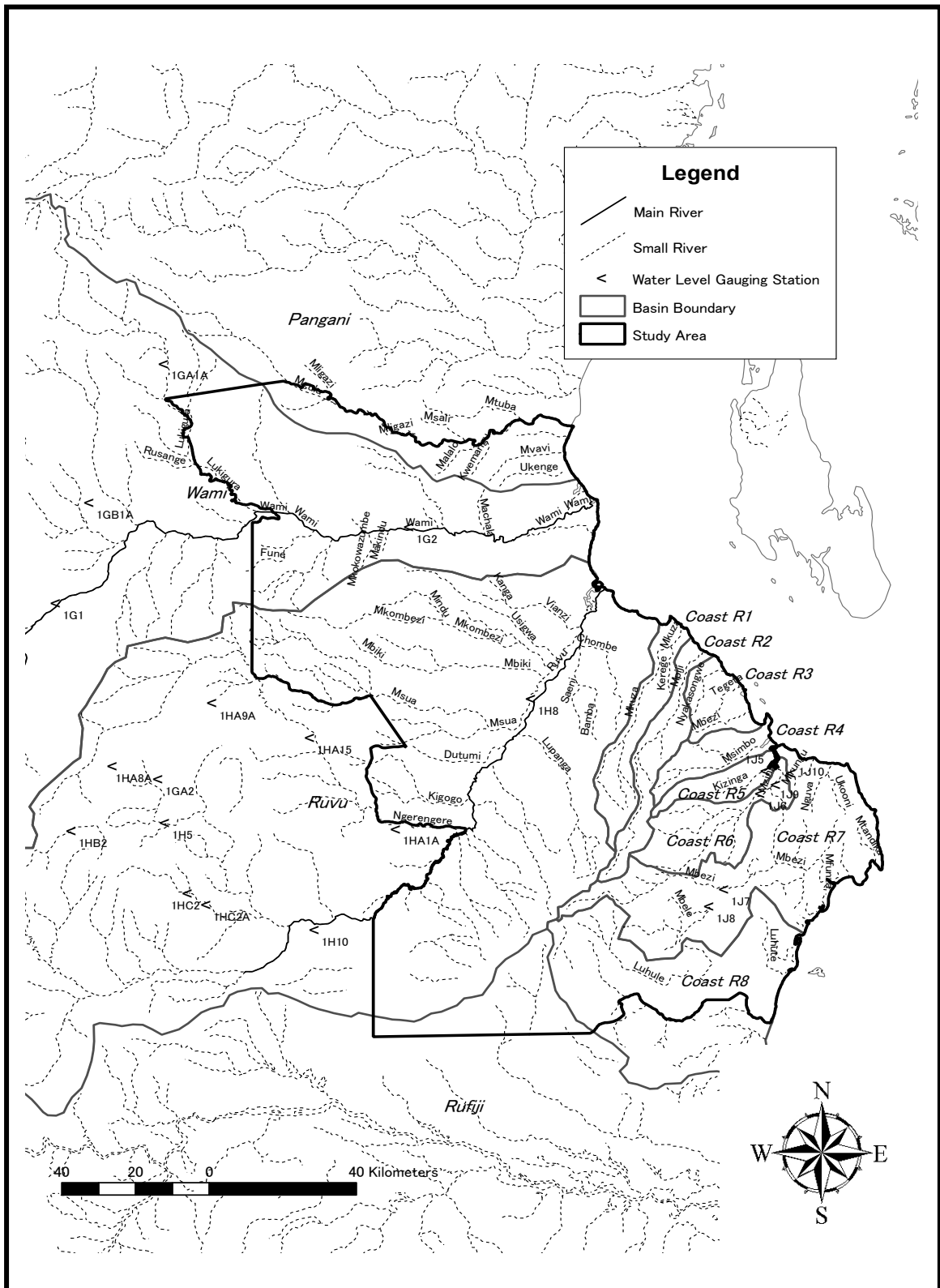


図 2.5 水文観測所および流域の分布

2) 地形・地質

(1) 調査対象地域の地形および地勢

調査地域の標高は、インド洋沿岸部の 0m からバガモヨ県北西部の約 600m まで及んでいる。調査地域の地形は一般に地質構造を反映している。北西部、主にバガモヨ県は標高 200~600m の台地により特徴付けられ、台地の東縁部には標高 100~300m の全般的に平坦な丘陵が分布している。丘陵地形は調査地域の東半分に広域にわたり分布しており、北東-南西方向に伸びる一対の丘陵が認められる。河岸段丘と海岸段丘はワミ川、ルブ川およびインド洋沿岸に認められる。

(2) 調査対象地域の地質

調査地域には、1) 先カンブリア系、2) ジュラ系、3) 白亜系、4) 新第三系、5) 第四系の主に 5 つの地層が分布している。調査対象地域の地質図を、図 2.6 に示す。

① 先カンブリア系

先カンブリア系は、主としてバガモヨ台地に分布しており、主に下部の片麻岩とグラニュライト、および片岩と片麻岩を挟む晶質石灰岩から構成される。この地域には多数の断層およびリニアメントが存在する。バガモヨ台地の表層は、地層の風化により形成された表土により覆われている。

② ジュラ系

ジュラ系はバガモヨ台地の東縁部に分布しており、先カンブリア系を不整合に覆い、上位は白亜系に覆われている。ジュラ系は非変成であり、主として頁岩、シルト岩、礫岩を時々挟む砂岩から構成される。

③ 白亜系

白亜系はバガモヨ台地の縁部の狭小な地域に分布しており、ジュラ系を覆い、新第三系に覆われている。白亜系はムサンガ-プグ丘陵南西部の麓および中腹にも新第三系に覆われて分布している。

④ 新第三系

新第三系は調査地域の東半分に広く分布し、ルブ丘陵、ムサンガ-プグ丘陵そしてム克蘭ガ丘陵を構成している。新第三系は、砂と粘土のレンズを含む淘汰の悪い砂質粘土と粘土質砂の互層である。

⑤ 第四系

第四系は、ルブ川沿い、ワミ川河口周辺そして海岸沿いに分布しているのみである。堆積物は、砂、礫、シルト、粘土から構成されている。河成層はルブ川沿いのルブ地溝を埋めて分布している。

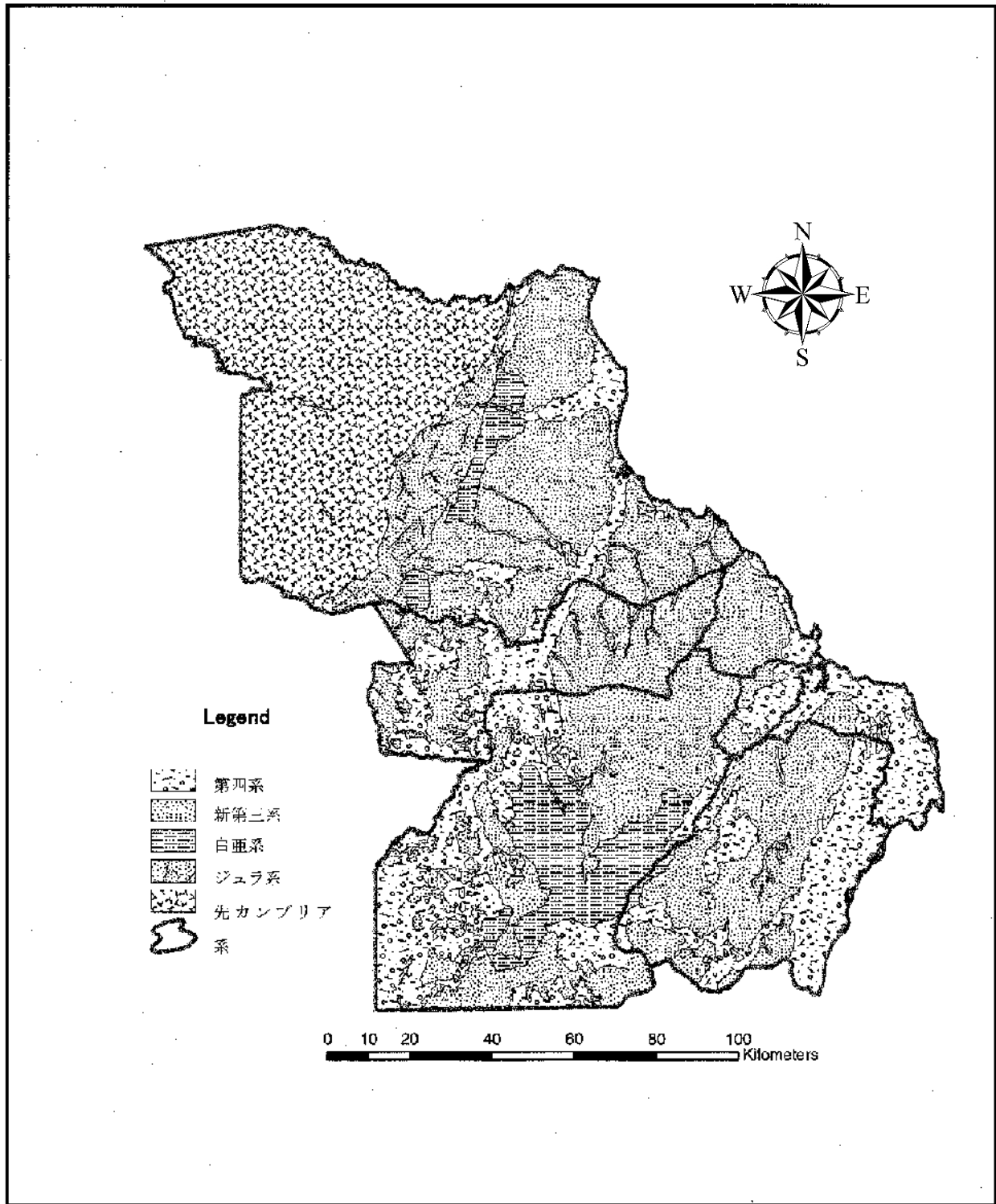


図 2.6 調査地域の地質図

3) 水文地質

(1) 揚水量および水質

調査対象地域には、多くの既存井戸が存在する。図 2.7 は、これら既存井戸の帯水層別の揚水量と水質を示している。

第四紀層は中間値で 100 L/min 以上の高い揚水量を示している。続いて新第三紀層が高揚水量で、中間値で 24.5 L/min を示している。白亜紀層および先カンブリア紀層の帯水層は、揚水量は概して小さく、平均で 10 L/min、中間値ではほぼ 0 L/min 前後である。

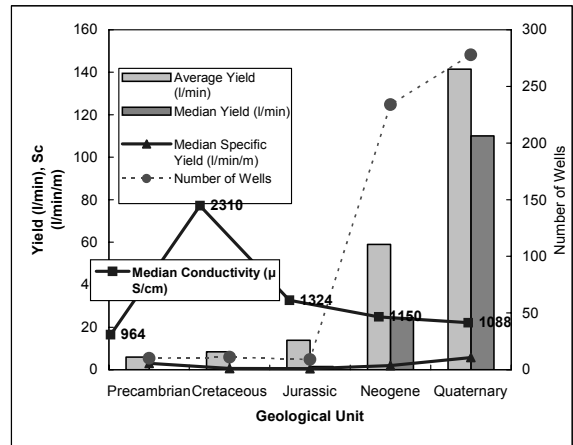


図 2.7 帯水層別揚水量と水質の関係

水質を示す電気伝導度は、第四紀層と新第三紀層で比較的低い値を示している。それらは、第四紀層で 1088 micro-S/cm、新第三紀層で 1150 micro-SS/cm である。

(2) 帯水層評価

表 2.3 に一般的な土壌・岩盤の透水係数と、調査対象地域における既存井戸の揚水試験結果から得られた帯水層別透水係数のレンジを示す。

第四紀層と新第三紀層の透水係数は、地域によって大きく変化し、“非常に低い” (Very Low) から “高い” (High) まで広いレンジを示す。全体的には第四紀層の方が若干高めの透水係数を示している。白亜紀層および先カンブリア紀層についてはサンプル数が少ないため、分布傾向は把握出来ないが、第四紀層と新第三紀層と比較すると透水係数は概ね低いと評価される。

表 2.3 透水係数の評価

	10^4	10^3	10^2	10^1	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Quaternary		4.07×10^2				● 2.05×10^{-1}					1.80×10^{-5}
Neogene			2.30×10^1			● 3.00×10^{-2}					3.67×10^{-6}
Cretaceous				▲ 1.27			7.00×10^{-2}				
Jurassic											▲ 6.21×10^{-6}
Precambrian					2.20×10^{-1}				5.48×10^{-4}		

Relative permeability

Very high	High	Moderate	Low	Very low
Clean gravel	Clean sand and sand and gravel	Fine sand	Silt, clay and mixture of sand, silt and clay	Massive clay
Vesicular and scorioeous basalt and coverous limestone and dolomite	Clean sandstone and fractured igneous and metamorphic rocks	Laminated sandstone shale, and mudstone	Massive igneous and meramorphic rocks	

Remarks : ● Median Value
: ▲ Only one samples

After Kashef, A.J GROUNDWATER ENGINEERING, 1987

U.S. Bureau of Reclamation, Groundwater Manual, U.S. Department of Interior, Washington, 1977.

(3) 地下水賦存量の評価

図 2.5 に、調査対象地域の地下水資源評価図を示す。開発調査によって調査された、揚水量、水質（電気伝導度）、地下水位までの深度、既存井戸の位置および地形・地質情報により、地域の地下水賦存量は総合的に評価された。地下水の揚水可能量は、地下水開発計画を策定する上で最も重要なファクターである。また、地下水の水質はもう一つの検討が不可欠な情報である。さらに、揚水の運転コストは、地下水位までの深度に影響される。

地下水資源評価図による、評価のランクは次の通りである。

ランク: 12 および 8 Good

揚水量は 100 L/min 以上で、1 本の井戸で対象人口 2,500 人以上の小規模独立型給水システムを賄える有望な水源地域。水質も良好、あるいは概ね良好である。

ランク: 6 および 4 Fair

揚水量は 10 ~ 100 L/min の範囲で、複数の井戸で対象人口 2,500 人以上の小規模独立型給水システムを賄える有望な水源地域。水質も良好、あるいは概ね良好である。

ランク: 3 および 2 Poor

揚水量は手押しポンプのスキームで適量なレベル。水質も良好、あるいは概ね良好である。

ランク: 0 Not Applicable

水質が悪いため、飲料水としては不適である。小規模な工業用水、家畜用水としての開発は可能性があるが、飲料水としては利用する場合は水処理施設が必要となる。

(4) 物理探査・試掘揚水試験

本調査においては、地下水を水源とする 20 村落において、水源となる井戸掘削地点を選定するため二次元探査法による物理探査を実施した。探査結果およびデータは、巻末の資料 8 の (1) に示す。

本調査では、開発調査の結果から、水源の特定が難しいとされた表 2.4 に示す 5 サイト（キバハ県、キサラウェ県、キノンドニ県に属する 5 サイト）において試掘を実施した。試掘調査の結果は、3.2.1 および巻末の資料 8 の (2) に示す。

表 2.4 基本設計調査における試掘井戸サイトと対象帯水層

No.	村名	計画深度	対象とする帯水層
1	キバハ県ミナジミキンダ村	50m	新第三紀層
2	キバハ県キトモンド村	50m	新第三紀層
3	キサラウェ県ムシンプ村	120m	新第三紀層
4	キサラウェ県 Cholere 村	80m	白亜紀層
5	キノンドニ市マトサ村	120m	新第三紀層

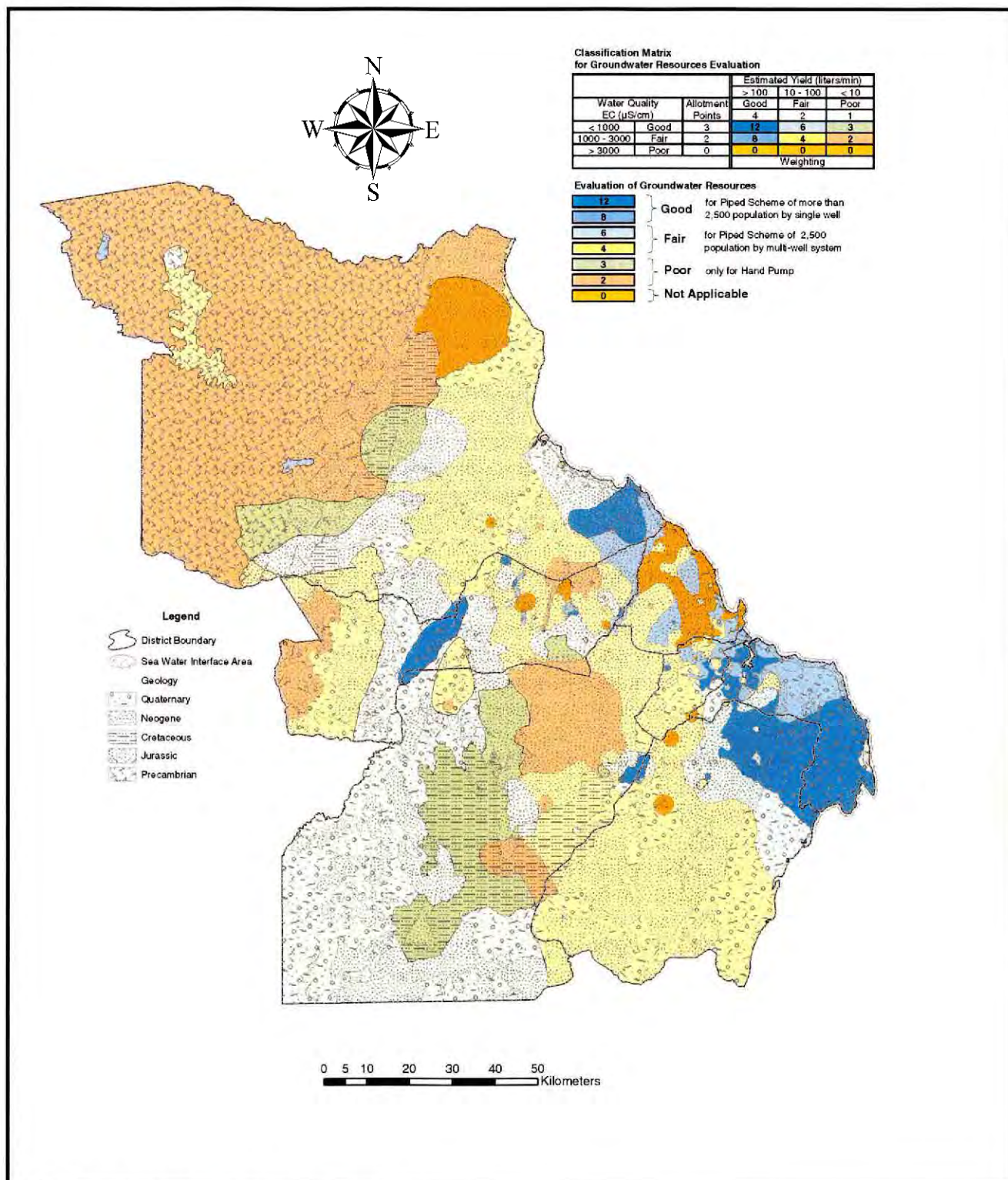


図 2.8 調査対象地域の地下水資源評価図

2.2.3 その他

環境社会配慮については、開発調査により、初期環境影響評価対象の全ての項目にわたり、カテゴリCと評価され、環境影響評価は不要と判断されている。

水省はこの結果を国家環境管理局（NEMC）へ提出し、IEEの結果は公式に承認された。NEMCより発行されたEIAを免除するレターを資料7. に示す。