

4.5 地下水ポテンシャル

4.5.1 調査地域の帯水層

調査地域における地層別の井戸数を図 4.5.1 に示す。沖積層および更新世の2つの地層（未固結堆積層および湖沼堆積層）は、“層状帯水層”、始生代の基盤岩類は“裂か帯水層”として区分される。図 4.5.1 によれば、調査地域において 90%近い井戸が基盤岩分布域の裂か帯水層を取水対象としていることがわかる。

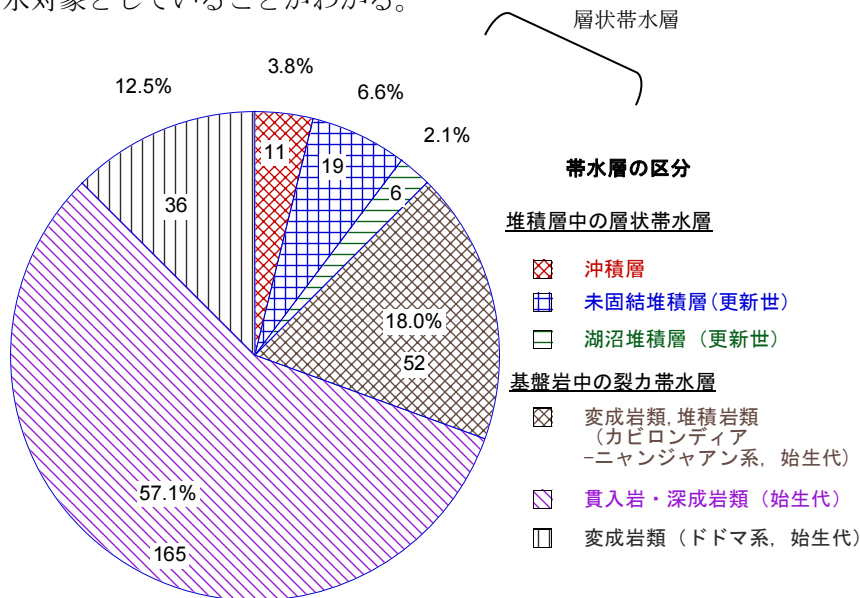


図 4.5.1 地層別の井戸本数

4.5.2 地層別の揚水量

タボラ州内における地層別の地下水揚水量分布を図 4.5.2 に示す。図 4.5.3 に地層別の揚水量に関して、平均値、中央値、最大値を示す。更新世の未固結堆積層が最も高い値を示している。ただし、この未固結堆積層の既存井戸本数は少なく、現時点の既存データに基づく限りでは、地層別の揚水量に有意な差異を認めることは難しい。

4.5.3 地層別の地下水位

地下水位（地下水面の地表からの深度）について地層別に図 4.5.5 に示す。地下水位の平均値および中央値については、いずれの地層においても 20m 前後あるいはそれ以浅に位置している。従って、地下水ポテンシャルを評価する上では、ごく一部の極値を除いて、地下水位は重要な指標とはならないものと考えられる。

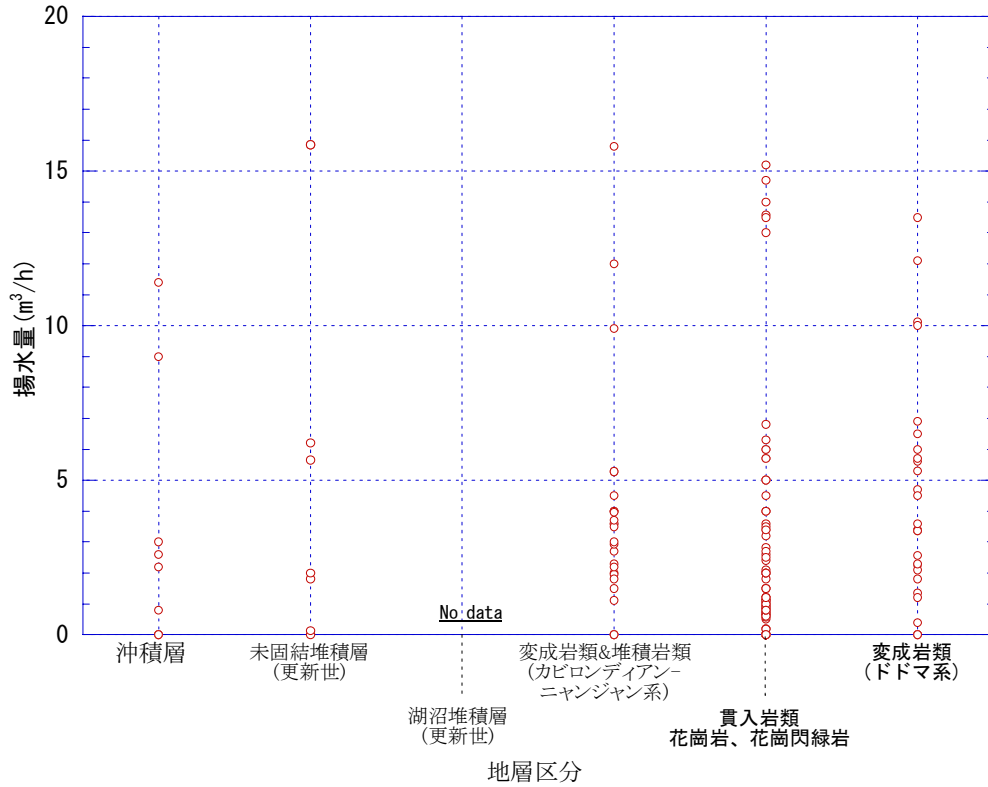


図 4.5.2 地層別の井戸揚水量分布

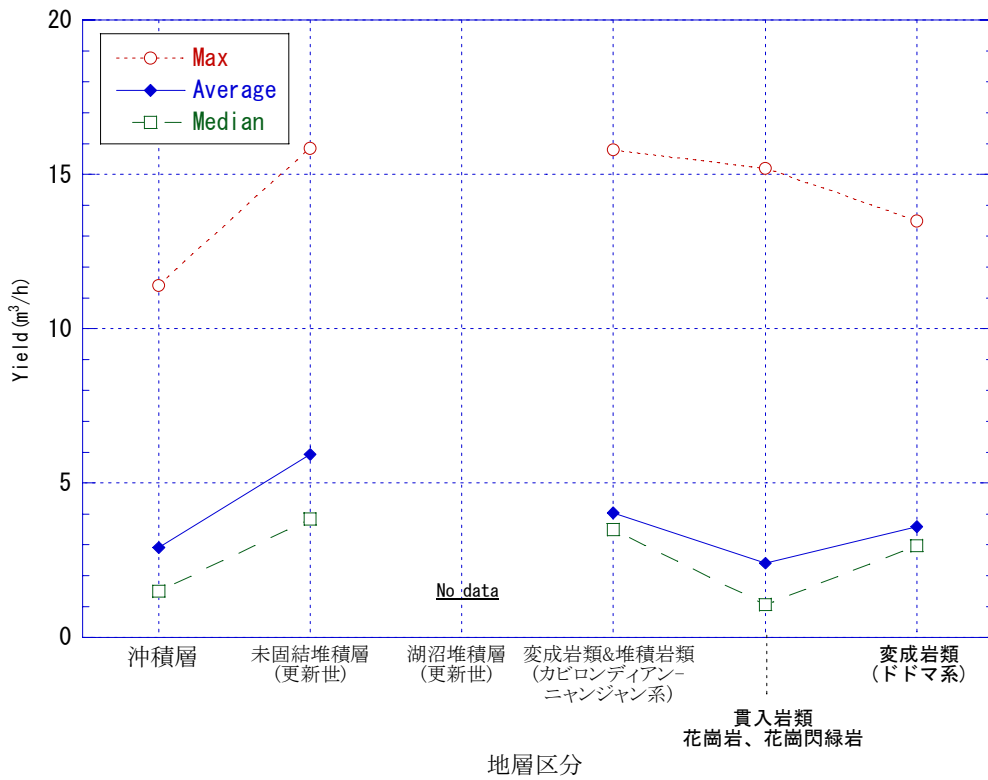


図 4.5.3 地層別の井戸揚水量

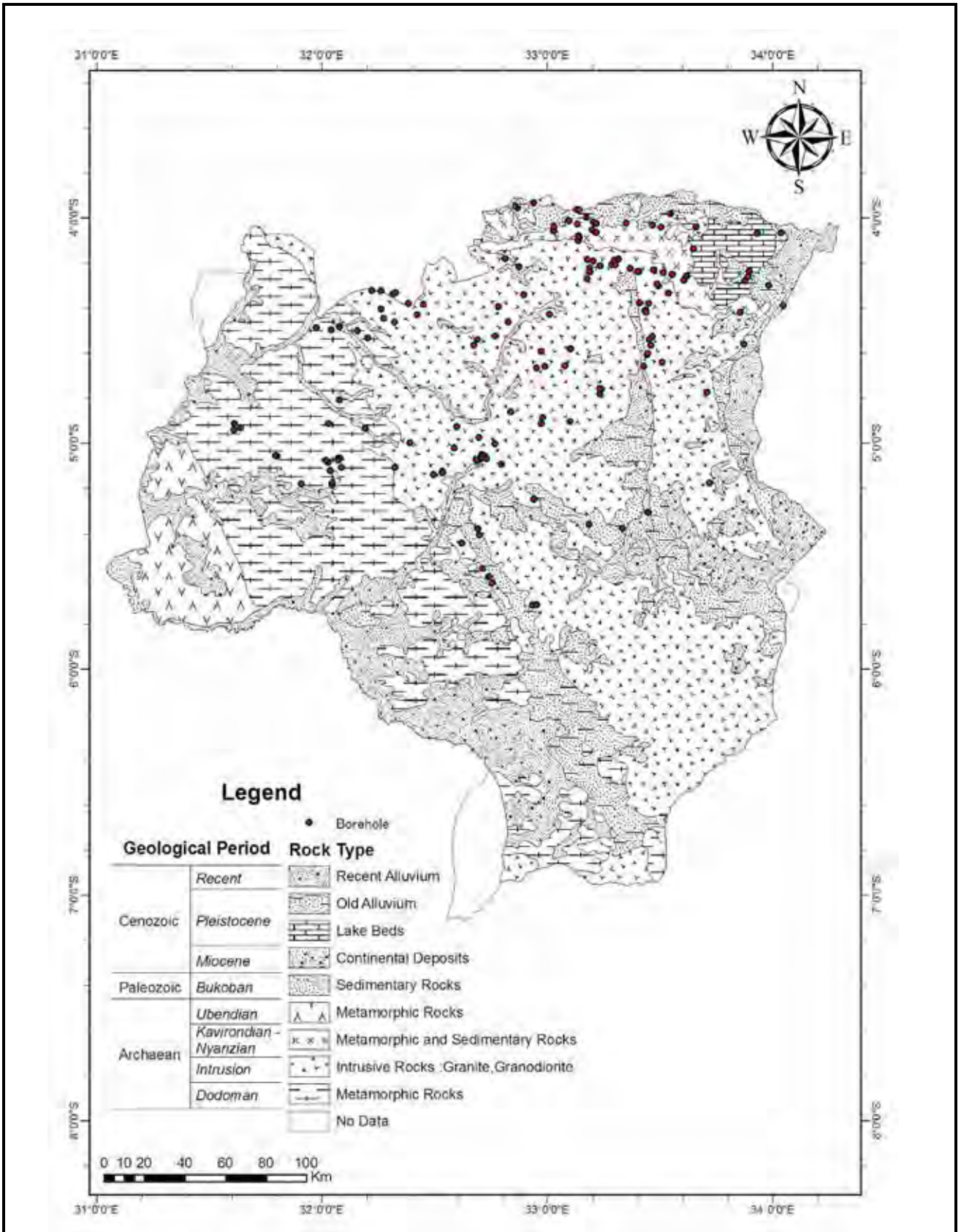


図 4.5.4 地層別の井戸分布状況

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

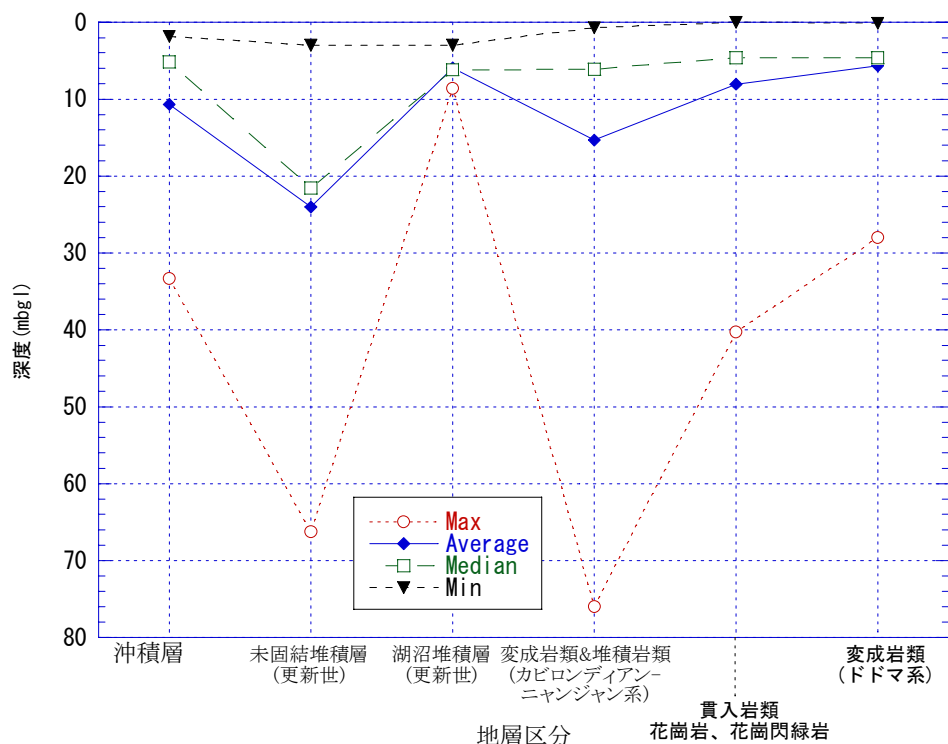


図 4.5.5 地層別の地下水位

4.5.4 地下水ポテンシャルの評価

(1) 揚水量

既存データによれば帯水層（特に基盤岩における帯水層）による明瞭な揚水量の差異は認められない。従って、地下水ポテンシャルは既存井戸データおよび衛星画像解析結果による地質構造を考慮して推定した。

調査地域における地下水揚水量は以下の3地域に区分される。地形条件および地質構造は地下水ポテンシャルに影響を与えるため、揚水量の区分はこれらの条件や構造についても考慮した。特に断層帯・リニアメントは地下水揚水量に大きな影響を与えると考えられるため、主要な断層帯のうち揚水量 $5 \text{ m}^3/\text{hour}$ 以上の既存井戸を持つものについては、下記のうちの1)として区分した。なお、森林保護区および鳥獣保護区についてはこの評価から除外している。

1) $5 \text{ m}^3/\text{hour}$ 以上の揚水量が想定される地域

揚水量が $5 \text{ m}^3/\text{hour}$ 以上の既存井戸の周辺地域

2) $0.7 \sim 5 \text{ m}^3/\text{hour}$ の揚水量が想定される地域

揚水量が $0.7 \sim 5 \text{ m}^3/\text{hour}$ の既存井戸の周辺地域。

3) $0.7 \text{ m}^3/\text{hour}$ 未満の揚水量が想定される地域

上記の1)および2)を除く地域

(2) 水質

調査対象地域の地下水においては、高いフッ素濃度が大きな問題である。

飲料水中のフッ素濃度基準は、“WHO Guideline for Drinking Water Quality”で 1.5 mg/L、タンザニア国の飲料水基準では 4.0 mg/L と定められている。フッ素濃度の分析結果に基づいて、調査地域を以下の 3 地域に区分した。

1) フッ素濃度が 1.5 mg/L 未満の地域

この地域の地下水は飲用可。

2) フッ素濃度が 1.5 – 4.0 mg/L の地域

WHO ガイドラインの上限値 (1.5 mg/L) を上回るものの、タンザニア国飲料水基準値(4.0 mg/L) を下回る地域。

フッ素濃度の季節変動に対する注意が望ましい。

3) フッ素濃度が 4.0 mg/L を超える地域

この地域の地下水は飲用不可。

上記の区分に基づくフッ素濃度分布を水理地質図 (図 4.5.6)に示す。

(3) 水位

既存井戸の静水位データに基づく地下水面の地表からの深さを図 4.5.6 に示す。殆どの既存井戸の水位は地表から 20m 以浅に位置する。従って、水位は調査地域における地下水ポテンシャルを評価する上では重要な指標とはならないと考えられる。

(4) 水理地質図

水理地質図を図 4.5.6 に示す。水理地質図には、地質情報、地下水揚水量、地下水位 (地下水面深度)、地下水の水質 (フッ素濃度) を示した。

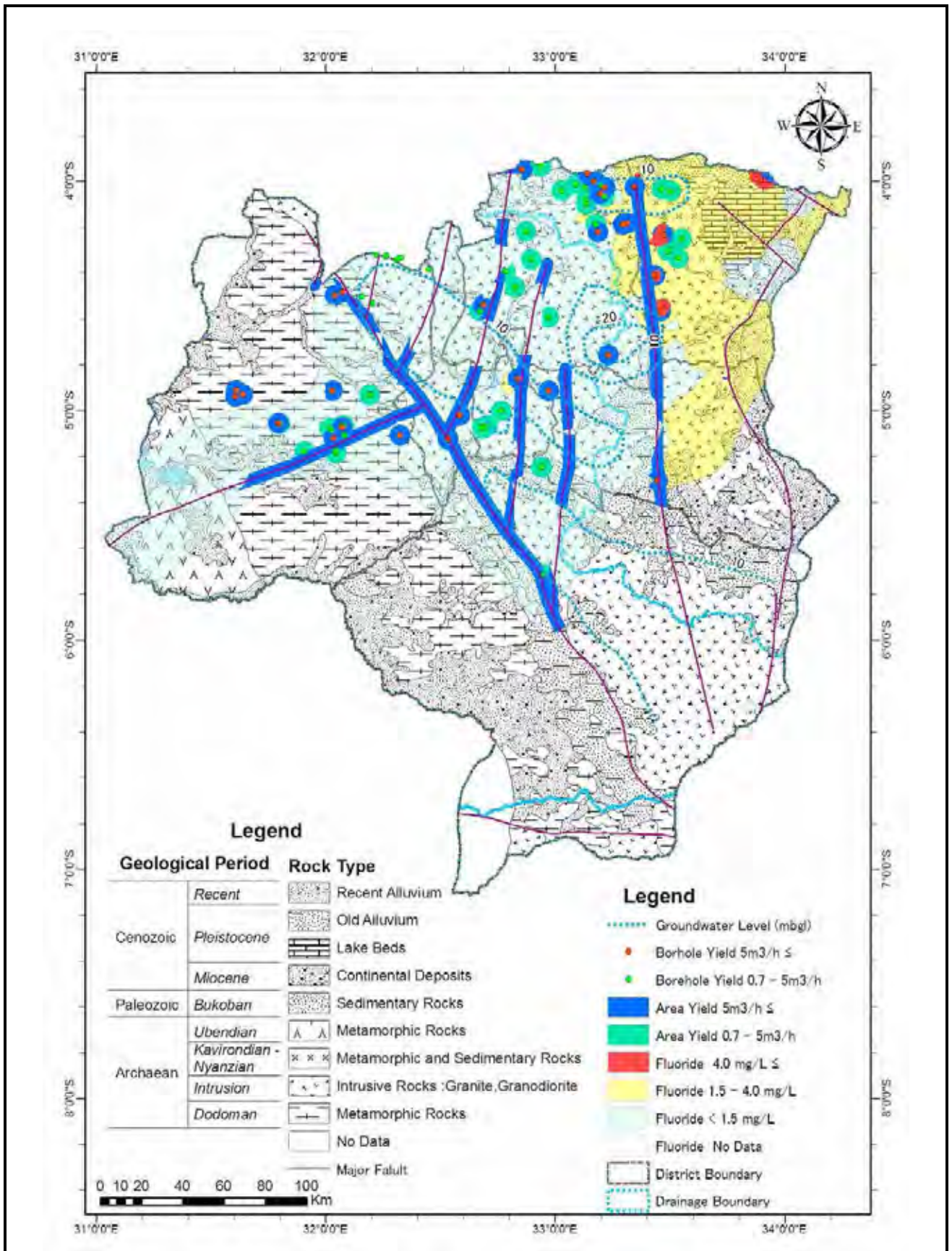


図 4.5.6 水理地質図

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

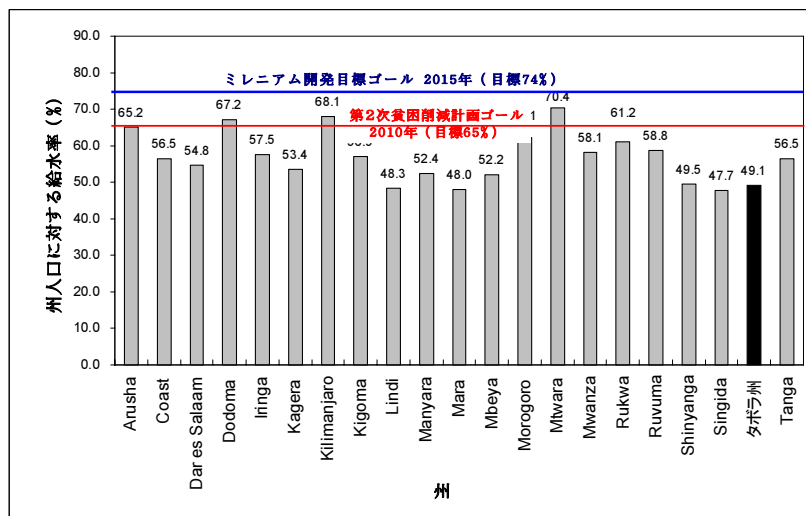
参考文献

- B.M. Wilson (2007): Igneous petrogenesis a global tectonic approach, pp.325-374.
- Cain et al. (1996): Fault zone architecture and permeability structure, pp.1025-1028
- H. Saegusa, K. Inaba, K. Maeda, K. Nakano and G. McCrank (2003): Hydrogeological modeling and groundwater flow simulation for effective hydrogeological characterization in the Tono area, Gifu, Japan, Groundwater Engineering, pp. 563-569.
- Japan International Cooperation Agency (2008) : The Study on the Groundwater Resources Development and Management in the Internal Drainage Basin in the United Republic of Tanzania-Final Report
- 独立行政法人国際協力機構 (2009) : タンザニア国タボラ州地方給水・衛生計画策定支援調査 準備調査報告書、pp. 1-50.
- Land Resources Development Centre (1982): Land Unit Atlas, Tanzania Tabora Rural Integrated Development Project, Land Use Component, Project Record 63, TANZA-05-32/REC-63/82, pp.1-67.
- 石原舜三・中野聰志・寺島 滋 (2005) : 近畿地方田上花崗岩の化学的特性—特に放射性元素と希土類元素の役割—、地質調査研究報告、第 56 卷、第 3/4 号、pp. 93-98.
- 蟹沢聡史 (1977) : 北上山地の花崗岩質岩石中のフッ素、日本地質学会学術大会講演要旨、p.43.
- United Republic of Tanzania (1976-79): Airborne Magnetic Survey, Magnetic Interpretation Map in Scale of 1:100,000, Map sheets 63, 64, 65, 66, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 155, 156, 157, 158, 159, 173, 174, 175, 191 (合計 40 シート).

第5章 地方給水の現況

5.1 概説

タボラ州はタンザニア国内において、給水状況が最も低い州の一つである。図 5.1.1 は、2008年9月のJWSRにおいて、MoWがデベロプメント・パートナー（DP）に提示した2007/2008会計年度の水セクター実績報告書（WSPR: Water Sector Performance Report）に示されている、地方給水分野の州別の給水率を表したグラフである。



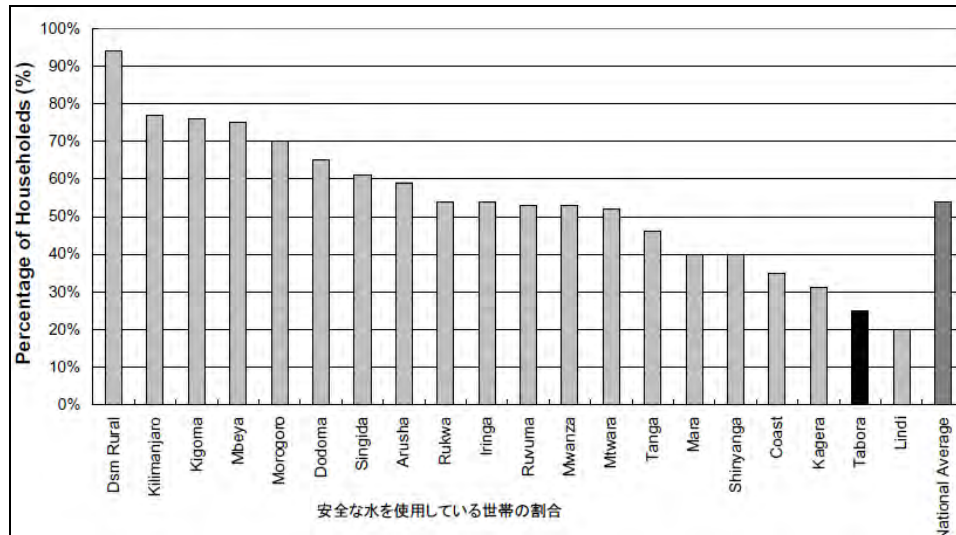
出典： Ministry of Water and Irrigation (2008) Water Sector Performance Report for the Year 2007/2008, 134pp.

図 5.1.1 タンザニア州別地方給水率

この図によると、NSGRP のゴールである“2010年までに地方給水率 65%に向上させる”という目標に対し、タボラ州の給水率は 49.1%であり、全国でも最低レベルであることがわかる。

図 5.1.2 はタンザニア統計局による「保護された水源（Protected Water Source）を利用する世帯率」である。タボラ州における「安全な水源を利用する世帯率」は、25%程度である。

また、図 5.1.1、および図 5.1.2 から言えることは、タボラ州の地方給水の実態は、その施設数からも安全な水という観点からも、全国的に最下位レベルであるということである。この背景には、タボラ州のほぼ全域が地下水開発の難しい基盤岩分布地域であること、タボラ州地方部の居住形態が給水施設計画の難しい“分散型”であることが上げられる。



出典： National Bureau of Statistics Tanzania (2002) Household Budget Survey

図 5.1.2 安全な水源を利用する世帯率

タボラ州には 900 個所以上の給水施設が存在すると見られる (JICA 2009) が、その総数、水源、稼働状況、給水人口等の詳細については不明である。国際 NGO である Water Aid が 2005 年にまとめた既存給水施設インベントリには、深井戸・浅井戸・湧水・ダム・チャルコダムを水源とする公共水栓式給水施設 (レベル-2)、深井戸・浅井戸を水源とするハンドポンプ式給水施設 (レベル-1)、素堀井戸、湧水、ダム、チャルコダム等を調査し、1,631 個所の給水施設が掲載されている。この内、890 施設が稼働していないことになっている。ただし、これにはレベル-2 給水施設の各給水栓も 1 個所の給水施設として取り扱われている。タボラ地域の給水現況についての信頼できるデータは整備されていないのが現状である。

本調査では、地方部の各村落を対象とした給水計画を策定することが求められている。地方給水計画を策定するためには、各給水施設の状況について可能な限り正確なデータを整備することが必要である。

そこで、本調査ではタボラ州の地方部の給水の現況を把握するため、給水施設のインベントリ調査を現地再委託業務として実施した。その調査結果に基づき、タボラ地方の給水現況について述べる。

5.2 既存給水施設インベントリ調査

5.2.1 調査内容

タボラ州地方部の給水現況を把握するため、地域内に分布するレベル-2 およびレベル-1 給水施設を対象として、インベントリ調査を現地再委託業務として実施した。浅井戸その他の水源については、個所数を把握した。

インベントリ調査と並行して、MoW が保有する井戸カタログ、DDCA の掘削レポート、各県が保有する掘削レポート等を収集した。

(1) 調査対象給水施設

インベントリー調査の対象とした給水施設は、レベル-2 およびレベル-1 給水施設である。また、浅井戸その他の水源についても、各村落内の個所数を確認した。

(2) 調査項目

1) 聞き取り調査

調査団が作成する調査表に基づき、村長、村議会議長、村落水委員会等の主要メンバーからの聞き取りにより行う。

2) 聞き取り調査の内容

給水施設のタイプおよび水源、給水人口、建設年、資金源、現在の稼働状況、運転停止中であればその理由、運営・維持管理組織、水料金システムおよび徴収方法、住民の支払い可能額および支払い意志額、揚水量、井戸深度、共同水栓の数、その他。

3) 水源位置の確認

GPS により、水源の位置を測定する。ただし、共同水栓の位置は除く。

4) 水質測定

水温、pH、電気伝導度、フッ素について、現地測定を行う。

5.3 給水施設の現況（調査結果）

5.3.1 給水施設数および稼働状況

インベントリー調査の結果、調査対象地域には 49 施設のレベル-2、および 1,420 個所のレベル-1 の、合計 1,469 施設が存在することが確認された。各県毎のタイプ別施設数およびその稼働状況について表 5.3.1 に示す。なお、レベル-2 については、シコンゲ県およびタボラ・ルーラル県でそれぞれ 1 施設の合計 2 施設が放棄されている。これとは別に、ンゼガ県で 1 施設、タボラ・ルーラル県で 2 施設の合計 2 施設が新規に建設中である。レベル-1 給水施設については、調査地域全域で 13 施設が放棄され、42 施設が建設中である（2009 年 11 月時点）。なお、表 5.3.1 には廃棄された給水施設の数及び建設中の給水施設の数は含まれていない。

全体として見ると、レベル-2 は全施設の内 3.3%を占めるに過ぎない。残り 96.7%はレベル-1 であり、調査地域の給水施設は大半がレベル-1 である。

全給水施設 1,469 施設の内、稼働しているのは 678 施設（46.1%）であり、53.9%に相当する 792 施設が稼働していない状況が明らかとなった。レベル-2 およびレベル-1 給水施設の稼働率は、それぞれ 34.7%および 46.5%である。次に、施設タイプ毎に述べる。

表 5.3.1 県毎の給水施設数および稼働状況

県/市	レベル-2			レベル-1			全体		
	総数	稼働中	停止中	総数	稼働中	停止中	総数	稼働中	停止中
イグンガ県	9	5	4	100	21	79	109	26	83
ンゼガ県	7	0	7	521	255	266	528	255	273
シコンゲ県	2	2	0	127	56	71	129	58	71
タボラ・ルーラル県	10	3	7	189	92	97	199	95	104
タボラ市	2	1	1	85	56	29	87	57	30
ウランボ県	19	6	13	398	180	218	417	186	231
計	49	17	32	1,420	660	760	1,469	678	792
(%)	100	34.7	65.3	100	46.5	53.5	100	46.1	53.9

(1) 公共水栓式管路給水施設（レベル-2）

レベル-2 給水施設は、49 施設中 17 施設（34.7%）が稼働中である。レベル-2 給水施設について、水源別に分類したものを表 5.3.2 に示す。

表 5.3.2 水源別レベル-2 施設数および稼働状況

県/市	深層地下水		浅層地下水または他水源との組合せ		湧水		表流水(ダム・チャルコダム等)		合計	
	総数	稼働中	総数	稼働中	総数	稼働中	総数	稼働中	総数	稼働中
イグンガ県	6	4	1	1	0	0	2	0	9	5
ンゼガ県	3	0	0	0	0	0	4	0	7	0
シコンゲ県	0	0	1	1	1	1	0	0	2	2
タボラ・ルーラル県	3	1	2	1	2	0	3	1	10	3
タボラ市	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1
ウランボ県	10	3	0	0	3	2	6	1	19	6
計	22	8	4	3	7	3	16	3	49	17
(%)	45	36	8	75	14	43	33	19	100	35

レベル-2 の水源は、深層地下水を水源とするものが多く 22 箇所（45 %）を占め、表流水が 16 施設（33 %）でこれに次いでいる。22 箇所の深層地下水を水源とする施設は、わずか 8 施設（36 %）しか稼働していない。表流水を水源とする施設も稼働中のものは 3 施設（19%）である。これに対し、浅層地下水や湧水を水源とする施設は、それぞれ 4 施設（8 %）、7 施設（14 %）と少ない。なお、稼働中のレベル-2 給水施設 17 施設から給水を受けている村落は 24 村落である。

(2) ハンドポンプ式給水施設（レベル-1）

レベル-1 給水施設は、表 5.3.1 に示すように、タボラ州全体で 1,420 施設が存在し、その内の 46.5%にあたる 660 施設が稼働中であることが確認された。残り 760 施設（53.5%）が非稼働中である。非稼働中の施設の内、426 箇所のハンドポンプが故障し、27 箇所のハンドポンプが盗まれ、307 箇所にはハンドポンプが設置されていない。ハンドポンプが設置されていない理由については必ずしも明らかではないが、ハンドポンプの故障に伴って撤去された可能性が高い

と考える。

非稼働の理由毎に集計したものを表 5.3.3 に示す。レベル-1 給水施設の非稼働の最も大きな要因は、「井戸の枯渇」である。「ポンプの故障」がこれに次いでいる。これら2つの要因で、レベル-1 給水施設の非稼働の要因の84.5%を占める

つぎに、調査地域で設置されているハンドポンプの形式と、その稼働状況についてまとめたものを表 5.3.4 に示す。

調査地域内のレベル-1 給水施設に設置されているハンドポンプで主要なものは、Tanira (478 施設)、Afridev (372 施設) および Indian Mark-II (191 施設) である。この3つの形式のハンドポンプだけで、全体のハンドポンプ数の93.1%を占めている。その他のハンドポンプは種々のタイプが使用されており、製造者の不明瞭なものも含まれている。

表 5.3.3 レベル-1 給水施設の非稼働の原因別集計

県/市	(1) 水位 低下	(2) 水質 不良	(3) 井戸 崩壊	(4) 水量 不足	(5) 故障	(6) 不明	(7) その他	集計 A*	集計 B*	集計 C*	合計*
イグンガ県	0	1	0	0	12	6	0	1	18	0	19
ンゼガ県	101	0	0	0	49	4	0	101	53	4	150
シヨンゲ県	27	0	0	3	23	7	1	27	34	0	61
タボラ・ルーラル県	21	0	0	0	27	13	0	21	40	1	60
タボラ市	9	0	0	0	2	8	0	9	10	0	19
ウランボ県	63	0	2	4	39	11	0	65	54	3	116
計	221	1	2	7	152	49	1	224	209	8	425
(%)	48.9	0.2	0.4	1.5	35.6	10.8	0.2	49.6	46.2	1.8	100.0

注：2009年10月－11月調査

- * 集計 A：井戸の問題による非稼働 ((1)～(3)の合計)
- * 集計 B：井戸以外の問題による非稼働 ((4)～(7)の合計)
- * 集計 C：集計 A および集計 B 双方の原因によるもの
- * 合計：集計 A と集計 B の合計から集計 C を減じたもの

表 5.3.4 ハンドポンプ形式別稼働状況

	Igunga District				Nzeza District				Sikonge District				Tabora Rural District				Tabora Municipality				Urambo District				Total										
	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen	Pump Removed	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen	Pump Removed	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen	Pump Removed	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen	Pump Removed	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen	Pump Removed	Total	Functioning	Unfunctioning	Stolen						
Afridev	20	14	6	0	0	117	93	24	0	0	1	1	0	0	74	49	25	0	0	22	17	5	0	0	135	81	54	0	0	369	255	114	0	0	
Tamira	9	2	7	0	0	278	147	121	10	0	49	21	27	1	0	25	12	12	1	0	13	9	4	0	0	102	75	26	0	1	476	266	197	12	1
Indian Mk-II	7	1	4	0	2	16	13	3	0	0	40	24	16	0	0	48	30	18	0	0	39	28	10	1	0	38	21	17	0	0	188	117	68	1	2
Indian Mk-III	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	18	9	9	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	3	1	2	0	0	28	16	12	0	0	
Others	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	12	1	10	1	0	6	1	5	0	0	0	0	0	0	0	19	2	17	0	0	41	6	34	1	0
Pump Removed	59	0	1	1	57	106	0	0	4	102	7	0	0	0	7	36	0	0	1	35	9	0	0	3	6	101	0	0	4	97	318	0	1	13	304
Total	100	21	19	1	59	521	255	150	14	102	127	56	62	2	7	189	92	60	2	35	85	56	19	4	6	398	180	116	4	98	1420	660	426	27	307

5.4 給水率

給水率は、全人口に対する給水対象人口の比率を示す。一方、WSDP では対象村落の全体をすべてカバーし、非給水区域を残さないというコンセプトになっている。これは、村落の中の字のすべてに何らかの給水施設が存在することを意味すると考える。したがって、ここでは、通常の給水率のみならず、給水対象地区（字）の何%に何らかの給水施設が存在するかという給水対象地区カバー率をも併せて検討する。

(1) 給水対象人口から見た給水率

給水対象から見た給水率は、次のような前提で算出する。

- 2009年の人口は、村落社会条件調査の聴き取り結果を用いる。2009年人口が得られなかった村落については、2002年センサスに基づく調査団による推計値(第2章参照)を用いる。
- タボラ市都市上下水道公社(TUWASA)の給水地区、給水予定地区およびそれらの給水人口は、集計から除外する。
- 地方都市(町:第1章参照)の給水人口は、各都市水道公社から得た給水人口を用いる。
- レベル-2給水施設の給水対象人口は、既存給水施設調査で得られた給水人口を用いる。
- レベル-1給水施設の給水対象人口は、1基あたり250名の給水人口と想定する。
- レベル-2の給水人口が得られなかった村落の給水人口は、給水栓1個所あたり250人の給水人口と仮定して計算した。
- レベル-2の給水人口も、給水栓の数も不明な施設の給水人口は、都市部を除いた村落部の給水人口(2009年)に対する、本調査で得た給水人口の比率(69%)を適用した。

以上の条件を基にして、2009年における各県の給水率を求めると、表5.4.1の様になる。

表 5.4.1 各県の給水率 (2009年)

県/市	人口 (2009)	稼働中の レベル-2 の数	レベル-2 による給 水人口	稼働中の レベル-1 の数	レベル-1 による給 水人口	総給水 人口	給水率 (%)
イグンガ県	363,188	5	19,800	21	5,250	25,050	6.9%
ンゼガ県	469,112	0	0	255	63,907	63,907	13.6%
シコンゲ県	164,219	2	5,044	56	13,933	18,977	11.6%
タボラ・ルーラル県	393,552	3	11,365	92	21,998	33,363	8.5%
タボラ市	58,842	1	1,131	56	13,480	14,611	24.8%
ウランボ県	435,277	6	20,905	180	45,000	65,905	15.1%
計	1,884,190	17	58,245	660	163,568	221,813	11.8%
(%)	100	-	3.1%	-	8.7%	11.8%	-
			26.3%		73.7%		

本調査対象地域の給水対象人口は、約1,884千人である。これに対して、221千人がレベル-2あるいはレベル-1給水施設による給水を受けている。これに基づく給水率は、12.0%である。

施設タイプ毎の給水人口は、レベル-2 が 58.2 千人で給水人口の 26.3%、レベル-1 が 163.5 千人で 73.7%である。

上述したレベル-2 およびレベル-1 給水施設による給水率 11.8%は、他の給水施設と比較して信頼性が高い給水施設による給水率であると言える。調査地域には、レベル-2 およびレベル-1 給水施設以外に、給水施設として利用されている保護されている浅井戸（345 箇所）・湧水（2 箇所）、保護されていない浅井戸（1,816 箇所）・湧水（378 箇所）が分布する。

WSDP では、保護されている水源は信頼性が高い給水施設と見なされているため、これを考慮した場合の給水率は、次のようになる。なお、保護されている浅井戸および湧水の給水人口は、それぞれ 1 箇所あたり 250 人と仮定する。

表 5.4.2 レベル-2・レベル-1 および保護されている水源による給水人口・給水率

県/市	人口 (2009)	レベル-2 および レベル-1 による 給水人口	保護された 水源による 給水人口	給水人口 合計	給水率 (%)
イグンガ県	363,188	25,050	0	325,050	6.9%
ンゼガ県	469,112	63,907	30,182	94,089	20.1%
シコンゲ県	164,219	18,977	2,500	21,477	13.1%
タボラ・ルーラル県	393,552	33,363	3,354	36,717	9.3%
タボラ市	58,842	14,611	0	14,611	24.8%
ウランボ県	435,277	65,905	10,109	76,014	17.5%
合計	1,884,190	221,813	46,145	267,958	14.2%

給水人口の合計および給水率は、それぞれ 267,958 人、14.2%である。給水率は、タボラ市、ンゼガ県、ウランボ県で高く、それぞれ 24.8%、20.1%、17.5%である、逆に、イグンガ県で低く 6.9%である。

これらのデータは、調査地域の住民が著しい給水施設不足状況におかれていることを示している（表 5.4.2）。

図 5.4.1 に給水人口で見た場合の各県の給水率を示す。

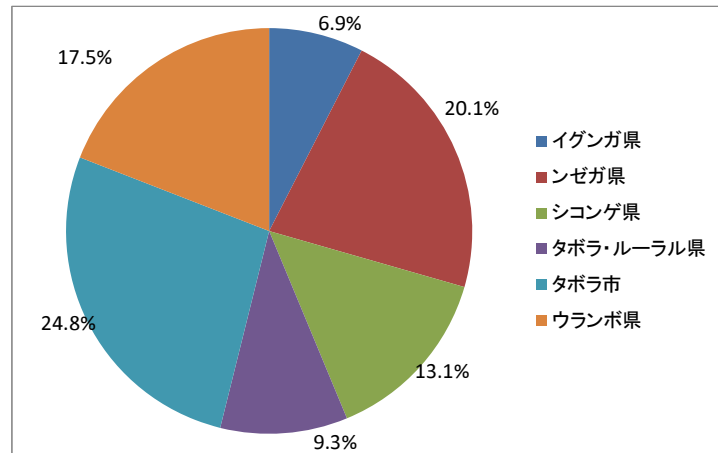


図 5.4.1 各県の給水率（給水人口）

(2) 給水対象地区カバー率

給水対象地区カバー率の算定は、次のような条件を設定して求める。

- 給水率と同様に、都市水道公社の給水地区および給水予定地区を除く。
- 給水対象地区の数は、調査団が実施した村落社会条件調査の調査結果（2009年11月時点）を基にする。
- 算定の対象は、表 1.3.1（第1章）に示す町および村落で、合計 547 村落である。これらは字に分割されているため、その総数の 2,918 地区を対象地区とする。
- 対象地区に、レベル-2 給水施設の公共水栓、またはレベル-1 給水施設が存在すれば、その地区は給水を受けていると見なす。

以上の条件の下に、給水対象地区カバー率をまとめたものを表 5.4.3 に示す。

表 5.4.3 給水対象地区カバー率

県/市	対象地区数	給水施設を有する地区数	レベル-2 の公共水栓を有する地区数	レベル-1 給水施設を有する地区数	給水対象地区カバー率 (%)
イグンガ県	630	39	20	19	6.2%
ンゼガ県	978	210	0	210	21.5%
シコンゲ県	229	63	16	47	27.5%
タボラ・ルーラル県	467	69	5	64	14.8%
タボラ市	117	43	3	40	36.8%
ウランボ県	497	164	25	139	33.0%
計	2,918	588	69	519	20.2%

上表により、レベル-2 およびレベル-1 給水施設による、調査対象地域の給水対象地区カバー率は 20.2%となる。カバー率は、タボラ市およびウランボ県で高く、それぞれ 36.8%、33.0%である。一方、イグンガ県では低く 6.2%である。

5.5 水質

5.5.1 調査方法

既存給水施設の水源・公共水栓、および本件調査の試掘井戸を対象に、以下の方法で水質調査を実施した。

(1) 既存データの収集・整理

タボラ州内の水質に関する既存データを内部収束流域管理事務所シニャンガ支所、タンガニーカ湖流域管理事務所タボラ支所、Water Aid 等から収集し、整理と取りまとめを行った。収集した水質データの多くは、NGO や海外の政府機関によって調査・分析され、レポート等に記録されているものである。それらのデータは、30~40年前の古いものが多く、また正確な位置情報が含まれていないなど解析に使用する上では問題が多い。そこで、これら収集データのうち、比較的新しく位置情報を含むもののみを選び整理した。今回、整理・解析したのは、2000年に行われた英国地質調査所の水質分析結果、2006年に行われた JICA による「内部収束地域における地下水開発・管理計画」（以下、内部収束プロジェクト）の室内水質分析結果と既存井戸インベントリー調査結果である。

(2) 現地簡易水質測定

既存村落給水施設インベントリー調査（以下、インベントリー調査）において、給水施設の水源および公共水栓から採取した試料を対象に、現地で簡易水質測定を実施した。測定した項目は、水温、pH、電気伝導度（EC）、フッ素濃度である。

(3) 室内水質分析

既存給水施設の水源・公共水栓および本件調査の試掘井戸を対象に以下のとおり、水質分析を実施した。

1) 調査対象：既存給水施設 90 箇所

- レベル-2 給水施設の水源および公共水栓
- レベル-1 給水施設の水源
- 試掘井戸 10 箇所

2) 実施時期：2009年12月（既存給水施設）、2010年7~10月（試掘井戸）

3) 分析項目：30項目（後述）

各分析項目の基準値は、2008年に世界保健機関（以下 WHO）より発行された「WHO Guideline for Drinking Water Quality Third Edition」のガイドライン値（以下 WHO ガイドライン値）および2008年に Tanzania Bureau of Standards より発行された「National Environmental Standards Compendium」の飲料水基準値（以下タンザニア基準値）に準拠した。各項目の基準値をま

とめたものを以下の表 5.5.1 に示す。

(4) 水質基準値の変更（フッ素）

タボラ州におけるフッ素分布状況と低い給水率を鑑みて、本調査におけるフッ素濃度基準を WHO ガイドライン値（1.5 mg/L）からタンザニア基準値（4.0 mg/L）へと変更した。この経緯については第9章にて述べる。本調査において適用した水質基準を表 5.5.1 に示す。

表 5.5.1 水質分析項目および水質評価基準

Items of Water Quality Analysis		Unit	Tanzania Standard (2008) ^{*1}	WHO Guideline (2008) ^{*2}
Microbial aspects	1 Total Coliforms	count/100ml	0	-
	2 Escherichia Coli.	count/100ml	0	0
Chemicals that are of health significance	3 Cadmium: Cd	mg/L	0.05	0.003
	4 Lead: Pb	mg/L	0.1	0.01
	5 Arsenic: As	mg/L	0.05	0.01
	6 Fluoride: F	mg/L	4.0	1.5
	7 Nitrate: NO ₃	mg/L	75	50
	8 Nitrite: NO ₂	mg/L	-	3.0 / 0.2 ^{*3}
	9 Manganese: Mn	mg/L	0.5	0.4
Acceptability aspects	10 Total Hardness (as CaCO ₃ mg/l)	mg/L	600	600
	11 Calcium: Ca	mg/L	100	-
	12 Magnesium: Mg	mg/L	100	-
	13 Iron: Fe	mg/L	1.0	-
	14 Zinc: Zn	mg/L	15	-
	15 Copper: Cu	mg/L	3.0	2.0
	16 Chloride: Cl ⁻	mg/L	800	-
	17 Total dissolved solids	-	2000	-
	18 Ammonium: NH ₃ +NH ₄	mg/L	-	1.5
	19 pH	-	6.5 - 9.2	-
	20 Taste	-	Not Ojectionable	-
	21 Odour	-	Not Ojectionable	-
	22 Colour	TCU mg Pt/l	50	15
	23 Turbidity: Tr	NTU	25	5.0
24 Temperature	°C	-	-	
25 Conductivity	mS/m	-	-	
26 Residual chlorine: Cl	mg/L	-	-	
Water quality items related to the characteristics of groundwater	27 Sodium: Na	mg/L	-	-
	28 Potassium: K	mg/L	-	-
	29 Bicarbonate: HCO ₃ ⁻	mg/L	-	-
	30 Sulfate: SO ₄ ²⁻	mg/L	-	-

Note:

*1: "National Environmental Standards Compendium" Tanzania Bureau of Standards, 2008

*2: "WHO Guideline for Drinking Water Quality Third Edition", World Health Organization, Genova, 2008

*3: Short term / Long term

■ : Items adopted for water quality evaluation

5.5.2 水質調査結果

上記の水質調査を実施した水源の位置を水源の種類別に表した位置図を図 5.5.1 に示す。また、現地簡易水質測定結果および室内分析結果を水源の種類別にとりまとめた概要表を表 5.5.2 に示す。また、収集した既存資料（乾季計測データ）を水源別に整理・分析した結果を表 5.5.3 に示す。

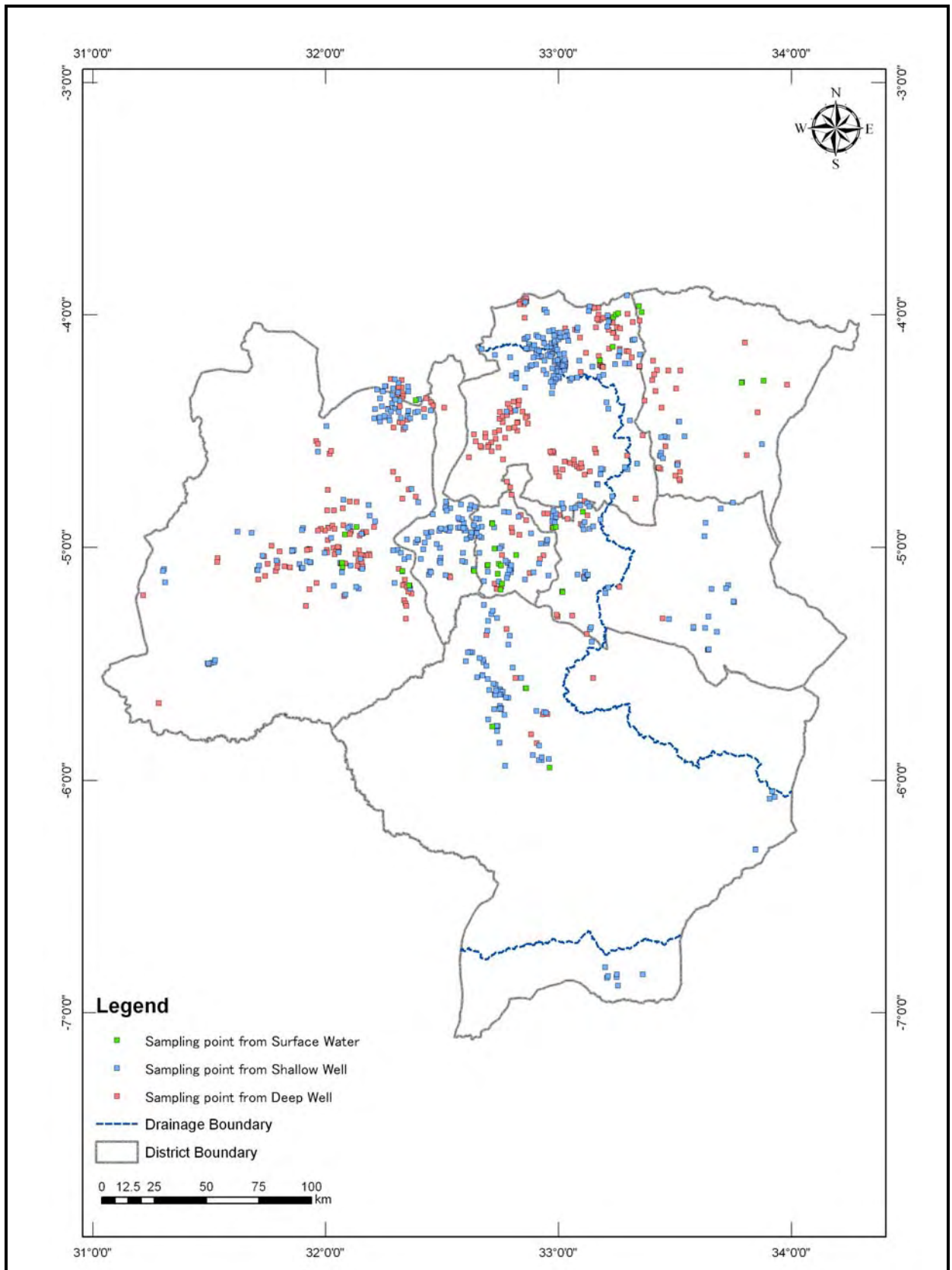


図 5.5.1 水源別試料採水位置図

表 5.5.2 現地簡易水質測定および室内分析結果の水源地別概要

水質測定項目	県/市																							
	イザナガ県				シモンガ県				タボラ・ルーラル県				タボラ・アーバン				ウランボ							
	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	
サンプル数	24	13	3	107	154	4	12	65	2	17	109	4	14	40	10	114	99	3						
水温 (°C)	30.8	28.0	29.0	29.7	29.7	26.9	30.0	29.9	29.2	29.7	29.9	27.0	30.0	29.0	30.2	30.0	28.8	28.3						
最高値	23.0	24.0	23.0	26.0	23.7	26.5	24.0	22.9	28.0	24.0	22.0	22.0	21.9	23.1	25.0	24.1	24.1	25.0						
最低値	26.9	26.2	25.5	27.2	27.7	26.7	26.5	26.3	28.6	26.6	26.7	24.6	26.8	26.4	26.9	26.5	26.2	27.0						
中央値	27.1	26.4	24.6	27.0	27.8	26.7	26.0	26.3	28.6	26.8	26.6	24.7	27.3	26.8	26.7	26.6	26.3	27.8						
最高値	9.0	8.3	8.5	8.4	9.2	7.7	8.4	7.6	8.1	7.9	8.8	7.7	8.1	7.4	7.9	8.4	8.5	7.8						
最低値	5.9	5.9	8.1	4.9	4.5	6.2	7.2	4.4	7.6	5.8	4.7	5.9	5.5	5.2	5.2	4.5	4.6	7.4						
平均値	7.3	7.0	8.3	6.7	6.3	6.7	7.9	6.0	7.9	6.8	6.3	7.0	6.8	6.2	6.3	6.3	6.1	7.6						
中央値	7.3	6.6	8.3	6.7	6.3	6.5	7.9	6.0	7.9	6.7	6.2	7.3	7.0	6.1	6.2	6.2	6.1	7.5						
TZ STD超過数	6	6	0	51	109	2	0	47	0	8	73	1	6	32	7	89	87	0						
最高値	239.0	114.6	28.8	399.9	299.1	97.9	93.7	67.7	17.9	123.5	500.0	33.3	147.2	215.0	42.3	132.0	104.0	10.4						
最低値	8.2	5.1	16.8	4.0	4.2	12.0	7.6	4.6	9.9	6.6	2.0	8.2	5.3	2.6	1.5	4.5	3.3	6.6						
平均値	96.7	39.0	21.6	60.8	29.3	41.2	52.0	18.0	13.9	58.7	58.4	17.8	34.8	33.1	16.4	34.3	26.7	9.1						
中央値	97.2	18.0	19.2	25.0	11.0	27.4	50.7	11.7	13.9	41.2	43.8	14.8	12.6	15.8	9.7	24.4	18.2	10.3						
最高値	10.30	4.30	4.30	6.21	3.91	0.80	2.53	0.98	0.80	2.24	7.94	1.11	3.95	1.20	0.80	1.11	1.20	0.65						
最低値	0.24	0.30	2.50	ND	ND	0.40	0.40	ND	0.11	ND	ND	0.26	0.00	ND	ND	ND	ND	0.40						
平均値	3.00	1.48	3.43	0.72	0.42	0.52	0.87	0.15	0.46	0.81	0.68	0.74	0.76	0.44	0.42	0.24	0.18	0.50						
中央値	2.40	1.10	3.50	0.40	0.40	0.45	0.60	0.08	0.46	0.69	0.42	0.80	0.40	0.40	0.40	0.18	0.14	0.44						
WHO GL超過数	16	4	3	14	7	0	1	0	0	3	5	0	2	0	0	0	0	0						
TZ STD超過数	7	2	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0						

注 1: WHO GL : WHO ガイドライン値(2008)。フッ素 (1.5 mg/L 未満)

注 2: TZ STD : タンザニア国飲料水基準値(2008)。pH (6.5~9.2)、フッ素 (4.0mg/L 未満)

注 3: “ND” は、“Not Detected” の略、検出限界以下であることを示す。

表 5.5.3 既存資料の分析結果による水源別概要

水質測定項目	県/市																							
	イダング県				ンゼガ県				シモンガ県				タボラ・ルアラ県				タボラ・アハバン				ウランボ			
	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	表流水	深井戸	浅井戸	
サンプル数	5	22	12	11	32	18	1	12	7	4	14	5	4	6	1	4	30	2						
水温 (°C)	28.6	N/A	29.3	30.1	27.6	30.1	N/A	N/A	26.0	25.8	27.0	N/A	26.0	26.0	23.1	24.2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	24.3	N/A	22.2	26.5	23.9	20.8	N/A	N/A	26.0	23.1	24.2	27.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	26.5	N/A	25.5	28.5	25.8	24.4	N/A	N/A	26.0	24.6	25.0	27.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	26.1	N/A	25.2	28.8	25.8	23.2	N/A	N/A	26.0	24.6	25.1	27.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	9.2	9.8	9.4	8.6	8.5	9.5	7.4	7.6	7.5	7.2	7.1	8.2	8.7	6.9	6.2	8.0	8.1	7.9						
	7.3	4.9	6.0	4.3	4.7	5.8	7.4	6.4	5.8	5.5	4.4	5.9	8.1	6.1	6.2	6.6	4.9	7.6						
	7.9	7.7	7.8	7.4	6.6	7.5	7.4	7.0	6.9	6.7	6.2	7.3	8.4	6.5	6.2	7.4	6.6	7.7						
	7.7	7.9	7.9	7.5	6.5	7.4	7.4	7.1	7.1	7.0	6.6	7.3	8.3	6.6	6.2	7.5	6.5	7.7						
	1	4	2	1	16	2	0	2	1	1	6	1	0	2	1	0	15	0						
	179.6	158.3	191.0	189.0	240.0	100.0	310.0	135.0	35.0	202.0	65.4	19.0	142.5	45.0	10.0	148.0	90.0	25.0						
	20.4	10.0	12.0	6.8	5.0	9.1	310.0	9.8	7.4	8.5	3.4	8.5	61.0	9.5	10.0	24.0	4.8	10.0						
	103.6	36.0	117.2	95.4	31.1	29.6	310.0	43.5	15.0	140.8	25.4	13.3	116.9	23.8	10.0	76.8	27.4	17.5						
	96.5	27.5	125.0	107.9	14.6	20.0	310.0	29.5	10.5	176.3	20.4	11.8	132.0	22.0	10.0	78.0	18.5	17.5						
	3.00	3.00	21.32	3.00	3.75	1.95	1.65	1.40	0.69	3.00	4.50	0.68	1.70	0.90	0.85	1.45	0.90	0.69						
	0.80	0.32	0.30	0.40	ND	ND	1.65	0.20	0.10	0.80	ND	ND	1.30	0.10	0.85	0.50	0.15	0.60						
	1.68	0.88	3.43	1.18	0.60	0.72	1.65	0.62	0.45	1.50	0.80	0.37	1.53	0.59	0.85	0.90	0.45	0.65						
	0.80	0.80	0.80	0.88	0.40	0.68	1.65	0.55	0.50	1.09	0.48	0.30	1.55	0.63	0.85	0.80	0.48	0.65						
	2	5	4	2	3	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0						
	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0						
	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0						

注 1: WHO GL : WHO ガイドライン値(2008)。フッ素 (1.5 mg/L 未満)

注 2: TZ STD : タンザニア国飲料水基準値(2008)。pH (6.5~9.2)、フッ素 (4.0 mg/L 未満)

注 3: “ND”は、“Not Detected”の略、検出限界以下であることを示す。

注 4: “N/A”は、“Not Available”の略、データが記載されていないことを示す。

(1) 水温 (°C)

調査結果および既存資料によれば、各県における最高水温は 25.8～30.8 °C、最低水温は、20.8～28.0 °C の範囲に分布している。各県の水温の平均値および中央値は、それぞれ 24.3～28.6 °C、23.2～28.6 °C の範囲にある。

(2) pH

現地簡易水質測定および室内水質分析からは、タンザニア基準値を満たさない水源が全 794 試料中の 524 試料で確認された。県別で見ると、ウランボ県では 216 試料中 176 試料 (81.5%) がタンザニア基準を越えており、基準値を満たさない割合が全県・市の中で最も高い結果となった。また、既存資料によれば、全 191 試料中の 55 試料がタンザニア基準値を満たしておらず、こちらもウランボ県の 37 試料中 15 試料 (40.5%) が他の県に比べ最も高い数字を示す結果となった。

(3) 電気伝導度 (EC)

現地簡易水質測定および室内分析によれば、電気伝導度は、1.5～500.0 mS/m の範囲に分布しており、既存資料における最高値の範囲は 10.0～310.0 mS/m となった。タボラ・ルーラル県、イラルワシンバ村の浅井戸から 500.0 mS/m、既存資料のデータからはシコンゲ県のキパンガ村で 310.0 mS/m の最高値が検出している。タボラ州内の水源毎の EC 分布図は第 4 章を参照。

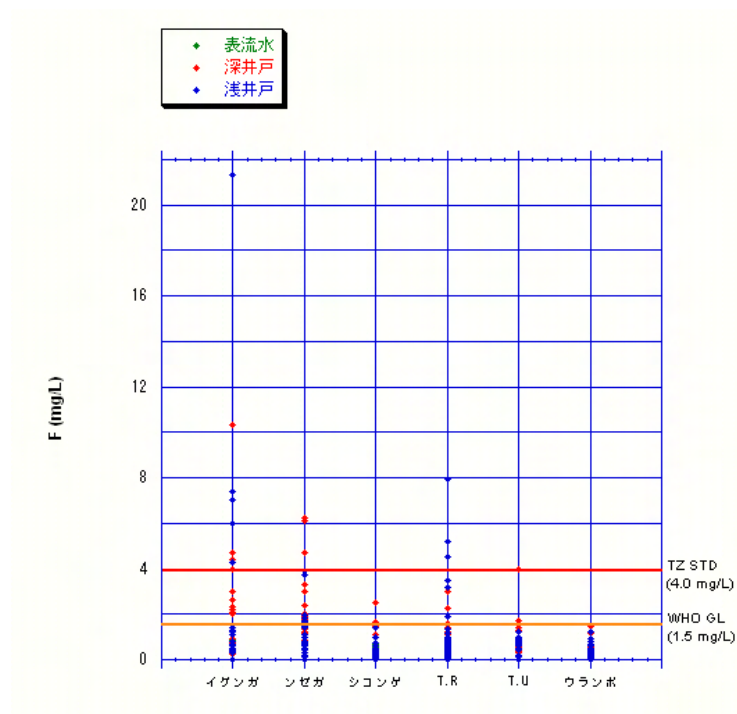
(4) フッ素 (F)

既往調査によれば、イグンガ県全域、ンゼガ県北東部、およびタボラ・ルーラル県東部が属する内部収束流域では、フッ素による地下水汚染が指摘されている。現地簡易水質測定および室内分析によれば、WHO ガイドライン値を超過した数量は、イグンガ県で 40 箇所中 23 箇所、ンゼガ県で 265 箇所中 21 箇所となり、その他の県でもウランボ県を除いて WHO ガイドライン値以上の値が確認された。タンザニア基準値を超過したのは、イグンガ県で 10 箇所、ンゼガ県の深井戸から 2 箇所、タボラ・ルーラル県の浅井戸から 2 箇所という結果となった。内部収束流域の外においても、タボラ・ルーラル県南西部に位置するマバマ村において 3 箇所 (フッ素濃度最高値 : 3.8 mg/L)、シコンゲ県ウスンガ村においても 1 箇所 (フッ素濃度 : 2.3 mg/L) で WHO ガイドライン値を上回る値が検出された。WHO ガイドライン値を超過する割合は、イグンガ県が群を抜いて高く、次いでンゼガ県という結果が得られている。既存資料の整理結果からも、イグンガ県では全 39 試料中 11 試料が WHO ガイドライン値を超えており、他県と比較して WHO ガイドライン値を上回るフッ素濃度が検出される比率が高い。

図 5.5.2 は、現地簡易水質測定、室内水質分析、および収集した既存資料のデータを県別・水源別に表したものである。イグンガ県、ンゼガ県、ウランボ県においては、浅井戸だけでなく、深井戸のデータも比較的多く、このうち、イグンガ県、ンゼガ県では浅井戸よりも深井戸から高いフッ素濃度が検出されているという傾向が認められる。上記 3 県と比較し、タボラ市、タ

ボラ・ルーラル県、およびシコンゲ県においては浅井戸が深井戸よりも圧倒的に多い。

表流水のデータは僅かであるが、図 5.5.2 のグラフで使用したデータをベースとし、タボラ州内のフッ素濃度の推定分布図を水源別に、図 5.5.3 (表流水)、図 5.5.4 (浅井戸)、図 5.5.5 (深井戸) に示した。各図中の白色のエリアはデータの無い地域である。以下3種類の推定分布図によれば、表流水に関しては、WHO ガイドライン値を上回るフッ素濃度の分布域は、ほぼ内部収束流域内にあるが、浅井戸そして深井戸と対象とする深度が深くなるにつれ、その分布域が広がっている傾向にある。ただ、内部収束流域内にあるンゼガ県イサンガ村の試掘井戸において、WHO ガイドライン値 (1.5 mg/L) 未満の値が検出されており、必ずしも内部収束流域の範囲にあるかどうかだけでは、フッ素濃度の大小を判断することは出来ない。



注：T.R：タボラ・ルーラル、T.U：タボラ市

TZ STD: タンザニア基準値、WHO GL: WHOガイドライン値

図 5.5.2 水源別によるフッ素の検出状況

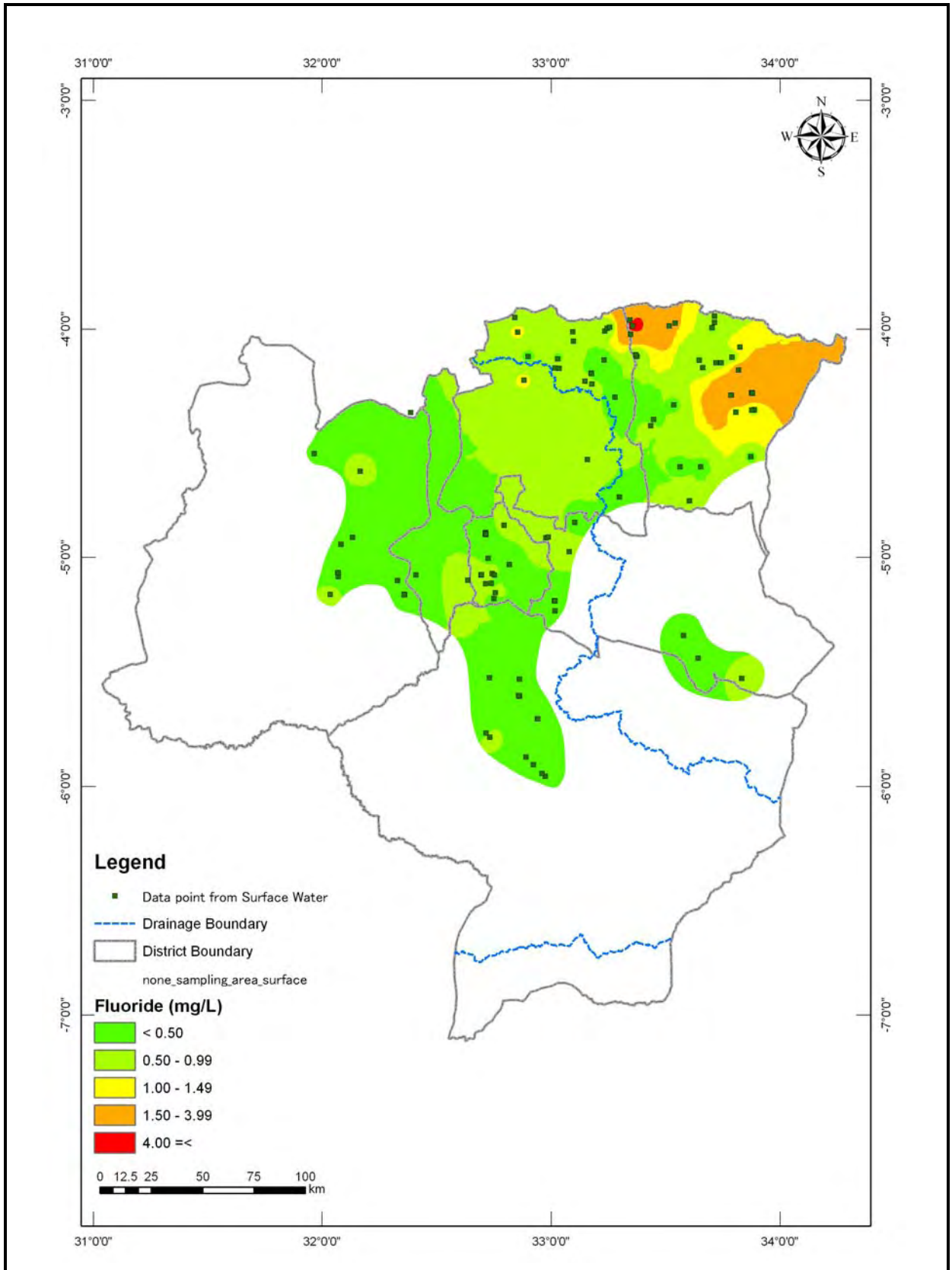


図 5.5.3 フッ素 (F) 濃度水源別推定分布図 (表流水)

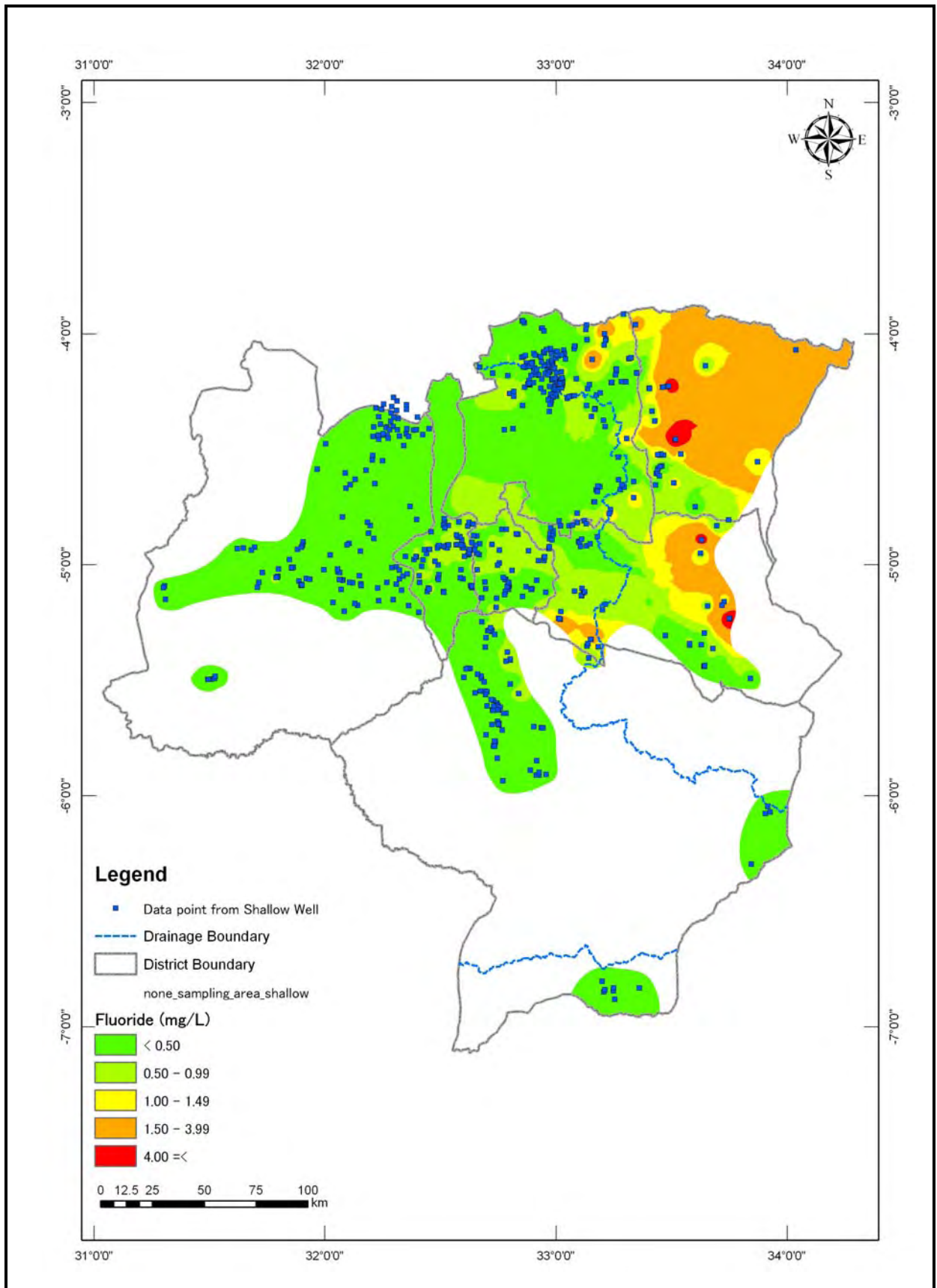


図 5.5.4 フッ素 (F) 濃度水源別推定分布図 (浅井戸)

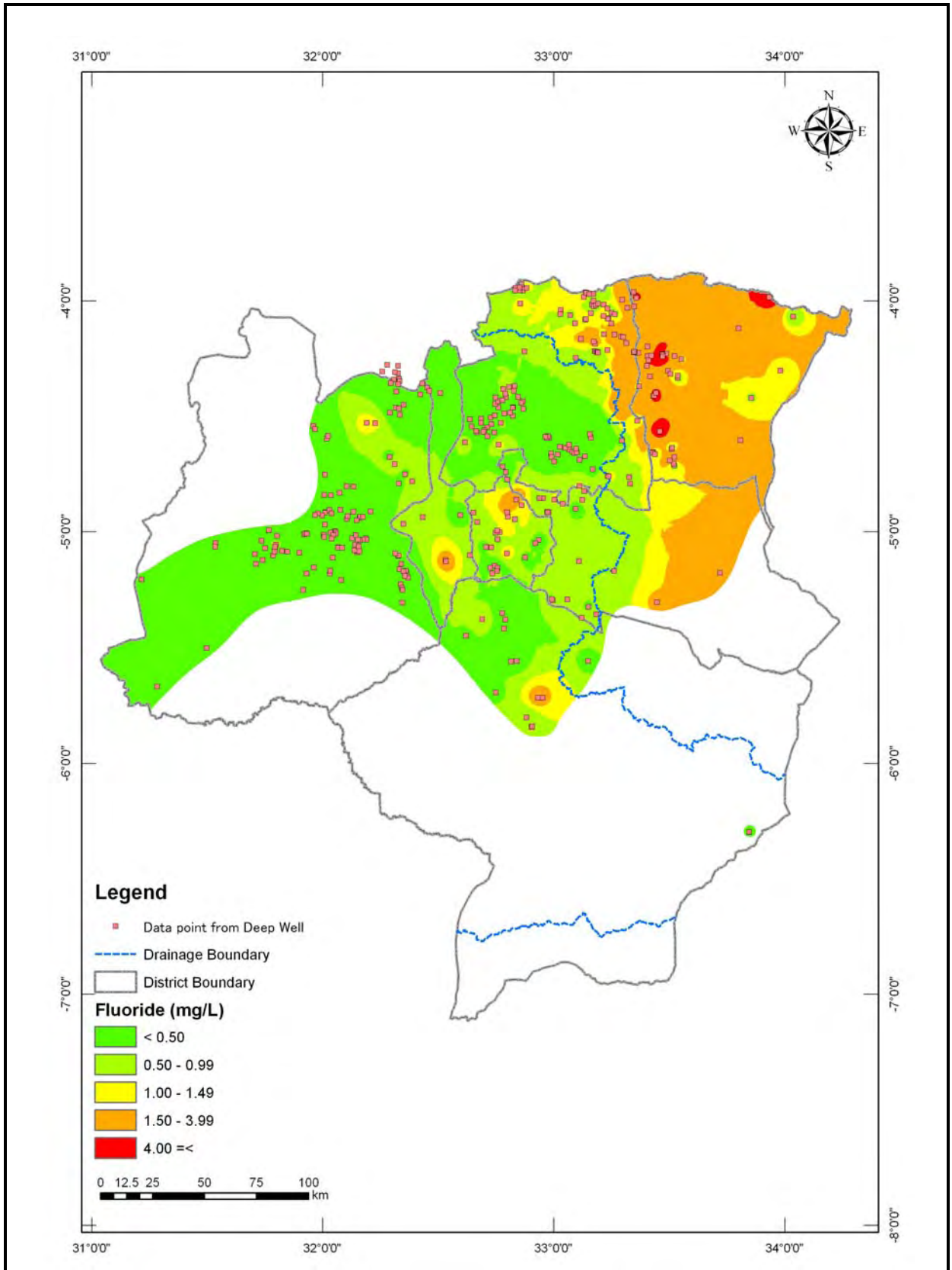


図 5.5.5 フッ素 (F) 濃度水源別推定分布図 (深井戸)

(5) 室内水質分析によるフッ素以外の水質項目の結果

室内水質分析結果によれば、フッ素を除いた各項目で WHO ガイドライン値もしくはタンザニア国飲料水基準値を越えていたものは、一般細菌、大腸菌、硝酸、濁度、総溶解固形分（以下 TDS）、カルシウム、鉄、マンガンの 8 項目であった。一般細菌では、全 90 試料に対して、約半分に近い 51%の採取場所でタンザニア国飲料水基準値を超える値を検出しており、大腸菌では約 26%の採取場所で WHO ガイドライン値を上回る値が認められた。一般的に大腸菌は人や動物の糞便によって汚染された水源（主に表流水や浅井戸）から検出される項目であるが、14 箇所の深井戸からも大腸菌が検出されていることから、汚染された土壌や水の深井戸への流入が原因により検出された可能性が考えられる。

硝酸はイグンガ県の 1 箇所のみで WHO ガイドライン値の 2 倍となる 100 mg/L という値が検出されている。

濁度においては全 100 箇所中 34 箇所（34%）の飲料水で茶褐色、赤褐色の濁りや白濁が目立つ結果となった。図 5.5.6 に見られるような濁度の高い水をバケツやプラスチック製の樽にポンプ等で汲み入れ、飲料水として使用しているのが現況である。



図 5.5.6 深井戸からの白濁した水

TDS およびカルシウムに関しては WHO ガイドライン値が設定されていないため、タンザニア基準値に準拠した。TDS およびカルシウムともに、全 100 箇所中の 3 箇所で基準値を上回る値が検出された。

鉄に関しては、全体の 27%の試料がタンザニア基準値以上という結果が出ている。県・市別で見ると、タボラ市で総試料数の 50%、タボラ・ルーラル県では 40%がタンザニア基準を満足していない。表 5.5.4 に上記の基準値を上回る値が検出された箇所数を水質分析項目毎にまとめたものを示す。また、図 5.5.7 にタボラ州内の鉄の分布状況を水源別に表したものを示す。図 5.5.7 によれば、水源の違いに関わらず、同じ地域で高い値の鉄分が検出する分布する傾向が認められる。鉄分の含有量が多い Ferricrete（鉄分を多く含む茶褐色の土壌）がタボラ州内に分布している事が鉄分濃度の高い水源の要因の一つと考えられる。

試掘調査で実施した室内水質分析において、WHO ガイドライン値の 0.4 mg/L を超える 1.5 mg/L のマンガンがシコンゲ県のムポンブウェ村にて検出された。マンガンの検出は、この 1 村のみである。

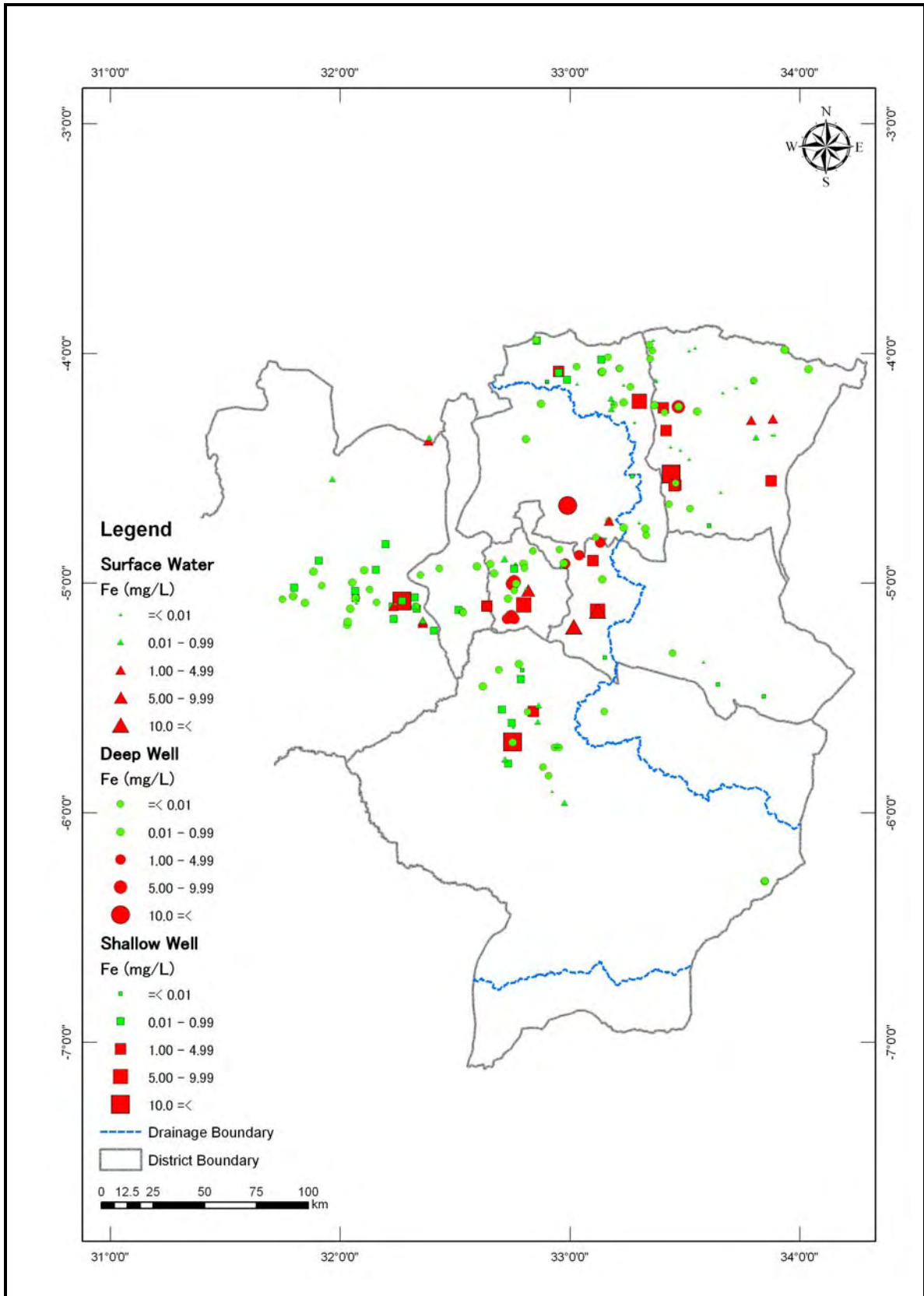


図 5.5.7 鉄 (Fe) 濃度分布図

表 5.5.4 基準値を超える値を示した水質分析項目概要

県/市	サンプル数	一般細菌	大腸菌群数	硝酸塩	濁度	TDS	Ca	Fe	Mn
クンガ県	16	5	1	1	4	1	0	4	0
ンゼガ県	14	9	1	0	1	0	0	1	0
シオンガ県	18	8	6	0	5	0	0	2	1
タボラ・ルラル県	20	9	3	0	10	2	3	10	0
タボラ市	15	8	6	0	7	0	0	6	0
ウンボ県	17	7	6	0	7	0	0	4	0
合計	100	46	23	1	34	3	3	27	1

(6) 結論

タボラ州ではこれまでの水質に関するデータの蓄積が非常に乏しく、「既存データの収集」でも述べた通り、既存資料は関連機関でも残存しているものは古いデータや、データに位置情報が付属していないなどの欠落が多かったため、解析のためのデータとして精査・使用をする際には極僅かとなってしまった。未だ懸案とされているフッ素問題の今後の解決の一步となるよう、今後、タボラ州内で掘削された井戸（特に深井戸）の水質データの提出を各機関へ義務付ける等の対策を行い、水質データの蓄積を促進させ、各県の DWE に対しても、水質分布状況が把握可能な体制作りが今後の課題になるのではないかと考える。

5.6 既存給水関連計画

5.6.1 水セクター開発計画 (WSDP)

水セクター開発計画 (WSDP) は、NSGRP およびミレニアム開発目標 (Millennium development Goals: MDG) を達成するために 2006 年に策定された給水・衛生セクターの国家開発計画である。セクターワイドアプローチ (SWAp) に基づくバスケットファンドが 2006 年に設立されている。WSDP は、地方給水について 2015 年までに 74% の、2025 年までに 90% の給水率を達成することを目標としている。2006 年から 2025 年までの事業費として、2,054.12 x 10 億 Tsh が見込まれている。その内、26% がタンザニア政府の負担、残り 76% がドナー支援となっている。

WSDP による給水施設建設は、各県毎に基本的に 10 村落が選定され、コンサルタントによる調査を経て実施されることになっている。村落の選定から給水施設完成まで 3~4 年程度が見込まれている。

タボラ州の 6 県においては既に村落の選定が完了し、コンサルタントによる調査が開始された (2010 年 11 月時点)。県によっては、10 村落以上の村落が選定されているケースもある。タボラ州においては、全体で 74 村落が選定されている。村落によっては、全体ではなく一部の字しか選定されていない場合がある。表 5.6.1 に WSDP 対象村落のリストを示す。

表 5.6.1 WSDP 対象村落リスト(1/2)

県/市	区	村	字
イグンガ県	Choma	Bulangamilwa	All
	Igunga	Mgongoro	All
	Kinungu	Mwandihimiji	All
	Mbutu	Mwabakima	All
	Mwamashimba	Mwamashimba	All
	Mwashiku	Matinje	All
	Mwisi	Isenegeja	All
	Nguvumoja	Mwalala	All
	Sungwizi	Mwamala	All
	Ziba	Bulumbela	All
ンゼガ県	Ikindwa	Ikindwa	All
	Itobo	Itobo	All
	Mwamala	Buhondo	All
		Mahene	All
		Nawa	All
	Nata	Nata	All
	Ndala	Uhemeli	All
	Nkiniziwa	Nkiniziwa	All
	Puge	Upungu	All
Sigili	Sigili	All	
シコンゲ県	Kiloli	Majojolo	All
		Mwitikio	All
	Kipili	Kilumbi	All
		Zugimlole	All
		Kiyombo	All
		Matagata	All
	Kitunda	Mgambo	All
		Mwenge	All
	Kiloleli	Kiloleli	All
		Mtakuja	All
	Kipanga	Lembeli	All
		Ukondomoyo	All
		Imalampaka	All
タボラ・ルーラル県	Ibili	Kilungu	All
		Mwakashindye	All
		Isimu	All
	Kizengi	Kizengi	All
		Malongwe	All
	Loya	Lutona	All
		Miswaki	All
	Lutende	Mwakadala	All
Usagali	Imalauzuki	All	
	Msimba	All	

表 5.6.2 WSDP 対象村落リスト(2/2)

タボラ市	Itetemia	Lusangi	All
	Itonjanda	Ifucha	All
		Itonjanda	All
	Misha	Kabila	All
	Kakola	Igombe	All
	Kalunde	Kalunde	All
	Ndevelwa	Inala	All
		Itulu	All
		Ndevelwa	All
Tumbi	Tumbi	All	
Uyui	Imalamihayo	All	
ウランボ県	Igagala	Mtakuja	All
	Kaliua	Kaliua Magharibi	All
		Kaliua Mashariki	All
	Kazaroho	Imalamihayo	All
	Muungano	Kalemela A	All
		Kalemela B	All
	Ugunga	Tuombe Mungu	All
	Uyowa	Uhindi	All
	Usisya	Usisya	All
	Songambe	Uyogo	All
	Uyumbu	Izimbili	All
		Ushokola	All
	Vumila	Vumila	All
	Itundu	Itundu	All
	Ukondamoyo	Ukondamoyo	All
	Ussoke	Ussoke	All
	Urambo	Urambo Kati	All
Urambo Kusini		All	
Urambo Magharibi		All	
Urambo Mashariki		All	

5.6.2 県水衛生計画 (DISTRICT WATER AND SANITATION PLAN: DWSP)

WSDP を推進するために、各県においては県水衛生計画 (DWSP) を策定することとされている。しかしながら、DWSP が策定されているのはイグンガ県のみである。

イグンガ県の DWSP (2007) は、2007/2008 から 2009/2010 までの 3 年次を対象としたものである。アクション・プランによると 3 年間に 59 本の深井戸または浅井戸の建設、11 個所のレベル-2 の建設 8 個所のチャルコダム、9 個所の雨水タンクの建設が予定されている。その他、19 の WATSAN (Water and Sanitation) 委員会の組織化が計画されている。既存給水施設の改修計画として、11 個所のレベル-2、15 個所のチャルコダムが対象とされている。

これらの、事業予算として総額で、約 6.78 x 10 億 Tsh が計上されている。ただし、この内 92% が世界銀行およびアフリカ開発銀行等のドナーからの支援を想定している。

5.6.3 都市給水公社による拡張計画

タボラ市および各県の中心部（都市部）の給水事業は、タボラ市上下水道公社（TUWASA）を始めとする都市給水公社（UWSAs）の管轄とされ、管路給水が行われている。しかしながら、水源不足や資金不足のため都市部の全域をカバーするには至っていない。

各都市給水公社は、将来の拡張計画を有しているが、TUWASA 以外はその実現に長期を要すると考えられる。

5.6.4 TANZANIA SOCIAL ACTION FUND (TASAF)

タンザニア社会貢献基金（TASAF）はタンザニア国首相府に属する組織で、その資金の一部を投入して、調査地域内で給水施設（主としてレベル-1 給水施設）を行っている。しかしながら、各県の DWE 事務所は、井戸掘削を含む給水施設建設にかかるデータ・資料類の提供を受けていないため、現時点においては、詳細が把握されていない。

TASAF は、今後も調査地域内での活動を継続するものと考えられるが、その計画内容については不明である。

5.6.5 NGO その他による支援

タボラ州において給水分野での支援を行っている NGO は、Water Aid、Africare である。この内、Water Aid は最も活動的で、ハンドポンプ付き井戸（深井戸および浅井戸）を中心としつつも、適切な水源がある場合は公共水栓式管路給水施設の建設も行っている。それ以外の NGO はハンドポンプ付き井戸の建設のみである。

Water Aid は、ンゼガ県およびウランボ県を中心に活動を継続している。

この他、Anglican Church、鉱山会社等による支援も一部で見られるが、活発ではない。

5.6.6 ミレニアムビレッジ・プロジェクト

UNDP の支援によるミレニアムビレッジ・プロジェクトがタボラ・ルーラル県の村落を対象として行われている。ムボラ村が核となり、次の村落が含まれている。

- イロラングル区：ムペンゲ村、イシラ村、ンゴコロ村、イロラングル村、
- マバマ区：イデカ村、ムビチ村
- イビリ区：イビリ村、イニネラ村
- ウサガリ区；ムシンバ村、ミグングマロ村

プロジェクトの目的は、(1) 対象村落の貧困層における水・環境衛生に関連する疾病の発生を計画の実施を通じて 2011 年までに 80%から 30%へ軽減すること、(2) 水汲みの距離を 2011 年までに現在の 1~3km から 400m 以内に短縮することである（UNDP, 2008）。

この目的を達成するために、19 本の深井戸および 5 箇所の浅井戸が建設される計画である。2010 年 2 月時点で、3 本の深井戸および 2 箇所の浅井戸が建設されている。

参考文献

- Igunga District Council (2007) District Water and Sanitation Plan for 2007/2008, 2008/2009 and 2009/2010, Prime Minister's Office, and Regional Administration and Local Government, Igunga, 25p.
- Japan International Cooperation Agency (2008) The Study on the Groundwater Resources Development and Management in the Internal Drainage Basin in the United Republic of Tanzania-Final Report
- Japan International Cooperation Agency (2009) Preparation Report of the Rural Water Supply in Tabora region in the United Republic of Tanzania, Chapter 3 on Page 12 to 14
- Ministry of Water and Irrigation (2008) Water Sector Performance Report for the Year 2007/2008, 134pp.
- MoWLD (2003) Country Framework of Actions for Achievement Millennium Development Goals on Water and Sanitation, MoWLD, Dar es Salaam
- National Bureau of Statistics Tanzania (2002) Household Budget Survey
- UNDP (2008) The Millennium Village Project- 5 Years Water Supply and Sanitation Strategy, MVP-Mbola Cluster Uyui District, Tabora Region
- Vice President's Office (2005) National Strategy for Growth and Reduction of Poverty (MUKUKUTA).
- Water Aid (2005) Inventory of Existing Water Supply Schemes, Water Aid (Unpublished)

第6章 地方給水計画および優先プロジェクトの選定

6.1 概説

地方給水計画は、タボラ州の地方部に位置する村落を対象として、2009年9月から2010年8月までの調査結果を基にして策定された。対象村落は、計画対象年次の2020年の人口および対象村落内またはその周辺部において水源が利用できるかどうかの可能性について評価された。地方給水計画の選択肢は、(1) 公共水栓式管路給水32施設（レベル-2）、(2) ハンドポンプ式給水施設（レベル-1）および既存給水施設の改修から成る。

6.2 地方給水計画策定のクライテリア

6.2.1 対象村落

本調査はタボラ州地方部のすべての村落を網羅している。村落数および対象人口は、第1章に述べたように、それぞれ547村落、約1,884千人である。地方給水計画は、次のような村落を除外して策定された。この対象村落については、2009年12月22日に開催されたステアリング・コミッティーにおいて確認されている。

- －水セクター開発プログラム（WSDP）の対象村落
- －タンザニア社会開発基金（TASAF）その他のプロジェクト対象村落
- －NGOによる支援対象村落
- －ミレニアム村落プロジェクトの対象村落
- －都市給水の施設拡張予定対象村落
- －森林保護区・鳥獣保護区内の村落（ただし、一部の字が区域外にあれば当該字は対象とする）

上記に該当する村落内のすべての字が必ずしも計画策定対象外であるとは限らない。ある字が上記の対象外である場合は、そのような字は地方給水計画の対象とした。

最終的に、地方給水計画の策定は、表6.2.1に示すように547村落から上記に該当する124村落を除外し、423村落について行った。

表 6.2.1 地方給水計画対象村落数および対象人口

県・市	調査対象村落			除外された村落			計画対象村落		
	村落	人口 (2009)	人口 (2020)	村落	人口 (2009)	人口 (2020)	村落	人口 (2009)	人口 (2020)
イグンガ県	97	363,188	524,687	15	71,122	102,746	82	292,066	421,941
ンゼガ県	152	469,112	615,589	23	90,494	118,749	129	378,618	496,840
シコンゲ県	53	164,219	239,779	25	82,833	120,947	28	81,386	118,832
タボラ・ ルーラル県	109	393,552	574,633	20	79,992	116,798	89	313,560	457,835
タボラ市	24	58,842	101,710	11	32,933	56,923	13	25,909	44,787
ウランボ県	112	435,277	744,528	30	130,508	223,227	82	304,769	521,301
合計	547	1,884,190	2,800,926	124	487,882	739,390	423	1,396,308	2,061,536

6.2.2 計画対象年次

計画対象年次は、本調査の S/W 協議で合意された 2020 年と設定した。

6.2.3 給水対象人口

給水計画対象人口は、2009 年で約 1,396 千人であり、2020 年には表 6.2.1 に示すように 2,062 千人に増加すると予測される。なお、人口増加率は、第 2 章表 2.2.4 (2-9 ページ) に示した、増加率を用いた。

6.2.4 水需要

給水計画策定にあたり、単位水需要は MoW のデザインマニュアル (MoWI, 2009) に従い、1 日 1 人あたり 25 L/人/日とした。

2020 年における総水需要量は、 $51 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ であると予測される。

6.2.5 水源

本調査で計画される給水施設の水源は、基本的には地下水とした。地下水開発ポテンシャルについては、計画される給水施設の水源として適するかどうかについての評価を行った。

地下水の評価に際し、地下水産水能力 (井戸の揚水量) および水質 (特にフッ素濃度) という 2 つのクライテリアを用いた。地下水産水能力を次の 3 つのカテゴリーに区分した。①10 L/分以下、②10~100 L/分、③100 L/分以上の 3 つである。100 L/分以上の揚水量を有する井戸は、10 時間/日 (最大 14 時間/日) の運転で 2,500 人規模の水需要をまかなうことができる。そのような井戸は、レベル-2 の水源として適する。一方、10 L/分以下の場合、レベル-1 用としても使用が難しいケースがある。

イグンガ県の広汎な地域はフッ素汚染が知られているため、水質は主にフッ素を中心に評価した。第 5 章に記したように、フッ素汚染はイグンガ県その他、ンゼガ県およびタボラ・ルーラル県の一部でも知られている。そのような地域では、地下水開発は不可能である。したがって、フッ素汚染が見られる地域においては、代替水源として浅井戸や雨水利用を提案した。

表流水を水源として使用する場合は、浄水施設が必要である。しかし、村落住民にとっては浄水施設の運転やそのコスト負担はほぼ不可能である。したがって、表流水は給水施設の水源として考慮していない。

6.2.6 運営・維持管理に関する検討

地方給水計画を策定する上で、運営・維持管理について技術面およびコスト面からの検討は重要である。揚水能力が高い井戸では、12時間の稼働で最大3,000人へ給水が可能である。しかし、3,000人を越えるともう1本の井戸が必要となるが、村落住民にとって1箇所の給水施設に対して2本の水源井戸を稼働させることは、コスト面の負担が困難であると推定される。したがって、水源井戸は1箇所の給水施設に対して基本的には1本として計画した。ただし、ウランボ島の2箇所のレベル-2計画については、人口が大きいこと、および地下水ポテンシャルが高いと期待されることから、例外とした。そのような村落については、管路給水施設の建設が可能かどうか第2年次調査において詳細な調査と評価を行った。

6.3 水源開発計画

給水施設のタイプは、利用できる水源に大きく依存している。利用できる水源は主として地下水である。もし、地下水の開発ポテンシャルが十分であれば、建設される給水施設は村落住民全体を対象とすることが出来る。しかしながら、仮に地下水ポテンシャルが低い場合、給水人口は利用できる揚水量によって決定される。また、地下水の揚水に際しては、対象村落やその近隣地域の環境に対して、過剰揚水による地下水位低下や地盤沈下のような負のインパクトが生じることを避けなければならない。このため、実際に開発できる揚水量や井戸本数については技術的に決定されなければならない。地下水の開発は深井戸によって行われる。その標準構造は、本章の6.5で示す。

以上の点を考慮して検討を行った結果は、地方給水計画に反映する。給水施設の設計および配置は同様に、6.5において記述する。

6.4 地方給水計画

対象村落の人口、地下水の利用可能状況、6.2で述べた技術的な内容を考慮して、地方給水計画を策定した。

6.4.1 給水施設の選択肢

給水施設の選択肢として、次の4つを選定した。

- (1) 公共水栓式管路給水施設（レベル-2）
- (2) ハンドポンプ付き深井戸（レベル-1）
- (3) 既存ハンドポンプの改修
- (4) 既存管路給水施設の改修（イグンガ島の4施設）

6.4.2 地方給水計画策定のコンセプト

本調査で策定される地方給水計画は、WSDP の推進に寄与するものである必要がある。このため、計画の内容は WSDP のコンセプトと調和的でなければならない。

したがって、地方給水計画策定にあたり、次の事項を適用した。

- (1) 水源は原則として深井戸で開発される地下水とした。
- (2) 給水施設のタイプは、基本的にはレベル-2 およびレベル-1 とした。
- (3) 給水施設のタイプの決定には、既存試料の検討結果、衛星画像解析の結果等を用いて検討した。
- (4) レベル-1 による給水人口は、1 基あたり 250 人とする。レベル-1 の建設本数は、人口、地下水ポテンシャルおよび井戸同士の干渉を避けるため影響圏を考慮した。
- (5) 上記 (1) の通り、水源が表流水となる場合は新規の建設計画は行わなかった。しかしながら、イグンガ県に既に存在する 4 つのレベル-2 給水施設の場合、水源のブレニャ・ダムからの送水管を改修中であり、かつ代替水源が無いため、その改修計画を踏襲した。
- (6) イグンガ県においてもフッ素汚染が認められなかった村落がある。そのような村落では、レベル-1 を計画した。しかしながら、井戸掘削を行ってもフッ素で汚染された地下水に遭遇し易く、必要本数すべてを建設することは困難なように思われる。したがって、各字に 1 本ずつのレベル-1 を建設する計画とした。保護された浅井戸や雨水利用も不足する水源を補う代替水源として提案した。
- (7) 表流水を水源とする給水施設は計画しなかった。それはこれらの水源を利用するためには浄水施設が必要であり、同時に運営・維持管理面で高いコストと技術を要するためである。

6.4.3 タボラ州の地方給水計画

上述したコンセプトにしたがって策定した地方給水計画の概要を表 6.4.1 に示す。各村落の詳細な計画は別冊の付表 6.1～付表 6.6 に示す。

表 6.4.1 地方給水計画の概要

県・市	新規建設		改修		計
	レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	
イグンガ県	0	117	4	17	138
ンゼガ県	4	1,143	0	158	1,305
シコンゲ県	3	251	0	15	269
タボラ・ルーラル県	6	1,135	0	48	1,189
タボラ市	1	125	0	15	141
ウランボ県	4	1,368	0	79	1,451
合計	18	4,139	4	332	4,493

本計画が実施に移されることにより、保護された浅井戸や雨水利用の場合を除いて、表 6.4.2

に示すように給水人口が大幅に増加する。

表 6.4.2 地方給水計画による給水人口の増加

県・市	給水人口		県・市	給水人口	
	2009	2020		2009	2020
イグンガ県	25,050	80,816	タボラ・ルーラル県	36,717	337,269
ンゼガ県	94,089	403,425	タボラ市	14,611	443,764
シコンゲ県	21,147	81,773	ウランボ県	76,014	406,632
合計				267,628	1,753,679

注：代替水源利用による給水人口は含めない。

(1) 公共水栓式管路給水施設（レベル-2）

対象村落の人口が約 2,500 人以上（いくつかの例外がある）で、100 L/分以上の地下水揚水量が期待できる場合には、給水施設のタイプとしてレベル-2 を選定した。

最終的に 18 村落で 18 箇所のレベル-2 を計画した。各施設は、それぞれ 1 村落への給水を計画している。

レベル-2 は、全体で約 51.7 千人の給水人口をカバーする。これは、計画給水人口の約 2.5% に相当する。県・市毎のレベル-2 による給水人口を表 6.4.3 に示す。

表 6.4.3 計画したレベル-2 による給水人口（2020 年）

県・市	給水人口	県・市	給水人口
イグンガ県	0	タボラ・ルーラル県	18,432
ンゼガ県	11,206	タボラ市	3,064
シコンゲ県	8,154	ウランボ県	10,794
合計			51,650

注：イグンガ県は改修のみであるため、給水人口に含めない。

(2) ハンドポンプ付き深井戸（レベル-1）

地下水ポテンシャルが、レベル-2 には不足するがハンドポンプには十分である場合、レベル-1 の建設を行う計画とした。建設本数は、給水対象人口および適切な井戸間隔を考慮して決定した。さらに、レベル-2 の給水区域から除外された地域の住民はレベル-1 による給水を行う計画とした。

レベル-1 の場合、新設および既存井戸の改修を計画内容とした。各県におけるレベル-1 による給水人口を表 6.4.4 に示す。

表 6.4.4 レベル-1 による給水人口（2020 年）

県・市	給水人口			県・市	給水人口		
	新設	改修	計		新設	改修	計
イグンガ県	29,030	4,250	33,280	タボラ・ルーラル県	277,466	8,584	286,050
ンゼガ県	282,586	31,128	313,714	タボラ市	30,711	2,858	33,569
シコンゲ県	61,294	3,099	64,393	ウランボ県	337,760	15,446	353,206
合計					1,018,847	65,365	1,084,214

(3) 既存給水施設の改修

既存給水施設のインベントリ調査により、多数の管路給水施設やハンドポンプが故障のために稼働を停止しているが、その中には改修が可能なものがあることが判明した。したがって、既存施設の改修を次のように地方給水計画に含めた。

1) イグンガ県の管路給水施設（レベル-2）

ブレニャ・ダムから取水している給水施設が7箇所ある。ダムから各村落への老朽化した送水管は既にイグンガ県によって改修中である。しかしながら、4個村における配水管は老朽化しており改修を要するため、配水管の改修を計画に取り込んだ。その対象村落は、ナンガ区のナンガ村、イゴゴ村、ブリャンボンベ村、ムワマシガ区のみゴングワ村である。

2) ハンドポンプ（レベル-1）

多数のハンドポンプが故障後放置されている状況がある。その理由は第5章に記した。理由が単に故障あるいは盗難によるものである場合は、改修により機能を回復できる可能性がある。したがって、そのような井戸を対象とする改修を給水計画に含めた。

6.5 給水施設概略設計

6.5.1 概略設計の基本概念

本調査においては、人口や居住形態により村落を類型化したうえで、公共水栓式管路給水施設（レベル-2）、ハンドポンプ付き深井戸（レベル-1）の概略設計を行った。

レベル-2 施設については、建設費用と運転費用を最小とするため、高架水槽からは重力水による共同水栓までの配水とする。

なお、設計には原則として MoWI のデザインマニュアル（第3版 2009年3月）を適用したが、適用できない場合は、我が国の「水道施設設計指針・解説(2000)」を用いた。

6.5.2 概略設計

上述の条件を満足し、レベル-1、レベル-2 施設の建設に適合するサイトについては、下記の条件で概略設計を行った。なお、目標年次は 2020 年とする。

(1) 水需要

デザインマニュアルによると、農村部におけるキオスク型または公共水栓利用の低所得層カテゴリーの給水原単位は 25 L/人/日である。本計画でもこの数値を採用する。

なお、タンザニアにおいては学校・診療所等の公共施設については表 6.5.1 に示すような給水原単位がもうけられている。しかしながら、これらの施設の利用者は、ほとんどの場合施設が存在する村落に居住している住民である。このため、利用者に対する水需要を考慮すれば、当該村落の水需要と重複することになるため、施設規模がいたずらに過大にならないようこれら

の水需要は考慮していない。

表 6.5.1 タンザニア国農村地域における給水原単位

需要者カテゴリー	農村地域	備考
キオスク・公共水栓利用低所得層	25 L/人/日	
学校（通学制）	10 L/学生/日	竪穴式便所
（寄宿舎制）	70 L/学生/日	水洗便所
診療所	10 L/外来患者/日	外来のみ
病院	50 L/ベッド/日	旧設備
病院	100 L/ベッド/日	水洗便所・下水
行政施設	10 L/職員	竪穴式便所

出典: デザインマニュアル (MoWI, 2009)

設計水量は、デザインマニュアルより、次の通りとする。

$$\text{日平均給水量 (m}^3\text{/日)} = \text{計画日需要量 (m}^3\text{/日)} \times (1 + \text{配水損失 } 25\%)$$

$$\text{日最大給水量 (m}^3\text{/日)} = \text{日平均給水量 (m}^3\text{/日)} \times 110\%$$

(2) 水源（深井戸）

概略設計対象施設の給水水源は、既述のように地下水（深井戸）とする。深井戸の設計条件を表 6.5.2 に示す。

表 6.5.2 深井戸の設計条件

	レベル-1	レベル-2
1. 揚水量	最大 0.72 m ³ /時間/本	最大 6 m ³ /時間/本
2. 井戸深さ	平均深度 80m	平均深度 80m
3. ケーシング		
材質	PVC	PVC
内径	4"	6"
4. スクリーン		
材質	PVC	PVC
内径	4"	6"
スクリーン比	30%	30%

(3) 設計条件

レベル-2 給水施設についての設計条件を表 6.5.3 に、レベル-1 給水施設の設計条件を表 6.5.4 にまとめる。

表 6.5.3 レベル-2 給水施設の設計条件

1. 水利用時間: 6 時間 (6:00~9:00 a.m. : 3:00~6:00 p.m.)		
2. 設計水量		
日平均給水量	日平均給水量 = 計画日需要量 × (1 + 配水損失 25%)	
日最大給水量	日最大給水量 = 日平均給水量 × 110%	
時間最大給水量	時間最大給水量 = 日最大給水量 / 6 時間	
3. 配水損失	日平均給水量の 25%	
4. 設備	仕様	
取水設備	水源	地下水（深井戸）

	日運転時間	平均: 10 時間 (=600 分) 最大: 14 時間 (=720 分)
	揚水量	日最大給水量 (m ³ /日) / 10 (時間/日)
	ポンプ形式	水中モーターポンプ
	動力源	ディーゼル発電機
送水管	設計流量	日最大給水量 (m ³ /日) / 10 (時間/日)
	送水方法	圧力水
	送水管材質	PVC
	土被り	0.9 m (最低)
貯水タンク (配水タンク)	容量 (m ³)	日最大給水量 (m ³ /day) x 50% (60 または 100m ³)
	タンク形式	高架タンク (10 m)
	L.W.L	G.L. +10.50m
	タンク数	1 タンク/スキーム
配水管	タンク材質	鉄筋コンクリート
	設計流量	時間最大給水量
	配水方法	重力
	配水管材質	PVC、ただし外径 50mm 以下は HDPE 管
公共水栓 (PWP)	土被り	0.9 m (最低)
	公共水栓あたり水栓数	1 栓
	最大利用人数	250 人/栓
	PWP における水頭	5~25m
	アクセス距離	住居より概ね 400m

表 6.5.4 レベル-1 給水施設的设计条件

1. 設計水量・最大揚水量	最大 0.72 m ³ /時間/本	
2. 設備 ハンドポンプ	仕様	
	水源	深井戸
	日利用時間	平均 10 時間 (=600 分) 最大 12 時間 (=720 分)
	ポンプ揚程	90m (最大)
	最大利用人数	250 人/ハンドポンプ
	アクセス距離	住居より概ね 400m

6.5.3 類型毎の給水施設標準設計

上記の設計条件を基に、人口、居住形態により類型化された集落に対して概略設計を行った。ただし、レベル-2 対象集落であっても、水源井戸の本数の制限から、井戸 2 本以内で賄える人口をレベル-2 による給水の対象とする。それ以外の住民は、レベル-1 で対応することとする。表 6.5.5 に類型ごとの給水施設標準設計仕様を示す。また、図 6.5.2 に、レベル-2 給水施設のシステムフロー図を示す。

表 6.5.5 人口・居住形態の類型毎の給水施設標準設計仕様

給水対象人口	居住形態	給水施設タイプ	仕様									
			深井戸				給水施設					
			最大計画揚水量	井戸ケーシング内径	本数	想定深度	送水管延長	貯水槽	配水管延長	公共水栓	公共水栓引き込み	
2500人以下	全て*	レベル-1	0.72 m ³ /時	4"	人口に応ずる	80m	—	—	—	—	—	
2,501人以上 3,000人以下	Linear	レベル-2 (Aタイプ)	A-Liタイプ	6 m ³ /時	6"	1本	80m	4km	60m ³	13km	12ヶ所	20m
	Clustered		A-CIタイプ	6 m ³ /時	6"	1本	80m	4km	60m ³	10km	12ヶ所	20m
	Concentrated, Mixed		A-CMタイプ	6 m ³ /時	6"	1本	80m	4km	60m ³	8km	12ヶ所	20m
3,001人以上 5,000人以下	Linear	レベル-2 (Bタイプ)	B-Liタイプ	6 m ³ /時	6"	2本	80m	8km	100m ³	15km	20ヶ所	20m
	Clustered		B-CIタイプ	6 m ³ /時	6"	2本	80m	8km	100m ³	13km	20ヶ所	20m
	Concentrated, Mixed		B-CMタイプ	6 m ³ /時	6"	2本	80m	8km	100m ³	10km	20ヶ所	20m

*2,501人以上のOther, Scatteredを含む

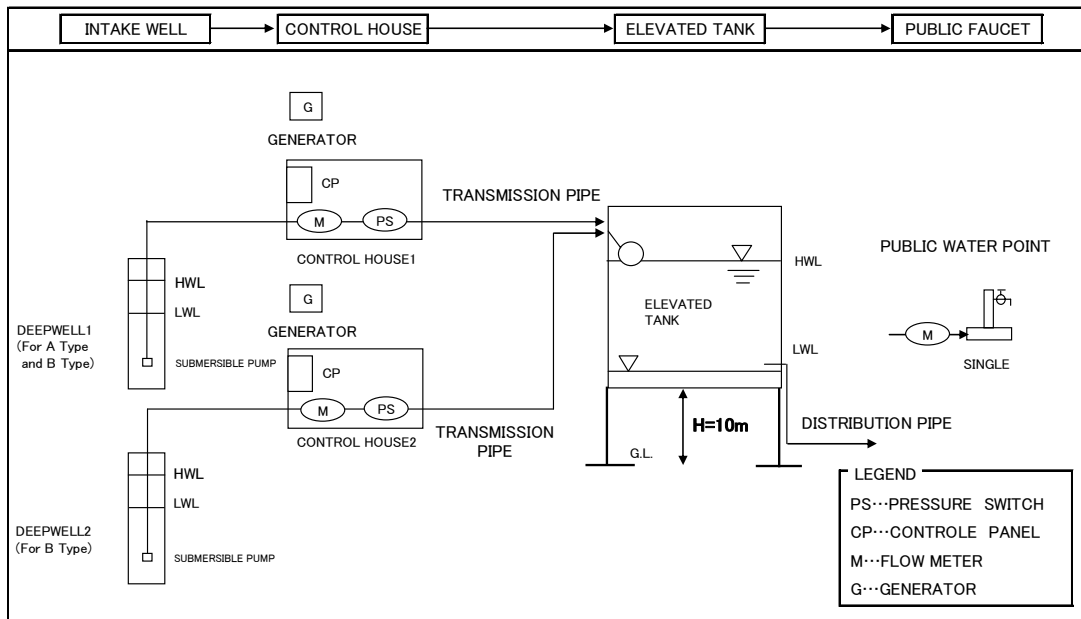


図 6.5.1 レベル-2 施設システムフロー図

6.5.4 類型化された給水施設の適用

地方給水計画で策定された施設総数は、表 6.5.6 のとおりである。このうち、レベル-2 給水施設対象集落について、表 6.5.3 で類型化された給水施設タイプを適用した結果を表 6.5.7 に示し、位置図を図 6.5.2 に示す。

表 6.5.6 レベル-2、レベル-1 給水施設総数

県・市	レベル-2	レベル-1	その他
イグンガ県	0	117	4
ンゼガ県	4	1,143	0
シコンゲ県	3	251	0
タボラ・ルーラル県	6	1,135	0
タボラ市	1	125	0
ウランボ県	4	1,368	0
合計	18	4,139	4

※その他は配水管更新を行う集落

表 6.5.7 概略設計結果

District	Ward No.	Ward	VS No.	Village/Street	Population		Water Demand (2020) unit. m ³	No of H/H	No. of sub-village	Dwelling type	Distance to the city (km)	Population served by existing and planned schemes	Target Population	Level-2						Level-1					Total pop. Served by Level-2 & 1	Coverage (%)	Total Pop. Served	Coverage (%)	Type			
					(2009)	(2020)								New scheme	Rehabilitation	Serial No.	Water source	No. of new well	Total	Pop. to be served	Necessary No.	Rehabilitation	Exploitable No.	New well						Pop. Served		
Lsg	13	Mvamashiga	48	Migongwa	3,768	5,443	136	413	10	Linear	25	2,763	2,680	0	2,680	GR-1/4	BulenyadaDam	0	5,328	-	-	-	-	-	-	-	-	2,680	100	5,443	100	-
	17	Nanga	62	Bulyang'ombe	3,723	5,378	135	614	6	Clustered	10	3,723	1,655	0	1,655	GR-2/4	BulenyadaDam	0	4,155	-	-	-	-	-	-	-	-	1,655	100	5,378	100	-
			63	Igogo	2,695	3,894	97	432	4	Linear	25	2,695	1,199	0	1,199	GR-3/4	BulenyadaDam	0	3,894	-	-	-	-	-	-	-	-	1,199	100	3,894	100	-
Nzg			65	Nanga	2,985	4,312	108	631	7	Mixed	36	2,985	1,327	0	1,327	GR-4/4	BulenyadaDam	0	4,312	-	-	-	-	-	-	-	-	1,327	100	4,312	100	-
	13	Lusu	47	Isanga	9,084	11,919	298	0	4	Linear	10	250	11,668	3,000	0	NZN-1	GW	1	3,000	8,669	35	1	22	21	5,523	73	11,919	100	A-LI			
			49	Mwaluzwilo	2,754	3,614	90	589	4	Mixed	17	1,250	2,364	2,364	0	NZN-2	GW	1	2,364	0	0	0	14	0	0	0	0	2,364	100	3,614	100	A-CM
Skg	15	Mambali	62	Nkindu	6,005	7,880	197	446	4	Linear	85	1,000	6,880	3,000	0	NZN-3	GW	1	3,000	3,880	16	0	23	16	3,880	100	7,880	100	A-LI			
	26	Ndaia	111	Mabisilo	2,547	3,342	84	108	5	Mixed	76	500	2,842	2,842	0	NZN-4	GW	1	2,842	0	0	0	30	0	0	0	2,842	100	3,342	100	A-CM	
	4	Kiloleli	17	Kanyamsenga	2,825	4,125	103	0	4	Linear	55	0	4,125	2,888	0	SKN-1	GW	1	2,888	1,238	5	0	129	5	1,238	100	4,125	100	A-LI			
Tbr	6	Kipanga	28	Usunga	1,894	2,766	69	421	4	Linear	33	0	2,766	2,766	0	SKN-3	GW	1	2,766	0	0	0	20	0	0	0	2,766	100	2,766	100	A-LI	
	9	Pangale	37	Mpombwe	3,435	5,015	125	494	4	Mixed	28	250	4,765	2,500	0	SKN-4	GW	1	2,500	2,265	10	0	19	10	2,265	100	5,015	100	A-CM			
	8	Kizengi	51	Kizengi	4,304	6,284	157	900	4	Clustered	102	1,250	5,034	3,524	0	TRN-1	GW	1	3,524	1,510	7	0	6	6	1,510	100	6,284	100	A-CI			
Tbr	11	Mabama	68	Kalola	1,820	2,658	66	451	5	Clustered	85	250	2,408	2,408	0	TRN-2	GW	1	2,408	0	0	0	0	0	0	0	2,408	100	2,658	100	A-CI	
			69	Mabama	3,268	4,772	119	635	5	Clustered	45	750	4,022	2,500	0	TRN-3	GW	1	2,500	1,522	7	2	6	4	1,522	100	4,772	100	A-CI			
			69	Mabama	4,329	6,321	158	721	6	Clustered	40	250	6,071	5,000	0	TRN-4	GW	2	5,000	1,071	5	1	4	3	1,071	100	6,321	100	B-CI			
Tbr	3	Kakola	8	Kakola	2,015	3,483	87	330	3	Clustered	19	250	3,233	3,064	0	TUN-1	GW	1	3,064	169	1	0	21	0	169	100	3,483	100	A-CI			
	2	Igagala	7	Kazana Upate	1,863	3,170	79	0	3	Linear	67	0	3,170	3,000	0	URN-1	GW	1	3,000	170	1	0	1	1	170	0	3,170	0	3,170	100	A-LI	
			10	Makuja Mashariki	2,054	3,514	88	0	4	Concentrated	63	0	3,514	2,500	0	URN-2	GW	1	2,500	1,014	5	0	5	5	1,014	0	3,514	0	3,514	100	A-CM	
Urb	19	Lusisa	92	Mabunduku	2,335	3,994	100	0	4	Clustered	32	0	3,994	2,796	0	URN-3	GW	1	2,796	1,198	5	4	5	1	1,198	100	3,994	100	A-CI			
			93	Sipungu	2,086	3,568	89	313	4	Clustered	28	0	3,568	2,498	0	URN-4	GW	1	2,498	1,070	5	0	5	5	1,070	100	3,568	100	A-CI			

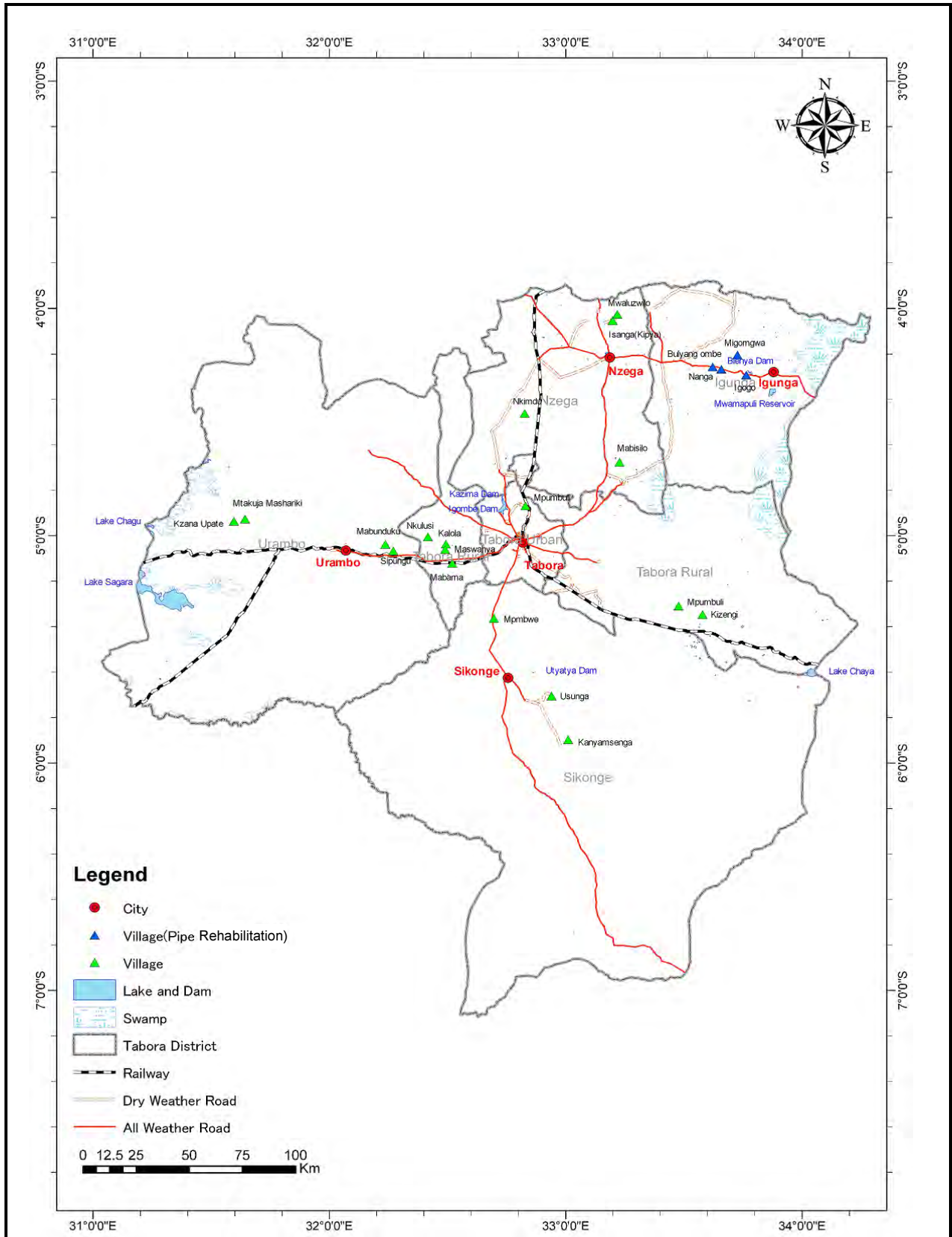


図 6.5.2 レベル-2 対象集落位置図 (配水管更新集落含む)

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

6.5.5 概略設計図

図 6.5.3～6.5.10 に概略設計を示す。

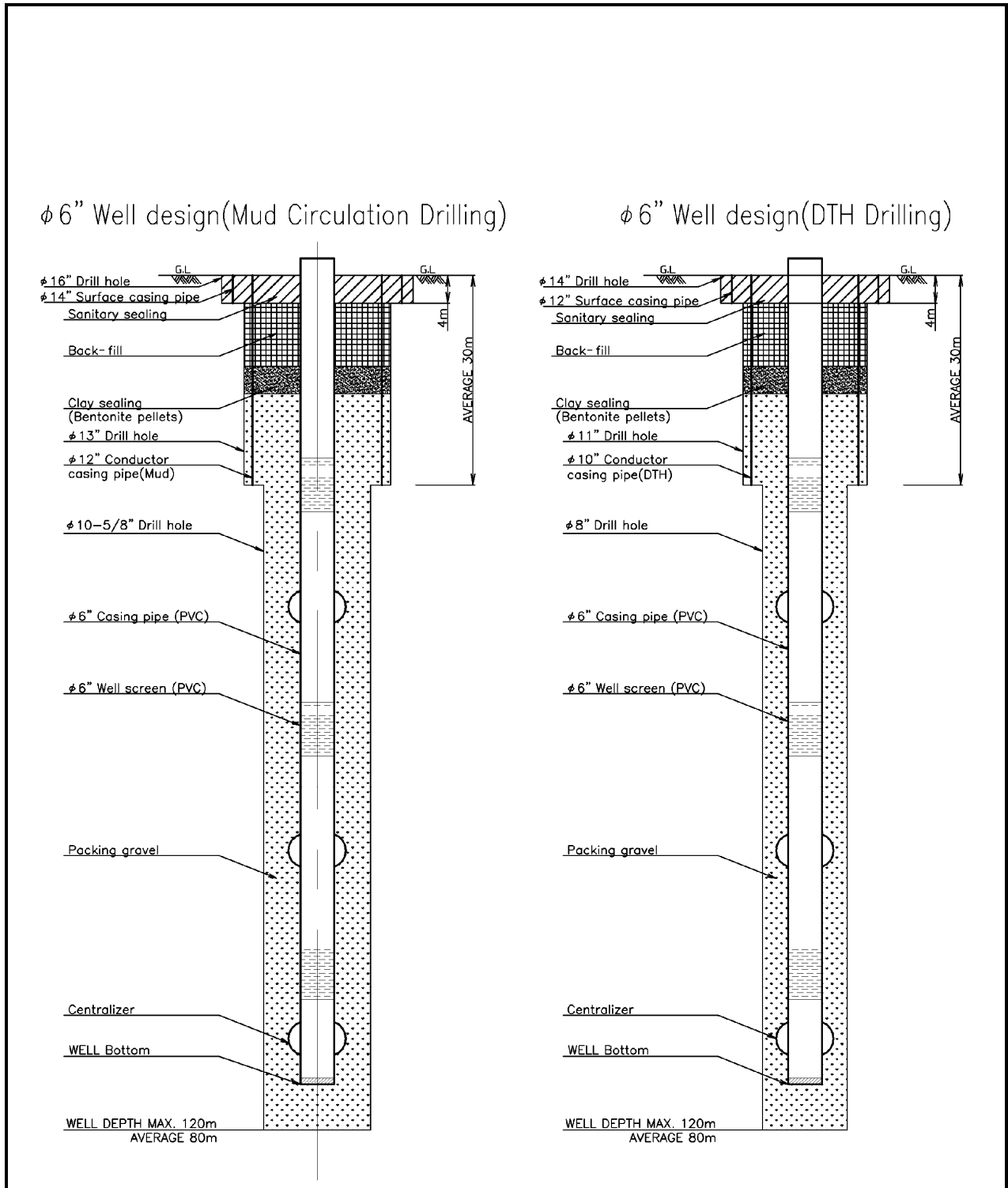


図 6.5.3 井戸構造図 (レベル-2)

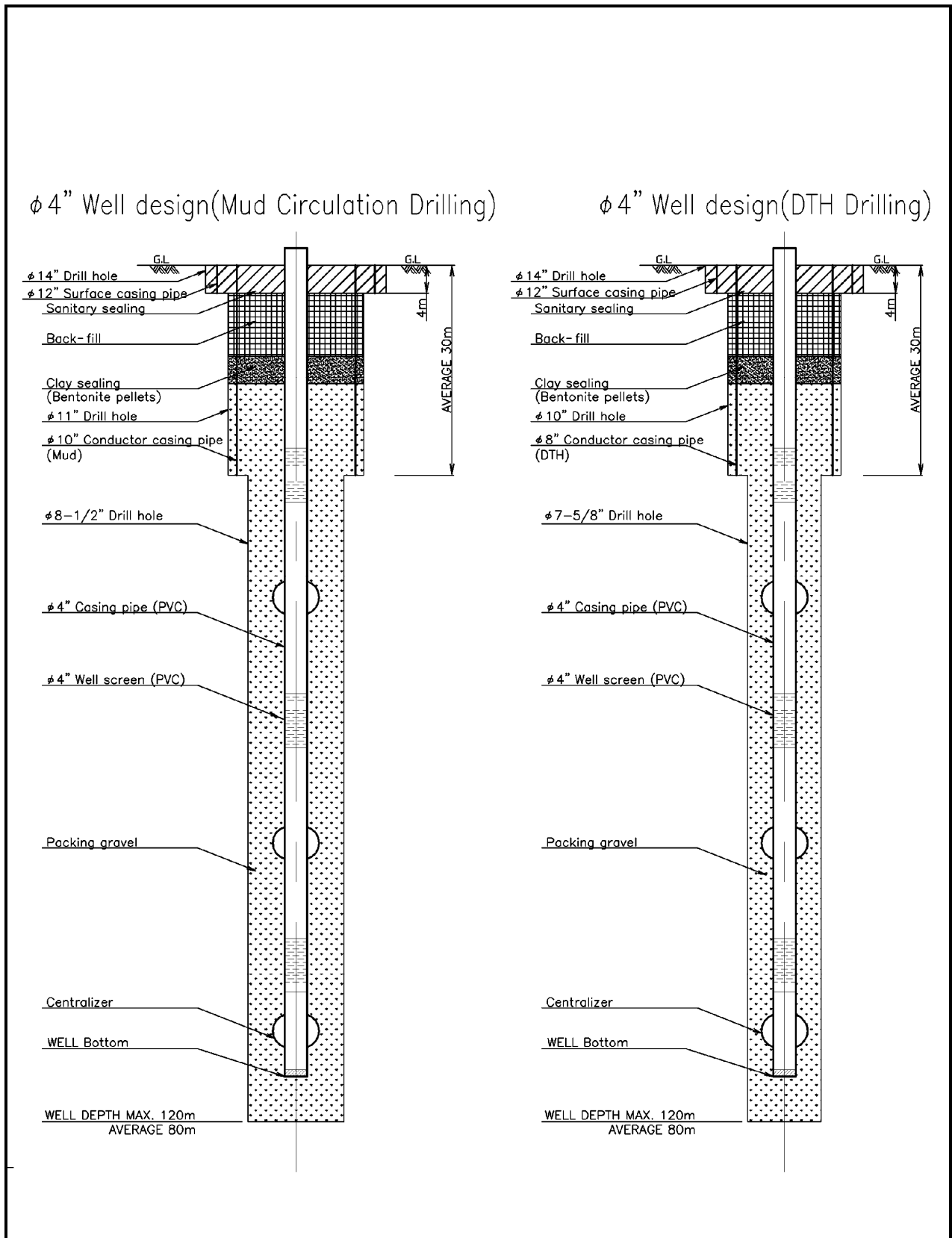


図 6.5.4 井戸構造図 (レベル-1)

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

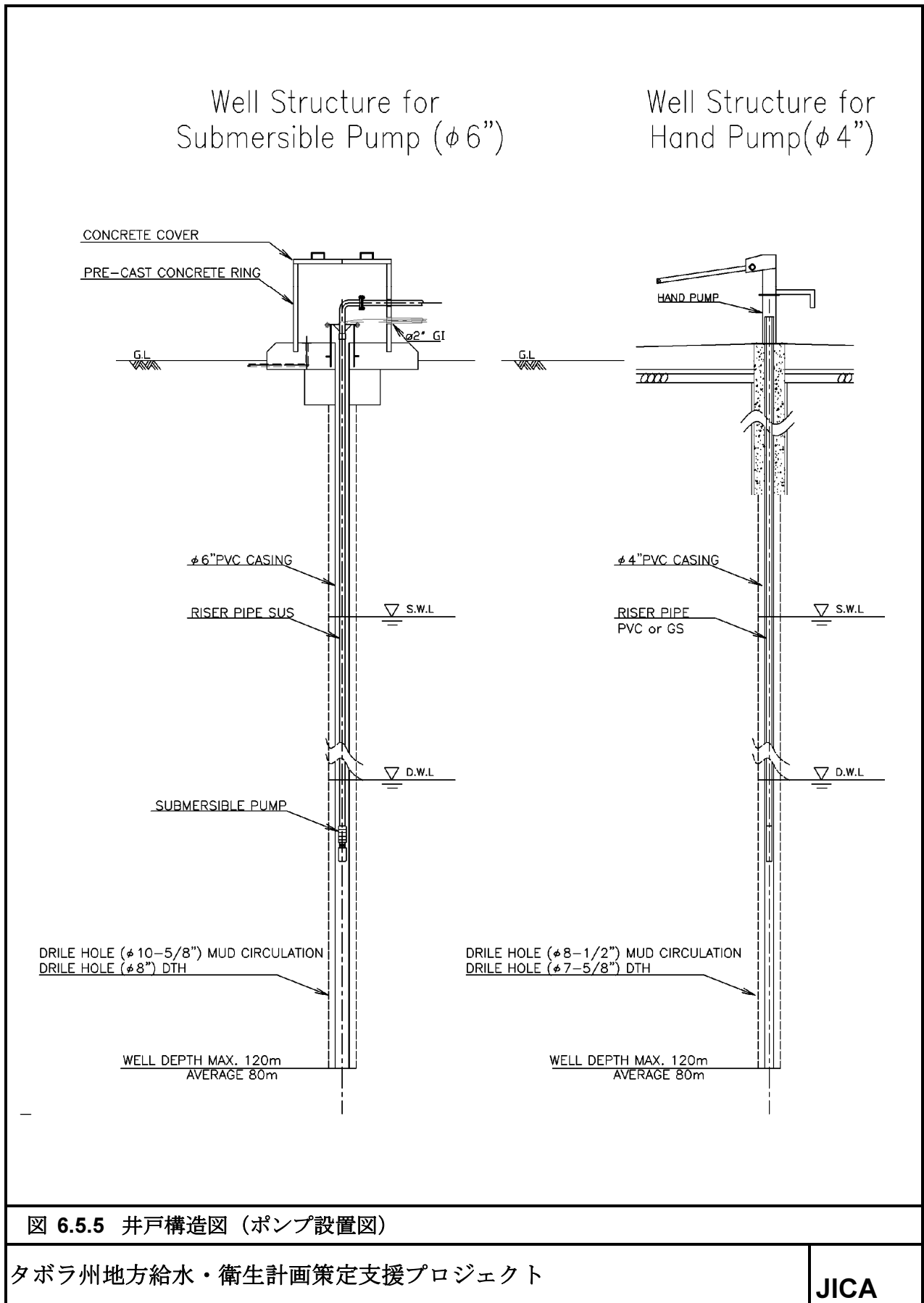


図 6.5.5 井戸構造図 (ポンプ設置図)

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

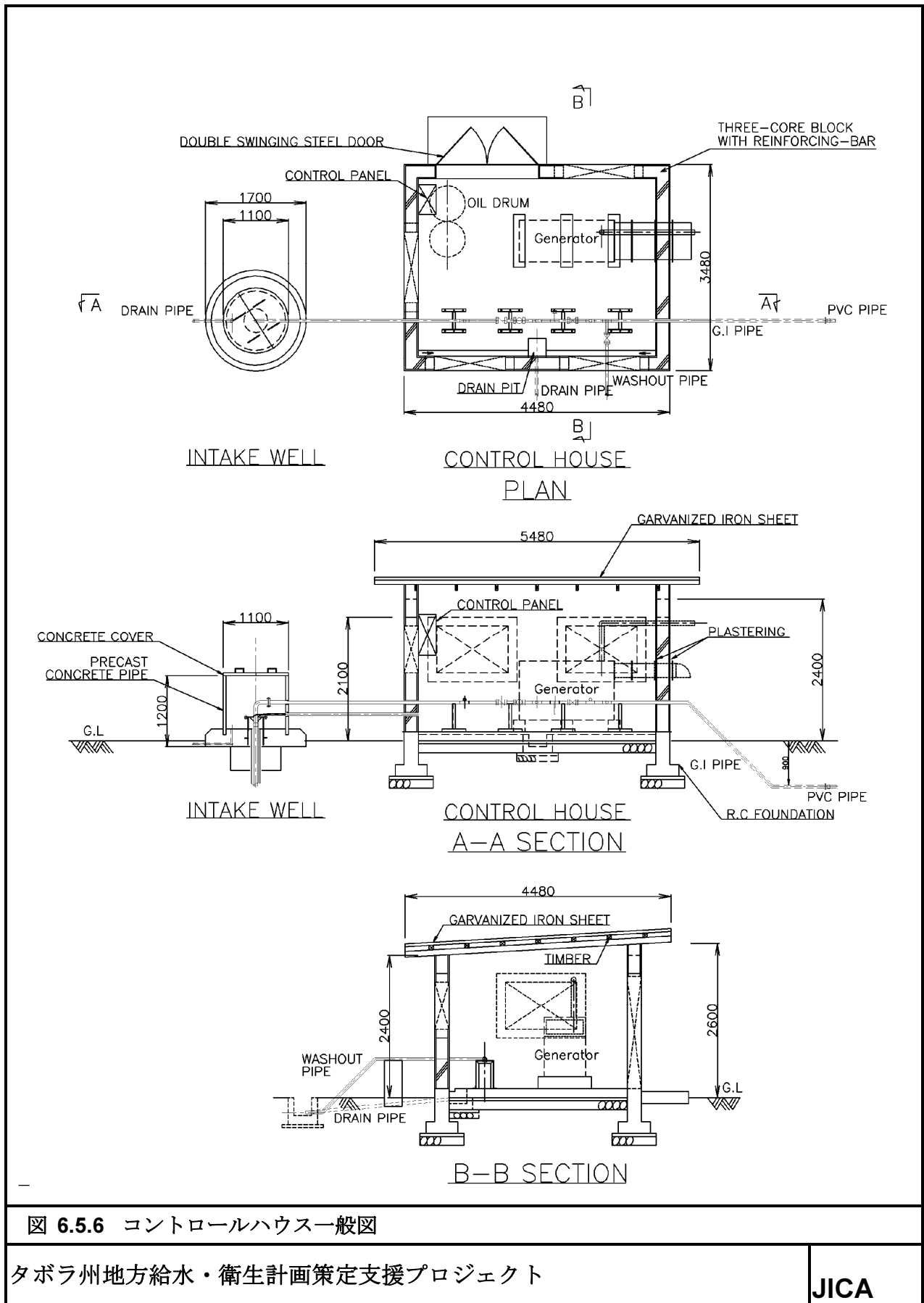


図 6.5.6 コントロールハウス一般図

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

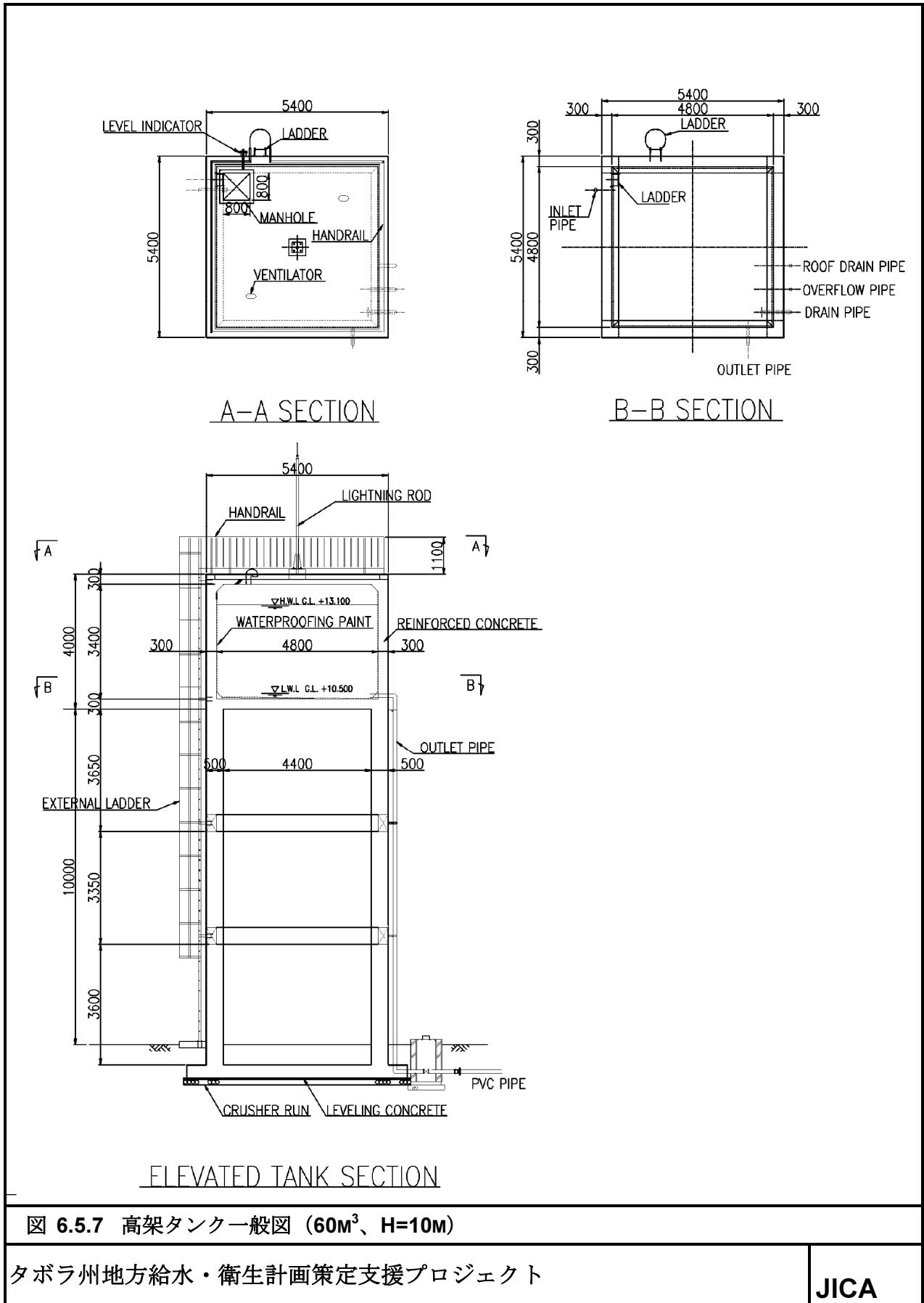
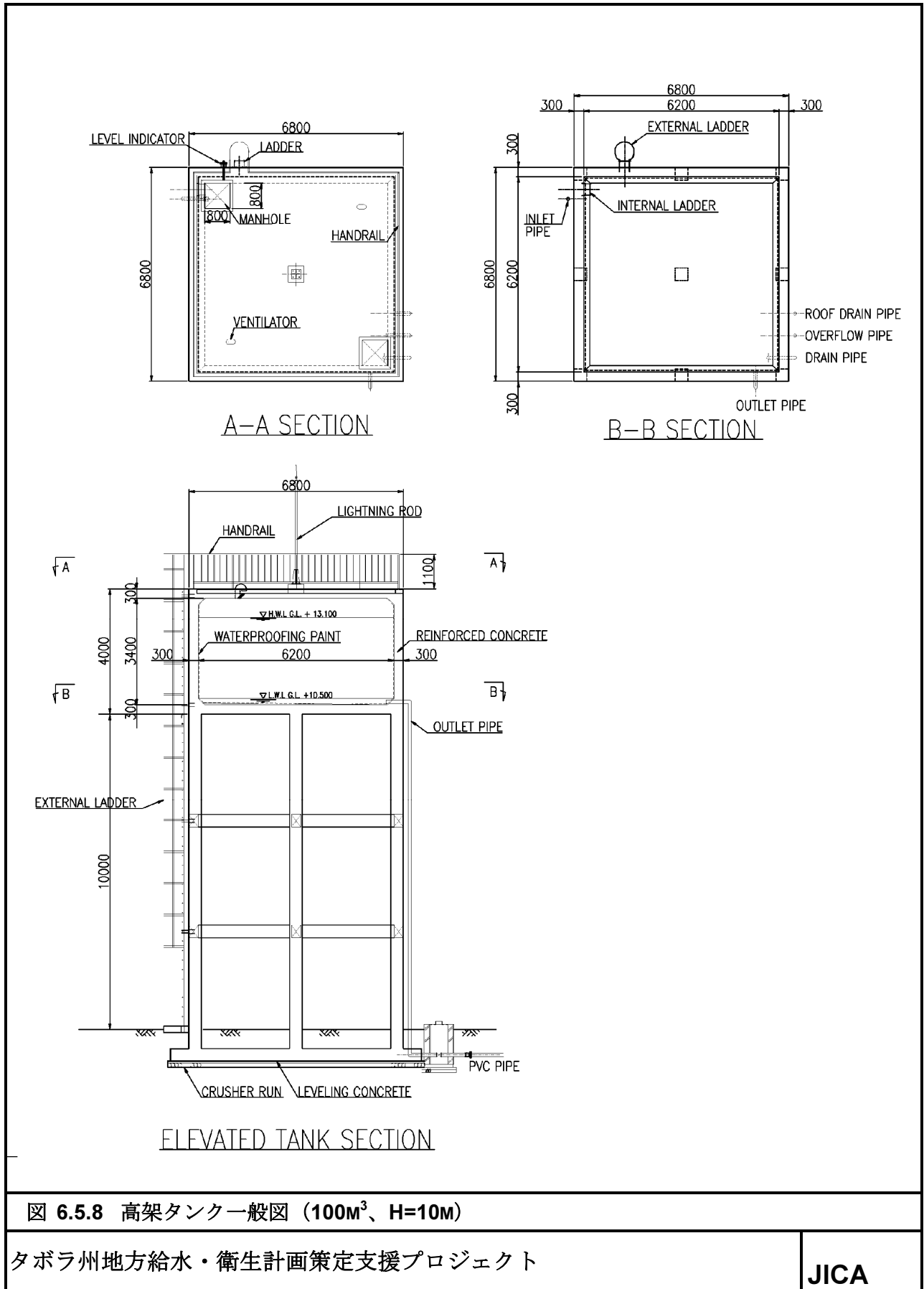
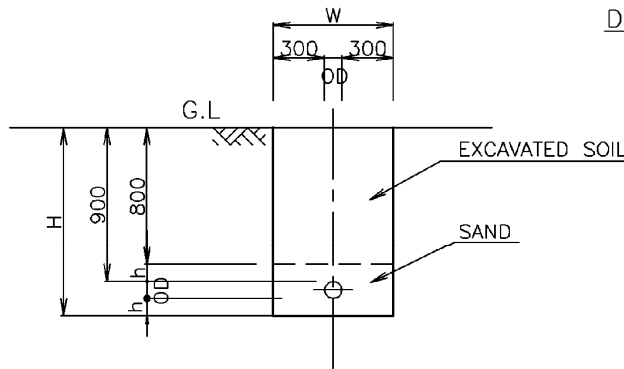


図 6.5.7 高架タンク一般図 (60M³、H=10M)

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

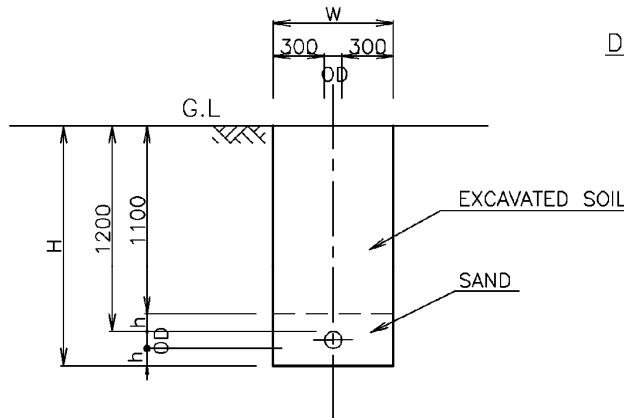




DIMENSIONS TABLE OF STANDRD PIPE LAYING

OUTSIDE DIA(mm)	h (mm)	W (mm)	H (mm)
32	100	650	1050
40		650	1050
50		650	1050
63		700	1100
90		700	1100
110		750	1150
160		800	1200
200		800	1200

STANDARD (DEPTH=0.90m)



DIMENSIONS TABLE OF STANDRD PIPE LAYING

OUTSIDE DIA(mm)	h (mm)	W (mm)	H (mm)
32	100	650	1350
40		650	1350
50		650	1350
63		700	1350
90		700	1400
110		750	1450
160		800	1500
200		800	1500

CROSSING ROAD & UNDER ROAD (DEPTH=1.20m)

図 6.5.9 配管掘削断面図

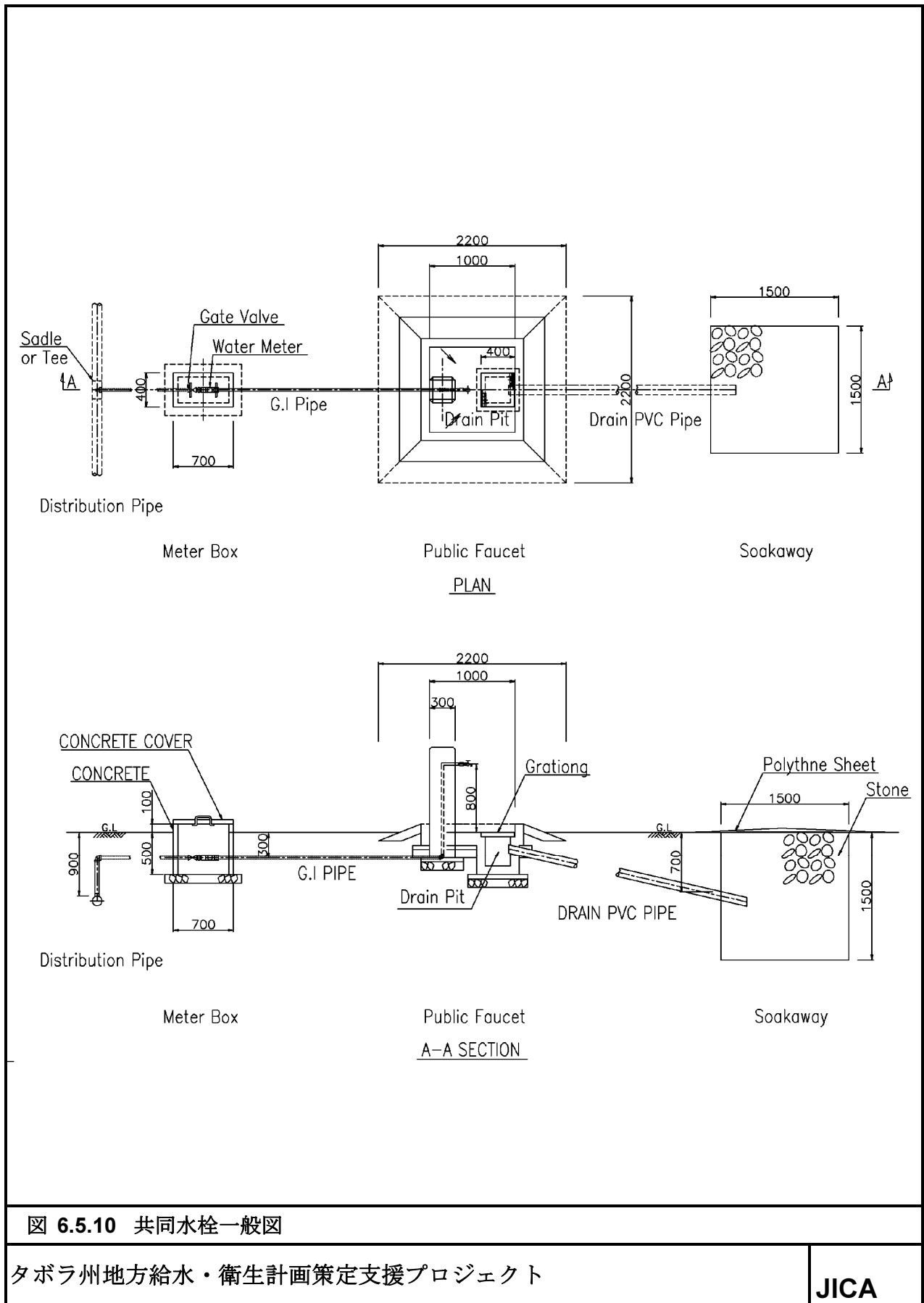


図 6.5.10 共同水栓一般図

6.6 概算事業費

表 6.5.6 および 表 6.5.7 に示した給水計画に含まれるすべての給水施設を建設した場合の事業費は、約 255.9 億円である（表 6.6.1）。

表 6.6.1 概算事業費

施設	建設費					設計 監理費	合計
	直接 工事費	共通 仮設費	現場経費	一般 管理費	計		
レベル-2	1,644	132	197	148	2,121	382	2,503
レベル-1	14,453	1,301	2,168	1,445	19,367	3,486	22,853
既存施設配管改修	72	6	9	6	93	17	110
ハンドポンプ改修	81	7	12	8	108	20	128
合計	16,250	1,455	2,386	1,608	21,689	3,905	25,594

単位：百万円

6.7 実施計画

公共水栓式管路給水施設およびハンドポンプの建設、改修はほぼ同時期に着工されるように計画されるべきである。これらの建設計画は、2012 年から 2020 年までの 9 年間である。その実施計画を表 6.7.1 に示す。

優先プロジェクトの実施については、優先度評価 1 および評価 2 の 2 つの期に分けた実施を行うことが望ましい。優先度 1 のプロジェクトの実施は 2012 年から開始されるべきである。

実施計画の策定にあたり、次のような事項を前提とした。

- (1) 優先プロジェクトは 2016 年までに建設する。
- (2) WSDP の実施は第 1 サイクルが 2012 年までに開始され、以後第 2 サイクルが継続されるものと想定する。
- (3) Water Aid、Africare その他の NGO による支援が期待できる。そのような支援が実施された場合、事業費負担の減少が期待できる。

表 6.7.1 地方給水計画の実実施計画

プロジェクト	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2020
優先プロジェクト (1)	←————→								
優先プロジェクト (2)			←————→						
その他のプロジェクト					←————→				
WSDP	————→								
NGO→								

6.8 地方給水計画の財政計画

表 6.8.1 に 2003/04 予算年度から 2007/08 予算年度までの水セクターにおける予算配分と実際の歳出状況を示す。表から分かるように、開発予算は 2007/08 予算年度 (FY) にやや減少しているが、2003/04 予算年度より着実に増加してきている。WSDP の予算は不明である。

策定した地方給水計画の事業実施予算は、約 255.9 億円と見積もられる。これは、表 6.8.1 に示

す水セクター開発予算（129,703 x 10⁶ Tsh =約 79.1 億円）の約 3.2 倍に相当する。したがって、この地方給水計画の実施にあたっては、ドナー、NGO などの外部援助機関（ESA）からの援助を受けることが必要である。

表 6.8.1 2003/04 および 2007/08 予算年度における予算配分と歳出

項目	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
MoW経常予算	7,701	20,391	13,510	19,394	22,032
地方自治体経常予算	-	10,464	11,500	13,819	14,228
その他経常予算			400	323	
地方自治体開発予算	-	6,603	6,929	9,308	16,236
MoW開発予算	34,264	93,375	79,725	148,516	129,702
州開発予算			-	-	35,150
その他開発予算				495,137	2,023
合計	41,965	130,833	112,064	686,497	219,371
経常予算	7,701	30,855	25,010	33,613	36,583
開発予算	34,264	99,978	86,654	153,319	183,112
州予算の率	0.0%	13.0%	16.5%	12.0%	13.9%
予算執行率	63.4%	86.0%	73.4%	85.4%	55.4%
経常予算の率	18.4%	23.6%	22.4%	17.3%	16.5%

単位：百万Tsh

6.9 年間支出計画

地方部の給水率を WSDP の目標である 2025 年までに 90%に上昇させるためには、表 6.7.1 に計画したような、本計画の事業実施が必要である。これを考慮し、表 6.9.1 に示すような年間支出計画を作成した。

優先プロジェクトに含まれないレベル-1 の建設は、2012 年から 2020 年までの 9 年間とした。

表 6.9.1 年間支出計画

プロジェクト		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	計
優先プロジェクト (1)	設計監理費	905	647	1,035							330
	建設費	5,030	3,592	5,748							1,540
	計	5,935	4,239	6,783							1,869
優先プロジェクト (2)	設計監理費			1,237	883	1,414					249
	建設費			6,872	4,909	7,853					1,788
	計			8,109	5,792	9,267					2,038
その他の プロジェクト	設計監理費	386	680	679	679	679	679	679	679	679	3,326
	建設費	3,808	3,774	3,773	3,773	3,773	3,773	3,773	3,773	3,773	18,362
	計	4,494	4,454	4,454							21,688
合計		3,083	2,875	3,868	2,917	3,222	2,407	2,407	2,407	2,407	25,595

単位：百万円

6.10 地方給水計画の評価

6.10.1 経済財務評価

地方給水計画の財務計画は、支出を考慮して策定した。支出計画の策定に際しては、プロジェクトの優先性、タンザニア側の財務状況を考慮した。

世界銀行によるタンザニア国内のキロサ・ムプワプワ・ルフィジ給水計画において、管路給水およびハンドポンプ給水について内部収益率(IRR)が平均で23%という結果が得られている。本調査の対象地域の経済状況から考えて、同様の結果が期待できると考える。

国際機関や NGO 等による支援が不可欠とはいえ、地方給水計画は経済および財務的に実行可能であると推定される。

6.10.2 組織・制度面の評価

組織・運営・管理計画で記述した組織・制度面の設定に係る検討事項は、(1) 国家水政策(2002)および国家水セクター開発戦略(2008)で規定された現在および将来の組織・制度面の設定、(2) セクター政策、戦略で水セクターに設定された給水サービスの提供に関する各利害関係者の分権、(3) MoW のサービス提供の役割から政策策定、モニタリング、規則化等への役割の移行、(4) 給水施設を所有、運営する法人組織であるコミュニティ水供給運営体(COWSO)の強化戦略、(5) 給水サービス提供に関する民間組織参入機会およびアウトソーシングを拡大するための現在のアプローチ、等である。

これらの事項の中で、DWST や MWST による技術的支援・モニタリングの下での COWSO による運営は、給水施設の運営(特にレベル-2)において効率性および効果が強化されると評価される。

これらの観点から、策定された地方給水計画は組織・制度面においても実施可能で、効果的であると評価される。

6.10.3 環境・社会面の評価

環境・社会面の配慮は、プロジェクト構築に際して、フェーズ-1において実施した初期環境影響評価(IEE)という形で考慮されている。IEEはタンザニア側で実施された。IEEには30の評価項目があり、そのそれぞれに対して各県・市の担当官によって検討が行われた。

計画された給水施設は、取水施設(大半が深井戸)、地下に埋設される導水・配水管、高架タンク、公共水栓である。これらの施設は、井戸に設置された水中ポンプの動力源である小さな発電機からのわずかな騒音と排気以外には汚染を発生するものはなく、周辺の自然・社会環境に影響を及ぼさない。

調査地域には、多数の森林保護区と2箇所の鳥獣保護区がある。しかし、2009年12月22日に開催された第2回ステアリング・コミッティーにおいて、これらの森林保護区や鳥獣保護区内

に位置する村落においては、プロジェクトを実施しないことが確認された。

給水施設の建設は、意義深く肯定的な影響をジェンダー・イシューに与える。水汲み労働は、基本的に女性や小さな子供の仕事とされている。そのような住民の近隣において給水が行われれば、その負荷を軽減し余暇を作り出し、学習や賃労働等の機会を与えることができる。

IEE が考慮すべき社会セクターの中の一つに、プロジェクトサイトの経済活動がある。水売り人は各県・市（特にイグンガ県で顕著）において活動している。タンザニア側の IEE 担当者および調査団は、他の関係諸官と水売り人についての将来の影響を評価した。その結果、水売り人に対する否定的な影響の指摘は無かった。これは、プロジェクト対象村落以外に水売り人が活動できる地域があること、飲料水だけでなく川や池等から低価格で他目的用の水汲んで売っていること等による。

IEE の結果を受け、地下水位低下や揚水による干渉を避けるために水収支を評価した。

要すれば、地方給水計画の実施により、周辺地域に対して環境および社会面に対する否定的な影響は生じないと考えられる。

6.10.4 技術的適合性

技術適合性の評価は、主として提案されているレベル-2 の構成の面から行った。技術の適合性は、施設の運営・維持管理の要する技術に大きく依存する。もし、地下水が水源として選定されれば、建設、運営・維持管理や調達での技術は適正である。仮に、表流水が水源として選定されれば、技術面の適合性は水質に依存する。提案された内容は、ほとんどが地下水を水源とする。したがって、計画は技術面からも適合性があると評価した。

優先プロジェクトに係る建設工事には、特殊な技術を要しない。それらはすべて、タンザニア国内に於いて広く採用されている従来型の工法および機材類での建設が可能である。また、建設に必要な資機材類は、一部を海外からの輸入に頼らざるを得ないが、大半はタンザニア国内で調達が可能である。これらのことから、提案された優先プロジェクトは技術的に実施可能と評価される。

6.11 優先プロジェクト

調査対象地域の給水計画は、本章の 6.2 に述べたように、423 村落を対象に、管路給水施設（レベル-2）、ハンドポンプ付き深井戸（レベル-1）等のいくつかの形式の給水施設から成る。

優先的に実施に移されるべきプロジェクト（優先プロジェクト）は、我が国の無償資金協力を想定しながら、次の 2 段階で選定した。

- 第 1 段階：村落の評価
- 第 2 段階：優先プロジェクトの選定

6.11.1 村落の優先度評価

(1) 評価のクライテリアと重み付け

村落社会条件調査により、村落における安全な水へのアクセスが確保されていない状況が明らかとなった。このような状況を改善するために、給水施設の整備を図ることが求められる。他方、調査対象地域の地下水ポテンシャルの評価も行った。優先プロジェクト選定に際しての高い優先度は、必要な水源を確保することができ、かつ給水がほとんど確保されていないような村落に与えられなければならないと考える。このような観点から、安全で確実な給水への緊急度、水源を確保できる度合い、水質の3要素を優先村落選定のクライテリアとした。

水質は給水において考慮すべき一つの要素である。計画された各給水施設の水源は、「健康に関する項目」については基本的には WHO ガイドライン（2008）を、その他の項目についてはタンザニア国の健康基準値を満足しなければならない。高濃度のフッ素汚染は、イグンガ県の広汎な地域、ンゼガ県の北東部、タボラ・ルーラル県の東部等で深刻な問題である。他県においても、比較的高い濃度のフッ素が検出された例もある。したがって、水質を優先度評価の項目に加えた。

優先度評価のためのクライテリアは、次の3項目である。

- 給水施設整備の緊急性
- 地下水開発ポテンシャル
- 水質

(2) 給水施設整備の緊急性の評価

緊急性評価のための要素として、(1) 水源が不安定であっても既存水源からの水汲み労働に要する時間、(2) 村落の給水率（何%の住民が信頼できる水源から安全な水の供給を受けているか）を考慮した。これらの2要素は、結局は給水率によって代表されると考える。それは、村落内に適切な給水施設が整備されていない場合、長い距離の水運搬を強いられることになるからである。このような理由で、給水施設整備の緊急性の評価のクライテリアとして給水率を採用した。

給水率評価の評価点を表 6.11.1 に示す。

表 6.11.1 給水率評価の評価点

評価点	1	2	3	4
給水率 (C)	$50\% \leq C$	$30 \leq C < 50\%$	$10 \leq C < 30\%$	$C < 10\%$

(3) 地下水開発ポテンシャルの評価

既存井戸データおよび衛星画像解析の結果を用いて、地下水開発ポテンシャルの評価を行った。

タボラ州は地下水開発が難しいとされる基盤岩地域に位置するとは言え、調査地域内のいくつかの地域には比較的高い揚水量を持つ井戸が存在することが確認されている。これらは、リニ

アメントと関係を有すると考えられる。大・小規模のリニアメントが衛星画像により確認される。これらのリニアメントに隣接する地域では、地下水開発ポテンシャルが高い可能性がある。このような観点から地下水開発ポテンシャルを評価し、4つのカテゴリーに分類した。分類したカテゴリーとその評価点を表 6.11.2 に示す。

表 6.11.2 地下水開発ポテンシャルの分類と評価点

評価点	揚水量 (m ³ /時)	説明
0	0	飲料水に適する地下水の開発は期待できない。
2	$0.6 \leq Q < 1$	揚水量が 0.6 m ³ /時以上あればハンドポンプの水源として利用できる。
3	$1 \leq Q < 5$	複数の井戸を用いれば 2,500 人の人口に対して管路給水が可能である。
4	$5 \leq Q$	最も有望な水源で、1本の井戸で 2,500 人の人口に対して管路給水が可能である。

(4) 水質の評価

水質の調査は、既存データ、インベントリ調査の際の現地測定、水質分析により行った。特に、現地測定は既存給水施設が稼働している全村落について行った。水質の評価にはこれらのデータを使用した。

その結果を基にして対象地域の村落を4つのカテゴリーに分類した。水質が飲料水として利用できるか否かを確実に把握することは重要なことである。これを考慮し、各村落に表 6.11.3 に示す評価点を与えた。

表 6.11.3 水質の分類と評価点

評価点	分類	説明
0	N	水質が飲料に適しないことが直接確認された村落（主にフッ素汚染による）
0	n	水質が飲料に適しないことが直接確認されていないが、汚染の可能性が高いと評価された村落（フッ素汚染の可能性が高い）
2	a	水質が飲料に適することが直接確認されていないが、汚染の可能性が低いと評価された村落（フッ素汚染の可能性が低い）
3	A	水質が飲料に適することが直接確認された村落

6.11.2 村落の評価

対象村落について、県・市毎の優先度を与えるための評価に、既述のように3つのクライテリアを適用した。この内、地下水開発ポテンシャルに、他の評価点に対して2倍の重み付を行った。その理由は、水源となる地下水が利用できなければ、他の評価が高くても給水施設の建設が不可能だからである。したがって、評価点合計の計算式は次のようになる。

$$(\text{村落の評価点}) = (\text{給水率の評価点}) + (\text{地下水開発ポテンシャルの評価点}) \times 2 + (\text{水質の評価点})$$

この時、最大評価点は15点となる。評価の結果は、本報告書別冊に付表 6.1 から付表 6.6 として給水計画と併せて示す。

6.11.3 優先プロジェクトの選定

(1) 優先プロジェクト選定のクライテリア

優先度の評価は県・市毎に行った。優先プロジェクトの候補村落は次のクライテリアを考慮して選定した。

- 給水施設整備の緊急性
- 地下水水源開発の可能性
- プロジェクトとしての適正規模

1) 給水施設整備の緊急性

調査地域には、安全で信頼性のある給水施設を有しない村落が多数存在する。そのような村落の住民は、素堀井戸、湧水、浅井戸等の保護されていない水源に依存している。チャルコ・ダムやダムなどの表流水も、多くの場合浄水処理なしで利用されている。このような安全でない水の利用は、水系疾病を増大させたり、乳幼児死亡率を高めたりする可能性がある。したがって、清潔で安全な水を供給する給水施設の整備は急務である。

このような状況は、給水率に表されている。優先度1あるいは2と評価された村落の給水率は、0（ゼロ）もしくは10%以下である。

2) 地下水水源開発の可能性

給水計画において、地下水源が利用できるか否かは重大な事項である。優先度1あるいは2と評価された村落は、リニアメントあるいは高い揚水量を持つ井戸に隣接した村落である。そこでは、井戸の揚水量が高いことが期待される。したがって、これらの村落は地下水開発の面で有望な地域である。

3) プロジェクトの適正規模

地方給水計画は対象となる全村落を対象に策定した。この中で、適切な規模の優先プロジェクトが選定されなければならないと考える。なぜなら、優先プロジェクトは、我が国の無償資金協力事業として実施されるよう要請される予定¹だからである。このような背景を考慮し、適切な規模のプロジェクトであることを考慮した。

結局、優先度1あるいは2の評価の村落は、給水施設整備の緊急性が高く、かつ地下水開発ポテンシャルが高いと評価される村落である。したがって、優先度1あるいは2と評価された村落すべてを優先プロジェクトの候補村落とすることを提案する。

(2) 優先プロジェクトの選択肢

優先プロジェクトの選定のため、6つの選択肢を考えた。それらを表6.11.4に示す。

¹ 本調査で選定された優先プロジェクトは、2010年7月にMoWより要請書が提出された。

表 6.11.4 優先プロジェクトの選択肢

選択肢	村落数	レベル-2 (箇所)	レベル-1 (本)	給水人口 (人)	説明／備考
1	42	14	315	117,313	すべての優先度 1 および 2 の村落を含み、レベル-2 およびレベル-1 から構成される。後述の選択肢 1B および 1C に分割される。
1A	14	14	0	50,667	優先度 1 の村落のレベル-2 のみ。
1B	16	5	157	54,764	優先度 1 の村落のレベル-2 およびレベル-1。 (選択肢-1 を優先度で分割した 1 つ)
1C	26	9	158	62,549	優先度 2 の村落のレベル-2 およびレベル-1。 (選択肢-1 を優先度で分割した 1 つ)
2	18	18	78	80,983	優先度と無関係にレベル-2 のみを含む。付随するレベル-1 を含む。
3	18	18	0	62,397	優先度と無関係にレベル-2 のみを含む。付随するレベル-1 を含まない。

選択肢の詳細は、表 6.11.5 から表 6.11.10 に示す。

1) 選択肢 1

選択肢 1 は、優先度 1 および 2 と評価された村落のすべてを含む。また、選択肢 1 はすべての県および市を含み、全体で 42 村落をカバーする。それぞれの県・市はいくつかの優先プロジェクトを有する。これらは、14 箇所のレベル-2 および 315 箇所のレベル-1 から構成される。給水人口は 117,313 人で、選択肢の中で最大である。選択肢 1 の事業規模が大き過ぎるため、第 1 優先プロジェクト (1B) および第 2 優先プロジェクト (1C) に分割すべきである。分割案は、表 6.11.7 および表 6.11.8 に示す。

表 6.11.5 優先プロジェクトの選択肢 1

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	合計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県	1	1	0	12	0	3,000	3,000
ンゼガ県	2	5	1	63	3,000	15,355	18,355
シコンゲ県	3	3	3	46	8,154	10,748	18,902
タボラ・ルーラル県	2	8	5	46	14,908	11,433	26,341
タボラ市	3	1	1	35	3,064	8,465	11,529
ウランボ県	5	8	4	113	10,794	28,392	39,186
合計	16	26	14	315	39,920	77,393	117,313
	42						

2) 選択肢-1A

選択肢 1A は、優先度 1 および優先度 2 の村落の計画からレベル-2 のみを抽出したものである。したがって、レベル-1 は全く含まれない。計画は、14 箇所のレベル-2 から成る。給水人口は、39,960 人である。このケースの場合、イグンガ県には対象村落が無い。

表 6.11.6 優先プロジェクトの選択肢-1A

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	合計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県	0	0	0		0		0
ンゼガ県	1	0	1		3,000		3,000
シコンゲ県	2	1	3		8,194		8,194
タボラ・ルーラル県	1	4	5		14,908		14,908
タボラ市	1	0	1		3,064		3,064
ウランボ県	0	4	4		10,794		10,794
合計	16	9	14		39,960		39,960
	16						

3) 選択肢 1B

選択肢 1B は、選択肢 1 から優先度 1 の村落を抽出したものである。したがって、選択肢 1B は、選択肢 1 を構成する 1 つである。選択肢 1B はすべての県および市をカバーし、5 箇所のレベル 2 と 157 本のレベル 1 から構成される。給水人口は 54,764 人である。

表 6.11.7 優先プロジェクトの選択肢-1B

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	合計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県	1		0	7	0	1,750	1,750
ンゼガ県	2		1	23	3,000	5,750	8,750
シコンゲ県	3		2	24	5,266	5,597	10,863
タボラ・ルーラル県	2		1	17	5,000	4,250	9,250
タボラ市	3		1	27	3,064	6,481	9,545
ウランボ県	5		0	59	0	14,606	14,606
合計	16		5	157	16,330	38,434	54,764
	16						

4) 選択肢 1C

選択肢 1C は、選択肢 1 から優先度 2 の村落を抽出したものである。したがって、選択肢 1C は、選択肢 1 を構成する 1 つである。選択肢 1C はすべての県および市を含み、9 箇所のレベル-2 および 158 本のレベル-1 から構成される。給水人口は 62,549 人である。

表 6.11.8 優先プロジェクトの選択-1C

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	合計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県		1	0	5	0	1,250	1,250
ンゼガ県		5	0	40	0	9,605	9,605
シコンゲ県		3	1	22	2,888	5,151	8,039
タボラ・ルーラル県		8	4	29	9,908	7,183	17,091
タボラ市		1	0	8	0	1,984	1,984
ウランボ県		8	4	54	10,794	13,786	24,580
合計		26	9	158	23,590	38,959	62,549
	16						

5) 選択肢 2

選択肢 2 は、優先度評価と無関係に、計画された 18 箇所すべてのレベル-2 から構成されるものである。このレベル-2 の給水区域から除外された地域に対してはレベル-1 による給水を行う計画であり、このような 78 本のレベル-1 も計画に包含されている。給水人口は 80,983 人である。イグンガ県には対象村落が無い。

表 6.11.9 優先プロジェクトの選択肢 2

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	合計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県			0	0	0	0	0
ンゼガ県			4	37	11,206	9,130	20,336
シコンゲ県			3	15	18,901	3,503	22,404
タボラ・ルーラル県			6	13	18,432	3,260	21,692
タボラ市			1	1	3,064	189	3,253
ウランボ県			4	12	10,794	2,504	13,298
合計			18	78	62,397	18,586	80,983
	18						

6) 選択肢 3

選択肢 3 は、選択肢 2 と同様、優先度に関係なく 18 箇所のレベル-2 すべてを含む計画である。ただし、レベル-2 による給水区域外に建設するレベル-1 は含まない。給水人口は 62,397 人である。イグンガ県には対象村落が無い。

表 6.11.10 優先プロジェクトの選択肢 3

県・市	村落数		給水施設のタイプ		給水人口		
	優先度		レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	計
	<1>	<2>	(箇所)	(本)			
イグンガ県			0		0		0
ンゼガ県			4		11,206		11,206
シコンゲ県			3		18,901		18,901
タボラ・ルーラル県			6		18,432		18,432
タボラ市			1		3,064		3,064
ウランボ県			4		10,794		10,794
合計			18		62,397		62,397
	18						

タボラ州における給水状況を考えると、優先プロジェクトは可能な限りすべての県および市を含み、より多くの給水人口であることが望ましい。さらに、優先プロジェクトは適正な規模である必要がある。この観点から、表 6.11.11 に示すように各選択肢の評価を行った。

表 6.11.11 各選択肢の評価

選択肢	対象県・市	給水人口	規模	合計点
1	すべての県・市を含む 得点: 3	給水人口が最大 得点: 3	規模が大きすぎる 得点: 1	7
1A	イグンガ県は含まれない 得点: 1	給水人口が最小 得点: 1	規模は適正 得点: 3	5
1B	すべての県・市を含む 得点: 3	給水人口が小さい 得点: 1	規模は適正 得点: 3	7
1C	すべての県・市を含む 得点: 3	給水人口が小さい 得点: 1	規模は適正 得点: 3	7
2	イグンガ県は含まれない 得点: 1	給水人口は中程度 得点: 2	規模が大きい 得点: 2	5
3	イグンガ県は含まれない 得点: 1	給水人口は中程度 得点: 2	規模が大きい 得点: 2	5

上の表に示す如く、選択肢 1 が規模が大きすぎるのにも拘わらず得点 7 で最高にランクされた。また、当然ながら選択肢 1B および 1C は、他の選択肢よりも高い得点を得ている。したがって、選択肢 1 は選択肢 1B の 1 優先度 1 のプロジェクト、および選択肢 1C の優先度 2 のプロジェクトの 2 つのフェーズに分割すれば、優先プロジェクトとして適正であると評価される。

結論として、選択肢 1（選択肢 1B および選択肢 1C）が優先プロジェクトの候補として提案された。しかしながら、既存井戸の改修計画は優先プロジェクトには含まない。地下水による給水ができない住民へは、優先プロジェクトの中には含まないが、他の保護された水源、例えば浅井戸や雨水利用での給水を図るべきである。

上記のように議論を展開してきたが、対象村落数のバランスを考慮し、選択肢 1B に優先度 2 の評価の村落から、イグンガ県、ンゼガ県およびタボラ・ルーラル県に対して 1 村程度ずつ追加することである。人口、事業規模等を考慮して次の 4 村落を選定した。

- イグンガ県：カレメラ村
- ンゼガ県：マコメロ村、ウェラ村
- タボラ・ルーラル県：ムブンブリ村

以上から、表 6.11.11 で優先度 1（選択肢 1B）に含まれる村落に、追加して選定された 4 村落を加えた合計 20 村落を第 1 優先プロジェクトとする（表 6.11.12）。同点となった優先度 2（選択肢 1C）の村落から、上記で追加された 4 村落を除外した 22 村落を第 2 優先プロジェクトとする（表 6.11.13）。これらの村落の位置を図 6.11.1 に示す。

表 6.11.12 第1優先プロジェクト候補村落リスト

No.	区	村	人口		対象人口	レベル-2		レベル-1		総給水人口(2020)
			2009年	2020年		箇所数	給水人口(2020)	箇所数	給水人口(2020)	
<イグンガ県>										
1	ムウイシ	ブソメケ	3,618	5,227	4,977	-	-	7	1,750	2,000
2	ムウイシ	カレメラ	2,429	3,509	3,509	-	-	5	1,250	1,250
<ンゼガ県>										
3	ルス	イサンガ	9,084	11,919	11,699	1	3,000	22	5,500	8,750
4	ミグワ	キタンギリ	2,664	3,496	3,496	-	-	1	250	250
5	イジャニジャ	マコメロ	1,005	1,319	1,069	-	-	5	1,069	1,069
6	ウェラ	ウェラ	1,753	2,301	1,801	-	-	7	1,801	1,801
<シコンゲ県>										
7	イギグワ	カサングララ	2,282	3,332	3,332	-	-	14	3,332	3,332
8	キパンガ	ウスンガ	1,894	2,766	2,766	1	2,766	0	0	2,766
9	パンガレ	ムボンブウェ	3,435	5,015	4,765	1	2,500	10	2,265	4,765
<タボラ・ルーラル県>										
10	キセンギ	ムブンブリ	1,820	2,658	2,408	1	2,408	0	0	2,408
11	マバマ	マバマ	4,329	6,321	6,071	1	5,000	4	1,071	6,071
12	ウフルマ	ウフルマ	5,741	8,382	8,382	-	-	13	3,250	3,250
<タボラ市>										
13	カコラ	カコラ	2,015	3,483	3,233	1	3,064	1	169	3,233
14	ミシャ	ミシャ	759	1,312	1,312	-	-	6	1,312	1,312
15	ウユイ	ウユイ	3,138	5,424	5,174	-	-	20	5,174	5,174
<ウランボ県>										
16	イマラマコエ	イマラマコエ	2,509	4,292	4,292	-	-	12	3,000	3,000
17	カピルラ	カピルラ	1,568	2,682	2,682	-	-	9	2,250	2,682
18	キロレニ	カレンベラ	3,131	5,356	5,106	-	-	21	5,106	5,106
19	キロレニ	キロレニ	1,653	2,828	2,828	-	-	10	2,500	2,828
20	ウヨワ	ンスングワ	6,911	11,821	11,571	-	-	7	1,750	2,000
合計			61,738	93,443	90,443	6	18,738	174	42,799	6,3047

表 6.11.13 第2優先プロジェクト候補村落リスト

No.	区	村	人口		対象人口	レベル2		レベル1		総給水人口 (2020)
			2009年	2020年		箇所数	給水人口 (2020)	箇所数	給水人口 (2020)	
<イグンガ県>										
1	チャブタ	イグモ	3,148	4,548	4,548	0	0	6	1,500	1,500
<ンゼガ県>										
2	イジャニジャ	イダラ	2,123	2,786	1,069	0	0	12	2,786	2,786
3	ルス	イフンバ	3,226	4,233	3,483	0	0	12	3,000	3,000
4	ウェラ	グルムニ	1,077	1,414	1,164	0	0	4	1,000	1,000
<シコング県>										
5	キロレニ	カニヤムセンガ	2,825	4,125	4,125	1	2,888	5	1,250	4,138
6	キバンガ	ムワナムカタ	1,228	1,793	1,793	0	0	8	1,793	1,793
7	キバンガ	ウラフィキ	1,623	2,370	2,120	0	0	9	2,120	2,120
<タボラ・ルーラル県>										
8	アイコンゴロ	カニューエニエ	1,442	2,106	2,106	0	0	9	2,106	2,106
9	アイコンゴロ	キウエンベ	698	1,020	1,020	0	0	5	1,020	1,020
10	アバマ	カコラ	3,268	4,772	4,022	1	2,500	5	1,250	3,750
11	アバマ	マスワニヤ	2,122	3,099	3,099	1	2,500	1	250	2,750
12	ンドノ	ンクルシ	2,370	3,461	3,461	1	2,500	0		2,500
13	ウフルマ	ムフト	954	1,393	1,393	0	0	6	1,393	1,393
14	ウプゲ	カセンガ	797	1,164	1,164	0	0	5	1,164	1,164
<タボラ市>										
15	ウユイ	カルムワ	1,292	2,234	1,984	0	0	8	1,984	1,984
<ウランボ県>										
16	イガララ	カゼンガウパテ	1,853	3,170	3,170	1	3,000	1	170	3,170
17	イガララ	ムタクジャマシャリキ	2,054	3,514	3,514	1	2,500	5	1,014	3,514
18	イトゥンドゥ	モングワ	2,211	3,782	3,782	0	0	16	3,782	3,782
19	カビルラ	ウラサ A	1,072	1,834	1,834	0	0	6	1,500	1,500
20	ウクンビシガンガ	ズギモレ	18,000	30,787	30,787	0	0	20	5,000	5,000
21	ウシシャ	マブンヅク	2,335	3,994	3,994	1	2,796	1	1,198	3,994
22	ウシシャ	シブング	2,086	3,568	3,568	1	2,498	5	1,070	3,568
23	ウソケ	ウソングラニ	635	1,087	1,087	0	0	4	1,087	1,087
合計			58,439	92,254	88,287	8	21,182	153	37,437	58,619

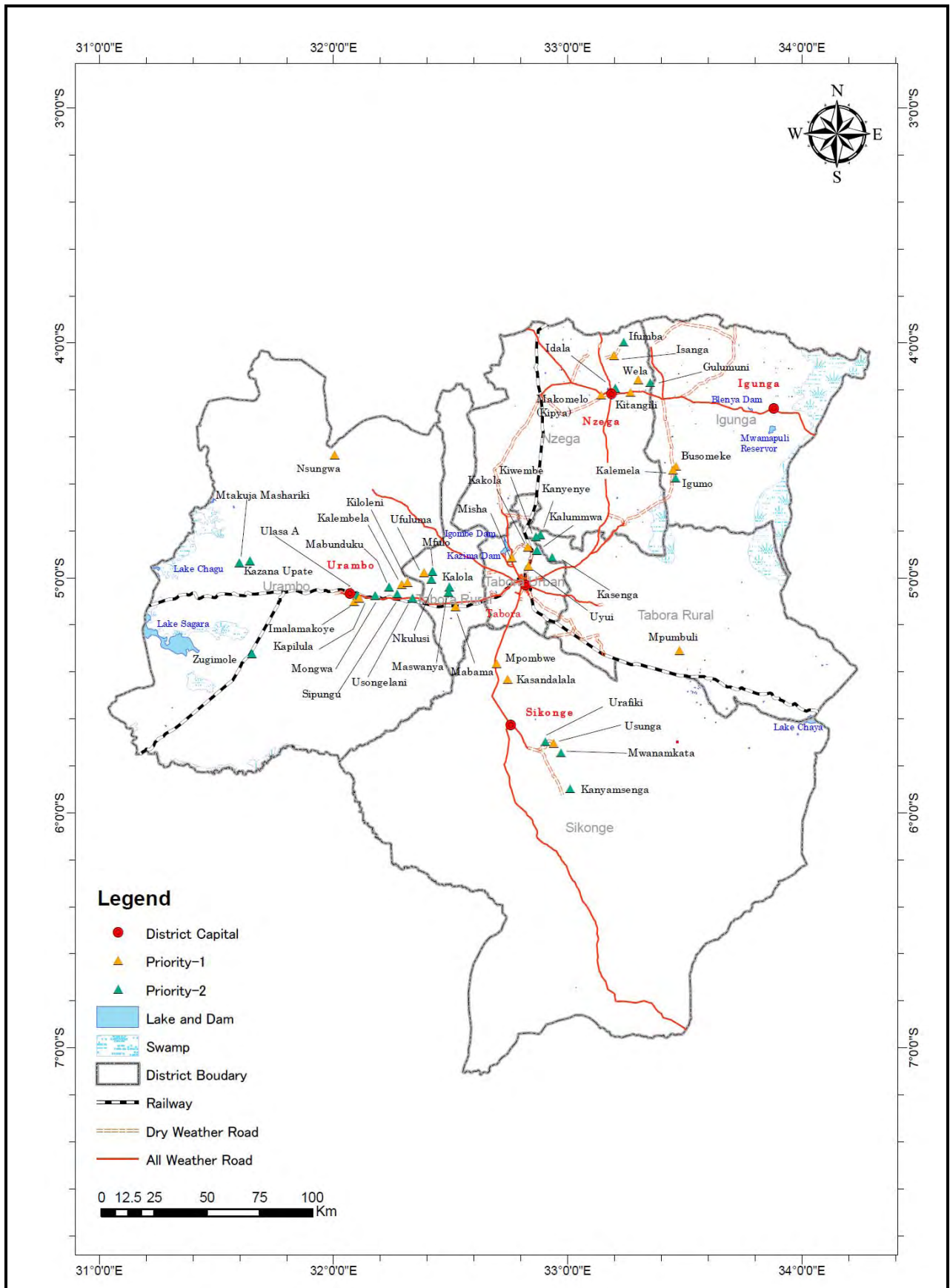


図 6.11.1 優先プロジェクト候補村落位置図

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA

参考文献

- 国際協力機構、地球システム科学、日本テクノ（2007年）：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
- Japan International Cooperation Agency (2005), The Study on Water Supply Improvement in Coast Region and Dar es Salaam Peri-Urban in the United Republic of Tanzania, Final Report
- Japan International Cooperation Agency, Earth System Science Co., Ltd., Japan Techno Co., Ltd., (2007), Basic design study report on rural water supply project in Coast Region and Dar es Salaam Peri-Urban in the United Republic of Tanzania.
- Ministry of Water and Irrigation (2009), Design manual for water supply and waste water disposal Vol.1 Chapter four, Dar es Salaam.
- The World Bank Group (2009), Tanzania Public Expenditure Review of the Water Sector

第7章 地方給水施設の運営・維持管理

7.1 概説

タンザニア国にて地方給水施設の自立発展的な運営・維持管理は地方給水セクターにおける大きな開発課題であり続けている。この開発課題は地方給水セクターにおける政策や制度および関係組織の能力、特にコミュニティに対する地方自治体の運営指導・モニタリングにかかる能力、ならびにコミュニティ自身の地方給水施設の運営・維持管理能力の問題と深く関わっている。本章では地方給水セクターにおける国家政策、組織制度、戦略についてレビューを行い、地方自治体の運営指導・モニタリング能力ならびにコミュニティの運営・維持管理能力を中心に、村落給水施設の運営・維持管理に関わる関係組織のキャパシティについて考察する。また、本章の後半では、地方給水施設の運営・維持管理にかかる開発課題を明確にし、本調査における地方給水施設の運営・維持管理計画の基本戦略を検討した。

7.2 運営・維持管理にかかる政策と制度フレームワーク

7.2.1 国家水政策と国家水セクター開発戦略

2002年に改定された国家水政策（National Water Policy: NAWAPO, 2002）は水資源開発・保全ならびに給水サービスにかかる根幹政策であり、村落給水施設の運営・維持管理の基本として、分権化の推進、運営・維持管理費用の受益者負担原則の導入、コミュニティを主体とした施設運営の促進などを掲げている。同法ではコミュニティを給水施設の利用者であると同時に所有者ならびに運営・維持管理責任者として位置付けている。

主要国家政策である国家開発ビジョン2025（National Development Vision 2025）に基づき、貧困削減戦略と地方開発政策が策定され、また、これら政策・戦略は地方自治体ならびに公共セクターの改革政策により地方分権化の流れのなかで制定されてきた。また、成長ならびに貧困削減にかかる国家戦略（National Strategy for Growth and Reduction of Poverty: NSGRP, 2005）は、これら国家政策・戦略を実施していく上での制度的な基本フレームワークを提示したが、水セクターにおけるそれは2006年に制定された国家水セクター開発戦略（National Water Sector Development Strategy: NWSDS, 2006）により具体的に示された。

国家水セクター開発戦略では関連組織の役割と責務を下表に示すように定めている（表 7.2.1 参照）。

下表が示された水セクター関連組織の役割と責務からも明らかのように国家水セクター開発戦略では関連組織の組織制度フレームワークにおける主要原則を以下のように示している。

- 中央政府の役割は関連する政策・組織との調整、政策・法規策定、ならびに策定した政策・法規にかかる規制・監督に限定される。
- サービス提供にかかる事業実施と規制機能は適切なレベルに移管しつつ、サービス利用者の参与・参加を促す。

- 規制にかかる責任と資本投資ファンドの優先付けや配分とを分離する。
- 都市給水においては、自立したサービス事業体を設立し上下水道サービスの運営を行う。
- 地方給水においては住民組織が給水施設を所有し運営する。

表 7.2.1 給水事業とその管理にかかる関係者の役割・責任分担

組織	役割と責任
水・灌漑省	<ul style="list-style-type: none"> - 政策・戦略の策定 - EWURA に対する技術ガイドライン・基準設定にかかる支援 - 国家重要プロジェクト策定にかかる調整 - 国家重要プロジェクトの予算確保 - COWSO に対するモニタリングと規制 - 地方自治体に対する技術指導
上下水道公社 (WSSA)	<ul style="list-style-type: none"> - 都市上下水道の所有、運営、開発 - 都市上下水道サービスにかかる事業計画の策定 - 投資コストならびに助成金の確保 - サービス・プロバイダーとの外注契約とその監理 - 外注契約以外のサービス提供 - サービス提供にかかる規約策定
サービス・プロバイダー (建設業者、コンサルタント等)	<ul style="list-style-type: none"> - 契約・受注した上下水道サービスの提供 - サービス料金の徴収
コミュニティ水供給運営体 (COWSO)	<ul style="list-style-type: none"> - 村落給水施設の所有と運用 - 村落給水施設の運営・維持管理 - 利用料金の設定 - 利用料金の徴収 - サービス・プロバイダーとの契約とその監理
エネルギー・水資源管理機関 (EWURA)	<ul style="list-style-type: none"> - WSSA の事業計画許認可 - WSSA に対する事業ライセンスの発効 - サービス料金の承認 - 技術ガイドラインと基準の策定 - 水質ならびに WSSA 事業に対するモニタリング - WSSA のパフォーマンス評価
州行政事務局	<ul style="list-style-type: none"> - WSSA 評議会への参加 - 地方自治体に対する技術指導
県・市地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> - WSSA 評議会への参加 - WSSA に対する予算の調整 - WSSA に対する予算措置 - COWSO に対するモニタリングと規制

出典：Water Sector Development Program (WSDP) 2006 to 2015

地方給水セクターにおける主要関係組織は、中央政府（水・灌漑省）、州行政機関、地方自治体、都市上下水道事業体（地方村落部でサービスを提供している場合）、ドナー・NGO などの開発パートナー、民間セクター、ならびにコミュニティと住民組織である。これら関係組織の組織・制度的フレームワークと連携を実現するために、先に述べた国家水セクター開発戦略は各組織の責務を明確に再定義した。さらに、水資源管理法令（2009年）（Water Resources Management Act No.11 of 2009）ならびに水供給と衛生法令（2009年）（Water Supply and Sanitation Act No.12 of 2009）が制定され、国家水セクター開発戦略で提唱された各機関の役割と責任について制度整備が行われた。これにより他セクターの法令・法規との整合性を保ち、法令・法規間での矛盾や重複を回避している。

7.2.2 水セクター開発プログラム

水セクターの政策決定機関である水・灌漑省（Ministry of Water and Irrigation: MoWI）のミッションは「水セクター関連機関・組織の強化により、水と衛生サービスへのアクセスの向上と統合的水資源管理アプローチの確立」と明記されている。また、水・灌漑省は組織制度ならびに規制の整備を行い、市民社会、民間セクター、NGO、ならびにドナーなどの開発パートナーによる支援を調整する責任がある。

事業計画の策定や実施にかかる水セクターへの開発投資を統合的に調整するために、水・灌漑省はセクター・ワイド・アプローチ（Sector Wide Approach to Planning: SWAp）を用いた中・長期的な「水セクター開発プログラム」（Water Sector Development Program: WSDP）を策定・実施し、政府主導によるドナーなどの開発パートナーとの協議と合意のもと統合的な開発戦略と計画を策定し、政府とドナーなどの開発パートナー拠出による開発資本を一元化した。2009/2010年の予算年度は、水セクター開発プログラムが実施されてから3年目にあたる。

水・灌漑省は政府を代表して水セクター開発プログラムの実施に責任を有する。水セクター開発プログラムには4つのコンポーネントがあり、「水資源管理」、「地方給水・衛生」、「都市給水・衛生」、「制度開発とキャパシティ・ディベロップメント」から構成される。これらコンポーネントのなかで、地方給水・衛生コンポーネントでは、その目的を「地方自治体（県）と住民組織（利用者による給水サービス組織）の能力開発、民間セクターの参加、さらに衛生慣習の改善を通じて（これらの施策を県水・衛生計画（District Water and Sanitation Plan）に包括的に盛り込み、実施することにより）、地方部での給水・衛生サービスの質を向上させる」としている。この目的から、水セクター開発プログラムの地方給水・衛生コンポーネントでは地方自治体（県）による県水・衛生計画の策定と実施を通じた事業計画策定および実施能力の向上、ならびにコミュニティ（利用者）による地方給水施設の運営・維持管理能力の育成に重点を置いていることが明らかである。

7.2.3 コミュニティ給水における組織制度

当該セクションでは地方給水セクターにおいて主要な機関と組織についてレビューし、各機関・組織の制度的つながりについて説明する。

(1) 水省

国家水政策（2002年）ならびに国家水セクター開発戦略（2006）に則り、水省はセクター・レベルでの政策・計画の策定、開発資源（人的、物的、財務的）の調達、セクター内調整、ならびに規制の実施と監督の分野において主要な政府機関である。給水事業の実施とマネジメントは地方自治体など適切なレベルにその権限を移管し（給水施設の運営・維持管理については、都市給水の場合は自立的な事業体を設立し都市給水・衛生施設のマネジメントを行い、地方給水ではコミュニティにより住民組織を設立し、地方給水施設の運営・維持管理を行う）、また、規制に関する権限は開発資源の分配や優先付けから分離している。

(2) 地方自治体

地方給水事業の実施にかかる権限は地方自治体に移管されるため、自治体は事業実施にかかる各関係者との調整、開発資源の調達と財務管理、ならびに実施管理などの責務を適切に遂行することが期待されている。また、地方自治体は県水・衛生計画の策定ならびに実施、ならびに施工業者やローカル・コンサルタントなどの民間サービス・プロバイダーの調達、管理、モニタリングに責任を有する。さらに地方自治体は給水事業の実施や運営・維持管理への民間セクターの参加を促す環境整備も求められている。県の地方自治体は、水資源の保全、管理、分配、開発、利用にかかる重要な意思決定を行う水資源管理評議会・委員会に地域コミュニティの代表として参加する。また、地方自治体は後述する「コミュニティ水供給運営体」に対する技術指導ならびに規制・監督（モニタリング）の責任を有する。実際の運営・維持管理がコミュニティ組織で行われる体制下で、COWSO に対する地方自治体の支援能力の有無が地方給水サービスの持続性を大きく左右する。

(3) 県／市水・衛生チーム

県／市水・衛生チーム（DWST/MWST）は県／市の地方自治体下に設立され、地方自治体による地方給水事業の計画策定、事業実施、ならびにモニタリング能力の強化と支援を行う。県／市水・衛生チームは一般に、県／市事務官（District/Municipal Executive Officer: DED/MED）を議長、県／市水技師（DWE/MWE）を秘書役とし、以下、県／市計画官（District/Municipal Planning Officer）、県／市コミュニティ開発官（District/Municipal Community Development Officer）、県／市保健衛生官（District/Municipal Health Officer）、県／市教育官（District/Municipal Education Officer）、県／市会計官（District/Municipal Treasurer）から構成される。これらの人員構成により、県／市水・衛生チームは統合的かつ他セクターとの包括的な開発アプローチにより給水事業を展開することが期待されている。

県／市水・衛生チームは地方給水事業の実施において以下の責任を負う。

- 県／市での給水事業にかかる日常的な調整
- コミュニティ給水事業実施にかかるプロポーザルの評価、事業実施における各調整、ならびに優先コミュニティ選定にかかる地方自治体への助言・支援
- 開発パートナー機関とコミュニティ間の調整、関係構築
- 民間セクター、NGO、住民組織、コミュニティのキャパシティ・ディベロップメント
- コミュニティと地方自治体ならびに民間セクター間の契約（合意書）履行状況の評価
- コミュニティに対する技術・組織運営指導

地方自治体の代表として、県／市水・衛生チームの重要な責務の一つに「コミュニティ水供給運営体」（COWSO）に対する地方給水施設の運営・維持管理ならびに組織運営にかかる技術指導がある。国家水政策や国家水セクター開発戦略に沿って給水事業実施にかかる責務の地方自治体への移管、ならびに利用者であるコミュニティによる運営・維持管理負担が進められるなかで、県／市水・衛生チームによるコミュニティに対する地方給水施設の運営・維持管理なら

びに組織運営にかかる技術指導とモニタリングは給水サービスの持続性を確保する上で最重要課題である。

(4) コミュニティ所有水供給組織

国家水政策では地域住民による運営・維持管理組織の形態については明確にされていないが、従来からタンザニア国は住民主体型・参加型の体制づくりを目的に、村落評議会（Village Government）の下に村落給水委員会（Village Water Committee: VWC）の設立を各村落に義務付けてきた。しかしながら、従来のVWCは政府などによる支援の受け皿的な性格が強く、給水施設の操業・メンテナンス、料金徴収、会計、組織運用など運営・維持管理にかかる能力が伴わず、その役割も不明確なまま形骸化している。これらの反省をもとに、国家水政策を戦略化した「国家水セクター開発戦略 2006-2015」（NWSDS）ならびに同戦略に沿った事業展開のために策定された「水セクター開発プログラム 2006-2025」（WSDP）では、「コミュニティ水供給運営体」（COWSO）の導入を提唱している。これら上位戦略ならびにプログラムでは、COWSOの責任と役割について以下のように要約している。

- コミュニティ給水施設の所有と管理
- コミュニティ給水施設の運用と維持管理
- 施設利用料金の設定
- 給水サービス提供のための施設利用料金徴収
- サービス・プロバイダー（民間業者、コンサルタント等）への連絡と管理

さらに、2009年4月に制定され水供給と衛生法令12号（Water Supply and Sanitation Act No.12）では、これらCOWSOの責務を具体的に規定し、他の関係機関（中央省庁、県／州地方自治体、民間業者、給水事業体等）とともに、運営・維持管理体制の制度化が進められている。同法令ではCOWSOの責務を以下等としている。

- コミュニティ給水施設の運用と維持管理
- 給水施設の運営・維持管理にかかるコミュニティ規約の策定と実施管理
- 水道メーターの設置
- 水利用料金の設定と徴収
- 未払者に対する監督と規制
- 村落評議会との利害調整

住民主体の組織であるCOWSOは、地方自治体もしくは水省により登記が行われ、施設の法的所有権を同組織に与え、地域住民のオーナーシップ意識を高めるものであるが、現在タンザニア国で確認できる、その組織形態は水利用者グループ（WUG）、水利用者組合（WUA）、水利用者信託組合（Water User Trust/Cooperative）、水供給有限会社（Water Company by Guarantee）、水供給株式会社（Water Company by Share）と多様である。これらの組織オプションのうち、当該国にてCOWSOとして最も導入されているのはWUAとWUGである。

WUAは、利用者全員が加入するもので、加入者全員の総会である。この総会のなかから選

挙等にて執行部が選出される。執行部の構成は、(副)議長、(副)書記、会計ならびにメンバー数名となっているのが一般的である。また、WUAは組織運営ならびに施設運用・管理にかかる規約を作成・提出し、水・灌漑省もしくは県地方自治体にて組織登記されることを前提としている。WUAは複数の公共水栓を有する小規模な管路型レベル-2施設にて、村落単位で形成される。一方WUGは公共水栓やハンド・ポンプなどの給水ポイント毎に形成される組織で、利用者から代表が選出される。構成は議長、書記、ならびに会計となることが多い。また、村落内で、複数のWUGでのみ施設の運営・維持管理が行われることが多いが、WUAの下部組織として村落内で重層的に混在することもある。

以下に、給水事業の実施ならびに運営・維持管理にかかる関係機関の組織・制度的フレームワークならびに相関を示す。

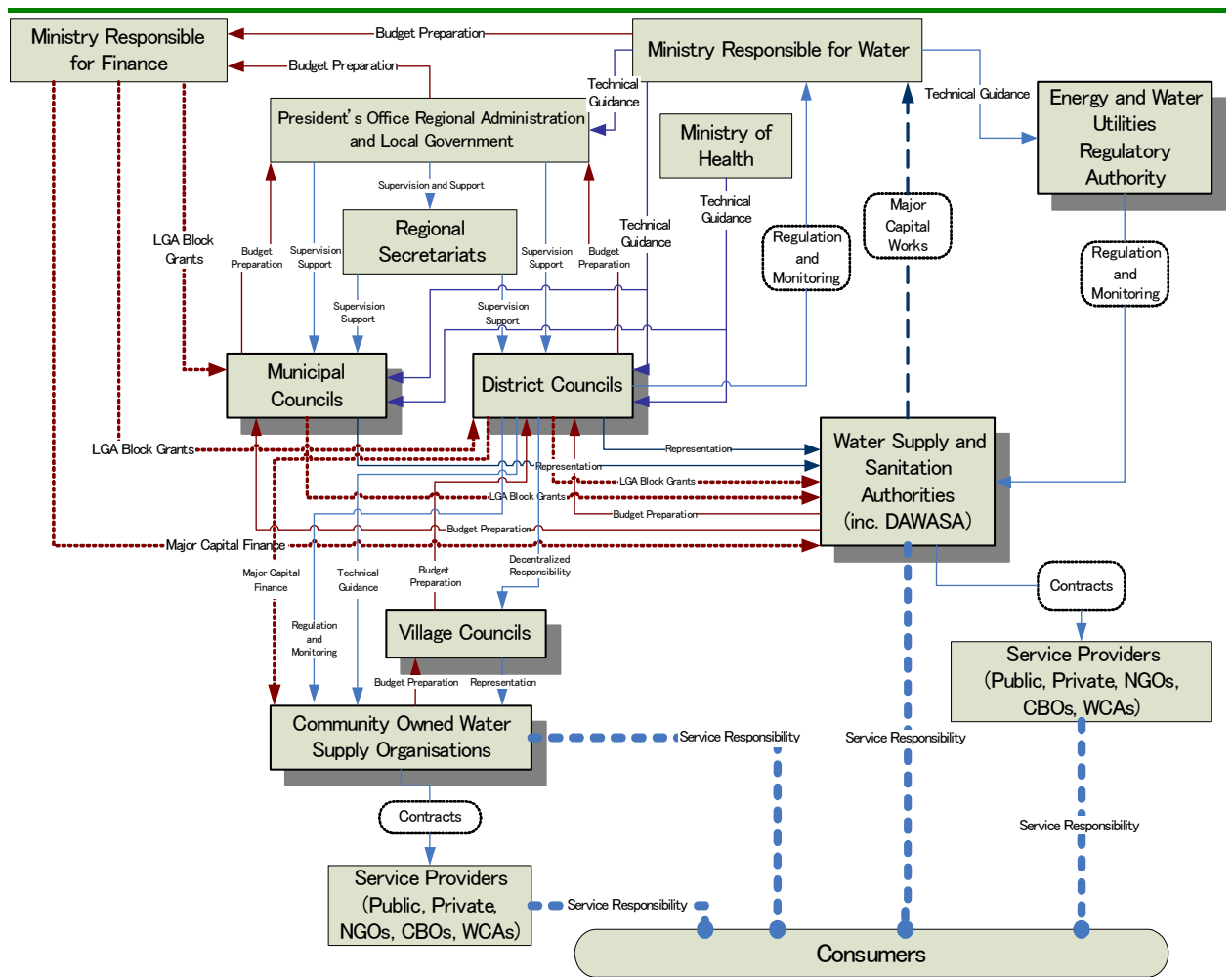


図 7.2.1 給水事業実施ならびに運営・維持管理にかかる制度・組織的フレームワーク