

### 3-2-2 要請内容の検討

本計画は、1995年8月「夕」国より要請されたものであるが、1995年10月-11月に実施された事前調査において変更要請がなされた。この変更要請に対し「夕」国政府及び本基本設計調査団との間で協議が行われ、最終的な要請は以下のようにすることで合意した。（変更に対する協議内容はミニッツ参照）。

#### A. 給水施設建設

1) 深井戸（ハンドポンプ付き）	ガラ県	10 村落
	カラグエ県	15 村落
2) 浅井戸（ハンドポンプ付き）	カラグエ県	6 村落
3) 小ダム	カラグエ県	7 村落
4) 自然流下方式給水施設建設	カタンダ村	
5) 自然流下方式給水施設改修	キハンガ村	

#### B. 機材

1) 井戸掘削機・付属品及び支援機器	1 セット
2) 維持管理及び啓蒙用機材	1 セット
3) 医療機材	40 セット

ガラ県・カラグエ県の対象村落及び人口は表 3.1 のとおりである。また、要請機材の詳細は表 3.4 に示す。

以下では、本調査で確認された現地状況及び入手した資料、情報に基づいて、上記要請内容の実施上の問題点を検討する。

#### (1) 深井戸

##### A. 掘削地点及び本数

水理地質調査及び物理探査結果によれば、計画対象村落では、主として珪岩・花崗岩・千枚岩の風化部や亀裂・割れ目に地下水が賦存しており、深井戸による地下水開発が可能である。しかしながら、水理地質調査により選定した深井戸掘削候補サイトには、地形が険しく、道路がないため、井戸掘削機の搬入・仮設が極めて困難な地点が多い。深井戸掘削候補サイトへのアクセスは、本計画を検討するに当たって考慮すべき、最大の制約条件である。

深井戸掘削候補サイトは、岩相、表層堆積物の分布、流路、湧水、既存井戸、道路状況などを考慮し、各村落について4-8地点を現地で選定した。次にこれらの候補サイトについて、既存水源、地下水ポテンシャル、アクセス距離の3項目を総合評価して実施すべき掘削地点・本数を決定した。

### 1) 地下水ポテンシャル

地下水ポテンシャルは地形、地質（岩相）、表層堆積物の厚さ、地下水位、破碎帯の有無、集水面積の合計6項目にランクをつけ、A：3点、B：2点、C：1点、D：0点としその合計点によって評価した。

地下水ポテンシャル	ランクA：有望	15-18点
	B：高い	12-14点
	C：中	9-11点
	D：低い	6-8点

### 2) アクセシビリティ（機材搬入条件）

井戸掘削機の搬入条件を評価するために、車道からの距離によりランクを付けた。また、橋梁が必要な場所、急傾斜地、遠隔地は候補サイトから除外した。

- ランクA：車道近傍で仮設が容易
- B：車道から200m未満（伐開、整地必要）または進入容易
- C：車道から200m以上（ " ）
- D：車道から500m以上（ " ）

### 3) 総合評価

次のような判定表により、総合評価aとbを優先順位の高い井戸掘削地点とする。

総合評価判定表

地下水ポテンシャル アクセス	A	B	C	D
A	a	a	b	c
B	a	a	b	c
C	c	c	c	d
D	c	c	d	d

総合評価の結果決定された各村落の掘削井戸本数は表3.2のとおりで、カラグエ県の深

井戸要請 15 村落では、評価 A が 35 本、B が 9 本、合計 44 本となった。また、15 村落中 2 村落（キボナ、ニャブウエジラ）では掘削井戸本数はゼロとなった。またガラ県で同様の評価を行った結果は、評価 A が 32 本、B が 8 本、合計 40 本である。各村落ごとの井戸掘削地点評価を表 3.3 に示す。

また、既存水源の評価は P. 55 に示す手順で、水源までの距離と水質・水量を評価したが、全ての村落はランク C の「新たな水源が緊急に必要」となった。

深井戸掘削が不可能と評価された村落はカラグエ県で 2 村落である。これらの村落や掘削本数が少ない村落については、既存湧水の保護工及び新規湧水の開発、既存井戸改修など代替案を計画する。

## B. 深井戸の深度及び構造

深井戸掘削予定深度は以下のような考え方で定めた。

1) 水理地質調査により確認した湧水、井戸、湖水面などの水位に、周辺の地質状況から動水勾配を加味して推定する

2) 谷部や風化帯の厚い箇所では、帯水層厚を十分確保するため、垂直電気探査により得られた新鮮岩盤深度よりさらに 20-30m 掘り込み、基盤新鮮部の裂か水を狙う。

各サイトの推定掘削深度を表 3.3 に示す。井戸ケーシングの口径は 5 インチ、スクリーンの開口率は 3%以上とし、スクリーン周りには砂利を充填するものとする。

### (2) 浅井戸の深井戸への変更

事前調査の結果を踏まえ、基本設計調査では、浅井戸及び小ダムの建設が困難または不適と判断される場合は深井戸に変更する方針とした。

要請された浅井戸は、手掘りで深度 5-10m 程度を掘削し、上部をコンクリート・リング、スラブ等で保護するもので、掘削地点は谷間の沼沢地となることが多い。現地の既存浅井戸はコンクリート・リングなどの保護がないものがほとんどで、水は濁り異臭を発生するものが多い。表層地質や植生が原因で水質は鉄分濃度が高く、飲料水の基準を満たさないことが多い。また、乾期には水位が低下し、取水できないこともある。水理地質調査の結果、これらの要請村落においても深井戸による地下水開発が可能であることが判明したので、カラグエ県の 6 村落は、すべて深井戸に変更するのが妥当である。

6 村落の掘削候補サイトを、前項と同様の方法で選定評価した結果、深井戸本数は 26 本（評価 A: 25 本、B: 1 本）となった（表 3.2 参照）。

### （3）小ダムの深井戸への変更

小ダムの目的には飲料水その他、家畜への給水も含んでいるが、小ダム要請 7 村落はカラグエ県の中でも特に牧畜の盛んな村落であり、現地の地形・地質・水系から判断すると、小ダムのサイトの適地はほとんどない。築堤が可能な場所でも堤長数百 m を必要とするが、それに見合う集水面積がなく、築堤材料もサイト周辺で得ることが出来ない。従って、小ダム要請村落についても深井戸に変更することが妥当と考えられる。

なお、要請村落のうちルゲラ (Rugera) では、最近 TCRS により 4 本の深井戸が掘られ、ハンドポンプが設置されている。谷間には貯水面積約 4400m<sup>2</sup> の素掘りの溜池があり、水量も豊富である。この村の給水整備状況は他の要請村落に比べると格段に進んでいるので、本計画の対象としない。

小ダム要請村落では地形・地質からみて、各村 3-4 本の深井戸を掘削することが可能と判断されたので、ルゲラ (Rugera) を除く 6 村落の深井戸掘削本数は 20 本とした。

以上の他に住民への給水のため、以下のような代替案を計画する。

既存集水渠改修

ブカンガラ (Bukangara)

### （4）深井戸掘削が不可能または困難な村落の代替案

地下水ポテンシャルと掘削地点へのアクセスで評価すると、深井戸掘削が可能な地点はガラ県ではムクブ (Mukubu)、キヒンガ (Kihinga) でそれぞれ 2 点、カラグエ県のキボナ (Kibona) やニャブウエジラ (Nyabwegira) では 0 点であり、チャンヤ (Chanya)、イテラ (Itera) ではそれぞれ 1 点しかない。

これらの村落の既存水源は、浅井戸、管井、湧水、川、池または湖の 5 種類であり、どれも適切な保護工が行われていないため、家畜等により汚染されている。従って本計画では、深井戸・浅井戸要請村落の内、深井戸掘削可能な地点が少ないものについては、既存湧水の保護工（湧水新規開発含む）及び既存井戸の改修を行うこととする。

### （5）キハンガ給水システムの改修

キハンガ (Kihanga) のサブビレッジであるキショジョ (Kishojo) 村住民の生活用水は、

現在は全面的にキショジョ川の取水施設に依存している。取水地点の流量は200 l/分で、給水人口は1,914人である。取水施設は漏水や土砂の堆積が進んでいる。また、余水吐き水路は洗掘による損傷が著しい。配水管路の漏水や給水栓の欠損も見られる。改修に当たっては、給水を停止して工事を実施することは適当ではないので、簡易取水施設を暫定的に建設し、切り回し工法により現施設を改修し、一人当たり給水量20 l/日を確保する。

維持管理については、水管理委員会に対し取水施設を含めた全体の管理体制をより充実させるよう指導する。

#### (6) カタング給水システムの新設

カタング村の地表水給水システムは、取水樹、貯水槽、配水管及び共同水栓から構成されるものとする。このうち取水樹および貯水槽の建設位置は仮称キソコ (Kisoko) 滝の落下地点である。この地点はバナナ畑の中で建設機械の搬入が極めて難しい。従って、取水樹と貯水槽は人力施工により行う。ただし全体工期との兼ね合いもあるので、コンサルタント指導のもと、コントラクターは現地サブコントラクターまたは直接水管理委員会を雇用して、極力機械施工により、貯水槽の建設と配水管の敷設を実施する。

給水栓は、民家がバナナやコーヒー畑内に散在しているので、県水利事務所及び水管理委員会と綿密な協議を行い、設置位置を決定するが、基本設計段階では、水資源省の設計指針に則り、計画給水人口2,021人、計画給水量を1人当たり20 l/日として200-250mおきに設置する方針である。ただし、水源の流量が少ないので、時間給水制限を運営管理基準に盛り込む。また、配水管路延長は3-4kmを想定する。

#### (7) 機材計画

##### A. 井戸掘削機・付属品及び支援機器

水資源省が現在保有する井戸掘削機は50台あり全国に配置されている。このうち23台がパーカッション型リグで、主として「タ」国海岸部の未固結堆積層分布地域で使用されており、本プロジェクト対象地域のような硬岩分布地域の掘削には不向きである。残り27台は全てロータリー型リグである。しかし、ほとんどの機材は20数年以上使用し老朽化が著しい。

従って、本計画の深井戸工事を実施するため、井戸掘削機材・付属品及び支援機器1式の調達を計画する。これらの井戸掘削機材は日本の無償資金協力による建設工事が終了後、引き続き水資源省が使用し「Water Policy」計画に則り、カゲラ州を中心とした深

井戸掘削に活用される。

掘削機の仕様は、現地の地質及び水理地質条件、地形及びアクセス条件、「タ」国側の運営・維持管理能力、スペアパーツ及び調達価格等を加味して、最適仕様を計画する。

井戸掘削機は、現地の地質及び水理地質条件を考慮すると、珪岩・千枚岩・花崗岩などの硬岩を掘削口径8.5インチで深度200mまで掘削しうる能力をもつDTH併用可能なロータリー型掘削機が必要である。また、地形及びアクセス条件を考慮すると、トラックマウント方式で、出来るだけ小型・コンパクトな機材を計画する。掘削支援機材の高圧コンプレッサー、車両、発電器等は、ほぼ要請通りの計画とする。

井戸掘削機の調達先は第三国からの調達を視野に入れ、今回特に調査を行った南アフリカを含め計画する。調達先は機材の仕様、輸送費を含む価格、調達までの日数、スペアパーツの入手の難易等を考慮し、決定するものとする。

#### B. 維持管理・啓蒙用機材

我が国の無償資金協力による給水施設建設後、運営維持管理を継続的に実施するため必要な維持管理・啓蒙用機材の調達を計画する。現状の県レベル及び州レベルでの村落給水施設の維持管理体制は、人員・資機材・車両等全ての面で貧弱であり、このレベルでは満足な住民教育訓練・維持管理指導を実施できない状態にある。運営維持管理のソフト面については、次項で述べるようにコンサルタントが教育・訓練に当たるものとする。しかし、ハードウェア面では、ハンドポンプ・スペアパーツ、標準工具、ピックアップ・トラック、モーターバイク等の維持管理・啓蒙用機材の調達が必要である。これら機材は、ほとんどのものは現地調達が可能である。

#### C. 医療機材

カラグエ県内の地方病院1ヶ所、保健所1ヶ所、診療所16ヶ所、及びガラ県内の保健所1ヶ所、診療所19ヶ所で使用する一次医療サービスにおける最も基本的な医療機材を調達する。手動式の機材を原則とし、UNICEF等により実施されている免疫拡大計画(Expand Program on Immunization: (EPI))や他ドナーの援助と重複しないよう配慮する。

#### (8) 運営・維持管理計画

村落レベルでは、建設工事に先立って、各村落に水管理委員会を設立させ、村民自身による運営・維持管理を実施させるべく計画する。本計画では、以下の3段階を踏んで実

施する。

計画段階：

- ・村民集会による計画の周知徹底
- ・労働及び金銭面での貢献に関する合意形成
- ・水管理委員会の結成、役員・ケアテーカー・メカニックの選任
- ・管理基金の開設

建設段階：

- ・建設工事への労働奉仕（アクセス道路整備、フェンス、屋根などの設置）
- ・技術指導のもと、村民自身によるハンドポンプ設置
- ・運営・管理規約の制定
- ・スペアパーツ・修理工具購入
- ・維持管理訓練

運営・維持管理段階

- ・水料金の徴収
- ・定期的点検
- ・村民によるポンプ修理・スペアパーツの交換
- ・スペアパーツの購入・補充
- ・水管理委員会定期報告

計画及び建設段階では、コンサルタントが、県水利事務所及び村役場と共同で、水管理委員会の結成指導、ポンプ設置・修理に関する教育及び訓練等を実施する。

表3.1 対象村落人口及び要請施設一覧表

県	番号	村落名	人口	要請施設	
ガラ	1	Kihinga	3,477		
	2	Kumbungu	1,215	同上	
	3	Magamba	1,978	同上	
	4	Muganza	2,527	同上	
	5	Mukalinzi	2,331	同上	
	6	Mukubu	2,394	同上	
	7	Mululama	3,188	同上	
	8	Murubanga	1,514	同上	
	9	Ntanga	1,531	同上	
	10	Nyabihanga	1,532	同上	
		小計		21,687	
カラグエ	1	Bugara	2,758	深井戸	
	2	Businde	4,200	同上	
	3	Chanya	1,800	同上	
	4	Itera	2,900	同上	
	5	Kamuli	1,918	同上	
	6	Kayugu	2,079	同上	
	7	Kibare	5,400	同上	
	8	Kibona	4,100	同上	
	9	Kibondo	1,990	同上	
	10	Kitwe	1,640	同上	
	11	Masheshe	2,760	同上	
	12	Nyabwegira	3,200	同上	
	13	Nyakabanga	3,000	同上	
	14	Nyakatuntu	4,200	同上	
	15	Nyamiaga	4,140	同上	
		小計		46,085	
		16	Kagenyi	3,300	
		17	Kitwechenkura	3,900	同上
		18	Murongo	1,880	同上
		19	Nkwenda	5,300	同上
		20	Nyakasimbi	2,205	同上
		21	Songambeke	2,400	同上
		小計		18,985	
		22	Bukangara	3,320	小ダム
		23	Kahundwe	2,216	同上
		24	Kashanda	960	同上
		25	Katera	1,020	同上
		26	Nyakahite	2,100	同上
		27	Rugera	3,090	同上
		28	Ruhita	1,400	同上
	小計		14,106		
	29	Kihanga	1,914	地表水給水システム改善	
	30	Katanda	2,024	地表水給水システム新設	
	小計		3,938		
	合計		104,801		



表3.2 深井戸掘削地点評価結果一覧表

県	番地	村落名	人口	要請施設	掘削候補数	評価 A	評価 B	評価 C,D
ガラ	1	Kihinga	3,477	深井戸	10	5	0	5
	2	Kumbungu	1,215	同上	9	0	1	8
	3	Magamba	1,978	同上	6	2	2	2
	4	Muganza	2,527	同上	8	6	0	2
	5	Mukalinsi	2,331	同上	6	0	1	5
	6	Mukubu	2,394	同上	10	3	0	7
	7	Malulama	3,188	同上	9	6	0	3
	8	Murubanga	1,514	同上	7	3	3	1
	9	Ntanga	1,531	同上	7	3	1	3
	10	Nyabihanga	1,532	同上	6	4	0	2
	小計		21,687		78	32	8	38
カラゲエ	1	Bugara	2,758	深井戸	7	2	2	3
	2	Businde	4,200	同上	7	2	2	3
	3	Chanya	1,800	同上	7	1	0	6
	4	Itera	2,900	同上	8	1	0	7
	5	Kamuli	1,918	同上	5	2	1	2
	6	Kayugu	2,079	同上	6	6	0	0
	7	Kibare	5,400	同上	4	2	0	2
	8	Kibona	4,100	同上	7	0	0	7
	9	Kibondo	1,990	同上	5	4	0	1
	10	Kitwe	1,640	同上	6	3	2	1
	11	Masheshe	2,760	同上	6	2	1	3
	12	Nyabwegira	3,200	同上	8	0	0	8
	13	Nyakabanga	3,000	同上	7	5	0	2
	14	Nyakatuntu	4,200	同上	6	1	1	4
	15	Nyamiaga	4,140	同上	8	4	0	4
	小計		46,085		101	35	9	57
	16	Kagenyi	3,300	浅井戸	4	4	0	0
	17	Kitwechenku	3,900	同上	5	4	0	1
	18	Murongo	1,880	同上	5	4	0	1
	19	Nkwenda	5,300	同上	6	6	0	0
	20	Nyakasimbi	2,205	同上	6	2	1	3
21	Songambebe	2,400	同上	5	5	0	0	
小計		18,985		31	25	1	5	

表 3.3 井戸掘削候補地点総合評価表(1)

集名	村名	人口 June/95	既存水源		現用 候補地 NO.	地形		地質		地下水位		アセス 距離(m)	総合評価 優先順位 a, b, c, d	想定深さ(m)							
			水質	水量		水盤	距離	評価	評価	評価	評価				評価	評価					
NGARA	Mukailinzi	2,580				A	A	A	B	8	A	50	a	20							
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.5	B	14B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.12	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	1.2	A	14B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.3	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.24	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.11	B	12B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.13	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.5	B	15A
Mukubu		3,350				C	A	A	B	8	A	200	a	20							
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.5	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	11C
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	1.1	A	14B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.12	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	1.4	A	18A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	1.2	A	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	15B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.11	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.3	B	13B
Mururama		3,053				C	A	A	B	30	C	150	b	10							
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.3	B	11C
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	10C
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.09	C	12B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.12	B	12B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.3	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.14	B	10C
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.3	B	15B
Murubanga		2,109				C	A	A	B	8	A	100	a	20							
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.15	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.18	B	12B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	2+	A	18A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.18	B	13B
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	2+	A	18A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	0.2	B	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	1.5+	A	16A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	2+	A	15A
															砂質粘土	砂質粘土	不明瞭	B	2+	A	15A

表 3.3 井戸掘削候補地点総合評価表(2)

県名	村名	人口 2000/95	既存水質		距離	評価	地形		地質		地下水		評価	集水面積 km <sup>2</sup>	アグロセ 距離(m)	優先順位 a, b, c, d	想定深度(m)						
			水質	水量			形状	表層	地下水位	被砕層	集水面積												
NGARA	Kithunga	3,768			150m   1000m		1 崖	B 礫岩	B 砂質粘土	B 15	B 不明瞭	B 0.15	B 12B	C	300	b	20						
							2 崖	B 礫岩	B 礫、粘土	B 17	B 不明瞭	B 0.08	C 11C	B	200	b	15						
							3 谷	A 花崗岩	A 砂質	B 8	A 不明瞭	B 1.0+	A 16A	C	300	b	15						
							4 谷	A 花崗岩	A 砂質	A 15	B 不明瞭	A 0.08	C 15A	C	900	c	20						
							5 谷	A 花崗岩	A 砂質	B 12	B 不明瞭	B 0.08	C 13B	C	400	c	10						
							6 崖	B 花崗岩	A 礫、砂	C 25	B 不明瞭	A 0.02	C 12B	C	300	b	10						
							7																
							8																
							9																
							10																
Kusubanza		2,015		200m   3500m		1 崖	B 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 20	B 不明瞭	B 0.03	C 12B	C	250	b	20							
						2 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 15	B 不明瞭	A 0.5	B 15A	C	300	b	15							
						3 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 5	A なし	C 1.1+	A 15A	A	50	a	20							
						4 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	A 10	A 不明瞭	B 1.1+	A 17A	A	100	a	30							
						5 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	A 8	A 不明瞭	B 1.1+	A 17A	A	50	a	30							
						6 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	A 8	A なし	C 1.1+	A 16A	D	1500	d	20							
						7 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 10	A なし	C 0.7	B 14B	D	800	d	15							
						8 谷	B 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 20	B 不明瞭	A 0.2	B 14B	D	2000	d	20							
						9 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 8	A なし	C 1.1+	A 16A	C	300	b	15							
						10 崖	B 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	A 15	B 不明瞭	A 0.24	B 15A	D	1500	d	20							
Muganza		2,885		200m   4500m		1 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 10	B なし	C 0.3	B 13B	A	30	a	20							
						2 崖	B 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 15	B なし	C 1.1+	A 13B	A	50	a	15							
						3 谷	A 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	B 12	B なし	C 0.4	B 13B	A	100	a	20							
						4 崖	B 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	C 30	C 不明瞭	A 0.12	B 12B	A	100	a	10							
						5 谷	B 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	B 30	B 不明瞭	B 0.12	B 13B	D	500	d	15							
						6 谷	A 礫岩、花崗岩	A 砂質粘土	B 10	A 不明瞭	B 0.8	B 15A	C	350	c	20							
						7 谷	A 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	B 25	B 不明瞭	B 0.18	B 14B	D	900	d	10							
						8 谷	B 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	B 15	B 不明瞭	A 0.1	C 13B	A	50	a	15							
						9 谷	A 礫岩、花崗岩	A 礫、粘土	B 10	A 不明瞭	B 0.3	B 15A	A	30	a	10							
						10 谷	A 干枚岩	C 砂質粘土	C 5	A 不明瞭	B 1.1+	A 13B	A	25	a	10							
Muganza		3,666		200m   900m		1 谷	A 干枚岩	C 砂質粘土	B 10	A 不明瞭	B 1.1+	A 14B	B	250	a	10							
						2 谷	A 干枚岩	C 礫、粘土	C 5	A 不明瞭	B 0.15	B 12B	A	30	a	8							
						3 崖	B 干枚岩	C 砂質粘土	B 40	C 不明瞭	B 0.12	B 10C	B	250	b	20							
						4 崖	B 干枚岩	C 砂質粘土	B 30	C なし	C 0.15	B 9C	A	150	a	12							
						5 崖	B 干枚岩	C 砂質粘土	B 30	C なし	C 0.3	B 9C	C	350	c	15							
						6 崖	B 干枚岩	C 砂質粘土	B 25	B なし	C 0.03	B 9C	A	200	a	15							
						7 崖	B 干枚岩	C 砂質粘土	B 25	B なし	C 0.03	B 9C	A	200	a	15							
						8																	
						9																	
						10																	

表 3.3 井戸掘削候補地点総合評価表(3)

県名	村落名	人口 June/95	既存水源		掘削候補地 No.	地質		地下水位		地質	浸透	浸水面積 km <sup>2</sup>	アセス 距離(m)	総合評価 優先順位 a, b, c, d	想定深度(m)																
			水質	水量		距離	評価	地質	浸透							浸水面積 km <sup>2</sup>	アセス 距離(m)														
NCARA	Ntanga	1,799					A 花崗岩, 正片岩	B 5	A なし	C 1.2	A 15A	300	B	a	20																
																B 片岩, 花崗岩	B 15	B なし	C 0.3	B 12B	50	A	a	15							
																A 片岩, 正片岩	B 10	A 不明瞭	B 1+	A 16A	400	C	b	10							
																B 片岩, 正片岩	B 15	B 不明瞭	B 0.25	B 13B	700	D	c	15							
																B 片岩, 正片岩	C 10	A 不明瞭	B 0.4	B 13B	600	D	c	10							
																A 片岩, 正片岩	B 10	A 不明瞭	B 1+	A 16A	50	A	a	15							
																B 片岩, 正片岩	B 30	C 不明瞭	B 0.09	C 11C	50	A	b	10							
Nyabihanga		1,570					B 花崗岩	B 12	B 不明瞭	B 0.08	C 12B	300	B	a	15																
																A 花崗岩	B 8	A 明瞭	A 0.12	B 16A	100	A	a	10							
																B 花崗岩	B 20	B 明瞭	A 0.08	C 13B	400	C	b	15							
																B 花崗岩	B 20	B 不明瞭	B 0.1	B 13B	250	C	b	20							
																A 花崗岩	C 8	A 不明瞭	B 0.4	B 14B	50	A	a	10							
																A 花崗岩	C 5	A 不明瞭	B 1+	A 15A	50	A	a	10							

表3.3 村落別井戸掘削候補地地点評価表(4)

地名	村落名	人口	既存水質		地質	地形	地下水ポテンシャル		地下水位	集水帯	集水帯	アグセス	総合評価	掘削深度								
			水質	乾期			新鑽岩盤深度	(Gl.-m)							ラング	ラング	(km <sup>2</sup> )	ラング	距離	優先順位		
Karugwe	i. Bugara	1	B	C	C	尾根	C	Qtz, Phl	A	10	B	30	B	不明瞭	A	0.1	C	C	30	b	80	
		2	B	C	C	谷	A	Rd, Phl	C	50	A	5	A	不明瞭	B	67	A	A	0	a	70	
		3	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	50	A	5	A	不明瞭	B	11	A	A	0	a	70	
		4	B	C	C	斜面	B	Phl	C	10	B	80	C	B	不明瞭	B	0.3	B	D	500	d	120
		5	B	C	C	尾根	C	Qtz	A	10	B	30	C	B	不明瞭	A	0.1	C	C	100	b	80
		6	B	C	C	斜面	B	Phl	C	50	A	60	C	B	不明瞭	B	2	A	C	1500	d	100
		7	B	C	C	尾根	C	Qtz, Phl	A	10	B	30	B	A	不明瞭	A	0.1	C	C	200	c	80
		8																				
		9																				
		10																				
2. Businde		1	B	C	C	尾根	C	Qtz	A	10	B	60	C	不明瞭	A	0.1	C	C	200	C	80	
		2	B	C	C	斜面	B	Dt, Phl	C	50	A	20	B	不明瞭	B	0.1	C	D	0+	A	70	
		3	B	C	C	谷	A	Dt, Phl	C	30	A	20	B	不明瞭	A	2	A	A	0+	A	50	
		4	B	C	C	斜面	B	Dt, Phl	C	50	A	30	B	不明瞭	B	0.3	B	D	0+	A	50	
		5	B	C	C	谷	A	Dt, Phl	C	30	A	20	B	不明瞭	A	1.5	A	A	0+	A	50	
		6	B	C	C	谷	A	Rd, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	A	5	A	A	900	D	C	50
		7	B	C	C	谷	A	Rd, Phl	C	30	A	5	A	不明瞭	A	14	A	A	0	C	50	
3. Chanya (Sub Village of Iitera)		1	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	A	11	A	A	0+	A	30	
		2	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	20	A	10	A	不明瞭	A	4	A	A	2000	D	C	40
		3	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	B	7	A	B	500	D	C	30
		4	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	20	A	10	A	不明瞭	A	1.5	A	A	2000	D	C	40
		5	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	B	6	A	B	1000	D	C	30
		6	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	A	2	A	A	1000	D	C	30
		7	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	A	10	A	A	2000	D	C	30
		8																				
		9																				
		10																				
4. Iitera		1	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	B	2	A	B	100+	B	30	
		2	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	A	4.5	A	A	200+	C	30	
		3	B	C	C	斜面	B	Dt, Phl	C	40	A	60	C	不明瞭	A	0.3	B	C	500+	D	100	
		4	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	5	A	不明瞭	A	4	A	A	2000+	D	C	30
		5	B	C	C	斜面	B	Dt, Phl	C	40	A	20	B	不明瞭	A	1	A	B	500+	D	C	60
		6	B	C	C	斜面	B	Dt, Phl	C	40	A	60	C	不明瞭	A	0.3	B	C	500+	D	C	80
		7	B	C	C	谷	A	Dt, Phl	C	10	B	20	B	不明瞭	B	0.3	B	D	500+	D	40	
		8	B	C	C	谷	A	Rd, Dt	C	10	B	10	A	不明瞭	B	2	A	B	2000+	D	C	30
		9																				
		10																				

Legend  
 Rd = 河川堆積物 Ld = 湖沼性堆積物 Qtz = 珪岩  
 Dt = 糜礫堆積物 Lat = ラテライト Phl = 泥質變成岩 Gr = 花崗岩

表3.3 村落別井戸掘削候補地点評価表(5)

地名	村落名	入口	既存水源		掘削候補地点No.	地形	地質	地下水位		新層岩盤深度 (m)	地下水位 (GL-m)	破砕帯	集水面積 (km <sup>2</sup> )	集水面積	評価	アグセス (m)	アグセス	総合評価	優先順位	掘削深度 (m)				
			水量	距離				ラング	ラング												ラング	ラング	ラング	ラング
Karugwa J. Kamuli			A	B	C	1	斜面	B	Qtz, Phl	C	20	B	60	C	不明瞭	B	0.1	C	D	B	100+	30		
			B	C	C	2	斜面	B	Phl	C	30	A	40	C	不明瞭	B	0.01	C	D	C	200	60		
						3	斜面	B	Rd, Dt	A	20	B	5	A	不明瞭	B	6	A	B	C	0+	40	40	
						4	斜面	B	Qtz	A	20	B	80	C	不明瞭	A	0.3	B	C	D	500	120		
						5	斜面	B	Rd, Dt	A	10	B	5	A	不明瞭	A	5	A	A	A	3	0+	30	30
						6																		
						7																		
						8																		
						9																		
						10																		
b. Kayungu			B	B	C	1	斜面	B	Dt, Dol	B	30	A	10	A	不明瞭	B	1	A	B	A	0	50		
						2	斜面	B	Dt, Dol	B	30	A	10	A	不明瞭	B	0.3	B	C	A	0	50		
						3	斜面	B	Dt, Dol	B	30	A	5	A	不明瞭	B	10	A	B	C	0	50		
						4	谷	A	Dt, Qtz	A	20	B	5	A	不明瞭	B	11	A	A	A	0	40		
						5	谷	A	Dt, Qtz	A	20	B	5	A	不明瞭	B	5	A	A	A	0	40		
						6	谷	A	Rd, Phl	C	40	A	5	A	不明瞭	B	<100	A	A	A	0	60		
						7																		
						8																		
						9																		
						10																		
7. Kibara			B	B	C	1	斜面	B	Qtz, Dt	A	20	B	30	C	不明瞭	B	1	A	C	1000+	D	50		
						2	斜面	B	Qtz, Dt	A	20	B	30	C	不明瞭	B	1.5	A	C	500+	D	60		
						3	斜面	B	Qtz, Dt	A	50	A	30	C	不明瞭	A	2	A	A	0+	A	70		
						4	谷	A	Rd, Dt	C	40	A	10	A	不明瞭	B	<20	A	A	0	A	60		
						5																		
						6																		
						7																		
						8																		
						9																		
						10																		
8. Kibona			A	B	C	1	谷	A	Rd	C	20	B	5	A	不明瞭	B	6	A	B	3000	B	40		
						2	谷	A	Rd	C	20	B	5	A	不明瞭	B	6	A	B	2000	D	40		
						3	斜面	B	Dt, Phl	C	20	B	60	C	不明瞭	B	0.1	C	D	300	C	100		
						4	谷	A	Dt, Rd	C	20	B	5	A	不明瞭	B	0.3	B	D	1000	D	40		
						5	斜面	B	Dt, Phl	C	20	B	20	B	不明瞭	B	0.3	B	D	1000	D	40		
						6	斜面	B	Dt, Phl	C	20	B	30	C	不明瞭	B	0.3	B	D	1000	D	60		
						7	谷	A	Dt, Phl	C	20	B	10	A	不明瞭	A	0.1	C	B	1000	D	40		
						8																		
						9																		
						10																		

Legend  
 Rd = 河川堆積物  
 Dt = 凝結岩  
 Lat = 凝結堆積物  
 Qtz = 珪岩  
 Phl = 泥質変成岩  
 Dol = 閃石岩  
 Gr = 花崗岩

表3.3 村落別井戸掘削候補地点評価表(6)

地名	村落名	人口	貯留水源		掘削候補地点No.		地 形		地 質		新 鮮 岩 盤 深 度		地下水位		破 砕 帯		集 水 面 積		アゾモス 距離 (m)	総合評価 優先順位	想定掘削 深さ (m)		
			水質	水量	水質	水量	形状	ランク	形状	ランク	形状	ランク	形状	ランク	形状	ランク	形状	ランク				形状	ランク
Narusawa A.100100			B	B	C	C	1 斜面	B	Dt. Dol.	B	30	A	10	A	不明瞭	B	0.3	B	C	100+	B	50	
							2 谷	A	Dt. Dol.	B	60	A	5	A	不明瞭	B	4	A	A	0	A	80	
							3 谷	A	Dt. Dol.	B	60	A	5	A	不明瞭	B	4	A	A	300+	C	80	
							4 斜面	B	Dt. Dol.	B	30	A	5	A	不明瞭	B	12	A	B	0	A	50	
							5 斜面	B	Dt. Dol.	B	30	A	10	A	不明瞭	B	7	A	B	0	A	50	
							6																
							7																
							8																
							9																
							10																
10. Kitwe			B	B	C	C	1 斜面	B	Dt. Qtz	A	50	A	5	A	不明瞭	B	13.5	A	A	0+	A	70	
							2 斜面	B	Dt. Qtz	A	50	A	5	A	不明瞭	B	2	A	A	0+	A	70	
							3 谷	A	Rd. Phl.	A	50	A	5	A	明瞭	A	8	A	A	0	A	70	
							4 斜面	B	Lat. Phl.	C	50	A	40	C	不明瞭	B	0.3	B	D	200+	C	70	
							5 斜面	B	Lat. Phl.	C	50	A	60	C	不明瞭	B	0.3	B	D	50	A	80	
							6 斜面	B	Qtz. Phl.	B	50	A	60	C	不明瞭	B	0.1	C	D	50+	A	80	
							7																
							8																
							9																
							10																
11. Mashoshe			B	B	C	C	1 斜面	B	Dt. Phl.	C	15	B	5	A	不明瞭	B	1	A	C	0+	A	40	
							2 斜面	B	Dt. Phl.	C	15	B	15	B	不明瞭	B	0.3	B	D	0	A	40	
							3 斜面	B	Dt. Phl.	C	15	B	10	A	不明瞭	B	8.5	A	C	0+	A	40	
							4 谷	A	Rd. Phl.	C	30	A	5	A	不明瞭	B	<30	A	A	200	C	50	
							5 谷	A	Rd. Phl.	C	30	A	5	A	不明瞭	B	<30	A	A	500	D	50	
							6 谷	A	Rd. Phl.	C	30	A	5	A	不明瞭	B	<30	A	A	500	D	50	
							7																
							8																
							9																
							10																
12. Nyabwexira			A	B	C	C	1 斜面	B	Dt. Phl.	C	30	A	20	B	明瞭	A	1	A	B	500+	D	50	
							2 斜面	B	Dt. Phl.	C	30	A	40	C	明瞭	A	0.3	B	C	300+	D	80	
							3 斜面	B	Dt. Phl.	C	30	A	60	C	不明瞭	B	0.1	C	D	300+	D	100	
							4 斜面	B	Dt. Phl.	C	30	A	40	C	不明瞭	B	0.1	C	D	200+	C	80	
							5 斜面	B	Dt. Phl.	C	30	A	60	C	不明瞭	B	0.3	B	D	500+	D	100	
							6 谷	A	Rd. Phl.	C	20	B	5	A	不明瞭	B	<30	A	B	1000+	D	40	
							7 谷	A	Rd. Phl.	C	20	B	5	A	不明瞭	B	<20	A	B	1000+	D	40	
							8 谷	A	Rd. Phl.	C	20	B	5	A	不明瞭	B	7	A	B	1000+	D	40	
							9																
							10																

Legend  
 Rd = 河川堆積物 Ld = 湖沼性堆積物 Qtz = 珪岩 Dol = 閃綠岩  
 Dt = 崖錐堆積物 Lat = ラテライト Phl = 泥質變成岩 Gr = 花崗岩

表3.3 村落別井戸掘削候補地点評価表(7)

地名	村落名	人口	現在水源		掘削候補地点No.		地 形		地 質		新 鮮 岩 盤 深 度		地 下 水 位		破 砕 帯		集 水 前 段		ア ク セ ス		総合評価 優先順位	掘削深度 (m)					
			水質	水量	距離	評価	形状	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク	ランク			ランク	距離 (m)	評価		
Kuragwe	Nyakabanga (Chabuhora)		B	B	C	C	B	Dt, Dol	B	30	A	10	A	不明瞭	B	1	A	B	200+	C	0	A	b	50			
			B	B	C	C	B	Dt, Dol	B	15	B	5	A	不明瞭	B	3	A	C	0	A	0	A	b	40			
							B	Dt, Dol	B	40	A	5	A	不明瞭	B	1	A	B	0	A	0	A	a	60			
							B	Dt, Dol	B	40	A	5	A	不明瞭	B	6	A	B	0	A	0	A	a	60			
							B	Dt, Dol	B	30	A	5	A	不明瞭	B	3	A	B	0	A	0	A	a	50			
							B	Dt, Dol	B	40	A	10	A	不明瞭	B	1	A	B	0	A	0	A	a	50			
							B	Dt, Dol	B	30	A	10	A	不明瞭	B	0.3	B	B	200+	C				b	50		
Nyakatuntu			B	B	C	C	A	Rd, Phl	C	30	A	5	A	不明瞭	B	<100	A	A	0	A	0	A	a	50			
							B	Dt, Phl	C	40	A	30	C	不明瞭	B	0.3	B	D	100+	B	0	B	c	60			
							B	Lat, Phl	C	40	A	150	C	明瞭	A	0.1	C	D	200+	C	0	C	d	200			
							B	Lat, Phl	C	40	A	150	C	不明瞭	B	0.1	C	D	200+	C	0	C	d	200			
							B	Lat, Phl	C	40	A	150	C	明瞭	A	0.1	C	C	500-	D	0	D	0	D	d	200	
							B	Lat, Phl	C	40	A	150	C	不明瞭	B	0.3	B	D	1000	D	0	D	0	D	d	200	
Nyamiyaza			B	B	C	C	B	Dt, Phl	C	40	A	60	C	明瞭	A	0.1	C	C	1000+	D	0	D	d	120			
							B	Dt, Phl	C	40	A	40	C	不明瞭	B	0.3	B	D	1000+	D	0	D	d	80			
							B	Dt, Phl	C	40	A	40	C	明瞭	A	1	A	B	1000+	D	0	D	c	80			
							A	Dt, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	B	4	A	A	200+	C	0	C	b	50			
							A	Rd, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	B	8	A	A	0+	A	0+	A	0+	A	a	50	
							A	Rd, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	B	11	A	A	0+	A	0+	A	0+	A	a	50	
							B	Dt, Phl	C	40	A	20	B	不明瞭	B	2	A	C	0+	A	0+	A	0+	A	b	60	
							B	Dt, Phl	C	40	A	20	B	不明瞭	B	1.5	A	C	0+	A	0+	A	0+	A	b	60	

Legend  
 Rd = 河川堆積物 Ld = 湖沼性堆積物 Qtz = 珪岩 Dol = 閃綠岩  
 Dt = 陸堆積物 Lat = ラテライト Phl = 泥質變成岩 Gr = 花崗岩



表3.3 村落別井戸掘削候補地点評価表(8)

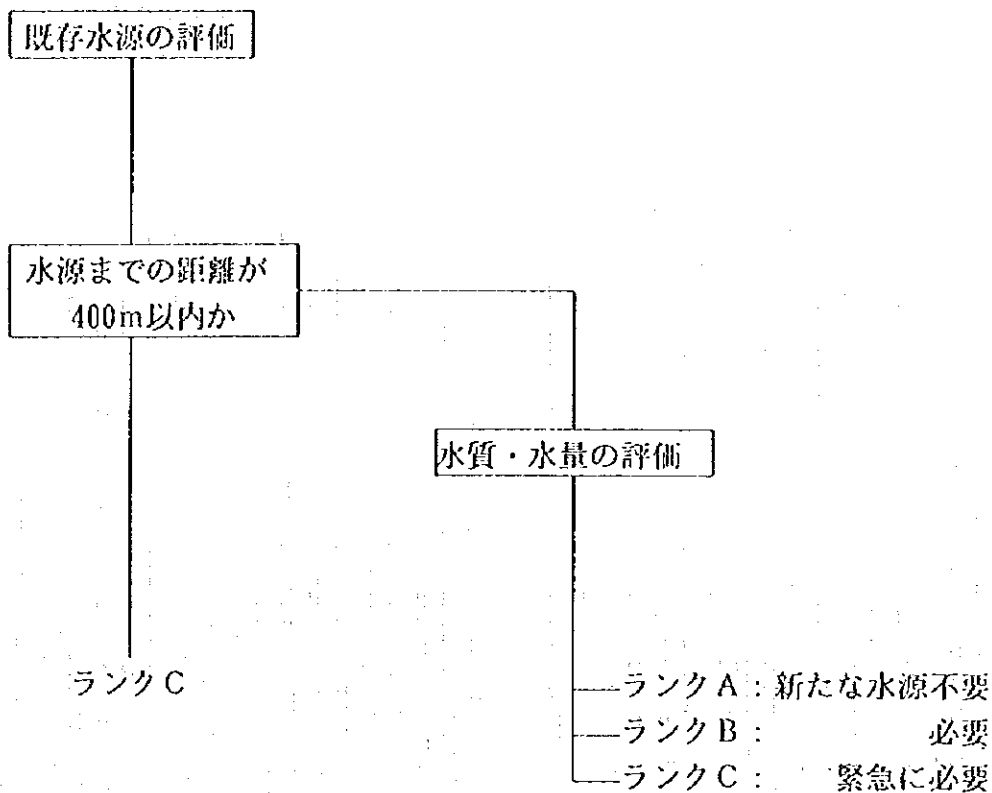
地名	村落名	人口	既存水源		掘削候補地点No.	地形	地質	新設岩盤深度		地下水位		破砕帯	集水面積	アグセス距離	総合評価	優先順位	掘削深度					
			水質	水量				距離	評価	ランク	ランク							ランク	ランク	距離	評価	
Karagwe (b. kagenyi)			B	B	C	1	谷	A	DE, Lg	C	10	B	10	A	不明瞭	B	1.5	A	B	30		
			2	谷	A	DE, Phi	C	20	B	10	A	不明瞭	B	0.3	B	C	0	A	B	40		
			3	谷	A	DE, Phi	C	10	B	10	A	不明瞭	B	2.5	A	B	a	0	A	a	30	
			4	谷	A	Rd, Phi	C	15	B	10	A	不明瞭	A	<10	A	A	a	0	A	a	40	
			5																			
			6																			
			7																			
			8																			
			9																			
			10																			
17. Kitwechenkula			B	B	C	1	谷	A	Dt, Ld	C	40	A	10	A	不明瞭	B	1	A	A	60		
			2	谷	A	Dt, Ld	C	30	A	20	B	不明瞭	B	4	A	B	2000	D	C	50		
			3	谷	A	Ld	C	80	A	10	A	不明瞭	B	8	A	A	0	A	a	50		
			4	谷	A	Dt, Ld	C	20	B	25	B	不明瞭	B	2	A	C	0+	A	b	40		
			5	谷	A	Ld	C	40	A	10	A	不明瞭	B	2	A	A	0+	A	a	60		
			6																			
			7																			
			8																			
			9																			
			10																			
18. Kurongo			B	B	C	1	斜面	B	Dt, Gr	B	40	A	5	A	不明瞭	B	0.3	B	C	60		
			2	谷	A	Dt, Gr	B	30	A	5	A	不明瞭	B	2	A	A	500+	D	C	50		
			3	谷	A	Dt, Gr	B	20	B	5	A	不明瞭	B	1	A	B	0	A	a	40		
			4	谷	A	Dt, Gr	B	20	B	5	A	不明瞭	B	1	A	B	0	A	a	40		
			5	谷	A	Dt, Phi	C	80	A	15	B	不明瞭	B	0.1	C	C	50+	B	b	50		
			6																			
			7																			
			8																			
			9																			
			10																			
19. Nkwenda			B	B	C	1	谷	A	Rd, Dt	C	40	A	5	A	不明瞭	B	5	A	A	30		
			2	谷	A	Rd, Dt	C	50	A	5	A	不明瞭	B	7	A	A	100+	B	a	30		
			3	谷	A	Rd, Dt	C	50	A	5	A	不明瞭	B	15	A	A	0	A	a	30		
			4	谷	A	Rd, Dt	C	50	A	10	A	不明瞭	B	7	A	A	0	A	a	30		
			5	谷	A	Rd, Dt	C	50	A	10	A	不明瞭	B	3	A	A	0	A	a	30		
			6	谷	A	Rd, Dt	C	60	A	5	A	不明瞭	B	<80	A	A	0	A	a	30		
			7																			
			8																			
			9																			
			10																			

Legend  
 Kg = 河川堆積物 Ld = 湖沼性堆積物 Qtz = 珪岩 Dol = 閃綠岩  
 Dt = 層堆積物 Lat = ラテライト Phi = 泥質變成岩 Gr = 花崗岩

表3.3 村落別井戸掘削候補地点評価表(9)

地名	村落名	人口	既設水源		掘削候補		地下水ポテンシャル				アグロセス			総合評価													
			水質	水量	距離	評価	地質	地形	地質	新鮮岩盤深度 (m)	地下水位 (GL-m)	ランク	破砕帯	集水面積 (km <sup>2</sup> )	ランク	評価	アグロセス距離 (m)	集水面積 (km <sup>2</sup> )	ランク	総合評価	掘削深度 (m)						
Karugwo 20. Nyakasimb1			B	B	C	C		斜面	B	Dt, Qtz	A	40	A	60	C	明瞭	A	0.3	B	B	a	100					
								谷	A	Dt, Phl	B	40	A	30	C	明瞭	A	3	A	A	a	60					
								斜面	B	Qtz	A	30	A	60	C	不明瞭	B	1.5	A	B	c	80					
								斜面	B	Qtz	A	40	A	50	C	不明瞭	B	2	A	B	a	80					
								斜面	B	Qtz	A	20	B	40	C	明瞭	A	0.1	C	C	b	80					
								斜面	B	Dt, Qtz	A	20	B	50	C	不明瞭	B	0.3	B	D	d	100					
21. Songambele (Sub Village of Nkwenda)			B	B	C	C		谷	A	Rd, Phl	C	40	A	5	A	不明瞭	B	15	A	A	a	60					
								斜面	B	Dt, Phl	C	30	A	20	B	不明瞭	B	2	A	C	b	50					
								斜面	B	Dt, Phl	C	30	A	20	B	不明瞭	B	2	A	C	b	50					
								斜面	B	Dt, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	B	1	A	B	a	50					
								斜面	B	Dt, Phl	C	30	A	10	A	不明瞭	B	1.5	A	B	a	50					

Legend  
 Rd = 河川堆積物 Ld = 湖沼堆積物 Qtz = 珪岩 Dol = 閃綠岩  
 Dt = 糜泥堆積物 Lat = ラナライト Phl = 泥質變成岩 Gr = 花崗岩



水質・水量の評価

水 質	A	適
	B	やや不適
	C	不適

水 量	A	通年不変
	B	乾季減少
	C	乾季潤れる

	水 質			
	A	B	C	
水 質	A	A	B	C
	B	B	B	C
	C	C	C	C

既存水源の評価 判定フロー

### 3-2-3 協力実施の基本構想

以上の検討の結果、本プロジェクトの基本構想は、カグラ州ガラ県10村落及びカラグエ県29村落において、飲料水の給水率を含む衛生環境水準を引き上げるとともに難民キャンプとの格差を解消するため、深井戸を主とした給水施設建設と井戸掘削機材及び維持管理・啓蒙用機材並びに衛生環境改善のための医療機材を調達しようとするものである。

本計画は、ルワンダ及びブルンジからの難民受入により多大な影響を受け、国際的にも関心を集めているカグラ州ガラ県及びカラグエ県の劣悪な給水・衛生環境を改善するもので、本計画の効果は「タ」国の今後の地方給水計画推進にも影響を与えるものである。従って、わが国の無償資金協力を実施することは極めて意義が深い。ただし、計画の内容について、現地の地形・地質条件を考慮すると、浅井戸・小ダムの建設要請を深井戸に変更することが妥当であることは、3-2-2で述べたとおりである。

要請内容を検討した結果、必要性が認められた施設及び機材を表3.4に示す。

表 3.4 要請内容と基本設計概要の対比表 (1)

施設建設			基本設計概要		
項目	要請内容		基本設計概要		
A. 深井戸	ガラ県	10村落 70本	ガラ県	10村落	40本
	カラグエ県	15村落 133本	カラグエ県	13村落	44本
	合計	207本	合計		84本
B. 浅井戸	カラグエ県	6村落 55本	深井戸へ変更	6村落	26本
C. 小ダム	カラグエ県	7村落 7箇所	深井戸へ変更	6村落	20本
D. 集水渠改修				1村落	1箇所
E. 湧水保護工				25村落	36箇所
F. 既存井戸改修				2村落	2箇所
G. 自然流下方式給水施設改修	カラグエ県キハンガ村	1箇所	カラグエ県キハンガ村		1箇所
H. 自然流下方式給水施設建設	カラグエ県カタング村	1箇所	カラグエ県カタング村		1箇所

表 3.4 要請内容と基本設計概要の対比表 (2)

機材		要請内容		基本設計概要	
項目					
A. 井戸掘削機及び付属品 (支援機材)	トップドライブ式	1台	トップドライブ式	1台	
	標準付属品	1式	標準付属品	1式	
	高圧コンプレッサー	1台	高圧コンプレッサー	1台	
	大型カーゴトラック	1台	なし		
	中型トラック	1台	中型トラック	2台	
			クレーン付き		
	給水車	1台	給水車	1台	
	燃料タンク車	1台	燃料タンク車	1台	
	ピックアップ	3台			
	コンクリートミキサー	3台	なし		
	孔内物理検層機	2台	孔内物理検層機	1台	
	揚水試験用ポンプ	2台	揚水試験用ポンプ	2台	
	溶接機	1台	溶接機	1台	
	発電器	2台	発電器	1台	
	ベントナイト	1式	ベントナイト	1式	
	発泡剤等	1式	発泡剤等	1式	
ハンドポンプ	250台	ハンドポンプ	145台		
PVCケーシング	3125個	PVCケーシング	1712個		
スクリーン	1563個	スクリーン	466個		
B. 維持管理・啓蒙用機材	井戸サービス車	2台	ピックアップ	2台	
	モーターバイク	6台	モーターバイク	4台	
	無線機	2台	無線機	2台	
	水質分析器	2台	水質分析器	2台	
			標準工具	35セット	
			コンピュータ	1セット	
c. 医療機材 (聴診器・診療台等)	ウラ県 保健所 1ヶ所	1セット	ウラ県 保健所 1ヶ所	1セット	
	診療所 19ヶ所	19セット	診療所 19ヶ所	19セット	
	ウラ県 地方病院 1ヶ所	1セット	ウラ県 地方病院 1ヶ所	1セット	
	保健所 1ヶ所	1セット	保健所 1ヶ所	1セット	
	診療所 18ヶ所	18セット	診療所 16ヶ所	16セット	
	合計	107セット	合計	387セット	

### 3-3 基本設計

#### 3-3-1 設計方針

計画対象地域は、ルワンダ・ブルンジ・ウガンダの国境に接する高原地帯で、首都から1,500km以上の遠隔の地にあり、道路・通信状況が悪い。また、対象地域はガラ県とカラゴエ県の2県に分かれており、両県の県庁所在地間の道路状況も良好とはいえない。しかも、計画対象村落は尾根上に散在し、給水施設は谷頭や谷底へアクセス道路を仮設して建設しなければならない。従って、各給水施設及び機材の設計に当たっては、高原・山地の自然条件や、ほとんど未整備で、雨期には通行困難となる道路状況、さらには遠隔地への輸送や通信状況を考慮する必要がある。本計画は以上を念頭に置き、我が国無償資金協力の枠組みに対応した計画となるよう、以下の基本方針をもって実施する。

給水施設は「タ」国「Water Policy」の給水基準に基づき計画する。また、計画対象村落の自然条件と施設へのアクセスを考慮した最適設計を行い、給水率を向上させるものとする。

給水施設の内容は、主として深井戸と自然流下方式給水施設の新設及び改修とする。これに伴い、小ダム及び浅井戸要請村落の給水施設は、深井戸に変更する。なお、深井戸掘削が困難な村落については、既存湧水の保護工設置と新規開発等を行う。これらの給水施設は、既存施設の利用形態を反映させ、今後の運営・維持管理が容易になるように設計する。

井戸掘削機及び支援機材は、高原・山地の未整備道路を走行でき、傾斜地の険しいサイトに設置可能で、かつ、珪岩・千枚岩・花崗岩などの硬岩を高速で掘削しうる能力を持つトラック搭載型ロータリー掘削機（DTH併用）を選定する。選定に当たっては、「タ」国水資源省の実施能力を考慮し、現地で保守整備が可能な機種とする。また、調達先は第三国を検討する。

井戸建設用資材のハンドポンプ及びケーシング、スクリーンは現地または第三国調達を計画する。その他の資機材は、極力現地で入手可能なものを利用すべく計画する。

深井戸及び自然流下方式給水施設建設工事等を効率的に進めるため、現地に進出している第三国の井戸掘削業者及び現地建設業者数社をサブコントラクターとして使用することを施工計画に組み入れる。

調達する井戸掘削機はコントラクターが使用しながら、深井戸建設工事の一部を水資源省技術者にOJTを行いながら実施出来るよう計画する。

給水施設建設後の運営・維持管理を効果的に実施するため、建設工事前の村落水管理委員会の設立・運営指導及び建設段階でのポンプ設置・修理に関する教育・訓練をコンサルタントが実施するものとして維持管理計画を策定する。

計画対象地域の気象・地形・地質条件、給水・道路・通信等の社会条件、対象地域が広域の 2 県にまたがること、資機材の調達・輸送・保管等、を考慮し、本プロジェクトはカラグエ県に現場工事事務所を設置するとともに、ガラ県にはその支所を設置して実施する。

医療機材は、各医療施設において、取り扱い・格納・維持管理方法の指導が必要となる。従って、医療機材はダルエスサラームからガラ県及びカラグエ県へ輸送後、各県保健事務所で一旦保管し、各診療所へはコンサルタントの管理の下で輸送し、取り扱い・格納・維持管理方法を指導するよう計画する。

また、以上の諸条件に加え、資機材の調達・輸送期間を考慮し、プロジェクトの工期は 2 期に分けて実施する。

### 3-3-2 基本計画

#### (1) 計画給水量と給水人口

本計画は「タ」国「Water Policy」に基づき策定することが基本である。「Water Policy」は、水源毎の給水人口：200-250 人、水源までの距離：400m 以内を 2002 年までに達成すべき目標として掲げている。また計画給水量は、一人当たり 20 リットル/日に設定している。しかしながらこの目標は、計画対象地域村落が散村形態で尾根上に位置することを考えると、少なくとも、水源までの距離：400m 以内を達成することは困難である。一方、対象地域村落の消費水量は現在、一人当たり 5-10 リットル/日程度と見られるので、計画給水量は目標値の一人当たり 20 リットル/日に設定する。

ハンドポンプ付き深井戸施設の計画揚水可能量は、ポンプ能力だけから計算すると、稼働時間により変化するが、5,400 リットル/日(8時間)から 6,750 リットル/日(10時間)である。従って深井戸 1 箇所当たりの給水人口は、8 時間稼働の場合 270 人、10 時間稼働の場合 337.5 人となる。

本計画では深井戸要請村落については要請どおり深井戸を建設するが、浅井戸・小ダム要請村落についても、それらの要請施設を深井戸に変更する。しかしながら、地下水ポテンシャルとアクセスによる評価の結果、対象地域の深井戸掘削本数(すなわち供給量)には限界があり、深井戸掘削が不可能か、可能であっても本数が他の村落に比べ少ない

地域がある（表 3.2 参照）。

一方、必要井戸本数（すなわち需要量）は 350 人当たり 1 箇所として計算される。供給量の需要量に対する比率、すなわち給水率はガラ県深井戸要請 10 村落で平均 61.6%、カラグエ県深井戸要請 15 村落平均 33.4%、浅井戸から深井戸への変更 6 村落平均 47.9%、小ダムから深井戸への変更 6 村落平均 63.5%である（表 3.5）。

給水率が低い村落については、既存湧水の保護工、新規湧水の開発、既存深井戸の改修などにより、新設深井戸と水質・水量が同等の、改良された水源を確保し、出来るだけ給水率を向上させることとする。これらの改良された水源を加えると、自然流下方式給水施設のキハンガとカタンダを除く、給水人口 97,773 人に対し給水率は、本計画の実施により 63.0%が達成される（表 3.5）。

なお、小ダム要請村落では深井戸の他、湧水の新設及び保護、既存集水渠の改修を行う。また、小ダム要請村落のルグラは他の村落に比べて給水施設が整備されているので、計画から除外した。また、キハンガ及びカタンダの自然流下方式給水施設の改修及び新設により、両村落の給水率は 100%を達成する。従って、本計画の実施により、この 2 村落の給水施設を加えた対象地域全域の給水人口 101,711 人に対して、給水率は 61.0%が達成される。



表 3.5 深井戸・給水施設計画数及び給水率一覧表(1)

深井戸建設村落

ガワ県

番号	村落名	人口	計画井戸本数	供給人数 /井戸	必要井戸 本数/350人	供給量 必要量	給水施設計画				給水率	
							DW	WR	TR	SP		
1	Mukalinzi	2,331	5本	466人	7本	75.1%	5			1	90.1%	
2	Mukubu	2,394	1本	2,394人	7本	14.6%	1			2	43.9%	
3	Mururama	3,188	4本	797人	9本	43.9%	4			2	65.9%	
4	Murubanga	1,514	6本	252人	4本	138.7%	6				138.7%	
5	Kihinga	3,477	1本	3,477人	10本	10.1%	1	1		2	40.3%	
6	Kumubuga	1,215	3本	405人	3本	86.4%	3			1	115.2%	
7	Magamba	1,978	6本	330人	6本	106.2%	6				106.2%	
8	Muganza	2,527	6本	421人	7本	83.1%	6			1	97.0%	
9	Ntanga	1,531	4本	383人	4本	91.4%	4				91.4%	
10	Nyabihanga	1,532	4本	383人	4本	91.4%	4				91.4%	
	小計	21,687	40本			62本	64.6%	40	1	0	9	80.7%

給水施設計画	略号
深井戸建設	DW
既存井戸改修	WR
既存集水渠改修	TR
湧水保護工	SP

深井戸建設村落

ガワ県

番号	村落名	人口	計画井戸本数	供給人数 /井戸	必要井戸 本数/350人	供給量 必要量	給水施設計画				給水率	
							DW	WR	TR	SP		
1	Bugara	2,758	4本	690人	8本	50.8%	4			1	63.5%	
2	Businde	4,200	4本	1,050人	12本	33.3%	4			1	41.7%	
3	Cyanya	1,800	1本	1,800人	5本	19.4%	1			1	38.9%	
4	Itera	2,900	1本	2,900人	8本	12.1%	1			2	36.2%	
5	Kamuli	1,918	3本	639人	5本	54.7%	3			2	91.2%	
6	Kayugu	2,079	6本	347人	6本	101.0%	6				101.0%	
7	Kibare	5,400	2本	2,700人	15本	13.0%	2			2	25.9%	
8	Kibona	4,100	0本	0人	12本	0.0%	0			2	17.1%	
9	Kibondo	1,990	4本	498人	6本	70.4%	4			1	87.9%	
10	Kitwe	1,640	5本	328人	5本	106.7%	5				106.7%	
11	Masheshe	2,760	3本	920人	8本	38.0%	3			1	50.7%	
12	Nyabwegira	3,200	0本	0人	9本	0.0%	0			1	10.9%	
13	Nyakabanga	3,000	5本	600人	9本	58.3%	5			2	81.7%	
14	Nyakatuntu	4,200	2本	2,100人	12本	16.7%	2			2	33.3%	
15	Nyamiaga	4,140	4本	1,035人	12本	33.8%	4			2	50.7%	
	小計	46,085	44本			132本	33.4%	44	0	0	20	48.6%

表 3.5 深井戸・給水施設計画数及び給水率一覧表(2)

浅井戸建設から深井戸建設への変更村落

カガメ県

番号	村落名	人口	計画井戸本数	供給人数 /井戸	必要井戸 本数/350人	供給量 必要量	給水施設計画				給水率
							DW	WR	TR	SP	
1	Kagenyi	3,300	4本	825人	9本	42.4%	4			1	53.0%
2	Kitwechenkura	3,900	4本	975人	11本	35.9%	4			1	44.9%
3	Murongo	1,880	4本	470人	5本	74.5%	4			1	93.1%
4	Nkwenda	5,300	6本	883人	15本	39.6%	6	1		1	52.8%
5	Nyakasimbi	2,205	3本	735人	6本	47.6%	3			2	79.4%
6	Songanbele	2,400	5本	480人	7本	72.9%	5			1	87.5%
	小計	18,985	26本		54本	47.9%	26	1	0	7	62.7%

小ダムから深井戸への変更村落

カガメ県

番号	村落名	人口	計画井戸本数	供給人数 /井戸	必要井戸 本数/350人	供給量 必要量	給水施設計画				給水率
							DW	WR	TR	SP	
1	Bukangara	3,320	2本	1660人	9本	21.1%	2			8	105.4%
2	Kahundwe	2,216	4本	554人	6本	63.2%	4				63.2%
3	Kashanda	960	3本	320人	3本	109.4%	3				109.4%
4	Katera	1,020	3本	340人	3本	102.9%	3				102.9%
5	Nyakahite	2,100	4本	525人	6本	66.7%	4				66.7%
6	Ruhita	1,400	4本	350人	4本	100.0%	4				100.0%
7	Rugera	3,090	0本	0人	9本	0.0%	0				0.0%
	小計	14,106	20本		31本	63.5%	20	0	8	0	89.0%

取水施設新設及びリハビリ

カガメ県

番号	村落名	人口	計画給水栓数	供給人数 /栓	必要 栓数/200人	供給量 必要量	給水施設計画				給水率
							DW	WR	TR	SP	
1	Kihanga(kishojo)	1,914	20栓	96人	10栓	209.0%					
2	Katanda(katanda)	2,024	13栓	156人	10栓	128.5%					
	小計	3,938	33栓		20栓	167.6%					

対象村落全体にかかる給水率(取水施設を除く)

給水計画地域	人口	計画水源本数	供給人数 /水源	必要水源 数 350人/本	供給量 必要量
カガメ県	97,773	130本	752人	279本	46.5%

既存井戸改修含む	132本	740.7人	279本	47.3%
----------	------	--------	------	-------

上記+湧水開発含む	176本	555.5人	279本	63.0%
-----------	------	--------	------	-------

対象村落全体にかかる給水率

給水計画地域	人口	水源数	給水人口	給水率
全域39村落	101,711	178源	65535人	64%

## (2) 給水施設計画

### 1) ハンドポンプ付き深井戸

#### A. 井戸深度及び構造

各掘削サイトについて推定した掘削深度およびその岩種別構成は表 3.6 に示す。

井戸ケーシングの口径は 5 インチとし、スクリーンの開口率は 3% 以上を確保し、スクリーン周りは砂利充填とする。また、地表水の浸透による汚染を防止するため、地表から 5m の深度までセメントを充填する。

なお、掘削地点は谷頭または谷底に位置しているため、最大延長 200m のアクセス用道路を仮設する。

#### B. ハンドポンプ

対象地域の、地下水位は GL-20-40m の範囲にあると推定される。従って、ハンドポンプの揚程は最大 50m 程度を見込み、15-20 リットル/分の揚水能力をもつ深井戸用ハンドポンプを設置する。

### 2) 自然流下方式給水施設改修 (キハンガ村)

改修内容は、余水吐きについては、放流時に周辺環境に影響を与えないように、アドベ (石積みコンクリート) にて 2 面水路を新規に建設する。また、貯水槽本体は漏水箇所を含めて遮水盤と盛土の施工を行い、余水吐き水路と一体の構造とする。また配水管路と各弁の損傷箇所を補修する。

改修工事の内容と数量は以下のとおりである。

- a. 貯水槽の外回りの遮水用アドベ石積工 7.8m<sup>3</sup>
- b. 盛土工 60m<sup>3</sup>
- c. アドベによる余水吐き 2 面水路工新設工事 10m<sup>3</sup>
- d. φ 100mm 管路の一部交換工事 400m
- e. 取水栓、空気弁、土砂吐き弁交換工事
- f. 給水栓交換工事 20 箇所

工事は内容が小規模であり、機械施工が進入路の関係で不可能なこともあり、機械施工よりもむしろ人力施工に徹し、コンサルタントの監督のもと、コントラクターが現地サブコントラクターまたは直接水管理委員会に任せて実施させる。

### 3) 自然流下方式給水施設新設 (カタンダ村)

カタンダの給水施設の建設工事内容及び数量は以下のとおりである。

a.	取水槽コンクリート造	70m <sup>3</sup> 1箇所
b.	貯水タンクコンクリート造	30m <sup>3</sup> 1箇所
c.	φ 50mm 鋼管敷設	延長約 1.0km
d.	各種バルブの設置	一式
e.	配水管 φ 35mm uPVC 管敷設	延長約 4 km
f.	給水栓設置及びバルブ樹設置	13 箇所

### 4) 湧水保護工

湧水保護工は、湧水箇所を拡幅・成形して湧水量を増加させ、周囲をコンクリートで巻くとともに、下流側に水たたきと排水路を設置する。

### 5) 集水渠の改修

集水渠は拡幅・成形して湧水量を増加させると共に、取水設備を設置する。

### 6) 既存井戸の改修

既存井戸については、故障したハンドポンプを引き上げ、動力ポンプにより揚水して井戸を洗浄した後、新たにハンドポンプを設置する。

## (3) 機材計画

本計画の実施に必要な機材の概要は次のとおりである。

### 1) 井戸掘削機材及び付属品

#### a. 井戸掘削機 (1台)

珪岩・花崗岩・千枚岩など硬岩を最終掘削口径 8.5 インチで深度 200m まで掘削可能なトラック搭載のロータリー型掘削機。孔壁の崩壊しやすい未固結層での掘進が可能な

ロータリー掘削工法と、硬岩を高速で掘削可能なダウン・ザ・ホール (DTH) 工法を併用できる掘削機とする。

b. 標準付属品 (1式)

井戸掘削機に付属するツールズ、掘削ビット及び標準工具類。

c. 掘削支援車両類

高圧コンプレッサー (1台) : DTH 掘削用、車搭載型。

中型カーゴトラック (2台) : クレーン付き 6 トン積み (掘削ツールズ、資材運搬)

給水車 (1台) : 4.5m<sup>3</sup>(掘削用水運搬)

燃料タンク車 (1台) : 2m<sup>3</sup>(掘削機、発電機等燃料運搬)

d. 井戸建設にかかる調査用機材

孔内物理検層機 (1台) : 比抵抗、自然電位、ガンマ・ガンマ、温度、キャリパー測定  
プローブ。ケーブル長 200m。

揚水試験用水中モーターポンプ (2台) : 揚程 50-100m、最大揚水量 50-200 l/min、  
200-500 l/min の 2 種類。

発電器 (1台) : 上記水中ポンプに見合うもの

e. 溶接機、ベントナイト、発泡剤等

溶接機 (1台) : 現場溶接用

ベントナイト・発泡剤等 (1式) : ロータリー掘削及び DTH 掘削の補助材料。

f. ハンドポンプ (深井戸 130 台、既存井戸 2 台、予備 13 台、合計 145 台)

ハンドポンプは最大揚程 50m、揚水量 15-20 l/min を確保でき、村落レベルでの維持管理が可能なように設計された VL0M (Village Level Operation & Maintenance) ポンプを選定する。また、調達先は現地または第三国とする。

g. ケーシング及びスクリーン

深井戸の仕上げ口径は 5 インチとし、ケーシング材質は PVC とする。スクリーン材質も同じく PVC とし、開口率 3-5% 程度のスロットパイプとする。調達数量は予備率を 3% 見込み下記のとおりとする (表 3.6 参照)。

5"×5m PVC パイプ	1,712 本	延べ 4,849m
5"×5m PVC スロットパイプ	466 本	延べ 1,212m

なお、これらのパイプ類は第三国から調達する。

## 2) 維持管理・啓蒙用機材

給水施設建設時及び完成後の運営・維持管理教育指導に使用する機材は次のとおりである。

- a. ピックアップ (2 台) : ガラ県とカラグエ県に各 1 台おき、各村落との連絡及びハンドポンプ・スペアパーツ、管材、工具等の運搬に使用する。
- b. モーターバイク (4 台) : ガラ県とカラグエ県に各 2 台おき、各村落との連絡に使用する。
- c. 無線機 (2 セット) : 各県水利事務所と井戸掘削班、維持管理教育班との連絡に使用。  
各県 1 セット
- d. 水質分析器 (2 台) : 給水施設水源の水質分析に使用。飲料水水質検査基本項目が測定可能なもの。  
各県 1 台
- e. 標準工具類 (2 式) : ハンドポンプ及び配管類の保守点検・修理及び車両整備に必要なツール。各県 1 式設置。
- f. コンピュータ (1 セット) : 深井戸台帳の作成及び井戸管理に使用。

上記機材のスペアパーツ類は、各機材価格の 10% 以内で供給する。

表3.6 ケーシング・スクリーン長一覧表(1)

Ngara

番号	村落名	候補地番号	掘削深度 (m)	表層 (m)	D-列-式				ケーシング		スクリーン		セントラライザ ー	ボトムプラグ	井戸キャップ
					掘削能率分類				総長 (m)	ニット (本)	総長 (m)	ニット (本)			
					A	B	C	D							
1	Mukalinzi	1	50	20	20		30		40	14	10	4	5	1	1
2		4	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
3		5	65	35		35	30		52	18	13	5	7	1	1
4		6	60	20		20	40		48	17	12	5	6	1	1
5		10	50	20	20		30		40	14	10	4	5	1	1
6	Mukubu	9	80	10		10	70		64	23	16	6	8	1	1
7	Mururama	1	60	10		10	50		48	17	12	5	6	1	1
8		2	75	15		15		60	60	21	15	6	8	1	1
9		3	55	15		15		40	44	16	11	4	6	1	1
10		6	80	20		20		60	64	23	16	6	8	1	1
11	Murubanga	1	60	20	20		40		48	17	12	5	6	1	1
12		2	60	20	20		40		48	17	12	5	6	1	1
13		3	45	15	15		30		36	13	9	4	5	1	1
14		4	50	20	20		30		40	14	10	4	5	1	1
15		5	45	15	15		30		36	13	9	4	5	1	1
16		8	50	30	30		20		40	14	10	4	5	1	1
17	Kihinga	2	65	15		15		50	52	18	13	5	7	1	1
18	Kumubuga	3	50	20	20			30	40	14	10	4	5	1	1
19		4	60	30	30			30	48	17	12	5	6	1	1
20		5	60	30	30			30	48	17	12	5	6	1	1
21	Magamba	1	60	20	20			40	48	17	12	5	6	1	1
22		2	50	15	15			35	40	14	10	4	5	1	1
23		3	50	20		20		30	40	14	10	4	5	1	1
24		4	60	10		10		50	48	17	12	5	6	1	1
25		8	55	15		15		40	44	16	11	4	6	1	1
26		9	55	10		10		45	44	16	11	4	6	1	1
27	Mugarza	1	50	10	10		40		40	14	10	4	5	1	1
28		2	50	10	10		40		40	14	10	4	5	1	1
29		3	48	8		8	40		38.4	14	9.6	4	5	1	1
30		4	80	20	20		60		64	23	16	6	8	1	1
31		5	82	12	12		70		65.6	23	16.4	6	9	1	1
32		7	75	15	15		60		60	21	15	6	8	1	1
33	Ntanga	1	60	20	20			40	48	17	12	5	6	1	1
34		2	45	15	15			30	36	13	9	4	5	1	1
35		6	45	15	15			30	36	13	9	4	5	1	1
36		7	70	10	10			60	56	20	14	5	7	1	1
37	Nyabihanga	1	45	15		15		30	36	13	9	4	5	1	1
38		2	50	10		10		40	40	14	10	4	5	1	1
39		5	40	10	10			30	32	12	8	3	4	1	1
40		6	40	10	10			30	32	12	8	3	4	1	1
	合計		2,290		422	258	750	860	1,832	651	458	183	236	40	40
					680		1,610								
							2,290								

表3.6 ケーシング・スクリーン長一覧表(2)

Karagwo

番号	村落名	候補地番号	掘削深度 (m)	表層 (m)	掘削能率分類				ケーシング		スクリーン		セントラライザー (個)	ボトムプラグ (個)	井戸キャップ (個)
					掘削能率分類				総長	ユニット	総長	ユニット			
					A	B	C	D	(m)	(本)	(m)	(本)			
1	Bugara	1	100	10		10		90	80	28	20	7	10	1	1
2		2	50	50	50				40	14	10	4	5	1	1
3		3	50	50	50				40	14	10	4	5	1	1
4		5	100	10		10		90	80	28	20	7	10	1	1
5	Businde	2	50	50	50				40	14	10	4	5	1	1
6		3	55	30	30		25		44	16	11	4	6	1	1
7		4	55	50	50		5		44	16	11	4	6	1	1
8		5	55	30	30		25		44	16	11	4	6	1	1
9	Chanya	1	50	10		10	40		40	14	10	4	5	1	1
10	flera	1	50	10		10	40		40	14	10	4	5	1	1
11	Kamuli	1	90	20		20		70	72	25	18	7	9	1	1
12		3	50	20		20		30	40	14	10	4	5	1	1
13		5	50	10		10	40		40	14	10	4	5	1	1
14	Kayungu	1	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
15		2	70	30		30		40	56	20	14	5	7	1	1
16		3	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
17		4	50	20		20		30	40	14	10	4	5	1	1
18		5	50	20		20		30	40	14	10	4	5	1	1
19		6	50	40	40		10		40	14	10	4	5	1	1
20	Kibare	3	70	50		50		20	56	20	14	5	7	1	1
21		4	60	40		40		20	48	17	12	5	6	1	1
	Kibona								0	0	0	0	0	0	0
22	Kibondo	1	70	30		30		40	56	20	14	5	7	1	1
23		2	70	60		60		10	56	20	14	5	7	1	1
24		4	70	30		30		40	56	20	14	5	7	1	1
25		5	80	30		30		50	64	23	16	6	8	1	1
26	Kitwe	1	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
27		2	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
28		3	50	50	50				40	14	10	4	5	1	1
29		5	80	50	50		30		64	23	16	6	8	1	1
30		6	80	50		50		30	64	23	16	6	8	1	1
31	Masheshe	1	60	15	15		45		48	17	12	5	6	1	1
32		2	60	15	15		45		48	17	12	5	6	1	1
33		3	60	15	15		45		48	17	12	5	6	1	1
	Nyabwegira								0	0	0	0	0	0	0
34	Nyakabanga	2	60	15		15		45	48	17	12	5	6	1	1
35		3	60	40		40		20	48	17	12	5	6	1	1
36		4	50	40		40		10	40	14	10	4	5	1	1
37		5	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
38		6	60	40		40		20	48	17	12	5	6	1	1
39	Nyakatuntu	1	50	30		30	20		40	14	10	4	5	1	1
40		2	60	40		40		20	48	17	12	5	6	1	1



表3.6 ケーシング・スクリーン長一覧表(3)

Karagwa

番号	村落名	候補地番号	掘削深度 (m)	表層 (m)	掘削能率分類				ケーシング		スクリーン		セントラライザ ー	ボトムプラグ	井戸キャップ
					掘削能率分類				総長 (m)	エント (本)	総長 (m)	エント (本)			
					A	B	C	D							
41	Nyamiyaga	5	50	30		30	20		40	14	10	4	5	1	1
42		6	50	30		30	20		40	14	10	4	5	1	1
43		7	70	40	40		30		56	20	14	5	7	1	1
44		8	70	40	40		30		56	20	14	5	7	1	1
45	Kagenyi	1	60	10	10		50		48	17	12	5	6	1	1
46		2	50	20	20		30		40	14	10	4	5	1	1
47		3	50	10	10		40		40	14	10	4	5	1	1
48		4	60	15	15		45		48	17	12	5	6	1	1
49	Kitweche- nkula	1	60	40	40			20	48	17	12	5	6	1	1
50		3	60	30	30		30		48	17	12	5	6	1	1
51		4	60	20	20		40		48	17	12	5	6	1	1
52		5	60	40	40		20		48	17	12	5	6	1	1
53	Murongo	1	60	40		40		20	48	17	12	5	6	1	1
54		3	40	20		20		20	32	12	8	3	4	1	1
55		4	40	20		20		20	32	12	8	3	4	1	1
56		5	50	30	30		20		40	14	10	4	5	1	1
57	Nkwenda	1	50	40		40	10		40	14	10	4	5	1	1
58		2	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
59		3	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
60		4	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
61		5	50	50		50			40	14	10	4	5	1	1
62		6	60	60		60			48	17	12	5	6	1	1
63	Nyakasimbi	1	100	40		40		60	80	28	20	7	10	1	1
64		2	80	40	40		40		64	23	16	6	8	1	1
65		5	80	20		20		60	64	23	16	6	8	1	1
66	Songainbele	1	50	40		40	10		40	14	10	4	5	1	1
67		2	60	30	30		30		48	17	12	5	6	1	1
68		3	60	30	30		30		48	17	12	5	6	1	1
69		4	60	30	30		30		48	17	12	5	6	1	1
70		5	60	30	30		30		48	17	12	5	6	1	1
71	Bukangara	1	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
72		2	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
75	Kahundwe	1	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
76		2	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
77		3	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
78		4	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
79	Kashanda	1	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
80		2	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
81		3	100	30	30		70		80	28	20	7	10	1	1
82	Katera	1	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
83		2	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1
84		3	60	30		30		30	48	17	12	5	6	1	1

表3.6 ケーシング・スクリーン長一覧表(4)

Karagwe

番号	村落名	候補地番号	掘削深度 (m)	表層 (m)	掘削能率分類				ケーシング		スクリーン		セントラライザー (個)	ボトムプラグ (個)	井戸キャップ (個)
					掘削能率分類				総長	エット	総長	エット			
					A	B	C	D	(m)	(本)	(m)	(本)			
85	Nyakahite	1	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
86		2	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
87		3	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
88		4	100	30		30		70	80	28	20	7	10	1	1
89	Ruhita	1	50	30		30		20	40	14	10	4	5	1	1
90		2	50	30		30		20	40	14	10	4	5	1	1
91		3	50	30		30		20	40	14	10	4	5	1	1
92		4	50	30		30		20	40	14	10	4	5	1	1
	Rugera								0	0	0	0	0	0	0
									0	0	0	0	0	0	0
合計			5,885		1,110	1,775	1,415	1,585	4,708	1,662	1,177	452	590	90	90
					2,885		3,000								
					5,885										

井戸資機材予備率3%を加算	4,849	1,712	1,212	466	608	93	93
---------------	-------	-------	-------	-----	-----	----	----

- スクリーン設置比率 : 井戸深度の1/5とし端数は切り上げ。
- セントラライザー設置比率 : 10mに1個とする
- ケーシング及びスクリーンのエット長 : 2.9m/本
- 掘削能率分類 A : 砂質・砂質粘土
- 掘削能率分類 B : 砂礫質
- 掘削能率分類 C : 軟岩Ⅱ
- 掘削能率分類 D : 硬岩

### 3) 医療機材

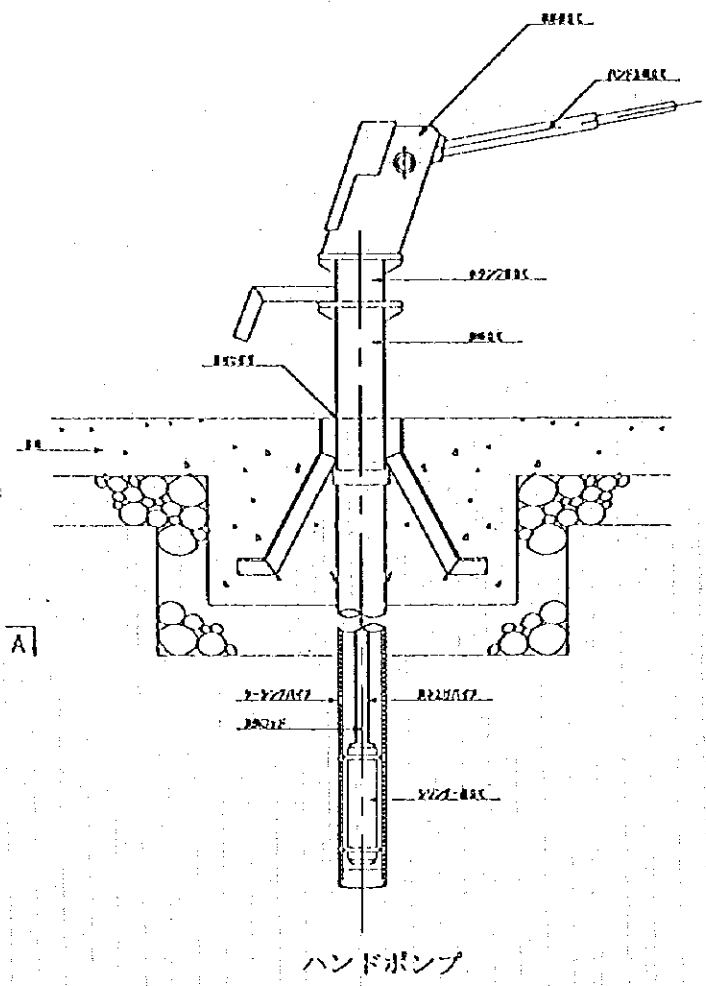
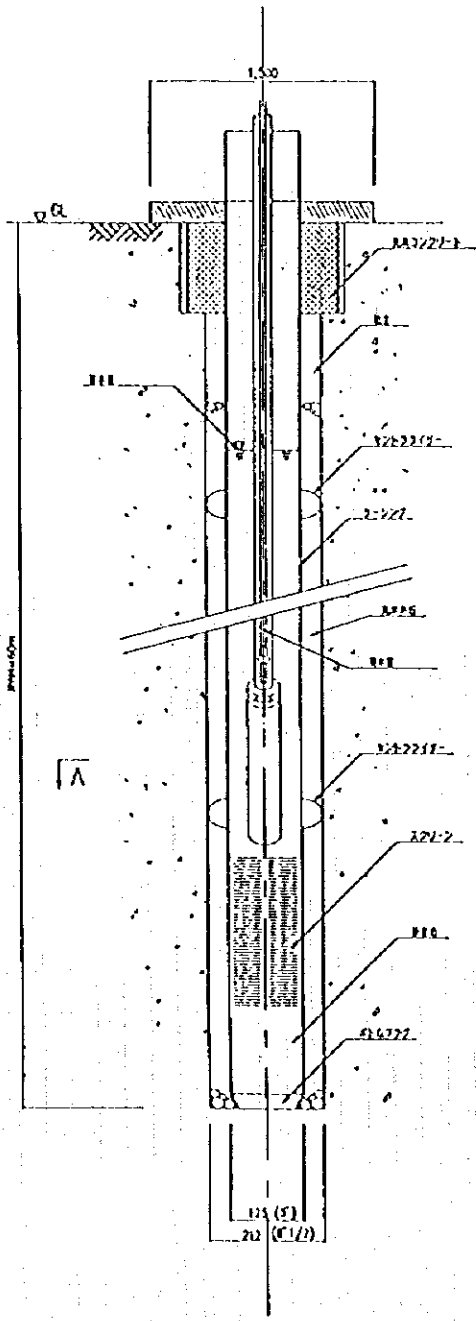
医療機材は一次医療サービスレベルにおける最も基本的な機材とし、かつ消耗品を必要としない43品目とする。また、供与機材の対象施設は表3.7に示す。

表 3.7 医療機材供与対象施設（ガラ県及びカラグエ県）

カラグエ県				ガラ県			
番号	施設名	番号	施設名	番号	施設名	番号	施設名
1	Nyakahanga 病院	1 1	Kikukuru 診療所	1	Bukiriro 保健所	1 1	Rwinbogo 診療所
2	Murongo 保健所	1 2	Kimuli 診療所	2	Rusumo 診療所	1 2	Kasolo 診療所
3	Kayanga 診療所	1 3	Kamaganbo 診療所		Kirushya 診療所	1 3	Muganza 診療所
4	Rwenkende 診療所	1 4	Chamchuzi 診療所	4	Kanazi 診療所	1 4	Murubanga 診療所
5	Nyaishozi 診療所	1 5	Kishoji 診療所	5	Djululigwa 診療所	1 5	Mukarehe 診療所
6	Kibungo 診療所	1 6	Kitengule 診療所	6	Mbuma 診療所	1 6	Ruganzo 診療所
7	Kaisho 診療所	1 7	Chanika 診療所	7	Kanyinya 診療所	1 7	Nyakisasa 診療所
8	Kyerwa 診療所	1 8	Kiruruma 診療所	8	Nyarulama 診療所	1 8	Nyamahwa 診療所
9	Nyakatuntu 診療所			9	Bugarama 診療所	1 9	Muyenzi 診療所
1 0	Mabira 診療所			1 0	Murusagmba 診療所	2 0	Munjobwe 診療所

#### (4) 基本設計図

- No-1 深井戸計画標準図
- No-2 既存集水渠改修計画標準図
- No-3 湧水保護工標準図
- No-4 自然流下方式給水施設改修計画位置図
- No-5 改修計画のうち取水施設改修工図
- No-6 自然流下方式給水施設新設計画管路図
- No-7 給水施設のうち取水施設標準図
- No-8 配水施設縦断図その1
- No-9 配水施設縦断図その2
- No-10 配水施設縦断図その3
- No-11 給水施設のうち道路横断部及び水路横断部管路敷設標準図
- No-12 給水施設のうち共同水栓標準図
- No-13 仮設事務所配置図
- No-14 仮設事務所計画図
- No-15 維持管理用道路標準図

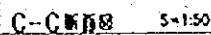
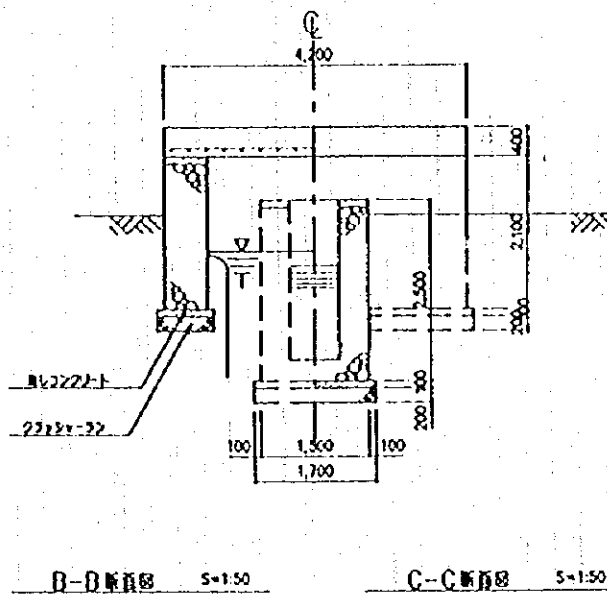
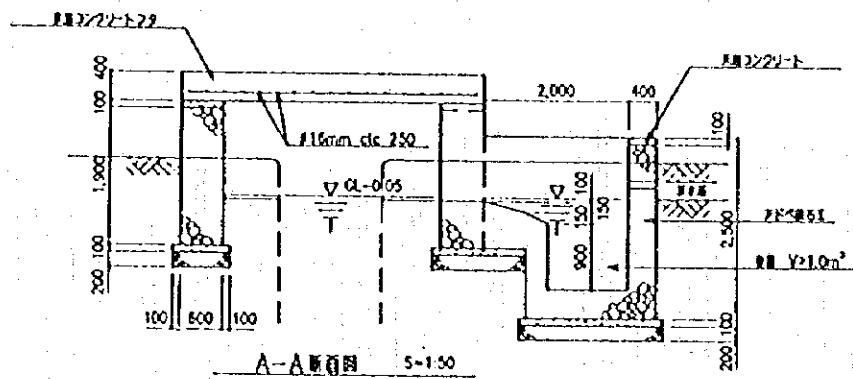
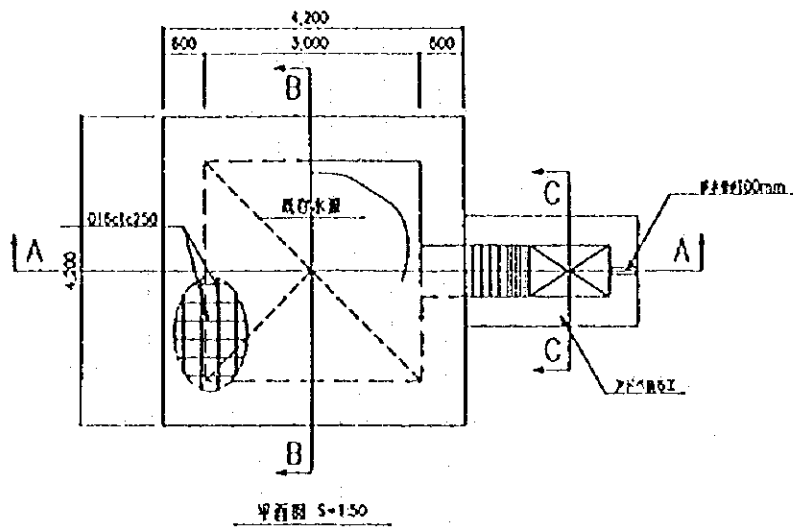


深井戸計画

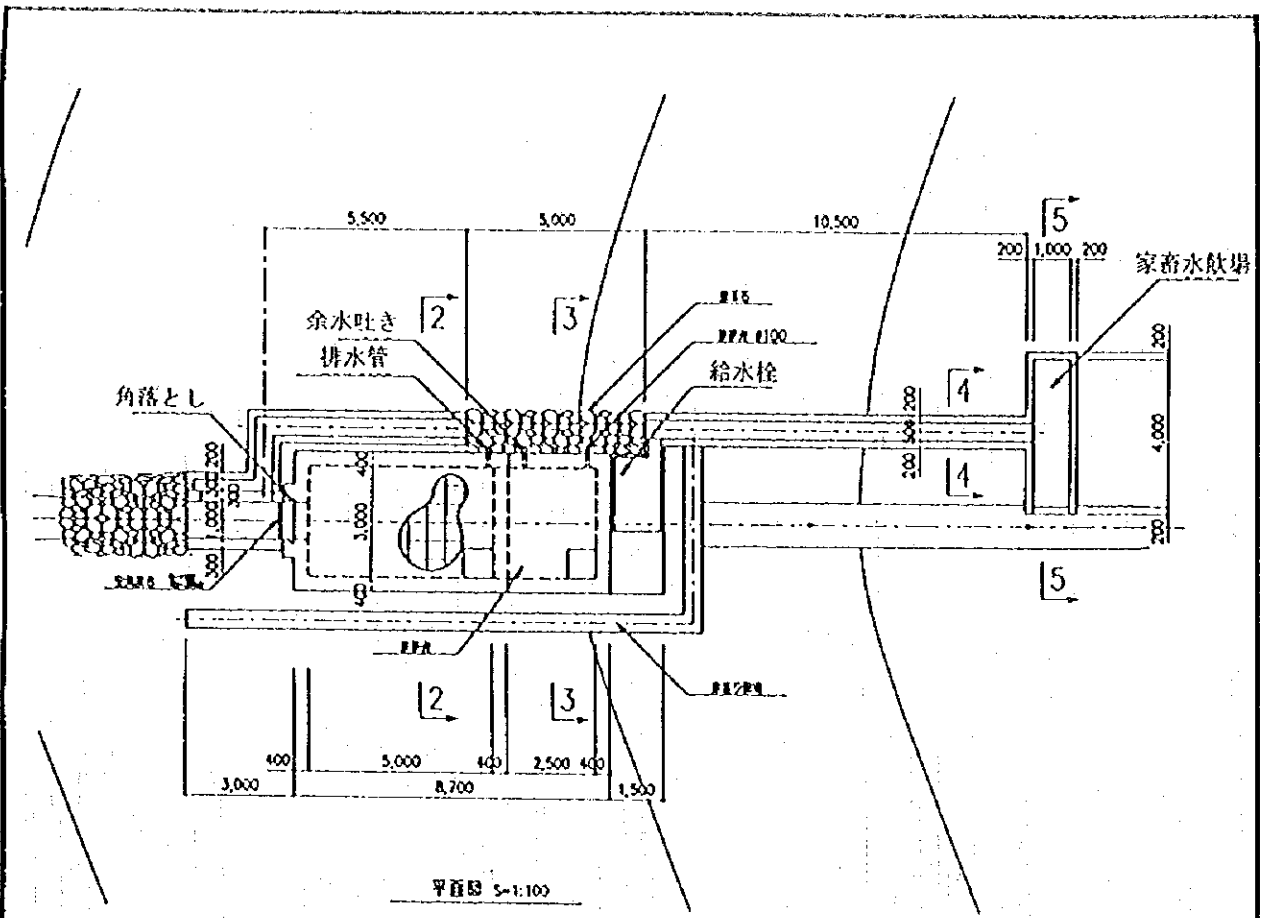


A-AW08 5-12

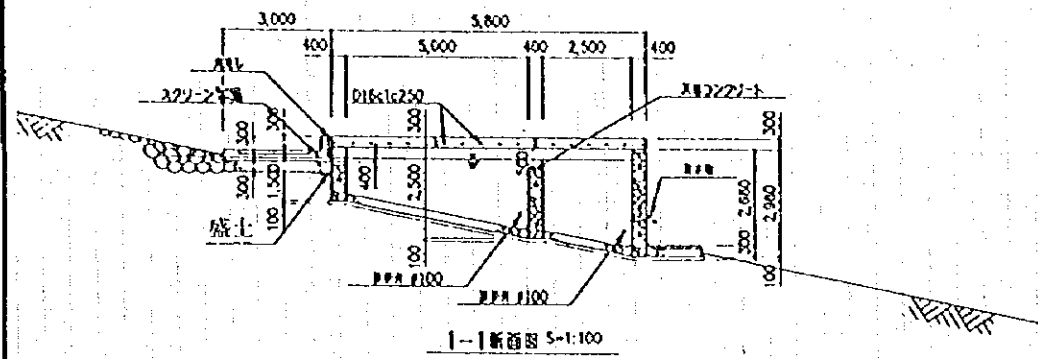
No-1 深井戸計画標準図



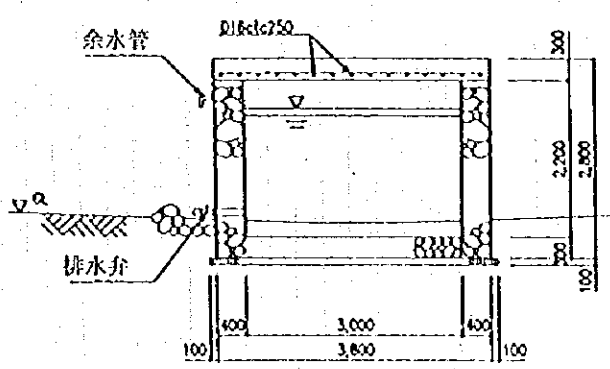
No-2 既存集水渠改修計画標準図



平面図 S=1:100

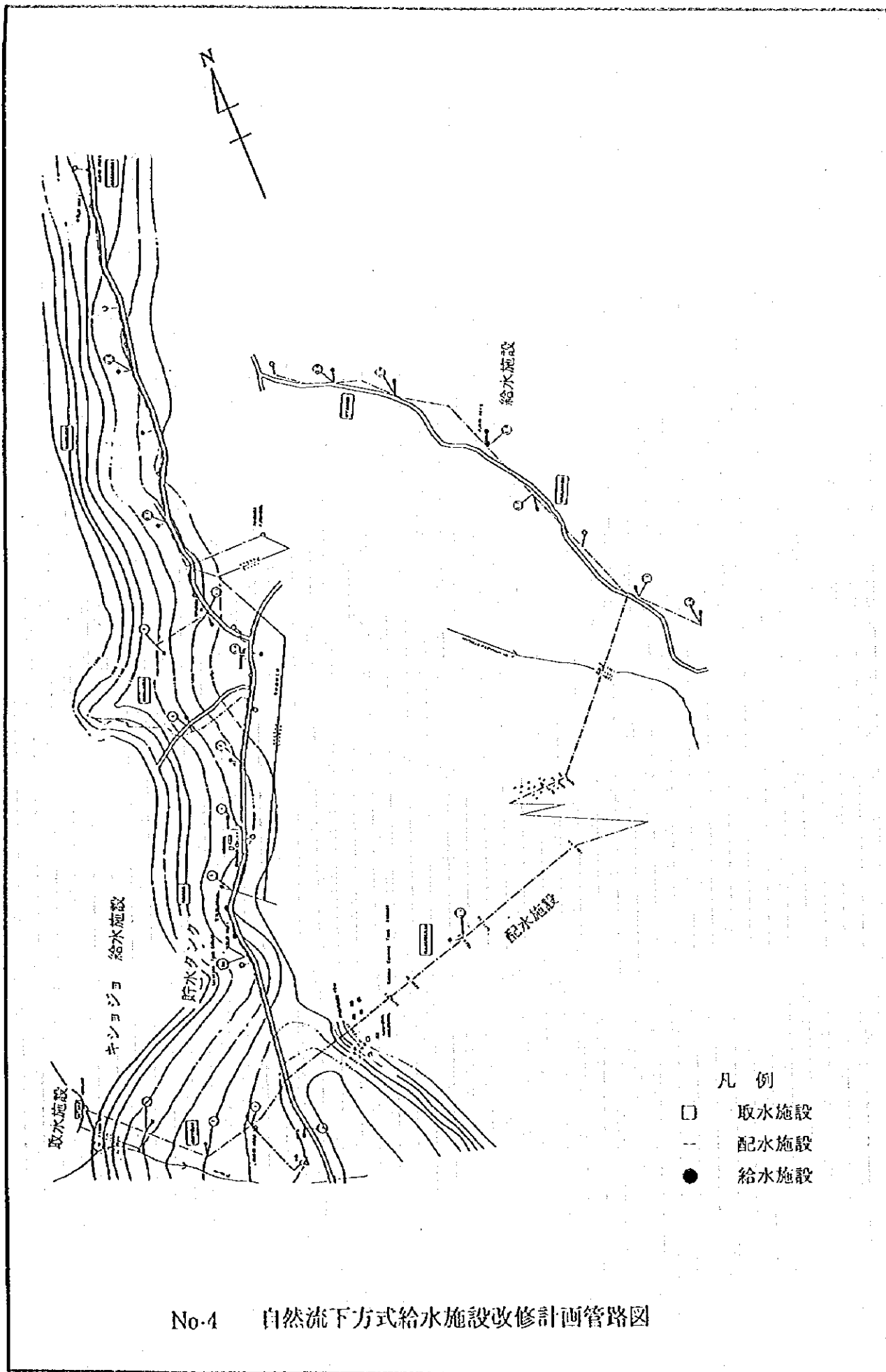


1-1断面図 S=1:100



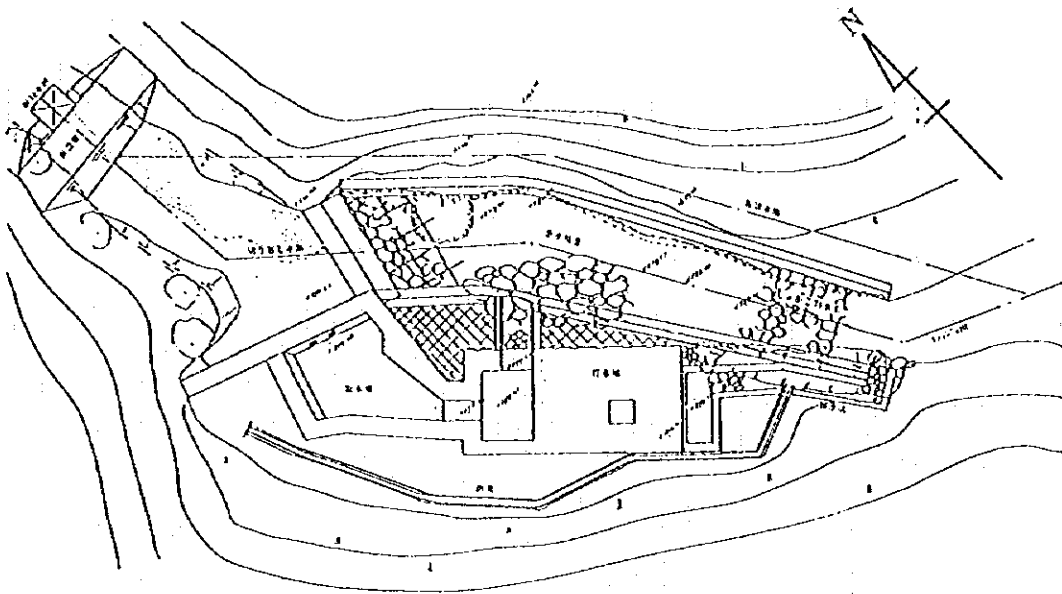
2-2断面図 S=1:50

No-3 湧水保護工標準図

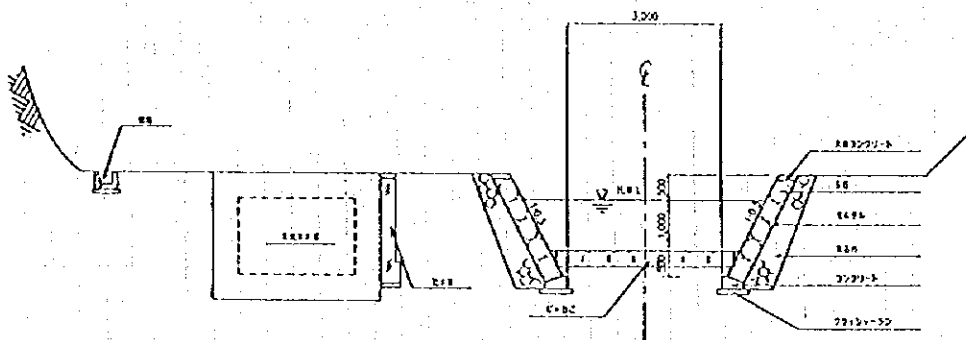


No.4 自然流下方式給水施設改修計画管路図

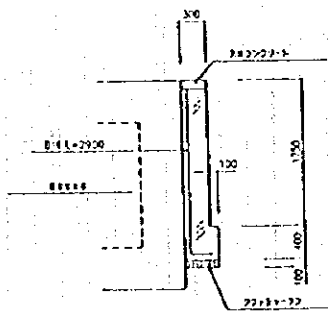




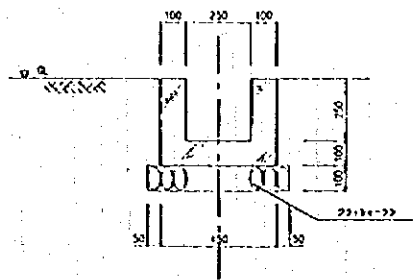
取水施設平面図



余水吐き計画図

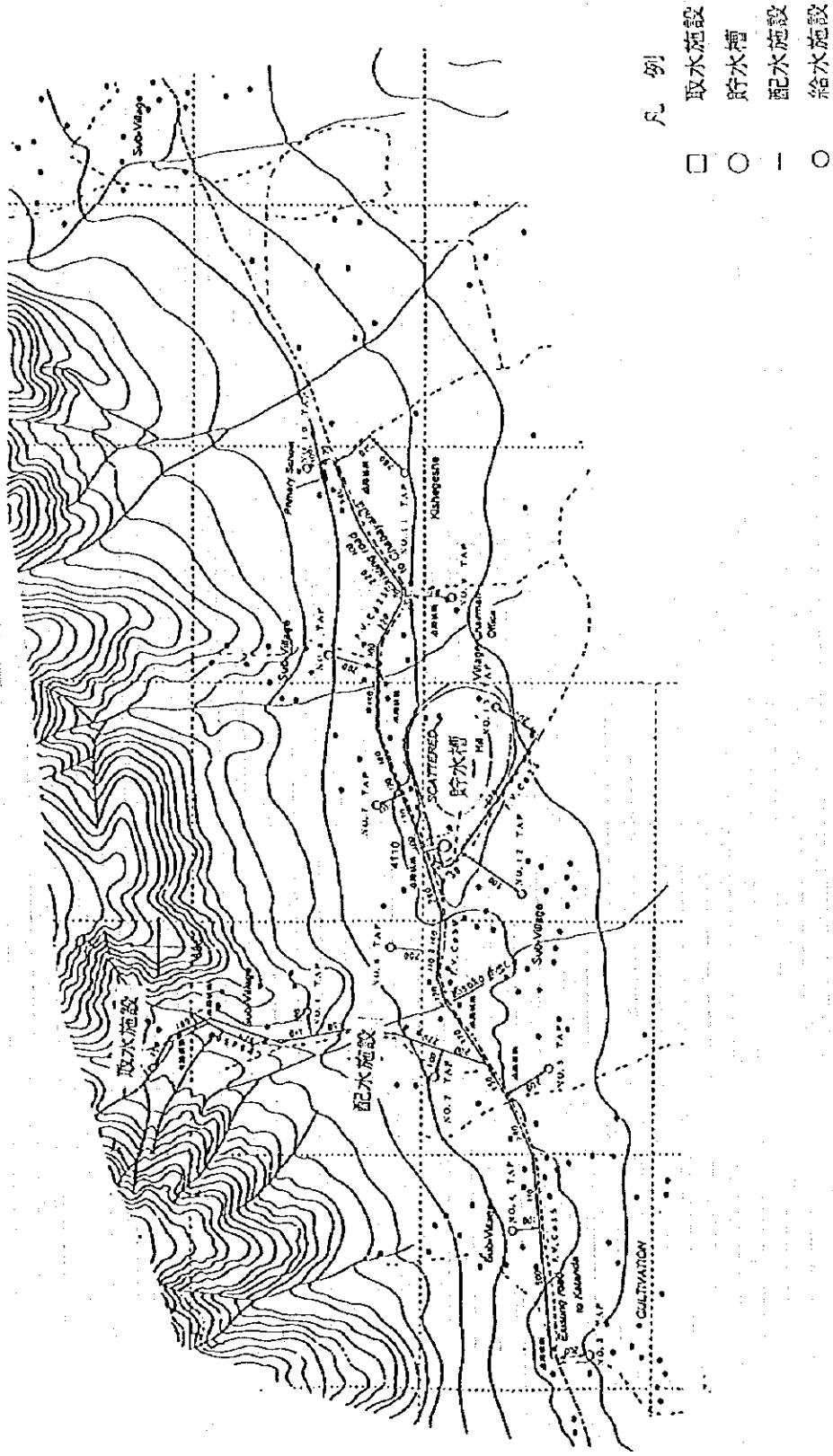


防水壁

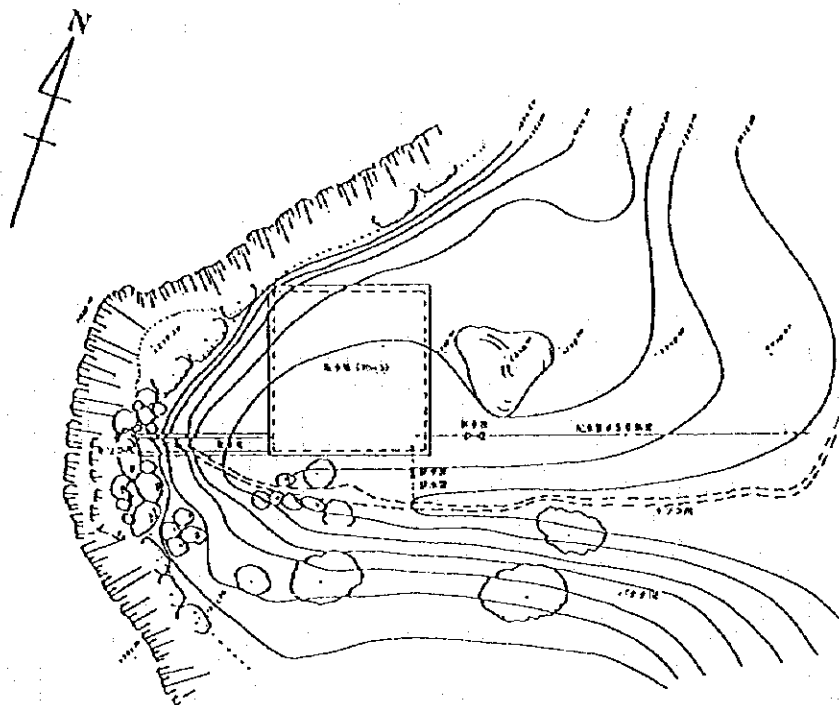


側溝

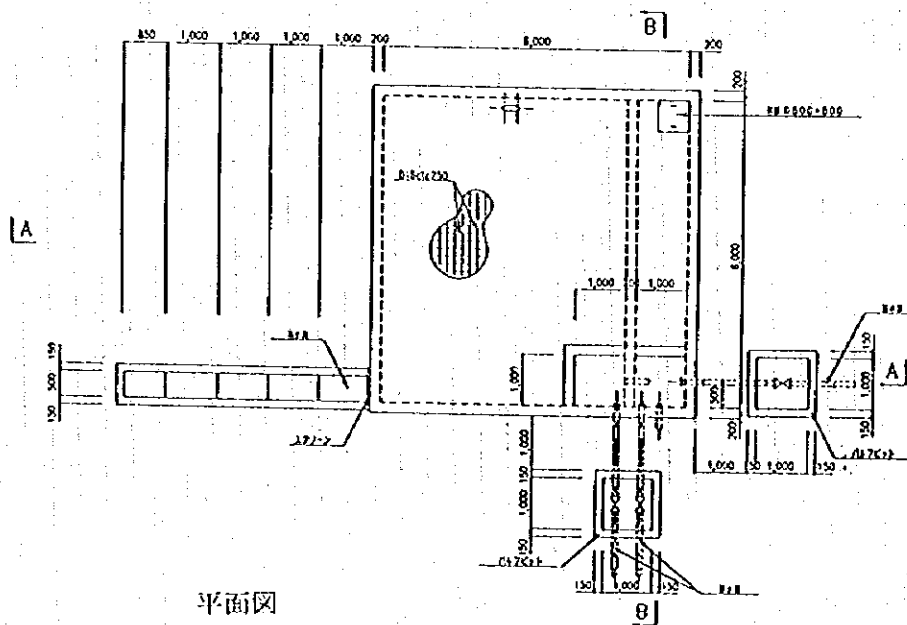
No-5 改修計画のうち取水施設改修工図



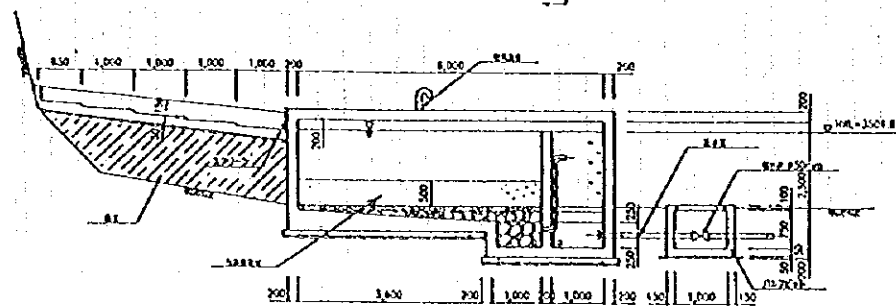
No-6 自然流下方式給水施設新設計画管路図



取水施設平面図



平面図

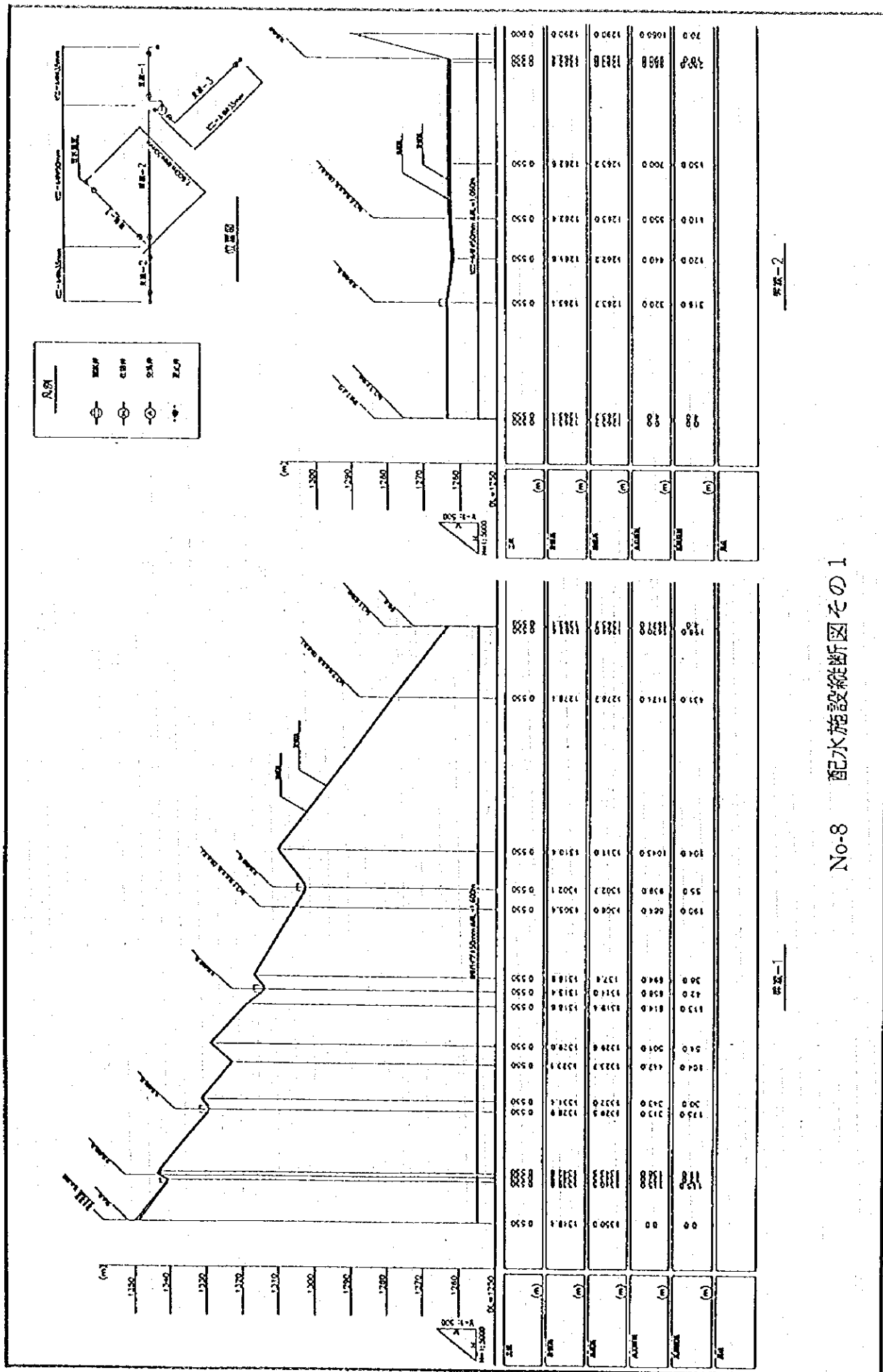


側面図

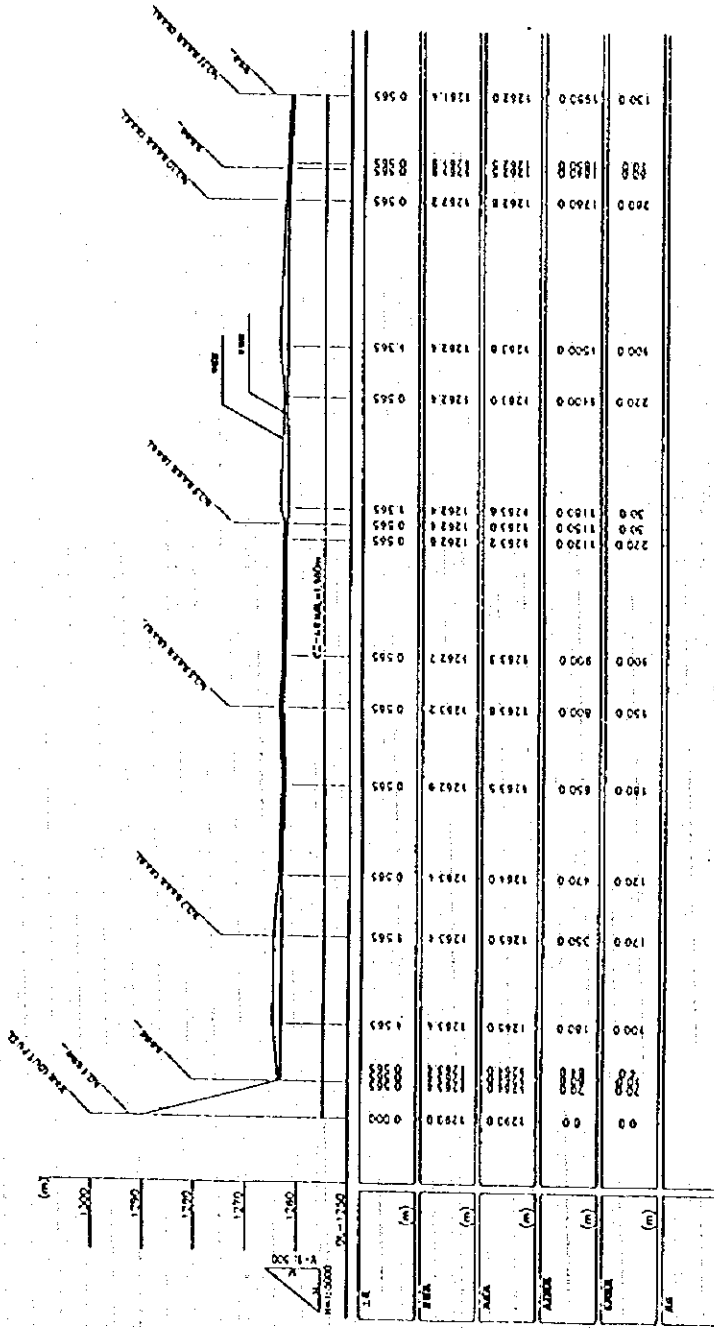
一人一尺目録 1:1.50

No-7 給水施設のうち取水施設標準図

No-8 配水施設縦断面図その1



No-9 配水施設縦断面図その2



22-1

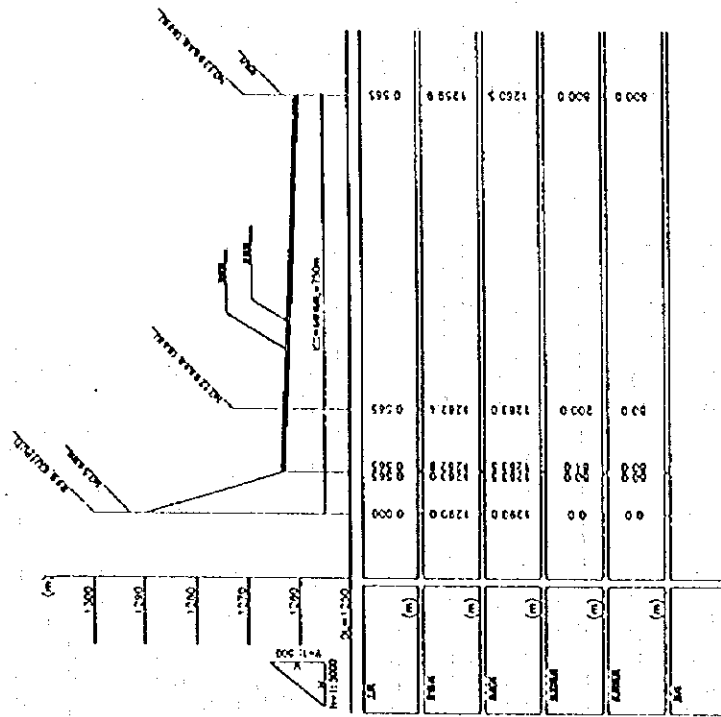


図 10-3

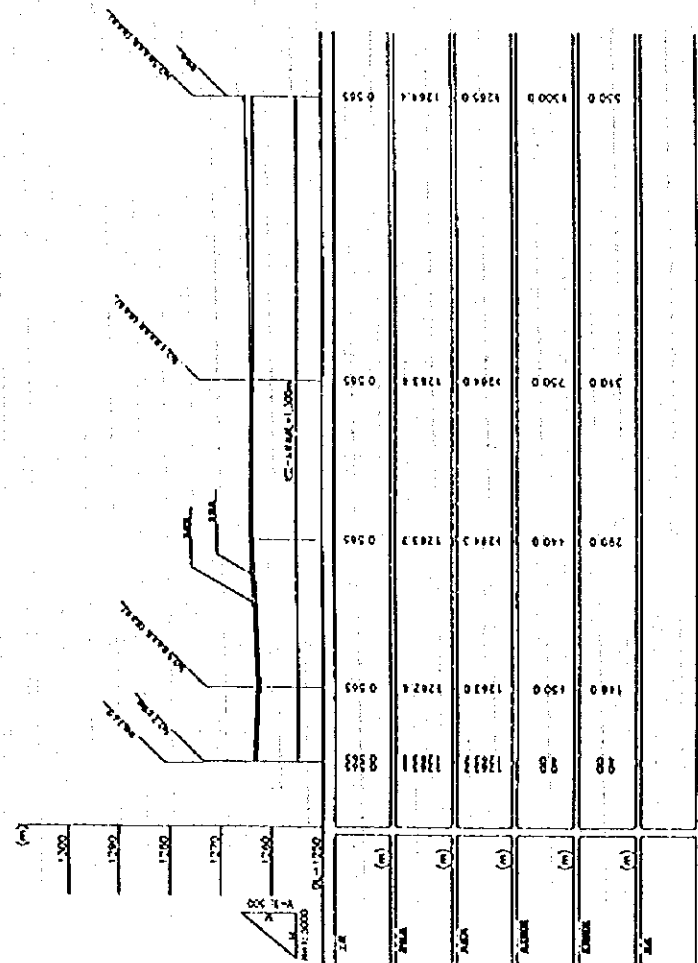
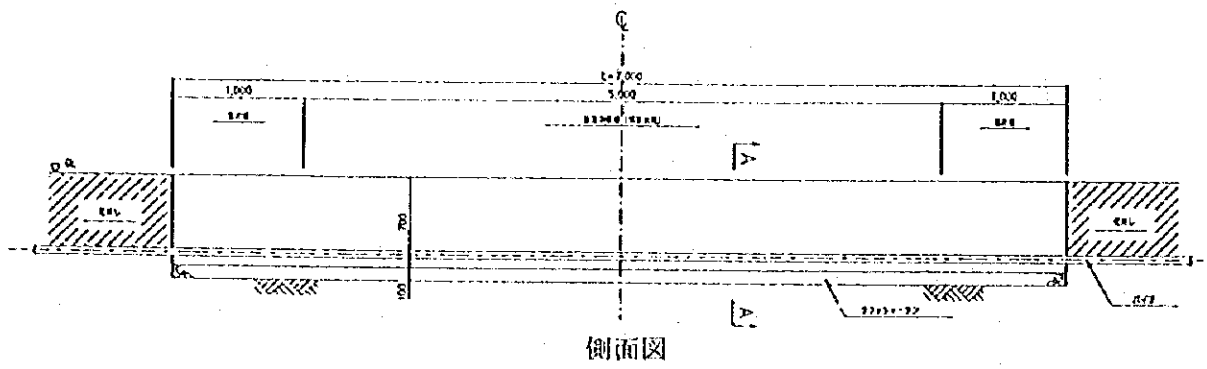
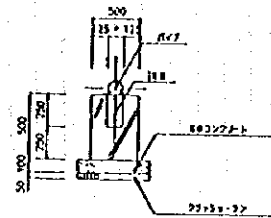
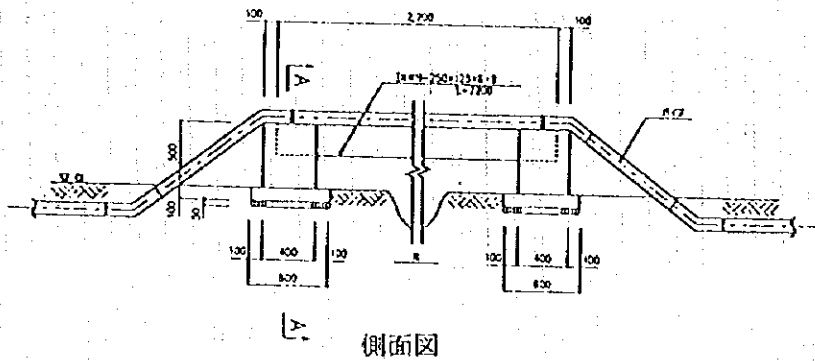
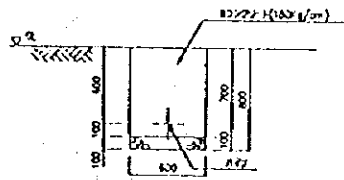


図 10-2

No.10 配水施設縦断面図その3

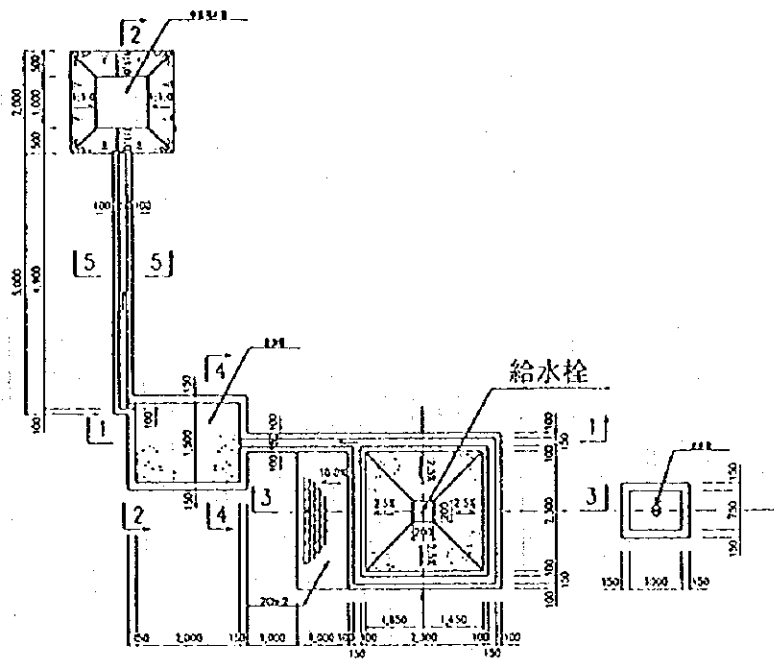


道路横断工標準図

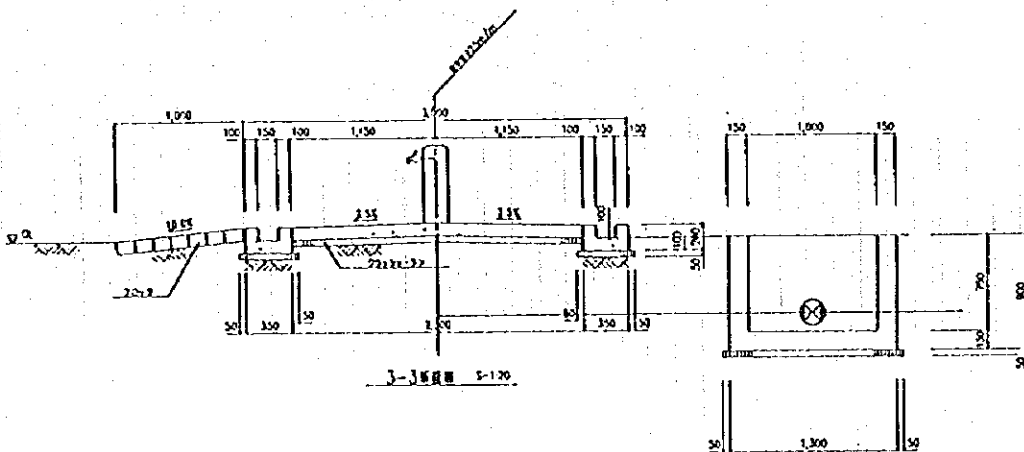
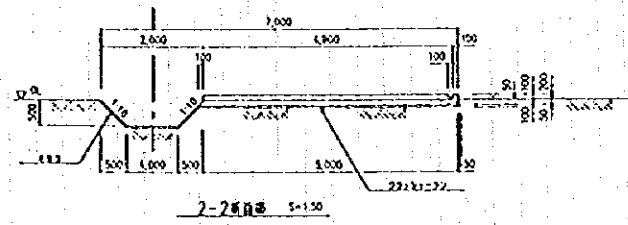
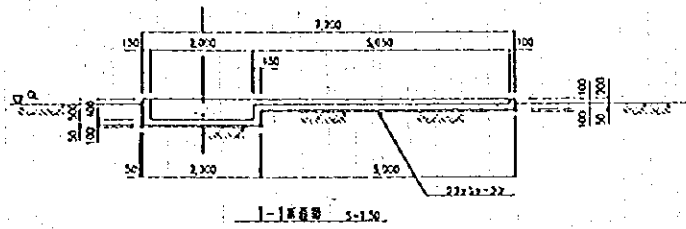


水路横断工標準図

No-11 給水施設のうち道路横断部及び水路横断部管路敷設標準図



平面図

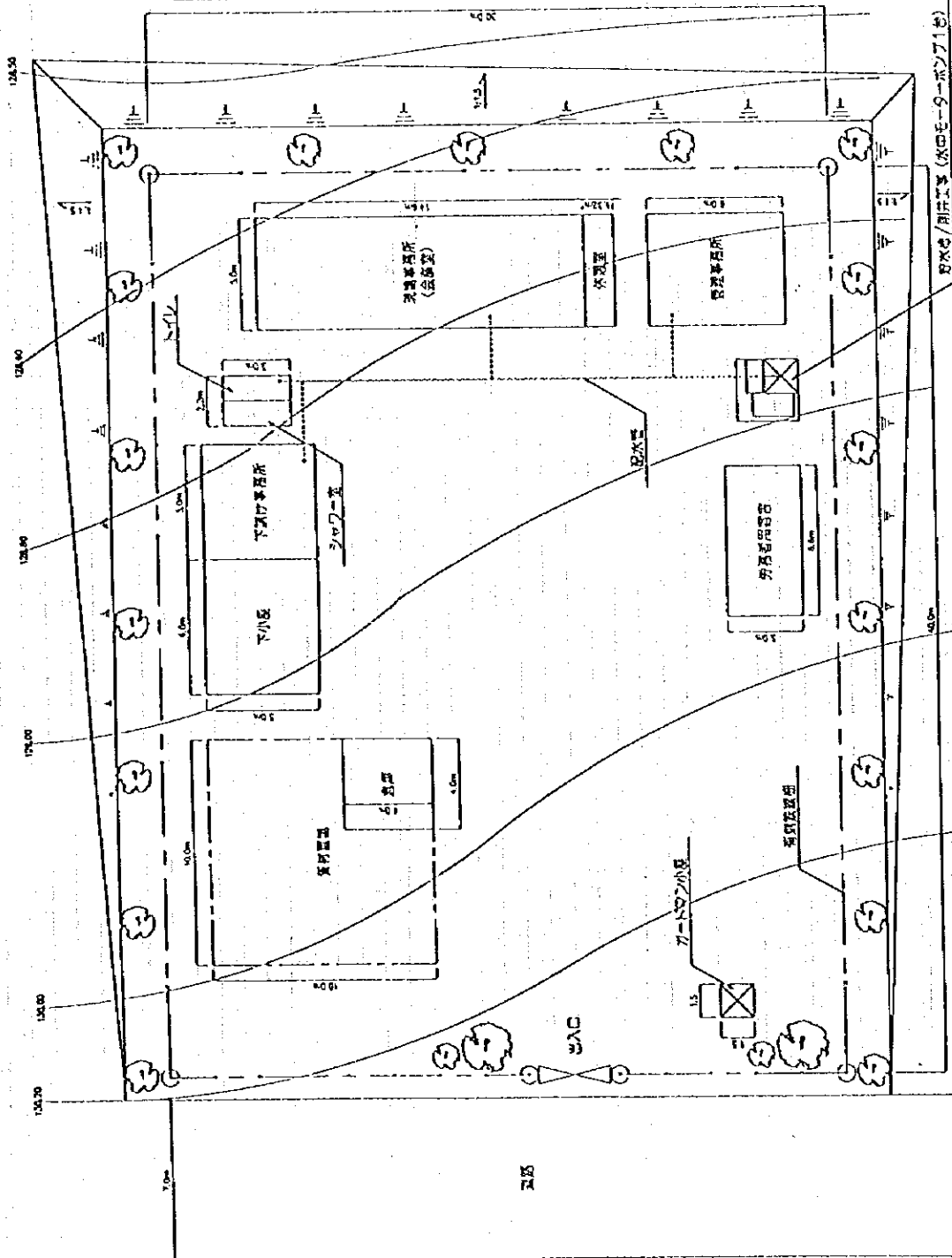


No.12 給水施設のうち共同水栓標準図



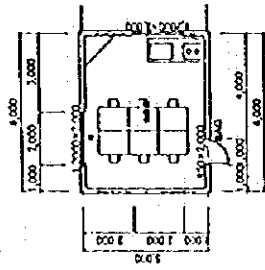
仮設事務所及びその面積表

仮設事務所	面積 (㎡)	容積 (m³)
管理事務所	30	10
現場事務所 (会議室)	73	39
資材置場	100	100
下小屋	30	30
下掛け事務所	25.0	15
トイレ	16	16
外務者用浴室	33	8.5
トイレ	3.3	3.3
シャワー室	3.3	3.3
休憩所	6.6	6.6
ガードマン小屋	2.25	2.25

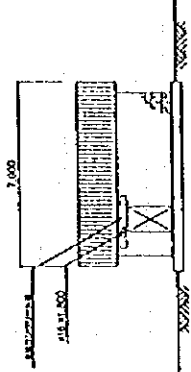


No-13 仮設事務所配置図

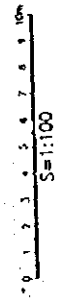
管理事務所



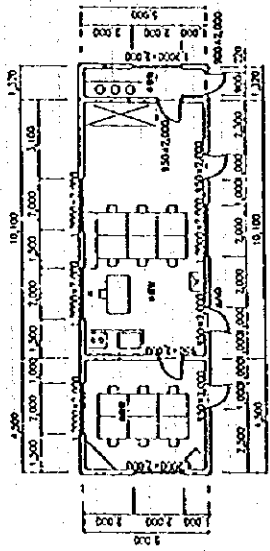
1:100



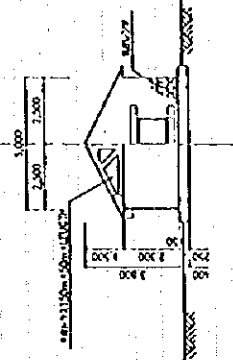
1:100



取寄事務所

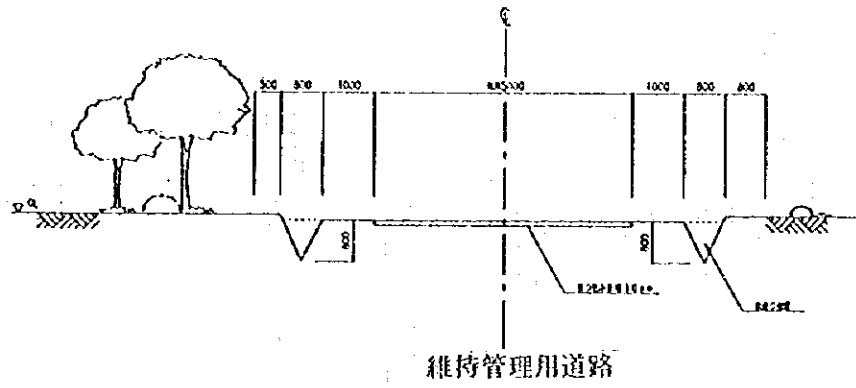


1:100



1:100

No-14 仮設事務所設計画図



No.15 維持管理用道路

### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

本計画実施機関である水資源省 (Ministry of Water) は、1995 年末に、前身の水・エネルギー・鉱物資源省から分離・独立した省で、1991 年制定の「Water Policy」のもとで、「タ」国の飲料水、工業用水、農業用水、下水についての諸施策を具体的に実行する責任と権限を有している。水資源省は水局、計画局、総務・人事局、地方水利局、水評議会、水資源研究所、経理部、監査部、中央倉庫から構成される。このうち、水局は、全国の水資源開発、都市及び地方給水、河川及び排水管理の実務において全国を統括し、各州に設置された地方水利局が地方都市水道及び村落給水事業の実施を担当している。

水局の傘下には、水調査部、設計・建設・材料試験部、運営維持管理・水質試験部、排水・下水部の 4 部があるが、本計画の実施に直接関係するのは、水調査部の下部機関である掘削ユニットである。掘削ユニットの本部はダルエスサラームにあり、地方水利局が実施する井戸掘削作業を統括・管理している。また、ドドマには掘削ユニットの井戸掘削機管理センターとワークショップがあり、井戸掘削機の維持管理及び修理と井戸建設資機材の保管を行っている。掘削ユニットは各地方水利局に掘削技術者と井戸掘削機を配置し、地方都市や村落給水のための深井戸掘削作業を実施している。

本計画を水資源省管轄のもとで担当する県の行政機関は水利事務所である。水利事務所は県政府の下部機関である。県の行政機関には、各セクター毎に中央政府機関から人材が派遣されており、中央との結びつきが強い。本計画を担当する水利事務所は、計画・プロジェクト準備課、建設課、運営・維持管理課、経理課、倉庫から成る。水利事務所は、水資源省のプロジェクトだけではなく、社会開発・女性・児童省や保健省のもとで、保健・衛生・水関連プロジェクトを実施している。

以上述べたように、本計画の実施機関は水資源省であるが、中心的役割は水資源省下部の掘削ユニットと地方水利局が建設工事の実施及び統括管理を担うことになる。また、県水利事務所は水資源省と共同して本計画を推進するとともに、施設の維持管理を行うこととなる。表 3.8 に職員配置を示す。

表 3.8 実施機関の職員構成

組織名	職位	職員数
水局水調査部	部長	1
	水文ユニット長	1
	専門職	30
	技工その他	140
	水文地質ユニット長	1
	専門職	31
	技工その他	140
	掘削ユニット長	1
	掘削技工	112
	メカニック	22
	(小計)	479
	水局運営・維持管理部	部長
技師 (各ユニット長含む)		9
技工		19
(小計)		29
カガラ州地方水利局	局長	1
	水文地質・浅井戸課長	1
	技師	2
	技工	8
	維持管理課長	1
	技工・機械工	9
	その他の課職員	75
(小計)	97	
県水利事務所	所長	1
	運営・維持管理課	
	技師	1
	技工他	4
	その他の課職員	10
(小計)	16	

組織図

図 3.1 水資源省組織図

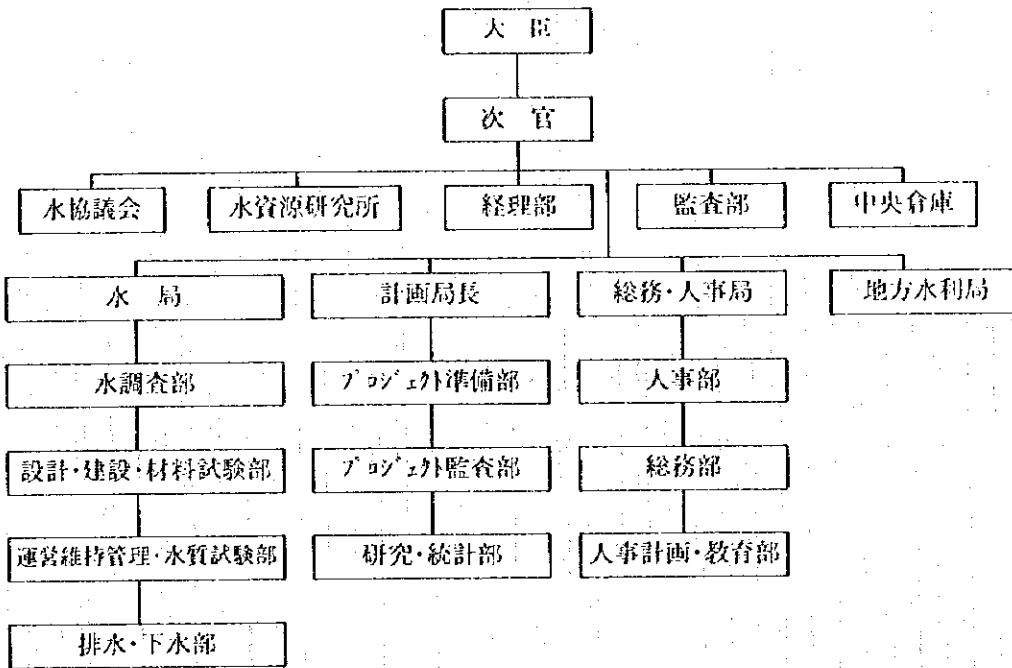


図 3.1 水局組織図

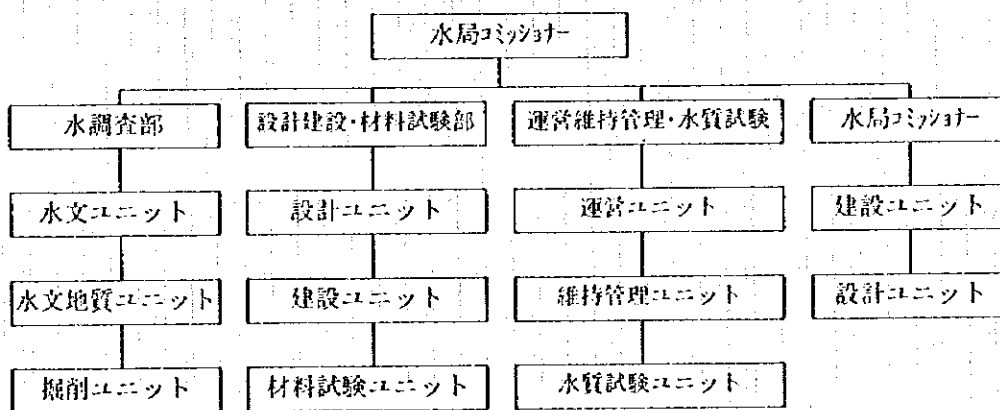


図 3.1 カゲラ州水利局組織図

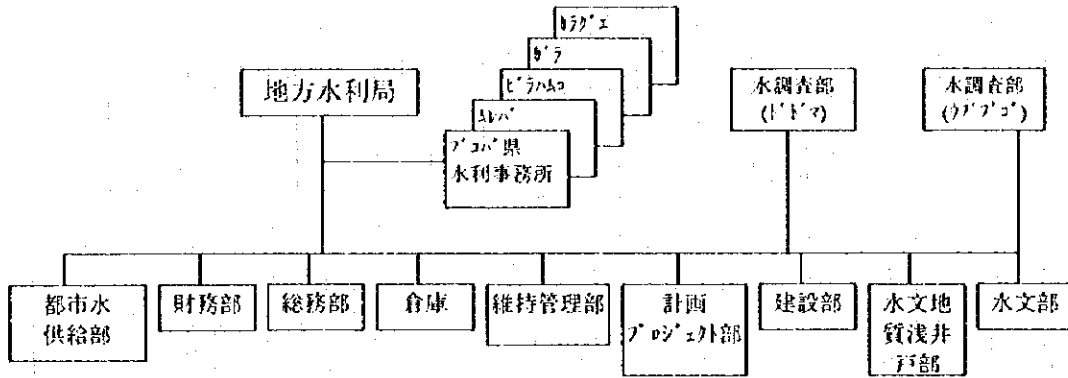


図 3.1 県水利事務所組織図

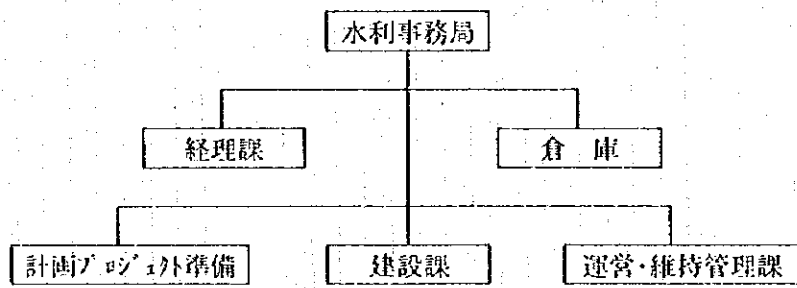
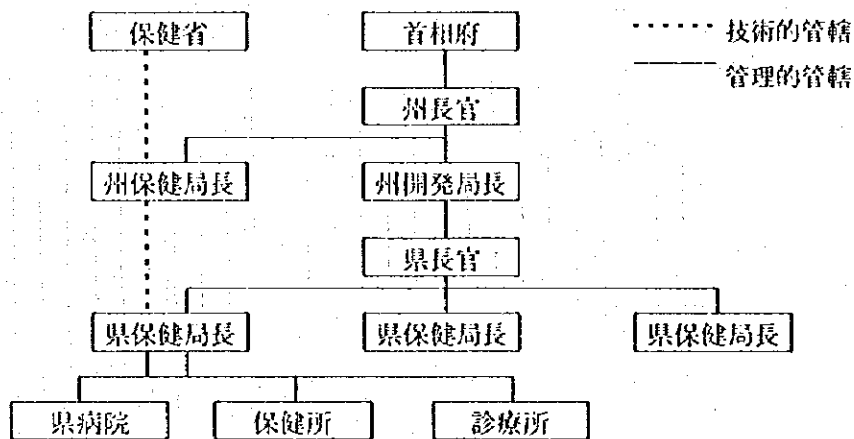


図 2-5 保健医療組織図



### 3-4-2 予算

#### (1) 給水関連予算

水資源省への政府一般予算の配分は以下に示すように変動があり、新規開発のほとんどは外国からの援助に頼っている。「タ」国における地方給水の水準は、政府が策定した「Water Policy」の目標を達成するまでにはほど遠く、政府は今後は水セクターへの予算配分を増加させていく方針としている。水資源省の政策は、給水事業への住民参加を積極的に推進するもので、新規の開発よりも施設の維持管理に重点を置いている。水資源省は1995年末に、エネルギー・鉱物資源省から分離されたので、今後は独自に計画を推進することとなる。

一方、カラグエ県水利事務所の予算をみると、外国援助の占める割合が大きく、県一般会計からの予算を上回っている。今後もこの傾向は変わらないと思われる。

以上のように実施機関の予算は現状を維持する程度で飛躍的な増加は望める状況にないが、本計画の推進はこれまでの実績から見て可能と判断される。とくに本計画では、給水施設の維持管理は、村落住民自身が水管理委員会を設立して費用を負担するので、実施機関にかかる維持管理費用の負担は軽減されると考えられる。

表 3.9 水資源省予算

単位：百万シリング

項目	1992/93	1993/94	1991/95	1995/96
政府一般会計	2,283.30	1,337.60	1,424.80	1,561.90
開発予算	1,935.50	1,386.80	18,416.50	15,657.10
海外協力資金	5,770.10	20,014.40	-	-
合計	9,988.90	22,738.80	19,841.30	17,219.00

出典：Rolling Plan and Forward Budget for Tanzania, Ministry of Finance

表 3.10 カラグエ県水利事務所予算

単位：千シリング

項目	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
中央政府より補助	2,347	-	3,400	2,350
県政府	1,500	-	1,370	1,250
外国援助	60,800	-	61,000	58,900
その他	4,500	-	3,000	5,886
合計	69,147	-	68,774	68,386



## (2) 医療関連予算

保健省の予算は、国家予算の約 17%となっているが、この殆どが保健省自身と都市部の病院を対象としており、地方病院、保健所、診療所の維持管理コストは地方政府に委ねられている。本件対象地域における保健医療の予算は、カラグエ県が国家予算の 0.7%、カラ県は 0.4%となっており、その詳細は下記の表の通りである。

表 3.11 カラグエ県保健医療関連予算 (1994 年)

項 目	県予算(単位:千 Ths)			
	予防	保健所	診療所	合計
給 料	10,970	15,796	81,601	108,370
機 材	0	9,000	1,000	10,000
医薬品	0	1,016	44,274	45,320
予防接種	6,625	0	0	6,625
その他	0	0	0	3,561
合 計	17,595	25,812	126,878	173,879

表 3.12 カラ県保健医療関連予算 (1994 年)

項 目	県予算(単位:千 Ths)			
	予防	保健所	診療所	合計
給 料	3,325	7,781	33,162	44,271
機 材	250	200	780	1,230
医薬品	0	4,909	27,761	32,672
予防接種	4,992	0	0	4,992
その他	580	1,419	875	2,904
合 計	9,147	14,312	62,581	86,069

### 3.4.3 要員・技術レベル

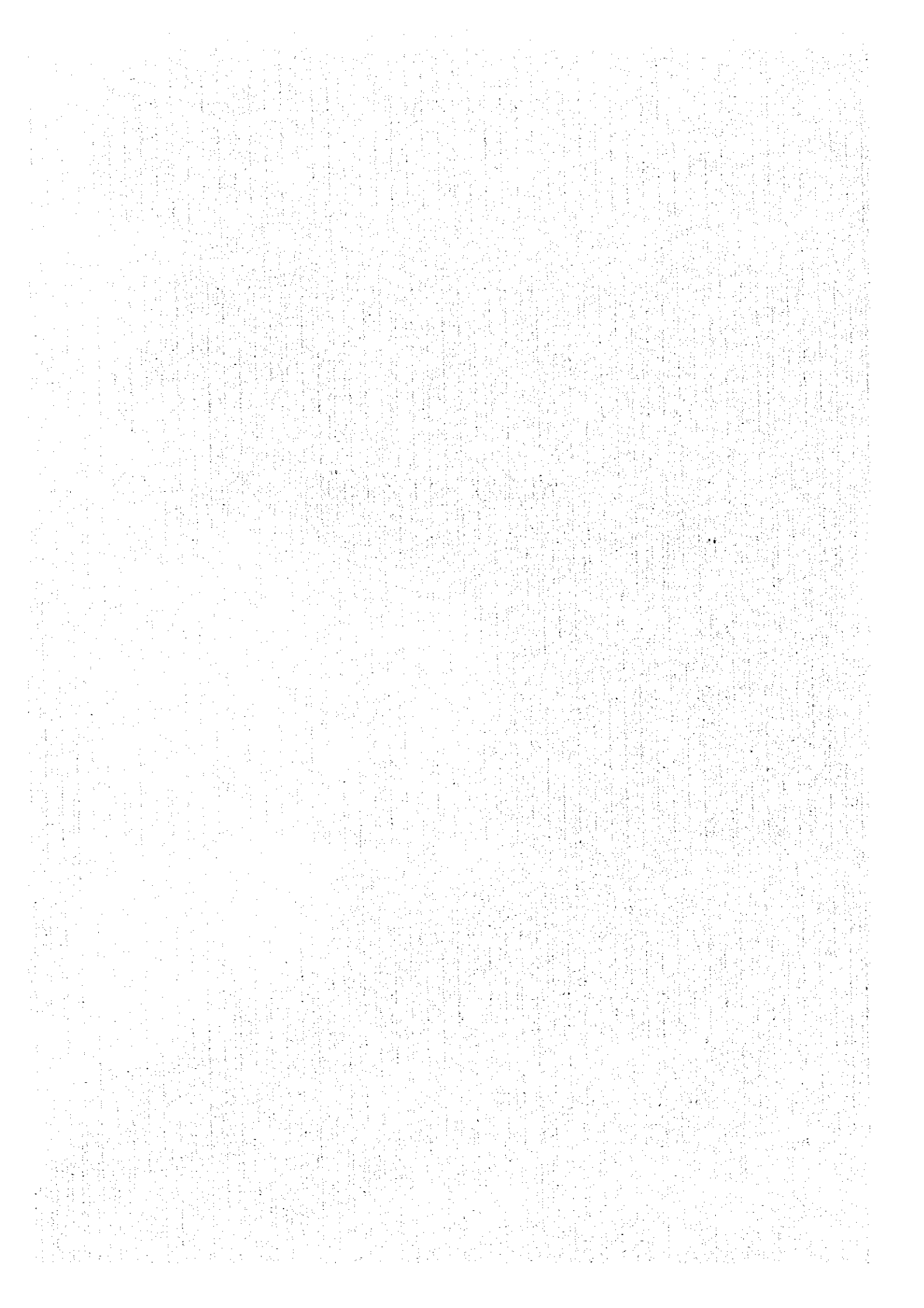
本計画を直接担当する水資源省水局水調査部の職員総数は 479 名で、その内掘削ユニットが 135 名を占めている。また、運営・維持管理部の職員は 29 名である。カゲラ州水利局の職員総数は 97 名で、その内水文地質課と掘削課には本省から派遣された技術者 2 名とテクニシャン 8 名が配置されている。カゲラ州掘削課は、現在 30m 級のパーカッション型掘削機を使用しており、ロータリー型掘削機を使用した深井戸の掘削技術レベルは

不十分である。従って、本計画実施の際には、コントラクター傘下で、とくに DTH ハンマーを使用した硬岩の深井戸施工技術の OJT を受けることが必要である。

カラグエ県水利事務所は職員総数 16 名を擁している。自然流下方式の取・配水施設の設計・建設に関して独自に実施できるだけの技術能力と実績があるが、深井戸に関する技術者は少なく実績もない。施設の維持管理については、適切な訓練を受けた技術者は若干名であり、大多数の要員は今後、技術訓練と経験の蓄積を必要としている。機材面では、車両・水質検査器具等が不足しており、維持管理業務に支障をきたしている。従って、井戸掘削工事での OJT の実施、維持啓蒙機材の供与、村落水管理委員会の設立・運営指導や村民の保守管理教育・訓練等によって、施設完成後の円滑な運営・維持管理が実施可能になると考えられる。またガラ県水利事務所も同様な状況下にある。



## 第4章 事業計画



## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

「タ」国及び日本の両国政府間で交換公文が締結された後、「タ」国政府は日本法人のコンサルタントと施設設計・機材調達及び施工管理にかかる契約を締結し、これにより施設建設、調達機材に関する実施設計が開始される。実施設計完了後、「タ」国政府代表者立ち会いのもとに入札が行われ、日本法人の請負業者が選定され、機材の調達、施設建設を行うこととする。

施設建設及び機材調達に当たっては以下に示す施工方針に則り業務遂行を計るものとする。

1. 本プロジェクトは機材の調達を含むことから、工事契約から完成までに実質 23 ヶ月を要する。従って工期は 2 期に分けて実施する。
2. プロジェクトサイトは遠隔の 2 県にまたがり、両県間の道路事情も悪いので現地工事事務所はカラグエ県とカラ県の両方に設置する。
3. 「タ」国側負担事項となる建設サイト、機材保管場所を工事着工前に確保、整備しておく。
4. 調達機材の通関手続きが円滑に行えるよう、水資源省を通じ事前に万全な体制を整えておく。
5. 掘削機材等の現地到着後直ちに井戸建設工事が可能となるよう、現場工事事務所と機材保管場所の整備、建設を行うものとする。

#### (1) コンサルタントの常駐管理と現地技術者の参加

本プロジェクトは、深井戸を主とした給水施設の建設であり、施工段階での水理地質的判断が極めて重要である。従って、施工段階においては、コンサルタントが現地に常駐して、掘削地点選定、孔内検層結果の判定、スクリーン位置・深度の決定、揚水試験結果の判定、ハンドポンプの設置可否、成功井の評価、予備掘削地点の選定について、コントラクターを管理・指導することとする。

また、本プロジェクトでは、コンサルタントが計画段階から各村落の水管理委員会の設立を指導し、建設段階ではハンドポンプの設置、修理の教育訓練を行う計画であるので、運営・維持管理担当のコンサルタントを常駐させるとともに、現地コンサルタント等から技術者を参加させることが必要となろう。

## (2) 現地井戸掘削業者及び建設業者の活用

本プロジェクトの建設は、大きく分けて、深井戸と自然流下方式給水施設及びその他の給水施設がある。

深井戸は難民キャンプにおいて第三国及び現地の井戸掘削業者が多数掘削している。また、TCRSのようなNGOは掘削専門技術者と掘削機を保有し、難民キャンプや受入地域周辺村落で多数の深井戸掘削実績がある。従って、これらの現地井戸掘削業者をサブコンとして活用することは十分可能である。また、その他の給水施設建設も水資源省の直営または地元建設業者に発注して行われているので、経験がありサブコンとして活用することが出来る。

## (3) 「夕」国政府側の各実施段階での責任処置

プロジェクトの事業主体は「夕」国水資源省水局であり、現地における事業実施体制は同局コミッショナーが最高責任者となり、本プロジェクトは遂行される。

本プロジェクトが我が国無償資金協力によって実施される場合、我が国の予算制度に則して実施されなければならない。このため事業遂行上各段階において必要となる事項について、それぞれの部署が遅滞なく処置する必要がある。その責任範囲は以下に示すとおりである。

- 1) 交換公文に基づく日本法人コンサルタントとの契約
- 2) 交換公文に基づく日本法人コントラクターとの契約
- 3) 上記契約者に対する契約金支払いのため、日本の外国為替取扱銀行に対してA/Pを開設（契約締結後直ちに）
- 4) 銀行間取り決めに従い、上記日本の銀行に対し手数料の支払い（A/P開設後直ちに）
- 5) 工事監理上必要となる事務所（水資源省側のみ）の開設及び要員の配置。
- 6) 業務遂行上「夕」国に入国する日本人コンサルタント及びコントラクターに対する入国許可及び長期滞在許可の発行（必要に応じ速やかに）。
- 7) 施設建設に必要な土地の手当（契約締結後直ちに）
- 8) 施設建設資機材の搬入に必要な道路の整備。
- 9) 本工事に必要な建設資機材及び供与機材の免税措置（必要に応じ速やかに）。
- 10) 日本もしくは第三国から輸入される資機材の迅速な引き渡し手続き及びこれに要する通関費用の支払い（資機材到着後直ちに）。
- 11) 各段階における施設・機材の検査立ち会い（コンサルタントから要請があった場合直ちに）。

- 12) 各段階で必要な検査及び完工証明書の発行。
- 13) 施設引き渡し後の村落への運営・維持管理指導及び必要な援助。

#### 4-1-2 施工上の留意事項

給水施設建設及び機材調達予定地はダルエスサラームから 1,500km 離れ、積み荷の少ない 4 輪駆動のワゴン車での移動でも 4 日間を要する。また、現地の気象は「タ」国の中でも気温冷涼で、降雨の多い地域であり、3 月から 5 月までの大雨季と、10 から 12 月まで続く小雨期に分かれる。施工計画に当たってはこれらの現地条件を勘案して策定する必要があるが、とくに以下の点について留意するものとする。

- 1) 資機材の内陸輸送は長距離であり、季節によって道路状況が変化するので調達・輸送の時期に注意する。また、陸送の安全体制を考慮する。
- 2) 建設予定地はガラ県とカラグエ県の 2 県にまたがり、両県間の道路状況も悪いので、現場工事事務所及び資機材置き場は各県にそれぞれ設置することを検討する。
- 3) 対象地域はルワンダ・ブルンジ国境に接しており、多数の難民キャンプが設置されていることから、現地の UNHCR など国際機関及びダルエスサラームとの連絡体制を確立して安全面に配慮する。
- 4) 現地では、3,4,10,11 月の 4 ヶ月間の降雨量が特に多くこの時期の作業効率低下は 40% 程度と予想され、施設建設工事に支障のない様な実施計画を策定する。
- 5) 給水施設の建設箇所は山麓斜面や谷間にあり、公道からのアクセス道路建設が必要となる。これらは地元住民の手によって施工されるが作業能率等を十分考慮に入れ無理のない工事工程を作成する。

#### 4-1-3 施工区分

本計画が我が国の無償資金協力により実施される場合、「タ」国側と日本側の施工区分は以下に示すとおりである。



表 4.1 施工区分

項目		日本側負担事項	「夕」国側負担事項
用地の取得			・建設用地の取得
施設建設	深井戸	・深井戸建設 ・プラットホーム ・ハンドポンプ設置	
	自然流下方式 給水施設	・取水施設、配水管、給水栓改修 及び建設	
	その他給水施設	・集水渠改修 ・湧水保護工建設 ・井戸改修	
	その他		・水管理委員会設立 ・アクセス用仮設道路の整備
機材調達	井戸掘削機及び付属品	・井戸掘削機 ・付属品 ・支援機材	
	維持管理啓蒙用機材	・ピックアップ ・モーターバイク ・無線機	

#### 4-1-4 施工監理計画

施工監理は詳細設計段階と施工監理段階の二つに分けられる。

詳細設計段階における主な業務内容は、基本設計により策定された各施設、機材調達に基づき、以下の業務を遂行する。

- 1) 詳細設計図の作成
- 2) 建設工事、機材調達に係わる仕様書の作成
- 3) 入札図書の作成
- 4) 入札予定金額の算出
- 5) 入札業務の代行

詳細設計時における現地調査の内容は以下に示すとおりである。

- 1) 深井戸掘削地点の水理地質調査
- 2) 自然流下方式給水施設（新設・改修）の詳細測量
- 3) 湧水の詳細測量
- 4) 村落水管理委員会の結成指導
- 5) その他基本設計段階における未確認事項の調査

施工監理段階における業務は以下に示すとおりである。

- 1) 施工図、材料等の検査及び承認
- 2) 機材製作図の検査及び承認
- 3) 機材の船積みの確認
- 4) 「夕」因側負担事項の実施状況の確認
- 5) 井戸掘削及び仕上げ工事の監理
- 6) 給水施設建設工事の監理
- 7) 各村落での運営維持管理教育・訓練
- 8) 両国政府関係機関への工事实施状況の報告
- 9) 井戸掘削機の運転・操作指導の立ち会い
- 10) 機材の検査及び引き渡しの確認
- 11) 支払い承認等、諸手続の協力業務

以上の業務に対応するため、施工段階において必要な技術者は次に示すとおりである。

#### A. 詳細設計段階

主任技術者	1名	総括
水理地質技師	1名	深井戸掘削地点決定・井戸構造設計
物理探査技師	1名	深井戸掘削地点詳細探査
施設設計技師	1名	給水施設設計
維持管理教育	1名	水管理委員会結成指導
入札図書	1名	入札図書作成
積算	1名	積算

#### B. 施工監理段階

主任技術者	1名	スポット（工事開始及び完了時）
水理地質技師	1名	スポット（深井戸工事開始、中間、完了時）
施設設計技師	1名	常駐（工事開始から完了時まで）
維持管理教育	1名	スポット（工事開始、中間、完了時）

#### 4-1-5 資機材調達計画

井戸掘削機材の調達先については、現在水資源省が保有している機材がアメリカ製、ヨーロッパ製、日本製など多様であることから、原則として、今回調査した南ア及び日本での価格をもとに維持管理の容易性と調達コストの面から比較検討を行い、決定する。

井戸建設資材のうちハンドポンプは原則として現地及び近隣国から調達することが可能である。またケーシングは、現地では井戸ケーシングに適した材質のPVCは生産していないので、南ア及び日本について比較検討を行う。

医療機材の殆どは「タ」国内で取り扱われていることから、原則として現地調達する。

#### 4-1-6 実施工程

本計画は事業実施工程表（表4.2）に示すとおり、機材調達、施設建設に要する期間が23ヶ月であるため2期にて行うものとする。

##### （1）実施設計

実施設計は、コンサルタント契約の締結後、日本政府の承認を経て開始され、基本設計を基礎として、現地調査、国内作業を行って、入札図書を作成する。実施設計の内容に

については、「夕」国側関係者と協議を行い、入札図書一式の承認を「夕」国側より得るものとする。実施設計の所要期間は第1期4.5ヶ月、第2期3ヶ月を見込むものとする。

## (2) 機材調達

機材調達は第1期業者契約の締結後、日本政府の認証を経て開始される。機材は、発注から製造・調達まで5ヶ月、日本国内調達機材分の海上輸送、引き取り及び国内陸輸送に2ヶ月を見込むものとする。

## (3) 施設の施工

施設は深井戸及び自然流下式給水施設、溜池、湧水保護工等であるが、カラ県は深井戸と湧水保護工のみとなるので、第1期工事はカラグエ県から開始するものとし、15ヶ月を見込むものとする。また、第2期工事は引き続きカラグエ県内工事を継続するとともに、カラ県での工事を実施するものとし、8.5ヶ月を見込むものとする。

### 4-1-7 相手国側負担事項

「夕」国側負担事項は次のとおりである。

- 1) 本計画村落における用地の確保
- 2) 本計画村落における水管理委員会の設立
- 3) 本計画村落における仮設道路整備協力
- 4) その他

表 4.2 事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
第 I 期	実施設計															
	施工・調達															
第 II 期	実施設計															
	施工・調達															

## 4-2 概算事業費

### 4-2-1 概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約10.7億円となり、先に述べた日本側と「タ」国側の負担区分に基づく双方の経費内訳は、次のとおり見積もられる。

#### (1) 日本側負担経費

単位：百万円

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1)建設費	340.6	222.7	563.3
a.直接工事費	211.5	153.8	365.3
b.現場経費	116.1	57.3	173.4
c.共通仮設費等	13.0	11.6	24.6
(2)機材費	319.1	0	319.1
(3)設計管理費	125.2	61.7	186.9
合計	784.9	284.4	1,069.3

#### (2) 「タ」国側負担経費

単位：タンザニア・シリング

事業費区分	経費
(1)アクセス道路整備	1657.5万 (約3百万円)
合計	1657.5万 (約3百万円)

#### (3) 積算条件

積算時点	平成8年4月
為替交換レート	1 US\$=105円 1 Tsh(タンザニア・シリング) =0.184円
実施期間	2期分けによる工事とし、各期に要する詳細設計、工事及び機材調達の間は事業実施工程に示したとおりである。
その他	本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施される。

## 4-2-2 運営・維持管理費

### (1) 運営・維持管理の基本方針

本プロジェクトの運営・維持管理計画は次の方針に基づき策定し、その適正且つ効率的な実施を図るものとする。

無償資金協力によって完成した施設・機材は全て「ク」国水資源省に帰属する。水資源省は、カゲラ州地方水利局及びガラ県及びカラグエ県水利事務所を通じて、村落水管理委員会を監督・指導し、完成した給水施設の総括的管理を行う。このため、水資源省は、運営・維持管理体制を強化する。

ガラ県及びカラグエ県水利事務所は、完成施設が永続的に良好な機能を保てるよう、村落水管理委員会の日常的運営管理指導と教育訓練を行う。また、ハンドポンプ等のスペアパーツを保管し、各村落水管理委員会の求めに応じて、それらを供給するとともに、必要に応じて施設の修理を実施する。水資源省カゲラ州水利局はそれらについて技術的な援助を行うものとする。

各村落は水管理委員会を設立し、完成した給水施設の自主的な維持管理を実施する。水管理委員会は水利用者から料金を徴収し、スペアパーツの購入や修理代金に充当する。また、水管理委員会は施設の定期点検を行うとともに、ポンプ修理やスペア交換を行う。このため、県水利事務所が啓蒙活動として行う、村民への維持管理教育・訓練を受入れ、維持管理水準の向上を図る。

本計画によって供与される井戸掘削機材は、水資源省掘削ユニットにおいて維持管理されるものとする。なお、プロジェクト実施期間中、井戸掘削機材はカゲラ州水利局に配置される。また、維持管理及び啓蒙用機材はガラ県及びカラグエ県水利事務所に配置し、維持管理される。これら機材の維持管理は水資源省本省の運営維持管理部の協力を得ながら行われる。

### (2) 運営維持管理体制

日本の無償資金協力により、本施設が完成した場合、水資源省は運営維持管理部のもと、水調査部掘削ユニット、カゲラ州水利局、ガラ県及びカラグエ県水利事務所、各村落水管理委員会から構成される次のような運営・維持管理体制を設置する。各部門の業務及び相互の関係は以下に示すものとなる。

・水資源省運営・維持管理部……………給水施設運営・維持管理基準の策定、通達、調整

- ・水資源省水調査部掘削ユニット・・井戸掘削機材の配置・保管・修理・ワークショップの整備
- ・水資源省カゲラ州水利局……………給水施設維持管理の技術指導、重故障の修理、スペアパーツの保管
- ・カラ県・カラグエ県水利事務所・・水委員会の運営指導、巡回点検、啓蒙活動、故障修理、スペアパーツの保管
- ・各村落管理水委員会……………水料金徴収、定期点検、小故障の修理スペアパーツ購入、保管

### (3) 要員計画

上記各組織の運営・維持管理要員は次に示すとおりである。

表 4.3 運営・維持管理要員

組織	要員	人数	備考
水資源省維持管理部	技師	10	現組織
	技工	19	
水資源省掘削ユニット	技師	1	現組織
	掘削技工	112	
	機械工・その他	22	
カゲラ州水利局維持管理課	技師	1	現組織
	技工	5	
	機械工	4	
各県水利事務所維持管理課	技師	1	現組織
	技工	4	
各村落水管理委員会	委員長	1	新設
	会計	1	
	ケアテーカー	2	

### (4) 運営・維持管理費

本計画の給水施設の運営・維持管理は村落水管理委員会が中心となって実施する。水資源省（運営維持管理部、カゲラ州地方水利局、水調査部掘削ユニット）および両県水利事務所の運営維持管理費は一般会計予算の範囲で賄われる。

深井戸給水施設の維持管理費は、村落水管理委員会について人件費・材料費（スペアパーツ）・修繕積み立て費を計上した。算定根拠と算定結果は以下のとおりである。



表 4.4 深井戸給水施設維持管理費

単位：シリング

費目	名称	単価	数量	年額
人件費	委員長	500/月	12	6,000
	会計	300/月	12	3,600
	ケアテーカー	500/月	2x12	12,000
材料費	スペアパーツ	4,200/セット	1	4,200
修繕積立		3,700/月	12	44,400
合計				70,200

人件費：水管理委員会役員報酬

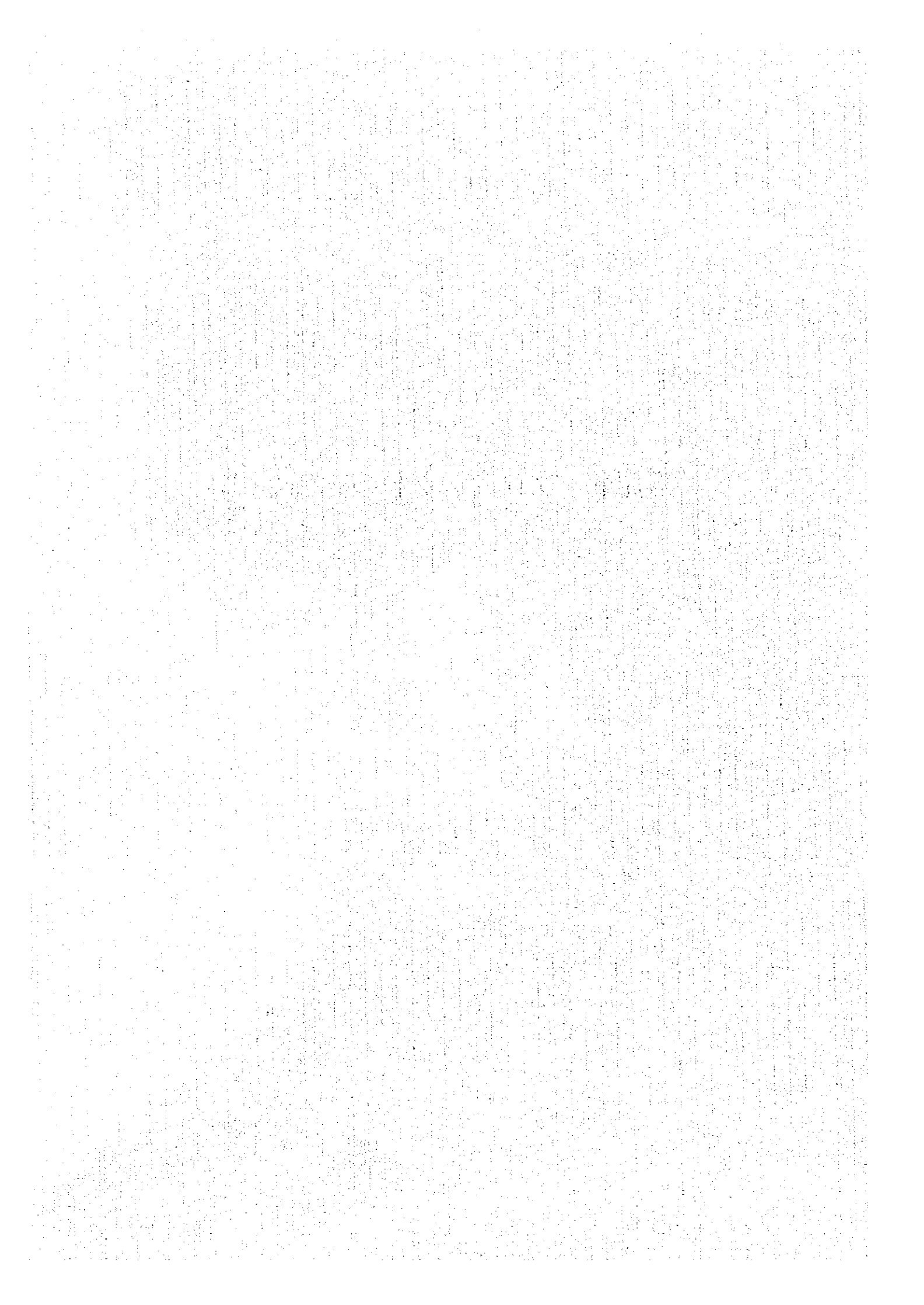
材料費：1年間に必要なスペアパーツ

Cylinder部：Pump bucket,O-Ring,Upper Valve,Lower Valve

Pump Head部：ボルト・ナット類

修繕積立：ヘッド、シリンダー、ロッドの2割を5年交換とする

## 第5章 プロジェクトの評価と提言



## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

#### (1) BHNの充足

本計画は「タ」国の辺境にあり給水施設が全く整備されていない村落において、主として深井戸により村落住民の安全かつ清潔な飲料水を確保し、衛生環境の改善を図り、直接的には裨益人口 65,535 人の BHN を充足するものである。また、給水施設が完成後には、女性及び子どもの水くみに伴う労働が軽減され、その結果として創出された労働力の農業や多様な地域活動への転換が期待される。

#### (2) 難民流入のインパクト及び地域格差の解消

計画対象地域は、ルワンダ及びブルンジ難民の流入により既存水源が水量・水質ともに影響を受けている。しかし、本計画により深井戸を主とした給水施設が完成すれば、安全・清潔かつ安定した飲料水が確保され、対象地域住民が被っている影響は著しく軽減されるとともに難民地域との間に発生している種々のサービス格差が解消される。

#### (3) 地方給水計画のモデル事業

本計画は、「タ」国が推進に努力している「Water Policy」に沿って事業が実施される。「Water Policy」は、各村落が水管理委員会を設立し、自主的に給水施設の運営・維持管理を行うことを原則としている。また、実施機関の水資源省の地方水利局と県水利事務所は水管理委員会の設立・運営指導、技術的サポート、スペアパーツの保管、維持管理教育および啓蒙活動を行うこととなる。従って、本計画が実施されると、同国の地方給水計画の典型的なモデルとなって、今後の地方給水計画の推進に影響を与えるものと期待される。

#### (4) 衛生環境の改善

計画対象地域村落の現況は給水施設は皆無に近く、住民は汚染の危険がある湧水、手掘り浅井戸、溜池、河川水等を利用している。このため、下痢症、寄生虫、皮膚病、眼病など水因性疾患が蔓延しており、衛生的かつ安定した給水施設の整備が急務である。さらに、給水施設の改善と併せて医療機材を調達し、劣悪な環境にある診療所の整備・強化を図れば、対象地域の衛生環境は著しく向上し、長期的にはこれら水因性疾患の発生が確実に低下すると期待される。

## (5) 維持管理教育・啓蒙活動と地域の発展

実施機関が支援して行う維持管理教育訓練・啓蒙活動を通じて、住民の自主管理意識の向上と住民レベルで実施可能な施設の維持管理技術が獲得される。この過程で、村落共同体意識のさらなる昂揚を促し、これが地域の生産活動促進に伝播して、活力ある地域社会の基盤形成へと発展していくことが期待される。

### 5-2 技術協力・他ドナーとの関係

本計画においては、実施機関の水資源省掘削部技術者の OJT により、深井戸給水施設建設の技術力強化が図られる予定である。しかしながら、完成施設の永続的維持管理のためには、各村落レベルでの日常的な管理技術の向上が不可欠であり、この面で、きめ細かい技術指導や研修が行われることが望ましく、日本からの専門家派遣等を伴う技術協力の必要性があると考えられる。

本計画の対象地域では、国際機関、各国援助機関及び NGO がドナー会議の結果に基づき、各分野において援助活動が行われている。本計画は、現在実施または実施計画が決定されている各ドナーの給水計画との内容・範囲で重複はない。従って、本計画を我が国の無償資金協力により実施した場合に、それら他ドナーからの援助活動で影響を及ぼされるものではない。しかしながら、給水施設の運営・維持管理については、「タ」国の「Water Policy」に則り実施されることには変わりなく、この点で、本計画の実施の際には、「タ」国実施機関を通して、他ドナーと運営・維持管理に関する情報交換を行う必要性はあるものと判断される。

### 5-3 課題・提言

本計画を実施するに当たり、水管理委員会は住民の代表からなる委員長、会計、ケアテーカーを選任し、住民から水料金を徴収して水基金を設立し、持続的に給水施設を運営・維持管理することが重要な課題である。地方水利局と県水利事務所は水管理委員会の活動を確固たるものとするため、水管理委員会の設立・運営を指導すると共に、維持管理教育・訓練、啓蒙活動を実施して、村落住民の維持管理技術と意識の向上に努める必要がある。

現在は、村落住民の水管理に関する関心・意識のレベルは低く、村落レベルでも実施可能な維持管理・修理技術もほとんど習得されていない。また、維持管理に必要な工具やスペアパーツが整備されておらず、それらを購入し保管する体制も整備されていないのが現状である。

従って本計画では、計画段階から住民側に任せきりにせず、住民合意の形成と水管理委員会制度の周知・徹底を行うとともに、建設段階では、給水施設建設工事への労働奉仕と協力への指導、ハンドポンプの設置訓練等を実施し、住民の自主管理意識を向上させ、併せて維持管理技術を習得させる必要がある。また、各給水施設は建設後ただちに村落住民により供用されるが、運営・維持管理段階では、初期故障の修理、定期点検、スペアパーツの購入・保管、水管理委員会の運営についてきめ細かい教育・指導を行い、自主的かつ永続的な維持管理体制を確立することが課題となる。

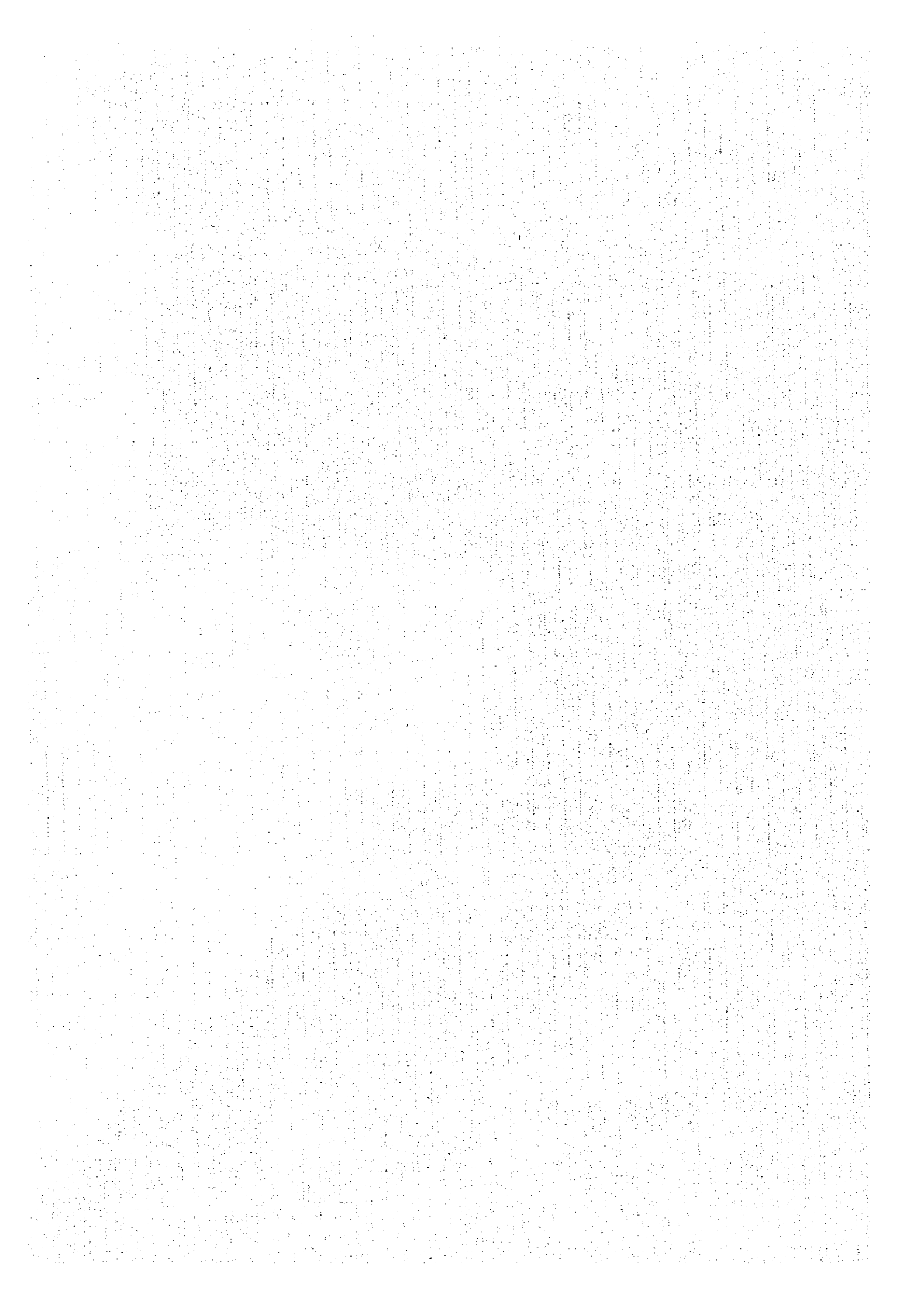
以上の課題を踏まえれば、以下の点を改善整備することにより、本計画はより円滑かつ効果的に実施しうるであろう。

- (1) 給水施設の維持管理は裨益者である住民自身により実施することが原則である。実施機関はこの原則を住民に徹底すると共に、水管理委員会の能力を超える事項について技術的支援を行うべきである。従って、計画実施に当たっては、双方の責務・役割について十分な話し合いを行い、水管理委員会が自主的に実施可能な水管理委員会規約を作成すべきである。
- (2) 県水利事務所は、本計画の計画、建設及び維持管理の各段階を通して、コンサルタント指導のもと、住民に対して維持管理運営の指導・教育・啓蒙及び施設維持管理・修理技術の習得訓練を行い、水管理委員会による永続的な運営・維持管理体制を確固たるものとするべきである。また、この過程で県水利事務所はコンサルタントを通して維持管理教育・啓蒙活動に関する技術移転を受けるものとする。
- (3) 施設の完成後、地方水利局と県水利事務所は給水施設の持続的維持管理のため村落レベルでの教育と訓練を定期的実施する必要がある。また、公衆衛生と関連させ、給水施設及びその周辺環境を清潔にするための啓蒙活動を定期的実施するものとする。水管理委員会は本計画に当たって任命したケアテーカーのポンプメカニック担当と衛生・清掃担当を通じて、住民の維持管理技術水準と意識の向上を図るものとする。
- (4) 給水施設の修理に必要なスペアパーツ類は地方水利局と県水利事務所保管されなければならない。一般に軽微な故障修理に必要なスペアパーツ類は県水利事務所保管し、水管理委員会の求めに応じて有償で供給する。また、重故障に対応するための機材、スペアパーツは地方水利局で保管する。円滑な維持管理支援を行うためには実施機関側の技術者・技工の技術水準向上が不可欠である。従って、水資源省は定期的に職員維持管理技術に関する講習・研修を企画し、実施する。
- (5) 医療機材の取り扱い、十分な知識と注意をもって行うことが必要である。従って、本計画では、これらの機材の調達と機材支給に当たり、輸送に万全を期するは勿論のこ

と、各機材の取り扱い方法及び日常の保管と管理方法について、調達先の各診療所において取り扱い説明書を基にした説明を行なった上、引き渡すことを提言する。

## 資料





資料1. 調査団団員名簿

氏名	担当	所属
丸尾 祐治	総括	国際協力事業団 総合研修所国際専門員
三条 明仁	計画管理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
鎌田 烈	業務主任/維持管理計画	国際航業(株)
大森 正一	水理地質 I	同上
田中 正利	物理探査 I	同上
市川 建介	水理地質 II	同上
板谷 憲一	物理探査 II	ジオサイエンス(株)
露木 雅美	給水施設計画	国際航業(株)
栗屋 睦	土木施設設計	同上
志賀 義幸	積算/調達計画	同上

資料2.1 調査日程表(1)

月日	曜日	行動	調査団構成	宿泊地
1月30日	火	成田発:12:30(JL111) チューリッヒ着:20:15	官団員・コンサル	チューリッヒ
1月31日	水	チューリッヒ発:20:40(SR292) ダルエスサラーム着:8:30	官団員・コンサル	機中
2月1日	木	日本大使館、JICA事務所、首相府表敬 インセプションレポート・クエスチョネア説明 コンサル団員5名陸路ガラへ移動 (水理地質II, 物理探査I, II, 給水計画, 土木施設)	官団員・コンサル	ダルエスサラーム
2月2日	金	水資源省インセプションレポート・クエスチョネア説明 UNICR, UNICEF協議	官団員・コンサル	ダルエスサラーム
2月3日	土	空路移動:ダルエス→ムワンザ	官団員・コンサル	ムワンザ
2月4日	日	空路移動:ムワンザ→ガラ AAR事務所協議、ルレンゲ・ムルラマ視察	官団員・コンサル	ガラ
2月5日	月	県事務所、UNICR協議、ケザ・ムクブ視察 コンサル団員5名陸路到着	官団員・コンサル	ガラ
2月6日	火	陸路移動:ガラ→カラゲエ コンサル団員4名ガラ県水理地質調査 (水理地質I, II, 物理探査I, II)	官団員・コンサル	カラゲエ/ガラ
2月7日	水	県事務所、UNICR協議、キハンガ・カタンダ視察	官団員・コンサル	カラゲエ/ガラ
2月8日	木	空路移動:カラゲエ→ダルエスサラーム コンサル団員2名カラゲエ県調査 (給水計画, 土木施設)	官団員・コンサル	ダルエス/カラゲエ/ガラ
2月9日	金	首相府・水資源省協議、ミニッツ署名 日本大使館、JICA事務所報告	官団員・コンサル	ダルエス/カラゲエ/ガラ
2月10日	土	資料整理(ダルエス)現地調査(ガラ・カラゲエ県) 2/11 官団員出国 ダルエスサラーム発:0:35(KL569) アムステルダム着:8:05 2/12 アムステルダム発:19:25(JL112) 2/13 成田着:14:55	コンサル 官団員 官団員 官団員	ダルエス/カラゲエ/ガラ 機中 アムステルダム 機中
2月11日	日	資料整理(ダルエス)現地調査(ガラ・カラゲエ県) コンサル団員1名(積算・機材計画) ダルエスサラーム着:8:30(SR292)	コンサル	ダルエス/カラゲエ/ガラ
2月12日	月	資料収集(ダルエス)現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	ダルエス/カラゲエ/ガラ
2月13日	火	資料収集(ダルエス)統計局、NCC、土地局 現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	ダルエス/カラゲエ/ガラ
2月14日	水	コンサル団員2名(業務主任、積算・調達計画) 陸路移動:ダルエス→モロゴロ モロゴロにてハンドボン プ工場視察後 ドドマへ移動	コンサル	ドドマ
		現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ

資料2.1 調査日程表(2)

月日	曜日	行動	調査団構成	宿泊地
2月15日	木	コンサル団員2名(業務主任、積算・調達計画) 水理地質部、機測部協議、機材視察後 陸路移動:ドドマ→モロゴロ	コンサル	モロゴロ
		現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月16日	金	コンサル団員2名(業務主任、積算・調達計画) 陸路移動:モロゴロ→ガラ (アリュエーシャ・ムワンザ経由)		
		現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月17日	土	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月18日	日	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月19日	月	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
		コンサル団員3名ガラ到着 業務主任、積算・調達計画:ムワンザ→ガラ 給水計画 :カラゲエ→ガラ		
2月20日	火	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月21日	水	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月22日	木	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月23日	金	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
2月24日	土	現地調査(ガラ・カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ/ガラ
		コンサル団員5名ガラからカラゲエへ移動 (業務主任、積算・調達計画、給水計画 水理地質1、物理探査1)		
2月25日	日	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
2月26日	月	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
2月27日	火	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
2月28日	水	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
		コンサル団員3名ダルエスへ陸路及び空路移動 (業務主任、積算・調達計画、給水計画)		
2月29日	木	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
		コンサル団員3名ダルエス着 (業務主任、積算・調達計画)		
3月1日	金	現地調査(ダルエス・カラゲエ県)	コンサル	ダルエス/カラゲエ
3月2日	土	現地調査(ダルエス・カラゲエ県)	コンサル	ダルエス/カラゲエ
3月3日	日	現地調査(ダルエス・カラゲエ県) コンサル団員2名ダルエスへ陸路移動 (水理地質1、土木施設設計)	コンサル	ダルエス/カラゲエ
3月4日	月	現地調査(ダルエス・カラゲエ県)	コンサル	ダルエス/カラゲエ
3月5日	火	現地調査(ダルエス・カラゲエ県) 3/5 コンサル団員1名(積算・調達計画) 日中 ダルエスサラーム発:12:15 (SA187) ヨハネスブルグ着:14:30 ヨハネスブルグにて資機材調達調査	コンサル	ダルエス/カラゲエ

資料2.1 調査日程表(3)

月日	曜日	行動	調査団構成	宿泊地
3月6日	水	現地調査(ダルエス・カラゲエ県・ヨハネスブルグ)	コンサル	ダルエス/カラゲエ/ ヨハネスブルグ
3月7日	木	3/7 コンサル団員2名出国(水理地質I, 土木施設) ダルエスサラーム発:9:50 チューリッヒ着:18:10 3/8 チューリッヒ発:12:50 3/9 成田着:8:50 コンサル団員2名カラゲエへ空路移動 (業務主任、給水計画) 現地調査(カラゲエ県・ヨハネスブルグ)	コンサル	カラゲエ/ヨハネスブルグ
3月8日	金	現地調査(カラゲエ県・ヨハネスブルグ)	コンサル	カラゲエ/ヨハネスブルグ
3月9日	土	現地調査(カラゲエ県・ヨハネスブルグ)	コンサル	カラゲエ/ヨハネスブルグ
3月10日	日	現地調査(カラゲエ県) 3/10 コンサル団員1名南ア出国 (積算・調達計画) ヨハネスブルグ発:14:15 (SQ105) 3/11 シンガポール着:8:00 シンガポール発:9:45 (SQ012) 成田着:17:45	コンサル	カラゲエ
3月11日	月	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月12日	火	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月13日	水	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月14日	木	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月15日	金	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月16日	土	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月17日	日	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月18日	月	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月19日	火	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月20日	水	現地調査(カラゲエ県)	コンサル	カラゲエ
3月21日	木	コンサル団員5名移動 カラゲエ→ブコバ→ムワンザ (業務主任、給水計画、水理地質II, 物理探査I, II)	コンサル	機中泊
3月22日	金	コンサル団員2名空路移動 ムワンザ→ダルエス (業務主任、給水計画) コンサル団員3名陸路移動 ムワンザ→ダルエス (水理地質II, 物理探査I, II)	コンサル	ダルエス
3月23日	土	現地調査(ダルエス)	コンサル	ダルエス
3月24日	日	現地調査(ダルエス)	コンサル	ダルエス
3月25日	月	大使館及びJICA事務所報告 コンサル団員4名ダルエス着	コンサル	ダルエス
3月26日	火	首相府及び水資源省報告、備前準備	コンサル	機中泊
3月27日	水	3/27 コンサル団員5名帰国 (業務主任、給水計画、水理地質II, 物理探査I, II) ダルエスサラーム発:0:35 (KL500)	コンサル	アムステルダム
3月28日	木	アムステルダム着:8:05 アムステルダム発:19:25 (JL112)	コンサル	機中泊
3月29日	金	成田着:14:55		

資料2.2 基本設計調査報告書概要説明日程

NO	月日	曜日	団員		宿泊地
			①丸尾	②三條 ③鎌田 ④露木	
1	5/27	月	成田1150 → ロンドン1625		ロンドン、JL401
2	5/28	火	ロンドン2225 →		機内泊、BA069
3	5/29	水	→ ダルエスサラーム1135、 大使館、JICA事務所表敬		ダルエスサラーム
4	5/30	木	首相府、水資源省、保健省 D/B・D概要書説明 UNICEF協議		ダルエスサラーム
5	5/31	金	首相府、水資源省、保健省 D/B・D概要書協議		ダルエスサラーム
6	6/1	土	団内打ち合わせ		ダルエスサラーム
7	6/2	日	ミニッツ作成		ダルエスサラーム
8	6/3	月	ミニッツ協議		ダルエスサラーム
9	6/4	火	ミニッツ署名、大使館・JICA事務所報告 ダルエスサラーム2345 →		①ダルエスサラーム ②③④KI.569
10	6/5	水	ダルエスサラーム0750 → → アジスアベバ1200	→ アムステルダム0805	①ET830 ②③④アムステルダム
11	6/6	木	アムステルダム1930 →		②③④JL412
12	6/7	金	→ 成田1400		

\*本件に引き続き、丸尾団員は「エチオピア国地下水開発・水供給訓練計画」に参加予定

### 資料3. 相手国側関係者リスト

#### 1. 首相府

主席計画調整官 : J・K・ルエハブラ  
計画官 : E・S・ムワイサカ  
計画官 : エラド・N・モシ

#### 2. 水資源省

主席秘書官 : イヅリス・ムツリア  
水資源局コミッショナー : B・ヌジャウ  
設計・建設部長 : C・N・サイ  
水資源調査部長 : ワシントン・N・ムタヨバ  
主任技師 : M・A・マチャ  
  
掘削課長 : モハメッド・アクバル  
掘削主任 : N・シャタ  
掘削副主任 : R・ルガイムカム  
水文地質課長 : L・R・E・コンゴラ

#### 3. 大蔵省

主席秘書官 : M・T・キヅワナ  
上席財務官 : P・A・ムワフォネオ

#### 4. 保健省

主席医務官 : A. I. キマンボ

#### 5. ガラ県庁

コミッショナー : アグレイ・ヘメデイ  
行政官 : M・バケブリア  
地域社会開発官 : H・M・カソロ  
行政官 : T・A・ヌジヨジョリ  
水利官 : M・W・ムタヨバ  
水利局技師 : エマニュエル・アーネスト

## 6. カラグエ県庁

行政部長 : O. K. ムワシャ  
計画官 : M・M・A・チガシェウオジワ  
計画官 : S・ルエザウラ  
水利官 : W・Y・シューマ  
地域社会開発官 : J・バリムークス

## 7. 国連児童基金 (UNICEF)

ダルエスサラーム事務所

主席計画官・副代表 : ジェスパー・モルク  
: ケン・マスカル

## 8. 国連難民高等弁務官事務所 (UNHCR)

ダルエスサラーム事務所

副代表 : ルロイド・デーキン  
ガワ支所  
主席計画官 : カール・スタйнаッカー  
カラグエ支所  
主席計画官 : ファティマ

## 9. 難民を助ける会 (AAR)

代表 : 平林 淳利  
副代表 : 竹中 繁  
: 幾田 裕之  
: 草浦 隆  
: 中屋 晋一

## 10. 日本大使館

公使 : 鈴木 重之  
一等書記官 : 石岡 計吾  
一等書記官 : 重政 彌壽志  
二等書記官 : 北川 和彦



## 11. 国際協力事業団タンザニア事務所

所長                   : 川添 浩正  
                          : 諸永 裕之  
                          : 多田 真奈美

#### 4. 当該国の社会・経済事情

##### 一般指標

政体	共和制	首都	ドドマ
元首	President Ali Hassan KWIYI	主要都市名	ザンジバル、ダルエス・サラーム
独立年月日	1964年4月26日	経済活動可人口	13,000千人 (1986年)
人種(部族)構成	アフリカ各部族 99%	義務教育年数	7年間 (1991年)
言語・公用語	スワヒリ語、英語	初等教育就学率	--%
宗教	キリスト教40%、回教3%	初等教育終了率	73.0% (1990年)
国連加盟		識字率	46.0% (1978年)
世銀・IMF加盟	1962年9月	人口密度	31.6 人/km <sup>2</sup> (1994年)
		人口増加率	2.50% (1994年)
		平均寿命	平均44.0 男42.19 女45.87
面積	9450.9千 km <sup>2</sup>	5歳児未満死亡率	165/1000 (1992年)
人口	27,985.66千人	カロリー供給量	2,200.0cal/日/人 (1990年)

経済指標			
通貨単位	タンザニア・シリング	貿易量	(1992年)
為替レート(US\$)	1US\$=550.36 (12月)	輸出	400.0 百万ドル
会計年度	7月～6月	輸入	1,200.0 百万ドル
国家予算	(1992年)	輸入カバー率	1.4% (1991年)
歳入	583.00 百万ドル	主要輸出品目	コーヒー、綿花、たばこ、茶
歳出	876.9 百万ドル		カシューナッツ
国際収支	-166.3 百万ドル	主要輸入品目	工業製品、機械、輸送機器
ODA受取額	1,344.00 百万ドル		食品、原油
国内総生産(GDP)	2,373.00 百万ドル	日本への輸出	32.0 百万ドル (1992年)
一人当り(GNP)	90.0 ドル	日本からの輸入	109.0 百万ドル (1992年)
GDP産業別構成	農業 61.0% (1992年)		
	鉱工業 12.0% (1992年)	外貨準備総額	296.2 百万ドル (1992年)
	サービス業 26.0% (1992年)	対外債務残高	6,715 百万ドル (1992年)
産業別雇用	農業 85.0% (1992年)	対外債務返済率	32.5% (1992年)
	鉱工業 5.0% (1992年)	インフレ率	28.2% (1992年)
	サービス業 10.0% (1992年)	国家開発計画	第6次5カ年計画
経済成長率	3.7% (1992年)		1991年～1995年

気象(1939年～1983年平均) 場所: Dar es Salaam (標高 14m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	31.0	31.0	31.0	30.0	29.0	29.0	28.0	28.0	28.0	29.0	30.0	31.0	29.5℃
最低気温	25.0	25.0	24.0	23.0	22.0	20.0	19.0	19.0	19.0	21.0	22.0	24.0	21.9℃
平均気温	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0℃
降水量	66.0	66.0	130.0	290.0	188.0	33.0	31.0	25.0	31.0	41.0	74.0	91.0	1,066.0mm
雨期/乾期			雨	期						雨	期		

資料5. 水理地質調査データ

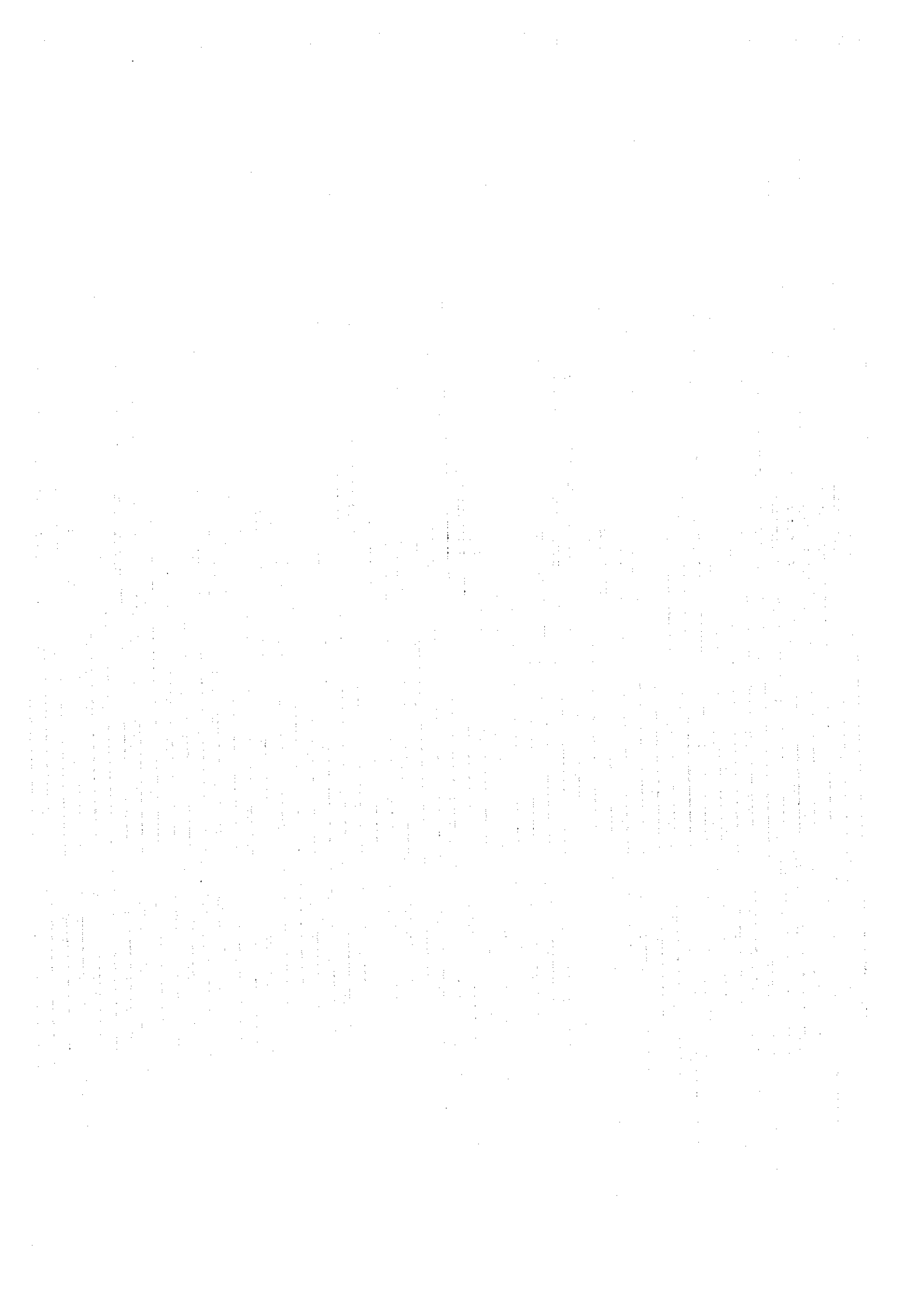
ガラ県及びカラグエ県の比抵抗と岩相の関係表

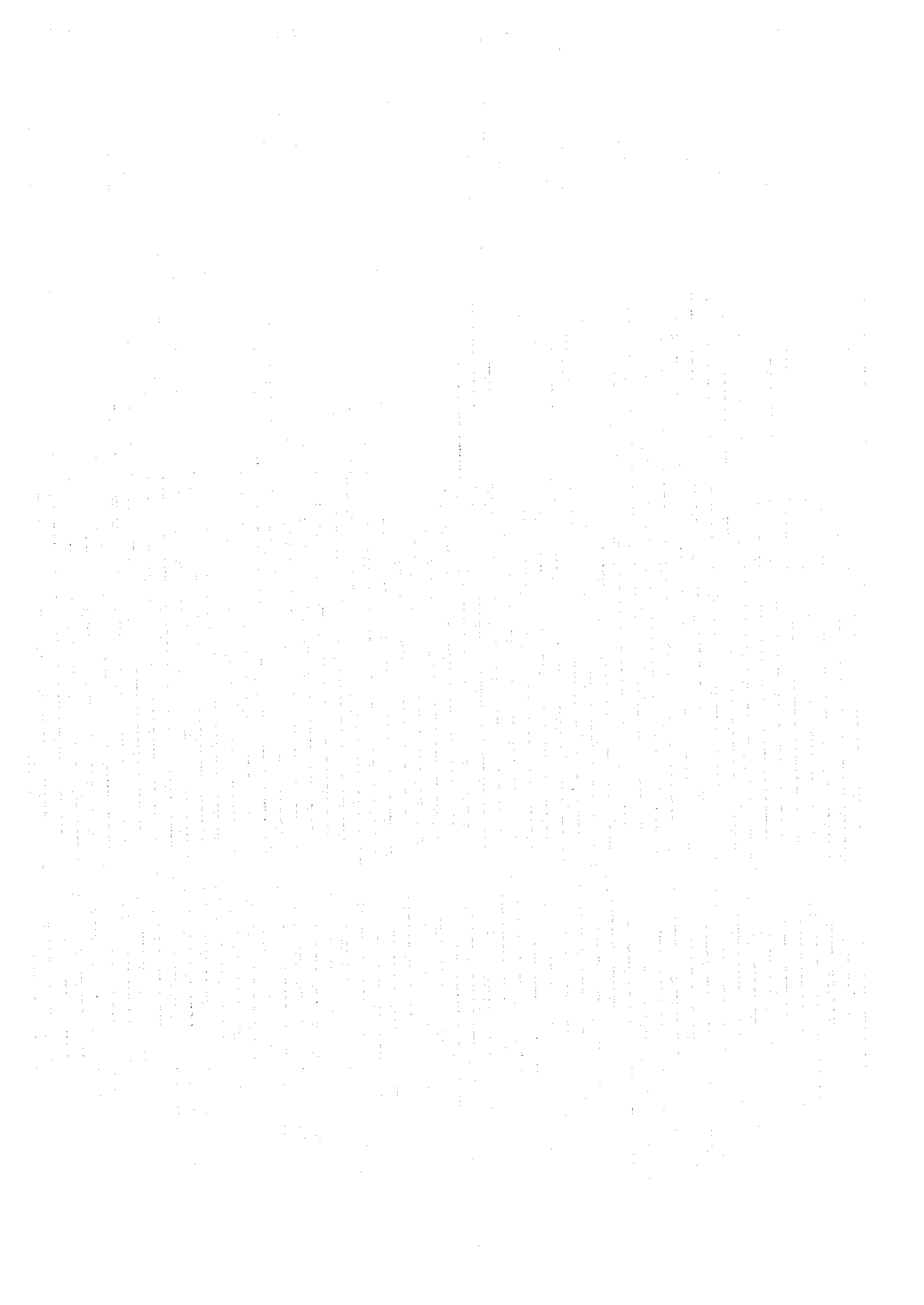
(物理探査による)

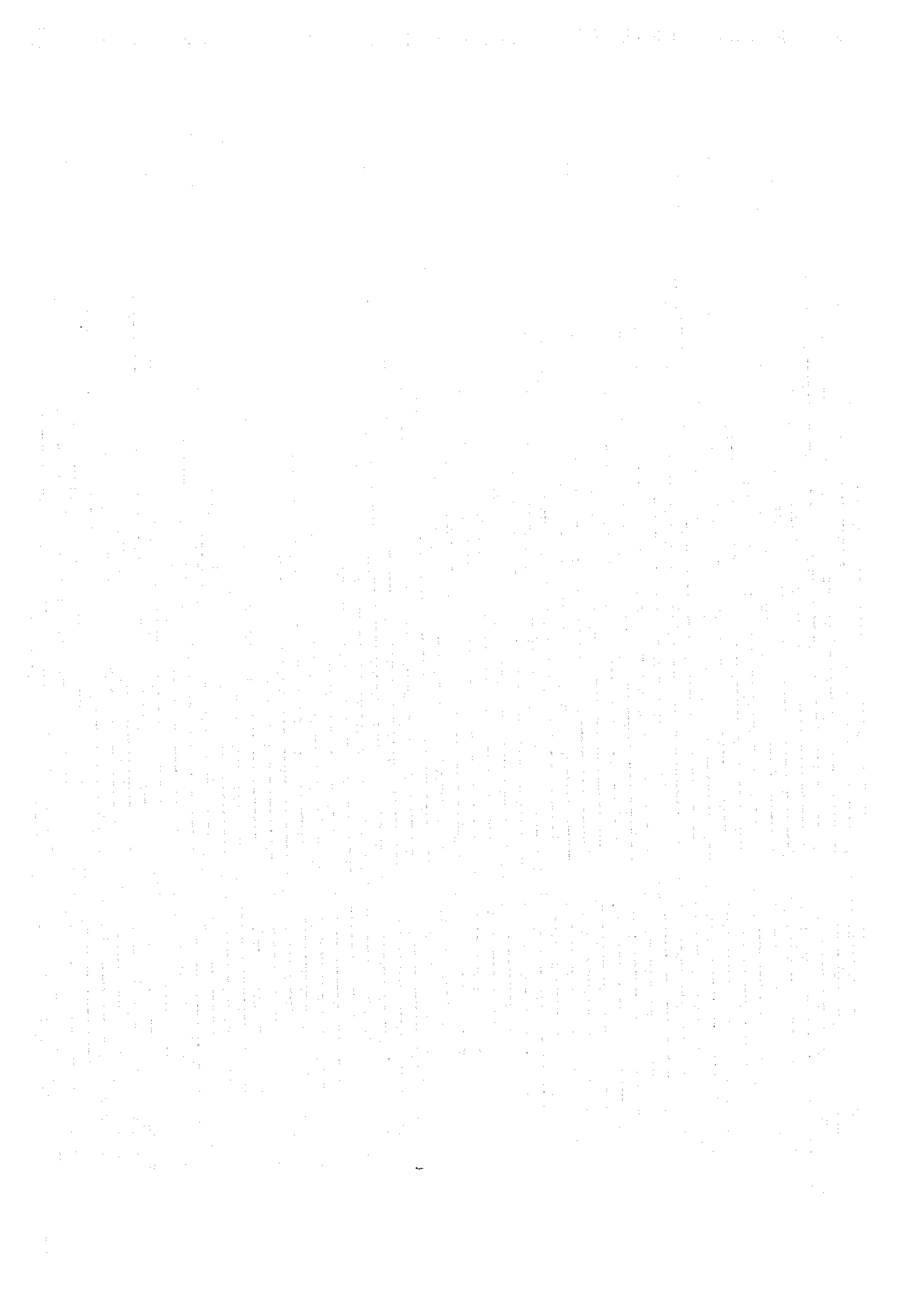
水理地質構造区分	地形区分	比抵抗層区分			岩相
		地層状態区分	比抵抗値 (Ω-m)	境界深度 (m)	
Type A 変成岩向斜軸型	谷底	表層・風化部	10 ~ 1650	22 ~ 60	沖積層 泥質変成岩・珪岩
		新鮮部	350 ~ 6900		
	斜面	表層・風化部	30 ~ 2100		22 ~ 66
新鮮部		320 ~ 5500			
尾根	表層・風化部	55 ~ 4300	30 ~ 66	珪岩 珪岩	
	新鮮部	350 ~ 6300			
Type B1 変成岩背斜軸型・ 単斜構造型	谷底	表層・風化部	15 ~ 1500	4 ~ 50	崖錘堆積岩 泥質変成岩
		新鮮部	350 ~ 3000		
	斜面	表層・風化部	10 ~ 1100		39 ~ 80
新鮮部		1500 ~ 3500			
尾根	表層・風化部	100 ~ 2000	12 ~ 70	ラテライト・泥質変成岩・珪岩 泥質変成岩・珪岩	
	新鮮部	1000 ~ 9500			
Type B2 変成岩背斜軸型・ 単斜構造型	谷底	表層・風化部	50 ~ 900	50 ~ 60	崖錘堆積岩 泥質変成岩
		新鮮部	900 ~ 3000		
	斜面	表層・風化部	50 ~ 1500		25 ~ 30
新鮮部		1500 ~ 3500			
尾根	表層・風化部	180 ~ 800	25 ~ 30	ラテライト 泥質変成岩	
	新鮮部	800 ~ 1500			
Type C1 深成岩型	谷底	表層・風化部	70 ~ 250	50 ~ 60	砂質沖積層・マサ 花崗岩
		新鮮部	500 ~ 600		
	斜面	表層・風化部	80 ~ 2000		22 ~ 90
新鮮部		2000 ~ 20000			
尾根	表層・風化部	190 ~ 1500	45 ~ 85	マサ 花崗岩	
	新鮮部	310 ~ 4500			
Type C2 深成岩型	谷底	表層・風化部	10 ~ 200	15 ~ 60	沖積層・閃緑岩 閃緑岩
		新鮮部	200 ~ 400		
	斜面	表層・風化部	10 ~ 400		25 ~ 55
新鮮部		400 ~ 3000			
尾根	表層・風化部	15 ~ 450	35 ~ 65	珪岩・閃緑岩 珪岩・閃緑岩	
	新鮮部	500 ~ 3000			

資料 6. 参考資料リスト

題名	著者	発行年
1 1988年人口センサス予備報告書	大蔵・経済・計画省・統計局	1989
2 1994年 ルワンダ難民支援	国際連合	1994
3 HESAWA プログラム	農村開発・女性・児童省	1991
4 HESAWA推進戦略	農村開発・女性・児童省	1995
5 UNICEF緊急井戸掘削プロジェクト-タンザニアのルワンダ難民キャンプにて-	UNICEF	1994
6 ウォーターポリシ-	水資源省	1991
7 ウォーターマスタプラン VOL. 1	水資源省	1978
8 ウォーターマスタプラン VOL. 13A	水資源省	
9 ウォーターマスタプラン VOL. 14	水資源省	1978
10 ウォーターマスタプラン VOL. 6A	水資源省	1977
11 ウォーターマスタプラン VOL. 7	水資源省	1977
12 ウォーターマスタプラン VOL. 8	水資源省	1978
13 カゲラ・コゴマ州の地域社会の難民流入の影響に関する調査レポート	タンザニア首相府	1994
14 カゲラ州ガラ県MAPA (元ブシヒ) 地区・ブシヒ地区給水・衛生プロジェクト	PFO	1995
15 ガラ県カバンガ・マバウェ・ムゴマ区7ヶ村における掘削箇所の地質・地形調査最終レポート	コンゴラ (地質学者)	1995
16 ガラ県の水及び衛生に関する報告	ガラ県水利部	1995
17 ガラ県調査最終レポート	ガラ県審議会	1995
18 ガラ県開発プログラム 1994/95	ガラ県理事	1995
19 経済誌 四半期末 1995年6月30日 VOL. XXIV NO.2	タンザニア銀行	1995
20 タンザニア・ガラ難民キャンプ周辺部の地下水と新たな井戸掘削場所に関する最終レポート	タンザニア首相府	1994
21 タンザニア・ルワンダ・ブルンジ国境沿いの難民問題と治安に関するまとめ	OXFAM	1995
22 タンザニア地質概要	鉱物資源課、タンザニア	1995
23 タンザニアの計画と予算 1993/94-1995/96	大統領府・大蔵省	1993
24 タンザニア本土・環境統計	大統領府計画室・統計局	1994
25 ブルンジ・ルワンダ難民・帰還民支援への新たなアピール	UNHCR	1995
26 井戸建設概要レポート	AAR	1995
27 環境影響アセスメント -タンザニア カゲラ州 ガラ・カラグエ県への難民流入-	CARE International	1994
28 掘削プロジェクト最終レポート タンザニア・ガラ県	UNICEF	1994
29 事前地質調査レポート-ブシヒ地区井戸掘削プロジェクト-	UNICEF	1990
30 深井戸 TCSO の引き渡し	ARP/DISTRICT WATER ENGINEER	1995
31 水と衛生環境プロジェクト	UNICEF	1994
32 水供給設計マニュアル CHAPTER 5	水資源省	1988
33 選択統計シリーズ: 1951-1992年	大統領府計画室・統計局	1995
34 太陽発電-水ポンプ、備蓄、配水プラント	GEP	
35 地質に関する説明	タンザニア地質課	1988
36 統計要約: 1993年	大統領府計画室・統計局	1995
37 難民キャンプにおける水部門活動の技術的見解	UNHCR	1995
38 難民流入地域に関する状況レポート	タンザニア首相府	1995
39 保健統計: 1990年	大統領府計画室・統計局	1992
40 北西タンザニア・カラグエ県 UNHCR難民キャンプの地下水	UNHCR	1995











JICA