

3 - 3 自然条件

3 - 3 - 1 地形

(1) 概要

「ル」国は、アフリカ大陸東部を南北に縦断する東西2条の地溝帯に挟まれた高原地帯で、国土の西側はキブ湖（湖面標高1,460m）と接し、東部から南部にかけての国境地帯はビクトリア湖に流入するアカゲラ川流域（上流部ルアンダ国内の正式名称はNyabarongo川、本文ではアカゲラ川で名称統一）の低地帯（標高1,300m前後）となり、湖、沼沢地、沖積平野等が形成されている。また、国土の北西端部には標高4,507mのカリシンピ山を主峰とする火山地帯を配し、カリシンピ山から南方へ標高2,000m以上の山地が連なっている。この稜線が分水嶺となり、西側がキブ湖の水系に、東側がアカゲラ川の水系に属している。アカゲラ川水系の地域は、国土の80%以上を占めており、全般に1,500m以上の標高を有する高原地帯が広がり、アカゲラ川の本流や多数の支流に開析された標高差約200m前後の起伏に富んだ地形が形成されている。

(2) 調査対象地域の地勢

調査対象のキブンゴ県は、「ル」国の南東部に位置する面積2,964 km²の地域で、県の東部及び南東部境界をタンザニア国と、南部はブルンジ国と国境で接し、国境地帯はアカゲラ川流域の低地帯が形成されている。県内の地形は、後述の地質構成によって大きく影響されており、変成岩の分布する県央部の広い区域は南北に延びる稜線（標高1,500～1,700m、最高標高1,900m）と、それを開析する谷筋によって特徴づけられ、相対的に斜面の傾斜も急峻である。一方、貫入岩体の分布する県北西部、南西部、北東部の一郭は、稜線（標高1,500m前後）と谷底の標高差が100～150m程度と相対的に山容が緩やかとなり、谷底部には沖積世の土砂で堰き止められてできた湖が多く認められる。

稜線部から谷底に到る地形の変化を見ると、稜線部は延長方向に対し全般に幅数100mでなだらかな地形が広がっているが、山腹斜面の上部3/4程度は、地形の勾配が平均的に20～30°程度の急勾配の斜面となり、所々で岩盤が露出し、表土の分布も貧弱である。山腹斜面の下部1/4は、崖錐層に被覆された勾配が15°以下の緩い斜面が形成され、谷底の沖積低地に到っている。沖積低地でも上流から下流に向けて極めて勾配の緩い地域では、水はけの悪い湿地状を呈し、水田の耕作地帯として利用されている所も認められる。

県の北東部はアカゲラ自然公園として自然が保護されているが、県内の一般的な土地利用状況は、一部の急峻地や表土がなく硬質の岩盤が直接露出する地域を除いて、稜線、山腹斜面、谷底等は万遍なく耕作地として活用されており、住民の家屋も耕作地の中に分散して存在する。ただし、県内の主要な道路が、主に稜線沿いを通っていることや、近年「ル」国政府で推進している集団定住化政策の関係で、稜線部へ住居が移動し、まとまった居住

地がいたるところで認められるようになってきた。

3 - 3 - 2 地質

(1) 概要

「ル」国の地質は、全般に先カンブリア紀の造山帯（約 11 億年前）に属しており、中～低圧の変成作用を受けた砂質～泥質堆積物の変成岩と、ほぼ同時代の貫入岩体である花崗岩類が基盤岩を構成している。新生代に入り、アフリカ大地溝帯の活動に伴い火山活動が活発となり、カリシンピ山等に代表される国土の西端部の高山地帯は、厚く火山噴出物で覆われた。また、高原地帯を開析する河川や谷沿い地域の表層は未固結の堆積物によって被覆されており、山腹斜面の崩壊によって堆積した崖錐層や、河川の上流から運ばれてきた土砂が堆積した沖積層が分布している。

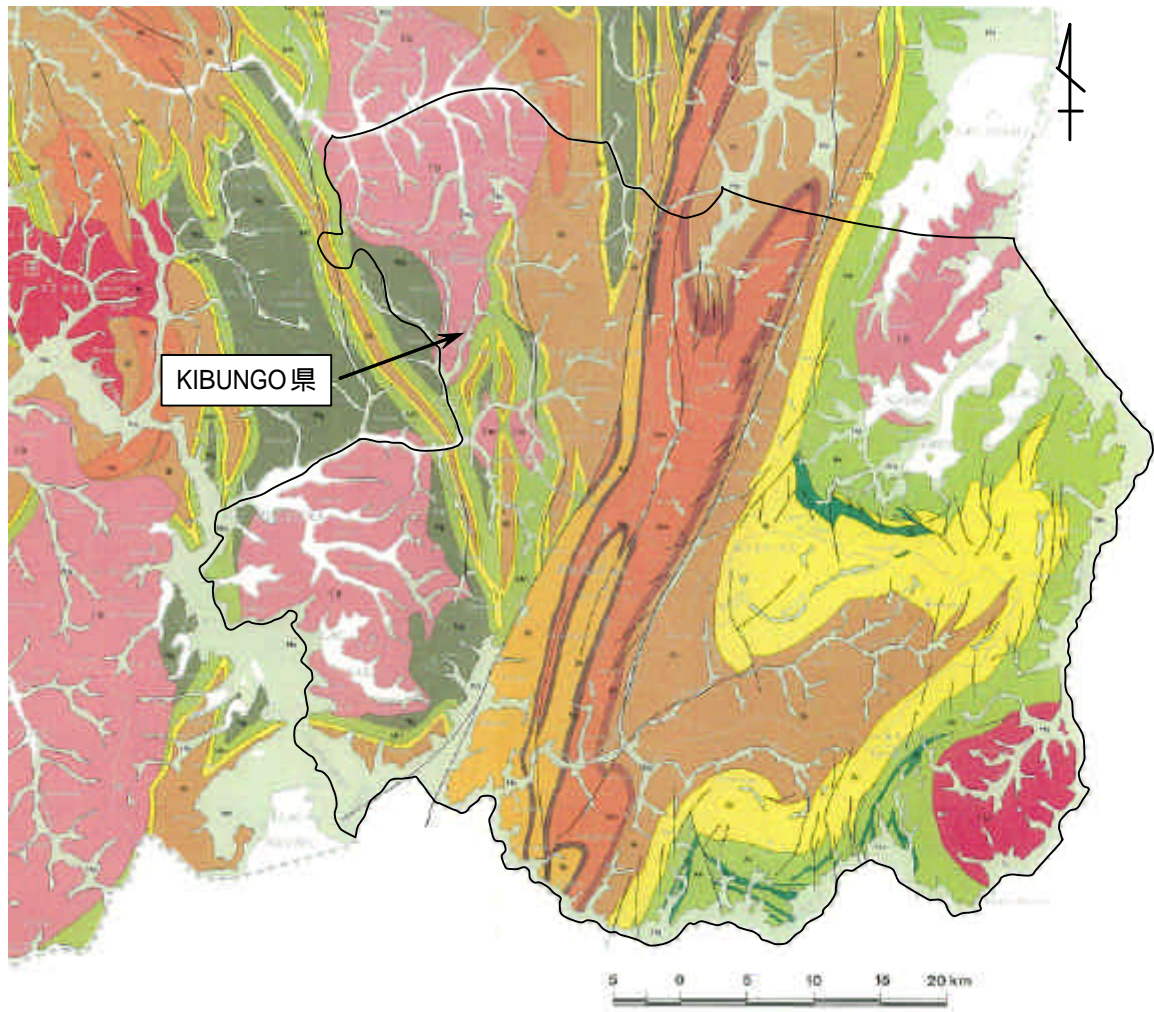
地質構造は、国土が地溝帯に挟まれている関係で、先カンブリア紀の変成岩類は南北に伸びる帯状の分布を示す他、ほぼ同じ走向の断層が多く認められるのが、特徴である。

(2) 調査対象地域の地質

キブンゴ県は、「ル」国の南東部に位置する略正方形の形状を呈する地域で、その四隅に貫入岩体の花崗岩類を配し、県央部は全般に珪岩や片岩等の変成岩と泥質岩や砂岩よりなる堆積岩類が分布している。また、小規模の貫入岩体である岩脈としては、県南東部の変成岩分布地域で斑れい岩等の塩基性岩脈や花崗岩の分布地域でペグマタイト（地質図には未記載）が認められる。谷を埋める沖積層は一般に粘土、砂、砂礫層より構成されており、アカゲラ川流域や県内に分布する湖の下流域には幅数 km の広大な沖積面が認められるが、沖積層はこの湖を堰き止める役割を担っており、かなりの層厚を有するものと推定される。以上のキブンゴ県内における地質の分布状況は、図 3 - 3 - 1 に示すとおりである。

先カンブリア紀の変成岩の内、Ng, Nd, Gi, Kb, Kg の各層が珪岩や砂岩の優勢な地層で、比較的風化を受けにくいいため、露頭も多く観察され、地形的には稜線部に分布することが多い。一方、Mh, Ak, Bi, Rr, Rk, Nm, Br の各層は片岩や泥質堆積岩の優勢な地層で、相対的に風化や浸食作用に弱いいため、谷地形部に分布している。また、花崗岩類は全般に深部まで風化を受けているものと推定され、相対的に地形の傾斜が緩やかになっている。

地質図に示す通り、県内には多数の南北走向の断層（推定断層含む）が確認されているが、連続性が追跡できる断層は明瞭な谷地形が形成されている他に、活発な地溝帯活動の影響を受け、多数の付随する小断層が認められる。特に、県の中央部に分布する Rr,



凡 例

堆積岩及び変成岩

	Ho : 沖積層(粘土、砂、礫等)
	Br : 片岩及び片岩,珪岩互層
	Kg : 珪岩又は砂岩
	Rk/Nm : 片岩,一部礫岩
	kb : 珪岩及び砂岩,片岩互層
	Bi, Rr : 泥質岩
	Nd, Gi : 珪岩
	Mh, Ak : 片岩又は砂泥質堆積岩
	Ng : 珪岩及び砂岩、片岩互層

貫入岩

	: 花崗岩類
	: 花崗岩類
	: 斑レイ岩等塩基性貫入岩

新生代第四紀

先カンブリア紀

	: 断層
	: 推定断層

図 3-3-1 キブongo県の地質図

Kb, Nm, Kg, Br の各層は北北東～南南西性の2条の断層に挟まれて陥没しており、あたかも小規模の地溝帯のような地質構造を呈している。

3 - 3 - 3 気象

「ル」国は赤道付近に位置するが、標高が高いため、温暖な気候に恵まれており、季節は下記のとおり年間2回づつの雨期と乾期に分けられる。

乾期：1月～2月、6月～9月

雨期：3月～5月、10月～12月

キブongo県内の気象観測所はキブongoとZAZAにあるが、1993～94年以降観測は行われていない。ほぼ類似した気象条件の首都のキガリの観測データもあわせ、入手した気象資料を整理すると、表3-3-1、図3-3-2に示すとおりである。

表 3-3-1 キブongo県、キガリの気象データ

月平均気温()

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
KIBUNGO	20.6	20.4	20.5	20.5	20.2	20.6	20.6	20.5	21.5	20.3	20.3	20.0	20.6
ZAZA	21.4	21.6	21.5	21.6	21.5	21.3	21.6	22.3	22.2	21.7	21.0	21.1	21.6
KIGALI	21.3	21.7	21.4	21.2	21.1	21.1	22.1	21.1	22.4	21.5	20.9	21.0	21.4

月間雨量(mm/月)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
KIBUNGO	85.8	112.0	141.7	150.3	125.2	15.1	0.1	3.1	60.4	129.1	110.6	90.7	1002.0
KIGALI	66.6	71.1	131.9	123.9	94.5	24.4	16.7	33.2	56.7	108.3	115.5	76.4	949.2

月平均湿度(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
KIBUNGO	72	74	74	78	77	66	57	53	61	72	74	77	70
KIGALI	72	69	73	76	75	67	60	58	63	70	74	73	69

- KIBUNGO (Alt:1680m) の観測値は1990.1～1993.6
- ZAZA(Alt:1515m) の観測値は1982.5～1994.2(途中欠測有り)
- KIGALI(Alt:1490m) の観測値は1991.1～2003.4(1994年の9ヶ月間欠測)

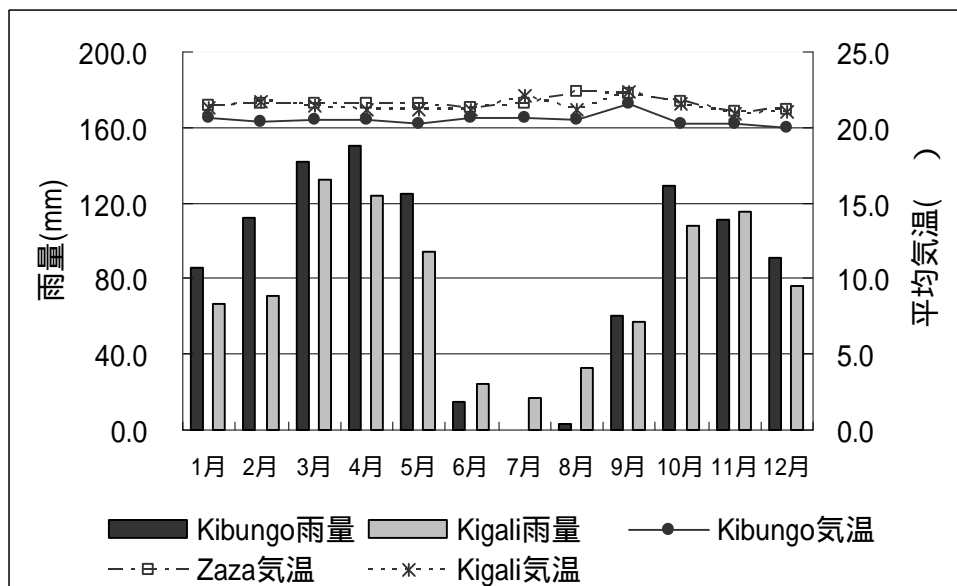


図 3-3-2 月間雨量と月平均気温

温度については、一日の気温が 13 から 30 の範囲で推移し、年間の平均気温も 21 前後で安定しており、季節的な変動はほとんど認められない。

降雨量は、1 年間にキガリ、キブンゴ共 1,000 mm 前後あり、雨期の 6 ヶ月間に約 75% の雨量が集中し、乾期である 6 月～ 9 月に雨量の少ないのが際立っている。

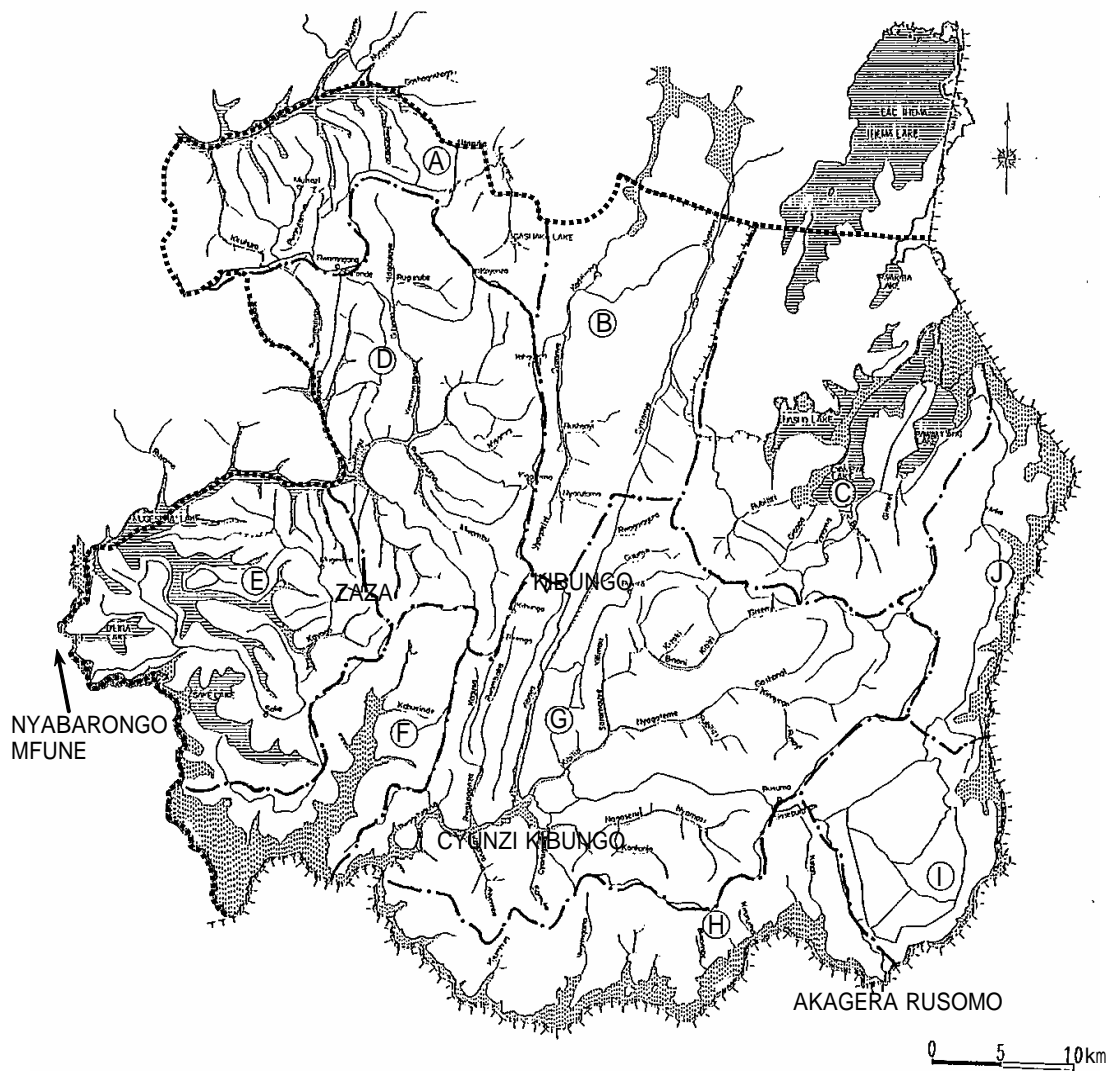
また、平均湿度は 70% 前後で大きな変動はないが、乾期の 6 月～ 9 月の湿度が 70% 未満で相対的に低くなる。

蒸発量については、キガリにおける月間の平均蒸発量として 95 mm の記録が残されている。

3 - 3 - 4 水文

キブンゴ県内には多数の谷地形が発達するが、全域がアカゲラ川の流域に属している。アカゲラ川は「ル」国西部のカリシンピ山塊を源頭とし、「ル」国だけでなく南接するブルンジ国から流入する水も集め、国土の中央部を蛇行し流下してくるが、本流はキブンゴ県の南西部においてブルンジ国との国境にぶつかった後、国境沿いに東流し、東側のタンザニア国との国境に到達してからは、流れは国境沿いに北に向きを変える。

キブンゴ県は、図 3-3-3 に示すとおり 10 の流域に区分することが出来る。県内には流量の観測所が 3 ヶ所あり、2 ヶ所はアカゲラ川本流に、1 ヶ所は支流の Cyunuji 川（観測点



流域記号	流域名
A	Lake Muhazi Basin
B	Nyakora River Basin
C	Lake Nasho Basin
D	Lake Mugesera Basin
E	Lake Sake Basin
F	Lake Kabavubyi Basin
G	Rwagitugusa River Basin
H	Akagera River Southern Basin
I	Akagera River South-Eastern Basin
J	Akagera River Eastern Basin

- 凡例
- 気象観測所
 - 流量観測所
 - 流域界
 - /// 国境
 - 県境

図 3-3-3 ギブンゴ県の流域区分と観測所位置

番号：37181402)に位置している。観測データは欠測が多いうえ、十分に整理が行なわれていないが、参考までに1999年のCyunuji川の観測データを示すと、表3-3-2のとおりである。

表 3-3-2 Cyunuji 川 (流域面積 80 km²) の流量観測データ (1999 年)

単位：m³/sec

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平均	0.279	0.225	0.392	0.365	0.289	0.201	0.223	0.256	0.186	0.240	0.289	0.254	0.267
最大	0.347	0.290	0.538	0.501	0.334	0.236	0.272	0.334	0.219	0.292	0.334	0.272	
最小	0.238	0.174	0.272	0.292	0.236	0.187	0.187	0.182	0.147	0.164	0.236	0.219	

Cyunuji 川の一年間の全流量は $8.422 \times 10^6 \text{ m}^3$ となり、流域面積 80 km² より、単位面積当たりの河川流出量に換算すると、105.3 mm/year に相当する。

また、流量の経年変化を見ると、年始めの乾期(1,2月)は減少傾向にあるが、雨期が始まった3月が 0.365 m³/sec と急激に多くなる。その後の流量は減少傾向にあり、6月から9月の乾期は 0.200 m³/sec 前後の値で推移し、10月の雨期に入ると再び流量が増えており、降雨量との相関性が認められる。また、雨量の最も少ない6月~9月の最低流量も 0.15 m³/sec 程度が確保されており、年間を通して Cyunuji 川の水が涸れることがないことを示している。

3 - 4 水理地質

3 - 4 - 1 地下水の賦存状況

キブongo県に分布するような基盤岩の場合、一般に砂状に分解したり、亀裂が多く発達する風化帯や断層等の裂罅の発達する部分に地下水が賦存されている。珪岩、砂岩は風化を受けにくい特徴を有する反面、風化を受けると比較的亀裂が発達しやすいため、相対的に良好な帯水層となる可能性が高いが、片岩や泥質岩の場合は風化作用により水を通しにくい粘性土状に変化しやすいため、珪岩に較べ地下水の賦存はあまり期待出来ない。また、花崗岩は、構成鉱物によって風化状況が異なり、滞水層としての特徴は様でなく変化に富んでいるが、当地域の花崗岩は地下水開発の困難な地質として評価されている。その他、基盤岩に岩脈等の貫入する場合、母岩との接触部に亀裂等が発達するため、滞水層となることが多く、県南東部地域の塩基性岩脈分布地域や花崗岩分布地域のペグマタイト貫入部がこれに相当する。

一方、崖錐層や沖積層の場合、未固結の軟らかくルーズな堆積物であるため、礫や砂等粒径の粗い層が分布する部分が良好な帯水層となっている。しかし、これらの未固結層は地表から浅い位置に分布するため、表層からの汚染を受けやすい特徴を有している。

一般に、雨水により稜線部で涵養された地下水は、沖積低地に向かって地中を流動して行き、沢筋近くで泉として湧き出したり、直接崖錐層や沖積地盤に浸透し、河川水や伏流水等となって流れ下ってゆくものであるが、山地から谷筋に到る間の地下水の挙動は、基盤岩の岩質、風化の状況、地質構造によって大きく影響される。

以上より、起伏に富む地形の高所には、涵養された地下水も長期に留まることなく、標高の低い位置に流下していくため、基盤岩が風化を受け地下水の浸透可能な透水性の地盤が分布しても、地形的に高所では、良好な滞水層が形成されることは少ない。しかし、高所における滞水層は、稜線、山腹を問わずなだらかな地形が広い範囲に広がっている地域に厚い風化帯が分布することや断層等による局所的な深部に到る裂罅が存在することが必要条件となり、その特徴としては、

地下水位が深いこと

季節的に地下水位の変動が大きいこと

が、挙げられる。

崖錐層や沖積層が堆積する谷筋に沿った低地帯（山腹斜面下部を含む）は、山地から流下してきた地下水が、基盤岩の風化帯、裂罅及び未固結層の空隙に充填されており、地下水の賦存条件は高地に較べて良く、過去の日本の無償資金協力で実施された深井戸は、全て谷筋に賦存された地下水が開発されたものである。

また、過去の開発調査では現地調査の結果に基づき、地下水が浸透し、滞水が可能な風化帯の分布する深度、即ち未風化の不透水性岩盤の分布する深度について、水理地質区分を行い、次表のとおり整理されている。

表 3-4-1 未風化岩（不透水層）の分布する深度 単位：m

水理地質区分		地形区分		
記号	地質	山腹斜面下部	山腹斜面中部	稜線及び山腹斜面上部
A	沖積層、崖錐層	30>		
Q	珪岩	65	40	40
SQ	片岩、珪岩互層	60	40	40
S	片岩	60	45	30
Gn	花崗岩	40	55	55

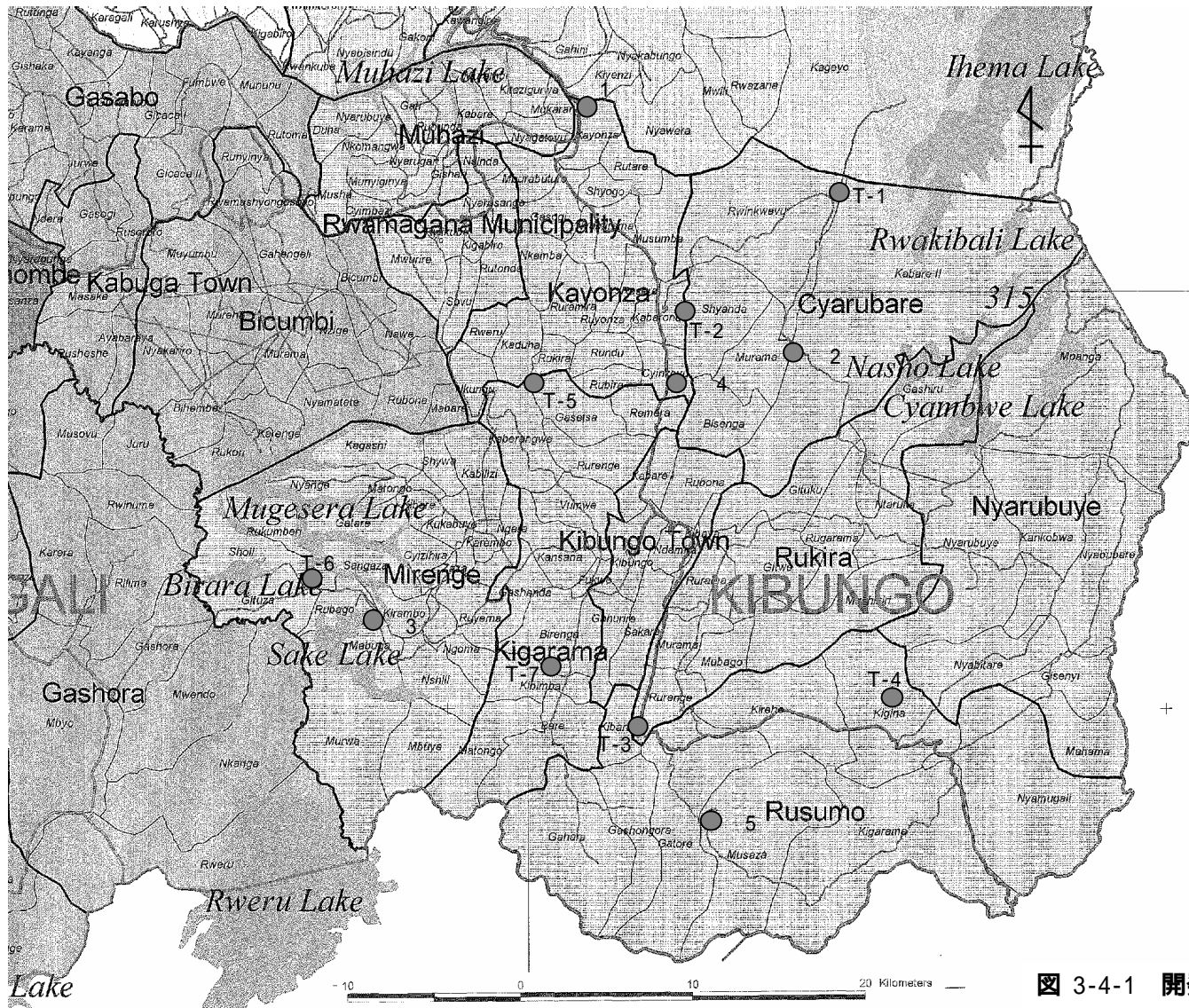
上記水理地質区分は、図 3-3-1 の地質と対比すると、次表のとおりである。

表 3-4-2 地質図における地質分類と水理地質区分の対比

地質時代	地質区分	地質図の記号	主な地質	水理地質区分の記号
新生代第四紀	未固結堆積物	Ho	粘土、砂、礫	A
先カンブリア紀	変成岩、堆積岩	Br	片岩及び片岩、珪岩互層	S, SQ
		Kg	珪岩又は砂岩	Q
		Rk/Nm	片岩、一部礫岩	S
		Kb	珪岩及び砂岩、片岩互層	Q, SQ
		Bi/Rr	泥質岩	S
		Nd/Gi	珪岩	Q
		Mh/Ak	片岩又は砂泥質岩	S
	Ng	珪岩及び砂岩、片岩互層	Q, SQ	
	貫入岩体	m/ b	花崗岩	Gn

3 - 4 - 2 開発調査の結果

キブゴ県を対象として、1985年、1991年の2度に亘り給水計画の開発調査が実施されたが、水理地質に関する調査も地表踏査、物理探査の他、計12箇所を試掘調査が行なわれている。試掘調査の位置及びその結果は、それぞれ図 3-4-1、表 3-4-3 に示すとおりである。



凡例

● 試掘調査位置

T-1 ~ T-7 : Phase

1 ~ 5 : Phase

図 3-4-1 開発調査における試掘調査位置

表 3-4-3 開発調査における試掘調査結果一覧表

位置*1	地形的条件	地質		滞水層	調査深度 (m)	スクリーン 深度(m)	静水位 (m)	揚水可能量 (?/min)	滞水層の透水係数 *3 (cm/sec)	備考
		被覆層	基盤岩*2							
T-1	広い谷間 扇状地形発達	厚さ3.75m 砂礫、砂、粘土	Rr 片岩及び珪岩	亀裂の多い 珪岩	44.85	36~42	9.40	250	5.14×10^{-3} (7.92×10^{-3})	断層が通る谷沿いの地域
T-2	狭い谷間 崖錐発達	厚さ18.85m 砂礫、砂、粘土	Nm 片岩及び珪岩	亀裂の多い 珪岩	43.50	30~42	19.50	33		
T-3	広い谷間 湿地	厚さ12.50m 礫、砂、粘土	Rr 片岩、珪岩互層	亀裂の多い 珪岩	42.00	30~46	22.18	33		断層が通る谷沿いの地域
T-4	狭い谷間 急傾斜地	厚さ8.50m 粘土、礫、砂	Rr 片岩及び珪岩	無し	46.00	-	-	-		
T-5	広い谷間 沖積面発達	厚さ20.00m 礫、砂	Bi, Md, Mh 片岩及び珪岩	片岩及び 珪岩	54.85	45~51	11.41	200	1.93×10^{-3} (8.14×10^{-2})	花崗岩分布地域に近接
T-6	台地状 山腹	厚さ16.00m 粘土等	Gb 風化花崗岩	無し	58.00	-	-	-		
T-7	狭い谷間 山腹	厚さ10.00m 砂礫、粘土	Kg 珪岩	亀裂の多い 珪岩	58.00	34~52	33.80	40		
No.1	谷部	厚さ2.5m 粘土、礫混じり	Rk 風化片岩 片岩	片岩 風化帯	83.00	26~30 50~62	6.93	210	3.62×10^{-4} (9.62×10^{-4})	花崗岩分布地域に近接
No.2	谷部	厚さ24.0m 砂質粘土、砂礫	Rr 風化片岩 石英片岩	沖積、砂礫 片岩風化帯	81.00	20~28 60~70	3.83	250	1.38×10^{-3} (2.79×10^{-3})	断層が通る谷沿いの地域
No.3	谷部	厚さ15.0m 砂質土	Gb 風化花崗岩	花崗岩 片岩風化帯	81.00	64~76	10.80	100	2.73×10^{-4} (1.79×10^{-4})	
No.4	山腹斜面	厚さ6.0m 表土	Nm 片岩及び 片岩、珪岩互層	片岩、 珪岩互層	150.00	不明	60.00	15	3.75×10^{-5} (4.53×10^{-5})	断層が通る谷沿いの地域
No.5	山腹斜面	厚さ1.4m 礫	Ak 片岩、珪岩互層	片岩、珪岩 破碎帯	104.50	不明	22.00	170	3.86×10^{-4} (3.11×10^{-4})	塩基性貫入岩体分布地域に近接

*1 T-1~T-7 :Phase I 調査、No. 1~No.5 :Phase III 調査

*2 略語は表 3-4-2 参照

*3 上段Jacobの方法、下段()は回復法で算出

前頁の調査結果より、明らかになった点を列記すると、次のとおりである。

(被覆層)

先カンブリア紀が分布する地域の沖積層、崖錐層は、広い谷で 20m 前後、狭い谷で 10~20m の層厚で分布し、一般に有力な滞水層となる砂礫層や砂層を挟んでいる。

花崗岩分布地域における被覆層は、15m 前後の層厚で風化土壌または二次堆積物が分布するが、粘性土分が多く含まれていると判断され、明瞭な滞水層の分布は認められない。

(基盤岩)

先カンブリア紀の分布する地域における試掘調査の位置は、谷沿いで実施されているため、概ね風化浸食を受けやすい Nm, Rr, Ak の各層に代表される片岩の優勢な地層が分布している。試掘調査の結果では片岩中に相当量の珪岩層が挟まれていることが確認されたが、この珪岩層の裂罅が有力な滞水層となっている。ただし、珪岩が挟まれている場合でも、良好な滞水層が形成されているとは限らず、空井戸が 1 ヶ所で認められた。また、地下水が得られても、やっとハンドポンプで汲み上げることが出来る程度の水量 (15~40 l/min) しか得られない孔が 4 ヶ所で認められたが、これ等の孔の地下水位は地形的条件に係わりなく、全般に GL-20~60 m と極めて低いのが特徴である。

花崗岩の場合、一般に砂状に分解した風化帯や引っ張り亀裂の発達する部分が有力な滞水層となるが、試掘調査位置では風化帯、未風化帯を問わず、全般に透水性が低く、弱風化の硬質岩中に発達する亀裂だけが滞水層となっている。しかし、本層の分布地域でも多くの湧水点が確認されていることから、地下水開発の対象として期待できるものと判断される。

断層等の構造線が通る谷筋の低地において、4 ヶ所で試掘調査が行なわれたが、いずれの孔も滞水層に当り、内 2 孔からは、250 l/min の多量の地下水が得られることが、明らかとなった。

また、3 ヶ所の試掘調査は、花崗岩や塩基性の貫入岩体に近接する先カンブリア紀層の分布地域で実施されたものであるが、いずれの孔も亀裂の発達した滞水層に当り、170~210 l/min の多量の地下水が得られることが、明らかとなった。

以上の調査結果を基に、滞水層別の代表的な水理定数は、次のとおり整理されている。

表 3-4-4 水理定数総括表

水理地質区分		透水量係数 T (m ² /day)	透水係数 K (cm/sec)	貯留係数 S
A	沖積層*1	10 ~ 35	5 × 10 ⁻⁴ ~ 1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻¹ ~ 1.5 × 10 ⁻¹
SQ, Q, S	風化した 珪岩、片岩	5 ~ 20	1 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻²
Gn	風化した又は 裂罅のある花崗岩	1 ~ 3	1 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻¹

*1: Phase I における深井戸工事記録からの推定値

3 - 4 - 3 水質

キブンゴ県内の住民が、日常生活用水として利用している水源の水質を把握する目的で、深井戸、保護湧水、湧水、手掘り井戸（池含む）、河川水、湖水等から採水された 29 試料を対象にして、次の各項目の水質試験を実施した。

水温、色、濁り、味覚、臭気、PH、電気伝導度、COD、全硬度、塩化物、硝酸塩、亜硝酸塩、全鉄、マンガン、フッ素、一般細菌、大腸菌群

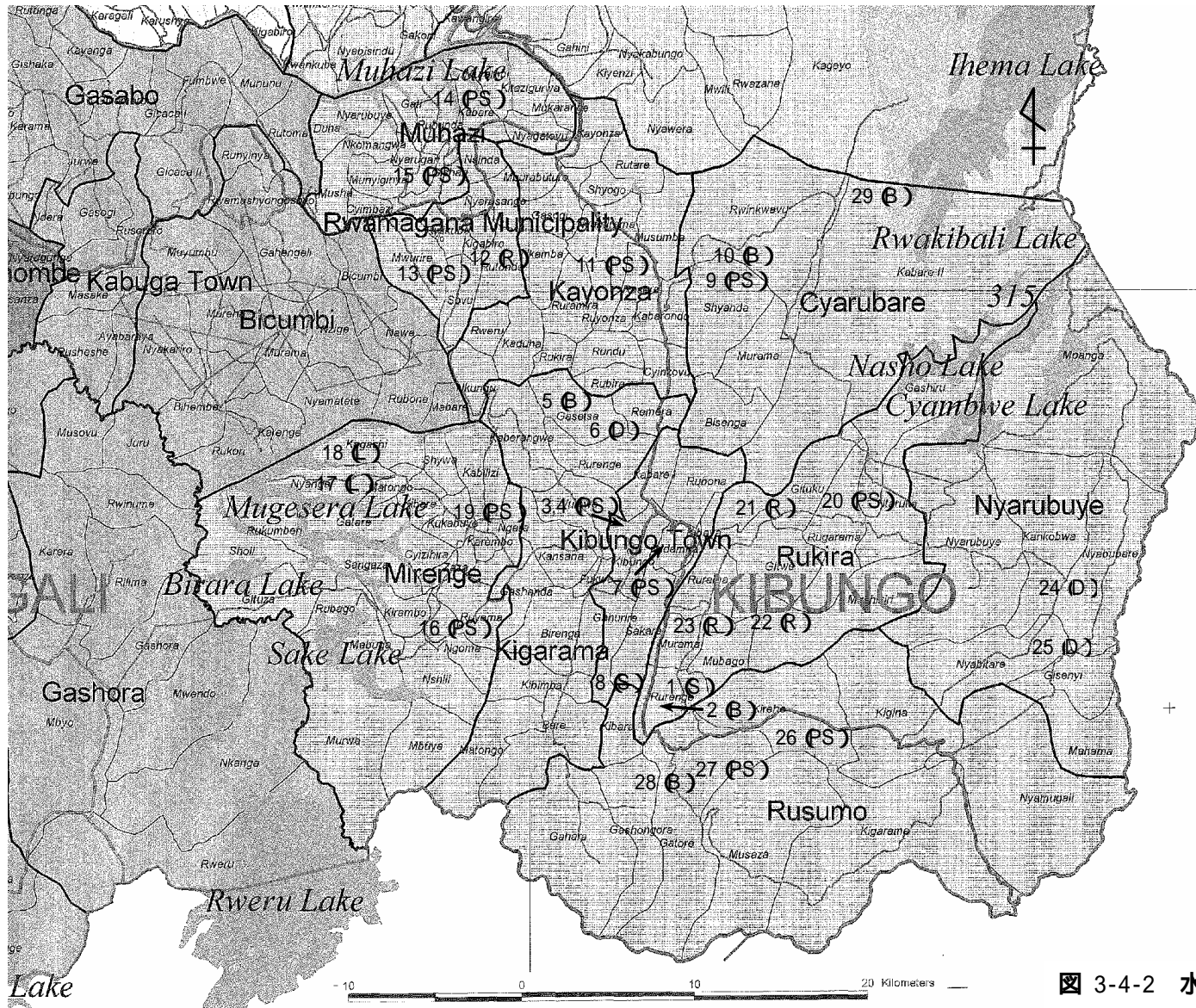
採水地点の水源別内訳は表 3-4-5 に示すとおりである。

表 3-4-5 水質試験の水源別内訳

水源の種類		採水地点
地下水	深井戸	5
	保護湧水	13 (1ヶ所、上水の処理水)
	湧水	2
	手掘り井戸*	3
表流水 等	河川	4
	湖	2
計		29

* 谷底にあり、表流水が流入する構造

各試料の採水地点、試験の結果はそれぞれ図 3-4-2、表 3-4-6 に示すとおりである。



凡例

揚水位置

- (B) : 深井戸
- (PS) : 保護湧水
- (S) : 湧水
- (D) : 掘り抜き井戸又水溜
- (R) : 河川
- (L) : 湖

図 3-4-2 水質試験試料採取位置図

表 3-4-6 水質試験結果一覧表

No.	位置		採水日	水源の種類	周辺の地質	水温	色	濁り	味	臭気	PH	EC	COD	全硬度	塩化物	硝酸塩	亜硝酸塩	アンモニア	硫酸塩	全鉄	マンガン	フッ素	一般細菌	大腸菌群	備考
	District	Secteur																							
1	Rukri	Rusenge	04.07.03	S (崖堆)	Rr	23.0	透明	無し	無し	有り	5.53	181	7	45	75	5	0.02 >	0.5	50>	0.2>	0.5>	0.1	多い	多い	流量2.5l/sec
2		Ruzinga 1	04.07.03	BH	Rr	22.7	透明	無し	無し	無し	5.54	218	3	50	50	5	0.02 >	0.5	50>	0.2>	0.5>	0.2	無し	無し	
3	Kibungo	上水 (水源)	04.07.09	暗渠	Nm	20.1	透明	若干	無し	無し	5.55	130	1	45	25	5	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	若干	若干	別途記載
4		処理後上水	04.07.09	暗渠		21.0	透明	無し	無し	無し	5.99	159	1	65	125	5	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	無し	
5	Kigarama	Ringese	04.07.10	BH	Bi	21.5	透明	無し	無し	無し	5.52	358	2	95	150	2	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0.1	無し	無し	
6		Nyamada	04.07.10	DW		*27.0	茶濁	強	苦い	有り	6.34	459	8<	300	150	20	1<	0.8	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
7	Kibungo	Ndamira	04.07.10	P.S	Nm	20.9	透明	無し	無し	無し	5.37	192	1	60	175	5	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0.1	非常に多い	若干	流量0.72l/sec
8		Kukarenge	04.07.10	S (崖堆)		*20.5	透明	無し	無し	無し	4.56	204	6	105	75	5	0.02 >	0.5	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
9	Cyarubare	Mbarara	04.07.11	P.S	Ho	21.9	透明	無し	無し	無し	5.77	266	2	125	150	5	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	流量0.01l/sec
10		Mbarara	04.07.11	BH	Nm (Ho)	22.8	透明	無し	無し	無し	5.60	343	3	125	175	1	0.02 >	0.5	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	若干	
11	Ruyonza	Gitwa	04.07.11	P.S		*23.4	透明	無し	無し	無し	5.24	280	2	150	150	10	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	無し	流量0.22l/sec
12	Rwamagan	Kigarama	04.07.12	河川		17.4	茶濁	若干	不味	有り	6.23	331	5	155	175	3	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
13		Gisanga	04.07.12	P.S	Gb, Ng境界	22.5	透明	無し	無し	無し	5.26	262	1	50	125	10	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	無し	流量2.0l/sec
14	Muhazi	Karambi	04.07.12	P.S	Gb	22.7	透明	無し	無し	無し	5.48	341	1	105	200	10	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	無し	流量0.001l/sec
15		Shabarondo	04.07.12	P.S	Gb	22.5	透明	無し	無し	無し	5.41	179	1	75	75	10	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0.1	無し	無し	流量0.13l/sec
16	Mirenge	Bukokoza	04.07.13	P.S	Gb, Ng境界	22.2	透明	無し	無し	無し	5.20	128	1	35	50	10	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	多い	流量3.4l/sec
17		Nandama	04.07.13	湖水		25.1	茶濁	有り	不味	有り	8.30	394	8<	100	25	1>	0.02 >	0.2 >	50>	0.3	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
18		Rugarama	04.07.13	湖水		24.5	茶濁	有り	不味	有り	8.24	354	8<	110	25	1>	0.02 >	0.2 >	50>	0.2	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
19		Karaba	04.07.13	PS(パイプ)		23.2	透明	無し	無し	無し	5.59	151	2	30	75	12	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	無し	
20	Rukira	Gituku	04.07.14	P.S	Gi	20.8	透明	無し	無し	無し	5.17	43.1	1	10	25	2	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	若干	
21		Gituku	04.07.14	河川		24.5	白濁	若干	無し	有り	6.62	66.8	8<	25	25>	1>	0.02 >	0.2 >	50>	0.2	0.5>	0.1	非常に多い	非常に多い	流量1.0l/sec
22		Mushikili	04.07.14	河川		25.2	茶濁	強	不味	有り	6.92	116	8<	40	25>	1>	0.02 >	0.2	50>	1	0.5>	0	非常に多い	非常に多い	
23		nyagazo	04.07.14	河川		23.0	茶濁	有り	不味	有り	6.80	206	8<	60	25>	1>	0.02 >	0.2 >	50>	0.3	0.5>	0.1	非常に多い	非常に多い	
24	Nyarubuye	Murundi	04.07.15	DW		17.8	茶濁	有り	不味	有り	6.80	293	5	10	25>	1>	0.02 >	0.5	50>	0.7	2	0	非常に多い	非常に多い	
25		Nyabitare	04.07.15	池 (DW)		28.1	茶濁	強	不味	有り	6.85	282	8<	90	25>	1	0.03	0.2	50>	1	0.7	0	非常に多い	非常に多い	
26	Rusumo	Rutabango	04.07.15	P.S	Rr	21.7	透明	無し	無し	無し	5.61	220	1	55	125	7	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	無し	無し	流量1.5l/sec
27		Nyamiyanga	04.07.15	P.S	Rr?	*23.0	透明	無し	無し	無し	5.57	159	6	35	25	4	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	非常に多い	若干	
28		Chuniji	04.07.15	BH	Rr (Ho)	21.4	透明	無し	無し	無し	6.57	393	3	205	150	1	0.02 >	0.2 >	50>	0.2>	0.5>	0	若干	無し	
29	Charubare	Nyankora	04.07.16	BH	Rr	24.8	透明	無し	無し	無し	6.46	274	6	85	125	2	0.07	0.2	50>	0.2	0.5>	1	多い	無し	
	WHOガイドライン値										6.5~8.5			500	250	硝酸性窒素10			400	0.3	0.5	1.5			

BH 深井戸、PS 保護湧水、S 湧水、DW 手掘り井戸 注 :* は家庭のタンクより採水

各試験項目別の特徴は、下記のとおりである。

色度、濁度

深井戸、保護湧水、湧水は無色透明で、ほとんど濁りは認められなかった。しかし、手掘り井戸、河川、湖の水は全て濁りが強く、地下水との相違は顕著である。手掘り井戸は井戸壁が保護されていないため、土壌が混入したり、表流水が流入したりすることにより、濁りは表流水や溜り水と変わらない。

味覚、臭気

一部で、臭いの感じられる湧水があったが、概ね地下水は問題にならない。一方、手掘り井戸や表流水グループは味覚、臭気共問題が有り、飲料水として適していない。

P H

地下水の場合、2ヶ所の深井戸(Chunji, Nyankora)で6.5前後の値を示したが、概ね5.5前後の値となり、弱酸性である。手掘り井戸と河川水は6.23~6.92の範囲に収まっているが、湖水の場合8.24~8.30の高い値でアルカリ性を示している。

電気伝導度

全般に、400 μ s/cm以下の値となり、溶存成分が少ないことを示している。

C O D

手掘り井戸、河川、湖の水は8 ppm以上で高い値を示しているが、地下水は8 ppm未満で相対的に低い値となる。

全硬度、塩化物

全般にWHOのガイドライン値の範囲に収まっている。

硝酸塩、硝酸塩、アンモニア、硫酸塩

全般にWHOのガイドライン値の範囲に収まり、問題はないが、花崗岩分布地域における湧水の硝酸塩含有量が、10 ppm前後(硝酸性窒素に換算して2.3 ppm)と、他の水源に比して高い特徴を示している。

全鉄、マンガン

Nyarubuye 郡の手掘り井戸と隣接する Rukira 郡の河川水で、全鉄 0.7~1.0 ppm, マンガン 0.7~1.0 ppm 含有し、WHOのガイドライン値を大幅に超えていたが、他の試料では、鉄、マンガン共それぞれ 0.3 ppm 以下、0.5 ppm 以下の値が得られた。尚、Phase III の 開発調査報告書では、停滞した水域に閉じ込められた浅層の地下水の場合、鉄、マンガンを多く含み、問題があるとしており、今後の調査では、注意を要する項目である。

フッ素

Nyankora の深井戸において、1 ppm 含まれていたが、他の水源ではほとんど検出されなかった。

一般細菌、大腸菌

手掘り井戸、河川、湖の水は、濁りが強く肉眼でも汚染されていることが、明らかであり、全試料から非常に多くの一般細菌、大腸菌が検出された。また、保護されていない湧水の場合も、周辺の土壌等から汚染を受け、一般細菌、大腸菌が検出された。聞き取り調査では、これらの水源を利用している住民はいずれも、寄生虫の問題も抱えているとの、訴えがあった。

一方、保護された地下水も、深井戸 3 試料、保護湧水 6 試料で一般細菌、大腸菌の汚染を受けていることが、判明した。深井戸の場合、一部は表層に近い浅層の汚染された地下水を利用していることも考えられるが、ポンプ交換時等に人為的な汚染を受けている可能性も高いと判断される。また、保護湧水の場合は、一般に湧水点に暗渠等を設け、集水域の上部は土砂等で埋め戻されているため、表層から汚染水が浸透し易い構造になっている事が、問題である。

水源別の一般細菌、大腸菌の汚染状況は、図 3-4-3 に示すとおりである。

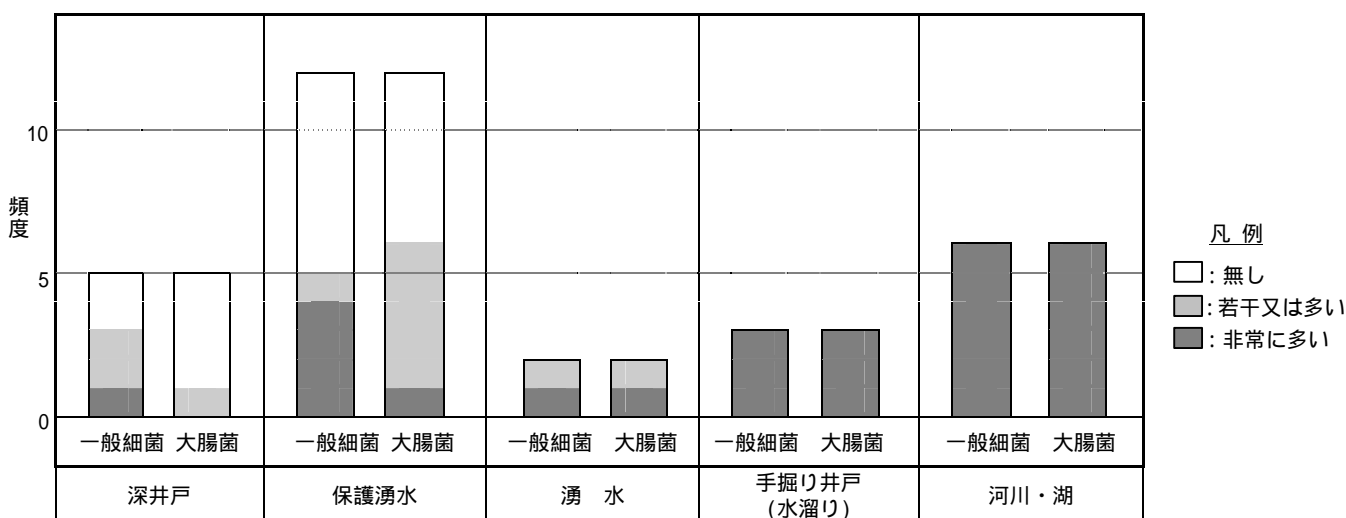


図 3-4-3 水源別一般細菌・大腸菌汚染の頻度分布

3 - 5 給水現況

キブング県内の2市8郡において実施した、市・郡長と給水事業関係者とのインタビュー、そして水源付近での住民調査等の現地調査の結果を本項で纏める。

全般的には、キブング県においては表 3-5-1 に示すように住民が水汲みに掛ける時間が比較的長い。これは同県が起伏のある山地に位置し、住居区域が標高の高い所にあるのに対して、湧水などの水源が谷間に存在するケースが多く、水源までの距離の割に水汲みに時間が掛かるためである。

表 3-5-1 住民が水汲みに掛ける時間の比較

	15 分以下	15 29 分	30 59 分	60 分以上
全国平均	46.0	25.3	20.8	8.0
村落部	44.0	26.0	21.6	8.4
都市部	77.7	12.9	7.8	1.5
キブング県	24.0	19.3	43.8	12.9

(出所：CWIQ)

また、一般にアフリカでは水汲みは婦女子の仕事である場合が多いが、今回の住民調査の結果を見る限りでは、家族全員で行っている場合が多かった。場所によっては水源と住居区域を結ぶ山道の高低差が大きく、勾配が非常に急であり、成人男性でなければ水の運搬が困難であり、斯様な立地的条件が影響している。

既存の給水システムに関しては、県内全域で湧水や河川・湖・沼地などの表流水を水源としたものが多く、地下水に関しては 1987-88 年に日本の無償援助及び 1998 年に UNICEF と DFID 資金により国際 NGO、OXFAM が建設した井戸以外に既存のものはない。各市・郡長とのインタビューでは、技術的な根拠はないものの、一般に地下水開発は標高の高い居住区近辺では難しいという先入観があり、比較的簡単に取水出来る湧水及び表流水を優先する傾向がある。

また、住民調査の結果からは、個人差はあるが、水道政策の一つである「住居から往復 500M 以内の水源」という指標があるため、水源までの距離がそれ以内であれば、不満という回答は少なかった。水質に関しては、湧水、地下水から取水している住民からは問題視する声は少なかったが、やはり、河川、湖水など表流水を未処理で取水している住民からは味、色、臭い、そして水系疾病の原因となり得るとの理由から水質に不安を感じるという回答が多かった。

主に都市給水を管轄する水道公社エレクトロガスはキブング県内では、キブング市（500 世帯）、ルワマガナ市（900 世帯）を中心に、隣接するキガラマ郡、ムハジ郡、そ

してカバロンド郡の一部にパイプ給水している。主要パイプラインは基本的に幹線道路脇に敷設されることが多い。資金不足のため、拡張計画は特に予定されていないが、現在、給水を行っていない郡からは、既存パイプラインの延長を要望する声は高いとのことである。参考までに、キブンゴ県のエレクトロガスの水道料金を下記に示す。

- 1) (各戸給水) 月間使用水量が 0-25 m³ の場合 200Frw/m³
- 2) (") 月間使用水量が 26-60 m³ の場合 275Frw/m³
- 3) (") 月間使用水量が 61-100 m³ の場合 300Frw/m³
- 4) (") 月間使用水量が 100 m³ 以上の場合 375Frw/m³
- 5) (公共水栓) 月間使用水量に関わらず 200Frw/m³

次項に各市・郡の給水状況を、本章最終項 3-5-11 に水源付近で取水していた住民と、その住民が属するセリユールの村長 (アポイントの取れたセリユールのみ) の聞き取り調査の結果を参考に添付する。

3-5-1 キブンゴ市 (人口: 43,582 人)

キブンゴ市ではエレクトロガスが給水している 3 セクチュール (Ghurire、Kabare I、Kibungo) は問題ないとしているが、それ以外の 4 セクチュール (Kibaya、Ndamira、Rubona、Sakara) は水源が不足しており、住民は他のセクチュールの水源まで時間を掛けて行って取水している。CDP としては、谷間に位置する湧水をポンプ揚水してパイプ給水する計画を予定している。また、エレクトロガスのパイプラインの延長を本要請プロジェクトに含めることを熱望していた。市長によると、CDP で提案している計画を実施すれば市内の水道給水率は 100% になるので、地下水開発の必要性はないと断言していた。

表 3-5-2 キブンゴ市の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Gahurire	4,277	①	1	1	Y
Kabare i	7,508	0	1	0	Y
Kibaya	2,830	②	0	1	N
Kibungo	12,241	②	0	1	Y
Ndamira	3,667	0	1	0	N
Rubona	6,569	0	1	1	N
Sakara	6,490	⑨	0	2	N

(出所-人口: National Census Commission)

(備考) 地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-2 キガラマ郡（人口：62,773人）

キブンゴ市に隣接するキガラマ郡では、一部地域はエレクトロガスのパイプラインがカバーしており、CDP ではこのパイプラインの延長を予定している。6 セクチュール（Gasetsa、Birenga、Gashanda、Kaberangwe、Kansana、Rurenge）の水問題が特に深刻で、CDP においても給水計画は最も高いプライオリティを置いている。合計 130 百万 Frw（US\$22 万）の予算を CDF に申請しているが、一部のポーションを除いてはまだ承認が下りていない。市長によると、同郡では国策の一つである集団定住化政策により、主に井戸より取水を行っていた村落地域の過疎化が進み、別の水源から取水している都市部に人口が流入しており、本要請プロジェクトの地下水開発に関しては、あまり積極的な姿勢ではなかった。

表 3-5-3 キガラマ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Bare	5,326	0	2	4	N
Birenga	7,014	0	3	5	N
Fukwe	2,948	0	5	0	N
Gasetsa	5,736	5	3	4	Y(2)
Gashanda	3,390	0	7	2	N
Kaberangwe	7,425	0	11	1	Y(3)
Kansana	5,122	0	10	1	N
Kibimba	4,196	0	4	4	N
Matongo	6,211	0	3	6	N
Remera	4,309	0	3	0	Y(8)
Rurenge	6,143	0	6	3	N
Vumwe	4,953	0	8	3	N

（出所—人口：National Census Commission）

3-5-3 ミレンゲ郡（人口：101,026人）

ミレンゲ郡の CDP は村落地域や貧困層に至るまで全ての住民に安全な水を供給することに主眼を置いている。従って、CDP の給水計画は基本的に湧水を水源とするパイプ給水であるが、一部のパイプラインを敷設する計画のない村落に対しては、地下水開発の必要性を認識していた。ミレンゲ郡は県内では人口も多く、面積も広いので、郡を東西の2つに分割し、それぞれに WMC を置いて管理している。現在、20 百万 Frw (US\$3.4 万) の予算で CDF (CDF 申請分は 18 百万 Frw) を使い Gatare、Kagashi の 2 セクチュールに、同様のパイプ給水システムを新設する計画がある。

表 3-5-4 ミレンゲ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Gatare	4,625	①	1	1	N
Gituza	5,446	0	0	1	N
Kabilizi	5,480	0	3	1	N
Kagashi	4,899	0	3	1	N
Karembo	5,110	0	3	1	N
Kibare	5,708	0	2	1	N
Kirambo	2,532	①	1	1	N
Kukabuye	3,583	0	1	0	N
Mabuga	6,628	0	4	1	N
Mbuye	6,887	0	6	3	N
Murwa	11,617	0	2	3	N
Ngoma	3,395	①	5	1	N
Nshili	6,575	0	4	1	N
Nyange	3,905	0	2	2	N
Rubago	4,243	0	1	3	N
Rukumbeli	2,219	0	0	3	N
Ruyema	3,094	0	3	1	N
Sangaza	3,032	0	3	2	N
Sholi	5,118	0	0	1	N
Shywa	2,390	0	3	1	N
Zaza	4,540	0	4	0	N

(出所—人口：National Census Commission)

(備考) 地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-4 ルワマガナ市（人口：47,203人）

ルワマガナ市は「ル」国東部における商業の中心地、そして交通の要衝であり、県庁所在地であるキブンゴ市よりも発展が進んでいる。

市内の給水は Mwulire、Rutonde の 2 セクチュールを除いては、エレクトロガスが供給しており、その供給対象地域における飲料水供給は概ね問題がない。Mwulire には最近、Oxfam が湧水を水源とするパイプ給水システムを建設したが、パイプラインが何らかの原因で破裂し、一度も稼動することがなく放棄されている。

また、ルワマガナ市には大部分の給水システムはエレクトロガスが管理しているため、市レベルの WMC がなく、前述の 2 セクチュールにおける給水施設の管理はそれぞれの水源ごとに置かれている WMC が行っている。

CDF に関しては、過去にセクチュールの事務所や公共市場の建設に使われたが、上水道プロジェクトには実績がない。上水道分野における CDP に関しては、エレクトロガスのパイプラインは基本的に国道 2 号線及び 7 号線沿いにしか敷設されていないため、郡内部まで分岐ラインを新設する計画である。

表 3-5-5 ルワマガナ市の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Kigabiro	5,938	0	3	0	Y
Mwulire	5,460	0	9	4	N
Nsinda	17,253	0	5	0	Y
Nyarusange	4,763	0	8	0	Y
Rutonde	3,059	①	6	0	N
Rwikubo	7,702	0	7	0	Y
Sovu	3,028	0	6	1	Y

（出所－人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-5 ムハジ郡（人口：58,492人）

ムハジ郡では Duha、Gihhari、Kabare、Kitazigurwa、Murambi、Nyagatovu、Nyarugali の7セクチュールを上水道開発計画における重点地区として取り上げている。ムハジ郡はキブンゴ県の中心地ルワマガナ市と首都キガリに隣接している好立地条件もあり、エレクトロガスが一部地域で給水を行っている。ムハジ郡が本調査において指定した上記の7セクチュールはエレクトロガスの供給対象範囲外であり、それ以外の地域は特に問題がないとしている。CDFの申請に関しては、郡内の全セクチュールにおいて、湧水を水源とするパイプ給水システムを申請する予定である。その他、エレクトロガスのパイプラインを延長する計画も策定しており、本要請プロジェクトに含めるよう市長から懇願された。

表 3-5-6 ムハジ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Cymbazi	2,615	0	0	1	N
Duha	3,904	0	0	1	N
Gati	3,972	0	0	1	Y
Gishari	4,788	0	1	1	N
Kabare	2,834	0	0	1	N
Kitazigurwa	2,435	①	0	1	N
Mukarange	7,646	0	0	0	Y
Munyiginya	2,886	0	1	0	N
Murambi	4,206	①	1	1	N
Musha	4,990	0	1	1	N
Nkomangwa	902	0	1	1	Y
Nyagatovu	6,330	0	2	0	N
Nyarubuye	4,813	0	1	1	Y
Nyarugali	3,166	0	2	0	N
Ruhunda	3,005	0	1	1	Y

（出所—人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-6 カバロンド郡 (人口 : 67,750 人)

カバロンド郡の CDP としては、水源が居住区域から遠く、住民から不満が出ている Rweru、Ruramira、Nkamba、Kaduha、Nkungu、Ruyonza、Rukira の 7 セクチュールの給水システムを新設及び改修する計画を策定している。しかし、これらの計画も湧水をポンプで揚水し、居住区域にパイプ給水するものであり、地下水開発に関してはプライオリティが低かった。この 7 セクチュール地区以外はエレクトロガスが給水しており、特に問題はないとのことである。カバロンド郡では、井戸水源、湧水から直接取水している住民に対しては、500Frw/年、公共水栓は 10Frw/20L、水道料金を徴収しており、郡レベルの WMC が会計管理を行っている。

表 3-5-7 カバロンド郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Cyinzovu	3,601	0	3	0	N
Gasogi	5,651	0	2	0	Y(2)
Kabarondo	6,062	1	1	0	Y(6)
Kaduha	3,728	0	3	0	N
Mburabuturo	2,656	0	2	0	N
Musumba	4,815	0	1	0	Y(1)
Nkamba	3,659	0	0	1	N
Nkungu	2,823	2/⑧	3	1	N
Nyamirama	5,723	0	1	0	N
Rubira	2,178	0	2	0	Y(2)
Rukira	1,977	0	1	0	N
Rundu	4,242	0	2	0	Y(2)
Ruramira	3,059	0	*	0	N
Rusera	3,855	0	1	2	Y(1)
Rutare	3,177	0	0	1	Y(1)
Ruyonza	2,702	0	1	0	N
Rweru	4,280	0	3	2	N
Shyogo	3,562	0	**	1	N

(出所—人口 : National Census Commission)

(備考)

1. 地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。
2. *は Rukira セクチュール、**は Nyamirama セクチュールの水源を共同で使用している。

3-5-7 チャルバレ郡（人口：67,184人）

チャルバレは2001年の行政区分の変更で新設された郡で、水問題に関しては郡内全域に渡って深刻な状況である。本調査に対しても、8セクチュールの中で、特に Bisenga、Murama、Ndego、Syanda は稼動している既存施設が少なく給水に関しては窮乏した状況が続いており、本要請プロジェクトに含めたいとの要望があった。しかし、他郡と同様に、チャルバレの CDP も湧水を水源としたポンプ、パイプによる給水システムを希望しており、地下水開発ではない。但し、市長の見解では、同郡のほとんどは村落地域であり、エレクトロガスによる給水なども期待出来ない。従って、CDP の計画を全て実施しても、安全な水を供給出来ない地域は残るので、地下水開発の必要性は同郡では大いにあるとのことである。特に、正確な個数は把握していなかったが、1987-88年の日本の無償援助で建設した井戸は、住民の生活改善に繋がったということであり、高く評価していた。井戸施設の大半は内戦時に破壊されてしまったが、スペア・パーツさえ付け替えれば機能するものもあり、本要請プロジェクトの一つである既存井戸施設の改修にも期待している。また、同無償プロジェクトでパイロット的に建設した Nynkora（現 Mukoyoyo）セクチュールの地下水を水源としたパイプ給水システムは、現在も稼動している。

来年度、CDF を使用して、Murama に新規の給水システム（湧水を公共水栓までポンプ揚水するパイプ給水システム）が建設される予定である。

表 3-5-8 チャルバレ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Bisenga	3,800	0	3	0	N
Cyabajwa	5,872	2/⑤	1	0	N
Gishanda	6,308	1/③	0	1	N
Kabare ii	25,121	0	2	0	N
Murama	2,608	0	1	0	N
Ndego	9,101	0	1	1	N
Rwinkwavu	6,762	②	0	1	N
Shyanda	7,612	0	0	1	N

（出所—人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-8 ルキラ郡（人口：60,330人）

ルキラ郡では、現在、水源としてはほとんど湧水を使用しており、地下水に関してはあまり経験・知識がないとのことである。特に給水状況が深刻な地域として、Gitwe と Mushikiri セクチュールを挙げているが、郡が計画しているものは湧水を水源とするパイプ給水システムである。郡長によると、日本の無償援助で建設したと思われる井戸が以前はあったが、谷間の不便な場所にあり、使い勝手が悪かったので、そのまま放置されているものが多い。また、本要請の主題である地下水開発に関しては、技術的な裏付けはないが、同郡では住民が標高の高い所に住む傾向が強く、過去に井戸があった Rurenge セクチュールの一部以外は地下水を掘り当てることは難しいのではという認識を持っていた。総じて、地下水開発に関しては否定的な意見が多かった。

ルキラ郡の上水道供給に関しては、現状では国際機関、NGO の援助はなく、既に 2 件（Ntaruka, Rugarama セクチュール）申請している CDF が唯一の資金となる予定である。水道料金に関しては、公共水栓利用者は 5Frw/20L、それ以外の利用者は 500Frw/年を郡の WMC に支払う。

表 3-5-9 ルキラ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Gashiru	8,994	0	1	0	N
Gituku	4,092	0	1	0	N
Gitwe	5,508	0	1	0	N
Mubago	6,134	0	0	0	N
Murama	3,134	0	0	0	N
Mushikiri	8,857	0	0	0	N
Ntaruka	8,180	0	1	0	N
Rugarama	4,391	0	0	0	N
Rurama	5,550	①	0	0	N
Rurenge	5,490	1/④	0	0	N

（出所—人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-9 ニャルブエ郡（人口：49,565人）

ニャルブエ郡は1997年にルスモ郡から分離した新しい郡である。同郡郡長によると、は本要請プロジェクトに含めるべきセクチュールとして、Kagese、Kankobwa、Nyabitare、Nyarubuyeの4つを挙げている。理由としては、この4セクチュール以外は、湧水水源が居住地よりも標高の高い所に存在し、自然流下により比較的容易に住民が取水しているのに対して、それらのセクチュールは水源が低地に位置する。従って、住民が時間と労力を掛けて水汲みを行っており、生活レベルの向上のためにも状況の改善が必要とされている。また、同郡でも集団定住化を推進しており、定住化地域では人口の急増に伴い大量の水量を集中的に管理する必要がある、本要請の地下水開発は同郡では不向きであるという見解を示した。

CDPとしては、この4セクチュールの湧水を水源とするパイプ給水システムの構築を計画しており、その準備段階としてキガリのローカル・コンサルタントをWMCの資金で雇い、基本設計を実施した。その試算によると、プロジェクト総予算は101百万Frw（US\$17万）に上り、この内、12百万Frw（US\$2万）をCDFまたはWMCの予算で、残りの89百万Frw（US\$15万）を本要請プロジェクトで実施するか、他ドナー機関の協力を期待している。

国際機関の援助としては、2001年にUNHCRが小学校に対する給水プロジェクト（パイプ給水）を実施したことがある。他には、国際NGOのIRCがUSAIDの資金協力を得て自然流下給水システムの改修を行った。

表 3-5-10 ニャルブエ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Gisenyi	7,000	0	2	0	N
Kagese	2,571	0	0	6	N
Kankobwa	11,302	0	2	0	N
Mahama	5,366	④	0	1	N
Mpanga	5,812	0	1	1	N
Nyabitare	4,510	①	4	1	N
Nyabubare	7,654	①	0	1	N
Nyarubuye	5,350	0	3	2	N

（出所—人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-10 ルスモ郡（人口：149,643人）

ルスモ郡はキブンゴ県内で面積、人口共に最大の郡であり、湧水水源には恵まれているが、水需要が大きいため給水する手段を必要としている。従って、CDPは他郡と同様に、湧水を水源とし、ポンプ揚水により標高の高い住居区域に供給するパイプ給水システムを計画している。既にマスタープランは完成しており、プロジェクト総予算、80百万Frw（US\$14万）の内、50百万Frw（US\$8万）はCDFの取り付けが決定しており、残りの30百万Frw（US\$5万）は本要請プロジェクトを含めドナー機関からの資金協力を期待している。この計画ではGatoraセクチュールに焦点を当てているが、Kihereセクチュールも水源に問題がある所が多く、その次のフェーズでは同様の給水システムの構築を計画している。

郡長によると、地下水開発はCDPの中には含まれていないが、過去に日本が供与した井戸施設はパイプ給水ではカバー出来ない地域の給水率の向上に有効であり、本要請プロジェクトでは、そのリハビリを期待するとのことである。但し、4つある井戸施設の内、稼動していない3つの施設はハンドポンプの故障が原因であるが、付近の住民に補修費用を分担するようにWMCが呼びかけたが拒否された経緯がある。

表 3-5-11 ルスモ郡の使用水源

セクチュール	人口	地下水	湧水	河川/湖/沼	エレクトロガスのパイプ給水
Gahara	19,065	0	1	1	N
Gashongora	10,254	0	1	1	N
Gatora	20,065	1/③	10	1	N
Kibara	3,001	0	3	1	N
Kigarama	22,055	0	5	1	N
Kigina	16,445	0	15	1	N
Kirehe	16,103	0	6	3	N
Musaza	18,365	0	20	1	N
Nyamugali	24,290	0	3	1	N

（出所—人口：National Census Commission）

（備考）地下水の○囲みの数字は、現在は機能していない井戸の箇所数を指す。

3-5-11 住民調査結果

次項に今回の住民調査結果（水源付近のユーザー調査、及びそのセクチュールの村長への聞き取り調査）を掲載する。

表 3-5-12 住民に対する給水意識調査

(1) キブンゴ市

No.	セクチュ ール	セリユール	性別	年齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位: L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Ndamira	Kabimba	女	18	8	湧水(P)	120 1) 40 2) 80	1) 1.5 2) 2 3) 6	不満 (160L)	満足	不満(500M)	ない	N/A
2	Sakara	Nyagataba	女	34	9	湧水(P)	200 1) 80 2) 120	1) 1.5 2) 4 3) 7	不満 (300L)	満足	不満(100-500M)	ない	N/A
3	Kibungo	Musamvu	女	50	12	公共水栓	160 1) 120 2) 40	1) 0.05 2) 0.2 3) 2	満足	満足	満足	ない	10/20L
4	Kibungo	Musamvu	男	17	7	公共水栓	60 1) 40 2) 20	1) 1 2) 1 3) 2	満足	満足	満足	ない	10/20L

(2) キガラマ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位: L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Kaberangwe	Rugese	男	27	4	井戸 (ハンドポン プ)	60 1) 40 2) 20	1) 1 2) 1 3) 2	不満 (取水に時間が掛 かので、量的に多 く汲めない)	満足	満足	ない	N/A
2	Kaberangwe	Rugese	女	30	5	井戸 (ハンドポン プ)	20 1) 20 2) 0	1) 2.5 2) 3 3) 1	不満	満足	不満	ない	N/A
3	Gasetsa	Ndekuwe	男	45	10	公共水栓	100 1) 60 2) 40	1) 2 2) 3 3) 5	不満	満足	不満	ない	N/A
4	Rurenge	Nymata	女	45	6	湧水	60 1) 40 2) 20	1) 2 2) 2 3) 3	不満 (100L)	不満 (塩分濃度)	不満	下痢、赤痢、住血 吸虫、皮膚病	N/A

(3) ミレンゲ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位:L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位:Frw)
1	Kageshi	Rugawana	男	30	6	湖水	80	1) 0.25 2) 1 3) 3	不満 (120L)	不満 (味、色、臭い、塩 分濃度)	不満 (300M)	下痢、赤痢、住血 吸虫、伝染病、マラ リア、皮膚病	150/year
2	Ngoma	—	男	15	3	湧水(P)	60	1) 2 2) 4 3) 2	不満 (240L)	満足	不満 (500M)	伝染病、マラリア	300/year
3	Gatare	—	女	27	7	湖水	100	1) 0.5 2) 0.5 3) 3	不満 (200L)	不満 (色、濁度、臭い、 塩分濃度)	不満 (200M)	下痢、伝染病、マラ リア、皮膚病	200/year
4	Karembo	Rwanunibure	女	45	4	湧水	60	1) 0.5 2) 0.5 3) 1	不満 (120L)	満足	不満 (100M)	マラリア	N/A

(4) ルワマガナ市

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位:L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Mwulire	Gusanze	男	25	5	湧水(P)	90	1) 0.5 2) 1 3) 1	不満 (160L)	満足	満足	なし	N/A
2	Mwulire	Gusanze	女	35	6	湧水(P)	80	1) 0.5 2) 1 3) 2	不満 (120L)	満足	不満 (100M)	なし	N/A
3	Rutonde	Kigarama	女	27	6	河川	60	1) 0.75 2) 2 3) 3	不満	不満 (色、濁度、臭い)	不満	伝染病、マラリア	1,000/year
4	Rutonde	Kigarama	男	14	13	河川	80	1) 0.5 2) 1 3) 4	不満 (60L/人)	満足	不満	マラリア	1,000/year

(5) ムハジ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位:L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Murambi	Karanbi	女	25	4	井戸	60	1) 0.5 2) 2 3) 2	不満 (100L)	満足	不満 (1Km)	マラリア	1,000/year
2	Murambi	—	男	32	4	湧水(P)	40	1) 0.5 2) 2.5 3) 2	不満 (80L)	満足	不満 (400M)	伝染病、マラリア	1,000/year
3	Chymbazi	Sabwondo	女	27	6	湧水(P)	120	1) 1.5 2) 2 3) 2	不満 (200L)	満足	不満 (800M)	なし	払いたくない

(6) カバロンド郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性別	年齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位:L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位:Frw)
1	Ruyonza	Gitwa	女	20	3	湧水	60 1) 40 2) 20	1) 2 2) 3 3) 1	不満 (100L)	満足	不満	なし	N/A
2	Cyinzovu	Mbarana	女	27	5	湧水	60 1) 40 2) 20	1) 2 2) 7 3) 2	不満 (100L)	不満 (塩分濃度)	不満 (500M)	下痢、赤痢、皮膚 病	10/20L
3	Shyogo	Rusave	女	15	7	湧水	80 1) 40 2) 40	1) 0.5 2) 1.5 3) 2	不満 (140L)	不満 (塩分濃度)	不満 (50M)	住血吸虫	5/20L

(7) チャルバレ郡

No.	セグメント	セリユール	性別	年齢	家族構成	取水水源の種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位: L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足しているか? (不満の場合、何L/日必要か?)	水質には満足しているか? (不満の場合はその理由)	水汲みには満足しているか? (不満ならどの程度の距離なら許容できるか?)	水系疾病に罹患したことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のためにいくらなら水道料金として払えるか? (単位: Frw)
1	Gishanda	Mukoyoyo (Nyankora)	女	18	8	パイプ給水 (地下水)	100 1) 60 2) 40	1) 0.05 2) 0.1 3) 5	不満 (200L)	不満 (臭い)	満足	下痢、マラリア	10/20L
2	Gishanda	Mukoyoyo (Nyankora)	男	26	7	パイプ給水 (地下水)	60 1) 40 2) 20	1) 2 2) 7 3) 3	不満 (200L)	不満 (色素、塩分濃度)	満足	下痢、マラリア	10/20L

(8) ルキラ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位:L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (Km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位:Frw)
1	Murama	Myagesori	男	24	5	河川	60	1) 0.5 2) 1.5 3) 3	不満 (80L)	不満 (味、色、臭い)	不満 (300M)	下痢、伝染病、マラ リア、皮膚病	100/year
2	Rurenge	Ruzinga2	女	21	3	井戸	40	1) 0.5 2) 2 3) 1	不満 (100L)	満足	満足	なし	50/yeaar
3	Rurenge	Ntara	男	16	8	湧水	180 1) 60 2) 120	1) 2 2) 1 3) 8	満足	不満 (味)	不満	下痢、マラリア	5/20L
4	Mushikiri	Bisagara	女	22	7	河川	180 1) 60 2) 120	1) 4 2) 3 3) 7	満足	不満 (味、色、臭い)	不満	下痢	1,000/year

(9) ニヤルプエ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位: L)	1) 水汲の所要時間 (H) 2) 水源までの距離 (km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Nyabitare	Nyabitare	男	19	3	河川	80 1) 40 2) 40	1) 0.5 2) 2 3) 2	不満 (160L)	不満 (味、色、臭い)	不満 (200M)	下痢、マラリア	—
2	Kankobwa	Murundi	女	40	8	井戸	80 1) 40 2) 40	1) 1 2) 1.5 3) 8	不満 (160L)	不満 (味、臭い)	不満	下痢、マラリア	—

(10) ルスモ郡

No.	セクチュ ール	セリユール	性 別	年 齢	家 族 構 成	取水水源の 種類	1日の水消費量 1) 飲料水・料理用 2) 洗濯用 (単位: L)	1) 水汲の所要時間(H) 2) 水源までの距離 (km) 3) 水汲に必要な人数	水量には満足し ているか? (不満の場合、何 L/日必要か?)	水質には満足し ているか? (不満の場合は その理由)	水汲みには満足 しているか? (不満ならどの 程度の距離なら 許容できるか?)	水系疾病に罹患し たことがあるか? (あれば病名は?)	維持管理のため にいくらなら水 道料金として払 えるか? (単位: Frw)
1	Kirehe	Kirehe	女	22	4	湧水(P)	100 1) 40 2) 60	1) 1 2) 1 3) 4	不満 (180L)	満足	不満 (100M)	なし	100/20L
2	Gatore	Nyaniryango	女	17	3	湧水(P)	80 1) 40 2) 40	1) 1 2) 1.5 3) 3	不満 (200L)	満足	不満 (100M)	なし	70/20L
3	Kirehe	Rutabango	女	16	6	湧水(P)	100 1) 40 2) 60	1) 1 2) 4 3) 6	不満 (160L)	満足	不満 (100M)	なし	100/20L
4	Gatore	Cyumuzi	女	36	7	井戸	120 1) 60 2) 60	1) 0.5 2) 0.8 3) 7	不満 (240L)	満足	満足	なし	—

表 3-5-13 セリユール村長に対する給水意識調査

No.	セクチュ ール	セリユール	住民の職業及び 推定年収(Frw) は?	セリユールの水源 - 水源までの距離 (Km)	セリユールにある 公共施設	水量には満足し ているか?	水質には満足し ているか?	水汲みには満足 しているか?	衛生的な水道供給 が必要と思うか?	WMCが機能して いるか? (メンバーの構 成は?)	維持管理費用を 徴収している か?
(1) キブンゴ市											
1	Sakara	Nyagataba	農業 1,000 - 10,000	湧水(P) - 15	学校	満足	満足	不満(遠い)	必要	機能している (男2人)	ない
(2) キガラマ郡											
1	Rurenge	Nyamata	農業 2,000 - 50,000	湧水 - 2	学校、病院、市場	不満	不満	N/A	必要	機能していない	ない
(3) ミレンゲ郡											
1	Gatare	Aleatsugo	農業 20,000	湖水	学校	不満	不満	不満	必要	機能していない	ない
2	Kagashi	Rugarana	農業 30,000	湖水	学校	不満	不満	不満	必要	機能している	ない
(4) ルワマガナ市											
1	Rutonde	Kigarama	農業 ?	河川	学校、病院	不満	不満	不満	必要	機能している (男1人と女2人)	している
(5) ムハジ郡											
1	Murambi	Karanbi	農業 ?	湧水(P) - 1.5 河川 - 1.5	学校	満足	満足	不満	必要	機能している (男2人と女1人)	している

No.	セクチュ ール	セリユール	住民の職業及び 推定年収(Frw) は?	セリユールの水源 -水源までの距離 (Km)	セリユールにある 公共施設	水量には満足し ているか?	水質には満足し ているか?	水汲みには満足 しているか?	簡素的な水道供給 が必要と思うか?	WMCが機能して いるか? (メンバーの構 成は?)	維持管理費用を 徴収している か?
(6) カバロンド郡											
1	Ruyonza	Gitwa	農業 10,000 - 40,000	湧水 - 3.5	学校、病院、ソーラ ー・パネル	不満	満足	不満	思わない	機能している (男3人)	している
(7) チャルバレ郡											
1	Gishanda	Mukoyoyo (Nyankora)	農業 30,000	パイプ給水(地下水)	学校、発電設備	不満	不満	満足	思う	機能している	している
(8) ルキラ郡											
1	Rurenge	Ruzinga 1	農業 10,000	井戸 - 500m	学校、病院	満足	満足	満足	必要	機能している (男2人、女1人)	している
2	Rurama	Nyageszi	農業 15,000	井戸 - 2Km 河川 - 2Km	なし	不満	不満	不満	必要	機能していない	していない
3	Gituku	Rwamuyana	農業 20,000	河川 - 3Km	病院	満足	不満	満足	必要	機能していない	していない
4	Mushikiri	Bisagara	農業 10,000	井戸 - 2Km 河川 - 2Km	病院	不満	不満	不満	必要	機能していない	していない
(9) ニヤルプエ郡											
1	Nybitare	Nyabitare	農業 30,000	井戸 - 2Km 河川 - 10Km	なし	不満	不満	不満	必要	機能していない	している
2	Kankobwe	Murundi	農業 30,000	井戸 - 3Km 河川 - 2Km	学校	不満	不満	不満	必要	機能していない	している
(10) ルスモ郡											
1	Gatore	Nyamiryango	農業 20,000	湧水(P) - 2Km	学校	不満	不満	不満	必要	機能している	している
2	Gatore	Cyunuzi	農業 10,000	井戸 - 2Km	学校	不満	不満	不満	必要	機能していない	している

第4章 我が国の協力の可能性

4-1 要請内容の妥当性

「ル」国政府は、Vision 2020 及びこれを給水・衛生分野に展開した「分野別戦略文書(2005-2010)」において、現在の安全な水へのアクセス率 52%を 2010 年に 80%、2020 年に 100%とすることを目標としており、本要請に示されたハンドポンプ井戸の建設と修復はキブンゴ県における給水率向上に資するものである。

しかし、実施計画レベルにおいては、以下のような問題点が指摘できる。また、給水事業の方法として、ハンドポンプ付き井戸の建設・修復が要請サイトにおいて最適な方法であるかどうか、あるいはパイプ給水システムを検討すべきか、改めて確認する必要がある。

1) 地下水開発に対する上位計画および他のドナーの援助動向

キブンゴ県を含む東部地域においては、地下水開発への期待があるものの、具体的な地下水開発プロジェクトや地下水開発の実施方針は示されていない。地下水開発については、水・衛生局に水理地質技術者がおらず、今後 2005-2007 年の3カ年計画で2名を養成することとしている。

一方、キブンゴ県同様に降雨量の比較的少ない東部地域に位置するウムタラ県では、IFAD/OPEC が地域開発の一環としてハンドポンプ付井戸の建設を行っている。MINITERE は、これによりキブンゴ県における地下水開発の妥当性に自信を得ているが、ウムタラ計画は MINALOC が管轄するプロジェクトであるため、MINITERE としては自らの開発方針を具体化するものではない。

これら以外の中部・西部地域で実施されている給水プロジェクトは、一部の NGO の活動を除いてすべてパイプ給水システムの新設、修復、拡張であり、本要請のような地下水開発は国家プロジェクトとしては、実験的な位置づけである。

2) 開発調査が提案した計画とその後実際に建設された給水施設の相違

開発調査は、当時あった 270 あまりの湧水利用の状況から、湧水や沢水は新規開発が難しいとして、地下水開発を基本に開発計画を策定した。本要請は、開発調査に示された Phase Ⅰ、Phase Ⅱ のハンドポンプ付井戸の建設と Phase Ⅲ で建設した井戸施設の修復からなる。Phase Ⅲ は、我が国の無償資金協力 (Phase Ⅲ) で調達した井戸掘削機を用いて、「ル」国政府が実施することになっていたものであるが、内戦等により機材と掘削要員を失った「ル」国政府が、その実施を無償資金協力として要請したものである。

しかし、内戦中を含めて開発調査以降、現在まで自国、ドナー、NGO 等により開発されてきた給水施設は、ほとんど湧水を水源とする自然流下式簡易水道システムである。これらの湧水源は、地表面に明らかに湧き出ているもの以外に、斜面下部ににじみ出しているような箇所において、地中に集水穴あき管などを敷設して未利用の湧水を開発し

たものである。2001年のインベントリー資料によればこのような給水システムは、キブ
ンゴ県において90年代に19システムが開発され、公共水栓も242箇所設置されている。

以上の経緯により、本要請が日本の開発調査の結果を受けて作成されたことになって
いるものの、開発調査以降実際に開発されてきた給水施設は、その前提条件となってい
た「地下水開発を給水事業の基本に据える」という考え方と相違を見せているため、開
発調査の実施計画そのものに基づいて要請の妥当性を評価することはできない。

3) 受け入れる郡・市の開発計画との相違

近年の地方分権化政策によりCDFの資金を利用した各郡・市の開発計画において、給
水施設の建設・修復計画がある場合はすべてパイプ給水システムを対象としており、地
下水開発は考慮されていなかった。

郡・市レベルの開発計画では、過去に建設された井戸が少なく、それも谷部に多く建
設されてきたことから、多くが丘の上に住居を構える住民にとって、今まで利用してい
た湧水点などに比べて水運搬距離がそれほど短くならないと想像されるので、水質や給
水量の安定という意味で井戸の有効性を認めつつも、ハンドポンプ井戸による点給水に
対する期待は薄い。

各郡・市は予備調査期間中に井戸の有効性を一応理解した上で、急遽数日間で井戸建
設の要請対象サイトを作成した。しかし、前述のようにハンドポンプ井戸による給水に
ついては今までほとんど検討されてこなかったもので、地元のコミュニティの受け入れ意
志や水道計画との対比の上で井戸を選んでいるかどうかという基本的な計画検討がなさ
れているとは考えにくい。

かつて利用者住民や地方行政組織は、中央政府が策定した計画に沿って給水施設を受
け入れるだけであったが、地方分権化やデマンドアプローチが叫ばれ、維持管理責任を
利用者や地方組織に取らせる政策のもとでは、住民の要望を確認し、これを考慮した上
で技術的に妥当な計画が策定され、利用者へのアカウントビリティを確保しながら事業
が実施される必要がある。

4) 集団定住化政策との整合性

「ル」国政府は、インフラ整備の効率化と有効な農地の確保をねらいとして集団定住
政策を進め、キブンゴ県では比較的的成功していると言われている。計画された居住地域
は、確かにパイプ給水の敷設には効率的ではあるが、必ずしも地下水開発の適地とは限
らない。むしろ、定住地は地下水の得やすい谷部や丘陵斜面の下部から、地下水の得に
くい丘陵上部に設定される傾向にある。このため、集団定住化の進んだ地域には井戸建
設地点の選定が難しい地域が多いのではないかと懸念される。

今後集団居住が進められる地域では、水源の保証された給水計画とともに居住地の選
定が行われることが望ましい。ここで、現況集落をもとに井戸建設を進めると集団定住

化にブレーキをかけたり、集団化の地域選定に制限を与えたりすることが懸念される。

また、要請されたサイトは、セリユール名で記載されているが、現有の行政地図はその上のセクチュールの区域界を示すだけで、当該のセリユールを把握できないうえ、1/50,000 の地形図にセリユール名に相当する地名の記載があっても集団定住化により現在の位置と数百 M 移動している場合があることも指摘されている。

5) 要請サイトの人口とハンドポンプのキャパシティ

井戸要請サイトとして計上されたセリユールの人口は、数十人～4千人以上とばらつきがあり、500～1,500人規模のセリユールが多い。しかし、人口データは、セリユール単位で把握されていないセクチュールがあったり、要請セリユールの人口が2002年の国勢調査におけるセクチュールの人口より極端に多い場合があったりと、信頼性に欠けるものである。

一方、ハンドポンプはその揚水キャパシティが12(リットル/分)程度であることから、一人一日20リットルの給水量を確保できるのは、1基当たり400人程度が限界である。これを大幅に越える利用人口の負荷がかかると、待ち時間の増加や一人当たりの給水量の減少が予想されるほか、ポンプの故障も頻発する傾向があり、維持管理上の難しさが発生する。

したがって、対象集落の人口規模によっては、水源の種類(井戸、湧水または表流水)の選択を含めてパイプ給水システムの適用性を検討する必要があり、ハンドポンプなど点給水施設を採用する場合には要請サイトの1セリユールに数カ所の施設を計画するケースが多くなる。

ハンドポンプを計画する場合は、予備調査のミニッツに記載した200サイトを調査の上限とする内容について、井戸200本を想定すればセリユール(サイト)は100以下になる場合もあり、200セリユール(サイト)では井戸が500本程度になることも考慮する必要があり、内容の確認と再考が望まれる。

6) 修復要請の既存井戸の特定と修復内容

1987-88年の無償資金協力で建設したハンドポンプ付井戸について、71箇所の手ポンプの交換と井戸内部の洗浄および井戸周りの構造物の整備が要請されている。

郡・市から提出された修復要請サイトリストには、51箇所のハンドポンプ井戸があげられているが、このうち15箇所は井戸の位置などから日本の協力によるものではないと判断され、要請の内容に適合するのは多くても36箇所のみである。また、実際に現地確認した無償資金による井戸16箇所のうち井戸孔が土砂で埋められていて修復が不可能な井戸が1箇所、水が出て使用されている井戸が2箇所含まれている。

リストにあがっていない残り36箇所(開発調査によれば、ハンドポンプ井戸は72箇所建設されている)が要請されなかった理由は定かでないが、実際に稼働していて修復

の必要がない井戸、故障して管理されず放棄されるかまたは忘れられた井戸、他の給水施設があるため不要となった井戸などが含まれていると考えられる。

このように中央政府、郡・市とも修復を要請した既存井戸の実態を把握していない。

7) 掘削機材の要請と受け入れ態勢

井戸建設は、公的实施機関がないことや国内に施工業者が1社しかないこと、およびパイプ給水によるインフラ整備が中心であったことから、MINITERE は本計画を地方分権化の下で実施する自らのプロジェクトの実施機関として国家地方給水・衛生公社を創設する。

掘削および探査技術においては、水・衛生局(DEA)にキャパシティがないため、同省内の鉱山・地質局あるいは鉱山採掘・開発公団(REDEMI)からの人材の協力が必要であり、REDEMI の拡充計画との整合性をはかり、省としての明確な受け入れ、維持管理、運用計画の策定が課題である。

なお、REDEMI の組織強化は、将来的に民営化を見据えた設備と収益性の向上と位置づけられている(MINITERE 分野別戦略文書)ため、REDEMI を機材受け入れ機関とすることは無償資金協力の妥当性の上から問題となり、DEA が主張するように創設される国家地方給水・衛生公社を受け入れ機関とすることが妥当である。

4 - 2 無償資金協力実施の妥当性

対象地域では住民が高低差のある道のりを水汲みに通っており、そのため一人当たりの水使用量が少ない。また、湖や保護されていない湧水など水質の悪い水を使用している住民も多く、下痢・赤痢等の水因性疾病が多発している。よって、給水事情を改善する必要性は高い。

しかしながら、上記のように要請内容について計画上の準備が不十分であることから、要請内容どおり地下水開発というアプローチの無償資金協力を実施することは、以下のような条件下において妥当性が生じると判断される。

1) 井戸建設要請サイト

無償資金協力の基本設計調査を実施するにあたっては、要請サイトリストに挙げられたセリキュールに対して以下の条件が確認される必要がある。

- ・ 各要請サイトについて地図上の位置と範囲が確定される。
- ・ 各要請サイトについて給水対象人口が把握される。
- ・ 郡・市の計画する CDP におけるパイプ給水事業など、要請した無償資金協力事業と重複する他の給水事業計画がないことが確認される。
- ・ セリキュール単位でハンドポンプ井戸の設置を受け入れ、費用負担を含めて維持管理責任を負う意志が確認される。

また、既存井戸修復の要請については以下の状況が整理される必要がある。

- ・ 日本の無償資金協力で建設されたすべての井戸について位置、概況が把握され、修復不可能な井戸と修復の必要ない井戸を除いた要請サイトリストが整理される。

2) 機材調達

井戸掘削機材および試験機材の調達については、基本設計調査において議論されことになっているが、来年末を目処に創設される国家地方給水・衛生公社(AEPA)が運用機関となる点について、事前に以下の基本的な事項の動向を確認することが望まれる。

- ・ 受け入れ、運用機関となる国家地方給水・衛生公社(AEPA)の任務として、地下水開発による給水事業において井戸掘削工事の実施機関となることの明文化。
- ・ 受け入れる機材の運用計画、維持管理計画および資金計画についての方針。

また、地下水開発は「ル」国において経験の少ない事業であり、水理地質条件についての基礎的なデータ、井戸建設の適地選定に関する過去の技術的なデータが少なく、特に対象地域においては、開発調査で地下水ポテンシャルの低いと判断された花崗岩地域や居住者の多い丘陵部については過去の無償資金協力による井戸掘削実績も少ないことから、新たな要請にこたえて地下水開発の可能性をより広い範囲で検討していくために、試験井戸の掘削による段階的な地下水開発計画の策定が必要である。

さらに、上述のような課題があることを考えると、地下水開発による給水事情の改善という要請のアプローチそのものを見直し、住民の要望が多いパイプ給水システムについても検討する必要がある。その場合は、以下のような点が妥当性を判断する上で重要なファクターとなる。

- ・ 水源となる湧水等の水量、水質（特に乾期の状況に注意が必要）
- ・ 給水範囲の設定（集団定住化政策との整合性に注意が必要）
- ・ CDP等の既存計画やエレクトロガスの既存施設との関係の整理
- ・ 技術的な持続可能性（揚水ポンプの運転が必要になるなど、ハンドポンプ井戸に比べて高度な技術を要する）
- ・ 料金徴収の可能性と財務的妥当性（特に揚水ポンプを動かす電気代もしくはディーゼル燃料代が必要となり、ハンドポンプ井戸に比べて維持管理費が高くなる）

4 - 3 協力の基本方針

要請内容に従って地下水開発による協力を行う場合には、上記の無償資金協力実施の条件が整えば、以下のような基本方針の下に事業が進められると考えられる。

協力の目的： キブング県における安全で安定的な飲料水へのアクセス率が向上し、住民の生活条件が改善される。

- 内容： ハンドポンプ付井戸の設置。
給水施設の建設と共に、施設の維持管理と水の衛生的な使用にかかる住民啓発活動が実施され、施設の持続性が確保され、利用者住民の衛生的生活習慣が改善される。
- 規模： 200 サイト（セリユール）を上限とする。
- 範囲： 水質、水量の面で飲料水供給に対する緊急度が高く、他の給水計画と重複しない地方村落を対象とする。

期待される効果： 井戸 1 箇所当たり 460 人の給水が可能（開発調査時の原単位）とすれば、200 箇所の井戸建設により 92,000 人への給水が可能となり、2007 年の推計人口 824 千人(分野別戦略文書の人口増加率 3.1%を採用)に対して約 10%の給水率向上に資する。

現況では約 40%の人口が湖沼や河川及び保護されていない湧水など水質の面で問題となる水を利用し、下痢症など水因性疾病が頻発している。本計画の実施により、衛生環境が改善され、水因性疾病の発生が減少する。

ただし、地下水開発という当初想定されたアプローチには上述のような課題が多く残っているため、パイプ給水システムの採用も含め、懸案事項に関する調査を改めて実施した上で基本方針を検討していくことが望ましい。

4 - 4 基本設計調査の内容

無償資金協力実施の条件を確認するためには、残されている課題を整理するため、基本設計調査の実施方法あるいは実施に到るまでの準備段階の調査を段階的なものにするよう検討する必要がある。

1) 実施方法案（要請サイトリストを基本に進める方法）

調査を 2 段階に分け、2 回目の予備調査または基本設計調査の前半として 1 次調査を行い、妥当な協力対象サイトを選定した後、本格的な基本設計調査として 2 次調査をおこなう。本方法案は、基本的に要請内容に沿った形でハンドポンプ井戸の建設・修復を内容とする場合に適用可能であると考えられる。

< 第 1 次調査 >

- 調査目的： ハンドポンプ井戸の要請サイトの状況と要請の妥当性を確認し、第 2 次調査の対象サイトを選定する。
- 調査項目： 計画の妥当性調査

上位計画、地方分権化政策と地下水開発計画の整合性
地方給水・衛生公社の設立の動向とその任務、要員・財政計画
要請サイトの基礎事項調査
地形図上の位置、計画対象地域の範囲
対象人口と必要井戸本数
集団定住化の実施またはその計画の有無
要請サイトの給水事業計画に係る調査
当該の郡・市の給水事業に係る CDP の有無と内容
他の給水計画と重複しないサイトにおける井戸の受け入れ意志
要請サイトの水理地質概況に係る調査
居住地の地形条件
湧水や既存井戸などの水源

以上の調査結果から第2次調査の対象として妥当なサイトを絞り込む。
次いで

花崗岩地域と丘陵地上部の要請サイトでの地下水開発可能性調査
妥当な要請サイトのうち、花崗岩地帯や丘陵上部を代表する数
サイトについて、物理探査および試験井戸掘削を行い、これら
の地域における地下水開発のポテンシャル、帯水層の能力を検
討し、井戸掘削の成功率を想定する。

要員計画： 総括、計画管理

業務主任 / 地下水開発計画、
給水計画 / 施設計画、
水理地質 / 物理探査

行程： 事前準備 5日、

現地調査 1.5ヶ月（試験井戸掘削の発注を含む）

（現地業者による試験井戸掘削、揚水試験： 2ヶ月）

国内整理 15日

留意事項： サイト調査は各市・郡での聞き取りとマッピングを中心とする。

試験井戸の掘削サイト選定に必要な物理探査は、コンサルタント団
員が担当する。花崗岩地域、丘陵上部それぞれ2箇所程度の試験井
戸を掘削する。

< 第2次調査 >

調査目的： 妥当と判断された要請サイトの水理地質条件、社会状況を把握し、
無償資金協力として妥当な地下水開発計画を策定し、事業費の積算

を行う。

調査項目： 調査対象サイトの確定

水理地質・水質調査

物理探査

社会状況調査

維持管理計画調査

施設計画・積算調査

要員計画： 総括、計画管理

業務主任 / 地下水開発計画

水理地質 / 物理探査

物理探査

社会状況調査 / 維持管理計画

施設計画 / 積算

行程： 国内事前準備 5日
現地調査 2ヶ月
国内解析 1.5ヶ月
基本設計概要説明 12日

2) 実施方法案 (給水事業計画全体の見直しの後に無償資金協力を進める方法)

内戦や地方分権化により、中央政府・地方行政組織のキャパシティが極めて貧弱であることが計画準備の不足を招いていると考えられるため、行政組織のキャパシティ強化を行うと共に、要請のキブンゴ県における給水・衛生事業の進め方を見直し、水源の特性と利用者住民の要望や社会・経済状態および進行中の地方分権化政策や集団定住化の進捗に整合する最も適切な給水事業の進め方を検討した上で、無償資金協力として妥当な給水事業を進めていく。

無償資金協力の実施前に(あるいは並行して)実施する開発計画策定支援の概要案を以下に示す。

実施案 A (給水事業計画策定支援)

実施体制： 専門家派遣(技術協力プロジェクト)

支援目的： 地域の社会条件と自然条件を考慮した適切な給水事業計画の策定技術の指導

支援内容： (1) DEA 職員への地下水開発計画手法の指導
(2) キブンゴ県の各郡給水事業担当者への給水事業計画指導・助言
(3) キブンゴ県の給水事業推進プランの作成
(ハンドポンプ井戸建設計画の策定を含む)
(4) 試験井戸掘削と揚水試験による地下水開発ポテンシャル評価

(5) 地方給水・衛生公社の設立に係る助言(機材の維持管理、要員等)

(6) 給水施設の維持管理体制づくりへの助言(ハンドポンプを含む)

派遣期間： 2 年(期間中に無償資金協力の基本設計調査を開始する)

実施案 B (キブongo 県地方給水計画策定)

実施体制： 開発調査(総括、給水事業計画、地下水開発計画、社会・経済状況)

調査目的： 地域の社会条件と自然条件を考慮した適切な給水事業計画の策定

調査内容： (1) 関連する国家政策(地方分権化、集団定住化、CDF 等)
(2) ドナーの支援動向(地方分権化支援、インフラ等)
(3) 既存給水施設の状況調査
(4) 給水事業に係る各郡の CDP とその妥当性評価(水源、採算等)
(5) 地下水開発ポテンシャル評価(試掘、揚水試験を含む)
(6) 過去の開発調査の見直し
(7) 社会・経済状況
(8) コミュニティの啓発活動計画
(9) 給水施設タイプ別の財政計画
(10) キブongo 県地方給水計画の策定(無償資金協力案を含む)

調査期間： 1 年

資料

資料1 調査団構成

氏名	担当分野	所属	派遣期間
福田 義夫	総括	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部 業務第一グループ 水・衛生チーム長	2004年6月27日 - 7月10日
山貝 廣海	地下水開発計画	日本技術開発株式会社	2004年6月27日 - 7月25日
高久 昭紀	水理地質	日本技術開発株式会社	2004年6月27日 - 7月25日
杉谷 健一郎	村落給水計画	ユニコインターナショナル	2004年6月27日 - 7月25日
鈴木 源太郎	通訳	(財)日本国際協力センター	2004年6月27日 - 7月25日

資料2 調査行程

日順 / 日付	総括	地下水開発計画・水理地質・村落給水計画・通訳
1 6月27日 日	移動：羽田 - 関西空港 -	
2 28日 月	移動：ドバイ - ナイロビ 打合：JICA ケニア事務所 （在ケニア日本大使館 担当官同席）	
3 29日 火	移動：ナイロビ - キガリ 協議：国土・環境・森林・水・天然資源省大臣	
4 30日 水	協議：地方給水課長（水・衛生局長代理） - 要請の背景・内容等 協議：外務省	
		協議：財務省 協議：地方給水課 - 質問書
5 7月1日 木 独立記念日	協議：地方給水課長（水・衛生局長代理） - O&M	
6 2日 金	協議：財務省（アフリカ経済開発アフリカ銀行グループ） - Umutara プログラム 外 協議：地方給水課 水・衛生プログラム 外主任 - 質問書	
7 3日 土	移動：キガリ - キブンゴ - キガリ （プロ形調査団 / 仁木・成田、斉藤同行） 表敬：キブンゴ県知事 視察：キブンゴ県内既存給水施設（過去の無償資金協力案件を含む）	
8 4日 日 解放記念日	資料整理	
9 5日 月 国民の祝日		協議：水・衛生局地方給水課
10 6日 火	協議：大臣、水・衛生局長 - ミニッツ協議	
11 7日 水	協議：水・衛生局長 - ミニッツ協議 ミニッツ署名	
12 8日 木	協議：USAID	資料収集：地図局等
	移動：キガリ - ナイロビ	協議：水・衛生局、関連機関

日順 / 日付	(1)地下水開発計画	(2)水理地質・	(3)村落給水計画	(4)通訳
13 7月9日 金	移動：キガリ - キブンゴ 協議：キブンゴ県（知事表敬含む） サイト調査：Electrogaz 給水施設（キブンゴ市）			
14 10日 土	協議及びサイト調査：ギタラマ郡、キブンゴ市 （地下水開発計画・通訳）移動：キブンゴ - キガリ			
15 11日 日	資料整理、キガリ市 浄水場視察	協議・サイト調査：チャルバレ郡、 カバロンド郡		(1)に同じ
16 12日 月 公休(選挙)	資料整理 協議：地方給水課	協議・サイト調査：ルワマガナ市、 ムハジ郡		(1)に同じ
17 13日 火	協議：MIMALOC- EU 分権化プロジェクト 資料収集：気象局、 国勢調査局、GIS 室	協議・サイト調査：ミレンゲ郡 協議：キブンゴ市、ギタラマ郡		(1)に同じ
18 14日 水	協議：保健省公衆衛 生・疫病局 UNICEF,	協議・サイト調査：ルキラ郡		移動：キガリ - キブンゴ、 (2)(3)に同じ
19 15日 木	移動：キガリ - ニヤ ガタラ(ウムタラ県) 協議：PDRUI (IFAD/BADEA)	協議・サイト調査：ルスモ郡、 ニャルブエ郡		(2)(3)に同じ
20 16日 金	協議：キブンゴ県（現地調査総括・村落リスト再要請）			
	サイト調査：ニャンコラ給水システ ム（'87年度無償） 移動：- キガリ	移動：- キガリ 協議：社会啓蒙 課		(1)(2)に同じ
21 17日 土	協議：水・衛生局地方給水課 資料整理			
22 18日 日	資料整理			
23 19日 月	協議：水・衛生局長（計画上の課 題） EU（地方分権化・コミュニティレコング） 資料収集：水・衛生局 GIS 室	協議：CDF, Electrogaz		(1)(2)に同じ
24 20日 火	協議：MINITERE 環境局、鉱山局 水・衛生局地方給水課 資料収集：井戸建設資材、国勢調 査	協議：MINITERE 公衆衛生局 財務省・保健省		(1)(2)に同じ
25 21日 水	協議：井戸建設会社、世銀、水・ 衛生局水質試験室	協議：県・郡要請 村落リスト、 Electrogaz		(1)(2)に同じ
26 22日 木	協議：MINITERE 担当大臣、水・衛生局長			
27 23日 金	移動：キガリ - ナイロビ 報告：JICA ケニア事務所・在ケニア日本国大使館			
28 24日 土	移動：ナイロビ - ドバイ			
29 25日 日	移動：ドバイ - 関西空港 - 東京（羽田）			

資料3 面会者リスト

国土・環境・森林・水・天然資源省 MINITERE

(Le Ministère des Terres, de l'Environnement, de la Forêt, de l'Eau et des Ressources Naturelles)

Dr. MUNYANGANIZI Bikoro	水・天然資源担当大臣
Mr. MWANAFUNZI Bruno	水・衛生局長
Mr. YARAMBA Albert	水・衛生局 地方給水課長 (水・衛生局長代理)
Mr. MUKIZA Odillo	水・衛生局 地方給水課 水・衛生プロジェクト主任
Mr. KAYITARE Emmanuel	水・衛生局 地方給水課 社会動員グループ主任
Mr. RWASANA Jean	水・衛生局 衛生課長
Mr. SHANGO Michel	水・衛生局 水資源管理課 GIS室 GIS技術者
Mr. BIRORI Mardochée	水・衛生局 ラボ責任者
Mr. BISHANGARA Cyprien	環境局長
Mr. UWIZEYE Fidèle	鉱山局長
Mr. RWAGASHAYIPE Timothée	鉱山局 地質学者
Mr. MAHUNGIRO P.Claver	鉱山局 地質学者

関係省庁

Mr. GATETE Claver	財務・経済計画省 次官
Mr. George KATUREEBE	財務・経済計画省 長官
Mr. NTAGANDA Manasseh	財務・経済計画省 マクロ経済局長
Mr. RUSANDAZANGABO Justin	財務・経済計画省 アフリカ経済開発アラブ銀行プログラム・オフィサー
Mr. MUKAMA B. Augustin	外務・国際協力省 (MINAFFET) 国際協力局局长
Mr. NIBISHAKA Aimable	地方行政省・ヨーロッパ連合 地方分権化室 地方分権化ファシリテーター
Mr. KALIMBA Gilbert	コモン・デベロップメント基金 法務アドバイザー
Mr. MUGABO Damien	国立国勢調査局 国勢調査ナショナル・コーディネーター
Mr. MUGISHA Roger	国立国勢調査局 方法・トレーニング担当
Mr. RUZICA Gilbert	保健省 公衆衛生局 環境衛生課係長
Dr. NISEYMANA Vianney	保健省 計画局長
Mr. MUTABAZI Alphonse	社会基盤省 運輸局 気象課 気象技術者
Mr. GAKWISI Syldo	社会基盤省 運輸局 気象課 気象データ担当
Mr. MUTABAZI Alphonse	社会基盤省 運輸局 気象課 気象技術者

他ドナー

Mr. NIYUNGEKO Deo-Marcel	世界銀行 市町村エンジニア
Ms. LINDORO Laura	ヨーロッパ連合 プログラム・オフィサー (地方分権化)

Mr. AUBRY J. Phéllipe	ヨーロッパ連合 プログラム・オフィサー（インフラストラクチャー）
Dr. NTAYOMBYA Phocus	UNICEF-RWANDA
Mr. KAPITENI Antoine	PDRCIU アシスタント コーディネーター

キブンゴ県 (La Province de Kibungo)

Mr. NTABANA Innocent	キブンゴ県知事
Mr. BOSENIBAMWE Aimé	キブンゴ県行政書記官(= 副知事に相当)
Mr. MULINDABIGWI Raphael	キブンゴ県経済事業・社会基盤部長
Mr. KAZUNGO Jules	キブンゴ県村落給水担当
Mr. MTEZIREMBO Valens	キブンゴ市長
Mr. SHABANI	キブンゴ市行政事務局書記
Mr. SERUBANZA Faustin	ルワマガナ市長
Mr. NTABYERA Emmanuel	ルスモ郡長
Mr. KARASIRA Antony	ルキラ郡長
Mr. NTIBARUKINGA Xavier	キガラマ郡長
Mr. NSARAMANA Dowatren	カバロンド郡長
Mr. GATERA Faustin	ムハジ郡長
Mr. NBONYUMUKURA Emmanuel	ミレンゲ郡長
Mr. HARELIMANA Innocent	チャルバレ郡長
Mr. RUCIBIGANGO John	ニャルブイエ郡長

エレクトロガス社

Mr. ISABWE Vidaste	キブンゴ県エレクトロガス社代表
Mr. KANYESHEJA Jean Bosco	エレクトロガス社 水道開発局長
Mr. MIWAM Frodouald	エレクトロガス社 ルワサブロ浄水場 給・配水システム主任
Ms. KAYITESI Mireille	ルワサブロ浄水場 水質分析担当
Mr. RUDOSINGWA F. Xavier	チャルバレ郡 ギシャンダ・セクター コーディネーター
Mr. KOLISH Ismael	給水システム (ニャンコラ・システム) 技術者

民間業者

Mr. HAUWGIYAREMYE Alphonse	ソナチューブ社 工場長（建設資材）
Mr. CARPENTIER Patrick	フォラキ・アフリカ社 代表（井戸掘削会社）

在ケニア日本国大使館

浅見 眞	特命全権大使
山本 朋幸	書記官

資料 4 討議議事録 (M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PRELIMINARY STUDY
ON THE PROJECT FOR GROUNDWATER DEVELOPMENT
IN EASTERN AND CENTRAL REGION AND
THE PROJECT FOR GROUNDWATER DEVELOPMENT IN UMATARA PROVINCE
IN THE REPUBLIC OF RWANDA

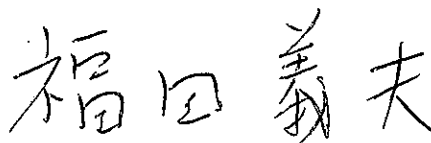
In response to a request from the Government of the Republic of Rwanda (hereinafter referred to as "Rwanda"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Groundwater Development in Eastern and Central Region and the Project for Groundwater Development in Umutara Province (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Rwanda the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yoshio Fukuda, Team Director, Water and Sanitation Team, Project Management Group I, Grant Aid Management Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from June 29 to July 23, 2004.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Rwanda and conducted a field survey at the study area.

In the course of the discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. Subject to the decision by the Government of Japan, JICA will conduct a Basic Design Study on the Project.

Kigali, July 7, 2004



Mr. Yoshio Fukuda
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Mwarafunzi Bruno
Director
Directorate of Water and Sanitation
Ministry of Lands, Environment, Forestry,
Water and Natural Resources
Republic of Rwanda

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve health, hygiene and living standard of the people who live in the project sites by providing safe potable water through development of water supply facilities.

2. Project site

The site of the Project is Kibungo Province shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Agency

The responsible and implementing agency is Ministry of Lands, Environment, Forestry, Water and Natural Resources.

The organization chart is shown in Annex-2.

4. Items requested by the Government of Rwanda

After discussions with the Team, the Rwandan side finally requested the items described in Annex-3. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Rwandan side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

5-2. The Rwandan side will take the necessary measures for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Study

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will send the Basic Design Study Team after the decision by the Government of Japan.

7. Other relevant issues

7-1. Outline of the Project

Both side agreed basic concept of the Project as followings.

Project site : Kibungo Province

Water resource : Groundwater

Pump Type : Handpump

Number of the site to be studied : 200 (This number doesn't mean actual number of site to be implemented in the Project mentioned in below 7-9.)

Equipment : Maintenance equipment for borehole and drilling machine (As for a drilling machine, its necessity will be examined in the Basic Design Study mentioned in below 7-6.)

7-2. Project name

The Rwandan side requested that the Project names "the Project for Groundwater Development in Kibungo Province".

7-3. Background, objective and contents of the request

The requested area has less rainfall in spite of existence of some lakes and ponds and also the accessibility to safe water in the area is low compared with other provinces in Rwanda.

Then diseases related to water like diarrhea and heavy burden for fetching water are big issues in the project site to be solved soon.

The Project aims to solve these problems through rehabilitation and construction of the groundwater supply facilities.

The Project consists of rehabilitation of existing boreholes, new groundwater development and procurement of necessary equipment.

7-4. Overall framework of rural water supply and groundwater development in Rwanda

There is a policy set up in 1996 for portable water supply in Rwanda and it has been revised in 1997 and 2004, and water supply projects are been executing under this policy by own budget or donor's cooperation. It has content of decentralization, participatory approach, privatization and funding through programme approach for the water supply project.

And the sector of portable water supply was transferred from Ministry of Infrastructure to Ministry of Land, Environment, Forestry, Water and Natural Resources as of Nov.2003.

Regarding drilling works, there is no section in the Government and no private company in Rwanda so that such works are executed by foreign company of Kenya, Uganda, and so on.

Other donors generally are implementing water development projects which use water sources from not only groundwater but surface water like springs or rivers in Rwanda.

7-5. Project sites

The Rwandan side explains that Kibungo Province has high priority because it is severely suffered from shortage of safe portable water among the country and any other donors don't work in this province.

7-6. Priority component of the Project

Both side agreed that the Project covers new groundwater development, rehabilitation of the boreholes constructed by the Japanese Grant Aide and procurement of borehole maintenance equipment.



And the Rwandan side strongly requested to procure drilling equipment for the purpose to execute groundwater development by itself. But it understood this matter should be examined in the Basic Design Study.

7-7. Level of water supply facilities

Both side agreed that hand pump is used for each wells from the view of maintenance and motive power like water pump isn't taken into consideration except 1(one) rehabilitation site in the Project.

7-8. Operation and maintenance

Operation and maintenance system are regulated in Rwanda, but these functions are not working well at present so that paying attention on these matters should be required in the Project.

7-9. Village selection

The Rwandan side understood that number of sites to be studied in the Basic Design Study will be 200(Two hundred). However some sites might be excluded in the Project from the reason that it can't satisfy the following criteria as the result of the Basic Design Study and actual number of well to be completed in the Project might be less than 200(Two hundred) accordingly.

And the Rwandan side promised that village list to be studied in the Basic Design Study will be prepared and submitted to the Team during its stay in Rwanda.

- Poor water supply condition
- Willingness to operate and maintain facilities to be constructed by resident
- Hydrogeological condition
- No duplication on development plan
- Accessibility to the sites for construction machine
- Possibility of restoration for rehabilitation site
- Security for personnel related to the village

7-10. Technical assistance

The Rwanda side requested technical cooperation for successful implementation of the Project, operation and maintenance of the facilities.

7-11. Security in the Project site

The Rwandan side explained that the project area doesn't have any security problems but promised to submit a letter showing safety on mines to the Team by July 22.



7-12. Environmental aspect

The Rwandan side stated EIA isn't necessary for this Project.

7-13. Reports

The Rwandan side agreed that reports prepared in the Basic Design Study are written in English.

A handwritten signature in black ink, appearing to be the letters 'JZ' or similar, located below the text of section 7-13.A handwritten signature in black ink, appearing to be the letters 'PJ' or similar, located in the bottom right corner of the page.

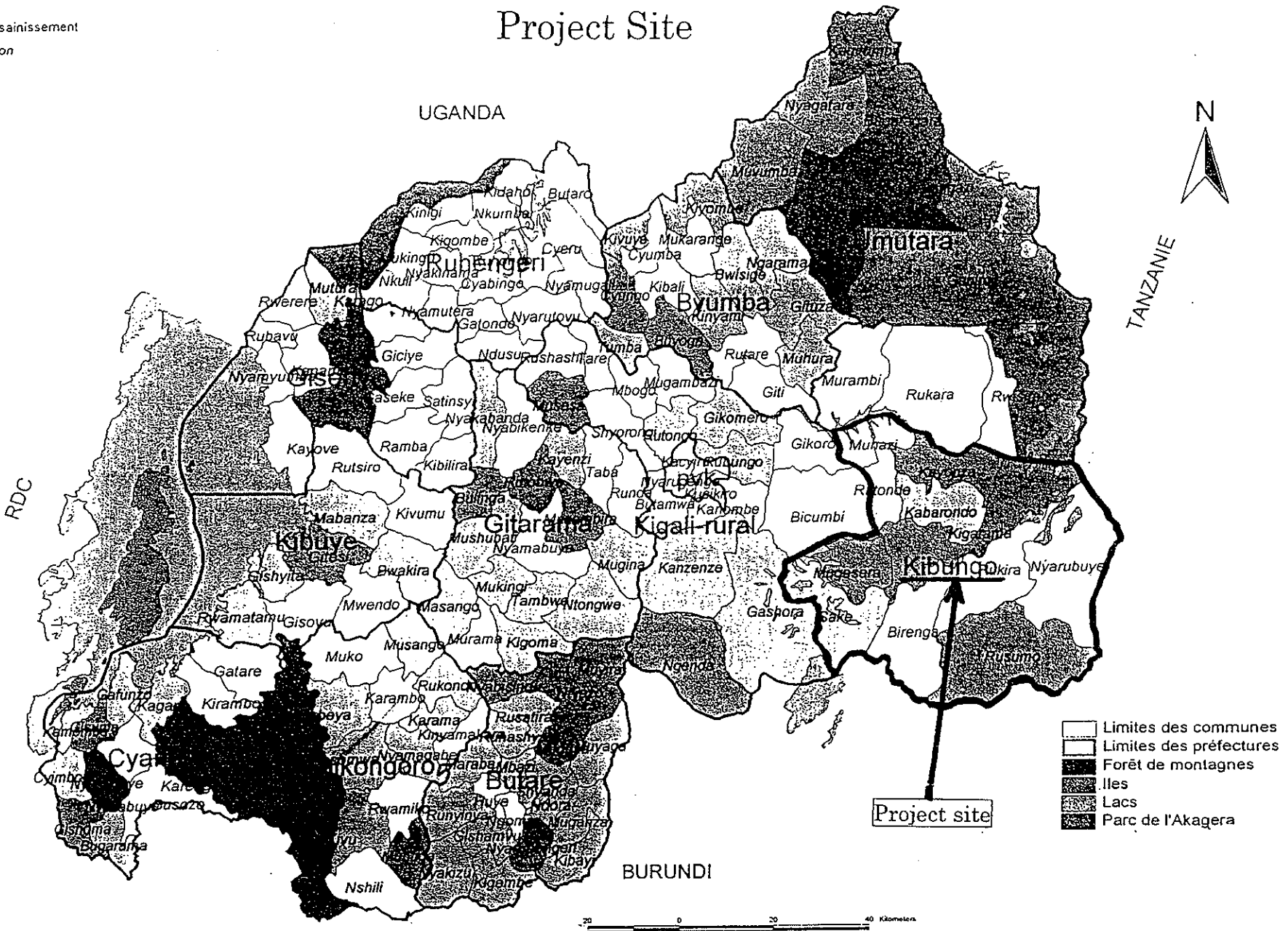
MINTRAP

Direction Eau et Assainissement

Système d'Information

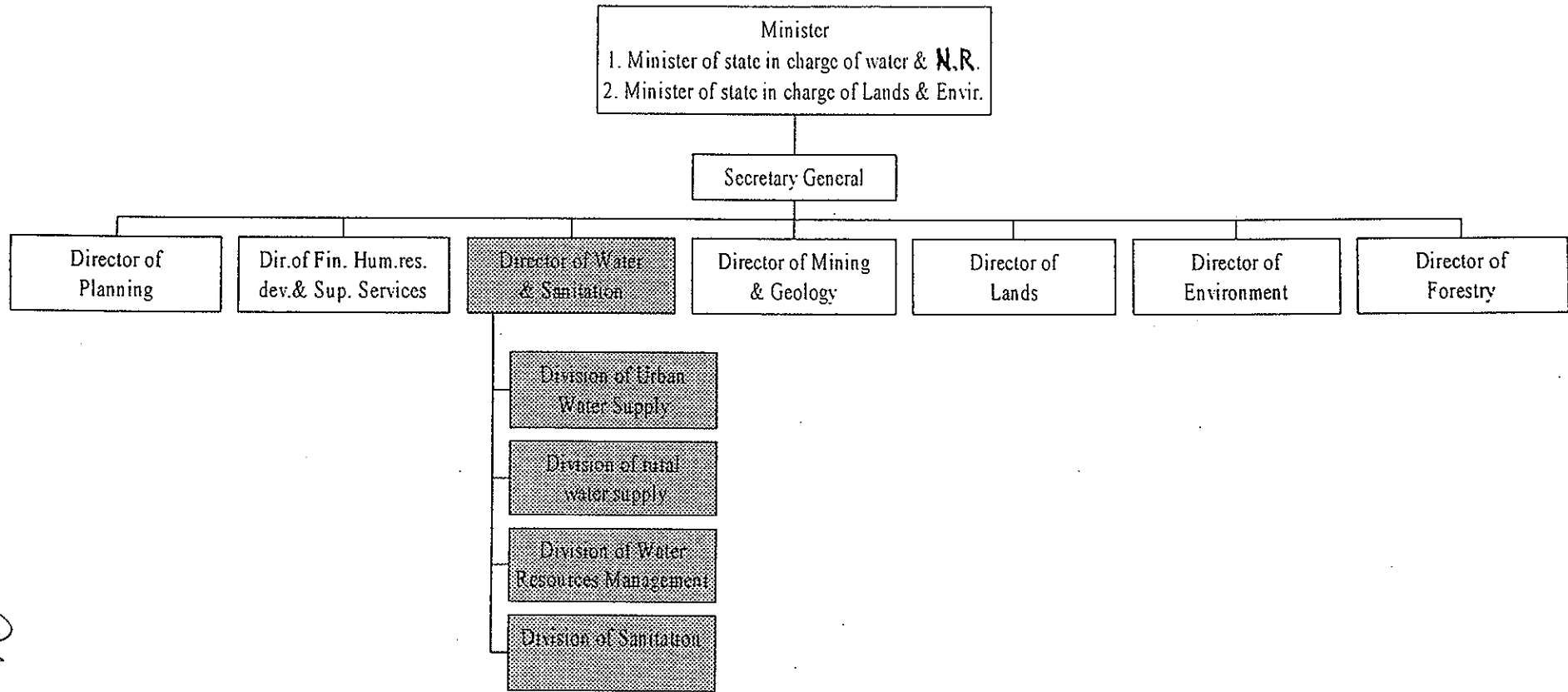
JUL 1998

Project Site



ANNEX-2

Organization chart of Ministry of Lands, Environment, Forestry, Water & Natural Resources



Departments relating to water supply

** ELECTROGAZ is a National parastatal deals with supply of Water, Electricity & Natural Gas.

ANNEX-3 : Items requested by the Rwandan side

- 1 . Rehabilitation of groundwater supply facilities constructed by the Japanese Grant Aide
- 2 . New development of groundwater supply facilities in 200 places including above 1.
- 3 . Procurement of machinery and equipment
 - a) Drilling rig (truck mounted, drilling depth of 200m, with drilling tools and accessories) 1 unit
 - b) Screw type air compressor (truck mounted) 1 unit
 - c) Portable electric logging system 1 unit
 - d) Water level indicator 1 unit
 - e) Geo-electric prospecting equipment 1 unit
 - f) Mobile well development unit(Submersible motor pump, Diesel engine generator, pH meter, Electric conductivity meter and accessories) 1 unit
 - g) Cargo truck with 3-ton crane 2 units
 - h) Station Wagon 1 units
 - i) Pick-up 3 units
 - j) Motorbike 5 units
 - k) Combined diesel engine generator and welding set 1 unit
 - l) Water analysis kit 1 unit
 - m) PVC well casing Necessary amount for rehabilitation and construction
 - n) PVC slotted well screen Necessary amount for rehabilitation and construction
 - o) Hand pump Necessary amount for rehabilitation and construction
 - p) Water pump, pipe and valve for Nyankora water distribution system 1 set
 - q) Spare parts 1 lot



JAPAN'S GRANT AID

The Grant Aid Scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by the recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Note exchanged between the Governments of Japan and recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study) using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

(1) Contents of the study

The aim of the Basic Design Study (hereafter referred to as "the Study") conducted by JICA on a requested project (hereafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA. The consultant firm(s) used for the Study is(are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

(2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed. However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as national disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

(3) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, consulting, constructing and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(4) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Undertakings required of the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the Project,
- b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,
- c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
- d) To ensure all the expenses and prompt excursion for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid,
- e) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts,
- f) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

(6) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

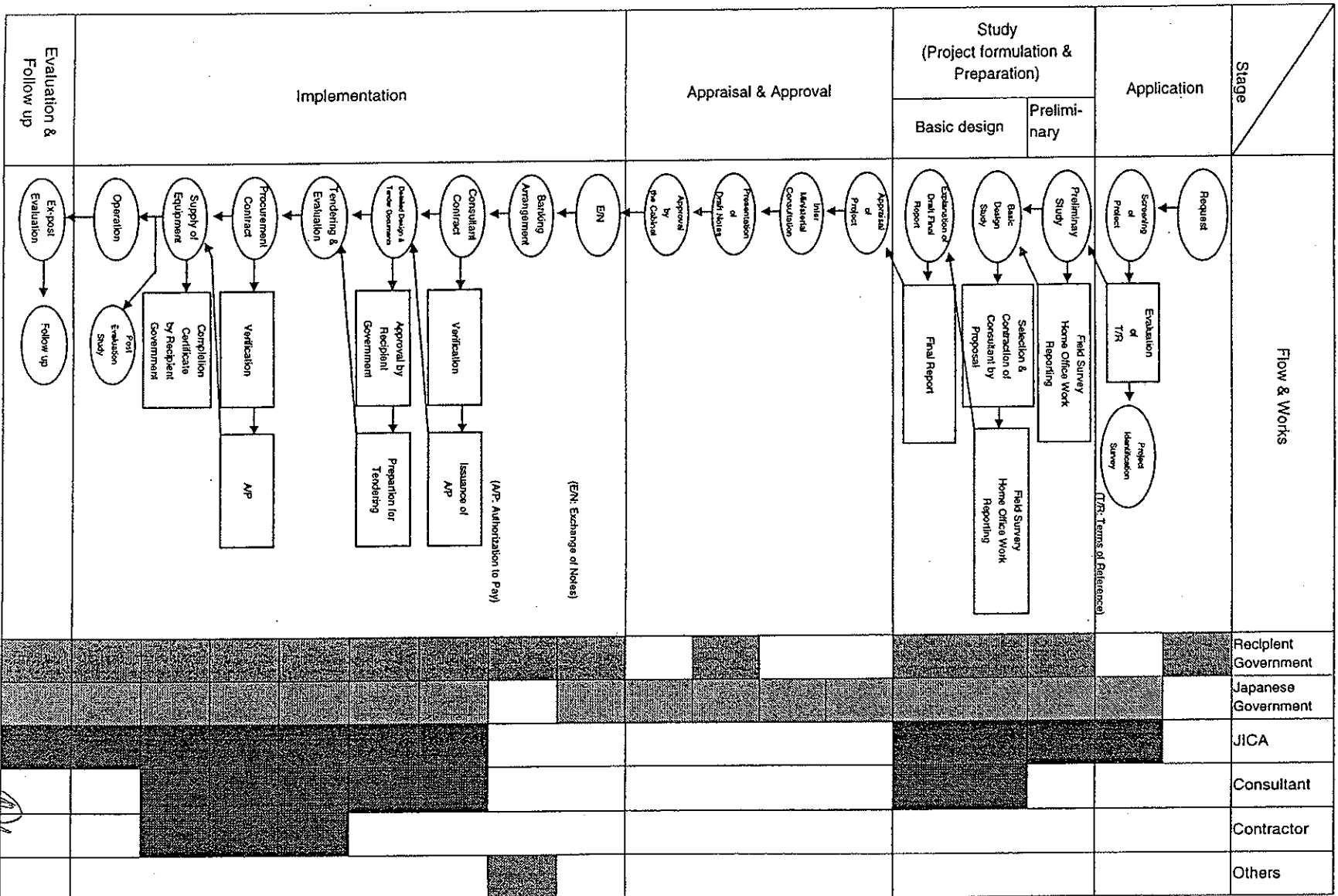
b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct gates and fences in and around the site when needed		•
4	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
5	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
8	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)

資料 5 : 参考資料 / 入手資料リスト

番号	資料の名称	形態	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
統計資料										
S-1	3 rd CENSUS OF POPULATION AND HOUSING OF RWANDA – AUGUST 2002; FINAL RESULTS: STATISTICAL TABLES	図書	×				National Census Commission, Ministry of Finance and Economic Planning			2004年4月
S-2	3 rd CENSUS OF POPULATION AND HOUSING OF RWANDA – AUGUST 2002; CENSUS 2002 IN BRIEF	図書	×				National Census Commission, Ministry of Finance and Economic Planning			2004年4月
S-3	RWANDA DEVELOPMENT INDICATORS 2003	図書	×				Statistics Department, Ministry of Finance and Economic Planning			2003年8月
S-4	3 rd CENSUS OF POPULATION AND HOUSING OF RWANDA – AUGUST 2002; for Kibungo and Water	CD-R	×				National Census Commission, Ministry of Finance and Economic Planning			CD: RWANDAREFERENCE ¥CENSUS2002
一般政策資料										
P-1	VISION 2020	電子ファイル	×				MINISTRY OF FINANCE AND ECONOMIC PLANNING			CD: RWANDAREFERENCE ¥資料
P-2	NATIONAL INVESTMENT STRATEGY (NIS)	電子ファイル	×				MINISTRY OF FINANCE AND ECONOMIC PLANNING			CD: RWANDAREFERENCE ¥資料
P-3	PROVERTY REDUCTION STRATEGY PAPER (PRSP)	電子ファイル	×				MINISTRY OF FINANCE AND ECONOMIC PLANNING			CD: RWANDAREFERENCE ¥資料
P-4	COMMON DEVELOPMENT FUND (CDF)	図書	×				REPUBLIQUE RWANDAISE			英、仏及びキエールワダ
P-5	NATIONAL PROGRAM FOR STRENGTHENING GOOD GOVERNANCE FOR PORVERTY REDUCTION IN RWANDA	図書	×				REPUBLIC OF RWANDA			2002年5月 英、仏
P-6	Organic Law Proposal on Environment Management and Protection in Rwanda (Draft)	コピー	×				(Director of Environment, MINITERE)			環境管理・保護法 (2004/06/17 採択:英訳)
水政策資料										
W-1	DOCUMENT DES STRATEGIES SECTORIELLES DU MINITERE (2005-2010)	コピー	×				MINITERE			2004年6月 仏語
W-2	A REPORT ON THE ASSESMENT OF THE IMPACT AND SUSTAINABILITY OF COMMUNITY-BASED WATER AND ENVIRONMENTAL SANITATION FACILITIES	コピー	×				KIGALI INSTITUTE OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND MANAGEMENT (KIST)			2004年3月31日 UNICEF の WES に対する 事後評価
W-3	INVENTAIRE NATIONAL DE L'Alimentation en Eau Potable au RWANDA	コピー	×				Direction De L'Eau & Assainissement, Ministere De L'Energie, De L'Eau et Des Ressources Naturelles			2001年版 給水施設イハ' ントリ-

番号	資料の名称	形態	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
自然条件資料										
N-1	地形図 (1/50,000) No.17,18,20,25-27,34-36	地図	×							
N-2	地形図 (1/50,000) No.19	コピー	×							
N-3	気象データ (キガリ、キブンゴ、ザザ)	CD-R	×							CD: RWANDAREFERENCE ¥Metdata
GIS										
G-1	地形図 (Geo-reference 付)	CD-R	×							CD: RWANDATOPOMAP1 RWANDATOPOMAP2
G-2	行政区分、水系、流域界等	CD-R	×							CD: RWANDAREFERENCE ¥Rwnanda_GIS
その他										
O-1	ANNUAL ECONOMIC REPORT 2003	電子ファイル	×				MINISTRY OF FINANCE AND ECONOMIC PLANNING			CD: RWANDAREFERENCE ¥資料
O-2	掘削会社プロージャと見積 (Foraky Africa, Rwanda)	冊子	×				Foraky Africa Rwanda			
O-3	チューブ会社 単価表	プリント	×				SONATUBE s.a.r.l.			

資料 6-1 井戸建設要請サイトリスト

Sheet N° 6.1: Identification of requested site for borehole construction

G -1 -1. List of target cellule in Kibungo Province

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
1) Rukira	Murama	Rukizi	677
	Rurenge	Nyakaginga,	500
		Ntara,	621
		Rusinga I	550
	Mushikira	Bisagara,	4112
		Gatongo,	1701
		Butezi,	1040
		Rwamuhigi,	1019
		Rwayikona	578
	Gitwe	Rwamukobwa	1253
	Gituku	Rwamuyaga	1014
		Gafunzo	846
		Rugorogondi	1034
		Rwimpongo	934
	Rurama	Nyakabanda	689
	Mubago	Cyeru	462
		Karenge	833
		Nterere	452
		Ntungamo	727
		Nyagateme	341
		Rusenyi	896

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
2) Muhazi	Duha	Busanza	315
		Nyabisindu	412
		Umunini	337
		Bwiza	435
		Agashuhe	328
		Rwamivu	379
		Rujumbura	394
		Rugabano	341
		Rugarama	330
		Budahigwa	209
		Gashikiri	406
	Gishali	Shaburondo	1105
		Cyili	998
		Akanogo	819
		Mugusho	798
		Burisanga	510
		Rwagahanga	4854
	Munyiginya	Ivivo	526
		Akabatasi	469
		Binunga	580
		Byarugina	930
		Kcyuwa	938
	Cymbazi	Cymbazi	360
		Agatare	233
		Rwera	270
		Akabuye	289
		Cyarukamba	419
		Ntunga	342
		Nyagakombe	327
		Ndago	207
	Nyarubuye	Buyanja	623
	Nkomangwa	Karubisha	678
		Bakinnyi (Kugisenyi)	519
		Kabuye (Nyamugali)	480
		Ryamirenge (Rwinkongi)	523
	Gati	Ingeyo	567
		Ikibonde	521
		Uruhuha	438
		Agatare	681
	Ruhunda	Nyagakombe	447
		Mpungwe	538
		Nyagahinga	728

	Nyarugari	Abakina	636
		Umunini	762
		Kinyana	541
		Nyagacyamo	615
		Nyakagara	610
	Mukarange	Karambara	166
		Kinyamera	350
		Kabuye	358
	Nyagatovu	Ragwe	1098
		Kazirabwiye	601
		Nyagatovu	1114
		Gatagara	853
		Buhonde	708
		Cyeru	987
	Kitazigurwa	Karwira	561
		Buhanya	395
		Mwuma	499
		Ntebe	662
	Murambi	Karambi	637
		Birembo	506
		Nabaranda	619
		Gashani	1403
	Kabare	Kigogo	932
		Rukoma	607
		Nyanikombi	205
		Gatoboto	609
		Byeza	529

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
3)Rwamagana	Mwulire	Kabuga	477
		Rubona	734
		Masandi	840
	Rwikubo	Nyirakdongo	1136
		Nyagasenyi	999
		Bacyoro	324
	Rutonde	Kigarama	818
		Munini II	430
	Sovu	Rushangara	446
		Gasharu	575
	Nyarusange	Gahondo	663
		Mpinga	750
		Kidogo	720
		Karambo	712
	Kigabiro	Karuhayi	876
		karatimbo	1082
	Nsinda	Kibare	664
		Agatare	739
		Rubirizi	555

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
4)Ville Kibungo	Gahurire	Rurenge	850
	Kabare	Kabuye	1376
		Kinanira	675
		Kinunga	1040
		Nyamagana	1001
		Nyamugari	1380
		Ruhama	1004
	Kibaya	Nyagatovu	610
		Karenge	472
		Gahama	528
		Nyagakizi	537
		Nyagahandagazi	
	Ndamira	Gatoro	181
		Kibimba	1344
		Ruhinga	820
	Rubona	Gasoro	1113
		Gatonde	1577
		Giteme	1100
		Muliza	805
		Nyagatovu	712
		Nyamigina	954
	Sakara	Gahama	957
		Kabahushi	784
		Kiyagara	486
		Kukarenge	856
		Kukarambi	1050
		Mvumba	578
		Nyagataba	127
		Nyarwanya	616

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
5) Rusumo	Gahaza	Butanga	1640
		Kagarama	669
		Muhamba	4060
		Murangara	1526
		Murehe	2538
		Tarayi	2410
	Gashongora	Kabagera	1981
	Gatore	Cyiha	975
		Kamomo	1600
		Muganza	1200
		Nyakabare	1130
		Rubona	1421
		Rugali	1601
		Rurenge I	1316
		Rurenge II	1570
	Kibara	Nyamirindi	1057
		Nyamugali	1121
	Kigarama	Cyanya	1103
		Gisenyi	1791
		Humure	1323
		Kabare	944
		Kiyanzi	2342
		Kimesho I	2016
		Kimesho II	1709
		Kiremera I	749
		Kiremera II	1357
		Nyamiyaga	2108
		Nyakerera	1596
		Nyankurazo I	1322
		Nyankurazo II	1301
	Kigina	Gatarama I	1005
		Gatarama II	706
		Mayizi	594
		Mugisenyi	755
		Nyakibande	1242
		Rugondo	1440
		Ruhanga	1380
		Rugarama I	1900
		Rugarama II	1832
	Kirehe	Gacumu	1952
		Kaduha	2367

		Kaziba	1335
		Kirehe	3630
		Mubuga	1335
		Nyabikokora	1721
		Rurenge	1305
		Rutabagu	1731
	Musaza	Gacuba	1401
		Gikenke	1624
		Kabugiri	2225
		Kagera	1638
		Kayanza	1235
		Murambi	1488
		Muyoka	1122
		Nyagahama	1412
		Rukumba	1974
	Nyamugari	Kamugarura	757
		Irama - I	465
		Kazizi - I	792
		Kanshongwe	1412
		Kazizi - II	355
		Irama - II	342

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
6)Kigarama	Gashanda	Rubambantare	1000
		Rwanyamigono	600
	Fukwe	Akabaya	300
		Kugusa	400
	Bare	Muzingira	1000
		Rurenge + Kaguruka	2000
		Rurenge	600
		Mutenderi	800
		Karenge	800
	Matongo	Nyagasozi	300
		Karwema	600
		Kibare	2000
		Nukoma	2000
		Kibare	6000
	Kibimba	Rugarama	560
		Tunduti	500
7)Mirenge	Gatare	Kabuhire	250
		Kamayange	180
		Rugarama	100
		Akabeza	40
		Kabusunzu	60
	Kabilizi	Mumahoro	150
		Kizanye	120
		Umurava	110
		Murambi	115
		Kabonobono	160
	Ruyema	Mibirizi	140
		Nyaruka	135

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
8)Cyarubare	Bisenga	Mutumba	14380
		Muko	
		Nyakanazi	
		Rurenge	
	Shyanda	Rusave	3420
		Bicumbi	1200
		Rutindo	700
		Kinyinya	1300
		Nyakagezi	1700
	Ndego	Byimana	1200
		Gasabo	450
		Gasenyi	1600
		Isangano	860
		Karambi	1300
		Karambo	560
		Kiyovu	1600
		Nyakabingo	1100
		Nyamata	1700
		Nyamugari	1450
	Gishanda	Nyagakozi	
		Kibimba	
		Kumuyenzi	12000
		Rwabarima	
		Kigongi	
	Kabare II	Kisange	24560
		Rubumba	
		Gahama	
		Gahibura	

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
9)Nyarubuye	Kagese	Gatunguru	-----
		Kagese	
		Mitsindo	
		Murehe	
		Nyabimuri	
	Kankobwa	Kahi	
		Murindi	
		Nyakabande	
		Rugarama III	
		Ruhama	
		Rutumbwe	
	Nyarubuye	Bugarura	
		Kagabiro	
		Mareba	
		Nkakwa	
		Nyarubuye	
		Nyarutunga	
		Rubare	
		Rurenge	
	Nyabitare	Kazizi	
		Mpanguhe	
		Nyabitare	
		Nyamateke	
		Nyamisagara	
		Rugarama	

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION
10)KABARONDO	Gasogi	Gasogi	5914
		Kabuye	
		Gasura	
	Kaduha	Rwimbogo	4236
		Gishike	
		Kabare	
		Kababero	
	Mburabuturo	Kinunga	3991
		Mburabuturo	
		Gihima	
		Bwangeyo	
	Rweru	Cyinganzwa	4368
		Rwisange	
		Zinga	
	Ruyonza	Gitwa	2831
		Amataba	
	Rutare	Gkumba	3497
		Kanyamasha	
		Rugendabari	
	Rusera	Rugwagwa	4035
		Nkuba	
	Rundu	Murambi	5049
		Gashonyi	
		Ryagahara	

資料 6-2 既存井戸修復要請サイトリスト

LISTE DE FORAGE DES PUIS CONSTITUÉS PAR LA COOPERATION
JAPONAISE NECESSITANT LA REHABILITATION
LIST OF BOREHOLES REQUIRED REHABILITATION, WHICH WERE
CONSTRUCTED UNDER THE JAPANESE COOPERATION

DISTRICT	SECTEUR	CELLURE	POPULATION	ETAT
1) Ville Kibungo	Ndamira	Ruhinga	820	En Panne
	Kibaya	Nyagatovu	610	En Panne
		Nyagahandazi	528	
		Gahama	803	
	Gahurire	Mpandu	1437	En Panne
	Rubona	Gatonde	1577	En Panne
	Sakara	Mvumba	578	En Panne
		Kinyagara	486	
		Nyarwanya	616	
		Gahama	957	
2) Rusumo	Gashongora	Butazi	4502	En Panne
	Gatore	Cyumuzi	1687	En Panne
	Musaza	Rugina	1604	En Panne
		Rwabutazi	1200	
		Ruseke	943	
3) Rukira	Rurama	Gatsi		En Panne
	Murama	Rukizi		En Panne
	Rurenge	Ntara		Fonctionne
		Rusinga II		En Panna (2)
		Nyakaziga		En Panne
4) Muhazi	Murambi	Karambi	637	En Panne
	Kitazigurwa	Karwiru		En Panne
5) Cyarubare	Rwinkwavu	Muganza		En Panne
		Seka	13670	En Panne
	Cyabajwa	Rugunga		En Panne
		Nyabihare		En Panne
		Kadiridimba		En Panne
		Mbarara I	18590	En Panne
		Mbarara II		En Panne
		Cyabajwa		En Panne
		Rubirizi		En Panne
6) Kabarondo (Kayonza)	Kabarondo	Rugazi I	6317	En Panne
		Cyabajwa		En Panne
	Nkamba	Mabuga	4205	En Panne
		Gatare		En Panne

	RUKIRA	Muramba	2386	En Panne
		Agatare		En Panne
	Nkungu	Rudashya	3316	En Panne
		Mataba		En Panne
		Rushangara		En Panne
		Nyagakombe		En Panne
7)Rwmagana	Mwurire	-		
8)Nyarubuye	-	-		
9)Mirenge	-	-		
10)Kigarama	Kaberangwe	Rwikobo (2)		Four of six are not in use
		Rwaromba		
		Rugese		
		Bugarama		
		Gaseve		
	Gasetza	1		One borehole needs rehabilitation
	Vumwe	3		three boreholes need rehabilitation

