

ルワンダ国

東部生活用水開発計画調査（フェーズⅢ）
最終報告書

（和 文 要 約）

平成4年1月

国際協力事業団

社調二

CR(3)

92-021

412/51.0/1722

JICA LIBRARY



1097968(0)

27787

ルワンダ国

東部生活用水開発計画調査（フェーズⅢ）
最終報告書

（和 文 要 約）

平成4年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

23787

序 文

日本国政府は、ルワンダ共和国の要請に基づき、同国の東部生活用水開発計画フェーズ 111にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は平成元年8月から平成3年11月までの間、4回にわたり、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの屋野幸雄氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団はルワンダ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年1月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

ルワンダ国東部生活用水開発計画調査（フェーズⅢ）

伝 達 状

平成4年1月

ルワンダ国東部生活用水開発計画調査（フェーズⅢ）の最終報告書を提出致します。本報告書は、平成元年7月28日、平成2年6月20日、および平成3年6月21日に国際協力事業団と株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルと梶谷エンジニア株式会社との共同企業体との間で締結された契約に基づいて結成された調査団によって作成されました。

報告書は和文および仏文の要約報告書、仏文および英文の主報告書、英文の付属報告書、図面集、データ集に分冊されております。和文および仏文の要約報告書は調査全体を簡潔明瞭にまとめ結論と勧告を記述しております。主報告書には調査の結果ならびに解析をまとめ、付属報告書には各種調査、検討内容および事業計画内容の詳細を記述しております。さらに各種計画図面を図面集に各種調査のデータをデータ集に掲載しました。

本報告書の提出にあたり、全調査期間にわたり多大な御支援を賜った貴事業団、外務省、在ザイル大使館ならびにルワンダ国政府諸機関の関係各位に対し、心から感謝の意を表するとともに本調査の成果がキブング県の給水施設を改善し、キブング県民の健康と衛生の向上の一助となることを希望する次第であります。

調査団長

星 野 幸 雄

目 次

序 文	
伝達状	
ルワンダ国の位置図	
調査地域の位置図	
	頁
結論および勧告	C.1
第1章 序 論	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査の範囲	1
1.4 調査の実施経緯	2
1.5 報告書	3
1.6 調査団およびカウンターパート	3
第2章 調査地域の概況	5
2.1 自然条件	5
2.2 社会・経済条件	5
2.3 保健・衛生	7
2.4 人 口	7
2.5 既存給水施設	9
2.6 関連計画	13
第3章 水資源評価	14
3.1 地下水	14
3.2 地表水	14
3.3 雨 水	16
3.4 水源の開発優先順位	16
3.5 必要給水量	16
3.6 水資源賦存量	16
第4章 基本計画	17
4.1 一 般	17
4.2 計画基準/ゾーニング	17
4.3 給水システムオプション	17
4.4 給水システム選定手順	19

4.5	導入給水システム	21
4.6	事業費	21
4.7	事業実施計画	22
第5章	優先プロジェクト	24
5.1	一般	24
5.2	サブプロジェクトの選定	24
5.3	優先プロジェクト	24
5.4	事業費	30
5.5	事業実施機関	30
5.6	事業実施計画	31
第6章	維持管理	33
6.1	維持管理体制	33
6.2	維持管理費	35
6.3	水料金	36
第7章	事業評価	37
7.1	財政・経済面からの評価	37
7.2	環境面からの評価	39
7.3	事業便益	39

表のリスト

表 C. 1	基本計画の概要	C- 5
表 C. 2	基本計画事業費支出計画	C- 6
表 C. 3	優先プロジェクトの概要	C- 7
表 C. 4	優先プロジェクト事業費支出計画	C- 8
表 5. 1	プロジェクト優先度評価基準 (システム1および2)	25
表 5. 2	プロジェクト優先度評価基準 (システム3)	26
表 5. 3	プロジェクト優先度評価結果 (システム1および2)	27
表 5. 4 (1)	プロジェクト優先度評価結果 1/2 (システム3)	28
表 5. 4 (2)	プロジェクト優先度評価結果 1/2 (システム3)	29

図のリスト

図 C. 1	給水システム概要図	C- 9
図 C. 2	基本計画一般平面図	C-10
図 C. 3	基本計画事業実施工程	C-11
図 C. 4	優先プロジェクト一般平面図	C-12
図 C. 5	優先プロジェクト事業実施工程	C-13
図 2. 1	ルワンダ国降雨分布	6
図 2. 2	セクター毎の人口密度	8
図 2. 3	既存給水施設位置図	11
図 3. 1	地下水開発ポテンシャル図	15
図 4. 1	ゾーニング図	18
図 4. 2	給水システム選定フロー図	20
図 4. 3	基本計画事業実施工程	23
図 5. 1	優先プロジェクト事業実施工程	32
図 6. 1	維持管理組織	34

結論および勧告

結論

1. 事業の重要性

ルワンダ国東部キブンゴ県における安全かつ安定した地方給水施設の普及率は24%で全国レベルの64%に較べると非常に低い水準である。多くの住民は生活排水による水質汚濁が進行した地表水（河川、湖沼）に生活用水を依存しており、県民の保健・衛生環境は非常に悪い状況にあるとともに水に起因する疾病の罹患率も非常に高い。それ故、キブンゴ全県民に安全かつ安定した生活用水を供給することを目標とする東部生活用水開発計画フェーズ IIIプロジェクトはルワンダ国内でも最も優先度が高くかつ緊急を要するプロジェクトである。

2. 基本計画

ルワンダ国の給水部門を担当する公共事業・エネルギー・水省(MINITRAPEE)は今世紀中にキブンゴ全県民に安全かつ安定した生活用水を供給することを基本目標としているため、基本計画の全事業を西暦2000年までに完了させる計画とした。

フェーズ III基本計画の給水システムは、調査地域の地形、水源、集落分布、住民所得およびインフラストラクチャーの整備水準を総合的に検討した結果、以下のシステムを提案した。(図 C.1参照)

- システム 1：中規模水道システム（浄水施設+公共給水栓）
- システム 2：地下水利用簡易水道システム（揚水ポンプ+公共給水栓）
- システム 3：浅井戸（ハンドポンプ）
- システム 4：雨水貯留

なお、基本計画の一般計画平面図および事業実施スケジュールは図 C.2および図 C.3に示すとおりである。また、基本計画の計画概要および事業費支出計画は表 C.1および表 C.2に示すとおりである。

しかし、基本計画の総事業費（価格予備費を除く）は、約52億ルワンダフラン（約55億円）で、第3次国家開発5ヶ年計画期間中(1982-86)における国全体の給水部門への投資実績（41億ルワンダフラン）を上回っている。仮に、資金調達が可能としてもキブンゴ県の給水部門のみに投資を集中させることは国の政策上も困難と思われる。それ故、国全体の給水整備計画とのバランスをとり、基本計画の中から優先度の高いプロジェクトを選定し、事業を行うことが現実的である。

3. 優先プロジェクト

優先プロジェクトの総事業費（価格予備費を除く）は、約28億ルワンダフラン（約30億円）で、フェーズ IIIプロジェクトの上限投資額（約29億ルワンダフラン）以下であり資金調達面から妥当な事業規模である。

世帯当りの水道料金は下表のとおりで、月収の5%以下に収まっており、国際的にも妥当な料金である。

システム	月額料金 (US\$)	平均月収 (US\$)	月収に対する 割合 (%)
1	1.5	30	5.0
2	1.3	30	4.3
3	0.3	30	1.0

優先プロジェクトの事業が実施されると以下の事業便益の発生が期待される。

- 1) 給水普及率の向上
 - 1988年の24%が2000年には70%に改善される
- 2) 保健・衛生環境の改善
- 3) 水汲み労働の軽減
 - 婦人の余暇時間の増加する
 - 児童の就学率が向上する
- 4) 給水事業に対する住民意識の向上
 - 住民参加による地域コミュニティ開発が期待される
- 5) 地域経済の活性化
 - 軽減された水汲み労働時間を営農作業に振り向けることによる農業生産性の向上が期待される
 - 県内において、約4億ルワンダフランが資機材調達、労務費として投下される
 - 住民の水購入費用が現行の2ルワンダフラン（20リッター）から、少なくとも1.33ルワンダフラン（20リッター）以下となる
- 6) 地下水開発の自主運営体制の確立

優先プロジェクトの一般計画平面図および事業実施スケジュールは図 C.4および図 C.5に示すとおりである。また、計画概要および事業費支出計画は表 C.3および表 C.4に示すとおりである。

備 考

1. 事業実施

資金調達、経済性、社会条件等から、基本計画の全ての事業を2000年までに実施することは困難と思われる。しかし、優先プロジェクトは資金的、社会的、技術的に妥当であるため、事業の早期実施が望まれる。

2. エレクトロガス公社への管理委託

配管システムを採用しているシステム1およびシステム2の技術面の維持管理は維持管理体制および料金徴収体制の確立しているエレクトロガス公社に管理委託されることが望ましい。

3. 公共事業・エネルギー水省 (MINITRAPEE) 水局のキブゴ事務所の強化

キブゴ県庁内にあるMINITRAPEE水局のキブゴ事務所は1名の常駐職員が配属されているのみである。フェーズIIプロジェクトおよびフェーズ III優先プロジェクトの事業開始に先立ち、下記の強化・拡充が望まれる。

- ・ プロジェクトマネージャーおよび技術職員の配属
- ・ 電気探査、井戸掘削機材、ハンドポンプのスペアパーツ等の倉庫の建設
- ・ 井戸掘削機、大型コンプレッサ、トラック、ジープの屋根付車庫の建設

4. 環境保全対策

本計画と平行して、改良トイレによるし尿処理対策や排水処理対策および水源地下水質保全対策等の環境保全対策の推進が肝要である。

5. 住民教育プログラムの強化

地方給水事業を成功させるためには、建設費の回収は無理だとしても給水施設の維持管理に係わる費用は受益者により負担されるべきである。水道事業に対する住民教育や保健・衛生教育は非常に重要である。これらの住民教育はMINITRAPEEや保健省(MINISANTE)で進められているが、資金、人材の不足から地方までは浸透していない。地方自治体、学校と協調した教育プログラムの推進、人材育成等の住民教育プログラムの強化が望まれる。

6. フェーズIIプロジェクトの見直し

フェーズIIプロジェクトの予定地域は道路、電力の整備が遅れている地域が多く、1985年度のF/S計画どおりに事業を実施するには多大の費用と工期を必要とする。それ故、フェーズIIプロジェクトの実施に際してはフェーズ IIIプロジェクト地区も含めて、優先度が高く施工条件の良い井戸を選定することが望まれる。

表 C. 1 基本計画の概要

システム	地区名	地区数/ 井戸数/ 世帯数	人口 (2000)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	日平均 用水量 (m ³ /d)	優先 プロジェクト 採択地区
1	MUHAZI	1 B	21,944	39.9	550	518.2	採択
	SAKE	1 B	33,865	54.1	626	774.9	採択
	小計	2 B	55,809	94.0		1,293.1	
	平均(1B)		27,900	47.0	594	646.6	
2	KAYONZA-1	1 B	4,374	12.9	339	100.4	採択
	KAYONZA-2	1 B	3,508	8.2	428	80.3	採択
	RUTONDE	1 B	3,720	6.0	620	80.7	
	KABARONDO	1 B	5,956	15.7	379	133.3	採択
	BIRENGA	1 B	3,588	9.3	386	77.8	
	RUSUMO-1	1 B	7,300	15.0	487	172.2	
	RUSUMO-2	1 B	8,292	13.8	601	199.0	
	RUSUMO-3	1 B	7,278	21.3	342	170.5	
	小計	8 B	44,016	102.2		1,013.1	
平均(1B)		5,500	12.8	430	127.0		
3	RUKARA	63 W	27,428	158.4	173	507.0	31 W
	HUGESERA	112 W	51,802	127.4	407	886.9	36 W
	SAKE	42 W	19,255	68.2	282	320.1	38 W
	KAYONZA	28 W	14,423	63.1	229	232.0	11 W
	RUTONDE	17 W	8,839	24.1	367	140.9	9 W
	KABARONDO	20 W	10,173	33.7	302	161.5	8 W
	KIGARAMA	57 W	26,231	142.9	184	470.4	19 W
	RUKIRA	16 W	7,682	48.5	158	123.2	4 W
	BIRENGA	33 W	17,242	78.4	220	287.6	10 W
	RUSUMO	89 W	36,769	265.2	139	605.3	62 W
	小計	477 W	219,844	1,009.9		3,734.9	228 W
平均(1W)		461	2.1	218	7.8		
4	KIBUNGO鎮	8,351 F	50,030	487.0	103	751.7	
合計			369,699	1,693.1	218	6,792.8	

注) B:地区 W:井戸 F:世帯

表 C.2 基本計画事業費支出計画

(Unit : 1000 PRW)

項目	Prep'n 1992	Package A		Package B		Package C		Package D		Total
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
1. 建設工事費(C/C)										
System 1										
MUHAZI		161,950	242,925							404,875
SAKE				176,686	265,030					441,716
System 2										
KAYONZA-2		30,722	46,084							76,806
KABARONDO		27,952	41,929							69,881
KAYONZA-1		21,594	32,391							53,985
RUTONDE						14,150	21,224			35,374
BIRENGA						21,256	31,897			53,153
RUSUMO-1						32,583	48,876			81,459
RUSUMO-2								43,124	64,667	107,811
RUSUMO-3								41,900	52,850	104,750
System 3										
Priority A		188,165	188,167							376,333
Priority B				395,667	395,667					791,334
Priority C						491,133	350,309			1,403,233
System 4										
		12,420	12,420	12,420	12,420	12,420	12,420	12,420	12,421	99,361
小計		442,804	563,916	584,773	673,117	571,552	465,226	378,092	420,606	4,100,066
2. 一般管理費	7,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	25,988
3. 179/-717/4-4-t-入費 (10% of C/C)		44,280	56,392	58,477	67,312	57,155	46,523	37,809	42,061	410,009
4. Total Base Cost(B/C) 1+2+3	7,332	489,416	622,640	645,582	742,761	631,039	514,081	418,233	464,999	4,536,083
5. Physical Contingency(15% of B/C)	1,100	73,412	93,396	96,837	111,414	94,656	77,112	62,735	69,750	680,412
6. 合計 (4+5)	8,432	562,829	716,036	742,420	854,175	725,695	591,193	480,968	534,748	5,216,495
7. Price escalation ratio (%)	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
8. Accumulated ratio	1.0400	1.0816	1.1249	1.1699	1.2167	1.2653	1.3159	1.3686	1.4233	
9. 総合計 (6+7)	8,769	609,756	805,443	868,526	1,039,234	918,236	777,969	658,238	761,114	6,446,235

表 C.3 優先プロジェクトの概要

システム	地区名	面積 (km ²)	人口 (2000)	摘要
1	HURAZI	39.9	21,944	
	SAKE	54.1	33,865	
	小計	94.0	55,809	
2	KAYONZA-1	12.9	4,374	
	KAYONZA-2	8.2	3,508	
	KABARDO	15.7	5,956	
	小計	36.8	13,838	
3	優先度 A の井戸	168.9	37,868	75井戸
	優先度 B の井戸	359.6	85,026	153井戸
	小計	528.5	102,894	228井戸
	合計	659.3	172,894	

表 C.4 優先プロジェクト事業費支出計画

(Unit : 1000 FRW)

項目	Prep'n 1992	Package A		Package B		Package C		Package D		Total	
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
1. 建設工事費 (C/C)											
System 1											
MUHAZI											
SAXE				161,950	242,925				176,686	265,090	404,875
System 2											
KAYONZA-2		30,722	45,084							76,806	
KABARONDO		27,952	41,929							69,881	
KAYONZA-1				21,594	32,391					53,985	
System 3											
Priority A		188,166	188,167							376,333	
Priority B				131,889	131,889	131,889	131,889	131,889	131,889	791,834	
Sub-total		246,840	276,180	315,433	407,205	131,889	131,889	308,575	396,919	2,214,930	
2. 一般管理費	7,382	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	2,332	25,988	
3. 1% のリザバリーション費 (10% of C/C)		24,684	27,618	31,543	40,721	13,189	13,189	30,858	39,592	221,493	
4. Total Base Cost (B/C) 1+2+3	7,382	273,856	306,130	349,308	450,258	147,410	147,410	341,765	438,943	2,462,411	
5. Physical Contingency (15% of B/C)	1,100	41,078	45,920	52,396	67,539	22,111	22,111	51,265	65,841	369,362	
6. 合計 (4+5)	8,482	314,934	352,050	401,705	517,796	169,521	169,521	393,029	504,784	2,831,773	
7. Price escalation ratio (%)	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
8. Accumulated ratio	1.0400	1.0816	1.1249	1.1699	1.2167	1.2653	1.3159	1.3686	1.4233		
9. 総合計 (6+8)	8,789	340,533	396,008	469,938	629,978	214,499	223,079	537,838	718,466	3,539,256	

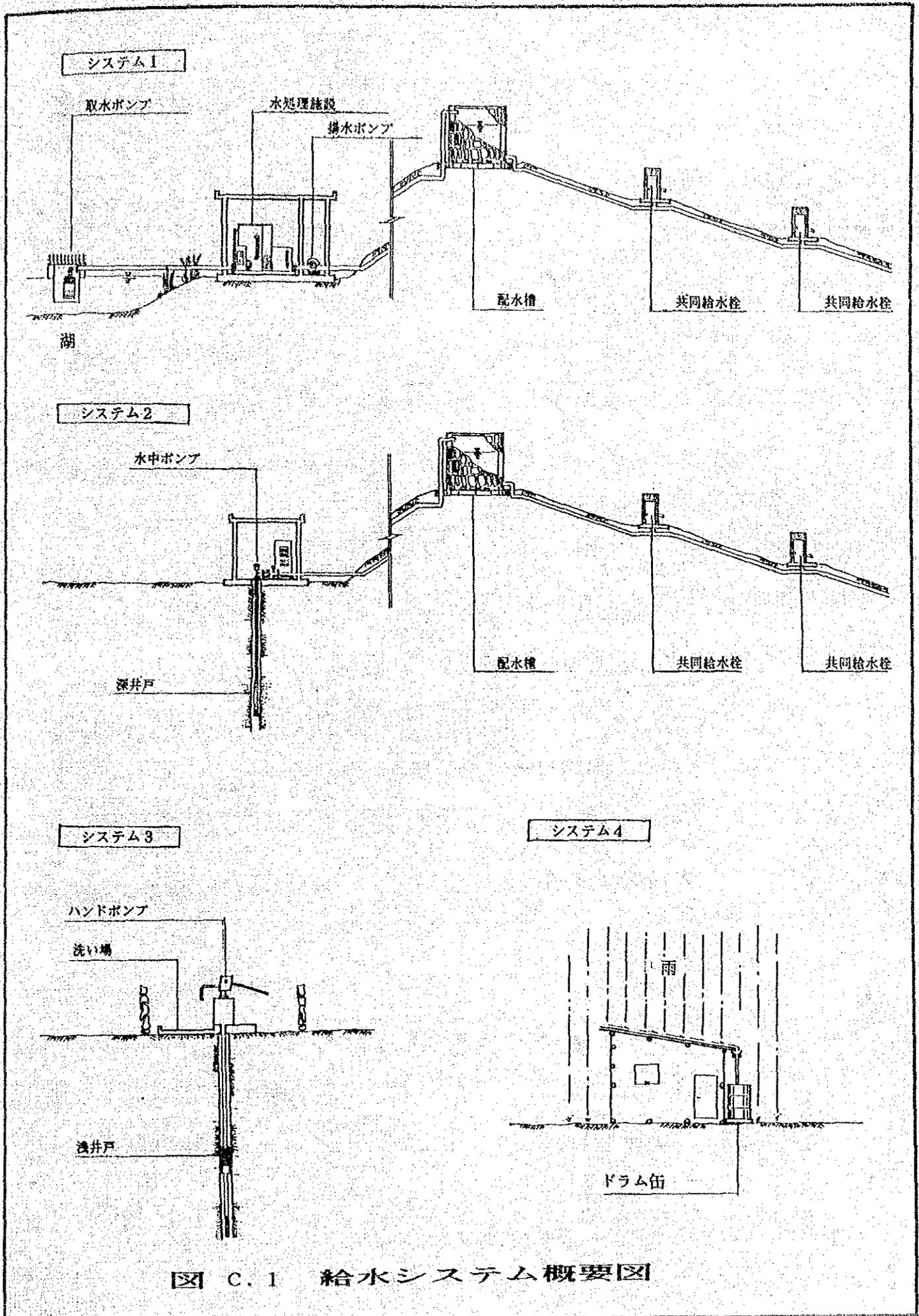


図 C.1 給水システム概要図

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	Preparation	Package A	Package A	Package 8	Package 8	Package C	Package C	Package D	Package D
1. LOAN EFFECTIVE	▼			▼		▼			
2. PREPARATORY WORK プロジェクト事務所の設立	=====								
3. 建設工事									
System 1 : MUHAZI地区 (B) SAKE地区 (B)			D/D	Construction MUHAZI				SAKE	
System 2 : KAYONZA-2地区 (A) KABARONDO地区 (A) KAYONZA-1地区 (A)		D/D	Construction KAYONZA-2 KABARONDO		KAYONZA-1				
System 3 : Priority A Priority B			Priority A (75 wells)				Priority B (153 wells)		
Routine Maintenance									
4. INSTITUTIONAL SUPPORT Preparatory Works Implementation [Training Center] Planning/Construction Works Intensive Training Routine Training									
5. TECHNICAL ASSISTANCE									

図 C.5 優先プロジェクト事業実施工程

第 1 章 序 論

1. 1 調査の背景

「東部生活用水開発計画」の目的はキブング県民に安全かつ安定した生活用水を供給することである。最初のフィージビリティスタディは1984-85年に実施され地下水開発を主体としたフェーズIおよびフェーズIIプロジェクトが提案された。フェーズIプロジェクトは日本の無償資金協力により既に工事は完了している。フェーズIIプロジェクトはルワンダ政府により実施が予定されている。

したがって、フェーズ IIIプロジェクトの計画地域は無人地域であるアカゲラ国立公園、フェーズI、フェーズIIの受益地区および既存給水施設のあるキブング、ルワマガナ両市を除くキブング県全域が対象となる。

ルワンダ国政府は、1988年にこの「東部生活用水開発計画調査フェーズ III」の実施を日本国政府に要請してきた。日本国政府はこの要請に応え本調査の実施を決定し、国際協力事業団(JICA)は、ルワンダ国政府の関係機関との密接な協力の基に本調査を実施することとなった。1988年12月にJICAは事前調査団をルワンダ国に派遣し、本調査に係わる実施細則(S/W)をルワンダ国政府と協議・締結した。このS/Wに基づき、公共事業・エネルギー・水省(MINITRAPEE)が調査団の相手機関となった。(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル、堀谷エンジニア(株)の共同企業体が調査団として選定された。

1. 2 調査の目的

本調査の目的は次のとおりである。

- 1) ルワンダ国東部生活用水開発計画の基本計画を策定するとともに事業実施計画を検討する。
- 2) 調査を通して、ルワンダ国カウンターパートへの技術移転を行う。

1. 3 調査の範囲

本調査の対象地域はアカゲラ国立公園とキブング、ルワマガナ両市の都市給水地域を除くキブング県全域である。調査の業務内容は次のとおりである。

(1) 既存資料の収集と解析

- ・ 社会・経済
- ・ 開発計画
- ・ 自然条件
- ・ 給水量
- ・ 水源に関する既存調査資料
- ・ 給水施設

(2) 現地調査

- ・ 現状把握調査
- ・ 電気探査
- ・ 水質分析
- ・ 水文調査
- ・ 試験井掘削および揚水テスト

(3) 水資源開発ポテンシャルの検討

- ・ 地質および水文解析
- ・ 水質評価
- ・ 地下水開発ポテンシャルの検討
- ・ 地表水開発ポテンシャルの検討
- ・ 給水量の検討

(4) 基本計画および給水方法の検討

- ・ 給水区のゾーニング
- ・ 給水システムの検討
- ・ 施設設計
- ・ 建設計画
- ・ 事業費算定
- ・ 事業評価
- ・ 環境影響
- ・ 事業実施計画

1. 4 調査の実施経緯

調査団は1989年7月下旬より調査に着手し、1989年8月から1990年3月までルワンダ国において政府関係機関との討議、現地調査、収集資料の解析、地質調査を実施した。調査活動の成果はプログレスレポートとして1989年10月にMINITRAPEEに提出された。

第2回目の現地調査は1990年の6月から10月にかけて実施された。既存給水施設の状況および基本計画（案）をとりまとめたインテリムレポートが1990年10月にMINITRAPEEに提出された。

第3回目の現地調査は1991年の6月から8月にかけて実施された。全調査項目をとりまとめたドラフト・ファイナルレポートを作成し1991年11月にMINITRAPEEに提出し、説明・協議を行った。協議の結論を踏まえて、ファイナルレポートが1992年1月に完成した。

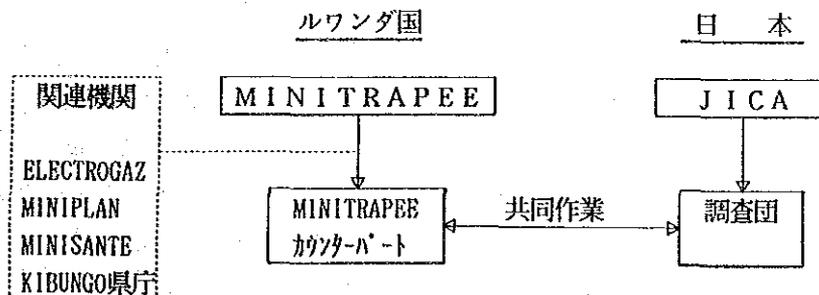
1. 5 報告書

ファイナルレポートは以下のように構成されている。

- 第 I 卷 : 要約報告書 : 仏文および和文
- 第 II 卷 : 主報告書 : 仏文および英文
- 第 III 卷 : 付属報告書 : 英文
- 第 IV 卷 : 図面集 : 英文
- 第 V 卷 : 資料集 : 英文

1. 6 調査団およびカウンターパート

本調査の調査体制は次図のように構成された。調査に参画した調査団およびルワンダ側カウンターパートは以下のとおりである。



(1) JICA調査団

(氏名)	(担当)
1. 星野 幸雄	: 総括
2. 松本真一郎	: 副総括／水文・水質／水源計画
3. 小林 久	: 水理地質／環境浄化計画
4. 平本 弘	: 電気探査A
5. 田中 啓二	: 電気探査B
6. 大野 孝之	: 削井指導A
7. 生森 敏	: 削井指導B
8. 森 廣司	: 給水計画
9. 山本 修	: 施設設計／積算(1989-90)
10. 田口 計介	: 施設設計／積算(1991)
11. 岸 篤	: 測量／施設設計
12. 荻田征四郎	: 社会経済
13. 藤本 和正	: 仏語通訳(1989-91)
14. 牧田 弥	: 仏語通訳(1991)
15. 竹内 繁人	: JICA専門家(大型コンプレッサ)

(2) MINITRAPEEカウンターパート

(氏名)	(職位)
1. Leopold MUGABO	: MINITRAPEE水局長
2. Fidele KANYABUGOYI	: MINITRAPEE水局計画部長
3. Verene MUKANDEKEZI	: MINITRAPEE水局地方給水部長
4. Alexis NGIRABABYEYI	: 水局計画部調査課長
5. Gaspard NSENGIMANA	: 水局地方給水部維持管理課長
6. Charles KAYITARE	: 水局地方給水部プロジェクト審査課長
7. Boniface MUNYAGATANGA	: 水局地方給水部プロジェクト審査課主任
8. Baptiste GAKWANDI	: 水局計画部調査課技師
9. Chrysostomeu NKUNZIMANA	: 水局地方給水部技師
10. Alexandre NDAHUNBA	: 水局計画部調査課技師
11. Emanuel NZABISIGIRANDE	: 水局地方給水部技師
12. Philippe MUTAZIHANA	: 水局地方給水部技師

第2章 調査地域の概況

2.1 自然条件

調査地域はルワンダ国東部に位置するキブンゴ県全域である。ただし、アカゲラ国立公園と既存都市給水施設の受益地は除かれる。キブンゴ県は南緯1度40分～2度25分、東経30度15分～30度55分の範囲に位置し、県全体の面積は4,130 km²である。

調査地域は標高1,300mから1,800mの範囲の丘陵地帯で、比高200m前後の深い谷が発達している。地質は片岩、珪岩層からなるプレカンブリア紀の片岩、珪岩層、プレカンブリア層を貫入した花崗岩類、未固結の第4紀の堆積物により構成されている。

調査地域は赤道近くに位置しているにもかかわらず、比較的温暖な気候で平均気温は20度前後である。雨期、乾期は下記の4シーズンに分けられ、年間降雨量約1,000 mmである。

雨期： 3月中旬～5月中旬および9月中旬～12月中旬

雨期： 5月中旬～9月中旬および12月中旬～3月中旬

2.2 社会・経済条件

ルワンダ国は国民の90%以上が農業に従事する農業国である。主に自家消費用のバナナ、豆類、じゃがいもと国の輸出総額の50%を超えるコーヒー、茶等が栽培されている。国内総生産（GDP）の成長率は1982～1986年において年平均約4%である。また、国民1人当りのGDPは310USドル(1987)である。キブンゴ県経済も農業が中心で、産業別労働人口は下表のとおりである。

産 業	就業人口	割合(%)
公共サービス	3,393	1.0
民間企業	633	0.2
農業	220,988	66.8
工業・手工業	2,488	0.8
商業	646	0.2
失業者	102,420	30.9
その他	392	0.1
計	330,960	100.0

本調査で実施したインタビュー調査によると、給与所得者の所得水準は 5,000～12,000FRW/月、農家は 1,000～ 5,000FRW/月（平均 2,500 FRW/ 月）である。また、行政機構はキブング県庁の下に11のコミューン、120 のセクター、695 のセリユールで構成されている。

2. 3 保健・衛生

キブング県内には下記に示す34ヶ所の医療・保健施設があるが、施設の整備水準は低く、業務用水の水量、水質に悩まされている施設も多い。

病院	:	4ヶ所
公共保健センター	:	11ヶ所
無料診療所	:	6ヶ所
栄養サービスセンター	:	12ヶ所
サナトリウム	:	1ヶ所

県内4ヶ所の病院はキブング、ルワマガナ、リンクワブ、ガヒニに位置し、合計ベット数は549床である。疾病率および死亡率の高い病気はマラリア、下痢性疾患、肺炎である。加えて、腸チフス、アメーバ性赤痢、細菌性赤痢、住血吸虫症等の水に起因する疾病も多い。このように、調査地域の保健・衛生環境水準は極めて低く、安全な生活用水の給水施設整備の緊急度は非常に高い。

2. 4 人口

ルワンダ国の人口は約 6.75 百万人(1988, MINIPLAN)、人口密度は256 人/km²で1978年以降の年平均人口増加率は 3.3%である。また、1988年のキブング県人口は約 433千人で、コミューン別内訳は下表のとおりである。

コミューン	面積(km ²)	人口	人口密度(km ²)
1. ビレンガ	263.6	43,413	164.3
2. ルキラ	253.2	35,970	142.1
3. ルスモ	788.8	64,103	81.3
4. サケ	146.1	40,841	279.5
5. ムゲセラ	144.1	46,128	320.1
6. キガラマ	273.3	39,559	144.7
7. カバロンド	160.3	31,975	199.5
8. カヨンザ	190.0	25,953	136.6
9. ルトンデ	93.7	31,024	331.1
10. ムハジ	91.6	38,478	420.1
11. ルカラ	261.6	35,541	135.9
計	2,666.7	432,985	162.4

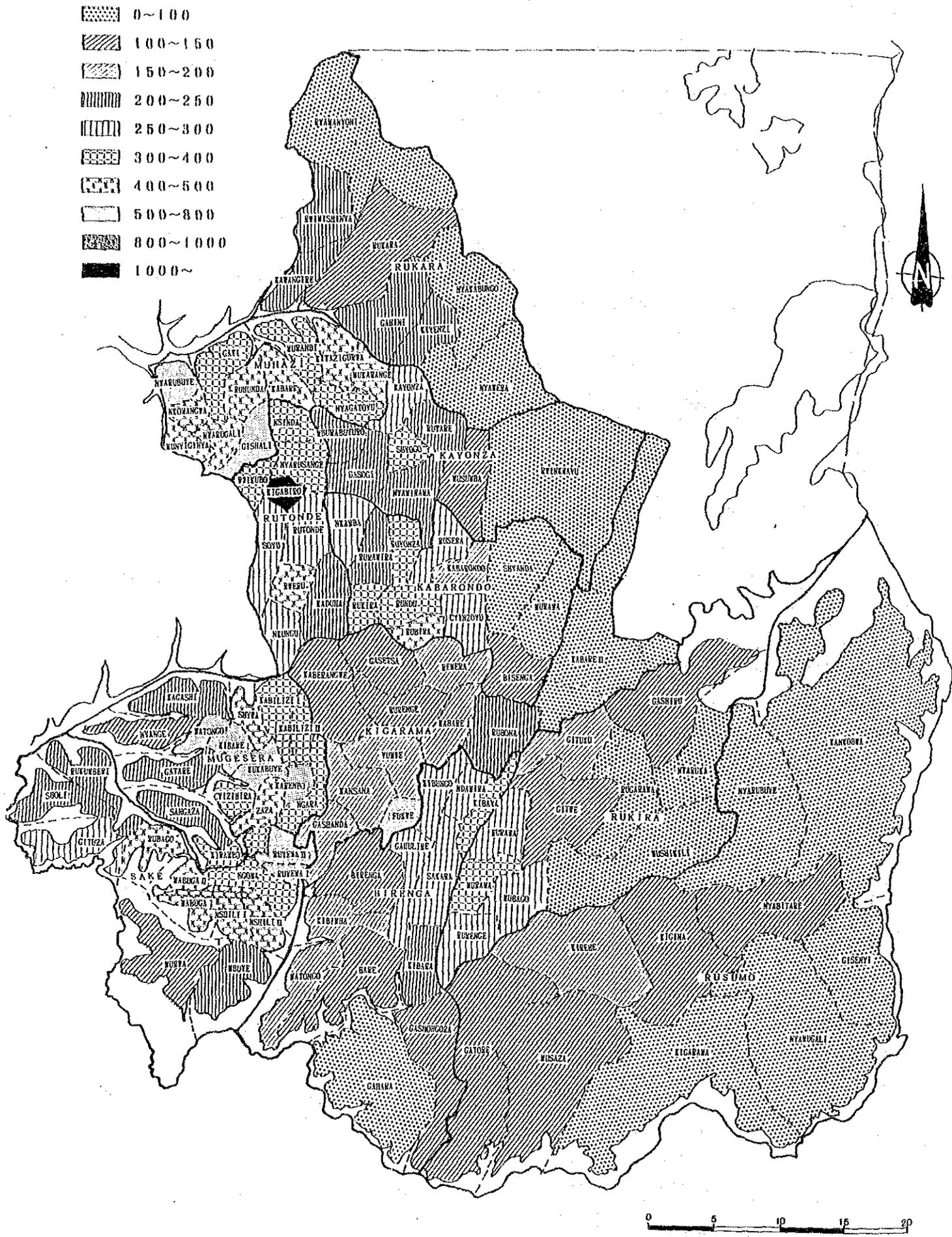


図 2.2 セクツール毎の人口密度 (1988年)

2. 5 既存給水施設

調査地域の住民の多くは集中配管給水方式の導入が難しい丘陵地帯の山頂、山腹に居住している。このため、2～3km離れた水源から生活用水の運搬を余儀無くされている。

既存給水施設の水源は湧泉、湖沼、河川である。しかし、生活排水による水質汚の進行した地表水（湖沼、河川）に依存している地域では多くの水に起因する疾病が発生している。

調査地域の既存給水施設は以下のように分類される。

(1) 配管システムを持たない給水施設

1) 湧泉

県内には257ヶ所の湧泉があり、地域住民の生活用水の水源として利用されているが、安全かつ安定した生活用水という観点からは乾期の水量不足、アプローチに問題がある。

2) ハンドポンプ

県内には日本の無償資金協力により設置された71ヶ所のハンドポンプがあり、地域住民の生活用水の貴重な水源となっている。しかし、一部、鉄分過多、保守点検の不備により機能を停止しているものもある。

3) 雨水貯留

雨水貯留はルカラ、カバロンド、ビレンガ、ルスモコミューンに数例見られるが教会、病院、民間建物の屋根を利用したもので補助的水源として利用されている。

(2) 配管システムを持つ給水施設

1) 都市給水施設

県内には湧泉を水源とするキブンゴ市およびムハジ湖を水源とするルワマガナ市の2つの都市給水施設がある。いずれも、浄水施設を持っており、ELECTROGAZ公社により管理運営されている。

施設名	水源	生産量(m ³ /d)	受益人口	管理機関
キブンゴ	湧泉	250	7,300	ELECTROGAZ
ルワマガナ	ムハジ湖	500	17,100	ELECTROGAZ
計		750	24,400	

2) 地方給水施設

配管システムを持つ地方給水施設は下表のとおりである。

施設名	水源	生産量(m ³ /d)	受益人口	管理機関
1. FUKUWE	湧泉	75	2,050	IDA*
2. GAHINI	MUHAZI湖	86	480	IDA*
3. NASHO-I	湧泉	172	2,520	AIDR*
4. NASHO-II	湧泉	121	2,420	AIDR*
5. RUKIRA	湧泉	182	10,320	AIDR*
6. NYAKIZIBA	湧泉	190	1,980	AIDR*
7. NYAKAGEZI	湧泉	217	2,820	AIDR*
8. KAMONBO-I	湧泉	217	600	AIDR*
9. KAMONBO-II	湧泉	86	1,760	AIDR*
10. AKAGERA A	湧泉	43	1,120	AIDR*
11. AKAGERA B	湧泉	145	2,750	AIDR*
12. AKAGERA C	湧泉	432	240	AIDR
13. KIREHE	湧泉	216	2,640	-
14. RUSUMO-BGM	湧泉	345	6,180	AIDR
15. MUSAZA BAS	湧泉	207	3,840	AIDR
16. RUKARA	湧泉	278	3,570	HYDROBAT
17. ZAZA	湧泉	250	2,500	AIDR
18. KAMUSHIKUZI	湧泉	51	2,100	HYDROBAT
19. SAKE	湧泉	111	720	AIDR
20. NYANKORA	地下水	80	2,160	日本無償資金
計		3,477	52,770	

注) ・*印はIDAの資金によるリハビリテーションが計画されている地区

・施設位置は図2.3 参照

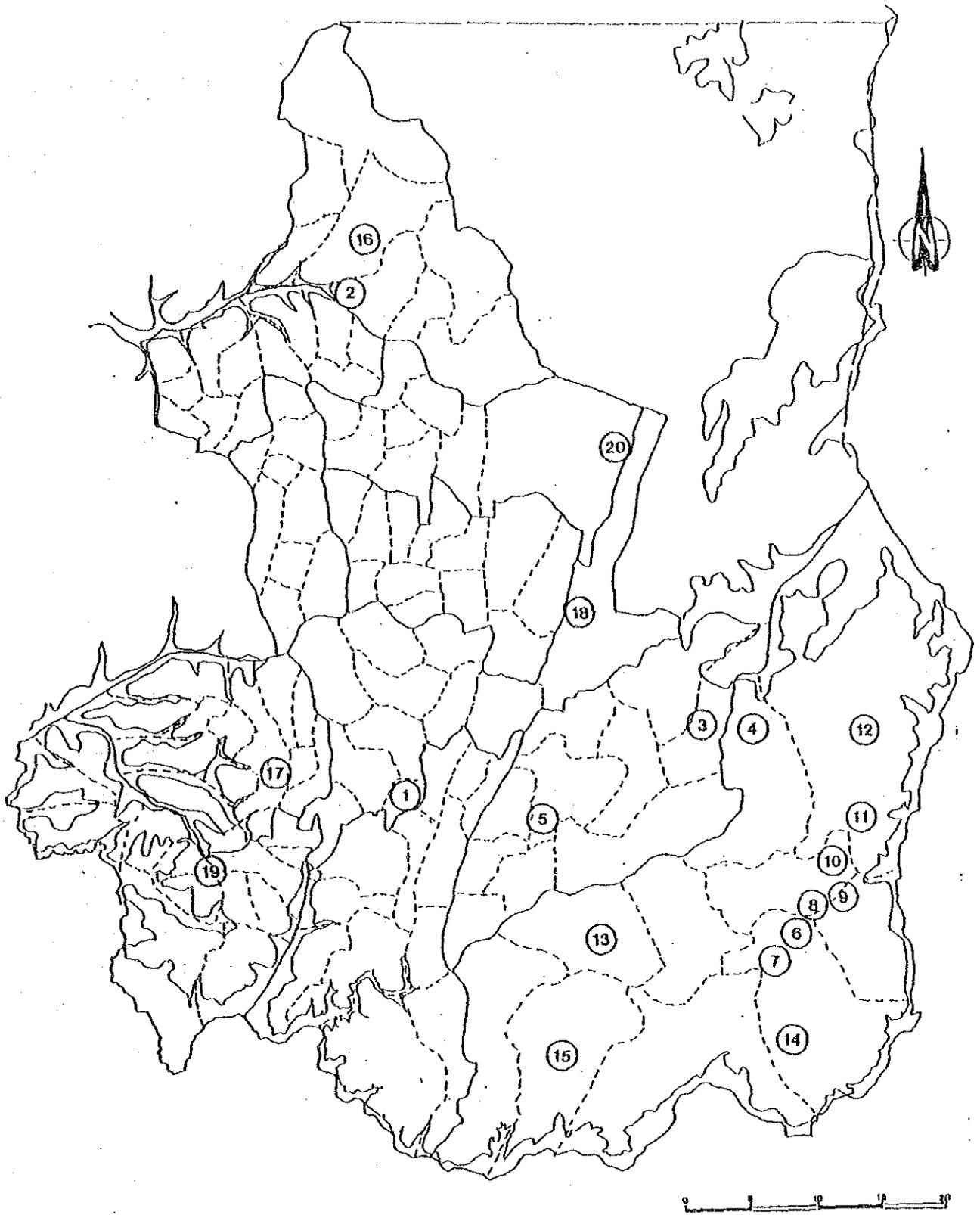


图 2.3 既存給水施設位置図

(3) 整備状況

既存給水施設の整備・維持管理状況を分類すると下表のとおりである。

給水方式	施設名	整備水準	維持管理	総合評価
配管システム を持たない 給水施設	・改良湧泉	B	C	B C
	・ハンドポンプ	A	C	A C
	・雨水貯留	B	B	B B
配管システム 持つ給水施設	<u>都市給水</u>			
	・ KIBUNGO	A	A	A A
	・ RWAHAGANA	A	A	A A
	<u>地方給水</u>			
	・ 1-11 IDA's Project	B	C	B C
	・ 12 AKAGERA C	A	C	A C
	・ 13 KIREHE	A	B	A B
	・ 14 RUSUMO BGM	B	C	B C
	・ 15 MUSAZA BAS	C	C	C C
	・ 16 RUKARA	A	C	A C
	・ 17 ZAZA	A	B	A B
	・ 18 KAMUSHIKUZI	C	C	C C
	・ 19 SAKE	B	C	B C
・ 20 NYANKORA	A	C	A C	

注) A : 良好 B : 多少問題あり C : 不良

施設の整備水準B以下のものは本計画において、フェーズ IIIの計画対象とした。ただし、2.6 で示す関連計画に採択されている地区は除外される。

2. 6 関連計画

調査地域には下記の給水プロジェクトが進行中である。本計画はこれらの関連計画と重複のないよう調整されている。

プロジェクト	計画/工事	担当機関
1. フェーズIIプロジェクト	計画段階	MINITRAPEE
2. IDAリハビリテーションプロジェクト	〃	MINITRAPEE/ IDA
3. キブング都市給水拡張計画	工事中	ELECTROGAZ
4. カバロンド地方給水整備計画	〃	カバロンド Commune/ MINIPLAN
5. ユニセフ地方給水整備計画	調査段階	MINITRAPEE/ UNICEF
6. ルワマガナ都市給水拡張計画 (ムハジ地区)	計画段階	MINITRAPEE/ MINIPLAN
7. ルカラ地方給水拡張計画	計画段階	ELECTROGAZ