

ルワンダ共和国  
東部生活用水開発計画調査  
事前調査報告書  
(第一次、第二次)

昭和59年3月

国際協力事業団

開 二

~~6-5(8)~~

84-007



ルワンダ共和国  
東部生活用水開発計画調査  
事前調査報告書  
(第一次、第二次)

JICA LIBRARY



1029657[4]

昭和59年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 20	412
登録No. 10224	61.8 SDS

マイクロ  
フィルム作成

## ま え が き

日本国政府は、ルワンダ共和国政府の要請に応え、東部生活用水開発計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施することとなった。

事業団は、昭和58年2月18日から同年3月19日まで第一次事前調査団（コンタクト・ミッション）を同国に派遣し、要請内容の確認、資料収集及び現地踏査を行ない、更に同調査結果に基づき、昭和58年6月11日から同年6月26日まで第二次事前調査団（S/Wミッション）を同国に派遣し、Scope of Work（S/W）について協議を行なった。

本報告書は、第一次及び第二次事前調査の結果をとりまとめたものである。

終りに、本事前調査の実施にあたり、多大な御協力をいただいた、ルワンダ共和国政府、在キンシャサ日本大使館並びに関係各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和59年3月

国際協力事業団

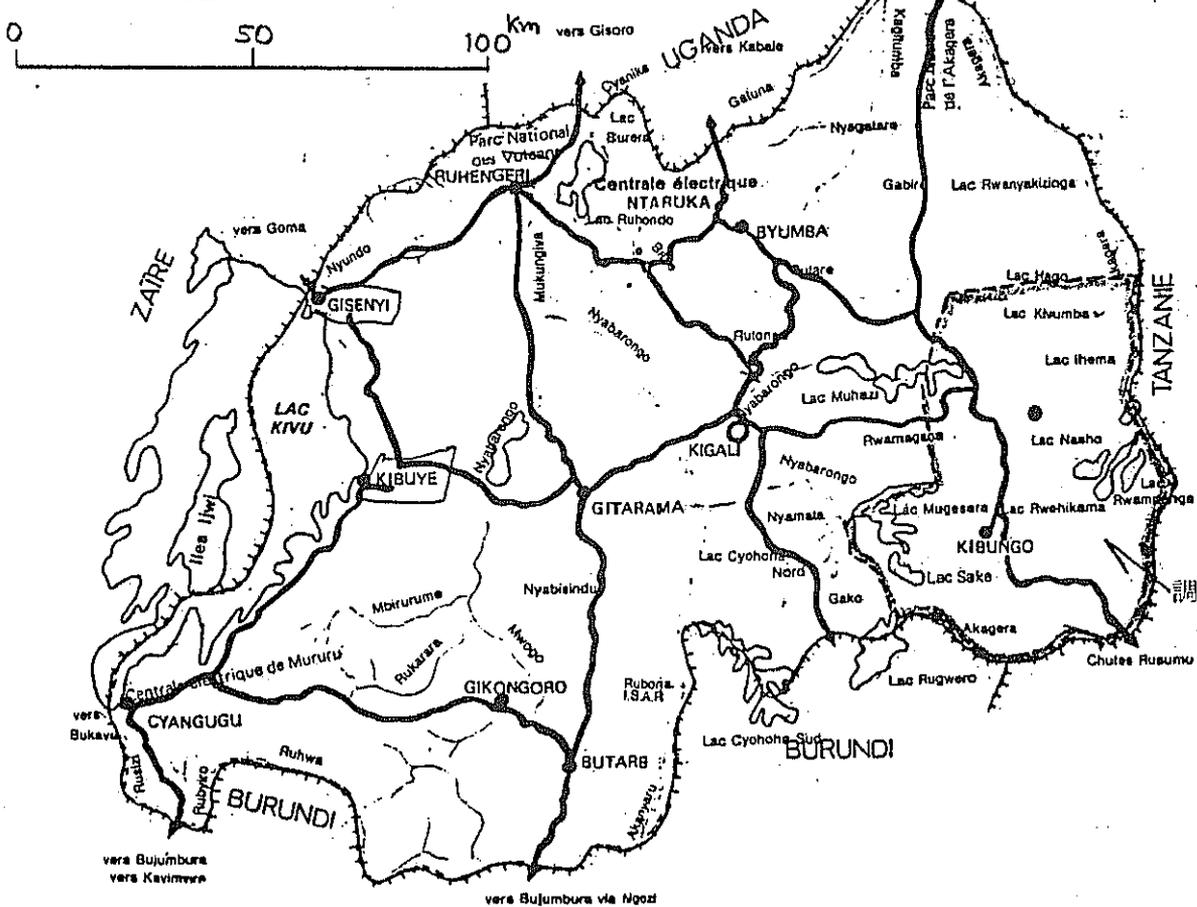
理事 中 澤 式 仁





ルワンダ共和国位置図

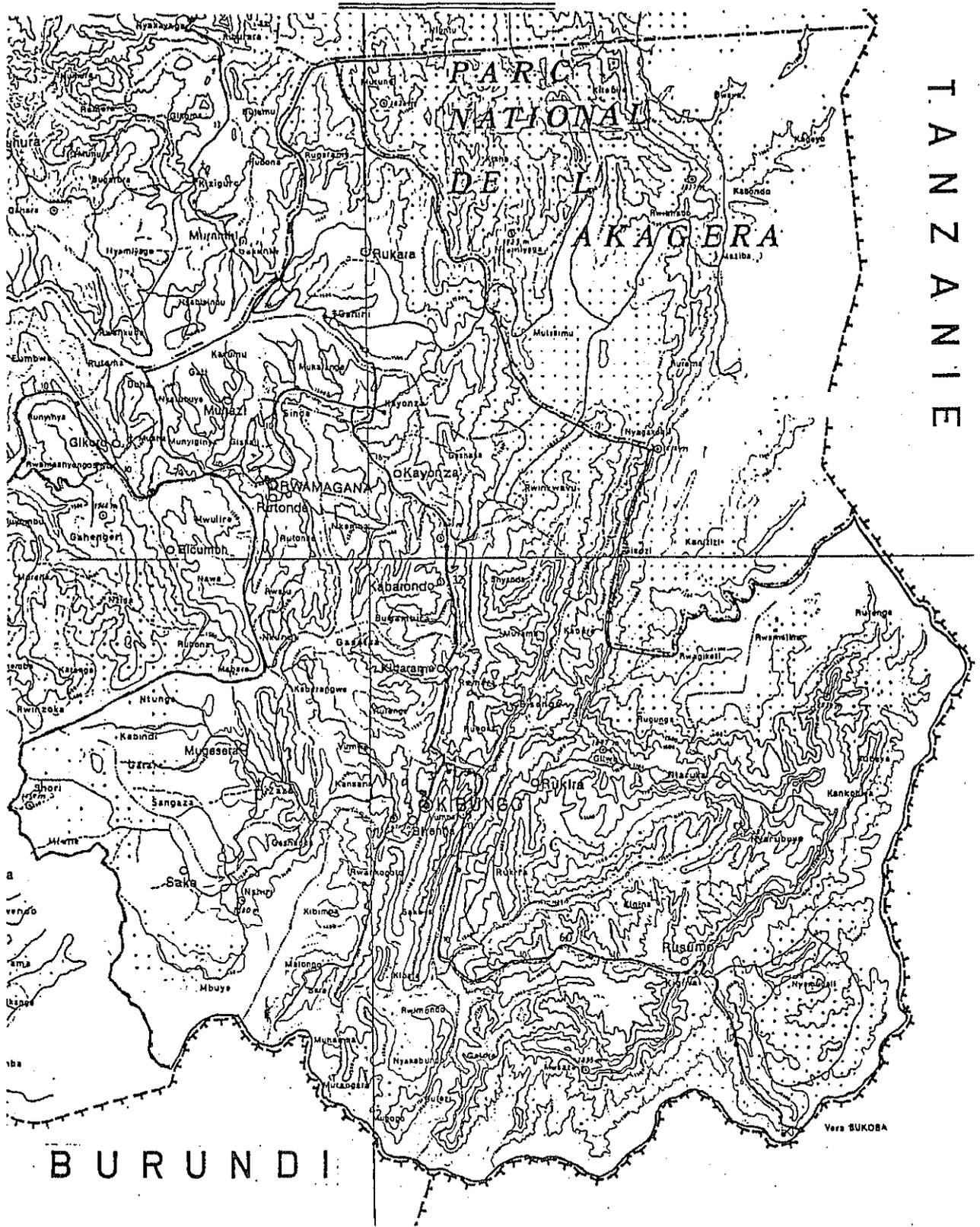
ルワンダ共和国全国図  
REPUBLIC OF RWANDA



調査対象地域図



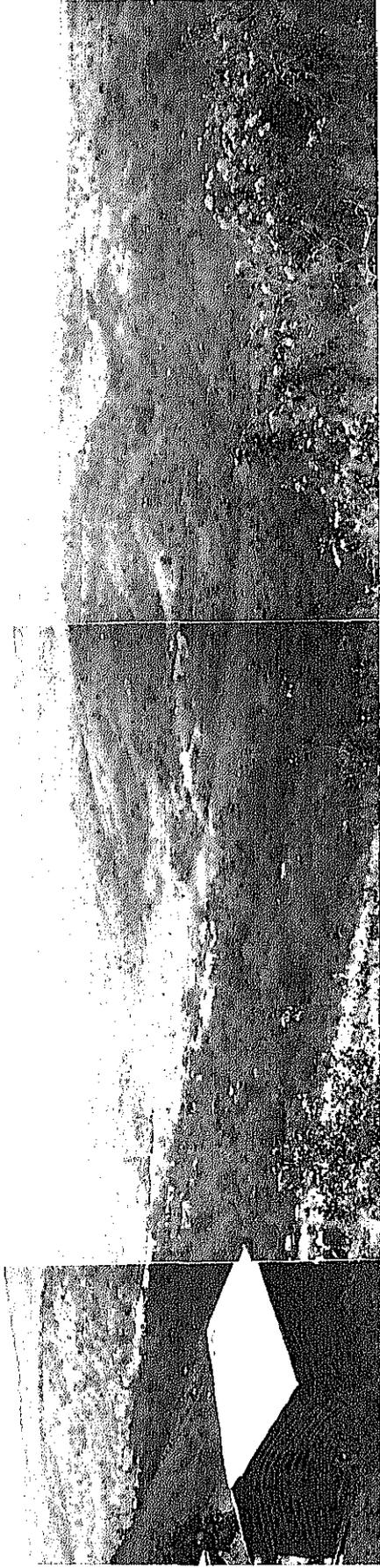
TANZANIE



BURUNDI



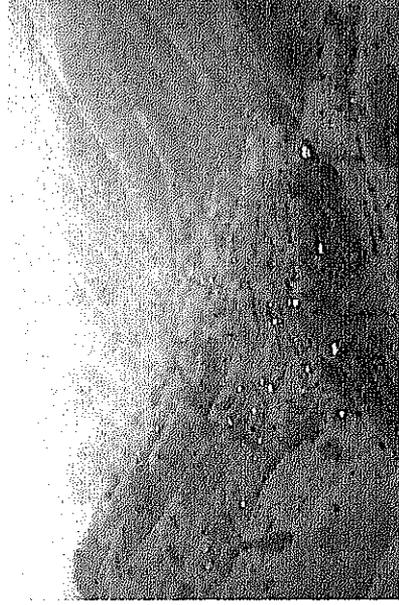




調査対象地域の一部（家屋の敷居状態に留意）

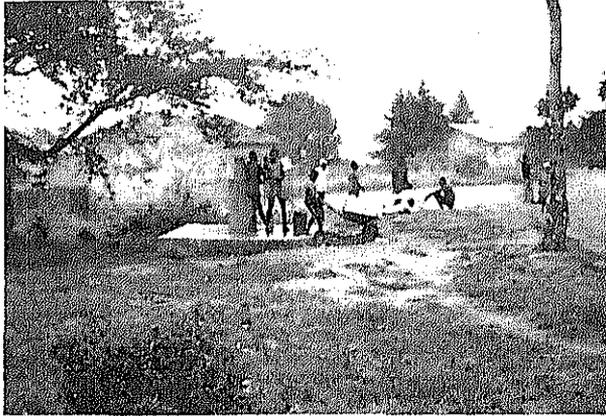


調査地域（谷の深さ約300m）

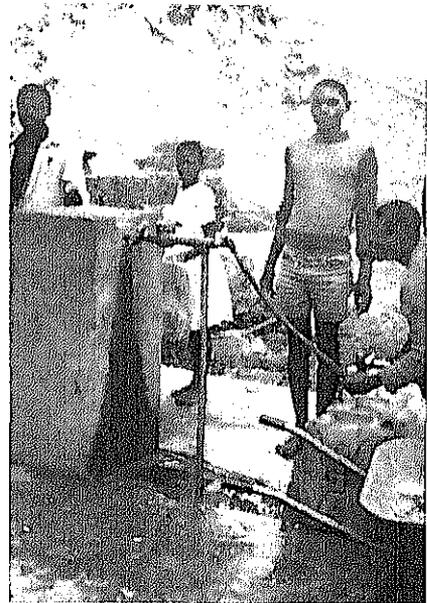


小川での水汲  
（ここから約12km少年達が水を運搬）

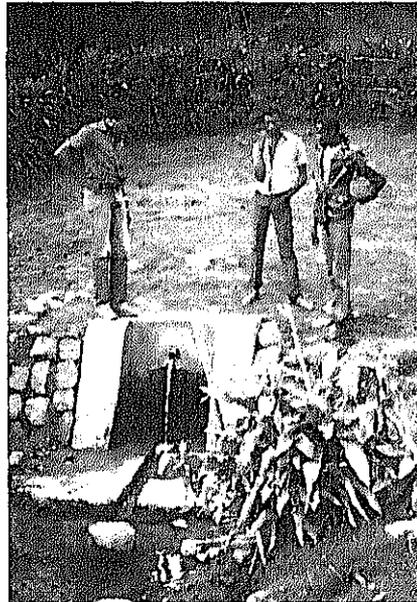




キブンゴ市共同水栓  
(1缶=20ℓ当り約3フラン徴収)



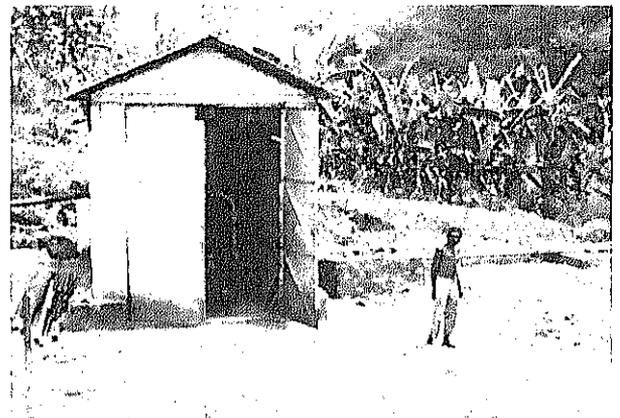
同 左



湧泉施設

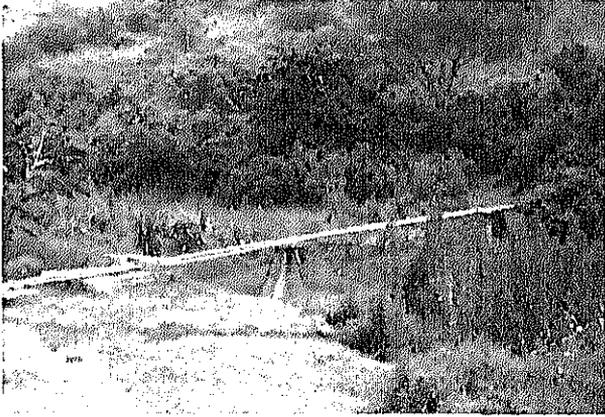


キブンゴ市上水道水源(井戸=湧水からの集水)

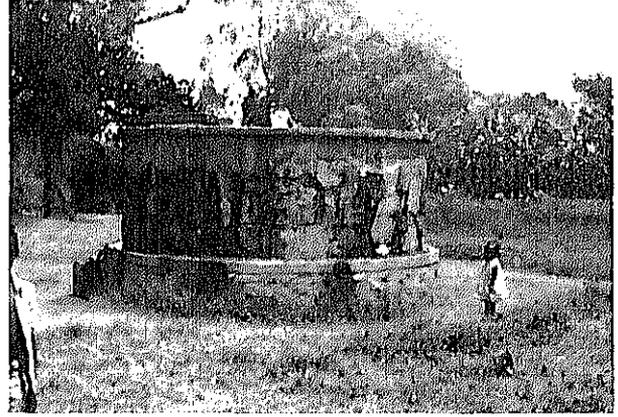


同左 ポンプ場





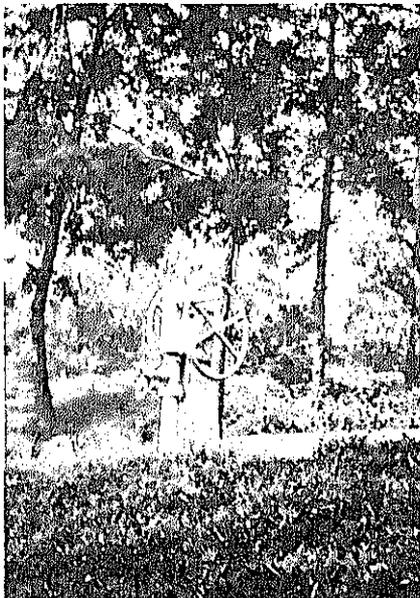
キブongo市上水道水源送水パイプ



同左 配水タンク（石積で漏れが著しい）



A I D R 展示手動ポンプ



同 上



同 上



# 事前調査報告書

## 目 次

ま え が き  
地 図  
写 真

第Ⅰ章 序 論 .....	1
1. 調査の背景 .....	3
2. 事前調査の目的 .....	3
3. プロジェクトの概要 .....	3
4. Scope of work 締結の経緯 .....	4
5. 事前調査団協議内容 .....	5
第Ⅱ章 社会・経済概況 .....	11
1. 一般概況 .....	13
2. 国家社会・経済開発 .....	14
3. 行政機構 .....	16
第Ⅲ章 セクター開発状況 .....	19
1. セクター事業現況 .....	21
2. セクター開発計画 .....	23
3. セクター関係諸機関 .....	26
第Ⅳ章 調査対象地域概況 .....	33
1. 概 要 .....	35
2. 地形・地質 .....	35
3. 水 資 源 .....	38
4. 上水道施設 .....	39
第Ⅴ章 本格調査の内容 .....	43
1. 調査対象計画 .....	45
2. 調査の基本方針 .....	47

3.	調査の内容	50
4.	調査スケジュール	50
5.	要員計画	51
付 録		53
1.	事前調査団の編成及び日程	55
2.	ルワンダ政府要請書	61
1)	仏文	63
2)	和文(仮訳)	79
3.	Scope of Work締結時の口上書	91
1)	日本 → ル国	93
2)	ル国 → 日本	96
4.	事前調査団(第二次)協議ミニユツ	101
1)	英文	103
2)	仏文(参考)	115
5.	SCOPE OF WORK	127
1)	英文	129
2)	仏文(参考)	138
6.	ルワンダ政府関係省	149
7.	確認資料	155
1)	確認資料	157
2)	調査関連データの所在	159

第 I 章 序 論



## 1. 調査の背景

- (1) 「ル」国は南緯 1～3℃、東経 29～31℃、アフリカ大陸中央部に位置する内陸国で、国土面積約 26,000Km<sup>2</sup>の小国であるが、人口 5.2 百万人を抱える農業国で、国民所得 200 米ドルと、アフリカサハラ以南の最貧国の典型である。

政体は共和国であり、公用語はケニア・ルワンダ語並びに仏語である。

- (2) 赤道直下であるにもかかわらず、国土の平均標高は 1,600 m と高いため平均気温 22℃ 程度、年較差約 1.5℃ である。4 月前後および 11 月前後の 2 回に涉り雨期があり、年降水量は 1,600 mm と恵まれている。

- (3) 「ル」国における生活用水の需給状況は、爆発的な人口増加に対し、主として資金・技術・行政能力不足が原因して、顕著な逼迫状態が続いている。大多数の国民は飲用に適さない湖沼の水を利用しており、飲料水に起因する疾病は、人口増加に伴い増大しており、同国にとって清浄な飲料水の供給は集眉の急となっている。

国連主導の「国際飲料水および環境衛生 10 年計画 (1980～1990)」の下、「ル」国は第 3 次開発 5 年計画 (1982～1986) の上下水道セクターに総額 140 億ルワンダ・フラン (FRW、1.6 億 US\$) の投資を予定している。

- (4) 同県は同国の東南端に位置し、南をブルンジ国、東をタンザニア国に接し、県民 344,000 人を抱えるものの、上水道部門の開発は「ル」国内でも最も遅れている県の 1 つである。首都キガリ市と県都キブンゴ市は約 100 Km と近く、中国の協力により完成した完全舗装の道路が通じており、自動車ですら約 1 時間 30 分の距離にある。
- (5) 他県では国際機関或は 2 国間協力により水道事業が進行中か計画中であるが、同県では、県都キブンゴ市および副県都ルアマガナ町の水道拡張事業に対し世銀融資を交渉中のものの他は競合するプロジェクトはない。
- (6) 上記の背景から「ル」国政府は、同国 10 県のうち 1 つキブンゴ県を選び特に農村部の生活用水供給プロジェクトに対する計画策定を要請越したものである。

## 2. 事前調査の目的

ルワンダ国東部に位置するキブンゴ県 (面積約 4,100 Km<sup>2</sup>)、村落住民に対する生活用水給水計画に係る事前調査を行う。

## 3. プロジェクトの概要

- (1) 本件の実施機関は同国の水資源開発の主務官庁である。天然資源・鉱山・採石省天然資源総局エネルギー・水部である。天然資源・鉱山・採石大臣は、国家上下水道開発評議会議長を兼任している。同省は従前においては、水関連プロジェクトを直接担当することはなく、上部審査機関であった。最近の法令改正により、公共事業省 (都市の上下水道所管) および

農業畜産省（農村開発プロジェクトに関連した上水供給計画を所管）と並んで、水関連プロジェクトを直接担当することになった。本件は同省における水関連第1号プロジェクトと見られる。

- (2) 天然資源・鉱山・採石大臣は計画形態として、運営・維持コストの徹底的節約を計るため、手動ポンプ付井戸による方式を採用することをくり返し希望した。このことは既設の湖水利用システムでは、揚水および浄水処理に多額の経費を要し、財政圧迫が無視できない限度に達しているためである。

本調査対象地域における農村部は集落形成がほとんど見られないので、本方式の採用が妥当なものと判断される。

調査対象地域のうち、キブongo市、ルワマガナ市などの人口密集地には既設の水道システムがあり、更新拡張の計画が進行中であるため、本件から除外する。

水質は、数地点の地下水電気伝導度の測定によると200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ と化学的には良好と見られるが、生物学的汚染度については今後の調査を必要とする。

水量に関しては、帯水層の規模・性状により今後の調査に待つ点もあるが、既設井で有望な砂層の存在も認められ、樂觀して差支えないと思われる。

- (3) 上記の計画形態に関しては、今後の調査に待つ処が大きい。約600本の井戸（深さ平均20m位）とそれに装着する手動ポンプが主体となる可能性が強い。自然湧泉の利用の可能性もあるので、25米ドル/capita程度の投資でプロジェクトが成立できる可能性がある。
- (4) 本計画調査に当っては、地下水調査・調査機材供与を含んだ本格調査を実施するものとして調査機間約13ヶ月を必要とすると考えられる。

#### 4. S/W締結の経緯

- (1) 「ル」国政府の要請に基づき、昭和58年2月18日から同年3月19日まで第一次事前調査団（コンタクト・ミッション）を派遣し、要請内容の確認、我国の調査に対する基本方針、調査内容、範囲等の説明協議、関係資料の収案及び現地調査を行い、本格調査計画（案）の策定を行った。

- (2) 同結果を受けて、昭和58年6月11日から同年6月26日まで第二次事前調査団（SCOPE OF WORK ミッション）の派遣を行い、我国の協力方針、協力計画を提示し、SCOPE OF WORK（S/W）の協議を行った。

同S/Wの協議の席上、「ル」国側（外務協力省及び天然資源・鉱山・採石省）は

- ① S/Wではなく、「協定」或いは「契約」というタイトルを使用すること。（S/Wでは性格があいまいであり、国家開発評議会に上呈できない。）
- ② S/Wの同国の便宜供与（undertaking）に調査用機材、資源等の免税条項が含まれているためS/Wの締結に先立ち国家開発評議会（国会）の承認が必要であること。

を主張し、協議は平行線をたどった。

上記「ル」側の主張に対し、調査団は

- ① S/Wは、両国の実施機関間の調査実施に係る取り決めであり、S/Wの締結なしにはJICAとしては予算の確保、調査の実施は不可能である。政府レベルとしては要請書を受理し、それに対する回答を行ったことにより、両政府間の調査実施の合意がなされたものとの理解にあり、通常「協定」を締結することはない。
  - ② 我国の技術協力の性格及びJICAのスタンスや性格からいってS/Wにかえ「協定」或いは「契約」という名称を用いた文書取り決めはできない。  
旨説明し、最終的に次の措置をとることを検討することでミニュツにより合意を得た。
    - a) 最初に両政府間で調査の実施及び両国の undertaking を内容とする口上書（S/W案を添付）の交換を行う。
    - b) 同口上書に基づき、「ル」側は上記免税条項につき国家開発評議会の承認を得る。
    - c) その後、S/Wの締結を行う。
- (3) 第二次事前調査団帰国後、外務省と協議した結果、上記(5)の措置をとることとなり、昭和58年10月28日付にて両国間の口上書の交換（付録3 S/W締結関連口上書）昭和59年1月下旬 「ル」国国家開発評議会の承認を経て昭和59年1月25日付録5のS/Wの締結となった。

## 5. 事前調査団協議内容

### 1) 第一次事前調査団協議内容

#### (1) 計画内容について

ルワンダ政府側は本件調査対象計画である東部生活用水開発計画について次のように説明し、本件調査要請背景を明らかにした。

- a) ルワンダ国においては国際機関及び二国間援助により除々にではあるが生活用水の開発を実施している。しかし本件対象地である東部地区、特に農村部においては、まだ開発計画がなく、ルワンダの内でもとくに遅れており、同地における生活用水の開発は緊急な問題である。
- b) 東部地区の生活用水計画は第三次計画（1982～1986年）に含まれており高い優先度を置いている。ルワンダ政府としてはこの開発をできるかぎり早く実施に移したく、その計画準備を本件調査として日本政府に要請したものである。
- c) ルワンダ政府は、現在ベルギーの援助により建設され湖沼の水を水源として水処理を行い、パイプシステムによる水供給施設等の維持管理に対し維持管理費用の増加による問題をかかえている。この問題を踏まえ、本件計画においては地下水を水源とした手動ポンプ付井戸による維持管理の費用のかからない計画を検討してほしい。又、建設後の維持管

理を考慮すると請負方式により外国建設業者が削井を行い、その後維持管理をルワンダ政府に残された場合、維持管理に関する施設及び技術がないことにより修理が不可能となり維持管理ができない可能性は大である。これは今までの経験からも明らかである。よって本件計画の実施にあたっては直営方式による建設とし、併せて建設段階から住民の参加できる方式としたい。

とくにc.については天然資源・鉱山・採石省大臣より再々にわたり要請された。調査団はルワンダ側の意向を充分考慮し、適切な計画を策定することを説明した。

(2) ルワンダ側の免税処置、安全確保及び免責条項に係る便宜供与について

調査団はルワンダ政府に対し、Scope of Workの協議のときに一般的に問題となる免税処置、安全確保及び免責条項について事前了解をとるべくルワンダ側に対し次の条項がScope of Workに記載されることを説明し、その了承を求めた。

- 1) The Government of Rwanda will exempt the Japanese Study Team from taxes and duties on machineries, equipment and any other materials and personal effects brought into Rwanda for the purpose of the Study.
- 2) The Government of Rwanda will inform the members of the Japanese Study Team of any existing risk in the Study area and take any measures deemed necessary to secure the safety of the members of the Japanese Study Team.
- 3) The Government of Rwanda will bear claims, if any arises, against the members of Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties agreed upon by the two Government, except such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of members of the Japanese Study Team.

これに対しルワンダ政府はScope of Workのサインは外務協力省の代表者により行うことにしているが、この場合、2)及び3)については問題ないが、1)の免税については国家開発評議会(国会)の承認を必要とする旨、説明した。

これにつき協議した結果、Scope of Workは署名をJICA事前調査団とルワンダ外務協力省との間で行い、それをルワンダ外務省協力省が国家開発評議会に提出しその承認を得、これを日本政府に通知した時に効力を発するということでの了解に達した。よってScope of Workにはその後の手続きを明記し、これを条件として署名することとする。

(3) 使用言語について

調査団は JICA の Official Language は英語であり、調査報告書の内容を JICA として十分に検討するには英語が適切であり、報告書は英語によって記載することを説明した。

これに対し、ルワンダ政府はルワンダ政府内では英語を理解する者が非常に少なく、調査報告書は仏語で作成して欲しい旨強く要請した。調査団としては仏語のみの場合 JICA としてその成果品のチェック体制の欠如により、その記載内容に十分な保証を与えることが難しいこと、特に日本語からの仏訳により報告書を作成した場合、日本語のもつ主語の記載省略等からくる誤解、又、日本語と仏語のニュアンスの違いによる誤解等が重大な影響を与える可能性が大きいことを説明し、協議の結果、英語及び仏語で作成することとした。

2) 第二次事前調査団協議内容

調査団は、第一次事前調査団協議結果に基づき S/W 案（英文）を携行し、「ル」側に提示した。「ル」側はこの S/W 案を仏訳し、この両文を土台に協議に入った。協議結果の詳細は付録 4. 事前調査団協議 ミニユツのとおりであるが、主な協議事項は以下のとおりである。

(1) S/W 締結に係る「ル」側の手続き上の問題点

「ル」側では免税条項は「ル」国の立法機関である国家開発評議会（国会）の承認事項であり、外務協力省あるいは天然資源・鉱山・採石省の独断で免税条項を含む S/W に調印できないことを主張した。

当初「ル」側は S/W（仏語訳では TOR）の型式でなく、JICA と「ル」政府との「CONTRACT」或は「ACCORD」としない限り、上記評議会に上程することができないと主張した。

調査団は、JICA は他国政府と「契約」或は「協定」を締結する立場にはない旨説明した。

この説明に対し「ル」側は次善の対応として、次の項目を内容とする両政府の口上書の交換を提案した。

- i) 調査目的
- ii) 日本政府がこの調査を JICA に実施させる事
- iii) 「ル」側便宜供与
- iv) 「日」側便宜供与

「ル」側は、この口上書に S/W を添付し、評議会に上程し、その承認後に S/W に調印したい旨主張した。

調査団は、「日」側の口上書の発出は調査団としては確約できないが、「ル」側の提案は日本政府に伝達することで合意を得た。

(2) 調査報告書の言語

調査団は、本格調査報告書は英文で作成する旨提案したが、「ル」側は同国における公

用語は仏文であり、英文を解する技術者がほとんどいないという理由から、英文報告書の他に非公式の仏文訳報告書の作成を要求した。

調査団は、Progress Reportおよび最終報告書とドラフトファイナル報告書のSupporting reports以外については仏文を「参考」として作成、提出することで合意を得た。

(3) 計画目標年次

本格調査における給水計画の目標年次は、本計画が「国際飲料水10ヶ年計画」に基づき実施するものであるので同計画の完了年に合せ、1990年とすることで合意した。

(4) 調査スケジュール

調査団は、本格調査団用の車輛(2台)の提供を「ル」側に申し入れたところ、「ル」側は、車輛の絶対数が不足しているとの理由で運転手の提供の他は不可能であり、日本側による車輛2台の提供、燃料費および修理費の負担を強く要請して来た。

このため調査団は、S/W原案記載の本格調査の調査スケジュールは、上記車輛の取得の可能性及び方法に左右されるため、具体的な調査スケジュールの提示は困難であるとして本格調査は開始後20ヶ月以内に完了する旨ミニユツ添付のS/W案に記載するにとどめることを提案し、合意に達した。

(5) 「ル」国の便宜供与

① 特典・免除の用語

「ル」側便宜供与についてのS/W原案の冒頭の文章のうち、Privileges, immunities and other benefitsという用語を削除する様、「ル」側は要求した。これは以下に記してある特典・免税・その他の便宜を拒否するものでなく、具体的内容は各項に記されてあるのでこの用語のみを削除してほしいとの説明であった。

両者協議の結果、S/W原案の最初の7行の文章にかえて

「1. 調査の円滑な遂行を計るため「ル」側は次の必要な処置をとるものとする：」  
という文を挿入する旨ミニユツに記すことで同意した。

② 保税倉庫手数料

本格調査団、別送輸送機材の諸税・その他の課金の免除に関し、「ル」側は、半官半民の保税倉庫会社「Magasins Generaux du Rwanda」の取り扱い手数料〔外交団及び国際協力関係者については輸入価格の1%、一般は3%〕はいかなる場合でも免税されない旨言及した。

調査団は、この費用は「ル」政府側で負担される様要望し、「ル」側は1984年度での予算措置を検討することを約束するが、「日」側での負担も検討する様要求した。

両者は検討結果を外交ベースにより通知し合うことで合意した。

③ 天然資源省による便宜供与

調査団は、「ル」側天然資源鉱山・採石省による便宜供与について次の具体的確認を行い、「ル」側の了承を得た。

i) カウンターパート

主任カウンターパート（水文地質技術者）	1名
カウンターパート（社会経済および水源調査分野）	2名
カウンターパート（削井部門）	2名
運 転 手	3名

ii) 調査団用作業室

本省庁舎内に机（5台）他計器一式を完備した調査団員5名の作業に必要な面積を持つ作業室

(6) JICAの便宜供与

① 車輛の提供及び燃料費等の負担

a) 上記(4)調査スケジュールの項でも述べた様に、同国では車輛そのものの絶対数が不足しており、複数省庁間で車輛を共有している実情にある。

事前調査団は、現地での借り上げの可能性を調査した結果、同国ではジープ等四輪駆動車の借り上げは「いすゞジェミニ（2～3人乗）」以外不可能であり、又、調査地域の地形条件及び道路状況から四輪駆動車以外の使用は調査に支障を来たすことから日本側で提供せざるを得ないとの判断にたちミニユツでその旨合意した。

参考に同国で借り上げ可能な車輛の車種及びその料金表を下表I-1で示す。

b) 運転手及び燃料費、修理費等の維持・管理費の「ル」側負担につき再三協議を重ねたが、同国の財政事情から運転手以外の「ル」側負担は不可能であるとの判断にいたり、運転手は「ル」側提供、燃料費、修理費等の維持・管理費は日本側負担とすることをミニユツに示すことで合意した。

② 航 空 写 真

調査地域をカバーする航空写真 $\frac{1}{50,000}$ （1974年撮影）及び $\frac{1}{20,000}$ （1979～1981年撮影）の提供方申し入れたところ、航空写真は同国にはなく、仏国の国立地理院が所有しているので日本側で購入、費用を負担して欲しい旨要請があった。

本件、社会・経済条件等の調査には必要不可欠なものであり、「ル」側の負担は事実上不可能であることから日本で負担を検討する旨ミニユツで合意をした。

なお、本件購入手続きは同国天然資源省が実施する旨及びその購入価格は本格調査開始前に外交ベースでJICAに連絡する旨ミニユツで合意を得た。

③ カウンターパートの日本研修

「ル」側はカウンターパートの日本国内研修の受け入れを要望した。調査団は本年度

中に1名の受け入れが可能であり、S/W発効後、在キンシャサ大使館を通じて研修員の要請書を提出する様示唆した。

④ 調査用機材の譲渡

「ル」側は、本格調査用機材および車輛等全ての無償供与を要求したが、調査団は上記機材の中にはJICA財産以外のものも含まれるので、削井機材および関連機器、車輛コピー機器のみについて譲与を検討する旨ミニユツで合意した。

なお、調査団別送機材及び日本側供与機材の宛先を次にすることで合意を得た。

Division Eau et Energie  
Ministère des Ressources Naturelles  
B. P. 413 Kigali, Rwanda

表1-1 車輛賃貸料及び車種

Tarif au 08 février 1983

	Avec droits d'entrée	Sans droits d'entrée
Stout	- 1.038.000.-	970.000.-
Dyna 3 tonnes	1.743.000.-	1.627.000.-
Dyna 2 tonnes	1.219.000.-	1.138.000.-
Hi-Lux 1600	816.000.-	762.000.-
Hi-Lux 1600 Double-Cabine	964.000.-	900.000.-
Corolla berline	945.000.-	743.000.-
Hi-Ace fourgonnette	1.030.000.-	962.000.-
Hi-Ace Minibus	- 1.170.000.-	1.058.000.-
Land Cruiser long chassis	1.483.000.-	1.340.000.-
Corolla S.W.	960.000.-	753.000.-
Cressida	1.750.000.-	1.000.000.-
Toyota Hi-lux 4 WD C.CH	990.000.-	925.000.-
Toyota Hi-lux 4 WD L.CH	1.017.000.-	950.000.-
Toyota Hi-Lux 4 WD DOUBLE C.	1.182.000.-	1.103.000.-
Bus Toyota Coaster	2.045.000.-	1.850.000.-

## 第Ⅱ章 社会経済概況



## 1. 一般概況

ルワンダ共和国の一般概況は次のとおり

### (1) 国土

南緯1～3度、東経29～31度、アフリカ大陸中央部に位置する内陸国で、国土面積26,338Km<sup>2</sup>の小国である。

(2) 人口 5,185,000 (1980年推計値)、人口密度 198人/Km<sup>2</sup>  
人口増加率 3.6%、平均余命 46.7年、幼児死亡率 127/1,000人

(3) 首都 キガリ

(4) 通貨 ルワンダ・フラン(90.98FRW/US\$)

### (5) 政体

1962年、ベルギ信託統治領から独立、共和制、  
大統領は、Juvenal HABYARIMANA中将

### (6) 経済

農林水産業はGDPの55%、就業率93%の農業国である。

自給作物としては、根菜類・豆類・ヒエ・モロコシ・トウモロコシ・バナナ・コーヒー・  
除虫菊・茶・綿花などである。

スズ・タングステンを主体とする鉱業も盛んである。

主な輸出品は、コーヒー・除虫菊・茶・スズ・タングステン等。

エネルギー資源は、メタンガス・水力であり、化石燃料は産出しない。

国民所得 US\$ 200 (1980年推計)

目下、第3次5ヶ年計画(1982～1986)を実施中であるが、これについては後述する。

### (7) 地勢

西部はアフリカ大地溝帯に属する陥没低地でキブ湖(標高1,460m)をたたえている。  
北部は3,000m級の火山々地(ビルンガ山地、最高峰カリンビ山、4,507m)を形成し、アフリカ大陸の分水界をなしており、その西斜面はザイール河(コンゴ河)水系に、東斜面はナイル河水系に属するカゲラ河の流域で、標高1,400～1,800mの高原となっている。南東部は湖沼・湿地が発達している。

### (8) 気候

典型的な赤道気候下にあり、気温・降水共に年に2つの極大を示す。しかし、気温の年較差は1.0～1.5℃にすぎず、平均気温は標高1,500mで20～22℃、2,500mで14～16℃程度と全く快適である。

降水の第1極大は4月、第2極大は11月にあるが、西部を除き、乾季は顕著でなく、10～5月の多雨期と6～9月の小雨期がわずかに季節感を与える。

年降水量はビルンガ山地で 2,000 mm、中部で 1,100 ~ 1,400 mm、東部で 800 ~ 1,100 mm とアフリカ大陸では恵まれている。

## 2. 国家社会経済開発

第 2 次計画の成果と第 3 次計画の主要目標 (注)

第 2 次 5 ヶ年計画 ( 1977 ~ 1981 ) の主要目標は以下の通り

- 国民の食糧需要の充足
- 人的資源の利用の促進
- 個人並びに集団生活条件の改善
- ルワンダ国の対外的地位の向上

上記の目標のうち、前 3 点は、主として人口増加が極めて大きく多大の成果は挙げる事ができなかつた。第 4 点の対外的地位は明らかに向上した。計画遂行中の国際収支はコーヒーの国際相場が高かつたため、均衡を保つことが出来た。しかし、他の農産物の生産および輸出は、鉱産物と同様、計画を下廻り、電力・天然ガス・泥炭等のエネルギー資源およびセメントの生産の伸びもにぶく、輸入にたよつたものが多かつた。

但し、ルワンダ国の「非内陸国化」に必要なインフラストラクチャーは計画どおり実現することができた。図 II - 1 に 1975 ~ 1980 の国内総生産 ( P. I. B ) の推移を表 II - 1 に 1976 および 1980 の P. I. B に占める各セクターの割合をそれぞれ示す。

第 2 次計画の成果にかんがみ、その主要目標は長期に渉り遂行されねばならず、第 3 次計画 ( 1982 ~ 1986 ) においても引続き実施するものとし、特に生産と生産性の拡大を開発戦略の軸とした。

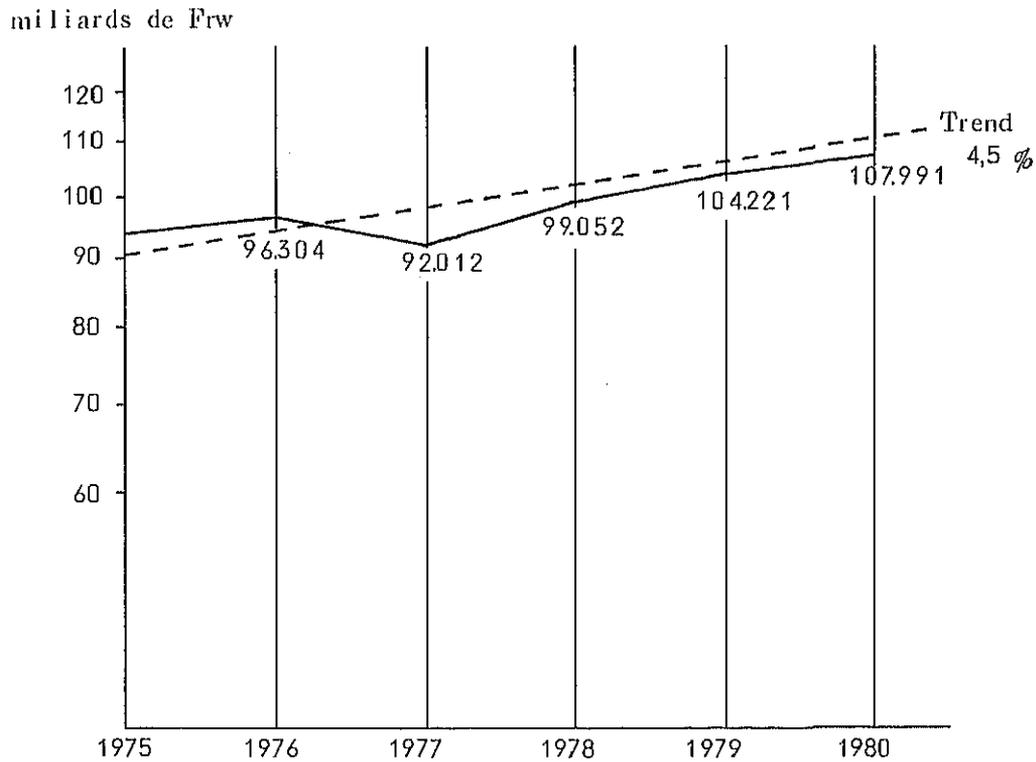
以下の開発主要目標をかかげている。

- 1) 食糧需要の自給による量的質的充足
- 2) 基本的欲求を充足できる収入を保証する雇用の促進および個人が経済社会において役割を全うできるための基礎および職業教育の促進
- 3) 国民生活における衛生条件の改善、最低限の設備を有する安全な住宅供給の促進、大衆消費材の生産および教養と余暇の振興
- 4) 非内陸化および対外貿易の均衡を同時に目標とする対外関係の展開。

---

註) Illeme Plan de Developpement Economique, Social et Culturel, 1982-1986,  
Journal Officiel, 21eme annee No 21bis, 1. Nov. 1982 より抄訳

图 II - 1



Evolution du P.I.B. mesurée en Frw 1980 constants

表 II - 1 EVOLUTION DE LA PART RELATIVE DES BRANCHES  
DANS LE P. I. B. DE 1976 A 1980.

Branche d'Activité	Année 1976		Année 1980	
	V. A. de la branche	Part de la branche (%)	V. A. de la branche	Part de branche
Agriculture vivrière, élevage, forêts, pêche	2 421 1	39,3	4 397 4	40,7
Agriculture d'exportation	5 970	9,7	5 532	5,1
Industries extractives	1 301	2,1	1 841	1,7
Industries manufacturières	7 599	12,3	16 482	15,3
Electricité et eau	150	0,2	126	0,1
Bâtiments et travaux publics	2 643	4,3	4 818	4,5
Commerce, hôtellerie, restauration	9 002	14,6	15 885	14,7
Transports et communications	655	1,1	4 113	3,8
Administrations et I. P. S. B. L.	5 448	8,8	9 250	8,6
Droits et taxes sur importations	1 881	3,1	3 752	3,5
<b>PRODUIT INTERIEUR BRUT</b>	<b>61 602</b>	<b>100,0%</b>	<b>107 991</b>	<b>100,0%</b>

表Ⅱ-2に1986年のP. I. B. に占める各セクターの目標生産額を1980年の値と併記する。

表Ⅱ-2 EVOLUTION DE LA PART RELATIVE DES BRANCHES DANS LE P. I. B. DE 1980 A 1986 ET TAUX D'ACCROISSEMENT PREVISIONNEL DE LA VALEUR AJOUTEE DES BRANCHES.

Branche d'Activité	Année 1980		Année 1986		Taux de croissance moyen annuel
	V. A. de la branche	Part de la branche	V. A. de la branche	Part de la branche	
Agriculture vivrière	3 8.9 2 3	3 6,0	4 6.2 9 0	3 2,3	2,9
Elevage, forêts et pêche	5.0 5 1	4,7	5.6 2 0	3,9	1,8
Agriculture d'exportation	5.5 3 2	5,1	6.2 3 1	4,3	2,0
Industries extractives	1.8 4 1	1,7	2.6 0 2	1,8	5,9
Agro-industries d'exportation	9 9 9	0,9	1.9 3 5	1,4	1 1,6
Industries agro-alimentaires	1 1.2 2 6	1 0,4	1 3.4 6 1	9,4	3,1
Industries manufacturières	4.2 5 7	3,9	6.2 7 0	4,4	6,7
Electricité et eau	1 2 6	0,1	6 7 0	0,5	3 2,1
Bâtiments & travaux publics	4.8 1 8	4,5	7.4 8 0	5,2	7,6
Tourisme, hôtellerie et restauration	2 9 0	0,3	5 9 0	0,4	1 2,6
Commerce	1 5.5 9 5	1 4,4	2 3.4 0 0	1 6,3	7,0
Transports & communications	2.2 9 2	2,1	3.1 3 0	2,2	5,3
Banques, assurances & serv.	4.1 1 3	3,8	6.2 3 0	4,4	7,2
Administrations et IPSBL	9.1 7 6	8,6	1 3.9 5 0	9,7	7,1
Droits et taxes sur importations	3.7 5 2	3,5	5.4 7 0	3,8	6,5
Produit Intérieur Brut	1 0 7.9 9 1	1 0 0,0	1 4 3.3 2 9	1 0 0,0	4,8

### 3. 行政機構

ルワンダ国の行政機構は、大統領府および16の省(表Ⅱ-3)からなる政府と、10の県(Préfecture、表Ⅱ-4)に分かれる地方行政区からなる。

県の下部組織として全国で143を数えるコミューン(Commune、郡に相当)があり、さらにセクトール(Secteur)およびセリユール(Cellule)がある。県知事(Préfet)およびコミューンの長(Bourgmestre)は、大統領の任命者が就任する。県知事は2・3人の副知事および幹部評議会に補佐され、コミューン評議会議員は普通選挙により選ばれる。

セリユールは丘の意があり、伝統的に各住民の所属社会の最小単位といわれている。因みにルワンダ国には合計 1,814 の丘があるとされている。

表Ⅱ-3 政府機構および略記

a) 共和国大統領府	Présidence de la République : PRESIREP
b) 国防省	Ministère de la Défense Nationale : MINADEF
c) 内務省	Ministère de l'Interieur : MININTER
d) 郵便交通省	Ministère des Postes et des Communications : MINIPOSECO
e) 農業畜産省	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage : MINAGRI
f) 公共職業雇用省	Ministère de la Fonction Publique et de l'Emploi : MINIFOPE
g) 法務省	Ministère de la Justice : MINIJUST
h) 公共事業設備省	Ministère des Travaux Publics et de l'Equipement : MINITRAP
i) 初等中等教育省	Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire : MINIPRISEC
j) 高等教育科学研究省	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique : MINISUPRES
k) 財務省	Ministère des Finances : MINIFIN
l) 天然資源省	Ministère des Ressources Naturelles : MIRENA
m) 青年体育省	Ministère de la Jeunesse et des Sports : MINIJEUNESPORT
n) 計画省	Ministère du Plan : MINIPLAN
o) 保健省	Ministère de la Santé Publique : MINISANTE
p) 経済商業省	Ministère de l'Economie et du Commerce : MINECO
q) 外務協力省	Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération : MINAFFET
r) 社会事業共同体開発省	Ministère des Affaires Sociales et du Développement Communautaire : MINASODECO

表Ⅱ-4 ルワンダ国の地方行政区(県)

- a) Kigali (首都)
- b) Butare (第2の都市)
- c) Gisenyi
- d) Ruhengeri
- e) Bynmba
- f) Gitarama
- g) Gikongoro
- h) Kibungo (計画地区)
- i) Kibuye
- j) Cyangugu



### 第Ⅲ章 セクター開発概況



## 1. セクター事業現況

### (1) 概要

「ル」国の環境衛生の状況は、サハラ以南の低所得アフリカ諸国の状況そのものであり、平均余命46.7年、幼児死亡率126/1,000である。飲料水起因の疾病、すなわち、腸チフス・腸炎・アメーバ赤痢・下痢・肝炎などは広く見られ、下痢性の入院患者数は25,000(1975)から39,000(1979)であり、同時期の下痢性幼児死亡率は1,000人中17人から30人と増加している。

このような状況は爆発的な人口増加率(3.6%)に対し、病院数および清浄な飲料水が圧倒的に不足していることに原因すると見られている。

このような状況に鑑み、1980年12月に、国連主導の「国際飲料水・環境衛生10ヶ年計画(1980~1990)」<sup>(註)</sup>にもとづく、第1回全国作業部会(atelier)が、1983年2月には第2回アトリエが開催された。第1回アトリエの勧告に従い、国民に対する公衆衛生の啓蒙を主目的とし、1981年を「ル」国における「農村水利年」と宣言した。

DIEPAおよびこの宣言の実施の監督官庁である天然資源省は、本計画の進捗状況を監視するとともに、国民の啓蒙を強化するべく全国各県に職員を出張させ、コミューンの長に対し、既存の水道施設を点検し、水の需要量を見積り、報告する様に指示した。更にCNEAは、CNEA規則の制定、水利施設基準の設定、水法の策定などの作業を開始し、DIEPAの宣伝用パンフレットおよびポスターの作成配布を行った(資料参照)。

### (2) 上下水道の普及状況

エレクトロガズの調査(1980)によると、上下水道の普及状況は表Ⅲ-1の様になる。

表Ⅲ-1 上下水道の普及状況(1980)

	上 水			下 水		
	戸別給水	共同水栓	その他	下水道	浄化槽	その他
都市部	69,969	41,980		0	140,000	
農村部	0		2,700,000	0		2,500,000

(註) da Décennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Potable et de assainissement, DIEPA, International Pecade for Drinking Water and Sanitation

○水道料金

エレクトロガスは、その管理下の上水料金を下記の累進制としている。

月消費量 (m <sup>3</sup> )	料金 (FRW/m <sup>3</sup> )
10以下	610
10~25	40
26~60	60
60以上	80

又、キブongo市の共同水栓では、20ℓ当たり3FRWの料金を徴収している。

AIDR所管の農村部水道については料金徴収は行っていない。

(3) セクターに対する政府の投資

水セクターに対する政府の投資額は、1981年に下記の様に承認された。

(単位：千FRW)。

都市部	135,000 (うち100,000は通常予算)
農村部	35,000
計	170,000

上記予算の使途内訳は

a) 上水道システムの新設	54,011
b) 泉の整備および再整備	39,343
c) 35地点の導水プロジェクトの調査	14,700
d) 全コミュンへの補助金 (50FRW/戸)	} 16,355
e) 資源省および関係省の担当者30名の研修	
f) 農村水利に関する普及パンフレットの印刷	
g) 支援チームを含めた地方出張	
h) 各種の供与、水利用備品のストック	
計	124,409

(4) 「ル」国における上水道計画基準

DI EPAの第1回アトリエの勧告 (単位：led)

	1985目標		1990目標	
	戸別給水	共同水栓	戸別給水	共同水栓
都市部	70	40	80	22.5
農村部	← 規 定 な し →			

A I D Rの基準（農村部）

家	庭	3 0	公 共 施 設	1 0 0
家	畜	5 0	病 院	2 0 0 / 床

上下水道事業初期投資単価（US\$ / Capita）

	上 水		下 水
	戸 別 給 水	共 同 水 栓	
都 市 部	1 0 0	3 0	3 7 0
農 村 部	—	1 0	1 5

2. セクター開発計画

(1) セクターのプロジェクト

1982年時点における上水道プロジェクトの状況は下記のとおりである。

a) 5600湧泉整備プロジェクト

UNICEFの融資（US\$ 1.5M）による政府 / UNICEF / WHO / AIDR共同プロジェクト、1976～1982完了

b) キガリ市上水道プロジェクト

BADの85%融資による総額US\$ 9.0Mのプロジェクト、1981年に完了、実施機関エレクトロガス。

c) キガリ市共同水栓プロジェクト

同市貧民街に85個所の共同水栓を設けるもので、FENU (UNDP) / 政府 / エレクトロガスによるUS\$ 0.61Mが予定され、1982年開始、目下実施中。

d) ブタレ市上水道

「ル」国第2の都市ブタレの上水道事業、BAD / 政府の資金US\$ 3.0Mによりエレクトロガスが実施中。

e) 5大中心地上水道プロジェクト

ルヘンゲリ・ルアマガナ（キブンゴ県）・キブエ・キブンゴ・シヤンググの5町の水道拡張工事・水利管理システムの研究および熔岩地帯の給水事業に関し、世銀融資の交渉が進行中。

f) 4大中心地上水道プロジェクト

ギセニ・キゴンゴロ・ギタラマ・ピウンバの上水道システムの更新および拡張事業に関し、CCCEと融資交渉中。

g) エレクトロガスの管理システム改善研究に対する融資をFACが検討中。

## (2) セクター第3次計画

上下水道セクターにおける現状および第3次計画における施策は下記のとおりである。

### a. 現状と問題点

上水道の供給は、全人口の34%（都市部41%、地方部37%）にしか過ぎない。都市において戸別給水は25%の普及率であり、残りの16%は共同水栓およびそのほかの給水を受けている。地方では住宅が分散しているため、戸別給水は皆無である。

上水の供給を受けていない人口は都市部で120,000人、農村部で2,700,000人に達しており、これらの人口は年々増加の傾向にある。

全体的に見れば、この国の水資源は豊富であるが、地域的な偏重があり、全国規模の水資源の評価、給水計画の策定および上水道施設の合理的な運用管理が必要とされている。

下水道および下水処理施設は存在していないが、首都キガリに優先的に計画される必要がある。

### b. 目標と戦略

第3次計画においては、全国の水道網を改良し、給水量を増大するものとする。

北東部火山地帯における地方都市の上水道整備計画が最近完成し、首都の下水道整備計画が現在策定中であるが、他の地域における同様な計画の策定が急がれている。

### c. 重点施策

上記の目標にもとづく重点施策は次のとおり

- 全国上水道整備マスタープランの策定
- 水文学的ポテンシャルの評価および地下水利用の可能性を検討して、全国的水資源インベントリーの完成
- 上水道網の拡張および都市部の下水処理システムの建設
- 国立水道サービス（局）の設立
- 水道法および行政機構の研究
- a) 全国上水道整備マスター・プランの策定

本計画の目的は現在の上水供給量および潜在需要量を算定し、ルワンダ国全体の短期・中期・長期の水利用計画を策定することである。この計画は水源涵養林の保護プロジェクトを念頭において温泉・鉱泉も含めた水源開発を行うものとする。

#### b) 全国水資源インベントリー

以下の資料を総合するものとする。

- 気象水文年報
- 水源インベントリー・ファイルの作成、主として湧泉・管井・掘抜井戸・湖沼など
- 調査レポート・総括レポート・水文図など

c) 上水道網の拡張および下水道システムの建設

老朽化した浄水場および送水施設を更新するとともに、未給水地区、周辺地区および新興商業中心地への配水網を拡張するものとする。

d) 農村給水プログラム

一部地域（特に東部地区）は、地表水に恵まれず、ポンプ施設の整備を優先するものとする。これらの優先地域は、キブンゴ、マヤガ・ブケセラ、火山地帯、シヤンググ地方およびブガラマ平野である。

小水源整備プログラムも続行するものとする。これは老朽化した水道および整備済水源の改修を行うとともに、未整備のコミュニオンに利用可能な水源を整備するものとする。

e) 国立水道サービス（局）の設立

水需要と水道関係事業の間に一貫性を保つため、本サービスの設立は緊要である。

f) 行政機構および水道法の研究

96%以上の人口を抱える地方の重要性およびこの地域の給水と下水処理を所管する政府機構の不足にかんがみ、この研究が不可欠である。水利施設の整備・管理・維持にかかわる制度および組織を提案し、ルワンダの特殊事情に適合した立法提案を行うものとする。

最近設立された上下水国家評議会が、将来の水源と水需要に関する事業の調整および適切な計画策定を推進するものとする。

g) 水利施設の維持管理に関する条件

水利施設の維持には受益者の参加が必要である。

都市部における上水供給はエレクトロガス公社が担当するが、農村における水源整備、取水、導水は各種政府機関および私企業が担当することになっている。

しかしながら都市部においては、十分な財政措置がとられていないため管理機関の要員の削減におこまれ、水利施設が荒廃し十分に機能していない場合が多い。農村部においてもコミュニオンにおける財政・行政能力・技術者が極端に不足しており、既存の水利施設の維持は非常に困難となっている。

上記の障害を排除するためには

- 水利施設を維持するための十分な予算を権能のある機関に附与すること。
- 既設の水利施設の維持監理責任をセクター単位の受益住民に附与すること、および
- 新規の施設については、その建設段階および維持管理をウムガンダ<sup>(註)</sup>の枠内で実施することにより、受益住民を教化すること。

などの措置をとることが望まれる。

---

(註) Umuganda : 全国民が週1日無料の労働奉仕に従事することが義務づけられている。労働の対象は道路の建設や整備、公共施設の建設、植林等多岐に渉る。政府職員等は、土曜日がこれに充当され、農村では適当な日が充当されている。この労働奉仕は大統領も参加される。

#### h) 研修プログラム

上下水道サブセクターにおいては、あらゆるレベルの有資格者が不足しているため要員養成プログラムが不可欠となっている。

このプログラムは、既設の施設の維持管理あるいは新設施設の建設の過程で実施されねばならない。

現場における上記の研修は、各県に少なくとも1人配置される技師によって各コミュニティに配属された管理技術者に対して行なわれる様なものとする。

輸入機材の設置、維持管理は、特に精密な技術にかかわる場合には困難を生ずるので、地方農村に適合した単純な技術を構想し、研究し、試験を担当する国立水道サービスの設立が必要と目されている。

本計画における上下水道開発プログラムは下表に示す様に合計13,958百万ルワンダ・フランの投資を要し、350人の雇用をもたらすものと考えられている。

#### 上下水道セクター・プログラムの投資額(百万FRW)

都市部上下水道	9,154
農村部上水道	4,569
全国レベルの投資	235
計	13,958

### 3. セクター関係諸機関

#### a. 政府機関(関連各省の機構表参照)

##### a) 国家上下水道評議会(CNEA: Comité National de l'Eau et de l'Assainissement)

1981年2月27日付大統領布告(No 88/11)により設立され、天然資源・公衆衛生・農業畜産・計画・内務・社会事業・財務・郵便交通の各大臣、エレクトロガスの代表およびルヘンゲリ・キプエ・キブンゴ・ブタレの各県知事の評議員および常在の事務局から構成される。議長は天然資源大臣、副議長は公衆衛生大臣が任命されており、天然資源大臣には、水に関する政策・行政監督の権限が附託されている。

この評議会の所管事項は

- 国際飲料水および衛生10ヶ年計画(後述)の枠組の中で都市および農村の上下水道セクターの計画目標の審議
- 優先的給水対象地区および投資計画などを配慮した一般政策の審議
- 水管理の組織化
- 水関連法案の作成

この評議会は、UNDP、UNICEF、WHO、世銀の技術運営チームに支援されている。

- b) 天然資源省 水資源開発政策および水利用計画を立案  
他省の水利用計画を審査  
水資源の開発調査の実施
  - c) 公共事業省 大規模な水利用プロジェクトの実施
  - d) 外務協力省 国際的技術・資金協力の窓口
  - e) 公衆衛生省 水質の監視
  - f) エレクトロガズ (ELECTROGAZ) 政府金額出資の公社  
都市部への電力・水の開発・生産・供給および全国への天然ガスの供給を担当する。  
公共事業省の下部機関で比較的小規模プロジェクトを担当。
  - g) 農業畜産省 農政局が“Paysannats”と呼ばれる。  
農村総合開発プロジェクトの枠内で、農村への飲料水供給に関っている。実際に後述のAIDRに事業の全てを委託している。
  - h) 内務省 県およびコミューンを通じて間接的に水セクターに関る。
- b. 国際機関

資金・技術協力に関する国際機関は下記のとおり

- a) UNDP: PNUD (Programme des Nations Unies Pour le Développement)
- b) UNICEF: FISE (Fonds des Nations Unies Pour l'Enfance)
- c) WHO: OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- d) 世界銀行 (IDA): ADI (Association Pour le Développement International)
- e) アフリカ開発銀行: BAD (Banque Africaine de Développement)
- f) 欧州開発基金 (Fonds Européen de Développement, FED)
- g) フランス海外施設計画局 (Bureau Centrale d'Etudes Pour les Equipements d'Outre Mer, BCEOM)
- h) フランス協力援助基金: FAC (Fonds d'Aide à la Coopération Française)
- i) ベルギー国際農村開発協会 (Association Internationale de Développement Rural, AIDR)

ベルギー植民地福祉基金 (FBI) の後継機関で農村開発の全分野に関するコンサルタント。本社はブルッセルにあり、旧植民地各国の全てに事務所を置く。同国では農村部の給水事業の計画・設計・施工管理・維持管理のほとんどを委託されている。農業畜産省から一般予算の年間割当を受け活動を続けており、監督官庁の技術水準および委託契約条件から、制約なしで独自の活動をしているといわれる。



省	総局(局)	課	所管事項
(2) 共和国 大統領府	官 房  政策行政サービス 法制サービス  経済・財務サービス  計画策定サービス 社会サービス 教育文化サービス  国家監察サービス  政府官房サービス 報道サービス 中央情報サービス	文書管理 信用管理 地方行政 政府会議 法制報 官報 経財 経済務 農村開発 公衆衛生 教育文化 外交書 文書 地方組織 使節団 文書	
(大統領府)	儀典サービス  叙勲局  ルワンダ報道局 ルワンダ観光・国立公園局	対外保安 内国保安 入出国 査証・旅券 防課  儀式  叙勲 管理	

省	総局	局	部	所管事項
(3) <u>外務協力</u>	官 房 総 務 行 政 政 策 経 済 ・ 財 務 ・ 技 術 協 力	科学技術協力 2 国間協力	アフリカ・アジア 欧米・その他	
(4) 計 画	官 房 計 画 策 定	渉 外 文 書 信 用 管 理 研 究	農 村 開 発 インフラストラ クチュア 商 工 業 人 的 資 源	
	計 画 監 査 調 整	プ ロ グ ラ ム	財 務 計 画 公 共 投 資 計 画	
	統 計	財 務 事 業 調 整	多 国 間 援 助 2 国 間 援 助 非 政 府 組 織 参 加 調 整 開 発 予 算 執 行	
			インフラストラ クチュア 工 業 農 業 人 的 資 源	
			文 書 ・ 情 報 研 究 ・ 事 務 機 器	出版物の販布
		統 計	貿 易 統 計	

省	総局	局	部	所管事項
(計画)	統計	統計	当座統計 人口・社会統計 統計調査 国家会計	
(5) 郵便・交通	官房 郵便 通航	民間航空 気象	気象観測 キガリ気象セン ター 気候	気象・水文年報の出版
(6) 農業畜産	運輸 官房 農業	渉外 文書 プロジェクト研究 信用管理 農業改革 普及 水・山林	食糧生産 加工生産 そ業・園芸生産 植物保護 農民 植林 漁業・養魚	
	農業土木・ 土壌保全	農業土木 土壌保全	水文 技術・加工 土壌	<ul style="list-style-type: none"> <li>水文観測所の管理</li> <li>水文観測</li> <li>流砂観測</li> <li>郵便・交通省関連水文</li> <li>気象観測</li> </ul>

省	総局	局	部	所管事項
(7) 公共事業 設 備	畜 産	家 畜 生 産	畜 産 振 興	
	土 地		國 有 地 帳 土 地 台 帳	
	官 房	涉 外 文 書 信 用 管 理	設 備	
	都 市 計 画 ・ 都 市 建 築	法 制	研 究	
	土 木	都 市 計 画 地 誌 ・ 緑 地 都 市 建 築	研 究 工 事	
		國 家 遺 産	維 持	
		技 術 研 究	工 事 監 督	
		公 共 土 木 研 究 所 工 事		
		橋 梁 道 路 ・ 橋 梁 手 動 維 持 都 市 道 路	ア ト リ エ ・ 倉 庫	
		倉 庫 人 事	管 理	

## 第Ⅳ章 調査対象地域概況



## 1. 概 要

調査地域は、ルワンダ国の東部キブンゴ県の内アカゲラ国立公園及びキブンゴ市、ルワマガナ市を除く全域である。本県は、その東部および南部をタンザニアおよびブルンジに接し、西部はキガリ県に北部をアカゲラ国立公園に接している。本県は約4,100Km<sup>2</sup>の面積をもっているが、そのうち約1/4、1,000Km<sup>2</sup>はアカゲラ国立公園であり、この区域には住民は居住していない。

県庁は、首都キガリの南東60Kmに位置するキブンゴ市にある。キガリからキブンゴ市更に南東タンザニア国境迄はアスファルト道路が通じており、キガリ・キブンゴ間は車で約1時間半の行程である。

本県は更に11の行政区(コミューン)に分かれているが、これらのコミューン、面積・人口・人口密度を表Ⅳ-1にコミューン位置図を図Ⅳ-1にそれぞれ示す。

表Ⅳ-1 キブンゴ県のコミューンと人口密度

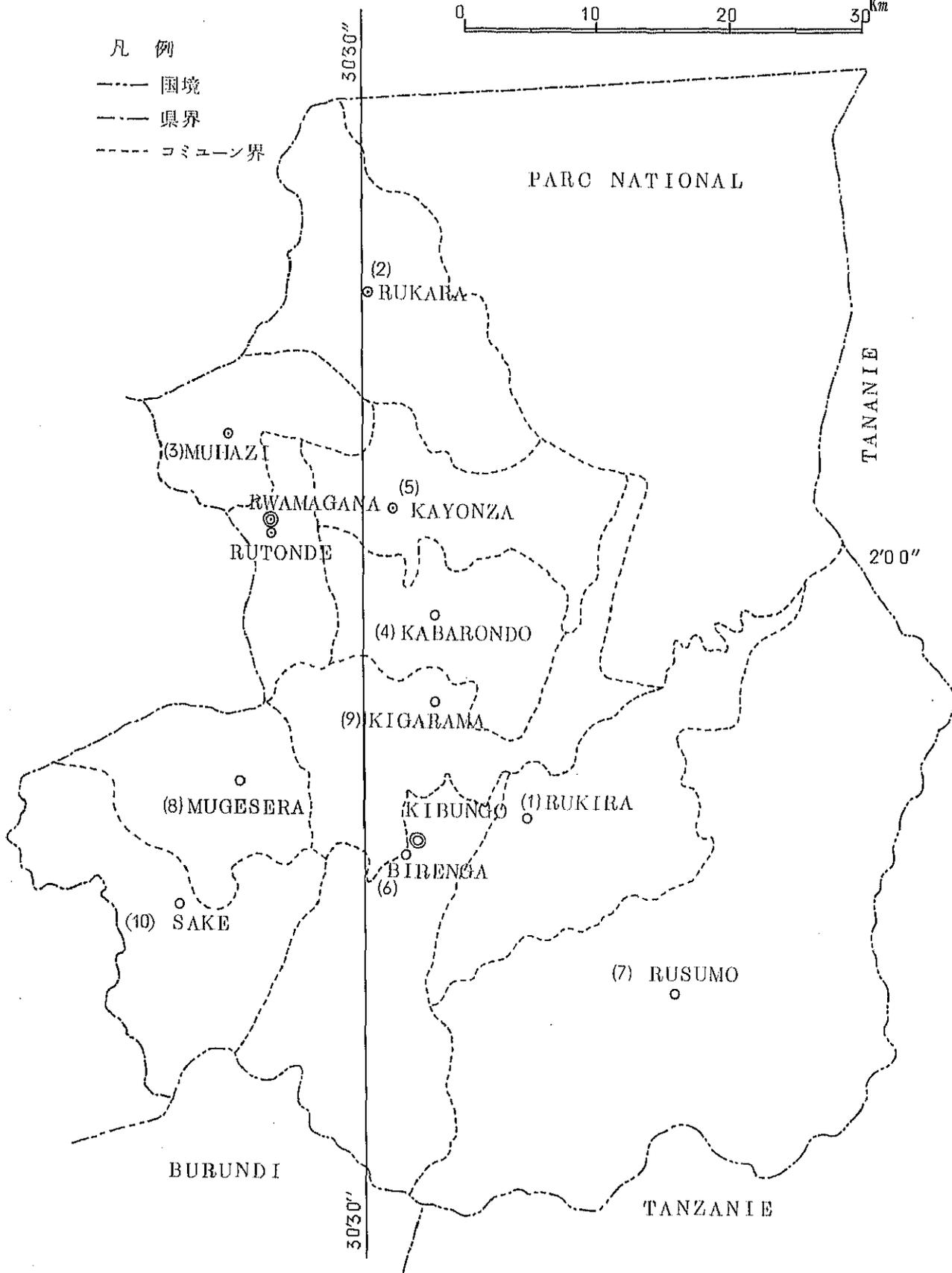
No.	コミューン	面積 (Km <sup>2</sup> )			人口 人口	人口密度 (人/Km <sup>2</sup> )	備考
		全体	国立公園	実面積			
1	ルキラ	939	617	322	30,331	94	{ キブンゴ市 を含む
2	ルカラ	456	130	326	26,826	82	
3	ムハジ	143	—	143	31,272	219	
4	カバロンデ	278	15	263	25,383	97	
5	カヨンザ	438	277	161	23,099	143	
6	ビレンガ	270	—	270	36,588	136	
7	ルスモ	927	—	927	42,484	46	
8	ムゲセラ	173	—	173	38,835	224	
9	キガラマ	203	—	203	33,835	167	
10	サケ	225	—	225	31,293	139	
11	ルトンド	82	—	82	24,000	293	{ 副都市ルワ マガナを含む
計		4,134	1,039	3,095	343,946		
平均						111	

(注) 1982年1月時点

## 2. 地形・地質

キブンゴ県は、その南東部に標高1,900mに達する丘陵があるが、一般に1,500~1,600mの丘陵を連ねる高原地帯である。これらの丘陵を切刻して比高200m前後の谷があるが、一般に山腹斜面は緩やかである。

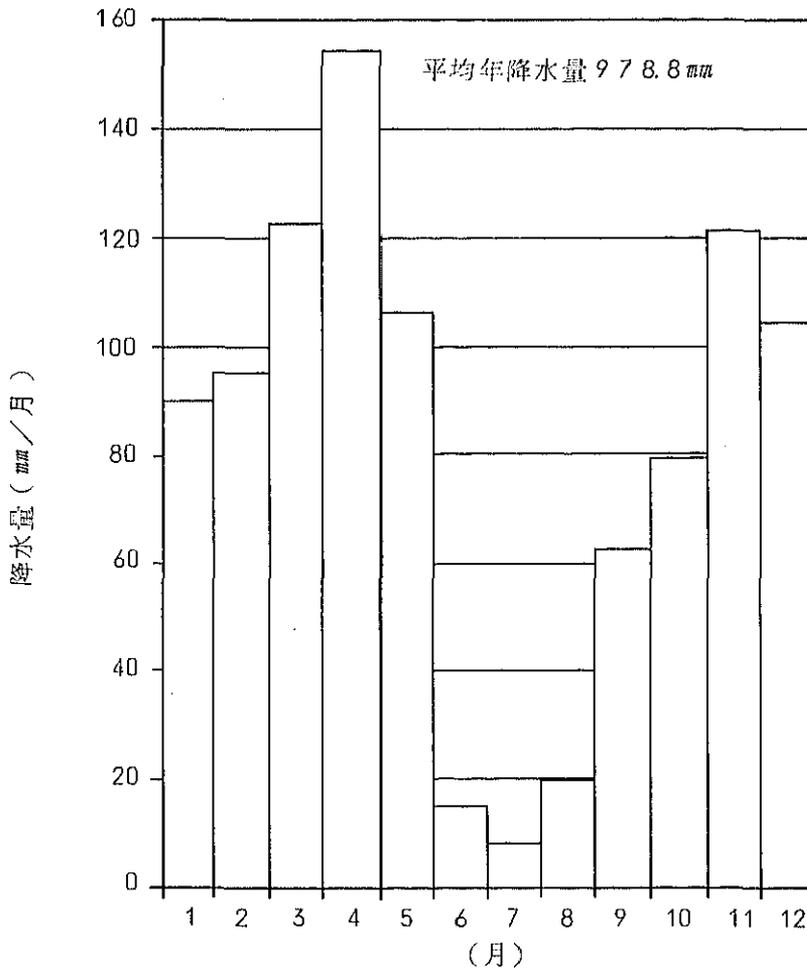
- 凡 例
- 国境
  - 県界
  - コミュニオン界



表Ⅳ-2 キブongo測候所における降水量

キブongoにある観測所 } Données Pluviométriques tirés d'une station ae  
 で得られた降雨量データ } trouvant a Kibunga.

Mois 月	月間および年間 合 計	1931~1975年の 44年間の月間平 均および年間平均	降 雨 日 数	月および年におけ る24時間の最大 降雨量
	RR (mm) 1981	RR (mm) 1931~1975	N. jours 1981	RR(mm) X / date 1981
1月 Janvier	119.2	90.3	15	190 / 28
2月 Février	105.8	97.5	9	29.6 / 15
3月 Mars	280.0	122.6	22	75.5 / 23
4月 Avril	112.6	154.2	15	35.0 / 12
5月 Mai	70.8	106.1	11	18.0 / 5
6月 Juin	2.4	14.3	2	1.2 / 1
7月 Juillet	NT	8.6	NT	NT
8月 Aout	61.4	19.4	8	35.0 / 15
9月 Septembre	81.1	62.5	11	38.0 / 9
10月 Octobre	72.1	79.2	12	12.5 / 9
11月 Novembre	64.7	120.6	15	12.7 / 7
12月 Decembre	124.4	103.7	16	21.0 / 6
年間 Annuel	1094.5	978.8	136	75.5 / 23



図Ⅳ-1 平均月降水量(キブongo測候所、1931~1975の平均)

本県における水系はブルンジおよびタンザニアの国境をなすアカゲラ川（別称 カゲラ川、北流してナイル川の源流ビクトリア湖に注ぐ）およびその支川である。一般に雨期以外には流水は乏しい。又、これらの河谷には、北部にムハジ湖、東部にナショー湖、西部にムゲセラ湖およびサケ湖などの湖沼がある。

本地区の基盤岩はいわゆるブルンジ先カンブリア累層の片岩或は珪岩およびこれに貫入した花崗岩から構成されている。これらの基盤岩類をおって、主として河谷・湖沼部には洪積ないしは沖積の堆積層が発達している。

### 3. 水 資 源

表Ⅳ-2、図Ⅳ-1にキブンゴ測候所における降水量分布を示す。

本地区における水資源は前述の湖水およびアカゲラ河水が最大なもので、現にムハジおよびムケセラ地区では上水道水源として湖水を揚水している。しかし、これらの水源は地域的に偏在しており、全地区の水源とはなっていない。これらの湖水に恵まれない地区の人口密集地では小規模な手掘りの井戸の地下水を利用している場合もあるが、大部分は湧泉・河川水および沼などから取水している。

1950年代に商業中心地・病院・宗教ミッション施設の給水を目的として、地下水調査が行なわれ、すべてのコミュニティに手動ポンプの井戸が設けられたといわれる。しかしながら調査団の現地調査および資料収集の結果では、現在運用中の井戸はなく、報告書の所在も不明である。

少なくとも本地区に関しては、過去に系統的な地下水の調査は行なわれた事はない模様である。

1975年に至りAIDRは、本地区の飲用の水源のインベントリを試みた（資料11）。彼らは県下の85の湧泉の位置、標高、流量などの調査を行った。この結果をまとめたものを表Ⅳ-3に示す。この表に見られる様に標高1,500～1,590mに位置する利用可能な湧水量は、合計1,847 $\text{m}^3$ /日に達し、301cdの消費水量の場合、61,500人の動流下で給水が可能であるといっている。

本地区の地下水利用は谷の源頭下位からの湧泉（既述の6,400湧泉整備プロジェクトにより整備されている）によるものが大部分である。今回の調査では個所数・利用人口など把握していない。その他、キブンゴ市水道およびBGMプロジェクト基地（カタロ）は手掘り井戸（深度8m未満）を水源として給水を行っている。

調査団の確認した上水用地下水々源の状況を表Ⅳ-4に、BGM基地水源の断面図および揚水テストの結果を図Ⅳ-2にそれぞれ示す。

上記の様に本地区における水文地質状況および地下水に関する情報ははなはだ乏しい。しかしながら調査団の得た総合的な印象としては、年間降水量約1,000 $\text{mm}$ に対し、河谷における

表Ⅳ-3 キブongo県における利用可能湧水量(AIDR, 1975)

地 区	水源の高さ (EL, m)	実 測 流 量 (l/min)	利用可能量 (m <sup>3</sup> /日)	備 考
湖 水 地 帯	全 体	1, 0 3 2	8 9 2	
	1, 5 9 0 以上	6 0 0	5 1 8	
回 廓 地 帯	全 体	2 2 8	1 9 7	
	1, 5 0 0 以上	1 4 4	1 2 4	
ル ス モ	全 体	5 7 6	4 9 8	
	1, 5 0 0 以上	9 6	8 3	
南 東 ギ サ カ	全 体	1, 2 5 9	1, 0 8 8	
	1, 5 0 0 以上	6 1 0	5 2 7	
北 西 ギ サ カ	全 体	1, 9 3 9	1, 6 7 5	
	1, 5 7 5 以上	5 3 8	4 6 5	
サ ケ	全 体	3 2 9	2 8 4	
	1, 5 0 0 以上	1 5 0	1 3 0	
計	全 体	5, 3 6 3	4, 6 3 4	
	1, 5 0 0 以上	2, 1 3 8	1, 8 4 7	

基底流に乏しいことおよび湧泉が比較的多いことから、丘陵に降雨は基盤岩の風化帯(ラテライト化が顕著)にすばやく浸透し、山腹を徐々に流下し、谷底の沖洪積の滞水層を涵養しており、少なくとも谷底の帯水層には未利用の地下水資源が相当量包蔵されていると見られる。

谷底帯水層の上部は、腐植に富む粘土質の地層が卓越している様に見られるので、湖水に近い谷底部は、このような地層からの採水に水質的に問題が多いと考えられる。しかし、図Ⅲ-1に示した様に粘土質表層の下位には砂質の帯水層があり、特に花崗岩地帯の岩盤直上には、マサ質の帯水層の形成が予想される。したがって、谷底堆積層の下位に達する様な管井を設ければ、質的量的に十分な地下水々源を確保できる可能性が大きい。

#### 4. 上水道施設

本地区の既存の上水道施設は、キブongo・ルワマガナ・ムハジムゲセラ等の行政商業中心地に対するもののみである。その他にはBGMプロジェクトの基地(事務所並びに官舎)に給水するシステムがある。給水人口・給水範囲・給水量等の詳細は未調査である。

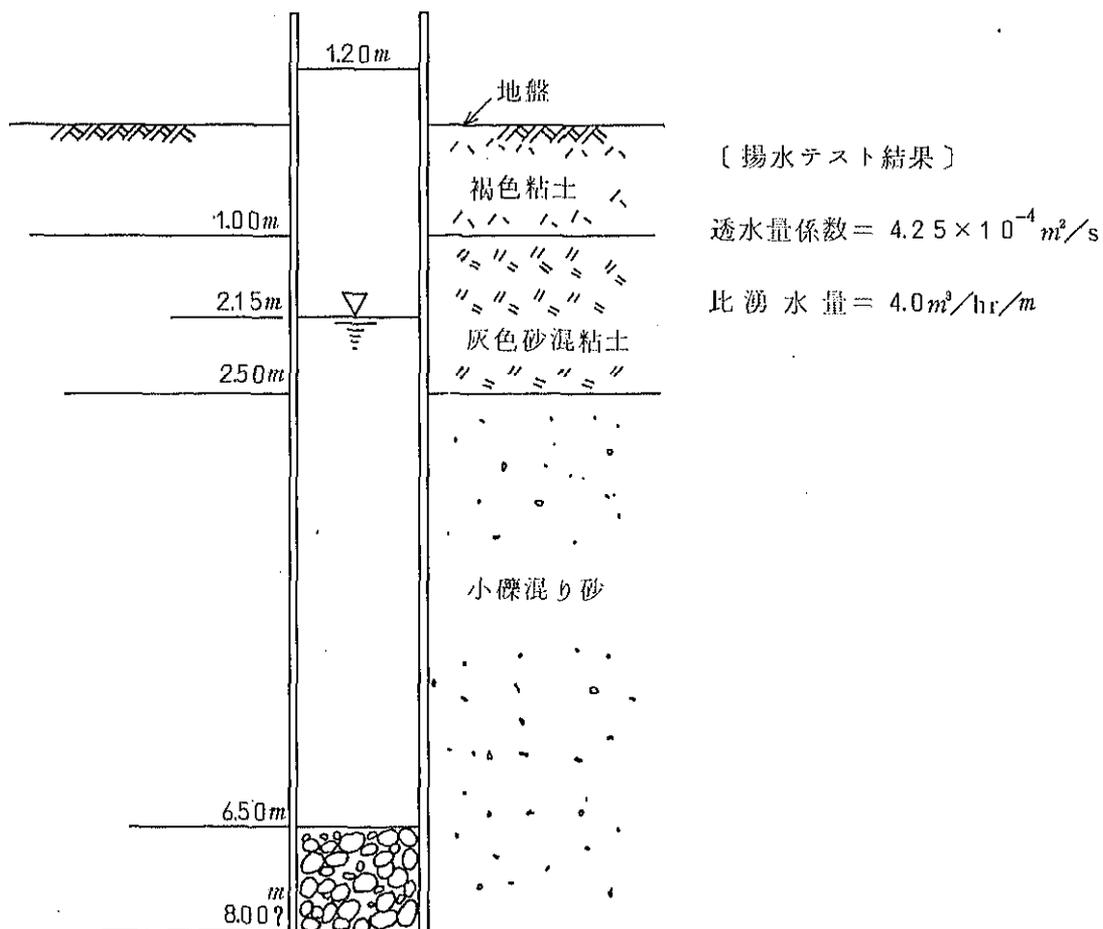
キブongoおよびBGMの水源は井戸からの地下水利用であるが、他は湖水を水源としている。

キブongoの水道は、AIDRにより1965年に作られ、その後エレクトロガズに引渡された。

表Ⅳ-4 調査団の確認した地下水水源の状況

位置	用途	種別	口径 (m)	深度 (m)	水深 (m)	水温 (℃)	BO (US/cm)	揚水施設	給水人口 /戸数
ビレンガ	キブンゴ市 上水源	井戸	0.90	4.70	0.15	22.5	245	φ2.5" 11段タービン	不明
ガタロ	BGM基地 水源	井戸	1.20	6.50	4.35	23.0	240	φ2"タービン	100人
ジャカラ	セリル・カバ カチャ水源	湧泉	0.05			22.0	190	湧水量 30ℓ/min	40戸
ニャカゲジ	セリル水源	湧泉	0.05			22.0	300	25ℓ/min	100戸

図Ⅳ-2 BGM基地水源井断面図



共同水栓が主であり、20ℓ（ポリ容器）当たり3フランの料金が徴収されている。

他の水道は農業畜産省/AIDRによって実施されたものである。

これらの水道システムは、人口密集地が丘陵頂部にあるため、谷底或は湖面から200m以上の揚程の揚水施設を必要とし、山頂の配水池から共同水栓へ給水している。動力はディーゼル発電によるものが多いが一部商用電源を利用しているものもある。

ムゲセラの水道は湖水利用のため浄化処理場をもっている。これらのエネルギーおよび浄水のコストは政府にとって多大の負担であることが、関係機関担当者が屢々語っている。

ムハジ・ルマワガナの水道は、ムハジ湖水を揚水しているが、浄水は行っていない。



## 第 V 章 本 格 調 査 の 内 容



## 1. 調査対象計画

ルワンダ政府が本件調査に対し、次の点を十分に検討し東部地区の住民に対する生活用水開発計画を策定することを希望している。

- 1) 運転、維持および浄化処理費用が極めて安価な農村給水システムを開発すること。このために谷底に質的量的に満足できる地下水源（井戸）を開発し手動ポンプの利用をはかる。
- 2) 工事にあたってはルワンダ政府が直営方式で実施すること。これにより国策であるウムガンダシステムによる。利用者の参加を可能とし、工事終了後も運転、維持管理が充分効果的に実施される。

ルワンダ政府の意向に基づき、調査対象計画は概略次のようになる。

- 1) 本件計画は、キブongo県内各コミューンの住民のうちから既存及び5大中心地上水道プロジェクト等他計画により建設が予定される施設の利用者を除く（キブongo市及びルワマガナ市）東部地区住民を受益者として計画する。

- 2) 計画は、本件事前調査の結果とし、

- (1) 地下水を水源とする手動ポンプ付井戸による水供給施設開発計画
- (2) 適切な湧水を水源とし、重力によるパイプと共同栓を組み合わせる簡易水道施設開発計画

と二つの計画により構成される。

- 3) 計画の実施は直営方式とし、資機材の購入と建設に分けられる。主要資機材はボーリング機材、ケーシングパイプ及び手動ポンプ等であり、これらは一般入札方式にて購入される。

建設はルワンダ政府に実施組織を設立し、住民の参加をも含め、直営方式にて実施する。

- 4) 3)の実施に際してのコンサルタントサービスは、資機材の購入のための入札書類の作成、入札評価及び購入手続等に関するものとルワンダ政府の建設実施に伴う建設技術指導及び建設促進に関するものが含まれる。

表V-1は、キブongo県内各コミューンの住民のうち30%の人口を、既設の水道および適切な湧泉の利用者とし、70%の住民が手動ポンプ付井戸による受益者であると仮定した場合の井戸（水源）数を参考として試算したものである。ただし、消費水量は、30l/cd、手動ポンプの1日（10時間当り）の揚水容量を12m<sup>3</sup>とする。

この表に見られる様に約605個所の井戸を必要とし、1井戸当りの支配面積は平均4.9Km<sup>2</sup>、その半径は平均1.2Km<sup>(注)</sup>となる。

---

(注) 本地区の平均的な谷巾は約4Kmと見られる。山頂部の住民は水平距離約2Km（斜距離4Km程度）で谷底の水源に接近できることになる。

この様な水源井戸の諸元は下記の様になろう。

掘削口径 200 mm  
 仕上り口径 100 mm (PVC管仕上げ)  
 平均深度 20 m  
 ポンプ 手動(口径38 mm)  
 能力 1.2 m<sup>3</sup>/h

表V-1 井戸/手動ポンプ・システムの場合の井戸数および1井戸当支配半径

	実面積 (Km <sup>2</sup> )	給水人口	(注1) 所要水量 (m <sup>3</sup> /日)	(注2) 所要井戸 数	1井戸当 支配面積 (Km <sup>2</sup> )	平均半径 (Km)	備考
1	322	21,200	636	53	6.1	1.4	
2	326	18,800	564	47	6.9	1.5	
3	143	21,900	657	55	2.6	0.9	
4	263	17,800	534	45	5.8	1.4	
5	161	16,200	486	41	3.9	1.1	
6	270	25,600	768	64	4.2	1.2	
7	927	29,700	891	75	12.4	2.0	
8	173	27,200	816	68	2.5	0.9	
9	203	23,700	711	60	3.4	1.0	
10	225	21,900	657	55	4.1	1.1	
11	82	16,800	504	42	2.0	0.8	
計	3,095	240,800	7,224	605	4.9	1.2	
平均							

注1 30 lcd

2 12 m<sup>3</sup>/d

この様な諸元の井戸を約600本設置することが、このプロジェクトの基幹工事となるが、この場合の諸数量を下に列記してみる。

表Ⅳ-2 本プロジェクト主要工事数量

項 目	仕 様	算 式	単 価	数 量	摘 要
水源井掘削	φ200 <sub>mm</sub> ・20m	605×20×1.1	m	13,310	予備10%
ケーシングパイプ	φ100 <sub>mm</sub> ・20.5	605×20.5×1.2	m	14,883	# 20%
手動ポンプ	φ38 <sub>mm</sub> ・深井戸用	605×1.2	台	426	# 20%
水汲・洗濯場	12m <sup>2</sup> ・コンクリート	605×12	m <sup>2</sup>	7,260	
ポンプ修理工場	100m <sup>2</sup>		個所	1	
スペアパーツ・工具			式	1	
接近道路・歩道		平均 1Km	Km	605	

## 2. 調査の基本方針

### プロジェクト特性

本件のような手動ポンプ付井戸と湧水を利用する重力方式の簡易水導方式による施設を多数建設し、その社会経済開発の目標を達成しようとする計画に対する調査を実施するにあたってはまず第一に、この計画の持つ特性を十分に考慮する必要がある。

この特性は次の二つである。

- 1) 本計画が非常に小さなサブ計画により構成されていること。

これについて費用を例として考えれば、サブ計画の中で検討される費用は他の計画、例えばダム建設計画のフェージビリティ調査では数量として検討され得ない様なもので一括してその他項目で処理される程小さなものである。このことはサブ計画のもつ代替案の選択がそれほど全体計画に影響を与えず、計画検討の大きな選択問題は実施方法等別に存在する。

- 2) 本件計画は社会的プロジェクト (Social Project) としての特性を持つ。つまり、この計画による便益を貨幣価値として表わすことが非常に難しい。このことにより一般的な経済評価が適用できない。

これら特性に対応するために本件調査では次の方法を採用する必要がある。

- 1) Sector/Program Lending のための計画策定に対し、今日国際機関等が採用している調査方法を採用する。

この調査方法は小さなサブプロジェクトを主体とする計画、例えば Small town Water Supply, feder road constructon, Small irrigation 等に利用されており、次の手順にて計画を検討する。

- ① 国家開発計画の中における当該 Sector の開発目標、戦略を検討し、調査対象計画の位置付けを行う。(マクロ経済レベル)
- ② 調査対象計画を構成するサブ計画について適切な方法、基準により、Classification を実施するとともに典型的なサブ計画を抽出し、詳細調査を行い、その feasibility を調べ、標準化を行う。
- ③ 標準化されたサブ計画を基準とし、全体計画を検討し、その実施計画の策定、全体費用の算出等を行うとともに実施機関の実施体制を詳細調査する。

## 2) 経済評価として Cost Effective 分析を実施する。

社会プロジェクトの特性は便益を貨幣評価することが難しく、その国の投資効率の検討、つまり経済的正当化に通常利用される内部収益による Benefit-Cost 合計ができない。内部収益率の特性はその大きさ自身を検討することによって、別の言い方をすれば、たとえその国の存在しうる全てのプロジェクトがわからなくても、経済全体におけるそのプロジェクトの位置付け/評価を明らかにすることができることである。しかし便益が貨幣で評価できない場合には、他の方法によってその計画を社会全体の中で位置付け評価しなければならないことになる。

Cost Effective 分析はこの方法として採用される。

この方法は、この計画のもつ目標とその目標を達成する方法としての最少費用性を社会経済全体の中での斉合性の中で評価する方法である。このためにその目標は出数限り数量化された形で検討される一方、計画はその目標の Level 段階とその達成方法による組合せとしての代替案の検討によって評価される。

### 技術的検討の特性

次に本件調査における技術的検討についての前提を検討する。

つまり本件調査における主要問題の一つは地下水の賦存性であり、この場合地下水の調査をどの程度実施する必要があるか検討する必要がある。

事前調査の地下水の賦存性についての調査結果は次のとおり。

- 1) 調査対象地域の年間降雨量は 800 ~ 1,100 mm であり、少なくない。
- 2) 地形及び地質について踏査及び既存資料の検討から地下水の存在に問題はない。
- 3) 生活用水として求める地下水量は少量であり、地下水に関してその水収支に影響を与えない。

以上を勘案した場合、調査手法としては次の点を実施する必要がある。

- 1) 地形、地質等についての既存資料及び現地踏査結果の解析による地下水の潜在性についてのマクロ調査
- 2) 湧水及び既存井等に対するインベントリースタディ

### 3) 物理探査による潜在性の確認

なお、本件調査の実施にあたっては次の点を考慮、試掘を行うこととする。

- 1) 現在、地下水の賦存については問題はないが、既存井が少ない（深井戸なし）ので水質の農村給水に与える影響は大きいので試掘することにより水質についてより詳細な分析を行うことがより調査内容を確実にする。
- 2) 本件計画の実施にあたっては、ルワンダ政府に実施組織を設立し、直営方式を採用することを予定しているが、当国においては削井業者もないような状況であり、計画策定後すぐに実施に入った場合、組織上、行政上、社会上、種々の問題が発生することが懸念される。ルワンダ政府内にカウンターパートとしてパイロット的に実施体制を作り、調査団指導のもと試掘を行った場合、あまり予測できない問題を計画策定の中で盛り込み、かつ、実施計画の精度を上げることが可能である。

#### 調査の基本方針

以上を勧案し、本件調査は下記の内容を基本として実施する。

- 1) ルワンダ国における生活用水開発戦略の中で本件計画の位置付けを検討し、その目標を明らかにする。  
目標は具体的数量で評価するとともに、その level についても検討する。
- 2) 東部地区における生活用水源の潜在性を検討する。水源としてはその確保における経済性を考慮し、地下水（湧水を含む）とし、既存資料、現地踏査（既存井、湧水のインベントリースタディーを含む）、物理探査及び試験井の建設を基に行い、水源別地区合計を実施し、かつ、水供給方法を検討する。
- 3) 東部地区における経済、社会、行政状況について既存資料（政府関係者等のインタビュー調査を含む）、現地踏査を基に分析解析を行い、水供給計画に与える社会条件を検討する。
- 4) 2) 及び 3) を基に東部地区における生活用水の適切な開発方法について検討し、同地区におけるサブ計画の Classification を実施する。この Classification を基に典型サブ計画をサンプルとして抽出し、施設計画、費用概算、建設方法及び維持管理手法等について詳細調査を行い、東部地区における水供給施設の標準化を実施する。
- 5) 東部地区全体について 4) の結果を基に開発計画を策定するとともに、実施機関の遂行体制等について検討する。
- 6) 経済評価は、開発方法の検討及び全体計画の策定等にあたり、目標レベル及びサブ計画の代替案との組合せとしてその費用の最少性を検討し実施する。
- 7) なお、計画の実施は直営方式により行われるので、調査の実施（特に、試験井の建設、物理探査の実施）に際しては、「ル」側と充分協議を行いカウンターパートを含む住民参加によるパイロットの実施体制を構築し、技術移転を図るとともに、調査実施中充分な検討、調

整を行い、その結果に基づき計画実施体制、組織につき十分な考案を加える。

### 3. 調査の内容

本格調査は、下記の調査計画を行うものとする。

- a) 本調査に関連する資料の収集と分析
- b) 現在利用されている地表水源の位置・取水量・水質などのインベントリー  
(Tables 4.2、4.3 参照)
- c) 潜在地表水源の位置・可能取水量・水質などのインベントリー
- d) 現在利用中の地下水源の位置・湧水量・水質などのインベントリー  
(Tables 4.2、4.3 参照)
- e) 潜在地下水源の一連の調査、すなわち地球物理探査による帯水層の発見・試験井の建設・試験井について検層・揚水試験および地下水の水質分析
- f) 単位行政区(セリユール)毎の一連の社会経済調査、すなわち世帯数・人口・家畜数、現況の取水費用或は取水に必要な労力、環境衛生状態、潜在水需要、水源の運転・維持管理システム、料金および料金徴収システムなど
- g) 単位行政区毎の可能な代替案を含む給水計画並びに施設設計
- h) 運転・維持管理方式および組織の立案および提案
- i) 工事費・運転費・維持管理費の算定
- j) 事業実施計画
- k) 事業の資金計画
- l) 事業の直接および間接便益の計量評価
- m) 事業の妥当性の検討
- n) その他の本計画に必要な事項

### 4. 調査スケジュール

付録 6 SCOPE OF WORK の付録

TENTATIVE SCHEDULE 参照

## 5. 要員計画

事前調査結果に基づく暫定的要員計画は次の通りである。

┌──┐ 現地調査

┌──┐ 国内作業

		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13													人・月	
															現地	国内
1	総括／給水計画	┌──┐					┌──┐			┌──┐					7	0.5
2	社会・経済	┌──┐					┌──┐			┌──┐					7	0.5
3	水理・地質	┌──┐													9	—
4	通 訳	┌──┐													9	—
5	施工計画・積算	┌──┐			┌──┐			┌──┐							5	0.5
6	組織・制度	┌──┐			┌──┐										5	—
7	物理探査(A)	┌──┐			┌──┐										3.0	—
8	〃 (B)	┌──┐			┌──┐										3.0	—
9	削 井(A)	┌──┐			┌──┐										6	—
10	〃 (B)	┌──┐			┌──┐										6	—
報告書提出時期		▲	▲		▲			▲		※	▲			6	0.0	1.5
		I	C/R	P/O	D/R			D/F	COMMENT	F/R						

IC/R : Inception Report

※ D/Fに対する

P/O : Plan of Operation

「ル」国政府からのコメント

P/R : Progress Report

D/F : Draft Final Report

F/R : Final Report



付 録



1. 事前調査団の編成及び日程



## 1. 調査団の編成

### (1) 第一次事前調査団

三好 皓一 (総括) 国際協力事業団社会開発協力部開発調査二課  
 吉川 満 (水文地質) ㈱三祐コンサルタンツ  
 中川 光夫 (通訳) (財) 国際協力サービスセンター

なお、在ザイール日本大使館川田正博書記官は、昭和58年2月24日より3月31日まで、調査団との打合せ及びルワンダ政府との協議同席のため現地参加した。

### (2) 第二次事前調査団

桜田 幸久 (総括) 国際協力事業団社会開発協力部開発調査二課  
 吉川 満 (水文地質) ㈱三祐コンサルタンツ  
 梶原 靖彦 (通訳) 全上

	月 日	主 た る 行 動	宿 泊 地
1	6/11 (土)	東京発 (KL868) →	機 中
2	6/12 (日)	アムステルダム	アムステルダム
3	6/13 (月)	アムステルダム (AF917) → パリ (AF483) →	キガリ
4	6/14 (火)	キガリ着 天然資源省総局長表敬 (S/W 手交)	キガリ
5	6/15 (水)	団内打合せ	キガリ
6	6/16 (木)	ギブンゴ県現地調査	キガリ
7	6/17 (金)	天然資源省大臣表敬 外務協力省協力総局長表敬	キガリ
8	6/18 (土)	S/W 仏文訳受領、団内打合せ	キガリ
9	6/19 (日)	現地調査 (在キンシャサ日本大使館 小宅大使同行)	キガリ
10	6/20 (月)	外務協力省及び天然資源省とS/W協議	キガリ
11	6/21 (火)	ミニッツ (案) 作成 外務協力省、天然資源省とS/W協議	キガリ
12	6/22 (水)	ミニッツ作成 ミニッツ調印	キガリ
13	6/23 (木)	キガリ発 (SN494) →	機 中
14	6/24 (金)	ブラッセル (SN/AF639) → パリ	パ リ
15	6/25 (土)	パリ (AF270) →	機 中
16	6/26 (日)	東京着	

## 2. 調査日程

### (1) 第一次事前調査団

	月 日	主 たる 行 動	宿 泊 地
1	2/18 (金)	東京発 (SK-980) →	機 中
2	2/19 (土)	コペンハーゲン	コペンハーゲン
3	2/20 (日)	コペンハーゲン (SN-778) → ブリュッセル (SN-483)	機 中
4	2/21 (月)	キガリ着 天然資源省と打合せ。	キガリ
5	2/22 (火)	天然資源省、外務協力省表敬。天然資源省大臣表敬。 地図局にて地図購入、資料収集。	キガリ
6	2/23 (水)	現地調査。キガリ、ルワマガ、キブンゴ、ルスモ、 ニャガコンジ。	ニャガコンジ
7	2/24 (木)	現地調査。ニャガコンジ、カヨンゲ、ムハジ、ムゲセラ、 キガリ。在キンシャサ大使館川田書記官現地参加。	キガリ
8	2/25 (金)	外務協力省と協議。WHO、UNICEF、UNDP、 資料収集。	キガリ
9	2/26 (土)	川田書記官、吉川団員、現地調査。キガリ、キブンゴ、 ガビロ。(他団員2名、ミニッツ起草)。	キガリ
10	2/27 (日)	現地調査(川田、吉川)。ガビロ→キガリ。(他団員2名、 ミニッツ起草)。	キガリ
11	2/28 (月)	外務協力省と協議	キガリ
12	3/1 (火)	外務協力省と協議。川田書記官渡仏。	キガリ
13	3/2 (水)	AIDR、天然資源省にて資料収集。三好団長帰国。	キガリ
14	3/3 (木)	天然資源省、計画省、地図局、大統領府にて資料収集。	キガリ
15	3/4 (金)	天然資源省、地図局、気象局にて資料収集。	キガリ
16	3/5 (土)	ブゲセラ県水利構造物視察。ブゲセラ、ガショウ。	キガリ
17	3/6 (日)	ブゲセラ県水利構造物視察。	キガリ
18	3/7 (月)	キブンゴ県現地調査。BGMプロジェクト事務所にて 資料収集。	キガリ
19	3/8 (火)	キブンゴ県現地調査。県知事表敬。	キガリ
20	3/9 (水)	鉦山資源調査局、AIDR、ONATRACOM、ルワンダ 航空、国防省空軍基地にて資料収集。	キガリ

21	3/10	(木)	SONATUBESにて資料収集。 天然資源省大臣、総局長、部長と会食。	キガリ
22	3/11	(金)	農業畜産省土木局訪問。SONATUBESにて資料収集。	キガリ
23	3/12	(土)	北西部火山地帯飲料水事情視察。シェル、ルメラ、ルヘンゲリ、 ムキンゴ、ムカムラ、ギセニ（イブ湖）	ギセニ
24	3/13	(日)	中西部山岳地帯飲料水事情視察。カヨブ、キプエ、キブム、 ギタラマ。資料整理。	キガリ
25	3/14	(月)	天然資源省、WHO訪問、資料返却。資料整理。	キガリ
26	3/15	(火)	農村給水事業展覧会視察。天然資源省大臣表敬。	キガリ
27	3/16	(水)	キガリ発（SN-491/2）→ ブリュッセル着	ブリュッセル
28	3/17	(木)	王立中央アフリカ博物館地質鉱物部訪問 資料収集	ブリュッセル
29	3/18	(金)	ブリュッセル（SN-261）→	機 中
30	3/19	(土)	東京着	



## 2. ルワンダ政府要請書



1. ルワンダ政府要請書



AMBASSADE  
DE LA  
REPUBLIQUE RWANDAISE

B. P. 967 Kinshasa

Kinshasa, le .....

N° 227 /16.11.07/B.8.

V/Réf. N°

ANNEXE :

OBJET :

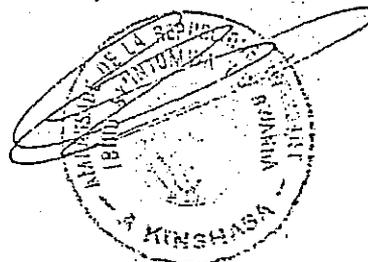
L'Ambassade de la République Rwandaise présente ses compliments à l'Ambassade du Japon à Kinshasa et a l'honneur de lui transmettre en annexe la note verbale n° 2377/16.03.E/COOP/BILAT du 14 juillet 1982 émanant du Ministère Rwandais des Affaires Etrangères et de la Coopération ainsi qu'une requête sous forme révisée du Gouvernement Rwandais au Gouvernement Japonais concernant le projet d'étude de faisabilité d'alimentation en eau potable de la Région Orientale du Rwanda.

Ladite requête est accompagnée d'un dossier technique, des cartes administratives et routières du Rwanda ainsi que des cartes géologiques des Zones de la région concernée.

L'Ambassade de la République Rwandaise à Kinshasa tout en priant l'Ambassade du Japon à Kinshasa de bien vouloir faire parvenir pour examen à son Gouvernement cette requête, saisit cette occasion pour lui renouveler les assurances de sa haute considération.

Kinshasa, le 30 Juillet 1982.

AMBASSADE DU JAPON  
K I N S H A S A



12.12.1

REPUBLIQUE RWANDAISE



MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES  
ET DE LA COOPERATION  
B. P. 179 KIGALI

Kigali, le .....

N° 0374/16.03.87/COOP/BIEAF

N° réf. :

V. réf. :

Objet :

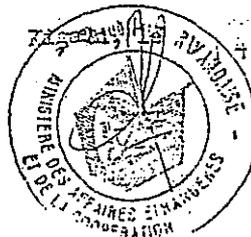
Le Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération de la République Rwandaise présente ses compliments à l'Ambassade du Japon à Kinshasa et se référant à sa note verbale n° 1444/16.03.87/COOP/BIEAF du 26 avril 1982 relative à une requête du Gouvernement Rwandais en vue d'un financement sous forme de don d'un projet d'alimentation en eau potable de la région orientale du Rwanda, a l'honneur de lui transmettre la même requête sous une forme révisée. Cette requête est accompagnée d'un dossier technique, des cartes administratives et routières du Rwanda ainsi que des cartes géologiques des zones de la région concernée.

Le Ministère prie l'Ambassade de bien vouloir faire parvenir pour examen à son Gouvernement ledit dossier ainsi que toutes les annexes qui sont en double exemplaire.

Le Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération de la République Rwandaise saisit cette occasion pour renouveler à l'Ambassade du Japon à Kinshasa l'assurance de sa haute considération.

AMBASSADE DU JAPON

KINSHASA



REQUETE DE LA REPUBLIQUE RWANDAISE AU GOUVERNEMENT DU  
JAPON EN VUE D'UN FINANCEMENT D'UN PROJET D'ETUDE DE  
FAISABILITE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA REGION  
ORIENTALE DU RWANDA.

Le Gouvernement de la République Rwandaise demande au  
Gouvernement du Japon d'intervenir pour financer sous forme de subvention  
un projet d'étude de faisabilité d'alimentation en eau potable de la région  
orientale du Rwanda.

Le projet a pour objectif de faire une étude détaillée de  
faisabilité pour alimenter en eau potable les populations rurales de la région  
orientale du Rwanda.

Le présent projet comprend trois volets:

- Assistance technique;
- Aide en matériel;
- Formation du personnel.

L'exécution du projet comprend des actions divisées en  
quatre catégories:

- Travaux dans des bureaux d'études;
- Travaux de prospection des eaux de surface;
- Travaux de prospection des eaux souterraines par géophysique, forages et pompages d'essai;
- Interprétation des résultats et rédaction de rapport.

La région concernée est une région à basse et moyenne  
altitude, d'une population totale d'environ 400.000 personnes réparties dans 11  
communes sur une superficie de 4.113,9 Km<sup>2</sup>.

L'activité principale de la population est l'agriculture  
rurale qui concerne surtout la production de la banane, les haricots, les  
patates douces, les pommes de terre, les arachides, les maniocs, les fruits,  
le riz etc....

Une route asphaltée lie la capitale du pays avec le chef-lieu  
de la région.

Le climat est sec et de type tropical, la pluviométrie  
annuelle y est faible et varie entre 800 et 1.100 mm.

L'eau est portée dans des cruches ou des jerricans parfois sur une distance de plus de 8km.

Il n'existe pas de données hydrogéologiques bien définies pour cette région, la première et la seule étude datant de 1952 n'ayant pas été publiée.

Il existe une carte routière de la région au 1/250.000 et de cartes géologiques au 1/100.000.

La durée du présent projet peut être estimée à plus ou moins trois ans.

Le coût peut être chiffré seulement après qu'une mission japonaise se soit rendue sur les lieux.

PROJET DE PROSPECTION DES EAUX SOUTERRAINES DANS  
LA REGION ORIENTALE DU RWANDA

---

A. OBJECTIFS DU PROJET:

Le présent projet a pour objectifs de prospecter les eaux souterraines de la région orientale du Rwanda, d'élaborer un schéma d'aménagement des ouvrages hydrauliques afin de desservir en eau potable les populations de cette région.

Ce projet consiste en une étude détaillée sur les ressources en eau de cette région, comprenant notamment l'évaluation des eaux souterraines et des eaux de Surface et les modes d'exploitation de ces ressources.

Les résultats obtenus devront conclure au meilleur moyen d'exploitation de ces ressources et les coûts globaux que comprendrait l'exploitation.

Le Projet comprend 3 volets :

- Assistance technique;
- Aide en matériel;
- Formation du personnel.

L'exécution du projet, dont la durée peut-être estimée à trois ans, comprend des actions classées en quatre catégories :

1. TRAVAUX EN BUREAU D'ETUDES :

Il s'agit de rassembler toute la documentation existante sur les ressources en eau de cette région, d'établir un fichier de point d'eau et d'identifier toutes les données sur des cartes au 1/25.000.

2. TRAVAUX DE PROSPECTION EN SURFACE :

Il faudra effectuer une prospection d'ensemble des points d'eau de la région, aménagés ou non, notamment des sources, des anciens puits, des adductions par gravité et par pompage.

Les renseignements comprendront entre autres: situation, altitude, géologie, débit, qualité de l'eau, utilisation actuelle ainsi que des renseignements sur les besoins en eau à satisfaire.

3. TRAVAUX DE PROSPECTION DES EAUX SOUTERRAINES PAR GEOPHYSIQUE, FORAGES ET POMPAGE:

Ces travaux s'effectueront dans les zones dépourvues de sources et dans les vallées sèches ainsi que dans les zones alluvionnaires. Ils comprendront la prospection géophysique électrique, des forages de reconnaissance et des pompages d'essai dans des secteurs où il existe des besoins en eau prioritaires reconnus soit dans l'immédiat soit dans un proche avenir.

Les forages seront conçus (diamètres, tubage) de manière à être équipés de pompes à main (ou exceptionnellement à moteur) et dans d'autres cas, on devra concevoir le creusement des puits à grand diamètre.

#### 4. INTERPRETATION DES RESULTATS ET REDACTION DE RAPPORT :

L'interprétation des résultats se fera au fur et à mesure qu'avanceront les travaux de géophysique, de forage et des pompages d'essai.

L'étape final du projet sera la rédaction du rapport où figureront tous les travaux effectués, les résultats obtenus et les propositions des moyens et modes d'exploitation des ressources en eau pour alimenter en eau potable les populations des zones concernées.

#### B. CADRE DU PROJET :

Le projet concerne la région orientale du Pays et plus précisément la Préfecture de Kibungo. Administrativement, la Préfecture de Kibungo est une des dix préfectures qui constituent le Rwanda. Elle est frontalière avec les Préfectures KIGALI et BYUMBA à l'ouest et nord-ouest avec le Parc National de l'Akagera au Nord, la TANZANIE à l'Est et le BURUNDI au Sud.

#### B.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE DE LA REGION :

La région concernée est une région de moyenne à basse altitude, délimitée par les frontières, au Nord avec le Parc National de l'Akagera, à l'Est avec la Tanzanie par la rivière Akagera, au Sud avec le Burundi par l'Akagera et, à l'ouest par les hauts plateaux des préfectures KIGALI et BYUMBA, ainsi que par les lacs de la plaine du BUGESERA.

La région est constituée par un ensemble de plateaux dont l'altitude varie entre 1300 et 1500 m, sauf dans le massif du sud-Est où cette altitude atteint 1900 m. Le réseau hydrographique est peu important; il est constitué essentiellement de lacs de comblement des anciennes vallées affaissées, (MUHAZI, MUGESERA, NASHO, SAKE etc...), de mares qui tarissent pendant la saison sèche, et des vallées sèches où s'écoulent occasionnellement les eaux de pluie.

.../...

Données pluviométriques tirés d'une station se trouvant à Kibungu.

Mois	RR (mm) 1981	RR (mm) 1931-1975	N. jours 1981	RR (mm)X/date 1981
Janvier	119.2	90.3	15	19.0/28
Février	105.8	97.5	9	29.6/15
Mars	280.0	122.6	22	75.5/23
Avril	112.6	154.2	15	35.0/12
Mai	70.8	106.1	11	18.0/5
Juin	2.4	14.3	2	1.2/1
Juillet	NT	8.6	NT	NT
Août	61.4	19.4	8	35.0/15
Septembre	81.1	62.5	11	38.0/9
Octobre	72.1	79.2	12	12.5/9
Novembre	64.7	120.6	15	12.7/7
Décembre	124.4	103.7	16	21.0/6
Annuel	1094.5	978.8	136	75.5/23

NT = Néant

RR = Total mensuel ou annuel

RR = Moyenne calculée sur (N) années (ICI, N = 44 ans)

N = Nombre de jours de pluies

RR x/d = Maximum des précipitations en 24 h dans le mois et dans l'année.

(Bulletin climatologique de la République Rwandaise).

Les sources d'eau y sont rares. Les lacs constituent, les principaux points d'alimentation en eau de la population de cette région. La pluviométrie annuelle y est faible et varie entre 800 et 1100 mm.

Le climat y est de type tropical, chaud et tempéré comme d'ailleurs dans tout l'ensemble du pays. On y distingue quatre saisons :

- Grande saison sèche : juin - début septembre
- petite saison de pluie : septembre - fin décembre
- petite saison sèche : janvier - début mars
- grande saison de pluie : fin mars - fin mai.

La population de la région vit presque uniquement de l'agriculture. On y cultive principalement la banane, le manioc, les haricots, les pommes de terre, le riz comme cultures vivrières et le café, comme culture industrielle. Une petite partie de la population vit de l'activité d'exploitation du minerai de wolfram et d'étain dans les mines de MUSA et de RWINKWAVU.

.../...

Répartition de la population par commune  
et superficies.

N°	Commune	Superficie Km <sup>2</sup>	Population Janvier 1982
1	Rukira	938,7 dont 617 pour le PN	30331
2	Rukira	456 dont 130 pour le PN	26826
3	Muhazi	142,7	31272
4	Kabarondi	278,2 dont 15 pour le PN	25383
5	Kayonza	438 dont 277,18 pour le PN	23099
6	Birenga	270	36588
7	Rusumo	927	42484
8	<del>Yagasa</del> Yagasa	173,2	38835
9	Kigarama	202,6	33835
10	Sake	225	31293
11	Rutonde	81,7	24000
	TOTAL	4132,9	347946

L'infrastructure routière de cette région, est une des meilleures du pays.

La ville de KIBUNGO qui est le chef-lieu de région, est reliée à la capitale du Pays par une route asphaltée qui continue d'ailleurs jusqu'à la frontière avec la TANZANIE

La faible pente des plateaux permet l'accessibilité facile à presque tous les coins de la région.

**B.2: GEOLOGIE DE LA REGION ORIENTALE DU RWANDA.**

La carte géologique de la région a été élaborée par le service géologique du Rwanda et le Musée Royal de l'Afrique Centrale (Belgique). Elle est publiée en feuilles couvrant chacune le quart d'un degré carré.

Dans les dépressions et les vallées, les formations sont alluvionnaires et éluvionnaires d'âge pléistocène et holocène.

Les principaux éléments de la coupe géologique de la région sont de formations précambriennes : des formations plissées, schisteuses et quartzitiques, plus ou moins métamorphiques.

Les formations précambriennes, connus sous le nom du Précambrien Burundien se divisent en trois séries :

- Série de Miyove
- Série de Byumba
- Série inférieure

La série de Miyove est constituée d'une alternance d'assises pélitiques-de phyllades et séricitoschistes de teinte brun ou rougeâtre, d'assises arénacées et

.../...

\* PN = Parc National

cogglomératiques de poudingues et quartzites cogglomératiques à galet isolés ou en lits de teinte rouge ou violacée, d'assises pélitiques et assises arénacées et cogglomératiques non distinguées.

La série de Byumba est constituée d'assises pélitiques de séricitoschistes, phyllades et quartzophyllades gris ou noirs, d'assises arénacées et cogglomératiques de quartzites de teinte grise ou brunâtre, d'alternances d'assises de couches pélitiques, arénacées et cogglomératiques de séricitoschistes, phyllades et quartzophyllades gris, bruns ou noirs.

La série inférieure est constituée d'assises pélitiques de phyllades et séricitoschistes noirs ou gris-bleu, d'assises arénacées d'alternances de phyllades et séricitoschistes de teinte grise, de zone où la quartzite de Mahona n'a pas pu être observé.

Les roches granitiques sont constituées de granites gneissiques à biotite, à deux micas ou localement à mouscovite et tourmalines, de granites non gneissiques cataclasés et séricitisés à mouscovite et tourmaline, ainsi que des zones pauvres en affleurements granitiques.

Les roches intrusives basiques sont de trois ordres et constituées de dolérites amphibolitisés, de roches intrusives basiques et quartzites non distingués, de roches intrusives basiques et assises pélitiques de la Série inférieure non distingués.

La tectonique de la région est caractérisée par un fort redressement des couches qui sont fréquemment voisines de la verticale et localement renversées. Ces couches sont fortement plissées et affectées de chiffonnages secondaires qui n'ont pu être cartographiés.

L'unité structurale principale est le synclinorium de Kibungu qui comprend les synclinaux de Rubanga et de Muganza séparés par l'anticlinal de Rwinkwavu.

Le degré de métamorphisme de roches du Burundien est généralement faible; les roches pélitiques sont à l'état de phyllades ou séricitoschistes, les roches arénacées sont quartzitiques.

Les roches granitiques de cette région sont de deux types

- 1°) Des granites gneissiques à biotite, à deux micas, ou localement à mouscovite ou tourmaline.
- 2°) Des granites non gneissiques, subéquigranulaires ou pegmatoides, cataclasés et séricitisés à mouscovite, tourmaline et biotite.

### B.3. CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES DE LA RÉGION.

Les facteurs géologiques de la région sont primordiaux car ils sont à la base de la notion même de réservoir souterrain. C'est pourquoi la connaissance des facteurs géologiques est essentielle à la localisation et la

détermination des réservoirs souterrains et aussi à l'estimation de leur capacité, leur alimentation et leur rendement.

L'hydrogéologie de la région (comme d'ailleurs pour tout le pays) est mal connue faute d'études antérieures et des publications sur ce sujet.

Il existe une petite documentation au Ministère des Ressources Naturelles, sur les études qui ont été effectuées dans les années 50, pour alimenter en eau potable des centres commerciaux, des hôpitaux et des missions religieuses de la région.

Il s'agissait principalement de la détermination des besoins de ces centres, d'un aperçu géologique accompagnée des sondages à la tarière et des quelques essais de pompage.

Dans la même période, on a procédé au creusement et la construction d'un grand nombre de puits filtrants dans toutes les communes de cette région. Ces puits étaient alors équipés de pompes manœuvrées à la main et ils servaient de principaux points d'approvisionnement en eau potable des populations de cette région.

Ces ouvrages n'ont jamais été recensés: mais ils peuvent être retrouvés si une quelconque étude étaient entamées.

Pour l'ensemble de la région, des études approfondies sont très nécessaires, et on devrait attendre des résultats une schématisation générale des système d'approvisionnement en eau potable de la région.

Pour ce qui est de l'exploitation des nappes d'eau, elle peut se faire, selon le cas, à partir des sources déjà existantes, des captages par tranchées, de puits ou de forages.

On rencontre dans le terrain granitique et schisteux de la région, quelques sources qui sortent des flancs des plateaux, ce sont des sources élevées. Elles sont liées aux cassures tectoniques avec débits allant jusqu'à 1,5 l/sec. Les sources basses apparaissent en lignes d'émergences: elles sont localisées dans les zones de roches altérées et sont des exutoires de débordements de petites nappes artificielles.

Des arènes recouvrent le granite sain et sont à la fois homogènes et peu perméables lorsque la surface topographique recoupe la nappe qui les imprègne, on constate que cette nappe donne naissance à une ligne d'émergence, diffuse et continue de débit unitaire faible ou très faible.

Le drainage des schistes précambriens par les quartzites est caractéristique dans la partie sud-est de la région.

Le granite sain au-dessous des arènes devrait se révéler fissuré, aquifère dans beaucoup d'endroits.

Dans certaines vallées de la région, les alluvions pourraient être épaisses et renfermeraient des éléments grossiers provenant du démantèlement de l'ancienne couverture de cailloutis des plateaux.

Les sables et les cailloutis alluviaux sont plus ou moins argileux et contiendraient des débits importants, la réalimentation s'opérant à partir de ruisseaux, de rivières des marais et des lacs.

Dans un sondage effectué à la tarière dans la vallée aux abords du lac Muhazi, la coupe géologique a été la suivante :

- |  |        |
|--|--------|
| - Terre humifière noire avec racines   | 0m 50  |
| - Limon brun noirâtre, assez gras et graveleux   | 1m 50  |
| - Limon brun noir, moyennement gras, arénacé   | 1m 00  |
| - Limon brun noirâtre gras compact, avec grain de latérites.   | 1m 90  |
| - Limon bigarré, jaune et rouge latéritique, avec grenaille et quartz, d'abord compact, puis très caillouteux et meuble à la base..... | 0m 90. |

Le débit mesuré de 15 en 15 minutes s'est maintenu à 28,5ℓ/min.

D'autres sondages à la tarière ont été effectués dans la région, mais la technique utilisée ne permettait pas d'avancer à plus de 6 m de profondeur.

Les puits d'exploitation creusés dans les années 50 (et un plus récemment à Kibungo) ont permis de recéler l'eau des nappes souterraines à plus de 10 m de profondeur.

8

## C. LES METHODES DE RECHERCHES DES EAUX SOUTERRAINES DANS LA REGION DE L'EST

---

### C1. DOCUMENTATION

Il s'agit d'un travail important de départ, qui permettra de rassembler toutes les données nécessaires pour l'élaboration d'un plan d'exécution détaillé.

Ce travail comprendra notamment :

- dépouille au Ministère des Ressources Naturelles, de la documentation relative aux eaux souterraines ainsi qu'aux recensement des sources dans la région de Kibungu;
- dépouille à l'AIDR et l'interprétation de la documentation relative aux puits et aux forages du FBI;
- rassembler toutes les données relatives aux adductions actuelles au projetées dans la région;
- Délimiter sur une carte détaillée, tous les sites et zones qui feront l'objet du présent projet. La durée d'un tel travail peut être évaluée à deux-trois mois.

### C.2. LA GEOPHYSIQUE.

On effectuera la prospection géophysique par la méthode des résistivités électriques, moyen classique de prospection au sol pour les eaux souterraines.

La résistivité électrique est la fonction de la nature lithologique du terrain, du contenu en eau et de la composition chimique de l'eau contenue dans la formation.

La méthode de mesure de résistance consiste dans la plantation à la surface du sol, de deux électrodes A et B, en faisant passer un courant d'intensité I, on mesure la différence de potentiel entre deux points M et N du sol.

Avec les résultats enregistrés, on dessine les cartes de résistivités et de potentiels qui fournissent une appréciation qualitative des éléments structuraux.

L'interprétation du diagramme des résistivités permet alors d'obtenir une évaluation quantitative de la profondeur et de l'épaisseur des couches sous-jacentes.

Les résultats permettront de fixer les sites hydrogéologiques les plus intéressants pour l'installations des forages et des puits.

### C.3. TRAVAUX DE FORAGES ET INTERPRETATION DES MESURES DE DEBIT ET DE RABATTEMENT DANS LES NAPPES SOUTERRAINES.

---

Les travaux de forage seront exécutés par une équipe de travail mise en place pour une durée de plus ou moins 5 ans.

.../...

L'équipe devra comprendre un ingénieur hydrogéologue, un ingénieur hydraulicien et un technicien supérieur pour conduire les travaux. Elle sera équipée de deux sondeuses et comporter des ateliers de puits.

Les forages seront effectués par des machines de forage par rotation au marteau fond de trou. Ce moyen permet d'effectuer des forages rapides de reconnaissance et d'essai.

D'autres forages allant jusqu'à 50 m de profondeur seront effectués par des moto-treuil. Ces moto-treuil sont faciles à manipuler et transportables; il serait donc nécessaire de les utiliser dans les sites non accessibles par les routes.

Pour de petits forages allant seulement jusqu'à 10 mètres, on utilisera des moto tarières à commande hydraulique.

Un travail important sera fait pendant et après les travaux de forages. Il s'agira de faire l'interprétation des mesures de débit et de rabattement dans les nappes souterraines.

#### C.3.1. Mesure des débits

Les mesures porteront sur les aspects suivants :

- profondeurs des puits

Les profondeurs seront mesurées avec des appareils de mesure instantanée et à l'aide des limnigraphes pour mesurer les fluctuations des niveaux dans les nappes aquifères.

- débit des puits.

La mesure des débits se fera par la méthode de jaugeage par réservoirs étalonnés, à l'aide des compteurs d'eau et par des méthodes expéditives au besoin.

#### C.3.2. Installation des piézomètres

Le piézomètre est un trou de petit diamètre, qui permet de mesurer le niveau de l'eau d'une nappe souterraine.

Les trous sont forcés à la tarière et restent nus dans un terrain compact.

Les distances nécessaires pour l'installation des piézomètres seront calculées par la formule de Theis.

#### C.3.3. Estimation de la puissance des nappes.

Après avoir déterminé les débits des puits, on construira les courbes de rabattement et de remontée.

Les résultats obtenus après la définition des principales caractéristiques des nappes aquifères et l'interprétation des mesures des essais de pompage

.../...

permettront de déterminer la qualité de l'ouvrage construit ou à construire.

#### D. EQUIPEMENT ET MATERIEL TECHNIQUE.

Pour la réalisation de ce projet, des équipements et du matériel technique devront être constitués.

Le matériel portera principalement sur les aspects suivants :

1. Matériel courant
  - Fourniture de bureau
  - Matériel de dessin et des imprimés
2. Matériel durable
  - 2.i. 5 véhicules tout terrain avec pièces détachées et pneu de rechange (+ outillage)
  - 2.ii. 2 appareils de forage par rotation au marteau fond-trou monté sur camions avec appareillages accessoires (y compris de pompage)
  - 2.iii. Accessoires standards pour forage (tubes, mouflés, supports etc...)
  - 2.iv. 2 camions citernes tout terrain
  - 2.v. petit matériel de terrain
    - sondes électriques de géophysique
    - trousse à analyses
    - baromètres altimétriques,
    - boussoles.
    - appareils pour mesures hydrauliques etc...
  - 2.vi. - Matériel de campement
    - Mobilier et matériel de bureau d'études
    - Meubles de classement
    - Machines à calculer
    - Matériel de dessin etc...
  - 2.vii. Radio téléphone FM et accessoires pour le camp de base
  - 2.viii. Radio téléphone FM pour bureau mobile.
  - 2.ix. Radio téléphone FM mobile
3. Divers : utilisation et entretien du matériel y compris carburant et lubrifiants.

#### D.2. ASSISTANCE TECHNIQUE

##### JAPONAISE

#### D.2.1. Affectation du personnel japonais.

- 1 ingénieur hydrogéologue
- 1 ingénieur hydraulicien
- 1 technicien supérieur

#### D.2.1. Formation des cadres rwandais

- 1 stage pour un hydrogéologue pour une durée de 6 mois au

Japont

- 1 stage pour une durée de 2 mois

pour un chimiste  
.../...

- 1 stage pour un électricien pour une durée de 6 mois.
- 1 stage pour un technicien (niveau d'humanités) pour une durée de 2 mois.

### D.3. Apport du Gouvernement rwandais

#### D.3.1. Affectation du personnel national

1. Le gouvernement ( Ministère des Ressources Naturelles) mettra à la disposition du projet :
  - deux ingénieurs (y compris un hydrogéologue) qui participeront à la réalisation du projet,
  - Le personnel nécessaire (y compris dessinateurs et chauffeurs) pour l'organisation le déroulement des travaux.

#### D.3.2. Apport pour le matériel et les bâtiments.

Le Gouvernement mettra à la disposition du projet dès sa mise en opération :

- a) Toute la documentation utile y compris les archives, cartes et données de photographies aériennes
- b) des bureaux
- c) Facilités de campements sur les zones d'action du projet.

### D.4. Coût du Projet

On ne peut pas évaluer actuellement le coût du Projet étant donné qu'il n'existe pas des données fondamentales qui permettraient un calcul plus ou moins exact.

Le manque d'information sur les coûts des appareils et matériels japonais rend encore ce calcul plus difficile.

Aussi, l'envoi d'une mission japonaise au Rwanda pourrait faciliter cette tâche et l'évaluation des coût du Projets se ferait en collaboration étroite avec les services techniques concernés du Ministère des Ressources Naturelles.

### E. RESULTATS DU PROJET

Les résultats obtenus seront consignés dans un écrit, rédigé sous forme de rapport détaillé accompagné des carte hydrogéologiques des Zones prospectées ou de toute la région, des schémas et des plans d'exécution. L'échelle souhaitée est de 1:50 000 ou plus.

Dans ce rapport sera mentionné ce qui suit :

- historique du Projet
  - Etude socio-économique
  - hydrogéologie de la région
  - choix des méthodes d'évaluation des ressources en eau et d'inventaires
  - données de géophysique
  - données hydrogéologiques, résultats des essais sur les nappes
- .../...

- Interprétations des résultats et détermination des  
Caractéristiques des nappes
- Analyse chimiques des eaux
- Propositions des modes d'exploitation des eaux souterraines
- Schémas d'ensemble d'alimentation en eau potable de la  
région orientale du Rwanda

Etant donné le temps matériel qu'exige la rédaction de ce rapport,  
celui-ci sera rédigé en grande partie et finalisé au Japom.

## 2. ルワンダ政府要請書（仮訳）

- ① ルワンダ共和国大使館は日本大使館にご挨拶を申し上げますとともに、ルワンダ外務協力省発 1982年7月14日の口上書№2377/16.03.B7/CDOP/BILAT 及びルワンダ東部における飲料水供給のフィジビリティ調査計画に関するルワンダ政府の日本政府に対する再検討された要請書を伝達することを光榮に存じます。

上記要請書には、技術書類、ルワンダの行政及び道路地図、及び関係する地域の地質図が添付されます。

在キンシャサルワンダ大使館は、在キンシャサ日本大使館に、ご検討いただくため本要請書を日本政府にお届け下さるようお願い申し上げます。 敬具

キンシャサ、1982年7月30日

- ② ルワンダ共和国外務協力省は在キンシャサ日本大使館にご挨拶を申し上げますとともに、ルワンダ東部における飲料水供給計画の供与の形による融資のためのルワンダ政府の要請書に関する1982年4月26日の口上書№1444/16.03.B7/COOP/BILAT に基づき、再検討された要請書をお渡しすることを光榮に存じます。本要請書には、技術書類、ルワンダの行政及び道路地図、及び関係する地域の地質図が添付されます。

ルワンダ共和国外務協力省は、貴大使館に、ご検討いただくため上記書類及び2部づつあるすべての添付書類を貴国政府にお渡し下さるようお願い申し上げます。 敬具

キンシャサ、1982年7月14日

- ③ ルワンダ東部における飲料水供給のフィジビリティ調査計画の融資に対するルワンダ共和国政府の日本政府に対する要請書

ルワンダ共和国政府は日本政府に対し、ルワンダ東部地方の飲料水供給のフィジビリティ調査計画に対し援助として融資されるよう要請いたします。

本計画は、ルワンダ東部地方の住民に飲料水の供給をするための詳細なフィジビリティ調査をすることを目的としております。

本計画には3つの側面が含まれています：

- 技術協力、
- 器材援助、
- 研修。

計画の実行には4つのカテゴリーに分類される作業が含まれます：

- 調査事務所における作業、
- 地表水の調査作業、
- 地球物理学、試掘及び試揚水による地下水の探査作業、
- 結果の解析と報告書の作成。

当該地方は低いあるいは中位の標高に位置し、総人口40万人が11のコミュニオンに分布

しており、面積は 4,113.9 Km<sup>2</sup> です。

当該地方住民の基本的な生産活動は農業で、ことにバナナ、いんげん、さつまいも、じゃがいも、落花生、マニホット、くだもの、米などの生産です。

首都と地方の県庁所在地とはアスファルト道路で結ばれています。

天候は乾燥しており熱帯性で、年間降雨量は少なく、800から1,100 mmの間です。

水は水がめかブリキかんに入れられて、しばしば8 Km以上の遠方から運ばれてきます。

1952年の最初のかつ唯一の調査が公表されておらず、当地方のはっきりした水理地理学データはありません。

当該地方の25万分の1の道路地図と10万分の1の地質があります。

本計画の期間は3年前後と考えられます。

費用は、日本のミッションが現場を訪れた後でのみ算出され得るものと考えます。

#### ④ ルワンダ東部地方における地下水探査計画

##### A 計画の目的

本計画は、ルワンダ東部地方の地下水探査と、当地方の住民に飲料水を供給するための水理設備プログラムを作成することを目的とする。

本計画は、地下及び地表水の評価及びこれら資源の開発方法を含め、当地方の水資源の詳細調査をすることにある。

得られた結果により、資源開発の最良の方法と、開発費用総額とが定められることになる。

計画は3つの側面がある：

- 技術協力、
- 器材援助、
- 研修。

3年間と考えられる計画の実施には、4つのカテゴリーに分けられる作業が含まれる：

##### 1. 調査事務所における作業：

当地方の水資源に関するすべての既存の資料を集め、取水点索引カードを作成し、すべてのデータを2千5千分の1の地図上に識別する。

##### 2. 地表水の調査作業：

整備されているいないにかかわらず当地方の取水点、ことに水源、昔の井戸、落差及びポンプによる送水の総体の調査を実施しなければならない。

調査報告にはことに次のものが含まれる：位置、標高、地質、現在の利用状況、十分な水の必要量についての情報。

##### 3. 地球物理学、試掘、試揚水による地下水探査：

これらの作業は、水源のない地帯、干上がった谷、沖積土地帯において実施される。こ

の作業には、優先的にもしくは直ちにもしくは近い将来において水を必要とする地区における電気地球物理的探査、試掘、試揚水が含まれる。

掘作は、手動ポンプ（例外的にモーターポンプ）を装備するものとして計画されなければならない（直径、ケーシング）。また他の場合には、大直径の井戸を掘る計画を立てなければならない。

#### 4. 結果の解析と報告書の作成：

解析は、地球物理的作業、掘削、試揚水が進むに応じて為される。

本計画の最終段階において、実施したすべての作業、得られた結果、関係する地帯の民に飲料水を供給するための地下水開発の方法と様態に関する提案を含む報告書が作成される。

#### B 計画の範囲：

本計画はルワンダ東部地方、より限定的にはキブンゴ県に関するものである。行政上、キブンゴはルワンダの10県のうちの1つである。当県は西および北西がキガリ、ビウンバ両県、北がアカゲラ国立公園、東がタンザニア、南がブルンジと接している。

##### B.1 当地方の地理的・経済的位置：

当該地方は、標高は低いまたは中位であり、北をアカゲラ国立公園に、東をアカゲラ川をへだててタンザニアに、南はアカゲラがブルンジに、西をキガリ、ビウンバ両県の高原、およびブゲセラ平野の湖に囲まれた部分である。

本地方は、標高が1,900 mに達する南東の山塊は別として、標高1,300～1,500 mの高原から成っている。水利網は貧しいものであり、基本的には沈下でできた昔の谷の埋塞による湖（ムハジ、ムゲセラ、ナショ、サケ等）、乾期には干上がる小沼、たまたま雨が降ると雨水の流れる干上がった谷から成る。

キブンゴにある観測所 } Donnees pluviometriques tires d une station  
 で得られた降雨量データ } oe trouvant d kibungo

Mois 月	RR (mm) 1981	1931年～ 1975年の 44年間の月間 平均及び年間平均		N. jours 1981	RR (mm) × / date 1981
		月間	合計		
1月 Janvier	119.2	90.3		15	19.0 / 28
2月 Fevrier	105.8	97.5		9	29.6 / 15
3月 Mars	280.0	122.6		22	75.5 / 23
4月 Avril	112.6	154.2		15	35.0 / 12
5月 Mai	70.8	106.1		11	18.0 / 5
6月 Juin	2.4	14.3		2	1.2 / 1
7月 Juillet	NT	8.6		NT	NT
8月 Aoct	61.4	19.4		8	35.0 / 15
9月 Septembre	81.1	62.5		11	38.0 / 9
10月 Octobre	72.1	79.2		12	12.5 / 9
11月 Novembre	64.7	120.6		15	12.7 / 7
12月 Decembre	124.4	103.7		16	21.0 / 6
年間 Annuel	1094.5	978.8		136	75.5 / 23

(ルワンダ共和国気候学報)

ここでは水源は稀れである。湖がこの地方住民の主要な給水地点である。年間降雨量は少なく、800から1,100 mmの間である。

天候はここでは熱帯型であり、ルワンダ国全体がそうであるように暑く温暖である。ここでは4つの季節が区別される：

大乾期：6月－9月初頭

小雨期：9月－12月末

小乾期：1月－3月初頭

大雨期：3月－5月末

当地方の住民は、ほとんど農業のみによって生計を立てている。食糧生産としてバナナ、マニホット、いんげん、じゃがいも、米、産業用としてコーヒが栽培されている。住民のごく一部が、ムジャ及びルウィンクワヴの鉱山でタングステン及び錫鉱の採掘作業によって生計を立てている。

当地方の道路付帯施設はルワンダで最良のものひとつである。当地方の県庁所在地キブンゴ市は、タンザニア国境まで延びているアスファルト道路によって首都に結ばれている。高原のゆるやかな勾配のおかげで、当地方のどの部分に行くのも容易である。

コミューン及び面積あたりの人口分布

Repartition de la population par commune  
et superficies.

1982年1月現在の人口

No	Commune	コミューン	Superficie Km <sup>2</sup>	面積Km <sup>2</sup>	Population Janvier 1982
1	ルキラ	Rukire	938,7	dont 617 pour le PN	30331
2	ルキラ	Rukire	456	dont 130 pour le PN	26826
3	ムハジ	Muhazi	142,7		31272
4	カバロンディ	Kabarondi	278,2	dont 15 pour le PN	25383
5	カヨンザ	Kayonza	438	dont 277,18 pour le PN	23099
6	ビレンガ	Birenga	270		36588
7	ルスモ	Rusumo	927		42484
8			173,2		38835
9	キガラマ	Kigarama	202,6		33835
10	サケ	Sake	225		31293
11	ルトンド	Rutonde	81,7		24000
	合計	TOTAL	4132,9		347946

B.2 当地方の地質図は、ルワンダ地質調査所及び中央アフリカ王立博物館（ベルギー）により作成された。陥凹地及び谷においては、地質系統は洪積世及び沖積土及び原地残積物である。

当地方の地質断面の主要な要素は、先カンブリア累層である：ひだがあり、片岩質及び珪岩質で、比較的変成的な累層。

ブルンジ先カンブリア紀の名前で知られる先カンブリア累層は3つの統に分かれる：

- ミヨヴ統 (Miyove)
- ビウンバ統 (Byunba)
- 下部統

ミヨヴ統は、こげ茶ないし赤がかった変成雲母片岩及び絹雲母片岩の泥土岩層、礫ないし赤か紫がかった層を成すブディング石及び珪岩の砂質ないし礫岩の層、及び泥土岩、

砂質、区別されない礫岩の層から成っている。

ピウンバ統は、絹雲母片岩、変成雲母片岩及び灰色ないし黒色の石英雲母片岩の泥土岩層、灰色ないしこげ茶がかった珪岩の砂質および礫岩質の層から成っており、絹雲母片岩、変成雲母片岩、灰色あるいはこげ茶あるいは黒色の石英雲母片岩の泥土岩層と砂質・礫岩質層が交互になっている。

下部統は、変成雲母片岩及び黒ないし灰青色の絹雲母片岩の層、変成雲母岩及び灰色の絹雲母片岩と、マホマ珪岩の見られない部分との交互層から成っている。

花崗岩は、黒雲母及び白雲母と電気石のふたつ雲母からなるあるいは部分的にこのふたつの雲母を含む片麻状花崗岩、白雲母と電気石を含みカタクラシックな絹雲母化された非片麻状花崗岩、及び花崗岩質の露出の少ない部分、から成っている。

塩基性貫入岩は、3種類あり、角閃石化された粗粒玄武岩、塩基性貫入岩及び区別されない珪岩、塩基性貫入岩及び下部統の区別されない泥土岩層、から成っている。

本地方の構造地質は、鉛直線にしばしば近くかつ部分的に逆転している層の立上りによって性格づけられている。これからの層は強く褶曲しており、地質図上に表記されていない乱れを受けている。

基本的な構造単位は、ルウィングワヴの背斜によって隔てられているルバンガとムガンザの向斜を持つキブンゴの複向斜である。

ブルンジの岩の変成度は普通、小さい。泥土岩は変成雲母岩ないし絹雲母片岩の状態であり、砂質岩は珪岩質である。

本地方の花崗岩には2つのタイプがある：

- 1) 黒雲母、及び白雲母ないし電気石のふたつの雲母からなる、あるいは部分的にこのふたつの雲母を含む片麻状花崗岩。
- 2) 白雲母、電気石、黒雲母のカタクレーサイト化し絹雲母化した亜粒状ないし文象花崗岩質の非片麻状花崗岩。

### B.3 本地方の水文地質学的条件

本地方の地質学的ファクターは、最重要なものである。なぜなら、それらは地下水の観念の基礎にあるものだからである。これが、地質学的ファクターに関する知識が地下水の位置決定及びその容量、供給量及び効率の評価にとって基本的であるゆえんである。

本地方の水文地理は（ルワンダ全体についてもそうであるが）、これまでの研究も発言も無いことからよく知られていない。

商業中心地、病院、本地方の宗教ミッションに飲料水を供給するために1950年代になされた調査に関する小冊子が自然資源省にある。

本冊子においては基本的には、これら中心地の必要の決定、オーガによる試掘及びいくつかの試揚水による地質学的概要が述べられている。

同じ時期に、本地方のすべてのコシェンにおいて、掘削と多数のウエルポイントが造られた。これらのウエルポイントには手動ポンプが付けられており、当地方住民の主たる飲料水供給点となった。

これらの施設は今まで調査されたことはないが、調査が行なわれれば、再び見出すことができる。

当地方全体について詳しい調査が必要であり、その結果から当地方の飲料水補給システムの全般的設計を期待できる。

地下水体の開発については、場合により既存の水源、溝掘りによる集水、井戸ないし掘削から始めることができる。

本地方の花崗岩質及び頁岩質の土地においては、台地の凹部にいくつかの水源がある。これらの高いところにある水源である。これらは構造地質的断口に結びついており、流量は  $1.5 \text{ l/pec}$  に至る。低いところの水源は、上昇線上に現われる。これらの水源は変質帯に位置し、人工デッケの溢水のはけ口である。

砂が正常な花崗岩を覆い、地形表面がデッケに交っているときには物質で透水性は少ない。このデッケが上昇線を生じさせ、かつ弱いか非常に弱い一定流量を伝播し続けることが確認される。珪岩による先カンブリア系の頁岩の排水は、本地方の南東部において特徴的である。

砂の下の正常な花崗岩は、多数の場所で裂 を示し滞水している。

本地方のいくつかの谷においては、沖積層は厚く、台地のかつての覆いの砂利が破碎してできた粗いエレメントを含んでいる。

沖積層の砂と砂利は多かれ少なかれ粘土質であり、小川、川、沼、湖からの水の再補給が行なわれ、流量は豊かである。

ムハジ湖畔の谷でオーガによって行なわれたボーリングにおいては、地質断面は次の通りであった：

— 根による腐食土  $0 \text{ m } 50$

— 黒がかったこげ茶の沈泥、かなりのねばねばして砂まじり  $1 \text{ m } 50$

— 黒こげ茶沈泥、中位にねばねばし砂質  $1 \text{ m } 00$

— 黒がかったこげ茶で、密度の高いねばりで、粘土の粒子を含んでいる  $1 \text{ m } 90$

— 雑色の沈泥、黄および紅土の赤で、砂利まじりの砂と石英を含んでいる。はじめは密度が高く、次いで非常に小石が多く、底ではやわらかい。  $0 \text{ m } 90$

15分の15分間の流量測定では、 $28.5 \text{ l/min}$ を維持した。

オーガによる他の試錐も本地方において行なわれたが、技術的に6m以上の深さには至らなかった。

1950年代に掘られた（最近ではキブongoで掘られた）井戸は、10m以上の深さの

地下デッケの水を取ることができた。

## C 東部地方における地下水調査の方法

### C.1 参考資料

最初の重要な作業であり、これにより詳細な実施計画を作成するために必要なすべてのデータが集められる。

この作業はことに次の作業を含む：

- 自然資源省で、地下水及びキブンゴ地方の水源調査に関する資料を詳細に調べること
- A I D Rで資料を調べ、井戸及びF B Iに関する資料を解説すること
- 当地方において計画された現在の給水に関するすべてのデータを集めること
- 詳細図上に、本計画の対象となるすべての地点およびゾーンを記入する。

### C.2 地球物理学

従来の地下水の地上での地下資源調査である電気抵抗率による地球物理学的地下資源調査を行なう。

電気抵抗は、土地の岩石学的性質、水分、および累層に含まれる水の化学的成分の作用である。

抵抗測定方法は、2本の電極A、Bを地表面に植込み、電極間に電流Iを流し、土中の2点MとNの間の電位を測定する。

記録した結果から抵抗及び電位の図を画き、これによって構成要素を質的に測定することができる。

抵抗のダイヤグラムの解釈から、深さと下にある層の厚さを量的に測定することができる。

これらの結果により、ボーリングと井戸の設備にとって最も好ましい水文地質学的な地点を定めることができる。

### C.3 ボーリング、流量及び地下水位低下の測定の解説

ボーリング作業は、3年前後の期間に対して編成された作業班によって行なわれる。

作業班には、水文地質エンジニア1名、水力エンジニア1名、作業を監督する上級技師1名が含まれ、ボーリング機械2機が装備され、井戸作業員班を持つ。

ボーリングは孔底のハンマによる回転ボーリング機によって行なわれる。この方法により、調査及び試験的ボーリングを迅速に行うことができる。

50 mまでいくボーリングは、自動ウィンチによって行なわれる。この自動ウィンチは操作が簡単で携帯のできるものである。したがって道路の通っていない地点において使用することが必要である。

10 mまでのボーリングは、油圧自動オーガを使用する。

ボーリング中及びボーリング後に行なわれる重要な作業がある。流量と地下水位低下測定の見積り作業である。

### C.3.1 流量測定

測定は次の点について行なわれる：

—— 井戸の深さ。深さは瞬間測定器によって測られ、地下水層の水位の変動を測るため自記水位計も使用する。

—— 井戸の流量

流量は目盛付タンクによる流量測定により測定される。

### C.3.2 ピエゾメータの設置（液体圧力測定装置）

ピエゾメータは小さな直径の穴であり、地下水層の水位を測定することができる。

穴はオーガで開けられ、よくしまった土中に裸のままおかれる。

ピエゾメータ間の設置距離は、セイスの公式によって計算される。

### C.3.3 地下水層水量の見積り

井戸の流量を決定した後、水位低下と再上昇の曲線を作成する。

地下水層の主要な特性の決定と試揚水測定の見積りによって得られた結果は、建設されたないしは建設される施設の質を決定することを可能にする。

## D 装備及び技術器材

本計画を実現するために、装備と技術器材が準備されなければならない。

器材は主に次の測面をもつものである：

### 1. 日常器材

—— 事務所用品

—— 作図器具及び書式用紙

### 2. 耐久器材

2 i. 全地走行車輛 5 台、交換部品及び交換タイヤ付（+工具）

2 ii. トラック上に組立てられた孔底のハンマーによる回転ボーリング機械 2 台、付属品付（ポンピングも含む）

2 iii. 全地走行トラック 2 台

### 2 iv. 地上小器材

—— 地球物理的電気ゾンデ

—— 分析器具箱

—— 測高気圧計

—— コンパス

—— 水力学的測定用器具

2. v. i キャンピング器材

—— 調査事務所用家具と器材

—— 整理用調度

2. v. i ベースキャンプ用FM無線電話、付属品。

2. v. i. i. i 移動事務所用FM無線電話

2. ix. 移動無線電話

3. 各種：器材の使用及びメンテナンス。燃料と潤滑油を含む。

D.2 日本技術協力

D.2.1 日本人の割当

—— 水文地質エンジニア1名

—— 水力エンジニア1名

—— 上級技師1名

D.2.2 ルワンダ人の研修

—— 日本における6カ月間の水文地質学研修生1名

—— 2カ月間の化学研修生1名

—— 6カ月間の電気研修生1名

—— 2カ月間の技術研修生（古典レベル）1名

D.3 ルワンダ政府の分担

D.3.1 ルワンダ人の割当

i ルワンダ政府（自然資源省）は本計画のために次の人員を充当する：

—— 計画実現に参加するエンジニア2名（水文地質学1名を含む）

—— 作業進行に必要な人員（作図工及び運転手を含む）

D.3.2 器材及び建物の分担

政府は作業開始と同時に、次のものを本計画用に準備する：

a) すべての有用な資料。記録、航空写真図及びデータを含む。

b) 事務所

c) 計画行動範囲におけるキャンプ装備。

D.4 計画費用

正確に計算するための基本的データが無いので、計画費用を見積ることができない。

日本製器機の価格がわからないことによっても、この計算は困難である。

日本ミッションのルワンダ派遣によってこれは容易になり、計画費用見積は、自然資源省内の技術部課との緊密な協力により為されるだろう。

E 計画の結果

得られた結果は書きとめられ、調査された地域ないし当地方全域の地質図、実施の図面

及び地図を添付した詳細報告書としてまとめられる。希望縮尺は1：50,000以上である。

報告書は下記について言及する：

- 計画の小史
- 社会経済的調査
- 当地方の水文地質
- 水資源評価方法の選択及び方法一覧
- 地球物理学的データ
- 水文地質学的データ、地下水層上での試験結果
- 結果の解釈と、地下水層の特性の決定
- 水の化学分析
- 地下水開発方法の提案
- ルワンダ東部地方の飲料水供給の全体像

本報告書の作成には時間がかかるため、ルワンダでは大まかにまとめられ、日本で仕上げられる。



3. S/W 締結関連口上書



AMBASSADE DU JAPON

RRW/MAE/AK/40/83

L'Ambassade du Japon présente ses compliments au Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération et a l'honneur de se référer aux récentes discussions tenues entre les représentants du Gouvernement du Japon et du Gouvernement de la République Rwandaise concernant l'Etude sur le Projet de Fourniture d'Eau en Milieu Rural dans la Région Est de la République Rwandaise (ci-après dénommée "l'Etude") et de proposer l'arrangement suivant:

1. Pour la réalisation de l'Etude, le Gouvernement du Japon, en conformité avec les lois et règlements en vigueur au Japon, prendra les mesures suivantes:
  - (a) envoyer au Rwanda, à ses frais, une équipe d'Etude.
  - (b) assurer le transfert de technologie au personnel rwandais de contrepartie au cours de l'Etude.
  - (c) fournir l'équipement et les machines nécessaires pour la réalisation de l'Etude.
  
2. Pour la réalisation de l'Etude, le Gouvernement de la République Rwandaise, prendra les mesures suivantes:
  - (a) assurer à l'équipe d'Etude, les moyens (autres que ceux qui seront fournis par le Gouvernement du Japon) stipulés dans le document des termes de référence, les facilités et autres arrangements requis pour la bonne exécution de l'Etude.
  - (b) accorder des facilités nécessaires à l'équipe japonaise d'Etude pour l'envoi de fonds du Japon aussi bien que pour leur utilisation au Rwanda en rapport avec la réalisation de l'Etude.
  - (c) exonérer les membres de l'équipe japonaise d'Etude des taxes, des droits de douanes et d'autres charges imposés sur les machines, l'équipement et l'autre matériel importés au Rwanda pour l'exécution de l'Etude à l'exception des frais d'entreposage (frais Magerwa) qui seront pris en charge par le Gouvernement de la République Rwandaise (Ministère des Ressources Naturelles).

(d) permettre aux membres de l'équipe japonaise d'Etude d'entrer, séjourner au Rwanda et d'en sortir pour la durée de la tâche leur assignée et les exonérer des droits et frais consulaires subséquents ou afférents à l'enregistrement.

(e) exonérer les membres de l'équipe japonaise d'Etude des taxes sur les revenus et autres frais de toutes sortes imposés ou en relation avec des émoluments ou indemnités payés aux membres de l'équipe japonaise pour leurs services en rapport avec l'exécution de l'Etude.

(f) fournir en cas de besoin les services médicaux. Ces frais seront à charge des membres de l'équipe japonaise d'Etude.

(g) permettre à l'équipe japonaise d'Etude d'amener au Japon toutes les données et documents relatifs à l'Etude y compris les photos.

3. Le Gouvernement de la République Rwandaise s'engage à assumer la responsabilité relative aux réclamations, s'il y a lieu, faites par le tiers contre les membres de l'équipe japonaise au cas de, ou en relation avec la réalisation de l'Etude, à l'exception de celles faites suite à une négligence grave ou à une inconduite volontaire de la part des membres mentionnés ci-dessus. Les deux Gouvernements se consulteront immédiatement à propos de n'importe quel problème qui pourrait surgir en rapport avec le présent arrangement.

4. Le Gouvernement de la République Rwandaise prendra les mesures nécessaires pour assurer la sécurité de l'équipe japonaise.

5. Les détails et les procédures pour la coopération dans le présent arrangement, y compris ceux des privilèges, exonérations et d'autres bénéfiques à être accordés à l'équipe japonaise mentionnés dans les paragraphes 2, 3 et 4 ci-dessus, seront précisés dans l'arrangement supplémentaire entre l'Agence de Coopération Internationale du Japon et le Ministère des Ressources Naturelles de la République Rwandaise.

6. Le présent arrangement restera en vigueur jusqu'à l'accomplissement de l'Etude. Cependant, chaque partie peut mettre fin au présent arrangement par une notification écrite adressée à l'autre partie trois mois à l'avance.

L'Ambassade du Japon a également l'honneur de proposer que la présente Note et la réponse de Votre Ministère

confirmant l'arrangement ci-dessus au nom du Gouvernement de la République Rwandaise soient considérées comme constituant un accord entre les deux Gouvernements entrant en vigueur à la date de la réponse de votre Ministère.

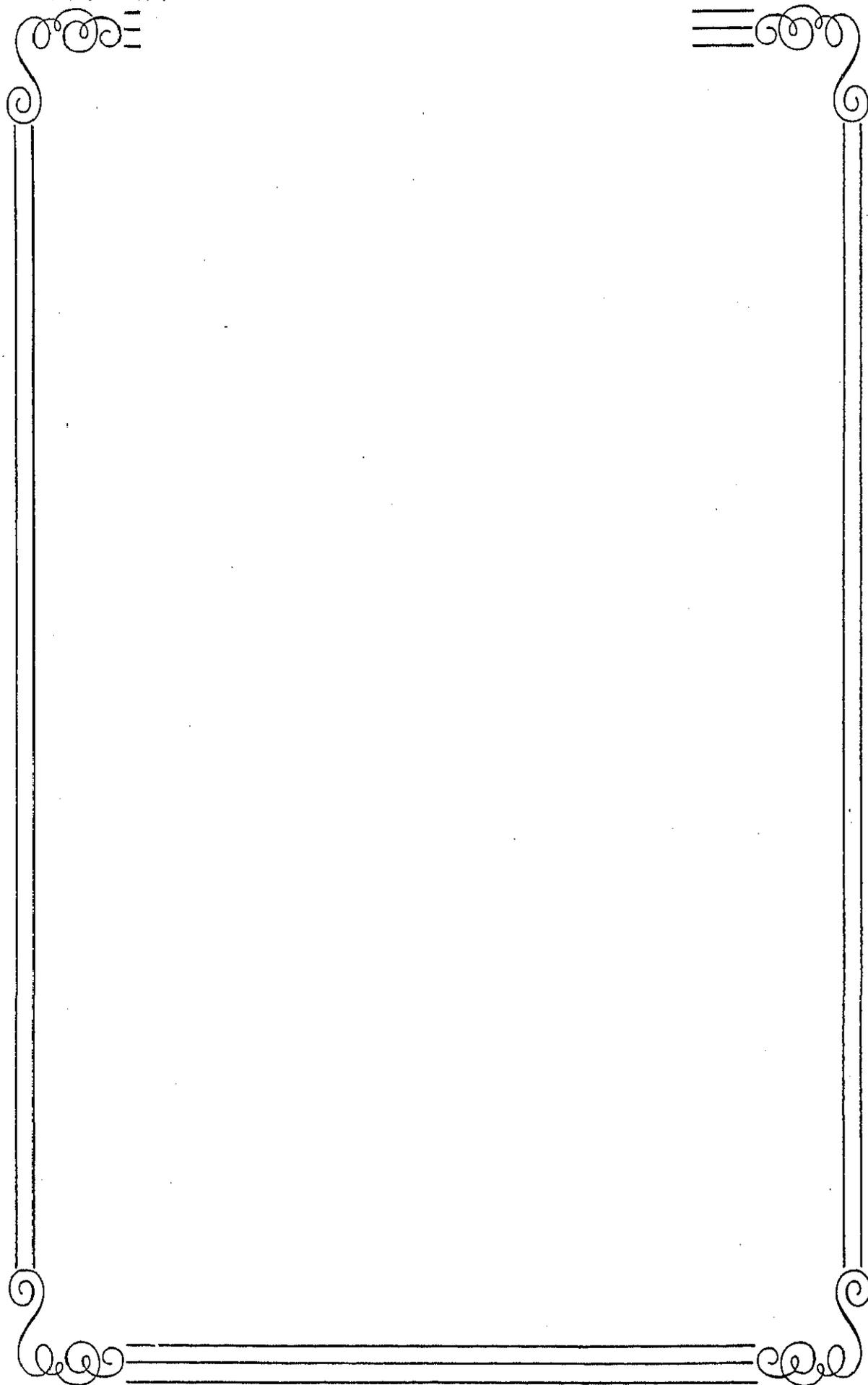
L'Ambassade du Japon saisit cette occasion pour renouveler au Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération l'assurance de sa très haute considération.



Kigali, le 28 octobre 1983

Ministère des Affaires Etrangères  
et de la Coopération  
à KIGALI

2. ルワンダ→日本



Le Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération présente ses compliments à l'Ambassade du Japon et a l'honneur d'accuser réception de sa Note en date du 28 octobre 1983 ainsi conçue :

"L'Ambassade du Japon présente ses compliments au Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération et a l'honneur de se référer aux récentes discussions tenues entre les représentants du Gouvernement du Japon et du Gouvernement de la République Rwandaise concernant l'Etude sur le Projet Fourniture d'Eau en Milieu Rural dans la Région Est de la République Rwandaise (ci-après dénommée "l'Etude") et de proposer l'arrangement suivant :

1. Pour la réalisation de l'Etude, le Gouvernement du Japon, en conformité avec les lois et règlements en vigueur au Japon, prendra les mesures suivantes :

- (a) envoyer au Rwanda, à ses frais, une équipe d'Etude.
- (b) assurer le transfert de technologie au personnel rwandais de contrepartie au cours de l'Etude.
- (c) fournir l'équipement et les machines nécessaires pour la réalisation de l'Etude.

2. Pour la réalisation de l'Etude, le Gouvernement de la République Rwandaise, prendra les mesures suivantes :

- (a) assurer à l'équipe d'Etude, les moyens (autres que ceux qui seront fournis par le Gouvernement Japonais) stipulés dans le document des termes de référence, les facilités et autres arrangements requis pour la bonne exécution de l'Etude.
- (b) accorder des facilités nécessaires à l'équipe japonaise d'Etude pour l'envoi de fonds du Japon aussi bien que pour leur utilisation au Rwanda en rapport avec la réalisation de l'Etude.

... / ...

- (c) exonérer les membres de l'équipe japonaise d'Etude des taxes, des droits de douanes et d'autres charges imposés sur les machines, l'équipement et autre matériel importés au Rwanda pour l'exécution de l'Etude, à l'exception des frais d'entreposage (frais MAGERWA) qui seront pris en charge par le Gouvernement de la République Rwandaise (Ministère des Ressources Naturelles).
- (d) permettre aux membres de l'équipe japonaise d'Etude d'entrer, séjourner au Rwanda et d'en sortir pour la durée de la tâche leur assignée et les exonérer des droits et frais consulaires subséquents ou afférents à l'enregistrement.
- (e) exonérer les membres de l'équipe japonaise d'Etude des taxes sur les revenus et autres frais de toutes sortes imposés ou en relation avec des émoluments ou indemnités payés aux membres de l'équipe japonaise pour leurs services en rapport avec l'exécution de l'Etude.
- (f) fournir en cas de besoin les services médicaux. Ces frais seront à charge des membres de l'équipe japonaise d'Etude.
- (g) permettre à l'équipe japonaise d'Etude d'amener au Japon toutes les données et documents relatifs à l'Etude y compris les photos.

3. Le Gouvernement de la République Rwandaise s'engage à assumer la responsabilité relative aux réclamations, s'il y a lieu, faites par le tiers contre les membres de l'équipe japonaise au cours de, ou en relation avec la réalisation de l'Etude, à l'exécution de celles faites suite à une négligence grave ou à une inconduite volontaire de la part des membres mentionnés ci-dessus. Les deux Gouvernements se consulteront immédiatement à propos de n'importe quel problème qui pourrait surgir en rapport avec le présent arrangement.

4. Le Gouvernement de la République Rwandaise prendra les mesures nécessaires pour assurer la sécurité de l'équipe japonaise.

... / ...

5. Les détails et les procédures pour la coopération dans le présent arrangement, y compris ceux des privilèges, exonérations et d'autres bénéfices à être accordés à l'équipe japonaise mentionnés dans les paragraphes 2, 3 et 4 ci-dessus, seront précisés dans l'arrangement supplémentaire entre l'Agence de Coopération Internationale du Japon et le Ministère des Ressources Naturelles de la République Rwandaise.

6. Le présent arrangement restera en vigueur jusqu'à l'accomplissement de l'Etude. Cependant, chaque partie peut mettre fin au présent arrangement par une notification écrite adressée à l'autre partie trois mois à l'avance.

L'Ambassade du Japon a également l'honneur de proposer que la présente Note et la réponse de Votre Ministère confirmant l'arrangement ci-dessus au nom du Gouvernement de la République Rwandaise soient considérées comme constituant un accord entre les deux Gouvernements entrant en vigueur à la date de la réponse de votre Ministère."

Le Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération a en outre l'honneur d'accepter au nom du Gouvernement de la République Rwandaise la proposition soumise dans la Note susmentionnée et de confirmer que la Note de l'Ambassade et la présente Note soient considérées comme constituant un accord entre les deux Gouvernements.

Le Ministère saisit cette occasion pour renouveler à l'Ambassade du Japon les assurances de sa très haute considération.

Kigali, le 28 Octobre 1983

AMBASSADE DU JAPON  
AU  
R W A N D A . -

