

## 第3章 水資源評価

### 3.1 地下水

#### (1) 湧水

調査地域には257ヶ所の湧水が確認されている。一般的に湧水は水質も良く、重力配水が可能であり、途上国の地方給水施設の水源として最も望ましいものの一つである。しかし、調査地域においては湧水量の大きなものは配管システムを持つ既存給水施設の水源として利用されており、残りのものは水量が小さいか安定性にかけるため、新規給水計画に取り込むには問題が多い。

#### (2) 浅井戸

調査地域の地下水開発ポテンシャルは下記の8地域に区分される。

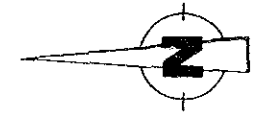
(図3.1参照)

- Sa 地域： 水質、水量ともに問題のない浅井戸開発適地
- Sb 地域： 水量に問題はないが水質に注意を要する浅井戸開発適地
- Sc 地域： 水質、水量ともに問題はないが、削孔作業に時間を要する浅井戸開発適地（硬岩質の珪岩地域等）
- Sd 地域： 水質に問題はないが水量に注意を要する浅井戸開発適地
- M 地域： 浅井戸開発限界地域
- Da 地域： 深井戸開発適地
- Db 地域： 深井戸開発限界地域
- N 地域： 地下水開発不適地

基本的に地下水の水質は良く直接飲用しても支障はないが、鉄、マンガン分の多い地下水地帯（Sb 地域）の開発においては慎重な井戸位置選定が望まれる。

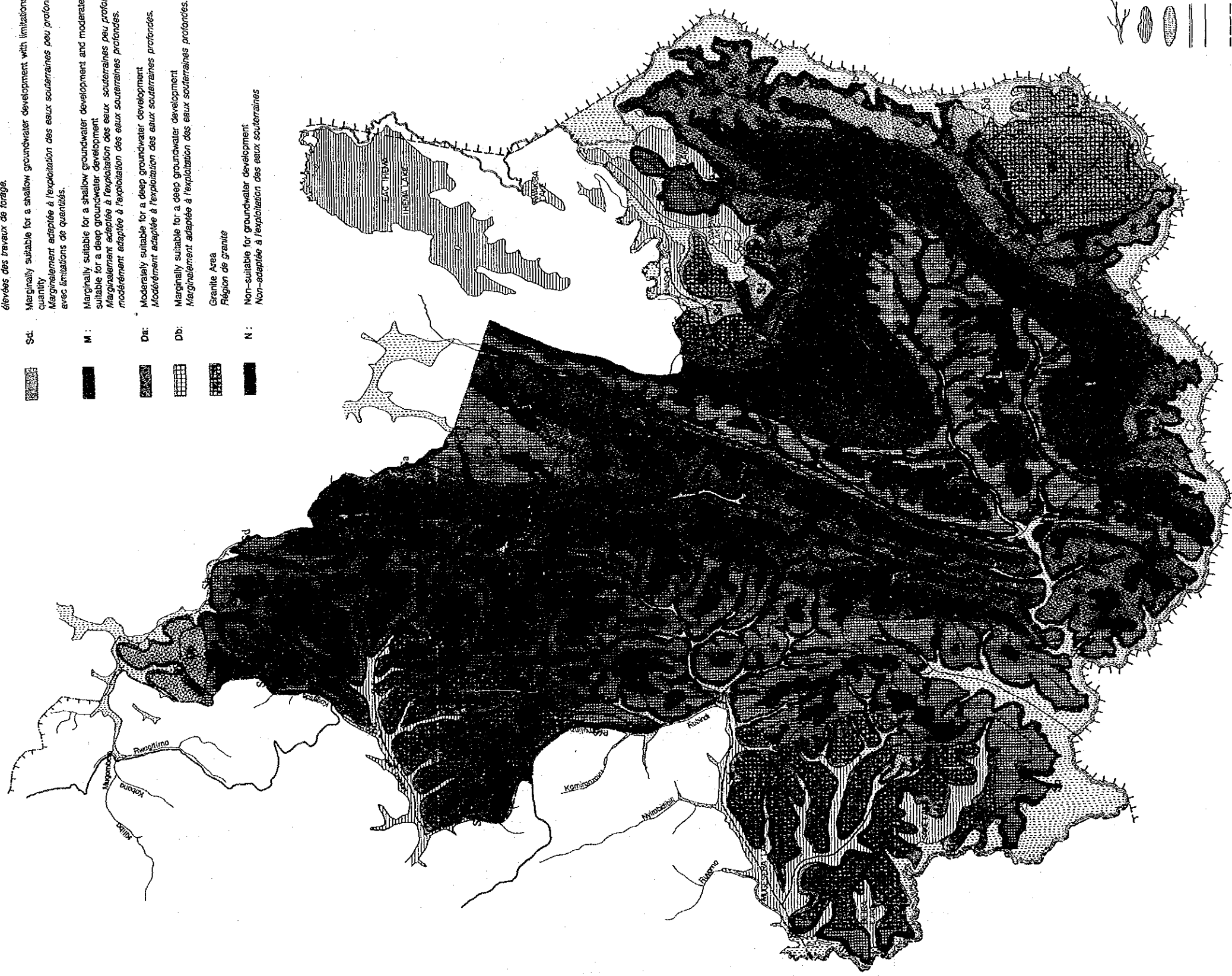
### 3.2 地表水

調査地域の地表水（湖沼、河川）は生活排水の影響により水質汚濁が進行しており、生活用水として利用するには浄化する必要がある。新規計画に地表水を利用する場合、河川水は乾期の流量が不安定なため、量的に問題のない湖水利用が望ましい。



LEGEND

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Sa:</b> [Stippled pattern]</p> <p><b>Sb:</b> [Solid black]</p> <p><b>Sc:</b> [Diagonal lines /]</p> <p><b>Sd:</b> [Diagonal lines \]</p> <p><b>M:</b> [Horizontal lines]</p> <p><b>Da:</b> [Dotted pattern]</p> <p><b>Db:</b> [Grid pattern]</p> <p><b>N:</b> [Solid black]</p> | <p>Suitable for a shallow groundwater development with lower limitations of quantity and quality<br/><i>Adaptée à l'exploitation des eaux souterraines peu profondes avec très peu de limitations de quantité et de qualité.</i></p> <p>Moderately suitable for a shallow groundwater development with low limitation of quantity but a low limitations of quality<br/><i>Moderément adaptée à l'exploitation des eaux souterraines peu profondes avec peu de limitations de quantité mais un peu plus de limitations de qualité.</i></p> <p>Moderately suitable for a shallow groundwater development with high limitation of drilling work<br/><i>Moderément adaptée à l'exploitation des eaux souterraines avec limitations élevées des travaux de forage.</i></p> <p>Marginally suitable for a shallow groundwater development with limitations of quantity<br/><i>Marginalement adaptée à l'exploitation des eaux souterraines peu profondes avec limitations de quantités.</i></p> <p>Marginally suitable for a shallow groundwater development and moderately suitable for a deep groundwater development<br/><i>Marginalement adaptée à l'exploitation des eaux souterraines peu profondes et modérément adaptée à l'exploitation des eaux souterraines profondes.</i></p> <p>Moderately suitable for a deep groundwater development<br/><i>Moderément adaptée à l'exploitation des eaux souterraines profondes.</i></p> <p>Marginally suitable for a deep groundwater development<br/><i>Marginalement adaptée à l'exploitation des eaux souterraines profondes.</i></p> <p>Granite Area<br/><i>Région de granite</i></p> <p>Non-suitable for groundwater development<br/><i>Non-adaptée à l'exploitation des eaux souterraines</i></p> |
|---|--|



- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Rivers,                            |
|  | Lakes                              |
|  | Marsh                              |
|  | International Road                 |
|  | Roads                              |
|  | THE BOUNDARY OF NIIGATA PREFECTURE |
|  | The boundary of National Park      |
|  | The border                         |



図 3.1 地下水開発ポテンシャル図

Classification of The Ground water Development Potentiality

Classification des Potentialités d'Exploitation des Eaux Souterraines



### 3.3 雨水

湧水、浅井戸の利用が難しく、配管システムの導入も難しい山岳過疎地域においては、雨水も貴重な生活用水の水源である。しかし、乾期には代替水源が必要となる。公共施設の屋根を利用した雨水貯留は補助水源として利用価値も高い。

### 3.4 水源の開発優先順位

本計画における水源の開発順位は以下のように考える。

- (1) 浄水処理を必要としない地下水（湧水、井戸）を優先する。ただし、湧水の新規開発は十分な検討が必要である。
- (2) 地下水開発が難しい地域では、浄水処理を伴う地表水を利用する。
- (3) 地下水開発が難しく、揚水配管システムの導入も開発コストが割高となる山岳過疎地域においては雨水利用を検討する。この場合、乾期においても最低保障給水量3ℓ/人/日（WHO）は満足させる計画とする。

### 3.5 必要給水量

2000年におけるキブング全県の生活用水の必要給水量は年間5,200,000 m<sup>3</sup>と推定される。この値は1988年の必要給水量（年間3,000,000 m<sup>3</sup>）の1.73倍である。1988年時点での安全かつ安定した生活用水の供給量は年間 800,000 m<sup>3</sup> であるので、2000年までに4,400,000 m<sup>3</sup>/年の新規水源の開発が必要である。

### 3.6 水資源賦存量

水収支シミュレーション結果によると、調査地域には年間約33億m<sup>3</sup>の降雨があり、このうち、22.6億m<sup>3</sup>が蒸発、4.5億m<sup>3</sup>が地表流出、残りの5.9億m<sup>3</sup>が地下浸透し地下水となる。年間必要給水量が5.2百万m<sup>3</sup>の本計画に対する水資源賦存量としては十分すぎる値である。

## 第4章 基本計画

### 4.1 一般

ルワンダ国政府は「万人のための基本的衛生計画」の最終年である2000年までに全国民に安全かつ安定した生活用水を供給することを基本政策の一つとして掲げている。この政策を受けて、東部生活用水開発計画フェーズIIIの基本計画は2000年までにキブongo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。

### 4.2 計画基準/ゾーニング

給水レベルは公共給水栓(100～200戸に1ヶ所)とし、各住居から給水栓までの最遠距離は1km以下とする。計画給水量算定等はMINITRAPEEのデザインマニュアルに準拠した。

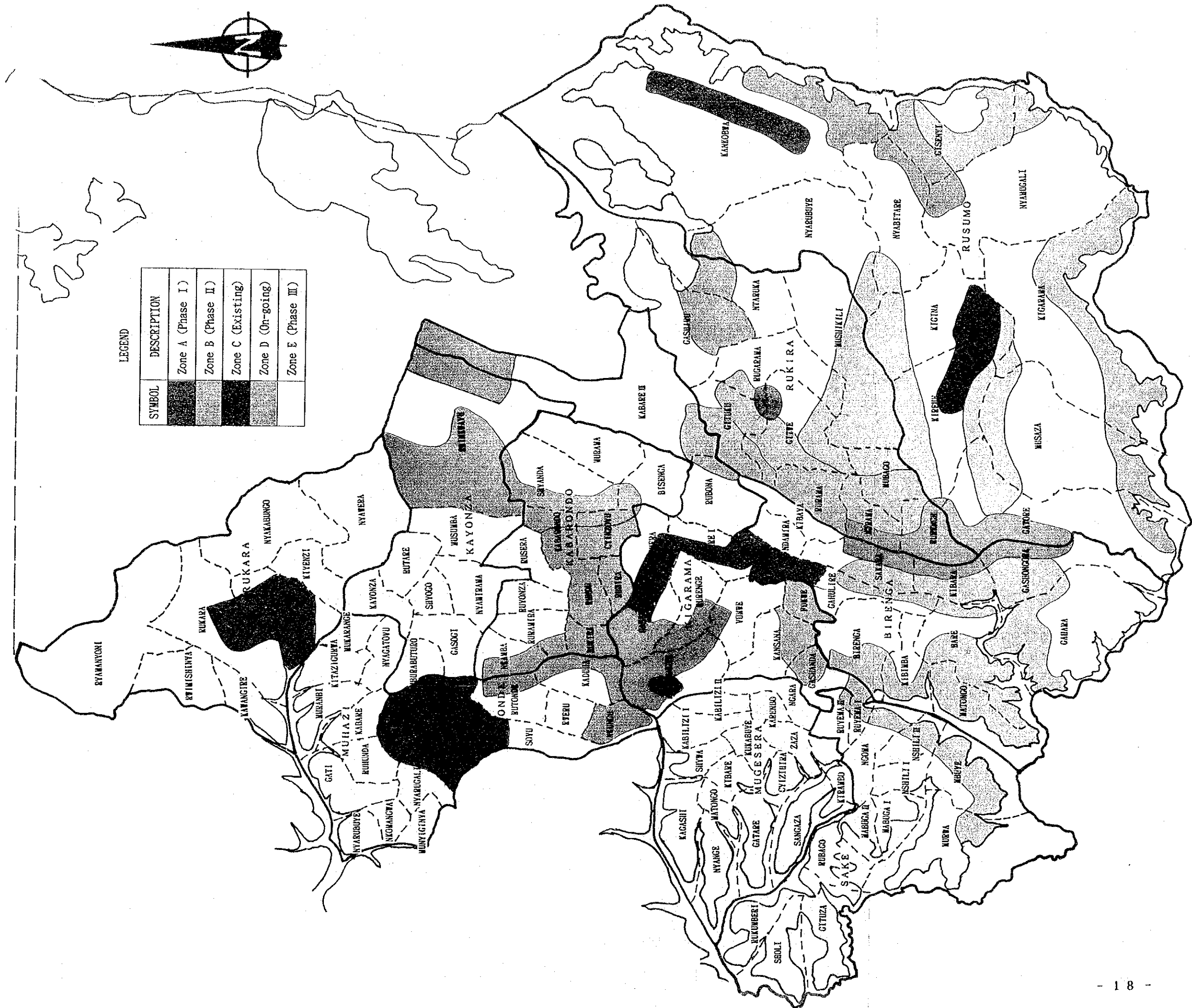
計画上、調査地域を下記の5ゾーンに区分した。(図4.1参照)

ゾーン	対象プロジェクト	面積(km <sup>2</sup> )	1988年人口	2000年人口
A	フェーズI	184	36,100	51,600
B	フェーズII	373	50,100	85,500
C	既存給水地区	178	37,200	52,600
D	他計画の受益地区	239	62,400	94,100
E	フェーズIII	1,693	247,200	369,700
計		2,667	433,000	653,500

### 4.3 給水システムオプション

調査地域の地形、水源、集落分布、住民所得、インフラストラクチャー等を総合的に検討した結果、基本計画においては下記の4つの給水システムを提案した。

- 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



LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	Zone A (Phase I)
	Zone B (Phase II)
	Zone C (Existing)
	Zone D (Or-going)
	Zone E (Phase III)



図 4.1 ゾーンニング図



#### 4. 4 給水システム選定手順

4. 3で提案した給水システムオプションの中から、各地域に導入する給水システムを選定する際は以下の基本方針で臨んだ。

(1) 以下の理由からシステム3（ハンドポンプ）の導入を優先する

- 1人当りの投資コスト，維持管理コストが低い
- 「ル」国の自主体制で開発工事が可能
- 住民レベルで施設の維持管理が行える
- 住民参加による事業推進，O/M体制を導入しやすい

(2) システム3の導入が難しい地域（浅井戸開発が難しい地域）においては次のように考える

1) 集落化，公共施設の集中等の地域の拠点化が進行している地域には，類似周辺地域の既存システムとのバランスを考慮し，サービスレベルの高いシステム1，2を導入する。ただし，1人当りの投資コスト，世帯当りの維持管理コストを検討し，これらの上限を越えない計画とする。

- 1人当り投資コストの上限（150 US\$/人）
- 世帯当り維持管理コストの上限（2.0 US\$/世帯）

2) モデルスタディの結果，システム1，2の導入は以下の判断基準に基づくものとする

システム1：地域拠点化の進行度が高く，対象給水地域の人口が21,000人を超える地区

システム2：地域拠点化の進行度が高い地区，人口密度 600人/km<sup>2</sup>を超える地区，既存の配管システム導入地区

(3) 上記の上限を上回る山岳過疎地域においては，計画ポリシーを100%満たすことは出来ないが，次のシステムを提案する

システム4：雨水貯留システム

乾期においても3割/人/日は下回らないものとする

以上を基本として，図4. 2の選定フローのように整理した。



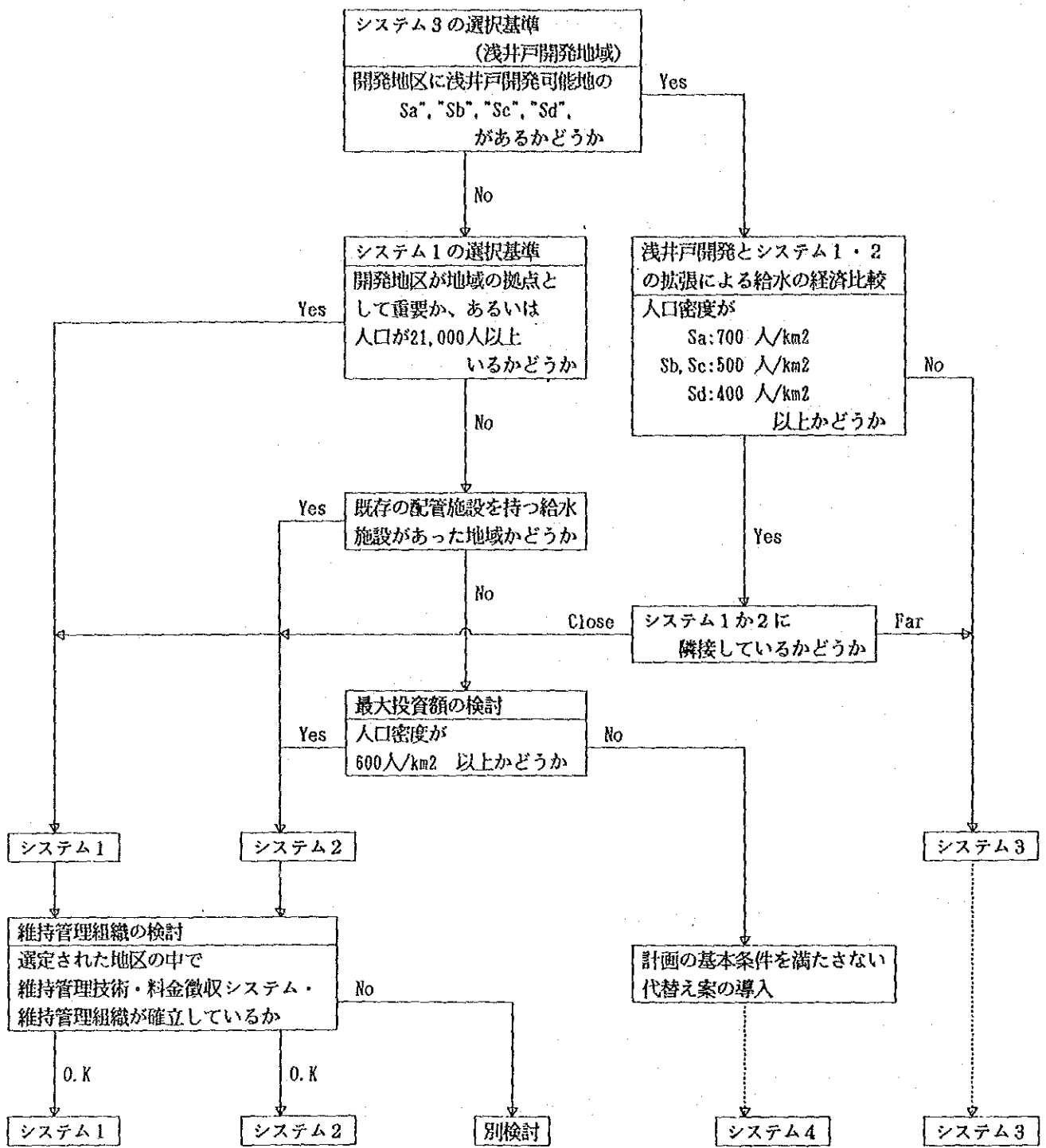


図 4.2 給水システム選定フロー図

#### 4. 5 導入給水システム

4. 4の選定条件、選定フローに基づき、Phase III 基本計画の給水システムは下表のに選定した。(各システムの名称、位置は表 C.1および図 C.2参照)

システム	給水区	受益面積(km <sup>2</sup> )	人口(2000年)	摘 要
1	2	94	55,800(15.1%)	
2	8	102	44,000(11.9%)	
3	477 wells	1,010	219,850(59.5%)	74 セクツール
4	8,351 families	487	50,050(13.5%)	27 地区
計		1,693	369,700 (100%)	

#### 4. 6 事業費

基本計画の事業費は物的予備費を含み約52億ルワンダフラン(約55億円)である。事業費の内訳は下表のとおりである。価格予備費を含む事業費支出計画は表 C.2のとおりである。

(単位： 百万ルワンダフラン)

1. 建設工事費	
システム 1	846.6
システム 2	583.2
システム 3	2,570.9
システム 4	99.4
小 計	4,100.1
2. 共通事業費	
一般管理費	26.0
エンジニアリング費	410.0
小 計	436.0
3. 物的予備費	
(1+2)×15%	680.4
総 計	5,216.5

#### 4. 7 事業実施計画

基本計画の全ての事業は西暦2000年までに完了させるものとする。事業実施期間は1992年から2000年までの9年間とし、1992年は準備作業にあて、建設工事は残りの8年間で行うものとする。なお、円滑かつ効果的な事業を実施するために、各サブプロジェクトの事業規模等を考慮し、2年を1工期とし、下記の4工期に区分し、優先度の高いサブプロジェクトから早期に実施する計画とし図4. 3に示す事業実施スケジュールとした。

工期 A : 1993年～1994年

工期 B : 1995年～1996年

工期 C : 1997年～1998年

工期 D : 1999年～2000年

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	Preparation	Package A	Package A	Package B	Package B	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 MUHAZI	Construction MUHAZI		SAKE				
System 2 : KAYONZA-2地区 (A) KABARONDO地区 (A) KAYONZA-1地区 (A) RUTONDE地区 (C) BIRENGA地区 (C) RUSUMO-1地区 (C) RUSUMO-2地区 (C) RUSUMO-3地区 (C)			KAYONZA-2 KABARONDO KAYONZA-1				RUTONDE BIRENGA RUSUMO-1		RUSUMO-2 RUSUMO-3
System 3 : 優先度 A 優先度 B 優先度 C			Priority A (75 wells)		Priority B (153 wells)				
System 4 : Program Preparation Announce and PR Financing and Supply Routine Maintenance							Priority C (248 wells)		
4. INSTITUTIONAL SUPPORT Preparatory Works Implementation [Training Center] Planning/Construction Works Intensive Training Routine Training									
5. TECHNICAL ASSISTANCE									

図 4.3 基本計画事業実施工程

## 第5章 優先プロジェクト

### 5.1 一般

基本計画の事業実施計画においては2000年までに全事業を完了させる計画であるが、資金調達面から困難と思われる。それ故、フェーズ III基本計画の中から優先度の高く、事業の早期実施が望まれるプロジェクトを選定し、2000年までに実現可能な計画とすることが望ましい。優先プロジェクトは資金調達面から2000年まで実施可能な範囲で優先度の高いサブプロジェクトで構成されたものである。

### 5.2 サブプロジェクトの選定

優先プロジェクトに組み入れるサブプロジェクトを選定するために基本計画の全てのサブプロジェクトの優先度を検討した。優先度の評価項目および評価基準を表5.1および5.2に示す。評価結果を表5.3および5.4に整理した。

### 5.3 優先プロジェクト

優先プロジェクトとして、本事業のために調達可能な資金を考慮し、基本計画の中から優先度の高い下記のサブプロジェクトが選定された。

システム	プロジェクト	面積(km <sup>2</sup> )	受益人口	摘要
1	MUHAZI地区	39.1	21,950	
	SAKE 地区	54.1	33,850	
	小 計	93.2	55,800	
2	KAYONZA-1 地区	12.9	4,400	
	KAYONZA-2 地区	8.2	3,500	
	KABARONDO 地区	15.7	5,950	
	小 計	36.8	13,850	
3	優先度 A 地区	168.9	37,900	75 井戸
	優先度 B 地区	359.6	65,000	153 井戸
	小 計	528.5	102,900	228 井戸
計		658.5	172,550	

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)

Check Item	Evaluation Point: a	Evaluation Point: b	Evaluation Point: c
1. Quality of Water Source	Shallow well suitable area categories Sa, Sc, and Sd	Shallow well suitable area category Sb	--
2. Quantity of Water Source	Shallow well suitable area categories Sa, Sb, and Sc	--	--
3. Electricity Service	Within 1.5 km from existing electricity supply lines	About 1.5 to 3.4 km from existing electricity supply lines	More than 3.4 km from existing electricity supply lines (generator use)
4. Access Road	High density of existing road network	Medium density of existing road network	Low density of existing road network
5. Existing Water Source	Surface water (lake, river)	Surface water and spring	Spring
6. Rate of Spring Yield	Less than 10 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>	10 to 30 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>	More than 30 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>
7. Supply Rate of Safe Water	Less than 30%	30 to 60%	More than 60%
8. Number of Beneficiaries	More than 5,000	3,000 to 5,000	Less than 3,000
9. Hospital and Health Centre	A hospital or health centre exists	A nursery centre or DP exists	None
10. Community Potential	H, D, LT	V s1, V s2	V f
11. Initial Cost per Capita	Less than US \$100	US \$100 to US \$150	More than US \$150
12. Per Household Operation & Maintenance (O/M) Cost	Less than US \$1.0	US \$1.0 to US \$1.5	More than US \$1.5
13. Participation of Area Residents	Area residents' willingness to participate in the project is high	Area residents' willingness to participate in the project is average	Area residents' willingness to participate in the project is low
14. O/M Organization	Easy to establish an O/M organization	Relatively easy to establish an O/M organization	Difficult to establish an O/M organization

表 5.2 プロジェクト優先度評価基準 (システム3)

Check Item	Evaluation Point: a	Evaluation Point: b	Evaluation Point: c
1. Quality of Water Source	Shallow well suitable area categories Sa, Sc, and Sd	Shallow well suitable area category Sb	--
2. Quantity of Water Source	Shallow well suitable area categories Sa, Sb, and Sc	--	Shallow well suitable area category Sd
3. Drilling Conditions	Shallow well suitable area category Sa	Shallow well suitable area categories Sb and Sd	Shallow well suitable area category Sc
4. Access Road	Good road condition	Need to widen existing road	No access road exists
5. Existing Water Source	Surface water	Surface water and spring	Spring
6. Rate of Spring Yield	Less than 10 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>	10 to 30 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>	More than 30 m <sup>3</sup> /day/km <sup>2</sup>
7. Supply Rate of Safe Water	Less than 30%	30 to 60%	More than 60%
8. Hospital and Health Centre	A hospital exists	A health centre exists	None
9. Community Potential	H, D, LT, V <sub>s1</sub>	V <sub>s2</sub>	V <sub>f</sub>
10. Initial Cost per Capita	Less than US \$80	US \$80 to US \$150	More than US \$150
11. Per Household Operation & Maintenance (O/M) Cost	Less than US \$0.25	US \$0.25 to US \$0.30	More than US \$0.30
12. Participation of Area Residents	Area residents willingness to participate in the project is high Commune has an O/M organization	Area residents' willingness to participate in the project is average Commune has a willingness to establish O/M organization	Area residents' willingness to participate in the project is low Low willingness to establish O/M organization
13. O/M Organization			

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)

Commune	Name of Service Block	Secteur	Natural and Construction Conditions				Needs of Safe Water (Existing Water Supply Conditions)				Social Conditions				Economy and O/M Conditions				Rank of Priority
			① Quality of Water Sources	② Quantity of Water Source	③ Electrification	④ Access	⑤ Over-Existing all Eva.	⑥ Existing Water Source	⑦ Density of Spring	⑧ Service Percentage of Safe Water	⑨ Over-Existing all Beneficiaries	⑩ Hospital Health Center	⑪ Development Potential	⑫ Over-Existing all Eva.	⑬ Initial Cost per Capita	⑭ O/M Cost per Family	⑮ Participation of Local People	⑯ O/M Organization	
System-1	MUHALLI		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	3
	SAVE		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	3
System-2	KAYONZA-1	Koyza	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A
	KAYONZA-2	Nyamirama	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A
	BUTUNDE	Sopp	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B
	KABARONDO	Avery	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C
		Ruanda	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C
		Rumaira	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B
		Buyonga	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B
		BIRENGA	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A
		RUSUMU-1	Isore	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C
		Kyrim	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A
	RUSUMU-2	Iwarukye	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	RUSUMU-3	Nyamusa	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C	



表 5.4 (1) プロジェクト優先度評価結果 1/2 (システム3)

Commune	Secteur	Potential Class and No. of Well	Natural Conditions				Needs of Safe Water (Existing Water Supply Conditions)				Social Conditions				Economic and O/M Conditions				Rank of Priority	
			Ground Water		Drilling Condition	Access	Over-all Eva.	Existing Water Source	Density of Spring	Service Percentage of Safe Water	Over-all Eva.	Hospital Health Center	Development Potential	Over-all Eva.	Initial Cost per Capita	O/M Cost per Family	Participation of Local People	O/M Organization		Over-all Eva.
			Quality	Quantity																
BURARA	GARIKI	Sa - 12	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	KIVINCI	Sa - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	NYAKAJUNGO	Sa - 5	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	NYWEBA	Sa - 8	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	RUJARA	Sb - 12	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	RWIMISHIRYA	Sa - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	RYAKANYONI	Sd - 14	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C	
	CTIZIHARA	Sd - 8	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	GATABE	Sd - 9	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	KAGASHI	Sd - 11	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	KAREMBO	Sa - 1	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	KIBABE	Sd - 10	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	KIBIZIZI	Sb - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B	
	KIRAMBO	Sd - 7	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C	
KURABUYE	Sa - 5	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
KATONGO	Sd - 9	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
NGARA	Sa - 7	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
NYANGE	Sd - 8	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B		
SANGAZA	Sd - 3	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B		
SHYWA	Sd - 8	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
TAJA	Sd - 13	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
SAKE	MBUYE	Sb - 4	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	MURWA	Sd - 13	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B		
	RUMBEREL	Sd - 13	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
	SHOLI	Sd - 12	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
MAYONZA	GASOGI	Sd - 5	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C	
	MBURAGUTUR	Sb - 3	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
	MUSUNGA	Sa - 3	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
	NYAMIRAMA	Sa - 4	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
	RUTAGE	Sb - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B		
	RWINYAWU	Sa - 2	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
	SHYOGO	Sb - 9	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	B		
RUTONDE	KADUNA	Sa - 3	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A	
	RUTONDE	Sa - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
	ROREBU	Sb - 4	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
	ROREBU	Sb - 5	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	A		
	SOVU	Sb - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		
	SOVU	Sb - 6	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	C		

表 5.4 (2) プロジェクト優先度評価結果 1/2 (システム3)

Commune	Secteur	Potential Class and No. of Well	Natural Conditions				Needs of Safe Water (Existing Water Supply Conditions)				Social Conditions				Economic and D/M Conditions				Rank of Priority	
			Ground Water		③ Drilling Condition	④ Access	⑤ Existing Water Source	⑥ Density of Spring	⑦ Service Percentage of Water	⑧ Hospital Health Center	⑨ Development Potential	⑩ Over-all Eva.	⑪ Initial Cost per Capita	⑫ D/M Cost per Family	⑬ Participation of Local People	⑭ O/M Organization	⑮ Over-all Eva.			
			① Quality	② Quantity														⑥ Over-all Eva.		⑩ Over-all Eva.
KABARONDO	BISENGA	Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	MUPAMA	Sa 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	NKAMBA	Sa 2	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	RURAMIRA	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	RUSEFA	Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	RUTONZA	Sa 2	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	SHYANDA	Sb 2	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	GASETSA	Sa 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	GASHANDA	Sa 5	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	KABARE	Sa 10	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KIGARAMA	KABARI-1	Sa 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	KABARI-2	Sa 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	KABERANGWE	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	KANSAWA	Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	REMBERA	Sb 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	RUBOMA	Sb 11	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	RUBENGE	Sa 2	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	RUMWE	Sa 8	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	GASIRU	Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	GUYE	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
RUKIRA	GUYE	Sb 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	MUSHIKILI	Sb 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	NTARIKA	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	RUGAPAMA	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	C
	BARE	Sa 7	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	BIRENGA	Sa 9	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	BIRENGA	Sa 9	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	GAMARA	Sb 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	GAHULIRE	Sa 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
	BIRENGA	GASHONGORA	Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
KIUNYA		Sb 6	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KITIMBA		Sa 3	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
SAKARA		Sa 5	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
GATORE		Sb 6	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KANKOSWA		Sa 30	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KIGARAMA		Sa 6	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KIGIRAMA		Sa 11	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
KIREHE		Sa 4	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
MUSAZA		Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B
RUSUMO	NYASITARE	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	RYAMUCALI	Sb 5	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	RYAMUCALI	Sb 5	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A
	RYARUBUYE	Sb 1	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B

## 5. 4 事業費

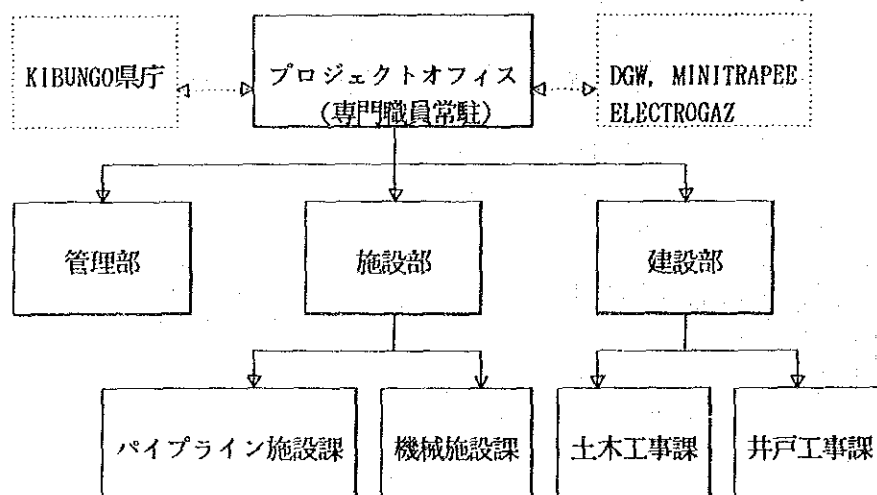
優先プロジェクトの事業費は物的予備費を含み、約28.3億ルワンダフラン（約30億円）である。事業費の内訳は下表のとおりである。価格予備費を含む事業費支出計画は表 C.4のとおりである。

（単位：百万ルワンダフラン）

項目	準備工 (1992)	工期 A (93-94)	工期 B (95-96)	工期 C (97-98)	工期 D (99-2000)	計
<b>1. 建設工事費</b>						
システム 1	0.0	0.0	404.9	0.0	441.7	846.6
システム 2	0.0	146.7	54.0	0.0	0.0	200.7
システム 3	0.0	376.3	263.8	263.8	263.8	1,167.7
小 計	0.0	523.0	722.7	263.8	705.5	2,215.0
<b>2. 共通事業費</b>						
一般管理費	7.3	4.7	4.7	4.7	4.6	26.0
エンジニアリング費	0.0	52.3	72.3	26.4	70.5	221.5
小 計	7.3	57.0	77.0	31.1	75.1	247.5
<b>3. 物的予備費</b>	1.1	87.0	120.0	44.2	117.0	369.3
<b>4. 合 計</b>	8.4	667.0	919.7	339.1	897.6	2,831.8

## 5. 5 事業実施機関

東部生活用水開発計画フェーズ IIIプロジェクトの事業主体は公共事業・エネルギー・水省(MINITRAPEE)の水局(DGW)とする。円滑で効率的な事業実施を図るために水局の管轄下にプロジェクト事務所(RWI/ER Office)を設立することを提案する。プロジェクト事務所の組織は下図のとおりとする。



## 5. 6 事業実施計画

優先プロジェクトの事業は2000年までに完了させるものとする。事業実施スケジュールは優先度の高いサブプロジェクトの早期実施と年度別の投資額のバランス等を考慮し、図5. 1のように計画した。

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	Preparation	Package A	Package A	Package B	Package B	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) SARE地区 (B)			D/D	Construction MUHAZI					
System 2 : KAYONZA-2地区 (A) KABARONDO地区 (A) KAYONZA-1地区 (A)		D/D	Construction KAYONZA-2 KABARONDO					Construction SARE	
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 5.1 優先プロジェクト事業実施工程

## 第 6 章 維持管理

### 6. 1 維持管理体制

本計画の維持管理体制はMINITRAPEEの地方給水施設の維持管理に対する基本方針との整合性を図り、コミューン(Commune)単位で独立した維持管理組織を提案する。(図6. 1参照)

この組織は各コミューンの管轄下にコミューン内の地方給水施設の維持管理を掌握する維持管理組織として一つのO/Mユニットが置かれ、O/Mユニットの下に各サブプロジェクトの維持管理の実務を行う複数のシステム管理組織を配置されているものである。O/Mユニットとシステム管理委員会の分担業務範囲は次のとおりである。

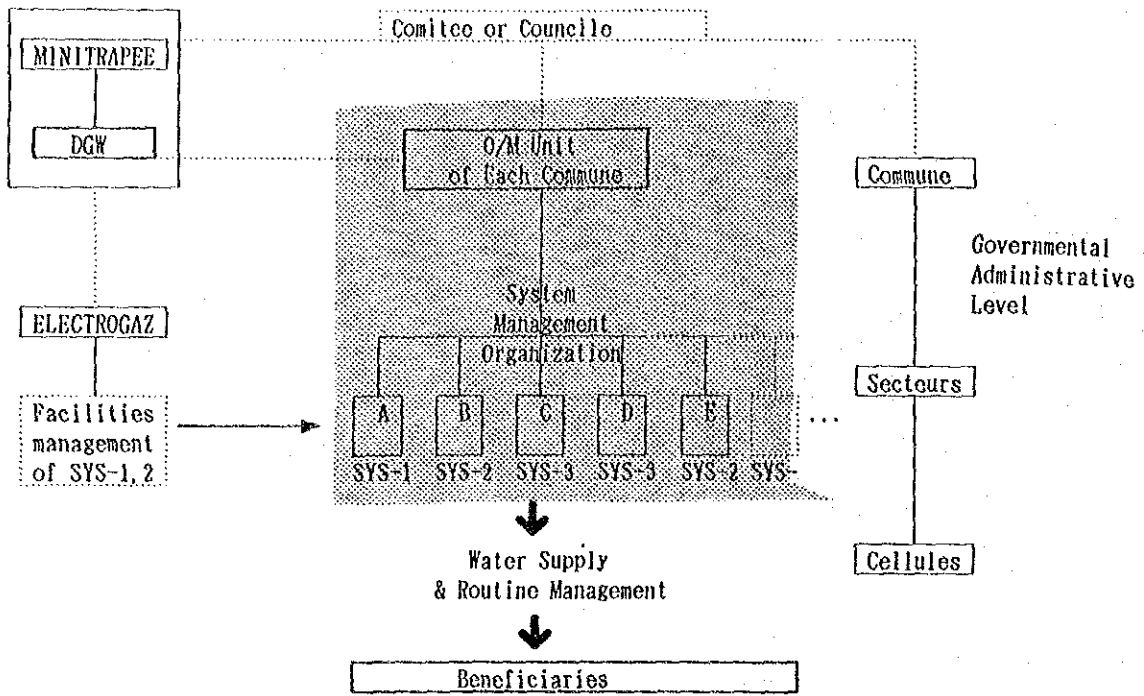
#### O/Mユニット

- コミューン内の地方給水施設の維持管理サービスの総合管理
- 現場レベルの管理要員、作業員の技術指導
- 水道料金の設定・運用管理
- 維持管理用の資機材の調達
- 維持管理用の資機材の保管
- セクツールレベルのO/M活動の啓蒙

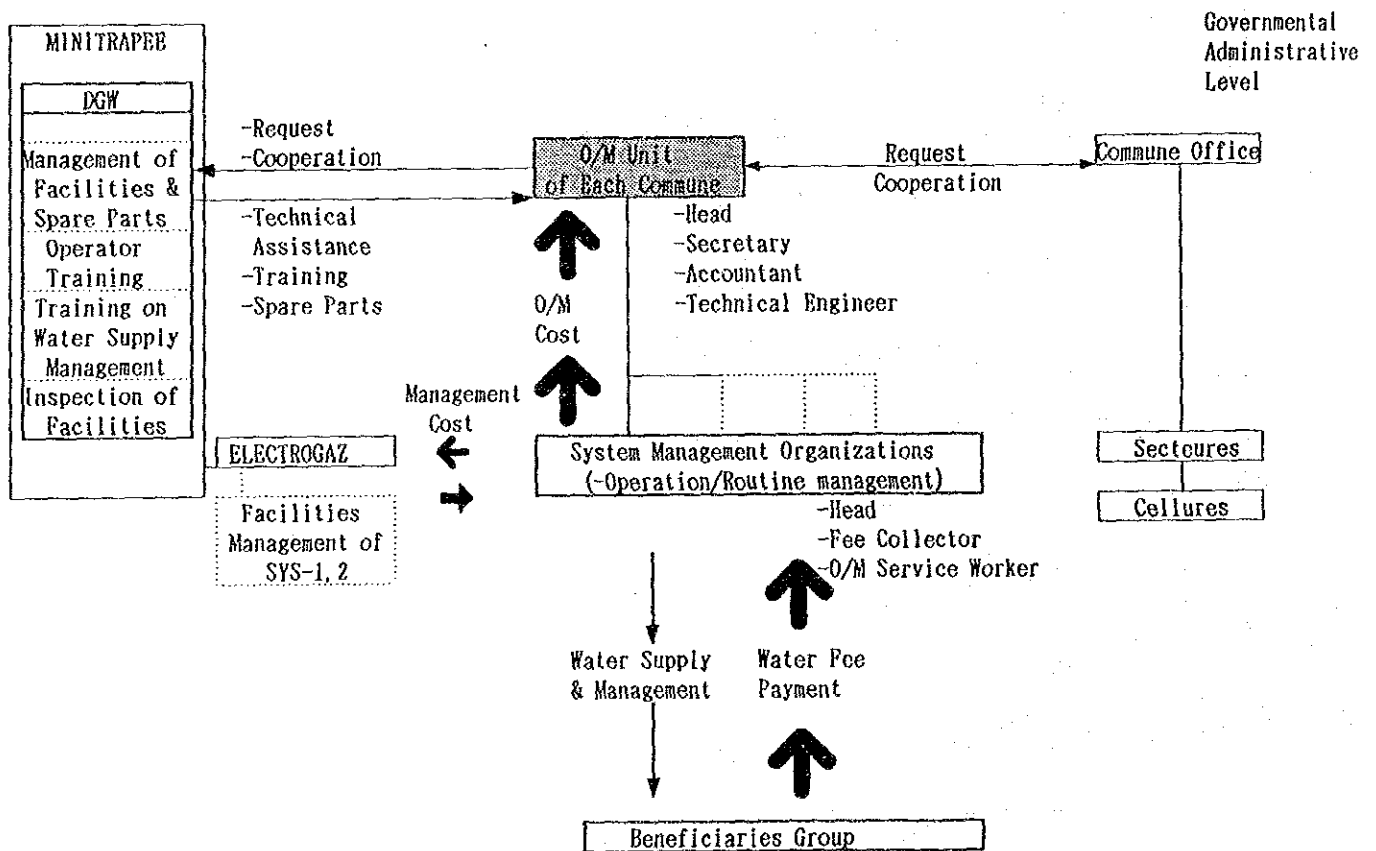
#### システム管理委員会

- 各サブプロジェクト(給水区)の施設の維持管理  
システム1, 2についてはELECTROGAZ公社の技術援助を受けるものとする。
- 受益者に対する施設の維持管理心得の教育・普及
- 水道料金の徴収
- 給水施設の運転・管理

これらのO/Mユニット(4名)およびシステム管理委員会(3名)のメンバーは受益者の代表者およびコミューンの職員で構成されるものとする。



Basic Structure for proposed O/M System in Each Commune



Schematic Flow-chart of Proposed O/M System

図 6.1 維持管理組織

## 6.2 維持管理費

本計画における維持管理費は配管システムを持つものとそうでないものとに分けられる。維持管理費およびその構成は以下のとおりである。

### 配管システムを持つ施設（システム1および2）

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">維持管理直接費</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動力費</li> <li>・ 処理薬品費</li> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td> <p>(システム1) 690,000 - 950,000 FRW/月/システム</p> <p>(システム2) 55,000 - 100,000 FRW/月/システム</p> </td> </tr> </table>	維持管理直接費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動力費</li> <li>・ 処理薬品費</li> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> </ul>	<p>(システム1) 690,000 - 950,000 FRW/月/システム</p> <p>(システム2) 55,000 - 100,000 FRW/月/システム</p>	+	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">一般管理費</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p> </td> </tr> </table>	一般管理費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul>	<p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p>
維持管理直接費								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動力費</li> <li>・ 処理薬品費</li> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> </ul>								
<p>(システム1) 690,000 - 950,000 FRW/月/システム</p> <p>(システム2) 55,000 - 100,000 FRW/月/システム</p>								
一般管理費								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul>								
<p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p>								

### 配管システムを持たない施設（システム3）

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">維持管理直接費</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> <li>・ スペアパーツ</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>1井戸当り： 1,270 FRW/月</p> </td> </tr> </table>	維持管理直接費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> <li>・ スペアパーツ</li> </ul>	<p>1井戸当り： 1,270 FRW/月</p>	+	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">一般管理費</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p> </td> </tr> </table>	一般管理費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul>	<p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p>
維持管理直接費								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検・修理費</li> <li>・ 管理要員の人件費</li> <li>・ スペアパーツ</li> </ul>								
<p>1井戸当り： 1,270 FRW/月</p>								
一般管理費								
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ O/Mユニットの人件費</li> <li>・ 事務所運営経費</li> <li>・ O/M資機材購入費</li> </ul>								
<p>受益者1人当り： 2.5 FRW/月/人</p>								



1世帯当りの月間維持管理費は下表のとおりである。システム2の発電機利用の場合を除くと世帯収入の5%以内に収まっており妥当な値である。

システム	維持管理費	摘 要
1	185 - 203 FRW (1.4- 1.6 US\$)	
2	120 - 150 FRW (0.9- 1.1 US\$)	買電の場合
	700 - 1,335 FRW (5.5-10.4 US\$)	発電機利用の場合
3	27 - 63 FRW (0.2- 0.5 US\$)	

### 6. 3 水料金

水料金は各システムの維持管理費、サービスレベル、住民の所得水準を考慮し、システム1、2については基本料金と従量料金の組合せ、システム3は基本料金のみとし、以下の料金体系を提案する。

項目	単位	システム1	システム2	システム3
基本料金 (0-2m <sup>3</sup> まで)	FRW/月/世帯	100	70	30 - 65
従量料金 (2m <sup>3</sup> を超えるものについて)	FRW/20リッター	2	2	なし

## 第 7 章 事業評価

### 7. 1 財政・経済面からの評価

#### (1) 資金調達

##### 基本計画

2000年までに安全かつ安定した生活用水をキブンゴ全県民に供給することを目標とするフェーズ III基本計画の価格予備費を除く総事業費は約52億ルワンダフラン（約55億円）である。国全体の給水施設整備計画の観点から、1県のみ投資を集中させることは難しい。それ故、後述の優先プロジェクトのように基本計画の中から優先度の高いサブプロジェクトを選定し、事業を実施することが現実的と思われる。

##### 優先プロジェクト

優先度の高いサブプロジェクトで構成された優先プロジェクトの価格予備費を除く総事業費は約28億ルワンダフラン（約30億円）である。資金調達面から優先プロジェクトの事業実施は妥当である。

#### (2) 水道料金

##### 住民意識

本調査で実施した住民意識調査によると、安全かつ安定した生活用水供給に対し年間2000ルワンダフランの水料金を支払えると回答した住民は57%である。地方給水事業の成功には水道料金の負担など給水事業に対する住民意識の向上は非常に重要である。地方給水施設の受益者による自主管理を目指すMINITRAPEEも水道事業に対する住民啓蒙教育を重要視し、各種住民教育プログラムを推進中であり、今後、地域住民の水道料金に対する理解は大きく向上することが期待される。本計画での料金徴収システム導入は住民に受け入れられるものと期待できる。

##### 料金徴収システム

既存施設の料金徴収システムは住民の使用量に関係なく基本料金を課す定額制と水売りスタンド（Kiosk）に見られる従量制（メーター制）に分けられる。計画に対する料金回収面から見ると定額制が望ましく、施設の維持管理面からは管理人が常駐する水売りスタンドの従量制が望ましい。

本計画での料金徴収システムは下表のようにシステム1、2は定額制と従量制の組合せ、システム3は定額制を採用した。

システム	定額料金	従量料金
1	2 m3まで100 FRW/月/世帯	2 m3超過分に対し 2FRW/20l
2	2 m3まで 70 FRW/月/世帯	2 m3超過分に対し 2FRW/20l
3	一律 30-60 FRW/月/世帯	なし

この料金体系による標準世帯の支払額と月収に占める比率は下表のとおりで、いずれも世帯が目安としている平均月収の5%以下であり、20ℓ当りの換算料金も現行の2 FRW以下であり、本料金体系は妥当である。

システム	水道料金 月支払額 (US\$)	平均月収 (US\$)	月収に占める 水道料金 (%)	20l 当りの 換算料金 (FRW)
1	1.5	30	5.0	1.33
2	1.3	30	4.3	1.13
3	0.3	30	1.0	0.35

### (3) 建設費および維持管理費

各給水システムにおける受益者1人当りの建設費と1世帯当りの維持管理費は下表のとおりである。

計画	システム	建設費 (US\$/人)	維持管理費 (US\$/月/世帯)
基本計画	1	118.5	1.4 - 1.6
	2	103.5	0.9 - 10.4
	3	91.4	0.2 - 0.5
優先プロジェクト	1	118.5	1.4 - 1.6
	2	113.3	0.9 - 1.2
	3	88.7	0.2 - 0.3

これらの値は他の途上国の実績とほぼ同じであり、妥当な値である。

## 7. 2 環境面からの評価

本事業が実施されると調査地域の環境に対し、以下のマイナス面の影響を与えることが考えられる。

- 1) 工事期間中
  - 地表水の懸濁（濁り）
  - 地形の改造
- ii) 工事完了後
  - 汚濁水の増加
  - 水源水質の汚濁

上記のマイナス影響を防止するために下記の対策が講じられることが肝要である。

- i) 水質・水源保全対策
  - 生活排水による水質汚濁対策
  - 水源地の水質保全対策
- ii) 環境教育
- iii) 社会システムの改善

上述のマイナス影響があるけれども、総合的な観点においては、基本計画の事業実施は地域住民の生活環境の改善、地域経済の活性化などのプラス影響を調査地域に与えると思われる。

## 7. 3 事業便益

### (1) 給水普及率の向上

1988年キブゴ県における安全かつ安定した生活用水の受益人口は約105,000人で、全人口(433,000人)の24.2%である。フェーズ III基本計画で提案された全てのサブプロジェクトと他計画で進行中の関連プロジェクトが2000年までに完成すれば、全ての県民(653,500人)は安全かつ安定した生活用水を得ることができ100%の給水普及率となる。

また、フェーズ III優先プロジェクトと他計画の関連プロジェクトが2000年までに完成すると456,700人が安全かつ安定した生活用水を得ることができ、給水普及率は1988年の24.2%から69.9%に改善される。

(2) 保健・衛生面の便益

キブング県の主要疾病であるマラリア，下痢性疾患などの罹患率，死亡率が低減するとともに県民の保健・衛生環境が改善される。

(3) 水汲み労働の軽減

一般的に，キブング県民の多くは標高の高い丘陵部の頂上，山腹に居住し，標高の低い河川，湖沼から生活用水を得ているため，水汲み労働は過酷な条件となっている。本計画により，地方給水施設が整備されると以下の便益が期待できる。

- 水汲み労働の軽減
- 婦人の余暇時間の拡大
- 児童の就学率の向上

(4) 経済面の便益

水汲み労働の軽減で得られた余剰時間を営農作業に振り向けることにより，農業の生産性が向上し，農家経済は改善される。

優先プロジェクトが計画どおりに実施されると，労務費，材料調達費などとして約4億ルワンダフランがキブング県内で消費される。自家消費型の農業構造で現金収入の乏しい地域住民，キブング県経済にとって，本プロジェクトが与える経済効果は非常に大きい。

(5) 住民参加による地域コミュニティ開発

本計画は事業の建設段階から労働奉仕などのプロジェクトへの住民参加を取り込んでいる。水道事業に対する住民意識の高揚とプロジェクト参加で培われた住民協力体制は地域コミュニティ社会の形成，水委員会の組織造りに大きく寄与することが期待できる。

(6) 地下水開発の自主運営体制の確立

フェーズIプロジェクトによりチューブウェル，ハンドポンプによる地下水開発技術が導入された。フェーズ II, フェーズ IIIと継続して，これらの技術による地下水開発が継続されることにより，チューブウェルの掘削技術，ハンドポンプの維持管理技術のノウハウが蓄積され，ルワンダ国の自主体制による地下水開発が可能となり，全国の地方給水整備に大きく貢献することが期待される。









