

ルワンダ共和国  
農業動物資源省

ルワンダ共和国

ルワマガナ郡灌漑施設改修計画  
準備調査

準備調査報告書  
(先行公開版)

平成29年2月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

NTCインターナショナル株式会社

農村
JR(先)
17-005



ルワンダ共和国  
農業動物資源省

ルワンダ共和国

ルワマガナ郡灌漑施設改修計画  
準備調査

準備調査報告書  
主報告書  
(先行公開版)

平成29年2月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

NTCインターナショナル株式会社



## 序文

独立行政法人国際協力機構は、ルワンダ共和国の「ルワマガナ郡灌漑施設改修計画」にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査をNTCインターナショナル株式会社に委託しました。

調査団は、平成28年6月から平成29年2月まで、ルワンダ共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成29年2月

独立行政法人国際協力機構

農村開発部

部長 三次啓都



## 要 約

### 1. ルワンダ国の農業の概要

ルワンダ共和国（以下「ルワンダ国」）は、中部アフリカの南緯1度04分～2度51分、東経28度45分～31度15分に位置し、北はウガンダ、東はタンザニア、南はブルンジそして西がコンゴ民主共和国に面し、国土面積は四国の約1.5倍にあたる260,000km<sup>2</sup>の比較的狭い内陸国である。

ルワンダ国の農業セクターはGDPの約34%（2013年：世銀）を占め、全就労人口の約8割が従事する同国の主要産業である。営農形態は小農主体で生産性が低く、農地の多くが天水依存であり、農業生産高が天候に大きく左右されている。そのため、安定した農家の所得向上のためには、天水に頼らない農業を実施するための環境整備が重要課題となっているが、これまで開発された灌漑地区は約3.2万ha（低湿地2.8万ha、丘陵地0.4万ha）に留まっており、2010年に策定された灌漑開発マスタープランで推計されている同国の灌漑開発ポテンシャルである約59万haの5.4%に過ぎない。

### 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

上記の状況を踏まえ、ルワンダ政府は農業セクターの中期計画であるSPTA3 (Strategic Plan for Transformation of Agriculture in Rwanda 3 : 2013-2018) において、目標年である2018年までに灌漑面積を10万haまで増加させる目標を掲げており、同計画に基づき低湿地を対象とするRSSP (Rural Sector Support Project) や丘陵地を対象とするLWH (Land Husbandry Water-Harvesting and Hillside-Irrigation project) といった施策が、世銀をはじめとする援助機関のもとで実施されている。目標達成に向けては、世銀などが推進する新規開発だけでなく、1970年代から80年代にかけて開発された灌漑地区のリハビリによる機能回復・改善や、2011年に制定された水利組合に関する法律に基づく、農民による灌漑地区管理に向けた水利組合の設立・強化も今後の課題として挙げられものの、農民組織による維持管理を想定した適切な灌漑施設のモデルが存在していない。

このような背景のもと、ルワンダ政府より我が国に対して、灌漑開発ポテンシャルの高い低湿地における灌漑インフラ整備の要望が示されたことを受け、JICAは派遣中の灌漑アドバイザーによる情報収集などを通じ、同国における低湿地灌漑開発の必要性の確認や無償資金協力の活用が妥当と判断される候補サイトの選定、絞り込みなどを進めてきた。その結果、東部県ルワマガナ郡は、地形傾斜が緩やかであり、土壌の肥沃度が高く農業ポテンシャルの高い地域である一方、県全域が半乾燥地帯に位置し、年間降雨量が1,000 mm以下と比較的少なく、天水農業では乾季の作付けが困難であり灌漑インフラ整備のニーズが高いものの、既存の灌漑施設が十分に機能せず改修を必要とする状況であることが明らかとなった。

上記の結果を踏まえ、JICAはルワマガナ郡において老朽化した既存の灌漑施設（ため池/貯水池4基（新設2基を含む）、用排水路、付帯施設）を農民主体の組織による維持管理が可能な仕様に改修し、その機能回復・改善を図る「ルワマガナ郡灌漑施設改修計画」（以下「本事業」）について、無償資金協力を前提として、基本事業計画の策定と協力内容の提案、本事業の妥当性・有効性の確認を目的とした協力準備調査が実施されることになった。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

#### 3.1 調査日程

協力準備調査団（以下「調査団」）は、2016年6月17日～8月30日と10月8日から11月12日までの二回の現地調査を実施した。調査団は、現地調査の中で、ルワンダ農業庁をはじめとする関連機関と協議を行い、現地調査、及び関連資料の収集等を実施した。その後、国内解析において、要請内容、協力の妥当性を確認するとともに、無償資金協力事業で実施した場合の適切な事業規模と計画内容について検討を行い、準備調査報告書（案）を作成した。

JICAは、2017年1月7日から1月22日まで、準備調査報告書（案）の説明のために調査団をルワンダ国に派遣し、ルワンダ国側関係機関に概略設計の内容を説明、協議を実施し、概略設計の内容について理解を得て、1月20日にルワンダ国側とミニッツを締結した。

#### 3.2. プロジェクトの目的

既設灌漑施設の改修により灌漑面積が広がり、農業生産の向上に貢献する。

#### 3.3. プロジェクトの概要

本プロジェクトの主要コンポーネントは、1) 二つのため池の改修、2) 二つのため池の新規建設、3) 幹線灌漑水路および付帯構造部の改修、4) 代替取水施設の建設（浅井戸、手押しポンプの設置）、5) 既設水道管の移設、6) 水没する既設道路の付け替え、7) ソフトコンポーネントからなる。これらの内容と仕様について下表に示す。

表 プロジェクト概要

プロジェクトサイト	東部県ルワマガナ郡既存灌漑4地区 - チミマため池/貯水池（既設改修） - ガシャラため池/貯水池（既設改修） - ブググため池/貯水池（新設）；既設ため池下流約160mに位置する - チャルホゴため池/貯水池（新設）
関係機関	監督機関：農業動物資源省（Ministry of Agriculture and Animal Resources : MINAGRI） 実施機関：ルワンダ農業庁（Rwanda Agriculture Board : RAB）
上位目標	対象サイトにおける農業生産量が増加する。
成果	対象サイトにおいて灌漑施設が改修され、その機能回復・改善が図られる
事業内容	【チミマため池】 水源施設：ため池/貯水池の改修（堤体嵩上げ、取水施設撤去・新設、洪水吐撤去新設） 幹線水路：素掘り水路のコンクリートフリーム化 約8.8km（開水路） 【ガシャラため池】 水源施設：ため池/貯水池の改修（堤体嵩上げ、取水施設撤去・新設、洪水吐撤去新設） 幹線用水路：素掘り水路のコンクリートフリーム化 約6.6km（開水路） 代替取水施設（井戸）の建設：1か所 水没道路の付け替え：約0.8km 【ブググため池】

	<p>水源施設 : ため池/貯水池の新設 (取水施設新設、洪水吐新設)                  幹線水路 : 素掘り水路のコンクリートフリーム化 約7.8km (開水路)                  既設水道管の移設 : 約1.5km                  代替取水施設 (井戸) の建設 : 1か所                  【チャルホゴため池】                  水源施設 : ため池/貯水池の新設 (取水施設新設、洪水吐新設)                  幹線水路 : 素掘り水路のコンクリートフリーム化 約2.6km (開水路)                  代替取水施設 (井戸) の建設 : 1か所                  【総貯水量】                  4つのため池の総貯水量 : 2,196,000m<sup>3</sup>                  【その他農業インフラ】                  既設道路の改修 (工事用道路用) : 約15.0km                  など                  【ソフトコンポーネント】                  灌漑施設運営維持管理 : 灌漑水管理組合設立への支援、灌漑施設の初期操作指導・運用指導</p>
<p>受益者</p>	<p>【直接受益者】                  対象地区の4つのため池の受益者                  1. チミマため池(直接受益者数 : 198、受益面積 : 56.2ha、 農協 : チミマ)                  2. ブググため池 (直接受益者数 : 184、受益面積 : 48.2ha、 農協 : ブググ)                  3. ガシャラため池 (直接受益者数 : 173、受益面積 : 66.1ha、 農協 : ガシャラ)                  4. チャルホゴ (直接受益者数 : 175、受益面積 : 28.5ha、 : 農協、チャルホゴ)                  全組合の合計 : 1,139人</p>

### 3.4 設計方針

現地調査の結果から、各ため池についての改修方法は、対象灌漑面積、ため池供用年数を30年間 (他のプロジェクトで採用されている期間)、洪水確率年を1/100年、ため池の貯留効果を考慮して洪水吐の規模、満水面水位を決定する。その満水面水位の高さに余裕高2.5mを加えて、ため池高さを決定する。

表 設計方針

	協力範囲	備考
1	ため池/貯水池の改修または建設	チミマとガシャラの既設ため池堤体の嵩上げを行い、ブググとチャルホゴでは、ため池の建設を行う。
2	幹線水路のライニング	四つのサイトにおける既設の幹線水路をコンクリートフリーム水路に改修し、付帯構造物を建設する。
3	アクセス道路	ため池堤体の改修・盛土工事を行うには、大型の重機を必要とする。現地の既設道路の現状では、大型の重機や建設資機材の搬入を行うには困難な状況である。そのため既設の道路の一部を拡幅し、レキ質ラテライトで舗装する。
5	取水施設の建設	ブググ、チャルホゴ、ガシャラの各サイトでは、ため池の嵩上げ、または新設を行うことにより、既存の簡易取水源が水没する。そのため、代替の水源となる、手押しポンプ付き井戸を建設する。
6	代替道路の建設	ガシャラ・サイトでは、既設のため池を嵩上げすることにより、上流部の既設道路が水没する。そのため、代替道路を建設する。

また、各ため池サイトの整備する概要を、以下に示す。

表 各ため池の整備概要

#### (1) チミマため池/貯水池

- 改修計画
- ・ 将来30年間の堆砂量と灌漑必要水量を見込んだ貯水池堤体の嵩上げ
  - ・ 上流法面のリップラップの改修
  - ・ 堤体下流法面でのドレーン機能の補強
  - ・ 取水施設改修（底樋の交換、取水バルブの交換、取水管理小屋の改修）
  - ・ 洪水吐施設改修（コンクリート構造物）
  - ・ 幹線用水路のコンクリートフリューム改修と付帯施設の設置
  - ・ 家畜（牛）の貯水池上流法面への進入防止柵の設置
  - ・ シロアリ対策の実施

#### (2) ガシャラため池/貯水池

- 改修計画
- ・ 将来30年間の堆砂量と灌漑必要水量を見込んだ貯水池堤体の嵩上げ
  - ・ 上流法面のリップラップの改修
  - ・ 堤体下流法面でのドレーン機能の補強
  - ・ 取水施設改修（底樋の交換、取水バルブの交換、取水管理小屋の改修）
  - ・ 洪水吐施設改修（コンクリート構造物）
  - ・ 幹線用水路のコンクリートフリューム改修と付帯施設の設置
  - ・ 家畜（牛）の貯水池上流法面への進入防止柵の設置
  - ・ シロアリ対策の実施
  - ・ 水没する道路の付け替え道路の建設
  - ・ 水没する簡易取水施設の代替施設の建設（ハンドポンプ付き浅井戸）

#### (3) ブググため池/貯水池

- 建設計画
- ・ 既存の堤体下流約160mに新規建設
  - ・ 取水施設設置（底樋の設置、取水バルブの設置、取水管理小屋の建設）
  - ・ 洪水吐施設の建設
  - ・ 幹線用水路のコンクリートフリューム改修と付帯施設の設置
  - ・ JICAのフォローアップ事業で建設されて上水道用パイプラインと管理用マスの移設
  - ・ 水没する簡易取水施設の代替施設の建設（ハンドポンプ付き浅井戸）

#### (4) チャルホゴため池/貯水池

- 建設計画
- ・ 新規ため池/貯水池の建設
  - ・ 取水施設設置（底樋の設置、取水バルブの設置、取水管理小屋の建設）
  - ・ 洪水吐施設の建設
  - ・ 幹線用水路のコンクリートフリューム改修と付帯施設の設置
  - ・ 水没する簡易取水施設の代替施設の建設（ハンドポンプ付き浅井戸）

#### (5) アクセス道路

- 改修計画
- ・ 既設道路のレキ質ラテライトによる舗装
  - ・ 既設道路の工事中道路としての一部拡幅

### 3.5 施設の概要

協力対象施設の概要は、下表のとおりである。

表 施設の概要

サイト	単位	数量	構造物概要
<b>ため池工事</b>			
チミマ・サイト	式	1	改修工事：堤高；10.9m、堤長；141.7m、総貯水量：636,000m <sup>3</sup>
ガシャラ・サイト	式	1	改修工事：堤高；13.0m、堤長；218.2m、総貯水量：637,000m <sup>3</sup>
ブググ・サイト	式	1	新設工事：堤高；11.9m、堤長；301.7m、総貯水量：576,000m <sup>3</sup>
チャルホゴ・サイト	式	1	新設工事：堤高；12.3m、堤長；197.7m、総貯水量：347,000m <sup>3</sup>
<b>灌漑施設</b>			
チミマ・サイト	km	約8.8	コンクリートフリユーム：幅=0.3m、高さ=0.3～0.35m
チャルホゴ	km	約2.7	コンクリートフリユーム：幅=0.3m、高さ=0.3～0.35m
ガシャラ・サイト	km	約6.6	コンクリートフリユーム：幅=0.3m、高さ=0.3～0.35m
ブググ・サイト	km	約7.8	コンクリートフリユーム：幅=0.3m、高さ=0.3～0.35m
<b>取水施設</b>			
ブググ、ガシャラ、チャルホゴの各サイト	箇所	3	井戸：深さ=約20m、径=15cm、サクシオンタイプハンドポンプ付き
<b>既設水道管移設</b>			
ブググ・サイト	m	約760	塩化プロピレンパイプ、D=50mm
既設道路改修（工事用道路のとして）	km	約15	幅4m、レキ質ラテライト厚20cm

## 4. 施工上の留意事項、プロジェクトの工期および概略事業費

### 4.1 施工上の留意事項

ため池

- 1) ルワンダの雨期は、大雨期（2～5月）と小雨期（9～11月）の二回に分れる。対象地区内の道路は、未舗装あるいは地方幹線道路でもラテライト舗装であるため、雨期における重機、ダンプトラックの通行に支障をきたしている。最も降水量の多い大雨期の4月には重機、ダンプトラックの通行はほとんど不可能になる。
- 2) このため、大雨期での土工を避ける工程とする。新規ため池2基を建設する1年目は、大雨期の終わる5月上旬から工事用道路建設、仮設ヤードの設営、土捨て場の整備を始め、6月中旬に基礎地盤の掘削を開始する。
- 3) 1mm/日以上降雨があった日は、土取り、堤体の盛り立て作業は休止する。盛り立て工事は、大雨期の始まる2月前半までに完了させる。

- 4) なお、ブググため池の施工は、地盤が軟弱な水田内での基礎掘削となるため、基礎掘削前に近傍の掘削土を作業性の確保のために、水田に敷設する。
- 5) 2年目は、ブググ堤体工の残りに加え、既設のため池2基を嵩上げ改修する。改修ため池については、大雨期の終わりとともに施工が開始できるよう、大雨期に間に貯水池内の水を排水し、6月から本体の施工を行う計画とする。

#### 幹線用水路

幹線用水路の建設は、近傍に道路がなく重機の進入が困難な箇所が多い。このため人力での施工を基本とする。

#### 工事用道路

小雨期の間にも堤体盛土を行うことになる。このため、降雨後、工事用道路の路面の乱れた箇所にグレーダーをかける、砕石を敷設するなど、重機の通行を可能とする対策を取る。

## 4.2 工期

施工箇所数、各工種の施工数量を検討した結果、B国債案件として、E/N締結から34.5か月間、実施工期は24.5か月となる。

工事期間：2018年2月より2020年2月

## 5. プロジェクトの評価

### 5.1 妥当性

本事業は、以下の理由により我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施が妥当であると判断される。

#### (1) 当該国の開発計画との関連

ルワンダ国の農業セクターの中期計画であるSPTA3 (Strategic Plan for Transformation of Agriculture in Rwanda3) に示される灌漑面積10万haまで増加させる目標に合致するものとなっている。

#### (2) 我が国との援助方針との関連

ルワンダ国はアフリカ稲作振興のための共同体 (CARD : Coaliton for Africa Rice Development) の構成国であり、この枠組みに基づいて2011年に「国家コメ発展戦略」を定め、コメの生産面積を7,000ha (2008年) から、28,500haに拡大する計画を策定している。従って、本事業を、日本の無償資金協力において支援する必要性は高い。

#### (3) 格差是正と安定的な営農の実現

チャルホゴ・サイトには、ため池施設が存在せず、乾期における稲作ができず、年二回の作付けができない地域である。本地域で、ため池を造成することにより、他の地域と同様に二期作が可能となる。

一方、これまでため池があった地域では、ため池の貯水容量が不足していたため、安定的に乾期の稲作が営めない状況であった。これらの既存のため池の改修（ブググ・サイトは新設）をすることにより、灌漑に必要な貯水容量を確保でき、安定的な二期作が可能となる。

## 5.2 有効性

本事業の実施により見込まれる定量的・定性的効果は以下の通りであり、有効性を有するものと判断する。

### (1) 定量的効果

本事業の実施により期待される効果は、次のとおりである。

表. 定量指標

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値 (2023年) 【事業完成3年後】
灌漑面積利用率 (%)	143	200
水稻の作付面積 (ha)	284	398
水稻の収穫量 (トン/対象面積)	1,100	2,070
年間収入 (0.2ha水稻栽培) (Rwf)	230,000	444,000

### (2) 定性的効果

本事業により期待される定性的効果は、以下のとおりである。

- ・ 灌漑施設の改修により、幹線用水路の通水能力の確保などにかかる農民の作業負担が軽減される。
- ・ 改修されたため池堤体の安全性が向上する。

ルワンダ国  
ルワマガナ郡灌漑施設改修計画準備調査  
準備調査報告書

目 次

序文  
要約  
目次  
調査対象地位置図  
完成予想図  
写真  
図表リスト  
略語表  
単位と通貨

**第 1 章 プロジェクトの背景・経緯..... 1-1**

1.1 当該セクターの現状と課題..... 1-1

1.1.1 現状と課題..... 1-1

1.1.2 開発計画..... 1-1

1.1.3 社会経済状況..... 1-1

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要..... 1-2

1.3 我が国の援助動向..... 1-2

1.4 他ドナーの援助動向..... 1-3

**第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況..... 2-1**

2.1 プロジェクトの実施体制..... 2-1

2.1.1 組織・人員..... 2-1

2.1.2 財政・予算..... 2-1

2.1.3 技術水準..... 2-2

2.1.4 既存施設・機材..... 2-2

2.2 プロジェクトサイトおよび周辺 naturally 状況..... 2-5

2.2.1 関連インフラの整備状況..... 2-5

2.2.2 自然条件..... 2-5

2.2.3 環境社会配慮..... 2-7

2.2.3.1 環境社会配慮に係る基本方針..... 2-7

2.2.3.2 環境影響評価..... 2-8

2.2.3.3 用地取得・住民移転..... 2-80

2.2.3.4. その他.....	2-100
<b>第 3 章 プロジェクトの内容.....</b>	<b>3-1</b>
3.1 プロジェクトの概要.....	3-1
3.1.1 プロジェクトの目的.....	3-1
3.1.2 協力の方向性.....	3-1
3.1.3 プロジェクト概要.....	3-1
3.2 協力対称事業の概略設計.....	3-2
3.2.1 設計方針.....	3-2
3.2.2 基本計画（施設計画／機材計画）.....	3-3
3.2.2.1. 流出量.....	3-3
3.2.2.2. 営農計画.....	3-6
3.2.2.3. 灌漑計画.....	3-6
3.2.2.4. ため池改修基本計画.....	3-19
3.2.2.5. 幹線用水路改修計画.....	3-59
3.2.2.6. 道路計画.....	3-61
3.2.2.7. 代替取水施設.....	3-62
3.2.3 概略設計図.....	3-81
3.2.4 施工計画／調達計画.....	3-137
3.2.4.1. 施工計画／調達方針.....	3-137
3.2.4.2. 施工上／調達上の留意事項.....	3-140
3.2.4.3. 施工区分／調達・据付区分.....	3-140
3.2.4.4. 施工監理計画／調達監理計画.....	3-141
3.2.4.5. 品質管理計画.....	3-143
3.2.4.6. 資機材等調達計画.....	3-144
3.2.4.7. 初期操作指導・運用指導計画.....	3-145
3.2.4.8. ソフトコンポーネント計画.....	3-145
3.2.4.9. 実施工程.....	3-149
3.3 相手国負担事業の概要.....	3-151
3.3.1 相手国負担事項.....	3-151
3.4 プロジェクトの運営維持管理計画.....	3-152
3.4.1 灌漑施設の維持管理.....	3-152
3.4.2 堆砂対策.....	3-152
3.4.3 水利組合（IWUO）組織案.....	3-154
3.4.4 灌漑施設の所有権.....	3-155
3.4.5 維持管理の財源.....	3-155
3.5 プロジェクトの概略事業費.....	3-156
3.5.1 運営・維持管理費.....	3-156
<b>第 4 章 プロジェクトの評価.....</b>	<b>4-1</b>

4.1 事業実施のための前提条件.....	4-1
4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入.....	4-1
4.3 外部条件.....	4-3
4.4 プロジェクトの評価.....	4-3
4.4.1 妥当性.....	4-3
4.4.2 有効性.....	4-4
<b>第 5 章 資料編.....</b>	<b>5-1</b>

## APPENDIX

APPENDIX 1 調査団員・氏名
APPENDIX 2 調査行程
APPENDIX 3 関係者リスト
APPENDIX 4 討議議事録 (M/D)
APPENDIX 5 ソフトコンポーネント計画書
APPENDIX 6 参考資料

## ANNEXES (別冊)

ANNEX 1 総合現場事務所及び採石場の検討結果
ANNEX 2 環境影響評価調査TOR承認書
ANNEX 3 環境チェックリスト
ANNEX 4 環境モニタリングフォーム (案)
ANNEX 5 環境影響評価報告書
ANNEX 6 住民移転計画
ANNEX 7 ボーリング調査結果

## 図リスト

図 2.1 RAB組織図.....	2-1
図 2.2 首都キガリの気温・降水量.....	2-5
図 2.3 最大日雨量の変化.....	2-6
図 2.4 年間降雨量の変化.....	2-6
図 2.5 ルワンダ国における国立公園位置図.....	2-9
図 2.6 ルワマガナ郡における森林分布.....	2-11
図 2.7 ルワマガナ郡における水質検査位置図.....	2-12
図 2.8 事業対象4セクターにおける人口ピラミッド.....	2-13
図 2.9 ルワマガナ郡における土地利用区分図.....	2-14
図 2.10 ルワマガナ郡における産業の構成.....	2-15
図 2.11 ルワンダ国におけるEIAフロー.....	2-21
図 2.12 RAB組織図.....	2-26
図 2.13 郡庁組織図.....	2-28

図 2.14	灌漑水サンプリング地点	2-44
図 2.15	土壌サンプリング地点	2-47
図 2.16	踏査ルート図	2-49
図 2.17	環境バッファゾーン標準横断図（案）	2-55
図 2.18	水利用者起点調査（ブググ：ガホノゴ湧水）	2-59
図 2.19	水利用者起点調査（ガシャラ：ルワムニャンションゴレ湧水）	2-59
図 2.20	水利用者起点調査（チャルホゴ：ルワムタナジ湧水）	2-60
図 2.21	主なステークホルダー協議	2-74
図 2.22	第1回パブリックコンサルテーション概要	2-75
図 2.23	第2回ステークホルダー協議概要	2-77
図 2.24	第3回ステークホルダー協議概要	2-77
図 2.25	ブググ上流における代替耕作地（案）の状況	2-78
図 2.26	第4回ステークホルダー協議概要	2-79
図 2.27	回答者の主な生計手段	2-84
図 2.28	調査対象地域における住居の様式	2-86
図 2.29	苦情処理メカニズム	2-94
図 2.30	RAP実施体制図	2-96
図 3.1	採用タンクモデル	3-3
図 3.2	各気象観測所の位置図	3-4
図 3.3	作付計画	3-6
図 3.4	計画灌漑地区	3-7
図 3.5	チミマ（Cyimpima）ため池の回復性	3-18
図 3.6	チャルホゴ（Cyaruhogo）ため池の回復性	3-18
図 3.7	ガシャラ（Gashara）	3-18
図 3.8	ブググ（Bugugu）（既存軸）ため池の回復性	3-18
図 3.9	ブググ（Bugugu）（下流軸案）ため池の回復性	3-19
図 3.10	各ため池の貯水位-貯水量曲線	3-31
図 3.11	H.M.B & Saville 波浪高さ基準値	3-39
図 3.12	米国地質調査機関（USGS）地震ハザードマップ	3-43
図 3.13	均一型堤体の変形断面における浸潤線と放物線	3-44
図 3.14	チャルホゴ堤体の変形断面での浸潤線と放物線	3-45
図 3.15	チャルホゴ堤体の計画断面での浸潤線	3-45
図 3.16	ブググ堤体の変形断面での浸潤線と放物線	3-45
図 3.17	ブググ堤体の計画断面での浸潤線	3-46
図 3.18	傾斜コア型堤体の変形断面における浸潤線と放物線	3-46
図 3.19	チミマため池の変形断面での放物線	3-47
図 3.20	チミマため池の堤体の計画断面での放物線	3-47
図 3.21	ガシャラため池の変形断面での放物線	3-47
図 3.22	ガシャラため池の堤体の計画断面での放物線	3-48
図 3.23	ブググため池地区における深度毎のコーン指数pc	3-51

図 3.24	チャルホゴため池地区における深度毎のコーン指数 $pc$ .....	3-51
図 3.25	洪水吐設計の概念図.....	3-53
図 3.26	越流堰におけるハロルド曲線の概念図.....	3-54
図 3.27	取付水路および急流水路における水理計算.....	3-55
図 3.28	工事用道路位置図.....	3-62
図 3.29	東部県地下水資源図.....	3-63
図 3.30	東部県地質図.....	3-64
図 3.31	サクシオンタイプのハンドポンプ.....	3-66
図 3.32	電気探査模式図.....	3-72
図 3.33	Bugugu電気探査結果.....	3-73
図 3.34	Gashara電気探査結果.....	3-73
図 3.35	Cyaruhogo電気探査結果.....	3-73
図 3.36	Bor-1 Buguguボーリング柱状図.....	3-74
図 3.37	Bor-2 Gasharaボーリング柱状図.....	3-75
図 3.38	Bor-3 Cyaruhogoボーリング柱状図.....	3-76
図 3.39	移設予定水道管位置図.....	3-80
図 3.40	ガシャラ・サイト付け替え道路位置図.....	3-80
図 3.41	対象地区全体図.....	3-82
図 3.42	チミマ一般平面図.....	3-83
図 3.43	チミマ堤体縦断面図.....	3-84
図 3.44	チミマ堤体標準断面図.....	3-85
図 3.45	チミマ床掘平面図.....	3-86
図 3.46	チミマ取水工構造図1.....	3-87
図 3.47	チミマ取水工構造図2.....	3-88
図 3.48	チミマ 洪水吐計画平面図.....	3-89
図 3.49	チミマ洪水吐構造図1.....	3-90
図 3.50	チミマ洪水吐構造図2.....	3-91
図 3.51	チミマ洪水吐構造図3.....	3-92
図 3.52	チミマ洪水吐構造図4.....	3-93
図 3.53	チミマ洪水吐構造図5.....	3-94
図 3.54	チミマ末端幹線用水路計画平面図.....	3-95
図 3.55	ブググ一般平面図.....	3-96
図 3.56	ブググ堤体縦断面図.....	3-97
図 3.57	ブググ堤体標準断面図.....	3-98
図 3.58	ブググ床掘平面図.....	3-99
図 3.59	ブググ取水工構造図1.....	3-100
図 3.60	ブググ取水工構造図2.....	3-101
図 3.61	ブググ洪水吐計画平面図.....	3-102
図 3.62	ブググ洪水吐構造図1.....	3-103
図 3.63	ブググ洪水吐構造図2.....	3-104

図 3.64	ブググ洪水吐構造図3	3-105
図 3.65	ブググ洪水吐構造図4	3-106
図 3.66	ブググ洪水吐構造図5	3-107
図 3.67	ブググ洪水吐構造図6	3-108
図 3.68	ブググ末端幹線用水路計画平面図	3-109
図 3.69	ガシャラ一般平面図	3-110
図 3.70	ガシャラ堤体縦断面図	3-111
図 3.71	ガシャラ堤体標準断面図	3-112
図 3.72	ガシャラ床掘平面図	3-113
図 3.73	ガシャラ取水工構造図1	3-114
図 3.74	ガシャラ取水工構造図2	3-115
図 3.75	ガシャラ洪水吐計画平面図	3-116
図 3.76	ガシャラ洪水吐構造図1	3-117
図 3.77	ガシャラ洪水吐構造図2	3-118
図 3.78	ガシャラ洪水吐構造図3	3-119
図 3.79	ガシャラ洪水吐構造図4	3-120
図 3.80	ガシャラ洪水吐構造図5	3-121
図 3.81	ガシャラ末端幹線用水路計画平面図	3-122
図 3.82	チャルホゴ一般平面図	3-123
図 3.83	チャルホゴ堤体縦断面図	3-124
図 3.84	チャルホゴ堤体標準断面図	3-125
図 3.85	チャルホゴ床掘平面図	3-126
図 3.86	チャルホゴ取水工構造図1	3-127
図 3.87	チャルホゴ取水工構造図2	3-128
図 3.88	チャルホゴ洪水吐計画平面図	3-129
図 3.89	チャルホゴ洪水吐構造図1	3-130
図 3.90	チャルホゴ洪水吐構造図2	3-131
図 3.91	チャルホゴ洪水吐構造図3	3-132
図 3.92	チャルホゴ洪水吐構造図4	3-133
図 3.93	チャルホゴ洪水吐構造図5	3-134
図 3.94	チャルホゴ末端幹線用水路計画平面図	3-135
図 3.95	幹線用水路標準断面図	3-136
図 3.96	チミマため池サイトの工事中の仮施設配置図	3-138
図 3.97	ブググため池サイトの工事中の仮施設配置図	3-138
図 3.98	チャルホゴため池サイトの工事中の仮施設配置図	3-139
図 3.99	ガシャラため池サイトの工事中の仮施設配置図	3-139
図 3.100	事業実施体制	3-141
図 3.101	ソフトコンポーネント実施工程表	3-148
図 3.102	事業実施工程表	3-150
図 3.103	テラシング工標準断面図	3-153

図 3.104 IWUOの層構造.....3-155

表リスト

表 1.1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（農業分野） .....1-2

表 1.2 他ドナーの援助動向 .....1-3

表 2.1 農業局／農業動物資源省の過去3年間の予算（単位：Rwf）.....2-2

表 2.2 ルワンダ国における国立公園の概要 .....2-9

表 2.3 ルワマガナ郡における森林被覆面積と内訳 .....2-10

表 2.4 ルワマガナ郡における水質検査結果 .....2-11

表 2.5 事業対象4セクターにおける人口と人口密度 .....2-12

表 2.6 ルワマガナ郡における土地利用状況 .....2-13

表 2.7 ルワマガナ郡および対象4セクターにおける就学状況 .....2-14

表 2.8 県毎の主要農産物の作付面積（2013） .....2-15

表 2.9 世帯当たりの平均耕作面積 .....2-16

表 2.10 灌漑開発事業に関連する主な国家計画および政策 .....2-17

表 2.11 ルワンダ国における大気質基準 .....2-17

表 2.12 ルワンダ国における灌漑水質区分 .....2-18

表 2.13 ルワンダ国における排水基準 .....2-19

表 2.14 ルワンダ国における地域別騒音基準 .....2-19

表 2.15 ルワンダ国における屋内の騒音最大許容値 .....2-20

表 2.16 ルワンダ国において保護対象となる動植物種 .....2-20

表 2.17 ルワンダ国における環境社会配慮に係る制度とJICA環境社会配慮ガイドラインの比較 .....2-22

表 2.18 MINAGRI/RABにおける過去5年間に実施された灌漑事業の概要 .....2-24

表 2.19 MINAGRI/RABにおいて近年実施されたEIAおよびRAP業務の経験 .....2-26

表 2.20 代替案比較検討（ガシヤラため池） .....2-30

表 2.21 代替案比較検討（チミマため池） .....2-32

表 2.22 代替案比較検討（ブググため池） .....2-34

表 2.23 代替案比較検討（チャルホゴため池） .....2-36

表 2.24 スコーピング結果 .....2-38

表 2.25 環境社会配慮調査TOR .....2-41

表 2.26 灌漑水の水質検査結果 .....2-45

表 2.27 土壌の化学性試験結果 .....2-48

表 2.28 生態系調査結果（鳥類） .....2-50

表 2.29 ルワンダ国内法において保護が必要な鳥類とその生息分布 .....2-51

表 2.30 生態系調査結果（両棲類） .....2-52

表 2.31 生態系調査結果（哺乳類） .....2-53

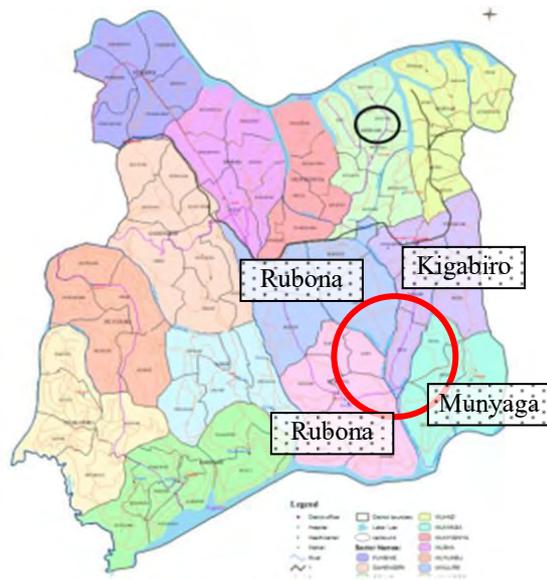
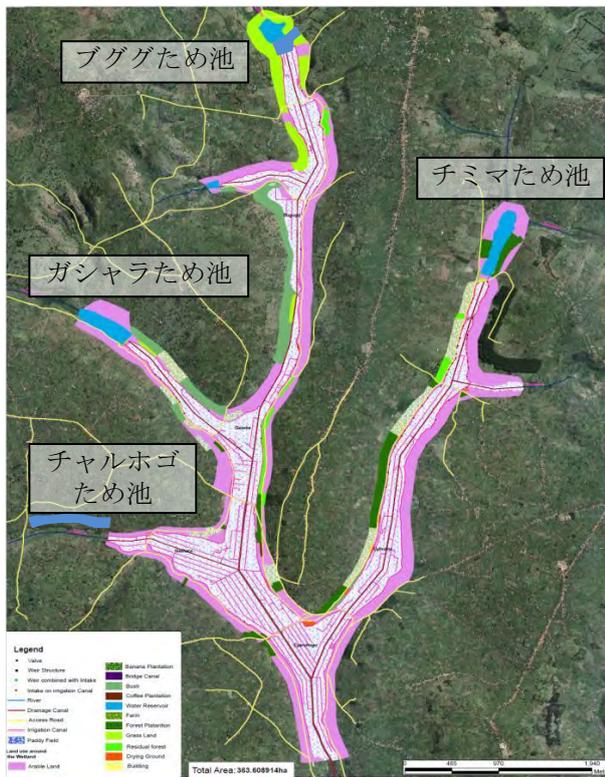
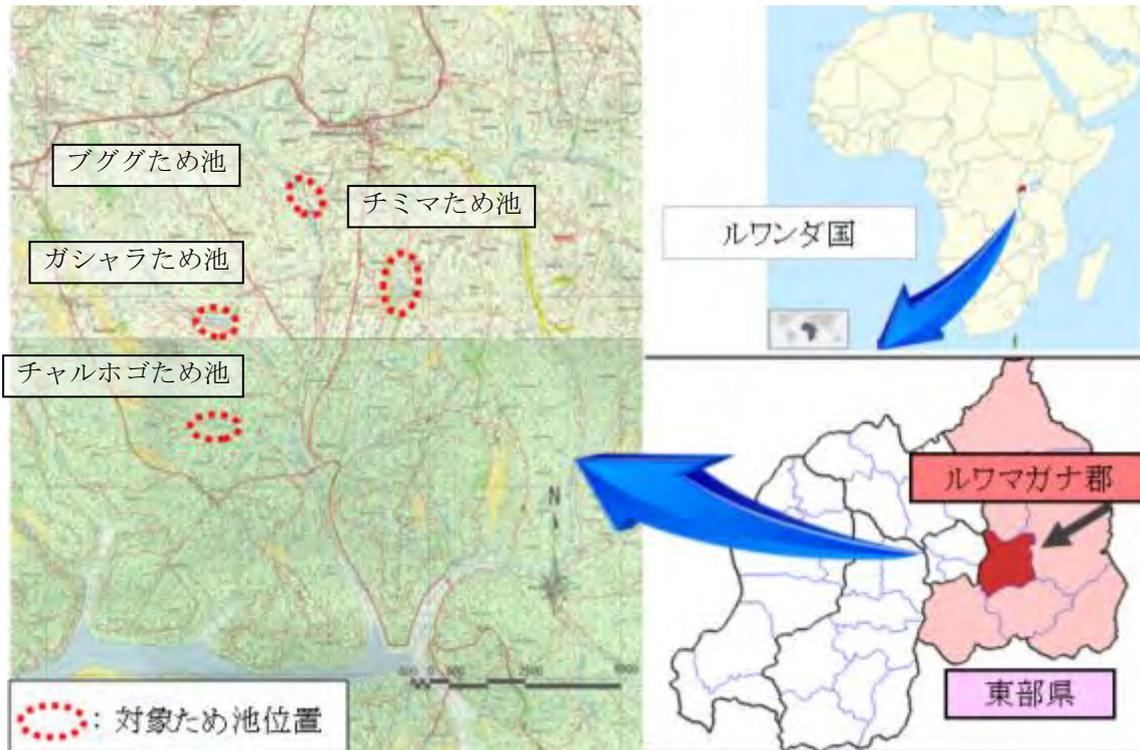
表 2.32 生態系調査結果（爬虫類） .....2-53

表 2.33 生態系調査結果（植物） .....2-53

表 2.34	社会的弱者を抱える世帯数 .....	2-56
表 2.35	水利用状況調査結果 .....	2-58
表 2.36	湧水における水質検査結果 .....	2-61
表 2.37	影響評価 .....	2-63
表 2.38	想定される影響に対する緩和策と費用 .....	2-67
表 2.39	環境管理・モニタリング計画 (EMMP) .....	2-69
表 2.40	ステークホルダー協議における主な協議結果 .....	2-72
表 2.41	ルワンダ国における一般的な用地取得手続きと必要な項目 .....	2-81
表 2.42	用地取得・住民移転に係るルワンダ国の法制度とJICA環境社会配慮ガイドラインお よび世界銀行セーフガードポリシーのギャップ分析 .....	2-81
表 2.43	調査対象地域における人口と調査サンプル .....	2-84
表 2.44	調査対象地域におけるコメ生産農家の平均年間所得 .....	2-85
表 2.45	被影響世帯数および影響者数 .....	2-87
表 2.46	永続的な用地取得一覧 .....	2-88
表 2.47	工事期間中における一時的な用地取得一覧 .....	2-88
表 2.48	補償対象となる個人資産一覧 .....	2-90
表 2.49	下流受益地におけるコメ生産農家の所得の損失 .....	2-91
表 2.50	農協およびユニオンにおける収入の損失 .....	2-92
表 2.51	受給権者要件表 .....	2-93
表 2.52	RAP実施における各組織の責任範囲 .....	2-95
表 2.53	RAP実施における各組織の責任範囲 .....	2-98
表 2.54	RAP実施費用 .....	2-99
表 2.55	RAP準備・モニタリング費用 .....	2-100
表 3.1	協力方向性 .....	3-1
表 3.2	プロジェクト概要 .....	3-1
表 3.3	収集資料 .....	3-3
表 3.4	計画基準年選定表 .....	3-5
表 3.5	ため池の流域面積 .....	3-5
表 3.6	計画基準年の利用可能量 .....	3-6
表 3.7	受益面積 .....	3-7
表 3.8	Penman-Monteith蒸発散量計算 (1/2) .....	3-8
表 3.9	Penman-Monteith蒸発散量計算 (2/2) .....	3-9
表 3.10	灌漑用水量の算定 (1/2) .....	3-10
表 3.11	灌漑用水量の算定 (2/2) .....	3-11
表 3.12	灌漑用水必要貯水容量 .....	3-12
表 3.13	ため池の回復性 .....	3-12
表 3.14	水収支計算結果 (チミマ) .....	3-13
表 3.15	水収支計算結果 (チャルホゴ) .....	3-14
表 3.16	水収支計算結果 (ガシャラ) .....	3-15
表 3.17	水収支計算結果 (ブググ “既存軸案”) .....	3-16

表 3.18	水収支計算結果（ブググ“下流軸案”）	3-17
表 3.19	白蟻対策	3-26
表 3.20	各ため池の流域面積	3-28
表 3.21	HR Wlingfordのポイント	3-29
表 3.22	各ため池の推定堆砂量	3-29
表 3.23	各ため池の今後30年間の算出堆砂量	3-30
表 3.24	灌漑水量	3-31
表 3.25	ため池総貯水量	3-31
表 3.26	カーベイ（Kerby）式の地覆状態による係数	3-33
表 3.27	各ため池サイトの地形状態	3-33
表 3.28	洪水到達時間	3-33
表 3.29	洪水到達時間内の雨量強度算出式で使用する係数	3-34
表 3.30	100年および200年確率雨量強度	3-34
表 3.31	各サイトの洪水ピーク流量	3-35
表 3.32	各ため池サイトの基底流量	3-35
表 3.33	洪水吐越流幅と越量水深	3-36
表 3.34	各ため池の洪水吐規模	3-37
表 3.35	1/200年確率洪水での確認結果	3-37
表 3.36	ため池堤高と堤頂幅	3-38
表 3.37	波浪打上げ高さ	3-39
表 3.38	各ため池の洪水吐幅	3-40
表 3.39	各ため池の余裕高さ	3-40
表 3.40	ため池堤体の堤頂標高と堤高	3-40
表 3.41	土質室内試験結果(1/2)	3-41
表 3.42	土質室内試験結果(2/2)	3-42
表 3.43	設計強度	3-42
表 3.44	各ため池の堤体安定計算結果	3-43
表 3.45	漏水量検討に用いるパラメーター（チャルホゴおよびブググ）	3-44
表 3.46	漏水量検討に用いるパラメーター（チミマおよびガシャラ）	3-46
表 3.47	各ため池の単位幅漏水量	3-48
表 3.48	各ため池の漏水量	3-48
表 3.49	各ため池の余盛り値と場所	3-49
表 3.50	重機とコーン指数qcの関係	3-50
表 3.51	各ため池の設計洪水量	3-52
表 3.52	水理計算に用いた単位	3-53
表 3.53	洪水吐取付部の水理状況	3-54
表 3.54	チミマため池 洪水吐越流部形状緒元	3-54
表 3.55	チャルホゴため池 洪水吐越流部形状緒元	3-55
表 3.56	ガシャラため池 洪水吐越流部形状緒元	3-55
表 3.57	ブググため池 洪水吐越流部形状緒元	3-55

表 3.58	洪水吐のフルード数Fr .....	3-56
表 3.59	各ため池の静水池規模 .....	3-57
表 3.60	各ため池の計画取水量 .....	3-57
表 3.61	各ため池の方流日数 .....	3-58
表 3.62	各ため池の放流量と放流管口径 .....	3-59
表 3.63	水路タイプ比較検討表 .....	3-60
表 3.64	取水工、二次水路設置に関する農協の意向 .....	3-61
表 3.65	ブググ、ガシャラ、チャルホゴの湧水量および電気伝導度 .....	3-67
表 3.66	既往給水施設の流量および電気伝導度一覧表 .....	3-71
表 3.67	代替井戸施設標高対比表 .....	3-77
表 3.68	概略設計図一覧 .....	3-81
表 3.69	各サイトにおける盛土材調達に要する距離 .....	3-137
表 3.70	施工区分/調達区分 .....	3-141
表 3.71	施工監理時の邦人技術者 .....	3-142
表 3.72	施工監理時の現地人スタッフ .....	3-142
表 3.73	品質管理項目 .....	3-143
表 3.74	盛り立て試験に伴う転圧仕様 .....	3-144
表 3.75	盛り立て試験に伴う土質試験数量 .....	3-144
表 3.76	主要建設資機材の調達区分 .....	3-144
表 3.77	主要工事用機械の調達区分 .....	3-145
表 3.78	ソフトコンポーネントの成果 .....	3-146
表 3.79	ソフトコンポーネントの活動 .....	3-147
表 3.80	予定される年間水費収入 .....	3-156
表 3.81	想定年間支出内訳 .....	3-156
表 4.1	本事業における関係機関 .....	4-2
表 4.2	定量的指標 .....	4-4



調査対象地位置図



完成予想図

現地写真 (1/3)



チャルホゴ地区現況①

新規ため池建設予定地を下流側から撮影。写真左奥の法面に土取場候補地が広がる。



チャルホゴ地区現況②

灌漑水量が不足しているため、低地ではサツマイモやメイズ、キャベツ等が中心に栽培されている。



チャルホゴ地区現況③

チャルホゴ右岸側の農道の状況。工事用車両通行のための道路用地は概ね確保されているが、浸食・破損している箇所を中心に部分的な改修が必要となる。



チミマ地区現況①

堤体から下流に広がる受益地を望む。両側が小高い丘状の地形になっており、最も標高の低い中央部に排水路が走っている。



チミマ地区現況②

施設の老朽化により、バルブからの漏水が確認される。

現地写真 (2/3)



**チミマ地区現況③**  
堤体左岸側より撮影。右側に貯水池、左側の道路の左に受益地が広がる。



**チミマ地区現況④**  
既存堤体の下流面。透水試験の結果、半透水性を示すため、上流側に堤体の嵩上げを行う。



**ブググ地区現況①**  
新規堤体建設予定地を上流側から撮影。水文解析の結果、既存ため池堤体の流域面積では必要な貯水量を確保できないため、既存堤体から約160m下流側に建設する計画を立てている。



**ブググ地区現況②**  
ため池改修に伴い、水没する可能性のある給水施設の調査状況（地理情報、利用状況、水量等を確認）。



**ブググ地区現況③**  
田植え実施状況。耕起・田植え・除草は人力であり、脱穀及び風選に簡易な農業機械が用いられている。

現地写真 (3/3)



**ガシヤラ地区現況①**

堤体左岸側より撮影。右側に貯水池、左側に受益地が広がる。



**ガシヤラ地区現況②**

練石積みの区間が一部見られるが、基本的には土水路であるため送水損失が大きい。



**RDBによる現場視察状況**

EIA審査の一環で現地を視察したRDB担当者に対して、事業概要を説明するRAB職員。



**現場透水試験実施状況**

チミマため池堤体下流部における現場透水試験の実施状況。



**かんがいフォーラム**

2016年8月12日実施のかんがいフォーラムにおいて、ため池貯水池規模の決定方法や改修方法などについて、ルワンダ国の灌漑技術者と意見交換を行った。



**第2回ステークホルダー協議**

2016年8月23日チャルホゴ農協のコメ乾燥場にて開催。地元農家を中心に60名が参加し、事業概要を説明の上、質疑応答を行った。

略 語 表

略語	正式名称	和訳
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
B/C	Benefit/Cost	費用便益比
CARD	Coalition for Africa Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
DDP	District Development Plan	郡開発計画
DISC	District Irrigation Stering Committee	郡灌漑運営委員会
DRCC	District Resettlement and Compensation Committee	郡用地取得補償委員会
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EDPRS	Economic Development and Poverty Reduction Strategy	経済開発貧困削減戦略 2008－2012
EDPRS 2	Economic Development and Poverty Reduction Strategy 2, 2013-2018	第2次経済開発貧困削減戦略 2013－2018
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EICV 3	The Third Integrated Household Living Conditions Survey 2010/11	第3回総合世帯生活基礎調査 2010/11
EICV 4	The Forth Integrated Household Living Conditions Survey 2013/14	第4回総合世帯生活基礎調査 2013/14
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
EMoP	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリング計画
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
IWUO	Irrigation Water Users Association	水管理組合
LIME	Land Husbandry, Irrigation and Mechanization Department	土壌管理・灌漑・機械化局
LWH	Land-Husbandry, Water-Harvesting and Hillside-Irrigation Project	土壌保全・丘陵畑地灌漑プロジェクト
MINAGRI	Ministry of Agriculture and Animal Resources	農業動物資源省
MINALOC	Ministry of Local Government, Community Development and Social Affairs	地方政府省
MINECOFIN	Ministry of Finance and Economic Planning	財政経済計画省
MINEDUC	Ministry of Education	教育省
MINICOM	Ministry of Trade and Industry	通商産業省
MININFRA	Ministry of Infrastructure	経済基盤省
MINIRENA	Ministry of Natural Resources	天然資源省
NRDS	National Rice Development Strategy 2011-2018	国家稲作振興戦略 2011-2018
NIS	National Institute of Statistics of Rwanda	ルワンダ国家統計局
OJT	On-the-Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PAHs	Project Affected Households	事業による被影響世帯
PAP	Project Affected Person	事業による被影響者
PAPSTA	Support Project for the Strategic Transformation of Agriculture	農業改革戦略計画支援プロジェクト
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
PSTA	Strategic Plan for Agricultural Transformation	農業改革戦略計画

PSTA SPAT	Strategic Plan for the Transformation of Agriculture (仏) Plan Stratégique de Transformation Agricole	農業改革戦略計画
PiCROPP	Project for Increasing Crop Production with Quality Extension Service in the Eastern Province	ルワンダ国東部県農業生産向上プロジェクト
RAB	Rwanda Agriculture Board	ルワンダ農業局
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RCA	Rwanda Cooperative Agency	ルワンダ協同組合局
RDB	Rwanda Development Board	ルワンダ開発局
REMA	Rwanda Environmental Management Authority	ルワンダ環境管理庁
RNRA	Rwanda Natural Resources Authority	ルワンダ天然資源庁
RSSP	Rural Sector Support Project	農村セクター支援プロジェクト
Rwf	Rwanda Fran	ルワンダフラン
SMAP	Smallholder Market-oriented Agriculture Project in Rwanda	小規模農家市場志向型農業プロジェクト
SRCC	Sector Resettlement and Compensation Committee	セクター用地取得補償委員会
WB	World Bank	世界銀行

単位と通貨

kg	kilogram
t, MT	Metric tones = 1,000 kg
h	hour
mm	millimeter
cm	centimeter
km	kilometer
ha	hectare
are	are=100m <sup>2</sup>
km <sup>2</sup> , sq.km	square kilometer
m <sup>3</sup>	cubic meter
MCM	million cubic meter
MSL	Mean Sea Level
LPS, l/s	litters per second
mm/mon	millimeter per month
mm/d	millimeter per day
m/s	meter per second
m <sup>3</sup> /s	cubic meter per second
°C	degrees centigrade
%	percent
US\$	United States of America Dollar
Rwf	Rwanda Fran

通貨換算率 (2016年8月現在)

	Rwf	US\$	¥
Rwf		0.0013	0.1377
US\$	777.92		107.12
¥	7.2621	0.0093	



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1.1 当該セクターの現状と課題

#### 1.1.1 現状と課題

ルワンダ国の農業セクターはGDPの約34%（2013年：世銀）を占めており、全就労人口の約8割が従事する同国の主要産業である。他方、営農形態は小農主体で生産性が低く、また農地の多くが天水依存であり、農業生産高が天候に大きく左右される状況となっている。そのため、安定した農家の所得向上のためには、天水に頼らない農業を実施するための環境整備が重要課題となっている。これまで開発された灌漑地区は約3.2万ha（低湿地：2.8万ha、丘陵地：0.4万ha）に留まっており、2010年に策定された灌漑開発マスタープランで推計されている同国の灌漑開発ポテンシャルである約59万haの5.4%に過ぎない。

こうした状況を踏まえ、ルワンダ政府は農業セクターの中期計画であるSPTA3 (Strategic Plan for Transformation of Agriculture in Rwanda 3 : 2013-2018) において、目標年である2018年までに灌漑面積を10万haまで増加させる目標を掲げており、同計画に基づき低湿地を対象とするRSSP (Rural Sector Support Project) や丘陵地を対象とするLWH (Land-Husbandry Water-Harvesting and Hillside-Irrigation Project) といった施策が、世銀をはじめとする援助機関のもとで実施されている。

#### 1.1.2 開発計画

2020年までの長期開発計画である「Vision 2020」では、2020年までにルワンダ国を抜本的に改革し、中所得国にすることを目指すとしている。これを実現するには、国民所得を2000年の290US\$から2020年には900US\$に増加させるとともに、貧困率を64%から30%に減少させ、平均寿命を49歳から55歳まで延ばす必要がある。

農業政策においては、2004年に「農業改革戦略計画 (PSTA)」が策定され、続いて2009年に、経済発展貧困削減戦略 (EDPRS) やVision2020の方針といった近年の国家戦略に沿う形で「農業改革戦略計画 (PSTA II)」が策定された。本戦略計画は、貧困削減、生産性・競争性の拡大、環境的に持続可能であることなど8つの根本方針のもと実施され、その結果、100万人が貧困層から抜け出している。なお、EDPRSでは、農業を4つの重要セクターの一つとして位置付けている。

「PSTA III (2013~2017)」は、PSTA IIに続く形で、食糧安全保障を改善するという目標のもと、輸出の拡大、生産性の向上、雇用の拡大、農家収入の向上を図る形で策定された。PSTA IIIでは、300万人を貧困層から引き上げることとしている。

#### 1.1.3 社会経済状況

ルワンダ国は、アフリカで最も人口密度が高く、天然資源もほとんどない。主要産業はセメント、農産物、石炭、家具などである。農林水産業が、労働人口の約8割を占め、コーヒー及び茶を主要作物として栽培している。GDP構成比は、一次産業（農林水産）31.9%、二次産業（工業、電力を含む）14.8%、三次産業（通信、金融、小売等サービス関連）53.3%となっている。ルワンダ国の一人当たりの名目GDPは、2015年時点において516,485Rwfとなっている。

1994年のルワンダ虐殺により、民間や外部からの投資を誘致する能力を大きく低下させたが、近年、経済の安定化と再建に著しい進歩を遂げており、2015年の経済成長率は6.9%となっている。

2000年、ルワンダ国政府は20年後の経済達成目標を定めた「VISION2020」を策定した。その中で、2020年までに国民一人あたり所得を900ドル以上、経済成長率7.0%以上を達成することで、中所得国になることを目指しているが、経済成長率は、ほぼ目標を達成するまでになっている。

## 1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

PSTA IIIの目標である、2018年までに灌漑面積を10万haまで増加させることを目指し、世銀等が推進する新規開発だけでなく、1970年代から80年代にかけて開発された灌漑地区のリハビリによる機能回復・改善や、2011年に制定された水利組合に関する法律に基づく、農民による灌漑地区管理に向けた水利組合の設立・強化も今後の課題として挙げられものの、農民組織による維持管理を想定した適切な灌漑施設のモデルが存在していない。

このような背景のもと、ルワンダ政府より我が国に対して、灌漑開発ポテンシャルの高い低湿地における灌漑インフラ整備の要望が示されたことを受け、JICAは派遣中の灌漑アドバイザーによる情報収集等を通じ、同国における低湿地灌漑開発の必要性の確認や無償資金協力の活用が妥当と判断される候補サイトの選定、絞り込み等を進めてきた。その結果、東部県ルワマガナ郡は、地形傾斜が緩やかであり、土壌の肥沃度が高く農業ポテンシャルの高い地域である一方、県全域が半乾燥地帯に位置し、年間降雨量が1,000 mm以下と比較的少なく、天水農業では乾期の作付けが困難であり灌漑インフラ整備のニーズが高いものの、既存の灌漑施設が十分に機能せず改修を必要とする状況であることが明らかとなった。

上記結果を踏まえ、JICAはルワマガナ郡において老朽化した既存の灌漑施設（ため池/貯水池4基（新設2基を含む）、用排水路、付帯施設）を農民主体の組織による維持管理が可能な仕様に改修し、その機能回復・改善を図る「ルワマガナ郡灌漑施設改修計画」（以下「本事業」）について、無償資金協力を前提として、基本事業計画の策定と協力内容の提案、本事業の妥当性・有効性の確認を目的とした協力準備調査が実施されることになった。

## 1.3 我が国の援助動向

技術協力「小規模農家市場志向型農業プロジェクト」（2015年～2019年）の中で、本事業対象地域において稲作栽培技術指導を行っていることから、本事業との相乗効果が期待される。なお、ルワンダより我が国に対して、灌漑施設維持管理および水管理能力向上に資する人材育成を目的とした技術協力「灌漑水管理能力向上プロジェクト」の要請がなされており、本事業で灌漑施設の改修を行うハード面の協力に加え、営農、水管理、施設維持管理などのソフト面の両輪に対する総合的な協力を実施する方針である。

表 1.1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（農業分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力	2015～2019年度	小規模農家市場志向型農業プロジェクト	稲作栽培技術の指導
専門家派遣	2016年～	灌漑開発管理・政策アドバイザー	灌漑協力を中心とした政策助言・指導の実施

## 1.4 他ドナーの援助動向

灌漑事業を支援している他のドナーとして、世銀、アフリカ開発銀行、IFADなどが支援を行っている。世銀により、新規灌漑開発、灌漑施設のリハビリ及び農民組織による維持管理を目的として、低湿地を対象とした農村セクター支援事業（Rural Sector Support Program、RSSP）及び、丘陵地を対象とした丘陵地灌漑整備計画（Land-husbandry、Water-harvesting and Hillside-irrigation Project: LWH）の2つの灌漑プロジェクトが行われている。

表 1.2 他ドナーの援助動向

実施期間	機関名	案件名	供与限度額	概要
2017/2～8か月	世界銀行	ミギナ湿地改修計画	2,000,000 US\$	灌漑施設（水路、付帯構造部）の改修（南部県）
2015/1～18か月	世界銀行	ルワンギゴ・カラングジ湿地開発計画（東部県）	10,835,000 US\$	ため池および灌漑施設の建設（東部県）
2010-2012	アフリカ開発銀行	ブゲセラ農業開発支援計画(PADAB)	8,636,520,000Rwf	二ポンプ場および灌漑水路、堤防の建設（東部県）
2012-2014	アフリカ開発銀行	ブゲセラ自然区域農村インフラ支援計画(PAIRB)	8,500,000,000Rwf	二ポンプ場および灌漑水路、堤防の建設（東部県）
2009-2016	国際農業開発基金	キヘレ流域管理計画(KWAMP)、農業改革戦略計画支援プロジェクト(PAPSTA)	7,489,620,000Rwf	ため池（H=7m～8m、L=約150m）、土水路の建設（東部県）
調査 2016/6～2017/1 工事2018～	韓国国際協力機構	ブラカラ湿地改修計画	800,000 USD	灌漑施設の建設（南部県）

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

本無償資金協力事業の監督機関は農業動物資源省（Ministry of Agriculture and Animal Resources : MINAGRI）であり、その中で特に本事業の実施に関わる実施機関はルワンダ農業庁（Rwanda Agriculture Board : RAB）である。

その中でも、土壌管理・灌漑・機械化局（Land Husbandry, Irrigation and Mechanization Department: LIM）が責任部署である。

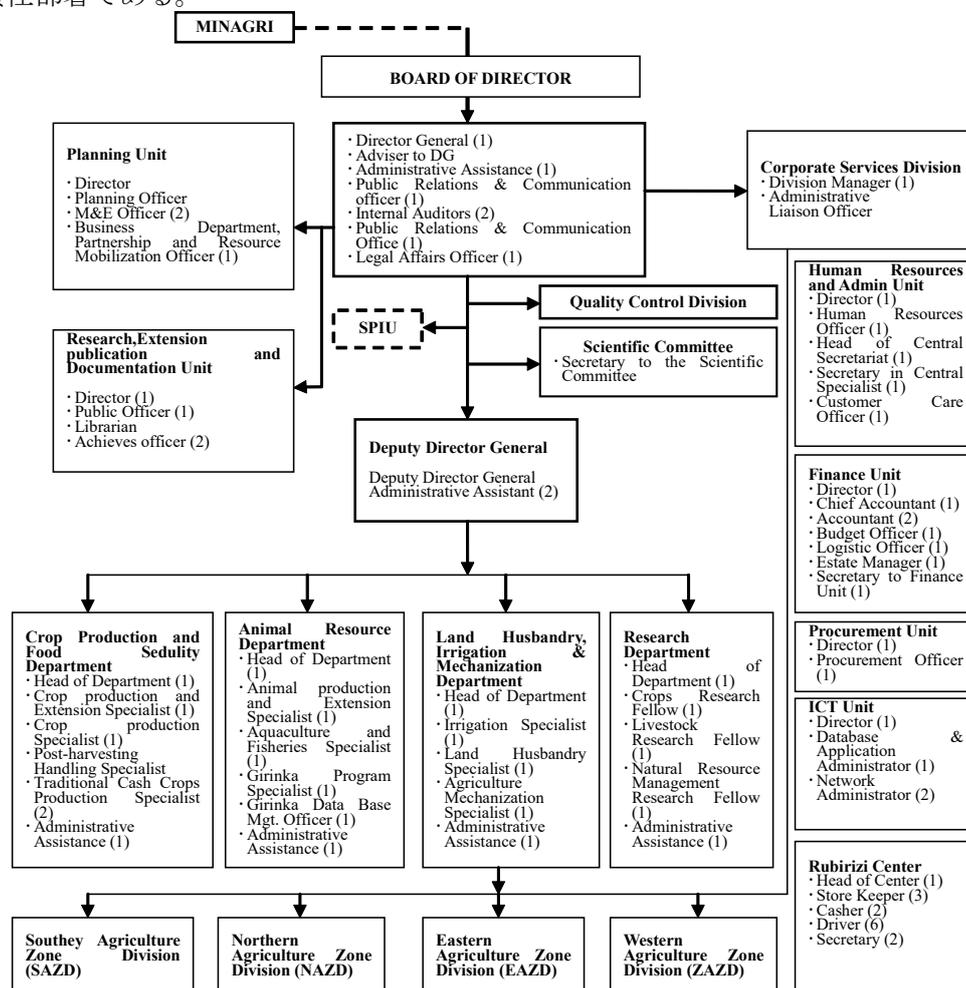


図 2.1 RAB組織図

#### 2.1.2 財政・予算

本事業の監督機関である農業動物資源省の中で、本事業の実施に際して中核的な役割を担う部局であるルワンダ農業庁の過去3年間（2014/15年度～2016/17年度）における予算状況は下表のとおりである。2016/2017年度における農業庁の年間支出は33,835,241,996 Rwfであり、農業動物資源省の約15.5 %の予算を占めている。同庁の予算額はこの数年間大きく増加している。

表 2.1 農業局／農業動物資源省の過去3年間の予算 (単位：Rwf)

分類	2014/2015		2015/2016		2016/2017	
農業局						
経常支出						
人件費	3,578,788,171		3,558,788,171		—	
運営費(交通費、通信費など)	1,097,773,197		473,299,191		—	
プログラム	6,546,599,281		28,393,619,203		—	
資本支出						
小計	11,223,160,649	5.3%	32,425,706,565	15.1%	38,841,902,815	17.7%
農業動物資源省計	211,194,869,744	100%	214,234,869,744	100%	218,347,769,745	100%
予算の伸び率(2014/15をベース)				289%		347%

### 2.1.3 技術水準

本事業の実施機関であるルワンダ農業庁(RAB)は、灌漑・機械部、作物・食料部、動物資源部、調査部をもつ農業の実務を行う機関である。正職員416名、年間契約ベースの契約職員170名の計586名を擁する。JICA、WB、AfDBやIFDAの援助や国際会議なども頻繁に行われており、農業や灌漑技術も豊富であり、一定の高い技術を有していると言える。

一方で、事業運営開始後の灌漑施設の維持管理は、灌漑水管理組合(IWUO)もしくは関係コメ生産組合が行うことが、省令により決定されていることから、彼らの灌漑施設の運営・維持管理能力の向上が求められ、RABとの緊密な連携とRABからの支援、管理、監督が必要となる。

### 2.1.4 既存施設・機材

各サイトの既存ため池は、1982年に中国の援助により建設された。盛土転圧はブルドーザで実施されたと報告されている。すべてのため池の堤体は、堤体付近に存在するラテライト材を用いて築堤された均一タイプの堤体である。各ため池サイトの既存施設の問題点とその対策を下表に示す。

(1) チミマため池/貯水池	
問題点	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堤高7.8m。推定400,000m<sup>3</sup>。</li> <li>・流域からの浸食土砂流入によりダム貯水容量が低下している。</li> <li>・施設の老朽化により灌漑機能が低下している。</li> <li>・取水バルブが老朽化のため水もれがある。</li> <li>・洪水吐が半素掘り状態であり、素掘り部の法面が3分と急こう配である。これらが誘因となり洪水吐法面の一部が崩壊して、すぐ脇の農道に将来的に悪影響を与える可能性がある。</li> <li>・堤高の余裕高が小さいので、将来の降雨などに対して安全ではない。</li> <li>・上流法面のリップラップの損傷が見られる。</li> <li>・下流法面への漏水浸出が生じている。透水係数7x10<sup>-4</sup>cm/sの半透水性盛土である。</li> <li>・既存の堤体は半透水性のため、安全性が低下している。</li> <li>・家畜(牛)が、水飲みにくるため堤体を破損している。</li> <li>・シロアリの被害が散見される。</li> </ul>

	<p>幹線用水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線用水路が十分に機能していない。このため、現在は排水路からの反復水利用で多くの水田を灌漑している。</li> <li>・幹線水路で用水ロスが大きく、受益地域に十分配水できていない。</li> </ul>
対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来30年間の堆砂量と灌漑必要容量を見込んだため池堤体の嵩上げ</li> <li>・堤体上流法面のリップラップの改修</li> <li>・堤体下流法面でのドレーン機能の補強</li> <li>・取水施設改修（底樋の交換、取水バルブの交換、バルブ小屋の改築）</li> <li>・洪水吐施設改修（ライニングまたはコンクリート構造物）</li> <li>・幹線用水路のライニング</li> <li>・家畜（牛）の貯水池上流法面への進入防止柵の設置</li> <li>・シロアリ対策</li> </ul>

(2) ガシヤラため池/貯水池	
問題	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堤高6m。推定貯水量220,000m<sup>3</sup></li> <li>・流域からの浸食土砂流入によりダム貯水容量が低下している。</li> <li>・施設の老朽化により灌漑機能が低下している</li> <li>・貯水池堤体法面に浸食が進行している。</li> <li>・堤体上流法面の表面保護工がほとんど欠落し、部分的に浸食している。</li> <li>・堤体下流法面への漏水浸出が生じている。現場透水試験で4x10<sup>-3</sup>cm/s</li> <li>・貯水池堤体法面にシロアリの巣が多数みられる。</li> <li>・洪水吐が素掘りで浸食が進行している。</li> <li>・灌漑面積に対して貯水容量が不足している。</li> <li>・取水口バルブが老朽化により漏水している。</li> <li>・家畜（牛）が、水飲みにくるため堤体を破損している。</li> </ul> <p>幹線用水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム下流幹線水路は素掘り側溝で用水ロスが大きく、受益地域に十分配水できていない。</li> </ul>
対策	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・将来30年間の堆砂量と灌漑必要水量を見込んだ貯水池堤体の嵩上げ</li> <li>・堤体上流法面のリップラップの改修</li> <li>・堤体下流法面でのドレーン機能の補強</li> <li>・取水施設改修（底樋の交換、取水バルブの交換、取水小屋の改築）</li> <li>・洪水吐施設改修（コンクリート構造物）</li> <li>・家畜（牛）の貯水池上流法面への進入防止策の検討</li> <li>・シロアリ対策の検討</li> </ul> <p>幹線用水量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線水路のコンクリートフリーム化</li> </ul>

(3) ブググため池/貯水池	
問題	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堤高3.5m、推定貯水量30,000m<sup>3</sup></li> <li>・流域からの浸食土砂流入によりダム貯水量容量が低下している。</li> <li>・灌漑面積に対して貯水容量が不足している。</li> <li>・施設の老朽化により灌漑機能が低下している。</li> <li>・洪水吐き機能が不十分かつ機能していない。ダム堤体より越流している。</li> <li>・ダム堤体の一部破損している。</li> <li>・取水口が老朽化により効率よく機能していない。</li> </ul> <p>幹線用水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線水路は素掘り側溝で用水損失が大きく、受益地域に十分配水できていない。</li> </ul> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ため池改修によりJICAのフォローアップ事業で建設された上水道用水道管と管理用マス</li> </ul>

	<p>が水没する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ため池改修により人々が使用している簡易取水施設が水没する。</li> </ul>
対策	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規ため池の建設</li> <li>・新規取水施設建設</li> <li>・新規洪水吐施設建設</li> </ul> <p>幹線用水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線水路のコンクリートフリーム化</li> </ul> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・JICAのフォローアップ事業で建設された水道管と管理用マスの移設</li> <li>・簡易取水施設の代替施設の建設</li> </ul>

#### (4) チャルホゴため池/貯水池 (新規)

問題	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・慢性的な灌漑用水不足が発生している。</li> <li>・貯水池がないため水稲作は一期作である。</li> <li>・貯水施設建設に対するニーズが高い。</li> <li>・地区内の公平性を確保するためにも貯水施設が必要である。</li> <li>・ため池建設により水没地が発生する。</li> </ul> <p>幹線水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線水路は素掘り側溝で用水損失が大きく、受益地域に十分配水できていない。</li> </ul> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ため池建設により水没地が発生する。</li> <li>・ため池の新設で人々が使用している簡易取水施設が水没する。</li> </ul>
対策	<p>ため池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規ため池の建設</li> <li>・水没地に対する補償・支援</li> </ul> <p>幹線用水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・幹線水路のコンクリートフリーム化</li> </ul> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水没地で耕作を行っている人々への支援(ルワンダ国側)</li> <li>・水没する簡易取水施設の代替施設の建設</li> </ul>

#### (5) 灌漑施設

問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑施設は、2011年の農業省令で、灌漑水利組合が運営・維持管理を行うことになっているが、4地区とも灌漑水利組合は組織されていない。現在は、農協が行っているが、十分な活動は行われていない。</li> </ul>
対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・灌漑水利組合の設立と、採択済み技術協力プロジェクト「灌漑水管理能力向上プロジェクト」で支援を行う。</li> </ul>

#### (6) 農道

問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地区内の一部農道路面状況が悪く、雨期の通行に支障をきたしている。</li> <li>・大きな浸食が見られるところもある。</li> <li>・ため池への道路は、資機材搬入時のトレーラやダンプトラックの通行には幅が狭い。</li> </ul>
対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路面状態が悪いところは、礫質ラテライトで舗装する。</li> <li>・道路幅が4m未満のところは、4mに拡幅する。</li> <li>・ガシヤラため池へ道路には、ダンプがすれ違える離合場所を設置する。</li> </ul>

## 2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の自然状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

本計画における灌漑施設の改修および建設に関連するインフラは道路および電力である。首都キガリからルワマガナ市街までの約60kmはアスファルト舗装道路が比較的良い状態で整備されており、首都からの重機の搬入および工事用資機材の運搬に問題はない。

一方、ルワマガナ市街の中心部から、対象サイトまでのアクセス道路は未舗装であるため、雨期、特に降雨の激しい4月には路面が非常に滑りやすくなり、工事用車両の通行はほとんど不可能になる。

また、各サイトへのアクセス道路は幅員が3mから4mと狭く重機の搬入や、土砂運搬のためのダンプトラックの頻繁な通行に適していない。

工事の円滑な実施のためには、上記アクセス道路の改善が必要であり、約15kmの既存道路において礫質ラテライト（t=20cm）を敷設する。これにより少ない降雨時での通行を可能にし、幅員が4m未満ところでは4mに拡幅することで工事用車両の通行の安全を確保する計画とする。

チミマ、ガシヤラため池の施工において、堤体の嵩上げ施工時に貯水池内の水をポンプ排水する。この際電力を必要とするが、両サイトとも商用電源のための施設は整備されていない。このため、本計画では発電機を動力源として使用する。

### 2.2.2 自然条件

#### (1) 気象条件

年2回の雨期があり、1回目は3月から5月までの大雨期、2回目は9月から11月までの小雨期である。一方、乾期は6月から8月の大乾期および12月中旬から2月の短い乾期がある。年間の平均雨量は約1,000mm、年平均最高気温は26℃～28℃、年平均最低気温は15℃～16℃である。

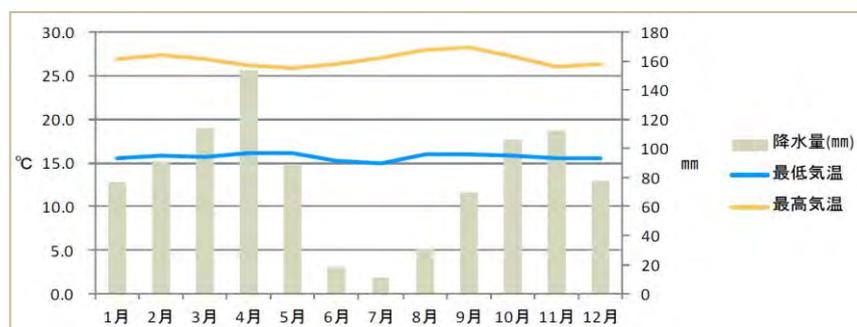


図 2.2 首都キガリの気温・降水量

下図 2.3および図 2.4に、ルワマガナ観測所での1931年～2014年（81年間）の最大日雨量および年間降雨量の変化を示す。グラフ棒がないところは、データが欠損による。

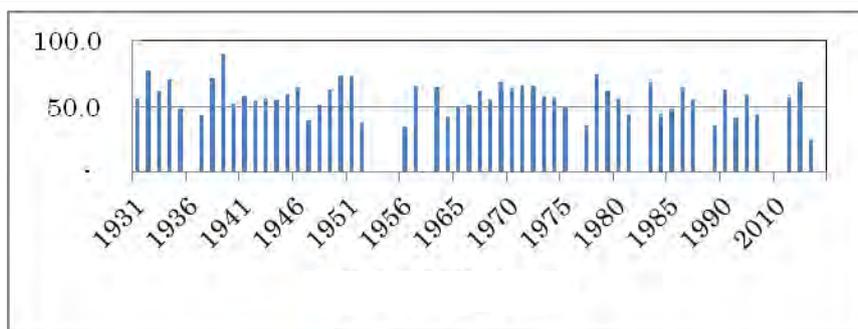


図 2.3 最大日雨量の変化

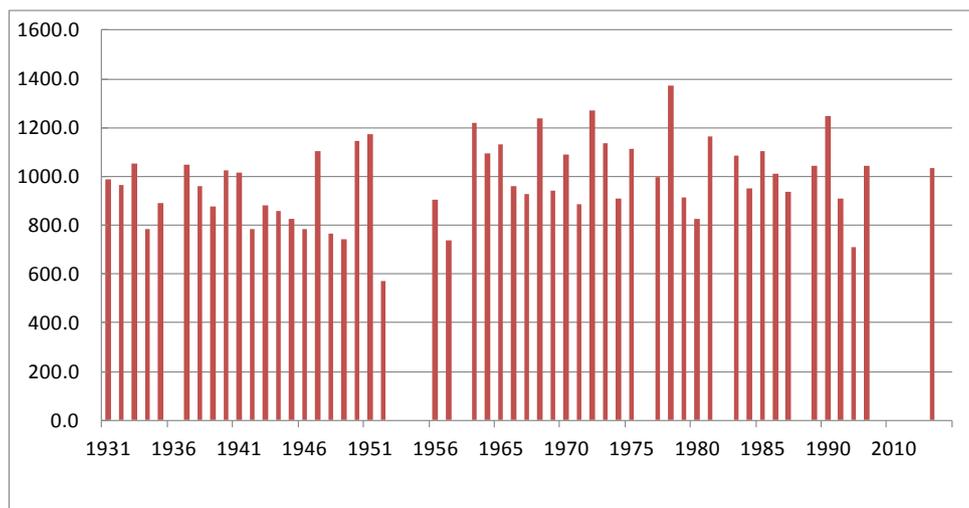


図 2.4 年間降雨量の変化

## (2) 地形

ルワンダ国は中央アフリカの内陸国で南緯1～3度、東経29～31度に位置し、西はコンゴ民主共和国、北はウガンダ、東はタンザニア、南はブルンジと国境を接している。西側には、コンゴ民主共和国との国境沿いにアフリカ大地溝帯の一部を構成する西リフトバレーが分布しており、このリフトバレーは北側ではウガンダとコンゴ民主共和国の国境に位置するアルバート湖、エドワード湖、ギブ湖、タンザニア湖、ルコワ湖を經由してマラウイ湖北側で東リフトバレーと合流する。西側国境では、ギブ湖（標高1,460m）や同国最高峰のカリシンビ火山が連なるヴィルンガ火山群が形成されている。山群の南側には、コンゴ-ナイル分水嶺となる山脈が連なり、その西側がギブ湖水系、東側がアカゲラ水系となる。アカゲラ水系の流域としては、ニャワルンガ川、アカゲラ川の本流およびそれらの支流が中央高原からさらに東側の東部平原へと流下し、準平原化とも相まって「千の丘の国」をかたちづくっており、その平均標高は1,600m程度である。

調査対象地域の東部県は、ルワマガナ、ンゴマなどが位置する東部平原に位置し、標高は1,300m～1,500mの範囲にあり、南部で起伏に富み、北上するに従って準平原の様相を呈する。南東部の国境地帯はアカゲラ川の低湿地や湖沼が形成され、アカゲラ国立公園が設けられている。東部県は、起伏に富んだ急斜面でさえも耕作地として利用されているなど、人間や家畜が侵入できる全ての土地が耕作地や放牧地として既に開発されている。

### (3) 地質

ルワンダ国の基盤地質は古く、先カンブリア紀の原生代（Proterozoic：25億年～5億4千万年前）の古原生代～中生代に属する。岩相としては珪岩（Quartzite）、変砂岩（Metasandstone）や片岩（Schists）などから成る変堆積岩類（Meta-sediments）と花崗岩（Granit）、片麻岩（Gneiss）、それら混成岩あるいは巨晶花崗岩などから構成される。

新生代以降はアフリカ大地溝帯の活発な活動により国土全般が厚く火山噴出物で被覆された。その後、それらが開析作用を受け、また山腹斜面の浸食崩壊による崖錐堆積となり、河川運搬による洪積および沖積堆積が発達する。

この沖積堆積が調査地における平坦な河床に頻りに分布する。表層部1～1.5m程度は飽和状態ではN値10前後の弱層として分布するが、それ以深は固結度が高まり、また水密な不透水な被覆となっている。

調査地の山体、山腹には赤褐色なラテライト化した土質層がほぼ全域を覆っている。微粒子を構成主体とした粘性ラテライト、基岩の礫や結晶石英を混入する粗粒なラテライトの分布もある。これらはいずれも固結力は高く、地盤としての支持力を備えているが、特に礫質な粗粒なラテライトは軟岩状態に固結している。

基盤地質の路頭は少なく、調査地ではブググの流域に珪岩質な堆積が散見され、これが石材として活用されている。

#### 2.2.3 環境社会配慮

##### 2.2.3.1. 環境社会配慮に係る基本方針

###### (1) 基本方針

本事業における環境社会配慮に係る基本方針を以下に記す。

本事業は、国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月公布、以下「JICA環境ガイドライン」）の「カテゴリB」に分類されている。また、本事業は、ルワンダ環境基本法（第04/2005号2005年4月8日付）附表2「EIA実施判断にかかるスクリーニング項目」における「7(c)灌漑、排水、ダム建設など水利用に変化を生じる事業」に該当する。EIAは先方政府負担事項であるため、本調査団は、EIA調査の実施並びに環境許認可の取得に際して実施機関（MINAGRI/RAB）に技術的な支援を行う。

なお、本事業対象地は既存施設の改修が主であり、想定される湛水域は居住が制限されている国有地であることから、居住者の移転および民有地からの用地取得は殆ど発生しないが、必要に応じてJICA環境ガイドラインに求められる手続き、調査を実施し、MINAGRI/RABに対して必要となる補償方針について説明を行う。

###### (2) 事業実施の必要性

ルワンダ国における農業セクターの開発中期計画（PSTA3）や我が国の援助方針と本事業の妥当性、既存の灌漑施設が抱える課題は既に記載したとおりである。加えて、本事業の実施に伴い、次に示す効果が期待され、事業実施の必要性は高いと判断される。

- 洪水に対する堤体の安全性が増し、気候変動などによる自然災害に対する安全性が増す
- 安定的な灌漑水の利用が可能となり、農業生産性が向上する
- 水田面積の拡大に伴い、水資源涵養、豊かな生態系サービスの提供などの機能が強化される
- 堤体改修に伴い安全対策施設が導入されることにより、水難事故の防止に寄与する
- 現在、4つの小さな農協がそれぞれの管轄区域における灌漑施設を管理しているが、一つの水管理組織を結成することにより、団体交渉力の強化、支出の節約につながる
- 以上の効果を老朽化したため池の改修事業の一つのモデルとして整理することで、将来ルワンダ国で類似の改修事業を行う際に、本事業で得られた知見が有効活用される

### 2.2.3.2. 環境影響評価

#### 2.2.3.2.1. 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

##### (1) 事業コンポーネント

環境社会影響を与える事業コンポーネントは、本報告書巻頭における要約3.3.プロジェクトの概要に示すとおりである。

##### (2) 事業対象地域

事業対象地域は、ルワンダ国東部県ルワマガナ郡に位置する（報告書巻頭図を参照）。また、その他の事業対象地（採石場、総合現場事務所）については、ANNEX2を参照。

##### (3) 環境影響評価の範囲

環境影響評価の範囲は、各ため池サイトにおける貯水池および堤体改修/建設予定地、受益範囲、アクセス道路拡幅および新設区間周辺とした。

#### 2.2.3.2.2. ベースとなる環境および社会の状況

##### (1) 自然環境

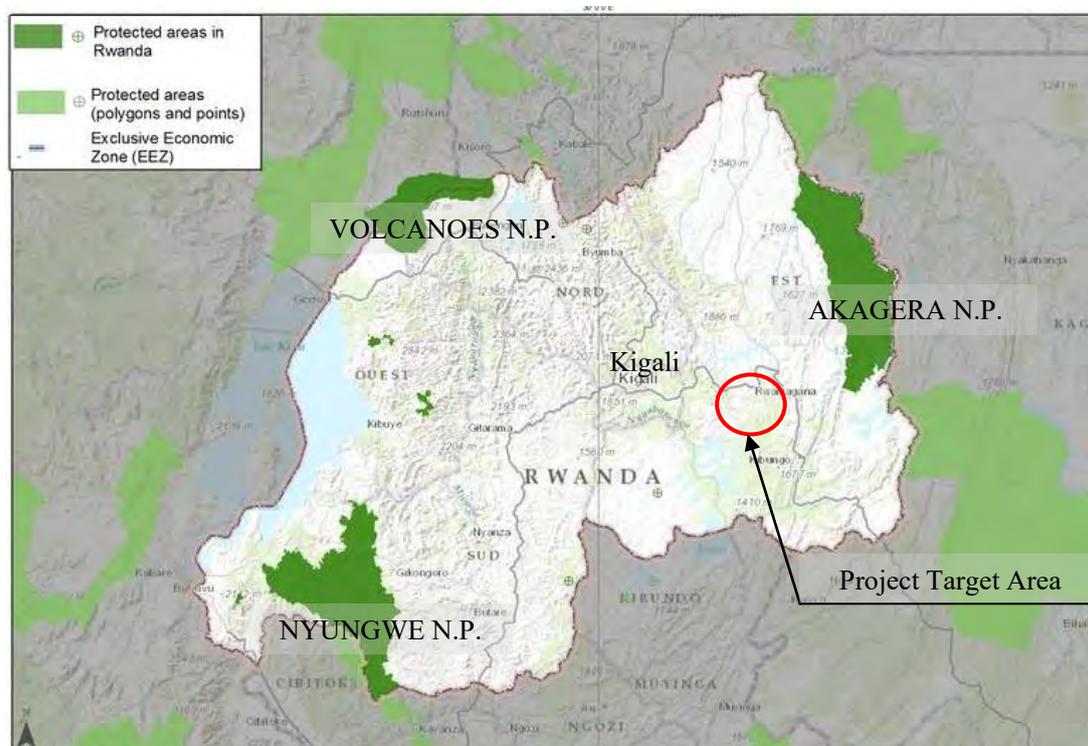
##### 1) 保護区

ルワンダ国では、3か所の国立公園が保護区として登録されている（表 2.2）。本事業対象地およびその周辺には、これらのいずれも含まれないことを確認した（図 2.5）。

表 2.2 ルワンダ国における国立公園の概要

国立公園名	設立時の敷地面積 (ha)	現在の敷地面積 (ha)	設立年	備考
アカゲラ国立公園 Akagera National Park (ANP)	250,000	108,000	1934年	植物900種、哺乳類90種（うち47種が大型哺乳類）、鳥類530種、両生類9種、爬虫類23種が生息。  次の動物類が、絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（通称ワシントン条約）に登録されている： <i>Loxodonta Africana</i> , <i>Sincerus caffer</i> , <i>Panthera leo</i> , <i>Tragelaphus oryx</i>
火山群国立公園 Volcanoes National Park (VNP)	34,000	16,000	1925年	マウンテンゴリラ ( <i>Gorilla gorilla beringei</i> ) の存在で世界的に有名な国立公園である。主な種は、植物245種（うち17種が優先種であり国際的に保護された13種のラン科植物を含む）、哺乳類115種、鳥類187種、両生類および爬虫類27種、節足動物33種。これらは、地域固有種および国際的に保護が必要とされる種を含む。
ニュングウェ国立公園 Nyungwe National Park (NNP)	-	103,000	2005年	アフリカ最大の熱帯雨林を有する国立公園である。主な種は、1,200を超える植物種（うち、ラン科140種、木質および草本類260種）、鳥類275種（うち、26種がAlbertin地溝の固有種であり中でも3種がIUCN登録種： <i>Bradypterus graueri</i> , <i>Crypto spiza shelleyi</i> , <i>Apdis argentea</i> ）、霊長類13種（アフリカ全体で発見することができる種の1/5に相当する）である。個体数が300~400頭とされる <i>Colobus angolensis ruwenzori</i> もここに生息する。

出典: European Commission (2006), Environmental Profile of Rwandaを元にJICA調査団作成



出典：Biodiversity A to Zを元にJICA調査団加筆

図 2.5 ルワンダ国における国立公園位置図

## 2) 気象

2.2.2.自然条件における気象を参照。

## 3) 地形

2.2.2.自然条件における地形を参照。

## 4) 地質

2.2.2.自然条件における地質を参照。

## 5) 森林面積

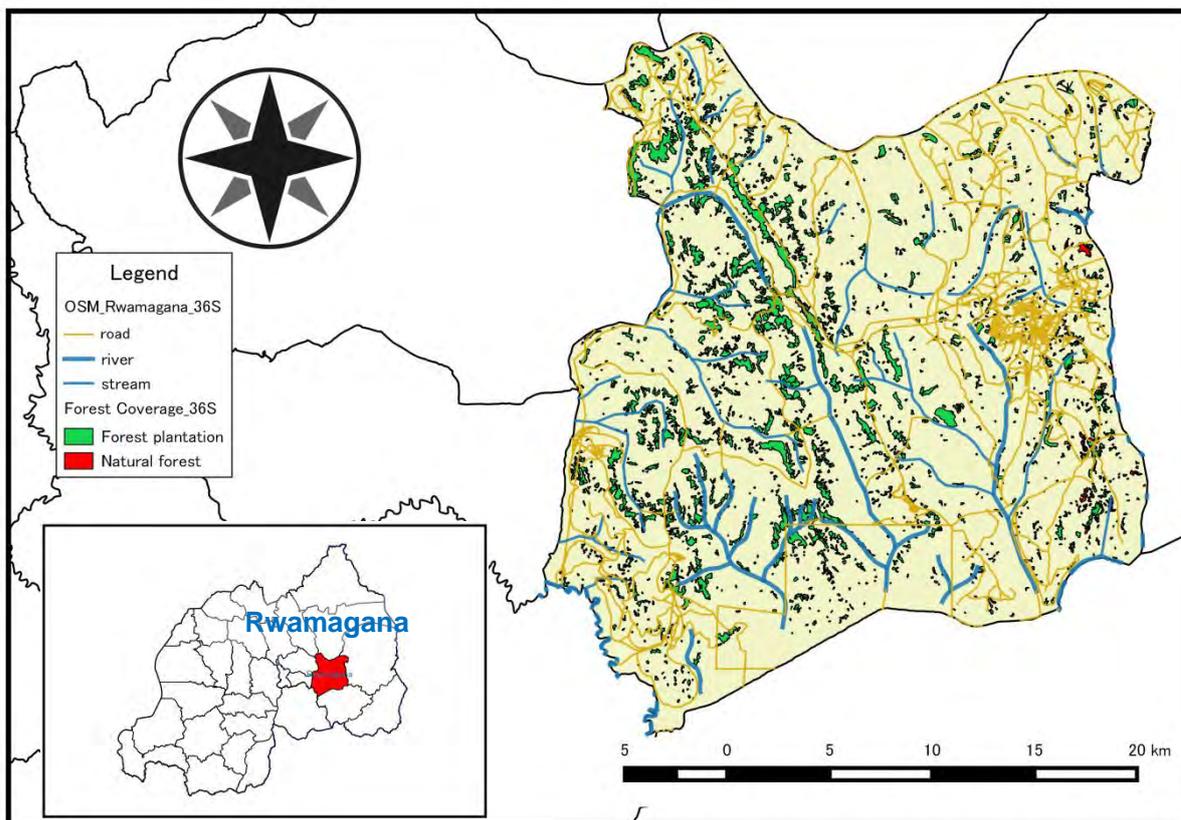
ルワマガナ郡における森林の97.8%が人工林であり、その殆どがユーカリである。天然林の割合はわずか2.2%に過ぎない。しかし、これらの合計面積はルワマガナ郡の土地面積に対して1%にも満たない。

表 2.3 ルワマガナ郡における森林被覆面積と内訳

分類	細別	面積 (ha)	面積 (%)
人工林	グラベリア	0.7	0.0%
	カリトリス	7.9	0.1%
	サイプレス	8.7	0.2%
	ユーカリ・マツの混合林	9.8	0.2%
	マツ	26.8	0.5%
	ユーカリ	5,285.7	96.8%
天然林	灌木地	119.4	2.2%
全森林面積		5,459.0	100.0%
ルワマガナ郡土地面積*		1,287,114	

\*備考:河川のような耕作不可能な面積は除く。

出典：JICA調査団



出典：JICA調査団

図 2.6 ルワマガナ郡における森林分布

## 6) 水質

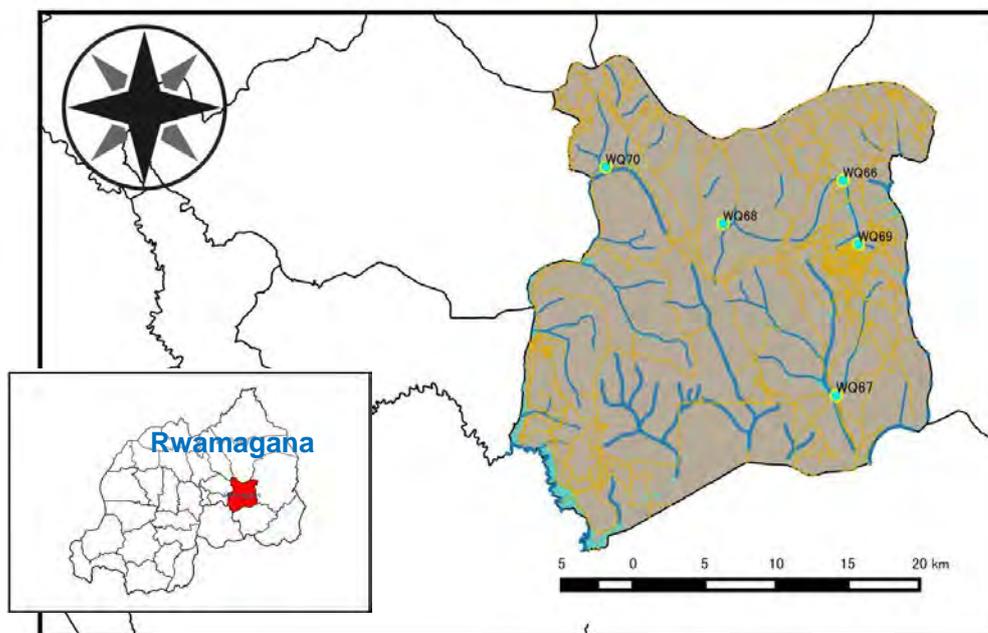
過去にルワマガナ郡で実施された水質検査結果を以下に示す。検査された項目については全て、WHOガイドライン（第3回改定版）における基準値以内であることが確認されている。

表 2.4 ルワマガナ郡における水質検査結果

No.	Sector	Water source name	Yield (litter/min)	Temp (°C)	pH	TDS (ppm)	Conductivity (ms/m)	NO <sub>3</sub> (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	F (ppm)	Total Hardness (ppm)	Chloride (ppm)	SO <sub>4</sub> (ppm)	Coliform group
66	Gishari	Gishari Muhazi lake	N/A	26.4	8	N/A	55.3	1	0.2>	0	0	75	100>	N/A	DL
67	Kigabiro	Kigabiro HP	N/A	21.6	5.2	N/A	38	8	0.2>	0	0	75	100>	N/A	N/A
68	Musha	Musha Kagarama	N/A	27.3	5.5	N/A	41.7	1.5	0.2>	0	0	100	100>	N/A	ND
69	Muhazi	Muhazi Kavura	67.9	21.7	5.5	N/A	10.99	20	0	0	0	50	100>	0	ND
70	Fumbwe	Gahondohondo	76.6	22.1	5.34	N/A	33.4	20	0	0	0	50	100>	0	N/A
WHO Guidelines, 3rd Edition						1000	-	50	0.3	0.4	1.5	Acceptable	250	-	ND

Note: NA: Not Applicable, DL: Detected Little, ND: Not Detected

出典：JICA調査団



出典： JICA調査団

図 2.7 ルワマガナ郡における水質検査位置図

## (2) 社会環境

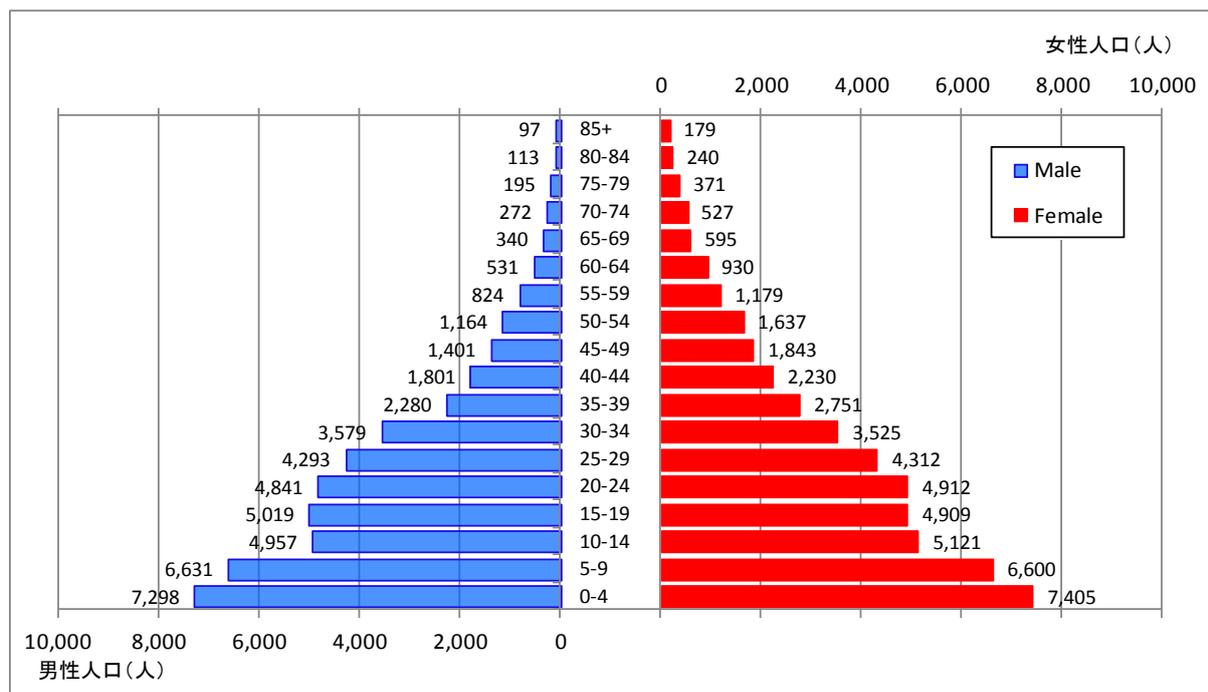
### 1) 人口

事業対象地は、Rubona、Mwurire、Kigabiro、Munyagaの4セクターから構成される。セクター毎の人口と人口密度を表 2.5に示す。対象4セクターにおける人口は、10代以下で全人口の過半数を占め、40代以下で8割以上を占めている（図 2.8を参照）。

表 2.5 事業対象4セクターにおける人口と人口密度

セクター名	人口（人）			人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
	男性	女性	合計	
Rubona	11,500	12,636	24,136	435
Mwurire	10,451	11,378	21,829	435
Kigabiro	16,206	16,524	32,730	872
Munyaga	7,479	8,728	16,207	396

出典： NISR Provisional Population and Housing Census 2012 resultsを元にJICA調査団作成



出典：NISR Provisional Population and Housing Census 2012 resultsを元にJICA調査団作成

図 2.8 事業対象4セクターにおける人口ピラミッド

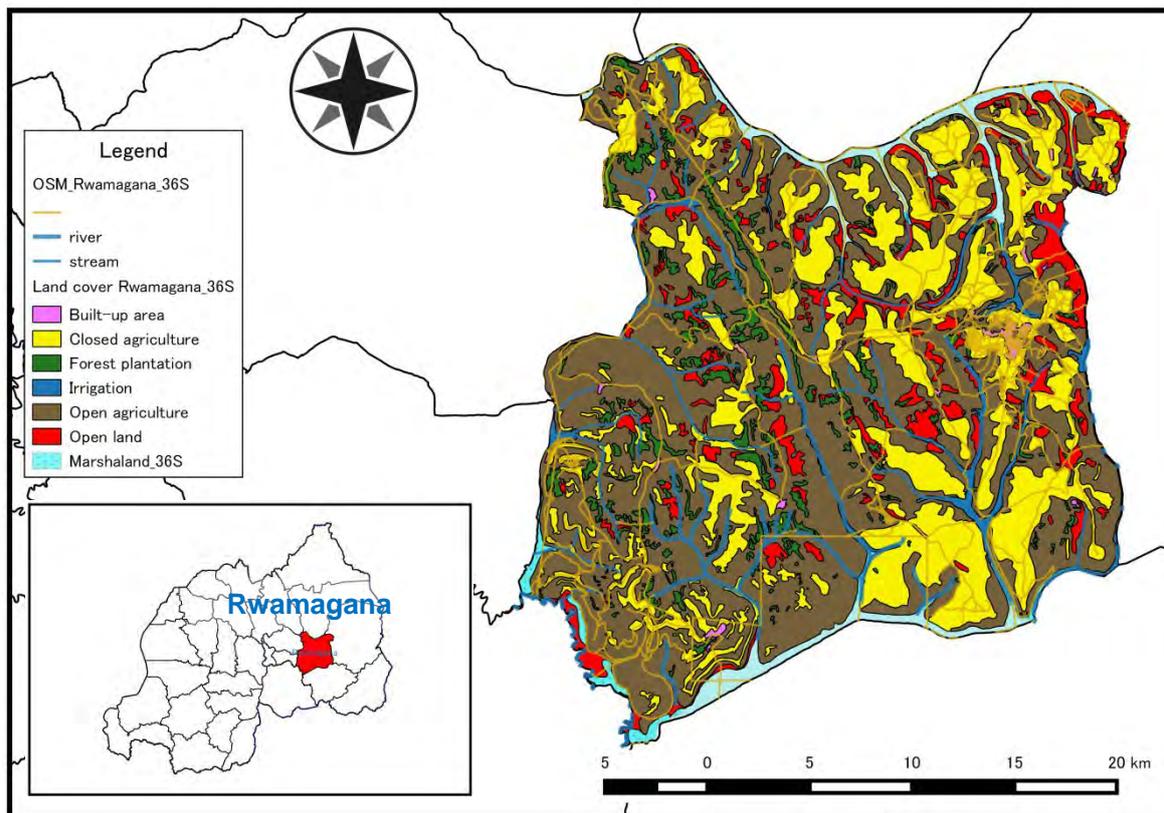
## 2) 土地利用

ルワマガナ郡における土地利用区分の殆どは、天水農業地域（全体の99.1%に相当）であり、次いで、未利用地、森林地域、灌漑農業地域、開発地域となっている。低湿地の中でも、ため池に近い地域は、灌漑農業地域として区分されている（表 2.6および図 2.9を参照）。

表 2.6 ルワマガナ郡における土地利用状況

土地利用区分	面積 (ha)	面積 (%)
開発地域	485	0.0%
灌漑地域	1,731	0.1%
森林地域 (主に人工林)	3,548	0.3%
未利用地	5,550	0.4%
天水農業地域など	1,275,799	99.1%
合計	1,287,114	100.0%

出典：2008/2009航空写真データを元にJICA調査団



出典： JICA調査団

図 2.9 ルワマガナ郡における土地利用区分図

### 3) 教育

ルワマガナ郡および対象4セクターにおける就学状況を表 2.7に示す。Kigabiroセクターにおける中等教育以上の最終学歴者割合はルワマガナ郡平均を上回っているが、その他の3セクターは概ね平均的な水準である。ルワマガナ郡の教育分野における課題の一つに、教師の不足が挙げられており、初等教育において一人の教師が抱える生徒数は65名と報告されている<sup>1</sup>。

表 2.7 ルワマガナ郡および対象4セクターにおける就学状況

セクター	最終学歴								
	合計(数)	合計(%)	未就学	幼稚園	初等教育	高等教育途中退学	高等教育	大学	無回答
Kigabiro	29,976	100	17.8	4.3	53.5	0.8	18.5	4.2	0.8
Munyaga	14,708	100	30.9	4.3	54.7	0.4	8.1	0.5	1.1
Mwulire	19,768	100	24.9	4.3	58.6	0.6	9.8	0.8	1.0
Rubona	21,886	100	25.3	5.2	58.9	0.5	8.5	0.5	1.0
Rwamagana郡	285,591	100	26.8	4.1	57.3	0.6	9.3	0.9	1.0

出典： NISR Provisional Population and Housing Census 2012 results を元にJICA調査団

<sup>1</sup> Rwamagana District (2013), Rwamagana District Development Plan 2013/14-2017/18

#### 4) 経済活動

ルワンダ国における第3回総合世帯生活基礎調査（EICV3: The Third Integrated Household Living Condition Survey 2010/11）によれば、ルワマガナ郡における16歳以上の雇用率は84%であり、全国に30ある郡の中では下から数えて11番目に当たる。同郡の主な産業は農業であり、76%の労働人口が農業に従事し、次いで商業に占める割合が8%を占める。

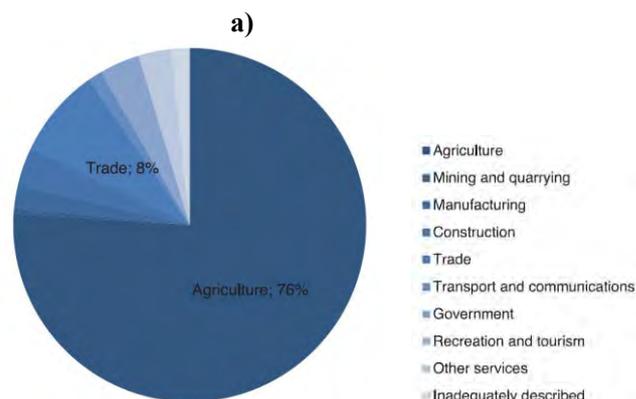


図 2.10 ルワマガナ郡における産業の構成

主産業である農業において、ルワマガナ郡が属する東部県はバナナ、コメ、ソルガムなどの栽培面積が他県に比べて大きい。コメの生産面積は全国最大であり、2013年時点で7,705haである。対称的に、小麦、サツマイモ、マメ類の生産面積は他県に比べて小さい特徴を有している。

表 2.8 県毎の主要農産物の作付面積（2013）

(Unit: ha)

Province	Southern	Western	Northern	Eastern	Kigali
Sorghum	33,460	17,907	29,783	36,100	1,268
Maize	42,009	81,495	47,378	75,736	3,169
Wheat	7,662	15,677	7,723	0	0
Rice	5,496	3,909	0	7,705	320
Beans	127,796	131,714	115,168	114,787	8,851
Peas	12,217	10,899	9,656	7,097	260
Groundnuts	8,425	2,708	829	10,743	203
Soybeans	13,507	11,315	3,202	7,610	773
Banana	81,538	87,442	54,311	115,048	4,123
Irish Potatoes	29,376	72,378	41,622	25,093	1,381
Sweet Potatoes	30,167	36,431	33,429	9,972	914
Yam and Taro	5,583	7,398	5,596	7,038	951
Cassava	70,011	50,446	23,953	39,543	1,726
Vegetables	11,797	15,223	5,827	7,479	826
Fruits	8,146	12,305	8,523	6,469	854
Total	487,190	557,247	387,001	470,420	25,619

出典：MINAGRI/RAB

また、ルワマガナ郡における世帯当たりの圃場面積は全国平均と比べると2割ほど大きいですが、その内訳をみると0.9ha未満の圃場面積が全体の約8割を占める。

表 2.9 世帯当たりの平均耕作面積

Category		Rwamagana	Rwanda
Mean size of cultivation land (ha)		0.70	0.59
Distribution of the land size (%)	<0.3 ha	41.7	45.8
	0.3-0.9 ha	35.9	37.6
	0.9-3 ha	19.1	14.7
	>=3 ha	3.4	1.9

出典：EICV 3

### 2.2.3.2.3. 相手国の環境社会配慮に係る法規および組織

#### (1) ルワンダ国における環境社会配慮に係る法規および政策

##### 1) ルワンダ国における環境法令

#### ルワンダ国憲法 (Constitution of the Republic of Rwanda)

ルワンダ国憲法 (2015) は同国で最上位の法律である。同憲法では、全ての国民が清潔かつ健康な環境を享受する権利があると述べている。また、同憲法では、ルワンダ政府は開発戦略を策定する義務があり、全てのルワンダ国民はその開発戦略に対して献身的な活動、平和維持、民主主義、平等、社会的公正を通じて参加する義務がある。また、国の防衛のために参加する義務があるとされている。また、全ての国民には環境を保全、保護、促進する義務があり、ルワンダ国政府はそのために努力する義務を負う (第3条、22条、48条、53条)。

#### 環境基本法 (N° 04/2005 of 08/04/2005 Organic Law determining the modalities of protection, conservation and promotion of environment in Rwanda)

環境基本法では、大気、水、土壌、生態系を保全するための義務を規定しており、全てのルワンダ国民は環境保全、保護、促進をする義務があるとしている。また、同法の実施機関として次の2機関を設立するとともに、その役割を明記している (第65条)：

- ルワンダ環境管理機構 (Rwanda Natural Resource Authority: REMA)
- 環境基金 (The National Fund for Environment in Rwanda: FONERWA)

第30条において、道路およびダム建設は公共工事・民間事業ともにEIA対象とされている。

また、第67条において、環境に影響を及ぼす恐れのある事業についてEIAを実施すること、EIA調査に含まれるべき事項について記載がある。EIAの実施および承認プロセスについては、環境基本法の後に作成されたEIAガイドライン (2006) に詳しく記されている。

同法85条では、環境バッファゾーンの設置義務について規定している。バッファゾーンの設置範囲は湖面および川岸から水平距離それぞれ50mおよび10mである。

## 本事業実施に関わる主な国家計画および政策

灌漑開発事業である本事業の実施に関連する主な国家計画および政策の概要を以下に示す。

表 2.10 灌漑開発事業に関連する主な国家計画および政策

計画および政策名	本事業との関連性
灌漑基本計画 <i>Irrigation Master Plan (2010)</i>	灌漑基本計画は、国内消費用の主食および輸出用に付加価値を付けた作物の生産増大を行うために、土および水資源を合理的に開発するための計画ツールとして位置付けられる。同計画の中に湿地における灌漑開発、洪水緩和などが含まれており、本事業との関連性が高い。
国家水資源管理政策 <i>National Water Resources Management Policy (2011)</i>	旧版の水資源管理政策（2004年）と水法No.62/2008の不整合を解消するために2011年に改定。同法制定に伴い、天然資源管理の中心的役割を担う機関として国家天然資源庁（RNRA）が設立された。同法では、集水域および丘陵地への新規植林および再植林を通じた公平で持続的な水資源へのアクセスや水資源管理の改善を目標に定めている。本事業は新規植林が可能となるバッファゾーンの設置を計画しており、本政策と一致する。
総合水資源基本計画 <i>Integrated Water Resources Master Plan (IWRMP)</i>	総合水資源基本計画では、国内の水資源の保全、ため池の修復、水資源の効率的かつ均等な配分を目指している。本事業の実施は本基本計画の目標達成に貢献するものである。
農業開発政策 <i>Agriculture Development Policy</i>	本政策の目標は自給的な農業から市場志向型農業へ転換することである。同政策では、丘陵地が土壌流亡によって生産性が減少していることに鑑み、環境に配慮した持続的な湿地開発を通じた農業生産性の向上を強調している。
その他 <i>Others</i>	採鉱・採石はEIA対象事業である。本事業実施に際しては、EIA許可取得済みの採石場を保有する事業者から調達することが求められる。

出典：JICA調査団

## 2) ルワンダ国における公害管理に係る基準

### 大気汚染

ルワンダ国は、東アフリカ共同体基準（RS EAS751:2010）における大気質基準を採用している。しかし、他の多くの途上国同様に大気質の定期的な観測などは実施されていないのが実態である。表 2.11にルワンダ国における大気質基準および国際基準を示す。ルワンダ国と国際基準の間に大きな乖離は確認されない。

表 2.11 ルワンダ国における大気質基準

SN	Pollutants	Time weighted average	Rwanda			International Guidelines	
			Industrial area	Residential, rural and other area	Controlled area		
1	Sulphur oxides (SOx)	Annual average*	80 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	-	
		24 hrs**	125 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup> (SO <sub>2</sub> )	
		Annual average	-	0.019ppm/ µg/m <sup>3</sup>	50	-	-
		Month average	-	-	-	-	-
		24 hr	-	0.048ppm/ µg/m <sup>3</sup>	125	-	-
		One hr	-	-	-	-	-
		Instant peak	-	500 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-
2	Oxides of Nitrogen (NOx)	Instant peak (10min)	-	0.191ppm	-	-	
		Annual average*	80 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	
		24 hrs**	150 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	-	

		Annual average	-	0.2 ppm	-	-
		Month average	-	0.3 ppm	-	-
		24 hr	-	0.4 ppm	-	-
		One hr	-	0.8 ppm	-	200 µg/m <sup>3</sup>
		Instant peak	-	1.4 ppm	-	-
3	Nitrogen Dioxide	Annual average	150 µg/m <sup>3</sup>	0.05ppm	-	-
		Month average	-	0.08ppm	-	-
		24 hr	100 µg/m <sup>3</sup>	0.1 ppm	-	-
		One hr	-	0.2 ppm	-	-
		Instant peak	-	0.5 ppm	-	-
4	Suspected particulate matter (SPM)	Annual average*	360 µg/m <sup>3</sup>	140 µg/m <sup>3</sup>	70 µg/m <sup>3</sup>	-
		24 hrs**	500 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	-
		Annual average****	-	100 µg/m <sup>3</sup>	-	-
		24 hrs***	-	180 µg/m <sup>3</sup>	-	-
5	Respirable particulate matter (<10µm)(RPM)	Annual average*	70 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	-
		24 hrs**	150 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>	-
6	PM <sub>2.5</sub>	Annual average	35 µg/m <sup>3</sup>	-	-	10 µg/m <sup>3</sup>
		24 hrs	75 µg/m <sup>3</sup>	-	-	25 µg/m <sup>3</sup>
7	Lead (Pb)	Annual average*	1.0 µg/Nm <sup>3</sup>	0.75 µg/Nm <sup>3</sup>	0.5 µg/Nm <sup>3</sup>	-
		24 hrs**	1.5 µg/Nm <sup>3</sup>	1.00 µg/Nm <sup>3</sup>	0.75 µg/Nm <sup>3</sup>	-
		Monthly average	-	2.50 µg/Nm <sup>3</sup>	-	-
8	Carbon monoxide (CO) . Carbon dioxide (CO2)	8 hrs**	5.0 µg/m <sup>3</sup>	2.0 µg/m <sup>3</sup>	1.0 µg/m <sup>3</sup>	-
		1 hr	10.0 µg/m <sup>3</sup>	4.0 µg/m <sup>3</sup>	2.0 µg/m <sup>3</sup>	-
		24 hrs**	-	-	-	-
9	Non-methane hydrocarbons	Instant peak	700 ppb	-	-	-
10	Total VOC	24hrs**	6 mg/m <sup>3</sup>	-	-	-
11	Ozone	1 hr	200 µg/m <sup>3</sup>	0.12 ppm	-	-
		8 hrs (instant peak)	120 µg/m <sup>3</sup>	1.25 ppm	-	100 µg/m <sup>3</sup>

備考：注釈など詳細については下記出典を参照。なお、明らかな落丁と思われる箇所についてはEAC加盟周辺国の基準を基にJICA調査団が修正した。

出典：国内基準はRS EAS 751/2010 Air Quality、国際基準はEHS (Environmental, Health and Safety) General Guidelines (IFC/WHO, 2007)を基にJICA調査団作成

## 水質

### ① 灌漑水

灌漑水の国内基準 (RS188/2013 Water quality –irrigation water-Tolerance limits) は2013年に作成されているが、現地ヒアリングの結果によるとルワンダ国においては依然としてFAO灌漑水質基準が参照されている。国内基準と国際基準の共通項目の間に大きな差は確認されない。

表 2.12 ルワンダ国における灌漑水質区分

Characteristics	Unit	Degree of restriction of use in Rwanda *1			International Standards *2
		No problem	Increasing problem	Severe problem	
<b>Salinity (Affects crop water availability)</b>					
ECw	dS/cm	< 0.75	0.75 – 3.0	> 3.0	<b>Use Range</b> 0 – 3
TDS	mg/l	< 450	450 – 2000	>2000	0 – 2000
Permeability / Filtration (affects infiltration rate into soil) ECw	dS/cm	>0.5	0.5 -0.2	< 0.2	
<b>Specific ion toxicity (Affects sensitive crops)</b>					
Sodium (Na) 4/5/(adj. SARO)		< 3	3 - 9	>9	
Chloride (Cl)	meq/l	< 4	4 - 10	>10	
Boron (B)	mg/l	< 0.75	0.75 – 2.0	>2.0	
<b>Miscellaneous effects (Affects susceptible crops)</b>					
<sup>2</sup> NO <sub>3</sub> -N(or)NH <sub>4</sub> -N	mg/l	< 5	5 – 30	>30	
HCO <sub>3</sub>	meq/l	< 1.5	1.5 – 8.5	>8.5	
pH		< 6.5	6.5 – 8.4	>8.4	6.0 - 8.5
Temperature	°C				0 – 30
BOD5	mg/l				0 – 7
Nitrates	mg/l				0 – 10
Tot. P	mg/l				0 – 2
Tot. Coliforms	mg/l				100

Hardness	mg/l				0 - 500
----------	------	--	--	--	---------

備考 \*1: RS188/2013 Water Quality – Irrigation Water – Tolerance limits

\*2: FAO paper 29, Water Quality for Agriculture, Rome, 1976, Use range in Irrigation)

出典：JICA調査団

## ② 排水

ルワンダ国における排水基準はWater quality – Tolerance limits of discharged domestic wastewaterに規定されている。国際基準と比較するとルワンダ国におけるBOD5およびCOD値の排水許容値が国際基準よりも高く設定されている。また、我が国では水生生物に安全なpHは6.5-8.5とされている<sup>2</sup>ことを踏まえると、pHの値も広めに設定されている。

表 2.13 ルワンダ国における排水基準

Parameter	Rwanda* <sup>1</sup>		International Guideline* <sup>2</sup>	
	Unit	Limits	Unit	Limits
TDS	mg/L	< 1500	-	-
TSS	mg/L	< 50	mg/L	< 50
pH		5-9	-	6-9
Nitrates (ISO 5663)	mg/L	< 20	mg/L	< 10
Nitrates (ISO 6777)	mg/L	< 2	-	-
Total Nitrogen	mg/L	< 30	-	-
Total Phosphorus	mg/L	< 5	mg/L	< 2
Temperature variation of treated water compare to ambient temperature of water	°C	< 3	-	-
BOD5	mg/L	< 50	mg/L	< 30
COD	mg/L	< 250	mg/L	< 125
Faecal Coliforms	/100ml	< 400	/100ml	< 400
Oil and Grease	mg/L	< 10	mg/L	< 10
Chlorine	mg/L	< 2	-	-
Sulphate	mg/L	< 500	-	-
Color Pt-Co		< 200	-	-

備考 \*1: RS110/2009 Water quality – Tolerance limits of discharged domestic wastewater

\*2: Environmental, Health and Safety General Guideline (2007, IFC/WHO)

出典：JICA調査団

## 騒音

ルワンダ国における騒音基準は、RS236/2014 Acoustics-Noise pollution- Tolerance limitに規定されている。地域および時間別最大許容値を以下に示す。ルワンダ国における騒音基準と国際基準の間に大きな差は確認されない。

表 2.14 ルワンダ国における地域別騒音基準

Area Code	Category of Area	Rwanda* <sup>1</sup>		International Standard* <sup>2</sup>	
		Limit in dB, Max		1hr L <sub>Aeq</sub> (dBA)	
		Day time	Night time	Day time	Night time
A	Industrial area	75	70	70	70
B	Commercial area	65	55	70	70
C	Residential area	55	45	55	45
D	Silence zone	50	40	55	45

備考\*1: RS236/2014 Acoustics-Noise pollution- Tolerance limit, 日中は午前6時から午後9時まで、夜間は午後9時から午前6時までを指す。

\*2: General EHS Guidelines; Environmental Noise Management, International Finance Corporation: IFC 2007, 日中は午前7時から午後10時まで、夜間は午後10時から午前7時までを指す。

出典：JICA調査団

<sup>2</sup> 水産用水基準（2006年度版）水産用水基準（河川）

また、屋内における騒音最大許容値を下表に示す。

表 2.15 ルワンダ国における屋内の騒音最大許容値

S/N	Category of Area	Maximum acceptable noise levels (dB)
1	Offices	75
2	Dwellings (Houses and Flats)	65
3	Schools (Classrooms or lecture room)	55
4	Hospitals	50

出典：RS236/2014 Acoustics-Noise pollution- Tolerance limit

工事現場における騒音基準はルワンダ国に設けられていないが、労働安全衛生の観点から以下の騒音レベルを超えた環境に作業員が曝されるべきではないとしている。

- ・ 何らかの方法による継続的な 70dB 以上の騒音レベル
- ・ 何れかの日において 8 時間を超える定常的な 85dB 以上の騒音レベル
- ・ 何れかの日において 135dB を超える騒音レベル (F 特性値)
- ・ 何れかの日において 150dB を超える衝撃騒音レベル (F 特性値)

### 3) 生物多様性および生態系保全

国家生物多様性戦略 (National Biodiversity Strategy: NBS) (2015年改定版) は、2020年までの生物多様性保全長期戦略に則り、「2040年までに国内の生物多様性を回復あるいは保全し、ルワンダ国の社会に必要な財産を届けることを通じて、経済発展および人々の幸福に資する」こととしている。

また、ルワンダ国において保護が必要な動植物種は省令第007/2008号 (2008年8月15日) における附表1に、哺乳類、鳥類、爬虫類、植物について定められている。また、リストに掲げられた種を監督当局の事前許可無しに捕獲することを禁じている。保護対象となる動植物種を以下に示す。

表 2.16 ルワンダ国において保護対象となる動植物種

Category	Protected Species
Mammals	<i>Gorilla, Chimpanzee, Black rhinoceros, Elephant, Roan antelope, Sitatunga, Lions, Leopard, Klipspringer, Buffalo, Cheetah, Zool mongoose, Cephalophus, Zool serval, Wild dog, Bushbuck, Hippopotamus, Burchell's zebra.</i>
Birds	<i>Black-headed Heron, Cattle Egret, Grauer's Swamp Warbler, Owls, All Lemoroids, Grey Crowned-Crane, wallow, Arrow-marked Babbler, Cape Robin- Chat, All pangolins, Vulture, Bee-eater, Scimitar bills, Hamer kop and Sunbirds.</i>
Reptile	<i>Tortoises (all species), Python, Crocodile, Viper</i>
Plants	<i>Ficus thonningii, Prunus africana, Pentadesma reindersii, Myrianthus holstii, Thonningia sanguine, Hypoestes trifolia, Aloe sp., Syzygium guineense, Erythrina abyssinica, Fagar achalybea, Kagelia africana, Orchidaceae, Eulophiastreptopetala, Eulophiahor safalli, Diaphananthe bilosa, Disa emili, Disperis kilimanjarica, Euggelingia ligulifolia, Polystachyia hastate, Tridactyle anthomaniaca, Entandrophragma sp, Podocarpus usambarensis, Albizzia sasa, Piptadenia africana, Podocarpus milinjanus, Carapa grandiflora, Strombosia scheffleri.</i>

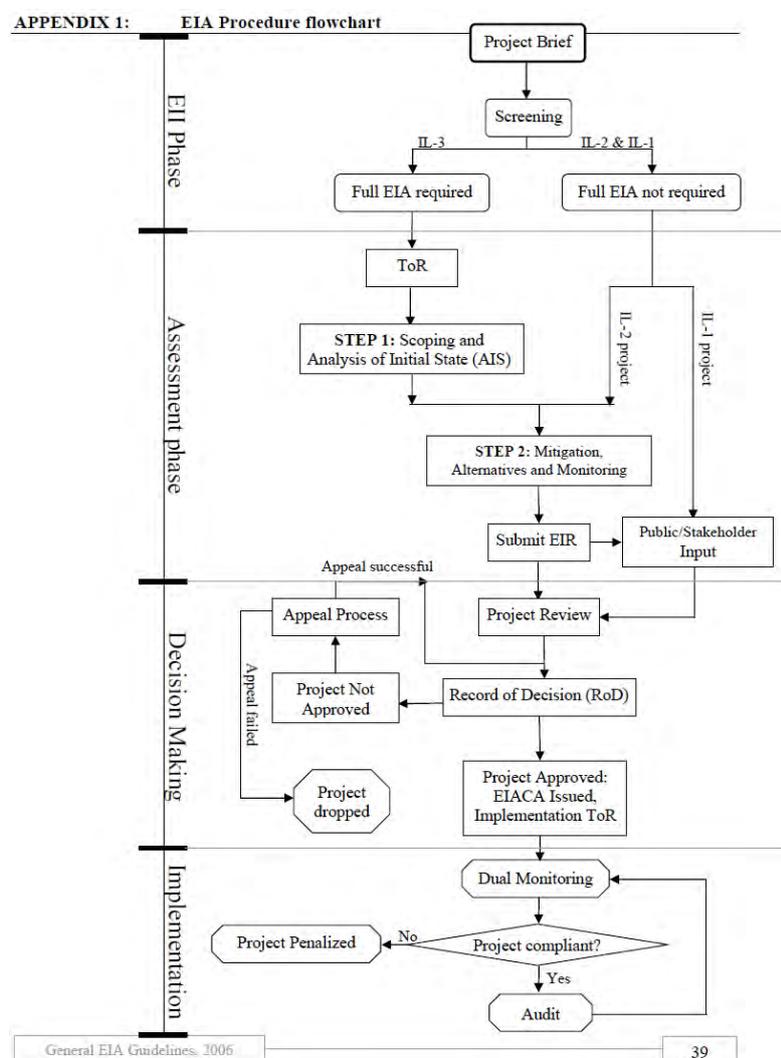
出典：The Ministerial Order N°007/2008 of 15/08/2008

#### 4) ルワンダ国における環境影響評価に係る制度と手続き

ルワンダ国におけるEIAガイドライン（General Guidelines and Procedures for Environmental Impact Assessment, 2006）ではEIAの実施が求められる事業の要件、必要な手続き、事業実施者とRDB双方に求められる役割、EIA報告書に含まれるべき内容などについて記載されている。

本事業は、同ガイドライン附表2「EIA実施判断にかかるスクリーニング項目」における「7(c) 灌漑、排水、ダム建設など水利用に変化を生じる事業」に該当するため、EIA実施対象となる。EIAガイドラインに基づくフローを図 2.11に示す。

これらに従い、RABは本事業実施に必要なEIA調査TORをRDBへ提出し、2016年8月26日付でTORが承認された。EIA調査報告書は2017年1月にRABからRDBへ提出済みであり、EIA許可証明書は2017年2月中に取得見込みである<sup>3</sup>。



出典：General Guidelines and Procedures for Environmental Impact Assessment, 2006

図 2.11 ルワンダ国におけるEIAフロー

<sup>3</sup> RDB担当者およびRABヒアリング（2016年および2017年）

## 5) ルワンダ国における環境社会配慮に係る制度と JICA 環境社会配慮ガイドラインの比較

ルワンダ国における環境影響評価ガイドラインの具体的な内容およびJICA環境社会配慮ガイドラインとの比較を下表に示す。

表 2.17 ルワンダ国における環境社会配慮に係る制度とJICA環境社会配慮ガイドラインの比較

分類	ルワンダ国EIAガイドライン (2006)	JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010)	比較結果
定義	<p>「EIA」とは、社会経済開発による環境に対する影響を防止または管理するツールの一つである。(1.序論)</p> <p>「EIA」は、体系立てられ再現可能で階層構造になったプロセスであり、想定される影響の予測、影響の程度の解析、代替案の検討を行い、負の影響を緩和させるとともに正の影響を最大化させるために用いられる。(1.1 定義)</p>	<p>「環境社会配慮調査」とは、プロジェクトが環境や地域社会に及ぼす又は及ぼすおそれのある影響について調査、予測、評価を行い、その影響を回避・低減させるための計画を提示することをいう。(1.3.定義)</p>	両者の間に大きな違いは無い。
目的	<p>国としての審査基準を開発団体（個人）に示し、ルワンダ国の自然環境を想定される回避可能な影響から保護する。また、開発団体（個人）に環境に対する意識および責任を思い起こさせることにより、現代の世代だけでなく将来の世代を考慮した近代的で効果的な開発を可能とする。(1.5 目的)</p>	<p>相手国などに対し、適切な環境社会配慮の実施を促すと共に、JICAが行う環境社会配慮支援・確認の適切な実施を確保することを目的とする。これによりJICAは、JICAが行う環境社会配慮支援・確認の透明性・予測可能性・アカウントビリティを確保することに努める。(1.2.目的)</p>	実施主体の違いはあるが、目的に大きな違いは無い。
カテゴリ分類	<p>スクリーニング時点における情報に基づき、以下の3カテゴリに分類される：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IL 1： 負の影響が最小限と考えられる事業</li> <li>- IL 2： 想定される負の影響が不可逆的ではなく、緩和策や管理計画が直ちに実施可能と考えられる事業（フル・スケールのEIAは不要であるが、一定の調査を求める）</li> <li>- IL 3： 想定される負の影響が大きく、緩和策や管理計画が直ちに実施可能ではないと考えられる事業（フル・スケールのEIAの実施を求める）</li> </ul> <p>※IL: Impact Levelの略 (2.1.2 スクリーニング)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- カテゴリA： 環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つよう事業</li> <li>- カテゴリB： 環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリAに比して小さいと考えられる協力事業</li> <li>- カテゴリC： 環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる協力事業</li> <li>- カテゴリFI： ICAの融資などが、金融仲介者などに対して行われ、JICAの融資承諾後に、金融仲介者などが具体的なサブプロジェクトの選定や審査を実質的に行い、JICAの融資承諾（或いはプロジェクト審査）前にサブプロジェクトが特定できない場合であり、かつ、そのようなサブプロジェクトが環境への影響を持つことが想定される場合</li> </ul> <p>(2.2. カテゴリ分類)</p>	JICA環境ガイドラインにおけるカテゴリFIは、被援助国側のガイドラインには無いが、その他のカテゴリ分類の考え方に大きな違いは無い。

住民協議	住民協議はEIAプロセスの中で事業者の費用負担の下に実施される。(2.1.6.1 住民協議)	地域住民などのステークホルダーとの協議は、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時点には協議が行われていることが望ましい。(別紙2)	両者の間に大きな違いは無いが、ルワンダ国EIAでは、具体的な開催時期の記載が無い。本事業では、最低でもスコーピング時(初期)とドラフト作成時の2回は住民協議を行う方針とする。
情報公開	RDBはEIA調査報告書(案)が提出された後、関連省庁、地方政府およびコミュニティに情報を公開し、レビューを求める。(2.1.6.2 レビュー)	JICAは、プロジェクトの環境社会配慮に関する情報が現地ステークホルダーに対して公開・提供されるよう、相手国などに対して積極的に働きかける。 JICAは、情報公開をウェブサイトにて日本語、英語または現地語により行うと共に、関連する報告書をJICA図書館、現地事務所などにおいて閲覧に供する。(2.1 情報の公開)	ルワンダ国EIAにおいても、一定の情報公開は行われるが、ウェブサイトにおける公開までは規定されていない。 本事業における被影響者の多くはウェブサイトにはアクセスできないことから、ルワンダ国のガイドラインに定められた情報公開の方法に従う。
モニタリング	REMAと事業実施者の双方がモニタリングの責任を持ち、必要な緩和策や管理計画が確かに実施されていることを確認する。モニタリングの結果、負の影響が確認された場合には事業実施者負担によって、必要な対応を行う。 事業実施者による内部モニタリングは定期的に実施され、年に一度REMAへ提出される。REMAは提出されたモニタリングレポートを関係省庁と共にレビューする。(2.1.6.9 環境審査およびモニタリング)	相手国などが環境社会配慮を確実に実施しているか確認するために、JICAは、原則としてカテゴリA、BおよびFIのプロジェクトについては、一定期間、相手国などによるモニタリングの内重要な環境影響項目につき、相手国などを通じ、そのモニタリング結果を確認する。(3.2.2 モニタリングおよびモニタリング結果の確認)	両者の間に大きな違いは無い。 本事業においては、工事中は建設業者、供用開始から2年間は事業実施者(RAB)によるモニタリングを計画する。 REMAおよびJICAは事業実施者を通じてモニタリング結果を確認することが可能である。

出典：JICA 調査団

## 6) ルワンダ国における環境社会配慮に係る組織

### ルワンダ農業庁 (Rwanda Agriculture Board: RAB)

本事業の監督機関である農業動物資源省 (Ministry of Agriculture and Animal Resources: MINAGRI) の傘下にあるルワンダ農業庁 (Rwanda Agriculture Board: RAB) が本事業の実施機関である。中でも、土壌管理・灌漑・機械化局 (Land Husbandry, Irrigation and Mechanization Department: LIM) が責任部署である。土壌管理・灌漑・機械化局の具体的な掌握範囲を以下に示す。

- ルワンダ国内における全ての灌漑、低湿地開発事業の監督および実施。特に、土壌管理・灌漑・機械化局は、MINAGRI およびその他機関によって実施された全ての灌漑事業の持続性を確保する責任がある。
- 土壌管理・灌漑・機械化局は次に示す3つの取り組みを通じて灌漑開発の持続性を確保する：
  - ①近代的な灌漑技術の開発、②灌漑システムの管理のための - 組合設立による- 農家の能力強化、③灌漑システムのための適切な水利権および所有権の管理又は再編。

- 灌漑に関する活動のモニタリング方法を改善し、効果的な施策の策定に資する。
- 持続的な灌漑開発のため、農家に対して灌漑および機械化に係る技術の能力強化を圃場或いは農協単位で実施する。
- ルワンダ政府予算で実施される全ての灌漑・機械化事業の管理を行う。

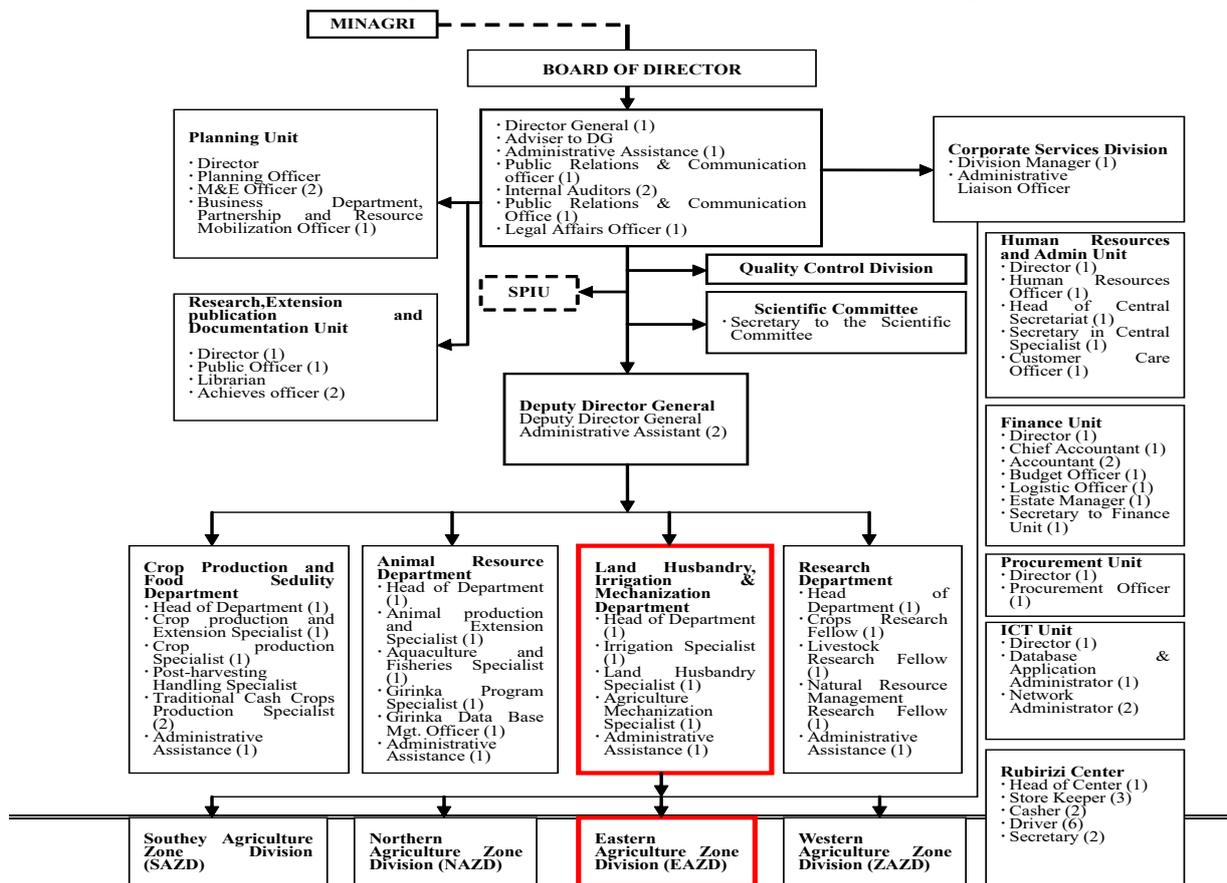
なお、土壌管理・灌漑・機械化局の年間予算は、10,209,167,871 Rwf（2016年6月ヒアリング時点）である。また、過去5年間における灌漑事業に係るMINAGRIおよびRABの予算を以下に示す。

表 2.18 MINAGRI/RABにおける過去5年間に実施された灌漑事業の概要

				調査、能力強化、業務実施


出典：RAB（2016）IcR質問票回答

以下に、RABにおけるLIM局の位置づけと、RAB東部県事務所の関係を示す。



本事業の責任部署

出典：IC/R添付の質問票に対するRABからの回答を元にJICA調査団加筆

図 2.12 RAB組織図

また、環境社会配慮の観点からは、RABは事業実施機関として、ルワンダ開発庁（Rwanda Development Board: RDB）からの環境許認可の取得、補償の支払いが生じる場合には必要な補償費用の確保と支払い、環境許認可付帯事項（EMMPなど）の履行が求められる。

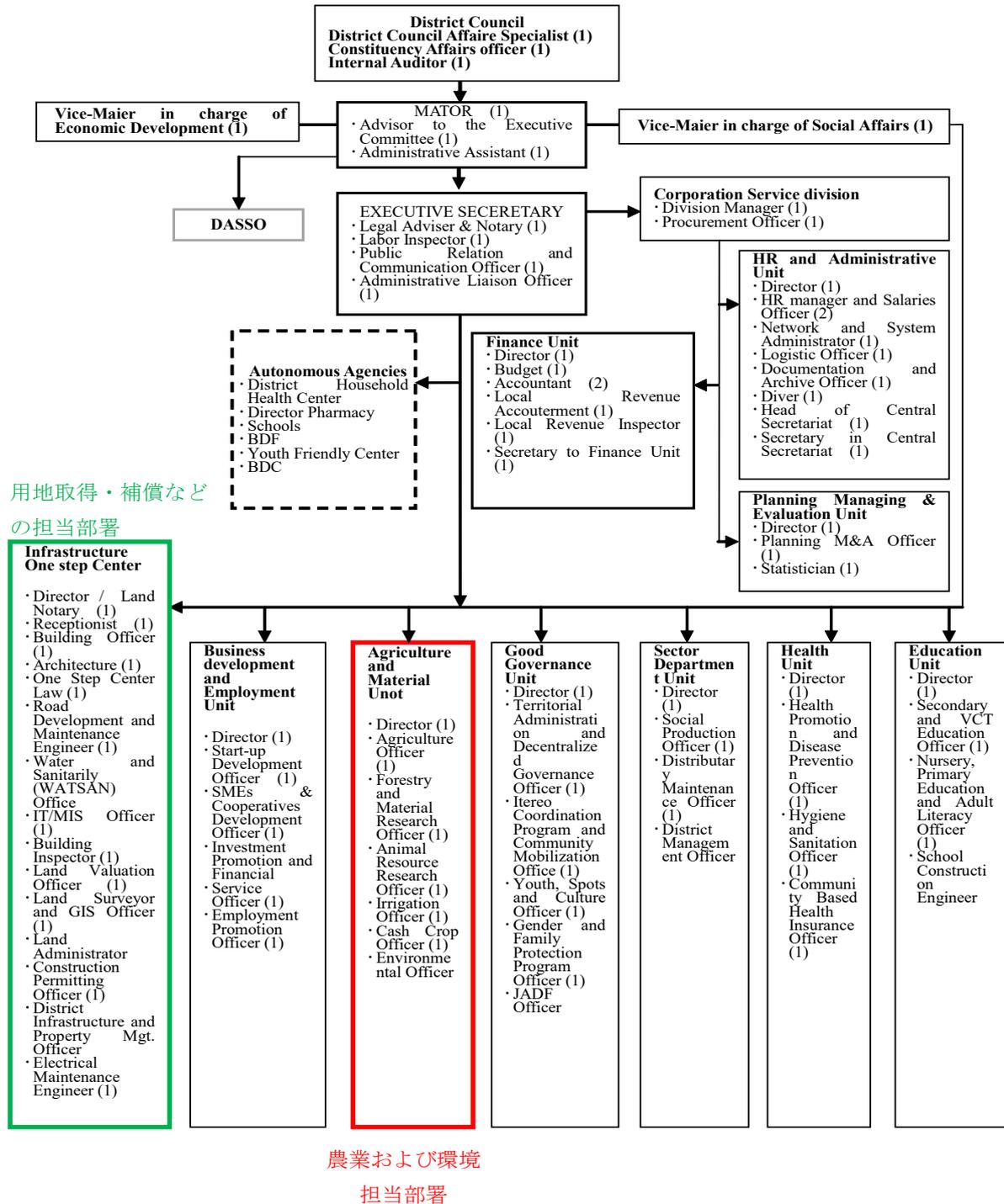
表 2.19に、MINAGRI/RABにおいて近年実施されたEIAおよびRAP業務の経験を示す。MINAGRI/RABは、JICAを含めた様々なドナーの灌漑開発プロジェクトにおけるEIA/RAPの実施経験を有していることから、本事業で求められる一連の手続きについても一定の理解はあるものと考えられる。

表 2.19 MINAGRI/RABにおいて近年実施されたEIAおよびRAP業務の経験


出典：RAB（2016）IcR質問票に対する回答

### ルワマガナ郡庁（Rwamagana District Office）

全国共通の郡庁組織図をベースに、ルワマガナ郡庁における環境社会配慮に係る部署を図 2.13 に示す。赤枠で囲った農業・自然資源課の中に環境担当者も含まれる。また、緑枠で囲った Infrastructure One Stop Center と呼ばれる課の中に、Land officer, Land valuation officer, Land Administrator, Land surveyor などが含まれ、用地取得や補償などの責任機関として機能している。



出典：Key job duties and attributions of rural district, sector and cell (2015)を元にJICA調査団加筆

図 2.13 郡庁組織図

### ルワンダ開発庁 (Rwanda Development Board: RDB)

ルワンダ開発委員会は、ルワンダ国内への投資促進を目的の一つとして、Organic Law N° 53/2008 of 02/09/2008によって設立された組織である。以前はREMAが環境許認可の発出機関であったが、

2009年以降その機能と権限はRDBに移管されている。RDBは以下に示す5つの部から構成されている。

- Investment Promotion and Facilitation Department
- Information Communication Technology Department
- Export Development and Business Department
- Services Department
- Tourism and Conservation Department

この内、環境社会配慮に特に関連の高い部署が、投資促進支援部である。同部の中に、投資家が必要となる情報やサービスを効率的に提供するための部署であるOne Stop Centerが設けられており、以下のサービスデスクが存在する。

- EIA Service Desk
- Investment Registration and Incentives Management Desk
- Rwanda Standards Desk (RSB)
- Tax Incentives Desk (RRA:Rwanda Revenue Authority)
- Utilities Desk (Water and Electricity) (REG and WASAC)
- Migration Service Desk (Directorate of emigration and immigration)

EIAサービスデスクは、事業概要書のレビューや調査TORの発行、EIA調査報告書の審査と環境許認可発出などを担当する。また、ルワンダ基準委員会から委任された人物がRDB内にデスクを構えており、公害管理に係る規制や基準値（例えば排水基準）に関する最新情報を提供している。

#### 2.2.3.2.4. 代替案（ゼロ・オプションを含む）の比較検討

代替案の検討に際しては、技術的視点、経済効果、自然環境および社会環境への影響、施工期間、工事費の観点から総合的な評価を実施した。

各サイトにおける代替案比較検討結果を以下に示す。

(1) ガシャラため池

表 2.20 代替案比較検討（ガシャラため池）

項目	案A 既存堤体の嵩上げ	案B 堆砂の浚渫	案C ゼロ・オプション
概念図			
概要	<p>既存堤体を嵩上げすることで、必要な貯水容量を確保する。</p>	<p>ため池内に堆積した土砂を浚渫することによって、必要な貯水容量を確保する。</p>	<p>何も実施しない案。</p>
2-30 技術的観点	<p>嵩上げのための土取り場を近傍で確保する必要がある。</p> <p>施工のために水替工を行う必要がある。</p> <p>洪水吐の浸食、堤体下流の漏水、取水バルブからの漏水などが見られることから、嵩上げに加えてこれらの施設を改修する必要がある。</p>	<p>必要となる貯水容量を確保するためには大量の浚渫土(44万m<sup>3</sup>)が発生するが、それだけの土を捨てる場所を確保することが困難である。</p> <p>また、底泥の含水比が高い場合、施工が困難である。</p> <p>また、洪水吐の浸食、堤体下流の漏水、取水バルブからの漏水などが見られることから、浚渫に加え、これらの施設を改修する必要がある。</p>	<p>現状維持であり、特別な技術は必要としない。ただし大きな洪水が来た場合、洪水吐の排出能力が無く、堤体が破堤する恐れがある。</p>
経済効果	<p>受益面積の拡大に伴い、地域経済の発展が期待される。</p> <p>工事に伴う雇用機会の創出が期待される。</p> <p>ただし、工事期間中は灌漑水を利用できなくなる。</p>	<p>案Aに同じ。</p>	<p>現在のため池では、貯水容量が不十分である。一部の下流域では天水に依存せざるを得ない状況であることから、地域経済の発展は限定的である。</p>
自然環境	<p>工事に伴う濁水の発生や一部の樹木の伐採などが懸念されるが、水田面積の拡大により豊かな生態系サービスの提供が期待される。</p>	<p>基本的に案Aに同じであるが、底泥の品質に応じた処理が必要となる。</p>	<p>現状維持であるため、灌漑可能面積は限定的であり、案Aおよび案Bで期待されるような豊かな生態系サービスの提供は想定されない。</p>

社会環境	住民移転：0世帯 用地取得：施工ヤードおよび工事用道路用の用地に加え、満水面の上昇に伴い水没する農地の用地取得が必要となる。	住民移転：0世帯 用地取得：満水面は変わらないため、上流域における農地の水没は発生しないが、浚渫土砂の処理のために広大な用地が必要となる。	住民移転：0世帯 用地取得：0ha
施工期間	案Bに無い、表土はぎ、段切り、嵩上げ、取水施設の付け替えに半年以上の期間を要する一方、案Bの水抜き、土捨てに要する期間に比べれば施工期間は遥かに短い。	ため池の深部まで水を抜く必要があることから、水替えに時間がかかる。底泥の含水比が高い場合、浚渫の土量が多いだけに待機、施工、運搬に要する時間は、案Aの倍以上になる。  ガシアラ地区では近傍に大きな土捨て場を確保することが困難という問題もある。	施工無し（0日）
工事費	案Bに比べかなり安価に施工可能。	大量の土砂（約44万m <sup>3</sup> ）を浚渫、捨て土する場合、案Aの嵩上げに掛る工事費より高額になる。	必要無し
総合評価	推奨される	推奨されない	推奨されない

出典: JICA調査団

チミマため池

表 2.21 代替案比較検討（チミマため池）

項目	案A 既存堤体の嵩上げ	案B 堆砂の浚渫	案C ゼロ・オプション
概念図			
概要	<p>既存堤体を嵩上げすることで、必要な貯水容量を確保する。また、安全性も向上する。</p>	<p>ため池内に堆積した土砂を浚渫することによって、必要な貯水容量を確保する。</p>	<p>何も実施しない案。</p>
技術的観点	<p>嵩上げのための土取り場（約1.7万<math>m^3</math>）を近傍で確保する必要がある。                  施工のために水替えを行う必要がある。                  取水口の老朽化により漏水が見られるため、改修が必要である。また、洪水吐の流末が直接農地に入らないよう整備する必要がある。</p>	<p>必要となる貯水容量を確保するためには大量の浚渫土（約14万<math>m^3</math>）が発生するが、その土砂を捨てるためには約2kmの工事用道路を敷設する必要がある。                  また、底泥の含水比が高い場合、施工が困難である。                  取水口の老朽化により漏水が見られるため、改修が必要である。また、洪水吐の流末が直接農地に入らないよう整備する必要がある。</p>	<p>現状維持であり、特別な技術は必要としない。</p>
経済効果	<p>受益面積の拡大に伴い、地域経済の発展が期待される。                  工事に伴う雇用機会の創出が期待される。                  ただし、工事期間中は灌漑水を利用できなくなる。</p>	<p>案Aに同じ。</p>	<p>現在のため池では、貯水容量が不十分である。一部の下流域では天水に依存せざるを得ない状況であることから、地域経済の発展は限定的である。</p>
自然環境	<p>工事に伴う濁水の発生や一部の樹木の伐採などが懸念されるが、水田面積の拡大により豊かな生態系サービスの提供が期待される。</p>	<p>基本的に案Aに同じであるが、底泥の品質に応じた処理が必要となる。</p>	<p>灌漑可能面積は限定的であり、案Aおよび案Bで期待されるような豊かな生態系サービスの提供は想定されない。</p>
社会環境	<p>住民移転：0世帯</p>	<p>住民移転：0世帯</p>	<p>住民移転：0世帯</p>

	用地取得：施工ヤードおよび工事用道路用の用地に加え、満水面の上昇に伴い水没する農地の用地取得が必要となる。	用地取得：満水面は変わらないため、上流域における農地の水没は発生しないが、浚渫土砂の処理のために広大な用地が必要となる。	用地取得：0ha
施工期間	案Bに無い、表土はぎ、段切り、嵩上げ、取水施設の付け替えに半年の期間を要する一方、案Bの水抜き、土捨てに要する期間に比べれば施工期間は、はるかに短い。	ため池の深部まで水を抜く必要があることから、水替えに時間がかかる。底泥の含水比が高い場合、浚渫の土量が多いだけに待機、施工、運搬にかかる時間は、案Aよりはるかに大きくなる。	施工無し（0日）
工事費	案Bの浚渫の費用に比べ、嵩上げは半分程度の予算で施工可能。	約14万m <sup>3</sup> の土砂を浚渫、捨て土する場合、案Aの嵩上げの工事費の倍近くの費用がかかる。	必要無し
総合評価	<b>推奨される</b>	推奨されない	推奨されない

出典: JICA調査団

ブググため池

表 2.22 代替案比較検討（ブググため池）

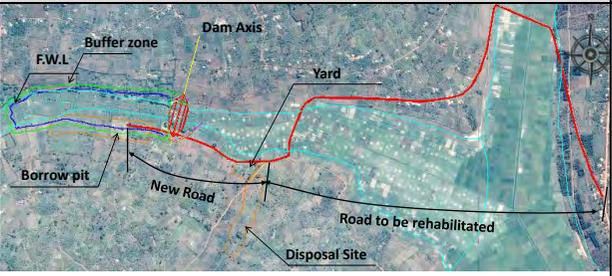
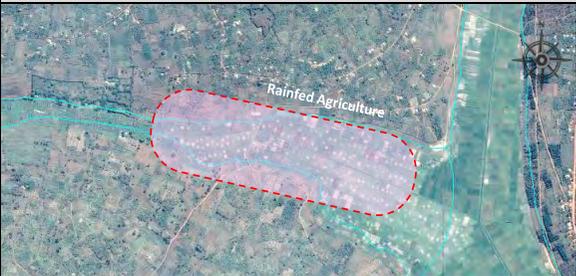
項目	案A 既存堰堤軸よりも約160m下流側に下流に建設	案B 既存堰堤改修	案C ゼロ・オプション
概念図			
概要	<p>既存堰堤軸から約160m下流に新設することで、必要となる貯水容量を安定的に確保する案。</p>	<p>既存堰堤軸における嵩上げを行い、必要となる貯水容量を確保する案。</p>	<p>何も実施しない案。</p>
2-34 技術的観点	<p>堤体軸を約160m下流に移動させることによって、集水域を拡大し、必要な貯水量を安定的に確保することが可能となる。 既存の堤体は砂防ダムとして利用することが可能である。 既存の堤体軸に比べて堤体長が短くなることから、案Bに比べて土量は大きく変わらない。</p>	<p>嵩上げによって、貯水容量が改善される。 しかし、水文解析結果により、既存ため池の集水域では、必要な貯水量を安定的に確保できない（5年確率渇水年で検討すると、翌年には必要な水量が貯水できない結果となった）。</p>	<p>現状維持であり、特別な技術は必要としない。ただし大きな洪水が発生した場合、洪水吐の排出能力が無く、堤体の破堤の恐れがある（毎年のように洪水時には土嚢を積んで対応している）。</p>
経済効果	<p>受益面積の拡大に伴い、地域経済の発展が期待される。 工事に伴う雇用機会の創出が期待される。 ただし、工事期間中は灌漑水を利用できなくなる。</p>	<p>案Aに同じ。</p>	<p>現在のため池では、貯水容量が不十分である。一部の下流域では天水に依存せざるを得ない状況であることから、地域経済の発展は限定的である。</p>
自然環境	<p>工事に伴う濁水の発生や一部の樹木の伐採などが懸念されるが、受益面積では安定した水が供給されることから豊かな生態系サービスの提供が期待される。</p>	<p>案Aに同じ。</p>	<p>灌漑可能面積は限定的であり、案Aおよび案Bで期待されるような豊かな生態系サービスの提供は想定されない。</p>

社会環境	住民移転：0世帯 用地取得：堤体軸が約160m下流側に移動した分、案Bよりも用地取得面積が増加する。 また、過去の無償資金協力で建設された水道管が工事の影響を受ける可能性があり、必要に応じて移設が求められる。	住民移転：0世帯 用地取得：嵩上げに伴う水没農地に加えて、施工ヤードおよび工事用道路建設のための用地取得が必要となる。	住民移転：0世帯 用地取得：0ha
施工期間	案Bでは、水替え期間が必要であるが、案Aではすぐに施工が可能である。基礎掘削の期間が必要であることを踏まえても、より短い期間での完工が可能である。	案Aに比べ水替え、上流側底泥の除去、表土はぎ、段切りなどの作業を要する。堤体盛土量が大きく変わらないこともあり、案Aよりやや施工期間が長めに必要。	施工無し（0日）
工事費	基礎掘削の土量によっては、案Bより少し高くなるが、施工性の面では優れており、費用の高さは相殺され得る。	案Aよりやや経済的になる。	必要無し
総合評価	<b>推奨される</b>	推奨されない	推奨されない

出典: JICA調査団

(2) チャルホゴため池

表 2.23 代替案比較検討（チャルホゴため池）

項目	案A 下流側検討案	案B 上流側検討案	案C ゼロ・オプション
概念図			
概要	受益水田に近い堤体軸である。	受益者への影響（農地および生活用水の場の水没）を最小化することを念頭に当初検討された案	何も実施しない案。
技術的観点	土取り場および土捨て場を近傍で確保する必要がある。 受益地における灌漑に必要な貯水量が確保できる。 計画ため池サイトおよび土取り場にアクセスするための道路が存在しないため、新たに工事用道路を建設する必要がある。	案Aに同じ。 ただし、この堤体軸の位置では必要な貯水量が確保できない。 工事用道路の建設は案Aより延長が長くなる。	現状維持であり、特別な技術は必要としない。
経済効果	灌漑農業の導入により、地域経済の発展が期待される。 工事に伴う雇用機会の創出が期待される。 ただし、工事期間中は灌漑水を利用できなくなる。	案Aに同じ。	現在同様に天水依存の農業を営まざるをえないため、地域経済の発展は限定的である。
自然環境	工事に伴う濁水の発生や一部の樹木の伐採などが懸念されるが、水田面積の拡大により豊かな生態系サービスの提供が期待される。	案Aに同じ。	負の影響は想定されないが、案Aおよび案Bで期待されるような豊かな生態系サービスの提供は想定されない。
社会	住民移転：0世帯	住民移転：0世帯	住民移転：0世帯

環境	用地取得：堤体軸が案Bよりも約500m下流側に移動した分、案Bよりも用地取得面積が増加する。ただし、計画灌漑面積への灌漑が可能となる。 生活用水として利用されている湧水地点（1か所）が水没するため、代替施設の用意又は補償が必要となる。	用地取得：嵩上げに伴う水没農地に加えて、施工ヤードおよび工事用道路建設のための用地取得が必要となる。	用地取得：0ha
施工期間	工事用道路の延長が案Bに比べ短いため、少々工期は短くて済む。	案Aに比べ工事用道路の延長が延びることにより、数週間工期が延びる。	施工無し（0日）
工事費	工事用道路の延長が案Bに比べ短いため、少々工事費は安くなる。	案Aに比べ工事用道路の延長が延びることにより、少々工事費が高くなる。	必要無し
総合評価	推奨される	推奨されない	推奨されない

出典: JICA調査団

### 2.2.3.2.5. スコーピング

代替案比較検討を経て選定された優先プロジェクトに対する現地調査の範囲を絞り込むため、スコーピングを実施した。影響項目の選定に当たっては、JICA 環境ガイドラインにおける環境チェックリスト「16.農業、灌漑、畜産分野」ならびに事前収集資料を参照し、工事前、工事中、供用時における環境および社会への影響について検討した。検討結果を下表に示す。

表 2.24 スコーピング結果

影響項目	評価 <sup>1</sup>		評価理由	
	工事前/ 工事中	供用時		
I. 公害管理				
1	大気汚染	B-	D	<p><u>工事中：</u> 工事および工事車両から排出される粉じんや排気ガスの一時的な影響が想定される。ただし、工事範囲周辺に家屋が隣接していないため、影響の程度は軽微であると想定される。</p> <p><u>供用時：</u> 大気汚染を生じるような活動は想定されない。</p>
2	水質汚濁	B-	D	<p><u>工事中：</u> 工事に伴い下流への濁水の排出や、コンクリートミキサからの排水による水質への影響が懸念される。</p> <p><u>供用時：</u> 本事業は既存灌漑施設の改修が主であり、供用時における水質汚濁は想定されない。</p>
3	廃棄物	B-	D	<p><u>工事中：</u> 既設構造物の撤去や移設に伴う廃棄物、再利用不可能な掘削土などの発生が想定される。</p> <p><u>供用時：</u> 廃棄物の発生は想定されない。</p>
4	土壌汚染	B-	B-	<p><u>供用時：</u> 工事用車両の整備に際して、オイル漏れなどによる土壌汚染の影響が懸念される。</p> <p><u>供用時：</u> 重金属が含まれた掘削土又は浚渫土を農地へ敷設した場合、土壌汚染が懸念される。</p>
5	騒音・振動	B-	D	<p><u>工事中：</u> 建設機械や工事に伴う騒音や振動が一時的に発生する。ただし、発破や杭打ちなどのように大きな騒音を伴う作業は想定されない。また、工事範囲周辺に家屋や病院などの施設が隣接していないことから、影響の程度は軽微であると想定される。</p> <p><u>供用時：</u> 騒音や振動を伴う作業は想定されない。</p>
6	地盤沈下	D	D	大量に地下水を汲み上げるような作業は想定されない。
7	悪臭	D	D	悪臭を生じるような作業は想定されない。
8	底質	D	D	底質への影響は想定されない。
II. 自然環境				
9	保護区	D	D	事業対象地に保護区は存在しない。

影響項目	評価 <sup>1</sup>		評価理由
	工事前/ 工事中	供用時	
10 生態系	C	B+	<p><u>工事中:</u> 事業対象地域においてIUCNなどのリストに登録された種は確認されていないが、影響の程度について現地調査で確認する。</p> <p><u>供用時:</u> ため池の満水面が上昇することにより、一部の畑や水田、葦原などが水没する。一方で、貯水容量の改善に伴い、動物、鳥類、魚類、昆虫、植物などに対する水域環境が提供される。また、下流において水田面積の拡大に伴い、豊かな生態系サービスの提供が想定される。</p>
11 水象	C	B+	<p><u>工事中:</u> 上流側を大型土のうで仮締切りを行い、仮設のパイプを通じて下流側に水を流しながら堤体周辺を工事するなどして、下流への影響を最小化する案を検討しているが、詳細は調査で確認する。</p> <p><u>供用時:</u> ため池の改修および水田面積の増加に伴い、多面的機能（水源涵養機能や洪水調節機能）の発揮が想定される。</p>
12 地形・地質	D	D	地形や地質を大きく改変するような作業は想定されない。
III. 社会環境			
13 住民移転	D	D	住民移転を伴うような作業は想定されない。
14 用地取得	B-	D	<p><u>工事前:</u> 満水面の上昇に伴い水没する農地の取得が生じる。工所用仮設ヤード、土取場、土捨場については一時的な用地取得が生じる可能性がある。</p> <p><u>供用時:</u> 用地取得は発生しない。</p>
15 社会的弱者	C	C	<u>工事前/工事中/供用時:</u> 社会的弱者（年配者、未亡人など）の有無については、現地調査の中で確認する。
16 地元経済（雇用・生計など）	B+/-	B+	<p><u>工事中:</u> 作業員としての地元農家に対する雇用機会の創出が期待される。また、作業員や運転手をはじめとする工事関係者が物やサービスを利用することにより、現場周辺およびルワマガナの町における経済の活性化が期待される。</p> <p>その一方で、工事期間において農家は灌漑水を十分に利用できなくなることから、生計への負の影響も想定される。</p> <p><u>供用時:</u> 灌漑施設の整備に伴い、安定的に灌漑水が供給される。コメの二期作および安定的な生産が期待され、地元経済への正の影響が想定される。</p>
17 土地や地域資源の利用	B-	B+	<p><u>工事中:</u> 土捨場および土取場が農地として再び利用できるように整備されなければ、地元は貴重な土地資源を失うことになる。</p> <p><u>供用時:</u> ため池の新設および改修によって、集水域に降った水資源の効率的な利用が可能となる。</p>

影響項目	評価 <sup>1</sup>		評価理由
	工事前/ 工事中	供用時	
18 水利用	B-	B+	<u>工事中:</u> 工事に伴い、家畜の飲み水や地元農家の生活用水の確保が一部妨げられる可能性がある。 <u>供用時:</u> 乾期においても安定的な水利用が可能となる。 水没する可能性のある給水施設については代替え施設の提供が必要となる。
19 既存の社会インフラやサービス	B+	B+	<u>工事前/工事中/供用時:</u> 工事用に道路が整備されることによって、交通の利便性が改善される。
20 地域の意思決定機関などの社会組織	D	D	既存の意思決定機関などの社会組織を改編するような作業は想定されない。
21 被害と便益の偏在	D	C	<u>工事前/工事中</u> 工事期間中は基本的に全ての農家が休耕する予定であるため、影響は想定されない。 <u>供用時:</u> 現時点では農家がどのように取水口やゲートを管理し、水資源を上流側・下流側で公平に配分するのか不明である。
22 地域内の利害対立	C	D	<u>工事前/工事中:</u> 用地の再配分や公平な雇用機会の提供などについて調査の中で確認する。 <u>供用時:</u> 既存の4農協で1つの水管理組合（IWUO）を設立することに対しても農協およびユニオンの理解が得られており、利害の対立は想定されない。
23 文化遺産	D	D	事業対象地には文化遺産に登録された施設などは存在しない。
24 景観	D	D	景勝地は事業対象地に含まれない。
25 ジェンダー	D	D	ジェンダーに対する負の影響は想定されない。
26 子どもの権利	C	D	<u>工事中:</u> 児童労働のリスクが懸念されるため、ILOやルワンダ国における法規について確認を行う。
27 HIV/AIDSやマラリアなどの感染症	D	B-	<u>工事中:</u> 作業員の多くは地元雇用と想定されるため、HIV/AIDSなどの感染症のリスクは軽微か殆ど想定されない。 <u>供用時:</u> 乾期における灌漑面積の増加に伴い、マラリアをはじめとする水因性疾患の罹患率が上昇するリスクが懸念される。
28 労働環境（労働安全を含む）	B-	D	<u>工事中:</u> 騒音や粉じんなどが発生する現場における作業員に対して、適切な労働環境が整えられない可能性が懸念される。 <u>供用時:</u> 労働者を雇用するような活動は想定されていない。
IV. その他			
29 事故	B-	B-	<u>工事中:</u> 工事用車両や建設機械の稼働に伴い、交通事故の発生が懸念される。 <u>供用時:</u> ため池内に転落したり遊泳中に溺れたりすることによって、人命にかかわる事故の発生が懸念される。

影響項目	評価 <sup>1</sup>		評価理由
	工事前/ 工事中	供用時	
30 気候変動	B-	B+	工事中： 工事用車両の稼働に伴い温室効果ガスが排出されるが影響の程度は軽微である。 供用時： ため池の貯水容量が増加することで、大雨時の洪水調節機能が強化される。一方で、干ばつ時においても現状以上に安定的な水資源の供給が可能となる。

A+/-：重大な影響がある（正または負）、B+/-：多少の影響がある（正または負）、C+/-：影響（正または負）の程度は不明（調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる）、D：ほとんど影響はない

出典：JICA調査団

#### 2.2.3.2.6. 環境社会配慮調査に係るTOR

上記スコーピングにおいて、多少の負の影響がある、または不明と判断された項目について、現時点で想定される調査内容・方法を環境社会配慮調査のTORとして以下にまとめる。

表 2.25 環境社会配慮調査TOR

影響項目	調査項目	調査方法
1. 大気汚染	(1) 排出基準などの確認 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング、簡易交通量調査
2. 水質汚濁	(1) 排出基準の確認 (2) 工事中の影響 (3) 河川水の生活利用の状況	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、位置範囲などの確認、現地踏査およびヒアリング、類似事例調査 (3) 現地踏査およびヒアリング、水質サンプリング
3. 廃棄物	(1) 廃棄物処理に係る法規の確認 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、規模、工法、位置、期間などの確認、現地踏査およびヒアリング
4. 土壌汚染	(1) 土壌汚染に係る法規の確認 (2) 工事中の影響 (3) 供用時の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、規模、工法、位置、期間などの確認、ヒアリング、類似事例の確認 (3) 土壌サンプリングの実施、土壌中の重金属含有量の確認
5. 騒音・振動	(1) 騒音・振動の最大許容値 (2) 工事中の影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、工法、期間、工事範囲および特に配慮を要する建物などの確認、ヒアリング
10. 生態系	(1) 希少種の有無 (2) 工事中の影響 (3) 供用時の影響	(1) 既存資料調査、ヒアリング (2) 工事の内容、規模、工法、位置、期間などの確認、現地踏査、伐採対象樹木、水没地における生態系の確認 (3) 伐採対象樹木、水没地における生態系の確認

影響項目	調査項目	調査方法
14. 用地取得	(1) 用地取得に係る法規の確認 (2) 用地取得の有無および範囲の確認 (3) 補償方針の確認	(1) 既存資料調査、ヒアリング (2) 工事の範囲、時期、改修後の満水位、土地所有者の確認 (3) 類似案件における補償事例の確認、ヒアリング
15. 社会的弱者	(1) 社会的弱者の確認 (2) 補償・支援方針の確認	(1) ベースライン調査 (2) 類似案件における補償・支援事例の確認、ヒアリング
16. 地元経済（雇用・生計など）	(1) 工事中的影響 (2) 供用時の影響	(1) 想定される普通作業員の人数、期間と単価 (2) 二期作が可能となる面積の確認
17. 土地や地域資源の利用	(1) 工事中的影響	(1) 採石場、土取場などの位置、環境ライセンスなどの確認
18. 水利用	(1) 工事中的影響	(1) 影響を受ける可能性のある水源施設における現在の利用状況、ヒアリング、代替施設の建設又は移設の検討
21. 被害と便益の偏在	(1) 計画時の影響 (2) 工事中的影響	(1) IWUO 委員の選出方法の確認 (2) 水配分計画、取水口やゲートの運営管理方法
22. 地域内の利害対立		
26. 子どもの権利	(1) 児童労働の確認	(1) 労働法およびILO などにおける雇用可能な年齢の確認、他類似案件における対策事例
27. 感染症	(1) マラリアなどの感染症の影響	(1) 他類似案件における対策事例、ヒアリング
28. 労働環境（労働安全を含む）	(1) 労働衛生法などの確認 (2) 工事中的作業員に対する影響	(1) 既存資料調査 (2) 工事の内容、期間、他類似案件における対策事例
29. 事故	(1) 水難事故の確認	(1) ブラックスポットの確認（ヒアリング）、他類似案件における事故防止、安全対策事例
30. 気候変動	(1) 気候変動に対する影響	(1) 工事の期間、作業、ため池の貯留効果、洪水調節機能

出典：JICA調査団

### 2.2.3.2.7. 環境社会配慮調査結果

#### 1. 大気汚染

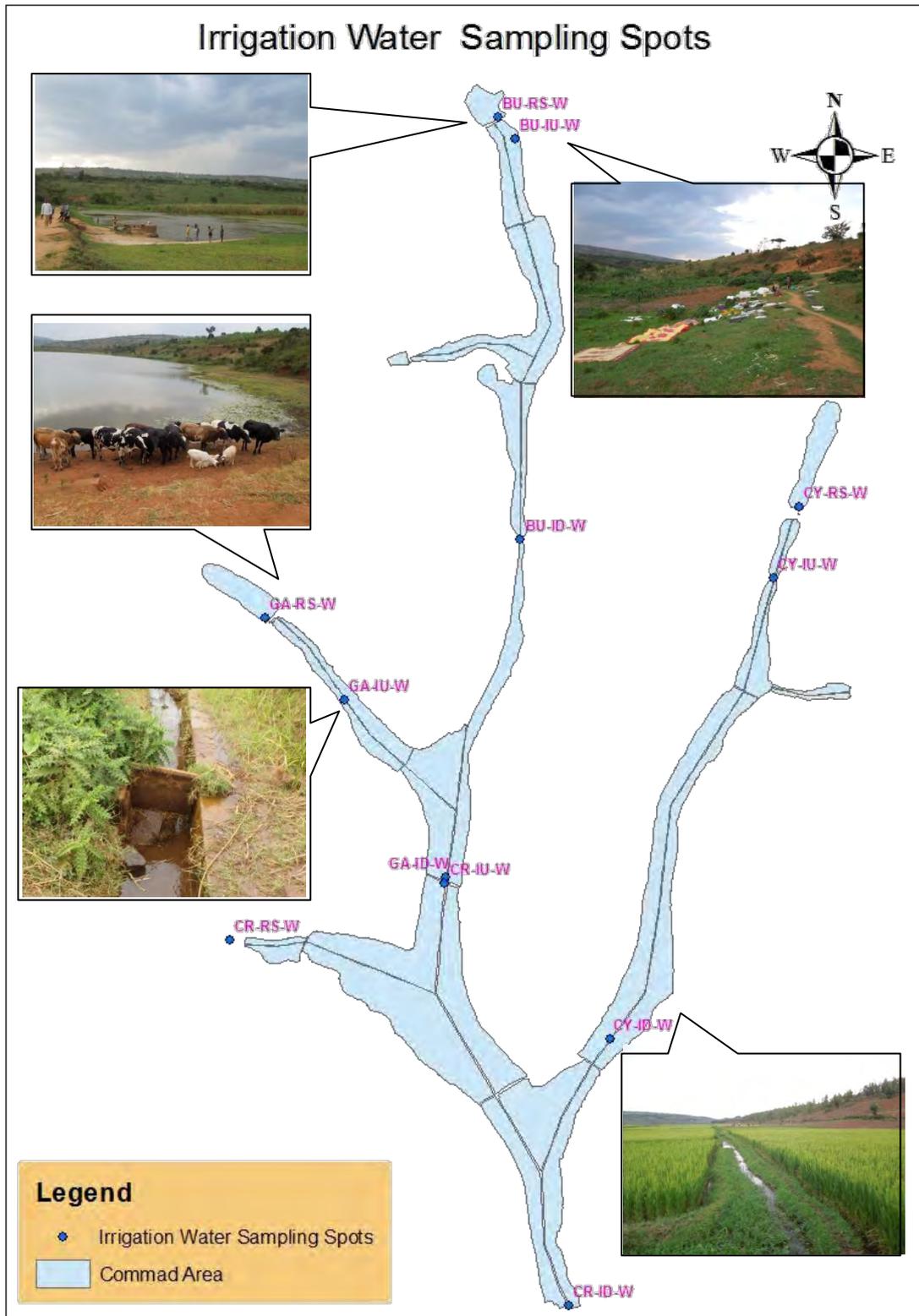
工事対象地域近傍に特に配慮を要する施設（住居、病院、学校など）は確認されない。事業対象地域における簡易交通量調査の結果、現在の農道における交通量は時間当たり1～3台であり、コメ収穫期においても集荷用トラックが数台増える程度である。ここに工事用車両の交通が加わるが、排出物質の影響の程度は軽微であり、ルワンダ国における大気質基準値を超えることは想定されない。また、その影響は工事期間中に限定したものである。

ただし、工事用道路はアスファルト舗装ではないため、乾期は工事用車両の交通・稼働に伴い粉じんの発生が予想されることから毎日朝夕2回の散水を計画する。

#### 2. 水質汚濁

事業対象地域における水質のベースライン値を確認するため、サンプリング調査を実施

した。各地区におけるため池、灌漑水路（上流側）および排水路（下流側）にサンプリング地点を設定し、降雨の影響を受けにくい乾期にサンプリングを実施した。サンプリング地点位置図を図 2.14に、測定結果を表 2.26に示す。



出典：JICA調査団

図 2.14 灌漑水サンプリング地点

表 2.26 灌漑水の水質検査結果

Code	pH	EC ( $\mu$ S/cm)	T ( $^{\circ}$ C)	BOD5 (mg/L)	Nitrates (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	Tot. P (mg/L)	Tot. Coli. Cfu X 10/ml	COD (mg/L)	OC (mg/L)	OM (mg/L)	Hardnes s (mg/L)	Grease &Oils (mg/L)
CY-RS-W	6.25	321.50	22.10	1.40	20.67	1120.00	127.00	10.33	1.00	115.50	43.33	74.71	208.33	0.11
CY-IU-W	6.61	273.90	21.70	2.19	14.47	390.00	720.00	13.80	2.00	106.60	40.00	68.97	250.00	0.11
CY-ID-W	6.79	505.10	22.10	3.98	22.73	1206.00	163.00	9.98	4.00	97.70	36.67	63.22	250.00	0.10
BU-RS-W	6.34	204.10	22.10	2.28	16.53	414.00	277.00	12.10	1.10	80.00	30.00	51.72	216.67	0.11
BU-ID-W	6.54	305.20	22.00	3.18	14.47	376.00	206.00	12.55	2.60	124.40	46.67	80.46	233.33	0.13
BU-IU-W	6.59	365.80	21.80	2.71	43.40	1152.00	986.00	10.95	3.00	168.80	63.33	109.20	341.67	0.13
GA-RS-W	6.79	208.50	21.20	2.32	51.67	386.00	327.00	11.56	2.00	62.20	23.33	40.23	283.33	0.12
GA-ID-W	6.85	263.50	22.20	4.29	26.87	598.00	257.00	14.22	5.00	88.80	33.33	57.47	266.67	0.11
GA-IU-W	6.64	214.50	21.50	3.79	39.27	688.00	299.00	11.60	4.00	115.50	43.33	74.71	283.33	0.11
CR-RS-W	6.68	212.10	21.20	1.67	14.47	476.00	107.00	9.70	1.50	195.50	73.33	126.40	258.33	0.13
CR-ID-W	6.62	656.70	21.90	5.92	39.27	968.00	267.00	9.72	5.00	80.00	30.00	51.72	291.67	0.13
CR-IU-W	6.72	304.70	21.90	1.96	43.40	980.00	1421.70	11.15	1.80	80.00	30.00	51.72	266.67	0.14

Environmental Standards and Regulations etc.

FAO <sup>1)</sup>	6.0-8.4	0-3 (dS/m)	0 - 30 ( $^{\circ}$ C)	-	0-2 to 0-10 <sup>*1</sup> (mg/L)	0-2000 (mg/L)	-	0-2 <sup>*2</sup> (mg/L)	-	-	-	-	-	-
Rwanda <sup>2)</sup>	5.0-9.0		< 3 ( $^{\circ}$ C)	< 50 (mg/L)	< 20 (mg/L)	< 1500 (mg/L)	< 50 (mg/L)	< 5 (mg/L)	< 400 <sup>*3</sup> /100ml	< 250 (mg/L)				< 10 (mg/L)

Note: 1) FAO paper 29 - Water Quality for Agriculture, Rome (1976), Degree on Restriction on Use

\*1 : NO<sub>3</sub>-N: 0-10mg/L, NH<sub>4</sub>-N: 0-5mg/L, \*2: PO<sub>4</sub>-P: 0-2mg/L

2) RS110/2009 Water quality – Tolerance limits of discharged domestic wastewater

\*3 : Faecal Coliforms

Code: CY: Cyimpima, BU: Bugugu, GA: Gashara, and CR: Cyaruhogo.

RS: Reservoir Water, IU: Irrigation Upstream, and ID: Irrigation Downstream

出典：JICA調査団

FAO灌漑水質基準と比較すると全体的に窒素分がやや高い傾向を示しているが、その他の項目は概ね基準値以内に収まっている。また、ほぼ全てのサンプルにおいて、窒素分、総浮遊粒子状物質および全リンがルワンダ国における排出基準値を既に超えている。これらは、図 2.14における写真に示したように、水路内や湧水地点における衣類の洗濯排水の流入、家畜のし尿の混入、ライニングが不十分な水路構造などに起因していると考えられる。

工事に際しては、貯水池の水抜き完了後に大型土のうで仮締め切り堤を築堤し、泥土の流入出を緩和する。また、コンクリート水路建設に際しては、養生後、十分な乾燥をした後に通水することとし水酸化カルシウムの溶出を最小化する。また、コンクリート打設に伴うアルカリ排水は下流域の水素イオン濃度を急激に変えることの無いよう、緩やかに排水する。

灌漑農業が既に導入されている3地区と未導入である1地区の間において水質に顕著な差が認められないことから、供用時における水質汚濁の重大な影響は想定されない。

### 3. 廃棄物

現場で発生する掘削土は、可能な限り①堤体上流側の押え盛土および②土取場への埋戻材としての再利用、③剥いだ表土を整地後に戻すことによって廃棄物の発生量を削減する。農地として再利用する土の化学性試験結果については、次の「4. 土壌汚染」で述べる。

また、廃棄物処理に際しては、廃棄物収集・運搬・処分基準（RS181/2013: Solid waste-Handling, collection, transportation and disposal – Code of practice）に従い、作業員に対する防水手袋、作業靴およびゴーグルなどを必要に応じて支給する。

### 4. 土壌汚染

事業対象地域における土壌のベースライン値を確認するため、サンプリング調査を実施した。各地区におけるため池内の堆積土、圃場（上流側および下流側）にサンプリング地点を設定し、降雨の影響を受けにくい乾期にサンプリングを実施した。サンプリング地点位置図を図 2.15に、測定結果を表 2.27 土壌の化学性試験結果に示す。

ルワンダ国には土壌汚染に係る基準が設けられていないため、我が国の土壌汚染対策基本法における土壌含有量基準値およびルワンダ国で一般的に参照されている重金属の含有量（Fergusson, 1990）を基に評価を行った。その結果、サンプリングされた土壌における重金属の含有量はこれらの基準値以内に収まっていることを確認した。

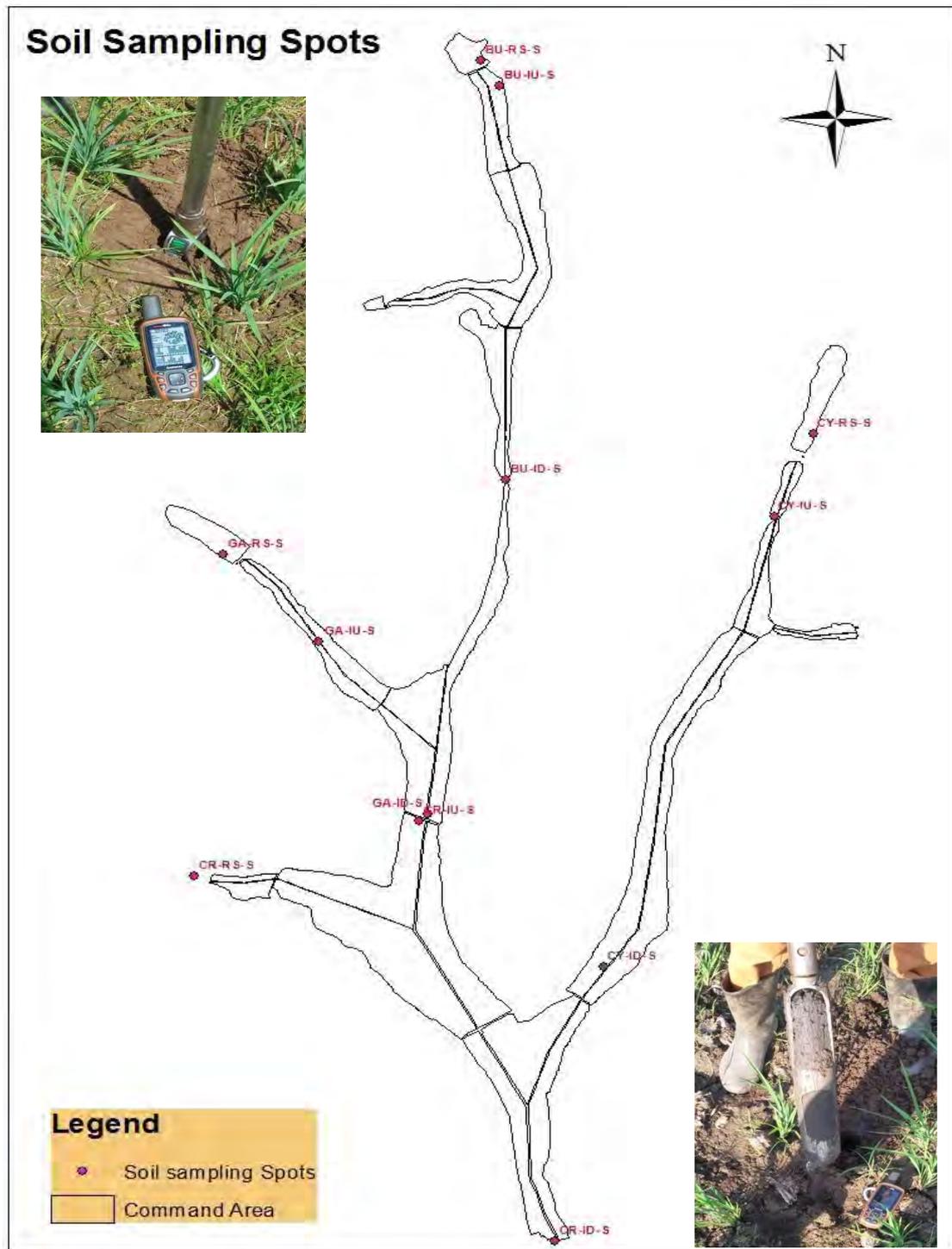
本事業においては、廃棄物発生量削減に資するため掘削土の利用を積極的に行うように計画している。掘削土は、貯水池底の止水補助ブランケットとして活用し、掘削時に発生する表土は、土取り場、土捨て場の表層部に敷設し、工事完了後には畑地として利用可能にする計画である。ここに、土壌化学性の観点からは営農に対する悪影響は想定されない。ただし、給油作業やオイル漏れに伴う土壌汚染の可能性が懸念されるため、整備作業はコンクリートが打設されたヤード内で実施し、オイルトレイの使用を徹底するなどして土壌汚染を防止することが提案される。

営農の観点で土壌の評価を行うと、我が国において稲作に適した土壌pHは一般的に5.5～6.5とされているが<sup>4</sup>、調査対象地の土壌pHはやや高い酸性（4.2～5.7）を示した。現地の未利用材を有効活用した土壌改良（例えば籾殻くん炭の利用）を用いた農産物の収量増加に向けた活動が提案される<sup>5</sup>。



<sup>4</sup> 財団法人日本土壌協会（2010）

<sup>5</sup> 写真はJIRCAS（2014）Manual of Soil Fertility Improvement Technologies in Lowland Rice Ecologies of Ghana。



出典：JICA調査団

図 2.15 土壌サンプリング地点

表 2.27 土壌の化学性試験結果

Code	pH-Water	EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	TN (%)	Avai..P (ppm)	K (Cmol/k g)	CEC (Cmol+/ kg)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
CY-IU-S	5.03	185.90	0.17	37.55	0.06	36.40	30.30	0.41	44.85	18.50	6.33
CY-RS-S	5.43	105.30	0.25	40.11	0.09	37.60	30.30	0.34	19.39	101.23	4.43
CY-ID-S	5.76	119.70	0.28	46.72	0.14	21.60	51.52	0.34	10.91	19.45	5.19
BU-IU-S	4.93	36.73	0.42	29.57	0.05	33.60	46.97	0.37	18.79	82.09	5.95
BU-RS-S	4.20	86.81	0.36	48.64	0.12	26.00	66.67	0.41	1.21	32.73	4.94
BU-ID-S	4.67	263.80	0.42	36.23	0.06	28.80	39.39	0.41	17.58	101.19	7.09
GA-IU-S	5.06	36.71	0.25	33.22	0.05	30.80	30.30	0.03	15.15	44.14	18.85
GA-RS-S	5.35	32.26	0.20	45.21	0.13	25.20	36.36	0.14	18.18	19.06	9.61
GA-ID-S	4.96	55.23	0.67	32.56	0.04	26.00	37.88	0.31	31.52	22.50	8.35
CR-IU-S	4.15	95.75	0.31	27.73	0.01	24.40	54.55	0.27	16.97	35.78	20.38
CR-ID-S	4.66	132.30	0.28	39.71	0.09	33.60	66.67	0.41	6.06	58.60	15.88
CR-RS-S	5.17	69.91	0.17	40.43	0.09	40.40	56.06	0.34	3.03	54.44	14.18

Environmental Standards and Regulations etc.

Soil contamination in Japan <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	250.00 (mg/Kg DS)	-	-	-	150.00 (mg/kg)
Critical heavy metal values <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	50-200 (ppm)	50 (ppm)	-	-	300 (ppm)
Appropriate values for rice growth <sup>4)</sup>	5.5-6.5	0.8-1.5 (mS/cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note: 2) Ministry of Environment, Soil Contained Amount Standards based on Soil Pollution Countermeasure Act (Acidium Hydrochloricum)

3) Fergusson (1990)

4) Japan Soil Assosiation (2010), Well-balanced soil making through soil analysis (vol.3)

Code: CY: Cyimpima, BU: Bugugu, GA: Gashara, and CR: Cyaruhogo.

RS: Reservoir Water, IU: Irrigation Upstream, and ID: Irrigation Downstream

出典：JICA調査団

## 5. 騒音・振動

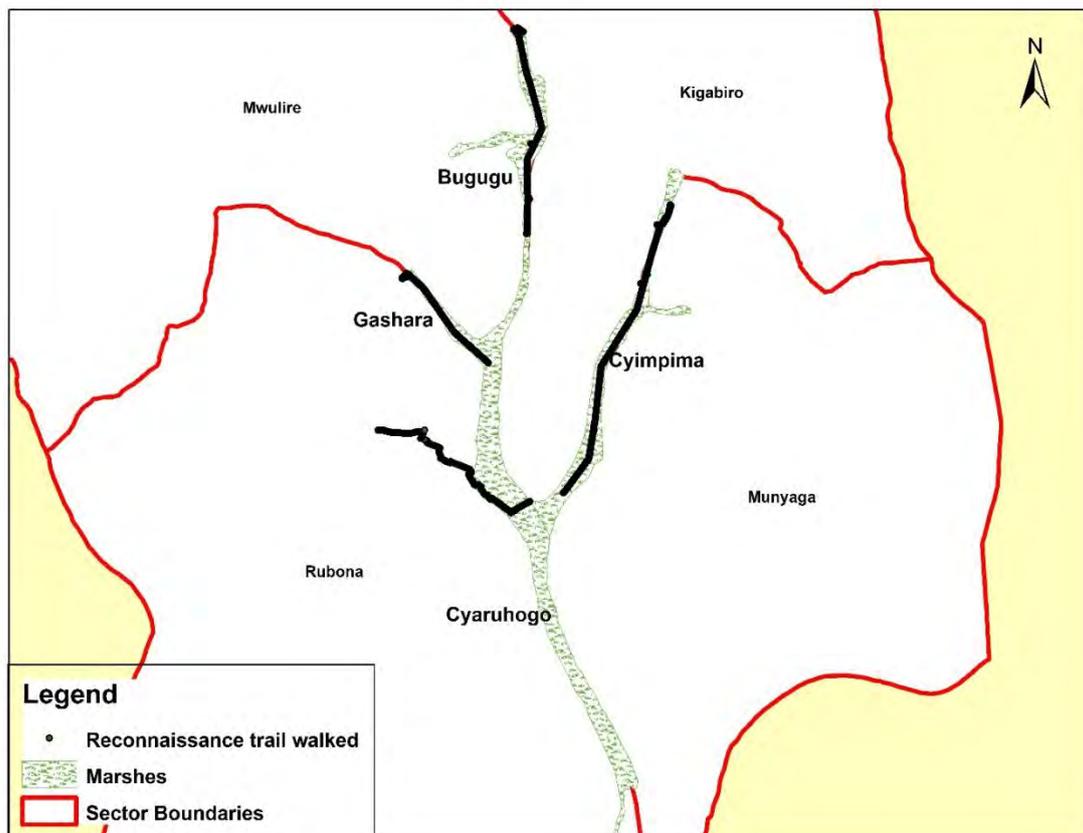
工事対象地域近傍に特に配慮を要する施設（住居、病院、学校など）は確認されない。また、夜間工事を行わないことから、騒音および振動の影響は日中に限定される。ため池堤体から最寄りの住居までは数百m離れているため十分な距離減衰が期待される。例えば、本事業における工種のうち、最も実行騒音パワーレベルが高いと想定される軟岩掘削（113dB）を実施した場合、200m先の家屋（屋外）における等価騒音レベルは54.7dBであり、ルワンダ国における騒音基準（1.6.2.3.参照）を満足する<sup>6</sup>。現場作業員に対しては必要に応じて耳あての支給や作業時間の管理に務める必要がある。

供用時においては騒音・振動を伴う作業は想定されない。

<sup>6</sup> 日本音響学会の「建設工事の予測モデル」に示された工種別予測手法を基に予測。

## 10. 生態系

ルワマガナ郡における生態系調査に関する既往文献が確認できなかったことから、現地で簡易な生態系調査を実施した。事業対象地である4地区の低湿地を代表すると考えられる地点を選定し、調査ルートとした（下図参照）。調査された生物は国際自然保護連合における絶滅の恐れのある野生生物のリスト（以下、レッドリスト）<sup>7</sup>および国内法を参照して評価を行った。また、必要に応じて地元農家に対する聞き取り調査を実施した。



出典：JICA調査団

図 2.16 踏査ルート図

### 1) 鳥類

現地で確認された鳥類は、レッドリストにおける軽度懸念（LC: Least Concern）或いは未評価（NE: Not Evaluated）である。そのうち3種は、ルワンダ国で保護が必要とされている。調査結果を以下に示す。

<sup>7</sup> The IUCN Red List of Threatened Species (2016-1)

表 2.28 生態系調査結果（鳥類）

Order	Family	Common Name	Vernacular Name	Scientific Name	IUCN	Rwanda
Accipitriformes	Accipitridae	African Harrier Hawk	Ikizu	<i>Polyboroides typus</i>	LC	No
Ciconiiformes	Ciconiidae	African Open-Billed Stork		<i>Anastomus lamelligeru</i>	LC	No
Charadriiformes	Charadriidae	African Wattled Lapwing	Inkurakura	<i>Venellus senegallus</i>	NE	No
Passeriformes	Motacillidae	African-Pied Wagtail	Inyamanza	<i>Motacilla aguimp</i>	LC	No
Passeriformes	Leiotherichidae	Arrow-Marked Babbler	Ikijwangajwanga	<i>Turdoides jardineii</i>	LC	No
Accipitriformes	Accipitridae	Black kite	Sakabaka	<i>Milvus migrans</i>	LC	No
Charadriiformes	Charadriidae	Black-Headed Heron	Uruyongoyongo	<i>Ardea melanocephala</i>	LC	Yes
Pelecaniformes	Ardeidae	Cattle Egret	Inyange	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	Yes
Passeriformes	Pycnonotidae	Common Bulbul		<i>Pycnonotus barbatus</i>	LC	No
Passeriformes	Passeridae	Common Grey-Headed Sparrow	Igishwi	<i>Passer griseus</i>	LC	No
Passeriformes	Estrildidae	Common Waxbill		<i>Estrilda astrild</i>	LC	No
Charadriiformes	Scolopacidae	Green Sandpiper		<i>Tringa ochropus</i>	LC	No
Passeriformes	Laniidae	Grey-Backed Fiscal		<i>Lanius excubitoroides</i>	LC	No
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Hadada Ibis	Nyirabarazana y'inkara	<i>Bostrychia Hagedash</i>	LC	No
Pelecaniformes	Scopidae	Hammerkop	Sarupfuna	<i>Scopus umbretta</i>	NE	Yes
Charadriiformes	Charadriidae	Long-Toed Lapwing	Inkurakura	<i>Vanellus crassirostris</i>	LC	No
Coraciiformes	Alcedinidae	Malachite Kingfisher	Murobyi	<i>Corythornis cristatus</i>	LC	No
Passeriformes	Nectariniidae	Olive-Bellied Sunbird		<i>Cinnyris chloropygia</i>	LC	No
Passeriformes	Corvidae	Pied Crow	Igikona	<i>Corvus albus</i>	LC	No
Coraciiformes	Alcedinidae	Pied Kingfisher	Murobyi	<i>Ceryle rudis</i>	LC	No
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pink-Backed Pelican		<i>Pelecanus rufescens</i>	LC	No
Passeriformes	Estrildidae	Red-Chicked Cordon Bleu		<i>Uraeginthus bengalus</i>	LC	No
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Sacred Ibis	Nyirabarazana y'indagi	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	LC	No
Passeriformes	Ploceidae	Slender-Billed Weaver	Isandi	<i>Ploceus pelzelni</i>	NE	No
Columbiformes	Columbidae	Speckled Pigeon	Inuma	<i>Columba guinea</i>	LC	No
Coliiformes	Coliidae	Spickled Mousebird	Umusure	<i>Colius striatus</i>	LC	No
Ciconiiformes	Ciconiidae	Yellow-Billed Stork		<i>Mycteria ibis</i>	LC	No

出典：JICA調査団

上表のうち、ルワンダ国における保護対象種のリストに記載のある鳥類が3種確認された。RDBに対するヒアリングによれば、これらの種が当該リストに掲載され、捕獲や売買が禁止されている理由は、個体数だけでなく文化的価値とされている<sup>8</sup>。しかし、個体数については当該法制定以来アップデートされたデータが存在せず、現在の個体数は不明である。一方で、Bird Life InternationalおよびIUCN（2016年10月時点）によれば、いずれの種もサブサハラアフリカ地域に広く分布し、個体数は多く増加傾向或いは非常に多く安定的と評価

<sup>8</sup> 例えば、アマサギは牛の背に乗りダニなどの寄生虫を啄む様子から、牛を守ると信じられてきた。

されている。また、ズグロアオサギおよびアマサギは渡り鳥である。工事中には作業員や車両の増加などによる影響が懸念されるが、各サイトの工事期間が完全に重複しておらず、近傍には常に餌場の代替地となる湿地および木々が豊富に存在し、生息地の分断は工事中・供用時共に想定されない。

表 2.29 ルワンダ国内法において保護が必要な鳥類とその生息分布

	
<p><b>Black-Headed Heron</b> <i>Ardea melanocephala</i> ズグロアオサギ Least Concern ver.3.1 (Assessed on Oct, 2016), Curent population pattern; Increasing, Movement Pattern: Full Migrant</p>	
	
<p><b>Cattle Egret</b> <i>Bubulcus ibis</i> アマサギ Least Concern ver 3.1 (Assessed on Oct, 2016), Population estimated: 4,000,000-9,850,000 individuals. Current population trend: Increasing, Movement Pattetrn: Full Migrant</p>	
	
<p><b>Hamerkop</b> <i>Scopus umbretta Gmelin</i> シュモクドリ Least Concern ver 3.1 (Assessed on Oct, 2016), Population size and current population trend: Very large and Stable, Movement Pattetrn: Not a migrant</p>	

出典：IUCNおよびBird Life International（ともに2016年12月8日アクセス）を元にJICA調査団作成。

## 2) 両棲類

現地を確認された両棲類を以下に示す。確認された種は、レッドリストにおける軽度懸念（LC: Least Concern）である。

表 2.30 生態系調査結果（両棲類）

Order	Family	Common Name	Scientific Name	IUCN	Rwanda
Anura	Ranidae	Northern Leopard Frog	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	LC	No
Anura	Hyperoliidae	-	<i>Afrixanus quadrivittatus</i>	LC	No
Anura	Ranidae	Northern Leopard Frog	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	LC	No
Anura	Ranidae	Northern Leopard Frog	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	LC	No
Anura	Bufoidea	-	<i>Amietophrynus kisoensis</i>	LC	No
Anura	Hyperoliidae	-	<i>Afrixanus quadrivittatus</i>	LC	No
Anura	Bufoidea	-	<i>Amietophrynus kisoensis</i>	LC	No
Anura	Ranidae	Northern Leopard Frog	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	LC	No
Anura	Ptychadenidae	-	<i>Ptychadena porosissima</i>	LC	No

出典：JICA調査団



*Afrixanus quadrivittatus*



*Ptychadena mascareniensis*

## 3) 哺乳類

現地調査中において哺乳類の生息を示す代表的なサイン（鳴き声、糞、足跡、巣など）は確認されなかった。対象地域4か所で実施されたインタビューに応じた地元農家によれば、低湿地内ではないが周辺地域において稀に肉食性の哺乳類が確認されている。これらは、レッドリストにおいて軽度懸念種である。

表 2.31 生態系調査結果（哺乳類）

Order	Family	Common Name	Vernacular Name	Scientific Name	IUCN	Rwanda
Canivora	Canidae	Side-Striped Jackal	Imbwebwe	<i>Canis adustus</i>	LC	No
Canivora	Viverridae	Genete	Urutoni	<i>Genetta servalina</i>	LC	No
Canivora	Herpestidae	Mongoose	Umukara	<i>Galerella sanguinea</i>	LC	No

出典：JICA調査団

#### 4) 爬虫類および魚類

爬虫類も哺乳類同様、現地調査中に生息を示す代表的なサインは確認されなかったため、地元農家に対する聞き取り調査を行った。魚類についても同様に聞き取り調査を実施したが、種の特定には至らなかった。聞き取り調査に基づく爬虫類のリストを以下に示す。

表 2.32 生態系調査結果（爬虫類）

Order	Common Name	Vernacular Name	Scientific Name	IUCN	Rwanda
Colubridae	African Green Snake	Incarwatsi	<i>Philothamnus heterolepidotus</i>	NE	No
Viperidae	Puff Adder	Impiri	<i>Bitis arietans</i>	NE	No
Elapidae	Spitting Cobra	Incira	<i>Naja nigricollis</i>	NE	No
Lamprophiidae	Striped Sand Snake	Imbarabara	<i>Psammophis sibilans</i>	LC	No

出典：JICA調査団

#### 5) 植物

現地調査で確認された植物相を以下に示す。これらは、レッドリストにおける軽度懸念（LC: Least Concern）あるいは未評価（NA: Not Assessed）であることが確認された。また、陸上では侵略的外来種の一つであるシチヘンゲ（*Lantana Camara*）、貯水池においてはホテイアオイ（*Eichhornia crassipes*）の繁殖が見られる。

表 2.33 生態系調査結果（植物）

Order	Family	Scientific Name	Vernacular Name	IUCN	Rwanda
Alismatales	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Amateke	LC	No
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dracaena afromontana</i>	Umuhati	LC	No
Asterales	Asteraceae	<i>Coryza sumatrensis</i>	Bambuwa	NE	No
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	-	NE	No
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonia lasiopis</i>	Ihiheriheri	NE	No

Brassicales	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Ipapayi	NE	No
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichornia crassipes</i>	Amarebe	NE	No
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia sieberana</i>	Umunyinya	NE	No
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina abyssinica</i>	Umuko	NE	No
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chassalia subochreatea</i>	-	NE	No
Gentianales	Rubiaceae	<i>Pavetta ternifolia</i>	Umumenamabuye	NE	No
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Markhamia lutea</i>	Umusave	NE	No
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Umuhengeri	NE	No
Laurales	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Avoca	NE	No
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Umuyenzi	LC	No
Myrtales	Myritaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Inturusu	NE	No
Poales	Poaceae	<i>Arundinaria alpina</i>	Umugano	NE	No
Poales	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Urubingo	NE	No
Polaes	Xyridaceae	<i>Xyris Valida</i>	-	NE	No
Proteales	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	Gereveriya	NE	No
Sapindales	Anacardiacea	<i>Mangifera indica</i>	Umwembe	NE	No
Zingibinales	Musaceae	<i>Musa spp.</i>	Insina	NE	No

出典：JICA調査団



*Erythrina abyssinica*



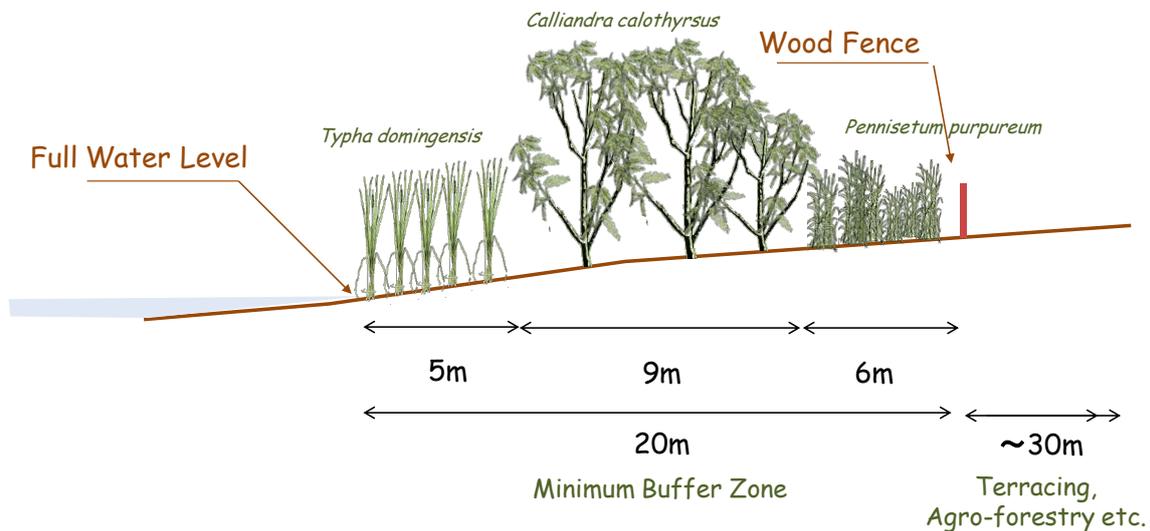
*Lantana Camara*

## 6) その他

環境基本法85条に基づき、環境バッファゾーンの設置を検討した。同法では設置範囲を湖面からの水平距離を50mとしているが、人造湖については明記されていない。また、湖面の規定も無い。現地関係機関への聞き取りによれば、類似案件においては各案件の状況、特に土地利用状況を考慮の上、20mのバッファゾーンが設定されていることから、本案件

においては満水位から水平距離20mをバッファゾーンとした。<sup>9</sup>

バッファゾーンの設置に伴い、生物多様性、貯水池内への泥土の流入防止、貯水池の水質汚染防止などの効果が期待される。バッファゾーンの標準断面図を以下に示す。



出典：JICA調査団

図 2.17 環境バッファゾーン標準断面図（案）

また、バッファゾーンの設置および管理の観点から、RABまたはルワマガナ郡庁には FONERA (Rwanda's Green Fund) へ事業申請を行い、予算確保をすることが推奨される。ルワンダ国においては、Welt Hunger Hilfe (GIZ資金) が実施する Rusuli 湿地開発案件で適用された事例がある。

## 14. 用地取得

本事業で求められる用地取得の詳細については、2.2.3.3 用地取得・住民移転に記した。

## 15. 社会的弱者

ルワンダ政府において社会的弱者の定義は、5歳未満の子ども、65歳以上の老人、障がい者とされている。ルワンダ政府は社会的弱者に対して地方政府省 (MINALOC) を通じて社会保障プログラムを実施している。主な活動は Vision2020 Umurenge<sup>10</sup> Program (VUP) と呼ばれ、①VUP公共事業、②VUP直接支援、③VUP財政支援を3つの柱に掲げている。

<sup>9</sup> RDBおよびMINAGRI/RSSP/LWH聞き取り

<sup>10</sup> 現地語であるKinyarwanda語で“Village”や“Administrative sector”を意味する。

社会的弱者の全国平均が全人口に対して4.5%であるのに対して、ルワマガナ郡は5.4%とやや高い傾向にある。社会経済調査を通じて本事業の被影響世帯のうち社会的弱者を抱える世帯が確認されている（下表参照）。これらの世帯に対しては住民移転計画（RAP: Resettlement Action Plan）の中で具体的な支援を実施する。

表 2.34 社会的弱者を抱える世帯数

Site/ Type of Vulnerability	Disability	Old	Orphan	Others
Bugugu	11	2	1	0
Cyuruhogo	5	12	6	0
Cyimpima	33	11	2	1
Gashara	14	8	0	0
Subtotal	63	33	9	1
Grand Total				106

出典：JICA調査団

## 16. 地元経済（雇用・生計など）

EICV3によれば、ルワマガナ郡における16歳以上の成人のうち、約8割が農業に関する経済活動を行っている。このことから、本事業の工事期間中においてため池の水抜きを行い、灌漑水が利用できなくなることが地域経済に与える影響は小さくない。また、土取場および土捨場、工専用ヤードなどに供される土地についても農業生産性の観点から負の影響が生じる。

これらの影響を緩和するため、調査団はRABと協議を行い、土地所有権の有無に関わらず事業実施に伴い生計に影響を受けるPAPsに対してRABが補償または支援を行うことについて合意した。

さらに、工事期間中においては、作業員としての現地農家の雇用が期待される。現地関係機関に対する聞き取りをもとに、普通作業員2,000Rwf/人日、型枠工や鉄筋工などの技能を要する職種を5,000Rwf/人日とすると、延べ約700名に対して約340百万Rwfが支払われる計算となる（平均すると約500,000Rwf/人）。

供用時においては、ため池の改修に伴い安定的な灌漑農業が可能となることから、農業生産性が向上し、地域経済に正の影響を与えることが期待される。

## 17. 土地や地域資源の利用

本事業は基本的に既設灌漑施設の改修であるため、大規模な土地利用形態の変更は伴わない。ため池を新設するチャルホゴおよび堤体軸を下流側に移動するブググについては、これまで十分に活用しきれていなかった水資源を有効活用することが可能となる。

砕石はNEMAからのEIAライセンス取得済みである採石場からの調達を計画している。

## 18. 水利用

本事業の実施に伴い、既存の給水施設3か所がため池の満水位の影響を受けることが確認された。代替給水施設を建設するにあたり、基本となる水利用状況調査と水質試験を実施した。

### (1) 現在の水利用状況

主な調査結果を以下に示す。

- ・ 各給水施設における一日当たりの利用者数は500～1,000名程度と想定される。
- ・ 水汲みを行う者の平均年齢は14～18歳であり、初等教育修了者が約7～8割を占める。利用者数および教育水準について男女間に差は見られない。
- ・ 9割以上の利用者が1日に1回以上水汲みを行っており、1回あたりの取水量は一人当たり約14～17リットルである。
- ・ 起点から給水施設に辿りつくまでに要する時間（片道）は、チャルホゴで約45分、残りの2地区において約23分である（水利用者の起点位置を図2.18～図2.20に示す）。
- ・ ほぼ全ての水利用者が飲料あるいは調理用、家庭用として活用している。ガシヤラおよびブググについては、約14%の利用者が家畜の飲み水用に利用していると回答した。

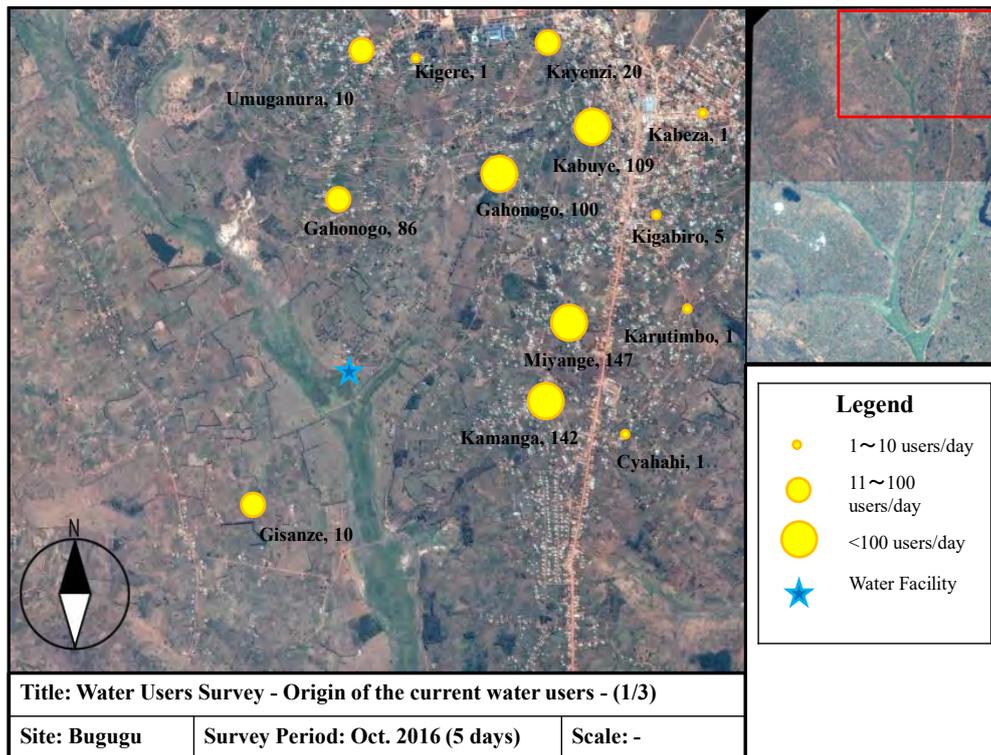


代替給水施設的设计および計画を策定するに際しては、これらの条件を考慮に入れる必要がある。調査結果表を以下に示す。

表 2.35 水利用状況調査結果

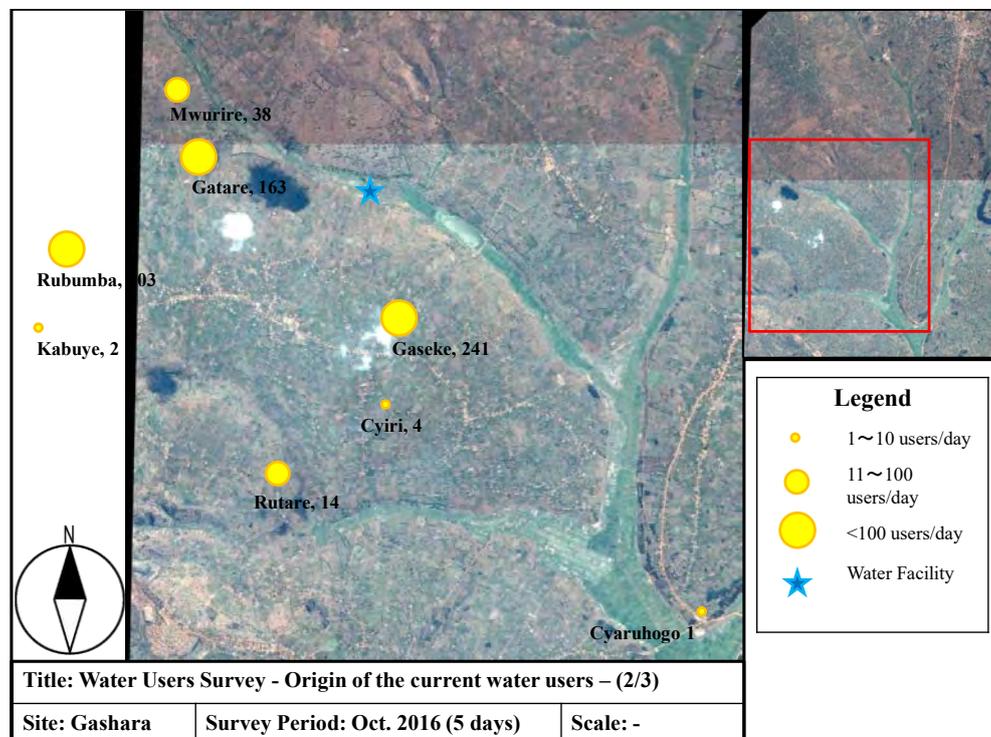
Site Name		Cyaruhogo	Gashara	Bugugu	
Spring Name		Rwamutanazi	Rwamunyansho ngore	Gahonogo	
Sample Number: N for 5 days survey		1,000	598	712	
Estimated Number of Daily Users (persons)		965	563	642	
Sex	F	46.2%	43.5%	48.2%	
	M	53.8%	56.5%	51.8%	
Age in Avg.	F	14.4	16.1	18.6	
	M	14.9	15.8	16.8	
Highest Education	F	1. No schooling	10.6%	29.2%	12.0%
		2. Preschool	5.0%	3.5%	0.9%
		3. Primary	77.1%	64.2%	68.5%
		4. Post Primary	3.9%	2.7%	2.6%
		5. Secondary	3.5%	0.4%	15.5%
	M	1. No schooling	10.6%	25.4%	11.4%
		2. Preschool	5.2%	4.1%	0.5%
		3. Primary	78.3%	66.9%	69.6%
		4. Post Primary	3.3%	2.7%	3.5%
		5. Secondary	2.6%	0.6%	13.8%
Frequency to come	1. More than twice a day	90.0%	72.4%	52.9%	
	2. Once a day	8.1%	22.9%	33.0%	
	3. Every other day	1.7%	3.0%	7.3%	
	4. Others	-	1.5%	6.6%	
Ave. amount taking water at one time		14.4	16.3	16.7	
Ave. minutes required from home to spring(one way)		44.5	23.4	23.4	
Type of use (Multiple answer)	1. Drinking, Cooking	98.7%	100.0%	99.2%	
	2. Domestic	99.6%	93.8%	89.5%	
	3. Livestock	1.1%	14.2%	14.0%	
	4. Construction	-	0.3%	0.7%	
	5. Irrigation	-	-	0.1%	
Nos of family in HH	avg.	5.3	5.2	5.4	

出典：JICA調査団



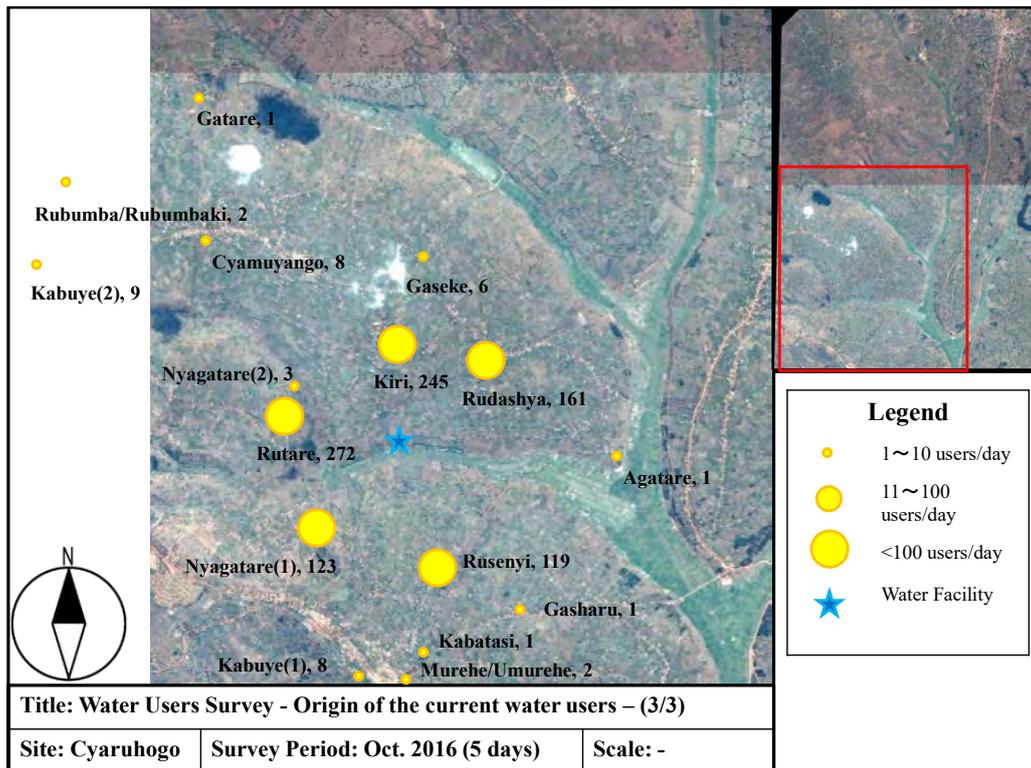
備考：地名の後ろの数字は、その村を起点として当該給水施設を利用した人の人数（人/日）を示す。  
出典：JICA調査団

図 2.18 水利用者起点調査（ブググ：ガホノゴ湧水）



備考：地名の後ろの数字は、その村を起点として当該給水施設を利用した人の人数（人/日）を示す。  
出典：JICA調査団

図 2.19 水利用者起点調査（ガシャラ：ルワムニャンションゴレ湧水）



備考：地名の後ろの数字は、その村を起点として当該給水施設を利用した人の人数（人/日）を示す。  
出典：JICA調査団

図 2.20 水利用者起点調査（チャルホゴ：ルワムタナジ湧水）

## (2) 水質検査結果

事業対象地においてコミュニティに利用されている湧水7か所（うち3か所は事業実施に伴い水没の影響が想定される）および代替取水施設設置候補地で掘られたボーリング孔3か所における水質検査を実施した。

試験の結果、測定された項目はpHを除いて全てWHO水質基準値以内に収まっていることが確認された。水質試験結果を表 2.36に示す。

代替施設の設置予定位置が既存施設から大きく変わらないこと、また、水質試験結果の観点において、代替取水施設は水利用に対する影響を十分に緩和することが可能である。

表 2.36 湧水における水質検査結果

Code	Remarks	pH	EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	Nitrates (mg/L)	TDS (mg/L)	Total hardness (mg/L)	F- (mg/L)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Coliform s bacteria (CfuX/ml)	Chloride (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)
CY-SW-01	Not affected	5.13	102.8	7.53	378.00	121.67	0.27	44.78	1.1	0.19	0.9394	0.1070
CR-SW-01	Not affected	5.11	242.8	18.60	864.00	123.33	0.34	42.44	1.2	0.11	0.8485	0.1010
CR-SW-02	To be affected	5.94	260.0	17.53	131.00	96.00	0.05	3.00	NA	51.20	0.0300	0.0140
CR-DW-01	To be used	6.01	280.0	26.80	140.00	94.00	ND	9.00	NA	44.90	0.4600	0.0870
GA-SW-01	Not affected	5.25	117.4	26.87	36.00	131.67	0.33	38.57	1.0	0.14	0.8182	0.1347
GA-SW-02	To be affected	6.11	220.0	25.09	110.00	36.00	ND	3.00	NA	40.10	0.0200	0.0110
GA-DW-01	To be used	5.97	161.0	51.02	79.00	94.00	ND	6.00	NA	31.40	0.9300	0.0640
BU-SW-01	Not affected	5.14	180.6	8.27	642.00	130.00	0.32	43.26	1.1	0.22	1.0303	0.1189
BU-SW-02	To be affected	5.08	184.5	20.67	478.00	133.33	0.36	41.17	1.3	0.23	0.9091	0.1149
BU-DW-01	To be used	6.01	255.00	33.06	125.00	62.00	0.21	6.00	NA	42.90	0.2100	0.0350

Environmental Standards and Regulations etc.

WHO Water Quality Guidelines <sup>1)</sup>	6.5-8.4	0-3 (dS/cm)	150 mg/l	0-2000 mg/l	500 mg/l	0.6-1.2 mg/l	150 mg/l	100 CfuX/ml	500 mg/l	1-3 mg/l	0.1-0.5 mg/l
--	---------	----------------	-------------	----------------	-------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------	-----------------

Note: 1) WHO, Water quality Guidelines, Use Range in Domestic Potable water

NA: Not assessed, ND: Not detected

Code: CY: Cyimpima, BU: Bugugu, GA: Gashara, and CR: Cyaruhogo.

SW: Spring Water, DW: Drilled hole Water

出典：JICA調査団

## 21. 被害と便益の偏在および22. 地域内の利害対立

ルワンダ国における省令に準じ、全ての灌漑事業には灌漑水管理組織（IWUO: Irrigation Water Users Organization）の設立が求められるが、本事業対象地域においては未だ設立されていない。地域内のトラブルを未然に防ぐため、効率的で持続的な水管理体制を構築することが重要である。本事業ではソフトコンポーネントとして、IWUOの設立支援を行うとともに、既存のコメ生産組合におけるグループを再編し、新たな委員会（WDC: Water Distribution Committee）と水利用グループ（WUG: Water Use Group）を設立する。また、内規の作成を支援し、水利用にかかる体制を強化する。組織の人選に際しては、現地関係者と協議の上、特定の地域に被害と便益が偏在しないよう適切な方法を検討する。

ソフトコンポーネントについては「Appendix 5 ソフトコンポーネント計画書」を参照。

## 26. 子どもの権利

ルワンダ国における労働法（Law n° 13/2009 of 27/05/2009）では、いかなる企業においても16歳未満の雇用を禁止し、18歳以下の雇用については次の条件を設けている。

- 第5節：作業と作業の間には少なくとも12時間の連続した休憩時間を設けること。
- 第6節：健康、教育、モラルの観点から次の業務に就くことを禁止する（夜間工、重労働、不衛生、危険なサービス業）。
- 第7節：労働監督者は、子どもに与えられた作業が健康に悪影響を及ぼすものでないか医師による診察を要求することができる。

さらに、第72項および第73項では国際労働機関（ILO: International Labor Organization）に準じ、最悪の形態による18歳未満の雇用（Worst Forms of Child Labor）を禁止し、違反した場合は、禁固6か月から20年および500,000Rwfから5,000,000Rwfの罰金が科せられる。

施工業者に対する指示書にこれらについて記載し、子どもの権利が阻害されないように努める必要がある。

## **27. 感染症**

本事業における作業員の多くは地元雇用であるため、HIV/AIDSなどの感染症のリスクは軽微であると考えられる。一方で、供用時においては貯水池の拡大および新設に伴い、マラリア蚊の増加が懸念される。RABは、保健省（Ministry of Health）およびルワマガナ郡保健セクターと強調して、感染症に対する教育<sup>11</sup>、蚊帳の配布などを実施することが望まれる。

## **28. 労働環境（労働安全を含む）**

ルワンダ国における類似案件をレビューした結果、労働安全対策として、作業員に対する防塵マスクやイヤーマフの供与、労働基準で定められた労働時間の順守、安全大会の実施などが確認された。なお、工事期間における大規模な事故（死亡事故など）は確認されていない。本プロジェクトの作業員に対する安全対策においても同様に事前防止策を講じ、事故発生防止に努めることが重要である。

## **29. 事故**

ベースライン調査の結果、これまでに事業対象地において交通事故を目撃したことがあ

<sup>11</sup> 全く教育を受けていない母親の子どものマラリア罹患率は1.6%であるのに対し、初等教育および高等教育を受けている母親の下の子どもの罹患率は其々1.0%と1.1%である。マラリアリスク管理のためには正しい知識の教育が重要であることが指摘されている。

出典：国家統計局、保健省、IFC（2012）、ルワンダ人口統計・保健調査（2010）

ると答えた者の割合は低く、特定のブラックスポットは確認されなかった。過去に発生した交通事故の内訳は、自転車（42%）、自動二輪車（34%）、自動車（15%）の順に多い。工事期間中においては工事用車両との交通事故のリスクが高まるため、誘導員や看板、バリケードの配置などを行う。

また、農家に対するヒアリングによれば、過去に大雨による増水が起きた際、ブググため池堤体を越流する洪水に足を取られた水難事故が発生している。本事業においては洪水吐を建設するとともに、堤体の保護および侵入・落下防止を目的とした柵の設置を行い、事故の発生を防止する。

### 30. 気候変動

類似案件からの報告によれば、本事業対象地近傍における過去40年間の日最高気温の年平均値は上昇傾向にある。それとは対照的に、年間降水量は減少傾向にある<sup>12</sup>。また、地元農家に対する聞き取りからは、近年、降水パターンの変化や雨期の遅れを感じると報告された。

本事業実施に伴い、ため池の貯水容量が増加することで、干ばつ時においても現状以上に安定的な水資源の供給が可能となる。さらに、大雨時における洪水調節機能の強化も期待されることから、気候変動に対するレジリエンスの強化が期待される。

#### 2.2.3.2.8. 影響評価

影響評価結果を以下に示す。

表 2.37 影響評価

影響項目	スコーピング		影響評価結果		評価理由	
	工事前/中	供用時	工事前/中	供用時		
<b>I. 公害管理</b>						
1	大気汚染	B-	D	B-	N/A	<p><u>工事中：</u> 工事および工事車両から排出される粉じんや排気ガスの一時的な影響が想定される。しかし、工事範囲周辺に家屋などの特に配慮を要する施設が隣接していないため、影響の程度は軽微であると想定される。</p> <p><u>供用時：</u> 大気汚染を生じるような活動は想定されない。</p>

<sup>12</sup> JICA（2014）ルワンダ国丘陵地灌漑開発計画準備調査報告書

影響項目		スコーピング		影響評価結果		評価理由
		工事前/中	供用時	工事前/中	供用時	
2	水質汚濁	B-	D	B-	N/A	<u>工事中：</u> 貯水池の水抜き後、仮締切堤を築堤し、泥土の流入出を緩和させる。工事に伴う濁水については、窯場を設けて中間水を下流側に排水することによって、影響を緩和させる。また、濁土およびpHをEMMPの中で定期的に観測し、観測結果に応じて対策を講じることで影響を最小化させる。
3	廃棄物	B-	D	B-	N/A	<u>工事中：</u> 既設構造物の撤去や移設に伴う廃棄物、再利用不可能な掘削土などの発生が想定される。チミマおよびガシヤラでは、止水補助ブランケットとして浚渫土を再利用することで、廃棄物量（捨土量）を削減する。 <u>供用時：</u> 廃棄物の発生は想定されない。
4	土壌汚染	B-	B-	B-	D	<u>工事中：</u> 工事用車両の整備に際して、オイル漏れなどによる土壌汚染の影響が懸念されるため、整備地区におけるコンクリート敷設、オイルトレイの利用を徹底する。 <u>供用時：</u> 浚渫対象となる堆積土の化学性試験の結果、有害物質は確認されていない。
5	騒音・振動	B-	D	B-	N/A	<u>工事中：</u> 建設機械や工事に伴う騒音や振動が一時的に発生する。ただし、発破や杭打ちなどのように大きな騒音を伴う作業は想定されない。また、工事範囲周辺に家屋や病院などの施設が隣接していないことから、影響の程度は軽微であると想定される。 <u>供用時：</u> 騒音や振動の発生は想定されない。
6	地盤沈下	D	D	N/A	N/A	大量に地下水を汲み上げるような作業は想定されない。
7	悪臭	D	D	N/A	N/A	悪臭を生じるような作業は想定されない。
8	底質	D	D	N/A	N/A	底質への影響は想定されない。
<b>II. 自然環境</b>						
9	保護区	D	D	N/A	N/A	事業対象地に保護区は存在しない。
10	生態系	C	B+	B-	B+	<u>工事中：</u> 事業対象地域においてIUCNレッドリストにおける軽度懸念以上に登録された種は確認されていない。ルワンダ国内で保護対象となる種が3種確認されたが、近隣に代替となる餌場となる湿地や木々が豊富にあり、生息域の分断は想定されないことから、影響の程度は軽微であると想定する。 <u>供用時：</u> ため池の満水位が上昇することにより、一部の畑や水田、葦原などが水没する。一方で、貯水容量の改善に伴い、動物、鳥類、魚類、昆虫、植物などに対する水域環境が提供される。 また、貯水池周辺へのバッファゾーンの設置および下流において水田面積の拡大に伴い、豊かな生態系サービスの提供が想定される。

影響項目		スコーピング		影響評価結果		評価理由
		工事前/中	供用時	工事前/中	供用時	
11	水象	C	B+	B-	B+	<p><u>工事中：</u> 工事中についても、河川維持流量を下流側に放水しながらの施工を計画しているため、工事期間中における水象への影響は限定的である。</p> <p><u>供用時：</u> ため池の改修および水田面積の増加に伴い、安定的な水資源の提供が可能となる。また、多面的機能（水源涵養機能や洪水調節機能）の発揮が期待される。</p>
12	地形・地質	D	D	N/A	N/A	地形や地質を大きく改変するような作業は想定されない。
<b>III. 社会環境</b>						
13	住民移転	D	D	N/A	N/A	住民移転を伴うような作業は想定されない。
14	用地取得	B-	D	B-	N/A	<p><u>工事前：</u> 満水位の上昇やため池の新設に伴い水没地が生じる。また、工所用仮設ヤード、土取場、土捨場については一時的な用地取得が生じる。</p> <p><u>供用時：</u> 用地取得は発生しない。</p>
15	社会的弱者	C	C	B-	D	<p><u>工事前/工事中：</u> 社会的弱者（年配者、未亡人、貧困層など）が補償費支払いや査定に係る情報に適切にアクセスできないことが懸念されるため、RAPの中で社会的弱者に配慮を行う。</p> <p><u>供用時：</u> 社会的弱者に対する影響は想定されない。</p>
16	地元経済（雇用・生計など）	B+/-	B+	B+/-	B+	<p><u>工事中：</u> 作業員としての地元農家に対する雇用機会の創出が期待される。また、作業員や運転手をはじめとする工事関係者が物やサービスを利用することにより、現場周辺およびルワマガナの町における経済の活性化が期待される。</p> <p>その一方で、工事期間において農家は灌漑水を十分に利用できなくなることから、生計への負の影響も想定される。</p> <p><u>供用時：</u> 灌漑施設の整備に伴い、安定的に灌漑水が供給される。コメの二期作および安定的な生産が期待され、地元経済への正の影響が想定される。</p>
17	土地や地域資源の利用	B-	B+	B-	B+	<p><u>工事中：</u> 土取場、土捨場、施工ヤードについて用地取得が必要となるため、残土の埋戻しおよび剥ぎ取った表土を戻し、供用時に農地として再び利用できるようにする。</p> <p><u>供用時：</u> ため池の新設および改修によって、水資源の有効活用が可能となる。</p>

影響項目		スコーピング		影響評価結果		評価理由
		工事前/中	供用時	工事前/中	供用時	
18	水利用	B-	B+	B-	B+	<p><u>工事中:</u> 水没する取水施設に対しては、代替施設を建設する。上流側で仮締め切りすることで家畜への飲み水の提供が可能となる。工事の妨げや事故につながらないように、施工業者は周辺農家に対して工事計画を事前通知する。</p> <p><u>供用時:</u> 乾期においても安定的な水利用が可能となる。</p>
19	既存の社会インフラやサービス	B+	B+	B+	B+	<p><u>工事前/工事中/供用時:</u> 工事に道路が整備されることによって、交通の利便性が改善される。</p>
20	地域の意思決定機関などの社会組織	D	D	N/A	N/A	既存の意思決定機関などの社会組織を改編するような作業は想定されない。
21	被害と便益の偏在	C	C	B-	B-	<p><u>工事前/工事中:</u> 地域内の利害対立に留意の上、IWUOのメンバーが公平に選出されるよう工事中におけるソフトコンポーネントとして支援を行う。</p> <p><u>供用時:</u> 上流側と下流側で取水に関して不公平感が生じる可能性があるため、ソフトコンポーネントにおける指導に従い、取水口やゲートの管理にかかる役割分担を明確にする。</p>
22	地域内の利害対立					
23	文化遺産	D	D	N/A	N/A	事業対象地には文化遺産に登録された施設などは存在しない。
24	景観	D	D	N/A	N/A	事業対象地に景勝地は含まれない。
25	ジェンダー	D	D	N/A	N/A	ジェンダーに対する影響は想定されない。
26	子どもの権利	C	D	B-	N/A	<p><u>工事中:</u> 児童労働のリスクが懸念される。16才未満の雇用を行わない、18歳未満の雇用を行う場合はILOやルワンダ国内法に規定の要件を満たすよう仕様書に記載する。</p>
27	HIV/AIDSやマラリアなどの感染症	D	B-	N/A	B-	<p><u>工事中:</u> 作業員の多くは地元雇用であるため、HIV/AIDSなどの感染症のリスクは軽微である。</p> <p><u>供用時:</u> 乾期における灌漑面積の増加に伴い、マラリアをはじめとする水因性疾患の罹患率が上昇するリスクが懸念される。 RABは保健省およびルワマガナ郡保健セクターと協調の上、水因性疾患に関する住民の意識向上を図る、または蚊帳を配布するなどの対応を検討する。</p>
28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	N/A	<p><u>工事中:</u> 労働安全が懸念されるため、作業の内容に応じて、適切な労働安全器具（ヘルメット、靴など）を支給する。また、安全大会を適宜実施する。</p> <p><u>供用時:</u> 労働者を雇用するような活動は想定されていない。</p>

影響項目	スコーピング		影響評価結果		評価理由	
	工事前/中	供用時	工事前/中	供用時		
<b>IV. その他</b>						
29	事故	B-	B-	B-	B-	<p><u>工事中：</u> 工事用車両の通行や建設機械の稼働に伴い、事故の発生が懸念されるため看板、旗振りの配置などが求められる。</p> <p><u>供用時：</u> 水難事故の発生が懸念されるため、堤体の保護と落下防止を兼ねたフェンスを堤体上流側に設置する。</p>
30	気候変動	B-	B+	B-	B+	<p><u>工事中：</u> 工事用車両の稼働に伴い温室効果ガスが排出されるが影響の程度は軽微である。</p> <p><u>供用時：</u> ため池の貯水容量が増加することで、大雨時の洪水調節機能が強化される。一方で、干ばつ時においても現状以上に安定的な水資源の供給が可能となる。</p>

A+/-：重大な影響がある（正または負）、B+/-：多少の影響がある（正または負）、C+/-：影響（正または負）の程度は不明（調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる）、D：ほとんど影響はない、N/A：評価対象外

出典：JICA調査団

### 2.2.3.2.9. 緩和策および費用

緩和策と費用を下表に示す。

表 2.38 想定される影響に対する緩和策と費用

No.	影響項目	緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
<b>【工事前/工事中】</b>					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾期においては路面への散水を行う（最低1日2回）。</li> <li>工事用車両運転手および作業員に対して、車両および機材をアイドリングしないよう教育を行う。</li> <li>建設資材を運搬するに際しては、飛散防止カバーの設置などに留意する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池の水抜き後、仮締切堤を築堤し、泥土の流入出を減少させる。</li> <li>工事に伴う濁水は、沈砂池を設けて中間水を下流側に排水する。</li> <li>アルカリ排水は下流に急激な影響を及ぼさぬよう、緩やかに排水する。</li> <li>コンクリート水路は表面を十分養生し、十分乾燥させたのちに通水を開始する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む

No.	影響項目	緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>チミマおよびガシヤラでは、堤体の止水補助ブランケットとして浚渫土を再利用する。</li> <li>既設構造物の改修にあたり発生する廃棄物は、村落や川から離れた場所に一時保管し、ルワマガナ郡およびコミュニティが指定する場所に廃棄する。</li> </ul>	施工業者	RAB、ルワマガナ郡庁	BoQに含む
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイル流出の可能性がある作業を行う際には、ドリフトレイを使用する。</li> <li>オイル漏れを防ぐため、重機や機材の定期的な点検・整備を行う。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>異常音や異常振動発生予防のため、機材の定期的なメンテナンスを行う。</li> <li>騒音を伴う機材の近くで作業を行う作業員に対しては耳あてなどを支給する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイルや濁水が河川に放流されぬよう仮締切やドリフトレイを利用する。</li> <li>伐採対象樹木の中に保護対象となる鳥類の巣を発見した場合は、移設を行う。</li> </ul>	施工業者 (専門家による指導の下、実施)	RAB	BoQに含む
14	用地取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAPに基づく用地取得および補償または支援の実施</li> </ul>	RAB、郡用地取得・補償委員会、セクター用地取得・補償委員会	RAB	RAP費用
15	社会的弱者	<ul style="list-style-type: none"> <li>同上</li> </ul>	RAB、郡用地取得・補償委員会、セクター用地取得・補償委員会	RAB	RAP費用
16	地域経済（雇用・生計など）	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAPの一環として下流域で一時的に灌漑水が利用できなくなる農民を対象に流域保全プログラムを通じた営農補償を行う。</li> </ul>	RAB、郡用地取得・補償委員会、セクター用地取得・補償委員会	RAB	RAP費用
		<ul style="list-style-type: none"> <li>地元農家の雇用を優先的に行うことを検討する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
17	土地や地域資源の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>土取場、土捨場、ヤードについては残土の埋戻しおよび剥ぎ取っておいた表土を戻し、農地として再利用できるよう整備する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替取水施設の建設を行う（3か所）。</li> <li>建設後には WHO 飲料水質基準との比較を行う。</li> <li>下流へ一定水量の常時放流を行う。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
21	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>IWUO 設立に際しては地域内の利害対立を生まぬよう留意の上、メンバー選定および内規作成を行う。</li> </ul>	RAB (日本人専門家支援の下)	RAB	ソフトコンポーネント費用
22	地域内の利害対立				

No.	影響項目	緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
26	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> <li>16歳未満の雇用を禁止し、18歳未満の雇用については憲法およびILOに規定の条件を遵守する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
28	労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業の内容に応じて、適切な労働安全器具（ヘルメット、靴など）を支給する。</li> <li>作業員に対する安全大会を実施する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>重機および機材の定期メンテナンスを行う。</li> <li>現場に十分な数の応急処置セットを配置する。</li> <li>安全対策を含む事故緊急時対応マニュアルを作成する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
30	気候変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>重機および機材の定期メンテナンスを行う。</li> <li>不必要なアイドリングを防止する。</li> </ul>	施工業者	RAB	BoQに含む
【供用時】					
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境バッファゾーンに植林を行う。</li> <li>ルワンダ国内法で保護が必要とされている鳥類の生息状況についてモニタリングを行う。</li> </ul>	RAB、ルワマガナ郡庁	RAB	行政費用または FONERA 資金
21	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定の地域に偏りが生じないように留意の上、IWUO 委員を選出する。</li> </ul>	ルワマガナ郡庁	RAB	行政費用
22	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> <li>内規に従った灌漑施設の維持管理（特に取水口）を行う。</li> </ul>			
27	感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li>マラリアや水因性疾患に関するワークショップの実施。</li> <li>蚊帳の配布。</li> </ul>	保健省およびルワマガナ郡保健セクター支援の下、RAB	RAB	行政費用
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故の発生記録を整理し、再発防止策を講じる。</li> <li>堤体に設置した侵入・転落防止柵の状況を定期的に確認し、必要に応じて補強・修復を行う。</li> </ul>	ルワマガナ郡	RAB	行政費用

出典：JICA調査団

### 2.2.3.2.10. 環境管理モニタリング計画（EMMP）

緩和策の実施状況について工事前/工事中、供用時の段階において表 2.39に記載の環境管理モニタリング計画を実施する。また、正の影響が期待できる項目などについても、プロジェクトの効果を測る上でモニタリング項目に加えている。モニタリング項目に応じて実施機関は異なるが、監督機関は全て事業実施主体であるRABとする。

表 2.39 環境管理・モニタリング計画（EMMP）

環境項目	モニタリング項目	頻度	基準・指標	場所	実施者
<工事前/工事中>					
0.共通項目	苦情処理記録	週1回	苦情処理記録の有/無	用地取得・補償委員会	用地取得・補償委員会

環境項目	モニタリング項目	頻度	基準・指標	場所	実施者
	機材の維持管理・点検記録	日常：毎日1回 定期的：任意	記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
1.大気汚染	散水の実施状況	月1回	実施有/無 乾季：最低1日2回	プロジェクトサイト	施工業者
	目視による粉じんの発生状況	月1回	飛散の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
2.水質汚濁	ベースライン値となるTSS、pH、透視度の測定	着工前1回(乾期)	試験記録の有/無	濁水およびコンクリート養生水の放流が想定される地点	施工業者
	透視度計を用いた処理済み排水のTSS	週1回	< 50mg/Lまたは上記から換算された透視度	濁水放流地点および下流任意の地点	施工業者
	pHメーターによる中和処理済みアルカリ排水のpHの測定	週1回	< 8.5	コンクリート養生水放流地点および下流任意の地点	施工業者
	本調査で測定済みの14項目	半年に1回(雨期・乾期)	水質試験の頁を参照	排水路4地点	RAB委託業者
3.廃棄物	現場発生土の再利用状況	月1回	再利用の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	指定された処分場所におけるコンクリートガラ、型枠、廃油などの処理状況	月1回	適性処分の有/無	処理場	施工業者
	作業員に対するゴミや廃棄物処理に係る教育	実施月1回	記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
4.土壌汚染	ドリフトレイの利用状況	月1回	記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
10.生態系	生態系への顕著な変化にかかる聞き取り	月1回	顕著な変化の有/無	河川下流における3世帯程度無作為抽出	施工業者
	ドリフトレイの利用状況	月1回	利用の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	保護対象となる鳥類の巣の移設状況	実施月1回	実施の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
14.用地取得	RABによって任命されたSafeguard officerの雇用状況と連絡先	任命月に1回	雇用と連絡先の有無	RAB	RAB
	住民移転計画に基づく用地取得、補償費支払い状況	RAP実施期間に毎月1回	住民移転計画との乖離、領収書の有無	RAP実施委員会オフィス	RAP実施委員会
15.社会的弱者	社会的弱者を抱える世帯に対する支援状況	RAP実施期間に毎月1回	住民移転計画との乖離、支援の有無	RAP実施委員会オフィス	RAP実施委員会
16.地域経済(雇用・生計など)	住民移転計画に基づく営農補償支払い状況	RAP実施期間に毎月1回	住民移転計画との乖離、領収書の有無	RAP実施委員会オフィス	RAP実施委員会

環境項目	モニタリング項目	頻度	基準・指標	場所	実施者
17.土地や地域資源の利用	土取場、土捨場、仮設ヤードの現況復旧記録	実施月1回	記録の有無	土取場、土捨場、仮設ヤード	施工業者
18. 水利用	代替取水施設の建設状況	完工月に1回	記録の有/無	ガシャラ、ブググ、チャルホゴ各1か所	施工業者
	代替取水施設の水質	井戸掘削完了時1回	WHO水質基準	同上	施工業者
21. 被害と便益の偏在 22. 地域内の利害対立	IWUO設立に係る協議議事録の確認	毎月1回	協議議事録の有/無	プロジェクトサイト	RAB東部県事務所
26. 子どもの権利	作業員名簿における未成年労働者の確認	毎月1回	16歳未満および18歳未満の雇用有/無 <sup>13</sup>	プロジェクトサイト	施工業者
5. 騒音・振動 27.労働環境（労働安全を含む）	安全大会の実施状況	実施月	実施記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	作業員に対するヘルメットや防護用ゴーグル、耳あてなどの配布状況	毎月1回	配布および利用の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	応急処置設置（FAK）の配置状況	毎月1回	配置の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	事故緊急時対応マニュアルの作成、作業員への周知	配布月1回	作成および周知記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
29.事故	セル長に対する工事区間の事前通知状況	毎月1回	実施の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	工事箇所周辺および見通しの悪い区間への看板および誘導員の設置状況	毎月1回	設置の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
	発生した事故の程度、回数、原因、今後の対策などを記した記録の確認	毎月1回	記録の有/無	プロジェクトサイト	施工業者
<b>&lt;供用時&gt;</b>					
10.生態系	環境バッファゾーンへの植林	半年1回（供用開始後2年間）	植林面積または本数	バッファゾーン	ルワマガナ郡
	保護対象とされている鳥類の生息確認	半年1回（供用開始後2年間）	生息の有/無、個体数	プロジェクトサイト	RAB（必要に応じ外部委託）
21. 被害と便益の偏在 22. 地域内の利害対立	灌漑施設の維持管理記録	年1回（供用開始後2年間）	記録の有/無	プロジェクトサイト	RAB、ルワマガナ郡
27. 感染症	マラリア蚊や水因性疾患への対策の実施	年1回（供用開始後2年間）	記録の有/無	プロジェクトサイト	保健省およびルワマガナ郡保健セクター支援の下、RAB
29.事故	事故発生記録（今後の事故防止策を含む）	年1回（供用開始後2年間）	事故発生記録の有/無	交通警察、必要に応じて住民への聞き取り	ルワマガナ郡庁

<sup>13</sup> ルワンダ国憲法（詳細は、影響評価の項における「26.子どもの権利」を参照）。

環境項目	モニタリング項目	頻度	基準・指標	場所	実施者
	堤体の侵入・転落防止柵の状況と補修を行った場合は補修履歴	年1回（供用開始後2年間）	状況が良好か否か、また補修の有無	侵入・転落防止柵設置箇所	IWUO

出典：JICA調査団

### 2.2.3.2.11. ステークホルダー協議

#### (1) 要約

本事業におけるステークホルダーは多岐に亘り、使用する言語や関心のある分野も其々異なるため、本調査においては調査の進捗および議題に応じて協議を適宜開催し、関係者の理解促進に努めた。これまでに実施された関係者協議のうち、特に環境社会配慮分野に関連するものは図 2.21に示す通り計25回、延べ参加者人数約600名、ベースライン調査などにおける個別聞き取りを含めると数千人規模に上る。本報告書では主な協議結果を表 2.40にまとめ、主要な協議記録を図 2.22～図 2.26に示す。協議結果は、プロジェクトの設計、計画、EMMP、RAPなどの作成に反映させている。

表 2.40 ステークホルダー協議における主な協議結果

分類	協議結果
事業スコープ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ため池上流側の水田は本事業の対象に含まれない。</li> <li>ガセケため池は事前の調査で本事業の対象外とされている。</li> <li>丘陵地の法面保護は本事業に含まれていない。</li> <li>排水路は現在機能しているため、整備の対象に含まれていない。</li> <li>二次水路および圃場整備は対象に含まれていない。</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>作付に影響を及ぼさぬよう工事の開始時期については事前に連絡を行う。</li> <li>現時点では、2018年着工予定である</li> </ul>
工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>浚渫する場合、10tトラックで約8,000台相当の土量が発生すると想定しており、決して容易な作業ではない。また、工期や費用の観点からも嵩上げのほうが有利である。</li> <li>幾つかの作業は機械を必要とするが、人力作業も多く発生する。これに際して被影響者は優先的な仕事の割り当てが配慮される。</li> </ul>
IWUO	<ul style="list-style-type: none"> <li>総会のメンバーは、各WUGからの代表者から構成される。11名の内訳は、執行委員会5名、監査委員会3名、苦情処理委員会3名である。</li> <li>IWUOとユニオンや組合のメンバーはそれぞれ別々の人が任命される。組合のリーダーは各組合の水利費を集めて、IWUOの口座へ入金する。</li> <li>各農民グループから3名ずつ候補者を選出し、その中から11名の総会メンバーを選挙で選出する。</li> <li>内部規則に基づき、組合員でない者でも水利費を支払う必要がある。</li> </ul>
自然環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在の土地利用状況に鑑み、貯水池の満水位から水平距離20mを環境バッファゾーンとして設定する。</li> </ul>
補償および支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事期間中に一時的に灌漑水が利用できない農家に対しては、流域保全プログラムを通じた支援を行う。</li> <li>営農補償金額はnet incomeを基に算出する。</li> <li>私有地、国有地の区別に関わらず、土地に対しては土地ベースの補償を優先する。</li> <li>ブググ上流側のKOKUMACI農協については、郡庁に申請済みの代替地の提供を検討する。</li> <li>補償価格は再取得価格に基づく。</li> <li>国内法に基づき、RABは資産鑑定士を雇用し、所有権と補償金額について合意形成を行う。支払い120日前に最終査定を行い、所定の様式に一人一人の署名を取り付ける。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッファゾーンで耕作を行っている者も補償または支援の対象となる。</li> <li>事業の影響を受けない丘陵地における天水依存の作物は補償対象外である。</li> <li>工事完了後、RAB およびルワマガナ郡は灌漑可能となった土地の再配分を行う。このとき、事業の被影響者を優先する。</li> </ul>
営農	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事期間中に代替作物やコメを天水で栽培したとしても、栽培面積の限定化に伴う鳥害の激増や完工後の稲作への悪影響が予想されることから、休耕を基本路線として農家および組合が合意した。ただし、耕作希望者を妨げるものではない。</li> <li>休耕期間は工事期間 1 年および湛水期間 1 年の合計 2 年間である。</li> <li>一時的に取得された土地は農地として再利用できる状態に整備した後に返却する。</li> </ul>
水利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響を受ける取水施設は事業の中で代替施設を建設する。</li> <li>ブググ上流に位置する給水管は事業の中で移設を行う。</li> </ul>
協議結果の共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>協議した内容は、農家グループのミーティングおよび村内ミーティングの場で共有する。</li> </ul>
情報の公開	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルワンダ国内法に基づき、現在の査定結果は暫定的な査定である。調査結果は RAP 報告書として整理され、公開される。最終的な査定は別途実施され、その際に全ての被影響者は査定結果が記された様式にサインすることとなる。RAP 報告書は郡、セクター、セル事務所で閲覧可能である。</li> </ul>

出典：JICA調査団

日 ち	主な参加者							主な協議事項
	他ド ナー等	JICA	MINAG RI/ RAB	ゾーン (県)	ディス トリクト (郡)	セクター (町)	農家	
6月21日		第1回ステークホルダー協議						事業概要、背景、目的、日程等
6月23日		ミニッツ協議						協力範囲、責任範囲の明確化、ミニッツ署名
7月12日			第1回住民協議					具体的な調査内容、想定される影響、協力依頼
8月11日					概要説明			代替案比較検討結果、土取/土捨、仮設ヤード位置等
8月12日	かんがいフォーラム							ため池・水路設計、水文計算
8月13日		第1陣進捗						JST第1陣帰国前報告(主任、灌漑施設設計、自然条件1、2)
8月16日		キックオフ						法令比較、受給者要件、EIA/RAP調査方針
8月18日					概要説明			代替案比較検討結果、土取/土捨、仮設ヤード位置等
8月23日			第2回ステークホルダー協議(住民協議含む)					維持管理、農協統合、カットオフデート、調査方針
8月25日		第2陣進捗						JST第2陣帰国前報告(営農、積算・施工管理、運営管理、環境社会配慮)
8月26日			技術的協議					進捗報告及び先方政府負担事項の再確認(免税、補償等)
10月17日			技術的協議					特に営農補償方針、新JICA環境GLの説明、代替取水施設
10月21日	協議							世銀案件における補償事例、環境管理事例等、法令確認
10月30日						第3回SH		メイズ農協に対する事業概要説明、補償方針協議
11月4日		第3陣進捗						JST第3陣帰国前報告(環境社会配慮、水理地質/物理探査)
11月8日 ～29日					第4回ステークホルダー協議 (住民協議含む、計7回開催)			DFR段階における影響評価、緩和策の説明、用地取得及び補償に関する協議等

出典：JICA調査団

図 2.21 主なステークホルダー協議

上記のうち、特に農家の参加が重要となった協議における主質疑応答記録を以下に示す。

(2) 第1回パブリックコンサルテーション (7月12日)

実施機関	MINAGRI/RAB	
目的	受益者あるいは被影響者を含んだステークホルダーをプロジェクト計画段階から巻き込むことで、想定される影響について関係者と共有し、より適切な事業計画の策定に資することを目的とする。	
日にちと時間	2016年7月12日 (火)	
開催場所	チャルホゴ農協前のコメ乾燥場	
主な参加者	農家代表、農協代表、ルワマガナ郡庁職員、セクター事務所職員、セル事務所職員、JICA調査団、測量および土質再委託業者 (合計80名)	
主な議題	1) プロジェクト概要、2) 現地調査範囲と工程、3) 再委託業者の立入り・作業について、4) 調査協力依頼事項、5) 懸念事項の共有、6) 質疑応答	
主な質疑応答記録		
	参加者からの質問やコメント	実施機関やJICA調査団からの回答やコメント
	コメント：工事開始時期を知らずに作付けをすると、収穫ができないかもしれない。工事の時期について、事前に連絡してほしい。(ユニオン代表)	回答：工事の開始時期について、事前に連絡を行う。(JST)
	質問：ため池に土砂が堆積している。一輪車などで容易に浚渫できるのではないか。また、ため池上流側の水田は本事業の対象に含まれていないのか。(チミマ農協代表)	回答：浚渫する場合、10tトラックで約8,000台相当の土量が発生すると想定しており、決して容易な作業ではない。また、ため池上流側の水田は本事業の対象に含まれていない。(JST)
	質問：ガシヤラため池の堆積土を浚渫し、ガセケため池に盛土することで、ガセケため池の貯水容量を増加させることができないだろうか。(ガシヤラ農協代表)	回答：浚渫についても検討したが、堤体を嵩上げする方がさまざまな面で有利であるため、嵩上げ案で現在の検討を進めている。また、ガセケため池は事前の調査で本事業の対象外とされている。(JST)
	質問：ため池の新設に伴い、幾つかの農地は水没する。それらの農地はどのように保障されるのか。(チャルホゴ農協代表)	回答：全ての低湿地は政府所有地であり、公共事業実施の際にはそれらの土地を政府に委ねると法律に規定されている。なお、今後実施される予定の財産調査の中で、作物や樹木などの資産や個人所有の土地については補償対象となる。(郡庁職員)
	質問：チャルホゴでは、現在農民が利用している取水場(法面に穴の開いたパイプを挿したものや生活用水用の水くみ場)が水没し、使えなくなることを懸念しているが、それに対してどのように考えているか。(JST)	回答：水没する範囲を示してもらえば、郡庁で対応する。(郡庁職員)
	質問：降雨に伴い斜面から土砂が流出し、水田に堆積している。本事業に斜面保護などは含まれているのか。(チミマ農協代表)	回答：本事業のコンポーネントには含まれていない。(JST)
	質問：排水路についても整備してほしい(農協代表)	回答：排水路は機能しており、整備の対象には含まれていない。(JST)

出典：JICA調査団

図 2.22 第1回パブリックコンサルテーション概要

(3) 第2回ステークホルダー協議 (8月23日)

実施機関	MINAGRI/RAB	
目的	受益者あるいは被影響者を含んだステークホルダーをプロジェクト計画段階から巻き込むことで、想定される影響について関係者と共有し、より適切な事業計画の策定に資することを目的とする。	
日にちと時間	2016年8月23日 (火)	
開催場所	チャルホゴ農協前のコメ乾燥場	
主な参加者	農家代表、農協代表、伝統的苦情処理システム代表、ルワマガナ郡庁職員、セクター事務所職員、セル事務所職員、RAB東部県職員、JICA調査団、EIA/RAP再委託業者 (合計60名)	
主な議題	1) プロジェクト概要、2) 農協の合併、3) IWUO設立について、4) EIA/RAP概要、5) 調査協力依頼事項、6) 懸念事項の共有、7) 質疑応答	
主な質疑応答記録		
参加者からの質問やコメント		実施機関やJICA調査団からの回答やコメント
質問：IWUO設立のための総会のメンバーは誰か。(組合代表)		回答：総会のメンバーは、各WUGからの代表者から構成される。11名の内訳は、執行委員会5名、監査委員会3名、苦情処理委員会3名である。(RAB東部県職員およびJST)
質問：IWUOのリーダーになった人物が現在のユニオンのリーダーをやることは可能なのか。(組合代表)		回答：IWUOとユニオンや組合のメンバーはそれぞれ別々の人が任命される。組合のリーダーは各組合の水利費を集めて、IWUOの口座へ入金する。(RAB東部県職員)
質問：誰がIWUOの総会メンバーの候補になることができるのか。(組合代表)		回答：既存の組合において何の役職にも就いていない人がIWUOの総会メンバーの候補になることができる。これは、想定されるコンフリクトを未然に防ぐためである。(RAB東部県職員)
質問：IWUOの総会メンバーの選挙はどのように行われるのか。(組合代表)		回答：各農民グループから3名ずつ候補者を選出し、その中から11名の総会メンバーを選挙で選出する。(RAB東部県職員)
質問：コメ以外の水利用者もIWUOのメンバーになりうるのか。(組合代表)		回答：コメ以外の利用者は本委員会の対象ではない。(RAB) 東部県職員
質問：上記の人たちも水利費を支払うのか。(組合代表)		回答：IWUO内規に基づき、組合員でない者でも水利費を支払う必要がある。(JST)
質問：工事期間中に水が使えない農家に対してプロジェクトはどのように補償を考えているのか。(チャルホゴ農協代表)		回答：影響を受ける農家に対しては優先的に作業員としての雇用機会が与えられる。また、同期間中における代替手段として比較的水を必要としない作物の耕作は許されるだろう。何よりも、工事が完了したのち、コメの生産性が向上し、損失分は補てんできると考えられる。(郡庁職員) なお、依然として我々は準備調査段階にあり、ミチゲーションの原則(回避-最小化-矯正-軽減-代償)に基づき、可能な限り予測される影響を回避すべく検討を行っている。(EIA/RAP現地再委託業者)
質問：計画されている貯水池周辺にある水源はどうなるのか？(農家)		回答：原則として公共インフラの移設はルワンダ国政府負担事項であるが、責任範囲について未だ協議中である。いずれにしても、JSTとしては電気探査の専門

	家を現地に投入し、代替となる取水施設建設候補地の調査を計画している。現時点で想定されている水没対象の施設は、RwamutanaziおよびGahonogoである。(JST)
質問：畑が仮設の資材置き場になった場合でも、補償対象となるのか。	回答：影響を受ける資産に対する所有権を示すことができるのであれば、堤体サイト、資材置き場、ベースキャンプなどに関わらず、補償対象となる。(EIA/RAP 現地再委託業者)
回答：協議した内容は、農家グループのミーティングおよび村内ミーティングの場で共有する。(農協代表)	質問：今日の協議に参加できなかった農民たちと、どのように協議結果を共有するつもりか。(JST)

出典：JICA調査団

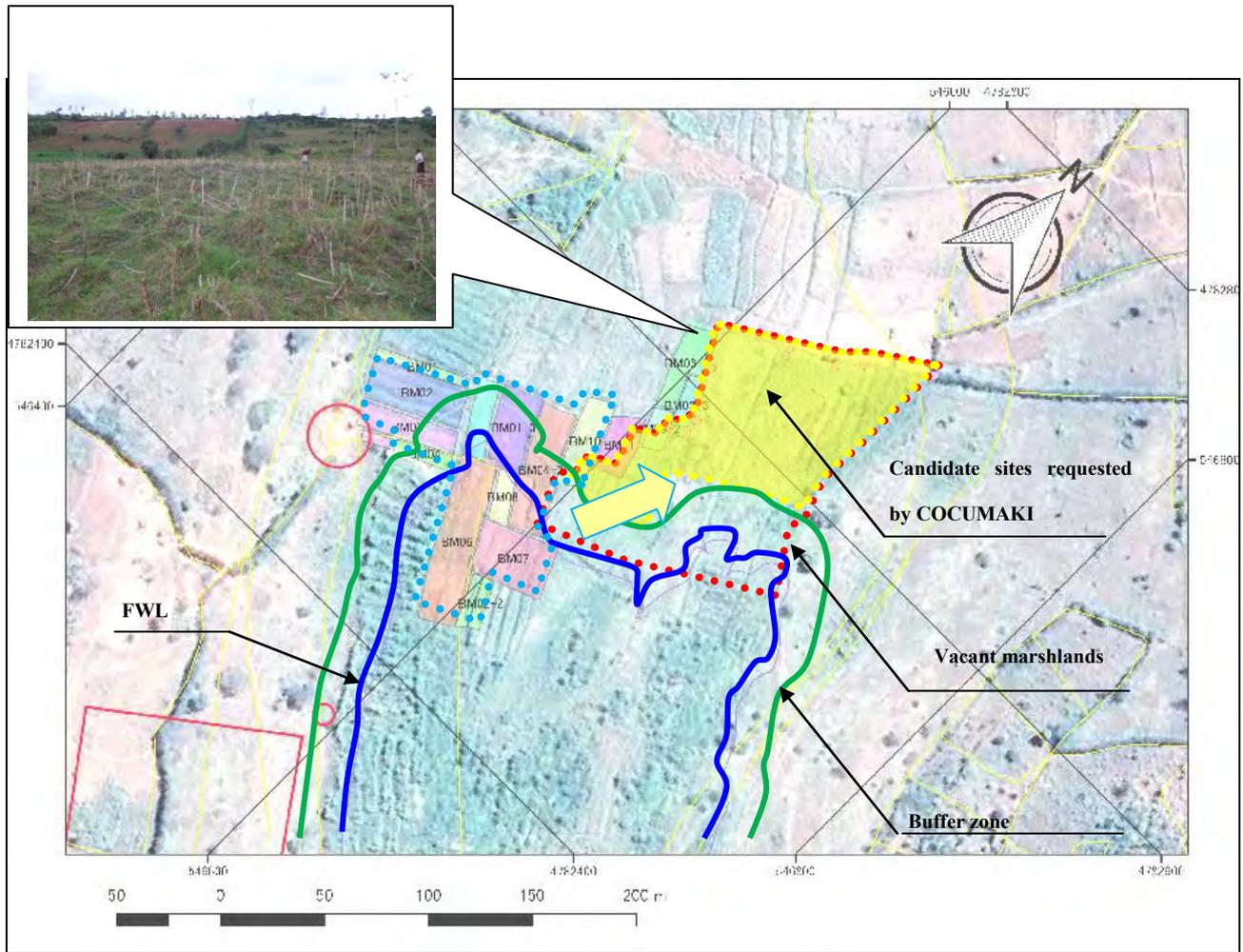
図 2.23 第2回ステークホルダー協議概要

(4) 第3回ステークホルダー協議 (キガビロ村) (10月31日)

実施機関	MINAGRI/RAB	
目的	ブググため池改修に伴い水没することが想定される農地を利用している農家との協議。(コメ生産組合に加入していないため、これまでのステークホルダー協議に招待されていなかった)	
日にちと時間	2016年10月31日 (日)	
開催場所	キガビロ村	
主な参加者	農協代表、JICA調査団 (合計31名)	
主な議題	1) プロジェクト概要、2) 想定される影響、3) 農協概要に係る情報収集、4) 補償方針、5) 質疑応答	
主な質疑応答記録		
参加者からの質問やコメント		実施機関やJICA調査団からの回答やコメント
質問：どのような補償方針が考えられるか。(組合メンバー)		回答：土地ベースの補償を優先するが代替地が無い場合、金銭による補償となる。(JST)
コメント：近隣に存在する未利用地(次ページ図)の再配分依頼書を郡庁(DPC)へ3ヶ月前に提出したが音沙汰無い。JSTからもフォローしてほしい。		回答：内容が適切であれば調査団からもフォローする。(JST)
質問：満水位付近で営農することは排水の観点から難しいのでは。(組合メンバー)		回答：満水面から水平距離20mは環境保全帯となる。現在の満水面と圃場の境界がちょうど20m程度であることから、満水面と圃場の相対的な距離関係は現在と大きく変わらない。(JST)
質問：新たに土地を耕すためには労働力が必要になるがそれらは考慮されるのか。(組合代表)		回答：それらに資する費用として、査定金額に5%が上乘せされることが国内法で定められている。(JST)
質問：工事のスケジュールは？(組合メンバー)		回答：未確定事項が多いため確約できないが、2018年5月に着工し、2019年8月頃完工予定である。(JST)
質問：堤体と貯水池の大きさは？(組合メンバー)		回答：堤頂幅が約300m、満水時における貯水池の南北方向の水平距離は約700mである。(JST)

出典：JICA調査団

図 2.24 第3回ステークホルダー協議概要



出典：JICA調査団

図 2.25 ブググ上流における代替耕作地（案）の状況

(5) 第4回ステークホルダー協議（各村開催）（11月8日～29日、5日間）

実施機関	MINAGRI/RAB	
目的	DFR時点における事業の概要、影響評価の結果、緩和策、用地取得、補償に関する説明を行い、事業に対する理解を促進する。	
日にちと時間	2016年11月8日（火）～11日（金）、29日（火）の5日間	
開催場所	各村、最終日のみルワマガナ郡庁	
主な参加者	被影響者、ルワマガナ郡、セクター、セル、JICA調査団、EIA/RAP再委託業者（のべ319名）	

主な議題	1) プロジェクト概要、2)想定される影響と緩和策、3)用地取得の範囲、4) 補償方針、5)質疑応答	
主な質疑応答記録		
参加者からの質問やコメント		実施機関やJICA調査団からの回答やコメント
質問：作付を計画するにあたり、工事がいつから始まるのか知りたい。（チミマ農家2、ブググ農家3）		回答：現時点では2018年着工予定である。詳細設計段階で最終的なスケジュールについて説明がなされる。2017年は作付しても何の影響もない。
質問：プロジェクトは我々（地元人材）を雇用するのか、それとも全て機械で施工するのか。（チミマ農家3、ガシヤラ農家13）		回答：幾つかの作業は機械を必要とするが、人力作業も多く発生する。これに際して被影響者は優先的に仕事を割り当てられる予定である。
質問：地元人材が雇用される保証はあるのか。（チミマ農家4）		回答：まず、地元農家にはタイムリーに情報が届くという点で有利である。また、契約書の作成に当たり、RABは地元の雇用を優先する旨、できる限り強調する。
質問：補償費用は代替地を購入するのに十分ではない場合もあるが、どのように考えているのか。（ガシヤラ農家1）		回答：RABは資産鑑定士を雇用し、再取得価格に基づく補償を検討している。もし査定金額に納得がいかない場合の申し立て方法も紹介される。
質問：データ収集の結果はいつ知ることができるのか。（ガシヤラ農家2）		回答：まず、ルワンダ国内法に基づき、現在の査定結果は暫定的な査定である。調査結果はRAP報告書として整理され、公開される。最終的な査定は別途実施され、その際に全ての被影響者は査定結果が記された様式にサインすることとなる。
質問：満水位よりも標高が高い地域はこれからも使用してよいのか。（ガシヤラ農家4）		回答：基本的にそのとおりであるが、国内法で環境バッファゾーンの設定が求められている。当該地域に資産を持つ者は補償対象となる。
質問：影響を受ける取水施設に対する措置は？（Nawe Cell代表、チャルホゴ農家3）		回答：影響を受ける取水施設に代わる代替取水施設建設のための現地調査を現在実施している。
質問：丘陵地で栽培している野菜も補償対象となるのか。（ガシヤラ農家7）		回答：事業の影響を受けない天水依存の作物については保証対象外である。
質問：工事期間中はコメに代わり他の作物を育ててよいのか？（ガシヤラ農家8）		（工事後のコメの生育に悪影響が出る可能性があるため、多くの農家が休耕することを希望した。
コメント：休耕期間中も農協職員に対する支払いが行われるのか。（ユニオン代表）		回答：補償費用算定の際に考慮され、RAPとして整理される。
質問：工事期間中の生計への影響は補償されるのか？（ガシヤラ農家10）		回答：工事期間中における生計への影響は算定されており、営農補償としてRABへ提案する。
質問：水没する土地の所有者が別の用地を配分してもらうことは可能なのか？（ガシヤラ農家11）		回答：RABおよび類似案件の事例では、水没する農地の所有者は金銭又は土地による補償を提供されている。
質問：土地に対する補償は行われるのか？（ブググ農家1、チャルホゴ農家1）		回答：私有地に対しては補償、国有地についてもRABは代替地の提供を含めた支援を検討する。
質問：補償はどのように定められるのか？（ブググ農家2）		回答：受給者要件および影響の種類によって定められる。土地ベースの補償を優先する。
質問：全ての湿地が開発されるのか？（チャルホゴ農家2）		回答：事業対象は主にため池と灌漑水路である。二次水路および圃場整備は含まれていない。
質問：これまで湿地開発に費やした投資分は考慮されるのか。（チャルホゴ投資家1）		回答：政府との借地契約内容を確認する必要があるが、これまでの投資分も考慮に含まれる。

出典：JICA調査団

図 2.26 第4回ステークホルダー協議概要

### 2.2.3.3. 用地取得・住民移転

#### 2.2.3.3.1. 用地取得・住民移転の必要性

##### (1) 用地取得を生じさせる事業コンポーネント

本事業で計画している建設予定地には住居は存在しないことから、住民移転は発生しないが、用地取得が発生する。用地取得を生じさせる事業コンポーネントを以下に記す。

- 既存ため池の改修および新設
- 環境バッファゾーンの設置
- 既存農道拡幅および新設
- 土取場および土捨場の建設
- 施工ヤードおよび資材置き場の建設

##### (2) 用地取得を最小化するために検討した案

調査当初は、全ての地区において土捨場を設ける計画であったが、土捨場の建設に際しては、工事期間の一時的な影響とはいえ土捨場だけでなく土捨場に至るための仮設道路建設のための用地取得が必要となる。用地取得の影響を最小化するため、調査団は捨て土を堤体上流側の止水補助ブランケットとして再利用することを検討した。これによって、ガシヤラ地区については土捨場が不要となり、他3地区については用地取得範囲の縮小、工事費の削減および堤体の安定にも寄与することが期待される。

#### 2.2.3.3.2. ルワンダ国における用地取得および住民移転に係る関連法規と組織

##### (1) 土地利用・管理法 (No. 08/2005 Organic Law determining the Use and Management of Land in Rwanda)

ルワンダ国における土地利用・管理法（2005年）は土地利用と管理、地権について規定している。また、3年～99年間までの国有地の借用（延長可）を認めること、所有権の登記が必要であることなどが規定されている。

##### (2) 公共事業における用地取得法 (LAW No. 18/2007 Relating to Expropriation in the Public Interest)

同法は、ルワンダ国において公共事業を実施する際の用地取得に係る手続きを規定しており、下表のように整理される。

表 2.41 ルワンダ国における一般的な用地取得手続きと必要な項目

番号	項目	担当部局
1.	用地取得の提案書 (Expropriation Proposal) <sup>14</sup> 作成 (第8章、第11章)	Executive Committee at Rwamagana District
2.	提案書の評価 (第9章)	Land Commission at Rwamagana District level
3.	被影響者に対するコンサルテーションの実施、また、その結果に基づいた提案書の見直し (第12章)	Land Commission at Rwamagana District level
4.	用地取得実施に向けた被影響者のリスト作成 (第16章)	Land Commission at Rwamagana District level
5.	補償金額の設定 (用地取得対象の土地、影響を受ける経済活動などを対象) (第21～25章)	Land Commission at Rwamagana District level
6.	用地取得の実施 (第10章)	District Council

出典：用地取得法を元にJICA調査団作成。カッコ内の数字は、同法における対応章を示す。

なお、ドナー実施案件においては、用地取得提案書に代わって住民移転計画書 (RAP) の作成が一般的である<sup>15</sup>。

### (3) ルワンダ国における用地取得・住民移転に係る法制度と JICA 環境社会配慮ガイドラインおよび世界銀行セーフガードポリシーのギャップ分析

ルワンダ国における用地取得・住民移転に係る法制度とJICA環境ガイドラインおよび世界銀行セーフガードポリシーのギャップ分析の結果を下表に示す。

表 2.42 用地取得・住民移転に係るルワンダ国の法制度とJICA環境社会配慮ガイドラインおよび世界銀行セーフガードポリシーのギャップ分析

番号	JICA 環境ガイドラインおよび世界銀行OP 4.12 (A)	ルワンダ国内法 (B)	(A)と(B)のギャップ	本事業による方針
1	非自発的住民移転および生計手段の損失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。	公共の利益のためには移転・用地取得はやむを得ないとみなされる。また、用地取得について反対することは認められない (「用地取得法」第3条)。	ルワンダ国においては、公共の利益のためには移転・用地取得はやむを得ないとされている。	一定の用地取得は避けられないが、用地取得の範囲を最小化し、損失を補償するための実効性ある対策を検討する。
2	このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。	代替案を含む影響の最小化について検討が行われなければならない。また、実効性のある対策が講じられなければならない。 (「ルワンダEIAガイドライン」第2.1.4条)	用地取得法に当該事項にかかる記載は無いが、EIAガイドライン上の記載事項とJICAガイドラインの間にギャップは無い。	
3	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。	用地取得者および被取得者間の合意に基づき、被影響住民は公正かつ適正な補償を受ける必要がある (「用地取得法」第23条)。	両者の間に大きな違いは無い。	市場価格に基づき算定される土地および作物などの金額に加え、5%の迷惑料の上乗せを検討

<sup>14</sup> 事業概要、影響範囲、補償金額算定根拠、事業対象地選定の妥当性、住民協議記録などを含む。

<sup>15</sup> MINAGRI/LWH/RSSP Project聞き取り。

<http://www.lwh-rssp.minagri.gov.rw/publications/safe-guards-documents/>

4	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。	公共の利益のために用地取得が行われる場合には、市場価格に基づく補償が支払われる。また、合計査定金額の5%を迷惑料として支払う。（「用地取得法」第3条および28条）	2015年の法改定以前は再取得価格の概念が欠けていたが、現在は両者の間に大きな違いは無い。	する。
5	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。	補償は計画の承認から120日以内に支払わなければならない。被用地取得者は補償費受け取りから120日以内に立ち退かなければならない。120日間を超えない期間において、被用地取得者は耕作および収穫をすることができる 補償の入金先は、銀行口座又は合法的金融機関のうち、被影響者が望む方に振り込まれる（「用地取得法」第36条、38条）	両者の間に大きな違いは無いが、JICAガイドライン上には具体的な期限は記されていない。	補償は、移転の120日以上前に銀行口座又は合法的金融機関のどちらかに支払う。
6	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が作成、公開されていないなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーのOP4.12 Annex Aに規定される内容が含まれることが望ましい。	呼称は異なるが、用地取得プロセスにおける「用地取得提案書」が「住民移転計画書」に相当する内容である。 （詳細は、「用地取得法」第10条を参照）	両者の間に大きな違いは無い。	住民移転計画書を作成し、同書はRAB、ルワマガン郡、セクター事務所で見覧可能とする。
7	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。	用地取得に係る当局は用地取得の依頼を受けてから30日以内に妥当性を判断し、被影響者との協議を行う。協議の日、時間、場所は事前に伝えられなければならない。協議議事録は当局からの出席者によって署名される。（「用地取得法」第11条）。	両者の間に大きな違いは無い。	住民移転計画（住民協議を含む）の作成に際しては、事業概要や想定される影響などの情報を事前に与えた上で、現地語による説明を行う。
8	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。			
9	非自発的住民移転および生計手段の損失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。	同上、および意見を持つ者は当局に対して事前に申し立てをすることができる。また、関係者として用地取得に係る関係者協議に参加することができる。（「用地取得法」第12条）	両者の間に大きな違いは無い。	可能な限り各地区で関係者協議を小まめに実施し、RAPに反映させる。
10	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていないなければならない。	査定金額に不満がある場合には、被影響者負担で再査定を行うことができる。再査定金額が土地委員会に棄却され、被影響者がそのことについて納得できない場合には裁判となる。（「用地取得法」第34条）	ルワンダ国には左記に加えて、Abunziと呼ばれる住民に選ばれた調停者による無料の苦情処理メカニズムが存在する。	セクター、郡レベルで苦情を受け付ける用地取得・補償委員会を立ち上げ、また、Abunziにもアクセスできるメカニズムを整備する。

11	ベースライン調査を通じて受給者要件を確定するために被影響住民を可能な限り早期に把握し、補償費用目的による調査後の流入による影響を防ぐ。カットオフ・デイトは、調査開始時点とする。	用地取得は計画の承認から4ヶ月間以内に実施されなければならない。 （「用地取得法」第16条） 資産調査は被影響者又は代理の立ち会いの下に実施され、調査後の当該土地を用いた社会経済活動は許可されない。もしそのような活動を行った場合でも、それらは査定対象外である。 （「用地取得法」第17条） 土地委員会によって補償額が認められてから120日以内に支払いが行われなければ、両者が折り合わない限り、用地取得は無効になる。（第24条）	JICA環境ガイドラインには、カットオフ・デイトの期限が明記されていない。	本調査におけるベースライン調査開始時点を一時的なカットオフ・デイトにする。RABは最終調査において、被影響者および資産のリストをアップデートする。
12	受給要件は次の3グループの何れかに分類される。a) 土地に対する正式な法的権利を有する者、b) センサス調査開始時点において、土地に対する正式な法的権利を有していないが、当該土地もしくは資産に対する請求権を有している者、c) 占有している土地に対する確認できる法的権利あるいは請求権を持たない者	用地取得対象者は、土地の購入証明書、地方行政機関によって発行された土地所有に関する証明書、隣人による宣誓書、裁判所からの判決書のいずれかを有するものである。（「用地取得法」第18条）	JICA環境ガイドラインにおけるc)は、ルワンダ国における受給要件に含まれていない。	政府所有地、民地の両方において土地に対する正式な権利を有していない者も補償または支援の対象とする。
13	土地に依存して生計を立てている移転住民に対しては、土地ベースの移転戦略が優先される	土地および土地に由来する経済活動（穀物、森林、施設を含む）は、市場価格に基づき補償される。（「用地取得法」第21条） 用地取得者と被影響者の合意の下、補償は金銭、代替地、または同程度の価値の建物による。取得された用地よりも代替地の資産価値が低い場合には、差額は用地取得者によって支払われる。（「用地取得法」第23条）	大きな違いは無い。政府所有地における穀物や樹木などは補償対象となるが、土地は補償対象外である。	土地に依存して生計を立てている農家に対しては、土地ベースの補償を優先させる。
14	退去後に、移転住民の生計および生活水準の回復のために必要と思われる時間の合理的推定に基づいた移行期間において、支援が提供される。	移行期間における支援に係る記載は無い。	ルワンダ国内法において移行期間における支援に係る記載は無い。	供用時における湛水期間も考慮し、4作期分を営農補償期間として考慮する。
15	移転住民の中でも社会的弱者、特に貧困ラインを下回っている人々、土地を持たない人々、高齢者、女性、子ども、および先住民族、少数民族、あるいは当該国の土地補償関連法規に基づく保護を受けられない可能性のある移転住民らのニーズに、特に注意が払われる。	左記に関する記載は見当たらない。	左記に関する記載はルワンダ国内法に見当たらない。	社会的弱者および社会的弱者を含む世帯が被影響者に含まれる場合、補償手続きを支援するなどの配慮を行う。

出典：JICA調査団

### 2.2.3.3.3. 用地取得と住民移転の規模と範囲

#### (1)社会経済調査

##### 人口および社会的弱者

事前調査時の情報<sup>16</sup>における受益世帯数1,019世帯に対して、716世帯を対象に社会経済調査を実施した。ルワンダ国における第3回総合世帯生活基礎調査 (EICV3: The Third Integrated Household Living Conditions Survey) におけるルワマガナ郡の平均一戸当たり人数を乗じ調査対象世帯の総人口は約5,000名弱と想定される。このうち、106世帯が社会的弱者を抱えた世帯であることを確認した。

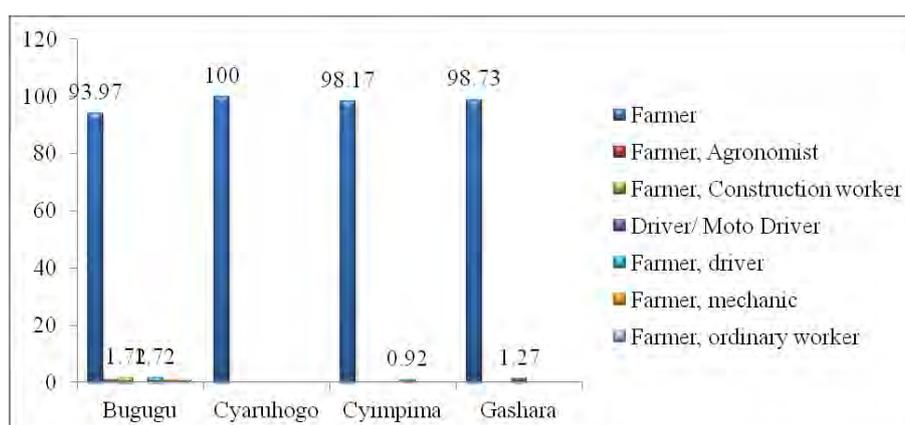
表 2.43 調査対象地域における人口と調査サンプル

Marshlands	Estimated current users	Users reached	HH Size	Estimated Population
Cyaruwego	413	224	4.7	1,941
Cyimpima	256	218	4.7	1,203
Gashara	223	158	4.7	1,048
Bugugu	127	116	4.7	597
<b>Total</b>	<b>1019</b>	<b>716</b>		<b>4,789</b>

出典：JICA調査団

#### 主な経済活動

調査対象地における主な経済活動は下図に示す通りほぼ全ての者が何らかの形で農業に携わっている。また、主な生計手段が穀物生産であると回答した農家の割合はbugugu地区98.3%、チャルホゴ地区93.9%、チミマ地区97.9%、ガシヤラ地区97.5%である。



出典：JICA調査団

図 2.27 回答者の主な生計手段

<sup>16</sup> 「ルワンダ国東部低湿地灌漑開発に係る情報収集・確認調査報告書」 (JICA、2015年)

## 年間所得

調査対象地域におけるコメ生産農家の平均年間所得を下表に示す。海外送金などを挙げる回答者も確認されたが、その収入は本表に含めていない。

表 2.44 調査対象地域におけるコメ生産農家の平均年間所得

Name of the Marshland	Number of farmers	Total production in kg/season	Total cost of produce in Rwf/season	Total investment in Rwf	Total benefit in Rwf	Average annual income <sup>17</sup>
Cyimpima	256	293,832	69,050,520	46,641,385	22,409,135	175,071
Bugugu	127	160,325	37,676,375	26,892,250	12,205,875	192,219
Cyaruhogo	739	575,424	135,224,640	94,727,395	42,994,943	116,360
Gashara	223	224,170	52,679,950	34,359,850	15,595,275	139,868
Total	1345	1,253,751	294,631,485	202,620,880	93,205,228	138,595

出典：JICA調査団

## 土地所有形態

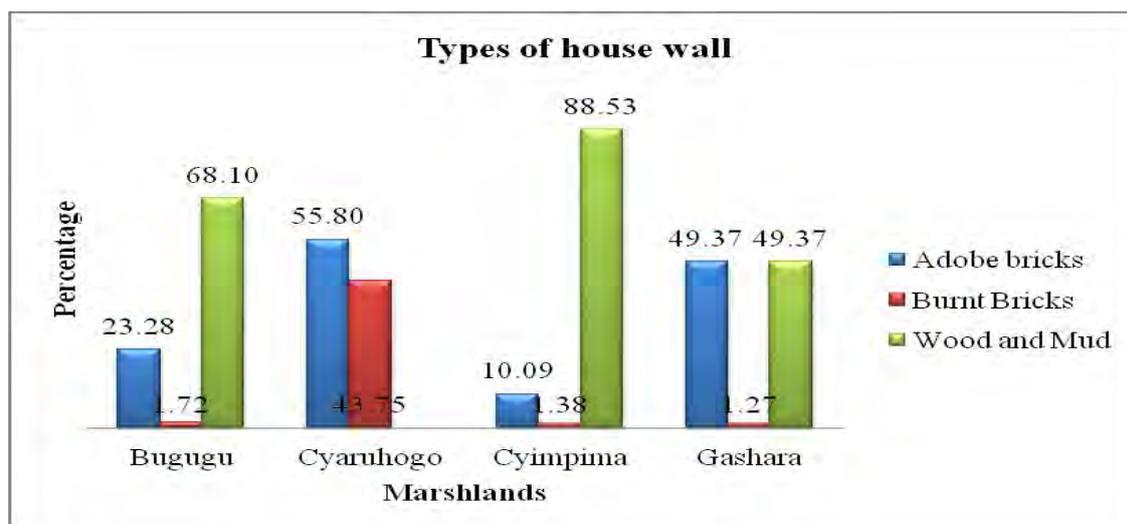
調査対象地域における農家の殆どが低湿地と丘陵地の両方に土地を所有している。その割合は、ブググ96.6%、チャルホゴ99.1%、チミマ97.2%、ガシヤラ89.9%である。なお、低湿地のみを使用している農家については営農補償を検討するにあたって、全て補償対象としてリスト化している。

水没対象地において現在作付されている作物はメイズが最も多く（チャルホゴで121世帯、ブググ6世帯）、次いでコメである。ただし、作付はルワマガナ郡の農業方針だけでなく、苗や種の在庫や降雨パターンなどによって影響を受けるため、年によって異なる。

## 居住形態

事業の影響を直接受ける湿地に住居を構えている者は一人もおらず、全て丘陵地に居住していることが確認された。多くの住居は木と泥または牛糞で練り固められた壁で建てられている。

<sup>17</sup> For annual income we multiplied one season income by two season



出典：JICA調査団

図 2.28 調査対象地域における住居の様式

### 調理用熱源および屋内照明

調査対象地域における調理用熱源の割合は93.6%が薪、5.9%が炭である。また、家庭用電源の主な内訳は、充電式のライトが54.0%、ケロシンランプ22.8%、太陽光バッテリー9.8%である。また、電線からの電気を利用している家庭の割合は8.5%と低く、全く電源を持たない家庭や携帯電話のライト機能を主な灯りとして利用している世帯も確認された。

### プロジェクトに対する印象

プロジェクトに対する印象は、非常に良い：87.8%、良い：8.7%、普通：3.4%であった。回答者によれば、灌漑施設の改修に伴い灌漑可能となる面積が増加し、コメの二期作を通じた生産性が向上すること、また、工事期間中における作業員としての雇用機会が創出されることによって、地域の社会経済が発展することを主な理由として挙げている。

### (2)カットオフ・デート

カットオフ・デートは2016年8月25日と暫定的に定めているが、先述したとおりルワンダ国においては、郡庁によって補償内容が承認されてから120日以内に補償が行われなかった場合、その調査や査定は無効となる。現在、JICA調査団は2018年3月着工予定で検討を進めていることから、同法に基づくと、RABは2017/2018予算年に再び土地・財産調査を実施するための予算を確保し、新年度開始（2017年7月）から着工までの間に再調査の実施、補償内容の合意、支払いの完了を行う必要がある。この可能性についてJICA調査団はRABと協議を行い、必要性について理解を得ている。

### (3)事業コンポーネント毎の被影響者

事業対象地に家屋などは存在しないため住民移転は発生しないが、用地取得およびそれに伴う生計への影響、また、工事・湛水期間中における灌漑水不足に伴う生計への影響が生じる。事業コンポーネントおよびサイト別の被影響世帯数（PAHs）および人数（PAPs）を下表に示す。

表 2.45 被影響世帯数および影響者数

Marshland	a. Submerged area	b. Borrow pits	c. Disposal areas	d. Buffer zone	e. Yard/construction camp sites	f. Access Roads	g. Income loss in marshlands	Total =SUM(a:g)
(i)Cyimpima	14	1	17	34	2	5	256	329
(ii)Bugugu	23	3	4	5	1	2	127	165
(iii)Cyaruhogo	121	8	17	12	1	8	739	906
(iv)Gashara	47	4	0	20	2	-	223	296
Total PAHs* <sup>1</sup> (Sum=i to iv)	205	16	38	71	8	9	1,345	1,696
Total PAPs* <sup>2</sup>	964	75	179	334	38	42	6,322	7,971

備考

1: 複数のカテゴリに跨る農家がいるため、合計人数は延べ人数である。

2: 被影響世帯数から被影響者数への換算はEICV3 (District Profile-Rwamagana)における平均一戸当たり人数である4.7（小数点以下四捨五入）に基づく。

出典：JICA調査団

### (4)土地の永続的損失

貯水面積の増加に伴う水没、土取場、土捨場、バッファゾーンの設定に伴い、私有地および政府所有地からの用地取得が求められる。環境基本法第19条において、政府所有地の借用について述べられており、政府が公共の利益のために事業を実施する場合には土地利用者は拒むことはできないとされている。用地取得法では、政府所有地における補償対象は資産（穀物や樹木）のみであり、ルワンダ国において他ドナーが実施する類似案件においても政府所有地の損失に対して補償を行った事例は多くはない<sup>18</sup>。

本事業においては、政府所有地を損失する農家に対してはRABが湿地の再配分を優先的に検討することで合意し、民有地を損失する農家に対しては代替地または金銭補償を行う方針とする。事業コンポーネントおよび地区別に必要な用地取得範囲を下表に示す。

<sup>18</sup> MINAGRI/RSSP/LWH、RAB、RDB、REMA登録団体への聞き取り

表 2.46 永続的な用地取得一覧

Marshlands	Affected area	Nos of HHs		Land size (m2)	
		Private land	Government land	Private land	Government land
Cyimpima	a.Submerge	---	14	---	42,110
	b.Borrow pit	---	1	---	14,648
	c.Disposal	---	17	---	10,636
	d.Buffer	18	16	72,720	22,038
	Sub total I	18	48	72,720	89,432
	Sub total II*		56		
Bugugu	a.Submerge	4	19	36,389	35,900
	b.Borrow pit	3	---	48,898	---
	c.Disposal	4	---	22,860	---
	d.Buffer	3	2	23,074	9,852
	Sub total I	14	21	131,221	45,752
	Sub total II*		29		
Cyaruhogo	a.Submerge	8	113	52,029	74,524
	b.Borrow pit	8	---	30,329	---
	c.Disposal	17	---	21,123	---
	d.Buffer	11	1	17,440	5,628
	Sub total I	44	114	120,921	80,152
	Sub total II*		152		
Gashara	a.Submerge	12	35	12,616	86,929
	b.Borrow pit	4	---	32,628	---
	c.Disposal	---	---	---	---
	d.Buffer	14	6	38,642	9,064
	Sub total I	30	41	83,886	95,993
	Sub total II*		58		
Sub total I		106	224	408,748	311,329
Grand Total*			295		720,077

Note: \* Figures indicate actual number of PAHs because several farmers own/use both private and government lands which are to be affected by the Project.

出典：JICA調査団

### (5) 工事期間中における一時的な用地取得

工事期間中における資機材、重機置き場としての施工ヤード、仮設道路の建設に際して必要となる被影響世帯数および用地取得範囲を以下に示す。

表 2.47 工事期間中における一時的な用地取得一覧

Marshlands	Affected area	Nos of HHs		Land size (m2)	
		Private land	Government land	Private land	Government land
Cyimpima	e. Camp sites	---	2	---	3,492
	f. Roads	5	---	4,901	---
Bugugu	e. Camp sites	1	---	5,216	---
	f. Roads	2	---	2,295	---
Cyaruhogo	e. Camp sites	1	---	7,561	---
	f. Roads	8	---	4,432	---
Gashara	e. Camp sites	---	2	---	4,690

---

	f. Roads	---	---	---	---
Sub Total I		17	4	24,405	8,182
Sub Total II*		20		32,587	

Note: \* One farmer has a land in both candidate camp site and road. Hence, total number of PAHs becomes twenty.

出典：JICA調査団

#### (6)補償対象となる個人資産

事業対象範囲においては家屋や倉庫などの施設は建設されていないため、補償対象となる個人資産は主に樹木（果樹を含む）である。一覧を下表に示す。

表 2.48 補償対象となる個人資産一覧

Marshlands	Affected area	Nos of HHs	Nos. of affected trees/perennial crop
Cyimpima	a.Submerged area	-	-
	b.Borrow pits	-	-
	c.Disposal area	-	-
	d.Buffer	5	625
	e.Camp sites	-	-
	Sub total I	5	625
	Sub total II*	5	
Bugugu	a.Submerged area	2	626
	b.Borrow pits	3	51
	c.Disposal area	2	163
	d.Buffer	3	57
	e.Camp sites	1	22
	Sub total I	11	919
	Sub total II*	6	
Cyaruhogo	a.Submerged area	2	29
	b.Borrow pits	5	122
	c.Disposal area	6	61
	d.Buffer	5	63
	e.Camp sites	1	22
	Sub total I	19	297
	Sub total II*	17	
Gashara	a.Submerged area	5	167
	b.Borrow pits	-	-
	c.Disposal area	-	-
	d.Buffer	4	191
	e.Camp sites	-	-
	Sub total I	9	358
	Sub total II*	9	
<b>Grand Total*</b>		<b>37</b>	<b>2,199</b>

Note\* Figures indicate actual number of PAHs without double counting.

出典：JICA調査団

## (7)公共施設の損失

事業対象地には、ため池の満水位の上昇に伴い影響を受ける可能性が高い給水施設が3か所確認されている。調査団は代替給水施設建設予定地点において電気探査およびボーリング試験を実施し、水資源の存在を確認した。また、ボーリング孔内からサンプリングされた水の化学性試験の結果、WHOの水質基準を満たすことが確認された。代替施設の建設は施工業者に対するBoQに含めている。詳細は、2.2.3.2.7における18.水利用の項を参照。

## (8)一時的な収入機会の損失

工事期間中における灌漑の実施可能性について、地元関係者から高い関心が寄せられた。想定される影響期間は工事期間と湛水期間を合わせた24か月である。また、本事業は受益地における農家の所得だけでなく、郡の営農計画にも影響を及ぼす。さらに、農協およびユニオン関係者からは、組合員である農家がコメを栽培できなくなることに伴う、農協およびユニオン職員に対する給与不払いの懸念が示唆された。それぞれの影響範囲を以下に示す。

### コメ生産農家の所得の損失

4地区合計で1,345世帯のコメ農家が、工事期間および湛水期間における灌漑水の不足によって影響を受ける可能性が確認された。地元農協から得られた記録を基に一作期における生産量および支出を計算し、純利益を推定した。また、住民協議においては稲作への影響を最小化するため、着工をコメの収穫直後に設定することが提案された。

表 2.49 下流受益地におけるコメ生産農家の所得の損失

Marshlands	g. Income loss in marshland					
	Number of HHs	Area in Ha	Total Production in kg/season	Total Income in Rwf/season	Total Investment in Rwf/season	Net income loss in Rwf/season
Cyimpima	256	52.47	288,558	67,811,013	46,641,385	21,169,628
Bugugu	127	30.25	166,375	39,098,125	26,892,250	12,205,875
Cyuruhogo	739	106.56	586,053	137,722,338	94,727,395	42,994,943
Gashara	223	38.65	212,575	49,955,125	34,359,850	15,595,275
Total	1,345	227.93	1,253,561	294,586,601	202,620,880	91,965,721

出典：JICA調査団

ここに、影響対象期間を4作期（工事期間2作+湛水期間2作）とすると、当該補償費用は約367百万ルワンダフラン（約451,000USD）となる。

## 農協およびユニオン職員の給与損失

調査対象地において、各組合員はコメの収穫量に応じて、農協とユニオンに対して其々5Rwf/kgと4Rwf/kgを支払うことが義務付けられている。また、農協およびユニオンが雇用する職員の給与をはじめ活動経費の主たる財源は組合員費である。つまり、工事期間および湛水期間中において農協およびユニオン組合員が稲作を行うことができなければ、組合費の徴収が困難となり、ひいては職員の雇用を維持することが困難となる。

表 2.50 農協およびユニオンにおける収入の損失

Cooperative	Production per season (kg/season)	Charges/unit (Rwf)	Total charges (Rwf/season)
Cyimpima	293,832	5	1,469,160
Bugugu	160,325	5	801,625
Cyaruwego	575,424	5	2,877,120
Gashara	224,170	5	1,120,850
Union	1,253,751	4	5,015,004
Total			11,283,759

出典：JICA調査団

農協およびユニオンが損失する所得は作期あたり約11百万ルワンダフランであり、この収入が無ければ農協およびユニオンは活動を維持することは困難である。このような影響を回避するため、表 2.49で示した下流受益農民の支出には組合費を含めていない。つまり、同表に示された支援が実施されれば、農協およびユニオンに対する組合費を賄うことができる。

### 2.2.3.3.4. 補償と支援の具体策

受給権者要件表を以下に示す。「2.政府所有地における耕作機会の損失」および「4.工事期間中における営農補償」は、ルワンダ国における過去のJICA案件および現在実施中である世銀案件などにおいては基本的に補償対象外とし、工事期間中における作業員としての優先的雇用や供用時における生産性の増加<sup>19</sup>を代替補償内容と定めている案件が殆どである<sup>20</sup>。本事業においては、JICA環境ガイドライン（2010）および世銀OP4.12、また先方政府との協議に基づき下表に示す補償および支援を行う方針について合意した。

<sup>19</sup> 「ルワンダ国東部県農業生産向上プロジェクト（JICA、2013年）」において、ンゴマ郡における稲作組合では、コメの収量が4ton/haから6ton/haに増加している。

<sup>20</sup> MINAGRI/RSSP/LWH、RAB、REMA登録団体への聞き取りに基づく。

表 2.51 受給権者要件表

損失の種類	受給権者	補償内容
1.私有地の損失		
1.1. 恒久的な損失	土地所有者（耕作者）	土地ベースの補償を優先するが、代替地の確保が困難な場合は再取得価格に基づく金銭補償を行う。
1.2. 一時的な損失	土地所有者（耕作者）	金銭に基づく補償を行う。一時的に取得した用地は営農が可能な状態で返却する。
2.政府所有地における耕作機会の損失		
2.1. 恒久的な損失	耕作者	土地ベースの補償を優先的に検討する。
2.2. 一時的な損失	耕作者	土地ベースの補償を優先的に検討する。一時的に取得した用地は営農が可能な状態で返却する。
3.作物および樹木に対する補償	樹木の所有者	金銭補償を行う。一年生作物（コメなど）については、事前勧告がなされるため、補償対象外となる。
4.工事期間中における営農補償	耕作者	工事期間および湛水期間における営農に係る総収入から支出分を差し引いた純所得分を、流域保全プログラムを通じて支援する。
5.水利用施設に対する補償	施設利用者	代替となる水利用施設3機を建設する。
6. 社会的弱者を含む被影響世帯への支援	障がい者、老人など	査定や補償費支払い手続きなどに際して配慮する。

出典：JICA調査団

#### 2.2.3.3.5. 苦情処理メカニズム

用地取得法第26条は補償に同意できない場合の手続きが示されている。苦情処理は、被影響者に対して金銭的な支出を求めず迅速かつ納得のいく方法であることが望まれる。同法に基づく苦情処理メカニズムを以下に示す。

##### (1) 苦情処理の流れ

苦情処理の手順を以下に示す。

- 1) 被影響者に対する苦情処理手順を記した資料の配布（財産調査の初期段階に実施）
- 2) 苦情の届け出（苦情およびその証拠を書面で提出）
- 3) 用地取得補償委員会（RSC: Resettlement and Compensation Committee）、被影響者の同僚、被影響者の属する地域の村長らによる苦情の処理
- 4) 協議結果の通知
- 5) 必要に応じ補償費の支払い（このとき、被影響者が夫婦の場合は配偶者も含めた承諾書をもって支払いを行う）

##### (2) 苦情処理の具体的な手続き

用地取得、移転、補償などに関する苦情を持つ者は、その苦情を用地取得・補償委員会に提出し、受付手続きを行う。苦情の受付記録は、申立人によって日付および署名が記さ

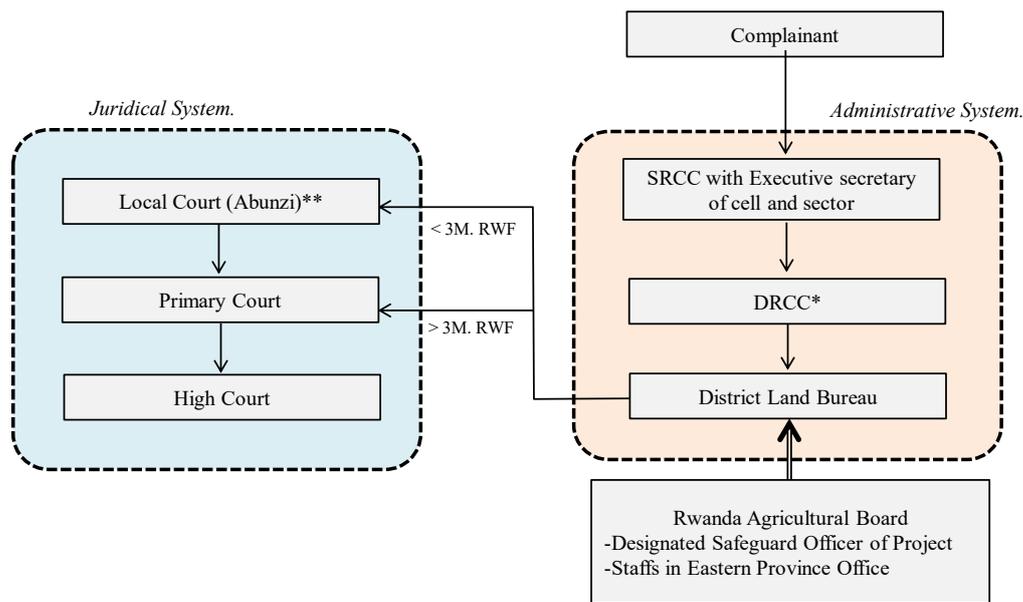
れる。RABによって任命されたSocial safeguard officerおよび用地取得・補償委員会は受け付けた苦情の正当性を審査する。

苦情が正当であると判断された場合、同委員会は申立人に対する支援を行うことを通知する。用地取得・補償委員会は協議後7日間以内に協議結果を申立人に対して伝える。苦情が資産の評価に関わる内容の場合は、双方の合意に達するまで第2回、第3回の評価を実施する。これらは其々、初回の査定を実施した者とは異なる鑑定士によって実施される。

苦情の申立人が期限内に満足いく回答を得られなかった場合には、郡土地局（District Land Bureau）などの地方行政に申し立てを行う。郡レベルにプロジェクト専任スタッフが配属されている場合、その者は必要に応じて支援を行う。

郡は申立てから30日間以内に調停することとされているが、それでも同意が得られない場合はセル単位の調停機関（Abunzi）が苦情処理を担う。ここでも決着がつかない場合は、裁判所における訴訟となる。用地取得・補償委員会は全ての司法手続き段階において申立人に支援を提供し、可能な限り最善の結果が得られるよう協力する。なお、Abunziによる調停は補償金額が3百万ルワンダフラン未満の事案に限られている。苦情の対象となる補償金額がこれを上回る場合は、Abunziを経由せずに裁判所へ訴訟を起こすこととなる。

本事業実施において提案される苦情処理メカニズムを図 2.29に示す。



Note

\* 2<sup>nd</sup> to 3<sup>rd</sup> valuation shall be taken if valuation issue

\*\* Assts less than 3 million Rwandan franc only.

SRCC: Site/Sector Resettlement and Compensation Committee

DRCC: District Resettlement and Compensation Committee

出典：JICA調査団

図 2.29 苦情処理メカニズム

### 2.2.3.3.6. 実施体制

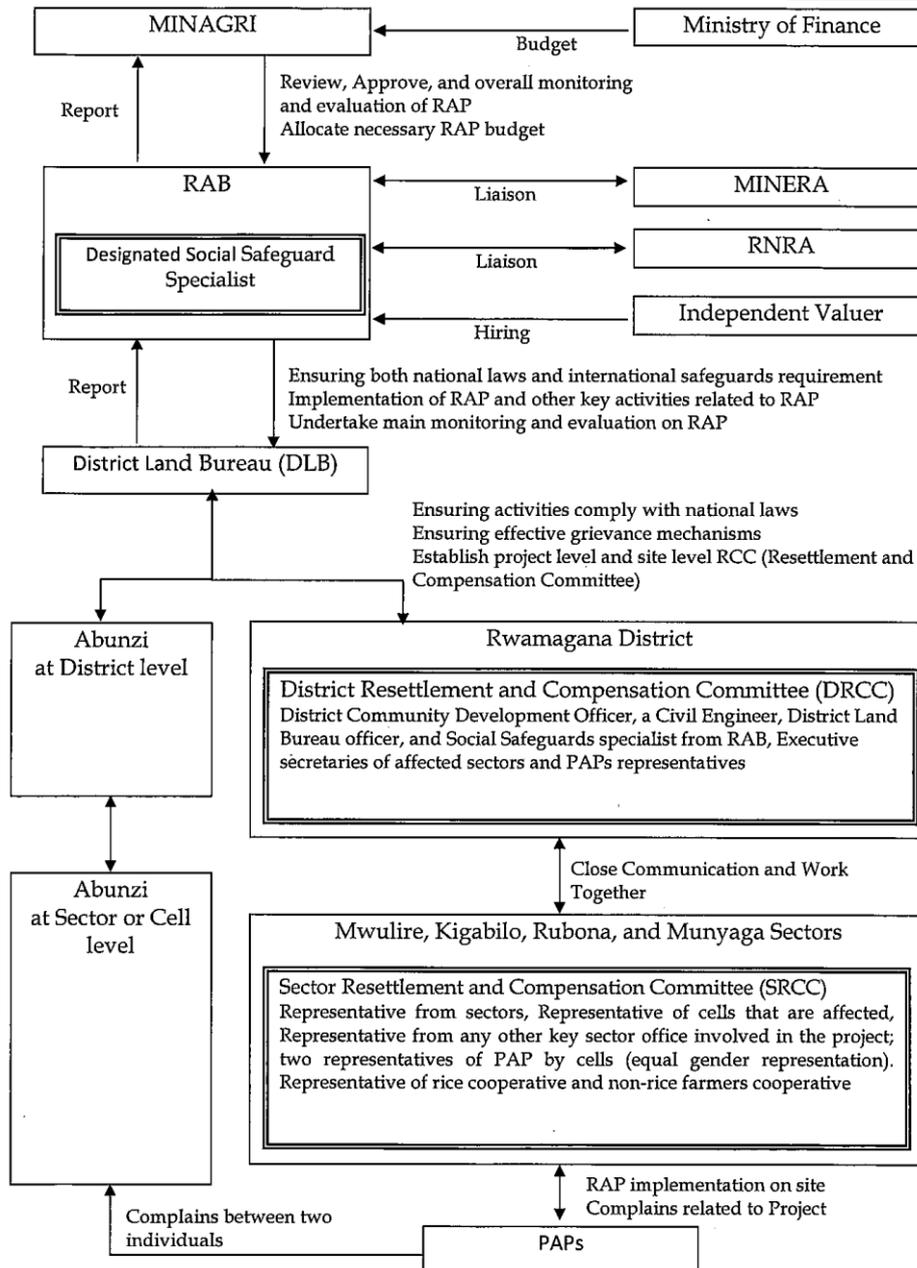
RAP実施における関係機関の責任範囲を下表に示す。

表 2.52 RAP実施における各組織の責任範囲

関係機関	責任範囲
MINAGRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collation of information regarding Rwamagana Project, including RAP documentation.</li> <li>- Review and approval of related documentation from project (screening forms, RAP reports etc.) to ensure consistency and compliance.;</li> <li>- Overall monitoring and evaluation of resettlement implementation (i.e., annual audits;</li> <li>- Ensuring that RAPs are implemented in accordance with Rwandan laws and OP 4.12, as well as JICA guidelines</li> </ul>
RAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Designate a social safeguard specialist(s) who will be the focal point for RAP implementation and will liaise with other stakeholders.</li> <li>- Initiate the expropriation process and compensation requirements;</li> <li>- Preparation and signature of compensation grant agreement with the district;</li> <li>- To establish Resettlement and Compensation Committee in consultation with District Land Bureau;</li> <li>- Have a representation in District Resettlement and Compensation Committee</li> <li>- Provision of capacity building and technical support relating to expropriation and compensation activities;</li> <li>- Ensure funds allocated appropriately, according to RAP;</li> <li>- Prepare the RAP closure report and file all documentation related to RAP implementation;</li> <li>- Hire independent assets valuar upon the completion of final detailed design study.</li> </ul>
MINIRENA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To ensure that the expropriation process is done in compliance with land policies, land law and expropriation law;</li> <li>- Ensure the RAP is within the context of national land use plan.</li> </ul>
RNRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To advise on matters related to land ownership and expropriation activities;</li> <li>- To participate in verification of land ownership and land titles.</li> </ul>
District	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verify land owners from records of land register;</li> <li>- Monitor and approve activities pertaining to valuation of land and other immovable property;</li> <li>- Approve land expropriated land surveys;</li> <li>- Coordinate the establishment of Resettlement Committees;</li> <li>- Work in collaboration with the Resettlement and Compensation Committees to ensure that 'fair and just' compensation is reached in accordance with the law and the requirements of this RAP.</li> <li>- To facilitate the PAPs to purchase new land;</li> <li>- Facilitate the transfer of land titles after;</li> </ul>
District Resettlement Committee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifying PAPs</li> <li>- Validate inventories of PAPs and valuation affected assets;</li> <li>- Allocate land, where required, to permanently affected households;</li> <li>- Facilitate conflict resolution and addressing grievances.</li> </ul>
Site/Sector Resettlement Committee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Help in creating awareness on expropriation process;</li> <li>- Monitor the implementation of expropriation closely with environment protection committees to monitor the use of marshlands and reserved areas;</li> <li>- Conflicts resolution;</li> <li>- Help in land demarcation confirm holders of land rights during land resettlement process, participate in the identification of community settlement sites, identify and list escheat land, and serve as witnesses in compensation and resettlement</li> </ul>
Mediators/ Abunzi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolving disputes</li> </ul>

関係機関	責任範囲
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide grievances mechanism following land acquisition.</li> <li>- Help in designing RAP at the community level to ensure community buy in.</li> </ul>
Project Affected Persons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Be present when the land survey and inventory is being carried out</li> <li>- Provides all required information in regards to resettlement activities</li> <li>- Participate in expropriation activities</li> </ul>

出典：JICA調査団



出典：JICA調査団

図 2.30 RAP実施体制図

#### 2.2.3.3.7. 実施スケジュール

RAP実施のためには、ルワンダ国の予算年度に合わせて必要な予算を財務省に申請しておくことが重要である。RAB、ルワマガナ郡、セクターにおける実施体制を整えたのちに、最終的なセンサス調査、資産調査が実施される。調査結果は、所定の様式に整理され、一人ひとり署名を伴う同意を求める。補償および支援の実施状況のモニタリングは工事前および工事中については月に1度、供用開始から2年間は半年に1度程度のモニタリングを実施する。

Item and Year	2017						2018												2019												2020				
Month	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Month accumulated	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Final detailed design and tendering																																			
Final cut-off date																																			
Establishment of resettlement committee																																			
Final assets valuation																																			
Compensation agreement																																			
Compensation																																			
Construction																																			
Monitoring and grievance redress (for 2 years minimum)																																			
RAP closure report																																			

表 2.53 RAP実施における各組織の責任範囲

### 2.2.3.3.8. 費用と財源

RAPの実施および準備やモニタリングに必要な費用を以下に示す。必要な費用は全て本事業実施機関であるRABが負担する。

#### (1) RAP 実施費用

RAP実施費用には、被影響者に支払う補償費用に加えて、苦情処理に係る研修費用、最終的なセンサス・資産調査費、予備費が含まれる。

表 2.54 RAP実施費用

No	Item description	Nos. HHs*	Unit	QTY*	Unit cost (Rwf)	Total (RWF)
<b>1</b>	<b>Cost of compensation**</b>					
1.1	Permanent Loss of Private Land	106	m2	408,748	168	68,669,664
1.2	Temporary Loss of Private Land	17	m2	24,405	50	1,220,250
1.3	Permanent Loss of Government Land***	224	m2	311,329		0
1.4	Temporary Loss of Government Land***	4	m2	8,182		0
1.5	Loss of Assets	37	Pcs	2,199	different	9,336,300
1.6	Loss of Income for Four Seasons****	1345	Seasons	4	91,997,680	367,990,720
	<b>Sub-total of compensation</b>					<b>447,216,934</b>
2	Training of officers involved at local level for grievance settlement*****	NA		2	2,500,000	5,000,000
3	Staffing (Social Safeguards Officer)	N/A	Man Month	24	500,000	12,000,000
4	Final Assets valuation	NA		1	FF	30,000,000
	<b>Sub-Total (from 2 to 3 )</b>					<b>47,000,000</b>
						<b>494,216,934</b>
5	Contingencies(10% of sub-total)					49,421,693
	<b>Total</b>					<b>543,638,627</b>

Notes:

\*Area to be affected and number of PAPs: JST (2016)

\*\* Unit price of land: ministerial order no 002/16.01 of 2010 on determining the reference land price outside Kigali City.

Above figures are calculated for cash compensation as a reference.

\*\*\* Loss of government lands shall be compensated in kind such as alternative lands, etc.

Necessary budget for compensation shall be secured by RAB where necessary.

\*\*\*\* PAPs whose means of livelihood are to be affected shall be supported by watershed management program by RAB.

\*\*\*\*\* Training cost for officers: training cost of other projects (RSSP & LWH) applied.

出典：JICA調査団

#### (2) RAP モニタリング費用

用地取得・補償委員会の設立、補償状況のモニタリング、苦情処理の実施、被影響者を対象とした経済調査に係る費用を下表に示す。

表 2.55 RAP準備・モニタリング費用

Activity	Indicator	Qty	Unit cost (Rwf)	Total Cost (Rwf)
Meeting for set up resettlement committees	Established committee	5	100,000	500,000
Follow up valuation and compensation process	Field report	7	360,000	2,520,000
Meetings for grievance redress	Meetings/grievance resolved	12	100,000	1,200,000
PAPs Livelihoods assessment	Assessment report	1	5,000,000	5,000,000
<b>Sub-total</b>				<b>9,220,000</b>
Contingency (10%)				922,000
<b>Total</b>				<b>10,142,000</b>

出典：JICA調査団

### 2.2.3.3.9. モニタリング体制、モニタリングフォーム

モニタリングの主な目的はRAPで計画された補償や支援が被影響者に対して適切な時期に実施されたか、被影響者の生計水準が少なくとも事業実施以前と同等かそれ以上の水準まで回復したことを確認することとする。

事業実施機関であるRABは、図 2.30に示す通り、郡およびセクターにおける用地取得・補償委員会などの協力の下、モニタリングフォームを作成し、JICAへ提出する。モニタリングフォームはAnnex 4を参照。

### 2.2.3.3.10. 住民協議

住民協議はステークホルダーと兼ねて実施されている。詳細は、2.2.3.2.11を参照。

## 2.2.3.4. その他

### 2.2.3.4.1. 環境チェックリスト

Annex 3を参照。

### 2.2.3.4.2. モニタリングフォーム（案）

Annex 4を参照。

**2.2.3.4.3. 環境影響評価報告書**

Annex 5を参照。

**2.2.3.4.4. 住民移転計画**

Annex 6を参照。