

ルワンダ共和国  
第三次地方給水計画  
準備調査報告書

平成 26 年 3 月  
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

日本テクノ株式会社

環境
CR (2)
14-057

ルワンダ共和国  
エネルギー・水・衛生機構  
( E W S A )

ルワンダ共和国  
第三次地方給水計画  
準備調査報告書

平成 26 年 3 月  
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

日本テクノ株式会社

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ルワンダ共和国の第三次地方給水計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を日本テクノ株式会社に委託しました。

調査団は、平成25年4月から平成25年12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26年3月14日

独立行政法人国際協力機構  
地 球 環 境 部

## 要 約

# 要 約

## 1. 国の概要

ルワンダ共和国（以下「ル」国と呼称）は、アフリカ中央部に位置する内陸国であり、26,300km<sup>2</sup>の面積に 10,537,222 人（2012 年、国勢調査）の人口を擁する。本プロジェクトの対象地域である東部県ンゴマ郡、カヨンザ郡、ガツィボ郡は「ル」国南東部平原の南部に位置し、南東側の国境に沿って流れるアカゲラ川の支流によって浸食されている。雨期は 3～5 月、10～12 月の 2 回であり、年平均降水量は 1,000mm 弱となっている。気候区分は熱帯に属するが、標高が高いため月平均気温は年間を通じて 20°C前後で推移する。「ル」国は丘陵地が多い起伏の激しい地勢であり、人々は集住政策のため尾根に居住している。水源は主に、湧水・湖沼・河川に頼っており急峻な坂道を上り下りして水の運搬を行っている。

「ル」国における一人当たりの GNI は US\$578（2011 年、UN）であり、GDP 経済成長率は 8.6%（2011 年、UN）となっている。2012～2013 年の産業別の GDP に占める割合は、第一次産業が約 33%、第二次産業が約 16%、第三次産業が約 45%（2013 年、「ル」国統計局「GDP 年度予測 2012-2013」）であるが、国民の 90%が収入を農業に頼っており、コーヒーや茶といった主要農産物の高品質化により国際競争力を強化する政策が取られている（2012 年、「ル」国統計局「第 3 回全国世帯調査」）。

「ル」国では、1980 年代に構造調整計画を実施し経済の再建に努めたが、内戦勃発以降はマイナス成長に転じ、特に 1994 年のジェノサイドで壊滅的打撃を受けた。その後は、農業生産の堅実な回復、ドナー国からの援助、健全な経済政策により 1999 年までに GDP は内戦前の水準に回復した。2000 年には、20 年後の経済達成目標を定める「ビジョン 2020（Vision 2020）」を掲げ、2007 年にはこの目標の実現化へ向けて「経済開発貧困削減戦略 2008-2012（EDPRS）」を策定した。2013 年にはこれら戦略等を基軸とした「第 2 次経済開発貧困削減戦略 2013-2018（EDPRS2）」を策定し、復興と貧困対策に力を入れている。また、汚職対策にも力を入れており、グッドガバナンスの模範国として世銀等からの評価も高い。

## 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ル」国政府は、水分野を開発における重要分野と位置付け、2000 年に、20 年後の経済達成目標を定める VISION 2020 を策定し、その中で国民の 100%が安全な水へアクセスできることを掲げた。更にこの目標達成へ向けて 2007 年に EDPRS を策定し、2012 年までに安全な水へのアクセス率を 86%に引き上げることが目標に掲げられ、「ル」国エネルギー・水・衛生機構（Energy, Water and Sanitation Authority、以下「EWSA」と呼称）の主導の下、給水事業が実施されている。その結果、下表に示される通り、安全な水へのアクセス率は徐々に向上している。しかしながら 2012 年の目標には至らず、2011 年の第 3 回全国世帯調査において、全国で 74.2%に留まっている。特に、本計画対象地域である東部県の給水率は、2011 年時点で 66.6%（2012 年、「ル」国統計局「第 3 回全国世帯調査」）であり、全国平均値で

ある 74.2%と比して低い水準にある。

表 S-1 安全な水へのアクセス率

	第 2 回全国世帯調査 (EICV2) (2006 年)	第 3 回全国世帯調査 (EICV3) (2012 年)
全国平均	70.3%	74.2%
東部県平均	57.7%	66.6%

EICV : 「ル」国統計局「全国世帯調査」(Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des ménages)。  
データは EICV2、EICV3 につきそれぞれ 2005 年、2011 年に収集され、最終レポートが 2006 年、2012 年に公表された。これら調査を以下 EICV2、EICV3 と呼称する。

この現状の背景には、以下のような、対象地域における給水分野における現状の課題がある。課題は大きく分別して 2 点あり、それぞれを次に示す。

#### (1) 安全な水へのアクセスに係る問題点

対象地域の多くのサイトにおいて安全な水を供給する施設へのアクセスがなく、住民の生活基準の向上や経済的活動の妨げとなっている。主要な問題点には次のようなものが挙げられる。

- 水源は主に湧水、湖沼、河川であるが、水質に問題がある場合が多く、飲料水に利用できるものが限られる。
- 住民の衛生意識が十分でないことから、近辺で手に入る汚染された水源を利用することが水因性疾患の原因となっている。
- 対象地域には、ある程度湧水が分布しているに関わらず、保護施設がないため「安全な水」と定義される水源とならないものも多い。
- 湧水の多くが谷部に位置し、尾根部にある集住地からは遠く離れ、標高差も大きい  
ため、水汲みに一日の多くの時間が費やされ、住民の労力負担となっている。
- これに付随し、特に水汲みの役割を担う女性・学童の経済活動や学習を阻む要因となっている。

#### (2) 給水施設の運営・維持管理に係る問題点

一方、給水施設が建設されたのにも関わらず、運営・維持管理が適切に行われず、利用されなくなってしまうサイトも少なからずあり、大きな問題となっている。

「ル」国では、1994 年以降、住民ボランティアからなる水利用組合 (Régie) による給水施設の管理が行われたが、①オーナーシップが見られないこと、②技術・マネジメント面の未熟さ、③組合メンバーがボランティアであることによる意欲不足等から、管理が適切に行われず、サービス品質の低さや故障施設の放置が見られるようになった。

このような状況を受け、現在「ル」国では地方給水施設の運営維持管理の民間委託化が促進され、「ル」国の法規上で給水施設の所有権・管理監督の責任が置かれる郡 (District) 事務所と民間給水事業体の契約による維持管理体制への移行がなされている。対象 3 郡に

においても、徐々に民間委託化が進み、下表に示す通り、主に協同組合<sup>1</sup> (Cooperative) に委託する体制が導入されている。

表 S-2 対象地域における運営・維持管理の状況

郡	運営・維持管理実施体	現状と民営化導入の動向
ンゴマ郡	民間委託と EWSA	郡内にある 12 の給水施設に対し、協同組合が 10 施設、民間オペレータが 1 施設、EWSA が 1 施設を運営している。配管距離の長い施設 (約 100km) は EWSA が担当している。
カヨンザ郡	民間委託と EWSA	郡内にある 21 の給水施設に対し、協同組合が 18 施設、EWSA が 3 施設を運営している。
ガツィボ郡	EWSA とセクター事務所	民間委託されていないものの、セクター事務所で管理している給水施設に対し、協同組合による管理へ移行するべく、郡から郡議会(District Council)へ申請中。認可後、協同組合の入札公示が行われる。

民間委託の体制においては次のような課題がある。

- 郡事務所の人材不足 (要員数)、管理能力の不足、技術的な知見の不足等により、給水事業体の管理監督業務や役割の分担がうまく行えず、本プロジェクト実施機関である EWSA に依頼してしまうような例があり、役割分担は不明確のままとなっている。
- 民間の給水事業体においても、経験豊富な民間組織が少なく、人材不足や現地に配属される担当者の能力不足などが理由で給水施設がうまく運営されず、施設が運転を停止してしまう事例が少なくない。また、運営状況への不満等が原因となってバンドリズムが起り、持続的な施設稼働へ更なる支障をきたしている例もしばしば見られる。

このような背景の下、我が国は「安全な水の供給」を対「ル」国開発課題に位置付け、他県に比べ給水率の低い東部県地方を中心に包括的な支援を実施している。2002 年に「ウムタラ県地方給水計画」、2003 年に「東部及び中央地域地下水開発計画」が「ル」国政府より日本政府に対して要請された。これら要請に基づき、JICA は 2005 年に「キブンゴ県地方開発プログラム」案件形成調査を実施し、要請内容を整理した。その結果、2006 年に「地方給水計画 (1/3 期)」、2010 年に「第二次地方給水計画」が実施され、また、2008 年には「ル」国政府の要請の下、「地方給水改善計画調査 (以下、開発調査と呼称)」を実施し、東部県の給水課題におけるマスタープランとして、優先スキーム2の特定、概略設計、概算事業費の積算の取りまとめを行った。

<sup>1</sup> 協同組合(Cooperative)は、メンバーの共同出資による組織であり、水利用組合 (Régie)とは異なる。「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画 (1)運営・維持管理体制の現況」を参照。

<sup>2</sup> 管路系給水施設のこと。「ル」国では「スキーム」と呼ばれることが多い。

これらの経緯を踏まえ、上記 2 つの無償資金協力事業において対象外となった 3 つのスキームに加えて、開発調査において優先度が高いとされた 8 つの優先スキームを対象として本調査を実施するに至った。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

国際協力機構は「ル」国に「第三次地方給水計画準備調査」概略設計調査団（第 1 次現地調査 2013 年 3 月 31 日～4 月 29 日、第 2 次現地調査を 2013 年 6 月 1 日～7 月 19 日、概略設計概要説明調査を 2013 年 12 月 3 日～12 月 12 日）を派遣した。

本調査は、先行の「第一次地方給水計画（2006 年）」（以下、「第一次計画」と呼称）の基本設計や「ルワンダ国地方給水改善計画調査（2008-2010 年）」（以下、「開発調査」と呼称）時策定のマスタープランを基に湧水源を活用した小規模給水施設の建設を行うことを基本方針として実施されたが、調査の結果、先行案件から湧水量などの自然条件の変化、各サイトの給水状況の変化があり、さらに先方政府からの要望内容にも変化があったため、先行案件の基本設計およびマスタープランの内容の見直しを行っている。

#### (1) 湧水量の変化に対する方針

本計画は先行の開発調査マスタープランに則り、湧水を水源として給水施設を建設することとしている。しかし、本調査における水理・水文調査により、湧水の水量が極めて限られているということが判明し、要望サイトの全人口に対して給水できないことが明らかになった。

このため、従来の給水計画では、対象人口を基に計画給水量を決め、施設規模を決定していくが、本計画ではこのような水源の状況を鑑み、水源における水量を基に給水人口を算定し、給水施設の設計を行った。

#### (2) 調査対象サイトの変更経緯について

本調査では、先行の「第一次計画」、「第二次地方給水計画」（以下、「第二次計画」と呼称）（2010 年）により対象外となった 3 サイト、開発調査時の優先プロジェクト対象サイトから選ばれた 8 サイトの計 11 サイトが、現地調査出発前（2013 年 3 月）に調査対象とされていたサイトであった。JICA ルワンダ事務所が、本調査団の現地到着前（2013 年 3 月）に各郡に対象サイトの確認調査を行った際、郡から調査対象サイトの変更要望が出され、調査対象サイトは 11 から 13 サイトとなった。しかし、ミニッツ協議時（2013 年 6 月）には EWSA の要望からこれら 13 サイトの内 8 サイトが調査対象となった。更に、その後第二次現地調査において、「ル」国プロジェクト及び他ドナープロジェクトとの重複が明らかとなった。結果、調査対象サイトは 6 サイトとなり、その後の絞り込みにより、計画対象は 4 サイトとなった。準備調査報告書（案）説明時には、同 4 サイトで討議議事録へ署名を交わしたものの、その後、「ル」国の 2 国間援助の免税に関わる制度の改革等の事情により、計画対象を表 S-3 に示す 3 サイトとする要請書が提出されたため、最終的に 3 サイトとなった。

## 1) 給水施設建設

湧水と深井戸を水源とする複数村落（セル）へ給水する管路系給水施設を 3 サイトに建設する。本プロジェクトの実施により給水計画年次の 2020 年において裨益人口約 3.3 万人に対する安全な水の供給が可能となる。なお、実施対象サイトの 1 つである Rukira は、その地形から給水システムが 2 つとなるため、給水施設数は 4 つとなる。

各サイトの日給水計画を下表に示す。

表 S-3 日給水計画

番号	サイト名 (セクター名)	対象 セル数	対象セル名	計画人口(人) (2020 年)	日平均計画 給水量(m <sup>3</sup> )
1	Rukira	2	Nyarubumu Kibatsi	8,087	162
2	Murama	3	Nyakanazi Muko Rusave	10,663	213
3	Remera	4	Nyagakombe Kigabiro Rurenge Butiruka	14,451	289
合計		9		33,201	664

下表に施設概要一覧を示す。

表 S-4 給水施設一覧

施設		数量					
		単位	Rukira (東)	Rukira(西)	Murama	Remera	計
水源施設	取水設備	基	1	1	2	4	8
	導水管	km	—	0.1	0.1	—	0.2
送水施設	集水槽	基	1	1	1	1	4
	コントロール室	棟	1	1	3	4	9
	調整池	基	—	—	2	2	4
	送水管	km	0.8	0.4	3.7	4.8	9.7
	塩素注入室	棟	1	1	—(*1)	—(*1)	2
配水施設	配水池	基	1	1	1	1	4
	配水管	km	4.7	10.2	28.7	15.7	59.3
	観測室	棟	—	—	1	1	2
	調圧槽	基	1	—	5	3	9
給水施設	公共水栓	基	7	16	27	29	79

\*1...コントロール室に塩素注入器が備えつけられている

## 2) ソフトコンポーネント

「ル」国では、建設後の給水施設は郡の所有となり、郡はその運営を管理監督する責任がある。近年、給水施設運営の民間委託化が進められており、民間の給水事業体へ運営業務が委託されるようになった。本プロジェクトにおいてもこの潮流に沿い、給水施設の運営・維持管理体制を強化すべく、対象郡と給水事業体に対して以下のようなソフトコンポーネントの支援を行う。

- ① 適切な給水事業体を選定できるよう、選定過程において郡を支援する。
- ② 選定された給水事業体が、建設された施設の運転や組織運営を適切に行えるよう、給水事業体を支援する。
- ③ より多くの住民が本施設を利用するよう、給水事業体の対象サイト住民への衛生啓発活動を支援する。

## 4. プロジェクトの工期及び概算事業費

### (1) プロジェクトの工期

本計画はE/N、G/A締結後、24ヶ月以内の工程で実施される。「ル」国の基準労働時間は1日8時間、休日は毎週日曜日、政府の祝祭日は年間13日である。この他に、降雨日数<sup>3</sup>などの自然条件、ウムガンダ等の社会条件を勘案し、施設規模、村落の分布状況等に基づき適切な施工監理が可能となるよう工程を計画する。また、各施設の施工において、全体の工事量を工期内に完工させるために、適切な班編成で各工種を並行して施工する。

以下に我が国無償資金協力制度に基づき策定した事業実施工程表を示す。

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
実施設計		[Green Bar: Months 1-2]											(計 8 ヶ月)				
		(E/N、G/A締結から現地調査)															
		[Yellow Bar: Months 2-5]															
		(国内詳細設計・入札図書承認)															
	[Brown Bar: Months 6-8]																
	(入札 [公示から業者契約まで])																
項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
施工		[Orange Bar: Months 1-2]											(計 16 ヶ月)				
		(工事準備)															
		[Cyan Bar: Months 2-16]															
		(給水施設建設)															
	[Purple Bar: Months 2-16]																
	(ソフコン支援)																

図 S-1 事業実施工程表

<sup>3</sup> 「ル」国では3～5月、10～12月が雨期となるが、本計画は雨期による工事中断はなく、工事の休止係数により降雨時の工事日数に配慮している。

## (2) 事業費

本計画を実施する場合に必要な事業費総額は、9.67 億円となる。

対象：東部県 3 郡 3 サイト

費目		概略事業費(百万円)
給水施設	水源施設建設工事、送水施設建設工事、配水施設建設工事、給水施設建設工事、工事用仮設道路建設工事、輸送梱包費	779
実施設計・施工監理、ソフトコンポーネント活動		188

## 5. プロジェクトの評価

### (1) 妥当性

- 1) 本プロジェクトの対象は、「ル」国において最も給水率の低い東部県の3郡3サイトであり、計画年次の裨益人口は約3.3万人となる。
- 2) 本プロジェクトの目標は、BHNの一つである「安全な水へのアクセスできる人口の増加」を目的としている。
- 3) 本プロジェクト対象地域住民は水汲みに要する労力を減らし、安全な水を使いたいというニーズがある。
- 4) 本プロジェクトは、「ル」国の上位計画である VISION 2020 の重点目標で、しかも「7ヶ年計画」でその達成年次を早められた給水率 100%という目標達成のためにも、本プロジェクトでの給水施設建設（2016年完成予定）は必要なものである。
- 5) 我が国の対「ル」国別援助計画（平成24年4月）でも、社会サービスの向上（安全な水の供給）とりわけ給水率の低い東部県を中心に、維持管理体制強化も含め給水事業を包括的に支援し、社会開発基盤の整備を行うとしており、本プロジェクトは直接的にこの目標に貢献できる。
- 6) 本プロジェクトは、環境社会配慮検討の結果、負の影響はない。

### (2) 有効性

#### 1) 定量的効果

下表にプロジェクトのもたらすと期待される効果を指標毎に示す。

表 S-5 定量的効果

指標名	基準値（2012年）	目標値（2020年：事業完成4年後）
対象地域の給水量（m <sup>3</sup> /日）	954	1,618
対象地域の給水人口（人）	47,693	80,894

## 2) 定性的効果

以下に定性的な効果を示す。

### ▪ 利便性

水汲みにかかる労力が軽減され、居住地から近い所で安全な水を得ることができる。また、節約できた時間を、女性は他の生産的な作業に、子供は学習に充てることが可能となる。

### ▪ 衛生意識

安全で安定した水の利用及び衛生普及活動支援によって利用者の意識が向上し、衛生状況が改善されることが期待される。

# 目次

序文	
要約	
目次	
位置図	
完成予想図	
写真	
図表リスト	
略語集	

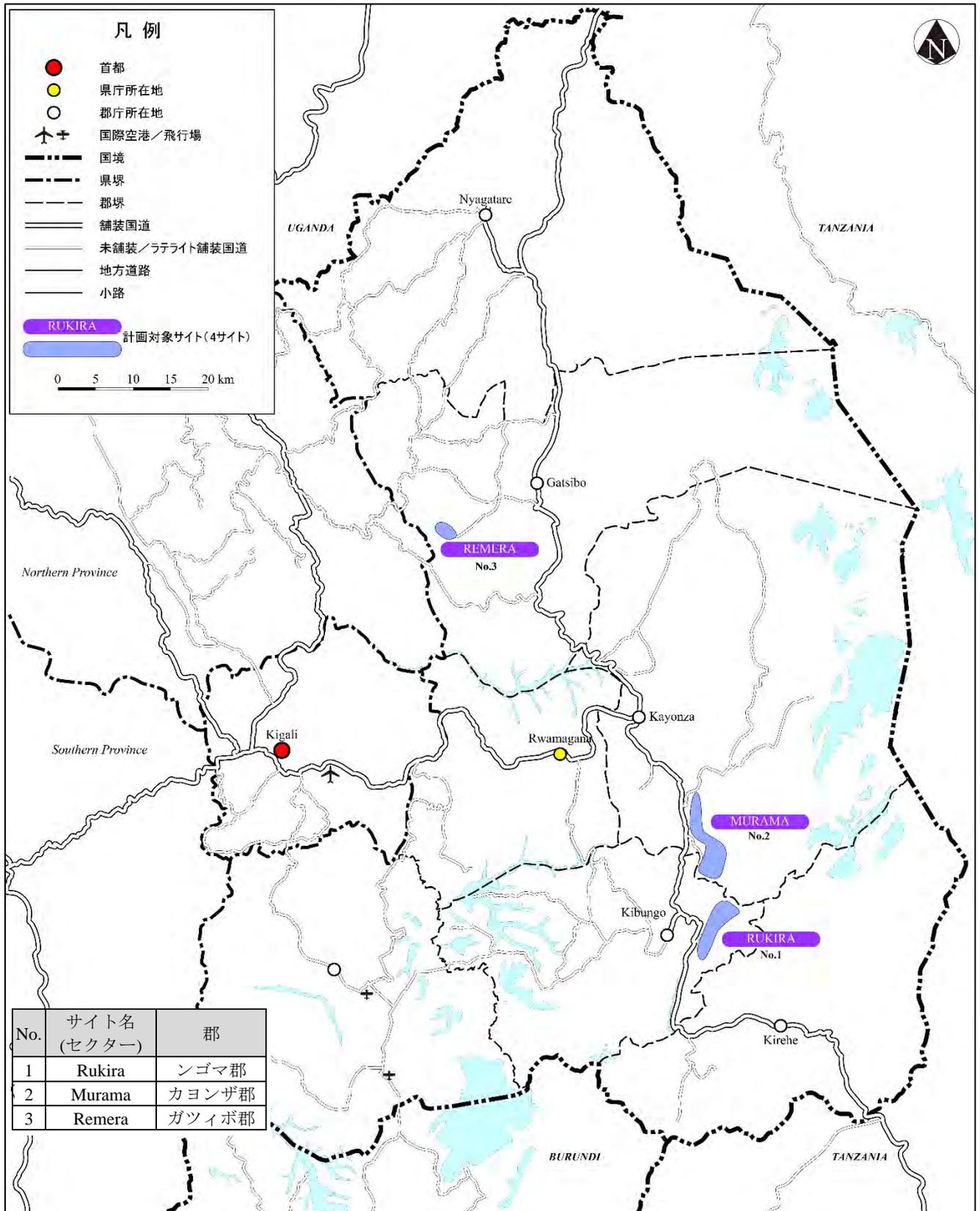
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-3
1-1-3 社会経済状況	1-6
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-7
1-3 我が国の援助動向	1-8
1-3-1 無償資金協力	1-8
1-3-2 技術協力プロジェクト及び開発調査	1-9
1-4 他ドナーの援助動向	1-11
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-1-1 主管官庁 EWSA	2-1
2-1-1-2 地方給水に係る組織	2-3
2-1-2 財政・予算	2-4
2-1-3 技術水準	2-4
2-1-4 既存施設・機材	2-4
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-6
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-6
2-2-2 自然条件	2-6
2-2-2-1 地形	2-6
2-2-2-2 地質および水理地質	2-7
2-2-2-3 気象	2-8
2-2-3 社会経済条件	2-10
2-2-3-1 調査の概要	2-10
2-2-4 環境社会配慮	2-12
2-2-4-1 環境影響評価	2-12

2-2-4-1-1	環境社会配慮を与える事業コンポーネントの概要	2-12
2-2-4-1-2	ベースとなる環境社会の状況	2-13
2-2-4-1-3	「ル」国の環境社会配慮制度・組織	2-13
2-2-4-1-4	スコーピング及びゼロ・オプションの比較検討	2-16
2-2-4-1-5	環境管理計画・モニタリング計画及び緩和策	2-18
2-2-4-1-6	ステークホルダー協議	2-20
2-2-5	用地取得・住民移転	2-20
2-3	その他（環境、ジェンダー）	2-21
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-2
3-2	協力対象事業の概略設計	3-3
3-2-1	設計方針	3-3
3-2-1-1	基本方針	3-3
3-2-1-2	対象サイトの選定	3-4
3-2-1-3	自然条件に対する方針	3-8
3-2-1-4	社会経済条件に対する方針	3-9
3-2-1-5	既存施設に対する方針	3-9
3-2-1-6	建設事情／調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に 対する方針	3-10
3-2-1-7	現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針	3-10
3-2-1-8	運営・維持管理に対する対応方針	3-11
3-2-1-9	施設、機材等のグレードの設定に係る方針	3-11
3-2-1-10	工法／調達方法、工期に係る方針	3-11
3-2-2	基本計画	3-12
3-2-2-1	給水計画	3-12
3-2-2-2	給水施設計画	3-15
3-2-2-3	詳細設計調査	3-25
3-2-3	概略設計図	3-27
3-2-4	施工計画／調達計画	3-44
3-2-4-1	施工方法／調達方針	3-44
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-46
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-46
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-47
3-2-4-5	品質管理計画	3-48
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-49
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-50
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-50
3-2-4-9	実施工程	3-52

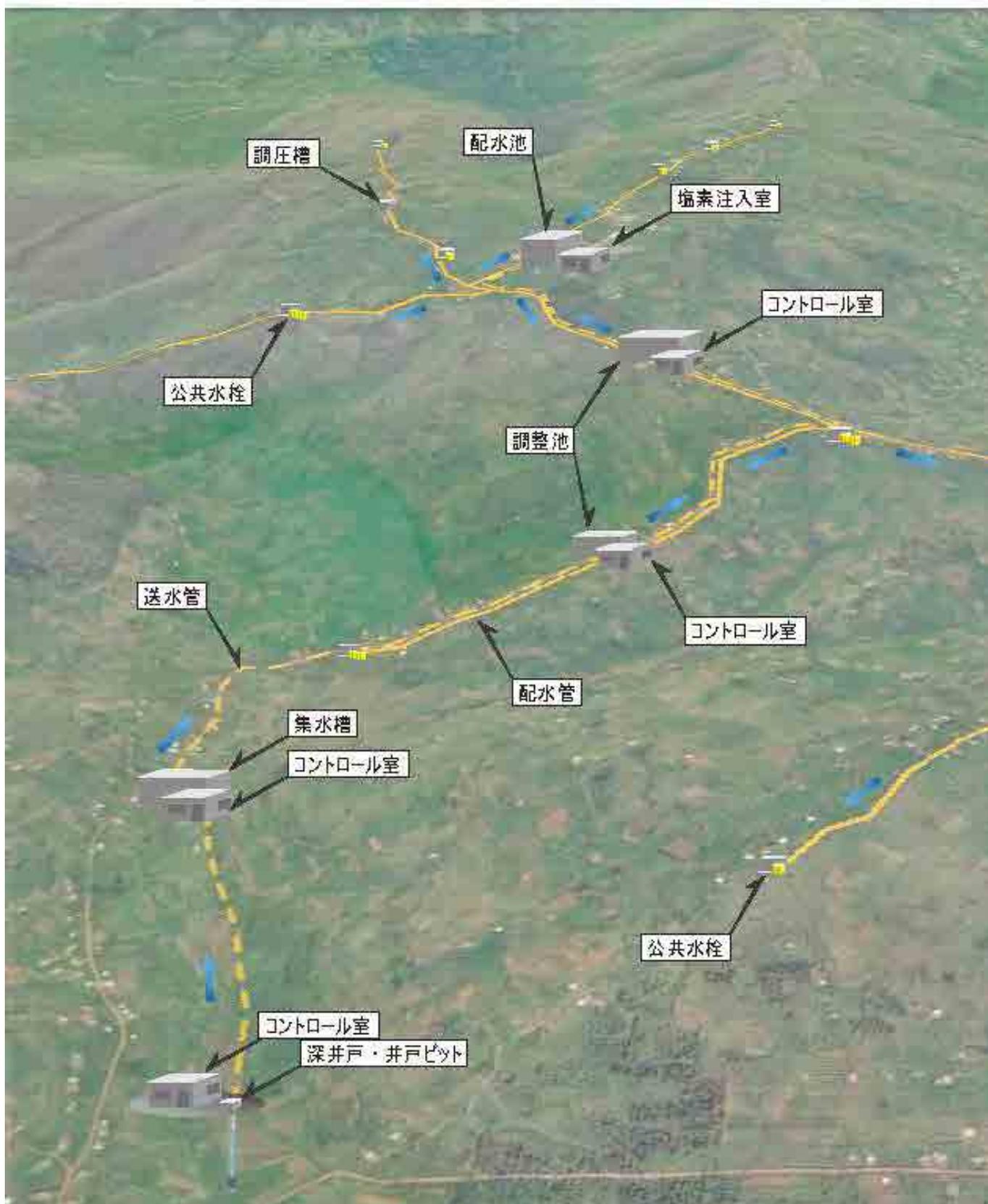
3-3	相手国負担事業の概要 .....	3-53
3-3-1	手続き事項.....	3-53
3-3-2	相手国側分担事業.....	3-53
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-53
3-4-1	運営・維持管理体制の現況.....	3-53
3-4-1-1	「ル」国給水分野における運営・維持管理実施体制 .....	3-53
3-4-1-2	地方給水施設運営・維持管理に係る政策の変遷.....	3-54
3-4-1-3	「ル」国地方部における給水事業に係る組織の現状 .....	3-54
3-4-1-4	運営・維持管理に係る課題.....	3-57
3-4-1-5	運営・維持管理計画に係る基本方針 .....	3-58
3-5	プロジェクトの概略事業費 .....	3-60
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-60
3-5-1-1	日本国側負担経費.....	3-60
3-5-1-2	「ル」国側負担経費.....	3-60
3-5-1-3	積算条件.....	3-61
3-5-2	運営維持管理費.....	3-61
3-5-2-1	運営・維持管理費試算の条件.....	3-61
3-5-2-2	運営・維持管理費用.....	3-62
3-5-2-3	水料金に対する地域住民の支払い能力の評価.....	3-66
第4章	プロジェクトの評価 .....	4-1
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（負担）事項.....	4-1
4-3	外部条件 .....	4-2
4-4	プロジェクトの評価 .....	4-2
4-4-1	妥当性 .....	4-2
4-4-2	有効性 .....	4-3

## [資料]

資料-1	調査団員・氏名 .....	A1-1
資料-2	調査行程 .....	A2-1
資料-3	関係者（面会者）リスト .....	A3-1
資料-4	討議議事録（M/D） .....	A4-1
資料-5	ソフトコンポーネント計画書 .....	A5-1
資料-6	参考資料	
(1)	収集資料一覧表.....	A6-1
(2)	水理水文調査結果.....	A6-3
(3)	水質検査結果.....	A6-7
(4)	試掘調査結果（物理探査結果含む） .....	A6-10
(5)	地盤調査結果.....	A6-24
(6)	社会条件調査結果.....	A6-26



対象サイト位置図



完成予想図

## 写 真



写真 - 1 : 給水事業体の1つである協同組合の事務所。我が国技術プロジェクト「PURA-SANI」で維持管理研修を受講したセクターである。(キレヘ郡 ガトレ セクター)

| Umubonyi |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      | ...      |

写真 - 2 : 協同組合から郡庁へ送付される月報の一部。主に水の販売量や収支等の運営状況が記載されている。(ンゴマ郡)



写真 - 3 : 既存のハンドポンプ付深井戸 (ンゴマ郡 ムラマ セクター)



写真 - 4 : 水源は丘の下にあるため水汲みには急峻な坂道を下らねばならない。(カヨンザ郡 ルラミラ セクター)



写真 - 5 : 湧水の水汲み (カヨンザ郡 ムラマ セクター)



写真 - 6 : 急峻な坂を水運びする。湧水は谷底にあり、居住地との標高差は300mである。(カヨンザ郡)



写真 - 7 : コンクリートで保護された保護湧水  
(カヨンザ郡)



写真 - 8 : 保護湧水にて水汲みを行う住民  
(カヨンザ郡)



写真 - 9 : コンクリートで保護された保護湧水  
(ンゴマ郡 ルキラ セクター)



写真 - 10 : 既存給水施設。自然流下で動力費がかからないため水料金は無料である。運営組織もなく、維持管理の活動もなされていない。(キレヘ郡)



写真 - 11 : カヨンザ郡とンゴマ郡の境にある湧水。  
多くの住民が水汲みに来る。  
(カヨンザ郡 ムラマ セクター)



写真 - 12 : 破損した施設。コントロールパネルや配線が盗まれ、修理不能の状態になっている。  
(ガツィボ郡)

## 図表リスト

図 1-1 「ル」国の給水率改善計画 .....	1-6
図 2-1 EWSA 組織図 .....	2-1
図 2-2 水・衛生セクターにおける EWSA の役割 .....	2-2
図 2-3 標準的な郡の組織図 .....	2-3
図 2-4 対象地域地形断面図 .....	2-7
図 2-5 キブンゴ及びキガリの平均月間降雨量 .....	2-9
図 2-6 コミュニティの開発ニーズ .....	2-10
図 2-7 「ル」国における EIA プロセス .....	2-15
図 2-8 水汲みの担い手 聞き取り調査 (2013 年 6 月) .....	2-21
図 3-1 システム概念図 No.1 Rukira .....	3-16
図 3-2 システム概念図 No.2 Murama .....	3-17
図 3-3 システム概念図 No.3 Remera .....	3-18
図 3-4 取水施設概略図 (既存施設がある場合) .....	3-20
図 3-5 取水施設概略図 (既存施設がない場合) .....	3-20
図 3-6 サイト平面図 No.1 Rukira .....	3-28
図 3-7 サイト平面図 No.2 Murama .....	3-29
図 3-8 サイト平面図 No.3 Remera .....	3-30
図 3-9 水位高低図 : No. 1 Rukira 東 .....	3-31
図 3-10 水位高低図 : No. 1 Rukira 西 .....	3-32
図 3-11 水位高低図 : No. 2 Murama .....	3-33
図 3-12 水位高低図 : No. 3 Remera .....	3-34
図 3-13 取水施設 .....	3-35
図 3-14 集水槽構造図 .....	3-36
図 3-15 調整池構造図 .....	3-37
図 3-16 配水池構造図 .....	3-38
図 3-17 コントロール室構造図 .....	3-39
図 3-18 塩素注入室構造図 .....	3-40
図 3-19 観測室構造図 .....	3-41
図 3-20 調圧槽構造図 .....	3-42
図 3-21 公共水栓構造図 .....	3-43
図 3-22 「ル」国給水事業実施体制図 .....	3-45
図 3-23 事業実施工程表 .....	3-52
図 3-24 「ル」国地方給水分野における実施体制 .....	3-54
図 3-25 協同組合組織図 .....	3-55
図 3-26 民間給水事業体組織図 .....	3-55
表 1-1 安全な水へのアクセス率 .....	1-1
表 1-2 対象地域における運営・維持管理の状況 .....	1-2

表 1-3	VISION 2020 の主要開発指標 (2012 年 5 月改訂)	1-3
表 1-4	貧困層および極貧層の人口割合 (2012 年)	1-4
表 1-5	「ル」国の主な経済指標	1-7
表 1-6	プロジェクト要請内容	1-8
表 1-7	我が国無償資金協力実績	1-9
表 1-8	我が国の技術協力の実績	1-10
表 1-9	他ドナー国・機関の援助の実績	1-11
表 2-1	EWSA 年間予算	2-4
表 2-2	第一次地方給水実施サイト	2-5
表 2-3	第二次地方給水実施サイト	2-5
表 2-4	対象サイトにおける既存施設	2-5
表 2-5	維持管理に係る質問調査回答結果	2-11
表 2-6	水利用料金に係る質問調査結果	2-11
表 2-7	対象サイトのリスト	2-12
表 2-8	EIA を義務付けられている開発事業リスト	2-14
表 2-9	スコーピングマトリックス	2-16
表 2-10	対象サイトの環境管理・モニタリング計画 (案)	2-19
表 2-11	土地収用プロセスにおける必要項目	2-20
表 3-1	安全な水へのアクセス率県ごとの推移	3-1
表 3-2	日給水計画	3-2
表 3-3	給水施設一覧	3-2
表 3-4	調査対象サイト選定経緯一覧表	3-4
表 3-5	各サイトの選定クライテリアについての評価	3-5
表 3-6	利用可能給水量	3-7
表 3-7	本計画における工法	3-12
表 3-8	実施対象セクターにおける人口増加率	3-12
表 3-9	対象サイトにおける給水計画	3-14
表 3-10	対象セクターにおける給水率の向上	3-14
表 3-11	配水池有効容量	3-22
表 3-12	給水施設内容	3-24
表 3-13	地盤調査結果と必要想定地盤支持力	3-25
表 3-14	詳細設計における追加地盤調査	3-26
表 3-15	施工／調達・据付区分	3-47
表 3-16	本計画における本邦コンサルタント企業の業務内容	3-47
表 3-17	主要建設用資材調達先	3-50
表 3-18	郡の運営・維持管理に係る課題	3-57
表 3-19	民間給水事業体の運営・維持管理に係る課題	3-58
表 3-20	本計画にて想定される維持管理体制	3-59
表 3-21	郡に対する支援方針	3-59
表 3-22	給水事業体に対する支援方針	3-59

表 3-23	「ル」国負担経費 .....	3-60
表 3-24	運営維持管理算定に用いた支出項目 .....	3-61
表 3-25	給水施設運営・維持管理費試算表（発電機常用の場合） .....	3-63
表 3-26	運営・維持管理費の人口当り負担予想額（発電機常用の場合） .....	3-64
表 3-27	給水施設運営・維持管理費試算表（電化された場合） .....	3-65
表 3-28	運営・維持管理費の人口当り負担予想額（電化され停電率 10%と想定） .....	3-66
表 3-29	想定される人口（20 ㉞） 当り水料金とその評価.....	3-67
表 4-1	定量的効果 .....	4-3

## 略語集

略称	英文	和訳
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BADEA	Arab Bank for Economic Development in Africa	アフリカ経済開発アラブ銀行
BHN	Basic Human Needs	基礎生活分野
DD	Detailed Design	詳細設計
DSU	District Support Unit	EWSA 郡支援ユニット
EDPRS	Economic Development and Poverty Reduction Strategy	経済開発貧困削減戦略
EICV	Integrated Household Living Conditions Survey (仏 : Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des ménages)	全国世帯調査
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Notes	政府間交換公文
EU	European Union	欧州連合
EWSA	Energy, Water and Sanitation Authority	エネルギー・水・衛生機構
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
HDPE	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LV WATSAN	Lake Victoria Water and Sanitation Programme	ビクトリア湖水衛生プログラム
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MINECOFIN	Ministry of Finance and Economic Planning	財務・経済計画省
MININFRA	Ministry of Infrastructure	インフラストラクチャー省
NGO	Non-Governmental Organizations	非政府組織
NISR	National Institute of Statistics Rwanda	ルワンダ統計局
OD	Outline Design	概略設計
PNEAR	National Rural Drinking Water Supply and Sanitation Programme (仏 : Programme National d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural)	国家地方給水・衛生プログラム
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略文書
PVC	Poly-Vinyl Chloride	硬質塩化ビニル
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RDB	Rwanda Development Board	ルワンダ開発庁
RECO	Rwanda Electricity Corporation	ルワンダ電力公社
REMA	Rwanda Environment Management Authority	ルワンダ環境庁
RWASCO	Rwanda Water and Sanitation Corporation	ルワンダ水供給・衛生公社
RWF	Rwandan Franc	ルワンダフラン
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
WSP	Water Service Provider	給水事業者
WSP	Water and Sanitation Program	水・衛生プログラム

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 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（以下「ル」国と呼称）の人口密度は1平方キロあたり416人（2012年、国勢調査）と東アフリカで最も高い。「千の丘の国」と呼ばれ、政府により丘の頂部分への集住化政策がとられ、インフラ整備が進められている。

「ル」国政府は、水分野を開発における重要分野と位置付け、2000年に、20年後の経済達成目標を定める「ビジョン2020（VISION 2020）」を策定し、その中で国民の100%が安全な水へアクセスできることを掲げた。更にこの目標達成へ向けて2007年に「経済開発貧困削減戦略2008-2012（EDPRS）」を策定し、2012年までに安全な水へのアクセス率を86%に引き上げることが目標に掲げられ、エネルギー・水・衛生機構（Energy, Water and Sanitation Authority、以下「EWSA」と呼称）主導の下、給水事業が実施されている。その結果、下表に示される通り、安全な水へのアクセス率は徐々に向上している。しかしながら2012年の目標には至らず、2011年の第3回全国世帯調査において、全国で74.2%に留まっている。特に、本計画対象地域である東部県の給水率は、2011年時点で66.6%（2012年、「ル」国統計局「第3回全国世帯調査」）であり、全国平均値である74.2%と比して低い水準にある。

表 1-1 安全な水へのアクセス率

	第2回全国世帯調査（EICV2） （2006年）	第3回全国世帯調査（EICV3） （2012年）
全国平均	70.3%	74.2%
東部県平均	57.7%	66.6%

EICV：「ル」国統計局「全国世帯調査」（Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des ménages）。データはEICV2、EICV3につきそれぞれ2005年、2011年に収集され、最終レポートが2006年、2012年に公表された。これら調査を以下EICV2、EICV3と呼称する。

この現状の背景には、対象地域の給水分野における以下のような課題がある。課題は大きく分別して2点あり、それぞれを次に示す。

#### (1) 安全な水へのアクセスに係る問題点

対象地域の多くのサイトにおいて安全な水を供給する施設へのアクセスがなく、住民の生活水準の向上や経済的活動の妨げとなっている。主要な問題点には次のようなものが挙げられる。

- 水源は主に湧水、湖沼、河川であるが、水質に問題がある場合が多く、飲料水に利用できるものが限られる。
- 住民の衛生意識が十分でないことから、近辺で手に入る非衛生的な水源を利用することが水因性疾患の原因となっている。

- 対象地域には、ある程度湧水が分布しているにも関わらず、保護施設がないため「安全な水」と定義される水源とならないものも多い。
- 湧水の多くが谷部に位置し、尾根部にある集住地からは遠く離れ、標高差も大きい  
ため、水汲みに一日の多くの時間が費やされ、住民の労力負担となっている。
- これに付随し、特に水汲みの役割を担う女性・学童の経済活動や学習を阻む要因  
となっている。

## (2) 給水施設の運営・維持管理に係る問題点

一方、給水施設が建設されたのにも関わらず、運営・維持管理が適切に行われず、利用されなくなってしまうサイトも少なからずあり、大きな問題となっている。

「ル」国では、1994年以降、住民ボランティアからなる水利用組合（Régie）による給水施設の管理が行われたが、①オーナーシップが見られないこと、②技術・マネジメント面の未熟さ、③組合メンバーがボランティアであることによる意欲不足等から、管理が適切に行われず、サービス品質の低さや故障施設の放置が見られるようになった。

このような状況を受け、現在「ル」国では地方給水施設の運営維持管理の民間委託化が促進され、「ル」国の法規上で給水施設の所有権・管理監督の責任が置かれる郡（District）事務所と民間給水事業体の契約による維持管理体制への移行がなされている。対象3郡においても、徐々に民間委託化が進み、下表に示す通り、主に協同組合<sup>1</sup>（Cooperative）に委託する体制が導入されている。

表 1-2 対象地域における運営・維持管理の状況

郡	運営・維持 管理実施体	現状と民営化導入の動向（2013年）
ンゴマ郡	民間委託と EWSA	郡内にある12の給水施設に対し、協同組合が10施設、民間オペレータが1施設、EWSAが1施設を運営している。配管距離の長い施設（約100km）はEWSAが担当している。
カヨンザ郡	民間委託と EWSA	郡内にある21の給水施設に対し、協同組合が18施設、EWSAが3施設を運営している。
ガツィボ郡	EWSAとセ クター事務 所	民間委託されていないものの、セクター事務所で管理している給水施設に対し、協同組合による管理へ移行するべく、郡から郡議会（District Council）へ申請中。認可後、協同組合の入札公示が行われる。

民間委託の体制においては次のような課題が残る。

- 郡事務所の人材（要員数）、管理能力、技術的な知見等の不足等により、給水事業体の管理監督業務や役割の分担がうまく行えず、本プロジェクトの実施機関であるEWSAに郡の担当業務を依頼してしまうような例が確認されており、役割分担は不

<sup>1</sup> 協同組合（Cooperative）は、メンバーの共同出資による組織であり、水利用組合（Régie）とは異なる。「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画(1)運営・維持管理体制の現況」を参照。

明確のままとなっている。

- 民間の給水事業体については、経験豊富な民間組織が少なく、人材不足や現地に配属される担当者の能力不足などが理由で給水施設がうまく運営されず、施設が運転を停止してしまう事例が少なくない。また、運営状況への不満等が原因となってバンドリズムが起り、持続的な施設稼働へ更なる支障をきたしている例も多い。

これらの課題に対応すべく、EWSA 及びインフラストラクチャー省では、EWSA を含んだ三者で契約を行い、EWSA が郡・給水事業体の支援を行う体制をとる等、状況に応じた対策を講じている（第3章 運営維持管理計画を参照）。

## 1-1-2 開発計画

### (1) ビジョン 2020 (VISION 2020)

「ル」国政府は、2000年に20年後の経済達成目標を定め、長期開発計画として VISION 2020 を策定した。同年に国際公約として提示されたミレニアム開発目標 (MDGs) に資する「ル」国の開発計画であり、短・中・長期的な国家経済発展の主要目標と指標が示されている。以下に、VISION 2020 に掲げる主要目標を示す。

表 1-3 VISION 2020 の主要開発指標 (2012年5月改訂)

目標	VISION 2020 指標
中間所得国へむけた急速な経済成長	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 人口あたり GDP : 1,240US ドル</li><li>・ 平均 GDP 成長率 11.5%</li></ul>
貧困削減の加速	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 貧困層割合 : 20%</li><li>・ 極貧層<sup>2</sup>の撤廃</li></ul>
農外労働増加と都市化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 180万人の農外雇用増加</li><li>・ 全国 35%人口の都市居住</li></ul>
国外援助依存の軽減	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 輸出率増加 : 年間 28%</li></ul>
経済発展の原動力としての民間セクターの位置付け	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 民間セクター市場の有力化</li></ul>

出典 : EDPRS II

また、次の6つの基本方針を柱として、上記目標達成へ向けた計画が立てられている。

- 1) グッドガバナンスと有能な国家
- 2) 人的資源の開発と知識集約型の経済
- 3) 民間セクターに主導される経済発展
- 4) インフラの整備
- 5) 生産性の高い、市場志向型の農業
- 6) 地域的、かつ国際的な経済の統合

<sup>2</sup> 貧困・極貧ラインは成人の1日に当り必要摂取カロリーに基づき定義される収入レベルによる。(出典: The Evolution of Poverty in Rwanda from 2000 to 2011)

安全な水へのアクセス率については、「4)インフラの整備」の指標の一つとして、2020年までに100%を目指す旨が謳われているが、これは2010年に発出された「政府7ヶ年計画(The Seven Year Government Program)」(以下「7ヶ年計画」と呼称)にて、目標達成年次が3年早められ、2017年までにアクセス率を100%とすべく改訂されている。

VISION 2020は、「ル」国開発計画の基盤となっており、他の政策文書や行動計画の大元として位置づけられている。各目標指標について定期的にセクター毎のレビューがなされ、進捗の確認とその後の改善策が検討され、これが分野ごとの政策・戦略や具体的なプログラム等に反映される。また、本開発計画の中で、「ジェンダーの平等」、「環境保護と持続可能な自然資源管理」、「科学技術の発展」といった分野横断的なテーマへ配慮することも強調されている。

## (2) 経済開発貧困削減戦略 (EDPRS 2008-2012、EDPRSII 2013-2018)

上記VISION 2020の長期的な開発目標を実現させるため、「ル」国政府は中期的な枠組みとして貧困削減戦略文書(PRSP 1)を策定し、それぞれの開発分野において計画の実施に取り組んだ。PRSP 1は、2002年から2005年を対象とされたが、分野毎の実施状況にばらつきがみられ、一部の分野においては成果が見られない、活動実施に継続性がない、といった問題が挙げられた。また、社会開発の進展はあったが国家経済の成長は芳しくないといった反省点が主な教訓として指摘された。

この教訓を踏まえつつ、2007年には「経済開発貧困削減戦略(EDPRS) 2008-2012」と名前を変更し、新たな戦略が立てられた。この戦略文書に基づいた開発計画は2008年度から2012年度の期間、①民間セクターの拡大による経済成長、②開発計画の意思決定に係る行政機能の地方分権化と透明性の2点に焦点を当て実施された。この期間、「ル」国の社会・経済は著しく成長し、貧困削減の方向へ向けた変革が順調に進められ、特にICT技術の飛躍的な発展が国際的に評価されている。

下表に、EDPRS完了年度までの貧困削減の推移を示す。

表 1-4 貧困層および極貧層の人口割合 (2012年)

Province	2000/01		2005/06		2010/11	
	Poor	Extreme Poor	Poor	Extreme Poor	Poor	Extreme Poor
Kigali City	22.7%	14.5%	20.8%	12.9%	16.8%	7.8%
Southern Province	65.5%	44.7%	66.7%	44.9%	56.5%	31.1%
Western Province	62.3%	40.4%	60.4%	37.7%	48.4%	27.4%
Northern Province	64.2%	46.5%	60.5%	39.1%	42.8%	23.5%
Eastern Province	59.3%	39.4%	52.1%	29.9%	42.6%	20.8%
Urban			28.5%	16.0%	22.1%	10.4%
Rural			61.9%	39.5%	48.7%	26.4%
Total	58.9%	40.0%	56.7%	35.8%	44.9%	24.1%

出典：EICV

2000年度から10年間、貧困層、極貧層ともに10%以上の貧困削減がなされている。しかし、VISION 2020の目標に示される「貧困層割合20%」には依然遠く、特に地方部における貧困層の割合は50%近くに留まっている。VISION 2020目標を達成するためには残り10年で20%以上の貧困削減が必要とされ、急速且つ効果的な貧困削減対策が不可欠となって

いる。EDPRS（2008～2012年）完了時のレビューでは、EDPRSの実施状況について、以下のような課題が挙げられた。

- 一部のセクターにおける徹底した明確な戦略の欠如
- セクター間、中央－地方行政間の協調とコミュニケーションの不足
- 民間セクター巻き込みの不足
- 分野横断的問題に対する取り組み不足
- 脆弱なモニタリング評価システム

2013年から実施されているEDPRSII（2013～2018年）では、これらの教訓から計画の見直しが行われ、更に具体的な計画がたてられている。今後、この計画を基に、定期的なモニタリングを行いつつ、2020年の目標達成へ向けた開発への注力していくことが期待される。

### (3) 水・衛生国家政策・戦略（National Policy and Strategy for Water and Sanitation Services）

「ル」国が上記開発計画において、安全な水と改善された衛生施設へのアクセスは、社会・経済の発展と貧困削減のための重点分野として位置づけられている。水セクターにおける開発計画を更に具体化し、活動の立案と実施へつなぐため、2004年に策定された水衛生政策（「Water Supply and Sanitation Policy（2004）」）が改訂され、「水・衛生国家政策・戦略」（以下「水・衛生政策（2010）」と呼称）が2010年に策定された。本文書には、安全な水の定義等「ル」国水政策の基本となる事項について定められている。

「ル」国における安全な水の定義はMDG指標のモニタリングプログラムである「JMP（Joint Monitoring Programme）」の定義と一致しており、以下の記載となる。

「安全な水へのアクセス率」：都市部で200m以内、地方部で500m以内にある、改善された飲料水給水点へアクセスできる人口の割合。この給水点は信頼性があり、支払可能な料金で、最低20リットル／日／人の十分な水量を供給できるものである。

ここで、「改善された水源」とは、管路系給水施設、保護された井戸（ハンドポンプ施設付のものを含む）、保護湧水、雨水集水施設を指す。水質については、給水点が「改善された水源」として認められるものであることが前提だが、WHO飲料水基準<sup>3</sup>（ガイドライン値）を満たしているか試験されるべきである。

この政策の中でVISION 2020、MDGs、EDPRSに掲げる水・衛生セクターの目標を達成させるための更に具体的な目標、方針、計画、実施体制等が示されており、特に「戦略」の部分では、期間ごとの目標設定と指標等が明示されている。

水・衛生政策（2010）に示される「安全な水へのアクセス率」に係る目標設定と達成予測は図1-1の通りであるが、2008年に水・衛生セクターのモニタリング評価と情報管理システムの見直しに伴い、再度インベントリー調査を行い、ベースライン値の再設定と、2020

<sup>3</sup> WHOでは水質の基準値を設定しているのではなく、各国が基準値を設けられるようガイドライン値を設けている。

年へ向けた推移予測と計画立案を行っている。

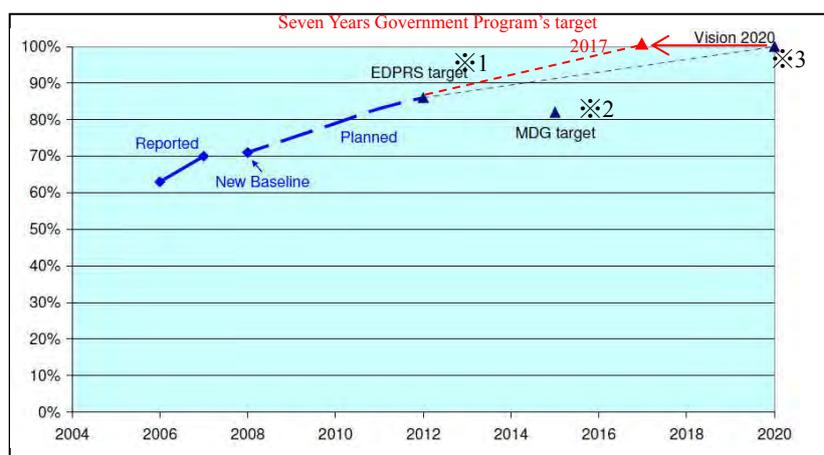


図 1-1 「ル」国の給水率改善計画（出典：2010年、水・衛生国家政策・戦略）

- ※1 EDPRS（2008-2012）は2012年にレビューがなされ、EDPRSII（2013-2018）において見直しがされた。
- ※2 MDGsでは「2015年までに安全な水へアクセスがない人口を2000年時の値から半減させる」としており、Vision 2020、EDPRSの目標達成により達成される指標となっている。
- ※3 赤線の通り、「7ヶ年計画」により目標達成年次が3年早められ、2017年までに100%のアクセス率を目指している。

なお、2013年には本政策・戦略の戦略部分が「水・衛生セクター戦略計画（Water and Sanitation Sector Strategic Plan）」として更新され、目標達成のための戦略計画が立てられている。

### 1-1-3 社会経済状況

「ル」国における一人当たりのGNIはUS\$578（2011年、UN）であり、GDP経済成長率は8.2%（2011年、IMF）となっている。2012～2013年の産業別のGDPに占める割合は、第一次産業が約33%、第二次産業が約16%、第三次産業が約45%（2013年、「ル」国統計局「GDP年度予測2012-2013」）であるが、国民の90%が収入を農業に頼っており、コーヒーや茶といった主要農産物の高品質化により国際競争力を強化する政策が取られている（2012年、EICV3）。また、「ル」国は天然資源が乏しく、内陸国であるため、国家経済の変革には農業依存の状況から経済活動の多様化が不可欠であると政府は認識しており、第三次産業の拡張に力を入れている。

「ル」国では、1980年代に構造調整計画を実施し経済の再建に努めたが、内戦勃発以降はマイナス成長に転じ、特に1994年のジェノサイドで壊滅的打撃を受けた。その後は、農業生産の堅実な回復、ドナー国からの援助、健全な経済政策により1999年までにGDPは内戦前の水準に回復した。

主なマクロ経済指標を下表に整理した。「ル」国は近年GDP成長率が6～8%台で推移しており、サブサハラ諸国の平均と比べ、急速な経済成長を遂げていることがわかる。物価上昇率は他のサブサハラ・アフリカ諸国平均より低く、近隣国と比較して安定的な成長を維持している。

表 1-5 「ル」国の主な経済指標

指標	ルワンダ共和国	サブサハラ・アフリカ諸国平均
人口	1,053 万人 (2012 年国勢調査)	-
国内総生産(GDP)	234 億 RWF (2010 年) 253 億 RWF (2011 年) 273 億 RWF (2012 年)	
一人当たり GDP	234 千 RWF (2010 年) 248 千 RWF (2011 年) 262 千 RWF (2012 年)	
GDP 成長率 (%)	6.2% (2009 年) 7.2% (2010 年) 8.2% (2011 年) 7.7% (2012 年)	2.7% (2009 年) 5.4% (2010 年) 5.3% (2011 年) 4.8% (2012 年)
物価上昇率 (%)	10.3% (2009 年) 2.3% (2010 年) 5.6% (2011 年) 6.2% (2012 年)	9.4% (2009 年) 7.4% (2010 年) 9.3% (2011 年) 9.1% (2011 年)
歳入	7,279 億 RWF (2009 年) 8,740 億 RWF (2010 年) 9,467 億 RWF (2011 年) 11,301 億 RWF (2012 年)	
歳出	7,197 億 RWF (2009 年) 8,595 億 RWF (2010 年) 10,324 億 RWF (2011 年) 12,051 億 RWF (2012 年)	
公債	7,564 億 RWF (2010 年) 9,124 億 RWF (2011 年) 12,442 億 RWF (2012 年)	

出典：IMF 発行の「World Economic Outlook April 2013」（「ル」国データの出典は「ル」国経済財務省とされるが、2011 年、2012 年については IMF による予測）

上述の VISION 2020 で示されるように、「ル」国政府は 2020 年までに最貧国から中所得国へ転換することを最重要目標としている。このためには、平均 GDP 成長率 7%以上を保たなければならないとされており、上表の 2010 年から 2012 年の GDP 成長率の推移では、この値を満たしていることがわかる。一方、2012 年の VISION 2020 主要目標改訂に際し、「ル」国政府は貧困削減の加速化が必要であると認識している。そのため平均 GDP 成長率 11.5%を目標に再設定し、この数値を達成させるため、「ル」国政府は更なる第三次産業の拡張と、農業依存型経済から知識集約型経済への移行による大幅な経済成長を図っている。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1994 年以来、「ル」国は国家復興と経済成長を遂げてきた。その中で政府は、安全な水へのアクセスを開発の重点分野と位置付け、政策文書 VISION 2020 における 100%のアクセス率の目標達成に向け取り組みを行っている。しかし、この目標を達成するためには、2020 年までに年間 42 万 5 千人以上が安全な水へアクセスできる人口に追加されることが必要であるとされ、水セクターにおける状況改善への対応の更なる加速が求められている。また、前述したとおり、本プロジェクトの対象地域である東部県は、安全な水へのアクセス率が 66.6%に留まり、「ル」国での最低水準地域の一つとなっている。

このような背景の下、我が国は「安全な水の供給」を対「ル」国開発課題に位置付け、

他県に比べ給水率の低い東部県地方を中心に包括的な支援を実施している。2002年に「ウムタラ県地方給水計画」、2003年に「東部及び中央地域地下水開発計画」が「ル」国政府より日本政府に対して要請された。これら要請に基づき、JICAは2005年に「キブンゴ県地方開発プログラム」案件形成調査を実施し、要請内容を整理した。その結果、「地方給水計画（1/3期）」、「第二次地方給水計画」が実施され、また、2008年には「ル」国政府の要請の下、「地方給水改善計画調査（以下、開発調査と呼称）」を実施し、東部県の給水課題におけるマスタープランとして、優先スキーム<sup>4</sup>の特定、概略設計、概算事業費の積算の取りまとめを行った。

以上の経緯を踏まえ、上記2つの無償資金協力において対象外となった3つのスキームに加えて、開発調査において優先度が高いとされた8つの優先スキームを対象とし、①既存資料のレビューと見直し、②支援の必要性和妥当性の確認、③給水計画の策定、④先方実施機関や運営維持管理体制の確認を行った。これを基に概略設計と概算事業費を積算することを目的とし、本調査を実施するに至った。

しかし、開発調査のマスタープラン作成から3~5年が経過していることから、現地状況の変化や、新設・改修が実施されたサイトが見られ、第二次現地調査後、5郡6サイトを調査対象とすることになった。その後の絞り込みにより、計画対象は4サイトとなり、準備調査報告書（案）説明時には、同4サイトで討議議事録へ署名を交わしたものの、その後、「ル」国の2国間援助の免税に関わる制度の改革等の事情により、計画対象を3サイトとする要請書が提出されたため、最終的に3サイトとなった。サイト選定については第2章を参照のこと。

表 1-6 プロジェクト要請内容

項目	内容
要請金額	9.41 億円
要請サイト数	3 サイト（ンゴマ郡、カヨンザ郡、ガツィボ郡）
対象地域	東部県の3郡（ンゴマ郡、カヨンザ郡、ガツィボ郡）
要請内容	管路系給水施設の建設およびソフトコンポーネント

### 1-3 我が国の援助動向

我が国は、地方給水分野での協力を1983年から実施してきている。しかしながら、内戦とジェノサイド以降、主に国連と世界銀行を通じた支援や人道支援に限定した協力を実施し、地方給水分野への協力は停止していた。「ル」国の復興に伴い、2000年を期にMDGsやVISION 2020において設定された水分野の目標達成のため地方給水分野に係る協力が再開した。

<sup>4</sup> 管路系給水施設のこと。「ル」国では「スキーム」と呼ばれることが多い。

### 1-3-1 無償資金協力

給水分野における我が国の実績を下表に示す。

表 1-7 我が国無償資金協力実績（地方給水分野）（単位：億円）

実施年度	案件名	供与 限度額	案件概要
1986～1987 年度	東部生活用水開発計画	5.78	井戸掘削機 1 台他機材調達、井戸 72 本の建設、雨水貯留設備 1 箇所の設置。
2006 年度	地方給水計画(1/3 期)	5.51	東部県南東地域に対する配管系給水施設の建設・改修、ハンドポンプ付深井戸施設の改修・拡張、維持管理用資機材の調達。
2010 年度	第二次地方給水計画	14.35	地方給水計画の 2/3 期、3/3 期予定建設施設から選定された、配管系給水施設 7 施設の建設・改修、ハンドポンプ付深井戸施設の改修。

#### (1) 地方給水計画(1/3 期) (2006 年度)

本案件は、2005 年に実施されたプログラム形成調査により策定された「キブンゴ県地方開発プログラム」の投入要素のひとつである「無償資金協力による地方給水施設整備」として位置付けられる。2006 年に地方給水計画が策定され、3 期に分けて本事業の実施が計画された。この計画の第一期工事として、東部県南東地域のルワマガナ郡、カヨンザ郡、ンゴマ郡の 3 郡における管路系給水施設の建設・改修（3 サイト）、並びにハンドポンプ付深井戸施設（3 サイト 24 ヶ所）の改修・拡張を実施したものである。また、施設の運営・維持管理を目的とした維持管理用資機材の調達とソフトコンポーネントによる各サイトの水利用組合及び関係機関に対するトレーニングを行った。本工事は 2008 年 3 月に完工している。

#### (2) 第二次地方給水計画（2010 年度）

東部県南東地域において、キレヘ郡 6 セクター 5 スキーム、ンゴマ郡 5 セクター 2 スキームの計 11 セクター 7 スキームを対象として、管路系給水施設の建設・改修、及びハンドポンプ付深井戸施設の改修・拡張を行ったもので、2013 年に完工した。これら対象サイトは 2006 年「地方給水計画」の 2/3 期、3/3 期に計画されていた 10 スキームから単年度債務案件で実施可能な範囲の協力対象として選定されたものである。本案件の実施により約 5.5 万人が裨益されたとされる。

### 1-3-2 技術協力プロジェクト及び開発調査

我が国の技術協力の実績（水関連分野）を下表に示す。

表 1-8 我が国の技術協力の実績（水関連分野）

協力内容	実施年度	案件名	案件概要
技術協力プロジェクト	2007～2010年度	イミドゥグドゥ水・衛生改善計画プロジェクト	我が国無償資金協力で建設した施設を含む東部県の給水サイトにおける運営・維持管理体制と衛生啓発活動の実施体制の改善。
開発計画調査型技術プロジェクト	1983～1985年度	東部生活用水開発計画調査	旧キブンゴ県を対象として地方給水計画として、フェーズ1計画（井戸掘さく72本、給水設部73ヶ所）、フェーズ2計画（井戸掘さく114本、給水設備125ヶ所）を策定。
	1989～1991年度	東部生活用水開発計画調査（フェーズ3）	旧キブンゴ県を対象とした地方給水計画の策定及び優先プロジェクトのF/Sを実施。
	2008～2009年度	地方給水改善計画調査	東部県における、我が国無償資金協力で建設が行われなかった地域に対する給水計画マスタープランの策定及び優先プロジェクトの概略設計策定。
プロジェクト形成調査	2005年度	キブンゴ県地方開発プログラム	旧キブンゴ県を対象として、開発に寄与する案件の発掘・形成を行うとともに、プログラム化と給水プロジェクト・コンポーネントの再整理を実施。結果、「キブンゴ県地方開発プログラム」の策定。

#### (1) イミドゥグドゥ水・衛生改善計画プロジェクト（2007年度～2010年度）

本プロジェクトは、無償資金協力「地方給水計画」で給水施設が建設された村落の一部および既存の給水施設を対象に、給水施設の運営・維持管理体制と衛生啓発活動の実施体制の改善を図ることを目的として実施された。プロジェクト活動の結果、「ル」国の民営化推進に伴い給水施設の運営・維持管理を担う給水事業体の能力強化、施設所有者として給水事業体の監督を行う郡の体制・能力強化がなされ、水料金徴収や運営・維持管理業務の改善と定期報告・水質検査等の監督業務の改善が図られた。また、衛生分野においても、衛生啓発活動のための研修教材が作成され、郡による計画策定の元、継続的な活動がなされるようになった。プロジェクト完了時には、地方給水施設の運営・維持管理モデルとしてプロジェクト成果の普及とそのさらなる改善が提言されている。

#### (2) 地方給水改善計画調査（開発調査）（2008年度～2009年度）

本開発調査では、東部県の全7郡において、水源開発と給水施設整備計画策定のための調査を行い、VISION 2020の数値目標（2020年までに給水率100%）を織り込んだ給水計画マスタープランの策定、計画される各スキームの概略設計と事業費の算定を行った。調査の結果、東部県における給水率は「ル」国全国平均を大きく下回り、状況の改善が急務であると位置づけられた。策定されたマスタープランの中では、各郡において建設されるべ

き管路系施設 82 スキーム、ハンドポンプ施設 11 スキームの優先付が行われ、優先 10 プロジェクトについてはさらに具体的な施設設計と事業費積算を行った。

#### 1-4 他ドナーの援助動向

「ル」国における地方給水・衛生分野の主要ドナーは、UNICEF、UNDP、アフリカ開発銀行 (AfDB)、世界銀行、欧州連合 (EU)、ドイツ、オーストリア、オランダとなっている。これらドナーの支援による地方給水・衛生分野の援助実績を表 1-9 に示す。

表 1-9 他ドナー国・機関の援助の実績 (単位：千 US\$)

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
1998～2000年	国連児童基金 (UNICEF)	コミュニティー給水環境・衛生プロジェクト	不明	無償	全国 66 郡で 60 万人を対象とした給水環境・衛生計画
1999～2000年	国連開発計画 (UNDP)	帰還民を対象とした給水プロジェクト	2,300	無償	旧キブンゴ県、旧ウムタラ県、旧キガリ・ンガリ県における帰還民を対象とした給水計画
2000～2002年	アフリカ開発銀行 (AfDB)	ウムタラ県給水プロジェクト	4,068	有償	旧ウムタラ県を対象とした給水計画
2001～2005年	ドイツ	キガリ周辺 8 郡飲料水供給プロジェクト	9,492	無償	キガリ周辺 8 郡を対象とした給水計画
2001～2006年	世界銀行	地方給水衛生プロジェクト	25,000	有償	4 県、10 郡に対する地方給水衛生プロジェクト
2004～2006年	欧州連合	キガリ・ンガリ県ブゲセラ東部給水プロジェクト	17,846	無償	ブゲセラ郡を対象とした給水計画
2005～2006年	オーストリア	キコンゴロ県、キブイエ県地方給水・衛生プロジェクト	2,280	無償	キコンゴロ県、キブイエ県を対象とした地方給水・衛生プロジェクト
2009～2010年	オランダ	キレヘ郡における地方給水・衛生分野能力向上プロジェクト	不明	無償	キレヘ郡および郡下セクターに対する地方給水・衛生分野の能力向上支援
2009～2012年	アフリカ経済開発アラブ銀行(BADEA)他	フエ市給水計画	4,000	無償	新規浄水場建設および給水拡張
2011～2015年	アフリカ開発銀行 (AfDB)	レイク・ビクトリア水・衛生プログラム II (LV-WATSAN II)	22,346	有償	ニヤガタレ、カヨンザ、ニャンザ 地方都市給水計画

特に AfDB の現行プログラム LV-WATSAN II は、本計画の対象地域を含む、ビクトリア湖周辺国で展開しており、水衛生の広範囲分野を以下のような複数のコンポーネントに区分けし、事業を行っている。

- 表流水（湖水）を水源とした給水施設の整備
- ダム建設
- トイレ建設・下水処理
- 雨水排水溝の整備
- ごみ処理場の建設
- 事業サイトにおける運営・維持管理技術支援

上表に示した LV-WATSAN II は、これらのコンポーネントの内、地方都市給水計画コンポーネントとして「ル」国東部県において実施されている。当計画には、本プロジェクトの対象郡であるカヨンザ郡も含まれている。本計画はムハジ湖を水源とした、1日に 1,800m<sup>3</sup>を生産する浄水場をルワマガナ郡に建設するもので、この浄水場から 12km 離れたカヨンザ郡の配水池へ送水が予定されている。

LV-WATSAN II では、財政支援に加え、EWSA を主導とした入札、施工監理の支援を行い、プログラムコンポーネント毎の公示が行われる。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 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

##### 2-1-1-1 主管官庁 EWSA

###### (1) EWSA の組織体制

「ル」国における水・衛生事業の主管官庁は、エネルギー・水・衛生機構（EWSA）であり、本プロジェクトの実施機関として責任を担う。EWSA は、2010年12月7日付けの法令により、RWASCO（Rwanda Water and Sanitation Corporation：ルワンダ水供給・衛生公社）および電力供給を行う RECO（Rwanda Electricity Corporation：ルワンダ電力公社）が統合される形で設立された。

図 2-1 に EWSA の組織図を示す。EWSA は、水・衛生部門、エネルギー部門、コーポレート・サービス部門に分かれ、うち水・衛生部門は、水・衛生開発局と上下水道局に分かれる。水・衛生部門は約 70 名の職員を擁し、既に先行の「第二次地方給水計画」にて我が国無償資金協力の経験がある担当者もいることから、本プロジェクトが円滑に実施されることが期待される。

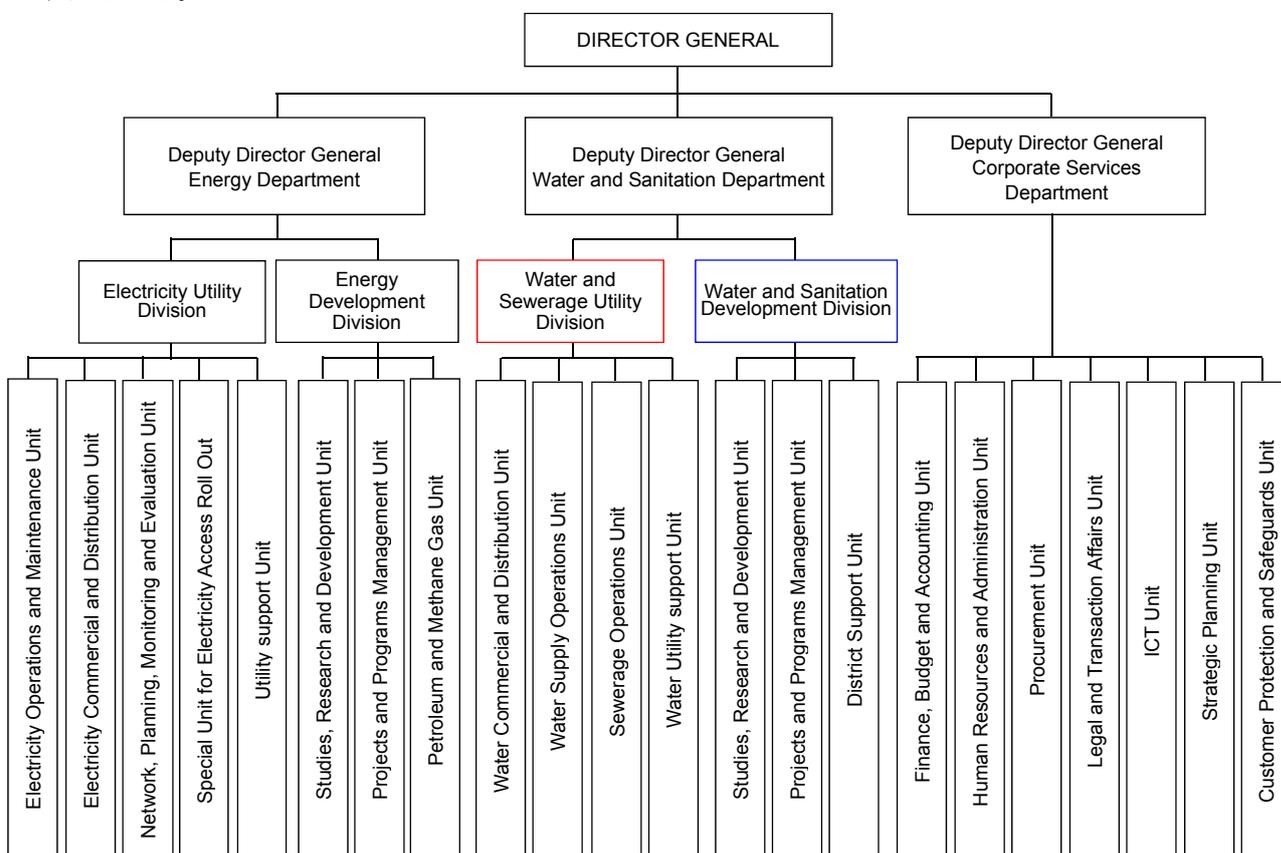


図 2-1 EWSA 組織図

(2) EWSA の水・衛生セクターにおける役割

図 2-2 は、水・衛生セクターに関わる主要アクターを示したものである。

EWSA 水・衛生部門は、インフラストラクチャー省により策定される政策を基に、セクター内関係所管の調整、水・衛生セクター計画立案、実施、モニタリング・評価、それに係る人材育成を行う。また、都市部にて EWSA が直営する水道施設の運営・維持管理も主要な役割の一つである。

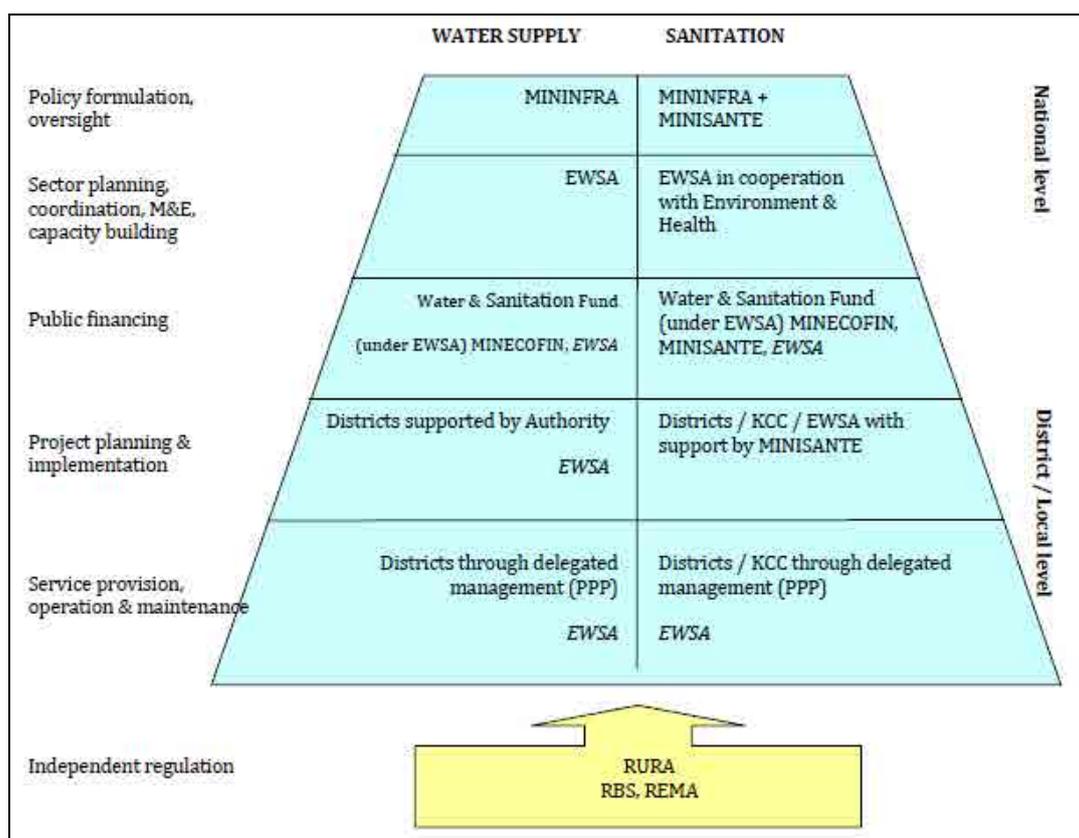


図 2-2 水・衛生セクターにおける EWSA の役割 (出典: EDPRS Sector Self Assessment Report - Water Supply and Sanitation Sector, Dec, 2011)

具体的なプロジェクト実施や施設の運営・維持管理に際しては、郡や給水事業体への支援を行い、財務や技術的なアドバイス等を行う。EWSA には郡を技術的に支援する「郡支援ユニット (District Support Unit、以下「DSU」と呼称)」が設置されており、2013年にその人員が補強された。これにより EWSA の郡との関わりがより強まり、本プロジェクトにおいても実施体制の強化に繋がる見込みである。

2013年「ル」国政府では EWSA の機構改革を検討しており、早ければ 2014年7月より、既存施設の運営・管理を行う「施設管理部門 (Utility Division)」(現状組織図 2-1 の赤枠に該当)と新規施設の建設、拡張などを行う「開発部門 (Development Division)」(現状組織図 2-1 の青枠に該当)を分離させ、前者を民営化することを検討している。但し、上記機構改革があった場合でも、現在担当している部門が変わるわけではないため、プロジェクト実施の可否に関わるものではないと考えられる。

## 2-1-1-2 地方給水に係る組織

### (1) 郡

「ル」国では、開発計画のひとつとして2000年から地方分権化政策が進み、郡は行政サービスの中心となった。地方公共施設の所有権は郡にあり、郡は住民に対し給水施設を含む基礎インフラへのアクセスを提供する責任を持つ。郡の組織改変が何度か行われ、2010年の時点で図2-3のような体制が基本となっている。

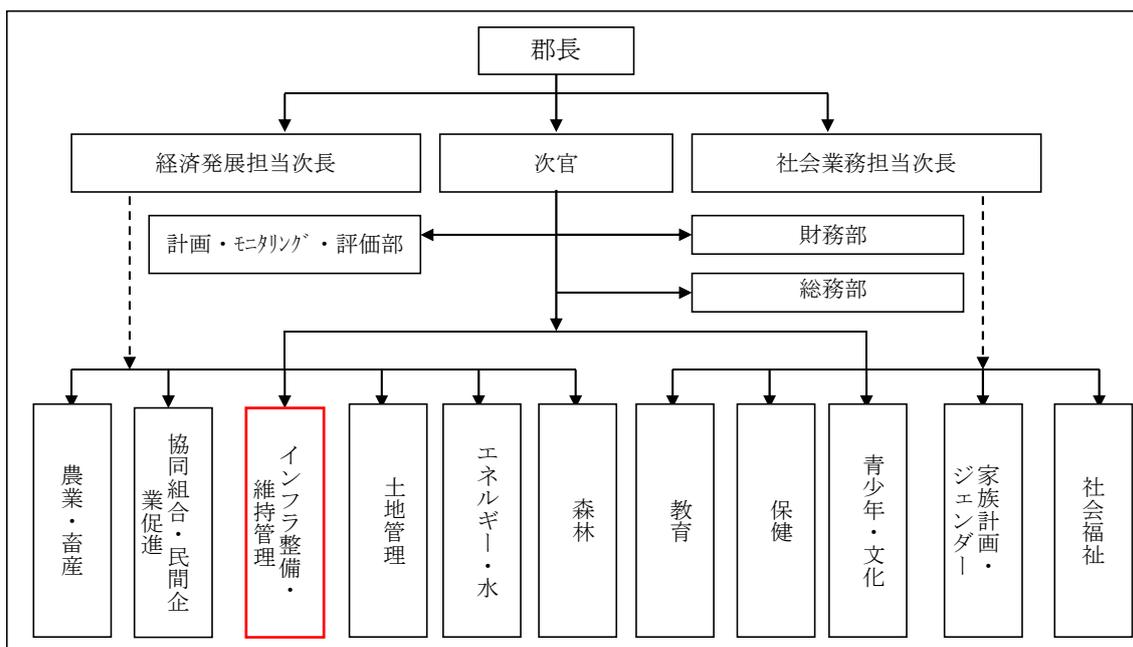


図 2-3 標準的な郡の組織図 (出典：2010年、開発調査最終報告書) 赤線：担当部署

2010年の時点から大きな変更はないが、郡によっては一部の担当職員が配置されていないか、人数が異なったりする。給水施設を担当するのは赤枠に示す「インフラ整備・維持管理担当」であり、EWSA DSUの支援の下、給水事業に関わる業務を行っている。

しかし、インフラ担当は、担当する分野が広範囲のため業務の遂行が困難となり、ンゴマ郡のように水利用組合を専属に担当する職員を増員したり、カヨンザ郡のように、インフラ担当職員を本来体制の1名に加えて2名増員し、現在は3名体制で業務に当たっているような郡もみられる。

後述するように、給水施設の運営・維持管理は民間に委託することが推奨されているため、郡のインフラ担当は、委託先給水事業体の選定や、給水事業体による運営・維持管理の監督を主に行っている。詳細については第3章3-4-1を参照のこと。

### (2) 給水事業体

上述の通り、官民連携 (PPP) の促進に伴い、地方部の給水施設運営・維持管理は、給水事業体と呼ばれる民間組織が担うこととなっている。給水事業体の組織形態には、協同組合 (Cooperative) と企業体 (Enterprise) があり、郡との契約の下、日常の施設運転やメンテナ

ンスを行う。それぞれの組織体制や役割については3-4 プロジェクトの運営・維持管理に詳述される。

## 2-1-2 財政・予算

EWSA の 2012～2015 年の予算は下記の通りである。

表 2-1 EWSA 年間予算 (単位：百万 RWF)

年度	2012/13	2013/14	2014/15
予算	144,079	174,359	120,748

注) 1RWF=約 0.153 円。予算執行期間は、7 月から 6 月まで

(出典：「ル」国財務・経済計画省 2012-13 修正予算)

上記は電気部門の予算を含むが、水・衛生に関わる EWSA の予算は、ドナー支援分を含み、2011/12 年度 17,694 百万 RWF (約 27 億円)、2012/13 年度 21,828 百万 RWF (約 34 億円) である。

次章 3-3 で後述するが、本計画が実施される上で、重要となる各サイトにおける電化工事に係る予算は、次年度 (2014/2015) で確保される予定である (対象サイトの電化に係る必要経費については「次章 3-3 相手国側分担事業の概要」を参照)。EWSA は水料金による収入が一部投資予算として次年度に計上されるため、一定の予算が毎年確保される。また、これとは別に水・衛生分野の政策決定機関であるインフラストラクチャー省から予算が振り分けられる。この額は 2012/13 年度 5,724 百万 RWF (約 9 億円) であり、プロジェクトの運営等に充てられる。

## 2-1-3 技術水準

EWSA は、「ル」国の給水率の向上を目指し、都市・地方給水計画の策定、プロジェクト調整を行い、首都キガリ市をはじめとした都市部において EWSA が運営する給水施設の管理・料金徴収などの業務を行い、地方部においては給水施設の管理に係る郡への支援を担っている。EWSA は前身の RWASCO の時代から、長く給水施設の開発から維持管理までを行ってきた実績・経験があることから、水道事業を行う組織としては、「ル」国において最も高い技術力と維持管理能力を持ち得ていると言える。先に述べたように先行の「第二次地方給水計画」において我が国無償資金協力の経験がある担当者もおり、プロジェクト管理だけではなく、機器のメンテナンスや整備等の技術水準においても本プロジェクトは円滑に実施されることが期待できる。

## 2-1-4 既存施設・機材

本プロジェクトは、東部県のンゴマ郡、カヨンザ郡、ガツィボ郡の 3 郡に各 1 サイトを対象に給水施設の建設を行う。対象 3 郡を含む東部県には、先述したように、我が国無償資金協力が実施されており、既存の給水施設が存在する。それら施設の詳細について表 2-2、表 2-3 の通りである。

表 2-2 第一次地方給水実施サイト (2008 年 3 月完成)

郡	スキーム名称	給水人口	水源	スキーム形式
ルワマガナ	MKM*	20,060	湧水	管路系
カヨンザ	Mukarange	9,639	深井戸	管路系
	Kabarondo	922	深井戸	ハンドポンプ
	Nyankora	6,632	深井戸	管路系
ンゴマ	Murama	2,718	深井戸	ハンドポンプ
合計 :		39,971		

\*対象セクターである Mwilire、 Kigabiro、 Munyaga の頭文字を取っている

表 2-3 第二次地方給水実施サイト (2013 年 8 月完成)

郡	スキーム名称	給水人口	水源	スキーム形式
キレヘ	Mushikiri	7,776	湧水	管路系
	Kirehe	3,772	湧水	管路系
	Nyamugari、 Mahama	6,969	湧水	管路系
	Kigina	6,998	湧水	管路系
	Gatore	4,665	湧水/深井戸	管路系/ハンドポンプ
ンゴマ	Karemba、 Zaza、 Mugesera	11,700	湧水	管路系
	Kazo、 Mutemdeli	13,219	湧水	管路系
合計 :		55,099		

また、表 2-4 に対象セクターにおける稼働している既存の管路系給水施設数を、稼働中のものと稼働停止しているものに分けて示す。これらの施設は「ル」国政府および他ドナーの資金によって建設されたものである。

表 2-4 対象サイトにおける既存施設

郡名	対象セクター	セクター内の既存施設 (稼働中)	セクター内の既存施設 (破損・稼働停止中)
ンゴマ	RUKIRA	1 スキーム (対象セル以外に 21 基の公共水栓があり、他の 3 つのセクターにも給水。水源は別セクターで、自然流下のため地形的に給水できないセルがある。本件対象サイトも給水されていない区域。)	—
カヨンザ	MURAMA	—	—
ガツィボ	REMERA	1 スキーム (本プロジェクト対象セル内に 1 基の公共水栓。水源は別セクター)	1 スキーム (対象セル全体に老朽化した給水施設がある。これらは、既に何年も使用されておらず、本計画では利用しない。)
	合計 :	2 スキーム	1 スキーム

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

本プロジェクトの給水施設建設に関連するインフラは、アクセス道路と電気である。対象サイトにおけるアクセス道路は、未舗装であるが概ね整備されているため、水源箇所に重機搬入を行うためのアクセスがない Murama サイトのみにおいて、約 600m 工事用任意仮設道路の取付を行う計画である。「第二次地方給水計画」においては、対象サイトのアクセス状況が極めて悪かったため、施設の維持管理用道路を日本側が負担し建設した。しかし、本計画では、維持管理用道路についてはできる限り先方の自助努力を促し、日本側ではあくまで工事のための仮設道路整備を負担する。但し、降雨が激しい場合には、整備された道路でも通行が不能となる場合があるため、工程管理において留意が必要である。

商用電源については、いずれの対象サイトも整備されていない。そのため、本計画では給水施設の動力源は発電機としている。しかし、発電機を動力源として常用の場合、運営・維持管理費が過大となるため、「ル」国政府に電化を働きかけ、先方との協議時には、実施機関負担による電化工事計画の合意を取り付けた。なお、電化がなされても「ル」国の電力事情から停電の発生は避けられず、給水施設には発電機が必要であるため、発電機の据付に係る計画に変更はない。

### 2-2-2 自然条件

#### 2-2-2-1 地形

「ル」国はアフリカ中央部の内陸国で、南緯約 1 度～3 度、東経約 29 度～31 度の間に位置し、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。26,300km<sup>2</sup>の面積に 10,537,222 人（2012 年、国勢調査）の人口を擁し、アフリカで一番人口密度が高いとされている。西側コンゴ国境沿いにはアフリカ大地溝帯の一部を構成している西リフトバレーが通っており、その火山活動によって形成されたキブ湖（標高 1,460m）や同国最高峰（標高 4,507m）の火山カリシンビ山等が連なるヴィルンガ山脈が走っている。この山脈から南方にコンゴ-ナイル分水嶺と呼ばれる山脈地帯が連なり、この分水嶺の西側がキブ湖水系、東側がアカゲラ川水系に属し、両水系が国土の 80%以上を占めている。この水系の地域は中央高原、さらにその東に東部平原と順次標高を下げながらアカゲラ川の本流及び支流によって開析され、起伏に富んだ地形は「千の丘の国」と称される所以で、その平均標高は約 1,600m である。

下図に、対象地域地形断面図を示す。



図 2-4 対象地域地形断面図

調査対象地域の東部県は東部平原に当たり標高約 1,000~1,500m の範囲にあり、南部は起伏に富み、北部に行くにしたがい準平原の様相を呈してくる。南東部の国境地帯はアカゲラ川流域の低地帯や湖沼で形成され、東部国境にはアカゲラ国立公園が設けられている。対象地域には比較的緩やかな谷と急勾配の谷があり、広い谷には水田や畑作地が広がる。



水田や畑作地が広がる緩やかな谷(ンゴマ郡)



急勾配の谷 (カヨンザ郡)

### 2-2-2-2 地質および水理地質

「ル」国では、先カンブリア時代に属している変成岩類と花崗岩類が基盤岩を構成し全土に広く分布し、変成岩類は砂質～泥質堆積物が低～中圧の変成作用を受けた片岩類を主体としている。また、花崗岩類は変成作用の起源となった貫入岩体である。新生代以降にはアフリカ大地溝帯の活動が活発となり、カリシンビ山等を中心とするヴィルンガ火山群の火山活

動により国土全体が厚く火山噴出物で覆われた。やがて、火山活動の収束と共に厚く堆積した火山堆積物は徐々に開析され、山腹斜面の崩壊によって堆積した崖錐層や河川の上流から運ばれてきた土砂が堆積し、河川や谷沿いに沖積低地や湿地帯として分布している。地質構造は、東西方向の地溝帯活動圧力の関係で、先カンブリア時代の変成岩類は南北に伸びる帯状の分布を示す他、ほぼ同じ走向の断層が多く認められるのが特徴である。

東部県の西側は貫入岩体の花崗岩類が、ニャガタレ郡からルワマガナ郡を経てブゲセラ郡にまで広く分布し、北部県との県境には変成岩類が細く帯状に分布している。東部県の中央部及び南東部には、南北方向に珪岩や片岩等の変成岩と泥質岩や砂岩よりなる堆積岩類が分布している。東部タンザニア国境は湖沼群とその廻りを埋める形で堆積した幅数キロメートルの沖積層が分布している。その他に沖積層は県内全域の河川や谷沿いに分布し粘土、砂、砂礫層より構成されている。この沖積層と岩盤との間に湧水が出現する。

前ページの写真に示したように、東部県では多くの場合湧水の出現する地点が居住区より低い場所にあり、住民は谷底にある湧水を求め水汲みを行っている。これは、地形断面図にあるとおり、東部県の地形的特徴であり、他の県では湧水地点が居住区より高いところにあるため、自然流下を利用した施設が利用できる。

本プロジェクト対象地域の谷部に出現する沖積層は軟弱地盤であることから、施設建設には貫入試験を行い、必要地盤強度を確保するための注意が必要である。この他、広い谷部には、涵養される地下水も豊富と考えられ、湧水を補完する水源として深井戸の可能性を検討した。現地踏査、電気探査を行い、谷部の地質構造を調べ、深井戸建設が可能であるサイトにおいて試掘実施した。これにより、生産井として利用できる試掘井を3本得ることができた。詳細は第3章および資料編を参照のこと。

### 2-2-2-3 気象

「ル」国は赤道直下にありながら、気候区分では温帯に属し、標高が高いことから、比較的過ごしやすい気候である。首都のキガリ、対象サイトのある東部県のキブンゴ共に月平均気温は年間を通して20℃から22℃の範囲内を推移しており、年間を通し大きな変化はみられない。年間の最高気温はキブンゴで3月から4月にかけて29℃、最低気温は10月から11月にかけて14℃である。

年間降水量はキガリで約943mm、キブンゴで1,267mmと1,000mm前後にある(図2-5)。季節的にみると雨期は年初の2~4月と10~11月間の2回になり、6月~8月の乾期の間は殆ど降雨がみられない。これらの降水パターンは全県を通して同様である。

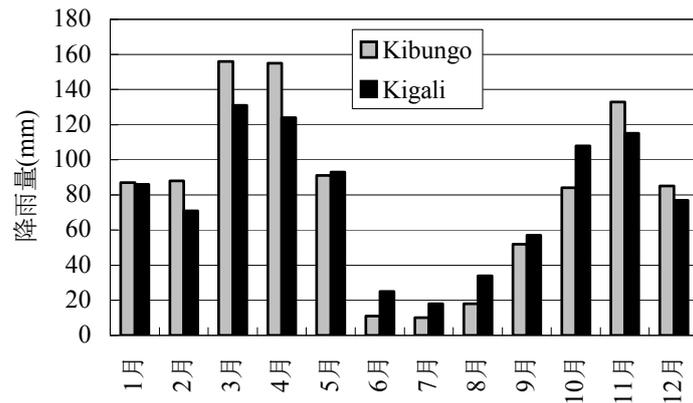


図 2-5 キブング及びキガリの平均月間降雨量（1970～2009 年平均値）

雨期においては未舗装の道路は非常に滑りやすく、下の写真のように、一般・工事車両がぬかるみになってしまい、走行が不可能となることもあるため、施工計画や工程計画において十分配慮する必要がある。



降雨の後の道路状況（1）



降雨の後の道路状況（2）

「ル」国では、このように雨量が比較的多く、時期によっては下の写真のように雨水集水施設で飲料水を賄う場合もある。住民からの聞き取りでは、雨水をそのまま飲むことはほとんどなく、料理やお茶、生活用水に利用しているとのことである。一方、6月～8月の乾期においては雨量が極端に減少し水不足となるため、住民は遠方の湧水源まで数時間以上かけて歩くことも少なくない。



キレヘ郡 Gatore サイト民家の雨水集水施設



左記サイトで谷底まで水汲みに歩く子供

### 2-2-3 社会経済条件

本プロジェクトの概略設計を行う上で必要となる社会条件調査を下記の通り行った。

#### 2-2-3-1 調査の概要

本調査対象となる8セクターのコミュニティに対し基本情報、社会経済状況、給水現況、給水を含む開発ニーズ等を把握するために社会経済調査を実施した。<sup>1</sup>

調査は、質問票を用いたインタビュー形式で行った。聞き取り調査に関しては、地域住民とのコミュニケーションを円滑に進める必要があることから、同様の調査に実績のある現地コンサルタントを起用し、邦人コンサルタントによる行程・手法管理の下、実施した。

給水計画ならびにソフトコンポーネント計画を含む運営・維持管理計画の策定にて重要な事項を以下に示す。

#### (1) 給水現況の改善にかかるコミュニティの開発ニーズ

対象セクターのサンプル世帯が生活用水として利用している既存水源は、乾期には、池／(小)川／湖が25.4%と一番多く、次いで、深井戸を利用した公共水栓(20.8%：計画対象は4セクター以外が含まれている)、伝統的浅井戸(18.3%)、保護湧水(ポイントソース)(17.5%)となっている。他方、雨期には、雨水利用が26.3%と一番多く、深井戸を利用した公共水栓(19.2%)、池／(小)川／湖(18.3%)、伝統的浅井戸(12.1%)が続いている。

地域コミュニティの開発ニーズの優先度に関して、村落内の電気・電力事情の改善、医療・保健の改善、教育施設の整備、衛生施設・下水の整備、農道・アクセス道路、ごみ処理、貧困削減(労働機会の増加)などの生活改善分野の中から、給水事情の改善を第一優先とした世帯は全体の80.0%と最も高く、第二優先を給水事情の改善として回答した世帯を合わせると、全体の9割以上が給水施設の整備に高い開発ニーズを見出している。

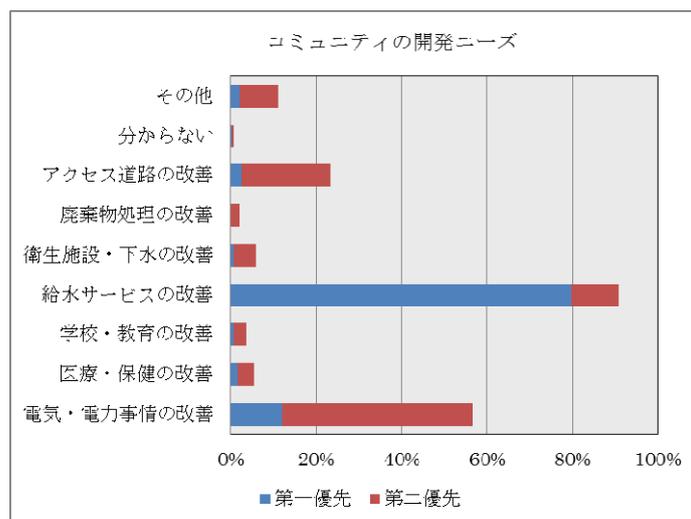


図 2-6 コミュニティの開発ニーズ

<sup>1</sup> 調査対象8セクターから計画対象は4セクターとなった。本項では、8セクターについての社会経済条件を示す。

対象コミュニティにて、給水事情の改善に最も大きなニーズを見出している中で、現在の給水状況についての意識にかかる質問で、量的に「大変満足している」、「満足している」、「まあまあ」、「不満」、「大変不満」の5段階評価を行ったところ、乾期における不満が非常に大きいことが分かった。他方、水質に関する質問を行った結果、多くの住民が雨期の水質に不満を持っていることが分かった。不満を有する住民の大半が雨水や保護されていない湧水、池／（小）川／湖を利用しており、その点が関係するものと考えられる。

このように、対象コミュニティの水質に関する意識も高まっていることから、今回給水施設により供給される安全な水への期待度もととも高いものと思料できる。ソフトコンポーネント計画を含む運営・維持管理計画の策定においても、「水と衛生」にかかる衛生概念の向上を目的とした活動を取り入れ、対象コミュニティの意識向上を図ることとし、給水施設利用率の向上ならびに水料金支払いの定着化を促進する。

## (2) 運営・維持管理に係る参加意識について

表 2-5 に対象地域における運営・維持管理に係る意識についての質問回答結果を示す。「誰が整備された村落給水施設の運営・維持管理を行うべきか」という質問に対し、利用者（水利用者組合・村落委員会含む）による参加意識が合わせて 63.8%と半数を超える。一方、政府へ期待する回答も 23.7%と決して低い数値ではない。地域住民を主体とした運営・維持管理に高い意識がうかがえるものの、政府依存の傾向も残っているため、ソフトコンポーネント実施の際には、そのような対象者に対する意識改善についても留意することとする。

表 2-5 維持管理に係る質問調査回答結果

質問：「誰が整備された村落給水施設の運営・維持管理を行うべきか？」	
回答	回答数
利用者	45.8%
中央政府	12.9%
地方自治体	10.8%
水利用者組合	9.2%
村落委員会	8.8%

## (3) 水利用料金の支払いについて

次に、表 2-6 に、水利用料金の支払いについての質問回答結果を示す。「整備された村落給水施設の利用に際して、水利用料金を支払うか」という質問に対し、90.0%が「支払う」と回答し、7.5%が「支払わない」、残り 2.5%が「分からない」となった。

表 2-6 水利用料金に係る質問調査結果

質問：整備された村落給水施設の利用に際して、水利用料金を支払うか	
回答	回答数
支払う	90.0%
支払わない	7.5%
分からない	2.5%

水料金の設定については、施設によって維持管理費も異なり、住民の支払い可能額も異なるが、これらについては、「第3章 3-4 プロジェクトの運営・維持管理」後述する。

## 2-2-4 環境社会配慮

本計画では JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づくカテゴリは C に当たる。また、「ル」国開発庁（RDB）にて制定されている「ル」国環境影響評価ガイドラインにおいても、本計画が小規模な地方給水案件であることから、環境影響評価に係る調査は必要ないと判断される。詳細については資料編を参照のこと。

### 2-2-4-1 環境影響評価

#### 2-2-4-1-1 環境社会配慮を与える事業コンポーネントの概要

本事業は、「ル」国の東部県 3 郡に位置する村落を対象とした給水施設の建設である。表 2-7 に対象サイトの概要を示す。

表 2-7 対象サイトのリスト

No.	郡	給水対象 セクター	水源	送水施設 タイプ	計画人口 (2020 年) (人)	計画給水量 (2020 年) (m <sup>3</sup> /日)
1	ンゴマ	Rukira	湧水	圧送	8,087	162
2	カヨンザ	Murama	湧水	圧送	10,663	213
3	ガツイボ	Remera	湧水・深井戸	圧送	14,451	289

対象サイトでは、主水源は湧水とするが、1 サイトでは水量が計画給水量を満たさないため、深井戸も合わせて利用する。湧水の利用については、「ル」国政府が管理するものと定められており、飲料水用途が最も優先度が高いが、下流地域および周辺住民への影響が懸念された為、現場確認・先方政府との協議の結果、以下の通りの方針とする。

- 湧水の本計画対象サイトでの利用量については、下流地域の利用量も考慮し、湧出量の 25% は水源周辺、下流住民への利用量として確保し、残りの 75% を使用することとする（詳細については「3-2-2-1 給水計画」を参照）。また、現在、対象水源を利用している住民に対しては、引き続き湧水を利用できるための工夫を検討して欲しいとの先方政府からの要望を受け、取水施設のオーバーフロー分も利用できるような施設を設置する方針とする。なお、湧水を本計画対象地域の給水に利用することについて、関連郡やセクターに説明を行い、合意を得ている。
- 近隣農地での農薬使用に係る湧水への影響は、本対象地域での農薬利用が確認されなかったことから、極めて低いということが言える。同地域では、農薬の使用が、作物（トウモロコシ等）に病気が出たときに限られており、その農薬もセクターを通して、農業省の定めたものを使うことになっている。したがって、農薬が仮に湧水の近くで使用される場合には、セクター事務所を通して事前に把握することができるが、対象サイトでは農薬は使われていないことが、本調査で確認されている。

## 2-2-4-1-2 ベースとなる環境社会の状況

### (1) 対象郡における保護地域

調査対象地域には湖沼が存在しており、その一部は、以前は保護地域の指定を受けていたが、Ramsar Sites Information Serviceにより、2005年現在では指定されていない。なお、これらの保護指定地域はプロジェクト対象サイトの近隣域にはない。

その他、保護地区規則によって緩衝地帯の敷設が Organic Law によって義務付けられている湖沼が存在しており、個人的な利益をもたらすような行為の禁止が定められている。但し、明らかに公益に資する開発事業においては、緩衝地帯付近の事業実施が許可される場合がある。なお、対象サイトは影響を受けない。

### (1) 非自発的住民移転及び用地取得

「ル」国の国土は、ほとんどが私有地であり、一部は国有の公有地である。本プロジェクト対象サイトは私有地であるが、公共事業実施時において用地取得を必要とする際、「公共事業実施時における用地取得に関する法律 (Law No. 18/2007 of 19/04/2007 Relating to Expropriation in the Public Interest)」に基づいた用地取得を行う。また、同法により、公共事業の場合、政府が用地取得を行うとされている。今回の地方給水計画につき、取水施設を含む水槽構造物、建屋、公共水栓等の設置位置等は、対象サイトの管轄郡・セクター及び村有識者が立会って、対象村の所有地であることを現地調査で確認し、用地の使用は合意され、住民移転は生じないことが確認された。

### (2) 隣国との国境付近

「ル」国の西側はコンゴ民主共和国 (DRC) と国境を隣接し、現在、「ルワンダ解放民主勢力 (Forces Democratiques de Liberation du Rwanda: FDLR)」が武装活動を繰り返している。2012年4月より悪化している DRC 東部情勢の影響により、それまで弱体化しつつあった FDLR が支配地域を拡大しており、2012年11月及び12月には、「ル」国領内での襲撃事件も発生した模様である。しかし、「ル」国防軍 (Rwanda Defence Force: RDF) は両国の国境を厳重に警備しているため、引き続き注意は必要であるが、FDLR が「ル」国領内においてテロ活動を継続する可能性は低いものと見られている。一方、「ル」国内では、2012年に手榴弾投てき事件が数回発生していて、真相は不明であるが、「ル」政府は、FDLR によるテロ行為であるとしている。

本計画の対象サイトが位置する東部県は、DRC 国境から 100km 以上離れているが、現地情勢に関する情報収集を心掛けるとともに、十分な安全対策を講じる必要がある。

## 2-2-4-1-3 「ル」国の環境社会配慮制度・組織

### (1) 「ル」国における環境影響評価制度

「ル」国では、持続可能な開発を社会的、経済的な側面より達成するため、環境への配慮

は重大課題の1つとして掲げられている。しかし、「ル」国の人口は急激に増加し、その影響による自然環境の破壊も深刻化している。この様な状況の中、「ル」国において環境保護が重視されている現在、基本法の第67条において、公共インフラ、農業、産業及び鉱業セクターの開発事業の実施において、環境影響評価（Environmental impact assessment: EIA、以下、EIA）が義務付けられている。また、「ル」国政府は環境面より持続可能な発展を達成するため、環境セクターを強化するよう努力を重ねており、天然資源省（Ministry of Natural Resources MINIRENA）<sup>2</sup>下に、「ル」国環境庁（Rwanda Environment Management Authority: REMA）を2005年に設立した。さらに、2006年には、「General Guidelines and Procedure for Environmental Impact Assessment（以下、環境影響評価ガイドライン）」が制定された。その後、2009年に「ル」国開発庁（Rwandan Development Board : RDB）が設立されたのに伴い、開発事業を対象としたEIAの監督部局がREMAからRDBへ移管<sup>3</sup>し、EIAの手順も改正された。

## (2) 「ル」国におけるEIA

「ル」国のEIAの目標を達成するため、開発事業を実施する際、環境面におけるリスクや影響を事前に評価し、その軽減策やモニタリング方法を講じることが重要視されている。したがって、環境影響評価ガイドラインは、RDBを始めとする関係省庁、事業予定地の住民やコミュニティを含む民間組織が協力し、開発事業の実施前にEIAを実施することを提唱している。なお、EIAの実施が義務付けられている開発事業を表2-8に示す。

表 2-8 EIA を義務付けられている開発事業リスト

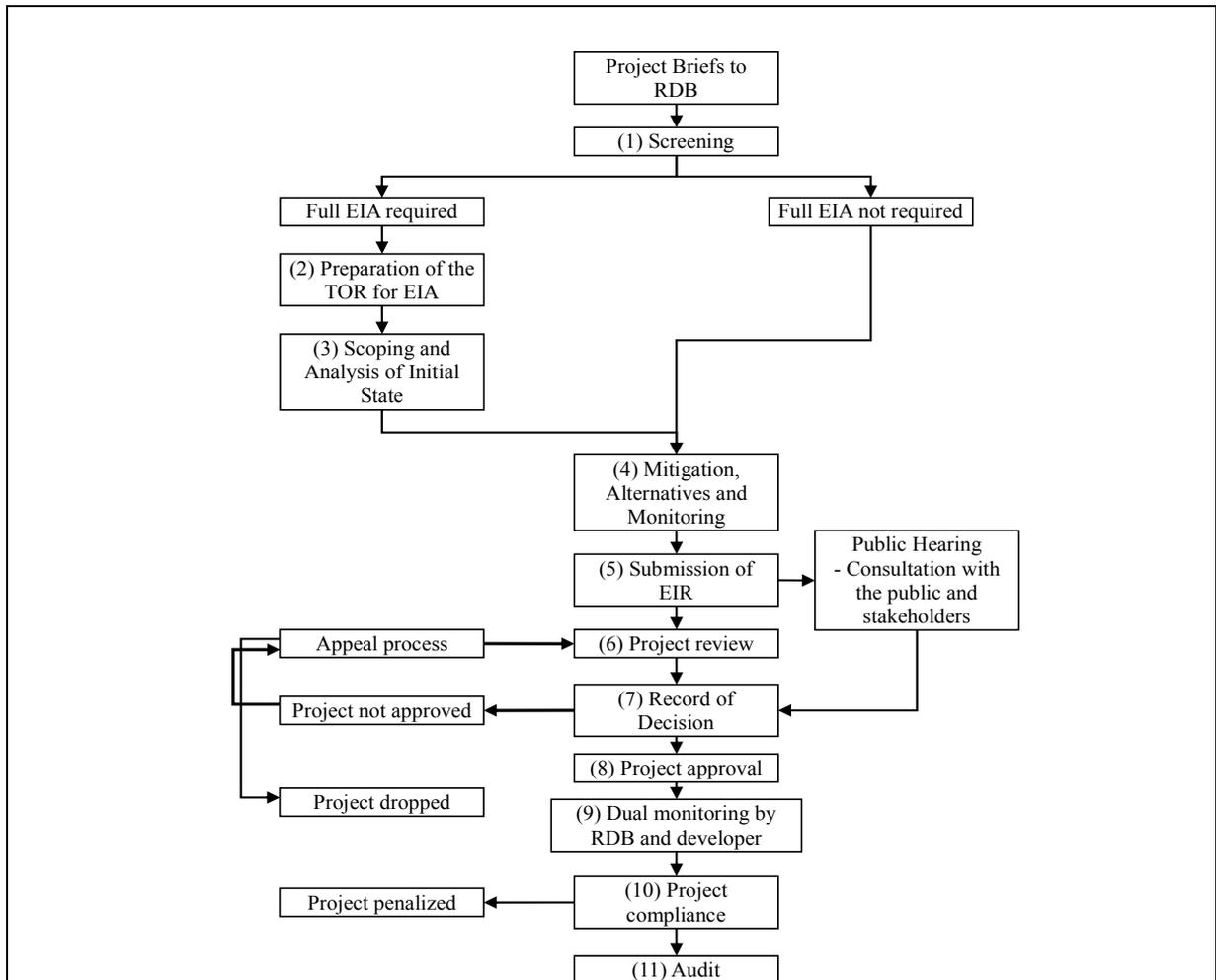
セクター	対象事業
公共インフラ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 国際道路、国道等の公共道路の建設と修繕及び大型橋梁の建設</li> <li>2. 工業地帯の建設と同地帯における産業活動</li> <li>3. 水力ダムとそれに付設する電線の建設・設置</li> <li>4. 貯水ダムや人造湖の建設</li> <li>5. 石油パイプライン、ガス及び石油貯蓄タンクの建設</li> <li>6. 空港、鉄道、駐車場の建設</li> <li>7. 1日100人以上を収容するホテルや公共施設の建設</li> <li>8. 水供給及び衛生施設</li> <li>9. 公共埋立地の建設</li> <li>10. 屠殺場の建設</li> <li>11. 病院の建設</li> <li>12. 競技場、大規模市場の建設</li> <li>13. 通信インフラの初期導入事業</li> </ol>
農業及び牧畜	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 湿地における化学肥料や除草剤を利用した農業及び畜産活動及び紅茶、コーヒー、花及びジョチュウギク等を対象とした大規模な単一栽培</li> <li>2. 種子や動物の改良を目的としたバイオテクノロジーを利用した活動</li> </ol>
公園及び緩衝地帯における開発活動	
鉱山開発事業（採鉱、採掘）	

出典: Ministerial Order No. 004/2008 of 15/08/2008, Establishing the List of Works, Activities and Projects that have to undertake an Environmental Impact Assessment

本プロジェクトは「水供給及び衛生施設（上表 項目 8）」事業として区分されるため、図 2-7 に示している EIA プロセスを踏襲する必要がある。このプロセスは通常 18 日～50 日程度かかるとされ、全ての経費は開発事業実施者が負担する。また、EIA レポートの RDB

<sup>2</sup> 2009年12月に、MINIRENAは環境・国土省（Ministry of Environment and Lands: MINELA）と改名された。  
<sup>3</sup> RDBとその責任、組織、機能を規定する基本法（Organic Law N° 53/2008 of 02/09/2008 Establishing Rwanda Development Board (RDB) and Determining its Responsibilities, Organisation and Functioning）に基づき、REMAのDepartment of Environmental Impact Assessment, Compliance and Enforcementが、RDBにUnit of Environmental Compliance, Awareness and Cleaner Productionとして移管された。

への提出に関わる費用は必要ないが、開発事業実施者は、国家環境基金（Fond National de l'Environnement: FONERWA）に対し、プロジェクト費の 0.1%を支払わなければならない。



ガイドラインに規定される EIA 手順：

- (1) Screening (スクリーニング)：開発事業実施者が作成した Project Brief (事業概要書) を RDB が内容を審査し、EIA 調査の必要性について決定する。
- (2) Preparation of TOR for EIA (EIA の TOR 作成)：事業が環境へ重要な影響を与えると判断した場合、開発事業実施者は緩和措置を検討し、TOR に沿った影響評価調査を実施する。
- (3) Scoping and analysis of initial state (スコーピング及び初期解析)：TOR に基づき、開発事業実施者はスコーピングを行い、プロジェクト前の状況を関係者の参加もとに解析し、独自の TOR を作成する。
- (4) Mitigation, alternatives and monitoring (緩和・代替案・モニタリング)：TOR に沿った影響アセスメント調査を通して、開発事業実施者は影響の緩和策及びモニタリング方法を提案する。
- (5) Submission of EIR (EIR の提出)：開発事業実施者は、調査結果を説明する環境影響レポート (Environmental Impact Report: EIR) を RDB に提出する。
- (6) Project review (プロジェクト審査)：RDB は EIR を審査し、プロジェクトを承認するかしないか判断する。EIR は関連省庁及び地方自治体に配布され、必要に応じて、RDB はプロジェクトにより影響を受ける地域の関係者に公聴会を開く。
- (7) Record of Decision (決定記録)：実行委員会 (RDB 及び関連省庁) によるプロジェクト承認の最終決断後、Record of Decision (決定記録) を作成する。
- (8) Project approval (プロジェクト承認)：上記(7)の後、決定の公式書類が発行される。
- (9) Dual monitoring (両者モニタリング)：EIR に提案される定期的モニタリングを、開発事業実施者と RDB で実施する。
- (10) Project compliance (プロジェクト適合確認)：モニタリング結果により、開発事業実施者が承認で決められた内容でプロジェクトを実施したか、RDB が確認する。
- (11) Audit (会計検査)：開発事業実施者は、プロジェクトの自己会計検査を継続する。

出典: General Guidelines and Procedure for Environmental Impact Assessment, 2006 より調査団まとめ

図 2-7 「ル」国における EIA プロセス

#### 2-2-4-1-4 スコーピング及びゼロ・オプションの比較検討

「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年)及び「JICA 環境社会配慮ガイドライン」(2004年)の体系を一体化し、2010年4月に、JICAは「環境社会配慮ガイドライン」(以下、「新環境ガイドライン」とする)を策定した。この策定以降、JICAが実施する無償資金事業はこのガイドラインに定められているプロセスに従って、環境社会配慮を行うことが義務付けられている。環境社会配慮の実施は、本調査を開始する前にJICAによって実施された環境影響評価の結果に基づいて検討され、事業対象サイト及び周辺への環境及び社会への影響により、以前3段階に区分されていたカテゴリが、以下の4段階に区分されることになり、実施方針を定めた。

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協力事業

カテゴリ B: 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

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

カテゴリ FI: JICAの融資等が、金融仲介者等に対して行われ、JICAの融資承諾後に、金融仲介者等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もつことが想定される場合

評価において必要な情報は、関係組織へのインタビュー、各対象地域における現地踏査等を実施して収集した。ここでは、対象サイトの実施によって生じ得る配慮すべきインパクトについて、「JICAガイドライン」に示されたスコーピングマトリックスに基づいて、3分野計30の影響項目を精査した。なお、ゼロ・オプションとの環境・社会への影響に基づき、スコーピング結果と比較検討も次表に示す。

表 2-9 スコーピングマトリックス

影響項目		レーティング			根拠・理由	
		建設中	使用中	ゼロ・オプション		
環境 社会	1	非自発的住民移転	D	D	D	1) 候補水源近辺には、住民はいない。 2) 新規の送配水管は公道沿い下を、貯水槽及び機械室新設予定地は公有地を利用する。
	2	地域経済	D	D	D	1) 建設期間時は、雇用機会の増加が期待される。 2) 居住地付近に公共水栓を新設することで、生活用水を汲むための時間短縮が期待できる。
	3	土地利用や資源利用	D	D	D	新規の送配水管は公道沿い下を、貯水槽及び機械室新設予定地は公有地を利用する。
	4	地域の社会組織	C	D	D	効率的かつ持続可能な上水道サービスを達成するため、新しいサービス運営組織の設立が望まれる。
	5	既存のインフラ及びサービス	D	D	D	新設施設は公有地に設置される。また、衛生的な水が給され、生活用水の質向上が期待できる。
	6	貧困層及び少数民族、婦女子等	D	D	D	現在、人々は無料で生活用水を得ている。水料金システムを導入すれば、貧困層は水の入手が困難になることが予想される。
	7	利益・不利益の分配	D	D	D	公共水栓である公共施設内の生活用水施設であり、重大な不利益の分配が生じることは考えられない。
	8	歴史遺産／文化財	D	D	D	対象地域に文化遺産は存在しない。

影響項目	レーティング			根拠・理由		
	建設中	使用中	ゼロ・オブ・ジョン			
9	関係者による係争	D	D	D	新たな給水サービス運営組織の設立は、オーナーシップを促進し、地域内の深刻な利害の衝突を軽減することができる。	
10	水の利用、水利権、地元住民の利用権等	D	D	D	新たな給水サービス運営組織の管理により、彼らの水利権が保証されるとともに水利用者自身の責任が明らかになる。	
11	公衆衛生	C	D	A	水質の良い水の給水による公衆衛生の改善がプロジェクトの基本的な目的の一つである。供給される水源の水質は確認されており、対象住民の健康と公衆衛生に極めて有益な効果をもたらると考えられる。	
12	HIV/AIDS 等感染症等リスク	C	D	A	1) 建設期間中、労働者が他地域から一時的に流入することで、感染症のリスクが生じうる。 2) プロジェクト完成後の清潔な水へのアクセスの改善により、公衆衛生状況の改善が期待され、コレラ等の水因性疾患の予防に寄与し得る。	
自然環境	13	重要な地形・地質	C	D	D	1) 建設期間中、整地作業による対象地域への影響が懸念される。 2) 送配水管は、現在の地形に沿って建設されるので、影響は少ないと予想される。
	14	土壌（流失・浸食）・堆積	D	D	D	地方給水施設は小規模であり、施設の設置や利用による深刻な土壌流出は発生しないと考えられる。
	15	地下水	D	D	D	主水源として湧水を、また副水源として深井戸を利用するが、地方給水施設は小規模であり、計画給水量は少なく、地下水への悪影響はないと考えられる。
	16	河川流量・流況・水温	D	D	D	地方給水施設は小規模であり、計画給水量は少なく、湧水や地下水の利用によって河川への影響は生じないと考えられる。
	17	海浜	D	D	D	対象地域に海岸はない。
	18	植物、動物、生態系	C	D	D	1) 建設期間中の整地作業の一部として伐採が考えられるが、それによる植生への影響が懸念される。 2) 対象地域には保護区はないので、保護種への影響はない。
	19	気象	D	D	D	計画施設は小規模であり、気象に重大な影響を与えることはない。
	20	景観	C	D	D	貯水槽や機械室が新設されるが、大規模でないため、重大な影響はない。
	21	地球温暖化	D	D	D	計画施設は小規模であり、給水施設の建設・供用期間における地球温暖化の主要因である二酸化炭素の排出量は温暖化に重大な影響を及ぼす量ではない。
汚染	22	大気汚染	C	D	D	1) 建設器械や専用車輛による排気ガスの一時的な増加が懸念される。 2) 給水施設建設の運転時に排出される排気ガスの量は少なく、重大な大気汚染を発生することは無い。
	23	水質汚濁	C	D	D	1) 建設段階での廃水は工事管理で水質汚染を防ぐので影響は少ないと考えられる。 2) 供用段階では、本事業の目的は飲料水の供給であり、発生する汚水量は少ないため、重大な負の影響はない。
	24	土壌汚染	C	D	D	1) 建設事業からの汚物による土壌の汚染が懸念される。 2) 供用段階では、土壌汚染を引き起こすような薬品を用いる必要はないため、重大な負の影響はない。
	25	廃棄物	C	D	D	1) 建設期間中に少量の建設廃棄物が産出される。 2) 給水施設の供用による廃棄物の発生は無い。
	26	騒音・振動	C	D	D	1) 建設器械や車輛により、建設期間中に騒音や振動が一時的に起こる可能性がある。 2) 供用段階では、重大な影響は想定されない。
	27	地盤沈下	D	D	D	計画給水量は少なく、水源利用による地盤沈下の可能性はないと考えられる。
	28	悪臭	D	D	D	給水施設の建設・供用期間ともに悪臭の原因となる要素はない。
	29	湖沼・河床の底質	D	D	D	本計画の水源は湧水や地下水であり、湖沼、河川の底質を変化させる原因となる要素はない。

影響項目		レーティング			根拠・理由
		建設中	使用中	ゼロ・オプション	
30	交通事故	C	D	D	1) 建設車両により、建設期間中に交通事故が不注意により起こる可能性がある。 2) 供用段階では、車両や大型機械は利用しないため、交通事故は想定されない。

評価：

- A : 重大な影響が想定される
- B : 比較的重大な影響が想定される
- C : 影響の程度が不明。施設形状が明確になれば想定可能／詳細な調査が必要
- D : 影響は軽微あるいはほとんどないと想定される。今後現地調査は不要

本プロジェクトは、最終的に策定される給水計画が、地方給水システムの新設増強、給配水施設の拡張整備計画を含み、その実施により、環境カテゴリはCとされた。

#### 2-2-4-1-5 環境管理計画・モニタリング計画及び緩和策

EIAの一環として、実施機関には環境管理計画の作成が求められている。ガイドラインによると、同計画は、環境に対する問題意識を開発事業実施の一要素として盛り込むことを狙いとしている。「ル」国の環境管理及びモニタリングは、プロジェクト実施段階において2段階で行われるシステムになっている。第1段階として、実施機関が環境管理計画に基づいて定期的なモニタリング活動を行い、モニタリング活動内容や取得したデータ等をレポートへ纏め、それをRDBへ提出する。次の段階として、RDBはレポートの内容を精査し、コメント等があれば実施機関へ通知する。第2段階のレポート精査時においては、関係省庁（本プロジェクトの場合はインフラストラクチャー省及びEWSA）やREMAも必要に応じて参加する。実施機関が環境管理計画に則った活動を行っていない場合、罰則を受けたりプロジェクトの中止を警告・通知されたりすることがある。

上記で、対象サイトの建設及び運営段階において配慮すべきインパクトについて、スコアリングマトリックスを利用して検討した。それらのインパクトに対する緩和策及び環境管理・モニタリング計画を次表に示す。前示のように、給水開発事業の開始前に、実施機関がProject Brief（事業概要書）をRDBに提出し、RDBはその概要書の内容を審査し、環境及び社会面におけるインパクトについて検討した後、環境影響評価（EIA）調査の必要性について決定する。なお、これまで本プロジェクトのような地方給水案件ではEIA調査の必要性があるとされた実績はない。

表 2-10 対象サイトの環境管理・モニタリング計画 (案)

インパクト	緩和策	モニタリング方法	担当機関	実施スケジュール
<b>建設段階</b>				
事故	1) 建設工事時における、現場周辺の交通量規制 2) 建設現場における、安全規制 3) 規制方法は、開発事業者と建設事業者間で協議、確認されるものとする。また、その方法は、対象サイトの居住者へ予め周知するものとする。	1), 2)及び 3) 建設現場周辺における、定期的な安全パトロールを行う。	建設事業者	地方自治体の監督の下、建設事業者と実施機関間の建設契約内にて定められる。
汚染	水質	1) 建設現場からの排水浄化施設の設置	建設事業者 実施機関	
	大気	1) 大気汚染源の排出コントロール	地方自治体	
	建設廃棄物	1) 建設廃棄物の廃棄場所を地方自治体と議論し、適切な場所と施設の設定が必要である。		
	騒音・振動	1) 適切な建設工事機械の選定 2) 工事時間や日中の工事スケジュールの設定		
	悪臭	1) 建設現場から排出される排水や廃棄物の適切な処理 2) 廃棄物処理場の、地方自治体との協力による保護		
整地	1) 掘削土の量や芝生や小さな木を伐採する土地を最小化するため、現場踏査が必要である。	1) 車輻交通量や整地対象地域のコントロール	建設事業者 実施機関 地方自治体	
廃棄物管理	1) 廃棄物処理の適切な方法や場所についての地方自治体との議論をする。 2) 建設現場付近における廃棄物処理場の設定	1)及び 2) 廃棄物処理システムの定期的なモニタリング及び維持管理	建設事業者 実施機関 地方自治体	
<b>供用段階</b>				
新しい給水システムやサービス事業者の設立	1) 想定されるプロジェクト裨益者周辺における、現在の社会経済状況 2) 新しい給水サービス事業者設立のための要求事項及び条件の設定 3) 水料金システムの設定	1) プロジェクト実施前の社会調査の実施 2) 設立期間における、定期的な監督 3) プロジェクト裨益者、開発事業者、地方自治体間における定期的な議論	実施機関 地方自治体 設立後のみのサービス事業者	地方自治体の監督の下、建設事業者と開発事業者間の建設契約内にて定められる。
機械室周辺における騒音・振動の影響	1) 設置箇所は居住地より離れている場所を選ぶ。	1) 設置箇所は詳細計画段階で最終的に決定する。		詳細計画時に場所、機械室施設概要を定める際に検討を同時に行うことが望まれる。
公共水栓周辺における廃棄物処理	1) 廃棄物管理システムを設ける。 2) 公共水栓及び周辺設備の維持管理及び定期的清掃を行う。	1) モニタリングと維持管理を行う組織を形成し、廃棄物管理システムの定期的なモニタリングを行う。 2) 公共水栓周辺の清掃と維持管理をモニターする。		詳細計画時に場所、公共水栓や周辺施設の概要を定める際に検討を同時に行うことが望まれる。

#### 2-2-4-1-6 ステークホルダー協議

RDBはEIAプロセスにおいて公聴会を開催する責務を有している。「ル」国環境ガイドラインでは「公聴会は、ステークホルダーがプロジェクトに関する知識を得、彼等の見解をプロジェクトの設計・実施へ反映させる機会をもたらすもの」としている。従って、表2-8に示したプロジェクトはEIAの調査が必要か否かに拠らず、公聴会を開催することが義務付けられている。また、同ガイドラインでは、公聴会への出席者として、中央政府の関係官庁、対象サイトの地方自治体、環境関連組織、NGO、周辺住民や住民グループ及び実施機関を規定している。

公聴会が実施される主な段階として3つある。まず第1段階として、Project Briefの承認後かつEIA調査の実施前に開催される。このとき、プロジェクト実施の影響を何らかの形で受け得る人々や組織を対象とし、彼等からプロジェクト実施に対するコメントや意見等を収集する。次の段階として、EIA調査実施時で、配慮すべきインパクトや問題等を確認することを目的としている。この段階では、RDB及び関係官庁が必要に応じて実施機関へ公聴会開催を要請するため、特に定められた開催回数はない。最後はEIA調査が完了時点で、その結果内容を関係者へ周知することを目的としている。公聴会全体が完了した後、公聴会開催レポートがRDBへ提出される。その内容は、あらゆるメディアを通して公開される。

#### 2-2-5 用地取得・住民移転

「ル」国では、公共事業実施時において用地取得を必要とする際、「公共事業実施時における用地取得に関する法律（Law No. 18/2007 of 19/04/2007 Relating to Expropriation in the Public Interest）」を現行法として、それに基づいた用地取得を行う。

本調査で対象としている給水事業（Water Supply Facilities）は上法第5条（Article 5）には含まれていないが、「Basic infrastructure and any other activities aimed at public interest which are not indicated on this list that are approved by an Order of the Minister in charge of expropriation, at own initiative or upon request by other concerned persons」として、公共益として資する事業と考慮されるものと想定される。同法によると、表-2-11に示すプロセスで用地取得（補償も含）を実施する。

表 2-11 用地取得プロセスにおける必要項目

項目	担当局	対応章
1. 用地取得の提案書作成 提案書の必要項目： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業実施概要</li> <li>● 事業が公共益に資する理由</li> <li>● 事業対象地域における土地利用（対象とする土地の所有状況、概要、裨益者一覧、土地を利用した生産活動従事者一覧）</li> <li>● 事業が及ぼし得る環境影響要素</li> <li>● 土地補償の算定根拠</li> <li>● 事業対象地域としての選定妥当性</li> <li>● 事業概要の、対象地域に居住する住民や被影響住民に対する説明記録</li> </ul>	Executive Committee at the District Level	8, 11

2. 上提案書の評価（上述の要求事項を満たしているか否か）	Land Commission at the District Level	9
3. 事業による被影響住民に対するコンサルテーションと、コンサルテーションの結果に基づいた提案書の最終化	Land Commission at the District Level	12
4. 用地取得活動実施時における、被影響住民のリスト作成	Land Commission at the District Level	16
5. 補償（取用対象の用地取得によって影響を受ける経済活動）の設定	Land Commission at the District Level	21, 22, 23, 24, 25
6. 用地取得の実施	District Council	10

出典：Law No. 18/2007 of 19/04/2007 Relating to Expropriation in the Public Interest により調査団まとめ

### 2-3 その他（環境、ジェンダー）

「ル」国では、水・衛生政策（2010）においても、環境やジェンダー分野への配慮に関する重要性が記されており、本プロジェクトでは、水源の有効利用を環境への配慮からは検討し、また、ジェンダーの観点から以下の点に貢献するものである。

#### (1) 水源の有効利用

- ・ 湧水の湧水量全量を取水するのではなく、25%を下流や給水施設以外での利用とする。（第3章 3-2-1 設計方針 「自然条件に対する方針」参照。）
- ・ 社会条件を鑑み、住民意識を配慮した設計としている。（第3章 3-2-1 設計方針 「社会条件に対する方針」を参照。）

#### (2) 女性の水汲み

「ル」国では、伝統的に女性が水汲み役割を担っており、また、既存施設ではタップマネージャーも女性が多いため、給水プロジェクトでは女性の観点を配慮したものでないと成功しない、とも言われている。本調査で行った対象地域の水汲み担い手に係る聞き取り調査結果においても、下グラフのような結果となり、大きな割合で女兒が水汲みの役割を担っていることがわかる。

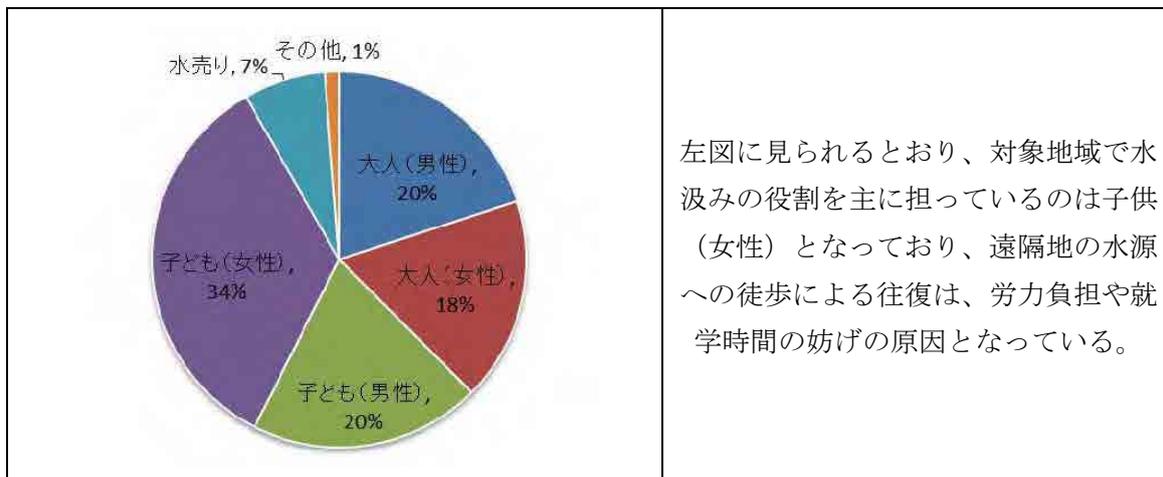


図 2-8 水汲みの担い手 聞き取り調査 (2013年6月)

本プロジェクトサイトの水源の多くが谷部にあり、通常では非常に大きな標高差（100～300m）の道のりにて水運びをしなくてはならない。したがって、本プロジェクト対象サイトにおいて、施設が完成した後は女性の水汲みの労力が大きく軽減されるものである。



東部県で典型的な少女の水汲み作業  
(カヨンザ郡)



既存施設の女性タップマネージャー  
(キレヘ郡)

## 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

第1章に示した通り、2000年に「ル」国政府により、長期開発計画であるVISION 2020が策定され、給水分野において2020年までに全国民が安全な水へアクセスできることが目標として掲げられた。その後、2010年に発表された開発計画である「7ヶ年計画」において、目標達成年次が3年早められ、2017年までに安全な水へのアクセスを100%にすることを目指している。

これに対し、2005年、2011年に「ル」国統計局により実施された全国世帯調査（EICV）によると、安全な水へのアクセス率の推移は下表のようになっている。

表 3-1 安全な水へのアクセス率県ごとの推移

県/市	EICV2 (2006年)	EICV3 (2012年)
キガリ市	84.8%	82.7%
南部県	73.4%	74.8%
西部県	67.8%	74.2%
北部県	76.7%	78.9%
東部県	57.7%	66.6%
全国	70.3%	74.2%

EICV：全国世帯調査（Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des ménages）。データはEICV2、EICV3につきそれぞれ2005年、2011年に収集されている。

「ル」国全体の安全な水へのアクセス率は2011年時点で全国74.2%となっており、2005年のEICV2実施後6年間で、特に地方部での改善はみられるものの、全国的に大幅な数値の変化は見られず2017年までの目標達成へ向けて、給水率の引き上げが急務となっている。特に、本計画の対象地域である東部県の給水率は2011年で66.6%であり、「ル」国全4県の中で最も低い給水率となっている。

かかる背景の下、本計画では「プロジェクト対象地域の住民の生活環境が改善される」ことを上位目標とし、「東部県の住民に対し安全な飲料水を供給し、給水率の向上を図る」ことをプロジェクト目標とする。

本計画では、上記プロジェクト目標を達成するためにンゴマ郡、カヨンザ郡、ガツィボ郡の3郡の3サイトにおいて、給水施設の建設とソフトコンポーネントの支援を行う。本計画の実施により、計画目標年次である2020年には、対象サイトにおける給水人口が現在より約33,000人増加して約8万人となり、また2013年に平均66.6%であった3サイトの給水率は、88.2%に増加する。

### 3-1-2 プロジェクトの概要

本計画は、上記プロジェクト目標を達成するために3郡3サイトにおいて、給水施設の建設とソフトコンポーネントを行うものである。これにより、対象地域の給水率の向上が見込まれる。

#### (1) 給水施設の建設

湧水と深井戸を水源とする複数村落へ給水する管路型給水施設を3サイトに建設する。なお、実施対象サイトの1つである Rukira は、その地形から給水システムが2つとなるため、給水施設数は4つとなる。本計画の実施により給水計画年次の2020年<sup>1</sup>において裨益人口約3.3万人に対する安全な水の供給が可能となる。

表 3-2 に各サイトの日給水計画、表 3-3 に各サイトの施設の概要一覧を示す。

表 3-2 日給水計画

番号	サイト名 (セクター名)	対象 セル数	対象セル名	計画人口(人) (2020年)	日平均計画 給水量(m <sup>3</sup> )
1	Rukira	2	Nyarubumu Kibatsi	8,087	162
2	Murama	3	Nyakanazi Muko Rusave	10,663	213
3	Remera	4	Nyagakombe Kigabiro Rurenge Butiruka	14,451	289
合計		9		33,201	664

表 3-3 給水施設一覧

施設	施設	単位	数量				計
			Rukira(東)	Rukira(西)	Murama	Remera	
水源施設	取水設備	基	1	1	2	4	8
	導水管	km	—	0.1	0.1	—	0.2
送水施設	集水槽	基	1	1	1	1	4
	コントロール室	棟	1	1	3	4	9
	調整池	基	—	—	2	2	4
	送水管	km	0.8	0.4	3.7	4.8	9.7
	塩素注入室	棟	1	1	—(*1)	—(*1)	2
配水施設	配水池	基	1	1	1	1	4
	配水管	km	4.7	10.2	28.7	15.7	59.3
	観測室	棟	—	—	1	1	2
	調圧槽	基	1	—	5	3	9
給水施設	公共水栓	基	7	16	27	29	79

\*1…コントロール室に塩素注入器が備えつけられている

<sup>1</sup> 本計画では、「ル」国側の要望により、7ヵ年計画の目標年次である2017年ではなく、2020年を計画年次とする(資料4「討議議事録(1)」を参照)。

## (2) ソフトコンポーネント

「ル」国では、建設後の給水施設は郡の所有となる。近年、給水施設運営・維持管理の民間委託化が進められ、給水事業体が施設の運営を担う一方、郡はその運営を管理監督<sup>2</sup>する責任がある（運営維持管理体制に係る方針および計画については3-2-1-8と3-4を参照）。本計画においてもこの潮流に沿い、以下の点についてソフトコンポーネントを実施する。

- 1) 適切な給水事業体が選定できるよう、選定過程において郡を支援する。
- 2) 選定された給水事業体が建設された施設の運転や組織運営を適切に行えるよう、給水事業体を支援する。
- 3) 対象サイト住民の衛生意識が向上により、より多くの住民が施設を利用できるよう、給水事業体の衛生啓発活動を支援する。

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 基本方針

本調査は、先行の「第一次地方給水計画（2006年）」（以下、「第一次計画」と呼称）の基本設計や「ルワンダ国地方給水改善計画調査（2008-2010年）」（以下、「開発調査」と呼称）時策定のマスタープランを基に湧水源を活用した小規模給水施設の建設を行うことを基本方針として実施されたが、調査の結果、先行案件から湧水量などの自然条件の変化、各サイトの給水状況の変化があり、さらに先方政府からの要望内容にも変化があったため、先行案件の基本設計およびマスタープランの内容の見直しを行っている。以下(1)～(3)に、調査開始時に想定されていた事項からの変更点を記す。

#### (1) 湧水量の変化に対する方針

本計画は先行の開発調査マスタープランに則り、湧水を水源として給水施設を建設することとしている。しかし、本調査における水理・水文調査により、湧水の水量が極めて限られているということが判明し、要望サイトの全人口に対して給水できないことが明らかになった。

このため、従来の給水計画では対象人口を基に、計画給水量を決め、施設規模を決定していくが、本計画ではこのような水源の状況を鑑み、水源における水量を基に給水人口を算定し、給水施設の設計を行った。詳細については、「3-2-1-3 自然条件に対する方針(1)水源」に示す。

<sup>2</sup> 郡だけでは管理監督が不十分な場合、郡のみではなく EWSA が監督者となる場合もある。第4章「プロジェクトの運営・維持管理計画」を参照

(2) 調査対象サイトの変更経緯について

本調査は、先行の「第一次計画」、「第二次地方給水計画」（以下、「第二次計画」と呼称）（2010年）により対象外となった3サイト、開発調査時の優先プロジェクト対象サイトから選ばれた8サイトの計11サイトが、現地調査出発前（2013年3月）に調査対象とされていたサイトであった。JICAルワンダ事務所が、本調査団の現地到着前（2013年3月）に各郡に対象サイトの確認調査を行った際、郡から調査対象サイトの変更要望が出され、調査対象サイトは11から13サイトとなった。しかし、ミニッツ協議時（2013年6月）にはEWSAの要望からこれら13サイトの内8サイトが調査対象となった。更に、その後第二次現地調査において、「ル」国プロジェクト及び他ドナープロジェクトとの重複が明らかとなり、調査対象サイトは6サイトとなった。

上記調査対象サイトの変更経緯については、次表に示す。

表 3-4 調査対象サイト選定経緯一覧表

郡	サイト (セクター)	マスタープラン時 スキームコード	現地調査出発前 2013年3月	JICA「ル」国 事務所調査時 2013年3月	ミニッツ 合意時 2013年4月	第2次現地 調査時 2013年6月
キレヘ	Gahara	KiPs01	○	×	—	—
	Mushikiri	KiPs19	○	○	—	—
	Kigina	KiPs12	○	○	—	—
	Mahama	KiPs13	○	○	○	×
	Musaza	KiPs17	—	○	○	○※1
ンゴマ	Kibungo	NgPs03	○	×	—	—
	Rukira	NgPs13	○	○	○	○
	Gashanda	NgPs01	○	×	—	—
	Rurenge 1	NgPs14	—	○	—	—
	Rurenge 2	NgPs15	—	○	—	—
カヨンザ	Murama	KaPs09	○	○	○	○
	Ruramira	KaPs16	—	○	○	○
ガツィボ	Remera	GaPs01	○	○	○	○
	Kageyo	GaPs05	○	×	—	—
	Murambi	GaPs08	—	○	○	×
ニャガタレ	Katabagemu	NyPs06	○	○	○	○※2
	Ngoma	NyPs09	—	○	—	—

※1 給水区は開発調査時とは別のセルに変更

※2 配管延長・公共水栓追加のみのスコープ(現地調査出発前)から取水施設・送水管を含むスコープへ変更

3-2-1-2 対象サイトの選定

本計画は単年度債務案件として、2014年度に実施されることが予定されている。E/N署名後24ヶ月の工期となっているため、その工期に応じて適切な規模の工事が実施できるよう、また、我が国政府の予算等の都合から、選定クライテリアに応じたサイトの絞り込み及び優先順位付けが必要とされた。以下に事業実施サイト選定までの経緯を示す。

(1) 事業実施サイト選定クライテリアによるサイト選定

事業実施サイト選定基準は、現地調査開始時のミニッツ協議において9項目に基づくことが合意された(資料-4「討議議事録」参照)。このクライテリアに沿って、現地調査結果に基づき各サイトの評価を下表の通り行った。

表 3-5 各サイトの選定クライテリアについての評価

事業実施サイト選定基準		Musaza	Rukira	Murama	Ruramira	Remera	Katabagemu
緊急性(給水率)	現在、給水を受けることができ ていないサイトであること	高	高	高	高(*1)	高	高
人口規模	1つの給水施設で賄える人口の 大きさであること	8,595	8,087	10,663	9,624	14,451	3,661
水源の信頼性 (需要、水質、乾季に おける1日あたりの 要求量)	湧水量の月毎の測定値に変化が 少ないこと、計画人口に対して、 湧水量に余裕があること	中	比較的高い	比較的高い	中	高	無
水資源開発の可能性	湧水だけではなく、補完的な水 源として深井戸の開発可能性が あること	無	無	無	無	有 (試掘井3本)	無
維持管理の能力(*2)	既存の運営組織の存在や郡の管 理能力が安定していること	-	-	-	-	-	-
維持管理のコスト (一人当たり受益者の O&Mコスト/費用の適 切さ)	水料金が利用者の収入と比べ適 切なこと	高	低	中	高	中	低
給水タイプ (自然流下/動力式 /プースター・ポンプ の必要性)	メンテナンスが容易であること (自然流下方式が優位)	中程度	容易	中程度	やや複雑	中程度	容易 (自然流下)
アクセシビリティ (アクセス道路建設 の費用)	工事車両のアクセスの為の道路 建設費用や電化費用など建設費 が高まらない方法であること	工事用道路:不要 電化費用:大	工事用道路:不要 電化費用:中	工事用道路:要 電化費用:中	工事用道路:不要 電化費用:中	工事用道路:不要 電化費用:中	工事用道路:不要 電化費用:なし
給水サービスのた めの支払い意欲	利用者に支払い意欲がある	有	有	有	有	有	有

※灰色セルはクライテリアを満たしていない項目。黄色セルは、相対的に課題がある項目。

\*1…対象セルにEWSA管理の公共水栓あるが給水量は十分でない。

\*2…対象サイトには活動中の給水事業体がないため現時点で評価はできない。RemeraとKatabagemuには以前既存施設において給水事業体があったが、現在は活動を行っていない。

上表の通り、Katabagemuにおいて、「水源の信頼性」「水資源開発の可能性」の2点に問題のあることが判明した。Katabagemuにて利用が予定されていた4水源の水量はKatabagemuの人口(約50,000人)の水需要を満たすことができない。一方で他に利用できる湧水もなく、当該サイトの水需要を満たす大規模揚水が可能な地下水開発のポテンシャルがない地域であるため、水資源開発の可能性も低いと判断された。この結果、ミニッツ協議でのサイト選定クライテリアを満たしたサイトは、Katabagemuを除く、Rukira、Remera、Murama、Musaza、Ruramiraの5サイトとなった。

しかしながら、我が国無償資金協力案件実施の予算上の都合などにより、上記5サイトがすべて実施できるとは限らないため、5サイトの中から4サイトを選定することとなった。上表の通り、緊急性や給水人口などには大きな差はないが、維持管理費、工事費用の面でMusaza、Ruramiraが他サイトに比べ高額となっている。これは両サイトとも、①水源と給水区の比高差が大きく、加圧ポンプのためのコントロール室を複数設置しなければならず、燃料費が多くなること、②離れた複数の湧水を水源とするため、それらを接続するために工事費が嵩むことによる。さらに、Ruramiraが属するカヨンザ郡の一部では、AfDBの給水・衛生プログラムである「LV-WATSAN」によりカヨンザ地域全体の給水を見込んだ浄水場建設が予定されている。LV-WATSANはまだ周辺地域全体の給水計画が確定しておらず、

Ruramira もその対象サイトとなる可能性がある。このことより、選定 5 サイトの中から Ruramira を事業実施サイトから除外することとした。

## (2) 事業実施サイトの選定

Ruramira を除外した結果、Musaza、Rukira、Murama、Remera の 4 サイトについて、概略設計を行なった。しかしながら、(1)でも記した通り、Musaza については、商用電源を活用できない場合、施設の維持管理費が住民の支払い意思額では賄えなくなるため、先方が電化を行うという条件の下、計画を策定することとした。また、Murama、Remera においても、電化されなければ維持管理が困難になる可能性が高いため、同 2 サイトにおける電化の推進も望まれる。維持管理費用試算の詳細は 3-5-2 を参照。準備調査報告書（案）説明時には、同 4 サイトで討議議事録へ署名を交わしたものの、その後、「ル」国の 2 国間援助の免税に関わる制度の改革等の事情により、計画対象を、Musaza を除く 3 サイトとする要請書が提出されたため、最終的に Rukira、Murama、Remera の 3 サイトとなった。

### 3-2-1-3 自然条件に対する方針

#### (1) 水源

先述した通り、限られた湧水量を効率よく配るために、湧水の変化を配慮した設計とする。表 3-6 に本調査で 7 月～10 月に測定した湧水量に基づき、策定した利用可能給水量一覧を示す。本調査で行った水理水文調査による湧水量の変化については、資料 6(2)水理水文調査結果を参照のこと。

表 3-6 利用可能給水量

サイト番号		1		2		3			
対象サイト(セクター)		Rukira		Murama		Remera			
郡名		ンゴマ		カヨンザ		ガツイボ			
セクター人口		25,447		19,981		26,183			
セクター人口増加率 (%) (2012年センサス参照)		3.5%		3.5%		2.5%			
A	対象セクター人口 (2020年)	33,509		26,311		31,901			
水源名		Kabuye (East)	Akanyira -rukima (West)	Gicaca	Gaseke	Nyabuko -bero	Borehole 1	Borehole 2	Borehole 3
B	湧水量 (m3/時) *	2.758	10.605	6.005	7.159	6.05	7	6	5
C=B×24	24時間流量 (m3)	66.192	254.52	144.12	171.816	145.2	84	72	60
D=C×0.75×0.9	有効水量 (m3) **	44.6796	171.801	97.281	115.976	98.01	75.6	64.8	54
E=D/20/1000	上記水量で可能な 給水人口	2,234	8,590	4,864	5,799	4,901	3,780	3,240	2,700
F=ΣEn	上記水量で可能な 給水人口 (サイト合計)	2,234	8,590	10,663		14,621			
G	裨益人口***	2,234	5,853	10,663		14,451			
G/A×100	セクター内対象人口 割合 (%)	24%		41%		46%			

裨益人口(***)総計:	33,201
--------------	--------

\* 湧水量は2013年4月～7月の測定値の最低水量で計算、井戸の揚水量は揚水試験(8月)から判定した水量

\*\* 有効水量=[湧水量 (m3/時) x 24(時間) x 75% x 90%] (25%は下流への放流、10%は施設での無効水) 井戸の場合は12時間の揚水量に施設での無効水10%を差し引く。

\*\*\* 裨益人口(G)=[湧水量 (m3/時) x 24(時間) x 75% x 90%]/[0.02m3/人/日]

ただし、Rukiraセクターは、行政区としての面積が広く、地形上も複雑である。そこで複数の水源確保を行い、「セル」レベルでの給水区を設定した。Rukira(東)の対象給水区は「Kibatsセル」で人口7,170人(2020年)、Rukira(西)は「Nyarubumuセル」で5,853人(2020年)であり、Rukira(西)については、湧水量で可能な給水人口E:(8,590人)が対象給水区(セル)の人口(5,853人)を上回っているため、対象給水区(セル)人口(5,852人)を裨益人口とした。

## (2) 水質

「ル」国地方給水においては、EWSA が「WHO 飲料水ガイドライン」を目安に水質を管理しているが、現地調査の結果、対象水源の水質項目のうち生物学的項目（大腸菌等）、pH 値、濁度・色度以外については、このガイドライン値を十分満足している。本計画で建設する施設は、主に湧水を利用するため、塩素殺菌は必須である。ガイドライン値を満たさなかった生物学的項目についても塩素により処理され、問題はない。

一方 pH 値の低さについては、飲料用として不適ということではないが、施設に影響を与える可能性があるため、現地調査にて既存施設を確認した。対象地域の既存施設には亜鉛めっき鋼管が使用されているが、特に水質によって重大な腐食が起こっている様子はない。また、コンクリート製の水槽が水質によって劣化している様子も見受けられない。このように、対象地域では低 pH 値による施設への重大な影響が発生していないことから、本計画においても低 pH 値への対策は取らない方針とする。

## (3) 雨期

対象地域では、3～5 月、10～12 月が雨期となり、年間の半分以上が降雨日となる。また道路は未舗装の場所が多く、雨期には車両による通行が困難となることが想定される。こういった雨期の工事への影響を十分考慮した工事工程を策定することとする。

## (4) 地形の高低差

本計画の対象地域は、谷と丘からなる起伏に富んだ地形である。水源と給水区の比高差が大きく高低差が 110m を超える場合は、加圧ポンプ及び水槽を適切な位置に設け、配管やその関連設備、ポンプ等に高い圧力がかからない施設設計とする。加圧ポンプ、管材は可能な限り「ル」国に代理店のあるものとし、スペアパーツ等の調達にも配慮する。

## (5) 地盤

水源（湧水）地では、高い地下水位の影響により軟弱な地盤となることがある。地盤調査の結果、施設を建設するために地耐力が十分でない 2 箇所（Rukira 及び Murama）が判明した。当該箇所については、詳細設計調査において追加調査を実施し、必要な対策を検討することとする。

### 3-2-1-4 社会経済条件に対する方針

#### (1) 湧水源の利用に係る住民意識

本計画では湧水を水源として利用するが、すでに周辺住民や、下流住民により利用されている湧水もある。湧水は「ル」国法律上は、郡に所属することになっているが、現状は周辺住民による所有意識が高く、EWSA から、そういった住民意識を配慮した設計方

針とするよう要望があった。実際、Katabagemu では、水源の Gashure 1、2 において給水施設が壊されたことから、本計画においても、住民の水源に対する所有意識やバンダリズムの可能性についても留意が必要である。

これら状況を鑑み、本計画では湧水を対象サイトだけに利用するのではなく、水源近隣や下流住民のような既存の利用者も今までと同様に使用できるような設計とする（2-2-2 給水計画参照）。対象住民以外の既存水源利用者に対しては、新設の公共水栓などの施設は地形上の理由により建設できない場合が多く、これら利用者からの水料金徴収に関しては、施設管理監督者である郡が最終判断をすることが求められる。

## (2) 集住化政策

「ル」国ではもともと集住する習慣がなかったが、内戦後に帰還難民向け緊急援助によって集合住宅が建設され、政府も社会基盤整備などの効率性を理由として丘の尾根への集住化政策（イミドゥグドゥ）を推進した。東部県においては、この政策により、住民は飲料水が得やすい低地から高地へと移住している。本プロジェクトではこの「ル」国特有の居住環境に留意し、計画を策定することとする。

## (3) インフラ整備の状況

対象サイトのほとんどは、電化されていない。そのため、本計画では給水施設の動力源は発電機とするが、発電機使用の場合、維持管理費が増大となるため、「ル」国政府に電化を働きかけて行くこととする。また、道路状況は良いとは言えず、第二次計画においては、維持管理用道路を日本側が負担し建設したが、本計画では工事用の任意仮設道路を 1 サイトのみ（Murama）で施工するものとし、できるだけ先方の自助努力を促すこととする。

## (4) ウムガンダ

「ル」国では、ウムガンダと呼ばれるコミュニティの奉仕作業が毎月最終土曜日午前中に行われる。これは全国的に国民の義務として実施される活動で、ウムガンダが実施される時間帯は車での移動が禁止され、各所で警察による取締りが行われる。ウムガンダは原則全国民が参加することになっているため、実働日を考慮し施工計画および工程計画を策定する。

### 3-2-1-5 既存施設に対する方針

本計画対象サイトの給水区において、稼働している管路系給水施設はなく、破損・老朽化して機能していないものが存在する。本計画においては破損・老朽化した既存施設は改修せず、新規に給水施設を建設するものとする。ただし、保護湧水や取水施設等は、取水量を確保するため、最大限利用する方針とする。

また、対象サイトではないが、同セクター内に自然流下式管路給水施設やハンドポンプ施設が存在するところがある。これらの施設のほとんどは水料金が徴収されていない。本

計画による施設と関係もあるため、これら施設における水料金徴収方針について、郡内で検討しておく必要がある。

### 3-2-1-6 建設事情／調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針

#### (1) 資材の調達方針

「ル」国の建設用資機材の市場は十分に成熟しておらず、公共事業の調達先となるような信頼性のある業者は数少ない。また、資材品質に問題が見受けられるものが多く、頻繁に在庫不足となる、納入に時間がかかるなど、安定供給という面でも問題がある。こういった状況から、本体事業においては、品質・物量の面で問題のない資機材に限り国内調達とし、他の資機材については、本邦および周辺第三国からの調達とする。また、「ル」国内代理店より入手可能な資機材については、代理店からの調達を優先する。第三国調達に関しては、ケニアやタンザニアなどの市場が成熟した周辺国で品質の良好な資機材を取り扱う代理店などを調達先とする。ただし、第二次計画において、第三国の大手商社から資材を輸入した際、品質が悪く、調達工程に影響が出たことも確認されているため、第三国調達においても調達先の選定および運搬において、事前に、調達先物品の確認検査、運搬積込前の検査を入念に行うなどの対応を取ることとする。

「ル」国内において入手することができる骨材・砕石・砂等については、品質・安定供給・価格（運搬費を含む）の面から検討し、コンクリート用骨材については首都キガリ市における適切な採石場／採砂場から購入、その他の砕石、保護砂等に関しては東部県内で確認された採石場／採砂場から調達する方針とする。

#### (2) 労務調達方針

単純労務を行う作業員については、事業実施対象サイト周辺より調達が可能である。ただし、先行の第二次計画の結果、職長などの作業監督・管理を要する職種については、「ル」国内の人材には能力的に不安があるため、本邦あるいは第三国からの調達を検討する。また、次項の通り、「ル」国内の下請業者において、特定の技能工（機械工、電気工、配管工など）の能力が見込めないため、これらの労務についても第三国調達を方針とする。

### 3-2-1-7 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

「ル」国には、土木事業実績のある施工業者が存在するが、キガリ市周辺での道路・建物等の建設工事の受注が多く、給水事業に関心を示し、類似案件実績のある業者は数少ない。また、掘削などの単純作業を除く施工に関しては、品質・工程・安全管理といった面において未熟な面がある。

また、第二次計画の施工において、現地業者を下請けとしているが、主要工種において、作業員の能力不足に起因する作業の手戻りや工期の遅延等の問題が発生した。一部の現地

業者では契約者である日本側業者の指示・指導に従わないなど、円滑な工事の履行を阻害するような深刻な問題も発生している。このような状況を考慮し、本計画においては、原則として現地業者への下請を避け、単純労務のみ「ル」国内において日本側業者が作業員を直備し、技能労務は、経験が豊富で、能力的に問題がないと判断できる工種に限り現地調達とし、能力の見込めない工種については第三国調達（主にケニア・タンザニア）の方針とする。

### 3-2-1-8 運営・維持管理に対する対応方針

「ル」国においては、地方給水施設の所有者は郡と定められている。施設の運営・維持管理は住民組織（水利用組合）または民間組織（協同組合、事業体）が行い、その管理・監督を郡が行うという体制が採られている。

「ル」国では、地方給水において、民間委託化を進めており、郡が上述の民間組織を入札により選定し、委託契約を結ぶという方法を取ることが推奨されている。しかしながら、郡の能力不足により、民間への委託業務や、給水事業体の管理が行えていないという課題が確認されている。このことから、「ル」国水政策に則った上述のような運営・維持管理体制に倣わず、例外的に郡の管理・監督業務を EWSA に依頼する郡も確認されている（「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」を参照）。

本計画においては、本来あるべき運営・維持管理体制を尊重しつつ、郡の能力に鑑み、後述する郡－EWSA－給水事業体の三者による三者契約のような特例的なケースも考慮に入れながら、給水事業体が給水施設を持続的に運転、維持管理していけるような維持管理体制確立の支援をソフトコンポーネントとして行う。

### 3-2-1-9 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

先述した各方針に従い、施設・機材のグレードは次のような方針とする。

- 資機材の品質：我が国無償資金協力のレベルを保ちつつ、できる限り「ル」国で入手可能なもので建設し、将来のスペアパーツ調達にも配慮する。
- 施設の品質（建設技術のレベル）：我が国無償資金協力のレベルを保ちつつ、できる限り「ル」国事情にあった技術で建設する。また、対象サイトの住民による利用や各郡の給水事業体の技術レベルでの維持管理が可能な施設となるよう配慮する。

### 3-2-1-10 工法／調達方法、工期に係る方針

#### (1) 工法の方針

設計基準については日本の基準を基本とし、工法については「ル」国の現地工法で行うものとする。以下に本計画における工法を示す。

表 3-7 本計画における工法

工種	採用工法
土工事	土木・配管に伴う土工事は人力掘削で行う。
配管工事	1) 屋外埋設配管は高密度ポリエチレン管、露出部には亜鉛めっき鋼管を使用する。 2) 設備部分には基本的にステンレス鋼管を使用する。
施設躯体	1) 建屋の基礎・床・柱・梁・屋根については鉄筋コンクリート構造とする。 2) 建屋の壁面についてはコンクリートブロック積みでモルタル仕上げとする。 3) 水槽主要構造部材は全て鉄筋コンクリート構造とし、内面防水処理（地下式の場合は内外面）を施す。
コンクリート	現場機械練りとして、バッチ式ミキサーを使用する。

## (2) 工期の方針

本計画は単年度債務案件として、E/N 後 24 ヶ月の工期となっている。本計画では 3 サイトに給水施設を建設し、配管総延長が約 69km という単年度債務案件としては比較的大きな事業規模であることから、各種工事の班体制・班数などに留意し、工事を実施することとする。

### 3-2-2 基本計画

#### 3-2-2-1 給水計画

##### (1) 目標計画年の設定

本調査開始時のミニッツで合意された 2020 年を目標計画年とする。したがって、施設設計においては、2020 年の人口を計画給水人口とする。

##### (2) 人口増加率と給水人口

「ル」国においては、2012 年 8 月にセンサスが行われ、最新の人口および人口増加率が公表された。これに基づき、開発調査時のマスタープランの 2020 年の計画給水人口の見直しを行った。本計画対象サイトの人口増加率は以下の通りとする。

表 3-8 実施対象セクターにおける人口増加率

対象セクター	RUKIRA	MURAMA	REMERERA
人口増加率	3.5%	3.5%	2.5%

##### (3) 計画給水量

###### 1) 湧水の利用可能水量

第二次計画事業化調査時（2010 年）では、10 月の湧水量を調査年時の最小値として計画を策定している。本調査では、4 月から 10 月までの湧水量計測結果に加え、第二次計画施工時のデータ（2011 年 8 月～2013 年 4 月（資料-4「討議議事録(1)」参照））を解析したが、

最小値の月は年によっても変動があり、必ずしも10月ではなかった。そのため、本計画では本調査期間中(2013年4月~7月)で測定された湧水量の最小値を、利用可能水量とした。

## 2) 計画取水量

先述した通り、利用水源周辺の既存利用者や下流住民に対する配慮が必要となる。そのため、利用可能水量の25%は周辺住民・取水地点下流への放流分とした<sup>3</sup>。

$$\text{計画取水量} = \text{利用可能水量 (m3/時)} \times 24 \text{ (時間)} \times 75\%$$

ただし、年間を通して2度程度起こる渇水時期において、25%の下流への放流はその時の需要を考慮して調整するとともに、供給に間に合わない場合は、給水時間の制限を設けるなどして対応する(詳細については資料-6(2)水理水文調査結果を参照)。

## 3) 計画給水量

計画取水量の10%は施設全体での無効水量と想定し<sup>4</sup>、計画給水量を算定した。これは、取水施設から利用者が給水を受けるまでの間で、公共水栓での溢れ水、水槽やその他の施設を清掃する水、または、漏水など、給水施設で水道料金として回収できない水量を示す。

## (4) 給水原単位について

「ル」国水・衛生政策(2010)にて規定された1日の最低給水量である20ℓ/人/日を給水原単位とする。これは前述の討議議事録でも合意されている。

## (5) 裨益人口

裨益人口は、計画給水量を給水原単位で除したものになる。

$$\text{裨益人口} = \{ \text{湧水量 (m3/時)} \times 24 \text{ (時間)} \times 75\% \times 90\% \} / (0.02\text{m}^3/\text{人}/\text{日})$$

## (6) 給水対象地域

水源からの距離と先方の優先するセルの順位、高低差などの自然条件、施設建設の難度等の観点から、対象地域を設定した。(詳細についてはサイト平面図を参照。)

## (7) 給水計画

上記の点から、各セクターにおける給水計画を下表の通り策定した。

<sup>3</sup> Musazaにおいては、下流においてコーヒー協同組合が湧水を利用しているため、本組合の利用水量を差し引いた上で更に周辺住民・取水地点下流への放流分を考慮し、計画取水量を算定した。

<sup>4</sup> 無効水量については、日本の水道設計指針でも10%程度(各事業者で異なる)を見込んでいる。

表 3-9 対象サイトにおける給水計画

対象セクター (対象サイト 含む)	セクター 人口 (2012年)	①給水量*1 (m <sup>3</sup> /日) (2012年)	②本計画による 増加分給水量 (m <sup>3</sup> /日) (2016年)	③本計画 完工時 給水量 (m <sup>3</sup> ) (2016年)	④本計画完工時 給水人口 (日/人) (2016年)	⑤予想 人口 (人) (2020年)
RUKIRA	25,447	339	162	501	25,035	33,509
MURAMA	19,981	266	213	479	23,970	26,311
REMER	26,183	349	289	638	31,889	31,901
合計	71,611	954	664	1,618	80,894	91,721

\*1 既存施設による推定

③= ①+②、④= ③÷20 日/人

表 3-10 対象セクターにおける給水率の向上

対象セクター (対象サイト 含む)	セクター全人口にお ける本給水施設対象人口 の割合 (%) (2020年)	給水率の向上 (2012年 -2020年)	本事業を実施しな い場合の給水人口 (2020年)	本事業を実施した 場合の給水人口 (2020年)
RUKIRA	24%	9%	16,948	25,035
MURAMA	41%	25%	13,307	23,970
REMER	45%	34%	17,438	31,889
3セクター全体	35%	19%	47,693	80,894

本計画により3セクター全体で日平均給水量が664m<sup>3</sup>増加し、給水人口が33,201人増加する。これにより3セクター全体の給水率が66.6% (2012年) から88.2% (2020年) に向上する。表3-9より2020年給水率=④÷⑤=80894÷91721=88.2%

#### (8) 給水率の算定について

「ル」国における給水率は、管路系給水施設による給水率だけではなく、保護湧水や雨水集水施設などによる給水率も含めることとなっている。本計画の対象サイトにおける既存給水施設については、管路系給水施設は破損・老朽化により機能しておらず、湧水に依存しているような状況であるが、こういった湧水利用についても給水率の中に算定することとし、最新のデータであるEICV3 (2012) における給水率 (東部県: 66.6%) を採用することとする。

開発調査時のマスタープランにおいても給水率を算定しているが、マスタープラン策定時から4年以上経過していること、その間の保護湧水や雨水集水施設などの変動を把握するのが困難なことから、このデータは採用しないこととする。

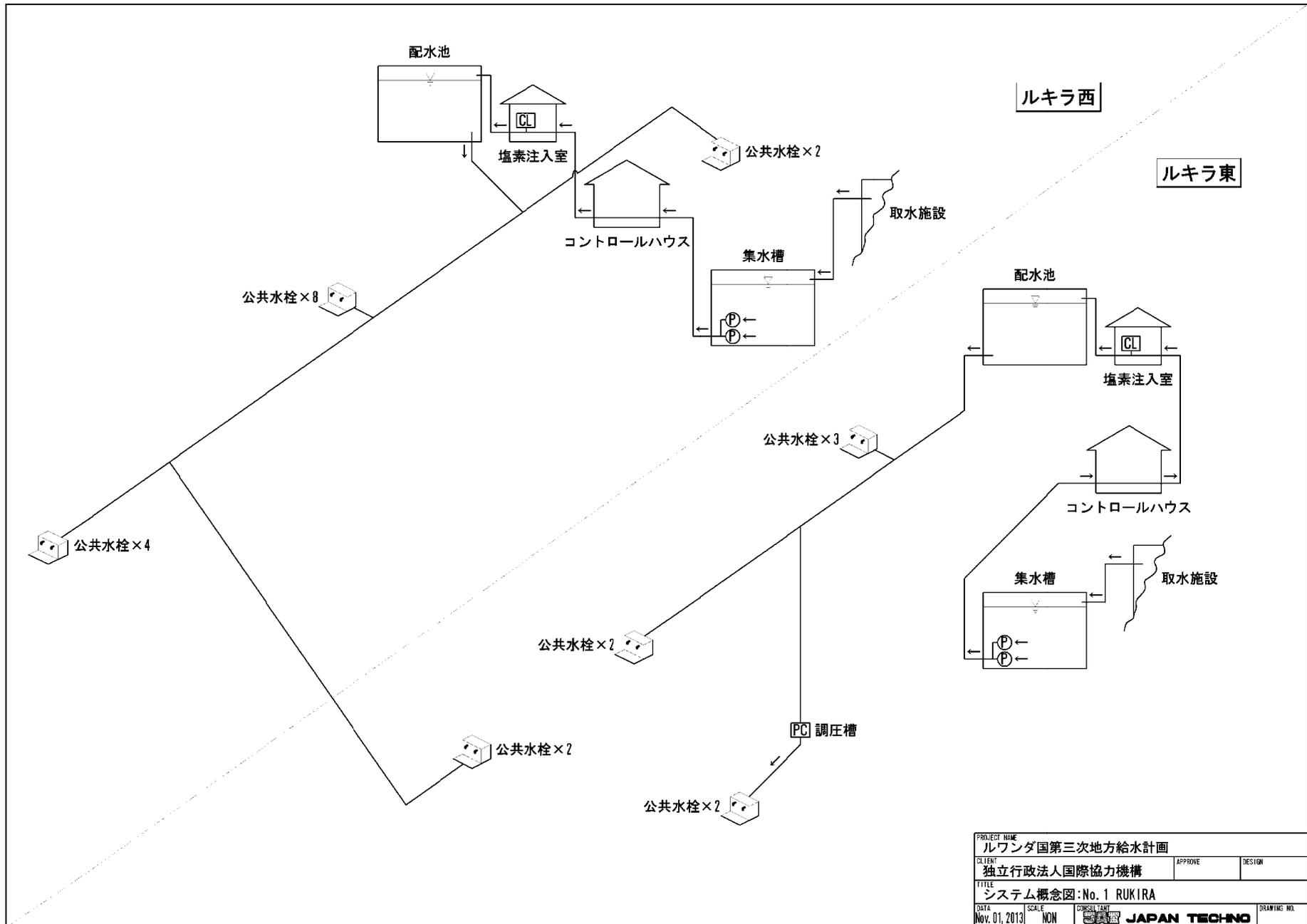
### 3-2-2-2 給水施設計画

計画する給水施設は、水源施設（取水施設、導水管）、送水施設（集水槽、コントロール室、調整池、送水管、塩素注入室）、配水施設（配水池、配水管、観測室、調圧槽）、給水施設（公共水栓 1 栓式・2 栓式）から構成される。

コントロール室には揚水のための機械・電気・計装設備（加圧ポンプ、制御盤、発動発電機、バルブ類、計測機器など）が設置される。

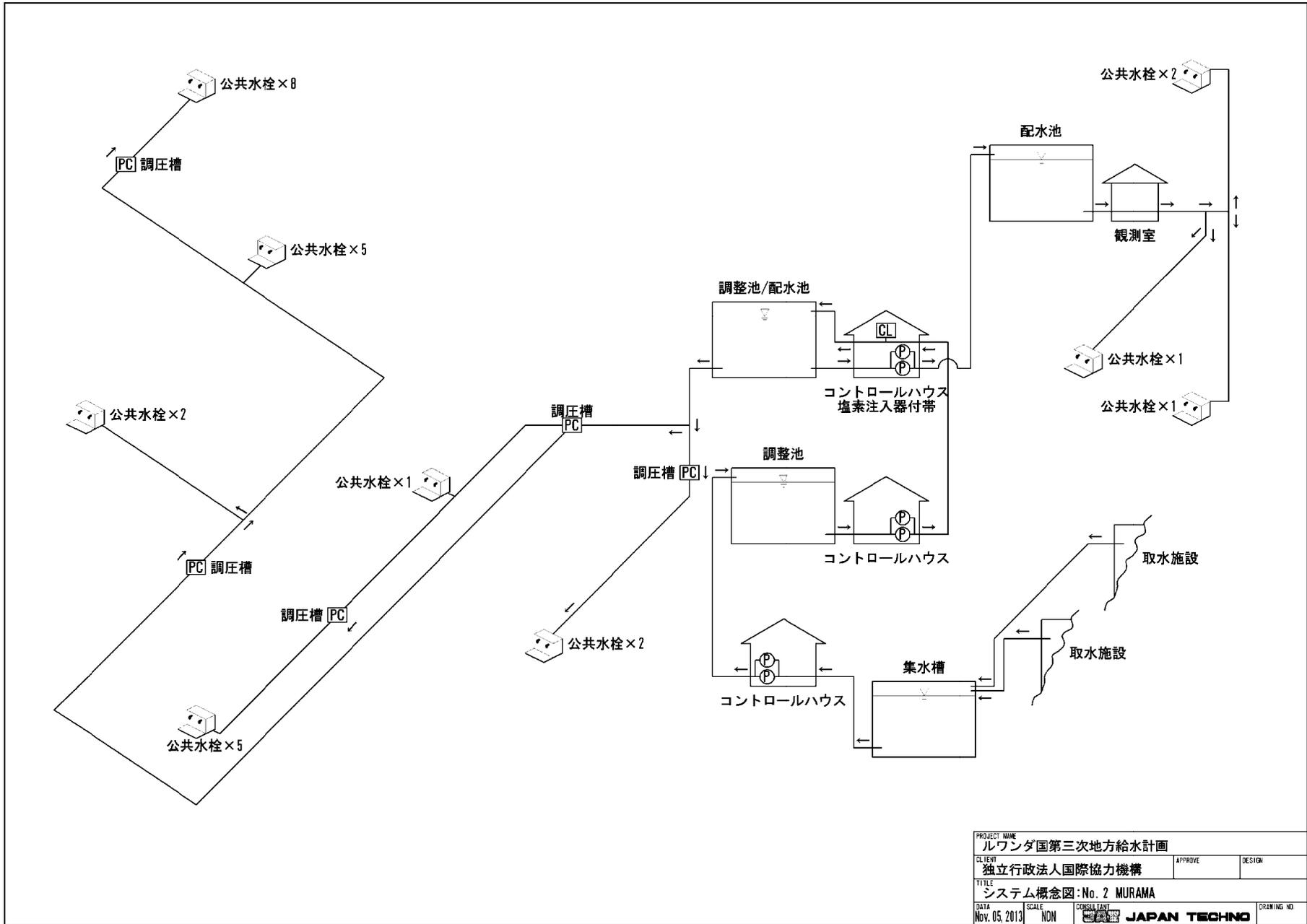
以下に、各サイトにおける給水施設のシステム概念図を示す。

図 3-1 システム概念図 No.1 Rukira



PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画			
CLIENT 独立行政法人国際協力機構	APPROVE	DESIGN	
TITLE システム概念図: No. 1 RUKIRA			
DATE Nov. 01, 2013	SCALE NON	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO.

図 3-2 システム概念図 No.2 Murama





本計画の給水施設の設計にあたっては、対象サイトの自然条件、社会条件等を配慮し、我が国無償資金協力案件として適切な施設となるよう、以下に示すような施設設計の方針とする。

## (1) 全施設共通事項

### 1) コンクリート強度

- (a) 水槽構造物：設計基準強度  $24\text{N/mm}^2$
- (b) 鉄筋構造物（高い水密性を必要としない場合）： $21\text{N/mm}^2$
- (c) 無筋構造物： $18\text{N/mm}^2$

### 2) 配管設計

#### (a) 土被り

- 無舗装の車道：60cm、ただし横断配管の場合、最小 80cm
- 車道以外：60cm
- 硬岩が浅い層に分布、あるいは露頭している箇所については露出配管とする。

#### (b) 設計水圧

##### (i) 導水管、送水管（重力式）、配水管

設計水圧＝最大静水圧＋水撃圧（ $0.25\text{MPa}$ ）とし、 $1.0\text{MPa}$  を超える場合は調圧槽を設置して、最大静水圧が  $1.0\text{MPa}$  を越えない設計とする。地形によりやむを得ず  $1.0\text{MPa}$  を越える区間では呼圧  $1.6\text{MPa}$  の配管材を使用する。 $1.6\text{MPa}$  を超える場合には、調圧槽を設置する。また、配水管の最小動水圧は、原則として公共水栓への分岐の地点で  $0.1\text{MPa}$ （残存水頭 10m）を確保する。

##### (ii) 送水管（加圧式）

設計水圧＝ポンプ稼働時最大水圧＋水撃圧（ $0.25\text{MPa}$ ）とし、 $1.0\text{MPa}$  を超える場合  $1.6\text{MPa}$  までは呼圧  $1.6\text{MPa}$  の配管材を用いる。 $1.6\text{MPa}$  を超える場合は調整池を設けることとし、ブースターポンプにより送水する。

配水池への出口で、動水圧として  $0.05\text{MPa}$ （残存水頭 5m）を確保する。

#### (c) 水理計算

- 内径 50mm を超える配管：ヘーゼン・ウィリアムス公式
- 内径 50mm 以下の配管：ウェストン公式
- 流速係数は 110 を使用する。

#### (d) 管種

原則、以下の通りとする。

- 設備配管：ステンレス鋼管
- 土木配管：埋設部 高密度ポリエチレン管（HDPE 管）  
露出部 亜鉛めっき鋼管（SGP）

(2) 施設別

1) 取水施設

(a) 既存施設がある場合

形状は基本的に以下の形式とし、できる限り多くの湧水を集水できるよう工夫する。

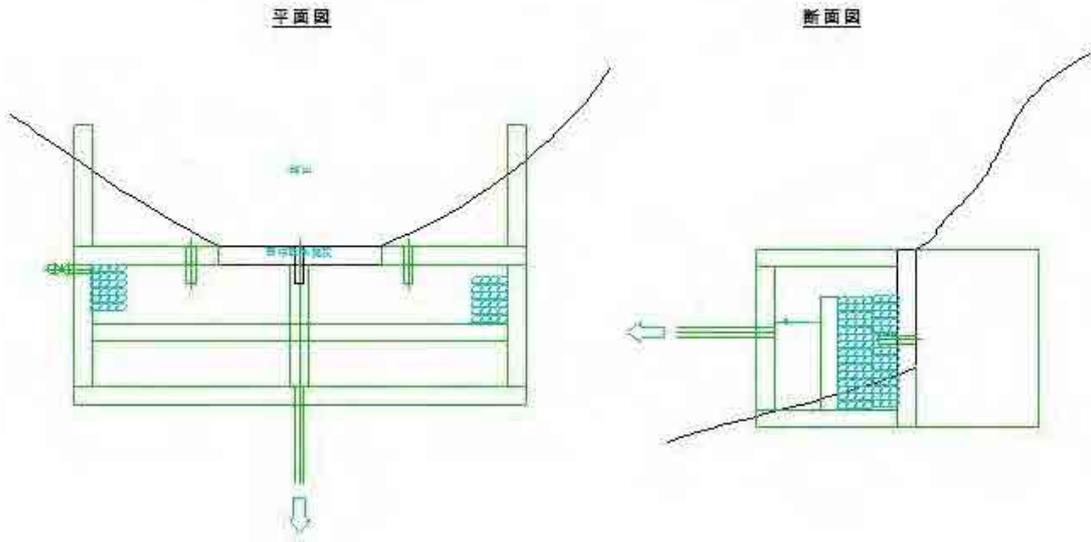


図 3-4 取水施設概略図（既存施設がある場合）

(b) 既存施設がない場合

形状は基本的に以下の形式とし、岩の場合は岩着、土砂の場合は地山を数メートル程度切り込み施設を建設する計画とするが、掘削により湧水のみずみちあるいは水量、水質に影響を与える恐れのある地質構造の場合は、地山への切り込みを行わず、地山表層土砂の剥ぎ取りにとどめる。

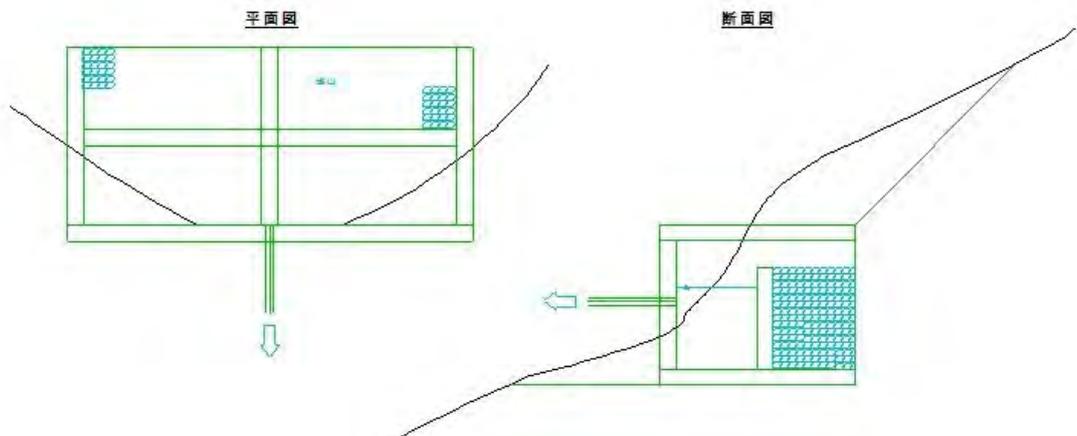


図 3-5 取水施設概略図（既存施設がない場合）

(c) 共通事項

- 取水施設には近隣の住民が湧水を採取できるように、口径 1/2 インチ(15A)の水栓を施設内あるいはその近辺に 1 基設ける。
- 取水施設の内部に敷き詰める割栗石については、維持管理を考慮し、頂版との間に 30cm 程度の余裕を設ける。割栗石に目潰材は含まない。
- 取水施設は鉄筋コンクリート構造とする。
- 頂版には維持管理用の人孔（蓋付）を設ける。

(d) 深井戸（Remera のみ）

準備調査の試掘調査において、3 本の試掘井が成功井として仕上げられている。これらの試掘井を生産井として利用するものとする。試掘井の詳細については資料-6(4)試掘調査結果を参照。

2) 導水管

導水管の耐圧は設計水圧から決定する。複数の導水管を合流する場合には、合流地点に合流柵を設ける。

3) 集水槽

集水槽は矩形鉄筋コンクリート構造地上式を標準とするが、取水施設からの自然流下に必要な高さが確保できない場合などやむを得ない場合のみ地下式、半地下式を採用する。設計にあたっては現地の長期許容支持力および地下水位による浮力の影響を考慮し、適切な対策を施す。集水槽は維持管理の利便性を考慮し、2 池構造とする。水槽の有効容量は、圧送の場合、ポンプの稼働時間を 8 時間と想定し、計画取水量の 18 時間分（余裕容量 2 時間分を含む）を採用する。深井戸の水を利用する場合は、井戸ポンプの運転時間と送水ポンプの運転時間の差に余裕容量 2 時間分を加えた容量とする。集水槽の内面は、防水工としてエポキシ塗装を施す。また、地下式の集水槽の場合、外面にはモルタル防水を施す。

4) コントロール室

コントロール室は、発電機室、送水ポンプ室、管理人室からなり、送水の為の設備を設ける。水撃圧を考慮し、設備配管の適所に空気弁を設け、負圧による水柱分離の発生を予防する。また必要に応じて、エアチャンバ等の設備を設ける。更に、発電機・送水ポンプの交換が出入口から行えるよう、扉の寸法、配置、搬入路に留意する。

なお、電力源については、運営維持管理費を抑えるため、「ル」国政府に対して、各施設への電化を要請しているが、電化された場合でも「ル」国の電力供給事情から東部県では停電が頻繁に起こるため、各施設には発電機を設置することとする。

5) 送水管（加圧部）

集水槽から配水池あるいは調整池に 1 日 8 時間で送水することとして計画送水量を算定し、水理計算により管径を選定する。その際、配水池あるいは調整池流入口での残存水圧

は原則 0.05MPa（残存水頭 5m）以上とする。管種の選定にあたっては、p.3-19 2) 配管設計に従う。

また、深井戸からの送水については、給水対象人口を多くするため、井戸ポンプの運転時間を 12 時間として計画する。

#### 6) 調整池・加圧ポンプ室

配水池の高水位と集水槽の低水位の高低差が 110m 以上となる場合、途中に調整池・加圧ポンプ室を設け、送水管の設計水圧が 1.6MPa を越えないように配慮する。これは、特殊な高圧管や高揚程のポンプを使用すると、交換部品の調達や維持管理が困難になるためであり、加えて、運用上も高圧になることでリスクが増えることを避けるためである。ポンプ・発電機の選定・水撃圧への考慮に関しては、5)の記載に準じることとする。また、調整池は、集水槽と配水池における送水・受水量の調整を行う目的で設置する。調整池下流域に当該調整池より直接配水することが効率的な場合は、必要に応じて配水池としての目的を兼ねることとする。更に、調整池の有効容量は、下流側配水区域への配水池としての容量に、計画送水量の 2 時間分を調整容量として加算したものとす。配水池としての容量の算定は、7)と同様である。調整池の内面は防水工としてエポキシ塗装を施す。

#### 7) 配水池

配水池は矩形鉄筋コンクリート（RC）構造地上式とし、維持管理の利便性を考慮し 2 池構造とする。水槽の有効容量は、「簡易水道施設基準解説（改訂版）」の考え方に沿って、下表の通りとする。尚、本邦と「ル」国では必要水量の原単位が大きく異なるため、指標を計画給水人口から計画一日最大給水量に換算し適用することとした。その際、指標となる計画一日最大給水量は、水道施設設計指針（2011 年）に則り算定した。

表 3-11 配水池有効容量

計画給水人口 (本邦基準)	計画 1 日最大給水量(m <sup>3</sup> /日) -換算値	配水池の有効容量(m <sup>3</sup> )
1000 人以上 2000 人未満	200m <sup>3</sup> 以上 400m <sup>3</sup> 未満	1 日最大給水量の 16 時間分
500 人以上 1000 人未満	100m <sup>3</sup> 以上 200m <sup>3</sup> 未満	1 日最大給水量の 18 時間分
300 人以上 500 人未満	60m <sup>3</sup> 以上 100m <sup>3</sup> 未満	1 日最大給水量の 20 時間分
100 人以上 300 人未満	20m <sup>3</sup> 以上 60m <sup>3</sup> 未満	1 日最大給水量の 22 時間分
100 人未満	20m <sup>3</sup> 未満	1 日最大給水量の 24 時間分

なお、配水池の内面は、対象水源の水質（耐酸性）を考慮し、エポキシ塗装を施すこととする。

#### 8) 塩素注入室

塩素注入設備は、配水池流入直前に送水管に塩素剤を添加する方式を採用する。塩素注入室内の配管は、塩素添加による腐食を防ぐため、硬質塩化ビニル（uPVC）管を採用し、直接日光が当たらないよう配慮する。

塩素注入室には塩素注入設備の他、水位計と流量計が設置されており、水槽の水位や液量を観測する機能もある。

## 9) 配水管

配水管の管径は、水理計算の結果に基づき決定する。水理計算で用いる時間係数については、公共水栓が午前中3時間、午後3時間の間に集中的に利用されることから、配水本管では24時間/6時間=4を採用する。ただし、水栓毎の給水人口が少ない(10栓未満)場合、多くの水栓が同時に開栓される可能性が高いため、口径1/2インチ(15A)の蛇口1栓を全開にした時に通常給水される水量である20L/分に設置栓数を乗じ、最大給水量とする。管種の選定にあたっては、p.3-19 2) 配管設計に従う。配管路においては、スラストブロックなど必要な施設を適切に設置する。

## 10) 調圧槽

調圧槽の有効容量は1m<sup>3</sup>程度とし、RC構造で計画する。また内面には防水モルタル塗装を行う。

## 11) 弁室

### (a) 仕切弁室

仕切弁室は弁筐型、コンクリートブロック構造とする。蓋は縞鋼板を鉄筋で補強したものを使用する。蓋はかぶせ式とし、錠前は丈夫なものを採用する。また、仕切弁はゲート弁の採用を標準とする。

### (b) 空気弁室

空気弁室の基本構造は仕切弁室と同様とし、小型吸排気型空気弁コック付(ねじこみ式)を標準とする。

### (c) 排水弁室

排水弁室を設置する場合、本管下流側に仕切弁室を設ける。排水管はSGP管を使用し、流出口については、道路脇等に流出が可能な場合は直接排水することとし、それ以外の場合は浸透柵を設けることとする。

## 12) 公共水栓

公共水栓は1栓式および2栓式を標準とし、1栓当りの給水人口を350人として計画し、以下の方針とする。

- ・家屋の密集具合を考慮し、約500～1500m間隔で配置する
- ・鉄筋コンクリート構造とし、保護建屋は設けない
- ・公共水栓の蓋は縞鋼板を鉄筋で補強したものとし、錠前は丈夫なものを採用する。
- ・量水器は、ストレーナ内蔵タイプを指定する。

### 13) 工事用道路

工事用道路については、Muramaにおいて設置予定（約600m）であるが、本工事での大きな負担とならないよう、任意仮設<sup>5</sup>として計上することとする。ただしアクセス道路施工位置は技術仕様書内で記載し、本工事の安全な遂行に支障とならないよう適切に仮設する計画とする。積算上は、延長に標準断面を乗じた値で算出する。排水溝は素掘りで計画する。

### (3) 給水施設内容

上述の施設設計方針に基づいた、各サイトにおける給水施設内容を表 3-12 に示す。

表 3-12 給水施設内容

工事／施設名称	No.1 Rukira(東)	No.1 Rukira(西)	No.2 Murama	No.3 Remera
水源施設建設工事				
取水施設築造工				
取水施設	1基	1基	1基	1基
井戸ピット				3基
導水管布設工				
埋設配管		83.2m	149.7m	
露出配管		6.0m	6.0m	
送水施設建設工事				
集水槽築造工				
60m3 地上式ピット付	1基			
110m3 半地下式ピット付		1基		
150m3 地上式				1基
180m3 地下式			1基	
コントロール室築造工				
タイプA			2棟	2棟
タイプB				
タイプC	1棟	1棟		1棟
タイプD			1棟	1棟
調整池築造工				
30m3 地上式				
30m3 地上式(深型)				
150m3 地上式			1基	1基
送水管布設工				
埋設配管	527.9m	248.4m	3,126.2m	4,706.2m
露出配管	254.3m	146.3m		4.0m
塩素注入室築造工	1棟	1棟		

<sup>5</sup> 適切な仮設を業者の判断で行うこと。

工事／施設名称		No.1 Rukira(東)	No.1 Rukira(西)	No.2 Murama	No.3 Remera
配水施設建設工事					
配水池築造工	地上式 30m3			1 基	
	地上式 110m3	1 基	1 基		1 基
配水管布設工					
埋設配管		4,725.9m	10,229.2m	28,690.6m	15,737.5m
	露出配管	8.0m	16.0m	9.0m	
観測室築造工				1 棟	1 棟
調圧槽築造工		1 基		5 基	3 基
給水施設建設工事					
公共水栓築造工					
	タイプ A (1 栓)	7	15	23	16
	タイプ B (2 栓)		1	4	13
取付道路建設工事					
工事中仮設道路設置工				604.6m	

### 3-2-2-3 詳細設計調査

詳細設計調査時に実施が検討される調査について、本調査による調査状況と追加調査の必要性有無について以下に示す。

#### (1) 測量調査

本調査時における現場踏査結果を踏まえての必要測量は実施済みであり、詳細設計時の追加測量調査の必要性はない。

#### (2) 地盤調査

本調査での地盤調査結果から、集水槽設置位置における地盤支持力と、その必要地盤支持力を次に示す。

表 3-13 地盤調査結果と必要想定地盤支持力

サイト	施設名		地盤支持力		必要地盤支持力 (MPa)	追加調査 要／不要
	施設名	底版高 (G.L.-m)	調査結果※ (MPa@G.L.-m)			
			BH-1	BH-2		
Rukira	集水槽 1	0.50	min.0.09@0.5		0.057	不要
	集水槽 2	2.50	0.024@3.0	0.024@3.0	0.054	要(2 ヲ所)
Murama	集水槽	2.65	0.006@3.0	0.018@3.0	0.040	要(2 ヲ所)
Remera	集水槽	0.50	0.042@1.0	0.116@1.0	0.056	不要

※再委託先からの報告書に示された地耐力と、N 値から換算した地盤支持力のどちらか小さい方を採用

上記の表で追加調査を必要とする地点は、周辺に必要な地盤支持力を得られることが予想される地点を見つけることが困難であると想定される。従って、施工時には、詳細設計調査と本調査で得られたデータを参考に、地盤改良で対応する方針とする。

地盤改良の設計に必要なデータを得る目的で、集水槽設置地点（既存ボーリング地点）の周囲にて、追加の地盤調査を行うこととする。その際、調査深度をより深くし、さらに室内土質試験検体数を増やすこととする。

表 3-14 詳細設計における追加地盤調査

サイト	施設名	調査深度	ボーリング数	標準貫入試験	室内土質試験
Rukira	集水槽 2	10m	2 本	2 式	4 検体 (深度 5.0m, 10m)
Murama	集水槽	10m	2 本	2 式	4 検体 (深度 5.0m, 10m)

### (3) 水源調査

上述のように、湧水量については、年ごと・月ごとによって変動があるため、設計時の水量と大きく異なる場合は、設計変更を行う可能性もある。そのため、詳細設計時には湧水の湧水量測定および水質検査、試掘井の揚水試験と水質検査を行う。

### (4) 加圧ポンプについて

本計画対象の 3 サイトは、水源と配水池の標高差が約 270~340m と大きいために、加圧ポンプを設置する設計となっており、高圧（加圧ポンプ無しで 300m の標高差を一気に送水する）がかからないよう「配水池の高水位と集水槽の低水位の高低差が 110m 以上となる場合、途中で調整池・加圧ポンプ室を設け、送水管の設計水圧が 1.6MPa を越えないように配慮する」方針としている。

他方、EWSA からは運転制御の簡便性とポンプ係の人的費用、電気設備の軽減の観点から、加圧ポンプを極力減らして、キガリの様な都市給水と同様に大型の送水ポンプ（高揚程）で配水池に直送するよう強い要望があった。しかし、帰国後の日本側の協議に於いては、高水圧となるリスクは避けるべきとの結論に至っている。

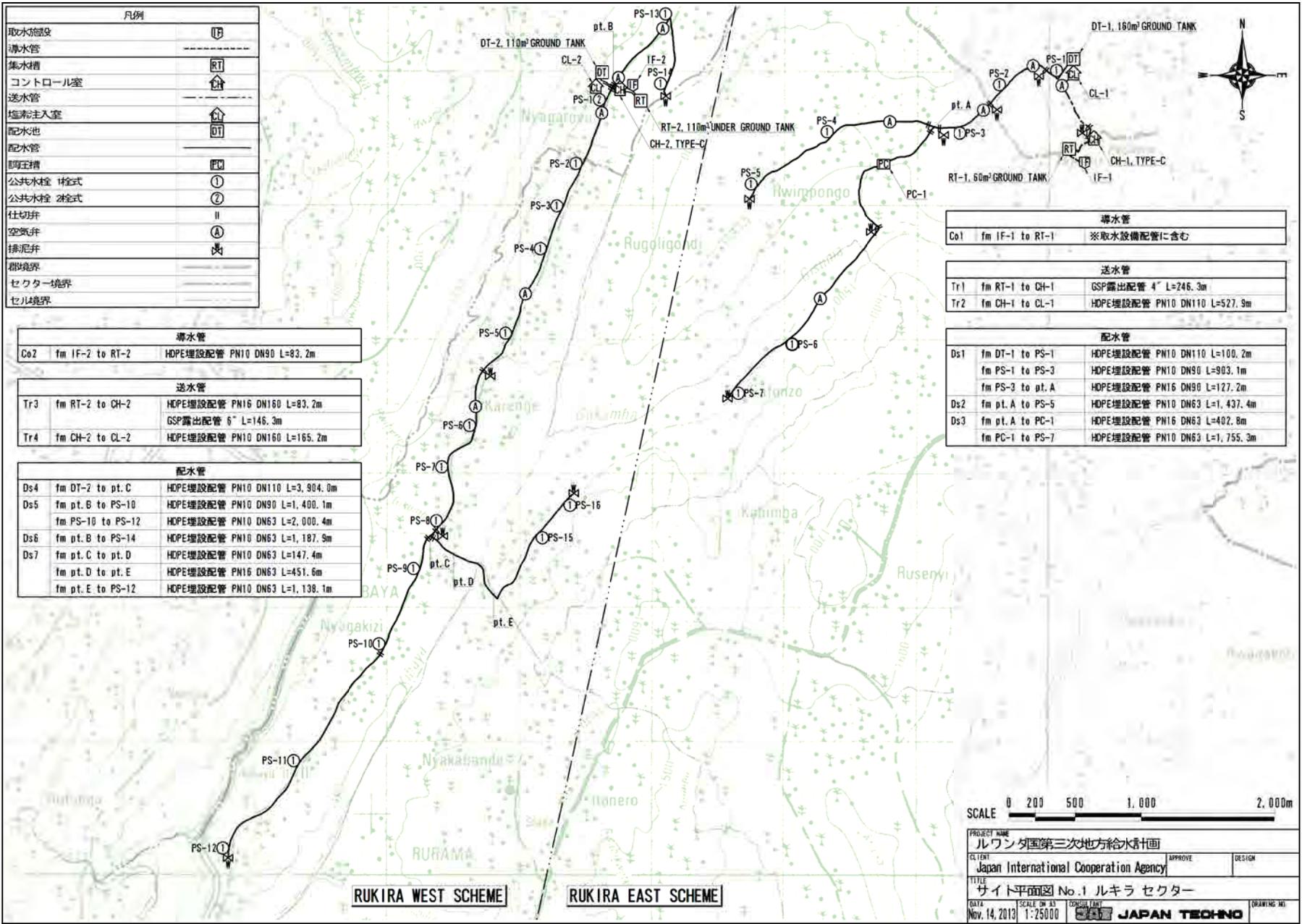
### 3-2-3 概略設計図

#### (1) サイト平面図

全3サイトの平面図を次頁以降に示す。

#### (2) 施設構造図

各サイトの水位高低図及び主要施設の構造図をサイト平面図の後に示す。



凡例

取水設備	IF
導水管	---
集水槽	RT
コントロール室	CH
送水管	---
塩素注入室	↑
配水池	DT
配水管	---
調整槽	PC
公共水栓 1栓式	①
公共水栓 2栓式	②
仕切弁	
空気弁	⊙
排泥弁	⊕
郡境界	---
セクター境界	---
セル境界	---

導水管		
Co2	fm IF-2 to RT-2	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=83.2m

送水管		
Tr3	fm RT-2 to CH-2	HDPE埋設配管 PN16 DN160 L=83.2m GSP露出配管 6" L=146.3m
Tr4	fm CH-2 to CL-2	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=165.2m

配水管		
Ds4	fm DT-2 to pt.C	HDPE埋設配管 PN10 DN110 L=3,904.0m
Ds5	fm pt.B to PS-10	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=1,400.1m
	fm PS-10 to PS-12	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=2,000.4m
Ds6	fm pt.B to PS-14	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,187.9m
Ds7	fm pt.C to pt.D	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=147.4m
	fm pt.D to pt.E	HDPE埋設配管 PN16 DN63 L=451.6m
	fm pt.E to PS-12	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,138.1m

導水管		
Co1	fm IF-1 to RT-1	※取水設備配管を含む

送水管		
Tr1	fm RT-1 to CH-1	GSP露出配管 4" L=246.3m
Tr2	fm CH-1 to CL-1	HDPE埋設配管 PN10 DN110 L=527.9m

配水管		
Ds1	fm DT-1 to PS-1	HDPE埋設配管 PN10 DN110 L=100.2m
	fm PS-1 to PS-3	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=903.1m
	fm PS-3 to pt.A	HDPE埋設配管 PN16 DN90 L=127.2m
Ds2	fm pt.A to PS-5	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,437.4m
Ds3	fm pt.A to PC-1	HDPE埋設配管 PN16 DN63 L=402.8m
	fm PC-1 to PS-7	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,755.3m

図 3-6 サイト平面図 No.1 Rukira

SCALE 0 200 500 1,000 2,000m

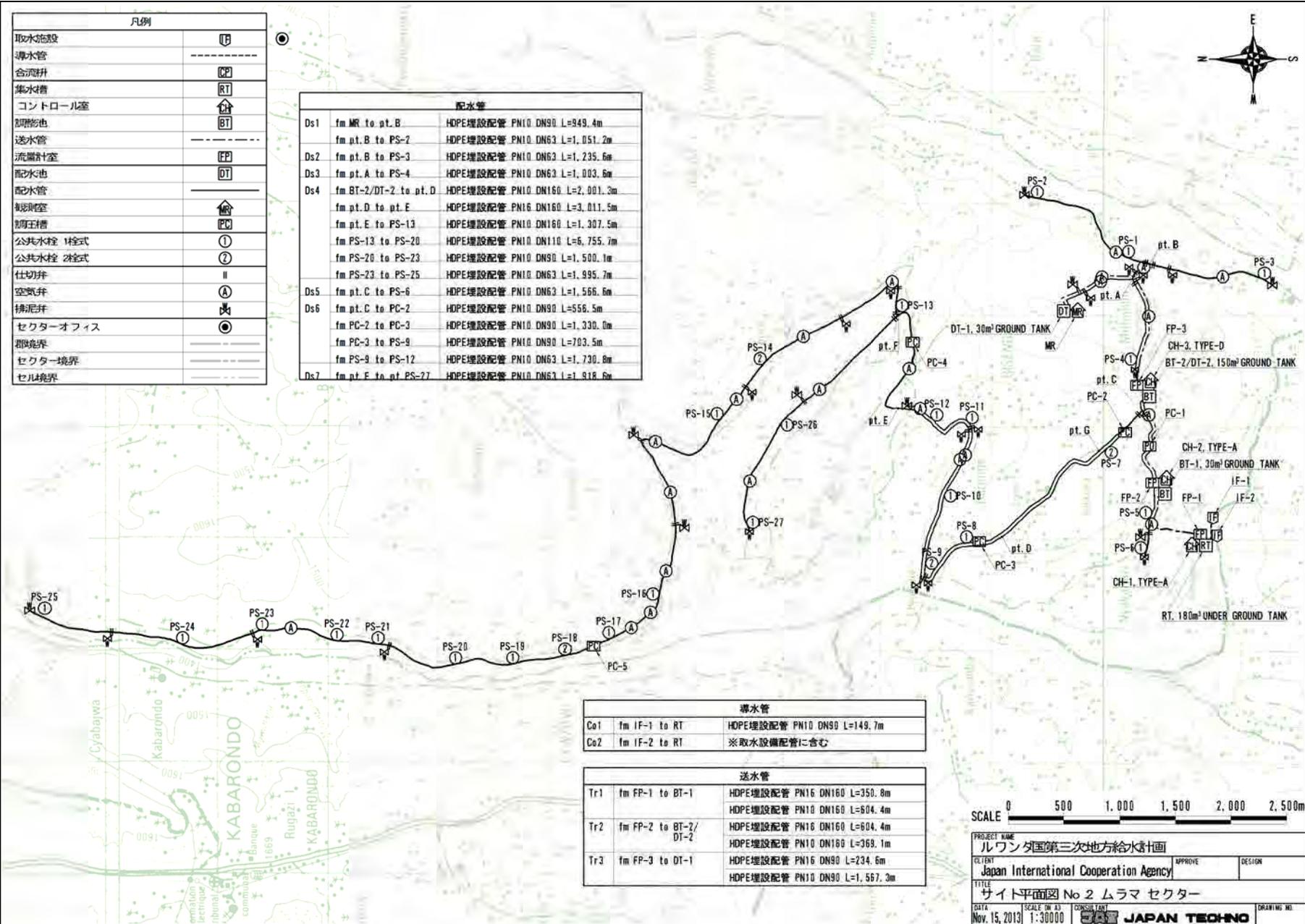
PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画	
CLIENT Japan International Cooperation Agency	APPROVE DESIGN
TITLE サイト平面図 No.1 ルキラ セクター	
DATE Nov. 14, 2013	SCALE ON AS CONSULTANT 1:25000 JAPAN TECHNO

凡例	
取水施設	IF
導水管	---
合流井	CP
集水池	RT
コントロール室	BT
調整池	BT
送水管	---
流量計室	FP
配水池	DT
配水管	---
制御室	PC
制御井	PC
公共水栓 1栓式	①
公共水栓 2栓式	②
仕切井	
空気井	⊕
排泥井	⊗
セクターオフィス	◎
郡境界	---
セクター境界	---
セル境界	---

配水管		
Ds1	fm MR to pt.B	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=949.4m
	fm pt.B to PS-2	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,051.2m
Ds2	fm pt.B to PS-3	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,235.6m
Ds3	fm pt.A to PS-4	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,003.6m
Ds4	fm BT-2/DT-2 to pt.D	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=2,001.3m
	fm pt.D to pt.E	HDPE埋設配管 PN16 DN160 L=3,011.5m
	fm pt.E to PS-13	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=1,307.5m
	fm PS-13 to PS-20	HDPE埋設配管 PN10 DN110 L=6,755.7m
	fm PS-20 to PS-23	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=1,500.1m
	fm PS-23 to PS-25	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,995.7m
Ds5	fm pt.C to PS-6	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,566.6m
Ds6	fm pt.C to PC-2	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=556.5m
	fm PC-2 to PC-3	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=1,330.0m
	fm PC-3 to PS-9	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=703.5m
	fm PS-9 to PS-12	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,730.8m
Ds7	fm pt.F to pt.PS-27	HDPE埋設配管 PN10 DN63 L=1,918.6m

導水管		
Co1	fm IF-1 to RT	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=149.7m
Co2	fm IF-2 to RT	※取水設備配管を含む

送水管		
Tr1	fm FP-1 to BT-1	HDPE埋設配管 PN16 DN160 L=350.8m
	fm FP-2 to BT-2/DT-2	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=604.4m
Tr2	fm FP-2 to BT-2/DT-2	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=604.4m
	fm FP-3 to DT-1	HDPE埋設配管 PN10 DN160 L=369.1m
Tr3	fm FP-3 to DT-1	HDPE埋設配管 PN16 DN90 L=234.6m
	fm FP-3 to DT-1	HDPE埋設配管 PN10 DN90 L=1,567.3m

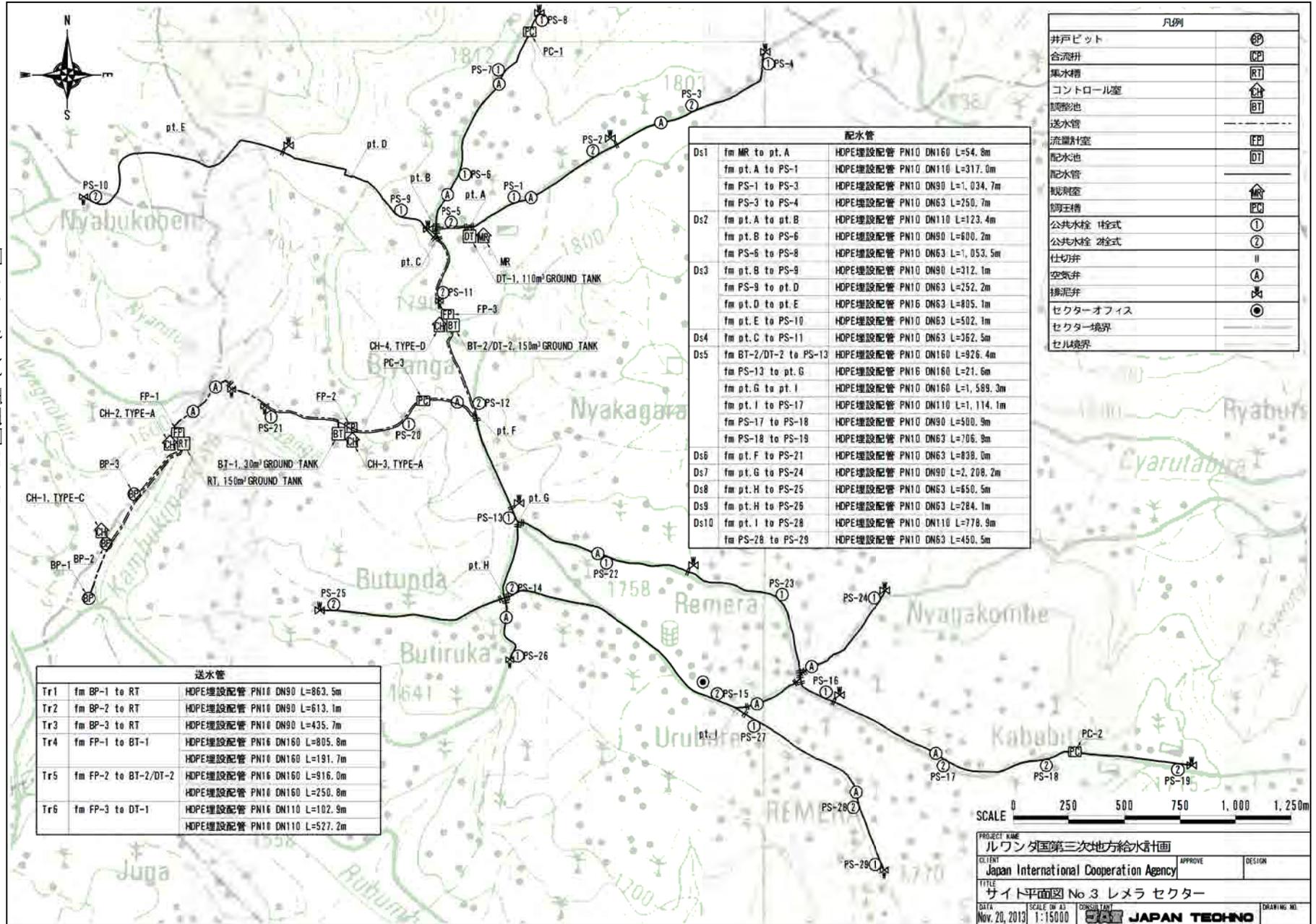


3-7 サイト平面図 No.2 Murama

SCALE 0 500 1,000 1,500 2,000 2,500m

PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画		APPROVE	DESIGN
CLIENT Japan International Cooperation Agency			
TITLE サイト平面図 No.2 ムラマ セクター			
DATE Nov. 15, 2013	SCALE OR 1/30000	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO.

図 3-8 サイト平面図 No.3 Remera



水位高低図：RUKIRA EAST

概要	RUKIRA 東 地区
給水対象人口	2,234
計画給水量	44.7m <sup>3</sup> /day
計画公共水栓数	タイプA (1栓) : 7
計画配管延長	5.5km

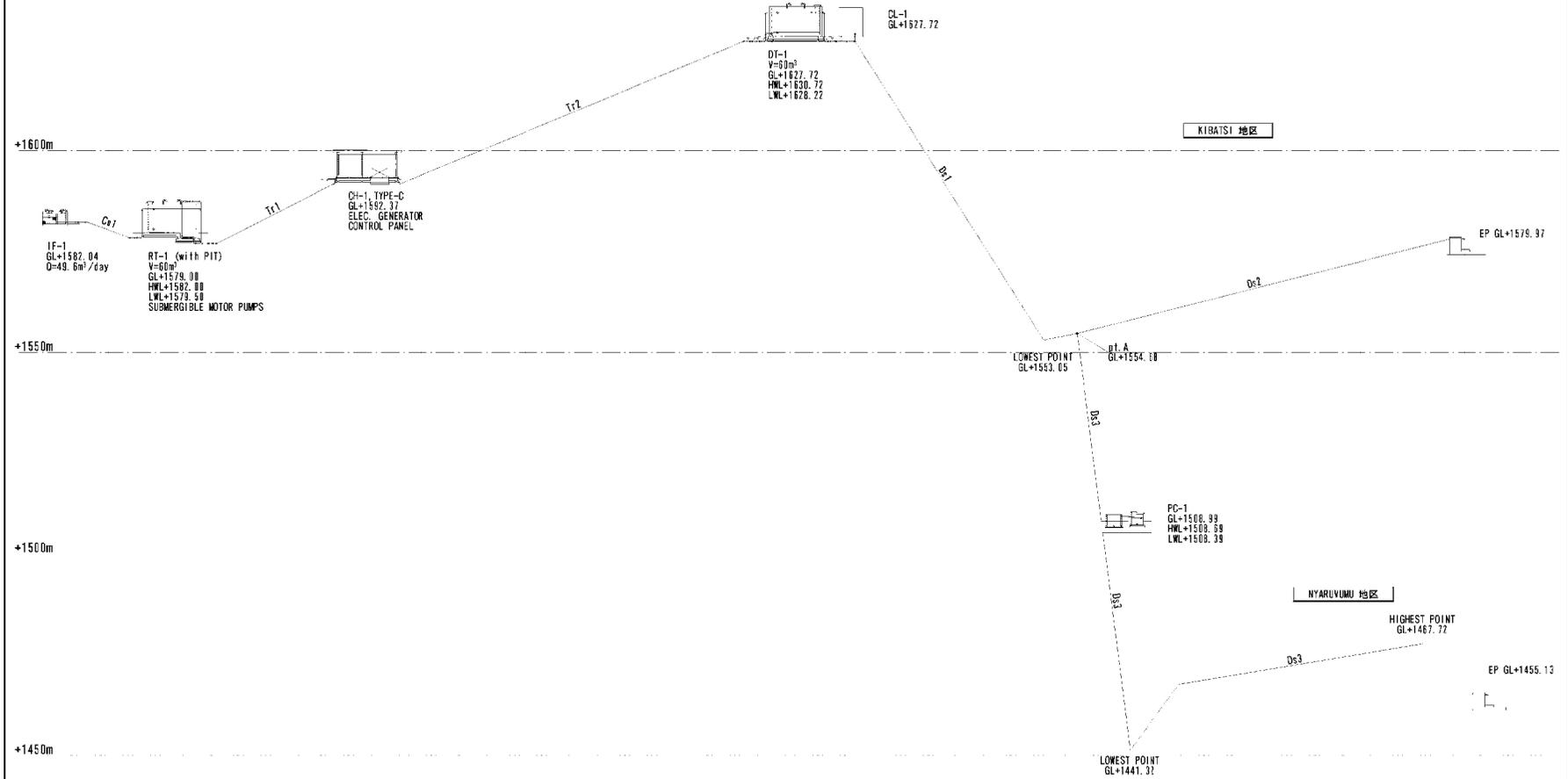


図 3-9 水位高低図：No. 1 Rukira 東

PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画			
CLIENT 独立行政法人国際協力機構		APPROVE	DESIGN
TITLE 水位高低図：No. 1 RUKIRA EAST			
DATA Oct. 20, 2013	SCALE NDN	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO.

水位高低図：RUKIRA WEST

概要	RUKIRA西 地区
給水対象人口	5,853
計画給水量	117.1m <sup>3</sup> /day
計画公共水栓数	タイプA(1栓)：15 / タイプB(2栓)：1
計画配管延長	10.7km

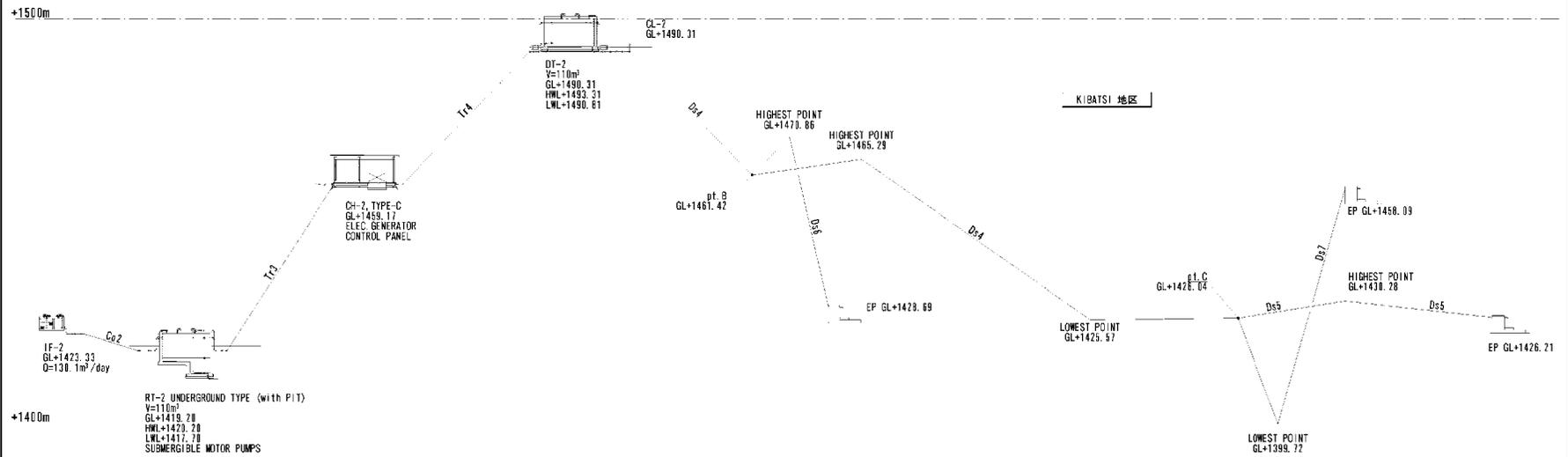


図 3-10 水位高低図：No. 1 Rukira 西

PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画			
CLIENT 独立行政法人国際協力機構	APPROVE	DESIGN	
TITLE 水位高低図：No. 1 RUKIRA WEST			
DATE Oct. 20, 2013	SCALE NDN	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO.

水位高低図：MURAMA

概要	NYAKANAZI 地区	MUKO / RUSAVE 地区
給水対象人口	1,400	9,263
計画給水量	28.0m <sup>3</sup> /day	165.3m <sup>3</sup> /day
計画公共水栓数	タイプA(1栓)：4	タイプA(1栓)：19 / タイプB(2栓)：4
計画配管延長	32.6km	

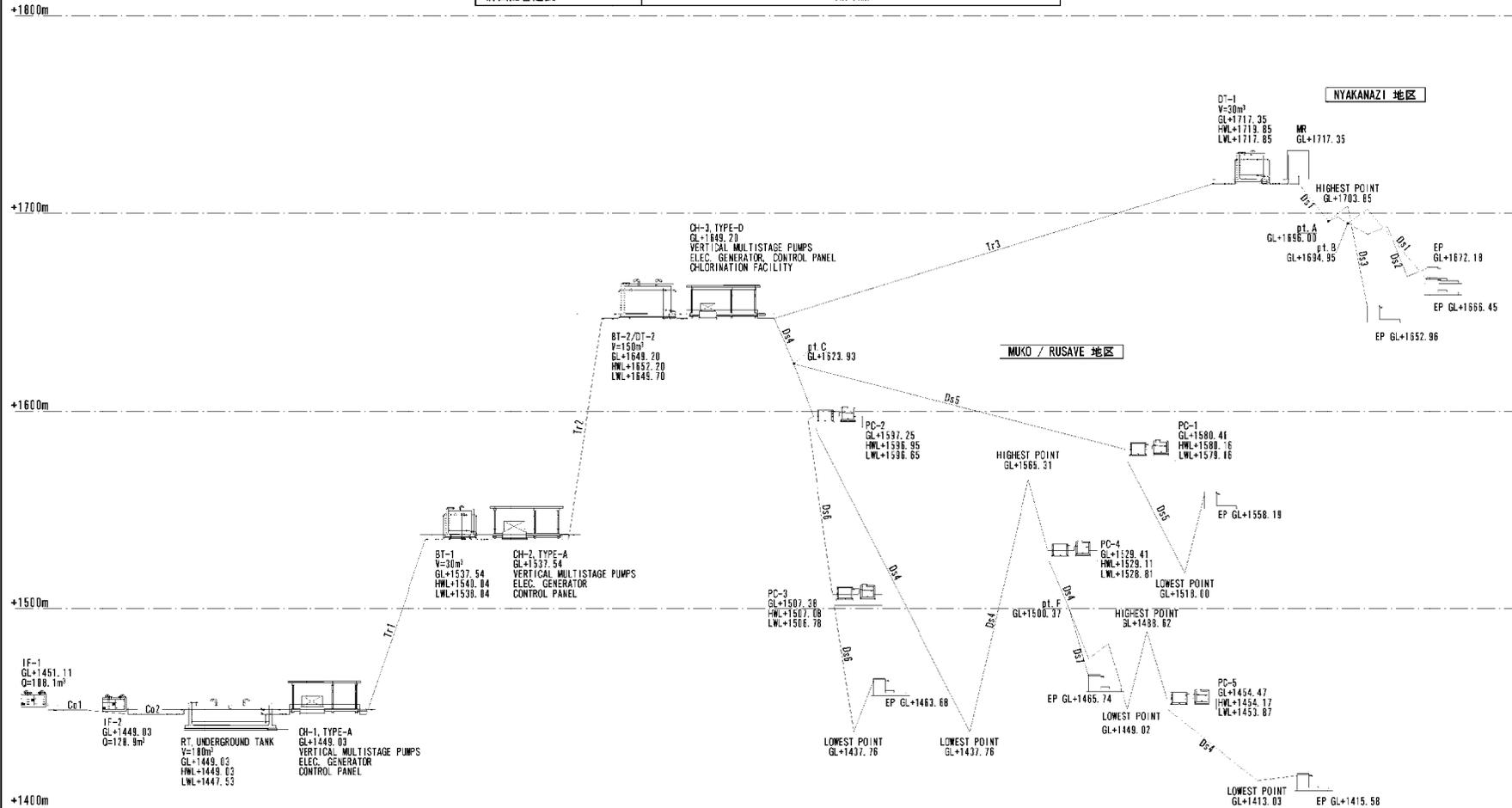


図 3-11 水位高低図：No.2 Murama

PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画			
CLIENT 独立行政法人国際協力機構	APPROVE	DESIGN	
TITLE 水位高低図：No. 2 MURAMA			
DATE Oct. 20, 2013	SCALE NDN	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO.

水位高低図：REMERA

概要	KIGABIRO / GITOKI 地区	BUTIRUKA / NYAGAKOMBE / RURENCE 地区
給水対象人口	5,600	9,021
計画給水量	112.0m <sup>3</sup> /day	180.4m <sup>3</sup> /day
計画公共水栓数	タイプA(1栓)：6 / タイプB(2栓)：5	タイプA(1栓)：10 / タイプB(2栓)：8
計画配管延長	32.6km	

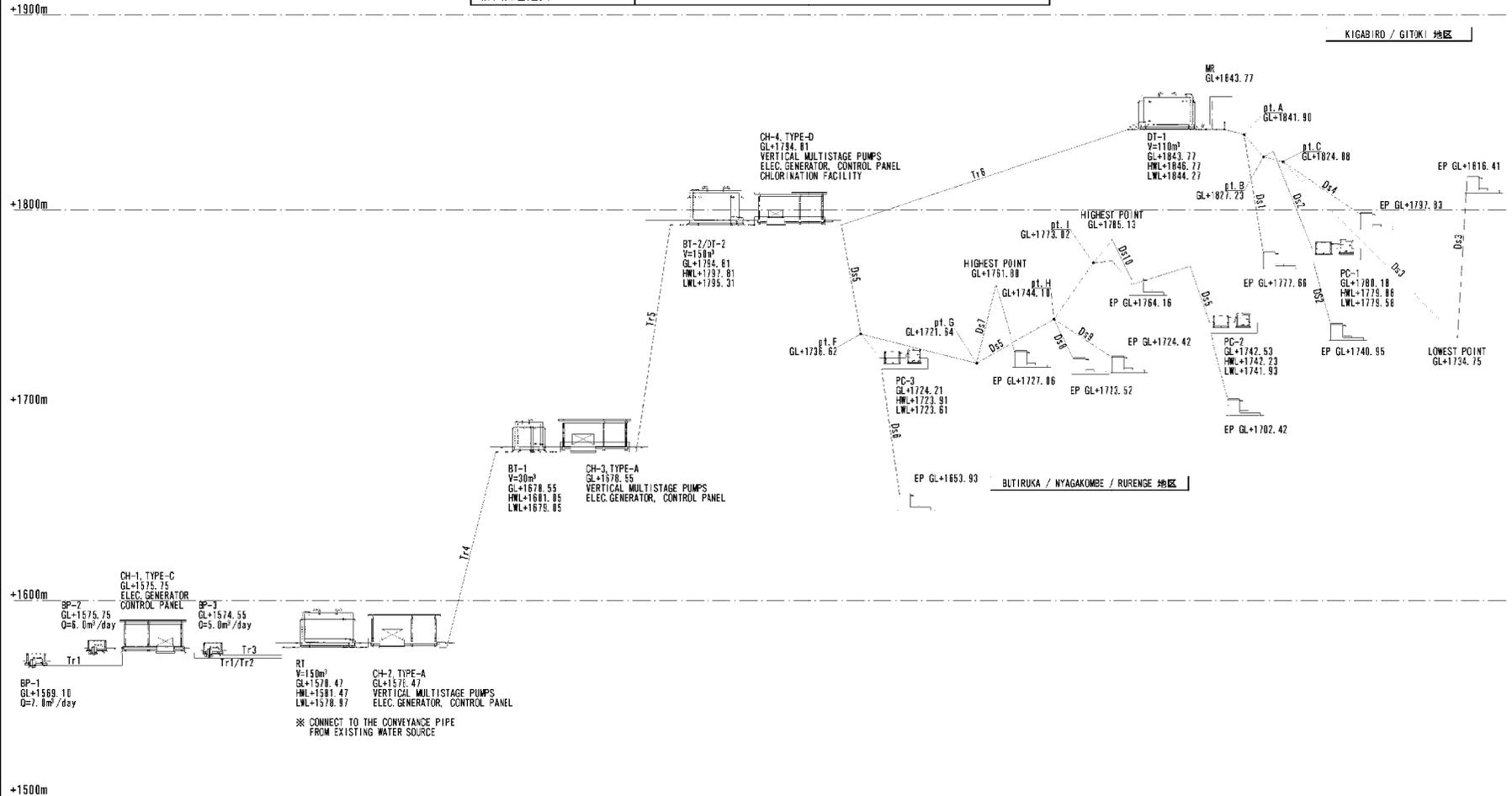
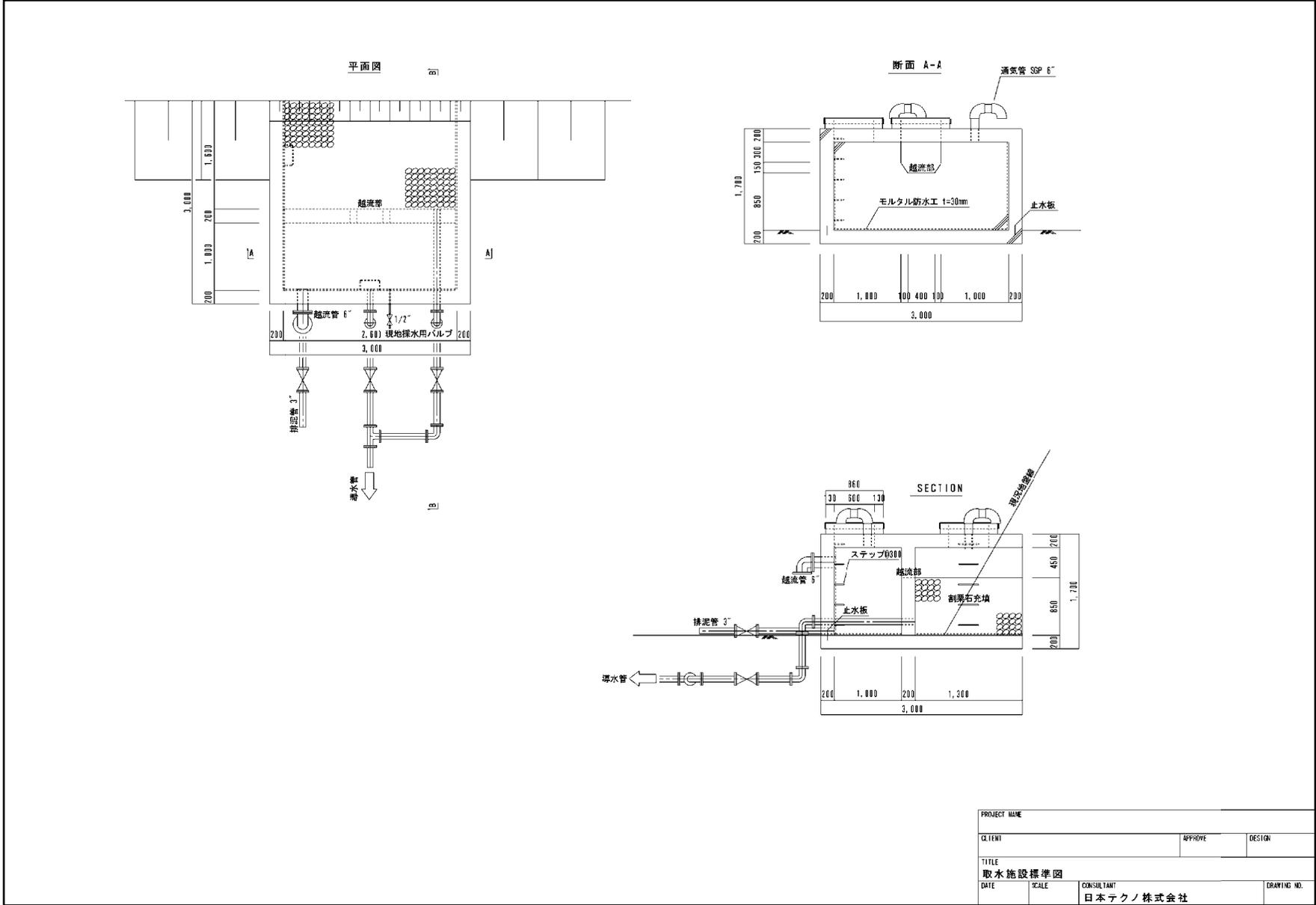


図 3-12 水位高低図：No.3 Remera

PROJECT NAME ルワンダ国第三次地方給水計画			
CLIENT 独立行政法人国際協力機構	APPROVE	DESIGN	
TITLE 水位高低図:No. 3 REMERA			
DATE Oct. 20, 2013	SCALE NON	CONSULTANT JAPAN TECHNO	DRAWING NO

図 3-13 取水施設



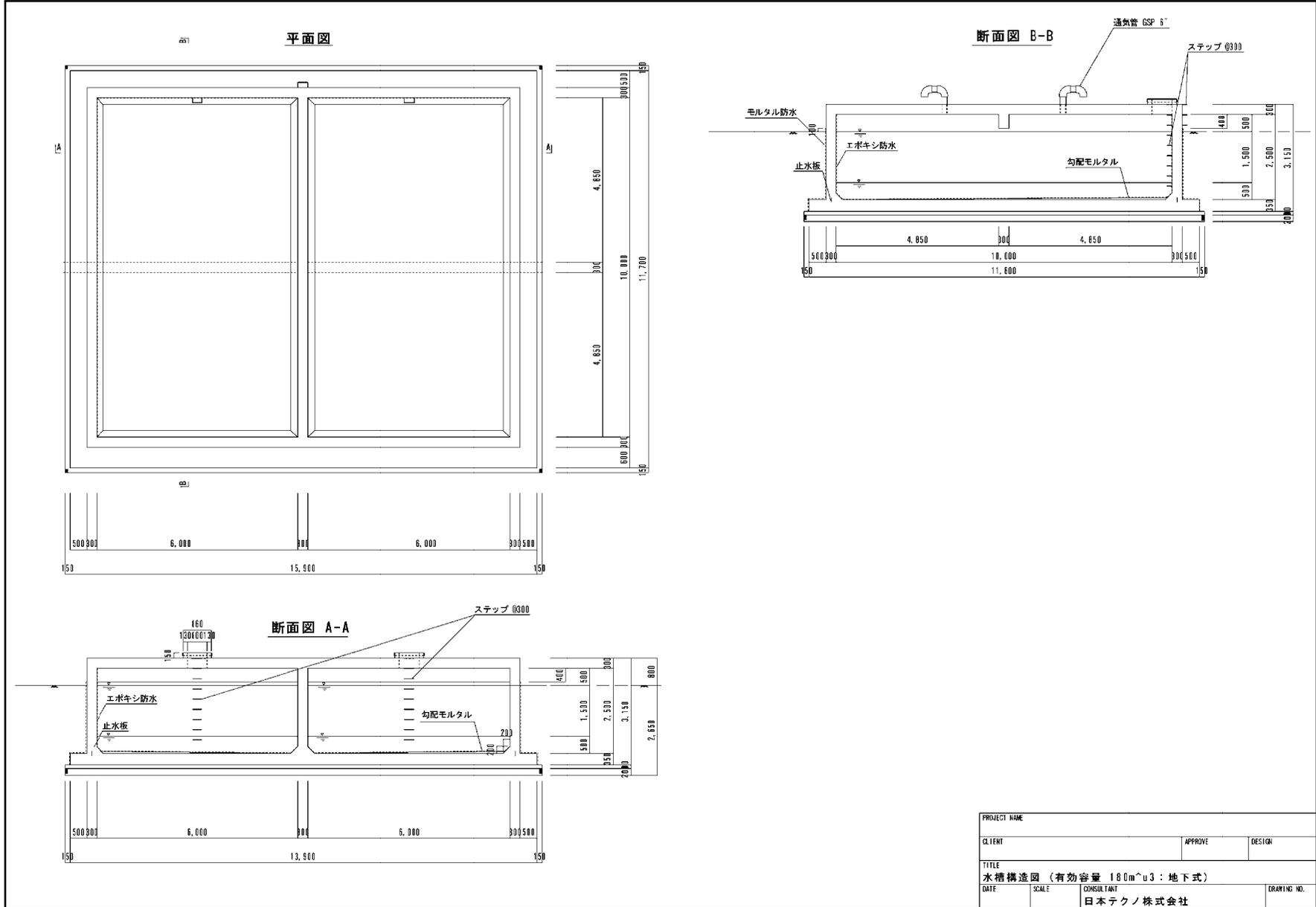


図 3-14 集水槽構造図

PROJECT NAME			
CLIENT		APPROVE	DESIGN
TITLE 水槽構造図 (有効容量 180m <sup>3</sup> : 地下式)			
DATE	SCALE	CONSULTANT	DRAWING NO.
		日本テクノ株式会社	

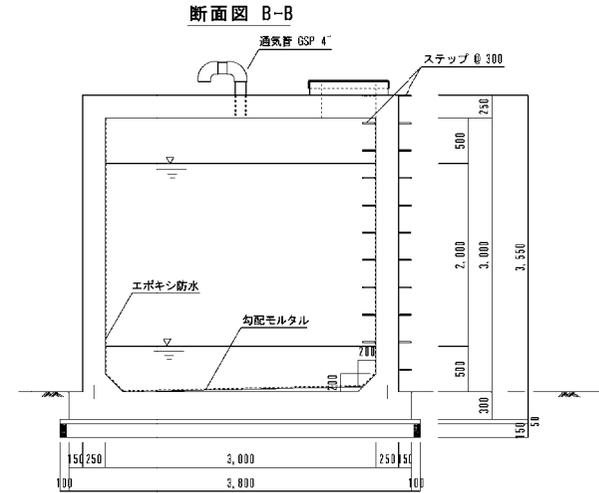
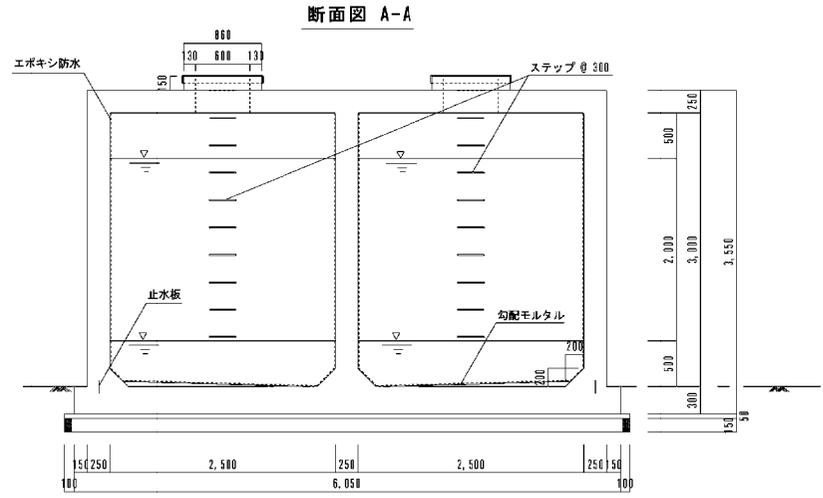
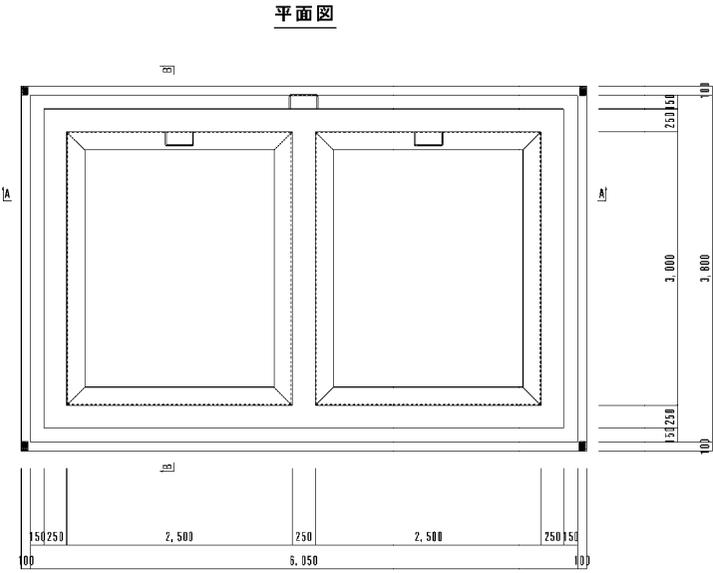


図 3-15 調整池構造図

PROJECT NAME			
CLIENT	APPROVE	DESIGN	
TITLE 調整池構造図			
DATE	SCALE	CONSULTANT 日本テクノ株式会社	DRAWING NO.

図 3-16 配水池構造図

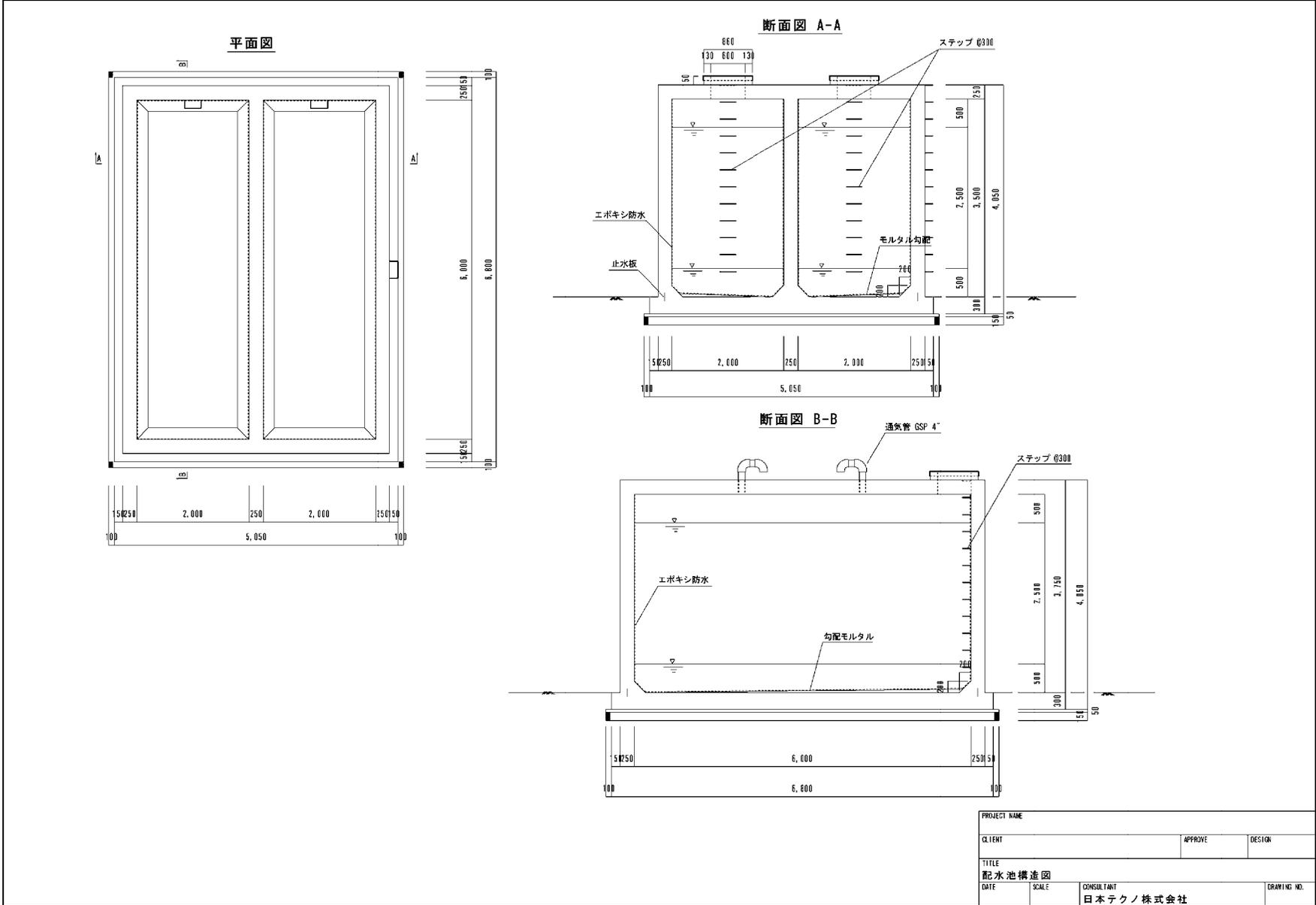
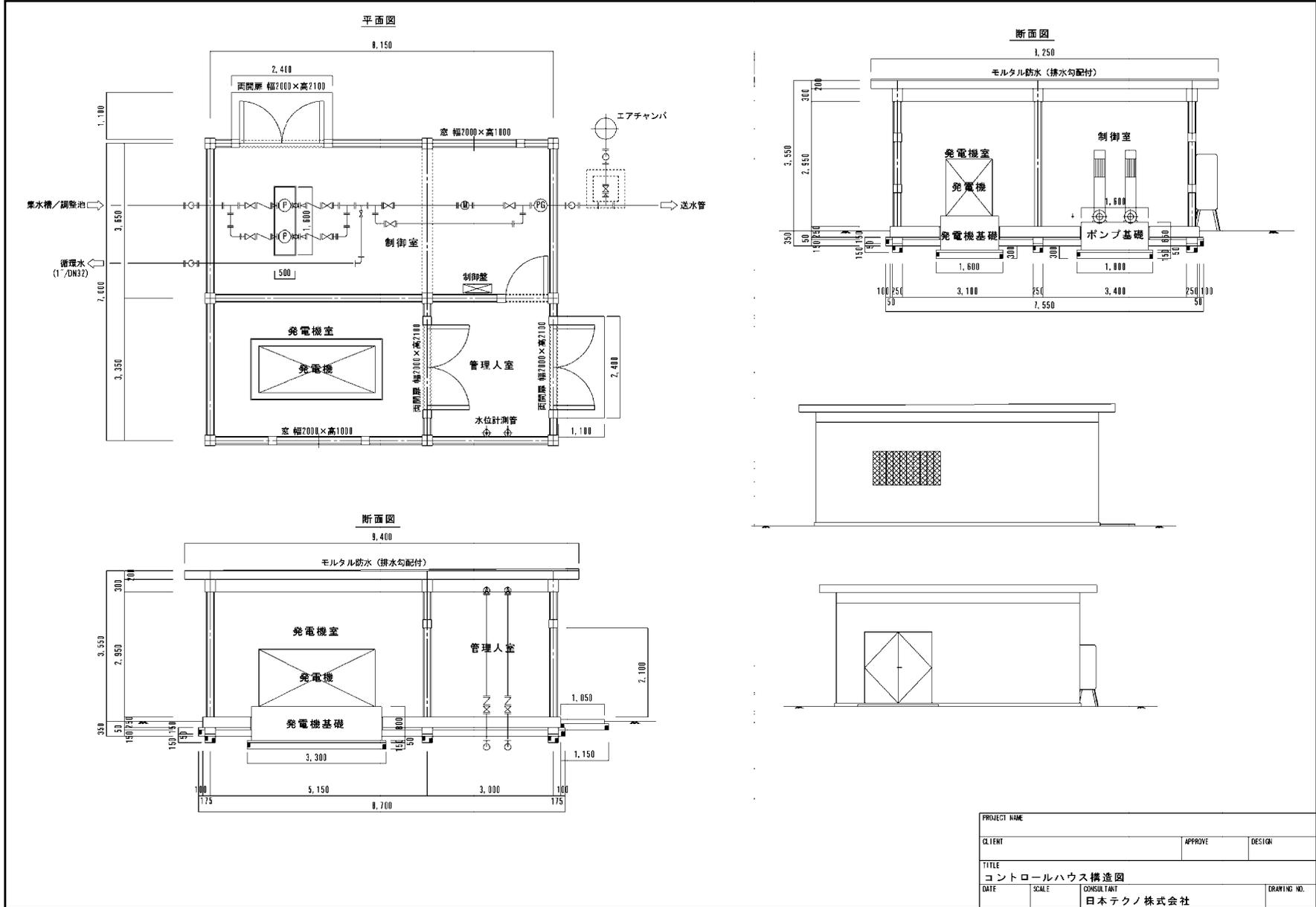


図 3-17 コントロール室構造図





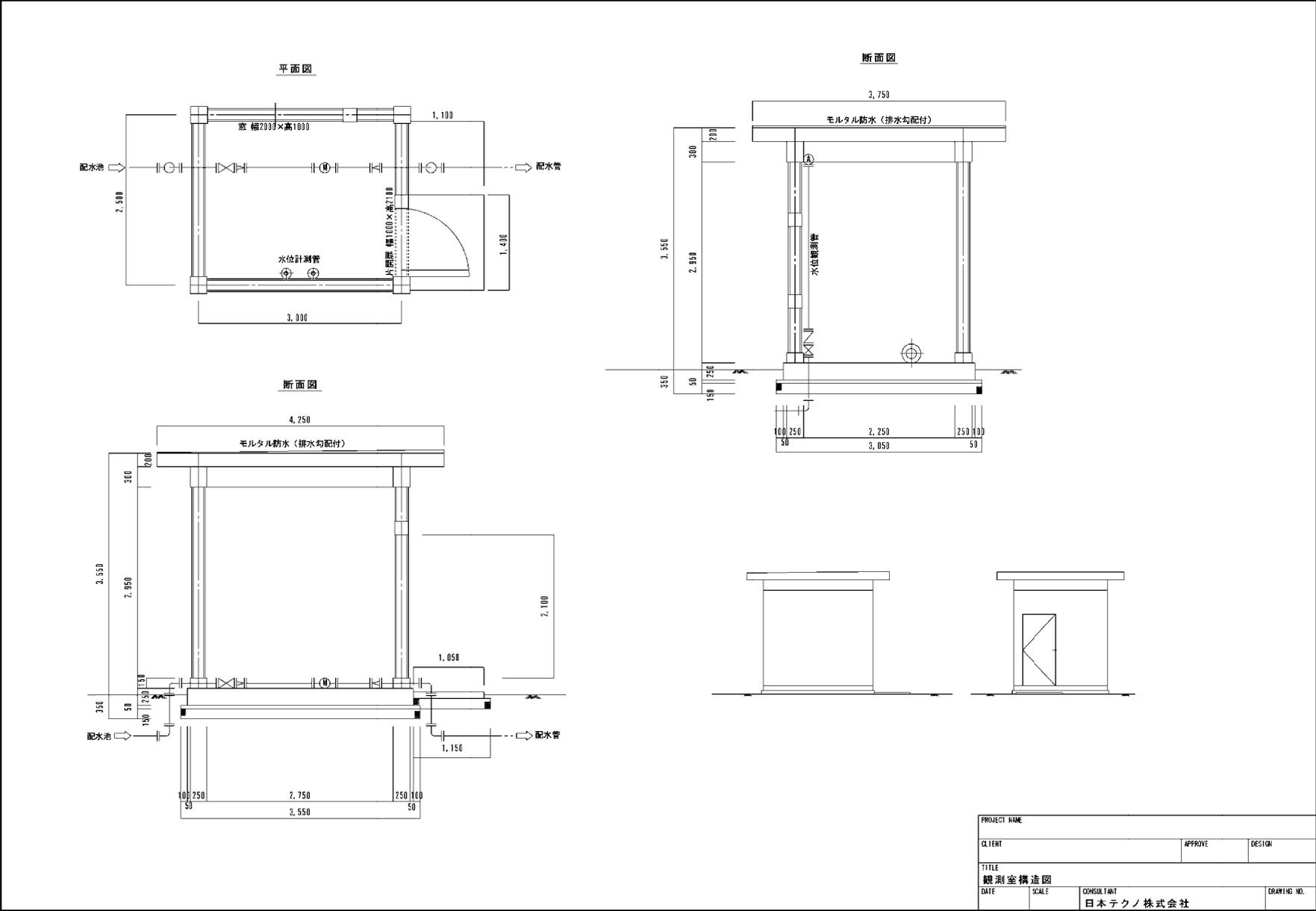


図 3-19 観測室構造図

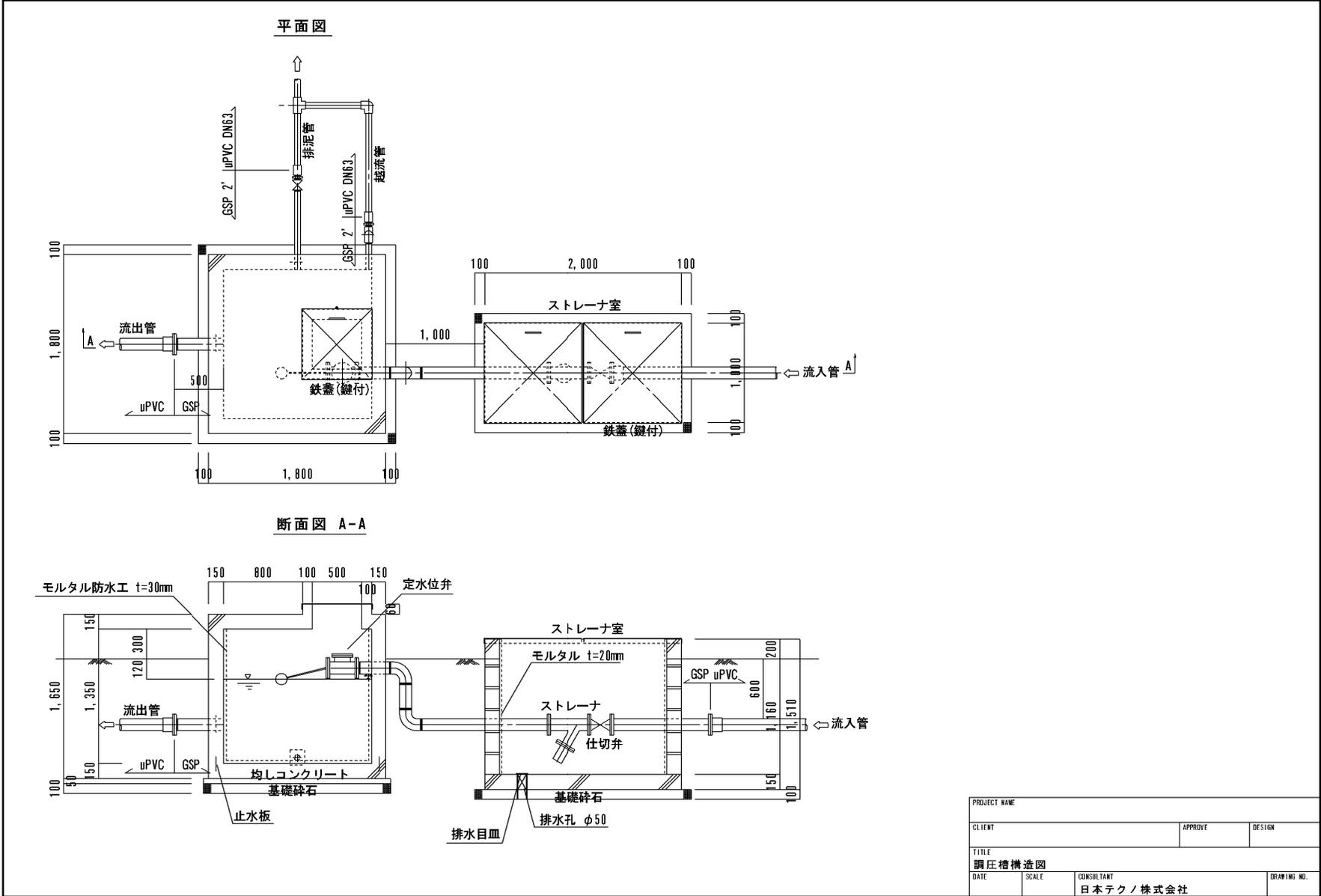
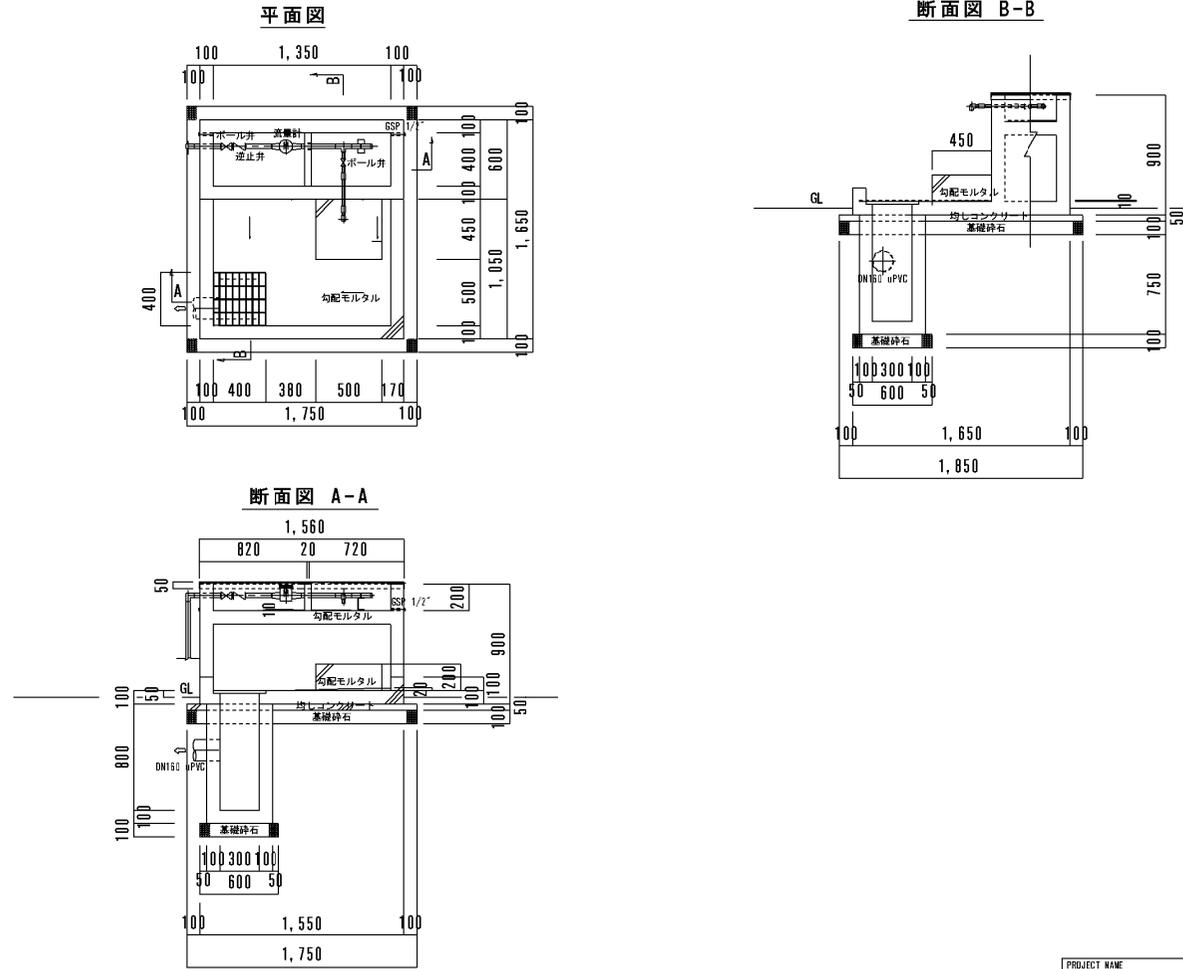


図 3-20 調圧槽構造図

PROJECT NAME			
CLIENT	APPROVE	DESIGN	
TITLE			
調圧槽構造図			
DATE	SCALE	CONSULTANT	DRAWING NO.
		日本テクノ株式会社	

図 3-21 公共水栓構造図



PROJECT NAME			
CLIENT		APPROVE	DESIGN
TITLE 公共水栓標準図			
DATE	SCALE	CONSULTANT	DRAWING NO.
		日本テクノ株式会社	

### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本計画は、我が国一般無償資金協力事業として実施されるため、その事業実施計画に当たっては、一般無償資金協力制度を十分に考慮し、適切な事業実施体制と工期を設定することが必要である。本事業の実施機関である EWSA は、実施設計から施設建設とその維持管理までの責任を負う。

両国政府による E/N 締結後、先方政府と JICA による G/A が締結され、JICA によりプロジェクト監理者として本邦コンサルタントが「ル」国へ推薦される。その後、同コンサルタントは実施機関と契約し、実施設計・本邦業者選定のための入札図書の作成、入札の支援を行う。その結果に基づき先方政府と本邦業者の間で業者契約が締結され、本邦コンサルタント施工監理が行われる。

完工後の給水施設の運営維持管理は、郡管理の下、選定された給水事業体が実施する。郡、給水事業体への支援については、本計画のソフトコンポーネント計画において、現地 NGO または現地コンサルタントを活用し実施する。図 3-22 に本プロジェクトの事業実施体制を示す。

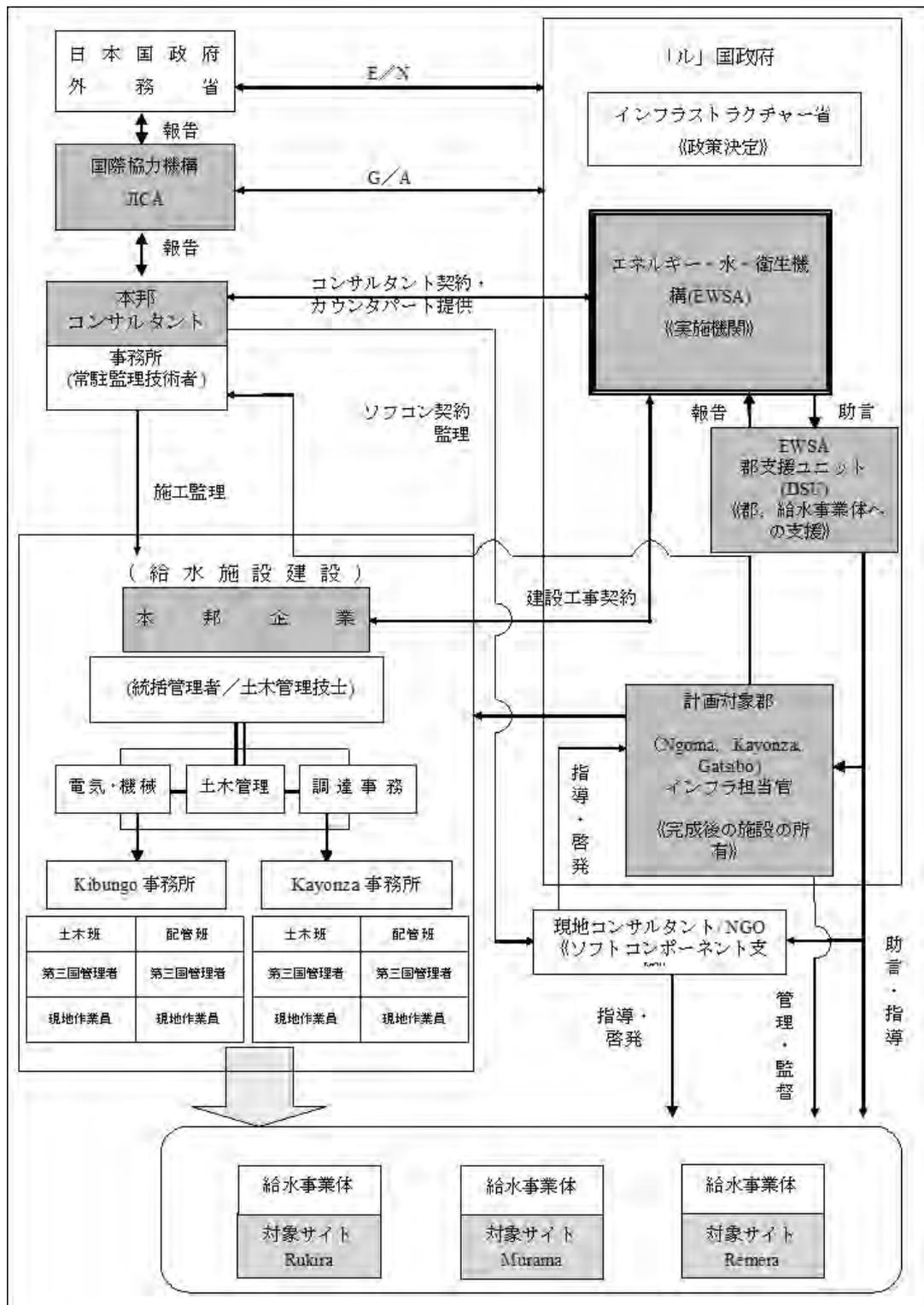


図 3-22 「ル」国給水事業実施体制図

### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

本計画の施設建設・資機材調達の留意事項は以下の通りである。

- ① 対象サイトにおける工事を一定の施工水準を維持しながら、遅滞なく効率的に実施できる工事計画を策定する。
- ② 雨期における各対象サイトへのアクセス道路状況、雨期終了後におけるアクセスが困難な期間を把握し、適切な工程計画を立案する。
- ③ 「ル」国の地方給水案件において施設工事の掘削は人力で行なわれることが多く、過去類似案件でも大部分は人力で掘削が行われている。これは、現地施工業者の所有する建設機械が種類・数量ともに限定されているのに対し、対象地域において人力掘削のための作業員を比較的容易に多数確保できるためである。従って、掘削は人力にて行うことを基本とし、硬質な岩が賦存・露頭している箇所においては、ハンドブレイカーを使用して削岩を行うこととする。
- ④ 各対象サイト（セクター）には、工事内容や工事時期等の情報を提供するとともに、村落からの労働力を可能な限り活用することとする。
- ⑤ 「ル」国標準の支保・足場工は単管に足場板を載せて梯子を設置しただけで安全面の配慮が不足し安全管理上問題である仮設工である。そのため、周辺国（ケニア・タンザニア）の安全品質レベルの支保・足場材を用い、これらの足場、支保工資材は周辺国から輸送することとする。
- ⑥ 第三国調達が多いため、発注・輸送時の品質管理について留意する。
- ⑦ 隣国のコンゴ民主共和国との関係から首都キガリ市では手榴弾爆破事件なども発生しているため、在「ル」国日本大使館、JICA「ル」国事務所との連絡を取り、安全管理面に留意する。
- ⑧ 本計画では、実施対象は3サイトであるが、サイト No.1 ルキラは東西に分かれた2つの給水システムとなるため、実質4箇所での施工となる。No.1 ルキラの東西を除く各サイトは、サイト間距離が離れているため施工業者は二箇所の管理事務所を設置し、遅延なきよう施工を進める。
- ⑨ 上記の通り4箇所同時に施工を行うため、工事上の安全管理については、各サイトへの点検回数、警備員の配置、労務者への注意喚起などに留意する。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本計画の範囲とそれに対応する「ル」国側と日本側の分担内容は以下の通りである。

表 3-15 施工／調達・据付区分

工事内容		日本国 負担	「ル」国 負担
1	対象サイトに通ずるアクセス道路の整備 <sup>6</sup>	—	○
2	給水施設建設用地及び工事基地となる用地の確保と整地	—	○
3	施設建設（給水）及び運営維持管理に関わる住民啓発活動実施のためのカウンターパート要員の確保	—	○
4	施設建設後の給水施設の運営維持管理に関わる一切の費用	—	○
5	実施対象3サイトにおける給水施設建設	○	—
6	実施対象3サイトにおけるソフトコンポーネント計画（郡の給水事業体管理に対する能力強化（給水事業体の選定、運営管理指導）、給水事業体の運営指導）	○	○

#### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

本計画は、無償資金協力事業として実施されるため、本邦コンサルタント企業が実施設計から調達・施工監理までを担当する。その業務内容は以下の通りである。

表 3-16 本計画における本邦コンサルタント企業の業務内容

段階		業務内容
1	実施設計	コンサルタント契約の締結 詳細設計調査 入札図書の作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
2	施工・調達段階	工事監理、資機材調達監理 ソフトコンポーネント活動 検査、初期操業指導 工事状況報告等

##### (1) 実施設計

詳細設計調査においては、対象サイトの状況を確認するとともに、特に施工時に施設建設（水源、配管ルート、給水施設建設用地）に伴う土地問題が発生しないよう、再度実施機関と郡・セクターの協力を得て、村落住民の確認を取ることが必要である。

E/N、G/A が締結された直後に現地でコンサルタント契約を締結後、直ちに入札の準備を行う。水源および給水施設の詳細設計を行い、入札図書の作成を行う。必要があれば設計変更を行って建設費を再積算し、OD/DD 比較を行う。

<sup>6</sup> ただし、Murama の水源への工事中仮設道路は日本側負担となる。

関連官庁との協議に基づいて入札期日が決定される。入札に当たって、コンサルタントは実施機関の業務を代行し、入札結果の評価を行い、更に「ル」国側実施機関と建設業者の契約業務を補佐する。

## (2) 施工・調達段階

施工段階では、遅延のない確実な施工のために本邦工事監理技術者を常駐させ、実施機関をはじめとする「ル」国側関係機関との調整を図りながら、建設工事の品質・工程・安全監理を行う。ソフトコンポーネント活動については現地の経験豊富な社会開発系のコンサルタント会社・NGO等に再委託するが、工事開始時、中間時、終了前に本邦コンサルタントの運営維持管理計画担当が委託先のスポット監理を行う。

### 3-2-4-5 品質管理計画

各工事や資機材の品質管理方法について以下に示す。

#### (1) 資機材の品質管理・確認

資機材の品質管理については、次のような流れで行うものとする。

- 1) 主契約者の調達管理者は、資機材の品質を確認し、原則として常駐施工監理者の承認後に発注する。
- 2) 資機材について施工前に主契約者と常駐施工監理者が品質を確認する。
- 3) 現場に資機材が到着した際に、再度、主契約者の現場技術者が検収を行う。

#### (2) 基礎掘削工事

本調査で行った地盤調査結果をもとに基礎設置面の深度を決定している。施工時には実際に掘削を行った後に、地盤調査結果と同じ地質であること、地下水の有無等について確認し、原位置試験を行い、地盤支持力を再度確認する。

#### (3) コンクリート工事

コンクリート工事の品質管理項目には以下の事項がある。

##### 1) 試験練り

試験練りは、(a) 高い水密性を要求される構造物、(b) 高い水密性を必要としない鉄筋構造物、(c) 無筋構造物 に対し、それぞれ適正な配合により実施する。スランプを調整するなどし、ワーカビリティを確保する。その際、ジャンカなどが発生しないよう、打設するコンクリート配合を試験練りから決定する。

## 2) コンクリート用水

コンクリートに使用する練り混ぜ水は、建設予定サイトの湧水から取水して利用する。その際簡易的な水質試験（pH、塩化物、蒸発残留物）を行い水質の確認を行う。

## 3) 配筋・型枠検査

コンクリートを打設する前に、型枠寸法、鉄筋径・長さ・配置・定着長等が施工図と一致しているかを検証する。また、型枠に隙間がないか、側圧に耐えるように支持されているか確認し、主要な場所については写真撮影を行い、記録を残す。

## 4) 圧縮強度試験

打設したコンクリートが規定の圧縮強度を持つかを確認するため、各サイトにおいて、構造物別に適正な頻度で試験を実施する。サンプルを採取し7日間及び28日間養生したのち圧縮試験を実施する。サンプルを採取するときには、配合量を記載するとともに、スランプ値等の現場試験を行う。

## (4) 鉄筋工事

鉄筋工事の品質管理においては、主契約者に以下の書類の提出を求め管理する。

- 1) 鉄筋の種別、種類、生産国、製造所名
- 2) 品質証明書（ミルシート）あるいは引張り試験成績書
- 3) サイトでの鉄筋の保管状況を確認し、養生シートの確認、地面に直接触れて保管していないか等を確認する。施工前には、配筋・型枠検査を実施する。

## (5) 配管工事

配管工事については、掘削、布設、埋戻の各段階において、適正な頻度で確認を行う。路線ごとの配管布設が完了した後、水圧試験を実施し、漏水の有無を確認する。全体の配管工事が完了した後、設備の試運転を兼ねて通水試験を実施するが、その際には塩素による洗管作業を兼ねることとする。

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

主要建設資材の調達先を次表に示す。

表 3-17 主要建設用資材調達先

資機材名	「ル」国	日本	第三国	理由
陸上ポンプ・ 水中モーターポンプ	○		○	一部メーカー代理店が「ル」国に存在するが、安定供給に不安があるため
発電機、制御盤			○	品質を確保するため
HDPE 管			○	品質を確保するため
亜鉛めっき鋼管			○	「ル」国で流通していないため
水道メータ、流量計、 バルブ類	○	○	○	瞬間流量計、安全弁については「ル」国・周辺国で流通していないため
鋼材（鋼板、形鋼）		○	○	「ル」国で流通していないため
鉄筋、型枠材			○	品質を確保するため
コンクリートブロック	○			
砂、骨材	○			
セメント	○			
建具	○			
塗料	○			
防水処理剤			○	品質を確保するため

### 3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

初期操作指導については、本邦の主契約者が現地地下請け業者と共に試運転を実施する。その際、各サイトの給水事業体と契約した運転員に対し、運転操作を熟達するまで運転指導を行う。主な指導項目は以下の通りである。

- 給水システムの確認（バルブの開閉と水の流れなど）
- 発電機及びポンプの通常運転方法
- 発電機の日常点検方法
- 発電機燃料、潤滑油及びエアフィルター交換方法
- 発電機及びポンプの異常時の対処方法
- 公共水栓の日常点検方法
- 量水器（揚水量と配水量）の記録と1時間あたりの揚水・配水量の計算方法
- 配管、バルブの操作、点検方法
- 運転日誌の記録方法

### 3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本調査では、地方給水セクターに係る国家計画及び政策のレビューならびに運営・維持管理に係る現況調査を実施し、2010年12月に設置されてから間もない実施機関であるEWSA、調査対象地域にある地方自治体（郡事務所、セクター事務所）ならびに運営・維持管理実施体（給水事業体）の課題の評価を行った。その結果、以下の観点からソフトコン

ポーネントによる支援が必要であると判断した（運営・維持管理体制に係る現況、課題、方針については「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」を参照）。

本計画ソフトコンポーネントの概要を以下に示す。

#### (1) ソフトコンポーネントの目標

「東部県の住民に対し安全な飲料水を供給し、給水率の向上を図る」という本プロジェクトの目標を達成し、「ル」国が進める運営・維持管理の民間委託化の方針の下、効果の持続性を確実にするために、「給水施設の所有者である郡の給水事業体に対する管理体制が確立されるとともに、郡の支援により給水事業体<sup>7</sup>の組織運営体制が強化されること」をソフトコンポーネントの目標とする。

#### (2) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントにより実現が期待される直接的効果（成果）は以下の通りである。

【成果1】： 郡による給水事業体に対する管理・支援体制が強化される。

【成果2】： 本体事業において整備される給水施設の運営・維持管理を担当する給水事業体の組織運営体制が強化される。

【成果3】： 対象サイト住民の衛生概念が向上し、給水施設が適切に利用される。

#### (3) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

「ソフトコンポーネントの目標」ならびに「ソフトコンポーネントの成果」を達成するために必要な活動計画の策定を行った。諸活動の設定は、各成果に対応するもので、大別すると以下のとおりである。

##### 【成果1に対する活動】

- 1) 郡・セクター事務所に対する実施体制の確認
- 2) 給水事業体選定（入札）における事前準備の支援
- 3) 給水事業体選定（入札）実施支援
- 4) 整備された給水施設の運営・維持管理に係る郡事務所によるモニタリングの実施

##### 【成果2に対する活動】

- 5) 給水事業体の運営・維持管理能力の向上を目的としたトレーニングの実施
- 6) 上記活動（給水事業体の運営・維持管理能力の向上）に係るフォローアップの実施

##### 【成果3に対する活動】

- 7) コミュニティの概念向上を目的とした給水事業体に対する衛生トレーニングの実施

---

<sup>7</sup> 民間委託化の促進により、本計画では基本的に民間給水事業体による運営体制を支援するが、サイトによっては、協同組合に登録する前の水利用組合の形態も想定されるため、ここではその様な組織も含め「給水事業体」としている。最終的には水利用組合が協同組合となって郡と契約することを目指す。

### 3-2-4-9 実施工程

無償資金協力事業としての本事業の実施手順は以下のような流れになる。

- ① 政府間交換公文 (E/N)
- ② 贈与契約 (G/A)
- ③ コンサルタント契約
- ④ 実施設計調査
- ⑤ 入札図書作成
- ⑥ 入札、業者契約
- ⑦ 資機材調達
- ⑧ 給水施設建設工事
- ⑨ ソフトコンポーネント計画実施
- ⑩ 完成引き渡し

本計画はE/N、G/A締結後、24ヶ月以内の工程で実施される。「ル」国の基準労働時間は1日8時間、休日は毎週日曜日、政府の祝祭日は年間13日である。この他に、降雨日数<sup>8</sup>などの自然条件、ウムガンダ等の社会条件を勘案し、施設規模、村落の分布状況等に基づき適切な施工監理が可能となるよう工程を計画する。また、各施設の施工において、全体の工事量を工期内に完工させるために、適切な班編成で各工種を並行して施工する。

以下に我が国無償資金協力制度に基づき策定した事業実施工程表を示す。



図 3-23 事業実施工程表

<sup>8</sup> 「ル」国では3～5月、10～12月が雨期となるが、本計画は雨期による工事中断はなく、工事の休止係数により降雨時の工事日数に配慮している。

### 3-3 相手国負担事業の概要

我が国が無償資金協力により本計画を実施する場合、「ル」国側は本計画の円滑な実施の為、以下の項目について必要な措置を取ることとする。

#### 3-3-1 手続き事項

- (1) 銀行取極め、支払い授權書に係わる手続き実施および費用負担
- (2) 本計画に必要な輸入資機材の通関および免税措置に係る手続き
- (3) 本計画の工事に係る検査、立ち会い、承認等とその関連手続き

#### 3-3-2 相手国側分担事業

- (1) 計画給水施設用地（取水施設、配水池、工所用仮設道路用の用地を含む）の確保
- (2) 水源として利用する湧水の利用者に対する説明と合意
- (3) 既存水源施設（保護湧水）利用者に対する工事期間中の飲料水の供給
- (4) 計画の実施に必要な資料、情報の提供
- (5) 仮設現地事務所、倉庫及び資材置き場などの用地の提供
- (6) 対象サイトの治安対策
- (7) 対象サイトにおけるプロジェクト終了までの動力電源（三相）の引き込み
- (8) 郡による対象サイトの給水事業体の選定・契約およびそれら給水事業体の管理監督
- (9) 本計画実施のために必要なカウンターパート（EWSA）、ソフトコンポーネント実施のために必要な人員（EWSA、郡、セクター）の参画

本計画の実施機関はEWSAであり、先行の第二次地方給水計画でも、2010年のインフラストラクチャー省（MININFRA）組織改編後に実施機関となっており、我が国無償資金協力および上述の分担事業についても精通している。第二次地方給水計画の実績より、EWSAは上記の負担事項について実施は可能であると思料される。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 運営・維持管理体制の現況

##### 3-4-1-1 「ル」国給水分野における運営・維持管理実施体制

本プロジェクトの実施機関であるEWSAは、「ル」国の給水率の向上を担い、都市・地方給水計画の策定、プロジェクト調整を行う。EWSAは独立した公的機関であるが、水政策の決定機関はインフラストラクチャー省となる。建設された給水施設の所有者は郡となり、給水事業運営の管理・監督の責任を持つ。給水事業運営は給水事業体と呼ばれる組織により実施され、利用者は従量制により水料金を支払う。以下に、「ル」国給水分野における実施体制と各関係機関の役割の概要を示す。

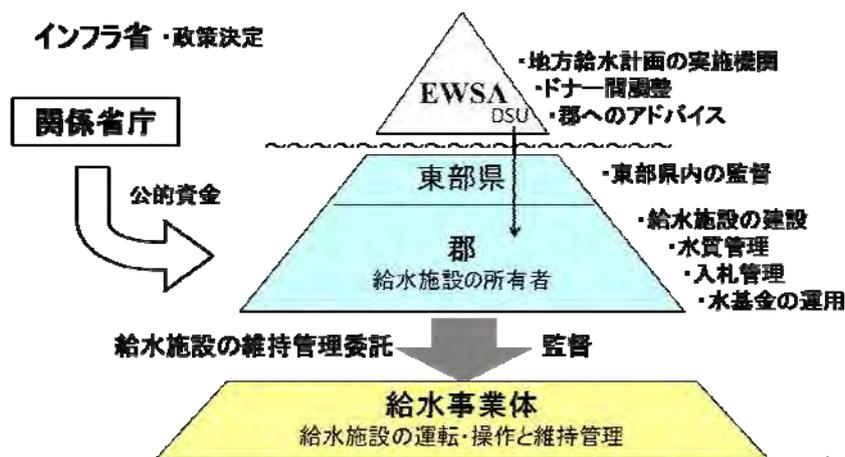


図 3-24 「ル」国地方給水分野における実施体制

### 3-4-1-2 地方給水施設運営・維持管理に係る政策の変遷

「ル」国では、1994年以降、給水地域の住民から成る水利用組合(Régie)による運営・維持管理が行われてきた。その後、2004年に「ル」国政府により実施された運営・維持管理体制に係る評価の結果、本形態は、住民参加、財務管理、修理・メンテナンス等が適切に行われていないという課題が明らかになった。この結果を受け、「ル」国政府は、2004～2007年の水分野戦略の一つとして、官民連携(PPP)による民間組織の活用を推進することを決定した。左記の方向転換を受けて、現在、「ル」国水・衛生政策(2010)の改定が進められており、「ル」国政府は資金調達を持続性を確保するために、民間組織と協働していくことが同政策に盛り込まれている。

本計画においても、以上のような「ル」国の民間委託化に係る政策に留意し、各サイトでの維持管理体制の構築を支援する。

### 3-4-1-3 「ル」国地方部における給水事業に係る組織の現状

#### (1) 給水事業体

##### 1) 水利用組合

水利用組合は、地域住民からなる住民組織であり、組合長、副組合長、会計員、配管ポンプ技術者、検針員、警備員などから成る。「ル」国が民間委託化を推進することを決定したため、本形態を採用する給水施設は東部県ではほとんどなく、本計画の対象セクターにはこの形態は存在しない。

##### 2) 民間給水事業体

2004年に実施された世銀の「水・衛生プログラム(Water and Sanitation Program(WSP))」の中で、水利用組合運営の教訓から、責任の明確化と一定の技術水準の確保のために、民間給水事業体が導入された。2012年時点で民間委託の形態をとっている施設は「ル」国全

体の約 57%であり<sup>9</sup>、民間委託化は「ル」国政府や開発パートナーの支援もあり、急速に進んでいる。民間給水事業体はメンバーの共同出資による協同組合（Cooperative）と、法人格を有する企業体（Enterprise）に区分され、それぞれ以下のような組織形態および特徴を持っている。

(a) 協同組合

協同組合は、組合員からの共同出資による組織であり、所属の各郡を通して組合法に基づき組合登録を行う。最上部に出資者から選出された組合員から成る理事会が位置し、その下で組合長の選出・職員の雇用が行われる。組合員が職員を兼務する場合と、組合員外の専従職員を雇用する場合がある。組合員の中に、会計監査員（Auditor）、顧問（Advisor）を設置している。水料金で得られた利益を組合員で配当することも可能である。協同組合は、水利用組合を前身としていることが多い。

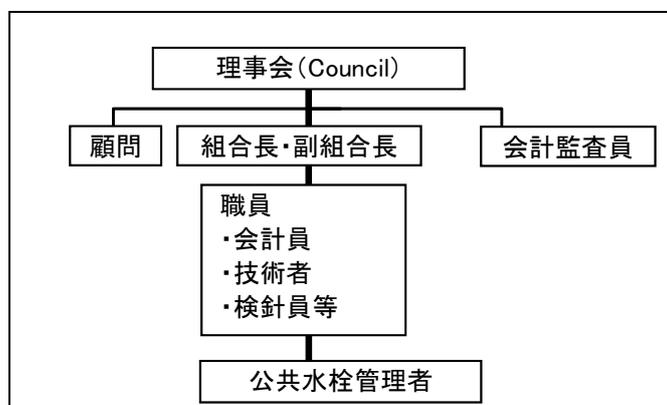


図 3-25 協同組合組織図

(b) 企業体 (Enterprise)

法人格を取得した組織であり、代表が決定権を持ちその下に職員が雇用される。これらの組織体系と別に会計監査員（Auditor）、顧問（Advisor）を雇用し、業務内容の適正化を図っている例が多い。本計画の対象サイトでは 2013 年 7 月現在、この形態は存在していない。

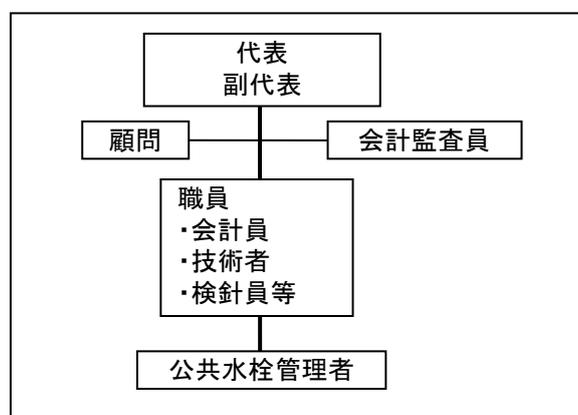


図 3-26 民間給水事業体組織図

<sup>9</sup> MININFRA. 2012. Study on Operation and maintenance of Rural Water Supply Systems in Rwanda

## (2) 給水事業体以外の組織

上記の給水事業体による運営が困難な場合、または組織自体が存在しない場合は、例外的に郡、セクター事務所、EWSA により運営が行われている施設もある。

### 1) 郡

郡は施設の所有権を持ち、給水事業運営の管理・監督の責任を持つ。各郡ではインフラ担当官を1名配置し<sup>10</sup>、給水施設を含む全てのインフラ整備を担当する。上述の通り、給水事業の民間委託化が進められていることから、郡は入札により適切な民間給水事業体を選定することが推奨されている。選定された民間給水事業体は月報により郡へ収支報告を行うこととなっており、郡はこの月報により各給水事業体の運営状況を確認し、必要に応じ運営指導を行う。また、民間給水事業体の売り上げの15%は郡に上納金として納めることになっており、郡内での給水施設の中・大規模修理に充てられることになっている。

しかしながら、インフラ担当官に求められる業務が膨大であり、また給水事業に対する予算が少ないため、インフラ担当官が運営管理を行うための活動費が確保できず、役割を全うできていない郡が多い。これにより、給水施設の運営が立ち行かなくなり、郡がその運営管理義務をEWSAに移管したいと希望するケースが増えている。例えばキレへ郡、ンゴマ郡においては、郡と給水事業体の二者間で結ばれる施設運営委託契約が、郡-EWSA-給水事業体の三者による三者契約の形で締結されており、郡がその役割の一部をEWSAに依頼した形となっている。

### 2) EWSA

EWSAは、電力及び水の供給を行う政府機関である。給水分野では、都市部において給水施設の管理を、地方部において給水施設の管理に係る郡への支援を担っている。東部県ではRwamagana（ルワマガナ郡）、Kibungo（ンゴマ郡）、Nyagatare（ニヤガタレ郡）の3都市に支部を配置し、地方都市部でEWSAが運営する給水施設の管理・料金徴収などの業務を行っている。ガツィボ郡、キレへ郡、カヨンザ郡にも近々開設する予定であり、完了すれば本計画対象郡全てに支部が配置されることになる。上述の通り、郡による運営管理が不十分なため、郡への助言・指導を担う「郡サポートユニット(DSU)」が2013年2月に設置された。設置され間もないため、実質的な活動は今後実施されていくことになり、その活動に期待が寄せられる。

EWSAの役割は政策上では郡への助言・指導に留まるが、上述の通り、郡がその運営管理義務をEWSAに移管したいと希望するケースが増えている。本調査時には、東部県においてカヨンザ郡、ガツィボ郡に給水事業体と郡の両方の役割を担った「EWSA直営」による運営が行われているサイトがある。また、キレへ郡、ンゴマ郡でも、「EWSA直営」を要望するレターが提出されており、本計画の対象サイトが属することから、留意が必要である。

<sup>10</sup> 郡によっては水専門のアシスタントを設置している場合もある（ンゴマ郡、カヨンザ郡）。水資源・環境担当官が補完する場合もある。

### 3-4-1-4 運営・維持管理に係る課題

「ル」国における既存の取り組み状況の確認、および社会状況調査を通じて、次のような課題があることが明らかになった。

#### (1) 「ル」国地方給水に係る政策・実施体制

地方給水事業に関わる各機関（郡、給水事業体、EWSA）の役割については、上述の通りであるが、現状はその役割の内容、範囲などが不明確であり、「ル」国水・衛生政策（2010）の中で、各機関の役割の違い、範囲などについて明確にした文書がない。また郡に求められる役割については、現状の郡の人材・予算の観点から実施が困難であり、求められる役割と現実が乖離したものになっていることも課題である。実際、既述の郡－EWSA－給水事業体の三者契約の通り、郡がその管理監督責任をEWSAに一部委ねるケースも確認されている。加えて「ル」国では一般的に、政府の組織改編が頻繁に起こり、給水セクターについても同様であり、本計画実施中においても、先方の実施体制に変更がある可能性もある。

係る状況から、本計画においては、水政策および実施体制の変化に細心の留意を払い、ソフトコンポーネント計画を実施することとする。

#### (2) 郡の運営管理能力・実施体制

郡は給水施設の所有者として運営維持管理組織の管理監督義務があるが、現実には人材・資金不足、運営能力の低さ、などから、求められる役割を果たせていない郡が多い。

下表に郡の課題について詳細をまとめる。

表 3-18 郡の運営・維持管理に係る課題

課題		内容
①人材不足		郡にはインフラ担当官が設置されているが、インフラ全般を担当しているため、業務量が膨大であり、給水分野の役割を全うできている郡は少ない。
②資金不足		郡予算は中央政府からの配分により、申請額が満額供与されるわけではない。
③管理能力の低さ	郡の給水事業体選定の能力	郡は入札図書の作成、応札者の評価、契約を行う。現在、対象郡においては、カヨンザ郡において経験があるものの、他3郡のインフラ担当については給水事業体選定に係る業務経験がないまたは十分ではない。
	給水事業体の運営評価能力	郡は、給水事業体から郡に提出される月報の内容を確認・評価し、各給水事業体へ助言を行うことになっている。しかし、その評価・助言は紙面上で公式にやり取りされてない上に内容も不十分で、給水事業体の改善に繋がっていない。
	水基金の活用	対象3郡における既存の民間給水事業体のほとんどが上納金を支払っている状況ではあるが、実際に水基金として活用された実績がない。また、この水基金の中で修理する規模・種類について、明確にしている郡もあり、給水事業体との修理責務の分担が不明確な場合がある。
	水料金の評価	給水事業体が提案した水料金を郡が最終承認することになっているが、収支シミュレーション等に基づく適切な評価がなされていない。

### (3) 民間給水事業体の運営能力

本調査の対象郡では、入札による給水事業体の選定の実績があるのは Kayonza 郡のみである。従って、今後選定される給水事業体について調査時点で確定することはできないため、他郡の民間給水事業体への聞き取りに加え、過去の開発調査、技術協力プロジェクト等の報告書を参照し、下表に課題を示す。

表 3-19 民間給水事業体の運営・維持管理に係る課題

課題分野/課題		内容
①財務能力	水料金設定	水料金は、維持管理費、小規模な修理費、職員への給与等を考慮に、給水事業体によって試算されるものであるが、実際のところは、収支シミュレーション等が行われているわけではなく、住民の支払い意思・可能額をベースに決定している。よって、維持管理費用が捻出できないサイトもあり、事業体によっては、経営が成り立たず、施設が停止し、経営破たんしている例もある。
	水料金回収率	水料金は、公共水栓毎に公共水栓管理者によって集められ、会計が各公共水栓管理者からそれら集められた水料金を徴収する形になっている。公共水栓が多いサイトなどでは、会計による公共水栓管理者への徴収が遅延することが多く、水料金の回収率が低くなり、経営を逼迫する原因となる。
②技術能力	適切な定期点検	給水事業体のオペレーターは、適切な技術指導がなされないまま施設運転を行っているため、定期点検が実施されていない、適切な時期に部品が交換されないなどの問題がある。
③管理能力	報告書作成能力	給水事業体には、日々の運営状況（施設の運転状況、財務状況）を月報や年次報告という形で、郡に提出することになっている。しかし、これらの書類作成能力が乏しい郡もあり、郡が適切に給水事業体の評価を行えない。

### (4) EWSA

EWSA は都市給水については実績があるものの、地方給水での実績がほとんど無く、EWSA と郡の管轄地域が明確でない。また、上述の通り、EWSA の役割は郡に対して助言を行う程度に留まるが、現実には三角契約や、EWSA による直接運営などを行っており、その役割範囲が明確になっていない。

#### 3-4-1-5 運営・維持管理計画に係る基本方針

本計画においては、基本的に「ル」国水政策に則り、運営維持管理体制の構築に対し支援を行うが、上述の通り、EWSA や郡の役割について不明確な点もあるため、今後の「ル」国の水政策の変動に細心の留意を図る。また、「ル」国地方給水に係る関係各機関については、上記の通り課題が確認されているが、本計画においては、対象サイトにおける給水施設が安定的に稼働されることを目的に、対象郡と対象サイトの給水事業体に対して支援を行うこととする。

郡に対しては、給水事業体の選定が肝要となるため、入札図書の作成、応札評価、契約までの手続きについて本計画で郡をサポートすることとする。郡により選定された給水事業体については、管理面（報告書作成等）、財務面（会計・水料金徴収）、技術面（給水施設のメンテナンス）において指導を行う。

現時点では対象各郡がどの運営管理形態を選択するか確定していないため、どの形態を選択した場合でも、本計画による支援を行うことができるようソフトコンポーネント計画を策定する。以下に、現時点で想定できる、維持管理体制を以下に示す。

表 3-20 本計画にて想定される維持管理体制

	管理・監督者	管理監督者と 運営維持管理者と の契約の有無	運営維持管理者
a)	郡事務所	あり	民間事業者（協同組合・企業体）
b)	郡事務所	なし	セクター事務所
c)	EWSA	なし	EWSA
d)	郡事務所 (EWSA (技術サポート))	あり	民間事業者（共同組合・企業体）
e)	EWSA	あり	民間事業者（共同組合・企業体）

また前項で述べた郡・給水事業者の各課題に対する本計画の対応方針について、それぞれ表 3-21、表 3-22 に示す。

表 3-21 郡に対する支援方針

課題	本計画における対応	
①人材不足	本計画による支援は特になし。 郡によっては、郡予算においてインフラ担当官のアシスタントとして給水専任者を雇用している郡（Ngoma 郡、Kayonza 郡）もあり、他対象郡に対しても自助努力を求める。	
②資金不足	本計画による支援は特になし。 郡は各給水事業者から集めた上納金（水基金）を給水事業に活用することになっているため、上納金の回収と水基金の積極的な活用の促進が望まれる。	
③管理能力 の低さ	郡の給水事業者体 選定の能力	本計画では、入札図書作成、応札評価、契約までの手続きについて郡をサポートする。
	給水事業者体 運営評価能力	この項目は施設完成後、郡が給水事業者体に対して行っていくことであり、本計画のソフトコンポーネント計画の範囲外である。
	水基金の活用	本計画ではソフトコンポーネント終了時に、郡に対してコンサルタントからアドバイスを行う。
	水料金の評価	

表 3-22 給水事業者に対する支援方針

課題	本計画における対応	
①財務能力	水料金設定	ソフトコンポーネント計画による支援で、料金の設定や試算方法の指導、アドバイスを行う。費用回収についても、会計・公共水栓管理者への研修を現地コンサルタントによって行う。
	水料金回収	
②技術能力	定期点検	施設完成時に施工業者よりオペレーターに対して点検方法についてポンプ・発電機の取扱説明書を配布し説明を行う。ソフトコンポーネント計画の一部としても指導を行う。
③管理能力	報告書作成	ソフトコンポーネント計画による支援で、運営記録の方法や郡に対する報告書の作成について研修を行う。

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

##### 3-5-1-1 日本国側負担経費

本計画を実施する場合に必要な事業費総額は、9.95 億円となり、先に述べた日本国と「ル」国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記に示す積算条件によれば、以下の通りに見積もられる。但し、この概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

#### 概略総事業費 約 967 百万円

東部県 3 郡 3 サイト

費目		概略事業費(百万円)
給水施設	水源施設建設工事、送水施設建設工事、配水施設建設工事、給水施設建設工事、工事用仮設道路建設工事、輸送梱包費	779
実施設計・施工監理、ソフトコンポーネント活動		188

##### 3-5-1-2 「ル」国側負担経費

表 3-23 「ル」国負担経費

費目		経費	備考
商用電力引き込み工事		3 サイト分	
実施設計 施工監理	EWSA の担当者出張費	55 日分	・ キックオフ・ミーティング、月例会議、 サイト・トランスファーへの参加 ・ 最終検査、瑕疵検査立会
	郡インフラ担当出張費※	55 日分	
	セクター職員出張費※	55 日分	
ソフトコ ンポーネ ント	EWSA の担当者出張費	4 日分	案件内容協議、各郡への説明
	郡インフラ担当出張費※	63 日分	案件内容協議、実施体制確認、モニタリング活動参加
	セクター職員出張費※	51 日分	案件内容協議、実施体制確認、モニタリング活動参加
支払い授權書(A/P)の通知手数料		20,000 円	A/P 開設：¥6,000 A/P アメント：¥4,000 コンサルタント、施工業者で上記 1 回ずつとして
銀行取極を締結した銀行に対する 支払い手数料		995,000 円	E/N 額の 0.1% E/N 額=995 百万円として
合計		1,015,000 円	電化が必要なサイトの費用が左記に加算される。

※郡、セクター担当の活動手当は、それぞれ 3 郡、3 セクター分の延人日数

### 3-5-1-3 積算条件

- (1) 積算時点 : 平成 26 年 7 月
- (2) 為替交換レート : 1 US ドル (USD) = 103.16 円  
1 ルワンダフラン (RWF) = 0.1516 円
- (3) 施工・調達期間 : 単債による工事・調達とし、実施設計、工事・調達の期間は、施工・調達工程 (図 3-23) に示した通り。
- (4) その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

### 3-5-2 運営維持管理費

#### 3-5-2-1 運営・維持管理費試算の条件

本計画により建設される給水施設の運営・維持管理に係る費用と、そこから算出される 20 ㍒ポリタンク当りの水料金を、発電機を利用した場合と商用電力を利用した場合に分けて試算した。運営・維持管理費の試算にあたっては、下表の項目をそれぞれ検討し、年間あたりの必要費用を算出した。

表 3-24 運営維持管理試算に用いた支出項目

分類	費目	算出時の設定
操業費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 燃料費、電力費</li> <li>▪ 燃料運搬代</li> <li>▪ 塩素消毒剤</li> </ul>	燃費には油脂類、消耗品 (フィルター類) を含む
マネージメント費用	運営組織職員への報酬 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 代表</li> <li>▪ 副代表</li> <li>▪ 会計</li> <li>▪ 修理技術者</li> <li>▪ 衛生担当</li> <li>▪ オペレーター</li> <li>▪ 公共水栓管理者</li> </ul> 運営経費 (交通費、通信費、日当等)	既存施設を運営する給水事業体の実績値より。公共水栓管理者については売上げの 10% を計上。  職員あたり経費として上記既存施設の実績値より計上。
メンテナンス費用	配管補修費 (導・送水管、配水管)	1m あたりコストを支出実績から算定。
	集水槽・配水池清掃	既存施設実績値。
	給水バルブ	1 年に 3 分の 1 が故障と想定。
	水道メーター、その他バルブ取替	支出実績から部品あたりの値段を算出。
水基金拠出費用	水基金 (郡へ納金)	売上げの 15%
無収水	水料金未徴収、漏水など	15% と想定

ここで、「ル」国の地方給水の現状として、郡と給水事業体の契約における給水事業体の負担は日常の運営維持管理と小規模なメンテナンスであるということを踏まえ、中規模修理や施設の更新については、水料金算定の基となる給水事業体費用には考慮しないこととする。なお、本算定においては、中規模以上の修理、揚水機器の原価回収 (更新費用の積立) は見込んでいない。これら費用についても「ル」国水・衛生政策 (2010) では、給水

事業者が負担することとしているが、対象地域の住民の収入レベルから考えても現実的ではなく、この費用については郡やEWSA、中央政府の支援を仰ぐことがより現実的な状況であるという実情を踏まえたものである。

#### 3-5-2-2 運営・維持管理費用

運営・維持管理試算の結果をそれぞれ表 3-25・表 3-26（発電機利用の場合）、表 3-27・表 3-28（商用電源利用、停電率 10%想定の場合）に示す。

表 3-25 給水施設運営・維持管理費試算表（発電機常用の場合）

サイト番号	対象サイト名	給水対象人口*1	運転時間*2 時間/日 (a)	発電機*3		参考モデル	燃費*4 リットル/時間 (b)	燃料消費量 リットル/日 (c) = (a) x (b)	燃料消費量 スキーム毎 合計 リットル/日 (d)	燃料価格 (2013/7月) *5 RWF/リットル (e)	燃料代 RWF/日 (f) = (d) x (e)	燃料運搬代 *6 RWF/日 (g) = (d) ÷ 400 x 30,000
				出力	数量							
				(kVA)	(台)							
1-1	Rukira (東)	2,234	8.0	15.0	1.0	DCA-20ESK	3.2	25.6	25.6	1,085	27,776	1,920
1-2	Rukira (西)	5,853	8.0	25.0	1.0	DCA-35SPK	5.6	44.8	44.8	1,085	48,608	3,360
2	Murama	10,663	8.0	60.0	1.0	DCA-75SPI	11.7	93.6	244.0	1,085	264,740	18,300
			8.0	75.0	1.0	DCA-100ESI	15.6	124.8				
			8.0	15.0	1.0	DCA-20ESK	3.2	25.6				
3	Remera	14,621	12.0	15.0	1.0	DCA-20ESK	3.2	38.4	429.6	1,085	466,116	32,220
			12.0	75.0	1.0	DCA-100ESI	15.6	187.2				
			8.0	100.0	1.0	DCA-125SPK3	19.9	159.2				
			8.0	25.0	1.0	DCA-35SPK	5.6	44.8				

サイト番号	対象サイト名	項目	(1) 燃料代	(2) 燃料運搬代	(3) 塩素消毒剤*7	(4) 送水管補修代*8		(5) 配水管補修代*9	(6) 集水槽・調整池・配水池	(7) バルブ等取替*11	(8) 職員給料*12	(9) 運営諸経費*13	維持管理費年間合計
		年間コスト単価(千RWF)	-年	-年	-年	0.0028年/m		0.00069年/m	5.4年/水槽	-年	997.5年/人	58.5年/人	千RWF/年
1-1	Rukira (東)	数量	-	-	-	782		4,734	2	-	6	6	17,478
		金額(千RWF)	10,138	701	131	2		3	11	155	5,985	351	
1-2	Rukira (西)	数量	-	-	-	484		10,245	2	-	6	6	25,824
		金額(千RWF)	17,742	1,226	344	1		7	11	157	5,985	351	
2	Murama	数量	-	-	-	3,282		28,700	3	-	6	6	110,743
		金額(千RWF)	96,630	6,680	626	9		20	16	426	5,985	351	
3	Remera	数量	-	-	-	4,710		15,738	3	-	6	6	189,547
		金額(千RWF)	170,132	11,760	859	13		11	16	419	5,985	351	

表 3-26 運営・維持管理費の人口当り負担予想額（発電機常用の場合）

サイト番号	対象サイト名	項目 年間コスト単価 (千RWF)	維持管理費 日額	水栓管理人 給与(維持管理 費10%)	郡水基金 (維持管理費 15%)	無収水分 (維持管理費 15%) *14	合計日額	1人当り負担額 (20%ポリタンク 料金)
			RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/日
1-1	Rukira (東)	数量						
		金額(千RWF)	47,884	4,788	7,183	7,183	67,038	30
1-2	Rukira (西)	数量						
		金額(千RWF)	70,751	7,075	10,613	10,613	99,052	17
2	Murama	数量						
		金額(千RWF)	303,405	30,341	45,511	45,511	424,767	40
3	Remera	数量						
		金額(千RWF)	519,307	51,931	77,896	77,896	727,029	50

<備考説明と計算条件>

\*1 本文第2章表2-3参照。Rukira西を除き、水源能力(2013年4月～7月の最低サイト合計水量)から算出している。

Remera井戸については1日12時間運転想定で算出。

\*2 設計にて1日8時間とする。

\*3 ポンプ出力、始動方式より発電機容量を算定。

\*4 建設機械等損料表(H25)に基づき、0.17% kWhにて算出。日常保守点検に必要な油脂類(エンジンオイル等)・消耗品(フィルター等)を含む

\*5 2013年7月見積価格に2014年12月までの物価変動係数1.085を乗じた値。

\*6 1回最大400%運搬可能と想定。既存施設実績値より、30,000RWF/運搬。

\*7 他案件参考価格(円換算) : 208 円/kg RWF換算為替 1 RWF = ¥0.1579

塩素注入室	設計流量 (L/h)	日流量 (L/日)	残留塩素 濃度 (mg/L)	必要塩素量 (gr/日)	次亜塩素酸 カルシウム (CaClO <sub>2</sub> )	円/日	円/年	RWF/年	RWF/年 (サイト合 計)
	a	b = a x 8時間	c	d = b x c / 1000	e = d / 0.6	f = e x 208	g = f x 365	g/0.1579	
Rukira (東)	6,840	54,720	3	164	274	57	20,772	131,550	133,447
Rukira (西)	17,880	143,040	3	429	715	149	54,298	343,876	343,876
Murama	32,580	260,640	3	782	1,303	271	98,939	626,592	626,592
Remera	44,700	357,600	3	1,073	1,788	372	135,745	859,689	859,689

\*8 既存施設2年間支出実績値(2013年7月)よりメートル当たりコストを算出。5.6RWF/m/2年 = 2.8RWF/m/年

\*9 既存施設6ヶ月支出実績値(2013年7月)よりメートル当たりコストを算出。0.34RWF/m/6ヶ月 = 0.69/m/年

\*10 既存施設年間支出実績値(2013年7月)より水槽当たりコストを算出。5,400RWF/水槽/年

\*11

サイト	項目	給水栓 (ボール弁)取替	水道メータ 取替	フロート バルブ取替	バルブ類取 替	合計 (千RWF)
	年間コスト単価 (千RWF)	1.67 年/弁	4.11 年/メータ	22.74 年/弁	1.20 年/弁	
Rukira (東)	数量	7	7	4	20	
	金額(千RWF)	12	29	91	24	155
Rukira (西)	数量	17	16	2	15	
	金額(千RWF)	28	66	45	18	157
Murama	数量	31	27	10	30	
	金額(千RWF)	52	111	227	36	426
Remera	数量	42	29	8	40	
	金額(千RWF)	70	119	182	48	419

・ボール弁については、2013年7月参考見積価格5,000RWFを3年に1回取替と想定。5,000RWF ÷ 3年 = 1,667RWF/年

・その他については既存施設5年間支出実績値(2013年7月)より1個当たり単価/年を算出。

\*12 既存施設実績(2013年)より。実際の人件費や配置人数は施設コンポーネントの数、給水事業体等によりサイト毎に異なるが、ここでは人件費実績から給水事業体代表・副代表・会計職、その他衛生担当、配管技術者、ポンプ管理人を1名ずつ計上し、単価は平均の997,500RWF/年/人とする。

\*13 交通費・日当・通信費等。既存施設実績(2013年)年間支出実績より、1人当り運営経費を算出。

8人体制で39,000RWF/月。39,000RWF ÷ 8人 × 12ヶ月 = 58,500RWF/年/人。

\*14 漏水等の無効水と水料金未徴収分で15%と想定。

表 3-27 給水施設運営・維持管理費試算表（電化された場合）

サイト 番号	対象サイト名	給水人口	運転時間	ポンプ出力	消費電力/ 日	消費電力/日 (サイト合計)	電気単価 *15	電気料金
			時間/日	kW	kWh/日	kWh/日	RWF/kWh	RWF/日
			(a)	(b)	(c) = (a)×(b)	(d)	(e)	(f) = (d)×(e)
1-1	Rukira (東)	2,234	8.0	2.2	17.6	17.6	134	2,358
1-2	Rukira (西)	5,853	8.0	7.5	60.0	60.0	134	8,040
2	Murama	10,663	8.0	18.5	148.0	341.6	134.0	45,774
			8.0	22.0	176.0			
			8.0	2.2	17.6			
3	Remera	14,621	12.0	2.2	26.4	542.0	134.0	72,628
			12.0	2.2	26.4			
			12.0	1.1	13.2			
			8.0	22.0	176.0			
			8.0	30.0	240.0			
			8.0	7.5	60.0			

サイト 番号	対象サイト名	項目 年間コスト単価 (千RWF)	(1) 電気料金	(3) 塩素 消毒剤*7	(4) 送水管補 修代*8	(5) 配水管 補修代*9	(6) 集水槽・調 整池・配水池清 掃*10	(7)バルブ等 取替*11	(8) 職員給料 *12	(9) 運営諸経 費*13	維持管理費 年間合計
			- 年	- 年	0.0028 年/m	0.00069 年/m	5.4 年/水槽	- 年	997.5 年/人	58.5 年/人	千RWF/年
			(g) = (f)×365÷ 1000								
1-1	Rukira (東)	数量	-	-	782	4,734	2	-	6	6	
		金額(千RWF)	861	131	2	3	11	155	5,985	351	7,500
1-2	Rukira (西)	数量	-	-	484	10,245	2	-	6	6	
		金額(千RWF)	2,935	344	1	7	11	157	5,985	351	9,790
2	Murama	数量	-	-	3,282	28,700	3	-	6	6	
		金額(千RWF)	16,708	626	9	20	16	426	5,985	351	24,141
3	Remera	数量	-	-	4,710	15,738	3	-	6	6	
		金額(千RWF)	26,509	859	13	11	16	419	5,985	351	34,164

表 3-28 運営・維持管理費の人口当り負担予想額（電化され停電率 10%と想定）

サイト番号	対象サイト名	項目	維持管理費日額	給水栓管理人給与(維持管理費10%)	給水施設使用料(維持管理費15%)	無収水分(維持管理費15%)	合計日額	1人当り負担額(20ℓポリタンク料金)
		年間コスト単価(千RWF)	RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/日	RWF/人
1-1	Rukira (東)	数量						
		金額(千RWF)	20,547	2,055	3,082	3,082	28,765	15
1-2	Rukira (西)	数量						
		金額(千RWF)	26,823	2,682	4,023	4,023	37,552	7
2	Murama	数量						
		金額(千RWF)	66,140	6,614	9,921	9,921	92,595	12
3	Remera	数量						
		金額(千RWF)	93,599	9,360	14,040	14,040	131,038	13

<備考説明と計算条件>

\*1～3, 7～14は発電機を利用した場合と同様。

\*15 EWSA電気料金（2013年7月）

### 3-5-2-3 水料金に対する地域住民の支払い能力の評価

人口あたりの運営・維持管理負担額（水料金）と世帯収入に占める割合をもとに、地域住民の施設利用料金支払い能力について評価を行った。

各サイトにおける 20ℓあたり水料金（表 3-25～表 3-28 で試算された運営・維持管理費の一人当り負担額）、一人当りの平均収入額および水料金の支払可能額を次頁の表 3-29 に示す。

一人当りの収入は、聞き取り調査を参考とし、社会条件調査の結果である。収入に関する質問では、現金による収入に限っており、自家消費している農作物などは換算されていない。そこで、自家消費している農作物の換算について検討したところ、以下の結果を得た。

「ル」国の統計資料によると、農業従事者の一人当りの平均支出は 63RWF/日となっており、そのうち 98%が現金による支出で（2%は物々交換）、平均支出の 53%が食料に対する支出となっている（自作作物の消費は換算されていない）。このことを考慮すると、貧困ライン金額（250RWF/人/日、自作作物の消費を含む）や本調査の収入額からみて、自家消費の割合は 5 割程度であると判断できる。また、社会条件調査において実施したセクター事務所での聞き取り結果では、食費をほとんど自作で賄っていると仮定した場合、一日当りの食費は市場価格で 3,500RWF 程度（一人当り 700RWF）とのことであった。これらのことから、自作作物の消費により賄われている食費は一人当り 350RWF/日と算定され、したがって、現金収入の額に 350RWF を加えた額を収入額として、支払可能額の評価を行った。

表 3-29 想定される人口 (20%) 当たり水料金とその評価

サイト No.	サイト (施設)名	1 ポリタンクの値段 (RWF/20L) (一人当たりの維持管理費負担)		現金収入① (RWF/人/日、世帯収入を家族数で除した額)	自作消費している農作物の換算額を①に加えた額② (RWF/人/日)	支払可能額 (②の 5%)
		発電機常用の場合	商用電源利用の場合 (停電率 10%と想定)			
1-1	Rukira(東)	30	15	255.20	605.20	31
1-2	Rukira(西)	17	7			
2	Murama	40	12	179.51	529.51	27
3	Remera	50	13	134.17	484.17	22

試算された運営・維持管理費は各サイトによって異なり、電源を発電機とするか商用電源とするかで大きく異なる。支払可能額については、通常、世銀が都市給水について提唱している世帯収入の 5%以内という基準を採用している。これより、給水原単位 20%人/日当りの水料金と支払可能額を比較すると、発電機を常用した場合 Rukira 東、Rukira 西を除いては水料金が住民支払い可能額を超えてしまうことになる。一方、商用電源を利用し、停電時のみ発電機を利用した場合 (計算上は 10%の利用頻度を想定) は、どのサイトも妥当な料金設定が可能であるといえる。

これらのことから、本計画で建設される給水施設は、Rukira を除く 2 サイトで、商用電源を利用しなければ持続的な運用は困難であることが予想されるが、表 3-25～表 3-28 に示した試算は、概略設計・積算の段階において選定された機器から燃料費等を算出した目安であるため、詳細設計及び施工・調達段階で機器を選定する際に、維持管理費を十分に考慮しつつ再度吟味されるべきであるといえる。

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

#### (1) プロジェクトの実施体制

プロジェクト開始時点で、EWSA および郡における本プロジェクトの実施体制が変わらない。

#### (2) 支払授權書の通知手数料、支払手数料の負担

「ル」国政府は銀行取り決めに締結した銀行に対し、無償資金協力制度で定められた支払授權書の通知手数料や支払手数料を負担しなければならない。

#### (3) 迅速な通関手続き

無償資金協力の工事期間は限られており、本プロジェクトは E/N 調印後 2 年を計画している。この工事期間は実施設計から建設工事完了までであり、輸入される工事用資機材に関しては迅速な通関手続きが要求される。

#### (4) 免税

我が国無償資金協力の先行案件において、「ル」国政府の免税措置について十分な理解が得られず、一部免税が滞っていたものの、2014 年のはじめに解決に至った。それに加えて、「ル」国政府の援助国からの支援に対する免税措置の制度の変更があり、これによると、支援を受ける「ル」国側の実施機関自らが、これまで免除となっていた税金分を負担することとなった。これは他国でも例があるが、免税分を実施機関が予算措置で確保するため、費用対効果についてより厳しい見方をされることとなる。EWSA は、上記免税措置制度の変更後、本プロジェクトが初めて免税分を確保する案件となることから、本対応について注意深く進めることとしている。これらの手続きが円滑に行われることが、限られた工事期間内に施工完了させるために必要不可欠となる。

### 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（負担）事項

#### (1) 維持管理費をより安価にするための商用電源接続配線工事

既存送配電線から対象サイトへの配線、必要な電柱の敷設、変圧器・遮断器の設置、機械室へのブレーカ、積算電力計の設置、電源切替盤までの配線接続等を含む商用電源接続に関わる工事と費用負担。

#### (2) 維持管理体制のための活動支援

対象サイト施設運営を担う該当者だけでなく、EWSA、郡、給水事業者等関係者のプロジェクトへの参加体制を、活動開始前に準備すること。

### (3) 継続的な施設利用のためのモニタリング・監理

郡／EWSA は、計画通り給水施設完成後モニタリング・監理を継続して実施すること。また郡、EWSA、インフラストラクチャー省はこの活動のための必要な予算を確保すること。

## 4-3 外部条件

- (1) 整備された給水施設の運営・維持管理体制を「ル」国が維持する。（「ル」国政府の給水セクターにおける体制が変わらない）

給水事業体の維持管理体制と監理組織（郡または EWSA）による監理体制が維持されることが、継続的な施設運営の必須条件となる。

- (2) 湧水の湧出量や深井戸の揚水量が減少しない（地下水ポテンシャルが予想外に悪化しない）

対象となる水源となる湧水の湧出量と Remera の 3 本の深井戸の揚水可能量は計画年次における給水量を満たすものと予想される。しかし、地下水賦存状況が悪化して、湧水の湧出量や井戸の揚水量が不足したり、水位降下により揚水が困難になったりしない。

## 4-4 プロジェクトの評価

### 4-4-1 妥当性

- ① 本プロジェクトの対象は、「ル」国において最も給水率の低い東部県の 4 郡 4 サイトであり、計画年次の裨益人口は約 3.3 万人となる。
- ② 本プロジェクトの目標は、BHN の一つである「安全な水へのアクセスできる人口の増加」を目的としている。
- ③ 本プロジェクト対象地域住民は水汲みに要する労力を減らし、安全な水を使いたいというニーズがある。
- ④ 本プロジェクトは、「ル」国の上位計画である VISION 2020 の重点目標で、しかも「7ヶ年計画」でその達成年次を早められた給水率 100%という目標達成のためにも、本プロジェクトでの給水施設建設（2016 年完成予定）は必要なものである。
- ⑤ 我が国の対「ル」国別援助計画（平成 24 年 4 月）でも、社会サービスの向上（安全な水の供給）とりわけ給水率の低い東部県を中心に、維持管理体制強化も含め給水事業を包括的に支援し、社会開発基盤の整備を行うとしており、本プロジェクトは直接的にこの目標に貢献できる。
- ⑥ 本プロジェクトは、環境社会配慮検討の結果、負の影響はない。

このように、本プロジェクトの妥当性は十分にあると考えられる。

#### 4-4-2 有効性

##### (1) 定量的効果

下表にプロジェクトによりもたらされることが期待される効果を指標毎に示す。

表 3-9 の数値に基づき算定した。(第 3 章 3-14 ページ参照)

表 4-1 定量的効果

指標名	基準値 (2012 年)	目標値 (2020 年 : 事業完成 4 年後)
対象地域の給水量 (m <sup>3</sup> /日)	954	1,618
対象地域の給水人口 (人)	47,693	80,894

##### (2) 定性的効果

以下に定性的な効果を示す。

###### 1) 利便性

水汲みにかかる労力が軽減され、居住地から近い所で安全な水を得ることができる。また、節約できた時間を、女性は他の生産的な作業に、子供は学習に充てることが可能となる。

###### 2) 衛生意識

安全で安定した水の利用及び衛生普及活動支援によって利用者の意識が向上し、衛生状況が改善されることが期待される。

資 料

## 資料一 1 調査団員・氏名

## 資料-1 調査団員氏名

### 概略設計第1次現地調査時

名前	担当	所属
村上 敏雄	総括	JICA 客員専門員
影山 正	計画管理	JICA 地球環境部水資源第二課
宮内 龍太郎	業務主任／給水計画	日本テクノ株式会社
藤井 将士	水理地質1／環境社会配慮	日本テクノ株式会社

### 概略設計第2次現地調査時

名前	担当	所属
宮内 龍太郎	業務主任／給水計画	日本テクノ株式会社
山本 誠	給水施設設計	日本テクノ株式会社
宮内 浩司	測量・地盤調査	日本テクノ株式会社
山下 千文	水理地質2／探査・試掘調査	株式会社ユニテック
大橋 隆史	社会経済調査／運営・維持管理計画	日本テクノ株式会社
堀内 和子	施工・調達計画／積算	日本テクノ株式会社

### 報告書案説明調査時

名前	担当	所属
村上 敏雄	総括	JICA 客員専門員
熊谷 雄一	計画管理	JICA 地球環境部水資源第二課
宮内 龍太郎	業務主任／給水計画	日本テクノ株式会社
堀内 和子	施工・調達計画／積算	日本テクノ株式会社

## 資料－2 調査行程

資料-2 調査行程

概略設計第1次現地調査

月	日	曜日	JICA		コンサルタント		宿泊先
			総括	計画管理	業務主任/給水計画	水理地質1/環境社会配慮	
			村上敏雄	影山正	宮内龍太郎	藤井	
3	31	日			成田発	関空発	
4	1	月	成田発	成田発	15:00 キガリ着 16:00 JICA事務所表敬		キガリ
	2	火	9:00 キガリ着 11:00 JICA事務所打合せ 14:00 EWSA打合せ		9:00 EWSA表敬、打合せ 11:00 JICA事務所表敬・打合せ 14:00 EWSA打合せ		キガリ
	3	水	10:30 MINECOFIN表敬 14:00 EWSA表敬・ICR説明				キガリ
	4	木	9:00 団内打合せ 11:00 MININFRA表敬・調査内容説明				キガリ
	5	金	9:00 東部県表敬・調査内容説明 11:00サイト (Murambi, Ruramira)視察				キブンゴ
	6	土	サイト (Rurenge1, Rurenge2, Musaza) 視察 第2次サイト視察				キガリ
	7	日	資料整理、団内打合せ				キガリ (虐殺記念週間初日)
	8	月	【ルワンダ祭日】JICA事務所打合せ	【ルワンダ祭日】水文調査再委託提案書提出期限 (10:00)、再委託提案書評価・交渉			キガリ ↑
	9	火	EWSAミニッツ協議、ミニッツ署名、日本大使館表敬・報告、JICA報告				キガリ
			16:45キガリ発	20:20キガリ発	水文調査再委託交渉、資料整理		
	10	水			水文調査再委託交渉、団内打合せ、資料整理		キガリ
	11	木			水文調査再委託交渉、団内打合せ データ整理 RDB打合せ、環境社会配慮関連資料収集		キガリ
	12	金			水文調査再委託契約・打合せ、ガツイボ郡打合せ、Katabagemu(Gatisbo)/Remera調査		キブンゴ ↓
	13	土			Mahama/Musaza/Rukira調査、カヨンザ郡打合せ、第2次工事監理者 (ESS) 打合せ		キブンゴ (虐殺記念週間最終日)
	14	日			Murama/Ruramira/Murambi調査、資料整理		ルワマガナ
	15	月			水文調査サイト・トランスファー及びサイト調査 (Murambi, Remera, Murama)		キブンゴ
	16	火			水文調査サイト・トランスファー及びサイト調査 (Ruramira, Musaza)		キブンゴ
	17	水			水文調査サイト・トランスファー及びサイト調査 (Rukira)		キガリ
	18	木			団内打合せ、EWSA打合せ		キガリ
	19	金			団内打合せ、JICA中間報告		キガリ
	20	土	ニャガタレに移動		02:25キガリ発		ニャガタレ
	21	日	サイト調査 (Katabagemu, Ngarama)				ニャガタレ
	22	月	サイト調査 (Ngarama, Nyagihanga)				ニャガタレ
	23	火	サイト調査 (Katabagemu/Mahama)				キブンゴ
	24	水	サイト調査(Mahama)				キガリ
	25	木	EWSA打合せ				キガリ
	26	金	JICA報告				キガリ
	27	土	再委託先打合せ、データ整理				キガリ (ウムガンダ)
	28	日	14:50キガリ発				
	29	月	成田着				

## 概略設計第2次現地調査

日付		コンサルタント団員					
		A.業務主任 /給水計画	C.給水施設設計	D.測量・地盤調査	E.水理地質2 /探査・試掘調査	F.社会状況調査 /運営・維持管理計画	G.施工・調計画 /積算
1	6/1	土	22:00 東京発	22:00 東京発	22:00 東京発	22:00 東京発	22:00 東京発
2	6/2	日	13:50 キガリ着	13:50 キガリ着 現地庸人面接	13:50 キガリ着,備品購入	13:50 キガリ着,備品購入	13:50 キガリ着,部品購入
3	6/3	月	表敬、協議,現地庸人契約	表敬、協議,現地庸人契約	表敬、協議	表敬、協議	表敬、協議
4	6/4	火	KG→NY移動, サイト5調査、KBへ移動	KG→NY移動, サイト5調査 KBへ移動	KG→NY移動, サイト5調査 KBへ移動	KG→NY移動, サイト5調査 KBへ移動	KG→NY移動, サイト5調査 KBへ移動
5	6/5	水	サイト2調査、MKM視察 RMへ移動	サイト2調査、MKM視察 RMへ移動	サイト2調査、MKM視察 RMへ移動	サイト2調査、MKM視察 RMへ移動	サイト2調査、MKM視察 RMへ移動
6	6/6	木	サイト3,4調査	サイト3,4調査	サイト3,4調査	サイト3,4調査	サイト3,4調査
7	6/7	金	サイト1調査,KG移動	サイト1調査,KG移動	サイト1調査,KG移動	サイト1調査,KG移動	サイト1調査,KG移動
8	6/8	土	書類整理、開札立会 現地庸人契約	市場調査、現地庸人契約	書類整理、開札立会	書類整理、開札立会	書類整理、開札立会
9	6/9	日	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理
10	6/10	月	現地再委託打合せ	市場調査	現地再委託打合せ	現地再委託打合せ	市場調査
11	6/11	火	KG→NY移動 サイト6調査	KG→NY移動、サイト6調査	KG→NY移動、サイト6調査	KG→RM移動、サイト6調査	再委託準備(社会経済) KG→NY移動、サイト6調査
12	6/12	水	サイト6調査	サイト6調査	サイト6調査	物探試掘サイトランスナー	再委託準備(社会経済) サイト6調査
13	6/13	木	サイト6調査	サイト6調査	サイト6調査	物探開始	KG→KB移動,サイト調査 サイト6調査
14	6/14	金	サイト3,4調査 NY→KG移動	サイト3,4調査	サイト3,4地盤調査指示	掘さく地点選定	サイト調査,KB→KG移動 サイト3,4調査
15	6/15	土	再委託先協議	2次サイト調査 ESS聴取	2次サイト調査 ESS聴取	掘さく監理(1)	再委託選定(社会経済) 2次サイト調査 ESS聴取
16	6/16	日	団内会議・資料整理 KG→RM移動	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理	掘さく監理(1)	資料整理 団内会議・資料整理 RM→KG移動
17	6/17	月	サイト6調査	サイト1,2調査	サイト1,2 地盤調査指示	掘さく監理(1)	KG→KB移動 再委託選定(社会経済) 市場調査・見積依頼
18	6/18	火	サイト5調査	サイト5調査 NYへ移動	サイト5地盤調査指示 NYへ移動,測量業者打合せ	掘さく監理(2)	再委託契約(社会経済) 市場調査・見積依頼
19	6/19	水	サイト4調査 NY→KB移動	サイト6調査	サイト6 測量調査指示	掘さく監理(2)	再委託プレテスト 市場調査・見積依頼
20	6/20	木	サイト2調査 KGへ移動	サイト6調査 KGへ移動	サイト6測量調査指示 KGへ移動	掘さく監理(2)	再委託プレテスト KGへ移動 市場調査・見積依頼
21	6/21	金	施主協議	施主協議	施主協議	施主協議	施主協議
22	6/22	土	書類整理、団内協議	市場調査、書類整理 団内協議	書類整理、団内協議	書類整理、団内協議	書類整理、団内協議 市場調査、書類整理 団内協議
23	6/23	日	南部県調査	南部県調査	南部県調査	南部県調査	南部県調査 キガリ-ナイロビ
24	6/24	月	KG→KB移動 サイト1調査	KG→RM移動、サイト1調査	KG→RM移動 サイト1測量調査指示	KG→RM移動 サイト5水源調査	KG→KB移動 サイト調査(サイト2) ナイロビ調査
25	6/25	火	サイト3調査	サイト2調査	サイト2測量調査指示	サイト6水源調査	サイト調査(サイト2) ナイロビ調査
26	6/26	水	KG移動 資料とりまとめ	サイト3調査	サイト3測量調査指示	RM→KG移動 資料とりまとめ	サイト調査(サイト3) ナイロビ調査
27	6/27	木	EWSA協議	サイト4調査	サイト4測量調査指示	EWSA協議	サイト調査(サイト3) ナイロビ調査
28	6/28	金	JICA報告	サイト4調査	サイト4測量調査指示	JICA報告	サイト調査(サイト4) ナイロビ調査
29	6/29	土	(ウムガンダデイ) 9:55 キガリ発	(ウムガンダデイ) 書類整理	(ウムガンダデイ) 書類整理	(ウムガンダデイ) 9:55 キガリ発	(ウムガンダデイ) 書類整理 ナイロビ調査
30	6/30	日	17:50 東京着	団内会議・資料整理	団内会議・資料整理	17:50 東京着	資料整理 資料整理
31	7/1	月	<b>30日間</b>	サイト5調査 NYへ移動	サイト5測量・地盤調査監理	<b>30日間</b>	KB→NY移動 サイト調査(サイト5) ナイロビ調査
32	7/2	火		サイト6調査	サイト6測量調査監理		サイト調査(サイト5) ナイロビ調査
33	7/3	水		サイト6調査	サイト6測量調査監理		サイト調査(サイト6) ナイロビ-キガリ
34	7/4	木		サイト1,2調査	NY→KG移動 報告書取り纏め		サイト調査(サイト6) 市場調査・見積依頼
35	7/5	金		サイト3,4調査	JICA報告		サイト調査(サイト7) 市場調査・見積依頼
36	7/6	土		サイト4調査	再委託先打合せ		サイト調査(サイト7) 市場調査・見積依頼
37	7/7	日		資料整理	団内会議・資料整理		資料整理 団内会議・資料整理
38	7/8	月		サイト5調査	14:50 キガリ発		サイト調査(サイト8) 市場調査・見積依頼
39	7/9	火		サイト6調査 KGへ移動	17:50 東京着		サイト調査(サイト8) NY→KG移動 市場調査・見積依頼
40	7/10	水		施主報告、JICA報告	<b>39日間</b>		実施機関聞き取り 市場調査・見積依頼
41	7/11	木		9:55 キガリ発			実施機関聞き取り 資料収集、報告書取り纏め
42	7/12	金		17:50 東京着			JICA報告 JICA報告
43	7/13	土		<b>42日間</b>	KG→KB移動 サイト調査(予備)		資料整理
44	7/14	日			【略称】		14:50 キガリ発 14:50 キガリ発
45	7/15	月	KG: Kigali	RM: Rwamagana	17:50 東京着	17:50 東京着	
46	7/16	火	KB: Kibungo	NY: Nyagatare	<b>38日間</b>	<b>45日間</b>	

### 報告書案説明調査

月	日	曜日	時間	JICA (総括、計画管理)	コンサルタント (業務主任、施工・調達計画/積算)
12	3	火	22:30	成田発 (QR 807)	
	4	水	14:30 16:00	キガリ着 (QR 1387) JICA事務所にて打合せ	
	5	木	8:00	表敬、ミニッツ協議 (EWSA DDG)	
	6	金	9:00	MINAFETT表敬 (Asia and Oceania Unit)	C/Psサイト訪問同行 (Musaza)
			10:00	MINECOFIN表敬 (External Finance Unit)	
			PM	C/Psサイト訪問 同行 (Rukira, Murama)	
	7	土		JOCVワークショップ, MKMサイト訪問	
	8	日		資料整理	
	9	月	8:00 13:30	EWSA・4 郡協議 (準備調査報告書案説明, ミニッツ協議) サイト訪問C/Ps同行 (Remera)	
	10	火	8:00	ミニッツ確認 (EWSA DDG) ミニッツ署名	
			14:00	MININFRA表敬 (Permanent Secretary)	
	11	水	9:00	JICA事務所報告	
11:00			大使館報告		
15:30			キガリ発 (QR 1388)		
12	木	16:55	成田着 (QR 806)		

### 資料－３ 関係者（面会者）リスト

### 資料-3 関係者（面会者）リスト

#### 1. 在ルワンダ日本国大使館

小川 和也	特命全権大使
中富 晶子	経済協力調整員
山本 詞子	専門調査員

#### 2. JICA ルワンダ事務所

小林 広幸	所長
守屋 貴裕	次長
石塚 史暁	所員
Mr. Norbert HABINCUTI	Program Coordinator (Water and Sanitation)

#### 3. エネルギー・水・衛生機構 (EWSA)

Mr. James C.SANO	Deputy Director General for Water and Sanitation
Mr. Jean Bosco KANYESHEJA	Director of Water and Sanitation Development Division
Mr. Stanley NKUBITO	Water Projects Implementation Manager
Mr. Maurice IRAGUHA	Head of Engineering
Mr. Emmanuel NIWENSHUTI	Head of O&M Section in District Support Unit
Mr. Innocent KIMPAYE NKUSI	Program Engineer
Mr. Albert YARAMBA	Principal Engineer in charge of Water and Sanitation, PNEAR
Mr. Benoit NYIRIGIRA	Water and Sanitation Engineer, PNEAR

#### 東部県 (Eastern Province)

Ms. Odette UWAMARIYA	Governor
Mr. Jean Marie Vianney MAKOMBE	Executive Secretary
Mr. Alexis R RUGAJU	Director of District Development Programs
Mr. Richards R KAGABO	Advisor to Governor
Mr. Boniface NTIRENGANYA	Director of Planning and Budget

#### インフラストラクチャー省 (MININFRA)

Ms. Emma Françoise ISUMBINGABO	Minister of State in Charge of Energy and Water
Ms. Christine M. UMUBYEYI	Water and Sanitation Engineer Local Counterpart
Ms. Peace KALIISA	Donors and External Links Coordinator
Mr. Emmanuel HATEGEKIMANA	Principal Engineer for Energy and Water

#### 財務・経済計画省 (MINECOFIN)

Mr. Minega Michel SEBERA	International Legal Agreements Expert
--------------------------	---------------------------------------

#### ルワンダ開発庁 (RDB)

Mr. Sebastien DUSABEYEZU	UNFCCC's NFP and Senior Environmental Analyst Investment Implementation Division
--------------------------	---

ガツィボ郡 (Gatsibo District)

Mr. William RUKUNDO	Executive Secretary
Mr. Jean Pierre SEBAHIRE	In charge of Infrastructure
Mr. Jonas MWISENEZA	In charge of Environment and Water
Mr. Venant MURENZI	In charge of Social Affairs
Mr. Issa MWUMVANEZA	Technician, NGARAMA Sector (former President of CODEANGA cooperative)

カヨンザ郡 (Kayonza District)

Mr. Ronald CYIWANUKA	Executive Secretary
Mr. Damascene TWAGIRAYEZU	In charge of Infrastructure (1)
Mr. Espoir MURAGWA	In charge of Infrastructure (2)
Mr. Emmanuel MBONYUMUKIZA	In charge of Infrastructure (3)
Mr. Jean Paul MUDENGE	In charge of Environment
Ms. Francine MUTESI	In charge of Water Supply Management
Mrs. Hyancethe NYIRANEZA	Agronomist, RURAMIRA Sector
Mr. Theogene HABINEZA	Executive Secretary, RUYONZA Cell
Mr. Diogene SEMINEGA	Executive Secretary, BUGAMBIRA Cell

ンゴマ郡 (Ngoma District)

Mr. Gerard MUZUNGU	Executive Secretary
Mr. Fidel KAYIGIRE	In charge of Infrastructure
Mr. Mbuecky MUTABARUKA	In charge of Environment
Mr. Edgard RUDASIGWA	In charge of Water Supply Management
Ms. Clementine NYIRATOMBORA	Agronomist, RUKIRA Sector

キレヘ郡 (Kirehe District)

Mr. Eric ZIKAMA	Executive Secretary
Mr. Danny MBERAKURORA	In charge of Infrastructure
Mr. Fred BITITI	In charge of Environment (Acting)
Mr. Jean Damascene NSENGIYUMVA	Agronomist, MAHAMA Sector
Mr. Felicien MANIRAGABA	President of COOPEREMA (cooperative), MAHAMA Sector

ニヤガタレ郡 (Nyagatare District)

Ms. Mary KANTEGWA	Executive Secretary
Mr. John MURINZI	In charge of Infrastructure
Mr. Samuel MURENZI	In charge of Environment
Mr. Francois BYINSHI	Director of Planning

## 資料－4 討議議事録 (M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PREPARATORY SURVEY  
ON  
THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY (Phase III)  
IN  
THE REPUBLIC OF RWANDA

In response to the request from the Government of Rwanda (hereinafter referred to as "Rwanda"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Rural Water Supply (Phase III) (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Rwanda the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Toshio MURAKAMI, Visiting Senior Advisor of JICA, and is scheduled to stay in the country from 1 April 2013 to 28 April 2013.

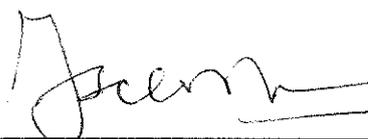
The Team held the series of discussions with the officials concerned of the Rwanda and conducted a field survey in the Project area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Outline Design Study Report.

Kigali, 9 April 2013



Mr. Toshio MURAKAMI  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Mr. James C.SANO  
Deputy Director General for  
Sanitation  
Energy, Water and Sanitation Authority  
The Republic of Rwanda



## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the health and living condition of the people of Rwanda by providing potable water through construction of water supply facilities.

### 2. Study Sites

The Rwandan side and the Team (hereinafter referred to as "both sides") confirmed the target sites of the Study were 8 piped water schemes shown in Annex-2. The Rwandan side proposed to remove Mushikiri and Kigina pumped systems because of unstable source and replace them with Byimana-Rubona system. In addition, the Rwandan side proposed linking the Project for Ruramira with LVWATSAN Project. The Rwandan side promised to submit the necessary planning documents to the Team. The Project Sites to be implemented would be selected and confirmed through the Study.

### 3. Responsible and Implementing Agencies

The responsible agency is Ministry of Infrastructure (MININFRA). The Implementing Agency is Energy, Water and Sanitation Authority (EWSA).

### 4. Objective of the Preparatory Survey Phase

The Team explained that the objective of the Survey is collecting information for confirmation of the feasibility required for implementation of the Project. If some of the components are found feasible as a result of the Survey, JICA will continue the Survey for the outline design of the Project. Thus, the enforcement of the project is not guaranteed by Japanese side during the Survey process. The Rwandan side understood that.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

- 5-1. The Rwandan side understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-3.
- 5-2. The Rwandan side promised to take the necessary measures, as described in Annex-3, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.
- 5-3. The Rwandan side promised to arrange necessary personnel and counterpart budget for the water supply facilities development plan in the selected schemes.
- 5-4. JICA will report to the Rwandan side if there are any other undertakings based on the result of this survey.

### 6. Schedule of the Survey

- 6-1. Consultant members will proceed to further studies in Rwanda until 28<sup>th</sup> April 2013.
- 6-2. JICA will send the second Preparatory Survey Team of the Project based on the result of this Survey around the end of May 2013.
- 6-3. JICA will prepare the draft report in English and dispatch another mission in order to explain its contents around the beginning of November 2013.
- 6-4. In case that the contents of the report is accepted in principle by the Rwandan side, JICA will complete the final report and send it to the Rwandan side around January 2014.

### 7. Other relevant issues

#### 7-1. Inception Report

The contents of Inception Report, which the Team explained to the Rwandan side, was understood and accepted in principle by the Rwandan side.

#### 7-2. Arrangements of the Rwandan side

As response to the request by the Team, the Rwandan side agreed to provide necessary number

of counterpart personnel from EWSA for the Study and also provide all the data and information relevant to the Project for the smooth implementation of the Study.

The Rwandan side committed to provide an office space at the EWSA Office for the Team.

#### 7-3. Prioritization of the Water Schemes

Both sides agreed that the target water schemes were to be prioritized applying following criteria;

- Urgency (access rate to the potable water)
- Population
- Stability of water source (discharge rate per day in driest season / total amount of day-demand, water quality)
- Potential of water resource development
- Capacity of Operation and Maintenance
- Operation and Maintenance Cost (per-head O&M cost / affordability of beneficiary)
- Scheme Types (Gravity / Motorized by Generator / Booster pump / Existing treatment plant)
- Accessibility (cost of access road construction, availability of electricity etc.)
- Willingness to pay for water supply services

#### 7-4. Test drillings

If necessary, the Team will carry out test drillings to get producing wells to complement the quantity of spring water. Rwandan side agreed that Rwandan side should be responsible to avail the land for drilling, ensure temporary access roads to the drilling sites and protect the test boreholes until the commencement of the Project.

#### 7-5. No duplication with Other Projects

The Rwandan side promised to inform Japanese side immediately in case that any duplication with other donors, NGOs and the Government of Rwanda at 8 target schemes is found out. If any duplication is identified, the schemes will be removed from the Project.

#### 7-6. Target water consumption rate per capita

Both sides agreed that the target water consumption rate per capita in village would be 20 liters per capita per day.

#### 7-7. Target Year

The Japanese side explained that the target year of the Project would be 2020. The Rwandan side expressed their intention to prefer larger scale facilities considering the future increase of the water demand in a longer term. The Japanese side explained that it would try to make the design that can be easily extended in the future.

#### 7-8. EWSA's new approach

The Rwandan side explained their new approach to focus on large-scale water sources rather than small spring water sources. In response to the new approach, the both parties confirmed that the Japanese side would try to make the design that allows the facilities to be connected to nearby existing water source facilities to realize larger water supply network in the future. The Rwandan side promised to provide Japanese side with the concrete information on those existing water source facilities.

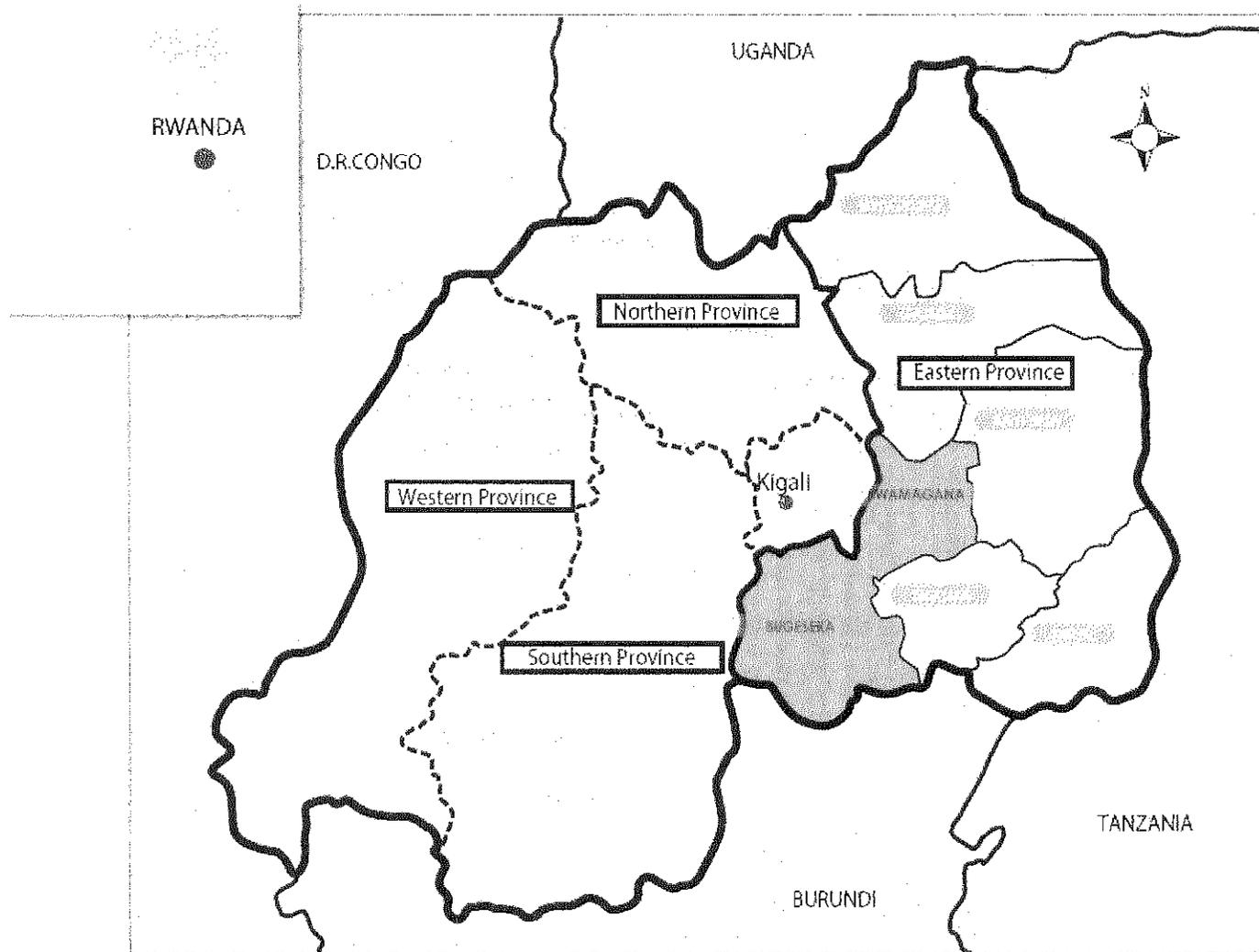
Annex-1 Project Area Map

Annex-2 Target Sites of the Study

Annex-3 Japan's Grant Aid Scheme

Annex-4 Discussion Participant List

TARGET AREA MAP



PREPARATORY SURVEY ON THE RURAL WATER SUPPLY PROJECT (PHASE III) IN THE REPUBLIC OF RWANDA

7/

A4-4

*Am*

### Target Sites of the Study

	District	Sector	Type	New/Rehab/Ext
1	Kayonza	Murama	Pumped	New
2	Kirehe	Mahama	Gravity	Rehabilitation
3	Gatsibo	Remera	Pumped	Rehabilitation+New Extension
4	Gatsibo	Murambi	Pumped	Rehabilitation
5	Nyagatare	Katabagemu	Gravity	New Extension
6	Ngoma	Rukira	Pumped	New
7	Kayonza	Ruramira	Gravity	Rehabilitation+New Extension
8	Kirehe	Musaza	Pumped	Rehabilitation+New Extension




## JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

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

### 1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

### 2. Preparatory Survey

#### (1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid




Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.

- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

## (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

## (3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

## 3. Japan's Grant Aid Scheme

### (1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

### (2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's

HS

Am

implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

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

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

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

(6) "Proper Use"

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

(7) "Export and Re-export"

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

(8) Banking Arrangements (B/A)

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

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

48

*[Handwritten signature]*

designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

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

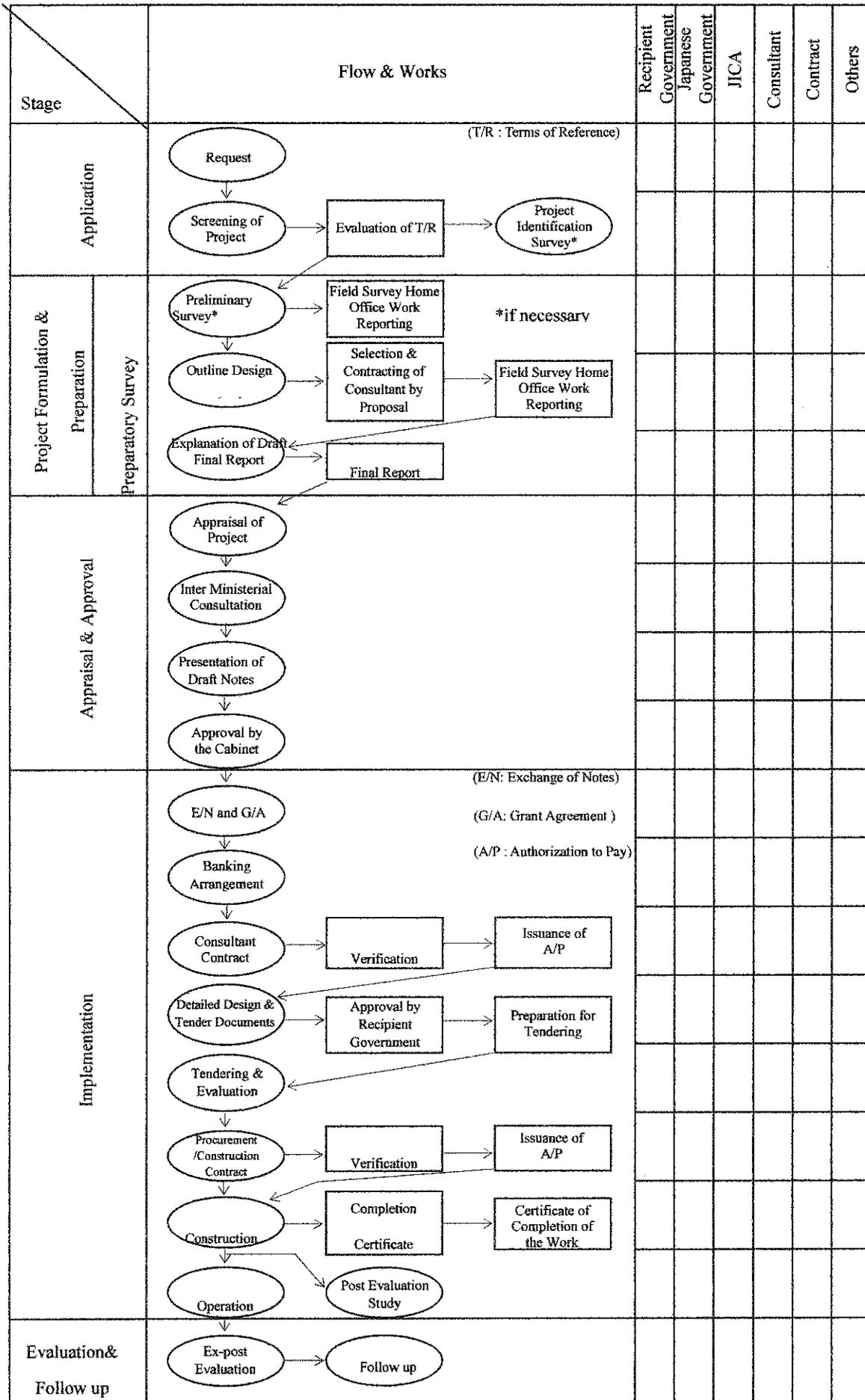
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

48

*Am*

## FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Handwritten mark

Handwritten signature

Major Undertakings to be taken by Each Government (Construction)

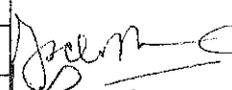
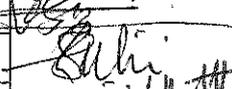
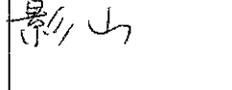
No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		•
2	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient	•	
	1) country		
	Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of		•
2) disembarkation			
3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	•		
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		•
4	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
5	To ensure that [the Facilities and the products]/[the Facilities]/ [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

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

48

ms

## Discussion Participant List

Energy, Water and Sanitation Authority (EWSA)			
1	Mr. James C.SANO	Deputy Director General for Water and Sanitation	
2	Mr. Jean Bosco KANYESHEJA	Director of Water and Sanitation Development Division	
3	Mr. Stanley NKUBITO	Water Projects Implementation Manager	
4	Mr. Maurice IRAGUHA	Head of Engineering	
5	Mr. Emmanuel NIWENSHUTI	Head of O&M Section in District Support Unit	
6	Mr. Clement M.GAFISHI	Program Coordinator	
JICA Preparatory Study Team			
1	Mr. Toshio MURAKAMI	Visiting Senior Advisor, JICA HQs	村上
2	Mr. Tadashi KAGEYAMA	Assistant Director, Water Resources Management Division II, Global Environment Department, JICA HQs	影山
3	Mr. Ryutaro MIYAUCHI	Executive Officer, Deputy General Manager of Technical Group, Japan Techno Co., Ltd	宮内
4	Mr. Shoji FUJII	Director Deputy General Manager of Technical Group, Japan Techno Co., Ltd	
JICA Rwanda Office			
1	Mr. Fumiaki ISHIZUKA	Program Manager for Water and Sanitation	石塚
2	Mr. Norbert HABINCUTI	Program Coordinator for Water and Sanitation	

村

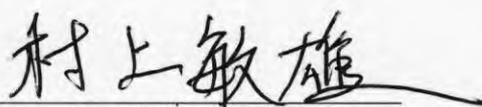
MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PREPARATORY SURVEY  
ON  
THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY (PHASE III)  
IN  
THE REPUBLIC OF RWANDA

In March 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched a Preparatory Survey Team on the Project for Rural Water Supply (Phase III) (herein after referred to as “Project”) to the Republic of Rwanda (herein after referred to as “Rwanda”) and through discussion, field survey, and technical examination of the result of the survey in Japan, JICA prepared a Draft Outline of the Survey.

In order to explain to and consult with Energy, Water and Sanitation Authority (hereinafter referred to as “EWSA”), the implementing agency of water supply development projects of the Government of Rwanda, regarding the components of the Draft Outline Design, JICA sent to Rwanda the Draft Outline Design Explanation Team (hereinafter referred to as “the Team”), which is headed by Mr. Toshio MURAKAMI, Visiting Senior Advisor of JICA, from January 3<sup>rd</sup> to 12<sup>th</sup> 2013.

As a result of discussion, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Kigali, 10<sup>th</sup> December 2013



Mr. Toshio MURAKAMI  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Mr. James C. SANO  
Deputy Director General for Water and Sanitation  
Energy, Water and Sanitation Authority  
The Republic of Rwanda



## ATTACHMENT

### 1. Component of the Draft Report

The Rwandan side agreed and accepted in principle the components of the draft report explained by the Team.

### 2. Project Sites

(1) Musaza, Kirehe District (2) Rukira, Ngoma District (3) Murama, Kayonza District (4) Remera, Gatsibo District

### 3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Rwandan side by the 25<sup>th</sup> of March, 2014.

### 4. Regarding Climate Change Issues

Both sides agreed that the Project is expected to contribute to the adaptation to climate change.

### 5. Customs and Tax Exemption

The Rwandan side agreed to facilitate and support the necessary procedures regarding customs and tax exemption during implementation of the Project.

### 6. Other Relevant Issues

The following issues were discussed and confirmed by both sides.

#### (1) Project Cost Estimate and Budgetary Arrangement

The Team explained to the Rwandan side the estimated project cost as attached in Annex-2. Both sides confirmed that this estimated cost was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.

EWSA confirmed to request the necessary counterpart budget for the Project from Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN). EWSA will also ask an advice from MINECOFIN on the cost-effectiveness of the Project to secure the necessary counterpart budget.

Furthermore, both sides confirmed that this estimated project cost is strictly confidential, and should never be duplicated or released to other parties.

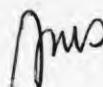
#### (2) Components of the Project

Both sides agreed that the Project would be composed of components in Annex-3.

Both sides also confirmed that the water supply systems are designed in a way which easily allows the future extensions, once the water discharge is increased.



(2)



EWSA requested to re-examine the number of the booster pumps in the Project sites to minimize the future operational cost, and considering the change of the management system which involves EWSA more directly, Japanese side agreed to examine this issue further during the Detailed Design study period.

### (3) Overlapping with Other Project

The Rwandan side agreed that it will take measures to assure that this project would not overlap with any other projects executed by other donor agencies, NGOs and other Rwandan institutions.

### (4) Undertakings by the Rwandan Side

The Rwandan side agreed to take the necessary measures in the above “2. Japan’s Grant Aid Scheme”, and furthermore, the following important measures.

- 1) To ensure appropriate operation and maintenance of the water supply facilities constructed under Japan’s Grant Aid.
- 2) To fix management system for the operation and maintenance of constructed facilities by June 2014<sup>1</sup>.
- 3) To complete the electrification works at all project sites before completion of the Project.
- 4) To ensure the selection of Water Service Provider (WSP) and conclusion of the contract between WSP and district or/and EWSA in each site 6 months before the end of construction of the Project.
- 5) To ensure the project participation of counterparts from EWSA and during the implementation of Soft Component, the participation of persons in charge from EWSA, particularly the District Support Unit as well as Districts and Sectors.
- 6) To explain to current water source users as well as new users through the district on the development of the source and construction of the facilities to receive their consent, and that any complaints will be handled by the Rwandan side.
- 7) To agree that a staff of EWSA and staff in charge of infrastructure/water supply management in each district would supervise and support the soft component program with the Japanese consultant and the local consultant or the local NGO.

### 7. Japan’s Grant Aid

EWSA understood the scheme of Japan’s Grant Aid and would implement the necessary measures of the Rwandan side as described in Minutes of Discussions signed and dated on 9, April 2013.

Annex-1 Project Area Map

Annex-2 Project Cost Estimate (Confidential)

Annex-3 Project Components

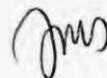
Annex-4 Implementation Schedule

---

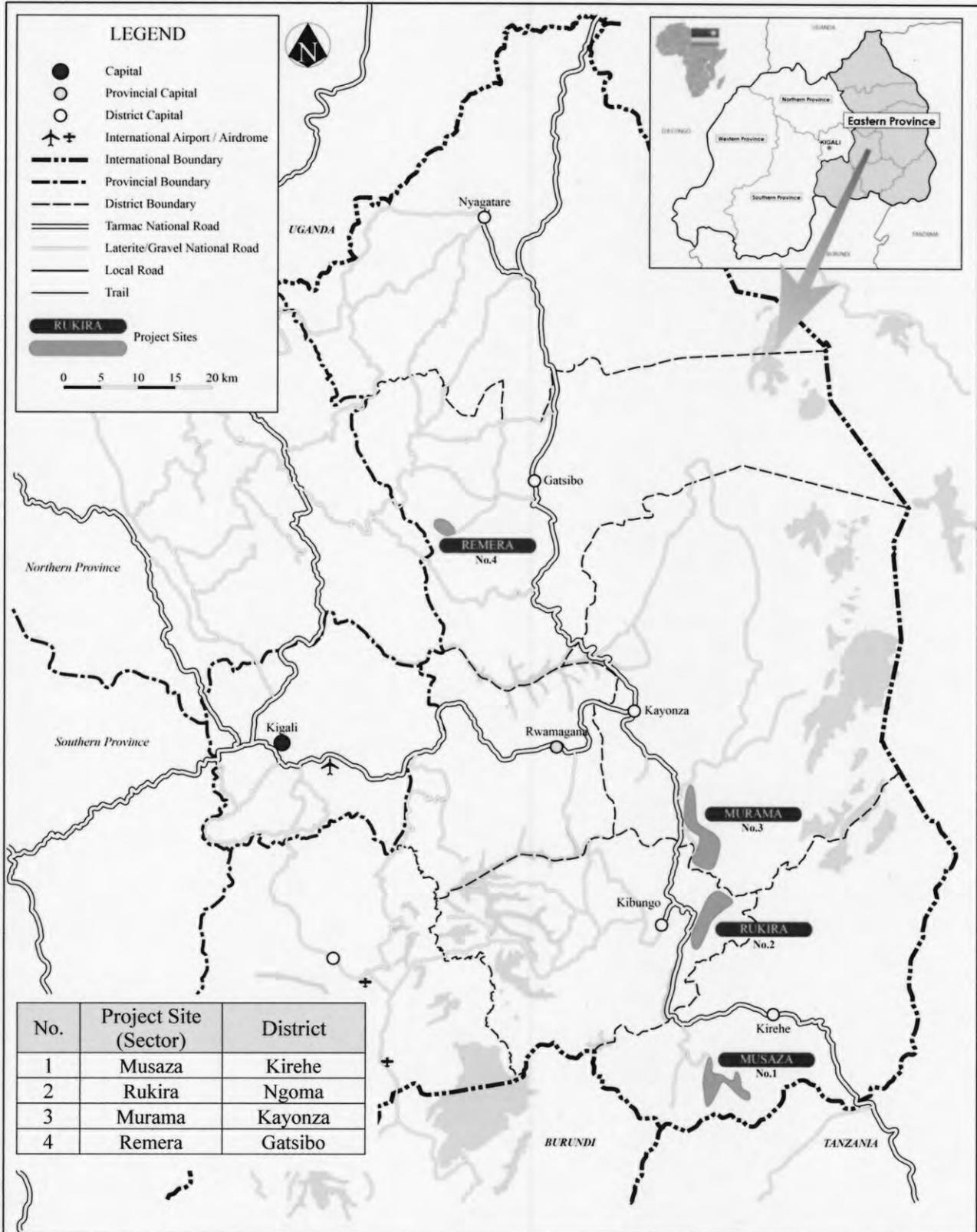
<sup>1</sup> EWSA will be under the organizational reform and will have a transition period until June 2014



(3)



# Project Area Map



Handwritten signature

Handwritten signature

## Project Cost Estimation

Confidential
--------------

### (1) Cost Borne by the Japanese Government

**Total Project Cost Estimate    Approx. 1,364 million Yens (8,638 million RWF)**

4 Sites (4 Districts) in Eastern Province

Item		Cost Estimate	
Water Supply Scheme Construction	As Direct Construction Cost (Intake Facilities, Transmission Facilities, Distribution Facilities, Water Service Facilities)	836 million yens (5,294 million RWF)	1,163 million yens (7,365 million RWF)
	Indirect Cost	327 million yens (2,071 million RWF)	
Detailed Design, Construction Supervision, Soft Component Activities		201 million yens (1,273 million RWF)	

### (2) Cost Borne by the Rwandan Government

Item	Amount	Remarks
Extension of commercial power line for Musaza	42,268,175 JPY	(267,689,519 RWF) The amounts for the other sites are yet to be confirmed.
Attendance in meetings, inspections and other procedures by EWSA staff	64 days	
Attendance in meetings, inspections and other procedures by District staff in charge of infrastructure	64 days	
Attendance in meetings, inspections and other procedures by Sector staff (For Detailed Design, Construction Supervision)	64 days	
Attendance in meetings, inspections and other procedures by EWSA staff	8 days	
Attendance in meetings, inspections and other procedures by District staff in charge of infrastructure	44 days	
Attendance in meetings, inspections and other procedures by Sector staff (For Soft Component Program)	24 days	
Advising Commission for Authorization to Pay (A/P)	20,000 JPY (126,662 RWF)	Opening of A/P : JPY 6,000 (37,999 RWF) A/P amendment : JPY 4,000 (25,332 RWF) (Consultant and Contractor both requiring 1 procedure for each item)
Payment commission to the Bank	136,400 JPY (863,838 RWF)	0.1% of E/N amount Assuming E/N amount = 1,364 million yen (8,638 million RWF)
<b>Total</b>	42,424,575 JPY (268,680,019 RWF*)	*This amount does not include electrification cost for the sites but Musaza. Actual total would include the costs for the other sites.

Note: RWF1.00 = JPY0.1579 (as of June 2013)

## Project Components

### (1) Construction

List of Water Supply Facilities

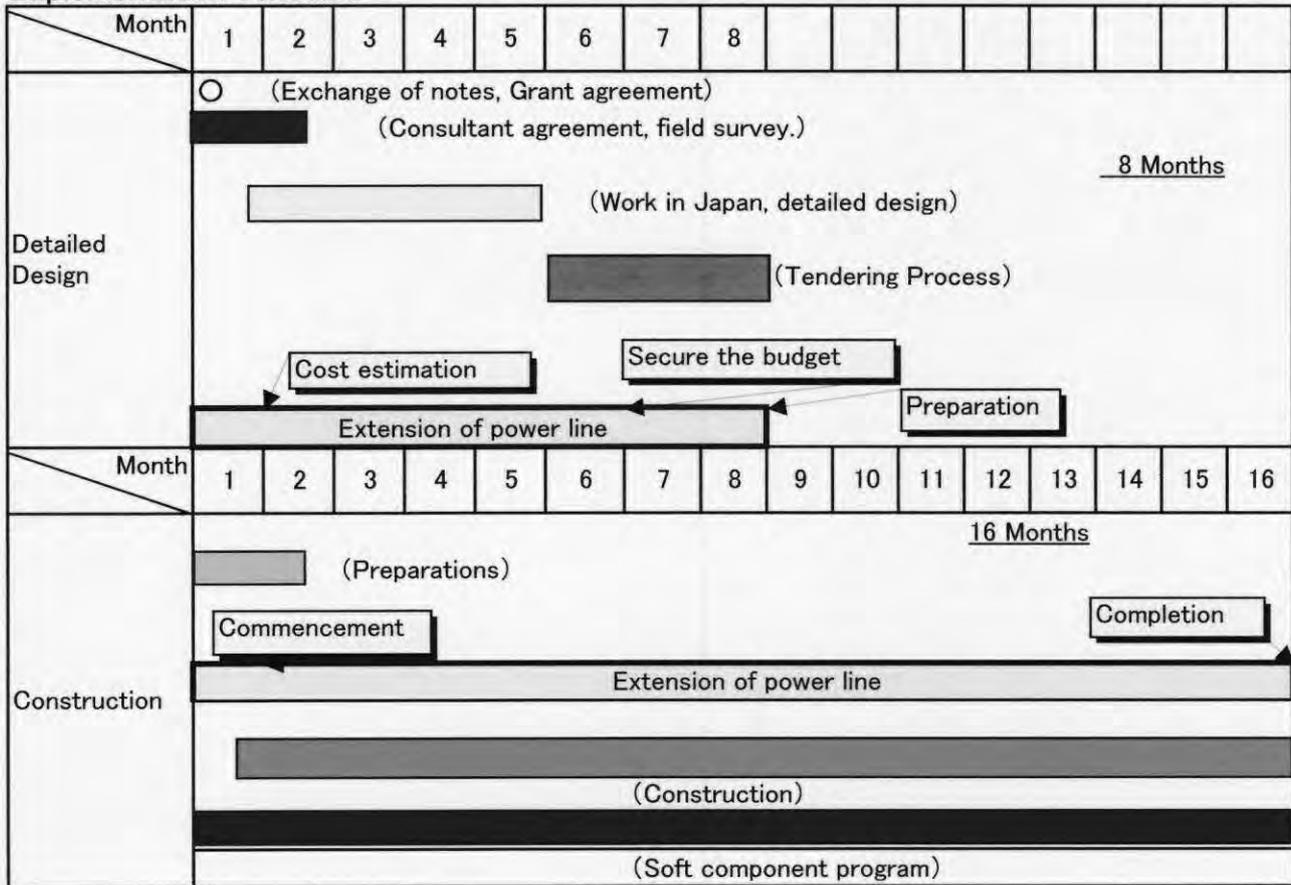
Facilities		Unit	Quantity				
			Musaza	Rukira (East)	Rukira (West)	Murama	Remera
Intake Facilities	Intake Facilities	Set	2	1	1	1	3
	Conveyance Pipelines	m	1,114.4	—	89.2	155.7	—
Transmission Facilities	Receiving Tanks	Set	1	1	1	1	1
	Control Houses	Bldg.	2	1	1	3	4
	Balancing Tanks	Set	2	—	—	2	2
	Transmission Pipelines	m	9,514.1	782.2	394.7	3,126.2	4,710.2
	Chlorination Room	Bldg.	2	1	1	—	—
Distribution Facilities	Distribution Tanks	Set	2	1	1	1	1
	Distribution pipelines	m	18,766.0	4,733.9	10,245.2	28,699.6	15,737.5
	Monitoring Room	Bldg.	—	—	—	1	1
	Break Pressure Tank	Set	6	1	—	5	3
Water service Facilities	Public Tap Stands	Nos	21	7	16	27	29

### (2) Soft Component (Technical Assistance)

In Rwanda, the owner of the constructed water facilities is District and its responsibility is to supervise the management of those facilities. Recently, privatization of water facility management is promoted in Rwanda. Taking account of this tendency, Soft component of this project aims mainly the points below.

- ① To support target Districts to select the appropriate Water Service Provider
- ② To support selected Water Service Provider to operate and manage the constructed facilities appropriately
- ③ To support selected Water Service Provider to promote the hygiene conscience of the population in target sites in order to increase the facility users

Implementation schedule



*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

## 資料－5 ソフトコンポーネント計画書

## ルワンダ国第三次地方給水計画準備調査 ソフトコンポーネント計画書

### 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

本無償資金プロジェクトでは、プロジェクト目標「東部県の住民に対し安全な飲料水を供給し、給水率の向上を図る。」を達成するため、東部県における給水施設の建設および拡張を通して、東部県の給水施設を整備するものである。

本準備調査では、地方給水セクターに係る国家計画及び政策のレビュー、ならびに運営・維持管理に係る現況調査を実施し、2010年12月に設置されてから間もない実施機関EWSA(エネルギー・水・衛生機構:Energy, Water and Sanitation Authority)、調査対象地域にある地方自治体(郡事務所、セクター事務所)ならびに運営・維持管理実施体(給水事業体)の課題を評価し、その結果、以下の観点からソフトコンポーネントによる支援が必要であると判断した。

なお、ルワンダ国では給水施設の運営・維持管理について民間委託化を導入しているものの、現在、完了していない。調査対象地域では、給水事業体のみならず、EWSA、セクターオフィスにより運営・維持管理を行っている状況である。ただし、民間委託化の導入にあたり「郡に求められる運営・維持管理能力の向上」ならびに「給水事業体に対する組織運営体制の構築」、それぞれに対する支援としてのソフトコンポーネント活動については、上記どの運営・維持管理体制の状況においても適用できるものであり、よって本無償資金協力プロジェクトにおいてもソフトコンポーネントを実施することとする。

#### 1) ルワンダ国政府の方針:運営・維持管理の民間委託化の促進の必要性

ルワンダ国では、1994年以降水利用組合による運営・維持管理が行われてきた。その後、2004年にルワンダ国政府により運営・維持管理体制の評価が行われ、同評価にて、従来の水利用組合による運営・維持管理体制には、利用者のオーナーシップが見られないこと、運営維持管理に住民の参加が得られていないこと、財務管理が適切になされていないこと等、技術面およびマネジメント面で問題があることがわかり、最終的に、給水施設の運営・維持管理が適切に行われていなかったという結論に至った。

この結果を受けて、ルワンダ国政府、世銀、AfDB等が運営・維持管理体制に関する検討を行い、ルワンダ国政府は、2004～2007年のセクター戦略の一つとして、官民協調(PPP)による民間セクターの活用を推進することを決定した。このような方針の方向転換を受けて、現在、給水・衛生セクター政策(Water and Sanitation Policy)の改訂が進められており、民間セクターと協働していくことが同政策に盛り込まれた。

このような背景の下、ルワンダ国の方針として決定された給水施設の運営・維持管理の民間委託化方針を受けての本計画対象地域(各郡)での民間委託化導入の現状は以下の通りである。

表 調査対象地域における運営・維持管理の状況

郡	運営・維持管理実施体	現状と民営化導入の動向
Kayonza	民間委託と EWSA	郡内にある 21 の給水施設に対し、協同組合 (Cooperative) が 18 施設、EWSA が 3 施設運営している。
Ngoma	民間委託と EWSA	郡内にある 12 の給水施設に対し、協同組合にて 10 施設、Private Operator が 1 施設、EWSA が 1 施設運営している。配管距離の長い施設(約 100km)は EWSA が担当している。
Kirehe	民間委託	郡内にある 8 の給水施設を全て協同組合との契約の下、維持管理を行われている。ただし、事業化調査で建設した施設については、郡のキャパシティの問題から、現在、その所有先を協議中である。
Gatsibo	EWSA とセクター事務所	民間委託されていないものの、現在、セクター事務所で管理している給水施設に対し、協同組合にて管理してもらうべく、郡より郡議会(District Council)へ申請をしたところ。申請の認可が下りたところで、入札公示に入ること。
Nyagatare	EWSA	給水事業体として、現在、EWSA のみで給水施設の運営が行われている。

このように、本計画対象地域(各郡)での民間委託化導入は完了しておらず、民間委託化導入を促進していくことが必要である。

## 2) 民間委託先(給水事業体)の組織運営体制の確立の必要性

民間委託化においては、民間委託先は契約条件に従い、徴収した水料金の管理を自由に行うことが可能となり、施設の維持管理の他、住民への啓発活動等のサービス向上のためにも充当できる。そして、必要な修理は管理者の責任範囲とされ、給水サービスに対する信頼性が確保されるとされている。

ただし、現状では以下の点に対する改善が必要であると考えられる。

- ・ 現有の郡事務所のキャパシティ(人・資金)に限界があり、民間委託先への監理体制が脆弱である。郡(セクター含む)と民間委託先が協働する体制も不十分である。
- ・ 民間委託先の能力不足(大規模修繕が必要な時の対応、徴収した水料金の適切な利用方法、経理等)
- ・ 安全な水利用の促進を含む衛生面の改善の術がタッグマネージャーのみに依存しているため、十分な衛生状況とは言えない。

このように、民間委託化の導入を経たものの運営・維持管理体制の確立までにはまだ至っていない。

## 3) 郡の管理体制の確立の必要性

郡は給水施設の所有者であり、施設の運営・維持管理は入札により選定され民間組織に委託する形態をとっている。民間委託化により給水サービスに対する信頼性の向上が期待されているが、現在の郡と民間委託先との契約には、施設の更新・拡張等に関わる明確な規定が記されていない。

いため、必要な時期に迅速な対応が出来ず、安定した水供給ができない可能性が懸念される。選定された民間委託先は、徴収した水料金により運営されることが求められており、委託元である郡から委託金が支払われる体制にはなっていない。

さらに、応札者によっては対象施設等の現状をよく理解しないまま応札し、運営に困難をきたしている例も報告されている。給水施設の運営・維持管理については、対象地域における給水に関する状況を理解しており、かつ維持管理の経験を有する組織により実施されることが望ましく、同時に、対象地域の状況にあった対応を出来る組織である必要がある。

したがって、応札者の対象地域の給水に関する状況等の理解度や、現状の課題とその対応策等に係る提案を適切に評価ができるような入札図書を作成する必要がある。そのためには、郡の入札図書を作成する能力ならびに評価能力の強化が必要である。

このように、本プロジェクトを成功させるためには、地方自治体を中心とした維持管理体制が成り立つことが条件となってくる。また、給水施設建設後の施設の維持管理体制について、ルワンダ国の法規に則ると、給水施設所有者である郡(District)に施設運営の管理・監督義務があるとしているが、事業化調査の対象サイトが属する Kirehe 郡、Ngoma 郡の 2 郡は、その能力の限界から、給水事業体管理の役目を EWSA へ委譲することを申請し、協議の結果、EWSA、郡事務所、給水事業体での三角契約を採用するに至った。

同 2 郡は本プロジェクトの対象郡でもあり、本プロジェクトでも同様のことが発生する可能性が高い。特に Gatsibo 郡、Nyagatare 郡は現在民間委託化している施設がないため、郡事務所がその役割を担えるか不確定な面もあり、上記 2 郡だけでなく全 4 郡に対し、郡所有の維持管理体制を整えることができるかどうか事前に確認が必要である。

現時点で想定できる、維持管理体制を以下に示す。

	管理・監督者	契約	運営維持管理者
a)	郡事務所	○	給水事業体(共同組合・企業体(Enterprise))
b)	郡事務所	×	セクターオフィス
c)	EWSA	×	EWSA
d)	郡事務所 (EWSA(技術サポート))	○	給水事業体(共同組合・企業体(Enterprise))
e)	EWSA	○	給水事業体(共同組合・企業体(Enterprise))

a)～c)は現有する維持管理形態であるものの、b)の形態を有している Gatsibo 郡では a)の形態へ変更すべく郡議会(District Council)に申請中である。他方、d)の形態は、事業化調査対象の 2 郡(Ngoma 郡、Kirehe 郡)で採用されたものの、本プロジェクトでも採用できるものであるか、ルワンダ国の法規上採用可能かどうか協議を行っているところである。

上記を踏まえ、現時点での調査対象地域における運営・維持管理体制ならびに目標とする運営・維持管理体制を以下に示す。

表 運営・維持管理実施体制現状と目標および本プロジェクトを進めるに当たり懸念事項

郡	運営・維持管理実施体制		本プロジェクトを進めるに当たり懸念事項
	現状	目標	
Kayonza	郡による民間委託 または EWSA	郡による民間委託	民間委託の実績も多くある中で、給水事業体と円滑に作業ができているところもあり、反対にうまくいかないところもあるため、入札において実力のある給水事業体をきちんと選定することが必要。
Ngoma	郡による民間委託 または EWSA	郡による民間委託  または 郡・EWSA・給水事業体の三角契約	民間委託先として給水事業体(協同組合)が存在するものの、事業化調査では郡・EWSA・給水事業体の三角契約という特殊な契約を結ぶこととなった。 その後の状況のモニタリングが必要である。 また、本プロジェクトでも三角契約となり得るか、通常の契約形態(郡と給水事業体のみ)をとれるか確認が必要。(現在ルワンダ事務所対応中。)
Kirehe	郡による民間委託	郡による民間委託  または 郡・EWSA・給水事業体の三角契約	民間委託先として給水事業体(協同組合)が存在するものの、事業化調査では郡・EWSA・給水事業体の三角契約という特殊な契約を結ぶこととなった。 その後の状況のモニタリングが必要である。 また、本プロジェクトでも三角契約となり得るか、通常の契約形態(郡と給水事業体のみ)をとれるか確認が必要。(現在ルワンダ事務所対応中。)
Gatsibo	EWSA または セクター事務所	郡による民間委託	セクター事務所から給水事業体による管理体制へ移行期である。 過去、給水事業体が存在していたため、給水事業体管理のポテンシャルを有している郡であるものの、本プロジェクト実施時に郡と給水事業体による契約形態がとれるか確認が必要。(現在ルワンダ事務所対応中。)

## 2. ソフトコンポーネントの目標

「東部県の住民に対し安全な飲料水を供給し、給水率の向上を図る」という本プロジェクトの目標を達成し、ルワンダ国が進める運営・維持管理の民間委託化の方針の下、効果の持続性を確実にするために、以下をソフトコンポーネントの目標とする。

- ・ 給水施設の所有者である郡の給水事業体への管理体制が確立されるとともに、郡の支援により給水事業体の組織運営体制が強化されることにより、給水施設が適切に管理される

なお、本プロジェクト対象郡は、前述の郡より、最終的に Kayonza、Ngoma、Gatsibo の 3 郡となった。

### 3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントにより実現が期待される直接的効果(成果)は以下の通りである。

【成果 1】: 郡による給水事業体選定(入札実施・監理)が円滑に実施される。

郡による給水事業体の選定、ならびに選定された給水事業体の組織運営体制の強化支援、およびモニタリング・評価、これらにかかる能力が強化されることを成果とする。

特に、給水施設の安全かつ継続的な維持管理を行う上で、給水事業体の能力が重要になってくる。適正な給水事業体を選定できるよう郡事務所または EWSA へ入札業務に焦点を当てた支援を計画する。なお、入札には準備から契約までに約 3 ヶ月かかる。

※EWSA がオーナーシップを所有する場合には、EWSA の規律に準ずる。

【成果 2】: 本体事業において整備される給水施設の運営・維持管理を担当する給水事業体の運営・維持管理能力が強化される。

給水事業体の運営組織、ならびに水利用者および郡・セクターとの関係が強化されることを成果とする。

特に、維持費の管理能力が未だ十分ではない。維持費管理のステークホルダーとして郡(EWSA)事務所、給水事業体、ならびに事業体の中のタップマネージャーとなるが、いずれに対しても知識・経験が不十分であり、そんな中、研修等のサポートもほとんどなしの状態での維持管理を行っているため、運営組織の管理方法や会計・経理に焦点を当てた支援を計画する。

【成果 3】: 給水施設が適切に利用されるために対象サイト住民が衛生に対する関心を得る。

給水事業体を通じて対象サイト住民の衛生概念が向上することで、給水施設の利用意義ならびに適切な利用方法を習得し、給水施設が適切に利用されることを成果とする。

これについては、衛生面の意識向上を働きかける役目が必要であるが、現在、その役目を担っているのはタップマネージャーのみである。地域の衛生状況についてタップマネージャーに依存してしまっているため、施設ごとに格差も出てくる一方、そのレベルは決して高くはない。それゆえに、安全な水を得ることの必要性について意識を啓発することは必要不可欠である。

### 4. 成果達成度の確認方法

「3. ソフトコンポーネントの成果」に定めた成果の達成度を確認する方法、ならびに指標(項目)を以下に示す。

【成果 1】: 郡による給水事業体選定(入札実施・監理)が円滑に実施される。

【指標 1-1】: 給水施設の運営維持管理を行う給水事業体を選定される。

【方法 1-1】: 郡事務所と給水事業体の契約後、入札選定に係る記録簿(議事録)および契約書を確認する。

【指標 1-2】: 郡による給水事業体へのモニタリングが実施される。

【方法 1-2】: 郡事務所・セクター事務所によるモニタリング報告書確認する。

【成果 2】: 本体事業において整備される給水施設の運営・維持管理を担当する給水事業体の運営・維持管理能力が強化される。

【指標 2-1】: 給水事業体の運営・維持管理に係る規約及び記録、ならびに財務・会計の記録が整備される。

【方法 2-1】: ソフトコンポーネント終了時に、運営・維持管理に係る規約及び記録、ならびに財務・会計の記録の整備状況を確認する。

【指標 2-2】: 給水事業体に、給水施設の運営・維持管理に必要な能力を備えた操業員(給水施設の操業・修繕・清掃、料金徴収者、検針員等)が配置される。

【方法 2-2】: ソフトコンポーネント終了時に、操業員(給水施設の操業・修繕・清掃、料金徴収者、検針員等)の活動状況を確認する。

【成果 3】: 給水施設が適切に利用されるために対象サイト住民が衛生に対する関心を得る。

【指標 3-1】: 給水事業体が衛生教育に対する教示法を理解する。

【方法 3-1】: 対象サイト住民へ教示する給水事業体(タップマネージャー)に対する衛生教育に係るトレーニング(TOT)の記録を確認する。

【指標 3-2】: 給水事業体による対象サイト住民への衛生教育が開始される。

【方法 3-2】: 衛生教育に係る啓発活動の実施状況を確認する。

## 5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

「2.ソフトコンポーネントの目標」並びに「3.ソフトコンポーネントの成果」を達成するために必要な活動計画の策定を行った。諸活動の設定は、各成果に対応するもので、大別すると以下のとおりである。

### 【成果 1 に対する活動】

- 1 郡・セクター事務所に対する実施体制の確認 (ステージ 1:活動 1-2)
- 2 給水事業体選定(入札)における事前準備の支援 (ステージ 2:活動 2-1)
- 3 給水事業体選定(入札)実施支援 (ステージ 2:活動 2-2)
- 4 整備された給水施設の運営・維持管理に係る郡事務所によるモニタリングの実施 (ステージ 4:活動 4-1)

【成果 2 に対する活動】

- 5 給水事業体の運営・維持管理能力の向上を目的としたトレーニングの実施（ステージ 3: 活動 3-1）
- 6 上記活動（給水事業体の運営・維持管理能力の向上）に係るフォローアップの実施（ステージ 3: 活動 3-2）

【成果 3 に対する活動】

- 7 コミュニティの概念向上を目的とした給水事業体に対する衛生トレーニングの実施（ステージ 3: 活動 3-3）

上記諸活動は、4つのステージに分けられる。これら活動内容と目的、対象者、実施方法、活動期間、実施のための人的リソース、成果品、ならびに日本国側／相手国側負担について次表にまとめた。

活動内容	目的	対象者	実施方法	期間	実施リソース 【負担者】	成果品
<b>ステージ1：村落給水施設(レベル2)の運営・維持管理における民間委託の準備</b>						
1-1 ローカル NGO/コンサルタントの選定および実施機関との協議	本ソフトコンポーネント活動を実施する現地コンサルタント/NGOを選定する。その後、本プログラムの活動方針を説明し、実施機関である EWSA と内容確認を行う。さらに、EWSA より各郡への説明を行う。	実施機関 対象 3 郡事務所	実施機関 (EWSA) との協議、実施機関による各郡への説明との協議	14 日 :選定 7 日 準備 3 日 協議 4 日	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカル NGO/コンサルタント 【相手国負担】 実施機関関係者日当 車両燃料費 協議用会議室	議事録
1-2 郡・セクター事務所に対する実施体制の確認 (⇒成果 1)	本プログラムの活動方針を説明するとともに、郡・セクター事務所での実施体制を確認する。また、今後の作業、スケジュールの確認を行う。	対象 3 郡事務所 3 セクター事務所	各郡事務所とセクター事務所合同での協議	3 日/郡	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカル NGO/コンサルタント 【相手国負担】 実施機関関係者日当 車両燃料費 協議用会議室	議事録
<b>ステージ2：給水事業体の選定(入札)</b>						
2-1 給水事業体選定(入札)における事前準備の支援 (⇒成果 1)	給水事業体選定に係る入札を実施にあたり、下記内容の準備を行うため、郡事務所の支援を行う。 <input type="checkbox"/> 給水事業体選定基準設定 <input type="checkbox"/> 給水事業体と郡事務所締結する契約書策定(給水施設維持管理に係る給水事業体と郡事務所での責務の明確化含む) <input type="checkbox"/> 入札公示案、その他入札に係る必要書類の準備	対象 3 郡事務所 3 セクター事務所	各郡事務所との協議	1 ヶ月/郡	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカル NGO/コンサルタント 【相手国負担】 入札に係る事務用品	議事録 選定基準 契約書案 入札公示案 入札必要書類
2-2 給水事業体選定(入札)実施支援 (⇒成果 1)	上記資料を準備を経て、給水事業体選定に係る入札を行うにあたり支援を行う。 <input type="checkbox"/> 入札公示 <input type="checkbox"/> 開札 <input type="checkbox"/> 契約交渉 <input type="checkbox"/> 契約 <input type="checkbox"/> コミュニティへの告知	対象 3 郡事務所 3 セクター事務所	左記給水事業体選定に係る作業(書類作成・提出、契約交渉等)支援	入札公示から開札まで 1 ヶ月/郡 開札から契約まで 1 ヶ月/郡	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカル NGO/コンサルタント 【相手国負担】 入札に係る事務用品 入札公示費用	議事録 入札公示 契約書

活動内容	目的	対象者	実施方法	期間	実施リソース 【負担者】	成果品
<b>ステージ3：給水事業体の能力開発</b>						
3-1 給水事業体の運営・維持管理能力の向上を目的としたトレーニングの実施 (⇒成果2)	給水事業体の運営・維持管理能力の向上を目的とした下記トレーニングを行う。 □組織運営(規約策定、組織内の各担当の業務整備):組織全体 □給水施設の(公共水栓の)操業、修理・修繕(メーターやバルブの交換や軽微な修理):水栓管理人(タップマネージャー) □財務・会計(徴収金の計算、収支の計算):組織全体と水栓管理人(タップマネージャー) □報告(月報作成や郡への報告):組織全体 □モニタリング(定期点検):組織全体	3 給水事業体	ワークショップ	10 日 / 給水事業体・サイト	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカルNGO/コンサルタント 【相手国負担】 郡事務所スタッフ トレーニング事務用品 車両燃料費	トレーニング報告書
3-2 上記活動(給水事業体の運営・維持管理能力の向上)に係るフォローアップの実施 (⇒成果2)	郡事務所とともに村落給水施設の給水事業体による運営・維持管理状況を把握し、必要なフォローアップトレーニングを実施し、能力向上を図る。	3 給水事業体	視察/ワークショップ	5 日 / 給水事業体・サイト :視察2日 ワークショップ3日	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカルNGO/コンサルタント 【相手国側負担】 郡事務所スタッフ トレーニング事務用品 車両燃料費	トレーニング報告書
3-3 コミュニティの概念向上を目的とした給水事業体に対する衛生トレーニングの実施 (⇒成果3)	給水事業体によるコミュニティへの衛生概念向上を目的とした、コミュニティへの衛生概念向上に係る活動実施者である水栓管理人(タップマネージャー)とそれを管理する給水事業体への衛生概念向上を目的としたトレーニングを実施する。	3 給水事業体	ワークショップ	3 日 / 給水事業体・サイト	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカルNGO/コンサルタント 【相手国側負担】 郡事務所スタッフ トレーニング事務用品 車両燃料費	トレーニング報告書
<b>ステージ4：地方自治体によるモニタリング</b>						
4-1 整備された給水施設の運営・維持管理に係る郡事務所によるモニタリングの実施 (⇒成果1)	郡・セクター地方自治体が、給水事業体に対し、運営・維持管理にかかる監督とモニタリングを実施する。	3 郡事務所 3 セクター事務所 3 給水事業体	視察/ワークショップ	4 日 / 給水事業体・サイト :視察2日 ワークショップ2日	【日本国側負担】 邦人コンサルタント ローカルNGO/コンサルタント 【相手国側負担】 郡事務所スタッフ 車両燃料費	モニタリング報告書

## 6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネント活動を実施するにあたり、前項で示した施設の運営・維持管理体制の整備・強化に係る活動を行うために、計画立案、活動の進捗・手法・成果の管理から、全体工程・活動の監理、ならびに各関係者との協議・調整、工事工程との調整等を行うことのできる専門家が必要であり、邦人コンサルタント、またはローカルから人材を調達する。同活動を実施するために必要な要員の詳細は下記のとおり。

### (1) 邦人コンサルタント要員 1名(運営・維持管理計画担当)

ソフトコンポーネントの計画立案、活動工程ならびに活動内容全体の監理を行うとともに、施主および日本側関係諸機関への連絡・報告、また、プログラムの各関係主体との協議、調整、工事工程の調整を担当する。さらに、活動実施主体となる以下の現地人材に対する技術指導を行う。

### (2) 実施機関カウンターパート

EWSA 1名

郡事務所インフラストラクチャー担当 4名(1名/郡×3郡)

#### (2.1) EWSA 1名

本プログラムのカウンターパートとして EWSA よりスタッフが参画し、邦人コンサルタントと協力して監理にあたる。また、プログラム実施に際し、必要な場合には相手国側関連機関との調整、協力要請を担当する。

#### (2.2) 郡事務所インフラストラクチャー担当 4名(1名/郡×3郡)

地方自治体(郡)の給水施設の運営維持管理に係る担当である各郡のインフラストラクチャー担当は、民間委託の準備にかかる活動を通して得られた成果を自らが活用して、給水事業体の組織運営体制の確立を目的とした活動を、邦人コンサルタント、ローカル NGO/コンサルタントの支援のもと実施する。

### (3) ローカル NGO/コンサルタント

本ソフトコンポーネントの活動実施にあたっては、実施機関側にノウハウの蓄積が乏しいため、計画対象地域にて類似業務の実績ならびに能力を有するローカル NGO もしくはローカル・コンサルタントを活用する。必要な要員の詳細は、対象地域の規模ならびに実施期間等を考慮し、下記のとおりとする。いずれも対象サイトにて類似業務の経験を有し、サイト住民との円滑なコミュニケーションが可能な人材を配置する。

#### ① プログラム・ダイレクター 1名

邦人コンサルタントによる指導の下、プロジェクト全体を監理する。活動の進捗状況、各活動における手法ならびに成果を管理し、邦人コンサルタントおよび実施機関である EWSA に対し報告を行う。同要員は、本件類似活動にプログラム責任者として従事した経験を有する者とする。

#### ② プログラム・コーディネーター 2名

プログラム・ダイレクターによる管理の下、対象地域における活動を主導し、プログラム・ダイレ

クターへ活動の進捗状況、各活動における手法ならびに成果について報告を行う。同要員は、本件類似活動にプログラム実施者として従事した経験を有する者とする。

③ コミュニティ・ファシリテーター 4名

プログラム・コーディネーターの管理の下、同要員を補佐し、住民組織レベルでの活動展開を担当する。地方村落部給水サブ・セクターでの参加型運営・維持管理体制の構築、参加型計画・モニタリング・評価、住民組織の能力育成に係るプログラムに従事した経験を有する者とする。

ローカル NGO/コンサルタントは、プログラム・ダイレクター1名を監理者とし、プログラム・コーディネーター1名、コミュニティ・ファシリテーター2名でチームを形成し、2チームで活動する。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程(施設建設の工期に合わせて設定する)

ソフトコンポーネント活動工程表に示す。

## 8. ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は、前表に活動毎にまとめた。先方実施機関ならびに日本国側に提出されるソフトコンポーネント完了報告書の他に、主な成果品としては、郡事務所と民間委託先または水利用組合の間で締結される契約書案ならびに入札書類、会合での会議議事録、各種トレーニング/ワークショップ報告書、モニタリング報告書等であり、これらにより活動の実施状況と成果の達成度を確認する。

## 9. ソフトコンポーネントの概算事業費

日本側負担事業費	:	40,042 千円
内、直接人件費	:	2,870 千円
直接経費	:	33,498 千円
間接費	:	3,674 千円

## 10. 相手国実施機関の責務

ソフトコンポーネント実施にあたり、実施機関側の負担にて行う活動は以下のとおりである。

- 郡事務所による定期モニタリング(予算確保含む)と郡事務所から EWSA への定期連絡
- 民間委託先または水利用組合による、ソフトコンポーネントのトレーニングで得た知見・技術の活

用に加え、ソフトコンポーネント実施以降、対象地域の社会状況の変化を把握し、その状況に応じた運営・維持管理の取組み内容の改善

- EWSA による、給水施設運営・維持管理に係る活動活性化を図るべく、民営化のさらなる促進



## 資料－6 参考資料

- (1) 収集資料一覧表
- (2) 水理水文調査結果
- (3) 水質検査結果
- (4) 試掘結果（物理探査結果含む）
- (5) 地盤調査結果
- (6) 社会条件調査結果

資料-6 (1) 収集資料一覧表

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル コピー/ データ	発行機関／作成者	発行年
1	ビジョン2020	PDF	コピー	ルワンダ政府	2000年
2	ビジョン2020改訂指標	PDF	コピー	ルワンダ政府	2012年
3	経済開発貧困削減戦略(2008-2012)	PDF	コピー	ルワンダ政府	2007年
4	経済開発貧困削減戦略II(2013-2018)	PDF	コピー	ルワンダ政府	2011年
5	水・衛生国家政策・戦略	PDF	コピー	MININFRA	2010年
6	水・衛生戦略計画2013/2014-2017/2018	PDF	コピー	MININFRA	2013年6月
7	ルワンダの環境影響評価ガイドライン	PDF	コピー	ルワンダ政府、REMA	2006年11月
8	EWSA組織図	PDF	コピー	EWSA内部資料	2012年
9	EWSA DSU業務指示書	PDF	コピー	EWSA内部資料	2012年
10	RURA設立にかかる法律	PDF	コピー	ルワンダ政府	2001年9月
11	水資源の利用、保全、保護にかかる法律	PDF	コピー	ルワンダ政府	2008年9月
12	郡の組織構成と昨日に関する法令	PDF	コピー	ルワンダ政府	2006年2月
13	EWSA設立、役割、機能に関する法令	PDF	コピー	ルワンダ政府	2010年12月
14	EWSA構成に関する副首相令	PDF	コピー	ルワンダ政府	2011年5月
15	REMA(ルワンダ環境管理庁)の設立に係る法律	PDF	コピー	ルワンダ政府	2006年6月
16	ルワンダの土地利用・管理に関する基本法	PDF	コピー	ルワンダ政府	2005年9月
17	ルワンダの環境保護に関する基本法	PDF	コピー	ルワンダ政府	2005年5月
18	RDB(ルワンダ開発庁)の設立に関する基本法	PDF	コピー	ルワンダ政府	2005年5月
19	RDB(ルワンダ開発庁)の設立に関する改訂基本法	PDF	コピー	ルワンダ政府	2009年11月
20	国家環境基金の設立に係る法律	PDF	コピー	ルワンダ政府	2011年6月
21	環境関連の省令集	PDF	コピー	ルワンダ政府	2008年11月
22	ルワンダ労働法	PDF	コピー	ルワンダ政府	2009年5月
23	2012年人口統計	PDF	コピー	NISR	2012年11月
24	ルワンダにおける貧困の変遷2000-2011:全国世帯調査結果から	PDF	コピー	NISR funded by DFID, EU and UN Rwanda	2012年
25	全国世帯調査1	PDF	コピー	NISR	2002年
26	全国世帯調査2	PDF	コピー	NISR	2006年
27	全国世帯調査3	PDF	コピー	NISR	2012年
28	世界経済予測2013	Web	コピー	IMF	2013年
29	対象4郡降雨データ	Excel data	コピー	Rwanda Meteorology Agency	-
30	「ル」国経済・財務省2012-13 修正予算	PDF	コピー	MINECOFIN	2013年
31	行政地図: Musazaセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
32	行政地図: Rukiraセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
33	行政地図: Muramaセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
34	行政地図: Remeraセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
35	行政地図: Ruramiraセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
36	行政地図: Katabagemuセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
37	行政地図: Ngaramaセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
38	行政地図: Nyagihangaセクター	地図	オリジナル	NISR	2013年
39	EDPRS水・衛生セクター自己評価報告	PDF	コピー	MININFRA	2011年12月

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル コピー/ データ	発行機関／作成者	発行年
40	「ル」国地方給水施設の運営・維持管理に関する調査	PDF	コピー	MININFRA funded by JICA	2012年5月
41	ルワンダの環境状況及び予測、概要	PDF	コピー	REMA	2009年
42	ルワンダの環境状況評価	PDF	コピー	USAID	2008年7月
43	東部県キレヘ郡キレヘにおける給水施設建設：最終報告書	図書コピー	コピー	LWF	2008年3月
44	ルワンダ国地方給水民間委託管理に関する調査派遣	PDF	コピー	Hydroconseil, Wrold Bank	2009年6月
45	ルワンダ国地方給水に係る水料金設定への提言	PDF	コピー	Hydroconseil, Wrold Bank	2009年8月

MININFRA: Ministry of Infrastructure, LWF: Lutheran World Federation, REMA: Rwanda Environment Management Authority,

RURA: Rwanda Utilities Regulatory Authority, NISR: National Instiute of Statistics Rwanda

## 資料-6(2) 水理水文調査結果

### 水理水文調査結果

下図は第2次地方給水計画水源の湧水量の変化を示したものであるが、以下のように、湧水量の最低値は乾期にあたる10月ではないものが多い、年によっても異なることが多い。このため、本計画では、2013年4月～7月で測定された湧水量の中から最小値を採用し、係数(67.5%)を乗じて、給水計画を策定した。(本文第3章 表3-6「利用可能水量」参照)

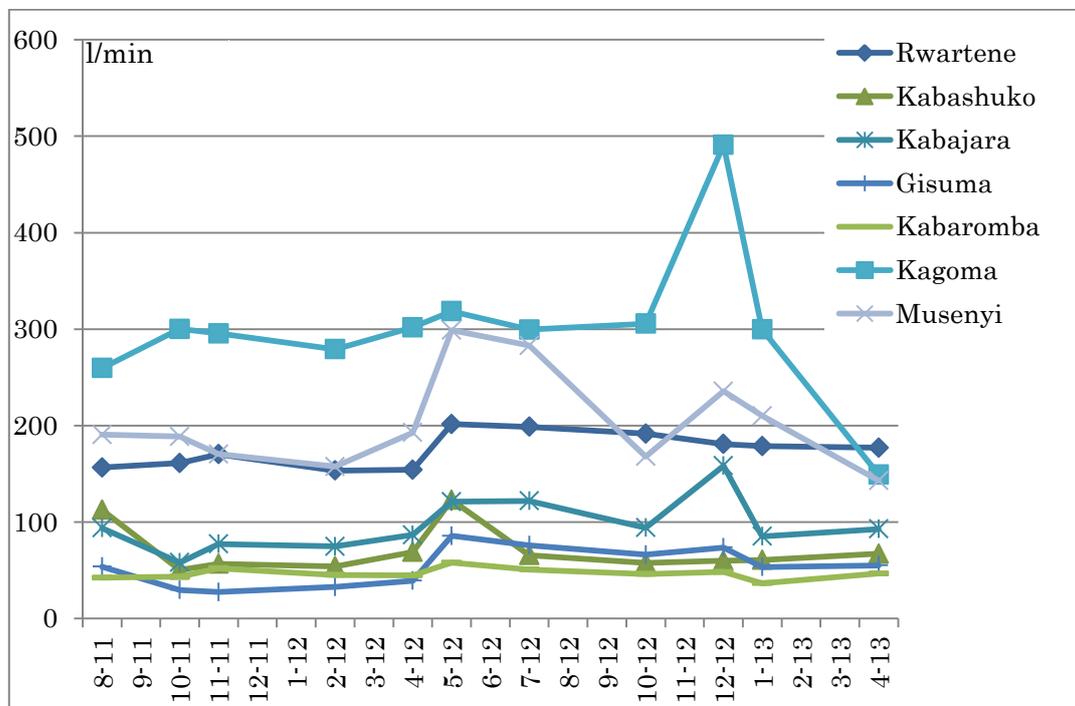


図 1-(1) 第2次地方給水計画水源の湧水量 (その1 キレへ郡 ンゴマ郡)  
(情報源:第二次地方給水計画 施工業者測定値)

表 1-(1) 測定湧水量 最低測定月 (2011年8月～2013年4月)

Rwartene	Kabashuko	Kabajara	Gisuma	Kabaromba	Kagoma	Musenyi
2012年2月	2011年10月	2011年10月	2011年11月	2013年1月	2013年4月	2013年4月

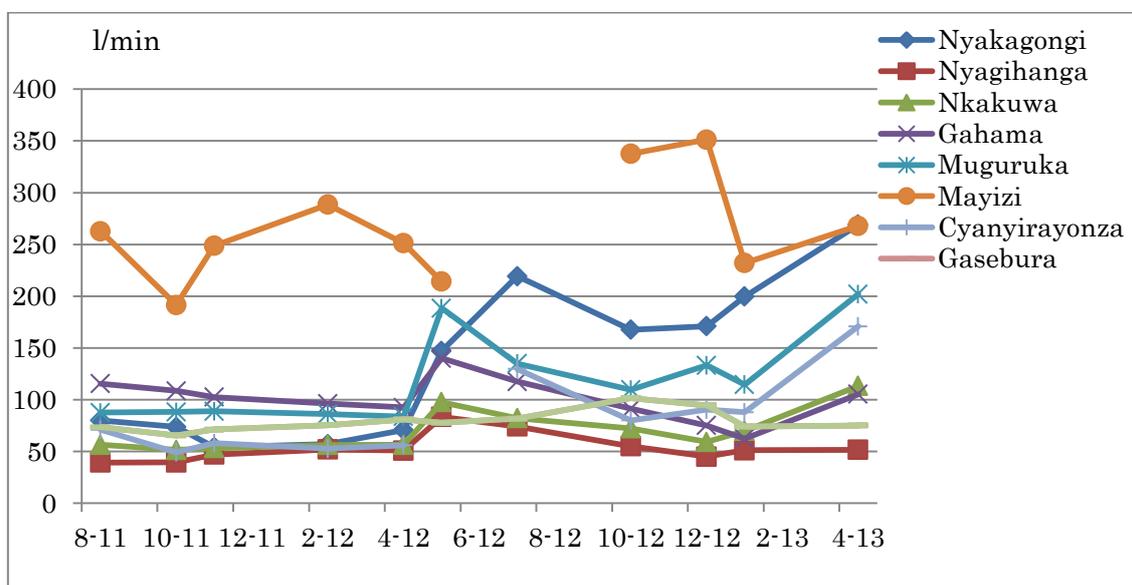


図 1-(2) 第2次地方給水計画水源の湧水量 (その2 キレへ郡 ンゴマ郡)  
(情報源:第二次地方給水計画 施工業者測定値)

表 1-(2) 測定湧水量 最低測定月 (2011 年 8 月～2013 年 4 月)

Nyakagongi	Nyagihanga	Nkakuwa	Gahama	Muguruka	Mayizi	Cyanyirayonza
2011 年 11 月	2011 年 8 月	2011 年 10 月	2013 年 1 月	2012 年 4 月	2011 年 10 月	2011 年 10 月
Gasebura	Samuko-A					
2011 年 8 月	2011 年 10 月					

注) Mayizi に欠損データあり。

次に本計画対象の湧水量の観測値のグラフを示す。

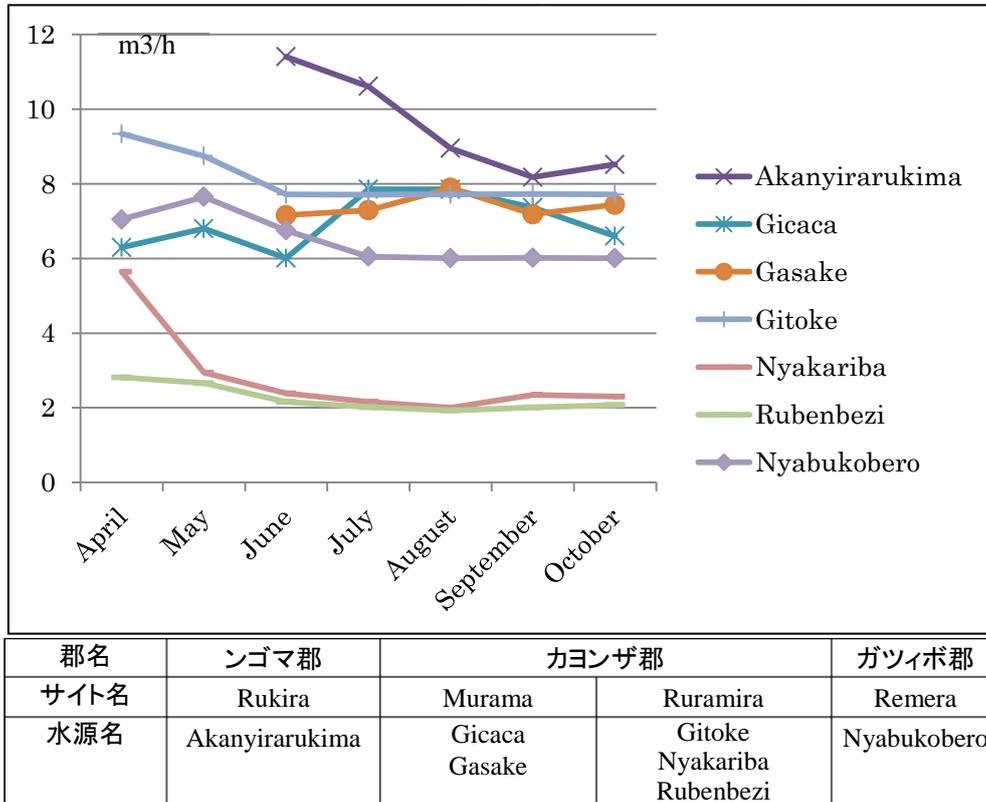


図 3 本計画対象湧水（保護湧水）測定値(2013 年 4 月～10 月)

表 3、4 に 2013 年 4 月～10 月までの最低測定値月ならびに最低測定値と予定取水量の比を示す。予定取水量は 2013 年 4 月～7 月の最小値を採用しているが、8 月～10 月までの測定において、これを下回る結果が出た場合は予定取水量に対し 100% とならない場合もある (例：下表 Ruramira)。

表 3 本計画対象湧水（保護湧水）における最低測定値月と予定取水量との比

サイト名	湧水名 (保護湧水)	最低測定月	予定取水量との比
Rukira	Akanyirarukima	9 月	100%
Murama	Gicaca	6 月	100%
	Gasake	6 月	100%
Ruramira	Gitoke	7 月	100%
	Nyakariba	8 月	93%
	Rubenbezi	8 月	95%
Remera	Nyabukobero	8 月	99%

備考 1) 2013 年 4 月～10 月測定値を基に作成

2) Akanyirarukima は湧水量が需要を上回っているため、湧水量としては 100% とした。

3) Ruramira は対象サイトから外れた。

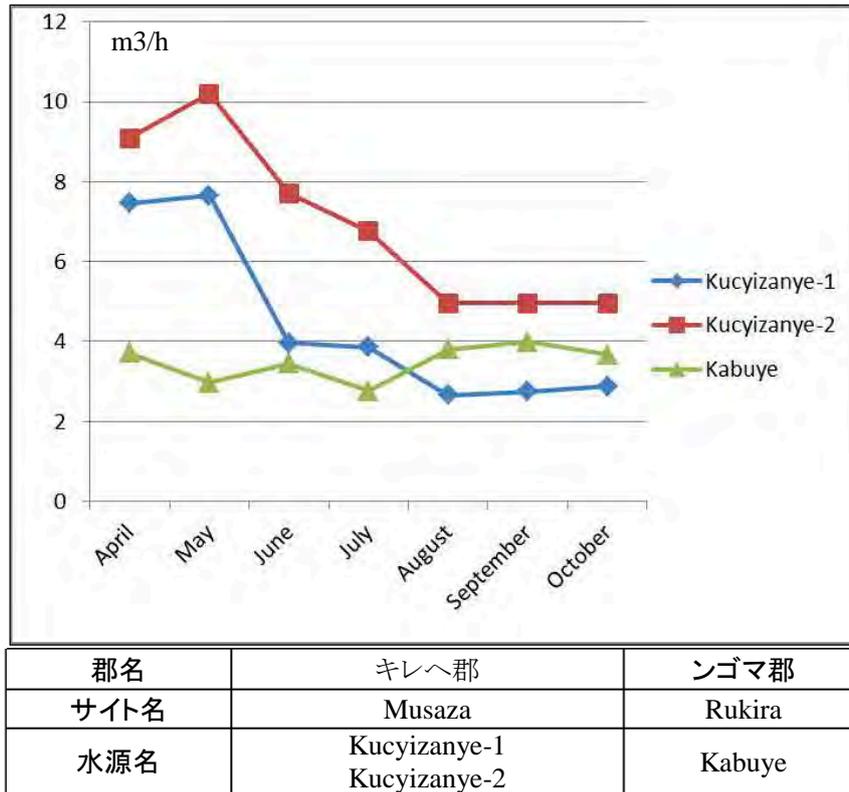


図4 本計画対象湧水（保護施設のないもの）測定値(2013年4月～10月)

表4 本計画対象湧水（保護施設がないもの）における最低測定値月と予定取水量との比

サイト名	湧水名	最低測定値月	予定取水量との比 (9月)	Musazaの2つの湧水の合計との比
Musaza	Kucyizanye-1	8月	71%	72%
	Kucyizanye-2	8月	73%	—
Rukira	Kabuye	7月	100%	—

備考) 2013年 4月～10月測定

上図4、表4に示す3つの湧水は、保護施設のないものである。施設建設後の湧水量は増加することが期待できるが、Musazaはこれまでの観測結果から予定取水量の72%となること想定される。

表5に対象湧水の観測結果を示す。これまでの観測結果からは、予定取水量を下回ってしまうのは、Musazaのみである。このような場合の考え方として、給水区の飲料水確保を最優先とし、下流への放流25%を止める対応が考えられる。また、無収水分は10%を見込んでいるが、設計上の見込み数値であるため、需要が計画給水量を上回った場合には、給水が地域によって偏らないよう給水区すべてに節水呼びかけるとともに、給水時間を制限するなど、できる限り公平に給水ができるよう給水事業体の工夫が必要である。

表5 対象湧水量測定データ (2013年)

Sector	Spring Source	April	May	June	July	August	September	October	最低水量	最低値月
		(m <sup>3</sup> /hr)								
Musaza	Kuczizanye-1	7.454	7.65	3.957	3.857	2.16	2.25	2.876	2.16	August
	Kuczizanye-2	9.08	10.199	7.714	6.754	4.909	4.951	4.953	4.909	August
Rukira	Kabuye	3.717	2.967	3.445	2.758	3.804	3.992	3.671	2.758	July
	Akanyirarukima	-	-	11.4	10.605	8.947	8.175	8.517	8.175	September
Murama	Gicaca	6.292	6.799	6.005	7.854	7.85	7.363	6.596	6.005	June
	Gasake	-	-	7.159	7.29	7.888	7.182	7.438	7.159	June
Ruramira	Gitoke	9.337	8.742	7.714	7.702	7.714	7.72	7.714	7.702	July
	Nyakariba	5.642	2.944	2.385	2.16	2.002	2.347	2.301	2.002	August
	Rubenbezi	2.816	2.66	2.16	2.02	1.928	2.01	2.076	1.928	August
Remera	Nyabukobero	7.044	7.65	6.75	6.05	6.005	6.015	6.005	6.005	August

以下に、各サイトで湧水量が計画取水量を下回り、さらに、需要が計画給水量を上回った場合の対応について想定した。これは、サイトによって、水源の特徴によることが大きく、季節や気候変動にも左右されるものであるため、決して毎年起こるとは限らないが、湧水という水源を利用する以上リスクはある。

対処方法は、水源から給水区までの距離や標高差などにも関係することがあり、それぞれ対処方法が異なるので、各給水事業体の運営管理者には周知しておきたい。

表6 水需要が計画給水量を上回った場合の対応策

	サイト名	対処方法
1	Musaza	給水が地域によって偏らないよう給水区すべてに節水を呼びかけ、下流への放流を調整するとともに、給水時間の制限などによって、できる限り公平に給水ができるよう給水事業体が工夫する。特に、同水源を共有するコーヒの協同組合とは、協力し合うこと。 *観測データには、コーヒの協同組合の利用量が含まれている。このため、水需要が計画給水量を上回った場合にはお互いに節水することが肝要である。
2	Rukira	2つの湧水のうち、Akanyirarukimaは、計画取水量の134%の能力があるので、他のサイトより余裕はあるが、必要な場合には給水事業体が節水を呼びかけ、住民には飲料水・料理以外の生活用水の河川などで利用してもらうよう広報する。
3	Murama	このサイトの水源は、2つとも安定した湧水量があるが、必要な場合には給水事業体が節水を呼びかけ、住民には飲料水・料理以外の生活用水の河川などで利用してもらうよう広報する。
4	Remera	このサイトの水源は、湧水が1箇所、その他は3本の深井戸である。そのため、湧水量が減った場合は、深井戸からの揚水時間(計画12時間)を延長し、需要に対応することが可能である。

サイトにおける簡易水質分析結果

水源名	pH	EC ms/m	Fe mg/l	NH4 mg/l	NO3 mg/ l	NO2 mg/ l	F mg/ l	水温℃	大腸菌	M アルカリ度 mg/ l	P 酸度 mg/ l
Kucyizanye	6.05	20.2	0.2>	0.2>	2	0.02>	0.4	21	検出	40	10
Kabuye	5.75	8.66	0.2>	0.2>	1	0.02>	0-0.4	23	検出	5	20
Gaseke	5.5	20.2	0.2>	0.2>	1	0.02>	0-0.4	20	不検出	30	15
Gicaca	5.81	14.57	0.2>	0.2>	5	0.02>	0.4	21	不検出	20	10
Akanyirarukima	5.5	14.81	0.2>	0.2>	5	0.02>	0.4	15	不検出	10	20
Gitoke	5.5	12.9	0.2>	0.2>	2	0.02>	0.8	20	不検出	10	10
Nyakariba	5.7	16.7	0.2>	0.2>	1	0.02>	0.4	21	検出	10	10
Rubenbezi	5.5	14.2	0.2>	0.2>	2	0.02>	0.8	22	検出	20	10
Byimana	5.9	11	0.2>	0.2>	1	0.02>	0-0.4	23	検出	5	20
Nyabukobero	5.8	12	0.2>	0.2>	1	0.02>	0-0.4	23	検出	5	20
Rwobe-1	5.4	5.1	0.2>	0.2>	1	0.02>	0.8	24	検出	15	10
Rwobe-2	5.5	2.8	0.2>	0.2>	2	0.02>	0.8	24	検出	20	10
Gashure-1	5	20.2	0.2>	0.2>	10	0.02>	0.8	24	不検出	10	10
Gashure-2	5	10.9	0.2>	0.2>	5	0.02>	0.4	24	検出	10	10

現地検査機関による分析結果

Parameters			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			Temperature	pH	Turbidity	Conductivity	Total Dissolved Solids	Colour	Taste & Odour	Alkalinity	Acidity	Total Hardness	Calcium	Magnesium	
Unit			°C		NTU	µS/cm	mg/l	PtCo		mg/l CaCO <sub>3</sub>	Phenolphthalei n acidity CaCO <sub>3</sub>	mg/l CaCO <sub>3</sub>	mg/l Ca <sup>2+</sup>	mg/l Mg <sup>2+</sup>	
District	Sector	Spring													
Kirehe	Musaza	Kucyizanye	21.7	5.82	14.77	471	244	24	Harmless	90	22	180	34.4	22.89	
Kayonza	Murama	Gicaca	24.6	7.78	2.33	282	145	35	Harmless	48	18	100	16	14.62	
Gatsibo	Katabagemu	Gashure-2	27.4	5.34	8.62	190	97	57	Harmless	20	12	60	16	4.87	
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-1	27.4	5.53	14.08	60	30	77	Harmless	16	30	20	4.8	1.95	
Gatsibo	Katabagemu	Gashure-1	27.4	5.85	4.31	320	159	32	Harmless	20	40	100	16	14.62	
Gatsibo	Remera	Nyabukobero	26.8	4.73	1.98	324	168	29	Harmless	22	16	100	20	12.18	
Kayonza	Ruramira	Rudendezi	23.8	4.81	12.98	256	131	31	Harmless	26	12	80	16	9.74	
Ngoma	Rukira	Kabuye	22.8	4.59	1.96	35	18	24	Harmless	16	16	50	16	2.44	
Gatsibo	Murambi	Byimana-Rubona	23.7	6.47	1.19	591	301	28	Harmless	52	12	170	38.4	12.8	
Kayonza	Ruramira	Nyakariba	26.8	5.96	11.99	321	165	49	Harmless	56	18	120	28	12.8	
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-2	28.7	4.54	23	48	24	63	Harmless	26	16	40	6.4	5.85	
Kayonza	Ruramira	Gitoke	25.2	5.01	8.96	264	135	43	Harmless	24	14	80	20	7.31	
Kayonza	Murama	Gaseke	20.4	5.45	1.36	258	129	15	Harmless	32	10	80	12	12.1	
Ngoma	Rukira	Akanyirarukima	21.6	5.48	1.67	143	71	19	Harmless	24	12	50	8.8	6.6	
Parameters			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
			Ammonia Nitrogen mg/l	Nitrites Nitrogen mg/l	Nitrates Nitrogen mg/l	Floride mg/l	Chloride mg/l	Sulfides µS/l	Iron mg/l	Manganese mg/l	Sodium mg/l	Potassium mg/l	Total Coliforms Cfu/100ml	Faecal Coliforms Cfu/100ml	E. Coli Cfu/100ml
District	Sector	Spring													
Kirehe	Musaza	Kucyizanye	0.05	0.012	2	0.19	88.5	11	0.24	0.063	5.60	2.99	9x10 <sup>1</sup>	2x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Kayonza	Murama	Gicaca	0.03	0.012	1.9	0.16	62.5	8	0.44	0.035	4.75	2.79	9x10 <sup>1</sup>	6x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Gatsibo	Katabagemu	Gashure-2	0.12	0.008	4.2	0.13	39.1	7	0.13	0.182	2.16	7.46	5x10 <sup>2</sup>	2x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-1	0.08	0.008	2	0.02	12	9	0.27	0.002	0.43	3.20	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Gatsibo	Katabagemu	Gashure-1	0.01	0.003	2.3	0.12	33.8	12	0.08	0.106	2.23	80.55	5x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Gatsibo	Remera	Nyabukobero	0.02	0.003	2.8	0.09	65.1	6	0.04	0.025	5.41	2.50	9x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Kayonza	Ruramira	Rudendezi	0.08	0.008	3.2	0.08	57.3	11	0.13	0.052	5.03	11.57	5x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Ngoma	Rukira	Kabuye	0.04	0.005	1.5	0.13	7.8	1	0.45	0.051	0.48	1.38	9x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>0</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Gatsibo	Murambi	Byimana-Rubona	0.05	0.004	2.6	0.13	140.6	4	0.05	0.116	9.79	2.49	5x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>1</sup>	9x10 <sup>0</sup>
Kayonza	Ruramira	Nyakariba	0.08	0.007	1.6	0.12	70.3	8	0.15	0.261	5.44	13.94	1x10 <sup>2</sup>	9x10 <sup>1</sup>	4x10 <sup>1</sup>
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-2	0.09	0.013	2.4	0.05	15.6	8	0.6	0.046	0.55	4.27	2x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>0</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Kayonza	Ruramira	Gitoke	0.07	0.033	3.2	0.15	44.5	5	0.07	0.034	4.13	4.58	6x10 <sup>2</sup>	<1x10 <sup>0</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Kayonza	Murama	Gaseke	0.02	0.004	1.1	0.82	28.6	3	0.04	0.000	2.434	4.127	3x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>	<1x10 <sup>0</sup>
Ngoma	Rukira	Akanyirarukima	0.15	0.004	1.9	0.79	28.6	4	0.05	0.000	1.888	2.956	3x10 <sup>1</sup>	<1x10 <sup>0</sup>	<1x10 <sup>0</sup>

国内分析

(下記項目について国内の検査機関において、詳細に分析を行った。その結果、異常はなかった。)

Parameters			1	2	3	4	5	6	7	8
Unit			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	pH	R-pH
郡	セクター	水源名								
Kirehe	Musaza	Kucyizanye	ND	ND	47	37	11	10	6.5	7.7
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-1	1	ND	10	6.2	10	9.7	6.2	6.9
Gatsibo	Remera	Nyabukobero	ND	ND	58	8.9	26	16	5.7	6.9
Kayonza	Ruramira	Rudendezi	ND	ND	67	4.6	10	8.3	5.5	6.9
Ngoma	Rukira	Kabuye	ND	ND	38	1.4	16	9.8	5.0	6.7
Gatsibo	Katabagemu	Rwobe-2	ND	ND	42	6.3	8.4	6	5.1	6.5
Kayonza	Ruramira	Gitoke	ND	ND	30	9.8	9.4	8.2	6.1	7.1

## 資料-6 (4) 試掘調査結果（物理探査結果含む）

### 試掘調査結果

#### (1) 試掘井の概要

電気探査の結果の基づき、3か所の試掘地点を選定した。

試掘地点は図1に示す。

試掘井の概要は表1の通りである。

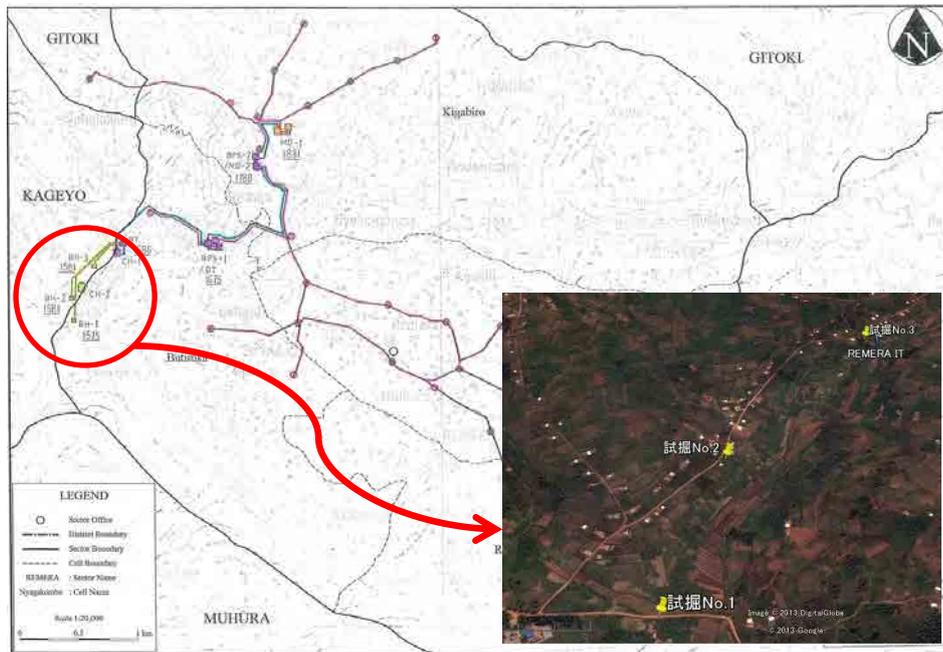


図1 試掘地点

表1 試掘井の諸元

試掘井 番号	掘削深度 (m)	ケーシング 口径 (mm)	ケーシング 深度 (m)	ストレーナ (m—m) (計 m)
BH 1	80	140/125	80	47.6-58.8 ,71.2-74.0 (14.0)
BH 2	80	140/125	75	43.89-54.81 ,69.2-72 (13.72)
BH 3	80	140/125	80	63.27-71.67 ,74.47-77.2 (11.13)
計	240		235	

#### (2) 揚水試験

揚水試験は井戸の性能を知るための段階揚水試験、帯水層の水理定数を得るための一定量連続揚水試験と回復試験を実施した。(揚水試験結果グラフについては添付資料1を参照。)

##### 1) 段階揚水試験

この試験は、揚水量をいくつかの段階に分け、一つの段階で揚水を行い、水位が安定し

た後、次の段階に水量を増・減して揚水を継続する方法である。この試験によって井戸の性能について知ることができる。

試験は揚水量を4段階に分け各段階2時間揚水を行った。

水の流れは、層流と乱流に分けられる。層流状態において、水位差を除々に増大して流速を加速すると、次第に水の流れは乱流の状態になる。次に乱流の状態から水位差をなくしていくと層流に復する。

(レイノルズの実験結果より) この水位差と流速の関係を両対数座標にX軸にQ、Y軸にSを示すと両者は直線関係にある。この直線の勾配は層流状態では45度であるが、乱流状態になると45度を超えるようになる。

段階試験の解析は、この関係を地下水の流れに応用して、各段階の揚水量(Q)と水位降下(S)を両対数座標にプロットして、層流と乱流の変曲点を求め、この変曲点を限界揚水量として求める方法である。しかしながら、井戸の構造上の理由からこの変曲点を見出すことは難しい場合もある。

## 2) 段階揚水試験結果

各試験井における段階揚水試験の結果は次表のとおりである。

表2 段階揚水試験結果表

試験井 番号	揚水量		水位降下	比湧出量	備考
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	m	m <sup>3</sup> /h/m	
BH 1	5	120	13.76	0.36	
	6	144	16.76	0.35	
	7	168	19.65	0.35	
	8	192	26.05	0.30	
	9	216	32.92	0.27	連続揚水 12 時間後
BH 2	5	120	21.7	0.23	
	6	144	31.7	0.18	
	6.1	146.4	42.68	0.14	連続揚水 12 時間後
	7	168	40.0	0.17	
	8	192	46.3	0.17	
BH 3	2.6	62.4	12.53	0.20	
	3.13	75.12	16.38	0.19	
	4.0	96.0	21.55	0.18	
	5.14	123.36	28.13	0.18	
	5.14	123.36	37.59	0.13	連続揚水 12 時間後

比湧出量は、単位の水位降下によって揚水できる平均の水量のことで、揚水量/水位降下で表され、井戸の能力を示す数値として使われている。

井戸の性能からみると、BH 1 がもっとも優れており BH 2 と BH 3 は比湧出量からみるとほぼ同じである。

### 3) 限界揚水量と適正揚水量

限界揚水量は上述したように両対数座標上に揚水量と水位降下をとり各段階の揚水量に対する水位降下をプロットして、変曲点を求め、それを、限界揚水量として求める方法があるが、この方法では井戸の構造上のロス等の問題等のより、変曲点が見出せなく、限界揚水量を特定できない場合がある。今回の試験結果からは BH 2 と BH 3 は変曲点の特定が難しい。

このようなことから、本計画の設計積算では、下記のような揚水量で計画を策定する。

井戸番号	概略設計における揚水量 (m <sup>3</sup> /h)
BH 1	7
BH 2	6
BH 3	5

しかしながら、BH 1 については揚水量 7m<sup>3</sup>/h を超えると、水位降下が大きくなっている。この 7m<sup>3</sup>/h が限界点に近いと考えられる。BH 2 及び BH 3 は連続揚水 12 時間後の水位降下は段階時の水位降下よりも大きく水位は安定していない。(連続揚水試験表より)

概略設計では、施設の全体の規模を決め、概算事業費を算出する。このため、湧水量と同じく、揚水量を過小に評価すると施設規模も過小となり、必要な人口を賄うことができなくなってしまう。一方、1 日当たりの揚水量が許容範囲にあっても、単位時間当たりの揚水量を大きくしてしまうと、帯水層に悪影響を及ぼすため、井戸孔内へ流入する水量と揚水量が平衡する量が最適となる。

上表で設定した揚水量は、揚水試験の結果から限界揚水量に近い量と思料される。したがって、詳細設計において、再度揚水試験を行い揚水量の設定の検討を行う。

### (3) 井戸構造図

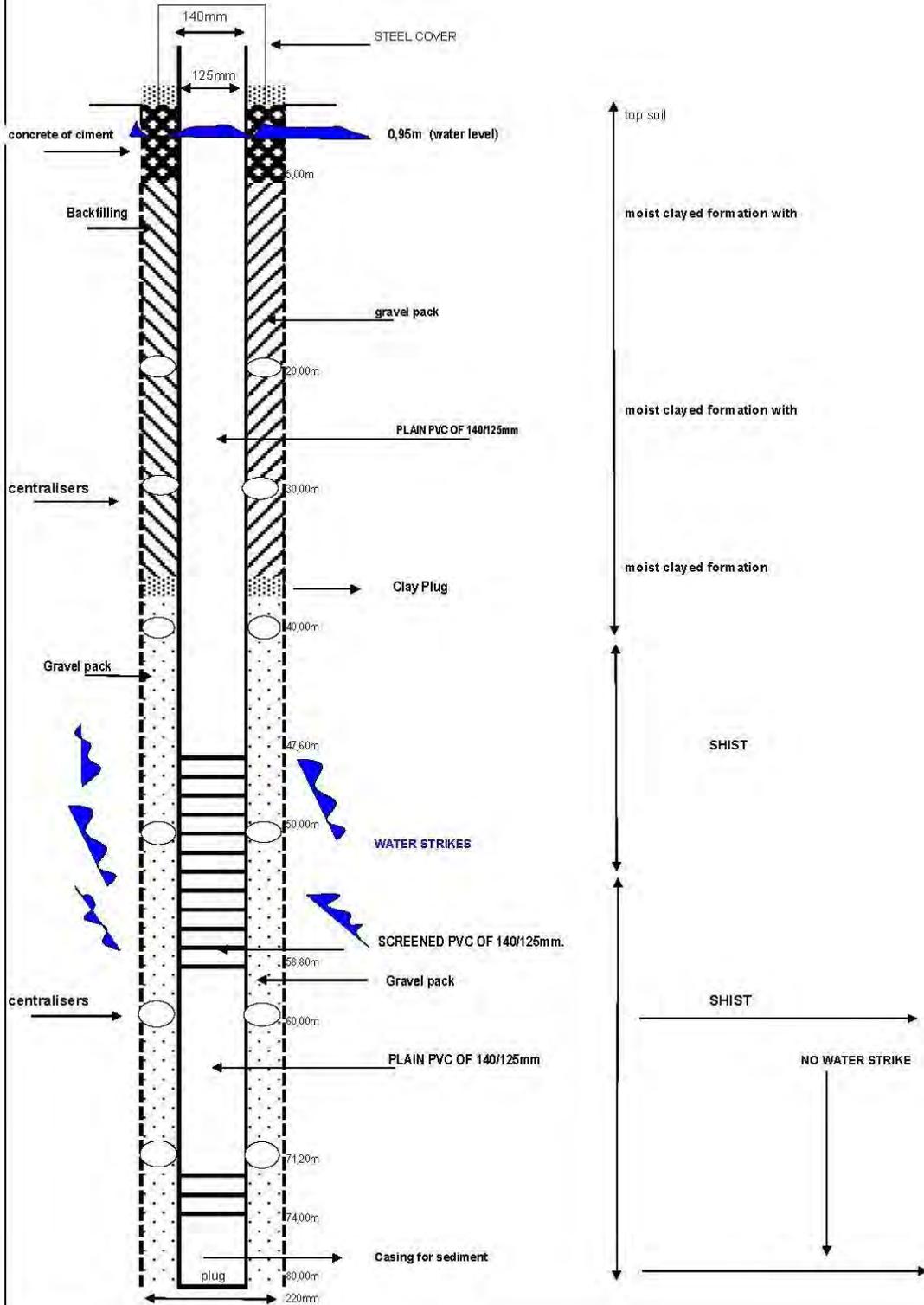
以下に試掘井 3 本の井戸構造図を示す。生産井とする場合、水中モータポンプは 4 インチ用を予定している。井戸の口径は 5 インチ (内径 φ 125mm) 仕上げとなっている。

**Project : TEST DRILLING FOR PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT  
FOR RURAL WATER SUPPLY (PHASE III) IN THE REPUBLIC OF RWANDA**



**Foraky Africa** Drilling Company s.a.r.l  
BP 3356 Kigali - Rwanda

**DESIGN OF BOREHOLE BH1**



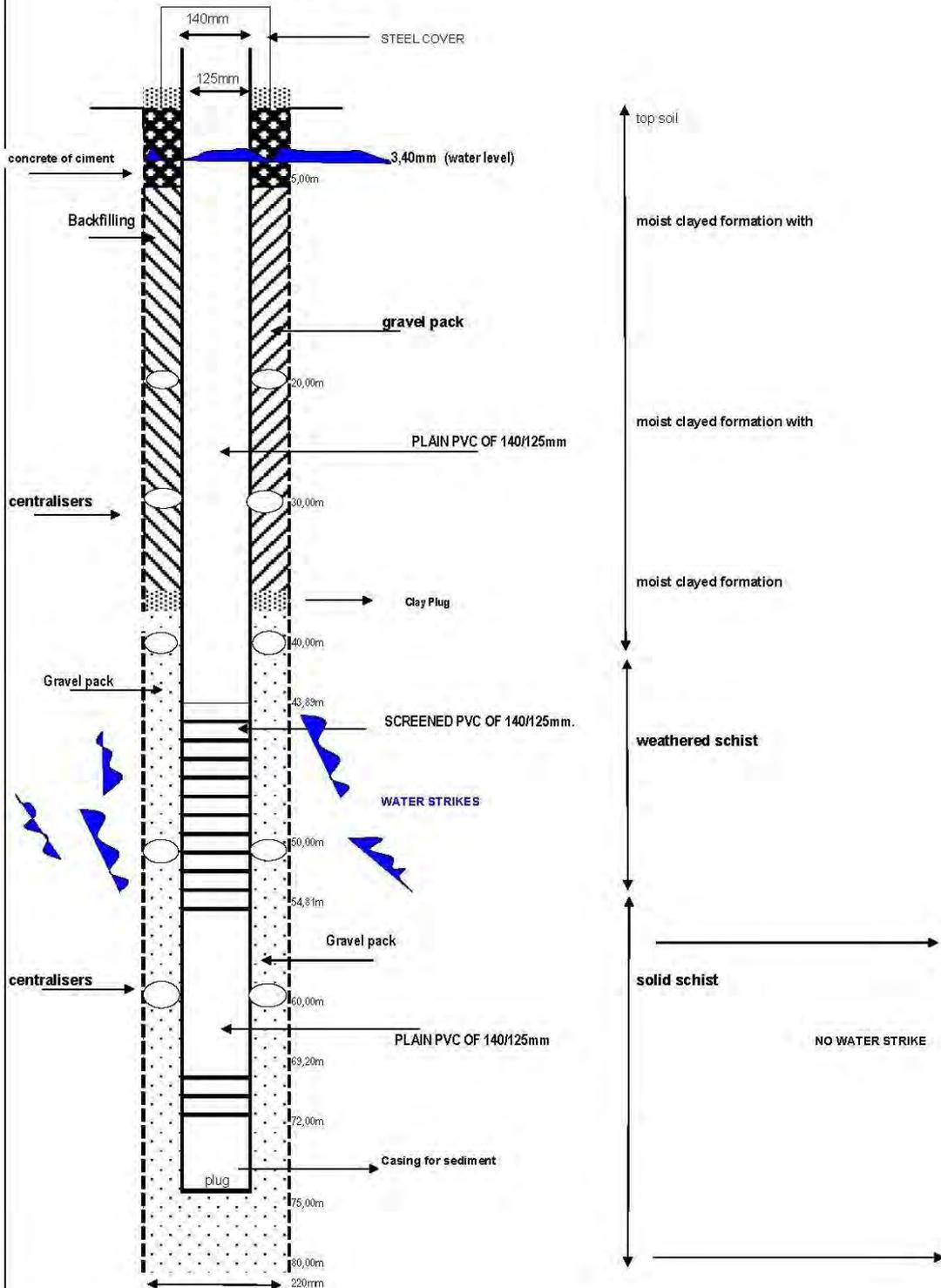
**Project : TEST DRILLING FOR PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY (PHASE III) IN THE REPUBLIC OF RWANDA**



**Foraky Africa**  
BP 3356 Kigali - Rwanda

Drilling Company s.a.r.l

**DESIGN OF BOREHOLE BH2**

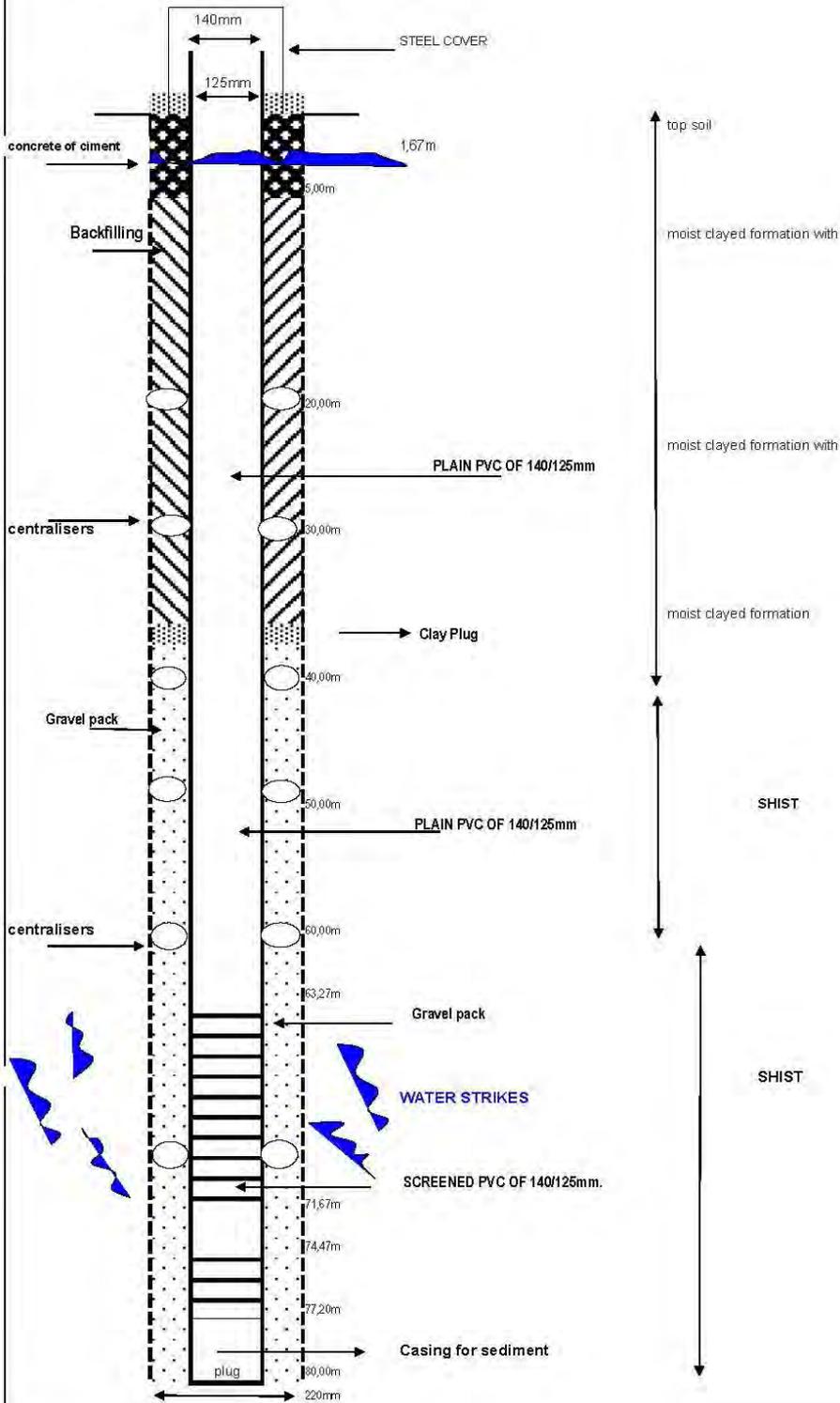


**Project : TEST DRILLING FOR PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY (PHASE III) IN THE REPUBLIC OF RWANDA**

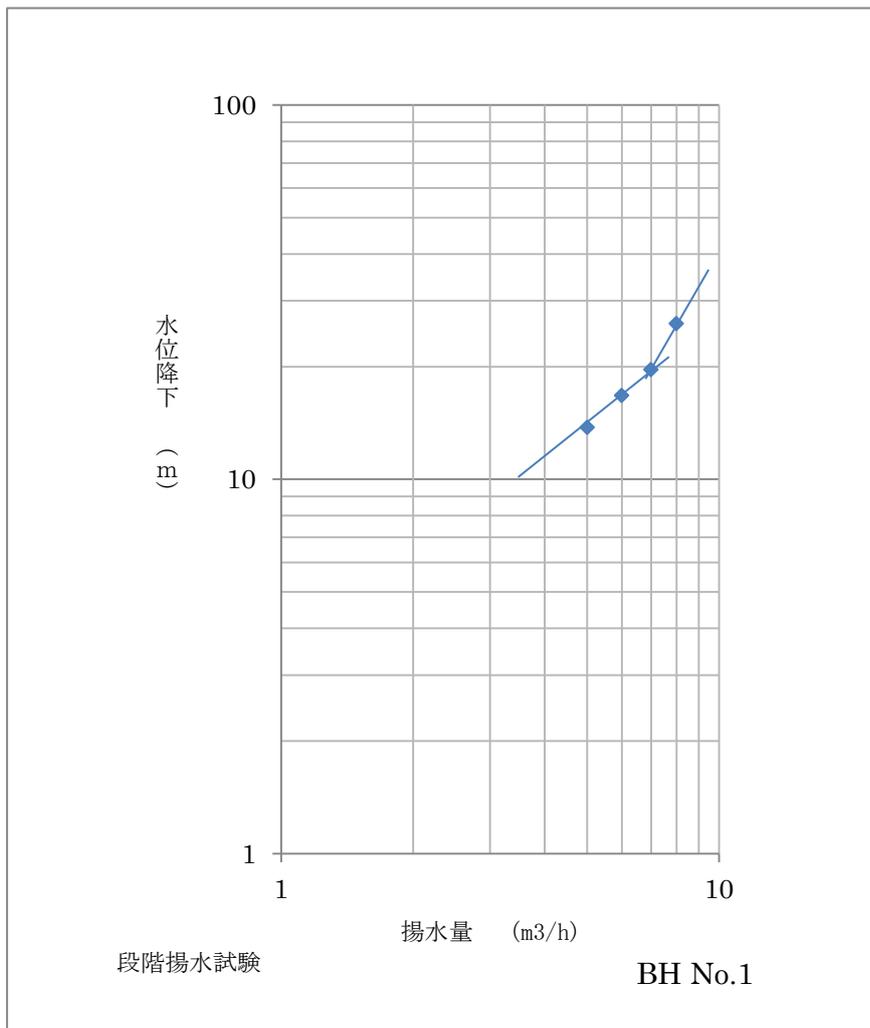
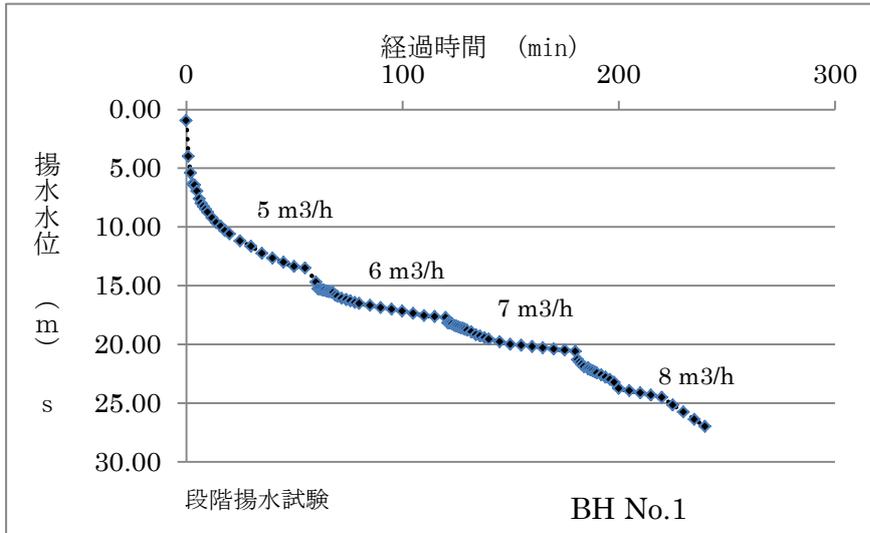


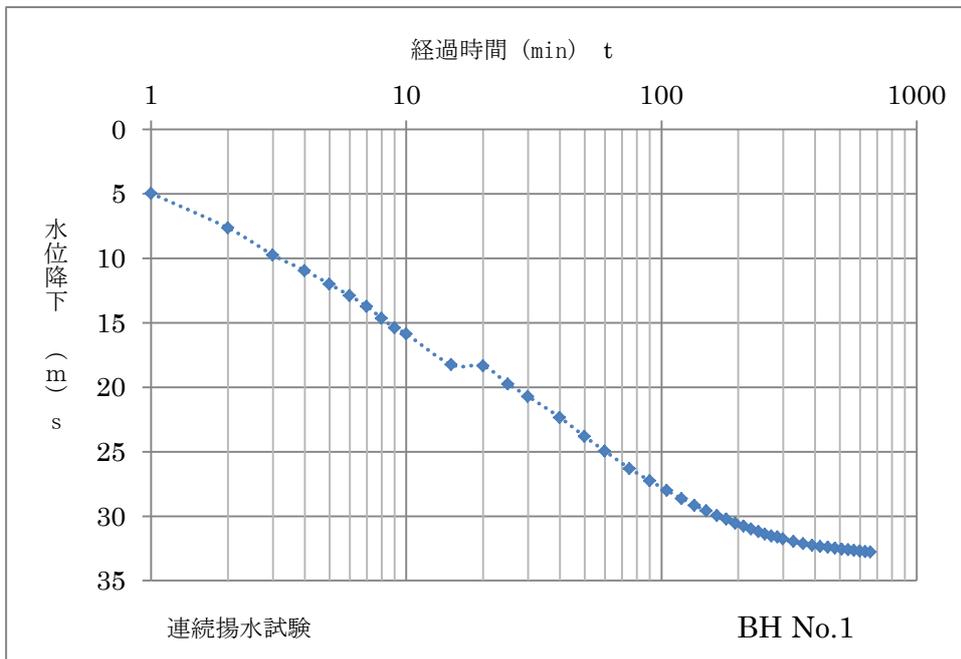
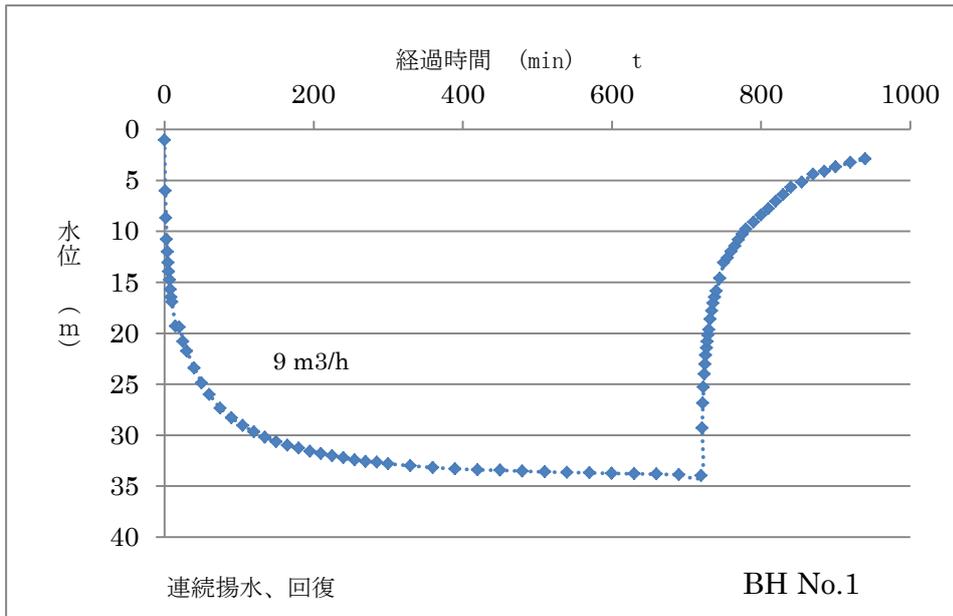
**Foraky Africa** Drilling Company s.a.r.l  
BP 3356 Kigali - Rwanda

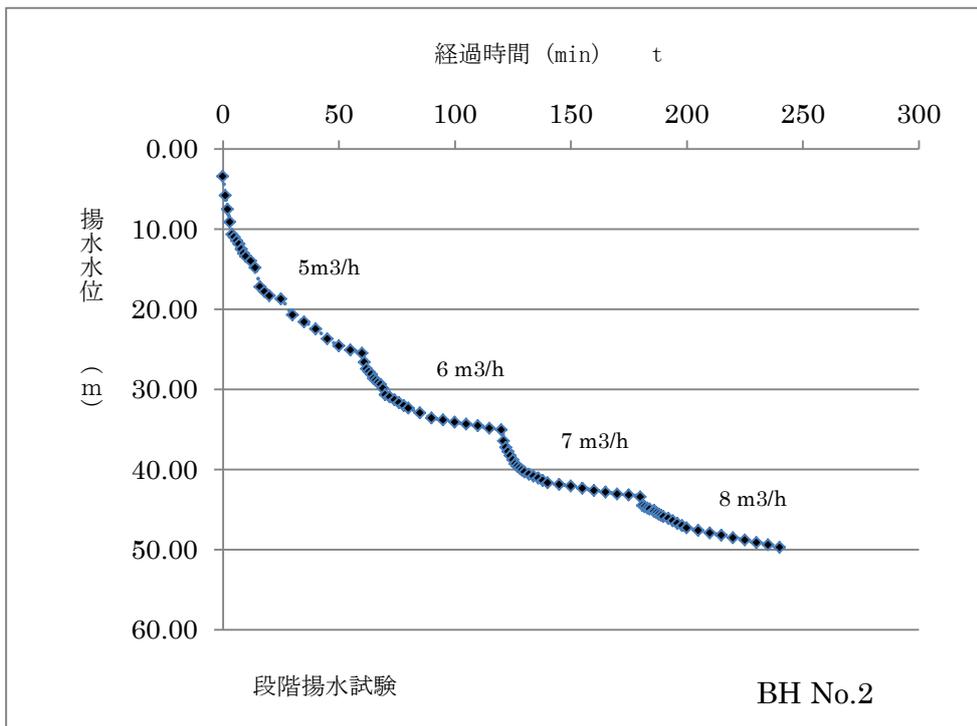
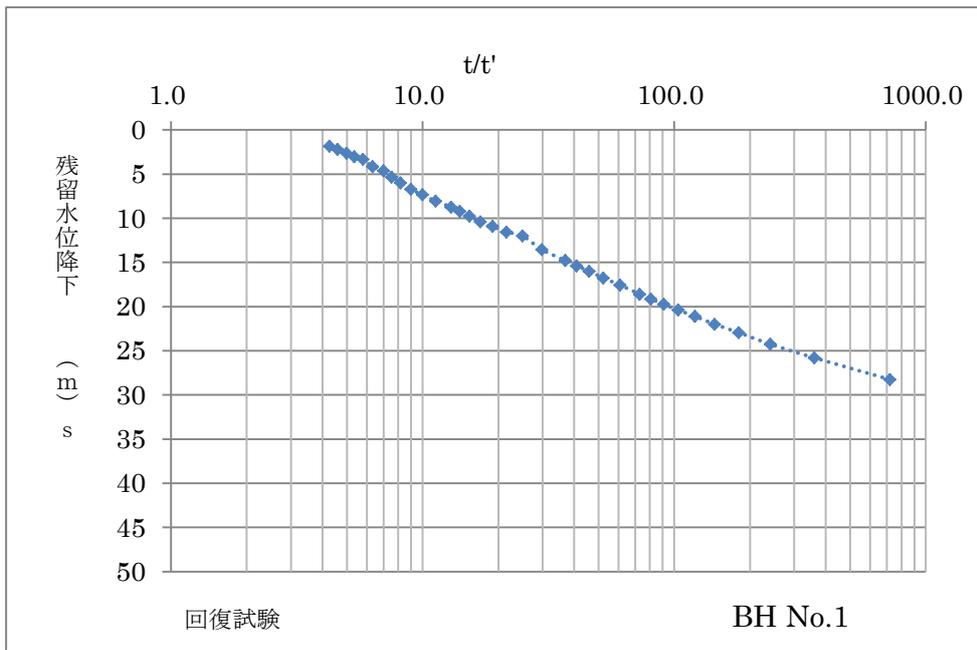
**DESIGN OF BOREHOLE BH3**

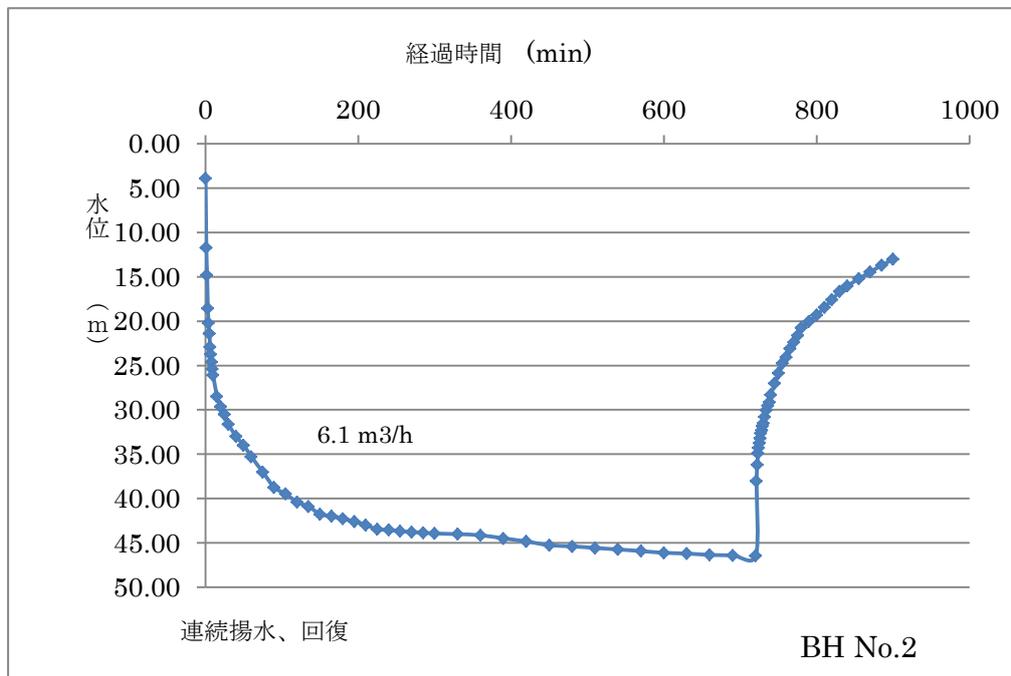
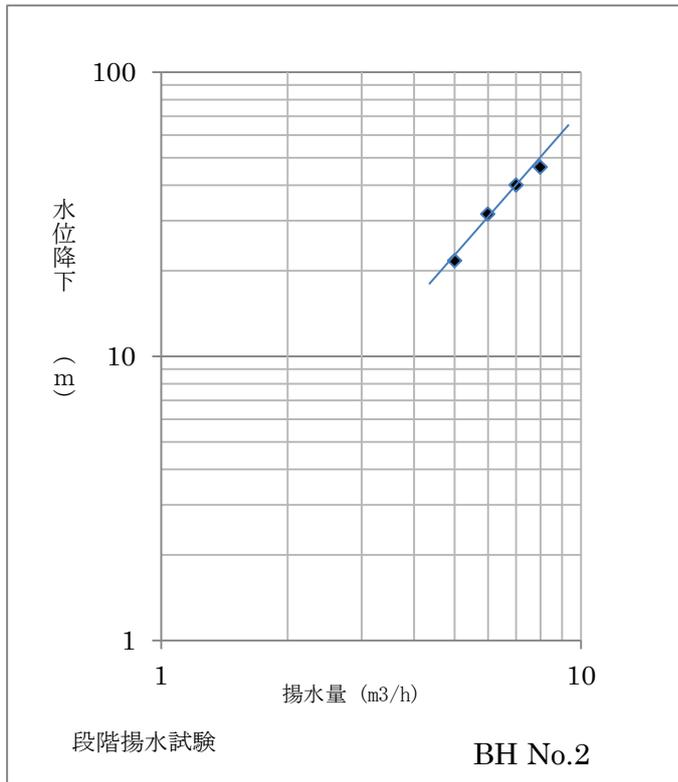


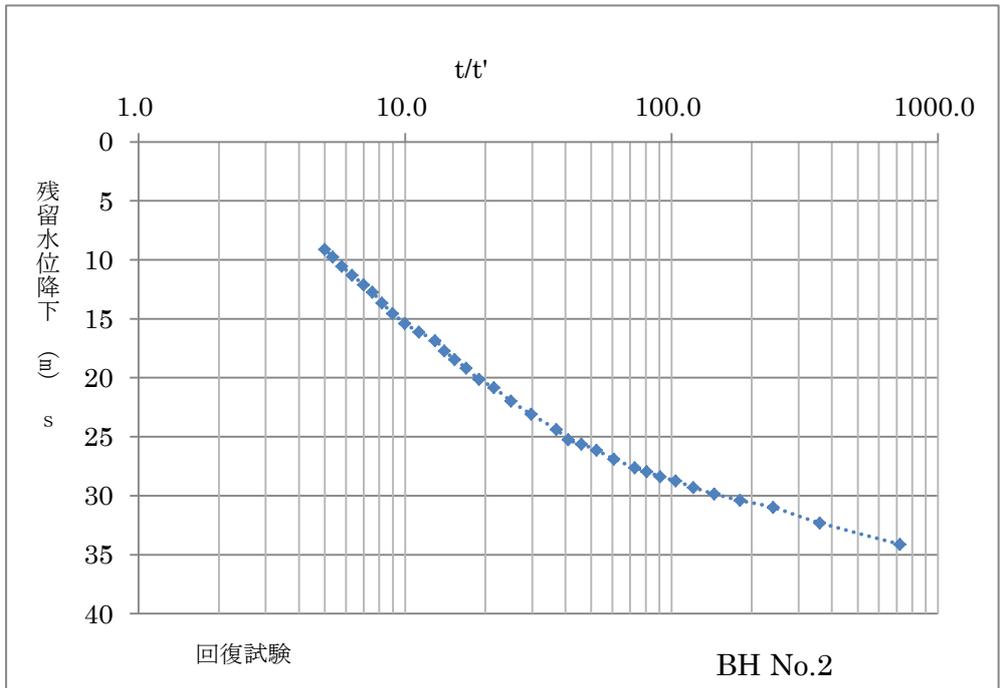
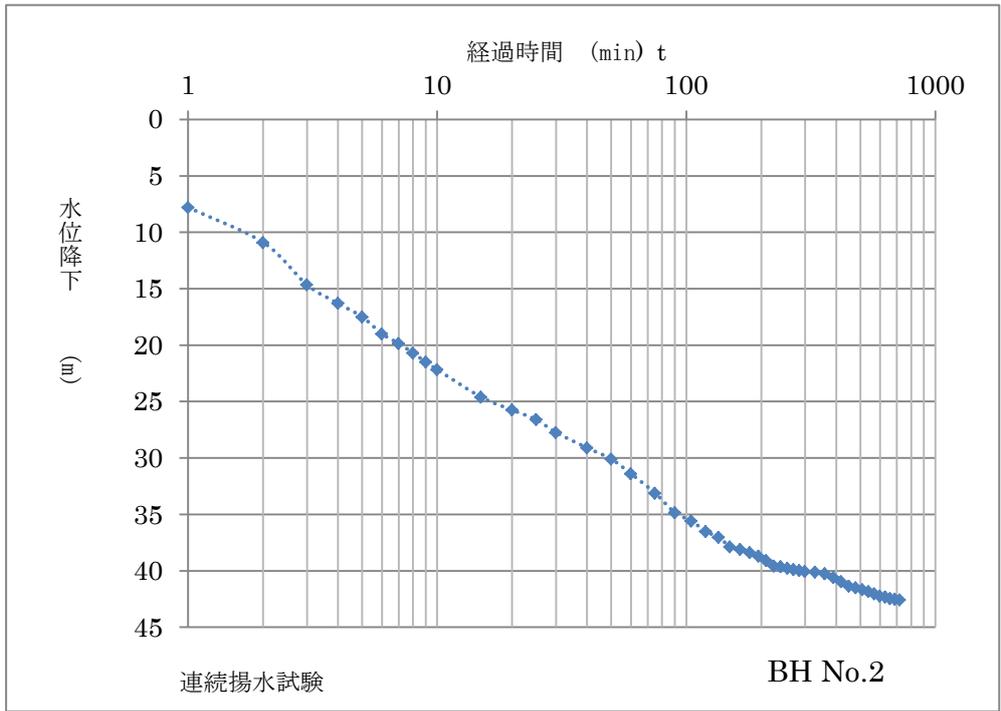
添付資料 1 : 揚水試験結果

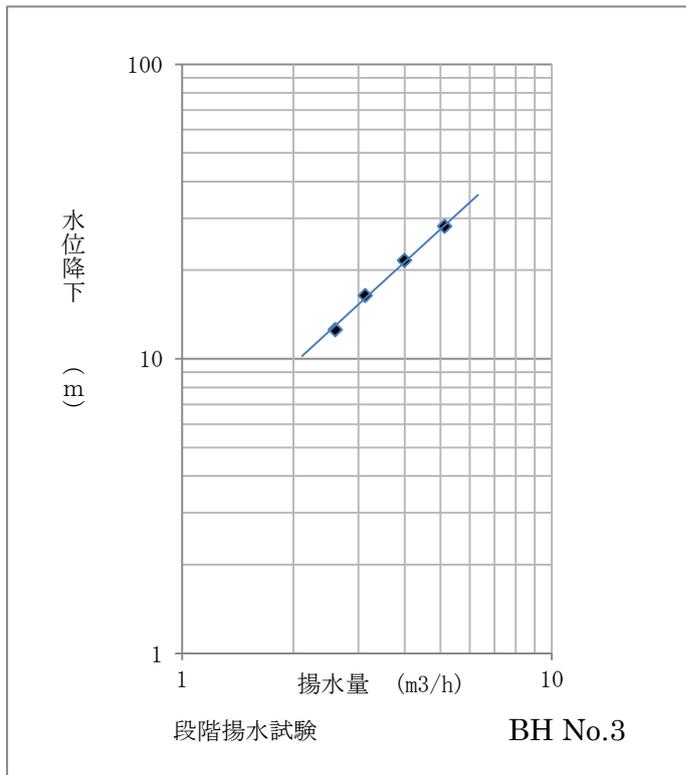
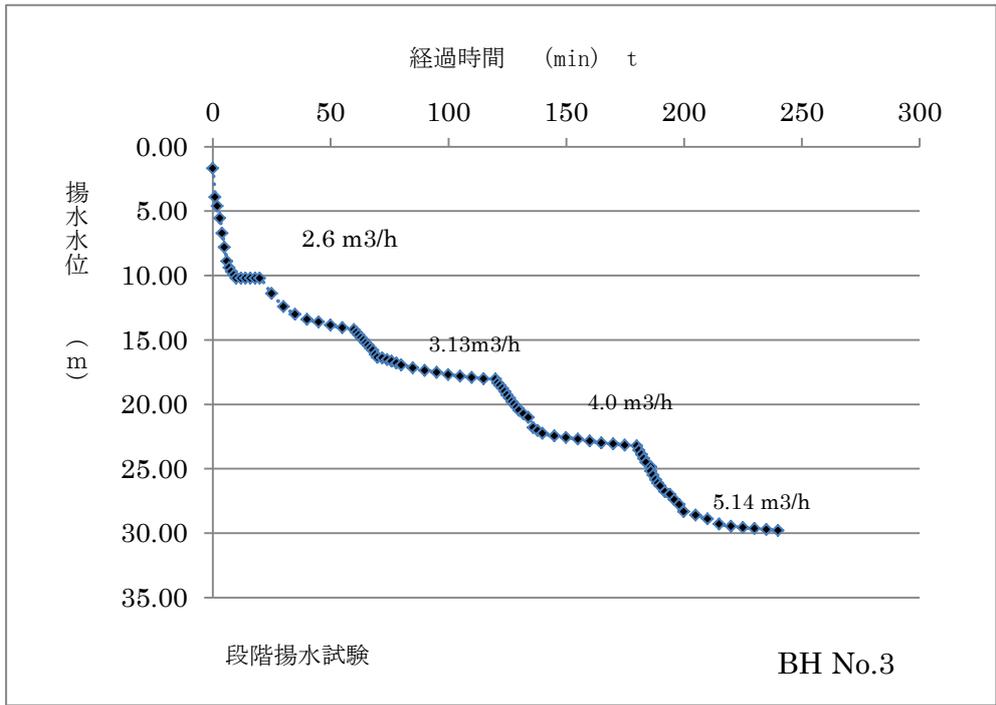


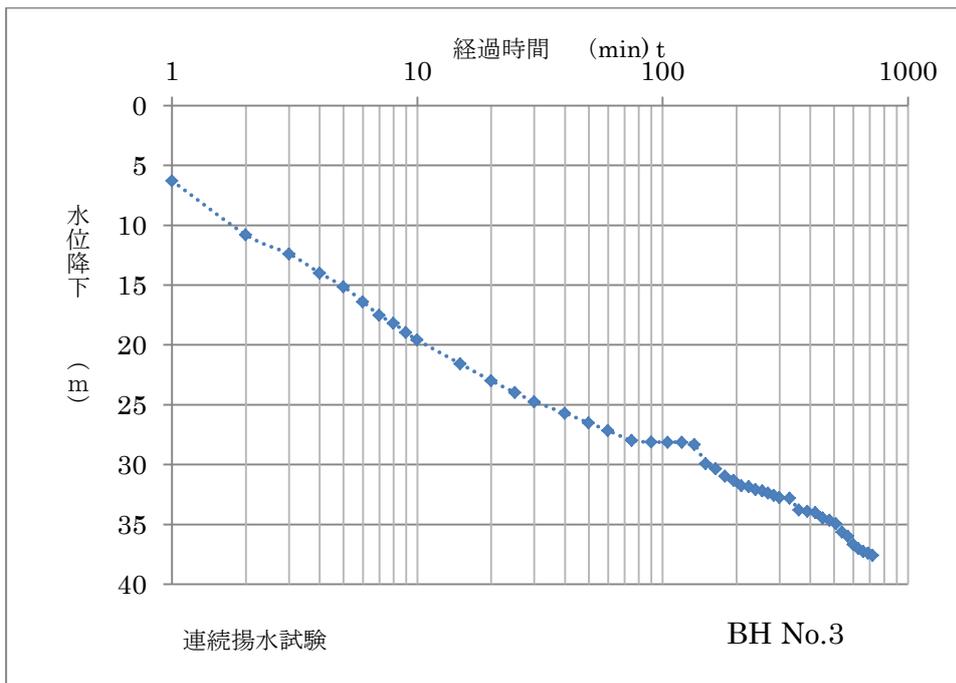
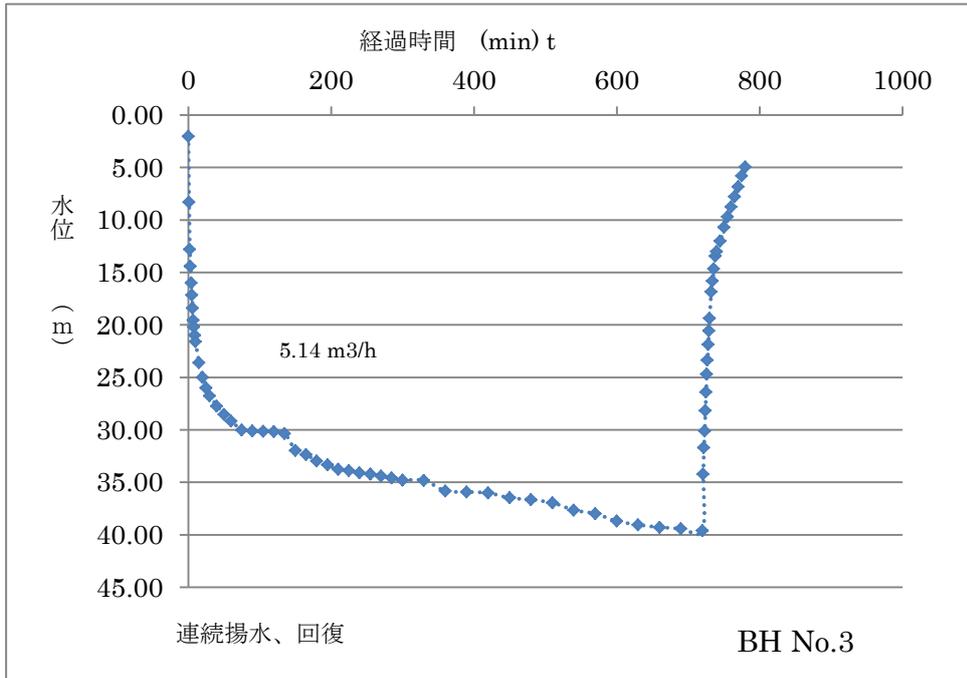


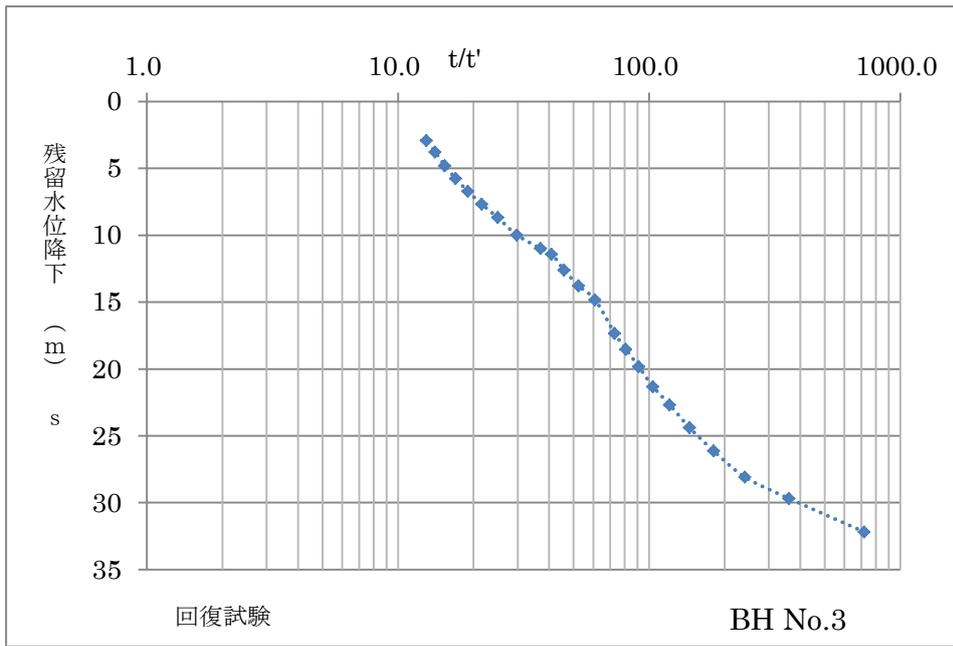






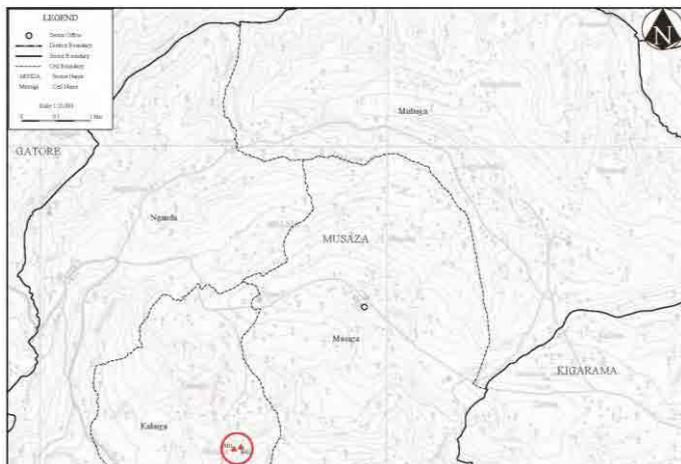




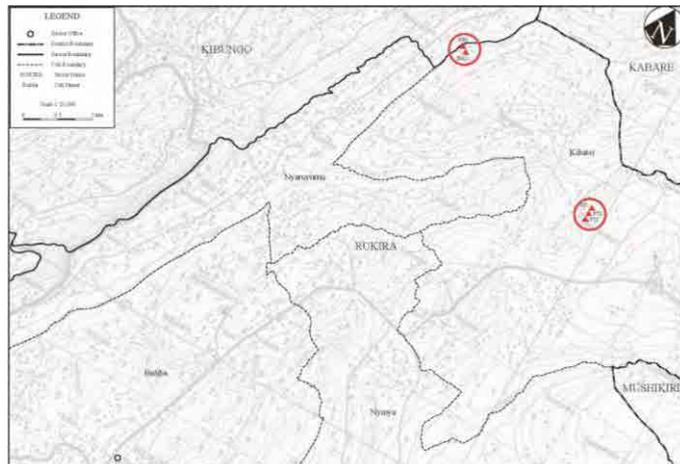


# 資料-6(5) 地盤調査結果

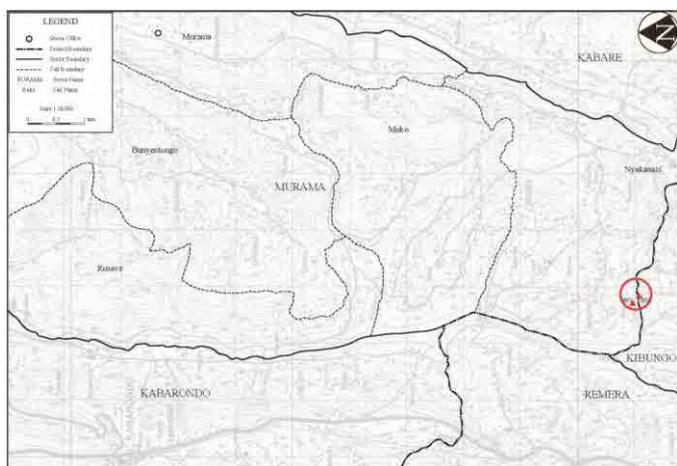
## 試験箇所



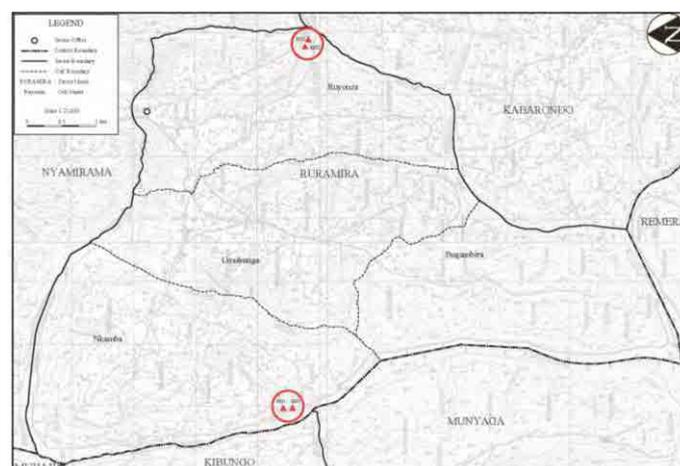
MUSAZA



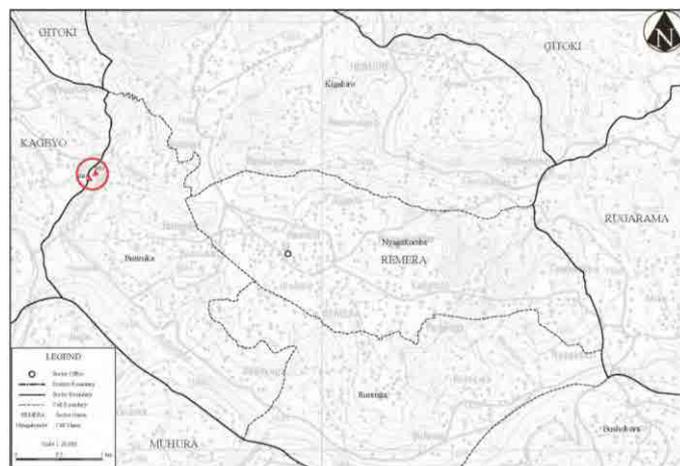
RUKIRA



MURAMA



RURAMIRA



REMERA

現地再委託地盤調査結果概要表

Ref. No.	1-1-1	1-1-2	2-2-1	2-2-2	3-1-1	3-1-2	4-1-1	4-1-2	4-2-1	4-2-2	5-1-1	5-1-2	Ref. No.	2-1-1	2-1-2	2-1-3		
Site name	No.1 Musaza		No. Rukira		No.3 Murama		No.4 Ruramira				No.5 Remera		Site name	No.2 Rukira				
District	Kirehe				Kayonza	Ngoma	Kayonza				Gatsibo		District	Ngoma				
Sector	Musaza		Kibungo		Murama	Kibungo	Ruramira				Remera		Sector	Rukira				
Test Hole Virage name	Kabuga		Gatonde		Nyakanzizi	Gatonde	Nkamba		Ruyonza		Kageho		Test Hole Virage name	Kabuye				
Test Hole No.	BH-1	BH-2	BH-1	BH-2	BH-1	BH-2	BH-1	BH-2	BH-1	BH-2	BH-1	BH-2	Test Hole No.	PD-1	PD-2	PD-3		
Date	Start	13/07/13(土)	13/07/13(土)	13/07/16(火)	13/07/17(水)	13/07/09(火)	13/07/10(水)	13/07/01(月)	13/07/02(火)	13/07/07(日)	13/07/06(土)	13/06/25(火)	13/06/28(金)	Date	Start	13/08/03(土)	13/08/03(土)	13/08/03(土)
	Finish	13/07/14(日)	13/07/13(土)	13/07/16(火)	13/07/17(水)	13/07/10(水)	13/07/10(水)	13/07/01(月)	13/07/02(火)	13/07/08(月)	13/07/06(土)	13/06/26(水)	13/06/29(土)		Finish	13/08/03(土)	13/08/03(土)	13/08/03(土)
LAN.	-2.349611111	-2.349472222	-2.120527778	-2.1205	-2.092055556	-2.092166667	-1.994777778	-1.994861111	-2.001305556	-2.001527778	-1.691710556	-1.691710556	LAN.	-2.123611111				
LON.	30.61119444	30.61136111	30.60213889	30.60216667	30.58558333	30.58556111	30.47486111	30.47486111	30.52983333	30.52980556	30.29128083	30.29128083	LON.	30.63294444				
Depth (m)	WL	(GL-m)	no water		0.50	0.65	0.30	0.50	1.96	3.20	1.85	2.75	1.25	1.34	Depth (mm)	Resistance		
まで	N値	15	13	2	3	3	1	32	28	53	46	7	22	100 (bar)	47	19	14	
	先端支持力A (kPa)	1,851.1	925.5	462.8	462.8	462.8	462.8	1,851.1	2,313.9	3,702.2	4,627.7	925.5	2,313.9	(kPa)	4,700	1,900	1,400	
	地耐力※ (tf/m2)	9.4	4.7	2.4	2.4	2.4	2.4	9.4	11.8	18.9	23.6	4.7	11.8	200 (bar)	56	23	117	
	A/20 (kPa)	92.56	46.28	23.14	23.14	23.14	23.14	92.56	115.70	185.11	231.39	46.28	115.70	(kPa)	5,600	2,300	11,700	
N値から換算 (tf/m2)	9.0	7.8	1.2	1.8	1.8	0.6	19.2	16.8	31.8	27.6	4.2	13.2	300 (bar)	33	23	206		
A/20 (kPa)	88.26	76.49	11.77	17.65	17.65	5.88	188.29	164.75	311.85	270.66	41.19	129.45	(kPa)	3,300	2,300	20,600		
まで	N値	13	18	3	5	1	1	28	25	51	39	7	31	400 (bar)	52	19	234	
	先端支持力 (kPa)	1,388.3	1,388.3	462.8	462.8	462.8	462.8	1,851.1	2,313.9	5,553.3	5,553.3	925.5	3,702.2	(kPa)	5,200	1,900	23,400	
	地耐力 (tf/m2)	7.1	7.1	2.4	2.4	2.4	2.4	9.4	11.8	28.3	28.3	4.7	18.9	500 (bar)	234	9	Bedrock	
	A/20 (kPa)	69.42	69.42	23.14	23.14	23.14	23.14	92.56	115.70	277.67	277.67	46.28	185.11	(kPa)	23,400	900		
N値から換算 (tf/m2)	7.8	10.8	1.8	3.0	0.6	0.6	18.8	15.0	30.6	23.4	4.2	18.8	600 (bar)	Bedrock	19	-		
A/20 (kPa)	76.49	105.91	17.65	29.42	5.88	5.88	164.75	147.10	300.08	229.48	41.19	182.40	(kPa)		1,900			
まで	N値	16	17	4	7	1	3	29	32	25	43	11	38	700 (bar)	-	19	-	
	先端支持力 (kPa)	1,851.1	925.5	462.8	462.8	462.8	462.8	2,313.9	2,776.6	3,239.4	3,239.4	1,851.1	5,090.5	(kPa)		1,900		
	地耐力 (tf/m2)	9.4	4.7	2.4	2.4	2.4	2.4	11.8	14.2	16.5	16.5	9.4	26.0	800 (bar)	-	14	-	
	A/20 (kPa)	92.56	46.28	23.14	23.14	23.14	23.14	115.70	138.83	161.97	161.97	92.56	254.53	(kPa)		1,400		
N値から換算 (tf/m2)	9.6	10.2	2.4	4.2	0.6	1.8	17.4	19.2	15.0	25.8	6.6	22.8	900 (bar)	-	56	-		
A/20 (kPa)	94.14	100.03	23.54	41.19	5.88	17.65	170.64	188.29	147.10	253.01	64.72	223.59	(kPa)		5,600			
ラボ試験	自然含水比 (%)	13.8	13.4	22.0	17.0	26.0	18.4	15.3	13.2	13.4	13.6	14.8	14.4	1000 (bar)	-	167	-	
	単位重量 (kg/m3)	1,998	1,992	1,688	1,796	1,634	1,708	1,785	1,908	1,894	1,896	1,868	1,872	(kPa)		16,700		
	pH	4.84	4.78	4.74	4.70	5.78	4.82	4.72	4.82	4.78	4.70	5.59	5.45	1100 (bar)	-	217	-	
	N値	15	12	5	8	1	5	35	39	31	59	10	28	(kPa)		21,700		
まで	先端支持力 (kPa)	1,388.3	1,388.3	462.8	925.5	462.8	462.8	2,776.6	4,165.0	1,851.1	5,090.5	925.5	3,239.4	1200 (bar)	-	231	-	
	地耐力 (tf/m2)	7.1	7.1	2.4	4.7	2.4	2.4	14.2	21.2	9.4	26.0	4.7	16.5	(kPa)		23,100		
	A/20 (kPa)	69.42	69.42	23.14	46.28	23.14	23.14	138.83	208.25	92.56	254.53	46.28	161.97	1300 (bar)	-	Bedrock	-	
	N値から換算 (tf/m2)	9.0	7.2	3.0	4.8	0.6	3.0	21.0	23.4	18.6	35.4	6.0	18.8	(kPa)				
A/20 (kPa)	88.26	70.61	29.42	47.07	5.88	29.42	205.94	229.48	182.40	347.16	58.84	164.75						
まで	N値	11	11	7	13	3	19	36	27	34	75	18	24					
	先端支持力 (kPa)	1,851.1	1,388.3	462.8	925.5	462.8	1,388.3	3,239.4	2,313.9	3,239.4	5,090.5	1,851.1	2,776.6					
	地耐力 (tf/m2)	9.4	7.1	2.4	4.7	2.4	7.1	16.5	11.8	16.5	26.0	9.4	14.2					
	A/20 (kPa)	92.56	69.42	23.14	46.28	23.14	69.42	161.97	115.70	161.97	254.53	92.56	138.83					
N値から換算 (tf/m2)	6.8	6.8	4.2	7.8	1.8	11.4	21.6	16.2	20.4	45.0	10.8	14.4						
A/20 (kPa)	64.72	64.72	41.19	76.49	17.65	111.80	211.82	158.87	200.06	441.30	105.91	141.22						

※先端支持力 × 安全率5%

$$q_d = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{A \cdot e(M + P)}$$

qd(kPa) コーン先端抵抗  
M(kN) ハンマー重量 0.635  
H(m) 落下高 0.76  
A(m<sup>2</sup>) コーン断面積 0.0010287  
P(kN) 3.6566  
e(m) 0.15  
N 15cm貫入打撃回数

## 資料-6 (6) 社会条件調査結果

### 1) 調査の目的

社会条件調査は、以下の目的に基づき実施した。

1. 概略設計レベルでの給水計画／施設計画、運営維持管理計画策定に必要な、対象サイトの社会・経済面での検討事項について、下記に示す社会条件に係る情報収集を行う。
  - ① 基本情報、② 社会経済状況（電化状況、インフラ整備状況を含む）
  - ③ 給水現況、④ 貧困層の状況、⑤ 給水施設維持管理に係る住民組織の状況
  - ⑥ 給水施設維持管理に関する住民意思、⑦維持管理費負担能力
  - ⑧アクセス道路の状況、ならびに⑨ドナー・NGO等の活動状況
2. 事業効果の測定のためのベースライン調査を行う。

### 2) 調査内容および方法

調査は、主に質問票を用いたインタビュー形式で行った。聞き取り調査に関しては、地域住民とのコミュニケーションを円滑に進める必要があることから、同様の調査に実績のある現地コンサルタントを起用し、邦人コンサルタントによる行程・手法管理の下、実施した。現地再委託先であるローカルコンサルタントは現場での聞き取り調査ならびにデータ入力までを行うこととし、質問票の作成ならびにデータ分析・解析は邦人コンサルタントが行った。

#### 1. 調査対象地域

調査は、ルワンダ国東部州 6 郡 8 セクターにて実施された。

表 調査対象地域

郡		セクター		スキーム分類
1	キレヘ	1	Musaza	①
2	ンゴマ	2	Rukira	②
3	カヨンザ	3	Murama	③
		4	Ruramira	④
4	ガチイボ	5	Remera	⑤
5	ニヤガタレ	6	Katabagemu	⑥
	ガチイボ	7	Nyagihanga	
		8	Ngarama	

## 2. 調査内容および方法

調査内容および方法は以下の通りである。

- ① サンプル世帯調査（質問票を用いたインタビュー調査）
- ② PRA ワークショップ
- ③ 直接的観察調査

### ① サンプル世帯調査（質問票を用いたインタビュー調査）

調査地： 上記対象 8 セクター

対象者： 合計 240 サンプル（8 セクター×30 サンプル/セクター）

30 サンプルは、各セクター内で抽出したキー・インフォーマントを含む男性 15 名、女性 15 名より構成される。

手法： 調査団が準備した質問票に沿った構造的インタビュー

調査項目： 以下の通り。

- 基本情報
- 水需要（人口動態、水利用形式等）
- 社会経済状況
- 給水施設維持管理に係る住民組織の状況
- 衛生現況
- 給水現況
- 給水施設の維持管理負担意思
- 既存水源施設に対する運営維持管理能力

### ② PRA ワークショップ

調査地： 上記対象 8 セクター

対象者： 合計 16 グループ（8 セクター×2 グループ/セクター）

2 グループは、男性 1 グループ、女性 1 グループとする。

手法： 調査団が準備した質問票に沿った半構造的インタビュー

調査項目： ①と同様。

### ③ 直接的観察調査

調査地： 上記対象 8 セクター

手法： 調査地での村の周辺状況の観察および村への聞き込み

調査項目： 以下の通り。

- 村へのアクセス
- 準都市から村までの距離、主道路から村までの距離、主道路の現況（大型機器のアクセスについて）、橋やその他の存在
- 給水現況（既存水源、水売りの存在等）
- 村の中心地

### 3) 調査結果

調査結果は以下の通りである。

#### 世帯調査回答者の特徴

表1 世帯調査回答者の性別

サイト	男性	女性
Musaza	33%	67%
Rukira	30%	70%
Murama	50%	50%
Ruramira	33%	67%
Remera	43%	57%
Nyagihanga	73%	27%
Ngarama	47%	53%
Katabagemu	77%	23%
全体	48%	52%

表2 世帯調査回答者の年齢

サイト	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代以上
Musaza	3%	13%	30%	20%	10%	10%	13%
Rukira	0%	11%	30%	26%	11%	15%	7%
Murama	3%	13%	17%	27%	17%	10%	13%
Ruramira	0%	13%	30%	27%	13%	10%	7%
Remera	3%	23%	23%	20%	10%	10%	10%
Nyagihanga	0%	23%	37%	20%	17%	0%	3%
Ngarama	0%	13%	37%	13%	17%	20%	0%
Katabagemu	0%	33%	23%	17%	27%	0%	0%
全体	1%	18%	28%	21%	15%	9%	7%

#### 世帯の特徴

表3 世帯主の性別

サイト	男性	女性
Musaza	87%	13%
Rukira	87%	13%
Murama	70%	30%
Ruramira	77%	23%
Remera	87%	13%
Nyagihanga	93%	7%
Ngarama	77%	23%
Katabagemu	93%	7%
全体	84%	16%

表4 世帯主の年齢

サイト	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代以上
Musaza	0%	7%	20%	33%	17%	13%	10%
Rukira	0%	10%	27%	20%	20%	7%	17%
Murama	0%	7%	23%	23%	23%	10%	13%
Ruramira	0%	10%	30%	27%	13%	10%	10%
Remera	0%	7%	27%	17%	17%	20%	13%
Nyagihanga	0%	23%	37%	17%	20%	3%	0%
Ngarama	0%	13%	33%	13%	17%	23%	0%
Katabagemu	0%	23%	23%	23%	30%	0%	0%
全体	0%	13%	28%	22%	20%	11%	8%

表5 年代別世帯当たりの構成人数

サイト	5歳以下乳幼児	5歳以下乳幼児	5-18歳他子供	5-18歳子供	18歳以上女性	18歳以上男性	合計
Musaza	1.30人	1.37人	1.57人	0.30人	0.70人	0.03人	5.27人
Rukira	1.23人	1.30人	1.20人	0.50人	0.60人	0.13人	4.97人
Murama	1.13人	1.47人	1.43人	0.37人	0.57人	0.17人	5.13人
Ruramira	1.03人	1.50人	1.60人	0.17人	0.50人	0.13人	4.93人
Remera	1.17人	1.63人	1.17人	0.23人	0.53人	0.07人	4.80人
Nyagihanga	1.13人	1.27人	2.10人	0.17人	0.43人	0.00人	5.10人
Ngarama	1.13人	1.47人	1.57人	0.10人	0.47人	0.20人	4.93人
Katabagemu	1.13人	1.13人	2.63人	0.43人	0.67人	0.10人	6.10人
全体	1.16人	1.39人	1.66人	0.28人	0.56人	0.10人	5.15人

## 生活状況改善に関する優先度

表6 生活状況改善に関する第一優先度

サイト	電気・電力事情	医療・保健	学校・教育	給水サービス	衛生施設・下水	廃棄物処理	アクセス道路	わからない	その他	合計
Musaza	33%	0%	0%	60%	3%	0%	0%	0%	3%	100%
Rukira	10%	3%	0%	83%	0%	0%	0%	3%	0%	100%
Murama	17%	0%	0%	80%	3%	0%	0%	0%	0%	100%
Ruramira	10%	0%	0%	87%	0%	0%	3%	0%	0%	100%
Remera	10%	0%	0%	87%	0%	0%	0%	0%	3%	100%
Nyagihanga	13%	3%	3%	57%	0%	0%	17%	0%	7%	100%
Ngarama	3%	3%	3%	87%	0%	0%	0%	0%	3%	100%
Katabagemu	0%	3%	0%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
全体	12%	2%	1%	80%	1%	0%	3%	0%	2%	100%

表7 生活状況改善に関する第二優先度

サイト	電気・電力事情	医療・保健	学校・教育	給水サービス	衛生施設・下水	廃棄物処理	アクセス道路	わからない	その他	合計
Musaza	47%	7%	0%	10%	3%	0%	27%	0%	7%	100%
Rukira	57%	3%	3%	10%	0%	3%	13%	3%	7%	100%
Murama	50%	3%	7%	17%	10%	0%	10%	0%	3%	100%
Ruramira	63%	0%	0%	10%	13%	0%	13%	0%	0%	100%
Remera	67%	3%	0%	7%	0%	0%	23%	0%	0%	100%
Nyagihanga	27%	0%	0%	23%	3%	0%	27%	0%	20%	100%
Ngarama	37%	7%	3%	10%	0%	7%	27%	0%	10%	100%
Katabagemu	10%	7%	10%	3%	10%	7%	27%	0%	27%	100%
全体	45%	4%	3%	11%	5%	2%	21%	0%	9%	100%

給水事情

・水源タイプ

表8 家庭用水の水源（乾季）

水源	Musaza	Rukira	Murama	Ruramira	Remera	Nyagihanga	Ngarama	Kalabagemu	全体
ハンドポンプ付深井戸	0%	0%	20%	3%	0%	0%	0%	0%	3%
深井戸（公共水栓）	30%	13%	13%	40%	33%	0%	13%	23%	21%
深井戸（各戸給水）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
被保護湧水	27%	17%	23%	23%	10%	20%	17%	3%	18%
被保護湧水（公共水栓）	3%	0%	13%	0%	3%	0%	0%	0%	3%
被保護湧水（各戸給水）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
湧水	3%	0%	7%	27%	0%	17%	0%	17%	9%
雨水集水	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
被保護手掘り井戸	0%	0%	13%	0%	3%	0%	3%	0%	3%
非保護手掘り井戸	27%	17%	7%	0%	10%	23%	30%	33%	18%
池、川、小川	10%	53%	0%	7%	40%	40%	33%	20%	25%
水売り人（手売り）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
水売り人（タンカー）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
その他	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表9 家庭用水の水源（雨季）

水源	Musaza	Rukira	Murama	Ruramira	Remera	Nyagihanga	Ngarama	Kalabagemu	全体
ハンドポンプ付深井戸	0%	0%	13%	3%	0%	0%	0%	0%	2%
深井戸（公共水栓）	30%	13%	13%	50%	7%	10%	7%	23%	19%
深井戸（各戸給水）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
被保護湧水	23%	17%	7%	17%	0%	13%	0%	0%	10%
被保護湧水（公共水栓）	3%	0%	10%	0%	3%	0%	0%	0%	2%
被保護湧水（各戸給水）	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
湧水	3%	0%	3%	13%	0%	13%	0%	7%	5%
雨水集水	3%	7%	30%	13%	57%	13%	43%	47%	27%
被保護手掘り井戸	0%	0%	20%	0%	3%	7%	3%	0%	4%
非保護手掘り井戸	27%	17%	3%	0%	7%	20%	17%	7%	12%
池、川、小川	10%	47%	0%	3%	20%	23%	30%	13%	18%
水売り人（手売り）	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
水売り人（タンカー）	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
その他	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
合計	100%	100%	103%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

・水利用状況

表10 水質に対する満足度

サイト	乾季					雨季				
	非常によい	よい	ふつう	悪い	非常に悪い	非常によい	よい	ふつう	悪い	非常に悪い
Musaza	27%	27%	20%	7%	20%	17%	27%	30%	7%	20%
Rukira	3%	23%	10%	33%	30%	3%	30%	3%	30%	30%
Murama	10%	60%	7%	20%	3%	3%	17%	7%	37%	37%
Ruramira	23%	60%	13%	3%	0%	0%	30%	17%	27%	27%
Remera	3%	33%	7%	23%	33%	3%	13%	23%	33%	27%
Nyagihanga	7%	17%	17%	27%	33%	0%	7%	13%	23%	57%
Ngarama	0%	17%	23%	47%	13%	0%	3%	40%	43%	13%
Kalabagemu	0%	23%	17%	43%	17%	3%	40%	13%	20%	23%
全体	9%	33%	14%	25%	19%	4%	21%	18%	28%	29%

表11 水汲みにかかる時間（往復）

サイト	乾季					雨季				
	15分以内	15-30分	30-60分	60-120分	120分以上	15分以内	15-30分	30-60分	60-120分	120分以上
Musaza	23%	13%	23%	30%	10%	30%	17%	27%	17%	10%
Rukira	3%	3%	37%	47%	10%	7%	7%	40%	40%	7%
Murama	0%	13%	17%	30%	40%	0%	17%	20%	37%	27%
Ruramira	0%	13%	43%	43%	0%	3%	20%	43%	33%	0%
Remera	13%	20%	10%	50%	7%	30%	20%	10%	33%	7%
Nyagihanga	23%	23%	37%	7%	10%	27%	23%	37%	7%	7%
Ngarama	20%	30%	37%	10%	3%	20%	30%	33%	13%	3%
Kalabagemu	3%	13%	37%	30%	17%	23%	10%	33%	20%	13%
全体	11%	16%	30%	31%	12%	18%	18%	30%	25%	9%

表12 水汲み場までの距離

サイト	乾季					雨季				
	100m以内	100-500m	500m-1km	1-2km	2km以上	100m以内	100-500m	500m-1km	1-2km	2km以上
Musaza	13%	47%	13%	20%	7%	13%	47%	13%	20%	7%
Rukira	0%	17%	17%	40%	27%	3%	17%	17%	37%	27%
Murama	0%	0%	13%	27%	60%	3%	0%	13%	23%	60%
Ruramira	0%	7%	30%	53%	10%	0%	7%	30%	53%	10%
Remera	3%	13%	23%	40%	20%	23%	13%	20%	27%	17%
Nyagihanga	13%	37%	27%	17%	7%	17%	40%	20%	17%	7%
Ngarama	7%	33%	40%	17%	3%	7%	33%	37%	20%	3%
Kalabagemu	10%	13%	17%	23%	37%	27%	13%	23%	17%	20%
全体	6%	21%	23%	30%	21%	12%	21%	22%	27%	19%

表13 水汲み場での待ち時間

サイト	乾季					雨季				
	15分以内	15-30分	30-60分	60-120分	120分以上	15分以内	15-30分	30-60分	60-120分	120分以上
Musaza	37%	30%	23%	7%	3%	70%	17%	3%	7%	3%
Rukira	67%	20%	13%	0%	0%	87%	13%	0%	0%	0%
Murama	3%	30%	47%	13%	7%	63%	23%	10%	3%	0%
Ruramira	27%	43%	23%	7%	0%	90%	10%	0%	0%	0%
Remera	30%	23%	37%	10%	0%	59%	24%	10%	7%	0%
Nyagihanga	87%	3%	10%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	0%
Ngarama	50%	27%	20%	0%	3%	87%	7%	7%	0%	0%
Kalabagemu	13%	37%	40%	7%	13%	47%	17%	27%	3%	7%
全体	39%	27%	27%	5%	3%	74%	15%	7%	3%	1%

表14 水汲み場までの距離に対する満足度

サイト	乾季					雨季				
	非常に便利	便利	ふつう	悪い	非常に悪い	非常によい	よい	ふつう	悪い	非常に悪い
Musaza	40%	10%	13%	17%	20%	43%	17%	13%	17%	10%
Rukira	3%	20%	7%	63%	7%	3%	20%	7%	63%	7%
Murama	0%	0%	17%	17%	67%	0%	17%	30%	27%	27%
Ruramira	0%	3%	13%	60%	23%	3%	33%	20%	43%	0%
Remera	0%	10%	17%	67%	7%	13%	17%	17%	50%	3%
Nyagihanga	10%	23%	27%	13%	27%	10%	27%	30%	13%	20%
Ngarama	0%	17%	55%	21%	7%	0%	17%	52%	28%	3%
Kalabagemu	7%	10%	17%	43%	23%	20%	17%	13%	23%	27%
全体	8%	12%	21%	38%	23%	12%	20%	23%	33%	12%

表15 水汲みの回数（週）

サイト	乾季					雨季				
	0回	1、2回	3、4、5回	6、7回	8回以上	0回	1、2回	3、4、5回	6、7回	8回以上
Musaza	0%	3%	3%	93%	0%	7%	3%	13%	77%	0%
Rukira	0%	0%	13%	87%	0%	0%	3%	23%	73%	0%
Murama	0%	0%	3%	93%	3%	0%	20%	43%	37%	0%
Ruramira	0%	3%	3%	93%	0%	3%	17%	17%	63%	0%
Remera	0%	0%	7%	93%	0%	13%	27%	47%	13%	0%
Nyagihanga	0%	0%	0%	97%	3%	7%	7%	27%	60%	0%
Ngarama	0%	0%	3%	97%	0%	0%	23%	37%	40%	0%
Kalabagemu	0%	3%	13%	83%	0%	17%	20%	33%	30%	0%
全体	0%	1%	6%	92%	1%	6%	15%	30%	49%	0%

表16 水汲みの回数（週）

サイト	乾季					雨季				
	非常に便利	便利	ふつう	悪い	非常に悪い	非常に便利	便利	ふつう	悪い	非常に悪い
Musaza	27%	13%	13%	27%	20%	50%	23%	3%	20%	3%
Rukira	3%	20%	10%	60%	7%	3%	23%	33%	37%	3%
Murama	0%	3%	10%	30%	57%	0%	37%	23%	33%	7%
Ruramira	0%	10%	20%	50%	20%	7%	47%	30%	17%	0%
Remera	0%	7%	23%	63%	7%	13%	27%	43%	13%	3%
Nyagihanga	13%	13%	17%	40%	17%	27%	23%	23%	20%	7%
Ngarama	3%	17%	47%	30%	3%	3%	37%	57%	3%	0%
Kalabagemu	13%	13%	23%	40%	10%	23%	30%	17%	30%	0%
全体	8%	12%	20%	43%	18%	16%	31%	29%	22%	3%

表17 水汲みの回数（週）

サイト	乾季		雨季	
	はい	いいえ	はい	いいえ
Musaza	17%	83%	17%	83%
Rukira	27%	73%	20%	80%
Murama	13%	87%	7%	93%
Ruramira	13%	87%	27%	73%
Remera	47%	53%	53%	47%
Nyagihanga	7%	93%	7%	93%
Ngarama	17%	83%	17%	83%
Kalabagemu	30%	70%	30%	70%
全体	21%	79%	22%	78%

表18 飲料水に対する支払意思額

サイト	乾季		雨季	
	RWF/ジェリカン	RWF/月	RWF/ジェリカン	RWF/月
Musaza	18.77	1,612.33	16.70	889.00
Rukira	15.00	1,098.33	13.83	793.67
Murama	21.50	1,796.67	15.17	1,387.33
Ruramira	15.83	1,175.00	13.17	521.33
Remera	12.83	820.00	10.50	625.67
Nyagihanga	10.23	751.67	8.90	557.33
Ngarama	11.83	1,225.00	9.33	990.00
Kalabagemu	21.67	775.33	11.50	634.67
全体	15.96	1,156.79	12.39	799.88

表19 飲料前の水処理有無

サイト	はい	乾季のみ	雨季のみ	いいえ
Musaza	83%	0%	0%	17%
Rukira	77%	0%	0%	23%
Murama	60%	0%	3%	37%
Ruramira	43%	0%	7%	50%
Remera	53%	3%	0%	43%
Nyagihanga	53%	0%	7%	40%
Ngarama	60%	0%	0%	40%
Katabagemu	62%	3%	0%	34%
全体	62%	1%	2%	36%

表20 飲料前の水処理方法

サイト	ろ過	沈殿	煮沸	塩素消毒	その他
Musaza	0%	0%	60%	40%	0%
Rukira	0%	4%	52%	43%	0%
Murama	0%	0%	68%	32%	0%
Ruramira	0%	0%	80%	20%	0%
Remera	0%	6%	71%	24%	0%
Nyagihanga	0%	0%	83%	17%	0%
Ngarama	0%	11%	44%	44%	0%
Katabagemu	5%	0%	45%	45%	5%
全体	1%	3%	63%	33%	1%

表21 水汲み担当者

サイト	大人(男)	大人(女)	子供(男)	子供(女)	水売り人利用	その他
Musaza	17%	7%	33%	37%	7%	0%
Rukira	27%	30%	20%	17%	3%	3%
Murama	20%	3%	10%	63%	3%	0%
Ruramira	13%	13%	27%	43%	0%	3%
Remera	23%	23%	20%	23%	10%	0%
Nyagihanga	20%	20%	20%	37%	0%	3%
Ngarama	10%	30%	23%	13%	23%	0%
Katabagemu	30%	13%	7%	40%	10%	0%
全体	20%	18%	20%	34%	7%	1%

## 水供給改善に対する価値観

表22 現在の水供給状況に対する満足度

サイト	満足	まあまあ	不満足
Musaza	40%	20%	40%
Rukira	23%	20%	57%
Murama	7%	10%	83%
Ruramira	20%	23%	57%
Remera	10%	20%	70%
Nyagihanga	33%	30%	37%
Ngarama	13%	40%	47%
Katabagemu	13%	23%	63%
全体	20%	23%	57%

表23 現在の水供給状況に対する不満足理由

サイト	水質	水量	年間通じた信頼度	距離	水汲み待ち時間	その他
Musaza	21%	7%	7%	43%	21%	0%
Rukira	21%	4%	0%	58%	17%	0%
Murama	10%	17%	5%	55%	7%	7%
Ruramira	0%	23%	3%	58%	16%	0%
Remera	0%	23%	8%	38%	31%	0%
Nyagihanga	11%	37%	5%	26%	0%	21%
Ngarama	4%	24%	12%	32%	24%	4%
Katabagemu	3%	40%	7%	23%	17%	10%
全体	9%	22%	6%	42%	17%	5%

表24 給水施設改善に対する貢献意思

サイト	はい (金額高くても)	はい (金額が妥当なら)	いいえ (金額高ければ)	いいえ (金額に関わらず)	現状に満足
Musaza	13%	60%	7%	7%	13%
Rukira	3%	70%	10%	3%	13%
Murama	53%	37%	3%	7%	0%
Ruramira	37%	27%	20%	7%	10%
Remera	40%	37%	3%	17%	3%
Nyagihanga	13%	63%	10%	10%	3%
Ngarama	17%	63%	10%	7%	3%
Katabagemu	13%	80%	7%	0%	0%
全体	24%	55%	9%	7%	6%

表25 改善を期待する給水施設

サイト	ハンドポンプ付深井戸	深井戸(公共水柱)	深井戸(各戸給水)	被保護湧水	被保護湧水(公共水柱)	被保護湧水(各戸給水)	被保護手掘り井戸	その他
Musaza	0%	88%	0%	4%	4%	4%	0%	0%
Rukira	4%	92%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
Murama	3%	70%	13%	0%	0%	13%	0%	0%
Ruramira	0%	61%	18%	11%	4%	7%	0%	0%
Remera	0%	69%	24%	7%	0%	0%	0%	0%
Nyagihanga	3%	86%	3%	7%	0%	0%	0%	0%
Ngarama	7%	80%	7%	7%	0%	0%	0%	0%
Katabagemu	0%	80%	7%	0%	7%	7%	0%	0%
全体	2%	78%	9%	5%	2%	4%	0%	0%

表26 改善後の給水施設に対する支払意思

サイト	ある	ない	わからない
Musaza	87%	10%	3%
Rukira	83%	17%	0%
Murama	90%	7%	3%
Ruramira	70%	20%	10%
Remera	97%	3%	0%
Nyagihanga	97%	3%	0%
Ngarama	97%	0%	3%
Katabagemu	100%	0%	0%
全体	90%	8%	2%

表27 給水施設改善後の既存水源に対する利用意思

サイト	利用しない	利用する	両方利用	わからない
Musaza	93%	0%	3%	3%
Rukira	100%	0%	0%	0%
Murama	100%	0%	0%	0%
Ruramira	93%	7%	0%	0%
Remera	100%	0%	0%	0%
Nyagihanga	83%	10%	7%	0%
Ngarama	93%	3%	3%	0%
Katabagemu	100%	0%	0%	0%
全体	95%	3%	2%	0%

表28 給水施設改善により期待される事項

サイト	ハンドポンプ付深井戸	深井戸(公共水栓)	深井戸(各戸給水)	被保護湧水	被保護湧水(公共水栓)	被保護湧水(各戸給水)	被保護手掘り井戸
Musaza	21%	21%	14%	12%	14%	18%	0%
Rukira	35%	26%	11%	5%	9%	9%	5%
Murama	17%	26%	20%	11%	15%	8%	3%
Ruramira	15%	22%	12%	13%	18%	18%	2%
Remera	28%	36%	24%	3%	5%	3%	0%
Nyagihanga	21%	41%	13%	5%	16%	4%	0%
Ngarama	37%	44%	12%	12%	0%	0%	0%
Katabagemu	17%	35%	22%	7%	11%	7%	0%
全体	24%	31%	16%	9%	11%	8%	1%

表29 給水施設改善の際の貢献意思

サイト	困難	現金	労力	現金及び労力
Musaza	3%	37%	40%	20%
Rukira	3%	30%	50%	17%
Murama	0%	63%	27%	10%
Ruramira	0%	43%	40%	17%
Remera	7%	23%	57%	13%
Nyagihanga	0%	13%	87%	0%
Ngarama	7%	33%	43%	17%
Katabagemu	10%	17%	50%	23%
全体	4%	33%	49%	15%

#### 4) 社会条件調査用質問表

サンプル世帯調査（質問票を用いたインタビュー調査）質問票を以下に示す。

HOUSEHOLD QUESTIONNAIRE

Section-A: Questionnaire Information Panel	
A1 Serial No.	A2 Day/Month/Year of Interview
A3 Name of Interviewer	A4 Name of Respondent
A5 Name of Site <input type="checkbox"/> 01 : Musaza <input type="checkbox"/> 02 : Rukira <input type="checkbox"/> 03 : Murama <input type="checkbox"/> 04 : Ruramira <input type="checkbox"/> 05 : Remera <input type="checkbox"/> 06 : Nyagihanga <input type="checkbox"/> 07 : Ngarama <input type="checkbox"/> 08 : Katabagemu <b>【Please Tick】</b>	A6 Name of District <input type="checkbox"/> 01 : Kihere <input type="checkbox"/> 02 : Ngoma <input type="checkbox"/> 03 : Kayonza <input type="checkbox"/> 04 : Gatsibo <input type="checkbox"/> 05 : Nyagatare <b>【Please Tick】</b>

Section-B: Interviewee Information Panel	
B1 Sex of Respondent	Male..... 01 Female..... 02
B2 Age of Respondent	Yrs Old
B3 Relationship of Respondent to the Household Head	Household Head..... 01 Spouse..... 02 Father or Mother..... 03 Son or Daughter..... 04 Brother or Sister..... 05 Other Relative..... 06 Others (Specify)..... 07

Section-C: Household Information	
C1 Sex of Household Head	Male..... 01 Female..... 02
C2 Age of Household Head	Yrs Old
C3 Marital Status of Household Head	Married (Monogamous)..... 01 Married (Polygamous)..... 02 Single/Never Married..... 03 Widow / Divorced..... 04 Separated..... 05
C4 How many persons usually live in your household?	Adult Men (age 18 and above)..... [ ] Adult Women (age 18 and above)..... [ ] Own Children (age 5 - 18)..... [ ] Other Children (age 5 - 18)..... [ ] Own Infant (under 5)..... [ ] Other Infant (under 5)..... [ ]
C5 Duration of Living in This Area	Years
C6 Housing Type (Roofing Material) 【Interviewer's Observation】	Asbestos / Iron Sheet..... 01 Straw Thatched ..... 02 Others (Specify)..... 03
C7 Housing Type (Wall Material) 【Interviewer's Observation】	Concrete Block..... 01 Mud Bricks..... 02 Dry Mud..... 03 Others (Specify)..... 04
C8 Housing Ownership	Self-Owned House..... 01 Rented House..... 02 Others (Specify)..... 03

サンプル世帯調査質問票

C9	Would you tell me which ones of these problems you are most concerned about <u>as the first and second priority</u> for improvement of living conditions of your village/community?	Improved electricity..... 01	C9_f) 1 <sup>st</sup> Priority
		Improve health clinics and services ..... 02	
		Improve schools and education ..... 03	
		Improve water supply facility and services.. 04	
		Improve sanitation/sewerage system ..... 05	
		Improve disposal of garbage (solid waste).. 06	
		Improve access road ..... 07	C9_s) 2 <sup>nd</sup> Priority
		Don't Know/ Not Sure ..... 08	
		Other (specify) _____ 09	

Section-D Water Supply and Use			
D1	What is the main source of water for domestic use in Dry Season and Rain Season, respectively?	Borehole with hand pump..... 01	D1_d) Dry Season
		Borehole piped into public tap..... 02	
		Borehole piped into housing premises..... 03	
		Protected spring (Point Source)..... 04	
		Protected spring piped into public tap..... 05	
		Protected spring piped into housing premises..... 06	
		Unprotected spring (Point Source)..... 07	
		Rainwater collection..... 08	D1_r) Rain Season
		Protected dug well..... 09	
		Unprotected dug well..... 10	
		Pond, river or stream..... 11	
		Water vender (Handcart)..... 12	
		Water vender (Tanker)..... 13	
		Other (specify) _____ 14	
D2	How much water, from the main source above, does your family use per day in average in Dry Season and Rain Season, respectively?	D2-d) Dry Season	
		<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】	
		D2_r) Rain Season	
		<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】	
D3	What is your perception on quantity of water obtaining from the main source in Dry Season and Rain Season, respectively?	Very Good (Very Sufficient)..... 01	D3_d) Dry Season
		Good (Sufficient)..... 02	
		Fair..... 03	01,02,03 ⇒ D5
		Bad (Insufficient)..... 04	
		Very Bad (Very Insufficient)..... 05	
		D3_r) Rain Season	
		01,02,03 ⇒ D5	
D4	How much EXTRA water does your household require in a day in Dry Season and Rain Season, respectively?	D4_d) Dry Season	
		<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】	
		D4_r) Rain Season	
		<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】	
D5	What is your perception on water quality of the main source selected above in Dry Season and in Rain Season, respectively?	Very Good..... 01	D5_d) Dry Season
		Good..... 02	
		Fair..... 03	01,02,03 ⇒ D7
		Bad..... 04	
		Very Bad..... 05	
		D5_r) Rain Season	
		01,02,03 ⇒ D7	
D6	Why do you perceive the water quality of the main source is bad in Rain Season and Dry Season, respectively?  【Multiple Answer】	Because it is salty..... 01	D6_d) Dry Season
		Because it is muddy..... 02	
		Because it is rusty..... 03	D6_r) Rain Season
		Because it is not good for health..... 04	
		Others (Specify) _____ 05	
		Not Applicable..... 888	

サンプル世帯調査質問票

D7	How long does it take to <u>go there, get water, and come back</u> in Dry Season and Rain Season, respectively?	Number of minutes..... →	D7_d) Dry Season
		Water on premises..... 888	min
D8	How long is the main water source from your house in Dry Season and Rain Season, respectively?	Distance..... →	D8_d) Dry Season
		Water on premises..... 888	meter
D9	How long are you waiting for your turn to collect water in the source in Dry Season and Rain Season, respectively?	Number of minutes..... →	D9_d) Dry Season
			min
D10	What is your perception on the distance to main water source in Dry Season and Rain Season, respectively?	Very Good (Very Convenient)..... 01	D10_d) Dry Season
		Good (Convenient)..... 02	
		Fair..... 03	D10_r) Rain Season
		Bad (Inconvenient)..... 04	
		Very Bad (Very Inconvenient)..... 05	
D11	How often does your family fetch water from the main source in a day in Dry Season and Rain Season, respectively?	Number of times..... →	D11_d) Dry Season
		Water on premises..... 888	times/day
D12	What is your perception on the frequency of fetching water in Dry Season and Rain Season, respectively?	Very Good (Very Convenient)..... 01	D12_d) Dry Season
		Good (Convenient)..... 02	
		Fair..... 03	D12_r) Rain Season
		Bad (Inconvenient)..... 04	
		Very Bad (Very Inconvenient)..... 05	
D13	Do you pay any money for obtaining water for domestic use in Dry Season and Rain Season, respectively?	Yes..... 01	D13_d) Dry Season
		No..... 02	02 ⇒ D18
			D13_r) Rain Season
			02 → D18
D14	What is the source for which you pay to obtain water in Dry Season and Rain Season, respectively?	Borehole with hand pump..... 01	D14_d) Dry Season
		Borehole piped into public tap..... 02	
		Borehole piped into housing premises.... 03	
		Protected spring (Point Source)..... 04	
		Protected spring piped into public tap..... 05	
		Protected spring piped into housing premises..... 06	
		Unprotected spring (Point Source)..... 07	
		Rainwater collection..... 08	D14_r) Rain Season
		Protected dug well..... 09	
		Unprotected dug well..... 10	
		Pond, river or stream..... 11	
		Water vender (Handcart)..... 12	
		Water vender (Tanker)..... 13	
		Other (specify) _____ 14	
Not Applicable..... 888			
D15	How much water, from the source paid, does your family use per day in average in Dry Season and Rain Season, respectively?	D15_d) Dry Season	<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】
		D15_r) Rain Season	<input type="checkbox"/> litre/day <input type="checkbox"/> Jerrycan/day 【tick the unit】

サンプル世帯調査質問票

D16	How much money do you spend for obtaining water from the source in Dry Season and Rain Season, respectively?	D16_d) Dry Season		<input type="checkbox"/> Rfr/jerrycan <input type="checkbox"/> Rfr/month <input type="checkbox"/> Rfr/day
		【tick the unit】 D16_r) Rain Season		<input type="checkbox"/> Rfr/jerrycan <input type="checkbox"/> Rfr/month <input type="checkbox"/> Rfr/day
D17	What is your perception on the amount paid for water in Dry Season and Rain Season, respectively?	Very Expensive.....	01	D17_d) Dry Season
		Expensive.....	02	
		Fair.....	03	D17_r) Rain Season
		Cheap.....	04	
		Very Cheap.....	05	
		Not Applicable.....	888	
D18	How much money do you think reasonable and affordable rate for drinking water in Dry Season and Rain Season, respectively?	D18_d) Dry Season		<input type="checkbox"/> Rfr/jerrycan <input type="checkbox"/> Rfr/month <input type="checkbox"/> Rfr/day
		【tick the unit】 D18_r) Rain Season		<input type="checkbox"/> Rfr/jerrycan <input type="checkbox"/> Rfr/month <input type="checkbox"/> Rfr/day
D19	What kind of container does your household use to fetch and carry water?	Jerrycan, plastic container with lid.....	01	
		Jerrycan, plastic container without lid.....	02	
		Bucket, wash basin with lid.....	03	
		Bucket, wash basin without lid.....	04	
		Others (Specify).....	05	
D20	Does your household wash the container before fetching water?	Yes.....	01	
		Frequently.....	02	
		Sometime/When the container is stained	03	
		No.....	04	
D21	Where does your household keep water fetched and carried?	In house.....	01	
		Outside of house.....	02	
		Others (Specify).....	03	
D22	How does your household keep water in your premises?	Jerrycan, plastic container with lid.....	01	
		Jerrycan, plastic container without lid.....	02	
		Bucket, wash basin, drum, pot with lid.....	03	
		Bucket, wash basin, drum, pot without lid..	04	
		Others (Specify).....	05	
D23	Is water treated before drinking in your household?	Yes.....	01	
		Only in dry season.....	02	
		Only in rain season.....	03	04 ⇒ D25
		No.....	04	
D24	How does your family treat water?	Filtering.....	01	
		Settling.....	02	
		Boiling.....	03	
		Putting chlorine.....	04	
		Others (Specify).....	05	
D25	Who usually fetch water in your household?	Adult men.....	01	
		Adult women.....	02	
		Boy children.....	03	
		Girl children.....	04	
		Vendors.....	05	
		Others (Specify).....	06	

サンプル世帯調査質問票

D26 What is the main source of water for your livestock in Dry Season and Rain Season, respectively?	Borehole with hand pump.....	01	D26_d) Dry Season
	Borehole piped into public tap.....	02	
	Borehole piped into housing premises....	03	
	Protected spring (Point Source).....	04	
	Protected spring piped into public tap.....	05	
	Protected spring piped into housing premises.....	06	
	Unprotected spring (Point Source).....	07	D26_r) Rain Season
	Rainwater collection.....	08	
	Protected dug well.....	09	
	Unprotected dug well.....	10	
	Pond, river or stream.....	11	
	Other (specify) _____	12	
Having no livestock.....	888	888 ⇒ Section-E	
D27 Does your household pay for drinking water for your livestock in Dry Season and Rain Season, respectively?	Yes.....	01	D27_d) Dry Season
	No.....	02	02 ⇒ Section-E
			D27_r) Rain Season
			02 ⇒ Section-E
D28 How much money do you pay for drinking water for your livestock per cattle per day in Dry Season and Rain Season, respectively?	D27_d) Dry Season		
			Rfr[                    ]/Cattle/Day
	D27_r) Rain Season		
			Rfr[                    ]/Cattle/Day

**Section-E: Users' Awareness and Valuation on the Improved Water Supply**

E1 Do you satisfy current water supply situation?	Yes.....	01	01,02 ⇒ E3
	Fair.....	02	
	No.....	03	
E2 What are the reasons for dissatisfaction?  【Multiple Answer】	Quality.....	01	
	Quantity.....	02	
	Reliability throughout year.....	03	
	Distance.....	04	
	Queuing time.....	05	
	Others (specify) _____	06	
E3 Do you need the improved water supply facility, even if your family have to pay for fee?  【Chose from the item listed】	Yes, even if the rate is expensive.....	01	05 ⇒ E5
	Yes, if the rate is reasonable.....	02	
	No, if the rate is expensive.....	03	
	No, even if the rate is reasonable.....	04	
	I am satisfying the current water provision	05	
E4 What type of improved water supply facilities do you prefer to?	Borehole with hand pump.....	01	
	Borehole piped into public tap.....	02	
	Borehole piped into housing premises...	03	
	Protected spring (Point Source).....	04	
	Protected spring piped into public tap.....	05	
	Protected spring piped into housing premises.....	06	
	Protected dug well.....	07	
	Others (specify) _____	09	

サンプル世帯調査質問票

<p>E5 Who do you think operate and maintain the improved water supply facility?</p>	<p>Users..... 01                  VWMC/Village WUA..... 02                  Village Authority (Village Government) 03                  Local Authority*..... 04                  Government..... 05                  Private Company..... 06                  Private Entity/Organization..... 07                  I don't know..... 08</p> <p>Others (Specify) _____                  * Division, District, Province authority, etc.</p>	
<p>E6 Is your household supposed to pay for obtaining water from the improved water supply facilities?</p>	<p>Yes..... 01                  No..... 02                  I don't know..... 03</p>	
<p>E7 Whose money do you think shall cover the cost for operation and maintenance of the improved water supply facilities?</p>	<p>Users..... 01                  VWMC/Village WUA..... 02                  Village Authority (Village Government).... 03                  Local Authority..... 04                  Government..... 05                  Both Users and Authority/Government... 06                  I don't know..... 07</p> <p>Others (Specify) _____ 08</p>	
<p>E8 How much do you think reasonable and affordable rate for water per jerrycan from the following improved water facilities?</p>	<p>Borehole with hand pump.....                  Borehole piped into public tap.....                  Protected spring piped into public tap.....</p>	<p>E8_a) [ ] Rfr/jerrycan                  E8_b) [ ] Rfr/jerrycan                  E8_c) [ ] Rfr/jerrycan</p>
<p>E9 Is your household supposed to pay for drinking water for your livestock from improved water supply facility?</p>	<p>Yes..... 01                  No..... 02                  Having no livestock..... 888</p>	
<p>E10 How much do you think reasonable and affordable rate for drinking water for livestock/cattle/day from the improved water supply facilities?</p>	<p>Rfr/Cattle/Day</p>	
<p>E11 Do you think your household is going to stop using the existing water source when the improved water supply facilities are constructed and available in future?</p>	<p>Yes..... 01                  No..... 02                  Use both existing water source and improved facilities..... 03                  I don't know..... 04</p>	
<p>E12 What is your most important expectation, from the item listed, on the improved water supply facility?                   【chose Two (2) item from the list】</p>	<p>That the water quality is good..... 01                  That the quantity is enough and stable..... 02                  That the rate is affordable/ reasonable/ cheap..... 03                  That the facilities are kept maintained and sustained in a proper manner..... 04                  That the facilities are located near to the house..... 05                  That the queuing time is less..... 06</p> <p>Others (Specify below) _____ 07</p>	
<p>E13 If the improved water supply system is constructed by the Project, in which form is your household able to contribute to construct kiosk, sokaway, and cattle trough?</p>	<p>Difficult to contribute..... 01                  Cash only..... 02                  Labour only..... 03                  Both labour and cash..... 04</p>	
<p>E14 In case your household have to contribute labour force to construct kiosk, sokaway, and others, which month in a year you have difficulties to do so?</p>	<p><input type="checkbox"/>Jan <input type="checkbox"/>Feb <input type="checkbox"/>Mar <input type="checkbox"/>Apr <input type="checkbox"/>May <input type="checkbox"/>Jun  <input type="checkbox"/>Jul <input type="checkbox"/>Aug <input type="checkbox"/>Sep <input type="checkbox"/>Oct <input type="checkbox"/>Nov <input type="checkbox"/>Dec 【Tick the month】</p>	

サンプル世帯調査質問票

Section-F Conditions and Awareness in Health and Sanitation			
F1	What kind of toilet does your family use?	Flush toilet with septic tank..... 01 Pour flush latrine..... 02 Traditional pit latrine..... 03 Improved (ventilated) pit latrine..... 04 Open pit..... 05 None / bush..... 06 Others (specify) _____ 07	06 ⇒ F3
F2	Is this facility located within your dwelling, or yard or compound?	Yes, in dwelling/yard/compound..... 01 No, outside dwelling/yard/compound..... 02	
F3	What happens with the stools of young children (0-3 years) when they do not use the latrine or toilet facility?	Children always use toilet or latrine..... 01 Thrown into toilet or latrine..... 02 Thrown outside the yard..... 03 Not disposed of or left on the ground..... 04 Others (specify) _____ 05 No young children in household..... 888	
F4	Where does your household dispose the rubbish?	Pit in yard..... 01 Burned..... 02 Bush..... 03 River, pond, stream..... 04 Others (specify) _____ 05	
F5	How many times do you and your household practice hand washing in a day?		Times/Day
F6	When do you and your household members normally practice hand washing?  【Multiple Answer】	Before cooking..... 01 After cooking..... 02 Before eating..... 03 After eating..... 04 After going to toilet..... 05 After working outside..... 06 Not practicing hand washing..... 07 Others (Specify) _____ 08	07⇒F8
F7	How do you and your household members normally practice hand washing?	In a basin shared without soap..... 01 In a basin not shared without soap..... 02 In a basin shared with soap..... 03 In a basin not shared with soap..... 04 Pour water from cap/jar/ without soap.... 05 Pour water from cap/jar with soap..... 06 Others (Specify) _____ 07	
F8	What are the major diseases affecting your household?  【Multiple Answer】	Diarrhoea..... 01 Eye disease..... 02 Skin disease..... 03 Malaria..... 04 Respiratory diseases..... 05 Others (Specify) _____ 06	
F9	During the past three (3) months, did your household members have diarrhoea?	Yes..... 01 No..... 02	02 ⇒ F12
F10	Who had diarrhoea in your household?  【Multiple Answer】	Adult men..... 01 Adult women..... 02 Children (5-14)..... 03 Children (Under 5)..... 04	
F11	How did your family treat diarrhoea?  【Multiple Answer】	Give medicine..... 01 Give ORS..... 02 Give traditional herb..... 03 Take to clinic/hospital..... 04 Take to traditional healer..... 05 Others (specify) _____ 06	

サンプル世帯調査質問票

<p>F12 What kind of practice do you think causes diarrhoea?</p> <p>【Multiple Answer】</p>	<p>Not washing hand..... 01                  Drinking/Using contaminated water..... 02                  Handling food in inappropriate manner.... 03                  Not having hygiene toilet..... 04                  Flies..... 05                  Witchcraft..... 06                  I don't know..... 07</p> <p>Others (specify)_____ 08</p>	
<p>F13 Do you know any disease caused by drinking and using contaminated (unsafe) water source?</p> <p>【Multiple Answer】</p>	<p>Diarrhoea..... 01                  Dysentery..... 02                  Typhoid..... 03                  Cholera..... 04                  Bilharzias..... 05                  Scabies..... 06                  Don't know..... 07</p> <p>Others (specify)_____ 08</p>	
<p>F14 Have you or/and your household members ever received any health and hygiene education by any organization?</p>	<p>Yes..... 01                  No..... 02</p>	<p>02 ⇒ F20</p>
<p>F15 Who provided health and sanitation education?</p> <p>【Multiple Answer】</p>	<p>Clinic/Hospital..... 01                  From governmental health worker..... 02                  From NGO staff..... 03                  From radio/TV..... 04                  At school..... 05                  Church..... 06                  Village/Community organization..... 07</p> <p>Others (specify)_____</p>	
<p>F16 What was main message brought by the health and sanitation education?</p> <p>【Multiple Answer】</p>	<p>Safe Water Use..... 01                  Hand washing practice..... 02                  Food safety..... 03                  Disposal of excreta: latrines..... 04                  Disposal of waste: garbage..... 05                  HIV/AIDS..... 06                  Reproductive Health..... 07                  Nutrition..... 08                  Vector Control..... 09</p> <p>Others (specify)_____ 10</p>	
<p>F17 Was the information received through health and sanitation education useful for your household?</p>	<p>Yes..... 01                  Yes, if anything..... 02                  No, if anything..... 03                  No..... 04</p>	<p>01,02 ⇒ F19</p>
<p>F18 Why was the health and sanitation education not useful?</p> <p>【Multiple Answer】</p>	<p>Since we knew the information already..... 01                  Since the recommended practice is not affordable..... 02                  Since we are not the target group..... 03</p> <p>Others (specify)_____ 04</p>	
<p>F19 Receiving the education, have you and your household members changed some hygiene and sanitation practice?</p>	<p>Yes..... 01                  Yes, if anything..... 02                  No, if anything..... 03                  No..... 04</p>	
<p>F20 How much money have your household spend for medical expenditure (including medicine, doctor fee, transport) for the past three (3) months</p>		<p>Rfr/past 3 months</p>

サンプル世帯調査質問票

Section-G Economic Status		
G1	What are the main income sources of your household, which bring cash income?  【Multiple Answers】	Farming..... 01 Livestock Farming..... 02 Own business..... 03 Salary from employer..... 04 Pension..... 05 Remittance from family working outside..... 06  Others (Specify) _____ 07
G2	How much is your family expenditure per month in average?	Rfr/Month
G3	How much does your family spend for household fuel per month in average?	Rfr/Month Rfr.0 ⇒ G5
G4	What is your perception on the amount paid for household fuel?	Very Expensive..... 01 Expensive..... 02 Fair..... 03 Cheap..... 04 Very Cheap..... 05
G5	How much is your family income per month in average?	Rfr/Month
G6	Which month in a year does your family have the most cash income?  【Multiple Answer】	<input type="checkbox"/> Jan <input type="checkbox"/> Feb <input type="checkbox"/> Mar <input type="checkbox"/> Apr <input type="checkbox"/> May <input type="checkbox"/> Jun <input type="checkbox"/> Jul <input type="checkbox"/> Aug <input type="checkbox"/> Sep <input type="checkbox"/> Oct <input type="checkbox"/> Nov <input type="checkbox"/> Dec 【Tick the month】
G7	How many livestock does your family own?	Cattle..... [      ] Donkey..... [      ] Goat..... [      ] Sheep..... [      ]
G8	Does your household keep any savings or cash for the emergency?	Yes..... 01 No..... 02