

ウガンダ共和国
水・環境省

ウガンダ国
チヨガ湖流域地方給水計画
準備調査報告書

平成 29 年 3 月
(2017 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

〇 Y 〇 インターナショナル株式会社
株式会社 T E C インターナショナル

環境
CR (2)
17-024

ウガンダ共和国
水・環境省

ウガンダ国
チヨガ湖流域地方給水計画
準備調査報告書

平成 29 年 3 月
(2017 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

〇 Y 〇 インターナショナル株式会社
株式会社 T E C インターナショナル

要 約

1. 国の概要

(1) 国土・自然

ウガンダ共和国(以下ウガンダ国と称す)はアフリカ大陸の東部に位置する人口 3,686 万人(2016 年)の内陸国である。国土面積 24.1 万 km²の内、ビクトリア湖等の湖面の占める割合が大きく、陸地面積は 19.7 万 km²である。

調査対象サイトは、Serere 県、Pallisa 県、Kibuku 県、Iganga 県及び Luuka 県に分散しており、地理的にはウガンダ国東部のチョガ湖流域の南東部に位置する。地形は概ね平坦で標高は 1,080m~1,130m であり、概ね東から西へ傾斜している。河川は、地形勾配が緩やかなため湿地を伴うことが多い。地質は、先カンブリア時代、古生代カンブリア紀の花崗岩類(花崗岩、花崗閃緑岩、片麻岩)あるいは片岩よりなる。気候は、南部は弱い乾季のある熱帯雨林気候、それ以外の地域はサバナ気候に属する。雨期は、南部地域では 4 月~5 月及び 10 月~11 月の 2 回ある。一方、北部地域では 3 月~11 月にかけて雨が多いが、南部地域と比べると雨期と乾期の差は明瞭ではない。

(2) 社会経済

ウガンダ国の独立以来、度重なる内乱により 1980 年代後半まで経済は混乱したが、1987 年以降世界銀行・国際通貨基金の支援を得て構造調整政策を積極的に推進した結果、マクロ経済が安定し、サハラ以南のアフリカにおいて最も成長率の高い国の一つとなった。1990 年代には年平均約 6%、近年も 5~7%の高い経済成長を記録している。2010 年 4 月に成長と雇用創出に重点を置いた国家開発計画を発表し、2010/11 年度から実施に移し、2015/16 年から第二次国家開発計画を実施中である。2008 年以降は国際食糧・原油価格の高騰をきっかけとしてインフレ率が上昇し、世界的景気後退による影響はあるものの、経済は堅調に推移している。

ウガンダ国の国内総生産は、243 億米ドル(2016 年)、一人当たり国内総生産は 725 米ドル(2016 年)となっている。産業別構成率は第一次産業 23.5%、第二次産業 19.8%及び第三次産業 48.8%となっている。主要貿易品目は、輸出ではコーヒー・紅茶、石油・同製品、鮮魚・魚加工品、非金属鉱物、鉄鉱石、タバコ、輸入では石油・同製品、車輛、電気・通信機器、鉄鋼、医薬品である。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

(1) 上位計画

国家開発計画(2010/11¹-2014/15)に引続き第二次国家開発計画(2015/16-2019/20)を実施中で、その主題は成長と雇用を内包した「持続的な富の創造、雇用、そして包括的な成長を目標としたウガンダ国の競争力強化」であり、同国を 5 年以内に中所得国に押し上げようとするものである。地方給水セクターでは給水率を 65%(2012/13)から 79%(2019/20)に向上させるこ

¹ ウガンダ国の会計年度表記。例えば、2010/11 は 2010 年 7 月から 2011 年 6 月を指す。

とを目標としている。

一方、地方成長拠点(Rural Growth Centre : 以下 RGC²と呼ぶ) においては、従来は安全とされてきたハンドポンプ井戸の水質汚染の進行が懸念されている。ウガンダ国政府はこの課題に対処するため、RGC 長期戦略 (Long-term Strategy for Investment Planning, Implementation and Operation & Maintenance of Water Supply and Sanitation in Rural Growth Centres, 2005) を定め、管路給水施設を普及させようとしている。

(2) 現状と課題

本プロジェクトの対象となるのは、チョガ湖東部地域の Serere、Pallisa、Kibuku、Iganga、Luuka の 5 県である。これらはもともと Soroti、Pallisa、Iganga の 3 県から構成されていたものが、2010 年の法律で細分割され誕生したものである。このため各県政府ともに職員が不足し、その行政機能は弱体化している。水セクターも例外ではあり得ず、既存施設の維持管理も思うように進んでいない。さらに、今回の対象である RGC のように地方部ではあるが人口集中が進んでいる地域では、①同一水源の利用者数が多いために水汲み労働において待ち時間が長くなっており、このことが水汲み労働の主な担い手である女性・子供の識字率の低さや女性の社会進出を阻害している、②既存の地下水源の汚染が進んでおり、住民の健康を脅かしている等の課題が生じている。そのため、給水率の向上はもとより、水質汚染対策としても安全な地下水を水源とする管路給水施設の建設が求められている。

(3) 無償資金協力の背景、経緯及び概要

ウガンダ国における 2010 年の給水率は 66% であり、都市部の給水率は 75% と比較的高いが、全人口の約 84% を占める地方部の給水率は 64% と低い状況にある(Water and Environment Sector Performance Report 2015)。また、地方部においては、各県の給水率の差が顕著である。調査対象であるチョガ湖流域 5 県は国土面積の約 25%、全人口の約 30% を占めるが、その平均給水率は約 57% と地方部全体の平均給水率 65% と比較しても低い状況にある。さらに「チョガ湖流域水資源開発・管理計画調査 (2009~2011 年)」(以下、開発調査と呼ぶ) の調査結果によれば、本プロジェクト対象県内の RGC の給水率は RGC を除く地方部の給水率に比べて 10%~40% も低いことが判明している。そのため、地方部の給水率改善のためには、RGC での給水施設整備を通じた給水率の向上が求められていた。

このような状況を改善するため、ウガンダ国政府は 2011 年 7 月に我が国に対し、「チョガ湖流域水資源開発・管理計画調査 (2009~2011 年)」において優先プロジェクトとして選定された 6 県 20 箇所 RGC を対象として、地下水を水源とした管路給水施設の整備に係る無償資金協力事業の要請を行った。その要請内容は下記のとおりである。

- ① 管路給水施設の建設 (20 ヶ所)
- ② コミュニティに対する施設維持管理に係る技術支援(ソフトコンポーネント活動)
- ③ 車輛、コンピュータ、GPS、水質検査キット等の調達

これらを踏まえ、我が国政府は、一般プロジェクト型無償資金協力による実施を前提として、本計画準備調査の実施を決定した。

² 地方部において幹線道路の交差点や幹線道路沿いに自然発生的に形成された商業地域であり、人口 500 人~5,000 人程度の規模の人口密集地域である。行政区分ではない。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

この決定を受け、JICA は 2015 年 5 月から 2016 年 5 月までの間に第一次現地調査及び第二次現地調査を行った。要請から 5 年近い年月が経過していたことから、調査の過程で要請内容の見直しを行い、他ドナーとの援助の重複、要請内容の妥当性、無償案件としての適正規模等を検討した結果、最終的には管路給水施設の建設 9 箇所とその施設維持管理に係る技術支援（ソフトコンポーネント活動）を計画した。その結果を基本設計及び概略事業費としてとりまとめ、2016 年 11 月に概略設計案の現地説明及び協議を行い、概略設計の内容及び両国の負担事項について合意を得た。

(1) 施設計画

最終的に提案された給水計画及び給水施設計画内容を表 1 及び表 2 に示す。水源はすべて地下水であり、その水質はウガンダ国の飲料水水質基準（Uganda Standard, Potable Water - Specification:, 2014）を満たしている。機材調達はない。

表 1 給水計画

番号	RGC	県	計画人口 2022 年	日最大計画 給水量(m ³)
1	Nambale	Iganga	1,863	50
2	Lambala	Luuka	1,742	47
3	Naigobya	Luuka	1,711	46
4	Kyanvuma	Luuka	3,228	88
5	Kasassira	Kibuku	5,676	271
6	Kameke	Pallisa	1,546	42
7	Kapala	Pallisa	2,735	74
8	Buseta	Kibuku	2,276	61
9	Kidetok	Serere	3,961	108
合計			24,738	787
平均			2,749	87

表 2 給水施設計画内容

管路給水施設 サイト名(RGC)	内容（施設、数量等）							
	水源 施設	太陽光 発電 設備	発電機	高架水 槽	給水キ オスク	ヤード タップ 接続	導水管 (m)	配水管 (m)
Nambale	2	1	0	1	6	12	1,301.7	4,265.0
Lambala	1	1	0	1	5	8	483.0	2,338.2
Naigobya	1	0	0	1	7	9	1,035.0	5,367.4
Kyanvuma	1	0	0	1	9	12	4,872.0	5,388.1
Kasassira	1	0	1	1	11	11	1,265.0	6,505.2
Kameke	1	1	0	1	7	11	1,920.0	3,644.2
Kapala	2	0	0	1	7	12	3,003.5	3,523.2
Buseta	1	1	0	1	9	11	862.0	5,583.3
Kidetok	2	0	0	1	9	13	2,802.2	6,294.6
合計	12	4	1	9	70	99	17,544.4	42,909.2

(2) ソフトコンポーネント

ウガンダ国では、建設後の施設はサブ郡がその管理者となり、施設の維持管理はサブ郡議員、サブ郡チーフおよび対象コミュニティの代表者から構成される給水衛生役員会がその責任を負う。本プロジェクトにおいても、施設の運営・維持管理についてはこの体制を踏襲することになる。そのため、施設の運営・維持管理体制の強化を目指して次の事項を目的とするソフトコンポーネントによる支援を行う。

目標① 水料金徴収等の基本的な活動が円滑に実施され、財務的に安定して運営される。

目標② 建設された管路給水施設が適切な維持管理（点検と修理）の下で継続的に清潔に利用される。

主な支援内容は、ワークショップによる水と衛生に関する住民および行政関係者の啓発・普及活動、ワークショップと OJT による給水衛生役員会（Water Supply and Sanitation Board: WSSB）に対する管路給水施設運営・維持管理方法の教育とトレーニングである。

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

(1) プロジェクトの工期

本計画における実施工程は、次のとおりである。

表 3 事業実施工程表

作業項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		△	← 交換公文 (E/N)・贈与契約 (G/A)																								
-実施設計-		▽	← コンサルタント契約																								
現地調査		■																									
詳細設計		□																									
事業費積算		□																									
入札図書作成		■																									
入札公示・図渡し									□																		
入札審査補助										□																	
入札評価報告書											▽																
-施工-																											
準備工											■																
Nambale RGC												■															
Lambala RGC																■											
Naigobya RGC																			■								
Kyanvuma RGC																					■						
Buseta RGC													■														
Kasassira RGC																	■										
Kapala RGC																				■							
Kameke RGC														■													
Kidetok RGC																			■								
片付け工																										■	
ソフトコンポーネント活動		■						■																			

(2) 概略事業費

本協力対象事業を日本の無償資金協力で実施する場合、概略事業費は 18.72 億円（日本側 16.73 億円、ウガンダ国側 1.99 億円）と見積もられる。

5. プロジェクトの評価

本プロジェクトは、以下の内容により、その実施の妥当性は高く、また有効性も見込まれるものと判断される。

(1) 妥当性

- 本プロジェクトは、国家開発計画 II (NDP II) において目標に挙げられている「安全な水の給水率の向上」に寄与するものである。
- ウガンダ国政府は、RGC については人口が集中し地下水汚染が懸念されるため、その対策として管路給水施設の建設を推進しており、本プロジェクトはこの政策に合致している。
- 本プロジェクトは、対象 RGC 住民の水汲み労働時間を軽減するものである。
- 本プロジェクトは環境社会配慮の検討の結果、ゼロオプションよりも正のインパクトが大きい。

(2) 有効性

1) 定量的評価

指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2022 年:事業完成3年後)
当該施設による給水量(m ³ /日) ³	0	581
水質 (濁度) (NTU) ⁴	NA	25 以下

2) 定性的評価

- 対象 RGC 住民の水汲み労働が軽減される。
- 衛生的な飲料水の供給により、水因性疾患が減少する。
- ソフトコンポーネントにより給水施設の運営・維持管理能力が向上する。

³ 漏水等の損失を含まない住民による一日平均水使用量。

⁴ 住民の利用水源が不特定多数であることから、基準値を NA とし、目標値をウガンダ飲料水水質基準とする。

ウガンダ国チヨガ湖流域地方給水計画
準備調査報告書

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

目 次

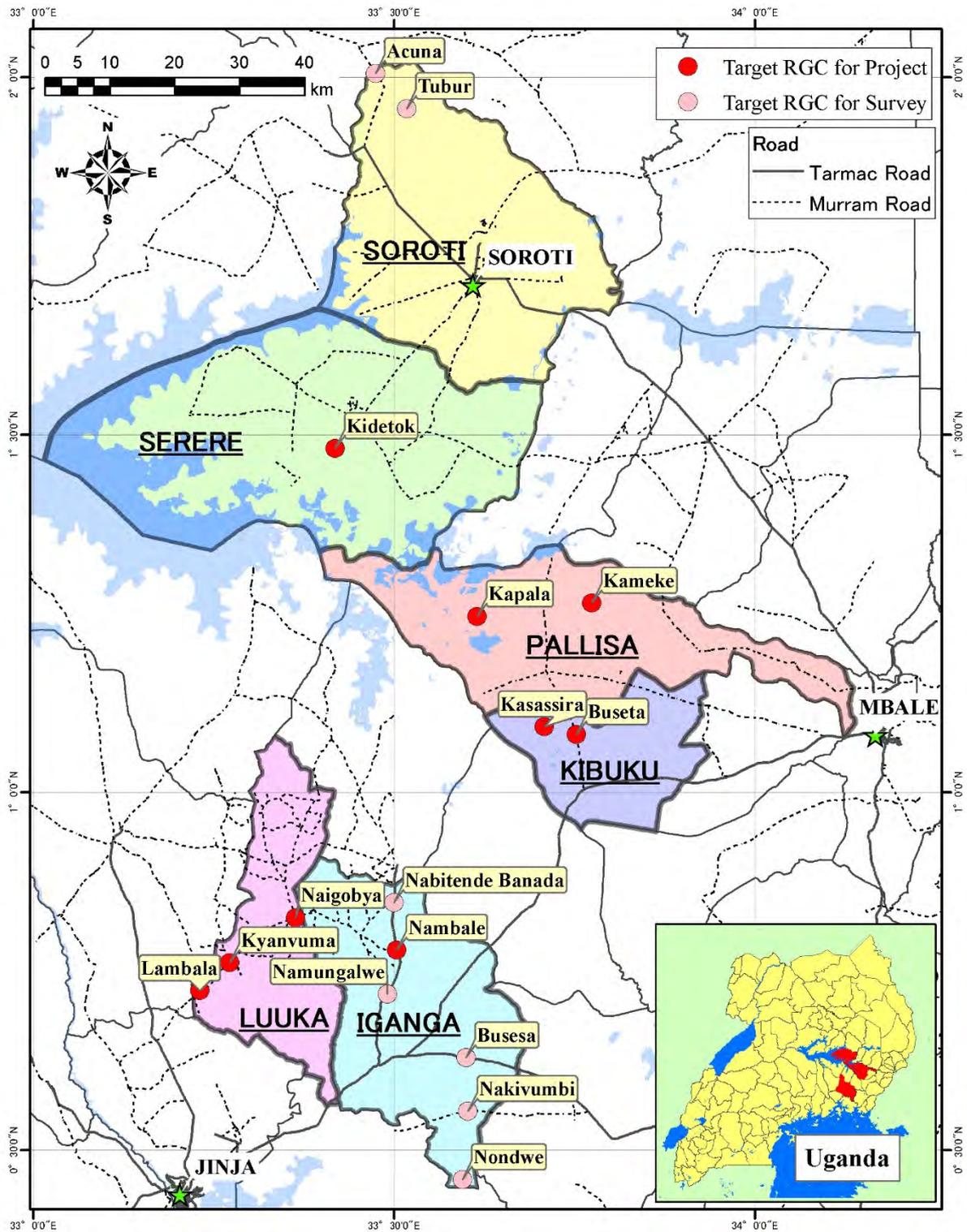
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現況と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-1
1-1-3 社会経済状況	1-2
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-4
1-3 我が国の援助動向	1-5
1-4 他ドナーの援助動向	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-2
2-1-3 技術水準	2-3
2-1-4 既存施設・機材	2-3
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-6
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-6
2-2-2 自然条件	2-8
2-2-2-1 地形・地質	2-8
2-2-2-2 気候	2-9
2-2-2-3 水理地質と水質	2-11
2-2-2-4 地盤状況	2-22
2-2-3 社会条件	2-25
2-2-3-1 対象 RGC の優先度評価	2-25
2-2-3-2 住民に対する啓発活動	2-31
2-2-3-3 社会条件調査	2-35
2-2-3-4 既存の管路給水施設の実態調査	2-49

2-2-4 環境社会配慮	2-57
2-2-4-1 環境影響評価	2-57
2-2-4-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要	2-57
2-2-4-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況	2-57
2-2-4-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織	2-62
2-2-4-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討	2-66
2-2-4-1-5 スコーピング	2-68
2-2-4-1-6 環境社会配慮調査の TOR	2-71
2-2-4-1-7 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）	2-72
2-2-4-1-8 影響評価（初期環境影響評価）	2-73
2-2-4-1-9 緩和策および緩和策実施のための費用	2-75
2-2-4-1-10 モニタリング計画	2-76
2-2-4-1-11 ステークホルダー協議	2-77
2-2-4-2 用地取得・住民移転	2-78
2-2-4-2-1 用地取得・住民移転の必要性（代替案の検討）	2-78
2-2-4-2-2 用地取得・住民移転に係る法的枠組み	2-80
2-2-4-2-3 苦情処理メカニズム	2-83
2-2-4-3 その他	2-84
2-2-4-3-1 モニタリングフォーム案	2-84
2-2-4-3-2 環境チェックリスト	2-86
2-3 その他（グローバルイシュー等）	2-90
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
3-2 協力対象事業の概略設計	3-5
3-2-1 設計方針	3-5
3-2-2 基本計画	3-8
3-2-3 概略設計図	3-32
3-2-4 施工計画	3-33
3-2-4-1 施工方針	3-33
3-2-4-2 施工上の留意事項	3-34
3-2-4-3 施工区分	3-34
3-2-4-4 施工監理計画	3-35
3-2-4-5 品質管理計画	3-35
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-36
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画	3-37
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画	3-37

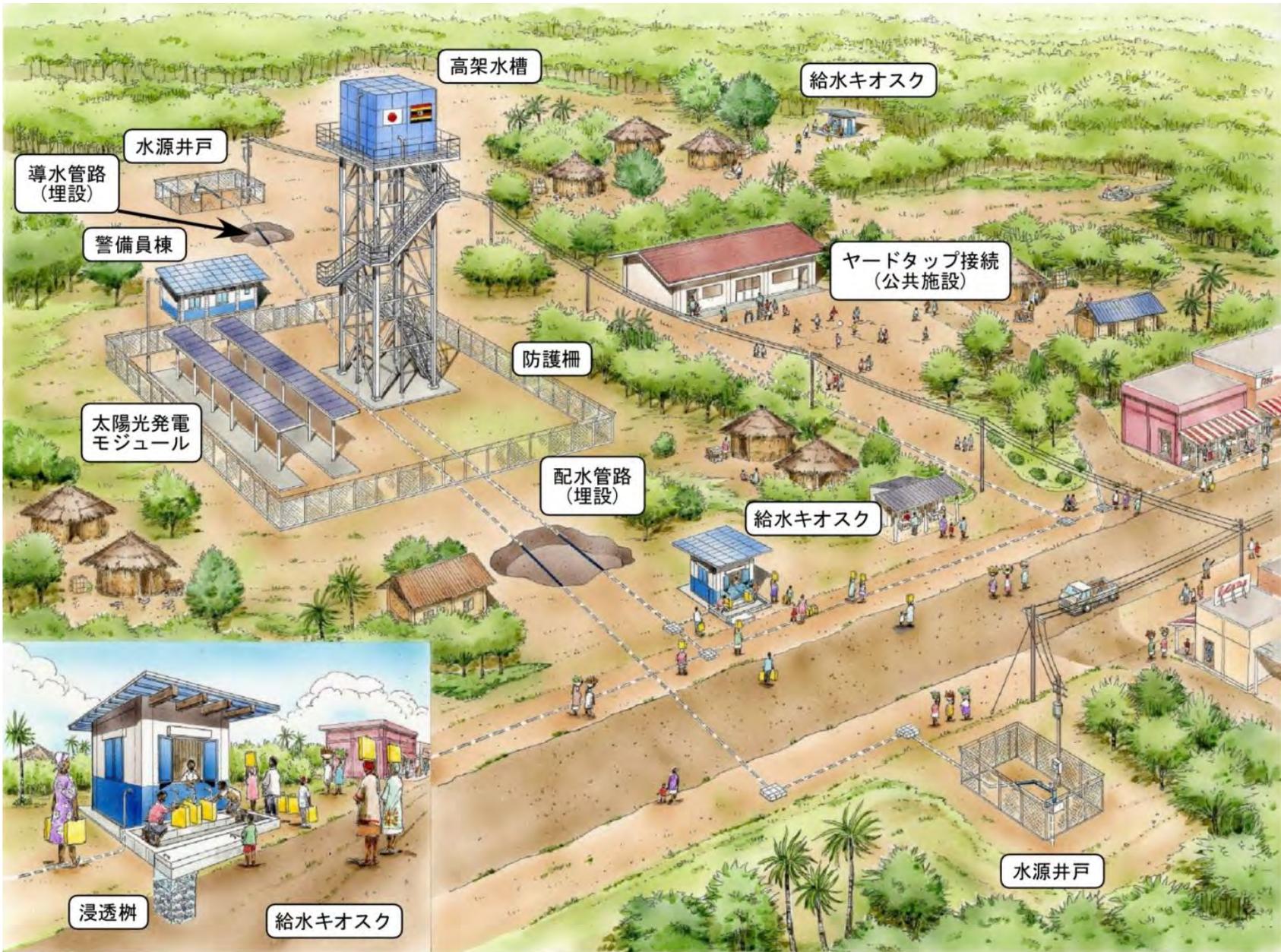
3-2-4-9 実施工程	3 -40
3-3 相手国側分担事業の概要	3 -41
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3 -43
3-5 プロジェクトの概略事業費	3 -51
3-5-1 協力対象事業の概略事業費	3 -51
3-5-2 運営・維持管理費	3 -52
第4章 プロジェクトの評価	4 - 1
4-1 事業実施のための前提条件	4 - 1
4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4 - 1
4-3 外部条件	4 - 1
4-4 プロジェクトの評価	4 - 2
4-4-1 妥当性	4 - 2
4-4-2 有効性	4 - 2

資料

資料-1 調査団員・氏名
資料-2 調査行程
資料-3 関係者（面会者）リスト
資料-4 討議議事録（M/D）
資料-5 テクニカルノート(T/N)
資料-6 概略設計図面集
資料-7 水理計算書
資料-8 商用電力引き込み工事費（概算）
資料-9 管路給水施設維持管理費（概算）
資料-10 ソフトコンポーネント計画書
資料-11 参考資料
(1) 社会調査結果
(2) 既存井の揚水試験結果
(3) 既存管路給水施設調査結果
(4) 物理探査結果
(5) 試掘調査結果
(6) 地盤調査結果



調査対象サイト位置図



完成予想図

写 真



写真-1 : 既存のハンドポンプ給水施設では待ち時間が長く、順番待ちでたくさんのジェリカンが並んでいる。



写真-2 : 水汲みは女性と子供の仕事となっていることが多い。



写真-3 : 既存井戸は維持管理状況が悪く、井戸内部のポンプシリンダーが錆びで劣化している。



写真-4 : 湧水を利用した既存水源。衛生的な水源とは言えない。



写真-5 : 揚水管が錆びて茶色い水が出ている既存ハンドポンプ給水施設。



写真-6 : 対象とするサイトは、地方の小規模な商業的中心地。

写 真



写真-7 : 調査開始時のカウンターパート機関との協議とミニッツ署名。



写真-8 : RGC の代表者と RGC 範囲に関する協議の様子。



写真-9 : ポアホールカメラによる既存井戸の観察状況。



写真-10 : 物理探査 (2次元電気探査) の測定状況。



写真-11 : 試掘調査における孔内洗浄状況。



写真-12 : 地盤調査 (標準貫入試験) 状況

附 図

	頁
図 2.1-1	水・環境省の組織図…………… 2 - 1
図 2.1-2	主要セクターの予算の推移…………… 2 - 2
図 2.2.2-1	対象地域の地形…………… 2 - 8
図 2.2.2-2	対象地域の地質…………… 2 - 8
図 2.2.2-3	チョガ湖流域の月平均日最高気温と月平均日最低気温…………… 2 - 9
図 2.2.2-4	チョガ湖流域の月平均降水量…………… 2 - 10
図 2.2.2-5	チョガ湖流域の月平均日照時間…………… 2 - 10
図 2.2.2-6	対象地域の日射量分布…………… 2 - 10
図 2.2.2-7	井戸成功率の推定方法…………… 2 - 14
図 2.2.2-8	Nondwe の群井での揚水試験結果…………… 2 - 21
図 2.2.2-9	地下水位の季節変動…………… 2 - 22
図 2.2.2-10	高架水槽等の敷地における標準貫入試験結果…………… 2 - 24
図 2.2.3-1	年間所得の分布…………… 2 - 37
図 2.2.3-2	家族の中で主に水汲みを担っている人…………… 2 - 39
図 2.2.3-3	水と健康に関して問題だと感じていること…………… 2 - 41
図 2.2.4-1	ウガンダ国における環境影響評価手続きの流れ…………… 2 - 65
図 2.2.4-2	苦情処理メカニズム…………… 2 - 84
図 3.2-1	第 2 次現地調査対象 RGC 選定の流れ…………… 3 - 9
図 3.2-2	管路給水施設の構成…………… 3 - 12
図 3.2-3	取水井戸施設の構造概要図…………… 3 - 14
図 3.2-4	平均停電時間の推移…………… 3 - 15
図 3.2-5	動力源選定フロー…………… 3 - 16
図 3.2-6	運転制御設備の概念図…………… 3 - 19
図 3.2-7	道路占有幅及び公共施設帯…………… 3 - 21
図 3.2-8	水需要パターンの時間変化…………… 3 - 22
図 3.2-9	太陽光発電利用 RGC における高架水槽貯水量…………… 3 - 23
図 3.2-10	商用電力を利用する RGC における高架水槽貯水量…………… 3 - 25
図 3.2-11	高架水槽地点の標準貫入試験結果…………… 3 - 27
図 3.2-12	給水キオスク…………… 3 - 30
図 3.2-13	ヤードタップ接続の給水管…………… 3 - 30
図 3.2-14	プロジェクト実施体制…………… 3 - 33
図 3.2-15	ソフトコンポーネント実施工程…………… 3 - 40
図 3.2-16	工事実施時の工区…………… 3 - 40
図 3.2-17	事業実施工程…………… 3 - 41

図 3.4-1	本プロジェクトへの適用が想定される 管路給水施設の運営維持管理体制……………	3 -48
図 3.5-1	ジェリカン(20L)当たり維持管理費と給水人口規模……………	3 -52

附 表

		頁
表 1.1-1	地域別世帯数とその大きさ、人口増加率	1 - 3
表 1.1-2	世帯当たりの月平均収入と消費支出（地域別）	1 - 3
表 1.3-1	我が国の開発計画調査型技術協力・ 技術協力プロジェクトとの関係（給水分野）	1 - 5
表 1.3-2	我が国の給水分野にかかる 無償資金・フォローアップ協力実績（給水分野）	1 - 5
表 1.4-1	他のドナー国・国際機関の援助実績（給水分野）	1 - 6
表 2.1-1	水・環境省および地方給水衛生部の財政状況	2 - 2
表 2.1-2	RGC 毎の既存給水施設内容一覧表	2 - 3
表 2.1-3	建設された管路給水施設の稼働状況	2 - 4
表 2.2-1	都市/サイト間移動時間の目安（乾季）	2 - 6
表 2.2-2	対象 RGC の教育施設、行政施設、医療及び商業施設の数	2 - 7
表 2.2.2-1	開発調査の際に掘削された井戸の諸元（調査対象 RGC のみ）	2 - 11
表 2.2.2-2	既存井戸の揚水試験と水質分析結果	2 - 13
表 2.2.2-3	各 RGC における水理地質状況と 2.5m ³ /hr の場合の井戸成功率	2 - 14
表 2.2.2-4	物理探査実施数量	2 - 15
表 2.2.2-5	物理探査結果等を考慮して決定した試掘地点	2 - 16
表 2.2.2-6	試掘調査結果（水位、水量）	2 - 17
表 2.2.2-7	試掘調査結果（水質 1）	2 - 18
表 2.2.2-8	試掘調査結果（水質 2）	2 - 18
表 2.2.2-9	試掘井戸の用途	2 - 19
表 2.2.2-10	地盤調査・測量調査の数量	2 - 23
表 2.2.3-1	調査対象 RGC	2 - 25
表 2.2.3-2	RGC 内の人口	2 - 26
表 2.2.3-3	RGC 内の水源	2 - 26
表 2.2.3-4	給水率の計算	2 - 27
表 2.2.3-5	RGC の教育施設、行政施設、医療及び商業施設の数	2 - 27
表 2.2.3-6	RGC の水需要量	2 - 28
表 2.2.3-7	必要揚水量から求めた必要な井戸本数	2 - 29
表 2.2.3-8	計画目標年(2022年)の RGC の人口	2 - 29
表 2.2.3-9	井戸 1 本当たりの人口	2 - 30
表 2.2.3-10	開発調査時の試掘井戸の産出量	2 - 30
表 2.2.3-11	RGC の優先順位付け	2 - 31

表 2.2.3-12	第 2 次現地調査以降の調査対象 RGC	2 -32
表 2.2.3-13	管路給水施設建設の受け入れ確認のための Pre-Sensitization 活動内容 (IRGC 当り)	2 -33
表 2.2.3-14	コミュニティ内での会議で交わされた質問と意見の数	2 -34
表 2.2.3-15	第 2 次社会条件調査の回答者の分布	2 -35
表 2.2.3-16	回答者の年齢分布とその男女比	2 -36
表 2.2.3-17	回答者の職業	2 -38
表 2.2.3-18	世帯内男女子供の役割	2 -38
表 2.2.3-19	RGC の入学率、留年率、卒業率	2 -39
表 2.2.3-20	男女別の識字率	2 -39
表 2.2.3-21	水汲みが女性の仕事と子供の学校に与える影響の有無	2 -40
表 2.2.3-22	利用している水源(複数回答可)	2 -40
表 2.2.3-23	1 日の水汲み回数、往復距離、往復時間 (深井戸)	2 -41
表 2.2.3-24	雨期と乾期の水使用量	2 -42
表 2.2.3-25	水因性疾患の分布	2 -42
表 2.2.3-26	保健施設の水使用状況	2 -43
表 2.2.3-27	トイレの有無	2 -43
表 2.2.3-28	トイレの種類とその所得別所持率	2 -43
表 2.2.3-29	RGC 毎の家庭の所得層別年間収入と水料金支払い可能額	2 -44
表 2.2.3-30	RGC 毎の年間支出	2 -46
表 2.2.3-31	水売り人の利用経験の有無	2 -46
表 2.2.3-32	水売り人の利用回数、本数、料金	2 -46
表 2.2.3-33	これまでの水料金の支払いと今後の支払い意思額 (UGX)	2 -47
表 2.2.3-34	RGC 毎の支払い意思とその額	2 -47
表 2.2.3-35	水衛生委員会の役職構成	2 -48
表 2.2.3-36	水衛生委員会の年間収入と年間支出	2 -48
表 2.2.3-37	住民組織への参加割合	2 -49
表 2.2.3-38	村にある住民組織とその参加割合	2 -49
表 2.2.3-39	既存管路給水施設調査結果 (管理主体 : WSSB + Private Operator)	2 -54
表 2.2.3-40	既存管路給水施設調査結果 (管理主体 : WSSB)	2 -55
表 2.2.3-41	既存管路給水施設調査結果 (管理主体 : NWSC)	2 -56
表 2.2.4-1	ウガンダ国の飲料水水質基準	2 -58
表 2.2.4-2	平常時の最大許容騒音レベル	2 -59
表 2.2.4-3	対象県および対象 RGC の人口	2 -59
表 2.2.4-4	医療施設数	2 -60
表 2.2.4-5	罹患率に占める主要病因の割合(ウガンダ国全土)	2 -60

表 2.2.4-6	水因性疾患の患者数	2-61
表 2.2.4-7	チョガ湖流域対象 5 県の給水率	2-61
表 2.2.4-8	トイレ普及状況	2-61
表 2.2.4-9	対象 RGC 世帯の平均年収	2-62
表 2.2.4-10	ゼロオプションとプロジェクト実施案の影響比較	2-66
表 2.2.4-11	スコーピング・マトリックス	2-69
表 2.2.4-12	環境社会配慮調査の TOR	2-72
表 2.2.4-13	環境社会配慮調査結果	2-72
表 2.2.4-14	スコーピング案及び調査結果に基づく影響評価	2-73
表 2.2.4-15	予想される負の影響に対する緩和策	2-75
表 2.2.4-16	モニタリング計画案	2-76
表 2.2.4-17	ステークホルダー協議の開催日程	2-77
表 2.2.4-18	ステークホルダー協議の概要	2-77
表 2.2.4-19	環境社会配慮に関する参加者からのコメント及び コメントの事業計画への反映	2-78
表 2.2.4-20	土地の無償提供に関する 8 原則を満たす根拠とその適用状況	2-79
表 2.2.4-21	JICA ガイドラインとウガンダ国法制度との比較表	2-80
表 2.2.4-22	モニタリングフォーム案（工事中）	2-84
表 2.2.4-23	モニタリングフォーム案（供用時）	2-85
表 2.2.4-24	環境チェックリスト	2-86
表 3.1-1	協力事業の概要	3-2
表 3.2-1	ウガンダ国の給水原単位	3-7
表 3.2-2	協力対象 RGC の現況給水率と計画年次における裨益人口	3-11
表 3.2-3	本プロジェクト実施後の RGC の給水人口	3-11
表 3.2-4	水需要量の計算	3-11
表 3.2-5	管路給水施設の水源	3-13
表 3.2-6	過去 3 年間の各 RGC における停電状況	3-15
表 3.2-7	動力源の選定結果	3-16
表 3.2-8	太陽光発電パネルの必要数量	3-17
表 3.2-9	各水源井戸の取水ポンプの概要	3-18
表 3.2-10	管種比較表	3-20
表 3.2-11	導水管路内訳	3-21
表 3.2-12	農村部における水需要量の時間ピークファクター	3-22
表 3.2-13	緊急時の貯留槽容量	3-24
表 3.2-14	高架水槽の設計諸元	3-24
表 3.2-15	高架水槽選定表	3-26

表 3.2-16	配水管路内訳	3 -28
表 3.2-17	各 RGC の給水キオスク数	3 -29
表 3.2-18	各 RGC のヤードタップ接続の内訳	3 -31
表 3.2.19	要請資機材一覧	3 -31
表 3.2.20	概略設計図面リスト	3 -32
表 3.2.21	ウガンダ国側及び日本側の施工負担区分	3 -34
表 3.2.22	主要資機材の調達先	3 -36
表 3.2.23	初期操作・運転指導の概要	3 -37
表 3.4.1	ウガンダ国の地方部で行われている 管路給水施設の運営・維持管理方式	3 -43
表 3.4.2	調査対象 RGC の人口	3 -44
表 3.4.3	Umbrella-East の人員構成	3 -44
表 3.4.4	安全な水と衛生に関する啓発活動の支援・モニタリング 地方政府関係者	3 -45
表 3.4.5	調査対象 RGC の水汲みの実態	3 -46
表 3.4.6	水因性疾患の罹患率	3 -46
表 3.4.7	運営・維持管理における各組織/各人の役割案	3 -49
表 3.4.8	課題解決のための活動とその対象	3 -49
表 3.4.9	運営・維持管理体制確立の鍵となる事項とそのタイミング	3 -50
表 3.5.1	ウガンダ国負担経費総括表	3 -51
表 3.5.2	給水施設の年運転・維持管理費	3 -53
表 4.4.1	本計画実施後の定量的効果	4 - 2

略語表

ADB	: Africa Development Bank	アフリカ開発銀行
A/P	: Authorization to Pay	支払授權書
B/A	: Banking Arrangement	銀行取り極め
BH	: Borehole	管井戸
BOD	: Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CAO	: Chief Administrative Officer	県行政官
CBM	: Community Based Management	住民参加型管理
CDA	: Community Development Assistant	コミュニティ開発補佐官(サブ郡)
CDO	: Community Development Officer	コミュニティ開発官(県)
COD	: Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
C/P	: Counterpart	カウンターパート
DB	: Database	データベース
DHI	: District Health Inspector	県保健検査官
DIP	: Ductile Iron Pipe	ダクタイル鋳鉄管
DN	Nominal Diameter	呼び径
DWD	: Directorate of Water Development	水開発総局
DWO	: District Water Office	県水事務所
DWOr	: District Water Officer	県水事務所長
DWRM	: Directorate of Water Resources Management	水資源管理総局
EA	: Environmental Audit	環境定期検査
EC	: Electric Conductivity ($\mu\text{S}/\text{m}$)	電気伝導度 ($\mu\text{S}/\text{m}$)
EIA	: Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	: Exchange of Note	交換公文
EO	: Engineering Officer	技官
EU	: European Union	欧州連合
G/A	: Grant Agreement	贈与契約
GIZ	: Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GIP	: Galvanized Iron Pipe	亜鉛メッキ鋼管
GPS	: Global Positioning System	汎地球測位システム
GSP	: Galvanized Steel Pipe	亜鉛メッキ鋼管
HA	: Health Assistant	保健補佐官(サブ郡)
HC	: Health Center	保健センター
HH	: Household	世帯
HDPE	: High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
HO	: Health Officer	保健官(県)

HP	: Hand Pump	ハンドポンプ
HPM	: Hand Pump Mechanic	ハンドポンプ修理人
HQ	: Headquarters	本部
ICEIDA	: Icelandic International Development Agency	アイスランド国際開発機構
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
K/A	: Kiosk Attendant	キオスク管理人
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
LC5	: Local Council 5	県議会
LC3	: Local Council 3	サブ郡議会
LC1	: Local Council 1	村議会
M/D	: Minutes of Discussions	協議議事録
MDGs	: Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MOFPED	: Ministry of Finance, Planning and Economic Development	財務・計画・経済開発省
MOU	: Memorandum of Understanding	覚書
MOWE	: Ministry of Water and Environment	水・環境省
M/P	: Master Plan	マスタープラン
NDP	: National Development Plan	国家開発計画
NEMA	: National Environment Management Authority	国家環境管理庁
NGO	: Non-governmental Organization	非政府組織
NGWDB	: National Groundwater Database	国内地下水データベース
NTU	: Nephelometric Turbidity Units	ネフェロ分析法による濁度
NWSC	: National Water and Sewerage Corporation	国家上下水道公社
O&M	: Operation & Maintenance	維持・管理
OD	: Outer Diameter	外径
ODA	: Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	: On the Job Training	職場内訓練
P/O	: Private Operator	民間の水道管理会社
PVC	: Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル、
RDC	: Resident District Commissioner	県駐在コミッショナー
REA	: Rural Electrification Agency	地方電化公社
RGC	: Rural Growth Centre	地方成長拠点
RWSSD	: Rural Water Supply and Sanitation Department	地方給水衛生部
S/O	: Scheme Operator	運転・維持管理技能者
SWL	: Static Water Level	静水位
TDS	: Total Dissolved Solids	蒸発残留物
TOR	: Terms of Reference	業務指示書
TSS	: Total Suspended Solids	全浮遊物質

TSU	: Technical Support Unit	技術支援ユニット
UGX	: Ugandan Shilling	ウガンダ・シリング
UMEME	Umeme Company Limited	電力供給会社
UNICEF	: United Nations Children's Fund	国連児童基金
UNRA	: Uganda National Road Authority	ウガンダ国道庁
U/O	: Umbrella Organization	アンブレラ(維持管理支援組織)
UTM	: Universal Transverse Mercator	ユニバーサル横メルカトール
UWSSD	: Urban Water Supply and Sewerage Department	都市上下水道部
VAT	: Value Added Tax	付加価値税
VES	: Vertical Electrical Sounding	垂直電気探査
WA	: Water Authority	ウォーター・オーソリティ
WHO	: World Health Organization	世界保健機関
WB OP	: World Bank Operational Policies	世界銀行 運用ポリシー
WB IRS	: World Bank Involuntary Resettlement Sourcebook	世界銀行 強制移住原典
WMDP	: Water Management Development Program	水管理・開発プログラム(世銀)
WSDF	: Water Supply Development Facilities	給水開発機関
WSDM	: Water Supply Design Manual	給水設計マニュアル
WSC	: Water and Sanitation Committee	水・衛生委員会
WSIC	: Water and Sanitation Implementation Committee	水・衛生実行委員会
WSSB	: Water Supply and Sanitation Board	給水衛生役員会

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 現況と課題

地方部で利用されている給水技術としては、保護された湧水(18%)、浅井戸 (23%)、深井戸 (44%)、管路給水施設 (11%)、雨水利用などがある¹(Sector Performance Report 2016)。管路給水施設に関しては、以前は山岳地の湧水を水源とし且つ水源と配水地域の高低差を利用して配水する自然重力配水施設が主であった。しかし、最近では、深井戸を水源とし、水源から高架水槽まではポンプ送水、その後重力配水するタイプの管路給水施設が増えてきている。

しかし、近年の人口増加率が3%と高いため、給水施設を新たに建設しても人口増加率以上の給水人口に対応できる規模及び数の施設が確保されなければ給水率は上がらない。2016年6月時点でもウガンダ国地方部の給水率は67%と未だ低い状態にある(Sector Performance Report 2016)。

地方の村では、浅井戸や深井戸といった点水源が主な給水施設となるが、居住地が点在していること、また、地下水開発が困難なところがある等の理由から、家から水源までの距離は一般に遠い。特にウガンダの北部と東部では安全な水源までの距離が遠いことが問題となっている(Sector Performance Report 2016)。また、地方の中でも、道路の交差点周辺を中心に人が住み農作物を売買し始めて自然発生的にできた RGC² (Rural Growth Center) と呼ばれる地方成長拠点があり、これまでは点水源がその住民の生活を支えてきた。しかし人口が増えるにしたがって水源が足りなくなり、また、生活排水の影響で地下水までもが汚染されるという状況になってきた。そのため、人口密集地から離れた場所にある水源を使っても安全な地下水を多数の給水地点で同時に供給できる特徴を有する管路給水施設の利用が推奨されるようになってきている。

既存水源の稼働率は2015年6月現在で88%となっているが、半数以上の県で稼働率が低下する傾向にある。そのため、5年以上稼働していない給水施設を復旧して使用し、稼働率を向上させる取り組みも始まっている。また、RGCにおける既存管路給水施設では、給水施設の改築・更新も含めた維持管理に必要な費用の財源確保の方法が課題となっており、給水施設維持管理組織の貯蓄と国の補助金を合わせて利用する”Revolving Facility”という新しい維持管理支援方法が提案されている。

本準備調査の知見として、住民は水汲みに長い時間を要している実態が明らかになった。これは水源までの距離が遠いことばかりでなく、1水源当りの使用人数が多く、水汲みの順番待ちに時間を要するためである。

1-1-2 開発計画

1-1-2-1 第二次国家開発計画

ウガンダ国政府は、「国家開発計画 (2010/11 – 2014/15³)」を定め、「農業国から現代的で繁

¹ 括弧内のパーセンテージはその給水技術による水源を利用している人の割合である。

² 人口500人～5,000人程度の規模の人口密集地域であるが、行政区分ではない。

³ ウガンダ国の会計年度表記。例えば、2010/11は2010年7月から2011年6月を指す。

栄した国家への変貌」をビジョンとして経済成長をより重視する方針を打ち出した。その政策の下、「繁栄のための成長と雇用」を主題として、生活水準の向上、社会・経済・貿易インフラの改善等を重点課題に開発を進めてきた。この中では、地方における給水率を2008/09年度の63%（稼働率82%）から2014/15年度には77%（稼働率90%）に向上させることを目標としていた。しかし、結果として2014年時点で65%に留まった。

2015年6月に公布された「第二次国家開発計画（2015/16–2019/20）」では、その主題を「持続的な富の創造、雇用そして包括的な成長を目標としたウガンダ国の競争力強化」として、ウガンダ国を5年以内に中所得国に押し上げることを目標としている。

この国家政策の下、地方給水分野では給水率を指標として、65%から79%（2019/20）に向上させることを目標としている。

1-1-2-2 RGC 長期戦略

RGCにおいては人口が密集するため、従来は安全とされてきたハンドポンプ井戸の水質汚染の進行が懸念されている。ウガンダ国政府はこの課題に対処するため、RGC 長期戦略（Long-term Strategy for Investment Planning, Implementation and Operation & Maintenance of Water Supply and Sanitation in Rural Growth Centres, 2005）を定め、管路給水施設を普及させようとしている。

1-1-2-3 国家ジェンダー戦略

ジェンダーについては、国家ジェンダー戦略（National Gender Strategy, 1997）を定め、開発行為（水供給および衛生分野を含む）への参加において、男女機会均等を進めている。しかし、未だに水汲み労働の主体は女性と子供である状況が続いている。

1-1-3 社会経済状況

独立以来、度重なる内乱により1980年代後半まで経済は混乱したが、1987年以降世界銀行・国際通貨基金の支援を得て構造調整政策を積極的に推進した結果、マクロ経済が安定し、サハラ以南アフリカにおいて最も成長率の高い国の一つとなった。1990年代には年平均約6%、近年も5~7%の高い経済成長を記録している。2010年4月に成長と雇用創出に重点を置いた国家開発計画を発表・実施し、現在はそれを引き継いだ第二次国家開発計画を実施中である。2008年以降は国際食糧・原油価格の高騰をきっかけとしてインフレ率が上昇し、世界的景気後退による影響はあるものの、経済は堅調に推移している。また、現大統領は1986年に選出されて以来30年間交替しておらず、2016年2月における大統領選挙においても再選された。これによる政治的安定も経済成長に寄与しているものと考えられる。

ウガンダ国の国土は農地が38%、湖などの水面が15%、森林及び草原が43%を占め、市街地はわずか2%である。農業もほとんどが天水に頼っている状況であり、農業生産が伸びる可能性は高い。

ウガンダ統計局（Uganda Bureau of Statistics: UBOS）の人口センサスの結果では、2002年が2,420万人、2014年が3,490万人で、この間、年平均3%の人口増加率を示している。さらにUBOSの推計によれば、2016年6月現在、全人口36.86百万人のうちの約30.08万人（約82%）が地方に住んでいる。チョガ湖流域の属する東部地域は1世帯当りの大きさと人口増加

率がその他の地域と比べて大きい。

表 1.1-1 地域別世帯数とその大きさ、人口増加率

	世帯数	世帯の大きさ	人口増加率(%) (2002 ~ 2014)
Kampala	418,787	3.5	2.02
中央地域	1,897,163	4.2	2.76
東部地域	1,753,706	5.3	3.35
北部地域	1,353,788	5.3	2.98
西部地域	1,927,562	4.6	2.88
ウガンダ全体	7,351,006	4.7	3.03

ウガンダ国の国内総生産は 243 億米ドル、一人当たり国内総生産は 725 米ドルとなっている。その産業別構成率は第一次産業 23.5%、第二次産業 19.8%及び第三次産業 48.8%となっている (Statistical Abstract 2016, UBOS による)。一方、労働人口で見ると第一次産業は 33.8%、第二次産業が 16.5%及び第三次産業 49.7% (2012/13 Uganda National Household Survey) となっており、第一次産業従事者の収入は少ないことがうかがえる。

識字率 (18 歳以上のウガンダ国民で、いずれかの言語で簡単な文書の読み書きができる人の割合) は全体では 72.2%、男性では 77.4%、女性では 67.6%である (Statistical Abstract, 2015: UBOS)。

2012/13 Uganda National Household Survey によれば、働く貧困層 (貧困ライン以下の生活をしている人達) の数は 1.4 百万人に達する。地方部における働く貧困層の割合は都市部の 3 倍以上に達する。また、製造業やサービス業と比べて、農業、林業、漁業等の一次産業に働く貧困層が多い。月の平均収入と消費支出を地域別にみると、下表に示すとおりであり、チョガ湖流域の属する東部地域は北部地域に次いで収入、消費支出ともに少ない。

表 1.1-2 世帯当たりの月平均収入と消費支出 (地域別)

地 域	月平均収入(UGX)		月平均消費支出(UGX)	
	2009/10	2012/13	2009/10	2012/13
Kampala	900,000	976,000	475,500	462,200
中央地域	449,000	691,000	291,300	316,300
東部地域	152,000	311,900	193,400	192,300
北部地域	112,000	186,000	150,200	155,700
西部地域	296,000	370,000	210,500	257,400
ウガンダ全体	304,000	453,000	232,700	244,400

出典) 2012/13 Uganda National Household Survey

ウガンダには 50 万人を超える規模の民族だけで 17 あり、最多の民族が Baganda 族で 555 万人を数える (National Population and Housing Census 2014)。チョガ湖流域地域においては、その南部に Busoga 族が 296 万人弱、北部に Iteso 族が 236 万人を占めている。調査対象地域では、Iganga 県及び Luuka 県が Busoga 族、Kibuku 県が Bagwere 族、Pallisa 県及び Serere 県は Iteso 族が多くを占めており、RGC 毎にみるとほぼ均一の民族構成となっている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

2010年における国全体の給水率は66%であり、都市部の給水率は75%と比較的高いが、全人口の約84%を占める地方部の給水率は64%と低い状況にあり、県による給水率の差も顕著である。特に、チョガ湖流域はウガンダ国土の約25%、全人口の約30%を占めるが、その平均給水率は約57%と全国平均66%と比較して低い状況にある。また、当国の経済成長に伴う各種生産活動での需要増及び人口増加（年率3.3%）によって水需要が増え続けていることも起因して、近年の給水率の改善は進んでいない。

さらに「チョガ湖流域水資源開発・管理計画調査（2009～2011年）」（以後、開発調査⁴と呼ぶ）の調査結果によれば、本プロジェクト対象県内のRGCの給水率はRGCを除く地方部の給水率に比べて10%～40%も低いことから、地方部の給水率改善のためには、RGCへの給水施設整備が緊急な課題となっていた。

このような状況を改善するため、ウガンダ国政府は2011年7月に我が国に対し、開発調査において優先プロジェクトとして選定された6県20箇所のRGCを対象として、地下水を水源とした管路給水施設の整備に係る無償資金協力事業の要請を行った。

その要請内容は下記のとおりである。

- ① 管路給水施設の建設(20ヶ所)
- ② コミュニティーに対する施設維持管理に係る技術支援(ソフトコンポーネント活動)
- ③ 車輛、コンピュータ、GPS、水質検査キット等の調達

しかし、要請から5年近い年月が経過していたことから、他ドナーとの援助の重複、要請内容の妥当性、無償案件としての適正規模等を検討した結果、最終的には管路給水施設の建設9箇所とその施設維持管理に係る技術支援（ソフトコンポーネント活動）の計画を策定した（具体的な絞り込みの内容については第2章を参照のこと）。

UBOSの推計によれば、2016年6月現在、全人口36.86百万人のうちの30.08百万人（約82%）が地方に住んでおり、都市部の給水率は73%、地方部の給水率は67%と依然低い状況にある。

本プロジェクトの対象となるチョガ湖東部地域は、Soroti、Serere、Pallisa、Kibuku、Iganga、Luukaの6県であるが、これらは開発調査の際にはSoroti、Pallisa、Igangaの3県から構成されていたものが、2010年に分割されたものである。このため新しい県政府では、職員が不足し、その行政機能は弱体化している。当該セクター関係県部局も例外ではあり得ず、既存施設の維持管理も思うように進んでいない。さらに、今回の対象であるRGCのように地方部ではあるが人口集中が進んでいる地域では、①同一水源の利用者数が多いために水汲み労働において待ち時間が長くなっており、このことが水汲み労働の主な担い手である女性・子供の識字率の低さや女性の社会進出を阻害している、②既存の地下水源の汚染が進んでいるところもあり、住民の健康を脅かしている、等の課題が生じている。そのため、給水率の向上はもとより、水質汚染対策としても安全な地下水を水源とする管路給水施設

⁴ 開発調査では、「RGCは人口密度が高く、この給水率を改善することが地方部における給水率改善には効率的である。」との観点から、開発調査対象地域内において給水率改善の必要性の高い優先県を選定し、その上で優先県内のRGCについて優先度評価し、地方給水マスタープランを作成している。このうち、上位20RGCが要請対象である。

の建設が求められている。

調査対象地域を管轄する政府の運営・維持管理支援組織 Umbrella-East から提供されたデータによれば、同組織に加盟している管路給水施設は 2015 年 4 月時点で、91 施設あり、そのうち 60 施設が重力配水方式、水中モーターポンプを利用した施設が 27 施設ある。これらの中で稼働しているのは 75 施設、問題を抱えている施設が 13 施設あった。主な問題は電力料金の不払い、水中モーターポンプの故障とのものである。持続性の観点から、住民に対する啓発活動、給水施設の管理者に対する維持管理教育の重要性が確認された。

1-3 我が国の援助動向

我が国の技術協力の援助実績（給水分野）を以下に示す。

表 1.3-1 我が国の開発計画調査型技術協力・技術協力プロジェクトとの関係（給水分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
開発計画調査型技術協力	2009 年 ～ 2011 年	チョガ湖流域水資源開発・管理計画調査	ウガンダ国東部に位置するチョガ湖流域(5.8 万 km ²)の水資源開発・管理基本計画の策定、優先県における地方給水マスタープランの策定、及び水・環境省の水資源管理総局と水開発総局の計画策定能力の向上のための技術移転を実施した。
技術協力プロジェクト	2015 年 ～ 2019 年 (実施中)	村落地方給水維持管理・衛生改善プロジェクト	地方給水計画の対象県（ムピギ、ムベンデ、キボガ、ブタンバラ県）において既存ハンドポンプ付給水施設および管路給水施設の稼働率向上、不稼働率短縮、トイレへのアクセス率改善、及び手洗い施設へのアクセス率改善のために必要な活動を実施する。

また、無償資金協力の援助実績（給水分野）を以下の表に示す。

表 1.3-2 我が国の給水分野にかかる無償資金・フォローアップ協力実績（給水分野）

実施年度	案件名	概要
1997 年 ～ 2001 年	地方給水計画	ムピギ、ムベンデ、キボガ県の住民に安全な水を安定して供給するため、ハンドポンプ付深井戸(435 ヶ所)、公共水栓付重力式給水施設(1 ヶ所)を建設する。
2003 年 ～ 2004 年	第二次地方給水計画	ムコノ、カユンガ及びマサカ県の住民に安全な水を安定して供給するため、ハンドポンプ付深井戸給水施設 116 ヶ所の建設、地下水開発調査及び教育・啓蒙活動用機材の調達、ソフトコンポーネントを実施する。
2012 年 ～ 2013 年	第二次地方給水計画 フォローアップ協力	第二次地方給水計画で建設したハンドポンプ付深井戸給水施設の稼働率改善のためのハンドポンプ修理人訓練、住民啓蒙活動を実施した。
2011 年 ～ 2015 年	アチョリ地域国内避難民の再定住促進のための給水計画	アチョリ地域の 7 県(グル県、アムル県、ヌウォヤ県、ラムウォ県、キトゥグム県、パデル県、アガゴ県)において、ハンドポンプ付深井戸給水施設 75 ヶ所及び管路給水施設 6 ヶ所の建設、並びに必要なソフトコンポーネント活動を実

実施年度	案件名	概要
		施した。また、井戸復旧用のサービスリグ、ハンドポンプ修理工具の調達も実施した。

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーの管路給水施設の運営・維持管理(O&M)に関する援助としては、GIZ による Private Operator (民間水道管理会社:P/O) に対するキャパシティビルディングがあるが、2014 年に終了している。

現在、調査対象地域周辺地域で行われている代表的給水施設建設プロジェクト及び本プロジェクトの内容に関連のあるプロジェクトを以下に示す。

表 1.4-1 他のドナー国・国際機関の援助実績（給水分野）

実施年度	機関名	案件名	援助形態	概要
2015 年 ～ (実施中)	世界銀行	都市給水施設改修・拡張計画	有償	ムバレの給水施設の改修・拡張やパリサの給水施設の改修を実施する。
2012 年 ～ (実施中)	KFW、 オーストリア	北部及び東部地方都市給水改善計画	無償	地方都市や RGC の管路給水施設の建設(WSDF を通じて資金提供)
2012 年 ～ (実施中)	EU	南東部、東部/北東部地方部における給水・衛生環境改善計画	無償	小都市/RGC における管路給水施設の建設、機能的な O&M 体制の開発等。
2008 年 ～ 2015 年	ICEIDA	漁村管路給水施設建設計画	無償	漁村における管路球給水施設建設。
2007 年 ～ (実施中)	オーストリア	都市給水改善	無償	MOWE 都市給水部の法律上の役割、資産管理、運用等の役割を明確にし、投資計画の改善と効率化を図る。
2001 年 ～ (実施中)	デンマーク、 オーストリア、 アフリカ開発銀行、 バスケットファンド	地方給水支援プロジェクト	無償	水・衛生セクターのサービス向上を目的とした地方政府、NGO、人道組織等の能力強化支援

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

< 主管機関 >

本プロジェクトの主管機関はウガンダ国政府、水・環境省(MOWE)である。MOWEはウガンダ国の給水セクターの最高機関であり、国の水政策の策定や各県地方政府の県水事務所や国家上下水道公社(National Water and Sewerage Corporation: NWSC)に対する指導、助言を行うとともに、地方給水では広域的な給水プロジェクトも実施している。これまで我が国の無償給水案件も含め多くの給水施設建設プロジェクトを実施してきており、十分な経験を有している。主要ポストは大学卒業以上の人材で占められており、その他の職員も多くがそれぞれの専門分野の学校を卒業しており、専門性にも問題はない。MOWEの組織図を次図に示す。

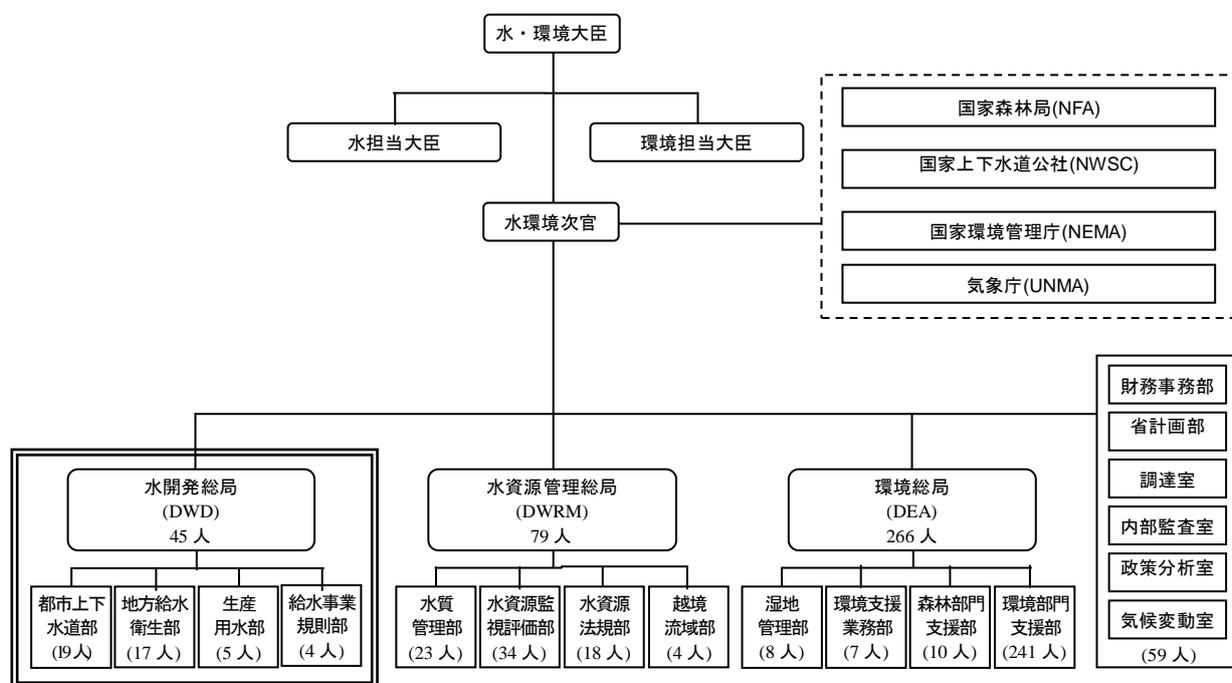


図 2.1-1 水・環境省の組織図

< 実施機関 >

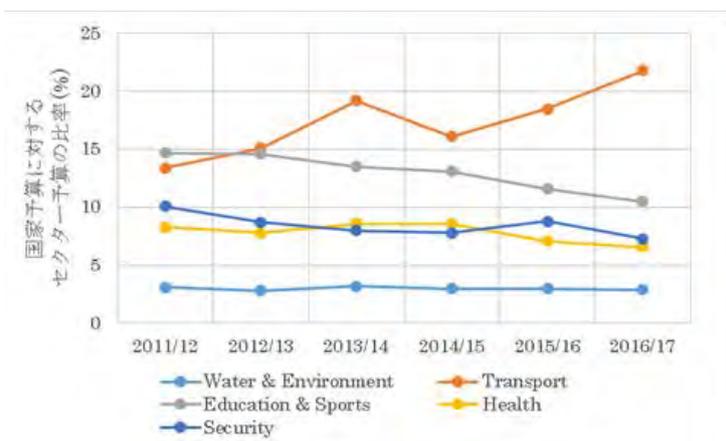
本プロジェクトの実施機関は MOWE 内の水開発総局(Directorate of Water Development: DWD)である。この中の地方給水衛生部 (Rural Water Supply and Sanitation Department: RWSSD) が、ウガンダ国の地方部における管路給水施設の設計・建設監理、地方行政による給水施設建設の技術的及び行政的支援などを行っており、17名の職員を擁する。やはり、主要ポストは学卒以上の人材で占められており、その他の職員も多くがそれぞれの専門分野の学校を卒業しており、専門性にも問題はない。ソフトコンポーネント活動を行う社会系の職員は、経験豊富な者4名、それを補佐する若手職員2名が在籍している。

＜運営・維持管理機関＞

その監督・支援のもと、本プロジェクトで建設する管路給水施設は、完工後、各サブ郡(LC3¹)に移管される(基本的所有権は飽くまでMOWEにあり、それを一定期間移管するシステムである)。サブ郡の下に設立される給水衛生役員会(Water Supply and Sanitation Board: WSSB)が施設の運営・維持管理を担当する。実際にはWSSBが技術的ノウハウを持つ運転・維持管理技能者(Scheme Operator: S/O)を雇用して、日々の施設運営・管理業務を実施する。運営・維持管理業務には料金徴収から施設の点検・修理まで幅広い業務が含まれるが、どの程度の業務を委託するかについては運転・維持管理技能者の技量、RGCの経済状況等からRGCごとに異なる。さらに、各WSSBはMOWE傘下の管路給水施設の運営・維持管理に特化した会員組織であるUmbrella Organization (U/O)に加入し、運営・維持管理上必要な支援を受けることとなっている。本プロジェクトではウガンダ国東部を管轄するUmbrella-Eastがその任にあたる。WSSBが給水施設のO&Mに失敗した場合、U/Oが国の補助金を使用して再稼働できる状態に修繕する仕組みがある。それでも再稼働しない場合には、ドナーの支援を得て改築するケースがあるが、今のところ予め決まった対応方針は無い。

2-1-2 財政・予算

2015/16年度の水セクターのドナー供与額も含めた総予算額は9,051.2億UGX(独自予算額は5,609.5億UGX)で、国家予算の約3%を占めている。この傾向は、過去5年間変わらず、ほぼ一定である。MOWEの総予算額はこのうちの4,257.0億UGXである。MOWEおよび地方給水衛生部のこの3年間の財政状況及び次年度の財政予測を次表に示す。これによれば、国からの財源はほぼ同じか増加傾向で推移しているが、ドナーの基金額の変動が大きい。



出典: Water and Environment Sector Performance Report 2015/16

図 2.1-2 主要セクターの予算の推移

表 2.1-1 水・環境省および地方給水衛生部の財政状況(単位: 億UGX)

	2014/15年度	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	
予算の伸び率 (%)	24.8	3.8	21.9	▲1.9	
水・環境省全体予算	人件費	53.56	53.56	43.66	43.66
	出張旅費等	38.39	78.39	124.94	124.94
	開発費	1,772.19	1,792.31	2,167.51	2,167.51
	小計	1,877.34	1,948.66	2,374.81	2,336.11
	ドナー基金	1,557.97	2,332.76	3,571.29	1,190.27

¹ Local Council 3の略。地方行政のレベル(県、郡、サブ郡、パリッシュ、村)に対応して5~1の番号が与えられているが、Local Councilは県(LC5)、サブ郡(LC3)、村(LC1)に設置されている。

	2014/15 年度	2015/16 年度	2016/17 年度	2017/18 年度
合計	3,422.11	4,257.02	5,907.40	3,526.38
地方給水衛生部予算	473.00	725.00	710.00	---

出典：Ministerial Poly Statement、注) 予算年度は7月から6月

2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施機関となる RWSSD は地方給水の要となる組織で、主要ポストは学卒以上の者で占められており、その他の職員も多くが各々の専門分野の技術系の専門学校を卒業しており、技術的バックグラウンドには問題がない。管路給水施設建設に関わる計画・施工監督業務についても我が国無償資金協力や他ドナーによる給水施設建設プロジェクトでの経験を有する職員が多く、技術移転もなされていることから、特に問題はなく、円滑なプロジェクトの実施が期待できる。

一方、管路給水施設維持管理の実務を担う WSSB は、本プロジェクトの対象サイトでそれぞれ結成される組織である。そのため、ソフトコンポーネント活動により啓蒙・啓発活動および維持管理教育を実施するが、プロジェクト終了後も継続的な支援が必要である。このような管路給水施設の維持管理支援に特化した政府組織として U/O があり、維持管理の専門技術者が揃っている。この組織に加盟することにより、プロジェクト終了後も継続的な支援を受けることが期待できる。

2-1-4 既存施設・機材

(1) プロジェクトサイトにおける既存施設・機材の現状

管路給水施設建設予定 RGC の給水予定区域内の既存給水施設の状況は以下のとおりである。

表 2.1-2 RGC 毎の既存給水施設内容一覧表

No.	RGC	RGC Code	District	a. Borehole (functioning)	b. Borehole (non-functioning)	c. Shallow well	d. Protected Springs	e. Unprotected Spring	f. Dam/Valley Tank	g. River	h. Other
1	Nambale	I-3	Iganga	2	0	0	0	1	0	0	0
2	Lambala	I-6	Luuka	2	2	3	0	2	0	0	0
3	Naigobya	I-7	Luuka	3	0	2	0	0	0	0	0
4	Kyanvuma	I-9	Luuka	3	1	3	0	0	0	0	WHT
5	Kasassira	P-2	Kibuku	4	0	0	0	0	0	0	0
6	Kameke	P-3	Pallisa	4	0	0	0	0	0	0	0
7	Kapala	P-4	Pallisa	2	0	2	0	0	0	0	0
8	Buseta	P-5	Kibuku	4	1	1	0	0	0	0	0
9	Kidetok	S-1	Serere	10	5	1	0	0	0	0	0

注) WHT : Rain Water Harvest Tank

これらの RGC 内には、既存の水源としては、深井戸、浅井戸、保護されていない湧水がある。調査時点で故障中の深井戸も散見された。雨水施設は雨期にのみ利用可能であり、枯

れ葉が詰まるなど、衛生的には問題がある。深井戸、浅井戸ともにハンドポンプが設置されている施設では、多くのジェリカンが並んでおり、水汲みの順番を待っている様子が見えがえる。しかし、建設当初は作られたであろう井戸周囲の柵が既になくなっていたり、柵としての機能を果たしていないものが多い。また、ハンドポンプのポンプヘッドも、使い方が荒いために変形しているものも散見される。鉄さびの赤い水が出ているところもある。Kidetok では既存の深井戸が多いが、これは小学校、中学校、女子校など学校が多く、それぞれがハンドポンプ井戸を設備しているためである。

また、既存井の水質試験では、大腸菌や TSS がウガンダ国の水質基準値 (Uganda Standard Portable Water Specification, 2014) を超える井戸が見つかる他、既存井の揚水試験時に実施したボアホールカメラによる井戸孔内観察では、井戸底に蠕虫が生息している井戸も見られた。

(2) 過去の無償資金協力で建設した管路給水施設の稼働状況

アチョリ地域国内避難民の再定住促進のための給水計画(アチョリ無償)において、6箇所の管路給水施設の建設が行われている。水中モーターポンプの電源はすべて太陽光発電である。その稼働状況等は次表のとおりである。

表 2.1-3 建設された管路給水施設の稼働状況

RGC 名	県	稼働状況	故障等の発生状況	備考
Kochi Goma	Nwoya	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 給水栓が故障 ▪ 1 バルブからの漏水 	----
Unyama	Gulu	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 給水栓破損。 ▪ バルブ故障無し 	Gulu 市に近いこともあり、NWSC に施設の運営維持管理が移管された
Awere	Gulu	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 給水栓が盗難 ▪ 1 バルブ故障 	----
Kitgum Matidi	Kitgum	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 バルブ故障、3 個から漏水 ▪ 水中モーターポンプのコントロールパネルの操作ミス 	----
Corner Kilak	Pader	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 給水栓の故障無し ▪ 2 バルブ故障 	----
Adilang	Agago	稼働	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 給水栓が破壊 ▪ 4 給水栓のバルブから漏水 ▪ 1 給水栓のバルブ破損 	----

給水栓の故障の多くはバンダリズムが原因であるため、公共水栓の蛇口はキオスクの中に取り込む等の対策が有効である。

バルブ（仕切弁）の故障原因は、盗水者による強引なバルブの開閉が大半である。給水サービス時間外はバルブのハンドルが外されているが、盗水者が無理やりそれを開けようとしてバルブに負荷がかかり故障する。本プロジェクトでは、公共水栓の蛇口操作部はキオスク内に設置されるため、無理にバルブを開いてもそれだけでは盗水できない。このことを住民のソフトコンポーネントで周知することが有効な対策となる。

Kitgum Matidi での水中モーターポンプのコントロールパネルの操作ミスは、操作してはいけないスイッチを操作したために起きたもので、日常の維持管理の際には触れる必要のないスイッチは簡単には触れないようにする等の配慮が必要である。

(3) 過去の無償資金協力で建設した管路給水施設の運営・維持管理状況

前述のアチョリ無償において、管路給水施設の O&M 上の課題になっているのは下記の事項である。

- ① 水料金を支払わない人たちがいる。それを許容しているコミュニティもある。
- ② 施設用地内の定期的な除草、清掃が実施されていない。
- ③ 故障や不具合が認められた場合の対応はマニュアルに記載されているが、それが実施されていない。

いずれも O&M 上の基本事項であり、同案件でもそのためのソフトコンポーネント活動が行われている。しかし、残念ながら、成果として未だ定着していないことが判る。これは、施設の O&M に関する知識を与えただけでは、実際に発生する課題に対応できない、ということを表していると考えられる。そのため、O&M に関する基礎知識を与える活動は当然のこととして、それに加えて、当該コミュニティや地方政府と一体となって、O&M の実務の中で発生する課題をひとつひとつ解決し実践的なノウハウを積み上げていくような、地道な活動を、OJT (On the Job Training) のような手法を駆使して繰り返し行うことが重要、と考えられる。

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

2-2-1-1 電気

対象サイトに対する配電事業は UMEME という電力会社が行っており、既に商用電力が利用できる状態にある。したがって、本プロジェクトで建設する管路給水施設の動力源としては、基本的には商用電力の利用が可能である。しかし、実態としては停電が比較的多く、週 2 回程度発生し、回復には半日程度を要する状況である。詳細については、「3-2-2-1-2 給水施設計画(3)取水施設」を参照されたい。

2-2-1-2 道路

道路は、国道、県道、都市道および村落道路（National Roads, District Roads, Urban Roads and Community Access Roads）の 4 種類がある。

首都カンパラから対象サイトのある県の県庁所在地までは国道（舗装道路）が整備されている。各県庁所在地から対象サイトまでは未舗装道路となるが、十分な幅員があり、輸送上の問題はない。乾季における標準的な移動所要時間を下表に示す。ただし、雨期には徐々に未舗装道路の状態が悪化してくるため、雨期後半では移動効率は悪くなる。

表 2.2-1 都市/サイト間移動時間の目安（乾季）

移動区間	主要時間	使用車輛	備考
Kampala <---> Iganga	約 3 時間	普通乗用車/ 四輪駆動車	Kampala 近郊では特に通勤時間帯に交通渋滞が発生するので注意が必要である。
Iganga <---> Mbale	約 1 時間半	普通乗用車/ 四輪駆動車	特になし。
Iganga <---> Luuka 県サイト	約 1 時間	四輪駆動車	特になし。
Iganga <---> Iganga 県 Nambale	20 分	普通乗用車/ 四輪駆動車	特になし。
Mbale <---> Kibuku 県/Pallisa 県サイト	約 1 時間 ～1 時間半	四輪駆動車	特になし。
Mbale <---> Serere 県 Kidetok	約 2 時間	四輪駆動車	特になし。

2-2-1-3 輸送

ウガンダ国は内陸国のため、日本から資機材を調達する場合、日本の主要港で船積みされ、コンテナ船にて隣国ケニアのモンバサ港まで海上輸送し、荷揚げ後、ウガンダ国まで内陸輸送するのが一般的である。同港から首都カンパラの距離（ウガンダ国国境のブシア経由の場合）は、約 1,180km である。鉄道は週 1 便程度の運行しかない。

2-2-1-4 通信

2010 年～2014 年の統計データ（Statistical Abstract, Uganda Bureau of Statistics, 2015）によれば、電話の契約者数は年平均約 14% ずつ増加している。2014 年時点では、100 人当たり 55.5

回線になっており、その普及度は目覚ましい。そのほとんどは、携帯電話回線である。対象サイトでも携帯電話の利用が可能であるが、現時点ではプロバイダーにより繋がりやすさに差異がある。利用に際しては、この点に注意が必要である。

2-2-1-5 教育/行政/医療施設等

本調査で実施した社会条件調査の結果によれば、調査対象サイトの教育施設、行政施設、医療及び商業施設等の数は次表に示す通りである。

表 2.2-2 対象 RGC の教育施設、行政施設、医療及び商業施設の数

No.	Code	RGC	県	公立学校	私立学校	行政施設	医療施設	商業施設
1	I-3	Nambale	Iganga	1	4	2	1	31
2	I-6	Lambala	Luuka	1	3	1	0	44
3	I-7	Naigobya	Luuka	1	4	2	1	16
4	I-9	Kyanvuma	Luuka	1	5	2	4	182
5	P-2	Kasassira	Kibuku	2	1	4	4	50
6	P-3	Kameke	Pallisa	0	4	2	4	36
7	P-4	Kapala	Pallisa	3	4	4	4	50
8	P-5	Buseta	Kibuku	0	5	2	4	71
9	S-1	Kidetok	Serere	2	5	1	5	50

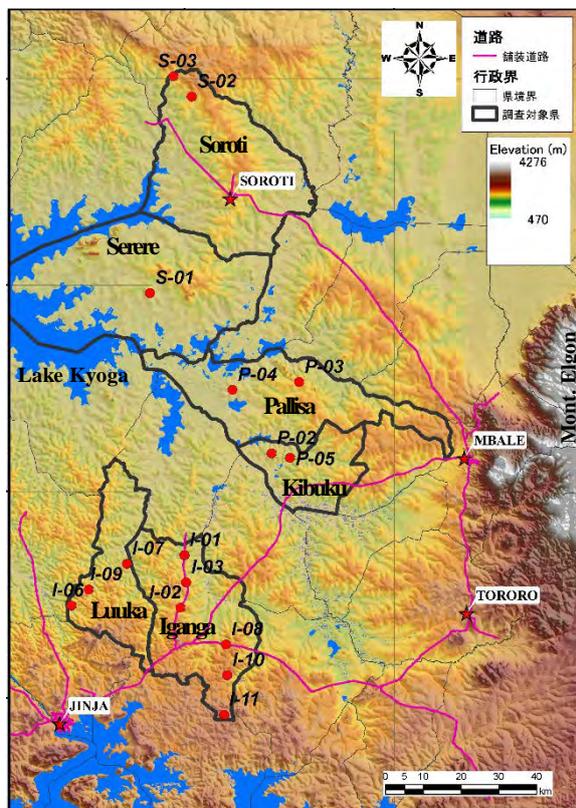
2-2-2 自然条件

2-2-2-1 地形・地質

(1) 地形

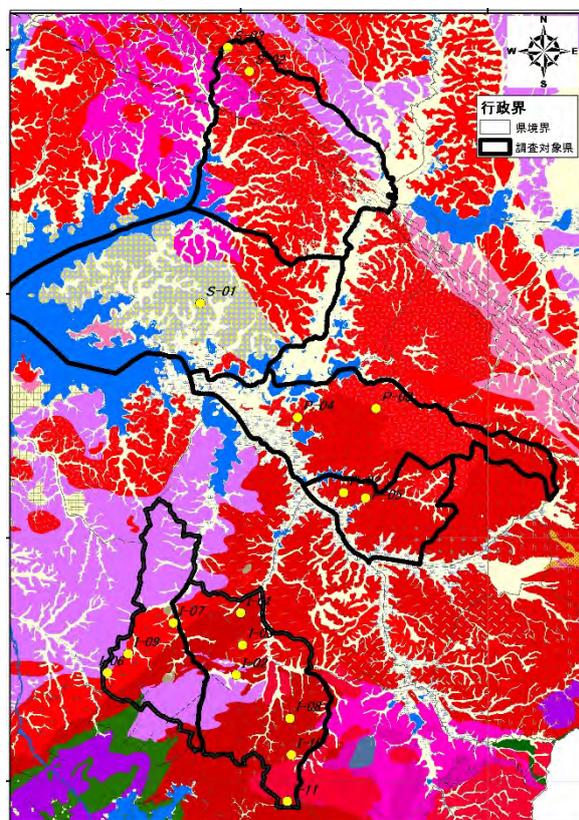
ウガンダ国は、東に東アフリカ大地溝帯の東地溝帯（グレゴリー地溝帯）に、西側を西地溝帯に挟まれた平地が国土の多くを占めており、標高 1,000m 前後の高地となっている。東西両端の火山地帯を除いた平地は、非常に長い地質時代の風化・浸食を経て形成された準平原となっている。地形の凹凸は河川による浸食で形成されたものである。

チョガ湖流域は、ウガンダ国東部に位置し、主として準平原、丘陵および山地により構成されている。準平原化した土地に、ケニアとの国境を成す山地が新第三紀以降の火山活動によって形成されたものである。その火山の代表であるエルゴン山は標高 4,321m、裾野は 80km におよぶ非常に大きな山体を持っている。また、チョガ湖流域の大部分を占める準平原部は標高 1,080m から 1,130m の範囲にあり、チョガ湖に向かって徐々に標高を下げる。対象とする地域は準平原の中にあり、所々にある残丘の周辺を除いて急崖は無い。道路を車で走っていると湿地と丘からなる緩やかな起伏を 1km から 2km の波長で繰り返すことが分かる。河川は、ほとんどが季節河川であるが、エルゴン山から流出するいくつかの河川のみが恒常河川となっており、チョガ湖に向かって流れる。河川勾配が緩やかなため、河川には湿地を伴っていることが多い。本事業の対象となる RGC は、この湿地に囲まれた比較的標高の高い部分に分布している。



出典:米国 NASA の SRTM データから作成

図 2.2.2-1 対象地域の地形



出典:Geological Map of Uganda より作成

図 2.2.2-2 対象地域の地質

(2) 地質

対象地域の地質は非常に古く、先カンブリア時代の始生代（24.5 億年前以前）乃至原生代（24.5～5.7 億年前）の花崗岩類（花崗岩、花崗閃緑岩、片麻岩）あるいは原生代後期の片岩よりなる安定地塊がウガンダのほぼ全土に分布している。その安定地塊を囲むように東側のケニア国境近くには東大地溝帯の、西側のコンゴ国境近くでは西大地溝帯の火山活動に伴う新第三紀（3,500 万年前から現在）の火山が分布している。

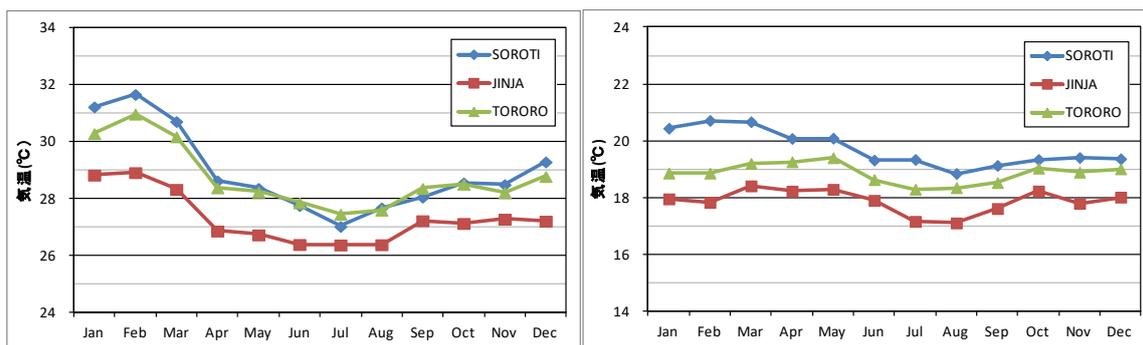
RGC の大半は準平原の凸状地形上に展開し、Iganga 県南部および Pallisa 県には残丘が近隣に分布する。凹状の水系には酸化鉄に富む膠結したラテライト層が地表近くに分布しているため、表流水の地下浸透が阻まれ地下水涵養が少ない。塊状の基盤岩が優勢で地質構造弱線の発達密度が粗なため、凹状の水系が必ずしも弱線に当たるわけではなく、リニアメントを推定することは困難である。

図 2.2.2-2 に調査対象地域の地質図を示すが、赤色が花崗岩、ピンク色が片麻岩等の変成岩、灰色が片岩の分布する地域である。黄色は第四紀の堆積物であり、前述の湿地堆積物が主体である。これによると、調査対象の RGC は Kidetok を除き花崗岩が分布する地域にあることが判る。Kidetok は片岩の分布する地域である。

2-2-2-2 気候

(1) 気候・気温

チョガ湖流域は南部地域では弱い乾期のある熱帯雨林気候、それ以外の地域はサバナ気候に属する。チョガ湖流域内で気象観測点がある Soroti, Jinja, Tororo における平均気温（2006 年～2015 年）を次図に示す。それぞれの位置は図 2.2.2-3 内に示した。最高気温は、乾期にあたる 12 月～2 月が高く、雨期には低くなる。最低気温は最高気温に比べると変化は少ない。



出典：世界気象機関データベース

図 2.2.2-3 チョガ湖流域の月平均日最高気温(左)と月平均日最低気温(右)

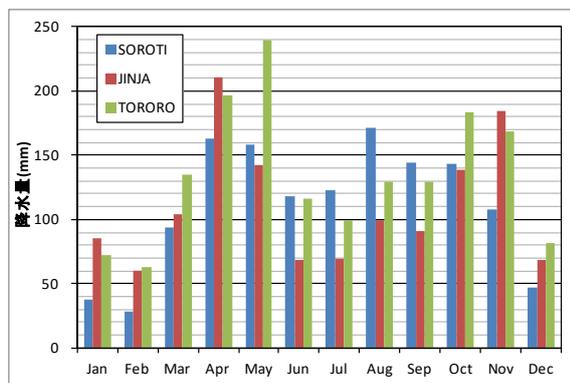
(2) 降水量

チョガ湖流域内の Soroti および Tororo (2001～2014 年)、Jinja (2001～2010 年) の月平均降水量を次図に示す。年間降水量は、Soroti 県で 1,335mm、Jinja 県が 1,323mm、Tororo

県が 1,614mm である。

図 2.2.2-4 に月平均降水量のグラフを示す。強いて言えば調査対象地域のうち、南部地域（Jinja 県及び Tororo 県）では、4 月～5 月と 10 月～11 月に降雨が多くなっており、12 月～1 月に降雨量が少ない。ただし、乾期にも全く雨が降らないわけでは無い。北部地域（Soroti 県）では、3 月～11 月にかけて雨が多く、南部地域と比べてもさらに雨期と乾期の差は明瞭ではない。

現地調査における実感では、グラフと同じように 3 月頃から雨が降り始め、だんだんと道路状況が悪くなっていく。雨の降り方は、スコール的で急激な天候の変化と雷を伴って激しい雨が降り、1 時間乃至 2 時間程度で晴天に戻る場合が多く、しとしとと降り続くことは少ない。乾季には頻りに降らないために一時的に道路が濡れても乾いてしまうが、雨期にはほぼ毎日降雨があるために道路から水が引かずに、その上を大型車が行き交うために徐々に道路が壊れていくものと思われる。

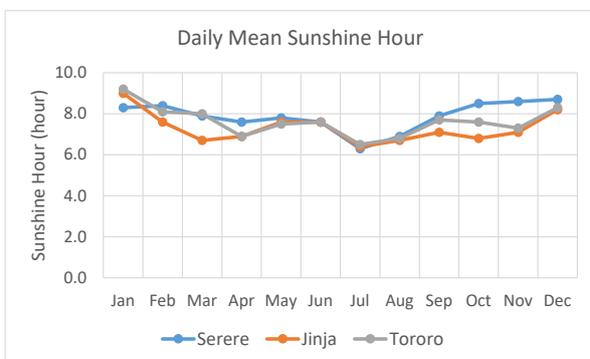


出典: Department of Meteorology

図 2.2.2-4 チョガ湖流域の月平均降水量

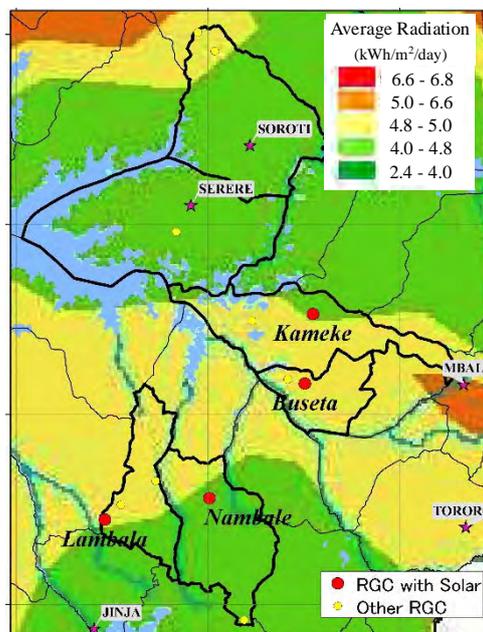
(3) 日照時間・日射量

図 2.2.2-5 に Serere, Jinja, Tororo の日照時間を示す。これによれば、日照時間は 7 月に平均 6.4 時間と短く、乾期の 1 月には平均 9.0 時間と最も長くなっており、年間平均は 7.6 時間である。図 2.2.2-6 には日射量の分布図を示す。調査対象地域の平均日射量は 4.8～5.0kWh/m²/日となっている。



出典: Department of Meteorology

図 2.2.2-5 チョガ湖流域の月平均日照時間



出典: The Renewable Energy Policy for Uganda, Ministry of Energy and Mineral Development

図 2.2.2-6 対象地域の日射量分布

2-2-2-3 水理地質と水質

第 1 次現地調査において、水理地質・水質状況を確認するとともに、建設する給水施設の水源を確保する目的で、協力要請された RGC に対して「既存井戸の揚水試験および水質試験」を行った。また、後述する第 1 次社会調査の結果と併せて第 1 次現地調査終了後の協力対象 RGC の絞り込みのための基礎資料とした。

さらに、第 2 次現地調査では、絞り込まれた調査対象 RGC に対して水源を確保するための「物理探査」と、物理探査の結果を基に決定した位置で「試掘調査」を行った。

<チョガ湖流域水資源管理・開発計画調査の際に掘削された試掘井戸>

2009 年から 2011 年にかけて実施した「チョガ湖流域水資源管理・開発計画調査」（以下、「開発調査」と呼ぶ）では、地下水賦存量の確認と地下水開発の可能性を探るために 20 本の試掘井戸を掘削した。その中のいくつかの井戸は、本計画の対象 RGC で掘削されている。RGC の水需要と比較して揚水量が十分である井戸は、本プロジェクトの水源として使用することが可能である。開発調査で掘削した井戸のうち、本プロジェクトの対象 RGC で掘削した井戸の結果は以下の通りである。

表 2.2.2-1 開発調査の際に掘削された井戸の諸元（調査対象 RGC のみ）

Code	RGC	District	Borehole No.	DWD No.	Drilled depth (m)	Static Water Level (m)	Estimated safe yield (m ³ /h)	pH	TDS (mg/L)	Fe (mg/L)
I-01	Nabitende Banada	Iganga	JTB-1	-	71	-	-	-	-	-
			JTB-2	-	101	-	-	-	-	-
I-06	Lambala	Luuka	JTB-7	31481	65	7.13	0.32	6.24	703	0.13
			JTB-8	31483	60	3.6	1.2	6.32	177	0.00
I-07	Naigobya	Luuka	JTB-5	-	65	-	-	-	-	-
			JTB-6	31485	45	6.8	3.65	5.80	125	0.00
P-03	Kameke	Pallisa	JTB-11	31498	70	3.45	7.2	6.88	237	0.12
			JTB-12	31504	70	3.36	1.8	6.68	177	0.02
S-01	Kidetok	Serere	JTB-17	31509	80	8.64	7.2	6.98	529	0.00
			JTB-18	31510	80	13.2	13.2	7.15	383	0.00
			JTB-19	31513	87	12.42	1.8	6.89	180	0.05
S-03	Acuna	Soroti	JTB-20	31518	50	5.3	0.3	6.88	285	0.04

このうち、適正揚水量が RGC の人口に対して十分であり、水質にも問題なく、本プロジェクトで利用できるのは、Naigobya の JTB-6、Kameke の JTB-11、Kidetok の JTB-17 と JTB-18 の 3RGC で 4 本である。

これらの井戸は、水・環境省にハンドオーバーされたのち、揚水量の少ない井戸を除いて、ハンドポンプが設置された。これは井戸を保全するためであり、住民に使われていれば、井戸の中に石などの異物を投げ入れられることは無いとの判断である。本準備調査の冒頭でハンドポンプが設置された試掘井が適切に利用されており破損等の問題はないことを確認した。ただし、掘削から 6 年が経過しており、詳細計画策定調査時に揚水試験を実施し

て揚水可能量を再確認すべきである。

<既存井の揚水試験および水質分析結果>

(1) 調査目的

対象 RGC およびその周辺の地下水賦存状況および地下水水質を把握し、井戸試掘候補地点検討の基礎資料とすることを目的として、既存井の揚水試験および水質検査を実施した。

(2) 調査対象 RGC

要請 20 RGC のうち、援助の重複等がある 4 RGC 及び開発調査時の試掘井戸において必要な水量が既に確保されている 2 RGC は本調査の対象から除外し 14 RGC とした。ただし、そのうちの 1RGC は住民からの試験に対する反対運動が起きたために試験を実施できなかった。また、開発調査の試掘井がある Naigobya では、揚水量が水需要を満たしているものの、揚水量に余裕がないために予備的に調査を行った。

(3) 調査内容

揚水試験の実施に際しては、孔内カメラを用いて孔内の状況を確認した後、井戸洗浄の必要があればエアリフトによって孔内洗浄を行い、水位の回復を待ってから段階揚水試験を行った。実施できた段階揚水試験は 37 か所で、基本的に 1 段階 1 時間ずつで 5 段階の揚水量で試験を行い、各揚水量に対する水位降下量を測定した。揚水量と水位降下量のグラフから限界揚水量を決定し、適正揚水量を求めた。なお、試験中に限界揚水量が $2.0\text{m}^3/\text{hr}$ 以下と判明した井戸については、その後の試験は行わなかった。連続揚水試験は 12 時間実施して回復試験を行った。連続揚水試験あるいは段階揚水試験の揚水中に採水をして水質分析を実施した。水質分析の項目は、現地試験として温度、pH、電気伝導度、大腸菌の 4 項目、室内分析としては色、濁度、TDS (Total Dissolved Solid : 蒸発残留物)、TSS (Total Suspended Solid : 全浮遊物質)、硬度、マグネシウム、塩素、フッ素、鉄、硫化物、硝酸、亜硝酸、アンモニア、マンガン、ヒ素、ナトリウム、カリウムの 17 項目である。表 2.2.2-2 に揚水試験と水質分析の主な結果を示す。Luuka 県の Kyanvuma(I-09)、Pallisa 県の Kapala(P-04)、Kibuku 県の Buseta(P-05)で良好な揚水量を示す井戸が見つかった。一方、大腸菌や TSS でウガンダ国の水質基準値 (Uganda Standard Potable Water - Specification, 2014)を超える井戸が見つかった。これ以外の水質項目で基準値を超えた井戸は無い。特に Busesa では大腸菌が 20 コロニー以上と非常に多く、地下水汚染が懸念された。

大腸菌も TSS も、井戸構造に問題があると考えられる。これらの原因としては、井戸建設時の仕上げの悪さが指摘される。大腸菌に関しては、地表から汚染水が流入しないように 5m 程度まではコンクリートで井戸ケーシングの周りを固めるのが普通であるが、それがうまく施工できていなかった可能性がある。また、ウガンダ国でのハンドポンプ井

戸では、井戸の掘削を進めて行き、硬岩に達したところで掘削口径を小さくして、それ
以深にはケーシングを挿入せずに裸孔で仕上げていることが多い。ケーシング底では密
閉できずに細かい砂や粘土が孔内に侵入していると推察できる。TSS が高いところに関し
ては、このような構造の井戸であることが多かった。

表 2.2.2-2 既存井戸の揚水試験と水質分析結果

水質項目の下に示した数字はウガンダ国の水質基準値を示す。基準値を超えているものを黄色で示す。

No.	Code	RGC Name	District	Existing BH No.	Depth (m)	Static Water Level (m)	Safe Yield (m ³ /hr)	pH	Coliform (No./100mL)	蒸発残留物 (mg/L)	全浮遊物質 (mg/L)
								5.5-9.5	0	1500	0
1	I-01	Nabitende Banada	Iganga	I-01-EX01	48.3	9.8	2.3	6.25	1	250	0
				I-01-EX02	48.0	10.10	1.9	6.37	1	310	0
				I-01-EX04	47.5	6.33	<2.0	6.06	7	180	0
				I-01-EX06	49.0	8.70	<2.0	6.03	0	260	0
				I-01-EX09			1.7	6.07	0	130	6
2	I-02	Namungalwe	Iganga	I-02-EX02	53.9	7.6	1.6	6.75	0	200	2
				I-02-EX04	30.0	11.3	3.2	6.20	0	100	0
				I-02-EX05B	40.2	11.1	2.0	6.10	0	200	0
3	I-03	Nambale	Iganga	I-03-EX01	25.6	8.80	<2.0	5.86	0	120	0
				I-03-EX02	50.0		1.7	5.76	0	120	1
4	I-06	Lambala	Luuka	I-06-EX02	45.0	5.60	1.6	6.00	0	180	0
				I-06-EX04	49.3	5.50	<2.0	5.98	0	110	0
5	I-07	Naigobya	Luuka	I-07-EX02	30.5	9.30	2.2	5.87	0	230	0
				I-07-EX04	62.7	9.70	2.0	6.02	0	180	0
6	I-08	Busesa	Iganga	I-08-EX01	32.7	6.70	2.3	5.83	>50	160	1
				I-08-EX02	42.8	11.10	3.7	5.71	0	120	0
				I-08-EX03	66.1	12.78	<2.0	6.00	0	210	0
				I-08-EX05	39.4	7.50	<2.0	6.01	0	160	1
				I-08-EX06	39.6	11.98	<2.0	6.08	>50	130	0
7	I-09	Kyanvuma	Luuka	I-09-EX04	31.2	10.30	7.2	5.52	0	120	0
				I-09-EX06	63.7	10.60	2.1	5.95	0	-	0
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	I-10-EX03		15.40	<2.0	6.01	0	200	0
9	I-11	Nondwe	Iganga	I-11-EX01	32.2	16.28	2.2	-	2	-	0
				I-11-EX03	39.1	13.39	<2.0	5.37	0	160	0
10	P-02	Kasassira	Kibuku	P-02-EX03	44.4	8.1	3.04	5.89	0	200	0
				P-02-EX04	67.9	7.6	<2.0	6.11	0	380	2
				P-02-EX05	49.3	6.0	1.68	5.57	0	730	0
				P-02-EX06	42.0	7.2	2.56	6.37	0	730	0
11	P-04	Kapala	Pallisa	P-04-EX01	38.2	5.9	5.2	6.67	23	300	1
				P-04-EX03	54.2	4.6	<2.0	6.44	0	430	0
				P-04-EX05	56.5	9.5	3.92	5.95	0	200	0
12	P-05	Buseta	Kibuku	P-05-EX02	58.5	6.1	<2.0	6.24	0	260	1
				P-05-EX03	58.4	3.9	8.0	6.26	0	490	0
				P-05-EX05	47.0	4.6	2.2	5.95	0	310	1
				P-05-EX06	31.7	10.0	8.0	6.02	0	410	0
				P-05-EX07	>32.4	5.8	8.0	6.99	0	710	0
13	S-02	Tubur	Soroti	S-02-EX02	20.0	4.2	<2.0	5.86	0	90	2

<地下水開発ポテンシャル（井戸成功率）>

水・環境省 水資源管理総局から取得した National Groundwater Database と開発調査の試掘井戸の結果、今回の既存井戸の揚水試験の結果から成功率を求めた。これらのデータをサブ郡毎に整理して井戸産出量に対する頻度分布を求め、成功率はその累積曲線上で、成功井基準である 2.5m³/hr 以上となる確率を井戸成功率とした。

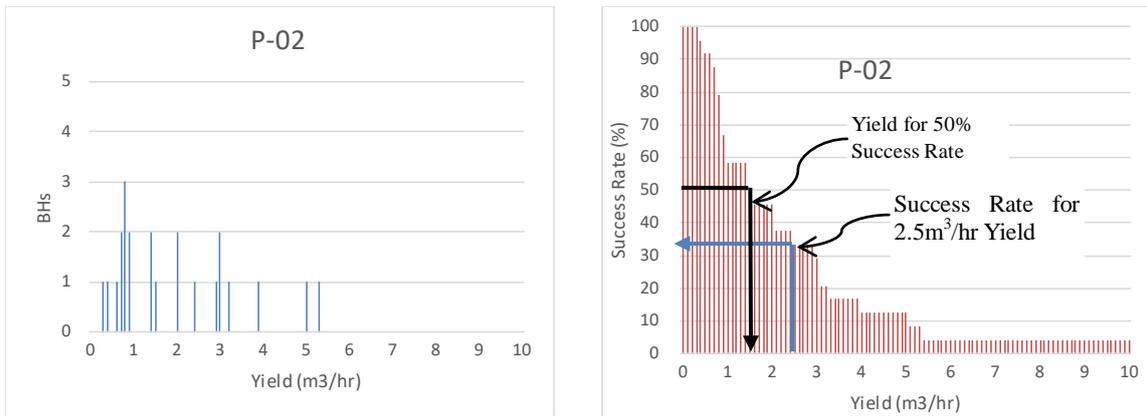


図 2.2.2-7 井戸成功率の推定方法

(左図は井戸の産出量に対する頻度分布、右図はその累積分布から成功率を求めた例)

表 2.2.2-3 にはデータベースから求めた平均深度、平均静水位、平均揚水量、最大揚水量、揚水量の標準偏差と 2.5m³/hr の場合の成功率を示している。

表 2.2.2-3 各 RGC における水理地質状況と 2.5m³/hr の場合の井戸成功率

Code	RGC	Sub-county	Average Drilling Depth (m)	Average SWL (m)	Average Yield (m ³ /h)	Max Yield (m ³ /h)	Standard Deviation	Success Rate for 2.5m ³ /hr Yield (%)
I-01	Nabitende Banada	Nambale (Kidaago)	53.6	12.4	3.12	8.00	2.64	46.2
I-02	Namungalwe	Namungalwe	55.0	11.1	2.40	11.00	2.96	20.8
I-03	Nambale	Nambale	59.3	17.5	4.30	12.00	3.75	50.0
I-06	Lambala	Irongo	60.2	9.2	1.12	1.60	0.36	0.0
I-07	Naigobya	Bukooma (Naigobya)	63.6	18.5	1.99	6.12	1.84	20.0
I-08	Busesa	Ibulanku	57.4	7.9	5.22	9.25	3.71	80.0
I-09	Kyanvuma	Irongo (Kyanvuma)	58.3	12.4	2.77	18.23	4.59	13.3
I-10	Nakivumbi	Igombe	60.8	13.6	2.45	8.15	2.33	40.0
I-11	Nondwe	Makuutu (Kasozi)	51.7	12.1	1.77	4.71	1.44	22.2
P-02	Kasasira	Kasassira	55.5	10.4	3.10	28.52	5.59	33.3
P-03	Kameke	Kameke	68.4	8.0	2.51	10.20	2.63	35.3
P-04	Kapala	Gogonyo	58.2	9.0	2.35	6.90	2.06	33.3
P-05	Buseta	Buseta	58.0	9.6	3.10	8.00	2.56	39.1
S-01	Kidetok	Pingire	66.2	10.0	5.09	13.20	3.94	66.7
S-02	Tubur	Tubur	64.3	8.8	1.61	5.56	1.62	20.0
S-03	Acuna	Tubur (Acuna)	64.3	8.1	1.40	5.56	1.29	0.0

<物理探査結果>

(1) 調査目的

地下水源を開発するために、詳細な地質構造を探査することによって井戸掘削地点を決定し、掘削予定深度を決定すること。

(2) 調査対象 RGC

第 1 次現地調査の結果から絞り込まれた 12RCG のうち、水源が決まっていない 7RGC (Nambale、Lambala、Kyanvuma、Nondwe、Kasassira、Kapala、Buseta) を対象とする。

(3) 調査内容

本調査では試掘本数の上限を 20 本と決めていた。すべての RGC で満足する水量が出るまで掘削することはできないため、掘削本数を適切に割り振る必要があった。第 1 次現地調査の結果から調査対象 RGC の優先順位を決め、水理地質調査結果から求めた井戸成功率を基に、各 RGC の掘削本数(案)を決めた。しかし、第 2 回現地調査の開始時の協議において、ウガンダ側からの提案により、まず各 RGC で 2 本ずつ掘削して、その結果を基に残りの 6 本の配分を両者の協議によって決めることで合意した。物理探査は 2 次元電気探査を適用することで合意したが、物理探査の測線数も掘削本数に合わせて決めた。第 1 次現地調査における既存井の揚水試験で必要揚水量が確認されている RGC (Kyanvuma、Kapala、Buseta) では、さらに条件の良いところを見つけるべく、その近辺で 2 次元電気探査を 2 測線実施して、掘削する 2 地点を決定する。その他の RGC では、地形図と地質図の判読、湧水状況などの地表踏査を実施した上で 2 次元電気探査 4 測線を設定し、その中からポテンシャルの高いところ 2 地点を探すこととした。

7 RGC で 14 本の試掘が終わった時点で、水・環境省と協議を行い、RGC の必要水量を確保できていない 2RGC (Nondwe と Kasassira) で 3 本ずつ試掘を行い、仮に、3 本まで

表 2.2.2-4 物理探査実施数量

No.	Code	RGC Name	District	County	Sub-county	Line Length (m)	Exploration Depth (m)	Measurement Lines
1	I-03	Nambale	Iganga	Kigulu	Nambale	500	100	4
2	I-06	Lambala	Luuka	Luuka	Irongo	500	100	4
3	I-09	Kyanvuma	Luuka	Luuka	Irongo	300	100	2
4	I-11	Nondwe	Iganga	Bugweri	Makuutu	500	100	4
5	P-02	Kasassira	Kibuku	Kibuku	Kasassira	500	100	4
6	P-04	Kapala	Pallisa	Pallisa	Gogonyo	300	100	2
7	P-05	Buseta	Kibuku	Kibuku	Buseta	300	100	2
8	I-11	Nondwe	Iganga	Bugweri	Makuutu	500	100	3
9	P-02	Kasassira	Kibuku	Kibuku	Kasassira	500	100	4
10	I-07	Naigobya	Luuka	Luuka	Bukooma	500	100	1
2次元電気探査測線 計								30
No.	Code	RGC Name	District	County	Sub-county	Line Length (m)	Measurement Points	
11	P-02	Kasassira	Kibuku	Kibuku	Kasassira	200	2	
12	I-07	Naigobya	Luuka	Luuka	Bukooma	200	2	
水平電気探査 計								4
No.	Code	RGC Name	District	County	Sub-county	Exploration Depth (m)	Measurement Points	
13	P-02	Kasassira	Kibuku	Kibuku	Kasassira	120	11	
14	I-07	Naigobya	Luuka	Luuka	Bukooma	120	2	
垂直電気探査 計								13

に予定水量に達した場合にはNaigobya で1本の試掘を行うことが可能なように、Naigobyaでも1測線実施することとなった。

すべての掘削が終わった時点で、Nondwe では近隣で掘削した3本を合計すると必要な水量を満たした。Kasassira では1本目の水量が0.5m³/hrと少なく、残りの2本の地点もあまり水量が期待できなかったため、既存井戸で水量の大きな井戸の近くでさらに水平電気探査4測線、垂直電気探査13地点を追加実施した。

表 2.2.2-4 に物理探査の調査数量を示す。

物理探査の結果は、巻末の参考資料(4)に示した。基本的には、2次元電気探査の結果図の中で、低比抵抗が深くまで続いているところが有望と考えられる。それに加えて、既存井戸の情報、湧水状況などの地表踏査結果、地質図や地形図の判読結果を考慮して掘削地点を決めた。決定した掘削地点を以下の表に示す。

表 2.2.2-5 物理探査結果等を考慮して決定した試掘地点

Code	RGC	Candidate	UTM (E)	UTM (N)	Elevation (m)	Expected Depth (m)
I-03	Nambale	1	557077	85941	1107	80
		2	556878	86027	1105	80
I-06	Lambala	1	525640	80002	1074	70
		2	526675	80288	1084	70
I-09	Kyanvuma	1	530037	84475	1123	80
		2	530220	84292	1119	80
I-11	Nondwe	1	568597	50179	1185	100
		2	567999	52794	1157	100
P-02	Kasassira	1	579005	120630	1077	100
		2	578426	120888	1079	100
P-04	Kapala	1	566851	137939	1056	80
		2	566711	137809	1052	80
P-05	Buseta	1	582972	120041	1076	70
		2	582892	119923	1077	70
I-11	Nondwe	3	568631	50187	1178	80
		4	568579	50211	1176	80
		5	566769	51702	1185	100
P-02	Kasassira	3	577717	121540	1068	80
		4	579052	121584	1061	80
		5	579028	121487	1065	80

<試掘調査結果>

(1) 調査目的

管路給水の水源を確保し、井戸水源としての適正性(揚水能力)を把握すること。また、この結果を給水施設の施設計画策定および施設設計のための基礎資料とする。

(2) 調査対象 RGC

第1次現地調査の結果から絞り込まれた12RCGのうち、水源が決まっていない7RGC(Nambale、Lambala、Kyanvuma、Nondwe、Kasassira、Kapala、Buseta)で、物理探査の

結果を基に掘削する。

(3) 調査内容

試掘調査では物理探査の結果を基に 7 RGC に対して 20 本の井戸を掘削した。前述したようにまず 7RGC で 2 本ずつ掘削を行い、その結果からさらに Nondwe と Kasassira で 3 本ずつの掘削を行った。試掘井戸仕上げに関しては 1 回現地調査の開始時のミニッツ協議において、水量的に満足しない井戸においてもハンドポンプ井戸あるいは水位観測井戸として利用できるように井戸仕上げを行うことがウガンダ側から要請され、日本側はこれに合意した。

掘削後には、空井戸でない限り、揚水試験を行って揚水能力を把握するとともに水質を確認するために、揚水試験時に水サンプルを採取して水質分析を実施した。

掘削結果を表 2.2.2-6 に示す。適正揚水量は、段階揚水試験を実施して求められた限界揚水量の 80%として求めた。なお、静水位がマイナスとなっているのは、水位が地盤高よりも高い自噴井を示している。

表 2.2.2-6 試掘調査結果（水位、水量）

Code	RGC	ID	DWD No.	UTM-E (m)	UTM-N (m)	Elevation (m)	Drilling Depth (m)	Static Water Level (m)	Safe Yield (m ³ /hr)
I-03	Nambale	I-03-NBH-1	53149	557077	85941	1107	80.23	12.17	15.0
		I-03-NBH-2	53150	556878	86027	1105	70.85	10.00	2.6
I-06	Lambala	I-06-NBH-1	53198	525640	80002	1074	66.29	-1.30	28.0
		I-06-NBH-2	53199	526675	80288	1084	66.01	-1.82	40.0
I-09	Kyanvuma	I-09-NBH-1	53176	530037	84475	1123	73.42	9.45	2.0
		I-09-NBH-2	53162	530220	84292	1119	74.75	10.50	0.5
I-11	Nondwe	I-11-NBH-1	53167	568597	50179	1185	102.52	2.20	3.1
		I-11-NBH-2	53215	567999	52794	1157	61.40	6.40	1.0
		I-11-NBH-3	53213	568631	50187	1178	65.78	5.75	3.0
		I-11-NBH-4	53212	568579	50211	1176	83.30	1.90	9.0
		I-11-NBH-5	53214	566769	51702	1185	65.16	14.02	0.52
P-02	Kasassira	P-02-NBH-1	53164	579005	120630	1077	109.78	6.00	0.8
		P-02-NBH-2	53165	578426	120888	1079	102.74	8.60	2.6
		P-02-NBH-3	53211	577717	121540	1068	61.37	6.00	0.5
		P-02-NBH-4	53200	579052	121584	1061	87.47	9.45	2.1
		P-02-NBH-5	53169	579028	121487	1065	83.22	10.30	2.0
P-04	Kapala	P-04-NBH-1	53148	566839	137935	1056	79.93	7.05	8.0
		P-04-NBH-2	53166	566703	137901	1052	79.27	6.85	2.6
P-05	Buseta	P-05-NBH-1	53168	582972	120041	1076	70.81	11.20	22.7
		P-05-NBH-2	53216	582892	119923	1077	91.91	Dry borehole	

また、水質分析結果を表 2.2.2-7 および表 2.2.2-8 に示す。これらの分析結果において飲料水の水質基準を超えた項目はなく、全ての試掘井の水質が飲用に適していると判断された。

表 2.2.2-7 試掘調査結果（水質1）

水質項目の下に示した数字はウガンダ国の水質基準値を示す。

Code	RGC	pH	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	色度 (PtCo)	濁度 (NTU)	全溶解 物質 (mg/L)	総懸濁 物質 (mg/L)	硬度 (mg/L)	カルシ ウム Ca^{2+}	マグネシ ウム Mg^{2+}	重炭 酸塩 (mg/L)	塩素: Cl^- (mg/L)
									(mg/L)	(mg/L)		
基準値		5.5-9.5	2500	50	25.0	1500	0.0	600	150	100	500	250
I-03	Nambale	6.08	231	2	0.6	130	0	84	20.0	8.2	96	10.7
		6.29	449	2	0.5	238	0	170	40.0	16.8	188	17.5
I-06	Lambala	6.15	529	8	1.0	275	0	220	48.0	24.0	244	25.0
		6.14	411	10	1.8	216	0	166	36.0	18.2	178	16.5
I-09	Kyanvuma	6.06	492	5	0.9	258	0	210	52.0	19.2	218	22.5
		6.10	367	0	0.1	193	0	160	40.0	14.4	172	18.5
I-11	Nondwe	6.38	422	0	0.2	223	0	155	40.0	13.2	172	18.1
		6.39	410	9	1.3	216	0	178	40.0	18.7	178	19.5
		6.11	376	4	0.7	203	0	162	40.0	14.9	172	19.3
		6.20	400	2	0.5	212	0	168	40.0	16.3	176	18.7
		6.19	360	12	1.6	191	0	168	40.0	16.3	174	16.5
P-02	Kasassira	6.74	660	9	1.3	342	0	236	56.0	23.0	276	19.8
		6.44	602	7	0.9	313	0	230	52.0	24.0	264	23.5
		6.37	485	11	2.3	255	0	180	40.0	19.2	210	19.5
		6.24	976	5	0.8	500	0	275	60.0	30.0	302	35.5
		6.14	823	13	2.2	424	0	266	56.0	30.2	266	31.5
P-04	Kapala	6.38	470	6	0.9	246	0	160	40.0	14.4	184	19.5
		6.78	283	6	0.9	152	0	136	32.0	13.4	158	12.5
P-05	Buseta	6.19	857	2	0.5	441	0	244	60.0	22.6	268	32.5

表 2.2.2-8 試掘調査結果（水質2）

水質項目の下に示した数字はウガンダ国の水質基準値を示す。

Code	RGC	フッ 素 F	鉄	硫酸 SO_4^{2-}	硝酸態 窒素	大腸菌 (CFU /100mL)	温度 (degree Celsius)	亜硝 酸態 窒素	アンモ ニア NH_4	ヒ素 As	ナト リウ ム Na^+	カリ ウム K^+
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)			(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
基準値		1.5	0.3	400	45	0	—	0.003	0.5	0.01	200	100
I-03	Nambale	0.18	0.009	4	0.02	0	23.90	0.000	0.00	<0.001	11.50	2.70
		0.29	0.008	7	0.03	0	24.00	0.000	0.00	<0.001	13.60	2.70
I-06	Lambala	0.33	0.060	8	0.03	0	23.80	0.000	0.00	<0.001	20.40	3.90
		0.29	0.058	7	0.03	0	23.50	0.000	0.00	<0.001	14.90	3.30
I-09	Kyanvuma	0.31	0.024	9	0.04	0	23.90	0.000	0.002	<0.001	22.20	4.10
		0.26	0.004	6	0.02	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	18.60	3.70
I-11	Nondwe	0.29	0.007	7	0.02	0	23.80	0.000	0.00	<0.001	15.20	3.30
		0.26	0.049	6	0.03	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	14.90	3.60
		0.29	0.049	7	0.03	0	23.80	0.000	0.00	<0.001	15.70	3.20
		0.30	0.014	6	0.03	0	23.80	0.000	0.00	<0.001	16.40	3.80
		0.28	0.007	6	0.03	0	23.60	0.000	0.00	<0.001	17.90	3.30
		0.32	0.076	6	0.04	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	13.00	3.10
P-02	Kasassira	0.31	0.046	10	0.03	0	23.90	0.000	0.001	<0.001	20.60	4.70
		0.29	0.023	9	0.03	0	24.00	0.000	0.00	<0.001	19.50	4.70
		0.31	0.053	7	0.03	0	23.60	0.000	0.01	<0.001	15.80	3.20
		0.33	0.009	18	0.03	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	22.80	4.90
		0.30	0.056	14	0.03	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	18.50	3.90
P-04	Kapala	0.26	0.029	7	0.04	0	23.80	0.000	0.00	<0.001	16.50	3.80
		0.38	0.013	4	0.02	0	23.70	0.000	0.00	<0.001	12.80	2.20
P-05	Buseta	0.18	0.009	13	0.03	0	23.50	0.000	0.00	<0.001	25.10	5.00

(4) 井戸のハンドオーバー

掘削の終わった井戸は、地表に露出する部分を金属の管で保護し、ふたを溶接して、土台をコンクリートで固めることによって、破壊やいたずらから防御する構造とした。すべての井戸は水・環境省にハンドオーバーして、プロジェクト実施まで責任をもって維持される。試掘した井戸の利用基準としては、2.5m³/hr 以上の適正揚水量があれば生産井として利用することを検討する。



試掘した井戸の保護状況

水量が足りなく生産井として使わない井戸は、第1回現地調査の開始時のミニッツで合意したように、ハンドポンプを設置するか、水位や水質のモニタリング井戸として水・環境省が利用することになっている。基本的に2.5m³/hr 未満で0.5m³/hr より大きければハンドポンプを設置し、0.5m³/hr 以下であればモニタリング井戸とするが、ハンドポンプとして十分な水量があっても本プロジェクトの給水範囲内に井戸がある場合には、プロジェクト運営に支障を来す恐れがあるので、そのような場合にはモニタリング井戸として使う。

表 2.2.2-9 試掘井戸の用途

Code	RGC	ID	DWD No.	Safe Yield (m ³ /hr)	Usage
I-03	Nambale	I-03-NBH-1	53149	15.0	Water Source for the Project
		I-03-NBH-2	53150	2.6	Water Source for the Project
I-06	Lambala	I-06-NBH-1	53198	28.0	Water Source for the Project
		I-06-NBH-2	53199	40.0	Water Source for the Project, send to Kyanvuma
I-09	Kyanvuma	I-09-NBH-1	53176	2.0	Monitoring Well
		I-09-NBH-2	53162	0.5	Monitoring Well
I-11	Nondwe	I-11-NBH-1	53167	3.1	Handpump Well
		I-11-NBH-2	53215	1.0	Handpump Well,
		I-11-NBH-3	53213	3.0	Water Source for the Project
		I-11-NBH-4	53212	9.0	Water Source for the Project
		I-11-NBH-5	53214	0.52	Handpump Well
P-02	Kasassira	P-02-NBH-1	53164	0.8	Monitoring Well
		P-02-NBH-2	53165	2.6	Water Source for the Project
		P-02-NBH-3	53211	0.5	Monitoring Well
		P-02-NBH-4	53200	2.1	Monitoring Well
		P-02-NBH-5	53169	2.0	Handpump Well
P-04	Kapala	P-04-NBH-1	53148	8.0	Water Source for the Project
		P-04-NBH-2	53166	2.6	Water Source for the Project
P-05	Buseta	P-04-NBH-1	53168	22.7	Water Source for the Project
		P-04-NBH-2	53216	Dry borehole	Monitoring Well

(5) Kyanvuma RGC の水源井戸

Kyanvuma RGC で掘削した井戸は2本とも水量が $2.5\text{m}^3/\text{hr}$ に満たなかった。しかし、6 km ほど離れた Lambala RGC で掘削した井戸は2本とも $20\text{m}^3/\text{hr}$ 以上の揚水量が確認されたため、そのうちの1本(I-06-NBH-2)を Kyanvuma RGC で利用することにした。Lambala から Kyanvuma の途中に Irongo というサブ郡事務所の所在地があり、将来的にはウガンダ側によって Irongo の給水用に拡張することも可能である。

(6) Kasassira RGC 既存井戸利用

Kasassira RGC では、5本の井戸を掘削したが、1本が揚水量 $2.6\text{m}^3/\text{hr}$ ではあったが、残りの4本は $2.5\text{m}^3/\text{hr}$ 以下であった。Kasassira RGC に隣接する Naghonga 村にある既存井戸は高揚水量であるという情報があり、急遽揚水試験を実施したところ、 $17.3\text{m}^3/\text{hr}$ の揚水量が確認できた。これは、Kasassira の需要量 $15.1\text{m}^3/\text{hr}$ を満たしている。ただし、この揚水量は使用した水中ポンプの限界だったため、実際にはこれ以上の揚水量があるはずである。しかし、ハンドポンプ用に仕上げた井戸のため、ケーシングが孔底まで挿入されておらず、井戸口径も5インチと小さい。この井戸に関しては、井戸の土地所有者、Naghonga コミュニティの同意を得て、プロジェクト実施時（詳細設計期間）に井戸を拡孔して、今回の試掘井戸と同様の仕上げを行うことで、プロジェクトの生産井として使う。

(7) Nondwe の水源井戸（群井）

Nondwe RGC では、3本の井戸が40m程度の離隔で掘られた。これは、近くで掘削することを目的としたわけではなく、あくまで地下水ポテンシャルの高い地域で、1本で Nondwe RGC の水需要量 $15.1\text{m}^3/\text{hr}$ を満たす井戸を掘るべく、試掘したものである。その結果、I-11-NBH-1 が $3.1\text{m}^3/\text{hr}$ 、I-11-NBH-3 が $3.0\text{m}^3/\text{hr}$ 、



I-11-NBH-4 が $9.0\text{m}^3/\text{hr}$ の適正揚水量を得た。合計すると $15.1\text{m}^3/\text{hr}$ となり、商用電力を電源とすれば必要な水需要量を満足できる結果となった。しかし、井戸同士が近いために井戸干渉が懸念された。そのため、3本の井戸で同時に揚水する群井条件下での試験を実施し、それらの影響（干渉）程度を確認した。その結果、上記の揚水量で72時間の連続揚水試験を実施することができた。図 2.2.2-8 に同時揚水試験の結果を示す。このグラフの中で、同色系統の曲線は同じ井戸の水位低下量を示し、それぞれ破線で示したものが単独での揚水試験結果、実線で示したデータが同時揚水試験の結果を示す。この中で、I-11-NBH-3 だけは、単独でも同時でもほぼ同じ水位降下を示しており、その他の2本からの干渉が少ないことを示している。しかし、I-11-NBH-1 と I-11-NBH-4 のデータは単独の時と比較すると同時揚水したときには明らかに水位が低下していることがわかる。さ

らに I-11-NBH-4 の場合には2日を経過したところで水位降下が大きくなった。水中ポンプをこの深度以下に設置することによって対応可能と判断していたが、水資源管理を行う水資源管理総局 (DWRM) に相談したところ、3本の井戸が互いに近いために、3本を同時使用することは許可できないとの回答であった。これが理由ではないが、最終的に Nondwe は協力対象から除外された。

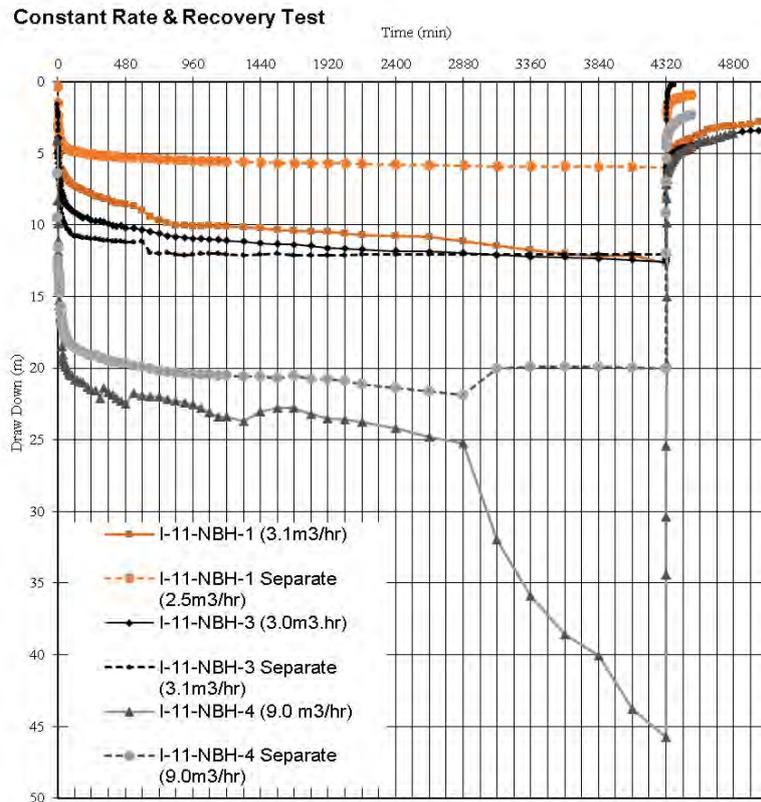
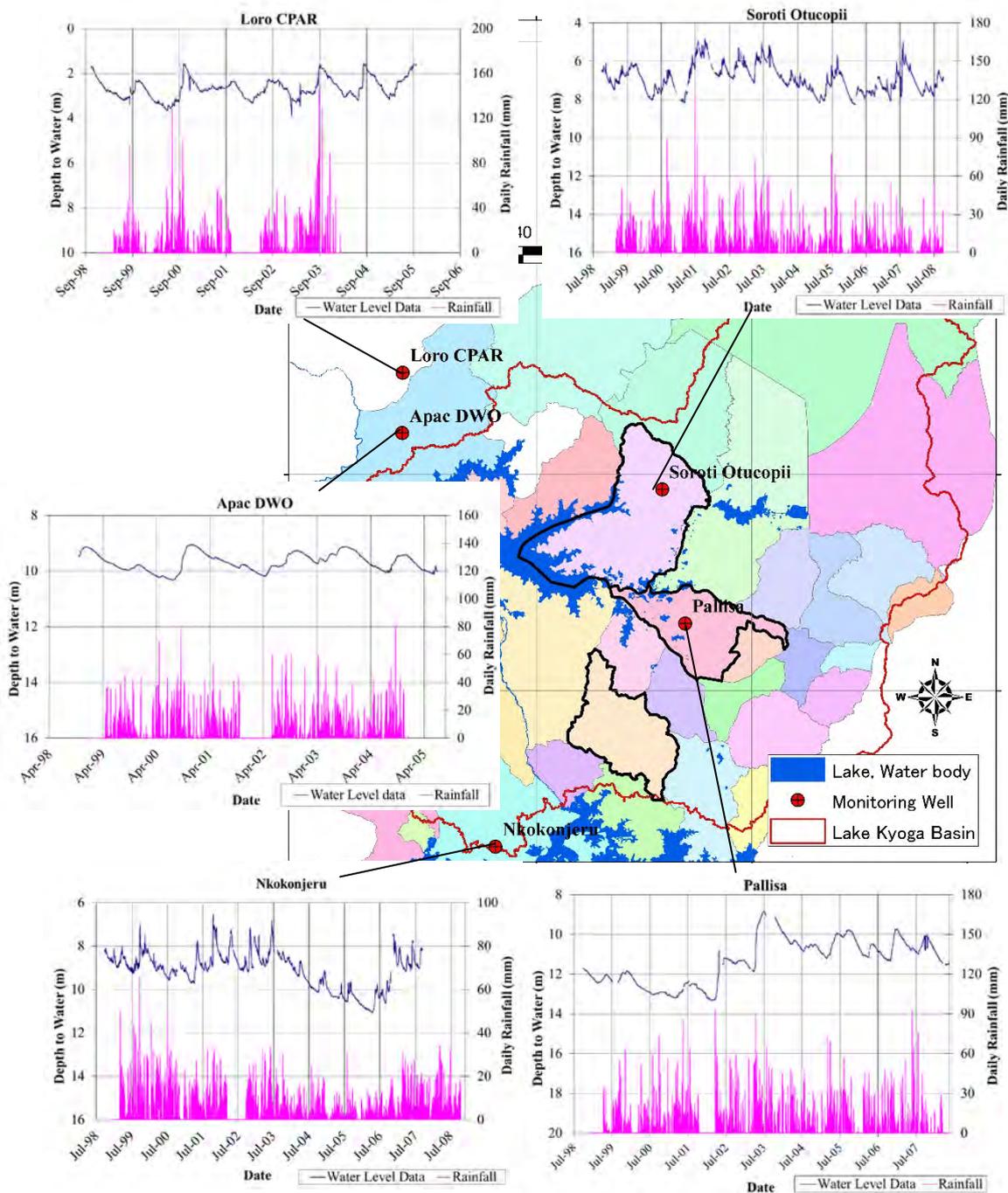


図 2.2.2-8 Nondwe の群井での揚水試験結果

<地下水位の季節変化>

水・環境省では、チョガ湖流域の近傍の8井戸で地下水位を通年観測している。そのうち、比較的調査対象地に近い5か所のデータを図2.2.2-9に示す。この結果によると、地下水位の季節変動は概ね2m以内に収まっていることが分かる。Pallisa と Nkokonjeru では季節変化とは別に長期変動が観測されている。Nkokonjeru では降雨の少ない年が続いて、それに伴って地下水位が下がっているが、その後は回復している。Pallisa では2年続けて大きな降雨があった後に水位が上昇しているように読み取れるが、それは元の水位には戻っていないようである。しかし、その長期変動でも4m以内に収まっている。



出典：水資源管理総局 (DWRM) 提供の水位モニタリングデータ

図 2.2.2-9 地下水位の季節変動

2-2-2-4 地盤状況

<地盤調査・測量調査結果>

(1) 調査目的

管路給水施設の建設のために基礎地盤調査と測量を実施し、施設設計検討の基礎資料とする。

(2) 調査対象 RGC

第1次現地調査の結果から絞り込まれた 12RGC のすべて。

(3) 調査内容

測量調査は、以下に示す3項目を実施した。

- ① 概略設計終了後の詳細設計並びに事業実施の間に参照できるようにベンチマークを設置、
- ② 水源から高架水槽、さらに高架水槽からキオスクまでの想定される管路位置にて標高と水平位置を計測する縦断測量、
- ③ 高架水槽敷地、太陽光発電敷地、および井戸揚水施設敷地周辺の平板測量。

地盤調査は、以下に示す3項目を実施した。

- ① 想定される管路上で掘削性を確認するための簡易貫入試験、
- ② 重量構造物となる高架水槽、太陽光発電施設、ポンプステーションにて支持力を確認するための標準貫入試験、
- ③ 送水管がスワンプを横断するときの桁を設置する場合の基礎を確認するための動的コーン貫入試験。

それぞれの実施数量を下の表に示す。

表 2.2.2-10 地盤調査・測量調査の数量

調査項目 RGC	測量調査			地盤調査		
	①ベンチマークの設置 (Site)	②管路の縦断測量 (m)	③平板測量 (m ²)	①管路の地盤調査 (Nos)	②高架水槽等用地の標準貫入試験 (Nos)	③送水管路沿いのスワンプの地盤調査 (Nos)
Nambale	1	4,957.50	900	5	1	0
Lambala	1	2,607.37	1,300	5	2	1
Naigobya	1	4,912.51	400	4	1	0
Kyanvuma	1	9,194.00	808	8	1	0
Lambala-Kyanvuma	1	-	-	-	-	1
Nondwe	1	11,390.58	900	6	1	1
Kasassira	1	7,459.75	900	5	1	0
Kameke	1	5,535.69	884	5	1	0
Kapala	1	6,390.42	700	5	1	0
Buseta	1	5,434.63	900	5	1	0
Kidetok	1	8,920.58	900	5	1	0
Tubur	1	9,667.65	400	19	2	2
Acuna	1	20,722.40	6,800	8	1	2
Total	13	97,193.08	15,792	80	14	7

図 2-2-2-10 に標準貫入試験の結果を示す。これによると、Nambale、Naigobya、Kasassira、Kidetok では N 値が 10 以下と低いところがあるため、何らかの対策が必要だと考えられる。

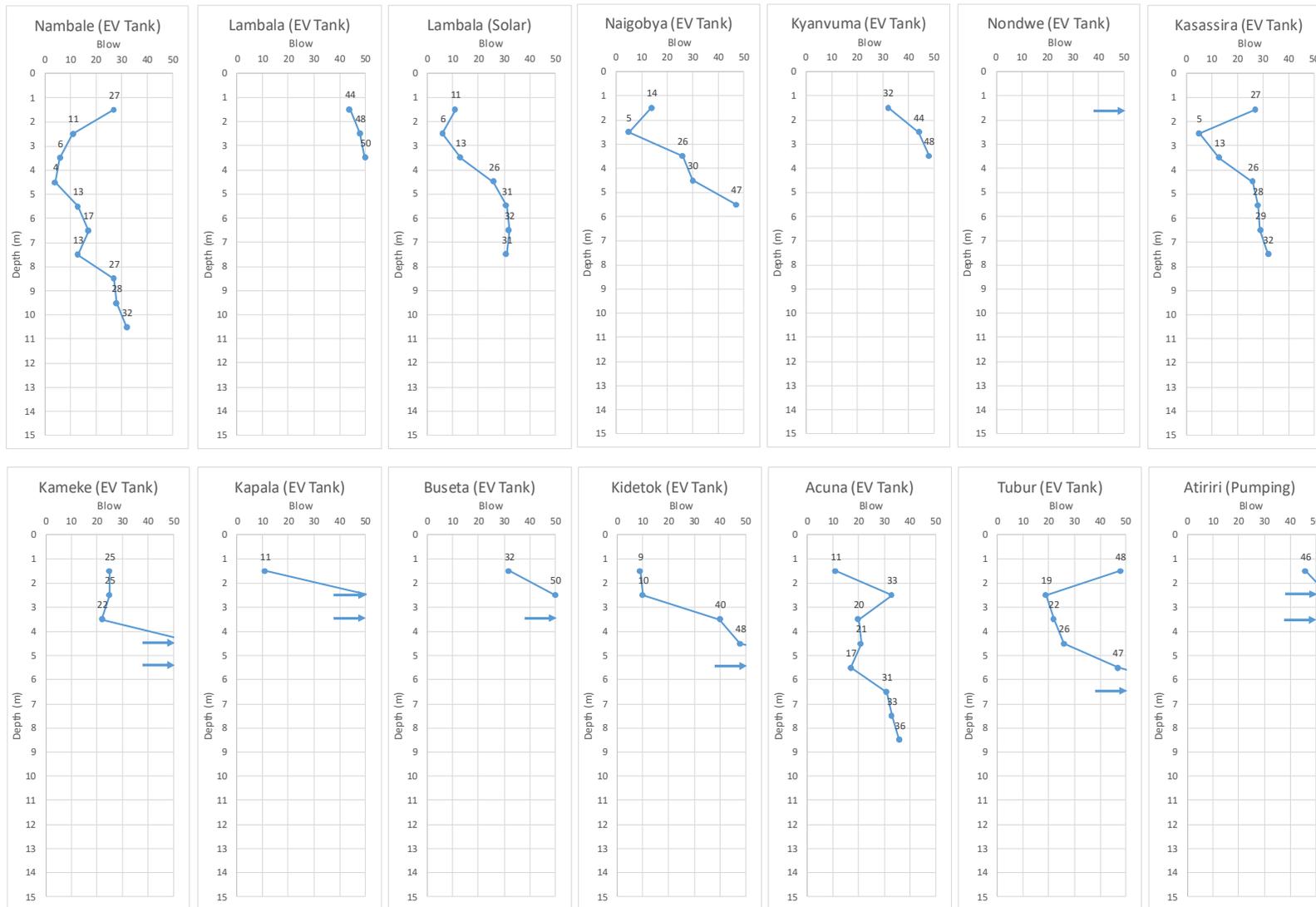


図 2.2.2-10 高架水槽等の敷地における標準貫入試験結果

2-2-3 社会条件

2-2-3-1 対象 RGC の優先度評価

<第 1 次社会調査結果>

(1) 調査目的

概略設計の対象となる RGC を選定するための優先順位検討に必要な情報を収集することを目的として社会条件調査を実施した。優先順位付けの指標となるのは、①安全な水の給水率、②公共、教育および商業施設の数、③地下水産出量期待値とその成功率、④目標年次における人口、⑤井戸 1 本当りの給水人口、⑥商用電力の有無、⑦開発調査時試験掘井の地下水産出量の 7 項目である。

(2) 調査対象 RGC

要請のあった 20RGC の内、援助の重複等が確認された 4RGC を除いた 16RGC を調査対象とした。調査対象 RGC を表 2.2.3-1 に示す。

表 2.2.3-1 調査対象 RGC

No.	RGC	Code	District	County	Sub-county	UTM-E	UTM-N	Altitude (m)
1	Nabitende B.	I-1	Iganga	Kigulu North	Nambale	555650	93787	1090
2	Namungalwe	I-2	Iganga	Kigulu	Namungalwe	554468	79607	1126
3	Nambale	I-3	Iganga	Kigulu	Nambale	556076	86140	1109
4	Lambala	I-6	Luuka	Luuka	Irongo	525712	79878	1077
5	Naigobya	I-7	Luuka	Luuka	Bukooma	540456	91171	1073
6	Busesa	I-8	Iganga	Bugweri	Ibulanku	566722	69529	1098
7	Kyanvuma	I-9	Luuka	Luuka	Irongo	530321	84213	1129
8	Nakivumbi	I-10	Iganga	Bugweri	Ibulanku	567039	61252	1115
9	Nondwe	I-11	Iganga	Bugweri	Makuutu	566172	50708	1221
10	Kasassira	P-2	Kibuku	Kibuku	Kasassira	578281	121015	1080
11	Kameke	P-3	Pallisa	Agule	Kameke	586003	139993	1123
12	Kapala	P-4	Pallisa	Pallisa	Gogonyo	568421	137778	1067
13	Buseta	P-5	Kibuku	Kibuku	Buseta	583724	119623	1069
14	Kidetok	S-1	Serere	Kasilo	Pingile	546298	163480	1103
15	Tubur	S-2	Soroti	Soroti	Tubur	557636	216178	1091
16	Acuna	S-3	Soroti	Soroti	Tubur	552793	221674	1097

RGC は行政区分ではないので、明確な境界が設定されていない。そこで、調査に先立ち RGC の範囲を確認するため、調査団が各 RGC を訪問し関連するサブ郡長等と面会して RGC の境界を確認した。社会条件調査は確認された RGC の境界内の地区について実施した。

(3) 調査内容

① 給水率

RGC の人口を、RGC の範囲を道路等を目印にしていくつかのブロックに分割し、各ブロックの住居数を調査し、平均世帯人口を乗じてブロック毎の人口を算定し、集計した。平均世帯人口はセンサス (National Population and Housing Census 2014) の結果からサブ郡

毎のデータを使用した。

表 2.2.3-2 RGC 内の人口

No.	RGC	Code	District	Total No. of HHs Counted	Population Per HH*	Population of RGC
1	Nabitende B.	I-1	Iganga	2,726	5.0	13,630
2	Namungalwe	I-2	Iganga	4,058	4.9	19,884
3	Nambale	I-3	Iganga	304	5.0	1,520
4	Lambala	I-6	Luuka	277	5.4	1,496
5	Naigobya	I-7	Luuka	272	5.4	1,469
6	Busesa	I-8	Iganga	1,227	5.0	6,135
7	Kyanvuma	I-9	Luuka	508	5.4	2,772
8	Nakivumbi	I-10	Iganga	570	5.0	2,850
9	Nondwe	I-11	Iganga	859	5.4	4,369
10	Kasassira	P-2	Kibuku	809	5.4	4,369
11	Kameke	P-3	Pallisa	197	6.2	1,221
12	Kapala	P-4	Pallisa	360	6.0	2,160
13	Buseta	P-5	Kibuku	292	6.0	1,752
14	Kidetok	S-1	Serere	604	6.1	3,020
15	Tubur	S-2	Soroti	275	5.7	1,568
16	Acuna	S-3	Soroti	181	5.7	1,032

*: Household size by Sub-county is referred to "National Population and Housing Census 2014"

各 RGC 地区内で確認された水源は下表に示す通りで、深井戸が主要な水源となっている。

表 2.2.3-3 RGC 内の水源

No.	RGC	Code	District	a. Borehole (functioning)	b. Borehole (non-functioning)	c. Shallow well	d. Protected Springs	e. Unprotected Spring	f. Dam/Valley Tank	g. River	h. Other
1	Nabitende B.	I-1	Iganga	10	3	4	0	0	0	0	0
2	Namungalwe	I-2	Iganga	13	4	8	0	1	0	0	1
3	Nambale	I-3	Iganga	2	0	0	0	1	0	0	0
4	Lambala	I-6	Luuka	2	2	3	0	2	0	0	0
5	Naigobya	I-7	Luuka	3	0	2	0	0	0	0	0
6	Busesa	I-8	Iganga	7	0	5	0	0	0	0	WHT
7	Kyanvuma	I-9	Luuka	3	1	3	0	0	0	0	WHT
8	Nakivumbi	I-10	Iganga	5	0	2	3	0	0	0	0
9	Nondwe	I-11	Iganga	2	2	1	0	2	0	0	0
10	Kasassira	P-2	Kibuku	4	0	0	0	0	0	0	0
11	Kameke	P-3	Pallisa	4	0	0	0	0	0	0	0
12	Kapala	P-4	Pallisa	2	0	2	0	0	0	0	0
13	Buseta	P-5	Kibuku	4	1	1	0	0	0	0	0
14	Kidetok	S-1	Serere	10	5	1	0	0	0	0	0
15	Tubur	S-2	Soroti	0	1	0	0	0	0	0	WHT
16	Acuna	S-3	Soroti	1	1	0	0	1	0	0	0

注) WHT: Rain Water Harvest Tank,

給水率は計画目標年(2022年)の人口と既存給水施設による給水人口から算定する。既存給水施設の内、現在運転されていない施設及び保護されていない湧水は考慮しない。また、施設当たりの給水人口は、水・環境省が給水率を計算するとき用いている方法 (Sector Performance Report, 2015) に従って、ハンドポンプ付深井戸及び保護されている浅井戸 300

人、並びに保護されている湧水 200 人とする。

これらのことから、2022 年時点の給水率を算定した結果を表 2.2.3-4 に示す。給水率が 0% ならば 5 点、100%であれば 0 点として、給水率に応じて点数を配分し、給水施設の必要性を点数化した。表の右列に計算された点数を示した。

表 2.2.3-4 給水率の計算

No.	Code	Name	Pop. (2015)	Pop. Growth Rate (%)	Pop. (2022)	Funct. BHs	Shallow Wells	Protected Springs	Served Pop.	Safe Water Coverage (2022) (%)	Point
1	I-1	Nabitende B.	13,630	2.95	16,706	10	4	0	4,200	25	3.7
2	I-2	Namungalwe	19,884	2.95	24,372	13	8	0	6,300	26	3.7
3	I-3	Nambale	1,520	2.95	1,863	2	0	0	600	32	3.4
4	I-6	Lambala	1,496	2.20	1,742	2	3	0	1,500	86	0.7
5	I-7	Naigobya	1,469	2.20	1,711	3	2	0	1,500	88	0.6
6	I-8	Busesa	6,135	2.95	7,520	7	5	0	3,600	48	2.6
7	I-9	Kyanvuma	2,772	2.20	3,228	3	3	0	1,800	56	2.2
8	I-10	Nakivumbi	2,850	2.95	3,493	5	2	3	2,700	77	1.1
9	I-11	Nondwe	4,639	2.95	5,686	2	1	0	900	17	4.2
10	P-2	Kasassira	4,369	3.81	5,676	4	0	0	1,200	21	3.9
11	P-3	Kameke	1,221	3.43	1,546	4	0	0	1,200	78	1.1
12	P-4	Kapala	2,160	3.43	2,735	2	2	0	1,200	44	2.8
13	P-5	Buseta	1,752	3.81	2,276	4	1	0	1,500	66	1.7
14	S-1	Kidetok	3,020	3.95	3,961	10	1	0	3,300	83	0.8
15	S-2	Tubur	1,568	3.58	2,006	0	0	0	0	0	5.0
16	S-3	Acuna	1,032	3.58	1,320	1	0	0	300	23	3.9

(注) 人口増加率は 2014 年に実施された人口センサス結果から県別増加率を採用した。

② 公共、行政、商業施設の数

社会調査で確認した教育、行政、医療及び商業施設の数に表 2.2.3-5 示すとおりである。

これらの数の合計を評価に用いるが、商業施設は公共施設の 1/10 の重みとする。最小値を 0 点、最大値を 5 点として、施設数に応じて点数を配分する。

表 2.2.3-5 RGC の教育施設、行政施設、医療及び商業施設の数

No.	Code	Name	District	Public School	Private School	Admin. Facilities	Medical Facilities	Business Facilities	Calculation	Point
1	I-1	Nabitende B.	Iganga	3	5	4	6	210	39.0	4.4
2	I-2	Namungalwe	Iganga	3	5	6	3	274	44.4	5.0
3	I-3	Nambale	Iganga	1	4	2	1	31	11.1	1.3
4	I-6	Lambala	Luuka	1	3	1	0	44	9.4	1.1
5	I-7	Naigobya	Luuka	1	4	2	1	16	9.6	1.1
6	I-8	Busesa	Iganga	4	4	4	2	48	18.8	2.1
7	I-9	Kyanvuma	Luuka	1	5	2	4	182	30.2	3.4
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	3	1	2	1	88	15.8	1.8
9	I-11	Nondwe	Iganga	1	7	2	2	86	20.6	2.3
10	P-2	Kasassira	Kibuku	2	1	4	4	50	16.0	1.8
11	P-3	Kameke	Pallisa	0	4	2	4	36	13.6	1.5
12	P-4	Kapala	Pallisa	3	4	4	4	50	20.0	2.3
13	P-5	Buseta	Kibuku	0	5	2	4	71	18.1	2.0
14	S-1	Kidetok	Serere	2	5	1	5	50	18.0	2.0
15	S-2	Tubur	Soroti	2	5	3	4	61	20.1	2.3
16	S-3	Acuna	Soroti	0	2	1	1	19	5.9	0.7

③ 揚水可能量と井戸成功率

人口に原単位を掛け、季節変動や損失を加味して水需要量を算出した。

表 2.2.3-6 RGC の水需要量

No.	Code	Name	District	Pop. (2022)	Average Day Demand (m ³ /day)	Max. Day Demand (x1.3) (m ³ /day)	Loss (UFW, +5%)	Operation hour	Necessary yield (m ³ /hr)
1	I-1	Nabitende B.	Iganga	16,706	585	760	798	18	44.3
2	I-2	Namungalwe	Iganga	24,372	1,219	1,584	1,663	18	92.4
3	I-3	Nambale	Iganga	1,863	37	48	50	18	2.8
4	I-6	Lambala	Luuka	1,742	35	45	47	18	2.6
5	I-7	Naigobya	Luuka	1,711	34	44	46	18	2.6
6	I-8	Busesa	Iganga	7,520	263	342	359	18	20.0
7	I-9	Kyanvuma	Luuka	3,228	65	84	88	18	4.9
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	3,493	70	91	95	18	5.3
9	I-11	Nondwe	Iganga	5,686	199	259	272	18	15.1
10	P-2	Kasassira	Kibuku	5,676	199	258	271	18	15.1
11	P-3	Kameke	Pallisa	1,546	31	40	42	18	2.3
12	P-4	Kapala	Pallisa	2,735	55	71	74	18	4.1
13	P-5	Buseta	Kibuku	2,276	46	59	61	18	3.5
14	S-1	Kidetok	Serere	3,961	79	103	108	18	6.0
15	S-2	Tubur	Soroti	2,006	40	52	55	18	3.0
16	S-3	Acuna	Soroti	1,320	26	34	35	18	2.0

(注) 原単位: 人口 5,000 以下 20 ㊦/日/人
人口 5,000-20,000 35 ㊦/日/人
人口 20,000 以上 50 ㊦/日/人

Peak Day Factor: 1.3 (Water Supply Design Manual 2nd Edition, MOWE による)

Unaccounted for Water (UFW): 5%

地下水データベースおよび揚水試験結果から RGC を含むサブカウンティ毎に井戸成功率を求めた。開発調査時の試掘井戸と第 1 次現地調査の揚水試験で得られた有望な既存井戸を確保済みの井戸と見なして、その揚水量を前述の需要量から差し引いて新たに開発が必要な揚水量を求めた。また、成功率 50%の時の推定揚水量を求めて、それから新たに必要な生産井の本数を求めた。開発調査の試掘井戸で需要量が満たされる場合には井戸掘削は必要ないが、有望な既存井戸の場合にはその近傍での井戸掘削が必要となるので 1 本計上する。

パラメータとしては、推定揚水量と井戸成功率の組み合わせである、需要を満たすために新たに掘削する必要のある井戸の推定本数をパラメータとした。最大値を 0 点、最小値を 10 点として、必要井戸本数に応じて点数を配分した。ただし、Tubur と Acuna では NWSC の給水網への接続を前提としているので、評価の際には必要な井戸本数は 0 本として水源のポテンシャルとしては満点とする。ここで、水源に関しては、水源を確保できないとプロジェクトそのものが成り立たなくなってしまうために、これに関する重みを他のパラメータの 2 倍として 10 点満点としている。

表 2.2.3-7 必要揚水量から求めた必要な井戸本数

No.	Code	RGC	Necessary yield (m ³ /hr)	確保済みの井戸	確保済みの Yield (m ³ /hr)	不足する Yield (m ³ /hr)	成功率 50%の Yield (m ³ /hr)	必要な生産井の本数	Point
1	I-01	Nabitende B.	44.3	-	0.0	44.3	2.2	21	7.5
2	I-02	Namungalwe	92.4	-	0.0	92.4	1.1	85	0.0
3	I-03	Nambale	2.8	-	0.0	2.8	4.0	1	9.9
4	I-06	Lambala	2.6	-	0.0	2.6	1.0	3	9.6
5	I-07	Naigobya	2.6	JTB-6	3.7	0.0	1.9	0	10.0
6	I-08	Busesa	20.0	-		20.0	3.7	6	9.3
7	I-09	Kyanvuma	4.9	EX-04	7.2	0.0	1.1	1	9.9
8	I-10	Nakivumbi	5.3	-	0.0	5.3	2.4	3	9.6
9	I-11	Nondwe	15.1	-	0.0	15.1	1.0	16	8.1
10	P-02	Kasassira	15.1	EX-03	3.0	12.0	1.5	9	8.9
11	P-03	Kameke	2.3	JTB-11	7.3	0.0	1.2	0	10.0
12	P-04	Kapala	4.1	EX-01	5.2	0.0	1.4	1	9.9
13	P-05	Buseta	3.5	EX-03	8.0	0.0	2.0	1	9.9
14	S-01	Kidetok	6.0	JTB-18	13.2	0.0	4.8	0	10.0
15	S-02	Tubur	3.0	-	0.0	3.0	0.9	0	10.0
16	S-03	Acuna	2.0	-	0.0	2.0	1.1	0	10.0

④ 計画目標年の人口

計画目標年(2022年)の人口は、社会調査の結果で得られた現在の人口に、2014年に実施された人口センサスに記載されている県別の人口増加率を掛けたものである。

人口1,000人より少なければ0点、2,000人より少なければ1点、3,000人より少なければ2点、4,000人より少なければ3点、5,000人より少なければ4点、5,000人以上ならば5点とする。

表 2.2.3-8 計画目標年(2022年)のRGCの人口

No.	Code	Name	District	Population (2015)	Population Growth Rate (%)	Population (2022)	Point
1	I-1	Nabitende B.	Iganga	13,630	2.95	16,706	5.0
2	I-2	Namungalwe	Iganga	19,884	2.95	24,372	5.0
3	I-3	Nambale	Iganga	1,520	2.95	1,863	1.0
4	I-6	Lambala	Luuka	1,496	2.20	1,742	1.0
5	I-7	Naigobya	Luuka	1,469	2.20	1,711	1.0
6	I-8	Busesa	Iganga	6,135	2.95	7,520	5.0
7	I-9	Kyanvuma	Luuka	2,772	2.20	3,228	3.0
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	2,850	2.95	3,493	3.0
9	I-11	Nondwe	Iganga	4,639	2.95	5,686	5.0
10	P-2	Kasassira	Kibuku	4,369	3.81	5,676	5.0
11	P-3	Kameke	Pallisa	1,221	3.43	1,546	1.0
12	P-4	Kapala	Pallisa	2,160	3.43	2,735	2.0
13	P-5	Buseta	Kibuku	1,752	3.81	2,276	2.0
14	S-1	Kidetok	Serere	3,020	3.95	3,961	3.0
15	S-2	Tubur	Soroti	1,568	3.58	2,006	2.0
16	S-3	Acuna	Soroti	1,032	3.58	1,320	0.0

(注) 人口増加率は2014年に実施された人口センサス結果から県別増加率を採用した。

⑤ 井戸1本当りの人口

計画目標年のRGCの人口を、(c)で求めた必要な井戸本数で割った数を示す。ここでは開発調査の試掘井戸も1本と数える。また、TuburとAcunaではNWSCの給水網への接続

を前提としているので、評価の際の井戸本数は1本と数える。
最大値を5点として、1本当りの人口に応じて点数を配分する。

表 2. 2. 3-9 井戸1本当りの人口

No.	Code	Name	District	Population (2022)	No. of BH	Population/BH	Point
1	I-1	Nabitende B.	Iganga	16,706	21	796	0.7
2	I-2	Namungalwe	Iganga	24,372	85	287	0.0
3	I-3	Nambale	Iganga	1,863	1	1,863	2.1
4	I-6	Lambala	Luuka	1,742	3	581	0.4
5	I-7	Naigobya	Luuka	1,711	1	1,711	1.9
6	I-8	Busesa	Iganga	7,520	6	1,253	1.3
7	I-9	Kyanvuma	Luuka	3,228	1	3,228	4.0
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	3,493	3	1,164	1.2
9	I-11	Nondwe	Iganga	5,686	16	355	0.1
10	P-2	Kasassira	Kibuku	5,676	9	631	0.5
11	P-3	Kameke	Pallisa	1,546	1	1,546	1.7
12	P-4	Kapala	Pallisa	2,735	1	2,735	3.3
13	P-5	Buseta	Kibuku	2,276	1	2,276	2.7
14	S-1	Kidetok	Serere	3,961	1	3,961	5.0
15	S-2	Tubur	Soroti	2,006	1	2,006	2.3
16	S-3	Acuna	Soroti	1,320	1	1,320	1.4

⑥ 商用電力の有無

現地調査の結果、全ての調査対象 RGC には商用電源が利用可能であることが判った。

⑦ 開発調査時の試掘井戸の産出量

開発調査時の試掘井の有無とその安全揚水量を示す。

開発調査の試掘井戸がない RGC は 0 点、開発調査で試掘井戸を掘ったがその揚水量だけでは需要量を満たさないものを 2 点。開発調査で試掘井戸を掘っておりその揚水量だけで需要量を満たすものを 5 点とする。

表 2. 2. 3-10 開発調査時の試掘井戸の産出量

No.	Code	Name	District	Number of Test BHs (Nos.)	Total Yield of Test BH (m ³ /hr)	Point
1	I-1	Nabitende B.	Iganga	2	0.00	0.0
2	I-2	Namungalwe	Iganga	-	-	0.0
3	I-3	Nambale	Iganga	-	-	0.0
4	I-6	Lambala	Luuka	2	1.20	2.0
5	I-7	Naigobya	Luuka	2	3.65	5.0
6	I-8	Busesa	Iganga	-	-	0.0
7	I-9	Kyanvuma	Luuka	-	-	0.0
8	I-10	Nakivumbi	Iganga	-	-	0.0
9	I-11	Nondwe	Iganga	-	-	0.0
10	P-2	Kasassira	Kibuku	-	-	0.0
11	P-3	Kameke	Pallisa	2	9.00	5.0
12	P-4	Kapala	Pallisa	-	-	0.0
13	P-5	Buseta	Kibuku	-	-	0.0
14	S-1	Kidetok	Serere	3	20.20	5.0
15	S-2	Tubur	Soroti	-	-	0.0
16	S-3	Acuna	Soroti	1	0.30	0.0

(4) 優先順位付けの結果

社会調査結果と水理地質条件を勘案して得点付けを行い、優先順位を設定した。ただし、⑥の商用電源に関しては全ての RGC で利用可能だったので、評価しなかった。

表 2.2.3-11 RGC の優先順位付け

Code	Name	① 給水率	②公共 施設等	③必要な 井戸本数	④目標年 次の人口	⑤井戸 当りの 人口	⑦開発調 査の井戸 産出量	総合 得点	順位
I-1	Nabitende B.	3.7	4.4	7.5	5.0	0.7	0.0	21.4	4
I-2	Namungalwe	3.7	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	13.7	16
I-3	Nambale	3.4	1.3	9.9	1.0	2.1	0.0	17.7	12
I-6	Lambala	0.7	1.1	9.6	1.0	0.4	2.0	14.8	15
I-7	Naigobya	0.6	1.1	10.0	1.0	1.9	5.0	19.6	10
I-8	Busesa	2.6	2.1	9.3	5.0	1.3	0.0	20.3	6
I-9	Kyanvuma	2.2	3.4	9.9	3.0	4.0	0.0	22.5	2
I-10	Nakivumbi	1.1	1.8	9.6	3.0	1.2	0.0	16.8	13
I-11	Nondwe	4.2	2.3	8.1	5.0	0.1	0.0	19.7	9
P-2	Kasassira	3.9	1.8	8.9	5.0	0.5	0.0	20.2	8
P-3	Kameke	1.1	1.5	10.0	1.0	1.7	5.0	20.4	5
P-4	Kapala	2.8	2.3	9.9	2.0	3.3	0.0	20.3	7
P-5	Buseta	1.7	2.0	9.9	2.0	2.7	0.0	18.3	11
S-1	Kidetok	0.8	2.0	10.0	3.0	5.0	5.0	25.9	1
S-2	Tubur	5.0	2.3	10.0	2.0	2.3	0.0	21.6	3
S-3	Acuna	3.9	0.7	10.0	0.0	1.4	0.0	15.9	14

しかし、調査の過程で I-02 Namungalwe と I-08 Busesa に関しては、NWSC の水源および既設送水管網を活用した給水計画が既に策定されていることが判明した。そのためこの 2RGC は対象から外すこととした。

また、既存井戸の揚水試験を実施する際に、住民からの反対に遭って揚水試験ができなかった井戸のある I-01 Nabitende Banada、I-09 Nakivumbi、S-03 Acuna の 3 RGC は、第 2 次現地調査の円滑な実施が出来ない可能性が高く、プロジェクトの実施の疎外要因となるため対象から外すこととした。ただし、その後の第 2 次現地調査開始時のミニッツ協議で、Acuna に関しては S-02 Tubur と共同で開発することで効率性と経済性を高めることができるので、Acuna は調査対象として残すこととなった。

2-2-3-2 住民に対する啓発活動

<Pre-Sensitization 活動結果>

(1) 背景

第 1 次現地調査における既存井戸の揚水試験の実施の際に、住民から試験の実施を拒否されたり反対活動が行われたりしたサイトがいくつかあった。この背景には、既存の井戸を無料で利用しているという実態がある。実際に揚水試験を実施することができた場合にも、揚水管やシリンダが腐食しているものが目立った。つまり、維持管理がほとんどできていないことになる。また、住民の管路給水施設への理解も不足していることが判明した。

一方、第 2 次現地調査では、物理探査、試掘調査、測量、地盤調査等、設計に係る調査を現地で実施する必要がある。さらに、コミュニティからの施設建設用地の提供（同意書の取得）も必要である。そのため、第 1 次現地調査以上に対象 RGC の住民のプロジェクトへの協力が不可欠であり、これ無くしてプロジェクトの実施はあり得ない。そのため、第 1 次国内作業の優先度評価及び水・環境省との協議を経て選定された第 2 次調査対象 RGC に対し、第 2 次現地調査の冒頭で Pre-Sensitization 活動を実施し、対象 RGC が管路給水施設の建設を受け入れることの合意を得た上で、第 2 次現地調査を実施した。ここで、「Pre」と言っている意味は、本来ならば Sensitization 活動はプロジェクトの実施が決定してから始めるのが一般的であるが、前述したような理由で調査中から始めるため、「Pre」を付けている。今回は管路給水施設建設の合意が得られない場合、その RGC は協力対象から除外し、それ以降の調査は行わないこととした。

(2) 活動の目的

本活動の目的を以下に示す。

- 選ばれた RGC の住民が、安全な水と衛生の必要性を認識する
- 選ばれた RGC の住民が、プロジェクトの調査段階からプロジェクトの実施に必要な様々な活動に参加する
- 選ばれた RGC の住民が、プロジェクトの進行をスムーズに行えるように Water and Sanitation Implementation Committee を設立する
- 選ばれた RGC の中の力関係を理解し、オピニオンリーダーや影響力のある人物を特定する
- この活動を通して、プロジェクト実施の受け入れ合意を確実にする

ここで、通常であればプロジェクトの実施が決定してからプロジェクトの円滑な実施を支援する Project Implementation Committee を設立するのであるが、まだ調査段階なので、調査の円滑な実施を支援する実行委員会（Water and Sanitation Implementation Committee）を設立することとした。

(3) 活動対象 RGC

第 2 次現地調査開始時のミニッツ協議を通して決定した調査対象 RGC は以下の 12RGC である。

表 2.2.3-12 第 2 次現地調査以降の調査対象 RGC

No.	RGC	Code	District	Population of RGC (2015)	Population of RGC (2022)
1	Nambale	I-3	Iganga	1,520	1,863
2	Lambala	I-6	Luuka	1,496	1,742
3	Naigobya	I-7	Luuka	1,469	1,711
4	Kyanvuma	I-9	Luuka	2,772	3,228
5	Nondwe	I-11	Iganga	4,369	5,686
6	Kasassira	P-2	Kibuku	4,369	5,676
7	Kameke	P-3	Pallisa	1,221	1,546
8	Kapala	P-4	Pallisa	2,160	2,735

No.	RGC	Code	District	Population of RGC (2015)	Population of RGC (2022)
9	Buseta	P-5	Kibuku	1,752	2,276
10	Kidetok	S-1	Serere	3,020	3,961
11	Tubur	S-2	Soroti	1,568	2,006
12	Acuna	S-3	Soroti	1,032	1,320

(4) 活動内容

Pre-Sensitization 活動を始める前に、以下のことを水・環境省側とミニッツで合意した。

- Pre-Sensitization 活動は、ウガンダ国政府が実施する。
- 調査団は、Pre-Sensitization 専門のローカルコンサルタント 1 名を雇用し、担当団員およびこのローカルコンサルタントの計 2 名で、ウガンダ政府が行う Pre-Sensitization 活動を支援する。

具体的な活動内容を表 2.2.3-13 に示す。

表 2.2.3-13 管路給水施設建設の受け入れ確認のための Pre-Sensitization 活動内容 (1RGC 当り)

活動	テーマ	ステークホルダー	主な内容	必要日数
①	事前協議 1	MOWE	• 説明資料、合意文書の準備	
②	事前協議 2	MOWE, DWO, Sub-County	• 地方政府（県、サブカウンティ）の関係役職員に説明して理解を得る。日程の調整。	0.5 日
③	管路給水施設建設受け入れ意志の確認要請	MOWE, DWO, Sub-County, RGC 代表者, LC1 議長, WSC	• 村、RGC の代表者、既存の水委員会に説明して理解を得る。以下の活動は村、RGC の代表者、既存の水委員会が主体となってコミュニティに対して説明・議論を行う。	0.5 日 (活動②の 1 週間後)
④ ⑤ ⑥	管路給水施設建設受け入れ意志の討議状況確認 (1)、(2)、(3)	MOWE, DWO, Sub-County, RGC 代表者, LC1 議長, WSC Member of the communities	<ul style="list-style-type: none"> • コミュニティに対して衛生教育、安全な水の意義プロジェクトの目的を説明し、質問を受けて議論する。 • コミュニティが納得するまで毎週開催する。 • 実際に有意な議論がなされたか、またその討議内容・結果について議事録を作成し、RGC 代表者および LC1 Chairman に確認する。 • 受け入れる場合は、土地提供などの調整を中心となって動く Water and Sanitation Implementation Committee メンバーを選出する。 	0.5 日 (活動③の 1 週間後)
⑦	管路給水施設建設受け入れ意志の確認	MOWE, DWO, Sub-County, RGC 代表者, LC1 議長, WSC, Water and Sanitation Implementation Committee	<ul style="list-style-type: none"> • 施設建設受け入れ意志の確認と合意書署名（MOWE と RGC representative、LC1 Chairmen、Sub-county 間） • 受け入れ意志が示されない RGC は援助対象から除外する。 • RGC 内の一部のコミュニティが受け入れ意志を示さない場合、そのコミュニティは給水計画地域から除外する。その結果、給水計画対象区域があまりに小さくなった場合にはその RGC 自身を援助対象から除外する。 • 受け入れ意志が示された場合、物理探査、試掘等のスケジュールを説明の上、今後の調査に関する協力を要請する。 	0.5 日 (活動⑥の 1 週間後)

活動④、⑤、⑥に関して、各 RGC で実際に議論された回数と、そこで出された質問を表 2.2.3-14 にまとめた。

表 2.2.3-14 コミュニティ内での会議で交わされた質問と意見の数

Items	Descriptions	I-03 Nambale	I-06 Lambala	I-07 Naigobya	I-09 Kyavvuma	I-11 Nondwe	P-02 Kasassira	P-03 Kameke	P-04 Kapala	P-05 Buseta	S-01 Kidetok	S-02 Tubur	S-03 Acuna	Total
		Number of Meetings	4	3	3	7	5	6	8	4	4	15	6	6
質問	水料金(O&M と管理にかかる費用)	4	1	2	2	2	6	8	4	3	3	5	6	46
	コミュニティが払う寄付金	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6
	プロジェクト費用	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	7
	土地の補償	0	2	2	1	0	0	3	1	1	2	1	4	17
	既存井戸に対する影響(壊されることは無いかなど)	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3
	施設(Kiosk など)の配置	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4
	試掘井戸の位置	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
	コミュニティの責任範囲	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	0	6
	ハウスコネクションに関して	0	0	1	1	3	3	5	1	0	7	2	0	23
	コミュニティに対する報酬	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
	雇用	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	6
	給水範囲の延長	0	0	0	0	2	0	1	2	2	2	0	0	9
	水源の水量は十分か	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
	プロジェクトのスケジュール	0	0	0	0	3	0	3	0	0	5	0	4	15
その他	0	0	1	4	0	0	2	1	0	4	1	0	13	
意見と要求	寄付金を集めて土地の補償に当てたらどうか	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	太陽光パネルを使用するべき	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	太陽光よりも天気に影響されない商用電力を使うべき	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	水汲みのアクセス改善	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	安全な水が確保できる	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
既存水源の干渉を避けるべき	0	0	1	0	0	0	4	0	0	1	0	0	6	

最終的には、全ての RGC で合意がなされ、Water and Sanitation Implementation Committee が形成された。合意文書の内容を以下に示す。

基本合意条項
<p>a. (新規井戸水源開発) 給水施設の水源として、新規に井戸開発される場合がある。 (NWSC 既存送水管路利用) 給水施設の水源として、近隣の NWSC 既設送水管路からの送水が利用される場合がある。 (開発調査で試掘された井戸を利用) 給水施設の水源として、開発調査時の試掘井が利用される場合がある。</p> <p>b. 水利用者への配水は、高架水槽および配水管網を利用した給水施設により、RGC 内に設置される複数の給水地点で行われる。</p> <p>c. 当該 RGC は、水源井戸、送配水管路、高架水槽、給水地点等の給水施設建設に必要な用地を提供する。</p> <p>d. 日本の無償資金協力が日本政府及びウガンダ国政府間で合意された場合、当該給水施設は日本の無償援助資金を使用し、MOWE により建設される。</p> <p>e. 給水施設の計画策定を目的として、調査団は RGC で調査や試掘を行う。ただし、既存井は現状のままとする。</p>

- f. RGC コミュニティは受益者として、これらの調査に続いて行われる概略設計に協力することを求められる。
- g. 施設建設後、コミュニティは受益者として、施設の運営・維持管理を行う。
- h. プロジェクトに対し協力しないことを選択した RGC は本プロジェクトの対象から除外される。

主にコミュニティの協力内容に関する合意条項（案）

- a. 本プロジェクトで管路給水施設が建設された場合には、当該 RGC はその O&M コストを負担するとともに、長期に渡って施設の適切な運転および維持管理を行う。
- b. コミュニティのメンバーは当該給水施設の計画および管理に協力する。
- c. 当該 RGC およびコミュニティは地方政府および JICA 調査団と協力し、建設される施設あるいは調査団が使用する施設の安全を確保する。
- d. 開発調査時の試掘井が給水施設の水源に利用される場合、当該 RGC はその利用を承諾しなければならない。
- e. 新規水源井戸が既存井戸近傍に建設された場合、当該 RGC は水源を新しく建設される管路給水施設に変更することを承諾しなければならない。この場合、当該既存井戸は新規開発井戸の干渉を受ける可能性がある。
- f. 試掘が予定されている RGC は、物理探査及び試掘の実施に同意しなければならない。
- g. 当該 RGC は他の必要な調査（測量調査及び社会調査を含む）の実施に合意しなければならない。
- h. 当該 RGC は、十分な水源が確保できなかった場合、給水施設規模が縮小される可能性があることを理解しなければならない。
- i. 本プロジェクトを受け入れた当該 RGC のコミュニティは、コミュニティ活動の調整や指導を担う水衛生実行委員会（Water and Sanitation Implementation Committee : WSIC）を結成する。
- j. 当該 RGC は、本プロジェクト受入れの決断を RGC 内の全コミュニティが理解していることを保証しなければならない。

2-2-3-3 社会条件調査

<第 2 次社会調査結果>

第 2 次社会条件調査は、Pre-Sensitization 活動の結果を受けて、2016 年 1 月から調査を開始した。世帯調査では計画時に合計 400 世帯に対して行うこととしていたが、各 RGC の人口比でそれを配分したときに端数を切り上げたため合計 409 世帯から回答を得ることができた。そのほかに、村の代表者に対して行った村落調査、既存の水管理委員会に対して行った水管理委員会調査、保健所に対して健康状態調査を行った。それぞれに対して質問票を用意して聞き取りを行った。

表 2.2.3-15 第 2 次社会条件調査の回答者の分布

Code	RGC	District	Total No. of HHs Counted	Respondents of HH Survey	Respondents of Village Leaders	Respondents of WSCs	Respondents of HCs (including HC3 at sub-county)
I-3	Nambale	Iganga	304	30	1	3	1
I-6	Lambala	Luuka	277	22	2	2	1
I-7	Naigobya	Luuka	272	22	3	7	1
I-9	Kyanvuma	Luuka	508	44	2	4	0
I-11	Nondwe	Iganga	859	70	2	5	1
P-2	Kasassira	Kibuku	809	66	6	6	1

表 2. 2. 3-15 第 2 次社会条件調査の回答者の分布

Code	RGC	District	Total No. of HHs Counted	Respondents of HH Survey	Respondents of Village Leaders	Respondents of WSCs	Respondents of HCs (including HC3 at sub-county)
P-3	Kameke	Pallisa	197	16	2	3	1
P-4	Kapala	Pallisa	360	29	3	2	1
P-5	Buseta	Kibuku	292	24	3	7	1
S-1	Kidetok	Serere	604	49	3	6	1
S-2	Tubur	Soroti	275	22	1	2	1
S-3	Acuna	Soroti	181	15	2	2	0
Total			4,938	409	30	49	10

(1) 調査の目的

給水計画並びに運営維持管理計画の検討、策定、およびプロジェクトの評価、ベースライン把握に必要となる情報を収集することを目的とする。

(2) 調査対象 RGC

Pre-Sensitization 活動でプロジェクトの受け入れを表明した 12RGC を対象とする。

(3) 調査内容

①回答者の概要

世帯調査の回答者は合計で 409 世帯であり、回答者の概要は以下の通り。

回答者の男女比は同等になるように男性にインタビューしたら次は女性と、男女交互に質問を行い、結果として男性 49.4%、女性 50.6%となった。また、貧富に関しても幅広く回答を得られるように、村長から貧困層と富裕層を紹介してもらい、家の作りで貧富を判断するなど工夫をした。年齢割合は 30 歳代を中心に 15 歳から 60 歳以上まで分布しており、女性の方が男性よりも若い回答者が多い。

表 2. 2. 3-16 回答者の年齢分布とその男女比

Age	Total		Male		Female		Ratio of Male to Female (Female=100)
	Number	Composition Ratio (%)	Number	Composition Ratio (%)	Number	Composition Ratio (%)	
15-20	12	2.9	2	1.0	10	4.8	20.0
21-30	121	29.6	43	21.3	78	37.7	55.1
31-40	121	29.6	58	28.7	63	30.4	92.1
41-50	80	19.6	45	22.3	35	16.9	128.6
51-60	47	11.5	33	16.3	14	6.8	235.7
60+	28	6.8	21	10.4	7	3.4	300.0
Total	409	100	202 (49.4%)	100	207 (50.6%)	100	97.6

回答者の所得分布を図 2.2.3-1 に示す。この調査によれば、最低年収は 140,000 シリング、最高年収は 30,000,000 シリングであり、年収の単純平均は 4,722,321 シリングである。所得の下位 20%となるのは 1,110,000 シリング以下であり、それを貧困層とすると、上位 20%

となるのは 7,560,000 シリングで富裕層とみなすことができる。

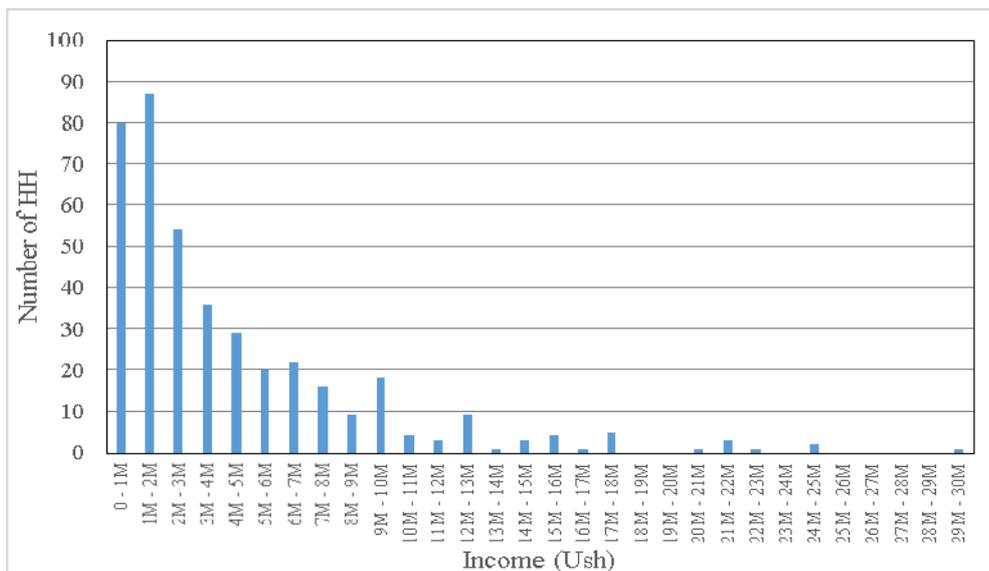


図 2. 2. 3-1 年間所得の分布

全体の世帯人数は、この調査の回答では平均すると 7.8 人となった。センサスによる当該地域の平均世帯人数 5.6 人²とは異なる結果となった。世帯の成人は男女とも平均 1.4 人であり、18 歳以上の子供が独立していない場合も含まれるかもしれないし、回答者が答えた世帯人数には同じ敷地に住む人を数えている場合もあると思われる。回答の中には母子家庭、父子家庭も散見されるので、成人男女がそれぞれ 1.4 人ということは、多くの場合 1 つの敷地の中に 2 世帯以上が一緒に暮らしていることがわかる。ちなみに、この調査で算出した RGC の人口は、人が住んでいる家の数を計数したのちにセンサスの平均世帯人数をかけており、1 つの敷地の中でも住んでいる家が複数あればその数だけ計数しているため、全体の人口としては実態とかけ離れた結果にはなっていないと考えている。回答者は、小作人も含めると半分以上が農家である。女性の 13% は主婦であると回答しているが、それ以上の 17% が何らかの商売を行っている。その割合は男性よりも多い。他の質問で、「女性が収入を得ているか」という問いに関しては「Yes」が 64% であり、世帯収入におけるその割合まではわからないが、女性も生計の一翼を担っていることがわかる。データには無いが対象地域を巡っていても、野菜などの農産物を売っているのはほとんど女性であり、農家では女性が販売係となっていることが多いものと思われる。

² 2014 Uganda Population and Housing Census のサブ郡毎の集計結果から算出

表 2.2.3-17 回答者の職業

Occupation	Male		Female		Total	
	Number	%	Number	%	Number	%
Farmers	44	21.8	69	33.3	113	27.6
Peasant	66	32.7	49	23.7	115	28.1
Housewife	1	0.5	28	13.5	29	7.1
Trader	32	15.8	35	16.9	67	16.4
Health worker	9	4.5	10	4.8	19	4.6
Teacher	23	11.4	12	5.8	35	8.6
Religious worker	2	1.0	0	0.0	2	0.5
Driver	3	1.5	0	0.0	3	0.7
Police Personnel	4	2.0	1	0.5	5	1.2
Technician	6	3.0	0	0.0	6	1.5
Student	1	0.5	1	0.5	2	0.5
Others	11	5.4	2	1.0	13	3.2
Total	202	100	207	100	409	100

② ジェンダー

1 世帯の中の成人男女、未成年男女でそれぞれの主な役割を聞くと、男性は70%が「生計を立てること」であり、女性は「食事を作ること」が68%を占める。未成年では「水を汲みに行くこと」が男女それぞれ36%、34%で最も多い回答となっており、男女の違いはない。しかし、実態としては女性が水汲みを担っていることが多いが、それも含めた「食事」と考えられ、水汲みは女性の主な役割とは認識されていないものと考えられる。

表 2.2.3-18 世帯内男女子供の役割

Roles	Men		Women		Boys		Girls	
	Number	%	Number	%	Number	%	Number	%
Providing basic needs for the family	286	69.9	36	8.8	0	0.0	0	0.0
Providing security for the family	37	9.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Meeting the financial needs of the family	7	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Preparing food or cooking	0	0.0	278	68.0	0	0.0	65	15.9
Looking after children or babies	0	0.0	53	13.0	0	0.0	7	1.7
Physical care of family members and general household	32	7.8	27	6.6	0	0.0	0	0.0
Looking after the livestock of the household	7	1.7	0	0.0	74	18.1	1	0.2
Cleaning home and compound	0	0.0	0	0.0	64	15.6	33	8.1
Fetching water	1	0.2	6	1.5	149	36.4	139	34.0
Washing clothes	0	0.0	5	1.2	3	0.7	13	3.2
Washing utensils	0	0.0	0	0.0	20	4.9	64	15.6
Collecting firewood	0	0.0	0	0.0	3	0.7	15	3.7
Digging, gardening, cultivation	0	0.0	0	0.0	5	1.2	0	0.0
Nothing	6	1.5	0	0.0	36	8.8	22	5.4
Others	0	0.0	1	0.2	2	0.5	0	0.0
None	33	8.1	3	0.7	53	13.0	50	12.2
Total	40	9.8	15	3.7	271	66.3	303	74.1

逆に「水汲みは誰の仕事か」という質問に対しては、女性の仕事という回答が最も多く、未成年女子も含めると70%を超える。雨季と乾季では大差はなかった。

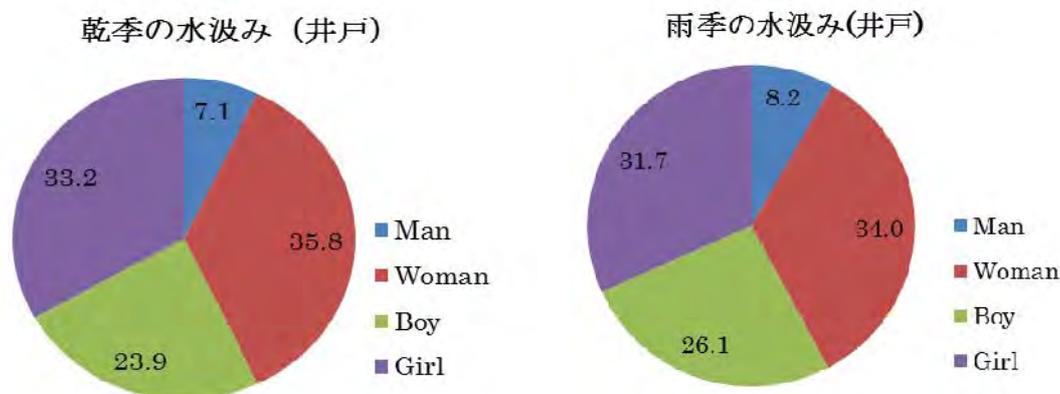


図 2.2.3-2 家族の中で主に水汲みを担っている人

ウガンダでは、小学校 (Primary School) が7年間、中学校が4年間で、その後 Advance Level に進学するか、職業訓練校等に進学することができる。この調査では、男女別に小学校と中学校の入学率、留年率、卒業率を聞いた。この結果によると、小学校では入学するのは女性の方が多いが、女性の方が留年する割合が高く、卒業できるのは女性の方が若干少なくなることが分かった。Advance Level に進学する割合は非常に低い。

表 2.2.3-19 RGC の入学率、留年率、卒業率

学校	入学率(%)		留年率(%)		卒業率 (%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Primary school	66.8	73.5	27.2	34.8	36.1	35.2
Secondary school Ordinary level	30.1	44.2	11.9	16.9	18.2	27.3
Secondary school Advanced level	0.6	2.5	0.1	0.7	0.5	1.9

この影響も多少含まれているのか、識字率は男女で顕著な差が出ている。母語でも女性の識字率は40%に留まる。英語の識字率はさらに低く34%になる。

表 2.2.3-20 男女別の識字率

Language	Male (%)	Female (%)
Vernacular	53.8	40.5
English	47.6	34.5

水汲みが女性の就業機会や子供の学校出席に与える影響があるかを聞いたところ、全体では「影響がある」と答えたのは53%で約半分であるが、所得クラス別では、高所得者ほど影響があると答える率が高いことがわかる。実際に女性が農業以外の職業に就いて

いるのは高所得者に多く、女性が働いているために世帯として所得が高くなっていることが分かる。子供の学校の出席に与える影響に関しては、所得クラスに関する差はほとんどないが、「影響がある」と答えた割合は60%と女性に対するものよりも高いことが分かる。

表 2. 2. 3-21 水汲みが女性の仕事と子供の学校に与える影響の有無

	Total		Social Class					
			Low		Medium		High	
	Yes (%)	No (%)	Yes (%)	No (%)	Yes (%)	No (%)	Yes (%)	No (%)
女性の仕事	53.3	46.7	35.7	64.3	63.6	36.4	80.0	20.0
子供の学校	63.3	36.7	64.3	35.7	63.6	36.4	60.0	40.0

水汲みが女性の仕事に与える影響としては、「仕事に遅れてしまう」、「仕事をする時間を取られてしまう」、「腰痛などを引き起こし働けなくなってしまう」などがあり、水汲み時間を減らすことにより、女性の就業機会は増えるものと思われる。また、水汲みが子供達の学校の出席に与える影響としては、「出席率の低下」、「遅刻・欠席が多くなる」、「水源で異性に誘惑される」などがあがった。

③ 水と健康

利用している水源は、深井戸がほとんどであるが、自宅の屋根などを使って集める雨水利用が一般化しており、それには水汲み労働が必要無いため、雨期には75%の家庭が雨水も利用している。

表 2. 2. 3-22 利用している水源(複数回答可)

水源	乾期(%)	雨期(%)
深井戸	92.91	86.55
浅井戸、手掘り井戸	11.00	6.85
保護湧水	11.00	4.40
自然湧水	13.45	5.13
雨水貯留	0.00	74.82
ダム、Valley Tank	0.24	0.24
河川	1.47	0.24

住民に、水に関して問題と感じていることは何かを尋ねたところ、84%の人が「同じ水源を使う人が多すぎる」と答えた。「水源が遠い」と比較してもかなり高い数字である。これは、待ち時間が長いということと同義であると考えられる。

実際の水汲み時間や水源までの距離を表 2.2.3-23 にまとめた。水汲みは 1 日に 5 回程度が一般的であるが、雨期になると水汲み回数とそれにかかる時間が減ることが分かる。これは前述した雨水の利用と整合する。つまり、自宅の屋根に降った雨を溜めていることが多く、それを利用することで井戸からの水汲み回数は減ることになる。

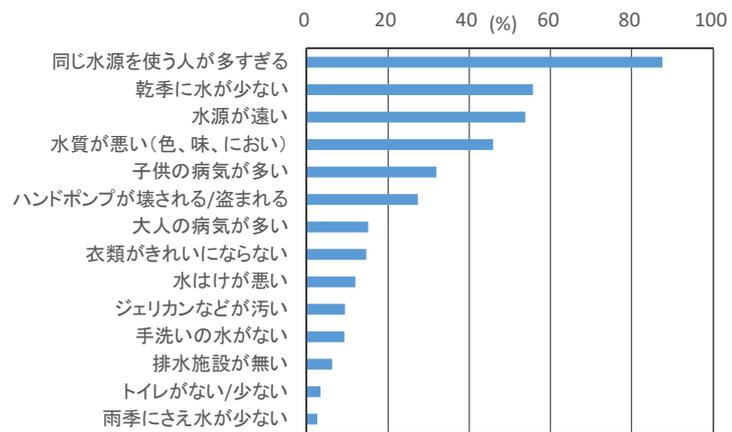


図 2.2.3-3 水と健康に関して問題と感じていること

また、水汲み回数が減ることによって井戸の混雑が少なくなる雨期には水汲み時間が減っている。平均して乾期には 1 回の水汲み時間が 2 時間近くかかっているが、雨期には 50 分以下となる。このことから、水汲み時間の多くは待ち時間であると考えられる。実際に乾期の井戸にはジェリカンが並んで順番待ちをしていることが多い。乾期には 1 回に 2 時間で 1 日に 5 回水汲みに行くので、単純に計算すると 1 日 10 時間を水汲みに費やしていることになる。しかし、水汲みは女性だけでなく少年・少女も担っているため、1 人で 10 時間かけているということではないと思われる。水源までの距離は平均すると 150m 弱であり、これは雨期と乾期でほとんど変化がない。

表 2.2.3-23 1 日の水汲み回数、往復距離、往復時間（深井戸）

ID	RGC	Dry Season (Borehole)			Rainy season (Borehole)		
		No of trips /day	Distance for round trip (m)	Time for round trip (min)	No of trips /day	Distance for round trip (m)	Time for round trip (min)
I-03	Nambale	6.9	270.0	103.5	4.0	338.9	31.9
I-06	Lambala	3.2	660.7	74.7	1.9	615.0	58.9
I-07	Naigobya	4.7	321.1	101.6	2.5	316.6	37.5
I-09	Kyanvuma	4.5	174.0	117.4	3.3	172.5	57.3
N-11	Nondwe	3.5	358.7	126.7	3.2	343.9	68.1
P-02	Kasassira	4.4	224.4	142.7	3.3	234.9	52.0
P-03	Kameke	4.3	420.6	159.4	3.6	368.7	43.3
P-04	Kapala	5.6	292.5	120.9	4.2	282.9	52.9
P-05	Buseta	5.4	204.2	86.5	3.2	204.2	26.2
S-01	Kidetok	5.4	264.1	76.5	4.6	271.5	31.1
S-02	Tubur	4.8	270.5	105.7	3.9	260.0	50.2
S-03	Acuna	5.6	179.3	78.0	4.5	172.7	30.7
Averages		4.8	282.5	112.7	3.6	278.2	48.6

水の使用量は、雨期になると若干増えるものの、一人当りの水使用量は1日20リットル程度であることが分かる。これは、水・環境省の「Water Supply Design Manual」で使用している原単位と良く整合する値である。

表 2.2.3-24 雨期と乾期の水使用量

ID	RGC	Dry season		Rainy season	
		世帯当りの水使用量 (Jerrycans/day)	一人当りの水使用量 (Liters/cap/day)	世帯当りの水使用量 (Jerrycans/day)	一人当りの水使用量 (Liters/cap/day)
I-03	Nambale	8.1	24.0	8.5	25.9
I-06	Lambala	5.1	19.1	6.2	23.3
I-07	Naigobya	7.1	20.6	8.2	23.4
I-09	Kyanvuma	6.2	18.6	7.0	21.6
N-11	Nondwe	6.3	18.4	7.7	23.8
P-02	Kasassira	7.4	19.8	8.0	21.4
P-03	Kameke	6.1	18.5	6.9	21.8
P-04	Kapala	8.6	20.3	9.1	21.5
P-05	Buseta	5.8	17.3	6.5	20.0
S-01	Kidetok	9.5	23.6	10.6	27.6
S-02	Tubur	7.4	22.6	8.1	24.8
S-03	Acuna	8.7	22.2	8.7	22.0
Average		7.2	20.3	8.1	23.3

表 2.2.3-25 に水因性疾患の患者数を示す。これは、該当する RGC の所属する Health Center の患者数の合計であり、それを雨期と乾期に分けて示してある。マラリアが圧倒的に多いことが分かる。水因性疾患としては総じて雨期に患者数が増える。これは、蚊などの病気を媒介する生物あるいは原因となる細菌そのものが繁殖しやすいためであり、排水がきちんと処理されずに雨水の流れと共に汚物が拡散することも疾患が雨期に増える要因と考えられる。安全な水による手洗いの励行などによって疾患を減らすことが可能であろう。乾期に多いのは呼吸器疾患であり、乾燥によって粉塵が舞いやすいためと考えられる。

表 2.2.3-25 水因性疾患の分布

Disease	Number of patients per season	
	Rainy season	Dry season
Malaria/fever	27,040	22,043
Diarrhea	3,100	1,709
Skin disease	2,159	1,099
Respiratory diseases	3,175	7,759
Worms	3,073	1,638
Eye disease/infection	967	739
Intestinal infection	258	376
Typhoid	22	15
Dysentery	91	23

保健施設での水使用量に関して、1日に使う20Lのジェリカンの数を質問した。また、水・環境省での設計のガイドラインとして、保健施設のベッド数によって水使用量を計算する方法が示されているが、それによる水需要量と実際に使用している量を比較すると、実際に使用している量の方が少ない。KasassiraとKapalaの様に使用している量の方が多いところは、保健施設の敷地内に井戸がある。管路給水施設が建設されて、敷地内にタップがあれば水使用量が増え、保健サービスも充実することが期待できる。

表 2.2.3-26 保健施設の水使用状況

RGC	HC タイプ	水使用の現状			水需要量	
		1日に使うジェリカンの数 (/day)	1人当りの水使用量 (Liters/cap./day)	現在使っている水の量 (Liter/day)	ベッド数	ベッド数から計算した水需要量 (Liters/day)
Nambale	HC3	10	20	200	15	1,050
Lambala & Kyanvuma	HC3	15	10	300	10	700
Naigobya	NGO	20	19	400	8	560
Nondwe	HC2	7	35	140	4	200
Kasassira	HC3	50	18	1000	6	420
Kameke	HC3	30	6	600	12	840
Kapala	HC3	101	15	2020	10	700
Buseta	HC3	10	25	200	8	560
Kidetok	HC3	50	5	1000	50	3,500
Tubur & Acuna	HC3	100	17	2000	20	1,400

④ 衛生

約95%の世帯でトイレの設備を持っている。トイレを持っていない世帯でも、隣人のトイレを共同で、あるいは公共のトイレを使っていることが多い。

表 2.2.3-27 トイレの有無

Social Class	トイレ有		トイレ無	
	Count	%	Count	%
低所得層	71	87.65	10	12.35
中所得層	234	95.12	12	4.88
高所得層	80	97.56	2	2.44
Total	385	94.13	24	5.78

トイレのタイプは穴を掘っただけのタイプが最も多く、通気口の付いたVIPが所得が高くなるほど多くなっていく。水洗トイレはまだ少なく、エコサントイレを個人で持っているところはなかった。

表 2.2.3-28 トイレの種類とその所得別所持率

Social Class	Traditional pit		Ventilated Improved Pit (VIP)		Flush Toilet		Ecosan Toilet	
	Count	%	Count	%	Count	%	Count	%
低所得層	65	80.2	6	7.4	0	0.0	0	0.0
中所得層	185	75.2	48	19.5	0	0.0	0	0.0
高所得層	49	59.8	31	37.8	1	0.7	0	0.0
合計	299	77.7	85	22.1	1	0.3	0	0.0

また、トイレの使い易さを聞くと、約 81%は使い易いと答えたが、残りは、屋根やドアが無い、壁が低く周りから見える、床が湿っていて汚い、床が弱い、などと答えている。

衛生面では、トイレの後に約 88%、食事の前に約 92%の人が手を洗っていると答えた。しかし、Tippy Tap を使っているのはわずかに 2%であり、大部分はジェリカンなどの水運搬用のコンテナからそのまま水を出して使っている。また、それらの手洗い施設に常時水があると答えたのは 76%であり、86%は石鹸が有ると言っている。Tippy Tap は子供や動物に壊されたり盗まれたりしているケースがある。また、子供が Tippy Tap の水を飲んでしまうことを懸念しているケースもある。



Tippy Tap を使用しているところ

⑤ 収入と支出

年間収入を RGC 毎に比較した表を表 2.2.3-29 に示す。RGC 全体の平均年収とともに、所得層を貧困層（下位 20%）、中間層(中間 60%)、富裕層（上位 20%）に分けて、それぞれの平均年収を求めた。低所得者と中所得者の閾値は 1,110,000 シリング、中所得者と高所得者の閾値は 7,560,000 シリングとなった。この閾値を用いて RGC ごとに各所得層の平均値を求め、12 ヶ月で割って平均月収とし、その 5%を支払い可能額とした。それを 1 世帯当りの平均人数を元に 1 ヶ月に使用する水の量をジェリカンの数で割ってジェリカン 1 杯当りの料金を計算した。

表 2.2.3-29 RGC 毎の家庭の所得層別年間収入と水料金支払い可能額

Code	RGC	District	所得層	平均年収 (UGX)	平均月収の 5%	1月に使うジェリカンの数	ジェリカン当りの支払い可能額 (UGX)
I-03	Nambale	Iganga	All Classes	3,402,633	14,178	150.0	94.5
			Low	677,071	2,821		18.8
			Middle	3,761,818	15,674		104.5
			High	10,244,000	42,683		284.6
I-06	Lambala	Luuka	All Classes	3,227,345	13,447	160.5	83.8
			Low	787,500	3,281		20.4
			Middle	3,240,725	13,503		84.1
			High	8,000,000	33,333		207.7
I-07	Naigobya	Luuka	All Classes	4,323,136	18,013	162.0	111.2
			Low	768,750	3,203		19.8
			Middle	3,339,571	13,915		86.7
			High	11,320,000	47,167		291.2
I-09	Kyanvuma	Luuka	All Classes	4,189,314	17,455	162.0	107.7
			Low	850,000	3,542		21.9
			Middle	2,847,721	11,866		73.2
			High	12,422,143	51,759		319.5

表 2.2.3-29 RGC 毎の家庭の所得層別年間収入と水料金支払い可能額

Code	RGC	District	所得層	平均年収 (UGX)	平均月収 の5%	1月に使うジ ェリカンの 数	ジェリカン当 りの支払い可能額 (UGX)
I-11	Nondwe	Iganga	All Classes	3,361,646	14,007	162.0	86.5
			Low	709,750	2,957		18.3
			Middle	3,065,515	12,773		78.8
			High	11,411,429	47,548		293.5
P-02	Kasassira	Kibuku	All Classes	4,352,355	18,135	162.0	111.9
			Low	631,905	2,633		16.3
			Middle	3,802,144	15,842		97.8
			High	12,579,273	52,414		323.5
P-03	Kameke	Pallisa	All Classes	4,488,313	18,701	186.0	100.5
			Low	740,000	3,083		16.6
			Middle	3,877,300	16,155		86.9
			High	10,273,333	42,806		230.1
P-04	Kapala	Pallisa	All Classes	6,301,638	26,257	180.0	145.9
			Low	847,500	3,531		19.6
			Middle	3,338,900	13,912		77.3
			High	12,927,400	53,864		299.2
P-05	Buseta	Kibuku	All Classes	7,338,175	30,576	180.0	169.9
			Low	820,000	3,417		19.0
			Middle	3,413,615	14,223		79.0
			High	16,159,900	67,333		374.1
S-01	Kidetok	Serere	All Classes	6,883,482	28,681	183.0	156.7
			Low	569,333	2,372		13.0
			Middle	3,783,462	15,764		86.1
			High	13,853,212	57,722		315.4
S-02	Tubur	Soroti	All Classes	5,880,091	24,500	171.0	143.3
			Low	-	-		-
			Middle	3,622,667	15,094		88.3
			High	10,717,429	44,656		261.1
S-03	Acuna	Soroti	All Classes	3,934,000	16,392	171.0	95.9
			Low	757,500	3,156		18.5
			Middle	4,298,000	17,908		104.7
			High	13,000,000	54,167		316.8
Average of All RGCs			All Classes	4,722,321	19,676	169.1	116.3
			Low	703,484	2,931		17.3
			Middle	3,430,245	14,293		84.6
			High	12,568,376	52,368		309.6

Iganga、Luuka 県では年間所得が少なく、Pallisa、Kibuku、Soroti、Serere 県では多いという結果になった。Tubur では低所得者に入る回答者はいなかった。支払い可能額は、平均ではジェリカン1杯当り100シリング程度となるが、低所得者では20シリング前後となってしまうことが分かった。水料金を設定する際には、低所得者に対する配慮が必要となる。

年間支出は表 2.2.3-30 に示す。支出を比較してみても同様に、Iganga、Luuka 県では年間支出が少なく、Pallisa、Kibuku、Soroti、Serere 県の方が年間支出も多いことが分かる。

表 2.2.3-30 RGC 毎の年間支出

ID	RGC	District	Sample Number	Minimum (UGX)	Maximum (UGX)	Average (UGX)
I-03	Nambale	Iganga	30	57,000	8,112,000	1,883,665
I-06	Lambala	Luuka	22	252,000	6,270,000	1,993,636
I-07	Naigobya	Luuka	22	156,000	19,578,000	2,483,236
I-09	Kyanvuma	Luuka	44	336,000	11,400,000	2,336,264
N-11	Nondwe	Iganga	70	261,600	15,110,400	1,986,780
P-02	Kasassira	Kibuku	66	156,000	19,548,000	2,625,482
P-03	Kameke	Pallisa	16	300,000	7,500,000	2,552,975
P-04	Kapala	Pallisa	29	372,000	20,340,000	4,134,497
P-05	Buseta	Kibuku	24	336,000	9,480,000	2,990,050
S-01	Kidetok	Soroti	49	204,000	29,803,200	4,721,555
S-02	Tubur	Soroti	22	780,000	8,268,000	3,315,409
S-03	Acuna	Soroti	15	228,000	6,744,000	2,445,480
All RGCs			409	57,000	29,803,200	2,796,185

ほとんどの RGC には水売り人がいる。水売り人とは遠くから質の良い水を運んで来て売っているわけではなく、ほとんどの場合、住民が使っているハンドポンプ井戸で、住民の代わりに並んで水を汲み、依頼人の家まで運ぶ人である。この水売り人の利用経験の有無を尋ねると、ほぼ半数が水売り人を使ったことがあるという回答であった。しかし、これは RGC によって大きく数字が変わる。Nondwe、Kidetok では 75%以上の世帯で水売り人を使ったことがある、Buseta、Kasassira、Acuna ではその割合は低い。

表 2.2.3-31 水売り人の利用経験の有無

ID	RGC	Yes		No	
		Number	%	Number	%
I-03	Nambale	14	46.67	16	53.33
I-06	Lambala	10	45.45	12	54.55
I-07	Naigobya	14	63.64	8	36.36
I-09	Kyanvuma	20	45.45	24	54.55
N-11	Nondwe	55	78.57	15	21.43
P-02	Kasassira	19	28.79	47	71.21
P-03	Kameke	9	56.25	7	43.75
P-04	Kapala	13	44.83	16	55.17
P-05	Buseta	1	4.17	23	95.83
S-01	Kidetok	43	92.00	6	8.00
S-02	Tubur	13	59.09	9	40.91
S-03	Acuna	3	20.00	12	80.00
All RGCs		214	52.32	195	47.68

水売りを使うのは「乾期」という答えが最も多く、ジェリカン 1 個の料金は 200 シリングが最も多い。平均は 263 シリングであり、かなり高額である。

表 2.2.3-32 水売り人の利用回数、本数、料金

	最小	最大	平均
Times bought water in last year	1	500	77.6
No of jerry cans per time	1	12	3.5
Pay per jerry can (UGX)	30	500	263.0

⑥ 水料金支払い意思とその額

アンケート結果を見ると、現状では定期的に水料金を払っている人は非常に少ないと思われる。月に 1,000 から 2,000 シリングという回答が多いのだが、回答を見ると「ハンドポンプが壊れた場合に」という但し書きが多いことに気がつく。つまり、定期的に払っているわけではない。回答数 409 の内、160 人がこれまで払ったことが無いという回答であった。

表 2.2.3-33 これまでの水料金の支払いと今後の支払い意思額 (UGX)

	最小	最大	平均	最頻値
これまでの水利用での最初の寄与額	500	40,000	3,453	2,000
これまでの水利用での月額料金	167	5,000	1,582	2,000
新しい給水施設でジェリカン 1 個当り最大いくら払えるか	10	300	97.3	100

新しい給水施設ができたときに支払える金額を聞くと、平均では 97 シリング、最も多い答えは 100 シリングであった。ただし、支払う意思が無いという人が 409 人中 16 人、分からないと答えた人が 29 人いた。RGC 毎の内訳は表 2.2.3-34 に示す。所得層別に見ると、支払い意思額は低所得層が最も低く、高所得層が最も高い。しかし、表 2.2.3-29 で示した支払い可能額と比較するとその差は小さい。

表 2.2.3-34 RGC 毎の支払い意思とその額

Code	RGC	Willingness to Pay (UGX)						Number of respondents	"No"	"I don't know"
		Minimum	Maximum	Total Average	Social Class					
					Low	Middle	High			
I-03	Nambale	35	300	120.2	56.1	118.2	160.0	30	2	4
I-06	Lambala	25	200	83.8	75.0	73.4	100.0	22	1	1
I-07	Naigobya	20	200	80.0	50.0	72.9	75.0	22	1	2
I-09	Kyanvuma	30	200	88.6	37.5	73.6	100.0	44	1	6
N-11	Nondwe	10	200	93.8	28.8	91.5	57.1	70	0	15
P-02	Kasassira	20	200	101.6	97.4	0.0	95.5	66	5	0
P-03	Kameke	10	200	94.4	66.7	96.0	116.7	16	0	0
P-04	Kapala	35	300	120.2	56.1	118.2	160.0	30	2	4
P-05	Buseta	15	200	95.0	50.0	80.4	100.0	24	2	1
S-01	Kidetok	10	200	103.3	75.0	104.2	105.9	49	1	0
S-02	Tubur	10	300	105.0	-	107.3	100.0	22	0	0
S-03	Acuna	20	100	62.1	37.5	62.0	100.0	15	1	0
All RGCs		10	300	97.3	87.4	98.6	100.9	409	16	29

⑦ 水衛生委員会の状況

現在 RGC 内で組織されている既存水源の水衛生委員会 (Water and Sanitation Committee : 以下 WSC と略する) のうち、49 の WSC から回答を得ることができた。組織の主なメン

バーは表 2.2.3-35 に示す通りで、そのほかには警備員などがある。

表 2.2.3-35 水衛生委員会の役職構成

WSC の役職	構成人数		女性の割合 (%)	その役職を置いていない WSC の数
	男性	女性		
Chairperson	47	2	4.1	0
Vice Chairperson	23	20	46.5	6
Accountant/Treasurer	19	29	60.4	1
Secretary	38	8	17.4	3
Caretaker	32	16	33.3	4
Mobilizer	31	7	18.4	11
Advisor	11	1	8.3	37

どこの WSC でも役職者は投票などの選挙で決められる。そのほかにはドナーやサブ郡議会が指名しているようなところもあるが非常に少ない。任期はいずれも 3 年としているところが多かったが、特に定めていないところも多い。役職者の男女比を見ると、男性の方が多いことがわかるが、お金を扱う会計係では女性の割合が高くなっている。建設後の最初の分担金は、最低で 500 シリング(Acuna)、最高で 10,000 シリング (Kidetok と Nambale)、平均すると 3,351.4 シリングだったが、集めていない WSC も 49WSC 中 12 あった。また、その後の維持管理に関する費用として毎月定期的集めているところは 18WSC、ジェリカンごとに 100 シリングを集めているところが 2 WSC あったが、そのほかの 29WSC では集められていないか、壊れたときにだけお金を集めるということだった。

表 2.2.3-36 水衛生委員会の年間収入と年間支出

	収入 (UGX)	支出 (UGX)		
最低	0	0	Manpower	57,673
最高	1,100,000	1,100,000	Fuel	9,878
平均	207,478	195,559	Maintenance	117,753
			Others	10,255
			Total	195,559

年間の収入支出を聞いてみると、表 2.2.3-36 のようになったが、収入ゼロというのは Kidetok と Naigobya の 2WSC だけである。また最高額は Kasassira であるが、ここでは定期的にお金を集めておらず壊れたときに集めるという WSC であり、支出も同額あったので、昨年その額の修理が行われたということと思われる。平均すると収入も支出も 200,000 シリング程度であり、支出の内訳はメンテナンス費用が最も多いことが分かる。

⑧ 村内の組織

村の中で WSC を含めて何らかの組織に参加しているという質問には、RGC 毎にばらつきはあるものの、全体平均で 40%の住民が何らかの組織に参加していると答えた。参加している住民の所得クラス別に見ると、高所得の方が参加している人の割合が高い。

表 2. 2. 3-37 住民組織への参加割合

Code	RGC	Total		Social Class (% of "Yes")		
		Yes (%)	No (%)	Low	Medium	High
I-03	Nambale	43.3	56.7	21.4	63.6	60.0
I-06	Lambala	36.4	63.6	50.0	31.3	50.0
I-07	Naigobya	22.7	77.3	25.0	28.6	0.0
I-09	Kyanvuma	45.5	54.5	75.0	42.4	42.9
N-11	Nondwe	32.9	67.1	6.3	38.3	57.1
P-02	Kasassira	53.0	47.0	42.1	47.2	90.9
P-03	Kameke	43.8	56.3	33.3	30.0	100.0
P-04	Kapala	41.4	58.6	0.0	46.7	50.0
P-05	Buseta	37.5	62.5	33.3	30.8	50.0
S-01	Kidetok	42.9	57.1	0.0	38.5	64.7
S-02	Tubur	31.8	68.2	—	33.3	28.6
S-03	Acuna	13.3	86.7	0.0	10.0	100.0
Average		39.6	60.4	24.7	38.6	57.3

村落内にある主な組織は、SACCO (Savings and Credit Cooperative Organization) と呼ばれるような共同出資の組織で、貯金を貯めて必要とする人に貸し出すという、いわゆるマイクロファイナンスである。すべての RGC で組織されている。

表 2. 2. 3-38 村にある住民組織とその参加割合

Organization	Social Class		
	Low (%)	Medium (%)	High (%)
Savings and Credit	55.00	64.89	70.21
Social support (Burial, etc.)	25.00	17.02	14.89
Religious	5.00	3.19	2.13
Women Organizations	10.00	5.32	4.26
Others	5.00	6.38	0.00
Water and Sanitation Committees	0.00	3.19	8.51

WSC もその中の一つであるが、今回の回答者の中では、低所得者はそのメンバーにはなっていない。本プロジェクトでは WSSB のメンバーとして住民から 3 名が選出されるが、その際には低所得者からの参加も配慮すべきである。

2-2-3-4 既存の管路給水施設の実態調査

(1) 調査の目的

既存の管路給水施設の状況を調査することによって、本プロジェクトの検討基礎資料とする。

(2) 調査対象

対象地域の周辺にある既存の管路給水施設を対象とした。

(3) 調査内容

Umbrella Organization にて既存管路施設の維持管理に関する聞き取り調査を実施するとともに、既存管路給水施設の中から維持管理形態の異なる施設を抽出し、現地で聞き取り調査を実施した。維持管理形態の異なる施設とは、①WSSB（給水衛生役員会）と P/O（Private Operator: 給水施設運営会社）が運営する施設、②WSSB が直営で運営する施設、③NWSC（国家上下水道公社）が運営する施設の 3 形態である。以下に 3 形態それぞれの経緯と特徴を示す。なお、個々の聞き取り調査結果は巻末に示した。

①WSSB（給水衛生役員会）と P/O（給水施設運営会社）

P/O は WSSB と委託契約を結び、給水サービスの提供、営業、財務、施設運営を請け負う。契約条件には P/O が営業リスクを被らないことが明記されている。契約期間は基本的に 3 年だが、実績評価の良好な P/O では 9 年間継続しているところもある。給水事業の歳入の配分は P/O が 85%、WSSB が 5%、施設更新費に 10% が配分されるケースが多い。P/O が受領する運営費の内訳は基本経費（施設運営費、人件費等）、水料金請求業務費、システム全体の維持管理費、新規接続費、水質分析関連費等からなり、残額分が P/O の収入となる。

現地調査を実施したサイトで P/O の業務から把握した課題には以下の事項が挙げられる。

運営面

- 停電や故障によって給水が滞ることが多いと、効率的な施設運用ができずに運営コストの高騰につながり、公共サービスの品質低下をもたらす。
- 水料金の値上りが低所得者の給水離れ（湧水、雨水利用、深井戸等への回帰）を引き起こし、給水人口の減少につながっている。
- 運営・維持管理業務に必要な自動車等の交通手段が無いため、迅速な対応がとれない。
- 短い契約期間（3 年間）内に顕著な成果・業績を残すことは困難である。

財務面

- 収支を度外視した水料金設定、水料金の未払いや遅延が業務運営の足枷となっている。このことが P/O 職員の給料の未払いにつながり勤労意欲の低下となっている。

技術面

- 改修・修理のツール、パーツの供給システムが構築されていない。

一方、Busia や Masafu では成功した例を確認することができた。

Busia の P/O はすでに契約を 9 年間継続しており、そのパフォーマンスに対する評価は高い。また、Town Council と良好な関係を維持し、相互支援の関係が構築されている。特筆すべき点は、水料金の高い徴収率と歳入の 19%（他の P/O では多くて 10%）をメジャーな施設、資機材の修理、改善、更新のために積立てていることである。施設運営への信頼が、P/O の受け取り比率が 79%であっても、十分に利益を得ることができることにつな

がっている。また、このことが安定した給水システムの運営を可能にしている。Masafu の P/O は建設時から資本参加しており、すでに 7 年間継続して業務に携わっている。サブ郡とは常に情報を密にとり、パフォーマンスを高く評価されている。給水施設の施工品質が良好で故障が少ないこと、生産性の高い水源井、安定的な給電状況、良好な施設維持管理等のメリットが良質の給水サービスの提供を可能ならしめている。この結果が利用者から高い評価を得ているものと思われる。その結果、高い水料金徴収率から円滑な施設運営が可能となり、さらに安定した給水施設の運営を推進することが出来ていると考えられる。そして何より管理職にある人材が聡明で運営・営業数値をことごとく把握しており、事業品質の向上に常に配慮していることが最も大きな強みである。

②WSSB 直営

コミュニティの規模が小さい RGC では、P/O に委託せずに WSSB 直営で給水施設の運営・維持管理を実施しているサイトも散見される。この形態による運営には、①地域に密着した給水業務の推進が可能、②P/O に支払う経費の節約、③長期的な給水戦略の構築が可能等のメリットが考えられる。

対象コミュニティは人口 1 万人以下の小～中規模で、管路給水施設の構成は 1 基の水源井、小型の貯水槽、短い管路延長、少ないコネクション数等のコンパクトなシステムが一般的である。給水事業の運営は WSSB が担うものの、サブ郡、Town Council から業務監査・管理・許認可等を受ける。

WSSB 直営方式の課題は、運営面、財務面、技術面で以下の点を挙げることができる。

運営面

- 職員数が少なく効率的な業務運営・維持管理に支障となる。
- 技能職員が不在のため、日々のモニタリングが出来ず、故障の前兆を把握できないため施設の劣化が加速度的に進行する。

財務面

- 利益率が低く積立金が少ない。
- サブ郡や Town Council の厳しい財務事情、積立金の不透明な流用等
- 施設や資機材の修理、更新のための予算手当が困難。
- 無収水率が高く財務的な損失が大きい。
- 高騰する電気代や燃料費、不安定な給電状況が正常な給水事業のネックとなる。

技術面

- 給水施設の老朽化と不十分な維持管理による劣化の進行。
- 資機材のマッチングが悪く、耐用年数が短くなり、重大な故障が生じる。
- DWO や Umbrella Organization からの技術支援が不十分である。

調査コミュニティの内 Namwendwa では施設の劣化（貯水槽の漏水等）、劣悪な給電状況、低水圧が給水事業の拡張の足枷となっている。WSSB の議長が積極的に事業運営の改善を検討し、サブ郡とも協議し改善の一步を踏み出している。給水データの整理・分析を通

して現在の給水事業の問題点を把握し、給水事業の質的改善と将来的なネットワークの拡張も検討している。

③NWSC（国家上下水道公社）

NWSC は全国の県都及びそれに準拠した中～大都市に給水・衛生サービスを提供するための業務範囲を拡張する戦略をもっている。当面の営業目標としては、2010 年に 112 に増加した県の中心都市（県都）や地域経済の重要な拠点都市に安全な水を提供することに主眼を置いている。他の事業者が給水事業を運営していた都市でも、給水サービスの質的向上が必要と判断された場合には、契約更新時の入札に積極的に参加して市場開拓を図っている。チョガ湖流域でも P/O や WSSB が給水施設の運営・維持管理に携わってきた複数の中～大規模都市サイトが NWSC に移管された。

本調査では Bugiri、Kaliro、Kamuli で NWSC 運営状況を確認した。いずれも P/O より業務が移管されてから 1 年未満で、給水事業運営に係るハード、ソフト両面で前事業者時代から現出している課題の改善・向上が大きな課題となっている。

確認した主な問題点を以下に列挙する。

運営面

- 給水施設や資機材の経年劣化に伴う故障が頻発し、効率的な運用が難しく費用対効果が悪い。
- P/O が運営していたときと比較して、現地で働く職員数が多くなった。

財務面

- 地方の都市では採算が取れず、大都市であるカンパラでの利益で相殺している。

技術面

- 不安定な電力状況が揚水機材に負荷を与えるとともに、停電時の発電機用燃料費も運営費を圧迫することから良質な給水サービスの提供が難しい。
 - 近年加速度的な人口増加が見られ、早急に給水環境の改善・更新が不可欠である。
- 一方、事業主体の変更に伴いソフト面を含めて以下の改善点も確認された。
- 給水施設の修理、改修を NWSC が独自で計画、実施できる技術的、財政的背景が整備されつつあることから給水環境の改善がみられる。
 - スペアパーツの供給が進み、施設の維持管理レベルが向上しつつある。
 - 職員の給与体系や労働環境の改善が進み、職員の勤労意欲が向上しつつある。

以上のことから、給水施設の運営・維持管理が問題なく実施される条件を運営面、財務面、施設面の視点から列挙すると、以下のようになる。

運営面

- ①事業者が技術知見に長じた人材を含めて適切な人員で構成される。
- ②事業者はきめ細かな運営・維持管理を実施できる能力をもっている。
- ③事業者が財務・営業ノウハウを持っている。

- ④給与・労働環境が整備され、職員が勤労モチベーションを持続的にもつ。
- ⑤事業体管理組織との良い関係を築き、常に情報共有ができる。
- ⑥事業体管理組織の不合理な関与、資金の流用、政治利用等に歯止めをかける。
- ⑦適切な水料金をステークホルダー間で設定する。

財政面

- ①事業が利益を生むことが基本である。
- ②事業体が修理・改修可能な能力・資金をもつ。
- ③事業体管理組織の財政事情が改善される。
- ④水料金の支払い、保管、積み立てを共同責任で行う。
- ⑤施設、資機材の修理・改修・更新のための積立金を確保する。
- ⑥給水人口の増加、水料金の徴収率の向上には、住民に対する啓蒙活動が必要である。

施設面

- ①給水施設運用に大きな課題がなく、維持管理が恒常的に実施される。
- ②安定した給電が確保される。
- ③無収水を助長する施設の欠陥を改善する。
- ④ネットワークの拡張を図り、営業範囲の拡大を計画する。

表 2.2.3-39 既存管路給水施設調査結果（管理主体：WSSB + Private Operator）

施設名称	Busenbatia Water Supply System	Busia Water Supply System	Kasanbira Water Supply Scheme	Masafu Water Supply Scheme	Ngora Water Supply System	Serere Piped Water Scheme	Tiryini & Kibuku Water Supply
運営主体および補足情報	WSSB + P/O	WSSB + P/O	WSSB + P/O	WSSB + P/O	WSSB + P/O	WSSB + P/O	WSSB + P/O
	---	---	---	---	---	---	---
施設の概要							
給水人口	31,000	60,000	25,000	25,000	30,000	不明	19,000
水源	深井戸 3	深井戸 7	深井戸 1	深井戸 2	表流水	深井戸 1	深井戸 2
電源の種類	商用電力	商用電力	商用電力	商用電力	商用電力 (河川水の取水用)	商用電力	商用電力
電気供給状態		---	---	安定	不安定	不安定	
スタンバイ発電機の有無	有(1台のみ)	無	有	有	---	無停電装置導入	有(故障中)
接続数	742	1,934	541	255	不明	162	483
水料金 (UGX/m ³)	2,500	2,119 (Tap: 50UGX/20ℓ)	1,750 (Tap: 100UGX/20ℓ)	2,714 (Tap: 100UGX/20ℓ)	4,835 (Tap: 96UGX/20ℓ)	2,500	2,950 (Tap: 100UGX/20ℓ)
料金集金システム	顧客が直接POの現地事務所に支払う方式。	水道メーターによる使用量に基づき、顧客がP/O事務所に支払う。公共水栓は現金払い。	共同水栓ではCare Taker が集金。	事務所あるいは現場で職員に支払う。	公共水栓ではCare Taker が集金。	事務所にて支払い。	公共水栓ではCare Taker が集金。
その他	---	---	---	---	英国の援助で建設された施設	---	---
運転状況/課題	電気料金の未払も原因で1井戸が休止している。	乾季に計画揚水量を確保できないことがある。	高架水槽からの漏水量が多い。	2回/3日程度の取水頻度で安定給水できている。	しばしば停電があるが貯水槽規模が大きく且つ重力配水のため、一定時間の給水は確保できている。	P/Oがマイナーな修理を行うことになっているが、実際にはなされていない。	WSSBとP/Oの間に信頼関係が築かれており、互いに助け合ってO&Mを行っている。
	顧客の中には水道を止められるまで料金を払わない人達がいる。	盗水行為が横行している。	P/Oはマイナーな修理しか期待されていない。				財務としてはギリギリであり、マイナーな修理しかできない。
運営主体に対する評価	P/Oは稼働していない井戸まで計上して水増し報告しており、契約を誠実に実行していない。	P/Oはパフォーマンスの高さを評価され、2006年より契約を継続している。	パフォーマンスは良くない。	P/Oが施設建設費の10%を提供・資本参加しており、維持管理をすでに7年続けている。	技術的スキルを持ったP/Oが透明性の高い経営を行っている。	パフォーマンスは良くない。P/Oは3年ごとに変わっている。	透明性も高く信頼されている。
P/O名称	Trandit Ltd.	Jowa Engineering Services Ltd.	Basic Uganda Ltd.	Kol Kabulu Multiple Service	Sankawa Engineering Ltd.	Bisca (U) Ltd.	Mutaka Technical Service Ltd.

表 2.2.3-40 既存管路給水施設調査結果（管理主体：WSSB）

施設名称	Blumba Water Supply Project	Kisozi Piped Water Supply Scheme	Nankoma Water Supply Scheme	Namwende Piped Water Scheme	Kiboga Town Water Supply System	Busalamu Water Supply System
運営主体および補足情報	WSSB 6年間稼働中	WSSB ---	WSSB 2007年建設	WSSB 2006年建設	WSSB(Town Council) 1999年建設	NGO 2014年建設
施設の概要						
給水人口	1,000 以上	2,500	5,000 ~ 10,000	20,000	15,980	3,000以上
水源	深井戸 1	深井戸 1	深井戸 1	深井戸 1	深井戸 2	深井戸 1
電源の種類	商用電源	商用電源	発電機	商用電源	商用電源	ソーラー
電気供給状態	不安定	不安定	---	不安定		
スタンバイ発電機の有無	無	無	---	無	有	無
接続数	35	75	52 ~ 110	388	148	11
水料金 (UGX/m3)	2,200	3000 (Tap: 100UGX/20ℓ)	Tap: 80UGX/20ℓ	Kiosk: 1,300 Institution: 1,300 (Tap: 100UGX/20ℓ)	Kiosk: 2,500 Domestic: 3,000 (Tap: 100UGX/20ℓ)	100UGX/20ℓ
料金集金システム	?	公共水栓ではCare Taker が集金。	集金はTown Agent が行う。 公共水栓ではCare Taker が集金。	公共水栓ではCare Taker が集金。	各水栓のベンダー/利用者が毎月銀行に支払う。	Care Taker が現金販売。
その他	---	---	---	---	我が国無償で建設	---
運転状況/課題	WSSB内に維持管理のスキルをもった人物がおらず、日常の維持管理が低調。	収入が少なく、資機材更新は修理費を捻出できない。	水中モーターポンプが故障したため、2013年12月より稼働していない。	高架水槽がスラム街に位置し、フェンス周辺にはゴミが積みあがった状態。	増加する水需要にこたえるため、計画以上のポンプ運転を行っている。	現状は、NGOが指導しながらO&Mを行っている状況。
		実務は配管工一人に任されてしまっており、実質対応できない状態にある。	WSSBにもSub-countyにもハード面での対応ができる人材がいない。	四半期に一度業務報告書をDWO、Umbrella、WSSB、内部監査員に提出している。	健全な施設経営がなされているが、大規模修理までをまかなえる財政にはなっていない。	事前のセンシタイゼーションが浸透しており、水料金支払いは順調である。
運営主体に対する評価	O&Mは低調。財務も限られており、給水施設に課題があっても対応できていない。	O&Mは低調。	O&Mは低調。	WSSBが主体的にO&Mを担っている。特にChairmanのカリスマ性が強い。	他の施設への見本となるO&Mを実施している。	現状、NGOをO&Mを行っている状態であり、問題は起きていない。
P/O名称	---	---	---	---		Water Mission

表 2. 2. 3-41 既存管路給水施設調査結果（管理主体：NWSC）

施設名称	Bugiri Urban Water Supply System	Buwumi Town Water Supply System	Kaliro Urban Water Supply System	Kamuli Water Supply System
運営主体および補足情報	NWSC P/Oから引継ぎ (2015年1月～)	NWSC WSSB から引継ぎ	NWSC P/Oから引継ぎ (2014年～)	NWSC P/Oから引継ぎ (2015年6月～)
施設の概要				
給水人口	31,000	10,000以上	40,000程度	10,000程度
水源	深井戸 3	深井戸 1	深井戸 2	深井戸 3 表流水 1
電源の種類	商用電源	商用電源	商用電源	商用電源
電気供給状態	不安定	---	不安定且つ電圧変動 顕著	
スタンバイ発電機の有無	有	有	有	有
接続数	約 900	137	445	1,680
水料金 (UGX/m3)	Kiosk: 1,377 Domestic: 2,236 Institution: 2,752 Commercial: 3,376 (Tap: 100UGX/200)	統一価格 2,500	Domestic: 2,365 Institution: 2,752 Commercial: 3,376 (Tap: 200UGX/200)	Domestic: 2,234 Institution: 2,900 Commercial: 3,084 (Tap: 34UGX/200)
料金集金システム	---	---	---	---
その他	中国が独自施工して 建設した施設	2015年11月から運用開 始	水源にゆとりがあるた め延伸計画あり。	1962年に県が建設
運転状況／課題	加圧ポンプの出力が弱 く末端まで送水できて いない。 施設の経年劣化が進 んでおり、これらの修 理・更新が課題。	運用が始まったばかり のため、特に情報無 し。 ハンドポンプや浅井戸 などの既存水源からの 移行促進。	揚水資機材の故障多 発。	水量が足らず、貯水槽 は午前中で空になる。 施設が老朽化してい る。
運営主体に対する評価	PO運営時には経理に 不透明な点が見られた が、NWSCになって改 善された。	まだ試験的に給水が始 まったばかりの段階の ため評価不能。	PO運営時には2ヶ月に 渡る断水、職員給与支 払い遅延(4～5ヶ月) があった。	PO運営時には営業収 支が不透明だった。
P/O名称	MS Kagule Engineering Service Ltd	---	Mutkla Technical Services Ltd.	Kagulu MS Ltd.

2-2-4 環境社会配慮

2-2-4-1 環境影響評価

本プロジェクトは、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）に掲げる上水道セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、環境カテゴリーは「B」に分類されている。

2-2-4-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

後述の「3-2-2 基本計画」を参照。

2-2-4-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況

(1) 自然環境

1) 地域の概要

既出の「2-2-2-1 地形・地質」参照

2) 気候（気温、降水量）

既出の「2-2-2-2 気候」参照

3) 自然保護区

対象サイト内には自然保護区や保護林はない。なお、対象サイトの範囲外では、チョガ湖流域において3箇所の湿地がラムサール湿地として登録され、Pallisa 県には「Lake Nakuwa Wetland System」の登録湿地がある。その登録湿地までの距離が Kapala RGC から約 3km、Kameke RGC から約 15km 以上あり、対象 RGC 規模の家庭排水や地下水揚水では、湿地の保全にほとんど影響を及ぼさないと考えられる。

4) 生態系

対象サイト内には保護すべき、もしくは絶滅が危惧される動植物は存在しない。なお、対象サイトである Kapala の南 3km には、ラムサール条約の指定池である「Lake Nakuwa Wetland System」がある。そこには、「絶滅危惧 II 類」(IUCN Red List Categories and Criteria version 3.1. (2001)、以下 IUCN 3.1) に分類されるハシボソキイロムシクイ (*Calamonastides gracilirostris*) やハシビロコウ (*Balaeniceps rex*) のような鳥類の他に、「軽度懸念」(IUCN 3.1) に分類されるナイルワニ(*Crocodylus niloticus*)、主要な湖では絶滅したとされている魚類などが生息する。管路給水施設を利用することによって、排水等が湖に直接流れ込むことは考えられず、生態系に対する影響はないと考えられる。

(2) 環境の汚濁・汚染

1) 大気汚染

調査対象 RGC 及びその周辺には大気汚染を発生させる工場・事業所はない。また、調査対象 RGC は地方部に位置するため、大気質の既往測定データはない。一方、対象 RGC 内の道路は、Nambale RGC の中央を南北方向に通過する幹線道路を除いて、アスファルト舗装

がされておらず、車両通行時には砂塵の発生が確認された。ただし、対象 RGC 内の交通量が少ないことから、砂塵が頻繁に発生する状況ではない。これらのことより、大気汚染はほとんど進んでいないと考えられる。

大気質の基準については、ウガンダ国の国家環境法の下、2005 年に大気質の基準及び規則が提案されたが、まだ公布されていない状況である。

2) 水質汚濁・汚染（表流水と地下水）

調査対象 RGC 及びその周辺には水質汚染を発生させる工場・事業所はない。一方、水質汚濁に関しては、以下のような状況である。

<表流水>

対象 RGC の周辺には小川程度の規模の川があるのみであり、その大半は季節河川で雨期でも雨が降った時点あるいは直後しか水が流れていない。これは、土壌が浸透性の低いラテライトからなること、可能蒸発散量が大きいことが主原因と考えられる。このような状況から、RGC から排出される水が、河川の水質を汚濁する可能性は非常に少ないと判断された。

<地下水>

既往井戸データベースの整理結果によれば、チョガ湖流域では岩盤深度が浅く、平均的には 30m 程度で堅硬な岩盤に到達する。地下水が賦存するのは岩盤風化帯あるいは岩盤中の亀裂である。地下水の平均静水位は地下約 15m であり、既存井戸の平均揚水量は 2 m³/h 程度である。対象サイト周辺の既存井戸はこの浅い深度に分布する地下水を取水対象としている。本プロジェクトにおいて代表的な井戸を選定し水質試験を実施しており、その結果は「2-2-2-3 水理地質と水質」の中で「表 2.2.2-2 既存井戸の揚水試験と水質分析結果」に示した。この試験結果とウガンダ国国家基準局 (UNBS) の飲料水水質基準 (2014 年) (表 2.2.4-1) を比較すると、大腸菌あるいは全浮遊物質 (TSS) が基準値を超えている井戸がみられた。この原因としては、ウガンダ国の井戸の作り方に起因する雨水等の井戸への流入、井戸孔壁の崩壊、が挙げられる。そのため、浅層地下水に関しては、局所的に水質汚濁を起こしている可能性がある。

表 2.2.4-1 ウガンダ国の飲料水水質基準

項目	単位	基準値
pH		5.5 - 9.5
電気伝導度 (EC)	μS/cm	2500
大腸菌群数	No./100mL	Not detectable
色度	PtCo	50
濁度	NTU	25
蒸発残留物(TDS)	mg/L	1500
全浮遊物質(TSS)	mg/L	Not detectable
硬度	mg/L	600
マグネシウム	mg/L	100
塩素	mg/L	250
フッ素	mg/L	1.5
全鉄	mg/L	0.3

項目	単位	基準値
硫黄	mg/L	400
硝酸塩	mg/L	45.0
亜硝酸塩	mg/L	12.0
アンモニア	mg/L	0.5
マンガン	mg/L	0.1
ヒ素	mg/L	0.01
ナトリウム	mg/L	200
カリウム	mg/L	100

出典：Uganda Standard Potable Water - Specification, 2014)

3) 騒音・振動

通行車両からの騒音・振動が予想されるが、騒音・振動問題としては報告されていない。それ以外の騒音問題としては、RGC において夜間に流されている大音量の音楽が指摘されている。

騒音の基準については、国家環境（騒音基準・規制）規則（2003 年）がある。平常時の騒音の基準値は下表に示す。対象 RGC は、「商業・娯楽施設をもつ住宅」に該当すると考えられる。振動についての基準はない。

表 2.2.4-2 平常時の最大許容騒音レベル

施設	騒音レベル (dB)	
	昼間*	夜間*
公共・福祉施設（病院、保養所、高齢者施設等）	45	35
住宅	50	35
商業・娯楽施設をもつ住宅	55	45
住宅＋工業又は小規模な製造業＋商業施設	60	50
工業施設	70	60

*昼間：午前 6 時～午後 10 時

*夜間：午後 10 時～午前 6 時

(3) 社会環境

1) 人口

対象県全体の人口および対象 RGC の人口を次表に示した。

表 2.2.4-3 対象県および対象 RGC の人口

県	人口 (2014 年)*1	対象 RGC	対象 RGC の人口 (2015 年)*2	人口増加率 (%) ^{*1}
Iganga	504,197	Nambale	1,520	2.95
Luuka	238,020	Lambala	1,496	2.20
		Naigobya	1,469	
		Kyanvuma	2,772	
Kibuku	202,033	Kasassira	4,369	3.81
		Buseta	1,752	
Pallisa	386,890	Kameke	1,221	3.43
		Kapala	2,160	
Serere	285,903	Kidetok	3,020	3.95

注) *1：人口および人口増加率は 2014 年の人口センサス結果を採用した。

*2：RGC の人口は、RGC の範囲を道路等を目印にしていくつかのブロックに分割し、各ブロックの住居数を調査し、平均世帯人口を乗じてブロック毎の人口を計算し、算定した。平均世帯人口は人口センサス（2014 年）結果のうちサブ郡毎のデータを使用した。

2) 民族と宗教

調査対象地域では、バンツー系のひとつであるソガ族、西ケニアまで分布するテソ族などが居住する。宗教はキリスト教のローマンカソリック、プロテスタント、およびイスラム教が主である。対象 RGC の社会調査結果では、イスラム教は調査対象地域の北部で少なく、南部で多い傾向にあった。

3) 医療・公衆衛生

対象 RGC における医療施設数は次表の通りである。

表 2.2.4-4 医療施設数

県	対象 RGC	HC3	Clinic with 3-5 beds	Clinic with 0-2 beds
Iganga	Nambale	1	0	0
Luuka	Lambala	0	0	0
	Naigobya	0	1	0
	Kyanvuma	0	4	0
Kibuku	Kasassira	1	0	3
	Buseta	1	2	1
Pallisa	Kameke	1	2	1
	Kapala	1	1	2
Serere	Kidetok	1	0	4

注) 対象 RGC 内のヘルスセンターおよび診療所の数は社会調査による。

HC3 : LC3 レベルのヘルスセンター

Clinic 3-5 beds : 3~5 つのベッドがある診療所

Clinic 0-2 beds : 0~2 つのベッドがある診療所

ウガンダ国全土における罹患率に占める主要病因の割合を次表に示す。これによれば、マラリアが一番の病因になっている。

表 2.2.4-5 罹患率に占める主要病因の割合 (ウガンダ国全土)

疾病	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
マラリア	36	36	37	35
咳と風邪 (肺炎を除く)	19	24	29	25
腸内寄生虫	5	6	6	6
急性下痢	3	3	3	4
皮膚疾患	3	3	3	3
その他	34	28	22	27

出典 : Statistic Abstract (Uganda Bureau of Statistics 2015)

対象 RGC を管轄するヘルスセンターにおける水因性疾患の患者数を雨期と乾期に分けて次表に示す。雨期、乾期ともにマラリア/熱病が最も多いことが分かる。総じて雨期の水因性疾患の患者数が多い傾向にあるものの、呼吸器疾患および消化器疾患については乾期の方が多い。

表 2.2.4-6 水因性疾患の患者数

病名	患者数	
	雨期	乾期
マラリア/熱病	27,040	22,043
下痢	3,100	1,709
皮膚疾患	2,159	1,099
呼吸器疾患	3,175	7,759
寄生虫	3,073	1,638
眼疾患/感染	967	739
消化器疾患	258	376
腸チフス	22	15
赤痢	91	23

注) 水因性疾患の患者数は社会調査結果による。

4) 水道

既往調査結果による現況の給水率は次表に示すとおりである。対象県の給水率は Kibuku 県を除きいずれも全国平均の 67%を上回っている。一方、対象 RGC の給水率は、Nambale、Kyanvuma、Kasassira、Buseta、Kapala において 67%を下回っている。

(給水率の算定方法は「2-2-3-1 第 1 次社会調査結果 給水率」を参照)

表 2.2.4-7 チョガ湖流域対象 5 県の給水率

県	県の給水率(%) (MOWE)	コード	対象 RGC	人口(2022) (社会調査)	RGC の給水率(%) (社会調査)
Iganga	71	I-3	Nambale	1,863	32
		I-6	Lambala	1,742	86
Luuka	75	I-7	Naigobya	1,711	88
		I-9	Kyanvuma	3,228	56
		P-2	Kasassira	5,676	21
Kibuku	65	P-5	Buseta	2,276	66
		P-3	Kameke	1,546	78
Pallisa	67	P-4	Kapala	2,735	44
		S-1	Kidetok	3,961	83

注) 人口(2022)は、社会調査の結果で得られた現在の人口に、2014 年に実施された人口センサスに記載されている県別人口増加率を掛けたものである。

5) 下水・し尿処理

対象 RGC に下水道システムはなく、調査対象 RGC の世帯の生活排水は地下浸透処理されている。また、ほとんどの世帯が穴を掘った落とし便所 (Pit Latrine) を有している。トイレ普及状況は、次表に示すとおりである。

表 2.2.4-8 トイレ普及状況

Social Class	トイレ有		トイレ無	
	Count	%	Count	%
低所得層	125	91.91	11	8.09
中所得層	132	95.65	6	4.35
高所得層	128	94.81	7	5.19
合計	385	94.13	24	5.87

注) 対象 RGC のトイレ普及率は社会調査結果による。

6) 廃棄物

対象 RGC にゴミ収集サービスはない。発生する廃棄物は穴を掘り埋められるか、あるいは空き地に自然放置されている。

7) 経済活動

対象 RGC の主要産業は農業である。主な収入源は収穫穀物の売買であり、家畜売買、労働力提供が次に続く。対象 RGC における世帯当たりの平均年収を次表に示す。なお、世帯当たりの平均年収は、サンプル調査による社会調査の結果であり、全数の調査結果ではない。

表 2.2.4-9 対象 RGC 世帯の平均年収

県	RGC	平均年収/世帯(UGX)
Iganga	Nambale	3,383,967
Luuka	Lambala	3,095,073
	Naigobya	3,743,136
	Kyanvuma	3,863,405
Kibuku	Kasassira	3,936,673
	Buseta	6,931,300
Pallisa	Kameke	4,405,313
	Kapala	5,608,190
Serere	Kidetok	6,648,992

注) 世帯当たりの平均年収は、社会調査結果による。

8) 交通・道路

内陸国であるウガンダ国は、鉄道、道路、空港が運輸・交通の基盤となっている。首都 Kampala から Iganga を経由して Mbale を結ぶ幹線道路、Mbale から Soroti を経由して調査対象地域外の Lira を結ぶ幹線道路、Iganga から Nambale RGC を経由して Kaliro を結ぶ幹線道路、Iganga、Pallisa、Serere の Town Council 内の道路の一部がアスファルト舗装されているものの、他の調査地内の道路はラテライトの未舗装道路である。交通量の多い道路は凹凸が多く、通行には時間がかかる。また、乾期における車両走行時には、先行車両による砂塵で後続車は視界が数メートルという状態になる。

9) 文化財・歴史的建造物・遺跡

対象サイトにおいて文化財・歴史的建造物・遺跡はない。

10) 貧困・脆弱層

既出の「2-2-3-3 社会条件調査」参照

2-2-4-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) ウガンダ国の環境社会配慮に関連する法令や基準等

1) 法令・基準等

ウガンダ国では、すべての開発事業に対しプロジェクト実施前の環境社会配慮手続きを求める国家環境法が 1995 年に制定され、その監督・実施機関として国家環境管理庁(NEMA) が

設けられている。また、既存の施設に対する環境定期検査 (Environmental Audit: EA)、そしていかなる物件に対しても立ち入りして検査できる権力を付与された環境検査官 (Environmental Inspector) の任命などが定められている。なお、国家環境法では人間活動に伴う物理環境、生物環境、社会環境の 3 つの側面を環境として定義していることから、環境社会配慮では、物理環境および生態環境の他に、社会及び社会経済的要因についての評価が期待されている。

環境社会配慮に関する主な法律 (Statute)、規則 (Regulations) およびガイドラインは次の通りである。

<環境社会配慮に関する法律、規則、ガイドライン>

法律	ウガンダ共和国憲法 (1995 年)
	国家環境法 (1995 年)
	水法 (1995 年)
規則	国家環境 (排水基準) 規則 (1999 年)
	環境影響評価規則 (1998 年)
	国家環境 (廃棄物管理) 規則 (1999 年)
	国家環境 (排水) 規則 (1998 年)
	下水規則 (1999 年)
	上水規則 (1999 年)
	国家環境 (環境検査官の登録) 通達 (2001 年)
国家環境 (騒音基準・規制)規則 (2003 年)	
ガイドライン	環境影響評価ガイドライン (1997 年:NEMA)
	環境基準および排水水質の予備環境影響調査
	環境検査官の作業ガイドライン (1999 年)
	環境定期検査ガイドライン (1999 年)
	環境立ち入り検査記入フォーム
	水資源関連プロジェクトのための環境影響評価ガイドライン (2011 年:MOWE)

<環境影響評価の仕組み>

ウガンダ国の環境影響評価(EIA)制度は、図 2.2.4-1 に示すように、次の 3 段階に分けられる。

段階 I :スクリーニング (Screening)

①計画概要書 (プロジェクト・ブリーフ) の提出

特定のプロジェクト(Guideline, Annex 3)を実施する計画をたてる事業者はプロジェクトの「プロジェクト・ブリーフ」を NEMA に提出し、審査(スクリーニング)を受ける必要がある。プロジェクト・ブリーフの提出にあたり、事業者は計画の早い段階でチェックリスト (Guideline, Annex 4, 5) を用い主要な環境問題を確認し、必要に応じて適切な代替案を検討する。チェックリストは、社会経済、文化・景観、生物、物理環境の各項目に対しプロジェクトの各段階 (地点選定段階、工事期間、施設稼働段階等) での影響をチェックする形

となっている。

②EIA の必要性

この段階での評価は 3 段階に分けられ、EIA が免除されるプロジェクトかどうかの判断、EIA が義務づけられるプロジェクトかどうかの判断、そして事業者が適切な影響緩和処置をしているかの判断が行われる。審査の結果、詳細な環境影響の調査が必要と判断された場合、プロジェクトは段階 II の対象となる。

段階 II：環境影響調査 (Environmental Impact Study)

事業者は利害関係者協議に基づき、環境影響調査の調査仕様 (TOR) を記したスコーピング・レポートを作成し、NEMA に提出する。NEMA は主管政府機関や関係政府機関に回覧する。その上で、事業者、主管政府機関等の利害関係者が協議し、最終的な TOR が決定される。環境影響調査は TOR に従って事業者が実施し、その結果は環境影響報告書 (Environmental Impact Statement) として提出される。

段階 III：意志決定 (Decision Making)

NEMA は提出された環境影響報告書を主管政府機関、関係機関、利害関係者等に回覧・協議した上で、事業計画を認可するか却下するかを決定する。認可された場合は、環境影響評価認可証明書が発給され、事業者はプロジェクトに着手出来ることとなる。却下された場合、事業者は申請内容を再検討することとなる。

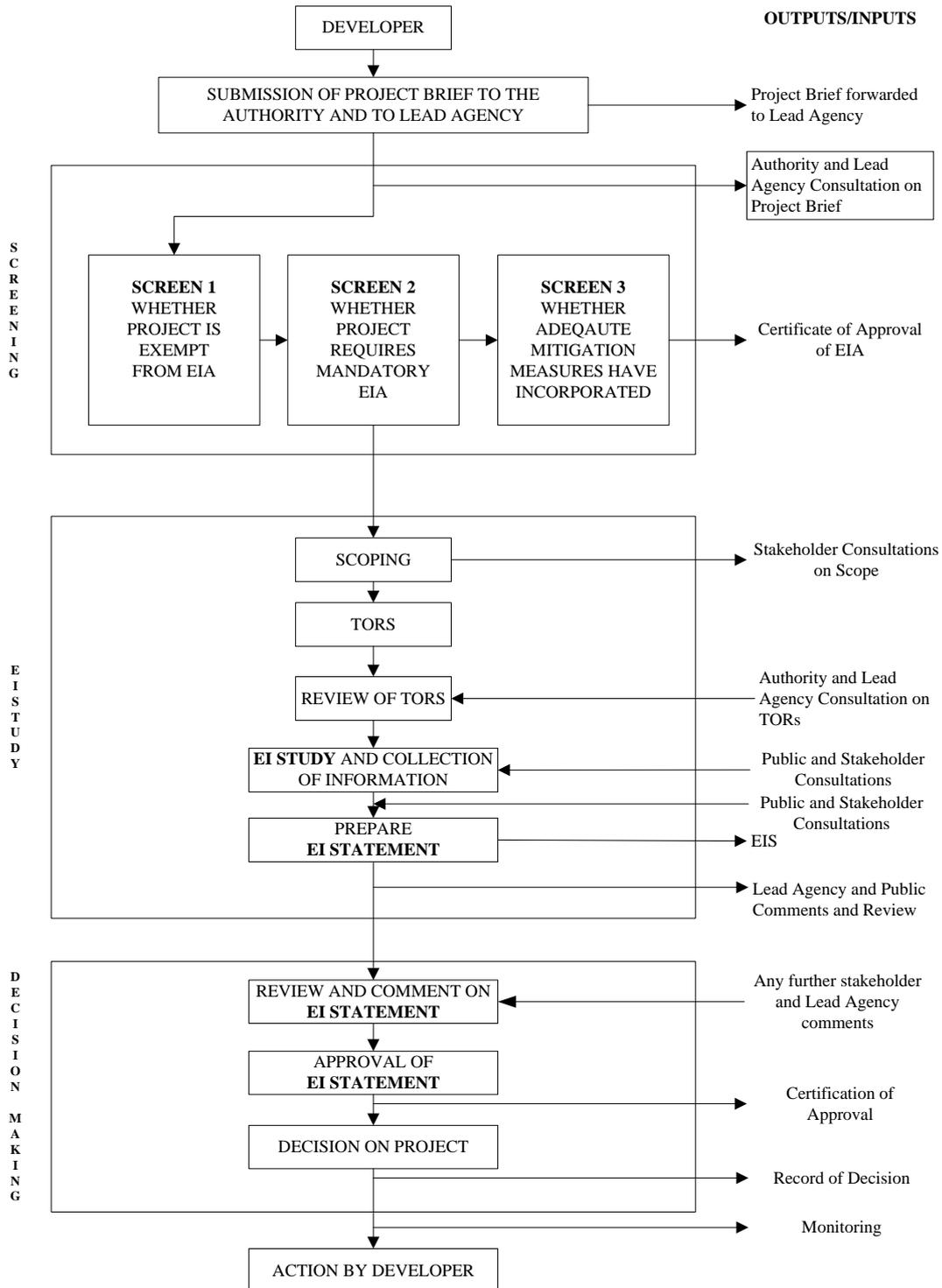


図 2.2.4-1 ウガンダ国における環境影響評価手続きの流れ

2) 本プロジェクトでの審査手続きの範囲

ウガンダ国の環境法制度（The National Environment Statute, 1995, Schedule 3）では、本プロジェクトで行なわれる「地下水源の利用を目的とした井戸掘削」は環境影響評価の対象となる。そのため、第二次現地調査の中で環境審査に必要なプロジェクト・ブリーフ（案）をMOWEと協働で作成した。MOWEはこのプロジェクト・ブリーフを2016年10月にNEMAに提出した。現在は、NEMAのスクリーニングを受けている段階である。MOWEがウガンダ国の環境影響評価手続きにしたがい、環境社会配慮手続きを実施し、2016年12月までに環境影響評価認可証明書の発給を終えるようにする旨、2016年11月23日付けのミニッツで合意した。

(2) 関係機関

ウガンダ国で環境社会配慮に関係する機関はNEMAである。国家環境法により1995年に設立された半官半民の組織であり、ウガンダ国の環境管理を担う主組織である。このほかにMOWEの中にも環境部署（Water and Environmental Sector Liaison）がある他、地方政府の中にも環境部署（Natural Resources）があり、1996年からは環境管理および天然資源管理は各県政府の義務となっている。

2-2-4-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

プロジェクトの要請内容は、管路給水施設の建設であり、水源は現地調査の試掘調査で掘削した井戸あるいは開発調査時に掘削された井戸から揚水される「地下水」を用いることを前提としている。代替案としては、水源を「地下水」から「表流水」に変更する案が考えられる。しかしながら、給水区域から表流水の水源までは20～30kmほど離れているため、長距離の導水管敷設工事が必要になる。加えて、表流水利用のため浄水場建設も必要となるため、その実現性は極めて低い。

従って、本計画に係る代替案はなく、検討の対象は、プロジェクトを実施しない案（ゼロオプション）とプロジェクト実施案の2つである。両案のそれぞれの正負の影響を比較した結果を以下に示す。なお、影響項目は、JICA環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)に準拠し、社会環境項目としての「保健・衛生」、及び災害リスクとしての「干ばつ」の2項目を追加した。

表 2.2.4-10 ゼロオプションとプロジェクト実施案の影響比較

影響項目		ゼロオプション		プロジェクト実施案	
		影響	程度	影響	程度
環境 汚染	1	大気汚染	変化なし	一時的に、工事車両の通行による砂塵の発生が想定される。	-
	2	水質汚濁	変化なし	影響は予測されない。	
	3	廃棄物	変化なし	掘削残土が発生する可能性がある。	-
	4	土壌汚染	変化なし	影響は予測されない。	
	5	騒音・振動	変化なし	給水施設建設工事中において、一時的に騒音・振動が発生する可能性がある。	-

影響項目	ゼロオプション		プロジェクト実施案			
	影響	程度	影響	程度		
6	地盤沈下	変化なし		岩盤地帯のため、発生の可能性は考えられない。		
	7	悪臭	変化なし		影響は予測されない。	
	8	底質	変化なし		影響は予測されない。	
自然環境	9	保護区	変化なし		影響は予測されない。	
	10	生態系	変化なし		影響は予測されない。	
	11	水象	変化なし		地下水揚水量が増加するため、安全揚水量内に留めなければ、周辺地下水位に影響を及ぼす可能性がある。	-
社会環境	12	地形、地質	変化なし		影響は予測されない。	
	13	住民移転・用地取得	変化なし		住民移転の可能性はない。用地取得については、給水施設建設用地が対象RGCから提供されるため、用地取得の必要はないが、土地使用承認を土地所有者から取得する必要がある。	-
	14	貧困層	貧困層の健康・衛生環境、飲料水供給環境が劣化する。	-	貧困層の健康・衛生環境、飲料水供給環境が改善される。一方、水料金を払えない人が生じる可能性がある。	+/-
	15	少数民族・先住民	変化なし		影響は予測されない。	
	16	雇用や生計手段等の地域経済	変化なし		給水設備の改善により生計手段が改善される。一方、水売り人の収入が減る可能性がある。	+/-
	17	土地利用や地域資源利用	変化なし		プロジェクト規模が小規模であるため、重大な負の影響を与える土地利用の変化はない。地下水資源の有効活用により地域資源利用に正の影響がある。	+
	18	水利用	飲料水供給環境が劣化する。	-	飲料水供給環境が改善する。	+
	19	保健・衛生	健康・衛生環境が劣化する。	-	健康・衛生環境が改善する。	+
	20	既存の社会インフラや社会サービス	変化なし		飲料水供給環境が改善する。工事中の導水管、配水管敷設に伴う交通障害が生じる。	+/-
	21	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	コミュニティー、地方政府、DWD間の信頼関係が低下する。	-	コミュニティー、地方政府、DWD間の信頼関係が増加する。	+
	22	被害と便益の偏在	変化なし		安全な水へのアクセス環境の改善による公平性が増加する。	+
23	地域内の利害対立	飲料水利用に関する争奪の発生機会が増加する。	-	飲料水利用に関する争奪の発生機会が緩和される。一方、既存井戸の水を無料で利用してきた住民あるいは	+/-	

影響項目	ゼロオプション		プロジェクト実施案		
	影響	程度	影響	程度	
			水料金を支払えない住民が、水料金支払いに反対する可能性がある。		
24	文化遺産	変化なし	影響を与える可能性は予測されない。		
25	景観	変化なし	施設規模が小さいため、景観への悪影響は発生しない。		
26	ジェンダー	変化なし	給水設備の改善により女性及び子供の水汲みの労働時間が短縮される。	+	
27	子どもの権利	変化なし	給水設備の改善により子どもの水汲みの労働時間が短縮される。	+	
28	HIV/AIDS等の感染症	変化なし	工事関係者の流入によりHIV/AIDS等の感染症が広がる可能性が考えられる。	-	
29	労働環境(労働安全を含む)	変化なし	建設工事関係者の滞在による犯罪等の治安悪化の可能性はある。	-	
世 帯	30	事故(交通事故等)	変化なし	工事中の事故に対する配慮が必要である。	-
	31	越境の影響、及び気候変動	変化なし	スコープ外	
	32	干ばつ	変化なし	干ばつによる被害が低減する。	+

注) + : 正の影響、- : 負の影響、+/- : 正負の影響の可能性あり

上記の考察の結果を要約すると、下記の通りである。

ゼロオプションは、対象 RGC の安全な飲料水の不足と水因性疾患の患者数を増加させると考えられる。

プロジェクト実施案は、地下水利用量の増大、給水施設の工事中における大気汚染、廃棄物の増加、騒音・振動の発生等の負の影響を与えるが、その一方で、飲料水不足の改善、公平な飲料水配分の実現、干ばつ被害の減少、適正な地下水利用、社会資本の増加、ジェンダー課題の改善などの正の影響ももたらす。なお、負の影響に関しては、適切な対策を講じることによりその影響を緩和できる。

このように、プロジェクト実施案はいくつかの負の環境影響を及ぼす可能性を有してはいるものの重大な影響を与える可能性はなく、それに比べて多くの正の影響を対象 RGC にもたらす可能性が高い。そのため、ゼロオプションと比較するとプロジェクト実施案はより妥当な選択肢と考えられる。

2-2-4-1-5 スコーピング

JICA ガイドラインに従い、スコーピング・マトリックスを用いて本プロジェクトにより生じる正/負の影響を評価した。スコーピングの影響項目は、前項の代替案の検討に用いた項目と同じものとする。影響評価の分類は次の通りである。

A+/- : 重大な正/負の影響が予測される。

- B+/- : 多少の正/負の影響が予測される。
 C+/- : 正/負の影響の度合いは不明である（検討の必要あり）。
 D : 影響なし、もしくは、軽微な影響が予測される。

表 2.2.4-11 スコーピング・マトリックス

影響項目		評価		評価理由	
		工事前 工事中	供用時		
汚染対策	1	大気汚染	C-	D	工事中：一時的ではあるが、工事車両の通行による砂塵の発生が想定される。 供用時：大気への影響を及ぼす作業は想定されない。
	2	水質汚濁	D	D	水質汚濁への影響は想定されない。
	3	廃棄物	C-	D	工事中：掘削残土が発生する可能性がある。 供用時：周辺環境に影響を及ぼす廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	D	D	土壌汚染を引き起こす作業は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中：建設機材や工事車両の稼働により、一時的に騒音・振動が発生する。 供用時：水中モーターポンプ稼働の補助電源として使用する発電機により、ある程度騒音・振動が発生するが、屋内に設置されるため、騒音・振動は緩和され、周辺住民に負の影響を及ぼすことはない。
	6	地盤沈下	D	D	工事中：地盤沈下を引き起こす作業等は想定されない。 供用時：岩盤地帯であること、安全揚水量内で揚水されることから影響を与える作業にはあたらない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こす作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質への影響は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	給水計画地域及びその周辺に、国立公園や保護区は存在しない。
	10	生態系	D	D	本プロジェクトは既に開発された地域内で実施すること、及び給水計画地域に希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響はほとんどないと考えられる。
	11	水象	D	C-	工事中：河川等の水流や地下水の流れを妨げるような作業は想定されない。 供用時：河川等の水流への影響は想定されない。一方、地下水については揚水量が増加するため、安全揚水量内で留めなければ、周辺地下水位に影響を及ぼす可能性がある。
社会環境	12	地形、地質	D	D	本プロジェクトは、大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響はほとんどないと考えられる。
	13	住民移転・用地取得	C-	D	工事中：住民移転の可能性はない。また、給水施設建設用地は対象 RGC から提供されるため用地取得の必要はないが、土地使用承認は土地所有者から得る必要がある。道路用地内の配管工事許可については、MOWE の責任で道路局の許可が取得される。 供用時：住民移転及び用地取得を生じさせる作業は想定されない。
	14	貧困層	D	B+/B-	工事中：貧困層に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時：給水施設の安全な水へのアクセスが増えることで、貧困層の健康・衛生環境、飲料水供給環境の改善等、正の影響が見込まれる。その一方で、設定される水料金によっては、水を購入できない人が生じる

影響項目	評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	
			可能性がある。
15 少数民族・先住民族	D	D	給水計画地域及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
16 雇用や生計手段等の地域経済	D	B+/B-	工事中： 地域経済への影響はほとんどないと考えられる。 供用時： 給水施設の建設は、長距離の水運搬およびハンドポンプによる水汲み労働等を軽減するため、生計手段に正の影響が見込まれる。一方、RGC内に複数のキオスクが設置されることで、水売り人の収入が減る可能性がある。
17 土地利用や地域資源利用	D	B+	工事中： プロジェクトが小規模であるため、土地利用の変化、及び地域資源利用への影響は想定されない。 供用時： 地下水資源を有効に活用することで地域資源利用に正の影響が見込まれる。
18 水利用	D	B+	工事中： 水利用に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 給水施設の建設により飲料水供給環境が改善される。これは既存の不安全な水利用、長距離の水運搬、長時間の水汲み労働等の既存の水利用を改善するため、正の影響が見込まれる。
19 保健・衛生	D	B+	工事中： 保健・衛生に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 給水施設の建設により、安全な飲料水の供給環境が改善され、健康・衛生環境が改善される。
20 既存の社会インフラや社会サービス	C-	B+	工事中： 導水管及び配水管の敷設工事に伴う交通障害が想定される。 供用時： 給水施設の建設により飲料水供給環境が改善される。ハンドポンプによる水汲み労働を軽減するものであり、社会サービスが改善される。
21 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	B+	工事中： 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 給水施設の建設により、コミュニティー、地方政府、DWD間の信頼関係が構築されるため、正の影響が見込まれる。
22 被害と便益の偏在	D	B+	工事中： 被害と便益の偏在に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 安全な水へのアクセスの改善により公平性が増加するため、正の影響が見込まれる。
23 地域内の利害対立	D	B+/B-	工事中： 地域内の利害対立に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 既存のハンドポンプにおいて飲料水利用に関する争奪が発生する機会を緩和するため、正の影響が見込まれる。一方、既存井戸の水を無料で利用してきた住民あるいは水料金を支払えない住民が水料金支払いに反対する可能性がある
24 文化遺産	D	D	給水計画地域及びその周辺に、文化遺産は存在しない。
25 景観	D	D	サイトに特に配慮すべき景観は存在しない。

影響項目	評価		評価理由	
	工事前 工事中	供用時		
26 ジェンダー	D	B+	工事中： ジェンダーに影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 給水設備の改善により女性及び子どもの水汲み労働時間が短縮されるため、正の影響が見込まれる。	
27 子どもの権利	D	B+	工事中： 子どもの権利に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 給水設備の改善により子どもの水汲み労働時間が短縮されるため、正の影響が見込まれる。	
28 HIV/AIDS 等の感染症	C-	D	工事中： 工事関係者の流入により HIV/AIDS 等の感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時： 供用段階で感染症への負の影響が想定される作業は計画されていない。	
29 労働環境（労働安全を含む）	C-	D	工事中： 建設工事に係わる労働災害発生、建設工事関係者による犯罪等の治安悪化の可能性はある。 供用時： 供用段階で労働者への負の影響が想定される作業は計画されていない。	
その他	30 事故（交通事故等）	C-	D	工事中： 工事車両の増加により、交通事故が起こる可能性がある。 供用時： 事故の可能性はほとんどない。
	31 越境の影響、及び気候変動	D	D	本プロジェクトは、施設規模が小さいことから、越境の影響や気候変動にかかる影響はほとんどないと考えられる。
	32 干ばつ	D	B+	工事中： 干ばつに影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時： 地下水の有効活用により、干ばつの被害を低減することができるため、正の影響が見込まれる。

スコーピングにより評定した結果、調査・検討が必要と判断された影響項目は下記の 12 項目である。

汚染対策：大気汚染、廃棄物、騒音・振動（3 項目）
自然環境：水象（1 項目）
社会環境：用地取得、貧困層、雇用や生計手段等の地域経済、既存の社会インフラや社会サービス、地域内の利害対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境（労働安全を含む）（7 項目）
その他：事故（交通事故等）（1 項目）

このうち供用時に負の影響が予測された項目は、水象、貧困層、雇用や生計手段等の地域経済、地域内の利害対立である。その他は工事中に負の影響が予測された項目である。

2-2-4-1-6 環境社会配慮調査の TOR

前項で示したスコーピングの結果、負の影響が予測される項目および影響の度合いが不明な項目について、環境社会配慮調査を実施するため、調査内容及び調査方法を検討した。その結果を次表に示す。

表 2.2.4-12 環境社会配慮調査の TOR

環境項目	調査項目	調査方法
大気汚染	①環境基準 ②工事中の影響	①既存資料調査 ②工事の内容、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間等の確認
廃棄物	①掘削残土の処理方法	①現地踏査及びヒアリング
騒音・振動	①環境基準 ②発生源から居住エリアや公共施設までの距離 ③工事中の影響	①既存資料調査 ②現地踏査及びヒアリング ③工事内容の確認、現地踏査
水象	①地下水の安全揚水量	①既存資料調査及び本調査における揚水試験結果
用地取得	①用地提供の手続き	①関連する事例及び関連法制度等
貧困層	①水料金支払い可能額	①本調査における社会調査結果
雇用や生計手段等の地域経済	①水売り利用経験の有無、水売りの回数、本数、料金	①本調査における社会調査結果
既存の社会インフラや社会サービス	①給水計画地域周辺の道路の状況	①現地踏査
地域内の利害対立	①水料金の支払い意思額 ②水料金支払い可能額	①本調査における社会調査結果
HIV/AIDS等の感染症	①給水計画地域の HIV 感染症の罹患率	①既存資料調査
労働環境(労働安全を含む)	①労働安全対策	①類似事例調査
事故(交通事故等)	①住居や公共施設の分布状況	①既存資料調査、現地踏査

2-2-4-1-7 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

前述の TOR に基づいて実施した環境社会配慮調査の結果を以下に記した。

表 2.2.4-13 環境社会配慮調査結果

環境項目	調査結果
大気汚染	工事中に投入が予想される建設機械・工事車両の台数および通行量では、大気に大きな影響を与えることは想定されないが、未舗装道路では砂塵が発生する可能性がある。
廃棄物	掘削残土の発生が予想される。掘削残土は、地域のルールに沿って適切な処理を行う必要がある。
騒音・振動	工事中の建設機械・工事車両の稼働により騒音・振動に多少の影響を与える。ただし、投入が予想される建設機械・工事車両の台数では、騒音・振動に重大な影響を与えることは想定されない。
水象	安全揚水量内での地下水利用計画を策定しており、これを遵守する限り、周辺地下水位に影響を与える可能性は少ないが、これを越えた揚水を行うと周辺地下水位に影響を与える可能性がある。

環境項目	調査結果
用地取得	ウガンダ国における地方給水プロジェクトにおいては、県・郡政府が必要な用地を確保・提供する義務があり、対象コミュニティがこれに協力することが慣例である。本プロジェクトにおいても、この慣例に従い、無償で施設用地が提供される。 尚、この用地提供は後述の世界銀行の「Involuntary Resettlement Sourcebook」の「Voluntary Land Donation for Community Projects」にあたるため、本プロジェクトにおける用地提供の内容が、当該資料にガイドラインとして記述されている 8 原則に準拠していることを確認した。
貧困層	社会調査の結果、設定される水料金によっては水を購入できない人達が生じる可能性がある。
雇用や生計手段等の地域経済	社会調査の結果、ほぼ半数の世帯が水売りを使ったことがあることが明らかとなった。キオスクの設置により、水売り人の収入が減少する可能性がある。
既存の社会インフラや社会サービス	対象 RGC 付近の道路は交通量が少なく影響は小さいが、導水管及び配水管の敷設工事中に片側通行規制が行われる可能性がある。
地域内の利害対立	既存井の水を無料で使用していた住民あるいは水料金を支払えない住民による管路給水施設に対するバンドリズム発生の可能性が残る。
HIV/AIDS等の感染症	建設工事関係者への啓発教育により、感染症患者の増加を未然に防止できるよう配慮する必要がある。
労働環境(労働安全を含む)	労働災害および犯罪の増加を未然に防止できるよう建設工事関係者への労働災害に対する安全教育を行うとともに、治安に関する啓発活動を実施する必要がある。
事故(交通事故等)	建設機械・工事車両等の慎重な運転と速度自主規制、工事車両運転手・建設作業員の交通指導の徹底等により、交通事故を未然に防止できるよう配慮する必要がある。

2-2-4-1-8 影響評価（初期環境影響評価）

調査結果に基づき、プロジェクト実施に伴う環境影響を評価した。スコーピング及び調査結果に基づく影響評価を次表に示す。

表 2. 2. 4-14 スコーピング案及び調査結果に基づく影響評価

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由		
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時			
汚染対策	1	大気汚染	C-	D	B-	D	工事中に投入が予想される建設機械・工事車両の台数および通行量では、大気に大きな影響を与えることは想定されないが、未舗装道路では砂塵が発生する可能性がある。 なお、供用時の影響は予見されない。
	3	廃棄物	C-	D	B-	D	掘削残土の発生が予想される。なお、供用時の影響は予見されない。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	D	工事中の建設機械・工事車両の稼働により騒音・振動に多少の影響を与える。 なお、供用時の影響は予見されない。
自然環境	11	水象	D	C-	D	B-	安全揚水量内での地下水利用計画を策定しており、これを遵守する限り周辺地下水位に影響を与える可能性は少ないが、これを越えた揚水を行うと周辺地下水位に影響を与える

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由		
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時			
					可能性がある。		
社会環境	13	用地取得 (用地提供)	C-	D	D	D	ウガンダ国における地方給水プロジェクトにおいては、県・郡政府が必要な用地を確保する義務があり、対象コミュニティがこれに協力することが慣例である。本プロジェクトにおいても、この慣例に従い、無償で施設用地が提供されている。尚、この用地提供は後述の世界銀行の「Involuntary Resettlement Sourcebook」の「Voluntary Land Donation for Community Projects」にあたるため、その内容が当該資料にガイドラインとして記述されている8原則に準拠していることを確認した。 なお、供用時の影響は予見されない。
	14	貧困層	D	B+/B-	D	B+/B-	水料金設定の際、貧困層に配慮する必要がある。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	D	B+/B-	D	B+/B-	水売り人の収入が減らないよう配慮する必要がある。
	20	既存の社会インフラや社会サービス	C-	B+	B-	B+	調査対象地内の道路は、交通量が少なく影響は小さいが、導水管及び配水管の敷設工事中に片側通行規制が行われる可能性がある。 供用時には下記の理由から正の影響が予測される。 ・女性・子供の水汲み労働が改善される。 ・安全な水の供給により、保健・衛生環境が改善される。
	23	地域内の利害対立	D	B+/B-	D	B+/B-	管路給水施設に対するバンダリズムにつながるよう配慮する必要がある。
	28	HIV/AIDS等の感染症	C-	D	B-	D	感染症患者の増加を未然に防止できるよう配慮する必要がある。 なお、供用時の影響は予見されない。
	29	労働環境（労働安全を含む）	C-	D	B-	D	労働災害、犯罪の増加を未然に防止できるよう配慮する必要がある。 なお、供用時の影響は予見されない。
その他	30	事故（交通事故等）	C-	D	B-	D	交通事故を未然に防止できるよう配慮する必要がある。 なお、供用時の影響は予見されない。

- A+/- : 重大な正/負の影響が予測される。
 B+/- : 多少の正/負の影響が予測される。
 C+/- : 影響の度合いは不明（検討の必要あり）。
 D : 影響なし、もしくは、軽微な影響が予測される。

2-2-4-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

(1) 工事中及び供用時における負の影響に対する緩和策

前項において影響に関して検討した結果、工事中、供用時共に重大な影響は予測されず、多少の影響が予見された。これらの影響は、プロジェクトで提案された施設の工事中、供用時において緩和策を講じることによって軽減もしくは最小化することが可能である。検討した緩和策を次表に示す。

表 2.2.4-15 予想される負の影響に対する緩和策

項目	緩和策	実施機関	責任機関
工事中			
大気汚染	建設資材の搬出入による砂塵の発生に対しては、道路散水による砂塵発生の抑制、荷台の飛散防止カバーの設置を徹底。苦情受付窓口の設置と対応。	工事業者	実施機関
廃棄物	掘削工事により発生する残土の所定の場所への搬出の徹底。苦情受付窓口の設置と対応。	工事業者	実施機関
騒音・振動	建設機械・工事車両の稼働による騒音・振動の発生に対しては、建設機械・車両等の慎重な運転、速度自主規制、保守点検の徹底、低騒音型建設機械の導入。苦情受付窓口の設置と対応。	工事業者	実施機関
既存の社会インフラ・社会サービス	導水管・配水管工事に伴う交通障害の発生に対しては、工事内容とその予定に関する公示、工事車両運転手・建設作業員の交通指導の徹底、主要舗装道路を管路が横断する場合には推進工法を採用、未舗装道路を管路が横断する場合には片側通行を確保する。苦情受付窓口の設置と対応。	工事業者	実施機関
HIV/AIDS 等の感染症	建設工事関係者による感染症の発生の可能性に対しては、建設工事関係者への啓蒙教育を実施する。	工事業者	実施機関
労働環境（労働安全）	建設工事に係る労働災害に対しては、建設工事関係者への安全教育の実施、安全対策の実施および労働環境に係る法律の遵守の徹底。建設工事関係者による犯罪等の治安悪化の可能性に対しては、建設工事関係者への啓蒙教育の実施。	工事業者	実施機関
事故（交通事故等）	建設車両の増加による交通事故のリスク増加に対しては、工事内容とその予定に関する公示、建設機械・車両等の慎重な運転と速度自主規制、工事車両運転手・建設作業員の交通指導の徹底。苦情受付窓口の設置と対応。	工事業者	実施機関
供用時			
水象	地下水位の低下に対しては、周辺地下水に影響を与えないよう配慮された揚水計画	コンサルタント	実施機関

項目	緩和策	実施機関	責任機関
	(安全揚水量以下での揚水)を策定している。この計画を遵守する施設運転管理トレーニングを行う。		
	揚水量をモニタリングする。	WSSB	
貧困層	貧困層への配慮した水料金の設定を行う。	WSSB	
雇用や生計手段等の地域経済	水売り人を優先的に K/A や警備員として採用する。	WSSB	
地域内の利害対立	ソフトコンポーネント活動の際に、以下の事項の啓発・啓蒙活動を入念に行い、利害対立を緩和する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水料金支払いの必要性を住民に周知徹底する。 ・ 貧困層に対しては、水料金設定の際に配慮する。 ・ 管路給水施設のバンドリズム対策について説明し、無駄な行為であることを周知する。 	WSSB	

2-2-4-1-10 モニタリング計画

(1) 環境管理計画

本プロジェクトにおける負の影響は工事中および供用時において予想される。従ってそれぞれの段階において適切な緩和策およびモニタリングの実施が求められる。

工事中における負の影響は建設工事活動に伴うものであり、緩和策の実施は工事業者の責務である。さらに緩和策の実施、モニタリング結果、住民からの苦情・意見に基づいて、実施機関である DWD は緩和策の強化を検討することが求められる。

(2) モニタリング計画

モニタリング計画を下表に示す。

表 2.2.4-16 モニタリング計画案

環境項目	項目	地点	頻度	責任機関
工事中				
大気汚染	目視による砂塵の発生状況	- 建設現場	週 1 回	工事業者
廃棄物	掘削残土の処理方法	- 建設現場	工事毎	工事業者
騒音	騒音(最大レベル)	- 建設現場	工事期間中の任意回数、特に値が高い場合に実施	工事業者
振動	振動の発生状況	- 建設現場	工事期間中の任意回数、特に値が高い場合に実施	工事業者
社会インフラ	交通障害の発生状況	- 建設現場	週 1 回	工事業者
HIV/AIDS	罹患率	- 最寄りの病院	月 1 回	工事業者
労働環境	事故発生状況、要因と対応	- 建設現場	週 1 回	工事業者
事故	交通事故状況、要因と対応	- 建設現場	週 1 回	工事業者
供用時				

環境項目	項目	地点	頻度	責任機関
水象	揚水量 水源井戸周辺の既存ハンドポンプ井戸の揚水量	- 水源井戸 - 既存井戸	月 1 回	WSSB
貧困層	貧困層の水購入状況	- キオスク	月 1 回	WSSB
雇用や生計手段等の地域経済	K/A や警備員等の雇用状況 (水売り人の採用状況)	- キオスク等	月 1 回	WSSB
	水売り人の利用状況	- RGC	年 1 回	WSSB
地域内の利害対立	管路給水施設に対するバンダリズムの発生状況	- 管路給水施設	月 1 回	WSSB

WSSB: Water Supply and Sanitation Board

2-2-4-1-11 ステークホルダー協議

対象 9RGC において DWD が主催するステークホルダー協議の支援を行なった。ステークホルダー協議は、計画段階から幅広いステークホルダーの意見をプロジェクトの計画・実施に反映させるため、本計画に対する基本的合意を得ることを目的として実施された。ステークホルダー協議の開催日程は下記の通りである。

表 2.2.4-17 ステークホルダー協議の開催日程

RGCs	県	開催月日	場所	参加人数
Nambale	Iganga	2016 年 4 月 27 日	サブカウンティ集会室	23
Lambala	Luuka	2016 年 4 月 25 日	サブカウンティ集会室	22
Naigobya	Luuka	2016 年 4 月 26 日	医療センター	27
Kyanvuma	Luuka	2016 年 4 月 22 日	サブカウンティ集会室	22
Kasassira	Kibuku	2016 年 5 月 9 日	サブカウンティ集会室	39
Buseta	Kibuku	2016 年 5 月 6 日	サブカウンティ集会室	30
Kameke	Pallisa	2016 年 4 月 29 日	サブカウンティ集会室	40
Kapala	Pallisa	2016 年 5 月 5 日	サブカウンティ集会室	50
Kidetok	Serere	2016 年 5 月 4 日	医療センター	35

各ステークホルダー協議の内容は RGC 毎の給水施設計画を除き基本的に同様であり、その概要は以下の通りである。

表 2.2.4-18 ステークホルダー協議の概要

主催者	水・環境省/水開発総局 (MOWE/DWD)
ファシリテーター	地方給水衛生部(RWSSD) 計画開発課員 (1 名)
参加者	県関係者: LC5 代表、CAO (県行政長官)、CAO 代理、県水事務所、 サブカウンティ関係者: LC3 代表、サブ郡チーフ、 LC1 チェアマン、住民
協議内容	<ol style="list-style-type: none"> 1) ステークホルダー協議の趣旨説明 2) プロジェクトの目的・内容について説明 3) プロジェクトを実施した場合に想定される負の影響に関する説明・協議 4) プロジェクトを実施するに当たってのコミュニティーの義務 (特に給水施設建設に係わる土地の提供について) 5) 主に以下の事項を確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトにより安全な水が供給されるのは、人口の比較的密集した RGC コア地域であること。 ・ 給水方法はキオスクを前提としていること。 ・ 水源井戸の位置、導水管ルート、高架水槽位置、配水管ルート、キオスク位置 (太陽光電源の場合はそのソーラーパネル設置位置)

	6) Project Implementation Committee(プロジェクト実行委員会)メンバーの選出 7) Memorandum of Understanding への関係者署名 8) 会議の結論として、プロジェクト実施についての基本的合意を得た。
その他	調査団は給水施設計画の説明およびその計画に関する質疑応答を行った。

各会議では、給水施設建設に反対する意見はなく、地域住民を含む出席者全員がプロジェクトの速やかな実施を要望していることが判明した。

環境社会配慮に関する参加者からのコメント及びその事業計画への反映について、下表に示す。

表 2.2.4-19 環境社会配慮に関する参加者からのコメント及びコメントの事業計画への反映

RGC	参加者からのコメント	コメントの事業計画への反映
Nambale	該当なし	-
Lambala	道路用地内の構造物の所有者は、補償を受けられるか。	既存の構造物は避けて管路の配置を計画した。
Naigobya	該当なし	-
Kyanvuma	プロジェクトの実施によって影響を受ける住民への補償はあるか。	キオスク等の構造物が私有地内となる場合には、書面で土地の使用承諾書を取った。
Kasassira	該当なし	-
Buseta	水質検査が行われ、安全であることが証明されたのか。	水質試験の結果、その安全性は確認されている。
Kameke	ハンドポンプが取り付けられている開発調査の井戸を給水施設に利用する場合、土地所有者は補償されるか。	補償はされないが、該当井戸を使用していたコミュニティのために水源井戸付近に Kiosk を配置する計画とした。
Kapala	給水施設の水は直接飲めるのか、処理が必要か。	水質試験の結果、その安全性は確認されている。念のため、手作業で塩素消毒を行う計画とした。
Kidetok	該当なし	-

2-2-4-2 用地取得・住民移転

2-2-4-2-1 用地取得・住民移転の必要性（代替案の検討）

<用地取得>

本計画では RGC に管路給水施設の建設が計画されている。この場合、用地取得が必要になる管路給水施設は、水源井戸（水中モーターポンプ付き）、太陽光発電システム、高架水槽、キオスクである。一方、ウガンダ国では、地方給水の場合、これらの用地の提供は、受益者が給水施設建設を政府に要請する際に要請者（当該県政府およびコミュニティ）に課せられる前提条件であるため、地方給水案件では基本的に用地問題は起こらない。この条件は、明確に記載されていないが、慣例的に認められている。本プロジェクトでは、これらの用地は県政府あるいはコミュニティ住民から無償提供されているが、念のため MOWE が土地所有者から書面にて土地使用承諾書を取得済みである。

<住民移転>

RGC の場合、通常の村落と比較するとその中心地域の住居密度は高くなるが、未利用の土地は RGC の中でも周辺部にも豊富にある。そのため、給水施設建設用地の確保に伴い住民移転が生じる可能性はない。また、基本設計時点で住民代表の人たち及び土地所有者と協

議しつつ選定した各施設の設置場所については、ステークホルダー協議で住民に説明し、了解を得ている。

上記のように、本プロジェクトにおいては、用地取得および住民移転の発生はない。プロジェクトにおいて必要な用地は無償で提供された。ただし、この用地提供は、世界銀行の「Involuntary Resettlement Sourcebook」における「Voluntary Land Donations for Community Projects」に該当するため、当該文書中にガイドラインとして記述されている「土地の無償提供に関する 8 原則」を用地取得の条件として適用した。その結果を次表に示す。

表 2.2.4-20 土地の無償提供に関する 8 原則を満たす根拠とその適用状況

No.	原則	根拠	状況
1.	The infrastructure must not be site specific.	給水施設建設用地は特定の場所に限定されない。選定に際しては、対象 RGC の住民の協力を得て、移転やトラブルがないように配慮して実施した。	RGC 内には未利用の土地が豊富にあるため、給水施設建設用地の選定は円滑に進み、土地所有者から書面にて土地の使用承諾書を取得済である。
2.	The impacts must be minor, that is, involve no more than 10 percent of the area of any holding and require no physical relocation.	私有地については、提供された用地が明らかに所有地の 10% 以下であることを確認した。	地方部では土地の登記等はされていないため、コミュニティーの実態に詳しい Sub-County Chief、Parish Chief に確認した。
3.	The land required to meet technical project criteria must be identified by the affected community, not by line agencies or project authorities (nonetheless, technical authorities can help ensure that the land is appropriate for project purposes and that the project will produce no health or environmental safety hazards).	県・郡関係者、LC1 代表だけでなく、必ず土地所有者立ち会いの下で、提供される土地を確認している。	土地所有者は、実際に提供される用地を現地で確認の上で、位置図付きの土地使用承諾書に署名している。
4.	The land in question must be free of squatters, encroachers, or other claims or encumbrances.	複数時期の現地踏査により不法占拠者や侵入者、その他クレーム、妨害は存在しないことを確認している。	確認済である。
5.	Verification (for example, notarized or witnessed statements) of the voluntary nature of land donations must be obtained from each person donating land.	給水施設建設用地に関する土地使用承諾書を取得している。	土地使用承諾書を取得済である。
6.	If any loss of income or physical displacement is envisaged, verification of voluntary acceptance of community-devised mitigatory measures must be obtained from those expected to be adversely affected.	給水施設建設用地の選定の際に、収入の損失や物理的な立退きがある場所は避けて選定している。	配慮済である。
7.	If community services are to be provided under the project, land title must be vested in the community, or appropriate guarantees of public access to services must be given by the private titleholder.	本プロジェクトでは学校、医療センターのようなコミュニティーサービスの提供は計画されていない。	該当しない。

No.	原則	根拠	状況
8.	Grievance mechanisms must be available.	苦情処理メカニズムを整備している。	2-2-3-2-3 項に示す。

上記の表の No.2 に関して、提供された土地が農地の場合、土地所有面積を聴取し、提供用地面積が土地所有面積の 10%未満であることを確認した。

2-2-4-2-2 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

(1) 用地取得にかかる相手国法制度の概要

ウガンダ国の用地取得に係わる法制度には以下のものがある。

- ・ウガンダ国憲法（1995）
- ・水法（1995）
- ・土地法（1998）

いずれも政府による通常の用地取得に関する法制度であり、本プロジェクトにおける土地の無償提供に関する記述はない。そのため、より国際的な基準の適用が望ましい。一方、MOWE が発行する Water Supply Design Manual Second Edition (2013)の環境社会影響評価の手続きに関わる法的義務（Legal Requirement）の記述には、国際援助機関の予算によるプロジェクトの場合には、国際的な基準を遵守することは必須であるとあり、世界銀行のセーフガードポリシーを例として挙げている。従って、用地取得に関しては、本プロジェクトにおける土地の無償提供のガイドラインが記載される世界銀行の Involuntary Resettlement Sourcebook も適用可能である。

(2) JICA 環境社会配慮ガイドラインと相手国法制度との比較

JICA 環境社会配慮ガイドライン（以下 JICA ガイドライン）では、参照する法令と基準として、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認すると記載されている。ウガンダ国も同じ基準に準拠しているため、同等の扱いとみなすことができる。ただし、JICA ガイドラインの用地取得の該当部分は、世界銀行の Involuntary Resettlement Sourcebook に準拠したため、扱いが異なる。下表にウガンダ国法制度と JICA ガイドラインの比較を示す。

表 2.2.4-21 JICA ガイドラインとウガンダ国法制度との比較表

No.	JICAガイドライン	ウガンダ国法制度	JICAガイドラインとウガンダ国法制度との比較	本プロジェクトの実施方針
1.	Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives. (JICA GL) (非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。)	非自発的住民移転を回避し、生計や生活手段を復元する必要がある場合、立退きされる人を支援する。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.2)	同等の扱い	該当なし
2.	When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate	非自発的住民移転は、可能な限り回避し、そうでなければ実行可能なあ	同等の扱い	該当なし

No.	JICAガイドライン	ウガンダ国法制度	JICAガイドラインとウガンダ国法制度との比較	本プロジェクトの実施方針
	for losses should be taken. (JICA GL) (このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。)	らゆる代替的なプロジェクト設計を検討することにより最小化すべきである。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.2)		
3.	People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels. (JICA GL) (移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。)	移転住民は、生計および生活水準を改善、あるいは少なくとも移転前の水準もしくはプロジェクト開始前の水準のうちいずれか高い方の水準まで実質的に回復させるための取り組みに対し支援を受けるべきである。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.2)	同等の扱い	該当なし
4.	Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible. (JICA GL) (補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。)	土地の無償提供が実施される。 (WB IRS Page22-25)	扱いが異なる	世界銀行の「Involuntary Resettlement Sourcebook」に準拠
5.	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL) (補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。)	土地の無償提供が実施される。 (WB IRS Page22-25)	扱いが異なる	世界銀行の「Involuntary Resettlement Sourcebook」に準拠
6.	For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. (JICA GL) (大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーのOP4.12 Annex Aに規定される内容が含まれることが望ましい。)	特段の指定がない限り、非自発的住民移転を伴うすべてのプロジェクトについて、移転計画または簡易移転計画が求められる。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.17)	同等の扱い	該当なし
7.	In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. (JICA GL) (住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。)	一連の住民移転策は、技術的かつ経済的に実行可能であることに加え、移転住民の文化的嗜好に適合しており、移転住民との協議の上で作成されるべきである。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Annex A Para. 11)	同等の扱い	該当なし
8.	When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. (JICA GL) 協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。	移転文書案は、移転住民および地元NGOにとって利用しやすい場所に、理解しやすい形式、方法、言語で閲覧可能にする。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para 22)	同等の扱い	該当なし
9.	Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans. (JICA GL)	移転住民およびそのコミュニティ、ならびに移転住民を受け入れる移転先コミュニティ	同等の扱い	該当なし

No.	JICAガイドライン	ウガンダ国法制度	JICAガイドラインとウガンダ国法制度との比較	本プロジェクトの実施方針
	(非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。)	が、適時に関連情報の提供を受け、移転の選択肢に関する協議に加わり、移転の計画、実施、モニタリングに参加する機会を提供される。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para 13)		
10.	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL) (影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。)	移転住民およびそのコミュニティ、ならびに移転住民を受け入れる移転先コミュニティにとって適切で利用しやすい苦情処理メカニズムが構築される。 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.13)	同等の扱い	該当なし
11.	Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census that serves as an eligibility cut-off date, asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits. (WB OP4.12 Para.6) (被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限りプロジェクトの初期段階で行われることが望ましい。)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.6)	同等の扱い	該当なし
12.	Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying. (WB OP4.12 Para.15) (補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.15)	同等の扱い	該当なし
13.	Preference should be given to land-based resettlement strategies for displaced persons whose livelihoods are land-based. (WB OP4.12 Para.11) (移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.11)	同等の扱い	該当なし

No.	JICAガイドライン	ウガンダ国法制度	JICAガイドラインとウガンダ国法制度との比較	本プロジェクトの実施方針
14.	Provide support for the transition period (between displacement and livelihood restoration). (WB OP4.12 Para.6) (移行期間の支援を提供する)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.6)	同等の扱い	該当なし
15.	Particular attention must be paid to the needs of the vulnerable groups among those displaced, especially those below the poverty line, landless, elderly, women and children, ethnic minorities etc. (WB OP4.12 Para.8) (移転住民のうち社会的な弱者、特に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.8)	同等の扱い	該当なし
16.	For projects that entail land acquisition or involuntary resettlement of fewer than 200 people, abbreviated resettlement plan is to be prepared. (WB OP4.12 Para.25) (200人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。)	同左 (WSDM 10章-WB OP4.12 Para.25)	同等の扱い	該当なし

JICA GL: JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations
WSDM: Water Supply Design Manual (2nd Edition)
WB OP : World Bank, Operational Policies
WB IRS: World Bank, Involuntary Resettlement Sourcebook

(3) 本プロジェクトにおける用地提供のプロセス

本プロジェクトにおける用地提供のプロセスを、以下に示す。

- ① 施設規模の大きい高架水槽については「公用地」を選定し、他の小さな施設用地には「公用地」あるいは「未利用地」を選定することとし、施設配置計画案を策定した。必要な用地は井戸周辺(3m×3m)、高架水槽の設置場所(30m×30m程度)、キオスクの設置場所(3m×5m)である。
- ② MOWE、県関係者、サブ郡関係者、パリッシュチーフ、LC1 チェアマン、コミュニティーメンバーとともに、施設配置案を基に計画された付近で提供可能な土地を探す。
- ③ MOWE、県関係者、LC3 チェアマン、サブ郡チーフ、パリッシュチーフ、LC1 チェアマン等の立ち会いのもと、各地主から土地使用承諾許可を取得する。断られた場合には②の活動を再度実施する。承諾が得られた土地について、世界銀行の土地の無償提供の8原則に準拠した土地であるかを確認する。

2-2-4-2-3 苦情処理メカニズム

プロジェクト実施に当たり、苦情が生じた場合の苦情処理メカニズムを次図に示す。

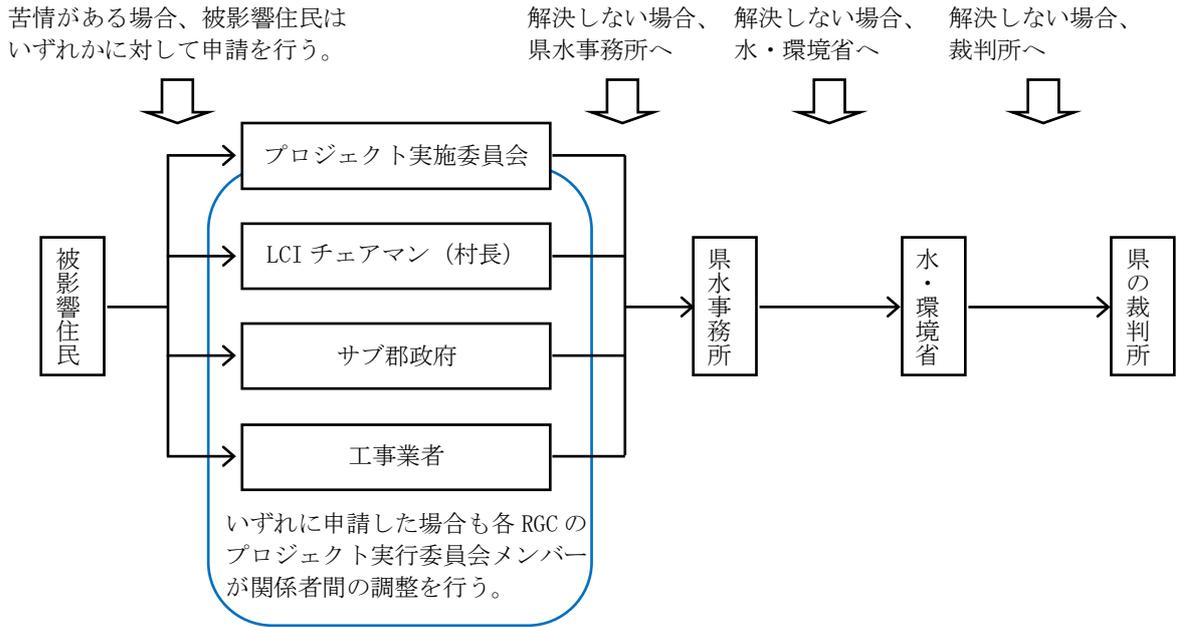


図 2.2.4-2 苦情処理メカニズム

2-2-4-3 その他

2-2-4-3-1 モニタリングフォーム案

モニタリングフォーム試案を下表に示した。モニタリングを通じて得られた住民からの要望や苦情、それに対して講じられた対応策についても合わせて記載する。

表 2.2.4-22 モニタリングフォーム案 (工事中)

(1)住民の要望・苦情に対する MOWE の対応策

モニタリング項目	モニタリング結果
住民の要望・苦情の数と内容	
MOWE の対応策の数と内容	

(2)汚染対策

● 大気汚染

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
目視による砂塵の発生状況		

● 廃棄物

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
掘削残土の処理方法		

● 騒音

モニタリング項目	測定値 (最大値)	現地基準 (昼間)	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
騒音 レベル	住宅地域	60 dB	85 dB*	
	商業地域	75 dB		
	工業地域	85 dB		

* 日本における基準値 (建設工事期間) 平成 12 年 3 月 28 日 環境庁告示 16 号 (特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準)

● 振動

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
振動の発生状況		

(3)社会環境

● 既存の社会インフラ・社会サービス

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
交通障害の発生状況		

● HIV/AIDS 等の感染症

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
罹患率		

● 労働環境

モニタリング項目	モニタリング結果	要因	対応策
事故の発生状況			

(4)その他

● 事故

モニタリング項目	モニタリング結果	要因	対応策
交通事故の発生状況			

表 2.2.4-23 モニタリングフォーム案（供用時）

(1)自然環境

● 水象（水源井戸の揚水量）

モニタリング項目	測定日時	揚水量 (m ³)
揚水量	月 日 時	
	月 日 時	
	月 日 時	

(2)社会環境

● 貧困層

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
貧困層の水購入状況		

● 雇用や生計手段等の地域経済

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
K/A 及び警備員等の雇用状況 (水売り人の採用状況)		
水売り人の利用状況		

● 地域内の利害対立

モニタリング項目	モニタリング結果	対応策
管路給水施設に対するバンダリズムの発生状況		

2-2-4-3-2 環境チェックリスト

環境チェックリストを次表に示す。

表 2.2.4-24 環境チェックリスト

環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1. 許認可・説明			
(1)EIA および 環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 2016年10月に、プロジェクト実施主体となる MOWE より環境社会配慮の審査機関である NEMA にプロジェクト・ブリーフを提出した。 (b) 現在、ウガンダ国の法規制にしたがい、環境社会配慮手続きを実施中。2016年12月までに環境影響評価認可証明書の発給を終えるようにする旨、2016年11月23日付けのミニッツで合意した。 (c) (d)
(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 管路給水施設の対象サイト毎にステークホルダー協議を開催し、施設概略設計内容 (給水施設の内容、井戸候補地点、揚水設備・高架水槽位置、導水管・配水管路計画、キオスク位置等) および予想される負の環境影響等について説明し、参加者の意見を聴取した。 (b) ステークホルダー協議における意見聴取の結果を、設計に反映させた。
(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) ゼロ・オプションについて検討した。
2. 汚染対策			
(1)大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N (b) Y	(a) 地下水が水源のため、消毒用塩素の貯蔵設備や注入設備は設置されない。ただし、電力不足の対策として、高架水槽の容量をやや大きく設定した結果、やや滞留時間が長くなっている。そのため、必要に応じて手作業による塩素消毒を予定しているが、塩素投入量は微量のため大気汚染への影響はないと考えられる。 (b) 同上
(2)水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水の SS、BOD、COD、pH 等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) Y	(a)キオスクにおいては、施設稼働によって揚水された余剰水はウガンダ国の基準にしたがい、浸透マスにより地下浸透処理される。各家庭での生活排水は、本プロジェクトにおける保健・衛生啓蒙活動およびサイトの属するサブ郡の衛生指導員の啓蒙活動により、適切に処理するよう指導される。
(3)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 施設稼働によって、汚泥等の廃棄物は発生しない。

環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
(4)騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 基本的に揚水施設は小型水中モーターポンプであり、その電源にはソーラーシステム、商用電力を採用する計画のため、騒音・振動の問題は考えられない。また、水中モーターポンプ稼働の補助電源として使用する予備発電機は、ある程度の騒音・振動を生じさせるが、室内に設置することで騒音・振動を緩和し、周辺住民に負の影響を及ぼすことはない。騒音レベルは、国家環境（騒音基準・規制）規則(2003年3月21日)を遵守する。
(5)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 井戸周辺は岩盤地帯であり、井戸の周囲で地下水水位が低下しても地盤沈下の生じる恐れはない。
3. 自然環境			
(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) サイトは保護区内に立地していない。
(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（湿地等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（湿地等）を含まない。 (b) サイトはウガンダ国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。 (c) サイトは既に開発された地域内のため、生態系への重大な影響は懸念されない。 (d) 本プロジェクトにおける水源は井戸による地下水からの取水である。地下水取水量は、周辺地下水水位に影響を与えないよう、その安全揚水量範囲内になるよう設定されるため、周辺水域環境に与える影響は極小である。
(3)水象	(a) プロジェクトによる取水（地下水、地表水）が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 本プロジェクトにおける水源は井戸である。各井戸からの揚水量は、揚水試験を実施し、周辺地下水水位に影響を与えない範囲内で決定される。そのため、本プロジェクトでの地下水揚水が周辺地下水の流れや表流水に影響を与える可能性はほとんどない。
4. 社会環境			
(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされ	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) 各サイトには給水施設建設に十分な未利用地があるため、基本的に住民移転は生じない。給水施設設置に必要とされる土地は、各コミュニティとMOWEの協議の上で決定される。その土地選定に際しては、住民移転が生じないよう、MOWEおよび調査団側で事前に配慮している。また、ウガンダ国における地方給水プロジェクトにおいては、県・郡政府が必要な用地を確保する義務があり、対象コミュニティがこれに協力することが慣例である。本プロジェクトにおいても、この慣例に従い、無償で施設用地が提供された。 (b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)、(h)、(i)、(j) 該当しない。

環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	た計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。		
(2)生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a) N (b) N	(a) 給水施設の改善により女性および子供の水汲み労働時間が短縮される、衛生環境が改善されることが期待される。 (b) 既存の不安定な水、長距離の水運搬およびハンドポンプによる水汲み労働に置き換わるものであり、既存の水利用が改善されるものである。
(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) サイト内に文化遺産はない。
(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) サイトに特に配慮すべき景観は存在しない。
(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) Y (b) Y	(a),(b) サイトに少数民族・先住民族は存在しない。
(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a), (b), (c), (d) これらの事項に関しては、詳細設計の時点で十分に配慮され、事業者である MOWE および建設工事を担当するコントラクターにより、その対策が実施される。
5. その他			
(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a)工事中の影響として騒音・振動、大気汚染（砂塵）、および廃棄物（掘削残土）の発生が考えられる。これに対しては、以下の対策をとる。 <騒音・振動> ・ 建設機械・工事車両の慎重な運転、速度自主規制および保守点検の徹底 ・ 低騒音型建設機械の導入 <砂塵>

環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。		<ul style="list-style-type: none"> 道路散水による砂塵発生の抑制 荷台の飛散防止カバーの設置 <掘削残土> <ul style="list-style-type: none"> 所定の場所への搬出の徹底 上記の緩和策に加えて、周辺住民からの苦情を受け付ける窓口を設置し、その担当者の配置する（苦情等への速やかな対応を行う）。 (b) 対象サイトは既に開発された地域であり、工事が自然環境に悪影響を及ぼす可能性はない。 (c) 工事関係者が RGC に出入りすることに伴い、犯罪・感染症が増加する可能性が考えられる。建設工事管理会社により工事関係者に対し治安・感染症に関する啓発教育など適切な対策を行い、犯罪・感染症患者の増加を未然に防止する。 (d) 工事中に交通渋滞が発生する可能性がある。片側通行を確保する、工事車両運転手・建設作業員の交通指導の徹底等の対策をとる他、事前に工事工程を公開し、渋滞緩和を図る。主要舗装道路を管路が横断する場合には、推進工法を採用し、交通を妨げないよう配慮する。
(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) (b) (c) (d) 工事中の影響とともに、自然環境・社会環境等の周辺環境への影響についての周辺住民の要望・苦情を受け付ける窓口およびその担当者を配置しモニタリングを実施する。 事業者は「表 2.2.4-16 モニタリング計画」に沿って、モニタリングを実施する計画とする。これらのモニタリング実施体制は事業者により確保される。
6. 留意点			
他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)	(a) 特になし。
環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)	(a) 国境を越える、もしくは地球規模の環境問題への影響は想定されない。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

2-3-1 気候変動対応

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が 2014 年に発表した第五次評価報告書では、「ウガンダ国では、降雨量は増加するものの、降雨パターンが変動する可能性が高く、降雨の変動が年々拡大し、早魃や豪雨が起りやすくなる可能性もある。」とされている。水源を地下水とすることにより、このような状況下でも、年間を通して安全かつ安定した給水が可能となり、気候変動に対する適応策にもなる。

2-3-2 社会的脆弱層への対応

社会的脆弱層への対応として、下記の事項に配慮した調査、計画、設計を行っている。

- ・ プロジェクト対象地の住民に対してプロジェクトの情報を公開し、十分な説明を行っている。
- ・ ステークホルダー協議を通して住民の意見を反映している。
- ・ 給水施設の持続的運営に必要なコストの検討に加えて、社会調査においては住民の所得水準や支払い意思額の調査を行い、水料金支払い許容程度の検討を行っている。
- ・ 給水施設の設計において対象サイト内に平等に給水できるよう配慮している。
- ・ 水汲み労働軽減を考慮してキオスクの数や配置を検討し、給水地点へのアクセスの容易度を高めている

2-3-3 防災への対応

ウガンダ国では地震の発生が懸念される。そのため、重量構造物である高架水槽の設計に際しては、レベル 1 地震動を地震力として考慮することとしている。

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

3-1-1-1 上位目標

ウガンダ国政府は、「国家開発計画（2010/11 – 2014/2015）」を定め、「農業国から現代的で繁栄した国家への変貌」をビジョンとして経済成長をより重視する方針を打ち出した。その政策の下、「繁栄のための成長と雇用」を主題として、生活水準の向上、社会・経済・貿易インフラの改善等を重点課題に開発を進めてきた。

その後継として、「第二次国家開発計画（2015/16 – 2019/2020）」が2015年6月に公布された。その主題は「持続的な富の創造、雇用そして包括的な成長を目標としたウガンダ国の競争力強化」であり、ウガンダ国を5年以内に中所得国に押し上げようとするものである。この国家政策の下、地方給水分野では給水率を指標として、65%（2012/13）から79%（2019/20）に向上させることを目標としている。実態としては地方給水分野の給水率は、67%（2016年6月時点）に留まっている。

一方、地方成長拠点（Rural Growth Centre：RGC）においては、従来は安全とされてきたハンドポンプ井戸の水質汚染の進行が懸念されている。ウガンダ国政府はこの課題に対処するため、RGC 長期戦略（Long-term Strategy for Investment Planning, Implementation and Operation & Maintenance of Water Supply and Sanitation in Rural Growth Centres, 2005）を定め、管路給水施設を普及させようとしている。

3-1-1-2 プロジェクト目標

本プロジェクトは、チョガ湖流域5県の9カ所のRGCにおいて、管路給水施設を整備することにより、当該RGCにおける給水率の向上を図り、当該RGCにおける給水状況の改善を通じた生活環境の向上に寄与することを目的とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

要請20 RGCのうち、援助の重複および事業の効率性の低さ等の理由から除外された11 RGCを除く、9 RGCに管路給水施設を建設する。

更に建設された施設の効果的、持続的な利用を可能とするために、運営・維持管理に関するウガンダ国ソフトウェア活動内容を踏まえたソフトコンポーネントをMOWE職員、日本人およびローカル専門家により実施する。活動の対象は対象RGCの給水衛生役員会(WSSB)役員、管路給水施設の日常的な技術的・財務的運営維持管理に責任をもつ運転・維持管理技能員 (Scheme Operator: S/O)、キオスク管理人 (Kiosk Attendant: K/A)および給水計画区域の住民である。

表 3.1-1 協力事業の概要

項目	内容	概要
施設建設	管路給水施設の建設	<p>1) Nambale RGC</p> <p>(1) 水源井戸、取水設備工：2ヶ所 (2) 井戸設備：BH-1：揚水量/揚程（50m³/日、69.0m） 直流モーター水中ポンプ：7.25kW BH-2：揚水量/揚程（15.6m³/日、57.0m） 直流モーター水中ポンプ：1.82kW（予備） 揚水管：ステンレス φ50mm (3) 太陽光発電設備（高架水槽と同用地内） 太陽光発電モジュール：8.4kW（200Wモジュール x 42枚） 付帯設備：ソーラー式防犯灯（20W）x3台、警備小屋、保安柵 (4) 配水池（高架水槽）：鋼製パネル（50m³）、水槽底高：20.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造 (5) 給水キオスク：3栓式（13L/分/栓）、量水器付、浸透柵：6ヶ所 ヤードタップ（公共施設のみ）：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：12ヶ所 (6) 管路 導水管：uPVC管（呼び径160mm、延長1,285.5m） 配水管/給水管：uPVC管（呼び径63mm-110mm、延長4,265m）</p>
	2) Lambala RGC	<p>(1) 水源井戸：1ヶ所 (2) 井戸設備：揚水量/揚程：47m³/日、69.0m 直流モーター水中ポンプ：6.76kW 揚水管：ステンレス φ50mm (3) 太陽光発電設備（高架水槽と単独用地内） 太陽光発電モジュール：7.2kW（200Wモジュール x 36枚） 付帯設備：ソーラー式防犯灯（20W）x3台、警備小屋、保安柵 (4) 配水池（高架水槽）：鋼製パネル（47m³）、水槽底高：20.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造 (5) 給水キオスク：3栓式（13L/分/栓）、量水器付、浸透柵：5ヶ所 ヤードタップ（公共施設のみ）：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：8ヶ所 (6) 管路 導水管：uPVC管（呼び径90mm、延長483m） 配水管/給水管：uPVC管（呼び径63mm-110mm、延長2,338m）</p>
	3) Naigobya RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：1ヶ所 (2) 井戸設備：揚水量/揚程：46m³/日、77.0m 交流モーター水中ポンプ：2.2kW、1台 揚水管：ステンレス φ50mm (3) 配水池（高架水槽）：鋼製パネル（69m³）、水槽底高：10.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造 (4) 給水キオスク：3栓式（13L/分/栓）、量水器付、浸透柵：7ヶ所 ヤードタップ（公共施設のみ）：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：9ヶ所 (5) 管路 導水管：uPVC管（呼び径63mm、延長1,035m） 配水管/給水管：uPVC管（呼び径63mm-110mm、延長5,367.4m）</p>

項目	内容	概要
	4) Kyanvuma RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：1ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：揚水量/揚程：88m³/日、111.0m 交流モーター水中ポンプ：5.5kW, 1台 揚水管：ステンレスφ50mm</p> <p>(3) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル(132m³)、水槽底高：15.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(4) 給水キオスク：3栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透樹：9ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：12ヶ所</p> <p>(5) 管路 導水管：uPVC管&HDPE管(呼び径160mm、延長4,872m) 配水管/給水管：uPVC管(呼び径63mm-110mm、延長5,388.1m)</p>
	5) Kasassira RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：1ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：揚水量/揚程：271m³/日、77.0m 交流モーター水中ポンプ：7.5kW, 1台 揚水管：ステンレスφ50mm</p> <p>(3) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル(271m³)、水槽底高：17.5m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(4) 給水キオスク：3栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透樹：11ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：11ヶ所</p> <p>(5) 管路 導水管：uPVC管(呼び径110mm、延長1,265m) 配水管/給水管：uPVC管(呼び径63mm-110mm、延長6,505.2m)</p>
	6) Kameke RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：1ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：揚水量/揚程：42m³/日、80.0m 直流モーター水中ポンプ：7.02kW、1台 揚水管：ステンレスφ50mm</p> <p>(3) 太陽光発電設備(高架水槽と同用地内) 太陽光発電モジュール：7.02kW(200Wモジュールx36枚) 付帯設備：ソーラー式防犯灯(20w)x3台、警備小屋、保安柵</p> <p>(4) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル(42m³)、水槽底高：15.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(5) 給水キオスク：3栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透樹：7ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：11ヶ所</p> <p>(6) 管路 導水管：uPVC管(呼び径110mm、延長1,920m) 配水管/給水管：uPVC管(呼び径63mm-110mm：3,644.2m)</p>
	7) Kapala RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：2ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：BH-1：揚水量/揚程(55.5m³/日、77.0m) 交流モーター水中ポンプ：3.7kW、1台 BH-2：揚水量/揚程(18.5m³/日、73.0m) 交流モーター水中ポンプ：1.5kW、1台 揚水管：ステンレスφ50mm</p> <p>(3) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル(111m³)、水槽底高：15.0m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排</p>

項目	内容	概要
		<p>水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(4) 給水キオスク：3 栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透柵：7ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1 栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：12ヶ所</p> <p>(5) 管路 導水管：uPVC 管(呼び径 63 - 110mm、延長 3,003.5m) 配水管/給水管：uPVC 管(呼び径 63mm-110mm、延長 3,523.2m)</p>
	8) Buseta RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：1ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：揚水量/揚程 (61m³/日、55.0m) 直流モーター水中ポンプ：6.99 kW, 1 台 揚水管：ステンレス φ50mm</p> <p>(3) 太陽光発電設備 (高架水槽と同用地内) 太陽光発電モジュール:7.2kW (200W モジュール x 36 枚) 付帯設備：ソーラー式防犯灯(20w)x 3 台、警備小屋、保安柵</p> <p>(4) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル (61m³)、水槽底高：17.5m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(5) 給水キオスク：3 栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透柵：9ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1 栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：11ヶ所</p> <p>(6) 管路 導水管：uPVC 管(呼び径 90mm、延長 862m) 配水管/給水管：uPVC 管(呼び径 63mm-110mm、延長 5,583.3m)</p>
	9) Kidetok RGC	<p>(1) 水源井戸、取水設備工：2ヶ所</p> <p>(2) 井戸設備：BH-1：揚水量/揚程 (36m³/日、91.0m) 交流モーター水中ポンプ：3.7 kW, 1 台 BH-2：揚水量/揚程 (72m³/日、91.0m) 交流モーター水中ポンプ：5.50kW, 1 台 揚水管：ステンレス φ50mm</p> <p>(3) 配水池(高架水槽)：鋼製パネル(162m³)、水槽底高：17.5m 付帯設備：レベル計、ドレン管、オーバーフロー管、流量計、排水路、避雷針 高架水槽架台：鋼製トラス構造</p> <p>(4) 給水キオスク：3 栓式(13L/分/栓)、量水器付、浸透柵：9ヶ所 ヤードタップ(公共施設のみ)：1 栓、給水パイプ、水道メータ、バルブ：13ヶ所</p> <p>(5) 管路 導水管：uPVC 管(呼び径 90 - 110mm、延長 2,804m) 配水管/給水管：uPVC 管(呼び径 63mm-160mm、延長 6,294.6m)</p>
ソフト コンポ ーネ ント	給水施設の 維持管 理能力向 上	<ul style="list-style-type: none"> ・水衛生役員会の設立支援、役員会メンバーへの教育・訓練 ・S/O の募集、教育および訓練 (管路給水施設の技術管理、水料金徴収と管理、管理報告書作成等) ・K/A の教育および訓練 (キオスク・浸透柵の日常管理、水料金の徴収と管理等) ・住民の水と衛生に関する啓発

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

本プロジェクトの概略設計は以下に示す基本方針等に基づいて実施する。

3-2-1-1 基本方針

- ① 2011年7月のウガンダ国からの要請書に示された管路給水施設建設対象 RGC20ヶ所に対して、現地調査結果を基に、既に給水施設が建設されている RGC や建設が決まっている RGCなどを除外した上で、優先順位付けを行い、さらに本邦無償資金協力として妥当な RGCを選定する。
- ② 給水施設は要請通りに管路給水施設とし、水源、導水施設、配水池（高架水槽）、配水施設、給水施設を含める。
- ③ 計画基準年は事業完了予定から3年後の2022年とする。
- ④ 本プロジェクトでは、個人接続は行わず、キオスク販売方式あるいはヤードタップ接続(学校、病院、教会等の公共施設のみ)とする。ヤードタップ接続では、給水管、水道メータ及び蛇口(1栓)を設置し、敷地内の配管等は受益者の責任で行うことを前提とする。

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

- ① 対象地域の既存井戸の水質調査結果から、ほとんどの地下水は酸性であることが分かったため、管路やポンプ機器の材質は耐酸性のものを採用するように配慮する。
- ② チョガ湖流域の1日の日照時間の年平均値は7.9時間であるが、設計出力を発揮できるのは6.0時間程度である。従って、管路給水施設の揚水機動力源として太陽光発電を採用する場合は、効率の良い揚水が可能となるように運転時間を6時間として設計する。
- ③ 管路給水施設の水源として先の開発調査で掘削した井戸を利用する場合は、井戸建設後約5年を経過していることから、水中モーターポンプを設置する前に、井戸孔内の落下物等の除去、井戸洗浄、揚水試験、水質検査を実施し安全な原水であることを確認する。
- ④ チョガ湖地域は雨季の雷雨が激しいことから、建設する施設を落雷による被害から守るため、避雷針等の必要な対策を施す。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

- ① 現在、住民の多くは無料でハンドポンプ等の水源を利用していることが多く、安全な水を得るためには対価が必要であるということに対する意識が十分でないため、給水施設建設にあたっては、安全な水の必要性を説き、水は無料ではないという意識改革を図るため、施設建設前から RGC 住民に対し必要な啓発・普及活動(ソフトコンポーネント)を実施する。建設後も少なくともプロジェクト実施期間中については、運営状況

を確認するためのモニタリングおよび OJT (On-the-Job Training) による指導活動を継続する計画とする。

- ② 太陽光発電方式を揚水機の動力源として採用する場合は太陽光発電モジュールや付属機器の盗難対策を講ずる必要がある。そのため、盗難に配慮した「モジュールや付属機器」の設置場所の選定、管理人の配置、防犯灯・防護柵の設置等の防犯対策を講ずることとする。
- ③ 商用電源を動力源として利用する場合には、頻発する停電を考慮に入れ、なるべく短い時間で揚水できるように計画し、高架水槽の容量を大きくするなどの対策をとる。
- ④ 商用電力を動力源として利用する場合、電気料金の支払いが滞らないようにする必要がある。ポンプ等の運転は電力会社(UMEME)の設定する料金が最も安い時間帯に井戸からの揚水を行えるように計画し、S/O に対する技術移転もソフトコンポーネント活動として実施する。

3-2-1-4 建設事情/調達事情に対する方針

- ① 次項 3-2-1-5 で述べるように、給水施設の建設工事には現地業者を活用する計画とする。その場合、建設する施設の構造や使用する材料、工法については現地業者で実施・調達が可能なものとし、コスト縮減を図る。
- ② 車輛等の資機材調達については、配備後の使用において当初計画したもの以外の目的に故意に使用されることがないか、また、燃料代等の運転費が確保できるか等について検討した結果、担保の見通しが無いため、供与しない方針とする。

3-2-1-5 現地業者の活用にかかる方針

- ① ウガンダ国には多くの建設業者が育っており、建設にかかる技術力も一定の水準に達していると判断されることから、これらの業者の活用によりコスト縮減を図る計画とする。
- ② コスト縮減、施設の維持管理における交換部品等の入手の容易性、施設の持続性の観点から、建設に使用する資材はウガンダ国に工場もしくは販売代理店を有するメーカーの製品を採用するものとする。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する対応方針

- ① 管路給水施設の運営・維持管理は、施設が建設されるサブ郡議会の下に設置される WSSB が責任を持ち、給水キオスクで 20L のジェリカンによる販売を行う方式を基本とする。公共施設に対してはヤードタップによる接続を行う方針とする。料金徴収や施設の運営維持管理は WSSB 配下の S/O(個人)が料金徴収や管路給水施設の維持管理を分担し、WSSB と連携して運営に携わる方式とする。
- ② 管路給水施設の運営維持管理には技術面や運営管理面で信頼できる機関からの種々の

支援が必要となると想定される。そのため、MOWE の維持管理に関する支援組織である Umberlla Organization (U/O)への加入を前提とする。

- ③ 本プロジェクトでは、運営・維持管理体制構築に必要な WSSB および住民を対象とする活動をソフトコンポーネント活動として実施し、施設の持続性の確保を図る。また、募集・雇用される WSSB 役員の下に配置される S/O や K/A についても施設の運転や運営・維持管理に係わる技術およびノウハウの訓練を実施する。

3-2-1-7 施設、機材等のグレードの設定にかかる方針

- ① 給水施設の規模の検討にあたっては、ウガンダ国水道施設設計マニュアル (Water Supply Design Manual, 2013) に従い給水原単位を以下の通り設定する。

表 3. 2-1 ウガンダ国の給水原単位

給水計画人口 (人)	給水原単位 (ℓ/日)
人口 ≤ 5,000	20
5,000 < 人口 ≤ 20,000	35
20,000 < 人口	50

- ② 管路給水施設の給水区域は RGC の中で、比較的人口密度が高く学校や病院等の公共施設を含む中心地区を選定し、給水人口を設定する。
- ③ 管路給水施設の揚水機の動力源は、商用電力使用を基本とするが、安全揚水量に余裕がある場合には太陽光発電方式を採用する。ディーゼル発電方式は燃料代が負担となり、実質的に利用されなくなる可能性が高いため、非常用の動力源としての必要性が高い場合のみ考慮する。
- ④ 太陽光発電方式を揚水機の動力源として採用する場合は、太陽光発電モジュール等の盗難対策を講じる計画とする。防犯施設として警備小屋、防犯灯、防護柵等を設けるが、施設の強度、耐久性、品質を確保し防犯効果を維持するため、これら施設の建設・設置は日本側の負担で実施する。
- ⑤ 高架水槽から給水キオスク等配水管路の末端まで自然流下によって配水する方式を採用する。
- ⑥ 高架水槽の材質は鋼製パネルとし、水槽架台も鋼製トラス構造とすることにより、現地での作業期間を短縮し、全体工程の短縮を図る。
- ⑦ 給水キオスクの蛇口は3栓とし、住民による搬送距離(アクセス距離)が 250m を超えないように配置する。人口密度の高い地区では給水キオスクの設置箇所数を増やし、アクセス距離の短縮や女性・子供の水運搬労働の軽減を図る。
- ⑧ 施設規模は 2022 年の人口規模に対する需要量に見合ったものとするが、将来の拡張を考慮に入れてヤードタップ等による各戸接続も可能な構造とする。
- ⑨ 施設建設ではウガンダ国で一般的に採用されている材料や機材を極力使用し、後の維

持管理活動が円滑に実施できるように配慮する。

- ⑩ 本計画では建設工事に現地の建設業者を下請として活用する方針とするので、施設の構造や建設方法はできるかぎり現地適応型とする。
- ⑪ 建設後の維持管理が確実に実施されるよう、品質の確保及び施工の容易さから建設工事に用いる資材類は JIS の他、ウガンダ国基準あるいは BS、DIN、ISO、ASTM 等の国際規格に準拠したものも使用する。
- ⑫ 給水施設の計画・設計はウガンダ国設計基準及び我が国設計基準に基づく方針とする。

3-2-1-8 工法/調達方法、工期にかかる方針

- ① 事業工程の策定では、プロジェクトの緊急性を考慮し単年度案件としての実施を前提とする。
- ② プロジェクト対象地区は雨期と乾期があり、事業工程の策定にあたって雨期における施工効率の低下を考慮して施工順序を決定する。
- ③ 本プロジェクトの対象となる RGC はチョガ湖流域に広く点在しており、南の中心となる Iganga 市から北の Serere 市までは中間に位置する Mbale 市を經由して片道で約 5 時間を要する。一方、上記の如く事業の実施は単年度で行う計画となっている。従って、本プロジェクトの実実施計画策定の際には、安全対策も考慮して、宿営が可能な Iganga、Mbale の 2 市を拠点とし、並行して事業を実施できる実施体制と工程計画を策定し、限られた期間で安全に必要な工事や活動が確実に完了できるようにする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 施設計画

3-2-2-1-1 給水計画

(1) 協力対象 RGC の選定

ウガンダ国から要請された RGC の数は 20 であったが、第 1 次現地調査の結果、第 2 次現地調査の調査対象 RGC としては 12RGC が選定された。

図 3.2-1 に示す通り、第 1 次現地調査で以下に示す 6RGC が管路給水施設を有している、あるいは施設建設工事が実施中で本プロジェクトとの重複と判断されたため調査対象から除外された。

① Kadama RGC

NWSC によると世界銀行の援助で Mbale→Kadama→Tyiriri の送水計画(Water Management Development Program: WMDP)があり、調査時点で工事实施のための入札図書の準備中であるとのことで、Kadama RGC についても建設する送水管による給水対象に含まれていることが判明した。

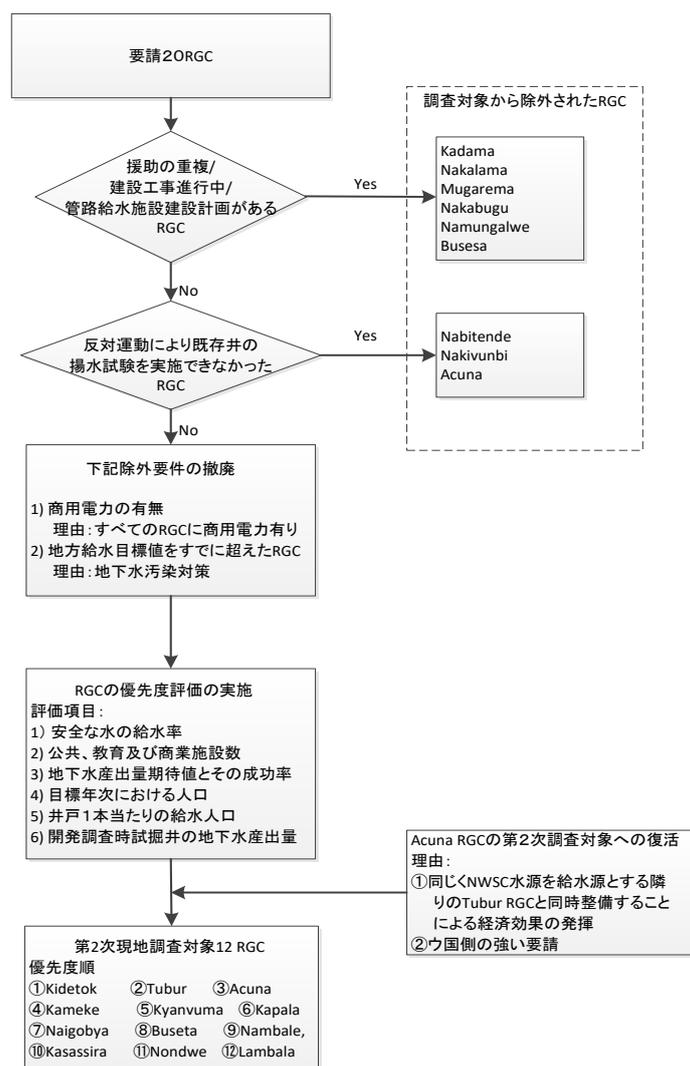


図 3.2-1 第 2 次現地調査対象 RGC 選定の流れ

② Nakalama、Busasa および Namungalwe RGC

NWSCによるとNWSCはJinjaからIgangaまでの既存送水管をさらにNakalamaまで延伸する計画を有しており、本調査時点で既に必要な管材の調達中であった。当該送水管はさらにIdudiまで延伸される計画となっているため、途中で位置するBusasa RGCについても近い将来NWSCの給水区に組み込まれることが判明した。また、Namungalwe RGCについてもIgangaからの送水管延伸が計画されており、NWSCの給水区域に含まれてしまうことが判明した。

③ Mugarema RGC

農業省が漁業振興事業の一環としてアイスランド(ICEIDA)の援助を受けて建設した水揚げ魚類出荷センターがあり、その事業の一環として建設されたチョガ湖の湖水を水源とする管路給水システムがある。

④ Nakabugu RGC

Luuka 県水事務所によると、Luuka の管路給水システムが建設中で、Nakabugu RGC もこのシステムの給水区域に含まれるとのことで、調査時点で送水管は既に Nakabugu まで建設が完了していた。

上記 RGC の他、Acuna、Nakivumbi および Nabitende Banada の 3RGC において第 1 次現地調査で揚水試験を実施する際に、住民からの反対が強く揚水試験が実施できなかったため、第 2 次現地調査の円滑な実施ができない可能性が高く、プロジェクト実施においても阻害要因となることが懸念された。このためこれらの RGC については第 2 次現地調査の対象から除外することとした。

第 2 次現地調査冒頭で除外する RGC についてウガンダ国側と協議した際に、Acuna RGC については Tubur RGC と給水施設を同時整備することにより給水施設建設の効果がより高くなること、およびこれに係るウガンダ国側の要請が強かったことから Acuna RGC を含めた 12RGC を第 2 次現地調査の調査対象とすることで合意した。

しかしながら、第 2 次現地調査の結果、調査対象として選定された 12RGC の内、Acuna、Tubur 及び Nondwe RGC については、ウガンダ国側と協議した結果、以下の理由から除外することとした。

- ・ Acuna 及び Tubur RGC: 一人当たり建設費が他の RGC より高く事業効率が低い。また、運営維持管理を行う NWSC が設定する水道料金を住民が支払えなくなる可能性が高いため、MOWE が他の適切な代替給水施設を建設する。
- ・ Nondwe RGC: 水需要を満たすためには、水源の安全揚水量一杯で一日 18 時間運転しなければならず、長期間井戸を利用すると井戸の揚水可能量が低下する可能性がある。また、将来の人口増加に合わせて施設を拡張する余地もない。且つ、施設建設費が高い。

これにより、協力対象 RGC は下表に示す 9 ヶ所となり、事業が実施されれば裨益人口は 24,738 人、平均給水率は 55.8% から 100% になる。

表 3.2-2 協力対象 RGC の現況給水率と計画年次における裨益人口

No.	Code	Name	District	Population		Safe Water Coverage (%)	
				2015 年	2022 年	2015 年	2022 年
1	I-3	Nambale	Iganga	1,520	1,863	32	100
2	I-6	Lambala	Luuka	1,496	1,742	86	100
3	I-7	Naigobya	Luuka	1,469	1,711	88	100
4	I-9	Kyanvuma	Luuka	2,772	3,228	56	100
5	P-2	Kasassira	Kibuku	4,369	5,676	21	100
6	P-3	Kameke	Pallisa	1,221	1,546	78	100
7	P-4	Kapala	Pallisa	2,160	2,735	44	100
8	P-5	Buseta	Kibuku	1,752	2,276	66	100
9	S-1	Kidetok	Serere	3,020	3,961	83	100
Total (Average)				19,779	24,738	55.8	100

(2) 計画基準年と人口

管路給水施設の給水人口を設定するための計画基準年は 2022 年とする。各 RGC の計画給水区域は、中心となる比較的人口密度の高い地区を含め、現地調査を通して RGC の代表者と協議の上で決定された。RGC の給水区域内の人口は、区域内の住宅の数を計数し、RGC の所属するサブ郡の平均世帯人口を乗じて求めた。さらに計画基準年の人口は、センサスのサブ郡毎の人口増加率を用いて 2022 年の人口を算出した。計画給水人口は表 3.2-3 に示すとおりである。

表 3.2-3 本プロジェクト実施後の RGC の給水人口

No.	Code	Name	District	Population (2015)	Population Growth Rate (%)	Population (2022)	Area (km ²)
1	I-3	Nambale	Iganga	1,520	2.95	1,863	0.57
2	I-6	Lambala	Luuka	1,496	2.20	1,742	0.33
3	I-7	Naigobya	Luuka	1,469	2.20	1,711	0.47
4	I-9	Kyanvuma	Luuka	2,772	2.20	3,228	0.59
5	P-2	Kasassira	Kibuku	4,369	3.81	5,676	0.48
6	P-3	Kameke	Pallisa	1,221	3.43	1,546	0.58
7	P-4	Kapala	Pallisa	2,160	3.43	2,735	0.70
8	P-5	Buseta	Kibuku	1,752	3.81	2,276	0.87
9	S-1	Kidetok	Serere	3,020	3.95	3,961	0.69
Total				19,779	-	24,738	5.28

Note: Population growth rate is referred the 2014 Uganda Population and Housing Census

(3) 給水原単位と需要量

地方給水施設の給水原単位は Water Supply Design Manual (2013) によった。各対象 RGC の 1 日最大給水量と無収水量を考慮した水需要量は表 3.2.4 に示すとおりである。

表 3.2-4 水需要量の計算

No.	Code	Name	District	Pop. (2022)	Average Day Demand ¹ (m ³ /day)	Max. Day Demand (x1.3) (m ³ /day)	Loss (UFW, 5%) (m ³ /day)	Total Daily Demand (m ³ /day)
1	I-3	Nambale	Iganga	1,863	37	48	2	50
2	I-6	Lambala	Luuka	1,742	35	45	2	47
3	I-7	Naigobya	Luuka	1,711	34	44	2	46

¹漏水等の損失を含まない住民による一日平均水使用量。当該施設による給水量であり、プロジェクト評価の定量的指標

No.	Code	Name	District	Pop. (2022)	Average Day Demand ¹ (m ³ /day)	Max. Day Demand (x1.3) (m ³ /day)	Loss (UFW, 5%) (m ³ /day)	Total Daily Demand (m ³ /day)
4	I-9	Kyanvuma	Luuka	3,228	65	84	4	88
5	P-2	Kasassira	Kibuku	5,676	199	258	13	271
6	P-3	Kameke	Pallisa	1,546	31	40	2	42
7	P-4	Kapala	Pallisa	2,735	55	71	3	74
8	P-5	Buseta	Kibuku	2,276	46	59	2	61
9	S-1	Kidetok	Serere	3,961	79	103	5	108
Total				24,738	581	752	35	787

(注) 原単位: 人口 5,000 以下 20 ℓ/日/人
 人口 5,000-20,000 35 ℓ/日/人
 人口 20,000 以上 50 ℓ/日/人
 Peak Day Factor: 1.3, Unaccounted-for Water (UFW): 5%

3-2-2-1-2 給水施設計画

(1) 管路給水システムの構成

管路給水施設の主要設備の構成は、ウガンダ国で一般的に建設されている給水施設を採用し、図 3.2-2 に示すように水源井戸、導水管、高架水槽、配水管路および給水キオスクまたはヤードタップとする。

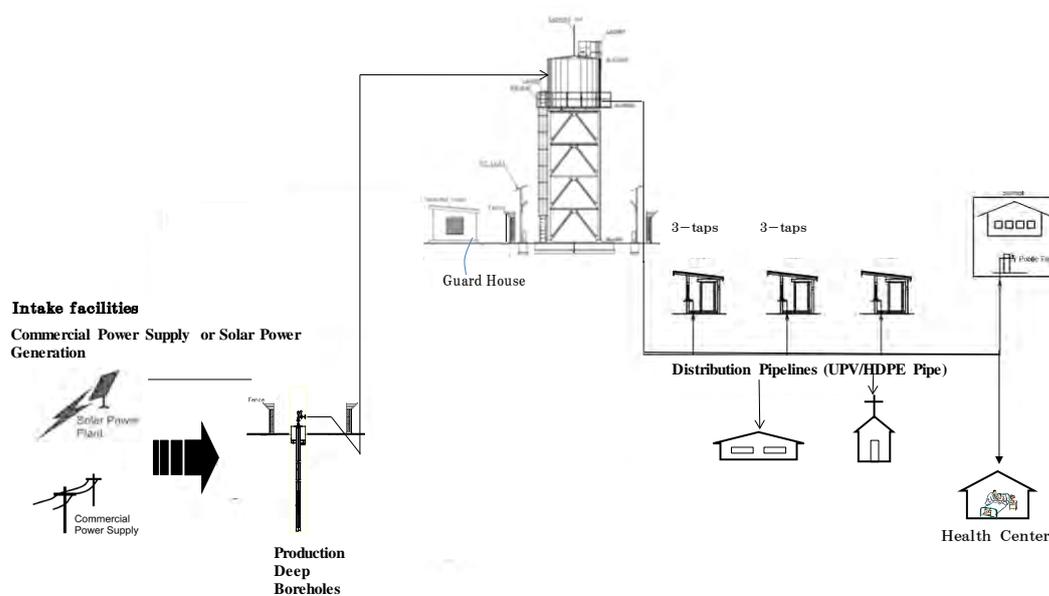


図 3.2-2 管路給水施設の構成

(2) 水源

1) 水源井戸

Naigobya、Kameke 及び Kidetok RGC には先の開発調査の際の試掘調査で 4 ヶ所の成功井が確認されていることから、これらの 3 RGC の管路給水施設の水源として利用する。Nambale、Lambala、Kyanvuma、Kapala 及び Buseta RGC では、本調査で実施した試掘調査で成功井と確認された 7 ヶ所の井戸を利用する。Kasassira RGC では、本調査で揚水量が確認された既存井(DWD55991)を利用するが、ハンドポンプ用井戸の仕様であるため井

戸構造がプロジェクトで使用するものと合わないことから、詳細設計時に拡孔工事を行う。これらをまとめると表 3.2-5 のようになる。

表 3.2-5 管路給水施設の水源

No.	Code	Name of RGC	Borehole Code	Safe Yield (m ³ /hr)****	Available Water (m ³ /hr)	Water Demand (m ³ /day)	Remarks (Drilling)
1	I-03	Nambale	I-03-NBH-1	15.0	17.6	50	Preparatory Survey
			I-03-NBH-2*	2.6			Preparatory Survey
2	I-06	Lambala	I-06-NBH-1	28.0	28.0	47	Preparatory Survey
3	I-07	Naigobya	JTB-6***	3.7	3.7	46	Development Study
4	I-09	Kyanvuma	I-06-NBH-2	40.0	40.0	88	Preparatory Survey
5	P-02	Kasassira	DWD55991**	17.5	17.5	271	MOWE
6	P-03	Kameke	JTB-11***	7.2	7.2	42	Development Study
7	P-04	Kapala	P-04-NBH-1	8.0	10.7	74	Preparatory Survey
			P-04-NBH-2	2.7			Preparatory Survey
8	P-05	Buseta	P-05-NBH-1	22.7	22.7	61	Preparatory Survey
9	S-01	Kidetok	JTB-17***	7.2	20.4	108	Development Study
			JTB-18***	13.2			Development Study

Note: *: The borehole of I-03-NBH-2 is used as Stand-by of the borehole of I-03-NBH-1.
 **: The existing borehole of DWD55991 is used for the water source after rehabilitation to increase the casing diameter from 5in. to 6in.
 ***: The casing diameter of the boreholes of JTB-6, 11, 17 and 18 are 5in, while those of the other boreholes are 6in.
 ****: Safe Yield is calculated as 80% of critical yield.

水中ポンプの据付け前には、井戸の状況を確認するため井戸洗浄を実施し、落下物等を撤去した後に水中ポンプを据付ける。

2) 水質

プロジェクトで使用する計画の井戸(先の開発調査で掘削した井戸、本調査で掘削した井戸及び Kasassira の既存井)については、水質分析を行い、ウガンダ国水質基準を満たしていることを確認している。

3) 水源井戸にかかる瑕疵責任

本調査で試掘調査として掘削した井戸については、揚水量等について確認した後にウガンダ国側に引き渡している。施工開始までその保全責任はウガンダ国側にある。また、既存井を本プロジェクトの水源として利用する場合、もともとウガンダ国側の所有する井戸を利用しているものである。従って、深井戸自身に起因する瑕疵の担保責任はウガンダ国側にあるので、これについては建設業者と契約を締結する際に明確にしておく必要がある。

事業実施の際に建設業者は、既存井の利用の場合は洗浄・落下物撤去等の処置の後、水中モーターポンプ等の機器を据付け、水源井戸工事を完了させる。竣工後に水源井戸施設に瑕疵が生じた場合、建設業者が担保するのは建設業者が実際に施工したポンプ機器等に起因する瑕疵のみとなる。

商用電力を利用する場合、UMEME の配電網から水源井戸まで電源を引込む必要があるが、これについてはウガンダ国側が負担事項の一つとして工事開始までに引込み工事を完了することで合意している。

商用電力を利用する場合、停電による運転の中断対策について検討しておく必要がある。UMEME の 2013 年から 2015 年の 3 年間の記録によると、年停電時間を年停電回数で割った平均停電継続時間は下表と図 3.2-4 に示すように減少の傾向を示している。

表 3.2-6 過去 3 年間の各 RGC における停電状況

RGC	2013 年			2014 年			2015 年		
	停電時間 (時間)	停電回数	平均停電時間 (時間)	停電時間 (時間)	停電回数	平均停電時間 (時間)	停電時間 (時間)	停電回数	平均停電時間 (時間)
Kapala, Kameke	1736.33	447	3.88	2920.19	747	3.91	1538.13	570	2.70
Kasassira, Buseta	1540.73	403	3.82	2475.86	680	3.64	1536.40	554	2.77
Nambale, Naigobya, Kyanvuma, Lambala	496.63	253	1.96	989.13	361	2.74	986.05	389	2.53
Kidetok	1137.18	166	6.85	2992.81	445	6.73	1192.16	370	3.22

2015 年のデータでは、停電回数は若干増加しているものの停電 1 回当たりの平均停電時間はいずれの RGC においても 3 時間程度となっている。一方、RGC で聴取した情報では週に 2 回程度は停電があり回復まで半日程度はかかっているとのことであった。データでは毎日数時間の停電が発生しているが、復旧まで長時間を要する停電は週に数回程度の頻度で生じているものと推察される。従って、動力源として商用電力を利用する RGC には何らかの停電対策が必要である。

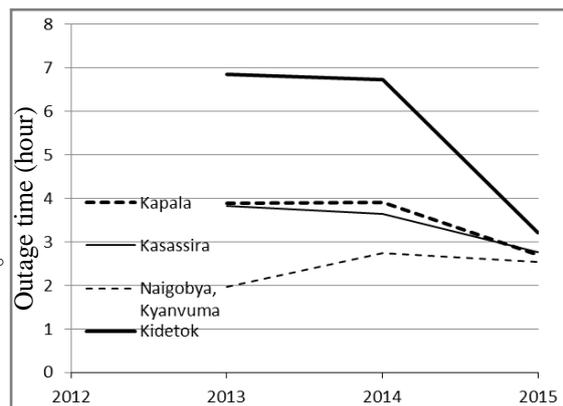


図 3.2-4 平均停電時間の推移

発電機による予備電源は、燃料を常時備蓄する必要があること、且つ燃料代が嵩むことから、実質的に停電時にそれが利用されることはあまりないことが既存施設調査で判明した。従って、井戸の能力に余裕がある場合には予備発電機を設置せずに高架水槽の容量を大きくすることで対応する。高架水槽の容量に関しては、(5) 配水池(高架水槽)の節で詳細を示した。ただし、水源井戸の揚水可能量に制限がある場合、つまり、1 日 18 時間の揚水時間でも 1.5 日分の水量を高架水槽に貯留できない場合には、高架水槽の容量増加はせず、非常用発電機を設置して停電時にも揚水を継続できるようにする。

【検討結果】

上記の事項を考慮して選定した動力源を表 3.2-7 に示す。また、具体的な選定のフローは図 3.2-5 に示すとおりである。

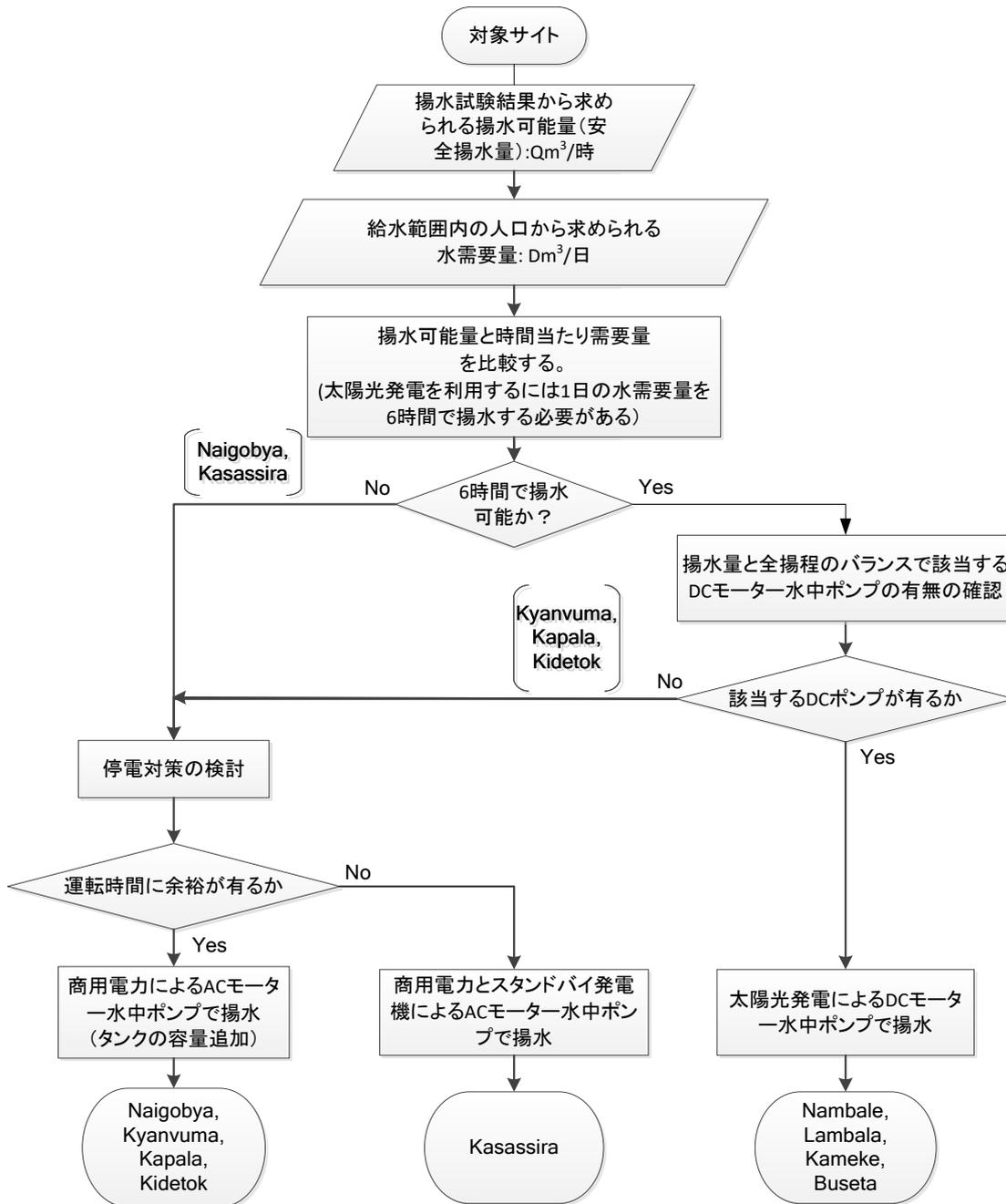


図 3.2-5 動力源選定フロー

表 3.2-7 動力源の選定結果

No.	Code	Name of RGC	Available Water (m³/hr)	Water Demand (m³/day)	単純満水時間 (hr)	運転時間 (hr)	全揚程 (m)	Power Source
1	I-03	Nambale	17.6	50	2.8	6.0	64.80	Solar
2	I-06	Lambala	28.0	47	1.7	6.0	67.05	Solar
3	I-07	Naigobya	3.7	46	12.4	13.0	76.50	UMEME
4	I-09	Kyanvuma	40.0	88	2.2	6.0	108.78	UMEME
5	P-02	Kasassira	17.5	271	15.5	16.0	75.79	UMEME+Generator

No.	Code	Name of RGC	Available Water (m ³ /hr)	Water Demand (m ³ /day)	単純満水時間 (hr)	運転時間 (hr)	全揚程 (m)	Power Source
6	P-03	Kameke	7.2	42	5.8	6.0	80.05	Solar
7	P-04	Kapala	10.7	74	6.9	7.0	76.07	UMEME
8	P-05	Buseta	22.7	61	2.7	6.0	52.18	Solar
9	S-01	Kidetok	20.4	108	5.3	6.0	93.34	UMEME

2) 太陽光発電設備

a) 太陽光発電モジュール

太陽光発電方式を採用する RGC は、Nambale、Lambala、Kameke 及び Buseta RGC の 4 ケ所で、発電設備は、対象地域の日照時間(年平均 7.9 時間/日)や日射量(4.8kWh/m²/日)から深井戸ポンプ動力に合致した太陽光発電モジュールとする。

- 太陽光発電モジュール(200W/module)
- 発電モジュール用架台
- 避雷針
- 電源ケーブル(太陽光発電設備から水源井戸の水中ポンプ間)

必要な発電モジュール数は揚水量と揚程によって決まる DC 水中モーターポンプの消費電力に基づき、下表のように計算される。

表 3.2-8 太陽光発電パネルの必要数量

No.	Code	RGC	Borehole Code	Power Source	Required Number of Solar Generation Panels
1	I-03	Nambale	I-03-NBH-1	Solar	42
			I-03-NBH-2	Solar	14 (Stand-by pump using modules of I-03-NBH-1)
2	I-06	Lambala	I-06-NBH-1	Solar	36
3	P-03	Kameke	JTB-11	Solar	36
4	P-05	Buseta	P-05-NBH-1	Solar	36

太陽光発電施設から各井戸施設の水中ポンプまでは送電ケーブルで送電する。発電設備は高架水槽の敷地内に設置することを基本とし、送電ケーブルは導水管に沿って埋設する。設置位置が高架水槽と異なる場合は送電ケーブルを単独で埋設する。送電ケーブルは保護管(PVC 管)の中に敷設する。

b) 盗難対策

太陽光発電施設には盗難防止のために、以下の施設を設置する。また、発電モジュールは 3m 程度の高さの支柱でささえ、容易にモジュールに手が届かない構造とする。

<防護柵>

取水施設、配水池(高架水槽)、太陽光発電施設の敷地には防護用の柵、ネット及び出入口のゲートを設置する。防護柵は十分な高さ(2.4m)と強度のある柵とし、忍び返しを設け十分な防犯効力をもたせる。

<防犯灯>

太陽光発電施設には盗難防止対策用として防犯灯(1 施設 3 灯)を設置する。防犯灯は 20W

相当(蛍光灯換算)の LED 光源とし、電源は専用の太陽光発電モジュールとバッテリーによる方式とする。

<警備小屋>

太陽光発電設備の警備のために太陽光発電設備敷地に隣接して(防護柵外に)警備小屋を建設する。夜間はこの警備小屋に訓練された警備員を配置し、太陽光発電施設(特に太陽光発電モジュール)の盗難防止を図る。また、水洗トイレを設置して浸透式浄化槽を設ける。

3) 取水ポンプ

ポンプ駆動のための動力源が商用電力の場合には水中ポンプのモーターは交流駆動とする。太陽光発電方式を採用する場合には直流駆動とする。これは、太陽光パネルで発電される電力が直流であり、これを交流に変換しようとする DC-AC インバーターを介さねばならないためである。直流を交流に変換する際に約 20%のロスが発生し、さらに装置内部のコンデンサー等の部品を定期的に交換する必要があるため、維持管理費が高価となる。ポンプには、空運転防止機能付きのものを採用する

設定したポンプ運転時間、取水ポンプ容量及びモーターの概要は下表に示すとおりである。

表 3.2-9 各水源井戸の取水ポンプの概要

No.	Code	Name of RGC	Borehole Code	Safe Yield (m ³ /hr)	Water Demand (m ³ /day)	Operation Hour (hr)	Design Discharge (m ³ /min)	Total Head (m)	Motor Type & Required Capacity (kW)	Power Source	Dist. of Trans. (m)
1	I-03	Nambale	I-03-NBH-1	15.0	50	6.0	0.140	64.80	DC, 8.4	Solar	1,276.7
			I-03-NBH-2	2.6	Stand-by	6.0	0.043	52.06	DC, 2.0	Solar	1,055.7
2	I-06	Lambala	I-06-NBH-1	28.0	47	6.0	0.131	67.05	DC, 7.2	Solar	483.0
3	I-07	Naigobya	JTB-6	3.7	46	13.0	0.059	76.50	AC, 1.5	UMEME	1,035.0
4	I-09	Kyanvuma	I-06-NBH-2	40.0	88	6.0	0.245	108.78	AC, 7.5	UMEME	4,872.0
5	P-02	Kasassira	DWD55991	17.5	271	16.0	0.283	75.79	AC, 5.5	UMEME	1,265.0
6	P-03	Kameke	JTB-11	7.2	42	6.0	0.117	80.05	DC, 7.2	Solar	1,920.0
			P-04-NBH-1	8.0	74	7.0	0.133	32.71	AC, 3.0	UMEME	81.7
P-04-NBH-2	2.7	0.043	26.54	AC, 1.1			UMEME	181.6			
			合流管	-			0.176	43.36	-	-	2,740.2
8	P-05	Buseta	P-05-NBH-1	22.7	61	6.0	0.170	52.18	DC, 7.2	Solar	862.0
9	S-01	Kidetok	JTB-17	7.2	108	6.0	0.100	42.21	AC, 3.0	UMEME	558.0
			JTB-18	13.2			0.200	67.03	AC, 5.5	UMEME	799.0
			合流管	-			0.300	26.31	-	-	1,445.2

ポンプの運転時間は、水源容量が許す範囲で運転時間をなるべく短時間に設定し、一日分の需要量を揚水できるポンプ容量を計画する。

本プロジェクトの場合 UMEME の料金表によると、1kWh 当たり電気料金は以下に示すように時間帯によって異なり、最も安い時間帯は深夜 0 時から早朝 6 時までの 6 時間でこ

の時間帯に全ての揚水が完了可能な運転ができれば、電気料金を最も安く抑えることができる。

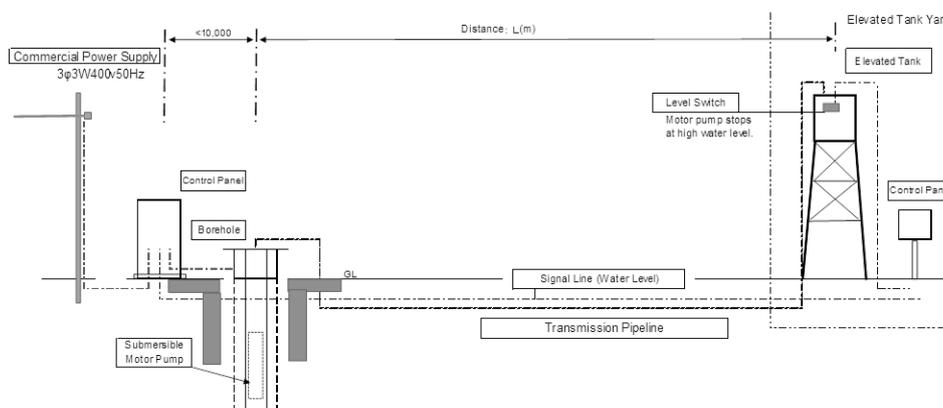
- 0:00～06:00: Off-peak時間 (UGX313.4/kWh)
- 06:00～18:00: Peak時間 (UGX695.7/kWh)
- 18:00～24:00: Shoulder時間 (UGX533.5/kWh)

そのため、最少運転時間は6時間に設定する。

4) 運転制御設備

水源井戸の水中モーターポンプの運転は WSSB が雇用する S/O が実施する。操作はモーターポンプの起動と停止のみで、高架水槽ヤードに設置する操作盤で水槽内の水位を確認して運転することを基本とする。運転制御設備の概要は下図に示すとおりである。

1. Commercial Power Supply



2. Solar Power Supply

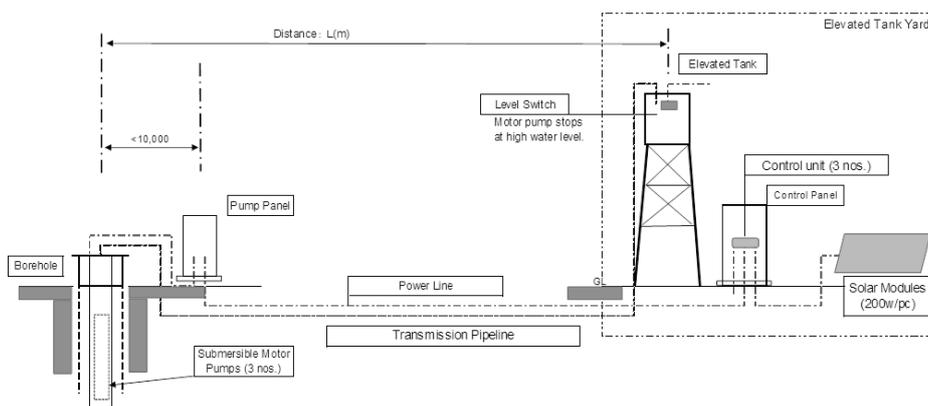


図 3.2-6 運転制御設備概念図

ポンプの起動/停止は手動で行うが、S/O のミスによる水槽からのオーバーフローを避けるため水位の上限位置にセンサーを設置し、その位置を超えたときにはポンプの運転が自動的に停止するようにする。また、水源井戸のヤードにも操作盤を設置し、ポンプの修理の際にポンプの起動や停止が簡単に行えるようにする。

(4) 導水管路

1) 管路計画

水源井戸で揚水された地下水を高架水槽へ導水する管路である。高架水槽への立ち上がり管を除き管路は埋設方式で布設する。基本的に道路占用敷地内の公共施設帯に埋設する。埋設深度はウガンダ国の基準により土被り 0.9m とする。幹線道路の横断部は車両の動荷重に配慮し、鞘管(コンクリート管)の中に管路を通す敷設方法を採用する。

2) 配管材料

ウガンダ国で入手可能な管種の特徴について取りまとめると下表のとおりとなる。

表 3.2-10 管種比較表

評価項目	管種	評価	亜鉛メッキ鋼管(GIP)	評価	ダクタイル鋳鉄管(DIP)	評価	塩化ビニル管(uPVC)	評価	高密度ポリエチレン管(HDPE)
使用口径		呼び径 30-150mm, 仕様水圧 PN10 & 16							
施工性	可とう性	×	やや不良 曲げるときには継手が必要	×	やや不良 曲げるときには継手が必要	△	やや良 曲げるときには継手が必要だが、加工性が高い	○	良 柔軟性があるので、若干の曲げにはそのまま対応可
	耐衝撃性	○	良 地上部に対しては衝撃荷重に強く最も優れている	○	良 地上部に対しては衝撃荷重に強く最も優れている	×	不良 地上部に対しては衝撃荷重に弱い	△	やや不良 地上部に対しては衝撃荷重に弱い
	重量	×	重い 長さ数 m 単位の規格だが、2人以上で扱う必要がある	×	非常に重い 運搬敷設に重機が必要となる	○	軽い 長さ数 m 単位の規格なので、1人で取り回しができる	△	軽い 1本が長いので数人で取り回す必要がある
耐久性	耐酸・耐アルカリ	×	不良 地中の酸性に弱い	×	やや不良 地中の酸性に対しては防錆ライニングが必要	○	良 酸性・アルカリ性には耐性がある	○	良 酸性・アルカリ性には耐性がある
	強度	○	強い	○	非常に強い	△	若干弱い 埋設の際に管の周囲を砂で保護する	△	若干弱い 埋設の際に管の周囲を砂で保護する
	耐候性(地上に露出した場合)	○	良 錆に弱い	○	良	△	不良 日光による劣化が起こる	△	不良 日光による劣化が激しい
調達	納期		即納可能		2ヶ月		即納可能		即納可能
	現地の実績/流通	○	使用実績は多く、広く国内で流通している。	×	輸入品であり使用実績は少ない。国内の流通はない。	○	使用実績は多く、広く国内で流通している。	○	使用実績は多く、広く国内で流通している。
	口径範囲	○	15 - 300	○	50 - 300	○	50 - 200	△	20 - 200 一部口径が揃わない
	価格(口径100mmの単価比較)	×	4.72	×	5.25	○	1	△	1.5
	維持管理	×	難 切断、加工に工具が必要	×	難 切断、加工は困難	○	容易 切断、加工が容易	△	やや容易 切断・加工は容易だが継手が高価
	総合評価 (○:5点、△:3点、×:0点)	25	地上配管としては強度があることから適当であるため、配水管路の分岐工等の付属施設部分のみで使用する。	20	流通が少なく、維持管理に問題がある。経済性に劣る。	39	HDPE管に比して施工性は劣るものの、価格が最も安いことから導水管、配水管に採用する。NWSCでも埋設部はuPVC管を採用している。	36	小口径(30-50mm)では曲管防護、管接合箇所が少なく他の管種より有利であったため、小口径では価格差が小さいので給水管として使用する。

導水管路は現地で入手可能で広く利用され、また、価格面でも高密度ポリエチレン管 (HDPE) 等に比べて有利な塩化ビニル管 (uPVC) (PN10/16 クラス)を使用する。各 RGC の導水管路延長及び口径は表 3.2-11 に示すとおりである。

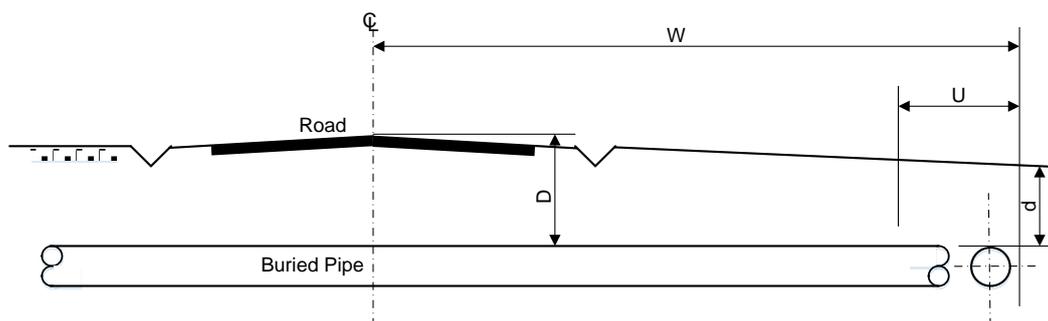
表 3.2-11 導水管路内訳

No.	Code	Name of RGC	静水圧 (m)	水撃圧 (m)	静水圧+水撃圧(m)	耐圧仕様	導水管路		
							口径(mm)	管種	延長(m)
1	I-03	Nambale	66.3	6.9	73.2	PN10	OD160	uPVC	1,276.7
			54.0	6.9	60.9	PN10	OD90	uPVC	25
2	I-06	Lambala	63.7	20.8	84.5	PN10	OD90	uPVC	483.0
3	I-07	Naigobya	67.0	21.8	88.8	PN16	OD63	uPVC	1,035.0
4	I-09	Kyanvuma	98.0	16.6	114.6	PN16	OD160	uPVC	4,872.0
5	P-02	Kasassira	62.1	33.6	95.7	PN16	OD110	uPVC	1,265.0
6	P-03	Kameke	73.6	14.3	87.9	PN16	OD110	uPVC	1,920.0
7	P-04	Kapala 合流管	63.6	15.7	79.3	PN10	OD63	uPVC	181.6
			59.6	17.5	77.1	PN10	OD110	uPVC	81.7
			-	-	-	PN10	OD110	uPVC	2,740.2
8	P-05	Buseta	45.2	26.5	71.7	PN10	OD90	uPVC	862.0
9	S-01	Kidetok 合流管	84.1	12.2	96.3	PN16	OD90	uPVC	558.0
			82.3	23.6	105.9	PN16	OD110	uPVC	799.0
			-	-	-	PN16	OD110	uPVC	1,445.2

Note: The water hammer pressure is estimated applying the equation provided in the Design Guideline.

3) 道路の公共施設帯への管路埋設

ウガンダ国道庁 (UNRA : Uganda National Road Authority) 及び各県の District Engineer から収集した情報によると、管路は下図に示す公共施設帯に敷設する必要がある。また、道路を横断する場合の最低土被りについては下図に示すように定められている。工事前に各事務所から建設許可を取得する際にはこれらの条件を満たす必要がある。



	Road Reserve (W)	Utility Space (U)	Min. Depth at Center (D)	Min. Depth at Edge (d)
National Road in RGC	More than 15.0m	2.0m	1.2m	0.9m
District Road	15.0m	3.0m	1.0m	0.9m
Community Access Road	10.0m	3.0m	1.0m	0.9m

図 3.2-7 道路占有幅及び公共施設帯

(5) 配水池（高架水槽）

1) 水需要パターン

Water Supply Design Manual（2013）では、水需要パターンについて以下のように記述されている。

- 地方部における水需要は、7時から19時の時間帯にほとんどの需要量が発生する。さらに朝と夕方の時間帯に2つの需要量ピークが見られる。
- 1,000人以上の農村部における水需要量に関する時間ピークファクターは、2.0が示されている。

表 3.2-12 農村部における水需要量の時間ピークファクター

Population (Pe)	Peak Hour Factor (Phf)
1,000 or more	2.0
500	2.5
200	3.0
100	3.5
50	4.5

出典：Water Supply Design Manual (2013) p2-12

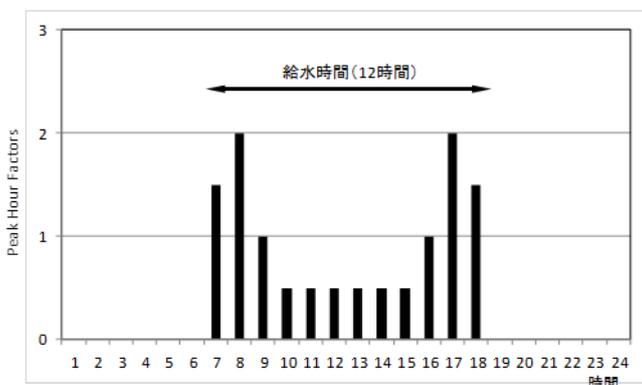
上記の Water Supply Design Manual に基づいて、協力対象 RGC の水需要パターンの時間変化を以下のように設定する。

- 給水時間：住民への給水はキオスクに設置される公共栓から行われる。キオスクは K/A によって早朝に開錠され夕方に施錠される。給水時間は7時～19時の12時間と設定する。
- 時間最大給水量：給水時間帯（12時間）における時間最大給水量は、日最大給水量を時間単位に換算し、時間ピークファクターを考慮した給水量とする。

$$\text{時間平均給水量(m}^3\text{/時)} = \text{日最大給水量(m}^3\text{/日)} / \text{給水時間(12時間)}$$

$$\text{時間最大給水量(m}^3\text{/時)} = \text{時間平均給水量(m}^3\text{/時)} \times \text{時間ピークファクター(Phf=2.0)}$$

- 計画対象 RGC の水需要パターンの時間変化を以下に図示する。



想定条件：住民への給水時間は12時間（7時～19時）
朝夕の水需要ピーク時における時間ピークファクター（最大値）は2.0とする。
昼間の水需要は0.5とする。

図 3.2-8 水需要パターンの時間変化

2) 高架水槽の容量と設置高

a) 太陽光発電利用のRGC

太陽光発電利用 RGC の高架水槽容量は、次の 2 つの項目から設定する。

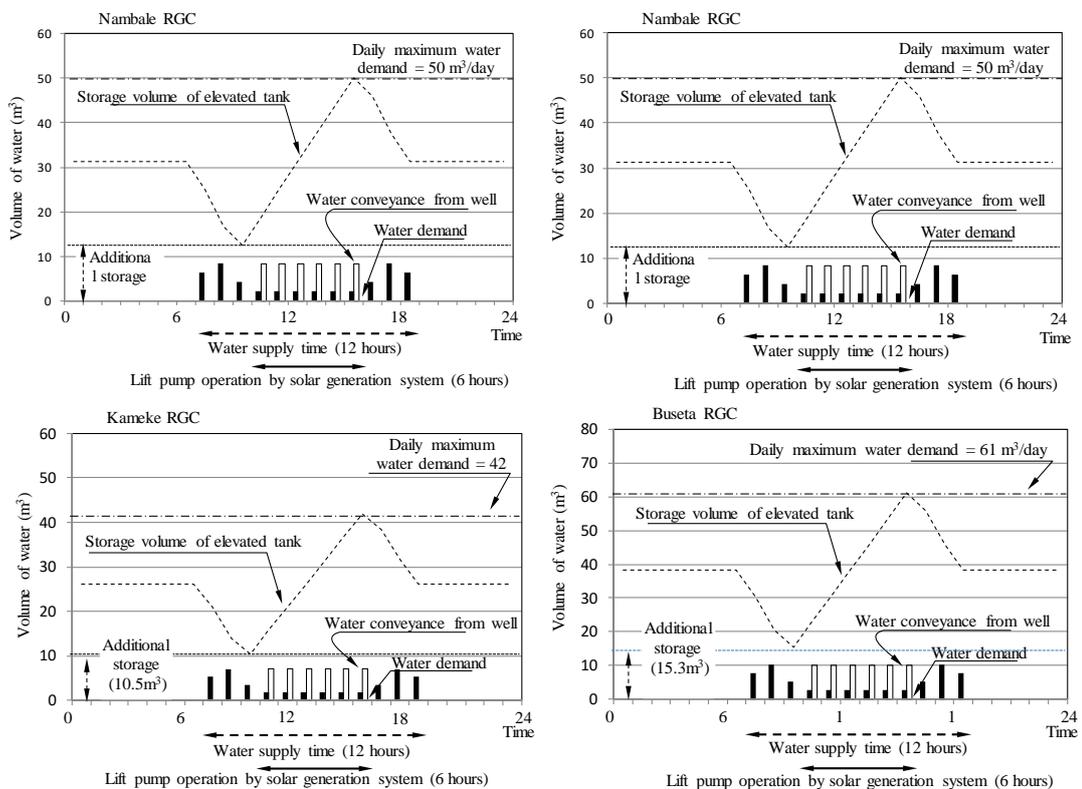
<最低限必要な貯水容量>

太陽光発電による揚水ポンプ運転は昼間の 6 時間(10 時～16 時)が計画されている。この運転時間以外の水需要量に対応するための貯水量を以下のように定める。この最低限必要な貯水容量は日最大需要量の 70%に相当する。

$$\begin{aligned} \text{最低限必要な貯水容量} &= \text{運転停止後の水需要量(16 時～19 時)} \\ &+ \text{翌朝の運転開始前の水需要量(7 時～10 時)} \end{aligned}$$

<天候による太陽光発電量の低下に対応するための貯水容量>

太陽光発電は天候の変化による影響を受け易い。一般的に快晴時の発電量を 100 とすると曇天時は 40～60、雨天時は 12～20 程度と言われている。この天候による発電量の低下を全て保証することは困難であるが、影響の一部を高架水槽容量の増加により軽減する。上記の条件より太陽光発電を利用する高架水槽容量は滞留時間を 1 日として日最大需要量相当とする。太陽光発電を利用する 4 つの RGC の滞留状況は下図に示すとおりである。



条件：太陽光発電による計画発電時間は 6 時間 (9 時～15 時)
住民への給水時間は 12 時間 (7 時～19 時) 朝夕の水需要ピーク時における時間ピークファクター (最大値) は 2.0

図 3.2-9 太陽光発電利用 RGC における高架水槽貯水量

b) 商業電力利用の RGC

先に述べたとおり、商用電力を利用する場合、電力料金が最も安い時間に運転を集中させて運転費を低く抑えることが重要である。この場合、一日の需要量相当の水量を朝 6 時までには揚水しておく必要がある。

さらに、停電対策として高架水槽に常時半日分の給水を貯留しておく必要がある。Water Supply Design Manual (2013)では、大きな町や都市中心部での緊急時対策貯留槽の設置は重要であるとし、以下の貯留槽容量に関する指針が示されている。この指針から停電対策の加算容量(日最大給水量の 50%相当量)は妥当であると判断する。

表 3.2-13 緊急時の貯留槽容量*

緊急貯留槽への送水方法	日最大給水量相当
重力送水	6 時間相当
ポンプ送水	12 時間相当

* : 出典 : Water Supply Design Manual (2013) (pp9-2)

従って、商用電力を利用する RGC の高架水槽の滞留時間を 1.5 日としてその容量を設定することを基本とする。

しかしながら、Kasassira RGC は水源井戸の安全揚水量に制限があり、運転時間が 16 時間と設定されていることから、半日分の貯水量増加に対処できないため、停電対策としてディーゼル発電機の設置を計画する。従って、高架水槽容量の滞留時間を 1.0 日として容量を設定する。

商業電力を利用する 5 つの RGC で、最も電気料金の安い時間帯に取水ポンプを稼働させた場合の高架水槽の滞留状況は図 3.2-10 に示すとおりである。

c) 高架水槽の設計諸元

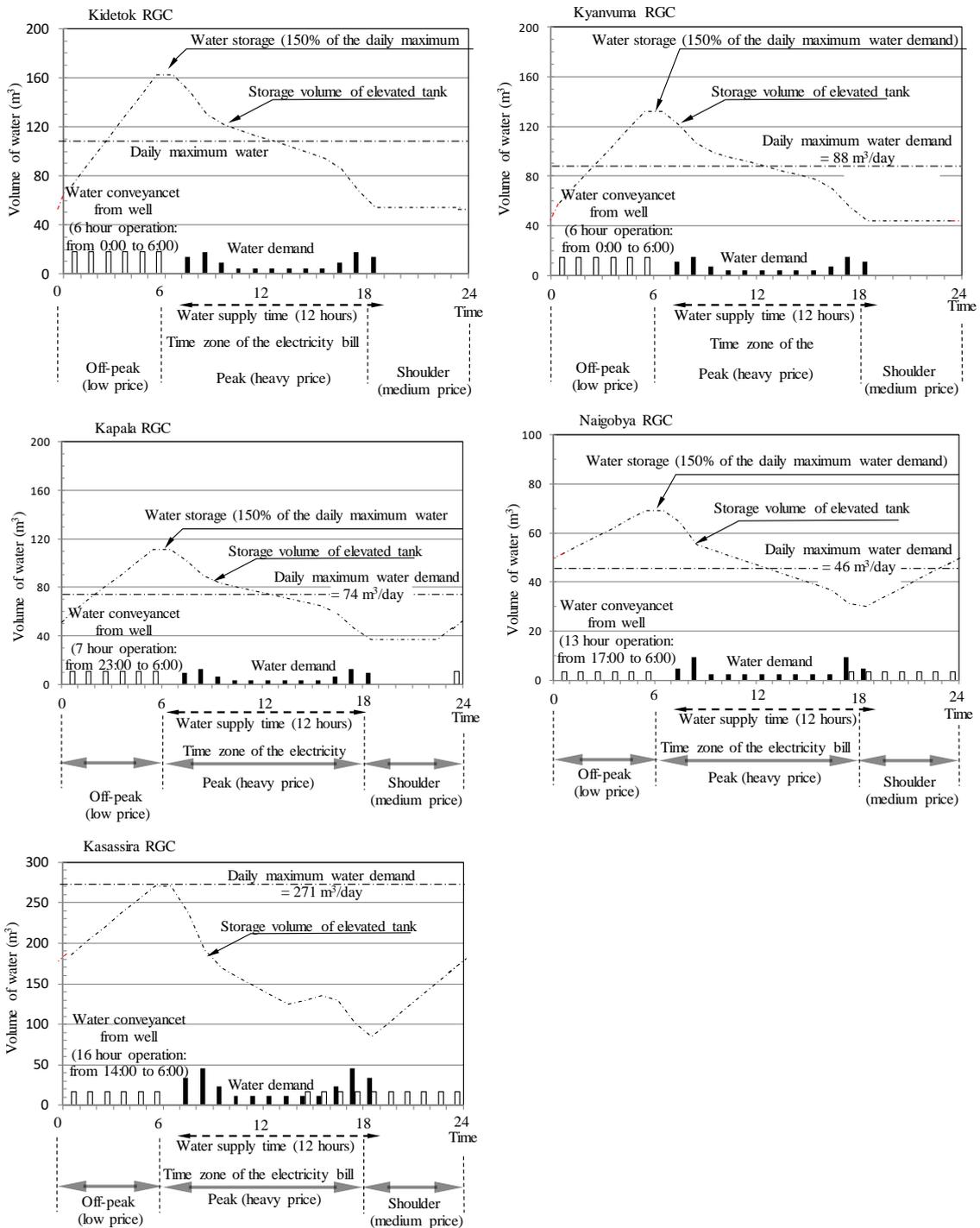
計画対象 RGC の高架水槽計画有効容量を次表に示す。

表 3.2-14 高架水槽の設計諸元

No.	Code	RGC	日最大 計画給水量 (m ³ /day)	動力源	停電対策	滞留 時間 (日)	高架水槽 必要容量 (m ³)	高架水槽 底高 (m) *
1	I-03	Nambala	50	太陽光発電	-	1.0	50	20.0
2	I-06	Lambala	47	太陽光発電	-	1.0	47	20.0
3	I-07	Naigobya	46	商業電力	容量追加	1.5	69	10.0
4	I-09	Kyanvuma	88	商業電力	容量追加	1.5	132	15.0
5	P-02	Kasassira	271	商業電力	発電機設置	1.0	271	17.5
6	P-03	Kameke	42	太陽光発電	-	1.0	42	15.0
7	P-04	Kapala	74	商業電力	容量追加	1.5	111	15.0
8	P-05	Buseta	61	太陽光発電	-	1.0	61	17.5
9	S-01	Kidetok	108	商業電力	容量追加	1.5	162	17.5

* : 地盤からの高さ (給水ネットワークの水理計算 (EPANET) 結果に基づいて設定)

本プロジェクトでは重力による自然流下方式の給水を採用しており、給水対象 RGC 内の公共給水栓までの損失水頭、共同水栓における所要水頭圧、及びそれぞれの地盤高さに基づき高架水槽の低水位を設定する。



条件：揚水ポンプの運転は電力料金の安い時間帯を優先する。
 住民への給水時間、水需要の時間ピークファクターは太陽光発電と同じ
 Kidetok RGC & Kyanvuma RGC：揚水ポンプ 6 時間運転
 Kapala RGC：揚水ポンプ 7 時間運転
 Naigobya RGC：揚水ポンプ 13 時間運転

図 3.2-10 商用電力を利用する RGC における高架水槽貯水量

3) 型式・構造・材質

表 3.2-15 に示すように、高架水槽はウガンダ国内で広く採用されている鋼製パネル製の水槽を鋼製架台の上に設置する型式とする。鋼製架台は鋼製トラス構造とし、この場合、鉄筋コンクリート構造の架台に比べて重量が軽くなり、サイトでの作業が架台の組立てのみとなることから工期を短縮することができる。水槽内は耐酸性のコーティングを施し外面は塗装により保護する。

表 3.2-15 高架水槽選定表

材質・工法		鉄筋コンクリート構造工法 (RC)	鋼製パネル工法 (SS)	ガラス繊維強化ポリエステルパネル工法 (FRP)	
特性項目					
概要図					
工法の得失	構造	実績	× ウガンダではRC造の水槽は地上置きの場合が多く、高架水槽では実績が無い。	○ ウガンダでは大型高架水槽に対しては鋼製パネルが最も実績が多い。	△ ウガンダ国では実績が無い。
		荷重	△ 構造は基礎、躯体、水槽部を含め全て鉄筋コンクリートであるから3工法中最も重量構造物となっている。構造物を安定させる為に基礎杭も一部の箇所では必要である。	○ 構造はプレハブ化された鋼製パネルの水槽部と鋼材で組み合わされた架台方式であり全体にRC工法と比較して軽量 (RC造の約1/2) である。	○ 構造はプレハブ化されたFRPパネルの水槽部と鋼材で組み合わされた架台方式で最も軽量である。
		耐久性	○ 外力に対し最も強固である。	△ FRP工法と比較すると外力に対し強固である。	× 外部からの強い衝撃に対しては弱い。
		耐食性	○ 一般的には強い。	○ 腐食防止の維持管理を継続することで長いのでRC工法より劣る。	○ FRPM製の水槽部は腐食もなく最も優れている。
	水槽部の止水性	品質	× 水槽部の水密コンクリート打設に際し、高度の品質管理が要求される。	△ 鋼製パネルの品質に左右されるため、高品質のパネルを調達する必要がある。	○ FRPパネルは規格化されており、品質は最も優れている。
		防水塗装	△ 水槽部の内面防水塗装が不可欠である。	○ 水槽部の内面防水塗装は不要である。	○ 水槽部の内面防水塗装は不要である。
		補修	× 一度漏水・浸潤が発生すると完全に防水することは困難である。	○ 漏水・浸潤が発現してもその目地を止水することで容易に防水できる。	○ 漏水・浸潤が発現してもその目地を止水することで容易に防水できる。
	施工性	資機材調達	△ 本設材料は水槽部の内面 防水塗装材を除き現地 (本土) で調達が可能であるが、躯体部、水槽部の構築のための仮設資機材 (特殊円形型枠など支保工材、足場材) は調達困難であり、輸入する必要がある。	○ 主要材料はウガンダまたは第3国で調達可能である。プレハブ化された施工手順であるから施工性は良い。	× 主要材料は第3国または、日本からの調達であるが、プレハブ化された施工手順であるから施工性は良い。
		建設方法	× 杭基礎の建設、型枠建設、コンクリートの打設など、熟練技能工を含め高度な管理を必要とする。	○ 構築はクレーン車による組み立て方式のため、高度な施工管理はRCと比較して少ない。	○ 構築はクレーン車による組み立て方式のため、高度な施工管理はRCと比較して少ない。
		仮設占用面積	△ 骨材のストックヤードなど、広い仮設用地を必要とする。	○ RC工法と比較して占用仮設用地は狭い。	○ RC工法と比較して占用仮設用地は狭い。
	安全性	構造	△ 構築が煩雑で、重量構造物となるため注意が必要である。	○ 構築工程はプレハブ化されていて単純であり、RC工法と比較して安全性は高い。	○ 構築工程はプレハブ化されていて単純であり、RC工法と比較して安全性は高い。
		危険作業期間	× 仮設工事を含め危険な高所作業の期間が最も長い。	○ 仮設工事を含め高所作業の期間は短い。	○ 仮設工事を含め高所作業の期間は短い。
耐用年数		○ 30年以上	○ 20年以上	△ 30年以上	
維持管理	維持管理頻度	○ 酸性度の高い地盤では鉄筋の腐食が懸念されるが、一般に構造物に対する維持管理は少ない。	△ 鋼材の腐食に対し塗装等の定期的な維持管理が必要である。(1年に1回程度)	△ 鋼材の腐食に対し塗装等の定期的な維持管理が必要である。(1年に1回程度)	
	部材調達	○ 部材の調達は実績も多いことから容易である。	○ 部材の調達は実績も多いことから容易である。	× 補修部材の調達に難がある。	
	建設費用	× 構造が重量構造物であり、工種・数量も多く、かつ、国外調達も多いことから他工法と比較して高価となる。	○ ウガンダ国での実績もあり安価である。	× FRPM製パネルを輸入する必要があり、高価である。	
経済性	工期	× 仮設工事、基礎工事、躯体工事及び水槽工事の施工手順であり各施工段階での準備や 品質確保のために3工法中最も長期となる。約5.5ヶ月	○ プレハブ化された施工手順で、仮設工事も少なく短くて済む。約3.0ヶ月	○ プレハブ化された施工手順で、仮設工事も少なく短くて済む。約3.0ヶ月	
	総合評価	○:5点、△:3点、×:0点 37	ウガンダ国での実績は多く構築後の維持管理面でもFRP工法より優位である。現地の実績も多く、最も適当である。 73	鋼製パネル(SS)工法の欠点を補足した工法であるが、パネル材は輸入品であることから実績の維持管理及び経済性に鋼製パネル案に劣る。現地での実績がなく、やや不適当である。 56	

4) 付帯設備

高架水槽の付属施設は次に示すとおりである。

- ・ 水位計(フロート式) : 高架水槽には簡易な水位計を設置する。オペレーターは水位計により高架水槽の貯水状況を判断し満水になる前に揚水ポンプを停止させる。
- ・ オーバーフロー管 : 余剰水の排除を行う。
- ・ ドレン管および排水路 : オーバーフロー管、ドレン管および排水路を通じて余剰排水や槽内洗浄排水の排除を速やかに行う。
- ・ 避雷針 : 雨季は頻繁に雷が発生するため、施設の安全保護のため避雷針を設置する。
- ・ 鋼製架台 : トラス構造の鋼製架台には、清掃時の消毒用の薬剤を高架水槽に搬入する際の利便性・安全性を考慮し、幅 85cm の螺旋階段を設置する。
- ・ 流量計 : 流量計の設置は高架水槽から配水管への流出量を把握するとともに公共水栓に設置されている流量計の測定結果の比較から漏水などの施設維持管理上の情報を得ることとする。
- ・ 自動停止用水位センサー : 運転員のミスによる水槽からのオーバーフローを避けるため高水位の位置にセンサーを設置しポンプの運転が自動的に停止するようにする。

5) 架台基礎

高架水槽予定地の基礎地盤は標準貫入試験を実施して支持力の確認を行った。現地調査時点の地盤調査結果は下図に示すとおりである。

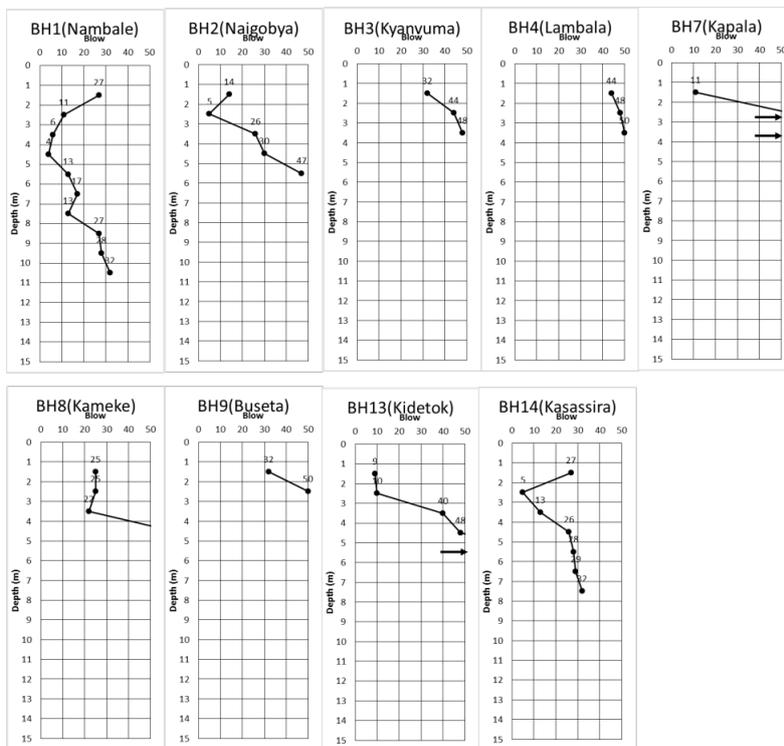


図 3.2-11 高架水槽地点の標準貫入試験結果

表土はいずれも砂質粘土であるが、標準貫入試験で得られる N 値は多くの地区で数メートルの深度で十分な値を記録しており、強度のある基盤岩と推定され、高架水槽の荷重に十分耐えうると考えられるため直接基礎とする。地耐力不足が懸念される RGC (Nambale、Naigoya、Kasassira 及び Kidetok RGC) はソイルセメントによる地盤改良を行うこととする。

(6) 消毒設備

本プロジェクトでは、汚染の無い地下水を水源としているため消毒設備は設けない。万が一、水質分析によって大腸菌が検出された場合には、高架水槽に塩素を投入することによって消毒を行う。消毒用塩素の投入についてはソフトコンポーネント活動の中で具体的な方法等についての訓練を実施する。

なお、ウガンダ国側が簡易な塩素注入器を設置することができるように、高架水槽手前の送水管に注入用のバイパスを接続できるように T 形異形管(2ヶ所)を設置し、分岐側には栓をしておくこととする。また、ウガンダ国側が設置する塩素注入器はウガンダ国側が独自に設置するもので、プロジェクトの建設業者やコンサルタントはその不具合やそれによって惹き起こされる機能上の問題等については瑕疵とは見做さず復旧の責任はない。

(7) 配水管網

1) 管路計画

高架水槽から給水キオスク及び公共施設のヤードタップ接続までを配水管路で接続する。本プロジェクトではプロジェクト実施後個人接続が徐々に導入されることを考慮して配水管路は給水区域全体に配水できるように配置する。また、Water Supply Design Manual (2013)に従い、各地点で最低動水圧(10m)を確保し、かつ最大動水圧(60m)以下となるように水理計算を実施して管路口径を設定した。配水管路の布設方式は導水管路と同様に道路の公共施設帯の埋設方式とし、基本的に道路占用敷地内の公共施設帯に埋設する。埋設深度はウガンダ国の基準により土被り厚は最低 0.9m とする。幹線道路の横断部は車両の動荷重に配慮し、鞘管(コンクリート管)の中に管路を通す布設方法を採用する。

各 RGC の配水管路延長及び口径は表 3.2-16 に示すとおりである。

表 3.2-16 配水管路内訳

No.	Code	Name of RGC	配水管路		
			口径(mm)	管種	延長(m)
1	I-03	Nambale	OD63 - OD110	uPVC	4,265.0
2	I-06	Lambala	OD63 - OD110	uPVC	2,338.2
3	I-07	Naigobya	OD63 - OD110	uPVC	5,367.4
4	I-09	Kyanvuma	OD63 - OD160	uPVC	5,388.1

No.	Code	Name of RGC	配水管路		
			口径(mm)	管種	延長(m)
5	P-02	Kasassira	OD63 - OD160	uPVC	6,505.2
6	P-03	Kameke	OD63 - OD110	uPVC	3,644.2
7	P-04	Kapala	OD63 - OD110	uPVC	3,523.2
8	P-05	Buseta	OD63 - OD110	uPVC	5,583.3
9	S-01	Kidetok	OD63 - OD160	uPVC	6,294.6

2) 配管材料

導水管と同じく、現地で入手可能なポリ塩化ビニル(uPVC)パイプ(PN10 クラス)を採用する。配水管網の最小口径は OD63mm とする。

3) 弁室等

導水管路及び配水管路上には、分岐・合流や付随するバルブ類や弁類が設置される。これらの付帯設備は弁室内に設置する。弁室は 1.0m×1.0m を最小寸法とし、内部の配管材料は亜鉛メッキ鋼管(GSP)とする。

(8) 給水施設

1) 給水キオスク

各 RGC の給水区域には給水キオスクを配置し、WSSB が定めるジェリカン(20L)当たりの価格で住民へ販売する。給水キオスクは給水栓(3 栓)の建屋(2.0m×2.0m)と余剰水の排水のための浸透枘からなる。給水キオスクは、ウガンダ国の Water Supply Desgin Manual (2013) に従い、住民が搬送する際の最大距離が概ね 250m 以下になるように配置する。配水管から各給水キオスクまでは HDPE 管(OD32mm 又は OD50mm)とし、各々978m 及び 121m の布設を計画している。各 RGC に設置される給水キオスク数は下表に示すとおりである。

表 3.2-17 各 RGC の給水キオスク数

No.	Code	Name of RGC	給水キオスク数
1	I-03	Nambale	6
2	I-06	Lambala	5
3	I-07	Naigobya	7
4	I-09	Kyanvuma	9
5	P-02	Kasassira	11
6	P-03	Kameke	7
7	P-04	Kapala	7
8	P-05	Buseta	9
9	S-01	Kidetok	9

表 3.2-18 各 RGC のヤードタツプ接続の内訳

No.	Code	Name of RGC	学校	病院等	教会・モスク等	その他	合計
1	I-03	Nambale	5	1	4	2	12
2	I-06	Lambala	4	0	4	0	8
3	I-07	Naigobya	4	1	3	1	9
4	I-09	Kyanvuma	7	0	5	0	12
5	P-02	Kasassira	4	1	5	1	11
6	P-03	Kameke	5	1	3	2	11
7	P-04	Kapala	7	1	2	2	12
8	P-05	Buseta	6	1	3	1	11
9	S-01	Kidetok	9	1	2	1	13

3-2-2-2 機材計画

機材調達にかかる要請内容は下表に示すように確認された。

表 3.2-19 要請資機材一覧

No.	Equipment	District/Ministry						
		Soroti	Serere	Pallisa	Kibuku	Iganga	Luuka	RWSSD/DWD
1	4X4 Wagons							2
2	4X4 Double Cabin Pickups		1	1				1
3	Mobile Water Quality Kits	1	1	1	1	1	1	1
4	GPS Receivers	1	1	1	1	1	1	1
5	Computers and Accessories	1	1	1	1	1	1	1
6	Office furniture	1	1	1	1	1	1	1

RWSSD: Rural Water Supply and Sanitation Department

3-2-2-2-1 車 輜

水環境省地方給水部用としてステーションワゴン 2 台及び Serere 及び Pallisa 県水事務所にピックアップ車輜の要請となっている。以下に示す状況から、機材調達は行わない方針とする。

Serere 県及び Pallisa 県の水事務所については、水事務官用の車輜は若干古いものの 1 台ずつ配備されている。また、水環境省の地方給水衛生部用の車輜は本プロジェクトに管理用車輜として必要であるとのことだが、実際 Principal Officer 以上の職員は専用車輜を有している。現地に長期で配属される職員は専用の車輜を持たず、本調査時もコンサルタントの車輜に同乗して移動して、ステークホルダーミーティングを実施した。MOWE の場合には車輜の維持管理体制に問題はないが、配備後に本プロジェクトに関わる業務に優先的に利用される保証がなく、それを担保させる方法もない。

3-2-2-2-2 簡易水質分析キット

井戸水源等の水質モニタリングは各県水事務所の業務の一つとなっていることから、簡易水質分析キットの調達が要請されたものである。しかしながら、過去の案件等でも同様の要請があり分析キットを配備したものの、必要な試薬を予備品も含めて使用してしまうとそのまま放置されてしまう事例が多い。本プロジェクトでは、Umbrella-East に加盟するこ

とを想定しているため、水質モニタリングは Umbrella-East の責務になる。従って、これらの機材の調達の本プロジェクトのスコープから除外する。

3-2-2-2-3 GPS、コンピュータ及び事務所什器

コンピュータについては、水事務官は既に専用のコンピュータで業務を実施している。GPSについても各水事務所に配備されている。また、事務所用の什器(本棚等)についても、どの事務所にも最低限必要な什器が備わっている。従って、本プロジェクトでこれらの事務機等の調達は実施しない。

3-2-3 概略設計図

管路給水施設の概略設計図は添付資料に示すとおりである。

表 3.2-20 概略設計図面リスト

番号	図面タイトル
1.	Location Map
2.	Nambale RGC, General Layout
3.	Lambala RGC, General Layout
4.	Naigobya RGC, General Layout
5.	Kyamvuma RGC, General Layout (1/4)
6.	Kyamvuma RGC, General Layout (2/4)
7.	Kyamvuma RGC, General Layout (3/4)
8.	Kyamvuma RGC, General Layout (4/4)
9.	Kasassira RGC, General Layout
10.	Kameke RGC, General Layout (1/2)
11.	Kameke RGC, General Layout (2/2)
12.	Kapala RGC, General Layout (1/2)
13.	Kapala RGC, General Layout (2/2)
14.	Buseta RGC, General Layout
15.	Kidetok RGC, General Layout (1/2)
16.	Kidetok RGC, General Layout (2/2)
17.	Typical Trench Excavation and Pipe Installation
18.	Typical Concrete Thrust Block
19.	Typical Air Valve Chamber
20.	Valve Chamber for Borehole Water Transmission Pipes DN100 (OD110) and DN50 (OD63) uPVC
21.	Typical Valve Chamber for Distribution Pipe DN50 (OD63) uPVC
22.	Typical Borehole and Intake Facilities
23.	Nambale RGC, Plan of Elevated Tank and Solar Power Generation Array
24.	Nambale and Lambala RGCs, Elevated Tank
25.	Lambala RGC, Plan of Elevated Tank and Solar Power Generation Array
26.	Naigobya RGC, Plan of Elevated Tank
27.	Kyamvuma RGC, Plan of Elevated Tank
28.	Kasassira RGC, Plan of Elevated Tank
29.	Kasassira RGC, Elevated Tank
30.	Kameke RGC, Plan of Elevated Tank and Solar Generation Array
31.	Kapala RGC, Plan of Elevated Tank
32.	Buseta RGC, Plan of Elevated Tank and Solar Power Generation Array

表 3.2-20 概略設計図面リスト

番号	図面タイトル
33.	Kidetok RGC, Plan of Elevated Tank
34.	Typical Fence and Gate
35.	Water Kiosk House
36.	Guard House
37.	Kaasassira RGC, Generator House
38.	Nambale, Lambala, Kameke and Buseta RGCs, Solar Cell Panel Stand

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

本計画は我が国とウガンダ国政府の間で交換される交換公文(Exchange of Note : E/N)と JICA ウガンダ事務所との間で締結される贈与契約(Grant Agreement : G/A)に基づき実施される。本プロジェクトのウガンダ国側責任機関は水・環境省(MOWE)、実施機関は DWD となる。

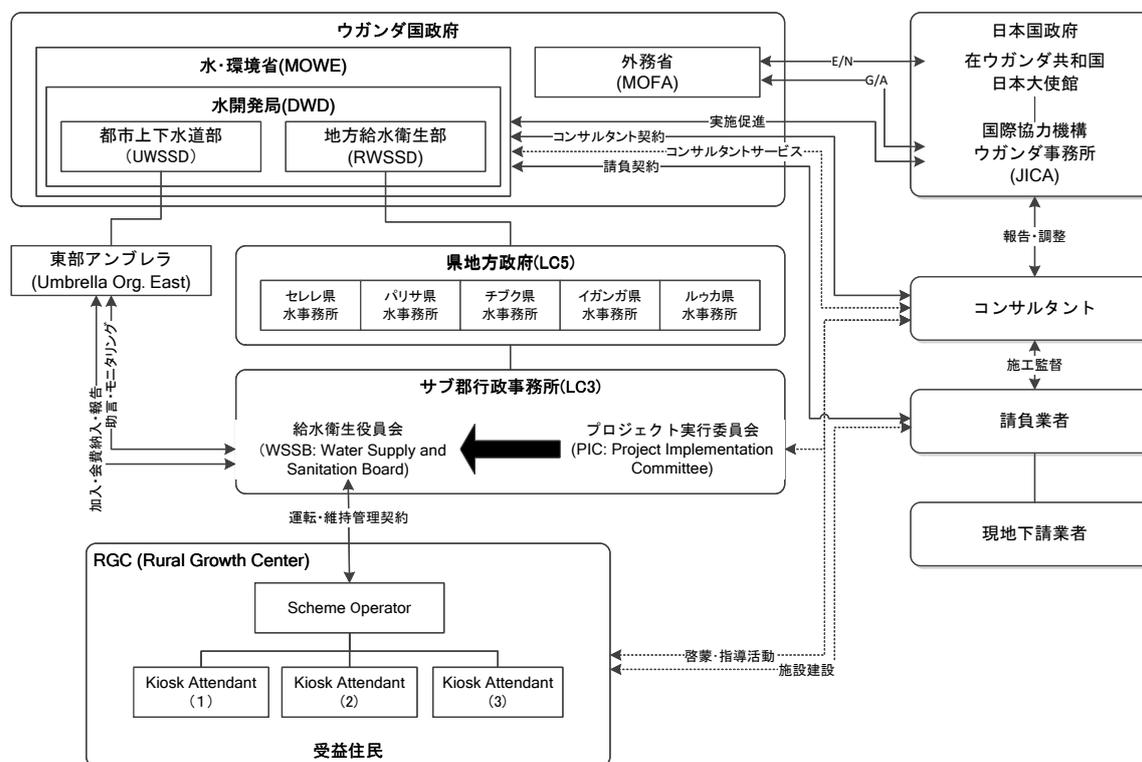


図 3.2-14 プロジェクト実施体制

施設のウガンダ国側への引渡後、それらの施設は各県地方政府を通じてサブ郡議会に移管され、運営維持管理は各 RGC に設置される WSSB が責任を持つ。具体的には、WSSB が S/O を選任し、S/O が施設の運営維持管理に当たる。各 WSSB は MOWE の出先機関である Umbrella-East に加盟し、運営維持管理にかかる支援を受ける。

DWD は実施に際して、詳細設計、入札図書を作成、入札にかかる補佐、建設工事、資材調

達の管理及びソフトコンポーネントの実施といったサービスを受けるためにコンサルタン
トと契約する。建設工事の実施には本邦建設会社との契約がなされ、現地下請業者を活用
して、給水施設の建設工事を実施する。本計画に関連する諸機関とその関係は図 3.2-14 に
示すとおりである。

3-2-4-2 施工上の留意事項

3-2-4-2-1 安全対策に配慮した工事実施

本プロジェクトでは、各 RGC の給水施設に高架水槽の設置が計画されている。9 ヶ所の高
架水槽の内、2 ヶ所は鋼製トラス架台の高さだけで約 20m に達するもので、上部の鋼製パ
ネルタンクの高さ 4m を含めると全高が 24m に達する。このように高架水槽の組立ては高
所作業を伴うものであるため、工事实施中は十分な安全対策を講じておく必要がある。

また、多くの管路が RGC の中でも人口稠密な地区の道路沿いに布設される計画となってい
る。管布設のために開削したトレンチ(深度約 1.1m)への転落事故等が生じないように、開削
したトレンチへの管布設は速やかに行い埋め戻すことを基本とし、開削したままにする場
合は安全柵等を設置することはもとより、安全要員を配置し、転落事故等が生じないよう
に配慮する必要がある。

3-2-4-2-2 土地使用にかかる承諾の確認と建設許可

給水施設の内、高架水槽や給水キオスクは道路沿いの空地に建設する計画となっており、
サブ郡議会等の公共用地や私有地を使用する。多くの用地が公共用地に設定されているが、
一部私有地を使用する計画となっている。現地調査の際にこれらの用地全ての使用につい
て公私の別なく所有者の承諾を文書で確認している。建設開始までには RGC の状況が変わ
ることも想定されるので、土地使用にかかる承諾確認を再度詳細設計調査の際にも実施し、
工事開始時土地使用問題が生じて工期に影響するようなことがないように配慮する必要が
ある。

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクトが実施された場合の我が国とウガンダ国側の負担区分は下表に示すとおり
である。

表 3.2-21 ウガンダ国側及び日本側の施工負担区分

項 目	日本国側	ウガンダ国側
(1) 施設用地(含工事用地、アクセス道路)の確保		○
(2) 商用電源の引込み工事(5RGC)		○
(3) 水源井戸の保全と提供(既存井及び試掘井)		○
(4) 水源施設、導・配水施設等給水施設の建設(含防護柵等)	○	

3-2-4-4 施工監理計画

本計画は日本国の無償資金協力制度により実施され、コンサルタントは実施設計、施工監理、及び施設維持管理の持続性を確保するためのソフトコンポーネントに関わる活動を実施する。

3-2-4-4-1 実施設計

実施設計は、詳細設計、入札図書の作成等、事業実施に必要な書類の作成を行うもので、本プロジェクトにおいては住民の啓発にかかるソフトコンポーネントも実施する。さらに、全水源井戸の洗浄、孔内カメラによる確認、揚水試験等を実施するとともに、Kasassira RGCの既存井戸の拡孔工事、高架水槽と導・配水管路の取り合い等にかかる補足測量、及び給水キオスクや高架水槽用地の所有者等に対する土地提供にかかる再確認等を実施する。

3-2-4-4-2 入札

コンサルタントはDWDを補助し入札の執行を行う。入札後締結される契約は、JICAの認証後無償資金協力のための契約書として発効する。

3-2-4-4-3 施工監理

コンサルタントはDWDを補佐し、着工前打合せ、機材の工場検査・現地輸送の立会、工事及び据付、試運転、竣工検査等について工程・品質管理を主眼とした建設業者の指導監督を行い、G/Aに定められた期間内に工事を完成させる。また、工事実施期間中及びその後においても継続的にソフトコンポーネント活動を実施し、建設される給水施設が住民により持続的に維持管理されるように努める。

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは常駐施工監理技術者を派遣し品質管理計画に基づき施工監理要領を準備し、それに従って品質管理、工程管理、安全・環境管理を実施する。現場工事の品質管理の主要項目は以下の通りである。

- ・ 基礎工事： 戴荷試験等
- ・ 締め固め： 材料試験、密度試験、含水比試験等
- ・ コンクリート工事： 材料試験(砂・砂利・セメント)、試験配合、強度試験、スランプ試験、空気量試験
- ・ 鉄筋： 引張り・曲げ強度(ミルシート)
- ・ 導水管路・配水管路： 水圧試験
- ・ 高架水槽： 水張り試験、引張り・剪断強度(ミルシート)

その他建設用機材については、水中モーターポンプや太陽光発電設備等の据付の際には、土木・建築工事と同様に据付工事監理要領を準備し、それに基づき必要な検査を実施する。

据付完了時にも性能試験を実施し機材の品質が確保されていることを確認し、その後にコミッションングを行う。

工事が完了した施設から順次仮供用を開始することとし、運転や維持管理を担う WSSB に対する実地訓練をソフトコンポーネント活動として実施する。実際の引き渡しはすべての工事が完了した時点となり、瑕疵期間もプロジェクト工事全体の竣工時から起算される。仮供用や瑕疵期間の起算日については入札図書で明確にしておく。

上記の品質管理に係わる検査の規格は JIS や ISO 等国际規格に準拠するものとする。

さらに、施工の品質と安全の確保を目的として、コンサルタント業務主任、施工業者担当者、実施機関担当者の 3 者で品質安全管理会議を実施する。この会議は工事実施期間中に 3 回程度実施する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトの資機材は現地あるいは本邦での調達を原則とするが、品質と納期を保ちつつ、価格面での競争性を高めるため、水中モーターポンプ、太陽光発電モジュール及び非常用発電機については第三国(OECD 加盟国)での調達も可とする。また、コンクリート骨材以外の建設資材についても第三国(南アフリカ及びケニア)での調達を可とする。下表に本プロジェクトで調達を予定している資機材の調達先を示す。

表 3.2-22 主要資機材の調達先

番号	品目	日本	第三国	ウガンダ国
1.	水中モーターポンプ	○	○	○
2.	太陽光発電モジュール	○	○	○
3.	非常用発電機	○	○	○
4.	セメント、鉄筋		○	○
5.	砂利、砂等骨材			○
6.	PVC 管		○	○
7.	HDPE 管		○	○
8.	亜鉛メッキ鋼管		○	○
9.	鋼製パネルタンク		○	○
10.	高架水槽架台用鋼材		○	○

日本からの輸送はケニア国のモンバサまで海路で、同港からウガンダ国国境のブシアへ陸路(A109 号線、1,003km)で搬入する。ブシアからカンパラまでは約 177km であり全行程で 1,180km、通関に要する期間も含めて約 20~30 日間の手続きとなる。我が国からの調達の場合、モンバサ、ブシアまたはカンパラで通関が必要である。ケニア、ウガンダ、タンザニアの場合、国際通関の際の関税はないが、ウガンダ国では付加価値税が課せられる。この税金の免税措置にはあらかじめ Proforma Invoice (仮送り状)を提出しておく必要がある。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導計画

施設建設業者がコミッショニングの際に実施する操作・運転指導が必要な項目は以下の通りで、指導は英文の取扱説明書や修理マニュアル等に基づき実施する。

表 3.2-23 初期操作・運転指導の概要

項目	施設・機材	指導内容
建設施設(各サイトの工事完了時に運転員あるいは S/O を対象として実施)	水中モーターポンプ及び太陽光発電設備	- 水中モーターポンプの操作法、点検等(停電時対応を含む) - 圧力計、流量計の読み方等 - 太陽光発電設備の点検等 - 給電線の点検等
	配水管網及び給水キオスク	- バルブの取扱い、漏水の確認等 - 流量計の読み方等
	高架水槽	- 水位計、流量計の読み方等 - 漏水等の確認 - バルブの操作等

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

現地調査の結果、本プロジェクトで建設される管路給水施設の運営・維持管理には、WSSB（役員、役員会が雇用する S/O および K/A）による体制が適していると判断された。しかし、それと同時に、施設の継続性を担保するためには、その運営・維持管理において技術面、運営面ともに様々な課題があることも明らかになった。これらの課題を解決するためにソフトコンポーネントによる支援が必要と判断された（運営・維持管理体制の現況、課題およびその対処に関しては、「3.4 プロジェクトの運営維持管理計画」を参照）。

本プロジェクトにおけるソフトコンポーネント計画の概要を以下に示す（詳細については資料-10 に示すとおりである）。

3-2-4-8-1 ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトで建設される管路給水施設が継続的に利用されることを目指して、本計画で実施するソフトコンポーネントの目標を以下のように設定する。

- 目標① 水料金徴収等の基本的な活動が円滑に実施され、財務的に安定して運営される。
（水料金の設定に際しては、必要に応じて低所得者層に配慮することを指導する。
また、これに関する啓発・普及活動をソフトコンポーネント活動の早い時期から開始する。）
- 目標② 建設された管路給水施設が適切な維持管理（点検と修理）の下で継続的に清潔に利用される。
（給水栓の盗難、盗水に起因するバルブ（仕切弁）の故障、指導結果の徹底など過去の類似案件の教訓を生かしたソフトコンポーネント活動を行う。）

3-2-4-8-2 ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの実施により、実現が期待される成果は下記のとおりである。

- 成果① 住民が安全な水の重要性、安全な水と健康・保健・衛生との関係を理解する。
- 成果② 行政及び住民が WSSB、S/O、K/A、U/O の目的・役割・重要性を理解する。
- 成果③ WSSB (S/O および K/A を含む) が役員会の目的、各々の役割の内容、及び組織運営方法を理解する。
- 成果④ WSSB (S/O を含む) が本プロジェクトで建設される管路給水施設の構造・点検・修理および会計などの運営のための技術・知識を習得する。
- 成果⑤ WSSB (S/O および K/A を含む) がキオスクでの水販売料金の徴収、流量計保全、キオスクおよび浸透枳の清掃作業の重要性を理解する。

3-2-4-8-3 ソフトコンポーネントの投入計画

上記の成果を導くために以下に述べる「住民および行政関係者の啓発・普及活動」および「WSSB (S/O、K/A も対象とする) のトレーニング」を実施する。

活動は、次の各ステージに分けて実施する。

- ステージ 1 : 住民および行政関係者の啓発・普及段階 (建設前) (成果①、成果②に対する活動)
- ステージ 2 : WSSB (S/O、K/A 含む) の事前教育段階(建設中) (成果③に対する活動)
- ステージ 3 : WSSB (S/O、K/A 含む)が完成した施設の運営・維持管理を通して実務を身に着ける段階 (施設建設後)。ただし、施設完成がプロジェクトの工期直前となる RGC に対しては、既に完成した近隣の施設や建設中の施設を利用して、これを補う活動を行う(成果④、成果⑤に対する活動)。

3-2-4-8-4 ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネント活動は、図 3.2-15 に示すように、詳細設計時(4 ヶ月)および施設建設工事時(16 ヶ月)の期間に実施される。

(1) 建設前啓発・普及活動の実施工程

給水施設建設前に実施する啓発・普及活動は詳細設計調査の期間中に実施する。コンサルタント契約後直ちにローカルコンサルタント要員の選抜を行い、選抜されたコミュニティ開発専門家(ファシリテーター兼務)とともに実施する啓発・普及活動の内容や工程について検討するとともに、使用するハンドアウト等を含むマニュアルを準備する。マニュアルに基づき現地での活動準備を行う。これらの準備作業に約 1.5 ヶ月を予定する。現地での啓発・普及活動の期間は 2.0 ヶ月とし、対象 9 RGC で必要なワークショップを開催する。その後、活動の成果確認ととりまとめに 0.5 ヶ月を予定し、各 RGC の達成度を確認する。これらの活動は一部オーバーラップさせるものとし、全体工程としては 4.0 ヶ月を予定する。これらの活動の内、特に重要な冒頭のワークショップおよび S/O トレーニング候補者の選

定や貢献金の確認に関わるワークショップには実施機関から業務調整等のために派遣される政府職員も参加し、住民や関連機関にウガンダ国政府が実施するプロジェクトであることを示すとともに重要事項の決定時に政府職員が関与することにより、その後の運営維持管理の支援業務の促進を図る。建設前啓発・普及活動の成果と実施した活動の概要等を取りまとめたソフトコンポーネント実施状況報告書(1)を建設前啓発・普及活動の最終段階で提出する。

(2) 建設中運営・維持管理トレーニング(WSSB 事前教育段階)の実施工程

施設完成前に運営維持管理の基礎を WSSB が習得している必要があるため、建設中の運営・維持管理トレーニングは、工事の進捗に配慮して実施する。工事着工後約 1.0 ヶ月は準備工に費やされると想定し、邦人コンサルタントおよびコミュニティ開発専門家は工事着工と同時に、ローカルコンサルタント(運営・維持管理専門家)選抜、マニュアル準備等を開始する。実際のトレーニングは雇用されたローカルコンサルタント(運営・維持管理専門家)により実施される。この活動に充てられる期間は施設完成までの期間であり、これを約 15 ヶ月の工事工程の間に実施する。この期間のワークショップでは S/O、K/A や会計担当者が実施する業務について実践的な訓練を実施するが、特に重要な水料金の設定や施設の引き渡しにかかるワークショップには政府職員も参加させる。最初の施設が完成した時点で、それまでの活動の概要等を取りまとめたソフトコンポーネント実施状況報告書(2)を提出する。

(3) 建設後運営・維持管理トレーニング(WSSB による実管理開始後)の実施工程

建設後運営・維持管理トレーニングは、完成した実施設の WSSB による運営維持管理のモニタリングと OJT により実施される。そのため、最初の施設が完成した以降にこの活動を開始する。これを工事後半の約 9 ヶ月の間に実施する。また、この期間に、各 RGC の WSSB の運営・維持管理習得度を測るために、その達成度確認調査を行う。特にモニタリングは重要で、プロジェクト完了後に実施する支援の内容等に大きく影響するので、業務調整で現地に常駐する政府側関係者には必要に応じて適宜モニタリング活動にも参加させ、RGC 側の運営維持管理に関わる状況を体感させることが必須である。最終 1.0 ヶ月はそれまでに実施した啓発・普及活動の成果等の取りまとめ作業を行い、活動開始からの全ての活動の内容、工程、成果について取りまとめたソフトコンポーネント完了報告書を提出する。

作業項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
		△	交換公文(E/N)・贈与契約(G/A)																											
-実施設計-		▽	コンサルタント契約																											
現地調査		■																												
詳細設計					■																									
事業費積算				■																										
入札関連										■																				
施設建設		■																												
ソフトコンポーネント活動		■				■																								
施工前 啓蒙・啓発活動		■																												
施工中 運営・維持管理に関する教育段階		■																												
施工後 運営・維持管理に関する実務を身に付ける段階																			■											

図 3.2-15 ソフトコンポーネント実施工程

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの対象施設はチョガ湖流域 5 県に広く分散している。これを、一括して工事を実施し、その施工監理を行うのは移動時間等を考慮すると困難である。従って、本プロジェクトの工事実施においては、宿营地として Iganga 及び Mbale に施工基地を設け、図 3.2-16 に示すようにそれらの基地を中心とする 3 工区を設定し、工事を独自に進める実施計画とする。

本プロジェクトは緊急性が高いこともあり、単年度案件としてなるべく短期間で工事を完了する必要がある。プロジェクトの実施工程は図 3.2-17 に示すとおりである。

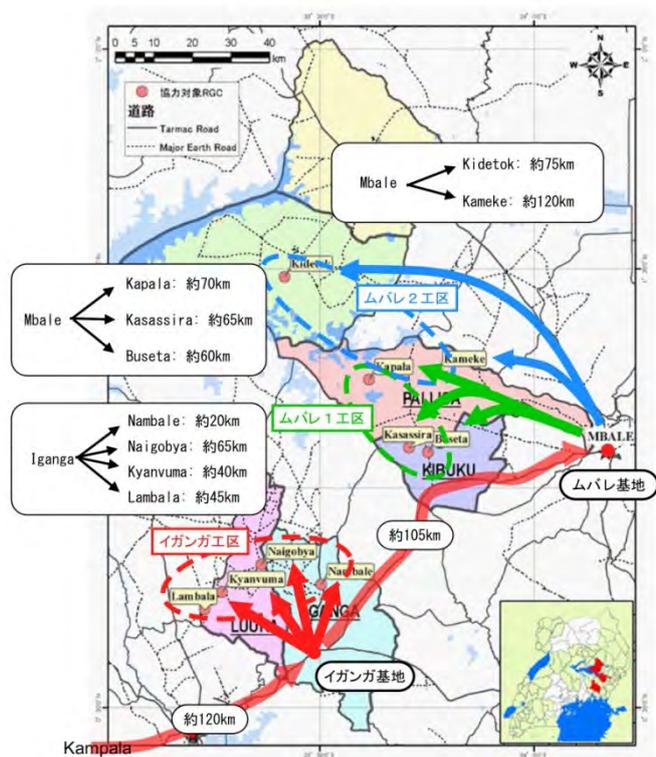


図 3.2-16 工事実施時の工区

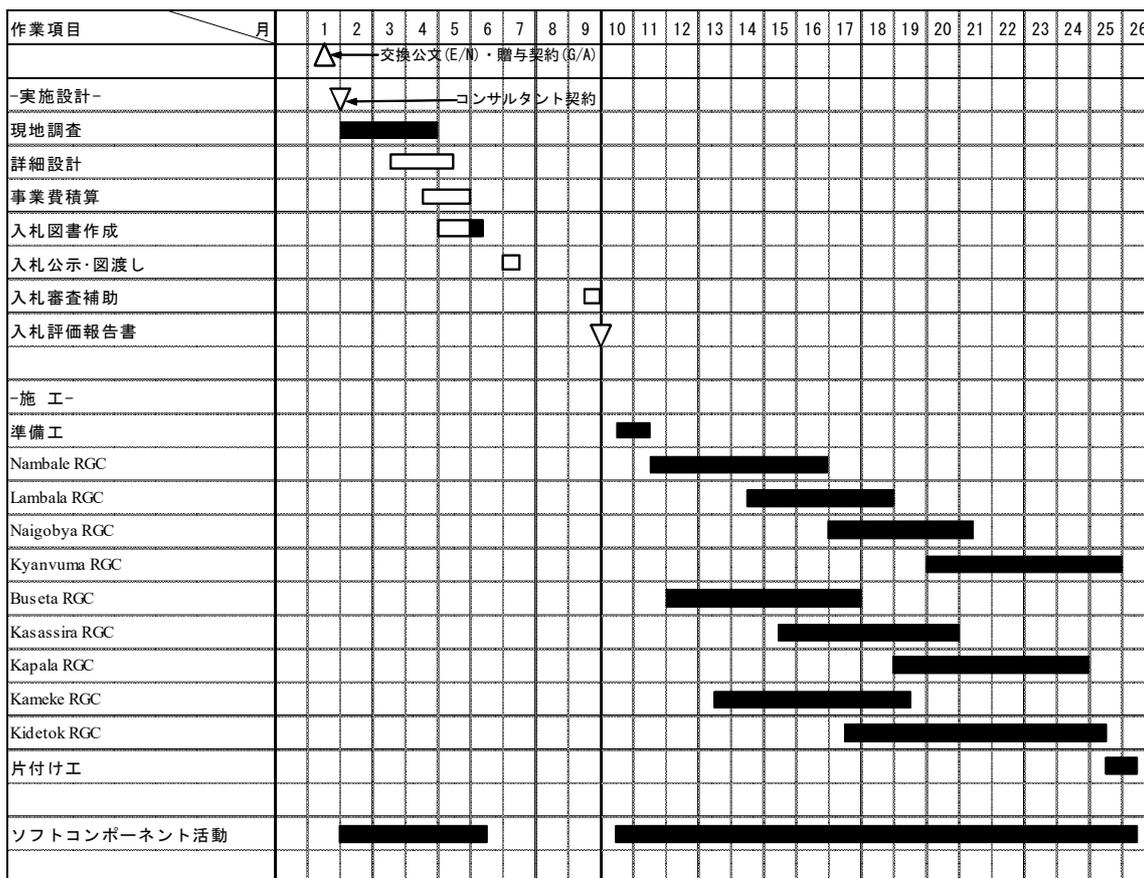


図 3.2-17 事業実施工程

3-3 相手国側分担事業の概要

プロジェクト実施に当たってのウガンダ国側負担事項は以下に示すとおりである。

- ① 銀行取り極め (B/A) 及び支払授權書 (A/P) に伴う手数料

G/A 署名後の銀行口座開設 (Banking Arrangement : B/A) 時およびコンサルタントへの支払いのため支払授權書 (Authorization to Pay : A/P) 発行の際の手数料、および建設工事入札後は建設業者への支払のための支払授權書(A/P)発行の際の手数料を支払う必要がある。
- ② 付加価値税 (Value Added Tax : VAT) 等の租税公課の支払い

租税公課については現在両国政府間にて協議中であり、協議結果により免税となる税目についてはウガンダ国側が免税措置を速やかに行う。また、還付される税目についてはウガンダ国側がプロジェクトコードを取得した上で必要額について適切な予算措置を行ない、速やかに還付金を支払う。
- ③ プロジェクト実施に必要な実施機関の要員の確保

建設工事入札前には、邦人コンサルタントと共にソフトコンポーネントの管理を行う水・環境省要員の派遣を行う。詳細設計調査 (3ヶ月) 及び施工監理 (16ヶ月) において、現地での業務促進、調整およびソフトコンポーネント活動への参加のため

めに実施機関からカウンターパート要員を派遣する必要がある。対象 RGC が広く点在していることから 1 人での業務は不可能と判断されるため 2 名が常駐する必要がある。

- ④ 施設稼働のための商用電源の引込み
揚水ポンプの稼働に必要な電力を確保するために商用電源を利用する RGC は全 9 ヶ所の内 5 ヶ所であり、Kasassira RGC の建設工事が開始されるまでに近隣の電力網から水源地点までの引込み接続を完了する必要がある。
- ⑤ プロジェクトに必要なデータ・資料類の提供
- ⑥ プロジェクトサイトでの安全確保
- ⑦ 環境社会配慮審査機関からのプロジェクト実施の正式承認
- ⑧ コンサルタントが本調査や先の開発調査の際に掘削した井戸の保全
- ⑨ 施設建設のための用地、仮設用地、残土捨て場の確保
- ⑩ 管路の道路横断部の建設などに係るウガンダ国道庁(UNRA)からの許可取得の補助
- ⑪ コンサルタントとコントラクターの要員を Engineering Registration Board に仮登録する手続きの支援
- ⑫ 本邦建設業者へのサイト引渡しまでの期間の水源井戸の保全
- ⑬ プロジェクトによって調達された工事事用資機材のウガンダ国輸入時における速やかな積み下ろし、通関手続き
- ⑭ プロジェクトモニタリング報告書の提出
- ⑮ プロジェクト完了報告書の提出
- ⑯ 環境モニタリング結果の提出
- ⑰ プロジェクトによって建設された施設の適切な使用と維持管理

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 給水施設の運営・維持管理計画

3-4-1-1 ウガンダ国地方部における管路給水施設の運営・維持管理の現況

(1) 管路給水施設の運営・維持管理体制の現況

既存管路給水施設調査結果より、実際にウガンダ国の地方部で行われている主な運営・維持管理(O&M)方式について整理すると、次表のとおりである。

表 3.4-1 ウガンダ国の地方部で行われている管路給水施設の運営・維持管理方式

運転・維持管理体制	WSSB との関係	維持管理の責任	Operator の仕事	給水人口規模(目安)	本プロジェクトへの適用上の留意点
① NWSC 直営	なし	NWSC が全 O&M 業務を担う。		30,000 人以上	<ul style="list-style-type: none"> ・NWSC 直営で O&M を実施するには施設規模が小さい。 ・NWSC が水道経営する都市に対象サイトが近い場合には、関心を示すこともある。
② WSSB + P/O	業務委託契約 水料金収入の一定額あるいは一定率を WSSB に納める 委託先は会社組織	P/O メジャーリペアに関しては WSSB	ポンプの運転管理やその記録、水料金徴収、動力費の支払い、施設の点検、マイナーリペア	5,000 ~ 30,000 人	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の継続性は P/O の能力・責任感に大きく左右される。 ・契約は入札方式であり、MOWE により定められている様々な手続きを踏む必要がある。 ・会社経営のため諸経費が必要である。それを賄うためにはある程度の規模が必要であり、近隣の数施設を一括管理する形態が望まれる。
③ WSSB + S/O	選任／雇用(個人) 水料金収入の一部が Operator の給料として支払われる。	WSSB メジャーリペアに関しては WSSB	WSSB 役員との仕事分担に応じて色々なケースがある。ポンプの運転管理やその記録、水料金徴収、施設の点検、マイナーリペアまで行うことを MOWE は求めている。	5,000 人以下	<ul style="list-style-type: none"> ・契約主体が個人となり、選定に入札の必要はない。 ・実質の業務は PO とほぼ同じ。 ・チョガ地域にはまだ適用事例がない。

これらの方式を本プロジェクトの対象 RGC に適用する場合の留意点について以下にまとめた。

- ・ NWSC 直営で運営・維持管理を実施するには施設規模が小さい。
- ・ Private Operator (P/O) による運営・維持管理方式は、P/O が会社組織のため諸経費が必要になる。規模の小さい管路給水システムでは、水料金収入に占める諸経費の割合が大きくなり、過去の事例からも財務面での維持管理を困難にする可能性が高い。
- ・ MOWE に登録された契約可能な P/O は 17 社あるが、評判の良い P/O は非常に少ない。
- ・ MOWE は本調査の開始時には、②の WSSB+P/O 方式を推奨していたが、現在は本調査

の対象となる給水規模（給水人口 5,000 人以下）の管路給水施設に対しては、③の WSSB + S/O 方式を推奨している。

これらの状況から、本プロジェクトで建設される管路給水施設の直接の運営・維持管理は、「③WSSB+S/O」による方式が適していると判断された。

表 3.4-2 調査対象 RGC の人口

対象県	調査対象 RGC	人口(2022)*
Iganga	Nambale	1,863
Luuka	Lambala	1,742
	Naigobya	1,711
	Kyanvuma	3,228
Kibuku	Kasassira	5,676
	Buseta	2,276
Pallisa	Kameke	1,546
	Kapala	2,735
Serere	Kidetok	3,961

*) 社会調査結果による

(2) 管路給水分野における運営・維持管理の実務の監督・支援体制

管路給水施設の運営・維持管理の実務を支援する政府組織としては、DWO 及び Umbrella Organization (U/O)がある。しかし、DWO は地方分権化の影響もあり、人員的にも非常に手薄であり、ハンドポンプ等の点水源なら未だしも、管路給水施設の運営・維持管理支援までは手が回らないのが実情である。一方、U/O は MOWE 傘下の管路給水施設の運営・維持管理支援に特化した会員制組織であり、維持管理に関するトレーニング、技術的助言、管理支援、予防的維持管理、水中モーターポンプ交換、水道メータ交換、料金徴収、施設の改築・拡張に関する計画等に関する支援、水質モニタリング等を行うことをそのミッションとしている。NWSC の管轄地域を除く全地域がその管轄範囲である。現在は、ウガンダ国内を 6 分割し、各地域に事務所を置いて管理している。調査対象地域を管轄するのは Umbrella-East であり、Mbale に事務所がある。

以前は半官・半民組織であったが、2016 年になって 100% 政府組織になった。ウガンダ政府はここに補助金を投入し、大規模な修理、施設の改築・拡張などが円滑に進むよう配慮している。したがって、本プロジェクトで建設される管路給水施設の持続性を担保する方策のひとつとして U/O に加盟し、その支援を受けることが必要である。しかし、実態として U/O 自身はさほど大きな組織ではない。本プロジェクト地域を管轄する Umbrella-East の場合、その人員構成は下記のとおりである。

表 3.4-3 Umbrella-East の人員構成

役 割	人員
所 長	1
業務調整／会計補助	1
電気／機械技術者	0

役 割	人員
水質分析	1
コミュニティ動員	1
コミュニティ動員 (補)	1
技術補助員	1
秘 書	1
運転手	1
事務員	1

そのため、施設の日常の運営・維持管理はその直接の運営・維持管理主体（WSSB）が責任を持って行う必要がある。あくまで U/O は支援組織である。

(3) 安全な水と衛生に関する啓発活動の支援体制

管路給水施設の自律的な持続性確保のためには、安全な水の使用と衛生環境の創出・保全の重要性を住民が理解し、積極的に水料金を支払い、且つ衛生環境を整備する必要がある。対象サイトにおいて、これを直接指揮するのは運営・維持管理主体の役割であるが、この啓発活動の促進やモニタリングを行うなど、管路給水施設による給水の重要性を住民に周知・徹底するための支援を行なうのは地方政府機関の役割である。ウガンダ国において、この支援に関わる地方政府機関関係者は次のとおりである。

表 3.4-4 安全な水と衛生に関する啓発活動の支援・モニタリング地方政府関係者

地方政府	MOWE系	ジェンダー・労働・社会開発省系	保健省系
県	水事務所長 水担当職員(コミュニティ動員) 水担当職員(衛生) 水担当職員(水供給)	コミュニティ開発官 (CDO: Community Development Officer)	保健官 (HO: Health Officer)
サブ郡		コミュニティ開発補佐官(CDA: Community Development Assistant)	保健補佐官 (HA: Health Assistant)

MOWE 系では DWO 職員がこの任に当たるが、少ない人数で県全体をみているため、本プロジェクトの啓発活動を直接支援することは困難である。そのため、RGC の中に入って実際に啓発・普及活動や WSSB 支援を行なうのは、通常、コミュニティ開発補佐官(CDA)及び保健補佐官(HA)となっているが、これらのオフィサーが本プロジェクトに積極的に係わる際にも次のような課題がある。

- ・ CDA や HA は給水業務以外に他の分野の普及・啓発活動も行なっており、ひとりの CDA、HA に本プロジェクトサイトでの啓発活動支援を期待するには無理がある。
- ・ CDA や HA は本プロジェクトの実施機関である MOWE 系の職員ではない。

そのため、これらの啓発活動をプロジェクトでも支援することが重要である。

3-4-1-2 本プロジェクトで建設される管路給水施設の運営・維持管理に係る課題

本プロジェクトにより地方部に建設される小規模管路給水施設の運営・維持管理の主体は WSSB 役員、S/O 及び K/A である。彼らによる運営・維持管理の実施に当たっては、以下のような大きな課題がある。施設の継続的利用がなされるためには、これらの課題を事前に解決しておくことが重要である。

課題① 住民が安全な水の重要性、安全な水と健康・保健・衛生との関係を理解していない。 管路給水施設の自律的な持続性確保のためには、安全な水の使用と衛生環境の創出・保全の重要性を住民が理解し、積極的に水料金を支払うことが必要である。

しかし、社会調査結果によれば、乾季には1世帯平均8.9時間だった1日の水汲み労働時間が、雨期には2.4時間と激減している。これは雨期には、表流水や雨水を利用しているためと考えられる。

表 3.4-5 調査対象 RGC の水汲みの実態

対象県	コード	調査対象 RGC	水汲み所要時間 乾季(時間/日)	水汲み所要時間 雨季(時間/日)
Iganga	I-3	Nambale	11.9	2.1
Luuka	I-6	Lambala	4.0	1.9
	I-7	Naigobya	8.0	1.5
	I-9	Kyanvuma	8.8	3.1
Kibuku	P-2	Kasassira	10.5	2.9
	P-5	Buseta	7.8	1.4
Pallisa	P-3	Kameke	11.4	2.6
	P-4	Kapala	11.3	3.7
Serere	S-1	Kidetok	6.8	2.4
		平均	8.9	2.4

また、現地調査結果（既存井の水質試験）では、人口の多い Buseta、Kapala 等では複数の井戸から大腸菌が検出されており、MOWE が懸念しているように、人口が集中してきている RGC では水質の汚染が進行していると言える。

サブ郡毎にあるヘルスセンターで水因性疾患の患者数を調査したところ、次表に示すように罹患率が数%のところが多い。

表 3.4-6 水因性疾患の罹患率

県	サブ郡	対象 RGC	患者数 (年間)					サブ郡人口	罹患率 (%)
			下痢	寄生虫	腸内疾患	腸チフス	赤痢		
Iganga	Nambale	Nambale	648	2,088	0	18	N/A	47,115	5.8
	Makuutu	Nondwe	364	288	240	48	N/A	27,992	3.4
Luuka	Irongo	Lambala	239	433	N/A	6	N/A	28,691	2.4
		Kyanvuma							
	Bukooma	Naigobya	36	12	N/A	5	N/A		
Kibuku	Kasassira	Kasassira	879	131	0	0		21,840	4.6
	Buseta	Buseta	1,392	756	0	0	89	16,709	13.4
Pallisa	Kameke	Kameke	250	180	0	0	N/A	17,273	2.5
	Gogonyo	Kapala	639	538	0	0	N/A	29,568	4.0
Serere	Pingire	Kidetok	121	1	N/A	N/A	N/A	34,581	0.4

一方、運営・維持管理の基本となる水料金の支払い・徴収に関してみると、ハンドポンプ施設を利用の場合であるが、水料金を払わずに水利用している人達が多い。コミュニティはそれを許容している。また、ハンドポンプ施設の修理等のための蓄えはなされておらず、その時々寄付金を集めている状態である。

課題② 行政及び住民が WSSB、S/O、K/A、U/O の目的・役割・重要性を理解していない。
対象 RGC には管路給水施設がないため、ほとんどの住民は適切且つ持続的な施設の運営・維持管理が行われるためには何が必要かを知らない。また、当然のことながら WSSB、S/O、K/A、U/O の具体的役割も知らない。一方、DWO は点水源の運営・維持管理については熟知していても、管路給水施設の運営・維持管理については詳しいとは言えない。そのため、WSSB、U/O の目的、役割、重要性を住民及び県行政関係者に周知する必要がある。

課題③ WSSB メンバーが役員会の目的、各々の役割の内容、及び組織運営方法を理解していない。

対象 RGC 及び対象 RGC のあるサブ郡には管路給水施設がないため、WSSB 構成員の中核メンバーとなるサブ郡議員もサブ郡チーフもその目的、役割及び組織運営方法を知らない。ましてや対象 RGC コミュニティから選ばれる他のメンバー（3名）も当然、何も知らないと言って良い。また、コミュニティの中にはハンドポンプの水管理委員会でさえも機能していない状況も見られる。

そのため、施設建設の過程で選出される WSSB 構成員に対しては、その目的、役割及び透明性確保を含めた具体的な組織運営方法を教育、トレーニングすることが必要である。

課題④ WSSB から選任される S/O は本プロジェクトで建設される管路給水施設の構造・点検・修理及び会計などの運営のための技術・知識を習得していない。

WSSB が選任し日常の運営・維持管理を WSSB 役員とともに担う S/O は、具体的には、ハンドポンプメカニクスなどがその候補者になると想定されるが、当然、これらの人々に管路給水施設の維持管理の知識は期待できないのが現実の状況である。S/O は WSSB とともに主体的に日常の運営・維持管理を担うことが必要であり、これを実現するためには、彼らに基本知識を与えるワークショップを実施した上で、限られた工期の中ではあるが投入を多くし、出来る限りその運営・維持管理状況をモニタリングし必要な追加トレーニング内容を見極めつつ、OJT で繰り返しトレーニングを実施することが重要である。

課題⑤ K/A がキオスクでの水販売料金の徴収、流量計保全、キオスク及び浸透枘の清掃作業の重要性を理解していない。

K/A は管路給水施設の最先端で顧客である住民に安全な水の給水サービスを提供するとともに、施設の運営・維持管理の基となる水料金を集めるという重要な役割を担っている。そのため、その適切な実施には、キオスクの保全、水料金徴収とその管理、流量計の管理と読み値記録等の知識が必要であるが、ハンドポンプの場合でも、枘が無い、浸透枘は目詰まりしている、壊れたら修理されず、放置されている、というのが実態である。

3-4-1-3 本プロジェクトで建設される管路給水施設の運営・維持管理方法

「3-4-1-1 ウガンダ国地方部における管路給水施設の運営・維持管理の現況」に記したように、本プロジェクトで建設される管路給水施設の運営・維持管理主体は「③WSSB+S/O」による方式が適していると判断された。

「WSSB+S/O」方式の具体的な運営・維持管理体制としては、次図に示すようなものが想定される。WSSB 役員と S/O や K/A との責任分担については、いくつかのパターンが考えられるが、それは個々の RGC での選択になる。

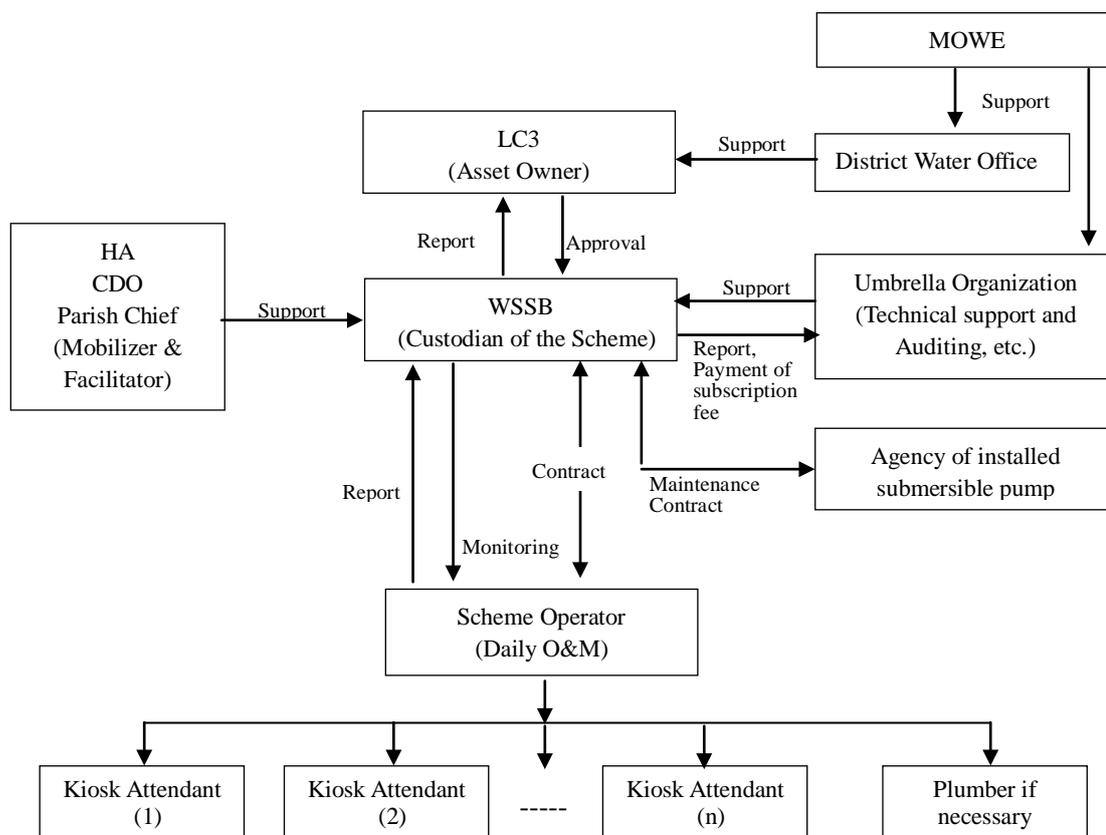


図 3.4-1 本プロジェクトへの適用が想定される管路給水施設の運営維持管理体制

すなわち、サブ郡議会（LC3）より管路給水施設の運営・維持管理を任された WSSB（S/O、K/A 含む）が施設の運転・維持管理を行う。ただし、専門性を必要とする水中モーターポンプの点検については納入業者とのメンテナンス契約を結ぶ、大規模な修繕等については U/O へ加盟しその支援を受ける、等の方法により対処する必要がある。K/A は公共水栓による水販売料金徴収、キオスクの清掃等を担当するが、S/O がキオスク毎に契約・雇用し、管理することを想定している。

表 3.4-7 運営・維持管理における各組織/各人の役割案

組織	組織/各人の役割	スタッフの配置
サブ郡(LC3)	<ul style="list-style-type: none"> 管路給水施設の法律上の保有者 DWO やコミュニティとの協調 	LC3 council
WSSB(役員)	<ul style="list-style-type: none"> 水料金の設定(By-Laws の策定) 銀行口座の開設 銀行預金の管理 S/O に対する会計監査 U/O 会費の支払い MOWE、DWO や U/O への報告・連絡 コミュニティに対する施設の運営・維持管理状況の報告 水と衛生に関する活動へのコミュニティの動員 	Sub county chief LC3 councilor Community member から 3 名
S/O	<ul style="list-style-type: none"> 管路給水施設の運営・維持管理 各 K/A、学校、教会等からの水料金の徴収(月 2 回程度) 水源井戸、送水管路、高架水槽、配水管路及び各流量計の日常的チェック 日々の送水量、配水量の記録 高架水槽の清掃 ソーラーパネルの清掃 漏水の発見と修理のための対応 技術管理に関する記録の整理・保持 商用電力等運転費等の支払い 財務記録の保持 財務及び技術事項に関する月報の WSSB への提出など 	必要に応じて WSSB が Plumber 等を選任/雇用する。
K/A	<ul style="list-style-type: none"> 各キオスクでの水料金徴収・保管 流量計の読みと記録(日量) S/O への水売り記録の提出 S/O への水売上金の受け渡し キオスクおよび浸透櫛の清掃 	Kiosk attendant

3-4-1-4 本プロジェクトで建設される施設の運営維持管理体制の確保・養成計画

前記の課題を解決し持続的な施設の運用が確保されるよう、施設の運営・維持管理を担当する WSSB を設立するとともに、運営維持管理に関する実務とノウハウを役員会メンバー、S/O、及び K/A に付与するソフトコンポーネントを計画・実施する（計画の詳細は「資料-10 ソフトコンポーネント計画書」を参照）。その成果と活動（投入）、活動の対象者の関係を次表に示した。

表 3.4-8 課題解決のための活動とその対象

課 題	課題解決のための活動	主な対象者
課題① 住民が安全な水の重要性、安全な水と健康・保健・衛生との関係を理解していない。	啓発・普及活動（ワークショップ）	RGC 住民
課題② 行政及び住民が WSSB、S/O、K/A、U/O の目的・役割・重要性を理解していない。	啓発・普及活動（ワークショップ）	サブ郡 RGC 住民
課題③ WSSB メンバーが役員会の目的、各々の役割の内容、及び組織運営方法を理解していない。	建設中・建設後トレーニング（ワークショップと OJT）	WSSB 役員、 S/O
課題④ WSSB から選任される S/O は本プロジェクトで建設される管路給水施設の構造・点検・修理及び会計などの運営のための技術・知識を習得していない。	建設中・建設後トレーニング（ワークショップと OJT）	S/O

課 題	課題解決のための活動	主な対象者
課題⑤ K/A がキオスクでの水販売料金の徴収、流量計保全、キオスク及び浸透枳の清掃作業の重要性を理解していない。	建設中・建設後トレーニング (ワークショップと OJT)	K/A

この運営・維持管理体制構築の鍵となるソフトコンポーネント活動を円滑に推進するためには、下記の表中に示した鍵となる事項の実施時期を遵守する必要がある。

表 3.4-9 運営・維持管理体制確立の鍵となる事項とそのタイミング

	時 期	鍵となる事項
1.	実施設計時	<ul style="list-style-type: none"> 実施設計開始と同時に啓発・普及活動に着手し、実施設計期間中に活動を終える必要がある。
2.	施設建設工事開始直後	<ul style="list-style-type: none"> WSSB の設立 S/O 候補者、K/A 候補者の選定
3.	施設仮引渡し前	<ul style="list-style-type: none"> WSSB 規約原案の作成 水料金の設定 WSSB の銀行口座の開設 S/O、K/A の選定

3-4-2 調達機材の運営・維持管理計画

本プロジェクトでは調達機材は計画されていない。

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

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は約 16.74 億円となり、先に述べた日本とウガンダ国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概略総事業費 約 1,673.5 百万円

費 目			概略事業費 (百万円)			
建設費・ 調達費	建設費	土木建設費	9RGC: 取水工(12 井)、導水管路(22.4km)、高架水槽(9 基)、配水管路(42.9km)、ヤードタップ接続(公共施設)(99ヶ所)	1,258.4	1,375.6	1,378.0
		建築建設費	9RGC: 給水キオスク(70ヶ所)、発電機棟(1棟)、警備員棟(4棟)	117.2		
	機材調達費	Kasassira RGC: ディーゼル発電機(20kVA)、燃料タンク(90L)		2.4		
設計監理費(含ソフトコンポーネント費)						215.9
計						1,593.9
予備的経費(5%)						79.6
事業費全体額						1,673.5

(2) ウガンダ国負担経費

ウガンダ国負担経費 5,915 百万 UGX(199.3 百万円)

第3章で示したウガンダ国側分担事項の内、実際に支出を要する項目の負担経費は表 3.5-1 に示す通りである。

表 3.5-1 ウガンダ国負担経費総括表

項 目	備 考	金額 (1,000UGX)
(1) B/A 及び A/P に伴う手数料	総事業費 1,673.5 百万円の 0.2% が手数料とすると、3,347 千円が手数料となる。	99,323
(2) VAT 等の租税公課の支払い	総直接工事費・機材費(955.7 百万円)を現地請会社との契約額とし、これにコンサルタントの現地再委託費(559,811 千 UGX)を加えた額の 18%をウガンダ国側が支払わなければならない VAT とする。	5,205,395
(3) 施設稼働のための商用電源引込み	商用電源を利用する RGC は全 9ヶ所の内 5ヶ所で、揚水ポンプの稼働に必要な電力を確保するため、M/D や T/N で確認したとおり工事開始までに MOWE の責任で近隣の電力網から引込み、接続する工事を実施する。なお、引込みの際に設置する電柱等の用地にかかる交渉等は申込人が行うことが前提となっている。(添付資料-8 参照)	475,098
(4) プロジェクト実施に必要な要員の確保	詳細設計調査(3ヶ月)及び施工監理(16ヶ月)において、現地での業務促進及び調整のために実施機関からカウンターパート要員を派遣する必要がある。派遣要員はプロジェクトの内容や我が国の無償資金	135,300

項目	備考	金額 (1,000UGX)
	協力に精通している者で現地に常駐してコンサルタントやコントラクターと業務を遂行できる必要がある。また、対象 RGC が広く点在していることから1人での業務は不可能と判断されるため2名が常駐する必要がある。人件費は政府の職員であることから新たに予算を確保する必要はないが、日当、宿泊費(約 UGX110,000/日)については詳細設計調査期間及び施工監理期間(計 19 ヶ月)開始時の補強要員(2名、5日×9サイト=90人・日)の準備が必要である。	
合計		5,915,116

(3) 積算条件

- ①積算時点: 平成 28 年 5 月
- ②為替交換レート: 1USD = 113.65 円
1UGX = 0.0337 円
平成 28 年 2 月～4 月の平均レート
- ③施工・調達期間: 実施設計、工事実施の期間は、施工工程に示すとおりである。
- 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。

3-5-2 運営・維持管理費

RGC に建設する管路給水施設の維持管理の内容は表 3.5-2 に示す通りである。また、詳細は添付資料-9 に示すとおりである。

運転・維持管理費は、運転要員や電気代からなる運転費、太陽光発電や水中モーターポンプの維持管理や交換部品代からなる維持管理費、及びその他のコストとして U/O への年会費や WSSB 委員の手当を計上した。施設用地内の清掃・除草は住民や S/O が行うので費用として計上しない。

太陽光発電施設や水中モーターポンプの交換部品代としてウガンダ国の Water Supply Design Manual (2013) に従い価格の 5% を計上した。この額が毎年必要になるものではないが、機器の修理等にかかる費用は一旦発生すると大きな額になるので、同程度の金額を積み立てておく必要がある。

図 3.5-1 はジェリカン(20L)当たりの維持管理費を給水人口に対して図示したものである。これによると、給水人口が小

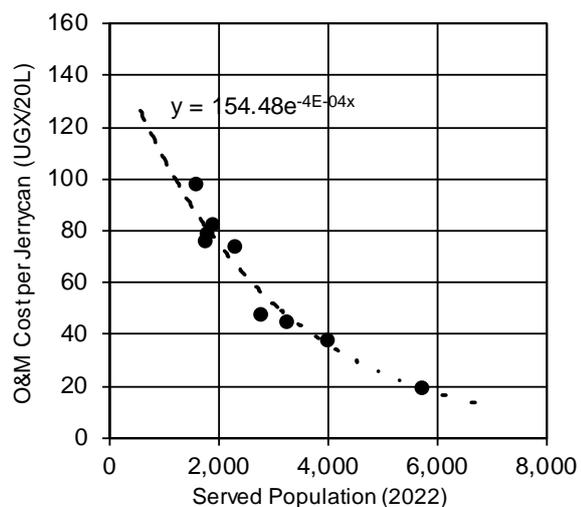


図 3.5-1 ジェリカン(20L) 当たり維持管理費と給水人口規模

さいほどジェリカン当たりの維持管理費は高くなっている。特に、2,000 人以下の RGC では 4,000~5,000 人規模の RGC の給水システムの 2 倍以上になっている。

ジェリカン(20L)当たりの維持管理費は 20~98UGX で開きがあるが、住民が支払っても良いと考える額より殆どの RGC で低くなっている。最も高い Kameke RGC では維持管理費が 98UGX/20L であるが、社会条件調査による住民が支払っても良いと考える額 94UGX/20L とは概ね同額と考えられる。

社会条件調査による支払可能額(年収の 5%)も示した。Nambale、Lambala および Naigoya RGC では支払意思額に比べて支払可能額はかなり低くなっている。RGC により所得水準に差があるので、これらの RGC では料金設定の段階で収入差を考慮して収入の低い住民にも利用できる運営方法を設定する必要がある。収入の多いものが低い住民より多くの額を水料金として支払うことになるので、これらの RGC では早い段階からソフトコンポーネント活動を通して住民間のコンセンサスを取るようにする必要がある。

表 3.5-2 給水施設の年運転・維持管理費

項目	Nambale		Lambala		Naigoya		Kyamvuma		Kasassira		
1. 運転費											
スキームオペレータ	25,200,000	33%	25,200,000	37%	25,200,000	39%	25,200,000	35%	25,200,000	25%	
警備員	6,000,000	8%	6,000,000	9%	0	0%	0	0%	0	0%	
キオスクアテンダント	21,600,000	29%	18,000,000	26%	25,200,000	39%	32,400,000	44%	39,600,000	40%	
電気代	0	0%	0	0%	6,220,327	10%	5,647,003	8%	12,231,076	12%	
燃料(ディーゼル)代	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	13,092,768	13%	
薬品(塩素)代	174,273	0%	174,273	0%	217,842	0%	457,468	1%	882,259	1%	
2. 維持費											
機械電機維持費	1,935,936	3%	1,935,936	3%	1,935,936	3%	1,935,936	3%	1,935,936	2%	
維持管理要員	1,296,600	2%	1,296,600	2%	1,296,600	2%	1,296,600	2%	1,296,600	1%	
交換部品代	17,226,948	23%	13,718,467	20%	2,145,378	3%	3,985,527	5%	3,279,660	3%	
3. その他	1,980,000	3%	1,980,000	3%	1,980,000	3%	1,980,000	3%	1,980,000	2%	
運転維持費計	75,413,757	100%	68,305,276	100%	64,196,083	100%	72,902,534	100%	99,498,299	100%	
計画給水人口(2022年)	1,863		1,742		1,711		3,228		5,676		
年給水量(m ³ /年)	18,250		17,155		16,790		32,120		98,915		
年ジェリカン数(個/年)(20L)	912,500		857,750		839,500		1,606,000		4,945,750		
ジェリカン当り年運転維持費(UGX/20L)	83	100%	80	100%	77	100%	45	100%	20	100%	
社会条件 調査結果	支払い意思額(UGX/20L)	120	146%	84	105%	80	105%	89	195%	102	505%
	支払い可能額(UGX/20L)	95	114%	84	105%	111	145%	108	237%	112	557%
項目	Kameke		Kapala		Buseta		Kidetok				
1. 運転費											
スキームオペレータ	25,200,000	33%	25,200,000	39%	25,200,000	30%	25,200,000	33%			
警備員	6,000,000	8%	0	0%	6,000,000	7%	0	0%			
キオスクアテンダント	25,200,000	33%	25,200,000	39%	32,400,000	39%	32,400,000	43%			
電気代	0	0%	4,292,045	7%	0	0%	6,484,939	9%			
燃料(ディーゼル)代	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%			
薬品(塩素)代	130,705	0%	392,115	1%	217,842	0%	533,712	1%			
2. 維持費											
機械電機維持費	1,935,936	3%	1,935,936	3%	1,935,936	2%	1,935,936	3%			
維持管理要員	1,296,600	2%	1,296,600	2%	1,296,600	2%	1,296,600	2%			
交換部品代	13,709,913	18%	4,435,494	7%	13,718,467	17%	5,569,770	7%			
3. その他	1,980,000	3%	1,980,000	3%	1,980,000	2%	1,980,000	3%			
運転維持費計	75,453,154	100%	64,732,190	100%	82,748,845	100%	75,400,957	100%			
計画給水人口(2022年)	1,546		2,735		2,276		3,961				
年給水量(m ³ /年)	15,330		27,010		22,265		39,420				
年ジェリカン数(個/年)(20L)	766,500		1,350,500		1,113,250		1,971,000				
ジェリカン当り年運転維持費(UGX/20L)	98	100%	48	100%	74	100%	38	100%			
社会条件 調査結果	支払い意思額(UGX/20L)	94	96%	120	251%	95	128%	103	270%		
	支払い可能額(UGX/20L)	101	102%	146	305%	170	229%	157	409%		

(注) 計算の詳細は添付資料 9 を参照のこと。

運転維持管理費で50～60%をS/OとK/Aが占めており、これが固定費となると、売上があまり上がらない稼働開始直後等に運転費を圧迫する事が考えられるので、S/OやK/Aの雇用は売上水量による歩合制とするといった対処が必要である。

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) 施設建設用地の確保

管路給水施設の主要施設（水源井戸、高架水槽、太陽光発電モジュール設置ヤード等）の建設用地については現地調査段階で既に関係者と協議し、土地無償提供の承諾を得ているが、事業実施時まで RWSSD 及び県地方政府が確実にその保全を実施する必要がある。

(2) 建設許可

建設工事開始前までには、道路用地への管路埋設許可が管轄官庁から取得されている必要がある。

(3) 環境社会配慮手続きの終了

MOWE は、環境社会配慮審査機関(NEMA)からのプロジェクト実施の正式承認を得ている必要がある。

(4) 関税手続き及び VAT 等租税公課の取り扱い

関税手続き及び VAT 等租税公課の取り扱いについては現在両国政府間で協議中であるが、事業実施前に両国間での合意がなされている必要がある。協議の結果免税となる税目については、ウガンダ国側は速やかにその免税措置を行う必要がある。

(5) ウガンダ国負担事項の実施に必要な財源の確保

ウガンダ国側はプロジェクトコードを取得した上で、ウガンダ国側の負担事項の実施に必要な額について適切な予算措置を行ない、その財源を確保する必要がある。

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) プロジェクト実施後の運営・維持管理体制の維持・モニタリング

本プロジェクトではソフトコンポーネント活動を通じて、裨益住民の啓発・普及活動、管路給水施設の運営・維持管理の主体となる WSSB の設立支援、WSSB 役員・S/O・K/A の能力強化、を実施する。しかしながら、プロジェクト実施後の能力維持及びモニタリングについては Umbrella East および MOWE が引継ぎ、これらの支援活動を継続する必要がある。また、Umbrella East には空きポストがあるため、早期に必要な要員を確保する必要がある。

4-3 外部条件

事業実施のための外部条件は次のとおりである。

- (1) ウガンダ国の水政策や国家開発計画に変更がない。
- (2) 給水施設の運営・維持管理について MOWE および Umbrella East が支援活動を継続する。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

無償資金協力による本プロジェクトの実施は、以下の観点から妥当と判断される。

- (1) 本プロジェクトは、NDP IIにおいて目標に挙げられている「安全な水の給水率の向上」に寄与するものである。
- (2) ウガンダ政府は、地方部において人口の集中する RGC については、管路給水施設の建設を推進しており、本プロジェクトはこの政策に合致している。
- (3) 本プロジェクトは、対象 RGC 住民の水汲み労働時間を軽減するものである。
- (4) 本プロジェクトは環境社会配慮の検討の結果、ゼロオプションよりも正のインパクトが大きい。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本計画の実施によって期待される定量的効果は、表 4.4.1 のとおりである。当該施設による給水量については、WSSB (S/O、K/A) が水販売量を管理台帳に記録するため、同管理台帳を閲覧することで確認できる。

表 4.4.1 本計画実施後の定量的効果

指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2022 年:事業完成3年後)
当該施設による給水量(m ³ /日) ¹	0	581
水質(濁度)(NTU) ²	NA	25 以下

(2) 定性的効果

- ・対象 RGC 住民の水汲み労働が軽減される。
- ・衛生的な飲料水の供給により、水因性疾患が減少する。
- ・ソフトコンポーネントにより給水施設の運営・維持管理能力が向上する。

¹ 漏水等の損失を含まない住民による一日平均水使用量を指す。その RGC 毎の内訳は「表 3.2-4 水需要量の計算」参照。

² 住民の利用水源が不特定多数であることから、基準値を NA とし、目標値をウガンダ飲料水水質基準とする。

資料-1

調査団員・氏名

調査団員・氏名

＜第一次現地調査＞

氏名	担当業務	所属先	期間
松本 重行	総括	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、国際協力専門員	2015年5月17日~5月23日
吉武 尋史	調査企画	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、水資源第二チーム、調査役	2015年5月17日~5月23日
田中 一朗	業務主任/給水計画	OYOインターナショナル株式会社	2015年5月17日~7月31日
吉田 克人	水理地質 1/地下水開発計画	OYOインターナショナル株式会社 (有)吉田地質調査事務所	2015年6月12日~7月31日
由本 聡一郎	環境社会配慮 1/社会調査/運営・維持管理計画	株式会社TECインターナショナル	2015年5月17日~6月30日 2015年7月10日~7月31日
松並 志郎	業務調整/環境社会配慮 2/試掘管理 2	OYOインターナショナル株式会社	2015年5月17日~7月31日

＜第二次現地調査＞

氏名	担当業務	所属先	期間
松本 重行	総括	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、国際協力専門員	2015年10月10日~10月15日
吉武 尋史	調査企画	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、水資源第二チーム、調査役	2015年10月8日~10月15日
田中 一朗	業務主任/給水計画	OYOインターナショナル株式会社	2015年10月10日~10月24日、 2016年4月16日~5月28日
伊関 伸一	副業務主任/水理地質 2/物理探査/試掘監理 1	OYOインターナショナル株式会社	2015年10月6日~12月21日、 2016年1月9日~4月10日、 2016年4月21日~5月28日
吉田 克人	水理地質 1/地下水開発計画	OYOインターナショナル株式会社 (有)吉田地質調査事務所	2015年10月30日~11月28日
河内 政廣	給水施設設計	株式会社TECインターナショナル	2015年11月25日~12月14日、 2016年4月6日~5月25日
由本 聡一郎	環境社会配慮 1/社会調査/運営・維持管理計画	株式会社TECインターナショナル	2015年10月6日~12月14日、 2016年3月19日~5月28日
佃 又三郎	施工計画/調達計画/積算	株式会社TECインターナショナル	2016年4月6日~5月28日
松並 志郎	業務調整/環境社会配慮 2/試掘監理 2	OYOインターナショナル株式会社	2015年10月6日~12月21日、 2016年1月9日~5月28日

＜設計レビュー調査＞

氏名	担当業務	所属先	期間
田中 一朗	業務主任/給水計画	OYOインターナショナル株式会社	2016年9月3日~9月12日
伊関 伸一	副業務主任/水理地質 2/物理探査/試掘監理 1	OYOインターナショナル株式会社	2016年9月3日~9月12日
由本 聡一郎	環境社会配慮 1/社会調査/運営・維持管理計画	株式会社TECインターナショナル	2016年9月3日~9月12日

< 準備調査報告書（案）の説明・協議調査 >

氏名	担当業務	所属先	期間
松本 重行	総括	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、国際協力専門員	2016年11月20日～11月24日
影山 正	計画管理	独立行政法人国際協力機構、地球環境部、水資源グループ、水資源第二チーム、企画役	2016年11月20日～11月24日
田中 一朗	業務主任/給水計画	OYOインターナショナル株式会社	2016年11月15日～11月30日
伊関 伸一	副業務主任/水理地質 2/ 物理探査/試掘監理 1	OYOインターナショナル株式会社	2016年11月15日～11月30日

資料-2

調査行程

調査行程

＜第一次現地調査＞（2015年5月～2015年7月）

日時	曜日	松本 重行（総括）、 吉武 尋史（調査企画）	田中 一朗 （業務主任/給水計画）	由本 聡一郎 （環境社会配慮/社会調査 /運営・維持管理計画）	松並 志郎 （業務調整/環境社会配慮 2/試掘管理2）	吉田 克人 （水理地質 1/ 地下水開発計画）	
5/ 17	(日)	成田→ドバイ	成田→バンコク				
5/ 18	(月)	ドバイ→エンテベ JICA 事務所挨拶	バンコク→ナイロビ→エンテベ、 JICA 事務所挨拶				
5/ 19	(火)	水・環境省 IC/R 説明・協議、 国家上下水道公社(NWSC)との協議、財務・計画・経済開発省との協議					
5/ 20	(水)	現地視察(パリサ県、イガンガ県)					
5/ 21	(木)	ミニッツ案協議・署名、 JICA 事務所報告	ミニッツ案協議・署名				
5/ 22	(金)	日本大使館報告、 エンテベ→ドバイ	再委託準備(社会調査)、資料収集				
5/ 23	(土)	ドバイ→成田	再委託入札(社会調査)				
5/ 24	(日)	再委託契約(社会調査)					
5/ 25	(月)	水・環境省、NWSCとの協議、資料収集					
5/ 26	(火)	現地視察(ソロティ県、セレレ県)、 社会調査、既存給水施設調査					
5/ 27	(水)						
5/ 28	(木)						
5/ 29	(金)	水・環境省との協議					
5/ 30	(土)	再委託準備(揚水試験)、資料整理					
5/ 31	(日)	水・環境省との協議、他ドナー援助状況調査					
6/ 1	(月)						
6/ 2	(火)						
6/ 3	(水)						
6/ 4	(木)						
6/ 5	(金)						
6/ 6	(土)	現地視察(キブク県、パリサ県、イガンガ県、ルウカ県)、 他ドナー援助状況調査、社会調査、既存給水施設調査					
6/ 7	(日)						
6/ 8	(月)						
6/ 9	(火)						
6/ 10	(水)	水・環境省との協議		水・環境省との協議			
6/ 11	(木)	再委託準備(揚水試験)		再委託準備(揚水試験)			
6/ 12	(金)	再委託入札(揚水試験)		再委託入札(揚水試験)		成田→バンコク	
6/ 13	(土)	再委託契約(揚水試験)		再委託契約(揚水試験)		バンコク→エンテベ	
6/ 14	(日)	資料整理		資料整理		資料整理	
6/ 15	(月)						
6/ 16	(火)						
6/ 17	(水)						
6/ 18	(木)						
6/ 19	(金)						
6/ 20	(土)						
6/ 21	(日)						
6/ 22	(月)	水理地質調査、 既存給水施設調査		社会調査 既存給水施設調査		資料収集	
6/ 23	(火)						
6/ 24	(水)						
6/ 25	(木)						
6/ 26	(金)						
6/ 27	(土)						
6/ 28	(日)			エンテベ→ナイロビ		資料整理	
6/ 29	(月)			ナイロビ→バンコク			
6/ 30	(火)			バンコク→成田		センシタイゼーション活動 支援(ルウカ県、イガンガ 県)	
7/ 1	(水)	給水施設基本計画				現地調査 (既存井の揚水試験・ 水質試験監理)	
7/ 2	(木)						
7/ 3	(金)			センシタイゼーション活動 支援(イガンガ県)			

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一郎 (業務主任/給水計画)	由本 聡一郎 (環境社会配慮/社会調査 /運営・維持管理計画)	松並 志郎 (業務調整/環境社会配慮 2/試掘管理 2)	吉田 克人 (水理地質 1/ 地下水開発計画)
7/ 4	(土)		給水施設基本計画		センシタイゼーション活動 支援(イガンガ県)	水理地質調査(キブク 県、パリサ県、ソロチ県)
7/ 5	(日)					
7/ 6	(月)					
7/ 7	(火)					
7/ 8	(水)					
7/ 9	(木)					
7/ 10	(金)			成田→バンコク		
7/ 11	(土)			バンコク→エンテベ		
7/ 12	(日)					
7/ 13	(月)					
7/ 14	(火)			センシタイゼーション活動 支援(キブク県、パリサ県)		
7/ 15	(水)				センシタイゼーション活動 支援(キブク県、パリサ 県、ソロチ県)	現地調査 (既存井の揚水試験・ 水質試験監理)
7/ 16	(木)					
7/ 17	(金)					
7/ 18	(土)					
7/ 19	(日)		テクニカルノート案作成			
7/ 20	(月)					
7/ 21	(火)					
7/ 22	(水)		水・環境省テクニカルノート説明・協議			
7/ 23	(木)			センシタイゼーション活動 支援(イガンガ県)		
7/ 24	(金)					
7/ 25	(土)		資料整理			
7/ 26	(日)		再委託準備(試掘調査)	資料整理	調査結果の取りまとめ	
7/ 27	(月)					
7/ 28	(火)		水・環境省テクニカルノート説明・協議	資料収集		
7/ 29	(水)			エンテベ→ナイロビ		
7/ 30	(木)			ナイロビ→バンコク		
7/ 31	(金)			バンコク→成田		

<第二次現地調査> (2015年10月～2016年5月)

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一郎 (業務主任/ 給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水 理地質 2/物理探 査/試掘監理 1)	吉田 克人 (水理地質 1/地 下水開発計画)	河内 政廣 (給水施設設計)	由本 聡一郎 (環境社会配慮 1 /社会調査/運営・ 維持管理計画)	佃 又三郎 (施工計画/調達 計画/積算)	松並 志郎 (業務調整/環境 社会配慮 2/試掘 監理 2)
10/ 3	(土)	成田→							
10/ 4	(日)	エンテベ							
10/ 5	(月)								
10/ 6	(火)	別業務対応		成田→			成田→		成田→
10/ 7	(水)			→エンテベ			→エンテベ		→エンテベ
10/ 8	(木)	現地視察		現地視察			現地視察		現地視察
10/ 9	(金)	別業務対応							
10/ 10	(土)		成田→	再委託準備			プレゼンタイ ゼーション準備		プレゼンタイ ゼーション準備
10/ 11	(日)	JICA 事務所 打合せ	→エンテベ、 JICA 事務所 打合せ	JICA 事務所打 合せ			JICA 事務所打 合せ		JICA 事務所打 合せ
10/ 12	(月)								
10/ 13	(火)		水・環境省協議				水・環境省協議		水・環境省協議
10/ 14	(水)		ミニッツ署名				ミニッツ署名		ミニッツ署名
10/ 15	(木)	日本大使館・ JICA 事務所 報告、 エンテベ→	日本大使館、JICA 事務所報告				日本大使館、 JICA 事務所報 告		JICA 事務所報 告
10/ 16	(金)		水・環境省協議						
10/ 17	(土)		再委託準備				プレゼンタイ ゼーション準備		プレゼンタイ ゼーション準備
10/ 18	(日)								
10/ 19	(月)		水・環境省協議						

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一朗 (業務主任/ 給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水 理地質 2/物理探 査/試掘監理 1)	吉田 克人 (水理地質 1/地 下水開発計画)	河内 政廣 (給水施設設計)	由本 聡一郎 (環境社会配慮 1 /社会調査/運営・ 維持管理計画)	佃 又三郎 (施工計画/調達 計画/積算)	松並 志郎 (業務調整/環境 社会配慮 2/試掘 監理 2)
10/ 20	(火)			水・環境省協議					
10/ 21	(水)		資料収集						
10/ 22	(木)		エンテベ→	再委託準備 (物理探査)					
10/ 23	(金)		→バンコク						
10/ 24	(土)		→成田						
10/ 25	(日)			再委託入札 (物理探査)					
10/ 26	(月)			水・環境省協議					
10/ 27	(火)			再委託契約 (物理探査)、 テクニカルノート 協議・署名					
10/ 28	(水)								
10/ 29	(木)			現地調査準備 (物理探査)					
10/ 30	(金)				成田→				
10/ 31	(土)				→エンテベ				
11/ 1	(日)				資料整理				
11/ 2	(月)			カンパラ→現場					
11/ 3	(火)								
11/ 4	(水)								
11/ 5	(木)								
11/ 6	(金)								
11/ 7	(土)								
11/ 8	(日)								
11/ 9	(月)								
11/ 10	(火)								
11/ 11	(水)								
11/ 12	(木)								
11/ 13	(金)								
11/ 14	(土)			現地調査 (物理探査)	現地調査 (水理地質解析)				
11/ 15	(日)								
11/ 16	(月)								
11/ 17	(火)								
11/ 18	(水)								
11/ 19	(木)								
11/ 20	(金)								
11/ 21	(土)								
11/ 22	(日)								
11/ 23	(月)								
11/ 24	(火)								
11/ 25	(水)					成田→			
11/ 26	(木)			現場→カンパラ	現場→エンテベ	→エンテベ			
11/ 27	(金)			水・環境省協議	→バンコク				
11/ 28	(土)			カンパラ→現場	→成田				
11/ 29	(日)								
11/ 30	(月)			試掘位置の土 地利用許可取得					
12/ 1	(火)								
12/ 2	(水)								
12/ 3	(木)			現場→カンパラ					
12/ 4	(金)			再委託入札 (試掘調査)					
12/ 5	(土)								
12/ 6	(日)			再委託協議 (試掘調査)					
12/ 7	(月)								
12/ 8	(火)			再委託契約 (試掘調査)					
							現場→カンパラ		

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一朗 (業務主任/ 給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水 理地質 2/物理探 査/試掘監理 1)	吉田 克人 (水理地質 1/地 下水開発計画)	河内 政廣 (給水施設設計)	由本 聡一郎 (環境社会配慮 1 /社会調査/運営・ 維持管理計画)	佃 又三郎 (施工計画/調達 計画/積算)	松並 志郎 (業務調整/環境 社会配慮 2/試掘 監理 2)
12/ 9	(水)			テクニカルノート		現場→カンパ	テクニカルノート		現地調査 (試掘監理)
12/ 10	(木)			説明・協議			説明・協議		
12/ 11	(金)			テクニカルノート 署名		水・環境省協議	テクニカルノート 署名		
12/ 12	(土)			カンパ→現場		エンテベ→			
12/ 13	(日)					→バンコク			
12/ 14	(月)			現地調査 (試掘監理)		→成田			
12/ 15	(火)								
12/ 16	(水)			現場→カンパ				現場→カンパ	
12/ 17	(木)			再委託協議 (試掘調査)				再委託協議 (試掘調査)	
12/ 18	(金)			JICA 事務所報 告				JICA 事務所報 告	
12/ 19	(土)			エンテベ→				エンテベ→	
12/ 20	(日)			→バンコク				→バンコク	
12/ 21	(月)			→成田				→成田	
1/ 9	(土)			成田→				成田→	
1/ 10	(日)			→エンテベ				→エンテベ	
1/ 11	(月)			再委託準備 (試掘監理)				再委託準備 (試掘監理)	
1/ 12	(火)			現地調査 (試掘監理)				現地調査 (試掘監理、 社会調査監理)	
1/ 13	(水)								
1/ 14	(木)								
1/ 15	(金)								
1/ 16	(土)								
1/ 17	(日)								
1/ 18	(月)								
1/ 19	(火)								
1/ 20	(水)								
1/ 21	(木)								
1/ 22	(金)								
1/ 23	(土)								
1/ 24	(日)								
1/ 25	(月)								
1/ 26	(火)								
1/ 27	(水)								
1/ 28	(木)								
1/ 29	(金)								
1/ 30	(土)								
1/ 31	(日)								
2/ 1	(月)								
2/ 2	(火)								
2/ 3	(水)								
2/ 4	(木)								
2/ 5	(金)								
2/ 6	(土)								
2/ 7	(日)								
2/ 8	(月)								
2/ 9	(火)								
2/ 10	(水)								
2/ 11	(木)								
2/ 12	(金)								
2/ 13	(土)								
2/ 14	(日)								
2/ 15	(月)								

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一朗 (業務主任/ 給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水 理地質2/物理探 査/試掘監理1)	吉田 克人 (水理地質1/地 下水開発計画)	河内 政廣 (給水施設設計)	由本 聡一郎 (環境社会配慮1 /社会調査/運営・ 維持管理計画)	佃 又三郎 (施工計画/調達 計画/積算)	松並 志郎 (業務調整/環境 社会配慮2/試掘 監理2)
2/16	(火)								
2/17	(水)								
2/18	(木)	大統領選投票日							
2/19	(金)								
2/20	(土)			現地調査 (試掘監理)					
2/21	(日)								
2/22	(月)								
2/23	(火)								
2/24	(水)	選挙結果公表							
2/25	(木)			現場→カンバラ					
2/26	(金)			水・環境省協議					
2/27	(土)			カンバラ→現場					
2/28	(日)								
2/29	(月)								
3/1	(火)								
3/2	(水)								
3/3	(木)	地方議会選挙							
3/4	(金)								
3/5	(土)								
3/6	(日)								
3/7	(月)								
3/8	(火)								現地調査 (試掘監理、 社会調査監理)
3/9	(水)								
3/10	(木)								
3/11	(金)								
3/12	(土)								
3/13	(日)								
3/14	(月)			現地調査 (物理探査、 試掘監理)					
3/15	(火)								
3/16	(水)								
3/17	(木)								
3/18	(金)								
3/19	(土)						成田→		
3/20	(日)						→エンテベ		
3/21	(月)						現地調査 (社会調査監理)		
3/22	(火)						カンバラ→現場		
3/23	(水)								
3/24	(木)								
3/25	(金)								
3/26	(土)								
3/27	(日)						現地調査 (環境社会配慮)		
3/28	(月)								
3/29	(火)								
3/30	(水)								
3/31	(木)								
4/1	(金)			現場→カンバラ			現場→カンバラ		
4/2	(土)			再委託入札 (地盤・測量)			再委託入札 (地盤・測量)		
4/3	(日)			資料整理			資料整理		
4/4	(月)			TV会議			TV会議		
4/5	(火)			再委託契約 (地盤・測量)			再委託契約 (地盤・測量)		現地調査 (試掘監理)
4/6	(水)			現地調査 (試掘監理)		成田→	カンバラ→現場	成田→	
4/7	(木)					→エンテベ		→エンテベ	
4/8	(金)			水・環境省協議 エンテベ→		カンバラ→現場	現地調査 (運営維持管理)	カンバラ→現場	
4/9	(土)			→バンコク		現地調査 (給水施設設計)		施工計画調査	
4/10	(日)			→成田					

日時	曜日	松本 重行 (総括)、 吉武 尋史 (調査企画)	田中 一朗 (業務主任/ 給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水 理地質 2/物理探 査/試掘監理 1)	吉田 克人 (水理地質 1/地 下水開発計画)	河内 政廣 (給水施設設計)	由本 聡一郎 (環境社会配慮 1 /社会調査/運営・ 維持管理計画)	佃 又三郎 (施工計画/調達 計画/積算)	松並 志郎 (業務調整/環境 社会配慮 2/試掘 監理 2)			
4/ 11	(月)											
4/ 12	(火)											
4/ 13	(水)											
4/ 14	(木)											
4/ 15	(金)											
4/ 16	(土)		成田→				現地調査 (運営維持管理)	現地調査 (環境社会配慮)	現地調査 (試掘監理)			
4/ 17	(日)		→エンテベ									
4/ 18	(月)		水・環境省協議									
4/ 19	(火)		給水計画調査									
4/ 20	(水)		カンバラ→現場									
4/ 21	(木)		給水計画調査	成田→						施工計画調査		
4/ 22	(金)			→エンテベ								
4/ 23	(土)			試掘監理								
4/ 24	(日)											
4/ 25	(月)		ステークホルダー会議			現地調査 (給水施設設計)				ステークホルダー 会議	資料収集 (積算、資材調 達等)	ステークホルダー 会議
4/ 26	(火)											
4/ 27	(水)											
4/ 28	(木)											
4/ 29	(金)											
4/ 30	(土)											
5/ 1	(日)											
5/ 2	(月)											
5/ 3	(火)											
5/ 4	(水)											
5/ 5	(木)											
5/ 6	(金)											
5/ 7	(土)											
5/ 8	(日)											
5/ 9	(月)											
5/ 10	(火)		現場→カンバラ				現地調査 (給水施設設計)	資料収集 (積算、資材調 達等)	現場→カンバラ 水・環境省協議			
5/ 11	(水)		水・環境省協議									
5/ 12	(木)	大統領就任式	資料収集	現地調査結果 とりまとめ						現場→カンバラ	資料収集 (積算、資材調 達等)	現場→カンバラ 水・環境省協議
5/ 13	(金)		JICA 事務所協 議									
5/ 14	(土)		テクニカルノート 作成	現場→カンバラ								
5/ 15	(日)											
5/ 16	(月)		テクニカルノート作成				現地調査 (給水施設設計)	資料収集 (積算、資材調 達等)	現地調査 (環境社会配慮)			
5/ 17	(火)											
5/ 18	(水)		テクニカルノート協議				現地調査 (給水施設設計)	資料収集 (積算、資材調 達等)	現地調査 (環境社会配慮)			
5/ 19	(木)											
5/ 20	(金)											
5/ 21	(土)											
5/ 22	(日)		→カンバラ									
5/ 23	(月)		テクニカルノ ート協議			エンテベ→						
5/ 24	(火)		テクニカルノート協議・署名			ナイロビ→ バンコク	テクニカルノート 協議・署名					
5/ 25	(水)		JICA 事務所報告			バンコク→成田	JICA 事務所報 告					
5/ 26	(木)	エンテベ→	エンテベ→ナイロビ				エンテベ→ナイロビ					
5/ 27	(金)	ドーハ→成田	ナイロビ→バンコク				ナイロビ→バンコク					
5/ 28	(土)		バンコク→成田				バンコク→成田					

<設計レビュー調査> (2016年9月)

日時	曜日	田中 一朗 (業務主任/給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水理地質 2/ 物理探査/試掘監理 1)	由本 聡一郎 (環境社会配慮 1/ 社会調査/運営・維持管理計画)
9/ 3	(土)	羽田発 → ドーハ		
9/ 4	(日)	ドーハ → エンテベ着		
9/ 5	(月)	水省と打ち合わせ、JICA 事務所表敬		
9/ 6	(火)	設計レビュー		
9/ 7	(水)	水省と打ち合わせ、資料収集、テクニカルノート準備		
9/ 8	(木)	水省と打ち合わせ、テクニカルノート準備		
9/ 9	(金)	テクニカルノート署名		
9/ 10	(土)	資料整理	資料収集	
9/ 11	(日)	エンテベ発 → ドーハ		
9/ 12	(月)	ドーハ → 成田着		

<準備調査報告書(案)の説明・協議調査> (2016年11月)

日時	曜日	松本 重行 (総括)	影山 正 (計画管理)	田中 一朗 (業務主任/給水計画)	伊関 伸一 (副業務主任/水理地質 2/ 物理探査/試掘監理 1)
11/ 15	(火)			羽田発 → ドーハ	
11/ 16	(水)			ドーハ → エンテベ着	
11/ 17	(木)			概略設計内容説明	
11/ 18	(金)			概略設計内容説明、JICA事務所表敬	
11/ 19	(土)			資料整理	
11/ 20	(日)	羽田発 → ドバイ → エンテベ着、 団内打ち合わせ		団内打ち合わせ	
11/ 21	(月)	M/D 協議			
11/ 22	(火)	M/D 協議、財務省訪問			
11/ 23	(水)	M/D 協議、署名			
11/ 24	(木)	JICA 事務所報告、大使館報告、 エンテベ発 → ドバイ	JICA 事務所報告、大使館報告、水省と打ち合わせ		
11/ 25	(金)	ドバイ → 成田着		水省と打ち合わせ	
11/ 26	(土)		別業務対応	現場視察	
11/ 27	(日)			現場視察	
11/ 28	(月)		JICA事務所報告	水省と打ち合わせ、JICA事務所報告	
11/ 29	(火)		エンテベ発 → ドバイ	水省と打ち合わせ、エンテベ発 → ドーハ	
11/ 30	(水)		ドバイ → 成田着	ドーハ → 成田着	

資料-3

関係者（面会者）リスト

関係者(面会者)リスト

<u>氏名</u>	<u>所属・役職</u>
<u>1. Ministry of Water and Environment</u>	
Prof. Ephraim Kamuntu	Minister
Obong O. O. David	Permanent Secretary
Eng. Aaron M. Kabirizi	Director, DWD
Eng. Joseph Oriono Eyatu	Commissioner, DWD
Eng. Christopher Tumusiime	Assistant Commissioner, Rural Water Supply, DWD
Eng. Tumwine Murangira Francis	Assistant Commissioner, TS, DWD
Eng. Ahmed Sentumbwe	Principal Engineer, DWD
Dr. Ogiramoi Nyeko	Principal Engineer, DWD
Mutiibwa Robert	Principal Water Officer, DWD
Erisa Kyeyune	Senior Water Officer, DWD
Samuel Senfume	Hydrogeologist, DWD
Okoth Wilbrod	Hydrogeologist, DWD
Eria Aloet	Hydrogeologist, DWD
Bisoborwa Paul	Social Scientist, DWD
Babirye Cribia	Social Scientist, DWD
Isaiah Eitu	Social Scientist, DWD
Mugeiga Kato	Social Scientist, DWD
Busingye Genevieve	Social Scientist, DWD
Inan Biita	Economist, DWD
Ivan Biiza Peter	Economist, DWD
Eng. Stanley Watenga	Senior Engineer, DWD
Julius Buzibwa	Project Engineer, DWD
James Ssegsya	Project Engineer, DWD
Martha Naigaga	Environment Health Officer, DWD
Marcia Tusiime Mugisa	Environment Health Officer, DWD
Tubenawe Lawrence	Environment Health Officer, DWD
Stella Rose Ademun	Environmental Officer, DWD
Ronald Nyakana	Monitoring Officer, Urban Water Supply and Sanitation Services, DWD
Amanya Collins M.	Principal Economist, Department of Policy and Planning
Martin R. Wamalwa	Manager, DWD, Eastern Umbrella of Water and Sanitation
Kato Paul	Branch Manager, Water & Sanitation Development Facility (WSDF) - East
Odong	Water and Sanitation Specialist, Technical Support Unit (TSU) 3
Edimu Francy	Public Health Specialist, TSU 3
Rita Negasa Opira	Team Leader / Water and Sanitation Specialist, TSU 4
Okerenyang Joseph	Community Development Specialist, TSU 4
Ruth Amongin	Social Specialist, TSU 4
Mulala Fabian	Water and Sanitation Specialist, TSU 4
<u>2. JICA Expert to Ministry of Water and Environment</u>	
Daisuke Sakamoto	Expert on Piped Water Supply/Collaboration
<u>3. Ministry of Finance, Planning and Economic Development</u>	
Maris Wanyera	Commissioner, Development Assistance & Regional Cooperation, Directorate of Debt & Cash Management
Denis Mugagga	Economist, Development Assistance & Regional Cooperation, Directorate of Debt & Cash Management

氏名	所属・役職
Matyama Fredrick	Commissioner, Financial Services Department
Tomohito Kanaizuka	Senior Advisor, ODA Loan and Private Sector Development, Development Assistance and Regional Cooperation Department
<u>4. National Water & Sewerage Corporation (NWSC)</u>	
Eng. Alex Gisagara	Director Engineering Services
Dr. Adolf Spitzer	Senior Infrastructure Planner
Gilbert Muhwezi	Principal Engineer
Mangeni Stephen	Engineer
Carolyne Myangweso	Area Manager, Soroti Area
Tumwesigye James	Engineer, Soroti Area
Paul Isagara	Area Manager, Iganga Area
Nicholas. M. Mwebaze	General Manager, Jinja Area
<u>5. National Environment Management Authority (NEMA)</u>	
Dr. Tom Okurut	Executive Director
Waiswa Ayazika Arnold	Director, Environment Monitoring & Compliance
<u>6. Rural Electrification Agency, Ministry of Energy and Mineral Development</u>	
Turyagyenda John Abouf	Manager Project Development and Management
Eng. Onzia Joseph	Project Engineer
<u>7. Soroti District Local Government</u>	
Egunyu George Micheal	Chair Person LC V
Lulaba Issac	Resident District Commissioner
John Nyakahuma	Chief Administrative Officer
Jane Akiror	Principal Assistant Secretary
Ocung Denis	District Water Officer
Esatn Moses	Community Development Officer
<u>8. Serere District Local Government</u>	
Joseph Opiti Okojo	Chair Person LC V
Akonapesa Onya	Resident District Commissioner
Rwanguha Beron	Chief Administrative Officer
Moses Agum	Deputy Chief Administrative Officer
Okolimong Daniel	District Water Officer
Ogarima Richard	Assistant District Water Officer
<u>9. Iganga District Local Government</u>	
Shaban Sadiq Nkuutu	Chair Person LC V
Walugembe Alamandhan	Resident District Commissioner
Wafula Ogumbo	Deputy Resident District Commissioner
Maira Mukasa Joseph	Chief Administrative Officer
Musingye Edward	Deputy Chief Administrative Officer
Waiswa Paul	District Engineer
Wilberforce Mbatya	District Water Officer
Nkoobe Ndikodemu	Assistant Engineering Officer
<u>10. Pallisa District Local Government</u>	
Issah Batarigu Alibula	Chair Person LC V
Watenyeri John	Resident District Commissioner
Bategana Bakale Sadiq	Deputy Resident District Commissioner
Mbonge Issah	Chief Administrative Officer

<u>氏名</u>	<u>所属・役職</u>
Hellen Adongo	Assistant Chief Administrative Officer
Patrick Buyinza	District Water Officer
Gadala Lawcey	Assistant District Water Officer
Ogwang Nicholas	Principal Town Clerk , Pallisa Town Council
11. <u>Luuka District Local Government</u>	
Kakyaga Samueal	Chair Person LC V
Bangu Fred Agrey	Resident District Commissioner
Mawegye Andrew	Chief Administrative Officer
Namayega Edith	Deputy Chief Administrative Officer
Awuye Abdallah	Acting Chief Administrative Officer
Makinabu Yahaya	District Water Officer
12. <u>Kibuku District Local Government</u>	
Nakeba Muhamed	Chair Person LC V
Wazikonya Margaret	Resident District Commissioner
Ngobi Fredie Aggrey	Chief Administrative Officer
Puche Devid	District Engineer
Sikyajula Elizabeth	District Water Officer
Mwiraguzu Moses	Community Development Officer
Joseph Wandira	District Fisheries Officer/Formar councilor representing Kassira
Nawoya Bruno	Town Clerk, Kibuku Town Council
13. <u>The Other Donors</u>	
Samuel Dawuna Mutono	Senior Water & Sanitation Specialist, World Bank
Dieter Anders	Head of Programme, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Reform of Urban Water & Sanitation Sector (RUWASS)
Juliet Abaliwano Onyango	Programme Officer, Agence Française de Développement(AFD)
14. <u>Japan International Cooperation Agency(JICA), Uganda Office</u>	
Kyosuke Kawazumi	Chief Representative
Yasumichi Araki	Senior Representative
Yukata Fukase	Senior Representative
Emi Sunohara	Representative
Shunichi Murakami	Representative

資料-4

討議議事録 (M/D)

- (1) 討議議事録 (2015年5月22日署名)
- (2) 討議議事録 (2015年10月14日署名)
- (3) 討議議事録 (2016年11月23日署名)

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT
FOR RURAL WATER SUPPLY PHASE III IN LAKE KYOGA BASIN,
EASTERN UGANDA,
IN THE REPUBLIC OF UGANDA**

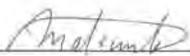
In response to the request from the Government of the Republic of Uganda (hereinafter referred to as "Uganda"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Rural Water Supply Phase III in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

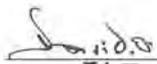
JICA sent to Uganda the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shigeyuki Matsumoto, Senior Advisor, JICA, and is scheduled to stay in the country from 18 May 2015 to the end of July 2015.

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

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further work.

Kampala, 22 May 2015


Mr. Shigeyuki Matsumoto
Team Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan


Mr. David O. O. Obong
Permanent Secretary
Ministry of Water and Environment
The Republic of Uganda

Witness


Ms. Maris Wanyera
For: Permanent Secretary/Secretary
to the Treasury
Ministry of Finance, Planning and
Economic Development
The Republic of Uganda

Attachment

1. Objective of the Project
The objective of the Project is to improve the access to safe water in the Lake Kyoga region through the construction of water supply facilities.
2. Project area
The project areas are located in 6 districts in the Lake Kyoga basin as shown in Annex-1.
3. Responsible and implementing organization
The responsible organization is Ministry of Water and Environment (hereinafter referred to as "MoWE"). The implementing organization is Directorate of Water Development (hereinafter referred to as "DWD"). The organization chart of DWD and MoWE is shown in Annex-2.
4. Items requested by the Government of Uganda
The items written below were finally requested by the Government of Uganda;
(1) Construction of piped water supply schemes in 20 RGCs (shown in Annex-1)
(2) Equipment for monitoring of piped water supply schemes
(3) Support for establishing operation and maintenance system for each piped water supply scheme and support for sanitation and hygiene promotion
JICA will assess the appropriateness of the request through further survey and will recommend to the Government of Japan for approval. The final project sites and components will be determined in the course of the survey.
5. Japan's Grant Aid Scheme
5-1. The Ugandan side understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex-3.
5-2. The Ugandan side will take necessary measures as described in Annex-4 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.
5-3. JICA will report to the Ugandan side if there are any other undertakings based on the result of this survey.
5-4. The Team explained that implementation of the preparatory survey is not a commitment of the approval of the Project.

6. Schedule of the survey

6-1. The consultant members in the Team will advance the first field survey in Uganda until the end of July 2015.

6-2. The consultant members in the Team will implement the second field survey in Uganda from the end of September 2015 to the end of March 2016.

6-3. JICA will prepare the draft report of the survey in English and dispatch a mission to Uganda in order to explain its contents in August 2016.

6-4. In case the contents of the draft report are accepted in principle by the Government of Uganda, JICA will complete the final report and send it to the Government of Uganda around November 2016.

7. Other relevant issues

7-1. Target RGCs of the survey

Both sides confirmed that the target RGCs of the survey are total 20 RGCs, which had been selected by the Ugandan side in the Application Form for Grant Aid from Japan in July 2011.

However, the Team explained that priority RGCs will be selected as the target of the second field survey, based on the results of site surveys, socio-economic survey as well as review of existing water facilities during the first field survey and the selection criteria mentioned below.

Both sides agreed that the results of the 1st field survey and the 1st analysis in Japan will be shared in the beginning of the 2nd field survey, and that target RGCs in the 2nd field survey would be discussed and determined.

7-2. Criteria for the site selection

Both sides confirmed that the selection of the Project sites will be conducted through the following two stages of the survey.

(1) In the first field survey from 18 May to the end of July, the Team will survey maximum 20 RGCs and prioritize them based on the following seven criteria, same as the methodology applied in the Development Study on Water Resources Development and Management for Lake Kyoga Basin in 2011:

- (a) The coverage of safe water supply,
- (b) The numbers of the existing public and administrative facilities and the business

facilities in RGCs,

- (c) The expected yield at the RGC site and its success rate
- (d) The population of RGCs
- (e) The population served by one (1) borehole
- (f) The availability of electricity supply in RGCs, and
- (g) The yields observed at the test boreholes

The RGCs which apply to the following criteria will be excluded from the list of target RGCs for the second field survey:

- (a) The RGCs which have already construction plans of water supply facilities funded by other development partners or the Ugandan side,
- (b) The RGCs which have low potential of groundwater and also low possibility to utilize existing other water sources such as pipelines by NWSC,
- (c) The RGCs which have already cleared the target of water supply coverage in National Development Plan,
- (d) The RGCs which have only low yield boreholes that cannot meet enough water quantity for piped water supply scheme, and
- (e) The RGCs which have only the possibility to use diesel generator for the facility's operation.

(2) In the second field survey and subsequent analysis in Japan from October 2015 to March 2016, the Team will conduct test borehole drilling at 20 sites of the selected RGCs and estimate project costs. Target RGCs for the Project will be finally selected considering the results of survey and budgetary limitation of the Japanese side.

7-3. Utilization of existing water sources

The Team explained the necessity to explore possibility to utilize existing boreholes as water sources for the Project. The Team will conduct the pumping tests of the candidate existing boreholes.

In relation to mentioned above, both sides confirmed that the Ugandan side takes responsibility to identify owners of those boreholes and local stakeholders, explain about the Project and pumping tests, and obtain consensus from them, with the technical support from the Team.

In case the boreholes are in good conditions for sustainable use and have enough yields as water sources for piped water supply schemes without any objection from

2

→

(11)

3

→

(11)

local stakeholders, the Team will consider using them as production wells for the Project.

In case the Project uses the existing boreholes, both sides agreed that the contractors of the Japan Grant Aid scheme will not have any warrant defects as may be found in boreholes, and that the Ugandan side has the responsibility to confirm the appropriateness of using those existing boreholes, in terms of conditions and yields.

The Team also explained the necessity to utilize pipelines of NWSC as water sources for the RGCs of Acuna and Tubur, as stated in the Application Form from the Ugandan side. Both sides confirmed that the Ugandan side takes responsibility to coordinate with NWSC with the technical support from the Team.

7-4. Test borehole drilling

The Team explained that the purpose of test borehole drilling is to confirm groundwater availability for the development of piped water schemes in the target RGCs. Those boreholes which are confirmed to have sufficient yield and drinkable water quality will be converted to the production wells of the Project. Successful boreholes will be transferred to MoWE and need to be properly protected by the Ugandan side until the commencement of the construction stage of the Project. Both sides confirmed that;

- Necessary number of test boreholes may differ from site to site according to water demand and groundwater potential. Maximum number of the total test boreholes is fixed to 20 due to the limitation of the survey duration as well as the amount of budget.
- If any test borehole is dry or produces insufficient water quantity for a piped water supply scheme, the Team will protect the borehole and hand it over to MoWE. In such case, the Project does not construct any facilities related to such borehole. MoWE will take responsibility for any defects after its handover.
- If any test borehole has defects in the implementation stage, the Ugandan side should warrant such defects.
- The selection of the target RGCs for the Project will be finally determined at the end of the survey. Additional test borehole drilling will not be conducted in the Japan's Grant Aid Project.

7-5. Water supply area of each RGC

Related to water supply area of each RGC, both sides agreed to the followings:

4

- (1) MoWE takes responsibility to identify decision-makers and local stakeholders to discuss and decide the target water supply area of the Project for each RGC.
- (2) The target water supply area and service population need to be decided with due considerations to available amount of water sources for the Project in each RGC.

7-6. Operation and Maintenance

Both sides confirmed that ensuring feasibility of operation and maintenance of the facilities is seriously important. The Application Form from MoWE states that it is proposed to apply the management organization comprised of the water board and technical staff, instead of hiring private operators. The Team will investigate current situation of operation and maintenance for existing piped water supply schemes in RGCs in Uganda and their performance during the first field survey.

The Team confirmed that the Government of Uganda has a policy to promote utilization of private operators for operation and maintenance. On the other hand, the Team also confirmed that MoWE agreed that the Team may propose several kinds of schemes for operation and maintenance other than private operators depending on each RGC's situation.

7-7. Undertakings of the Ugandan side for the Project

The Team explained the necessity of undertakings by the Ugandan side as follows, and the Ugandan side agreed to that:

- (1) Although details will be investigated in the survey, generally the followings need to be ensured by the Ugandan side:
 - (a) ensuring lands for facility construction in the Project, such as production wells, overhead storage tanks and kiosks,
 - (b) obtaining permission for facility construction, pipeline construction under roads, and groundwater development,
 - (c) constructing access roads to the construction sites,
 - (d) connecting electricity lines to the borehole construction sites from nearby existing grid, and
 - (e) constructing yard taps to private customers.
- (2) If involuntary resettlement is necessary, MoWE is requested to take responsibility to follow an appropriate process for consensus building, coordination with competent authorities and compensation,
- (3) MoWE needs to ensure land use permission for the Project by obtaining written consensus from land owners or administrators, and other stakeholders if necessary,

5

and

- (4) The Ugandan side needs to cover applicable Ugandan tax imposed to the Japanese nationals working for the Project. The budget corresponding to the amount of taxes to be imposed to the Japanese nationals needs to be secured by MoWE in line with prevailing Government policies.

7-8. Items requested by the Team to MoWE to facilitate the survey

MoWE is requested and agreed to provide the Preparatory Survey Team with the arrangement required for the smooth implementation of the Survey as follows:

- (1) To provide the Team with available relevant data, information and materials necessary for the execution of the Survey.
- (2) To prepare the answers of the Questionnaire presented by the Team.
- (3) To assign full-time counterpart to the Team during their stay in Republic of Uganda, to play the following roles as the coordinator to the Team:
 - To make the appointments and to set up the meetings with authorities, departments and all other facilities and firms whatever the Team intends to visit.
 - To attend the site survey and any other visiting place with the Team and to make any convenience on accommodation, working office, adequate transportation, getting the permissions if required, etc., and
 - To assist and advise the Team for the collection of data and information as much as possible.

The Counterpart Team (hereinafter referred to as "the C/P Team") shall be formed including the members of MoWE. The C/P Team shall be composed of the members as follows:

- Team Leader of the C/P Team
 - Water Supply Planner /Water Supply Facility Designer
 - Hydrogeologist/Well Drilling Specialist/Geophysical Survey Specialist
 - Specialist on Environmental Consideration
 - Specialist on Social Consideration
 - Environmental Health Officer
- (4) To secure the permission to photograph and to enter into private properties and restricted areas for the Team for proper execution of the Survey, if necessary.
 - (5) To take any measures deemed necessary to secure the safety of the members of the Team.
 - The Ugandan side is requested to provide ID Cards and Work permission to members of the Team in the early timing of the Survey period.
 - (6) To make arrangements to allow the Team to bring back to Japan any necessary data, maps and materials related to the Survey, subject to approval by the Government of the Republic

6

3

of Uganda in order to analyze the Project and prepare the reports.

- (7) To support smooth custom clearance of the equipment and materials for the survey. The Ugandan side understood the request and takes appropriate measures.

7-9. Environmental and social considerations

The Team explained that the environmental and social considerations process will follow the "JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations" (April 2010). Both sides confirmed that MoWE is responsible for taking any measures to complete the clearance process, in case that the laws and regulations in Uganda require any environmental and social considerations for implementing the Project.

The Team also explained that it will pay attention especially to gender equity.

7-10. Project components and design criteria

Both sides agreed that the Water Supply Design Manual Second Edition of MoWE should be applied to the estimation of water demand.

Both sides agreed that the Japan's Grant Aid will cover the main facilities such as production wells, overhead storage tanks, transmission and distribution pipelines, connections to public facilities and kiosks, but not cover yard taps for private customers.

The Team explained that the necessity and justification of the requested equipment will be carefully examined in the survey.

Both sides agreed to set the target year as 2022, because the Japan's Grant Aid sets the target year as three years after the completion of the Project in principle.

Both sides agreed that water supply to local people around the production boreholes should be considered.

7-11. Demarcation with other development partners

The Ugandan side confirmed that there is no duplication among development partners on the sites of the Project, and agreed to be responsible for coordination to avoid duplication.

7-12. Technical note

Both sides agreed to confirm the progress of the field survey by signing a technical note whenever it is necessary. However, both sides confirmed that final components of the Project will be examined during analysis in Japan after the field survey.

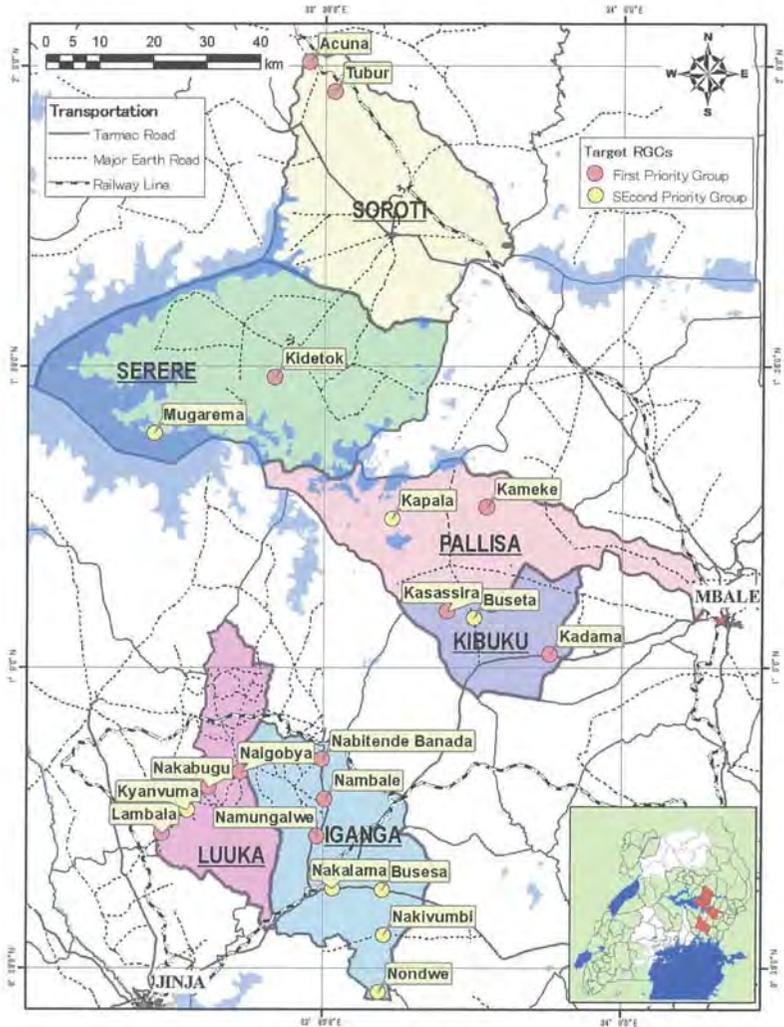
7

5

Annex

- 1. Project Area Map
- 2. Organization Chart
- 3. Japan's Grant Aid
- 4. Major Undertakings to be taken by Each Government

A4-5



Site Location Map

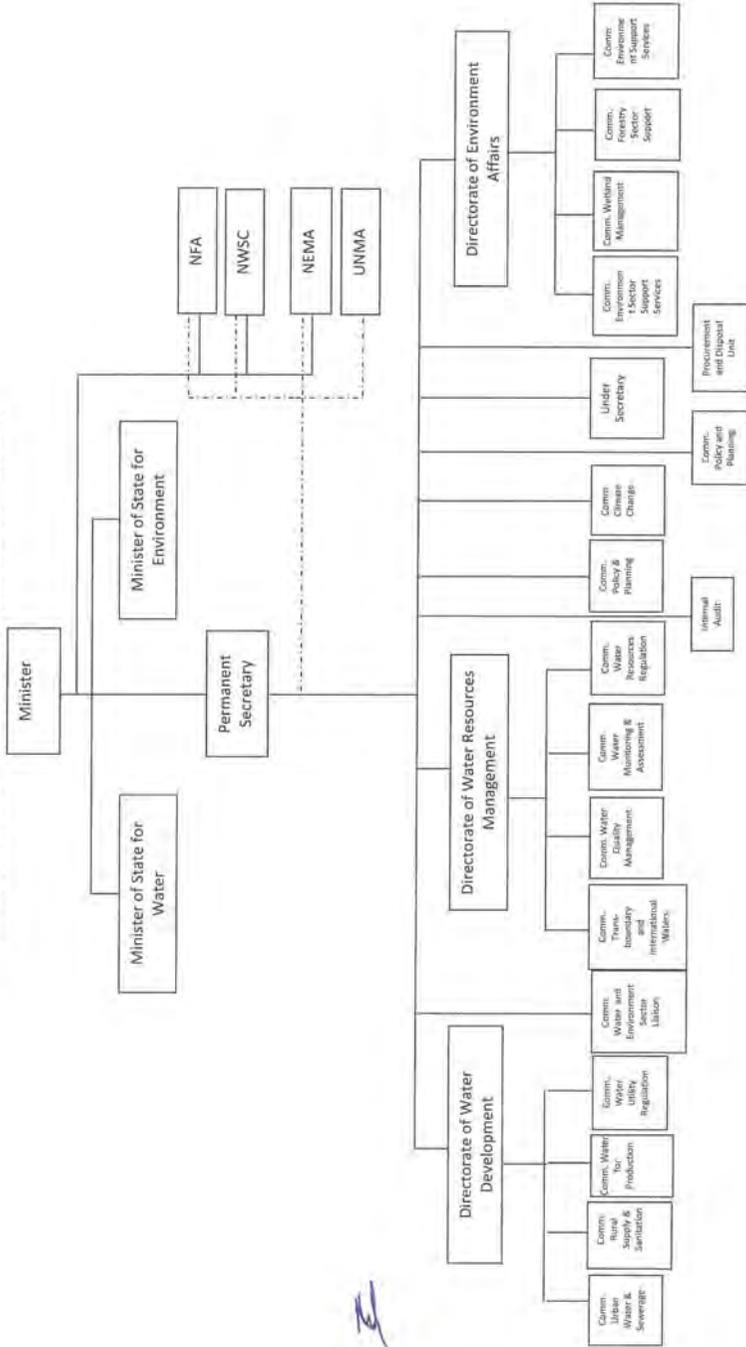
8

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

MACRO STRUCTURE OF THE MINISTRY OF WATER & ENVIRONMENT



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 a 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 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 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.

4

→ (10)

Major Undertakings to be taken by Each Government

Table 1 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 lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites;		●
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of 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] or [be borne by the Authority without using the Grant]		●
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries 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 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)

4

→ (10)

ANNEX-4

Table 2 Major Undertakings to be taken by Each Government (Equipment)

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	■	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
2	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] or [borne by the Authority without using the Grant]		●
3	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries 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		●
4	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		■
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	Advising commission of A/P		●
	Payment commission		●
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to Pay

4

→ (m)

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT
FOR RURAL WATER SUPPLY PHASE III IN THE LAKE KYOGA BASIN,
EASTERN UGANDA,
IN THE REPUBLIC OF UGANDA
(THE SECOND FIELD SURVEY)**

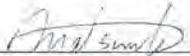
In response to the request from the Government of the Republic of Uganda (hereinafter referred to as "Uganda"), the Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey on the Project for Rural Water Supply Phase III in the Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Uganda the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shigeyuki Matsumoto, Senior Advisor, JICA, and the Ugandan side and the Team signed the minutes of Discussions on 22 May 2015. In addition to this, JICA sent to Uganda the Team again which is scheduled to stay in the country from 7 Oct 2015 to the end of April 2016 for the second field survey.

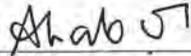
The Team held a series of discussions with the officials concerned of the Government of Uganda.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further work.

Kampala, 14 Oct 2015



Mr. Shigeyuki Matsumoto
Team Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Eng. Aaron Kabirizi
For: Permanent Secretary
Ministry of Water and Environment
The Republic of Uganda

Attachment

1. Explanation of the results of the first field survey and the first analysis in Japan

The Team submitted the report on the results of the first field survey and the first analysis in Japan to the Ugandan side, and explained its contents.

2. Target RGCs for the second field survey

According to the criteria set in the minutes of discussions signed on 22 May 2015 (hereinafter "the minutes") and the subsequent discussions written in the technical notes signed on 28 July 2015, the both sides agreed that following RGCs, Nambale, Naigobya, Kyanvuma, Kasassira, Kameke, Kapala, Buseta, Kidetok, Tubur, Lambala, Nondwe and Acuna as the target RGCs for the second field survey.

The RGCs below are excluded from the target RGCs for the second field survey.

Nakalama, Kadama, Mugarema and Nakabugu were excluded from the target of the first field survey due to duplication with other projects of piped water supply system as agreed by the technical notes signed on 28 July 2015.

Namungalwe and Busesa were excluded because NWSC had already conducted surveys for piped water supply facilities in Namungalwe and has construction plans which are to use NWSC piped water network including Busesa. Considering their large cost, the construction plans by NWSC are better to supply enough amount of water and should be promoted.

Nabitende Banada and Nakivumbi were excluded due to strong opposition by the local people against the pumping tests of existing boreholes in the first field survey, which had forced the Team to abandon the tests. The Team recognized the safety concern about the team members and the foreseeable difficulties of consensus building among local people when it comes to conduct the second field survey in these RGCs.

3. Test borehole drilling

Maximum number of the total test boreholes is fixed to 20 due to the limitation of the survey duration as well as the amount of budget, as agreed by the minutes.

Based on the analysis of the results of the first field survey, the number of test borehole drilling will be allocated to each target RGC as follows;

(w)

Kyanvuma: 2
 Kapala: 2
 Buseta: 2
 Nambale: 2
 Kasassira: 2
 Lambala: 2
 Nondwe: 2

Allocation of the remaining 6 test borehole drillings will be decided through discussions between MoWE and the Team, according to the water demand and the results of hydrogeological survey.

The test borehole drillings may be reallocated to the target RGCs in case the followings happen:

- (a) If one or more RGC(s) which are selected as the target of the second field survey and planned to implement test borehole drilling fail to reach consensus on the implementation of the Project during the mobilization and pre-sensitization process, and therefore the test borehole drillings in those RGCs become unnecessary.
- (b) If the success rate of test boreholes is more than expected.

The reallocation will be decided through discussions between MoWE and the Team.

In the remaining RGCs, Naigobya, Kameke and Kidetok will be planned to use existing test boreholes which were drilled in the course of the Development Study on Water Resources Development and Management for Lake Kyoga Basin by JICA.

The Team requested MoWE to ensure land use permission for the test borehole sites by obtaining written consensus from land owners or administrators, and other stakeholders if necessary.

4. Mobilization and pre-sensitization

Both sides agreed to conduct mobilization and pre-sensitization activities in the RGCs which were selected as the target RGCs for the second field survey, and to cooperate for implementing these activities.

Both sides agreed that the RGCs from which MoWE and the Team cannot get acceptance and agreement through such activities would be excluded from the target

RGCs. The process and way of decision making in the activities are to be agreed between MoWE and the Team.

The Team explained that a local social specialist would be hired by JICA's budget for accelerating mobilization and pre-sensitization in response to the request from MoWE written in the technical notes. Nevertheless, both sides also agreed that MoWE would have the primary responsibility for the negotiation with stakeholders and the Team would have the responsibility for indirect support.

Both sides agreed that the agreement from RGCs for being included in the target RGCs means that RGCs accept to bear the responsibilities in the second field survey and in the O&M phase especially as follows;

- (a) If the project constructs piped water supply facilities, RGCs will bear the O&M cost and properly operate and maintain the facilities in the long run.
- (b) The RGCs will provide lands which are necessary for the construction of production wells, overhead storage tanks and kiosks. In the case of Tubur and Acuna, the lands for a pumping station and pipelines also have to be secured instead of lands for production wells.
- (c) The RGCs in which the wells constructed in the development study would be used for the production wells have to agree with the utilization of them.
- (d) The RGCs in which the production wells would be constructed near the existing wells have to agree to change the water sources from the existing one to the new piped water supply systems.
- (e) The RGCs in which test borehole drilling would be conducted have to agree with the implementation of geophysical survey and test drilling survey.
- (f) The RGCs have to agree with the implementation of other various surveys including topographical survey and social survey.

5. Survey about sanitation and hygiene

The soft component plan will design sanitation and hygiene promotion activities in addition to support activities for establishment of O&M system in the second analysis in Japan. Therefore, necessary data and information for the designing will be obtained by the socio-economic survey during the second field survey. The socio-economic survey will be contracted out in a manner that expertise of sanitation and hygiene can be utilized.

6. Agreement with NWSC

Tubur and Acuna are included in the target RGCs for the second field survey on condition that the water source is the pipeline operated by NWSC. The Team will further investigate the feasibility to connect Tubur and Acuna to the existing NWSC's trunk main. The Team requested MoWE to facilitate discussions with NWSC and to make an agreement on water allocation, responsibility, O&M, and so on, if the feasibility is confirmed.

7. Electricity supply

According to the minutes, Clause 7-2, the RGCs which have only the possibility to use diesel generator for the facility's operation would be excluded. However, the Team had confirmed that every RGC had access or would have access to commercial electricity supply, so that no RGC was excluded by the reason of electricity supply.

Nonetheless, the Team found that the commercial electricity supply is unstable in some RGCs. Therefore, the both sides agreed that the choice of electricity supply would be discussed between both sides through the second field survey, considering the following options; solar panel, commercial electricity, and combination of commercial electricity and standby generator. The following criteria will be taken into consideration:

- (a) Frequency and duration of power failure,
- (b) Capacity of production boreholes and water demand (Operating time of solar panel is limited within daytime, so that the served population will be limited accordingly if the capacity of production boreholes is not enough.),
- (c) O&M cost, and willingness to pay of the local people, and
- (d) Operability and durability of electric system (Complicated system is prone to failure).

8. Undertakings of the Ugandan side for the Project

In addition to the description in the minutes, Clause 7-7, the team requested the necessity of undertakings by the Ugandan side as follows, and the Ugandan side agreed to that:

- (1) MoWE ensures enough budgets for covering applicable Ugandan tax imposed to the Japanese nationals working for the Project based on the estimated amount of the project cost. Such budget for the fiscal year 2016/2017 should be included in the immediate budget request.
- (2) MoWE would share the information about tasks which are necessary for the process

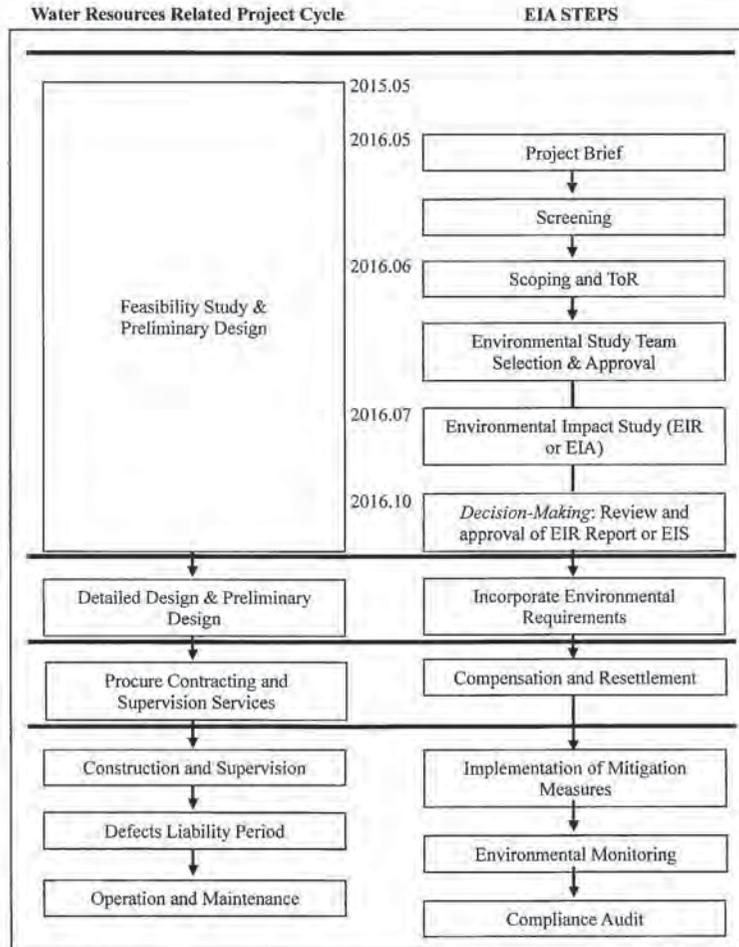
of environment and social considerations and complete these tasks by the time of formal approval of the Project by the Japanese government. The process is described in Annex I.

- (3) Related to the clause 7-7(2) in the minutes, if involuntary resettlement is necessary, MoWE would prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/ Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) and make it available to the public.
- (4) MoWE would complete the procedure to obtain project ID from the Ministry of Finance, Planning and Economic Development in Uganda.
- (5) MoWE ensures the security of the Team during the second field survey especially in the RGCs.

9. Schedule

Both sides confirmed the schedules of each task. The duration of the second field survey would be about 7 months, until the end of April, 2016. After the second field survey, the Team will analyze the results of the field survey in Japan, make outline design, and estimate project cost for about four months. The Team will send the draft outline design to MoWE for the design review by the beginning of August, 2016, and finalize it reflecting the comments from MoWE. MoWE is requested to feedback its comments of the design review by the middle of September, 2016 in order to avoid the delay of the Project. The Team will prepare the draft report of the survey and explain its contents to the Ugandan side around November 2016.

Annex 1 Flow chart of the EIA process



Remarks

: Submission of relevant document to NEMA

[Handwritten signature]

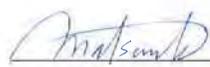
[Handwritten initials]

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
The Project for Rural Water Supply Phase III
in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda,
in The Republic of Uganda
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between Ministry of Water and Environment (hereinafter referred to as "MoWE") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 22 May, 2015 and 14 Oct, 2015 and in response to the request from the Government of the Republic of Uganda (hereinafter referred to as "Uganda") dated July 2011, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Rural Water Supply Phase III in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda in The Republic of Uganda (hereinafter referred to as "the Project"), headed by Mr. Shigeyuki Matsumoto, JICA Senior Advisor, from 20 to 24 November, 2016.

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Kampala, 23 November, 2016



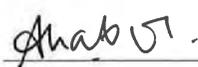
Mr. Shigeyuki Matsumoto

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Eng. Aaron M. Kabirizi

Director

Directorate of Water Development

Ministry of Water and Environment

The Republic of Uganda

Witness



Mr. Fredrick Matyama

For: Permanent Secretary/Secretary to the Treasury
Ministry of Finance, Planning and Economic
Development

The Republic of Uganda

ATTACHMENT

1. Objective of the Project
The objective of the Project is to improve water coverage by/through construction of piped water supply facilities, thereby contributing to improve living environment.
2. Title of the Project
Both sides confirmed that though the title of the Preparatory Survey is "the Preparatory Survey for the Project for Rural Water Supply Phase III in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda in the Republic of Uganda", the title of the Project shall be changed to "The Project for Rural Water Supply in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda in the Republic of Uganda".
3. Project site
Both sides confirmed that the sites of the Project are 9 RGCs (Nambale, Lambala, Naigobya, Kyanvuma, Kasassira, Kameke, Kapala, Buseta and Kidetok) in 5 Districts, which is shown in Annex 1.
4. Responsible authority for the Project
Both sides confirmed that the Ministry of Water and Environment will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall approve all the design documents and tender documents, and coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization chart is shown in Annex 2.
5. Contents of the Draft Report
After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Ugandan side agreed to its contents, subject to approval of the Draft Report by the Design Committee of MoWE.
6. Cost estimate
Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency and the amount of VAT based on the cost estimate described in Annex 3 are provisional. The amount of grant will be examined further by the Government of Japan for its approval.



The cost to cover VAT will be examined by the Ugandan Government.

The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc. including increased cost due to environmental and other conditions that are beyond the assumption made at the design stage.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications in the Draft Report should never be duplicated or disclosed to any third parties except for Ministry of Finance, Planning and Economic Development (MoFPED) until all the contracts under the Project are concluded.

8. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Ugandan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4. Project duration is estimated to be 26 months. The Project is expected to start from April 2017, subject to the cabinet approval of Japanese Government and Exchange of Notes.

9. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows based on the result of the Preparatory Survey. The Ugandan side shall monitor the progress based on those indicators targeted year 2022.

[Quantitative indicators]

- Water supply amount by the facilities to be constructed in the Project would be at least 581 m³ per day in the target RGCs.
- The served population in the target RGCs would increase from 13,800 (as of 2015) to 24,738 (as of 2022).

Breakdown of the target values mentioned above is shown in Annex 11.

[Qualitative indicators]

- The burden of water pumping and fetching by local people in the target RGCs shall be decreased.
- The number of cases of water-borne disease shall be decreased due to the supply of safe water.
- Operation and maintenance capability of the water supply facilities shall be enhanced through technical assistance of the Project.

In addition, MoWE explained their target to construct 1,000 service connections to individual households.

10. Technical assistance (“Soft Component” of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, technical assistance described in Annex 5 is planned under the Project. The Ugandan side confirmed to conduct necessary undertakings which are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in Attachment 13 in Draft Outline Design Report.

11. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 6. Additional details are as follows:

[Taxes]

Both sides noted that treatment of taxes and duties for this project shall be in accordance with the agreement to be concluded between the Government of Japan and the Government of Uganda. MoWE shall take necessary measures according to the agreement.

[Environmental Approval]

The Ugandan side shall have the responsibility for obtaining the Formal Approval of the implementation of the Project from environmental aspects by the end of December, 2016. It is the condition for having the cabinet meeting of the Government of Japan to make the final decision of the Project.

[Project Code]

The Ugandan side shall have the responsibility for obtaining Project Code of the Project from MoFPED. It is one of the important conditions on approval process of the Project in the cabinet meeting of the Government of Japan. Costs such as allowance and accommodation fee for the counterparts who shall be deployed from MoWE for the Project implementation shall be covered by MoWE’s budget to be secured by the Project Code. MoWE explained that they would add this Project as an additional activity line to the existing Project Code.

[Connection of electricity lines from existing grid]

The Ugandan side shall have the responsibility to ensure the connection of electricity lines to the borehole sites from nearby existing grid for operating water supply facilities from UMEME in the RGCs of Naigobya, Kyanvuma, Kassassira, Kapala and Kidetok before May 2018. The Team requested to provide the progress and

evidence by January 2018

[Protection of the boreholes]

The both sides agreed that the boreholes which were dedicated to be used as the water sources in the Project shall be protected properly by MoWE before the contractor will take them over. In case the boreholes become unusable before taking-over due to other than the borehole structures, the Ugandan side has the responsibility to prepare an alternative boreholes ready-to-use. Such boreholes should be the same or better capacity and quality than the former ones.

[Land for temporary stockyard]

The Ugandan side such as MoWE, DWO and Sub-County in each district shall have the responsibility for lending the land to the Project for temporary stockyard without any compensation.

[Land for construction]

MoWE has already got permission during the Preparatory Survey which prescribes that the land owner shall permit to construct facilities on the land. To make the construction smoothly, the Ugandan side such as MoWE shall promote its permission in case that land owner appeals opposite opinion.

[Permission for using road]

MoWE shall support the contractor to obtain required permission such as construction permit and occupation permit from Uganda National Road Authority (UNRA). The contractor is responsible for the restoration of the roads to the original condition.

[Procurement from third country and Japan]

The Ugandan side shall support for custom clearance in the process of procurement in the Project.

[Working permission]

MoWE shall support to obtain working permit of the members of the Project working in Uganda from the Ministry of Internal Affairs, Directorate of Citizenship and Immigration Control, Immigration Control Department.

MoWE shall also support to obtain temporary registration from the engineering registration board for the consultants (chief consultant and resident engineer) and the

contractors.

Number and qualification of the members will be determined when the contracts between MoWE and the contractor and the consultant are concluded.

[Personnel dispatch]

Both sides agreed that Ugandan side shall dispatch counterpart personnel to supervise the construction of the project with the consultant during the Project period and the dispatch shall be conducted at the expense of Ugandan side.

The Ugandan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the Annex 6 will be used as an attachment of G/A.

12. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 7. The timing of submission of the PMR is described in Annex 6. MoWE shall supervise overall construction, procurement and technical assistance based on the contracts with the contractor and the consultants. JICA shall supervise the disbursement of the grant and its proper use.

13. Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed, equipment procured, and operation and management arrangement established by the grant are in operation.

The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event not later than six months after completion of the Project.

After the completion of the Project, the defect liability period will be 12 months.

Upon completion of the Project, Certificate of Completion will be issued by MoWE to the contractor and the consultant. Final completion certificate will be issued after the defect liability period.

14. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability). The result of the evaluation will be publicized.

The Ugandan side is required to provide necessary support for the data collection.

15. Schedule of the Survey

JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Ugandan side around February 2017.

16. Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

Based on 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines"), the Project is categorized as B because the Project is not located in a sensitive area, nor has sensitive characteristics, nor falls into sensitive sectors under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 8. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Ugandan side shall submit the modified version to JICA in a timely manner. MoWE will submit the Environmental Checklist to NEMA.

16-2 Environmental Issues

16-2-1 Environmental permission

Both sides confirmed the Formal Approval for the Environment Permission of the Project should be obtained from National Environment Management Authority (NEMA) by December 2016.

16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed that Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project are as Annex 9, respectively. Both sides agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

MoWE will submit EMP and EMoP to NEMA.

16-3 Land Acquisition

Both sides confirmed the 0.9 ha of land as described in Annex 12 would be acquired due to the implementation of the Project. And both sides agreed that the acquisition of land would be conducted as per the Ugandan laws and be the responsibility of the Ugandan Government.

16-4 Environmental and Social Monitoring

16-4-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Ugandan side will submit results of environmental monitoring to JICA by using the monitoring form including not only environmental aspects but also social aspects attached as Annex 10. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 6.

16-4-2 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Ugandan side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through their website.

The Ugandan side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Ugandan side as the monitoring forms attached as Annex 10 on its website.

17. Other Relevant Issues

17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which the project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

17-2. Connection to households and expansion of water supply areas

Both sides agreed that the Ugandan side has the responsibility of service connections (yard tap) to individual households but the design will cover all demands by users for connections. When construction of household service connection is conducted after hand-over, MoWE is responsible for any defects related to such work.

And both sides agreed that when it comes to expand water supply areas, the Ugandan side would need to check the latest water demand and the capacity of the facilities in order to avoid overload damage to the facilities.

17-3. Responsibility for the test boreholes handed over to MoWE

As mentioned in the Technical Notes (No.4) signed May 24, 2016, the test boreholes drilled in the Preparatory Survey were already handed over to MoWE from the Team. The Team reconfirmed that MoWE has responsibility for these boreholes. Those which are not used as the water source for the Project shall be properly utilized by MoWE or kept sealed to prevent any accident.

17-4. Test run

MoWE requested 3-month test run. The Team requested to provide the guidelines which require it.

17-5. Disinfection facilities

MoWE strongly requested to include chlorine dosing equipment for disinfection. The Team explained that JICA does not accept the chlorine dosing equipment. MoWE will provide the equipment and the contractor will install it.

17-6. Pump capacity

MoWE requested to consider using submersible motor pumps with larger capacity in preparation for outages of power supply and future increase of demand in RGCs which have boreholes with large safe yield. The Team explained that the design of the pump capacity is in accordance with Design Manual 2nd edition, 8.6 Operation Time, which says that “the optimal number of pumping hours per day should be determined after carrying out appropriate technical and economic analyses. The analyses should take into consideration of the capital costs of the pumps. A borehole pump should normally work for 24 hours a day as this, for a given yield, reduce the required pump speed and/or pump size, and it usually results in optimal utilization of the borehole.” Considering the lowest electricity tariff of off-peak hours during night, operation hours are set as 6 hours if the safe yield is enough. As for the solar pumps, the efficient sunshine hours are considered.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Estimated Project Cost (confidential)

Annex 4 Project Implementation Schedule

Annex 5 Plan of Technical Assistance (Soft Component)

Annex 6 Major Undertakings to be taken by the Government of Uganda

Annex 7 Project Monitoring Report (template)

Annex 8 Environmental Check List

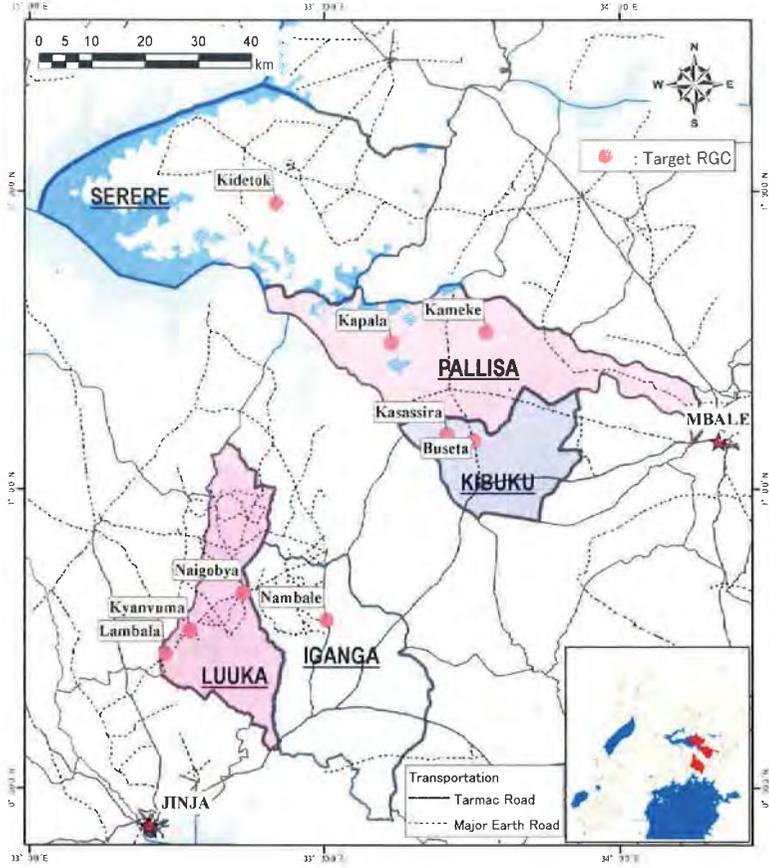
Annex 9 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

Annex 10 Environmental and Social Monitoring Form

Annex 11 Breakdown of the target values on expected outcomes and indicators

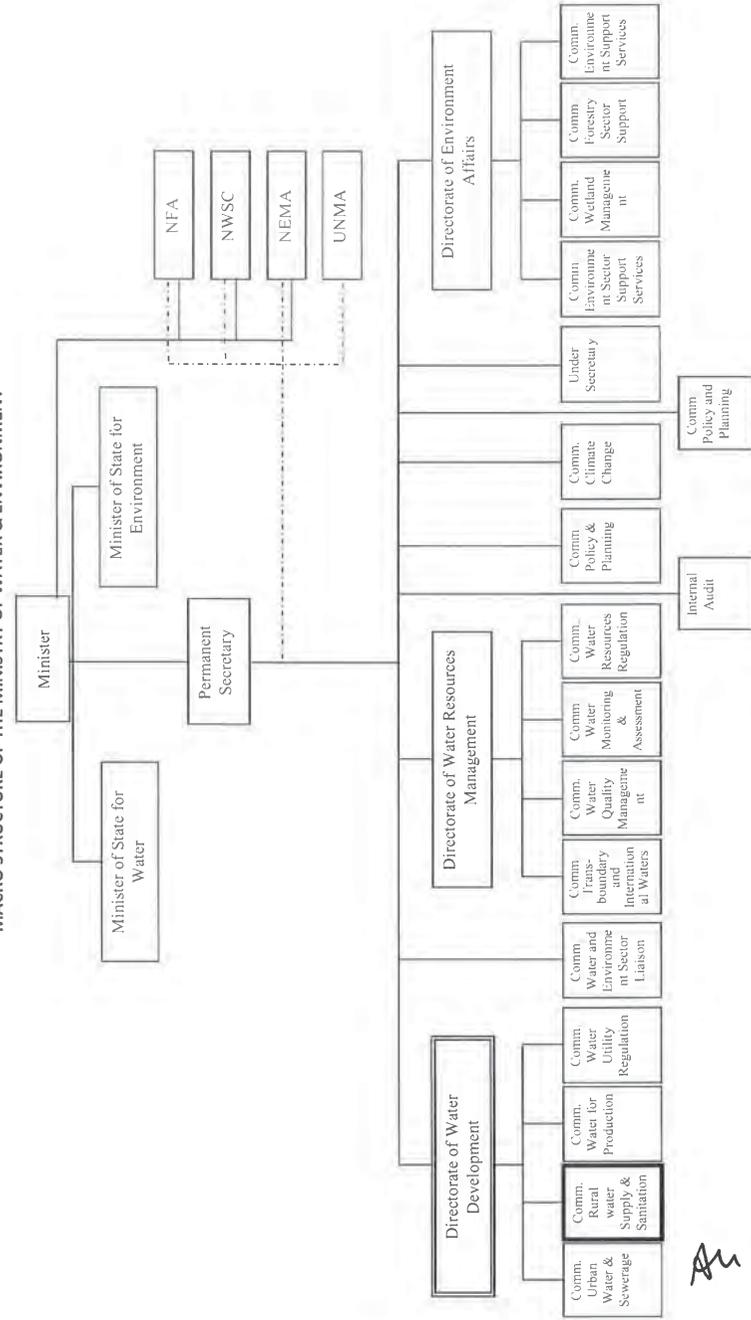
Annex 12 Land acquisition

The Project for Rural Water Supply Phase III in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda in the Republic of Uganda



Handwritten signatures and initials in blue ink.

MACRO STRUCTURE OF THE MINISTRY OF WATER & ENVIRONMENT



Handwritten signatures and initials in blue ink.

Confidential

Annex 3

Estimated Project Costs

The total project cost required for the components to be covered by Japanese side is estimated at approx. 1,662.6 million Japanese yen. It is, however, noted that this does not indicate the amount of grant which will be shown in the Exchange of Note.

Total Project Cost: Approx. 1,662.6 million Japanese yen

Items		Project Costs (Mil. JPY)	
Construction and Procurement Costs	Construction Costs	9 RGCs: - Intake Borehole (12 nos.) - Transmission Pipelines (22.4km) - Elevated Tanks (9 nos.), Distribution Pipelines (42.9km) - Yard Tap Connections (Public Facilities) (99 nos.)	1,252.4
	Architectural Works	9 RGCs: - Water Kiosks (70 nos.) - Generator House (1 no.) - Guard Houses (4 nos.)	117.2
	Procurement Costs of Equipment	Diesel Engine Generator (20kVA) and Fuel Tank (90L) for Kasassira RGC	2.4
Engineering Fees for Detailed Design, Assistance in Tendering, Construction Supervision, and Soft Component (Technical Assistance)			211.5
Sub-total			1,583.5
Contingency (5%)			79.1
Total Project Cost			1,662.6

The cost to cover VAT is estimated as follows:

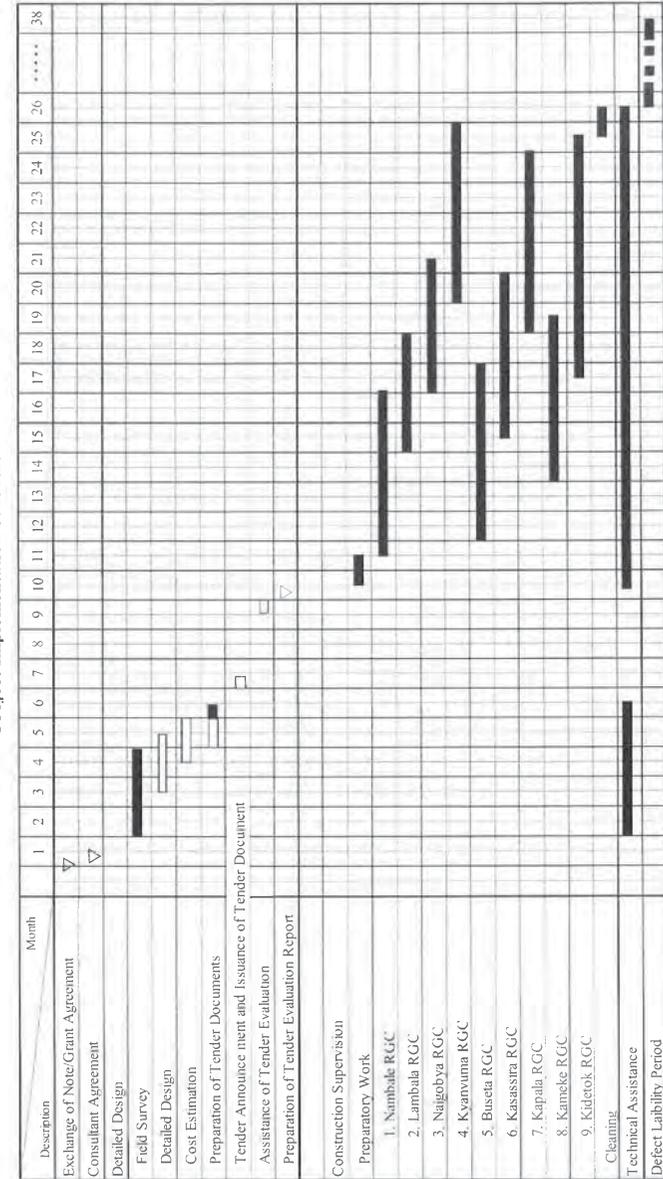
Before the tender 100,766,000 UGX

During the Project Implementation 5,104,453,000 UGX

Total 5,205,219,000 UGX

AS
 (M) *AS*

Project Implementation Schedule



AS
 (M) *AS*

Plan of Technical Assistance (Soft Component)
(Project Design Matrix)

Annex 5

Project Name: Rural Water Supply Phase III in Lake Kyoga Basin, Eastern Uganda in the Republic of Uganda
 Period of Implementation: Target Group: Residents of target RGCs, WSSB Scheme Operators, Kiosk attendants

Target Country: Uganda	Date: October 2016	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Narrative Summary Project purpose (Overall Goal) • To improve safe water coverage in rural water supply sector • To reduce the load for fetching water of women and children who are socially vulnerable		• Safe water coverage • Supply amount of the system • Enrollment of school	• Water supply database of MOWE • Monthly report of O&M • Data of Sub county office	Water policy or national development policy doesn't change
Purpose of Software Component • Basic activities such as water fee collection are done smoothly and the facilities are operated on financially stable conditions • The piped water supply facilities constructed under the project are used cleanly and continuously under proper operation and maintenance (inspection and repair)		• Rate of water fee collection (Sales amount) • Balance of income and expenditure • Amount of water supply by the system • Status and frequency of repair and check by Scheme Operators	• Record of water fee collection, account book • Monthly report for operation and maintenance • Operation records of this system • Record of repair and check	Residents, staff of local government, staff of DWD and Umbrella organization continue their activity.
Outputs 1 Villagers understand the importance of safe water and the relations among safe water, and health and sanitation 2 Administrative officers and villagers understand the importance and roles of WSSB, scheme operators, kiosk attendants and Umbrella organization. 3 Members of WSSB including scheme operators and kiosk attendants understand objectives of WSSB, roles of each member, and method of organizational operation. 4 Members of WSSB including scheme operators and kiosk attendants learn about the technical knowledge and skills for the operation and maintenance of the piped water supply facilities such as structures, inspection and repair of the facilities. 5 Members of WSSB including scheme operators and kiosk attendants understand water charge collection at kiosk, reading flow meter, importance of cleaning kiosk and soak pit.		• Adoption rate of toilet, dish shelf, soak pit for household effluent • Frequency of meeting of WSSB and residents • Number of participation for residents meeting • Selection of Scheme Operators • Registration to Umbrella • Decided water fee • Opening of bank account • Record of submersible pump • Yield of borehole • Sold water amount of Kiosk • Frequency of periodical check • Number of minor repair • Existence of monthly report • Record of flow meter at Kiosk • Collected amount of water fee • Status of cleaning around Kiosk and Soak Pit	• Interview from Ugandan counterpart • Report of implementation • Record of selection for Scheme Operator • Registration card of Umbrella • By-laws of WSSB (including rule of water fee) • Bank Account Book • Monthly report for operation and maintenance • Monthly report for operation and maintenance • Site investigation	Member of WSSB and staff of local government are not reshuffle frequently Trained Scheme Operators continue to work. Residents continue to participate in this activity. Residents' life doesn't change much by natural hazard, etc.
Activities Mobilization and Sensitization for residents ①Phase 1 Pre-construction: Holding several workshops to promote awareness and organization against representatives of RGCs, member of Project implementation committee, staff of sub county and residents. Training for WSSB (including Scheme Operator and Kiosk Attendants) ②Phase 2 During Construction: Holding several workshops about basic of operation and maintenance, training "on the job" practically ③Phase 3 Post Construction: Following up the practices by several workshop and on-the-job training for WSSB, scheme operator and Kiosk Attendant	Inputs (Japan) • Sub-contract and employ local consultants • Dispatch Japanese Consultant (Uganda) • Staff of DWD who are in charge of mobilization, sensitization and health promotion • Staff of DWO who are in charge of mobilization, sensitization and health promotion • Community Development Assistant (CDA) and Health Assistant (HA) belonging in DWO • Staff of Umbrella East	Pre-conditions Residents in the target RGCs are not adverse to the construction of water supply facility		

AA-21

[Handwritten signatures]

Annex 6

Major Undertakings to be taken by the Government of Uganda

1. Specific obligation of the Government of Uganda which will not be funded with the Grant

(I) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	MoWE	12,499	M/D1
2	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract	MoWE		M/D1
3	To obtain Formal Approval for the Environment Aspects of the Project and secure the necessary budget for implementation	before the cabinet meeting of the Government of Japan	MoWE	-	M/D1
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be borne by its designated authority without using the Grant	during the Detail Design	MoWE	100,766	M/D1
5	To secure the following lands 1) project sites 2) temporary construction yard and stock yard near the Project area 3) disposal site near the Project area	before start to make Detailed Design	MoWE	-	M/D1
6	To support to obtain required permission such as construction permit and occupation permit from UNRA if necessary	before notice of the bidding document	MoWE	-	M/D1
7	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design and social monitoring)	before preparation of bidding documents	MoWE	-	M/D3 (12)
8	To dispatch counterpart personnel to supervise the soft-component and bear the cost such as allowance, accommodation fee and transportation	during the Detail Design	MoWE	23,100 *	M/D3 (11)
9	To connect electricity lines to the borehole sites from nearby existing grid	before notice of the bidding document	MoWE	475,098	M/D1
10	To protect the water sources for the piped water supply systems	before handing over it to the Contractor	MoWE	-	M/D3 (11)

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(M/D1: Minutes of Discussion (22nd May 2015), M/D3: Minutes of Discussion (23rd November 2016))

*The figure is the sum of allowance and accommodation fee. And the transportation fee needs to be added.

[Handwritten signatures]

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Contractor(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	MoWE	85,424	M/D1
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A		MoWE		M/D1
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	MoWE		M/D1
	2) Payment commission for A/P	every payment	MoWE		M/D1
3	To ensure prompt customs clearance and to assist the Supplier(s) with internal transportation in recipient country	during the Project	MoWE	-	M/D1
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries 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 country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	MoWE	-	M/D1
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted and VAT be borne by its designated authority without using the Grant	during the Project	MoWE	5,104,453	M/D1
6	To dispatch counterpart personnel to supervise the construction and soft-component and bear the cost such as allowance, accommodation fee and transportation	during the Project	MoWE	112,200 *	M/D3 (11)
7	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	MoWE	-	M/D1
8	1) To submit Project Monitoring Report	every month	MoWE	-	M/D3 (12)
	2) To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	MoWE	-	M/D3 (12)
9	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project	MoWE	-	M/D3 (13)
10	To implement EMP and EMoP	during the construction	MoWE	-	M/D3 (16)
11	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	MoWE	-	M/D3 (12)
12	To procure chlorine dosing equipment	during the construction	MoWE	350,000	M/D3 (17)

*The figure is the sum of allowance and accommodation fee. And the transportation fee needs to be added.

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	MoWE	-	M/D3 (16)
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between MoWE and JICA.	for three years after the Project	MoWE	-	M/D3 (16)
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Support to keep the operation and maintenance structure if necessary 2) Routine check/Periodic inspection by Umbrella organization	After completion of the construction	MoWE	-	M/D1
4	To be responsible for any defects related to construction of connections to households and yard taps	During the defect liability period	MoWE	-	M/D3 (17)

2. Other obligations of the Government of Uganda funded with the Grant

	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct piped water supply systems for 9 RGCs	by the Project completion	
2	To implement detailed design, bidding support and construction supervision (Consulting Service)		
	Total		1,662.6

* The amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan

[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

Project Monitoring Report
on
The Project for Rural Water Supply in Lake Kyoga Basin
Grant Agreement No. XXXXXXX
20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____
	Contacts _____
	Address: _____
	Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____
	Contacts _____
	Address: _____
	Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____
	Contacts _____
	Address: _____
	Phone/FAX: _____ Email: _____

General Information:

Project Title	The Project for Rural Water Supply in Lake Kyoga Basin
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

A4-23

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant (Confidential until the Bidding)

Components	Original		Actual	
	(proposed in the outline design)	(in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
1.				
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components	Original		Cost (1,000 Taka)	
	(proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
1.				

Handwritten signatures and initials

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)
name:
role:
financial situation:
institutional and organizational arrangement (organogram):
human resources (number and ability of staff):

Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)

Handwritten signatures and initials

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

Contingency Plan (if applicable):

Actual Situation and Countermeasures (PMR)

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

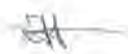
5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
 - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
 - Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)





Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1 Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2 Item 2	●●t	●	●	●		
3 Item 3						
4 Item 4						
5 Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials	1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1 Item 1	●	●	●			
2 Item 2						
3 Item 3						
4 Item 4						
5 Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)





Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

[Handwritten signatures]

Environmental Check List

Environmental check list is shown in the following table.

Table Environmental Check List

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
1. Permits and explanations			
(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) Project brief on piped water supply system was prepared. MOWE which is the main operation office submitted the project brief to NEMA, the examination authority of Environmental and Social Consideration, on October 2016. (b) Currently, Environmental and Social Consideration procedure is ongoing in compliance with regulations in Uganda. It is expected that project brief will be approved by the end of November 2016. (c) (d)
(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) The stakeholder meetings were held in each project site. The component of outline design for water supply system (composition of water supply facility, borehole for water source, pumping facility, location of elevated tank, transmission and distribution pipes and kiosk) and adverse impact anticipated by the project implementation were explained. Moreover comments from the stakeholders were obtained. (b) Comments from the stakeholders were reflected to the project design.
(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Zero option (not to implement the project) was considered.
2. Pollution Control			
(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that chlorine from chlorine storage facilities and chlorine injection facilities will cause air pollution? Are any mitigating measures taken? (b) Do chlorine concentrations within the working environments comply with the country's occupational health and safety standards?	(a) N (b) Y	(a) Chlorine storage facilities and chlorine injection facilities will not be used, since the water source is groundwater. However, manual chlorine injection will be conducted in the elevated tank at the cleaning around every six months, and for slightly long time retaining water due to a little large capacity of the elevated tank as a measure against the interruption of the electric power supply if necessary. But no impact on air quality is expected because of small input amount of chlorine. (b) Same as the above

[Handwritten signatures]

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
(2)Water Quality	(a) Do pollutants, such as SS, BOD, COD contained in effluents discharged by the facility operations comply with the country's effluent standards?	(a) Y	(a) In the kiosk, surplus water from pumped groundwater will be soaked into the ground through the soak pit in compliance with the standard of Uganda. Sensitization activity on sanitation and hygiene in this project and sensitization activity by health assistant of sub-county will be conducted so that the household wastewater is appropriately disposed.
(3)Wastes	(a) Are wastes, such as sludge generated by the facility operations properly treated and disposed in accordance with the country's regulations?	(a) Y	(a) Wastes, such as sludge will not be generated by the facility operations.
(4)Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations generated from the facilities, such as pumping stations comply with the country's standards?	(a) Y	(a) Problems on noise and vibration are not anticipated because pumping facility consists of small submersible motor pump and its power source is either solar power generation or commercial electricity supply. On the other hand, noise and vibration will be expected to some extent by the generator as the back-up power source of submersible pump. However there is no significant adverse impact by noise and vibration to local residents because the generator will be installed in the house to reduce them. Noise level of National Environment (Noise Standards and Control) Regulations (21st March 2003) will be complied.
(5)Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) N	(a) There is no possibility of ground subsidence by the decrease of groundwater level around boreholes because very shallow bedrock is prevailing in the surrounding area.
3. Natural Environment			
(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) Project site is not located in the protected area.
(2)Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., wetland)? (b) Does the project site or discharge area encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Is there a possibility that the amount	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) Project site does not encompass the primeval forests, tropical rain forests or ecologically valuable habitats (e.g., wetland). (b) Project site does not encompass the protected habitats of endangered species designated by the laws of Uganda and international treaties and conventions. (c) Significant ecological impacts are not anticipated because project site is located in developed area. (d) The water source in the project is the groundwater pumped from boreholes. The amount of groundwater used by this project is determined within a safe yield of each borehole so as not to

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
	of water used (e.g., surface water, groundwater) by project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?		adversely affect groundwater level of project site and its surrounding. Therefore there will be negligibly small impact on aquatic environments of project site and its surrounding.
(3)Hydrology	(a) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Main water source in the project is borehole. Based on the results of the pumping test, the amount of water used by this project is determined within the amount that will not adversely affect the ground water level of project site and its surrounding. Therefore there is no possibility that this project will affect the groundwater and surface water in the surrounding area.
4. Social Environment			
(1)Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) No resettlement is needed because there are enough vacant lots for the construction of the water supply system in each site. The land required in order to construct the water supply system is determined after discussion between each community and MOWE to avoid resettlement so that resettlement should not occur. Furthermore, according to a custom of the rural water supply project in Uganda, local government of district and sub-county has responsibility to prepare the required land, and community assists to provide the land. In accordance with this custom, the lands for water supply facilities in this project were provided free of charge. (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i), (j) Not applicable.

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect the existing water uses and water area uses?	(a) N (b) N	(a) Due to improving water supply system, it is expected that condition of hygiene is improved, and that women and children save their time for fetching water. (b) Existing condition of water use will be improved because the project will solve the existing unsafe water uses, carrying the water tank for a long distance, and fetching water from point water sources
(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There is no cultural heritage in the project site.
(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) There is no local landscape to be considered in the project site.
(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) Y (b) Y	(a),(b) There is no ethnic minority and indigenous people in the project site.
(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a), (b), (c), (d) These check items for working condition are well considered and reflected in the detailed design. MOWE and contractor will take these measures.
5. Others			

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? (d) If the construction activities might cause traffic congestion, are adequate measures considered to reduce such impacts?	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) Noise and vibration, air pollution (sand dust) and wastes (surplus soil and rock) are expected during construction. Measures taken to the above impacts are as follows. <Noise and vibration> <ul style="list-style-type: none"> To instruct driver to drive carefully, to limit speed voluntarily, and to do regular maintenance of construction machinery and vehicle To select low noise machinery <Dust> <ul style="list-style-type: none"> To reduce dust by sprinkling water To cover truck bed by scattering prevention seat <Surplus soil and rock> <ul style="list-style-type: none"> To instruct driver to dispose soft rock at the licensed disposal site Additionally, a reception for complaints from local residents and its receptionist will be set and deployed in addition to the above measures (it is to respond the complaints quickly). (b) Construction activities will not adversely affect the natural environment because project site is located in developed area. (c) There is a possibility that crimes and infectious diseases will increase due to the influx of workers into the project site. It is necessary to do adequate measures such as sensitization activity regarding public safety and risk of infectious disease so that crimes and infectious diseases patients will not increase. (d) There is a possibility that construction activities cause traffic congestion. It is necessary to do adequate measures such as ensuring passable road on one side, instructing driver and worker to keep traffic safety and advance disclosure of work schedule in order to reduce traffic congestion. In case of pipe crossing on main road, the jacking method is used so as not to prevent traffic flow.
(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) (b) (c) (d) A reception and its receptionist will be set in order to implement the monitoring by receiving requests and complaints from local residents about the impact on natural and social environment as well as the impact during construction. The proponent will plan to implement the monitoring based on monitoring plan. This monitoring implementation framework will be prepared by the proponent.

Environment Items	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental and Social Considerations (Reasons, Mitigation Measures, etc.)
	(d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?		
6. Note			
Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Dam and River Projects checklist should also be checked.	(a)	(a) Not applicable.
Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a)	(a) No impact to transboundary or global issues is anticipated.

Environment Management Plan

Table Environment Management Plan (EMP)

Adverse Impacts	Proposed Mitigation Measures	Implementing Organizations	Responsible Organizations
Construction Phase			
Air Pollution	<Sand Dust from un-paved road and carrying construction material> <ul style="list-style-type: none"> To reduce dust by sprinkling water To cover truck bed by scattering prevention seat To set reception for complaint and respond it 	Contractor	Implementing Organization
Waste	<Surplus soil and rock resulting from excavation work> <ul style="list-style-type: none"> To instruct driver to dispose soil and rock at the licensed disposal site To set reception for complaint and respond it 	Contractor	Implementing Organization
Noise and Vibration	<Noise and vibration by operation of construction machinery and vehicle> <ul style="list-style-type: none"> To instruct driver to drive carefully, to limit speed voluntarily, and to do regular maintenance of construction machinery and vehicle To select low noise machinery To set reception for complaint and respond it 	Contractor	Implementing Organization
Existing Social Infrastructure and Services	<Traffic obstruction with pipe installing work > <ul style="list-style-type: none"> To disclose work schedule in advance To instruct driver and worker to keep traffic safety To use jacking method in case of pipe crossing on main paved road To secure one side traffic in case of pipe crossing on un-paved road. To set reception for complaint and respond it 	Contractor	Implementing Organization
Infectious Diseases such as HIV/AIDS	<Infectious disease due to the influx of workers> <ul style="list-style-type: none"> To conduct sensitization activity to worker regarding risk of infectious diseases 	Contractor	Implementing Organization
Working Environment	<Occupational accident during construction> <ul style="list-style-type: none"> To provide safety training and education to worker To instruct worker to comply with the act of working environment <Crime by worker> <ul style="list-style-type: none"> To conduct sensitization activity to worker 	Contractor	Implementing Organization

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Adverse Impacts	Proposed Mitigation Measures	Implementing Organizations	Responsible Organizations
	regarding public safety		
Accidents	<Traffic accident by operation of construction machinery and vehicle> <ul style="list-style-type: none"> To disclose work schedule in advance To instruct driver to drive carefully, to limit speed voluntarily To instruct driver and worker to keep traffic safety To set reception for complaint and respond it 	Contractor	Implementing Organization
Operation Phase			
Hydrology	<Decrease of groundwater level>		Implementing Organization
	<ul style="list-style-type: none"> The groundwater utilization plan, which allows pumping groundwater within its safe yield, is developed considering so as not to adversely affect groundwater in the project site and its surrounding. Training of WSSB for operation and maintenance of a water supply facility in order to comply with this plan will be conducted. 	Consultant	
	<ul style="list-style-type: none"> To monitor the amount of pumped water 	WSSB	

Draft Monitoring Form

Draft monitoring forms are shown in the following tables. Requests and complaints from the resident through the monitoring and necessary measures to be taken are described.

(1) Monitoring Form (Under Construction)

(a) Measures taken by MOWE to the requests and complaints from the residents

Monitoring Item	Monitoring Result
Number and contents of request and complaint from the residents	
Number and contents of countermeasures by MOWE	

(b) Pollution

➤ Air Pollution

Monitoring Item	Monitoring Result	Measures to be taken
Generation status of sand dust by visual inspection		

➤ Waste

Monitoring Item	Monitoring Result	Measures to be taken
Disposal methods of surplus soil and rock		

➤ Noise

Monitoring Item (Area-wise)	Measured value (Max)	Ugandan Standard (Daytime)	International Standards	Note (Location, Frequency, Method etc.)
	Commercial	75 dB		
	Industrial	85 dB		

* Standard for Japan (Construction phase) Environment Agency Notification No.16, March 28, 2000

➤ Vibration

Monitoring Item	Monitoring Result	Measures to be taken
Degree of vibration level		

(c) Social Environment

➤ Existing Social Infrastructure and Services

Monitoring Item	Monitoring Result	Measures to be taken
Generation status of traffic		

[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

obstruction		
-------------	--	--

➤ Infectious Diseases such as HIV/AIDS

Monitoring Item	Monitoring Result	Measures to be taken
Attack rate		

➤ Working Environment

Monitoring Item	Monitoring Result	Reason	Measures to be taken
Number of occupational accident			

(d) Others

➤ Accidents

Monitoring Item	Monitoring Result	Reason	Measures to be taken
Number of traffic accident			

(2) Draft Monitoring Form (Operation Phase)

(a) Natural Environment

➤ Hydrology (Yield of borehole for water source)

Monitoring Item	Measured Date and Time	Monitoring Result (m ³)
Amount of pumped water		

Breakdown of the target values on expected outcomes and indicators

No.	Name	District	Water Supply Amount (m ³)	Population (2022)
1	Nambale	Iganga	37	1,863
2	Lambala	Luuka	35	1,742
3	Naigobya	Luuka	34	1,711
4	Kyanvuma	Luuka	65	3,228
5	Kasassira	Kibuku	199	5,676
6	Kameke	Pallisa	31	1,546
7	Kapala	Pallisa	55	2,735
8	Buseta	Kibuku	46	2,276
9	Kidetok	Serere	79	3,961
Total			581	24,738

A4-32

AM *m* *ST*

AM *m* *ST*

Land Area aquired for the Project

No.	Code	RGC Name	Water Source		Kiosk		Elevated Tank (m ²)	Solar Generator 20×20=400m ²
			No.	3×3=9m ²	No.	3×5=15m ²		
1	I-03	Nambale	2	18	6	90	900	within the Elevated Tank Area
2	I-06	Lambala	1	9	5	75	900	400
3	I-07	Naigobya	1	9	7	105	400	-
4	I-09	Kyanvuma	1	9	9	135	808	-
5	P-02	Kasassira	1	9	11	165	900	-
6	P-03	Kameke	1	9	7	105	884	within the Elevated Tank Area
7	P-04	Kapala	2	18	7	105	700	-
8	P-05	Buseta	1	9	9	135	900	within the Elevated Tank Area
9	S-01	Kidetok	2	18	9	135	900	-
Area (m ²)			108		1,050		7,292	400
Grand Total (m ²)								8,850



