

ブルンジ国
ブジュンブラ市内給水施設拡充計画
準備調査報告書
準備調査(その1)

平成25年7月
(2013年)

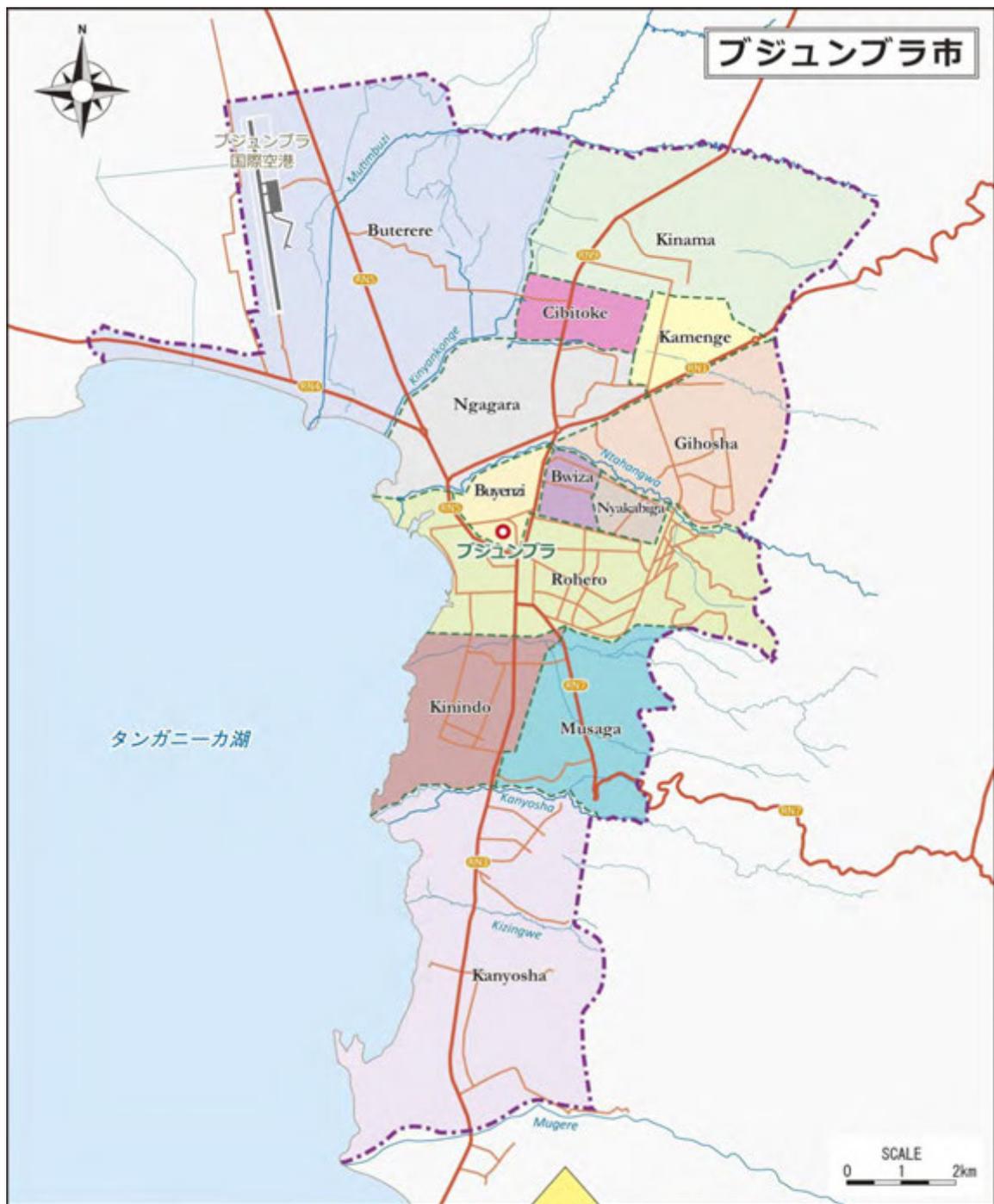
独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
CR(2)
14-037

ブルンジ国
ブジュンブラ市内給水施設拡充計画
準備調査報告書
準備調査(その1)

平成25年7月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部



調査対象地域位置図

写真集



取水口



取水ポンプ場 SP1



緩速ろ過池



世銀で建設されたポンプ場 SP2d と配水池



世銀プロジェクトで新設したポンプ場 SP2d
(配水池 R1 へ送水)



世銀プロジェクトで交換したポンプ場 SP2c
(配水池 R2 へ送水) のポンプ



送水管ルート



送水管ルート



送水管ルート



送水管ルート



送水管ルート



Kanyosha 川



Kanyosha 川の橋



Kanyosha 川の橋



侵食が著しい Kizingwe 川



配水池予定地 (5,000m³)



配水池 (1,500m³) への道路



配水池予定地 (1,500m³)



多くの水タンクが並んだ公共水栓



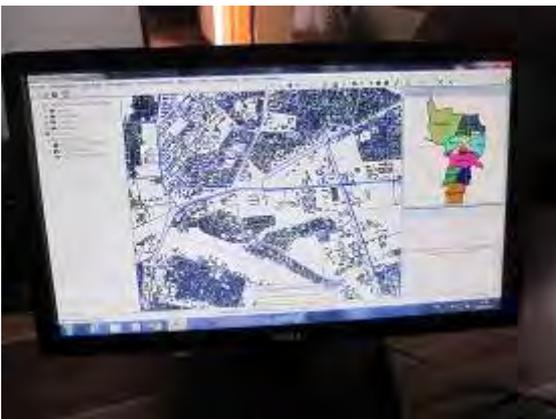
公共水栓に設置された水道メーター



AfDB プロジェクトで建設されている配水池
R ecosat



AfDB プロジェクトで埋設されるダクタイル管。
モルタルライニングがはがれ、フランジの一部
がさびている。



GIS に入力された水道管



REGIDESO が保有する漏水調査機器

目 次

調査対象地域位置図	i
写真集	ii
目 次	v
図表リスト	vii
略語表	x
第1章 調査概要	1-1
1-1 調査団派遣の背景	1-1
1-2 調査目的	1-1
1-3 調査団の構成	1-2
1-4 調査日程	1-2
1-5 主要面談者	1-5
1-6 調査結果概要	1-6
1-6-1 概要結果	1-6
1-6-2 現地調査（踏査）結果	1-7
1-7 団長所感	1-8
第2章 要請の背景と問題分析	2-1
2-1 要請の経緯・背景	2-1
2-2 関連する政策および国家計画	2-1
2-3 ブジュンブラ市内の給水事情と問題分析	2-2
2-3-1 給水・衛生状況	2-2
2-3-2 給水施設の現状	2-5
2-3-3 実施体制	2-17
2-3-4 水源および自然条件	2-27
2-3-5 社会条件	2-34
2-4 他ドナーの援助動向	2-35
2-4-1 世界銀行	2-35
2-4-2 アフリカ開発銀行	2-40
2-4-3 その他	2-42
2-5 調達・施工事情	2-43
第3章 環境社会配慮調査	3-1
3-1 環境社会配慮調査の必要性の有無	3-1
3-1-1 環境社会配慮関連制度の概要	3-1
3-1-2 環境社会配慮調査の必要性の有無	3-2
3-2 環境社会配慮調査のスコーピングと IEE 結果	3-4
3-2-1 対象地域の概要	3-4
3-2-2 プロジェクト実施による環境・社会面への影響（スコーピング）	3-16

3-3 環境社会配慮事項	3-22
3-3-1 環境認可の前提条件について	3-22
3-3-2 準備調査（概略設計調査）への提言	3-23
第4章 無償資金協力にかかる要請内容の妥当性	4-1
4-1 協力内容スクリーニングの結果	4-1
4-1-1 プロジェクトの目的	4-1
4-1-2 プロジェクトの必要性、妥当性及び緊急性	4-1
4-1-3 プロジェクトの実施体制	4-2
4-1-4 プロジェクトに期待される成果	4-2
4-2 協力内容スコーピングの結果	4-2
4-2-1 適切な協力内容、規模及び範囲の検討	4-2
4-2-2 技術支援計画の検討	4-3
4-2-3 技術協力プロジェクトとの連携	4-3
4-3 協力準備調査（概略設計）に際し留意すべき事項等	4-5
4-3-1 協力準備調査（概略設計）の進め方	4-5
4-3-2 協力準備調査（概略設計）に際し留意すべき事項等	4-5
4-3-3 調査工程、要員構成	4-7

添付資料

1. 要請書
2. 主要面談者リスト
3. 詳細協議議事録
4. 質問票及び回答
5. 収集資料リスト

図表リスト

図

図 2-1	ブジュンブラ市給水施設	2-6
図 2-2	給水量と需要量	2-8
図 2-3	Kanyosha 郡の地区 (Quartier) 別の人口及び世帯数 (2008 年)	2-11
図 2-4	Kanyosha 郡水道拡張計画 (2008 年)	2-13
図 2-5	Kizingwe 地区土地開発	2-17
図 2-6	エネルギー鉱山省組織図	2-18
図 2-7	REGIDESO 組織図	2-20
図 2-8	2012 年における漏水修理箇所数	2-25
図 2-9	ブルンジ国地形図	2-27
図 2-10	ブジュンブラ市の気温	2-27
図 2-11	ブジュンブラ市の降水量	2-27
図 2-12	タンガニーカ湖集水域	2-29
図 2-13	世界銀行プロジェクト実施前	2-36
図 2-14	世界銀行プロジェクト実施後 (2013 年 7 月以降)	2-36
図 2-15	アフリカ開発銀行プロジェクト Phase I	2-41
図 2-16	アフリカ開発銀行プロジェクト Phase II	2-41

表

表 1-1	調査日程表	1-3
表 2-1	ブジュンブラ市の人口及び人口密度	2-2
表 2-2	ブジュンブラ市における戸別接続による給水人口	2-3
表 2-3	ブジュンブラ市における公共水栓使用人口	2-3
表 2-4	ブジュンブラ市における水道普及率	2-4
表 2-5	ブジュンブラ市の取水源	2-7
表 2-6	ブジュンブラ市における日平均給水量	2-7
表 2-7	世銀マスタープラン	2-8
表 2-8	湖浄水場からの送水量 (2012 年 3 月および 2013 年 3 月) および世銀 M/P での想定値	2-9
表 2-9	配水池	2-9
表 2-10	管路の延長	2-9
表 2-11	Kanyosha 郡の人口 (2008 年) 及び公共水栓	2-12
表 2-12	配水管延長	2-13
表 2-13	Kanyosha 郡水道整備の水需要 (AfDB 調査より)	2-14
表 2-14	一次配水管の延長	2-15
表 2-15	要請された主な施設	2-15
表 2-16	2020 年における Kanyosha 郡の計画給水量	2-16
表 2-17	REGIDESO 管轄の地方都市リスト	2-19
表 2-18	経営収支: 2012 年実績および 2013 年予測 (FBU)	2-21

表 2-19	REGIDESO における収入：2010-2012 年.....	2-22
表 2-20	ドナー実施事業予算と REGIDESO の負担金.....	2-22
表 2-21	REGIDESO 水道部の独自事業予算.....	2-22
表 2-22	電気部・水道部共通の特別プロジェクト予算.....	2-22
表 2-23	電気部・水道部戸別接続作業費予算.....	2-23
表 2-24	REGIDESO 独自予算の一部合計.....	2-23
表 2-25	ポンプ場の消費電力量（2012 年）.....	2-23
表 2-26	戸別接続の状況（2012 年）.....	2-24
表 2-27	メーター設置数.....	2-24
表 2-28	水道料金.....	2-26
表 2-29	接続料金.....	2-26
表 2-30	タンガニーカ湖の概要.....	2-28
表 2-31	採水計画表.....	2-30
表 2-32	水質記録簿.....	2-31
表 2-33	2011 年ブジュンブラ市水質検査結果概要.....	2-31
表 2-34	取水源（タンガニーカ湖 水深 25m）における水質検査結果.....	2-32
表 2-35	湖浄水場における水質検査結果（2008 年 6 月 24 日）.....	2-33
表 2-36	原水と処理水の水質.....	2-34
表 2-37	ブルンジ国の人口と GDP.....	2-34
表 2-38	ブルンジ国貿易.....	2-35
表 2-39	世銀プロジェクトにおけるブジュンブラ市水道整備事業の契約コンポーネント.....	2-37
表 2-40	世銀プロジェクト進捗率.....	2-38
表 2-41	世銀プロジェクト：ポンプ場電気工事計画書 2013 年 4 月～6 月.....	2-39
表 2-42	AfDB による Gihosha 上水道整備事業の概要.....	2-40
表 2-43	Phase 1 と Phase 2 の施設整備の概要.....	2-40
表 2-44	ORIO プロジェクトの概要.....	2-42
表 2-45	建設材料および水道施設資機材の調達事情.....	2-43
表 3-1	ブルンジ国の環境影響評価に係る重要事項の概要.....	3-2
表 3-2	Kanyosha 郡の区毎の人口と世帯数.....	3-4
表 3-3	地区毎にみた土地利用の概況.....	3-5
表 3-4	地区別にみた学校の数.....	3-6
表 3-5	地区別にみた診療施設の数.....	3-7
表 3-6	水因性疾病の発生状況.....	3-8
表 3-7	地区毎の共同水栓設置数と稼働状況.....	3-8
表 3-8	地区毎にみた稼働している共同水栓 1 箇所当りの人数.....	3-9
表 3-9	Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果.....	3-9
表 3-10	Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果.....	3-10
表 3-11	Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果.....	3-11
表 3-12	Kanyosha 郡内にある個人宅水栓における聞き取り結果.....	3-12
表 3-13	公共施設から得られた情報.....	3-13

表 3-14	要請内容	3-16
表 3-15	要請されている活動の実施により想定されるマイナス面の影響一覧表	3-17
表 4-1	主要施設の概要	4-3
表 4-2	60歳に達する REGIDESO 職員数	4-5
表 4-3	工程計画	4-7
表 4-4	担当分野と業務概要	4-8

略 語 集

略語	欧文表記	日本語・意味
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
D/D	Detailed Design	詳細設計
DMA	District Meter Area	計量区画
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEF	Global Environmental Facility	地球環境ファシリティ
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GRDP	Gross Regional Domestic Product	地域内総生産
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
LVWATSAN II	Lake Victoria Water Supply and Sanitation Program, Phase Two	ビクトリア湖給水・衛生プログラム第2期
LTA	Lake Tanganyika Authority	タンガニーカ湖公社
MEEATU	Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Amenagement du Territoire et de l'Urbanisme	水・環境・国土整備・都市計画省
MEN	Ministère de l'Energie et des Mines	エネルギー鉱山省
MTTPE	Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Equiptement	運輸・公共事業・設備省
MOU	Memorandum Of Understanding	覚書
M/P	Master Plan	マスタープラン
NRW	Non Revenue Water	無収水
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
ORIO	Ontwikkelingsrelevante Infrastructuurontwikkeling	オランダ インフラ開発ファシリティ
PMIEE	Projet Multisectoriel d'Infrastructure Eau et Electricité	水・電気施設整備プロジェクト
PREIHMR	Projet de Réhabilitation et d'Extension des Infrastructures Hydrualiques en Milieu Rural	農村部給水施設改修拡張計画
PTPGU	Projet de Travaux Publics et de Gestion Urbanine	公共事業都市管理プロジェクト
REGIDESO	Régie de Production et de Distribution d'eau et d'électricité	給水給電公社
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (System)	設定値制御およびデータ収集システム
SETEMU	Services Techniques Municipaux	ブジュンブラ市技術サービス
TOR	Terms Of Reference	業務指示書
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機構

第1章 調査概要

1-1 調査団派遣の背景

ブルンジ国（以下、「ブ」国）では、2009年に和平プロセスが完了するまで続いた10年以上もの内戦の間、首都であるブジュンブラには戦禍を逃れた国内避難民が大量に流入し人口が爆発的に増加した。また、近年では、年3～5%といわれる経済成長を背景にした労働人口の急激な流入により、都市圏はブジュンブラ市（人口推定：80万人）の近郊へと拡大傾向にあり、現在15万人が住んでいると推定されている近郊部（Musaga、Kanyosha、Buterere、Kinama、Kamenge、Gihoshaの6地区）への社会サービスの提供は喫緊の課題となっている。しかし、市内の社会インフラの多くは内戦によって被害を受け、給水施設についても多くの施設が破壊された上、資金不足により維持管理上必要な施設の更新等が行われていない。

その結果、内戦前の1993年には70%程度と推定されたブジュンブラ市の給水率は、近郊も含めると24%程度にまで落ち込んでいると推定されている。ブジュンブラ市の上水道は河川、湖沼、湧水等計5つの水源から成り立っており、およそ66,000m³/日の供給量となる。主に隣接するタンガニーカ湖を水源とする浄水場で処理した浄水（59,500m³/日）を給水しているものの、現状上述の人口増に生産が追い付いていない。また、給水サービスが行われていたとしても大部分の送配水管や配水池等が故障したままの状態となっており、断水や水圧低下が頻繁に発生している等、十分な量の給水サービスを提供できておらず、直接、河川や湖沼、浅井戸等からの取水に頼る住民も多い。近郊部の6地区においては給水事情が特に劣悪であり、急激な人口増加により、需要に対し給水サービスが追いつかない状態にある。

こうした問題に対応するために、世界銀行はアフリカ開発銀行と連携してブジュンブラ市近郊6地区の給水人口を二倍にすることを目標に、2009年にフィージビリティ調査（F/S）を実施し、浄水場の生産能力拡張、送配水網の拡張及び6地区における給水網整備を行う計画の策定を支援した。この計画では、浄水場の拡張及び首都圏北部・東部のKinama、Kamenge、Buterere地区への送配水及び給水は世銀が、また南部のKanyosha、Gihosha地区への送配水及び給水はアフリカ開発銀行がそれぞれ行うこととしている。世界銀行の担当部分については、すでに2009年に着工し、2013年に完成予定であり、併せて、給水給電公社（REGIDESO）の能力強化に係る支援も行っている。一方のアフリカ開発銀行担当部分については、Gihosha地区にて給水設備建設を実行中であり、Kanyosha地区が後回しにされている状況である。そこで、「ブ」国政府は我が国政府に対し、上述F/Sを基に、Kanyosha地区における給水網の拡張に向けて、ポンプ場（2ヶ所）、配水池（2池：5000m³及び1500m³）、送水管（11km）、配水管（計25km）等の建設等から成る無償資金協力プロジェクトの要請があった。

1-2 調査目的

本準備調査（その1）は上記要請に対し、現地調査及び先方政府との協議を通じて、要請背景・内容・位置付けを確認し、我が国の無償資金協力としての実施の妥当性を判断する。また、概略設計のための調査（準備調査（その2））を実施する際の制約要因や留意点を整理する。

1-3 調査団の構成

No.	氏名	担当	所属
1	大村 良樹	総括	JICA 国際協力専門員
2	佐藤 伸幸	給水計画/設計	(株)建設技研インターナショナル
3	中之蘭 賢治	給水運営維持管理	横浜ウォーター株式会社
4	土井 弘行	環境社会配慮	株式会社生活工房 do
5	渡邊 利一	調査企画	JICA 地球環境部水資源第2課
6	森田 俊之	通訳（日本語－フランス語）	財団法人日本国際協力センター

1-4 調査日程

調査日程表を表 1-1 に示す。

表 1-1 調査日程表

(1/2)

月日	曜日	統括	協力企画	給水計画 給水施設設計	給水事業運営 運営維持管理	環境社会配慮
1 4月13日	土			QR805: 成田発 (2230)→ ドーハ着(0455)		
2 4月14日	日			QR532: ドーハ発(0745)→ナイロビ着(1300) KQ444: ナイロビ発(1530)→ブジュンブラ着(1725)		
3 4月15日	月			JICAブルンジF/O打合せ、現場踏査(取水口、浄水場等)		
4 4月16日	火			REGIDESO表敬、現場踏査(Kanyosha地区)、REGIDESO、PMIEE、世界銀行ブジュンブラ事務所		
5 4月17日	水			DGHA、GIZ、現場踏査(送水管ルート)		
6 4月18日	木			SODESE、REGIDESO、現場踏査(Kanyosha地区、既存配水池等)		
7 4月19日	金			現場踏査(浄水場、分析ラボ)、PMIEE		
8 4月20日	土			現場踏査(Kanyosha)		
9 4月21日	日			情報整理		
10 4月22日	月			REGIDESO		QR803: 関空発(2345)→ ドーハ着(0610) QR532: ドーハ発(0745)→ナイロビ着(1300) KQ444: ナイロビ発(1530)→ブジュンブラ着(1725)
11 4月23日	火			REGIDESO、道路局、オランダ大使館		
12 4月24日	水		NH915: 成田発(1750)→バンコク着(2230) ET619: バンコク発(0140)→アジスアベバ着(0620) ET801: アジスアベバ発(1040)→ブジュンブラ着(1410) JICAブルンジF/O打合せ	REGIDESO		JICAブルンジF/O打合せ、統計局、国土地理院
13 4月25日	木	NH915: 成田発(1750)→バンコク着(2230)		REGIDESO		都市計画局、REGIDESO、水・衛生局

表 1-1 調査日程表

(2/2)

月日	曜日	統括	協力企画	給水計画 給水施設設計	給水事業運営 /運営維持管理	環境社会配慮
14	4月26日	金	ET619: バンコク発(0140)→アジスアベバ着(0620) ET801: アジスアベバ発(1040)→ブジュンブラ着(1410)	団内会議、資料整理	REGIDESO、ブジュンブラ市SETEMU	水・衛生局、環境総局
15	4月27日	土	団内会議、資料整理			
16	4月28日	日	資料整理			
17	4月29日	月	団内会議、資料整理			
18	4月30日	火	JICAブルンジF/O打合せ、AIDB、KfW	REGIDESO	統計局、SETEMU、現場踏査、ブジュンブラ市役所、REGIDESO	
19	5月1日	水	現場踏査			
20	5月2日	木	エネルギー・鉱山省 次官表敬	エネルギー・鉱山省 次官表敬、REGIDESO、湖浄水場、SETEMU	Kanyosha郡役場、現場踏査(共同水栓、学校、診療施設)	
21	5月3日	金	JICAブルンジF/O打合せ、エネルギー・鉱山省 大臣表敬 KQ444: ブジュンブラ発(1820)→ナイロビ(2100) KL566: ナイロビ発(2225)→	JICAブルンジF/O打合せ、エネルギー・鉱山省 大臣表敬、PMIEE	REGIDESO、コンサルタント会社、Kanyosha郡役場	
22	5月4日	土	TK677: アジスアベバ(0115)→イスタンブール(0640) ※別出張参团のためイスタンブール経由で帰国(5月9日)	資料整理		
23	5月5日	日	成田着(0845)	資料整理		
24	5月6日	月		運輸・公共事業・設備省 公共事業都市管理プロジェクト(PTPGU)、DGHA、REGIDESO	Kanyosha郡役場、現場踏査(診療施設で聞き取り)、REGIDESO	
25	5月7日	火		KQ448: ブジュンブラ発(1120) →ナイロビ着(1400) QR533: ナイロビ発(1720)→ドーハ着(2230)		
26	5月8日	水		QR804: ドーハ発(0150)→成田着(1750)	QR802: ドーハ発(0140)→関空着(1725)	

1-5 主要面談者

主要な面談者は下記のとおりである。尚、詳細な面談者リストは添付資料2に示す。

エネルギー鉱山省 (MEN: Ministère de l'Energie et des Mines)

Mr. Hon. Côte MANIRAKIZA	大臣
Ms. Justine NISUBIRE	次官
Mr. Tite NIYONZIMA	給水・基礎衛生インフラ総局長

給水給電公社 (REGIDESO: Régie de Production et de Distribution d'eau et d'électricité)

Dr. Ir. Pascal NDAYISHIMIYE	総裁
Mr. Login MUYUKU	総務財務部長
Mr. Montfor NDAGIJAMANA	営業部長
Mr. Léonidas SINDAYIGAYA	水道部長

水・環境・国土整備・都市計画省 (MEEATU: Ministère de l' Eau, de l' Environnement, de l' Aménagement Du Territoire et de l' Urbanisme)

Mr. Ndorimana EMMANUEL	水・衛生総局長
Mr. Desire NAHOKAMYE	都市計画局長

ブジュンブラ市

Ms. Candide KAZATSA	コミュニケーション担当顧問
---------------------	---------------

KANYOSHA 郡 (Commune)

Mr. ABHAHAM AOUDOU BAMPOYE	行政事務官
----------------------------	-------

世界銀行

Mr. Renovat NIMPAYE	水・電気施設整備プロジェクト (PMIEE: Projet Multisectoriel d'Infrastructure Eau et Electricité) コーディネーター
---------------------	--

アフリカ開発銀行

Ir. Dominique NYANDWI	農村部給水施設改修拡張計画 (PREIHMR: Projet de Réhabilitation et d'Extension des Infrastructures Hydrauliques en Milieu Rural) コーディネーター
-----------------------	--

GIZ

Dr. Nicola MARTIN	水部門プログラム 総合的水資源管理戦略計画コンポーネント責任者
-------------------	---------------------------------

1-6 調査結果概要

1-6-1 概要結果

(1) 浄水供給能力と水需要

REGIDESO のブジュンブラ市における浄水能力は、世銀プロジェクト実施前で 111,500m³/日であった。同プロジェクト実施後（2013 年 6 月予定）には、浄水能力は、湖浄水場に新たに 2 池の緩速ろ過池を設置することから、144,500m³/日に増加する。世銀は、ブジュンブラ市配水管網改修拡張調査改訂調査（ETUDE DE REHABILITATION ET D'EXTENSION DU RESEAU D'EAU POTABLE DE LA VILLE DE BUJUMBURA）（以下、世銀 M/P）を実施し 2020 年の送水量を、107,079 m³/日としているが、2013 年にはこれを超える供給量が確保される見込みである。

(2) 給水施設

世銀プロジェクトおよび AfDB プロジェクトによって、ブジュンブラ市の配水池容量は 13,800m³ から 22,500m³ にまで大きく増加することになる。また、前述のとおり、ポンプ場や緩速ろ過池を新設することから浄水能力を向上させ、ブジュンブラ市北部および中央部の送水システムが改善される。また、Gihosha Commune（以下、郡）や Kinama 郡などブジュンブラ市北部の配水管、公共水栓などの整備も実施した。一方、Kanyosha 郡を含む南部への給水事情は、劣悪な状況と言える。南部へ送水するポンプが昨年より故障していることから、配水池 R10 への送水が行われていない状況であった。この送水管とは別に、ブジュンブラ市南部へは口径 80mm の管路が Musaga 郡から Kanyosha 郡を通る主要道路に埋設されている。そのため、Musaga 郡では、主要道路に埋設された口径 80mm の管路から供給される公共水栓の水を使用している状況であった。この上水管の最南端と位置づけられる Kanyosha 郡の南端にある公共水栓では、距離が長いこと、口径が小さいことから、末端での給水圧が非常に小さい。水汲みに来ていた住民によると、水タンクを満タンにするまでに時間がかかりすぎ、多くの人が水汲み場で待つことになっていると言っていた。本プロジェクトが実施されると、世銀や AfDB プロジェクトの恩恵を受けなかった住民が、安全で安心して飲める水へのアクセス状況が大きく改善されることになると考えられる。

(3) 実施体制および実施能力

ブジュンブラ市の水道事業は、エネルギー・鉱山省に所属し水道事業と電気供給事業を行う REGIDESO（給水・給電公社）によって運営されている。職員数は 1,280 名で水道部は 222 名が所属している。REGIDESO の経営収支は、2012 年実績で 79 億 FBU の純益であった。水道部事業関連の収入は、2010 年と 2012 年を比較すると 2.3 倍以上の 150 億 FBU、また、水道部の独自事業予算は、2010 年と 2012 年を比較すると 2.2 倍以上の 28 億 FBU であった。このように水道分野の収入が増加し、それと同等に事業を実施し水道施設整備を行っていることがわかる。これら独自予算で実施する事業は、これまで多くの実績を積んだ日常業務的な内容である。しかし、今後は無収水削減対策が必要となる。この分野における実施能力は十分ではなく、無償資金協力のソフトコンポーネントや技術協力プロジェクトなどによる支援の検討が必要である。

(4) 世銀、AfDB

前述のとおり、世銀および AfDB はブジュンブラ市北部の水道整備事業を実施している。両プロジェクトの主な整備内容は下記のとおりである。

- 取水ポンプ場
ポンプの新設（1機）、ポンプの交換（2機）、電気盤等の制御盤一式の更新
- 浄水場
緩速ろ過池（2池）、配水池（1箇所）およびポンプ場の新設
- 北部
配水池（2箇所）、ポンプ場（1箇所）、配水管 66km および公共水栓（81箇所）の新設

工事の開始は、世銀プロジェクトは2010年3月から、AfDB プロジェクトは、2009年6月からであった。両プロジェクトともに2013年6月中には終了する予定である。本件で新設する浄水場内のポンプ場は、現在、世銀プロジェクト事務所が設置されている。また、本件も世銀プロジェクトによって導入される SCADA システムに対応させる必要がある。そのため、本件が開始される前には世銀プロジェクトが終了していることが前提となる。

(5) ORIO

ORIO はオランダ国外務省が管理する団体であり、紛争後の復興支援などを行っている。2013年6月末よりブジュンブラ市南部における上水道整備事業の詳細設計調査を実施する予定となっている。プロジェクトでは、45,000m³/日の浄水を供給するための取水口、導水管、浄水場、ポンプ場、送水管、配水池、配水管を新設するものである。具体的な施設の建設予定地や計画諸元は、これから決定される。ORIO プロジェクトのスケジュールは、第1期が詳細設計調査（1年間）、第2期が工事（2年間）である。第3期では、REGIDESO が運転・維持管理を実施し、定期的または必要に応じて ORIO が REGIDESO に対して運転・維持管理のトレーニング（24年間）を実施するものである。「ブ」国オランダ大使館員によると ORIO プロジェクトでは、水道管の整備よりは浄水場の建設により優先度を高くしていると言う。本件では、Kanyosha 郡において、送配水管の新設、配水池の新設などが主な事業である。そのため、お互いが情報を共有することで、事業の重複を避けることが可能となり、ブルンジ市内の水道整備が実現できるものであると ORIO 側は考えている。ORIO プロジェクトの動向に留意する必要がある。

(6) 環境面

本件は、住民の安全な水へのアクセスを容易にし、住民の利便性を高めることを目的としており、基本的には実施による環境社会配慮に関する負の影響は生じないものと考えられる。「ブ」国の環境法では給水プロジェクトは環境影響評価を必要とするカテゴリーA とされている。但し、JICA 環境社会配慮ガイドラインに従うと、カテゴリーB で扱うものである。

1-6-2 現地調査（踏査）結果

(1) 取水口

ブジュンブラ市の水道水源の90%以上は、タンガニーカ湖に面したポンプ場（SP1）から、湖浄水場に導水されている。ポンプ場はこれまで5基設置されていたが、世銀プロジェクトにより、故障していた2機を入替え、また、水需要の増加から1機を新たに加えた。また、制御盤も改修していた。

(2) 湖浄水場

湖浄水場では、これまで、106,000 m³/日の浄水能力であったが、世銀プロジェクトにより緩速ろ過池を新たに2池増設した。現地踏査時に、ろ過砂の掻き取り作業を実施していた。それぞれの役割が分担され、一生懸命に作業をしていた。また、世銀プロジェクトでは、湖浄水場内に新たに配水池(2,000m³)、ポンプ場、管理棟を建設していた。2013年6月中の完了を目指して工事を行っていた。管理棟には、SCADAシステムを設置しているところであった。本プロジェクトで新設するポンプ場は、現場事務所が現在設置されているため、本件概略設計が開始される前までに現場事務所を撤去してもらう必要がある。

(3) 送水管ルート

本件で設置するポンプ場からKanyosha郡の配水池まで送水管が設置される。送水管のルートは、JICA無償資金協力「ブジュンブラ市内交通網整備計画」で建設された道路から、「ブ」国南部への主要道路に沿ったものである。工事を実施する際、「ブ」国南部への主要道路でKanyosha川を横断するエリアは比較的、車や人が多く、安全対策への配慮が必要である。また、Kanyosha川、Kizingwe川を横断する際の水管橋建設においても、工事ヤードや両岸からの管路の取出し位置などにも十分な配慮が必要である。

(4) 配水池

要請書では、配水池は2箇所を設置される。低地に設置される5,000m³の配水池は、主要道路から東側に入ったところである。新たに宅地開発されるエリアであるが、現在土地所有者の一族内の内紛により係争中であることから、更地のままである。5,000m³の配水池の予定地は、Kizingwe川に近いところである。このKizingwe川は護岸されていないため、雨天時の河岸侵食が著しい。目測で15~20m程度の絶壁になっており、その直ぐ脇に配水池を建設することは避けるべきである。また、1,500m³の配水池へは、車道が整備されていないため、途中の学校から徒歩で行った。作業用道路の確保、子供達が興味を持って工事現場に入らないような配慮、こうした安全対策が重要である。

(5) Kanyosha郡の公共水栓

Kanyosha郡に設置されているいくつかの公共水栓を視察した。Kanyosha郡には、25箇所の公共水栓が設置されているが、故障が多く14箇所しか稼動していない。1箇所当たり1,093人が使用していると試算される。そのため、水汲みのために多くの人が待っていた。また、片道1時間以上も歩いて水汲みに来る少女もいた。このような状況を早期に解決する必要がある。

1-7 団長所感

(1) 給水能力

世銀プロジェクトによってブジュンブラ市の給水量は増加することが明らかになった。ただし、工事は竣工したわけではなく、契約延長の結果、本年6月が工期になっているだけのことである。仮に本邦無償案件が実施された場合、建設される施設は送配水施設が中心になり、世銀による増強を行った施設から浄水を受けることになる。少なくともその通水時期までには世銀プロジェクトは竣工し、REGIDESOに引き渡しされていることであろう。今回の事前調査においては、さらに詳細な将来需要を予測し、浄水処理能力の余裕を確認したい。なお、後述するオランダの協力

には浄水場建設が含まれているので、無償資金協力によって完成する施設が長期間にわたり合理的な運転が可能となるよう、配慮したい。

(2) 工事監理コンサルタントと工事業者の能力

世銀のサイトでも AfDB プロジェクトのサイトでも、中国の工事業者が受注している。現場を見る限り、工事業者の能力は高くなく、工事遅れの一因ではないかと想像された。たとえば、管継手部のボルト閉め忘れや、不十分なナット締めがあちこちで見られたり、ポンプ設置を行っている中国人スタッフはヘルメットを着用せず、足元はサンダル履きであった。他の中国人スタッフは麦わら帽子で作業していたり、仮設の階段が鉄パイプを組み合わせただけで、足を乗せる踏み板もないなど、安全管理や効率化の意識に乏しい。

納入された管材を見ると、異形管（曲管やフランジを付けた短管など）の胴体部分とフランジを溶接したのではないかと思える管がいくつもあった。本来は鋳物として胴部分とフランジは一体成型しなければならないものである。ダクタイル管内面のモルタルにも破損と補修箇所が見られ、製造だけではなく、輸送にも問題があったと推測される。

このような資材や工事の出来上りを許容しているコンサルタントの能力にも疑問符が付く。本無償案件が実施されれば、コンサルタントおよび工事業者として本邦法人が従事することになる。REGIDESO 職員はコンサルタントと共同で工事監理にあたることで、案件管理や現場の監理手法を学ぶことができよう。また、地元工事業者が本邦業者の下請けに入ることで、技術や案件管理を習得でき、ブルンジのインフラ整備における技術の向上に期待したい。

(3) オランダとの区分

市南部において、ORIO プロジェクトと呼称される案件をオランダ政府は考慮中とのことである。残念ながら詳細は把握できていないが、対象区域が重複する可能性がある。しかしながら、当方は送配水施設に主眼を置き、オランダ側は浄水場と付随する管路を対象とする。主要なコンポーネントが異なるため、情報交換を密にすることで、重複を避け、補完的な案件とすることが十分可能であろう。本年 2 月に事前の交渉があり、6 月から調査が始まる予定である。コンサルタント団員には引き続きオランダ側に詳細を確認するが、事務所からも情報提供を求めていることをお願いしたい。

(4) プロジェクト対象区域

REGIDESO の考える計画給水区域には、新規開発中の住宅地区が含まれている。現在は全くの更地であって、若干の道路が未舗装のまま存在している程度である。このような計画区域を本案件の対象とすることは難しい。一方、計画給水区域の中で、IDP キャンプとされていた区域は狭い道路で区切られた中に小さな家屋や商店がぎっしりと詰まっており、人口密度が高く、各戸給水もほとんどなく、住民は少ない共同水栓に依存している。したがって明らかに水需要は大きく、緊急性も高いと考えられる。次回の準備調査の中で、水需要（多くは共同水栓を利用すると思われる）の把握と将来需要の推計に努め、無償案件にふさわしい規模と給水区域を定めることとする。なお、給水区域に関しては REGIDESO と意見を異にすることが想像されるが、無償案件の目的を理解せしめ、合理的な一致点を見出したい。

第2章 要請の背景と問題分析

2-1 要請の経緯・背景

「ブ」国では、2009年に和平プロセスが完了するまで続いた10年以上もの内戦の間、首都であるブジュンブラには戦禍を逃れた国内避難民が大量に流入し人口が爆発的に増加した。また、近年では、年3～5%といわれる経済成長を背景にした労働人口の急激な流入により、都市圏はブジュンブラ市（人口推定：56万人）の近郊へと拡大傾向にあり、31万人（2012年）が住んでいると推定されている近郊部の6つのCommune（以下、郡）（Musaga、Kanyosha、Buterere、Kinama、Kamenge、Gihosha）への社会サービスの提供は喫緊の課題となっている。しかし、市内の社会インフラの多くは内戦によって被害を受け、給水施設についても多くの施設が破壊された上、資金不足により維持管理上必要な施設の更新等が行われていない。

それでも、ブジュンブラ市の給水率は、内戦前の1993年には70%程度（推定値）から、2012年には、87%程度にまで向上している。ブジュンブラ市の上水道は河川、湖沼、湧水等計5つの水源から成り立っており、およそ111,500m³/日の供給量となる。隣接するタンガニーカ湖を水源とする浄水場（浄水能力106,000m³/日）が主な供給施設である。しかしながら、近年の人口増加や、給水サービスが行われていたとしても、ポンプの故障や、配水池や送配水管からの漏水等により、断水や水圧低下が頻繁に発生している等、十分な量の給水サービスを提供できておらず、直接、河川や湖沼等からの取水に頼る住民も多い。ブジュンブラ市内における給水事情は、近郊部の6郡において、特に劣悪であり、急激な人口増加により、需要に対し給水サービスが追いつかない状態にある。

こうした問題に対応するために、世銀はアフリカ開発銀行と連携してブジュンブラ市近郊6郡の給水人口を二倍にすることを目標に、2009年にF/Sを実施し、浄水場の浄水能力拡張、送排水網の拡張及び6郡における給水網整備を行う計画の策定を支援した。この計画では、浄水場の拡張及び首都圏北部・東部のKinama、Kamenge、Buterere三郡への送配水及び給水は世銀が、また南部のKanyosha、Gihosha郡への送配水及び給水はアフリカ開発銀行がそれぞれ行うこととしていた。世銀の担当部分については、すでに2009年に着工し、2013年6月に完成予定であり、併せて、REGIDESO（給水給電公社）の能力強化に係る支援も行っている。一方のアフリカ開発銀行担当部分については、Gihosha郡での給水設備建設は実行中である。しかし、Kanyosha郡における給水整備は実施されず、AfDB以外のドナーによる支援を「ブ」国政府は期待することとなった。そこで、「ブ」国政府は我が国政府に対し、上述F/Sを基に、Kanyosha郡における給水網の拡張に向けて、ポンプ場（2ヶ所）、配水池（2池：5,000m³及び1,500m³）、送水管（11km）、配水管（25km）等の建設等から成る無償資金協力プロジェクトを要請した。

2-2 関連する政策および国家計画

「ブ」国第二期貧困削減戦略ペーパーにおいては、「公共サービスへのアクセスの改善と社会連帯の強化」が重点課題の一つに位置づけられている。水因性疾病の予防の観点から、安全な水の供給は同課題の柱の一つとされ、「ブ」国政府は、持続的なサービス提供の実現を図るとしている。また、同様に「ブ」国水政策2009（National Water Policy 2009）においても、同様に安全な水供給を重要課題として位置づけ、破損箇所の改修、供給エリアの拡大を図るものとしている。

2-3 ブジュンブラ市内の給水事情と問題分析

2-3-1 給水・衛生状況

ブジュンブラ市は表 2-1 に示すように 13 郡から成り、2010 年から 2012 年の間の人口増加率は 3.1% である。人口が多くかつ人口増加率が高い郡のうち、世銀および AfDB の支援を受けていない南部の Kanyosha 郡が今回の要請対象地区である。Kanyosha 郡は市内で最大の人口を持ち、人口増加率も最高水準である。また、本プロジェクトによって埋設される送水管から分水される Musaga 郡も、本プロジェクトによって便益を受ける地区である。

表 2-1 ブジュンブラ市の人口及び人口密度

郡 (Commune)	面積 (km ²)	人口			増加率 2010 年 から 2012 年 の平均	人口密度(人/km ²)		
		2010 年	2011 年	2012 年		2010 年	2011 年	2012 年
Buterere	27.29	30,804	32,098	33,446	4.2	1,129	1,176	1,225
Buyenzi	1.40	50,247	51,755	53,307	3.0	35,843	36,918	38,026
Bwiza	1.39	38,849	39,626	40,418	2.0	27,926	28,484	29,054
Cibitoke	2.52	54,947	57,089	59,316	3.9	21,844	22,696	23,581
Gihosha	9.94	42,891	44,692	46,569	4.2	4,314	4,495	4,684
Kamenge	2.75	51,380	52,048	52,725	1.3	18,679	18,921	19,167
Kanyosha	21.71	64,257	66,955	69,768	4.2	2,960	3,085	3,214
Kinama	16.76	54,045	56,315	58,680	4.2	3,225	3,360	3,501
Kinindo	6.15	23,800	24,800	25,841	4.2	3,873	4,036	4,205
Musaga	8.53	45,502	46,412	47,340	2.0	5,332	5,439	5,548
Ngagara	8.68	32,705	33,981	35,306	3.9	3,768	3,915	4,068
Nyakabiga	1.34	21,557	21,902	22,252	1.6	16,053	16,310	16,571
Rohero	12.36	17,029	16,808	16,590	-1.3	1,377	1,359	1,342
合計	120.82	528,013	544,480	561,558	3.1	146,324	150,196	154,187

出典：GIZ 資料に加筆

次に、戸別接続と公共水栓別の給水人口を表 2-2、表 2-3 に示す。戸別接続が優勢な郡と、公共水栓による給水が優勢な郡があることがわかる。Kanyosha 郡は、2012 年で戸別接続が 46%、公共水栓によるものが 22%であり、給水率は合わせて 68%である（表 2-4 参照）。また、Musaga 郡は、2012 年で戸別接続が 60%、公共水栓によるものが 6%であり、給水率は合わせて 66%と Kanyosha 郡より給水整備が遅れている状況である。

表 2-2 ブジュンブラ市における戸別接続による給水人口

郡 (Commune)	戸別接続人口			戸別接続率(%)		
	2010年	2011年	2012年	2010年	2011年	2012年
Buterere	4,467	5,290	6,550	15	16	20
Buyenzi	23,911	24,522	25,035	48	47	47
Bwiza	34,991	36,079	37,189	90	91	92
Cibitoke	35,511	38,193	41,880	65	67	71
Gihosha	26,601	28,595	30,475	62	64	65
Kamenge	25,925	36,673	45,817	50	70	87
Kanyosha	25,674	29,077	32,373	40	43	46
Kinama	13,429	19,578	27,007	25	35	46
Kinindo	22,864	24,712	25,841	96	100	100
Musaga	24,164	26,018	28,616	53	56	60
Ngagara	30,362	31,755	33,695	93	93	95
Nyakabiga	20,937	21,736	22,252	97	99	100
Rohero	17,029	16,808	16,590	100	100	100
合計	305,865	339,035	373,321	58	62	66

出典：GIZ

表 2-3 ブジュンブラ市における公共水栓使用人口

郡 (Commune)	公共水栓使用人口			公共水栓使用率(%)		
	2010年	2011年	2012年	2010年	2011年	2012年
Buterere	12,043	12,259	26,896	39	38	80
Buyenzi	10,800	13,500	13,500	21	26	25
Bwiza	2,700	1,800	1,800	7	5	4
Cibitoke	18,000	15,300	15,300	33	27	26
Gihosha	14,400	3,600	3,600	34	8	8
Kamenge	19,800	15,375	6,907	39	30	13
Kanyosha	17,100	15,300	15,300	27	23	22
Kinama	27,900	25,200	31,673	52	45	54
Kinindo	119	11	0	0	0	0
Musaga	9,000	2,700	2,700	20	6	6
Ngagara	0	0	0	0	0	0
Nyakabiga	620	96	0	3	0	0
Rohero	0	0	0	0	0	0
合計	132,481	105,141	117,676	25	19	21

出典：GIZ

表 2-4 ブジュンブラ市における水道普及率

郡 (Commune)	給水人口			水道普及率		
	2010 年	2011 年	2012 年	2010 年	2011 年	2012 年
Buterere	16,510	17,548	33,446	54	55	100
Buyenzi	34,711	38,022	38,535	69	73	72
Bwiza	37,691	37,879	38,989	97	96	96
Cibitoke	53,511	53,493	57,180	97	94	96
Gihosha	41,001	32,195	34,075	96	72	73
Kamenge	45,725	52,048	52,725	89	100	100
Kanyosha	42,774	44,377	47,673	67	66	68
Kinama	41,329	44,778	58,680	76	80	100
Kinindo	22,983	24,723	25,841	97	100	100
Musaga	33,164	28,718	31,316	73	62	66
Ngagara	30,362	31,755	33,695	93	93	95
Nyakabiga	21,557	21,832	22,252	100	100	100
Rohero	17,029	16,808	16,590	100	100	100
合計	438,346	444,176	490,996	83	82	87

出典：GIZ

ブジュンブラ市には KfW の支援により、下水処理場（処理能力 60,000m³/日）が建設され、1992 年より運転されている。処理プロセスは、大きな用地を必要とするものの、非常に低コストで運転できる安定化池法である。このプロセスは、連続した 3 つの池（嫌気性池、通性池、熟成池）に汚水を流下させ処理する、非常に簡易的なものである。嫌気性池の主な働きは、有機物の除去である。通性池では、藻類の増殖を促進させる。藻類は熟成池でさらに増殖し、病原性菌や栄養塩を除去する。藻類の増殖が活発であるということは光合成も活発になり、熟成池内の pH や DO が高くなる傾向を示す。しかしながら、ブジュンブラ市中心部のわずかな地区のみが公共下水道へ接続されている状況で、流入量が設計流入量を大きく下回っている。そのため、実際の負荷量が設計負荷量より少ないために、最初に流入する嫌気性池において既に、藻類が発生している状況が見られる。つまり、嫌気性池において、既に通性池や熟成池での生物反応が発生しているものと考えられ、処理水は比較的良好な水質であると推察できる。公共下水道に接続されていない多くの地域では、排泄物は septic tank などのオンサイト処理によって処理されている。一般の家庭排水は、septic tank にて処理されるものもあるが、雨水排水路や河川への直接放流も少なくないとされている。また、北部の Carama 郡では、地下水位が GL-1m 程度と高いことから、ピットや埋設タンクが水没してしまうため、オンサイト処理が機能せず、衛生面において深刻な状況を引き起こしている。

調査期間中、ブジュンブラ市北部の Cibitoke 郡でコレラが発生し、保健省の報告では 4 月 16 日時点で、罹患者が 40 名、死亡者が 1 名であった。WHO や UNICEF によると 5 歳以下の子供の死因の 84% が水道や衛生面の問題による感染症によるものと報告している。従って、給水施設や衛生施設整備は喫緊の課題として位置づけられるものである。

2-3-2 給水施設の現状

(1) ブジュンブラ市の給水

図 2-1 にブジュンブラ市の取水源、配水池、ポンプ場、主な送水管網を示す。同図では、世銀や AfDB プロジェクトによって整備済みまたは整備中の施設を“建設中・建設予定”として表示した。本件対象の施設、湖浄水場のポンプ場、Kanyosha 郡までの送水管および配水池が 2 箇所、また、配水池 R Ka Bas に設置されるポンプ場も“建設中・建設予定”として表示した。

取水源は、湖、河川、湧水で、これらを表 2-5 にまとめた。ブジュンブラ市の 90%以上の水道原水がタンガニーカ湖から取水されていることがわかる。また、表 2-6 に 1997 年から 2007 年までの各種水源からの水供給量を示す。11 年間で送水量が 37%増加していることがわかる。

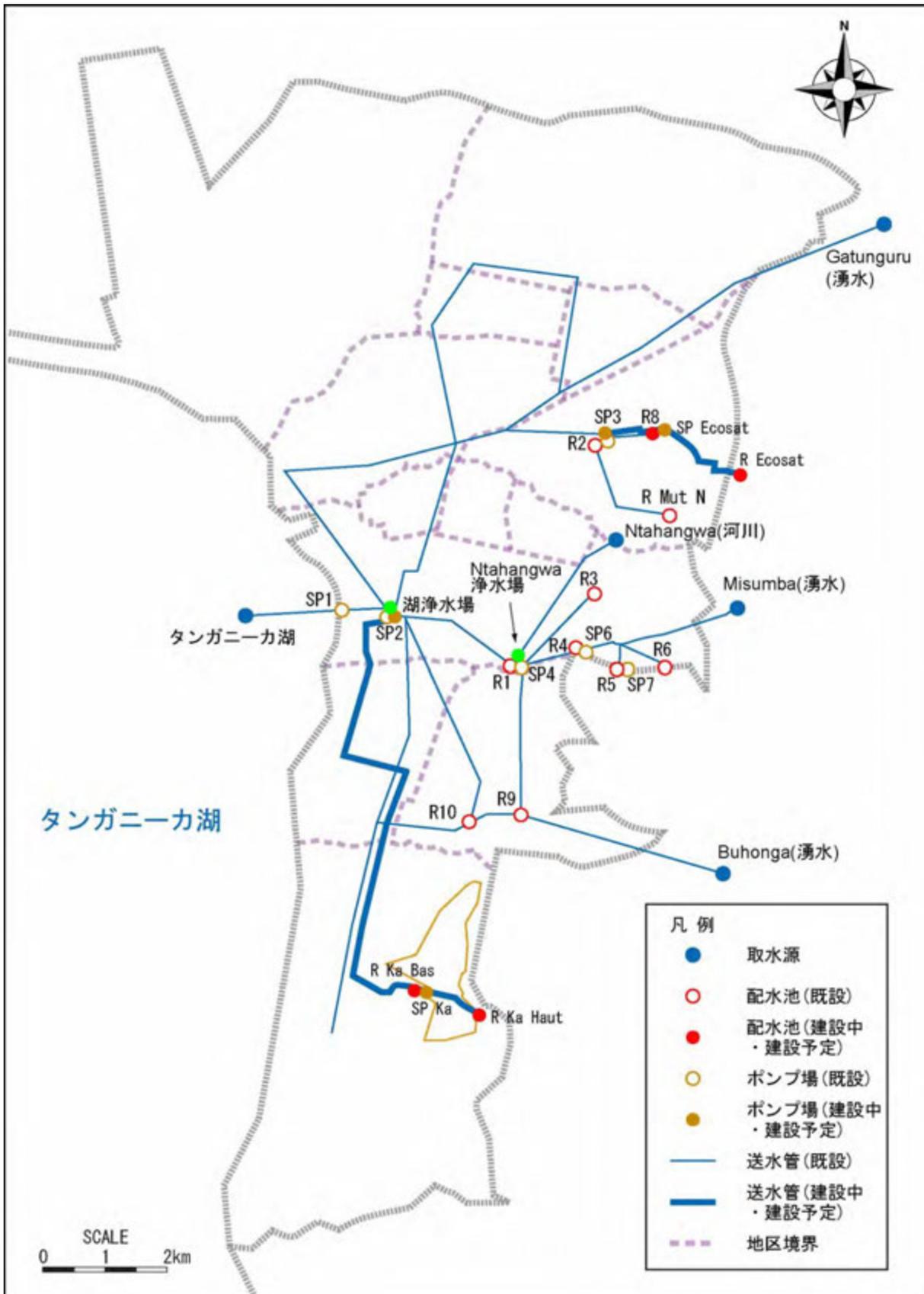


図 2-1 ブジュンブラ市給水施設

表 2-5 ブジュンブラ市の取水源

取水地	水源	送水先	水利権	最大供給量 (m ³ /日)	平均取水量 (2012 年)	
					水量 (m ³ /日)	%
タンガニーカ湖	湖水	湖浄水場	REGIDESO	106,000 (139,000)*	73,915	91.5
Ntahangwa	河川	Ntahangwa 浄水場	REGIDESO	3,000	2,896	3.5
Buhonga	湧水	配水池 R9	REGIDESO	2,500	883	1.0
Misumba	湧水	配水池 R4	REGIDESO		1,354	1.6
Gatunguru	湧水	北部 (Kamenge, Kinama, Cibitoke)	REGIDESO		1,982	2.3
		合計		111,500 (144,500)*	81,029	100

出典：REGIDESO

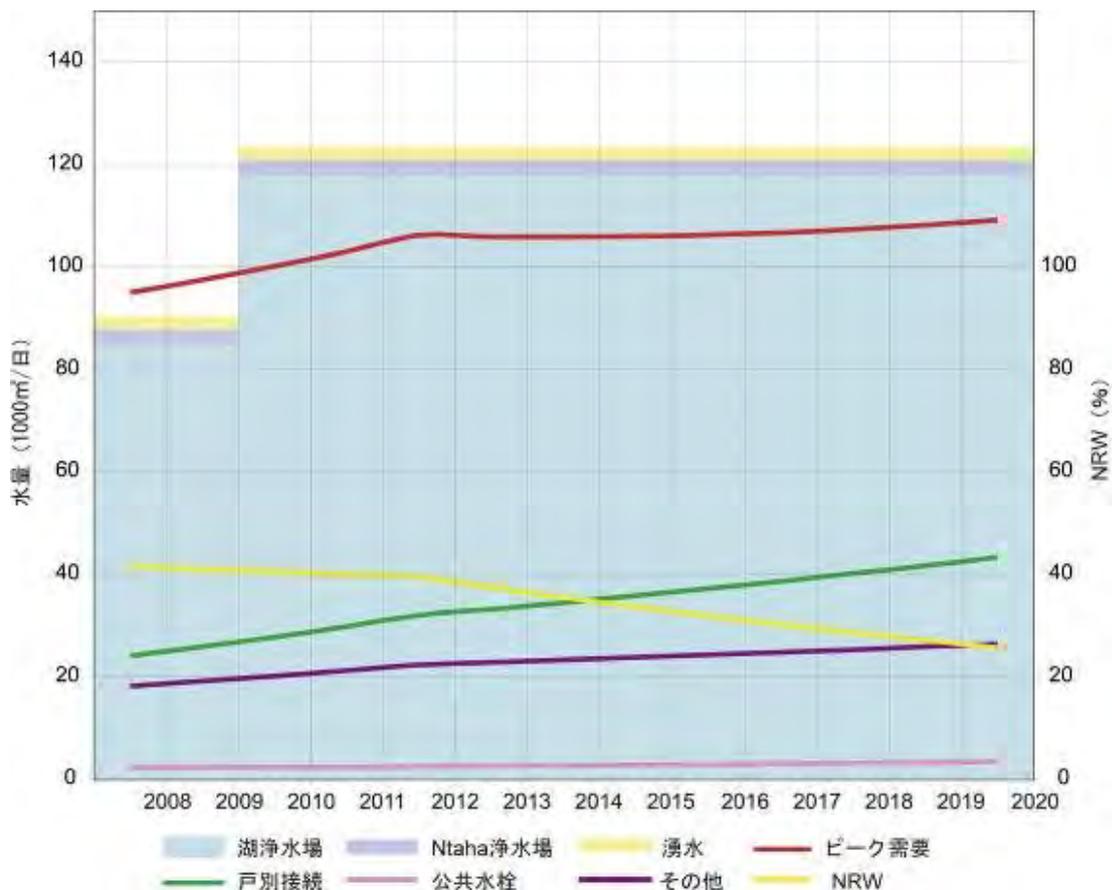
注) *世銀プロジェクト完工後

表 2-6 ブジュンブラ市における日平均給水量

年	湖浄水場		Ntahangwa 浄水場		湧水		計	
	(m ³ /日)	[%]						
1997	57,654	92	3,020	5	1,790	3	62,464	100
1998	59,322	90	2,995	5	3,541	5	65,858	100
1999	57,279	89	3,814	6	3,482	5	64,575	100
2000	61,996	91	2,982	4	3,192	5	68,171	100
2001	65,536	95	755	1	2,925	4	69,216	100
2002	62,947	92	3,135	5	2,433	4	68,515	100
2003	66,752	96	738	1	1,866	3	69,356	100
2004	71,833	95	2,996	4	1,159	2	75,988	100
2005	73,047	95	3,038	4	1,082	1	77,167	100
2006	71,053	94	2,959	4	1,436	2	75,448	100
2007	79,426	93	3,707	4	2,502	3	85,635	100
2008	75,690	93	2,691	3	3,280	4	81,662	100
2009	78,584	93	2,506	3	3,559	4	84,648	100
2010	78,406	91	3,371	4	3,973	5	85,750	100
2011	78,650	91	3,330	4	4,076	5	86,055	100
2012	73,915	91	2,896	4	4,219	5	81,029	100

出典：REGIDESO、世銀 M/P

Kanyosha 郡の上水道整備は、2008 年に世銀の支援によって実施されたブジュンブラ市の水道施設整備に関するマスタープラン調査 (Mission d'Actualisation de l'Etude de Rehabilitation et d'Extension du Reseau d'Eau Potable de la Ville de Bujumbura、以下、世銀 M/P) に基づいて計画されている。この調査では、市全体の水需要量と給水量を図 2-2 のように計画している。この調査では 2012 年の約 61 万人から毎年約 3.3%の増加率と仮定し、2020 年には、約 79 万人に達すると試算している (表 2-7 参照)。計画給水量は 2012 年の 96,607m³/日から 2020 年の 99,282m³/日とあまり増加していないが、これは現在の無収水率 41%が 26%へと改善されることを前提としている。しかしながら、表 2-1 に示された GIZ の 2013 年の人口推計値は、世銀 M/P の値を下回っている。そのため、水需要を想定する際に、将来人口を再度検討する必要がある。また、2009 年には水供給量が 3 万 m³ 以上増加することが計画されていた。しかし、この計画は遅れており、現在実施中の世銀プロジェクトが終了する 2013 年 7 月以降に達成する見込みである。ただ、現実的に十分に供給できる水量は確保されていることがわかる。



出典：世銀 M/P

図 2-2 給水量と需要量

湖浄水場からの送水量を 2012 年、2013 年の実績と世銀 M/P において推定した送水量を表 2-7 に示す。湖浄水場からは、北部（配水池 R2）、中央部（配水池 R1）、南部（配水池 R10）へ送水されている。南部方面への主な送水先は、配水池 R10 であるが、Kanyosha 郡のタンガニーカ湖沿い主要道路に埋設された配水管（管径 80mm）も含まれる。送水量の実績データ（表 2-8 参照）と、世銀 M/P での推計値と比較すると、かなりの乖離がある。この理由は、表 2-1 に示すとおり人口増加率が小さかったこと、また、送水ポンプの故障などで十分に送水できなかったことが挙げられる。

表 2-7 世銀マスタープラン

	2012 年	2020 年
人口	611,504	792,240
水需要		
戸別接続 (m³/日)	32,068	43,420
公共水栓 (m³/日)	2,524	3,541
その他 (m³/日)	22,406	26,507
消費量 (m³/日)	56,998	73,468
漏水量 (m³/日)	39,609*	25,813**
計 (m³/日)	96,607	99,282
日最大給水量	106,267	109,210
水供給能力		
世銀プロジェクト実施前		111,500
世銀プロジェクト実施後		144,500

注) *: 41%、**: 26%と仮定 出典：世銀 M/P

表 2-8 湖浄水場からの送水量（2012年3月および2013年3月）および世銀 M/P での想定値

SP2 からの送水先	送水量 (m ³ /日)		日最大送水量 (m ³ /日) (世銀 M/P)	
	2012年3月	2013年3月	2012年*	2020年**
北部(R2)へ	36,516	36,445	50,897	48,258
中央部(R1)へ	24,609	17,722	45,641	38,236
南部(R10)へ	15,207	17,281	18,453	20,585
計	76,331	71,449	114,991	107,079

出典：REGIDESO、世銀 M/P

注) *：漏水率 41%と仮定、**：漏水率 26%と仮定

配水池は、全部で 11 箇所あり（図 2-1、表 2-9 参照）、全体で 13,800m³ で給水量に比べてかなり不足した状態である。また、世銀や AfDB のプロジェクトが完工する 2013 年 6 月末には、全体の配水池容量が 22,500m³ にまで増加することになる。

表 2-9 配水池

配水池名	容量 (m ³)				
	世銀、AfDB プロジェクト 実施前	世銀 プロジェクト	AfDB プロジェクト	本プロジェクト	計
R1	3,100				3,100
R2	3,700*	4,000	700**		7,700
R3	1,400				1,400
R4	700				700
R5	200				200
R6	100				100
R8	800		3,000		3,800
R9	700				700
R10	1,600				1,600
R Mutanga	800				800
R ecosat			2,400		2,400
R Ka Bas				5,000	5,000
R Ka Haut				1,500	1,500
計	13,100	4,000	5,400	6,500	29,000

注) *：機能していない 700m³ の配水池を除く、**：既存施設の改修

送配水管の延長は、表 2-10 に示すとおりである。ブルンジ市全体で 671 km の上水管が埋設されている。

表 2-10 管路の延長

(単位:m)

材質	管径				総計
	<25mm	30-300mm	>350mm	不明	
鋼管		3,925			3925
アスベスト管	365	174,939	6,524		181,828
鋳鉄管 CIP		19,492			19,492
ダクタイル管 DIP		24,251	19,862		44,113
ポリエチレン管	52		229		281
PVC		410,262			410,262
不明				11,580	11,580
総計	417	632,869	26,614	11,580	671,481

出典：REGIDESO

(2) Kanyosha 郡の給水

本プロジェクトの対象地域は、ブジュンブラ市南部の Kanyosha 郡である。北側には、Kinindo 郡と Musaga 郡が位置し、南側の境界には、Mugere 川が流下している地域である（巻頭図参照）。現況の人口は約 70,000 人である。郡内は、7つの Quartier（以下、地区）に分かれている（図 2-3 参照）。本郡の北部に位置する Musama 地区は、1993 年から 2005 年にかけて発生した内乱によって地方からの国内避難民の居住地として指定され、郡全体の 3 割弱の人々が居住している。また、家々が狭い空間に立ち並び、非常に人口密度が高い状態で生活している。Kanyosha 郡全体の人口増加は、近年ではブジュンブラ市の中でも最も多くなっている。

この Kanyosha 郡の給水は、タンガニーカ湖を水源とする浄水場からポンプ送水された配水池 R10 から自然流下によって郡北部が給水されている。郡南部は上述の浄水場からタンガニーカ湖と並行する主要道路沿いに布設された送・配水管から給水されている。しかし、この地域に埋設された管の管径が 80mm しかなく、十分な給水量が確保されていない状況である。現状としては、戸別給水、共同水栓ともに週当たり 2~3 日、1 日当たり数時間の時間制限給水となっている。また、地区内で最寄りに共同水栓も確保されない場合は、近場の湧水（雨期）やタンガニーカ湖の水を汲んで飲料水としている。乾期になり、湧水が枯れる場合は時間をかけて公共水栓から水汲みを行わねばならない状況である。小さな女の子へ質問した際、片道 1 時間もかけて共同水栓まで水汲みに来ていると回答しており、給水事情の改善は喫緊の課題である。



図 2-3 Kanyosha 郡の地区 (Quartier) 別の人口及び世帯数 (2008 年)

Kanyosha 郡の人口 (2008 年) 及び公共水栓の数を表 2-11 に示す。この時点では稼働率は平均して 56%と低く、公共水栓の維持管理および活用の現況について、更に調査が必要と考えられる。

表 2-11 Kanyosha 郡の人口（2008 年）及び公共水栓

地区名 (Quartier)	配水区	人口	世帯数	公共水栓		
				総数	稼働中	稼働率 (%)
Gisyo	Kanyosha	5,413	1,270	3	3	100
Kajiji	Kanyosha	8,972	1,983	4	4	100
Kizingwe-Bihara	Ruziba	4,448	920	2	1	50
Musama	Kanyosha	19,559	3,627	6	3	50
Busoro-Nkenga	Kanyosha	7,205	1,453	2	0	0
Nyabugete	Ruziba	4,179	840	5	1	20
Ruziba	Ruziba	7,227	1,491	3	2	67
	合計	57,003	11,584	25	14	56

出典：Kanyosha 郡役場

公共水栓に関して、REGIDESO では、郊外の主要道路では、500m に 1 箇所、また、それ以外のところでは、700～800 人程度に 1 つ設置することとしている。但し、厳密にこのルールが守られているわけではない。Kanyosha 郡では、25 箇所に公共水栓が設置されている。表 2-3 より、2012 年度における公共水栓利用者は、15,300 人である。そのため、612 人に 1 箇所の割合となっている。但し、稼働している公共水栓は 14 箇所であるため、実質 1,093 人に 1 箇所の公共水栓である。計画より多くの人々が 1 箇所の公共水栓を利用していることから、公共水栓の前で多くの人々が順番待ちをしている状況が見られた。

Kanyosha 郡の上水道整備は、世銀 M/P に基づいて計画されている。この調査では、計画年次を 2020 年に設定し、Kanyosha 郡の配水池や配水管を図 2-4 に示すような計画を提案している。計画された配水池の容量は、R Ka-B が 2,500m³、R Ka-H が 500m³であった。また、管路の延長は表 2-12 に示すとおりで、全体で管路延長 31 km の整備が提案された。この調査では、水使用量を戸別接続では 80 L/人/日、公共水栓では 15 L/人/日を用いた。



出典：ブジュンブラ市給水網改修拡張調査（2008年）

図 2-4 Kanyosha 郡水道拡張計画（2008年）

表 2-12 配水管延長

口径(mm)	延長(m)
150	15,444
200	5,099
250	4,883
300	3,277
400	1,569
500	1,160
計	31,433

出典：ブジュンブラ市給水網改修拡張調査（2008年）

このマスタープラン調査をもとに、AfDB は Kanyosha 郡の水道整備に関する詳細予備設計調査 (Projet de Réhabilitation et d'Extension des Infrastructures Hydrauliques en Milieu Rural, Travaux pour l'alimentation en eau potable dans les quartiers périphériques de Bujumbura – Lot Kanyosha) を実施した。この調査では、水需要量を表 2-13 のとおり算出した。計画年次は 2030 年に設定され、配水池の容量は、R Ka-B が 5,000m³、R Ka-H が 1,500m³ に拡張された。また、管路に関しては、世銀のマスタープランとほぼ同様のルートで計画され、1 次配水管の延長は、約 8km (表 2-14 参照) と

提案された。水使用量は、戸別接続では 120 L/人/日、公共水栓では 10 L/人/日がいわれている。原単位が世銀 M/P に比べ戸別接続で増加し、公共水栓で減少した計画であった。

表 2-13 Kanyosha 郡水道整備の水需要 (AfDB 調査より)

項目	単位	人口、水量等			
郡		Kanyosha			
配水区		Kanyosha高区	Ruziba高区	Kanyosha低区	Ruziba低区
カテゴリー		III	III	III	III
使用量(戸別接続)	L/人/日	120	120	120	120
使用量(公共水栓)	L/人/日	10	10	10	10
対象面積	ha	170	302	510	1,209
目標年度: 2008					
人口	人	6,246	3,179	18,739	12,715
家庭接続消費量	m ³ /日	233	0	700	0
共同水栓消費量	m ³ /日	47	0	141	0
その他の消費量	m ³ /日	13	0	39	0
合計消費量	m ³ /日	293	0	880	0
		293		880	
		1,173			
目標年度: 2020					
人口	人	12,555	11,469	37,666	45,874
家庭接続消費量	m ³ /日	970	619	2,911	2,477
共同水栓消費量	m ³ /日	69	34	208	138
その他の消費量	m ³ /日	26	0	79	0
合計消費量	m ³ /日	1,066	654	3,197	2,615
		1,720		5,812	
		7,532			
漏水等技術的損失	%	26			
水需要	m ³ /日	2,324		7,854	
		10,178			
目標年度: 2030					
人口	人	15,305	16,177	45,915	64,710
家庭接続消費量	m ³ /日	1,431	1,238	4,292	4,950
共同水栓消費量	m ³ /日	79	69	236	275
その他の消費量	m ³ /日	32	0	96	0
合計消費量	m ³ /日	1,541	1,306	4,624	5,225
		2,847		9,849	
		12,696			
漏水等技術的損失	%	25			
水需要	m ³ /日	3,796		13,132	
		16,928			

出典：農村地帯における水利基盤施設の改修・拡張プロジェクト (2009年)

以上の計画で、問題となるのは以下の2点であり、概略設計調査の中で、検討される必要がある。

- 1) 世銀プロジェクトでは2020年までを水需要と供給で合わせて検討し、既存浄水場の拡張を行っている。一方、AfDBの計画では需要に関して、2030年を計画年としているが、浄水能力の増大に関する計画はしていない。

原単位として AfDB の公共水栓は 10 L/人/日がいわれている。一般的な村落給水の原単位

に比べても小さく、現実的な値を検討する必要がある。

2) 要請書の中では Ruziba 地区への配水管が入っていない。

配水池 R Ka Haut から Busoro-Nikenga や Kajiji への配水が含まれている。その場合、Kazingwe 川を横断することになる。Kazingwe 川は、河岸侵食が著しく、河岸は絶壁のような状況である。ただ、上流では、流量が少なくなることから、侵食は小さくなる。しかし、どの場所まで行けば、横断しやすいかまでは確認することはできなかった。Busoro-Nikenga や Kajiji への配水には十分に留意する必要がある。

表 2-14 一次配水管の延長

管径(mm)	材質	長さ (m)
350	ダクタイル鋳鉄	50
250	PVC	1,704
200	PVC	528
160	PVC	2,286
140	PVC	1,241
125	PVC	1,073
110	PVC	612
90	PVC	620
計		8,114

我が国に要請された主要施設は上記 AfDB の詳細予備設計調査に基づいたものであり、表 2-15 のとおりである。

表 2-15 要請された主な施設

	目標年次	仕様
ポンプ場 (於: 浄水場)	2020 年	Q=288 L/s、H=121.2 m
ポンプ場 (於: Kanyosha)	2020 年	Q=29.6 L/s、H=99.2 m
配水池	2030 年	5,000 m ³
配水池	2030 年	1,500 m ³
送水管	2030 年	φ600、L=4.89 km
送水管	2030 年	φ450、L=4.21 km
送水管	2030 年	φ250、L=1.9 km
配水管	2030 年	φ90-250、L=9.0 km
給水管 (水道メーター付)	2030 年	φ90 以下、L=16 km

ただし、ここで要請されている送水ポンプには、現在、配水池 R10 へ送水されている流量も含まれている。現在、配水池 R10 への送水用に使用されているポンプは湖浄水場の SP2c に設置されているが、老朽化により使用が困難な状況である。REGIDESO では南部方面への送水を一元化するため、本プロジェクトでこの送水ポンプも含めることとしている。この場合、プロジェクトの対象地区としては Kanyusya 郡に加えて、Musaga 郡も含まれる事となる。

2008 年に実施した世銀 M/P では、2020 年の Kanyosha 郡の計画給水量を表 2-16 のとおり推計した。

表 2-16 2020 年における Kanyosha 郡の計画給水量

郡	単位	水量	
		Kanyosha	
配水区		Kanyosha	Ruziba
カテゴリー		II	II
消費量カテゴリー（戸別接続）	L/人/日	80	80
消費量カテゴリー（公共水栓）	L/人/日	15	15
対象面積	ha	680	1,291
水消費量	m ³ /日	3,046	2,426
漏水等技術損失	%	26	
計画給水量	m ³ /日	3,838	3,057
		6,895	

出典：世銀 M/P

REGIDESO の計画基準に基づき、2008 年に実施された世銀のマスタープランでは、都市部の戸別給水を生活水準別にカテゴリー（4 段階：I～IV）で分け、原単位を 60～180 L/人/日としている。本対象地区にはカテゴリーII の 80 L/人/日を用いている。共同水栓は 15 L/人/日である。

他方、2009 年に実施された AfDB の詳細予備調査では、本対象地区には、カテゴリーIII として戸別接続の世帯の水消費量を 120 L/人/日としている。また、共同水栓は、10 L/人/日である。世銀プロジェクトでパイロット地区を選定し漏水調査を実施した。当初 45%だった漏水率は、2012 年には 36%まで削減されたと報告されている。これはブジュンブラ市北部の一部エリアを対象とした調査であった。市内全域がほぼ同じ状況であると仮定すると、現在のブジュンブラ市の漏水率は、36～45%の間であると仮定される。この条件で表 2-2 と表 2-3 で示されている戸別接続人口および共同水栓人口を用い、さらに共同水栓での水使用量を 10 L/人/日と仮定すると、戸別接続での水使用量は、116～136 L/人/日と試算される。仮に、共同水栓での水使用量を 15 L/人/日で試算しても 1～2 L/人/日程度しか変わらない。つまり、Kanyosha 郡の AfDB の調査で仮定した 120 L/人/日は適切な数値と考える。

尚、REGIDESO の漏水への取り組みは、発生主義的に対応しており、日常業務での予防的な漏水削減活動は実施されていない。

(3) 給水地区と配水池

現在、Kanyosha 地区の給水対象には宅地造成地区が含まれている。これらの宅地造成地は北部及び中部の過密状態を緩和するために国によって計画・実施されたものである。

5,000m³の配水池はこのうちの Kizingwe 土地開発地区に建設予定であり（図 2-5 参照）、土地所有者は民間人である。現在、605 区画が売り出され、既にその内の 20%相当の 120 区画が売却済みである。しかしながら、土地所有者一族の内紛により、現在係争中である。裁判所は、この一族の内紛が解決するまで家屋の建設を禁止している。政府としても土地所有者の内紛の解決に対して力を入れており、2013 年 7 月までに解決することとしている。REGIDESO は区画整備区域の北西部の 2 区画を購入し、配水池（容量 5,000m³）の予定地としている。内紛が収まり次第、REGIDESO は土地代を支払い、配水池の建設を開始することを計画している。係争中ではあるが、各区画への給水管は既に埋設済みである。送配水管の埋設は、REGIDESO 側で実施することで既に調整済みである。但し、REGIDESO が購入を予定している場所はすぐ脇に Kizingwe 川が流れ

ている。護岸がされていないことから、雨天時には流量が増加し、河岸侵食が著しい。目測で高さ15~20m程度の絶壁の状態であり、その直ぐ脇に配水池を建設することは、避けるべきと考えられる。REGIDESO側もこの状況を理解し、配水池の場所をできるだけ河川から離すことを検討することになった。



図 2-5 Kizingwe 地区土地開発

2-3-3 実施体制

(1) 組織・予算

エネルギー・鉱山省

「ブ」国の水道事業は、エネルギー・鉱山省が管轄している。ブジュンブラ市や比較的大きな20の地方都市はREGIDESO、それ以外の地域は給水・基礎衛生インフラ総局と村落給水庁が担当する。給水・基礎衛生インフラ総局はドナーの窓口となり、プロジェクト全般の管理を担当する。一方、村落給水庁は、技術的な業務に従事する。図 2-6 にエネルギー・鉱山省の組織図を示す。

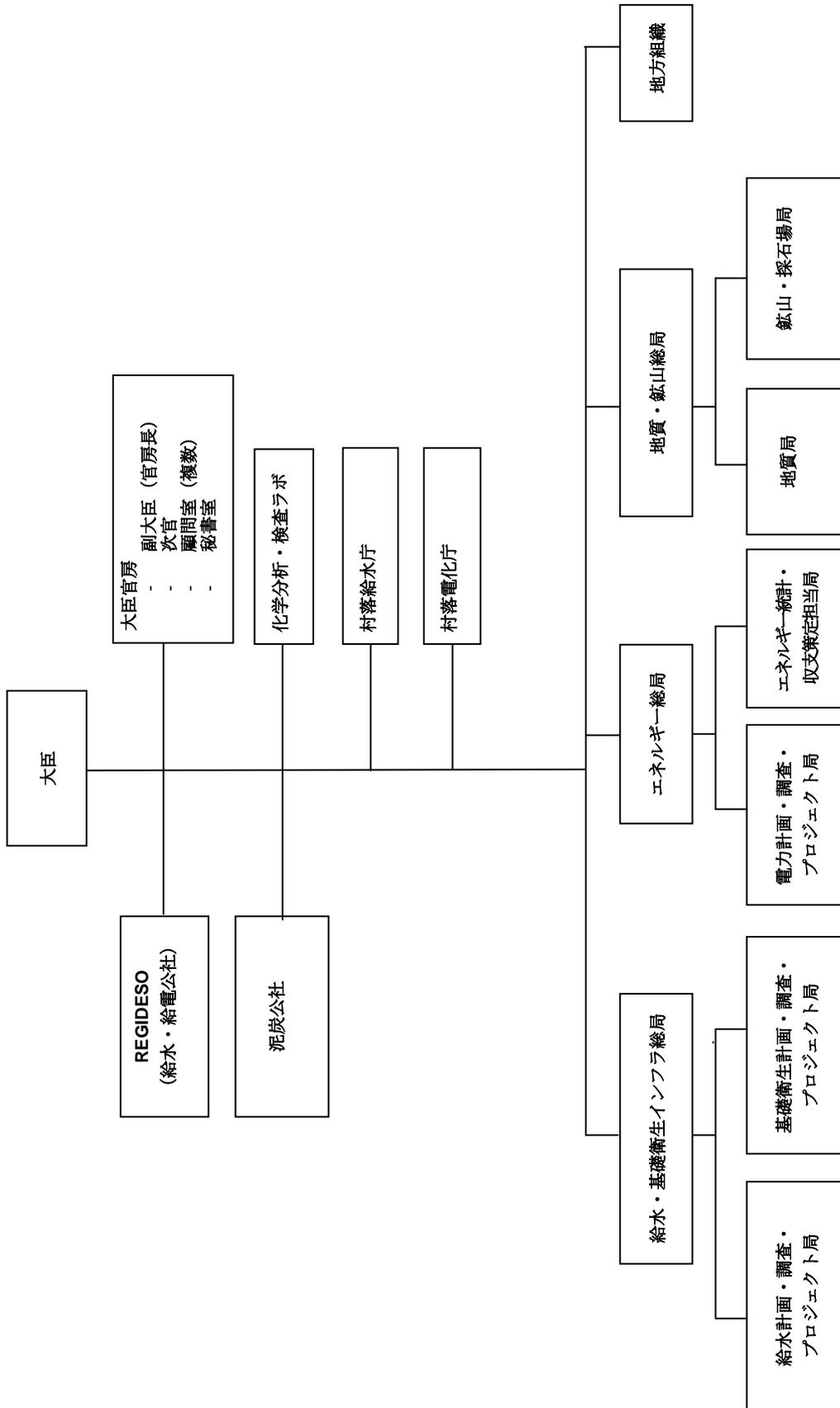


図 2-6 エネルギー・鉱山省組織図

REGIDESO

REGIDESO は都市部の水道事業と電力供給事業を行う独立採算の公社で、1962年に設立された。組織図を図 2-7 に示す。図 2-7 に示された数字は職員の数であるが、それ以外に PMIEE プロジェクトへの出向職員 15 名、総裁事務職員 7 名、その他職員 2 名がおり、全職員数は、1280 名である。

ブジュンブラ市の水道事業は REGIDESO によって運営されており、新興開拓地、周辺地、地下水を使用している一部民間企業を除く全市のユーザーに水を供給している。また、ブジュンブラ市の他に表 2-17 に示す 20 の地方都市における水道事業も REGIDESO が担当する。

ブジュンブラ市の水道事業は REGIDESO の中で水道部が担当している。水道部は施設課、浄水課、運営課、保守課によって構成されている。施設課は、主に新規工事の実施・監督業務を担当する。業務内容は、水道管工事、ポンプ場建設設置、配水池建設、浄水場建設である。工事は、民間企業によって実施される。浄水課は、主に湧水を含めた取水源の管理、浄水場及びポンプ場の運転管理、水質検査などを担当する。運営課は、主に顧客対応、給水管設置、小規模水道施設拡張整備、漏水修理を担当する。保守課は、主に湧水源の整備、ポンプ場における電機・機械設備を含めた保守、水道管の保守を担当する。

表 2-17 REGIDESO 管轄の地方都市リスト

Region North	Region East	Region South	Region West
Bgori	Gitega	Makamba	Cibitoke
Kayanza	Rutawa	Nyanza-Loi	Nwaro
Muyinga	Ruyigi	Buwai	Jenda
Kirundo	Cankun	Rumonge	Bubanza
Karus		Mabanda	Muramuya
			Muzinda/Gatunba

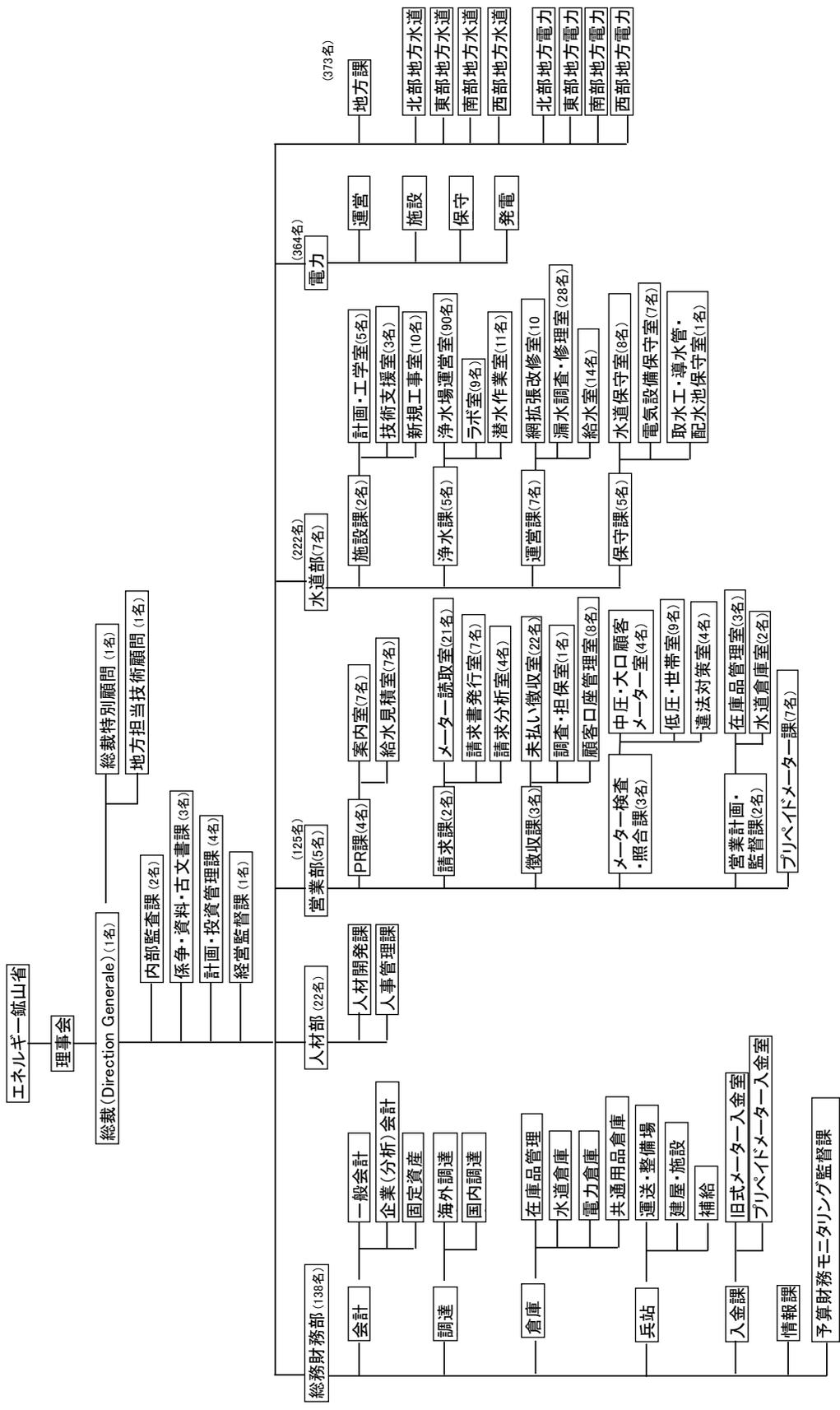


図 2-7 REGIDESO 組織図

予算

表 2-18 に示す通り、予測経営収支は、5,214.6 百万 FBU の純益が見込まれている。但し、2012 年度の実績に比べ、2013 年度予測は、2,716.9 百万 FBU の大幅減となっている。この主な理由は、独立系発電業者の、10MW 火力発電所から電力を購入することが見積もられているためである。

表 2-18 経営収支：2012 年実績および 2013 年予測 (FBU)

勘定 No	項目	2012 年予測	2012 年実績	率 (%)	2013 予測
70	商品販売				
60	販売ストック経費				
	粗マージン				
71	販売生産高	38,652,150,858	43,239,200,289	111.9%	45,401,160,304
72	ストック生産高				
73	自社実施工事	2,935,968,876	2,689,663,371	91.7%	2,824,146,539
61	消費済み機材・備品	-18,223,190,078	-18,651,965,608	102.4%	-23,521,752,724
62	消費済み輸送	-80,000,000	-63,484,376	79.4%	-120,000,000
63	その他消費済みサービス	-1,928,821,416	-1,530,511,074	79.4%	-2,171,936,000
	付加価値	21,356,108,240	25,682,902,602	120.3%	22,411,618,119
74	その他の収益・利潤	3,466,611,524	4,332,140,190	125%	5,241,889,630
	設備助成金上の割合				
76	運営助成金				
77	財務収益	292,577,712	314,203,632	107.4%	420,000,000
78	償却・引当金上の割合				
64	その他の経費・損失	-684,400,000	-366,387,409	53.6%	-901,900,000
65	人件費	-9,356,157,876	-8,494,893,954	90.8%	-9,649,183,792
66	租税・諸税	-2,500,000,000	-2,265,595,751	90.7%	-2,500,000,000
67	財務経費				
68	償却・引当金への充当	-7,000,000,000	-7,000,000,008	100%	-7,000,000,000
	経営収支	5,574,739,600	12,202,369,302	218.9%	8,022,423,957
	経営外収支				
	税引き前純収支	5,574,739,600	12,202,369,302	218.9%	8,022,423,957
	収支に対する租税	-1,951,158,860	-4,270,829,256	218.9%	-2,807,848,385
	純差引	3,623,580,740	7,931,540,046	218.9%	5,214,575,572

表 2-18 は電気・水道を合わせた経営収支である。REGIDESO 提供の資料を基に、2010 年～2012 年の収入内訳を示すと表 2-19 の通りである。この収入内訳は各年の 9 月また 10 月末に推定した数値である。REGIDESO の主な収入源は、電気及び水道料金または、電気および水道に関わる工事による収入である。

表 2-19 REGIDESO における収入：2010-2012 年

(単位：FBU)

	2010 年	2011 年	2012 年
販売生産高・自社実施工事(電気)(予測値)	20,514,460,467	21,864,762,512	30,883,272,952
販売生産高・自社実施工事(水道)(予測値)	6,299,776,947	7,100,061,093	15,045,590,708
小計(予測値)* (a)	26,814,237,414	28,964,823,605	45,928,863,660
その他の収益・利潤	4,458,266,940	5,176,027,006	4,332,140,190
財務収益	279,153,531	246,258,000	314,203,632
小計(b)	4,737,420,471	5,422,285,006	4,646,343,822
合計(a)+(b)	31,551,657,885	34,387,108,611	50,575,207,482

*年末までの実績を推定した月日 2010 年 9 月 30 日 2011 年 9 月 30 日 2012 年 10 月 31 日

出典: REGIDESO

事業予算に関して、REGIDESO の事業予算全体を電気・水道を分離して把握することはできなかった。しかし、以下の項目についての実態を把握することができた。

表 2-20 ドナー実施事業予算と REGIDESO の負担金

(単位：FBU)

	2010 年	2011 年	2012 年
ドナー実施事業予算	27,698,500,000	28,406,302,753	10,908,135,772
ドナー実施事業 REGIDESO 負担金(c)	540,203,800	62,000,000	237,640,407
合計	28,238,703,800	28,468,302,753	11,145,776,179

出典: REGIDESO

表 2-21 REGIDESO 水道部の独自事業予算

(単位：FBU)

	2010 年	2011 年	2012 年
施設課	1,071,780,989	2,778,921,810	1,992,766,354
浄水課	52,000,000	106,000,000	170,000,000
運営課	83,410,742	184,530,000	194,031,250
保守課	47,000,000	238,018,930	469,254,271
合計(d)	1,254,191,731	3,307,470,740	2,826,051,875

出典: REGIDESO

表 2-22 電気部・水道部共通の特別プロジェクト予算

(単位：FBU)

	2010 年	2011 年	2012 年
特別プロジェクト(e)	1,064,000,000	1,710,000,000	2,051,770,981

出典: REGIDESO

表 2-23 電気部・水道部戸別接続作業費予算

(単位：FBU)

	2010年	2011年	2012年
戸別接続作業費 (電気)	N/D	1,738,540,828	3,459,540,000
戸別接続作業費 (水道)	N/D	1,523,575,842	2,458,000,000
合計(f)	N/D	3,262,116,670	5,917,540,000

出典: REGIDESO

*N/D : No Data

表 2-20～表 2-23 の(c)～ (f)を合計すると、REGIDESO の事業予算の一部を把握することが可能である。しかしながら、(c)については REGIDESO の負担金が独自事業予算と考えられる。そのため、独自事業予算の一部を把握しようとした場合、ドナー実施事業予算を除いたものを合計することが、より実態に近いものとなる。これらをまとめると、表 2-24 のようになる。

表 2-24 REGIDESO 独自予算の一部合計

(単位：Fbu)

	2010年	2011年	2012年
REGIDESO 独自予算の一部 ((c)～(f)の合計)	2,858,395,531	8,341,587,410	11,033,003,263

出典: REGIDESO

(2) 運営・維持管理

上水道施設の運営・維持管理は、水道部の浄水課、運営課、保守課によって実施されており、その担当は上述のとおりである。

ブジュンブラ市給水量のほとんどはタンガニーカ湖から取水した原水を湖浄水場に設置されている緩速ろ過池によってろ過処理され、塩素消毒されたものである。運転は浄水場運転管理室によって実施される。原水水質が良好なため、ろ過砂の掻き取りは2～3か月に1度となる。送水ポンプ場は浄水場内にあり、同じ浄水場運転管理室によってブジュンブラ市の北部（配水池 R2）、中央部（配水池 R1）、南部（配水池 R10）の配水池に送水されている。各地点からの送水量はもと流量計が設置され、浄水場内にある管理棟でモニターが可能であった。しかし、流量計が故障し、その更新が行われていないため、一部を流量測定結果、一部を推定で管理している状況である。

表 2-25 に、各ポンプ場の消費電力量を示す。浄水場内のポンプ設備（SP2）が主要な配水池に送水していることから、最も多くの電力を消費していることがわかる。

表 2-25 ポンプ場の消費電力量（2012年）

ポンプ場	消費電力量(kWh/年)
SP1 (取水ポンプ)	2,706,524
SP2 (浄水場送水ポンプ)	4,466,798
SP3 (R8 へ送水)	631,539
SP4 (R3 へ送水)	1,663,931
SP6 (R6 へ送水)	398,797
GATUMBA (北部へ送水)	229,513
計	10,097,102

出典：REGIDESO

1) 新規接続

新規接続は、運営課の給水室で実施されている。REGIDESO による 2012 年の新規戸別接続は表 2-26 に示すとおりであり、郡別では Kanyosha 郡の 289 戸が最大となっている。また、戸別接続された全ての顧客にメーターが設置されている。毎年平均 4.51% で増加し、2012 年の設置数はブジュンブラ市で約 4 万件に達している（表 2-27 参照）。

表 2-26 戸別接続の状況（2012 年）

郡	新規戸別接続数
Buterere	59
Buyenzi	7
Bwiza	4
Cibitoke	96
Gihosha	103
Kamenge	197
Kanyosha	289
Kinama	273
Kinindo	147
Musaga	113
Ngagara	59
Nyakabiga	10
Rohero	40
合計	1,397

表 2-27 メーター設置数

年	メーター設置数	前年比増加率(%)
2008	29,374	-
2009	32,714	11
2010	34,379	5
2011	38,913	13
2012	40,668	5
年平均増加率*		4.5

出典：REGIDESO

注) 2008 年から 2012 年まで増加量を 2008 年を基準とし算出

2) 送配水システム

ブジュンブラ市の配水システムは基本的にタンガニーカ湖の水源地・浄水場から中標高地、高標高地にある配水池に送水し、自然流下により配水するシステムである。ただし、配水のブロック化は行われていない。適正な配水管理と無収水対策を行う上でもブロック化は重要であり、世銀の支援により 4 郡を District Metered Area (DMA) 地区のパイロットプロジェクトとして選定し、給水管理と無収水対策を行っている（2013 年 6 月終了予定）。今後、REGIDESO では、ブジュンブラ市を 33 個所の DMA にブロック化して給水を行う計画である。しかし、DMA の区割り、メーター設置は行われていない状況である。

3) SCADA システム

現在実施中の世銀プロジェクトでは、SP2 の浄水場に管理棟を建設し、取水・浄水処理・各配

水池までのデータを新たに導入した SCADA システムによって管理する計画である。データは無線で送信するシステムである。本件においても、SCADA システムによって管理されることになるため、設計時には新規導入される SCADA システムを十分に考慮する必要がある。

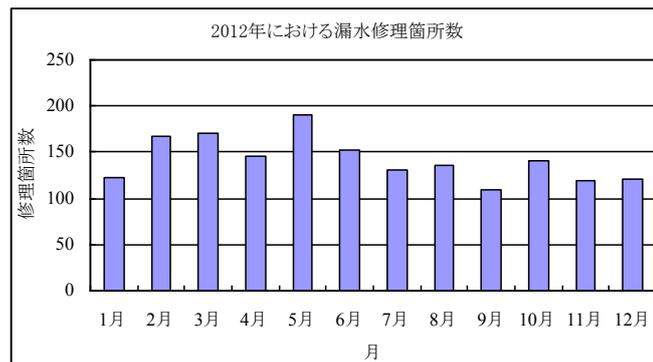
4) 送配水システムのデータ管理

REGIDESO の送配水システムのデジタル化は準備中の段階であり、GIS 部門の職員は現在 2 名で、世銀によって 1 週間の研修を受けた後、データ入力を実施している。現時点では 2000 年までのデータが入力され、引き続き入力作業を行っている状況であるが、職員数が限られており、また、研修も短期間であったため実際に業務で利用できるまでは期間が必要である。

5) 無収水削減対策

REGIDESO の無収水削減は、2011 年の世銀による支援で開始された。2011 年に漏水探査用の機材が調達されるとともに、市内に 4 ブロックのパイロット地区を選定しキャパシティデベロップメントを兼ねた漏水調査が実施されている。その結果、全体で 331 か所の漏水が発見されたが、REGIDESO による漏水修理班は 1 班しかなく、現在でも 50% しか修理されていない状況である。パイロット地区での無収水率は、2010 年が 49%、2011 年が 39%、2013 年が 36% と報告されている。

世銀による研修は、機器の取扱方法や漏水調査方法について 1 週間実施された。現在の担当者は、フランスの大学卒で NRW のマスターを取得しているが、人材育成計画、新規漏水調査機器の扱い方、漏水調査計画、老朽管更新計画、GIS への反映、DMA の形成等への技術支援を日本政府に期待している。このような支援を受けつつ、REGIDESO 自身も独自に漏水修理を行っている。図 2-8 に示すとおり 2012 年には 1,709 箇所が修理された。但し、発生主義的維持管理を実施していることから、地上に漏水が確認された箇所の修復を行っているのみである。今後は、漏水調査を実施し計画的に漏水削減対策を実施する必要がある。



出典：REGIDESO

図 2-8 2012 年における漏水修理箇所数

(3) 料金徴収

1) 水道料金

水道料金は水道事業実施機関である REGIDESO には決定権がなく、閣議で承認される。表 2-28 に現在の水道料金を示す。2011 年 9 月から 2012 年 3 月にかけて大きく料金が上がった。特に一般家庭において 2 ヶ月の間に 41 m³ 以上使用した場合の基本料金は約 2 倍に上がった。また、2

ヶ月の使用量が0～20m³の契約者に対しても5割の値上げであった。戸別接続料は、配水管との距離によって異なり表 2-29 に示すとおりである。

表 2-28 水道料金

顧客	使用量	区分	単位	2011年9月1日 料金改定以降	2012年3月1日 料金改定以降	2012年6月1日 料金改定以降
一般家庭	0～20 m ³ / 2ヶ月	基本料	FBU	0	0	0
		使用料	FBU/m ³	201	315	315
	21～40 m ³ / 2ヶ月	基本料	FBU	0	0	0
		使用料	FBU/m ³	398	613	613
	41 m ³ /2ヶ月 以上	基本料	FBU	3,710	7,274	7,274
		使用料	FBU/m ³	549	802	802
商業・工業	-	基本料	FBU	13,389	26,581	26,581
		使用料	FBU/m ³	491	609	609
公共水栓	-	基本料	FBU	0	0	0
		使用料	FBU/m ³	315	315	315
行政	-	基本料	FBU	0	0	0
		使用料	FBU/m ³	511	613	613

出典：REGIDESO

表 2-29 接続料金

配水管との距離	接続料
6m 以下	202,108 FBU
6m 以上	202,108 FBU + 4,000 FBU/m

出典：REGIDESO

2) 料金徴収システム

一般家庭の場合、水道部請求課が、2ヶ月に1回検針を行い、水道料金請求書を作成・送付して水道料金の徴収を行っている。大口需要企業等は、毎月検針を行って、請求書を作成・送付している。水道料金の支払いは、REGIDESOの支払い窓口または、銀行にて指定口座への振込みによって行われる。

現在、一般家庭における徴収率は73%であるが、政府・市町村の機関はほぼ0である。REGIDESOは水道料金の徴収率を向上させるためのPR活動や、メーター交換時にプリペイド方式水道メーターの設置を検討している。尚、ブジュンブラ市の水道メーター設置数は前述した表 2-27 を参照されたい。

3) 会計業務

REGIDESOは水道と電気業務を行っており、会計も同一であり、それぞれの収支が不明瞭である。本調査では水道部門単独の収支を入手することはできなかったため、準備調査の段階で収支の現状を検討する必要がある。財務諸表は、前述した表 2-28 を参照されたい。

2-3-4 水源および自然条件

(1) 自然条件

ブジュンブラ市はアフリカでは二番目、世界では五番目に大きな湖であるタンガニーカ湖に面した都市である。「ブ」国は中央アフリカ高地に位置し、平均高度は1,700mであるが、ブジュンブラ市の平均高度は820mで、国内では低地にある。図に「ブ」国付近の地形図を示す。アフリカではエチオピアを縦断する大地溝帯グレートリフトバレーが有名であるが、ルワンダからブルンジを経てタンガニーカ湖に至る地域は西リフトバレーと呼ばれ、山脈に挟まれた凹地が線上に存在する特異な地形を示している(図 2-9 参照)。「ブ」国では、タンタルが世界生産量の2%を占める以外は、特に有望な鉱物資源はなく、商業量の原油及び天然ガスは発見されていない。

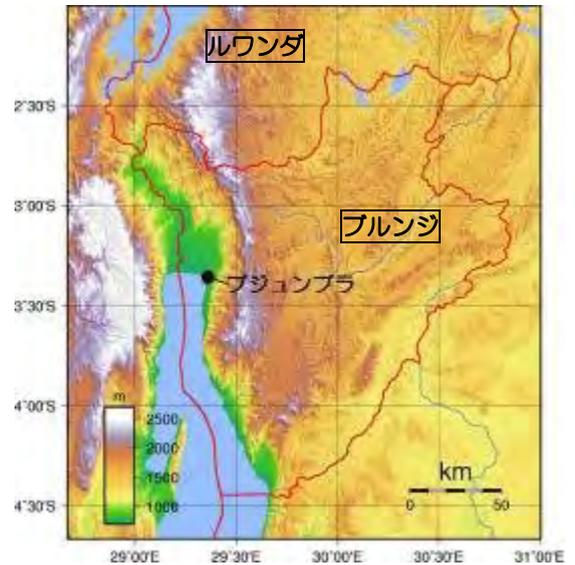


図 2-9 ブルンジ国地形図

気候は雨季と乾季を持つ熱帯性気候で、年間を通じて日照に恵まれ、年間平均気温は23℃、最も暑い時期の最高気温が30℃前後である。

図 2-10 に年間の気温、図 2-11 に降水量を示す。

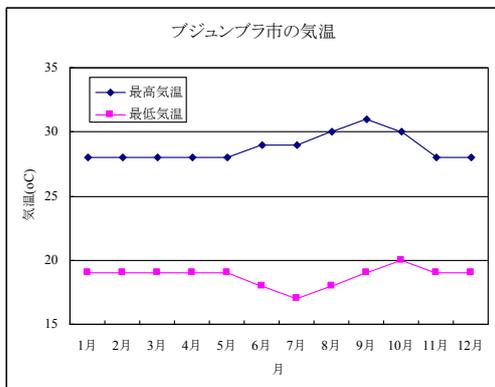


図 2-10 ブジュンブラ市の気温

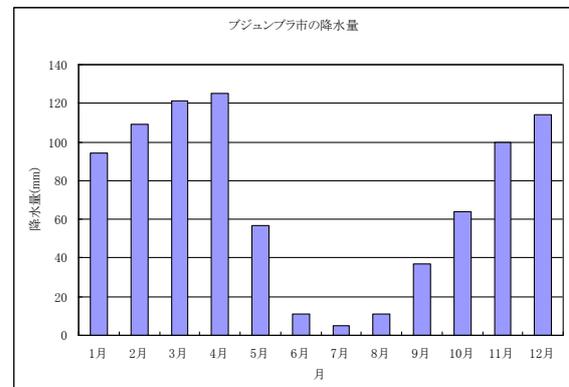


図 2-11 ブジュンブラ市の降水量

(2) 水源

ブジュンブラ市における水道事業の原水の90%以上は、タンガニーカ湖からの取水によるもので、あとは河川水と湧水による。取水源の位置および取水量は前述の図 2-1、表 2-5、表 2-6 を参照されたい。

ブジュンブラ市の水供給の最大の水源であるタンガニーカ湖の概要を表 2-30 に示す。タンガニーカ湖は地溝帯湖で、アフリカではビクトリア湖に次ぐ大きさを持ち、最大水深は1,470mと、アフリカでは一番深く、世界では2番目に深い湖である。タンザニア、ザンビア、コンゴ民主共

和国、ブルンジに囲まれ、この4か国が集水域でもある。流入量や流出量に比べ貯水量が大きい
ため、湖水の滞留時間は約1000年と非常に長い。タンガニーカ湖での取水口は沖合い3.5kmに位
置し、湖底から50m上がったところで取水している。通常、水面から取水口までの水深は23~25m
程度である。過去15年間で最も水深が小さくなった年が、1999年、2007年、2009年であり、水
面から取水口までの水深が21mにまで下がった。しかし、水量、水質ともに全く問題なかった。

プレートの動きでできた湖のため地震が多く、2005年12月5日にはM6.8の地震が記録されて
いる。湖には、多様な生物が生息しているだけでなく、魚類の約80%、貝類の約90%が固有種で
あるといった特徴がある。これらの湖の魚は周辺地域住民の主要なタンパク源でもある。

表 2-30 タンガニーカ湖の概要

面積□	32,900 km ²
周囲長□	1,900 km
最大水深	1,470 m
平均水深	572 m
貯水量□	17,800 km ³
水面の標高□	773 m
成因	構造湖
淡水・汽水	淡水
透明度	5 - 19 m
集水域	231,000 km ²
主要流入河川	ルジジ川、マラガラシ川、 カランボ川
流出河川	ルクガ川

図 2-12 にタンガニーカ湖の集水域を示す。もっとも大きな集水域はタンザニア国にある。沿
岸4か国は、2003年に「タンガニーカ湖持続可能なマネジメント協定 (Convention on Sustainable
Management of Lake Tanganyika)」を締結し、Lake Tanganyika Authority (LTA) を設立した。LTA
はタンガニーカ湖の持続可能な開発と環境保全を目的とし、国連組織やドナーをパートナーとし
て活動を続けている。



出典：LTA ウェブサイト

図 2-12 タンガニーカ湖集水域

(3) 水質

水質検査は、曜日ごとに立案された採水計画に従い、実施されている（表 2-31 参照）。採水箇所は、取水源、浄水場、配水池、蛇口、公共水栓で、全ての主要な施設で実施されている。取水源および浄水場では毎日、配水池では、週 1 回の頻度で検査されている。給水栓での検査は、各地区の任意の給水栓を選定し実施されている。課題としては、試薬は全て輸入品であるため、必要な時に必要なだけ入手することが困難である。そのため、試薬の在庫がなくなり、必要な検査ができないといった状況が発生している。

表 2-32 は、REGIDESO で入手した、水質記録簿である。項目として記載されている、水温、pH、電気伝導度、濁度、残留塩素は、浄水場にて毎日測定する項目とのことであった。次に、ブジュンブラ市での水質検査結果概要をまとめた結果を表 2-33 に示す。微生物検査と物理化学検査のどちらもほぼ 100%の検体が水質基準を満足しているという結果である。

表 2-31 採水計画表

月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
湖浄水場、原水 * $\text{O}_d\text{H}_2\text{S}$						
湖浄水場、浄水*						
湖浄水場、塩素水*						
Buhonga(湧水) (R9)*	Buhonga(湧水) (R9)*	Kabondo **	Buhonga(湧水) (R9)*	Buhonga(湧水) (R9)*	Buhonga(湧水) (R9)*	Buhonga(湧水) (R9)*
Ntahangwa浄水場 原水***	Ntahangwa浄水場 原水***	F. O. B **	Mpimba刑務所 **	Ntahangwa浄水場 原水***	Ntahangwa浄水場 原水***	Ntahangwa浄水場 原水***
Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Kibenga **	Ntahangwa浄水場 原水***	Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Ntahangwa浄水場 浄水* Al
Ntahangwa浄水場 塩素水*	Ntahangwa浄水場 塩素水*	Ruziba (保健所) **	Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Ntahangwa浄水場 塩素水*	Ntahangwa浄水場 塩素水*	Ntahangwa浄水場 塩素水*
Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Kinanira I **	Ntahangwa浄水場 塩素水*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*
LE TRIANGLE**	INS地区 **	Kinanira II **	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Gihosha (保健所) **	Gitunguru(湧水)*	Gitunguru(湧水)*
Hôtel Source du Nil**	Mutanga北 **	Buhonga(湧水) (R9)*	Gitunguru(湧水)*	Gasenyi **	Gatumba深井戸* ^{Fe}	Gatumba深井戸* ^{Fe}
Gitunguru(湧水)*	Mutanga南 **	Ntahangwa浄水場 原水***	Bwiza(大学) **	Gitunguru(湧水)*		
Kinama公共水栓 **	Nyakabiga (保健所) **	Ntahangwa浄水場 浄水* Al	Buyenzi(公共水栓), 9 ^{ème} Avenue	工業地区 **		
Buterere (学校) **	Gitunguru(湧水)*	Ntahangwa浄水場 塩素水*	Gatumba公共水栓 **	Hôtel Club Lac Tanganyika**		
ブジュンブワ国際空港**	Kamenge (公共水栓 Commune)	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Gatumba深井戸* ^{Fe}	Gatumba深井戸* ^{Fe}		
Gatumba深井戸* ^{Fe}	Nyagara **	Mausolee 公共水栓 **	配水池R 1a **	E.T.S **		
配水池R4 **	Gatumba深井戸* ^{Fe}	Gitunguru(湧水)*	配水池R 1b **	配水池R9 **		
配水池R5 **	配水池R2 **	ENE **	配水池R 1c **	配水池R10 **		
配水池R6 **	配水池R3 **	Gatumba深井戸* ^{Fe}	配水池R 1d **			
配水池R8 **	配水池R8 **					
NDAYAVUGWA Cécile	NTUNZWEIMANA E.	NDUWAYO Donatien	NDIKUMAGENGE Juvenal	SINDAHARAYE Déo	BIGANA Tharcisse	NIYONGABO Prime

N.B: 1) 日常分析項目

- 温度 : 現場測定
- pH : 現場測定
- EC : 現場測定
- 濁度 : 室内分析
- 残留塩素 : 現場測定
- 微生物 : 残留塩素濃度が $10 < 0.2 \text{ mg/l}$ の時に実施

2) 定期的分析(四半期毎)は水源地で実施。

日常分析 + 汚染指標パラメーターや水質の変化に影響を与える要因などが対象である。

* : 日常分析/1日1回

** : 日常分析/月2回

*** : 定期的分析/年3回(すべての取水源と浄水場)

3) その他

湖浄水場、原水 * $\text{O}_d\text{H}_2\text{S}$: 日常分析 + 溶存酸素、硫化水素

Ntahangwa浄水場 浄水* Al : 日常分析 + アルミニウム/毎日

Gatumba深井戸*^{Fe} : 日常分析 + 鉄/月2回

表 2-34 取水源（タンガニーカ湖 水深 25m）における水質検査結果

分析項目		min in 2011	max in 2011	average in 2011	min in 2012	max in 2012	average in 2012	WHOガイドライン	
1	現地測定項目								
1.1	水温	°c	25.10	26.80	25.95	24.20	27.00	25.60	—
1.2	pH		8.98	9.02	9.00	9.01	9.02	9.02	—
1.3	溶存酸素, DO	mg O ₂ /l	6.50	6.80	6.65	6.50	6.80	6.65	—
1.4	濁度	NTU(TE/F)	0.40	1.40	0.90	0.30	1.80	1.05	—
1.5	電気伝導率	µS/cm	656.00	665.00	660.50	660.00	670.00	666.00	—
1.6	二酸化炭素	mg CO ₂ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
1.7	透明度		Clair	Clair		Clair	Clair		—
2	試験室測定項目			0.00					
2.1	酸度	mg CaCO ₃ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.2	Pアルカリ度	mg CaCO ₃ /l	30.00	35.00	32.50	30.00	35.00	32.50	—
2.3	総アルカリ度	mg CaCO ₃ /l	310.00	315.00	312.50	310.00	320.00	315.00	—
2.4	総硬度	mg CaCO ₃ /l	188.00	190.00	189.00	192.00	210.00	201.00	—
2.5	塩素イオン	mg Cl ⁻ /l	25.00	28.00	26.50	25.00	28.00	28.50	—
2.6	総鉄	µg Fe ^{2/3+} /l	0.060	0.10	0.08	0.08	0.10	0.08	—
2.7	マンガン	µg Mn ²⁺ /l	0.10	0.20	0.15	0.10	0.20	0.15	—
2.8	硫酸イオン	mg SO ₄ ²⁻ /l	4.00	6.00	5.00	4.00	6.00	5.00	—
2.9	硝酸イオン	mg NO ₃ ⁻ /l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	50
2.10	亜硝酸イオン	mg NO ₂ ⁻ /l	0.005	0.01	0.01	0.002	0.010	0.000	3
2.11	アンモニア性窒素	mg N-NH ₄ ⁺ /l	0.007	0.01	0.01	0.006	0.010	0.010	—
2.12	総リン	mg PO ₄ ³⁻ /l	0.800	1.00	0.90	0.90	1.00	0.95	—
1.13	オルトリン	mg PO ₄ ³⁻ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.14	浮遊物質 (SS)	mg/l	0.20	0.30	0.25	0.10	0.24	0.17	—
2.15	BOD5	mg O ₂ /l			0.00				
2.16	塩素	mg Cl ₂ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.17	放射性物質	µSv	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.18	硫化水素	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.19	ナトリウム	mg/l	61.00	62.00	61.50	61.00	62.00	61.50	—
2.20	カリウム	mg/l	32.00	33.00	32.50	32.00	33.00	32.50	—
2.21	カルシウム	mg/l	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	—
2.22	マグネシウム	mg/l	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	—
2.23	鉛	µg/l	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	10
2.24	カドミウム	µg/l	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	3
2.25	亜鉛	µg/l	1.20	1.30	1.25	1.20	1.30	0.04	—
2.26	アルミニウム	µg/l	0.034	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	—
3	微生物								
3.1	大腸菌群	Col./ 1 ml	1000	1500	1250	1010	1600	1305	—
3.2	糞便性大腸菌群	col./100ml	16	33	25	16	33	25	0
3.3	大腸菌	col./100ml	2	10	6	2	6	4	0
3.4	API (identification)								

出典: REGIDESO

表 2-35 に湖浄水場の原水、緩速ろ過後の水質、塩素処理後の水質を示す。緩速ろ過による働きによって鉄やマンガン、大腸菌などが除去されていることがわかる。

表 2-35 湖浄水場における水質検査結果 (2008 年 6 月 24 日)

分析項目		原水	繰返ろ過後	塩素処理後	WHOガイドライン	
1	現地測定項目					
1.1	水温	°C	26.00	26.00	26.00	—
1.2	pH		9.00	9.00	9.00	—
1.3	溶存酸素, DO	mg O ₂ /l	6 à 8	6 à 8	6.00	—
1.4	濁度	NTU(TE/F)	0,6 à 1	0.00	0.00	—
1.5	電気伝導率	µS/cm	640.00	639.00	639.00	—
1.6	二酸化炭素	mg CO ₂ /l	0.00	0.00	0.00	—
1.7	透明度				clair	—
2	試験室測定項目					
2.1	酸度	mg CaCO ₃ /l	0.00	0.00	0.00	—
2.2	Pアルカリ度	mg CaCO ₃ /l	35.00	35.00	35.00	—
2.3	総アルカリ度	mg CaCO ₃ /l	315.00	315.00	315.00	—
2.4	総硬度	mg CaCO ₃ /l	190.00	189.00	189.00	—
2.5	塩素イオン	mg Cl ⁻ /l	25.00	25.00	25.00	—
2.6	総鉄	µg Fe ^{2/3+} /l	11.000	0.001	0.001	—
2.7	マンガン	µg Mn ²⁺ /l	1.02	0.00	0.00	—
2.8	硫酸イオン	mg SO ₄ ²⁻ /l	5.00	5.00	5.00	—
2.9	硝酸イオン	mg NO ₃ ⁻ /l	0.01	0.00	0.00	50
2.10	亜硝酸イオン	mg NO ₂ ⁻ /l	0.007	0.00	0.00	3
2.11	アンモニア性窒素	mg N-NH ₄ ⁺ /l	0.007	0.00	0.00	—
2.12	総リン	mg PO ₄ ³⁻ /l	1.000	1.00	1.00	—
1.13	オルトリン	mg PO ₄ ³⁻ /l	0.00	0.00	0.00	—
2.14	浮遊物質 (SS)	mg/l				—
2.15	BOD5	mg O ₂ /l				
2.16	塩素	mg Cl ₂ /l	0.00	0.00	0,2-0,7	—
2.17	放射性物質	µSv	0.00	0.00	0.00	—
2.18	硫化水素	mg/l	0.00	0.00	0.00	—
2.19	ナトリウム	mg/l	62.00	62.00	62.00	—
2.20	カリウム	mg/l	33.00			—
2.21	カルシウム	mg/l	12.00			—
2.22	マグネシウム	mg/l	39.00			—
2.23	鉛	µg/l	0.50			10
2.24	カドミウム	µg/l	0.05			3
2.25	亜鉛	µg/l	1.30			—
2.26	アルミニウム	µg/l	0.035			—
3	微生物					
3.1	大腸菌群	Col./ 1 ml	1500.00	110	0	—
3.2	糞便性大腸菌群	col./100ml	33.00	0	0	0
3.3	大腸菌	col./100ml	10.00	0	0	0
3.4	API (identification)					

REGIDESO の水質ラボによると、タンガニーカ湖浄水場と Ntahangwa 浄水場への原水および浄水の水質結果に大きな変動は、ほとんどなく、表 2-36 に示す数値を、一般的な数値として認識している。

表 2-36 原水と処理水の水質

項目	単位	タンガニーカ湖浄水場		Ntahangwa 浄水場	
		原水	浄水	原水	浄水
水温	℃	26	27	22	23
pH		9	9	7.6	7.6
濁度	度	3.3	<0.1	130	<0.1
色度 (度)	度	—	—	—	—
鉄及びその化合物	mg/L	<<0.01	<0.01	<<0.01	<0.01
マンガン及びその化合物	mg/L	<<0.01	<0.01	<<0.01	<0.01
大腸菌	CFU/mL	5	0	36	0
残留塩素	mg/L	浄水	給水栓	浄水	給水栓
		0.6	0.3	1.5	0.5

出典：REGIDESO

2-3-5 社会条件

「ブ」国は一人当たり GDP は、1995 年から 2010 年の間に 164 US ドルから 242 US ドルまで増加したものの、最貧国と位置づけられる（表 2-37 参照）。貧困ラインより下のレベルの国民は人口の 66.9%（2006 年）と言われている。2011 年の 0 歳時の平均余命は 50 歳で、低所得国の平均の 59 歳、サブサハラに属する国の平均 55 歳に比べても低い水準である。乳幼児死亡率は 1,000 人当たり 86.3 人と改善されつつも依然高い水準にあり、栄養・衛生状況の改善が急務である。

人口構成は典型的なピラミッド型で、年齢の中央値は 16.9 歳と大変若い。所得のセクター別割合をみると、農業が 31.1%、工業が 21.3%、サービスが 31.1%の構成比となっている。

表 2-37 ブルンジ国の人口と GDP

	1995	2000	2005	2010
人口	6,086,751	6,374,347	7,251,424	8,382,849
GDP (百万 USD)	1,000	835	1,117	2,027
一人当たり GDP (USD)	164	131	154	242

出典： <http://data.worldbank.org/country/burundi>

「ブ」国の貿易統計を表 2-28 に示す。主な輸出品目は、コーヒー、紅茶、砂糖、綿花、皮革等で、2011 年の上位輸出先はドイツ 15.6%、中国 10.5%、スウェーデン 9.5%、ベルギー 9%、である。主な輸入品目は、資本財、石油製品、食料品で、2011 年の上位輸入元はサウジアラビア 17.1%、ベルギー 8.3%、中国 7.6%、ウガンダ 7.5%となっている。貿易収支は慢性的に赤字である。

表 2-38 ブルンジ国貿易

	Exports (百万 USD)	Imports (百万 USD)
2003	3.73	158.98
2004	9.03	145.4
2005	7.58	188.9
2006	15.59	244.6
2007	10.59	235.5
2008	10.85	359.9
2009	18.35	419.19
2010	101.23	508.83
2011	115.93	699.85

出典：EAC

2-4 他ドナーの援助動向

2-4-1 世界銀行

世界銀行は、2009年10月よりブジュンブラ市における水道整備工事（無償）を実施している。この工事は、2008年に承認された Multi-Sectoral Water and Electricity Infrastructure Project の中の Component 2 の水道分野に含まれているものである。

このプロジェクトで実施される施設整備は、下記のとおりである。図 2-13 がプロジェクト実施前、図 2-14 がプロジェクト実施後を示す。尚、図 2-14 の赤字で示した施設が新設および更新されるものである。

- 取水ポンプ場
新規ポンプの設置（1機）、ポンプの交換（2機）、電気盤等の制御盤一式の更新
- 浄水場
緩速ろ過池（2池）、配水池（1箇所）、PS2d（ポンプ場）
- 北部
配水池（1箇所）、配水管 58km（ダクタイル管 13 km、PVC 45 km）、公共水栓（58箇所）

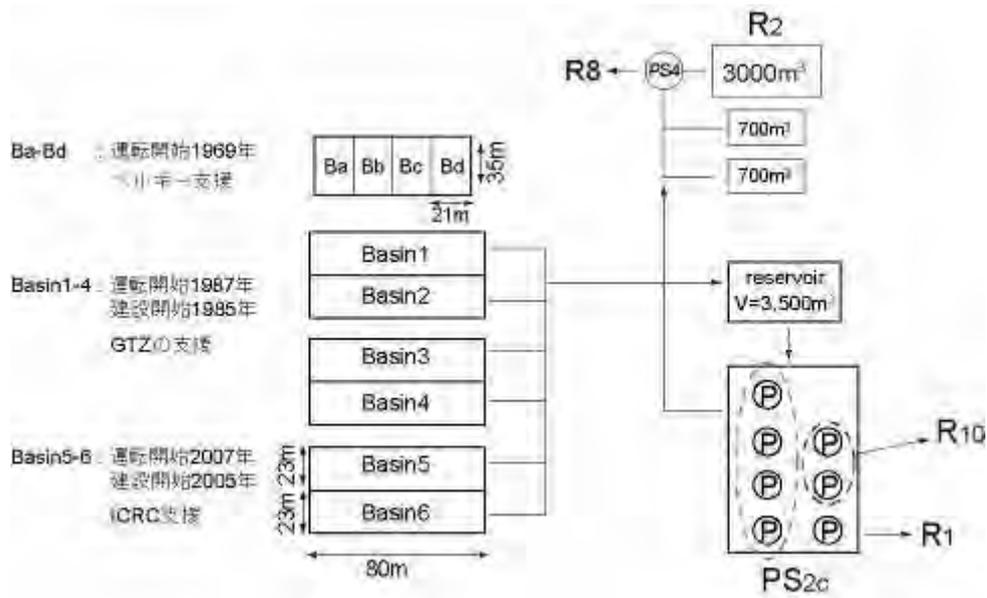
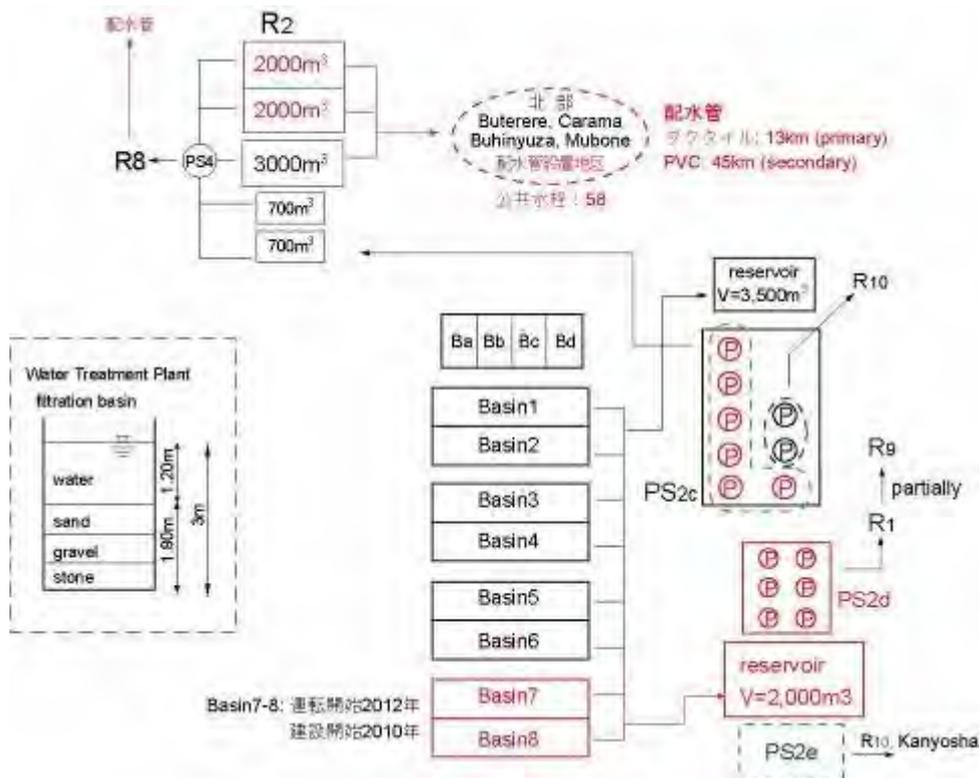


図 2-13 世界銀行プロジェクト実施前



赤字: 世銀プロジェクト対象施設

図 2-14 世界銀行プロジェクト実施後 (2013年7月以降)

世銀プロジェクトにおける水道整備事業は、5つの小コンポーネントに細分され、工事及び施工管理が実施されている。詳細を表 2-39 に示す。

表 2-39 世銀プロジェクトにおけるブジュンブラ市水道整備事業の契約コンポーネント

コンポーネント	契約額 (百万USDドル)		契約期間		契約者
	当初	実績	契約時当初	実績	
2(a) Reduction of non-revenue water (NRW) program	1.8	1.8	2009年10月12日～ 2011年3月19日	2009年10月8日～ 2013年3月31日	SGI (スイス), IPS, ITRON (フランス), PRIMAYER (フランス), G2C INFORMATIQUE (フランス), BECOGEC (ブルンジ)
2(b) Expansion of water treatment capacity	1.7	1.7	2010年3月24日～ 2010年12月24日	2010年3月24日～ 2011年4月12日	GETRA (ブルンジ)
2(c) The expansion of the northern primary distribution network	10.0	11.0	2011年6月12日～ 2012年6月12日	2011年6月12日～ 2013年6月30日	China New Era International Engineering Corporation (中国)
2(d) Extension of secondary distribution networks and expansion of standpost	1.4	1.3	2011年3月15日～ 2011年9月15日	2011年3月15日～ 2012年10月23日	Multiform Co., Ltd. (ブルンジ)
2(e) Engineering services for the detailed technical designs and the supervision of works	0.7	0.7	2010年11月3日～ 2012年7月3日	2010年11月3日～ 2013年6月30日	IGIP (ドイツ) 責任者: Abdellaoui Hassan

工事を担当する小コンポーネントが 2(b)、2(c)、2(d)である。全て契約期間を延長している。その大きな理由は、機材が予定通り入荷しなかったことである。

世銀プロジェクトで最も大きな小コンポーネントは、2(c)であり、現在も工事を実施中である。2(c)では、浄水場のポンプ場、北部の配水池、一次配水管など主要な施設を担当する。最も主要な施設を建設する2(c)を中国のChina New Era International Engineering Corporation (CNME)社が担当している。当初、2012年6月に終了する予定であった。しかし、3度の工期延長を行い、12ヶ月の工期を24ヶ月かけて完工する予定となっている。この主な理由は、多くの機材を中国の会社に発注したが、担当者との連絡が必要な時に取れなかったこと、生産が遅れたこと、ダルエスサーラム港での通関に時間を要したことなどである。

コンサルタントは、工事の進捗率を3ヶ月ごとに世銀に報告している。過去2回の工事進捗率は表2-40に示すとおりである。2012年11月から2013年1月の間に、電気設備が設置された。しかし、電気設備へ電気を供給するケーブルが2013年4月まで届かなかったため、電気設備の運転テストができなかった。このような状況では、工事業者は請求書を提出することができないため、支払額ベースの進捗率は変わらないままであった。また、2013年1月から2013年3月の期間は、2013年4月から実施するための資機材の入荷を待っていただけの状態であり、工事進捗率は0であった。施主は、施工業者に対して、残りの施工計画表を作成することを要求した。その施工計画表が表2-41に示すものである。この施工計画表は、2013年4月8日に担当するコンサルタントによって承認され、世銀の担当者も承認した。承認後、残りの工事が開始され、5月第1週までは作成された施工計画表どおりに工事が進められた。工事に必要な全ての資機材が入荷済みであることから、施工管理を担当するIGIP社のProject ManagerであるHassan氏や世銀プロジェクトのコーディネーターであるNimpaye氏は、予定どおり6月中には全ての工事が終了するものと考えている。

表 2-40 世銀プロジェクト進捗率

	2012年10月	2013年1月
工事進捗率(支払額ベース)	78%	78%

2(c)の契約金が契約時当初の金額より大きくなっている。その大きな理由は、仕様書が不明確なところが多かったことから、新たな作業の追加やより高価な資機材を購入することになったためである。具体的には、土質調査の追加、想定以上の管径の管路を選定することになったこと等が挙げられる。また、コンクリートの厚みや、強度、ポンプなどの仕様の変更などもコスト増につながった。

また、その反対に、2(d)の契約金額が若干減少している。その理由は、想定以上に前述の2(c)の事業費が大きくなることが判明したため、当初想定していた2(d)の数量を少なくしたためである。

表 2-41 世銀プロジェクト：ポンプ場電気工事計画書 2013年4月～6月

No.	作業内容	2013年4月					2013年5月					
		7-13日	14-20日	21-27日	28-4日	5-11日	12-18日	19-25日	26-31日			
1	30KV											
2	中圧(30KV)新規ポスト (REGIDESO)											
3	ポンプ場 SP2											
4	ポンプ場配電 中圧 / 低圧											
5	SP2セル室内への800KVA変圧器2台目(当初、SP2用に予定)の仮設置											
6	30KV新規ポストとSP2変圧器室間の中圧ケーブル設置											
7	新規中圧(30KV)ポストと変圧器(当初、SP2用に予定)とSP24ポストと変圧器間の中圧ケーブルの接続											
8	最小断面積 3x240mm ² のケーブル接続											
9	SP24の低圧配電盤の送電制御ケーブル(3000A)とSP2操作盤の受電制御ケーブル(3200A)間に最小断面積 3x240mm ² のケーブル設置・配線											
10	SP2ポンプ場(355KW)ポンプ2基、110KV ポンプ1基、及び200KWポンプ1基)稼働継続											
11	IE SP24ポスト設備の解体											
12	SP24ポストの清掃及びベンチマーク											
13	SP24ポスト設備の組立(中圧セル、変圧器2基、及びSP24低圧配電盤)											
14	SP24中圧セルと変圧器間の接続・変圧器と低圧配電盤間の接続・SP24低圧配電盤送電制御と操作盤間の低圧ケーブルの設置											
15	新規30KVポストと送電制御セルとSP24ポストと変圧器セル間の中圧ケーブル接続、SP24中圧セルの電力供給											
16	SP24低圧配電盤の送電制御とSP24操作盤間の低圧ケーブル接続											
17	SP24内に仮設置した800KVA変圧器の解体											
18	800KVA変圧器とSP24低圧配電盤上の受電制御セルとSP24送電制御セル間の接続											
19	SP24への800KVA変圧器組立											
20	SP24ポンプ場設備設置											
21	R1への送水新モーターポンプ4台組立											
22	R2への送水新モーターポンプ6台設置											
23	排水路副圧調整器(Ver R1)											
24	排水路副圧調整器組立(Ver R2)											
25	SP24ポンプ場設置(R2/R10/R8)、無線電話設備(送受機、アンテナ、電源装置)											
26	SP24制御盤、及び系統表示板											
27	SP1配水ポンプ場											
28	給水設備の完全解体・組立											
29	SP24ポンプ場設置											
30	SP24ポンプ場設置(700mm口径の送水ライン上の電磁流量計解体・設置(機能していない既存のモーター交換))											
31	送水ポンプ・モーター・システム解体・組立、電気制御弁、流量計を含む											
32	ポンプ場設備											
33	新規中圧セル、及び新規800KVA変圧器2基の組立											
34	新規ポストと低圧配電盤間の接続・低圧配電盤上の受電制御セルとSP24送電制御セル間の接続(後継用ケーブルを含む)											
35	SP1ポンプ場とSP24ポンプ場間の接続(自動制御システムの接続(後継用ケーブルを含む))											
36	SP24制御盤、及び系統表示板											
37	SP24制御盤、全体試験											
38	SP24ポンプ場											
39	SP24 R1 稼働開始											
40	自動制御システム設置											
41	SP24 R1 ポンプ場設置・無線電話設備(送受機、アンテナ、電源装置)											
42	SP24制御盤、系統表示板											
43	SP24制御盤、全体試験											
44	稼働開始、全体試験											

2-4-2 アフリカ開発銀行

AfDB が 2007 年 2 月から地方の 4 県を対象として実施していた農村地帯における水利基盤施設の改修・拡張プロジェクト (Projet de Réhabilitation et d'Extension des Infrastructures Hydrauliques en Milieu Rural) の残余金が発生した。その残余金を用いて、AfDB は Gihosha の水道整備事業 (無償) を実施した。このプロジェクトは Phase 1 と Phase 2 に分けられ、それぞれコンサルタントと工事業者に対する 4 つの契約コンポーネントによって構成された (表 2-42 参照)。

表 2-42 AfDB による Gihosha 上水道整備事業の概要

コンポーネント	契約金		計画	実績	契約会社
	契約当初	実績			
1. Kanyosha地区FSおよび Gihosha上水道整備Phase Iの施工管理 (ETUDES & SURVEILLANCE GIHOSHA ET Kanyosha)	0.8百万ユーロ	0.8百万ユーロ	2008年10月～2010年6月	2008年10月～2010年7月	SGI (Swiss) 責任者: C. Touilloux & C. de Fays
2. Gihosha上水道整備 Phase I (AEP GIHOSHA I)	4.1百万USドル	4.1百万USドル	2009年6月～2010年5月	2009年6月～2010年6月	China Geo-Engineering Company (CGC) (中国)
3. Gihosha上水道整備 Phase II (AEP GIHOSHA II)	3.7百万USドル	3.7百万USドル	2012年5月～2012年12月	2012年5月～2013年6月	China First Highway Engineering Company (CFHEC) (中国)
4. Gihosha上水道整備 Phase IIの施工管理 (CONTRÔLE & SURVEILLANCE /TVX) □	0.2百万ユーロ	0.3百万ユーロ	2012年5月～2012年12月	2012年5月～2013年6月	IGIP (ドイツ)-HYGECCEL (ブルンジ) 責任者: Abdellaoui Hassan

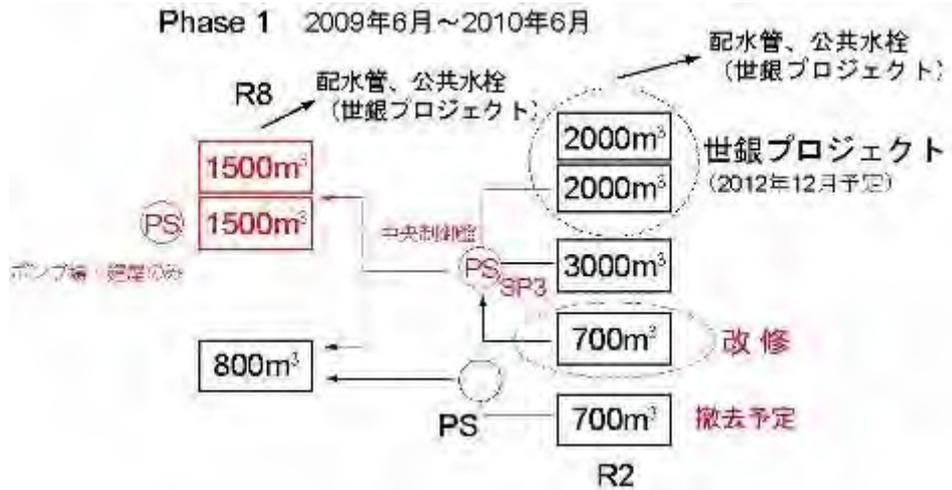
主な整備内容は表 2-43 のとおりである。詳細を図 2-15 と図 2-16 に示す。

表 2-43 Phase 1 と Phase 2 の施設整備の概要

	Phase 1	Phase 2
期間	2009年6月～2010年12月	2012年5月～2013年6月
配水池	新設: 1,500m ² x 2 池 改修: 700m ³	新設: 1,200m ² x 2 池
ポンプ場	新設 (建屋、機材): 1 箇所 新設 (建屋): 1 箇所	新設 (機材): 1 箇所
送水管	配水池 R2 から配水池 R8 への送水管	配水池 R8 から配水池 Recosat への送水管
配水管	-	7.6km
公共水栓	-	23 箇所

Phase 1 はほぼ工期どおり完工した。一方、Phase 2 は 8 ヶ月の工期が 6 ヶ月延長され、2013 年 6 月末に完工する予定となっている。2013 年 4 月末時点での工事進捗率 (支払いベース) は 70% であった。配水池のコンクリートの打設がほぼ終了していること、必要な機材は全て現地に納品されている

ことなどから、施工管理を担当する IGIP 社の Project Manager である Hassan 氏や AfDB プロジェクトのコーディネーターである Nyandwi 氏は、予定どおり 2013 年 6 月末までには全ての工事が終了するものと考えている。AfDB のフィールドオフィスの上級運輸技師である Mr. Ndikumwami によると、工期が延長された理由としてはブルンジ側が適切な能力のある人を配置せず、事務手続きの遅延によるものであると指摘した。また、受注した中国の CFHEC 社が北京の企業に発注した機材の納品が遅れたことを挙げている。契約金額の変更は、4 Gishosha Phase II の施工管理が 0.1 百万ユーロ増額になったことのみである。この理由は、施工管理の期間が延長されたことによる増額である。



赤字：AfDB プロジェクト対象施設

図 2-15 アフリカ開発銀行プロジェクト Phase I

Phase 2 2012年5月～2013年6月



赤字：AfDB プロジェクト対象施設

図 2-16 アフリカ開発銀行プロジェクト Phase II

2-4-3 その他

(1) GIZ

「ブ」国の水分野において、GIZは、エネルギー・鉱山省内を主なC/Pとして2007年より活動している。現在のプログラムは2013年12月で終了する。2020年には、ブジュンブラ市の水需要が供給量を上回るため、引き続きGIZは、エネルギー・鉱山省をC/Pとして支援するだろうと、面談したNicola氏は推察していた。GIZの具体的な活動として、エネルギー・鉱山省やREGIDESOに対して、経営、財務、人材開発などの能力強化が挙げられる。無収水に関しても能力強化を行ったが、紙面上での管理方法などが中心であり、現場で機器を用いた指導は行っていない。施設建設等のインフラ事業は実施していない。また、月一回開催される水分野における連絡会議の幹事を務めている。会議の参加者は、世界銀行、AfDB、UNDP、UNICEFなどの水分野で活動している組織であり、関係機関との情報は定期的に共有されている。

現在、REGIDESOの管理体制の改善戦略に関する調査を実施しており、2013年12月に報告書が作成される。その報告書をもとに、GIZによる今後の支援方針が検討されるものである。

(2) ORIO

ORIOはオランダ国外務省が管理する団体であり、紛争後の復興支援などを行っている。このORIOに対して、「ブ」国政府は、ブルンジ市南部における上水道整備事業に関する要請書を提出し、2012年12月に受理された。プロジェクトでは、45,000m³/日の浄水を供給するための取水口、導水管、浄水場、ポンプ場、送水管、配水池、配水管を新設するものである。

ORIOのプロジェクト名はDrinking Water Supply Bujumburaである。プロジェクトの概要は、第1期が詳細設計調査(1年間)、第2期が工事(2年間)である。第3期では、REGIDESOが運転・維持管理を実施し、定期的または必要に応じてORIOがREGIDESOに対して運転・維持管理のトレーニング(24年間)を実施するものである。表2-44がORIOプロジェクトの概要である。

表 2-44 ORIO プロジェクトの概要

期	期間	内容	事業費 (ユーロ)	負担額 (ユーロ) (負担率)	
				ORIO	ブルンジ国側 または他ドナー等
第1期	12ヶ月	D/D	571,000	571,000 (100%)	0 (0%)
第2期	42ヶ月	工事	45,863,000	36,690,400 (80%)	9,172,600 (20%)
第3期	24年	運転・維持管理 トレーニング	1,076,000	860,800 (80%)	215,200 (20%)
計			47,510,000	38,122,200	9,387,800

2013年2月に概略説明のため、ORIO職員と第1期を担当するWitterveen Bos社(オランダ)が現地入りした。第1期は、2013年6月末から開始することが予定されている。このプロジェクト

トに関する MOU や第 1 期の TOR を現在作成中である。第 1 期が開始される 2013 年 6 月には、MOU や TOR が作成され、ORIO とブルンジ政府が MOU に署名する予定になっている。

第 2 期以降は、第 1 期の調査結果をもとに実施の可否が決まるものである。実施のための大きな障害と考えられることが、費用負担である。第 2 期および第 3 期の費用における 20% に相当する 9.4 百万ユーロを「ブ」国側または他ドナー等から調達する必要がある。

ORIO プロジェクトでは、2020 年にはブルンジ市内の水需要が浄水量を超えることが想定されているため、水道管の整備よりは浄水場の建設により優先度を高くしている。本件では、Kanyosha 郡において、送配水管の新設、配水池の新設などが主な事業である。そのため、ORIO プロジェクトとは、お互いが情報を共有することで、事業の重複を避けることが可能となり、ブルンジ市内の水道整備が実現できるものであると ORIO 側は考えている。尚、ORIO プロジェクトでの浄水場の場所、送配水管の設置などはこれから決めていくものである。

(3) KfW

水分野における KfW の主な活動は、地方都市を対象としたものである。現在、6 都市 (Rumonge、Bubanza、Cankuzo、Rutana、Ruyigi、Nyanza-Lac) の給水案件のコンサル選定 (PQ) を実施している。2013 年 9 月より 6 ヶ月間の調査が開始され、工事が 3 年間にわたり実施される予定となっている。同案件は、同時に衛生施設の整備も行うものである。これらを合わせた事業費は 19 百万ユーロであり、無償資金協力で実施される。REGIDESO 側の負担としては、プロジェクト事務所に出向される REGIDESO 職員の給料 40 万ユーロ相当を負担することである。

2-5 調達・施工事情

「ブ」国で使用されている建設材料および水道施設の資機材の調達事情に関して、表 2-45 に示す。

表 2-45 建設材料および水道施設資機材の調達事情

	ブルンジ国内 で調達	アジアや欧州 より輸入
セメント	○	○
粗骨材	○	
砂	○	
仮設用簡易土留壁		○
ダクタイル管		○
PVC 管	管径 ≤ 150mm	○
ポンプ		○
流量計		○

資機材を輸入する場合、通常、タンザニア国ダルエスサーラム港から陸路で運搬され、本件に必要な建設資機材は、調達可能である。

また、各ドナーの支援によるインフラ整備が実施され、多くの業務実績を有している会社がある。但し、ボルトの閉め忘れなどが確認され、建設現場で従事する労働者の取組みや現場管理が十分でないと思われる。また、ヘルメットや靴などの安全管理に関する認識も乏しい。JICA 無償資金協力「ブジュンブラ市内交通網整備計画」では、地元建設会社が本邦建設会社の下請けになり、多くの工

事管理に関する技術を習得した。本プロジェクトも無償資金協力による支援が想定されていることから、地元建設会社に対する技術向上への貢献が期待される。

また、現地での建設機器や資機材に限りがある。測量やボーリング機器なども同様に、保有台数が極めて少ない。そのため、案件が重なったり、機器が故障した際には、想定以上の時間がかかることとなる。その場合は、隣国からの調達も検討することが望まれる。

第3章 環境社会配慮調査

3-1 環境社会配慮調査の必要性の有無

3-1-1 環境社会配慮関連制度の概要

(1) ブルンジ国の環境法の概要

「ブ」国では、2000年6月30日に環境法（LOI N°DU 30/06/2000 PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA, REPUBLIQUE DU BURUNDI, CABINET DU PRESIDENT, 30/06/2000）が大統領官房から発布され、同日から効力を持つことになった。

環境法は7章から成り、その構成は下記のとおりである。（詳細は収集資料参照）。

第1章 総則

- 1 基本原則と適用範囲
- 2 基本方針と語句の定義

第2章 環境の行政組織

- 1 環境政策の実施
- 2 環境保護及び環境管理の活動調整
- 3 環境影響評価の過程

第3章 天然資源の保護と利用

- 1 地形・地質
- 2 水
- 3 大気
- 4 森林
- 5 自然保護区域と生物多様性

第4章 人間（社会）環境の保護と利用

- 1 文化遺産の保護
- 2 国土整備と再定住

第5章 環境汚染防止対策

- 1 環境保全に係る特定施設
- 2 廃棄物
- 3 化学、有害、危険物質
- 4 騒音、振動、光害、臭気

第6章 罰則規定

- 1 権限と手続き
- 2 罰金、罰則

第7章 最終規定

(2) タンガニーカ湖持続的管理協定の概要 (THE CONVENTION ON THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LAKE TANGANYIKA)

タンガニーカ湖に面するブルンジ、コンゴ民主共和国、タンザニア、ザンビアによって構成されている。1995～2000年にUNDP、GEF (Global Environmental Facility: 地球環境ファシリティ) の資金で湖の環境調査が行われ、この結果を受けて2003年に4カ国間でタンガニーカ湖持続的管理協定の署名に至っている。2009年の1月にはブルンジに事務局がおかれ、2009年8月にコンゴ民において第1回目の会議が開催されている。

同協定は Article 1 から Article 44 から成っている。この中で Article 6 には国境を越えた環境への負の影響の防止と最小化、Article 7 には漁業管理、Article 8 には環境汚染の抑制と防止、Article 9 には堆砂の防止、Article 10 には生物多様性の保全、Article 13 には戦略的行動プログラム、Article 15 には環境影響評価 (EIA) について記されている。EIA については付属資料 (Annex 1 の Part A) に EIA の対象事業が記され、付属資料 (Annex 1 の Part B) に EIA 報告書に記載すべき内容が記されている。(詳細は収集資参照)。

3-1-2 環境社会配慮調査の必要性の有無

(1) 制度上求められる環境影響評価 (EIA) の概要

「ブ」国環境法の第2章にはEIAの記載がある。EIAの対象事業は、道路、ダム、港湾、橋梁、空港建設事業等である。EIAは事業計画を実施に移す前に事業者の責任で行うことになっている。

EIA報告書はフランス語で記し、事業者は報告書を水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局に3部提出する。環境総局はEIA報告書受領後に審査を行い、通常1～2か月後に許可 (Certificate) が出されるとのことである。

なお、EIAの実施に係る「ブ」国独自のガイドラインは無く、ドナーが支援する事業については、各ドナーのガイドラインに沿って行われるとのことである。

表 3-1 ブルンジ国の環境影響評価に係る重要事項の概要

Article	Article の記載内容の概要
21.	影響の回避・軽減について。入札図書に EIA の実施を入れる。
22.	事業者は事業の実施によって環境に影響が及ぼすことが想定される場合は、事業計画 (規模、内容等) を環境総局へ提出する必要がある。
23.	EIA に記載する項目は、 (1) 事業計画地の立地環境、 (2) 自然環境、地域社会に及ぼす影響の予測・評価、 (3) 事業者が行う影響回避、軽減、代償対策、保全対策、それらの経費、 (4) 代替案の検討と環境保全の観点からの理由。
24.	Article 34, 36, 52, 111, 124 に細目があるため参照する必要がある旨の記載。 維持、管理のための事業には EIA は必要ない。
25.	EIA は事業者または事業者が委託した業者 (コンサルタント等) によって実施する。
26.	環境総局は、関係省庁との連携により EIA 評価書の作成過程及び審査過程を十分に監

	督する。
34.	EIA の対象事業は、道路、ダム、港湾、橋梁、空港建設事業等。また、政令に基づく工業施設等を整備するものも含まれる。
36.	事業区域の影響評価とともに、工事に砕石等が必要な場合、採石場に及ぼす影響評価も行う必要がある。その場合の重要事項は、採取場所に悪影響を及ぼさないようにすること、土壌浸食を悪化させないようにすること、採取後は原状復帰すること、安全な採取計画とすること、等である。
52.	次に示す事業の場合も EIA が必要であり、環境総局からの許可 (Certificate) が必要である。河川の流れを変える、水系を変える、河岸を改変する、湖沼のバランスを変える可能性がある事業。水生生物の生育・生息環境に悪影響を及ぼす可能性のある事業。
71.	森林伐採は禁止。植林を行う場合は森林法に従う必要があり、監督省庁の許可が得られないと行うことはできない。
124.	廃棄物処理施設は監督省庁の許可なく整備できない。施設の種類は Article107, 109 に例示されている。
159.	EIA が必要とされる事業にもかかわらず、実施しなかった場合は 10 万～100 万フランの罰金、又は 2 カ月～5 年の収監。EIA 評価書に不正やデータの捏造が認められた場合は罰則対象となる。

出典：「LOI N°DU 30/06/2000 PORTANT CODE DE L' ENVIRONNEMENT DE LA, REPUBLIQUE DU BURUNDI, CABINET DU PRESIDENT, 30/06/2000、環境法」

(2) 環境社会配慮調査の必要性

水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局において、給水プロジェクト（ポンプ場、配水池、送配水管網の建設）の場合、「ブ」国の環境影響評価制度に基づく、どのようなカテゴリーになるか確認した。その結果、「ブ」国の環境法では、カテゴリーA（環境影響評価を必要とする事業）とカテゴリーB（環境影響評価を必要としない事業）を定め、給水プロジェクトの場合は、環境影響評価を必要とするカテゴリーAに相当するとのことである。但し、JICA 環境社会配慮ガイドラインに従うと、カテゴリーBで扱うものである。

(3) 関係機関の概要

1) REGIDESO の環境社会配慮実施体制

REGIDESO において、用地取得、環境影響評価の実施、ミーティングの開催に関する業務は、どの部署が担当しているか質問したところ、自然環境の保全や地域社会への配慮に特化した部署は無いとの回答を得た。

当方から JICA 環境社会配慮ガイドラインを手交し、事業実施の場合、REGIDESO 側が行う自然環境や地域社会に対する配慮の重要性を説明したところ、用地取得、ミーティングの開催に関する業務は、Equipment Water Service（水道部施設課）と Logistical Service（総務財務部）がこれらの業務を担うとの回答を得た。また、環境影響評価に関する調査は地元コンサルタントに委託するとのことである。

2) EIA の審査機関

事業者側が作成する EIA レポートを審査する機関は、水・環境・国土整備・都市計画省の環境

総局の中にある。

環境総局は、環境総局長の下、環境局と森林局の2つの局が置かれている。大卒レベルの職員数は環境局が10人、森林局が30人程度（森林局職員は全国に配置されている数を合計したもの）である。環境局は局長の下、EIA・関連手続担当、環境情報担当、環境啓発・環境教育担当の3つの課が置かれている。EIAの審査を行い、事業認可を行うEIA・関連手続担当課の職員数は3名である。

3-2 環境社会配慮調査のスコーピングとIEE結果

3-2-1 対象地域の概要

既存資料、REGIDESO や水・環境・国土整備・都市計画省の関係部局からの聞き取り、並びにブジュンブラ市を通じて紹介された Kanyosha Commune（以下、郡）における現地踏査に基づき、本プロジェクトの裨益対象地区となる Kanyosha 郡の立地環境を整理した。

(1) 社会環境

1) 人口と世帯数

ブジュンブラ市は、13の郡によって形成されている。水、環境、国土整備・都市計画省の都市計画局によれば、本プロジェクト裨益対象である Kanyosha 郡は、2005年の紛争終了後に、ブジュンブラ市北部の Buterere 及び、Cibitoke 郡とともに、国内避難民が住むための場に割り当てられた地域であるとのことである。この際、政府側によって土地が分配されると共に、住居建設に係る費用が支援されたとのことである。

郡の長は、Administrator と呼ばれ、選挙によって選ばれる。また、郡は更に最小の行政単位である Quarter（以下、地区）に分かれている。Kanyosha 郡から得られた回答によれば、Kanyosha 郡は7つの地区に分かれている。

表 3-2 に示すとおり、2008年の Kanyosha 郡の人口は57,003人、世帯数は11,584世帯である。この中で、人口、世帯数とも、最も多い地区は Kinindo 郡と隣接する Musama である。一方、最も少ない地区は南側の Buruni 県と隣接する Nyabugete となっている。

表 3-2 Kanyosha 郡の区毎の人口と世帯数

地区名	人口（人）	世帯数（世帯）	一世帯当りの人数（人）
Gisyo	5,413	1,270	4.3
Kajiji	8,972	1,983	4.5
Kizingwe-Bihara	4,448	920	4.8
Musama	19,559	3,627	5.4
Busoro-Nkenga	7,205	1,453	5.0
Nyabugete	4,179	840	5.0
Ruziba	7,227	1,491	4.8
合計	57,003	11,584	-

出典：Kanyosha 郡向け質問票に対する回答。人口と世帯数は2008年に行われた人口センサスの結果である。

2) 民族構成

既存資料によれば、「ブ」国の人口構成割合はフツ民族（Hutu）84%、ツチ民族（Tutsi）15%、

Batwa 民族 1%となっている。

REGIDESO からの聞き取り及び Kanyosha 郡からの回答によれば、Kanyosha 郡では、それぞれの民族同士が固まって住むのではなく、民族同士が混在し、民族間の差別や争いはみられずに平和に暮らしているとの情報が得られた。

また、Kanyosha 郡からの回答によれば、少数民族である Batwa 民族は、Gisyo、Busoro-Nkenga 及び Ruziba 地区に住んでいるとのことである。

3) 土地利用の概況

現地踏査及び図面の判読等に基づき、地区毎に土地利用の概況を整理した。

表 3-3 地区毎にみた土地利用の概況

地区名	土地利用の概況
Gisyo	<p>国道 3 号線の西側に位置し、Kanyosha 川と Kizingwe 川に挟まれている。Kanyosha 郡の事務所がある。道路沿いには、教会、学校、市場、商店、バイク修理店、墓地等がみられ、それらの後ろとタンガニーカ湖畔の間に、畑作地が点在している。なお、タンガニーカ湖岸線から 50 メートルの湖岸域は、湖の環境保全のため公共施設の建設を除いて開発が規制されている。</p>
Kajiji	<p>国道 3 号線の東側に位置する。Kanyosha 郡の中でも住宅が密集している地区である。水・環境・国土整備・都市計画省の都市計画課長によれば、Kanyosha 郡の Kajiji 地区は、1993 年に始まった紛争が 2005 年に終了後に国内避難民の定住地として、ブジュンブラ市北側の Buterere 郡の Kiange 及び Cibitoke 郡と共に政府によって用意された場所であるとのことである。</p>
Kizingwe-Bihara	<p>国道 3 号線の東側に位置し、要請書で配水池 2 池が計画されている地区である。REGIDESO 向け質問に対する回答では、配水池の建設に必要な用地は既に取得済みであり、その事実を示す書類を提出するとのことであった。しかしながら、その後行った現地踏査の際に、土地の所有者に偶然話を聞くことができた。それによれば、この土地はベルギーの統治以前から、SEBATUTSI ファミリーの土地であり、所有者の死去に伴い、現在は息子である Mr. FRANCIS NGARUKO が土地の管理者となっているとのことである。この土地は、宅地用として区画整備が進み、販売される予定であるが、ファミリー内の事情により現在保留になっている。土地利用は畑作地（キャッサバ、トウモロコシ栽培）や家畜の放牧が主体である。</p> <p>なお、SEBATUTSI ファミリーの土地は、宅地用として区画整備が進み、販売される予定であるが、この区画は、Kizingwe-Bihara 地区</p>

	から分かれ、別の地区名になるとのことである。
Musama	国道3号線の東側に位置し、Kanyosha 郡の中で最も住宅が密集し、人口も最も多いゾーンである。
Busoro-Nkenga	Kajiji 地区と Musama 地区の後背地に位置する。山麓にまで住宅地が広がっている。
Nyabugete	国道3号線の西側に位置し、Kizingwe 川と Mugere 川に挟まれている。この地区では宅地の区画整備が進められている。3号線沿道の道路看板には、「水・環境・国土整備・都市計画省の都市計画住宅局の予算で3号線と住宅地を結ぶ道路建設（フェーズⅠ、Ⅱ、Ⅳ）実施中」及び「Credit Bank of Bujumbura の区画購入希望者に対する情報提供」等が記されていた。なお、宅地区画内には、将来のオリンピック開催に向けた競技場（地元住民の説明）があった。なお、タンガニーカ湖岸線から50メートルの湖岸域は、湖の環境保全のため公共施設の建設を除いて開発が規制されている。
Ruziba	国道3号線の東側に位置する。住宅は道路沿道を中心に分布し、山麓にも散在している。土地利用は畑作地（キャッサバ、トウモロコシ、サトウキビ栽培）や家畜の放牧が主体である。

出典：Kanyosha 郡における現地踏査による。宅地開発事業等は、道路脇に設置されている看板表示（原文は仏語）を直接観察したものから判断した。

4) 教育施設

Kanyosha 郡内には、公立、私立を合わせて30の学校がある。ゾーン別にみた学校の数は表3-4のとおりである。

表 3-4 地区別にみた学校の数

地区名	学校名（公立、私立）
Gisyo	1. Primary School of Kanyosha II（公立） 2. Primary School of Kanyosha III（公立） 3. Municipal College of Kanyosha（公立） 4. Friendliness school（私立） 5. Primary and Secondary Victory School（私立） 6. Horizon School（私立） 7. EPOKA Secondary school（私立） 8. Secondary School stars of Greats lakes（私立） 9. Rumuri Secondary school（私立） 10. Nursery School et Primary School（私立）

	11. Secondary School of ISTACO (私立)
Kajiji	1. Primary and secondary School good Shepherd (回答に記載なし) 2. Secondary Technical School of CFPP (回答に記載なし) 3. CSKA School (回答に記載なし)
Kizingwe-Bihara	1. Primary school of Bihara (公立) ※配水池候補地の下方に位置する。 2. SACAB (私立) 3. Mukungugu College (公立)
Musama	1. Primary School of Kanyosha II (公立) 2. Primary Future School (私立) 3. Primary School of small rock (私立) 4. Primary and Secondary school C.S.K (私立) 5. Primary and Secondary school ERNIDE (私立) 6. Millennium Secondary Technical Scholl (私立) 7. Secondary school of CEFRA (私立) 8. Primary and Secondary School EFRASAP (私立)
Busoro-Nkenga	1. Primary School of Busoro (回答に記載なし) 2. Secondary School of CSKA (回答に記載なし) 3. Nursery and primary school of Angel (回答に記載なし)
Nyabugete	1. Minicipal Lycee of Ruziba I (公立) 2. Primary School of Ruziba I (公立) 3. ITS – Secondary Technical School (私立)
Ruziba	1. Primary School of Ruziba II (公立) 2. Primary School of Gitaramuka (回答に記載なし)
合計	30校

出典：Kanyosha 郡向け質問票に対する回答

5) 診療施設及び水因性疾病の発生状況

Kanyosha 郡内には、公立、民間の診療施設がある。しかしながら、水栓が設置されていない診療施設や、電気がない診療施設があることがわかった。

表 3-5 地区別にみた診療施設の数

地区名	診療所名	水栓の有無	電気の有無
Gisyo	RUKUNDO (民間)	有	有
Kajiji	NYAGIHUGU (民間)	有	有
	ADRA Health Center-International NGO (民間)	有	有
Kizingwe-Bihara	回答に記載なし。		
Musama	UMUVYEYI HORIZON PANABLES	有	有
	BETHEL GOD GIFT (民間)		
Busoro-Nkenga	NKORERINEZA (民間)	無	無

Nyabugete	Public Health Medical Center（公立） BETHESIDA TUYISABE（民間）	有※ 有	有 有
Ruziba	THANKS GOD Hope（民間） Public Health Center（公立、機能していない）	無 無	無 無

出典：Kanyosha 郡向け質問票に対する回答

注：※聞き取りによれば、1日当りの給水時間は1時間とのこと。

また、水因性疾病の発生状況について、Nyabugete にある公立診療施設を訪問して尋ねたところ、5月6日現在、Kizingwe-Bihara と Busoro-Nkenga において、コレラの患者数が増加しているとのことであった。その理由として、看護師は安全な飲料水が足りないことを挙げていた。

表 3-6 水因性疾病の発生状況

地区名	水因性疾病の発生状況
Gisyo	特に報告はあがっていない。
Kajiji	特に報告はあがっていない。
Kizingwe-Bihara	5月6日現在でコレラの患者数は増加している。
Musama	コレラの発生は報告されているが、患者数は多くはない。
Busoro-Nkenga	5月6日現在でコレラの患者数は増加している。
Nyabugete	特に報告はあがっていない。
Ruziba	5月6日現在でコレラの患者数は減少している。

出典：2013年5月6日、Public Health Medical Center における聞き取り結果。

6) 給水の現状

①共同水栓設置数と稼働状況

Kanyosha 郡から得られた回答によれば、郡全体で 25 箇所共同水栓が設置されている。その中で、現在稼働している共同水栓は 14 箇所、稼働していない共同水栓は 11 箇所である。

地区毎にみると、Busoro-Nkenga は、現在稼働している共同水栓が無く、Kizingwe-Bihara と Nyabugete は、それぞれ 1 箇所のみが稼働している状況にある。

表 3-7 地区毎の共同水栓設置数と稼働状況

地区名	共同水栓設置箇所数	稼働している箇所数	稼働していない箇所数
Gisyo	3	3	0
Kajiji	4	4	0
Kizingwe-Bihara	2	1	1
Musama	6	3	3
Busoro-Nkenga	2	0	2
Nyabugete	5	1	4
Ruziba	3	2	1
合計	25	14	11

出典：Kanyosha 郡向け質問票に対する回答

②稼働している共同水栓 1 箇所当りの人数

Busoro-Nkenga は、2 箇所ある共同水栓が稼働していないため、他の水栓に行かざるを得ない

状況にある。

各地区では、水道の戸別接続もあるが、今回の調査では、ゾーン毎の戸別接続数のデータが入手できなかった。そこで、仮に全員が共同水栓を利用した場合、共同水栓 1 箇所当たりどの位の人数になるか計算した。その結果、Musama では、共同水栓 1 箇所当たり 6,520 人が利用し、最も少ない Gisyo でも 1,804 人が利用する計算結果となった。

表 3-8 地区毎にみた稼働している共同水栓 1 箇所当たりの人数

地区名	人口	稼働している共同水栓箇所数	共同水栓 1 箇所当たりの人数
Gisyo	5,413	3	1,804
Kajiji	8,972	4	2,243
Kizingwe-Bihara	4,448	1	4,448
Musama	19,559	3	6,520
Busoro-Nkenga	7,205	0	2 箇所の共同水栓は稼働していないため、他の水栓に行かざるを得ない。
Nyabugete	4,179	1	4,179
Ruziba	7,227	2	3,614
合計	57,003	14	-

出典：Kanyosha 郡向け質問票に対する回答に基づき計算

③地域住民（水購入者側）の声

上記①②において、Kanyosha 郡内における給水の現状を垣間見ることができた。そこで、実際に、利用者である地域住民はどのように考えているのかを把握するため、共同水栓 3 箇所において聞き取りを行った。（表 3-9～表 3-11）。

表 3-9 Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果

日時	2013 年 5 月 2 日（木）午後
設置場所地区名	Ruziba
水販売者側から得られた情報	
稼働時間帯	4 時から 18 時まで
1 日当りの販売量	20 リットル入り函 500 個程度＝10,000 リットル
20 リットル当たり販売価格	10FBU
水購入者側から得られた情報	

- 水を買いに来ても、水が全く出ない日がある。このような日は、①空の函をかついで家に戻る、②Mugere 川の水を飲む、③遠くにある他の公共水栓に行く。この3つの選択肢しかないとのこと。
- 1週間に2回程度、水が全く出ない日がある。
- 家から共同水栓までの所要時間が長いこと、安全な飲み水が得られない時は病気が発生することが問題点。家の近くに公共水栓の設置を要望しているとのこと。
- 郡事務所に公共水栓の設置をお願いしているが今のところ回答は無いとのこと。
- ある女性は7人家族で、1日に20リットル入り函を5～10本程度使うとのこと（100リットル～200リットル）。
- 20リットル当たり販売価格は10FBUであるが、実際には20FBUを支払っているとのこと。
- 共同水栓に水が無い時は、個人宅水栓に行かざるを得ない。個人宅水栓で購入する際は20リットル当たり100FBUを支払わざるを得ないとのこと。
- 10名に家から共同水栓までの所要時間（片道）を質問した結果は下表のとおり。

家から共同水栓までの所要時間	人数	特記事項
3分	1人	
5分	1人	
10分	2人	
12分	1人	
25分	1人	
30分	2人	
1時間	1人	住居は山にあるとのこと。
2時間	1人	住居は山にあるとのこと。

表 3-10 Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果

日時	2013年5月2日（木）午後
設置場所地区名	Ruziba
水販売者側から得られた情報	
稼働時間帯	10時から16時まで
1日当りの販売量	回答は得られなかった
20リットル当たり販売価格	20FBU
水購入者側から得られた情報	

- ・ 16 時以降は水が出ないため困る。
- ・ 水が出ない時は川の水を飲まざるを得ず、コレラになる時がある。
- ・ Ruziba では、安全な水が得られない問題点がある。公立の診療施設の中には電気はもちろんのこと、水栓も無い施設がある。そのため、ここで出産する場合は水を家から持参する必要があるとのこと。
- ・ ある女性からは、安全な飲料水を得るために次の提案があった。Kanyosha 郡の中心部では、水利用者グループ（通訳は Association for Water Users と通訳）が組織化されていると聞いたことがあり、ここでも同様のグループを作るべき。その理由として、グループが組織されれば、①グループ員同士が助けあうことができる、②グループとして国際機関や NGO 等に交渉ができるようになることを挙げていた。また、Ruziba が抱える問題点として、安全な水が得られないことその他に、若者が働く場所がないことを挙げていた。
- ・ ある女性からは、Ruziba には診療施設として民間のものがあるが診療代が高価であるため、安価な公立の診療施設が欲しいとの要望があった。
- ・ その他の情報として、Ruziba では地元の FVS Orphan という NGO が HIV で親を亡くした孤児を支援する活動を行っているとの情報が得られた。
- ・ 10 名に家から共同水栓までの所要時間（片道）を質問した結果は下表のとおり。

家から共同水栓までの所要時間	人数	特記事項
1 分	1 人	
2 分	2 人	
3 分	1 人	
4 分	2 人	
5 分	3 人	
1 時間	1 人	住居は山にあるとのこと。

表 3-11 Kanyosha 郡内にある共同水栓における聞き取り結果

日時	2013 年 5 月 2 日（木）午後
設置場所地区名	Kizingwe-Bihara
水販売者側から得られた情報	
稼働時間帯	回答は得られなかった
1 日当りの販売量	20 リットル入り缶 2,000 個程度
20 リットル当たり販売価格	20FBU
水購入者側から得られた情報	

- ・共同水栓の水圧が低いため、また、蛇口が一つしかないため、水を得るまでの待ち時間が非常に長いとのこと。
- ・公共水栓の支払価格は20リットル当たり10FBUであるが、実際には20FBUを支払っているとのこと。
- ・プライベートが保有する水栓は、20リットル当たり100FBUと高価であるが、蛇口の数が多いため、水を得るまでの待ち時間が短いという利点があるとのこと。
- ・10名に家から共同水栓までの所要時間（片道）を質問した結果は下表のとおり。

家から共同水栓までの所要時間	人数	特記事項
1分	2人	
3分	1人	
5分	2人	
6分	1人	
10分	2人	
20分	1人	
1時間	1人	住居は山にあるとのこと。

④Kanyosha 郡内にある個人宅水栓の状況

上記③では共同水栓から水を購入している地域住民の声を整理した。比較のため個人宅水栓における状況も把握した。その結果は、表 3-12 のとおり。

表 3-12 Kanyosha 郡内にある個人宅水栓における聞き取り結果

日時	2013年5月2日（木）午前
場所地区名	Kajiji
水販売者側から得られた情報	
<ul style="list-style-type: none"> ・個人宅の水栓で水を販売しているとのこと。 ・この周辺には公共水栓が無いため、1日当たり20人程度が水を買いに来るとのこと。 ・20リットル当たり販売価格は、70FBU。 ・5人家族の場合、20リットル入り函を10函程度（200リットル相当）購入していく。 ・貧しい家庭は、安価な公共水栓で水を得られない場合は、川の水を飲まざるを得ない状況にある。 	
水購入者側から得られた情報	
<ul style="list-style-type: none"> ・家からこの個人宅水栓までの所要時間を尋ねたところ、最も長い人は1時間20分であった。住居は山にあるとのことであった。 	

⑤公共施設からの得られた情報

公共施設から得られた情報は、表 3-13 のとおり。

表 3-13 公共施設から得られた情報

公共施設名	調査方法	得られた情報
Kanyosha 郡事務所	質問書による	<ul style="list-style-type: none"> ・ Kanyosha 郡内には 25 の共同水栓があるが、全てが機能しているわけではなく、人口約 57,000 人の Urban Commune としては、安全な水が不足していることが大きな問題であるとの回答。 ・ 水不足により、住民は依然として河川や湖の水を飲まざるを得ず、住民の健康への影響を懸念しているとの回答。 ・ 地域住民との会合では、十分な数の公共水栓の設置等が要望されている。
私立の学校 Kizingwe-Bihara 地区内にある	聞き取り	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生徒数 200 人の私立中学校。宗教を問わず貧しい子供たちを受け入れているとのこと。 ・ 学校に水道は無く、民間の水栓から水を購入している。水の価格は 1 年前には 20 リットル当り 50FBU であったが、現在は 70FBU である。 ・ Kanyosha 郡の学校には水栓が設置されているところもあるが、稼働していない水栓が多いのが現状。水栓が稼働していないのは、維持管理の予算が不足しているため。また、有力者からの要望によって REGIDESO が公共水栓を止める場合もあるとのこと（例えば、公共水栓は多くの人が集まるため、井戸端会議のようになってしまい、隣接する住居の住民はうるさいとの苦情を申し出る場合もあるとのこと）。 ・ 水栓の設置は公立学校を優先しているため、本校のように貧しい子供たちを受け入れている私立学校は水栓の設置は後回しになるとのこと。 ・ この地域の問題点は安全な飲料水が不足していること、共同水栓の数が少ないこと。そのため、雨水、タンガニーカ湖の湖水、Mugere 川の水を、飲料水、洗濯用水、食器洗い用水等に利用せざるを得ず、コレラに罹患することもあるとのこと。 ・ その他の汚染として、タンガニーカ湖の汚染が挙げられる。例えば、地元住民は牛等の家畜や犬が死んだ場合は、湖に流している。
民間の診療施設 Nyabugete 地区内にある	聞き取り	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設内には水栓がある。

公立の診療施設 Nyabugete 地区内にある	聞き取り	<ul style="list-style-type: none"> ・この施設では医師1名、看護師2名が勤務している。 ・患者数は日に50～60人。公立のため、診療代は5歳以下の子供と妊婦に限り無料。 ・施設内に水栓がある。ただし、1日の給水時間は1時間のみである。そのため、30リットルの水が入る容器に水を貯めておく。 ・診療施設に十分に安全な水が供給されないと困る。 ・Ruzibaにある民間の診療施設には水栓が無いとのこと、
--------------------------------	------	---

(2) 自然環境

1) 地形

プロジェクトサイトである Kanyosha 郡は、東側の山地からタンガニーカ湖に流れ込む、Kanyosha 川、Kizingwe 川、Mugere 川の流域に広がり、山地から湖への緩やかな傾斜面に立地している。

既存資料によれば、2005年の「ブ」国の森林面積割合は約5%であると報告されており、Kanyosha 郡の山麓側を目視確認しても、家屋が点在し、その周りは畑作地に開墾されていることが見受けられる。

2) 土壌浸食

前述したように、湖に流入する河川流域の森林面積割合が低く土壌浸食が進んでいる。そのため、雨期はブジュンブラ市内他で冠水被害が出るようである。現地踏査の結果、前述の Kanyosha 川、Kizingwe 川、Mugere 川では、大雨で河岸が浸食された跡地も見受けられた。

土壌浸食を防止するため、「ブ」国は植林にも力を入れている。現地踏査の際には、Kizingwe-Bihara の国道3号線沿道に、Kizingwe-Bihara 地区の山側に位置する GISOVU 地域の山地において、農業生産と植林活動を両立させるためのプロジェクトが実施されている旨記された看板が見受けられた（DEVELOPPEMENT WORK OF AGRO-FORESTY）。

3) 気象

統計資料によれば、2006年の年平均気温は24.9℃。最高気温は35.5℃。最低気温は14.4℃である。1994～2000年の年平均気温の平均は23.9℃であるのに対し、2001～2006年の年平均気温の平均は24.7℃と近年は気温が上昇傾向にある。

2006年の年降水量は1,041mm。降水のパターンは10月から5月までが雨が多く、4月から7月は少ない。

4) 国立公園、保護区の設定状況

プロジェクトサイトの中には、国立公園や保護区は設定されていない。

5) 動植物の種数及び生息生育状況

既存資料によれば、タンガニーカ湖には 2,000 種以上の動植物が生息、生育していると報告され、その中の 600 種以上は固有種である。

動植物の生息生育状況についてみると、タンガニーカ湖の湖岸域の浅場にはカバが生息、流入する河川の中にはワニが生息している場所があるとのことである。今回の現地踏査中には、湖岸においてカバが目視確認された。

既存資料によれば、タンガニーカ湖に流入する栄養分の増加によって、湖の富栄養化が進行しつつあるようである。しかしながら、今回の現地踏査中において、湖岸に接近できた範囲をみる限りでは、富栄養化の指標となるホテイアオイ類は観察されなかった。

6) タンガニーカ湖の水位

既存資料によれば、タンガニーカ湖の水位変動値は季節間で約 1.5m とされている。また、湖の水位は 1960 年代に比較して約 2m 低下し、その原因として、①気候変動による降水量の減少、②地殻変動により湖の面積が広がっていることが挙げられている。

(3) 環境汚染

1) タンガニーカ湖の環境問題

既存資料によれば、タンガニーカ湖が抱える 3 つの問題は、①水質汚染 (Pollution)、②河川から流出する砂泥の堆積 (Sedimentation)、③漁獲過剰または不適切な漁具による漁獲 (Over-fishing or fishing with destructive gears) であるとされている。

水質の現況について、水・環境・国土整備・都市計画省の水局長によれば、湖岸域の数地点では大腸菌が検出されており水浴には適していない地点もあるが、湖岸から 1.5Km 離れた地点では良好な水質を示し、REGIDESO の取水口がある水域は特に問題はないとのことであった。(提供いただいた水質モニタリングデータは収集資料参照)。

2) Kanyosha 郡の環境問題

REGIDESO からの聞き取りによれば、Kanyosha 郡の環境問題は、生活排水等が無処理のため水質汚染が進んでいること、また、廃棄物 (ゴミ) をいかに適切に処理するかが課題であるとのことであった。

また、SETEMU (ブジュンブラ市技術サービス) からの聞き取りによれば、同組織はブジュンブラ市域の下水処理と廃棄物処理を担当する組織であるとのことである。ブジュンブラ市の下水処理池は空港近くの Buterere 郡にあるが、Kanyosha 郡間の下水管の接続はなされていないとのことである。Kanyosha 郡の家屋では septic tank (腐敗層) が使用され、定期的にバキュームカーで汲み取り、Buterere 郡にある下水処理池へ搬入するようである。また、一般廃棄物については、民間業者が収集し Buterere 郡内に廃棄しているが、2013 年から 10 年に渡るオランダ政府支援のプロジェクトにおいて、医療廃棄物の適正処理も視野に入れた管理型埋め立て処分場を Bubanza 県のモジンダに計画しているとのことである。

なお、SETEMU の部長によれば、給水施設の拡張計画は Kanyosha 郡に対する給水量の増加を意味し、このことは、生活雑排水を含む下水の増加にもつながることから、REGIDESO 側が

SETEMU 側に相応の料金を負担することを期待しているとのことであった。

3-2-2 プロジェクト実施による環境・社会面への影響（スコーピング）

(1) 要請内容

本要請内容において、上位目標は「ブジュンブラ市近郊における給水サービスへのアクセス、質と信頼性が向上する」、プロジェクト目標は「Kanyosha 郡にて、十分かつ安全な飲料水が住民に供給される」、成果は「対象地区にて必要な給水施設が建設される」とされており、これらを達成するための要請内容は、下表のとおりである。

表 3-14 要請内容

名称	ブジュンブラ市内給水施設拡充計画準備調査（その1）
プロジェクトサイト	ブジュンブラ市 Kanyosha 郡
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ場（2箇所） ・配水池（2池） ・送水管（11km） ・配水管（計25km）
投入計画	・施設建設、土木工事、ソフトコンポーネント、等。
裨益人口	ブジュンブラ市 Kanyosha 郡の 63,000 人（2012 年見込み）

(2) 想定されるマイナス面の影響項目

ブジュンブラ市内給水施設拡充計画が実施される場合のマイナス面の環境・社会影響について、下表 3-15 に整理した。

施設建設工事中は、重大ではないものの、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、廃棄物、騒音の発生や、交通事故のリスクの増加、交通渋滞の発生の増加等といったマイナス面の影響が想定されるが、対策の実施によって影響を緩和することが可能であると考えられる。同様に、施設の供用後も対策の実施によって影響を緩和することが可能であると考えられる。

下表における影響の程度は、A：重大な影響が想定されるため慎重な配慮が必要。B：Aに比較して影響は小さいことが想定されるものの配慮が必要。C：影響の程度は現時点では不明、空欄：現時点ではマイナス面の影響は想定されない、ことを意味している。

表 3-15 要請されている活動の実施により想定されるマイナス面の影響一覧表

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
環境汚染			
1.大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 施設の建設中の工事車両稼働による大気汚染物質の排出 	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ場、配水池の施設建設中、送水管、配水管の埋設工事中は、工事用重機・車両の稼働に伴い、大気汚染物質の増加が考えられる。 	B
2.水質汚染	<ul style="list-style-type: none"> 施設の建設中の生コンクリートからの排水 給水量増加に伴う生活雑排水の増加による河川の水質汚濁 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、適切な排水処理がなされない場合、生コンクリート等からの排水が河川に流入することが考えられる。 供用段階では、給水量増加に伴う生活雑排水の増加による河川の水質汚濁が考えられる。 	B
3.土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 土壌汚染の可能性の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、整備不良の工事用重機・車両を使用した場合、オイル漏れによる土壌の汚染が考えられる。 	B
4.廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 施設の建設にともなう建設廃材の発生 施設供用後の汚泥の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、適切な廃棄物管理がなされない場合、建設廃材や作業員の排出ゴミが散乱することが考えられる。 供用段階では、浄水過程で発生する汚泥の発生量が増加する可能性もある。 	B
5.騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 工事用重機・車両稼働による騒音・振動の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、工事用重機・車両の稼働にともなう騒音・振動の発生が考えられる。 	B
6.地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> 施設の立地にもなう地盤沈下 	<ul style="list-style-type: none"> 想定される給水施設拡充計画は、タンガニーカ湖の水を利用するもので、地下水の汲み上げは想定していない。したがって、地盤沈下は生じないと考えられる。 	
7.悪臭	<ul style="list-style-type: none"> 工事用重機・車両からの排ガスの発生 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、工事用重機・車両からの排ガスによる悪臭の発生が考えられる。 	B
8.底質	<ul style="list-style-type: none"> 濁水の流出による河川底質への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 供用段階では、給水量増加に伴う生活雑排水の増加による河川の水質汚濁が考えられる。それにともない、河川底質へ影響を及ぼすことが考えられる。 	B
社会環境			

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
9.非自発的住民移転	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設（ポンプ場、配水池）及び送水管、配水管の埋設工事による非自発的住民移転の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 提案されている施設建設候補地において、非自発的住民移転はない。また、送水管、配水管は道路の下の埋設を想定しているため、非自発的住民移転はない。 	
10.雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> 既存の経済活動、生計手段への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 送水管、配水管は道路の下の埋設を想定している。想定されている複数の埋設ルート候補を現地踏査した結果、移転が必要となる家屋、商店、公共施設等はないと考えられる。 埋設ルートのひとつである国道3号線沿線は、人口密集地であり市場、商店、野菜や果実を販売する露天が多い場所がある。そのため、送水管、配水管の埋設工事中は、露天で野菜や果実を販売する小売業の人たちは一時的に販売場所を移動する必要があることも考えられる。従って、REGIDESO側は工事前に地元に対して十分に説明を行い、小売業従事者の生計にマイナス面の影響を及ぼさないように配慮する必要がある。 	B
11.土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設による土地利用の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ場は既存のREGIDESOの敷地内に建設される。 配水池建設候補地は、1箇所が畑地、1箇所が民間の造成地であるが、現時点ではREGIDESO側が用地を取得した書類は無い。そのため、概略設計調査開始時には再度確認する必要がある。 	C
12.社会インフラや地域の意思決定機関等の社会組織	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設によるコミュニティ間の交通分断 	<ul style="list-style-type: none"> 送水管、配水管布設工事中は一時的に住民の移動が不便になることも考えられるが、工事後はコミュニティ間の交通手段の分断は生じない。 	B

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
13.既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> 学校、病院、宗教施設等の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 送水管、配水管布設を国道3号線にした場合、沿道には学校、診療施設、宗教施設等がある場所もあるため、このような場所では工事中の移動が不便にならないように仮設の渡し板を設置するなどの配慮が必要である。 	B
14.貧困層・先住民・少数民族	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設による貧困層や先住民への影響の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 聞き取りによれば、Kanyosha 郡においては、各民族が混在し平和に暮らしている。従って、施設建設による貧困層や少数民族に対するマイナス面の影響は考えにくい。 給水施設拡充計画は、給水量の不足状態におかれている Kanyosha 郡の人たちの暮らしを改善するものである。また、共同水栓の拡充を図ることによって、貧困層や少数民族の人たちの暮らしの改善につながると考えられる。 	
15.便益と被害の偏在	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設による不均衡発生の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 想定される給水施設拡充計画の実施により、Kanyosha 郡の住民のみならず、ブジュンブラ市民は便益を受けられることになる。従って、施設建設による不均衡発生の可能性は無い。 	
16.地域内の利害の対立	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設に伴う利害の対立の可能性の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 今回の調査期間内では、給水施設の拡充を望む声が多く、計画に反対する声や、地域内の利害対立の可能性に関する情報は得られなかった。 一方、配水池建設候補地の一つは民間の造成地であるが、現時点では REGIDESO 側が想定する区画は、造成事業を行う家族内の対立のため、REGIDESO 側が用地を取得できた旨の書類は無い。そのため、概略設計調査開始時には再度確認する必要がある。 	C
17.文化的遺産等	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトサイト候補地における遺跡・文化財の有無 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトサイトには遺跡・文化財は無い。 	

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
18.水利用、水利権・入会権等	<ul style="list-style-type: none"> 湖からの原水取水に伴う水利用の競合 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点ではマイナス面の影響は想定されないが、タンガニーカ湖には関係4か国間でタンガニーカ湖持続的管理協定が結ばれているため、REGIDESO側は計画段階においてタンガニーカ湖持続的管理委員会の事務局（ブジュンブラ市にある）を訪問し、情報を共有する必要があると考えられる。 	C
19.公衆衛生	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中の作業員の増加にともなう、衛生環境悪化の可能性の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中、建設現場に仮設トイレの設置や適正に廃棄物（ゴミ）処理がなされない場合、周辺の衛生環境が悪化することが考えられる。 	B
20.災害リスク、感染症等	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中による災害リスク等の増加の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中は、工事にとりまう労働災害のリスクが増加する可能性がある。また、建設工事作業員の増加に伴い、感染症のリスクが増加する可能性もある。従って、REGIDESO側はこれらのリスクを回避するための方策を工事実施業者と共に検討する必要があると考えられる。 	B
21.ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> ジェンダー格差の発生の可能性の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 給水施設拡充計画は女性の水運搬の軽減に資するものであり、現段階ではマイナス面の影響は想定されない。 	
22.子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> 子どもにとって不利益な事案の発生の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点では不明であるが、送水管、配水管布設工事中は、穴掘り等の土工作业が増えることが想定されるため、REGIDESO側は子どもが労働力として作業に関わらないように監視する必要がある。 	C
自然環境			
23.地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> 地形・地質に及ぼす影響 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な地形の改変はないため、マイナス面の影響は想定されない。 	
24.土壌浸食	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設中の土壌流出の可能性の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 配水池の立地環境は傾斜地であること、工事にとりまう掘削が想定されるため、降雨時は土壌流出の可能性がある。従って、掘削面の保護と、周辺の土壌浸食防止策を検討する必要がある。 	B

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
25.地下水	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の利用の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 浄水場の原水はタンガニーカ湖からの取水であり地下水は利用しないため、影響はない。 	
26.湖沼環境	<ul style="list-style-type: none"> 取水にともなう湖沼環境へ及ぼす影響の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点ではマイナス面の影響は想定されないが、タンガニーカ湖には関係4か国間でタンガニーカ湖持続的管理協定が結ばれているため、REGIDESO側は計画段階においてタンガニーカ湖持続的管理委員会の事務局（ブジュンブラ市にある）を訪問し、情報を共有する必要があると考えられる。 	C
27.保護区	<ul style="list-style-type: none"> 国立公園、自然環境保護区の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 国立公園、自然環境保護区は無い。 	
28.動植物・生物の多様性・生態系	<ul style="list-style-type: none"> 動植物の生息生育環境に及ぼす影響の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査の結果、プロジェクトサイト候補地（ポンプ場、配水池）は、既存のREGIDESOの施設、及び畑地・造成地であり動植物の生息生育環境として重要な場ではないと判断される。 	
29.景観	<ul style="list-style-type: none"> 施設の立地に伴う景観の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 配水池の建設は、畑地環境が人工物に代わることを意味する。従って、土壌浸食防止策及び周辺環境との一体感を図るために、施設周囲の緑化を検討する。 	B
その他			
30.交通事故等	<ul style="list-style-type: none"> 工事車両稼働による交通事故の発生 工事に伴う渋滞の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ場、配水池の施設建設中、送水管、配水管の埋設工事中は、工専用重機・車両の稼働に伴い、交通事故発生のリスクが増加する。特に、送水管、配水管の埋設工事が国道3号線で行われる場合は、人口密集地であることから、地元住民、学校等への事前の工事計画説明、警察との協議、適切な作業計画の立案、工事中の交通誘導員の配置による交通事故の防止及び渋滞の緩和を図る必要がある。 	B

環境項目	着眼点	想定されるマイナス面の影響	影響の程度※
31.地球温暖化	・ 施設の供用に伴う CO2 排出	・ ポンプ場の供用により電力使用量は増加するため CO2 排出量は増加することになるが、ポンプ場は大規模なものではないため重大な影響は想定されない。	

※ 現段階で想定されるマイナス面の影響の程度

A:重大な影響が想定されるため慎重な配慮が必要。

B:上記 A に比較して影響は小さいことが想定されるものの配慮が必要。

C:影響の程度は現時点では不明。

空欄：現時点ではマイナス面の影響は想定されない。

3-3 環境社会配慮事項

3-3-1 環境認可の前提条件について

- (1) REGIDESO 側は水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局に環境影響評価レポートを提出し、許可を得る。

水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局において、給水プロジェクト（ポンプ場、配水池、送配水管網の建設）の場合、「ブ」国の環境影響評価制度に基づくと、どのようなカテゴリーになるか確認した。

その結果、「ブ」国の環境法では、カテゴリー A（環境影響評価を必要とする事業）とカテゴリー B（環境影響評価を必要としない事業）の 2 つにカテゴリーが分類されているが、給水プロジェクトの場合は、環境影響評価を必要とするカテゴリー A に相当するとのことである。EIA 報告書はフランス語で記し、REGIDESO 側は 3 部提出することになる。その後、環境総局は審査を行い、通常 1～2 か月後に許可が出されるとのことである。

- (2) 配水池施設の建設用地の取得状況を確認する

REGIDESO に対する質問票の回答では、配水池の建設に必要な用地は既に取得済みであり、その事実を示す書類を提出するとのことであった。

しかしながら、その後行った現地踏査の際に、土地の所有者に偶然話を聞くことができた。それによれば、この土地はベルギーの統治以前から、SEBATUTSI ファミリーの土地であり、所有者の死去に伴い、現在は息子である Mr. FRANCIS NGARUKO が土地の管理者となっているとのことである。この土地は、宅地用として区画整備が進み、販売される予定であるが、ファミリー内の事情により現在保留になっている。

現時点では REGIDESO 側が用地を取得した旨の書類は無いため、概略設計調査開始時には再度確認する必要がある。

3-3-2 準備調査（概略設計調査）への提言

(1) 対象地域の自然環境・社会環境に関する基礎情報の整理・分析

準備調査（その1）では、対象地域の自然環境・社会環境の概要を可能な限り整理すること及び最終裨益者である地元住民（水利用者）の生の声を可能な限り把握することを念頭におき調査を行った。

そこで、概略設計調査では、地元の情報に精通するコンサルタントに再委託し、より詳細な情報を収集・整理する必要がある。収集した情報に基づくレポートは英文で作成してもらうこととし、これら作業の管理及びレポートのチェックのため環境社会配慮団員の参画が必要となる。

(2) 関係者との意見交換会の継続開催の支援

REGIDESO からの回答によれば、REGIDESO 側は、Kanyosha 郡を対象とした給水プロジェクトについて、ステークホルダーミーティングや地域住民を対象としたコンサルテーションミーティングを開催しており、今後も継続して実施するとのことである。

そこで、概略設計調査では、ステークホルダーミーティング、コンサルテーションミーティング等の意見交換会の開催を側面から支援する必要がある。

また、SETEMU の部長によれば、給水施設の拡張計画は Kanyosha 郡に対する給水量の増加を意味し、このことは、生活雑排水を含む下水の増加にもつながることから、REGIDESO 側が SETEMU 側に相応の料金を負担することを期待しているとのことであった。従って、REGIDESO 側に SETEMU 等の関係機関との意見交換会の開催を提案する必要がある。

(3) 貧困層に配慮した共同水栓利用計画の検討

REGIDESO からの聞き取りによれば、裨益対象である Kanyosha 郡に暮らす住民の生活レベルは、Middle Standard クラスと Low Standard クラスに分けられるとのことである。前者の Middle Standard クラスは給水拡充計画が実現した場合、水道への個別接続を行うことが想定される。一方で、後者の Low Standard クラスは、直ぐには個別接続を行える状況にあるとは考えにくく、当面は共同水栓に頼らざるを得ないことが考えられる。

そこで、本要請計画が無償資金協力である以上、概略設計調査では、貧困層の暮らしの向上につながる共同水栓の効果的な利用計画（設置場所、維持管理方法、水利用者組合の設置による運営方法の紹介）を検討することも必要であると考えられる。

第4章 無償資金協力にかかる要請内容の妥当性

4-1 協力内容スクリーニングの結果

4-1-1 プロジェクトの目的

Kanyosha 郡にて、必要な給水施設が建設されることにより、十分かつ安全な飲料水が住民に提供されることである。

4-1-2 プロジェクトの必要性、妥当性及び緊急性

(1) プロジェクトの妥当性

1) 当該国における水セクターの開発実績（現状）と課題

「ブ」国は首都ブジュンブラにおける投資を原動力に、近年 3-5%と順調な経済成長を達成しているが、これにより首都への労働人口の流入が急激に進んでいる。首都ブジュンブラの給水は REGIDESO によって実施されており、給水率は 87%あるが、「ブ」国の主要な都市部の給水率は 83%（2009 年）であった。特に首都圏南部では上水道が未整備であり、コレラ等水に起因する疾病の発生も見られることから、給水施設の改善が喫緊の課題となっている。一方、地方村落では都市部に比べ水道整備は遅れている。2009 年の給水率は 55%であった。世銀、AfDB、GIZ (KfW) などのドナーだけでなく、REGIDESO の独自予算を用いて、上水道整備を行っている。2011～2015 年のドナーにより支援額（確定、交渉中）は、65.6 百万 US ドル、また、「ブ」国による投資額は、11 百万 US ドル/年に達するという状況である。

2) 当該国における水セクターの開発政策と本事業の位置づけ及び必要性

「ブ」国第二期貧困削減戦略ペーパーにおいては、「公共サービスへのアクセス改善と社会連帯の強化」が重点課題の一つに位置付けられている。水に起因する疾病予防の観点から、安全な水の供給は同課題の柱の一つとされ、「ブ」国政府は、貧困層を巻き込みつつ、持続的なサービス提供の実現を図るとしている。

3) 水セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国は対「ブ」国援助重点分野「基礎生活環境の改善」の下、基礎インフラ整備を通じた社会経済活動の活性化を目的として「経済基盤整備プログラム」を実施している。これまで水セクターへの支援実績は無いものの、都市部における給水施設整備が経済活性化につながるという観点から、本案件を同プログラムに位置付けている。なお本事業は TICAD IV において取り組みが表明された「水関連インフラ」、「水と衛生」に貢献するものである。

4) Kanyosha 郡に関して

Kanyosha 郡は、1993 年から 2005 年にかけて発生した民族紛争・内戦によって地方から避難してきた住民が居住している。ブジュンブラ市内において貧困層が多く居住する地域でもある。民族紛争・内戦によって発生した国内避難民への支援また、貧困削減への支援を実施することは、非常に重要であると位置づけられる。また、Kanyosha 郡は、ブジュンブラ市の郡の中で最も人口が多いが、水道普及率は 68%で市内全域の 87%と比べると小さく水道整備が遅れている地域であ

る。

(2) 給水施設の建設・改修の妥当性

本プロジェクトの対象とする Kanyosha 郡では、北部、南部に比べて劣悪な給水状況にあり、各戸接続を受けている場合でも週 2-3 日程度の制限給水となっている。配水されない地域では、タンガニーカ湖や湧水、浅井戸の水を飲用としており、衛生上の問題を抱える。また、近場に水がない場合は既存の共同水栓まで水汲みが必要であり、給水状況の改善が望まれていた。本プロジェクトでは新たに配水池を新設するとともに既存浄水場から送水する事となっており、これにより安全な水を安定的に給水することが可能となるため、妥当であると判断される。

4-1-3 プロジェクトの実施体制

先方政府の実施体制は以下のとおりである。

管轄官庁：エネルギー・鉱山省

実施機関：REGIDESO

エネルギー・鉱山省や REGIDESO は、世界銀行、アフリカ開発銀行などの水道分野におけるインフラ整備や能力強化に関する支援を受けるなど、多くの実績を有する。

また、エネルギー・鉱山省や REGIDESO は、共に GIZ の支援を受けて水政策に関する方針を策定している。このような経験を有しているエネルギー・鉱山省および REGIDESO は、十分な実施能力を兼ね備えていると判断できる。

4-1-4 プロジェクトに期待される成果

Kanyosha 郡にて、必要な給水施設が建設される。

4-2 協力内容スコーピングの結果

4-2-1 適切な協力内容、規模及び範囲の検討

(1) 計画対象地域

首都ブジュンブラ市の中で給水の遅れた南部 Kanosha 郡を対象地域とすることは妥当と判断される。

(2) 計画目標年次

要請書では AfDB の F/S に基づき 2030 年を計画年としていた。無償資金協力事業では一般的に建設終了後 3 年を目途に評価が行われ、計画年としている。緊急性を考慮すると 2020 年が妥当と考えられる。よって、本プロジェクトでは 2020 年を計画年とし、日本側の協力を以下とする。但し、将来的な拡張に多額の費用が必要な施設である送配水管に関しては、2030 年を計画年とする。

(3) 計画給水区人口

2020 年： 107,564 人

2030 年： 142,107 人

(4) 給水原単位

REGIDESO の計画基準に基づき、2008 年に実施された世銀 M/P では、戸別接続は 80 L/人/日、共同水栓は 15 L/人/日としている。一方、AfDB の F/S では 120 L/人/日、共同水栓は 10 L/人/日としている。現況から、戸別接続は 120 L/人/日、共同水栓は 15 L/人/日が適切ではないかと想定する。概略設計調査で詳細な水使用量を調査し、その妥当性を検証する必要がある。

(5) 協力の範囲

主要な施設の概要を表 4-1 に示す。

表 4-1 主要施設の概要

	目標年次	仕様
送水ポンプ場（於：浄水場 SP2）	2020 年	Q=288 m ³ /s、H=1,21.2 m
送水ポンプ場（於：Kanyosha 低部配水池）	2020 年	Q=29.6 m ³ /s、H=99.2 m
Kanyosya 低部配水池	2020 年	5,000 m ³
Kanyosya 高部配水池	2020 年	1,500 m ³
送水管（SP2-Kanyosha 低部配水池）	2030 年	φ600、L=9.1 km
送水管（Kanyosya 低部配水池～Kanyosya 高部配水池）	2030 年	φ250、L=1.9 km
配水管（世銀計画に基づく）	2030 年	φ150-500、L=31.5 km

(6) 相手側政府負担

- ・ 給水管の布設、水道メーターの設置と接続
- ・ 共同水栓の設置、水道メーターの設置、管理組合の発足支援

接続に関する工事を全て「ブ」国側にすると、仮に予算執行が遅れた場合、プロジェクト終了時から便益が発生するまでにある程度の期間を要することとなる。そのため、一部は日本側で実施することも検討することが必要である。例えば、給水管及びメーターなどを日本側の調達とすると「ODA を活用した中小企業等の海外展開支援」の一助にもなる。

4-2-2 技術支援計画の検討

REGIDESO の施設の運転・維持管理は水道部で実施している。特に本プロジェクトで建設する送水ポンプ場及び送配水管の運転・維持管理は施工業者による初期運転指導に加えてソフトコンポーネントの導入が必要であろう。

4-2-3 技術協力プロジェクトとの連携

漏水削減

REGIDESO は、2008 年に 46%だった漏水率を 2020 年には 26%まで削減することを目標としている。この数値を用いて、水の需給バランスの検討を実施している。世銀プロジェクトでは、4 地域のパイロット地区を DMA 地区として給水を行っている。この地区では、漏水調査、水道メーター更新、夜間最少流量調査等を行い、手法について技術移転を行ってきた。その結果、パイロットエリアでは、46%から 39%まで漏水率が小さくなったと報告されている。しかし、世銀による技術支援の期間が短く、また、十分な内容ではないことが、使用した漏水探査機器と職員へのインタビューから推察され

る。

REGIDESO に供与された漏水調査機器は、スイスの漏水調査機器（MIKRON）3機であり、金属管に適した漏水調査機器である。現在、1台使用不可の状態であり、2台で漏水調査を実施している。市内に埋設されている配水管の多くは、PVC管が使用されている。経験のない職員にとって、金属管用漏水探知器を使用してPVC管の漏水個所を発見することは非常に難しい。金属管用漏水探知器を用いて金属管の漏水調査を実施しても、漏水音を耳で聞き分けるためには、長年の経験と調査技術手法が必要なものである。世銀の研修を受講した技能職6名は、経験が浅いこともあり漏水調査においても漏水音とその他の音を聞き分け出来ない状況である。

漏水調査は、漏水量を削減していくために継続して実施する必要がある。そのための漏水調査計画書を作成して効率の良い漏水調査を実施する必要がある。また、配水管種に合った漏水調査機器を使用することが必要である。REGIDESOの漏水調査組織は、2012年9月25日に設立されたばかりであり、同年11月より漏水調査が開始された。このような背景のもと、本件で建設される施設が効率的に機能するためには、漏水率の削減は必須であることから、漏水削減に寄与する技術協力プロジェクトは必要である。

GIS データ管理

GIS部門の職員は現在2名で、WBによって1週間の研修を受けた後、データ入力を実施している。現時点では2000年までのデータが入力され、引き続き入力作業を行っている。但し、地形図と入力した管路位置にずれが生じており修正が必要である。また、各管路の属性データについては未入力で、今後行う予定としている。その後、適切に入力したかどうかの検証を行い最終化する予定である。しかしながら、1週間程度の研修のため、高度にGISを活用する上で必ずしも十分とは言えない。そのため、効率的に入力する方法や解析手法を把握しておらず、試行錯誤しながら作業を進めている状況である。水道事業を運営する中で、GIS情報は重要である。管路情報、属性情報、顧客情報等を入力することにより業務効率を向上させることが可能で、また市民へのPR活動にも活用できる。無収水率を削減する上で重要となる。

徴収率向上

徴収率の向上は、水道事業者としての経営状況を安定させるためには、非常に重要である。現在、一般家庭における徴収率は73%である。政府機関、市町村の機関はほぼ0である。徴収率を改善するため、メーター交換時にプリペイド方式水道メーターの設置が検討されている。プリペイド方式水道メーターを導入するまでにしばらく時間を要することが想定されている。そのため、まずは、水道料金の徴収率を向上させるためのPR活動が必要であると考えられる。さらに効率的に情報管理し徴収率を向上させるためには、職員の人材育成研修、遠隔操作検針の導入、情報システム改善、請求書発行のソフトの更新、移動手段的検討などが考えられる。

人材育成

5年ごとに定年の60歳に達するREGIDESOの職員数は表4-2の通りである。2020年までに現在の職員の2割の職員が定年を迎える。しかし、技術の継承を目的とした研修は、計画されていない。研修は常に他国のドナーによって実施されていた。そのため、REGIDESO自身が研修を実施できるような体制作り、また、研修を実施するためのノウハウを保有する必要がある。職員自体の技術的ノウ

ハウの向上と教える側としてのノウハウを支援することが必要である。

表 4-2 60 歳に達する REGIDESO 職員数

年	職員数
2015 年まで	77 人
2016-2020 年	181 人
2021-2025 年	231 人
2026-2030 年	217 人
2031-2035 年	190 人
2036-2040 年	200 人
2041-2045 年	137 人
2046-2050 年	25 人
2051-2055 年	7 人

浄水場運営

REGIDESO の多くの職員は、ブジュンブラ市の浄水能力を世銀プロジェクト実施前は 66,000m³/日、プロジェクト実施後は 96,000m³/日と認識していた。ところが、世銀 M/P から、浄水能力は実施前には 111,500m³/日、実施後には 144,500m³/日であることがわかった。REGIDESO 側は、これまでの認識を誤りと認めている。同時に実際に最大浄水能力を把握したいという要望があった。ろ過速度に関する認識もあいまいである。問題が発生した場合の対応等も考えると、浄水場の運営における能力向上は必要である。

4-3 協力準備調査（概略設計）に際し留意すべき事項等

4-3-1 協力準備調査（概略設計）の進め方

- ・ 国内準備作業において、既入手資料の精査を行い、施設設計の問題点を整理する。
- ・ エネルギー・鉱山省、REGIDESO は日本の無償資金協力援助には不慣れなため、協議の中で丁寧に全体の流れを説明する。
- ・ 要請内容を確認するとともに、計画年次等諸元の合意を得る。
- ・ 多くの資器材が輸入品となるため、第 3 国調達先についての情報を把握しておく。
- ・ REGIDESO 側から、各種諸元の決め方、設計の進め方等を職員と一緒に実施し、職員の育成に寄与して欲しい旨、要望されている。どのような取組みができるかと協議する。

4-3-2 協力準備調査（概略設計）に際し留意すべき事項等

(1) 上水道計画

- ・ ブジュンブラ市への世銀等支援による将来計画をレビューし、南部ゾーンへの送水可能量を確認する。
- ・ オランダ ORIO による浄水場建設プロジェクトの協力内容を把握し、協調したプロジェクト内容とする。

(2) 施設計画・設計

- ・ 現在予定されている配水池の位置は溪谷に近いので、位置を再検討する。
- ・ ブジュンブラ市では、電線や電話線は道路下に埋設している場合が多い。送配水管の設計にあたっては、できるだけ情報を収集し、適切な配置を検討する。
- ・ 上記の ORIO が建設する浄水場建設時に本プロジェクトの送水管と接続できるように設計を配慮する。
- ・ 水道管は、Kanyosha 川、Kizingwe 川を横断する必要がある。設計時には、REGIDESO が容易に保守できるように配慮する。

(3) 運営・維持管理

- ・ 世銀プロジェクトでは SCADA システムを導入し、流量調整や配水池の水量管理を行うこととしている。データは、無線で送信される計画となっている。本プロジェクトの施設も SCADA システムで管理されることになる。そのため、SCADA システムへのデータ送信を考慮した施設計画とする。

(4) 社会条件調査

- ・ 配水管を新設し、REGIDESO が各戸接続や公共水栓による水道サービスを提供する。住民調査によって、世帯収入および 1 世帯あたりの人数を確認し、支払い意思額や想定される水使用量を確認する。
- ・ 支払い意思額によって、各戸接続または公共水栓を中心としたサービスと居住区の区分を検討する。
- ・ 受益対象住民や施設近隣住民に対して社会・経済調査を行い、本プロジェクト実施上の社会経済上の問題点と必要な配慮事項を明らかにする。
- ・ 経済状況および支払い意思額調査によって、各戸接続または公共水栓を中心としたサービスと居住区の区分を検討する。

(5) 環境社会配慮

準備調査（概略設計調査）に向けた環境社会配慮団員の TOR（案）は下記のとおり。

1) 基本事項の認識（タンガニーカ湖が抱える環境問題の認識）

タンガニーカ湖が抱える 3 つの問題は、①水質汚染（Pollution）、②河川から流出する砂泥の堆積（Sedimentation）、③漁獲過剰または不適切な漁具による漁獲（Over-fishing or fishing with destructive gears）であるとされている。

「ブ」国のブジュンブラは、タンガニーカ湖に面する国々の都市の中でみると、人口規模が最も大きな都市である。また、ブルンジは隣国のコンゴ民に比較して湖岸域に多くの住民が住んでいるため、「ブ」国の湖岸域はコンゴ国の湖岸域に比較して水質汚染が進んでいると言われている。

従って、タンガニーカ湖に対する環境負荷を減少させるため、給水施設拡充計画策定にあっても、これらの基本事項を認識したうえで、湖の環境に配慮した給水施設拡充計画を提案する。

2) 環境法等の順守（ブルンジ国環境法、及びタンガニーカ湖持続的管理協定の順守）

「ブ」国には環境法が定められ、事業実施段階には REGIDESO 側が環境影響評価を実施し、許

可を得ることになっている。また、タンガニーカ湖には、タンガニーカ湖持続的管理協定が定められ、給水施設拡充計画策定にあたっては、湖の水質保全に配慮した計画づくりとすることが必要である。

従って、概略設計調査段階では、REGIDESO 側が行う環境影響評価時に必要となる詳細情報を地元コンサルタントに委託することによって収集・整理・分析する。

3) 住民意見の吸い上げと計画への反映

Kanyosha 郡からの回答によれば、裨益対象である Kanyosha 郡には、社会的弱者である少数民族の Batwa 族（人口の約 1%と言われている）が Ruziba、Gisyo、Busoro-Nkenga の各地区で暮らしを営んでいるほか、HIV/AIDS によって親を亡くした子供たちを支援する団体が活動している。

従って、これらの社会的弱者の声を聴き可能な限り計画に反映する。

4-3-3 調査工程、要員構成

(1) 調査工程

本プロジェクトの概略設計調査の現地調査は、雨期が本格的に始まる前の 9 月～11 月には実施されることが望ましい。

一方、浄水場側送水ポンプ場の位置はほぼ確定しているものの、送水先の配水池 R Ka Bas（容量 5,000m³）の位置は調査段階での検討・協議により位置が変更されることが想定され、それに伴い送配管ルートも要請内容に対して再検討が必要となる。結果として配水池・送配水に係る自然条件調査に時間を要すると考えられるため、現地調査期間を約 3 か月として設定する。国内作業には約 4 か月必要と考えられる。

以上を考慮した工程計画を表 4-3 に示す。

表 4-3 工程計画

調査内容	2013年					2014年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
国内作業	□											
現地調査		■	■	■								
国内作業					■	■	■	■				
現地説明									■			
最終報告書作成・提出										□	△	

(2) 要員構成

概略設計に必要なコンサルタント団員の主たる担当分野、MM 及び業務概要は表 4-4 のように考えられる。

表 4-4 担当分野と業務概要

担当分野	計画MM			業務概要
	現地調査	国内作業	計	
1) 業務主任/上水道計画	2.33	1.0	3.33	業務総括及び上水道計画
2) 水道施設計画・設計 1	2.33	1.0	3.33	送配水システムの計画・設計、配水池の設計、土質調査
3) 水道施設計画・設計 2	2.0	1.0	3.0	測量調査、送配水管の設計
4) 水管橋設計	0.5	0.7	1.2	水管橋の設計
5) 機械設備	1.0	1.0	2.0	送水ポンプ場（2 か所）の機械設備設計
6) 電気設備	1.0	1.0	2.0	送水ポンプ場（2 か所）の電気設備、SCADA システムの設計
7) 公社運営維持管理	1.0	1.0	2.0	公社水道分野の経営・運営維持管理の分析、無収水対策等ソフトの計画
8) 社会条件調査/環境社会配慮	2.0	1.0	3.0	対象地区住民の社会調査、環境社会配慮調査の実施
9) 施工・調達計画/積算	1.0	2.0	3.0	施工計画の策定、調達事情調査、事業費の積算
計	13.16	9.7	22.86	

概略設計調査における各団員の担当分野の主な内容は以下のとおりである。

1) 業務主任/上水道計画

計画対象地域の都市計画の内容、社会状況を把握して、計画人口を検討し、水需要を推計する。将来の水需要と既存の水道施設のバランスを検討し、技術的・経済的に最も適した上水道計画を立案する。また、業務主任として概略設計調査全体を統括する。

2) 水道施設計画・設計 1

取水、浄水場、配水池、送水ポンプ場等既存水道施設のレビューを行い、技術的・経済的に最も適した送配水システムを立案する。送水ポンプ場、配水池、送配水管ルートを検討・計画する。社会条件調査担当者とともに対象地区の給水状況の調査を行い、対象地区の給水状況改善に必要な給水設備を立案する。

3) 水道施設計画・設計 2

送配水ルートの測量調査を実施し、送水及び配水管路の設計を行う。送配水管については、水理計算を行って、必要な管路の仕様を決定する。対象地区の既存配水管の状況調査も実施する。

4) 水管橋設計

水道管が Kanyosha 川と Kizingwe 川を横断する。その際、水管橋によって河川を横断することが想定される。土質調査結果をもとに水管橋設計を実施する。

5) 機械設備

送水ポンプ機場の機械設備の設計を行う。既存ポンプ場のレビューを行い、運転・維持管理が容易な設備設計を立案する。

6) 電気設備

送水ポンプ機場の電気設備の設計を行う。世銀で導入される SCADA システムへの通信を考慮した設計とする。

7) 公社運営維持管理

公社水道部門の経営状態を分析する。水道施設計画・設計1とともに、本プロジェクトで建設される施設の運営維持管理計画を立案する。また、本プロジェクトで想定する施設の運転・維持管理及び無収水対策のソフトコンポーネント計画を立案する。

8) 社会条件調査/環境社会配慮

4-3-2 (4)、(5)に示す調査を、REGIDESO 及び地元コンサルタント（再委託）と共に実施し報告書を取りまとめる。

9) 施工・調達計画/積算

送水ポンプ場、送配水管路、配水池等の施設建設における施工計画を策定する。現地及び第3国の資器材調達状況・価格を調査し、最適な事業費積算を行う。

通訳

現地での通訳（英語⇔仏語）は非常に少ない。そのため、案件が集中すると適切な通訳を雇用することが難しい状況である。少なくとも1名の通訳（日本語⇔仏語）を団員として加える必要がある。

(3) 自然条件調査/社会条件調査

1) 測量調査

概略設計を行うため、施設の計画予定地の調査を行う。測量調査は以下の内容が想定される。

- ・ 配水池 平面測量
4,000m² x 1 か所
2,000m² x 1 か所
- ・ ポンプ場 平面測量
2,000m² x 2 か所
- ・ 送水管ルート 縦横断測量
送水ポンプ場（SP2）～Kanyosha 下部配水池 9.1 km
Kanyosha 下部配水池～Kanyosha 上部配水池 1.9 km
- ・ 配水管ルート 路線測量
配水本管 31.5 km

2) 土質調査

- ・ 配水池 2 か所 x 2 地点
- ・ ポンプ場 2 か所 x 2 地点

3) 水質調査

- ・ 水源及びろ過後

4) 社会条件調査

対象地区の社会条件を調査する。調査項目は以下のとおりである。

裨益対象地区の社会・経済条件を調査する。調査項目は以下の内容を想定する。

- ・ 世帯構成
- ・ 世帯収入、収入源
- ・ 水利用状況：飲料水取得源、利用量、水取得に要する時間等
- ・ 水利用に関する支出状況
- ・ 衛生状況
- ・ 家族の水系感染症の病歴
- ・ 支払意志額

施設近隣住民の社会・経済条件、プロジェクトに対する意思を調査する。調査項目は以下の内容を想定する。

- ・ 世帯構成
- ・ 世帯収入、収入源
- ・ 水利用状況：飲料水取得源、利用量、水取得に要する時間等
- ・ 水利用に関する支出状況
- ・ 本プロジェクトに対する理解及び協力意志
- ・ 本プロジェクト実施に際しての社会環境上の要望
- ・ 再取得価格調査（住民移転、用地取得が発生する場合）

5) 環境社会配慮調査

本プロジェクトは、「ブ」国の環境法に照らし合わせるとカテゴリ A に分類され EIA を実施することが求められている。本来ならば REGIDESO が実施すべきであるが、通常は外部委託しているとのことであり、また、本件に関して予算が準備されているかどうかについて確認されていないため、「ブ」国で要求される EIA の内容と JICA のガイドラインの要求事項を満足するレベルの調査を本調査で実施する。

(4) 再委託業者

1) 測量会社

2) 土質調査会社

会社名：Geoscience & Civil Engineering

担当者：Didi Didace

3) 水質調査

REGIDESO の水質試験室が「ブ」国内で唯一の水質試験室である。分析可能な項目を表 2-34 に示す。

4) 社会調査会社

会社名：SODESA

担当者：Victor Girukwishaka

添付資料

1. 要請書.....	A1-1
2. 主要面談者リスト.....	A2-1
3. 詳細協議議事録.....	A3-1
4. 質問票及び回答.....	A4-1
5. 収集資料リスト.....	A5-1

THE REPUBLIC OF BURUNDI

MINISTRY OF ENERGY AND MINES



APPLICATION FORM FOR GOVERNMENT OF JAPAN GRANT AID

THE PROJECT

FOR

AUGMENTATION OF WATER SUPPLY SYSTEM IN BUJUMBURA CITY

JUNE 2010

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S GRANT AID GENERAL

1. **Date :** June, 2010

2. **Project title, Program title, Sector/Sub-sector**

Project Title: The Project for Augmentation of Water Supply System in Bujumbura City

Program Title: Improvement of Water Supply Services

Sector / Sub-sector: Water and Sewerage/Sanitary Services

3. **Background of the request**

Background of Burundi

Republic of Burundi gained independence from Belgium in 1962. In the context of weak democratic institutions at independence, Tutsi King Mwambutsa IV established a constitutional monarchy comprising equal numbers of Hutus and Tutsis. The 1965 assassination of the Hutu prime minister set in motion a series of destabilizing Hutu revolts and subsequent governmental repression. In 1966, King Mwambutsa was deposed by his son, Prince Ntare IV, who himself was deposed the same year by a military coup lead by Capt. Michel Micombero. Micombero abolished the monarchy and declared a republic, although a de facto military regime emerged. In 1972, an aborted Hutu rebellion triggered the flight of hundreds of thousands of Burundians. Civil unrest continued throughout the late 1960s and early 1970s.

In 1976, Col. Jean-Baptiste Bagaza took power in a bloodless coup. Although Bagaza led a Tutsi-dominated military regime, he encouraged land reform, electoral reform, and national reconciliation. In 1981, a new constitution was promulgated. In 1984, Bagaza was elected head of state, as the sole candidate. After his election, Bagaza's human rights record deteriorated as he suppressed religious activities and detained political opposition members.

In 1987, Maj. Pierre Buyoya overthrew Colonel Bagaza. He dissolved opposition parties, suspended the 1981 constitution, and instituted his ruling Military Committee for National Salvation (CSMN). During 1988, increasing tensions between the ruling Tutsis and the majority Hutus resulted in violent confrontations between the army, the Hutu opposition, and Tutsi hardliners. During this period, an estimated 150,000 people were killed, with tens of thousands of refugees flowing to neighboring countries. Buyoya formed a commission to investigate the causes of the 1988 unrest and to develop a charter for democratic reform.

In 1991, Buyoya approved a constitution that provided for a president, multiethnic government, and a parliament. Burundi's first democratically elected president and Burundi's first Hutu president, Melchior Ndadaye, of the Hutu-dominated FRODEBU Party, was elected in 1993. He

was assassinated by factions of the Tutsi-dominated armed forces in October 1993 after only one hundred days in office. The country was then plunged into civil war, which killed tens of thousands of people and displaced hundreds of thousands by the time the FRODEBU government regained control and elected Cyprien Ntaryamira president in January 1994. Nonetheless, the security situation continued to deteriorate. In April 1994, President Ntaryamira and Rwandan President Juvenal Habyarimana died in a plane crash. This act marked the beginning of the Rwandan genocide, while in Burundi, the death of Ntaryamira exacerbated the violence and unrest. Sylvestre Ntibantunganya was installed to a 4-year presidency on April 8, but the security situation further deteriorated. The influx of hundreds of thousands of Rwandan refugees and the activities of armed Hutu and Tutsi groups further destabilized the regime. An internationally brokered power-sharing agreement between the Tutsi-dominated government and the Hutu rebels in 2003 paved the way for transition process that led to an integrated defense force, established a new constitution in October 2004, and elected a majority Hutu government in 2005.

The month of January 2008 was a historic turning point towards real positive change when the last rebel movement (Palipehutu FNL) laid down its arms and its leader returned to Burundi.

After the new movement of sustainable peace, international world has started giving support for the stable development of the Republic of Burundi.

(1) Relations between the project / program and the national development plan

(Name of the national development plan and the position of the proposed sector in the plan)

Name of Plan : Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP)

Period : 2005 - 2025

The elements of a long-term vision through 2025, which is currently under preparation, are mentioned in the *Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté (CSLP)*, Burundi's Poverty Reduction Strategy (PRSP) for 2006-09. The PRSP presents a medium- and long-term development vision for Burundi and sets out bold poverty reduction objectives, which are consistent with the government's 2005-2010 priority program and the Millennium Development Goals (MDGs).

Spurred by the Arusha Peace Accords, the Government - with the support of external

partners - launched a long-term economic and social development program, focused on remedying the economic difficulties and reversing the intensification of poverty. The vision considers poverty as one of the underlying sources of conflict and bad governance, and strives towards its eradication, sub-regional economic integration, broad access to education, health and hygiene, agricultural development, and institutional transparency.

The foundation of the PRSP was laid on the following principles so as to give substance to the vision:

- (i) Refocusing the role of the State;
- (ii) Maintenance of peace and security;
- (iii) Capacity building;
- (iv) Renewed economic growth;
- (v) Stronger community involvement;
- (vi) Affirmation of the central role of women; and
- (vii) Promotion of a new partnership with donors and lenders.

The Government has given a high priority to rehabilitating and extending electricity and water services. The Ministry of Energy and Mines (MEM) recognizes that the provision of these services constitute a critical factor for economic development of the country, while simultaneously contributing to the well-being of the population. However, developing sustainable services requires considerable investments and an improved financial and operational management.

In the water sector the MEM aims to rehabilitate existing infrastructure and to improve and extend access to services. In urban areas, this implies the rehabilitation and expansion of REGIDESO facilities to bring the distribution networks to an adequate performance level and to meet the increased demand resulting from the settlement of displaced people and refugees.

(2) Relations between the project / program and the sector development plan

(Name of the sector development plan and the position of the proposed project / program / sub-sector in the plan)

Name of Plan : National Water Policy

Period : 2009

The present government has found the need for setting regulations to strengthen the “1992

Legal Framework for Water” so as to increase its effectiveness. For a longtime, a large number of national institutions, including government ministries, as well as several funding organizations have been in the management of water resources. This has resulted in poor coordination, planning, and exploitation of the resource, creating conflicts in the allocation of water among sectors and incoherent collection and storage of information. This fragmentation has had significant impacts on the development and management of national water resources, especially drinking water supply and sanitation. The new “National Water Policy ”includes these new regulations on management water resources and usage.

The new National Water Policy has overall objectives of finding efficient and equitable means of meeting demands for potable water and other uses, to improve the availability of water at an affordable price, to coordinate sectoral interests, and to achieve optimal utilization of water in the context of sustainable development in Burundi.

The water sector strategy of the (MEM=*Ministère de l’Energie et des Mines*) aims to rehabilitate infrastructure and to restore and extend access to services. In urban areas, this strategy implies a complete rehabilitation of (REGIDESO=*Régie de Production et Distribution d’Eau et d’Electricité*) facilities to bring the distribution networks to an adequate performance level and to meet the increased demand resulting from the return of displaced people and refugees. In rural areas, this strategy implies the rehabilitation and development of infrastructure, simultaneously with the required strengthening of management, enhancing local and community water services, promoting awareness on service cost recovery and developing customized procedures to increase cost recovery. This focus on strengthening the municipal and community capacity to operate and maintain infrastructure.

(3) Current situation of the proposed sector

Water Sector Organization

At present, at national level the Ministry of Energy and Mines (MEM=*Ministère de l’Energie et des Mines*) is in charge of water development both in urban and rural areas. The MEM is responsible for preparing national water policy and defining its broad outlines. The MEM is supported by the National Water and Energy Commission (NVEC) which functions with two offices namely the Water and Sanitation Office (WATSAN) and the Electricity Office (EO) The WATSAN Office and the EO are supported by the National Water Service Board (REGIDESO=*Régie de Production et Distribution d’Eau et*

d'Electricité), the Department of Rural Water Development (DGHER=*Direction Générale de l'Hydraulique et des Energies Rurales*) and Rural Energy and Municipal Technical Services (SETEMU=*Services Techniques Municipaux*).

REGIDESO is a public utility with autonomous legal and financial status that operates under the supervision of the MEM and responsible for production and distribution of Electricity and water in urban areas. On the otherhand, DGHER is the General Directorate of Water Supply and Energy responsible for the provision of electricity and water in rural areas.

The water supply infrastructure is managed and maintained by the rural water board under the framework of the provincial coordinator of the communal water boards, personnel of the DHER and in towns by the officer in charge for the REGIDESO. Operation and maintenance of the water supply installations is ensured by the user committees of the water points at local level.

Water Sector Issues in Burundi

The water sector infrastructure suffered much destruction during the years of civil conflict. Water supply and distribution facilities and networks were targeted by acts of sabotage, particularly in Bujumbura and other urban centers such as Rumonge, Nyanza-Lac, Cibitoke, Bubanza, Kayanza, Mutaho, as well as in the area of Imbo. Several kilometers of pipes, private connections and 80 percent of installed meters were destroyed. The combination of the above destruction with the lack of investment during the same period and the migration of refugees to the periphery of urban areas and particularly to Bujumbura, has resulted in a serious drop in the rate of urban water supply coverage, from over 70 percent with access to potable water supply in 1993 to an estimated 60 percent at present. In Bujumbura's peri-urban areas, the coverage is much lower at an estimated 24 percent. In rural areas, where the DGHER is responsible for service delivery, coverage is closer to 40 percent. Displaced populations, the poor, women and children are particularly vulnerable in the face of inadequate water and sanitation services.

The main common challenges to the water sector in Burundi includes:

- With the socio – political crisis of 1993, most of the infrastructure that had been put in place in were destroyed and the rural water supplies almost ceased functioning.
- In Post-conflict era, even for the well maintained towns, their capacity are far below what is needed. Significant upgrade of the water supply systems, including expansion of the distribution network is need.

- Regional studies are showing that a key factor behind low coverage in Africa stems from very high urban growth rates, and an inability of utilities to keep coverage levels growing at the same rate. This is particularly true in the case of Burundi, where the return of formerly exiled and displaced populations, combined with rural-to-urban migration, is creating strong pressures on the capital's already deficient potable water infrastructure.

Of recent, the water supply systems in most of the towns are all highly inadequate to meet the demand of the rapidly increasing population.

Current Situation of Water Supply in Burundi

Burundi's surface water resources are abundant due to heavy rainfall and water retention by its marshes and lakes. Its equatorial location endows the country with adequate uneven rainfall, from 750 mm/year to more than 2,000 mm/year, for an overall average of 1,274 mm/year.

However, despite sufficient water resources, the demand for potable water is not satisfied either in urban or rural areas. In urban areas, potable water needs are estimated to double every decade: 22 million m³ in 1990, 44 million m³ in 2000, and 70 million m³ by end of year 2010. In rural areas, water needs increase by 58 percent every 10 years, and are projected to reach 434 million m³ by end of 2010. On average, the net service coverage rate was estimated to be 43 percent in rural areas and 42 percent in urban areas in 1999. Currently, REGIDESO estimates the urban service coverage rate to be 60 percent. These numbers have only worsened with the above-mentioned dilapidation of the infrastructure over the past decade. By the end of the conflict, hundreds of thousands of refugees had migrated to the urban periphery, especially around Bujumbura. Unplanned neighborhoods have sprouted without appropriate infrastructure in the North and South of the capital. Aggravating the pressure of this increased demand on the city's deficient water supply network, a succession of drought years, combined with anthropogenic pollution and deforestation have contributed to the depletion of water resources and led to a substantial decline in potable water production from existing sources.

Water Production in BUJUMBURA

Given the urgent need for water supply in peri-urban areas of Bujumbura and taking into consideration the priority that other donors have given to rural water supply and secondary urban centers, this proposed project will focus on the greater Bujumbura metropolitan area with regard to water sector investments.



Currently, the city of Bujumbura, with a population of approximately 800,000, relies on five water production facilities:

- (i) an intake and treatment plant at Lake Tanganyika (59,500 m³/day);
- (ii) an intake and treatment plant off of the river Ntakangwa (3,200 m³/day);
- (iii) an intake and treatment facility at Gatunguru spring (1,790 m³/day) north-east of the city;
- (iv) an intake (no treatment) at Buhonga spring (770 m³/day) south-east of the city; and
- (v) an intake and treatment facility for water from Misumba/Kavyirame Springs, east of the city (660m³/day).

Thus current production capacity stands at approximately 82 liters/person/day. The main issues with water production in Bujumbura are:

- (i) the fragility of the Ntakangwa river intake due to high soil erosion in the riverbed and on the riverbanks;
- (ii) declining water quality in Lake Tanganyika that reduces the capacity of the filters at the water treatment plant;
- (iii) an insufficient water treatment capacity;
- (iv) decrepit intake facilities at the gravity-fed springs of Buhonga and Misumba-Kavyirame; and
- (v) the inadequate capacity to measure actual production, as the measurement and teletransmission equipment in most reservoirs is out of order.

Water Intake at Lake Tanganyika

The intake at Lake Tanganyika consists of two cast iron mains at the bottom of the lake over a length of 3.5 km, leading to an intake structure 25 m below the surface and then to a pumping station, where at least 3 out of 5 pumps are out of order. The remaining pumps operate 22 hours each day. Water is then relayed through a steel pipe to a water treatment plant that uses eight slow sand filters with a capacity of 60,000 m³/day. The lake's water is saturated in CO₂, which leads to high carbonate levels and in turn to the accumulation of CaCO₃, which produces blockages in the sand filters. Lake water quality in 1998 was found to be low in oxygen and high in COD, though still within acceptable international standards, and REGIDESO estimates that this has not changed. Although there have been longstanding plans to further expand the treatment capacity in view of expanding service coverage, to allow for a capacity of 118,000 m³ by the year 2000, this had not yet been implemented due to lack of funds.

Water Distribution in BUJUMBURA

In Bujumbura there are ten(10) pumping stations, which operates 38 pumps, four of which are out of service and most in need of maintenance. Water is pumped to and stored in eleven reservoirs throughout the city. REGIDESO serves Bujumbura through 29,700 water connections and 49 Public Water fountains, many of which are out of service. The demand for new connections is high, but REGIDESO lacks the means to satisfy it, installing only about 1,500 new connections per year.

The distribution network suffers from three main problems: i) inadequate pumping and storage capacity; ii) over 40 percent of the water is unaccounted for due to physical and especially commercial losses in the system; and iii) inadequate service coverage due to insufficient and malfunctioning Public water fountains and private connections. Non-revenue water (NRW) increased considerably during the conflict period, rising from 26 percent in 1991 to 49 percent in 1996 and it is currently estimated at 46 percent. However, the reliability of this information is questionable given the absence and age of many production and household meters.

Beside, service coverage has not kept up with the rapidly growing urban population in the greater Bujumbura area. Approximately 150,000 inhabitants live in the city's poverty-ridden peri-urban areas. Although there is a network of public water fountain currently serving some of these neighborhoods, only 35 out of 49 water fountains are actually functioning, at low levels of service quality with insufficient pressure, frequent service interruptions and very long waiting lines (the average waiting time is one hour).

The ratio of existing residents to operating water fountain is above 3,000, or 4 to 8 times what would be considered adequate. Households thus resort to obtaining water from rivers, lakes, shallow wells and water resellers in addition to public water fountain. On average, 61.5 percent of household water use in these neighborhoods originates from water fountain, 28.3 percent of water is obtained at non-potable water points (rivers, non-protected wells and springs, lakes), 4 percent from private connections, an estimated 3.7 percent is purchased from household resellers, and 2.5 percent is from other potable water sources such as protected wells and springs. The average per capita use in these areas is estimated at 17 liters/day.

As a result, residents (often women and children) must walk over long distances to search

Cef
8

for potable water, stand in line at the Water fountains for extended periods of time due to overcrowding, overcome and sometimes participate in violent altercations to obtain water, and carry it back to their dwellings while avoiding assaults on the way home. Many families choose to take water from untreated sources nearby when available, thus incurring greater health risks from water-borne diseases.

Challenges of Water Production and Distribution

The challenge in Urban water production and distribution is weak operational and financial performance. The overall performance of REGIDESO is inadequate due to the deterioration of existing facilities, high technical and non-technical losses and lack of capacity to satisfy demand. REGIDESO's financial position is extremely weak; in fact it is technically bankrupt due to the accumulation of losses over the past decade. Its own capital stock and working capital are both negative. One of the main cause is unpaid bill from customers of which over 60 percent corresponds to public customers (the State, municipalities, public agencies, autonomous public entities and state enterprises).

It is important to note that the municipal unpaid bills include those for water delivered through public water kiosks, which are currently the only means of access to potable water for close to 150,000 inhabitants in growing and impoverished peri-urban areas of Bujumbura. Partly as a result of this lack of payment, REGIDESO has not maintained the Water Kiosks and many are either in disrepair or entirely out of service. Water Kiosks are not currently overseen by an operator, and Water Kiosk users thus obtain water for free, when available. Thus, instead of receiving free potable water, many residents receive little or no potable water near their homes, which puts them at great risk health-wise and leads to substantial losses of productive capacity and human development. In the short-term, and as the State and REGIDESO strive to provide access to water for the greatest number of residents, this situation could be reversed with a transformation of the way in which Water Kiosks are managed.

Remarks

There are 150,000 inhabitants in the Bujumbura City's periphery, the vast majority of whom currently have inadequate supplies of potable water. This poses serious health risks while negatively affecting wellbeing, children's education and productivity. Given that the existing aid financing from other donors focuses on improving water to rural areas, support by the Japanese Government in this project will address urgent water supply needs in south peri-urban settlements of Bujumbura. The project is expected to directly benefit approximately 110,000

residents of those impoverished areas by 2020.

The present project will focus on Kanyosha zone, which is characterized by deep poverty and a high proportion of displaced and resettled residents. Kanyosha neighborhoods will benefit directly from extension of above-described extension of the primary network and secondary distribution networks, and installation of Public Water Fountains.

The existing conditions of Kanyosha Zone are shown in **Appendix 7**.

4. Objectives of the project /program *(including the importance, necessity, and urgency of the project / program in the light of the current situation of the proposed sector)*

Objectives/Purposes of the Project:

- To provide Kanyosha Zone and surrounding areas with sufficient and safe potable drinking water for civilian living in and around the area.

Overall goal/medium and long-term objectives of the Project

Medium term objectives:

The medium term objectives are:

- increase access to water supply services in peri-urban south areas of Bujumbura;
- increase water supply quality and reliability in peri-urban south areas of Bujumbura.

Long-term objectives:

Long-term objectives of the Project are:

- To contribute in the improvement of the health status and socio-economic conditions of the people in the Bujumbura area.

5. Outline of the project / program

(1) Outline of requested facilities and equipment

The Project will increase access to water supply and reinforce the capacity of the supply and distribution system; through the construction of the following components:

Construction of a new Booster Pumping at Kanyosha, 2 new Water Reservoirs at Kanyosha (capacity 5,000 m³ and 1,500 m³), 11 km of network of Transmission Water Pipeline (Ductile Iron), 9km of Primary Distribution water pipeline network (PVC, with

Bulk and Zonal meters), 16Km of Secondary Distribution water network (PVC, with Domestic meters), the supply and installation of four(4) Horizontal Surface pumps at a new Pumping station SP2d at the Treatment plant at the City Centre.

- (2) **Rough request amount. Circle one:** “less than US \$ 5,000,000”, or “between US \$ 5,000,000 and US \$ 10,000,000”, or over “US \$ 10,000,000”

(3) **Benefits/beneficiaries and expected results of the project / program**

Area that will benefit from the project :

In the medium and long term, the Bujumbura City and Bujumbura Rural will benefit from the project.

Population that will benefit:

The project is to benefit a population of about 41,000 (year 2010), 63,000 (year 2012), 108,000 (year 2020), 143,000 (year 2030) in Kanyosha and environs.

In the medium and long term, the project is expected to have a positive impact on poverty alleviation by improving access to basic water service for over 120,000 beneficiaries in the capital’s outskirts.

Expected social and economic effects:

Once the expected project is completed, it will provide numerous economic opportunities to various target groups and especially the vulnerable groups and stimulate national socio-economic development. The most vulnerable groups includes: remaining internal displaced Persons IDPs, female-headed households, HIV/AIDS-affected families as well as handicapped or elderly households.

Improved and expanded water services will contribute to public health and social stability by rapidly improving access to basic water service for thousands of beneficiaries in the capital’s outskirts, where the population is predominantly of low- and very low-income. The improvement of service coverage will indeed contribute to long-term human resources enrichment and economic growth by allowing children to attend school, and adults (especially women) to engage in additional productive activities instead of spending several hours each day searching for water.

- (4) **Location** (*Attach maps if available*)



(Province/Country Name): Bujumbura Marie Province, Burundi

(City/Town/Village name): Bujumbura City

(From the metropolis): About 10 km south of the national capital of Bujumbura City

A map indicating the location of Kanyosha, and the intended project site area is attached in **Appendix 1 & 2**.

(5) Requested schedule of implementation, and its reason

JICA recognizes that Ministry of Energy and Mines faces strong pressures to priority of expand water services first to poorest and most vulnerable populations whom are returning to Bujumbura after years in exile.

In keeping with its mission to aid the poorest, JICA has strong support to the government's idea that the service expansions to Kanyosha zone under this project would indeed target the poorest and most vulnerable populations first with the available resources.

The desirable schedule of the project is as follows:

Basic Survey: FY2010-2011

Basic Design: FY2011-2012

Implementation: FY2012

JICA has never undertaken any Water Supply Feasibility Study in Burundi. It is envisaged that, feasibility study and basic surveys are needed before commencement of this project. Considering the urgency of the project, the Ministry of Energy and Mines has proposed the above schedule with hopes that all activities are carried out in an efficient manner. Hence, ensure that the benefits of the project are realized as early as possible.

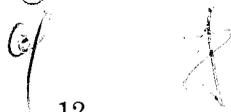
6. Name of Implementing Agency

Govt. Department : Ministry of Energy and Mines (MEM)
(*Ministère de l'Énergie et des Mines*)

Agency : REGIDESO (*Régie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricité*)

Person in Charge : Mr.Celestin NDUWAMUNGU @ Nestor GIRUKWISHAKA

Affiliation : Director General @ Director for Water



Address : REGIDESO (*Régie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricité*)
Chaussée Pr. Louis Rwagasore,
Immeuble BELLA VISTA 3eme Etage,
: P.O. Box 660, Bujumbura, Burundi

Telephone : +257-22-223412 / +257-22-224218

Facsimile : +257-22-227695/+257-22-218273

Ministry of Energy and Mines (MEM):

The Ministry of Energy and Mines (MEM) is in charge of Energy, Water and Mining development both in urban and rural areas. The MEM is responsible for preparing national water policy and defining its broad outlines. Under the Ministers supervision their are also Personalized Organizations and Authorities with Autonomous legal and financial status to provides various services under the ministry.

For the case of Water, the Directorate-General of Water and the Energy has responsibility of management of the Water Resources and Energy. The MEM is supported by the National Water and Energy Commission (NVEC) which functions with two offices namely the Water and Sanitation Office (WATSAN) and the Electricity Office (EO) The WATSAN Office and the EO are supported by the National Water Service Board (REGIDESO=*Régie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricité*), the Department of Rural Water Development (DGER=*Direction Générale de l'Hydraulique et des Energies Rurales*) and Rural Energy and Municipal Technical Services (SETEMU=*Services Techniques Municipaux*)..

The Ministry has been given the mandate for Water Development and is responsible for:

- Review of water and sanitation policies
- Review of the legal framework
- Roles and responsibilities of the stakeholders
- Sectoral water strategy (Urban and Rural water)
- Tariff policy (cost-recovery tariffs)
- Inventory of Water and Sanitation database
- Annual and long term investment plan
- Financing mechanisms (duty, tax)
- Public utility water billing
- Decentralization of sectors
- Reorganization/restructuring of Institutions

13

- Professionalizing management (technical/finance)
- Planning, monitoring and audits

Organization chart of the Ministry of Energy and Mines (MEM) is attached in **Appendix 3**.

The Directorate of Water Resources Management of the Ministry of Energy and Mines (MEM) has no difficulty in providing appropriate supervision and administration; it is staffed with experienced and competent engineers.

REGIDESO (*Régie de Production et de Distribution de l'Eau et de l'Electricité*):

REGIDESO is a public sector company in the Republic of Burundi charged with the production and distribution of water and Electricity to residential, commercial and industrial customers in urban areas. It is a public utility, and an autonomous company, founded in 1939, in the then colonial RWANDA-URUNDI.

Vision of REGIDESO

"To be the most efficient and customer centric utility company in the region"

Mission of REGIDESO

"To provide sufficient and quality water and electricity to our customers at affordable and sustainable rates that supports the socio-economic development of the country"

As far as Water supply is concerned, REGIDESO responsibility includes:

- Administrative and financial reorganization/restructuring e.g. (Financial autonomy and management of personnel)
- Decentralization of services
- Introduction of cost-recovery tariffs
- Monthly billing
- Customer care
- Human resources development
- Reduction of technical and commercial losses
- Transfer of small town WSPs to DGHER
- Integration of waste water streams to the REGIDESO e.g. (Connection of industries to the water treatment system)
- Efficient communication system

- Annual operational planning
- Planning, follow-up and evaluation.

The REGIDESO organizational structure is shown in **Appendix 4**.

The Water department has responsibilities of Production and Exploitation water, and maintenance of Water supply network.

With respect to the operation and maintenance of the completed facility, the REGIDESO will have no difficulty. Since year 2004, World Bank has offered a credit to the Burundi Government, where part of the money is used for Institution Capacity building in the Ministry of Energy and Mines (MEM) and REGIDESO.

7. Relation with other assistance schemes of Japan's ODA

- (1) **Development study** (*Name of study, year of implementation, relationship to the request*)

No JICA Water Supply development study has been conducted in Burundi.

- (2) **Grant Aid other than the request** (*Name of the project, year of implementation, relationship to the request*)

No Water Supply related Grant Aid Project has been carried in Burundi.

- (3) **Yen loan** (*Name of the project, year of implementation, and relationship to the request*)

No Water Supply related Yen Loan Project has been carried in Burundi.

- (4) **Technical cooperation** (*Name of the project, type of project (expert, training, equipment etc), year of implementation, relationship to the request, input from the Japanese side*)

No Water supply related Technical cooperation has been conducted in Burundi.

8. Environmental and social impact assessment upon the implementation of the project/program

- (1) Necessity of land expropriation and resettlement
Secured by the Ministry of Energy and Mines
- (2) Necessity of environmental impact assessment

Yes, Refer **Appendix 9**

(3) Necessity of gender considerations

The project will benefit the urban community who require the Water supply services.

Generally, all genders will be beneficiaries of an improved Water Supply system, though women will benefit more than men. Like provision of portable water supply issues generally affect women more than men in a family setup. This is especially so in the low income areas where women are responsible for water issues. They therefore spend more time fetching and carrying water from long distances instead of spending their time in more gainful activities. The project will therefore free more time for gainful activities

9. Request amount of the project

Construction Cost	:	1,528,720,000 Japanese Yen
Engineering fees (10%)	:	<u>152,872,000 Japanese Yen</u>
Total Project Cost	:	1,681,592,000 Japanese Yen

10. The detailed contents of the project

(1) Facility

- 1) **Site address:** Kanyosha, Bujumbura City
- 2) **Rationale for the selected sites** (*Please specify the priority of the Candidate sites*):

The improvement of Water supply services in Bujumbura City is very much in line with both Burundi Vision 2025 and the attainment of the MDGs.

Appendix 1 and 2 shows the location map, while **Appendix 7** shows the conditions of the existing Water Supply system/ network.

3) The number and the size of the facility

The Project will involve the following components:

- | | |
|---|-------|
| - New Booster Pumping at Kanyosha
(Q=29.6 l/s (106.6 m ³ /h, H= 99.2 m) | 1 No |
| - Supply and Installation of Horizontal Surface Pumps (4 Nos)
(Total Q=288 l/s (1036.8m ³ /h), H=121.2 m) | 4 Nos |
| - New Water Reservoirs at Kanyosha (capacity 5,000 m3), | 1 No. |
| - New Water Reservoirs at Kanyosha (capacity 1,500 m3) | 1 No. |

-	Water Supply Network of Transmission Pipeline (Ductile Iron, Dia. 600mm)	4.89 Km
-	Water Supply Network of Transmission Pipeline (Ductile Iron, Dia. 450mm)	4.21 Km
-	Water Supply Network of Transmission Pipeline (Ductile Iron, Dia. 250mm)	1.9 Km
-	Primary Water Supply Distribution Pipeline (PVC size 90mm-250mm, with Bulk & Zonal meters)	9.0 Km
-	Secondary Water Supply Distribution Pipeline (PVC) (PVC less than 90mm, with Domestic meters)	16 Km

4) Cost of construction (Cost breakdown)

The breakdown of cost estimation for facilities construction is as shown in **Appendix 6**.

5) Lay out plan (if available)

The proposed Schematic layout plan of the Water Supply Scheme from Bujumbura City Treatment and Pumping Station at the city centre to Kanyosha is in **Appendix 5**.

6) Specification of construction materials (if any)

Not available at the moment. Detail materials specifications for UPVC pipes, ductile pipes, Fittings and appurtenances to be established later.

However, nearly all materials for the project will have to be imported.

(2) Equipment

- 1) Site address to be installed: N/A
- 2) Function: N/A
- 3) Names of main equipment:
N/A
- 4) Cost of purchase (Cost breakdown)
N/A
- 5) Specifications, the numbers, and unit prices (if available)
N/A

6) Invoice (if available)

N/A

(3) How to operate and maintain the facility equipment, including the staff and Technical level of the responsible organization

In accordance with the policies of the Government of Burundi, the maintenance of the newly refurbished and reconstructed facilities will fall under the responsibility of the Ministry of Energy and Mines through REGIDESO with the budget allocated.

By the end of the project cycle, REGIDESO should be expected to generate enough cash-flow from internal sources to fund the investments required to adequately maintain its assets.

Training and Technical Assistance

Expanding water supply service to low-income areas through Public Water Kiosks without an appropriate service management structure can weaken the sustainability of this project. MEM would like to advice the project to help REGIDESO establish and supervise a Public Water Kiosks Management Program using small operators and drawing upon the community for operator selection and supervision. This program aims to achieve improved service and cost-recovery at new Water Kiosks service points, and to build the capacity of Water Kiosk operators themselves through appropriate training and technical assistance.

(4) Preparation and environment of site

1) Land secured or to be secured: Already Secured

The pipelines will be laid on road reserves, which is all under the control of the Burundi Government.

2) Leveling, drainage, availability of electricity, water, and telephone

The awarded Contractor will be responsible for the site levelling and provision of proper drainage. The same Contractor will be responsible for the extensions of electricity, water, telephone etc. to the work area.

3) Natural condition

Topographical



Burundi has an equatorial highland climate. Called "The Heart of Africa", it lays on a rolling plateau, with Lake Tanganyika in its southwest corner. The average elevation of the central plateau is 1,700m amsl, with lower elevations at the eastern border. The highest peak, Mount Karonje (2,685m), lies to the southeast of the capital Bujumbura. Elevation at the southeastern and southern borders is roughly 1,400m. Only the strip of land along the Ruzizi River, north of Lake Tanganyika, is an area below 1,000 m. This valley forms part of the Albertine Rift, the western extension of the Great East African Rift Valley.

Hydrological/Meteorological data:

Burundi's surface water resources are abundant due to heavy rainfall and water retention by its marshes and lakes. Its equatorial location endows the country with adequate uneven rainfall, from 750 mm/year to more than 2,000 mm/year, for an overall average of 1,274 mm/year.

Bujumbura is located in the Imbo valley and is 783 meters above sea level. It receives annual rainfall with averages of 1,500 to 1,800 mm in the highest-lying areas, and only about 1,000 mm on the shores of Lake Tanganyika. Except for a short dry season from May to August, rainfall is evenly distributed throughout the year.

Appendix 8 summaries the annual weather of Bujumbura.

(5) Security condition

(Give concrete information related to each project site, if more than one site is involved)

After an internationally brokered power-sharing agreement between the Tutsi-dominated government and the Hutu rebels in 2003, a sustainable peace has been reached. The present Government has accorded highest priority to security condition and has made a remarkable achievement in ensuring total safety and reliable security condition. The concerted efforts made by the government and its partners have opened new horizons for the consolidation of peace.

No security problem at the project site. Securities in both Bujumbura City and Bujumbura Marie are well maintained by authorities.

11. Aid by third countries or international organizations in the related field

Although limited investments took place during the period of conflict, REGIDESO and DGHER have indirectly benefited from donor funded multi-sectoral activities to support the reconstruction.

Following the implementation of the Peace Accord, Burundi has been receiving support under the IMF's Post-Conflict Emergency Assistance policy and the economic Rehabilitation Credit from the World Bank. As the political situation stabilizes, rehabilitation of Water Supply by foreign donors (World Bank, EU, AfDB etc.) started.

In the Water Sector, the end of 2005 marked a turning point as development partners have put in place substantial activities focusing on water services, namely:

- (i) The African Development Bank (AfDB) financed project for the rehabilitation and extension of rural water supply infrastructure, including some peri-urban areas of Bujumbura (US\$17.3 million); and
- (ii) The German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) financed project for rural water supply (US\$11.3 million).

In general, though other development partners have been concentrating in the rural areas and secondary cities, particularly the AfDB and the German BMZ, the situation is critical in the urban areas and particularly in the peri-urban areas of Bujumbura due to the return of refugees. The absence of water services is viewed as a major threat to the consolidation of peace.

Although the project is urgent and important, the government of Burundi has not found any aid yet.



主要面談者リスト

エネルギー・鉱山省 (MEN: Ministère de l'Energie et des Mines)

Mr. Hon. Côme MANIRAKIZA	大臣
Ms. Justine NISUBIRE	次官
Mr. Tite NIYONZIMA	給水・基礎衛生インフラ総局長

給水給電公社 (REGIDESO: Régie de Production et de Distribution d'eau et d'électricité)

Dr. Ir. Pascal NDAYISHIMIYE	総裁
Mr. Jean-Claude RUBATI	本部付き計画・投資管理課長
Mr. Jean-Marie NDOKUMAGENGE	本部付き経営監督課長
Mr. Login MUYUKU	総務財務部長
Ms. Spéciose NUIMBERE	総務財務部 会計課長代行
Mr. Philippe GAHVMGU	総務財務部 予算財務モニタリング監督課長
Mr. Montfor NDAGIJAMANA	営業部長
Mr. Babien BAKARWANDUKA	営業部 請求課長
Mr. Egide TWAGIRAYEZU	営業部 徴収課長
Mr. Wilson TANGISHAKA	営業部 メーター検査・照合課長
Mr. Léonidas SINDAYIGAYA	水道部長
Mr. Joachim KAGARI	水道部 施設課長
Mr. Alexis NDAYIZEYE	水道部 施設課 計画・工学室長
Mr. Désiré NSENGIYUMVA	水道部 施設課 新規工事室長
Mr. Fornaïs GAHIZI	水道部 浄水課長
Mr. Léonce NSENGIYUMVA	水道部 浄水課 浄水場運営室長
Mr. Thareisse BIGANA	水道部 浄水課 ラボ室 検査員
Mr. Néhémie NIYONGINGO	水道部 運営課長
Mr. Willy MANIRAMBONA	水道部 運営課 漏水調査・修理室長
Mr. Eric NZOYIHERA	水道部 運営課 漏水調査・修理室 GIS 技術者
Mr. Félicien NTAZHEBURIMANA	水道部 保守課長
Mr. Déo KAVYANDARI	アフリカ開発銀行 ビクトリア湖給水・衛生プログラム 第 2 期 (LVWATSAN II: Lake Victoria Water Supply and Sanitation Program, Phase Two) コーディネーター

水・環境・国土整備・都市計画省 (MEEATU: Ministère de l' Eau, de l' Environnement, de l' Aménagement Du Territoire et de l' Urbanisme)

Mr. Ndorimana EMMANUEL	水・衛生総局長
Mr. Mayisi CONSTANTIN	総局長顧問
Mr. Desire NAHOKAMYE	都市計画局長
Mr. Nikobagomba NESTOR	環境局長代行
Mr. Philippe DE ROISSART	水・衛生総局 村落開発専門家

添付資料 2

世界銀行

Mr. Deo-Marcel NIYUNGEKO アフリカ地域都市・水分野(AFTUW: Africa Region Urban and Water Unit)上級技師
Mr. Rénovat NIMPAYE 水・電気他部門プロジェクト(PMIEE: (Projet Multisectoriel d'Infrastructure Eau et Electricité)コーディネーター

アフリカ開発銀行

Mr. John NDIKUMWAMI ブルンジフィールドオフィス 上級運輸技師
Ir. Dominique NYANDWI 農村部給水施設改修拡張計画(PREIHMR: Projet de Réhabilitation et d'Extension des Infrastructures Hydrauliques en Milieu Rural)コーディネーター

オランダ大使館

Mr. Muringa Gérard 協力・公共財政参事官

ブジュンブラ市

Ms. Candide KAZATSA コミュニケーション担当顧問
Ir. Paul MPAWENIMANA ブジュンブラ市技術サービス(SETEMU: Services Techniques Municipaux)総裁
Mr. Aloys MBONIHANKUYE ブジュンブラ市技術サービス 技術部長
Mr. Gordien NGENDAKUMANA ブジュンブラ市技術サービス 監査計画調査課長
Mr. Christophe NYABENDA ブジュンブラ市技術サービス 汚水網運営課 技師

KANYOSHA 郡(Commune)

Mr. ABHAHAM AOUDOU 行政事務官
BAMPOYE
Ms. Consolate NSABIMANA 事務職

KIZINGWE-BIHARA 地区(Quartier)

Mr. NDAYISABA EVARISTE 街区長

SAQAB Secondary School, RUZIBA, KANYOSHA

Mr. NIYONKURU Onesphore Rubiza 学校群校長
Mr. BUTOYI Wilson 学監

Centre de Sante Ruziba / Public Health Medical Center

Ms. Nizigiyimana PELAGIE Ruziba 保健センター

GIZ

Mr. Libérat NSABIMANA	水部門プログラム
Dr. Nicola MARTIN	水部門プログラム 総合的水資源管理戦略計画コンポー ネント責任者
Ms. Marie-Line LE LEANNEC	企画専門家

KfW

Mr. Isidore NZOBAMBONA	代表
------------------------	----

運輸・公共事業・設備省 (MTTPE: Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement)

Mr. Alphonse NIYONGERE	公共事業都市管理プロジェクト(PTPGU: Projet de Travaux Publics et de Gestion Urbaine)リーダー
Mr. Désiré MASUMBUKO	道路庁 総裁

IGIP (IGIP: Ingenieur-Gesellschaft für internationale Planungsaufgaben mbH)社

Mr. Abdellaoui HASSEN	世銀プロジェクト責任者
-----------------------	-------------

SODESE

Ir. Victor GIRUKWISHAKA	取締役
-------------------------	-----

BPRDE 社

Ir. Aloys HABONIMANA	社長
----------------------	----

「青少年指導・平和教育のための音楽教育団体」 (ACUMEP: Association culturelle musicale pour l'Encadrement des Jeunes et l'Éducation à la Paix)

Mr. Jonas MINAMI	代表
------------------	----

現地活動報告

日時	2013年4月16日(火) 午前8時～午前9時
訪問先	REGIDESO 表敬訪問
面談者	REGIDESO : Dr. Ir. Pascal Ndayishimiye (Directeur général)、Mr. Léonidas SINDAYIGAYA (Directeur de l'Eau)、Mr. Joachim KAGARI (Chef de service Equipement Eau, Direction de l'Eau)、Mr. Alexis NDAYIZEYE 調査団 : 佐藤、中之菌、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	
<p>1) 本件調査の概要を説明した。</p> <p>2) 調査団への REGIDESO からの付添い人を要請した。今週は1名、来週からは新たに1名を加えることをお願いし、了解を得た。今週の付添い人は、昨年日本で研修を受けた Mr. Alexis で了解を得た。また、来週から追加される付添い人は、6月に日本で研修を受ける候補生から選定いただくよう依頼し、検討いただくこととした。</p>	

日時	2013年4月16日(火) 午前10時30分～午前11時30分
訪問先	REGIDESO
面談者	REGIDESO : Mr. Déo KAVYANDARI (Coordinateur LVWATSAN II) 調査団 : 佐藤、中之菌、森田
調査・協議内容	
<p>1) AfDB は、ビクトリア湖環境改善のために5カ国(タンザニア、ケニア、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジ)で各国の3都市を対象に支援をしている。コンポーネントとして、水道、下水、衛生施設、雨水排水、住民へのキャパシティ・ビルディングなどである。ブルンジで対象となった都市は、北部の Kayanza、Ngozi、Muyinga である。</p> <p>2) 上記プロジェクトは2015年12月までの予定である。現在、入札中であり、これからプロジェクトが開始される。</p> <p>3) AfDB は、ブジュンブラに駐在事務所があるが、プロジェクトの管理は Nairobi 事務所が担当する。</p> <p>4) ブジュンブラ市の AfDB 案件(2009年に実施)は、Mr. Kavyandari が最初に担当し、その後、Mr. Dominique が現在まで担当している。</p> <p>5) オランダの ORIO によるプロジェクトは、まだ見積もりが提出されたのみであり、調査はまだ実施されていない。</p>	

添付資料 3

日時	2013年4月16日(火) 午後2時30分～午後4時
訪問先	世界銀行プロジェクトオフィス
面談者	REGIDESO : Mr. Rénovart NIMPAYE (Coordinateur PMIEE) 調査団 : 佐藤、中之藪、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	
<p>1) 世銀プロジェクトで設置される施設や工事等は下記のとおりである。</p> <p><u>施設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 取水ポンプ場：新規ポンプの設置（1機）、ポンプの交換（2機）、電気盤等の制御盤一式の更新 ● 浄水場：緩速ろ過池（2池）、配水池（1箇所）、PS2d（ポンプ場） ● 北部：配水池（1箇所）、配水管 58km（ダクタイル管 13 km、PVC 45 km）、公共水栓（58箇所） <p>緩速ろ過池の仕様は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大きさ：23 x 80m x 2池 ● 深さ：3m ● 浄水量：30,000 m³/日 <p><u>工事費および工期</u></p> <p>工事費は1.1百万USドル。工期は、2010年3月から開始され2013年6月末までである。当初の予定より、1年延長された。工事期間が延長された主な理由は、発注した機材の納品が遅れたことである。主な発注先は、中国の会社である。</p> <p>2) 世銀プロジェクトでは、新たに SCADA システムを導入し、更新された送水システムを浄水場内の管理室から管理するための支援も実施している。</p> <p>3) 現在の緩速ろ過池の管理は、ろ過池の砂の入れ替えを2～3ヶ月に1回、ろ過材全ての入れ替えを2年に一度程度実施している。</p>	

日時	2013年4月16日(火) 午後4時～午後5時
訪問先	世界銀行ブジュンブラ事務所
面談者	REGIDESO : Mr. Deo-Marcel NIYUNGEKO (Senior Municipal Engineer AFTUW) 調査団 : 佐藤、中之藪、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	

- 世銀はブルンジ国の水分野において 2008 年から活動している。プロジェクト費用は全て無償で実施している。プログラム数は 1 件である。期間は 5 年間であり、2013 年 6 月に終了予定である。その後は水分野での支援の予定はない。但し、エネルギー分野でブルンジ政府が水力発電所の要請をしている。
- ブルンジ国側から 10-15 百万 US ドルの漏水調査用の機材の要請がある。しかし、世銀は、費用が大きいことから支援は難しいと判断している。
- GIZ がブジュンブラ市の水分野においてリーダー的な存在であり、調整を行っている。
- 水分野の支援は、AfDB は村落、世銀はブジュンブラ市を担当することで調整された。
- ブジュンブラ市の上水道整備において、AfDB から、世銀がブジュンブラ市中央と北部を、AfDB は南部を担当するという提案があった。しかし、南部の地域の拡大によって、ソフトコンポーネントの支援が大きくなったため AfDB は、南部の整備を実施しなかった。
- 水セクター会議では、水分野 20 百万 US ドル、エネルギー分野 30 百万 US ドルが必要であると確認された。
- 世銀は、水サービスに地域的な不均衡があってはならないと考えている。
- ブジュンブラ市では M/P から D/D まで実施した。但し、事業費が大きくなることから D/D 実施分全てを世銀で事業化することは出来なかった。
- 世銀の M/P はまだ有効である。REGIDESO から情報を収集し、更新する必要がある。
- 世銀プロジェクトでは、浄水場に新設のポンプ場と 2 池の緩速ろ過池を設置した。その結果、66,000m³/日から 96,000m³/日に浄水量が増加した。
- 当初の計画は、2020 年までの需要を満たすものであったが、人口増加が著しいことから 2018 年までの需要を満たすまでと考えている。
- 浄水量が増加した水は、北部及び南部へ送水される。
- 世銀プロジェクトでは、新設管渠 55km、公共水栓 58 箇所により 20 万人相当の人口が便益を得ると考えている。管渠および公共水栓の設置地区は、4 地区（Buterere、Carama、Buhinyuza、Mubone）である。
- 湖には多くの水量があることから、取水に関する問題はない。ORIO は南部に浄水場を建設することを予定している。
- 世銀は、1 万個の水道メーターを新しいメーターに交換した。交換したメーターは、5 地区（Reherol、Buyenzi、Bwiza、Nyakabiga、Ngagara）の既存メーターである。
- SGI は、水道メーターの更新により NRW が 46%から 25%に減少したという報告をしている。しかし、この報告は疑わしいため、削減率に関して再検討中である。
- 公共水栓の管理を民間に委託した。料金：10 FBU/20L。以前まで、子供のいたずらにより破損したケースが多かった。民間委託により以前のような破損がなくなった。
- 世銀は、水へのアクセスの拡大に加え、REGIDESO の持続性を考慮し、財務経済的な面でも支援している。
- REGIDESO とプロジェクトを行う上での注意事項として、プロジェクト管理チームを形成することである。プロジェクト管理チームには REGIDESO 職員が出向のような形で所属する。出向した職員の給料は REGIDESO が負担し、さらに、通常業務より多くの業務をこなすため、

REGIDESO が給料の上乗せもしてもらうようお願いしている。プロジェクト管理チームに向しプロジェクトを管理することは、職員のキャパシティ・ビルディングの一環でもある。

- REGIDESO に対する能力強化は、長期的な視点で支援することが必要である。世銀が実施している 2 年間の支援は短期間であり、不十分である。

日時	2013 年 4 月 17 日 (水) 午前 9 時 30 分～午前 11 時
訪問先	PREIHMR プロジェクト事務所
面談者	Ir. Dominique NYANDWI (Coordinateur PREIHMR) 調査団：佐藤、中之藪、森田 JICA ブルンジ FO：佐々木
調査・協議内容	
<p>1) AfDB プロジェクトの概要</p> <p>NYANDWI 氏は AfDB のプロジェクト管理を担当している。水道分野における主なプロジェクトは、4 県の村落を対象にした水道施設の改修である。4 県への事業予算は、12 百万 AfDB Bank Unit (1 AfDB Bank Unit = 1,950 FBU) である。ブジュンブラ市では、Gihosha 郡と Kanyosha 郡の 2 地区でプロジェクトを実施する予定であった。しかし、当初見積もっていた事業費が過小評価されていたため、Gihosha 郡のみにプロジェクトを実施することとした。Gihosha 郡の方が事業費が小さかったということも Gishosha 郡を選定した理由でもある。Gihosha 郡での事業は下記のとおり、2 つのフェーズに分けて実施された。</p> <p>Phase 1：2009 年 6 月～2010 年 12 月</p> <ul style="list-style-type: none"> - 配水池：容量 3,000m³ の新設、容量 700m³ の改修 - 送水管：配水池 R2 から配水池 R8 への送水管の新設 - ポンプ場：建屋と機材の新設 (1 箇所)、建屋の新設 (1 箇所) <p>Phase 2：2012 年 5 月～2013 年 6 月</p> <ul style="list-style-type: none"> - 配水池：容量 2,400m³ の新設 - 送水管：配水池 R8 から配水池 Recosat への送水管の新設 - 公共水栓：23 箇所の新設 - 配水管：7.6km の新設 <p>事業費：110 億 FBU (Phase 1 と Phase 2) (無償)</p>	
<p>2) 公共水栓に関して</p> <p>公共水栓には、水道メーターが設置されている。REGIDESO が民間 (団体、企業、個人) 委託し、運営されている。水道料金は、10BFU/20L (ポリタンク 1 つ) である。委託会社は、REGIDESO</p>	

に 6 FBU/20L 支払う。

3) 2013 年 6 月の AfDB プロジェクト終了後の AfDB による水分野支援

2014 年にブルンジにおける AfDB 支援の全セクターのレビューを実施する。その結果に従い支援の方向性が示される。ただ、ブジュンブラ市に対する水道分野の支援の可能性は小さく、一方村落部での水分野支援は継続するものと推察している。

日時	2013 年 4 月 17 日 (水) 午後 2 時 30 分～午後 3 時 30 分
訪問先	GIZ
面談者	GIZ : Dr. Nicola MARTIN (Responsable de composante Plinification stratégique GIRE, Programme sectoriel Eau,)、Ms. Marie-Line LE LEANNEC (Expert planification)、Mr. Libérat NSABIMANA (Prosec Eau) 調査団 : 佐藤、中之藪、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	
<ul style="list-style-type: none"> - GIZ は月 1 回開催される水分野における coordination meeting の幹事である。参加者は、世銀、AfDB、UNDP、UNICEF などの水分野で活動している組織である。 - 水分野において、GIZ はエネルギー・鉱山省を C/P として活動している。主な活動は水セクターの戦略計画の立案である。 - GIZ は、REGIDESO のキャパシティ・ビルディングも実施している。支援分野は、経営、財務、人材開発などである。施設建設等のインフラ事業は実施していない。 - 現在、REGIDESO の管理体制の改善戦略に関する調査を実施しており、2013 年 12 月に報告書が作成される。その報告書をもとに、GIZ の支援方針が示される。 - GIZ による水分野における支援は、2007 年から 2013 年 12 月までの期間、実施される。その後は、前述の報告書に従い、支援の方針が示される。2020 年には、水需要が供給量を上回るという予測がある。そのため、GIZ は、REGIDESO に対する支援を継続するだろうと Mr. Nicola は推察していた。 - キャパシティ・ビルディングの一つに無収水削減に関する分野も含まれている。しかし、ペーパー上で支援しているだけで、現場での指導は行っていない。 	

添付資料 3

日時	2013年4月23日(火) 午後3時30分～午後4時
訪問先	運輸・公共事業・設備省 道路庁
面談者	運輸・公共事業・設備省 道路庁: Mr. Désiré MASUMBUKO (General Director) 調査団: 佐藤 JICA ブルンジ FO: 佐々木
調査・協議内容	
<p>1) ブジュンブラ市の道路計画</p> <p>ブジュンブラ市の道路計画図の最新版は、2008年に実施した JICA 案件「ブジュンブラ市都市交通改善計画調査」で計画されたものである。その計画図に、JICA 無償「ブジュンブラ市内交通網整備計画」で建設したタンガニーカ湖沿いの道路の更なる延伸計画も含まれている。但し、ドナーによる支援がないと何もできない。また、土地取得に関しても行っていない。</p> <p>2) 道路下への管渠の埋設</p> <p>道路下に管渠を埋設する際、道路庁へ報告し、承諾を得てから実施する。費用は埋設する側が負担する。REGIDESO は常にこの手続きを取って、実施している。</p>	

日時	2013年4月23日(火) 午後5時～午後6時
訪問先	オランダ大使館
面談者	オランダ大使館: Mr. Muringa Gérard (Conseiller Coopération et Finances Publiques) 調査団: 佐藤、中之菌、森田 JICA ブルンジ FO: 佐々木
調査・協議内容	
<p>1) プロジェクト概要</p> <p>「ブ」国政府から ORIO に要請書が提出された。要請書は2年前に提出したが受理されず、2012年12月に再度提出して受理された。2013年2月に最初のミッションが派遣された。ORIO から2名、コンサルが2名、1週間程度の滞在であった。但し、ORIO のスタッフは、水、ゴミ、保健の3つの分野の調査のために訪問した。</p> <p>ORIO プロジェクトのスケジュールと負担額は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 第一期 (1年間): 調査、ORIO 100%負担 - 第二期: 工事、ORIO 80%、ブルンジ側または他ドナー20%負担 - 第三期: 運転維持管理、ORIO 80%、ブルンジ側または他ドナー20%負担 <p>全事業費の負担額: ORIO 38 百万ユーロ、ブルンジ側または他ドナー 9.5 百万ユーロ</p>	

第二期以降の支援は 12 ヶ月後に提出される調査結果次第である。

2) JICA プロジェクトとの調整の可否

ORIO は、管網整備より浄水量を増加させることを重視している。JICA プロジェクトとは重複しないように、お互いが情報交換をしながら、重複を避けプロジェクト実施しましょうということであった。オランダ側からも ORIO プロジェクトに関する情報を提供するとのことであった。

日時	2013 年 4 月 25 日 (木) 午前 8 時 30 分～9 時 30 分
訪問先	水・環境・国土整備・都市計画省の都市計画局
面談者	先方：Mr. Desire NAHOKAMYE (Directeur de Planification Urbaine) 調査団：佐藤、土井
調査・協議内容	
<p>1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼</p> <p>JICA 調査団の訪問目的（ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する）を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。</p> <p>2. 得られた情報</p> <p>得られた情報の概要は下記のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Commune は、2005 年の紛争終了後に、ブジュンブラ市北部のブテレレ及び、チビトケ Commune とともに、国内避難民 (IDP) が住むための場に割り当てられた地域であるとのこと。 2) この際、政府側によって土地が分配されると共に、住居建設に係る費用が支援された。 3) ブジュンブラ市の開発動向について、市城南に位置するカニョーシャ Commune 側へ広がっていく傾向にある。 <p>3. その他</p> <p>改訂版土地法が 2011 年に発行されたとの情報。あいにくコピーがないとのことであったため、インターネット検索でファイルを入手した。収集資料にある。「LOI N°1/13 DU 9 AOUT 2011 PORTANT REVISION DU CODE FONCIER DU BURUNDI、IBWIRIZWA INOMERO 1/13 RYO KU WA 9 MYANDAGARO 2011 RISUBIRAMWO IGITABU C'AMATEGEKO AGENGA AMATONGO MU BURUNDI」。</p>	

添付資料 3

日時	2013年4月25日(木) 午後2時～午後4時
訪問先	水・環境・国土整備・都市計画省の水局
面談者	先方：Mr. Ndorimana EMMANUEL (Directeur Général de l'eau et assainissement)、 Mr. Mayisi CONSTANTIN (Conseiller du Directeur général) 調査団：土井
調査・協議内容	
<p>1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼</p> <p>JICA 調査団の訪問目的（ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する）を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。</p> <p>2. 得られた情報</p> <p>得られた情報の概要は下記のとおり。</p> <p>1) タンガニーカ湖の水質の現況は、湖岸域の数地点では大腸菌が検出されており水浴には適していない地点もあるが、湖岸から 1.5Km 離れた地点では良好な水質を示し、REGIDESO の取水口がある水域は特に問題はないとのこと。</p> <p>2) タンガニーカ湖底では、地下資源（天然ガス、石油かは不明）埋蔵の可能性があり、イギリスが探査を進めている。そのため、最近、タンガニーカ湖の水質調査が実施されるようになってきた。明日、専門家を紹介するので、モニタリングデータが提供できるとのこと。</p> <p>3. その他</p> <p>下記資料を提供いただいた。（収集資料参照）。</p> <p>「Law no1 of March 26 2012 about Water Code（仏語、キルンディ語併記）」。</p> <p>「TOGETHER LET'S PROTECT TANGANYIKA LAC FOR FUTURE GENERATIONS、Lake Tanganyika, a treasure to be protected、Presentation of a study on the water quality of Lake Tanganyika（仏語のパンフレットを通訳さんに英訳頂いた）」。</p>	

日時	2013年4月26日(金) 午前10時30分～11時30分
訪問先	水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局
面談者	先方：Mr. Nikobagomba NESTOR (Advisor en Environnement, Directeur de la Environnement ai.) 調査団：土井
調査・協議内容	

1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼

JICA 調査団の訪問目的（ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する）を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。

2. 得られた情報

得られた情報の概要は下記のとおり。

- 1) 2000年6月30日に発効したブルンジ国の環境法 (LOI N°DU 30/06/2000 PORTANT CODE DE L' ENVIRONNEMENT DE LA, REPUBLIQUE DU BURUNDI, CABINET DU PRESIDENT, 30/06/2000) を入手済みのため、改訂版が出されていれば入手したい旨申し出たところ、改訂版は無いとのこと。
- 2) 2003年に署名されたタンガニーカ湖持続的管理協定 (THE CONVENTION ON THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LAKE TANGANYIKA) を入手済みのため、改訂版が出されていれば入手したい旨申し出たところ、改訂版は無いとのこと。
- 3) ブルンジ国の最新の環境白書があれば入手したい旨申し出たところ、2002年にUNDPの支援によって発行されたものが最新であり、その後データ等の更新は行われていないとのこと。
- 4) 給水プロジェクト（ポンプ場、配水池、送配水管網の建設）の場合、ブルンジ国の環境影響評価制度に基づくと、どのようなカテゴリになるか確認した。その結果、ブルンジ国の環境法では、カテゴリ A（環境影響評価を必要とする事業）とカテゴリ B（環境影響評価を必要としない事業）を定め、給水プロジェクトの場合は、環境影響評価を必要とするカテゴリ A に相当する。

3. その他

下記資料を提供いただいた。（収集資料参照）。

DECREE OF NO100/22 OCTOBER 7, 2010 ON ENFORCEMENT OF ENVIRONMENTAL CODE IN CONNECTION WITH THE PROCEDURE FOR IMPACT STUDY ENVIRNNEMENTAL（環境影響評価対象事業の記載あり、仏語）。

日時	2013年4月30日（火）午前8時30分～9時30分
訪問先	ブジュンブラ市技術サービス（環境衛生担当部署）
面談者	先方：Mr. Aloys MBONIHANKUYE (Directeur Technique, SETEMU) 調査団：土井
調査・協議内容	

1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼

JICA 調査団の訪問目的（ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する）を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。

2. 得られた情報

得られた情報の概要は下記のとおり。

- 1) SETEMU（ブジュンブラ市技術サービス）は、ブジュンブラ市域（Mairie : Urban の意味）の下水処理と廃棄物処理を担当する組織である。
- 2) ブジュンブラ市の下水処理池は空港近くのブテレレ Commune にあるが、カニョーシャ Commune 間の下水管の接続はなされていない。
- 3) カニョーシャ Commune の家屋ではセプティックタンク（腐敗層）が使用され、定期的にバキュームカーで汲み取り、ブテレレ Commune にある下水処理池へ搬入する。
- 4) 一般廃棄物については、民間業者が収集しブテレレ Commune 内に廃棄しているが、2013 年から 10 年に渡るオランダ政府支援のプロジェクトにおいて、医療廃棄物の適正処理も視野に入れた管理型埋め立て処分場を Bubanza Province のモジンダに計画している。

3. その他

SETEMU の局長によれば、給水施設の拡張計画はカニョーシャ Commune に対する給水量の増加を意味し、このことは、生活雑排水を含む下水の増加にもつながることから、REGIDESO 側が SETEMU 側に相応の料金を負担することを期待しているとのことであった。

日時	2013 年 4 月 30 日（火）午後 2 時 30 分～午後 3 時 30 分
訪問先	AfDB
面談者	AfDB : Mr. John NDIKUMWAMI (Senior Transport Engineer, Burundi Field Office) JICA : 大村、渡邊 調査団 : 佐藤、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	1) AfDB プロジェクト - Gihosha でのプロジェクト : 2013 年 6 月 30 日に終了予定だが、延長する可能性が高いと考え

ている。予定より工期が延期されている主な理由として、i) ブルンジ側の担当者が適切な能力や経験を有していない人をアサインしたこと、ii) アサインされた担当者の取組み意欲が低いこと、iii) 資機材を発注した北京の会社の対応が適切でなく、資機材の納品が遅れたこと、が挙げられる。

- 少なくとも今後2年以内にブジュンブラ市の水道分野におけるプロジェクトの実施の予定はない。また、ブルンジ側からの要請もない。
- AfDB ではブルンジ国において道路、水、港湾分野にて支援を実施した。今後は鉄道分野においても支援することを検討している。

2) その他

- ORIO のプロジェクトが実施されるが、詳細は把握していない。
- REGIDESO の問題点は NRW であり、この問題はブルンジ政府や世銀も認識している。
- REGIDESO の改善点として、会計を電気分野と水道分野を分離させることである。

日時	2013 年 4 月 30 日 (火) 午後 4 時～午後 5 時
訪問先	KfW
面談者	KfW : Mr. Isidore NZOBAMBONA (Représentant) JICA : 大村、渡邊 調査団 : 佐藤、森田 JICA ブルンジ FO : 佐々木
調査・協議内容	<p>1) KfW のプロジェクト</p> <p>KfW の水分野における活動は主に農村部であり、現在、6 都市 (Rumonge, Bubanza, Cankuzo, Rutana, Ruyigi, Nyanza-Lac) の水道整備事業が開始されようとしている。概要は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - コンサルタントの EOI が提出済み - 4 月末から 5 月初めにかけて PQ の手続き予定していたが、REGIDESO の内部手続きが遅れ、5 月 15 日に PQ を実施予定 - 6 月 15 日に PQ に合格したコンサルタントに TOR を配布予定 - 7 月 31 日にコンサルタントが提案書を提出予定 - 9 月 15 日にコンサルタントと契約し、その後 6 ヶ月間の詳細設計調査を実施予定 - その後、6 都市同時に工事業者の入札 - 工期は 3 年間。 - コンサルタントは調査、施工管理、キャパシティ・ビルディング、衛生教育 (SV 期間中に実施) を担当 - 事業費 : 19 百万ユーロ (無償)。内、40 万ユーロは、REGIDESO が負担。プロジェクトへ

出向される REGIDESO 職員の給料を REGIDESO が負担 (KfW から REGIDESO の職員には給料を支払わない)。この出向は、REGIDESO 職員のキャパシティ・ビルディング支援を考慮して実施。

2) それ以外の KfW プロジェクト

- 最近終了した 4 都市の水分野のプロジェクトでは、SODEASATOM (仏) 社が従事し、工期通り終了した。KfW のプロジェクトでは、工事終了後 1 年間は機器の保証をしている。一部ポンプが、補償期間内に故障したため、交換している。
- KfW は、保健、エネルギー分野でも支援している。ルワンダ、ブルンジ、コンゴの 3 カ国に 147MW の水力発電所建設を支援する予定である。

3) REGIDESO の組織改革

- 適切な職員数を検討し、過剰な職員数であれば削減することが必要である。
- 会計が電気と水道が一緒になっている。これを分離する必要がある。

日時	2013 年 5 月 2 日 (木) 午前 11 時～11 時 30 分
訪問先	カニョーシャコミューンにある私立学校 (SAQAB Secondary School, RUZIBA)
面談者	先方 : Mr. NIYONKURU Onesphore, Head Master (Directeur du Complexe scolaire SAQAB de Ruziba)、Mr. BUTOYI Wilson (Prefet des études) 調査団 : 土井
調査・協議内容	
<p>1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼</p> <p>JICA 調査団の訪問目的 (ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する) を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。</p> <p>2. 得られた情報</p> <p>得られた情報の概要は下記のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 当校は、生徒数 200 人の私立中学校。宗教を問わず貧しい子供たちを受け入れている。 2) 学校に水道は無く、民間の水栓から水を購入している。水の価格は 1 年前には 20 リットル当たり 50 ブルンジフランであったが、現在は 70 ブルンジフランである。 3) カニョーシャ Commune の学校には水栓が設置されているところもあるが、稼働していない水 	

栓が多いのが現状。水栓が稼働していないのは、維持管理の予算が不足しているため。また、有力者からの要望によって REGIDESO が公共水栓を止める場合もある。(例えば、公共水栓は多くの人が集まるため、井戸端会議のようになってしまい、隣接する住居の住民はうるさいとの苦情を申し出る場合もある。)

- 4) 水栓の設置は公立学校を優先しているため、本校のように貧しい子供たちを受け入れている私立学校は水栓の設置は後回しになる。
- 5) この地域の問題点は安全な飲料水が不足していること、共同水栓の数が少ないこと。そのため、雨水、タンガニーカ湖の湖水、Mugere 川の水を、飲料水、洗濯用水、食器洗い用水等に利用せざるを得ず、コレラに罹患することもある。
- 6) その他の汚染として、タンガニーカ湖の汚染が挙げられる。例えば、地元住民は牛等の家畜や犬が死んだ場合は、湖に流している。

日時	2013年5月2日(木) 午後4時～午後5時30分
訪問先	エネルギー・鉱山省
面談者	エネルギー・鉱山省: Mr. Hon. Côme MANIRAKIZA (Minsitre de l'Energie et des Mines)、Ms. Justine NISUBIRE (Secrétaire Permanente)、Mr. Tite NIYONZIMA (Directeur général des Infrastructures Hydrauliques et d'Assainissement de Base) REGIDESO: Mr. Léonidas SINDAYIGAYA、Mr. Alexis NDAYIZEYE JICA 本部: 大村、渡邊 調査団: 佐藤、中之藪、森田 JICA ブルンジ FO: 佐々木
調査・協議内容	<p>下記の意見交換が行われた。</p> <p>JICA: 水需要の評価が REGIDESO と JICA で異なる。要請書の内容を必要に応じて修正する必要がある。ORIO と JICA のプロジェクトサイトが類似している。相互に情報交換を行うことで、プロジェクトの重複を回避する必要がある。</p> <p>エネルギー・鉱山省: ORIO は浄水場と配管を整備する。JICA は SP2 から管渠の埋設する。全く異なるプロジェクトとして認識している。</p> <p>JICA: JICA と ORIO プロジェクトは相互補完的な存在である。お互いが情報交換し、2つのプロジェクトは相互補完することにより、ブジュンブラ市の水道整備を改善することが可能である。</p> <p>エネルギー・鉱山省: JICA と ORIO が協働することがブジュンブラ市の水道整備を実施する上で重要である。</p> <p>JICA: 調査は、5月6日(月)まで続けられる。現在の予定では、10月に F/S を実施するための</p>

調査団が現地入りすることが想定されている。その際、事業費を積算する。事業が実施されるまでの流れは、i) JICA と外務省が協議、ii) この協議で承認、iii) 閣議で承認、iv) 事業が実施、である。

日時	2013年5月3日(金) 午前11時～11時30分
訪問先	カニョーシャコミュニケーション事務所
面談者	先方：Ms. Consolate NSABIMANA (Secrétaire de la Commune Kanyusha) 調査団：土井
調査・協議内容	
<p>1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼</p> <p>JICA 調査団の訪問目的（ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシャ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する）を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。</p> <p>2. 得られた情報</p> <p>得られた情報の概要は下記のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) カニョーシャ Commune の長 (Administrator) の署名入りで、5月2日に提出した質問票に対する回答を文書で提供いただいた。文書は収集資料にある。 2) 回答の概要は次の通り。カニョーシャ Commune は7つのゾーンに分かれている。 3) 2008年のカニョーシャ Commune の人口は57,003人、世帯数は11,584世帯。 4) カニョーシャ Commune では、それぞれの民族同士が固まって住むのではなく、民族間の差別や争いはみられず、民族間が混在して平和に暮らしている。少数民族である Batwa 民族は、Gisyo、Busoro-Nkenga 及び Ruziba ゾーンに住んでいる。 5) カニョーシャ Commune には、全体で25箇所共同水栓が設置されている。その中で、現在稼働している共同水栓は14箇所、稼働していない共同水栓は11箇所である。 6) 共同水栓は、全てが機能しているわけではなく、人口約57,000人の Urban Commune としては、安全な水が不足していることが大きな問題である。 7) 水不足により、住民は依然として河川や湖の水を飲まざるを得ず、住民の健康への影響を懸念している。 8) 地域住民との会合では、十分な数の公共水栓の設置等が要望されている。 	

日時	2013年5月3日(金) 午前12時30分～午後1時
訪問先	エネルギー・鉱山省
面談者	エネルギー・鉱山省： Mr. Hon. Côme MANIRAKIZA (Minsitre de l'Energie et des Mines)、Ms. Justine NISUBIRE (Secrétaire Permanente)、Mr. Tite NIYONZIMA (Directeur général des Infrastructures Hydrauliques et d'Assainissement de Base) REGIDESO： Mr. Léonidas SINDAYIGAYA、Mr. Alexis NDAYIZEYE JICA 本部： 大村、渡邊 調査団： 佐藤、中之蘭、森田 JICA ブルンジ FO： 佐々木
調査・協議内容	
<p>JICA 側より、今回のミッションの目的や現地での活動を説明した。その後、下記の意見交換が行われた。</p> <p>JICA： 今後の方針に関する結論は決まっていない。東京に帰って現状を伝える。</p> <p>大臣： 本件は非常に重要な案件であるため、是非実施して欲しい。今回の調査を東京にて分析頂き、良い結果を出して欲しい。</p> <p>JICA： 今回の調査で現地入りする直前に ORIO の計画を知った。調査団が現場にて調整することで、お互いの投資の重複が回避できる。MEM 側としてもこの調整に協力して欲しい。</p> <p>大臣： ブジュンブラ市の給水案件は、JICA や ORIO のどちらか一つで達成することはできない。両者が協力しブルンジ国にとって良いものを残して欲しい。水道施設インフラ整備は非常に重要である。</p> <p>JICA： ORIO と JICA のプロジェクトは相互補完的な存在である。5月7日まで調査を実施する。10月には調査団が現地入りし F/S を実施する予定である。その際、プロジェクト費用を算出し、これをもとに事業実施の可否が検討される。</p>	

日時	2013年5月6日(月) 午前10時30分～11時
訪問先	カニョーシャコミュニティにある公立診療施設 (Centre de Santé Ruziba)
面談者	先方： Ms. Nizigiyimana PELAGIE (Adjoint) 調査団： 土井
調査・協議内容	
<p>1. 訪問目的の説明及び情報入手に係る依頼</p> <p>JICA 調査団の訪問目的 (ブルンジ政府側 REGIDESO が日本政府に対して要請した、カニョーシ</p>	

ヤ地区を主な裨益対象地とする給水施設拡充計画について、不明な点を明らかにして、問題点や課題等を整理する)を説明した。その中で、当方の役割は、環境社会配慮に係る情報を収集すること、特にプロジェクト対象地であるカニョーシャ地区の立地環境を収集することにあることを説明。ついては、情報やデータ等を提供頂きたい旨お願いした。

2. 得られた情報

得られた情報の概要は下記のとおり。

- 1) 当施設では医師 1 名、看護師 2 名が勤務している。
- 2) 患者数は日に 50～60 人。公立のため、診療代は 5 歳以下の子供と妊婦に限り無料。
- 3) 施設内に水栓がある。ただし、1 日の給水時間は 1 時間のみである。そのため、30 リットルの水が入る容器に水を貯めておく。
- 4) 診療施設に十分に安全な水が供給されないことが困る。
- 5) Ruziba にある民間の診療施設には水栓が無い。
- 6) 水因性疾病の発生状況について、5 月 6 日現在、Kizingwe-Bihara と Busoro-Nkenga において、コレラの患者数が増加している。その理由は、安全な飲料水が足りないことである。

ブルンジ国ブジュンブラ市内給水施設拡充計画準備調査

The Project for Augmentation of Water Supply System in Bujumbura City

質問票 - 1

Questionnaire on the water supply & management Comparison Yokohama with REGIDESO in FY2011

Questionnaire sur le système d'alimentation en eau Comparaison entre Yokohama et REGIDESO en AF2012

1	INFORMATION OF CITY	Information sur la ville	都市の情報
(1)	Name of city Nom de ville 都市名	Yokohama	Bujumbura City (REGIDESO)
(2)	Population in service area Population desservie 居住人口	3 672 985 habitants	550 000 (611,557) habitants
(3)	Number of household in service area Nbr, de ménages branchés 居住戸数	1 753 282 ménages	68 750 household ménages
(4)	City area (Service area) Superficie desservie 市域面積(サービス区域面積)	437 km ²	64.91km ² (120.8285k m ²)
(5)	Annual precipitation Précipitation annuelle 年間降水量	1 855 mm	1274 mm
(6)	Topography Topographie (relief) 地形	Haut 159,4 m Bas - 6,7 m	High 1200 m Low 780 m Haut 1200 m Bas 780m
(7)	Fiscal Year (Start - End month) Année fiscale 会計年度(開始月 - 終了月)	2009 (avril 2009 - mars 2010)	January ----- December

2	ORGANIZATION	Organisation	組織
(1)	Name of organization Nom d'organisation 組織名称	Yokohama Waterworks Bureau (YWWB)	Re'gie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricite (REGIDESO)
(2)	Number of total staff Effectif 総職員数	1 752 employés	1 280 person employés
(3)	Number of engineer staff Effectif personnel technique 技術職員数	727 personnes	51 person personnes
(4)	Organisme de supervision (régulateur) 上位機関・規制機関	Ministère de la santé, du Travail et du Bienêtre	Ministère de l'énergie et des mines
(5)	Number of engineer staff Mode d'organisation 組織形態	Régie municipale Installations de propriété publique	Paraétatique
(6)	Business entity Mode de gestion	Autonomie financière	(REGIDESO) Autonomie financière

添付資料 4

	事業主体		
(7)	Water supply responsibility Zone desservie 給水責任区域	Ville de Yokohama	Bujumbura city Ville de BUJUMBURA
(8)	Part of non-directly-managed undertaking Parties non gérées directement 非直営事業区域	Relevé de compteurs (entièrement); Recherche de fuites (partiellement); Travaux de construction (entièrement)	Private Company (boahole) Les quartiers périphériques et les quartiers naissants
(9)	Established year Année de création 設立年度	le 17 Octobre 1887	1962

3	AVAILAVLE WATER SOURCE	Ressources en eau disponibles	水源
(1)	Source d'eau totale 総確保水源水量	1 955 700 m ³ /jour	80,952.5 m ³ /jour
(2)	Eaux de surface 表流水	1 955 700 m ³ /jour	76,667.5 m ³ /jour
(3)	Eaux souterraines 地下水	---	4,285 m ³ /jour
(4)	Eaux de rivière infiltrées 伏流水	---	----- m ³ /jour
(5)	Autres (forage) その他	---	665.8 m ³ /jour
(6)	Sources de propre propriété 自己水源量	851,500 m ³ /jour	80,952.5m ³ /jour
(7)	Eaux transférées en gros 水道用水供給受水量	1 104 200 m ³ /jour	0 m ³ /jour
(8)	Type de prise d'eau 取水方式	Prises d'eau situées aux rivières	Lac TANGANYIKA Prises d'eau situées au
(9)	Année de construction de la prise d'eau 取水施設建設年	D : Abiko ; mars 1914 S : Numamoto ; mars 1937 B : Samukawa ; mars 1964	NTAHANGWA : 1969 Rivière NTAHANGWA : 1946
(10)	Problèmes liés aux sources d'eau 水源の問題点	Eutrophisation, charges pH, dragage, contrôle des crues, alarme de déversements	L'éboulement des sols, alarme de déversements, contrôle des crues

Initial in Yokohama; D: Doshi River series, S: Sagami Lake series, B: Banyu River series

4	Qualité de l'eau 水質	Eau brute	Eau traitée	Eau brute	Eau traitée
(1)	Température (C°) 水温(°C) Moyenne (Min, – Max,)	D : 13,8 (4,5-21,5) S : 14,6 (8,3-20,9) B : 15,6 (7,4-24,3)	D : 20,3 (12,2-25,0) S : 15,8 (7,2-23,6) B : 17,6 (7,8-28,0)	Lac :26 NTAHANGWA :22	Lac : 27 NTAHANGWA : 23
(2)	<i>Escherichia coli</i> (CFU/mL) 大腸菌(群単位数/mL) Moyenne (Min, – Max,)	D : 54 (4-180) S : 29 (1-100) B : 170 (56-480)	Non décelé	Lac : 5 NTAHANGWA : 36	Lac : 0 NTAHANGWA : 0
(3)	Turbidité (degré) 濁度(度) Moyenne (Min, – Max,)	D : 1,2 (0,4-4,6) S : 7,7 (3,5-23) B : 3,3 (0,8-5,3)	D : << 0,1 S : << 0,1 B : << 0,1	Lac :3.3 NTAHANGWA :130	Lac< 0,1 NTAHANGWA< 1
(4)	Couleur (degré) 色度(度) Moyenne (Min, – Max,)	D : 1,3 (0,5-2,3) S : 2,3 (0,5-7,8) B : 1,7 (0,5-3,0)	D : << 0,5 S : << 0,5 B : << 0,5	-----	-----

(5)	pH Moyenne (Min, – Max,)	D : 7,94 (7,46-8,45) S : 7,93 (7,55-8,73) B : 7,88 (7,69-8,46)	D : 7,22 (7,14-7,30) S : 7,41 (7,26-7,63) B : 7,27 (7,02-7,70)	Lac :9 NTAHANGWA :7.6	Lac ;9 NTAHANGWA ;7.6
(6)	Fer and ses composés (mg/L) 鉄及びその化合物(mg/L) Moyenne (Min, – Max,)	D : 0,03 (0,01-0,06) S : 0,11 (0,03-0,19) B : 0,15 (0,10-0,21)	D : << 0,01 S : << 0,01 B : << 0,01	Lac : << 0,01 NTAHANGWA : : << 0,01	Lac :<0,01 NTAHANGWA :< 0,01
(7)	Manganèse et ses composés (mg/L) マンガン及びその化合物 (mg/L) Moyenne (Min, – Max,)	D : 0,0022 (0,0013-0,0031) S : 0,029 (0,020-0,042) B : 0,018 (0,011-0,023)	D : << 0,001 S : << 0,001 B : << 0,001	Lac : << 0,01 NTAHANGWA : : << 0,01	Lac :<0,01 NTAHANGWA :< 0,01
(8)	Chlore résiduel (mg/L) 残留塩素(mg/L) Moyenne (Min, – Max,)	Eau de robinet	Eau traitée	Eau de robinet	Eau traitée
		0,62 (0,42-0,86)	D: 0,66 (0,58-0,72) S: 0,70 (0,62-0,80) B: 0,58 (0,46-0,66)	Lac :0.6 NTAHANGWA :1.5	Lac : 0.3 NTAHANGWA : 0.5

Note : D : série de rivière Doshi ; S : série du lac Sagami ; B : série de rivière Banyu

5		Traitement de l'eau 浄水処理	
(1)	Année de construction de la station de traitement 浄水施設建設年	D : Station de Nogeyama ; october 1887→1923 D : Station de Kawai ; December 1901 D → S : Station de Nishiya ; avril 1915 S : Station de Tsurugamine ; septembre 1961→2011 B : Station de Kosuzume ; mars 1965	Station usine Lac : Usine NTAHANGWA :1969 年 GIZ :1985 年 2 基 : 1987 年 2 基 赤十字社 : 2005 年 2 基 世界銀行 : 2010 年 2 基
(2)	Système de traitement 浄水処理方式	Station de Kawai : type à couches de boues + filtration rapide à sable Station de Nishiya : décanteurs à écoulement horizontal + filtration rapide à sable Station de Kosuzume : type à couches de boues + décanteurs à écoulement horizontal + filtration rapide à sable	Station de usine lac : filtration lente et Slow sand (緩速ろ過 :8 基) Station de traitement NTAHANGWA: En cascade avec compresseur
(3)	Capacité de traitement (m ³ /jour) 浄水施設能力 D'installation – Maximum	Station de Kawai : 98 900 – 136 800 Station de Nishiya : 264 800 – 400 000 Station de Kosuzume : 777 400 – 1 211 400	Usine du Lac (6 filières) : 85.000 m ³ /j • Usine du Lac (8 filières) : 118.000 m ³ /j • Usine Ntahangwa : 3.000 m ³ /j • Sources : 2.500 m ³ /j
(4)	Coagulant utilisé 凝集剤名	PAC (Chloride de poly-aluminium)	Sulfate d'alumine
(5)	Dosage du coagulant	6,4 – 19,3 mg/L	3mg/L

添付資料 4

	凝集剤注入率		
(6)	Vitesse de filtration ろ過速度	130 – 150 m/jour	6~8 m/jour
(7)	Désinfectant utilisé 消毒剤名	Hypochlorite de sodium	Hypochlorite de sodium
(8)	Chlorine résiduel à la sortie de la station 浄水場出口残留塩素	0,7 mg/L	(0.6-1.5) mg/L
(9)	Autres produits chimiques injectés その他の薬品注入	Soda caustique, sulfate	Trinoxyde 0.3%
(10)	Problèmes liés au traitement 浄水処理の 問題点	Variation importante de pH dans une journée	緩速ろ過池のろ過砂のすくい作業の簡 略化

6 Refoulement et distribution de l'eau 送配水			
(1)	Mode de régulation 配水調整方式	Système d'îlots de distribution Grands îlots : 26 Moyens îlots : 52 Petits îlots (secteurs) : 250 (approx.) Finaux : 600 (approx.)	配水池 : 10 池 配水方式未完成
(2)	Aires de fourniture par secteurs DMA 当りの給水面積	0,7 km ² (moyenne)	2011 年度からパイロット地区を選定 して無収水削減対策を実施中。 今後、1 km ² (moyenne) の DMA を計画 している。52 か所の DMA 計画中。
(3)	Volume de fourniture par secteurs DMA 当りの給水量	3 000 m ³ /jour (moyenne)	1,670 m ³ /jour (moyenne)
(4)	Décalage d'altitude du niveau des sols par secteurs DMA 当りの地盤高さの 高低差	19 m (moyenne)	13 m (moyenne)
(5)	Pression de l'eau en moyenne 配水圧力	0,15 – 0,74 MPa	0.2-0.8 MPa
(6)	Etage qu'on peut atteindre directement 直結給水可能な階数	A peu près 14 ^{ème} étage	2
(7)	Année d'introduction des secteurs DMA 等の導入年	1971	2012 (全体的な DMA 未定)
(8)	Problèmes liés à la distribution d'eau 配水の問題点	Renouvellement de conduites vétustes	配水管路の老朽化 浄水量の不足 (高台給水不可) 水道設備金属類の盗難 漏水が多い 更新図面がない (断水しても止まらない 区域がある) 2000 年までの総配水管 データを入力済み。 ① 送配水管の老朽管が多い ② 浄水量の不足。給水不良地区。 ③ 水道部品の盗難 (金属部品) ④ 漏水防止対策の技術力不足 ⑤ 断水しても水が止まらない。

			⑥ 図面の更新作業がなされていない。(埋設位置の特定が出来ない) ⑦ 配水方法でブロック化されていない。 上記の問題点を早期に解決したい。 Renouvellement de conduites vétustes
--	--	--	--

7 Matériaux de conduites et équipements 管材料及び付属品			
(1)	Longueur totale des conduites d'adduction 導水管延長	96,6 km	41 km
(2)	Longueur totale des conduites de refoulement 送水管延長	9 093,8 km	24 km
(3)	Longueur totale des conduites de distribution 配水管延長		1,812 km
(4)	Longueur totale des branchements 給水管延長	895,4 km	840 km
(5)	Conduite en fonte ductile ダクタイル鉄管	6 626,5 km	63.51 km
(6)	Conduite en acier (inox)* 鋼管・ステンレス鋼管	341,0 km	4.0 km
(7)	Conduite en ciment コンクリート管	28,2 km	0 km
(8)	Conduite en ciment amiante 石綿管	0,0 km	182.0 km
(9)	Conduite en polyéthylène* ポリエチレン管	32,2 km	0.3 km
(10)	Conduite en plomb 鉛管	0,0 km	0 km
(11)	Conduite en acier galvanisé* 亜鉛メッキ鋼管	41,2 km	0.7 km
(12)	Conduite en acier à revêtement en vinyle* ビニル被覆鋼管	1 359,8 km	0km
(13)	Conduite en vinyle* 塩化ビニル管	25,4 km	0km
(14)	Conduite en polyvinyle à haut impact* 硬質塩化ビニル管	724,5 km	410.3 km
(15)	Autres () その他	km	11.58 km
(16)	Nbr. de vannes d'isolement 仕切弁数	69 306	未確認 Avec la mise en place du système d'information Géographique(SGI), cellule réduction des pertes dans 3 à 4

添付資料 4

			mois.
(17)	Nbr. de vannes à air 空気弁数	2 403	未確認 Avec la mise en place du système d'information Géographique(SGI), cellule réduction des pertes dans 3 à 4 mois.
(18)	Nbr. de vanes anti-retour 逆止弁数	114	未確認 Avec la mise en place du système d'information Géographique(SGI), cellule réduction des pertes dans 3 à 4 mois.
(19)	Nbr. de bornes-incendies 消火栓数	56 060	未確認 Avec la mise en place du système d'information Géographique(SGI), cellule réduction des pertes dans 3 à 4 mois.

Marked "*" is the contents of last year (FY2008) data in Yokohama, REGIDESO の詳細距離

材質	管径				総計
	25mm 以下	30-300mm	>350mm 以上	不明	
Acier 鋼管		3,925			3925
Ethernit アスベスト管	365	174,939	6,524		181,828
FC 鋳鉄管 CIP		19,492			19,492
Fonte ductile ダクタイル管 DIP		24,251	19,862		44,113
PE ポリエチレン管	52		229		281
PVC		410,262			410,262
不明				11,580	11,580
総計	417	632,869	26,614	11,580	671,481

8 Alimentation en eau 給水			
(1)	Superficie desservie 給水面積	437 km ²	120.8 km ²
(2)	Population desservie 給水人口	3 672 925 habitants	611,557 habitants
(3)	Nbr. de robinets abonnés 給水栓数	1 753 256 clients	40,668 clients
(4)	Nbr. de bornes fontaines 共用栓数	Approximativement 2 500	25 000 clients
(5)	Volume d'alimentation en moyenne	1 215 000 m ³ /jour	117,676 m ³ /jour

	平均給水量		
(6)	Capacité d'alimentation maximum 最大給水能力	1 800 000 m ³ /jour	85 000 m ³ /jour
(7)	Proportion de la population desservie 水道普及率	100 %	75 %
(8)	Durée d'alimentation en eau 水道給水時間	24 heures = 100 %	24 heures = 100 %
(9)	Taux de recouvrement 有収率	91,5 %	61%
(10)	Taux de fuite 漏水率	5,4 %	39 %

9 Recouvrement des redevances d'eau 水道料金			
(1)	Fréquence de recouvrement 料金徴収間隔	2 mois	2 mois
(2)	Prix et volume de tarification de 1 ^{ère} tranche 水道基本料金及び水量	9,62 USD/ 8 m ³ /mois	1.62 USD/8m ³ /mois
(3)	Prix d'usage ménager 家用水道平均料金	2,14 USD/m ³ (moyenne)	3.23 USD/m ³
(4)	Coût d'usage ménager 家用水道造水平均費用	2,08 USD/m ³ (moyenne)	3.23 USD/m ³
(5)	Taux de recouvrement 水道料金徴収率	99,9 %	73 %
(6)	Système de tarification 水道料金構造	Par volume avec tarif de base	家事用・業務用・行政用・共同建物に区分け
(7)	Plan de révision des tarifs 水道料金改訂計画	Aucun (mais désir/besoin)	2011 年 9 月 1 日改定
(8)	Problèmes liés au recouvrement 徴収の問題点	Plus d'envolée du transfert automatique	家事用：徴収率：73% 行政(国・市)：徴収率：7.54% 回収率：27.1% 今後は、プリペイド・ウォーター方式に変更していく。(水道メーター取替時) 今まで水道メーター取替実績なし。

Taux de change : 1USD = 100JPY en mars 2013、 =1,560 ブルンジフラン (FB)

水道料金表(REGIDESO)

顧客	使用量	区分	単位	2011年9月1日 料金改定以降	2012年3月1日 料金改定以降	2012年6月1日 料金改定以降
一般家庭	0~20 m ³ /2 ヶ月	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	201	315	315
	21~40 m ³ /2 ヶ月	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	398	613	613
	41 m ³ /2 ヶ 月以上	基本料	FBU	3,710	7,274	7,274
		使用料	FBU/m ³	549	802	802

添付資料 4

商業・工業	-	基本料	FBU	13,389	26,581	26,581
		使用料	FBU/m3	491	609	609
公共水栓	-	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m3	315	315	315
行政	-	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m3	511	613	613

10 Problèmes actuels 現在の問題点			
(1)	Installations / Equipment 施設・設備面	<p># Renouvellement, prolongation de la durée de vie, résistance aux séismes des installations (par ex., prises d'eau, conduites d'eau brute, stations de traitement, réservoirs de distribution et réseaux)</p> <p># La révision des échelles des infrastructures dépendra des prévisions des demandes d'eau</p> <p># Mesures pour l'environnement</p>	<p># Renouvellement, prolongation de la durée de vie, (par ex., prises d'eau, conduites d'eau brute, stations de traitement, réservoirs de distribution et réseaux)</p> <p># La révision des échelles des infrastructures dépendra des prévisions des demandes d'eau</p> <p># Mesures pour l'environnement</p>
(2)	Administration 事務面	<p># La fourniture d'eau et les tarifs d'eau continuent de baisser graduellement malgré l'augmentation des populations ;</p> <p># La retraite massive du personnel recruté à la période de l'expansion (les années 1970) entraîne des problèmes sérieux sur le plan du transfert des connaissances et techniques ;</p> <p># La part trop importante des coûts du personnel (24%) ;</p> <p># Le développement des ressources humaines, renforcement de capacités du personnel</p>	<p># L'augmentation de la production d'eau n'est pas proportionnelle à la demande;</p> <p># Les salaires insuffisants des cadres entraînent des problèmes sérieux sur le plan du transfert des connaissances et techniques ;</p> <p># Le développement des ressources humaines, renforcement de capacités du personnel.</p>

11 Plan d'avenir 将来計画			
(1)	Plan/programme de gestion à long terme 長期経営計画	Mise en œuvre de 2006 à 2015	1997年にマスタープラン作成その後改定していない。5年ごとのアクションプランを作成して業務実施している。
(2)	Plan/programme de gestion à moyen terme 中期経営計画	Mis en œuvre de 2006 à 2010	-
(3)	Relations avec les plans/programmes sectoriels 上位計画との関係	Etroitement lié	-
(4)	Plan de réhabilitation des installations 施設改良計画	Intégrant un plan à long terme	先進国の援助に頼っている。世界銀行・アフリカ開発銀行・日本・オランダ・ドイツ等
(5)	Plan de renouvellement des conduites vétustes 老朽管改良計画	Intégrant un plan à long terme	なし 今後作成していく必要あり

12 Système d'alimentation en eau 水道事業			
(1)	Système de gestion 事業経営形式	La municipalité propriétaire exploite.	La REGIDESO est chargée de la gestion d'eau dans la ville de BUJUMBURA et dans tous les centres urbains.
(2)	Vis-à-vis des autorités locales et nationales 政府との関係 Préfecture 地方政府	# Le maire de la ville de Yokohama nomme le DG de YWWB # Subventions : N/A	Les autorités locales doivent veiller au respect de tarification des bornes fontaine
	Etat 中央政府	# Le Ministère de la Santé, du Travail et du Bien-être (MHLW) supervise les travaux d'installations hydrauliques, la qualité de l'eau ; # MHLW octroie des subventions aux travaux de construction, d'amélioration, de renouvellement des installations hydrauliques réalisées pour les buts spécifiques (par ex., renouvellement, allongement de la durée de vie, résistance aux séismes des infrastructures) ; # Le Ministère des Affaires Générales et Communications supervise les entreprises publiques locales sur le plan de leur gestion et les obligations.	# Le Ministère de l'Energie et des Mines (MEM), supervise les travaux d'installations hydrauliques, # Le Ministère de la Santé, suit de prêt la qualité de l'eau distribuée ; # (MEM) octroie des subventions aux travaux d'alimentation en eau potable pour la population en souffrance ; # Ministère d'environnement (MEEATU) supervise le bon respect de l'environnement
(3)	Révision des tarifs d'eau 水道料金改定	# Il faut avoir une validation par le conseil municipal.	La validation des tarifs est adoptée au conseil des Ministres
(4)	Droits de l'eau 水利権	Propre propriété : Lac Sagami ; 394 000m ³ /jour Rivière Doshi ; 172 800m ³ /jour Rivière Banyu ; 284 700m ³ /jour Allocation de la propriété conjointe : Rivière Sakawa ; 605 200m ³ /jour Rivière Sagami ; 499 000m ³ /jour	Propre propriété : Lac TANGANYIKA ; 73 830m ³ /jour Rivière NTAHANGWA; 2837m ³ /jour Source gravitaire; 4285m ³ /jour
(5)	Organisme régulateur 規制機関	Non	non

Questionnaire on the Water Supply Business

Questionnaire 1: National Water Supply Condition

1. Domestic information 国内の情報

1-1. Name of the national water supply competent authority 国の水道事業管轄官庁名称

エネルギー・鉱山省

1-2. Number of water supply service utility 水道事業者数

Water supplier	Bulk water supplier	0
----------------	---------------------	---

1-3. Proportion of public and private supplier 水道事業者の官民比率

Public supplier	90 %	Private supplier	10 %
-----------------	------	------------------	------

2. Water supply condition 給水状況

2-1. Number of water supply service utility according to water supply served population

給水人口別の水道事業者数

Served population	< 5,000	5,001–10,000	10,001–50,000	50,001 <
Number of utility	-	-	-	-

2-2. Number of water supply service utility according to water supply served rate (%)

水道普及率別の水道事業者数

Served rate (%)	< 50 %	50–70 %	70–90 %	90 % <
Number of utility	-	-	-	-

2-3. Number of water supply service utility according to water supply design capacity (m³/day)

日計画給水量別の水道事業者数

Supply capacity (m ³ /day)	< 1,000	1,001–10,000	10,001–100,000	100,001 <
Number of utility	-	-	-	-

2-4. Number of water supply service utility according to water distribution pipe density (km/km²)

配水管延長密度別の水道事業者数

Pipe density (km/km ²)	< 2	2 – 5	5 – 10	10 <
Number of utility	-	-	-	-

Water distribution pipe density = Length of water distribution pipe (km) / Service area (km²)

2-5. Number of water supply service utility according to Non-Revenue Water (NRW) rate (%)

無収水率別の水道事業者数

NRW rate (%)	< 10 %	10 – 20 %	20 – 40 %	40 % <
Number of utility				100 %

2-6. Number of water supply service utility according to service connection (number of water meter)

給水(契約)戸数別の水道事業者数

Service connection	< 1,000	1,001 – 3,000	3,001 – 20,000	20,001 <
--------------------	---------	---------------	----------------	----------

Number of utility	-	-	-	--
-------------------	---	---	---	----

2-7. Number of water supply service utility according to water meter density (number/km)

水道メーター密度別の水道事業者数

Meter density (num./km)	< 20	20 – 50	50 – 100	100 <
Number of utility	-	-	-	-

Water meter density = Number of water meter (number) / Length of water distribution pipe (km)

3. Business account condition 事業経営状況

3-1. Number of water supply service utility according to operation ratio (%)

営業収支比率別の水道事業者数

Operation ratio (%)	< 75 %	75 – 100 %	100 – 125 %	125 % <
Number of utility	1	-	-	-

Operation ratio = Operating income (RWF) / Operating expenses (RWF) * 100(%)

Operating income is revenue given by main service activities in one year.

Operating expenses are costs necessary included labor, repair, power, chemical material, bulk water receiving, depreciation costs and the others.

3-2. Number of water supply service utility according to cumulative deficit ratio (%)

累積欠損金比率別の水道事業者数

Cumulative deficit ratio (%)	0 %	0 – 10 %	10 – 30 %	30 % <
Number of utility	-	-	-	-

Cumulative deficit ratio = Cumulative deficit (RWF) / Operating income (RWF) * 100(%)

Cumulative deficit refers to operating losses accumulated over years cause of not to be compensated in the corresponding year.

3-3. Number of water supply service utility according to ratio of personnel salary costs for revenue on water sales (%) 給水収益に対する職員給与費割合別の水道事業者数

Salary costs ratio (%)	< 10 %	10 – 15 %	15 – 20 %	20 % <
Number of utility	-	-	-	-

Salary costs for revenue ratio = Labor cost (RWF) / Water supply revenue (RWF) * 100(%)

3-4. Number of water supply service utility according to ratio of tariff to production (%)

料金回収率別の水道事業者数

Ratio of supply balance (%)	< 75 %	75 – 100 %	100 – 125 %	125 % <
Number of utility	-	-	-	-

Ratio of tariff to production = Water supply rate (RWF/m³) / Water supply cost (RWF/m³) * 100(%)

3-5. Number of water supply service utility according to collection rate of water charge (%)

水道料金徴収率別の水道事業者数

Collection rate (%)	< 75 %	75 – 85 %	85 – 95 %	95 – 100 %
Number of utility	-	-	-	-

Collection rate of water charge = Collected charge (RWF) / Billed charge (RWF) * 100(%)

3-6. Number of water supply service utility according to ratio of technical employee (%)

技術職員率別の水道事業者数

Technical employee rate (%)	< 5 %	5 – 15 %	15 – 25 %	25 % <
Number of utility	-	-	-	-

Technical employee ratio = Number of engineer (person) / Total number of staff (person) * 100(%)

Remarks:

Money exchange rate: 1 US Dollar (USD) = _____ Rwandan franc (RWF) on August 2012

If no data, answer is "N/D", else if no answer or non-applicable, answer is "N/A".

質問票 - 3

Questionnaire on the Water Supply Business

Questionnaire 2: Information of Bujumbura City Water Network (REGIDESO)

1. City information 都市の情報

1-1. Name of water supply organization that performs water supply service 水道事業者名称

エネルギー・鉱山省 水道部 (REGIDESO) state Company responsible for Urban Water and Electricity Services

1-2. Name of city that performs water supply service 水道事業を行う都市の名称

BUJUMBURA city in Burundi

1-3. Population of water service area (person) 給水都市の人口(人)

2000	2010	2011	2012
	528,013	544,480	561,558

1-4. City area (km²) 都市の面積(km²)

Total area	Served area
120.82 km ²	120.82 km ²

1-5. Number of service connection (number of water meter) 給水(契約)戸数(戸、水道メータ数)

2000	2010	2011	2012
	34,379	38,913	40,668

1-6. Population served by water supply as percentage of total population (%) 水道普及率(%)

2000	2010	2011	2012
	83	82	87

2. Water resource / Water treatment 水源／浄水

2-1. Water resource (m³/day) 水源(m³/日)

Surface (River / Dam)	Groundwater	Lac Tanganyika	Other
3,000 m ³ /day	2,500 m ³ /day	118,000 m ³ /day	m ³ /day

2-2. Method of water in taken 取水方式

湖水：直接取水、河川：堰取水、地下水：直接取水。

2-3. Number and capacity of water treatment plant (WTP) (number, m³) 浄水場数と処理能力(箇所、m³)

Number of WTP	Total capacity (m ³ /day)
5	123,500 m ³ /day

No.	WTP Name	Built year	Capacity	Treatment volume (average)
	SP1	1969~ 2012	118,000 m ³ /day	m ³ /day
	Gatunguru		2,300 m ³ /day	m ³ /day
	Misumba		1,400 m ³ /day	m ³ /day
	Buhonga		1,200 m ³ /day	m ³ /day
	Nthangwa		6,000 m ³ /day	m ³ /day

2-4. Name and dosing rate of coagulant (mg/L) 凝集剤名称および注入率(mg/L)

Name of coagulant	Dosing rate of coagulant (mg/L)
	mg/L

2-5. Type of sedimentation and filtration 沈殿・ろ過の種類

Type of sedimentation	
Type of filtration	緩速ろ過池

2-6. Filtration speed rate (m/day) ろ過速度(m/day)

Slow sand filter	Rapid sand filter
6~8 m/day	m/day

2-7. Name and dosing rate of disinfection (mg/L) 消毒剤名称および注入率(mg/L)

Name of disinfection	Dosing rate of disinfection (mg/L)
	mg/L

2-8. Number and capacity of distribution reservoir (number, m³) 配水池数と容量(箇所、m³)

Number	Total capacity (m ³)	Minimum reservoir (m ³)	Maximum reservoir (m ³)
20	2,780 m ³	100 m ³	4,000 m ³

2-9. Production cost of water treatment (RWF/m³) 造水コスト(RWF/m³)

RWF/m ³	USD/m ³

2-10. Number of items of water quality inspection (number) 水質検査項目数(数)

Everyday	Every week	Every month	Every year

表 2.35 取水源 (タンガニーカ湖 水深 25m) における水質検査結果
 取水口 タンガニーカ湖 水深25m **Bulletin d'analyse complète Nr.**

LIEU DE PRELEVEMENT		min in 2011	max in 2011	average in 2011	min in 2012	max in 2012	average in 2012	WHOガイドライン
ANALYSES								
1	現地測定項目							
1.1	水温 °C	25.10	26.80	25.95	24.20	27.00	25.60	—
1.2	pH	8.98	9.02	9.00	9.01	9.02	9.02	—
1.3	溶存酸素, DO mg O ₂ /l	6.50	6.80	6.65	6.50	6.80	6.65	—
1.4	濁度 NTU(TE/F)	0.40	1.40	0.90	0.30	1.80	1.05	—
1.5	電気伝導率 µS/cm	656.00	665.00	660.50	660.00	670.00	660.00	—
1.6	二酸化炭素 mg CO ₂ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
1.7	透明度	Clair	Clair		Clair	Clair		—
2	試験室測定項目			0.00				
2.1	酸度 mg CaCO ₃ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.2	Pアルカリ度 mg CaCO ₃ /l	30.00	35.00	32.50	30.00	35.00	32.50	—
2.3	総アルカリ度 mg CaCO ₃ /l	310.00	315.00	312.50	310.00	320.00	315.00	—
2.4	総硬度 mg CaCO ₃ /l	188.00	190.00	189.00	192.00	210.00	201.00	—
2.5	塩素イオン mg Cl ⁻ /l	25.00	28.00	26.50	25.00	28.00	28.50	—
2.6	総鉄 µg Fe ^{2/3+} /l	0.060	0.10	0.08	0.08	0.10	0.08	—
2.7	マンガン µg Mn ²⁺ /l	0.10	0.20	0.15	0.10	0.20	0.15	—
2.8	硫酸イオン mg SO ₄ ²⁻ /l	4.00	6.00	5.00	4.00	6.00	5.00	—
2.9	硝酸イオン mg NO ₃ ⁻ /l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	50
2.10	亜硝酸イオン mg NO ₂ ⁻ /l	0.005	0.01	0.01	0.002	0.010	0.000	3
2.11	アンモニア性窒素 mg N-NH ₄ ⁺ /l	0.007	0.01	0.01	0.006	0.010	0.010	—
2.12	総リン mg PO ₄ ³⁻ /l	0.800	1.00	0.90	0.90	1.00	0.95	—
1.13	オルトリン mg PO ₄ ³⁻ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.14	浮遊物質 (SS) mg/l	0.20	0.30	0.25	0.10	0.24	0.17	—
2.15	BOD5 mg O ₂ /l			0.00				
2.16	塩素 mg Cl ₂ /l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.17	放射性物質 µSv	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.18	硫化水素 mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
2.19	ナトリウム mg/l	61.00	62.00	61.50	61.00	62.00	61.50	—
2.20	カリウム mg/l	32.00	33.00	32.50	32.00	33.00	32.50	—
2.21	カルシウム mg/l	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	—
2.22	マグネシウム mg/l	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	—
2.23	鉛 µg/l	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.01
2.24	カドミウム µg/l	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.003
2.25	亜鉛 µg/l	1.20	1.30	1.25	1.20	1.30	0.04	—
2.26	アルミニウム µg/l	0.034	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	—
3	微生物							
3.1	大腸菌群 Col./ 1 ml	1000	1500	1250	1010	1600	1305	—
3.2	糞便性大腸菌群 col./100ml	16	33	25	16	33	25	0
3.3	大腸菌 col./100ml	2	10	6	2	6	4	0
3.4	API (identification)							

出典: REGIDESO

サンプル数、2012年のデータ。浄水場のデータ 同じスタイル 2011年、2012年

表 2.31 採水計画表

月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂	湖浄水場, 原水 * ^{OH} H ₂ S ₂
湖浄水場, 浄水*						
湖浄水場, 塩素水*						
Buhonga(湧水) (R9)*						
Nathangwa浄水場 原水***						
Nathangwa浄水場 浄水* Al						
Nathangwa浄水場 塩素水*						
Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*						
LE TRIANGLE**	INSS地区 **	Kinamira I **	Kinamira II **	Gihosha (保健所) **	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*
Hôtel Source du Nil**	Muitanga北 **	Muitanga南 **	Buhonga(湧水) (R9)*	Gasenyi **	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*
Kinama公共水栓 **	Nyakabiga (保健所) **	Nyakabiga (保健所) **	Nathangwa浄水場 原水***	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*
Buterere (学校) **	Gatunguru(湧水)*	Nathangwa浄水場 浄水* Al	Nathangwa浄水場 浄水* Al	工業地区 **	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*
ブジュンブラ国際空港**	Kamenge (公共水栓 Commu	Nathangwa浄水場 塩素水*	Nathangwa浄水場 塩素水*	Hôtel Club Lac Tanganyika**	Hôtel Club Lac Tanganyika**	Hôtel Club Lac Tanganyika**
Gatumba深井戸* Fe	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Misumba(湧水) (C.KIRIRI)*	Gatumba深井戸* Fe	Gatumba深井戸* Fe	Gatumba深井戸* Fe
配水池R4 **	Ngagara **	Mausolée 公共水栓 **	Mausolée 公共水栓 **	E.T.S **	E.T.S **	E.T.S **
配水池R5 **	Gatumba深井戸* Fe	Gatunguru(湧水)*	Gatunguru(湧水)*	配水池R9 **	配水池R9 **	配水池R9 **
配水池R6 **	配水池R2 **	ENE **	ENE **	配水池R10 **	配水池R10 **	配水池R10 **
	配水池R3 **	Gatumba深井戸* Fe	Gatumba深井戸* Fe			
	配水池R8 **					

N.B: 1) 日常分析項目

- 温度 : 現場測定
- pH : 現場測定
- EC : 現場測定
- 濁度 : 室内分析
- 残留塩素 : 現場測定
- 微生物 : 残留塩素濃度が「0<0.2 mg/l」の時に実施

2) 定期的分析(四半期毎)は水源池+で実施。

日常分析 + 汚染指標パラメーターや水質の変化に影響を与える要因などが対象である。

* : 日常分析/1日1回

** : 日常分析/月2回

*** : 定期的分析/年3回(すべての取水源と浄水場)

3) その他

湖浄水場, 原水 *^{OH}H₂S₂ : 日常分析 + 溶存酸素, 硫化水素

Nathangwa浄水場 浄水* Al : 日常分析 + アルミニウム/毎日

Gatumba井戸* Fe : 日常分析 + 鉄/月2回

2-11. Hour of water suspension and supply turbidity water (times, hour/year) 断水・濁水時間(時間)

情報なし

	Number of times	Total hours
Water suspension		
Supply turbidity water		

2-12. Describe the problem about water treatment 浄水処理の問題点の記述

情報なし

3. Organization 組織体制

3-1. Total number of REGIDESO staff member (person) 職員数(人)

2000	2010	2011	2012
			1280

3-2. Total number of engineer staff member (person) 技術職員数(人)

2000	2010	2011	2012
			51

3-3. Proportion of staff member according to staff's age (%) 職員年齢構成(%)

10's – 20's	30's	40's	50's –
7.3 %	29.6 %	35.2 %	26.6 %

3-4. Proportion of staff member's business experience of water supply (%) 職員経験年数構成 (%)

– 5 years	5 – 10 years	10 – 20 years	20 – 30 years	30 years –
0.6 %	6.8 %	29.6 %	35.2 %	26.6 %

3-5. Hour of staff's training (times/person, hour/year/person) 職員研修時間(回/人、時間/人)

	Inner training (exclude OJT)		Outsourcing	
	Times/person	Total hour/person	Times/person	Total hour/person
Engineer				
Exclude engineer				

研修は、実施している課と実施していない課がある。OJT研修は、課長が経験を話している。

若手技術者が多いので技術に関する研修を実施したい希望を持っている。

新設工事で、現場技術の経験が浅いので、事故対策、水道管の運営・管網整備、DMA・ブロック方式の基本的な研修を希望している。(課長の面談より)

4. Water tariff 水道料金

4-1. Price and consumption of domestic and commercial use (RWF, m³, average per month)

家事・業務用水道料金・使用水量(RWF/m³:平均額)

	Price	Consumption
Domestic use	RWF/m ³	m ³ /month
Commercial use	RWF/m ³	m ³ /month

4-2. Collection frequency (month) 水道料金徴収間隔(月)

2 month

4-3. Collection rate of water charge (%) 水道料金徴収率(%)

Domestic use	Commercial use
73 %	低い %

4-4. Describe the water tariff table 水道料金表の記載

顧客	使用量	区分	単位	2011年9月1日 料金改定以降	2012年3月1日 料金改定以降	2012年6月1日 料金改定以降
一般家庭	0~20 m ³ / 2ヶ月	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	201	315	315
	21~40 m ³ / 2ヶ月	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	398	613	613
	41 m ³ /2ヶ月 以上	基本料	FBU	3,710	7,274	7,274
		使用料	FBU/m ³	549	802	802
商業・工業	-	基本料	FBU	13,389	26,581	26,581
		使用料	FBU/m ³	491	609	609
公共水栓	-	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	315	315	315
行政	-	基本料	FBU	-	-	-
		使用料	FBU/m ³	511	613	613

Remarks:

Money exchange rate: 1 US Dollar (USD) = _____ BURUNDI franc (BRF) on April 2013

If no data, answer is "N/D", else if no answer or non-applicable, answer is "N/A".

Questionnaire on the Water Supply Business

Questionnaire3: Leakage Prevention Work of REGIDESO

1. Organization 組織

1-1. Name of organization for leakage prevention 漏水対策を担当する組織名称

水道部運営課漏水調査・修理室

1-2. Number of person in organization (person) 漏水対策を担当する組織の人員数(人)

2010	2011	2012	2013
		3	3

※ 2012年9月までは、地上漏水だけの業務を行っていた。世界銀行が2011年～2012年まで4地区のパイロット地区を選定して地下漏水調査を実施した。その結果、地下漏水調査が一番大切であることを理解し、2012年9月25日に漏水調査チームを結成して調査手法の研修を行い、11月から3名の職員で漏水調査を開始している。漏水部の修理を行う職員はいるが、修理に必要な機材不足、技術不足、機材を運搬する車が故障、少ないために、現在、地下漏水を発見しても50%しか修理していない状況である。

1-3. Annual training time for leakage prevention (person , person x hours)

漏水対策に関する年間研修時間(人×時間)

	2012	2013
Person		
Person X Hours		

※ 現在、漏水調査に関する研修は実施していない。3名がOJT業務を実施しながら技術の向上を図っている。

2. Leakage Detection 漏水調査

2-1. Number of leakage survey team (number) 調査チーム数(数)

2006	2010	2011	2012
	0	0	1

2-2. Number of person in one survey team (person) 1チーム当りの人数(人)

3

2-3. Number of days of leakage survey (person x days / year) 年間漏水調査日数(人×日/年)

	2012	2013 4月末現在
	120	240

2-4. Number of hours of average leakage survey (person x hours / month) 調査平均時間(人×時間/月)

66

2-5. Length of leakage survey (km / year) 年間漏水調査延長(km/年)

2006	2011	2012	2013 4 月末
km	km	120 km	240 km

2-6. Number of surface leakage detection (number / year) 年間地上漏水発見数(箇所/年)

2006	2008	2010	2011

2-7. Number of underground leakage detection (number / year) 年間地下漏水発見数(箇所/年)

2006	2008	2010	2011

※ 2012 年 11 月から地下漏水調査を実施している。2013 年 4 月末日までに 100 件地下漏水発見。
漏水修理箇所は、50 件。

2-8. Breakdown of number of underground leakage detection: Acoustic rod, Leakage detector, Correlative leak detector, and other

地下漏水発見数の内訳: 音聴棒、漏水探知機、相関式探知機、その他

地下漏水調査機器は、スイス製の金属管用漏水探知器使用。
配水管の管種は、PVC 管であるので、PVC 管用漏水探知器を使用して効率的な作業を実施することが望ましい。

2-9. Number of reparation of leakage site (number / year) 年間漏水箇所修理数(箇所)

2006		2012	2013
		20	100

2-10. Total average time to repair from leakage detection (hour)

漏水発見から修理までに要する平均時間(時間)

—hour

2-11. Number of leakage reports from public (number) 市民からの漏水の通報数(数) 未確認

2006	2008	2010	2011

2-12. Have you done Minimum Night Flow Measure method? 夜間最小流量測定を行ったことがあるか?

世界銀行が 2011 年～2012 年に実施した漏水調査結果表は次の通りである。

Bilan final de l'opération de recherche de fuites sur les secteurs pilotes											
Responsable : BOUJAMAQUI Redouane											
Secteur : GATOKÉ-KIRIRI 地区											
夜間最少流量		水圧 (bar)	調査日数	漏水調査距離 (Km)	Fuites localisées						
調査前水量	調査後の流量				送配水管	給水管	水道メータ	その他	修理済箇所	未修理箇所	
43.29	10.16	4 ≤ P ≤ 7	7	12.19	3	9	11	3	26	0	
Secteur : NGAGARA 地区											
夜間最少流量		水圧 (bar)	調査日数	漏水調査距離 (Km)	Fuites localisées						
調査前水量	調査後の流量				送配水管	給水管	水道メータ	その他	修理済箇所	未修理箇所	
198.45	60.25	1,1 ≤ P ≤ 4,8	12	21.95	14	80	0	10	95	9	
Secteur : JABE 地区											
夜間最少流量		水圧 (bar)	調査日数	漏水調査距離 (Km)	Fuites localisées						
調査前水量	調査後の流量				送配水管	給水管	水道メータ	その他	修理済箇所	未修理箇所	
40.56	****	1,2 ≤ P ≤ 4	15	29.05	12	59	0	4	15	60	
Secteur : BUYENZE 地区											
夜間最少流量		水圧 (bar)	調査日数	漏水調査距離 (Km)	Fuites localisées						
調査前水量	調査後の流量				送配水管	給水管	水道メータ	その他	修理済箇所	未修理箇所	
70.02	****	2,5 ≤ P ≤ 5,5	17	30.34	20	79	0	0	0	99	
Secteur : Quartier asiatique 地区											
夜間最少流量		水圧 (bar)	調査日数	漏水調査距離 (Km)	Fuites localisées						
調査前水量	調査後の流量				送配水管	給水管	水道メータ	その他	修理済箇所	未修理箇所	
70.02	****	2,5 ≤ P ≤ 5,5	7	11.22	0	26	0	0	0	26	
合計				104.75	49	253	11	17	1	136	195
1 km 当たりの漏水量											
一日当たりの漏水調査距離				0.57	送配水管十弁からの1 Km 当たりの漏水個数					2.58	3.16
2.28											
漏水率											
送配水管での漏水%									18%		
給水管での漏水%									82%		

3. Equipment of Leakage Detection 漏水調査機材

3-1. Number of Acoustic rod (number) 単純音聴棒の本数(数)

0

3-2. Number of Amplified acoustic rod (number) アンプ内蔵型音聴棒の本数(数)

0

3-3. Number of set of Correlative leak detector (number) 相関式漏水探知機のセット数(数)

0

3-4. Number of set of Leak zone detector or Leak noise correlator (number)

金属管用漏水探知機のセット数(数)

3 (その内 ; 1 基故障)

3-5. Number of sensor of Leak zone detector or Leak noise correlator (number)

音圧式漏水探知機のセンサー数(数)

0

3-6. Number of Metal pipe locator (number) 金属管探査機の台数(数)

0

3-7. Number of Resin pipe locator (number) 樹脂管探査機の台数(数)

0

3-8. Number of Distance measuring equipment (number) 距離測定装置の台数(数)

0

3-9. Number of Water meter measuring for MNFM (number) 夜間最小流量測定用水量メーターの台数(数)

0

3-10. Number of vehicles used for leakage survey (number) 漏水対策に用いる車両台数(台)

1

3-11. Name of other leakage detector その他の漏水探知機

なし

4. Water Distribution Analysis 配水量分析

Data in this table is 20XX. 下表のデータは 20XX 年の水量。

※ REGIDESO では、配水量分析は、実施していない。

4-1. 総配水量 Distributed Water		m ³	100.0%
有収水量 61% Revenue Water	4-2. 水道料金 Water tariff	m ³	%
	4-3. その他 Other	m ³	%
無収水量 39% Non Revenue Water (NRW)	4-4. メーター不感 Meter loss	m ³	%
	4-5. 盗水量 Stolen water	m ³	%
	4-6. 未納水量 Unpaid water	m ³	%

添付資料 4

	4-7. 漏水量 Leakage water	m ³	%
	4-8. 事業用水 Waterworks usage	m ³	%
	4-9. 不明水量 Unknown water	m ³	%
	4-10. その他 Other	m ³	%

4-11. Distributed Water (m³ / year) 年間総配水量(m³/年) 未確認

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

Production moyenne de 1997 à 2007 1997～2007 平均浄水量

An	Usine - Lac		Usine - Ntaha.		Sources		Total	
	[m ³ /j]	[-]						
1997	57.654	92%	3.020	5%	1.790	3%	62.464	100%
1998	59.322	90%	2.995	5%	3.541	5%	65.858	100%
1999	57.279	89%	3.814	6%	3.482	5%	64.575	100%
2000	61.996	91%	2.982	4%	3.192	5%	68.171	100%
2001	65.536	95%	755	1%	2.925	4%	69.216	100%
2002	62.947	92%	3.135	5%	2.433	4%	68.515	100%
2003	66.752	96%	738	1%	1.866	3%	69.356	100%
2004	71.833	95%	2.996	4%	1.159	2%	75.988	100%
2005	73.047	95%	3.038	4%	1.082	1%	77.167	100%
2006	71.053	94%	2.959	4%	1.436	2%	75.448	100%
2007	79.426	93%	3.707	4%	2.502	3%	85.635	100%

4-12. Water tariff (Revenue Water) (m³ / year) 水道料金対象水量(有収水量)(m³/年)

※ 水道料金・電力料金を一緒に徴収、水道接続費用、部品販売等を行っているため、料金から判断すると無収率は、31%である。浄水量と配水量の関係では39%である。

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-13. Other (Revenue Water) (m³ / year) その他の徴収料金対象水量(有収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-14. Meter loss (Non Revenue Water) (m³ / year) 水道メーター損失水量(無収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-15. Stolen water (Non Revenue Water) (m³ / year) 盗水損失水量(無収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-16. Unpaid water (Non Revenue Water) (m³ / year) 未納水量(無収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-17. Leakage water (Non Revenue Water) (m³ / year) 漏水量(無収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-18. Waterworks usage volume (Non Revenue Water) (m³ / year) 水道工事使用水量(無収水量)(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-19. Unknown water (Non Revenue Water) (m³ / year) 不明水量(無収水量) (m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

4-20. Other (Non Revenue Water) (m³ / year) その他の無収水量(m³/年)

2006	2008	2010	2011
m ³	m ³	m ³	m ³

5. DMA / Leakage Survey Scale DMA/漏水調査メッシュ

5-1. To make up meshes or blocks for leak detection? (If make up meshes or blocks, DMA is replaced with the meshes or blocks.)

漏水調査用のブロックやメッシュを構成しているか？(構成している場合は、以下のDMAは読み替える)

※ ブロックやメッシュは、構成していない。世銀のパイロット地区の4地域はブロックを形成して無収水対策での漏水調査を実施した。実施するに当たり、4地区の水道メーター10,000個を全部取り替えて漏水調査と夜間最少流量調査を実施した。

REGIDESOでは、ブロックやDMAを形成していく、計画はあるが資金面で他国のドナーを探している。

5-2. Number of DMA block (number) DMAブロック数(数)

将来、ブジュンブラ市内のDMAは、33個所にするための配水管網整備を計画中である。

5-3. Number of connection in DMA (connection) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMA内給水戸数(戸)[全ブロックの平均/最小/最大]

Average	Minimum	Maximum
---------	---------	---------

5-4. Number of Hourly Factor in DMA [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMA内時系数(-)[全ブロックの平均/最小/最大]

Average	Minimum	Maximum
---------	---------	---------

5-5. Water supply average volume in DMA (m³ / day) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]DMA内日平均給水量(m³)[全ブロックの平均/最小/最大]

Average	m ³	Minimum	m ³	Maximum	m ³
---------	----------------	---------	----------------	---------	----------------

5-6. Water supply maximum volume in DMA (m³ / day) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]DMA内日最大給水量(m³)[全ブロックの平均/最小/最大]

Average	m ³	Minimum	m ³	Maximum	m ³
---------	----------------	---------	----------------	---------	----------------

5-7. Water pressure in DMA (MPa) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMA内給水圧(MPa)[全ブロックの平均/最小/最大] 0.2-0.8 MPa

Average	0.5 MPa	Minimum	0.2 MPa	Maximum	0.8 MPa
---------	---------	---------	---------	---------	---------

5-8. Number of valves formed DMA area (number) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMAを構成する(区切る)仕切弁数(数)[全ブロックの平均/最小/最大] 未確認

Average	Minimum	Maximum
---------	---------	---------

5-9. Number of valves in DMA (number) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMA内仕切弁数(数)[全ブロックの平均/最小/最大]

Average	Minimum	Maximum
---------	---------	---------

5-10. Number of hydrant in DMA (number) [Average of all DMA / Minimum / Maximum]

DMA内消火栓数(数)[全ブロックの平均/最小/最大] 未確認

Average	Minimum	Maximum
---------	---------	---------

5-11. Size of mesh (If make up meshes or blocks) (km x km)

漏水調査用メッシュがある場合、メッシュの大きさ(km x km) なし

km x km

5-12. Number of valve in distribution network (number) 総仕切弁数(数)

未定

5-13. Number of hydrant in distribution network (number) 総消火栓数(数)

未定

5-14. Number of another valve in distribution network (number) その他の調整弁等の総数(数)

未定

5-15. Number of water suspension (number / year) 年間断水回数(数/年)

未定 number / year

5-16. The total number of connection of water suspension (connection / year) 年間断水のべ戸数(戸/年)

未定 connection / year

5-17. Water suspension time per one time (hour / time) [Average / Maximum]

断水1回当たりの継続時間(時間/回)[平均/最大] 未定

Average	hour / time	Maximum	hour / time
---------	-------------	---------	-------------

5-18. Describe the leakage repair flowchart 漏水修繕フロー図の記述

--

6. Distribution pipeline laying 管路布設

表 2.11 送配水管の延長 (ブジュンブラ市)

(単位:m)

材質	管径				総計
	<25mm	30-300mm	>350mm	不明	
鋼管		3,925			3925
アスベスト管	365	174,939	6,524		181,828
铸铁管 CIP		19,492			19,492
ダクタイル管		24,251	19,862		44,113

DIP					
ポリエチレン管	52		229		281
PVC		410,262			410,262
不明				11,580	11,580
総計	417	632,869	26,614	11,580	671,481

出典： REGIDESO

6-1. New installation pipeline length (km) 新規布設管路延長(km) 未定

2006	2008	2010	2011
km	km	Km	km

6-2. Replacement pipeline length (km) 送配水管更新(入替)延長(km) 未定

2006	2008	2010	2011
km	km	Km	km

6-3. Rehabilitation pipeline length (km) 更生管路延長(km) 未定

2006	20078	2010	2011
km	km	Km	km

6-4. Removal pipeline length (km) 撤去管路延長(km) 未定

2006	2008	2010	2011
km	km	km	km

6-5. Suspended pipeline length (km) 休止管路延長(km) 未定

2006	2008	2010	2011
km	km	km	km

7. Distribution / Service Pipe material 送配給水管種別

7-1. Ductile Iron Pipe (DIP) length (km) ダクタイル鉄管(DIP)延長(km)

Distribution	1836 km	Service	km
--------------	---------	---------	----

7-2. Cast Iron Pipe (CIP) length (km) 鑄鉄管(CIP)延長(km)

Distribution	19.5 km	Service	km
--------------	---------	---------	----

7-3. Steel Pipe (SP) length (km) 鋼管(SP)延長(km)

Distribution	4.0 km	Service	km
--------------	--------	---------	----

7-4. Stainless Steel Pipe (SUS) length (km) ステンレス鋼管(SUS)延長(km)

Distribution	0 km	Service	km
--------------	------	---------	----

7-5. Concrete (Hume) Pipe (HP) length (km) コンクリート管(HP)延長(km)

Distribution	0 km
--------------	------

7-6. Asbestos Cement Pipe (ACP) length (km) アスベスト管(ACP)延長(km)

Distribution	182 km	Service	0.4 km
--------------	--------	---------	--------

7-7. Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) length (km) 硬質塩化ビニル管(PVC)延長(km)

添付資料 4

Distribution	410 km	Service	km
--------------	--------	---------	----

7-8. High Impact Vinyl Pipe (HIVP) length (km) 高強度塩化ビニル管(HIVP)延長(km)

Distribution	km	Service	km
--------------	----	---------	----

7-9. Polyethylene Pipe (PEP) length (km) ポリエチレン管(PEP)延長(km)

Distribution	0.3 km	Service	km
--------------	--------	---------	----

7-10. Galvanized Steel Pipe (GP) length (km) 亜鉛メッキ鋼管(GP)延長(km)

Distribution	km	Service	0 km
--------------	----	---------	------

7-11. Lead Pipe (LP) length (km) 鉛管(LP)の延長(km)

Distribution	0 km	Service	0 km
--------------	------	---------	------

7-12. Copper Pipe (CP) length (km) 銅管(CP)の延長(km)

Service	km
---------	----

7-13. Other Pipe length (km) その他の管の延長(km)

Pipe material name	Distribution	Service
	km	km

7-14. Transmission Pipeline length (km) 送水管延長(km)

2006	2008	2010	2011
km	km	km	24 km

7-15. Distribution Pipeline length (km) 配水管延長(km)

2006	2008	2010	2011
km	km	km	1,812 km

7-16. Service Pipeline length (km) 給水管延長(km)

2006	2008	2010	2011
km	km	km	840 km

8. SCADA/Mapping system 水道情報データ管理/マッピングシステム

8-1. Describe the name of digital data filing 電子データ化している業務名

GIS を使ったマッピングシステムは実施中。現在、2000 年までの水道データを入力したが、水道管が道路内に入っていないので、修正中。
 2001 年から 2013 年までのデータは未入力である。
 現在、マッピングシステムは、使用されていない。今後、データの有効利用を考えた場合、水道情報データ管理の技術協力が必要である。

8-2. Proportion of filing system of business management document (%) 事業文書の管理割合(%)

未情報

Paper filing	Digital filing
%	%

8-3. Proportion of filing system of water facilities' drawing (%) 水道工事図面の管理割合(%)

図面管理は実施しているが、古い図面がない。2001年以降のデータは、未入力の状態である。

Paper filing	Digital filing
%	%

9. Water meter and maintenance 水道メーター・修繕

9-1. Number of installed water meter (number) 水道メーター設置数(数)

表 2.28 メーター設置数

年	メーター設置数	前年比増加率(%)
2008	29,374	-
2009	32,714	11
2010	34,379	5
2011	38,913	13
2012	40,668	5
年平均		10

出典：REGIDESO

Diameter	13mm	20mm	25mm	mm	mm	Other	Total
Number			40,668				

9-2. Period of service of water meter (year) 水道メーター試用期間(年)

現在、取り替えていない。
 トラブルのあった水道メーターのみ取り替えて検査を行い、合格品は再利用している。

9-3. Number of annual purchase of water meter (number) 水道メーター年間購入数(数) 未定

2006	2008	2010	2011

9-4. Times of usage of maintained expiry water meter (times)

満期水道メーターの修理後の繰り返し使用回数(回)：現在水道メーターの取り替えは実施していないので未定

9-5. Number of damaged water meter (number) 破損水道メーター数(数) 未定

2006	2008	2010	2011

9-6. Number of intentional damaged water meter (number) 故意に破損された水道メーター数(数) 未定

2006	2008	2010	2011

9-7. Describe the reason of damaged/broken water meter 水道メーターの破損理由の記述

10. Procurement / Stock management 資材調達・資材管理

10-1. Describe the procedure of procurement of water supply material 材料調達手段の記述

ブルンジ国では、水道に関する資材は、外国から購入しているので事前に把握する必要があるが、手配が遅れている状況である。

10-2. Describe the management of spare parts 予備材料の管理方法

資材管理事務所で管理している。

Remarks:

Transmission pipeline defines the pipeline between water treatment plant and distribution reservoir, also between two distribution reservoirs.

DMA defines District Metered Area as same as District Metered Zone (DMZ).

The Hourly Factor defines non-dimension value which hourly maximum consumption volume divides hourly average one.

If no data, answer is "N/D", else if no answer or non-applicable, answer is "N/A".

Pressure unit:

	MPa	kgf/cm ²	Bar	PSI
MPa	1	10.20	9.869	145.0
kgf/cm ²	0.0981	1	0.9678	14.22
Bar	0.1013	1.033	1	14.70
PSI	0.0069	0.0703	0.0680	1

質問票（環境社会配慮）に対する回答

1. 給水・給電公社（REGIDESO）向け質問に対する回答

1-1. ブジュンブラ市カニョーシャ地区で給水プロジェクト（ポンプ場、配水池、送配水管網の建設）を実施する場合、用地が必要となりますが、既に取得済みですか。

- ・取得済み。書類の写しが提供される。

1-2. 給水プロジェクトを行う場合、ブルンジ国の環境法に基づき、環境影響評価が必要になりますが、既に実施済みですか。

- ・今後、REGIDESO 側で実施するとのこと。

1-3. カニョーシャ地区における給水プロジェクトについて、既にステークホルダーミーティングや地域住民を対象としたコンサルテーションミーティングを開催済みですか。もし、開催済の場合、どのような意見や要望が出されたでしょうか。

- ・実施しており、今後も継続して実施する。
- ・カニョーシャ地区に暮らす住民の生活レベルは、Middle Standard クラスと Low Standard クラス。前者のクラスは水道が整備された場合、料金を支払うと答えているとのこと。しかしながら、後者のクラスの住民は支払えないことも考えられるため、今後の検討が必要であるとのこと。

1-4. 用地取得、環境影響評価の実施、ミーティングの開催に関する業務は、どの部署が担当していますか。

- ・自然環境の保全や地域社会への配慮に特化した部署は無いとのこと。
- ・Equipment Water Division と Logistical Division がこれらの業務を担う。
- ・環境影響評価に関する調査は、委託するとのこと。

1-5. 公共事業を実施する際の土地関連規則（用地取得、住民移転等）を提供願います。

- ・水、環境、国土整備・都市計画省の都市計画局を紹介され、同局において、Low No. 1/13 August 9th, 2011, Revised Land Law of Burundi が最新版であることを確認した。

1-6. 自然環境調査、社会環境調査、環境影響評価を行えるコンサルタント会社や個人のリストを提供願います。

- ・下記のコンサルタントを紹介された。

Entreprise BPRDE (Travaux de Genie-Rural: Etudes, Surveillance, Execution)/BPRDE Company-

添付資料 4

Rural engineering works、Ir. Aloys HABONIMANA、Directeur Général/ Director General

- 1-7. カニョーシャ地区の自然環境の概況（土地利用、自然環境保護区の有無、湿地・マングローブ帯の有無）を教えてください。
- ・自然環境保護区は存在していないとのこと。
- 1-8. カニョーシャ地区の環境問題の概況（水質汚染、廃棄物の処理等）を教えてください。
- ・生活排水等は無処理のため水質汚染が進んでいるとのこと。
 - ・廃棄物（ゴミ）をいかに適切に処理するかが課題であるとのこと。
- 1-9. カニョーシャ地区の環境モニタリング実施状況（地点、項目、頻度）を教えてください。
- ・環境モニタリング地点は無いとのこと。
- 1-10. カニョーシャ地区の社会環境の概況（少数民族の生活区域の有無、社会的弱者の暮らしの状況）を教えてください。
- ・カニョーシャ地区は紛争中に国内避難民が地方から移り住み始めた地区であるとのこと。
 - ・現在は、フツ族とシチ族の民族間の対立もなく、両者は良好な関係を築き上げて暮らしているとのこと。

2. 水・環境・国土整備・都市計画省の環境総局向け質問に対する回答

- 2-1. 2000年6月30日に発効したブルンジ国の環境法（LOI N° DU 30/06/2000 PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA, REPUBLIQUE DU BURUNDI, CABINET DU PRESIDENT, 30/06/2000）を入手済みです。改訂版が出されていればご提供願います。
- ・改訂版は無い。
- 2-2. 2003年に署名されたタンガニーカ湖持続的管理協定（THE CONVENTION ON THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LAKE TANGANYIKA）を入手済みです。改訂版が出されていればご提供願います。
- ・改訂版は無い。

2-3. ブルンジ国の環境白書があればご提供願います。

- 2002年にUNDPの支援によって発行されたものが最新であり、その後データ等の更新は行われていないとのこと。

2-4. 給水プロジェクト（ポンプ場、配水池、送配水管網の建設）の場合、ブルンジ国の環境影響評価制度に基づくと、どのようなカテゴリになりますか。また、どのような手続きが必要になるか教えてください。

- ブルンジ国の環境法では、カテゴリ A（環境影響評価を必要とする事業）とカテゴリ B（環境影響評価を必要としない事業）を定めている。給水プロジェクトは、環境影響評価を必要とするカテゴリ Aであるとのこと。

以上

番号	資料の名称	形態(図書、CD/DVD、地図等)	オリジナル・コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関
1	Projet Multisectorial d'Infrastructures Eau et Electricite, Rapport Trimestriel No 6 (世銀プロジェクト定期報告書No 6)	図書	オリジナル	1	PMIEE事務所
2	Projet Multisectorial d'Infrastructures Eau et Electricite, Rapport Trimestriel No 7 (世銀プロジェクト定期報告書No 7)	データファイル	コピー	1	PMIEE事務所
3	世銀上水道整備マスタープラン	データファイル	コピー	1	PMIEE事務所
4	BUDGET D'EXPLOITATION 2013 (2013年 REGIDESO 予算)	データファイル	コピー	1	REGIDESO
5	2005年から2012年の月別取水量データ	データファイル	コピー	1	REGIDESO
6	採水計画	データファイル	コピー	1	REGIDESO
7	Bujumbura drinking water coverage 2010-2012	データファイル	コピー	1	GIZ
8	水道管延長	データファイル	コピー	1	REGIDESO
9	蛇口水質のデータ	データファイル	コピー	1	REGIDESO
10	エネルギー・鉱山省 組織図	データファイル	コピー	1	エネルギー・鉱山省
11	REGIDESO組織図	A4用紙	コピー	1	REGIDESO
12	2012年3月、2013年3月の取水量データ	データファイル	コピー	1	REGIDESO
13	Stratégie Nationale de l'Eau 2011-2020(国家水戦略)	A4用紙	コピー	1	JICA ブルンジF/O

番号	資料の名称	形態(図書、CD/DVD、地図等)	オリジナル・コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関
14	ブジュンブラ市水道施設概要図	データファイル	コピー	1	REGIDESO
15	水道料金表	データファイル	コピー	1	REGIDESO
16	2012年年報	データファイル	コピー	1	REGIDESO
17	LOI N° 1/010 DU 30/06/2000 PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU BURUNDI (環境法)	データファイル	コピー	1	水・環境・国土整備・都市計画省 環境総局
18	DECREE OF NO100/22 OCTOBER 7, 2010 ON ENFORCEMENT OF ENVIRONMENTAL CODE IN CONNECTION WITH THE PROCEDURE FOR IMPACT STUDY ENVIRNNEMENTAL	図書	コピー	1	水・環境・国土整備・都市計画省 環境総局
19	Law no1 of March 26 2012 about Water Code	図書	オリジナル	1	水・環境・国土整備・都市計画省 水局
20	TOGETHER LET'S PROTECT TANGANYIKA LAC FOR FUTURE GENERATIONS, Lake Tanganyika, a treasure to be protected, Presentation of a study on the water quality of Lake Tanganyika	データファイル	コピー	1	水・環境・国土整備・都市計画省 水局
21	タンガニーカ湖の水質測定データ	データファイル	コピー	1	水・環境・国土整備・都市計画省
22	POVERTY REDUCTION STRATEGY PAPER-PRSP-II, August 2012	データファイル	コピー	1	JICA ブルンジ/O