

ルワンダ共和国
インフラストラクチャー省
(M I N I N F R A)
東 部 県

ルワンダ国 地方給水改善計画調査

ファイナル・レポート メイン

平成 22 年 11 月
(2010 年)

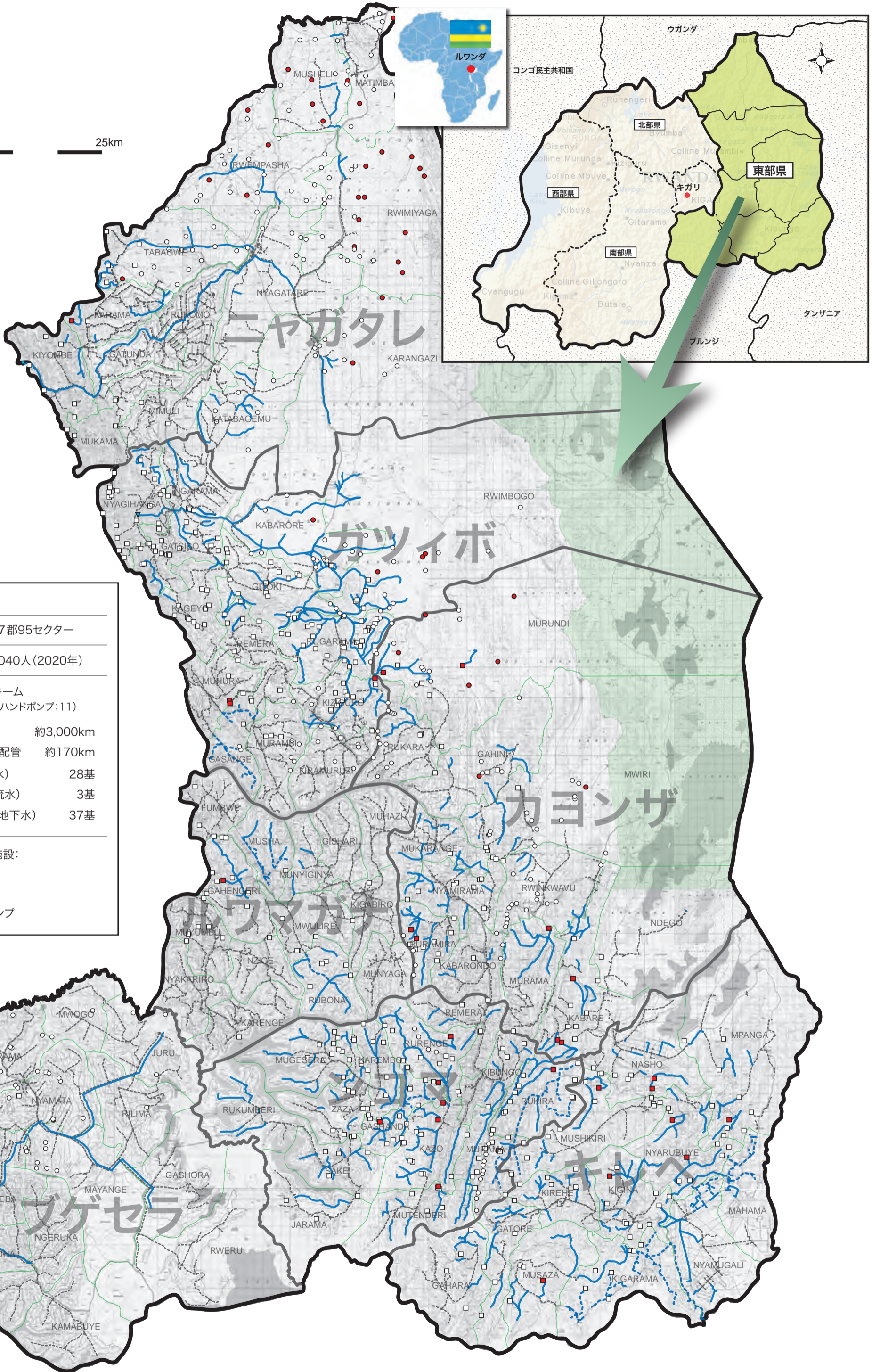
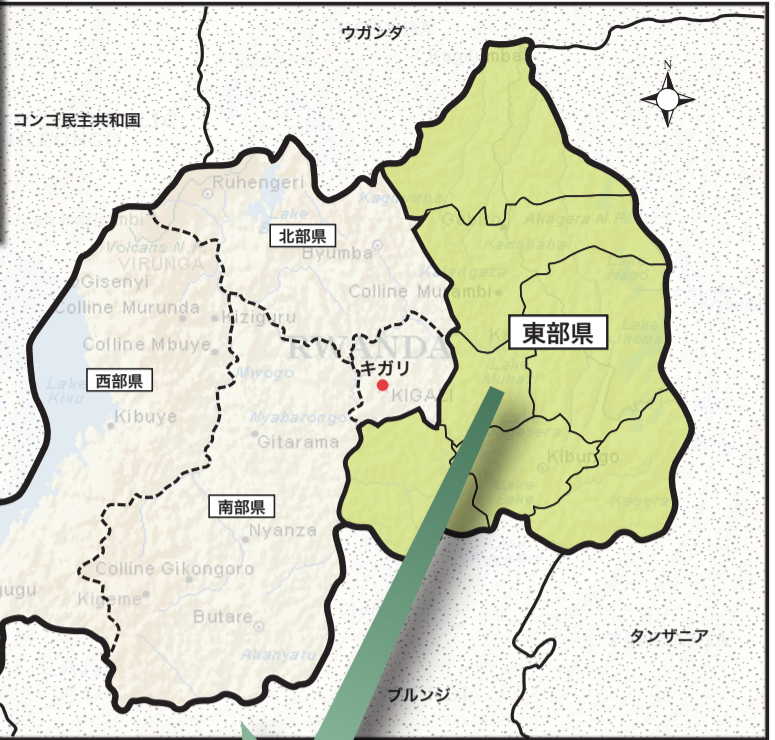
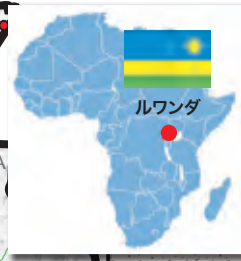
独立行政法人 国際協力機構(JICA)

日本テクノ株式会社
日本工営株式会社

環境
JR
11-021



0 5 10 25km



調査概要

調査対象地域: 東部県7郡95セクター

計画給水人口: 2,641,040人(2020年)

計画給水施設: 92 スキーム
(管路系: 81、ハンドポンプ: 11)

- 新規計画配管 約3,000km
- - - 改修対象既存配管 約170km
- 取水施設(湧水) 28基
- ▼ 取水施設(表流水) 3基
- ハンドポンプ(地下水) 37基

計画対象外既存給水施設:

- - - 既存配管
- 既存水源
- 既存ハンドポンプ

目次

対象地域図
図表一覧
略語表
度量衡

頁

第1章 調査の概要

1.1	調査の背景	1-1
1.2	調査の目的	1-2
1.3	調査対象地域	
1.3.1	自然状況	1-2
1.3.2	社会経済状況	1-9
1.3.3	行政構造	1-10
1.3.4	水・衛生セクター状況	1-11
1.3.5	地方給水の現状	1-13
1.3.6	対象地域	1-13
1.4	地方給水事業の国家政策	1-14
1.5	調査の基本方針	1-15
1.6	環境社会配慮	1-17

第2章 東部県給水マスター・プラン

2.1	水源状況と検討	2-1
2.2	計画基準	2-5
2.3	計画給水範囲と規模	
2.3.1	計画給水人口	2-5
2.3.2	計画給水区域	2-9
2.3.3	計画給水量	2-9
2.4	給水施設建設計画	2-10
2.5	優先順位付け	2-17
2.6	建設計画の工程	2-19
2.7	マスター・プランの施設設計	
2.7.1	「ル」国の給水施設設計基準	2-22
2.7.2	給水施設の構成	2-23
2.7.3	給水施設の仕様	2-24
2.7.4	給水スキーム配置計画図	2-27

第3章 優先プロジェクト

3.1	選定給水施設	3-1
3.2	給水施設概略設計	
3.2.1	給水施設の構成	3-2
3.2.2	給水施設タイプ	3-2
3.2.3	給水施設の仕様	3-4
3.2.4	給水施設計画概要	3-7
3.2.5	給水施設平面図	3-12
3.2.6	施工上の留意点	3-12

第4章 概算事業費積算

4.1	マスター・プラン概算事業費	
4.1.1	施設工事単価	4-1
4.1.2	郡別概算事業費の算出	4-1
4.2	優先プロジェクトの概算事業費	
4.2.1	資機材価格調査	4-4
4.2.2	施設工事単価	4-4
4.2.3	優先プロジェクトの概算事業費	4-5
4.2.4	その他事業費に関する留意事項	4-7

第5章 運営維持管理計画

5.1	対象地域における運営維持管理の現状と問題点	
5.1.1	運営維持管理の状況	5-1
5.1.2	水利用組合型	5-2
5.1.3	民間委託型	5-4
5.1.4	地方政府（セクター）による運営維持管理	5-5
5.1.5	中央政府（MININFRA）による運営維持管理	5-6
5.1.6	RWASCOによる運営維持管理	5-7
5.1.7	給水事業体の運営維持管理の現況評価	5-8
5.1.8	民間委託型の問題点	5-8
5.2	運営維持管理費の検討	
5.2.1	各種給水事業体の運営維持管理費の構成	5-11
5.2.2	東部県における水料金の設定と課題	5-11
5.3	マスター・プランにおける運営維持管理計画	
5.3.1	運営維持管理体制	5-14
5.3.2	運営維持管理体制の主要関係者（組織・体制）	5-14
5.3.3	優先プロジェクト対象サイトにおける運営維持管理形態と要員の配置	5-14
5.3.4	運営維持管理費	5-16
5.4	水料金の検討	
5.4.1	施設使用料の検討	5-18
5.4.2	水料金の算定	5-19
5.5	民間委託による運営維持管理体制の検討	5-20

第6章 事業評価

6.1	マスター・プランの財務・経済評価	
6.1.1	給水事業における課題	6-1
6.1.2	財務分析及び経済分析の前提	6-1
6.1.3	財務評価	6-5
6.1.4	経済評価	6-5
6.2	優先プロジェクトの財務・経済評価	
6.2.1	評価の前提条件	6-6
6.2.2	経済評価	6-7
6.2.3	財務評価	6-9
6.2.4	財務・経済評価のまとめ及び提言	6-11
6.3	組織・制度評価	6-14
6.4	技術評価	6-15
6.5	環境評価	6-17

第7章 衛生啓発活動計画への提言

7.1	衛生啓発活動に関連する上位計画、戦略	
7.1.1	MININFRA における衛生サービスの定義	7-1
7.1.2	水と衛生セクターに関連する国家上位目標	7-1
7.1.3	MININFRA の推奨する水と衛生の啓発活動	7-2
7.1.4	MINISANTE による「国家環境衛生政策（2007年4月）：National Policy on Environmental Health	7-2
7.1.5	MINISANTE による「国家地域保健政策（2007年3月）：National Community Health Policy, March 2007	7-3
7.2	水と衛生に関わる対象地域での課題	
7.2.1	対象地域の環境衛生の状況	7-3
7.2.2	調査対象地域における水の価値付けと給水事業への参加に係る課題	7-5
7.2.3	地方行政による環境衛生現況の把握と、情報統括に係る課題	7-6
7.3	衛生啓発活動計画への提言	7-7
7.4	優先プロジェクトサイトにおける「衛生啓発活動」の計画への提案	
7.4.1	衛生啓発活動実施体制のステークホルダー	7-8
7.4.2	衛生啓発活動（提案）	7-8
7.4.3	そのほかの提言	7-11

第8章 事業実施計画

8.1	実施作業分担	8-1
8.2	業者入札	8-2
8.3	施工監理	8-3

第9章 結論・提言

9.1	結論	9-1
9.2	提言	9-2

図表一覧

図一覧		頁
図 1-1	調査地域図	1-3
図 1-2	ルワンダ国地形概念図	1-4
図 1-3	東部県地質図	1-5
図 1-4	気象観測所位置と降水量と気温	1-7
図 1-5	相対湿度変化 (Kigali、Kibungo)	1-8
図 1-6	「ル」国水・衛生セクター構造	1-12
図 1-7	「ル」国における EIA プロセス	1-19
図 2-1	水利用模式断面図	2-1
図 2-2	既存水源位置図	2-4
図 2-3	給水施設コンポーネント (管路系スキーム)	2-23
図 2-4	ハンドポンプスキーム	2-24
図 2-5	湧水取水施設模式断面	2-25
図 2-6	ルワンダ国の水栓施工例	2-27
図 5-1	水利用組合の組織概要図	5-2
表一覧		頁
表 1-1	気象観測所	1-6
表 1-2	各観測所における月平均温度 (°C) と降水量 (mm)	1-8
表 1-3	Kigali (2001-2008) と Kibungo (2008)における相対湿度 (%)	1-8
表 1-4	基本社会・経済指標	1-10
表 1-5	「ル」国行政区分	1-10
表 1-6	水・衛生セクター関係組織の事業範囲	1-11
表 1-7	対象地域現状	1-13
表 1-8	「ル」国の環境社会配慮関連法規・政策	1-17
表 2-1	給水水源概要	2-2
表 2-2	本調査の計画基準	2-5
表 2-3	「ル」国人口増加率予測	2-5
表 2-4	対象地域の人口予測及び増加率	2-6
表 2-5	対象地域の人口 (人)	2-6
表 2-6(1)~(2)	セクター別計画給水人口 (人)	2-7~2-8
表 2-7	対象地域の計画給水量	2-9
表 2-8(1)~(7)	各対象郡において建設すべき施設	2-11~2-16
表 2-9	優先順位付けに係る基準項目	2-17
表 2-10	マスター・プラン実施計画 (案)	2-20
表 2-11	マスター・プラン実施工程 (案)	2-21
表 2-12	PNEAR の設計基準	2-22
表 3-1	優先プロジェクトに計画年次 (2015 年) の給水率	3-1
表 3-2	優先プロジェクトの水源及び施設タイプ	3-2
表 3-3	優先プロジェクトの施設タイプ	3-3
表 3-4	施設設計基準の変更点	3-4
表 3-5	資機材の調達先区分	3-12
表 4-1	工事単価	4-1

表 4-2	概算事業費：ニヤガタレ郡	4-2
表 4-3	概算事業費：ガツィボ郡	4-2
表 4-4	概算事業費：カヨンザ郡	4-2
表 4-5	概算事業費：ルワマガナ郡	4-3
表 4-6	概算事業費：ンゴマ郡	4-3
表 4-7	概算事業費：キレヘ郡	4-3
表 4-8	概算事業費：ブゲセラ郡	4-3
表 4-9	資機材価格調査対象業者	4-4
表 4-10	計画給水施設工事単価	4-5
表 4-11	優先プロジェクトの事業費	4-6
表 4-12	施設別事業費	4-6
表 4-13	優先プロジェクトの概算事業費	4-7
表 5-1	東部県の地方給水施設運営維持管理の概要	5-1
表 5-2	民間給水事業体の組織形態及び運営の特徴	5-4
表 5-3	運営維持管理に関する体制毎の現状と評価	5-8
表 5-4	カヨンザ郡・ガツィボ軍における民間委託型施設の水料金	5-9
表 5-5	既存給水事業体の水料金体系	5-12
表 5-6	給水施設運営維持管理関係者と役割	5-14
表 5-7	対象サイトにおける給水事業体	5-15
表 5-8	対象サイトで維持管理に必要な給水事業体の追加職員数	5-15
表 5-9	運営維持管理費の費目と算定根拠	5-16
表 5-10	圧送式給水施設における発電コスト	5-17
表 5-11	対象サイトにおける運営維持管理費	5-17
表 5-12	優先プロジェクトの給水施設償却費	5-18
表 5-13	優先プロジェクトの施設利用料割合	5-19
表 5-14	設定水料金	5-20
表 5-15	郡の民間委託による運営維持管理体制構築（組織・体制）	5-20
表 5-16	給水事業と郡（水基金）の責任分担	5-21
表 6-1	マスター・プラン対象地区の基本情報	6-3
表 6-2 (1)	FIRR 及び NPV (管路系スキーム)	6-5
表 6-2 (2)	FIRR 及び NPV (ハンドポンプ・スキーム)	6-5
表 6-3 (1)	EIRR 及び NPV (管路系スキーム)	6-6
表 6-3 (2)	EIRR 及び NPV (ハンドポンプ・スキーム)	6-6
表 6-4	分析のための優先地区基本情報	6-7
表 6-5	優先地区の経済費用	6-8
表 6-6	経済費用による NPV	6-8
表 6-7	各優先地区の財務支出	6-9
表 6-8	財務費用による NPV	6-9
表 6-9	利用率 85% の場合の財務費用による NPV	6-10
表 6-10	利用率 75% の場合の財務費用による NPV	6-10
表 6-11	優先プロジェクトの給水施設に対する技術評価	6-16
表 6-12	優先プロジェクトの環境社会評価	6-17
表 7-1	対象地域で利用されているトイレ	7-4
表 7-2	水と衛生に係る衛生啓発活動実施のステークホルダー（案）	7-8
表 8-1	作業分担提案	8-1

略 語 表

ASC	Agent Santé Communautaire	地域保健官
ASCB	Agent Santé Communautaire Binôme	男女1対の保健官
ATP	Affordability to pay	支払可能額
BOP	Base of Pyramid	ピラミッドの底辺
CDF	Common Development Fund	共同開発基金
C/P	Counterpart	カウンターパート
DIP	Ductile iron pipe	ダクタイル鋳鉄管
DDP	District Development Plan	郡開発計画
DF/R	Draft Final Report	ドラフト・ファイナル・レポート
DRC	Democratic Republic of Congo	コンゴ民主共和国
EDPRS	Economic Development and Poverty Reduction Strategy	経済発展・貧困削減戦略
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EICV	Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des Ménages (Households Living Conditions Survey)	世帯生活実態調査
EIR	Environmental Impact Report	環境影響報告書
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EU	European Union	欧州連合
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
F/R	Final Report	ファイナル・レポート
Frw	Franc rwandais (Rwandan franc)	ルワンダ・フラン (ルワンダ通貨)
GI	Galvanized iron	亜鉛メッキ鋼
HAMS	Hygiène et Assainissement en Milieu Scolaire	学校での保健・衛生
IC/R	Inception Report	インセプション・レポート
ICRC	International Committee of the Red Cross	国際赤十字
IEC	Information, Education and Communication	情報・教育・伝達
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IT/R	Interim Report	インテリム・レポート
jc	jerrican	ジェリカン (20リットルプラスチック製水容器)
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MDG	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MINAGRI	Ministère de l'Agriculture (Ministry of Agriculture)	農業省
MINALOC	Ministère de l'Administration Locale, de la Bonne Gouvernance, du Développement Communautaire et des Affaires Sociales (Ministry of Local Government, Good Governance, Community Development and Social Affairs)	地方自治・良い統治・共同体開発・社会事業省
MINECOFIN	Ministère des Finances et de la Planification Economique (Ministry of Finance and Economic Planning)	財務・経済計画省
MINEDUC	Ministère de l'Education, de la Science, de la Technologie et de la Recherche Scientifique (Ministry of Education, Science, Technology and Research)	教育・科学・技術・科学研究省

MINELA	Ministry of Environment and Lands (Ministère de l'Environnement et des Terres)	環境・国土省
MININFRA	Ministère des Infrastructures (Ministry of Infrastructure)	インフラストラクチャー省
MINIRENA	Ministère des Ressources Naturelles (Ministry of Natural Resources)	天然資源省
MINISANTE	Ministère de la Santé (Ministry of Health)	保健省
MINITERE	Ministère des Terres, de l'Environnement, des Forêts, de l'Eau et de Ressources Naturelles (Ministry of Land, Environment, Forestry, Water and Mines)	国土・環境・森林・水・鉱山省
MKM	Mwulire, Kigabiro, Munyaga (water scheme)	Mwulire, Kigabiro, Munyaga(給水施設)
NISR	National Institute of Statistics of Rwanda	ルワンダ統計局
NGO	Non-governmental organization	非政府組織
NPV	Net Present Value	純現在価値
OJT	On-the-job training	オン・ザ・ジョブ・トレーニング
PDRCIU	Projet Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara (Umutara Community Resource and Infrastructure Development Project)	ウムタラ県コミュニティ資源及びイ ンフラ開発プロジェクト
PHAST	Participatory hygiene and sanitation transformation	参加型環境衛生改善手法
PN	Nominal pressure	呼び圧力
PNEAR	Programme National d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural	国家地方給水・衛生プログラム
PPP	Public Private Partnership	官民協調
P/R	Progress Report	プロGRESS・レポート
PVC	Poly-vinyl chloride	ポリ塩化ビニール
RARDA	Rwanda Animal Resources Development Authority	ルワンダ動物資源開発庁
RC	Reinforced concrete	鉄筋コンクリート
RDB	Rwandan Development Board	ルワンダ開発庁
RECO	Rwanda Electricity Corporation	ルワンダ電力公社
REMA	Rwandan Environment Management Authority	ルワンダ環境管理庁
RURA	Rwanda Utility Regulatory Agency	ルワンダ公共サービス規定機関
RWASCO	Rwanda Water and Sanitation Corporation	ルワンダ上下水道公社
SWAp	Sector Wide Approach	セクター・ワイド・アプローチ
TOR	Terms of Reference	業務指示書
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
VLOM	Village level operation and maintenance	村落レベル維持管理
WFP	United Nations World Food Programme	国連世界食糧計画
WHO	World Health Organization	世界保健機構
WSP	Water and Sanitation Program	世銀水・衛生計画
WTP	Willingness to pay	支払い意志額
WUA	Water Users Association	水利用組合

度量衡

°	degrees	度
'	minutes	分
"	seconds	秒
%	percent	パーセント
°C	Degrees Celsius	摂氏温度
kgf	kilogram force	重量キログラム
km	kilometer	キロメートル
kVA	kilo-volt-ampere	キロボルトアンペアー
kW	kilo-Watt	キロワット
l	liter	リットル
m	meter	メートル
mm	millimeter	ミリメートル
m ²	square meter	平方メートル
m ³	cubic meter	立法メートル
mS	milli-Seimens	ミリジーメンズ
NTU	Nephelometric Turbidity Unit	透過散乱光測定方法の単位
ppm	parts per million	パーツパーミリオン
sec	second	秒

換算レート

1\$ = ¥81.2

1Frw = ¥0.14

1\$ = 580Frw