

コンゴ民主共和国  
キンシャサ市州給水システム  
緊急改善及び  
ンガリエマ浄水場拡張計画  
予備調査報告書

平成20年9月  
(2008年)

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部

基盤
JR
08-047



**コンゴ民主共和国  
キンシャサ市州給水システム  
緊急改善及び  
ンガリエマ浄水場拡張計画  
予備調査報告書**

平成20年9月  
(2008年)

**独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部**



## 序 文

日本国政府は、コンゴ民主共和国政府の要請に基づき、同国のキンシャサ市州給水システム緊急改善及びビンガリエマ浄水場拡張計画に係る予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、2008年6月30日から同年8月21日まで予備調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果をまとめたものです。本報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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

平成20年9月

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部長 黒柳 俊之



# 目 次

序 文

目 次

調査対象位置図

写 真

略語一覧

第1章 調査概要	1
1-1 要請内容	1
1-2 調査目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	5
1-6 調査結果概要	8
1-6-1 先方との協議結果	8
1-6-2 団長所感	8
1-6-3 現地調査結果	10
1-6-4 結論要約	12
第2章 要請の確認	15
2-1 要請の経緯・内容	15
2-2 要請の背景	16
2-2-1 飲料水開発セクターの上位計画	17
2-2-2 上水道政策・先方実施体制	23
2-2-3 他ドナーの援助動向	47
2-3 プロジェクトサイトの状況と問題点	53
2-3-1 ンガリエマ浄水場	53
2-3-2 取水源	63
2-3-3 管路状況	65
2-3-4 REGIDESO の維持管理体制	67
2-3-5 施設の維持管理状況	68
2-3-6 他浄水場の状況	72
2-3-7 調達・施工事情	79
2-4 要請内容の妥当性の検討	80
2-4-1 要請内容の位置づけ	80
2-4-2 要請内容の現況と問題点	83
2-4-3 協力内容の検討	87

第3章 環境社会配慮	89
3-1 自然環境	89
3-1-1 地勢	89
3-1-2 地質・地形・土壌	89
3-1-3 気候	90
3-2 環境社会配慮調査必要性の有無	91
3-2-1 コンゴ民の環境社会配慮関連制度の概要	91
3-2-2 環境社会配慮調査必要性の有無	92
3-3 環境社会配慮調査のスコーピングと IEE レベルの環境社会配慮調査結果	94
3-3-1 環境社会影響調査スコーピング	94
3-3-2 環境社会影響調査	95
3-3-3 環境社会影響調査の結果	99
3-3-4 その他の調査	103
3-4 環境社会配慮事項	105
第4章 結果・提言	107
4-1 協力内容スクリーニングの結果	107
4-1-1 プロジェクトの目的	107
4-1-2 プロジェクトの必要性、妥当性及び緊急性	107
4-1-3 プロジェクトの実施体制	107
4-1-4 プロジェクトに期待される効果	108
4-2 協力内容スコーピングの結果	108
4-2-1 適切な協力内容、規模及び範囲の検討	108
4-2-2 技術支援計画の検討	110
4-3 基本設計調査に際し留意すべき事項等	112
4-3-1 基本設計調査の進め方	112
4-3-2 調査工程・要員構成・自然条件調査/社会条件調査内容	112
4-3-3 基本設計調査に際し留意すべき事項等	114
4-3-4 治安・医療上で留意すべき事項等	116
付属資料	
1. ミニッツ	121
2. 詳細協議議事録	160
3. 質問票回答書	211
4. 要請書	239
5. 収集資料リスト	249
6. その他資料	251
6. 1 地質図	252
6. 2 環境省省令、GEEC 組織図	254
6. 3 コンゴ民主共和国における水及び環境に関する主なテキスト	265



6. 4	土地収用案	269
6. 5	REGIDESO により推薦されたコントラクター及びコンサルタント	272
6. 6	REGIDESO がリストアップした、水・衛生セクターで活動している主な NGO	274
6. 7	2003 年から 2007 年までの水道料金の推移	275
6. 8	キンシャサ市の観光資源上の重要建物及び植民地時代の整備街路及び街路の標準幅員構成	278

## 図 表 一 覧

図 2 - 1	配水管網整備対象コミュニティの変更	16
図 2 - 2	水・衛生セクターにおける主要プレーヤー	17
図 2 - 3	開発上位計画の代表的文書	17
図 2 - 4	キンシャサ市水道システム全体図	24
図 2 - 5	REGIDESO・キンシャサ配水局組織図	25
図 2 - 6	REGIDESO・浄水局組織図	25
図 2 - 7	REGIDESO 組織図	26
図 2 - 8	水道料金推移（2003 年～2007 年の 5 年間）	28
図 2 - 9	平均世帯平均月収	29
図 2 - 10	統計局及び PMURR マスタープランによる将来人口予測	34
図 2 - 11	コミュニティ別将来人口予測	35
図 2 - 12	平均人口増加率（2005 年～2027 年）の面的分布	35
図 2 - 13	2017 年における人口密度分布	35
図 2 - 14	世帯当たり、コンパウンド当たり人員数分布	37
図 2 - 15	将来給水原単位	38
図 2 - 16	将来水需要と浄水場拡張計画	38
図 2 - 17	マスタープランにおける水道施設整備計画（2006 年～2012 年）	39
図 2 - 18	マスタープランにおける水道施設整備計画（2013 年～2017 年）	40
図 2 - 19	REGIDESO の段階的財務改善プログラム	42
図 2 - 20	現在キンシャサ市州で活動中のドナーとその活動地域	47
図 2 - 21	CTB のキンシャサ市周辺プロジェクト地域	48
図 2 - 22	REGIDESO の料金収入水量の割合	51
図 2 - 23	ンガリエマ浄水場月別浄水量	54
図 2 - 24	ンガリエマ浄水場年平均浄水量	54
図 2 - 25	ンガリエマ浄水場原水濁度	55
図 2 - 26	ンガリエマ浄水場処理水濁度	55
図 2 - 27	ンガリエマ浄水場原水 pH	56
図 2 - 28	ンガリエマ浄水場全体平面模式図	56
図 2 - 29	取水施設概念図	57
図 2 - 30	No.2 取水施設の計画図面（REGIDESO）	59
図 2 - 31	各浄水場の月間（2008 年 4 月）停電時間	61
図 2 - 32	REGIDESO が想定している取水のスクリーン	62
図 2 - 33	水位観測の位置	64
図 2 - 34	最高水位と最低水位	64
図 2 - 35	過去 7 年間（1999 年～2005 年）の水位の変動	65
図 2 - 36	マスタープランにおける浄水場拡張計画と現状の比較	82
図 2 - 37	想定される管路工事費	85
図 2 - 38	ンジリンジリ・コミュニティの代表的市街地図	85

図 2-39	面積当たりの管路整備工事費及び整備比率（面積比率）	86
図 3-1	環境社会影響評価プロセス	92
図 4-1	基本設計調査・調査工程案	112
図 4-2	考えられる資材の運搬路候補	116
表 2-1	PAP における水と衛生セクターの方針	19
表 2-2	5本の柱とプラットフォーム	20
表 2-3	キンシャサにおける浄水場の経過	23
表 2-4	大口水使用者上位 20 事業体	29
表 2-5	REGIDESO 収支状況（1999 年～2007 年）	31
表 2-6	REGIDESO 財務表	32
表 2-7	マスタープランにおける将来人口予測	33
表 2-8	各コミュニティのカルチェ数	34
表 2-9	マスタープランで採用されている将来計画諸元	36
表 2-10	キンシャサにおける REGIDESO の顧客数	43
表 2-11	対象コミュニティ状況一覧	44
表 2-12	オゾン地区に含まれる 4 つのカルチェの状況（ンガリエマ・コミュニティ）	46
表 2-13	コンゴ河の流域及び流出量	63
表 2-14	コンゴ河の流量特性	65
表 2-15	配水管カテゴリー別管路状況	66
表 2-16	ゾーン別管路状況	66
表 2-17	漏水発生箇所分類	66
表 2-18	各ゾーンに含まれるコミュニティ	67
表 2-19	REGIDESO のキンシャサにおけるゾーンごとの人員配置	67
表 2-20	各浄水場の人員配置	67
表 2-21	各ポンプ場の人員配置	68
表 2-22	REGIDESO の主要な浄水場とポンプ場	68
表 2-23	REGIDESO の資機材の主な調達先	80
表 2-24	世界銀行支援によるンジリ浄水場拡張（11 万 m <sup>3</sup> /日）の例	83
表 2-25	キンシャサにおける管路延長	84
表 2-26	管径ごとの延長・断面積	84
表 2-27	想定される管路工事費	84
表 2-28	管路整備を要請されているコミュニティの面積	86
表 3-1	キンシャサでの雨量データ	90
表 3-2	キンシャサの気温データ	90
表 3-3	キンシャサ市給水システム緊急改修及び浄水場拡張計画予備調査スコーピング案	94
表 3-4	取水施設の建設に係るスコーピング結果	96
表 3-5	浄水場の拡張に係るスコーピング結果	97
表 3-6	配水管埋設に係るスコーピング結果	98
表 3-7	スコーピングマトリックス	100

表 3-8	With Case、Without Case の比較	102
表 3-9	キンシャサ市州の土地管理区分 (Conservateur の管轄域)	104

# 調査対象位置図







ンガリエマ浄水場視察  
中央は北澤特命全権大使と  
REGIDESO 副総裁



REGIDESO 本社ビル



ミニッツ (M/M) 協議の様子



ミニッツ署名の様子



ンガリエマ浄水場入口及びその前面の浄水場拡張想定用地 (仮案)







下流側取水塔 No.1 (稼働していない)



コンゴ河に突き出した取水管・サイフォン管  
(稼働していない)



中間の取水塔 No.2  
上流側サイフォン管 (左) のみ使用



コンゴ河からの取水管・サイフォン管  
(右のみ稼働)



上流部取水塔 No.3



コンゴ河に突き出した取水管





上流部取水管近く  
の沈没船に暮らす  
漁師と漁船



中間取水塔脇の河川敷にある耕作地



着水井



円形沈殿池



急速砂ろ過池



めくれ上がってしまった砂ろ過池  
下部集水装置







砂ろ過池管廊・老朽化した電動バルブ類  
(電動では操作できない)



ライム・サチュレーター  
(pH 調整用)



浄水場裏の通り (市街地側を見る)



浄水場裏の通り (コンゴ河を見る)



コミュン内でよく見られる地中電線  
掘削時に非常に危険・感電死亡者も多数



故障している水道メーター。メーター上流部に  
分岐を取り付けており、盗水状態となっている





洗掘された道路に露出した水道管  
(鋼管の腐食が目立つ)



水圧が低いために水道管を掘り下げ、  
蛇口を低い位置に取り付けている  
(それでも水が出るのは夜1時~3時)



道路工事で掘り出された水道幹線 (鋼管)



EUによる管路敷設工事現場  
鋼管溶接部分



EUによる管路敷設工事現場  
小口径管で REGIDESO の職員により  
工事が実施されている



コミュニティ内の一般的な脇道  
(道路状態はかなり良好な部類)





## 略 語 一 覧

略語	仏語表記	英語表記	邦訳
ADF	Fonds Africain de Developpement	African Development Fund	アフリカ開発基金
AEP	Alimentation en Eau Potable	Potable Water Supply	飲料水供給
AfD	Agence Francaise de Developpement		フランス開発庁
AfDB	Banque Africaine de Developpement	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AU		African Union	アフリカ連合
BS		British Standard	英国規格
CF		Congo Fran	コンゴ・フラン
CICOS		The International Commission of the Congo-Oubangui-Sangha Basin	Congo-Oubangui-Sangha 流 域にかかわる国際委員会
CNAEA	Comite National d'Action de L'EAU et de L'Assainissement		水と衛生にかかわる活動 に関する国家委員会
COPIREP	Comite de Pilotage de la Reforme des Entreprises Pubiques		公営企業改革推進委員会
CTB	Cooperation Technique Belge	Belgium Technical Cooperation	ベルギー技術公社
DFID		Department for International Development	英国国際開発省
DRC		Democratic Republic of the Congo	コンゴ民主共和国
DSRP (PRSP)	Document de la Strategie de Croissance et de Reduction de la Pauvrete	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略ペーパー
EU		European Union	欧州連合
GDP	Production Interieure Brute	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS		Geographic Information System	地理情報システム
GTZ	Agence Allemande Pour la Cooperation Technique	German Agency for Technical Cooperation	ドイツ技術協力公社
IDA		International Development Association	国際開発協会（世界銀行）
ISO		International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA		Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW		German Development Cooperation	ドイツ復興金融公庫

略語	仏語表記	英語表記	邦訳
MDGs	Objectif du Millenaire pour le Developpment	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
NGO	Organisation Non-Gouvernementale	Non-Governmental Organization	非政府組織
PI		Performance Indicator	事業評価指標
PNA		Peace Building Needs and Impact Assessment	平和構築アセスメント
REGIDESO	Regie Nationale de l'Alimentation en Eau Potable		国家水道公社
SNEL	Societe Nationale d'Electricite		電力公社
TICAD		Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
UNESCO		United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関(ユネスコ)
USAID		US Agency for International Development	米国国際開発庁
WASH		Water, Sanitation and Hygiene	水、衛生、清潔
WB	Banque Mondiale	World Bank	世界銀行
WSP		Water and Sanitation Program	水と衛生プログラム(世界銀行)
WTP		Water Treatment Plant	浄水場

# 第1章 調査概要

## 1-1 要請内容

コンゴ民主共和国（以下「コンゴ民」と記す）からの要請内容は以下のとおりである。これらの要請内容について、本予備調査が実施された。

### <施設、資機材、技術指導>

- 既存ンガリエマ浄水場敷地内に新規取水施設建設
- ンガリエマ浄水場拡張（3万t/日）・整備
- キンシャサ市8地区の配水管網整備のための資機材供与
- 国家水道公社（REGIDESO）技術者に対する技術指導（漏水調査・対策、浄水場運営維持管理）

### <対象地域>

- キンシャサ特別州キンシャサ市及び同市内8地区（配水管網整備対象地区）  
（キンシャサ、ゴンベ、リングアラ、キンタンボ、バンダルンガ、カサブブ、カラム、ンギリングリ）

## 1-2 調査目的

アフリカの中心に位置する大湖地域では、1990年代にザイール共和国（現「コンゴ民主共和国」、ルワンダ、ブルンジ、ウガンダなど、各地で民族間の政治的対立、資源の利権争い等に起因する紛争が勃発し、周辺諸国の介入が事態を複雑化させた。今世紀に入り、アフリカの周辺国を含む国際社会の仲介、支援を背景に和平が進展し（ブルンジ：アルーシャ和平合意、コンゴ民：プレトリア和平合意）、民主プロセスの回復に伴って復興・開発に向けた動きが加速している。

アフリカの中心に位置する大湖地域の混乱はアフリカ全体の情勢にも影響することから、同地域の安定は重要な意味をもつ。特にコンゴ民は大湖地域の中心に位置し、9カ国と国境を接するだけでなく、豊富な資源を有する開発ポテンシャルの高い地域であり、同国の安定した発展は同地域の安定に不可欠、かつ火急の課題となっている。わが国はアフリカ開発会議（TICAD）の枠組みにおいて「平和の定着」を開発の前提として重視しており、対アフリカ支援の柱の一つに位置づけていることから、コンゴ民に対しても復興・開発プロセスを支援していく方針である。

コンゴ民に対しては暴動の発生した1991年以降、二国間協力が中断されているが、2002年の包括和平合意、2006年には独立以降、初めて行われた民主的選挙が成功裏に行われ、民主的プロセスが着実に進展している。この時期をとらえ、紛争に逆戻りしないために平和の定着に向けた復興・開発支援を行うことが求められており、2007年に開発支援のための調査「コンゴ民及び大湖地域開発支援プログラム策定基礎調査」が実施された。

本要請は、同調査における短期的緊急支援の候補である。首都キンシャサは急激な人口増加と施設の老朽化により慢性的な上水供給不足に陥っており、この状況を改善するため、2006年に策定されたキンシャサ市給水改善マスタープラン（MP）に基き、コンゴ河に隣接するンガリエマ浄水場の拡張と、市中心部の配水管網の整備に対する資材の支援を行うことが要請されている。

他方、要請内容は上水道案件としての情報が不足していること、環境カテゴリーがBであること、

治安状況が不安定であること等から、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、要請の妥当性確認、環境影響評価（EIA）に係る基礎情報収集、治安に係る留意点を確認するために、2008年6月30日（月）から同年8月12日（火）まで予備調査団を現地へ派遣した。

本調査の目的は以下のとおりである。

- (1) 次の段階の調査実施可否の妥当性判断、及び同調査の調査種類の検討
- (2) 次の調査を行う場合の制約要因や留意点の整理、及び調査計画の立案と提言の取りまとめ
- (3) 無償資金協力スキーム・フロー、環境社会配慮ガイドラインの説明

予備調査団は、先方との協議及び現地調査を踏まえ、7月7日（月）に REGIDESO と協議議事録（Minutes of Meetings : M/M）の署名・交換を行った。

### 1-3 調査団の構成

本予備調査の調査団員は以下のとおりである。

担 当	氏 名	所 属
総 括	黒柳 俊之	JICA 経済基盤開発部 部長
協力政策	吉川 亨	外務省国際協力局 無償資金・技術協力課 外務事務官
計画管理	室岡 直道	JICA 経済基盤開発部 都市地域開発グループ 都市・地域開発第二課 主任
給水計画/ 浄水施設計画	間宮 健匡	株式会社 日水コン (役務提供コンサルタント)
運営維持管理/ 管路設計	坂岡 功	ライフウォーターセーバー (役務提供コンサルタント)
環境社会配慮	孔井 順二	国際航業株式会社 (役務提供コンサルタント)
通訳（仏語）	松原 雅男	(財) 日本国際協力センター (JICE)

### 1-4 調査日程

本予備調査の調査日程は以下に示すとおりである。

日 頃	官 団 員		役務コンサルタント団員
	黒柳・吉川	室岡	
1 6月30日	月	移動：東京→パリ JL405	
2 7月1日	火	移動：パリ→キンシャサ AF898	
3 7月2日	水	日本大使館表敬、JICA コンゴ民主事務所協議	
4 7月3日	木	REGIDESO に無償資金協力モダリティ説明、インセプション協議、世界銀行と協議	
5 7月4日	金	REGIDESO とミニッツ協議、ンガリエマ浄水場視察	
6 7月5日	土	キンシャサ市州知事表敬、エネルギー省大臣表敬	
7 7月6日	日	資料整理	
8 7月7日	月	REGIDESO と M/M 協議、現地（コミュニケーション）調査、ミニッツ署名・交換	
9 7月8日	火	調査団内協議、日本大使館報告 移動：キンシャサ→パリ	
10 7月9日	水	移動：パリ→東京 JL406	
11 7月10日	木	東京到着	JICA コンゴ民主事務所とスケジュール協議
12 7月11日	金	移動：パリ→東京 JL406	REGIDESO と今後のスケジュール、質問票回答について協議、 環境自然保護・観光省と協議、世界銀行 Unit for Project Coordination (UCOP) と協議
13 7月12日	土	東京到着	資料整理
14 7月13日	日		資料整理
15 7月14日	月		JICA コンゴ民主事務所と協議スケジュールの調整、ンガリエマ浄 水場調査
16 7月15日	火		世界銀行 UCOP と協議、ベルギー技術公社（CTB）と協議、ル クンガ浄水場調査
17 7月16日	水		欧州連合（EU）と協議、ンジリ浄水場調査
18 7月17日	木		フランス開発庁（AFD）と協議、キンシャサ市州計画省と協議、 配水池調査
19 7月18日	金		アフリカ開発銀行（AfDB）と協議、英国国際開発省（DFID） と協議、キンシャサ市州計画省と協議、ポンブ場配水池調査
20 7月19日	土		資料整理
21 7月20日	日		資料整理
22 7月21日	月		コミュニケーション調査（カサブブ、ブンブ、ンギリンギリ）
23 7月22日	火		コミュニケーション調査（セレンバオ、ゴンベ、オゾン）
24 7月23日	水		キンシャサ市州計画省と協議、JICA コンゴ民主事務所へ進捗報告

日順	月日	官団員		役員コンサルタント団員	
		黒柳・吉川	室岡	間宮・坂岡・松原	孔井
25	7月24日 木				REGIDESO と今後のスケジュール、質問票回答について協議
26	7月25日 金				REGIDESO と用地収用に関する協議、国連児童基金 (UNICEF) と協議、環境省 GEEC と協議、ルカヤ浄水場調査
27	7月26日 土				資料整理
28	7月27日 日				資料整理
29	7月28日 月				公営企業改革推進委員会 (COPIREP) と協議、質問票回答分析作業
30	7月29日 火				環境省 GEEC とンガリエマ浄水場調査、REGIDESO とオゾン・ポンプ場で協議
31	7月30日 水				REGIDESO と追加資料について協議、キンシャサ市州と協議
32	7月31日 木				本報告書案検討 移動：キンシャサ→パリ AF899
33	8月1日 金				資料整理 移動：パリ→東京 JL406
34	8月2日 土				資料整理 東京到着
35	8月3日 日				資料整理
36	8月4日 月				REGIDESO と協議、水と衛生にかかわる活動に関する国家委員会 (CNAEA) と協議
37	8月5日 火				REGIDESO と協議、JICA コンゴ民事務所に最終報告
38	8月6日 水				日本大使館へ帰国前報告
39	8月7日 木				収集資料の分析・報告書案検討
40	8月8日 金				収集資料の分析・報告書案検討
41	8月9日 土				資料整理
42	8月10日 日				移動：キンシャサ→パリ AF899
43	8月11日 月				移動：パリ→東京 JL406
44	8月12日 火				東京到着

## 1-5 主要面談者

本調査の責任機関は、エネルギー省、実施機関は国家水道公社（REGIDESO）となる。また、関係機関として、計画省（免税）、財務省（予算確保）、ポートフォリオ省（エネルギー省と並ぶ REGIDESO 管轄省）、予算省（予算決定）、環境省（環境）がある。

本予備調査における主要な面談者は以下のとおりである。

### <コンゴ民側関係者>

#### (1) Ministry of Energy

Minister:	Mr. Salomon Banamuhere Baliene
Conseiller du ministre de l'énergie chargé d'eau:	Mr. Kambale Mumbere
Chef de Division, Distribution Electricité / Secretariat Générale:	Mr. Kabasele Camille

#### (2) Ministry of Foreign Affairs

Chef de Division:	Mrs. Makelele Gavundji
Chef de Bureau Japon:	Mr. Mpaka Bin Mpaka
Assistant du Secrétaire Général à la Coopération Internationale:	Mr. Mukuba Raoul

#### (3) Ministry of Finance

Secrétaire Général de Finances, Minister of Finance:	Mr. Lukieni
Directeur des Etudes:	Mr. Kafun Ebang
Chef de Division chargé de la Coopération:	Mr. Yangata Nsindu

#### (4) Ministry of Environment, GEEC

Executive Director:	Mr. Joseph KATENGA
Responsable Section Agriculture & Development:	Ms. Brigitte MBUYI
Chargé des Relations Exterieures:	Mr. Marius TRESOR BOLEKO
Documentaliste- Informaticien:	Mr. Felix MBUMBA
Chargée de Communication:	Mr. Josee TUBUKU MACHOZI
Officer of Infrastructure:	Mr. Victor MPEMBELE MUNZEMBA

#### (5) Ministry of the infrastructures, public works and reconstruction

Coordonnateur / Cellule Infrastructures:	Mr. Jean Marc Gauthie
Coordonnateur Adjoint / Cellule Infrastructures:	Mr. Théo Ntela
Conseiller chargé de Voirie / Cabinet du ministre:	Mr. Robert Lendo lendo

#### (6) Ministry of the infrastructures, public works and reconstruction

Office de Voirie et Drainage	
Administrateur Délégué Générale:	Mr. Roger Bisuma Kataala
Administrateur Délégué Générale Adjoint:	Mr. Benjamin Wenga Basudi

Administrateur Directeur Technique:	Mr. Pacifique Kaoze Kitenge
(7) Ministry of the infrastructures, public works and reconstruction Office des Routes	
Administrateur Délégué Générale:	Mr. Edgar Nsitu Vuvu
Administrateur Délégué Générale Adjoint:	Mr. Athigo Lofimbo
Administrateur Directeur Technique:	Mr. Baudoin lobo Kwete mingina
(8) Ministry of Portfolio	
Chef de Division:	Mr. Albert Kamoka
Minister (Representative) :	Mrs. Jeanine Mabunda
(9) COPIREP	
Charge de Projets, Secteur Energie:	Mr. Achille Condo Landu
(10) REGIDESO	
Administrateur Général Délégué:	Mr. Mukalayi Mwema
Administrateur Général Délégué Adjoint:	Mr. Manzila Ngwey
Administrateur Directeur Technique:	Mr. Bagbedi Adeito Wa Mpung
Directeur de Développement et Réhabilitation:	Mr. Muanza Mutombo
Directeur d'Exploitation:	Mr. Matumele Ekwanza
Distribution Director:	Mr. Nemboko Titi Vinent
Water Treatment Director:	Mr. Kanda Mwamba
Division Head/ Project:	Mr. Munanda Mbelo Jean
Division Head/ planning:	Mr. Munduku Kasenya Job
Bilateral Projects Division Head:	Mr. Lumeka Ditalua
Economiste à la Division de Planification:	Mr. Llunga Kabulo
Environment specialist:	Mr. Ntombolo Lungenyi
Environment Specialist Study Division:	Mr. Luvunga Mbangi
Financial Analyst:	Mr. Kuyindika Kasay
Study Engineer/ DDR:	Mr. Ngandu Kabala
Study Engineer/ DDR:	Mr. Wambe Ndakpwa
(11) REGIDESO, Ngaliema Water Treatment Plant	
Head of Treatment Plant:	Mr. Kitimini
Chief of treatment:	Mr. Kbabeya
Chief of maintenance:	Mr. Peta
(12) Ville de Kinshasa	
Gouverneur:	Mr. Andre Kimbuta



(13) Ministre Provincial du Plan et de la Reconstruction

Ministre:	Mr. Muissa Monga Lilombo
Conseiller en charge du suivi des Projets:	Mr. Lombo Bafu J. Rombaut
Conseiller charge des Infrastructures:	Mr. Joseph LubayaTshikala
Conseiller:	Mr. Jean Pierre Disu Lemba
Environmental Advisor:	Mr. Biey MAKALY
Land acquisition & Urban planning Advisor:	Mr. Shita LORENZO
Diceptrice du Cabinet:	Mrs. Mavungu
Conseiller Chargé de la Planification:	Mr. Disu

< 日本国側関係者 >

(1) 在コンゴ民日本国大使館

北澤寛治特命全権大使  
水野書記官

(2) JICA 本部・アフリカ部

米崎課長  
影山主任

(3) JICA コンゴ民駐在員事務所

飯村所長  
安田企画調査員  
馬場企画調査員  
Mr. Ndome  
Mr. Olivier Diemby

< 国際機関等関係者 >

(1) World Bank ・ WSP

Specialiste en Eau et Assainissement: Mr. Georges M. Kazat

(2) World Bank ・ PUSPRES

Chief Coordinator of UCOP: Mr. Toaie CHALONDAWA  
Project officer for Kinshasa: Mr. Fausin KASUSULA

(3) UNICEF

Officer: Mr. Marcel Bungu

(4) CTB

Manager Technique du PFMT Eau: Mr. Jean-Luc Mouzon

(5) AfDB

Representant Resident: Mr. Coulibaly Medjomo, Ph.D.  
Officer: Mr. Marini Daniel  
Officer: Mr. Bkono Zal

(6) EU

Gestionnaire de Programmes, Section Infrastructures & Transport, Delegation de la  
Commission Europeenne: Mr. Luc Faber  
Programme D Appui A La Rehabilitation, Cellule de gestion, Coordonnateur adjoint:  
Mr. Jean Paul Muengie  
Programme D Appui A La Rehabilitation, Cellule de gestion: Mr. Yoseph Luboya

(7) GTZ

Conseiller de gestion: Mr. Ubald Koch

(8) KfW

Mr. Oliver Junger

(9) DFID

Infrastructure Advisor: Mr. Sion McGeever  
Deputy Programme Manager, DRC: Mr. Mark Richardson

(10) AfD

Charge de Projets: Mr. Roger Luhawe

## 1-6 調査結果概要

### 1-6-1 先方との協議結果

協議は順調に推移し、当初の予定どおり、7月7日（月）に REGIDESO との間で M/M の署名・交換を行った（詳細は付属資料 1. ミニッツを参照）。

### 1-6-2 団長所感

(1) 本案件の責任機関であるエネルギー省、実施機関である REGIDESO をはじめ、本案件にかかわる外務・国際協力省、財務省、予算省等政府関係機関を一堂に会し、無償資金協力事業に係る説明会を行った。コンゴ民への無償資金協力が 1991 年以降行われていないことから、特に無償資金協力事業の仕組み、コンゴ民側の負担事項について丁寧かつ詳細に説明を行った。出席者からも積極的に質問が出され、出席者の無償資金協力事業への理解は相当程度進んだものと思われる。

(2) 世界銀行、ドイツ技術協力公社（GTZ）、ドイツ復興金融公庫（KfW）と水分野に係る協力実施状況の情報収集・意見交換を行い、また本案件協力がこれらの国際機関等と重複していな

いことを確認した。

- (3) 世界銀行、GTZ、KfW は、それぞれ公営企業改革推進委員会（COPIREP）の下、REGIDESO の経営改善の提言をまとめつつあり、ワークショップなどを行い、コンゴ民側と協議を進めており、近々結論が取りまとめられるとのことであった。このなかで REGIDESO の地方分権化や運営管理について検討されているが、REGIDESO 組織全体の民営化が検討されているのではなく、本案件を無償資金協力で実施することは問題ないと思われた。また、世界銀行、GTZ、KfW に、本案件の日本の無償資金協力での実施に何か問題があるか質したところ、コンゴ民側のニーズに合致したもので、問題はないとした。なお、REGIDESO の経営改革の動向を引き続き把握しておく必要がある。
- (4) 本案件が、上位計画である「政府の5つの開発方針」、優先行動計画（Priority Action Plan : PAP）、貧困削減戦略ペーパー（PRSP）の「社会サービスへのアクセスの改善と脆弱性の軽減」に合致し、また、キンシャサ市州の開発計画においても優先順位が高いことを確認した。本件実施の意義は高いと思われる。
- (5) REGIDESO の副総裁は JICA 研修員で、副総裁によれば REGIDESO には現在も 20 名近い JICA 研修員がいるとのことであった。ンガリエマ浄水場の現場視察を行った。施設は老朽化が進んでいたが、相応のメンテナンスは行われており、内乱で政府が長い間混乱していたにもかかわらず、REGIDESO には相当のたたき上げの技術者が残っているものと思われる。
- (6) 要請では、①既存浄水場の拡張・整備、②新規取水施設の建設であった。さらに予備調査で技術的な調査を行ったうえでその妥当性を検証する必要があるが、これまでの協議・現場視察の結果では要請内容は妥当だと思われる。
- (7) 要請では配管網の整備は資機材の供与のみで、埋設はコンゴ民側が実施するとのことであった。この点をコンゴ民側に確認したところ、コンゴ民側は、独自で予算を確保し埋設することを考えていたが、無償資金協力で実施が可能であれば、是非行ってほしいとのことであった。
- (8) 資機材のみ供した場合、コンゴ民側の予算不足で資機材が活用されず援助効果が発現されないおそれがあるところ、配管網の整備については、例えば、①現在の配管網更新のための資機材の供与、②現在の配管網更新のための資機材の供与と埋設、③配管網の拡充のための資機材の供与と埋設などの代替案を基本設計調査のなかで検討し、そのうえで結論を出すことが妥当だと思われる。なお、このことについてはコンゴ民側も了解した。
- (9) また、配管網整備地域についてコンゴ民側から EU との重複があるとのことで、キンシャサ、リングアラ、バンドルンガ、キンタンボ及びカラム地域の要請が取り下げられ、これに代わってンガリエマ（オゾン地区）、ブンブ及びセレンバオが要請された。EU の協力内容を確認のうえ、コンゴ民側要請の妥当性を検討する必要がある。

- (10) さらに、REGIDESO 技術者に対し、漏水調査・対策、浄水場運営維持管理の技術移転の要請があった。ンガリエマ浄水場を視察した限りの判断ではあるが、塩素等の消耗品ですら援助に頼らざるを得ない状況を考えると、運営管理の技術協力は必要だと思われる。ソフトウェアでどこまで技術協力が実施できるかについても、基本設計調査のなかで検証される必要がある。
- (11) 環境社会配慮については、現在の浄水場敷地内に新設の施設を建設できれば、あるいは新設が必要なければ、その必要はない。しかし、施設内は十分なスペースの確保は難しい可能性があり、施設外となれば、耕作地や家屋が散見され、環境社会配慮が必要となる。また、新規に配管を埋設する場合も、地域によっては環境社会配慮が必要となることも考えられる。なお、環境社会影響評価調査は、コンゴ民側の負担で行うことで合意している。
- (12) 本案件のコンゴ民側の優先順位、緊急性は高く、またわが国の援助方針にも一致する。さらに、本案件実施による裨益効果も高いと判断され、本案件が無償資金協力事業として実施されることの妥当性は十分にあると思われる。コンゴ民側の緊急性に鑑み、基本設計調査は、2008年度末には完了されることが望まれる。
- (13) 本案件実施上の懸念は、治安問題である。最近治安は安定化しつつあるとのことであったが、政治動向の懸案材料は少なくはなく、治安が悪化する懸念はある。また、些細なことから発生した集団的なトラブルに巻き込まれる可能性もある。調査を進めるにあたって、細心の注意を払い、また安全対策を講じる必要がある。

### 1-6-3 現地調査結果

#### (1) 現地調査結果

##### 1) ンガリエマ浄水場

コンゴ民からは、①既存浄水場の拡張・整備、②新規取水施設の建設が、ンガリエマ浄水場に関して要請されている。

既存浄水場の状況は、種々の問題点はあるものの、国内の混乱状況、それによる資機材・予算の不足を考慮すると、これまでの運転維持管理への取り組みは高く評価できるものである。しかし、経年による老朽化により、多くの機械・電気システムはその取り替えを必要としている。また、計量設備が整備されていないことから、浄水場の運転が適切に評価できない状況となっており、計量設備の整備について今後、十分に検討されるべきである。

浄水場の拡張・整備に伴い、新規取水施設の建設が併せて要請されている。既存浄水場にはコンゴ河に突き出す形で3カ所の取水施設が建設されている。最も下流部分の取水施設はサイフォン管の破損から現在使用されていない。これら3カ所の既存取水施設の付帯管路、機械・電気設備（サイフォンパイプ、取水ポンプ関連）のリハビリテーションが適切に行われれば、浄水場を拡張しても、さらに新規取水施設を建設することは（今後の調査で確認されるべきであるが）、必要ないと考えられる。

## 2) 管路状況・配水状況

多くの地域で安定的な水供給は実施されていない。キンシャサ市北部に位置するゴンベ・コミュニケーションにおいては24時間給水が行われているが、他のコミュニケーションにおいては、深夜数時間しか水が出ない状況となっている。

配水管は近年PVCが導入されつつあるが、ほとんどの配水幹線は鋼管であり、1950年代に敷設された管路も多く、その腐食状況はかなり進行している。道路の洗掘等により水道管路が露出している部分もあるが、腐食が進行していることが目視でもよく分かる状況であった。また、ほとんどの給水管は亜鉛メッキ鋼管であり、これらについても腐食が進行していることが、現地調査の結果分かった。

EUが管路整備をいくつかのコミュニケーションで実施しているが、本件ではEUが活動していないコミュニケーションでの管路整備が要請されている。

## 3) 実施機関の体制

本件実施機関であるREGIDESOはコンゴ民における公営企業の一つであり、技術面でエネルギー省の管轄、行政面でポートフォリオ省の管轄下にある。コンゴ民に存在する多くの公営企業の改革がCOPIREPによって推進されつつある状況であるが、このREGIDESOについても機能の改善・機構改革が検討されている。

REGIDESOは実施機関として様々な問題を抱えているが、現在その改善の一步を進み始めたところであり、今後の改善が期待される場所である。多くの問題がその財務面の状況から派生しているが、これは、主要な水道利用者である公共機関がREGIDESOに対し水使用料金を支払っていないことが、理由の一つとしてあげられている。よって、REGIDESOだけでなく、他の公的機関の今後の改善にも期待される場所である。

本予備調査当初、REGIDESO主要幹部並びに外務省、財務省を含む関係機関に対して、わが国の無償資金協力援助モダリティーを説明した。また、無償資金協力事業においてもコンゴ民側の負担事項が発生することも十分に説明した。REGIDESO側はこれらについて十分に理解を示し、責任をもってプロジェクト実施に望むとしている。

## (2) 環境社会配慮

総じて本プロジェクトが環境社会に及ぼす影響は小さいと考えられる。

### 1) 社会環境への影響

スコーピング案で浄水場及び取水施設の建設に対して要確認とした非自発的住民移転、土地利用の変更、水利権・入会権等の環境項目について、現地調査の結果、いずれもプロジェクトによる影響はないことが確認された。

一方、配水管の埋設は、植民地時代に整備された街路は最小幅が7mと規定されていることから、埋設工事に必要な十分なスペースが確保されることが分かった。また、いずれの候補コミュニケーションでも道路上に露店があり大勢の歩行者が往来していたが、十分なスペースが確保されていることから、影響は小さいか、対応可能だと思われる。

## 2) 自然環境への影響

地形・地質、土壌浸食、動植物及び生物多様性への影響は、関係機関へのヒアリング、現地踏査の結果、施設建設、配水管理設のいずれもほとんど無視できると判断される。

## 3) 公害

プロジェクト実施による水質汚染、土壌汚染、廃棄物による影響は、工事期間中に限定されるが、いずれも小さい。

### 1-6-4 結論要約

本案件はわが国の無償資金協力事業として、妥当なものと判断され、基本設計調査が実施されるべきであると考えられる。その主な理由として以下があげられる。

- コンゴ民から要請のあった本案件は、上位計画である「政府の5つの開発方針」、PAP、PRSPの「社会サービスへのアクセスの改善と脆弱性の軽減」に合致する。
- キンシャサ市の人口の増加、既存施設の老朽化等、要請された当案件はその緊急度が高い。このままの状態であると（ンガリエマ浄水場が拡張されないと）、2010年には日最大水需要が供給能力を上回り、2012年には日平均水需要も賄えない状況となる。
- 直接裨益人口が100万人を超えるなど、裨益効果も非常に高い。
- 多くのドナーがコンゴ民において支援を行っているが、他ドナーの支援と本案件との間で重複はなく、また他ドナーの支援を阻害する要因もない。
- 実施機関であるREGIDESOは予備調査実施時においても非常に協力的であり、わが国の無償資金協力事業実施を強く望んでいる。さらに、予備調査において説明された、わが国の無償資金協力モダリティー、コンゴ民側の負担事項についても十分に理解をしている。

基本設計調査を実施するうえでの主な留意事項は、以下のとおりである。

#### (1) 雨期の調査について

- 市内の調査であっても、四輪駆動の車両は不可欠
- 地中には多くの電線が埋設されており、少し掘削する場合でも（電線は非常に浅く埋められていることが多い）大変危険であるので、十分注意

#### (2) 設計基準について

- 設計基準は実施するプロジェクトのドナー国の基準に準拠するケースが多い
- コンゴ民独自の設計基準（水道施設関連）がない
- 基本設計調査の過程で、REGIDESOとは緊密な関係を維持し、各施設の設計諸元の考え方、決定方法について十分に調整を図る

#### (3) 施設計画について

- ンガリエマ浄水場の拡張及び既存施設の計画に関し、総合的に、効率的かつ経済的に施設が計画されるべきである。以下のような施設区分が想定される。
  - 既存施設を改修し、拡張部分機能も受け持つ施設
  - 既存施設を撤去し、拡張部分が既存部分機能も受け持つ施設

- 既存施設及び拡張部分がそれぞれ独立した、2つの系統となる施設
  - 拡張後の配水管網への配水幹線の水理的妥当性の確認
- (4) 既存施設の運転を考慮した施工計画の策定
- 取水施設関連工事については、コンゴ河の水位が重要なファクター
  - 取水工事、拡張工事、改修工事の実施スケジュールを効率的に組み合わせ、ンガリエマ浄水場からの送配水が停止することのないよう、全体の施工計画を策定
- (5) 管網整備計画について
- 管網整備計画については、ンガリエマ・コミューンのオゾン・カルチェ地区に関して、基本設計調査開始時に REGIDESO と双方で確認が必要
  - 管路敷設に関しては資材供与あるいは敷設工事を含む等のオプションを検討し、妥当なプロジェクトスコープを決定する
  - 浄水場関連工事費が大きくなる可能性があり、無償資金協力の全体規模の調整はこの管網整備の実施規模によって行われることになる想定される。限られた予算のなかで、どの地域の管網を整備するか、その選定・優先順位に関して、現地調査、REGIDESO との協議を通して慎重に検討
- (6) 関連機関との協議・情報共有について
- 実施機関である REGIDESO はもちろんであるが、他の関係省庁とも密接な関係を築くことが重要
  - 地方分権への移行途上であることから、中央政府の省庁及びキンシャサ市州の省庁との間で権限分掌が明確となっていない部分も多々あるので注意が必要
  - 施設建設、管路計画など、REGIDESO 以外にキンシャサ市州計画省などが、調整役割を果たすと表明していたこともあり、州の計画省との密な連携を保つことも、プロジェクトのスムーズな実施に重要
- (7) 建設資機材価格動向について
- 最近の原油値上がりが多く、建設資機材の価格に影響を与えている
  - 基本設計調査における積算業務においては実勢価格をよく調査し、近々の価格変動に注意を払う
  - 通関手続き、内陸輸送についても、それにかかる日程を十分に考慮して積算を行う
- (8) 治安状況に留意
- 治安に関して細心の注意を払い、必要な安全対策を講じる
  - 本プロジェクトは水道施設改善のためであることを周知させることも、治安確保に大きく役立つ
  - 広報活動なども実施しながら、調査の安全な実施を最重要課題ととらえるべき

(9) 技術支援のあり方について

- 管路整備にかかわる工事や、浄水場試運転と関連づけたソフトコンポーネントの実施
- 本邦研修の機会の活用
- 包括的に有効かつ現実的な技術移転の実施方法が検討されるべき

(10) 用地収用と施設計画

- 浄水場拡張可能用地がかなり限定されており、浄水場拡張の設計にあたっては、想定する用地を所与の条件として扱うくらいのレベルで基本設計を進めることが望ましい
- 基本設計の概要が明らかになった段階で、必要な道路幅を確保して用地を収用する手続きを早々に開始してもらうよう、REGIDESO に働きかける必要がある

(11) 環境社会影響

- 本予備調査で実施した Initial Environmental Examination (IEE) レベルの調査結果を基に IEE 報告書を作成し、フランス語にして REGIDESO に提出
- REGIDESO はこれをベースに環境省に申請書を提出
- Groupe d'Etudes Environnementales du Congo (GEEC) ではモニタリングを容易にするための環境管理計画の提出を要求しているため、基本設計時にこれを作成することが望ましい



## 第2章 要請の確認

### 2-1 要請の経緯・内容

コンゴ民に対しては暴動の発生した1991年以降、二国間協力が中断されているが、2002年の包括和平合意、2006年には独立以降、初めて行われた民主的選挙が成功裏に行われ、民主的プロセスが着実に進展している。2007年に開発支援のための調査「コンゴ民及び大湖地域開発支援プログラム策定基礎調査」が実施され、本要請は、同調査における短期的緊急支援の候補である。2006年に策定されたキンシャサ市給水改善マスタープラン（MP）に基き、コンゴ河に隣接するンガリエマ浄水場の拡張と、市中心部の配水管網の整備に対する資材の支援を行うことが要請されている。

要請内容は第1章に記されたように、以下のとおりである。

#### <施設、資機材、技術指導>

- 既存ンガリエマ浄水場敷地内に新規取水施設建設
- ンガリエマ浄水場拡張（3万t/日）・整備
- キンシャサ市8地区の配水管網整備のための資機材供与
- 国家水道公社（REGIDESO）技術者に対する技術指導（漏水調査・対策、浄水場運営維持管理）

#### <対象地域>

- キンシャサ特別州キンシャサ市及び配水管網整備に関しては、同市内8地区（キンシャサ、ゴンベ、リングアラ、キンタンボ、バンダルンガ、カサブブ、カラム、ンギリンギリ）

本予備調査インセプション協議のなかで、以下の項目についてREGIDESO側から要請変更の申し入れがあった。

#### (1) 配水管網整備のための資機材供与に敷設工事も含めること

REGIDESO側より、日本側の予算が許すのであれば、資機材を早急に、かつ有効に使用するために、管路の敷設までをプロジェクトに含めてもらいたい旨の申し入れがあった。もし、予算上困難であれば、財務省と協議をしてREGIDESOが予算措置を行うとのことであった。

予備調査団としては、このREGIDESOからの要請を記録に残すとともに、以下をコメントした。

- 資機材の供与のみの場合は、REGIDESO側に対して、管路資機材を利用した工事スケジュール、予算措置の詳細状況を確認する必要がある。
- 仮に管路が敷設されても、それがシステム拡張のための場合、給水栓が接続されるまで有効に使われたとはいいがたいという懸念もある。
- 基本設計調査のなかで、以下のオプションなどを考慮しながら、管路整備に対しては最適な選択肢を選定していく予定である。

オプション1：既存管路の敷設替えを目的とした資機材供与及び敷設

オプション2：既存管路の敷設替えを目的とした資機材供与のみ

オプション3：既存管路の敷設替え及びシステム拡張用管路資機材供与のみ

オプション4：オプション3の敷設を含む

## (2) 配水管網整備対象地域の変更

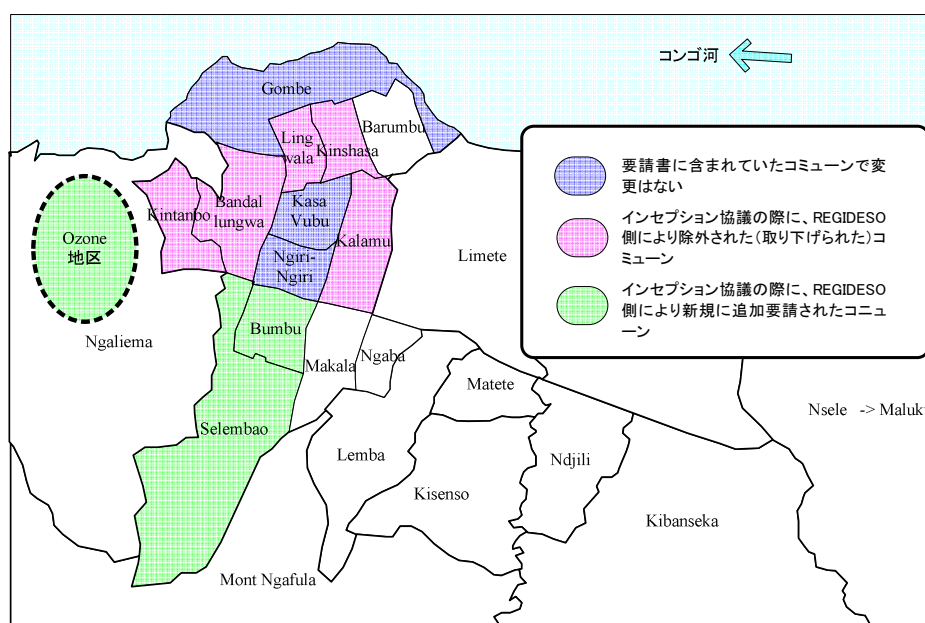
援助モダリティの説明、インセプション協議で、他ドナーとの援助が重複してはならないという説明があったことから、REGIDESOはこの点について十分に検討した。その結果、一部欧州連合（EU）により管路整備を実施しているコミューンがあり、以下のコミューンについての要請を取り下げるとの表明があった。

1. リンダアラ	2. キンタンボ	3. キンシャサ
4. バンダルンガ	5. カラム	

また、これらコミューンを取り下げる一方で、新規に以下のコミューンを追加する旨の要請があった。

1. ブンブ	2. セレンバオ	3. ンガリエマ (オゾン・カルチェのみ)
--------	----------	--------------------------

これらの変更については、協議議事録（M/M）に記されている。位置関係は図2-1に示すとおりである。



出典：予備調査団

図2-1 配水管網整備対象コミューンの変更

## 2-2 要請の背景

水セクターの開発は、制度的、技術的、財政的な多くの問題に直面している<sup>1</sup>。問題点として、

- それぞれの役割が明確でない数多くのステークホルダーの存在。また、それらステークホルダー間の調整が全く行われていないこと
- 施設の老朽化と非効率化

<sup>1</sup> SEMI-URBAN DRINKING WATER SUPPLY AND SANITATION PROJECT, APPRAISAL REPORT, WATER AND SANITATION DEPARTMENT, FEBRUARY 2007, AFRICAN DEVELOPMENT FUND

- 不適切な予算配分
- モチベーションの低い職員による組織の弱体化

などがあげられている。

このように水道セクターが多くの問題を抱えることによって、都市部における水へのアクセスは1990年には70%であったものが、現在では35%にとどまっている。村落部では1991年に24%であったが、現在では17%となっている<sup>2</sup>。

水道事業体である REGIDESO は不十分な供給能力に加えて、非常に低い水道料金徴収率（有収率）から、財務的に困難な状況にある。コンゴ民における水・衛生セクターにかかわる主なプレーヤーは図2-2に示すとおりであり、多くの関連機関があることが分かる。

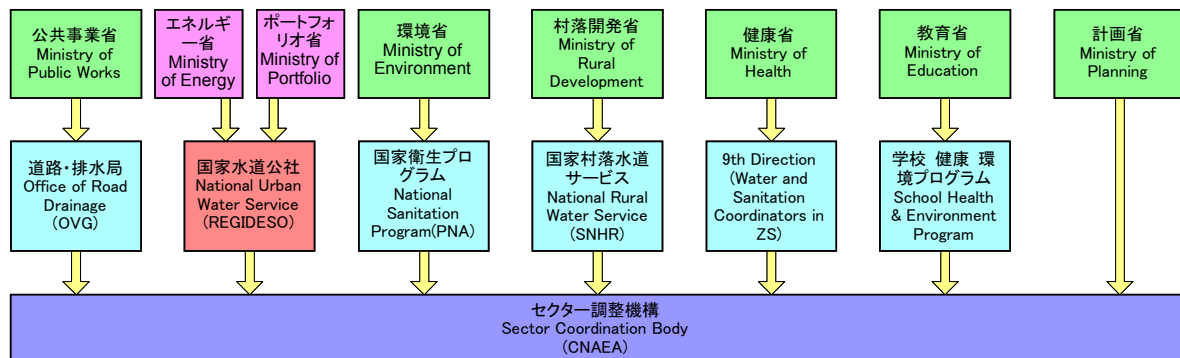


図2-2 水・衛生セクターにおける主要プレーヤー<sup>3</sup>

### 2-2-1 飲料水開発セクターの上位計画

コンゴ民における様々な開発の上位計画としては、右図に示す3つの文書が代表的なものである。

以下にこれらの開発文書について概略を述べる。

#### (1) 貧困削減戦略ペーパー

コンゴ民における「成長及び貧困削減に関する戦略文書 (DSRP)」は2006年7月にその最終版が発表され、コンゴ民におけるあらゆる開発援助の最上位計画に位置づけられている。この DSRP は以下の4章から成っている。

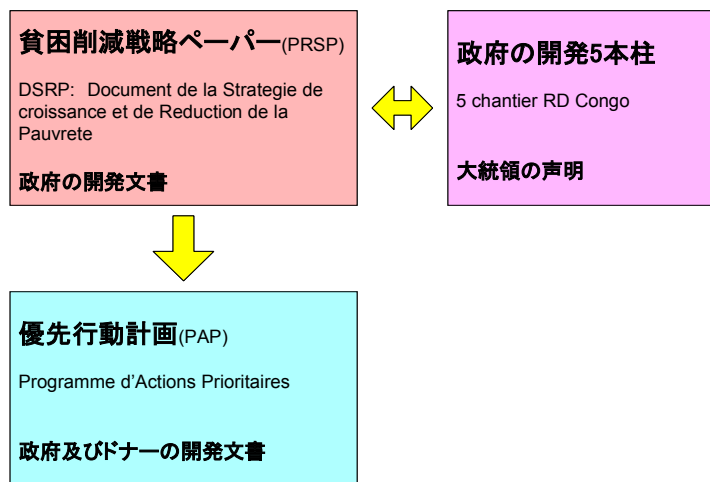


図2-3 開発上位計画の代表的文書

<sup>2</sup> 脚注1に同じ。

<sup>3</sup> (筆者注) 上図では、CNAEA が水・衛生セクター全体を調整する位置づけとなっているが、位置づけ上、このように定義されるもので、CNAEA が調整機能を発揮しているとはいいがたい現状であることに注意を要する。

## 第1章 背景及び文書作成過程

2030年までにミレニアム開発目標（MDGs）に描かれている経済成長を見込み、各ステークホルダーが参加することによってまとめられた。

## 第2章 コンゴ民の貧困分析

貧困の多次元的认识、貧困のプロファイル、セクター・テーマ別問題分析

## 第3章 貧困削減戦略

戦略の5本柱として以下を掲げている。

1. グッドガバナンスと恒久平和
2. マクロ経済安定化と成長
3. 社会サービスへのアクセスの改善と脆弱性削減
4. ヒト免疫不全ウイルス/後天性免疫不全症候群（HIV/AIDS）対策
5. コミュニティーの活性化推進

## 第4章 貧困削減戦略の実施・モニタリング評価

この先25年間の実施・モニタリング・評価体制、実施時における制約とリスク

上述の戦略の5本柱（第3章）のなかで、社会サービスへのアクセスの改善と脆弱性削減という部分が、水と衛生セクターにかかわるものであり、このセクターの再建は成長と貧困削減戦略のなかでも高いプライオリティーの一つとなっている。短期的に、人々の水需要を満たし、健康的な生活を実現できるように非常に注意を払われているのが、この水と衛生セクターである。水と衛生セクターでは数値目標として、以下が掲げられている。

- ① 飲料水へのアクセスを2005年の22%から、2008年に26.9%、2015年には49%に改善する。
- ② 衛生施設へのアクセスは2005年の9%から、2008年に15%、2015年までに45%まで改善する。

### (2) 政府の開発5本柱（5 Chantier RD Congo）

現大統領である、ジョゼフ・カビラ大統領は、2006年12月に就任し、就任直後である2007年1月に、この開発5本柱を発表した。大統領はコンゴ民の復興のために、マクロ経済の安定、経済改革の推進に努めており、その5本の柱として

- ① 道路・インフラ整備
- ② 水とエネルギー
- ③ 保健
- ④ 教育
- ⑤ 雇用促進・住宅開発

を掲げている。この5本柱のなかでも、水供給改善は国家の重要目標として掲げられており、MDGs達成のために政府はこれらセクター開発を重要課題としている。

### (3) Priority Action Plan（PAP）

2007年6月に採択された「優先行動計画」である。これは貧困削減戦略ペーパーに述べられている5つの柱を推進するために、コンゴ民政府及びドナーが協同して策定したものである。

ただし、セクターごとに政府とドナー間での協調の度合いには差がある。

この PAP の中で水と衛生セクターについては以下のように、方針が述べられている。

表 2-1 PAP における水と衛生セクターの方針

	目 標	戦略及び手段	
1	水及び衛生セクターで運営及び管理状況を改善する	水及び衛生セクター改善のための行動計画、法制度を整備する	行動計画の策定、管理に関する法制度の再構築
			セクターフォローアップのための情報システムの開発
			水及び衛生法の政府による承認
			重金属の基準を含む水質基準の制定
			品質管理システムの導入
2	村落部における水及び衛生施設へのアクセスを向上させる	村落部における水及び衛生改善プログラムを国レベルで開始する	水及び衛生改善プログラムに保健区 100 ヶ所を機能させる
		水及び衛生改善プログラムに関する調整を水、衛生、保健担当局間、州レベルで機能させる	村落給水に対して支出される国家予算の割合を増加させる
3	都市部における水へのアクセスを向上させる	すべての人への給水が可能となるような水道料金の設定、コミュニティによって管理できる水インフラ設置に関する国の規格の制定	南キブ、キンシャサ周辺部、ムブジマイ、キンドゥウにおいて、コミュニティによって管理される水システム立ち上げのパイロットプロジェクトの実施
		REGIDESO によって管理されるシステムの開発及びリハビリテーションプログラムを実施	キンシャサ周辺の貧困層 15 万人に対する飲料水アクセスを改善する
4	都市部における衛生施設へのアクセスを向上させる	家族の簡易式トイレの建設に関してキンシャサ及び他都市における社会的啓発プログラムを実施する	

出典： PAP, EAU et ASSAINISSEMENT

PAP の中では、各セクターにおいて、上述の水・衛生セクターのように、実施すべき行動が整理されている。しかし、これらの行動計画は 2008 年を目処に実施される予定であったが、現実的にはほとんど進捗していない状況である。

水セクターにおいては、関係機関の間で協議・調整を行う会議のようなものは以前からあったが、PAP が多くのセクターで進捗がみられないのは、各セクターにおいて、関係者が協議を行う、プラットフォームがないことが問題であるとの指摘を受け、2007 年 11 月にパリにおいて支援国会議が開催された。これは、コンゴ民財務大臣主催、世界銀行共催で開催されたものである。この会議において、PAP 実施のための体制づくりが協議され、5 つの柱に沿って、以下の 15 のプラットフォームが形成されることとなった。

表 2-2 5本の柱とプラットフォーム

5本の柱		PAP 実施協議プラットフォーム
1	グッドガバナンスと恒久平和	司法及び治安
2		政策及び行政
3		文化とコミュニケーション
4		経済
5	マクロ経済安定化と成長	インフラストラクチャー（以下、「インフラ」）及び運輸
6		エネルギー
7		鉱業及び石油
8		農業と村落開発
9		商工業
10	社会サービスへのアクセス改善と脆弱性削減	教育
11		健康
12		社会保障、ジェンダー、都市部貧困
13		環境、水、衛生、森林
14	ヒト免疫不全ウイルス/後天性免疫不全症候群（HIV/AIDS）対策	HIV/AIDS 対策
15	コミュニティの活性化推進	コミュニティ活性化

(4) キンシャサ市州開発計画

キンシャサ市州開発計画は、“Programme du Gouvernement Provincial de Kinshasa 2007 - 2011” というタイトルであり、2007年3月に特別州知事である、Mr. Andre Kimbuta の名前で発表されている。

この5カ年計画のなかでは以下の13のセクターについて、現状の問題分析、将来の目標、目標実施のための活動計画、そのための必要予算などが概説されている。

1. 環境	2. 衛生
3. 教育と若年層への支援	4. 文化、観光、スポーツ
5. 村落開発における農業振興	6. 水とエネルギー
7. 市民を守るための治安	8. 社会保障と弱者救済
9. 交通	10. 地域開発とインフラ整備
11. 住宅整備	12. 経済、工業、商業、雇用推進
13. 行政改革とグッドガバナンス	

現状の水セクターにかかわる問題分析として、以下の問題が列挙されている。

- 顧客満足度が低い
- メーターの不備によりフラットレートが適用されている給水栓が多い
- イリーガル・コネクションが多い
- 料金徴収率が低い
- 水源水質の悪化、取水施設における砂流入の問題

また、これらの問題点の原因として、以下があげられている。

- 水道施設の老朽化とキャパシティー不足

- 不適切な料金設定
- 悪意のある消費者及び住民の低所得
- 公的団体の料金不払い
- 取水地点近隣の不法占拠
- 適切なインフラ設備の不足

これらの問題点を改善すべく行動計画が述べられており、5年間で、1,390万米ドルが必要とされている。行動計画は以下を含んでいる。

- ① 小規模水道システムの建設
- ② REGIDESO の配水管網に公共水栓の建設
- ③ 20カ所の水源（湧水と思われる）の整備
- ④ 配水管網の維持管理支援

(5) キンシャサ市都市給水改善計画（世界銀行）

キンシャサ市都市給水改善計画“Programme Multisectoriel D’Urgence Pour la Rehabilitation et la Reconstruction “PMURR”, Plan Directeur D’Alimentation en Eau Potable de la Ville de Kinshasa, BCMI-No 11.06, D’cembre 2007”（PMURR）は、REGIDESO の改革を推進することを念頭に置いた、キンシャサ市水道整備長期計画であり、報告書は以下の分冊から成っている。

1. Rapport de Programmation et Plan Directeur（長期計画）
2. Etude de Faisabilite（フィージビリティ調査）
3. Rapport : Analyse sur la Qualite des Eaux（水質分析）
4. Rapport : Ressources en Eau（水資源）
5. Rapport : Analyse Urbaine et Socio-Economique（都市社会経済調査分析）
6. Rapport : Modelisation Hydraulique（管網水理モデル）
7. Etude D’Impact sur L’Environnement（環境影響評価）



キンシャサ市都市給水改善計画報告書

これらの分冊から成る水道整備計画はかなり包括的・かつ詳細なものであり、REGIDESO もこの長期計画に沿って、システム整備を進めたいとしている。しかし、計画された段階的なシステム改善・拡張はその財源によって大きく左右されるものであり、それらの財源であるドナーの援助動向に、この長期計画が計画どおりに実施できるかどうかがかかっている状況である。

長期計画は以下の章から成っている。

- 1 章 調査の目的、調査区域、制度的な枠組み
- 2 章 将来人口予測
- 3 章 将来水需要予測
- 4 章 既存施設の状況
- 5 章 水源

- 6章 段階的将来計画
- 7章 プロジェクトコスト概算
- 8章 現状の経済・財務状況
- 9章 将来経済・財務状況予測

本報告書は、今後基本設計調査のなかでも、その計画内容について十分に参照され、検討・確認のうえで利用されるべき計画書と考えられる。なお、REGIDESO の組織体制等については、「2-2-2 (2) REGIDESO 概要」を参照されたい。また、将来人口予測、需要予測等については、「2-2-2 (3) 開発プロジェクト計画」を参照されたい。

水道システム整備にかかわる開発計画は、本長期計画のなかで大きく2つのステージに分けられ、段階的な整備計画が策定されている。そのなかで計画されている主要なプロジェクト(配水池、ポンプ場、配管整備等の詳細は含まず)は、以下のとおりとなっている。

① 2006年～2012年の期間

- 既存ンジリ浄水場モジュール1及び2(22万m<sup>3</sup>/日)のリハビリテーション
- ンジリ浄水場モジュール3(11万m<sup>3</sup>/日)の拡張
- 既存ンジリ浄水場取水施設の改修と拡張
- 既存ルクンガ浄水場(あるいはオゾン・ポンプ場において)12万m<sup>3</sup>/日の拡張
- ルカヤ浄水場(3万6,000m<sup>3</sup>/日)の新規建設
- 既存ンガリエマ浄水場のリハビリテーション

これら計画されたコンポーネントのなかで実施されたもの、あるいは実施中のものは、上記下線の付いたものである。

② 2013年～2017年の期間

- ンジリ・アモント浄水場(9万m<sup>3</sup>/日)浄水場の新設
- 既存ンガリエマ浄水場の3万m<sup>3</sup>/日の拡張

本件要請プロジェクトである既存ンガリエマ浄水場の拡張は、上記のとおり2013年以降の実施が計画されていた。しかし、上記、2006年～2012年の期間に実施が予定されていた浄水場拡張、新設などの計画が実施されないことから、ンガリエマ浄水場拡張の緊急性が生じた状況となっている。

また、2017年以降の計画として、詳細な計画については策定されていないが、下記のプロジェクトが予定されている。

- 2020年 ンセレ浄水場新設(6万m<sup>3</sup>/日)
- 2019年 既存ルクンガ浄水場(あるいはオゾン・ポンプ場において)6万m<sup>3</sup>/日の更なる拡張
- 2020年 ンジリ・アモント浄水場6万m<sup>3</sup>/日の拡張
- 2024年 既存ルクンガ浄水場(あるいはオゾン・ポンプ場において)6万m<sup>3</sup>/日の更なる拡張
- 2025年 ンセレ浄水場の6万m<sup>3</sup>/日の拡張



## 2-2-2 上水道政策・先方実施体制

### (1) 上水道政策・概況、施設・機材の概況

コンゴ民における飲料水供給事業は、多くの機関が関連している（図2-2参照）。このなかでも都市部における飲料水供給はエネルギー省管轄である REGIDESO が実施機関である。

この REGIDESO は全国の都市部給水について事業を実施している。キンシャサ市においては、以下に示す4カ所の浄水場から給水を行っている。

表2-3 キンシャサにおける浄水場の経過

浄水場	建設時期（拡張時期）	設計容量（m <sup>3</sup> /日）
ルクンガ浄水場	1939	40,000
ンガリエマ浄水場	1952、1990	80,000
ンジリ浄水場	1972、1983	220,000
ルカヤ浄水場	2006	36,000
	合計	376,000

これらの浄水場から配水管システムを経由して配水される。これらの浄水場、主な配水池、ポンプ場を含む、キンシャサ市水道システムの全体図は図2-4に示すとおりである。

キンシャサ市配水系統図

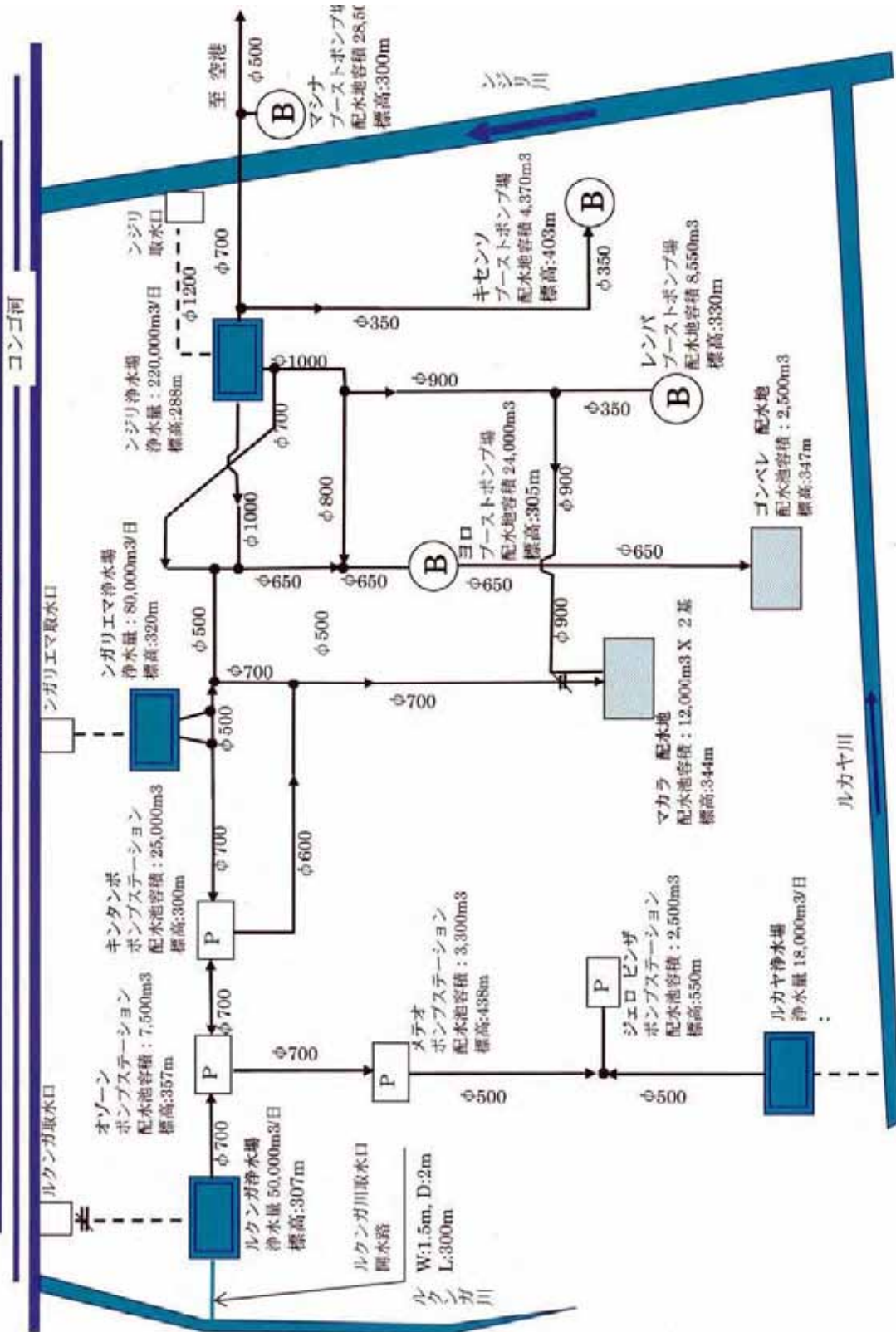


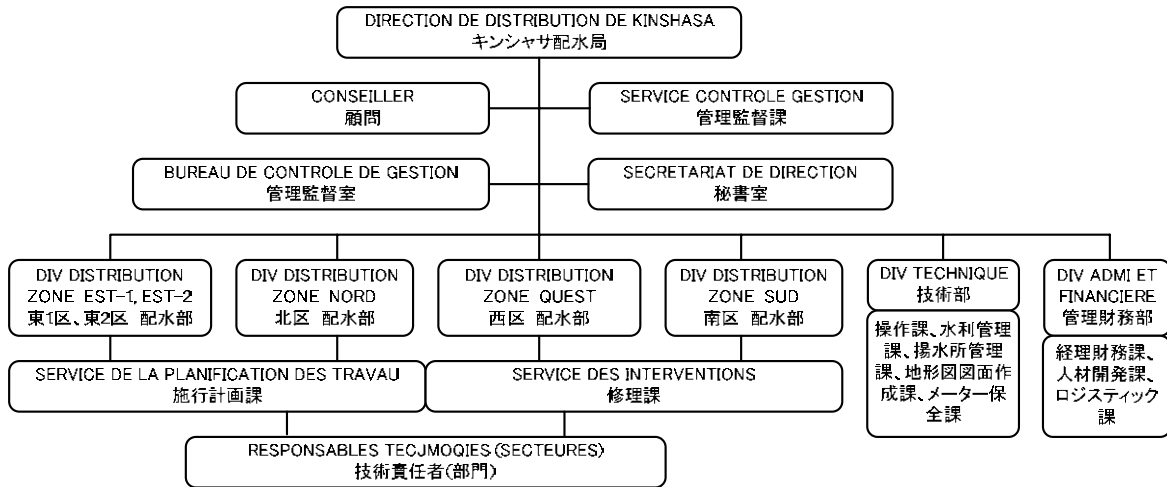
図 2-4 キンシャサ市水道システム全体図

配水管路システムの詳細については、「2-3-3 管路状況」を参照されたい。

(2) REGIDESO 概要

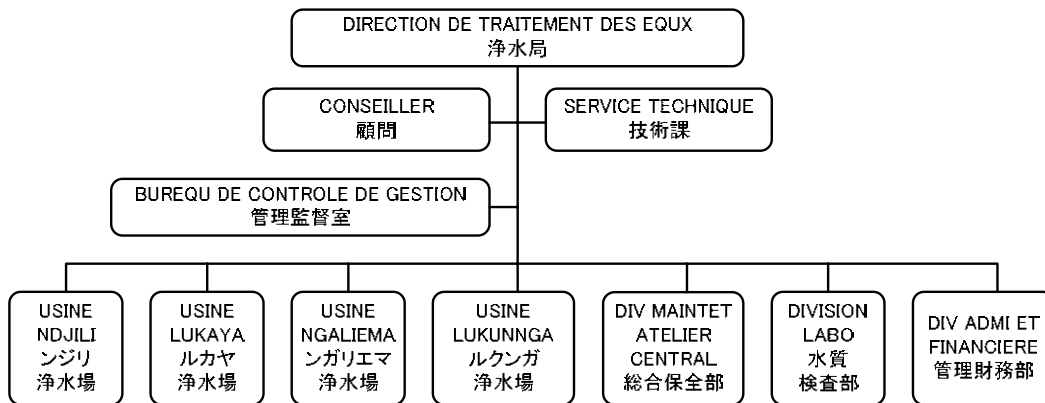
1) 組織概要

REGIDESO の組織は図 2-7 に示すとおりであり、本部と 11 の支部（分類 A～分類 C）から成っている。これら支部は図に示すように、キンシャサ市特別州以外に、各州に地方支部が配置されている。また、浄水局とキンシャサ配水局が独立している。これら浄水局及びキンシャサ配水局の組織図を図 2-5 及び図 2-6 に示す。



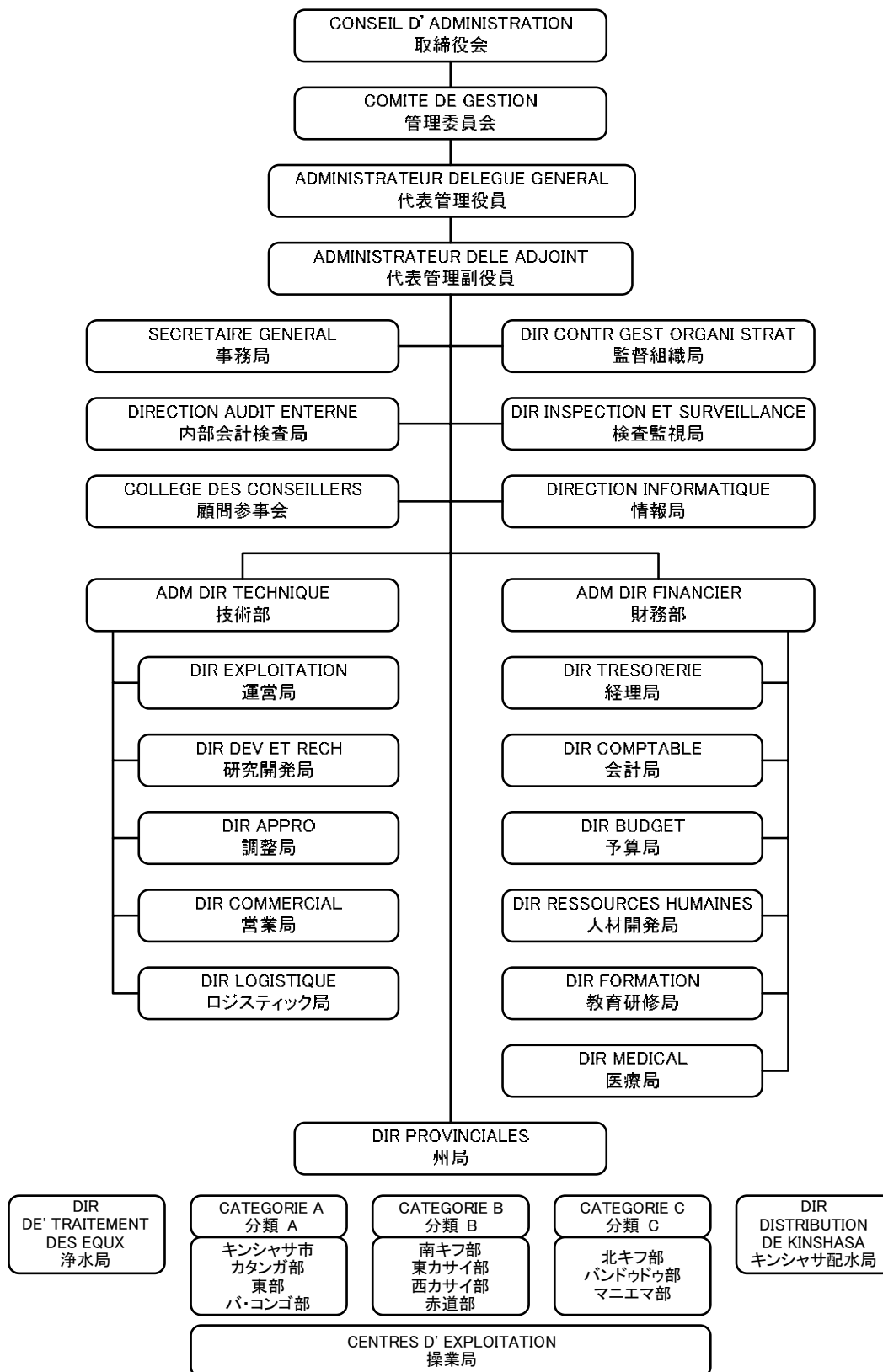
出典：REGIDESO

図 2-5 REGIDESO・キンシャサ配水局組織図



出典：REGIDESO

図 2-6 REGIDESO・浄水局組織図



出典：REGIDESO

図 2 - 7 REGIDESO 組織図

## 2) 水道料金体系

水道料金分類は以下のとおりになっている。

- 公共水栓：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 家庭用 1 種：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 家庭用 2 種：月使用量が  $40m^3$  以上、あるいは  $40m^3$  以下の 2 つの料金区分
- 家庭用 3 種：月使用量が  $1\sim 10m^3$ 、 $11\sim 25m^3$ 、 $26m^3$  以上の 3 つの料金区分
- 家庭用 4 種：月使用量が  $1\sim 10m^3$ 、 $11\sim 25m^3$ 、 $26\sim 40m^3$ 、 $40m^3$  以上の 4 つの料金区分
- 中間区分・ソーシャル：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 中間区分・農耕農家：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 中間区分・その他：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 商業： $100m^3$  以下、 $100\sim 1,000m^3$ 、 $1,000m^3$  以上の 3 つの料金区分
- 工業：醸造業とその他の区分があり、使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金
- 政府系：使用水量に関係なく、 $m^3$  当たり一定料金

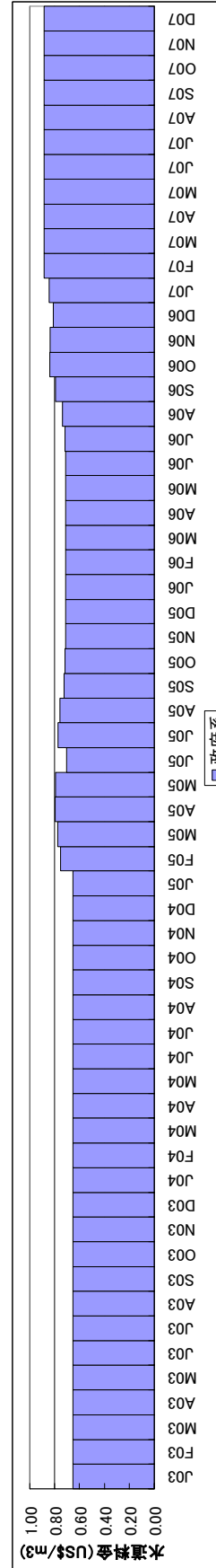
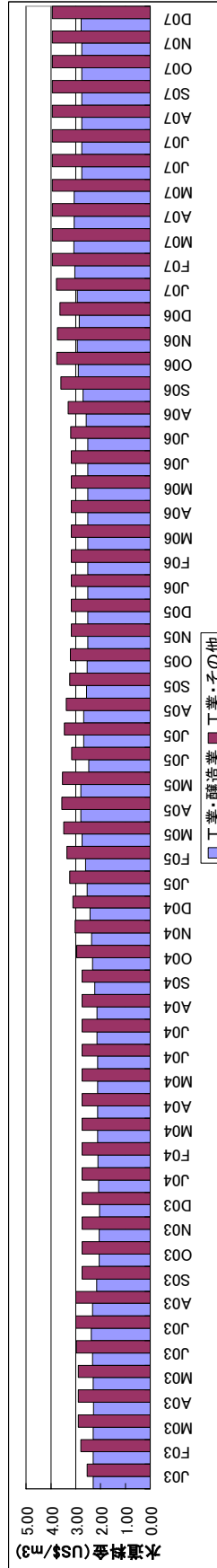
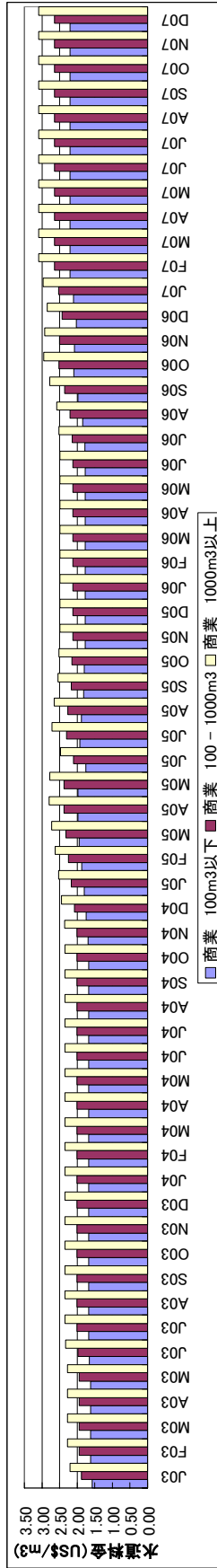
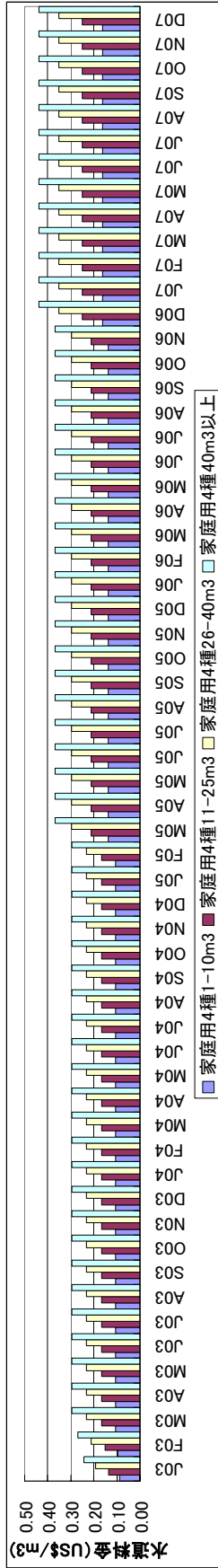
このなかで以下（図 2-8）に、家庭用 4 種、商業、工業、政府系の料金推移を示す。それ以外の料金区分における料金推移は、付属資料 6. 7 に示す。米ドルで水道料金を示しているが、オリジナルはコンゴ・フランであり、すべての期間について一律、1 米ドル=550 コンゴ・フランで換算し、示している。

各戸給水栓には水道メーターが敷設されることになっているが、多くの水道メーターが故障している、あるいはメーターがない給水栓が多く存在している。その場合、水道使用量を計量できない状況となるので、上記従量制の料金体系は適用されず、料金は一定のフラットレートとして算定される。REGIDESO の顧客サービス、営業担当者が、当該給水栓の存在しているカルチェにおける計量された平均の水使用量を、そのカルチェのフラットレート計算の基礎としている<sup>4</sup>。

なお、PMURR のマスタープランの中で 500 サンプルを抽出してアンケート調査が実施されている。このなかで、世帯の平均月収についても調査されているが、その結果を図 2-9 に示す。

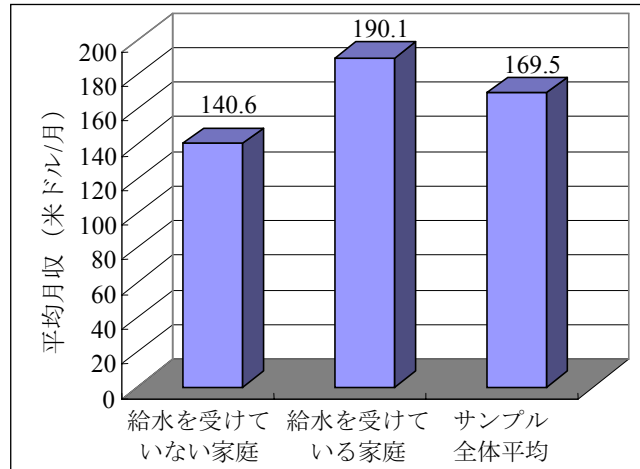
---

<sup>4</sup> REGIDESO 質問票回答書 No. 18.8



出典：REGIDESO 質問票回答書 No.18

図 2-1-8 水道料金推移 (2003 年～2007 年の 5 年間)



出典：PMURR マスタープラン

図 2 - 9 平均世帯平均月収

未だ給水を受けていない家庭のほうが、既に給水を受けている家庭より月収が低いことが分かる。給水を受けていない家庭の月収が 140.6 ドルであり、この 5%が水道料金に充当されるとすると、月当たりの水道料金は約 7 ドルとなる。

一方、非家庭用水使用量であるが、表 2 - 4 に非家庭顧客のなかで、使用水量の多い上位 20 事業体を示す。これら上位 20 事業体の日当たり水使用量は約 1 万 2,000m<sup>3</sup>/日となっている。現在の総供給能力を 37 万 6,000m<sup>3</sup>/日とすると、全体の 3.2%がこれら上位 20 事業体により消費されていることになる。しかし、漏水率が 50%程度あることを考慮すると、その倍 6%程度の水が消費されていることになる。

表 2 - 4 大口水使用者上位 20 事業体

順位	加入者名	種別*	業種	月平均水使用量	日平均水使用量
				m <sup>3</sup> /月	m <sup>3</sup> /日
1	BRALIMA	P	飲料工場	114,959	3,779
2	BRACONGO	P	飲料工場	92,405	3,038
3	SNEL	P/G	電力公社	35,702	1,174
4	RVA	G	政府組織	21,433	705
5	STADE DES MARTYRS	G	スタジアム	15,488	509
6	ONATRA	G	政府組織	15,024	494
7	BCC	G	政府組織	12,243	403
8	RTNC	G	政府組織	9,093	299
9	GHK	G	国営ホテル	8,997	296
10	OCPT	G	政府組織	6,559	216
11	BCDC	G	政府組織	4,949	163
12	SEP	P/G	商業	4,731	156
13	UTEXAFRICA	P/G	衣料工場	4,555	150
14	MEMLING	P	ホテル	4,238	139
15	OCC	G	政府組織	3,730	123
16	MARSAVCO	P/G	石鹼・油工場	3,024	99
17	ANCIENNE GALERIES	G	商業	2,750	90
18	HOPITAL SAINT JOSEPH	P	病院	2,456	81
19	NOUVELLES GALERIES	G	商業	2,073	68
20	STADE TATA RAPHAEL	G	スタジアム	1,350	44
			合計	365,759	12,025

\*P：民間 G：公共 P/G：政府出資系民間

出所：REGIDESO

### 3) 財務経営状況

表 2-5 に 1999 年以降の REGIDESO の収支決算を示す。残念ながら、すべての期において、収支は赤字となっているが、REGIDESO としては、水道料金の大きな部分を占める公的機関の水道料金が支払われれば、これらの赤字決算はほぼ解消できるとのことである。



表 2-5 REGIDESO 収支状況 (1999 年～2007 年)

単位：1,000 米ドル

	REGIDESO 会計 費目 No.	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
収入の部										
料金収入、自社工事等	80, 71, 72, 73, 74	1,667	9,900	62,700	65,035	143,400	117,418	113,942	148,011	119,976
利子、引当金回収、その他収入	77, 78, 84	971	5	13	1,324	1,429	2,662	5,486	16,770	3,230
収入計		2,638	9,905	62,713	66,358	144,829	120,080	119,429	164,781	123,206
支出の部										
薬品、電気、輸送、その他	61, 62, 63	242	1,213	8,404	14,722	19,378	23,758	27,735	30,432	33,428
人件費	65	107	793	4,811	9,811	14,136	20,498	22,966	29,239	32,528
税金、利子、その他	66, 67, 68, 69	405	5,436	26,973	26,764	91,991	81,733	47,243	67,198	32,846
償却費	68	175	955	7,222	8,858	8,958	3,775	3,470	7,855	7,342
その他損失	64	2,053	9,407	105,860	33,233	31,576	54,238	26,150	54,005	61,040
支出計		2,982	17,804	153,269	93,387	166,040	184,002	127,565	188,729	167,184
期間収支	87	-344	-7,898	-90,556	-27,029	-21,211	-63,922	-8,136	-23,948	-43,978

注) オリジナルのデータはすべてコンゴ・フラン表記であるが、これをすべてのデータに関して一律 1 米ドル=550 コンゴ・フランのレートで米ドルで表記している。  
 出典：1999 年から 2004 年までのデータ：PMURR、2005 年から 2007 年までのデータ：当該年の REGIDESO Annual Report

表 2 - 6 REGIDESO 財務表

(Unité:Fc)

	2003	2004	2005	2006	2007
<b>1.RESSOURCES DE GESTION</b>					
<b>經營資金</b>					
Résultat net de l'exercice	-11,667,275,211	-35,157,261,438	-4,474,689,088	-13,171,259,896	-24,188,007,337
Amortissement Valeurs immobilisées	4,926,629,979	2,076,345,558	1,908,560,171	4,320,332,223	4,038,027,012
Résultat sur cession d'immobilisations	-82,200	70,625,986	-746,519	23,993,784	-3,545,577
Correction fonds d'amortissement	1,064,739,777	2,601,173,998	4,111,043,635	5,290,865,859	4,973,243,003
Provision pour pertes de change	1,186,556,260	12,206,471,552	5,781,077,005	-6,343,494,885	4,419,108,924
Subvention d'équipement			-215,925,737	-243,280,511	-397,678,798
<b>Sub Total(1)</b>	<b>-4,489,431,395</b>	<b>-18,202,644,344</b>	<b>7,109,319,467</b>	<b>-10,122,843,426</b>	<b>-11,158,952,773</b>
<b>2.RESSOURCES EXCEPTIONNELLES</b>					
<b>特別資金</b>					
Ressources sur cession immobilisation	82,200	-70,625,986	746,519	-23,993,784	3,545,577
Reprise matériel et équipement	0	0	0	0	0
Subvention d'équipement	0	0	6,453,621,132	9,897,756,333	12,023,743,360
<b>Sub Total(2)</b>	<b>82,200</b>	<b>-70,625,986</b>	<b>6,454,367,651</b>	<b>9,873,762,549</b>	<b>12,027,288,937</b>
<b>3.RESSOURCES DE FONDS PROPRES</b>					
<b>固定資産による資金</b>					
Capital	1,690,268,182	3,031,817,740	7,095,123,226	7,490,883,122	7,748,804,539
Financement Etat	423,213,989	80,283,715	0	1,341,344,251	807,430,100
Fonds de redevances	6,243,292	25,372,166	20,538,361	22,960,687	27,377,027
<b>Sub Total(3)</b>	<b>2,119,725,463</b>	<b>3,137,473,621</b>	<b>7,115,661,587</b>	<b>8,855,188,060</b>	<b>8,583,611,666</b>
<b>4.RESSOURCES D'EMPRUNT ET DETTES A LONG ET MOYEN TERME</b>					
Ressources d'emprunts	0	0	0	0	0
Dettes à long et moyen terme	4,390,644,177	16,378,966,269	-5,147,077,779	16,386,267,960	3,025,492,420
<b>Sub Total(3)</b>	<b>4,390,644,177</b>	<b>16,378,966,269</b>	<b>-5,147,077,779</b>	<b>16,386,267,960</b>	<b>3,025,492,420</b>
<b>5.PLUS-VALUE DE REVALORISATION</b>					
再評価余剰金	-661,289,036	2,343,875,830	-1,839,951,219	1,822,360,956	-536,541,813
<b>6-1.SUBVENTION DE EQUIPEMENT</b>					
施設補助金	7,572,876	3,336,491,090	0	23,061,655	0
<b>6-2.ENCAISSEMENT SUR PRÊT A MOYEN TERME</b>					
証券現金化					
<b>TOTAL DES RESSOURCES DE FINANCEMENT (1a 6)</b>	<b>1,367,304,285</b>	<b>6,923,536,480</b>	<b>13,692,319,707</b>	<b>26,837,797,754</b>	<b>11,940,998,437</b>
<b>PRELEVEMENT F.R.</b>					
<b>運輸資金</b>	<b>4,988,690,253</b>	<b>1,326,694,462</b>	<b>9,062,855,420</b>	<b>10,213,077,092</b>	<b>15,332,760,661</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>6,355,994,538</b>	<b>8,250,230,942</b>	<b>22,755,175,127</b>	<b>37,050,874,846</b>	<b>27,273,759,098</b>

(3) 開発プロジェクト計画

上記 2-2-1 で述べたが、キンシャサ市都市給水改善計画“Programme Multisectoriel D’Urgence Pour la Rehabilitation et la Reconstruction “PMURR”, Plan Directeur D’Alimentation en Eau Potable de la Ville de Kinshasa, BCMI-No 11.06, D’cembre 2007” (PMURR) が REGIDESO のキンシャサ市水道整備長期計画である。以下に、この長期計画の概要について述べる。

1) 将来人口予測

表 2-7 に PMURR で予測されている将来人口をコミューン (コミューン: キンシャサ市特別州の一段下位の行政区分) 別に示す。また、管路整備対象コミューンについて色付きで示すとともに、最下段にこれら 6 コミューンの合計人口を示す。

表 2-7 マスタープランにおける将来人口予測

COMMUNES	2005	増加率 (%/年)	2012	増加率 (%/年)	2017	増加率 (%/年)	2022	増加率 (%/年)	2027
Barumbu	110,000	1.40%	121,243	1.00%	127,428	0.99%	133,851	0.61%	137,997
Kinshasa	118,000	1.40%	130,061	1.00%	136,695	0.99%	143,585	0.61%	148,033
Kintambo	98,000	1.80%	111,035	1.40%	119,028	1.19%	126,273	0.81%	131,481
Lingwala	78,000	1.40%	85,973	1.00%	90,358	0.99%	94,913	0.61%	97,853
Kasa Vubu	138,000	1.80%	156,356	1.40%	167,612	1.09%	176,936	0.71%	183,323
Ngiri Ngiri	140,000	1.80%	158,622	1.40%	170,041	1.09%	179,500	0.71%	185,980
Bandal	180,000	2.30%	211,058	1.70%	229,618	1.19%	243,594	0.81%	253,641
Kalamu	290,000	2.00%	333,119	1.60%	360,635	1.19%	382,586	0.81%	398,365
Lemba	310,000	3.10%	383,860	2.90%	442,843	1.59%	479,174	1.21%	508,896
Matete	244,000	2.70%	294,024	2.20%	327,821	1.19%	347,774	0.81%	362,118
Gombe	36,000	3.20%	44,881	2.80%	51,526	2.79%	59,131	2.41%	66,604
Limete	306,000	3.50%	389,317	3.10%	453,520	2.89%	523,001	2.51%	591,972
Ngaliéma	668,000	3.50%	849,883	3.00%	985,247	2.29%	1,103,387	1.91%	1,212,837
Selembao	272,000	2.30%	318,932	1.80%	348,688	1.29%	371,746	0.91%	388,999
Bumbu	231,000	2.10%	267,173	1.60%	289,242	1.29%	308,369	0.91%	322,681
Makala	235,000	2.20%	273,668	1.60%	296,273	1.39%	317,430	1.01%	333,808
Ngaba	157,000	1.70%	176,663	1.30%	188,449	1.19%	199,919	0.81%	208,165
Mont Ngafula	240,000	6.00%	360,871	5.60%	473,883	5.40%	616,317	5.00%	786,735
Kimbanseke	819,000	4.29%	1,099,323	4.31%	1,357,234	3.65%	1,623,943	3.27%	1,907,123
Kisenso	310,000	3.50%	394,407	2.60%	448,416	2.19%	499,731	1.81%	546,617
Masina	540,000	3.50%	687,031	2.70%	784,926	2.19%	874,749	1.81%	956,820
Ndjili	350,000	3.00%	430,456	2.50%	487,021	1.99%	537,453	1.61%	582,137
Maluku	200,000	6.70%	314,906	7.00%	441,672	8.30%	658,086	7.90%	962,403
Nsele	150,000	8.60%	267,238	9.60%	422,624	10.15%	685,151	9.73%	1,090,212
Total	6,220,000	3.40%	7,860,100	3.20%	9,200,800	3.04%	10,686,600	2.96%	12,364,800

5 Communes	817,000		945,964		1,027,109		1,095,682		1,147,587
------------	---------	--	---------	--	-----------	--	-----------	--	-----------

注) 緑及び黄色の色付きコミューンは配水管整備対象コミューンである。ンガリエマ・コミューンに関してはオゾン地区のみが対象であるが、コミューン全体の人口が、これらコミューンの人口小計である“5 Communes”に加算されている。

出典：PMURR

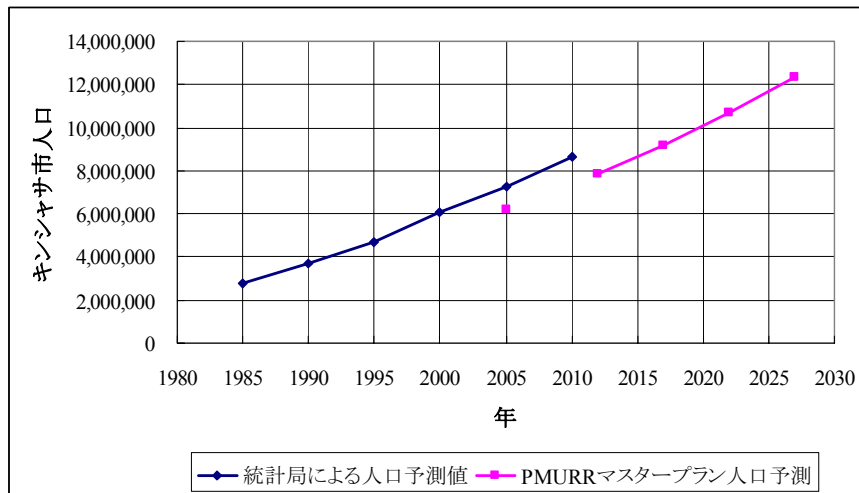
上表に示すとおり、人口増加率は、平均で 3.4% (2005 年から) から 2.96% (2027 年まで) へ漸減していく傾向を示している。なお、それぞれのコミューンに含まれるカルチェ (コミューンの一段下位の行政区分) の数を表 2-8 に示す。

表 2-8 各コミューンのカルチェ数

No.	コミューン	カルチェ数	No.	コミューン	カルチェ数
1	Kinshasa	7	13	Kintambo	8
2	Kalamu	18	14	Kisenso	14
3	Ngiri Ngiri	8	15	Lemba	15
4	Ngaba	6	16	Selembao	18
5	Bumbu	13	17	Limete	14
6	Matete	13	18	Kimbanseke	30
7	Makala	14	19	Ngaliema	21
8	Lingwala	9	20	Masina	21
9	Kasa Vubu	7	21	Mont Ngafula	16
10	Barumbu	9	22	Gombe	10
11	Bandal	7	23	Nsele	16
12	Ndjili	13	24	Maluku	19

出典：Programme du Gouvernement Provincial de Kinshasa 2007 - 2011

コンゴ民においては、1984年以降、センサスが実施されていない。1984年のセンサスデータを基に統計局（INS）が将来人口予測を行っており、それを下図に示す。また、同図に比較のために、PMURR マスタープランで採用されている将来人口予測を併せて示す。



注) 統計局による人口予測のうち、1985年から2000年までのデータは統計局により1993年に発表されたものであり、2005年以降のデータは統計局により2005年に発表されたものである。

出典：PMURR

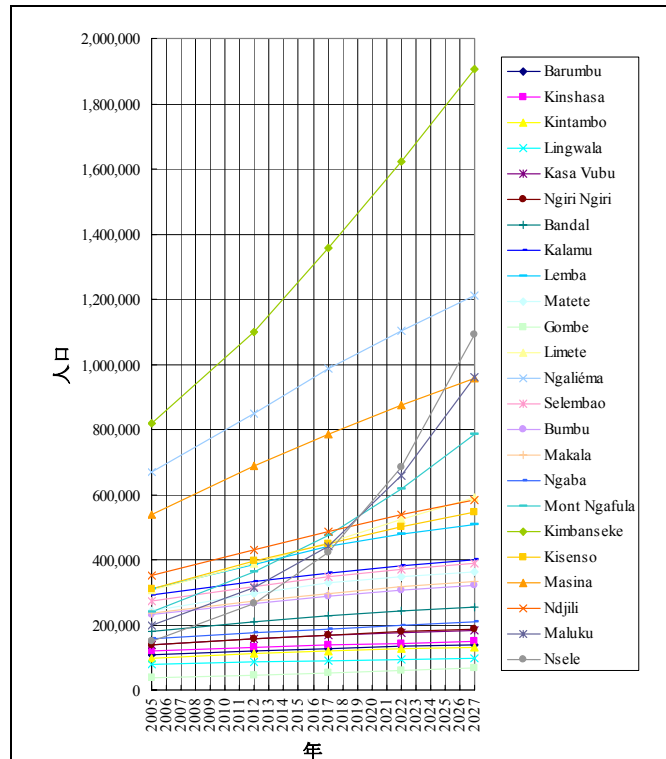
図 2-10 統計局及び PMURR マスタープランによる将来人口予測

PMURR マスタープランによる将来人口予測は、過去の統計局による将来人口予測とほぼ同様の傾向を維持しているが、全体人口数で約 100 万人少ない値となっている。正確な統計データ、センサスデータがないために、これらの将来人口予測の的確性を評価することは困難であり、近い将来に人口調査などが実施され、現状の人口、これまでの人口動態を確認することが重要であると思われる。

将来人口予測は表 2-7 に示すように、コミューンごとに実施されているが、それぞれのコミューンの人口の増加を図 2-11 に示す。

また、これらコミューンごとの人口増加率の分布を図2-12に示すとともに、2017年における人口密度を図2-13に示す。

これらの図を見て分かるように、市の中心部では人口増加率は2%以下となっており、周辺部での人口の増加率が高いことが分かる。しかし、周辺部の人口増加が中心部に比べて早く進んだとしても、2017年においては未だ周辺部の人口密度は中心部に比べて、低いことが分かる。



出典：PMURR、作図・調査団

図2-11 コミューン別将来人口予測



出典：PMURR、作図・調査団

図2-12 平均人口増加率（2005年～2027年）の面的分布



出典：PMURR、作図・調査団

図2-13 2017年における人口密度分布

## 2) 将来水需要予測

表2-9にマスタープランで採用されている将来計画諸元、将来水需要を示す。

表 2-9 マスタープランで採用されている将来計画諸元

将来計画諸元	単位	2005	2012	2017	2022	2027
将来人口	人	6,220,000	7,860,100	9,200,800	10,686,600	12,364,800
平均増加率	%/年		3.40%	3.20%	3.04%	2.96%
給水人口	人	4,642,572	6,861,600	8,701,550	10,436,975	12,364,800
総人口に対する比	%	74.6%	87.3%	94.6%	97.7%	100.0%
戸別給水栓	人	2,546,467	3,615,646	5,060,440	6,625,692	8,655,360
総人口に対する比	%	40.9%	46.0%	55.0%	62.0%	70.0%
隣家から分水	人	2,096,105	2,829,636	3,224,792	3,394,965	3,293,122
総人口に対する比	%	33.7%	36.0%	35.0%	31.8%	26.6%
公共水栓	人	na.	416,318	416,318	416,318	416,318
総人口に対する比	%		5%	5%	4%	3%
給水栓数	栓	181,771	258,678	361,209	472,795	617,695
家庭用	栓	177,533	252,074	352,801	461,927	603,430
非家庭用	栓	4,231	6,009	7,813	10,273	13,670
公共水栓	栓	7	595	595	595	595
給水原単位						
戸別給水栓の場合	l/日/人	47.8	54	58	63	70
隣家から分水の場合	l/日/人	17.7	20	20	22	23
公共水栓の場合	l/日/人	na.	20	20	20	20
将来水需要						
A. 家庭用	m <sup>3</sup> /日	158,783	260,164	366,328	500,434	689,943
戸別給水栓	m <sup>3</sup> /日	121,754	195,245	293,506	417,419	605,875
隣家から分水	m <sup>3</sup> /日	37,029	56,593	64,496	74,689	75,742
公共水栓	m <sup>3</sup> /日	na.	8,326	8,326	8,326	8,326
B. 非家庭用	m <sup>3</sup> /日	63,231	89,806	116,770	153,527	204,300
一般事業	m <sup>3</sup> /日	2,419	3,637	4,868	6,514	8,717
商工業	m <sup>3</sup> /日	12,000	21,936	33,752	51,932	79,903
公的機関	m <sup>3</sup> /日	48,812	64,233	78,150	95,081	115,680
総正味水需要	m <sup>3</sup> /日	222,014	349,970	483,098	653,961	894,243
物理的損失	m <sup>3</sup> /日	124,985	188,446	207,041	217,987	223,561
漏水率	%	36%	35%	30%	25%	20%
日平均水需要	m <sup>3</sup> /日	347,000	538,000	690,000	872,000	1,118,000
ピークファクター	na	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
日最大水需要	m <sup>3</sup> /日	382,000	592,000	759,000	959,000	1,230,000

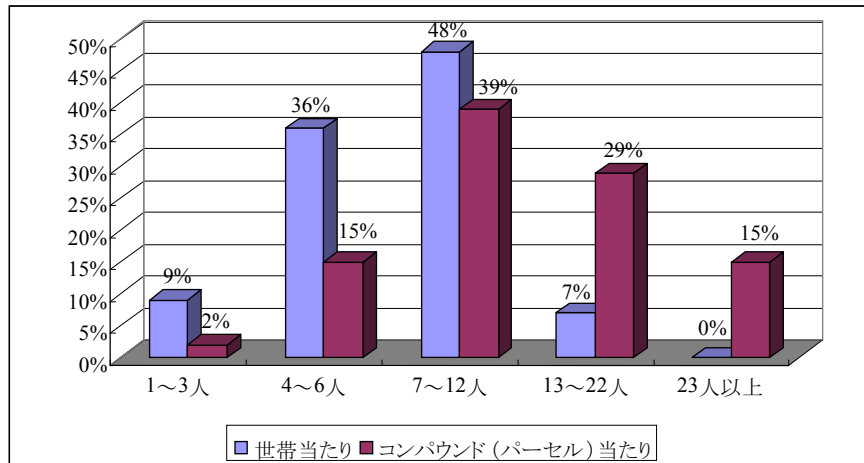
出典：PMURR

給水人口及び給水普及率を見ると、2027年においては市民は何らかの形での給水を享受することになり、給水普及率は100%を達成するという計画となっている。

給水人口の算定には、給水栓当たりの人員数が必要となるが、これは通常、世帯人口と呼ばれるものである。しかし、キンシャサ市の場合は、住宅地は一般的にコンパウンド(区画、パーセルと呼ばれることもある)に区切られており、REGIDESOは1つのコンパウンドに

対して、1つの給水栓のみを設置することになっている。よって、1つのコンパウンドに複数世帯が居住している場合、給水栓当たりの人員数は世帯人口を大きく上回ることになる。

これらのコンパウンド当たりの人数、あるいは世帯数については、PMURR マスタープランの社会経済調査で調べられており、その結果を下図に示す。



出典：PMURR マスタープラン社会経済調査報告書

図 2-14 世帯当たり、コンパウンド当たり人員数分布

この調査結果によれば、それぞれの平均人数は以下のとおりとなっている。

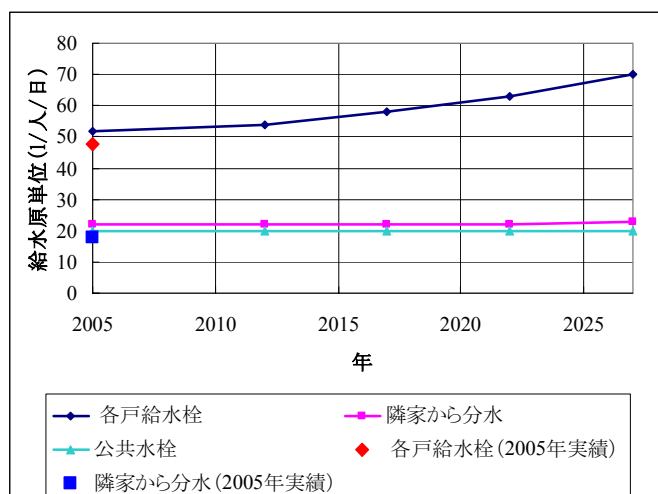
世帯当たり： 7.2 人

コンパウンド当たり： 13.5 人

また、約 60%のコンパウンドは複数の世帯が居住しており、コンパウンド当たりの平均世帯数は2.4世帯となっている。また、40%のコンパウンドは単独の世帯で占有されている。

表 2-9 に示す給水人口 (2027 年：865 万 5,360 人) を、総給水栓数 (2027 年：60 万 3,430 栓) で除すると、1 栓当たりの給水人口が約 14 人となっており、上述のコンパウンド当たりの人数にほぼ一致している。

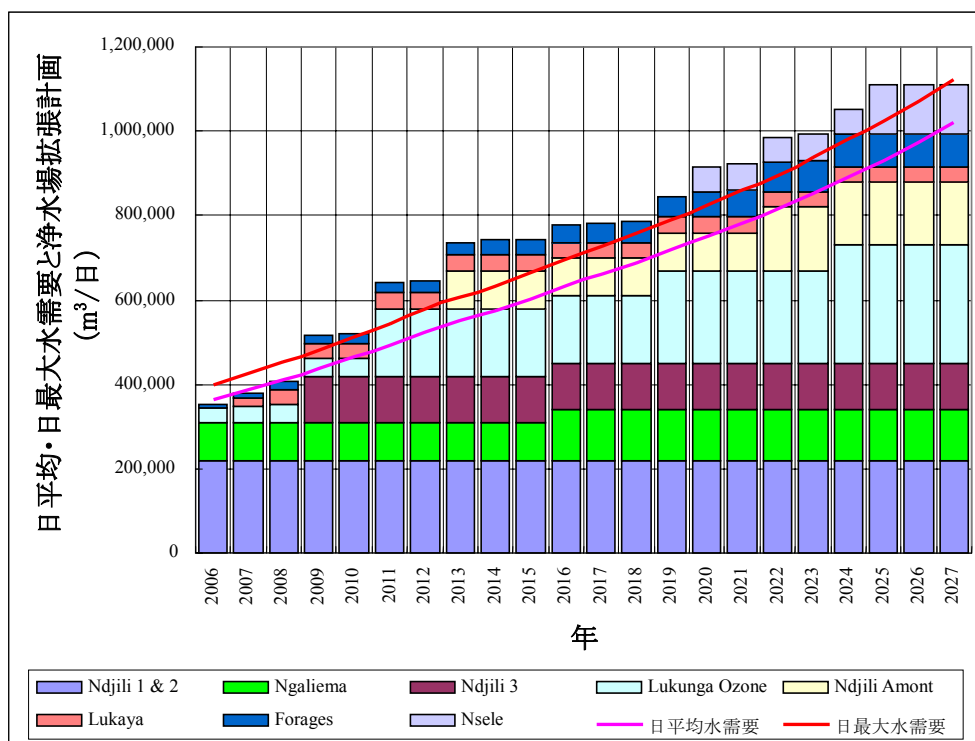
1 人当たり水需要原単位は図 2-15 に示すように計画されている。2005 年時点での実績値から目標年度の 2027 年まで漸増していくものとしている。ただし、隣家からの分水、公共水栓にかかわる水需要原単位は将来とも一定と設定している。



出典：PMURR

図 2-15 将来給水原単位

表 2-9 に示した将来水需要を満たすために、図 2-16 に示すように浄水場の拡張が計画されている。



出典：PMURR

図 2-16 将来水需要と浄水場拡張計画

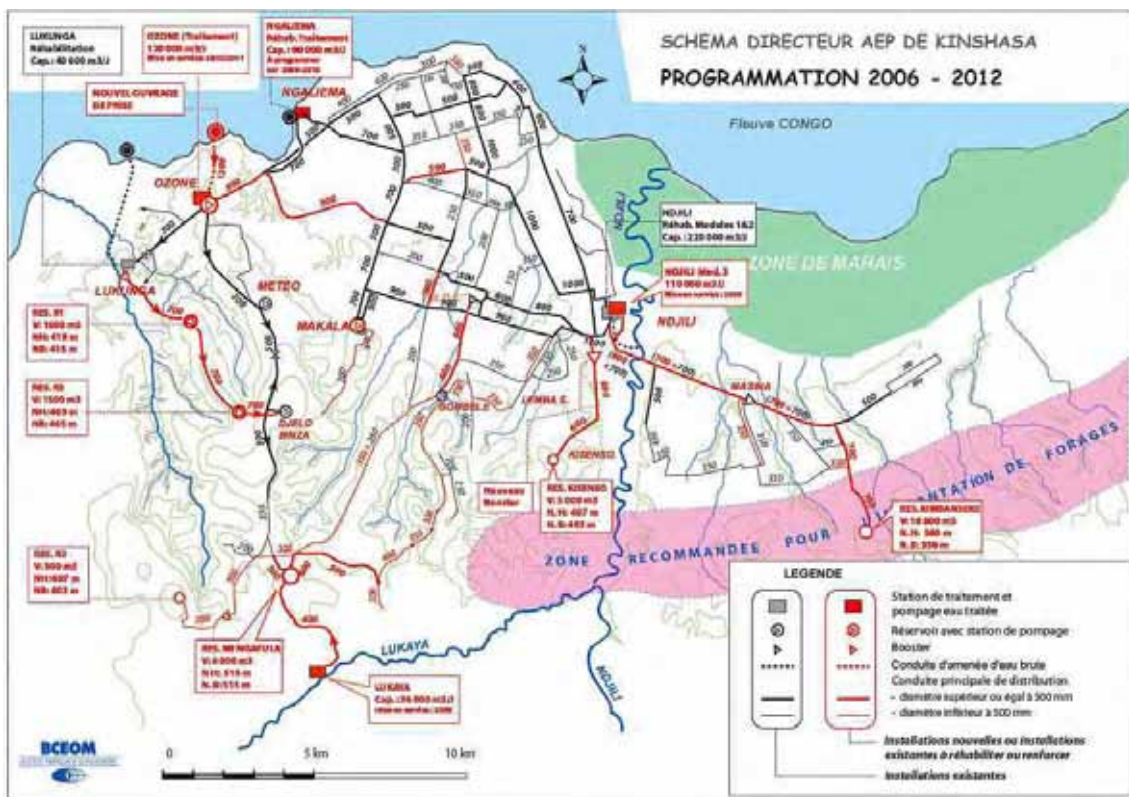
上図に示した将来水需要(日平均及び日最大)は正味の水需要に物理的な損失水量(漏水)を加えて計算されている。将来漏水率は、2005年時点の36%から、2027年には20%まで減少すると設定している。



後述するが、現在の水道システム（浄水場、ポンプ場等）では計量設備が正常に作動していない（あるいは設置されていない）ために、供給量の把握は正確には行えない状況である。REGIDESO はポンプの容量とその運転時間から、おおよその供給量を計算で求めている。一方、水道利用者側である給水栓の水道メーターも 10%~20%程度しか稼働しておらず、消費された水量も推定の域を出ない。

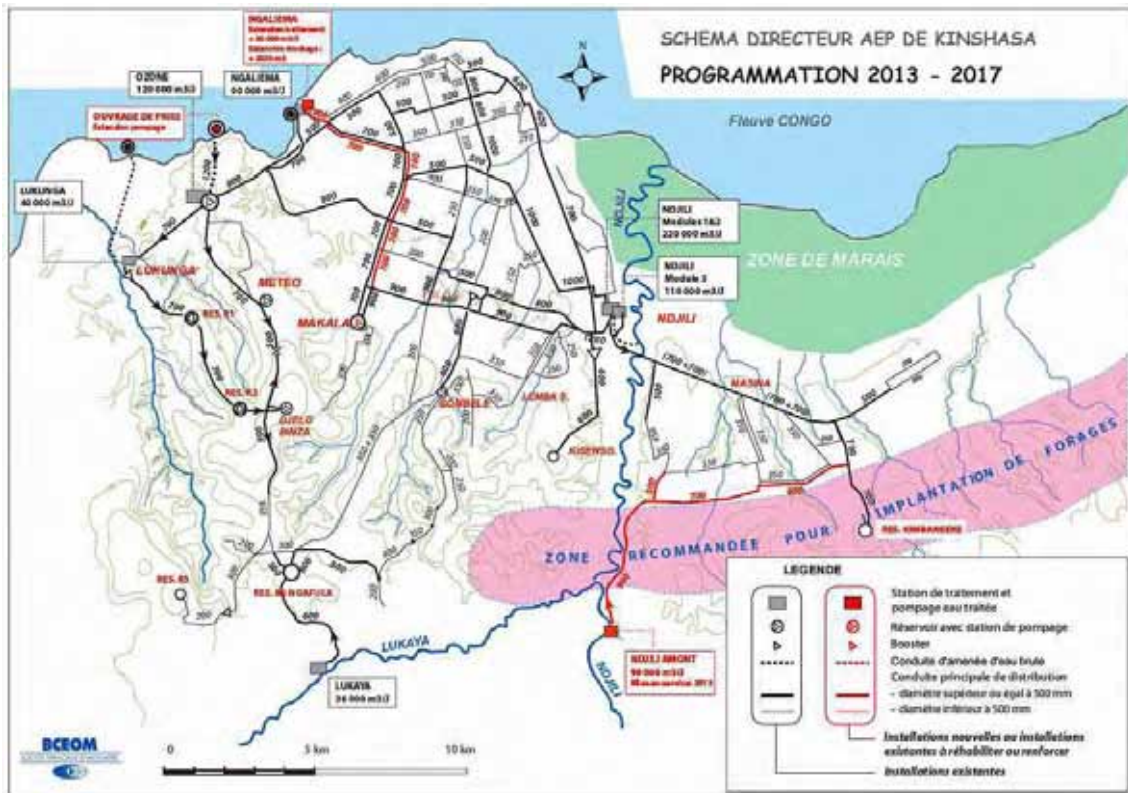
よって、2005 年時点の漏水率 36% という値についてはその信頼性が低く、今後水道システム全体の計量設備が整備された後に、漏水率に関して再度レビューされる必要があると考える。もし、現状の漏水率がこの 2005 年の値よりも更に高いものであるとすると、実際の水需要は予測された水需要よりも更に大きくなる。

図 2-17 及び図 2-18 にマスタープランにおける全体的な水道施設整備を示す。



出典：PMURR

図 2-17 マスタープランにおける水道施設整備計画（2006 年～2012 年）



出典：PMURR

図 2-18 マスタープランにおける水道施設整備計画（2013 年～2017 年）

#### (4) 水関連法規制

コンゴ民においては、現時点で水に関する法規制は整備途上にある。現在ドイツの援助機関により、「水法」あるいは「水戦略」の策定を進めている。これらは飲料水のみを対象としているのではなく、エネルギー関連の水、また、運輸関係の水をも包含するものである。水法の原案は現在 National Committee of Water and Sanitation (CNAEA) に提出され、関連機関が出席するワークショップで議論され、最終的に国会で承認を受けることになる。

水道に関しては、飲料水水質基準は世界保健機関 (WHO) の飲料水水質ガイドラインを参照しており、これを現行の飲料水水質基準としているが、明確に法律として規定されていない。

水道施設の設計基準に関しては、体系的に整備されたものではなく、ドナー国の施設設計基準に依存することが現実的な状況となっている。

水道システムに関する適用規格は明確に決められていない。しかし、これまでの状況では、管材、弁類、異形管等については、国際標準化機構 (ISO) 規格が適用されているとのことである。また、一部鋼板製タンク等については、英国規格 (BS) も規格されていることがある。

なお、環境関連の法制度・規制に関しては、第 3 章を参照されたい。

#### (5) マネージメント改善マスタープラン (COPIREP)

公営企業改革推進委員会 (COPIREP) は公的企業の改革を推進するための政府のコミッティーである。COPIREP はポートフォリオ省の管轄下であり、ポートフォリオ省は公的企業の

管理・監督を行っている。これらの公的企業の改革を実施する際に、技術的な支援をポートフォリオ省に対して行う部署が COPIREP である。

重要なセクターの公的企業を対象としており、それらの重要なセクターとは以下のとおりである。

鉱山	水	電力
運輸	通信	財政

水を担当している REGIDESO については、「再建」と、「機構改革」を2つの重要な方針として掲げて推進しようとしている。将来的には、地方分権が進められるべきであると考えている。

再建の最初のフェーズについては、既に調査が完了しており、主な再建の目的としては、生産・配水量の増加と財務状況の改善が含まれている。これは、つまり、財務状況が悲惨な状況にあるために、機器類の更新ができず、これが生産量減少につながっているからである。

さらにフェーズ2について COPIREP は“Etude de L'Efficacite de la REGIDESO, du Cadre Institutionnel et de L'Orgaization du Secteur de L'Eau Urbaine en RDC, Phase 2: Preparation de la Mise en Ceuvre du Cadre Institutionnel et du plan de Redressement, Rapport Final Definitif Modifie, Juin 2008, COPIREP”という報告書を世界銀行の支援を受けて作成している。

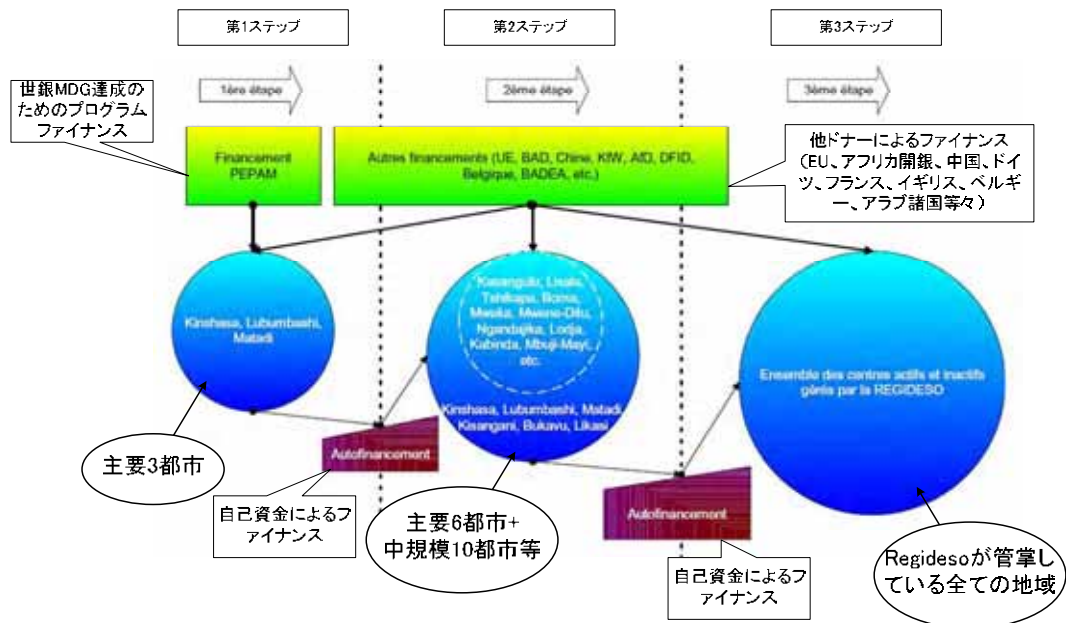
この報告書の中で、REGIDESO の段階的再建計画が以下のように述べられている。

- 第一段階：財務の健全性を推進する
- 第二段階：6つの主要都市における水道サービスの質改善
- 第三段階：公共サービスの地方分権、地域ごとの給水の拡張

財務健全性の推進についても、段階的に計画が図2-19のように考えられている。



COPIREP 報告書



出典： Etude de L'Efficacité de la REGIDESO, du Cadre Institutionnel et de L'Organisation du Secteur de L'Eau Urbaine en RDC, Phase 2: Preparation de la Mise en Ceuvre du Cadre Institutionnel et du plan de Redressement, Rapport Final Definitif Modifié, Juin 2008, COPIREP

図 2-19 REGIDESO の段階的財務改善プログラム

1980年代において REGIDESO は最もパフォーマンスがよい公的企業であったが、15年前から外的、内的要因によりサービスがかなり悪化し、システム更新のための投資ができない状況が続いている。現状のシステムの老朽化の問題に加えて、あるいは、その要因の一つに料金収入水量（有収水量）が非常に低いレベルにとどまっていることがあげられる。

COPIREP として、ドイツの復興金融公庫（KfW）も REGIDESO の改革について提案していることは認識しており、今後も協議を続けていきたいとしている。KfW のアプローチは COPIREP が推進しようとしている改革案と競合するものではないと COPIREP は考えているが、KfW が強調している地方分権は少々注意を要するとしている。REGIDESO は全国の水道を管掌しているが、そのなかで、財務的に良好な都市は、キンシャサ、ルブンバシ、マタディーのみであり、他の 94 地域は財務的に悲惨な状況である。よって、これら 3 都市を更に改善することにより、3 都市の収益が他の 94 都市の改善に回せるような状況になることを想定している（上図参照）。このようにして、REGIDESO の再建を進める予定であるので、尚早な地方分権は財務的に弱い地方の REGIDESO を更に悪化させる可能性も孕んでいると COPIREP は懸念ももっている。

#### (6) 地域住民の上水道利用状況

ここでは主に、コンゴ民から要請された管網整備対象地域の上水道利用状況について述べる。インセプション協議の段階で、欧州連合（EU）による管網整備との重複を避けるために、対象コミューンの変更が「2-1 要請の経緯・内容」で述べたとおりに発生した。

インセプション協議で確認された、本件での配水管網整備対象コミューンは以下のとおりである。

1. ゴンベ	2. カサブブ	3. ブンブ
4. ンギリンギリ	5. セレンバオ	6. ンガリエマ (ただしオゾン・カルチェのみ)

ンガリエマ・コミュニティのみ、コミュニティ全体が対象ではなく、そのなかのオゾン・カルチェのみが対象となっている。しかし、その後の予備調査団による現地調査の結果、「オゾン・カルチェ」なる名前のカルチェが存在しないという情報が得られた。

この情報によれば、ンガリエマ・コミュニティは21のカルチェから成り、そのなかの、Ancien Combatant, Muiy, Finola, Museyiの4つのカルチェのグループが一般的に「オゾン」と呼ばれているとのことである。よって、次回基本設計調査開始時において、このオゾン地区について、実施機関であるREGIDESOと双方で、具体的にどの地域を指すのか確認を行う必要がある。

対象6コミュニティにおいて、現地調査を実施し、その結果を表2-11及び表2-12に示す。

多くの地区では時間制限給水が実施されており、これらの管路では再通水時の吸引現象により、周辺部の汚水が吸引され水質低下が起きる可能性がある。しかし、給水状況は地区ごと、管路ごとに異なり、その原因は配水管理によるものと管の状態（管網及び管内の錆や滞留物）によるものであり、2次・3次の管網整備が求められている。

料金請求は、家庭用水道メーターが設置されている場合と水道メーターが設置されていない場合、また、地域により料金設定が異なっている。水道メーターの設置率は全体平均15%と低く、また定期的な更新もされていないため、その精度は極めて低いと推定される。

表2-10 キンシャサにおけるREGIDESOの顧客数

REGIDESO 区分	顧客数	水道メーター 設置数	設置比率
公共施設	2,058	977	48%
北部	51,381	10,164	19%
東部1	31,382	2,969	9%
東部2	46,468	1,496	3%
南部	52,307	12,969	24%
西部	57,050	8,060	14%
合計	240,646	36,635	15%

出所：2007年12月31日REGIDESO加入者記録より



表 2 - 11 対象コミュニティ状況一覧

	Kasa Vubu	Bumbu	Ngiri-Ngiri	Gombe	Selembao	Ozone (Ngaliema)
面談者	Mr. Pierre Matadi Kalobo (Bourgmeestre Adjoint) 0999945466 <a href="mailto:Piemario2002@yahoo.fr">Piemario2002@yahoo.fr</a>	Mr. Bolongama Cyrille (Bourgmeestre) 0999991739 <a href="mailto:Bokonga2008@yahoo.fr">Bokonga2008@yahoo.fr</a>	Azialoma Dua Fulgence (Bourgmeestre Adjoint) 0815048684	Justine Kitubu Kamanda (Bourgmeestre de la Commune) 0998408682	Nkulu Numbi Douglas (Le Bourgmeestre) 0999920229 0879920229 0899488888 <a href="mailto:nkululawyer@yahoo.fr">nkululawyer@yahoo.fr</a>	
人口(人)(2008年)	78,000	282,675	100,000	31,000	216,000	
カルチエ数	7	13	8	10	18	
コンパウンド数	4,140	10,763	6,000	NA	28,100	
面積(km <sup>2</sup> )	5.04	5.3	3.5	12.0	12	
人口密度(人/ha)	155	533	285	25	180	
給水栓接続率 (REGIDESO に)	100%のコンパウンドが接続	約60%のコンパウンドが接続	約75%のコンパウンドが接続	100%のコンパウンドが接続	約50%のコンパウンドが接続。主に新興コンパウンドが未接続	
給水時間	40%の家庭で午前1時から6時まで水が出る。残り60%の家庭は24時間水が出る。	すべての地域で午前1時から3時くらいまでしか水が出ない。	すべての地域で午前1時から3時くらいまでしか水が出ない。	ほぼ24時間の給水が達成されている。川沿いの新興カルチエではまれに水の出ない箇所もある。詳細は不明。	接続しているコンパウンドの15~25%は24時間供給を受けており、これは主にルカヤ浄水場の給水区域である。ンガリエマ浄水場給水区域では、ほとんど水が出ない。	表 2 - 12 参照
水圧	十分でない	まずまずである	低い	ほぼ十分であるが、朝方圧力が低下することがある。	上述の24時間給水の地域では問題はない。しかし、残りの地域はほとんど水圧がない。	
水質	問題ない。そのまま飲用している	あまり良くない。とどき、濁りや色がある。	問題である。安全でない。多くの病気が発生している。	問題ない。そのまま飲用しているが、所得レベルが高くなるのと、煮沸して飲むこともある。	ルカヤ浄水場給水区域側の水質のほうは、ンガリエマ浄水場給水区域よりも水質がよい。	

	Kasa Vubu	Bumbu	Ngili-Ngili	Gombe	Selembao	Ozone (Ngaliema)
大口使用者の有無	特にない。	特にない。	従業員数 500 人以下のパン工場 (Mamapoto) がある。	ホテル、ビール工場、その他多数の事業所がある。事業所数としては、コミュニティで把握しているもので 800 軒であるが、従業員数等詳細についてデータはない。	病院 (200 ベッド) 及び、刑務所 (約 5,000 人の囚人) があるが、両方とも現在は水が出ない地域である。	
公共水栓の有無	無	無	無	無	無	
配水管を整備すると、優先順位の高いカルチェ(または通り)はどこか?	1. Ancien 2. Onl 3. Salongo	1. Quartier Lieutenant Mbaki 2. Ubangi 3. Dipia	すべてのカルチェで優先度が高いため、順位づけは不可能である。	1. Avenue du fleuve 2. Avenue de la Gare	1. Kitokimosi 2. Inga 3. Lubudi 4. Nkulu	表 2-12 参照
特記すべき事項	1957 年に前々大統領により設立されたコミュニティ事務所がある。大きな、かつ非常に活気のあるガメンラ・マーケットが存在している。	1963 年にコミュニティ事務所が設立された。配水管が老朽化しており、漏水が非常に多い。リベラシオンという大きなマーケットがある。	水道のみならず、電気、水道等、すべてのインフラが悲惨な状況である。ゴミ問題も深刻である。処分場がないために、そこらじゅうにゴミがある。Bayaka マーケットという大きなマーケットがある。	ゴンベはキンシャサの政治、経済、商業の中心部をカバーしており、他のコミュニティとは全く性格が違う。昼間人口は居住人口の 10 倍にも上ると考えられているが、統計データはない。	起伏に富んだコミュニティである。都市部と異なり、地下水利用もある。標高の高い地域の水不足が深刻である。標高の低い地域の住民には表流水など代替水源があるとのこと (しかし、水質は疑問)。	

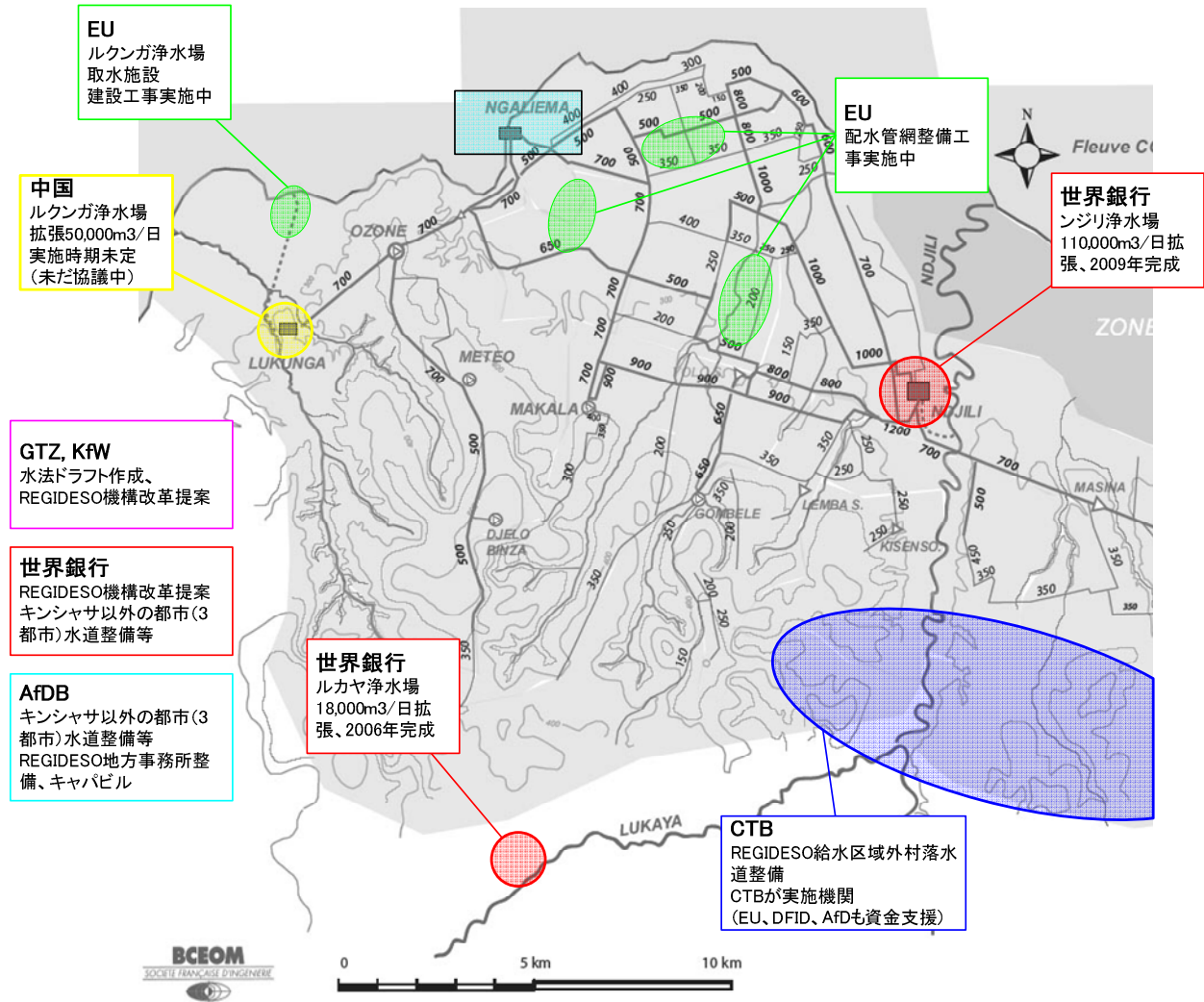
表 2-12 オゾン地区に含まれる 4 つのカルチェの状況 (ンガリエマ・コミュニケーション)

	Ancien Combatant	Museyi	Muyi	Finola
面談者	Mr. Boyeng, e Boshikwa (Chief of Quarter)	Mr. Nihonya Ruzuba Flory (Chief Adjoint)	Mr. Lofete Victor (Secretary)	Mr. Robert Lukobi (Chief Adjoint)
人口(人)(2008年)	22,554	27,176	38,586	38,886
コンパウンド数	3,024	2,225	2,744	2,017
面積(km <sup>2</sup> )	2.00	5.3	—	12.0
人口密度(人/ha)	5.4	5.33	—	2.5
給水栓接続率 (REGIDESO に)	約 5.1%のコンパウンドが 接続	約 5.43%のコンパウンドが 接続	約 3.33%のコンパウンドが 接続	4.73%のコンパウンドが接 続
給水時間	ときどき、給水を受けるが、 そんなに長くはない	24時間給水を受けるが、と きどき断水になる	ときどき、給水を受けるが、 そんなに長くはない	ときどき、給水を受けるが、 そんなに長くはない。
水 圧	まずまずである	十分である	十分である	まずまずである
水 質	直接飲めるが、ときどき水 質が悪くなる。	直接飲めるが、ときどき水 質が悪くなる。	直接飲めるが、ときどき水 質が悪くなる。	直接飲めるが、ときどき水 質が悪くなる。
漏水の発生状況	よくある	よくある	よくある	よくある
公共水栓の有無	無	無	無	無
特記すべき事項	REGIDESO は古い管を更新 してよい水質の水を配水す べきだ	多くの漏水を止めるため、 管を更新すべきだ	1. 管路更新が必要 2. 水質の改善 3. 漏水が多い	1. 水圧の改善 2. 雨期の水質改善 3. 漏水が多く管路更新が 必要



### 2-2-3 他ドナーの援助動向

キンシャサ市州の水道セクターでは多くのドナーがプロジェクトを実施、あるいは REGIDESO の機構改革、法制度整備に協力を行っている。図 2-20 に現在キンシャサ市州で活動中のドナーとその活動地域と併せて示す。



出典：予備調査団

図 2-20 現在キンシャサ市州で活動中のドナーとその活動地域

#### (1) ベルギー技術公社 (CTB)

ベルギーは 2000 年に二国間支援を開始し、基本政策として、「国土全州への支援の拡張」、他ドナーとの協調、「構造的な支援」を掲げている<sup>5</sup>。

現在実施中である水セクターでは、キンシャサ市南部及び東部でプロジェクトを実施しており、その概要は以下のとおりである。

プロジェクト名： Pilot Project for Rehabilitation and Development of Drinking Water Supply and Cleansing System in RD Congo (英訳：調査団)

<sup>5</sup> コンゴ(民)国及び大湖地域開発支援プログラム策定基礎調査、平成 19 年 3 月

目的： キンシャサ市周辺（南部及び東部）都市部及びバ・コンゴ州の村落部の飲料水へのアクセスを向上させ清潔な住環境へと改善すること。

対象人口： 合計 40 万人

プロジェクト地域：キンシャサ市周辺では、Kimbaseke、Nsele、Mont Ngafula コミューン  
バ・コンゴ州では、Kwilu-Ngongo、Madimba、Sona Bata コミューン

対象としている村落は 1 万～2 万人の村落であり、キンシャサ市周辺におけるプロジェクト地域は下図のとおりである。



図 2-21 CTB のキンシャサ市周辺プロジェクト地域

プロジェクト期間は 2006 年から 2011 年までの 60 ヶ月間であり、予算はベルギー、EU、英国国際開発省 (DFID)、フランス開発庁 (Afd) の協調である [ベルギー：720 万ユーロ (200 万ユーロ追加予定)、EU：600 万ユーロ、DFID：300 万ユーロ (2008 年に 600 万ユーロ追加予定)、Afd：800 万ユーロ<sup>6</sup>]。

水源はすべて地下水であり、地下水質は良好である。井戸を掘削し、小規模なタンク、小規模な管路システム、公共水栓から成っている。料金は 1 CF/リットルであり、公共水栓から水を汲むたびに料金を徴収するようにしている。これは、月単位で水道料金をまとめると、住民が支払えないためである。施設完成後はローカルコミュニティで維持管理を実施することになるが、これを現地の NGO である ADIR が支援を行っている。現在プロジェクト実施中の問題点としては、資機材の高騰があげられるとのことであった。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと CTB 側実施中のプロジェクトの間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

## (2) Afd

Afd の援助方針については 2 つのドキュメントに記述されている。一つは Document,

<sup>6</sup> Integrating the bilateral programme, CTB

Framework and Partnership (DCP) であり、これはコンゴ民側と調印して合意しているものであり、基本的なものである。このなかで、重要なセクターとして、保健、教育、環境、森林、生産セクター（民間含む）支援、上下水道を掲げている。

もう一つの援助方針にかかわるドキュメントは Framework, International and Country (CIP) であり、これは AfD 内部文書である。AfD 独自の戦略を定めたものである。独自といっても、PRSP に対応したものであり、水セクターでは、水分野への支援、都市部、周辺部、村落部の水道整備、住民参加、NGO の活用、独立・自立したシステムを目標としたコミュニティーによる管理などについて言及しているものである。

水セクターに関する実施中のプロジェクトとしては、上述の CTB によるプロジェクトに協力している。キンシャサ市では市南部に広がる REGIDESO 管轄外の地域で深井戸、小規模配管、公共水栓から成るシステムを建設する事業である。AfD としては、このプロジェクトに対して、800 万ユーロの無償援助についてコンゴ民側と合意したものである。実施機関は CTB 及びローカル NGO となっている。

環境社会配慮についてであるが、AfD のプロジェクトでは、当然ながら環境影響評価 (EIA) が実施される。この EIA にかかる費用はプロジェクトコストに含まれており、プロジェクトを実施するオペレーター側がプロジェクトコストを使用して実施することになる。これは、日本側のシステムと異なるが、EIA についても援助側が実施をするのは、被援助国側に実施を委託するとプロジェクトの進捗に遅れが生じるおそれがあるためである。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと AfD 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

### (3) DFID

DFID は 2008 年 5 月に“UK Department for International Development in DRC, Country Plan 2008 - 2010”を公表し、コンゴ民における援助方針を打ち出している。

DFID がプロジェクト支援を行っているのは、主に村落部分であり、国連児童基金 (UNICEF) と協同して実施しているものである。この財源は UNICEF 日本ファンドである。

このプロジェクトは Water, Sanitation and Hygiene (WASH)<sup>7</sup> と呼ばれており、水供給施設整備、衛生施設整備、教育整備を複合して推進している。実施機関は保健省と教育省である。

このプロジェクトの実施期間は 2007～2012 年であり、MDGs を達成するために、都市部よりコンゴ民の村落部門に焦点をあて、水と衛生の改善をめざしている。全国を保健省の管轄に合わせて、515 の健康ゾーンに分割している。本プロジェクトはこれらの健康ゾーンにおいて、水道、衛生、教育改善を中心に進めている。村の整備が進み、健康な状況が確立された後は、その村のレベルで住民参加により運営されていくことになる。

このプロジェクトは、UNICEF が実施機関となっており、総額 1 億 3,900 万ドルのプロジェクトである。裨益人口は 1,100 万人で、1 人当たりのコストは 12 ドルと見積もられている。



<sup>7</sup> UNICEF, Water, Sanitation and Hygiene 2007-2012 Program Document, Democratic Republic of Congo, Version July 8, 2008

他のプロジェクトとしては、CTB が実施機関となっている、REGIDESO 以外の地域の水道整備（上述）に資金協力を行っている。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと DFID 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

#### (4) GTZ

GTZ は主に水分野、マイクロファイナンス、保健、中小企業支援などを実施している。そのなかでも水分野に関しては、全体的な改革を支援しており、「水法」あるいは「水戦略」策定を進めている。これらは飲料水のみを対象としているのではなく、エネルギー関連の水、また、運輸関係の水をも包含するものである。同時に水改革（リフォーム）も進めており、近い将来、完成させる予定である。

これらの改革案については、CNAEA に提出され、その後、国会で承認を受けることになる。水道改革については、年内に完成する見込みであるが、アフリカ会議のときに協議されたように、特にキャパシティー・ディベロップメントに焦点をあてている。トレーニングセンターの有効利用、水の情報管理、モニタリングシステムの構築などを含んでいる。

これらの制度整備、水道改革については、2008 年 6 月 2 日から 6 日に関係者を集めてワークショップが開催され、討議されている。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと GTZ 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

#### (5) KfW

GTZ 側で水道改革が検討されているが、REGIDESO のリフォームは主に、テクニカルな側面、ファイナンシャルな側面からとらえられている。KfW の協力としては、「投資」及び「キャパシティー・ディベロップメント支援」の 2 つの側面をもっている。

投資としては、今後 3 年間で 2,400 万ユーロを投入し、カザイ州など 3 万～5 万人規模の 5 つ程度の都市の水道施設整備を行う。スコープとしては、必要な施設をすべて含んでいる。同様なパッケージ、スコープで、同じ予算規模で今後 3 年間水道整備に投資を行う予定である。

組織改革としては、400 万ユーロを投入して 3 年間にわたって調査を行っている。対象は REGIDESO 全体及び各地方事務所である。REGIDESO が独立した企業経営ができるように、地方分権を進めていくことを提案している。民営化についても慎重に検討されるべきであるが、事業組織、制度が十分に成熟した後に考えられるべきであるとしている。

KfW は REGIDESO の各地方事務所を核として、地域ごとに民間に施設運営等を委託する可能性も検討している。世界銀行も民営化について意見があるようであるが、KfW としては、キャパシティー・ディベロップメントが重要だと考えている。

この改革活動は 2006 年から開始しているが、特に経営・財務面での問題が深刻である。健全な会計システムが採用されておらず、財務状況は悲惨な状態にある。よって、一度清算企業を立ち上げ、これまでの清算業務を行う一方で、健全な REGIDESO 本体を再生したいと考えている。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと KfW 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

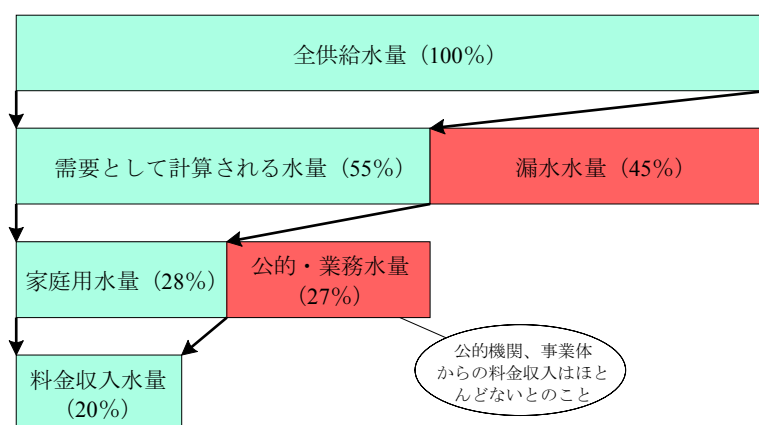
## (6) 世界銀行

世界銀行はコンゴ民において主要ドナーの一つであるが、本節では特に水セクターについて記述するものとする。

コンゴ民では水へのアクセスが非常に低い状況となっている。都市部で37%、村落部で12%であり、国の平均では安全な水にアクセスできる比率は22%程度となっている。よって水供給は大変高いプライオリティーと位置づけられている。多くのドナーが同様に考えており、水道整備に関しては数十億ドルの資金需要があると見込んでいる。

世界銀行のプロジェクトでは現在、1億5,000万ドルの投入を計画・実施中であり、そのうち1億2,000万ドルがインフラ整備資金であり、残り3,000万ドルが機構改革（リフォーム）やキャパシティー・ディベロップメントに使われる予定である。

全国の水道を管掌しているREGIDESOの組織能力を調査したが、事業評価指標（PI）は非常に低い値を示している。例えば1,000栓当たりの職員数は30人となっており、他のアフリカ諸国の15~20人に比較しても高い値となっている。また料金収入に結びつく水量が非常に少なく、概略すると以下の図のようになり、全供給水量のわずか20%の料金収入しか上げられない状況である。



出所：世界銀行コンゴ民事務所におけるヒアリング

図 2-22 REGIDESO の料金収入水量の割合

さらに、これらの非常に少ない料金収入のうち、人件費が35%を占めている。よって、ハード面の投資を行って、生産量を増加させることも重要であるが、これらの問題も解決していく必要がある。このために、世界銀行としては、REGIDESOが民間活力を導入してマネジメント改善のためのマネジメント契約を実施することを提案している。これは、技術協力、コンセッション契約等、様々な民間とのかかわり方の代替案から最終的にマネジメント契約が有効であるとの結論に至ったものである。

世界銀行の考え方としては、マネジメント契約を締結し、REGIDESO本部及び地方事務所の経営管理状況の改善を推進しつつ、5年後に再度協議・調査を行い、民営化も含めたREGIDESOの次の改善案を策定する予定である。よって、現時点で民営化を積極的に推進しているということではない。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと世界銀行側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。



## (7) EU

EUはコンゴ民における主要ドナーの一つであるが、本節では特に水セクターについて記述するものとする。

EUが現在、キンシャサ市州で実施している水道セクター関連プロジェクトは、以下のとおりである。

### 1) 配水管網整備

キンシャサ市内のREGIDESO管轄配水管のなかで、主に2次管、3次管の整備をいくつかのコミューンの中のカルチェで実施している。プロジェクト期間は2006年から2009年までである。主に既存配管の敷設替えであり、総延長は約940kmとなる。また、4万2,000件の戸別給水栓の設置を含んでいる。

このプロジェクトはすべて、REGIDESOが工事を実施しており、EUがREGIDESOに対して管路資機材（給水栓メーターを含む）を提供し、工事代金を支払っている。このREGIDESOの工事監理はEUのProgramme（室）でモニターを行っている。

これら敷設替えルートはREGIDESOが策定した管路整備計画（IGIPというドイツのコンサルタントによって策定されたもの）のなかから優先度の高い管路が抽出されたとのことである<sup>8</sup>。

### 2) ルクンガ浄水場取水施設工事

現在、工事を実施中である。コンゴ河での取水施設建設であり、大規模な土木工事である。イタリアのコンサルタントによって詳細設計が行われ、現在ドイツのゴーフルというコンサルタントによって工事監理が行われている。コントラクターは入札によって選定された。AFRITEC及びSAFRICASというローカルの建設会社2社が応札したが、SAFRICASが落札した。これだけ大規模で難しい工事となると、技術的にも財務的にも応札できるコントラクターはこの2社程度ではないかと思われるとのこと。この取水工事は単年度の乾期（水位が低下した時期）で工事を終える予定であったが、既に3年目の乾期であり、工事の難しさを物語っている。

ルクンガ浄水場は、マスタープランによれば、2011年に12万m<sup>3</sup>/日拡張される予定になっているが、この取水施設工事は、その拡張規模を考慮に入れて設計されている。しかし、浄水場拡張計画について、EUは関与していない。

### 3) キンシャサ市周辺部村落水道整備

これは既述のCTBが実施機関となっているプロジェクトであり、EUもこのプロジェクトに対して資金援助を行っている。

以上が現在進行中のプロジェクトであるが、最近完了したプロジェクトとしては、以下があ

<sup>8</sup> この管路整備計画についてEUに提供を求めたが、提供されなかった。また、REGIDESOで確認したが、EUの管路整備プロジェクトの対象管路は、REGIDESOが選定して要請したもので、いわゆる全体的な「管路整備計画」なるものの存在は確認できなかった。

げられる。

1) 薬品供与

浄水場及び水道システムで必要となる薬品（凝集剤、塩素等）を REGIDESO に供与した。これは、キンシャサ市だけではなく、コンゴ民全国向けである。

2) REGIDESO 人材育成

フランスのコンサルタントを投入して1年半ほどかけ、プログラム研修を行った。いろいろな科目を含んでおり、技術面、管理面にわたる研修を実施した。今後もトレーナーズトレーニングを実施する予定であるとのことであるが、具体的なプランはまだ策定されていない模様である。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと EU 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

(8) アフリカ開発銀行 (AfDB)

AfDB は 1977 年から援助を開始している。ただし、1991 年から約 10 年間、援助が停止していた時期がある。AfDB が進めるインフラ整備としては、特に、電気、水を中心に考えている。過去に、ンジリ浄水場についても協力を実施した経験がある。

現在は 1 億 5,000 万ドルを 3 都市（ミサラ、ンバカ、カサングル）の水道整備支援にあて、REGIDESO の地方事務所のキャパシティ・ビルディングを行っている。

これまでのプロジェクトをみると、ほとんどが維持管理能力の不足により施設が老朽化してしまっている。よって、これらの問題を解決するために、銀行としては定期的な維持管理、予防的な維持管理の体制や制度整備に重点をあてて支援を行っていきたいと考えている。

コンゴ民は広大な国土をもっており、すべてを首都キンシャサで決断を下し、指示するという機能が適用される国ではない。できるだけ、地方部に権限を委譲し、その地域で適切な維持管理が自主自立して行えるように支援をする予定である。

なお、日本側が想定しているンガリエマ浄水場の拡張プロジェクトと AfDB 側支援の間で重複は起きず、齟齬も起きないことが双方で確認された。

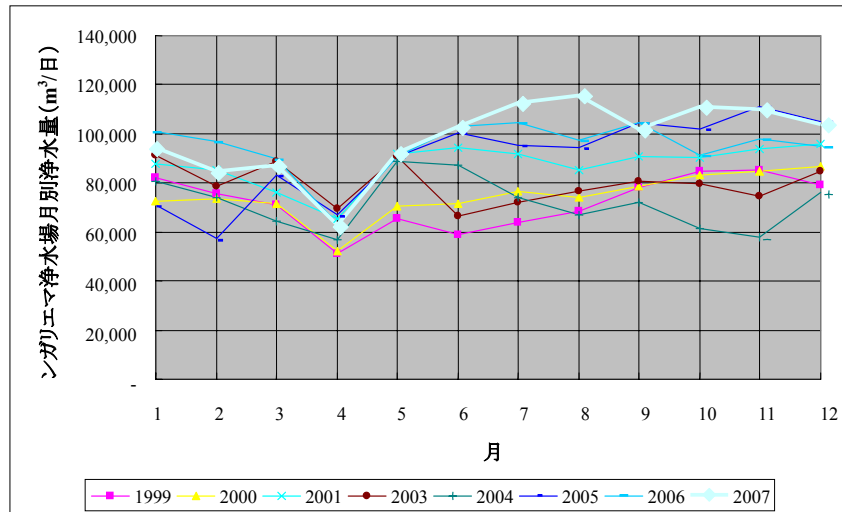
## 2-3 プロジェクトサイトの状況と問題点

### 2-3-1 ンガリエマ浄水場

浄水場の調査は、現地において浄水場を視察した。先方からは、浄水場長の Mr. Kitimini、処理担当長の Mr. Kbabeya、維持管理担当長の Mr. Peta が同行した。

ンガリエマ浄水場は 1952 年に建設され、その後沈殿池、ろ過池を追加しながら、現在は設計容量 8 万 m<sup>3</sup>/日の浄水場となっている。水源はコンゴ河であり、主にキンシャサ市北部・中央部に配水している。

浄水場の計量設備が正常に稼働していないことから、浄水場ではポンプの容量とその運転時間記録から、浄水場の浄水量を記録している。その月別データ（1999 年から）を図 2-23 に示す。

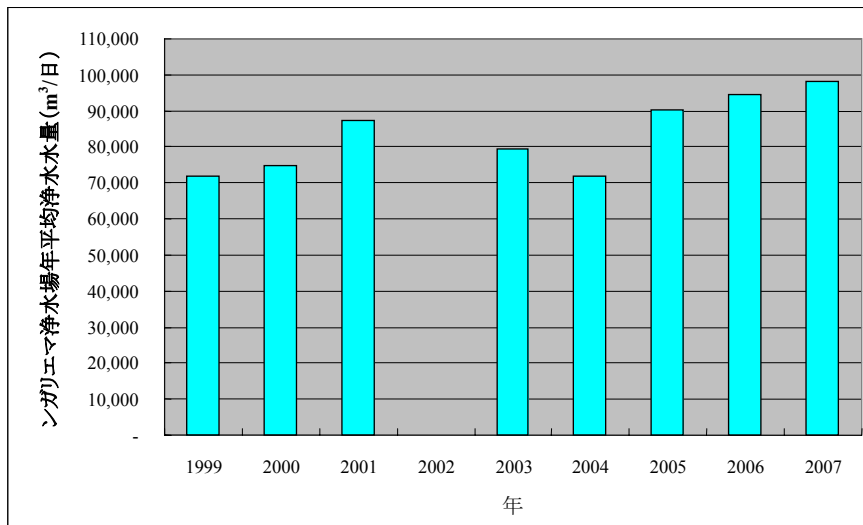


出所：REGIDESO ンガリエマ浄水場

図 2-23 ンガリエマ浄水場月別浄水量

それほど顕著な傾向ではないが、やはり雨期である 1 月～5 月の浄水量は他の時期に比べて減少している。また、浄水場の設計容量が 8 万 m<sup>3</sup>/日であることを考慮すると、かなり過負荷運転が慢性的に継続されている。

図 2-24 に年平均の浄水量を示す。2005 年以降の浄水量は 8 万 m<sup>3</sup>/日を上回っており、過負荷運転が継続していることが分かる。

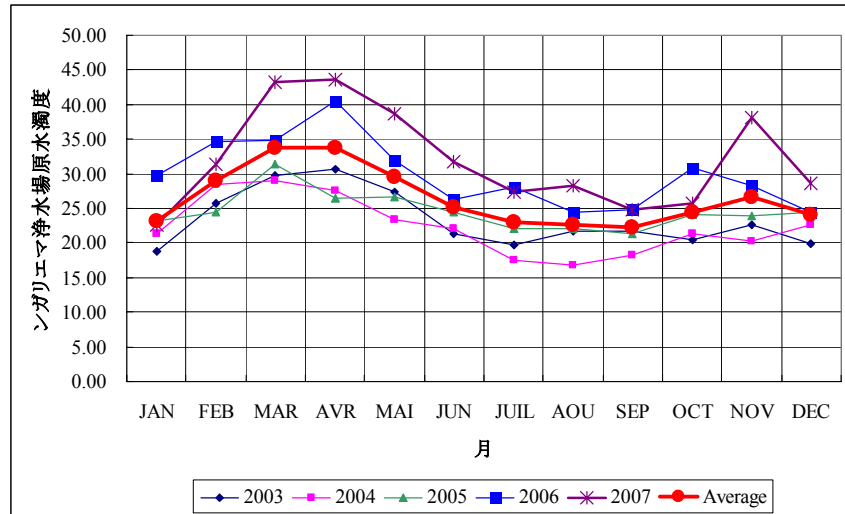


出所：REGIDESO ンガリエマ浄水場

図 2-24 ンガリエマ浄水場年平均浄水量

図 2-25 にンガリエマ浄水場のコンゴ河からの原水濁度の変化を示す。

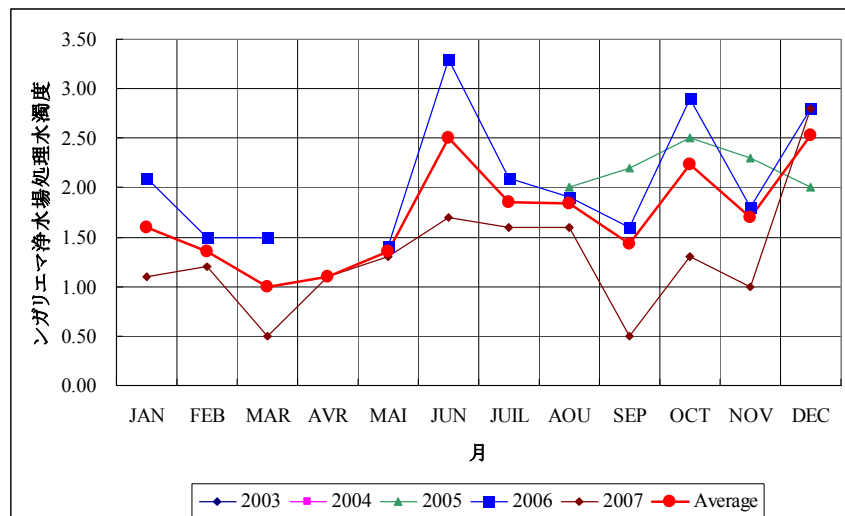




出所：REGIDESO ンガリエマ浄水場

図 2-25 ンガリエマ浄水場原水濁度

原水濁度は年間を通して比較的安定している。最高値でも 50 度を上回ることはない。変動は少ないが、一般的に雨期の濁度は乾期に比べて高い傾向がある。この原水濁度に対して、図 2-26 には、処理水（浄水）の濁度のデータを示す。

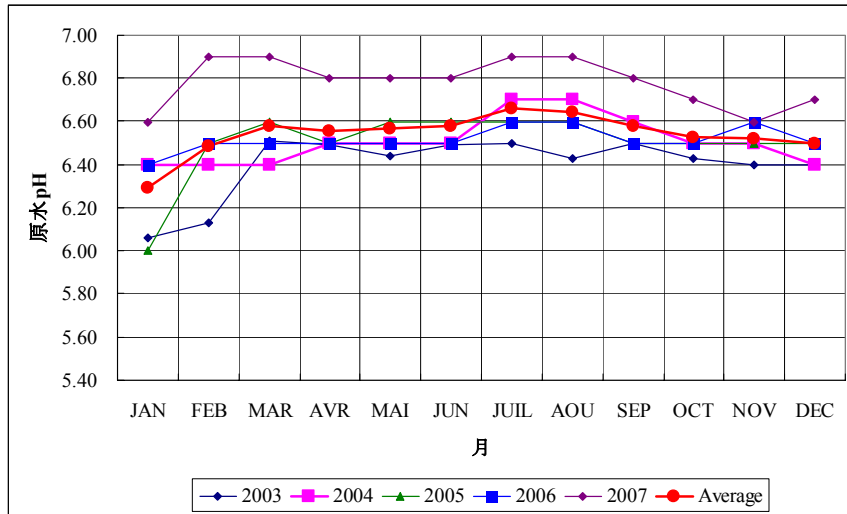


出所：REGIDESO ンガリエマ浄水場

図 2-26 ンガリエマ浄水場処理水濁度

WHO の水質ガイドラインによれば、濁度に関しては単一サンプルで 5 度を超えないこと、平均で 1 度を超えないことと規定されている。ンガリエマ浄水場では上図に示すとおり 5 度を超える濁度は処理水で検出されていないが、平均で 1 度以下という基準は満足できていないことになる。

また、わずかな変化ではあるが、乾期、特に浄水場が過負荷運転を行う際に処理水濁度が上昇する傾向が若干みられる。これは、後述するように、ろ過池の抱えている問題とも関連があることが考えられる。

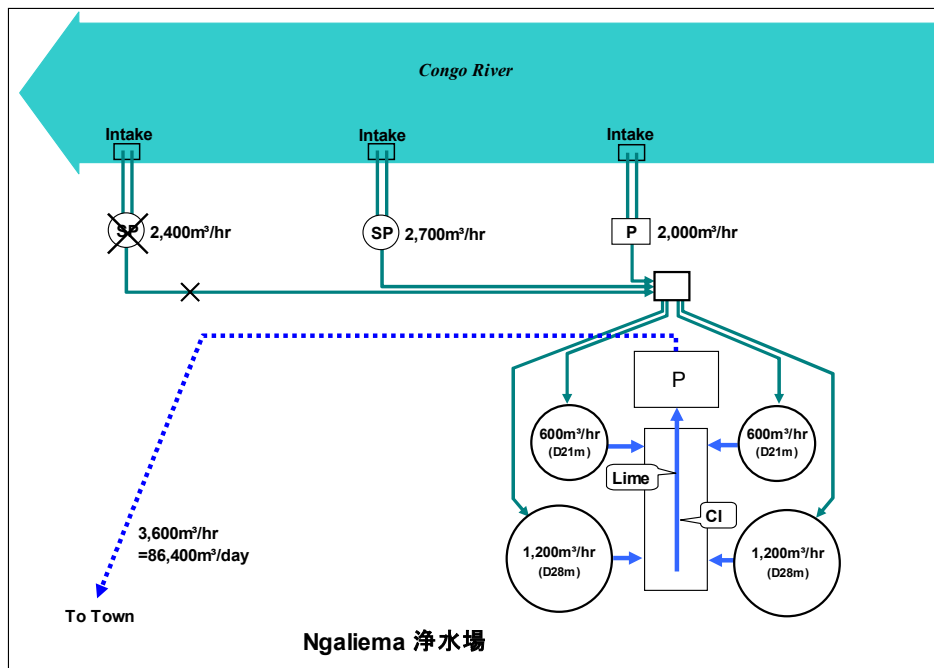


出所：REGIDESO Ngaliema浄水場

図 2-27 Ngaliema浄水場原水 pH

原水は一体に弱酸性であり、pHが7を超えることはない。このように弱酸性であることから、着水井で凝集剤を注入後、pHがかなり急激に下がることも予想され、後述するように、何らかの凝集剤注入後のpH調整が検討されるべきである（ろ過後のpH調整は行われている）。

図 2-28 にNgaliema浄水場の全体平面模式図を示す。以下に、各施設について、その現況を記述する。



出所：予備調査団

図 2-28 Ngaliema浄水場全体平面模式図

(1) 取水施設

取水施設はコンゴ河に沿って、3カ所建設されている。下流側2カ所の取水施設が1950年

代、当浄水場が建設されたときに建設されたもので、最も上流の取水施設は 2004 年に REGIDESO により建設されたものである。ここでは、便宜上、コンゴ河下流側から No.1、No.2、No.3 取水施設と呼ぶこととする。

#### 1) No.1 取水施設

この取水施設は、現在使用されていない。

No.1 及び No.2 の取水施設は、その構造はほとんど同様である。水中ポンプが設置されているサクシオンウエルは、乾期（6月中旬～8月）の最も水位が低い河岸線から 150m～200m 程度内陸に建設されている。そのサクシオンウエルから、河川流線までサクシオンパイプが地上配管（乾期以外は水没）されており、パイプの先端が河川に落としこまれている（図参照）。サクシオンパイプは管径 700mm 鋼管であり、延長は 186m である。

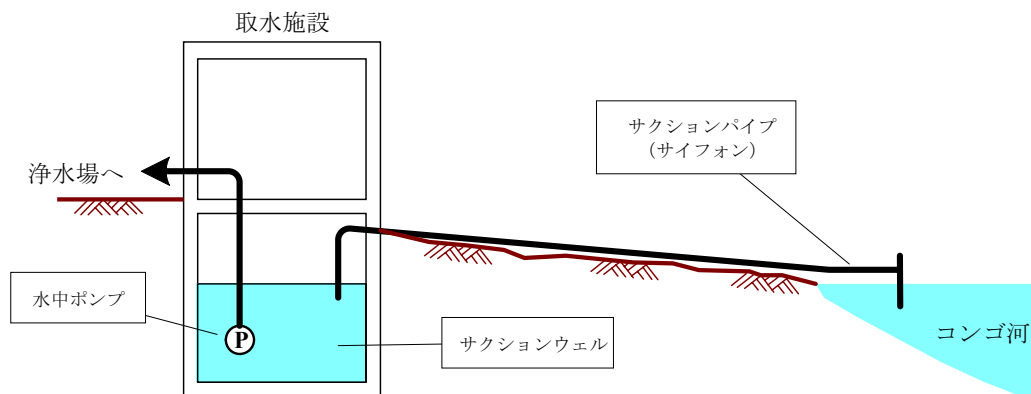


図 2-29 取水施設概念図

No.1 取水施設が現在利用されていない理由は、このサクシオンパイプに腐食により穴が開き、空気が流入することにより、サイフォンが維持できないという理由である。よって、このサクシオンパイプ上端よりも水位が高い状態（つまりパイプが水没する状態）では、問題ないとのことであるが、乾期に利用できないため、水中ポンプも撤去されている。

		
<p>コンゴ河へのサクショパイプ先端部分</p>	<p>サクショパイプのサポート部分の様子</p>	<p>コンゴ河から見た取水施設。サクショパイプがゴムを巻いて補修されている様子</p>

撤去された水中ポンプの仕様は以下のとおりである。

- $Q : 1,200 \text{ m}^3/\text{hr} (20 \text{ m}^3/\text{min}) \times H 18\text{m} \times 2$  台

この水中ポンプから管径 700mm 鋼管が浄水場まで敷設されているが、上述のとおり、現在は使用されていない。

## 2) No.2 取水施設

現在使用されている。取水施設の構造は上述の No.1 取水施設とほとんど同じである。No.2 取水施設の異なる点は、水中ポンプのサクションウェルから河川まで延びているサクションパイプが2条敷設されていることである。1本は管径 650mm 鋼管、もう1本は管径 600mm 鋼管である。しかし、建設当初から 650mm 鋼管は使用できない状況にあるとのことで、600m の管1本で取水している。管径 650mm の管が使用できない理由を現地スタッフに聞いたが、不明であるとのことであった。



No.2 取水施設

2台の水中ポンプが設置されているが、その仕様は以下のとおりである。

- $Q : 1,200 \text{ m}^3/\text{hr} (20 \text{ m}^3/\text{min}) \times H 18\text{m} \times 1$  台
- $Q : 1,500 \text{ m}^3/\text{hr} (25 \text{ m}^3/\text{min}) \times H 18\text{m} \times 1$  台

これらのポンプは既に 15 年以上使用されている。取水施設内に設置されている電機パネルのうち2台が新規のものに取り替えられているが、これは、2007年12月にEUによって設置されたものである。

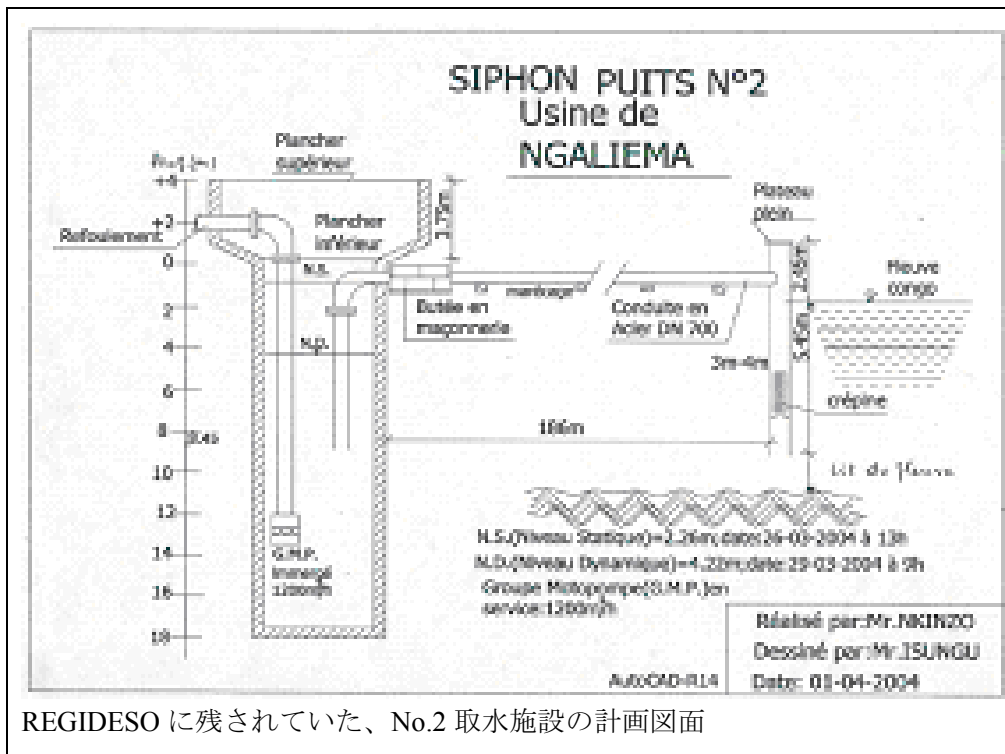


図 2-30 No. 2 取水施設の計画図面 (REGIDESO)

### 3) No.3 取水施設

一番上流側に、2004年にREGIDESOにより建設された取水施設である。浄水場に最も近い位置にある。取水ポンプは横軸ポンプであり、その仕様は以下のとおりである。

-  $Q : 1,000 \text{ m}^3/\text{hr} (16.7 \text{ m}^3/\text{min}) \times H 20\text{m} \times 2 \text{ 台}$

No.1及びNo.2の取水施設との大きな違いは、水中ポンプではなく、横軸ポンプを採用していることである。この横軸ポンプのほうが維持管理が容易であるとのことであった。このポンプからのサクションパイプは管径600mm鋼管である。

なお、ポンプ室内に若干の漏水が見え、漏電、感電の危険があるので、改善を要する。



### (2) 水撃対策施設

2つのエアージェンバーが設置されており、小型のコンプレッサーが設置されている。現時点では機能しているとのことであるが、どのように空気圧を保っているのかは確認できなかった。また、ンガリエマ浄水場から送水幹線がない(直接配水システムに接続)ことから、水撃対策が必要かどうかは検討を要する。



### (3) 着水井

稼働している2ヵ所の取水施設で取水された原水は、この着水井に集められる。ここから、下流側の4つの円形沈殿池に分水されるが、流量のコントロールは4本の流出管に設置されたコントロールバルブで行われている。

また、この着水井で、凝集剤が注入されている。

原水の色は一体に褐色を呈しており、現地での説明によれば熱帯雨林の枯葉層から流れ出てくる、フミン酸が原因ではないかとのことであった。

### (4) 沈殿池

沈殿池は円形沈殿池であり、中央部分がフロック形成池のような役目を果たしている。4基の円形沈殿池があり、 $600\text{m}^3/\text{hr} \times 2$ 基、 $1,200\text{m}^3/\text{hr} \times 2$ 基となっている。1955年に $600\text{m}^3$ の沈殿池2基が建設され、1966年に $1,200\text{m}^3$ が1基、1998年にさらに $1,200\text{m}^3$ が1基拡張されてきている。

沈殿池の機能としては、問題はないとのことであった。

排泥弁は電動であるが、この電気駆動部が故障しており、リハビリテーションが必要とのことであった。現在は手動で排泥弁を動かしているが、その頻度は平均して1～2時間に1回である。



沈殿池

### (5) ろ過池

ろ過池は8池が1つのグループとなっており、全部で3グループ、24池ある。ろ過速度は $5 \sim 5.4\text{m}/\text{hr}$ である。表洗施設はない。逆洗は空気洗浄後に、水による逆洗が行われる。逆洗水は逆洗ポンプによって供給される。

ろ過池の一つは、下部集水装置が設置された底板が上方向にめくれ上がっており、運転できない状況となっている。また、砂の流出が顕著であり、下部集水装置が砂層表面から目視できる状況であり、ろ過機能はかなり低下していることが予想される。



下部集水装置底板がめくれ上がっている様子

ろ過池に付属している弁類は管廊上部に設置されたコントローラーから電動で運転するシステムとなっているが、故障しているコントローラーがいくつかあり、電動バルブの運転に支障を来している。

### (6) 薬品注入

薬品注入は、上述の着水井における凝集剤の注入に加えて、ろ過池からの浄水渠において、塩素（粉末を溶解したもの）、ライム（pH調整のため）が注入されている。これらの薬品の溶解施設、注入施設にかかわる機械・電気設備の老朽化が見られる。

ライムは建屋外側に設置された、ライム・サチュレーターから注入されている。



(7) 浄水池（配水池）

ろ過池でろ過された処理水は配水池に入る。配水池の規模は  $1,200\text{m}^3$  である。浄水場の規模を  $8\text{万}\text{m}^3/\text{日}$  とすれば、浄水場の規模の 1 時間分にも満たない容量であり、非常に小さい規模である。

(8) 配水ポンプ場

配水ポンプは上記配水池の直上に設置されている。6 台の縦軸ポンプが設置されており、その仕様は以下のとおりである。

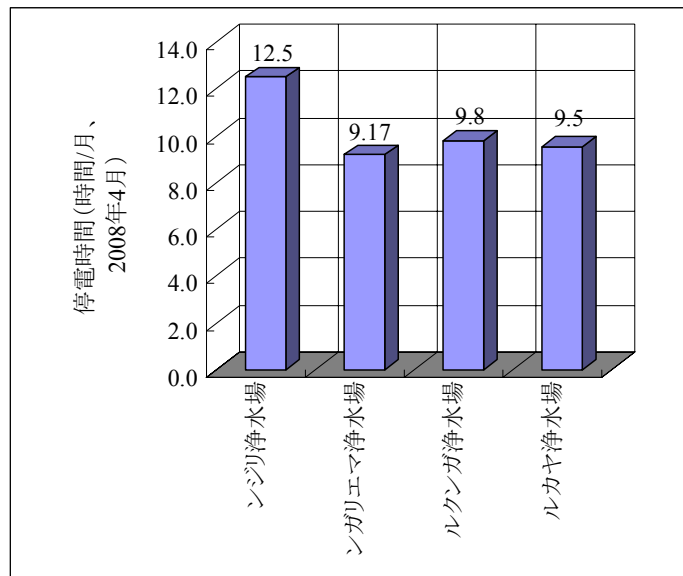
$$- Q : 750\text{m}^3/\text{hr} (12.5\text{m}^3/\text{min}) \times H 90\text{m} \times 6\text{台}$$

通常 4~5 台を運転し、残りを維持管理するようなローテーションでポンプを運用している。現状では、これらのポンプ設備について深刻な問題はないとのことである。

(9) 水質試験室

水質試験室は上記配水ポンプ場の一角を仕切って設置されているが、騒音がひどく、振動もあることから、あまり機能していない。ジャーテストなどは、別棟の事務棟の一角に別の試験室を設けて、そちらに設置してある。試験箇所が 2 ヶ所に分かれていることから、浄水場運転上、不便となっている。

以上が施設現状であるが、電力供給状況について図 2-31 に示す。これは、各浄水場における 2008 年 4 月の 1 ヶ月間に発生した停電の合計時間である。今後の調査の過程で、ポンプ形式などが検討される際に、停電時間を考慮する必要がある、また、停電時用の発電機の必要性も今後、検討されるべきである。



出典 : REGIDESO, Rapport d'exploitation mois d'avril 2008

図 2-31 各浄水場の月間（2008 年 4 月）停電時間

## <ンガリエマ浄水場の問題点及びリハビリテーションが必要と思われる項目>

### (1) 取水施設

- No.1 取水施設に関しては、使用が中止されており、何らかの措置が必要であるが、浄水場拡張も考慮に入れ、3ヵ所の取水施設の改善が総合的に検討されるべきである。また、No.3 の REGIDESO により建設された取水施設は横軸ポンプを採用しており、現場での管理者もこのタイプのほうが維持管理が容易であるとのことである。既存の No.1 及び No.2 取水施設の構造の調査にもよるが、ポンプの種類も併せて検討されるべきである。なお、コンゴ河の水位が低下し、サクシオンパイプがドライな状況になるのは、6月中旬から8月であり、施行計画等に配慮されるべきである。
- 取水施設の取水パイプが河川に落としこまれている地点の何らかの防護が必要であると、浄水場管理者から強く希望が述べられた。夾雑物が入ってくるので、スクリーンのようなもので取水地点を囲む方法などが検討されるべきである。

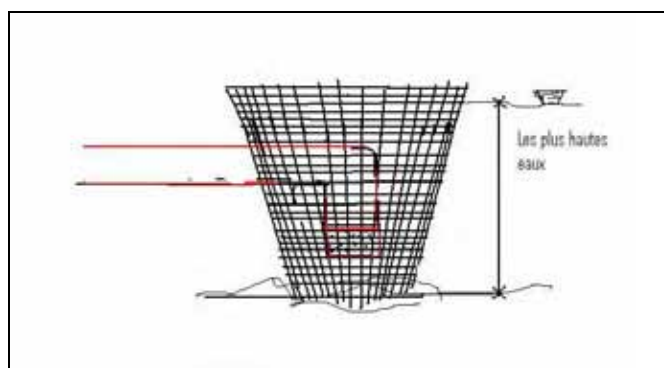


図 2-32 REGIDESO が想定している取水のスクリーン

### (2) 水撃対策施設

- 水撃対策施設は機能しているとのことであるが、浄水場拡張に伴って、この施設の拡張も REGIDESO 側は必要だと考えている。しかし、ンガリエマ浄水場から送水経路はなく、すべて直接配水であることから、どの程度の水撃作用が起り得るか解析をしたうえで、水撃対策施設の必要性が検討されるべきである。

### (3) 沈殿池

- 電動排泥バルブが故障しており、リハビリテーションが必要である。

### (4) ろ過池

- 底板が一部めくれ上がっているろ過池がある。また、砂の流出が顕著であり、下部集水装置の状況を確認したうえで、下部集水装置のリハビリテーションが検討されるべきである。また、砂層の追加が不可欠である。
- ろ過池付随の弁類コントロールのコントローラー及び電動バルブの取り替えが必要になる。



(5) 配水池

- 既存の配水池は浄水場規模に比べて非常に小さく、当初の設計思想では配水池は街の中に設置して、浄水場ではバッファーとしての機能をもたない浄水池という位置づけであったことが想定される。浄水場の拡張計画設計にあたっては、用地の制約もあると思われるが、できるだけ配水池容量を確保できるよう、検討されるべきである。

(6) 薬注施設

- 原水 pH が低いことから、凝集剤注入後の pH 調整についても考慮されるべきである。
- 薬品溶解施設、注入施設にかかわる機械・電気系設備の老朽化が見られる。

(7) 水質試験室

- 水質試験室を整備し、1 ヶ所で水質分析、薬品注入量の指示が出せるようなシステムが検討されるべきである。

(8) 計量施設

- 浄水場の原水量、処理水量を計量するメーターは一切設置されていないので、流量管理が行えない状況にある。流量計の設置場所、流量計の種類などが検討されるべきである。

2-3-2 取水源<sup>9</sup>

ンガリエマ浄水場はコンゴ河を取水源とする。

(1) 流域と流出量

ンガリエマ浄水場の取水源であるコンゴ河は、その流域面積は 374 万 7,320km<sup>2</sup> (アフリカ大陸の約 12%) で、流域は 9 ヶ国に及んでいる。流域の平均降水量は 1,470mm で、流出量は 560 万 m<sup>3</sup> と見積もられているが、このうちの 64%はコンゴ民である。

表 2-13 コンゴ河の流域及び流出量

国	流域の降水量 (mm)			流出量	
	Min.	Max.	Average	Mm <sup>3</sup> ×1,000	%
Zambie	985	1,420	1,195	212.4	3.8
Tanzanie	720	1,385	970	237.3	4.2
Burundi	920	1,565	1,155	16.8	0.3
Rwanda	1,135	1,580	1,365	8.8	0.2
RCA	1,065	1,680	1,465	591.2	10.5
Cameroun	1,440	1,670	1,545	148.9	2.7
Congo	1,190	1,990	1,660	410.0	7.3
Angola	785	1,635	1,375	392.4	7.0
RDC	775	2,115	1,540	3,596.6	64.1
	720	2,115	1,470	5,614.5	100.0

(2) 河川水位

コンゴ河の水位は 1903 年よりキンシャサ港で観測されているほか、下流側のンガリエマ、

<sup>9</sup> 「PMURR」改修・再建のための緊急マルチセクタープロジェクト BCMI-第 11.06 号 最終報告書 (2007 年 12 月) より抜粋

Chantier navale（造船所）、Kinsuka でも観測されている。観測地点を下図に示す。

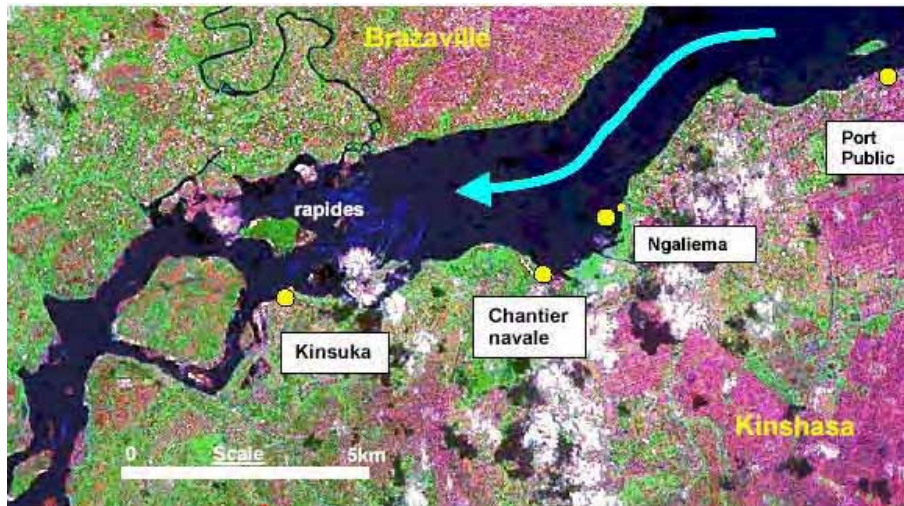


図 2 - 33 水位観測の位置

コンゴ河の水位はキンシャサ港に設置された測定所で、標高 272.12m を基準として観測されている。過去の最高水位は 1961 年 12 月 17 日の 6.26m、最低水位は 1905 年 7 月 22 日の -0.47m で、その差は 6.73m である。

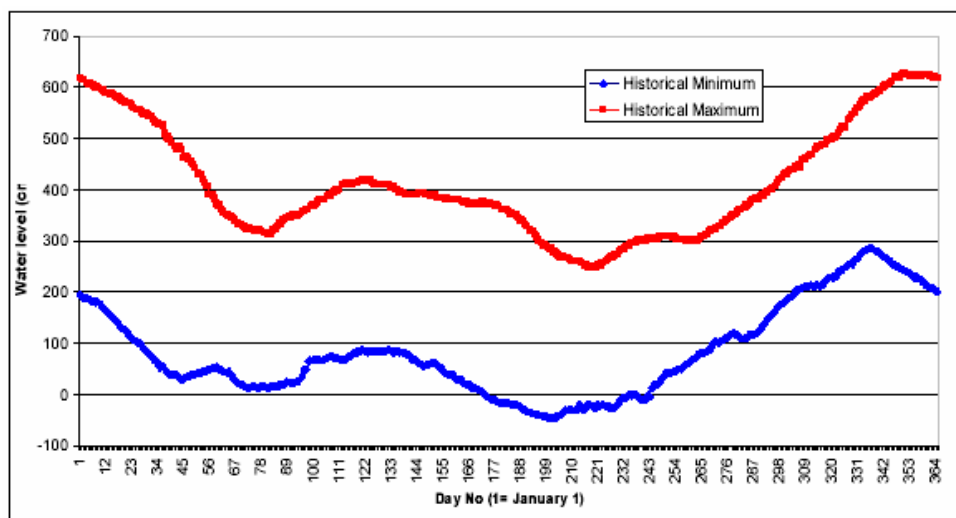


図 2 - 34 最高水位と最低水位

1999 年から 2005 年の 7 年間では、最高水位が 1999 年 12 月 10 日に 5.27m、最低水位が 2004 年 7 月 31 日に 0.15m が記録されていて、その差は 5.12m となっている。

造船所での水位は約 40 年間観測されているが、過去 7 年分の記録があるだけである。次のグラフはキンシャサ港と造船所の水位を重ねたものである。

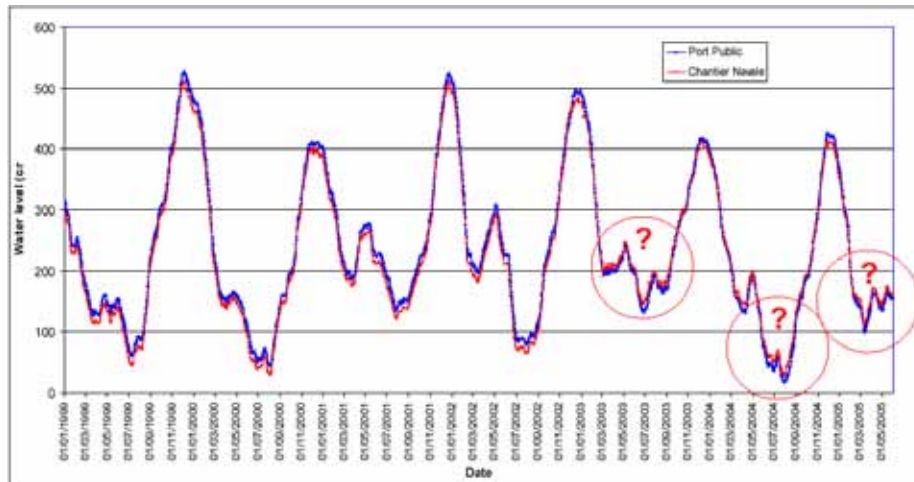


図 2-35 過去 7 年間（1999 年～2005 年）の水位の変動

2003 年以降の記録で、下流側の造船所での水位がキンシャサ港のものより高くなっている箇所があるが、これはわずか 10cm 程度で、観測誤差ではないかと思われる。

### (3) 水 量

キンシャサ市におけるコンゴ河の平均流量は毎秒約 4 万  $m^3$  と見積もられているが、その変動規模は他の大河に比べて少ない。下表にコンゴ河の流量特性を示す。

表 2-14 コンゴ河の流量特性

確立年	最高		最低	
	流量 ( $m^3/s$ )	水位 (m)	流量( $m^3/s$ )	水位 (m)
10 年	62,500	5.22	25,010	0.11
25 年	66,050	5.63	23,715	-0.10
50 年	68,250	5.86	22,810	-0.26
100 年	70,150	6.01	21,950	-0.41
(1902-2005)	73,500	6.26	21,659	-0.47

#### 2-3-3 管路状況

キンシャサ特別州内（マルク・コミューンを除く）の配水管路の総延長距離は 2,748km である。管路は機能別に 1 次、2 次、3 次配管及び配水枝管に 4 分別されている。

1 次配管は各主要施設間の送水機能を主目的とし、2 次配管はコミューン内への配水、3 次配管は顧客への接続、配水枝管は 3 次配管に接続し顧客への給水を目的としている。

1 次配管は口径 250mm 以上で、鋳鉄管若しくは鋼管を用いている。2 次配管は 100mm から 225mm で、PVC 若しくは鋼管を用いている。3 次配管は 90mm 以下で、PVC を用いている。

1 次配管の多くは敷設後 50 年を経過しており、老朽化が相当進んでいる。特に給水が間歇的に実施されているコミューン内の配管では、再通水後に異臭がしたり、色度が一時的に高くなるなどの住民の言があり、管内の錆の発生をうかがわせている。異臭については、再通水時のサイホン現象によりジョイント部や他の傷口から周辺の汚水を引き込んだ可能性を示唆している。

表 2-15 配水管カテゴリ別管路状況

配水管カテゴリ	口径(mm)	使用管材	延長距離
導水管（ンジリ川取水口からンジリ浄水場）	1,200	铸铁管	2.6km
1次配管	1,000~250	铸铁管、鋼管	252.5km
2次配管	225~100	鋼管、PVC	446.0km
3次配管	90~50	PVC	2,050.0km
配水枝管	50以下	鋼管、PVC	1,627.5km
	合計		4,376.1km

注) 配水管延長にはマルク・コミュニケーションは含まれていない。

出所：REGIDESO 質問票回答書 Annex11.3

管路図は5万分の1の2次配管までと、コミュニケーションごとに5,000分の1の3次配管・配水枝管記載のものが整備されているが、コミュニケーションごとの5,000分の1の管路図は電子化されていない。

漏水対策については、計画的な対策は実施されていない。REGIDESO が管轄する5ゾーンに組織された45チームの維持管理班、計125人と、臨時雇用の50人/月が、目視で発見した箇所や住民から通報を受けた箇所（漏水が地上に湧出した箇所）の修理を行うにとどまっている。

REGIDESO の統計によると、2007年7月から2008年7月までの1年間に、2万5,918カ所の修理を行っている。

表 2-16 ゾーン別管路状況

ゾーン	1次配管 250~1,000	2次配管 100~225	3次配管 50~90	配水枝管 50以下	漏水修理 箇所数
東1地区	8	161	1,803	1,517	3,489
東2地区	27	43	1,276	2,065	3,411
西地区	114	834	5,672	1,563	8,183
南地区	427	525	2,576	2,856	6,384
北地区	95	331	1,895	2,130	4,451
合計	671	1,894	13,222	10,131	25,918

出所：REGIDESO 質問票回答書

また、配水部長の Mr. Nemboko 氏の説明では、漏水発生原因は老朽管腐食による穴開きと亀裂によるものが多く、非金属管は覆土の流失により埋設深度が浅くなり路面加重による折損・亀裂により生じるケースが多く、ジョイント部の接合不良や腐食による漏水は少ないとのことである。また、漏水発生箇所分類は下表のとおりとなっている。

表 2-17 漏水発生箇所分類

配水管分類別	1次配管	2次配管	3次配管	配水枝管
漏水発生比率	3%	6%	44%	47%

出所：REGIDESO 質問票回答書

不法接続については給水管の撤去、料金未払いの顧客については給水停止（メーター撤去）などの措置がとられている。2007年度の実績では6,593件に上っている。また、新規接続は2,257件であった。

#### 2-3-4 REGIDESO の維持管理体制

REGIDESO キンシャサは、市内を5つのゾーンに分け、その下に45のセクターを配置して管理している。各ゾーンはコミューンにかかわりなく分けられているが、大まかには以下のとおりである。

表2-18 各ゾーンに含まれるコミューン

ゾーン	コミューン
北部	ゴンベ、キンシャサ、バルンブ、リングアラ、カサブブ、ンギリンギリ、リメテ
東部1	マシナ、ンセレ、リメケ、キセンソ、モテテ
東部2	ンジリ、キンバンセケ、リメテ
南部	レンバ、ンガバ、マテテ、マカラ、キセンソ、モント・ンガフラ
西部	キンタンボ、ンガリエマ、バンダル、ブンブ、モント・ンガフラ、セレンバオ

REGIDESO キンシャサの職員数は2,520名と報告されているが、ゾーンごとの人員配置は以下のとおりである。

表2-19 REGIDESO のキンシャサにおけるゾーンごとの人員配置

役職	総務	北部	東部1	東部2	南部	西部	浄水場	配水管理	合計
部長	137	13	6	4	5	55	9	11	194
課長	158	72	54	44	76	144	98	104	684
係長	80	163	109	123	201	78	85	145	1,050
一般職	116	88	73	40	70	9	71	79	592
合計	491	336	242	211	352	286	263	339	2,520

出所：REGIDESO 質問票回答書 13.10

各浄水場のオペレーションは、以下の人員によって実施されている。

表2-20 各浄水場の人員配置

浄水場名	ンジリ	ンガリエマ	ルクンガ	ルカヤ
管理職	4	4	4	4
一般職員	23	13	13	13

出所：REGIDESO 質問票回答書 8.3

各ポンプ場は4～5名の職員が2交代制で担当している。

表 2-21 各ポンプ場の人員配置

ポンプ場	オゾン	メテオ	キンタンボ	ジェロビンザ	マカラ	ヨロ	ゴンベレ	レンバ	キセンソ	マシナ
管理職	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
一般職員	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3

出所：REGIDESO 質問票回答書 9.2

対顧客職員数は 1/1,845 名であるが、ポンプ場や管路維持管理の現業部門では人員不足による労働負荷が大きくなっており、この状況を改善するための人員配置の再検討が必要であろう。

### 2-3-5 施設の維持管理状況

REGIDESO の主要施設を以下の表に示す。

表 2-22 REGIDESO の主要な浄水場とポンプ場

施設名	運用開始年	所在コミュニオン
ンジリ浄水場	1972 年	リメテ
ンガリエマ浄水場	1952 年	ンガリエマ
ルクンガ浄水場	1939 年	モンガフラ
ルカヤ浄水場	2006 年	モンガフラ
マカラ配水池	1976 年	セレンバオ
ゴンベレ配水池	1959 年	レンバ
オゾン・ポンプ場	1960 年以前	ンガリエマ
キンタンボ・ポンプ場	1990 年	ンガリエマ
メテオ・ポンプ場	1983 年	ンガリエマ
ジェロビンザ・ポンプ場	1983 年	ンガリエマ
ヨロブースト・ポンプ場	1960 年	マカラ
レンバブースト・ポンプ場	1974 年	レンバ
キセンソブースト・ポンプ場	1989 年	キンセンサ
マシナブースト・ポンプ場	1993 年	マシナ

このうちで特に維持管理に関係の深い施設として、オゾン・ポンプ場とンジリ浄水場の以下の施設について状況調査を実施した。

- ① オゾン・ポンプ場
  - ・ メーターショップ
  - ・ スtockヤード
  - ・ トレーニングセンター
- ② ンジリ浄水場
  - ・ 水質試験所
  - ・ ンジリ薬品庫
  - ・ メンテナンスワークショップ

(1) オゾン・メーターショップ

7月11日、オゾン・ポンプ場内に併設されたメーターショップを Mr. Munduku Kasenya Job (責任者) の案内で視察した。

- メーターショップの職員数は5名である。
- 毎週約60個の水道メーターが持ち込まれ、全品解体修理を実施して、このうち10個程度が再生される。
- 修理用の部品が不足しているため再生率が低くなっている。
- 再生されたメーターは、1992年に導入されたドイツ製の検定タンクを使用して精度検査が行われている。
- 許容誤差範囲は新品のものと再生品により異なっている。
- 新品±2%、再生品±5%
- メーターはすべてヨーロッパから輸入されたものである。
- メーターショップはこの施設のみで、ほかにはない。
- 修理用部品が不足しており、調達の支援を求められた。

	
改修され分解されたメーター	精度検定装置
	
精度試験	倉庫の棚には修理用部品はなかった

(2) オゾン・ストックヤード

7月11日、オゾン・ポンプ場内に併設されたストックヤードを Mr. Nemboko (配水部長) の案内で視察した。

- オゾン・ポンプ場敷地内に約100棟のコンテナを倉庫代わりに設置している。
- ストックされている資材はすべて輸入品で、国内生産はされていない。
- 資材の在庫管理は2名の職員と8名の監視員が担当している。
- ストックヤードはオゾン以外には設置されていない。
- ストックされている資材の棚卸しは、毎年12月31日に行われる。



	
<p>搬入される PVC</p>	<p>敷地内に野積みされたメーターボックス</p>
	
<p>敷地内に整然と保管されている 異形管、サドル</p>	<p>倉庫内に保管されているバタフライ弁</p>

### (3) オゾン・トレーニングセンター

7月15日、Mr. Nsimba（所長）の案内で視察した。

- トレーニングセンターは以前、市内 REGIDESO 本部近辺に置かれていたが、1978 年からこの地に移転された。
- 講師は 10 名で、必要に応じて国内の大学から専門の講師を招いている。
- 受講者は年平均 480 名で、主に REGIDESO 職員に対して実施している。民間の技術者に対しても配管技術の講習会を実施しており、受講者には受講証明書を発行している。
- 2004 年以降、コンゴ共和国から 2 回研修生を受け入れたことがあり、2 週間の講習を実施した。また REGIDESO からは過去に 1 回、研修生を派遣している。
- しかし、トレーニング施設の老朽化が散見され、また、使用するコンピューターなどの機材も古い。
- EU、世界銀行等による定期的な講習の開催やトレーニング用資機材の供与、施設の改修などの計画はされておらず、所長より最新の資機材の供与が必要であるとの要望があった。





#### (4) ンジリ水質試験所

7月16日、ンジリ水質検査所を Madum Ybonne Ibebeka（所長）の案内で視察した。

- ンジリ水質試験所は、ンジリ浄水場敷地内に設置されている。
- 各浄水場に水質試験場は設置されているが、ンジリ水質試験所が中心となっており、定期的に各浄水場からサンプルを採水して pH・色度・濁度・電導度・細菌など、水質検査を行っている。しかし、試験機材・試薬共に不足しており、試験室の棚はほとんど空の状態であった。
- コンゴ河の水質については、不定期ではあるが、フランスの検査機関に検査を依頼している。
- 所長によると、水道の安全性確保のために検査用機器と常時監視用の水質モニタリングシステムの導入が必要であるとのこと。

#### (5) ンジリ薬品庫

次亜塩素酸ナトリウムや石灰は EU の支援により調達され、ンジリ薬品庫で保管されて各浄水場に配布される。薬品庫では、毎日の出・入荷量を管理している。



保管庫には残り少ない薬品が積まれていた

出荷量と在庫量は黒板に記録されている

#### (6) シンジリ・メンテナンスワークショップ

- 主要施設から持ち込まれたモーターやポンプの補修は 30 名の職員により行われているが、補修用部品の不足や修理用機器の不足のために十分な対応はできていない。
- 持ち込まれたポンプやモーターなどの修理に 1 年以上かかる場合もあり、なかには修理されずに放置されるものもある。



手作業によるモーターの修理

### 2-3-6 他浄水場の状況

#### (1) ルクンガ浄水場

7月15日、浄水場長 Mr. Mwanba、Production Leader の Mr. Malo の案内で視察した。

ルクンガ浄水場は、1939年に運用が開始された REGIDESO で最も古い施設である。当初、コンゴ河とルクンガ川から取水していたが、現在、コンゴ河からの取水は2年前から揚水ポンプや導水管などの施設の老朽化により使用できなくなっているため、ルクンガ川から取水している。



ルクンガ浄水場の現在の生産量は、設計 4 万 m<sup>3</sup>/日に対し、4 万 8,000m<sup>3</sup>/日である。



現在、ルクンガ川からの取水に頼っているが、コンゴ河の取水施設の改修が終われば、乾期、雨期及びコンゴ河の水位変化により適時切り替えるとのことである。また、当初計画の 12 万 m<sup>3</sup> の拡張に対応できるよう考慮している。





コンゴ河からの取水施設の改修及び取水口から浄水場までの 3km の導水管のメンテナンスを含め EU の支援により実施しており、2008 年度中に完成の予定である。施工は現地業者が請け負っており、作業現場には現地人のみが従事していた。



現在の施設運用に関しては問題とするところはない、との浄水場長の説明であった。

## (2) ンジリ浄水場

7月16日、Mr. Lwamba（ンジリ浄水場長）の案内で視察した。

ンジリ浄水場は 1972 年に建設され、1975 年から世界銀行の支援による第 2 次拡張、2008 年から第 3 次拡張が行われている。ンジリ川からの取水施設は世界銀行が支援している。従事者は 5 名で、午前 8 時から午後 5 時・午後 5 時から午前 8 時の 2 交代制で運転されている。



設立当初の生産量は 11 万  $m^3$ /日であった。2 次拡張ではさらに 11 万  $m^3$ /日が拡張され、現在第 3 次拡張が実施されている。第 3 次拡張は 2008 年 9 月の完成をめざし、33 万  $m^3$ /日の規模となる。浄水場の拡張は 2 次、3 次共に世界銀行の支援で実施されている。



(3) ルカヤ浄水場

7月25日、Mr. Ngando (Study Engineer) の案内で視察した。

ルカヤ浄水場は市最南部に位置し、1996年にイタリアの支援により計画されたが、国内の混乱により中止となった。その後、世界銀行により計画が引き継がれ、2006年に運用が開始された。



水源は浄水場南側を流れるルカヤ川の表流水である。視察時は乾期のため水深は2mに低下しているが、雨期になると水位が現在より約2.5m上昇し、写真に見えている取水管は水没するとのことである。原水のpHは通年6.5~7.2で安定している。



ルカヤ川の取水口

計画配水量は 1,800m<sup>3</sup>/日であるが、現在 2,600m<sup>3</sup>/日を配水している。



現在、世界銀行の支援により改修工事が実施されている。また、2009 年以降の拡張を予定して、既に沈殿池の基礎工事を完成させている。



写真右側は現在運用中の濾過池、  
奥の建物は管理棟



ルカヤ浄水場からメテオ配水池、ジェロビンザ・ポンプ場へ接続しているが、このための送水管は敷設されていない。浄水場からは管径 500mm の配水管で経由地の配水を兼ねている。

(4) マカラ配水池

7月18日、Mr. Ngando (Study Engineer) の案内で視察した。

マカラ配水池は、1976年に1万2,000m<sup>3</sup>の配水池2基が建設され、運用が開始された。当初、ンガリエマからの送水もあり2基の配水池を使用していたが、1980年台初めよりンガリエマからの受水を停止しており、現在2基ある配水池の東側は使用されていない。午後10時から午前4時までの間にヨロ・ポンプ場からの送水を受け、1日平均4時間の配水を行っている。従事者は5名で、午前8時から午後5時・午後5時から午前8時の2交代制で勤務している。



(5) ゴンベレ・ポンプ場

7月18日、Mr. Ngando (Study Engineer) の案内で視察した。

1959年から運用が開始された。現在はンジリからの送水を受けているが、約60mの高低差があるためヨロ・ポンプ場でいったん加圧されている。2005年から24時間の給水を行っているが、18時間は水圧が0.2Mpa以下である。



(6) オゾン・ポンプ場

7月15日、Mr. Lwamba（ポンプ場長）、Mr. Malo（主任）の案内で視察した。

オゾン・ポンプ場は1960年以前に建設され、1984年に第1次改修を、2008年に第2次改修を実施している。ポンプ場は2,500m<sup>3</sup>の配水池を3基併設し、配水系統を3系統に分けている。それぞれ配水圧を、

高圧 1.2Mpa、

中圧 1.0Mpa、

低圧 0.3Mpa、

としている。高圧系統はメテオ・ポンプ場への送水を担っている。受水は、ルクンガ浄水場とンガリエマ浄水場の双方から6時間の送水を受けているが、水量不足のため午後5時から翌午前11時までの18時間、給水を実施している。従業者数は5名で、2交代制で運転している。



(7) メテオ・ポンプ場

7月18日、Mr. Badibanga（メテオ・ポンプ場長）の案内で視察した。

メテオ・ポンプ場は1984年に建設され、3,300m<sup>3</sup>の配水池を併設している。運用開始以来、メンテナンスは一度も行われておらず、設置された5台のポンプは3台が故障したままである。受水はオゾン・ポンプ場からのみ受けているが水量は不十分であり、14時間/日の時間制限給水を実施している。ポンプ場は配水系統を2系統に分けており、それぞれ高圧 1.5Mpa、低圧 0.6Mpa としている。従業者数は4名で、2交代制で運転している。

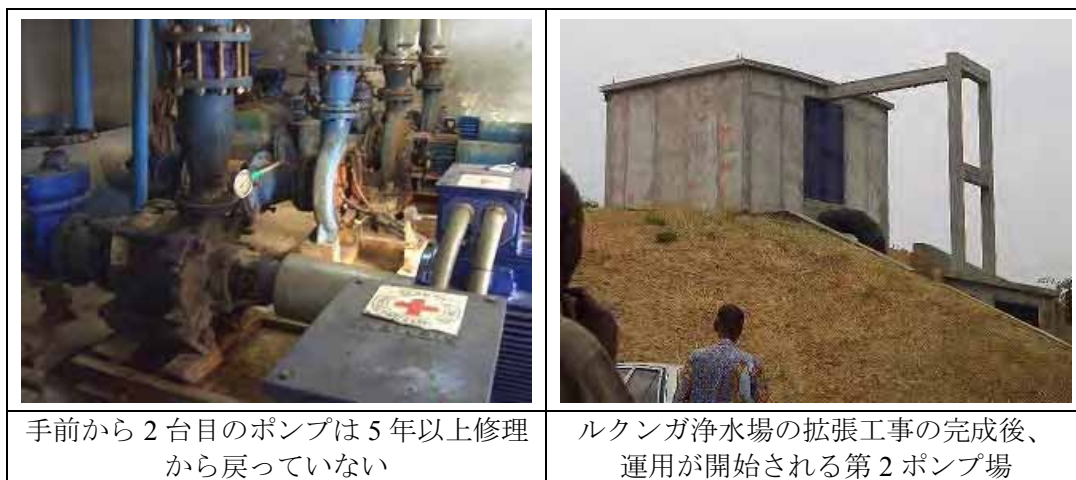




(8) ジェロビンザ・ポンプ場

7月17日、Mr. Moboyaya（アシスタントスタッフ）の案内で視察した。

ジェロビンザ・ポンプ場は2,500m<sup>3</sup>の配水池を併設し、1983年に運用を開始している。受水はルクンガ浄水場とンガリエマ浄水場から受けているが、水量不足のため午前4時から午前10時までの6時間の時間制限給水を実施している。給水圧は0.25Mpaである。従業者数は3名で、2交代制で運転している。3台のポンプを有していたが、うち1台を2003年に修理に出したままワークショップから未だ戻っていない。



主要施設の運営維持管理状況は上述のとおりであるが、4カ所の浄水場は適切な運用と維持管理がなされている。しかし、他の施設では多くのスペアパーツ等が不足しており、その運用は限定されたものとなっている。特に、ポンプやモーターは古いものが多く、部分的な修理を繰り返して使用している。主要施設の多くは早期の改修が必要である。

2-3-7 調達・施工事情

コンゴ民内で生産されているのは、セメント及び砂・砕石・木材関連商品のみであり、他の建設資材及び管材、ポンプ、電装品など、すべて輸入しなければならない。

下表に REGIDESO からヒアリングを行った主な調達先を示す。

表 2-23 REGIDESO の資機材の主な調達先

建設資材	コンゴ民 / 輸入	機器・管材	コンゴ民 / 輸入
生コン	コンゴ民	ポンプ	輸入
砂・砕石	コンゴ民	電気盤	輸入
セメント	コンゴ民	ケーブル	輸入
鉄筋	コンゴ民	ダクタイル鋳鉄管	輸入
型枠用合板	コンゴ民	PVC 管	輸入
材木	コンゴ民	ポリエチレン管	輸入
鋼矢板・H 鋼	輸入	鋼管、GIP	輸入
ろ過砂	コンゴ民	弁類	輸入

製品ごとの価格等によるが、一般的な輸入元としては、ヨーロッパ諸国、南アフリカ、一部アジア・中国である。

## 2-4 要請内容の妥当性の検討

### 2-4-1 要請内容の位置づけ

#### (1) プロジェクトの妥当性

本案件は、コンゴ民における開発計画の上位計画である「政府の 5 つの開発方針」、PAP、PRSP の「社会サービスへのアクセス改善と脆弱性の軽減」に合致し、また、キンシャサ州の開発計画においても優先順位が高いことが確認された。また、本案件を実施することにより、案件目標である「キンシャサ市の給水状況が改善される」が達成されることから、プロジェクトの妥当性は担保されていると考えられる。

また、図 2-36 に示すように、キンシャサ市水道システムの供給能力は 2010 年には水需要を賅えなくなることから、ンガリエマ浄水場の拡張は緊急の課題である。また、既存浄水場の整備は安定給水と水質向上に大きく寄与すると思われる。

#### (2) 先方実施体制・実施能力の妥当性

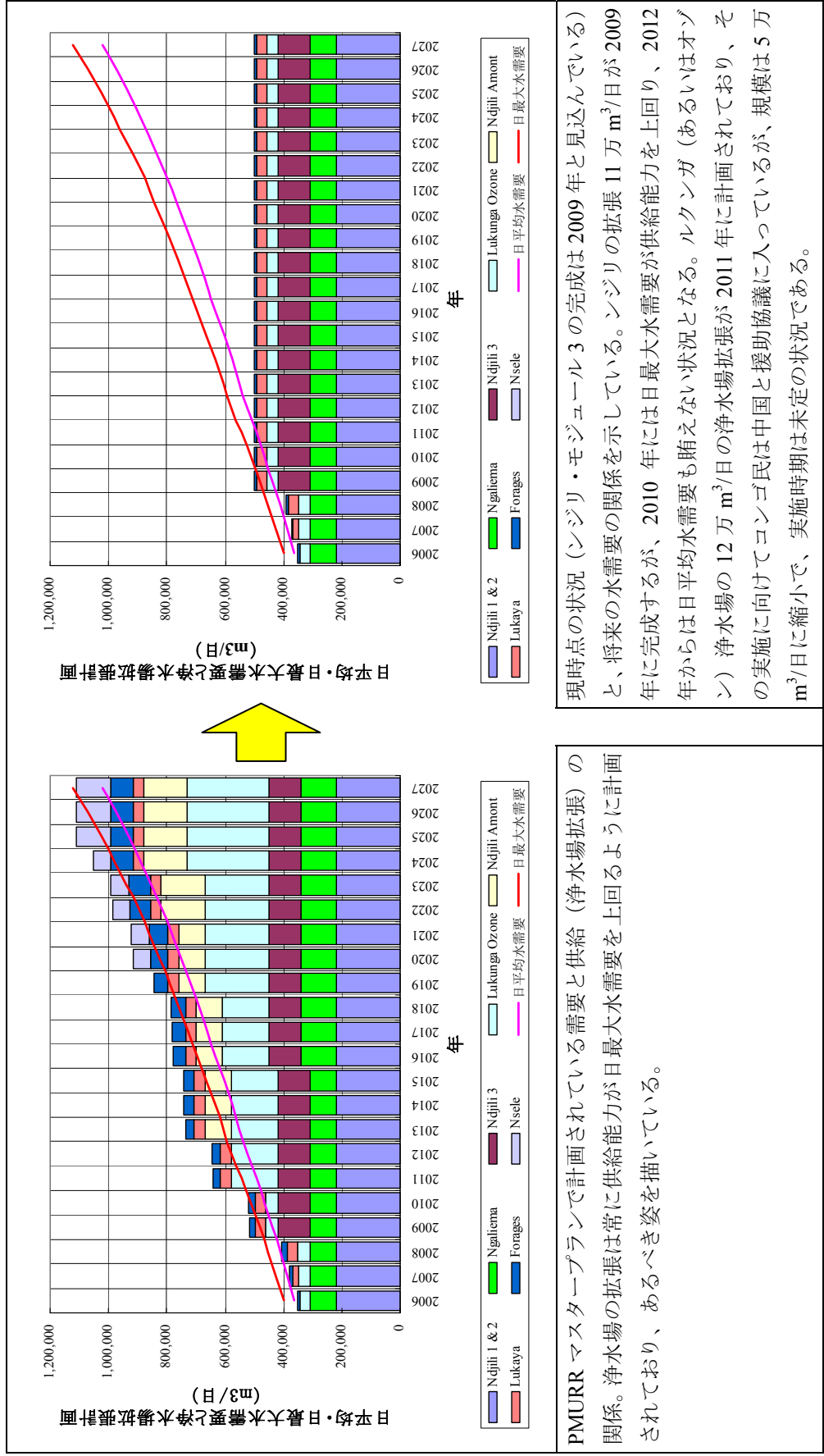
REGIDESO 側はわが国の無償資金協力モダリティ及びコンゴ民側負担事項について十分に理解を示し、責任をもってプロジェクト実施に望むことを表明している。さらに、現在世界銀行の支援によりンジリ浄水場の拡張(モジュール 3)が実施されているが、この規模は 11 万 m<sup>3</sup>/日である。要請されたンガリエマ浄水場の拡張規模の 3 倍以上の規模であり、REGIDESO はこのプロジェクトの実施機関として十分にプロジェクトを遂行している。

これらのことから、実施機関の体制について、無償資金協力を実施するにあたり、特に問題はないと考えられる。

世界銀行、GTZ、KfW は、それぞれ COPIREP の下、REGIDESO の経営改善の提言をまとめつつあり、ワークショップなどを行い、コンゴ民側と協議を進めており、近々結論が取りまとめられるとのことであった。このなかで REGIDESO の地方分権化や運営管理について検討さ

れているが、REGIDESO 組織全体の民営化が検討されているのではなく、本案件を無償資金協力で実施することは問題ないと思われる。

将来、実際に工事が行われる場合、下請けとしての現地コントラクターとしては、REGIDESO が評価している会社が数社ある。これら現地のコントラクターは現在施工中である、ルクンガ浄水場取水施設工事、ンジリ浄水場拡張工事にも参画しており、水密性を保たねばならない水道施設建設の経験は積んでいると思われる。



PMURR マスタープランで計画されている需要と供給（浄水場拡張）の関係。浄水場の拡張は常に供給能力が日最大水需要を上回るように計画されており、あるべき姿を描いている。

現時点の状況（ンジリ・モジュール3の完成は2009年と見込んでいる）と、将来の水需要の関係を示している。ンジリの拡張11万m³/日が2009年に完成するが、2010年には日最大水需要が供給能力を上回り、2012年からは日平均水需要も賄えない状況となる。ルクンガ（あるいはオゾン）浄水場の12万m³/日の浄水場拡張が2011年に計画されており、その実施に向けてコンゴ民は中国と援助協議に入っているが、規模は5万m³/日に縮小で、実施時期は未定の状況である。

図2-36 マスタープランにおける浄水場拡張計画と現状の比較

## 2-4-2 要請内容の現況と問題点

### (1) 要請金額とプロジェクトスコープ

コンゴ民からの要請書では、要請金額が 25 億円となっている。このなかにンガリエマ浄水場の拡張及び整備、配水管網整備が含まれていることになる。

一方で、現在ンジリ浄水場・モジュール 3 (11 万 m<sup>3</sup>/日) の拡張プロジェクトが実施中であり、これが本格的な浄水場拡張工事費の参考値となり得る。以下にンジリ浄水場の拡張工事費から算定される本件プロジェクトコストの推定を示す。

表 2-24 世界銀行支援によるンジリ浄水場拡張 (11 万 m<sup>3</sup>/日) の例  
(コントラクターとの契約金額)

取水施設建設	16.476	百万ドル
浄水場拡張	40.388	百万ドル
合計	56.864	百万ドル
拡張規模	110,000	m <sup>3</sup> /日
m <sup>3</sup> 当たりの工事単価は	517	ドル/m <sup>3</sup>
ドルと円の換算レートをとすると	108	円/ドル
m <sup>3</sup> 当たりの工事単価は	55,830	円/m <sup>3</sup>
ンガリエマ浄水場の拡張規模は	30,000	m <sup>3</sup> /日
上記ンジリ浄水場の拡張建設単価を用いると		
ンガリエマ浄水場拡張建設費は	1,675	百万円

注) ンジリ浄水場拡張工事入札は 2004 年に実施されている。  
入札形態は国際競争入札である。  
取水施設はローカルコントラクターの JV、浄水場はフランスのコントラクターが受注。  
契約金額出所：世界銀行ホームページ

上記の世界銀行支援によるンジリ浄水場の拡張単価は、かなり高いレベルにあると考えられる。この単価を用いてンガリエマ浄水場の 3 万 m<sup>3</sup>/日拡張建設費を計算すると、16 億 7,000 万円となる。注意を要するのは、この価格ベースが 2004 年時点のものであり、その後の建設資材の値上がり、燃料費の高騰などを考慮すると、建設費はこれ以上になる可能性が高い。また、入札時の状況、入札評価等の詳細な状況は把握できないが、一般プロジェクト無償資金協力とは異なる、一般国際競争入札であったことも考慮すべきである。

また、これらのコストは浄水場拡張に要する費用であり、既存浄水場のリハビリテーション費用は含まれていない。

管路整備工事費の算定に関しては、対象管路はインセプション協議の際に REGIDESO 側からも要請のあった 2 次配管、3 次配管あるいは、配水枝管となる。これらの管路延長は REGIDESO の情報によれば以下のとおりである。

表 2-25 キンシャサにおける管路延長

	管径	延長(km)
2次配管	225~100mm	446.0
3次配管	90~50mm	2,050.0
配水枝管	50mm	1,627.5
	合計	4,123.5

これらの延長を管径ごとに単純に振り分けると以下のとおりとなり、それぞれの断面積から、全体の平均管断面積が求められる。

表 2-26 管径ごとの延長・断面積

管径	延長	断面積	管内体積	平均管断面積
mm	km	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
225	148.7	0.0397	5,908.1	0.00508
150	148.7	0.0177	2,625.8	
110	148.7	0.0095	1,412.1	
90	683.3	0.0064	4,345.0	
63	683.3	0.0031	2,129.0	
50	2,310.8	0.0020	4,535.0	
合計	4,123.5		20,955.1	

一方、REGIDESO から得られた管路工事費を下表に、それぞれの断面積と示す。この工事費は材料及び工事費を含むものであり、2008年価格である。

表 2-27 想定される管路工事費

管径	断面積	工事費
mm	m <sup>2</sup>	ユーロ
63	0.0031	9.23
90	0.0064	20.38
110	0.0095	29.23

これをグラフ化したものが図 2-37 のグラフである。

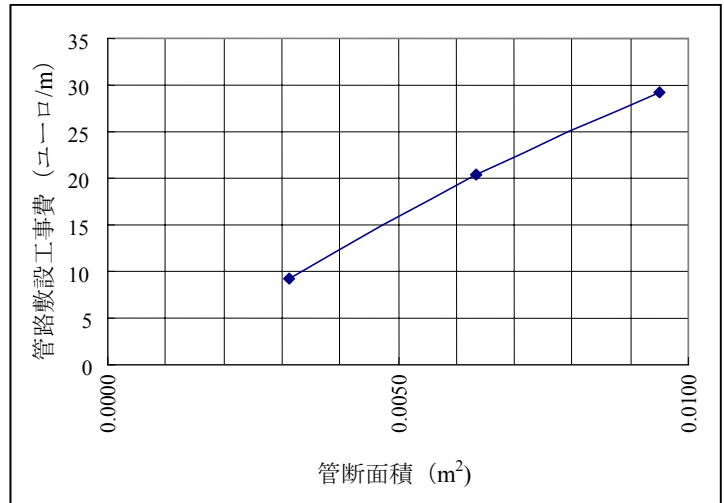


図 2-37 想定される管路工事費

よって、全体平均の管断面積、 $0.005\text{m}^2$ に相当する管路敷設工事費は約 16 ユーロ/m となる。1 ユーロを 160 円とすると、平均管路敷設工事費（材工とも）は、2,560 円/m となる。

一方、管路の敷設密度を検討すると以下のとおりとなる。下図はンジリンジリ・コミュニティの基盤の目状になった代表的な市街地の地図である。このなかから  $400\text{m} \times 1,000\text{m} = 0.4 \text{ km}^2$  の地域を抜き出し、管路敷設延長（赤線部分）を計算すると、合計  $14\text{km}/0.4\text{km}^2$  となり、管路敷設密度は  $35\text{km}/\text{km}^2$  となる。

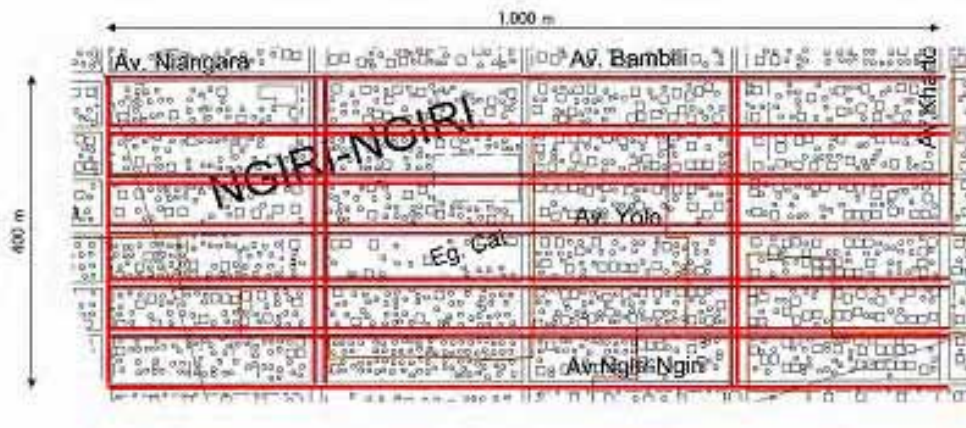


図 2-38 ンジリンジリ・コミュニティの代表的市街地図

これに、上述の平均管路敷設工事費を乗じると、 $8,960 \text{ 万円}/\text{km}^2$  の工事費がかかると計算される。

表 2-28 管路整備を要請されているコミューンの面積

対象コミューン	面積 (km <sup>2</sup> )
Kasa Vubu	5.0
Ngiri Ngiri	3.4
Gombe	29.3
Selembao	23.2
Bumbu	6.8
Ngaliéma	224.3
合計	292.1
合計 (ンガリエマ除く)	67.8

ンガリエマ・コミューンに関しては、対象カルチュエが未だ明確となっていないが、ンガリエマ・コミューンを除いても、対象コミューンの総面積は 67.8km<sup>2</sup> となる。

面積当たりの管路整備工事費及び整備比率（面積比率）の関係を下図に示す。

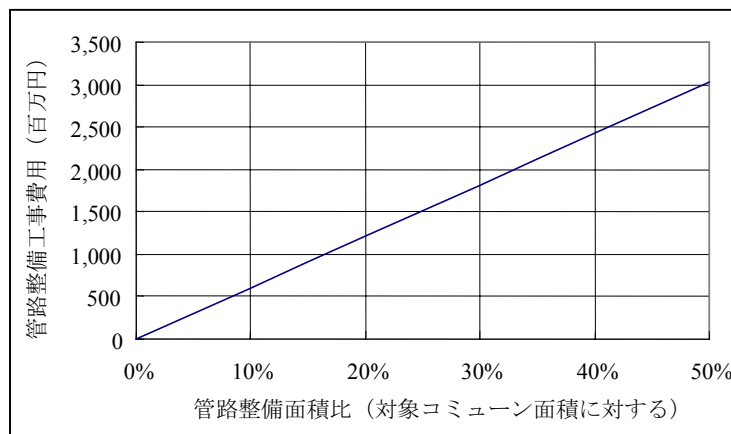


図 2-39 面積当たりの管路整備工事費及び整備比率（面積比率）

上図に示すように、全体の 10%程度を整備（約 6.8km<sup>2</sup>に相当）したとしても、6 億円以上のコストを要することが分かる。また、これは 2008 年の価格であり、近々の工事費上昇を考えると、管路整備がかなり限定的なものとなる可能性が高いと思われる。

基本設計調査では、設計後に工事費が詳細に検討されるが、仮に要請金額 25 億円が総予算とすると、管路整備に充当される予算はかなり限定的なものとなる可能性がある。よって、全体予算を考慮しつつ、コンゴ民側と管路整備のスキームの優先順位づけ、絞り込みを行う必要が出てくることが予想される。

## (2) 浄水場拡張用地

ンガリエマ浄水場の拡張（3 万 m<sup>3</sup>/日）には、主に沈殿池、ろ過池、ポンプ施設、配水池等の新規施設の建設が必要となってくる。しかし、既存の浄水場にはこれらの新施設を収用するだけの用地がなく、新たに用地を確保する必要がある。

用地の収用に関しては、第 3 章でも言及しているが、手続きに時間を要することが想定され、



基本設計調査時のできるだけ早い段階で施設計画、施設配置計画を実施したうえで、必要用地面積を確定する必要がある。これを REGIDESO に早急に伝え、用地収用手続きを開始するように提案すべきである。

また、付属資料 6. 4 に候補用地を示しているが、収用できる用地はこの候補以外には想定が困難であり、この用地を収用する以外に代替案はないものと思われる。よって、この想定用地をほぼ所与の条件として基本設計が実施されることが望ましい。

### 2-4-3 協力内容の検討

#### (1) ンガリエマ浄水場拡張 (3 万 m<sup>3</sup>/日)

ンガリエマ浄水場拡張の規模 3 万 m<sup>3</sup>/日はマスタープランの内容とも整合しており、妥当と考えられる。

基本設計調査の過程で慎重に検討されるべきであるが、新規施設として、沈殿池、ろ過池、配水池、ポンプ関連施設、薬注施設が必要となってくると考えられる。以下に述べる既存施設整備 (リハビリテーション) の内容と総合的にとらえ、既存施設、拡張施設の施設区分が慎重に検討されるべきである。

また、3 万 m<sup>3</sup>/日拡張後の浄水場からの配水幹線の能力についても確認を行う必要がある。

#### (2) ンガリエマ既存浄水場整備

既存浄水場の整備項目は、基本設計調査時における詳細な施設診断を待つ必要があるが、予備調査段階では、主に以下の項目についてリハビリテーションが行われる必要があると考えられる。

- 沈殿池 (排泥バルブ系)
- ろ過池 (バルブ、下部集水装置、ろ過砂)
- 配水池 (容量)
- 薬注施設 (コントロール、pH 調整)
- 水質試験室
- 計量施設

#### (3) ンガリエマ浄水場取水施設建設

基本設計調査時に確認されるべきであるが、既存施設の付帯管路 (サイフォン管)、ポンプの機械・電気設備を改修することにより、浄水場拡張 3 万 m<sup>3</sup>/日には対応できると考えられ、新規取水施設を建設する必要性は低い。基本設計調査にて既存取水施設の能力に関する詳細を確認する必要がある。

#### (4) 配水管網整備

既述のとおりプロジェクトコストの高騰が懸念される状況であり、この配水管網整備が全体予算との調整部分になる可能性がある。よって、支援内容 (資材供与あるいは、敷設工事含む) に係るオプション検討、実施コミュニケーションの絞り込み、優先順位づけは、配水管網整備を行わない場合の懸念事項を考慮に入れて、基本設計調査のなかで十分に検討される必要がある。

(5) 技術支援

プロジェクトの実施段階におけるソフトコンポーネントを有機的にプロジェクトの実施に関連づけて実施することが、より効果の高い技術支援を実施できることになると思う。また、関連サブジェクトについて、本邦研修に招聘することも組み合わせて、考えるべきである。