

ミシクニ・プロジェクトの概況



Misicuni ダムの計画サイト



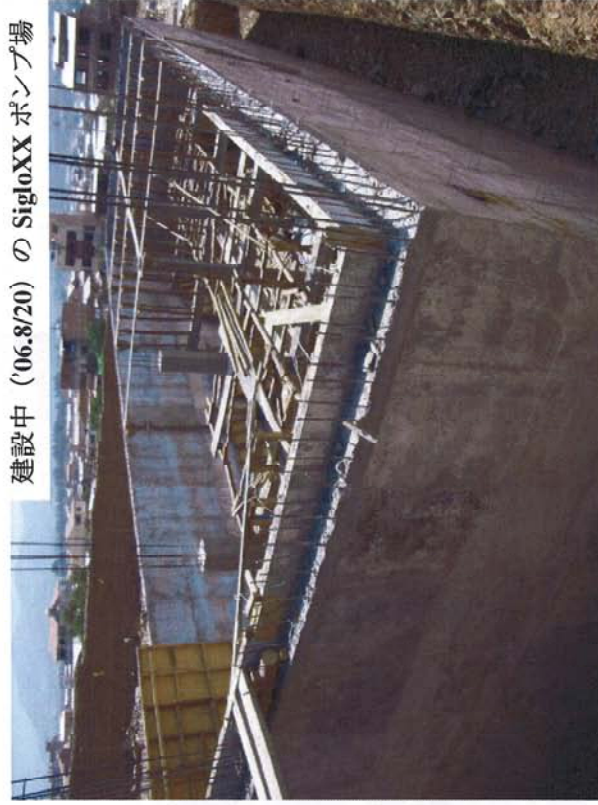
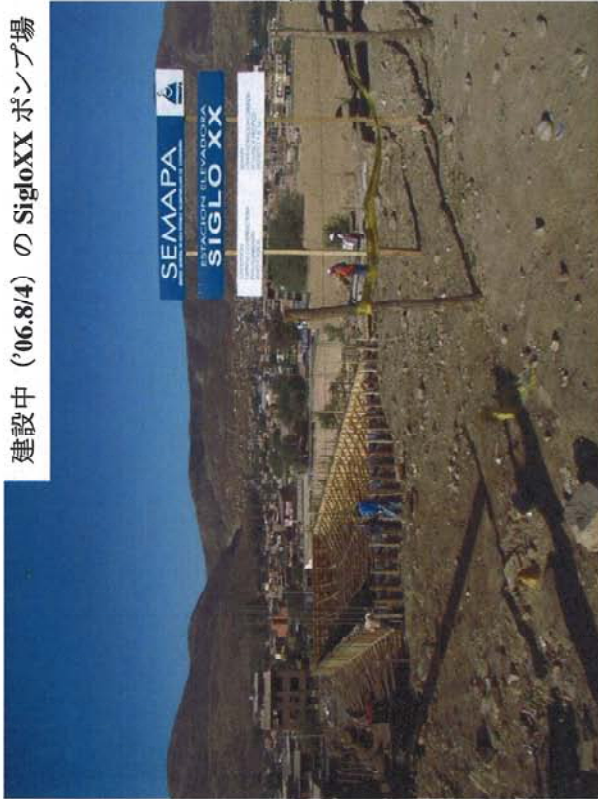
Misicuni 導水路



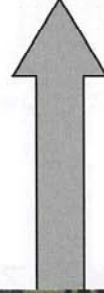
Cala Cala 浄水場へ原水を
送水する仮設管路

SEMAPA 建設中の要請計画関連施設

建設中 ('06.8/4) の SigloXX ポンプ場



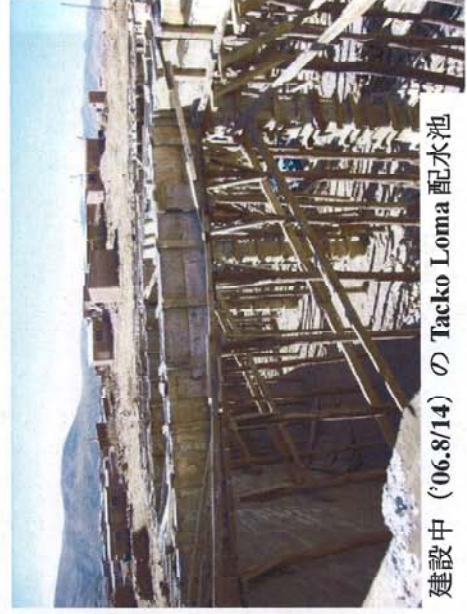
建設中 ('06.8/20) の SigloXX ポンプ場



建設中 ('06.8/4) の 10 de Febrero 配水池



建設中 ('06.8/4) の Taquina 浄水場



建設中 ('06.8/14) の Tacko Loma 配水池

分析所と SEMAPA 所有の主要水質検査機材



Cala Cala 浄水場敷地内にある分析所、現在壁に亀裂が入り使用中止になっている



分光光度計、状態は良好



濁度計、'70年代に購入された



pH 計 (左) と電気伝導度計 (右)、主に現場用として使用

略語集

略語	英語	日本語
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	米州開発銀行
CAF	Corporación Andina de Fomento	アンデス開発基金
DIP	Ductile Iron Pipe	ダクタイル鋳鉄管
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental	環境影響評価
GNI	Gross National Income	国民総所得
OTB	Organización Territorial de Base	町内会的住民組織
PEDS	Plan Estratégico de Desarrollo de Servicio	上下水道事業開発戦略プラン
pH	pH value	ペーハー値(水素イオン濃度)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略ペーパー
PVC	Polyvinyl Chloride	硬質塩化ビニル
SEMAPA	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario	コチャバンバ市上下水道公社
SISAB	Superintendencia de Saneamiento Basico	基礎衛生管理局
SISRESE	Systema de Regulación Sectorial	セクター調整システム
SS	Suspended Solids	浮遊物質
WB	World Bank	世界銀行
WSP	Water and Sanitation Program	水衛生プログラム

単位

略語	英語	日本語
Bs	Boliviano(s)	ボリビアーノ (通貨単位)
Ca	Calcium	カルシウム
CO ₃	Carbonate	炭酸塩
cm	centimeters	センチメートル
E	East	東
Fe	Iron	鉄
km	kilometers	キロメートル
GWh	Gigawatt hours	ギガワット・時間
MW	Megawatts	メガワット
L	Liters	リットル
L/s	Liters per second	リットル/秒
Lcd	Liters per capita per day	リットル/人・日
m	meters	メートル
mg/L	milligram per liters	ミリグラム/リットル
mL	milli-liters	ミリ・リットル
mm	millimeters	ミリ・メートル
Mn	Manganese	マンガン
m ²	square meter	平方メートル
m ³	cubic meter	立方メートル
N	North	北
NTU	Nephelometric Turbidity Units	NTU 濁度単位
SO ₄	Sulfate	硫酸塩
%	percent	パーセント
UTM	Universal Transverse Mercator	国際横メルカトル

図表リスト

図 2.2.1	コチャバンバ市都市計画における上水道整備状況	2-4
図 2.2.2	SEMAPA 組織図 (2006 年 8 月現在)	2-6
図 2.3.1	SEMAPA の水道事業区域 (コンセッション区域)	2-10
図 2.3.2	コチャバンバ市既存配水管網図	2-13
図 2.3.3	コチャバンバ市給水制限図	2-14
図 2.3.4	コチャバンバ市上水道システム概念図及び要請箇所	2-15
図 2.3.5	水組合の給水施設配置図	2-20
図 2.3.5	SEMAPA 維持管理体制図	2-25
図 2.4.1	Aranjues 浄水場改修・拡張計画配置案	2-40
図 2.4.2	送水管の要請計画図	2-41
図 2.4.3	第 1 配水区の一次配水本管計画図	2-42
図 2.4.4	第 2 配水区の一次配水本管計画図	2-43
表 2.2.1	ボリビア全体の上下水道普及率の目標	2-2
表 2.2.2	SEMAPA 事業開発戦略プランにおける上下水道事業の日標値	2-2
表 2.2.3	ボリビアの貧困削減戦略ペーパーにおける主要目標	2-2
表 2.2.4	SEMAPA 各部署の機能・役割	2-7
表 2.2.5	アンデス開発基金の融資による基礎衛生セクターのプロジェクト	2-9
表 2.3.1	コチャバンバ市の人口・必要水量 (日最大給水量) と利用可能な浄水量	2-11
表 2.3.2	ミシクニ・プロジェクトの概要	2-16
表 2.3.3	BID 融資によるミニ・プロジェクトの内容	2-17
表 2.3.4	配水区の概況	2-21
表 2.3.5	分析機材一覧	2-22
表 2.3.6	Aranjues 浄水場における原水及び浄水水質データ (2005 年)	2-23
表 2.3.7	Aranjues 浄水場における原水及び浄水水質データ (2006 年)	2-23
表 2.3.8	Cala Cala Alto 配水池における水質データ (2005 年)	2-24
表 2.3.9	Cala Cala Alto 配水池における水質データ (2006 年)	2-24
表 2.3.10	オペレーション局の職員数	2-25
表 2.3.11	上下水道部の要員数	2-26
表 2.3.12	維持管理部の要員数	2-27
表 2.3.13	SEMAPA 所有の維持管理機材	2-28
表 2.3.14	パイロット地域における配水量分析 (2003 年)	2-29
表 2.3.15	SEMAPA 事業開発戦略プランでの採用漏水率	2-29
表 2.3.16	SEMAPA 契約者別の接続数と使用水量 (2003 年～2005 年)	2-30
表 2.3.17	SEMAPA の水道事業の概況 (2003 年～2005 年)	2-30
表 2.3.18	住宅グループの点数表	2-31
表 2.3.19	SEMAPA の水道料金表 (2006 年 8 月現在: 月消費量による従量制)	2-32
表 2.3.20	SEMAPA の損益計算書 (2003 年～2005 年)	2-32
表 2.3.21	環境影響評価の分類	2-34
表 2.4.1	当初要請 (2004 年) と予備調査時の要請内容比較表	2-36
表 3.1.1	本計画実施により期待される効果	3-2
表 3.2.1	本計画の設計条件	3-3

ボリビア国コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画 予備調査報告書

目 次

位置図

現地写真（キャプション付）

略語一覧

図表一覧

目次

第1章 調査概要	1-1
1-1 要請内容	1-1
1-2 調査目的	1-1
1-3 調査団の構成	1-2
1-4 調査日程	1-3
1-5 主要面談者	1-4
1-6 調査結果概要	1-6
1-6-1 先方との協議結果.....	1-6
1-6-2 現地調査（踏査）結果.....	1-9
1-6-3 結論要約.....	1-10
第2章 要請の確認	2-1
2-1 要請の経緯	2-1
2-2 要請の背景	2-1
2-2-1 水道セクターの上位計画.....	2-1
2-2-2 先方実施体制.....	2-5
2-2-3 他ドナーの援助動向.....	2-8
2-3 サイトの状況と問題点	2-10
2-3-1 コチャバンバ市水道施設の現況と課題.....	2-10
2-3-2 コチャバンバ市の水道施設整備計画.....	2-16
2-3-3 アランフェス浄水場の現況.....	2-18
2-3-4 市南東部への給水現況及び整備計画.....	2-19
2-3-5 水質分析の現況.....	2-21
2-3-6 維持管理状況.....	2-25
2-3-7 コチャバンバ市上下水道公社の経営状況及び課題.....	2-29
2-3-8 調達・施工事情.....	2-33

2-3-9	環境影響評価制度	2-33
2-4	要請内容の妥当性の検討	2-34
2-4-1	要請内容の位置付け	2-34
(1)	プロジェクトの妥当性	2-34
(2)	先方実施体制・実施能力の妥当性	2-35
2-4-2	要請内容の現況と問題点	2-35
2-4-3	協力内容の検討	2-37
(1)	アランフェス浄水場の改修	2-37
(2)	水質検査場の建設	2-37
(3)	送水施設の整備	2-38
(4)	主要配水管網の整備	2-38
第3章	結果・提言	3-1
3-1	協力内容スクリーニングの結果	3-1
3-1-1	プロジェクトの目的	3-1
3-1-2	プロジェクトの必要性、妥当性及び緊急性	3-1
3-1-3	プロジェクトの実施体制	3-1
3-1-4	プロジェクトに期待される効果	3-1
3-2	協力内容スコーピングの結果	3-3
3-2-1	適切な協力内容、規模及び範囲の検討	3-3
3-2-2	技術支援計画の検討	3-4
3-3	基本設計調査に際し留意すべき事項等	3-4
3-3-1	基本設計調査の進め方	3-4
3-3-2	調査工程、要員構成、自然条件調査／社会条件調査内容	3-4
3-3-3	基本設計調査に際し留意すべき事項等	3-6

添付資料

1. 協議議事録
2. 詳細協議議事録
3. 質問票及び回答
4. 収集資料リスト

第1章 調査概要

1-1. 調査内容

ボリビア共和国(以下、「ボ」国)は南米大陸のほぼ中央部に位置する内陸国で、国土面積は約109.8万km²、人口約871万人(2002年)、一人当たりGNIは960ドル(2004年)の国である。「ボ」国の給水率は72.3%(2004年)と中南米諸国と比しても低く、「ボ」政府は「国家基礎衛生計画(2000-2010)」を策定し、給水率を2010年までに90%に引き上げることを目標に掲げ、上下水道施設の整備に重点を置いている。

コチャバンバ市は人口約53万人(2001年)の「ボ」国第三の都市であるが、主要都市の中でも特に給水事情が逼迫しており、給水率は約50%に過ぎない。都市部への人口流入による人口増加が顕著で人口増加率は約2.95%と高く、将来的な水需要量の増加が見込まれる中で上水道施設の整備が急務となっている。コチャバンバ市の上下水道施設の整備・運営はコチャバンバ市上下水道公社が実施しており、同公社の事業計画においてもコチャバンバ市民への給水率を2012年に83%、2027年に95%に向上させることが目標とされている。

このような状況の中、「ボ」国政府はコチャバンバ市の上水道施設の改善を計画し、①アランフェス浄水場の改善、②水質検査所の建設及び機材調達、③市南東部の主要配水網の建設について、2004年3月にわが国に対して無償資金協力の要請を行った。

コチャバンバ市への給水は水源の35%はダムを水源とした表流水でカバーしていて、2つの浄水場で処理をした後に供給されている。浄水場の一つであるアランフェス浄水場は沈殿・ろ過プロセスに問題があるため計画水量100L/秒に対して40L/秒しか供給できず、また、殺菌設備が不十分なために水質が悪い、ろ過池の逆流洗浄装置が不安定な構造であるために非効率的な運転を余儀なくされるなどの問題が生じていて、増加する水需要に対応するために改修が急務とされている。

また、市の南東部は貧困層が多く人口が密集しているものの水供給が遅れていて給水車による給水や不衛生な井戸が利用されている地域であって、「ボ」国側による南東部への水供給を行うための5,000m³分の導水施設・貯水施設の整備計画があり、我が国にはこの地区での主要配水施設網の整備が要請されている。

1-2. 調査目的

要請書では主に以下の点が不明となっていることから、先方の上水道施設整備計画など不明・不確定な点について要請の背景及び先方の上水道施設整備計画を確認し、本件実施の妥当性及び各コンポーネントの必要性の検討を行なうために予備調査を実施することとした。

- ① 要請書ではコチャバンバ市の水源計画として2004年に400L/秒、2006年には1,000L/秒の大量の取水を目的とするミシクニ・プロジェクト(新設するダムからトンネルで導水する計画)、生産能力400L/秒のタキーニャ浄水場の新設計画があるとされており、完成すれば市全体に対する給水需要は満たされる可能性があるが、その中でのアランフェス浄水場の位置付けが不明であること。
- ② ミシクニ・プロジェクトのような大規模な給水プロジェクトの実施があると送配水網についても改編・整備がなされるはずであるが、要請されている市の南東部を含む市全体の水道整備計画が不明であること。
- ③ 水質検査施設の要請の背景である現在の水質に係る問題点が不明であること。
- ④ コチャバンバ市の水道事業は1974年にコチャバンバ市上下水道公社(SEMAPA)が設立され、その後はSEMAPAが水道事業を実施していた。1999年から2000年にかけて米国企業等による民営化が行われたが、水道料金の値上げに反対する住民の激しい抗議行動により契約が破棄されて、再びSEMAPAが水道事業を運営することになった経緯がある(コチャバンバ水紛争)。水紛争を経て公社経営に戻ったが、その後の公社の経営状況(負債の償還状況、補助金の有無など)、公社の水道経営に係る課題及びその対策状況が不明であること。

(当初要請内容)

【施設建設】

- 1) アランフェス浄水場の改修(400L/秒から1000L/秒への生産量回復)
取水タンク、フロック形成池(攪拌器を含む)、沈殿池、貯水池、薬品注入設備、
フィルター洗浄排水の再利用施設の整備
- 2) 水質検査所の建設(カラカラ地区に建設)
- 3) 市南東部主要配水網の整備(23km、PVCまたは铸铁管)
- 4) セロ・ヴェルデーサウサウ・ロマ間導水路の建設(1,985m、Φ300mm)
- 5) 送水ポンプ場—サウサウ・ロマ貯水池間送水路(568m、Φ400mm)

【機材調達】

カラカラ地区に新設する水質検査所に必要な機材一式(原子吸光分析器など)

1-3. 調査団の構成

総括 : 武田 浩幸 独立行政法人国際協力機構(JICA)
ボリビア事務所 次長

技術参与 : 大村 良樹 独立行政法人国際協力機構(JICA)
(上水道) 国際協力専門員

計画管理 : 井上 陽一 独立行政法人国際協力機構 (J I C A)
無償資金協力部業務第 3 グループ 水資源・環境チーム

給水計画 / 運営維持管理計画 : 武内 正博 八千代エンニニヤリング株式会社

水道施設計画 : 藤島 剛敏 三井金属資源開発株式会社
通訳 : 小池 ゆかり 財団法人日本国際協力センター

1-4. 調査日程

日 順	月日	曜日	総括 (JICA)	技術参与 (JICA)	計画管理 (JICA)	給水計画 / 運営維持管理計画	水道施設計画	通訳
			武田浩幸	大村良樹	井上陽一	武内正博	藤山剛敏	小池ゆかり
1	7月30日	日				成田11:00 (NH010) → ニューヨーク10:45、ニューヨーク17:30 (AA2031) → マ イアミ20:46、マイアミ23:15 (AA922) → ラバ05:32+1		
2	7月31日	月				ラバ05:32着、JICAポリビア事務所打合せ、 水省基礎サービス次官室表敬		
3	8月1日	火				ラバ07:00 (5L300) → コチャバンバ07:30、 SEMAPA表敬・インセプションレポート説明		
4	8月2日	水						
5	8月3日	木					SEMAPA協議	
6	8月4日	金						
7	8月5日	土					現地調査 (コチャバンバ)	
8	8月6日	日						資料整理、団内打合せ
9	8月7日	月						
10	8月8日	火						
11	8月9日	水						現地調査 (コチャバンバ)
12	8月10日	木						
13	8月11日	金						
14	8月12日	土						
15	8月13日	日						資料整理、団内打合せ
16	8月14日	月						
17	8月15日	火						現地調査 (コチャバンバ)
18	8月16日	水					コチャバンバ→ラバ	
19	8月17日	木			成田11:00 (NH010) → ニューヨーク10:45、 ニューヨーク17:30 (AA2031) → マイアミ20:46、 マイアミ23:15 (AA922) → ラバ05:32+1	他ドナー訪問 (ラ バ)		現地調査 (コチャバンバ)
20	8月18日	金						JICAポリビア事務所打合せ、日本国大使館表敬、企画省、水省基礎サービス次官室表敬
21	8月19日	土						ラバ07:00 (5L300) → コチャバンバ07:30、現地踏査 (アランフェス浄水場、市南東部計画対象地域)
22	8月20日	日						団内打合せ
23	8月21日	月						ミニッツ協議
24	8月22日	火						ミニッツ協議・署名、現地踏査 (カラカラ浄水場、アランフェス浄水場)
25	8月23日	水						コチャバンバ08:10 (5L110) → ラバ08:40、日本国大使館報告、水省基礎サービス次官室報告
26	8月24日	木						ラバ06:45 (AA922) → マイアミ15:43、マイアミ18:15 (AA1072) → ニューヨーク21:15
27	8月25日	金						ニューヨーク12:30 (NH009) → 成田15:25+1
28	8月26日	土						15:25 成田着

1-5. 主要面談者

関係者(面会者)リスト	
関係機関	氏名
企画省	
Ministerio de Planificacion del Desarrollo Viceministerio de Inversion Publica y Financiamiento Exterio (VIPFE)	
部長	Lic Fernando Jimenez
コチャバンバ県担当官	Lic Harley Rodriguez
財政分析担当官	Lic Maria Engenia
水省基礎サービス次官室	
Viceministerio de Servicios Básicos, Ministerio de Agua	
次官	Sr. Dr. René Orellana
次官代理	Sr. Luis Sacher Gomez
コチャバンバ市役所	
市長	Sr. Gonzalo Terceros. R.
市長代理	Lic Rolando Morales
コチャバンバ市上下水道公社	
Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SEMAPA)	
総裁 (Gerente General)	Sr. Ing. Eduardo Rojas Gastelú
技術顧問 (Asesor General)	Sr. Ing. Edgar Garcia Rocha
法律顧問 (Asesor Legal)	Dr. Nelson Tapia
顧客サービス部長 (Gerente Servicio al Cliente)	Lic Ariel Contreras
オペレーション部長 (Gerente de Operaciones)	Sr. Ing. Luis Camargo
オペレーション部 (Gerencia Operaciones)	Sr. Rafael Subieta
オペレーション部 (Gerencia Operaciones)	Sr. Néstor Morales
オペレーション部 (Gerencia Operaciones)	Sr. Victor Patino
オペレーション部 (Gerencia Operaciones)	Sr. Victor Fernandez
オペレーション部アランフェス浄水場長 (Gerencia Operaciones)	Sra. Rita Fscobar
技術部長 (Gerente Ingenieria)	Sr. Samuel Garcia Ricaldi
技術部 (Gerencia Ingenieria)	Sr. Marcelo Montes
技術部 (Gerencia Ingenieria)	Sr. Daniel Guillen
技術部 (Gerencia Ingenieria)	Sr. Juan Carlos Aviles
BIDプロジェクト課長 (Gerente Proyecto BID)	Sr. Julio Rodriguez Aunerez
BIDプロジェクト課 (Unidad Ejecutora BID)	Srta. Patricia Garcia Gareca
BIDプロジェクト課 (Unidad Ejecutora BID)	Sr. Alesandro Lujan
南部事務所コーディネーター (Coordinador Oficina Sur)	Sr. Gustavo Navia
ミンクニ公社	
Empresa Misicuni	
総裁 (Presidente)	Sr. Ing. Ramiro Saniz Balderrama
総局長 (Gerente General)	Sr. Carlos Reyes Blanco
技術部長 (Gerente Technico)	Sr. Ing. Juan Carlos Cabrerizo
世銀	
World Bank (Water and Sanitation Program)	
コーディネーター	Sra. Virma Flores

米州開発銀行	
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	
BIDコンサルタント	Sr. Jaime G. Fernandez
アンデス開発基金	
Corporacion Andina de Fomento (CAF)	
財務担当 (Ejecutiva Principal, Administradora de Cartera)	Sra. Claudia Zambrano
在ボリビア日本国大使館	
特命全権大使	白川 光徳氏
二等書記官	野津 裕之氏
JICAボリビア事務所	
所長	蔵本 文吉氏
次長	武田 浩幸氏
所長補佐	高畠 千佳氏
水セクター調査専門家	Arq. Yoshinori Fukushima

1-6-1. 調査結果概要

6. 1 先方との協議結果

(1) ミシクニプロジェクトなど他の上水道施設整備計画との関係

ミシクニプロジェクト、タキーニャ浄水場建設など SEMAPA は本計画以外のプロジェクトも進めているが、本計画とミシクニプロジェクト、タキーニャ浄水場、BID プロジェクトなど SEMAPA の他のプロジェクトとは明確に区別ができており、他のプロジェクトに関係なく本計画の必要性があることを確認した。

ミシクニプロジェクトは水道用水・灌漑用水の確保および水力発電を目的としていて、現在は緊急段階で建設された導水管路により平均 170 L/秒の原水が CalaCala 浄水場に送水されている。2009 年に完成する予定の第一段階ではダム・導水管・水力発電所・浄水場(浄水能力 1,000L/秒)の建設を行う計画であり、浄水場で生産される 1,000L/秒の浄水は SEMAPA および周辺の 5 市町村に給水される予定となっている。第一段階の資金はイタリア、アンデス開発基金(CAF)および自国資金であり、イタリアからの融資(2500 万ドル)は本年 8~9 月に決まる予定。ミシクニからの浄水はミシクニ公社から SEMAPA が購入するが、ミシクニ公社からの購入単価が SEMAPA の自主水源の浄水単価の 1.5 倍程度となっていて、ミシクニ社との交渉が継続している。SEMAPA はなるべく独自水源を確保して不足分のみをミシクニ社から購入する方針としている。ミシクニプロジェクトは第 1~第 4 までの 4 段階での建設が計画されているが、第 2 段階以降は構想程度にとどまり、具体的な計画はない。

2009 年にミシクニプロジェクトの第一段階が完成しても、計画目標年次である 2015 年にはコチャバンバ市への供給水量は引き続き不足しており、アランフェス浄水場の改修および拡張が必要であることを確認した。

タキーニャ浄水場は 280L/秒の浄水生産能力を持ち、CAF(アンデス開発資金)の援助により 2006 年末の完成を目指して建設中であるが、タキーニャ浄水場は老朽化しているカラカラ浄水場の代替施設の位置づけであってタキーニャ浄水場が完成しても市内への供給水量が大幅に増加するものではなく、アランフェス浄水場の改修および拡張が必要であることを確認した。

また、米州開発銀行(BID)は市南東部で送配水網の整備を目的とした「コチャバンバ市南部地域飲料水供給計画」を実施する計画があり(2007 年 4 月 10 日までのローン締結に向けて、現在、最終的な設計及び融資交渉中)、本計画と同じく南部地域を対象としているが、本計画とは配水区域を区分して重複はないことを確認した。

(2) アランフェス浄水場の改修および拡張（ミニッツ附属書7-1（1））

アランフェス浄水場は、①フロック形成池がなく、更に沈殿池も小さいためろ過池に過大な負荷がかかっている、②原水の色度が季節によっては高く、浄水もボリビア国の水質基準を超えることがあり住民から苦情が出る、③逆流洗浄用水の配管構造が不安定であるため、洗浄に必要な圧力を加えることができない、④排水池がなくろ過池の洗浄排水がそのまま系外に排出されて無駄が生じている、などの問題を抱えており、改修の必要があることを確認した。

アランフェス浄水場の改修には、既存設備には設計上の問題が多くあり既存設備を生かすことは難しいこと、工事に際しても浄水場は最大で1ヶ月間しか休止できないことから、ほとんどの設備を新設する必要があると思われる。アランフェス浄水場で生産された浄水は送配水網の建設が要請されている市南東部に供給され、市南東部への給水に必要な浄水場であることを確認した。

改修に当たっては浄水能力を120L/秒に拡張するよう要請があったが（現在は100L/秒）、SEMAPAの自主水源は不足していること、必要な原水の確保に問題はないこと、土地も確保済みであることから浄水場の規模を拡張する必要性は高いと思われる。

(3) 市南東部送配水網の建設および資機材の調達（ミニッツ附属書7-1（2））

市南東部の第一配水区、第二配水区では、内国移住による貧困層が多いものの現在はSEMAPAによる給水は行われておらず、住民は民間の給水車か住民組織(OTB)により建設された給水施設に依存していて、水量・水質共に問題を抱えている。民間の給水車による給水料金はSEMAPAの水道料金の10～15倍であり、水質も保証されたものではなく、貧困層が多い地域において住民に大きな負担となっている。

市南部への送配水については、BIDの「コチャバンバ市南部地域飲料水供給計画」が計画されているが、本計画との間に重複がないように予備調査において整理している。

先方との協議の結果、最終的なボリビア側の要請内容を、第一配水区、第二配水区における送水管・一次配水管の建設、SigloXXポンプ場のポンプ調達及び設置、二次配水管・給水装置用資機材の調達とすることで合意した。

SEMAPAは既にSigloXXポンプ場ポンプ井、10 de Febrero配水池、Tacko-Loma配水池の建設に着手しており、既に住民の給水への期待が大きいことから、早期に日本側が工事に着工することを希望している。

(4) 水質検査場の建設および水質分析機材の調達

要請書にはカラカラ浄水場に隣接して水質検査場の建設、原子吸光分析器の調達の要請があったが、既存設備を活用することで対応可能なことから要請内容から除外することで合意した。

(5) プロジェクト内容の優先順位 (ミニッツ附属書 7-3)

要請内容のうち、アランフェス浄水場の改修・拡張、市南東部の送水管・1次配水管の建設・SigloXXポンプ場のポンプ調達及び設置の優先順位が高いことを確認した。更に、残る2次配水管の資材調達・給水設備の資機材調達についても、SEMAPAの予算が限られていることから、日本の協力を強く希望する旨、先方から説明があった。

プロジェクトの実施内容は、予備調査の国内解析、基本設計調査において決定されることを確認してミニッツに記載した。

(6) SEMAPAの経営状況 (ミニッツ附属書 7-4)

SEMAPAには累積赤字が存在しているが、これは過去に水道料金が低すぎたことにより生じた負債が原因であり(民営化時に発生した負債も含む)、現在の水道料金で施設の運営維持管理経費は回収できていることを確認した。また、BIDの協力の下、漏水対策、収支改善、料金改正などSEMAPAは組織能力強化・経営改善に取り組んでおり、負債額が削減されるなど一定の成果を挙げていることを確認した。

SEMAPAはBIDのローンにより経営改善に向けて32のミニプロジェクトを実施しており、民間コンサルタントを雇用するなどして、経費削減、無収水対策(配水管敷設替えなどの漏水対策、水道メータ設置・校正などの料金徴収促進)、水道料金改定に取り組んでいる。水道料金は2005年に7%、2006年に5.4%の値上げを行っており、これらの取り組みの結果、累積赤字が減少するなど既に一定の成果を挙げている。

1999年から2000年にかけての水道事業の民営化、及び住民の抗議行動(コチャバンバ水紛争)による公社経営への復帰などの混乱により、SEMAPAでも職員が入れ替わるなどの混乱が生じていたが、現在はBIDの協力を得て経営改善に取り組み成果を挙げてきており現在では特段の混乱は生じていない。水紛争の経緯はある中で前述のとおり水道料金の値上げに踏み切るなど、経営改善が進んでいる。

日本による施設建設が実施された場合、SEMAPAは必要な運営維持管理費を確保することを確認し、ミニッツに記載した。

また、SEMAPAは政府や市からの補助金は一切受けずに経営されていることを確認した。

(7) SEMAPAの実施体制 (ミニッツ附属書 7-5)

本計画はアランフェス浄水場の運営を所掌するSEMAPAの施設運営局(オペレーション局)から要請されたが、BIDプロジェクトなど送配水網整備は技術局が所掌しており、本計画は両局が強調して進めてゆくことを確認して、ミニッツに記載した。

(8) EIA (ミニッツ附属書 7-6)

EIAが不要であることを確認して、ミニッツに記載した。

(9) プロジェクト名および計画目標年次（ミニッツ付属書7-7）

要請書の案件名は「コチャバンバ市上水道施設改善計画」であったが、市南東部への給水を目的とした計画であることが明確となったため、案件名を「コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画」とすることで合意した。また、計画目標年次は2015年とすることで合意した。

(10) 本予備調査の位置づけ（ミニッツ付属書7-8）

案件実施については確約できないという予備調査の位置付けを説明し、ボリビア側の理解を得た。

1-6-2 現地調査（踏査）結果

ボリビア側より要請されたコンポーネントに係る関連施設及び地域の現地調査結果は、以下のとおりである。

(1) 計画対象地域

本要請計画の対象地域である第1配水区及び第2配水区は、コチャバンバ市南東部に位置し、近年市街化が進み急速に人口が増加している貧困層地域である。公共水道が未整備であり、住民は公共水道料金より大幅に高い水を購入せざるを得ない状況で、給水状況は劣悪である。したがって、計画対象地域として妥当である。

(2) ミシクニ・プロジェクトなど他のプロジェクトとの関係

コチャバンバ市上水道に係る関連計画としては、ミシクニ・プロジェクト、Taquiña 浄水場建設、BID プロジェクトなどが進行中であるが、本要請計画とこれら関連計画とは明確な区別ができており、他のプロジェクトの実施または進捗とは関係なく本計画の必要性が高いことが確認された。

また、本計画は上記プロジェクトとは独立しており、単一システムとして運転する必要がないため、それらプロジェクトの実施スケジュールに関係なく実施することが可能であり、裨益効果も確保できる。

(3) Aranjues 浄水場の改修・拡張

Aranjues 浄水場の既存施設は、①フロック形成池がなく、更に沈殿池が小さいためにろ過池に過大な負荷がかかっている、②原水の色度が季節によってはボリビア国の水質基準を超えることがあり、住民から苦情が出る、③逆流洗浄用水の配管構造が不安定であるため洗浄に必要な圧力を加えることができない、④排水池がなくろ過池の洗浄排水がそのまま排出され無駄が生じている、などの問題を抱えており、改修の必要がある。また、計画対象地域の水需要量を賄うため、浄水能力を当初設計能力の100L/sから120L/sに拡張する

必要がある。

(4) 市南東部送配水管網の建設及び資機材の調達

計画対象地域である市南東部の第1配水区及び第2配水区は、人口が急増する貧困層地域でありながら SEMAPA による給水を受けていない。住民は、民間の給水車か、住民組織 (OTB) により建設された井戸及び配水施設に依存しているが、水量・水質ともに問題を抱えている。

市南東部では、SEMAPA の自助努力により、本計画の一部である Siglo XX ポンプ場、10 de Febrero 配水池及び Tacko-Loma 配水池の建設が着手されていることから、日本側が早期に着工することへの住民の期待は大きい。

(5) 水質検査所の建設及び水質分析機材の調達

当初要請には、Cala Cala 浄水場に隣接して水質検査所の建設及び水質分析機材として原子吸光分析器の調達が含まれていたが、既存施設・機材を活用することで対応可能なことから要請内容から除外することでボリビア側と合意した。

(6) SEMAPA の経営状況

SEMAPA は、累積赤字を抱えているが、これは過去に水道料金が低すぎたことにより生じた負債が原因であり (民営化時に発生した負債も含む)、現在の水道料金で施設の運営・維持管理費は回収できることを確認した。また、SEMAPA は、BID 融資のプロジェクトにおいて、漏水対策、収支改善、料金改正などの経営改善に取り組んでおり、負債額がこの数年間で削減傾向にあるなど一定の成果を挙げている。

(7) EIA の必要性

本計画は、既存施設の改修・拡張であり、送配水管も道路に埋設され、施設規模も大規模でないこと等から、EIA が不要であることが確認された。

1-6-3 結論要約

上述したように、本要請計画の対象地域は、コチャバンバ市でも最貧困層を抱える公共水道が未整備な地域であり、協力の必要性は高い。また、本計画実施により、7万人 (2015年) に安全で十分な浄水が供給され、コチャバンバ市の水道普及率が約9%改善されることから、ボリビアの上位計画にも合致した計画といえる。したがって、本計画の妥当性は大きく、その緊急性は高いと判断する。