

ガイアナ協同共和国 コリバートン水道計画 予備調査報告書

**平成 17 年 8 月
(2005 年)**

**独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部**

序 文

日本国政府は、ガイアナ協同共和国政府の要請に基づき、同国のコリバートン水道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は平成 17 年 6 月より 7 月まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 8 月

独立行政法人国際協力機構

無償資金協力部

部長 中川 和夫

調査対象位置図

ガイアナ協同共和国



0 25km



コリバートンはジョージタウンから続く幹線道路に沿って発達した人口 45,000 人の町。



コリバートンの典型的な家屋。木造高床式。時間給水のため貯水タンクを備えている。



敷地内の水道配管。奥の黒い貯水タンクに一度水を貯めている。タンクにも蛇口の下のパイプにも、赤茶けた鉄錆が付着している。



家庭への引き込み管に取り付けられた水道メーター。現在は設置率が低く、ガイアナ水道公社は普及に努めている。



水源として使われている井戸とポンプ場。このようなポンプ場が 9 ヶ所あり、直接配水管につながっている。



首都ジョージタウンのホテルの水。鉄分濃度が高いため、茶色く濁っている。ガイアナ沿岸部はどれも鉄分が問題となっている。



浄水施設建設候補地の1つ（No.2）。視察した候補地はいずれも人が住んでおらず、住民移転は生じない。



EU 援助によるローズホールの浄水施設。手前のタンクで空気を吹き込んで鉄分を酸化し、奥のタンクで濾過して除去する仕組み。



ローズホールの浄水施設の敷地内にある地上型配水池と高架タンク。コリバートンについても同様の施設が要請されている。



実施機関ガイアナ水道公社の執務状況。定員は 550 名。英国 DFID を中心とするドナーにより組織能力強化の支援が行われている。



ガイアナ水道公社 Division 5 の事務所。ここがコリバートの水道施設を維持管理する。



Division 5 事務所の執務状況。水道料金の徴収もここで行っている。



浄水施設候補地 No.1。現在はクリークに囲まれた砂糖黍畑となっている。Queestown ポンプ場のすぐ前である。



浄水施設候補地 No.3。細長い形状をしており、公園の跡地である。



浄水施設候補地 No.4。細長い形状をしており、マーケットの跡地である。



浄水施設候補地 No.5。No.57 ポンプ場の北側一帯の空地。



浄水施設候補地 No.6。No.56 Village にあり、幹線道路から少し入ったところである。



コリバートンに多数見られるクリーク。地域全体が低地となっており、クリークで排水が行われている。浄水施設からの排水もこのようなクリークに放流することが想定される。

略語一覧 (Abbreviation)

CHPA	Central Housing and Planning Authority (中央住宅計画公庁)
DFID	Department for International Development UK (英国国際開発局)
EC.....	European Community (欧州共同体)
EIA.....	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EMP.....	Environmental Management Plan (環境管理計画)
EPA.....	Environmental Protection Agency (環境保護庁)
EU	European Union (欧州連合)
G\$.....	Guyana dollar (ガイアナドル)
GDP.....	Gross Domestic Product (国内総生産)
GL	Ground Level (地表面)
GS & WC	Georgetown Sewerage and Water Commissioners (ジョージタウン上下水道委員会)
GUYWA.....	Guyana Water Authority (ガイアナ水道庁)
GUYWASP	Guyana Water Sector Programme (ガイアナ水セクタープログラム)
GWI.....	Guyana Water Incorporated (ガイアナ水道公社)
HIPC.....	Heavily Indebted poor Countries (重債務貧困国)
IDA.....	International Development Association (国際開発協会、通称第2世銀)
IDB.....	Inter-American Development Bank (米州開発銀行)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
L/A	Loan Agreement (借款契約)
MC	Management Contract (経営管理契約)
MOH	Ministry of Health (保健省)
MOHW.....	Ministry of Housing and Water (住宅・水省)
NDS.....	National Development Strategy (国家開発戦略)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper (貧困削減戦略ペーパー)
PUC.....	Public Utilities Commission (公益事業委員会)
STWI.....	Severn Trent Water International Ltd. (セヴァーントレント水道会社)
TNTC	Too Numerous to Count (多数につきカウント不能)
TYDP	Ten Year Development Plan (10ヵ年開発投資計画)
WB	World Bank (世界銀行)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)

為替レート

1 ガイアナドル=0.61 円

1 US ドル=112 円

目 次

序文

調査対象位置図

略語一覧

目次

第 1 章	調査概要.....	1-1
1.	要請内容.....	1-1
2.	調査目的.....	1-2
3.	調査団の構成.....	1-3
4.	調査日程.....	1-4
5.	主要面談者.....	1-5
6.	調査結果概要.....	1-6
(1)	先方との協議結果.....	1-6
(2)	現地踏査結果.....	1-10
(3)	結論要約.....	1-13
第 2 章	要請の確認.....	2-1
1.	要請の経緯.....	2-1
2.	要請の背景.....	2-2
2-2-1	水道セクターの上位計画.....	2-2
(1)	国家開発計画および貧困削減ペーパー.....	2-2
(2)	水セクター近代化プログラム.....	2-2
(3)	KPMG が実施したセクタースタディ（概要）.....	2-3
2-2-2	実施体制.....	2-4
(1)	概要.....	2-4
(2)	法制度.....	2-8
(3)	ガイアナ水道公社.....	2-8
(4)	地方行政.....	2-21
2-2-3	他ドナーの援助動向.....	2-22
3.	サイトの状況と問題点.....	2-23
(1)	コリバートン地区の現況.....	2-23
(2)	コリバートン地区のポンプ場の現況.....	2-25
(3)	管路施設の状況.....	2-28
(4)	家庭における水利用の現況.....	2-32
(5)	維持管理状況.....	2-34
(6)	コリバートン水道施設の問題点.....	2-34
4.	既施設浄水場の現況.....	2-35
(1)	ニュー・アムステルダム浄水場.....	2-35
(2)	ローズホール浄水場.....	2-36
(3)	ジョージタウン浄水場.....	2-36

(4) Division 5の浄水場維持管理の現況.....	2-40
(5) 維持管理費.....	2-41
(6) 水道水質と水量のモニター.....	2-41
5. 要請内容の妥当性の検討.....	2-43
2-5-1 要請事項の位置付け.....	2-43
(1) プロジェクトの妥当性.....	2-43
(2) 先方実施体制の妥当性.....	2-43
2-5-2 要請事項の現況と問題点.....	2-44
2-5-3 プロジェクトコンポーネントの検討.....	2-45
(1) ポンプ場のリハビリ.....	2-45
(2) 導水管の建設.....	2-46
(3) 鉄分除去のための浄水場.....	2-46
(4) 配水池の建設.....	2-49
(5) 配水管の交換.....	2-49
(6) 水道メーターの調達.....	2-49
第3章 環境社会配慮調査.....	3-1
1. 環境社会配慮調査の必要性の有無.....	3-1
(1) 環境保護法と環境影響評価ガイドライン.....	3-1
(2) 水利権及び取水に関する環境社会配慮.....	3-1
(3) GWIの環境ガイドライン.....	3-2
(4) 環境社会配慮調査の必要性の有無.....	3-4
2. 環境社会配慮調査のスコーピング.....	3-4
3. IEEレベルの環境社会配慮調査結果.....	3-6
(1) JICA環境社会配慮ガイドラインに基づくカテゴリ分類とその理由.....	3-6
(2) 環境社会配慮に係る調査の実施にあたって参照される法制度.....	3-6
(3) プロジェクト概要と対象地域.....	3-6
(4) 要請されているプロジェクトと代替案.....	3-7
(5) 特定された主要なインパクトと緩和策.....	3-8
(6) モニタリング.....	3-11
(7) 環境社会配慮強化のための機会.....	3-12
(8) 関係者との協議.....	3-12
(9) JICA環境社会配慮チームの審査結果.....	3-12
第4章 結論・提言.....	4-1
1. 協力内容スクリーニングの結果.....	4-1
(1) 案件の妥当性、必要性.....	4-1
(2) 環境社会配慮面の妥当性.....	4-1
2. 協力内容スコーピングの結果.....	4-2
3. 基本設計調査に際し留意すべき事項等.....	4-4

添付資料

1.	署名ミニッツ.....	1
2.	詳細議事録.....	17
3.	質問票収集結果.....	33
4.	資料収集リスト.....	99

第1章 調査概要

1. 要請内容

ガイアナ協同共和国（以下ガ国）は、南米大陸北東部に大西洋に面して位置する人口 70.6 万人（2004 年）、一人当たり GDP 840 ドル（2001 年）、面積 21.5 万 km² の国である。1966 年の英国からの独立以降、社会主義路線を掲げる政権が企業の国営化などの政策をとっていたが、85 年以降自由経済化、民主化、西側諸国との関係強化が進み、90 年代前半には年平均 7.7% の経済成長、財政赤字削減、インフレ抑制を達成した。しかし、90 年代後半に経済が悪化し、99 年には重債務貧困国として HIPC イニシアティブに基づく債務救済措置が適用された。2000 年代に入ってから、国営企業の民営化や外国資本の導入が進み、経済は安定している。主要産業は農業（砂糖、米、ラム酒）と鉱業（ボーキサイト）である。産業別の GDP 構成は農業 37%、鉱工業 23%、サービス業 40% である（2003 年）。

ガ国政府は国家開発計画において安定した経済成長と貧困削減を主要目標に掲げ、2001 年に貧困削減戦略ペーパー（PRSP）を作成した。同 PSRP では 2005 年までに貧困ライン以下の人口を 31.4% まで削減することを数値目標とし、水供給に関しては 95% の人口への安全な水の供給、ガイアナ水道公社の設立、特に浄水処理に留意した沿岸部への水道整備、総合的なリハビリ計画と維持管理計画の実行を目標としている。また、2000 年から水セクター近代化プログラムが開始され、2002 年に上下水道法を制定、同年全土を 2 分割してサービスを供給していた Guyana Water Authority と Georgetown Sewerage and Water Commissioners を合併し、ガイアナ水道公社（Guyana Water Inc.）を発足させた。同公社は株式を全て政府が保有し、政府の管理下においてガイアナ全土の水道サービスに責任を負う国営公共事業体となっており、その運営管理は経営委託契約（マネジメントコントラクト）によって英国のセヴァーン・トレント社に委託されている。

コリバートン地区は首都ジョージタウンから南東に 150km ほど離れたスリナムとの国境に位置する大西洋沿岸の都市であり、人口は約 4.5 万人である。要請書によると、同地区の水道は、数本の井戸から揚水された水が直接配水管に注水されており、配水池が存在しない。そのため、水利用状況によって水圧が変動し、負圧になって汚水を吸引することもある。また、水質は鉄分濃度が高く、異臭味や衣服への着色が問題となっており、上述の汚染の問題とも相まって WHO の飲料水質ガイドラインを満たすものとなっていない。配水管網は老朽化し、衝撃に弱い石綿セメント管も含まれているため、漏水率が 60～70% にも達している。

ガ国政府は、上記のようなコリバートン地区の劣悪な給水事情を改善するため、鉄分除去と塩素消毒のための浄水施設建設、配水池建設、配水管網改修、ポンプ改修等の水道施設整備を内容とする無償資金協力を我が国に要請してきたものである。

（要請内容）

施設：井戸ポンプ場のリハビリ（4 ヶ所）、導水管の敷設（7km）、浄水施設建設（鉄分除去用）（2 ヶ所）、配水池の建設（地上型 2 ヶ所、高架型 2 ヶ所）、配水本管の敷設（33km）、配水管網のリハビリ（35km）、水道メーターの設置（9,800 栓）

2. 調査目的

本件については、先方実施体制や維持管理能力の確認、費用対効果を考慮した内容の絞り込み、必要とされている環境影響評価（EIA）の内容の確認等、現状について十分に把握する必要があるため、予備調査を実施することとしたものである。詳細は、以下のとおりである。

（１）先方実施体制の確認

ガ国の水道セクターでは、2000 年から水セクター近代化プログラムが開始され、2002 年の上下水道法の制定、ガイアナ水道公社設立、経営委託契約の締結とセクターリフォームが進んでいる。これらの制度的枠組みや上位計画を確認する。また、ガイアナ水道公社が 100%国有であるものの株式会社化されていること、経営委託契約の相手先が英国民間企業であることを踏まえ、同公社の実施体制（将来の株式公開の可能性、民営化計画の有無、関連法令、定款、収益率、経営委託契約の内容等を含む）を確認し、無償資金協力の実施機関としての適格性を検討する。

（２）対象地域選定の妥当性の確認

コリバートン地区が含まれる第 6 県（Region 6）は、PRSP において水道整備の重点目標として掲げられている沿岸部に位置している。要請書によると、第 6 県に含まれる都市のうち、ニューアムステルダムとローズホールについては近年浄水処理された水道水を供給するための施設整備が完了し、コリバートン地区が地域内で唯一施設の改善がなされていない都市として残されている。

以上のような背景を踏まえ、同地区が要請された理由や優先度を確認した上で、同地区の給水現況（特に水質、配水圧、配水量）、施設現況（特に漏水率）を確認し、プロジェクトの必要性、緊急性を検討する。

（３）コンポーネントの検討

要請されている施設は、水源井のポンプ改修から配水管網の改修まで多岐に渡り、水質の改善や漏水対策など様々な要素が含まれている。現地調査において現況を確認し、問題点を整理した上で、プロジェクトの目標、優先課題、要請されている各コンポーネントの妥当性、優先コンポーネントを確認する。

本件要請金額（8,952 千ドル）は裨益人口（5 万人）に比して高めとなっているため、費用対効果を考慮し、日本側協力範囲の絞り込みを検討する。

（４）環境社会配慮

本件は新たな水源の開発を伴うものではなく、土地も確保されているとのことであり、重大な環境社会影響があることは予見されないが、要請書には EIA が必要であるとの記載があるため、ガ国の EIA 制度、本件の環境社会影響項目等を調査し、スコーピングを行うとともに、EIA の必要性を確認する。EIA が必要である場合には、ガ国政府による必要な手続きやスケジュールを確認の上、基本設計調査開始前に EIA の承認が必要である旨を説明し、理解を得る。また、JICA 環境社会配慮ガイドラインについて説明する。

（５）維持管理能力の確認

先方実施機関の維持管理能力、事業実施能力を確認する。要請されている鉄分除去のための浄水施設については、ガ国内に類似施設が存在するため、その維持管理状況を確認する。上述の日本側協力範囲絞り込みにおいて先方負担工事（配水管敷設工事等）を検討する際には、先方実施機関の予算、スタッフ、技術力等の観点から工事実施能力を確認する。

また、ガイアナ水道公社は運営を経営委託契約によって英国の民間会社に任せているため、その委託範囲、コリバートン地区の水道サービスや施設維持管理における役割、維持管理実態、水道料金徴収等の経営実態などを確認する。その上で、要請されている施設を整備した場合の維持管理能力を評価し、技術支援（運用指導、ソフトコンポーネント）の必要性を検討する。ただし予備調査では基本設計調査に対する提言を行うこととし、詳細は基本設計調査において改めて検討する。

（６）無償資金協力制度の説明

ガ国に対する無償資金協力の実績は少なく、本件実施機関に対する協力は初めてであるため、無償資金協力事業の制度を十分に説明し、理解を得ることとする。また、先方実施機関及び関連機関に対して無償資金協力事業の制度を十分に説明し理解を得る。特に先方負担事項については、免税措置、用地の確保と整地、環境社会配慮に重点をおいて説明し、先方の履行に問題がないことを確認する。

さらに、本予備調査の主たる目的は無償資金協力実施の可能性を検討するために資するデータ・情報の収集・分析であり、今次調査団は案件実施にかかるコミットを行うことは困難であることを説明し、理解を得る。

（７）調達事情、建設事情の調査

ガ国に対しては無償資金協力の実績が少なく、情報も限られていることから、建設事情（特に下請業者）や資材調達に関して概要を調査し、事業実施が可能であることを確認する。具体的には、本邦業者の下請として施工に参加できる業者の存在や、基本的な建設資材の入手可能性を確認する。

3. 調査団の構成

	氏名	担当分野	所属	派遣期間
1	大村 良樹	総括	独立行政法人国際協力機構 国際協力専門員	6月18日～6月30日
2	松本 重行	計画管理	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第三グループ 水資源・環境チーム	6月18日～6月30日
3	山崎 満佳	水道施設計画	株式会社日本開発サービス	6月18日～7月7日
4	芳賀 秀壽	運営維持管理計画	株式会社日本開発サービス	6月18日～7月7日

4. 調査日程

			総括／計画管理	水道施設計画／ 運営維持管理計画	宿泊地
1	6月19日	土	東京 16:20→ニューヨーク 16:05(CO008)		ニューヨーク
2	6月20日	日	ニューヨーク(7:00)→ジョージタウン(13:45)(BW425) カリコム事務局青木専門家打合せ、団内打合せ		ジョージタウン
3	6月21日	月	(A.M.)住宅・水省表敬、海外貿易・国際協力省表敬 (P.M.)水道公社表敬・協議		ジョージタウン
4	6月22日	火	(A.M.) DFID ヒアリング (P.M.) ジョージタウン→ニューアムステルダム (陸路移動)		ニューアムステルダム
5	6月23日	水	第6県庁 (Region 6) 表敬、ローズホール浄水施設視察、コリバートン地区現地踏査、コリバートン市長表敬		ニューアムステルダム
6	6月24日	木	(A.M.)ニューアムステルダム浄水施設視察、ニューアムステルダム→ジョージタウン (陸路移動) (P.M.)水道公社協議		ジョージタウン
7	6月25日	金	(A.M.)環境保護庁 (EPA) ヒアリング、IDB ヒアリング、水道公社協議・ミニッツ案提示 (P.M.)海外貿易・国際協力省ミニッツ案提示		ジョージタウン
8	6月26日	土	資料整理、団内打合せ		ジョージタウン
9	6月27日	日	資料整理、団内打合せ		ジョージタウン
10	6月28日	月	(A.M.) ミニッツ署名 ジョージタウン(14:35)→ポートオブスペイン (15:40)(BW424)	ミニッツ署名 補足調査	ポートオブスペイン／ジョージタウン
11	6月29日	火	ポートオブスペイン(8:00)→カラカス (9:05) (VH861) 日本大使館報告 カラカス (15:29) →マイアミ (18:40)(AA936) (20:10)→ヒューストン (24:45)(AA1359)	補足調査	ヒューストン／ジョージタウン
12	6月30日	水	ヒューストン(10:50)→	補足調査	ジョージタウン
13	7月1日	木	→東京(14:20)(CO007)	コリバートン地区補足調査	ニューアムステルダム
14	7月2日	金		コリバートン地区補足調査	ジョージタウン
15	7月3日	土		補足調査	ジョージタウン
16	7月4日	日		資料整理、団内打合せ	ジョージタウン
17	7月5日	月		補足調査	ジョージタウン

			総括／計画管理	水道施設計画／ 運営維持管理計画	宿泊地
18	7月6日	火		補足調査 ジョージタウン (14:35)→ニューヨーク (21:40)(BW424)	ニューヨーク
19	7月7日	水		ニューヨーク→	機中
20	7月8日	木		→東京	

5. 主要面談者

海外貿易・国際協力省（Ministry of Foreign Trade and International Cooperation）

Hon. Clement J. Rohee, Minister of Foreign Trade and International Cooperation

Mr. John Isaacs, Permanent Secretary

Ms. Choo An Yin, Foreign Service Officer II

Ms. Alicia Jerome, Foreign Trade Officer

Ms. Aneesha Rohaman, Foreign Trade Officer

住宅・水省（Ministry of Housing and Water）

Hon. Shaik K.Z. Baksh, M.P., Minister of Housing and Water

ガイアナ水道公社（Guyana Water Incorporated : GWI）

Mr. Michael J. Clark, Managing Director

Mr. Kevin Horn, Asset Development Team Leader

Mr. Altaf Gafoor, Design Engineer, Asset Development Team

Dr. David Thomas, Team Leader of Laboratory

Mr. Dilip Singh, Divisional Manager of Division 5

Mr. Deonarine Nandlall, Assistant Divisional Manager of Division 5

Mr. Vernon Bhagaloo, Supervisor (Production & Distribution), Division 5

Mr. Ravindra Bindesh, Operator of Rose Hall Water Treatment Plant, Division 5

Mr. Leonard Hinds, Operator of New Amsterdam Water Treatment Plant, Division 5

環境保護庁（Environmental Protection Agency : EPA）

Mr. Doorga Persaud, Executive Director

Ms. Dhanrajie Madray, Administrative Director

Ms. Eliza Florendo, Director, Environmental Management Division (EMD)

Ms. Fianna Holder, Senior Environmental Officer (Authorization), EMD

Ms. Preeya Rampersaud, Senior Environmental Officer (Research and Development), EMD

第6県庁 (Region 6)

Mr. Kumkaran Ramdas, Chairman

コリバートン市 (Municipality of Corriverton)

Mr. R. Baijnauh, Mayor of Corriverton Town

米州開発銀行 (Inter-American Development Bank : IDB)

Mr. Rafael Galvan, Natural Resources Specialist

英国国際開発局 (Department for International Development, DFID)

Mr. Jonathan Baxter, Head of Office, DFID Guyana

Mr. Peter G. S. Smith, Water & Sanitation Adviser, DFID Guyana

CARICOM 事務局 (Caribbean Community Secretariat)

青木 滋麿, Project Identification Expert, Regional Development Planning (JICA 専門家)

在ベネズエラ日本大使館

白井 基晴 一等書記官

6. 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

1) プロジェクトの妥当性 (ミニッツ附属書7-1)

本要請はガイアナ国東部、スリナムとの国境に位置するコリバートン地区を対象としている。その理由について、ガイアナ側からは以下のとおり説明があった。

(ア) コリバートンでは砂糖産業の拡張プロジェクトが進行中であり、それに伴って 11,000 世帯の住宅開発も計画されているなど、経済発展のポテンシャルがある重要な地区である。

(イ) GWI は人口が集中している大西洋沿岸地域を 5 つの給水区域 (Division) に区分しており、このうち Division 1、2 及び 4¹については世界銀行が給水改善のためのプロジェクトを実施中であり、Division 3 の首都ジョージタウンについては米州開銀 (IDB) が上下水道改善プロジェクトを実施中である。Division 5 については、ニューアムステルダムとローズホールにおいて EU の支援による浄水施設が完成している。以上より、Division 5 のコリバートン地区だけが、水道サービス改善のためのプロジェクトが実施されないまま残されており、必要性が高い。

¹ Division 1 はエセキボ川の西側、Division 2 はエセキボ川とデメララ川の間、Division 3 はデメララ川とマハイカ川の間、Division 4 はマハイカ川とバービス川の間、Division 5 はバービス川の東側の区域を指す。また、Division 1～5 に含まれない内陸部については、hinterland と呼称している。

上位計画となる PRSP には、人口の 95%に安全な水を供給すること（安全な水は、WHO 飲料水水質ガイドラインを満たす水質の水を意味する）、及び浄水処理に力点をおいて沿岸地域の水道を整備することが目標として掲げられており、本要請は上位計画とも整合する内容となっている。

2) 先方実施体制（ミニッツ附属書 3、7-2）

先方政府の責任機関は住宅・水省、実施機関は GWI であることを確認した。

ガイアナの水道セクターでは 2000 年から近代化プログラムが開始され、2002 年の上下水道法（Water and Sewerage Act 2002）制定と GWI の設立、2003 年 1 月の GWI 経営委託契約締結など、一連の制度改革が進んでいる。この中で、GWI が株式会社化されていること、英国民間企業 Severn Trent Water International 社に経営が委託されていることから、本予備調査では無償資金協力の実施機関としての適格性を 3 つの観点から検討することとしていた。その結果は、以下のとおりである。

（ア）株式公開、資産売却等の民営化計画の有無

住宅・水大臣及び海外貿易・国際協力省より、ガイアナ政府は GWI を民営化する政策オプションを有しておらず、資産を売却する計画もないとの説明があった。また、経営委託契約は GWI の組織能力強化を目的としており、ガイアナ側による自立的運営を目指して英国民間企業の関与は段階的に減らしているとの説明があった。

経営委託契約は英国 DFID のグラントで実施されており、契約金は DFID から英国民間企業に対して支払われている。よって、実態としては民活・民営化ではなく、英国の水道専門企業から専門家チームを送り込んだ組織強化のための技術協力であるとみなすのが妥当である。DFID からは、経営委託契約は民営化のための契約ではなく変革期のための資源の追加投入であり、現在の委託期間（2003 年 1 月から 2007 年 12 月までの 5 年間）が終了した後は契約を延長する予定はないとの説明があり、GWI には政府の補助が必要であることから民営化は実現不可能であり、まずは維持管理費用のコストリカバリーを実現することが先決であるとのことであった。

以上より、日本が無償資金協力で施設を建設した場合、国有財産として公共公益に使用されるものと判断される。

（イ）経営委託契約による収益率、自己資本による投資の可能性

経営委託契約では無収水率²、料金徴収率、水道メーター普及率等をパフォーマンス指標として設定し、改善に取り組んでいるが、現在のところ GWI は独立採算を達成しておらず、政府の補助金を必要としている状況である。よって、自己の収益によって多額の新規投資を行うことは難しく、施設建設は世銀、米州開発銀行、DFID 等のドナーに頼っているのが現状である。

（ウ）経営委託契約の範囲と本件要請内容の重複の有無

経営委託契約に定められた業務内容は大きく以下の 6 項目に区分されている。

ア) 上下水道システムの効率、運転、長期的パフォーマンスの向上

イ) 貧困地区（都市近郊及び沿岸地域地方部）及び内陸部へのサービスの向上

² 配水した水量に対する水道料金が徴収できない水量の割合。その内訳は漏水、盗水、水道メーター不良など。

- ウ) 料金徴収、顧客サービス、広報・渉外機能の向上とコストリカバリーの実行
- エ) 人的資源の効果的マネジメントと上下水道システムの専門的マネジメントの向上
- オ) 他の融資機関によって融資される設備投資の確実な実施
- カ) 設立後間もない GWI の統合、強化の支援

施設建設は上記オ) にあるとおり、ドナーの資金の活用を想定しており、経営委託契約には含まれていない。よって、本件要請内容と経営委託契約に定められた義務が重複することはない。

以上の調査結果より、GWI は無償資金協力の実施機関として適格であると判断される。

3) プロジェクトのコンポーネント（ミニッツ附属書 7-4）

上記のような対象地域の問題点を踏まえて、要請されている各コンポーネントの必要性、妥当性、規模等について検討した。

（ア）ポンプ場のリハビリ

ポンプ場については、ポンプやその他の設備の老朽化が問題となっているわけではなく、浄水場の建設に伴って最適なポンプ場の配置や運用を検討する必要があること、及び鉄分が多いため時間が経つにつれてスクリーンの目詰まりが生じ、揚水能力が低下することから、必要があれば新規の井戸掘削を行うことが、先方の要望であることを確認した。要請書には 4 ヶ所のリハビリという数量が記載されているが、この数に根拠はない。基本設計調査の前に、GWI が既存井戸の揚水試験を実施し、その結果を日本側基本設計調査団とともに分析することとした。

現在は浄水施設や配水池がないため、水源井は地区内に分散して配置されている。浄水施設を建設した場合、水源井から浄水施設までの導水管延長が長くなり効率的ではないことから、浄水施設の敷地内や近傍に水源井を設けることが考えられる³。

（イ）導水管の建設

水源井と浄水施設を結ぶ導水管は建設が必要であるが、延長については各施設の配置を基本設計調査において検討した上で決定することになる。

（ウ）鉄分除去のための浄水施設

現在の水道水質は鉄分濃度が高く塩素消毒も行われていないため WHO ガイドライン値を満たすものとなっておらず、浄水施設建設の必要性は認められる。2 ヶ所の要請となっている理由は、対象地域が幹線道路沿い約 30km にわたって広がる細長い給水区域となっているため、1 ヶ所の建設では末端まで配水するためのポンプ費用や、導水管建設費用が高くなるからであるとの説明があった。浄水施設そのものに関しては 1 ヶ所とした方が効率的であるため、施設数については基本設計調査において対費用効果やサイトの状況を確認し検討する。

建設サイトの候補地は 6 ヶ所を視察したが、いずれも現在居住者のいない公有地となっており、利用に問題はないと思われる。

³ 同じ Division 5 内のニューアムステルダム、ローズホールはいずれも浄水場敷地内に水源井がある。

GWJ からは、浄水施設の設計に際しては適正技術を使用し、自動制御等の高度な制御システムを使用しないことが望ましいとの要望があった。

今回視察した 2 ヶ所の浄水施設は、ニューアムステルダムがエアレーション＋沈殿＋濾過＋塩素注入、ローズホールがエアレーション＋濾過＋塩素注入という処理フローになっており、コリバートン地区についても同様の施設内容になると考えられる。規模については、GWJ から以下の設計基準を想定しているとの説明があった。

人口：2002 年現在 41,000 人、年増加率 0.75%⁴

給水原単位⁵：180 リットル／人／日（商業用水 15 リットル、漏水 25%を含む。生活用水としての利用は 120 リットル／人／日となる）

負荷率：1.4（日最大給水量と日平均給水量の比）

これより計算すると、浄水施設の所要能力は以下のとおりである。

2002 年：10,300m³／日

2010 年：11,000 m³／日

2015 年：11,400 m³／日

ニューアムステルダムの浄水施設は 9,600 m³／日、ローズホールは 12,000m³／日であるため、本計画の浄水施設は同程度の規模になる。

（エ）配水池の建設

要請書に記載されている配水池の容量は単位に誤りがあり、要請内容は地上型配水池（2,000m³）2 基、高架型配水池（400m³）2 基であることを確認した。ただし、配水池の数と容量については、基本設計調査において決定する必要がある。

（オ）配水管の交換

配水管については比較的状态がよいとの説明であったため、老朽化等による交換は必要がないと判断した。ただし、浄水施設、配水池の建設に伴い、これらの施設の付近では流量が多くなることから、口径の大きな管に交換する必要性が生じる可能性がある。要請書には主幹線 33km、配水本管 35km の交換が含まれているが、これは最小限度の交換にとどめることが可能であると思われる。

（カ）水道メーターの調達

コリバートンが含まれる Division 5 では水道メーターの普及率が 25%であり、GWJ 全体では 20%（2003 年）となっている。GWJ では水道メーターの普及により節水意識を高め、料金徴収の改善を図りたいとしており、2007 年までの目標値を 85%に設定している。

水道メーターについては、調達を本計画に含めた場合であっても、設置費用はガイアナ側の負担となることを説明し、了解を得た。水道メーターは各戸への引き込み管に設置されるが、GWJ の資産となる。

⁴ ガイアナは海外への移民が多く、人口増加率が低い。計画されている住宅開発プロジェクトは含めていない。

⁵ この給水原単位は 2000 年にコンサルタント（KPMG）が実施した調査結果に基づいており、世銀のプロジェクトもこの数値を採用している。

4) 計画の概要

以上の調査結果より、本要請は以下のような計画内容として引き続き検討していくことが可能であると思われる。ただし、規模等の詳細については基本設計調査において改めて検討する必要がある。

(ア) 対象地域:第 6 県(Region 6) コリバートン地区 (GWI の管轄は Division 5)

(イ) 裨益人口: 41,000 人 (2002 年)、45,000 人 (現在人口)

(ウ) 主なコンポーネント:

浄水施設 (鉄分除去)、配水池の建設

水源施設 (地下水を水源とするポンプ場) の最適化

必要な配水管の交換

水道メーターの調達

浄水施設・配水池の運転維持管理、漏水対策に係る技術支援

(エ) 裨益効果:

WHO ガイドライン値を満たす安全な水の供給

配水圧の適正化

漏水削減、無収水率低減による水道事業の改善

(オ) 維持管理計画:

GWI の Division 5 が施設の運転・維持管理を実施

漏水、無収水、料金徴収は、他ドナーの GWI に対する組織強化支援により改善

(2) 現地調査 (踏査) 結果

1) 対象地域の現状 (ミニッツ附属書 7-3)

コリバートン地区の水道サービスには、以下のような問題があることが確認された。

(ア) 水源は地下水であり、鉄分の濃度が高い (WHO ガイドライン値以上) が、浄水処理されることなく配水されている。

(イ) 塩素消毒が行われていない。水源井の水質は定期的に測定されているが、表層からのものと思われる汚染がしばしば発生しているため、住民の健康へのリスクが認められる。

(ウ) 需要のピークに対応し、適切な水圧を確保するための配水池が存在しない。

(エ) メーターが設置されていない給水栓が多く、顧客による無駄遣いを助長している。盗水も見られる。

(オ) 不適切な各戸接続に起因すると思われる漏水が多い。

水源は 9 ヶ所のポンプ場で地下水を揚水している。予備調査団が入手した 7 ヶ所のデータによると、井戸の深さは 200~300m 程度の井戸が 6 ヶ所、600m 強の井戸が 1 ヶ所であり、これは開発の対象としている帯水層の違いによる。海岸に近い場所に建設されているが、塩水侵入はないとのことであり、水量も十分確保されている。これは、降水量が多く十分な涵養がなされているためであると考えられる。水質は鉄分濃度の高さが最大の問題であり、それに加えて表層からの汚染に起因すると思われる大腸菌群もしばしば検出されている。GWI による鉄分濃度の測定結果を下図に示す。WHO のガイドライン値を超える測定結果が多く見られるが、井戸や測定時期によるばらつきがある。

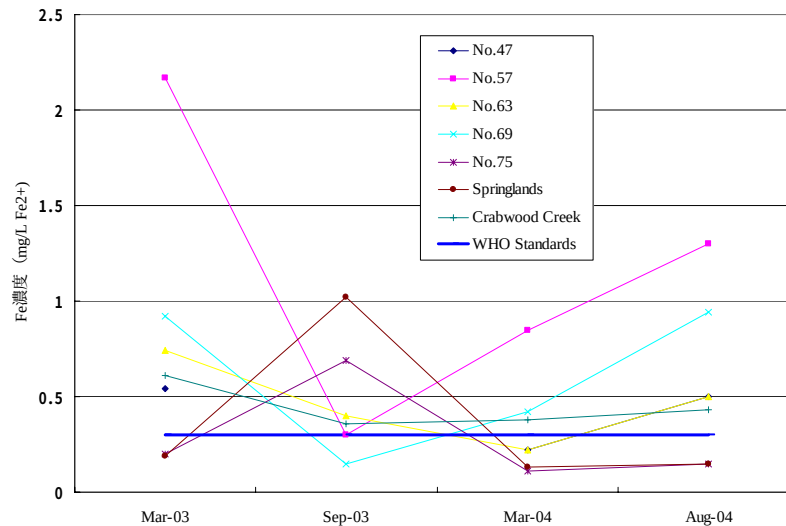


図 1-1 コリバートン地区水源井戸鉄分濃度

鉄分はガイアナの沿岸地域では共通して見られる問題であり、健康影響はないものの、鉄独特の臭いや味、赤い色がつくことから飲用が忌避されるほか、洗濯した衣服への着色も問題となる。首都ジョージタウン、ニューアムステルダム、ローズホールには、鉄分除去のための浄水施設が建設されている。

ポンプ場で揚水された地下水は、直接配水管に注入されている。配水管は幹線道路の両側に敷設された主幹線 (trunk main) と、そこから分岐する配水本管 (distribution main) から成り、100～200mm (4～8 インチ) の PVC (ポリ塩化ビニル) 管が使用されている。要請書には一部に衝撃に弱い石綿セメント管が使用されており、老朽化し漏水しているとの記述があったが、現在は全て PVC 管に交換されており、配水管の状況は改善されているとの説明であった。

配水池がないため、需要の集中や停電によるポンプ停止などにより水圧の降下や断水が生じる。また、電気代を節約するため、昼間のみの時間給水となっている。そのため、ほとんどの家庭はタンクを備え付けている。

配水の不安定さや水質の悪さは、住民の水道サービスに対する不満の原因となり、水道料金徴収の障害ともなる。GWI の無収水率は 61% (2003 年)⁶という高い水準にあると言われており、コリバートン地区についても同様の状態であると思われる。

水道経営面 (漏水対策、料金徴収率の向上、メーターの普及等) については GWI が経営委託契約の下で改善に取り組んでいるが、ハード面では WHO 飲料水水質ガイドライン値を満たしていない水質と配水の不安定さ (低い水圧、時間給水) がコリバートン地区の主要な問題であり、対策が必要となっている。

2) 維持管理能力 (ミニッツ附属書 7-5)

コリバートン地区の水道施設の維持管理は GWI の Division 5 事務所が行っている。同事務所は 46 名⁷のスタッフにより、浄水施設や井戸の運転、配水管のメンテナンス、検針、料金徴収などの業務を行っている。要請に含まれる浄水施設、配水施設については、ニューアムステルダムとローズホールにおい

⁶ Determination of Performance Targets for the GWI Management Contract, Halcrow Group Ltd., June 2004

⁷ Division 5 の組織図による。この他に欠員となっているポストがある。

て同様の施設を運転・維持管理している実績を有しており、基本的な維持管理能力は備わっていると思われる。

3) 環境社会配慮（ミニッツ附属書7-6）

GWI は 2005 年 2 月に作成した独自の環境ガイドラインを有しており、5 百万ガイアナドル（25,000 米ドル）以上の施設建設プロジェクトに対して適用している。GWI の説明では同ガイドラインのチェックリストに基づいて GWI がスクリーニングを行い、重要な環境社会影響が予想される場合には環境保護庁（EPA）に申請を行うとのことであったが、EPA からは早い段階からプロジェクトの Application form を提出するよう要望があったため、GWI に伝達した。EIA の必要性については、プロジェクトごとに EPA が判断することになっており、事業種別や規模による統一的なスクリーニング基準はない。手続きについては、EPA 作成の EIA ガイドライン（2000 年 11 月）に定められているが、EIA まで実施している事例は少ないとのことである。GWI のガイドラインでは、EIA 実施の有無に拘らず、プロジェクトの施工業者が環境社会影響緩和策、モニタリング計画、環境マネジメント実施体制等を含む Environmental Management Plan（EMP）を作成し、GWI の許可を得ることになっている。

調査団からは、基本設計調査開始前にガイアナ側法制度に従った手続きを行い、状況を日本側に逐次連絡するよう依頼した。

コリバートン地区は幹線道路沿いに人口が集積した居住地域となっており、周囲に自然保護区等の貴重な自然はない。浄水場建設用地の候補地はいずれも居住者のいない公有地であり、住民移転は生じない。地下水を水源としているが、現在は特に問題を生じていないとのことであり、本要請では揚水量の増加を計画していないため、影響は軽微であると思われる。浄水施設からの排水と汚泥については注意が必要であるが、ニューアムステルダムとローズホールでは周囲のクリークに排水し、汚泥は市の許可した土地に埋め立てている。本件は水道水質改善に寄与し、発生汚泥も薬品を含まず鉄分のみを成分とするため、その実施に際して特に重大な環境社会影響はないと思われるが、基本設計調査に際しては、地下水への影響や排水・汚泥の処分について注意が必要である。

4) 他ドナーの動向

ガイアナの水道分野では、英国 DFID が主導し、ドナー協調の下で 2000 年 6 月から水セクタープログラム（GUYWASP）が実施されている。四半期に 1 回のペースでミーティングが開催されており、出席者は住宅・水省、財務省、保健省、Public Utilities Commission（PUC）、GWI、DFID、世銀、米州開発銀行、EU、カリブ開発銀行となっている。

（ア）DFID

ガイアナ水道セクターの中心ドナーとなっている。10 年間で 1,300 万ポンド（約 26 億円）の投入を行う計画であり、このうち経営委託契約が 400 万ポンド弱、残りの 900 万ポンド強がその他の調査、トレーニング、施設建設等に充てられる。組織能力強化に力を入れているが、内陸部での施設整備（ハンドポンプ井戸建設、ポンプ場改修等）も実施している。

今後の協力については、ガバナンスや財政管理に特化していく方針であり、経営委託契約も延長する意思はないとのことであった。

(イ) 世銀

国際開発協会（IDA）がグラントで支援を行っており、Division 1、2 及び 4 を対象としている。2005 年 3 月に作成された F/S レポートによると、総事業費は 1,100 万米ドルであり、その約半分は浄水施設建設に充てられ、残りは水源施設、配水施設の改善に充当される計画である。

(ウ) 米州開銀（IDB）

Division 3 の首都ジョージタウンに協力を集中しており、現在フェーズ 2 プロジェクトを実施中である。総事業費は 3,000 万米ドルで、うち 2,700 万米ドルが IDB の融資である。融資条件は返済期間 40 年、据置期間 10 年、利率 1～2% となっており、重債務貧困国（HIPC）であることを考慮した特別条件となっている。L/A は 2000 年 10 月に署名されたが、その後の制度改革（GWI の設立等）を待って、2004 年 10 月に開始された。施設の内容は、配水管網のリハビリ、浄水施設建設、水道メーター設置、下水施設改善などから成る。浄水施設は現在入札を実施しており、建設工事は来年開始される。

(エ) EU

Division 5 のニューアムステルダムとローズホールへの協力を実施済みであり、今後は Division 1、2 及び 3 でのプロジェクトが計画されている。

予備調査団は DFID と IDB を訪問し、日本への要請内容の説明と各ドナーの協力動向のヒアリングを行った。いずれの組織も調査団に対して好意的であり、特に DFID からは多くの資料が提供され、コンタクトパーソンの紹介を受けた。GWI の組織能力強化とインフラ整備が両輪として動いており、インフラ整備についてはドナーによる地域分けが行われている。コリバートン地区への他ドナーの支援は予定されておらず、日本への要請は GWI の 10 ヶ年投資計画(2003 年～)の中に明確に位置づけられている。ソフト面への支援が進行中である中、他ドナーの動きと協調しつつ協力を行うことが可能であると思われる。

(3) 結論要約

- 1) 先方実施機関との協議及び対象地域の現地踏査を行った結果、対象地域の水道は改善の必要性が認められ、要請内容は概ね妥当であることを確認した。
- 2) 先方実施機関である GWI は株式会社化されており、英国の民間企業との間で経営委託契約（management contract）を締結しているが、民活・民営化を進める計画はなく、施設も国有財産として保持されることから、無償資金協力の実施機関として適格であると考えられる。
- 3) 要請されている各コンポーネントの必要性を検討した結果、配水管のリハビリについては必要性が低いことを確認し、要請内容の絞込みを行った。
- 4) 先方実施機関は同一地域内において 2 ヶ所の鉄分除去を目的とした浄水施設を運転しており、本件で要請されている浄水施設の基本的な維持管理能力は備えていると思われる。
- 5) 先方政府による環境社会配慮の制度と必要な手続きを確認し、ガイアナ側による手続きの実施

を依頼した。本件実施に際して特に問題となる重大な環境社会影響は想定されない。

6) 以上より、本要請の内容は概ね妥当であると考えられる。

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯

ガ国政府は国家開発計画において安定した経済成長と貧困削減を主要目標に掲げ、2001年貧困削減戦略ペーパー（PRSP）を作成した。同 PRSP では 2005 年までに貧困ライン以下の人口を 31.4% まで削減することを数値目標とし、水供給に関しては 95% の人口への安全な水の供給、ガイアナ水道公社の設立、とくに浄水処理に留意した沿岸部への水道整備、総合的なリハビリ計画の実行を目標としている。また 2000 年から水セクター近代化プログラムが開始され、2002 年に上下水道法を制定、同年ガ国全土を 2 分割してサービスを供給していた Guyana Water Authority と Georgetown Sewage and Water Commissioners を合併し、ガイアナ水道公社（Guyana Water Inc、以下 GWI）を発足させた。GWI は株式をすべて政府が所有し、政府の管理下においてガ国全土の水道サービスに責任を負う国営公共事業体となっており、その運営管理は経営委託契約（マネジメントコントラクト、以下 MC 契約）によって英国のセヴァーン・トレント社（以下 STWI）に委託されている。

コリバートン地区はジョージタウンから南東に 150km ほど離れたスリナムとの国境に位置する大西洋沿岸の都市であり、人口は 4 万 5,000 人である。要請書によると、同地区の水道は数本の井戸から揚水された水が直接配水管に注水されており、配水池がない。そのため、水利用状況により水圧が変動し、負圧になって汚水を吸引することもある。また、水質は鉄濃度が高く、異臭味や衣服への着色が問題となっており、上述の汚染の問題とも相まって WHO の飲料水質ガイドラインを満たすものとなっていない。配管網は老朽化し、衝撃に弱い石綿セメント管も含まれているため、漏水率が 60～70% にも達している。

GWI はガ国の中でも人口が集中している大西洋沿岸地域を 5 つの給水区域（Division）に区分しており、このうち Division1、2 および 4 については世界銀行（以下、世銀）が給水改善のためのプロジェクトを実施中であり、Division3 の首都ジョージタウンについては米州開発銀行（IDB）が上下水道改善プロジェクトを実施中である。Division5 についてはニュー・アムステルダムとローズホールにおいて EU の支援による浄水施設が完成している。以上より、Division5 のコリバートン地区だけが水道サービス改善のためのプロジェクトが実施されないまま残されている。

また、コリバートン地区では現在砂糖産業の拡張プロジェクトが進行中であり、それに伴って、1 万 1,000 世帯の住宅開発も計画されているなど、経済発展のポテンシャルがある重要な地区でもある。

ガ国政府は、コリバートン地区の劣悪な給水事情を改善すると共に、同地区の将来の発展と水需要増加に備えるために、鉄分除去と塩素消毒のための浄水施設建設、配水池建設、ポンプ改修等の水道施設整備を内容とする無償資金協力をわが国に要請してきたものである。

（要請内容）

施設：井戸ポンプ場のリハビリ（4 ヶ所）、導水管の敷設（7km）、浄水施設建設（鉄分除去用）（2 ヶ所）、配水池の建設（地上型 2 ヶ所、高架型 2 ヶ所）、配水本管の敷設（33km）、配水管網のリハビリ（35km）、水道メーターの設置（9,800 栓）

2. 要請の背景

2-2-1 水道セクターの上位計画

(1) 国家開発計画および貧困削減ペーパー

ガ国においては、あらゆるセクターの上位にある計画として「国家開発戦略（National Development Strategy 2001-2010：NDS）」と PRSP が定められている。NDS および PRSP のいずれにおいても、社会セクターは、貧困削減とベーシック・ヒューマン・ニーズを満たす手段として特にその重要性が強調されている。安全で十分な水の供給は、社会セクターの中でも教育と保健に次いで3番目にランクされている。

NDS は 2000 年にガ国政府が 2001 年から 2010 年までの開発 10 ヶ年計画として策定したものである。NDS の目的は、①持続可能な成長率を達成する、②貧困を削減する、③地域的調和（geographical unity）を達成する、④経済活動の公正な地域的分散を図る、さらに⑤経済を多様化することである。

2001 年、ガ国政府は NDS に直接関連する「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）」を策定した。この PRSP は、貧困削減のための中期計画であり、そのゴールは、①2005 年までに貧困ライン以下にある人口の割合を 31.4%まで削減する、②2005 年までに幼児死亡率を 1,000 人当たり 42 人まで削減する、③普遍的基礎教育（universal primary education）を達成する、④2004 年までに教育における性別による格差（gender disparity）を解消する、となっている。

これらのゴールを達成するために、同戦略が追求しようとしたことは、①雇用を促進する経済成長、②環境保護、③より強力な組織とよりよい統治、④基礎教育と保健に重点を置いた人的資源への投資、⑤安全な水と衛生サービス、農場からマーケットへの道路、配水と灌漑システム、および住宅の分野における物的資本への投資、⑥改善されたセーフティ・ネット、及び⑦経済社会環境における地域格差の是正である。

特に、水セクターに関しては、①水供給施設の貧弱な維持管理、②処理水の低品質、そして③水道水への不十分なアクセスの 3 つの問題が確認された。水供給施設の貧弱な維持管理は、品質の劣る請負契約工事、不十分な予算配分およびガ国水道庁（Guyana Water Authority：GUYWA、PRSP 策定当時の組織名称）の非効率性に起因している。処理水の低品質は、配水施設の不十分な維持管理、洪水、しばしば起こる配水管の損傷、欠陥ポンプ及び水処理のための薬品の不足などが原因である。加えて、多くの住民は水道水へのアクセスに欠いており、たとえアクセスがあったとしても、水圧不足のために供給が途絶えてしまうことが多い。以上の点が PRSP に述べられている。

さらに、PRSP は、政府の中期戦略として、特に①人口の 95%に対する安全な水の供給、②スケールメリットが享受できるガイアナ水供給会社（Guyana Water Company）の設立、③浄水処理に重点を置いた海岸地帯における事業の強化、及び④総合的リハビリ・維持管理計画の実施を目指している。

(2) 水セクター近代化プログラム

2001 年、ガ国政府は、前述の 2 つの上位計画の下に、国民の水と衛生施設へのアクセスを改善して貧困削減を促進するため、水セクターの近代化プロセスに着手した。

プログラムの策定にあたり、ガ国政府は、ガ国水供給・衛生セクタースタディ（Guyana Water and Sanitation Sector Study）の実施を英国国際開発省（Department for International Development：DFID）に依頼した。DFID から委託を受けた国際コンサルタント会社 KPMG は、水源別利用実態、水の管理状況を調査・考察し、加えて大規模なアンケート調査等も実施し、これに基づいて情報管理／料金徴収システム及び投資に関する計画案を検討し、ガ国の水政策を立案するための基本的な戦略を提言している。

ガ国政府は、この提言を採用し、すでに以下のような水セクター近代化プログラムを実施している。

- ・ 上下水道法の制定、および全土を2分割してサービス提供していた Guyana Water Authority と Georgetown Sewerage and Water Commissioners を統合して、GWI を設立（2002 年）
- ・ GWI の業務を計画的に行うため、STWI 社と MC 契約を締結（2002 年 11 月 29 日）
- ・ 沿岸部インフラ新戦略及び合理化プログラムへの支援を目的とする投資戦略に関してドナー国との合意達成
- ・ 水セクターに関する法的枠組みの導入
- ・ 財政的持続性の維持のための水道料金徴収メカニズムの導入とコスト回収の達成

GWI のビジョンおよび使命は「ガイアナ水道公社・戦略プラン（Guyana Water Incorporated Strategic Plan, May 2005）」に次のように述べられている。

- ・ GWI のビジョン（Vision）：顧客に対して高品質のサービスが提供できる。効率的で、かつ、持続可能であり、財務的に発展性のある上下水道セクターを目指す。
- ・ GWI の使命（Mission）：住民の健康の改善と持続可能な経済発展のために、安全で適切かつ十分な水を供給すると共に、安全な排水処理システムを保障する。

(3) KPMG が実施したセクタースタディ（概要）

このスタディでは、水に関する法律、水資源別利用実態、水の管理状況等を調査し、ガ国の水対策を立案するための基本的な考え方を提案している。

報告書の Annex 14 では、10 ヶ年施設投資計画（Ten-Year Investment Plan）を提案しており、現在 GWI は、これにしたがって、計画案を策定・行動に移している。

前述のセクタースタディ内容は、本件予備調査で入手した報告書 Volume II - Part 1 および Volume II - Part 2 に以下のようにまとめられている。

表 2-1 ガイアナ国水供給・衛生セクタースタディの内容

記載箇所	表題	内容概略
<Volume II - Part 1>		
Annex-1	国家水政策	水セクターの概要、国家水政策の概要、制度的枠組み、政策実施方策
Annex-2	国家水政策（法制）	現行法、国家水政策実施に必要な法整備
Annex-3	地下水	地質条件、沿岸部地下水資源/開発計画/分配計画/保全計画、内陸部地下水資源

Annex-4	表流水水源と管理	表流水水源、表流水水源開発、表流水水源管理、国家水政策への提言
Annex-5	農業用水の利用	農業用水の現状、利用制度、現状における問題点、国家水政策への提言
Annex-6	環境保護の概観	水資源と環境、環境関連組織、国家水政策への提言
<Volume II - Part 2>		
Annex-7	支払能力と支払意欲	調査の方法、家庭用水/そのほか用水に関するアンケート調査結果
Annex-8	水利用およびその弱点	貧困問題、水への公平なアクセスのための政策、アクセスが困難な集団/地域
Annex-9	内陸地域概観	内陸地域現状、現地踏査およびそれによる把握事項、提言
Annex-10	水質	給水システム現状、取水層、取水/浄化/水質基準/消毒プロセス
Annex-11	資産概観	取水施設、浄水施設、配水施設、下水、内陸地域排水システム
Annex-12	管理情報システムの概観	現状、戦略、通信/徴収システム、維持管理、管理情報システム構築コスト
Annex-13	コスト回収の概観	料金現状、補助金、家庭用需要予測、産業用消費、コスト連動料金、水道メーター、新料金体系、サービスレベル
Annex-14	計画の詳細	投資計画、現状、消毒プロセス、投資案、基礎情報、各案のコスト分析、投資戦略、

【出典】Guyana Water and Sanitation Sector Studies, VolumeII-Part1, Part2, 17 December 1999, The United Kingdom Department for International Development (DFID)

2-2-2 実施体制

(1) 概要

ガ国の上下水道行政を担っているのは住宅・水省（Ministry of Housing and Water：MOHW）である。MOHWは、省名から明らかなように、水道セクターのみならず住宅セクターも担当しており、両セクターの機関を傘下に持っている。住宅セクターについては中央住宅・計画庁（Central Housing and Planning Authority：CHPA）、水道セクターについてはGWIである。GWIは、CHPAが管轄する住宅開発に対しては水道水を供給する責任があり、両機関はきわめて密接な関係を持っている。

GWIは、単なる水道事業会社として設立されただけではなく、水道セクターの近代化計画の一環として設立されたものである。設立されて日は浅いが、ガ国の上下水道の近代化を推進し、安全で十分な水を国民に供給し、国民の健康を向上させ、それによって貧困削減に貢献することが期待されており、ガ国において重要な任務を負った公的機関である。2002年11月に住宅・水省からライセンス（事業認可）を受けており、同ライセンスには事業の目標年次やサービス目標値などが示されている。

なお、水資源の管理に関しては、他に農業省が係わっている。同省には水文気象局（Ministry of Agriculture - Hydrometeorological Department）があり、同局が、水資源の保全、持続的利用ならびに管理のためのデータと情報を収集し、保管し、提供する任務を担っている

＜ライセンスの要旨＞

GWI は政府のライセンス（事業認可）により水道事業を行っている。

2002 年 11 月 13 日、住宅・水省大臣は、公共のための水供給と排水にかかわるサービスの提供に関し、GWI に対し 10 年間有効のライセンス（Licence to supply Water and Sewerage Services and Advisory Services for Public Purposes Granted to Guyana Water Inc. under Section 90 of the Water and Sewerage Act 2002, No.5 of 2002 issued effective, November 13, 2002）を与えた。このライセンスによれば、GWI は、その管轄区域において以下の権限が与えられている。

- ① 取水、水処理、配水、貯水、供給（ボトル水を除く）
- ② ボトル水またはタンク水の水処理、配水、供給
- ③ パイプラインの布設、建設、維持管理、修理、撤去ならびに布設替
- ④ 広域、地区別、顧客別のメーターの設置と維持管理
- ⑤ 本ライセンスの下に認められている諸活動とサービス遂行のために必要な給水工事サービス
- ⑥ 水洗便所、水道管、蛇口の設置
- ⑦ 排水と廃液の回収と処理
- ⑧ 腐敗タンクからの汚泥の回収と処理、ならびに下水酸化池の建設

このライセンスは主として次の法律に基づいている。

- ・ 『上下水道法』（The Water and Sewerage Act, No.5 of 2002）
- ・ 『公益事業委員会法』（The Public Utilities Commission Act, No.10 of 1999）
- ・ 『環境保護法』（The Environmental Protection Act, No.11 of 1996）

ライセンス文書の付録には、『ライセンス・タリフの計算方法』（水道料金の計算方法）、『サービス基準』（住民サービスの 5 年後の達成目標値）、『10 ヶ年開発計画』（ガイアナの水道 10 ヶ年計画）、『管轄区域以外の地区及びコミュニティ』（現在 GWI の管轄外の工場やコミュニティに対してもできるだけ早く GWI が水供給すべきであることが述べられている）についても記載されている。

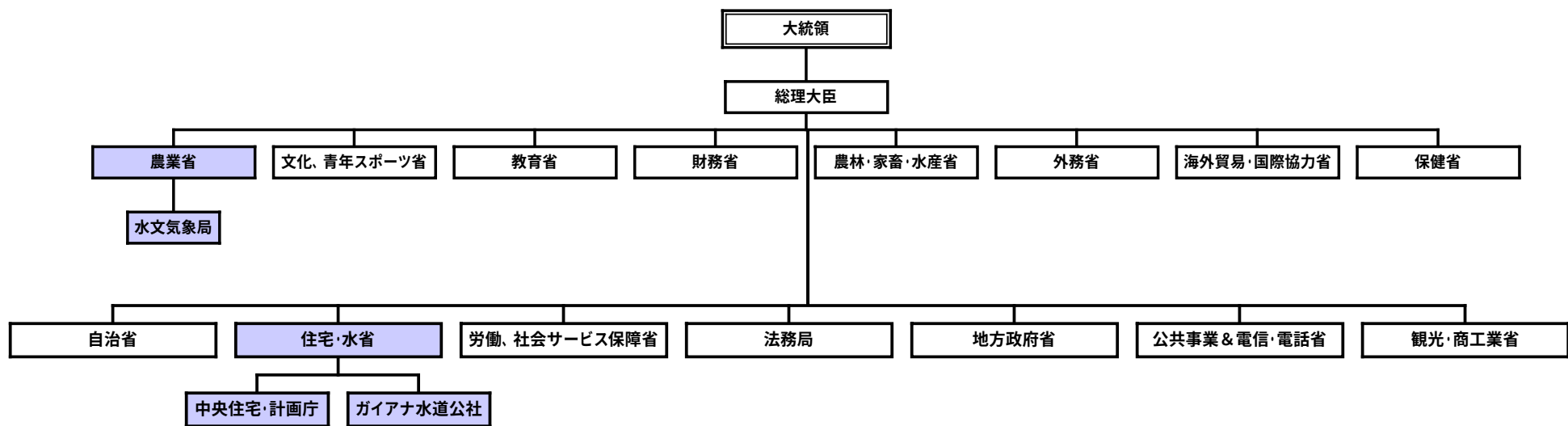


図 2-1 ガイアナ国政府組織図

ライセンスの Schedule 2 では、8 つの項目（A～H）について、以下のとおり住民サービスの質と成果の基準を数値化し、最初の 5 年間と次の 6 年目～10 年目の 2 期に分け、目標値を示している。

＜1～5 年間の目標値＞

- A) 給水率：沿岸地域の 90%、内陸部の 80%に安全な水を供給する。
- B) 水質基準：安全な水の定義は WHO のガイドラインを満たすことである。ただし、以下のとおり、緩和を認めている。
沿岸地域（ジョージタウンを含む）：鉄 0.5mg/l
内陸部：鉄 1.0mg/l、pH5.5～8.5
濁度 5NTU、色度 25TCU
この水質基準は、上下水道法並びに公益事業委員会法により 2009 年 12 月 31 日までに見直す。
- C) 無収水率：5 年以内に 25%にする。
- D) 給水サービス時間：4 年以内に、沿岸地域、ジョージタウンに対して、5m 以上の水圧で 24 時間給水を行う。
- E) 料金徴収率：5 年以内に 90%にする。
- F) メーター普及率：5 年以内に 85%にする。
- G) 排水効率：下水排水ポンプ場が故障となり動かない時間が 2%以下。
- H) 顧客サービス：顧客からのクレームを受け、解決までに要する日数（料金関係、漏水修理、排水、内陸部等に係るレスポンスタイムの削減）

表 2-2 は、以上の目標数値（1～5 年目）と 6～10 年目の目標数値をまとめたものである。なお、住民サービス基準項目に関連が深い法律に○をつけてある。

表 2-2 住民サービス基準と達成目標

	項目	1～5 年	6～10 年	上下水道法	公益事業委員会法
A	給水率（内陸地域）	80%（90%）	90%(95%)		
B	水質基準	前記 B	PUC Act を満たすこと	○	○
C	無収水率	25%	22%		○
D	給水サービス時間	24 時間	24 時間		
E	料金徴収率	90%	92%		○
F	メーター設置率	85%	85%		○
G	排水効率	2%	2%		○
H	顧客サービス	0.5～3.0 日	0.5～3.0 日		○

※顧客サービスは、料金徴収の場合を記入した。軽度のクレームは、0.3 日以内。現場出動を伴うクレームは、3 日以内となる。

【出典】 License (p17～20)Schedule2: Service Standards

(2) 法制度

ガ国の水道セクターの事業会社としての GWI は、2002 年、ガ国の会社法（the Company's Act of Guyana）に基づいて設立された。また、水道事業については、上下水道法（Water and Sewerage Act 2002）の下に、監督官庁である MOHW より事業ライセンスを受けて上下水道事業を展開している。そのライセンスによると、GWI は、5 年以内に、海岸沿いの住民の 90%と内陸の 80%の住民に対して安全な水を供給することを任務としている。

GWI の事業に係わる他の公機関として公益事業委員会（Public Utilities Commission：PUC）がある。PUC は、水道料金の決定について権限を持っており、GWI の水道料金は 2003 年 1 月より PUC により規制されている。なお、水の汚染に関する法規としては、環境保護法（The Environmental Protection Act 1996, No.11 of 1996）がある。

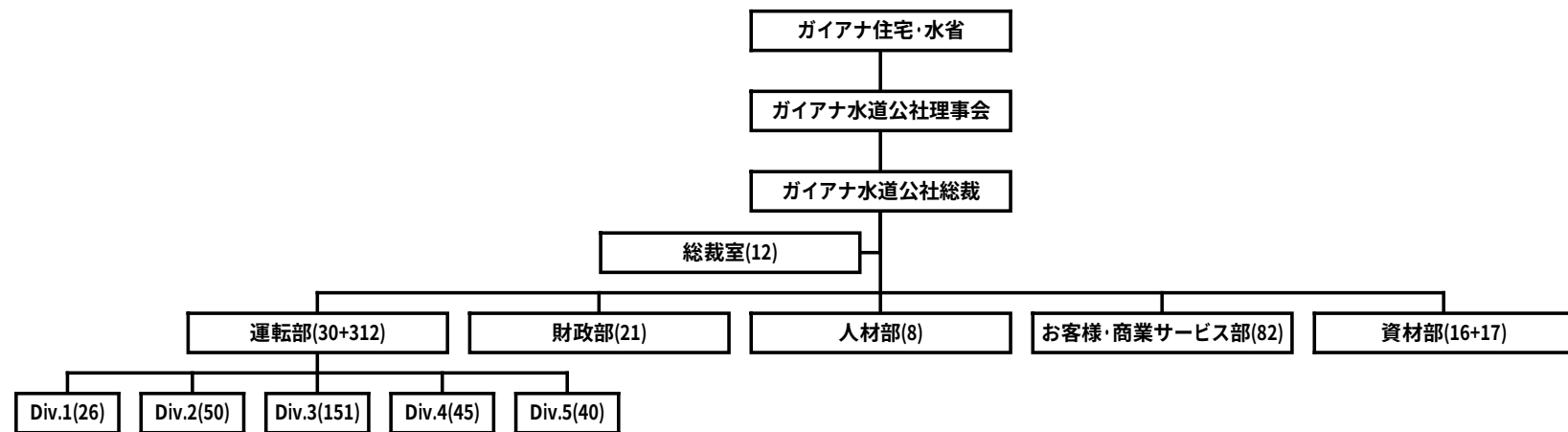
(3) ガイアナ水道公社

1) 組織体制

①GWI の体制

GWI は住宅・水省の管轄下にある。GWI 理事会は GWI 総裁を含め 9 人のメンバーで構成されている。GWI 全体の定員は 550 人だが、欠員が多く、現在の職員数は 498 人である。ガ国政府は、国家開発戦略（NDP）、貧困削減戦略ペーパー（PRSP）に従って事業計画を計画的に行うため、2002 年 11 月 29 日に STWI の間で MC 契約を締結し、GWI の運営、経営の強化を推し進めている。

ドナー関連の担当部署は、Asset Development Team であり、予備調査団の C/P は Team Leader の Mr. Kevin Horn（STWI からの派遣）と、同部の Design Engineer の Mr. Altaf Gafoor であった。日本のプロジェクトが進行すれば、C/P の配置はさらに充実させるとのことである。なお、STWI からの派遣は、短期のアサインメントもあり、常に人が入れ替わっている状況である。現在 GWI 社長と Leader of Asset Development Team が派遣されているが、Operation Director、Customer Service Director（特設）、Hinterland Manager、Corporate Planning Director（特設）も派遣される。



Div.1～Div.5：312 名

〔注〕 ①2005 年六月現在職員総数：498 名

②水道公社の定員：550 名

③理事会の理事：水道公社総裁を含め 9 名

④（ ）：職員数

図 2-2 ガイアナ水道公社(GWI)の組織図

【出典】 GWA Response HQ

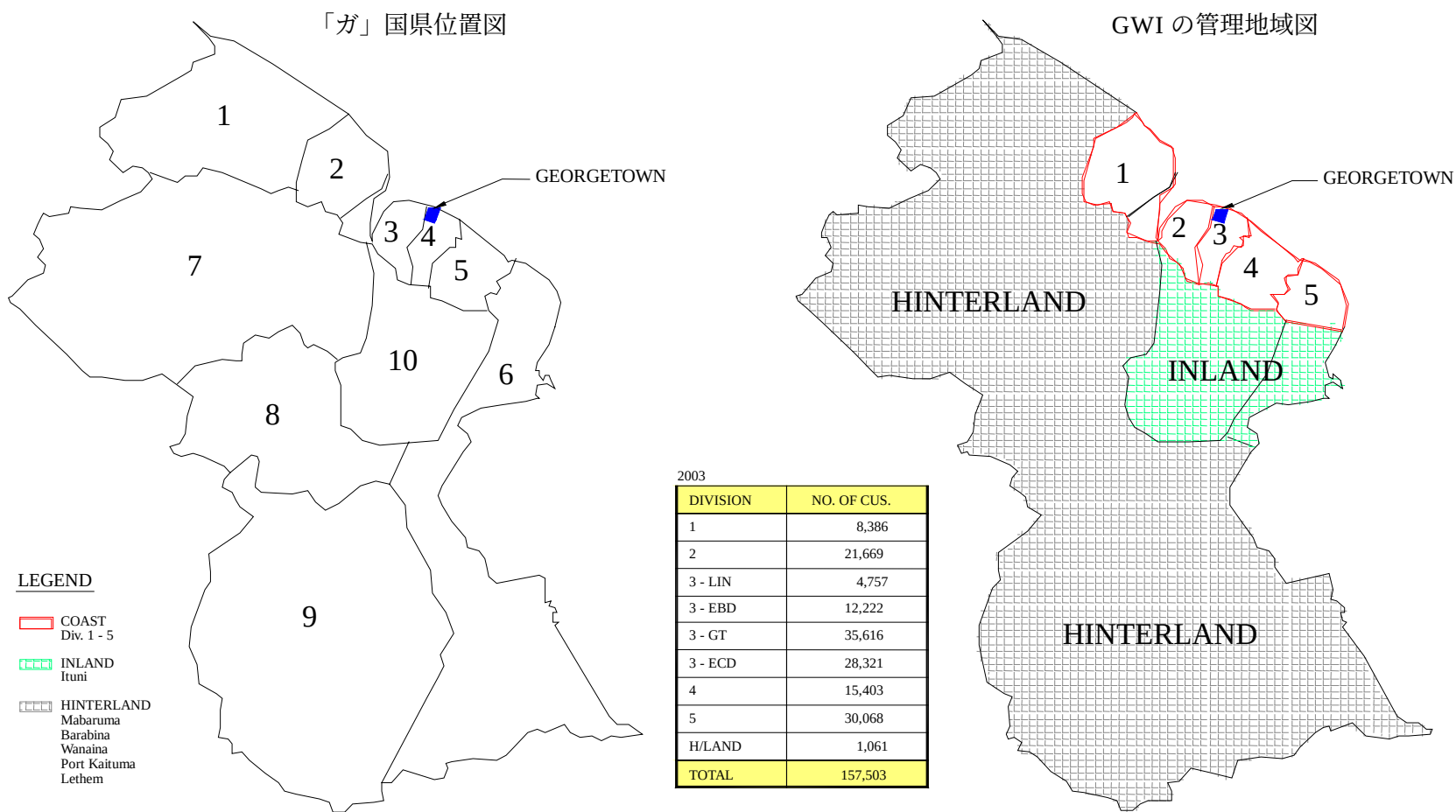


図 2-3 ガ国県位置図・GWI の管理区域図

【出典】 GWI Annual Report and Accounts, 31 Dec. 2003

表 2-3 GWI の管理区域と顧客数

Division 名	担当地域	顧客数	事務所
Division1	Essequibo Coast Wakenaam	8,386	Anna Regina
Division2	West Bank Demerara Bartica Leguan	21,669	Pouderoyen
Division3	Linden East Bank Demerara East Coast Demerara Georgetown	4,757 12,222 28,321 35,616	West Watooka Peter's Hall Bachelor's Adventure Shelter Belt
Division4	West Berbice	15,403	Fort Wellington
Division5	East Berbice	30,068	Chesney ニュー・アムステルダム
Division6	Regions 1,7,8,9 Specific Amerindian Villages in Regions 2,3,4,5,6&10	1,061	Lethem Mabaruma
合計		157,503	

【出典】 GWI Annual Report and Accounts Dec 31, 2003, p.9～10

②Division 5 の体制

今回の水道プロジェクトが予定されているコリバートン地区は、GWI の Division 5 が管理運営している。所長以下 55 名の定員とされているが、現在は欠員が多く、料金徴収担当者 5 名、電気技師等 5 名、プラントオペレーター 17 名、事務所勤務 8 名、他 5 名となっている。

・ 顧客・メーターの状況

給水栓数は、3 万 1,390 栓あり、メーター個数は 7,990 個である（メーターなしの給水栓が 2 万 3,400 栓あることになる）。顧客は、水道事務所（Chesny Office）に水道料金を支払いに来る。

・ 浄水場の維持管理

Division 5 では、ローズホール浄水場(1 万 2,000m³/日)とニュー・アムステルダム浄水場(9,600 m³/日)を管理している。勤務体制は、両浄水場とも 3 交代制（1 名）を取っている。

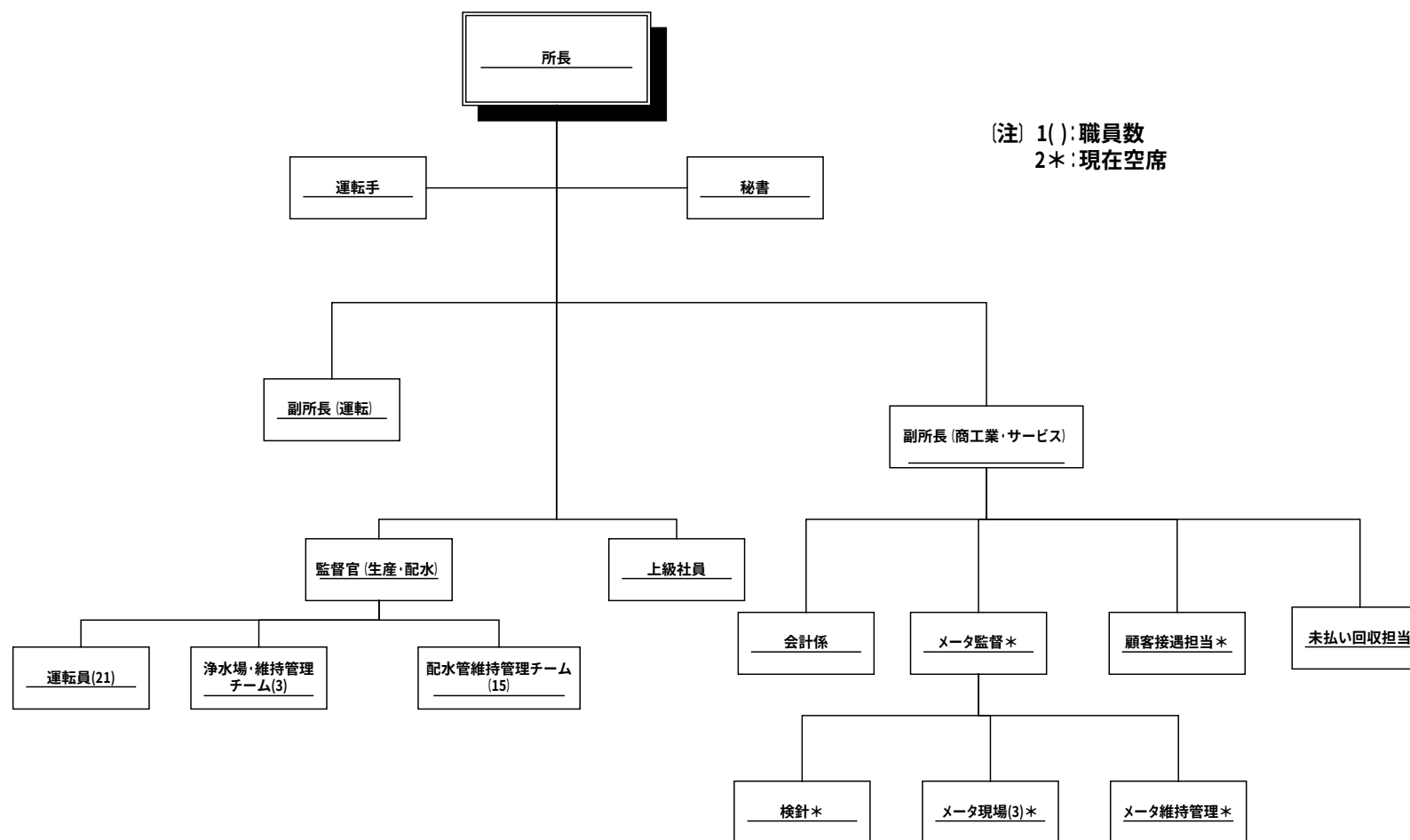


図 2-4 GWI Division5 組織図

【出典】 GWI DIVISIONAL STRUCTURE-DIVISION5

③プロジェクト完成後の Division 5

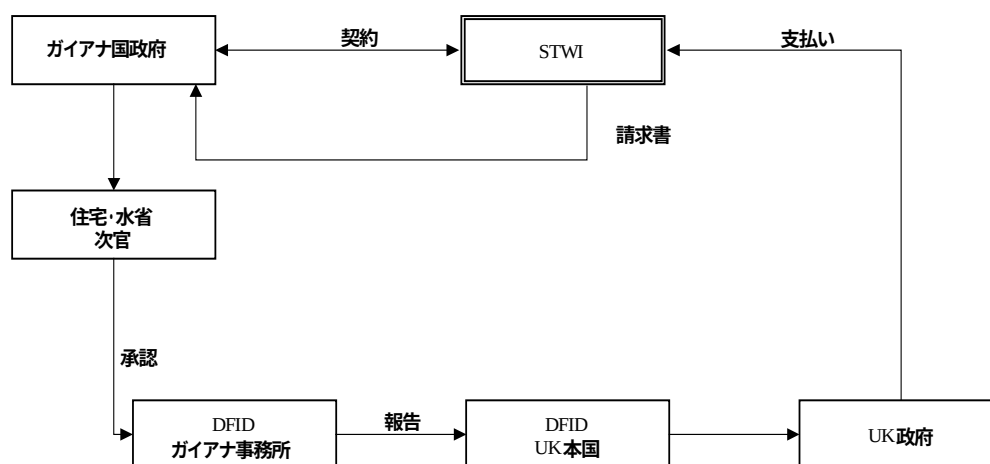
- ・ 今回のプロジェクトで浄水場が1ヶ所増加した場合は9名、2箇所の場合は18名の増員を計画している。維持管理体制としては、職員の増員と新浄水場を十分に有効に維持管理・運転できる技量を持った職員の確保が必要である。
- ・ また、水圧の均等化を図るための配水コントロールの実施、Division5 はもとより GWI 全体の配管図の整備、メーター設置数の増加、検針員及び現場巡回員の増員等が望まれる。
- ・ GWI 全体の研修計画として
 - ① 漏水防止対策と配水コントロール
 - ② 料金徴収システムと顧客サービス
 - ③ 浄水場・ポンプ所における合理的運転
 - ④ 浄水処理と水質管理

等を具体化、実施し、本プロジェクト完成後、施設の維持管理が十分に行える体制を維持すべきである。このためには、JICA の集団研修への参加や専門家派遣等の支援を検討することも一案である。

2) 経営委託契約（MC 契約）の概要

ガ国政府は GWI の経営改善計画とサービスの向上を目指して、STWI との間で 2003 年より 5 ヶ年間の MC 契約を締結したが、住宅・水省によると 5 年後の契約終了後は契約を延長せず、ガ国自身による管理運営に戻す方針である。

MC 契約は英国政府の無償援助によるもので、実質的には英国政府の国際開発省（Department for International Development）を通じて行われる技術協力である。なお、資金額は £ 3,200 万（US\$5,500 万：約 6 億円）である。



DFID : Department for International Development, UK

STWI : Severn Trent Water International

図 2-5 経営委託契約の流れ

【出典】 JICA 調査団作成資料

3) GWI 10 ヶ年開発投資計画 (Ten Year Development Plan)

GWI はライセンスの目標達成を目指して、より具体的なアクションプランを策定し発表した。その主要部分は GWI による開発投資計画である。2005 年の開発投資計画 (2005 Investment Plan : 表 2-4) 及び 10 ヶ年開発投資計画 (表 2-5(1)・表 2-5(2)) の概要は以下のとおりである。

<2005 年の開発投資計画>

2005 年の開発投資計画表では、2005 年のガ国水道プロジェクト名、財源リスト、プロジェクトコスト、プロジェクトの成果、給水人口、沿岸部人口等が記されており、GWI による 2005 年の開発投資計画の詳細が明記されている。

<10 ヶ年開発投資計画 (TYDP) >

10 ヶ年開発投資計画表には、GWI による水道プロジェクトが、2003-14 年までの年次別に、Division 1~5 までの各地域、内陸地域 (Hinterland) および全体計画 (General Programmes) について、詳細に記載されている。プロジェクト内容は施設計画、浄水場の新設/改良、配水管の整備 (新設/改良)、水道メーターの増設、低所得者プロジェクト、職員のトレーニング等、多岐にわたっている。対象地域を特定したプロジェクトは、一般に 2009 年ごろまでに終了するものが多いが、配水管整備/配水改善、トレーニング、低所得者プロジェクト等の全体計画は該当期間を通じて実施される予定となっている。なお、TYDP の Division 5 における計画の中で、コリバートン水道計画 (Corriverton Water Supply Project) に関する投資は、わが国からの無償資金協力を原資として予定し、2006 年 (US\$180 万)、2007 年 (US\$600 万) 及び 2008 年 (US\$100 万) の 3 年間に計上されている。

GWI の 2003-14 年までの投資額の推移は GWI 開発投資額グラフ (表 2-6) のとおりである。投資額は 2003 年の約 US\$1,200 万から上昇を続け、2007 年にピークの US\$2,800 万に達し、その後下降して、2012 年以降は US\$900 万以下の水準で推移している。2005 年以降の投資資金の確保率は一般に低い水準にあり、財源の確保が課題である。

表 2-4 2005 年開発投資計画

Project	Funding	2005	Summary of financing		Outputs	Pop	% of coastal population		
							2005 coverage		
							treated	untreated	
Division 1									
Anna Regina	IDA	692,800	IDB-GTII	7,602,147	A, B, F	16,000	2.35		
BNTF projects	BNTF	44,000	GoG-GTII	426,145	A, B, F	1,140	0.17		0.17
SIMAP projects	SIMAP	126,182	DFID	4,974,000	A	296	0.04		0.04
GoG projects	GoG	154,950	Other GoG	1,086,350	A, C, D	5,320	0.78		0.78
Division 1 sub total		1,017,932	BNTF	1,652,500		37,000	3.35	0.00	0.99
			SIMAP / LIS	627,367					
Division 2			Funded	16,368,509					
Parika	IDA	733,600			A, B, F	17,600	2.59		
BNTF projects	BNTF	197,500	Under consideration		A, C, D	2,748	0.40		0.40
SIMAP projects	SIMAP / LIS	60,600	IDA	1,985,450	A	600	0.09		0.09
GoG projects	GoG	159,250	Funding penc	1,985,450	A, B, C, D	8,280	1.22		1.22
Division 2 sub total		1,150,950	Unfunded	3,464,071		108,000	4.30	0.00	1.71
			Funded %	75					
Division 3 East Bank Demerara									
BNTF projects	BNTF	35,000			C, D	880	0.13		0.13
SIMAP projects	SIMAP / LIS	103,084			A	2,200	0.32		0.32
GoG projects	GoG	67,500			A, B, C, D	3,680	0.54		0.54
Uppr East Bank Strategy	(***)		Outputs (benefits of projects)			27,420	4.03		
Division 3 EBD sub total		205,584	A - Coverage			58,000	5.03	0.00	0.99
			B - Water Quality						
Georgetown Water Supply 2 St. 1		2005	C - Non-Revenue Water						
Fe removal Central Ruimveldt WTP	IDB	864,000	D - Continuity of Service						
Zone W2 Dist Rehab + Meters	IDB	2,145,143	E - Collection Efficiency		B	16,700	2.46	2.46	
Zone W4 Dist Rehab + Meters	IDB	1,371,116	F - Metering Coverage		C, F	9,000	1.32		
Zone W14 Dist Rehab + Meters	IDB	1,350,132	G - Disposal Efficiency		C, F	9,000	1.32		
Agricola trunk main	GoG	50,000	H - Customer Service		C, F	9,000	1.32		
Fe removal Sophia WTP	IDB	846,000	I - environmental improvements		D	5,000	0.74		0.74
Shelter Belt Refurbishment Phase 1	IDB	130,500	J - operational efficiency		B	17,900	2.63		
Sub-total stage 1		6,756,891	K - staff development		B, D	75,000	11.03		
GTP2 ENG + ADMIN			L - health & safety				20.82	2.46	0.74
Project Management Unit	IDB	318,478	M - security, access etc				0.00		
	GoG	318,478					0.00		
Designs	IDB	166,666	Note: A-H are licence targets, while				0.00		
External Audit	IDB	50,000	output types I to M are investments to				0.00		
Environmental Management	IDB	45,833	improve the effectiveness or efficiency				0.00		
Contingencies & Escalation	IDB	159,946	of operations.		I	150,000	22.06		
Capitalisation: FIV & Interest	IDB	154,333					0.00		
Capitalisation: Credit Commission	GoG	57,667					0.00		
Sub-total ENG+ADMIN		1,271,401				150,000	22.06	0.00	0.00
Georgetown II total		8,028,292				150,000			
BNTF projects	BNTF	75,000			B, C, D	1,400	0.21		0.21
Division 3 ECD									
BNTF projects	BNTF	192,500			A, B, C, D	964	0.14		0.14
SIMAP projects	SIMAP	44,881			A	1,500	0.22		0.22
GoG projects	GoG	39,150			A, B, C, D	4,160	0.61		0.61
ECD sub total		276,531				112,500	0.97	0.00	0.97
Division 3 Linden						31,000			
LIS projects	LIS				A	0	0.00		
BNTF projects	BNTF	177,500			C, D	1,840	0.27		0.27
Division 3 Linden sub total		177,500				31,000	0.27	0.00	0.27
Division 4									
Rosignol	IDA	558,800			A, B	12,300	1.81		
BNTF projects	BNTF	248,500			A, B, C, D	2,340	0.34		0.34
SIMAP projects	SIMAP	202,850			A	1,352	0.20		0.20
GoG projects	GoG	545,000			A, B, C, D	5,000	0.74		0.74
Division 4 sub total		1,555,150				52,500	3.09	0.00	1.28
Division 5									
BNTF projects	BNTF	182,500			C, D	4,100	0.60		0.60
SIMAP projects	SIMAP	89,770			A	792	0.12		0.12
GoG projects	GoG	120,500			A, D	1,900	0.28		0.06
Division 5 sub total		392,770				131,000	1.00	0.00	0.78
Metering outside G'town									
Eccles Metering	IDA	828,000			F	48,000	7.06		
LBI Metering	CDB	411,071			F	55,044	8.09		
Metering strategy	(****)	88,929			F		0.00		
		1,711,071			F		0.00		
Metering sub total		3,039,071					15.15	0.00	0.00
General Programmes									
Service pipe replacement					B, C, D				
Distribution Improvements	DFID	500,000			B, C, D	680,000			
Equipment, plant & tools	DFID	450,000			D, J				
ICT Strategy	DFID	600,000			E, H, J				
MSC + Security	DFID	950,000			J				
PMU (shared)	DFID	200,000			J				
Training & Development	DFID	200,000			K				
Resource investigations	IDA	250			A				
Asset Management	IDA / GWI	1,000,000			J				
General schemes sub total		3,900,250				680,000			
Hinterland dept set-up & support						40,000	5.88		
Hinterland water projects - DFID	DFID	574,000					0.00		
Hinterland water projects - BNTF	BNTF	500,000					0.00		
Hinterland water projects - other							0.00		
Hinterland sub total		2,074,000				70,000			
Grand Total all schemes		21,818,030				750,000	40	2.46	7.73

【出典】 GWI STRATEGIC PLAN (REVISED FINAL), May 2005, p. 65-2

表 2-5(1) 10 ヲ年開発投資計画

Project	Pop	Outputs		Previous	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Division 1																	
Anna Regina	16,000	A,B,F	IDA				692,800	1,385,600	1,385,600								3,464,000
Wakenaam Island	5,000	A,B,F	EU					706,000	706,000								1,412,000
BNTF projects	1,140	A,B,F	BNTF			75,500	44,000										119,500
SIMAP projects	296	A	SIMAP				126,182										126,182
GoG projects	5,320	A,C,D	GoG				154,950										
Div 1 Strategy	14,860	A,B,F	(***)									2,700,000	2,700,000				5,400,000
Division 1 sub total	37,000			0	0	75,500	1,017,932	2,091,600	2,091,600	0	0	2,700,000	2,700,000	0			10,676,632
Division 2																	
Barbica	7,200	A,B	IDA	760,482	1,386,501	268,763											2,415,746
Leguan Island	7,000	A,B	EU	115,000				643,000	643,000								1,401,000
Poudn/F'ship strategy	22,200	A,B	EU	6,700,000													6,700,000
Parika	17,600	A,B,F	IDA				733,600	1,467,200	1,467,200								3,668,000
BNTF projects	2,748		BNTF			65,900	197,500										263,400
SIMAP projects	600	A	SIMAP / LIS				60,600										60,600
GoG projects	8,280	A,B,C,D	GoG				159,250										
Division 2 Phase 2	48,800		(***)									2,000,000	3,000,000	0			5,000,000
Division 2 sub total	108,000			7,575,482	1,386,501	334,663	1,150,950	2,110,200	2,110,200	0	0	2,000,000	3,000,000	0			19,667,996
Division 3 East Bank Demerara																	
Eccles/Friendship	30,000	A,B	IDA	1,004,920	2,422,750	339,322											3,766,992
Elevated Storage	30,000	D	(***)							300,000							300,000
BNTF projects	880	C,D	BNTF				35,000										35,000
SIMAP projects	2,200	A	SIMAP / LIS				103,084										103,084
GoG projects	3,680	A,B,C,D	GoG				67,500										
Uppr East Bank Strategy	27,420		(***)							900,000	600,000						1,500,000
Division 3 EBD sub total	58,000			1,004,920	2,422,750	339,322	205,584	0	0	1,200,000	600,000	0	0	0			5,772,576
Georgetown Water Supply 2 St. 1					2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
Fe removal Central Ruimveldt WTP	16,700	B	IDB				864,000	96,000									960,000
Zone W2 Dist Rehab + Meters	9,000	C,F	IDB			0	2,145,143	238,349									2,383,492
Zone W4 Dist Rehab + Meters	9,000	C,F	IDB			171,390	1,371,116	171,390									1,713,896
Zone W14 Dist Rehab + Meters	9,000	C,F	IDB			168,767	1,350,132	168,767									1,687,666
Agricola trunk main	5,000	D	GoG			200,000	50,000										250,000
Fe removal Sophia WTP	17,900	B	IDB				846,000	94,000									940,000
Shelter Belt Refurbishment Phase 1	75,000	B,D	IDB				130,500	14,500									145,000
Sub-total stage 1						540,157	6,756,891	783,006	0								8,080,054
Georgetown Programme 2 st. 2																	
Zone 1 Dist. Rehab	9,000	C	IDB					114,000	1,026,000								1,140,000
Zone 1,3,7,8,12,13 Meters	54,000	F	IDB					70,000	630,000								700,000
Turkeyen trunk main	18,000	D	IDB					459,000	51,000								510,000
			GoG					54,000	6,000								60,000
Sewage PS Rehab Phase 1	50,250	G,I	IDB					980,000	130,000								1,110,000
			GoG					190,000									190,000
Sewers phase 1	50,250	I	IDB					1,800,000	200,000								2,000,000
Ring main and dist. Rehab.	150,000	D,C	IDB					200,000	1,600,000	200,000							2,000,000
Shelter Belt Refurbishment Phase 2	75,000	B	IDB					814,500	90,500								905,000
Sub-total stage 2						0	0	4,681,500	3,733,500	200,000							8,615,000
Georgetown Programme 2 st. 3																	
North Ruimveldt iron removal	7,300	B	IDB							860,000							860,000
		B	GoG						170,000	500,000	170,000						840,000
Sectorisation	35,000	C	IDB							173,333	226,667						400,000
Meter zones 11.15.16.17	36,000	F	IDB							138,560	181,440						320,000
Meter zones 5.6.9.10	36,000	F	IDB							138,560	181,440						320,000
Sewage PS Rehab Phase 2	50,250	G,I	IDB							980,000	130,000						1,110,000
			GoG						130,000	60,000							190,000
Sewers phase 2	50,250	I	IDB						0	1,764,000	196,000						1,960,000
Sludge facility	99,750	I	IDB						0	720,000	80,000						800,000
Iron removal/ storage	10,400	B,D	IDB						0	855,000	95,000	0					950,000
Sub-total stage 3									300,000	6,189,453	1,260,547	0					7,750,000
GTP2 ENG + ADMIN																	
Project Management Unit			IDB				318,478	201,603	210,319	233,370	160,230	0					1,124,000
			GoG				318,478	201,603	210,319	233,370	160,230	0					1,124,000
Designs			IDB				166,666	166,667	166,667	0	0	0					500,000
External Audit			IDB				50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000					300,000
Environmental Management	150,000	I	IDB				45,833	45,834	45,833	45,833	45,834	45,833					275,000
Contingencies & Escalation			IDB				159,946	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000					959,946
Capitalisation: FIV & Interest			IDB				154,333	154,333	154,334	154,333	154,334	154,333					926,000
Capitalisation: Credit Commission			GoG				57,667	57,667	57,666	57,667	57,666	57,667					346,000
Sub-total ENG+ADMIN	150,000					0	1,271,401	1,037,707	1,055,138	934,573	788,294	467,833	0				5,554,946
Georgetown II total	150,000					540,157	8,028,292	6,502,213	5,088,638	7,324,026	2,048,841	467,833	0				30,000,000
Georgetown Sewerage Extension																	
Project Management														50,000	50,000	50,000	150,000
Feasibility Study													100,000				100,000
Design & construction	99,750	I											2,000,000	4,000,000	4,000,000	10,000,000	10,000,000
Georgetown Sewerage Ext total													100,000	2,050,000	4,050,000	4,050,000	10,250,000
BNTF projects	1,400	B,C,D	BNTF				75,000										75,000

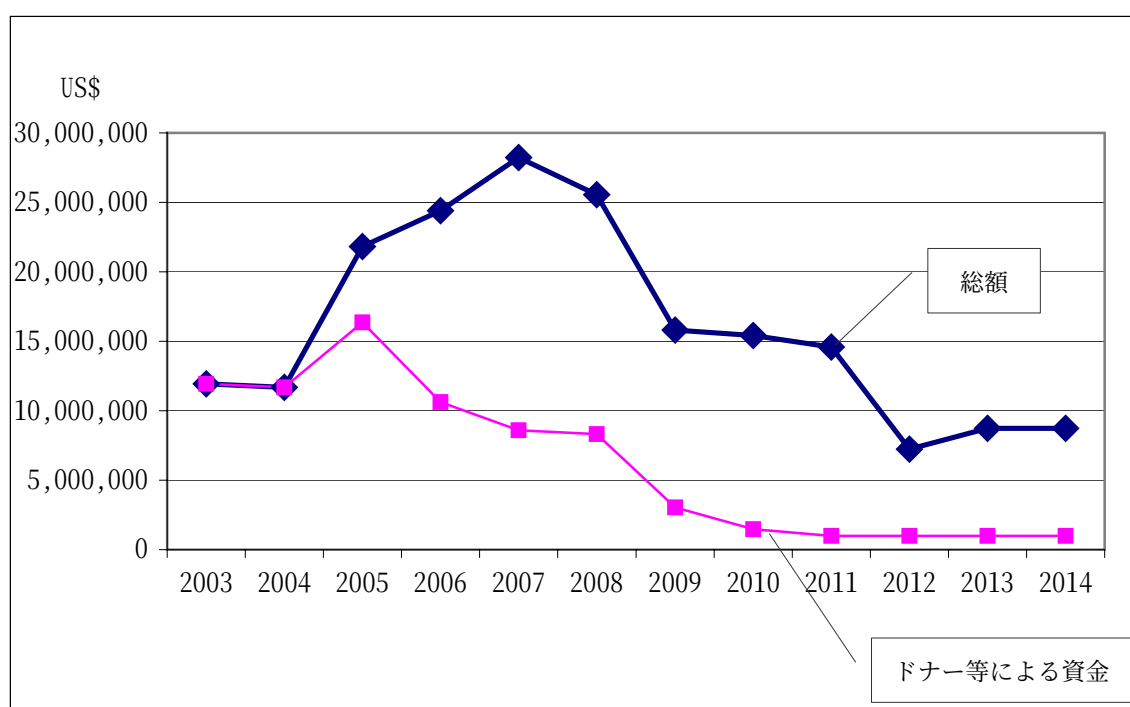
【出典】 GWI STRATEGIC PLAN (REVISED FINAL), May 2005, p77-1

表 2-5(2) 10 ヲ年開発投資計画

Project	Pop	Outputs		Previous	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Division 3 ECD																	
LBI/East Coast	33,000	A,B	CDB	4,600,000	4,150,085	1,086,194											9,836,279
E Coast Elevated Storage	33,000	D	(****)						300,000								300,000
BNTF projects	964	A,B,C,D	BNTF				192,500										192,500
SIMAP projects	1,500	A	SIMAP				44,881										44,881
GoG projects	4,160	A,B,C,D	GoG				39,150										39,150
East Coast Phase II	76,536	A,B	(****)							3,550,000	2,660,000	2,660,000					8,870,000
ECD sub total	112,500			4,600,000	4,150,085	1,086,194	276,531	0	300,000	3,550,000	2,660,000	2,660,000	0	0			19,282,810
Division 3 Linden	31,000																
Phases 1 and 2	10,000	A,B	EU		700,000	300,000											1,000,000
Phase 3 Strategy	31,600	C,D,F	EU					1,500,000	3,000,000	3,000,000							7,500,000
LIS projects	0	A	LIS														0
BNTF projects	1,840	C,D	BNTF				177,500										177,500
Division 3 Linden sub total	31,000			0	700,000	300,000	177,500	1,500,000	3,000,000	3,000,000	0	0	0	0			8,677,500
Division 4																	
Rosignol	12,300	A,B	IDA				558,800	1,117,600	1,117,600								2,794,000
BNTF projects	2,340	A,B,C,D	BNTF				248,500										324,300
SIMAP projects	1,352	A	SIMAP				202,850										202,850
GoG projects	5,000	A,B,C,D	GoG				545,000										545,000
Division 4 Strategy	40,200	A,B	(****)							3,600,000	2,900,000						6,500,000
Division 4 sub total	52,500			0	0	75,800	1,555,150	1,117,600	1,117,600	3,600,000	2,900,000	0	0	0			10,366,150
Division 5																	
Rose Hall	27,000	A,B	EU	8,900,000	316,000												9,216,000
Corentyne Strategy	33,000	A,B	(****)														8,400,000
Corriverton Water Supply	50,000	A,B	GoJ					1,800,000	6,000,000	1,000,000		2,400,000	2,400,000	3,600,000			8,800,000
BNTF projects	4,100	C,D	BNTF				82,300	182,500									264,800
SIMAP projects	792	A	SIMAP				89,770										89,770
GoG projects	1,900	A,D	GoG				120,500										120,500
Division 5 sub total	131,000			8,900,000	316,000	82,300	392,770	1,800,000	6,000,000	1,000,000	2,400,000	2,400,000	3,600,000	0			26,891,070
Metering outside G'town																	
Eccles Metering	48,000	F	IDA		48,610	44,701	828,000	592,920									1,514,231
LBI Metering	55,044	F	CDB			286,033	411,071										697,104
Metering strategy		F	(****)			786,850	88,929	500,000	264,000								1,639,779
							1,711,071	800,000	800,000	57,624	58,085	58,550	59,018	59,490	59,966	60,446	3,724,249
Metering sub total				0	48,610	1,117,584	3,039,071	1,892,920	1,064,000	57,624	58,085	58,550	59,018	59,490	59,966	60,446	7,575,363
General Programmes																	
Service pipe replacement		B,C,D						960,000	960,000	69,149	69,702	70,259	70,822	71,388	71,959	72,535	2,415,814
Distribution Improvements	680,000	B,C,D	DFID			645,139	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000			4,645,139
Equipment, plant & tools		D,J	DFID			905,900	450,000	400,000	350,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	3,505,900
ICT Strategy		E,H,J	DFID		200,000	453,704	600,000	363,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	4,816,704
MSC + Security		J	DFID	200,000	1,200,000	1,144,140	950,000	960,000	1,000,000								5,454,140
PMU (shared)		J	DFID	0	0	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	2,200,000
Training & Development		K	DFID			74,646	200,000	200,000	200,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	1,374,646
Low Income & Procurement		A,J	IDA	870,173	183,723	2,162,106											3,216,002
Resource investigations		A	IDA				250	250									500
GoG Minor Works Programme		A,B	GoG		1,250,000	925,000		1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	11,175,000
Asset Management		J	IDA / GWI		76,843	73,449	568,662	1,000,000	1,500,000	2,000,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	22,718,953
General schemes sub total	680,000			1,147,015	2,907,171	7,079,297	3,900,250	5,123,250	6,500,000	4,900,000	4,900,000	4,900,000	4,900,000	4,900,000	4,400,000	4,400,000	59,106,984
Hinterland dept set-up & support	40,000		DFID			656,023	1,000,000	500,000	500,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	4,266,023
Hinterland water projects - DFID			DFID				574,000	0	0								574,000
Hinterland water projects - BNTF			BNTF				500,000										500,000
Hinterland water projects - other								1,762,953	1,292,746	688,601							3,744,300
Hinterland sub total	70,000					656,023	2,074,000	2,262,953	1,782,746	918,601	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	9,084,323
Grand Total all schemes	750,000				11,931,117	11,686,841	21,818,030	24,400,736	28,214,784	25,550,251	15,796,926	15,416,383	14,589,018	7,239,490	8,739,966	8,740,446	194,123,987
			CDB	3,277,688	4,150,085	1,372,227											8,800,000
			EU	15,600,000	1,016,000	300,000											16,916,000
	20,456,911		IDA	2,712,417	4,115,032	3,383,555											10,211,004
			IDB-GTII	0	0	340,157	7,602,147	5,998,943	4,514,653	6,472,989	1,660,945	410,166	0				27,000,000
			GoG-GTII	0	0	200,000	426,145	503,270	573,985	851,037	387,896	57,667	0				3,000,000
			DFID	200,000	1,400,000	4,866,402	4,974,000	3,123,000	2,514,000								17,077,402
			Other GoG	115,000	1,250,000	925,000	1,086,350	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	12,376,350
			BNTF			299,500	1,652,500	0									1,952,000
			SIMAP / LIS				627,367	0									627,367
			Others	10,245,907	0			0	0	0	0						10,245,907
			Funded	32,151,012	11,931,117	11,686,841	16,368,509	10,625,213	8,602,638	8,324,026	3,048,841	1,467,833	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	108,206,030
			Under consideration / proposal being prepared														
			GoJ					1,800,000	6,000,000	1,000,000	0						8,800,000
			EU				0	4,611,963	5,641,746	3,688,601	0						13,942,300
			IDA				1,985,200	3,970,650	3,970,400	2							9926252.353
			Funding pending but not confirmed				1,985,200	10,382,603	15,612,146	4,688,603	0	0	0	0	0	0	32,668,552
			Unfunded		0	0	3,464,321	3,392,920	4,000,000	12,537,622	12,748,085	13,948,550	13,589,018	6,239,490	7,739,966	7,740,446	85,400,417
			Funded %		100	100	75	44	30	33	19	10	7	14			

【出典】 GWI STRATEGIC PLAN (REVISED FINAL), May 2005, p77-2

表 2-6 GWI 開発投資額グラフ



【出典】 GWI STRATEGIC PLAN (REVISED FINAL), May 2005, p65-2

4) 財務状況

GWI の 2004－08 年における収支（予想）は表 2-7 のとおりである。同表では、2004 年から 2008 年までの 5 ヶ年間の収入、支出、減価償却の予想、営業利益と税引き前利益の推移が示されている。2005 年以降は税引き前の利益が赤字に転じているが、ガ国政府は、赤字分の補填をファンドの提供と水道料金の値上げによりカバーする考えである。

表 2-7 収支予想 (単位：G\$1,000)

	2004 年 監査前	2005 年 予想	2006 年 予想	2007 年 予想	2008 年 予想
収入	3,259,712	3,000,498	3,290,162	3,213,623	3,059,358
支出	2,315,352	2,509,854	2,515,803	2,525,781	2,546,174
営業利益/（損益）	944,360	490,644	774,357	687,942	513,184
減価償却・不良貸付（または貸し倒れ）	729,375	756,444	1,009,326	1,278,367	1,585,091
税引前利益	214,985	(265,800)	(234,969)	(590,525)	(1,071,907)

【出典】 GWI STRATEGIC PLAN, (Revised Final), May 2005,p6

5) 水道料金

2003 年までは、水道料金はガ国水道庁（GUYWA）とジョージタウン上下水道委員会（GS&WC）

によりそれぞれ設定されていた。その後 2002 年に両者が合併され GWI が発足したことから料金体系は一体化された。表 2-8 に 2001－04 年までの水道料金の推移を示す。同表の 2001－02 年までは GUYWA と GS&WC がそれぞれ設定した水道料金となっており、2003 年 1 月から GWI の水道料金が設定され現在に至っている。

表 2-8 水道料金の推移

地区	料金設定	2001 年	2002 年
旧ジョージタウン水道地区(1*) (メーターあり)	料金設定 1&2	60	60
	料金設定 3	60	75
	料金設定 4&5	60	89
	商業地域	60	89
旧ジョージタウン水道地区(2*) (メーターなし)	料金設定 1&2	850	850
	料金設定 3	850	1032
	料金設定 4&5	850	1062
旧ガイアナ水道地区(1*)	都市料金設定低		48
	都市料金設定中		48
	都市料金設定高		75
	商業地域		80
	地方		42
旧ガイアナ水道地区(2*) (メーターなし)	都市料金設定低		480
	都市料金設定中		850
	都市料金設定高		900

※(1*)1m³あたりの水道料金(G\$)

※(2*)1 ヶ月あたりの水道料金(G\$)

【出典】 Guyana Water Incorporated, Strategic Plan (Revised Final) p46

表 2-9 に水道料金表（現行）を示す。これによると、対象者の階層、グループ分類が変更され以前よりも対象者別に細分類化され住民に配慮した料金設定となっていることがわかる。

表 2-9 GWI 水道料金表（現行）2005 年 7 月 1 日

タイプ	大分類	小分類	年額料金 (G\$)	月額料金 (G\$)	Band 1 最大限量 m ³	Band 1 単価 G\$/m ³	Band 2 単価 G\$/m ³
221	商業用	小規模	14,965	1,247			92.00
222		中規模	35,910	2,993			92.00
223		大規模	119,700	9,975			92.00
212	家庭用	家庭用・小規模商業用	9,840	820			80.00
213	家庭用	上級	14,400	1,200			90.00
211	家庭用	低下級	8,160	680	10	58.00	58.00
214	家庭用	中級	12,600	1,050			58.00
231	工業	小規模	29,925	2,494			92.00
232		中規模	59,856	4,988			92.00
233		大規模	199,500	16,625			92.00
241	公共団体	小規模	14,965	1,247			92.00
242		中規模	35,965	2,993			92.00
243		大規模	119,700	9,975			92.00

【出典】 Tariff Listing, July 1, 2005

なお、GWI は現在水道料金の 10% 値上げを申請しており、大統領府（President Office）にて審査中である。また、将来的には 20% から 25% の値上げを実施する必要があると考えており、現在のどの程度の値上げが妥当かどうかの調査（Tariff Study）を実施中である。また将来的には累進性ブロック料金体系の導入についても検討している。

6) STWI による達成目標

GWI と STWI の間で結ばれた MC 契約は、2003 年 1 月からスタートしているが、これに先立って DFID は Halcrow Group Ltd. に MC 契約の目標達成度を有効にモニタリングするためのパフォーマンス指標設定を委託した。このレポートでは、2003 年を初年度とし、5 年後の 2007 年までの各年末（12 月 31 日）における達成目標を示している。

表 2-10 STWI による達成目標

目標項目	初年度	5 年後
	2003 年	2007 年
無収水率 (%)	61%	25%
給水サービス時間 (時)	2.7 時間	24 時間
料金徴収率 (%)	71%	90%
メーター設置率 (%)	20%	85%
排水効率 (%)	100%	2%
苦情解決 (日)	N/A	0.5～3 日
内陸地域水サービス (%)	53.5%	80%

【出典】 Determination of Performance Targets for the GWI Management Contract, Department for International Development (Halcrow Group Ltd.), June 2004, p.2

(4) 地方行政

ガ国は、国土面積 21 万 5,000km²、人口約 86 万 1,200 人（外務省サイトマップ 2003.6.1 より）である。国家レベルの次には第 1 県(Region 1)から第 10 県までの、10 の地方行政区（Region）にわかれている(表 2-11 参照)。

さらに全国には 65 の地域民主評議会(Neighborhood Democratic Councils: NDS)、6 つの市(Municipalities)、76 のアメリカ先住民村評議会(Amerindian Village Councils)がある。本プロジェクトの対象地域となるコリバートンは、第 6 県に属し、市として位置付けられている。なお、GWI には、独自の管轄地域があり、図 2-3 の GWI 管理区域図に示すとおり、人口が集中している沿岸地域を Division 1～5 に分けており、コリバートン地区は Division 5 に属している。

表 2-11 ガ国県名

REIGION 番号	県名
第 1 県	BARIMA-WAINI
第 2 県	POMEROON-SUPERNAAM
第 3 県	ESSEQUIBO ISLAND-WEST DEMERARA
第 4 県	DEMERARA-MAHAICA
第 5 県	MAHAICA-BERBICE
第 6 県	EAST BERBICE-CORENTYNE
第 7 県	CUYUNI-MAZARUNI
第 8 県	POTARO-SIPARUTA
第 9 県	UPPER TAKAKU-UPPER ESSEQUIBO
第 10 県	UPPER DEMERARA-BERBICE

2-2-3 他ドナーの援助動向

ガ国の水道分野では、英国 DFID が主導し、ドナー協調の下で 2000 年 6 月から水セクタープログラム（Guyana Water Sector Programme：GUYWASP）が実施されている。四半期毎に 1 回のペースでミーティングが開催されており、出席者は住宅・水省、財務省、保健省、PUC、GWI、DFID、世銀、米州開発銀行、EU、カリブ開発銀行となっている。

<DFID>

ガイアナ水道セクターのリーディングドナーとなっている。10 年間で £1,300 万（約 26 億円）の投入を行う計画であり、このうち MC 契約が £400 万弱、残りの £900 万強がそのほかの調査、トレーニング、施設建設等に充てられる。組織能力強化に力を入れているが、内陸部での施設整備（ハンドポンプ井戸建設、ポンプ場改修等）も実施している。

今後の協力については、ガバナンスや財政管理に特化していく方針であり、MC 契約への協力も延長する意思はない。

<世銀>

国際開発協会（IDA）が、グラントで施設建設への支援を行っており、Division 1、2 および 4 を対象としている。2005 年 3 月に作成された F/S レポートによると、総事業費は US\$1,100 万であり、その約半分は浄水施設建設に充てられ、残りは水源施設、配水施設の改善に充当される計画である。

<IDB>

Division 3 の首都ジョージタウンに協力を集中しており、現在フェーズ 2 プロジェクトを実施中である。総事業費は US\$3,000 万で、うち US\$2,700 万が IDB の融資である。融資条件は返済期間 40 年、据置期間 10 年、利率 1～2% となっており、重債務貧困国（HIPC）であることを考慮した特別条件となっている。L/A は 2000 年 10 月に署名されたが、その後の制度改革（GWI の設立等）を待って、2004 年 10 月に開始された。施設の内容は、配水管網のリハビリ、浄水施設建設、水道メーター設置、下水施設改善などから成る。浄水施設は現在入札を実施しており、建設工事は来年開始される。

<EU>

Division 5 に位置するニュー・アムステルダムとローズホールの施設整備への協力を実施済みであり、今後は Division 1、2 及び 3 でのプロジェクトが計画されている。

予備調査団は DFID と IDB を訪問し、コリバートン水道計画の日本への要請内容の説明と各ドナーの協力動向のヒアリングを行った。いずれの組織も調査団に対して好意的であり、特に DFID からは多くの資料が提供され、コンタクトパーソンの紹介を受けた。GWI の組織能力強化とインフラ整備が両輪として動いており、インフラ整備についてはドナーによる地域分けが行われている。コリバートン地区への他ドナーの支援は予定されておらず、日本への要請は GW1 の 10 ヶ年

開発投資計画（2003 年～）の中に明確に位置付けられている。ソフト面への支援が進行中である中、他ドナーの動きと協調しつつ協力を行うことが可能である。

表2-12 各ドナーの援助による水道分野プロジェクト

ドナー名	内 容	進 行 状 況
米州開発銀行	ジョージタウン水道システムのリハビリ	実施中
世界銀行	Divion 1、2、4 における浄水処理スキームの開発	無償資金協力確定
カリブ開発銀行	洪水関連プロジェクト	プロポーザル提出済
ヨーロッパ連合	Liden, Wakenaam, Leguan	プロポーザル提出済
	ニュー・アムステルダム 浄水場	完成
	ローズホール 浄水場	完成

【出典】 GWI Division 5 Response to JICA Questionnaire

3. サイトの状況と問題点

(1) コリバートン地区の現況

1) 概要

本プロジェクトが計画されているコリバートン給水区域は、第 6 県の県庁所在地であるニュー・アムステルダム市から車で約 1 時間のところにあり、幹線道路に沿って細長い市街地が形成されている。市街地はさらに複数の地区（村）に分割されている。要請書によると、計画対象区域は No.51 Village から Moleson Creek まで（約 37km）となっているが、GWI からは北側 Good Hope（No. 44 Village）から南側 Jackson Creek までをカバーしたいとの意向が非公式に示されている。水道施設は 9 箇所の水源となる井戸から地下水を直接未処理で給水している。水源の帯水層は A-砂岩層と呼ばれ、高濃度の溶解性固形物と溶解性ガスを含んでいる。水源では 0.6～1.5mg/L の間で鉄分濃度が変化する。給水時間は 11～14 時間／日である。水圧はほとんどが 2m 以下であるが、8m を示す村もある。本プロジェクト地区の主な統計指標を表 2-13 に示す。

表 2-13 コリバートン地区の現況

1	コリバートン地区人口	約 45,000 人
2	第 6 県人口	約 120,000 人
3	給水人口	>108,000 人
4	給水率	>90%
5	計画地区面積	約 700km ²
6	理論的水道使用量原単位	180L/人/日
7	漏水率	51%
8	無収水量	61%
9	推定水需要量（漏水、無収水を含む）	8,100m ³ /日

【出典】 GWI Division 5 Response to JICA Questionnaire

2) 保健衛生

表 2-13 に示すように第 6 県の人口は約 12 万人である。水道での給水率が 90%で高水準であるが、コリバートン地区には浄水場がないので、住民は地下水を直接飲料水として利用している。GWI の報告では、この水は飲料水としては WHO ガイドラインを満足していない。ニュー・アムステルダムやローズホール（合計人口約 5 万人）は消毒設備の付いた浄水場があり消毒もしているので、水道普及率が高いといえる。しかし、コリバートンを含む第 6 県の残り約 7 万人に対しては、本プロジェクトで計画される以外に浄水場の建設計画はない。

表 2-14 に 2000—04 年の水系病症の第 6 県患者数を示す。水道給水の効果として赤痢や腸チフスがなくなったのは、GWI の努力の成果として認められる。水系疾病患者（激しい下痢）は、5 歳未満が年平均約 522 人、5 歳以上が年平均約 546 人で、全体で約 1,068 人である。約 7 万人のうちの患者数としては、人口の 1.5%にあたる。無消毒の水道水が全ての原因とは言えないが、浄水場建設の必要性は高いといえる。この地区の給水時間は一定ではなく（聞き取り調査では、平均 12 時間）、いつ給水が止まるかわからないため、各家庭は貯水タンクを備えている。タンクは各家庭の管理に任されているため、タンクを衛生的に保つことは難しいと推測される。浄水場で消毒しても、各家庭のタンクに長時間貯水されると、消毒効果がなくなる恐れがある。水道の改善を進め、貯水タンクを不要なものにすることが望ましい水道のあり方である。

表 2-14 病名と患者数の推移

病 名	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
アメーバー病	0	0	0	0	0
赤痢	1	1	1	0	0
腸チフス	28	31	8	0	0
下痢（5 歳未満）	435	462	439	896	380
下痢（5 歳以上）	309	397	476	1053	496

3) 降雨量

表 2-15 にガ国の降雨量を示す。

表 2-15 ガ国の降雨量（mm）

年／月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	年間雨量
2000	—	—	—	—	347	348	337	88	91	127	130	114	198	—
2001	89	42	33	45	194	196	144	132	211	48	90	115	112	1,344
2002	91	39	193	229	285	206	206	97	—	110	147	133	158	1,896
2003	30	25	46	39	245	204	259	103	110	104	166	96	119	1,428
2004	116	38	98	199	276	185	188	46	66	170	85	167	136	1,632

※2001—04 年までの年間平均降雨量は、1,575mm である。

表 2-15 から 5～7 月の降雨が多いことがわかる。年間 1,575mm の降雨量である。毎日雨が続くことはなく、1 日 1 回か 2 回、集中的にスコールがあり、30 分ぐらいで止む。この程度では、洪水になることは少ない。道路脇に所々に屋根の付いた小屋があり、雨宿りする人々が見られる。この一時的な降雨のおかげで、路面はきれいに清掃され、排水路の澱んだ水も海岸沿いの海に流される。蚊やハエ、排水溝の臭気が比較的少ないのは、この自然の自浄作用によるものと思われる。一方、降雨量が少ない 8～9 月と 1～3 月は、衛生状態の悪化が懸念される。例えば、表 2-14 において 2003 年の下痢患者が急増しているのは、その年の乾期である 1～4 月の降雨量が少なかったためと考えられる。

予備調査団がガ国に滞在した 6～7 月は雨期に該当したため、天気はめまぐるしく変わり、太陽が出ることもあれば、雷雨にも遭遇した。ハリケーンや地震等の自然災害の発生は少ない。

4) 産業

第 6 県の全人口は 120,000 人であり、産業は農業が中心である。県庁所在地は首都ジョージタウンから車とフェリーで約 3 時間のところにあるニュー・アムステルダム市である。ガ国は 2004 年 9 月に第 6 県の土地利用計画の作成を土地調査委員会(Guyana lands and survey commission)に委託した。それによれば、第 6 県の面積の 61%が原生林に覆われており、灌漑できる土地は約 130,000 エーカーある。これは、耕地として使用されている土地と同じくらいの広さである。土地の 82%は公的に所有されている。農業省は排水と灌漑事業を展開し、水田や砂糖キビ畑を開発している。コリバートン地区内のスケルトン地区に、製糖工場がある。砂糖生産はガ国の主要産業であり、同地区にさらなるプロジェクトを計画している。

(2) コリバートン地区のポンプ場の現況

第 6 県の水道施設はすべて GWI が維持管理を住宅・水省から委託され、Division 5 がこの地区の水道料金の徴収、給水、浄水場の維持管理、ポンプ場の運転を行っている。ここでは GWI から提出された資料と視察からの現況を報告する。

1) 揚水許可

上下水道法（2002 年）の第 3 部に基づき、農業省水文気象局が地下水と表流水の利用に関するライセンスシステム（水利権）を管理している。住宅・水省はコリバートン地区の井戸から揚水する権利を農業省から譲り受け、GWI に委託して現在に至っている。

2) ポンプ場の容量と消毒の現状

丘や山がなく平らなコリバートン地区の水道施設は、9 箇所の井戸ポンプで直結給水方式にて地下水を供給しており、浄水場はない。ポンプ場の周囲は金網で囲い、保安上は整備されていたが、周囲には家畜が多く見られる。表 2-16 にポンプ場の名称と井戸の容積を示す。

表 2-16 コリバートン地区のポンプ場の井戸とポンプ容量とサービス地区の水圧

名 称	井戸深 m	井戸直径 Inch	井戸容積 m ³	次 亜 塩 素 酸 Ca, grams	2003 年 7 月 水 圧試験、ft	同左m
①Crabwood Creek	639	10	32.4	4,629	0.5~3	0.1~0.9
②Queenstown	221	8	7.2	1,029	1~3	0.3~0.9
③Springland	297	6	5.4	771	1~10	0.3~3.0
④No75	310	10	15.7	2,243	9~15	2.7~4.6
⑤No69	274	10	13.9	1,986	6~15	1.8~4.6
⑥No63	324	10	16.4	2,343	-	-
⑦No57	280	10	14.2	2,029	-	-

【出典】 GWI Chesny 事務所(Division5)資料。井戸 No.47 と Line Path のデータは未入手。

表 2-17 コリバートン地区のポンプ場のポンプ容量

井戸番号	滞水層	建設年	推定設計 揚水量(m ³ /H)	平均揚水量 (m ³ /H)	水量問題	水質問題	O&M 問題	電力範囲 Kw
No. 47	A 砂岩	1954	1,268	100	なし	鉄含有	消費電力大	NA
⑦No. 57	A 砂岩	1970	611	144	なし	同上	同上	140~60
⑥No. 63	A 砂岩	1970	611	210	なし	同上	同上	140~70
⑤No. 69	A 砂岩	1981	764	186	なし	同上	同上	175~60
④No. 75	A 砂岩	1999	764	210	なし	同上	同上	175~60
③Springlands	A 砂岩	1948	458	138	なし	同上	同上	80~60
①Clabwood Creek	A 砂岩	1973	458	204	なし	同上	同上	140~60
Line Path	A 砂岩	1953	NA	NA	なし	同上	同上	NA
②Queenstown	A 砂岩	NA	NA	NA	なし	同上	同上	NA

【出典】 [GWI HQ's Response to JICA Questionnaire](#)

表 2-17 の井戸番号に付されている丸数字は、表 2-16 に対応している。また、井戸番号の No,47 等は井戸が位置する村の番号が便宜的につけられている。

次亜塩素酸カルシウムの量は、井戸容積の 1m³ 当たりで計算すると、142.9 g/m³ となっている(表 2-16)。しかし、ポンプ場にはその注入設備は発見できなかった。

表 2-17 にはポンプ場の建設年と初期揚水量が示されている。また揚水電力が大きく、現在の平均揚水量が初期揚水量に比較して小さいことが判る。ポンプ場の建設年は 1948 年が最も古く、総じて経年しているため、ポンプ効率を改善する目的で 4 箇所のポンプ場のリハビリを要請してきたと思われる。この表から水量に対する問題はないが、鉄含有の水質問題と古いポンプ場を稼働させるための電力コスト高という 2 点が読み取れる。

3) 原水水質の定期分析結果

表 2-18~2-21 に現在稼働しているポンプ場の原水水質を示す。pH、濁度、水酸化第一鉄および

大腸菌についての、GWI による定期分析の結果である。ポンプ場の数が多いので頻度は年平均 2 回である。大腸菌と大腸菌群は 2 年間で 1 回の測定であった。

採水日 : 2003 年 4 月 3 日、9 月 30 日、2004 年 4 月 22 日、8 月 17 日

分析者 : GWI 分析センター

表 2-18 コリバートン地区の原水水質(pH)

番号	井戸	2003/4/3	2003/9/30	2004/4/22	2004/8/17	Max.	Min.	Ave.
①	No.57	6.19	6.02	6.28	6.43	6.43	6.02	6.23
②	No.63	6.20	5.72	6.40	6.48	6.48	5.72	6.20
③	No.69	6.44	5.96	6.44	6.47	6.47	5.96	6.33
④	No.75	6.24	5.65	6.37	6.71	6.71	5.65	6.33
⑤	Spring	5.52	5.59	6.59	6.82	6.82	5.59	6.38
⑥	Crabwood	6.84	6.30	6.67	7.01	7.01	6.30	6.71
①～⑥※						7.01	5.59	6.36

※各々pH、NTU、Fe の最大値、最小値、平均値を示す。

表 2-19 コリバートン地区の原水水質（濁度：NTU）

番号	井戸	2003/4/3	2003/9/30	2004/4/22	2004/8/17	Max.	Min.	Ave.
①	No.57	3.4	0.0	14.0	13.6	14.0	0.0	7.8
②	No.63	2.6	0.6	3.1	0.8	2.6	0.6	1.8
③	No.69	3.0	0.2	2.4	5.0	5.0	0.2	2.7
④	No.75	0.0	1.5	0.8	1.3	1.5	0.0	0.9
⑤	Spring	0.0	10.5	0.5	0.9	10.5	0.0	3.0
⑥	Crab wood	0.4	5.6	1.1	1.2	5.6	0.4	2.1
①～⑥※						14.0	0.0	3.1

※各々pH、NTU、Fe の最大値、最小値、平均値を示す。

表 2-20 コリバートン地区の原水水質（Fe⁺⁺：mg/L）

番号	井戸	2003/4/3	2003/9/30	2004/4/22	2004/8/17	Max.	Min.	Ave.
①	No.57	1.06	0.30	0.85	1.30	1.06	0.30	0.88
②	No.63	0.77	0.40	0.22	0.50	0.77	0.22	0.42
③	No.69	0.61	0.15	0.42	0.94	0.94	0.15	0.53
④	No.75	0.26	0.69	0.11	0.15	0.69	0.11	0.30
⑤	Spring	0.12	1.02	0.13	0.15	1.02	0.12	0.36
⑥	Crab Wood	0.16	0.36	0.38	0.43	0.43	0.16	0.33
①～⑥※						1.06	0.11	0.47

※各々pH、NTU、Fe の最大値、最小値、平均値を示す。

表 2-21 コリバートン地区の原水水質（大腸菌群：個/100ml、大腸菌：個/100ml）

番号	井戸	8/17 大腸菌群	8/17 大腸菌
①	No.57	40	0
②	No.63	10	0
③	No.69	TNTC	0
④	No.75	3	0
⑤	Spring	116	0
⑥	CrabWood.	73	0

4) 原水水質の特徴

- ① pH は 7.01～5.59 で酸性側である。平均 pH は 6.36 であった。多量のガスが含まれており、GWI によれば、その主な成分は日本と同じで炭酸ガスである。WB と GWI の調査では A-砂岩滞水層の地下水は pH5.5～6.5 で多くの炭酸ガスを含んでいる。WHO ガイドラインは 6.5～8.5 である。脱炭酸装置や pH 調整が必要である。
- ② 濁度は最大 14.0NTU（カオリン濁度で約 9.8 度）で最小値は 0.0 度であった。平均濁度は 3.1NTU であった。WHO ガイドラインは <5.0 であり、満たしている。しかし時折 14.0NTU にもなることから、除濁装置は必要である。表 2-19 と表 2-20 に示すように、濁度が大きいと鉄濃度も一般的に大きい。これは採水時に空気に触れるだけで第二鉄に酸化されるので、水酸化第二鉄が濁度成分に変化したと考える。
- ③ 鉄濃度は最大 1.06mg/L～最小 0.11mg/L であった。平均 0.47mg/L であった。WHO ガイドラインは 0.3 以下であるので、除鉄装置が必要である。6 箇所の水源の中で一番鉄濃度が安定しているのは Crabwood Creek であるが、濁度の変化が大きい。濁度が一番安定しているのは No.75 であるが、鉄濃度の変化は大きい。
- ④ 実際の鉄濃度は測定値よりも大きいと推定する。原水濁度の平均が 3.1NTU と大きいからである。鉄を多く含む水は空気に触れるだけで第 2 鉄となり、濁度成分となるからである。
- ⑤ 井戸により水質が異なる。しかも、どの井戸も水質が安定しない。GWI は口頭ではあるが、原水鉄濃度の設計値として 1.5mg/L を提案してきており、鉄濃度と濁度の上記の関係を考慮すると、妥当な値であると考えられる。
- ⑥ 大腸菌群は 2004 年 8 月に 1 回測定されただけであるが、No.69 の井戸を除きすべての原水から検出された。大腸菌は検出されていない。しかし No.69 Dis1、No.75 Dis1 というサンプル（Dis は Distribution の意味であり、配水管もしくは蛇口から採水したサンプル）から大腸菌が各々 20 個、16 個検出されている。表層からの汚染が推測され、住民の健康へのリスクがある。WHO ガイドラインでは大腸菌群および大腸菌とも検出されないこととしている。消毒設備の強化が必要である。

(3) 管路施設の状況

ポンプ場で揚水された地下水は、直結給水方式で送水されている。配水管は幹線道路の両側に布設された主幹線（trunk main）と、そこから分岐する配水本管（distribution main）からなり、100

～250mmΦのPVC（ポリ塩化ビニール）管が使用されている。要請書にある石綿セメント管はすべて取り替えたとの報告があった。また排水路やクリークおよび河川を横断するとき、伏せ越し施工ではなく、橋の両側を使用し铸铁管を使用して横断している。地震はないので、フランジ継ぎ手を使用されている。伸縮継ぎ手は不要であるが、この横断箇所は多いため、基本設計調査時には計画に含まれる箇所を特定する必要がある。また主幹線の要所には手動仕切り弁が設置されているが、あまり使用された形跡はなく、弁箱が外れ、弁体もどこにあるかわからない状況である。しかし、配水管の状況はかなり改善されているとの報告であった。

1) 配管水圧

2003年7月に測定された配水管水圧は表2-16に示すように0.1～4.6mしかない。それでもNo.75およびNo.63の水圧が1.8～4.6mあるので、十分な水圧であると要請書に記入してある。要請項目にある高架タンクの必要性は理解できる。日本では水道栓の水圧を150～200Kpa (1.5～2.0 kgf/cm²：15～20m)以上にすることが水道施設設計指針に明記されている。2005年4月に世銀とGWIが行ったフィージビリティ・スタディの報告書では、許容最小水圧は7m以上としている。従ってコリバートン地区においてはこの許容最小水圧を満足していた箇所はないことになる。ニュー・アムステルダム浄水場は30mの高架タンクを使用し給水しているが、予備調査団の宿泊したホテルの水道蛇口2階では約3L/分であり、シャワーとなると水道栓を全開にしても約1L/分であった。全開状態にして、しばらくしないと水が出てこない状態であった。

水圧が低い理由として、送水圧を高くすると漏水がさらにひどくなること、水圧を大きくするとポンプ効率も悪いこともあり、電気代が高騰し、GWIの経営が圧迫されることが挙げられる。

2) 漏水クレーム

2005年1～5月に Division 5 に寄せられたクレームの種類と件数は以下のとおりである。

<u>クレーム項目</u>	<u>合計</u>	<u>%</u>
<u>主管破損 (L)</u>	<u>155</u>	<u>39.9</u>
<u>取り付け管破損 (L)</u>	<u>86</u>	<u>22.2</u>
<u>取り付け管破損 (S)</u>	<u>55</u>	<u>14.2</u>
<u>計画的盗水</u>	<u>17</u>	<u>4.3</u>
<u>メータ閉塞</u>	<u>8</u>	<u>2.1</u>
<u>汚水流入</u>	<u>8</u>	<u>2.1</u>
<u>低水圧</u>	<u>19</u>	<u>4.9</u>
<u>水が出ない</u>	<u>33</u>	<u>8.5</u>
<u>その他</u>	<u>7</u>	<u>1.8</u>
<u>合計</u>	<u>388</u>	<u>100.0</u>

注) L：大型漏水 S：小型漏水

【出典】GWI eメールによる追加資料

2005年1～5月までの総件数は388件であった。主管破損と取り付け管破損だけで全体の76%以上を占めている。主管が破損する理由は不明である。GWIは調査団に対して取り付け管以降の

破損が多いと説明していたが、主管破損による大型漏水の方が多いことがわかる。この件に関する原因の把握が必要である。管の破損以外では、1 番目に多いクレームが断水、2 番目に多いクレームは水圧の低下である。両者の合計は、13%になる。3 番目と 4 番目は盗水と汚水であり、合計 6%以上になる。汚水流入は盗水から生じるものと推測される。計画的盗水はポンプを配水管に直結して行うため負圧が生じ、外部から汚水を吸い込む原因になると考えられるからである。

GWI は漏水制御戦略を立てており、上記のようなクレームにコード番号を付け、その日時、顧客 ID 番号、村コード、受付者名、行動担当者名、行動日時、クレーム分類、クレーム住所を一覧表に記入し、現況がどうなっているか把握できるようにしている。

3) 漏水率調査

水道メーターの普及率が低く、流量計も整備されていないため、漏水率は実測されていない。代わりに GWI は顧客数や推定水使用量原単位から、漏水率を推定している。漏水率の計算根拠及び結果は、以下のとおりである。

- ・ 分析方法 : sensitivity analysis 法
- ・ 1 世帯当たり人数 : 4 人
- ・ 水量 m³ 当たりの料金 : G\$58
- ・ 基本水道使用量 : 135L/ 日・人

表 2-22 sensitivity analysis による漏水率の計算

A	B	C	D	E
全揚水量 (m ³ /月)	確定使用水量	料金請求水量	メーター契約	有収水量
			定額契約	
		料金未請求水量	メーター契約	無収水量
			定額契約	
	損失量	推定損失	盗水	
			メーター不良	
		実損失	配水管の漏水	
			貯水槽からの漏水・オーバーフロー	
			取り付け管漏水	

【出典】 GWI HQ's Response to JICA Questionnaire

表 2-23 漏水計算の結果

A 月産水道量	B 分類	C 世帯数等	D 請求額 G\$	E 水量 m ³
1,547,299	料金請求済みメーター契約者 (料金請求額から水量を推定)	2,835 世帯	6,541,047	112,777
	料金請求済み定額契約者 (世帯数から水量を推定)	22,945 世帯	18,890,463	371,709
	未請求定額契約 (世帯数から水量を推定)	455 世帯		7,371
	未請求メーター契約者 (世帯数から水量を推定)	5,155 世帯		83,511
	盗水	生産量の 1%と仮定		15,473
	メーター不良	メーター計量水量の 5%		5,639
	漏水			950,819

【出典】 GWI HQ's Response to JICA Questionnaire

表 2-24 漏水計算の結果

有収水量(m ³)	484,486 (31%)
無収水量(m ³)	1,062,813 (69%)
漏水 (m ³)	950,819 (61%)

【出典】 GWI HQ's Response to JICA Questionnaire

計算根拠を表 2-22 に示す。表 2-23 に示すように、各分類に該当する世帯数等から仮定条件を使用して水量を推計している。表 2-23 からメーター契約者は 1 世帯当たり月間 G\$2,307 支払い、定額契約者は 1 世帯当たり月間 G\$823 を支払っている。

表 2-24 に有収水量、無収水量及び漏水量とその割合を示した。漏水率は 61%と大きな値であり、無収水量は 69%になった。しかし、これらの数字はあくまで粗い推定値であり、測定に基づくものではない。

(4) 家庭における水利用の現況

家庭における水利用や水道に対する意識を知るため、少数ではあるが住民に対するアンケート調査と家庭への訪問調査を行った。同時に、水道水の比色法による水質試験も行った。

調査日 : 2005 年 6 月 23~24 日および 7 月 1~2 日

場所 : コリバートン地区クラブウッドクリーク等

調査者 : GWI/Mr.Gafoor、芳賀団員、山崎団員

調査対象人員数 : 11 人。内コリバートン地区住民 9 人、ジョージタウン 1 人、ローズホール 1 人

1) アンケート調査結果

- ① 11 名から回答を得たが、そのうち、コリバートン地区からは 9 人であった。
- ② 水道料金支払額は 9 人の中でも異なり、年間 G\$8,000~12,000 の開きがあった。
- ③ 給水サービス時間はコリバートン地区では、12 時間の給水体制を取っており、時間帯は 6~18 時となっている。ジョージタウンやローズホールは 1 日 2 回給水されている。
- ④ ペットボトルを含めて飲料水を購入している人はコリバートン地区に 9 人中 3 人、購入していない人は 6 人であった。購入していない人は水道水を使用している。この中には共同井戸水を使用している人もいたが、将来 GWI の管轄になると述べていた。
- ⑤ 水道水量は充分と答えた人は 9 人中 6 人、3 人が少ないと答えた。
- ⑥ 水道水質が充分良いと答えた人は 9 人中 7 人、悪いと答えた人は 2 人であった。
- ⑦ GWI がサービス（圧力上昇、24 時間給水、水質の良い水）を向上させれば、水道料金をもっと払っても良いと回答したのは 9 人中 7 人であり、1 人は無回答、1 人は払わないと答えた。

2) 家庭訪問調査結果

- ① 基本的にコリバートン地区に下水施設はない。しかし、住宅の周囲には必ず排水路があり、灌漑施設と一緒に農業省が管理している。
- ② 各家庭には貯水タンク（約 1.5m³）があり、給水停止に対応できる構造になっている。ほとんどの家庭が高床式住居の 2 階で生活し、1 階は吹きさらしの洗濯乾燥室になっている。
- ③ 2 階の方が生活しやすいが、水道水圧が小さいと、水道水が出ない、水量が少ない等の問題が生じる。水圧の上昇を望むと答えた人もいた。2 階に水道水が給水できないため小さなポンプで揚水している家庭もあった。風呂はシャワーのみで湯船はない。
- ④ 家庭排水は簡単な木製の樋で流し、庭の側溝へ排水していた。
- ⑤ トイレは全てロウタンク式の水洗トイレであった。腐敗タンクで処理されており、臭気はない。蚊、ハエ等も少ない。
- ⑥ 売店でトイレを借りたが、土足禁止で廊下は清潔でトイレも掃除が行き届いていた。
- ⑦ ピット式トイレも使用されている。縦穴を掘り、その上に小さな小屋を建て、床に四角い穴を開けてある。ここでも臭気はなかった。
- ⑧ 訪問したどの家庭も質素で清潔であった。彼らは、牛、馬、羊、ロバ、犬、鶏等家畜と一緒に生活している。

- ⑨ ゴミ置き場はあるようであるが、日本のように袋に入れて出す習慣はないようである。通常、ゴミはトラックに載せて搬出されていた。ゴミは焼却か埋立てが一般的だが、両者とも視察はできなかった。また、コリンバートン地区は、不法投棄が多い。
- ⑩ 大きな川の沿岸にマングローブ林があるが、この森はプロジェクト地域から離れており、本計画による環境影響はないと推測される。

3) 水道水質調査結果

共立理化学研究所製のパックテスト（比色法）で水道水を採取後、ホテルの部屋で水質測定した。

採水日 : 2005 年 6 月 22 日、7 月 1 日
 測定日 : 2005 年 6 月 23 日、7 月 2 日
 測定者 : 芳賀団員、山崎団員
 測定場所 : ホテル メリディアン・ペガサス（ジョージタウン）
 ポンプ場原水 : 水温は 35 度
 分析結果を表に示す。

表 2-25 コリバートン地区の水道水水質測定結果

場所(注)	pH	NH4	NO ⁻²	COD	Fe	水温
A	6.5	0.5	0.01	1.0	0.05>	—
B	7.3	0.2	0.00	0.0	0.0	約 20°C
C	6.7	0.1	0.00	0.0	0.0	//
D	6.7	0.2	0.00	0.0	0.0	//
E	6.0	0.4	0.00	1.0	1.0	//
F	7.0	0.2	0.02	0.0	0.0	//

(注)

- A ポンプ場 No.57 の近く民家の水道水
 B Crabwood Creek / 住民の共同泉（GWI の管轄ではない）
 C Crabwood Creek 地区の住民の水道水
 D Crabwood Creek 地区の住民の水道水
 E GWI, Chesney office の水道水
 F Lot 25 Grant 1806, Crabwood Creek の住民の水道水

① 水酸化第一鉄

検体 A) と E) で、鉄が検出された。E) は GWI チェスニーの事務所の水道水であり、鉄濃度 1.0mg/L を検出した。WHO ガイドライン、日本の水質基準とも 0.3mg/L 以下である。

② アンモニア

検体 A) と検体 E) でアンモニアが各々 0.5 と 0.4mg/L 検出された。表層からの汚染が考えられる。特にポンプ場 No.57 の周囲には多くの牛が放牧されていたためと考えられる。

③ pH

6.0 以上あり、おおむね基準以内にはあるが、WHO ガイドラインは 6.5～8.5、日本は 5.8～8.6 である。ガ国の水道水は、pH が低いと水質が良くない傾向がある。

④ COD

COD は有機物濃度の参考値として測定した。管理目標値は 3mg/L 以下である。検体 A) と検体 E) は目標値以下であり、見た目にも汚れていた。

⑤ $\text{NO}^{-2} \cdot \text{NO}^{-3}$

日本の管理目標値は 0.05mg/L 以下である。検体 A) と検体 F) で各々 0.01 と 0.02mg/L 検出された。亜硝酸性窒素の弊害として、乳児にチアノーゼ症状を生じさせ、最悪の場合は死亡する。この危険濃度は 11mg/L とされている。日本の水質基準では NO^{-2} と NO^{-3} との合計が 10mg/L 以下である。

(5) 維持管理状況

コリバートン地区の水道施設の維持管理は GWI の Division 5 事務所が行っている。同事務所は 40 人のスタッフにより、浄水施設や井戸の運転、配水管のメンテナンス、検針、料金徴収を行っている。40 人のうち表 2-26 に示す 2 箇所の浄水場の維持管理をしているのは 9 人×2 浄水場=18 人である。コリバートン地区のポンプ場には 9 人が勤務している。9 人のオペレーターは時間給水に合わせて勤務していることが推定される。調査中に会うことはできなかったが、ニュー・アムステルダムとローズホールにおいて除鉄装置を持つ浄水場を運転・維持管理している 10 年以上の実績を有しており、基本的な維持管理能力は備わっていると思われる。

表 2-16 のポンプ場に No.47 と Line Path を加え 9 箇所のポンプ場に 9 人のオペレーターを配置し運転している。賃金は一人月額 US\$193 である。上記浄水場のオペレーターと同じである。

維持管理費については、電気代と人件費で 1 ヶ月当たり US\$3 万 8,614 である。揚水量は表 2-17 より 1 ヶ月当たり 154 万 7,299 m^3 であるから 2.7 円/ m^3 を得る。2.7 円/ m^3 ×950,819 m^3 =257 万円/月の漏水による損失がある。給水時間は 6～18 時の約 12 時間である。

(6) コリバートン水道施設の問題点

- ① 本地区の水道水は消毒されていない。鉄濃度が高く 1.0mg/L をパックテストで確認できた。
- ② GWI の定期的水質検査の報告では 1.06mg/L が最高値であったが、鉄は空気と接触するだけで酸化するので、実際はもっと高い値であると推定される。
- ③ 鉄はどの井戸からも検出されているが、計測データによって変化している。濁度が 14NTU にもなるデータがあるが、これは分析方法に問題があると推定される。
- ④ ポンプ場は建設されてから約 6～60 年の開きがあり、GWI の推定設計揚水量に対して現在の揚水量は 45～8%まで下がっている。電気料金が嵩み、GWI の経営圧迫の一因となっている。
- ⑤ 消毒ができない理由の 1 つに、12 時間給水に対応するための貯留タンクの存在がある。消毒しても 12 時間タンクで放置されれば、残留塩素はなくなる。
- ⑥ 第 6 県では激しい下痢症の患者が幼児も含めて毎年 1,000 人以上いる。特に降雨量が少ない年には多くなる傾向が見受けられる。
- ⑦ 水道水圧は 90%が 5m以下である。人々は 2 階に住むのでその水圧では蛇口から水がで

ない。昇圧ポンプを使用している家庭もある。

- ⑧ 漏水率は実測されていないが、61%と推定されている。
- ⑨ 有収水率は31%であり、水道メーターの普及率が低い。
- ⑩ 蛇口からアンモニアが検出されており、家畜の排泄物による汚染が疑われる。

4. 既設浄水場の現況

維持管理能力及び環境影響について把握することを主眼として、ニュー・アムステルダム、ローズホール及びジョージタウンの既設浄水場を調査した。

(1) ニュー・アムステルダム浄水場

①フローシート等

- ・処理能力 : $400\text{m}^3/\text{時}=9,600\text{m}^3/\text{日}$
- ・水源 : 井戸水
- ・フローシート: 井戸→カスケード曝気タンク(2槽)→沈殿池(4池)→砂ろ過池(4槽)→塩素消毒→浄水池($3,000\text{m}^3$)→高架タンク(500m^3)→配水

②施設概要

守衛1人、掃除婦1人、プラントオペレーター1人(3交代制)、技能員2人で構成されている。薬品として塩素ガスとpH中和用石灰が使用されている。ただしpH計は見つけられなかった。カスケード曝気とは、高さ約4mの4角柱のタンク中央に原水をポンプで注入し、中央上部から原水を自然落下させ、充填剤と接触させることにより酸素を供給するものである。日本では、接触曝気と呼ばれる。日本では、脱炭酸するのに多く使用されている。また日本では、接触曝気塔の下部から空気を吹き込む交流接触曝気法が主流である。除鉄の目的であれば、小さなファン(吐出圧60mmAq)で充分である。原水の水温が35度あり、酸素溶解率が小さいので、鉄の酸化を充分に行うには交流式も検討する必要がある。Division 5所長のSighn氏は、さかんにブロワーより電気代が安く効率的であると言っていた。視察した日の沈殿池処理水はあまり良い状態とは言えなかった。

高架タンクがあるので送水圧の制御はしないで済んでいる。pH制御は経験値で注入率を決めているようである。アメリカ製の塩素ボンベと注入器をボンベ直結型で2mg/L注入していた。ボンベと注入器とは銅管で結ばれているが、大変危険な配管である。

制御盤等電気設備は相当古く、日本では製造していないようなものばかりであった。

③排水処理

本浄水場の水源は水酸化第一鉄がバックテスト結果で2.0mg/Lと高く、1日4回程度逆洗する。空気と処理水で逆洗する。その排水は濃縮タンクへ移送され、上澄水はオーバーフローし、浄水場正面入り口の幅2m程度のクリークに放流される。排水は茶褐色を帯びている。このクリークは500m先で別の運河へも流れこんでいる。近くに住民たちの家庭排水も流入している。さらに2km先で同じ規模のクリークに合流する。このクリーク沿いには民家はなく、小魚が泳ぐなど

自然環境に問題は見受けられない。

また、濃縮汚泥は場内埋め立て処分をしており、量も多くないため、問題は生じていない。

(2) ローズホール浄水場

①フローシート等

・処理容量：550m³/時＝13,200m³/日

・水源：井戸水

・フローシート：井戸→曝気タンク（1 槽）→砂ろ過池（3 槽）→浄水池（3,000 m³）→高架タンク（500 m³）→配水

②施設概要

守衛 1 人、プラントオペレーター 1 人、3 交代制で処理している。水酸化第一鉄濃度が高く、散気式エアレーションで酸化させ第二鉄とした後、砂ろ過池（3 池）で除鉄する。pH を 7.0 以上にするために石灰を注入していたが、原水 6.5 に対し処理水 6.8 と低い。pH 計がないので経験で処理水の色を見ながら制御していた。3 基の砂ろ過池への水量の配分が難しいので、これは自動制御盤と制御弁で制御されていた。自家発電機も設置されている。浄水池は 3,000m³ あり高架タンクは 500m³ である。住民へのアンケート調査によると、ローズホール地区の給水時間は 6～9 時と 16～18 時である。アメリカ製の塩素ポンベと注入器はポンベ直結型である。塩素中和装置はない。外へ排気するファンがあるだけであった。ポンベは日本の 50kg ポンベより小さく見えた。曝気ブローアはルーツ型ブローアで消音装置はない。付近の住民に聞いたところ、騒音についてのクレームがあった。曝気量は流入水量に対し約 1：1 で、曝気時間は 15 分である。

③排水処理

本浄水場の水源は地下水であり、水温が 35 度ある。水酸化第一鉄濃度が高く、ニュー・アムステルダムと同程度である。茶褐色の排水色は両浄水場とも同じである。マンガン特有の黒に近いタンクの着色はなかった。砂ろ過池の逆洗は空気と処理水で行われ、1 日に 4 回程度逆洗する。その排水は濃縮タンクにいれ、オーバーフローした排水はやはり近くのクリークに放流される。このクリーク（幅 3m）の対岸に民家（放流点から 30m 離れている）がある。家人に聞いたところ、浄水場の曝気ブローアの騒音対策を取って欲しいと言っていた。ブローア等から発生する騒音に対しては、十分な対策が必要である。浄水場の排水についてのクレームはなかった。

このクリークにも家庭雑排水が流入している。鉄排水の色は目立たない。

濃縮汚泥は、場内に埋め立て処分をしていた。

(3) ジョージタウン浄水場

GWI の案内で 2005 年 7 月 2 日同浄水場を視察した。

①ジョージタウン浄水場の歴史

本浄水場の水源は 2 つある。1 つは、東デメララ水道自然環境保護区の表流水・涵養水（河川

水ではない)である。もう1つは210~390mの深井戸の地下水である。

東デメララ水道自然環境保護区(200mile²の森林・人工的貯水池の最大貯水容量は2億9,144万5,000m³)は、ジョージタウンの南東16マイルのところにあり、デメララ川の東岸に沿っている。ラマハ水路(9,092m³)は1883年、この飲料水がジョージタウンに配水される前に、ラマハクリークからジョージタウンに水を運ぶために作られた。1951年に浄水場が建設されるまでは、パイプで導水されたラマハ水路の水は、水洗トイレと洗濯にのみ使用されていた。当時、飲料水は大きな瓶やタンクに雨水を貯めていた。

今日、井戸水とラマハ水路水は約4:6の割合で全給水量をまかなっている。処理水量は6万8,000m³/日である。

ラマハ水路では、泳いだり、体を洗ったりする人が増え、汚泥や不純物が増加している。これは浄水場に負荷を与えていると考えられる。

②ジョージタウン浄水場の概要

- ・ 東デメララ水道自然保護区貯水池は、完成してから100年になる。
- ・ ラマハ水路は全長7マイルあり、上記貯水池から原水をポンプ場まで動力で導水している。
- ・ ポンプ場から浄水場へ水が送られている。
- ・ 硫酸バンドとアルミン酸ナトリウムと石灰で原水を凝集させる。
- ・ フロック形成池と沈殿地で上澄水を得る。
- ・ 水路に入れ、再沈殿させる(マナテーが生息している)。
- ・ ろ過後井戸水(5,700m³/日)を入れ、混合水として消毒後貯水して配水する。
- ・ 消毒は硫酸アンモニア(1.5mg/L)と塩素ガス(1.5mg/L)を使用するクロラミン法で2年前まで消毒していた。現在は塩素消毒のみである。塩素ガスを注入するとpHが下がるので、水酸化カルシウムを注入している。

③操作方法

現在の浄水場フローシートを図2-6に示す。表流水(自然保護区の涵養水)を凝集沈殿とろ過で処理し、地下水とブレンドして浄水池へ送水する。上水はポンプで直接送水する。制御は送水圧力で行い、プラントオペレーターの話によれば、20PSIの水圧になるとポンプ台数を減らす運転をしている。5時と20時に最大送水圧になる。7台ある揚水ポンプは4台しか運転できない状態である。またフロック形成池のフロキュレーターと沈殿池の汚泥吸揚機はすべて故障したまま、数年が経過している。ろ過池も半分以上が故障で修理する計画もないような状況であり、池には雑草が生い茂っていた。沈殿汚泥は下水処理場へ水路を通して移送している。

④除鉄と消毒

浄水場で入手したフローシートによれば、表流水中の水酸化第一鉄を酸化させる工夫は記載されていない。それらしきものは、流入原水をポンプ攪拌で循環攪拌できる構造になっている点である。表流水は長い導水時間に大気中から酸素供給を受け、浄水場に到達したときは、すでに水酸化第二鉄に酸化されていると考えられる。水酸化第二鉄を凝集剤で沈殿させるために、凝集剤はアルミン酸ナトリウムと硫酸アルミニウムの2つを使用している。この2種類の凝集剤を使用すると、処理水が中和され、硫酸アルミニウムの注入率を少なくできると言われている。

中和剤に消石灰を採用している。沈殿池処理水に硫酸バンドを再注入しながら水路に入れ、そこで得た上澄水を No.7 井戸ポンプの一部の水と混ぜ、ろ過工程を経て、ろ過処理水を得る。流入原水の着色状況をみて、ジャーテスト回数を増やし、凝集剤の量を手動制御している。この処理水はさらに残りの No.7 井戸ポンプ揚水と No.1、No.6 の井戸揚水と混ぜ、ろ過水タンクで混合される。消毒タンクにもなっていて、アンモニアと塩素ガスを利用したクロラミン法で消毒をしている。しかし、クロラミン法¹は難しいので 2 年前から中止していると GWI の水質担当者である Thomas 氏が話していた。塩素ガスの消毒水は酸性になるので、その中和に石灰が使用されている。鉄を酸化する攪拌ポンプの効率が悪いのか凝集沈殿はあまり良いとは思えなかった。ニュー・アムステルダムやローズホールの方が、除鉄効果が高いと思えた。ジョージタウンの一流ホテルのクリーニングサービスでも、シャツに着色が見られることがある。

⑤汚泥処理

本浄水場から発生する凝集沈殿汚泥と砂ろ過池逆洗排水はジョージタウン下水処理場に接続されており、環境影響はない。

¹ クロラミン法は 1920～30 年代欧州や日本でも採用された方法である。殺菌効果は低いが、有機物等との反応がゆっくりと進むので、残留効果が長持ちする、臭いを発する様な成分を生成しない等の利点がある。

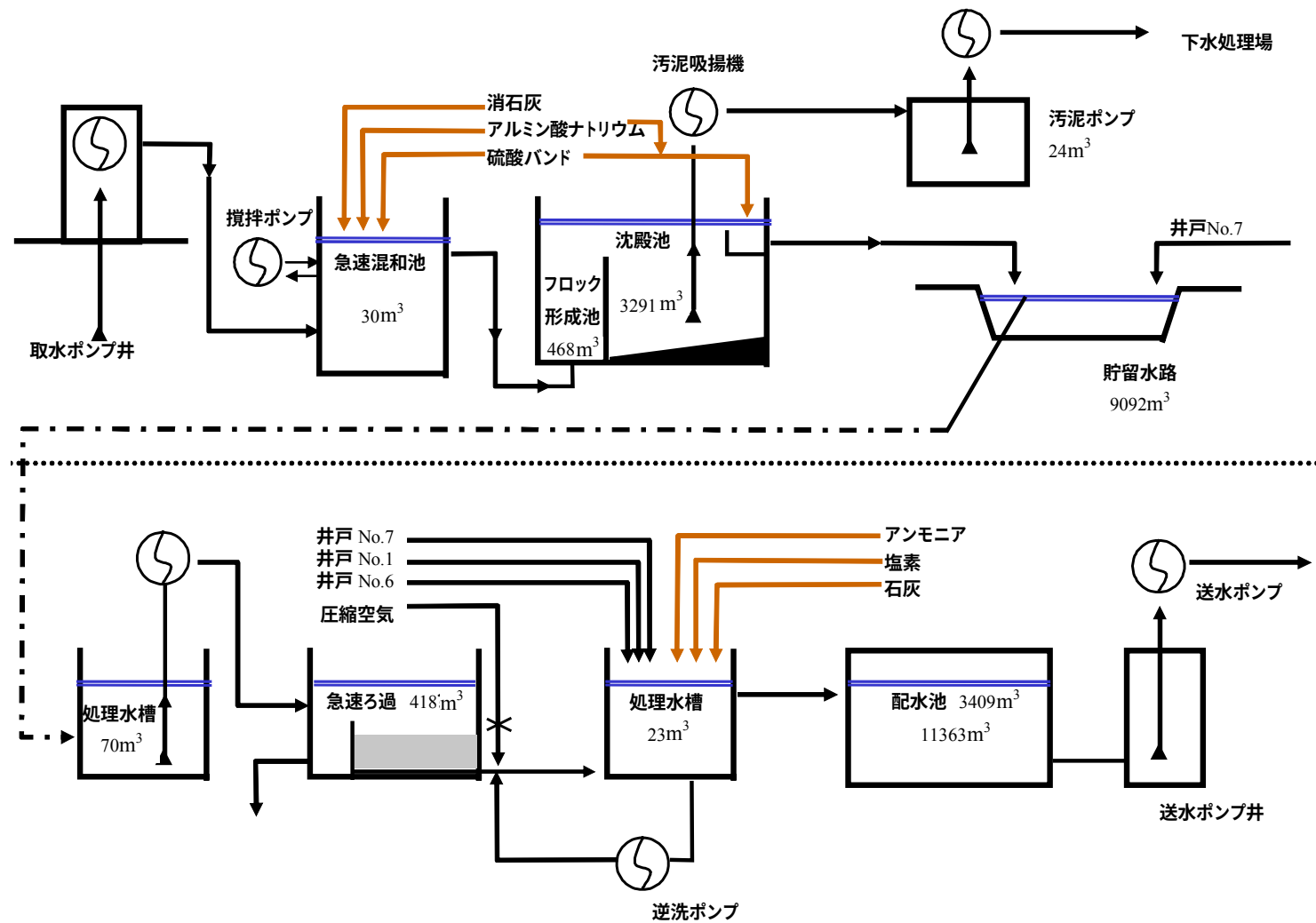


図 2-6 ジョージタウン浄水場のフローシート

(4) Division 5 の浄水場維持管理の現況

表 2-26 に Division 5 の浄水場の概要を示し、表 2-27 にその維持管理費を示す。両浄水場の人件費は同じであるが、電気料金がローズホールの方が高い。ニュー・アムステルダム浄水場は EU の支援で 1995 年に、ローズホール浄水場は 2000 年に建設された。処理方式は鉄酸化装置が異なり、前者は沈殿処理した後、ろ過しているが、後者は曝気した後、直接ろ過し消毒した後、配水する。両者とも高架タンク（GL より約 30mH）で配水している。

表 2-26 浄水場の概要

浄水場	ドナー	設計容量	建設年	施設内容
ニュー・アムステルダム	EU	350m ³ /時	1995	井戸、浄水場、高架タンク、配水池、送水管、配水管
ローズホール	EU	500m ³ /時	2000	井戸、浄水場、高架タンク、配水池、送水管、配水管

【出典】 GWI Divison5 Response to JICA Questionnaire

表 2-27 浄水場の維持管理費

項目	ニュー・アムステルダム浄水場		ローズホール浄水場	
	G\$	USD	G\$	USD
電力費	3,101,280	15,506	7,904,000	39,520
薬品費	207,889	1,039	295,449	1,477
人件費	791,704	3,959	791,704	3,959
合計	4,100,872	20,504	8,991,153	44,956

【出典】 GWI Divison5 Response to JICA Questionnaire

表 2-28 浄水場の労働人員およびその賃金

（ニュー・アムステルダムとローズホール浄水場とも同数）

職種	人数	月額単価(US\$)	月額(US\$)
監督者	3 人	401	1,203
プラントオペレーター	3 人	241	723
電気技師	1 人	401	401
技能員 1	1 人	193	193
技能員 2	1 人	241	241
合計	9 名		3,299

※守衛と代替要員は、外注をしている。

※守衛の月額賃金は、US\$538 であり、代替要員は US\$660 である。

【出典】 GWI Divison5 Response to JICA Questionnaire

表 2-29 と表 2-30 に両者の原水水質と処理水質を示す。両者とも水酸化第一鉄濃度が低い。pH は 6.36 と 6.30 であるが、WHO ガイドラインでは 6.5 以上である。またニュー・アムステルダム浄水場では、濁度が原水の 2.4 から処理水の 3.5NTU に逆転している。ローズホール浄水場では濁度 10.4 から 6.3NTU に減少しているが、WHO ガイドライン 5.0NTU 以下を満たす処理水とはなっていない。現況を報告するのは良いが、水質基準を守ろうという責任が感じられない。300m以下の深度で濁度 10 度の地下水が本当にありうるかと疑問を持たねばならない。10 年前から維持管理しているにしている割には、水質に対しては知識や訓練が不十分であると考えざるを得ない。

表 2-29 ニュー・アムステルダム浄水場の処理状況

水質項目	単位	原水	処理水
pH		5.52	6.36
濁度	NTU	2.4	3.5
水酸化第一鉄	mg/L	0.15	0.03
大腸菌群	CFU	11	6

【出典】 GWI Divison5 Response to JICA Questionnaire

表 2-30 ローズホール浄水場の処理状況

水質項目	単位	原水	処理水
pH		5.89	6.3
濁度	NTU	10.4	6.3
水酸化第一鉄	mg/L	0.61	0.15
大腸菌群	MPN	5	0

【出典】 GWI Divison5 Response to JICA Questionnaire

原水の濁度の問題は、採水時に原水が空気に触れたり、分析するまでに 24 時間以上掛かったりしたことが原因であると推測される。また、処理水の濁度が悪いのは砂ろ過のリークが原因である可能性がある。コスト削減のために、ろ過池は極端に単純化されていた。例えば、逆洗用越流トラフは直径 15 m 以上あるろ過池の中央に 1 本しかない。

(5) 維持管理費

表 2-27 の維持管理費を比較するとローズホールの方がコスト高である。ニュー・アムステルダム処理コストが 13.9 円/m³ に対し後者のそれは 21.4 円/m³ である。ブローの電気代が高いのが理由である。Division 5 の所長 Sighn 氏が鉄酸化装置にはカスケード方式が良いと言っていたが、この維持管理費の違いを指摘した発言である。ただし、表 2-29 と表 2-30 に示すように、除鉄装置に優劣があり、例えば①ニュー・アムステルダムは酸化力が小さい、②ローズホールは pH が低すぎる(pH7.5 以上が望ましい)、③両者とも残留鉄濃度が高い、等が読み取れる。

ガ国は電気代が 28.6 円/kWh と、日本より高い。ちなみに塩素は G\$358/kg (197 円/kg) で、日本の単価 180 円/kg より高い。石灰は G\$41/kg (23 円/kg) である。注入率は塩素 3mg/L、石灰 5mg/L である。

(6) 水道水質と水量のモニター

GWI では全国の浄水場やポンプ場の原水や処理水を定期的に分析、記録している。

表 2-31 原水水質、水量&地下水位の測定頻度

	水質	水量	地下水位
頻度	3 ヶ月に 1 回	毎日	月一回
測定機関	GWI	GWI	GWI
項目	鉄、濁度、大腸菌群、大腸菌、pH	流量	静水位、ポンプレベル
水質基準	WHO	なし	なし

【出典】 GWI Division 5 Response to JICA Questionnaire

表 2-31 に原水水質の測定頻度を示す。原水はほとんどが地下水であるため、井戸数が多い。特に鉄濃度は既存のデータが変動しているので、測定頻度をもっと増やす必要があると思われるが、ポンプの数が多く、難しいようである。

表 2-32 に浄水場の処理水の測定回数を示し、表 2-33 に蛇口での水質測定回数を示す。こうした測定計画の実行が大切であるが、遅れ気味のようである。コリバートン地区では4ヶ月毎に測定されていた。

表 2-32 浄水の水質&水量検査

	水質	水量
頻度	毎週	毎日
機関	GWl	GWl
項目	鉄、濁度、大腸菌群、大腸菌、pH	流量
水質基準	WHO	なし

【出典】 GWl Division 5 Response to JICA Questionnaire

表 2-33 蛇口での水質&水量検査

	水質	水量
頻 度	全施設を3ヶ月に1回	月1回
機 関	GWl	GWl
項 目	鉄、濁度、大腸菌群、大腸菌、pH	流量
水質基準	WHO	なし

【出典】 GWl Division 5 Response to JICA Questionnaire

5. 要請内容の妥当性の検討

2-5-1 要請事項の位置付け

(1) プロジェクトの妥当性

本要請はガ国東部、スリナムとの国境に位置するコリンバートン地区を対象としているその理由について、ガ国政府側から以下のとおり説明があった。

- ①コリンバートンでは砂糖産業の拡張プロジェクトが進行中であり、それに伴って、11,000 世帯の住宅開発も計画されているなど、経済発展のポテンシャルがある重要な地区である。
- ②GWI は人口が集中している大西洋沿岸地域を 5 つの給水区域（Division）に区分しており、このうち Division 1、2 および 4 については世銀が給水改善のためのプロジェクトを実施中であり、Division 3 の首都ジョージタウンについては米州開銀（IDB）が上下水道改善プロジェクトを実施中である。Division 5 についてはニュー・アムステルダムとローズホールにおいて EU の支援による浄水施設が完成している。以上より、Division 5 のコリンバートン地区だけが水道サービス改善のためのプロジェクトが実施されないまま残されており、必要性が高い。
- ③Division 5 だけの統計ではないが、第 6 県の統計によると水系疾患である激しい下痢になる人が多い。
- ④上位計画である PRSP には、人口の 95%に安全な水を供給すること（安全な水は WHO ガイドラインを満たす水質を意味する）及び浄水処理に力点をおいて沿岸地域の水道を整備することが目標として掲げられており、本要請は上位計画とも整合する内容になっている。

(2) 先方実施体制の妥当性

先方政府の責任機関は住宅・水省、実施機関は GWI である。ガ国の水道セクターでは 2000 年から近代化プログラムが開始され、2002 年の上下水道法制定と GWI の設立、2003 年 1 月の GWI MC 契約締結など、一連の制度改革が進んでいる。この中で、GWI が株式会社化されていること、STWI 社に経営が委託されていることから、本予備調査では無償資金協力の実施機関としての適格性を 3 つの観点から検討することになっていた。その結果は以下のとおりである。

1) 株式公開、資産売却等民営化計画の有無

住宅・水大臣および海外貿易・国際協力省より、ガ国政府は GWI を民営化する政策オプションを有しておらず、資産を売却する計画はないとの説明があった。また MC 契約は GWI の組織能力強化を目的としており、ガ国側による自立的運営を目指して英国民間企業の関与は段階的に減らしている。

MC 契約は英国 DFID のグラントで実施されており、契約金は DFID から英国民間企業に対して支払われている。よって、実態としては民活・民営化ではなく、英国の水道専門企業から専門チームを送りこんだ組織強化のための技術協力と見なすのが妥当である。DFID からは、MC 契約は民営化のための契約ではなく、変革期のための資金の追加投入であり、現在の委託期間（2003 年 1 月～2007 年 12 月までの 5 年間）が終了した後は契約を延長する予定はないとの説

明があり、GWI には政府の補助が必要であることから民営化には実現不可能であり、まずは維持管理費用のコストリカバリーを実現することが先決であるとのことであった。

以上より、日本が無償資金協力で施設を建設した場合、国有財産として公共公益に使用されるものと判断できる。

2) MC 契約による収益率、自己資本による投資の可能性

MC 契約では無収水率、料金徴収率、水道メーター普及率等を成果指標として設定し、改善に取り組んでいるが、現在のところ GWI は独立採算を達成しておらず、政府の補助金を必要としている状況である。よって、自己の収益によって多額の新規投資を行うことは難しく、施設建設は世銀、米州開発銀行、DFID 等のドナーに頼っているのが現状である。

3) MC 契約の範囲と本要請内容の重複の有無

MC 契約に定められた業務内容は大きく以下の 6 項目に区分されている。

- ア) 上下水道システムの効率、運転、長期的成果の向上
- イ) 貧困地区（都市近郊および沿岸地域地方部）および内陸部へのサービス向上
- ウ) 料金徴収、顧客サービス、広報、渉外機能の向上とコストリカバリーの実行
- エ) 人的資源の効率的マネジメントと上下水道システムの専門的マネジメントの向上
- オ) 他の融資機関によって融資される設備投資の確実な実施
- カ) 設立後間もない GWI の統合、強化の支援

施設建設は上記オ) にあるとおり、ドナーの資金の活用を想定しており、MC 契約には含まれていない。よって本件要請内容と MC 契約に定められた義務が重複することはない。

2-5-2 要請事項の現況と問題点

- ① 水源：水源は地下水である。水源は 9 箇所のポンプ場で地下水を揚水している。井戸の深さは 200～300m 程度のものと 600m 強のものがあり、これは開発の対象としている帯水層の違いによる。海岸に近い場所に建設されているが、塩水浸入は無いとのことであり、水量も充分確保されている。これは、降雨量が多く十分な涵養がなされているためであると考えられる。しかし、水質が悪く、鉄分濃度が高いほか、表層からの汚染が原因と見られるアンモニアや大腸菌群が検出されている。老朽化しているポンプ場もあり、電力消費量が大きい。
- ② 配水管：ポンプ場で揚水された地下水は、直接配水管に注入されている。配水管は幹線道路の両側に布設された主幹線（trunk main）と、そこから分岐する配水本管（distribution main）から成り、100～250mm の PVC（ポリ塩化ビニール）管が使用されている。要請書には一部に衝撃に弱い石綿セメント管が使用されており、老朽化し漏水しているとの記述があったが、現在はすべて PVC 管に交換されている。配水管の現況は改善されているとの説明であった。しかし、住民からのクレームは、漏水に関するものが最も多い。
- ③ 水質：水は浄水処理されることなく配水されている。水質の最大の問題は鉄分濃度の高さ（WHO ガイドライン以上）である。さらにそれに加えて表層からの汚染に起因すると思われる大腸菌群もしばしば検出されることである。WHO のガイドライン値を超える測定結果

が多くみられるが、井戸や測定時期によるばらつきがある。鉄分はガ国の沿岸地域では共通してみられる問題であり、健康影響はないものの、鉄特有の臭いや味、赤い色が付くことから飲用が忌避されるほか、洗濯した衣服への着色も問題となる。首都ジョージタウン、ニュー・アムステルダム、ローズホールには、鉄分除去のための浄水場が建設されている。

- ④ 配水池：配水池がないため、需要のピークや停電によるポンプの停止等により水圧の降下や断水が起きる。また電気代を節約するため、12時間の時間給水となっている。そのため、ほとんどの家庭は貯水タンクを備え付けている。この貯水タンクは、水質を悪化させる原因のひとつと推測される。
- ⑤ 漏水：実測されていないものの、GWIによると不適切な各戸接続状況に起因すると思われる漏水が多いとのことである。ただし、Division 5 全体に関するクレームの統計によれば、配水管の破損も多いことが窺える。
- ⑥ メーター：メーターが設置されていない給水栓が多く、顧客による無駄使いを助長し、さらに盗水もみられる。
- ⑦ 無収水率：配水の不安定さや水質の悪さは、住民の水道サービスに対する不満の原因となり、水道料金徴収の障害ともなる。GWI の無収水率は 61%（2003 年）という高い水準であったが、コリバートン地区での計算結果は 69%であった。

以上のような状況の下で、GWI は、水道経営面（漏水対策、料金徴収率の向上、メーターの普及等）について STWI 社と MC 契約を結びその改善に取り組んでいるが、ハード面では WHO ガイドライン値を満たしていない水質と配水の不安定さ（低い水圧、時間給水）、漏水がコリバートン地区の主要な問題であり、その対応が求められている。

2-5-3 プロジェクトコンポーネントの検討

要請されているプロジェクトコンポーネントについて、必要性、妥当性、規模を検討する。

(1) ポンプ場のリハビリ

ポンプ場は古いものも見られるが故障はしていない。また休止しているところもない。9 箇所のポンプ場に 9 人のプラントオペレーターが専属でついて稼働させている。

要請書には 4 箇所のリハビリという数値が記載されているが、この数に特段の根拠はないとの説明が GWI からあった。GWI の狙いは、浄水場の建設に伴って、ポンプ場の配置を合理化することにある。そのため、基本設計調査の前に GWI が 9 箇所のポンプ場の揚水テストを行い、その結果を日本側基本設計調査団と検討することになった。井戸の能力は十分あると思われるため、浄水場に近い井戸を残して揚水量を増やし、浄水場から遠い井戸は使用を止めることが考えられる。また、導水管路敷設にかかるコストを節約するためには、浄水場敷地内に井戸を新設することも選択肢となるであろう。GWI からは、鉄分が井戸スクリーンに付着して目詰まりを進行させるため、古い井戸については掘り直した方がよいとの話があった。

(2) 導水管の建設

浄水場の建設に伴って、水源井と浄水場を結ぶ導水管が必要となる。要請は 7km であるが、延長については浄水場のサイトが決定してから検討することになる。極力導水管の延長が短くなるよう、合理的な施設の配置を検討すべきであろう。

(3) 鉄分除去のための浄水場

原水の水質は、鉄分濃度が高い。ポンプ場の場所や測定時期によって変動が見られるが、安定して低いというところはなく、どのポンプ場を使用するとしても、除鉄装置は必要である。しかも濁度は 14.0NTU にもなることがあり、除濁装置も必要である。

上記の理由により、浄水場の必要性は認められる。要請は 2 箇所であり、その理由は給水区域が帯状の細長いエリアであるため、電気代が最も安くなるよう最適配置を考えて欲しいからである、とのことであった。しかし、運転・維持管理やそれに要する人材の確保を考えると、1 ヶ所とすることが望ましいであろう。計画日最大給水量は、2002 年の人口 4 万 1,000 人、年増加率 0.75%、給水原単位 180L/人・日を元に計算すると 2015 年で 1 万 1,400m³/日である。この給水原単位は世銀のプロジェクトにも使用されている。

浄水場敷地となる候補地を 6 箇所視察した。対象地域は平らで高台がないので、優先候補地の特定が難しい。調査団で行った視察結果を優先順位とともに表 2-34 に示す。また候補地の位置を図 2-7 と図 2-8 に示す。①、③、⑤が他と比較して評価が高いのは、少しでも GL が高い方が良く考えたためである。最も経済的な位置を水理計算等で決める必要がある。

表 2-34 浄水場候補地視察結果

視察番号	現地状況	寸評	順位
No.1	Queenstown と呼ばれるエリアにある。周囲は大きなクリークであり、用地はまとまっている。現在製糖工場（GUYSUCO）が使用する砂糖キビ畑である。国有地なので土地取得は容易。クリークを挟んで反対側にクリケット場、Queenstown ポンプ場、技術訓練学校がある。	鉄排水の放流先としては充分大きいクリークである。需要の中心地にも近い。Queenstown ポンプ場を主力水源とすることが考えられる。利用する場合には GUYSUCO との調整が必要である。	①
No.2	Skeldon 地区のモスクの裏手にあたる。広い空地で面積としては充分であり、幹線道路にも面している。ただし、コレンティン川に近い側になる。近くに私有井戸がある。	GL が高ければ、理想的な候補地である。排水路は浅く狭い。	④
No.3	Line Path 地区にある。幹線道路を挟んでコレンティン川とは反対側にあたり、幹線道路にも面している公園跡地である。細長い浄水場としての必要面積はあると思われる。周囲には家屋が並んでいる。	コレンティン川の上流側になり GL が一番高いことが予想されるが、確認が必要。土地の形状が細長く、使いにくいと思われる。民家にも近い。	③
No.4	No.3 の反対側に位置し、コレンティン川に近くなる。Skeldon 地区。砂糖工場用の線路と民家に挟まれた細長い土地。	面積が不足することが考えられる。	⑥

視察番号	現地状況	寸評	順位
	廃屋となったかつてのマーケットがある。コリバートン市長の推薦とのことで視察したが、狭い。		
No.5	No.57 Village にある。幹線道路から少しわき道に入った No.57 ポンプ場のすぐ脇である。現状は草地になっている。浄水場としての必要面積は充分ある。周囲に民家がある。	給水区域の中では北に偏っている。No.57 井戸を主力井戸として使うことが考えられるが、既存のデータによると水質は良くない。周囲に牛が放牧されており井戸への汚染が考えられる。	②
No.6	No.56 Village にある。コレンタイン川に近く GL が低いことが予想される。面積は十分あるが、排水路は浅く、狭い。GWI によると、コミュニティによる利用に供するために確保されている土地であるとのことである。	GL の確認が必要である。また、利用する場合にはコミュニティとの調整が必要である。	⑤

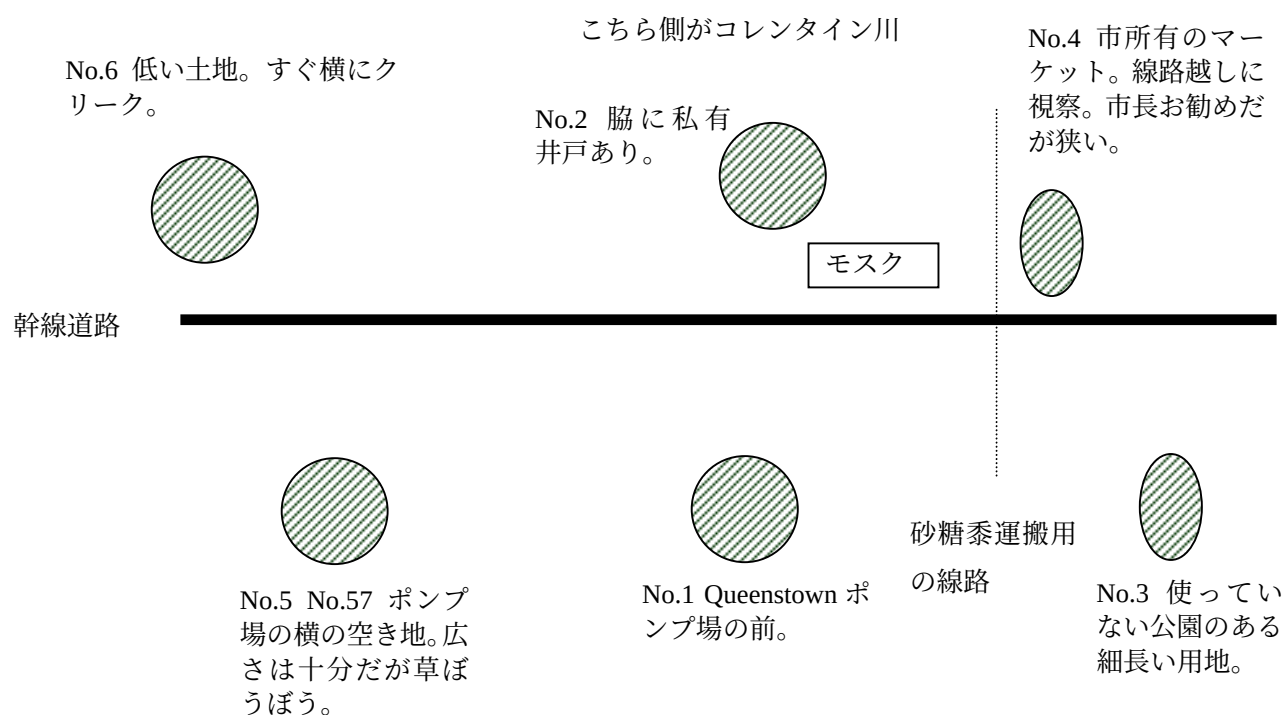


図 2-7 浄水場予定地(1)

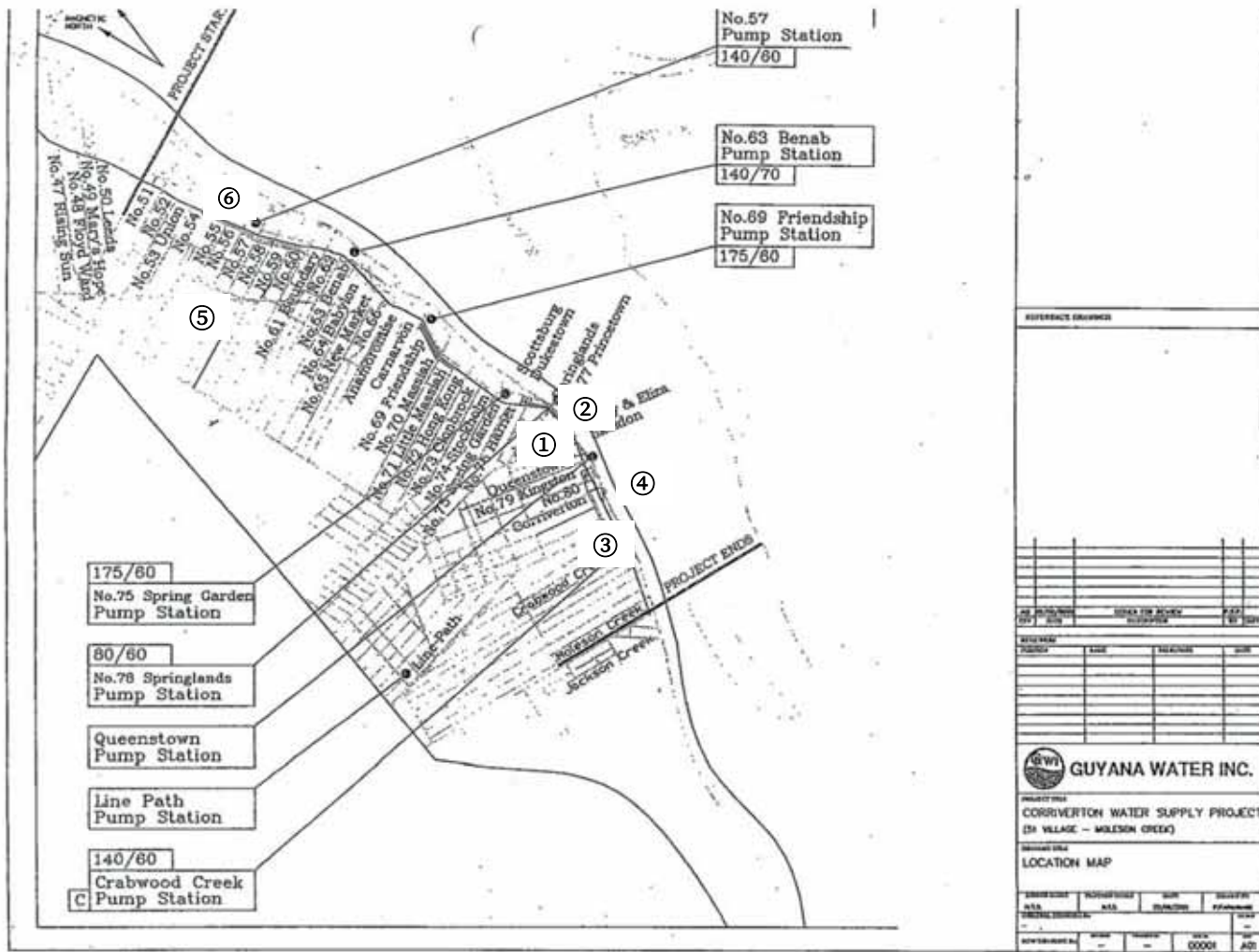


図 2-8 浄水場予定地(2)

(4) 配水池の建設

要請書の内容は地上型配水池(2,000m³)2基と高架型配水池2基である。給水区域内には高台がないため、高架型配水池の必要性は理解できる。ニュー・アムステルダム、ローズホールとも、浄水場敷地内に地上型と高架型の配水池を配置しており、同様のレイアウトが考えられる。浄水場が1箇所が望ましいのと同様に、配水池も2基ずつが要請されているが、1基でよいと考えられる。数と容量は基本設計調査に委ねる。

(5) 配水管の交換

配水管については漏水クレームが多いこともあり、前倒して老朽管の布設替えを行ったため、比較的状态が良いとの報告であった。アスベスト管もすべて取り替えたとの報告である。要請書には主幹線33kmの敷設、配水本管35kmのリハビリが含まれているが、これは最小限の交換にとどめることが可能である。浄水場周囲の配管は基本設計で見直す必要があるであろう。

(6) 水道メーターの調達

要請書では水道メーター9,800個を要請しているが、コリバートン地区現在人口45,000人で計算すれば一戸4人として、1万1,250個必要である。コリバートン地区が含まれるDivision 5の水道メーター普及率は25%である。これより、現状では約8,500個が不足していると計算できる。2003年のGWI全体では20%のメーター設置率である。

GWIでは水道メーターの普及により節水意識を高め、水道料金徴収の改善を図りたいとしている。機材の調達を日本側が行ったとしても、水道メーターの設置費用はGWI側になることを確認した。また、メーターはGWIの資産になる。なお、メーターの設置費用はG\$2万7,000が計上されており、設置1ヶ所につき住民負担がG\$1,000である。

第3章 環境社会配慮調査

1. 環境社会配慮調査の必要性の有無

(1) 環境保護法と環境影響評価ガイドライン

ガ国環境保護庁（EPA）は、環境保護法（Environmental Protection Act, No 11 of 1996）に基づき環境影響評価ガイドラインを定めている。この法律は環境保護と持続可能な土地利用のバランスを考えながら国家資源の利用を管理し規制している。保護法には第1章準備、第2章環境庁の設立と機能、第3章行政、第4章環境影響評価、第5章汚染防止と制御、第6章財政保障、第7章調査、起訴、市民行動、第8章環境訴訟の司法権と設定、第9章環境信用基金と財政、第10章その他、そして計画が規定されている。

環境社会配慮調査については第4章に記載されている。環境への影響が想定されるすべての事業はEPAに環境許可（environmental permit）を申請しなければならない。これには開発業者や環境影響、プロジェクトの定義が記載され、環境影響が考えられる事業者（申請者）は現場名、事業の規模と設計、環境に影響する可能性、事業期間、簡単な事業内容等を記入しEPAに届ける必要がある。EPAは14日以内にこの申請を審査する。EIAの必要性はEPAが個別に判断し、不要と判断された場合には60日間、一般からの意見表明を受けた後、環境許可が発行される。

2004年の実績は、環境許可を得た事業が41件で、化学肥料貯蔵施設、アパート、養殖調査、アスベスト除去工事、バッテリー組み立てプラント、セメント袋詰め工場、魚加工工場等であった。また建設許可を得た事業は12件であった。アスファルト工場、アスベスト除去処分、燃料貯留拡張工事、ジョージタウン上下水道事業第11期工事（GWIが申請）等である。またEIAが必要とされたが許可が出された事業は8件であった。ボーキサイト採鉱(2件)、セメント袋詰め施設、金採鉱、貿易観光・産業省のLethem Industrial Estate、伐木(2件)、砂採掘であった。

環境影響評価ガイドラインは2000年11月付けの第4版が最新版であり、5巻のガイドラインに分かれている。第1巻EIAの実施とレビューに関する規則と方法、第2巻包括的EIAガイドライン、第3巻鉱業用EIAガイドライン、第4巻電力事業用EIAガイドライン、そして第5巻森林保全用EIAガイドラインである。第3巻以降はセクター別のガイドラインとなっており、ガイドラインの定められていないセクターについては、第2巻の包括的ガイドラインを適用する。

(2) 水利権及び取水に関する環境社会配慮

上下水道事業に関しては上下水道法2002（Guyana Act No.5 of 2002, Water and Sewage Act）に従い環境保護法が遵守されている。農業省水文気象局は上下水道法2002の第3部に基づき、地下水と表流水の利用に関するライセンスシステムを制定し、管理を強化している。地下水の揚水、流水の水量を変えるような施設建設、表流水の排水と取水は本局の担当である。

GWIは上下水道法2002第8章に基づき設立され、住宅・水省により認可されたライセンスの下で業務を実施している。住宅・水省は水道用であっても井戸ライセンス手続きの許可権は持っておらず、地下水と表流水の使用に際しては水文気象局に申請しなければならない。

上下水道法 2002、第 4 章第 8 節によれば、国の水資源の全てを所有し、使用し、導水し、管理し、制御する権利は国に与えられている。国民は国家目標である水道水供給を受ける権利があり、住宅・水大臣から認可された GWI から、商業・産業用も含めて十分な水量の供給を受ける権利がある。ライセンス手続きの一部として、地下水位を著しく降下させる可能性がある揚水工事はいかなる工事であれ、環境保護庁から環境許可を受けなければならない。環境許可の発行後にライセンスが与えられる。施工はその許可内容と一致しなければならない。また環境影響が明白にならない時、申請者と農業省は EPA に関連情報を提出し、地下水揚水の環境影響を確かめる必要がある。

(3) GWI の環境ガイドライン

GWI は 2005 年に Corporate Environmental Guidelines を策定するとともに、Environmental Guidelines for Construction Projects を制定し、US\$2 万 5,000 (G\$500 万) を越える工事に適用してきた。本計画が実施される場合も、これらのガイドラインを十分に理解し、遵守する必要がある。

1) スクリーニング

契約金が G\$500 万 (約 300 万円) 以上の全ての事業について、プロジェクト毎の EIA スクリーニングが実施され、EPA のガイドライン類に従って、環境管理計画 (Environmental Management Plan: EMP) が作成される。この EMP は EIA プロセスの結果の一環であり、各種ガイドライン類を個別の事業に適用して作成されたものとなる。

表 3-1 事業形成と実施に関する役割と責任

作業内容	時期	責任者	監督
事業の必要性と概略スコープの確認	計画段階	GWI	なし
事業スコープの精緻化	計画段階	GWI 又は設計者	GWI
代替案の作成	計画段階	GWI 又は設計者	GWI
申請事業と代替案のスクリーニングチェックリストの完成	計画段階	GWI 又は設計者	EPA
事業の選定、入札図書の用意、環境に関する事項の入札図書への反映、契約審査	計画段階	GWI 又は設計者	GWI
住民参加会議：事業と施工業者の紹介、地域住民からのインプット	契約審査後直ぐ	GWI、施工業者	一般市民、GWI
事業の EMP の作成	着工前	施工業者	GWI
EMP 実践のための作業員訓練	着工前	施工業者	GWI
EMP 実践状況の検査	建設中	施工業者	GWI

【出典】GWI の環境ガイドライン

全てのプロジェクトは、プロジェクトスクリーニングが要求される。GWI が発注する工事の全ての仕様書に、スクリーニングフォームが添付されており、計画段階では GWI または設計者が各種のスコーピングを経て申請事業と代替案のスクリーニングチェックリストを作成し、EPA に提

出する。

スクリーニングチェックリストには、影響項目毎に Y：影響有、N：影響無し、NA：非適用の評価を記入し、さらにマイナス影響が予測される場合には、その影響度合いに応じてマイナーかメジャーかを記入する。前者は一般に一時的に見られる影響かもしれない程度の変化が生じることを意味する。一方、メジャーとは移住のような永久的で大きな緩和策を必要とするものを言う。マイナー影響については、EMP において適切な緩和策や対策が記載される必要がある。メジャー影響は EPA により再レビューされ、フルスケールの EIA が必要かどうかが決まる。

2) GWI の環境社会配慮原則

GWI は土木施設（配水管、ポンプ場等）の建設や設計の基本となる以下の環境社会配慮原則を定めている。

- ・ 設計は人の移住をできるだけ避けるか、最小にすべきこと。リクレーション地区、史跡、文化遺跡への影響も同様である。もしこの影響が避けられない場合は、移住計画、代償措置及び補償をプロジェクトコストに含むべきこと。
- ・ 建設段階と運用段階のいずれにおいても、住宅や商業活動へのアクセスは保証されなければならない。いかなる財産へのアクセスの制約も、適切に緩和もしくは補償されなければならない。
- ・ 建設中に影響を受けるエリアとインフラは原状復帰すべきこと。特に舗装、公園、公共施設そして車の迂回路で影響される街路等を元に戻すべきこと。
- ・ 横断する歩行者と自転車の安全確保は、横断歩道の設計と復旧に採り入れておくべきこと。
- ・ 設計は都市の周辺環境に調和させ、環境の質と財産価値へのマイナスの影響を最小化すべきこと。
- ・ 著しく、不可逆のマイナスの影響が予想されるケースでは、代替案と最終設計を市民と地域社会に開示すべきこと。特に、直接影響を受ける財産の所有者、地域 NGO、地域組織、専門・商業組織へ開示すべきこと。
- ・ 公害を最小にするために、建設工事は環境ガイドラインに従うべきこと。建設工事と公共施設（電気、水道、電話）の中断のタイミングを、影響を受ける地域社会に知らせるべきこと。
- ・ GWI は所定の様式を使用して初期 EIA スクリーニングを行い、予測される環境影響を把握すべきこと。包括的ガイドラインに加えて、EIA の結果も入札図書に反映すべきこと。
- ・ 設計と建設は地域社会へのマイナスの環境及び社会への影響を最小にすべきこと。全てのケースにおいて、代替案（レイアウト、技術、アプローチ）を検討し、現行法に合致し、影響が最小で、そして地域社会のニーズと関心に応えられる計画であるべきこと。建設中は、プロジェクト内容に関する環境社会影響への配慮が充分なされるべきこと。
- ・ 地域社会の参加は GWI の全ての活動の重要な要素である。業務を始める前に、GWI はプロジェクト、そのコンポーネント、施工業者、GWI のコンタクトパーソンを地域社会に紹介する。

3) 環境管理計画（EMP）

環境管理計画は、施工業者がプロジェクト毎に作成し、着工前に GWI の承認を得ることになっ

ている。EMP には、事前のスクリーニングチェックリスト作成過程で抽出された潜在的環境社会影響に対する防止策や緩和策が適切に述べられている必要がある。EMP に含まれるべき事項は、以下のとおりである。

- ・ 施工業者の環境社会配慮に関する方針とプロジェクトに関する方針。これらは GWI のガイドライン原則と整合したものでなければならない。
- ・ 計画の目的
- ・ プロジェクトの実施に伴う潜在的な負の影響と環境リスクの特定と説明
- ・ 上記の影響に対応し、リスクを回避もしくは低減するための適切な緩和策や補償に関する詳細な説明
- ・ 影響に対する対策が効果的に実施されるために必要な事項、及びプロジェクトの一環として実施される緩和策の実施スケジュール
- ・ プロジェクトの運用に伴って発生する影響や緩和策の効果をモニタリングするための計画。モニタリング計画は、影響を示す指標、サンプリングの場所と頻度、分析手法、評価のクライテリアを含むものである必要がある。また、定期的な EMP 実施状況の監査についても触れる必要がある。
- ・ 施工業者における EMP 実施の責任者
- ・ 緩和策を実施するために必要な資金源（予算）の特定
- ・ プロジェクトが有害物質を使用もしくは生産する場合の緊急対策計画。流出事故に対する緊急対応策も含める。

（４）環境社会配慮調査の必要性の有無

本計画に関しては、上記の GWI のガイドラインに従ってスクリーニングチェックリストが作成され、2005 年 7 月 11 日に EPA に提出された。それに基づき EPA は 8 月 4 日に現地視察を行った。その結果、EIA は不要であり、浄水場建設サイトが確定した後に環境許可を発行するとの見解が示されている。よって、本計画に関して EIA は必要がない。

GWI のガイドラインに従って、施工業者が EMP を作成する必要がある。そのため、基本設計段階において、必要な環境社会配慮に係る調査を行い、報告書に記載するとともに、入札図書にも適切な記述を盛り込む必要がある。

2. 環境社会配慮調査のスコーピング

予備調査団が現地調査に出発前に国内で作成したスコーピング案は、以下のとおりである。

表 3-2 スコーピング案（現地調査実施前）

No.	Impacts	Rating	a Brief Description
Social Environment: *Regarding the impacts on “Gender” and “Children’s Right”, might be related to all criteria of Social Environment.			
1	Involuntary Resettlement	C	The application form states that no resettlement is necessary, but proposed location and land for facilities need to be confirmed.
2	Local economy such as employment and livelihood, etc.		
3	Land use and utilization of local resources		

No.	Impacts	Rating	a Brief Description
4	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions		
5	Existing social infrastructures and services		
6	The poor, indigenous and ethnic people	C	Necessity of rise in water tariff and its influence for vulnerable people need to be investigated.
7	Misdistribution of benefit and damage		
8	Cultural heritage		
9	Local conflict of interests		
10	Water Usage or Water Rights and Rights of Common	C	Positive impact on water usage may be foreseen by improvement of water supply.
11	Sanitation	C	Positive impact on sanitation may be foreseen by improvement of water supply.
12	Hazards (Risk) Infectious diseases such as HIV/AIDS		
Natural Environment			
13	Topography and Geographical features		
14	Soil Erosion		
15	Groundwater	C	Water source is groundwater.
16	Hydrological Situation	C	Extraction of groundwater and discharge of wastewater may change.
17	Coastal Zone (Mangroves, Coral reefs, Tidal flats, etc.)	C	The project site locates along coastal zone. Location of each proposed facility needs to be confirmed.
18	Flora, Fauna and Biodiversity		
19	Meteorology		
20	Landscape	C	Elevated tanks are planned.
21	Global Warming		
Pollution			
22	Air Pollution		
23	Water Pollution	C	Wastewater discharge may increase by improvement of water supply.
24	Soil Contamination		
25	Waste	C	Waste may be generated by proposed water treatment plants for iron removal.
26	Noise and Vibration	C	Construction work may cause noise and vibration.
27	Ground Subsidence		Groundwater extraction amount is rather small, so that land subsidence may not occur.
28	Offensive Odor		
29	Bottom sediment		
30	Accidents	C	Construction work may cause traffic accidents and labor accidents.

Rating:

A: Serious impact is expected.

B: Some impact is expected.

C: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts may become clear as study progresses.)

No Mark: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

3. IEE レベルの環境社会配慮調査結果

現地調査の結果に基づき、予備調査団が作成した環境社会配慮に係る調査結果は、以下のとおりである。

(1) JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づくカテゴリ分類とその理由

カテゴリ分類：B

理由：予備調査実施前のカテゴリ分類はBであり、その理由はガイアナ国の EIA 制度の確認が必要であること、地下水揚水や浄水処理後の排水の環境影響が想定されるためであった。予備調査の結果、ガイアナ環境保護庁（EPA）が EIA は不要であると判断していること、地下水揚水量は現状より増加しないこと、既存浄水場において浄水処理排水による問題は生じていないことが確認された。環境や社会への望ましくない影響が小さいと考えられ、影響はサイトそのものにしか及ばず、不可逆的影響は少なく、通常の方策で対応できると考えられることから、カテゴリ B とすることが妥当である。

(2) 環境社会配慮に係る調査の実施にあたって参照される法制度

ガイアナ環境保護庁（EPA）は、環境保護法（Environmental Protection Act, No.11 of 1996）に基づいて環境影響評価ガイドラインを定めており、現在適用されている最新版は 2000 年 11 月付けの第 4 版である。環境保護法第 4 編の規定により、環境への影響が想定される全てのプロジェクトは EPA に環境許可（Environmental Permit）を申請しなければならない。申請には、プロジェクトの概要、立地、規模、期間、可能性のある環境影響を記載する必要がある、EPA は 14 日以内にこの申請を審査する。EIA の必要性は EPA が個別に判断し（所与のスクリーニング基準は存在しない）、不要と判断される場合には 60 日間一般からの意見表明を受け付けた後、環境許可が発行される。

また、ガイアナ水道公社は 2005 年 1 月に Corporate Environmental Guidelines を、同 2 月に Environmental Guidelines for Construction Projects を制定し、500 万ガイアナドル（2 万 5 千米ドル）以上のプロジェクトに適用している。主たる内容は、ガイアナ水道公社自身によるスクリーニングの実施と、施工業者に対する環境管理計画（EMP）策定の義務づけである。

本プロジェクトについては、実施機関であるガイアナ水道公社（GWI）が 2005 年 7 月に上記 EPA への申請を終えており、EPA の担当者が 8 月 4 日に現地調査を行った。その結果、EIA は不要であり、浄水場建設サイトが確定した後に環境許可を発行するとの見解が示されている。

(3) プロジェクト概要と対象地域

本プロジェクトは、WHO ガイドライン値を満たす安全な飲料水の供給、水道管への污水吸引を防ぐための配水圧の確保、無駄に消費される水道水を減少させるための漏水対策による水道事業の改善を目的として、鉄分除去と塩素消毒を主眼とする浄水場の建設、既存水源から浄水場までの導水管の建設、配水池の建設、水道メーターの調達を行うものである。

対象地域は、ガイアナ国第6県（Region 6）に位置するコリバートン市（Municipality of Corriverton）である。同市はスリナムとの国境を画するコレンティン川の河口部に広がる人口約45,000人、面積約700km²の地方都市であり、幹線道路に沿った約37kmの細長い市街化区域に住宅が建ち並んでいる。主要産業は農業であり、特に製糖業が現在国家プロジェクトとして拡張されているほか、稲作、野菜栽培、畜産業、乳業等が行われている。製造業としては製材、小型船の製作などが見られる。年間平均気温は約27℃、年間降水量は約1,500mmで、湿潤な熱帯雨林気候である。

（４） 要請されているプロジェクトと代替案

1) 要請内容と予備調査の結果

コンポーネント	当初要請内容	予備調査の結果
井戸ポンプ場のリハビリ	4ヶ所	井戸は現在地区内9ヶ所に分散しているが、導水管建設費用と運転費用を低減するため、浄水場の位置に合わせた選択的利用を検討する。浄水場敷地内に新たに掘削することも考えられる。
導水管の敷設	7km	使用する井戸と浄水場の位置に合わせて建設。
浄水施設建設（鉄分除去用）	2ヶ所	運転維持管理の容易さを考慮すると1ヶ所とすることが望ましい。規模は11,000m ³ /日程度、浄水プロセスは曝気、ろ過、消毒が想定される。
配水池の建設	地上型 2,000 m ³ 2基、 高架型 400m ³ 2基	配水圧の確保と安定のために必要。浄水場敷地内に地上型と高架型を1基ずつ建設することが妥当であるが、B/D段階で水理計算による確認が必要。
配水本管の敷設	33km	配管の状態は良く、必要はない。ただし、水理計算の結果によっては、浄水場付近の配水本管について口径拡大が必要となる可能性がある。
配水管網のリハビリ	35km	配管の状態は良く、必要はない。
水道メーターの設置	9,800 栓	引込管用の水道メーターは調達のみ行い、据付は先方負担。その他に、漏水対策（配水ブロック化）のため、配水本管への流量計設置を検討する。

2) 代替案

<水源>

代替案	考察	評価
地下水	対象地域の水道において現在用いられている水源であり、ガイアナ国の水道の主たる水源でもある。水質は全般的に酸性で鉄分が高く、WHO ガイドライン値 0.3mg/L を超える 1.0mg/L 程度の測定値がしばしば見られる。しかし、豊富な降雨によって良好な帯水層が形成されており、水量については問題がない。沿岸部に位置するコリバートン市においても、塩水侵入は生じていない。地盤沈下や地下水位の低下も観測されていない。鉄分の含有は水利用者に対して不快感を与えるが健康影響はなく、表流水の濁度処理に比べれば浄水処理が容易である。	○
表流水	対象地域には大河川コレンティン川と、同河川に注ぐ多数のクリーク（多くは人工的に掘削された排水路）が存在するが、いずれも濁度が高く、浄水処理には急速ろ過方式が必要である。この方式は運転操作の難易度が高く、薬品（凝集剤）を使用するため運転費用も高い。ガイアナ国は表流水	×

	源も豊富であるが、上記の浄水処理の問題があるため、地下水が一般的に使用されている。急速ろ過処理を行っているのは首都ジョージタウンのみであり、地方都市での運転維持管理は困難である。	
雨水	一部の家庭において屋根の降雨を貯水槽に貯めて使用している例が見られる。しかし、1～4月は月間降水量が50mmを切る乾期となるため、通年の安定水源とはなり得ない。また、集水域（屋根）や貯水槽に由来する汚染が生じるため、飲用には注意が必要である（煮沸消毒が望ましい）。雨期の間に雑用水（洗濯、掃除等）に使用する補助水源とするのが妥当である。	×

<浄水処理>

代替案	考察	評価
Without case	コリバートンの水道は現在浄水処理が行われておらず、汲み上げた地下水をそのまま配水している。そのため、上位計画である PRSP に定められた「WHO ガイドライン値を満たす安全な水の供給」が達成できていない。第6県の下痢症患者は過去5年の平均で年間1,000人以上が報告されており、その半分以上が5歳未満の乳幼児である（第6県において未消毒の水を飲用している人口は約7万人であり、その半分以上はコリバートンの住民である）。このような無処理の状態での給水続けることは、地域住民を水系伝染病のリスクに曝し上位計画の目標達成を放棄することになる。	×
消毒のみ	対象地域の水質上の問題点は鉄分と大腸菌群等の細菌汚染である。後者は消毒の徹底によって解決でき、消毒だけの浄水処理であれば浄水排水は生じない。しかし、鉄分も WHO ガイドライン値を上回る状態が続いている。鉄分は健康影響項目ではないが、味、臭い、色、洗濯物への着色等、水道利用上の強い不快感をもたらす、水道料金の支払い意志を低下させる。よって、本代替案は without case よりは望ましいが、日本が協力を行ってもなお WHO ガイドライン値を満たさない水道水が供給されることとなり、問題の解決には到らない。	×
鉄分除去及び消毒	上位計画である PRSP に定められた「WHO ガイドライン値を満たす安全な水の供給」が達成できるオプションである。ただし、除去した鉄分を含む逆洗排水を固液分離し、汚泥は埋立処分、上澄みは放流する必要がある。逆洗排水の鉄分濃度は、約 30mg/L になると想定される。鉄分は元来対象地域の地下水、河川水に含まれている地質由来の物質であり、健康被害をもたらす有害物質ではない。また、浄水処理の過程で有害な薬品が添加されることもない。既存の類似浄水場では、汚泥は浄水場内もしくは行政が指定する処分場に埋め立て、排水は近傍のクリークに放流しており、環境影響は生じていない。よって、本代替案は上位計画を満たすことが可能であり、かつ環境影響はガイアナ国において実績のある適切な対策を講じることが可能である。	○

（５） 特定された主要なインパクトと緩和策

1) 主要なインパクト

<評価の凡例>

A：重大な影響が予見される。

B：ある程度の影響が予見される。

C：影響が未知である。（調査を通じ明らかとなる。）

無印：影響は予見されない。

＋：ポジティブな影響が予見される。

No.	影響	評価	説明
社会環境			
1	非自発的移転		浄水場用地は6ヶ所が候補地として特定されており、いずれも公有地で居住者はいない。よって、非自発的住民移転は生じない。
2	雇用、生計等の地域経済		水道は既に普及しており民間水売り人はいないため、本プロジェクトの実施に伴う失業は生じない。
3	土地利用及び地域資源の利用	B	浄水場候補地は未利用の空き地4ヶ所、国営企業による砂糖黍畑1ヶ所、公共利用予定地（現在は空き地）1ヶ所である。未利用の空き地以外の2ヶ所を予定地とする場合には、現在の利用者もしくは将来利用を予定している関係者の合意取り付けが必要である。合意取り付けが難しい場合には、未利用の空き地から選定することで対応可能である。
4	社会基盤、地域の意志決定機構等の社会制度		本プロジェクトは地方行政組織（第6県、コリバートン市）の承認を得ている。
5	既存の社会インフラ、社会サービス	+ B	本プロジェクトは社会インフラ、社会サービスの向上につながる。
6	貧困層、先住民、少数民族	B	ガイアナ水道公社の経営を改善するためには、水道料金徴収率の向上と料金の値上げが必要であり、貧困層への配慮が必要である。先住民、少数民族の居住地域ではない。
7	便益、損失の不公平な配分		裨益効果は普及率が90%以上である水道の給水区域全体に行き渡る。
8	文化遺産		保護すべき文化遺産は対象地域に存在しない。
9	地域の利害対立		特に利害が対立するステークホルダーはない。
10	水利用もしくは水利権と入会権	+ B	地域住民の水利用は、主に水質と水圧の両面で改善される。地下水揚水量は増加しないため、水利権への影響はない。
11	衛生	+ B	水道水が確実に消毒されるようになるため、水系疾患の減少が予測される。
12	危険（リスク） HIV/AIDS等の感染症		特に想定されない。
自然環境			
13	地形的、地理的特徴		対象地域は完全に平坦な沿岸低地であり、切り土、盛り土等の地形改変は生じない。
14	土壌浸食		対象地域は平坦な地形であり、土壌浸食は想定されない。
15	地下水	B	水源は地下水であるが、給水量の増加が本プロジェクトの目的ではないため、地区内での合計揚水量を増加させる必要はない。ただし、浄水場の建設に伴い、最適な水源井を選択して利用する可能性があり、揚水の地理的パターンが変わることがあり得る。現在、塩水侵入や地下水位の低下は観測されていない。水道水源以外の既存井戸は、国営製糖工

No.	影響	評価	説明
			場のもののみである。
16	水文		浄水場からの排水を近傍のクリークに放流することになるが、排水量が少ないため、影響はほとんど想定されない。
17	沿岸域 (マングローブ林、珊瑚礁、干潟等)		対象地域はコレンティン川河口部に沿っているが、珊瑚礁、干潟は存在しない。マングローブ林は存在するが、浄水場候補地からは離れており、プロジェクト実施による改変は想定されない。
18	植物、動物、生物多様性		対象地域は地方都市を形成しており、貴重な生態系や保護すべき動植物は存在しない。
19	気象		影響はない。
20	景観		高架水槽が計画されているため、景観に変化が生じるが、人に不快感を与えるものではない。対象地域には特に保護すべき景観（山並み、ランドマーク等）はない。
21	地球温暖化		電力使用量が増加するが、わずかである。
汚染			
22	大気汚染		施工中の土埃の巻き上げが想定されるが、散水によって影響を抑えることができる。
23	水質汚濁	B	浄水場から鉄分を含む排水が発生するため、適切な処理を行ってからクリークに排出する必要がある。ガイアナ国には排水基準が存在しないため、日本の基準（溶解性鉄含有量 10 mg/L）が目安となる。既存浄水場の排水は近傍のクリークに排水されており、特に問題は生じていない。
24	土壌汚染		浄水場から鉄分を主体とする汚泥が発生し、埋立処分を行うことになるが、有害な汚染物質ではない。
25	廃棄物		浄水汚泥は埋立処分される。その他に特に廃棄物は発生しない。
26	騒音、振動	B	工事中の騒音、振動の低減に配慮が必要。稼働後の浄水場はブロワーやモーターの音が生じるため、防音対策が必要。
27	地盤沈下		地盤沈下は生じておらず、地下水揚水量の増加も計画されないため、問題にならない。
28	悪臭		想定されない。
29	底質		想定されない。
30	事故	B	適切な施工計画を策定し、工事中の労災防止、交通事故防止に留意する必要がある。稼働後の浄水場では塩素漏洩事故に備えた対策が必要である。

2) 緩和策

<土地利用>

6ヶ所の浄水場候補地から、関係者や付近の住民の合意が得られ、利用にあたって問題の生じない用地を選定する。

<貧困層>

最低料金を低く抑えた従量累進制の料金体系とする、貧困層の接続料を低減するなど、貧困層に配慮した水道料金とする。

<地下水>

揚水試験を行い、既存井戸の水力常数、揚水能力を把握した上で、浄水場建設後の水源井の配置を適切に決定する。

<水質汚濁>

浄水場の逆洗排水は、適切な排水処理を行った上で、十分鉄分濃度の低下した上澄みのみをクリークに放流する。放流先のクリークの選定にあたっては、十分な水量を有し希釈効果があること、下流で灌漑用水等の取水を行っていないことを条件とする。

<騒音・振動>

施工計画において、低騒音・低振動の施工法の選択、低騒音型建設機械の選択、作業時間帯・作業工程の設定、騒音・振動源となる建設機械の配置への配慮、遮音施設等の設置など、騒音・振動対策に留意する。稼働後の騒音・振動対策としては、モーターやブロワーが設置された部屋の配置や防音に留意する。

<事故>

施工中の事故の回避については、施工計画において安全対策を十分に検討し、安全ミーティングや巡回などを徹底する。特に高架水槽の建設など高所作業が生じるため、この点に留意した安全対策とする。塩素漏洩事故対策としては、検知機や中和装置の設置、防護服やシャワーの装備、換気装置の設置、オペレーターの教育等を行う。

<環境管理計画>

ガイアナ水道公社のガイドラインに基づき、施工業者が環境管理計画（EMP）を作成し、遵守する。

(6) モニタリング

1) 水質

ガイアナ水道公社は水源水質を3ヶ月に1回、浄水処理前後の水質を週に1回、給水栓での水質を3ヶ月に1回測定している。このモニタリングを新規に建設される施設にも適用し、継続していくことが重要である。ただし、現在水質分析室は首都ジョージタウンにしかないため、サンプル運搬に時間がかかり、鉄分は酸化されると析出することから、測定の信頼性が低い。より近い場所に簡易な水質分析器を配置することが望ましい。現在は浄水場からの排水の放流先では水質分析が行われていないが、行うようにすることが望ましい。

2) 地下水位

ガイアナ水道公社が月1回の測定を行っており、これを継続することが重要である。

3) 揚水量

ガイアナ水道公社が毎日測定を行っており、これを継続することが重要である。

4) 水道料金

水道料金は監督官庁である住宅・水省及び公益事業を監督する公益事業委員会（Public Utilities Commission）の認可が必要となっており、監視ができる仕組みとなっている。

（7） 環境社会配慮強化のための機会

- ・ 既存水源井の揚水試験はガイアナ水道公社が実施し、基本設計調査団と共同で解析を行う。
- ・ 基本設計調査において、緩和策やモニタリング計画をガイアナ側に提案する。
- ・ 日本側施工業者が環境管理計画を策定する過程を通じて、現地業者及びガイアナ水道公社の能力強化を図る。

（8） 関係者との協議

- ・ 2005 年 6 月 21 日 住宅・水省大臣、海外貿易・国際協力省次官面会
本プロジェクトの推進に関する政府レベルのコミットメントを確認。
- ・ 2005 年 6 月 23 日 第 6 県知事、コリバートン市長面会
本プロジェクトの推進に関する地方行政レベルのコミットメントを確認。地域の自然環境、社会環境についてヒアリング。対象地域に保護すべき貴重な自然環境や文化遺産がないことを確認。
- ・ 2005 年 6 月 25 日 環境保護庁長官面会
環境許可取得及び EIA のプロセスを確認。本プロジェクトの実施に伴う大きな環境社会影響はないとの見解を確認。対象地域に保護すべき貴重な自然環境や文化遺産がないことを確認。
- ・ 2005 年 7 月 1 日 既存浄水場周辺住民ヒアリング
浄水場からの排水による環境影響については特に問題がないことを確認。ブローアの騒音に対する苦情があることを確認。
- ・ 2005 年 8 月 4 日 環境保護庁現地視察
EIA は不要であり、浄水場建設サイトが確定した後に環境許可を発行するとの見解を確認。

（9） JICA 環境社会配慮チームの審査結果

本予備調査による環境社会配慮調査の結果に対する JICA 環境社会配慮審査チームのコメントは以下のとおりであった。

- （ア） 浄水場からの汚水・汚泥の発生による環境影響が想定されますが、本件は改修事業であるため、カテゴリ B が妥当と判断します。緩和策により影響を限定的にすることが可能と考えますが、汚水が汚泥等の廃棄物の処分が適切かどうか確認を行ってください。
- （イ） 水源、浄水処理方法及び浄水場用地について代替案が検討されており評価できます。また、

影響項目についての緩和策・モニタリングについても具体的な検討がなされています。

- (ウ) 浄水場候補地の決定及び環境許可の取得に係るプロセスを引き続き確認してください。工事中の事故や騒音等の対策を基本設計調査で検討してください。また、緩和策やモニタリングが先方政府によって適切に行われるよう確認・助言を行ってください。

第4章 結論・提言

1. 協力内容スクリーニングの結果

(1) 案件の妥当性、必要性

1) 上位計画との整合性

本要請は、上位計画となる PRSP において人口の 95%に安全な水を供給すること（安全な水は、WHO 飲料水水質ガイドラインを満たす水質の水を意味する）、及び浄水処理に力点をおいて大西洋沿岸地域の水道を整備することが目標として掲げられていることを踏まえて作成されており、上位計画の内容と整合するものとなっている。また、先方実施機関である GWI の 10 ヶ年計画にも位置づけられている。

2) 対象地域選定の妥当性

コリバートン地区が対象地域として選定されている理由は、以下の2点であり、妥当性が認められる。

（ア）コリバートンでは砂糖産業の拡張プロジェクトが進行中であり、それに伴って 11,000 世帯の住宅開発も計画されているなど、経済発展のポテンシャルがある重要な地区である。

（イ）人口が集中している大西洋沿岸地域では他ドナーによるプロジェクトが進められているが、コリバートン地区だけが水道サービス改善に着手されないまま残されており、必要性が高い。

3) 対象地域における水道事業改善の必要性

予備調査でのヒアリングや現地踏査の結果、コリバートン地区の水道サービスには、以下のような問題があることが確認された。

（ア）水源は地下水であり、鉄分の濃度が高い（WHO 飲料水水質ガイドライン値以上）が、浄水処理されることなく配水されている。

（イ）塩素消毒が行われていない。水源井の水質は定期的に測定されているが、表層からのものと思われる汚染がしばしば発生しているため、住民の健康へのリスクが認められる。

（ウ）需要のピークに対応し、適切な水压を確保するための配水池が存在しない。

（エ）メーターが設置されていない給水栓が多く、顧客による無駄遣いを助長している。盗水も見られる。

（オ）不適切な各戸接続に起因すると思われる漏水が多い。

よって、これらの問題点を改善する必要性が認められる。

4) 先方実施体制の妥当性

先方実施機関である GWI は英国民間企業への経営委託契約により運営されているが、民営化の計画はなく、実態としては英国 DFID の技術協力である。これにより、GWI の運営、経営は強化されつつある。また、コリバートン地区を所掌する地方事務所である Division 5 は、管轄区域内に 2 ヶ所の類似施設（浄水施設、配水池）を有し、10 年に亘る運転・維持管理の経験を蓄積している。これらの事実より、先方実施体制は妥当であると考えられる。

（２）環境社会配慮面の妥当性

本要請プロジェクトに関する環境社会影響としては、用地選定の際の関係者への配慮、水道料金設定に係る貧困層への配慮、水源である地下水への影響、浄水排水が発生することによる水質汚濁、工事及び浄水施設運転に伴う騒音・振動、工事及び浄水施設運転に伴う事故のリスクが特定された。しかし、いずれの項目も適切な防止策、緩和策を講じることが可能であり、顕著で不可逆的な影響をもたらすものではない。ガイアナ国環境保護庁（EPA）も GWI のスクリーニング結果を審査し、現地を視察した結果、EIA が不要であると判断している。よって、環境社会配慮面での重大な負の影響は想定されず、本要請内容は妥当であると認められる。

２．協力内容スコーピングの結果

要請されている各コンポーネントについて検討した結果は、以下のとおりである。

（ア）ポンプ場のリハビリ

ポンプ場については、ポンプやその他の設備の老朽化が問題となっているわけではなく、浄水場の建設に伴って最適なポンプ場の配置や運用を検討する必要があること、及び鉄分が多いため時間が経つにつれてスクリーンの目詰まりが生じ、揚水能力が低下することから、必要があれば新規の井戸掘削を行うことが、先方の要望であることを確認した。現在は浄水施設や配水池がないため、水源井は地区内に分散して配置されている。浄水施設を建設した場合、水源井から浄水施設までの導水管延長が長くなり効率的ではないことから、浄水施設の敷地内や近傍に水源井を設けることが考えられる。

（イ）導水管の建設

水源井と浄水施設を結ぶ導水管は建設が必要であるが、延長については各施設の配置を基本設計調査において検討した上で決定することになる。

（ウ）鉄分除去のための浄水施設

現在の水道水質は鉄分濃度が高く塩素消毒も行われていないため WHO 飲料水水質ガイドライン値を満たすものとなっておらず、浄水施設建設の必要性は認められる。２ヶ所の要請となっている理由は、対象地域が幹線道路沿い約 30km にわたって広がる細長い給水区域となっているため、１ヶ所の建設では末端まで配水するためのポンプ費用や、導水管建設費用が高くなるからであるとの説明があった。浄水施設そのものに関しては１ヶ所とした方が効率的であるため、施設数については基本設計調査において対費用効果やサイトの状況を確認し検討する。

建設サイトの候補地は６ヶ所を視察したが、いずれも現在居住者のいない公有地となっており、利用に問題はないと思われる。

規模については、GWI の想定している設計基準を用いて計算すると、以下のとおりとなる。

2002 年：10,300m³／日

2010 年：11,000 m³／日

2015 年：11,400 m³／日

(エ) 配水池の建設

要請書に記載されている配水池の容量は単位に誤りがあり、要請内容は地上型配水池(2,000m³) 2基、高架型配水池(400m³) 2基であることを確認した。ただし、配水池の数と容量については、基本設計調査において決定する必要がある。

(オ) 配水管の交換

配水管については比較的状态がよいとの説明であったため、老朽化等による交換は必要がないと判断した。ただし、浄水施設、配水池の建設に伴い、これらの施設の付近では流量が多くなることから、口径の大きな管に交換する必要性が生じる可能性がある。要請書には主幹線 33km、配水本管 35km の交換が含まれているが、これは最小限度の交換にとどめることが可能であると思われる。

ただし、調査団帰国後に追加で GWI から届いたクレームの統計を見ると、配水主管の破損による漏水に対してクレームが多数寄せられており、上述の状态がよいという GWI の説明を改めて検証する必要性が認められる。

(カ) 水道メーターの調達

コリバートンが含まれる Division 5 では水道メーターの普及率が 25%であり、GWI 全体では 20% (2003 年) となっている。GWI では水道メーターの普及により節水意識を高め、料金徴収の改善を図りたいとしており、2007 年までの目標値を 85%に設定している。

水道メーターについては、調達を本計画に含めた場合であっても、設置費用はガイアナ側の負担となることを説明し、了解を得た。水道メーターは各戸への引き込み管に設置されるが、GWI の資産となる。

以上の調査結果より、本要請は以下のような計画内容として引き続き検討していくことが可能であると思われる。ただし、規模等の詳細については基本設計調査において改めて検討する必要がある。

- 1) 対象地域：第 6 県 (Region 6) コリバートン地区 (GWI の管轄は Division 5)
- 2) 裨益人口：41,000 人 (2002 年)、45,000 人 (現在人口)
- 3) 主なコンポーネント：

浄水施設 (鉄分除去)、配水池の建設
水源施設 (地下水を水源とするポンプ場) の最適化
必要な配水管の交換
水道メーターの調達
浄水施設・配水池の運転維持管理、漏水対策に係る技術支援

4) 裨益効果：

WHO 飲料水水質ガイドライン値を満たす安全な水の供給
配水圧の適正化
漏水削減、無収水率低減による水道事業の改善

5) 維持管理計画：

GWI の Division 5 が施設の運転・維持管理を実施

漏水、無収水、料金徴収は、他ドナーの GWI に対する組織強化支援により改善

3. 基本設計調査に際し留意すべき事項等

(1) 計画の目的の明確化

本計画の要請内容は水源施設（ポンプ場）から水道メーターまで多岐に亘っており、対象地域の水道事業が抱える問題点も多いが、基本設計調査では焦点が拡散することを避け、①WHO 飲料水水質ガイドラインを満たす安全な水の供給を達成すること、②高い漏水率を抑え、浄水処理した安全な水が無駄なく供給し、経営改善の基盤を作ること、の2点による水道事業の改善を主たる目的として設定し、適切なコンポーネントを選定することが望ましい。

(2) 先方実施体制とドナー協調

ガ国の水道セクターでは英国 DFID をリーディングドナーとするドナー協調が進んでおり、ガイアナ水道公社に対しては 2007 年末まで経営委託契約という形態で DFID の技術支援が実施されるとともに、施設整備については EU、世銀、IDB 等が地域を分けて協力を行っている。本計画はこれら他ドナーの協力と補完関係に位置付けられるため、先行ドナーの経験、教訓を十分に活用し、円滑な協調の下に実施することに留意するべきである。コリバートン地区を管轄するガイアナ水道公社の地方事務所 Division 5 は、ニューアムステルダム及びローズホールにおいて、本計画で要請されているものと同様の EU の協力によって建設された浄水施設と配水池を運用している。特に両施設の設計、運転状況、維持管理状況は参考になるところが多いため、基本設計調査においても視察を行うことが望ましい。また、運営維持管理計画の策定にあたっては、先方実施体制の強化に関する DFID の協力との相乗効果を追求するべきである。

(3) 水道水質の改善

コリバートン地区の水道水質は WHO 飲料水水質ガイドラインを満たすものとなっておらず、その原因としては①原水である地下水に鉄分が多く含まれ、表層からの汚染に由来すると思われる細菌汚染も見られる、②浄水処理、消毒がなされていない、③給水圧が低いため直結式吸引ポンプを使用している家庭が多いことや、時間給水であることから、負圧になることによる汚水吸引が発生して配水過程における汚染が生じる、④給水圧が低く時間給水であるため貯水槽を設けている家庭が多く、貯水槽において汚染が生じる、といった要因が考えられる。そのため、浄水処理の導入と適正な給水圧の確保が重要であり、この観点から適切なコンポーネントを定める必要がある。

(4) 浄水施設

浄水施設については、地下水を水源とし鉄分除去と消毒を主目的とする施設を計画する。ガイアナ水道公社の技術レベルと財務状況を勘案し、維持管理の容易さ、維持管理コストの低減に十分配慮した施設設計とすることが重要である。原要請では浄水施設 2 ヶ所が要請されているが、先方実施機関の人員体制、技術レベルを考慮すると、1 ヶ所において集中処理することが望ましいと考えられる。また、調

整・試運転、初期操作指導、運用指導、維持管理マニュアル作成等による円滑な施設立ち上げへの支援を十分に検討する必要がある。

処理フローとしては鉄分除去の標準的フローである曝気、濾過、消毒が想定されるが、維持管理費低減のため、濾過工程における鉄バクテリアの利用についても検討することが望ましい。鉄バクテリア法は、京都府城陽市など日本国内において多くの実用例があり、維持管理費の低減、省エネルギーなどの効果が報告されている。ガイアナ国内の既存浄水施設においても鉄バクテリアコロニーが観察されるため、浄水処理への適用が検討可能であると思われる。

浄水施設のサイトとしては、候補地が6ヶ所特定されているため、既存井戸や配水区域との位置関係（導水管延長、動水勾配等を考慮）、面積、形状、関係者の同意、洪水による浸水・冠水のリスク等を考慮して適切に選定する必要がある。

後述のとおり漏水によって現在の配水量は人口に比して過大になっていると考えられるため、浄水施設の規模は適切な漏水対策の実施を前提として、過大にならないよう慎重に設定すべきである。

（５）水源計画

水源井は現在対象地域内に散在した9ヶ所が稼働しているが、浄水施設の建設に伴って最も合理的な運用となるよう見直すことが要請されている。現在の揚水量は人口に比して過大であり、全ての井戸を結ぶと導水管延長も長くなることから、浄水施設の位置選定に応じて、適切な井戸を選択利用することが考えられる。また、浄水施設敷地内に新規に井戸を掘削することも選択肢となり得る。既存井戸については先方実施機関が揚水試験を実施することとなっているため、そのデータや既存資料、現在の稼働状況等から開発余力を算定し、適切な水源計画を策定する。また、水質面からみた水道水源としての妥当性も確認する必要があると考えられる。計画対象地域は沿岸部にあるため、持続的な地下水利用の観点から、塩水侵入の危険性にも十分配慮する必要がある。

適切な水源計画を策定し、継続使用する井戸を選定した後、導水管の施設計画を策定する。対象地域内には多数のクリークが存在し、河川横断、橋梁添架が多くなる点に留意して設計を行う。

（６）配水施設

配水施設としては、要請されている地上型配水池、高架型配水池の新設を想定することが妥当である。建設サイトとしては、配水区域が極めて平坦であり適当な高地が存在しないことから、浄水施設の敷地内が想定される。

原要請には配水本管の敷設、配水管網のリハビリも含まれていたが、近年更新されているとの説明が先方実施機関よりあったため、上述の協力内容スコーピングのとおり、これらは原則として計画対象に含めない方針とすることが妥当である。ただし、浄水施設・配水池の新設に伴って口径の変更が必要である場合などには、部分的に計画対象に含める必要も出てくるであろう。また、配水主管の破損による漏水に対してクレームが多数寄せられているというデータもあるため、配水主管の施工等に問題がないかどうか、確認が必要である。対象地域は低湿な軟弱地盤であるため、浄水施設・配水池用地については地盤調査を行い、基礎工の計画に注意する必要がある。既存管網のデータは先方実施機関が所有しているため、これの活用が可能である。

コリバートン地区には直結式吸引ポンプや貯水槽を使用している家庭も多いため、これらの給水施設が水質や配水に与える影響や、浄水施設・配水池整備後の給水施設の取り扱いにも十分注意し、適切な対応を提案する必要があると考えられる。

（７）漏水対策

対象地域の水道では水源井からの揚水量は測定されているものの、水道メーターの普及率が低いため水使用量の実態が把握できていない。井戸からの揚水量は人口から推測される水使用量に比べてかなり多いため、漏水率が高いものと推定されている。従って、計画されている浄水施設を有効に利用するとともに、持続性を高める上で不可欠な経営基盤の確立を達成するためには、漏水対策が極めて重要であると考えられる。

ガイアナ水道公社によると、配水管は近年更新されていることから、漏水の主たる原因は配水管ではなく各家庭の給水施設であると推測されている。よって、本計画では管の交換を直接計画対象とすることはせず、配水ブロック化と水道メーターの調達を行う方針とすることが妥当である。これにより、漏水対策の基礎である漏水量の定量的な把握、対策重点地区の特定、漏水箇所の特定が可能となるよう、水道事業の基盤整備を行う。対象地域の配水区域は幹線道路に沿った約 30km の細長い形状をしており、河川横断箇所において兩岸を結ぶ配水管の本数が限定されることから、配水ブロック化は容易かつ有効であると考えられる。世銀等の先行ドナーも配水ブロック化を推進しているため、その実態も把握しつつ、適切な計画を策定する。水道メーターについては、日本側の計画範囲は調達のみとし、取り付けは先方負担とする。漏水の監視や対策工事自体は先方実施機関が取り組むこととするが、現状では水道メーター読み取り、維持管理、取り付け、漏水対策工事等の体制が、人員や技術レベルの制約により必ずしも十分ではない。DFID の技術協力と協調しつつ、ソフトコンポーネントによる支援を行うことを検討する。コリバートン地区の漏水対策に対する人的・財政的投入を増加させるよう、先方実施機関に申し入れることも検討すべきである。

給水施設における漏水の実態は明らかではないため、直結式吸引ポンプや貯水槽の影響、住民の水利利用実態等を十分調査し、ガイアナ水道公社の漏水対策計画も把握した上で、同公社が実施すべき対策を提案する必要がある。

（８）環境社会配慮

予備調査の結果、本計画に関してはガ国の法制度に基づく EIA は必要が無いことが確認されており、JICA では本件を JICA 環境社会配慮ガイドラインに定める「カテゴリ B」に分類している。予備調査において特定された以下の環境社会影響に対して適切な配慮を行いつつ調査を進める必要がある。①浄水場用地の選定、②浄水場から排出される汚泥・排水の処理・処分、③水源である地下水への影響、④水道料金設定に係る貧困層への影響、⑤施工中及び運転中の騒音・振動・事故。

（９）計画対象給水区域

要請書では計画対象区域が No.51 Village から Moleson Creek までと記載されているが、GWI からは非公式に No.44 Village（Good Hope）から Jackson Creek までを対象区域としたいとの要望も出された。これは、計画対象区域が若干広がることを意味する。この点については、配水システムに関する技術的な検討や人口分布の把握などを行い、先方の要望が妥当なものかどうか判断する必要がある。

(10) 無償資金協力の制度への理解

ガ国に対する無償資金協力の実績は少なく、本件実施機関に対する協力は初めてである。予備調査で説明済みではあるが、引き続き無償資金協力事業の制度について十分説明していく必要がある。特に先方負担事項に関する理解を促進し、その確実な履行を求めることが重要である。

(11) 基本設計調査の団員構成

基本設計調査の団員構成としては、以下のような配置が必要であると考えられる。

担当分野	業務内容
業務主任／水道計画／維持管理計画	全体総括、先方関係機関との協議、他ドナー情報収集、上位計画等のフレームワークの確認、社会条件調査再委託監理、水道計画策定（給水原単位、施設規模、水道施設全体フロー）、実施体制確認、運営維持管理計画策定、報告作成
水源計画	既存揚水試験結果分析、既存水理地質資料・地質調査レポート分析、既存井戸調査、水道原水水質分析、浄水場サイトに合わせた最適な水源計画の策定
浄水施設計画・設計	浄水場サイト選定、浄水処理フロー検討、鉄バクテリア利用検討、浄水場施設計画策定、浄水場施設設計、浄水場維持管理計画策定、浄水場維持管理に係る技術支援の検討、平面測量・地盤調査等再委託業務の監理
配水施設計画／設計	配水池サイト選定、管網水理計算、導水管施設計画策定、配水管施設計画策定（口径拡張が必要な部分のみ）、浄水場場内配管計画策定、路線測量等再委託業務の監理、配水池施設計画、配水池施設設計、導水管施設設計、配水ブロック化計画策定、漏水対策に係る技術支援の検討、配水池運用計画策定、配水施設維持管理計画策定
施工・調達計画／積算	資機材市場調査、現地業者調査、法制度調査、労務調査、調達事情調査、通関事情調査、輸送事情調査、施工計画検討、仮設計画検討、水道メーター調達計画検討、積算

(12) 自然条件調査

基本設計調査で必要となる自然条件調査としては、以下のような項目が挙げられる。

調査項目	内容
水質分析	水源として継続利用するポンプ場を選定し、浄水施設の設計を行うため、原水の水質分析が必要である。GWI のラボにおいて測定できる項目は限られているため、必要に応じて米国などの第三国の分析機関に委託するなどして、飲料水原水としての安全性を確認しておく必要がある。 また、コリバートン地区の家庭は水圧の低さや時間給水に対応するため、直結式吸引ポンプや貯水槽を利用していることから、配水過程や給水施設での水質の変化にも注意が必要である。このような観点から、簡易水

調査項目	内容
	質分析器を利用するなどして、鉄や大腸菌群数といった基本項目については貯水槽や給水栓での水質も確認しておく必要がある。
平面測量	浄水場及び配水池の建設予定サイトを選定した後、施設計画を検討するための平面測量を行う必要がある。
地盤調査	浄水場及び配水池の基礎を検討するため、建設予定サイトにおいて地盤調査を行う必要がある。
路線測量	導水管敷設ルート、配水本管の口径拡張が必要な部分、河川横断箇所、場内配管など、必要な部分について路線測量を行う。
鉄バクテリア法の検討	鉄バクテリア法は日本国内で実績があり、維持管理費の低減に有効であると報告されている。利用するバクテリアに適した環境条件を設定し維持することが重要になるため、検討にあたってはパイロットテストを行うことが望ましい。既存浄水施設の曝気後の水を原水として、小規模の実験設備を設けることが考えられる。
揚水試験結果の分析	GW1 が既存水源井の揚水試験を行うこととなっているため、その結果を分析し、水源計画の策定に資する。

添付資料 1 署名ミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PRELIMINARY STUDY
ON THE PROJECT FOR WATER SUPPLY IN CORRIVERTON
IN THE CO-OPERATIVE REPUBLIC OF GUYANA

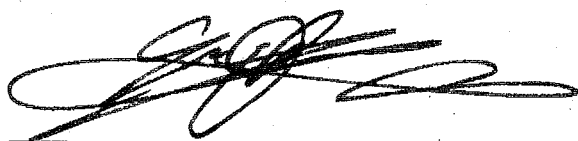
In response to the request from the Government of the Co-operative Republic of Guyana (hereinafter referred to as "Guyana"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Water Supply in Corriverton (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Guyana the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Omura Yoshiki, Senior Advisor, Institute for International Cooperation, JICA, and is scheduled to stay in the country from June 19 to July 5.

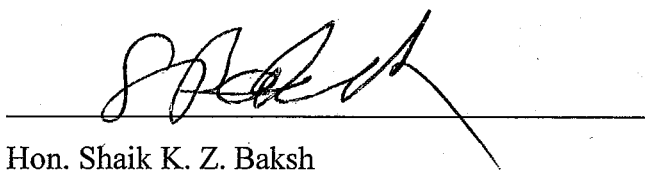
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Guyana and conducted a field survey at the study area.

In the course of the discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. Subject to the decision by the Government of Japan, JICA will conduct a Basic Design Study on the Project.

Georgetown, June 27, 2005

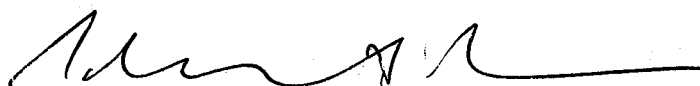


Mr. Omura Yoshiki
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Hon. Shaik K. Z. Baksh
Minister of Housing and Water
Guyana

(Witness)



Hon. Clement J. Rohee
Minister of Foreign Trade and International Cooperation
Guyana

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the health and living standard of the people who live in the project site through construction and rehabilitation of water supply facilities.

2. Project sites

The requested site of the Project is Corriverton, Region 6 (East Berbice – Corentyne).

The location of the site is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Agency

The Responsible Agency is Ministry of Housing and Water, and the Implementing Agency is Guyana Water Incorporated (GWI).

4. Items requested by the Government of Guyana

After discussions with the Team, the items described in Annex-2 were finally requested by the Guyanese side. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Guyanese side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-3.

5-2. The Guyanese side will take the necessary measures for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Study

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will send the Basic Design Study Team around November 2005 after the Environmental Permit for the Project is granted.

7. Other relevant issues

7-1. Justification of the Project

The Guyanese side explained the reasons of project selection as follows:

- a) Corriverton is an important center of economic activities such as sugar industry area with much development potential, where a housing project is also planned.
- b) Among five divisions of service areas undertaken by GWI, Divisions 1, 2 and 4 have been already covered by projects funded by the World Bank. Georgetown in Division 3 is being improved by an IDB project. While New Amsterdam and Rose Hall in Division 5 have been assisted by EU funding, Corriverton, also in Division 5, remains without major improvement project.

7-2. Implementing structure

The Ministry of Housing and Water explained its policy on privatization of water services as follows:

- a) The Guyanese government has a firm policy to hold assets of GWI, and transfer of assets to private sector is not on agenda.
- b) The present management contract is aimed at capacity development of GWI personnel, and managerial positions will be taken over by Guyanese officers by the time of contract termination.

7-3. Present conditions of the project site

The present water supply service in Corriverton has the following problems:

- a) High iron concentration of groundwater, which is distributed without treatment.
- b) Disinfection is not practiced yet.
- c) There is no storage tank to balance peak hour demands.
- d) Unmetered service connections cause wastage by customers, and illegal connections are rife.
- e) High ratio of water leakage, which inappropriate service connections are presumed causing.

Old pipelines, some of which were asbestos cement pipe, have been replaced by PVC, so that present pipelines are supposed to be in rather good conditions. Water sources are secured enough in terms of quantity.

L

A
SS

7-4. Component of the Project

(1) Rehabilitation of pump stations

A pump station refers to groundwater intake facilities comprising a borehole (well), a well pump and switch gears. The Guyanese side proposed to conduct pumping test of each well in the project area before the Basic Design Study starts to jointly assess each of the existing borehole and pump capacities for its sustainability and to formulate an optimum water source plan. According to the situation, drilling of a new well(s) might be necessary.

(2) Construction of raw water transmission mains

The raw water transmission main refers to the pipeline to connect wells and the proposed treatment plant(s). Length of the request (7 km) is provisional and subject to change based on locations of facilities.

(3) Construction of water treatment plants for iron removal

Although two plants are requested, number and location of plants should be decided considering cost effectiveness and plant site conditions such as pumping cost, construction cost of raw water transmission mains, and discharge of waste water.

The Guyanese side requested that the plant be designed with consideration on appropriate technology. Sophisticated operation system was considered unsustainable.

(4) Replacement of trunk mains and distribution mains

The trunk mains are referred to those laid along the main street, and the distribution mains diverge from the trunk mains for house connections. (However, some house connections are directly branched from trunk mains in the project area.) The present conditions of both pipelines are good, so that replacement is necessary only when the result of hydraulic analysis reflecting the proposed plant location requires increase of pipe diameters.

(5) Procurement of meters

Only a quarter of service connections in Division 5 are metered, so that GWI intends to install meters to all the service connections. The Guyanese side understood that installation cost should be borne by GWI, if meters are procured and provided by the Japanese side.

Handwritten initials and signatures: a small 'u' mark, a large 'A', and a signature 'PS'.

7-5. Operation and maintenance

Division 5 of GWI is responsible for daily operation and maintenance of water supply facilities in Corriverton. It also operates and maintains two water treatment plants in New Amsterdam and Rose Hall. Since the two existing plants are for iron removal, Division 5 is considered to have experienced personnel to operate the requested iron removal plant of the Project.

7-6. Environmental and social consideration

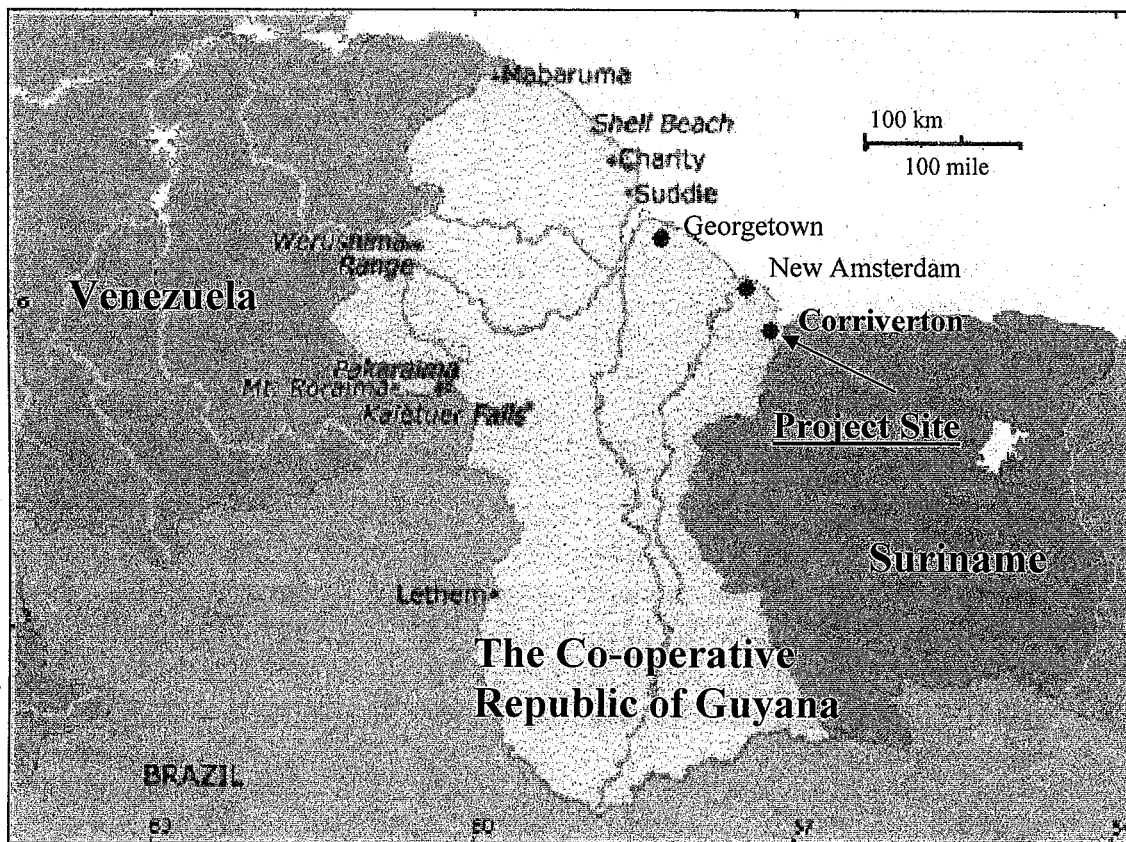
GWI has the Environmental Guidelines for Construction Projects (February 2005), which are applied to projects over 5 million Guyana dollars (equivalent to US\$ 25,000). According to the guidelines, GWI will conduct preliminary screening with the standardized checklist, which will be then submitted to the Environmental Protection Agency (EPA) for application of environmental permit. If EPA recognizes that the project significantly affects the environment, EPA instructs implementation of EIA.

The Japanese side explained that GWI should follow necessary procedures before the commencement of the Basic Design Study. The Guyanese side agreed to keep the Japanese side informed.

Li

Q
PS

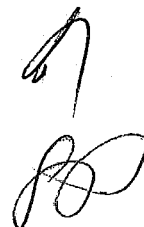
ANNEX-1 : Project Site



h
x
BJS

ANNEX-2 : Items requested by the Government of Guyana

- (1) Rehabilitation or construction of well pump stations
- (2) Construction of raw water transmission mains
- (3) Construction of water treatment plant(s) for iron removal and necessary trunk mains
- (4) Construction of two ground storage tanks and two elevated ones (quantity subject to the further study)
- (5) Replacement of trunk mains and distribution mains (subject to the result of hydraulic analysis)
- (6) Procurement of meters (for approximately 9,800 service connections)



ANNEX-3 : JAPAN'S GRANT AID SCHEME

1. Grant Aid Procedure (Attachment 1)

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of Implementation (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;

in
R SS

- c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) preparation of a basic design of the Project; and
- e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

Handwritten marks:
A small mark resembling a tilde (~) above the page number.
A large, stylized signature or mark at the bottom right corner.

- 4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

- 5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

- 6) Undertakings required to the Government of the recipient country (Attachment 2)

- a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
- b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;
- c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
- d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
- e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
- f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
- g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

- 7) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

- 8) "Re-export"

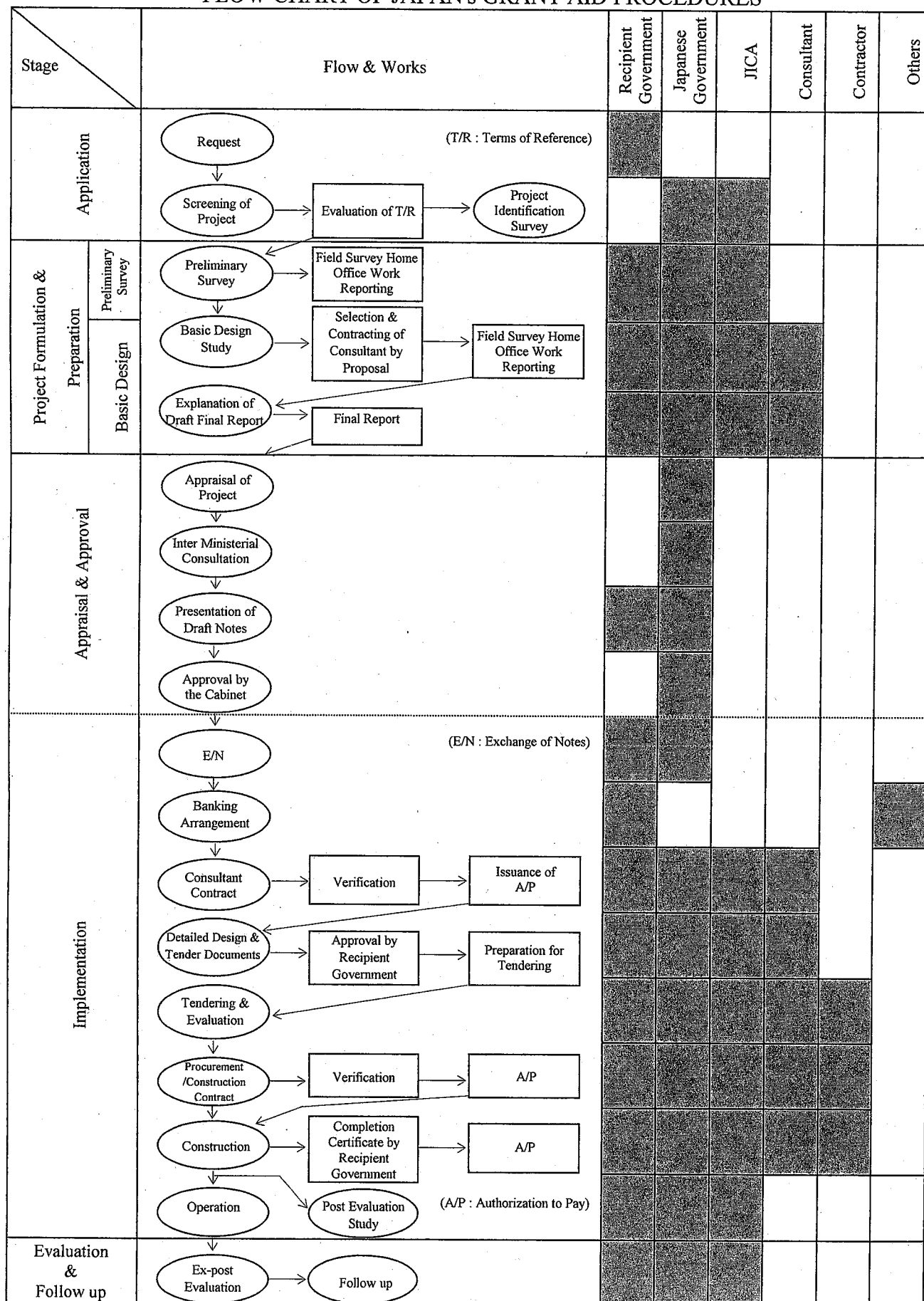
The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

- 9) Banking Arrangement (B/A)
- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
 - b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

h

17
RS

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



2
FA
A

Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct gates and fences in and around the site when needed		•
4	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
5	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
8	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		•

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

2

1

添付資料 2 詳細議事録

6月20日(月) 9:00~10:20 住宅・水省

出席者 ガ国側：Hon.Shaik K.Z.Baksh, Minister of Housing and Water

日本側：JICA 調査団大村良樹団長、松本重行、山崎満佳、芳賀秀壽

CARICOM 事務局 青木滋磨 (JICA 専門家)

<Mr.Baksh の話のポイント>

歓迎の挨拶

水道は当省の所管。

Region 6 水道のプロジェクトは水道分野では初の日本からの援助協力を期待している。

Region 4 のジョージタウン郊外の水道プロジェクトには世銀から US\$1 億 1,000 万の無償援助を受けた。

英国政府からは、経営委託契約に対する資金と内陸地域 (Hinter Land) の水道に無償援助を受けている。

過去 3 年にわたって近代化プログラムを推進してきており、ドナーとは四半期に 1 回ミーティングを開催している。

水道の近代化計画はガ国全体のものである。GWI は完全に国有であり、住宅・水省が責任を持っている。2003 年 1 月から経営委託契約を行っており、STWI からチームが来ている。

現在水道生産の状況がよくない。Consumer Study を十分に行い、消費者が喜んで水道料金を払うような施設を造り、水を配る必要がある。

貧困対策、戦略等については、Poverty Reduction Strategy Paper を調査団にお渡しする。PRSP は改定中である。

質問状については GWI が対応する。GWI の中にプロジェクトチームを作り、予備調査団受け入れの準備をしている。コンタクトパーソン 2 名を指定してある。GWI には Project Management Unit を作った。世銀や IDB のプロジェクトを通じて強化している。設計や監理は PMU を通じて行う。

環境については EPA が対応する。EIA は時間がかからないようタイムリーにやっている。

日本の援助によるニュー・アムステルダム病院建設は好評である。また、工程的にも非常に早かった。日本の協力は着実である。コリバートン水道計画も準備に数年を要したが、調査が始まったので同様に実施してもらえると期待している。

水分野については多数の調査を実施しており、実現に向けて努力したいと考えている。

コリバートン水道計画は、GWI が作成した要請であり、外部の調査に基づくものではない。

コリバートンの水道水は茶色をしており、消毒も行っていない。水道料金は支払うことになっているが、サービスが悪いと住民は払いたがらない。

今後 5 年間の GWI の戦略計画 (strategic plan) をドラフト中である。

大村：STWI と GWI との係わり合いは今後どのように進展するか。

大臣：現在と同じ状況で進むと考えており心配はしていない。あくまでも技術協力的な考えで進めており Capacity Development が主体で資産売却等は考えていない。STWI からの長期派遣者は 2 名、短期が 8 名である。GWI の職員 550 人はほとんどガ国人である。

電気事業の民営化とは異なった考え方で事業を進める。

松本：日本の無償資金協力方式、インセプションレポートについて説明。

大臣：IC/R、質問表も事前に届き読んだ。

大村：調査団の今後の日程を説明、ミニッツ署名は6月27日9時に国際協力省にて行う。

大臣：ガ国側は住宅・水大臣と海外貿易・国際協力省次官がミニッツの署名者となる。

6月20日（月）10：30～ 海外貿易・国際協力省(Ministry of Foreign Trade and International Cooperation)

出席者 ガ国側：海外貿易・国際協力省次官 Mr. John Isaacs, Permanent Secretary

国際協力部部長代理 Ms.Choo An Yin

同部 Ms.Alica Jerone

日本側：大村、松本、山崎、芳賀、青木

<次官の話のポイント>

JICA 調査団への歓迎挨拶

日本の援助による病院が完成した。非常に有益な援助である。また同じ地域に日本の水道プロジェクトの援助が進めば非常に喜ばしい。

Region 6については、他セクターも含め、他ドナーへの援助要請はしていない。

PRSP は改定中である。順調に計画は進んでいると考えている。水は重要なセクターである。

大村：Project Component、Institutional Issue について、また、水道に対するガ国の政策について聞かせてほしい。今回の Study のまとめを日本政府に報告し外務省が評価、判断する。

松本：日本の無償資金協力方式について説明。

次官：①日本の援助方式については理解しているが、D/D はどのくらいかかるのか。②われわれは STWI と5年間の MC 契約を結んでいるが完全にガ国政府により運営されている。③PRSP における水道分野の優先順位は高く第1位である。

大村：D/D は約6ヶ月かかる。

6月20日（月）14：00～18：00 GWI H/Q

出席者 ガ国側：Michael J. Clerk, Managing Director of GWA

Kevin Horn, Team leader of Asset Development of GWA

Altaf Gfloor Design Engineer, Asset Development of GWA

日本側：大村、松本、山崎、芳賀

<面談内容>

GWI から Questionnaire の内容・意味等について質問があり、調査団が回答した。

日本側：①何故コリバートンなのか。

②要請書の Component にプライオリティーはあるか。

③STWI と GWI の関係、Incentive Fee について

④資機材調達の場合ガ国で対応できるか。

⑤EIA について

GWI：STWI からの派遣は常時は2名、短期で交替の派遣者は約20人。2003年から5ヵ年契約と

なっている。Incentive Fee については MC の契約書にて詳細に決めてある。

施設用地は複数の候補がある。ポンプ費用を最小化しよう検討したい。

プロジェクト対象地域はかなり広いエリアであり、水理計算が必要だと思う。

人口は 45,000 人程度

コリバートン地区は行政区分でいうと、Municipality of Corriverton となる。

地下水については、農業省の Hydrometeorological Dept. が管理している。

National Sector Strategy に相当するものはない。

施設への投資資金は政府が調達する。現在の料金体系は維持管理費用を賄うこともできない。政府の補助やドナーの援助を得ている。料金体系は今後数年のうちに改革する必要がある。

料金は、請求金額 (billed amount) の 50% しか回収できていない。(注: 経営委託契約のパフォーマンス指標について調査している Halcrow のレポートでは、Collection Efficiency を 71.1% と見積もっている。50% という数字は控えめに大体のところを言ったに過ぎないと思われる。)

現在料金請求システム (billing system) は 2 つのシステムに分かれており、正確かつ迅速な請求が困難な状況である。これを新しい料金請求システムに統合することにしており、現在入札手続中である。来年 3 月に稼動する計画である。

給水原単位は雨期と乾期で差をつけておらず、180 リットル/人/日を採用している。この数字には 15 リットル/人/日の商業用水と 45 リットル/人/日 (25%) の漏水を含んでいる。120 リットル/人/日が生活用水としての使用量になる。

人口統計は 1991 年にセンサスを実施しており、2002 年が最新のものになる。人口増加率は 0.75% で考えているが、住宅開発計画があるので、人口はもっと増える可能性がある。

年報 (Annual Report) は発行していない。2002 年、2003 年の実績は利用可能であるが、発行はしていないという状態である。

地下水位のデータは 2 年分あると思う。

ジョージタウンの施設視察はアレンジ可能である。水源はほとんどが地下水であるが、一部運河から取水している。やはり鉄分が多く、エアレーション+濾過+塩素消毒の浄水処理をしている。表流水は急速濾過で処理している。鉄分濃度は原水が 1mg/L、処理水が 0.7mg/L 程度である。ラボは GWI にある。水質データも提供できる。

地下水への塩水侵入はない。

住民の支払い意思額は過去の 3 つのプロジェクトで調査をしている。サービスが良くなればもっと支払うと住民は回答している。

水道料金は 10% の値上げを申請しており、現在大統領府 (President Office) で審査中である。将来的には 20~25% 値上げする必要があると考えており、現在調査 (tariff study) を実施している。来月にはドラフトができると思う。累進性ブロック料金体系を考えている。

SWTI のクライアントはガイアナ政府だけでなく DFID もそうである。DFID のコンディショナリティで経営委託契約にした。

25,000 米ドル以上のプロジェクトについては、GWI のガイドラインに従う。11 月までに手続きが実施可能である。ニューアムステルダム EU プロジェクトは 1999 年でガイドライン制定前であるため、EIA はやっていない。(注: GWI のガイドラインは EIA の必要性については触れておらず、GWI がスクリーニングをすること、コントラクターが Environmental Management Plan を作成

することを規定している。EIA の必要性については EPA が判断する。)

用地の確保は問題ない。大きな環境社会影響はないと考えている。

GWJ には operating division が 5 つある。(注: Division 1~5 の区分を指している)

ジョージタウンは IDB がプロジェクトを実施しており、世銀が 3 つの Division を担当。EU も実施している。Division 5 は残っており、コリバートン地区を日本に要請した理由である。

要請コンポーネントのプライオリティはつけ難い。日本側に予算の制約があるようであれば、範囲を小さくすることで対応してもらいたい。総合的に問題に解決するというコンセプトは確保したい。

Trunk main はコネクションを持っていないが、Distribution main はコネクション付きという区別をしている。(注: コリバートン地区の場合、実際には Trunk main にも引き込み管が接続されている。)

経営委託契約のパフォーマンス指標は、GWJ のライセンスにおいて規定されているサービス水準目標値に基づいている。

目標値は以下のとおり。

- ① 給水率: 沿岸地域の 90%、内陸部の 80% に安全な水を供給する。
- ② 水質基準: 安全な水の定義は WHO ガイドライン値を満たすことである。ただし、以下のとおり緩和を認めている。
沿岸地域: 鉄 0.5mg/L
内陸部: 鉄 1.0mg/L、pH 5.5~8.5、濁度 5NTU、色度 25TCU
- ③ 無収水率: 25%
- ④ 給水時間: 沿岸地域に対して、5m 以上の水圧による 24 時間給水
- ⑤ 料金徴収率: 90%
- ⑥ メーター普及率: 85%
- ⑦ 排水効率: 下水排水ポンプ場が故障などで動かない時間が 2% 以下
- ⑧ 顧客サービス: 料金請求や漏水修理に係るレスポンスタイムの削減 (サービスの内容別に定義)

DFID が独立コンサルタントを雇用し、2003 年にベースラインサーベイを実施した。毎年監査 (audit) を行っている。STWI による自己評価も実施している。2004 年の評価結果は完成していない。遅れているが、理由は不明。

日本側が配管材料だけ調達し敷設を GWJ が行う場合、敷設費用はガイアナ政府から補助してもらう必要がある。ガイアナ政府は 3 年間で 300 万米ドル程度の投資を行う計画であり、可能だとは思ふ。ただし、財源のことは住宅・水省に聞かないと分からない。

GWJ の理事会は住宅・水大臣が任命することになっており、議長も大臣が行う。

GWJ は現在収益を上げられる状況にないため、株式を公開しても関心を持たれないだろう。

GWJ は下水道を所掌しているが、ジョージタウンの中心部と、空港・大学に小さいシステムがあるだけであり、その他は全て下水道ではなく排水施設である。コリバートンも排水施設である。浄水施設は自動制御のような高度の技術を使用しているとメンテナンスができないことがある。シンプルなローテクノロジーでよい。機械が高度だと使えない。

6月21日(火)10:00~12:00 英国国際開発局(Department for International Development, DFID)

出席者 DFID 側 : Mr. Peter G. S. Smith, Water & Sanitation Advisor, DFID Guyana

日本側 : 大村、松本、山崎、芳賀、青木専門家

<面談内容>

大村 : STWI は MC 契約をどこと契約しているか。また、DFID の活動状況について。

Mr. Smith : DFID のガイアナ事務所は、英国人が3~4人、ローカルスタッフが3~4人の体制である。DFID は水分野の lead donor である。5年前に水セクタープログラム (GUYWASP) を開始した。2~3年は準備に充てた。特に組織、法整備、制度整備である。これらの作業を2002年までに行い、2003年から GWI と STWI の経営委託契約が始まった。このプログラムでは IDB や EU とも協力している。政府は民営化という戦略を持ってはいない。5年前なら可能性があったかもしれないが、その後中南米で民営化の失敗例が出てきているため、現在は民営化は奨励されていない。GWI には政府の補助が入っており、収益が上がっていない。維持管理費用の費用回収 (cost recovery) が先決である。民間の投資先とはなり得ない。経営委託契約は民営化契約 (privatization contract) ではない。STWI は利潤を得ていない。資産は100%国有である。経営委託契約はガイアナ政府と STWI の契約になっており、STWI は請求書をガイアナ政府に提出し、住宅・水省次官の承認を得てから DFID に回ってくる。DFID ガイアナ事務所は本国に報告し、本国政府から STWI に支払いが行われる。STWI は事前資格審査 (P/Q) と入札で選定した。P/Q には独、仏企業を含む6~7社が参加した。70%が技術評価、30%が価格評価であり、2-envelope 方式である。入札評価は National Procurement Administration, National Tender Board が行った。経営委託契約は延長しない。インフラプロジェクトからは手を引いていく方針である。今後はガバナンスや財政管理に特化していく。GWI への協力はハードウェアへの支援という認識である。DFID の援助金額は全体で£1300万、そのうち経営委託契約に£400万弱を充てている。また、£900万は投資(調査、トレーニング、施設整備等)に回っている。料金請求システムの改善、内陸部のハンドポンプ井戸建設やポンプ場の改善なども実施している。2002年に2つの Water Utility が合併し現在の GWI となった。水道の施設拡充は IDB、WB、CDB(Caribbean Development Bank)などが実施している。また、日本の援助も期待している。GUYWASP のプロジェクトドキュメントはあるが、5年前のものであり、フレキシブルに変更してきている。ニーズは STWI が特定し、DFID の資金をどう使うかはガイアナ政府が決める。

大村 : 5年契約の MC はすでに2年半過ぎたが、延長されることはあるか。また、他の国でこのような例はあるか。

Mr. Smith : MC の延長はないと思う。East Victoria の Large Pipeline Project が MC だった。経営委託契約の評価は12ヶ月ごとに実施することになっており、2003年11月と2004年11月に実施済みである。8つの目標値 (objectives) で評価している。

松本 : 2003年、2004年に経営委託契約に対する評価は実施されたか。達成状況はどうか。そのほか特別なことを実施しているか。

- Mr. Smith : GWI は7つのパフォーマンス指標で評価される。STWI も自己評価を行っている。2002年にライセンスを GWI に許可した際にパフォーマンス指標も設定されており、それが経営委託契約の成果指標にもなっている。ライセンスの方は5年後の目標値を示しているだけだが、経営委託契約の方は年ごとの目標値を決めている。これは、ベースライン値とライセ

ンスにある5年後の目標値を概ね5等分したもの。また、2007年、2012年と5年毎にも評価する。詳しい評価表は金曜日に渡す。経営委託契約のこれまでの達成は、始めた当初の想定よりも悪い。ガイアナ政府はすぐにサービスが改善されると考えていたようだが、そうはなっていない。しかし、少しずつは改善されており、多くの指標値は良くなっている。経営委託契約は、大きな変革期に対する追加の資源投入であり、GWIのキャパシティデベロップメントを目的とするものである。ガイアナは多くの有能な人材が国外に出てしまうため、人的資源の不足が深刻である。ドナーミーティングは、次官が議長を務め、ドナー側からはDFID、世銀、IDB、カリブ開発銀行、EUがキードナーとして出席している。ガイアナ政府からは、PUC、GWI、財務省、保健省が参加している。PUC (Public Utilities Commission) は首相府 (Office of Prime Minister) の下にあり、DFIDもキャパシティビルディングに協力している。コリバートンは大きな製糖工場ができる。成長センターになろうとしている。ガイアナ政府にとっては重要な場所である。住宅開発の計画もある。East Barbice (Region 6) は経済的に重要な地域である。

6月22日(水) 8:00～ 第6県事務所 Region Six Office (East Barbice/Corentyne)

出席者 ガ国側: Mr. Kumkaran Ramdas, Chairman, Region 6

日本側: 大村、松本、山崎、芳賀

<Mr. Ramdas の話のポイント>

ガ国では第4県の次に人口の多い県である。(45,000人)。6つの municipality のうち3つが Region 6にある。コリバートンはその1つである。また、Neighborhood Democratic Council がローカルコミュニティのマネジメントを行っており、コリバートンには3つの Neighborhood Area がある。① No.51 NDC、② No.52-74 NDC、③ Crabwood Creek NDC である。

産業は農業中心であり、小さい製造業 (例えばボート製造) がある。製糖は重要な産業となっており、政府は製糖産業を拡大しようとしている。製糖産業は国営であるが、semi-autonomous であり、経営委託契約によって英国企業 Booker Tee 社が運営している。農業の内訳は、米、砂糖、野菜、畜産、乳業。川が多いため、農業に適している。

ハイウェイのリハビリを実施中である。契約を終えたところであり、ニューアムステルダムから Moleson Creek までが対象範囲。再舗装する。

貧困率は 36.7% (2年前の数字)。PRSP をレビューするための大きな会議が今日ある。

農業部門では灌漑施設、排水施設のリハビリを実施している。

債務帳消しは大きな救済になっている。世銀に対するコミットとして、予算の 70% を社会セクター (教育、保健、水、住宅等) に振り向けている。

ガイアナ大学の Faculty (Sanitation, Agriculture) もあり Technical Engineer の養成が行われている。

Vocational Center もあり、Skill Staff の養成も行っている。

Region 6 Land Use Plan のコピーを後で渡す。

本県にはニュー・アムステルダムとローズホールの2箇所浄水場があるが、水道の水質が悪く水圧も低いので改善しなければならない。しかし、財源がない。また、女性が水の確保に時間をかけており、社会的な問題である。Water Supply Condition がよくなることが望まれる。

6月22日(水) 10:00～ GWI No5 事務所 (CHESNY OFFICE)

出席者 ガ国側 : Division5 副所長 (Mr.Deonarine Nandlall)

日本側 : 大村、松本、山崎、芳賀

<副所長の説明のポイント>

・ 職員について

料金徴収担当～5人

Technician～25人、

プラントオペレーター～17人

Office～8人 計 55人

Meter Reading は1名で実施、浄水場は3交代制で管理している。

・ 顧客・メーターの状況

給水栓数は31,390、メーター個数は7,990個(メーターなし:23,400)。

Customer は水道事務所 (Chesny Office) に水道料金を支払いに来る。

6月22日(水) ローズホール浄水場視察調査

出席者 ガ国側 : 浄水場職員(プラントオペレーター : Mr. Ravindra Bindesh)

日本側 : 大村、松本、山崎、芳賀

<Mr. Bindesh の説明>

施設能力 : 500m³/h(12,000/d)

除鉄方式 : Air Blown Aeration 方式

配水池 : 鋼製 3,000m³

勤務体制 : プラントオペレーターは3交代制(1名)、守衛は2交代制(1名)を取っており、従って常時2名勤務している。守衛は派遣委託によっている。

プラントオペレーター

守衛

06:00am ~02:00pm ~1

06:00~18:00 ~1

02:00pm~10:00pm~1

18:00~06:00~1

10:00pm~6:00am~1

6月22日(水) コリバートン地区市長表敬訪問

出席者 ガ国側 : Mr.R.Bajjnauh, Mayor of Corriverton Town

日本側 : 大村、松本、山崎、芳賀

市長 : 日本の調査団を歓迎するあいさつ

調査団 : 今回の調査の目的スケジュール等を説明。

6月22日(水) Manager of Division 5

出席者 : 調査団団員

Manager of Division 5 Mr. Dilip Singh

<Mr. Dilip Singh の話のポイント>

2000 年の終わりに Division 5 で勤務。GWI には 7 年間勤務しており、以前は East Coast やジョージタウンにいた。

ソーラーシステムは小さいものが全部で 5 つ内陸部にある。

浄水施設は 2 ヶ所あるが、設計が異なる。いずれも EU のファンドだが、コンサルタントとコントラクターが違う。ニューアムステルダムはカスケードエアレーションであり、電気代は安い。マニュアル制御でありよい。ローズホールはコンプレッサーで強制曝気しており、自動制御なので特別なスキルが必要である。ローズホールは CEMCO の設計。自動制御の扱いが問題だが、あとは特に問題なく運転している。ライム注入による pH コントロールが難しい。オペレーターは訓練された人材を製糖工場 (GUYSUC) からリクルートした。

ポンプから直接配管に入れているところが多い。

管材について

PVC は Local Made (樹脂を輸入しガ国で製造する)

Plaaki Products Limited、Guyplas Limited がある。

HDPE (High Density Polyethylene Pipe) : 米国 (マイアミ)、トリニダード・トバゴから輸入。

Division 5 では UPVC (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipe) を使用しており、HDPE は使っていない。

継ぎ手は Lubber Gasket Type である。

仕様は BS (British Standard)

6 月 23 日 (木) ニュー・アムステルダム浄水場視察調査

案内者 : Mr. Dilip Singh, Manager of Division 5, GWI

参加者 : 大村、松本、山崎、芳賀

<施設内容>

①施設能力 : 9600m³/日

②除鉄方式 : Cascade Aeration 方式

③配水池 : 3,000m³

④勤務体制 : ローズホール浄水場と同様。

6 月 23 日 (木) 14 : 00 ~ 18 : 00 GWI 会議室

出席者 ガ国側 : Mr. Kevin Horn, Asset Development Team Leader, GWI

Mr. Altaf Gafoor, Design Engineer, Asset Development Team, GWI

日本側 : 大村、松本、山崎、芳賀

<面談内容>

調査団発言 :

- ①ポンプのリハビリテーションの内容が明確でない。確認したい。
- ②特に地下水の情報、資料を見たい。
- ③配管図における新設と敷設替え予定区間を明確にしてほしい。
- ④ニュー・アムステルダム、ローズホール両浄水場の図面、仕様、操作指針
- ⑤Billing System, Water Charge に関する資料を提供してほしい。
- ⑥Leakage Prevention Measures について説明してほしい。
- ⑦水質検査について
 1. 浄水場における水質チェック、
 2. 配水管末端における水質チェック、
 3. Laboratory における検査体制ならびに検査項目
- ⑧メーターについて

GWA 回答: ①、②については別の機会に説明する。

- ・ 水源施設については、水道計画全体の設計を行い、ポンプのキャパシティを確認するというプロセスを考えており、世銀も同じアプローチである。井戸のライセンスは必要ない。要請は2年前に提出されたものなので、reassessment が必要。バックアップポンプも必要。主たる帯水層は2つある。塩素イオン濃度を測ったが、海水は侵入してきていない。新規掘削には Hydrometeorological Dept. の承認が必要であるが、水道水源は強い正当性 (strong justification) があるので問題ない。
- ・ 鉄分が多いため井戸は徐々に閉塞する。洗浄などのリハビリを行うよりも、新しい井戸を掘り直した方が安上がりである。
- ・ ポンプ場リハビリに関して要請書に記載されている単価 50,000 米ドルは、ポンプ交換とフラッシュ洗浄のコストを見積もっていると思う。
- ・ 導水管の延長は暫定的な数字である。
- ・ この4枚の配管図は現況図である。リハビリ箇所、新設区間については、これからスタディを開始する。
- ・ GIS のプロジェクトを実施中であり、来週担当の専門家が帰ってくる。基本設計調査が始まる11月までにはもっといい情報、図面を用意できると思う。
- ・ Pipe Cost 算定はレポートにある。準備する。
- ・ 漏水のほとんどは宅地内給水管からである。
- ・ 現在の Trunk Main は状態がよい。全て PVC 管である。アスベスト管はもうない。以前は5%くらいがアスベスト管であったが、過去5年くらいの間に自国予算で交換した。要請にある延長は、特にどの地区を交換するということは想定していない数字である。
- ・ 水理計算を行って口径を変える必要がある場合にのみ配水管を交換すればよい。現在は問題ない。
- ・ 地形図を用意した方がよければ用意する。
- ・ 要請書の地図に記載されているポンプ場の揚水量の数字は最適効率の場合の数字であり、実際の揚水量は異なる。
- ・ 浄水場を2ヶ所要請しているのは、1ヶ所だとポンプ費用が高くなるからである。導水管費用

も1ヶ所だと口径の大きな管が必要になり、高くなる。

- ・ 人口増加率の想定 0.75%は、Skeldon の Housing Estate（住宅開発計画）を考慮に入れていない。この住宅開発計画は 11,000 世帯である。計画中であり、まだ始まっていない。
- ・ 配水池（タンク）の材質については、規則はない。
- ・ 水質検査について
 1. 浄水場の水質チェックはプラントオペレーターが行っている
 2. 配水管末端は採水後 GWI 本部水質試験室にて検査。
 3. Laboratory(H/Q)には 2 名の Chemist がいる。
- ・ メーターについて
- ・ メーター普及率は、Division 5 に関して 25%。Crabwood Creek では 10%。
- ・ 1 日 15～25 ヶ所のメーターを設置できる。メーターは GWI の所有である。
- ・ 接続料はメーター付きでもメーターなしでも変わらない。接続料は 27,000 ガイアナドルであるが、5 米ドルずつの月賦でもよい。メーターが普及すれば無駄遣いが減ると期待している。
- ・ メーター設置は GWI が行うということによい。
- ・ 現在進行中の新たな料金請求システムの構築は、ソフトウェアの開発である。現在はジョージタウンとそれ以外の地域で異なるシステムを用いており、うまく動かないシステムもある。現在、総合的な提案をまとめているところである。
- ・ 漏水削減プログラムは、経営委託契約に含まれている。バルクメーターの設置を進めている。詳細は担当者に聞いてほしい。
- ・ GWI は繰り返し多くのプロジェクトを実施している。一方政府の手続きには時間がかかる。よって、チェックリストの標準化を行った。スクリーニングは GWI が行う。スクリーニングで重大な影響があると判断されたプロジェクトは、EPA に提出する。EPA から反対意見が出されることは普通ない。
- ・ 環境社会影響としては、工事そのものの影響、地下水への影響、汚泥などが考えられる。汚泥は乾燥させてトラックで運ぶことになる。
- ・ 洪水対策としては、制御装置を洪水水位よりも上に上げている。
- ・ 盛り土は、締め固めなどの安定化対策が高価になる。
- ・ 表層（top soil）はとても弱い。パイル（杭基礎）が必要である。25m 程度のパイルでよい。
- ・ IDB のプロジェクトも世銀のプロジェクトも、基本的にはリハビリであり、EIA はやっていない。Division 4 のプロジェクトでは EIA をやった実績がある。このときは大学に発注した。
- ・ 地下水調査は過去に 3 回行われている。①1980 年、Hydrometeorological Dept.が実施、②1985 年、ジョージタウン M/P の一部として Division 3 をカバー、③1997 年 沿岸地域のみ Dr. Mercad が実施。
- ・ 揚水試験は基本設計調査が始まる前に GWI で実施する。その結果を基本設計調査にフィードバックする。

6 月 24 日（木） 1. 英国国際開発局（DFID）

出席者 DFID 側：Mr. Jonathan Baxter, Head of Office, DFID Guyana

Mr. Smith, Water & Sanitation Advisor, DFID Guyana

日本側：大村、松本、芳賀、山崎

<面談内容>

大村団長より日本側の今後のスケジュールについて説明後、DFID より前回訪問の際のヒアリングの補足説明を受け下記の資料を受領した。

Management Contract のパフォーマンス指標設定

Guyana Water Sector Programme の開始時のプロジェクトドキュメント。

(ロジカルフレーム)

GWJ に対するライセンス (住宅・水省発行)

GUYWASP(Guyana Water Sector Programme)の中間評価レポート

STWI との MC 契約の仕様

- ・ 技術的な事柄は全て GWJ が扱っている。日本のプロジェクトでも、現在 GWJ が既に使っているものに仕様を合わせられると良い。
- ・ スペアパーツとトレーニングも重要である。
- ・ skilled people の少なさが制約である。
- ・ 漏水は問題であり、調査することを薦める。
- ・ 2005 年から 2007 年にかけて大規模工事が始まる。クリケットスタジアムの建設や Skeldon の製糖工場拡張などである。建設コストに影響があるのではないかと懸念している。
- ・ ガイアナのローカルコントラクターに外国企業と働く機会を与えることは重要である。ローカルコントラクターは、工程を守れないし時間に遅れる。工事品質も問題。入札図書を注意深く作って、インセンティブやペナルティを入れておくとよい。ローカルコントラクターもやればできる。サブコンが何層にもなるとコントロールできない。
- ・ 世銀は今後 3 年くらいかけて新規プロジェクトを実施する。IDB の融資は大きい。ジョージタウンに専念しているが、今後も水セクターの最大ドナーであろう。
- ・ 2003 年に債務削減を行ったが、まだ重債務である。G8 が債務救済を議論しているがアフリカ中心であり、ガイアナの状況は変わらないと思われる。よって、無償資金 (グラント) が必要である。

6 月 24 日 (木) 2. 環境庁 Environmental Protection Agency (EPA)

出席者 ガ国側：Mr. Doorga Persaud, Executive Director, EPA

Ms. Dhanrajie Madray, Administrative Director

Ms. Eliza Florendo, Director, Environmental Management Division (EMD)

Ms. Fianna Holder, Senior Environmental Officer, EMD

Mr. Prreya Rampersaud, Senior Environmental Officer, EMD

Ms. Choo An Yin, Foreign Service Officer, MOFT&IC

Ms. Aneesa Rohaman, Foreign Trade Officer

日本側：大村、松本、山崎、芳賀

<面談内容>

- ・ 大村団長より今回の目的と今後のスケジュールについて説明が行われた。
(11月から実施されるであろう B/D の前に環境影響評価が終了していなければならない、GWI は直ちに申請等手続きを始める必要がある等)
- ・ 松本：GWI は水道施設の建設場所として国有地を予定しているが問題ないか。

ガ国側の回答

- ・ GWI は所定の様式を EPA に提出する必要がある。GWI は早めに所定の手続きをする必要がある。(Application Form の提出)
- ・ まず必要なのは、プロジェクトの基本データ、位置、占有面積、地図、環境社会影響などである。これを受け EPA はサイト視察、情報収集等を行い環境社会影響の審査を行う。
- ・ それらを受けて、EPA が GWI に対して必要なアドバイスをを行う。
- ・ GWI が水道施設用として国の土地を利用したい場合、基本的には許可を得られる。
- ・ EIA が必要なプロジェクトをスクリーニングするための統一的な基準はない。プロジェクトごとに EIA が必要かどうかを決めている。
- ・ EIA を実施しているプロジェクトは少ない。Environmental Management Plan (EMP) は作成している。ニューアムステルダム病院のプロジェクトも EIA は必要とされなかった。
- ・ コリバートン地区については、Skeldon Sugar Expansion (製糖工場拡張計画) のサンプルがある。
- ・ コリバートン地区に保護すべき自然環境はないが、マングローブは保全の対象である。
- ・ 本プロジェクトに関しては、大きな影響はないと思う。
- ・ 土地は、Land Service Commission (国営機関) がプロジェクトに土地を配分している。そのプロセスを経ていれば、土地が問題となることはない。GWI も国有である。
- ・ EPA は IDB の支援を受けている。森林保全に関するプロジェクトであり、現在フェーズ 2 である。森林保全については、他にも多くの組織の支援を受けている。

6 月 24 日 (木) 米州開発銀行 Inter-American Development Bank (IDB)

出席者 IDB 側：Mr. RAFAEL GALVAN、Natural Resources Specialist、IDB

日本側：大村、松本、山崎、芳賀

<Mr. RAFAEL GALVAN の話のポイント>

ジョージタウン上下水道改良工事プロジェクトについて

計画 Phase-2 を実施中、実施対象地域はジョージタウン市のみ。

2004 年 10 月開始、実施期間は 5～6 年

必要資金は US\$3,000 万、このうち US\$2,700 万は IDB の融資による。

融資条件 (重債務貧困国特別条件)

- I. 返済期間：40 年
- II. 据置期間：10 年
- III. 利率：1～2%

ガ国の担当省は財務省、実施機関は GWI

主な内容

配水管ネットワークの整備、
浄水場の改良（鉄分除去等）
水道メーターの供与と据付
下水管路・下水処理場

浄水場は入札手続中。工事は来年始まる。鉄分除去を目的としている。技術的な情報は提供できる。

ジョージタウンは配水管網のダメージが大きい。メーターは機材と据付の双方を含む。一律料金（flat rate）では住民の無駄遣いが減らない。

6月27日（月）9：00 M/Dの署名 海外貿易・国際協力省

出席者 ガ国側：住宅・水大臣 Mr.Shaik Buksh

海外貿易・国際協力大臣 Mr.Clement Rohee

同 次官 John Issacs

同 国際協力局 Ms. Choo An Yin

GWI 資産開発部チームリーダーMr.Kevin Horn

日本側：JICA Study Team

団長 大村 良樹

団員 松本 重行

同 山崎 満佳

同 芳賀 秀壽

JICA 専門家 青木滋麿

6月28日（火）13：00～16：00 GWI Managing Director Room

出席者 GWI 側：Mr. Kevin Horn

Mr. Altaf Gafoor

日本側：山崎、芳賀

<議事内容>

Questionnaire 1 & 2 の Draft を受領し、回答内容の確認を行う。

Follow up Questionnaire を作成したので、これを説明した。GWI は Q1、Q2 と今回分（FQ）を今月中に回答すると述べた。

第2回目の現地調査を7月1～2日に行いたい旨申し入れ、実施することとなった。

最終打ち合わせは7月4日9：00～12：00に実施する。

6月29日（水） GWI 訪問

出席者 GWI 側：Mr. Kevin Horn

Mr. Altaf Gaffor

日本側：山崎、芳賀

<議事内容> 現地調査スケジュール等

7月1日(金) ローズホール 浄水場,と ニュー・アムステルダム 浄水場ならびに周辺環境調査。住民意識調査の実施。

7月2日(土) ジョージタウン浄水場の視察調査。

住民意識調査表について

Questionnaire 回答の未完成部分について討議。

7月1日(金) 6:30 ホテル発 現地調査

調査参加者: GWI (Mr. Altaf Gafoor, Design Engineer, Asset Development Team)

調査団: 山崎、芳賀

Division5 事務所 Mr. Dilip.Singh , Divisional Manager of Division5

ニュー・アムステルダム浄水場、ローズホール浄水場の再調査、特に排水処理施設、周辺環境について調査を実施した。(Mr. Dilip Singh による案内)

住民意識調査を行った。(訪問先9箇所、アンケートのみ2名:回答者数11名)

総じて回答者住民は謙虚で好意的であった。

*コリバートン泊

7月2日(土) 7:30 ホテル発 ジョージタウン浄水場

案内者: Mr. Joseph Nurse, Operator, ジョージタウン浄水場

Dr. Davit Thomas, Team Leader of Laboratory

Mr. Altaf Gaffoor

調査団: 山崎、芳賀

調査詳細: 別添資料 Questionnaire 3 参照

7月4日(月) 19:00~12:00 GWI (メリディアン会議室)

出席者 GWI 側: Mr.Kevin Horn, Mr.Altaf Gafoor

調査団側: 山崎、芳賀

<調査内容>

Questionnaire1、2ならびに同 Follow up について

最終討議を行った。一部調査中の項目が残ったが回答 Draft として3篇受領した。なお、最終版は7月12日までにメールで回答されることとなった。別添資料 Questionnaire 1,2 参照