

Project

brief 1

プロジェクト紹介

シエラレオネ国カンビア地方 給水整備計画

松田和美

MATSUDA Kazumi

株式会社エイト日本技術開発
国際事業本部技術部環境グループ
グループマネージャー



シエラレオネという国

皆さんはシエラレオネという国をご存知でしょうか？ アフリカの西端に位置する豆粒のような小さな国です。北海道の約90%の国土に600万人の人達が暮らしています。小さな国ですがダイヤモンド、金、鉄鉱石、ボーキサイトなどの地下資源が豊富です。また、稲作やカカオ、コーヒーなどの農業生産も盛んです。気候は熱帯雨林に分類されます。国が赤道から少し北側の雲がしやすい北緯7～10度に位置しているせいか、5～10月の雨期の半年間に海沿いで5,000mm、内陸部でも1,800mmの降雨量があります。特に8月は現

地の人達でも嫌になるくらいの激しい雨が連日降り続きます。

給水の現状と課題

シエラレオネは1991年から約10年続いたダイヤモンドの利権を巡る内戦によって社会基盤施設の多くが壊滅的な打撃を受けました。給水分野も例外ではなく、1970～80年代に世界銀行やフランス、日本などの協力によって、地方都市の約40ヶ所に急速ろ過方式の水道施設が建設され、給水を行っていましたが、内戦でそのほとんどが破壊されました。現在も施設の復旧は進んでおらず、運転できないままです。

このような状況から、同国の給水率は37%（都市部47%、地方部32%、2008年現在）と低い水準に留まっています。

本プロジェクトの対象地域であるカンビア・タウンは、シエラレオネの西端に位置し、隣国ギニアと国境を接するカンビア県の県庁所在地で人口約2.5万人の町です。この町の水道施設も内戦で破壊されました。このため、住民は素掘りの伝統井戸などを給水源として利用しています。しかし、これらの井戸は、乾期には水位が下がって涸れてしまいます。また、汚水の浸透による汚染も疑われ、給水源としての安定性や水質に



写真3 スワンプの取水ポンプ場

スワンプは河川の濁度が上昇する雨期の水源となる。乾期はほとんど流量がないが雨期は清澄で豊富な地下水が流出する

問題があります。さらに、住民は井戸が涸れると不衛生な河川や溜り水を利用せざるを得ず、毎年コレラなどの水因性疾患の患者や死者が出ています。

同国の他の地方都市の給水状況も同様に劣悪で、国民の多くは安全な水へアクセスができない状況にあります。同国は世界で最も平均寿命の短い国（47歳：WHO、2013年）ですが、このような劣悪な給水

状況がその原因の1つになっています。

計画の内容と技術面での工夫

本プロジェクトはこのようなカンビア・タウンの給水状況の改善を目的に、計画給水人口3万人、給水原単位は公共水栓20ℓ/人/日、各戸給水栓60ℓ/人/日（平均36ℓ/人/日）で、施設能力1,200m³/日の給水施設を建設するものです。我が

国の無償資金協力事業で実施されました。

前述の1970～80年代に建設された既存浄水場の多くは、高速凝集沈殿池（スラッジ・ブランケット形）と圧力式ろ過池装置の組合せによる急速ろ過法が採用されています。しかし、同方式はシエラレオネの地方都市に導入する浄水方法としては、運転操作が難しく、運転費用が高いなどの問題があり、当時適切な運転管理が行われていたとは言い難い状況でした。本プロジェクトでは、この教訓と反省から、①高度な技術を使わずに運転管理ができる浄水方法とすること、②運転費用が安く住民が支払い可能な料金水準で給水サービスが提供できること、③住民が給水サービスの利便性を十分に認識でき、水道料金の支払い意思が形成できることに留意して施設の計画や設計を行いました。

シエラレオネの地方都市のような高度な技術の導入が難しい場所での浄水方法としては、薬品を使用せず、微生物群（バクテリア）の働きによって水中の浮遊物質や溶解物質を処理する「緩速ろ過法」が最適だ



写真1 既存浄水設備

内戦中に破壊されたカンビア・タウンの既存浄水設備。浄水薬品や運転に技術を要する急速ろ過法が採用されている



写真2 伝統井戸

カンビア・タウンの伝統井戸。素掘りの井戸で深さは15～20m程度。乾期は地下水位が低下して水涸れする



写真4 普通沈殿池

薬品を使わない自然沈降により原水の懸濁物質の分離を行い、後続の緩速ろ過池にかかる負荷を軽減する



写真5 緩速ろ過池

砂層表面に増殖した微生物群（バクテリア）によって水中の浮遊物質や溶解物質を処理する



写真6 公共水栓
カンビア・タウン内に100ヶ所の公共水栓を建設した。住民は自宅から片道100m以内で水汲みができる



写真7 水の運搬
水汲みはシエラレオネでも伝統的に女性の仕事である。水の運搬距離が短縮され、水汲み労働が大きく軽減されている

と考えられます。しかし、水源の河川は雨期の半年間とその後の数ヶ月間は濁度が高く、薬品処理を行わない緩速ろ過法では対応できないと考えられてきました。本プロジェクトは、河川の他に浄水場の近くにある「スワンプ」を水源とすることでこの問題を解決しています。スワンプは日本語で「沼」です。地形的に低い位置にある湿地で、乾期は濁っていてほとんど流れはありませんが、雨期には清澄で豊富な地下水が流出します。本プロジェクトでは、雨期で河川の濁度が高い時期はこのスワンプから、乾期になって河川の濁度が下がればスワンプの流量が減少する時期は河川から取水することで緩速ろ過法の導入を可能にしています。

その他の工夫として、カンビア・タウンは公共の電力供給がなく、浄水場の運転には発電機を使用することになりますが、発電機の燃料費が水道事業の運営経費の60%以上を占めるため、エネルギー効率の良い施設配置とすることやポンプ等の動力負荷を分割することで発電機の必要容量と燃料費を抑えています。また、住民に給水サービスの利

便性を実感してもらうため、すべての世帯が片道100m以内で水汲みができるように公共水栓を配置するとともに、給水量、水質、水圧などの面でも住民の満足が得られる施設としています。これらの技術面での工夫の結果、本プロジェクトは一日1円以下の水道料金で給水できる施設とすることができました。

運営・維持管理体制の整備

本プロジェクトでは給水施設の建設と並行して、国際協力機構（JICA）の技術協力スキームによる運営・維持管理体制の整備が行われました。私は本プロジェクトの業務主任に加え同スキームの個別専門家として同業務に従事しました。

シエラレオネでは内戦後、地方分権の国家政策に沿って地方政府へ給水に係わる責任と権限を移譲する政策をとっています。本プロジェクトも同政策に沿ってカンビア県議会が本プロジェクトの運営・維持管理体制の整備を行いました。当時、給水の地方分権化と言っても、関連する法律がまったくないため、まずは同県議会に県条例を制定してもらって、本プロジェクトの運営・維持管

理を行う水道公社を設立することにしました。

県議会によって任命される理事を除いた同公社のメンバーとして、施設の運転や事務管理を行う職員、料金徴収を行う集金人など総勢23人を公募で採用し、必要な教育や訓練を行いました。水道料金の徴収は、カンビア・タウンの全戸に登録証を設置してデータベース（台帳）を作成し、同登録証の顧客番号によって料金の支払いを管理する方法としました。また、これらの活動に並行して、水道料金の支払いに係わる住民への啓発活動も行っています。カンビア・タウンで給水が行われていたのは約30年前で、当時は無料で給水が行われていたため、水道料金を支払った経験のある住民は皆無です。啓発活動では、住民説明会の開催、地元のラジオ局を活用した啓発メッセージのジングル（5分程度の番組を朝夕繰り返し放送）やラジオ討論会、啓発看板の設置などを行いました。

現在までの評価

本プロジェクトは2013年1月に竣工し、翌月から営業運転を開始して



写真8 住民説明会
カンビア・タウンの13の地区で住民説明会を開催し、給水サービスや水道料金の支払に係わる説明、質疑応答などを行った



写真9 ラジオ討論会
カンビア・タウンの地元ラジオ局を利用して水道の利用方法、水道料金の支払いの重要性などを住民向けに放送した

います。1年が経過した2014年2月に瑕疵検査のためカンビア・タウンを再訪しました。建設された給水施設は、毎日給水を行っており、その給水量や水質も計画どおりであることを確認しました。また、カンビア県立病院によると、カンビア・タウンでは毎年最大10人程度のコレラによる死者が出ていましたが、本プロジェクトの供用開始後は水因性疾病による死者は出ていないとのことでした。このような状況から、本プロジェクトの給水施設は、現在のところ計画どおりにその機能を発揮しており、カンビア・タウンの給水状況の改善と公衆衛生の改善に大きく貢献しているものと判断されます。

おわりに

本プロジェクトは河川とスワンプの濁度と流量の季節的な変動特性に着目して、原水をこれらの水源から選択的に取水することで緩速ろ過法の弱点である原水濁度の問題を解決しました。また、シエラレオネで初めて本格的な緩速ろ過法による給水施設を建設し、同国の地方都市に導入可能な浄水方法であることを実証しました。多量の雨が降

るシエラレオネでは、スワンプは全国どこにでもあります。今後、他の地方都市でも本プロジェクトと同様に運転操作が簡単で運転費用の安い緩速ろ過法によって給水施設の整備が進むことが期待されます。

一方、運営・維持管理組織の設立や料金制度、料金徴収体制の整備に当っては法律に基づいて行われる必要があると考えます。本プロジェクトのように関連する法律がない

場合は、新たに法律を整備する必要があります。法律があればプロジェクトが終わって現地に日本人が居なくなっても、先方政府は水道事業の運営に必要な人材や資材、資金の配分を続けます。プロジェクトの「持続性」を確保するとは、このような仕組みをつくる事ではないかと本プロジェクトの実施を通じて感じたいです。



写真10 啓発看板
水道の利用や水道料金の支払いに係わる住民啓発のための看板（5.0×3.75m）をカンビア・タウン7ヶ所に設置した