

## 0. 要旨

本事業は、対象地域のカンビア・タウンにおいて給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、シエラレオネの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され一年を通して給水されているが、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっている。事後評価時における給水人口については目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善した。また、一人一日あたり給水量については目標値には達しなかったものの、公共水栓利用者に限定すれば設定された給水量の目標値を大きく下回ってはいない。なお、公共水栓については設置された100カ所の内96カ所が稼働している。衛生状況の改善や水質の改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等の正のインパクトが発現した。本事業の実施により一定の効果の発現がみられたものの、地域ごとに1日おきの限られた時間帯での給水となっていたため、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の技術面に関する大きな問題はみられないが、体制、財政の持続性は中程度であり、施設・機材の運営・維持管理状況は一部課題があるため、持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

## 1. 案件の概要



事業位置図



本事業により建設された浄水場

## 1.1 事業の背景

シエラレオネでは 1991 年から10 年続いた内戦<sup>1</sup>により、社会基盤施設の多くが壊滅的な打撃を受け、十分なサービスが提供されない状態であった。給水分野については、1970～80 年代にかけて世界銀行やフランス、日本等の協力の下、地方都市にて急速ろ過浄水システムを備えた給水施設が建設・運転されていたが、いずれの都市の給水施設も内戦によって破壊され、本事業計画時には運転できない状況となっており、同国の給水率は低い水準に留まっていた。本事業の対象地域であるカンビア・タウン<sup>2</sup>はカンビア県の県庁所在地であるものの、住民の6割が素掘り井戸やハンドポンプ付井戸を利用していた。素掘り井戸については、乾期には濁水となるほか、生活污水等の浸透により水質にも問題があり、水因性疾病の原因となっていた。また、住民の残りの4 割は不衛生な河川や小川の水を利用していた<sup>3</sup>。

JICAは、同県内のロクプールにおいて技術協力プロジェクト「カンビア県給水体制整備プロジェクト」（2006年12月～2008 年12月）を実施し、給水施設を緩速ろ過法<sup>4</sup>の浄水施設として復旧し、水道公社の設立を通じた水道事業運営能力の強化を支援した実績がある。これらの活動は、戦後のシエラレオネ政府の水・衛生分野の政策である地方分権化や独立採算を原則とする運営等に沿った地方都市の水道事業に係るモデルの構築を目指すものであった。シエラレオネ政府は、上記のモデルを地方都市の水道施設整備の手法として全国に普及する意向を示し、カンビア・タウンの水道施設整備につき、無償資金協力で本事業の実施を要請した。

## 1.2 事業概要

シエラレオネのカンビア県カンビア・タウンの対象地域において、給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与する。

供与限度額／実績額	805 百万円／703 百万円
交換公文締結／贈与契約締結	2011 年 1 月／2011 年 1 月
実施機関	水資源省 <sup>5</sup>
事業完了	竣工 2013 年 1 月
案件従事者	本体 大日本土木株式会社

<sup>1</sup> 2002 年 3 月 1 日に内戦終結。

<sup>2</sup>カンビア・タウンはカンビア 1～3 の 3 地域から成り、本事業の対象地域は、カンビア 1（旧市街地）とカンビア 2（新市街地）という 2 地域である。実施コンサルタントによると、対象地域外であるカンビア 3 は、計画時は 10 軒程度の集落であった。ただ、事後評価時にはカンビア 3 の人口は約 1,000 人まで増加し、住民は水源として河川や小川、伝統的井戸を利用しており、安全な給水が求められていた。

<sup>3</sup> 準備調査報告書。

<sup>4</sup> 砂と砂利で作られたろ過層と表層に自然発生した微生物膜に原水をゆっくりと通過させてろ過する浄水処理方法。薬品を多用する急速ろ過法のように短時間での浄水処理はできないが、運転・維持管理は容易かつ安価であるため、原水水質・水量等の条件が満たされれば、技術力・資金力ともに乏しい途上国には適した浄水処理方法。（出所：JICA マルチメディア教材「緩速ろ過法 ～安全でおいしい水を求めて～」）

<sup>5</sup> 計画時はエネルギー水資源省水道局であったが省庁再編により 2013 年 1 月より水資源省となった。

	コンサルタント	株式会社エイト日本技術開発
	協力準備調査	2010年4月～2011年1月
	関連事業	専門家派遣 <sup>6</sup> 「地方都市における給水業務関連職員の能力強化」 (2012年2月～2013年3月) 技術協力プロジェクト 「カンビア県給水体制整備プロジェクト」 (2006年12月～2008年12月)

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

住田 康雄 (グローバルリンクマネジメント株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2016年7月～2018年2月

現地調査：2016年11月5日～11月19日、2017年3月11日～3月21日

## 3. 評価結果 (レーティング：C<sup>7</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング：③<sup>8</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時、シエラレオネ政府の開発政策である「貧困削減戦略文書」(The Poverty Reduction Strategy Paper)の第1次(2005年)及び第2次(2008年)では、“地方及び都市部の貧困なコミュニティへの安全な給水及び衛生施設の建設”、“内戦によって被害を受けた既存給水施設の復旧と再建”、“飲料水の水汲みと貯水に係る衛生改善及び啓発”を掲げていた。事後評価時における「貧困削減戦略文書」(2013年～2018年)では“管路給水の拡大と安全な飲料水へのアクセス向上”を掲げている。

水セクターの政策に関しては、計画時に策定された「国家水衛生政策」(2008年)において、給水方法としてハンドポンプ等の点源水源による給水よりも管路給水を推奨していた。なお、同政策は2015年までの戦略を掲げているが、事後評価時点では同戦略の結果検証を行っている段階で、更新されていない。

また、シエラレオネでは、2014年からの西アフリカエボラ出血熱流行時<sup>9</sup>に「国家エボ

<sup>6</sup> カンビア県は、給水施設の運営・維持管理組織であるカンビア水道公社を新たに設立する必要があった。カンビア水道公社は技術面や運営面での能力強化が求められ、また、給水施設の供用開始後もしばらくは運営・維持管理に係る指導やモニタリングを継続する必要があったことから、技術協力スキームである個別専門家が派遣された。同専門家派遣に係るプロジェクト目標は“カンビア水道公社における適切な運営手法が確立され、持続的に給水が行われる体制が整備される。”であり、活動としては、カンビア水道公社の設立支援から職員の教育、水道事業の住民への周知や水道料金支払いの必要性、衛生に係る啓発活動等が含まれる。

<sup>7</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」。

<sup>8</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」。

<sup>9</sup> 世界保健機関 (World Health Organization、以下、「WHO」という。)によるシエラレオネの流行終息宣言は2015年11月7日。しかし、その後、新たな感染者が確認されWHOは2016年3月17日に2度目の流行終息宣言を出している。

ラ復興戦略」(National Ebola Recovery Strategy for Sierra Leone)を策定した。その第一段階が「The 6-9 months Recovery Programme」(2015年7月～2016年3月)として実施され、事後評価時には第2段階として「The 10-24 months Recovery Programme」(2016年4月～2017年6月)が実施中であった。これらのプログラムでは、地方給水セクターの政策目標として、2017年6月までに「安全な水を地方の700,000人へ供給する」ことが掲げられている。

以上より、本事業は、計画時と事後評価時において、シエラレオネ政府の開発政策と整合している。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

シエラレオネでは、給水施設が内戦中に破壊され、そのほとんどは復旧されていないままであったため国民の多くは安全な水にアクセスできず、不自由な生活を余儀なくされていた。計画時、本事業の対象地域であるカンビア・タウンには、1970年代に建設された給水施設があったが、運転できない状態であった。このため、住民の84%は不衛生な素掘りの伝統井戸(44%)や河川・小川の水(40%)を給水源としており、比較的衛生的と考えられるハンドポンプ付の深井戸を利用できる住民はわずか16%であった<sup>10</sup>。

事後評価時、同地域では建設された給水施設により浄水処理が実施され、事業実施前の不衛生な給水に代わり、以前の水源に比べ安全な給水が実現している。ただし、地域ごとに1日おきの給水となっており、また、近年の人口増加により給水施設が必要とされる地域が拡大する等、さらなる給水量の増加、給水施設の建設が必要とされている。なお、計画時より、都市部に比べ地方部における給水率は低く、事後評価時においても給水率の向上は課題となっていた<sup>11</sup>。

以上より、計画時、事後評価時点ともに、同地域における給水サービスの拡大と改善に対するニーズは高く本事業の整合性は高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の対シエラレオネ支援の重点開発課題「地方農村開発」のうち、本事業は「カンビア県地域開発支援プログラム」に位置付けられ<sup>12</sup>、同地域の生活環境の改善に寄与するものであった。また、本事業は、2008年の第4回アフリカ開発会議(TICAD IV)で採択された横浜行動計画<sup>13</sup>における「水と衛生」分野の達成目標や日本が重視するミレニアム開発目標<sup>14</sup>の達成との強い関連性が認められた。

以上より、本事業の実施は、シエラレオネの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

<sup>10</sup> 準備調査報告書。

<sup>11</sup> 都市部は47%(2008年)から85%(2015年)。地方部は32%(2008年)から49%(2015年)。(出所:水資源省)

<sup>12</sup> 事業事前評価表。

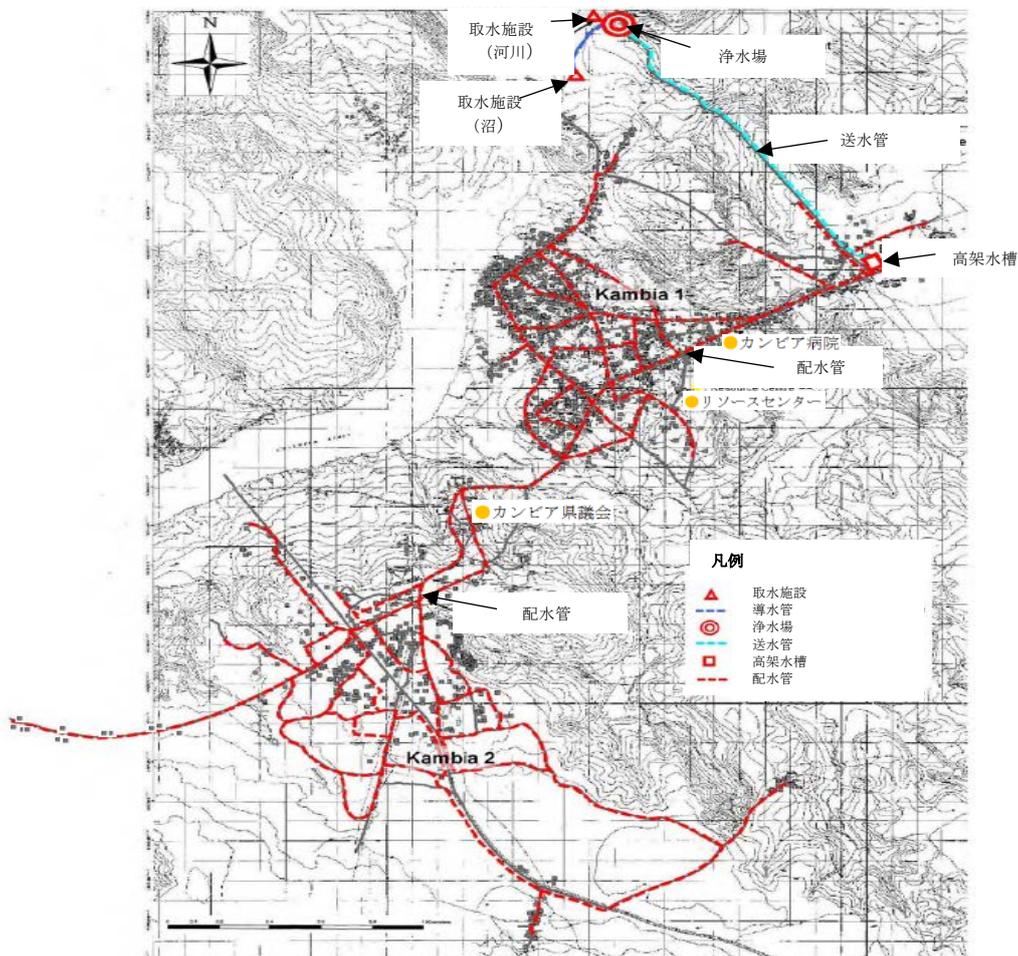
<sup>13</sup> Tokyo International Conference on African Development(TICAD)IV 横浜行動計画2008年5月

<sup>14</sup> ターゲット7.C:2015年までに、安全な飲料水及び衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する。

## 3.2 効率性（レーティング：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業では、取水した原水を浄水場で処理し、高架水槽から送水管、配水管を通じ、公共水栓を通して対象地域の住民に給水する施設を建設、設置した<sup>15</sup>。取水施設は、季節的な水量と水質（濁度）の変動に応じて河川及び沼<sup>16</sup>の2つの水源から選択的に取水する手法により2施設を建設した。浄水については、簡便で安価な費用で運転・維持管理が可能な緩速ろ過法を採用した。住民への給水については蛇口ハンドルが3つ付いた3栓タイプの公共水栓を計100カ所設置し、各戸給水栓としては公共施設であるカンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター<sup>17</sup>の3カ所に対し給水栓を接続した。なお、本事業完了後に行われた一般住宅及びその他の施設への給水栓接続は、シエラレオネ側で行われた。また、浄水場の運転要員宿舎、本事業開始後の各戸給水栓のための一部機材等が支援された。



出所：準備調査報告書

図1 本事業の対象地域とアウトプット

<sup>15</sup> 既存施設（取水施設、浄水施設、高架水槽、送配水管、公共水栓等）については内戦中の破壊や維持管理されないまま長期間放置されていたため劣化が著しく、活用できる施設はほとんどなく、一部のみ（原水導水路、ポンプ吸水槽の付帯設備、運転要員の宿舎や倉庫の基礎部分等）改修して活用した。

<sup>16</sup> 本事業で取水先とした沼は、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ないが、雨期には清澄で豊富な地下水が流出する。

<sup>17</sup> 公民館。地域住民の研修、コミュニティ活動、催事等に利用される。

【日本側】

日本側のアウトプットは、表 1 に示すとおりである。すべて計画どおりに実施された。

表 1 日本側のアウトプットの計画と実績

計画項目	計画内容	実績
1.取水施設	ポンプ：0.84 m <sup>3</sup> /分×14.8m×3.7KW×2 台（河川） ポンプ：0.84 m <sup>3</sup> /分×17.5m×3.7KW×2 台（沼）	計画どおり
2.導水施設	導水管： DCIP φ 150mm×100m（河川～浄水場） 導水管： DCIP φ 150mm×400m（沼～浄水場）	計画どおり
3.浄水施設	浄水能力： 1,200 m <sup>3</sup> /日 着水井： 22 m <sup>3</sup> ×1 池 普通沈殿池： 400 m <sup>3</sup> ×2 池 緩速ろ過池： 60 m <sup>2</sup> ×4 池 浄水池： 150 m <sup>3</sup> ろ過砂洗浄乾燥床： 84 m <sup>3</sup> ×1 床 ろ過砂洗浄設備： 1 基 消毒設備： 2 台 排水排泥池： 9 m <sup>3</sup> ×1 池 発電機： 60KVA×3 台 場内照明設備： 外灯（水銀灯）、室内照明一式	計画どおり
4.送水施設	ポンプ： 0.42 m <sup>3</sup> /分×60.9m×11KW×3 台 送水管： DCIP φ 200mm×1,715m（浄水場～高架水槽）	計画どおり
5.配水施設	高架水槽： 400 m <sup>3</sup> ×1 基 配水管： PVC φ 250mm～75mm×29km 公共水栓： 100 カ所（3 栓タイプ） 各戸給水栓： 3 カ所（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）	計画どおり
6.建屋	取水ポンプ小屋： 2 棟（3.0m×5.0m） 発電機室： 1 棟（10.0m×7.0m） 倉庫： 1 棟（12.0m×6.0m） 運転要員宿舎 1： 1 棟（18.0m×7.5m） 運転要員宿舎 2： 1 棟（22.0m×8.2m）	計画どおり
7.機材	水道メーター： φ40mm×30 セット 配管材： 上記水道メーター設置用配管材一式 工具類： 配管工事、電気工事及び機械工事に用各 1 セット	計画どおり

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査

【シエラレオネ側】

シエラレオネ側の負担事項は、表 2 に示すとおりである。すべて計画どおりに実施された。

表 2 シエラレオネ側負担事項の計画と実績

計画	実績
1. 本事業の施工に必要な資材置場等の仮設用地（約 5,000 m <sup>2</sup> ）の提供	計画どおり
2. 給水施設の建設用地の確保 ・取水施設 / 浄水場 / 高架水槽 / 公共水栓	計画どおり
3. 浄水場内の既存浄水設備（高速沈殿池、圧力式ろ過タンク、浄水槽、高架水槽）及び既存建屋4棟（基礎は除く壁のみ）の撤去	計画どおり
4. 既存高架水槽（鋼製架台及びタンク部分）の撤去	計画どおり
5. 他国から輸入する工事に資機材に対する速やかな通関手続き及び免税措置、国内輸送の促進	計画どおり

6. 無償資金協力で負担されない本事業の実施に必要な以下の費用負担。 ・エネルギー水資源省のプロジェクト運営管理費用 ・カンビア県議会のプロジェクト運営管理費用 ・カンビア水道公社の当面の運転・維持管理に必要な運営資金	計画どおり
7. 契約に基づく資機材及びサービスの調達に対してシエラレオネ国内で課せられる関税、内税及びその他の賦課の免除	計画どおり
8. 契約に基づいて業務に従事する日本人に対する入国許可及び滞在許可の便宜供与	計画どおり
9. 本事業で整備される施設の適切な運転・維持管理と有効活用	計画どおり
10. 銀行間協定 (B/A) に基づく銀行業務に対し、日本の銀行に支払う授権証 (A/P) の通知手数料及び支払い手数料の負担	計画どおり

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

表3 に示すとおり、日本側の事業費は計画内に収まった（計画比 86%）。これは円高の影響によるものであり<sup>18</sup>、工事や施設の品質管理や質の低下は生じていない。シエラレオネ側の事業費負担総額は不明であるが、シエラレオネ側の負担とされた事項及びそれに伴う経費は計画どおり実施された。

表3 事業費の計画と実績

	計画	実績	計画比
日本	805百万円	703百万円	86%
シエラレオネ	16百万円	不明	—
合計	821百万円	不明	—

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査結果

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画していた 22 カ月<sup>19</sup>より 1 カ月遅延して 23 カ月<sup>20</sup>を要し、計画比 105% で若干超過している。設計期間は計画どおりであったものの施工期間が延長となった。施工の遅延の理由は、対象地域で国道が新設されるにあたり、シエラレオネ側から同国道を配水管が横断するための道路下の管路の事前設置が約束されていたものの対応が行われず、道路開削に係る再度の協議と許可の取付けのための期間が必要となり、配水管敷設に計画以上の工期を要したためである。

以上より、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため効率性は中程度である。

<sup>18</sup> 基本設計時 1US ドル=92.13 円、実施設計時 1US ドル=83.53 円で積算が行なわれている。

<sup>19</sup> 本評価では、事業開始の起点を詳細設計開始で揃えた。準備調査報告書に記載された工程表によれば、計画時の事業期間は、設計期間 3.5 カ月、施工期間 18.0 カ月（入札業務の 2.0 カ月を含む）、合計 21.5 カ月であり、実施コンサルタント契約月（2011 年 3 月）から両端月入力で計算すると 22.0 カ月となる。なお、事前評価表では、実施期間は 21 カ月とあり、開始始点を贈与締結月（2011 年 1 月）とした場合、実際の事業期間は 24 カ月（計画比 109%）となる。

<sup>20</sup> 2011 年 3 月 14 日（コンサルタント契約日）から 2013 年 1 月 21 日（竣工日）までの 23 カ月。

### 3.3 有効性<sup>21</sup>（レーティング：②）

#### 3.3.1 定量的効果

計画時に設定された給水人口及び一人一日あたり給水量を主要指標とする<sup>22</sup>。

##### 3.3.1.1 給水人口<sup>23</sup>

本事業で目指していた給水人口（安全な水にアクセスできる人口）の目標値は 30,000 人（事業完成後 3 年）である。これは、計画時に設定された基準値である人口<sup>24</sup>及び人口増加率から算出された対象地域の推定人口に加え、同地域の非定住人口（短期滞在者）<sup>25</sup>として 5,000 人が加算された数値である。

シエラレオネでは 2015 年 12 月に国勢調査が実施されており、シエラレオネ統計局によると、カンビア・タウンの人口は 21,027 人<sup>26</sup>である。事後評価時における実績値として、人口増加率を踏まえ、対象地域として含まれないカンビア 3 の人口（約 1,000 人）を引くと 2016 年の対象地域（カンビア 1 及びカンビア 2）の人口は推計 20,721 人となり、同人口に水資源省の推計値である非定住人口としての 5,000 人を加算<sup>27</sup>すると推計 25,721 人（計画比 86%）となる。

表 4 対象地域の給水人口

	基準値	目標値	推計値	
	2010 年	2016 年	2013 年	2016 年
	計画年	事業完成 3 年後	事業完成年	事業完成 3 年後
給水人口 (カンビア 1 及び カンビア 2)	3,400 人 (ハンドポンプ付井 戸の利用人口)	30,000 人	23,507 人	25,721 人

出所：シエラレオネ統計局提供の数値（2015年国勢調査）より算出。

##### 3.3.1.2 浄水処理された安全な水の一人一日あたり給水量

本事業では計画時に事業完成後 3 年（2016 年）における給水量を一人一日 36 リットル

<sup>21</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

<sup>22</sup> 事業事前評価表では、指標として給水人口のみが設定されているが、準備調査報告書において、給水人口及び一人一日あたり給水量が主要指標として設定されている。

<sup>23</sup> 実施機関によると対象地域であるカンビア 1 及びカンビア 2 の住民すべてが裨益対象（給水人口）になるとのこと。カンビア・タウンから外れた村も対象となっているが 4 世帯のみである。

<sup>24</sup> シエラレオネ側の要請書によると、2007 年の人口を 20,000 人としているが、事後評価時、シエラレオネ統計局に確認したところ 2007 年の人口は 12,503 人（2004 年に実施された国勢調査からの推計値）であった。なお、2015 年に実施された国勢調査の結果（21,027 人）に照らし合わせると、要請書に記載された 20,000 人は実際より多く、統計局の 12,503 人は少ないと評価者は考えている。

<sup>25</sup> 水資源省への聞き取り調査によると、カンビア県は隣国ギニアとの国境に接しておりシエラレオネとギニアを行き来する商人、運送業者やそれら関係者等のカンビア・タウンにおける短期滞在者が存在することから、この人口を推計し 5,000 人/年にしたとのこと。なお、水資源省によると、同人口の算出根拠に伴う数値はなく、計画施設の規模も踏まえ算出した推計値であるとの回答であった。

<sup>26</sup> シエラレオネ統計局によると、同人口はカンビア・タウンを構成するカンビア 1~3 の合計である。また、シエラレオネ統計局（カンビア県支所）によると、カンビア 3 の 2016 年の人口は推計約 1,000 人との回答。なお、人口増加率は 3.3%（カンビア県を含む北部州）とのこと。

<sup>27</sup> 目標値には非定住人口として算出された 5,000 人が含まれることから、事後評価時の数値についても同 5,000 人を加算することとする。

<sup>28</sup>としていた。

事後評価時、財務上の理由から対象地域であるカンビア・タウンのカンビア1とカンビア2に対し、それぞれ一日おきの給水となっており、その給水量は450 m<sup>3</sup>/日（450,000 リットル/日）である。推計人口は25,721人、カンビア1とカンビア2への一日おきの供給なので、対象人口の一人一日あたりの給水量は15.8 リットル<sup>29</sup>（計画比44%）と推計される。

表5 浄水処理された安全な水の一人一日あたり給水量

	基準値	目標値	推計値
	2010年	2016年	2016年
	計画年	事業完成3年後	事業完成3年後
一人一日あたりの給水量	0 リットル	36 リットル	15.8 リットル

出所：先方機関質問票回答より算出。

なお、一人一日あたり給水量の目標値の算出は、国家水衛生政策に沿い、公共水栓利用者の給水原単位を20 リットル/人/日、各戸給水栓利用者については60 リットル/人/日で計算された。本事業による各戸給水栓利用者が60 リットル/人/日の水利用であった場合、水利用者の99%を占める公共水栓利用者については15.4 リットル/人/日と推計され<sup>30</sup>、公共水栓利用者に限定すれば、設定された給水量の目標値を大きく下回っていないと推測される。

### 3.3.1.3 施設能力（給水量）

本事業により施設能力1,200 m<sup>3</sup>/日の給水施設が建設された。事後評価時、一日あたり給水量は450 m<sup>3</sup>/日であり、給水時間はおおむね午前中の4時間となっていた<sup>31</sup>。施設能力は給水人口目標と一人一日あたり給水量目標を基に算出<sup>32</sup>・設計されており、事後評価時点での人口及び公共水栓と各戸給水栓の比率から算出すると一日あたり給水量としては約580 m<sup>3</sup>/日が求

<sup>28</sup> 公共水栓を20 リットル/人/日、各戸給水栓（住宅）を60 リットル/人/日と計算している。その上で水資源省が定めた地方都市における公共水栓と各戸給水栓の望まれる比率である60:40を適用し、20 リットル/人/日×60%+60 リットル/人/日×40%=36 リットル/人/日となっている。

<sup>29</sup> シエラレオネ統計局にカンビア1とカンビア2の人口比率について確認するも“同程度”であるとの回答であり、その比率は特定出来なかった。よって、同算出についてはカンビア1とカンビア2の人口を同程度として算出している。給水量450,000×0.9（漏水率10%）÷対象地域人口（25,721÷2）=31.5 リットル/人/日。ただし、一日おきの供給であることから一日あたりでは31.5÷2=15.8 リットルとなる。なお、漏水率については現地では確認できなかったため、計画時に設定された率を用いている。

<sup>30</sup> 事後評価時点における人口25,721人の内、各戸給水栓利用者は192人（32戸×一世帯6人（シエラレオネ統計局））、よって公共水栓利用者は25,529人となる。（450,000 リットル×0.9（漏水率10%）-（192×60 リットル））÷25,529=15.4 リットル。ただし、住宅以外に接続された各戸給水栓（事業所や学校等）については、給水量データが確認できなかったため考慮されていないことに留意が必要である。

<sup>31</sup> 浄水場から高架水槽を通しての給水自体は午前6時～10時位で終了するが、配管を通じて供給される公共水栓では午前10時以降も水汲みが可能である。水汲みができなくなる（水が出なくなる）時間は、公共水栓の場所（高低差）によるがおおむね13時にはほぼすべての公共水栓で水が止まる。

<sup>32</sup> 30,000人（目標給水人口）×36 リットル/人/日=1,080,000 リットル/日（計画給水量）  
1,080,000 リットル/日÷0.9（漏水率10%）=1,200,000 リットル/日（1,200 m<sup>3</sup>/日）

められるも、必要とされる給水量の約 78%にとどまっていた<sup>33</sup>。求められる給水量に達していない主な理由は、施設稼働に必要な燃料購入<sup>34</sup>等の資金不足による給水時間の制限である。

#### 3.3.1.4 水栓の稼働状況

本事業では、住民への給水施設として公共水栓 100 カ所を設置し、各戸給水栓の接続に関しては県内のカンビア病院、カンビア県議会、リソースセンターの 3 カ所の公共施設のみとし、一般住宅及びその他の施設への接続はシエラレオネ側の負担で行われた。以下にその稼働状況を述べる。

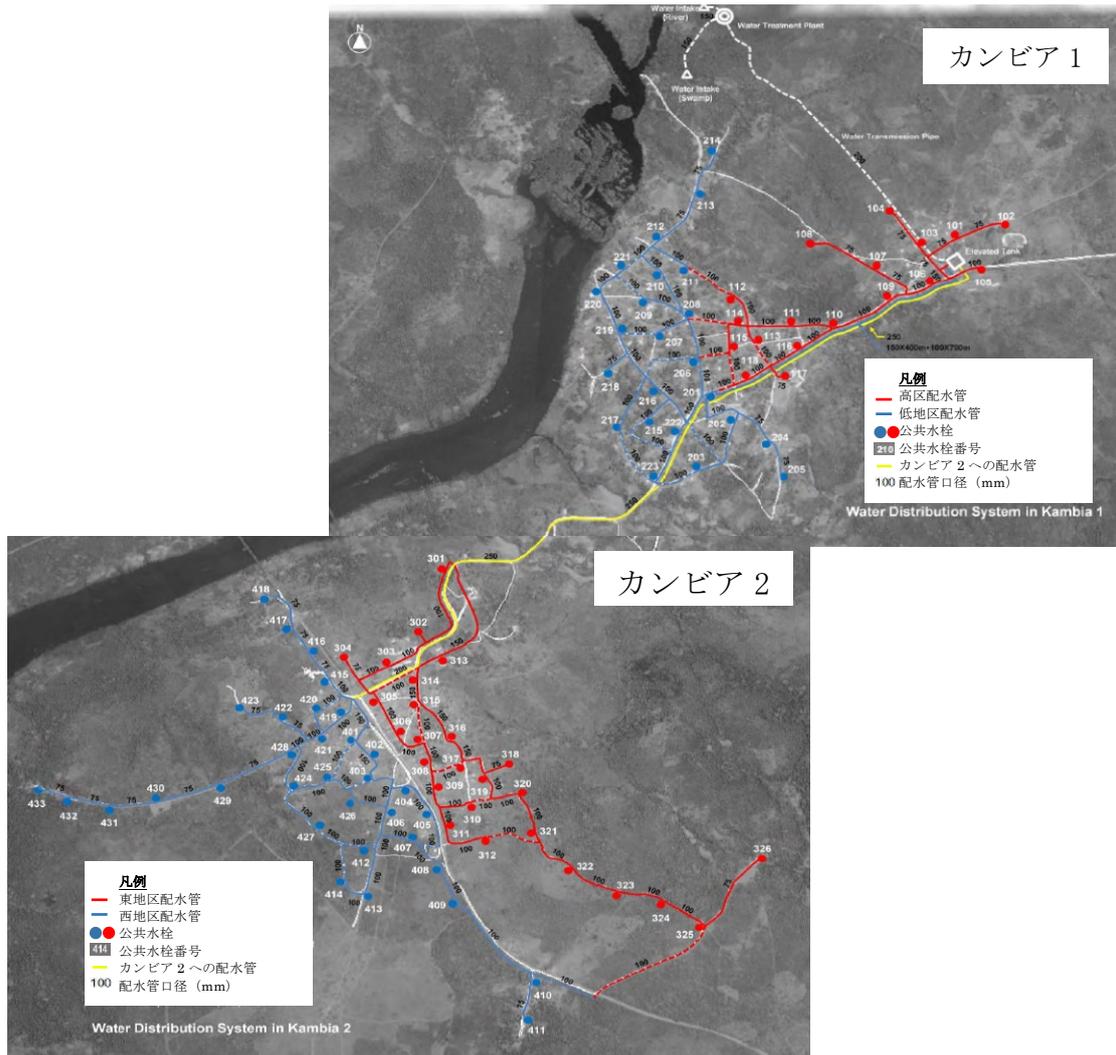
##### 公共水栓

図 2 に示すように、カンビア 1 は標高差があるため、給水の安定性の観点から配水区を「高区」と「低区」に分けて配水するように計 41 カ所の公共水栓を設置した。一方、カンビア 2 は幹線道路によって配水区が二分されるため、同道路を境に配水区を「東地区」と「西地区」に分け、ブロック別に給水できるよう計 59 カ所の公共水栓を設置した。

]

<sup>33</sup> 必要給水量は、 $(192 \text{ (各戸給水栓利用者)} \times 60 \text{ リットル/人/日} + 25,529 \text{ (公共水栓利用者)} \times 20 \text{ リットル/人/日}) \div 0.9 \text{ (漏水率 10\%)} = 580,111 \text{ リットル}$ 。よって、必要給水量 (580,000 リットル) のうち、実際の給水量 (450,000 リットル) は約 78%と推計される。ただし、住宅以外に接続された各戸給水栓 (事業所や学校等) の給水量データについては確認出来なかったため、必要給水量は 580,111 リットル以上になると推測される。

<sup>34</sup> カンビア・タウンは商用電力化がされておらず、浄水場における発電機を稼働するために燃料 (軽油) が必要となる。



出所：準備調査報告書

図2 カンビア1及びカンビア2の公共水栓配置図

事後評価時点において、本事業で建設された100カ所のうち、96カ所の公共水栓が正常に稼働していた（蛇口ハンドル以外からの水漏れもなく問題なく給水されていた）。表6で示すように、カンビア1ではすべての公共水栓が稼働しており、カンビア2では4カ所が非稼働であった。故障している公共水栓はなく、非稼働の理由としては、3カ所については利用者数が少ないこと、また、1カ所についてはポンプアテンダント<sup>35</sup>が配置されておらず給水を止めていた。

<sup>35</sup> ポンプアテンダントはコミュニティからの推薦によって選出され、公共水栓1カ所に1名の配置となる。

表6 公共水栓の稼働数

		総数		稼働		非稼働	
カンビア1	高区	18	41	18	41	0	0
	低区	23		23		0	
カンビア2	東地区	33	59	31	55	2	4
	西地区	26		24		2	
計		100		96		4	

出所：先方実施機関への聞き取り調査結果、現地調査結果

### 各戸給水栓

事後評価時、本事業で接続した3カ所（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）の給水栓は正常に接続され、給水していることが確認された（ただし、リソースセンターについては常時利用される施設ではないため、施設利用時のみ開栓される）。

また、上述の3カ所を含め、事後評価時には表7に示すとおり、新たな給水栓が接続され、給水されていた。

表7 各戸給水栓の接続状況

	給水栓接続先	接続数
クラスA <sup>36</sup>	飲料水販売会社	2
クラスB	ホテル	1
クラスC	事業所及びゲストハウス (病院、カンビア県議会、リソースセンター等の公共施設を含む)	24
クラスD	学校	2
—	住宅	32

出所：先方実施機関への聞き取り調査結果

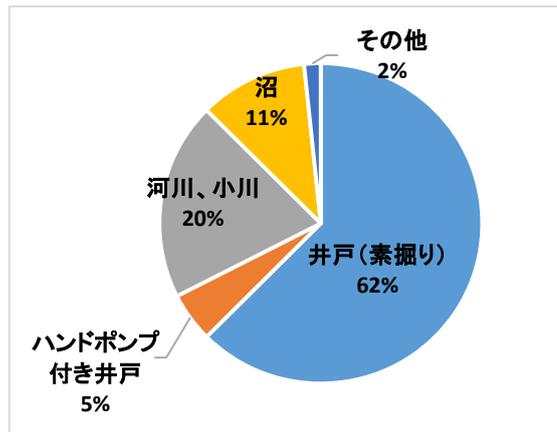
### 3.3.2 定性的効果（その他の効果）

#### 3.3.2.1 水質の改善

受益者調査<sup>37</sup>（公共水栓利用者）で公共水栓の水質について確認したところ、回答者の100%から、以前利用していた水源よりも水質が改善したとの回答を得た。なお、回答者が以前利用していた水源は図3のとおりである。

<sup>36</sup> 各戸給水栓の対象施設は水利用料金（定額料金制）の徴収額別にクラス分けされている。なお、住宅についてはメーター制での水利用料金徴収システムであることからクラスは設定されていない。

<sup>37</sup> 2016年11月14日～18日まで、カンビア・タウンにおいて実施した。本事業による地域ごとの公共水栓の設置数の比率を考慮し、カンビア1で49名、カンビア2で71名、計120名の水利用者（公共水栓へ水汲みに来た者）及び各戸給水栓（住宅）に関しては25名に対し調査員による個別面接聴取を実施した。公共水栓の水利用者に関しては1サイトにつき1名～2名、計120の有効回答数、各戸給水栓（住宅）の利用者に関しては各戸1名からの回答、計25の有効回答数を得た。なお、公共水栓利用者の年齢は、10代10.8%、20代42.5%、30代21.7%、40代14.2%、50代9.2%、60代0.8%、70代以上0.8%であり、性別は男性が36.7%、女性が63.3%であった。各戸給水栓（住宅）の回答者の年齢は、10代8.0%、20代32.0%、30代16.0%、40代12.0%、50代20.0%、60代8.0%、70代以上4.0%であり、性別は男性が36.0%、女性が64.0%であった。



出所：受益者調査

図3：水質が改善したと回答した住民（公共水栓利用者）が以前利用していた水源

現場視察の際に水利用者に聞き取りを行ったところ、本事業で設置された公共水栓の水質については、供用開始から事後評価時まで水質の変化はなく、以前利用していた水源よりも改善された水質を維持しているとの回答であった。

ただし、事後評価時における現場視察及び先方実施機関への聞き取り調査によると、浄水場では塩素による殺菌処理が行われており「以前の水源に比べ安全な水」が供給されているものの、浄水場や末端水栓での定期的な水質検査は実施されていない。

また、事後評価時には地域ごとに1日おきの給水となっていたことから、受益者調査でも「他の水源を利用しているか」の問いには、「利用している」が64%（77人）と約3分の2の住民が他の水源も利用していた。なお、他の水源利用の理由としては、「洗濯のために他の水源を利用」が49%（38人）と最多であった。



公共水栓を利用する住民



小川で洗濯する住民

### 3.3.2.2 供給水量と安定的供給の状況

本事業実施前、カンビア・タウンには給水施設は井戸、もしくは河川や沼等しかなく、乾期には渇水となる等、その供給は不安定であり、利用水量も一定ではなかった。本事業では、2カ所の取水先から、水量、またそれに伴う濁度<sup>38</sup>を踏まえ取水先が選択されており、季節に関わらず一年を通して給水が実施可能な仕組みとなっている。受益者調査（公共水栓利用者）でも1名の回答者を除き、「以前の水源を利用していた時よりも利用水量は増えている」と回答（99%）があった。本事業で設置された公共水栓と、以前の水源を併用する住民は多いものの、事業実施前と比べ、住民の利用水量は増加し、供給状況は改善している。

## 3.4 インパクト

### 3.4.1 インパクトの発現状況

#### 3.4.1.1 水源までの距離

本事業では公共水栓を約200mごとに1カ所設置しており、受益者調査（公共水栓利用者）でも表8のように79%が100m未満との回答であった。また、全体の93%（111名）の回答者が「以前の水源に比べ距離が縮まった」との回答であった。本事業後、距離の短縮の効果があったことが推測される。

表8 公共水栓までの距離

	50m 未満	50～100m 未満	100～200m 未満	200m～
回答数	57	37	15	11
%	48	31	13	9

出所：受益者調査

注）%は小数点第一位を四捨五入したことから合計で101%となる。回答者には距離の変化がなかったと回答した9名、増加したと回答した2名を含む。

#### 3.4.1.2 水汲み時間

受益者調査（公共水栓利用者）では水汲み時間について、回答者全員が「以前に比べ時間が縮まった」と回答している。なお、水汲みにかかる時間は表9に示すとおりとなっており75%が20分未満と回答している。計画時に実施された調査では、水汲み時間が20分未満と回答したのは67%であった。受益者調査では異なる地域・住民を対象としているため結果の解釈には留意が必要であるが、本事業後、水汲み時間短縮の効果があったことが推測される。

<sup>38</sup> 緩速ろ過法の場合、取水する原水の濁度が低いことが適用の条件となる。しかし、取水先である河川の濁度が高く利用できない時に沼の流量も十分でなく利用できない等の問題が想定された。よって、原水の濁度を緩速ろ過法に適した濁度まで下げる効果が確認されている普通沈殿池を緩速ろ過池の前処理施設として設け、常に低い濁度となる仕組みとした。（出所：準備調査報告書、実施コンサルタント聞き取り調査）

表9 水汲み時間

	10分未満	10～20分未満	20～30分未満	30分～
回答数	37	53	24	6
%	31	44	20	5

出所：受益者調査

注) 一日あたりの水汲み時間

#### 3.4.1.3 水汲み労働の軽減と余剰時間の活用

水源までの距離及び水汲み時間の短縮が推測されること、また、現場調査における住民への聞き取り調査からも水汲み労働の軽減があったことが確認できた。水汲み時間の短縮による余剰時間は長時間にわたるものではないが、受益者調査で水汲み時間が短縮したという回答者に短縮した時間の活用について確認したところ（複数回答）、家事（84%）、休息（84%）、また、非農業の収入活動<sup>39</sup>（63%）、農業（27%）であった。

#### 3.4.1.4 子どもの生活への影響

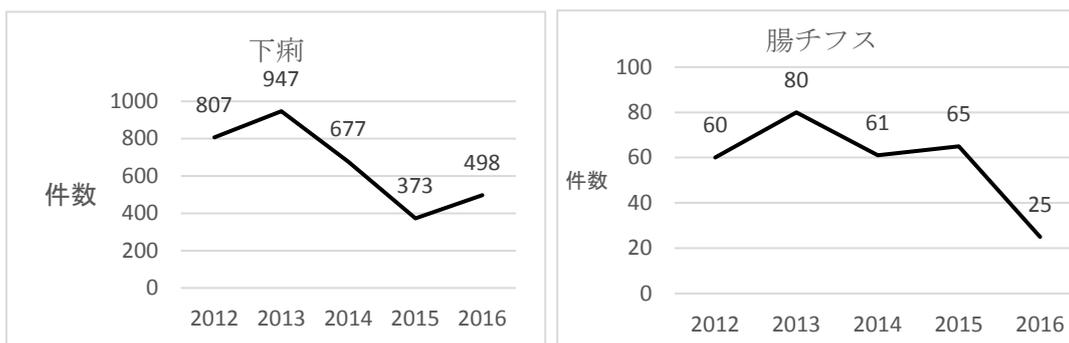
受益者調査（公共水栓利用者）で子どもの生活に影響があったとした回答者の回答内容（複数回答）としては「学校で過ごす時間の増加」（97.5%）と「勉強時間の増加」（95.8%）が最も多く、現場調査時の住民への聞き取りでも、公共水栓の設置による水汲み労働の軽減に伴い子どもに水汲みを手伝ってもらわなくてもよくなった分、子どもには学業をさせるとのことであった。ただし、子どもの生活にどれくらいの余剰時間が生じ、学校で過ごす時間や勉強時間の増加がどれほどあったのかは確認できなかった。

#### 3.4.1.5 水因性疾患の減少

本事業による施設の供用後、水利用料金が必要なことから、受益者調査や水利用者への聞き取り調査によると、洗濯については以前の水源を利用する住民もいたものの、飲用・調理についてはおおむね公共水栓からの水が利用されていた（91%）。受益者調査（公共水栓利用者）でも本事業後の水因性疾患の減少について確認したところ、“確実に減った”との回答が93%であった。（7%は“わからない”との回答であった。）事後評価時にカンビア県保健運営チーム（District Health Management Team、以下、「DHMT」という。）に確認したところ、カンビア・タウンにおける水因性疾患<sup>40</sup>の発生は図4のとおりであり、カンビア・タウンにおいて本事業実施前（2012年）に比べ疾病の発生が低減したことが確認された。

<sup>39</sup> 現場調査時に確認したところ、マーケットでの物売りの時間や売店に居る時間を少しでも増やしたいとのことであった。

<sup>40</sup> DHMTによると、カンビア・タウンにおいてコレラは本事業実施前の2012年から発生していない。



出所：DHMT

図4 水因性疾病の発生状況（下痢、腸チフス）

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業については 2011 年 11 月にシエラレオネ環境保護局（Sierra Leone Environment Protection Authority）より環境許可証が発出されている。なお、本事業に起因する「水源の枯渇」「サイト周辺における地盤沈下」等、環境への負のインパクト、また、被影響住民からの苦情は確認されなかった<sup>41</sup>。

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の主要施設である浄水場や高架水槽等は、既存施設を撤去して建設したため新たな用地取得・住民移転は発生しなかった。

#### 3.4.2.3 周辺住民への配慮

市街地での未舗装道路での配水管敷設工事では、事前に道路に散水して埃の発生を抑制する等、周辺住民に配慮した対策が取られた。

有効性について、計画時に設定された事後評価時における給水人口は目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善したといえる。また、一人一日あたり給水量については公共水栓利用者については目標値の約 79%であった。なお、設置された公共水栓については、100 カ所の内 96 カ所が稼働している。安全な水へのアクセスに関しては、本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され、一年を通して給水されている。ただし、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっていた。

インパクトとしては、計画どおりの給水量が達成されていないために、以前の水源も並行して利用している住民がいるものの、本事業前と比べ利用水量は増加し、水質の改善や衛生に関する意識改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等、生活に対する正のインパクトが発現している。本事業に起因する自然環境、住民移転・用地取得等の負のインパクトは報告されなかった。

以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

<sup>41</sup> 工事中・工事後の環境影響モニタリングフォームは確認できなかったが、本事業計画時から供用開始までは本事業実施コンサルタント及び水資源省への聞き取り調査による回答、供用後から事後評価時については運営・維持管理を担うカンビア水道公社への聞き取り調査の回答と現場調査による。

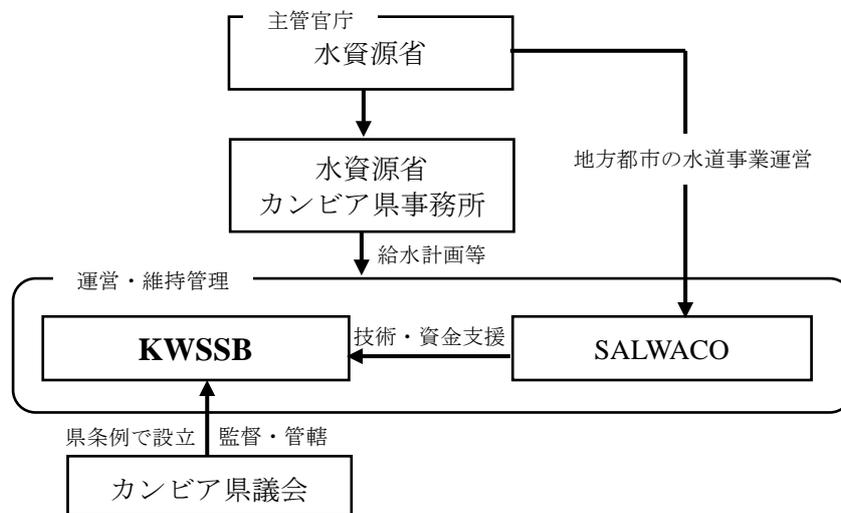
### 3.5 持続性（レーティング：②）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の主管官庁は水資源省（Ministry of Water Resources）である。計画時にはエネルギー水資源省（Ministry of Energy and Water Resources）であったが、事後評価時点では水資源省（2013年1月～）となっている。エネルギー水資源省時における水道局が、本事業に関わる人員体制も含め水資源省となっており省庁の改編による影響はない<sup>42</sup>。

地方分権化<sup>43</sup>に伴い、本事業に係るカンビア・タウンの水道事業の運営・維持管理は、中央政府からカンビア県議会に移管された。同議会は、条例に基づき2012年4月に運営・維持管理機関としてカンビア水道公社（Kambia Water Supply and Sanitation Board、以下、「KWSSB」という。）を設立した。事後評価時、KWSSBが、本事業に係る一連の管理責任を持ち、料金徴収方法の策定、実際の集金、会計管理等も実施している。また、KWSSBを技術面及び資金面でも支援するため水資源省傘下の国営水道会社であり、地方都市の水道事業管轄に実績があるシエラレオネ水道公社<sup>44</sup>（Sierra Leone Water Supply Company、以下、「SALWACO」という。）の人員が浄水場に常駐している。さらに、カンビア・タウンには水資源省のカンビア県事務所があり、カンビア県の給水事業を管理（給水計画策定等）している。

なお、2017年5月23日に水事業に関する新たな法令“*The Sierra Leone Water Company Act, 2017*”が国会で可決され<sup>45</sup>、SALWACOが全国の自治体の水道事業を一元的に管轄することになった。同法令により、近い将来、カンビア・タウンの水道事業もその管轄がカンビア県議会からSALWACOへ正式に移管されることとなる<sup>46</sup>。



出所：調査を基に評価者作成

図5 運営・維持管理を担うKWSSB及び関係機関

<sup>42</sup> 本事業実施コンサルタント及び水資源省への聞き取り調査による。

<sup>43</sup> 2004年に地方自治法が成立し、地方選挙を実施して地方分権化を開始した。それに伴い、それまで中央政府が直轄で行ってきた地方都市の給水サービスの運営・維持管理の責任が地方行政府に移管された。

<sup>44</sup> 2001年に設立された。水道事業への政治的な干渉を排除する意味もあり、本事業計画時は首都フリータウンを除く主要6地方都市の水道事業を管轄していた。同管轄地域にカンビア・タウンは含まれていないものの、地方政府が抱える水道事業の運営管理支援が可能となっており、また、その管轄地域の拡大（カンビア・タウンを含む）に係る法令の改正が進められていた。

<sup>45</sup> 出所：Parliament of Sierra Leone <<http://www.parliament.gov.sl/dnn5/Home.aspx>> 2017年5月25日アクセス

<sup>46</sup> 正式な移管時期は未定。（2017年6月現在）

計画時及び事後評価時における KWSSB の人員体制は表 10 のとおりである。事務員/調達及び事務員/住民サービス、電気工、作業員が設立計画時の人員数を新たに充足していないが、他の人員で業務を補完していること、技術部門の体制に関しては SALWACO からの技術支援（人員派遣）もあることから、大きな問題はみられない。ただし、事後評価時、水質検査については定期的な実施等が行われておらず、安全な水供給に関わる監督体制やモニタリング体制は脆弱である。

表 10 KWSSB の人員体制

	要員	計画時	事後評価時
理事会	議長	1 名	1 名 (男)
	理事	12 名以下	12 名 (男 11 女 1)
事務部門	事務員/会計	1 名	1 名 (男)
	事務員/調達	1 名	0 名
	事務員/住民サービス	0~1 名	0 名
	集金管理人	1 名	3 名 (男)
	集金人 <sup>47</sup>	15~22 名	ポンプアテンダント 88 名 (男 26 女 62)
技術部門	ポンプ・オペレーター	1 名	2 名 (男)
	配管工	1 名	1 名 (男)
	電気工	1 名	0 名
	作業員	2 名	0 名
	作業補助 (砂掻き)	—	(技術部門の人員で対応) 0 名
	警備員	—	4 名 (男)

出所：実施機関質問票回答

運営・維持管理のモニタリング体制は、脆弱な部分もあるものの、KWSSB の人員体制に大きな問題はみられず、SALWACO の支援体制も整っていること、また、新たな法令により、今後、SALWACO へその管轄が移っていくことを踏まえ、中程度と判断する。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

KWSSB の技術要員に関しては施工業者による操作指導、また個別専門家による教育訓

<sup>47</sup> 計画時には水利用料金は定額料金制であり、“集金人”として水利用者からの固定料金徴収が目的であった。事後評価時、水利用料金は従量料金制となり、各公共水栓に“ポンプアテンダント”が配置されることとなった。ポンプアテンダントはコミュニティからの推薦によって選出され、公共水栓 1 カ所に 1 名の配置となる。水利用者からの利用料金の徴収、施設の維持管理（清掃等）を実施している。カンビア水道公社からの給与ではなく、担当する公共水栓からの水料金徴収額の 20%がインセンティブとして与えられる。事後評価時に稼働している公共水栓は 96 基だが、8 基については定額料金制（月額）を適用しているためポンプアテンダントを配置していないことから、計 88 名となる。

練も実施された<sup>48</sup>。なお、事後評価時には、財政支援と共に技術的な運営・維持管理はカンビア県議会からの要請により、SALWACO<sup>49</sup>が主体となって実施している。KWSSBでは、地理学の学士及び開発学の修士を持つ事務長、また、会計学の学士を持つ会計担当が中心となりその任にあたっている。技術面では、SALWACO から派遣された職員（土木工学の学士及び開発学の修士保持）が給水施設の技術面の監督を行う。また、浄水場では、同じく SALWACO から派遣のエンジニア（土木工学の学士保持）が、KWSSB の技術要員である 2 名のポンプ・オペレーターと共に浄水場の運転・維持管理を行っている。同 2 名のポンプ・オペレーターは土木、水道事業等に係る学位を取得していないが、SALWACO から派遣されたエンジニアの監督・指導の下、特段問題なく浄水場の運転・維持管理を行っている。また、本事業の維持管理マニュアルについても KWSSB 及び SALWACO で共有・利用されている。

以上のように、KWSSB への技術要員には必要な指導や訓練が実施され、適正な資格を持つ人材による監督・指導、技術移転・補完も行われており、運営・維持管理の技術について大きな問題は見られない。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

KWSSB の水道事業は独立採算を原則とし、水利用料金収入によって水道事業の運営・維持管理が行われている。

公共水栓の水利用料金は、KWSSB によって定められ、2016 年 4 月まで定額料金制がとられていたものの、支払いが滞る水利用者の増加や定額料金制のために制限なく水を利用される事例等があり、2016 年 5 月以降、従量料金制が導入され、水利用者は各公共水栓に配置されたポンプアテンダントに利用量ごとの料金を支払う仕組みとなった。その後、2016 年 11 月の燃料費の値上がり<sup>50</sup>に伴い水利用料金も値上がりが実施されたが<sup>51</sup>、KWSSB によると、ポンプアテンダントによる料金徴収の仕組みも機能し、この従量料金制は定額料金制に比べ機能し軌道に乗りつつあるとのことである<sup>52</sup>。なお、各戸給水栓については、住宅ではメーター制、また、その他の民間会社や事業所等の接続では定額料金制<sup>53</sup>の料金徴収となっている。

KWSSB の給水事業開始後（2013 年～2016 年）の年間収支を表 11 に示す。

<sup>48</sup> 本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>49</sup> シェラレオネ水道公社からカンビア水道公社への人員配置は計 5 名。浄水場の管理者、エンジニア（カンビア水道公社のポンプ・オペレーター 2 名の監督・指導を実施）、技術者、マーケティングオフィサー、運転手である。ただし、マーケティングオフィサーと運転手は喫緊の需要がなく、カンビア県に常駐していない。

<sup>50</sup> 3,750SLL/リットルが 6,000SLL/リットルと 60%の値上がりが実施された。なお、シェラレオネではガソリン、軽油、ケロシン（灯油）はすべて同価格である。

<sup>51</sup> 2016 年 5 月～11 月は 0.066m<sup>3</sup>（プラスチック容器＝ジュリ缶 3 つ相当）ごとに 500SLL。2016 年 12 月以降は 0.050m<sup>3</sup>（プラスチック容器＝ジュリ缶 2 つ相当）ごとに 500SLL。

<sup>52</sup> 8 カ所の公共水栓については定額料金制（月額）を適用している。軍兵舎に居住の住民が利用する 5 カ所（700,000SLL/月/5 カ所）、刑務所で利用の 1 カ所（200,000SLL/月）、セカンダリースクールで利用の 1 カ所（100,000SLL/月）、限られた世帯（4 世帯のみ。周囲に他の世帯なし。）で利用する 1 カ所（40,000SLL/月）の計 8 カ所である。

<sup>53</sup> クラス A（飲料水販売会社）700,000SLL/月、クラス B（ホテル）600,000SLL/月、クラス C（事業所及びゲストハウス（病院、カンビア県議会、リソースセンター等の公共施設を含む））200,000SLL/月、クラス D（学校）100,000SLL/月。

表 11 KWSSB の年間収支

単位：SLL<sup>54</sup>

	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
収入	41,479 <sup>55</sup>	62,632,000	76,690,000	138,502,000
支出	79,353,000	74,328,000	68,907,000	135,637,000

出所：実施機関質問票回答

注) 支出には KWSSB 職員給与、浄水場稼働のための燃料費、事務所維持費用等が含まれる。ただし、SALWACO が支援（2013 年 9 月～2014 年 4 月及び 2016 年 2 月～12 月）している燃料費、消毒剤費、SALWACO 職員の給与、また、エボラ出血熱流行に伴う国際援助機関の燃料費支援（2014 年 6 月～2016 年 1 月）は含んでいない。

事業開始後 2014 年までは支出が収入を上回っていたものの、2015 年より若干、収入が支出を上回っている。ただし、KWSSB は 2013 年 9 月より SALWACO による支援（人員、燃料費、消毒剤費）、また、2014 年 6 月から 2016 年 1 月には国際援助機関よりエボラ出血熱流行に関連する支援として燃料費を受けていることから、完全な独立採算性の財務体制とはなっていない。

事後評価時には SALWACO が浄水場稼働に必要な燃料費（1 カ月の半分の燃料費）及び消毒剤の購入を支援しており、燃料費だけで約 800 万 SLL/月<sup>56</sup>の支援となっている。水資源省及び SALWACO の担当者への聞き取り調査によると、SALWACO への運営維持管理に関する移管の時期や詳細内容は未定であるが、移管時期まで同様の支援を継続する見込みである。

以上より、水利用料金の徴収方法の変更等により改善を図っており、KWSSB の年間収入は増加傾向にあるものの、燃料費の高騰等により年間の支出も増加しており、水利用料金収入のみでの運営・維持管理は困難な状況である。このような状況の中、SALWACO からの財務面での支援を受けており、今後は管轄自体が SALWACO へ移管されることもあり、財務の持続性は中程度と判断する。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価調査で取水場、浄水場、高架水槽、すべての公共水栓、本事業で支援した 3 カ所の各戸給水栓（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）の現場視察を実施した。取水場は濁度の変動を考慮して河川と沼から選択的に取水しており取水口の清掃等、水源周辺の管理も行われており<sup>57</sup>問題はない。浄水場は緩速ろ過池の砂掻き作業も定期的実施されている。しかし、事後評価時、水質検査（給水の残留塩素濃度の管理）は分析器が紛失しており実施されておらず SALWACO が購入予定であった。送水管や配水管の水漏れは報告されていないが、高架水槽には水漏れがあり、漏れた水は容器で回収されてい

<sup>54</sup> Sierra Leonean Leone. シェラレオネの通貨。1 SLL≒0.1 円 7500SLL≒1US ドル（2017 年 3 月）

<sup>55</sup> 2013 年 1 月の水道事業開始後、2013 年 3 月にカンビア県議会の議長（知事）が「水道料金は無料にする」と地元ラジオで発言をしたのを機に住民からの料金徴収ができなくなり、一時給水を停止する事態となった。その後、2013 年 9 月から SALWACO が運転に必要な燃料や消毒剤を調達（SALWACO の予算から捻出）して給水を再開した。水利用者からの料金徴収は 2014 年 2 月 1 日から再開した。

<sup>56</sup> 1 カ月 30 日間の場合。6,000SLL（燃料費 1 リットル）×88.9 リットル/日×15 日間=8,000,000SLL。

<sup>57</sup> 水量、またそれに伴う濁度を踏まえ、第一次現地調査時（2016 年 11 月）には沼から、第二次現地調査時（2017 年 3 月）には河川からの取水が実施されていた。

た。本事業実施コンサルタントに確認したところ、水漏れの原因としては同高架水槽施設を販売する現地代理店が組み立てを行ったが、その組み立てに一部問題があったのではないかとのことであった<sup>58</sup>。高架水槽の管理を実施している SALWACO と KWSSB ではこの水漏れの対処法を検討中である。また、設置された 100 カ所の公共水栓の内、96 カ所の公共水栓について問題なく給水が行われていた。また、事後評価時、料金徴収を行うポンプアテンダントが、公共水栓の清掃管理も実施しており施設が清潔に保たれるような仕組みとなっていたものの、公共水栓での定期的な水質検査は実施されていなかった。以上より、建設されたほぼすべての施設は正常に稼働し、施設故障による断水といった深刻な問題はこれまで発生していないものの、高架水槽の水漏れ、また、水質検査の確実な実施が求められ、運営・維持管理状況は一部課題がある。



緩速ろ過池の砂掻き作業



ポンプアテンダントによる公共水栓の清掃

以上より、本事業の運営・維持管理は、技術面に関する大きな問題はみられないが、体面、財政面は中程度、運営・維持管理の状況については一部課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、対象地域のカンビア・タウンにおいて給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、シエラレオネの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され一年を通して給水が実施されている。ただし、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっている。事後評価時における給水人口については目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善した。また、一人一

<sup>58</sup> 高架水槽の水漏れは、瑕疵検査時（2014年2月）には発生していない。本事業実施コンサルタントによる現地での視認は出来ていないが、稼働上は問題なく、組み立て、特にボルト締めの問題があったと思われる、パネルとパネルの間に挿入してあるパッキンの経年劣化が早まり、漏水しているのではないかとの見解である。なお、施設は鋼製であり、その構造からも倒壊等の危険性に至ることはないとのこと。

日あたり給水量については、目標値には達しなかったものの公共水栓利用者に限定すれば設定された給水量を大きく下回ってはいない。なお、設置された公共水栓については 100カ所の内 96カ所が稼働している。衛生状況の改善や水質の改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等の正のインパクトが発現した。本事業の実施により一定の効果の発現がみられたものの、地域ごとに 1日おきの限られた時間帯での給水となっていたため、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の技術面に関する大きな問題はみられないが、体制、財政の持続性は中程度であり、施設・機材の運営・維持管理状況は一部課題があるため持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

#### 【水資源省及び KWSSB】

##### 水質検査の実施

浄水場で消毒剤を加えた上で給水しているものの、事後評価時、浄水場、また、公共水栓における適切で定期的な水質検査が実施されていないため、その計画と実施が必要である。水資源省カンビア県事務所は、KWSSB と検査計画の策定、実施手順、また実施に係る費用負担（試薬代等）等について早急に話し合い、必要に応じ本省への予算の申請・確保、もしくは KWSSB との費用負担を定め、水質検査が適切に実施され、シエラレオネの基準に沿った「安全な水」が住民に供給されることが求められる。

### 4.2.2 JICA への提言

#### 高架水槽の水漏れに係る技術専門家の実査

事後評価時、高架水槽からの水漏れが生じている。SALWACO と KWSSB ではこの水漏れの対処法を検討中であるものの、必要に応じて原因の確定と適切な対処に係る指導を行う専門家の派遣について検討することが求められる。

## 4.3 教訓

### 【適切な料金制度と徴収の仕組み、それに伴う支援の検討】

サービスに係る料金を徴収するにあたり、定額料金制、従量料金制、それぞれにメリット、デメリットがある。定額料金制の場合、特に徴収する側にとっては、“料金徴収の手間が減る”、“一定の収入が見込める”、“利用者を囲い込める”等のメリットがある。また、サービスを利用する側にとっては、“多く使う者にとっては割安となる”、“料金を気にせず利用できる”、“利用毎の支払いの手間がなくなる”等がある。

本事業では、当初、制度の簡素化や運営管理費用の縮減の観点から定額料金制を採用したが機能しなかった。サービスを利用する側にとってのメリットが、制限のない水量の利用を引き起こす等、徴収する側のデメリットとして顕著に現れた。限りある資金で施設を稼働し水供給を実施することを考えた場合、ともすれば無制限に利用される定額料金制ではなく、利用量に応じた従量料金制を採用することの検討が必要であった。従量料金制の

場合、“利用者による制限のない水量の利用を抑止する”、“供給に応じた適切な収入”、また、“利用される水量に応じた供給計画が可能になる”等のメリットが考えられる。利用量の正確な把握やそのための制度や投入が求められるものの、本事業で実施した定額料金制の場合には、利用量や時間の制限を設け、さらに、その順守の方策の検討を行うことも重要であり、実施後に課題が出た場合の迅速な検討や対応も求められた。

本事業と同様の公共水栓での水利用料金徴収における料金徴収制度については、案件形成の段階から実施後まで、適切な水利用料金の設定、料金徴収の仕組み、人員体制、運営実施、実施後のモニタリングに至るまで、実施機関の能力を見極め必要に応じて技術指導等の支援の検討が重要である。

#### 【対象地域の実情に合った給水施設の整備】

本事業では対象地域である地方都市に緩速ろ過法の浄水施設を整備した。緩速ろ過法は、薬品を多用し複雑で高価なシステムである急速ろ過法に比べ、短時間での浄水処理はできないが、濁度等の水源の条件が適している場合には簡便で安価な費用で運転・維持管理ができる。本事業においても、予算や人材に限りがあるなか、運転・維持管理における技術面に大きな問題は見られず、また、施設故障による断水等の深刻な問題は発生していない。このような、対象地域の条件、人材・資金不足など、実施機関の能力を踏まえた上での適切な整備施設の選定は、施設の安定した維持管理、ひいては持続的な給水に寄与すると考える。

以上