

案件別事後評価（内部評価） 評価結果票：有償勘定技術支援

評価実施部署：ブラジル事務所（2020年3月）

<table border="1"> <tr> <td>国名</td> <td rowspan="2">パラナ州上下水道システム運営・維持管理能力強化プロジェクト</td> </tr> <tr> <td>ブラジル</td> </tr> </table>	国名	パラナ州上下水道システム運営・維持管理能力強化プロジェクト	ブラジル								
国名	パラナ州上下水道システム運営・維持管理能力強化プロジェクト										
ブラジル											
I 案件概要											
事業の背景	<p>ブラジル南部の大西洋岸に位置するクリチバ首都圏では、急速な都市化により上下水道サービスの低下を招き、住民の衛生環境の著しい悪化につながっていた。そのため、同地域における上下水道サービスの改善を目的とし、JICAは、パラナ州衛生公社（SANEPAR）を対象に、円借款事業「パラナ州環境改善事業」（1998年）を実施した。しかしながら、SANEPARの上下水道施設に係る運営維持管理能力は十分でなく、維持管理は適切に行われなかったうえ、必要な施設更新が適時に行われないままの老朽化した上下水道施設が数多くあった。そのため、上下水道管の腐食・損傷・閉塞等による上下水の漏出や流量増加時におけるマンホール・排水溝からの下水溢水などの問題が起きていた。</p>										
事業の目的	<p>本事業は、SANEPARの職員を対象にした下水管路、下水処理場、浄水場の運営維持管理に関する研修の実施、下水管路の補修・更新計画及び健全化計画の策定、下水処理場及び浄水場の運営維持管理マニュアル並びに施設更新計画の作成、本事業で策定したマニュアル及び計画を普及するワークショップ/セミナーの開催を通じて、プロジェクト対象地域におけるSANEPARによる上下水道維持管理の改善を図り、もって対象地域のSANEPARによる上下水道サービスの向上への貢献を目指した。</p> <p>1. 上位目標：事業対象地域で、SANEPARの上下水道サービスが向上する。 2. プロジェクト目標：事業対象地域で、SANEPARの上下水道維持管理が改善する。</p>										
実施内容	<p>1. 事業サイト：パラナ州クリチバ首都圏及び沿岸部 2. 主な活動：1) SANEPARを対象にした下水管路、下水処理場、浄水場の運営維持管理に関する研修の実施、2) 下水管路の補修・更新計画、健全化計画の策定、3) 下水処理場及び浄水場の運営維持管理マニュアル並びに施設更新計画の作成、4) 本事業で策定したマニュアル及び計画を普及するワークショップ/セミナーの開催 等 3. 投入実績：</p> <table border="0"> <tr> <td>日本側</td> <td>相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣：7人</td> <td>(1) カウンターパート配置：67人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入：17人</td> <td>(2) 土地・施設：SANEPAR内のプロジェクト事務所</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与：管路診断用TVカメラ、超音波流量計、(3) 現地業務費：光熱費、調査・試験用資機材の設置にかかる費用</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣：7人	(1) カウンターパート配置：67人	(2) 研修員受入：17人	(2) 土地・施設：SANEPAR内のプロジェクト事務所	(3) 機材供与：管路診断用TVカメラ、超音波流量計、(3) 現地業務費：光熱費、調査・試験用資機材の設置にかかる費用	
日本側	相手国側										
(1) 専門家派遣：7人	(1) カウンターパート配置：67人										
(2) 研修員受入：17人	(2) 土地・施設：SANEPAR内のプロジェクト事務所										
(3) 機材供与：管路診断用TVカメラ、超音波流量計、(3) 現地業務費：光熱費、調査・試験用資機材の設置にかかる費用											
事業期間	2012年9月～2015年9月	事業費	(事前評価時) 340百万円、(実績) 416百万円								
相手国実施機関	パラナ州衛生公社（SANEPAR）										
日本側協力機関	株式会社日水コン										

II 評価結果

1 妥当性
<p>【事前評価時・事業完了時のブラジル政府の開発政策との整合性】 本事業は、事前評価時・事業完了時において、上下水道、都市廃棄物、都市域の雨水排水管理の3分野について国民が等しくサービスを楽しむよう、体制及びインフラ整備の方針を示す「連邦法第11,445号基礎衛生」（2007年改正）、上下水道について国家は統合的な方法を用いてその整備及びサービス向上を果たすべきであると掲げる「国家基礎衛生計画」（2011年）といった、ブラジルの開発政策に合致していた。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のブラジルにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、パラナ州クリチバ首都圏及び沿岸部において発生している上下水道の漏水や溢水の原因に対応するためのSANEPARの上下水道施設に係る運営維持管理能力の向上といった、ブラジルの開発ニーズに合致していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、2005年5月のルーラ大統領訪日の際に、両国首脳間で援助重点分野5分野について合意がなされ、「環境」は重点分野に含まれていたことから、日本の対ブラジル援助方針¹に合致していた。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
2 有効性・インパクト
<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 事業完了時まで、プロジェクト目標は達成された。本事業を通じて、SANEPARの上下水道システム運営・維持管理能力が強化されたことにより、下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標（流入下水量に対する処理下水量の割合）（指標1）は、事業開始以降は継続的に改善され、2015年には目標値を超えた。下水処理場放流水の水質基準遵守率（指標1）についても、クリチバ首都圏では、2014年に事業開始時よりも落ち込んだものの、2015年には目標値を超えた。沿岸部における同遵守率（指標2）は、2014年に若干落ち込んだものの、2015年には100%となり、目標値を超えた。また、本事業の対象となったイライ、プライア・デ・レステ、モレテス、サイグアス、グアラケサバの浄水場の出口において、同指標は100%で維持された。</p> <p>【事業効果の事後評価時における継続状況】 事業完了以降、事業効果は継続している。本事業を通じて強化されたSANEPARの上下水道システム運営・維持管理能力により、</p>

¹ 外務省「国別データブック 2011年」

改善された下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標は、クリチバ首都圏全体では2017年に100%を達成し、以降事後評価時点まで100%を維持していた。沿岸部では、事後評価時点において、対象地域のうち5カ所中1カ所は改善できなかったものの、2カ所で90%以上に達する改善が見られ、残り1カ所でも約80%であった。なお、改善できなかった下水処理場については、改善計画が実施される予定である。また、下水処理場放流水の水質基準遵守率については、クリチバ首都圏の下水処理場6カ所のうち、3カ所で100%が達成され、2カ所では約95%、残り1カ所でも82%であった。沿岸部の下水処理場5カ所のうち、2カ所が約90%、1カ所が92%、もう1カ所が約70%、残り1カ所が約60%であった。加えて、本事業で対象となったイライ、プライア・デ・レステ、モレテス、サイグアス、グアラケサバの浄水場の出口において、浄水場の運転維持管理のパフォーマンス指標は100%で維持されている。

さらに、SANEPARが下水管路を適切に運営・維持管理できるようになったことから、パイロット地区内における下水管路に係る苦情件数も年々減少している。また、事業対象地域における河川水（最下流から500mの地点）の溶存酸素濃度も向上していることが確認できた。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点において、上位目標は達成されている。2018年時点で、クリチバ首都圏及び沿岸部の下水道普及率が、それぞれ80.65%及び72.12%となり、目標値を達成した（指標1）。また、事後評価時点で、本事業で作成した補修・更新計画（下水管路、下水処理場及びポンプ場、浄水場）は実施されつつある（指標2）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時点において、その他の正・負のインパクトは確認されなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績				
プロジェクト目標 事業対象地域で、SANEPARの上下水道維持管理が改善する。	(指標1) 下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標（処理下水量/流入下水量）がクリチバ首都圏で99.78%となるとともに、SANEPARが設定し、継続的に見直しを行う下水処理場放流水の水質基準遵守率（クリチバ首都圏で年平均37.3%、沿岸部で年平均97.6%）を達成する。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ・下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標：2015年には目標値を超える99.79%となった。 [下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標（単位：%）]				
		2012年	2013年	2014年	2015年	
		98.61	98.23	98.73	99.79	
		・下水処理場放流水の水質基準遵守率：クリチバ首都圏及び沿岸部において、2015年の同遵守率は、それぞれ38.89%及び100%となり、各目標値を達成した。 [下水処理場放流水の水質基準遵守率（単位：%）]				
		地域\年	2012年	2013年	2014年	2015年
		クリチバ首都圏	41.65	32.19	30.00	38.89
		沿岸部	99.39	98.15	98.89	100.00
		（事後評価時） ・下水処理場の運転維持管理のパフォーマンス指標： [下水処理場の運転維持管理の下水処理率の推移（単位：%）]				
		下水処理場名	2015年	2018年	2019年 （5月時点）	
		クリチバ首都圏	99.52	100	100	
モレテス	59.33	58.87	58.48			
グアラケサバ	91.52	90.22	90.10			
ポンタウ・ド・パラナ	26.07	56.27	72.56			
マチーニョス	51.57	78.92	90.32			
グアラツバ	76.38	81.99	81.96			
・下水処理場放流水の水質基準遵守率： [下水処理場放流水の水質基準遵守率（単位：%）]						
下水処理場名	2015年	2018年	2019年 （5月時点）			
クリチバ首都圏						
サン・ジョルジェ	92	89.3	96.7			
サンタ・キテリア	43.1	69.1	100			
クリチバ工業地区シスト	29.8	40.4	100			
ファゼンダ・リオ・グランデ	88.9	94.6	100			
アトゥーバ・スル	26.2	41.9	82			
パディéria・スル	47.5	69.4	93.3			
沿岸部						
モレテス	59.33	58.87	58.48			
グアラケサバ	91.52	90.22	90.10			
ポンタウ・ド・パラナ	26.07	56.27	72.56			
マチーニョス	51.57	78.92	90.32			
グアラツバ	76.38	81.99	81.96			
(指標2)		達成状況：達成（継続）				

	浄水場の運転維持管理のパフォーマンス指標（浄水処理水の飲料水水質基準遵守率：ICP-Produção: Índice de Conformidade ao Padrão de potabilidade na Produção）が100%まで改善される。	<p>（事業完了時）</p> <ul style="list-style-type: none"> 浄水場（イライ、プライア・デ・レステ、モレテス、サイグアス、グアラケサバ）の出口で、水質基準遵守率100%が維持された。 <p>（事後評価時）</p> <ul style="list-style-type: none"> 浄水場（イライ、プライア・デ・レステ、モレテス、サイグアス、グアラケサバ）の出口で、水質基準遵守率100%を維持している。 																		
上位目標 事業対象地域で、SANEPARの上下水道サービスが向上する。	<p>（指標1）</p> <p>2018年までに下水道普及率がクリチバ首都圏で79%、沿岸部で60%となる。</p>	<p>（事後評価時）達成</p> <ul style="list-style-type: none"> クリチバ首都圏及び沿岸部において、2018年までに目標値が達成された。 <p>[事業対象地域における下水道普及率（単位：%）]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地域\年</th> <th>2015年</th> <th>2016年</th> <th>2017年</th> <th>2018年</th> <th>2019年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>クリチバ首都圏</td> <td>77.25</td> <td>78.85</td> <td>79.77</td> <td>80.65</td> <td>81.80</td> </tr> <tr> <td>沿岸部</td> <td>51.73</td> <td>52.73</td> <td>60.00</td> <td>72.12</td> <td>81.08</td> </tr> </tbody> </table>	地域\年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	クリチバ首都圏	77.25	78.85	79.77	80.65	81.80	沿岸部	51.73	52.73	60.00	72.12	81.08
地域\年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年															
クリチバ首都圏	77.25	78.85	79.77	80.65	81.80															
沿岸部	51.73	52.73	60.00	72.12	81.08															
	<p>（指標2）</p> <p>本事業で策定される保守・更新計画が2020年までに実施される。</p>	<p>（事後評価時）達成</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水管路の補修・更新計画:2019年7月時点で補修・更新計画の45%が完了している。 下水処理場及びポンプ場の補修・更新計画:下水処理場ごとに実施状況は異なるものの、補修・更新計画は実施されつつある。 浄水場の補修・更新計画:2019年7月時点で補修・更新計画は実施されつつある。 																		

出所：終了時評価報告書、SANEPARへの質問票及びインタビュー

3 効率性
事業期間は計画内であった（計画比：100%）ものの、事業費は計画を上回った（計画比：122%）。アウトプットは計画通り産出された。よって、効率性は中程度である。

4 持続性
【政策制度面】
「国家公衆衛生計画」（2014年～2033年）は、国全土における上下水道サービスの普及を推進している。同計画の下、SANEPARはパラナ州環境局と連携して同州での上下水道普及率100%を目指しており、公社内の中期計画（2018年～2023年）を積極的に進めている。そのため、本事業は、そうした政策・取り組みに裏付けられる。

【体制面】
[上下水道システムの運営・維持管理]
本事業で対象とした上下水道システムの運営・維持管理のための体制面に大きな変化はない。上下水道システムの運営・維持管理は、SANEPARのオペレーション部が所管している。SANEPARによると、同部には職員1,041名（下水管網：627名、下水システム：149名、上水システム：265名）が配置されており、人員不足の場合には外部企業へ委託するなどしているため、特段の問題なく責務を果たせており、実施体制に問題はないとしている。

[下水道台帳（データベース）]
本事業で開発した下水道台帳（データベース）は毎日、SANEPARにより活用されている。その背景には、SANEPAR内で行う下水管路の遠隔診断を標準化するため、組織内で同台帳が規定されたことがある。

[汚水量測定システム]
本事業で構築した汚水量測定システムは、クリチバ首都圏内にある河川の污水管理のために継続的に活用されている。

【技術面】
[上下水道システムの運営・維持管理]
SANEPARオペレーション部職員は、本事業で対象とした上下水道システムの運営・維持管理に必要な知識及び能力を維持している。その背景には、SANEPARには本事業で作成されたマニュアルを活用しての内部研修制度が整備されていることがある。本事業で作成した運転維持管理マニュアル（下水処理場、浄水場）は、各施設のオペレーターにより継続的に活用されている。その背景には、それらマニュアルが、SANEPARの業務規程として取り入れられ、研修の際にも教材として利用されていることがある。また、同マニュアルは、電子化され、定期的に更新されている。

【財務面】
事業完了以降、上下水道システムの運営・維持管理に係る予算は、SANEPARに配分されている。また、SANEPARによれば、特段の問題なく活動を行っていることから、予算は十分であるとのことであった。SANEPARでは、多年度予算を採用しており、5年間ごとに予算の獲得・見直しを行っている。2019年度～2023年度の予算は、既に見直しが行われ、十分な予算が配分されることが決定している。また、本事業で作成した上下水道システムの補修・更新計画への予算も、上記予算に含まれており、今後も十分な予算が獲得できると考えられる。

SANEPARの予算

（単位：百万レアル）

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
48	39	62	101	48

【評価判断】
以上より、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価
本事業は、クリチバ首都圏及び沿岸部の上下水道に関して、SANEPARの維持管理の改善を目指すプロジェクト目標を達成し、SANEPARの上下水道サービスの向上を目指す上位目標を達成した。効率性については、事業費は計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

III 提言・教訓

JICAへの教訓：

・各分野の課題に対し、技術移転のみならず、事業の活動として行っていた出前講座（セミナー及びワークショップ）をクリチ

バ首都圏だけでなく沿岸部の職員に対しても行ったことから、SANEPAR 全体における既存の内部研修の体制強化もでき、各プロセスを記録することや、予防点検、改善の重要性の認識が高まった。本事後評価時においても、日々の業務の効率化や3S（整理、整頓、清掃）が意識されている。よって、事業実施中に内部研修体制の強化を図ることが、持続的な能力向上に重要である。

- ・ 案件終了後も各活動が継続、あるいは改善されており、組織として維持管理を考慮した短期、中期、長期計画を作成し、必要な資金の確保に力をいれている。これも当初から関心が高かった上層部が関わっており、コミットメントしていたことが重要な点と認識する。したがって、事業計画段階から、上層部を巻き込み、事業活動を行っていくことが持続性を確保するために重要である。



アトゥーバ・スル下水処理場



下水管路の診断