

国名	ベモスーディリ給水施設緊急改修計画（第1期）（第2期）
東ティモール民主共和国	

I. 案件概要

事業の背景	<p>既存ディリ市水道施設は、約16万人の市民（2006年3月の推定値）に日量32,000 m³/日の飲料水を供給していた（2007年5月）。この水は過去に我が国が協力事業を行ったディリ中央浄水場（2000年緊急無償で建設）とベモス浄水場（2005年の無償資金協力で実施されたディリ水道施設改修計画で建設）より供給されており、この原水はベモス原水導水管を通じて、ベモス川から運ばれている。</p> <p>しかし、同導水管は2004年および2005年に発生した大規模豪雨による河川氾濫により著しい損傷を受けた。その修復のため、2009年および2010年に我が国に対して東ティモール政府から要請があり、無償資金協力「ベモスーディリ給水システム緊急改修計画」が実施された。</p> <p>しかしながら、2010年1月の本改修計画に係る施工契約締結後、同年の3月から5月にわたりベモス川上流地域にて異常な豪雨が発生し、同導水管および施設への損傷がさらに進み、また浸食拡大や川岸の地盤変化を引き起こしたことから、被災した構造部分の設計変更と地滑りへの対応策を講じる必要があった。このような状況から、第2期事業が計画された。</p>				
事業の目的	<p>本事業は、ベモス川の導水施設の改修により、ベモス川からの安定した原水供給源を確保し、またベモス川導水施設の安全性の向上を図り、もってディリ市の給水サービスの向上に貢献することを目的とする。</p>				
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業サイト：ディリ市 2. 日本側の実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ベモス取水口、注入口及び沈砂池導水管、ベモス川右岸護岸工事、仕切弁及び排砂弁の設置、ベモス浄水場の下部配水池及び仕切弁などを含む15の構造物から成る導水施設の修復及び建設 3. 相手国側の実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ベモス取水口下流部・沈砂池の用地取得 ・事業サイトの整地 ・プロジェクト事務所及び電気・水道などの公共施設の提供 ・プロジェクト事務所へのアクセス道路の整備 				
事前評価実施年	(第1期) 2009年	交換公文	(第1期) 2009年5月26日	事業完了	(第1期) 2011年11月23日
	(第2期) 2010年	締結日	(第2期) 2011年1月31日	日	(第2期) 2012年2月24日
事業費	<p>交換公文限度額：(第1期) 694百万円 / (第2期) 272百万円 供与額：(第1期) 666.9百万円 / (第2期) 271.4百万円</p>				
相手国実施機関	公共事業・運輸通信省水道サービス局				
案件従事者	株式会社 三祐コンサルタンツ、大日本土木株式会社				

II. 評価結果

1 妥当性	<p><事前評価時・事後評価時の東ティモールの開発政策との整合性> 本事業の実施は、東ティモールの年次行動計画（2007、2008年）及び戦略的開発計画（2011～2030年）における「ディリ市給水システムの改善」に合致している。</p> <p><事前評価時・事後評価時の東ティモールにおける開発ニーズとの整合性> 本事業は、「ディリ市における安全で安定的な水供給と豪雨被害を受けたベモス導水施設の復旧」という東ティモール国の開発ニーズに合致している。ディリ市では、水源をベモス川の地表水に大きく依存していることから、ベモス川の導水施設の確保は引き続き重要である。</p> <p><事前評価時における日本の援助方針との整合性> 事前評価時では、対東ティモール国別援助方針（2012年に策定）は未策定であったが、本事業は2008年当時の東ティモールに対する我が国のODA政策で掲げられた3つの重点分野の一つである「インフラ開発整備」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><有効性> 本事業は、「ベモス川からの安定した原水供給源を確保し、またベモス川導水施設の安全性の向上を図る」という当初の目的を達成した。一日当たりの導水量は2010年の7,800 m³/日から2015年には8,900 m³/日となり、目標値であった8,800 m³/日を達成し、排砂作業により取水が停止する日数も2010年の年間7日から、事業完了後には年間0～1日へと減少した。またベモス導水施設の安全性も向上した。改修工事によりベモス導水施設が補強・強化されたことにより、本事業実施の前後を比較すると洪水による被害の頻度が減少し、導水施設の取水停止も前述の通りほぼなくなった。なおこの取水停止は雨期にだけ起こり、洪水による砂・砂利の取水施設への流入によって引き起こされたものである。このように洪水による被害の頻度が減少した結果、事業実施前と比べて実施後は、特に雨期における導水施設の維持管理が容易になった。</p> <p><インパクト></p>

本事業は、ディリ市の給水システムの改善に貢献した。ディリ市における飲料水の供給量は著しく増加し、ベモス浄水場とディリ中央浄水場における水供給量は2008年の3,312,000 m³/年から2014年には5,034,528 m³/年まで増え、同期間で152%もの増加率となった。ただし、水道サービス局によると右表の数値は頻発する流量計の故障により必ずしも正確とは言えず、加えて年間導水量と整合性が取れていないものもあるが、供給量の増加傾向は認められる。一方で、ディリ市の脆弱な配水網が原因で、末端のユーザまで上水が適切に行き渡らないという問題がある。

ディリ市の水供給量

(単位：m³/年)

	基準値 (2008年)	実績値 (2012年)	実績値 (2013年)	実績値 (2014年)
ベモス浄水場の水供給量	936,000	1,123,000	1,460,600	1,898,208
ディリ中央浄水場の水供給量	2,376,000	2,340,000	2,448,000	3,136,320
合計	3,312,000	3,463,000	3,908,600	5,034,528

出所：水道サービス局

本事業による環境への負のインパクトは認められず、事業実施に伴う用地取得及び住民移転などは発生しなかった。

<評価判断>

以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

定量的効果

指標	(事業実施前) 実績値 (2010年)	目標値 (2015年)	実績値 (2011年)	実績値 (2012年)	実績値 (2013年)	実績値 (2014年)	(事後評価時) 実績値 (2015年)
指標 1 (注1) 導水量 (一日当たり) (1,000 m ³ /日)	7.8	8.8	8.7	8.9	8.8	8.9	8.9
指標 1 (注1) 導水量 (年間) (1,000 m ³ /年)	2,850	3,220	3,175.5	3,248.5	3,212	3,248.5	3,248.5
指標 2 (注2) 排砂作業により取水が停止する日数 (日/年)	7	0	0	1	0	1	0

出所：事業事前評価表、公共事業省への質問票回答

注1：導水量とは、ベモス川取水口からディリ浄水場及びベモス浄水場へ供給される原水量のこと。

注2：排砂作業により取水が停止する日数とは、ベモス川取水口からディリ浄水場及びベモス浄水場への原水供給が停止する日数のこと。

3 効率性

事業費及び事業期間ともに計画内におさまった (それぞれ100%と92%)。よって、効率性は高い。

4 持続性

<体制面>

本事業施設の運営維持管理は、公共事業・運輸通信省水道サービス局が責任を持つ。水道サービス局は東ティモールの給水サービス全般を担当し、水道サービス局に属するディリ市給水部がベモス導水施設の運営維持管理を直接担当している。ディリ市給水部の人員は生産ユニットの38名、取水管理者の5名、施設オペレーターの11名 (ベモス浄水場に3名、ディリ中央浄水場に6名、ラハネ浄水場に1名、ベナマク浄水場に1名) を含めた計121名で構成されている。各浄水場は施設オペレーターにより24時間体制で運用されることになっている。水道サービス局は日常点検と定期点検を行い、大規模補修に関してはその都度、民間の維持管理会社へ業務委託している。一方、日常点検及び定期点検を適切に実施するには、現行の職員数では十分とは言えない。加えて、水道サービス局の調達システムでは、運営維持管理に必要な資機材を調達する上で手続きに長い時間がかかる。例えば、一部の浄水場では、浄水処理の過程で必要な化学薬品の調達ができず、薬品を使わずに浄水処理を行っていたところもあった。

<技術面>

JICA技術協力プロジェクト「水道局能力向上プロジェクト (2008～2011年)」及び専門家派遣「給水改善アドバイザー (2012年～2015年)」などのJICAによる協力は、水道サービス局及びディリ市給水部の運営維持管理能力の向上に貢献した。これらのJICAによる支援では、バンコクにてタイ首都圏水道公社の技師による研修を1週間行ったり、数名の水道サービス局職員を日本に招き水分野の研修を実施するなど、浄水場の運営維持管理に係る技術移転が行われた。これらのJICA技術協力の後は、水道サービス局は上記のJICA技術協力プロジェクトによって策定された運営維持管理マニュアル及びガイドラインを活用して、各水道施設の運営を行うようになった。しかし、水道サービス局職員の技術能力は、十分な運営維持管理を実施できるまでには至っていないのが現状である。水道衛生局によると、給水網、モデリング、マッピングシステム、漏水検知プログラム、施設管理などの分野について、一層の運営維持管理能力の向上が求められているとのことである。また特に水道施設の大規模補修を行えるだけの技術力と経験を持った民間の維持管理会社の数が、東ティモール国内では非常に限られていることも課題である。

これらの課題に対応するため、水道サービス局では、将来のディリ市水道施設の運営維持管理の持続性を確保し、財政状況を改善するための最も実現可能な官民パートナーシップ (PPP) の方法を検討するため、現在、実行可能性調査 (フィージビリティ調査) を行っている。

<財務面>

水道サービス局の予算は、申請額に対して減額されたかたちで承認されるのが通常である。水道サービス局は、2014年度の運営維持管理費として100万米ドルの予算を配分されたが、この予算は、必要な交換部品の調達を含めて、十分な運営維持管理を実施する上では不十分な額であった。一方、水道サービス局が得た2014年度の水道料金収入は138,000米ドルのみであった。この低い水道料金収入の問題は、料金徴収対策の不足、高い漏水率、及び配水網における不法接続などの複数の原因によるものと考えられる。この運営維持管理予算の不足は、水道サービス局の運営維持管理担当職員数及び技術能力の不足に繋がっている。

<維持管理状況>

上述のとおり、予算不足に起因する職員不足、技術面での制約、必要な資材の不足などにより、本事業対象の全ての施設について日常点検及び定期点検を適切に実施するまでには至っていないが、主要施設については一定の範囲で維持管理が行われている。例えば、ベモス導水施設の運営責任者（オペレーター）は、ベモス浄水場にある下部配水池の点検を毎日実施しており、同浄水場は物理的にも良好な状態に保たれていることから、現状においては下部配水池の定期補修の必要性は低い。また、沈砂池付近の一部の土地は、地元住民が野菜栽培のため使用しているが、現状においては、このことが施設の稼働に対する障害になるまでには至っていない。水道サービス局では、事業施設の障害とならないよう、2名のオペレーターを配置して取水口及び上記の占有地の見回りなどを行っている。本事業施設は建設されてからあまり年数も経過していないため、現在までのところ各施設は順調に稼働しており、今後一定の期間は、大規模修繕などを行う必要はないと考えられる。

<評価判断>

以上のとおり、実施機関の体制面、技術面に一部の課題がみられ、また財政面に大きな課題がみられることから、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

5 総合評価

本事業は、「ベモス川からの安定した原水供給源を確保し、またベモス川導水施設の安全性の向上を図る」という当初の目的を達成した。一日当たりの導水量及び排砂作業により取水が停止する日数などの定量的指標は、それぞれ目標値を達成した。またベモス導水施設の補強・強化により洪水被害の頻度が減少するなど、ベモス導水施設の安全性も向上した。本事業は、ディリ市の飲料水の全体供給量が2008年から2014年迄で152%増えたことでディリ市の給水システムの改善に貢献した。

持続性については、実施機関の運営維持管理の人員不足、技術能力の不足及び予算不足などから、体制面、技術面、財政面において課題がみられる。一方で、事業施設は現状問題なく機能しており、しばらくの間は大規模修繕は必要ないと思われる。

以上より総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

III. 提言・教訓

実施機関への提言；

- ベモス浄水場施設の定期点検・補修を行うための継続的な予算配分が必要である。
- 運営維持管理の知識及び技術の向上のため、水道サービス局のスタッフやオペレーターを対象に国内・国外を含めた研修機会を与え、彼らの技術能力の強化に継続的に取り組むべきである。
- 水道サービス局の収益性の向上及び最終裨益者（顧客）の給水サービスへのアクセスの改善のため、水道サービス局は早急にタスクフォースを立ち上げ、配水網の不法接続及び漏水の対策を講じる必要がある。
- 水道サービス局は中央政府と協議を開始し、同局を独立性を持った組織へと再編するため、地方公共企業法や公共企業会計などといった枠組み作りや、或いは水道サービス局に対する公共企業会計の導入などについて検討する必要がある。このことを通じて、資機材の調達や財政不足などの問題の改善を図ることができる。水道サービス局は適切な水道料金収入の確保の重要性を認識している。しかし、現行制度では、水道料金収入は一旦、国庫に納められた後、改めて政府から水道サービス局の運営費として配布されるため、水道サービス局は水道料金収入を自らの裁量で自由に使うことができない。仮に水道サービス局が政府から独立した会計制度を持つことができれば、同局の裁量で水道料金収入の用途を決めることができるようになり、そのことにより、中長期的な財務問題の改善が期待でき、同局による一層厳格な水道料金徴収に取り組む動機づけとなる。

JICA への教訓

導水施設や浄水場を含む給水施設の運営には、適切な運営維持管理能力が不可欠であるが、本事業では運営維持管理機関の技術能力の不足や体制面での制約が見られた。しかし本事業は、東ティモールのような脆弱で紛争終結後まもない国において、最悪の事態である稼働停止を回避することを主目的に実施されたことを勘案すると、緊急改修後の施設維持管理を含むマネジメントについては、JICA または他ドナーによる別支援が必要となることを、計画時に実施機関に対し提案すべきであった。

また、既存施設に対する緊急改修事業を無償資金協力により提供する場合、新規施設供与とは異なる「プロジェクト・ライフ」を計画時にあらかじめ設定することが望ましい。緊急改修事業で設置した機材の耐用年数を当該事業の「プロジェクト・ライフ」とし、その期限内に新規施設建設、あるいは大規模改修を開始するよう、計画時に実施機関に対し明示することを今後は検討すべきである。



ベモス浄水場下部配水池



ベモス浄水場