

# 草の根技術協力事業 事業評価報告書

作成日：2026年2月10日

1. 案件の概要	
業務名称	ソロク市上水道給水サービス強化プロジェクト (地域活性化特別枠)
対象国・地域	インドネシア国
受託者名	豊橋市上下水道局
カウンターパート	インドネシア国 ソロク市地方水道企業
全体事業期間	2023年4月～2026年2月
2. 事業の背景と概要	
<p>インドネシア国は、大規模な経済発展により、日常生活に欠かせない飲料水の安定的かつ安全な供給の必要性が高まりつつある。そのため、ソロク市ではソロク市地方水道企業の配水技術を改善することにより、「飲用可能な水道水」を市民に供給するための努力を続けている。</p> <p>豊橋市上下水道局が2015－2018年度に実施した草の根技術協力「ソロク市における浄水技術改善事業」では、ソロク市における一部水道施設で「飲める水道水」への転換を実現した。しかし、ソロク市地方水道企業では水処理システムや配水管網を適正に実施するために必要な知識と経験に乏しく、水道水の安全性と安定性の保証が難しい状態であった。そこで豊橋市上下水道局は、ソロク市地方水道企業が、ソロク市のモデル地区の住民に「飲用可能な水道水」を安定的に供給できるようにするため、配水・給水技術等の水道技術を伝承し、ソロク市民の生活と水道事業改善に向けた取組みを実施した。</p>	
3. 事業評価報告	
(1) 妥当性	
<p>以下の観点から、本事業の妥当性は高い。</p> <p>当該国は、「国家中期開発計画(2015-2019)」にて、2019年までに安全な水へのアクセス率100%を目標としていたが、「国家中期開発計画(2020-2024)」では、安全な飲料水へのアクセスが適切に増加していないことが指摘され、住民のために飲料水を適切に供給するための政策実施が求められている。さらに、2014年の水資源法制定により、水道事業の民間事業に関する事項が定められ、湧水水源の独占使用への違憲判決(2015年2月18日：憲法裁判所)が下された。このため、水道技術者の人材育成が急務となったが、本事業提案時にはソロク市などの地方都市へはまだ技術支援が届かず、現地水道公社の技術力強化が必要な状況であった。その後、インドネシア国として水道に特化した人材の育成に取り組んだ結果、ソロク市地方水道企業においても基礎的な水道教育を受けた人材が採用されるなどしている。これらの背景から、本事業はインドネシア国の水政策と整合したものであり、配水設備や浄水施設の改善を目指した研修などを現地職員と共に実施し、技術継承が可能な職員を育てたことは、時宜を得たもので、極めて妥当性が高いと言える。</p> <p>インドネシア国は現在水道水の飲用化を目指している。その中で次にあげる具体的な項目を目標にあげ達成できたことから本事業の妥当性は高いと考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル地区であるカルンパン浄水場のダマール配水区の西側の一部の配水状況を調査することで、ソロク市地方水道企業の職員自ら潜在的な課題を把握・整理し、市民からの苦情がな</li> </ul>	

くとも問題点があることを認識し、解決できるように技術移転をおこなった。

- ・配水管網について、圧力管理や配水量管理を行うことで管網の問題点が把握できるよう研修を実施した。圧力計などを使用した現地調査を行い、把握した問題点を解消できるよう研修も行った。その結果、ソロク市地方水道企業の職員自らモデル地区の測定値から配水エリアの問題点を把握し、エリアの変更を行い、配水圧力の安定化を図ることができるようになった。
- ・さらに水処理の運用において詳細に濁度、色度、残留塩素を測定することで問題点の把握が可能となり、自ら水処理の安定化を図ることができるようになった。
- ・本邦研修をつうじてソロク市関係者は将来の目指すべき姿を認識し、今後の水道水の安定供給に必要な知見を得ることができた。
- ・新たに開業した市民病院のニーズにあわせて飲料水給水モデル地区の対象地域を追加し事業を実施したことでソロク市関係者や水利用者から評価を得られた。
- ・カルンパン浄水場の容量を40リットル/秒から100リットル/秒へ増量するという要望に対しては、資機材を投入しない範囲で実現可能な方策を検討し、豊橋市のこれまでの知識や経験、今回事業で得た成果の共有に努めた。

## (2) 整合性

以下の観点から、本事業の整合性は高い。

本事業は、JICAグローバル・アジェンダ「持続可能な水資源の確保と水供給」の目的（水資源を適切に管理し、すべての人々が飲料水等として持続的に利用できる社会の実現）に整合している。同アジェンダは、①地域の水問題を解決する実践的統合水資源管理、②水道事業体成長支援—都市水道の二つのクラスターを柱とし、特に後者は都市水道のサービス水準向上、運営・経営能力強化、人材育成と給水人口拡大を重視している。本事業は、まずソロク市地方水道企業の現地職員と共に配水状況の確認や管路台帳の整理を行うことに加え、末端水圧および残留塩素の安定化を図るための配水区域の見直しや滅菌処理技術の研修を通して、同職員の能力強化を実施し、給水サービスおよび事業体の運営能力を向上させた点で整合性が高いと言える。

草の根技術協力事業は人を通じた技術、知見、経験を伝える活動である。豊橋市上下水道局の職員はソロク市地方水道企業に対する人材育成を主眼として以下のような活動に取り組み成果をあげることができた。

- ・2015—2018年度に実施した草の根技術協力「ソロク市における浄水技術改善事業」により、ソロク市の一部の浄水場で「飲める水道水」の生産ができるようになった。そこで本事業では次なる目標として、生産された水道水を安定的に市民に供給すること、また、その技術を他の地域に広げるための技術者の育成をすることを目指し活動計画策定を行った。より具体的には、ソロク市地方水道企業の浄水場で「飲める水道水」の安定生産と安定供給を目標として、現地職員自ら技術継承が可能となるよう、現地浄水施設を利用した研修計画を策定した。
- ・先行事業の浄水技術改善から本事業は飲料水の安定供給（配水区域、滅菌処理技術改善）という明確な連続性を持ち、JICA草の根技術協力事業として段階的・発展型の支援に該当する。

- ・本事業は、SDGsの第6の目標「安全な水とトイレを世界中に」に沿った取り組みであり、安全な水の生産を支援し現地職員とともに改善に取り組んだ。とくに市民病院という公的施設において「飲める水道水」の供給を実現したことは、安全な水の利用を市民が実際に体験できる機会を提供するものであり、将来的な飲用化拡大に向けた基盤づくりという観点からも、国際的な枠組みとの整合性が認められる。

### (3) 有効性

以下の観点から、本事業の有効性は高い。

- ・ソロク市に新設された市民病院の3か所の蛇口において「飲める水道水」の供給ができるようになった。
- ・モデル地区において配水圧力の安定化を図るため、豊橋市上下水道局が提案しようと考えていた改善策を、ソロク市地方水道企業職員が、既に自らの判断で配水エリアの見直しを行い、水圧の安定化を図っていた。そこでさらに、非常用発電機の整備や逆止弁の設置など、今後の対策について提案を行うことができた。これはソロク市地方水道企業職員と共に課題を把握し、測定結果に基づいて改善策を検討・実施するプロセスを重視したことで、ソロク市地方水道企業職員自らが判断し対応できる能力が向上したといえる。水道事業体の自立的な運営・改善を支援する観点から有効性が高い。
- ・浄水処理においては、投入した資機材(流量計、色濁計、薬注ポンプ)を有効活用し原水流量や原水濁度を把握、それに基づき薬品注入量の適正化が可能となり、凝集沈殿処理工程の安定化が図られた。また、投入した資機材(薬注ポンプ)を有効活用するとともに、末端残留塩素濃度の管理の徹底を指導することにより滅菌処理技術が向上し、残留塩素濃度の安定化が図られた。水道水の水質が安定したことは、本事業の有効性を示している。
- ・本事業の技術移転の成果として、実施した研修内容を理解し、他の職員に対して指導・共有が可能な講師を育成した。これは個人の技能向上にとどまらず、組織内での知識共有や技術の定着を促進するものであり、本事業の有効性を高める重要な成果である。

### (4) インパクト

以下の観点から、本事業のインパクトは中程度。

- ・当初の目標である「モデル地区での安定的に飲用できる水道水を供給」は、電力等のインフラの整備が不十分なため未達成となった。しかし、現地側との協議を通じて、新たに整備された市民病院を対象とした「飲める水道水」の供給に取り組んだ。設置した蛇口は3か所ではあるが、市民病院という、市民が日常的に利用する公的かつ象徴性の高い施設において、「飲める水道水」を直接利用できる場を設けたことは、水道水の安全性や信頼性を市民が実感する機会を創出するものであり、住民が生活の質の向上を具体的に感じられる取組であったといえる。
- ・地方都市であり、それほど大規模とは言えないソロク市地方水道企業の水道事業体の規模からすると、スマトラ島においてメダン市と並んで、また、西スマトラ州においては初めて、蛇口から「飲める水道水」を給水することができたことは、地方都市における先行的な事例として一定のインパクトがある。
- ・以上より、本事業は市民の水道サービスへの認識や信頼感に一定の良い影響を与えたと言える。

るが、現時点では限定的にとどまることから、インパクトは中程度と評価する。

#### (5) 効率性

以下の観点から、本事業の効率性は高い。

- ・新型コロナウイルスによる世界的な混乱により、事業開始までに時間を要し、現地状況やソロク市地方水道企業の要請内容にも変化があり、開始当初は事業内容の相互確認に時間を要してしまった。しかし先行事業を通じてソロク市との信頼関係がすでに構築されており、豊橋市上下水道局が必要とする調査や試験・計測方法等について、その意図を理解しているため、効率的に進められることができた。
- ・最終年度は、市民病院への給水など新たな課題を解決する必要が生じたため、当初計画していた本邦受入研修やセミナー、協議会等に加えて、きめ細やかな打ち合わせや現場調査が必要となった。WEB等での打ち合わせでは時間的制約や誤解などが生じる可能性があり、また事業の効率性を高めるため、渡航1回あたりの日数を短縮するなど工夫し、合計渡航日数を増やすことなく、当初計画より渡航回数を増やし、効率的な事業進捗を図ることで、追加となった、市民病院での給水を達成することができた。

#### (6) 持続性

以下の観点から、本事業の持続性は高い。

- ・今回事業で浄水処理マニュアル案を作成したことにより、水道技術の安定的な継承が可能となり、浄水処理安定化の持続性が高まった。
- ・「飲める水道水」の持続的供給を行うための水道技術を、インドネシア国として水道に特化した教育を受けた人材を中心に、担当職員自らが継承して、水道全体を管理できる人材を複数人育成したことにより、持続性が高まった。
- ・本事業期間内では飲める水の供給は市民病院の一部給水栓のみとなっているが、技術継承が可能で職員を育てたことにより、モデル地区において担当職員自らの判断により配水区域の変更を行い水道水の供給の安定化を図ることが出来た。これらの成果を他の職員に技術継承をすることでソロク市全域に飲める水の供給エリアを広げ、さらには西スマトラ州、インドネシア国全域へエリアを広げる礎となると考えている。

#### (7) 市民参加の観点での評価

以下の観点から、本事業の市民参加の観点での評価は中程度。

- ・ソロク市市民向けにアンケート調査の提案を行ったことで、市民の意見を聞き、ニーズを把握することが可能となった。また、ソロク市地方水道企業のSNSを利用した情報発信は非常に優れており、引き続きソロク市市民にむけ情報発信をしてほしいと考えている。
- ・本事業の実施内容を豊橋市上下水道局HPやインスタグラムに掲載するなどJICA事業および豊橋市上下水道局の行う国際協力の取組みを発信した。

### 4. 今後活かすためのグッドプラクティス・教訓・提言等

ソロク市地方水道企業への提言

- ・ソロク市におけるこれまでの取組みで習得した知識や経験を活用し、引き続き水質の安全性を確保するとともに、安定的に生産・配水することを本事業終了後に目標として取り組むこと。
- ・カルンパン浄水場においてろ過池の逆洗・洗浄方法等の改良により安定した水質確保が可能となった。これまでの取組みより習得した知識や経験を、ソロク市内の他の浄水場の改善や、新たな水道施設の建設に活用するなど、水道技術の普及にソロク市地方水道企業自らで取り組むこと。
- ・これまでの取組みで習得したソロク市における水道施設にかかわる知識や経験などを、安定的に普及させるため、マニュアルの整備や必要な改善等を継続的に行い、それらを有効活用しソロク市地方水道企業自らで人材育成や水道技術の継承に取り組むこと。また、ソロク市のみならず他の地域も含めたインドネシア国全体に安定的に普及させるため、それらを有効活用し水道技術の拡張に取り組むこと。
- ・浄水場建設に必要な技術はこれまでの取組みによりソロク市地方水道企業に十分に備わっているため、今後新しい浄水場の建設する際には自らの意見を上申し、より良い施設を建設することを目指すこと。
- ・「飲める水道水」の絶対条件である「水道水の安全確保」についての意識付けは非常に重要であるため今後も研修等で継承していくこと。

#### 今回の事業の考察

- ・本事業で供与した超音波流量計により原水取水量を正確に把握が可能となり、凝集沈殿処理及び滅菌処理に関する薬品注入量を正確に計算し注入することが可能となった。また、正確な薬品注入管理により、浄水残留塩素の極端な時間減衰が明らかになった。本邦研修において急速ろ過池逆流洗浄の重要性に理解を深め、担当職員は現地急速ろ過池に逆流洗浄後の復旧排水管増設設備改良を実施した。この改良により残留塩素の時間減衰が緩和され、水質の安定に貢献した。
- ・「飲める水道水」としては、インドネシア国の環境衛生に関する保健大臣規則 2023 年第 2 号に準拠するよう、より一層取り組んでいく必要がある。本事業での現地最終成果報告の場として、2025 年 11 月に市民病院で行われた協議会を前に、「飲める水道水」として必要な水質基準について確認を行った。その時点では、インドネシア国の環境衛生に関する保健大臣規則 2023 年 2 号に関する全ての項目について、十分な確認がされていなかったため、浄水場と市民病院(末端給水栓)で準拠するよう助言・指導を行った。この結果、市民病院の水栓にて「飲める水道水」であることをソロク市地方水道企業自身が定期的に検査・確認できる重要性が認識され、今後持続的にやっていくことを確認した。
  - ・水道施設において重要な要素である配水にかかわる時間係数を確認するために、当該浄水場システムの配水状況を調査したところ、4 系統の内 3 系統で時間係数(1 日の平均配水量の 1 時間あたりの量と、時間最大配水量の比率)は 1.3 程度の結果が得られた。送水ポンプの故障や、降雨等の影響により欠測した時間帯もあるため、正確性に劣るものの日本の都市部等でみられる 2.0 程度まで高くないことが想定される。現地の生活様式として、使用する水道水は、各家庭に設置された水槽に水を溜め使用することが多く、それが時間係数の低い一因と考えられる。