

国土交通省事業

令和 7 年度
水道分野の国際協力検討事業

報告書

令和 8 年 3 月

国土交通省 水管理・国土保全局 上下水道企画課

株式会社 NJS

パシフィックコンサルタンツ株式会社

目次

第1章 業務の概要.....	1-1
1.1 調査内容	1-1
1.1.1 事業の目的.....	1-1
1.1.2 昨年までの取組.....	1-1
1.1.3 本年度の業務内容.....	1-1
1.1.4 調査対象国.....	1-2
1.2 水道国際協力検討委員会.....	1-3
1.2.1 委員会の主旨.....	1-3
1.2.2 委員会の構成.....	1-3
1.3 本資料の構成.....	1-3
第2章 水道分野の国際協力・国際展開	2-1
2.1 第1回委員会.....	2-1
2.2 第2回委員会.....	2-4
2.3 第3回委員会.....	2-12
第3章 バングラデシュにおける案件形成.....	3-1
3.1 バングラデシュを選定した理由.....	3-1
3.2 水道事業体が抱える課題と可能な対応方法.....	3-1
3.2.1 バングラデシュ国の概要.....	3-1
3.2.2 地方行政組織.....	3-2
3.2.3 水セクターの関連組織.....	3-2
3.2.4 気候変動に脆弱な地域.....	3-3
3.2.5 浅井戸にヒ素が検出されるが深井戸が利用できない地域.....	3-10
3.3 プロジェクト対象地域の選定.....	3-11
3.3.1 課題の整理.....	3-11
3.3.2 対象地域のスクリーニング.....	3-11
3.3.3 候補地の選定.....	3-14
3.4 現地調査	3-14
3.4.1 スケジュール・サイト.....	3-14
3.4.2 事前準備（水質調査）	3-15
3.4.3 現地調査結果.....	3-17
3.4.4 案件形成としての課題.....	3-31
3.5 現地課題から考えられる協力事業案.....	3-32
3.5.1 問題分析.....	3-32
3.5.2 これまでの支援.....	3-33
3.5.3 参考となる過去のプロジェクト.....	3-35

3.6 支援策の検討.....	3-37
3.6.1 改善案(1) モニタリング・改善のワークフローの確立	3-37
3.6.2 対策案(2) ヒ素汚染対策マスタープラン	3-38
3.6.3 対策実施上の課題.....	3-41
3.7 バングラデシュ案件形成に係る水道国際協力検討委員会でのコメント	3-41
 第4章 キルギスにおける案件形成.....	4-1
4.1 本検討の経緯と背景.....	4-1
4.1.1 背景	4-1
4.1.2 これまでの経緯.....	4-1
4.2 キルギスの水道事業.....	4-3
4.2.1 これまでの整備の経緯.....	4-3
4.2.2 水道事業の現状.....	4-4
4.2.3 現状の課題.....	4-6
4.3 ビシュケク市の水道事業.....	4-7
4.3.1 これまでの整備の経緯.....	4-7
4.3.2 水道事業の概要.....	4-7
4.3.3 現状の課題.....	4-9
4.3.4 ビシュケク市からの支援要望.....	4-11
4.3.5 国際支援の状況.....	4-13
4.4 ビシュケク市の水道事業支援案件形成に向けた分析.....	4-14
4.4.1 課題要因の分析と解決策の整理.....	4-14
4.4.2 支援案件（案）の検討.....	4-15
4.5 まとめ：今後の支援案件の形成に向けて.....	4-16
4.6 キルギス案件形成に係る委員会でのコメント.....	4-17
4.7 参考：現地調査報告.....	4-18
4.7.1 2025年10月20日：JICA キルギス事務所	4-18
4.7.2 2025年10月20日：ビシュケク市役所	4-19
4.7.3 2025年10月21日：ビシュケク・ヴォドカナル	4-20
4.7.4 2025年10月22日：アルチャ・ベシク地区視察	4-22
 第5章 おわりに.....	5-1
5.1 水道分野における国際協力.....	5-1
5.2 各国における案件形成.....	5-1
5.3 今後の展望	5-1

第1章 業務の概要

1.1 調査内容

1.1.1 事業の目的

水道の国際協力により期待される効果、国際貢献における優先的、積極的に取り組むべき課題について、産学官の専門家により、関連情報の収集、整理、分析などを行うとともに、被援助国のニーズを踏まえた課題解決のためのアプローチや支援の方針を検討し、その結果を関係者と共有することで、効果的・効率的な国際協力、国際貢献の展開を促進し、ひいては被援助国の水道・下水道の自立発展に資することを目的とする。

1.1.2 昨年までの取組

本事業により設置される水道国際協力検討委員会を通じて、これまで水道事業における日本の国際協力を主軸として、積極的に支援すべき課題として年度毎にその時々的重要と考えられるテーマを設定し、それに沿った議論を行ってきた。

令和4年度と令和5年度は、近年世界各地で影響が現れている気候変動問題に対して国際協力が求められている状況を受け、水道分野における気候変動対策について取り上げた。そして、令和6年度には水道事業の管轄が国土交通省に移管され、水道と下水道の管轄が一元化された年であることから、国際協力における水道と下水道を含む排水処理の相互関係に着目し、水道・下水道一体の取組に関する具体的方策が取り纏められた。次表に各年度における報告書の概要を示す。

表 1.1 直近 10 年間の本調査のテーマ

年度	テーマ
平成 26 年度	水道事業の経営環境のガバナンス、人事システム、財政基盤の3側面からの分析に基づいた実情に見合った支援戦略の検討について
平成 27 年度	広報のあり方について
平成 28 年度	平成 17 年度調査における水道分野の国際協力のあり方についての提言事項の見直しと 2030 年に向けた取組の方向性について
平成 29 年度	平成 17 年度調査における水道分野の国際協力のあり方についての提言事項の見直しと今後の活動のあるべき姿について
平成 30 年度	他分野との連携と水道事業体や企業の海外進出について
令和元年度	アフリカにおける水供給事情について
令和 2 年度	太平洋島嶼国における水供給事情について
令和 3 年度	水道分野の国際協力における水道事業体連携に係る効果について
令和 4 年度	気候変動影響への対策としての国際協力について
令和 5 年度	国際協力活動による水道の開発効果と気候変動対策の相乗効果について
令和 6 年度	将来的な下水道整備への発展も意識した水道の国際協力のあり方

1.1.3 本年度の業務内容

国内の上下水道を取り巻く環境は、人口減少による収入減少、職員の減少、老朽化施設の増加、自然災害の激甚化など厳しさを増しており、海外事業に取り組む意義や方針について、再検討が必

要である。そのため、今年度の水道国際協力検討委員会においては、国際協力・国際展開の現状および「新水道ビジョン」に位置づけられた具体方策の実施状況を整理した上で、近年の環境の変化も踏まえ、今後の水道分野の国際協力・国際展開の方針を検討する。

また、過年度の水道国際協力検討委員会の議論を踏まえ、2 カ国を対象に「気候変動に強靱な水と衛生」を実現するために、具体策（ソリューション）の収集、そして各ソリューションに対して我が国企業の技術的特性をどう組み込めるかについて、専門的・技術的見地から課題解決のための水道プロジェクト計画作成に資する助言・指導を行うことで、相手国の計画策定能力の向上を図るとともに、我が国の知見や経験を十分に発揮することができる良質かつ熟度の高い案件形成を促進する。

1.1.4 調査対象国

本年度における計画作成指導の対象国は、事前調査に基づく案件形成の可能性を考慮し、バングラデシュとキルギスの 2 カ国を対象とした。本調査では、机上調査に加えて、下記日程で現地調査を実施した。

【現地調査の実施日程】

令和 7 年 10 月 20 日～10 月 22 日：キルギス

令和 7 年 10 月 25 日～10 月 30 日：バングラデシュ

1.2 水道国際協力検討委員会

1.2.1 委員会の主旨

事業者、大学、試験研究機関、関係団体から選出する水道分野の有識者により構成される、水道国際協力検討委員会（以下、「委員会」という。）を設置して、水道分野の中でも優先的、積極的に支援すべき課題に対して、課題解決のためのアプローチや支援の方策を検討し、その結果を国際協力関係者と共有することで、効果的・効率的な国際協力事業および海外水ビジネス展開の促進、ひいては開発途上国水道の自立発展と我が国の水道産業の発展に寄与する。

1.2.2 委員会の構成

令和 7 年度末までの期間で、委員会を設置し、計 3 回開催した。令和 7 年度の委員は以下のとおりである。

敬称略・委員のみ 50 音順

【令和 7 年度水道国際協力検討委員会 委員】（○：委員長）

梅田 明	名古屋市上下水道局 経営本部企画経理部 連携推進課長
○北脇 秀敏	東洋大学 国際学研究科 教授
島崎 大	国土技術政策総合研究所 上下水道研究部 浄水処理研究室長
滝沢 智	東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 特任教授
松本 重行	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 審議役
山下 邦夫	日本水道工業団体連合会 海外委員会副委員長 横河ソリューションサービス(株)
矢山 将志	北九州市上下水道局 広域・海外事業部 海外事業課長
横山 則子	公益社団法人日本水道協会 研修国際部 国際課長

1.3 本資料の構成

本報告書は、第 2 章を「水道分野の国際協力・国際展開」とし、水道国際協力検討委員会の資料と討議内容を整理した。第 3 章および第 4 章で、バングラデシュとキルギスにおける案件形成の内容を整理した。

第2章 水道分野の国際協力・国際展開

2.1 第1回委員会

令和7年度 水道国際協力検討委員会 第一回委員会 議事録

1. 開催日時 令和7年9月17日(水) 15時から17時まで
2. 開催場所 株式会社NJS 本社会議室 (Web会議併用)
3. 当日出席者

【委員】(敬称略 50音順) ※オンライン参加

梅田 明※	※	名古屋市上下水道局 経営本部企画経理部 連携推進課長 ※代理出席 (豊澤課長補佐)
○北脇 秀敏		東洋大学 国際学研究科 教授
島崎 大		国土技術政策総合研究所 上下水道研究部 浄水処理研究室長
滝沢 智	※	東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 特任教授
松本 重行	※	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 審議役
山下 邦夫		日本水道工業団体連合会 海外委員会副委員長 横河ソリューションサービス株式会社
矢山 将志	※	北九州市上下水道局 広域・海外事業部 海外事業課長
横山 則子		公益社団法人日本水道協会 研修国際部 国際課長

(○：委員長)

(主な委員の意見)

新水道ビジョンの重点的な施策方策というのが少し曖昧という印象を受ける。今後こういった地域を重点的に支援・連携を進めていくのか、もう少し具体的に明示してもよいのではないかと。

日本の水道事業体にとって、かつては、地元企業の海外進出を支援する意義があったが、近年は、水道事業体も自身の事業運営に手一杯で、国際協力事業にまで人手を回す余力がない。事業体にとって、どのように自身の自治体・地域への裨益効果を見出すかが難しくなっている。

日本国として行う途上国支援の意義という点では、半世紀前に日本のODA支援で建設され今でも日本国旗が掲げられる水道施設を眺めれば、日本の存在感をアピールするチャンスとして非常に有意義であるといえる。被援助国としても、日本の水道事業体の経験から学ぶべきことは沢山あるが、その課題内容は徐々に移り変わっている。

大枠でいえば、日本の水道事業体、日本国政府、および被援助国(政府・水道事業体)という三者が国際協力の現場における主体となるが、このうち、先に述べたように日本の水道事業体が、国際展開に積極的でなくなってきた傾向があるなかで、水道事業体として何を目指して国際展開をするのか、を考えなければいけない段階に入っているといえる。

世界経済全体から眺める現在の日本の立ち位置、および人口縮小によって人材不足が常態化している状況を鑑みれば、かつてのように日本国の進んでいる技術でもって協力するという考え方ではなくなってきており、開発協力大綱にも「共創」という言葉として表れているとおり、途上国と日本が共通する課題に対して共に取り組んでいく、という考え方に移ってきている。日本経済そのものが、アジアを中心とする新興国等を市場や投資先として取り込んでいかなければ、日本自身の成長もない。人材面では建設現場で外国人労働者が増加し、また、一部の水道事業体でも外国人採用を始めている状況である。今後は一方的に支援するというよりも、途上国と共に成長し、その中で人材不足の解消など日本国としてのメリットを見出していく必要がある、そのような時代に入ってきている。そのような状況を生み出していくために、水道分野においては、途上国における水道事業の質を向上させることが重要である。これにより、日本企業にとっては更に魅力的な市場になるとともに、現地人材が育つことで日本との相互の行き来がしやすくなるといえる。日本の水道事業体が有する政策、運営、人材育成に係るノウハウ等、ソフト面を含めた総体としての日本の水道事業の経験があり、これは途上国側にとって非常に価値のあるものと捉えている。国土交通省には、そのような部分を国際的な公共財としてどのように途上国側へ共有していくのか、という点に期待したい。

自治体からは、国際協力に取り組むことの意義について、住民への説明に苦慮しているという声とともに、新水道ビジョンに既に記載されているように、政府のお墨付きの下で国家政策に地方自治体として協力しており、それが地元にも好影響を及ぼす、というような錦の御旗があると心強いといった声も耳にする。したがって、政府として、自治体が国際協力に取り組むうえでの妥当性・正当性の根拠となる発信を引き続きお願いしたい。

民間企業として捉える国際協力事業の課題としては、案件実施の時期が見えにくく、企業活動としての計画が立てにくい点が挙げられる。また、国内技術者の不足と言う状況が発生しており、海外に割ける人材リソースに余裕がなくなりつつあり、海外展開に関する方針を転換している企業も複数見受けられる。

地方自治体としては、これまで約30年もの間、国際協力を進めてきており、今後も継続して相手国との信頼関係を築き、水ビジネス等の案件形成に繋げていきたいと考えている。しかしながら、長らく活動が続けていると、現地の人員構成も変わっていく中で、信頼関係をどのように継承していくかという点が今後の課題であると捉えている。

自治体にとっての国際協力の意義については、国内でインフラ老朽化が顕在化してきた中でどのようにその意義を市民や議会に説明するのか、という点がより必要になってきており、長期的な視点での裨益（自治体職員の人材育成、地元企業の産業振興など）というより、短期的な利益をどのように示すかが求められている。例えば、国際協力を通じた職員の人材育成というキーワードだけでは抽象的であるため、具体的にどう育成されるのか、それが自治体にどう還元されるのか等、市民や議会に対して納得感のある説明が益々必要となっている。

水道事業体がどのように国際協力に貢献できるのか、という点では、自治体のインフラは非常に良い教材となるため、研修受け入れを通じた活用を進めてほしいと考えている。また、途上国の水

道事業体のレベルも高まりつつあり、日本がこれまで課題として対応してきた、経費削減、自動化、効率化というのが東南アジアでの現在の課題となりつつある。このような日本の知見・経験は国際協力として十分に活用できるものとする。

国内では、特に土木職などで人材不足が顕在化している。これに対して DX によって人材不足を補うといった動きが見られるため、今後の国際協力・国際展開において重視すべきポイントでは、そのような項目を設けてもよいかもしれない。

自身の経験から、受け入れ研修等で講師をする際に、ハード面での漏水削減に関する項目よりも、どのようにすれば水道料金を支払ってもらえるか、等というソフト面の質問を研修生から受けることが多いため、水道経営という点も念頭に置くべきと考える。

タクマウ上水道拡張計画は、産官学連携のグッドプラクティスといえ、大学側としても案件形成からプロジェクトのフォローまで一貫通貫で関わっていくことができれば産官学の新しい形ができるのではと考える。

今後の水道分野の国際協力・国際展開の方針について方向性、ポイント等に異論はないものの、各主体に積極性を求めることは難しいと考える。国内でインフラ更新時期を迎えており、市民の国際協力への理解は得難く今後の水道分野の国際協力・国際展開の方針についてなっている。また、資料にもあるとおり、地方自治体においては職員確保が芳しくない。国際協力の実施は、相手国のニーズに応じて、経験に基づく専門知識や一定の指導力を有する職員による相応の時間をかけた対応が必要であるが、そのような実施体制の確保が難しくなっている。

各国（各都市）において水道分野の成熟のフェーズや水源などの水道事業運営に係る諸条件が異なる。国際協力による人材育成という側面において、異なるフィールドでの経験は有益とは思いうものの、その参画のハードルも高い。

国際協力に取り組む意義については相手国の水分野の発展に寄与し、協力関係を構築することにより、我が国の衰退期や非常時において有効な連携体制を確保できることが挙げられる。人材育成の効果については、そのフィールドは、国内でも確保できる。「国外」であるがゆえの意義を見出す必要がある。

一事業体としての意義ではないが、国際河川を有しない我が国は、国際河川に係る水利権の各国間の調整において、第三者の立場で参画することができると考える。

事業体は、現在進行形の管理運営のノウハウは有しているので、その技術移転について貢献できる。とりわけ、受入研修であれば、多くの職員の知見を活かすことができるほか、我が国の最新技術や実際の現場に触れてもらうフィールドの提供という貢献が可能。

インフラ整備は、ハード面ソフト面両輪での支援が必要と考えるが、一事業体のみではハード面の大規模な支援は難しい。国土交通省には、両輪そろった統合的なプロジェクトの司令塔としての役割や、各主体の連携をあっせんする役割を期待する。

2.2 第2回委員会

令和7年度 水道国際協力検討委員会 第二回委員会 議事録

1. 開催日時 令和7年12月12日(金) 10時から12時まで
2. 開催場所 株式会社NJS 本社会議室 (Web 会議併用)
3. 当日出席者

【委員】(敬称略 50 音順) ※オンライン参加

梅田 明※	名古屋市上下水道局 経営本部企画経理部 連携推進課長
○北脇 秀敏	東洋大学 国際学研究科 教授
滝沢 智※	東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 特任教授
松本 重行	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 審議役
山下 邦夫	日本水道工業団体連合会 海外委員会副委員長 横河ソリューションサービス株式会社
矢山 将志※	北九州市上下水道局 広域・海外事業部 海外事業課長
横山 則子	公益社団法人日本水道協会 研修国際部 国際課長

(○：委員長)

(主な委員の意見)

水ビジネスの海外展開に関連して、国際協力を進める中で、現地でしばしば直面する課題の一つに、資機材の品質や施工品質に対する意識が非常に低い点が挙げられる。また、水道サービスの質そのものについても、断水があっても当然である、あるいは濁水が出てもやむを得ない、といった認識が一般的であるケースが少なくない。JICA の技術協力や資金協力においては、こうした課題に対し、品質を適切に確保すること、ライフサイクルコストを意識した施設整備・維持管理を行うこと、さらに水道サービスが満たすべき基準を明確に定め、それを遵守できる体制を構築することに取り組んでいる。こうした取組を通じて、水道サービスの質に対する意識が現地で高まることは、結果として水ビジネスの海外展開につながる側面もあると考える。国際協力を通じて整備されるビジネス基盤の中には、品質に対する意識そのものの向上も含まれるのではないかと考えている。

これまで、JICA を通じて新しい設備を納入する案件をこれまで数多く実施してきた。その中で、単に設備を納入するだけではなく、教育やトレーニングが不可欠であるという点は強く認識している。実際、近年の案件では、ほぼ必ずトレーニングの実施が組み込まれている。

支援対象国では、最新で高性能な設備を求める要望が強い傾向があるが、導入後に十分使いこなせないケースも少なくない。その結果、数年が経過すると設備が十分に活用されず、放置されてしまう例も多い。このような状況を踏まえると、水ビジネスの海外展開においては、人材育成や教育といった取組が極めて重要であると、常を感じている。

こうした課題には必ず背景となる理由が存在しており、人材育成の不足、サプライチェーンの未

整備など、複合的な要因が絡んでいる。これらについては、いわゆる問題分析を丁寧に行うことで、改善の余地は十分にあると考えている。一方で、課題は相手国側だけにあるのではなく、日本側自身についても、どのような点を変えていくべきかを分析し、改善していく必要がある。

水道事業体に対する期待の大きさを改めて感じ、身の引き締まる思いである。水道事業体としては、これまでもさまざまな取組を行ってきたが、今後も引き続き関与していきたいと考えている。

これまで国際協力に関わってこなかった水道事業体にも、今後は参画してもらうことが重要である。今後、これまで関わりのなかった自治体をどのように巻き込み、共に進めていくかが課題であると認識している。例えば、自治体連携という形も一つの有効な手法であると考えられるが、これまで関与してきた自治体としては、そうした取組を主導し、支えていくことが一定の責務であると感じている。一方で、どの自治体においても、人的リソースの制約や職員数の減少により、余力が失われつつあるのが実情である。そのため、限られたリソースの中で、いかに国際協力に取り組む余力を確保していくかについては、自治体連携の活用も含め、今後さらに検討していく必要があると考えている。

国際協力に取り組む中で、人材育成という視点は極めて重要であると考えている。カウンターパートとなる相手国職員への人材育成はもとより、我々自身、すなわち職員の育成という観点においても、国際協力は大きな意義を持つものと認識している。可能な限り多くの職員に国際協力の取組に携わってもらい、海外の水ビジネスを含めた多様な経験を積ませたいと考えている一方で、指摘があったとおり、近年は人手不足が深刻化しており、職員採用も厳しい状況にある。そのため、人材不足という制約が顕在化しているのが実情である。こうした中で、今後、海外のニーズに対応できる技術力を、我々自身がどのように確保・蓄積していくのか、また、それをどのように海外展開につなげていくのかについては、依然として多くの課題が残されていると感じている。引き続き、本委員会の場を通じて、関係者の皆様と意見交換を行いながら、協力して検討を進めていきたい。

自治体に対する期待は非常に大きい一方で、国内の自治体や水道事業体を取り巻く環境は、年々厳しさを増しているという現実がある。具体的には、職員数の減少が続いていることに加え、水道料金の値上げを余儀なくされる自治体が増えている。料金改定を進める過程では、自治体内部で予算削減が求められることが多く、その際、優先的に削減対象とされがちなのが国際協力関連の予算である。「今すぐやらなくてもよい」「直接的な効果が見えにくい」といった理由から、国際協力が後回しにされるケースは少なくない。

人材育成、とりわけ若手職員が海外に出て、日本とは異なる制度や運営を経験することの長期的な効果については理解されているものの、10年、20年前と比べて自治体の財政的・人的余裕は著しく低下しており、自治体が置かれている状況は極めて厳しい。平成の30年間、十分な料金改定を行わなかったなかで、昨今のインフレ状況から、急激な料金値上げに直面している自治体も多く、その中で国際協力に取り組む余地が縮小しているのが実情である。

「自治体に期待される役割」は方向性としては妥当であるものの、現実には自治体内部で理解を得て、予算を確保し、人員を配置して実行に移すことは容易ではない。料金改定等の審議会の場に

において国際協力の意義を説明する際、その厳しさを強く感じる人が多いのだと思う。そのため、理想像を掲げるだけでなく、現状を踏まえた上で、自治体がどのような形で役割を果たし得るのか、より現実的な整理が求められている段階に入っていると考ええる。

日本が継続的な支援を行うのであれば、単に施設を建設するだけでなく、なぜその施設が必要なのか、将来の返済や維持管理を含め、事業として成立させるために何が必要なのかを、現地側が主体的に理解することが不可欠である。JICA 事業では整理されたレポートが作成されるものの、その内容を現地関係者が理解しておらず、中には「誰かが作ってくれた計画だから、問題が生じればまた誰かが直してくれる」と考えているケースも見受けられる。しかし、それでは持続的な運営は成り立たない。自らが経営し、運営していく主体であるという認識を持った上で、日本がそれを支援するという関係に転換していかなければ、支援が終わらない構造が続いてしまう。

従来の水質分析や現場技術といった狭義の技術支援に加え、中堅幹部以上の組織層を対象とした、水道事業を各国の実情に即して運営・経営していくための支援に、より重点を置くべきであると考ええる。日本の水道事業体は、海外と比較しても、事業運営に対する倫理観や責任意識が非常に高い。その経験や考え方を伝えることは、大きなコストをかけずとも可能であり、日本の強みとなり得る。今後は、事業経営や運営の考え方を重要なコンポーネントとして位置づけ、日本の水道事業体の経営幹部が培ってきた知見を伝えていくような支援のあり方へ、徐々にシフトしていくことが重要であると感じている。

自治体が国内においても財政的に厳しい状況に置かれている中で、海外で技術協力に取り組むことの難しさである。この点については、「自治体連携」というキーワードが示された。実際、各自治体が個別に取り組む場合、どうしてもスケールメリットが得られず、コストや負担が大きくなりがちである。一方で、自治体間で連携することにより、役割分担を行い、例えば、ある自治体は技術面を、別の自治体は制度や運営面を担当するといった形で、限られた資源を効率的に活用できる可能性がある。その結果、少ないコストで、より実効性の高い技術協力が実施できるのではないかと考える。

国際協力に積極的に取り組んでいる自治体と、あまり関与していない自治体との間には、現時点でかなり明確な差が生じているのが実情である。その状況下で自治体連携を進めようとする、連携によって得られる具体的なメリットや、何らかの後押しとなる仕組みがなければ、参加へのインセンティブが働きにくいという印象を持っている。今後、自治体が国際分野においてより重要な役割を果たしていくことを期待するのであれば、例えば補助金のような、自治体が積極的に取り組みやすくなる制度的な仕組みが必要ではないかと考える。実現は容易ではないと思うが、そのような後押しがあれば、自治体内部での説明もしやすくなり、取組を進めやすくなるのではないかと感じている。

別分野での国際協力委員会に関わっているが、そこでは情報共有を目的としたオンラインセミナーの開催や、先進自治体への訪問などを通じて協力関係を深めている。そうした他分野での取組や経験も参考にすることで、水分野においても、より実効性のある連携や協力につながるのではないかと感じている。

大きな論点は「実現方策をどのように具体化するか」という点であると考えている。自治体を取り巻く環境は年々厳しさを増しており、水ビジネスについても長年取組が行われてきているものの、グローバルに大きく展開できている企業は、依然として限られているのが実情である。市場シェアを見ても、その状況は明らかである。そうした中で、実現方策として考え得る点はいくつかあると考えている。

自治体により積極的に国際協力を継続して頂くという点で、一つ目は、先ほども言及があった自治体同士の連携や相互応援の仕組みである。二つ目は、OB 世代、いわゆるシニア層の活用である。今後、JICA 専門家などを経験した OB 世代の人材もさらに増えていくと考えられる。現役世代と OB 世代が協力しながら国際協力に取り組める仕組みやインセンティブを設けることができれば、人員面の制約を一定程度緩和できる可能性がある。現役職員を海外に派遣すると、その間、国内現場に 1 人分の空白が生じることが、国際協力を進める上での大きな障壁となっているが、その部分を再任用等の形で OB 世代が補完できるような仕組みを、国として支援することも一案であると考えている。三つ目として、民間企業との連携である。近年、運営を担う民間企業が増加しており、自治体単独ではなく、自治体と関連民間企業が一体となって国際協力に取り組む形も考えられる。民間企業側も将来的な海外展開を視野に入れながら経験を積んでいくといった誘導ができれば、持続性のある取組につながる可能性がある。実際、北九州ウォーターサービス、横浜ウォーター、水みらい広島など、国内外で活動している事例も存在しており、こうした企業は国内業務と海外業務の両方を通じて人材育成を行っていると理解している。そういった領域での支援も考え得る。

自治体に対する説得材料として「人材育成効果」はよく挙げられるが、長期的な効果は理解されやすい一方で、短期的なメリットが見えにくいという課題があると認識している。そのため、人材育成のメリットが具体的にどのような形で現れるのかを、より明確に説明できるようにすることが重要である。

現在、日本国内でも水道施設の大規模更新期に入っており、ダウンサイジングを含めた再構築事業に着手している事業体が増えている。長年、維持管理中心で業務を行ってきた中で、再び高度な建設・更新事業に取り組む必要が生じており、しかもそれは新設よりも難易度の高い業務である場合が多い。こうした局面において、途上国で多様な制約や課題の中で事業を進めてきた経験を持つ人材が、国内の新たな挑戦において先導的な役割を果たす可能性は高いと考えている。実際、ある自治体で再構築業務を担当している管理職の中には、JICA への出向経験者がおり、その経験が現在の業務に大いに役立っているという話も伺っている。海外では、自身の専門分野に限らず幅広い課題について問われるため、必然的に分野横断的な知識や応用力が養われる。こうした経験は、事業体全体が直面する今後の大きな課題に対応していく上で、極めて有効である。その意味で、国際協力は長期的な人材育成にとどまらず、比較的短期的な視点においても実務上のメリットがあることを、より積極的に訴えていくべきであると考えている。

主なステークホルダーとして、一つは企業としてどのように海外展開を行うかという視点であり、もう一つは、自治体職員、とりわけ OB 世代をどのように活用するかという視点である。例えば、JICA シニア海外協力隊には上下水道職といった専門職種が存在するが、これらは独自で活動するケースも多い。一方で、JICA 等の国際協カスキームを活用し、明確な目的を持って人材を派遣する、

あるいはプロジェクトとして組み立てるなど、複数の関与の形が考えられる。その中で、先ほど自治体側から、現役世代の職員を海外に派遣すると国内業務に穴が生じるとの指摘があった。

現在、国内の水道事業体は全体として余裕がなくなってきており、人を海外に出すということは、そのまま国内業務に穴が生じることを意味する。これまでであれば、一定の余力の中で、社会貢献や人材育成という名目のもと、国際協力に取り組むことが許容されてきたが、水道料金の値上げを迫られる状況となった今、身を削ってまで海外事業に取り組む必要があるのかという問いが、常に突き付けられるようになってきているのが実情である。

他の自治体と比較すれば海外事業に比較的積極的に取り組んできた自治体であるが、実態としては、現在、政策連携団体とともに進めている海外水ビジネス事業は国際協力事業と異なり自治体には収益が上がりにくい。案件形成などの経費の多くを水道料金から補填している状況にある。現時点では、人材育成や社会貢献といった効果に大きな価値があるという判断のもと、議会の理解を得て継続できているが、その状況がいつまで維持できるかは不透明である。率直に言えば、自治体経営の観点からは、「収益が上がりにくい構図が何とかならない限り、継続は厳しい」という議論が、内部の経営会議等でも繰り返しなされている。国際協力の大義や意義があることは十分理解しており、実際、海外事業に携わる職員は非常に生き生きと業務に取り組んでいる。やりがいという点では、これほど魅力的な仕事はないと感じている。しかし一方で、「やりたいが収益が上がりにくい」という現実が、どうしても大きな制約となっている。

現状では、国内業務と海外業務は明確に分かれた別事業として扱われており、海外事業はどちらかといえば付帯的な位置付けにとどまっている。そのため、例えば海外事業に取り組むことで、国内事業側にも何らかのメリットやインセンティブが生じるような仕組み、すなわち海外と国内の業務をうまく結び付ける制度的な工夫があれば、海外事業に取り組む意義をより明確に示すことができるのではないかと、日頃から感じている。

人を派遣すればその分、国内の人員が減少するという点については、そのとおりであると認識している。一方で、過去を振り返ると、震災の際には、上下水道部として多くの職員を被災地支援に派遣した経験がある。その際には、人手が不足する中で、業務の進め方や役割分担を見直すことで対応してきた。こうした経験は、災害対応としての教訓としても、組織内にフィードバックされている。国際協力についても同様に、海外での経験が、将来的に国内業務に還元される側面があると考えている。例えば、海外において大規模工事や日本とは異なる制約条件の下で事業を進める経験は、帰国後、自市の事業においても十分に活用できる。また、語学力を含め、視野を広げるという意味でも、海外での業務経験は非常に有益であると感じている。こうした認識のもと、人手不足という制約がある中ではあるが、可能な範囲で職員を派遣し、国際協力への取組を継続していきたいと考えている。

水道料金の値上げを行わなければ事業が成り立たない状況となっており、本来注力すべき国内事業に人員を投入すべきではないか、海外事業に取り組む余裕があるのか、という議論が生じているのも事実である。そのため、今後も、国際協力の必要性や意義について、さまざまな視点から説明を重ねながら、理解を得ていく努力が不可欠であると考えている。

自治体に加え、海外展開を行っている企業も重要なステークホルダーであるという指摘があった。一方で、公的支援や補助制度、各種スキームが用意されているにもかかわらず、それらに応募し、プロポーザルを提出する企業はある程度限られており、結果として同じ企業が繰り返し参加する一方で、裾野がなかなか広がらないという状況が見受けられる。

現在、国内市場は施設更新需要の増大などにより業務が高度化・複雑化しており、その影響で、海外部署に配置していた人材が、国内部署へと振り替えられてしまう状況が続いている。結果として、海外部署は人員面で常に制約を受けており、プロジェクト数の確保や継続的な取組が難しくなっているのが実情である。また、海外水事業については、人員を投入した場合のメリットが、現時点では社内で十分に可視化しにくいという課題がある。海外事業は成果が出るまでに時間を要することが多く、短期的に分かりやすい成果を示しにくい。先ほど指摘があったとおり、「どの国の、どの分野に、どのような支援を行うのか」といった戦略的整理が十分でない中で、企業としても判断が難しい状況にある。

メーカーとしては、基本的に機器を製造し、販売することが本業であるが、海外案件では、その先の入札プロセスや調達手続きに非常に長い時間を要することが多い。国内の公共事業であれば、年度当初に入札予定が示され、一定のスケジュール感のもとで予算が執行されるが、海外では国や自治体によって事情が大きく異なり、案件化までに相当な時間を要することが少なくない。この点は、メーカーにとって共通の大きな課題である。現在は、社内における国内部署と海外部署の間での競争、あるいは人材配分の問題が顕在化している状況にある。国内と海外の取組をうまく組み合わせ、双方にとって意味のある形を構築できる段階に来ているのではないかと感じている。

今後も国際協力・国際展開を継続して進めていくという方向性が明確に示されたことは、メーカー企業の担当者としても大変心強いものであった。一方で、先ほどからの議論にもあったとおり、単にこれまでどおり施設を整備していただくだけでは不十分である点については、改めて多くの示唆を得ることができた。

水道事業体、すなわち自治体に対して期待されている役割が、今後も非常に大きいことを改めて認識した。自治体の役割の一つとして、相手国政府との間でビジネス基盤を構築することが挙げられている。これは、言い換えれば、相手国政府との信頼関係を築く役割であり、収益性や短期的な損得に左右されにくい立場にある自治体だからこそ担える重要な役割であると考えている。こうした点を踏まえ、今後、自治体としてどのような役割を果たすことができるのかについて、引き続き検討していきたい。

今回の議論を通じて、国際協力において自治体の存在が不可欠という点が明確になった点は、非常に有難い。自治体が国際分野へ踏み出していくためには、国土交通省が中心となり、自治体が参画しやすい基盤や考え方を明示し、それを継続的に情報発信していくことが重要であると考えている。そうした方向性が広く浸透すれば、自治体としても国際協力に取り組みやすくなるのではないかと感じている。

国際協力、国際展開を行う意義そのものについて、「赤字だからやらない」という判断については、

私個人としては適切ではないと感じている。赤字か黒字かだけで判断するのであれば、それは誰にでもできる判断である。経営者としては、短期的な収支だけではなく、長期的に取り組むべき意義や価値を踏まえて判断すべき事業があると考ええる。そのため、国際協力の意義や理念については、現場の厳しい実情や課題と併せて、継続的に情報発信していく必要があると考えている。国内事業においては、施設管理や事業の持続性に議論の重心が移ってきているが、国際協力についても、理念を含めて「なぜ継続すべきか」を主張し続けることが重要である。

海外水ビジネスについては、日本企業のシェアが非常に低いことが経済産業省の資料で明らかになっている。2000 年代後半頃から水ビジネスに対する期待は高まったが、海外展開はあまり進んでいない。そのことをどう捉えるか、という論点がある。

以前はなかった新しい技術や動きを捉えて、政策的に後押しするようなことが考えられるかどうかを検討するのも良い。例えば、人工衛星データも使った管路破損リスクの診断技術を持つ企業が、マレーシアを拠点にアジアへの展開を開始しており、JICA の調査の中でプノンペン水道公社を対象とした実証も実施した例がある。AI を用いた管路破損リスク診断の技術を持つ別の会社は、JICA の事業の中でバンコクやリマでの実証を行った例がある。カンボジアに対して、民間水道事業者としての参画や出資を行っている日本企業もある。気候変動の影響により洪水被害は確実に増加しており、日本に蓄積がある災害対策のニーズは高まっている。

自治体と民間企業によるパッケージ型支援は、北九州市と地元企業の組み合わせでベトナム・ハイフォンやカンボジア・シェムリアップに対してアプローチした事例や、名古屋市水道局が「人とのちとものづくり中部フォーラム」や「名古屋環未来研究所」との連携によって、JICA の事業を活用しつつ、スリランカに対する企業の進出を支援した事例などがある。このような先行事例から、うまくいった理由や教訓を得て、他の自治体にも共有していくことが考えられる。

「自治体の管理運営ノウハウの民間企業への共有」は、北九州ウォーターサービス、横浜ウォーター、水みらい広島などが先行事例となっており、自治体が OB を派遣したり、人事交流を行ったりすることでノウハウを移転し、これらの企業は JICA の技術協力にも参画している。このような自治体系第三セクターのような企業も、国際協力の担い手として重要性を増してくる可能性がある。

開発途上国では、資機材や施工の質、水道サービスの質に対する意識が低いという問題があり、「安かろう悪かろう」の状態に疑問を持たず、結果的にはすぐに施設や機材が使えなくなったり、維持管理費が余計にかかったりするような問題につながっている。質の向上が必要であるということと、国際協力を通じて広めることで、ビジネス基盤を整備することに繋がる。

国際協力が人材育成に役立つという点は多くの自治体から伺うが、一方で、どのような人材が育って、どう役立つのかを説明しないと、一般論として人材が育つというだけだと理解が得にくい。海外経験が、より短期的な事業体のニーズにも役立つことを、具体的に説明できると良い。例えば、以下のような点が挙げられる。

- 日本では過去しばらく維持管理の業務が中心であり、新設や大規模更新の業務が少なかったが、高度経済成長期に建設された施設が耐用年数を迎え、人口減少社会に突入したことにより、施

設更新、統合、ダウンスケールなどの大規模な再構築事業が必要な時期になってきている。途上国で新設や大規模な事業の経験、問題解決の経験を積んだ人材が、これらの業務を行う際のことになることが期待される。

- 途上国においては、異なる条件や環境の下で問題解決にあたることになるため、水道技術の原理や考え方でさかのぼって理解し、応用力を働かせる必要がある。そのような経験を通じて、問題解決力や応用力が身に付くと言われており、人口減少・水需要の減少というこれまで経験してこなかった新しい課題への対処に応用できる技術力が身に付く。
- 途上国では、自分の専門分野を超えて多くの分野についての質問を受けることが多く、問題も様々な分野の問題が複雑に絡み合っている。それに対して、自分で調べたり、派遣元に問い合わせたりして対応することが迫られるため、自分の専門分野を超えて知識や経験が身に付くことになり、総合力が向上する。こういう能力も、事業体全体の再構築といった大規模な事業を率いる際に有効と考えられる。

課題として、自治体はなかなか積極的に海外に出るという状況でなくなっていることや、短期的な意義も説明を求められるようになってきていること、民間企業も国内の仕事がある中でどこまで海外に取り組むかという点や、海外の案件は計画どおりになかなかいかないなどの難しさがある点が指摘できる。民間企業の海外展開に関しては、経産省の委員会などでこれまでも議論が出尽くしている。自治体、自治体系第三セクターの国際協力を維持していくための仕掛けとして、検討できると良い。例えば、以下のようなことである。

- OB が現役の若手と一緒に指導しながら国際協力に取り組むような仕組みに対するインセンティブ、現役職員が海外に行ってしまう間の人員補充（再任用職員の活用等）に対するインセンティブ
- 自治体同士の相互応援の仕組み
- 運営・維持管理を担う民間企業の国際協力への参画に対するインセンティブ
- 北九州市上下水道局による国際協力の取組が、NHK「新プロジェクト X」で取り上げられたり、「日本水大賞」で表彰されたりすることで認知度が上がっており、これらの認知や表彰によって、苦しい中でも国際協力に取り組んでいる自治体を応援する（日本水道協会表彰、国土交通省表彰など。JICA は過去に多くの自治体に対して JICA 理事長表彰を授与している）。

「下水道整備への発展を視野に入れる」については、以下のようなことが考えられる。

- 上下水道一体でのマスタープラン策定の案件形成
- 水道に対して一定期間協力を行って成果が上がり、給水量も増加してきている都市、経済発展が進んできて地域の一人あたり GDP が上がってきている都市などを対象に、下水道への協力のシフトを検討
- カンボジアのプノンペン、ネパールのポカラ、バングラデシュのチョットグラムなど、既に水道への協力を踏まえて下水道への協力が開始されている都市をモデル事例として教訓を蓄積し、他都市での適用において参考にする。

2.3 第3回委員会

令和7年度 水道国際協力検討委員会 第三回委員会 議事録

1. 開催日時 令和8年2月16日(月) 13時から15時まで
2. 開催場所 株式会社NJS 本社会議室 (Web会議併用)
3. 当日出席者

【委員】(敬称略 50音順) ※オンライン参加

梅田 明※	名古屋市上下水道局 経営本部企画経理部 連携推進課長
○北脇 秀敏	東洋大学 国際学研究科 教授
滝沢 智※	東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 特任教授
松本 重行	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 審議役
山下 邦夫	日本水道工業団体連合会 海外委員会副委員長 横河ソリューションサービス株式会社
矢山 将志※	北九州市上下水道局 広域・海外事業部 海外事業課長
横山 則子	公益社団法人日本水道協会 研修国際部 国際課長

(○：委員長)

(主な委員の意見)

自治体に加え、開発コンサルタントやいわゆる第三セクターの役割が年々大きくなっていると認識している。例えば、東京水道株式会社、横浜ウォーター株式会社、株式会社水みらい広島、株式会社北九州ウォーターサービス等は、JICA 専門家やコンサルタントと連携して現地派遣に参画するほか、日本国内での研修員受入れ・研修実施にも重要な役割を果たしている。また、JICA 専門家を経験した自治体職員が定年後に第三セクターや開発コンサルタントへ移り、引き続き国際協力に従事している事例も増えている。現役世代の職員の人的余力が厳しくなっていることは本委員会でも議論されてきたところであり、自治体のみならず、それを取り巻く第三セクター、コンサルタント、OB 人材を含めた体制を一体的に捉える視点が必要ではないかと考える。

国際的な場での発信については、質の高いインフラ、日本の水道事業が培ってきた経験やノウハウは、国際的にも重要な価値を有している。日本においてライフサイクルコストや維持管理が重視されている背景には、各種基準、法制度、ガイドラインが整備され、質の高い水道サービスを持続的に提供できる制度的枠組みが確立されていることがある。国際的な議論においては、これをレギュレーションやインスティテューションといった観点で説明することが可能である。

資金調達の仕組みも重要な要素である。日本では公営企業債の発行や地方公共団体金融機構等を通じ、長期間かつ低金利でインフラ整備資金を融通する制度が構築されており、それが施設整備および維持管理を支える基盤となっている。行政のみならず、日本水道協会等の関係機関の役割も含め、こうした総合的な仕組みとして水道事業が形づくられている点が日本の強みであると考えている。

制度・組織・資金の総合的な枠組みを含め、日本の水道事業の特徴を国際的な場で発信していくことが重要ではないかと考える。

日本水道協会の取組について、国際研修のうち、国別水道事業研修は当協会の地区ブロック単位で実施しており、年間おおむね 8 名程度を対象に、アメリカ水道協会の協力を得て 1 週間程度の研修を行っている。過去には英国やオーストラリアで実施したこともあるが、近年は台湾又は米国での実施が中心となっている。研修終了後も、参加職員が個別にさらに学びたい事項について、協会を通じてアメリカ水道協会に連絡を取り、追加的に意見交換や情報提供を受けるなど、継続的な関係が構築されている。また、帰国後の研究発表においても、発表テーマをアメリカ水道協会へ共有するなど、双方向の交流が図られており、非常に有意義な研修となっている。

OB 人材の活用に関する制度については、制度自体は整備されているものの、実際の参加者数は必ずしも多くないのが実情である。ただし、今後こうした取組が広がっていくことを期待している。

自治体水道国際展開プラットフォームについて、これまで東京都が事務局を担ってきたが、本年度からは各事業体による持ち回り方式とすることとなった。持ち回りとすることで、開催地ごとの水道事業の特徴や取組を広く共有できるという意義があると感じている。今年 1 月 30 日に開催された「自治体水道国際展開プラットフォーム」に、自治体としては二十数団体が参加した。感想としては、各自治体から比較的前向きな発言が多く見られた点が印象的であった。今年度から取組を開始したという自治体や、コロナ禍の収束を受けて今後は積極的に取り組みたいとの意向を示す自治体もあり、国際協力に対する関心の高さがうかがえた。一方で、「進め方が分からない」「過去の資料はあるもののアップデートができていない」といった課題も多く共有された。こうした状況を踏まえると、比較的積極的に取り組んできた自治体が、これまでの知見や経験を本プラットフォームの場で積極的に共有することにより、参加自治体の裾野拡大につながるのではないかとの前向きな感想を持った。

自治体の前向きな動きをどのように継続・発展させていくかという点では、国際的な発信は重要であるが、自治体は地方公務員組織でもあることから、同時に国内向けの発信も不可欠であり、両輪で進める必要があると考える。国際的な場で発信するに当たっては、自治体が強みとする技術やノウハウが、上下水道分野における国際的課題の解決にどのように貢献できるのかを明確に示すことが重要である。そのためには、自治体の経験や実践をどのように整理し、どのような言葉で発信するのか、すなわち適切に言語化することが鍵になる。日本に招いて OJT 形式で実地に見てもらうことは有効な手段であるが、海外に向けて発信する際には、自治体の取組を体系的に整理し、国際社会の課題解決との接点を意識した形で示す工夫が求められる。

今後具体的な発信を継続していく必要があると考えている。一方で、相手国のニーズと、自らが有する知識・経験がどのレベルで実際に参考となり、どの程度役立てられるのかを十分に見極めることが重要である。例えば、老朽化対策など共通する課題があるとしても、その前提条件や制度環境、発展段階が異なる中で、どこまでを支援対象として想定するのかについて認識にずれが生じると、取組が空回りするおそれがある。そのため、国ごとの情勢や課題を踏まえつつ、自治体間での事例共有や整理を行いながら、自らが貢献できる範囲や内容を明確にした上で、段階的に取り組ん

でいくことが重要であると考える。

国際会議での発信については、昨年12月に開催されたIWA会議においても、JICA及びADBの関係者が参加し、日本の取組について丁寧な説明が行われていたことから、国際会議等の場を通じて発信する機会は一定程度確保されているという認識である。一方で、今後開催される会議の場等で発表を行ったとしても、それが直ちに現場の改善につながるかという点は別問題であり、国際的な発信と案件形成・現場課題の解決との間にはギャップがある。現場の課題解決に資するためには、国や地域の状況に即した地道な協力・支援を継続することが重要である。

将来の人材育成も重要である。留学生を含む若手職員が現場の課題を取り上げ、共に考え、改善策を検討できる力を身につけることが必要であり、JICAの支援の下で将来を担う人材育成に取り組んでいる。すぐに意思決定に関与できる立場にはならないとしても、日本での学びを踏まえ、自国の水道事業の改善に向けた方策を検討することができる人材が育つことに意義がある。また、相手国の水道制度や仕組みそのものに課題がある場合が多く、ハード整備のみでは十分ではない。新たな施設や漏水しない管路を整備しても、その後の運用・維持管理を適切にマネジメントする仕組みや体制が整っていなければ、持続的な改善にはつながらない。この点が日本の水道事業体との大きな違いである。

制度や仕組みの課題に気づいてもらうこと自体が容易ではない。特にトップレベルの意思決定層が、現行の仕組みを見直す必要性や自らの経営課題を深く認識することが不可欠であるが、国際会議での発信が直ちにその層に届くとは限らない。留学生の育成も成果が顕在化するまで時間を要する。そのため、現時点のトップ層に対し、自らの水道事業の経営課題を考える契機を提供する仕組みや助言のあり方について検討が必要である。

国際会議でアドバイザーとして関与することに加え、実際に事業を担当している公務員を日本に招き、留学生として共に学び、実務に触れてもらうことが将来的に重要な意味を持つと考える。留学生は、SCADAやスマートメーター等の日本の先端技術を学んでいるが、それらが自国で実際に活用され、成果として現れるまでには一定の時間を要する。したがって、現在のトップ層に対するアプローチと並行して、将来を担う人材を育成するという、時間軸を踏まえた取組を進めることが重要である。

JICA、地方自治体、第三セクター等が実施する国際研修において、海外からの参加者が多い場合には、当事者となる海外の実務担当者を日本に招き、研修の一環として当社にも来訪いただき、日本国内で培ってきた技術や知識、さらには海外展開の実績等を紹介している。こうした機会は、相手国に日本の取組を直接理解してもらう有効な場であると考えており、研修や説明の積み重ねが具体的な事業参画につながった事例もある。

政府間の枠組みや制度調整には一定の時間を要するものであり、直ちに案件形成や事業化につながることを期待するのは現実的ではない面こそあるものの、短期的な成果に過度な期待を寄せるのではなく、地道に継続していくことが重要であると考えている。

海外では、国が直接事業体としての責任を負わず、自治体が担っているケースが多い。国は政策・制度の整備や自治体とのコミュニケーションを担う立場であるが、その役割が十分に機能していない例も見られる。例えばベトナムの下水道分野では、法律整備は進められているものの、自治体との実質的なコミュニケーションや運用面での支援が十分とは言えない部分がある。

ガイドライン整備についても、国からの技術的・財政的支援を含め、取り組むべき課題は多い。ベトナムでは政府に対し、課題を丁寧に伝えているが、他国においても同様の課題が存在すると考えられる。今後は、国・自治体双方のトップレベルに対し、日本の制度や運営の考え方が適切に伝わるよう、継続的かつ戦略的なコミュニケーションを行っていく必要がある。

国際会議は、いわばアドバルーンとしての役割も有している一方で、会議後に日本側と具体的な連携が可能となるよう、情報連絡網を整備するなど、人脈を継続的につなげる仕組みを組み込むことも必要である。また、留学生受入れ、国際協力、自治体間連携など、多様なスキームが存在している。それぞれが熱心に活動しているが、本委員会ではそれらの情報が一堂に会している。この機会を活かし、スキーム間の連携を図ること、例えば相互に乗り入れる形で参加する、各種プラットフォームの場で情報共有を行うなど、日本国内においても横断的な連携を進めていくことが重要である。

資料中の「人材育成の効果」についての記載は、自治体職員が海外経験を通じて得られる育成効果を整理したものと理解しているが、まさにそのとおりである。自身も若手時代に海外経験を得たが、ここに示されたような点を実感として学んだ。特に重要と感じているのは、なぜその方法を選択するのかを言語化する力、必要性や本質的課題に目を向ける広い視野、自らの専門分野を超えた知識を統合する総合力、そして柔軟な発想である。これらはいずれも、自治体の技術系職員が将来管理職となる上で不可欠な能力である。公務員の場合、技術職としての業務と管理職としての業務は大きく異なる。管理職になると、これまでの専門的実務とは異なる視点や判断力が求められるが、国内業務だけではそのような能力を若手の段階で求められる機会は限られている。海外での経験は、若いうちにこうした視点を獲得できる貴重な機会であり、管理職への登竜門ともなり得る。したがって、自治体として海外経験を人材育成の一環、特に将来の管理職候補育成のステップとして位置づけることで、組織内でも受け入れられやすくなるのではないかと考える。

下水道分野の自治体間連携の取組である「水環境ソリューションハブ」は国土交通省が事務局を務めており、海外から水環境分野のソリューションを求められた際に、個別対応ではなく、全体として受け止めて対応していこうという趣旨の集まりである。本ハブでは、各自治体が有する国際協力・国際展開の経験を持ち寄り、相互に学び合い、次世代へつなげていくことを目的としている。これにより、新たに国際展開に取り組もうとする自治体が現れた際に、何から始めるべきかの手がかりを得やすくなることを期待している。下水道分野においては、国土交通省主導の下、自治体同士の学び合いは一定程度進んでいると考えている。

JICA においては水道事業の経験や廃棄物管理分野に関する体系的な資料が整備されているが、下水道分野では、日本の経験をどのようなコンテンツとして体系的に伝えるかという整理が十分に整っていない。現状では各自治体が個別に資料を作成している状況であり、この点は今後の課題であ

る。

下水道分野については、国際建設技術協会において相当程度マニュアル整備が進められているが、内容を一冊にまとめると膨大な分量となり、実務で活用しやすい形に整理することが課題となる。

事業体職員の人材育成について、大規模な水道事業体では、若手職員は特定分野の担当として配置され、一定期間経験を積んだ後に次の部署へ異動するというキャリアルートが一般的である。特に技術系職員の場合、経営全体を俯瞰する機会は課長級以降、すなわち 50 歳前後にならないと得にくいという実態がある。

技術を極める人材も当然必要であるが、それと同時に、水道事業体全体のマネジメントを考えられる人材も不可欠である。途上国では、現場に張り付いて対応する人材はいても、根本原因を分析し、制度や経営の観点から解決しようとする人材が不足していることが多い。例えば漏水が多発している場合、現場で修繕を繰り返すだけでは根本的な改善には至らない。本来は、施工基準の見直しや管種選定の方針変更など、経営レベルでの意思決定が必要である。しかし若手職員はその意思決定に参画できないため、いくら努力しても限界がある。この点は日本の水道事業体にとっても他人事ではない。人口減少や技術者の減少が進む中、従来どおりのやり方では持続が難しくなる。自らの事業体全体をどの方向へ導くのかを考えられる若いエンジニアを育成する必要がある。そのためには、従来のジョブローテーションだけでは不十分であり、海外に出る経験が重要である。他国の課題を目の当たりにし、「なぜ解決できないのか」考えることを通じて、自らの事業体を相対化し、現場努力だけでは解決できない構造的課題に気づく契機となる。こうした経験は、水道事業全体の方向性を考えながら技術選択を行う視点の獲得につながる。課題は、帰国後にそのような人材のモチベーションや視点をどう維持し、活かすかである。個々の事業体任せにするのではなく、JICA 等とも連携し、海外経験者のネットワークを形成する、定期的な意見交換の場を設けるなど、経験を継続的に活かす仕組みを整えることが重要であると考えている。

自治体としても、将来を担う若手人材を計画的に育成していかなければならないと強く感じている。国内の水道事業を取り巻く環境は非常に厳しく、人口減少や技術者不足などの課題が顕在化している中で、全体を俯瞰し、構造的課題を考えられる人材をできるだけ多く育てていくことが不可欠である。そのような人材育成の取組そのものが、結果として海外の水道技術者に対する一つのモデル、あるいは刺激にもなり得ると考えている。引き続き、組織として取り組んでいきたい。

第3章 バングラデシュにおける案件形成

3.1 バングラデシュを選定した理由

気候変動に関連するプロジェクトの可能性を調査したところ、バングラデシュでは次のようなニーズがあることが分かった。

同国の一部地域では、浅井戸のヒ素濃度が高いために溜池を水源として利用してきたが、気候変動の影響により溜池の水量・水質の悪化が進み、従来どおりの利用が難しくなっている。そのため、ヒ素除去装置を導入して浅井戸を再び利用可能にすることが求められている。

日本のヒ素除去技術については、「ベトナム国 超高速無薬注生物処理装置『ケミレス』を用いた浄水技術の普及・実証事業」（JICA、普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型））「バングラデシュ国「JaPani」システムによる 安心安全な飲料水を提供可能にする分散型地方給水事業のビジネス化実証事業」（JICA、ビジネス化実証事業）等で実証が行われており、本邦企業技術の活用により課題解決が期待できる。

以上より、

- 気候変動に起因する水源の問題という明確な課題が存在していること、
- その解決に向けて本邦企業の技術が活かされる可能性が高いこと、

この2点から、バングラデシュを案件形成の対象国として選定した。

3.2 水道事業体が抱える課題と可能な対応方法

3.2.1 バングラデシュ国の概要

外務省のバングラデシュ基礎情報サイトより抜粋して、バングラデシュの基礎情報を示す

(1) 一般事情

項目	内容
面積	14万7千平方キロメートル（日本の約4割、バングラデシュ政府）
人口	1億7,119万人（2022年、世界銀行）
首都	ダッカ
民族	ベンガル人が大部分。ミャンマー国境沿いのチッタゴン丘陵地帯には、チャクマ族等を中心とした仏教徒系少数民族が居住。
言語	ベンガル語（国語）／成人識字率：77.7%（2022年、バングラデシュ統計局）
宗教	イスラム教徒91%、その他（ヒンズー教、仏教、キリスト教）9%（2022年、バングラデシュ統計局）

(2) 経済

項目	内容
主要産業	衣料品・縫製品産業、農業
実質 GDP	3,055 億ドル（2022 年、世界銀行）
一人当たり GDP	2,688 ドル（2022 年、世界銀行）
経済成長率	7.10%（2022 年度〈バングラデシュ会計年度〉、バングラデシュ統計

(GDP)

局)

(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html>)

3.2.2 地方行政組織

地方行政制度は都市部と村落部でシステムが異なり、都市部ではシティ・コーポレーションとポルショバ、村落部では District、Zila（県）、Upazila（郡）、Union という階層になっている。図 3.1 に地方行政組織を示す。

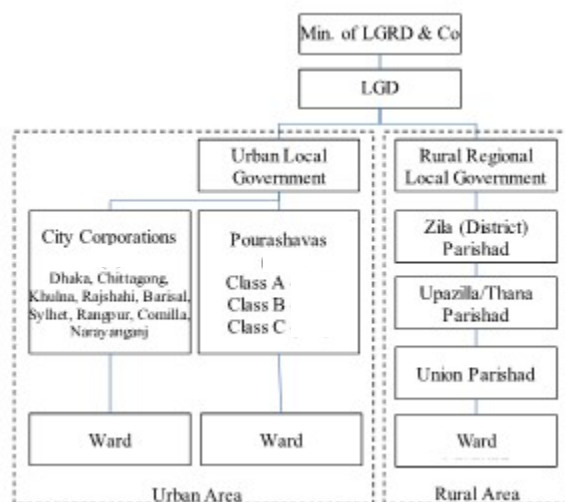


図 3.1 バングラデシュの地方行政組織

3.2.3 水セクターの関連組織

(1) バングラデシュ水セクターの関連組織と主な役割

表 3.1 給水・衛生セクターの関連機関と役割

機関名	主な業務内容
地方行政局(LGD)	地方自治体の強化を責務として、実施機関や地方自治体を通じて行われる社会開発、経済開発、インフラ開発事業に係る計画立案・実施管理を担う中央機関。給水・衛生セクターでは、給水・衛生サービス普及の全般に係るモニタリング・関連事業の監督業務を担う。またセクターの政策立案、規制、全体計画、地方自治体や DPHE などを通じた上下水・衛生施設の整備を主な役割としている。
都市上下水道公社(WASA)	LGD の下部機関として、特別都市における上水・下水・排水事業を独立的に事業運営する機関。1963 年に Dhaka 市や Chittagong 市で設立され、2008 年に Khulna 市、最近 Rajshahi 市でも設立。
公衆衛生工学局 (DPHE)	WASA(都市上下水道公社)管轄外の都市及び村落部の給水・衛生サービスを所掌。都市部では、シティ・コーポレーション及びポルショバの給水・衛生サービス事業を管轄し、これらのインフラ開発や運営・維持管理などの技術協力の支援を実施。水質モニタリング・監視のための試験機関の強化も担当。
地方行政技術局(LGED)	都市インフラストラクチャー整備の一環として、都市部の給水・排水プロジェクトの計画、実施を担当。また、都市インフラの建設に関する技術仕様書やマニュアルも開発。
国立地方行政研修所(NILG)	都市部及び村落部における地方自治体の能力強化のための研修機関。

(2) DPHE（公衆衛生工学局）の役割と職員数

Web サイトに記載された、DPHE の機能は以下の 13 項目である。多くの項目で、地方組織を支援するとの記載があるが、予算も人員もないため活動が限定されているのが現状である。

- DPHE は、ダッカ市、チッタゴン市、ナラヤンガンジ市を除く、全国の農村部および都市部（市役所、ポルシャバ、ウパジラ）における給水と衛生（排泄物および汚水処理、排水、固形廃棄物管理）を担う。
- 都市部では DPHE が単独で、またはポルシャバと共同で給水と衛生サービスを担当する。また、DPHE は、インフラ開発および技術支援を通じて、ポルシャバおよび市役所を支援する責任も負う。
- 地方自治体（市役所、ポルシャバ、連合教区など）に対し、給水と衛生インフラおよびサービスの運営・維持管理（技術支援を含む）を支援する。
- 給水・衛生分野において、適切なインフラとサービスの維持管理のため、人材育成と組織強化を通じて、十分な数の訓練を受けた熟練人材を確保する。
- 国民に安全な水を供給するため、農村部と都市部の両方で全国の水質監視・監視プログラムを制度化するため、様々なレベルの研究所を設立し、水質検査施設を強化する。
- 安全な水源（地表水と地下水の両方）の探索のため、水文地質学的調査を実施する。
- 給水・衛生インフラの適切な管理と個人衛生習慣の促進に向けた意識向上のための社会運動を行う。
- ヒ素汚染地域やその他の水文地質学的に困難な地域（塩性帯、岩石問題地域、丘陵地帯、その他の微量汚染物質の影響を受ける可能性のある地域）において、安全な給水技術を開発する。
- 国内の給水・衛生に関する適切かつ経済的な選択肢（在来のもを含む）を模索するための研究開発活動を行う。
- 自然災害発生時および発生後における給水・衛生サービス／施設の確保。
- セクター別情報管理の卓越した拠点として、国立給水・衛生情報センターを設立する。
- 地域社会、地方自治体、民間企業、NGO に対し、給水・衛生に関する技術的ノウハウ、情報、研修等を提供する能力開発を行う。
- 給水・衛生分野で活動する NGO や民間事業者を含む関係者の活動の監視と調整を行う。

なお、職員数は合計で約 7,000 人である。

3.2.4 気候変動に脆弱な地域

Country Climate and Development Report（World bank group, October 2022）によると、以下のようにバングラデシュは気候変動に脆弱である。

- バングラデシュは急速な経済成長と貧困削減を達成してきたが、気候変動による深刻なリスクに直面している。

- 洪水、サイクロン、海面上昇などの影響で、GDP の最大 9%が失われる可能性がある。
- 農業 GDP の 1/3 が気候変動で失われる可能性があり、2040 年までに耕地の 6.5%が減少。
- 1300 万人以上が気候移民になる可能性がある。

(1) サイクロンによる被害状況

1) バングラデシュのサイクロンの状況

バングラデシュは、表 3.2、図 3.2 に示すように多数のサイクロンによる被害を受けているが、近年の大規模な被害が生じた Sidr（2007 年）や Aila（2009 年）では、クルナ周辺地域が被災している。

表 3.2 主なサイクロン(1995 年～2009 年)

災害発生日 (DD.MM.YY)	災 害	被 災 地 域	最高風速 km/hr.	高潮 ft.	中心気圧 (mbs)
25.11.95	Severe Cyclonic Storm	Cox's Bazar	140	10	998
19.05.97	Severe Cyclonic Storm with a core of hurricane wind	Sitakundu	232	15	965
27.09.97	Severe Cyclonic Storm with a core of hurricane wind	Sitakundu	150	10-15	-
20.05.98	Severe Cyclonic Storm with core of hurricane winds	Chittagong Coast near Sitakunda	173	3	
28.10.00	Cyclonic Storm	Sundarban Coast near Mongla	83	-	-
12.11.02	Cyclonic Storm	Sundarban Coast near Raimangal River	65-85	5-7	998
19.05.04	Cyclonic Storm	Cox's Bazar Coast between Teknaf and Akyab	65-90	2-4	990
15.11.07	Severe Cyclonic Storm with core of hurricane winds (Sidr)	Khulna-Barisal Coast near Baleshwar river	223	15-18	942
25.05.09	Cyclonic Storm (Aila)	West Bengal – Khulna-near Sagar island	70-90	4-6	987

出典：サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート
平成 24 年 8 月（2012 年）独立行政法人 国際協力機構（JICA）

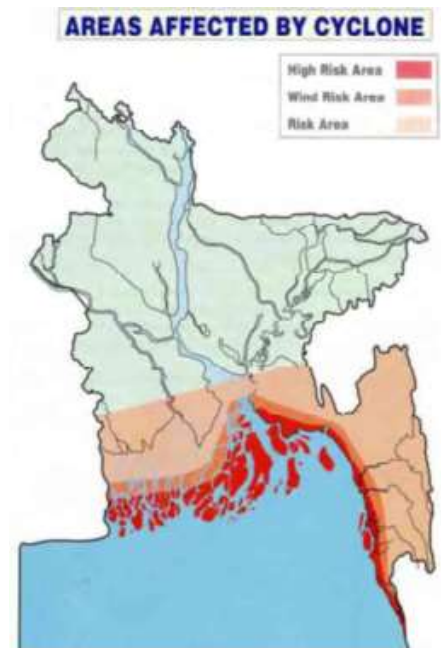


図 3.2 サイクロンのリスク分布

2) サイクロン「アイラ」によるクルナ・サトキラ県の被災状況

表 3.3 に、クルナ、サトキラにおけるサイクロン「アイラ」による被災状況を示す。

表 3.3 クルナおよびサトキラのサイクロン「アイラ」による被災状況

被害の種類		クルナ	サトキラ
被災したユニオン数 / 県全体のユニオン数		45 / 70	10 / 79
被災した世帯数 / 県全体の世帯数		122,672 / 499,324	132,544 / 390,745
被災者数 / 県人口		546,630 / 2,378,971	569,810 / 1,864,704
被災した農地面積 (ha) / 県全体の農地面積 (ha)	Full	81,200 / 158,283	- / 128,157
	Partial	45,300	-
被災家屋数 (家屋)	Full	106,325	68,721
被災家屋数 (家屋)	Partial	49,195	44,313
死者数 (人)		57	59
負傷者数 (人)		543	1,509
被災した道路延長 (km)	Full	179.75	372
被災した道路延長 (km)	Partial	149.5	627
被災した橋梁数 (箇所)		5	41
被災した堤防延長 (km)	Full	35.9	597
被災した堤防延長 (km)	Partial	256.52	—
被災したエビの養殖池数 (箇所数)		—	26,027
避難者数 (人)		38,000	33,950

出典：サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート
平成 24 年 8 月（2012 年）独立行政法人 国際協力機構（JICA）

3) サイクロン「アイラ」による給水・衛生施設の被災状況

表 3.4 に、南西部 3 県におけるサイクロン「アイラ」による給水・衛生施設への被害(DPHE が実施してきた施設復旧も含む)を示す。

表 3.4 給水・衛生施設の「アイラ」被災状況

県	郡	PSF		Tube Wells		Damaged Toilets	
		Damaged	Repaired & Constructed	Damaged	Repaired & Constructed	Damaged	Repaired & Constructed
クルナ	Dacope	183	0	697	80	16,948	0
	Paikogaja	146	0	1,064	379	30,800	0
	Batiagata	0	0	60	48	5,675	0
	Dumuria	2	0	559	250	1,705	0
	Koyra	134	0	769	368	33,287	0
Sub-Total		463	0	3,149	1,145	88,415	0
サトキラ	Shamunagar	158	0	749	243	26,025	0
	Asashuni	90	0	575	535	3,000	0
	Kaligonj	21	0	16	16	1,300	0
Sub-Total		269	0	1,340	749	30,325	0

DPHE (2009 年 7 月 7 日現在)

出典：サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート
平成 24 年 8 月 (2012 年) 独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

4) 洪水による被害

クルナ県、サトキラ県の一部地域では、サイクロン被害とは別に、雨期の数ヶ月間、河川土砂堆積（シルテーション）並びに排水施設の老朽化などに起因する浸水被害が常習化・長期化し問題となっている。

2011 年 8 月、記録的な降雨量と満潮時期が重なり、サトキラ県の多くの郡では多くの家屋や耕作地、インフラが浸水し、住民は長期に及ぶ避難を余儀なくされた。BWDB はこの原因として以下を挙げている。表 3.5 に被災状況を示す。

表 3.5 2011 年洪水における被災状況

県	被災郡	2011 年の 推定人口	被災者数	被災者割合 (%)	被災した 教育施設
ジェッソール	Abhynagar	259,508	7,020	2.71	7
	Monirampur	495,932	52,314	10.55	0
	Keshabpur	253,037	48,250	19.07	3
	Jhikargacha	261,456	28,014	19.44	0
クルナ	Paikgacha	302,944	50,830	9.25	55
サトキラ	Assasuni	326,729	127,850	39.13	111
	Tala	329,085	225,400	68.49	57
	Kalaroa	247,704	89,164	36.00	24
	Satkhirasadar	458,702	220,600	48.09	37
	Debhata	132,958	72,500	54.53	7
Total		3,068,055	921,942	30.05	301

出典：サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート
平成 24 年 8 月 (2012 年) 独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

(2) 塩害による被害

南西部 3 県は潮汐氾濫源に位置し、「塩害」をうけやすい。1973 年から 2010 年の間のモニタリングデータによると、塩害による汚染が内陸に広がっている。図 3.3 に土壌中の塩分濃度分布を示す。

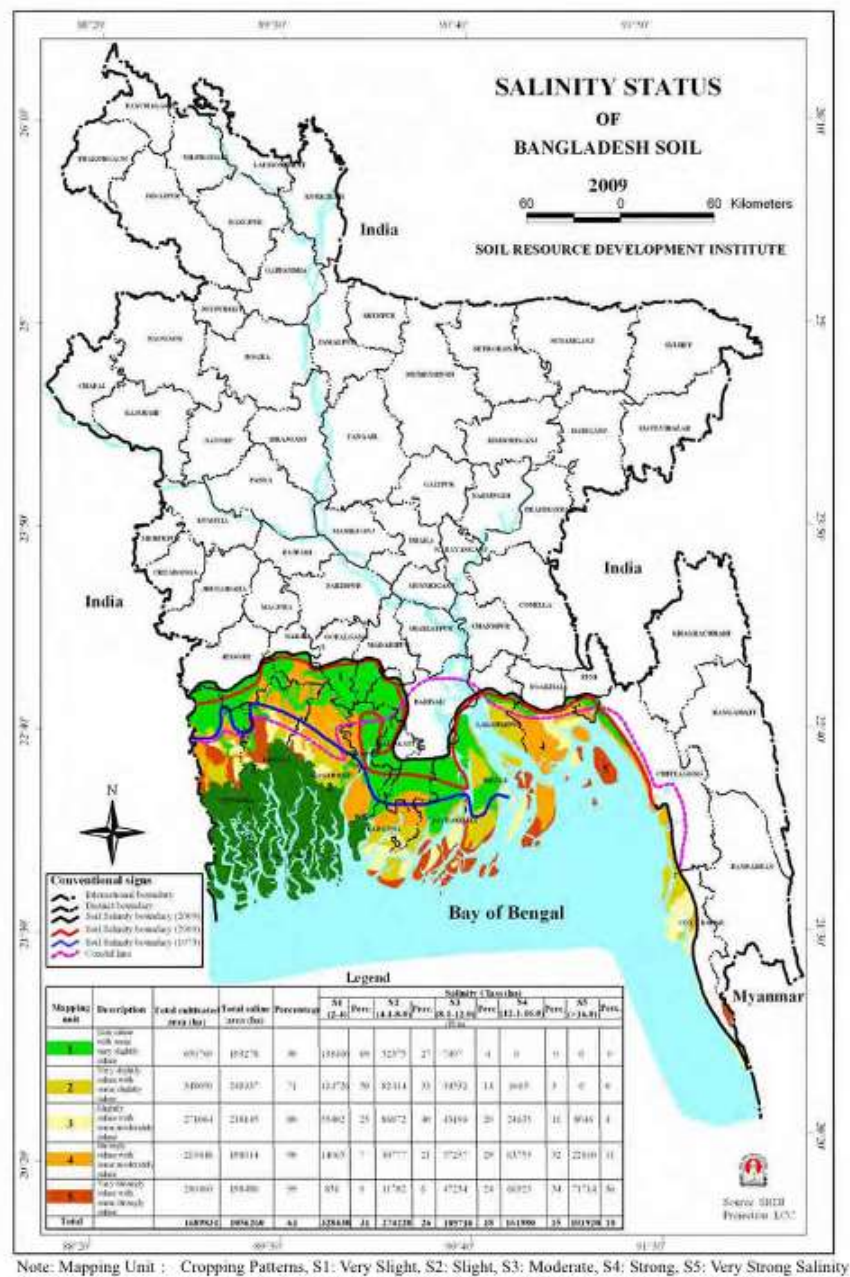


図 3.3 土壌中の塩分濃度分布

出典：サイクロン常襲地における災害耐性強化に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート
平成 24 年 8 月（2012 年）独立行政法人 国際協力機構（JICA）

(3) バングラデシュのヒ素汚染

「Arsenic contamination of ground water in Bangladesh」によるとバングラデシュでは、全土の井戸調査（3,534 地点）の結果、浅層井戸（深度 150m 未満）の 27%がバングラデシュの飲料水基準（50 $\mu\text{g/L}$ ）を超過し、46%が WHO の基準（10 $\mu\text{g/L}$ ）を超過している。ヒ素は地質由来（自然由来）であり、数千年前の若い沖積層（完新世）において、微生物による有機物の分解に伴う還元状態（酸素欠乏）が生じることで、鉄酸化物に吸着していたヒ素が溶け出す「鉄酸化物還元仮説」が有力とされている。

ヒ素汚染には顕著な地域特性があり、井戸の 50 $\mu\text{g/L}$ 超過率が高い上位 12 郡には、南西部のサトキラ（Satkhira: 67%）が含まれている。図 3.4 に地下水中のヒ素濃度分布を示す。

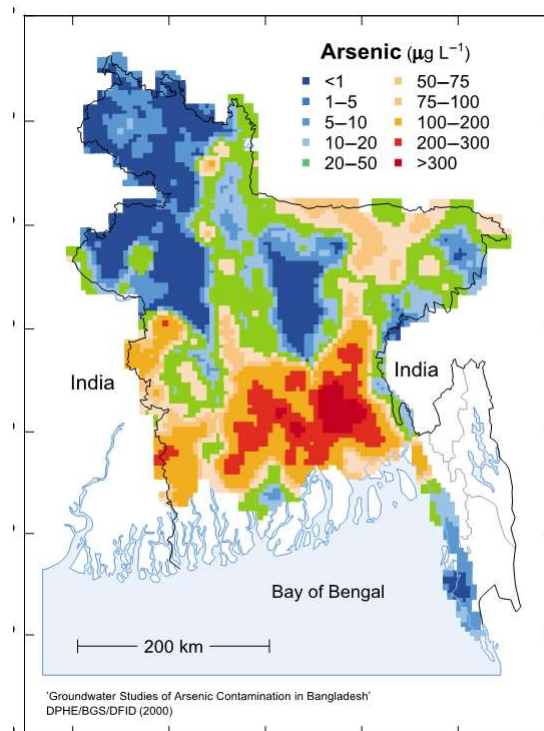


図 3.4 地下水中のヒ素濃度分布

(4) バングラデシュ南西部の気候変動の脆弱性と調査対象地域

後段で調査対象としたサトキラ・クルナの位置を、サイクロンの危険地域、土壌の塩分濃度、ヒ素汚染の状況図とあわせて図 3.5 に示す。このように対象地域は、気候変動に脆弱な地域である。

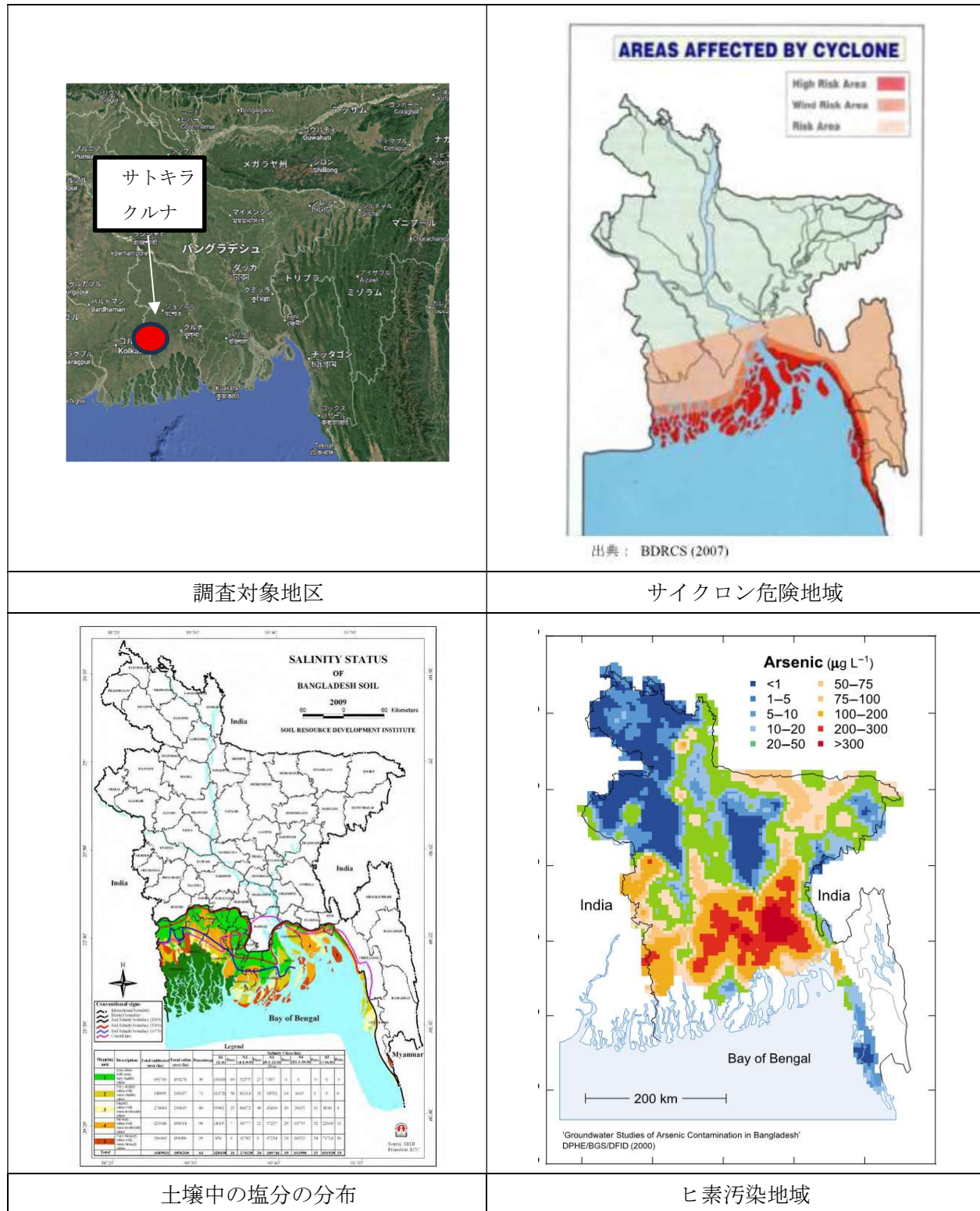


図 3.5 調査対象地域と気候変動リスク

3.2.5 浅井戸にヒ素が検出されるが深井戸が利用できない地域

1) コンセプト

バングラデシュでは、飲料水源として浅井戸が広く利用されている。しかし、地域によっては浅井戸の水に高濃度のヒ素や鉄分が含まれており、安全な飲料水として使用できない深刻な問題を抱えている。代替水源として、ヒ素濃度の低い深井戸や河川水の開発が進められているものの、地形や地質の制約により、これらを確保できない地域も存在する。

特に、河川水や深井戸からも高濃度の塩分が検出される地域では、雨水を溜池に貯留して利用する以外の方法がない。しかし、溜池も気候変動による干ばつや集中豪雨の影響を受けやすく、利用不能となるケースが増加している。その結果、住民はやむを得ずヒ素濃度の高い浅井戸の水を使用せざるを得ず、健康への深刻な影響が懸念されている。これを図 3.6、図 3.7 に示す。

本プロジェクトは、まさにこのような課題を抱える地域を支援するために立ち上げられたものである。具体的には、高濃度のヒ素・鉄分を含む浅井戸の利用が避けられない地域において、これらを効果的に処理するシステムを導入するものである。これにより、安全な飲料水の確保を可能とし、気候変動に伴う水不足などのリスクに強い、強靱な地域社会の構築に寄与することを目的としている。

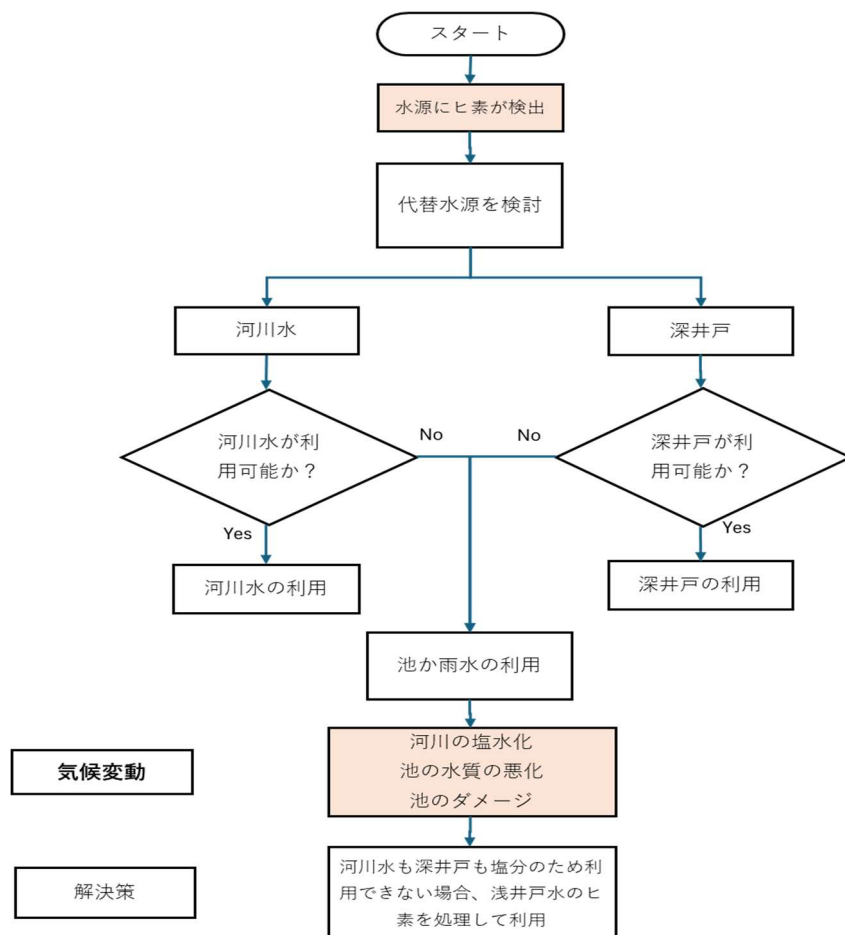


図 3.6 浅井戸がヒ素汚染され、表流水も深層地下水も利用できない地域への解決策

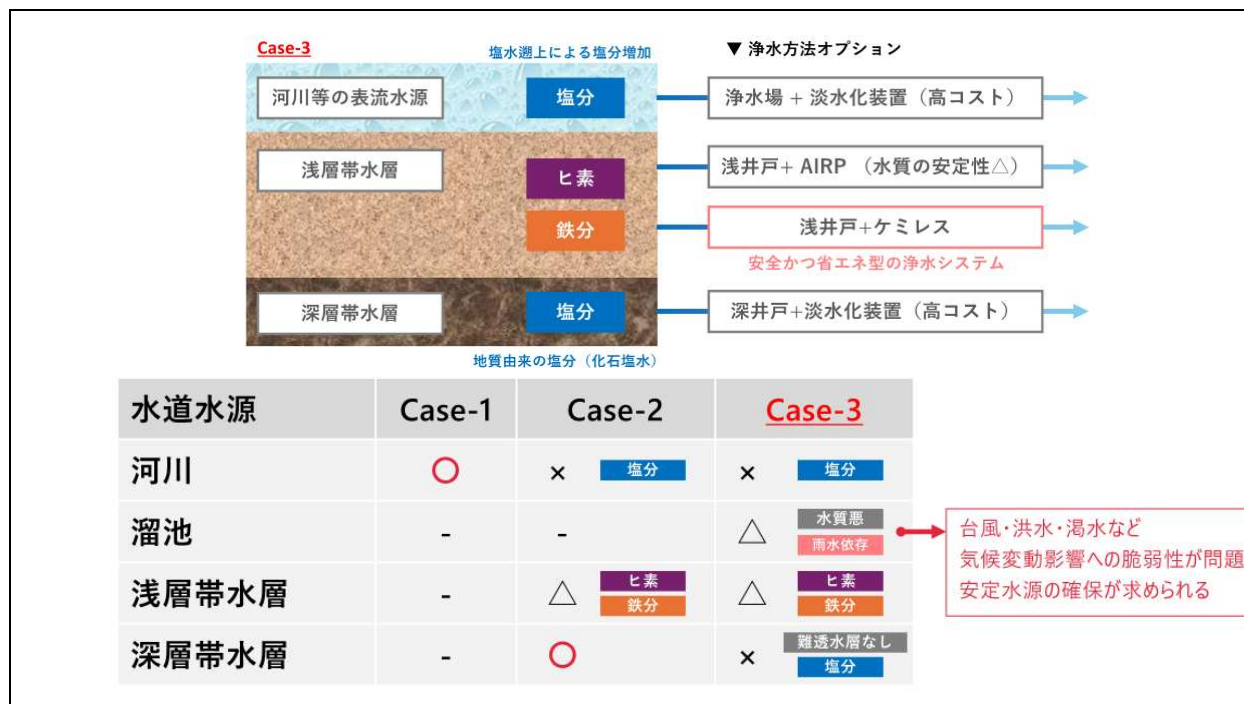


図 3.7 本プロジェクトの対象となる地域のイメージ

3.3 プロジェクト対象地域の選定

3.3.1 課題の整理

- 南西部地域では、河川は塩水化により利用できない。今後、より広がる可能性がある。乾季の塩水遡上は、約 100km。
- 高濃度ヒ素汚染地域では浅井戸が利用できない。コミュニティ型ヒ素除去装置は維持管理が難しい。
- 特定の地域では、高濃度塩分、帯水層がない、地下水位低下などで、深井戸が利用できない。
- これらの地域では、池水か雨水しか利用できない。どちらも乾季に利用できなくなる。
- これら地域に対して、浅井戸のヒ素（及び鉄）を除去して利用するプロジェクトを提案する
-

3.3.2 対象地域のスクリーニング

前述のコンセプトに該当するのは、浅井戸のヒ素汚染度合いが高く、表流水源・深井戸が利用できない地域である。

既存資料より、浅井戸のヒ素汚染度合いが 50%以上かつ深井戸の塩分濃度が高い地域を選定したところ、バングラデシュ 南西部 クルナ管区の Satkhira District (県) から Satkhira Sadar、Kalaroa、Tala、Debhata の 4Upazila (郡)、Kuhlana District から Paikgacha、Rupsha、Terokhada の 3 Upazila (郡) が選定された。これら地域の位置を図 3.8 に、ヒ素汚染度、深層地下水の塩分濃度、人口、水道整備について表 3.6 に示す。

ここにヒ素汚染度は、ヒ素濃度がバングラデシュ基準 50ppb (WHO 基準は 10ppb) を超えた井戸の数が、全井戸数に対する割合。深層地下水の塩分濃度はバングラデシュ基準では 600mg/L。

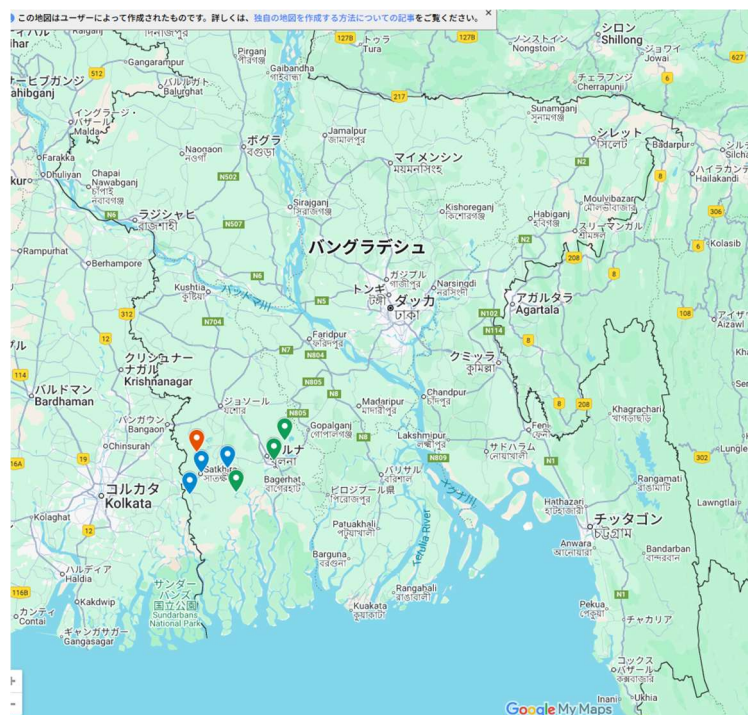


図 3.8 選定された Upazila の位置

表 3.6 浅井戸のヒ素汚染度と深層地下水の塩分濃度が高い地域

■ : High risk of As contamination, No deep aquifer / High salinity in deep aquifer

District	Sub-district	Union	As-contaminated TWs (%) *1	TWs Salinity Cl ⁻ (mg/L) *2	Arsenic-affected patients *3	Population Census-2022 *4	Tap Water (%) *4
Satkhira	Satkhira Sadar	Paurashabha	0.00	961	0	138,411	31.1
		Aqardari	62.00	408	11	40,344	0.0
		Alipur	60.00	668	10	33,966	0.0
		Balli	68.00	1,284		16,460	0.0
		Banshdaha	65.00	930		22,780	0.0
		Brahmarajpur	48.00	684	2	22,415	1.9
		Dhulihar	40.00	2,994	2	26,907	0.0
		Fingri	57.00	2,324	11	35,130	0.0
		Kuskhali	42.00	979		25,882	0.0
		Labsha	42.00	588	5	34,333	0.3
		Shibpur	78.00	352	11	19,958	0.0
	Kalaroa	Paurashabha	95.00	133	1	30,777	6.5
		Chandanpur	94.55	1,116		27,148	0.0
		Deyara	91.25	811	5	21,885	0.0
		Jallabad	97.14	1,861		18,028	0.0
		Jugikhali	98.08	594	1	15,921	0.0
		Keragachhi	89.14	632		24,232	0.0
		Kerkata	91.86	485	2	24,096	0.0
		Koyla	97.88	633	0	9,421	0.0
		Kushadanga	98.50	1,301	1	18,259	0.0
		Dhandia	51.00	2,227	1	22,183	0.0
		Islamkati	74.00	852	20	20,705	0.0
	Tala	Jalalpur	59.00	1,879	282	24,662	0.0
		Khalinagar	42.00	1,303		31,567	0.0
		Khalishkhali	87.00	1,794	11	26,675	0.2
		Khesora	72.00	3,711	9	27,352	0.0
		Kumira	72.00	1,845	3	26,366	0.0
		Magura	69.00	1,808	5	21,794	0.0
		Nagarghata	68.00	1,418	0	19,382	0.0
		Sarulia	84.00	2,639	6	41,256	1.8
		Tala	59.00	844	18	36,644	0.7
		Tetulia	69.00	2,316	13	27,516	0.0
	Debhata	Debhata	55.44	667		16,472	0.0
		Khulia	86.72	668		30,536	0.0
		Noapara	55.87	907		29,842	0.0
		Parulia	92.62	1,233		33,683	0.0
		Sakhipur	71.79	663	1	22,481	0.0
Khulna	Paikgacha	Paurashabha	19.00		0	19,546	26.7
		Chadkhali	72.00	9,260	4	48,072	0.0
		Deluti	46.00	4,677	2	17,796	0.0
		Gadaipur	48.00	6,970	1	24,015	0.0
		Garuikhali	63.00	10,188		24,465	0.0
		Horidhali	68.00	2,063	6	26,607	0.0
		Kapilmoni	78.00	2,932	10	36,163	0.0
		Laskar	76.00	11,752		21,506	0.0
		Lata	77.00	4,374		11,004	0.0
		Raruli	68.00	5,715	0	33,626	0.0
		Soladana	79.00	10,270	0	23,401	0.0
	Rupsha	Ghatbhogh	66.00	1,648		38,199	0.0
		Naihati	58.00	2,939	37	66,853	0.0
		Sreefaltala	65.00	1,339		28,969	0.0
		T.S.Bahirdia	80.00	3,053	203	20,376	0.0
	Terokhada	Ajogora	49.56	1,176	3	16,703	0.0
		Barasat	65.33	1,743	7	24,349	0.0
		Chaglada	68.49	1,887		23,151	0.0
		Madhupur	18.75	741	0	22,853	0.0
		Sachidah	80.63	1,305		18,739	0.0
		Terokhada	68.08	1,217	5	23,129	0.0

*1 BAMWSP (Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project)

*2 PICMaC Phase 1, Water resource potential Map

*3 DPHE/JICA (2010) Situation Analysis of Arsenic Mitigation 2009

*4 Population and housing census 2022 national report (District Report)

3.3.3 候補地の選定

バングラデシュ側の優先度は DPHE との協議により、「①ポルシャバ（ユニオンより優先度が高い）。②水道整備率が低い方（がより優先度が高い）。」であった。

表 3.6 の中から、上記優先度に従って検討したところ、これら 7 Upazila のうち Satkhira Sadar, Kalaroa, Paikgacha にポルシャバがある。これらの水道整備率は、Satkhira Sadar 31%, Kalaroa 6.5%, Paikgacha 27%となっており、Kalaroa の整備率が低かった。

再度の DPHE との協議の結果、Satkhira sedar, Kalaroa のポルシャバは ADB,Paikgacah は世界銀行が F/S を実施しているため、それ以外の Upazila (Tala, Debhata, Terokhada) の中心都市（Upazila と同じ名前の Union)が良い。特に Tala の浅井戸は塩分低めなので、適当と判断された。それぞれの人口は、Tala : 36,644 人、Debhata: 16,472 人、Terokhada: 12,129 人である。

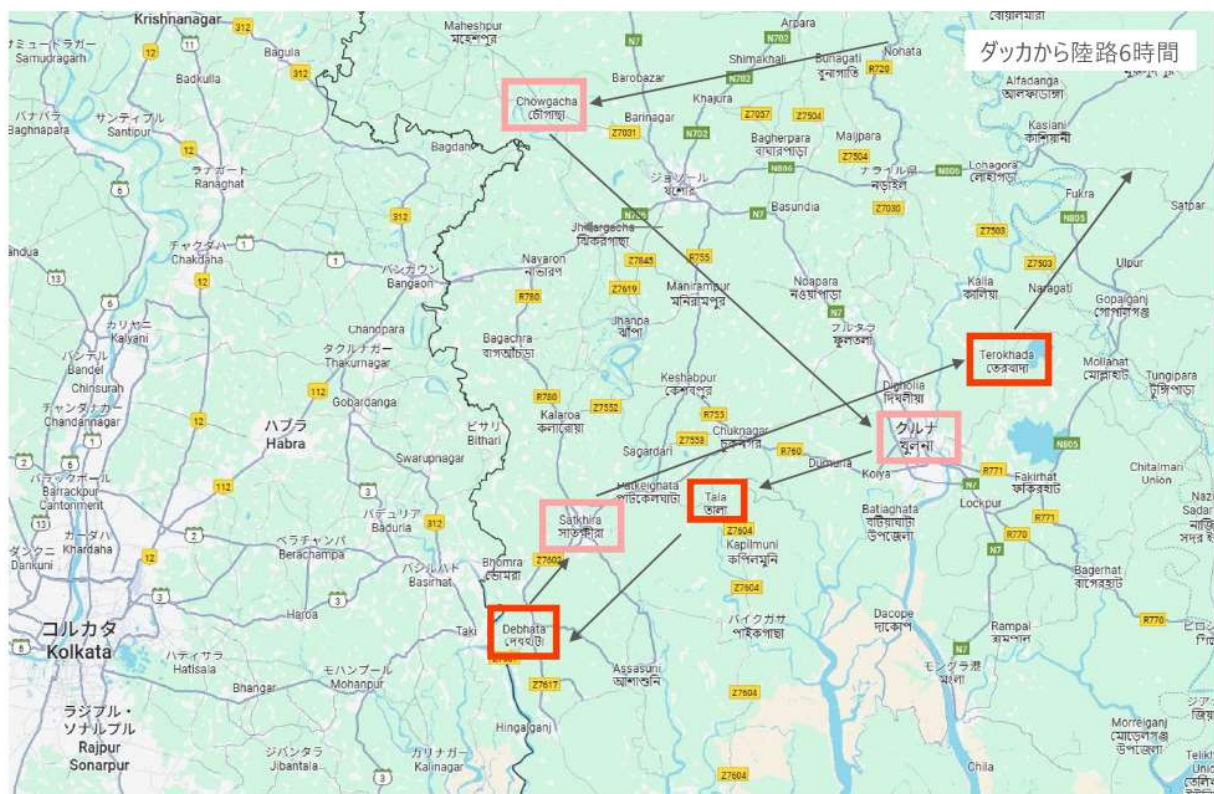
3.4 現地調査

3.4.1 スケジュール・サイト

候補地と選定した 3 都市と、関連する DPHE 事務所、既存ヒ素対策施設のある都市を現地調査した。スケジュールを表 3.7、位置を図 3.9 に示す。

表 3.7 現地調査スケジュール

日付	行程内容
10/25 (土)	▷既存給水施設の視察@ Chowgacha
	▶DPHE Chowgacha 事務所
10/26 (日)	▶DPHE Khulna 事務所／▷既存施設
	▶DPHE Tara 事務所／現地調査
10/27 (月)	▶DPHE Debhata 事務所／現地調査
	▶DPHE Satkhira 事務所
	▶Satkhira Paurashava 事務所／▷既存施設
10/28 (火)	▶DPHE Terokhoda 事務所／現地調査



- ：ヒ素汚染に関する既存データから事業コンセプトに適合すると想定して訪問した地域
- ：関連するDPHE事務所との協議および既存ヒ素処理施設の視察を行った地域

図 3.9 現地調査位置

3.4.2 事前準備（水質調査）

現地調査を円滑に実施するため、各ユニオンごと、10カ所の井戸において、ヒ素、鉄、塩分濃度の分析を行った。井戸10カ所のうち、8カ所を浅井戸、2カ所を深井戸とした。

結果を表 3.2、図 3.10 に示す。Tala、Terokhada では、予想どおりほとんどの井戸でヒ素、鉄濃度が基準値を超えていたが、Debhata の井戸のほとんどは基準値以下であった。また、Tala の深井戸の1カ所は基準値を超える塩分濃度が認められた。

表 3.8 候補地域の井戸水分析結果

SL#	Sample ID	Union	Village	Para	Well specification		DoE guideline for drinking water		
					Option type	Depth (ft)	50 Conc. of arsenic (µg/L)	0.30-1.00 Conc. of iron (mg/L)	600-1000 Conc. of chloride (mg/L)
1	DB-01	Debhata	Debhata	Upazila parishad	STW	185	0	0.09	208.82
2	DB-02		Bashantapur	Dass para	STW	120	36.53	5.51	69.61
3	DB-03		Sushilgati	Mistri para	DTW	500	0	0.19	104.41
4	DB-04		Char Rahimpur	Gazi Para	DTW	480	0	0.04	139.22
5	DB-05		Town Sreepur	School para	STW	190	27.23	0.23	904.9
6	DB-06		Chandpur	Chandpur	STW	210	7.11	0.33	1218.14
7	DB-07		Shibnagar	Mangrob para	STW	50	8.30	0.33	278.43
8	DB-08		Azizpur	Azizpur	STW	200	5.49	0.07	452.45
9	DB-09		Ghalghalia Rahimpur	Sarder para	STW	210	2.89	0.45	800.49
10	DB-10		Rahimpur	Panch potar more	STW	120	192.62	5.22	591.67
11	Tala-01	Tala	Baruhati	Paschim para	STW	200	66.71	5.69	69.61
12	Tala-02		Atari	Uttor para	STW	170	50.06	2.27	34.80
13	Tala-03		Zayela	Moral para	STW	170	156.82	2.76	34.84
14	Tala-04		Zayela Nalta		STW	225	153.89	2.85	34.63
15	Tala-05		Agoljhara	Majher para	STW	230	168.72	3.50	34.86
16	Tala-06		Vaira	Moral para	STW	80	87.16	13.42	34.82
17	Tala-07		Sahapur	Mollah para	STW	65	11.66	4.55	208.82
18	Tala-08		Murakolia	Sarder para	STW	70	25.28	3.84	69.63
19	Tala-09		Khanpur	Morol oara	DTW	950	63.04	0.43	1044.12
20	Tala-10		Kismotghona	Mosjid para	DTW	800+	88.45	0.21	243.63
21	TK-01	Terokhada	Puraton Joysena	Khajur Bari	DTW	750	15.77	1.02	348.04
22	TK-02		Rammajhi	Kazibari	STW	170	111.60	2.36	661.28
23	TK-03		Parkhali	Shikder	STW	110	60.76	6.72	34.64
24	TK-04		Atlia	Paschim para	STW	125	108.25	5.01	34.79
25	TK-05		Parkhali	Moddho para	STW	90	115.93	7.26	139.22
26	TK-06		Bilduria	Purobo para	STW	220	46.16	4.79	382.84
27	TK-07		Pilapnagar	Fakirbari	STW	120	17.71	2.53	313.24
28	TK-08		Pantita	Sarkar para	STW	90	157.46	13.51	765.69
29	TK-09		Terokhada	Dakkhin para	STW	90	142.97	4.59	104.41
30	TK-10		Terokhada	Haspital	DTW	600	19.55	1.62	974.51

■ : 浅井戸 ■ : 深井戸 × : As基準超過 ■ : 池水/PSF (Debhata)

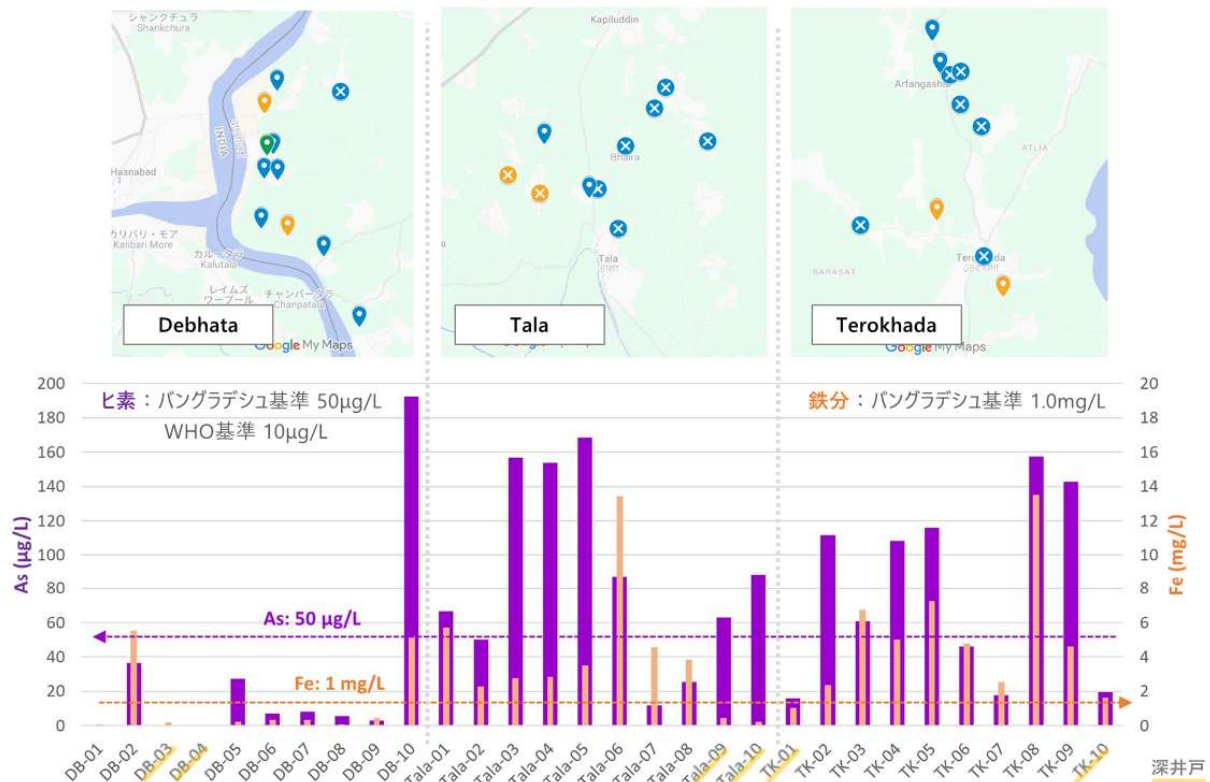


図 3.10 候補地域の井戸水分析結果

3.4.3 現地調査結果

(1) 過去に対策された地域

1) 農村部（Union）における給水施設の現状（Chowgacha union）

a) 施設

- 集落（20～100 世帯など規模は様々）ごとに、手押しポンプ式の AIRP、PSF、DWSF のいずれかが DPHE によって住民敷地内に設置されている。どの処理形式を選定するかは、DPHE 指導の下で住民意向を考慮して選定される。建設費用は住民が数%～10%程度を負担する。
- AIRP, DWSF, PSF は、50 世帯程度を対象としたろ過（砂ろ過）施設。浅井戸から鉄・ヒ素除去を目的としたものを AIRP, Dug well から懸濁物質等の除去を目的とした DWSF, ため池から懸濁物質等の除去を目的とした PSF は、ほとんど同じ構造（浅井戸にはヒ素が含まれるため、前段に酸化促進装置として鉄板が装備されている）写真 3.1 のように飲用用途には AIRP で処理した水を用い、飲用以外の用途には、浅井戸をそのまま利用している。良好に維持管理が行われている AIRP は、定期的に逆洗浄が行われ、濾材の洗浄も半年から 1 年の頻度で実施されていた。
- 点在する施設の稼働状況監視は DPHE の責務であるが実際には出来ておらず、DPHE が処理水質の検査を行う仕組みはない。ただし、DPHE が修繕を指導しても修繕費用は住民負担となるため、実施するかは住民判断に委ねられる。

b) 維持管理

- Union では行政機関がないため、利用住民から成る管理組合が維持管理の責務を負う。実際の管理は施設が設置された土地所有者が行い、基本的には住民負担は無料である（組合から 500Tk/月程度を維持管理者に支払う場合もある）。
- 稼働状況の監視は DPHE の責務であるが実際には出来ておらず、DPHE が処理水質の検査を行う仕組みはない。ただし、DPHE が修繕を指導したとしても修繕費用は住民負担となるため、実施するかは住民判断に委ねられる。
- Chowgacha（浅井戸および深井戸もヒ素汚染）：JICA 支援で 2007 年頃に建設された施設が放棄されており、住民はヒ素含む地下水を飲用している。DPHE は把握できていないが、現地 NPO（アジアヒ素汚染ネットワーク）によれば、8 割近くの施設が放棄されているとのこと。接続管を修理したり、原水を池水から井戸に変更するなどのしくみがあれば、活用できるものが多数あると考えられた。（写真 3.2）

写真 3.1 農村部（Union）における給水施設の現状（Chowgacha union）

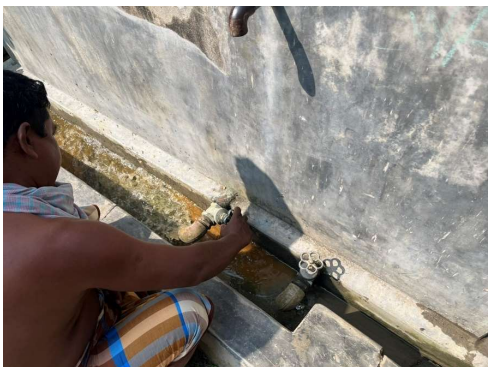
浅井戸	浅井戸＋AIRP
	
地域全域でヒ素汚染されていない安全な帯水層が存在しない。家屋内に設置された私設の浅井戸で、ヒ素および鉄を含むため、飲用以外の用途で利用している。	2009年に JICA 支援で設置されたヒ素・鉄除去装置。現在でも住民利用されており、フィールドキット検査でも処理水質中のヒ素は基準未満であった。
AIRP：逆洗作業の様子	AIRP：内部に充填された碎石
	
Chowgacha の AIRP。管理作業を担う住民が、7-10 日を目安に手動逆洗によるろ過砂洗浄を行う。	管理状況は各コミュニティで異なる。

写真 3.2 農村部（Union）において利用されなくなった給水施設（Chowgacha union）

DWSF（手掘り井戸＋砂ろ過）	PSF（池水＋砂ろ過）
	
2007 年に JICA 支援で設置。ダグウェル⇄砂ろ過設備の接続管が破損したまま放棄されている。周辺住民はヒ素汚染された地下水を飲用している。	2007 年に JICA 支援で設置。池水利用への忌避感（農薬混入等）があり、利用されず放棄されている。周辺住民はヒ素汚染された地下水を飲用している。

(2) 都市部（Paurushava）における給水施設の現状

a) 施設

- DPHE が設計・建設し、行政機関である Paurushava が浄水場および管路給水施設を管理する。一部地域を除き、水道水質検査は実施されておらず、そのような仕組みもない。
- 固定料金もしくはメータ料金で利用者から徴収する。200-800Tk/月の徴収金額だけでは維持管理費を賄えないため、別途 Paurushava 予算から補填される。このため、例えば、行政区域が異なる周辺 Union への給水事業の拡大は、Paurushava 住民の理解を得難いという点で現実的ではない。
- Paurushava による管理でも、NGO(Water Aid)の資金面・技術面の支援により、水質検査（ヒ素・鉄・マンガン・塩分）を毎月実施している施設があるとの情報もあった。

b) 維持管理

- DPHE が設計・建設し、行政機関である Paurushava が浄水場（地下水のヒ素・鉄除去）および管路給水施設を管理している。水道水質検査は実施されておらず、そのような仕組みもない。
- Chowgacha WTP（2023 年建設/WB・AIIB）：今回実施したフィールドキットによる簡易測定では、ヒ素が処理しきれていない（詳細な水質検査が必要）。
- 固定料金もしくはメータ料金で利用者から徴収する。200-800Tk/月の徴収金額だけでは維持管理費を賄えないため、別途 Paurushava 予算から補填される。
- 水道部門としての独立採算が出来ておらず Paurushava 予算から補填されている現状から、行政区域が異なる周辺 Union への給水事業の拡大は、Paurushava 住民の理解を得難いという点で現実的ではない。

1) Chowgacha paurushava_WTP

WB・AIIB 支援で 2023 年に建設。深井戸で揚水し、ヒ素・鉄を除去後に管路給水を行っている。（写真 3.3）

写真 3.3 Chowgacha paurushava_WTP

高架タンク	カスケードエアレータと沈殿池
	
2023 年に建設された、新しい施設	原水は酸化されて青緑色になっている

2) Satkhira paurashava_WTP

当初 DPHE によって建設され、その後引き渡された 3 つの水処理施設を管理している。深井戸は塩分を含むため、浅井戸で揚水し、ヒ素・鉄を除去後に管路給水を行っている。(写真 3.4)

- 総生産管井戸数：13（1 つは現在非稼働）。
- 水の供給は 毎日午前 8 時から午後 6 時まで。
- パイプラインは、閉塞や漏水が生じているが、予算がないため更新されていない。
- オーバーヘッドタンクがないこともあり、圧力の問題が発生している。
- 浄水場は使用料で運営費用を回収できていない。
- パイプラインの状態が悪いため、住民は水を飲用以外の用途に使用している。

写真 3.4 Satkhira paurashava_WTP

浄水場沈殿池、ろ過池	沈殿池流出
	
維持管理が不十分で、手すりや階段が錆びて破損している	沈殿池流出水は透明で、砂ろ過に導かれる

(3) ヒ素処理の原理と処理施設

1) ヒ素除去

以下に「実用・水の処理・活用大事典（産業調査会 辞典出版センター）」から、バングラデシュで行われているヒ素処理の方法を示す。

ヒ素は鉄塩による共沈作用により除去される。この性質を利用して、地下水に含まれる鉄イオンを利用してヒ素を除去する処理方法が検討、実施されている。

一例をあげると、空気酸化と砂ろ過法を組み合わせた簡素な処理装置により、地下水に含まれる 2 価の鉄を利用して、同じく地下水に含まれるヒ素の除去を行う処理の実施事例が報告されている。

バングラデシュで検討されている事例の処理フローは図に示したようなものであり、ポンプで地下水を汲みあげた後、穴の空いた鉄板を通過させたり貯水槽を曝気したりして空気と接触させることで、地下水に含まれる 2 価の鉄が空気中にふれて 3 価の鉄に酸化されると同時にヒ素が 3 価から 5 価に変わり、その水を砂利槽と砂槽を通すことで、酸化鉄とヒ素を共沈させ、除去している。

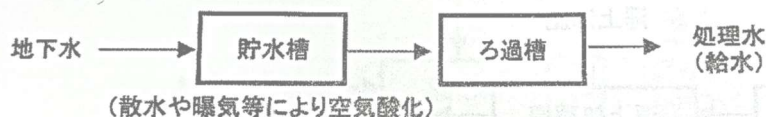


図 空気酸化と砂ろ過法を組み合わせた方法の処理フロー

この方式における処理の課題としては、地下水に含有されるヒ素の濃度が高い場合、現地の水質基準値（0.05mg/l）以下にまで濃度を低減するのが困難なことがあげられる。また、砒素を含む汚泥が残るので、その処理も課題として残されている。

このような課題が残されているものの、本技術は比較的簡素な装置と廉価なコストでヒ素の除去を行える方式であり、特にバングラデシュ等の発展途上国におけるヒ素含有地下水の飲料水向け処理技術として、今後の進展が期待される。

出典「実用・水の処理・活用大事典（産業調査会 辞典出版センター）」

2) 各施設の構造

PSF（Pond Sand Filter：池水ろ過装置）の構造を図 3.11、AIRP(Arsenic Iron Removal Plant:鉄ヒ素除去装置)の構造を図 3.12、DWSF(Dugwell Sand Filter：掘抜井戸ろ過装置)の構造を図 3.13 に示す。

鉄ヒ素除去装置は前段に酸化のために有孔鉄板があるが、その後段は上向流砂ろ過、緩速ろ過となっている。残りの 2 装置は、酸化部分がないろ過装置である。装置の構造が似ているため、PSFを AIRP に改造して利用したものがあった。

Design of Pond Sand Filter

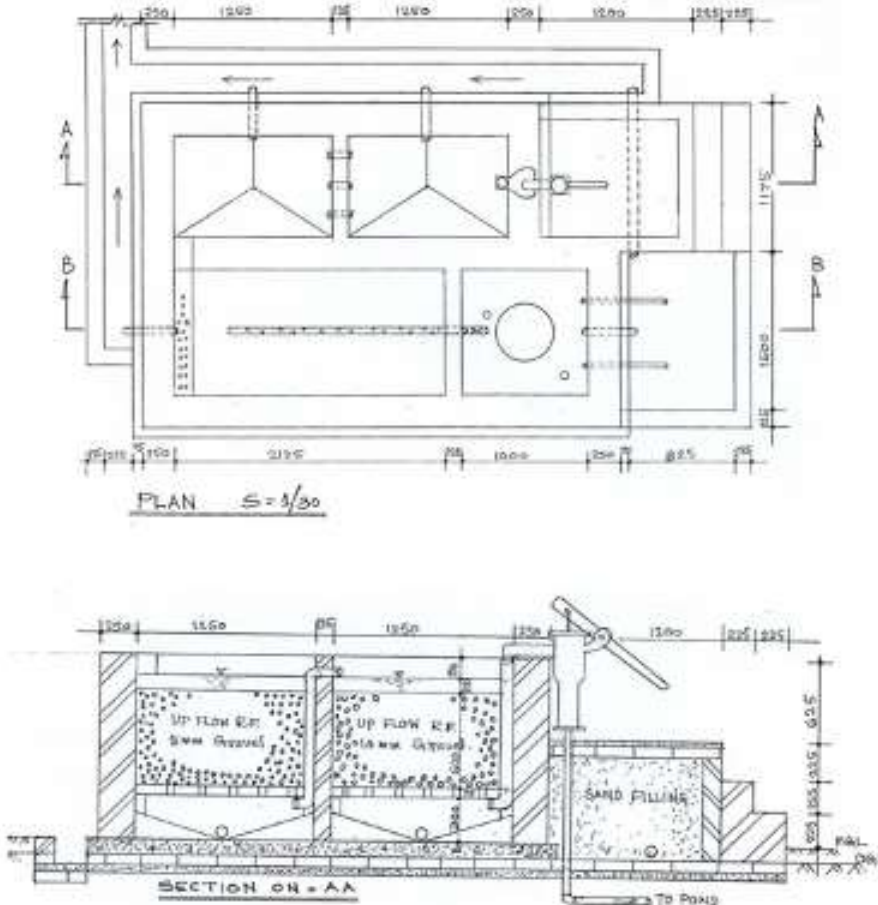


Fig: Cross-Section of Pond Sand Filter A~A

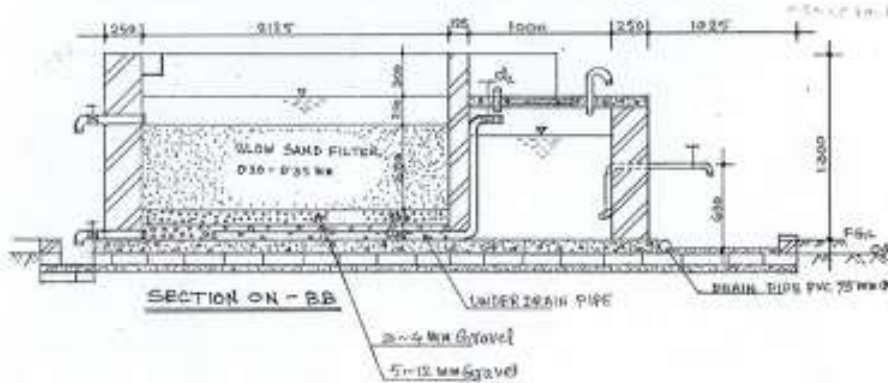


Fig: Cross-Section of Pond Sand Filter B-B

図 3.11 参考 PSF (Pond Sand Filter : 池水ろ過装置) の構造

Design of Arsenic Iron Removal Plant

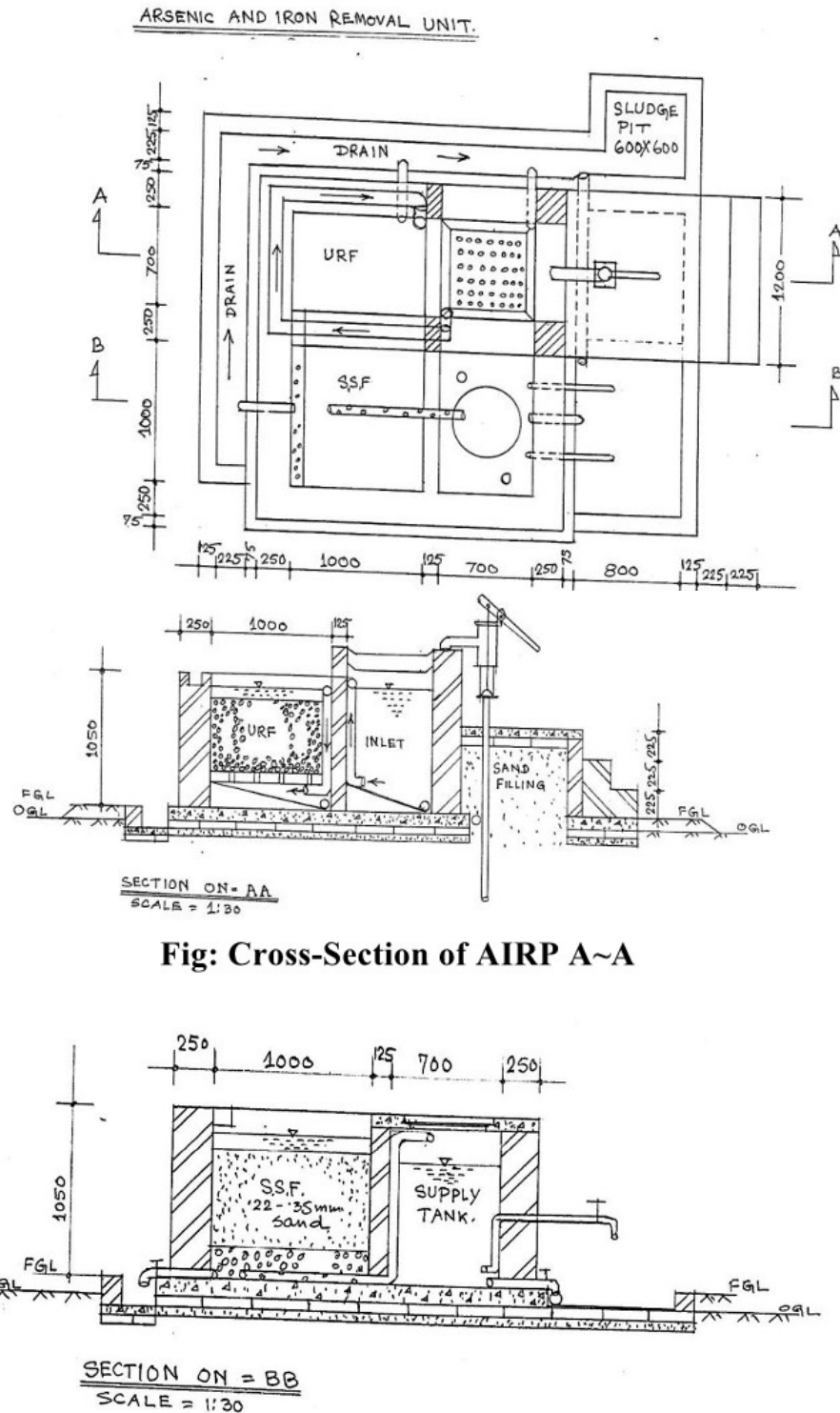


図 3.12 参考 AIRP(Arsenic Iron Removal Plant:鉄と素除去装置)の構造

Design of Dugwell Sand Filter

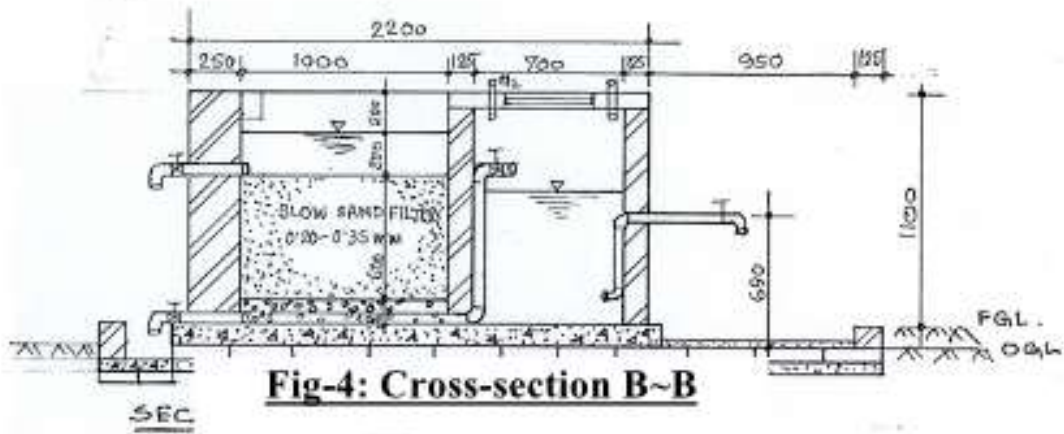
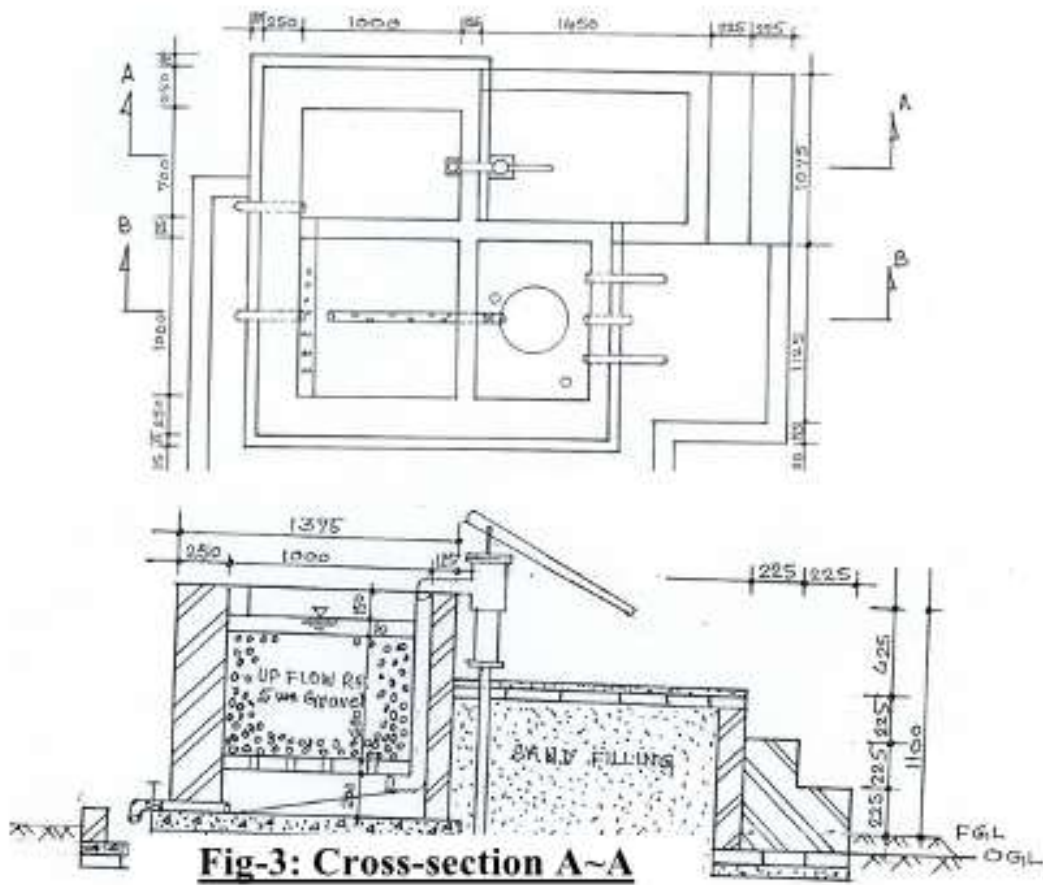


図 3.13 参考 DWSF(Dugwell Sand Filter : 掘抜井戸ろ過装置)の構造

(4) プロジェクト候補地の現地調査

1) Tala Union

DPHE Tala Upazila 事務所へのヒアリング、現地調査から得られた情報は以下の通り：

a) 既存施設の現状

- 池砂ろ過装置 (PSF) 、ヒ素・鉄除去プラント (AIRP) 、 Dug Well 砂ろ過装置 (DWSF)は、Tala Upazila に設置されていない。
- 雨水収集 (RWH) は、1 基あたり容量 3,000 リットルのものが導入されている。

b) 進行中の管路給水プロジェクト

- Tala Union では現在パイプラインネットワークプロジェクトが進行中
- 写真 3.5) 。
- 約 250 世帯の一般家庭と 50 のオフィスへの供給を予定。
- 生産用 DTW2 本。約 100m³/日
- 資金スキームは、「Project For Safe Water Supply Throughout The country」

c) 水質

- 浅井戸(STW)でヒ素汚染が確認されている。
- 深井戸(DTW)は、5 つのユニオン(ジャラルプール、ケスタ、ハリスカリ、イスラampur、マグラ)でヒ素と塩分の両方が検出されるが、スポット的に DTW が利用可能なエリアがいくつか存在する。Tala Union の DTW は利用可能な水質。

d) DPHE オフィス人員

- エンジニア 1 名、メカニック 3 名。オフィススタッフ 2 名、労務者 2 名。メカニックの欠員が 1 名

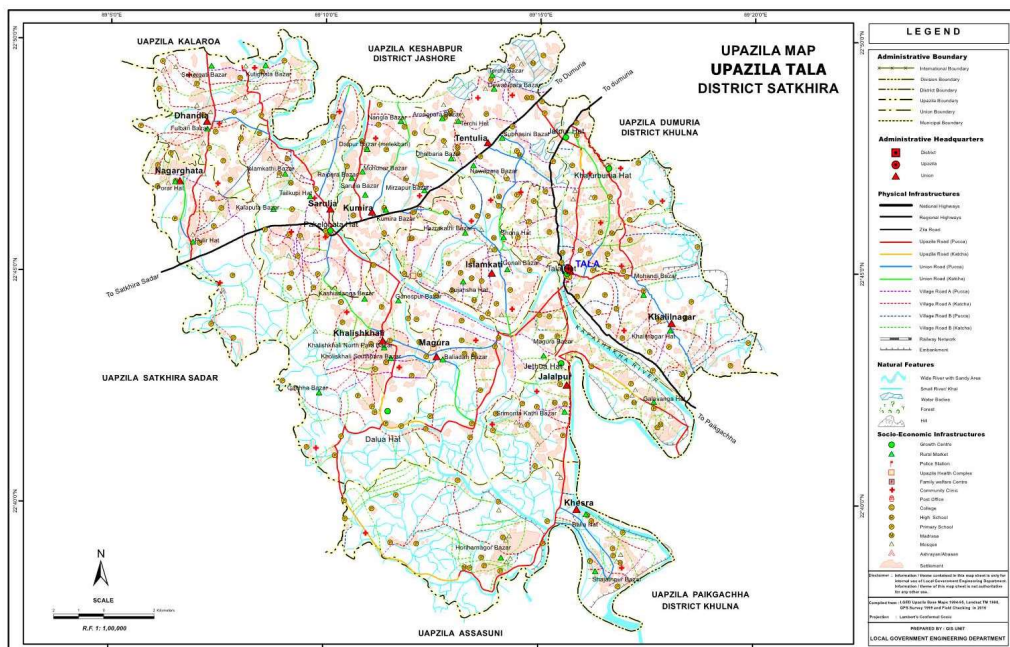


図 3.14 Tala Upazila と Tala Union

写真 3.5 Tala Union の現状

浅井戸	深井戸
	
ヒ素および鉄を含むため、飲用以外の生活用途で利用している。	左記とは別地域、ヒ素なし、塩分を含むが味覚が慣れているのか飲用水源としている。
給水計画地域：中心部市街地の様子	給水計画地域：建設中の高架水槽
	
Tala 中心部の市街地では 300 世帯を対象にした給水事業が計画され、建設工事が進行中。今後の拡張計画は現時点でない。	左記事業で建設中の高架水槽（敷地内に井戸 2 箇所）。維持管理は Committee が行い、メータ設置はないため水道料金は毎月の総コストに応じて住民が等額負担する。

2) Debhata Union

a) 既存施設の現状

- 現在管路給水システムはないが、Talaと同様に、3つのプロジェクトが、Debhata Union以外で進行中。
- 深井戸は、Upazila内の5つのユニオンで利用可能。深井戸の平均深度は800フィート以上。
- 深井戸が利用できない地域で、池水をPSFによって処理して利用しているものがあった。

b) 最近のインフラ整備（2024年～2025年）

- DTWとRWHに重点が置かれており、新しいPSFまたはAIRPは建設されていない。

c) DPHE オフィス管理

- 定員はTalaと同様だが、メカニクの欠員が3名。

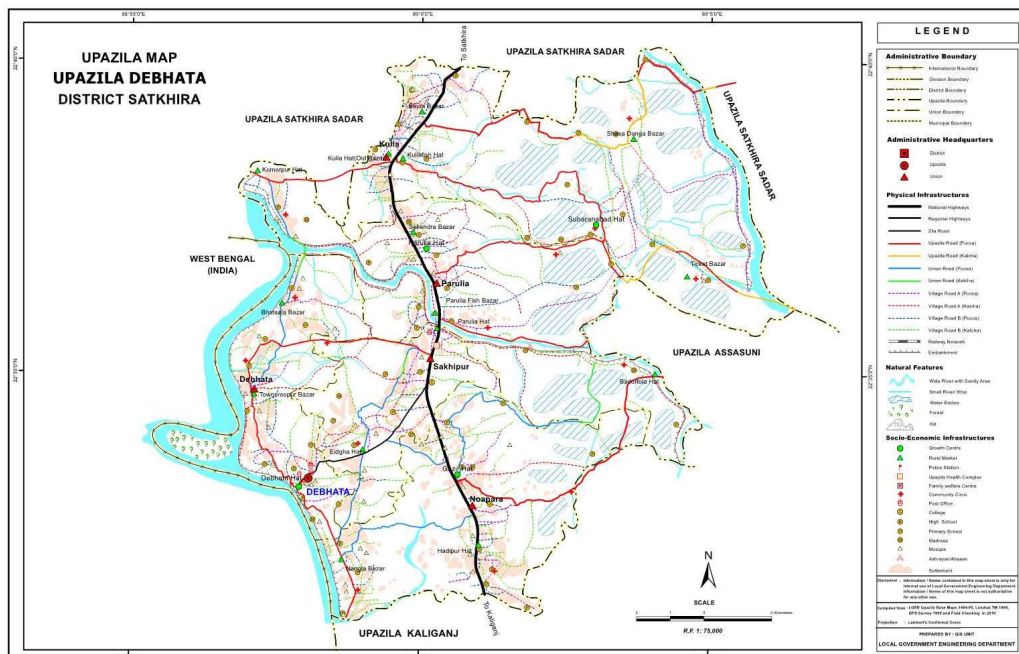


図 3.15 Debhata Upazila と Union

浅井戸	深井戸
	
ヒ素および鉄を含むため、飲用以外の生活用途で利用している。	左記と同地域。ヒ素なし、塩分を含むが味覚が慣れているのか飲用水源としている。このため、この地域でヒ素除去施設の導入需要は低いといえる。
池水	池水⇒PSF
	
この地域では、深井戸がなく浅井戸は鉄分が高いため、PSF で処理したうえで池水を飲用水源としている。	左記の池水に対して、砂ろ過だけでは十分に処理できておらず、水質検査では処理水中に大腸菌が検出された。塩素処理なしで飲用水源としている。

写真 3.6 Debhata Union の現状

3) Terokhada Union

a) 水質と汚染プロファイル

- 6つのユニオンがある。1つのユニオンでは地下水が利用可能だが、5つのユニオンで水質の問題がある。
- 浅井戸（STW）は鉄とヒ素が高濃度。一部の STW 地域では塩分も検出される。
- 深井戸（DTW）の多が塩分濃度の問題を抱えている。
- 健康への影響として、Terokhada 地域では、30 人のヒ素中毒患者が確認されたと報告されている。

b) 既存の水道事業の状況

- アタリア地域で管給水が稼働している。
- 水源は Deep Tubewell (DTW)。
- 月額料金：1 世帯あたり 200 タカ。
- 350 世帯が水道を使用しているが、料金を支払っているのは 200 世帯程度。

c) 逆浸透（RO）プラント

- 1つの RO プラントが運営されている。（写真 3.7）
- コスト：1 リットルあたり 1 タカ。
- DPHE によって建設され、Upozilla に引き渡された。
- 管路給水ではなく、人々はボトルや水瓶を使って、住居まで運んで利用している。
- 水の販売収入は運営費用をカバーしていないが、貧しい人々が RO 水を購入できなくなるから、料金を上げることができない。

d) 代替水源

- RWH は重要な代替水源であり、Upozilla 全体で約 5,000 RWH 導入される。
- PSF、AIRP 設備はない。

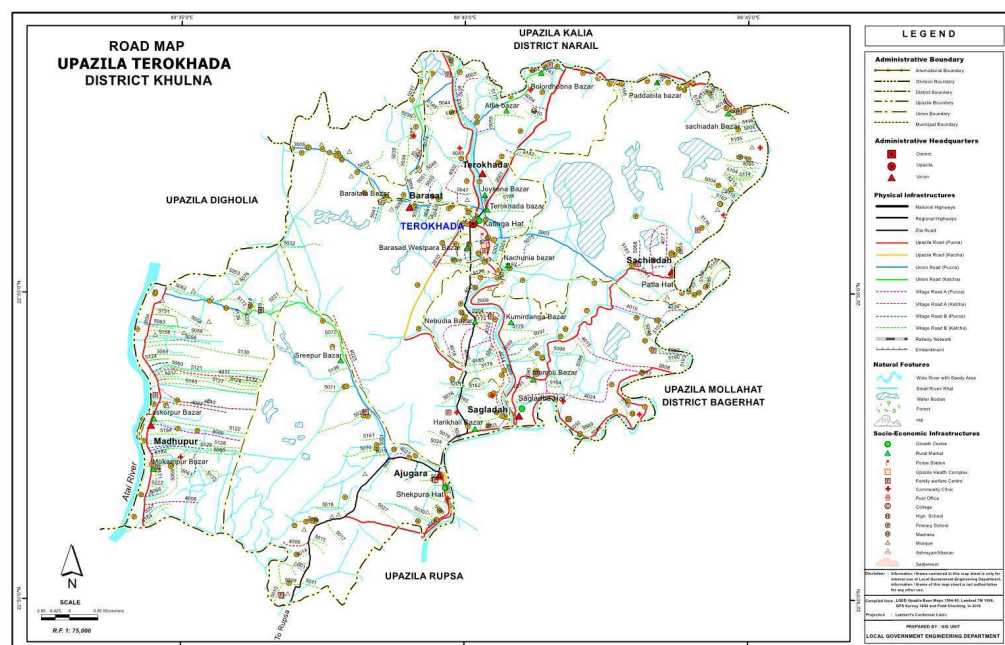


図 3.16 Terokhada Upazila と Union

浅井戸	雨水集水タンク
	
ヒ素および鉄を含むため、飲用以外の用途に利用している。	2024 年に DPHE が 5000 基を設置。飲用以外の用途に利用している。
RO 施設	RO 施設
	
ヒ素・鉄・塩分を RO 膜で除去している。3 年前に DPHE が設置して Paurushava が管理。40 世帯向けで 200Tk/月、村外住民は 1Tk/L で販売している。	コストが高むのが難点と理解されているものの、現地 DPHE 担当者としては塩分除去も考慮しておきたいとの意向であった。

写真 3.7 Terokhada Union の現状

(5) 現地のニーズと課題

1) 候補 3 都市の状況

- 多くの地域で深井戸が利用可能であり、候補の 3 都市で AIRP は建設されていなかった。
- 候補の 3 都市は、現地でパイプ給水が実施されているボルシャバに比べて規模が小さかった。
- 深井戸を水源とした小規模のパイプ給水のプロジェクトが進行していた。
- RWH (Rain WaterHervesting: 屋根の雨水をタンク (3000L) に集めて利用する) が Upazia あたり数千基/年で建設されていた。

- 飲用以外の用途には、浅井戸が利用されていた。

2) 既存施設の状況

- DPHE や JICA などのドナーが建設した施設（PSF や DWSF など）が、利用されずに放置されていた。
- 利用者に引き渡された施設が、有効に利用されているかのモニタリングがされていない。
- 管路給水施設では、定期的な水質管理がされていない、浄水場や管路に不備があっても補修や更新が行われないなど、管理が十分ではない。
- ポルシャバが管理する水道では、維持管理に必要なコストを使用料で回収できていない。

3) 必要な対策

- ヒ素を処理して利用することが必要な地域には、処理施設の構造が複雑で維持管理項目が多く、修理にも技術を要する。このため、維持管理の指導やモニタリングを手厚く行う必要がある。
- ヒ素を処理して利用する場合、施設の稼働状況が飲料水の水質に繋がる。このため、処理水質のモニタリングは重要である。また、深井戸を処理しないで利用する地域にあっては、水源水質が基準を満足していることを定期的に確認することが重要である。
- ヒ素汚染されている対象が多いため、コストや人員の面から十分な維持管理・モニタリングができないとの指摘があるが、対策の重要性を正しく認識し、必要な予算を確保して実施する必要がある。このためには、国家レベルでの重要性の認識が必要であり、この点からヒ素対策マスタープランが必要である。

3.4.4 案件形成としての課題

今回の現地調査の結果、以下の理由により、当初想定していたヒ素処理プラント＋管路布設での案件形成を断念した。

1) 維持管理能力の不足

農村部では住民が維持管理主体であり、DPHE の監視体制も機能していない。多くの施設が建設されているにもかかわらず、放棄されたり十分な機能を発揮できていない状況で、施設建設を支援しても持続性に課題を残す。

都市部においても、施設は稼働しているものの、水質検査は実施しておらず、農村部と同様に持続性に課題がある。

2) 都市規模が小さい

都市規模が小さく密度が疎らであるため、管路給水というコンセプトに合致しない。

3) 水道料金徴収の難しさ

現在ほぼ無料である地下水に対して、電動ポンプ類の動力費を賄うため水道料金が生じることになるため、支払い意思の確認など詳細調査と調整が必要となる。

3.5 現地課題から考えられる協力事業案

3.5.1 問題分析

DPHE が建設したあと、水道施設はポルシャバ、利用者組合に移管される。つまり維持管理段階になると DPHE の責任がなくなり、ノウハウがないポルシャバ、利用者組合が運転や維持管理を担当することになる。

DPHE が技術的なサポートを行う責任があるが、モニタリングや施設修理のための予算や人員がないため十分なサポートができず、運転・維持管理が不十分であっても放置されるのが現状である。

現状では、運転・維持管理の状況を DPHE がモニタリングしていないため、

この状況を改善するためには、DPHE の上位組織である LDH が、運転や維持管理の担当部局を定め、財源を確保して実施することが必要になる。

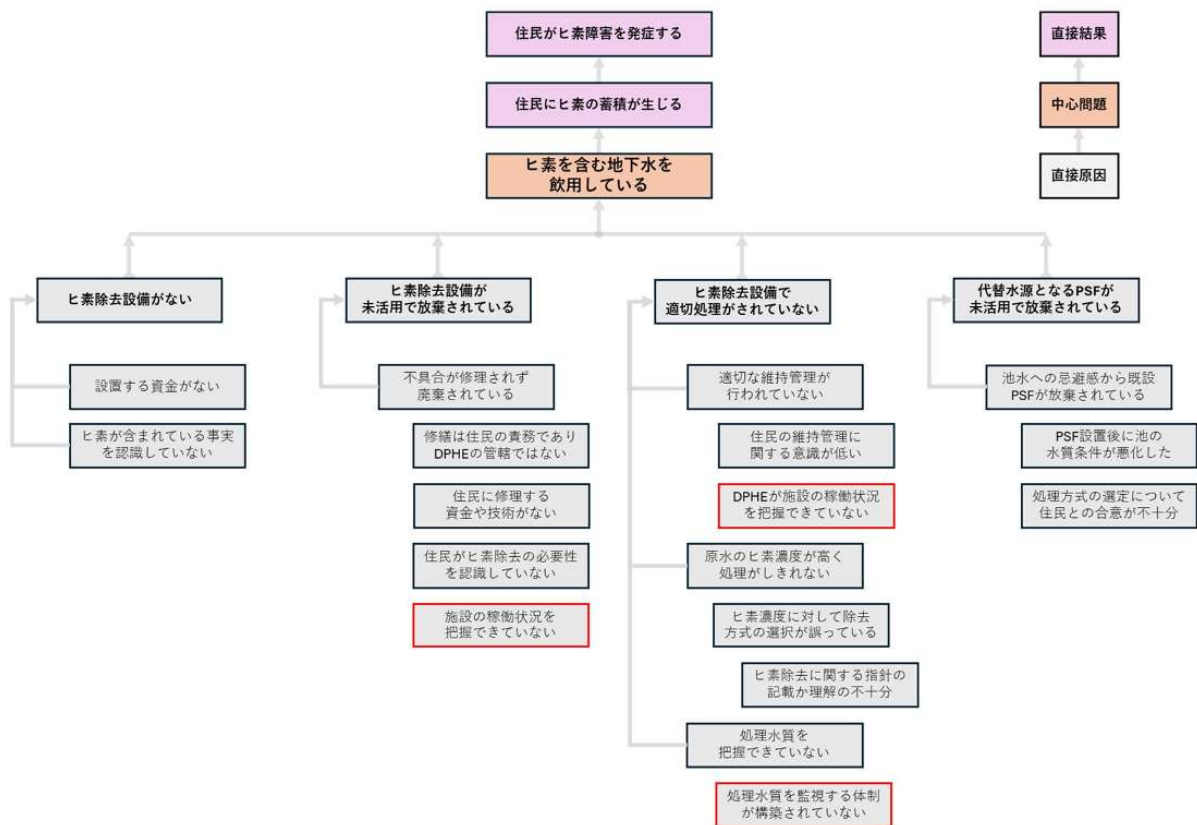


図 3.17 問題系図

3.5.2 これまでの支援

(1) JICA の支援

a) 技術協力プロジェクト

持続的ヒ素汚染対策プロジェクト

(2005–2008 年)シャシャ郡およびチョーガチャ郡において、住民による砒素汚染対策の実施能力の向上や代替水源の維持管理に関する技術指導などを支援した。

公衆衛生工学局 (DPHE) 総合能力強化プロジェクト

フェーズ 1 (2014-2018) 技術ガイドラインの作成、情報管理システムの強化、給水施設選定能力の向上、中長期計画の策定、給水施設と水質のモニタリング体制の構築を支援した。

フェーズ 2 (2022-2025) DPHE によるガイドラインに基づいた給水事業の実施、水資源地図を活用した給水施設選択、管路給水施設の運営・維持管理に関する基礎知識習得を支援し、安全な水供給に関する管理能力改善を図った。

b) 無償資金協力プロジェクト

地下水調査及び深層帯水層水源開発計画

(2012-2018)ヒ素汚染の少ない「深層地下水（深い地層の水）」を利用するための深井戸 (Deep Tube Well) の建設や、水理地質調査のための機材供与を行った。

ヒ素汚染緩和計画

(2002)バングラデシュ政府及びユニセフが策定した「ヒ素汚染緩和計画」に基づく、住民へのヒ素に対する情報・知識の普及、公共井戸・私設井戸の汚染状況の調査と代替水源の確保、ヒ素中毒患者の認定と治療のための無償資金協力。

水質検査システム強化計画

(2004-2006)首都ダッカに中央水質検査ラボを建設するとともに、ジェナイダ県・ノアカリ県の既存地方ラボ2ヵ所の整備を支援した。

c) JICA 草の根・NGO との連携事業

飲料水砒素汚染の解決に向けた移動砒素センタープロジェクト

(2002-2004) 村の人が安全な水を確保し、自主的に代替水源を管理運営していくため、水源の確認、利用者組合結成の促進、水供給方法の提案、砒素中毒患者の確認および医療支援を行った。

ジョソール県オバイナゴール郡における砒素汚染による健康被害・貧困化抑制プロジェクト

(2010-2012) 住民自身による疾病予防、保健・医療従事者による重症化予防、地方行政による貧困化予防)を整備することによりヒ素汚染被害抑制を行った。

地方行政 (ユニオン) による飲料水サービス支援事業

(2011-2015) ユニオンが主体となって、安全な水供給計画の策定、技術者の配置、水源修理の協力、コミュニティ型水源の定期点検、などの飲料水サービスを実施することを支援した。

d) 円借款

クルナ水供給事業

(2011-2019) クルナ県クルナ市において、上水道施設の整備（取水施設及び浄水場・貯水池、送配水管網）を行った。

e) 民間連携・SDGs ビジネスなど

(2024) バングラデシュ国「JaPani」システムによる 安心安全な飲料水を提供可能にする分散型地方給水事業のビジネス化実証事業

(2) その他のドナーの支援

a) 世界銀行 (World Bank)

世界銀行は水道分野における中心的パートナーとして活動してきた。主なプロジェクトは以下のものである。

Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project (BAMWSP)

(1998–2006) オンサイトサニテーション、ヒ素汚染・社会経済データの収集・管理・評価能力の強化、組織強化など (44.4 百万 US\$)

Bangladesh Water Supply Program Project (BWSPP)

(2006–2010) 24 ポルショバで 45,330 接続の水道施設を建設 (17.4 百万 US\$)

Bangladesh Rural Water Supply and Sanitation Project

(2012–2017) PPP を活用した 125 の村落水道整備、水不足・水質問題のある地域への支援、能力強化等 (75 百万 US\$)

出典：バングラデシュ国地方都市給水セクター 情報収集・確認調査(2012)JICA

b) ユニセフ (UNICEF)

UNICEF は 1978 年までに、全土で 30 万の井戸の建設支援を実施した。1993 年には「バ」国政府とともに管井戸の水質汚染の検査を実施し、安全な井戸と汚染井戸の色分けを行った。井戸水質のヒ素テストと除去に力を入れており、100 万以上の管井戸を試験、安全な井戸は緑、汚染された井戸は赤に塗ることで住民に使用可能な井戸を明確にし、安全な水の普及に努めた。またヒ素除去フィルターの家庭への配布やコミュニティへの処理施設の建設により、代替水源を提供してきた。

出典：バングラデシュ国地方都市給水セクター 情報収集・確認調査(2012)JICA

c) アジア開発銀行 (ADB)

ADB は給水・衛生セクターにおいて古くから支援を続けている。主要なプロジェクトを以下に示す。

Urban Governance and Infrastructure Improvement II (UGIIP-II)

(2007/2008–2015/2006–2015) 無償/技術協力/融資 40.8/0.1/87.0 百万 US\$

Secondary Towns Water Supply and Sanitation Sector Projects (STWSSSP)

(2007–2013) 技術協力/融資 71.1 百万 US\$

Capacity Building of Pourashavas and DPHE

(2012–2016) 技術協力 50.0 百万 US\$

出典：バングラデシュ国地方都市給水セクター 情報収集・確認調査(2012)JICA

d) 世界保健機関 (WHO)

WHO は 2008 年に飲料水水質ガイドラインを作成するとともに、飲料水の安全性を確保するための最も効果的な手段として、リスクベースのアプローチを採用した水安全計画 (Water Safety Plan: WSP) の導入を推奨し、2005 年から AusAid と連携して WSP プログラムを開始した。

出典：Water Safety Plan (WSP) A Risk Based Approach for Water Safety(2014)WHO

3.5.3 参考となる過去のプロジェクト

(1) プロジェクト名

地方行政（ユニオン）による飲料水サービス支援事業（平成 22 年度第 2 回 草の根パートナー型採択）

(2) 背景およびプロジェクト概要

バングラデシュで飲料水の砒素汚染が確認後、さまざまな砒素汚染対策が実施されてきたが、安全な水を供給されていない地域が多く残されていた。故障したあと修理されずに放置されている、水質が悪くて飲用されないなどの理由で、これまでに建設された 36%の代替水源が稼動していなかった。こうした問題の根底には、地方における安全な水供給の責任機関が明確でないことがある。

地方における安全な水供給は公衆衛生工学局（DPHE）がその役割を担当していた。しかしコミュニティ型水源が多数つくられるようになると、郡 DPHE の陣容では対応できなくなった。しかし住民に依存することには限界があり、その結果、多数の不稼動水源が生まれた。

当時、バングラデシュ政府や国際機関は、地方分権を推進するためにユニオンの能力強化に力をいれており、本プロジェクトはこうした試みを取り入れて、対象地区のユニオンが、安全な水供給計画の策定、技術者の配置、水源修理の協力、コミュニティ型水源の定期点検、簡易砒素検査など、包括的な飲料水サービスを実施することを支援する。

これにより、地方の飲料水供給における住民とユニオンと DPHE の役割分担を明確にして、砒素汚染地の住民に安全な水を持続的に提供することを目的にしたものだった。

(3) プロジェクトの結果

このプロジェクトは 4 年にわたって行われた。その内容を以下に要約する。（出典：砒素汚染対策プロジェクトの歴史 | 特定非営利活動法人アジア砒素ネットワーク）

1) 主な活動

① マップの作成

GPS と GIS を用いて郡内の全井戸の位置・砒素濃度情報、公共代替水源の分布を地図化し、砒素汚染地帯と安全水源のカバー範囲を可視化した。

② 安全な水供給計画の策定

作成したマップに基づき、ユニオン議会が協議し、安全な水供給計画を策定した。

③ 砒素がないだけでなく、健康によくおいしい水

住民が求めるのは「砒素がないだけでなく、健康によくおいしい水」であり、乾季でも年間を通して安定供給できるように、以下の整備を行った。

- ポンプ付き深井戸、砒素鉄除去装置（AIRP）、鉄除去装置（IRP）の整備
- 既存の水源の修復と深層取水が可能なポンプの導入

④ 水監視員制度

ユニオン議会に水監視員を配置し、巡回点検、修理、砒素検査、環境整備、フィルター管理などを担当した。この制度維持の財源確保が課題となったが、利用者からの苦情に迅速対応する「サービス提供」を徹底したことで、住民は 1 家庭月 10 タカのサービス料金を支払うようになった。

(4) 得られた教訓

このプロジェクトの期間中、一定のサービスが提供され、住民もサービスの対価の支払いに応じていた。この例から、安全な水を安定して供給するには以下のサイクルが重要なことが解る。

- 正確に状況を把握しマップを作成した
- マップに基づき、水供給計画の策定を行った
- 健康によくおいしい水が供給できるよう、施設を整備した
- モニタリングと改善の仕組みを整え、継続してサービスを提供した。

ただし、このプロジェクトでユニオンが指導する仕組みを作ったが、長続きできなかった。この原因は以下のように考えられる。

- ユニオンは、技術、人員、財源が乏しい。
- 維持管理組合では、強制力が乏しい。
- 施設建設を行う DPHE との関係が小さい。

これを改善するためには、ワークフローに DPHE が関与し、技術や財源の支援を行っていくこと、必要な財源を国として見積もり、効果を把握して実施していくことが求められる。

(5) 解決策の骨子

1) 解決案 1：都市・農村部における施設稼働状況監視および水質管理体制の構築 - モニタリング・改善のワークフローの確立 -

課題：

- 農村部（Union）に設置されたヒ素処理施設等の多くが稼働していない
- 都市部（Paurushava）の水道施設で水質管理、維持管理も十分になされていない

2) 解決案 2：ヒ素汚染対策マスタープランの策定

課題：地域ごとのヒ素除去施設の必要整備目標がないため、ヒ素対策のゴールが見えず、また達成状況のモニタリングができない。

3.6 支援策の検討

3.6.1 改善案(1) モニタリング・改善のワークフローの確立

(1) 目的

施設の完成後に、ポルシャバあるいは住民組織に引き渡された後、の：

- ・施設稼働状況のモニタリング
- ・水質管理体制の構築

(2) モニタリング対象

- ・都市給水：ポルシャバの浄水場の供給水質
- ・村落給水：AIRP などの施設の稼働状況
水源水質の状況

(3) モニタリング手順

1) 建設後

ヒ素汚染地域であれば、深井戸（原水）水質の分析が行われ、水質基準を満たしていれば引き渡して利用される。

水質基準を満たさない場合、AIRP などの処理施設の設置、PSF を設置した池水の利用、代替井戸の建設などが選択される。

施設の建設情報、水質分析結果、追加施設の有無、管理責任者等の情報がデータベース化される。

2) 利用時

定期的に、施設利用者の代表が施設の利用状況を報告する。

定期的に、水質分析担当者が水質の分析を行い報告する。

利用状況と水質を確認し、安全な水質が供給されていることを確認する。もし施設の異常や水質の基準超過があった場合、施設の修理や水源の変更等を検討する。

(4) 留意事項

村落給水では、約 50 世帯ごとに深井戸や AIRP などが設置されるため、モニタリングの対象の数が多い。（1 世帯 4 人として、200 人あたり 1 カ所。1 つのユニオンが 20,000～30,000 人なので、ユニオンあたり 100～200 カ所が対象となる。）

水質分析方法には、簡易キットと分析施設での分析があるが、費用、分析者の人数、精度、頻度を検討して、実施可能な範囲に設定する必要がある。

住民から施設に異常があったと報告があった場合、エンジニアが確認して対応するが、現地 Upazila のエンジニアは多忙なため、対応が後回しになる可能性がある。District のエンジニアなどが対応することが望ましい。

対象数が多いこと、対象範囲が広いことから、データベースによって管理することが不可欠を考えられる。最新のデータにアップデートされるように、システムのメンテナンスを継続することが重要である。

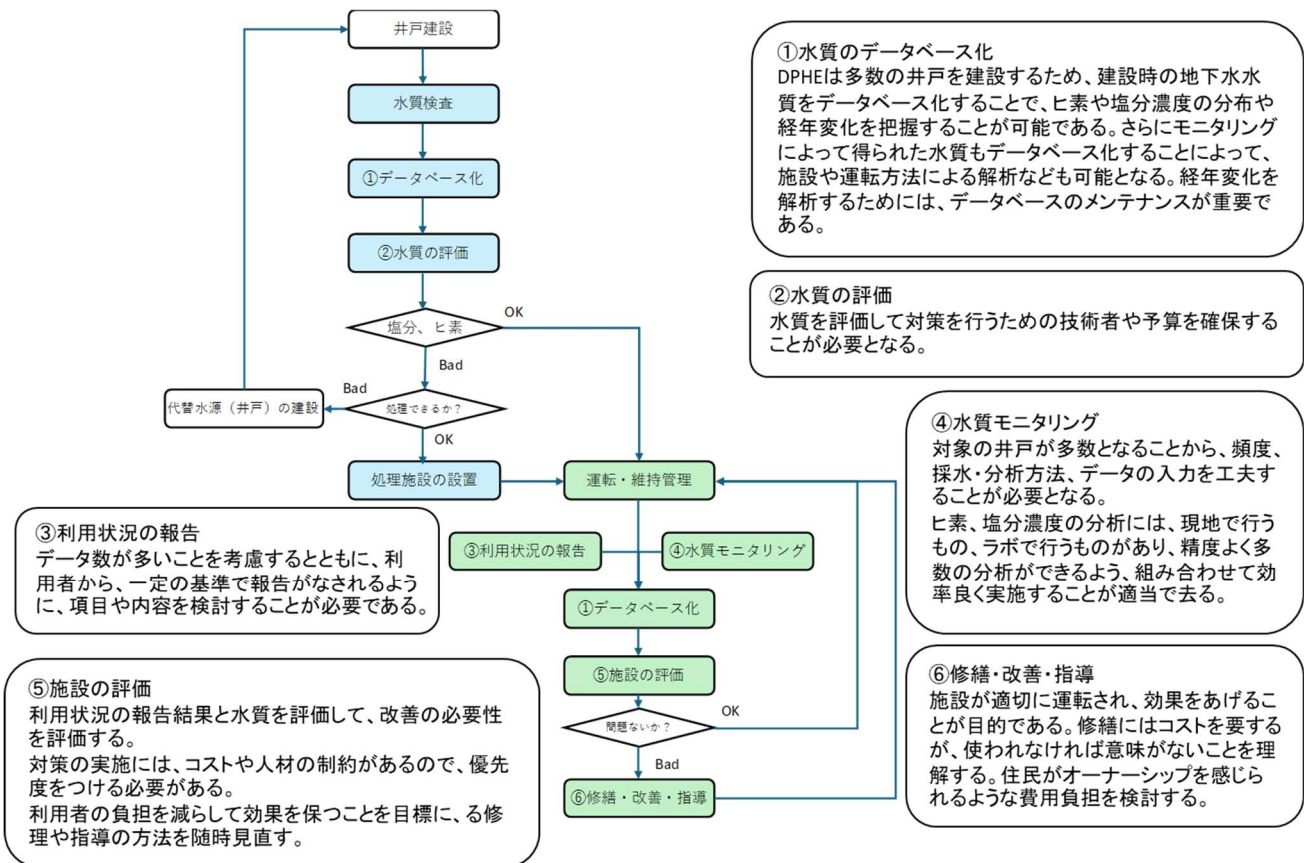


図 3.18 モニタリング・改善のワークフロー

3.6.2 対策案(2) ヒ素汚染対策マスタープラン

(1) 目的

本マスタープランは、対象地域におけるヒ素汚染の状況を的確に把握し、安全な飲料水供給を持続的に確保するための、体系的かつ実行可能な計画を取りまとめるものである。その策定にあたっては、以下の手順に基づき、整備目標の設定から事業効果の評価までを一貫して行う。

(2) 対象

ヒ素汚染地域の全域を対象とする。ただし、最初から全域を対象とすると作業量が多いため、当初は深井戸での対処が難しいサトキヤ地域などから開始し、手法が定着した後に全域に拡大することも適当と考えられる。

(3) 手順

1) 整備目標、対象地域の選定

まず、地下水等の水源にヒ素等の有害物質が含まれる地域を把握し、健康被害の発生を防止する観点から、優先的に管理・対策を行うべき地域を選定する。これに基づき、達成すべき整備目標を設定し、対策の方向性を明確化する。

2) モニタリング・改善のワークフロー

次に、モニタリングおよび改善に関する具体的なワークフローを構築する。

調査項目、分析方法、担当部署・担当者の役割を明確にするとともに、事業費や必要人員を勘案し、現実的かつ継続可能な業務体制を設定する。

3) 事業規模の予測

ヒ素汚染対策に必要となる事業規模を把握するため、以下の内容を予測・整理する。

- 対象市域の将来水需要
- 管路給水方式による整備区域の範囲
- 採用する対策方法（深井戸、AIRP など）
- 地域特性を踏まえた実施優先順位

これらを総合的に分析し、必要となる設備量および整備規模の全体像を明らかにする。

4) 建設・維持管理計画

- **建設計画**：深井戸の新設、AIRP（Arsenic & Iron Removal Plant）等の処理施設建設を含む、対策設備の整備計画を策定する。
- **維持管理計画**：施設の運転管理手法、点検・修繕体制、薬品管理など、長期的に安全な運用を維持するための具体的な管理方法を定める。
- **年次別整備計画**：建設および維持管理を年次ベースで整理し、予算および人員配置に応じた段階的な整備計画を策定する。

5) モニタリング計画

対象地域が広範であることを踏まえ、実施可能なモニタリング手法を設定する。

採水地点、頻度、分析方法、評価基準、改善措置の実施プロセス等を明確化し、継続的な水質管理が行える体制を構築する。

6) 事業費・財源計画

事業量に基づき総事業費を算定するとともに、利用可能な財源（補助金、自治体財源、料金収入等）を整理する。必要に応じて計画内容を調整し、実行可能な財源構成とすることで、持続的な事業運営を可能とする。

7) 事業効果

ヒ素濃度改善、浄水処理の安定化、安全な飲料水にアクセスできる人口の増加など、事業による効果を定量的に算定する。これらを本計画の最終的な成果指標として設定し、計画目標を明確化する。

8) 年次計画とモニタリング

策定した計画に基づき、年度別の整備計画を作成する。事業実施後は、毎年度の進捗状況およびモニタリング結果を踏まえて計画を見直し、必要に応じて改善を行うことで、持続的かつ効果的な

ヒ素汚染対策を実現する。

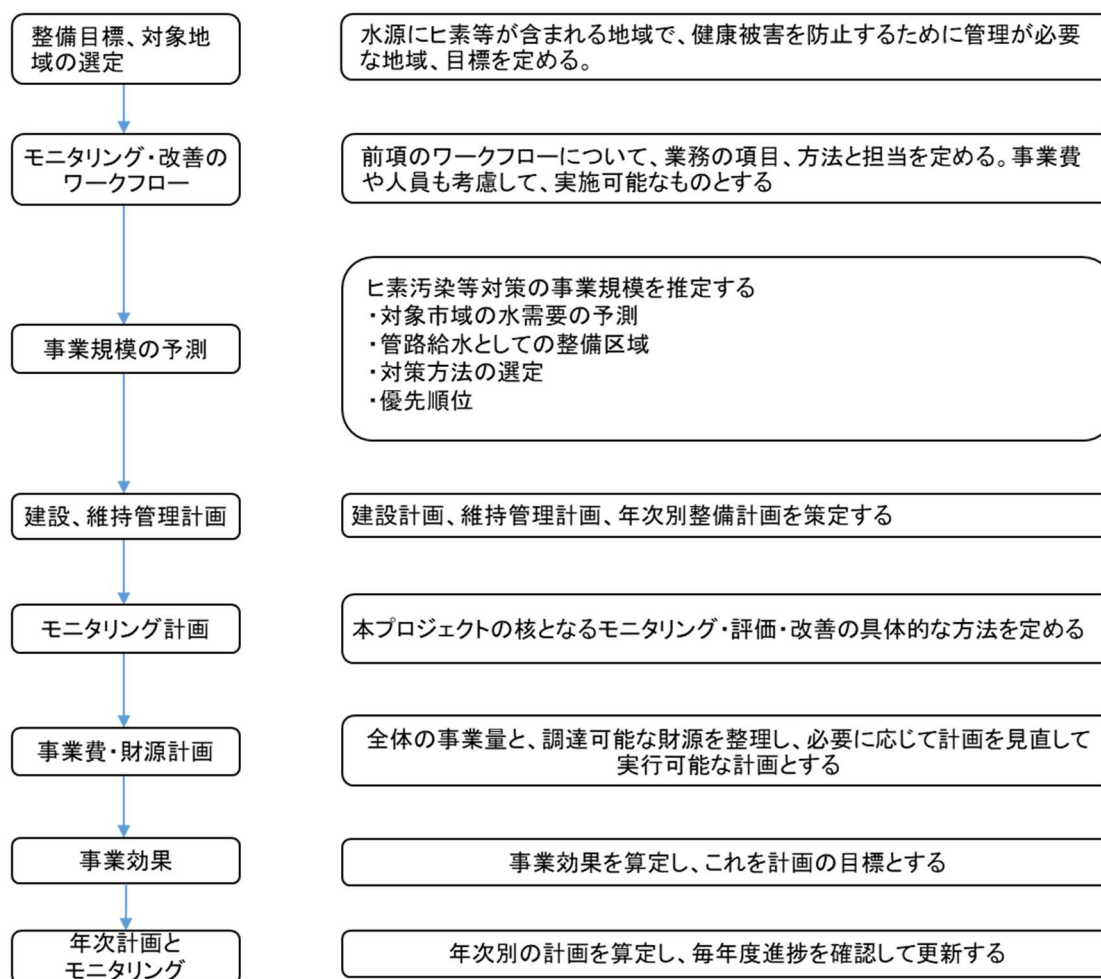


図 3.19 ヒ素汚染対策マスタープランのフロー

(4) 留意事項

- ヒ素や塩分濃度に関する水道水源の水質基準は既に定められ、対策施設の設置なども進められているが、維持管理の指導やモニタリングが行われず、効果が確実なものとなっていない。汚染の大きさや対策の困難さを考慮し、確実な効果が得られるような仕組みを築く必要がある。
- 対象地域が広範囲で数が多い、人員が不足していることなどで維持管理が不十分な状態になっているが、必要な作業を見積もったうえで、実施可能な内容に計画を見直して対策を継続することが重要である。
- AIRP や PSF などの施設は維持管理が難しいが、深井戸が利用できないためこれら施設に依存せざるを得ない地域がある。これら地域に対しては、深井戸で対応する地域より手厚い支援とモニタリングを行うなどのメリハリも必要である。
- 管路給水の実施など、コストを要する対策が必要な場合がある。これらに対処するためには、個別の対応では難しいため、国ベースのマスタープランで位置づけることが必要

である。

3.6.3 対策実施上の課題

(1) 計画から実施、モニタリングまでの PDCA サイクル

DPHE は施設を建設しているが、利用者に引渡されたあとのフォローがないことから、利用されない施設が放置され、十分な効果を発揮できていない。提案したワークフローやマスタープランにより、PDCA を意識した事業運営が望まれる

(2) 水道運営の改善のなかで、高い優先度を持つ「ヒ素対策地域」

本件の課題は、「安全な水を供給する」という、本来の水道の維持管理の範囲内ともいえる。国全体の水道の維持管理を適正化という目標のもと、「ヒ素対策」という点で優先順位を高めて実施することも適当である。

(3) 特に対策が必要な地域

浅井戸からヒ素が検出されても、（ヒ素濃度が低い）深井戸が利用できる地域では、処理プロセスがないため特段の問題が生じにくい。

深井戸が建設できない地域や塩分濃度などの理由で深井戸が利用できない地域では、ヒ素処理を行うか、池の水を処理して利用する必要がある、「処理プロセス」を管理する必要がある。

(4) 人材確保

DPHE の地方組織は、現状では Upazila（郡）事務所に約 8 名のスタッフで運営しているが、業務に比べて人員が少ない。しかし定員に満たない事務所も多く、本件提案の課題解決に必要な人材の確保も容易でない。

3.7 バングラデシュ案件形成に係る水道国際協力検討委員会でのコメント

(1) ヒ素問題への取組について

ヒ素汚染対策に関する技術協力は、過去にも政策支援、水質検査体制整備、住民の維持管理能力向上をパッケージとしたプログラムとしての協力を実施しており、2008 年に「バングラデシュ砒素汚染対策プログラム評価報告書」も公表している。長年多くの組織が協力を実施してきているが、村落部でのヒ素除去の維持管理は非常に難易度が高く、持続可能性が積年の課題となっている。ニーズがあることは分かっているものの、どのような方法論で支援すれば持続性のある効果が発現するかという仮説が見いだせていないのが実態である。DPHE の予算と人員が大幅に不足していることは明らかであり、膨大な数がある村落を巡回して指導し続けることは、現状では困難である。

農村部における施設の稼働状況改善については、長年にわたって取り組まれてきたものの、依然として解決が難しい課題である。ニーズが高いこと自体は理解できるが、どのような新しいアプローチを導入すれば、こうした課題を解決できるのかという仮説が必要である。

(2) 管路給水について

バングラデシュとカンボジアを比較すると、ヒ素問題が顕在化したのはバングラデシュの方が早かったが、現在の解決の進展状況を見ると、むしろカンボジアの方が前に進んでいる。バングラデシュでは、住民組織を中心としたコミュニティ管理型の仕組みで一定の成果を上げてきた一方で、持続性やモニタリングの徹底という点では課題が残っている。これに対しカンボジアでは、簡易水道のようないわば「ビジネス型」の給水モデルが比較的早期に展開され、事業として成立している例が多い。料金徴収や運営管理をビジネスとして成立させることで、持続性が担保されている面がある。政府補助を前提とするのか、ビジネスモデルとして成立させるのかという整理は重要な論点である。

この調査の当初構想であったヒ素処理＋管路給水の発想は理解できるが、より抜本的に、地下水利用をやめ管路給水へ転換するというアプローチも考えられる。実際、インドのフッ素汚染地域やスリランカでは、円借款により地下水依存から表流水を水源とする管路給水へ切り替える支援を行っている。しかし、その場合の最大の課題は事業費積算ではなく、運営主体と財政的な持続性である。インドやスリランカの政府は、政府が返済責任を負う前提で円借款を借り入れ、補助金を投入する覚悟を持って事業をやっている。バングラデシュで同様の管路給水事業が持続可能かどうかは大きな論点である。

(3) モニタリングについて

バングラデシュのヒ素対策については、これまで多くのドナーやプロジェクトが関与してきたが、対象箇所が膨大であるため、施設を整備しても維持管理が継続されず、結果として機能停止に陥る事例が少なくない。このため、モニタリングの重要性は極めて高いと考える。

BPM やプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 等に基づき達成状況を確認する枠組みはあるが、形式的な確認にとどまらず、実効性のあるモニタリングが不可欠である。一方で、モニタリングが入ることで現地側が過度に緊張し、短期的な対応に終始してしまうといった側面もある。今回の提案は、特定地域への限定的な投入を目的化するというよりも、持続可能な方法論そのものを構築・整理することに主眼を置くものと理解している。

本テーマは長年取り組まれてきた難題である。モニタリング体制整備や水質管理支援はこれまでも実施されてきたが、成果が持続しない事例が多い。したがって、従来とは異なる仮説やアプローチが必要である。

(4) ヒ素対策マスタープランについて

砒素汚染対策マスタープランについて、問題は整備目標がないことでなく、砒素除去装置が持続的に活用されないことなので、マスタープランを作れば問題が解決するわけではない。

施設の必要性が明確になり、そのための財源や人員が必要であることを、国として位置づけて実施するためには、マスタープランが必要である。こうして位置づけられたプランがないと、適切なモニタリング・改善ができない。

第4章 キルギスにおける案件形成

4.1 本検討の経緯と背景

4.1.1 背景

「中央アジア+日本」対話が、中央アジアへの支援協力と日本との関係強化を目的に、2004年に発足して以降20年以上が経過し、近年は更に中央アジアの国際的な重要性が高まっている。

この状況を踏まえ2025年12月の東京での首脳会合では、中央アジア5ヶ国の産業の高度化・多角化を後押しし、今後の日本と中央アジアの互惠関係を強化するための【CA+JAD（カジャッド東京イニシアティブ）】が宣言（東京宣言）された。

具体的には、重点協力分野として、次の3分野が特定されている。

- （ア）グリーン・強靱化
- （イ）コネクティビティ
- （ウ）人づくり



また、中央アジア・コーカサス諸国は、東アジア、南アジア、中東、欧州、ロシアを結ぶ地政学的な要所に位置し、石油、天然ガス、ウラン、レアメタルなどの豊富な天然資源を有する。近年は、ロシアのウクライナ侵略を受けて、ロシアを経由せずコーカサス地域経由で中央アジアと欧州を結ぶ輸送路である「カスピ海ルート」の重要性が高まっている。このような背景を踏まえ、日本もこの「カスピ海ルート」の整備・強化を推進すると共に、ルート上の国々に対する国際支援も積極的に進められているところである。

4.1.2 これまでの経緯

中央アジア諸国に対するインフラ支援については、国土交通省総合政策局により実施された「2024年度 中央アジア地域における水・都市・防災分野を中心としたインフラ事業の案件形成検討業務」にて、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタンを対象に調査が行われたことに始まる。現地の訪問調査は、2024年の9月、12月、2025年2月の3回実施されている。

この調査によりキルギスにおいては、水、都市、防災の各分野で、以下の支援要望が把握されたことから、本業務では、ビシュケク市の上水道整備に注目して、検討を進めることとした。

表 4.1 2024 年度の調査により把握されたキルギスの国際支援要望

分野	国際支援要望
水	・ビシュケク市上水道整備 ・ナリン市下水処理場整備
都市	・ビシュケク市交通改善 ・ビシュケク市地下鉄整備
防災	※ADB, WB が地滑り対策実施中

4.2 キルギスの水道事業

4.2.1 これまでの整備の経緯

キルギスの水道施設の多くは、旧ソビエト連邦時代の主に 1960～1980 年代に建設されたものである。国家計画経済の下、都市部では 24 時間給水を前提とした上水道網が整備され、一方の農村部では国営農場/集団農場（ソフホーズ/コルホーズ）単位で給水施設が設置されてきた。しかしながら、この時代の水道事業は、コスト回収、維持管理、効率性の概念が無く、水道料金は安価に設定され、国家の補助に全面的に依存するものであった。

このような事業運営は、1991 年の独立とソビエト連邦の崩壊によって国家補助が消滅したことに伴い、深刻な資金不足に陥ることとなった。農村部では国営農場/集団農場の解体と共に、水道施設の管理は地方自治体や村落に移管されたが、

- 技術者不足
- 維持管理費の欠如
- 料金徴収制度の未整備

により、多くの施設が故障・放棄されることとなった。結果、2000 年代初頭には、人口 490 万人の内 60 万人以上が安全な飲料水にアクセスできない状態となり、灌漑用水や河川水を直接利用する村落も多数発生する状況となった。

この問題を改善するために、2000 年代以降、世界銀行(WB)とアジア開発銀行(ADB)の支援により、「Taza Suu」（クリーン・ウォーター）農村水道プログラムが開始された。このプログラムでは、

- コミュニティ主体の運営（飲料水利用者組合）
- 住民負担を伴う料金制度
- 衛生教育(WASH)の導入

が進められ、多くの農村部で給水の再開・改善が進んだが、その持続性には地域差が残る課題もあった。そのため、2008 年以降、OECD や EU の支援により国家水政策対話(NPD)が進められ、

- 都市・農村水道の国家戦略の策定
- 水供給・衛生に関する数値目標の設定
- 財政戦略の整理

が実施された。

2018 年以降の国家開発戦略(2018-2040)では、「安全な飲料水への全国的アクセス」が重点政策と位置付けられ、2024～2025 年には、WB, ADB, AIIB 等による大規模資金（総額約 4 億 USD）による「Water Supply and Sanitation Universal Access Program」が開始されている。

この第 1 フェーズ（2025 年承認）では、次のことが開始されている。

- 主に農村・小規模町の約 45 万人を対象とした給水改善
- 各戸の給水接続の拡大
- 学校・医療施設の衛生改善
- 水道事業体（Vodokanal、地方自治体）の能力強化

4.2.2 水道事業の現状

2025年1月1日時点で、キルギス共和国国内には2,047の自治体があり、その内2,014は村落規模となっている。この村落の内960以上で、水道施設の緊急的な建設や改修が必要とされている。この主な要因は、水道施設の多くが耐用年数を超えていることであり、給水問題の解決は、国家政策である「国内の豊富で高品質な飲料水資源を利用して、持続可能な経済発展と福祉の向上を目指す」という、グリーン成長政策を推進するために不可欠なものとなっている。

2010年代に開始された「安全な水プログラム」では、特に農村部の改善に着目し、2020年までに農村部の住民の50%に安全な水を供給する目標を掲げていたが、2020年4月時点で、キルギスの人口の内、集中給水システムにアクセスできるのは29.1%に留まっていた。この割合は、都市部と農村部で大きく乖離しており、都市部の住民の64.1%が集中給水システムを利用できるのに対して、農村部では僅か10%となっている。

表 4.2 キルギス共和国の集中給水システムへのアクセス率[%]

カテゴリー	集中型給水	共同水栓	井戸	泉	水路
都市	64.1	32.5	2.6	0.1	0.6
農村	10.0	67.9	8.7	3.5	9.9
合計	29.1	55.4	6.6	2.3	6.6

出典：キルギス共和国経済省(2020)

都市部と農村部では、水供給サービスの質に関しても不公平を生じている。都市中心部では、水の供給が比較的安定しているが、農村部では、季節変動に伴う水量変化に伴い、深刻な水不足に見舞われており、場合によっては、1日数時間、週に数日しか水道が利用できない事象も発生している。キルギス共和国のコミュニティ開発庁(ARIS)の調査によれば、農村部の住民の内、集中管理された水源に常時アクセスできるのは僅か27%、1日に13時間以上アクセスできるのは37%、安定して毎日アクセスできないのは36%に達する結果が得られている。

この現状に対して、キルギス共和国では国家開発戦略(NDS, 2018-2040)を策定し、人口密集地域の80%に安全な飲料水を供給することが計画されている。2020年6月12日付で、キルギス共和国政府決議第330号「2026年までの人口密集地域の飲料水供給及び衛生システム開発プログラム」が承認され、給水・衛生サービスの質の向上や、関係省庁、行政部門、地方自治体の抱える課題解決や機能改善に向けた取り組みを加速させている。

現在、このプログラムの枠組みの中で、国際金融機関、世界銀行、イスラム開発銀行、サウジアラビア開発基金、アジア開発銀行、欧州復興開発銀行を通じて、共和国全土でTaza Suuプロジェクトの大規模な実施が開始されており、総額2億8,300万USDが共和国の262の村落に充てられている。また、共和国の27都市は、欧州連合、スイス政府、欧州復興開発銀行、アジア開発銀行、世界銀行からの総額2億8,330万USDの財源によって実施されている。

しかし、キルギス共和国国内には、飲料水供給システムの整備が必要な都市や村が多く残っていることから、飲料水供給・衛生開発国家機関は更なる整備の推進を目的に、キルギス共和国閣僚会議にて

「2026～2036 年における飲料水供給・衛生部門開発プログラム」を策定している。図 4.1 にキルギス共和国の主要 10 都市の人口、表 4.3 に水道整備率、水道事業者を記す。

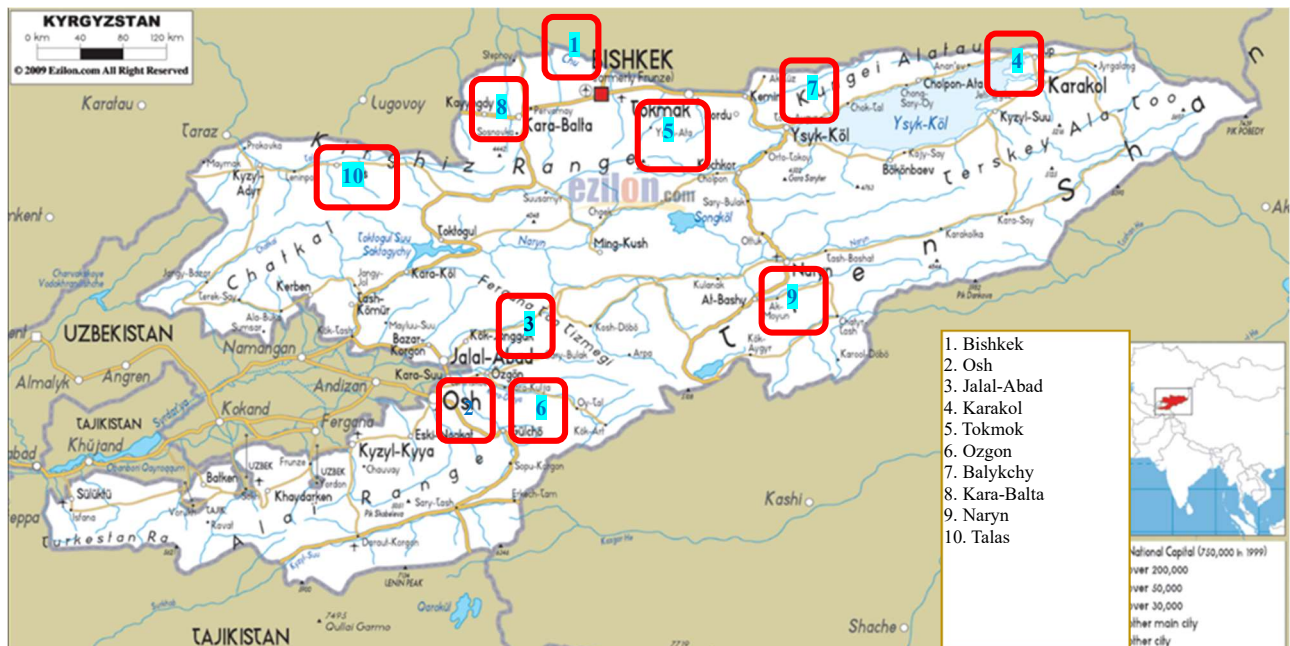


図 4.1 主要 10 都市位置図

表 4.3 主要 10 都市の水道整備率

	都市名	人口	水道普及率	事業者	備考
1	ビシュケク Bishkek	937,400	約 100%	市営企業 ビシュケク・ヴォドカナル	
2	オシュ Osh	255,900	85%	市営企業 オシュゴロ・ヴォドカナル	
3	マナス (旧ジャララバード) Manas (Jalal-Abad)	89,004	65%	市営企業 ジャララバード・ヴォドカナル	
4	カラコル Karakol	63,377	49%	市営企業 カラコル・ヴォドカナル	
5	トクマク Tokmok	53,231	45%	市営企業 トクマク・ヴォドカナル	
6	ウズゲン Uzgen	49,410	不明	市営企業 ウズゲン・タザ・スー	
7	バルイクチ Balykchy	42,380	93%	市営企業 バルイクチ・ヴォドカナル	
8	カラ・バルタ Kala-Balta	37,834	35%	市営企業 カラ・バルタ・ヴォドカナル	
9	ナリン Naryn	34,822	98%	市営企業 ナリン・ヴォドカナル	
10	タラス Talas	32,886	90%	市営企業 タラス・タザ・スー	

※人口は、2015 年の値

4.2.3 現状の課題

キルギス共和国の水道システムは、未だ整備の必要な地域を多く抱えていることに加え、次の課題が生じている。

- ソビエト連邦時代に整備された水道インフラの老朽化
- 高い無収水率（40%超と推定される地域もある）
- 農村部の水道システムの低い運転維持管理能力
- 氷河融解・気候変動による水源の不安定化

4.3 ビシュケク市の水道事業

4.3.1 これまでの整備の経緯

ビシュケク市の水道は、1929年に最初の水道網が供用開始してから、100年近くが経とうとしている。現在に至る経緯は、以下の通りである。

1929年	木製水道管を用いた自然流下方式による水道網の供用開始
1937年	木製水道管を鑄鉄管への置き換え 帯水層井戸の掘削開始
1940年	消毒導入
1970年代	水源の地表水から地下水への全面的な切り替え (井戸の深さ 90～100m)
2020年代	水道管網総延長：1480km 水源地：35地区（井戸の深さ 180～200m） 契約者数：25万世帯

近年の首都ビシュケクの発展ペースは、ビシュケク市の総合計画の指標を上回っており、既存の水需要は年々増加し、特に夏季には、緑地や菜園への散水、プール、洗車など、飲用以外にも多く使用されるために、水不足を招く状況となっている。

4.3.2 水道事業の概要

キルギス政府は、2024年より、行政区画改革(ATP)の一環として、都市近郊の集落を都市に編入させる政策を取っており、ビシュケク市においても、周辺のアイリル・アイマス（農村行政単位）/24集落が編入され、市域は約12,900haから約3倍の約41,000haに拡大した。この影響もあり、市の人口は想定を上回るペースで増加し1,321,900人（2025年1月1日）に達している。

ビシュケク市の水道事業は、市営企業である「ビシュケク・ヴォドカナル」により、運営されている。この職員数は約1,800人を擁し、上下水道料金収入のみによる独立採算制をとっている。水源は100%地下水に頼っているが、近年の人口増加、水需要増大に伴い、夏場の水不足が顕在化している。そのため、2016～2017年にかけて、水道水源として河川水の利用を目的としたダム建設が検討されたが、春・秋の増水時の堆砂、絶対的な流量不足などの問題から検討を断念した経緯がある。

2025年10月1日時点で、水道水源として、深度160～250メートルの被圧井戸（深井戸）345本が運用されている。主要な水源はオルト・アルィシュ取水施設であり、飲料水の40%以上がここから供給されている。オルト・アルィシュには、12の取水施設には第2揚水ポンプ場があり、高層住宅への給水のために331の増圧ポンプ場が稼働している。

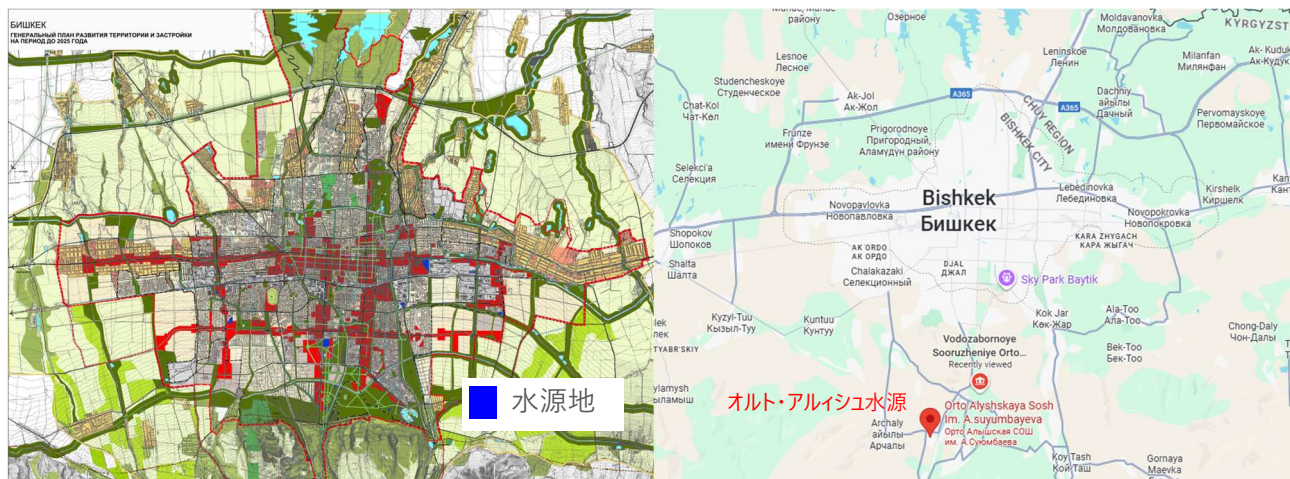


図 4.2 ビシュケク市内の水源地（左）とオルト・アルイシュ水源地の位置図

なお、取水施設は戦略的ライフラインシステムに属し、24 時間体制で稼働しており、関連法規によって衛生保護区域に設定され、部外者の立ち入りは禁止されている。

また水道水の水質管理は、ビシュケク・ヴォドカナルの化学・細菌学研究所（KhBL）が、ビシュケク市衛生疫学監督センターと合意した 2021 年から 2025 年の作業プログラムに基づき、取水施設および配水網でのサンプリング採取・水質検査により、適切に実施されている。しかしながら、行政改革の一環で市に編入された地区の、市に移管された一部の取水施設や単独井戸には消毒設備が設置されておらず、キルギス共和国法「技術規則『飲料水の安全性について』」の飲料水の水質要件を満たしていない問題が発生している。

以下に、ビシュケク市の水道事業の概要を整理する。

▶上下水道事業運営

- ・（市営企業）ビシュケク・ヴォドカナル：職員数 約 1,800 人

※上下水道料金による独立採算制

▶給水人口

- ・ 1,321,900 人（2025 年 1 月 1 日）→1,920,000 人（2050 年計画人口（予測））

※2026 年 1 月に更新されたビシュケク都市マスタープランによれば、25 年間に 60 万人の増加が見込まれている

▶水道施設

- ・ 77 ヶ所の水源（市内 37、編入地域 40）
 - 主な水源はオルト・アリシュ水源で、全体の 40%以上を供給
 - 345 本の深井戸(160-250m)※2025 年 10 月 1 日時点
- ・ 12 ヶ所の水源に第 2 揚水ポンプ場があり、高層住宅向けに 328 ヶ所の加圧ポンプ場

- ・水道管の総延長は 2,030km 以上 (D 50～1,200mm)
- 市営ネットワーク: 1,581km
- アシヤル方式（市に移管されていないもの）: 76.38km
- 新規の市へ編入地区: 373km

▶水道供給量

- ・既存水源設計能力 約 60 万 m³/日（2025 年）であるが、**実際の給水能力は約 36 万 m³/日**
- ※近年は水使用量が増加し、夏季に水不足が発生
- ※2050 年予測需要量 約 50 万 m³/日

▶ビシュケク・ヴォドカナルの上下水道事業収支概要

- ・事業主収入以外の収入は無く、事業規模は約 21 億 6 千万ソム（約 39 億円）であり、利益率は 1%に留まる。

表 4.4 ビシュケク・ヴォドカナル上下水道事業収支概要

給水量	単位	2025 年推計	下水量	単位	2025 年推計
住民	千 m ³	92,000	住民	千 m ³	76,000
公共機関	千 m ³	5,000	公共機関	千 m ³	7,000
企業	千 m ³	16,000	企業	千 m ³	18,000
熱電供給所	千 m ³	16,000			
合計	千 m ³	129,000	合計	千 m ³	101,000
主要事業収入			千ソム	2,157,000	
主要事業支出（事業費用）			千ソム	2,133,000	
主要事業利益			千ソム	24,000	

出典：ビシュケク・ヴォドカナル提供資料

4.3.3 現状の課題

(1) 安価に抑えられた料金設定

ビシュケク市の水道事業の抱える課題の中でも、最も根本的なものは料金システムである。ソビエト連邦時代には、公共料金は安価に抑えられてきた慣習が今でも続いており、現在の水道料金は 10 ソム/m³（約 18 円/m³）、下水道料金は 3.5 ソム（約 6 円/m³）に設定されている。そのため、料金収入のみに頼るビシュケク・ヴォドカナルの事業運営費が低く抑えられ、その活動の足かせとなっている。

近年、料金に関わる政令が改正されたが、料金値上げに対する利用者の理解が得難く、難航している。料金改定の流れは次の通りである。

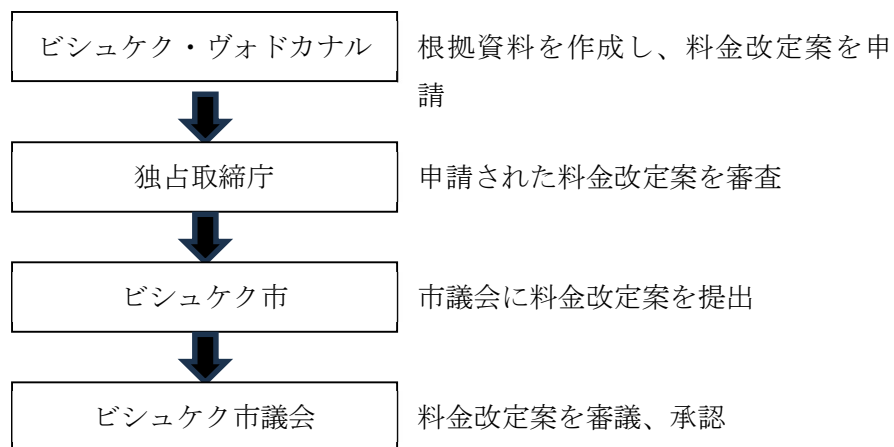


図 4.3 料金改定の流れ

(2) 水道インフラの老朽化

上下水道施設の大部分は、ソビエト連邦下の 1960～1990 年代に建設されており、老朽化が進んでおり、ソビエト連邦崩壊後の一時期、十分な維持管理がなされなかったことが、この状況を更に悪化させている。また、水道管路は建設当時の品質が悪く、その耐用年数は 25 年と言われていたが、管路網の約 80%が 40 年以上を経過しており、早急な更新が必要とされている。

当面の老朽化対策として、井戸の再掘削 100 本、水道管の更新 500km が対象とされているが、水道管については、ビシュケク・ヴォドカナルの財政難の影響で、年間目標 35km に対して、10～15km 程度に留まっている。

(3) 給水地域の拡大

ビシュケク市の人口増加に伴い新規住宅地が拡大していることに加え、近年ビシュケク市周辺の集落が市に編入されたことにより、給水対象区域は拡大し続けている。これらの地区に安定して給水するために、新たな水源、浄水施設、配水管網の整備が必要とされている。

(4) 適正な料金徴収と水道使用量の抑制

ビシュケク市内の水道メーターの普及率は 32.3%（集合住宅 50.3%、戸建て 8.3%）に留まっていることが、使用水量に応じた適正な料金徴収が十分でないことに加えて、利用者の節水意識が低い要因となっている。多量の飲料水が使用されることは水道施設に過度な負担となり、夏場の水不足発生や、更には地下水資源の枯渇や帯水層水位の急激な低下を招いている。

(5) アジャル（Ашар）方式

道路、水道などのインフラ整備にあたり、中央アジア、特にキルギスなどで伝統的に実施されてきた「住民参加型の共同作業方式」である。材料費や一部の資金は、住民や地域コミュニティが負担し、住民自身が作業を行うことで、行政側の費用負担が少なく、短期間で整備できるメリットがあるものの、以下の問題を生じやすい。

- 行政の正式な許可や技術基準を満たさない場合が多い
- そのため、配管の深さや材質、接続方法などが規格外となりやすく、老朽化や事故、漏水の原因となることが多い

ビシュケク市内の水道管路網 2,030.38km の内、アシヤル方式により建設されたものは 76.38km にのぼっている。このうち 58.85km は無許可で実施されたと言われており、多数の事故や漏水が発生しており、早急な対応が必要とされている。

無許可のアシヤル方式で整備された代表的なアルチャ・ベシク地区では、その管路延長は 29,080m に達している。建設基準(SNIP)が遵守されておらず、実際に次のような問題を生じるに至っている。

- 水道管が個人敷地（庭など）に敷設され、その所在が不明であるため維持管理ができない
- 低品質のパイプの採用されていることに加え、それらの多くが耐用年数を過ぎて交換が必要とされており、パイプの破損、漏水などの事故が多く発生
- 水理計算を行わずにパイプ径が決定されており、パイプが能力不足
- 水道メーターが設置されていないため、節水意識が低く、料金徴収が不十分
 - 市内の平均水使用量が 272L/日・人であるのに対して、当該地区では 353L/日・人と、30% も高い値となっている。節水意識が低く水が浪費されているだけでなく、漏水の発生も推測される状況である。

また、新たに市に編入地区においても、水道網 372.95km の内、約 70% は 20～30 年前にアシヤル方式で建設されたもので、その多くは標準耐用年数（25 年）を経過しており、緊急的に交換が必要とされている。

(6) 非効率な組織マネジメント

ビシュケク・ヴォドカナルの職員の多くは、旧ソビエト連邦時代のやり方に固執し、個々の能力が低い問題を抱えている。加えて、どの現場でどの作業班が対応に当たっているかも正確には把握されておらず、業務が非効率となっているだけでなく、発生した問題への迅速な対応が行えない課題もある。

4.3.4 ビシュケク市からの支援要望

前項に述べた課題を踏まえ、ビシュケク市（ビシュケク・ヴォドカナル）からは、2024 年度調査時には、ビシュケク市に新規編入された集落の水道整備に対する支援要請を優先したい旨が伝えられていたが、本年度調査時には以下の理由により、見送られることとなった。

（支援要請見送りの理由）

- 政府（大統領）の指令により、早急に整備することが求められることとなった。既にいくつかの開発パートナーと交渉に入っており、JICA を通じた支援は、事業開始までに時間を要すると見込まれ、事業スケジュールに乗らない可能性高い。
- 編入地区には、何らかの既存の水道施設が整備されているが、ヴォドカナルの管理外で地

区毎に独自に建設されたものであるために、全面的な見直し（改築・更新）が必要とされている。建設が必要な水道管延長は 377km、総事業費は 1 億 5 千万ドルと、巨額な費用が見込まれており、日本の無償資金協力に対して、規模感が大きい。

その結果、日本側には以下の別途の支援に対する要望が寄せられた。

(1) アルチャ・ベシク地区の水道管路のリハビリ

アシャル方式により水道管路が整備された代表的な地区である。水道メーター未設置で、管路の老朽化が著しく漏水も多く、無収水率が高い問題を抱えている。そのため、水道メーター設置を含めた水道管路のリハビリ事業に対する支援を要望された。

当該地区の水道システム改善については、大統領からの早急な対応の指示が出されており、ビシュケク市の予算により、一部路線で先行的に改良工事が実施中であるが、その後の予算措置がなく、事業が行き詰っている状況にある。

(事業概要)

対象人口	約 4 万人 / 契約者 7,331 件
事業運営	ビシュケク・ヴォドカナル（ビシュケク市上下水道公社）
対象施設	水道管路 約 29km
	水道メーター 約 7,400 個（スマートメーター）

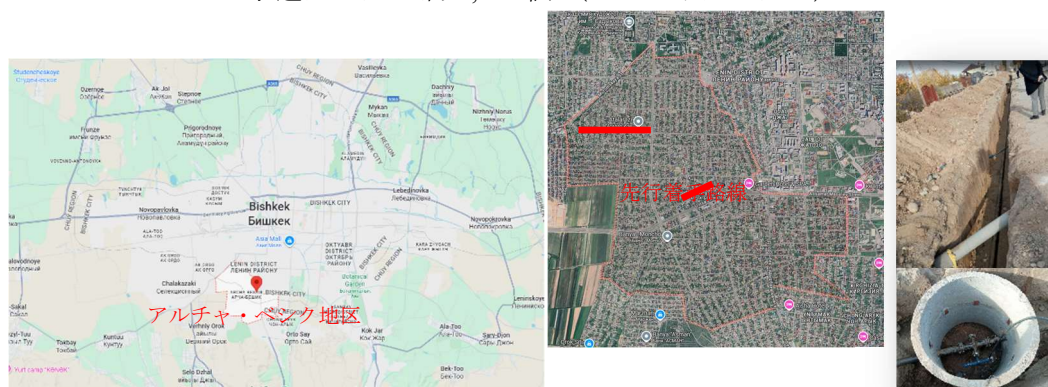


図 4.4 アルチャ・ベシク地区位置図（左）、先行着手路線（中）、施工状況（右）

(2) 水道マスタープランの見直し

ビシュケク市の急速な拡大、人口の増加、気候変動の影響、2050 年を目標とした新たなビシュケク市の都市マスタープランが 2026 年 1 月に発行された。現行の水道マスタープランは 2025 年を目標としたものであり、近年市に編入された集落などが考慮されていないことから、都市マスタープランに合わせた、今後 25 年間の水道マスタープランの早急な見直しが要望された。

(3) 職員の能力向上と総合的なマネジメントシステム（人材管理システム）の導入

ビシュケク市の急速な拡大、人口の増加、気候変動の影響、2050 年を目標とした新たなビシュケク市の都市マスタープランが 2026 年 1 月に発行された。現行の水道マスタープランは 2025 年を目標としたものであり、近年市に編入された集落などが考慮されていないことから、都市マスタープランに合わせた、今後 25 年間の水道マスタープランの早急な見直しが要望された。

4.3.5 国際支援の状況

これまでに、ビシュケク市に対して実施されてきた水道改善を目的とした国際支援プロジェクトを整理する。

▶ビシュケク市給水改善プロジェクト フェーズⅠ

- ・期間：2011.12.16～2015.06.30
- ・機関：EBRD 及びスイス政府
- ・事業費：550 万ユーロ（融資）、490 万ユーロ（無償）
- ・内容：水中ポンプ 107 台の交換、オルト・アルィシュ取水施設（新規井戸 16 本と設備）、特殊車両 41 台、水道網 12.7km の改修、水道メーター54 台（超音波 36、電磁 18）の納入と設置、市内 15 カ所の塩素注入設備の納入と設置

▶『『バシ・カラスー』取水施設および『アク・オールド』居住区までの幹線送水管建設』プロジェクト

- ・期間：2013.01～2015.06
- ・機関：WB (80%)、キルギス共和国 (10%)、ビシュケク市 (10%)
- ・事業費：3 億 6,600 万ソム
- ・内容：「アク・オールド」、「アク・オルゴ」、「ヴェルフニー・オロック」、「アルチャ・ベシク」、「イントゥマク」、「アラ・トー」の各居住区、ならびにサルバン、ジャル、ヴェルフニー・オロック、ニジニー・オロック、セレクトツィオンノエ、ノヴォエ・セレクトツィオンノエ、カシュカバシュ、カルタルの各村に居住する 10 万人に飲料水供給

▶ビシュケク市上下水道システムのリハビリテーション フェーズⅡ

- ・期間：2016～2024
- ・機関：EBRD 及びスイス政府
- ・事業費：800 万ユーロ（融資）、800 万ユーロ（無償）
- ・内容：オルト・アルィシュ取水施設（新規井戸 35 本と設備）、送水管 3.026km の建設、水質検査機器及び関連サービス納入、下水管 11km 設計と建設

また近年では、ビシュケク市は、民間資金を活用した PPP などスキームも積極的に取り入れる姿勢を見せており、2024 年から開始されたビシュケク市下水処理場の改修プロジェクトについても、水道分野ではないが参考に示す。

▶ビシュケク市下水処理施設の改修と近代化（PPP プロジェクト）

- ・期間：2024～
- ・機関：ビシュケク市（50%）、投資家（50%）
- ・事業費：5,600 万ドル
- ・内容：ビシュケク市庁舎、ビシュケク水道公社およびコンソーシアム「SFC Investment Development for Environment」と「Phu Dien Investment Construction and Trading」（ベトナム）の間で署名された PPP 協定に基づいた「ビシュケク市下水処理施設の改修と近代化」プロジェクト

4.4 ビシュケク市の水道事業支援案件形成に向けた分析

4.4.1 課題要因の分析と解決策の整理

ビシュケク市の抱える課題要因、課題から生じる諸問題、問題を解決するためのコアとなる支援策、個別の支援策の関係について整理する。

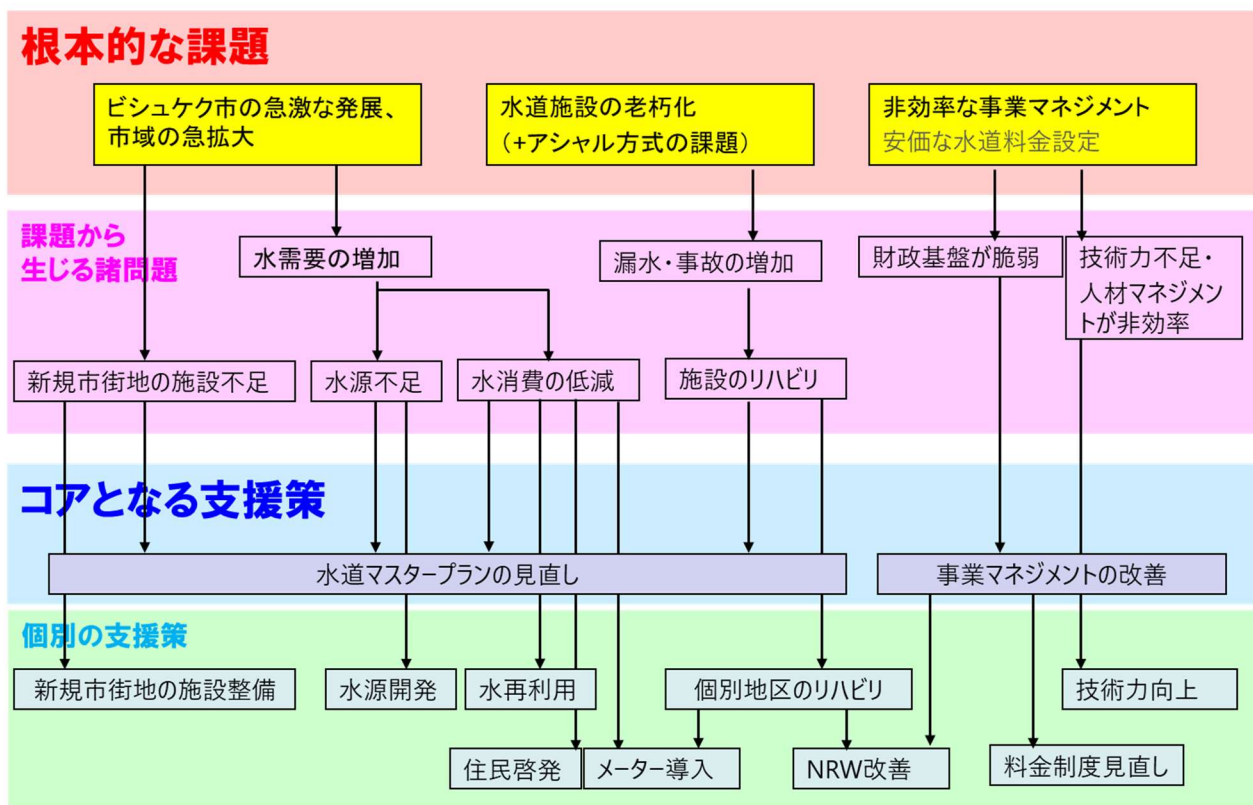


図 4.5 ビシュケク市水道事業の抱える課題要因と解決策の関係

課題要因は、以下の3つに集約されることが分かる。

- ・ ビシュケク市の急激な発展、市域の急拡大 (水道利用者の増加)
- ・ 水道施設の老朽化
- ・ 非効率な事業マネジメント、安価な水道料金設定

また解決策 (支援策) について分析すれば、顕在化している諸問題に対する個別の解決策 (支援策) は挙げられるが、これらは「水道マスタープランの見直し」と「事業マネジメントの改善」の2つが根底にあり、個別の解決策 (支援策) を効果的に実施するためには、根底にある2つのコアとなる解決策 (支援策) を実施することが必要であると判断される。

4.4.2 支援案件（案）の検討

ビシュケク市からの支援要望、ビシュケク市で実施中または実施を計画しているプロジェクトを以下に整理する。

表 4.5 ビシュケク市からの支援要望、ビシュケク市で実施中または実施計画中のプロジェクト

要因	課題	対応	対応状況
ビシュケク市都市総合計画の指標を上回る発展ペースと、市域の急激な拡大による、水需要の増加	地下水資源の枯渇・帯水層水位の急激な低下（3～4m/年）	地下帯水層への涵養を強化するため、アラ・アルチャ川の水を用いた10番目の浸透用土堰堤が完成し、2025年からは11番目の浸透用土堰堤の建設が進められている	実施中
	水需要の削減（節水）	水使用量の計測機器（遠隔データ送信型メーター）の普及促進。（住民への普及率32.3% 集合50.3%、戸建て8.3%）	一部実施予定
		再生水利用などを含めた節水型循環利用システムの構築	未着手 （優先度：低）
		緑地や道路への散水には灌漑用水を利用し、飲用水の使用を抑制する	未着手 （優先度：中）
	新規編入地区の水道整備	大統領からの至急の対応指示により、新規井戸の掘削予定地8ヶ所の用地取得済みで、いくつかの開発パートナーと支援について協議中（水道管延長は377km、総事業費は1億5千万ドルが見込まれる）	準備中 （優先度：高）
	既存の水道マスタープランには市への編入地区は見込まれていない	2026年1月に新たな都市マスタープラン（2050年目標）が発行されており、これを踏まえた見直し	未着手 （優先度：高）
水道施設の老朽化が著しい。特にアシャル方式で建設されたものは技術基準を満たしていないケースが多い	管渠の80%が耐用年数25年に対し、40年以上経過しており、内500kmが早急な交換が必要	管路更新年間の更新目標35kmに対し、実際は10～15kmに留まる	実施中
	井戸100本の再掘削が必要	2024年に国家予算により「バシカラ・スー」で5本、2025年に公社の自己資金により「オルト・アルイシュ」で2本を掘削	実施中
	漏水や事故が多数発生	課題が顕著な「アルチャ・ベシク」地区では、無収水率35%（推計）に達しており、大統領からの至急の改善指示	未着手 （優先度：高）
		日本の耐震技術、漏水探査技術などの導入	未着手 （優先度：中）
職員が旧ソ連時代のやり方から脱却できない	組織マネジメントと人材能力の向上が必要	トレーニングなどによる職員の能力向上、組織運営能力の向上、効率的に人員管理できるシステムの導入	未着手 （優先度：中）

これらの状況を見ると、大統領に指示された問題に対しては、優先度が高く設定されているのはやむを得ないところであるが、コアとなる解決策（支援策）に着手しないままに、やや場当たりの対応している感がぬぐえない。

効率的に諸問題を解決していくためには、コアとなる解決策（水道マスタープラン策定）、事業マネジメント能力強化）を先ず実施し、水道事業全体の中での個々のプロジェクト（解決策）の位置づけや役割を明確にし、系統立ってそれらを実施していくことが望まれる。

4.5 まとめ：今後の支援案件の形成に向けて

今後、ビシュケク市の水道事業の抱える課題や問題解決に対して、日本から支援案件を形成していく上で、次のことを念頭に検討していくことが必要である。

▶水道マスタープランの見直し

個々の支援が単発的なプロジェクトとならないために、水道マスタープランの中で、長期的な視点での他のプロジェクトとの関連や優先度を踏まえて、プロジェクトを位置付けていくことが必要である。

▶ビシュケク・ヴォドカナルの事業運営能力強化

ビシュケク・ヴォドカナル自身で、持続的にリハビリ事業や各種の改善事業を継続していけるように、事業主体となるビシュケク・ヴォドカナルの事業運営能力の強化を優先することが望まれる。

▶他の開発パートナーとの連携

ビシュケク市の水道事業に対して、これまでいくつかの国際支援が実施されてきており、新たに市に編入された地区の水道施設整備についても、ビシュケク・ヴォドカナルと他の開発パートナーとで協議が進められている状況にある。また一方で、日本側の支援にも予算、マンパワーなどの面で、制約が無いとは言えない。そのため、他の開発パートナーと連携し日本の支援の位置づけを明確にすると共に、協働などにより支援効果を最大化できるような工夫が必要である。

▶日本のプレゼンスの発揮、本邦企業のビジネス展開への貢献

日本が整備を推進する、カスピ海ルート整備などの他事業との連携も含めて、プロジェクトに日本のプレゼンスの向上や、本邦企業に裨益するビジネス展開の後押しとなるようなプロジェクト内容とする点に留意していく必要がある。

4.6 キルギス案件形成に係る委員会でのコメント

ビシュケク市の水道事業に関する案件形成に関して、「令和 7 年度 水道国際協力検討委員会」にて得られた、主な意見・助言を整理する。

(1) 上下水道料金の適正化

ビシュケク市の水道事業者であるビシュケク・ヴォドカナルでは、財政難のために多くの事業が滞り、多くの支援を要望している状況である。このような状況で、いくら支援を行っても、支援が途切れれば同じ問題が発生することとなり、抜本的な解決には結びつかないことが危惧される。

上下水道料金収入のみで運営されているビシュケク・ヴォドカナルの財政難の主要因は、上下水道料金がソ連時代の名残から、極端に安価に設定されていることであると推測される。そのため、水道事業を持続的に自立して健全運営・経営していくためには、財源となる上下水道料金設定を適正に見直すことが重要なポイントである。

(2) 水道メーターの普及

ビシュケク市の抱える、財政難、夏季の水不足、高い無収水率を改善していく上で、各戸への水道メーターの普及は、これらの問題に対して大きな効果があると考えられる。実際、市内の水道メーターの普及率は 32.3%（集合住宅 50.3%、戸建て 8.3%）と低い水準にとどまっており、多くの改善の余地が残されている。

水道メーターが導入されることにより、以下の効果が期待される。

- ・ 水使用量に応じた、適正な料金徴収が可能となる（料金徴収率・事業収入の改善）
- ・ 利用者自身が、使用した水の量を把握できるようになり、利用者の節水に対する意識が向上する（節水意識の向上）
- ・ 各戸の使用水量が把握できることで、漏水の多い地域の特定が容易になり、効率的に漏水対策が実施できる（漏水率の削減、水消費量の削減）

隣国のタジキスタンでは、水道メーターの導入により、事業運営や住民意識の改善に大きな効果が得られた事例があることから、ビシュケク市においても、水道メーターの導入拡大に優先的に取り組んでいくことが効果的と考えられる。

4.7 参考：現地調査報告

2025 年 10 月 20 日から 22 日の期間、現地にて調査活動を実施した。参考として、訪問時の議事録や現地写真等を記載する。

4.7.1 2025 年 10 月 20 日：JICA キルギス事務所

【協議先】 JICA キルギス事務所

【日 時】 2025 年 10 月 20 日 14:30-15:30

【場 所】 JICA キルギス事務所内会議室

【参加者】

協議先：(JICA キルギス事務所) 西形所長、西山氏、松本氏

訪問者：(国土交通省) 多田課長補佐

(NJS) 上野氏、名取氏

(PCKK) 石塚

(通訳) ジャニベック氏

1. ビシュケク市の都市マスタープラン改定

- ・ 日建設計が受注すると目されていたが、「サンプトペテロブルク都市総合計画研究設計センター」が受注した。日建設計が受注に至らなかった理由を問い合わせたが、回答は得られなかった。
→政治的な判断があったものと推測される。
- ・ 検討工程は以下の通り。
 - 2025 年 9 月：検討スタート
 - 11 月：パブリックコメント（予定）
 - 12 月：最終化
 - 2026 年 1 月 ※以降は、ビシュケク市長権限により随時最終化（修正）が可能とされている。

2. ADB の動向

- ・ これまで積極的に無償資金協力を展開していたが、今後は 100%無償は行わず、ローンポーションを 50%含んだ形での資金協力に方針転換している。

3. 無償資金協力の行程短縮

- ・ 案件に対する外務省（日本）の同意が得られていれば、協力準備調査を先行実施し、その実施中に要請書を受け付けることが可能である。

4. 2024 年度調査の候補案件

- ・ 2024 年度の国交省・総合政策局の業務で候補とされた、ビシュケク市の水道事業以外の案件（ビシュケク市交通改善、ビシュケク市地下鉄整備検討、ナリン市下水処理場整備）の今後の取り扱いについて確認を受けた。

→2025 年度、国交省・総合政策局で継続業務が発注されており、そちらで引き続き案件化を進めることを説明。

5. その他

- ・2026 年 11 月に予定されていたキルギスの国会議員選挙が、2026 年 12 月の大統領選挙と連続することから、2025 年 11 月に前倒して実施されることとなった。大きな混乱は無い見込みであるが、政治的な影響により、ビシュケク市の担当者の異動等が生じる可能性がある。担当者の異動により、方針転換となる場合があるので、注意すること。

以上

4.7.2 2025 年 10 月 20 日：ビシュケク市役所

【協議先】 Bishkek 市

【日 時】 2025 年 10 月 20 日 16:00-17:00

【場 所】 Bishkek 市役所内会議室

【参加者】

協議先：(投資計画局) ウワン氏、(国際協力局) イスマイル氏

訪問者：(国土交通省) 多田課長補佐

(NJS) 上野氏、名取氏

(PCKK) 石塚

(通訳) ジャニベック氏

1. ビシュケク市に新規に編入された地区の水道整備

- ・2024年の土地改革により、ビシュケク市周辺の集落がビシュケク市に編入され、市の面積は3倍に拡大した。大統領より早期の整備が指示されているため、現在、様々なドナーの支援を検討中であり、事業化の早いものから採用していく方針である。
→早急な整備が必要とされているため、事業化に時間を要する場合には、ビシュケク市側のスケジュールに合わず、案件化が難しい可能性が高い。
- ・ビシュケク市都市マスタープラン（2050 年目標）の検討が進められており、2026 年 1 月には完了する見込みである。そのため、新規編入地区の水道整備は、この都市マスタープランに準じた形で実施する必要がある。
- ・技術的な話は、ビシュケク・ヴォドカナルと行って欲しい。支援の検討には協力するが、提供できない資料や、場合によっては提供するまでに時間を要することがあることを承知して欲しい。
- ・ビシュケク・ヴォドカナルを窓口とする場合、チーフエンジニアや副局長クラスの人物を連絡担当者とするのが望ましい。

以上

4.7.3 2025 年 10 月 21 日：ビシュケク・ヴォドカナル

【協議先】 Bishkek Vodokanal

【日 時】 2025 年 10 月 21 日 9:00-10:30

【場 所】 Bishkek Vodokanal 内、所長室

【参加者】

協議先：(所長) ^{ジュマリエフ チュングス} Jumaliev Chyngyz 氏 ※2025 年 2 月に協議した所長から、交代
(Production-Technical Division Head) ^{ジレンコ スウエトラナ} Jilenko Suetlana 氏 0770 837 938 (Phone/WhatsApp)

訪問者：(国土交通省) 多田課長補佐

(NJS) 上野氏、名取氏

(PCKK) 石塚

(通訳) ジャニベック氏

1. ビシュケク市の水道事業の現状

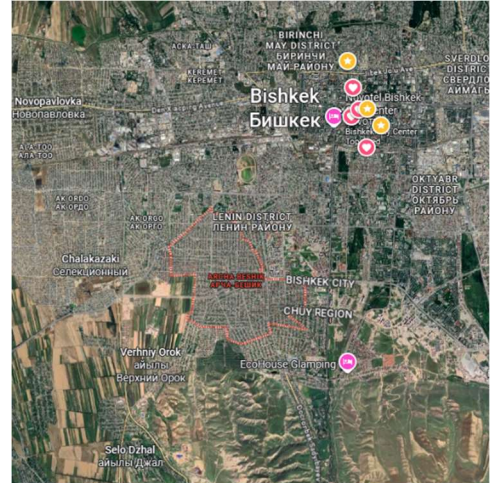
- ・ 345 箇所の井戸、37 箇所の取水施設があり、水源は 100%地下水に頼っているが、今後の人口増加による水需要に対しても、地下水で十分賄えると試算されている。
→将来人口の予測値や、地下水の取水可能量などは不明
- ・ 水道管路の老朽化が著しく、8 割が耐用年数を超えている。
- ・ 漏水や節水意識の欠如による水需要の増加が懸案だが、スマートメーターの導入などで解消していけるのではないかと考えている。
- ・ ヴォドカナルには、約 1,800 人の職員が在籍しているが、ソ連時代の古いやり方に固執しており、効率が悪い。

2. ビシュケク市に新規編入地区の水道整備支援

- ・ 編入地区には、何らかの既存の水道施設が整備されているが、ヴォドカナルの管理外で地区毎に独自に建設されたものであるために、全面的に見直しが必要とされている。建設が必要な水道管延長は 377km、総事業費は 1 億 5 千万ドルと見込まれている。
- ・ 政府の指令により、早急な整備が求められており、既に新たに設置する井戸 8 ヶ所の用地取得を終えている。
→所長が交代したことによる方針の変更や、政府からの指示により早急な整備が必要とされいる状況となったため、今回の日本の支援がビシュケク側のスケジュールに乗らない可能性が高いため、別途、Archa Beshk 地区の改善を要望された。

3. Arch Beshk 地区の水道システム改善

- ・ ビシュケク市内の南部に位置し、主に 90 年代に宅地開発の進んだ地区であり、現在は約 5 万人が居住する戸建て住宅が密集する地区。
- ・ メインの配水管以降は、住民が独自に水道管を建設したために、以下の問題を抱えている。
 - 水道管の所在が不明で、水道管が定められた場所に埋設されておらず、民地内に埋設されているケースもある。
 - メイン配水管に接続された管の多くは許可を得たものであるが、許可を得ずに接続しているものもある。
 - 管の所在が不明なため、十分なメンテナンスができず、漏水が多く発生している。
 - 水道メーターが設置されておらず、便宜的に 310L/日・人の水使用量と仮定して料金徴収を行っているが、定額制のために節水意識に乏しく、想定よりも多くの水が消費され、水不足を招いている。
- ・ ヴォドカナルが管理できるように、配水枝管の布設、水道メーターの設置など水道システムの全面的な見直しが必要とされており、一部では、市の予算により改良工事が実施中であるが、予算の制約から限定的となっている。
 - 同様の問題を抱える地区が他にもあることから、当地区を改善のモデル地区として事業を行い、他地区に展開していくことが考えられる。
 - また、井戸（水源）や配水池の新設といった基幹施設に関わる部分が無く、比較的事業として取り組みやすいメリットがある。
 - スマートメーターの導入や、小口径の推進工法による非開削工法の採用など、日本の技術を活かした支援とすることが可能。
 - 当地区に関する資料請求や相談等の窓口は、生産技術部部長（Production-Technical Division Head）Jilenko(ジレンコ) Suetlana(スウエトラナ)氏が指名された。



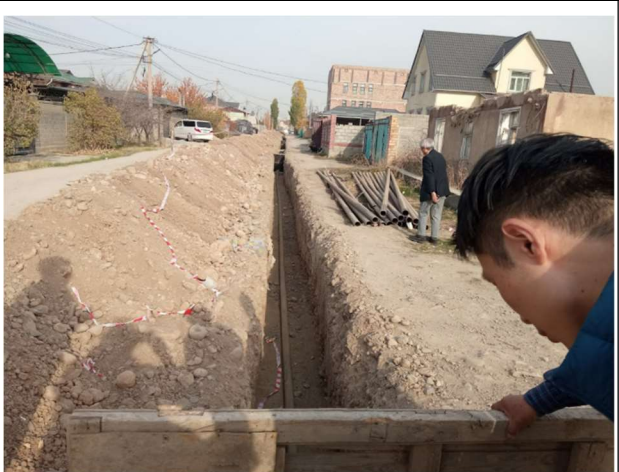
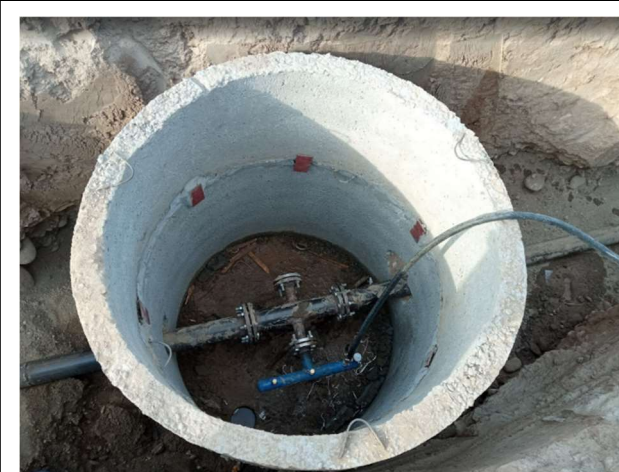
4. その他の支援要望

- ・ 職員の能力向上と総合的なマネジメントシステム（人材管理システム）の導入
職員の多くが旧ソ連時代のやり方に固執し、業務が非効率となっているため、トレーニングなどによる職員の能力向上と、合わせて、効率的に人員管理できるシステムの導入が要望された。（業務中に所在不明となる職員多数…、サボりが多発。また、現場の作業班の近くで新たな修繕等の問題が生じた場合、作業班のいる現場がどこで、どの作業班が対応しているかも把握されていないために、問題に対する対応が迅速に行えないなどの課題を抱えている。）
- ・ 水道マスタープランの見直し
ビシュケク市の急速な拡大、人口の増加、気候変動の影響、現在見直し中の都市マスタープランなどを踏まえ、今

後 25 年の水道マスタープランの早急な
見直しが要望された。

以上

4.7.4 2025 年 10 月 22 日：アルチャ・ベシク地区視察

	
幹線からアルチャ・ベシク地区へと配水する分岐	分岐マンホール内部
	
アルチャ・ベシク地区での先行工事の状況	マンホール内部に設置された各戸用の水道メーター（住民が、メーターを隠したり、破損させたりするのを防ぐ目的でマンホール内に設置）



水道管は雨水排水路（写真右側）と車道の間の歩道下に敷設



施工現場の担当者から、説明を受ける



他の埋設管との交差部



工事路線の現地状況

第5章 おわりに

5.1 水道分野における国際協力

計3回の委員会を通じて、日本の水道分野における国際協力は、途上国と共に成長し共通の課題に取り組む「共創」が重要であると認識された。国内の水道事業体は、人口減少や老朽化、人材不足という厳しい状況に直面しているが、国際協力は若手職員の問題解決能力や総合力の向上、さらには将来的な管理職候補としての視点獲得に寄与する極めて有意義な機会と考えられた。今後、日本の強みである法制度、技術基準、維持管理ノウハウといったソフト面の知見を「国際的な公共財」として提供することが、相手国の発展だけでなく、日本企業の海外ビジネス基盤の整備にも直結すると考えられた。

5.2 各国における案件形成

(1) バングラデシュ

気候変動の影響で溜池等の水源が悪化する中、ヒ素汚染された浅井戸の利用を余儀なくされている深刻な実態を把握した。しかし、過去にドナーが建設した施設の多くが維持管理能力の不足により放置されている現状から、単なる施設建設（ハード）ではなく、「モニタリング・改善のワークフローの確立」と「ヒ素汚染対策マスタープランの策定」というPDCAサイクルを回すための仕組みづくりを優先すべきとの結論に至った。

(2) キルギス

首都ビシュケク市では急激な人口増加と市域拡大に対し、ソ連時代の老朽化したインフラや技術基準を満たさない「アシャル方式」での整備が限界を迎えている。効率的な課題解決のためには、2050年を見据えた「水道マスタープランの見直し」と、水道事業体（ヴォドカナル）の「経営・事業運営能力の強化」を核とした、系統立てた支援が不可欠と考えられた。

5.3 今後の展望

今後、水道分野の国際協力をより効果的に進めていくためには、以下の視点が必要と考えられる。

(1) 産官学および自治体間の連携：

人的リソースが限られる中、「自治体水道国際展開プラットフォーム」や「自治体系第三セクター」を活用し、OB人材の知見も取り込んだ一体的な体制で臨むこと。

(2) 日本のプレゼンス向上：

質の高いインフラと管理運営のノウハウを適切に言語化し、国際会議等の場で戦略的に発信することで、日本のプレゼンスを高め、本邦企業のビジネス展開を後押しすること。

(3) 実現性の高い案件形成

相手国のニーズや日本政府の支援方針とも合致した、持続性の高い水道サービスの実現を可能とする案件を形成すること。