

独立行政法人国際協力機構
タジキスタン国
ハトロン州南部地域
持続的地方飲料水供給計画調査

ファイナル・レポート

メイン・レポート

2009年4月

株式会社地球システム科学

日本テクノ株式会社

独立行政法人国際協力機構

タジキスタン国
ハトロン州南部地域
持続的地方飲料水供給計画調査

ファイナル・レポート

メイン・レポート

2009年4月

株式会社地球システム科学

日本テクノ株式会社

外貨交換レート:

通貨	交換レート / US\$
タジキスタン・ソモニ(TJS)	340.0
日本円 (¥)	107.0

(2008年7月)

序 文

日本国政府は、タジキスタン国政府の要請に基づき、同国ハトロン州南部地域における給水施設改修および維持管理体制の改善に係わる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成19年8月から平成21年4月まで、株式会社地球システム科学品質・技術管理本部の山崎安正氏を団長とする調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、タジキスタン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成21年4月

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸

タジキスタン国ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査

伝 達 状

平成 21 年 4 月

独立行政法人国際協力機構

理事 松本 有幸 様

タジキスタン国ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査の最終報告書をここに提出いたします。本報告書は株式会社地球システム科学および日本テクノ株式会社から構成される共同企業体が、平成 19 年 8 月 3 日および平成 20 年 5 月 9 日に調印された貴機構との契約書に基づき作成したものです。

本調査では、タジキスタン国ハトロン州南部地域の給水に係る現況調査、水源の評価、社会経済条件、バフシ導水管および既存村落給水施設の改修・拡張計画の策定、マスタープランの中で選定された優先プロジェクトのフィージビリティ調査、および提案された給水施設の維持管理システムの妥当性を検証するためのパイロット・プロジェクトを実施しました。

報告書は、主報告書および付属報告書によって構成されています。主報告書には、現況、策定された改修・拡張計画、優先プロジェクトのフィージビリティ調査結果、結論および提言を記載しました。主報告書の内容の技術的な裏付け、解析に使用されたデータ類・図面等は付属報告書に取り纏めました。

最後に、調査団は貴機構、国内支援委員会、厚生労働省、外務省、在タジキスタン日本国大使館、他ドナー、各 NGO さらにタジキスタン国の関係者の皆様のご支援に厚く感謝を申し上げますとともに、調査結果がタジキスタン国ハトロン州南部地域の水供給向上に寄与し、さらに、これを機会として両国の友好関係がより深まることを祈念いたします。

タジキスタン国ハトロン州南部地域
持続的飲料水供給計画調査 調査団

総括 山崎 安正



調査地域図

調査結果の概要

1. 調査の背景

タジキスタンに於いては、国連ミレニアム計画の達成を目的とした「水セクター開発戦略（2006-2015）」が UNDP の支援の下で策定され、村落部の給水率を 80%に向上させることを目標としている。さらに、国家給水計画（2007-2020）に係る大統領令による村落部の給水率向上の目標値は 90%とされている。

タジキスタンにおける地方給水セクターは、社会、組織・制度の面における多くの課題を抱えている。タジキスタンの村落給水事業は、1977 年にバフシ導水管が建設され、村落部の給水率は向上したと言える。1991 年のソビエト連邦崩壊後は資金援助がなくなり、整備が停滞するとともに、必要な改修も出来ない状態に陥った。バフシ導水管についても、建設資金が続かず、一部未建設部分を残したまま老朽化が進んでいる。

これまでの国営農場・共同農場体制は、1992 年以降の農業改革によりデフカンと呼ばれる民間農場へ分割され、それに伴い給水施設の所有権が不明となっている。このため、適切な維持管理が行われず、老朽化や故障のため機能不全や運転停止状態にある施設が多い。調査対象地域に存在する約 150 の村落給水施設の内 83 施設がリストアップされているが、この内の 51 施設（約 60%）は既に稼働していない状態である。仮に、83 施設全体が稼働している場合給水率は約 40%となるが、約 60%の施設が稼働していない状況を考えると、実質的な給水率は 20%以下に低下する。

既存給水施設が運転停止に追い込まれている背景には、給水施設の所有権が不明確になっているだけでなく、給水事業の受益者たる地域住民のオーナーシップの欠如、貧困による水料金支払い能力不足・支払い意志の欠如等がある。

本調査は、村落部の給水率向上を目指し、バフシ導水管および既存村落給水施設の改修・拡張計画の策定を行うものである。それと同時に、策定された計画に基づき給水施設が整備されたとしても、これを適切に維持管理するため現地の社会経済条件に合致した体制の構築が必要である。

このような背景の下に、タジキスタン政府は我が国政府に対して、ハترون州南東部 8 地区（Rayon）を対象とする開発調査の実施を要請した。我が国政府はこれを受け、2007 年の事前調査による S/W 協議を経て調査が開始されたものである。

2. 対象地域の給水状況

調査地域には全体で 103 の村落給水施設が存在する（Vodokanal の施設を除く）ことがインベントリー調査によって確認された。この内、バフシ導水管より原水の供給を受ける施設が 61 箇所、バフシ導水管から独立した給水施設が 42 箇所である。

稼働中の施設は不完全なものを含めて 47 施設である。内訳は、バフシ導水管に接続した施設が 30 施設、バフシ導水管から独立した施設が 17 箇所である。

調査対象地域の人口は約 812 千人（2007 年）で、給水率は約 15% である（Vodokanal からの給水を除く）。Vodokanal を含めても給水率は約 23% に過ぎない。この給水率は、国家開発戦略における目標給水率（2004 年時点で農村部で 47%）を大幅に下回っている。村落給水施設よりの給水を受けていない住民は、村落周辺を流れる灌漑水路や浅層地下水を汲み上げる浅井戸を利用していている。このため、水系疾病が発生する要因となっている。

3. バフシ導水管の現況と課題

バフシ導水管は 1977 年に建設され、サルバンドダムから発するスターリン水路から取水し、サルバンド沈砂池を経て、サルバンド、ボフタール、バフシ、コルホゾバード、クムサンギル、ジリクールの各地区（Rayon）およびクルガンチュベ市の 83 施設へ水供給を行っている。調査対象地域内のバフシ導水管の延長は約 132km である。管路の途中に、ボフタール頭首ポンプ場、ウズンポンプ場、カリーニンポンプ場を有するが、いずれも稼働しておらず重力により導水されている。

サルバンド沈砂池からの流出量は 610 L/秒（52,700 m³/日）である。全体水需要は 2028 年には 123,900 m³/日に増加すると予測される。導水管について水理解析を行った結果、次のようなことが明らかとなった。これは、改修・拡張計画を策定する上で考慮すべき事項である。

- (1) サルバンド沈砂池～ウズン間の管路の能力が不足する。
- (2) ウズンポンプ場付近に流量規制点がある。
- (3) コルホゾバードからクムサンギル方面への導水は経済的に困難である。この地域の給水施設は、独自にクムサンギル水路から取水する方が経済的である。
- (4) 導水管に接続する給水施設には、接続管口径が不足するものがある。
- (5) ボフタールポンプ場を稼働させても、ウズンポンプ場で圧力が解放されるため非効率的である。
- (6) ジリクールへの導水は、改修の実施によりサルバンド沈砂池から自然流下で導水が可能となるため、カリーニンポンプ場が不要となる。

浄水施設について、集中方式と分散方式を検討した結果、分散方式が合理的であると判断した。

4. 村落給水施設の現況と課題

村落給水施設は地下水を水源としている。村落給水施設は 41 施設中、稼働しているのは 17 施設（41.5%）のみである。稼働を停止した要因は、水中ポンプの故障・焼損、施設の老朽化等である。水源井戸は不適切な構造を有するものが多く、帯水層から砂が井戸内に大量に流入し、井

戸が埋没するだけでなく、井戸周辺が陥没しているものが多い。村落給水施設は、1970年代に建設されたものが多い。各村落は人口増加や新たな移住等により居住地が拡大しているが、これに応じた給水施設の拡張はなされていない。

水源となる地下水の水質は、ほとんどの施設でタジキスタンで用いられている GOST の基準値を満足している。農薬についても、WHO・ドイツ連邦環境局 (FEA) およびタジク保健省の調査 (Schmoll 2002) により、水質分析で検出されるものの WHO ガイドライン値 (第3版:WHO 2004) 以下であることが確認されている。

村落給水施設の改修・拡張計画策定にあたっては、適切な井戸構造を有する井戸を建設し、拡大した居住地を含めた施設建設を考慮することが求められる。

5. 村落給水施設の運営・維持管理

(1) 開発課題

本調査を通して明らかになった主要な運営・維持管理の向上に係る開発課題は以下に要約できる。

- 村落給水施設の所有権、運営・維持管理に関与する各関係者の責務、給水施設の運用と運営・維持管理に係る国家基準等を規定する政策ならびに法体制の不備。
- コミュニティならびに住民組織による村落給水施設の運営・維持管理能力の低さ。Vodokanal や国営農場等の国家事業体の運営・維持管理能力は高いが、村落給水施設の所有権の不明瞭な所在や政府による改修資金の欠如等により、これら事業体は現在稼働していない施設を積極的に引き取る意志は無い。
- 多くの村落給水施設の所有権問題により、運営・維持管理体制の構築に必要な組織開発やコミュニティ開発を妨げている。
- 内戦後、緊急人道支援として実施された村落給水施設の改修では支援の緊急性を重視したため、その計画、実施、モニタリングにて地域コミュニティを動員せず、結果的に地域コミュニティによる運営・維持管理への参加が欠如している。また、改修された村落給水施設に対する地域コミュニティのオーナーシップ意識が希薄である。
- 本調査対象地域における政府による過去の公共料金の無料化政策により、村落給水サービスに対する地域コミュニティの支払い意思が低く、また、貧困により支払い能力も低い。
- 水と衛生に関する地域コミュニティの意識が低く、村落給水施設の改修による健康面への効果が低減している。

村落給水施設の運営・維持管理の向上に係るこれらの開発課題を検討し、本調査ではさらにこれら課題に対する現在の取り組みについて議論を行った。これらの取り組みとは、「飲料水ならびに水供給に係る法規」(Law on Drinking Water and Water Supply) の策定に向けた動向、WUC や

WUA 等の地域住民組織の形成、Vodokanal 等の国家事業体による村落給水施設の所有と管理、ならびに保健衛生に係るプロモーション等である。さらに、これらの取り組みの有効性や妥当性について検討し、代替案の提案を含め当該国の政策、対象地域の社会・経済に適した運営・維持管理計画を策定した。

(2) 運営・維持管理に係る戦略

先述の開発課題を検討することにより、村落給水施設の運営・維持管理の改善に向けた戦略を策定し、本調査の開発計画の今後の事業展開にて採用すべきアプローチを明確にする。運営・維持管理の改善に向けた戦略の策定には、本調査で述べてきた以下の開発課題について適切に対処する必要があると考える。

- 多くの村落給水施設における不明瞭な所有権の所在
- 村落給水施設の運営・維持管理における国家事業体、コミュニティ、ならびに地方行政組織の役割と責務が不明確なこと
- 運営・維持管理におけるコミュニティ参加の低さ
- 地域コミュニティ（利用者）の水料金支払い意思と支払い能力の低さ
- 水と衛生に関するコミュニティの意識の希薄さ

また、村落給水施設の所有権や運営・維持管理に係る責任分担、ならびに給水サービスの国家基準を定める政策と法体制の不備も重要な開発課題であり、本調査による運営・維持管理の戦略を策定する上で、重要な検討課題である。したがって、現行の政策ならびに法体制からの解釈ならびに今後の改善に向けた動向を検討した上で、本調査における運営・維持管理の改善に向けた戦略を策定した。これらに対する検討を行った結果、策定された戦略は以下の通りである。

1) 村落給水施設の不明瞭な所有権の国家事業体への委譲

水法（Water Code）の定めるところでは、村落給水施設は国家所有とし、運用を任命された政府機関や国家事業体が、当該施設の運営・維持管理に責任を有することになっている。一方、現在、稼動していない村落給水施設の多くは地方行政組織であるジャモアットが便宜上所有しているが、運営・維持管理に関してはコミュニティに責任が転嫁されている状況である。ジャモアットならびにコミュニティの運営・維持管理能力の乏しさが伺える。

本調査では、ジャモアットが有するこれら村落給水施設の所有権を、運営・維持管理能力を既に有する Vodokanal や国営農場等の国家事業体に移譲することを提案する。これら国家事業体の既存の人的、技術的、組織的、ならびに財政的な能力を有効活用することは、運営・維持管理の改善においてコミュニティ主体の体制を構築するよりは、実現可能性が高く、かつ、取引費用を低く抑えコスト面でも効率的である。

2) 水利用者組合（WUA: Water User Association）の形成と能力向上

先述のように国家事業者による村落給水施設の所有と運営・維持管理を提案するが、これは地域コミュニティを運営・維持管理から除外するものではない。本調査では、施設所有者、地方行政組織ならびにコミュニティとの協議を通じて、水利用者組合（WUA : Water User Association）の形成と能力向上を提案する。WUA は運営・維持管理に係るコミュニティの動員と参加促進の中心となり、施設の適正利用や利用料金支払の促進などの役割と責務の遂行が期待される。

3) 運営・維持管理における各関係者の役割と責務の明確化と合意形成

運営・維持管理に係る現状の問題として、施設所有者、操業者、WUA 等の住民組織、ならびに利用者コミュニティ間で、それぞれの役割と責務が明確にされていないことが挙げられる。本調査では、これら関係者間で協議を行うことにより、それぞれの役割と責務を明確にすることを提案する。関係者間での合意形成は、1) 給水サービスの提供（日常的な操業）に係る責務、2) 施設の定期的メンテナンスに係る責務、ならびに、3) 大規模な改修と更新に係る責務に大別して行う。

4) 水利用料金の設定と持続的な給水サービスの提供に必要な助成金の必要性

本調査対象地域におけるコミュニティの運営・維持管理に係る費用の負担能力は日常的な操業費用ならびに軽微な補修費用に限られる。コミュニティによる定期的なメンテナンス費用や施設の大規模改修ならびに更新に係る費用負担は困難であるが、日常の操業費用と小規模な改修費用の負担を課し、コミュニティによる利用者としての参加意識の醸成を図る。地域コミュニティによる負担が困難である大規模な施設改修ならびに更新に係る費用については、政府による助成を提案する。

(3) 運営・維持管理の改善に係る活動

上述した村落給水施設の運営・維持管理の改善に係る戦略を具現化するために、以下の活動（概要）を提案する。

ステージ1：関係者に対するオリエンテーションの開催

- 村落給水施設の運営・維持管理に関わる関係者に対するオリエンテーションを開催し、運営・維持管理に係る上述の戦略、施設の所有・管理方法、所有権の移譲、各関係者の責務、水利用料金支払いの必要性等について協議し基本的な合意形成を行う。

ステージ2：水利用者組合（WUA : Water User Association）の形成

- コミュニティ会合の開催
- WUA の形成
- ステージ3：参加型計画

- 「マネージメント」に係る検討会
- 「操業」に係る検討会
- 「メンテナンス」に係る検討会
- 「運営・維持管理費用」に係る検討会
- 関係者間での、村落給水施設の運営・維持管理に係る合意書の締結
- WUA に与えられた責務と現状のキャパシティとのギャップとトレーニング・ニーズを把握とトレーニング計画の策定

ステージ4：WUA に対するキャパシティ・ディベロップメント

ステージ5：運営・維持管理とモニタリング

6. 公衆衛生

タジキスタンでは、疾病、傷害、死亡による国民の健康への影響を表す障害調整寿命年 (DALYs) における十大原因疾病および障害の中で、男女とも心血管疾患、神経精神障害とともに感染症・寄生虫症が上位に位置していることに大きな特徴がある。

男性、女性とも疾病負荷のリスク要因の4位に飲料水と衛生にまつわる問題があげられている。飲料水の質が悪いことによる水因性感染症がタジキスタン国内で報告される感染症のかなりの割合を占めると考えられている。

関連分野の主要な調査の結果やフィールドの報告から、飲料水と衛生についての住民の知識と行動様式には改善の余地が大きいと考えられる。

7. バフシ導水管改修・拡張計画

バフシ導水管についての水理解析結果および浄水場の代替案の検討結果を踏まえ、バフシ導水管の改修・拡張計画を策定した (図1参照)。主な計画の内容は、次の通りである。

- - 浄水施設は分散方式を採用し、全体で15箇所建設する。
- - サルバンド～ウズンの南方約0.5kmの区間に管路を新設し二重管とする。
- - コルホゾバード地区およびそれ以南の区域 (クムサンギル方面) をバフシ導水管の水供給区域から除外し、クムサンギル水路から取水する計画とする。
- - 次の区間について、同口径で管路を更新する。
 - サルバンド沈砂池～頭首ポンプ場間
 - ボフタール地区への分岐点～ウズンポンプ場間
- - 次の区間について、より大口径の管路に更新する。

- ウズンポンプ場の南方約 0.5km 地点～サターロフ給水施設間
- ボフタールへの管路の一部
 - ボフタール頭首ポンプ場、ウズンポンプ場、カリーニンポンプ場は使用しない。
 - コルホゾバードからクムサンギル地区の給水施設は、バフシ導水管から切り離し、クムサンギル水路から取水する計画とする。

バフシ導水管の改修・拡張計画に係る概算事業費は、約 441 百万ソモニ (US\$130 百万) と見積もられる。バフシ導水管の改修・拡張の実施工程は、2007 年の調査開始から工事終了までの 2028 年までの 20 年間とした。

8. 村落給水施設改修・拡張計画

稼働を停止している既存村落給水施設から、19 村落の 16 施設を優先施設として選定し、改修・拡張計画を策定するとともに、概略設計および概算事業費を算定した。優先施設の位置および改修・拡張計画の概要を図 2 に示す。計画実施による優先村落の裨益人口は、計画年次の 2015 年で約 71 千人である。この時の総水需要量は約 1.6 千 m³/日である。優先施設の既存井戸を用いて揚水試験および水質分析を行い、水源となる地下水は水量および水質ともに問題無いことを確認した。

既存村落給水施設の建設後、人口増加により村落が拡大しているが、施設はまったく拡張が行われておらず、新たに拡張した区域への水供給は行われていない。このため、改修・拡張計画では、これらの区域を含めた給水計画を策定した。給水施設は、建設後 30 年以上が経過しており老朽化が著しい。また、稼働停止後短くても数年を経過しているため、タンクや管路の腐食が進んでいることが考えられる。水源となる井戸については、不適切な構造であるため、井戸内への砂の流入が避けられず、適切な構造の井戸に更新する必要がある。これらのことを考慮し、本調査で策定した改修・拡張計画は、新規井戸の建設を含めて給水施設を新設する計画とした。改修・拡張計画の対象となった給水施設を表 1 に示す。

村落給水施設の改修・拡張計画に係る概算事業費は、約 104 百万ソモニ (US\$30.6 百万) である。村落給水施設の改修・拡張の実施工程は、2009 年から 2014 年までの 6 年間とした。

表 1 改修・拡張計画対象村落および給水人口

No.	地区 (ライオン)	郡 (ジャモアット)	村	給水対象人口	
				2007	2015
K-2	カボディオン	S. フドイクロフ	ヤンギユル	3,618	4,342
K-5	カボディオン	ナボボド	ナブルス	820	984
K-7	カボディオン	S. フドイクロフ	ジャクルガン	3,917	4,700
K-9	カボディオン	U. ナザロフ	カブラ	6,180	7,416
			ボシュカラ	11,384	13,661
K-11	カボディオン	S. フドイクロフ	ボルシェビク	3,816	4,579
N-1	ノシリ・キスラブ	イステクロル	オルチンソイ	1,500	1,800
			オルズ	900	1,080
			バホル	3,400	4,080
			トラガノフ	1,300	1,560
S-4	シャフリツース	オブショロン	バタン	5,300	6,360
S-5	シャフリツース	パフタオボド	スルタナボド	6,065	7,278
S-9	シャフリツース	オブショロン	ビノコル	2,642	3,170
P-13	ピアンジ	サルマントイ	サルマントイ	5,900	7,080
合計				56,742	68,090

9. バフシ導水管および村落給水施設の改修・拡張計画の経済・財務分析

バフシ導水管および村落給水施設の改修・拡張計画について経済および財務の両面から分析、評価を行った。両社に共通する分析の条件は次の通りである。

- 為替レートは 2008 年 7 月時点の次のレートを用いる。
1 タジクソモニ=0.294 米ドル=31.5 円
- 物価上昇率は GDP に連動して算定する。GDP 上昇率は、IMF の公示に基づき 2009 年以降 5%とする。
- 両プロジェクトの分析・評価期間は 2009 年から 2028 年までとする。

分析は、2つの便益を用いる。1つ目は水汲み労働費用の削減であり、2つ目は取水地点からの給水車による水輸送費用の削減である。なお、両プロジェクトに実施により、安全な水の供給が行われ、水系疾病の発生が減少することが期待される。しかしながら、これを定量的に評価できるデータがないため、経済分析の便益には、数値としては含まれていない。

(1) バフシ導水管の改修・拡張計画の経済・財務分析

バフシ導水管の改修・拡張プロジェクトは、建設期間が長いことから、ステージ 7 開始前に、水需要、経済状況等をレビューし、必要な調整を行う必要がある。プロジェクトにより設置される施設、設備の耐用年数は 30 年と設定する。よって、対象最終年である 2028 年度の残存価格を、財務と経済評価計算に組み入れる。運用・維持管理費用については、現在の給水状況から、0.02 米ドル/m³ (「世銀、IBNET) 相当額を、その額とする。バフシ導水管給水システムは、配水システムを含まない。したがって、経済、財務分析における費用は、配水システムにかかわる費用は含まない。表 2 にバフシ導水管改修・拡張計画の経済・財務分

析の結果を示す。

表 2 バフシ導水管改修・拡張計画の経済・財務分析結果

バフシ導水管	項目	NPV	B/C	EIRR	FIRR
	水汲み労働	19,214	1.35	16.2%	計算不能
	給水車	102,097	1.87	26.2%	

水汲み労働費用の削減を便益とした場合でも、給水車による配水費用を便益とした場合でも、いずれも EIRR は正の値が得られている。したがって、経済的観点からは実行可能性があるとと言える。

財務分析における水料金は、Vodokanal への料金を勘案し、2008 年で 0.08 ソモニ/m³ とし、毎年 10% の値上げを仮定した。この結果、初期投資額が多額であるため、FIRR が計算不能となり、プロジェクトの実現可能性に疑問を示している。しかしながら、水料金の値上げを毎年 20% とすると、FIRR の値は正 (3.2%) に転じ、プロジェクト実現の可能性があることになる。表 3 に水料金値上げ率に応じた FIRR の値を示す。

表 3 バフシ導水管による水供給料金値上げと財政的内部収益率

2008 年の料金 (想定)	2008 年以降の値上げ率 (年率)	財政的内部収益率 (FIRR)
0.1 TJS/m ³	+10%	FIRR は計算不能
	+20%	4.6%
0.08 TJS/m ³	+10%	FIRR は計算不能
	+20%	3.2%

バフシ導水管の改修・拡張プロジェクトの初期投資には多額の資金を要する。したがって、その資金確保には国際金融機関が提供する低利で長期返済の条件での資金調達を考えるべきである。

(2) 村落給水施設の改修・拡張計画

水汲み労働費用の削減による便益は、住民の水汲みに要する労働時間の削減量で算定した。水汲みに必要な労働時間、ハトロン州の非技能者給与を勘案した平均賃金等から、水汲み労働の労働価値を 2.2 ソモニ/m³ とした。給水車による水運搬の場合の便益は、運搬コストを便益と同額と考える。なお、取水地点での水の料金は 0.1 ソモニ/m³ とした。財務分析におけるプロジェクトの収入額は村落住民が支払う水料金のみである。表 4 にバフシ導水管改修・拡張計画の経済・財務分析の結果を示す。

表 4 村落給水施設改修・拡張計画の経済・財務分析結果

村落給水施設	項目	NPV	B/C	EIRR	FIRR
	水汲み労働	-25,915	0.10	計算不能	計算不能
	給水車	-18,908	0.34	計算不能	

経済・財務分析の結果、建設費と運営・維持管理費を含めた費用が便益を大きく上回っており、EIRR および FIRR のいずれも計算不能となっている。しかしながら、建設費および運営・維持管理費の額を削減することができれば、EIRR が正に転じる可能性がある。水汲み労働の場合、その額を 1/6 にすることができれば EIRR は 0.9%に、給水車の場合 1/2 にすることができれば EIRR は 4.3%となる。水料金について、2008 年の 0.1 ソモニ/m³を毎年 45%値上げすることができれば FIRR は正に (5.8%) に転じる。表 5 に水料金値上げ率に応じた FIRR の値を示す。

表 5 村落給水施設による水供給料金値上げと財政的内部収益率

2008 年の料金 (想定)	2008 年以降の料金値上げ 率 (年率)	財政的内部収益率 (FIRR)
0.1 TJS/m ³	+10%	計算不能
	+45%	5.8%

給水料金の毎年 10%値上げでも、財務的に給水事業の継続は困難である確度が高い。したがって、政府からの補助金等の財務的支援が必要である。また、財務的な困難を鑑みるに、施設の建設と更新に係る投資も、政府が準備することが必要であると考えられる。

10. パイロット・プロジェクト実施および実施結果を踏まえた提言

(1) 既存村落給水施設の改修

パイロット・プロジェクトの候補地として選定されたのは、カボディオン地区 (Rayon) のボルシェビク村である。既存給水施設について、次のような改修を行った。

表 6 改修工事の内容

改修工事項目	数量
配水管の改修	593m
公共水栓の追加設置	4 個所
その他工事	
バルブボックスの改修	5 個所
砂吐き管の新設	1 式
学校給水栓の改修	1 式

(2) 運営・維持管理コンポーネントプログラムの実施

本調査で提案した村落給水施設の運営・維持管理にかかる戦略の実効性と妥当性を検証するため、運営・維持管理コンポーネント・プログラムを2008年8月よりパイロット・プロジェクト（カボジアン地区ボルシェビキ村対象）にて実施した。

運営・維持管理コンポーネントでは上述した運営・維持管理の改善にかかる諸活動（ステージ1～ステージ5）を展開する。以下に、本コンポーネント・プログラムの実施による成果と実施により得られた今後の検討課題について述べる。また、これらの成果と課題を検討することにより、本項では教訓と提言を取りまとめた。

1) プログラム実施による成果

(i) 村落給水施設の所有権ならびに運営・維持管理における関係者間責務の明確化

運営・維持管理コンポーネント・プログラムの実施に先立ち、村落給水施設の運営・維持管理に関わるすべての関係者、すなわち、地域住民代表、ジャモアット、施設所有者（集団農場経営者）、RWSA、ならびにMMWRとの間で改修される施設の運用に係る合意書を結んだ。本合意書は、上述した運営・維持管理に係る戦略を基本に、施設の所有権と運用、住民組織の形成、施設の維持管理における当事者間の責任分担について基本原則を定めたものである。同合意書では、改修された村落給水施設の所有権は集団農場であるAvestoに属し、施設所有者として新たに形成される水利用者組合（WUA：Water User Association）や他の関係者との緊密な協力のもと、主要な運営・維持管理上の責務を負うことになっている。

(ii) 水利用者組合（WUA：Water User Association）の形成

改修された村落給水施設の運営・維持管理にかかり、コミュニティ代表者、集団農場代表者、ならびにジャモアット責任者の間でステークホルダー会合が数回開催され、水利用者グループ（WUG：Water User Group）と、その集合組織である水利用者組合（WUA：Water User Association）形成の重要性と必要性が確認された。WUGは各公共水栓にて全ての利用者から形成される組織であり、2名の代表者を選出し、1名はテクニシャンとして公共水栓や枝管の簡易修繕等を行い、後の1名はコミュニティ・プロモーターとして、料金支払いの促進や施設の適切な利用促進ならびに水栓周りの衛生環境の保全などを行う。各公共水栓に形成されたWUGの代表者総会が水利用者組合（WUA：Water User Association）となり、同組織は村落給水施設の運営・維持管理に係る重要な事項（修繕・改修の実施、財務管理、住民間の揉め事の調停等）に対する最終的な意思決定組織となる。

(iii) 水利用料金の設定と徴収

「貧困」が著しいボルシェビキ村の社会・経済状況下では、村落給水施設の改修費用や更新費用を含む全ての運営・維持管理費用を利用者、つまり地域コミュニティから回収することは困難であるばかりか、彼らにとって高額な負担は貧困を助長する恐れがある。しかしながら、施設の改修や更新に係る費用は賄えないとしても、少額でも地域コミュニティが費用負担することは施設の持続可能性の向上に資し、また、地域コミュニティの参加意識や象徴的な意味での所有者意識を高める。このような考えから、地域コミュニティの社会・経済状況を検討し、施設所有者と WUA の間で水利用料金は日常の操業費用を賄うだけの金額に設定された。実際には、水利用料金は 1mf あたり 1 ディラムとし、揚水機の運転に係る電力費用を負担できるのみに設定した。一方で、施設の改修や更新に係る費用は施設所有者であり財務能力の高い集団農場が負担することに決定した。

(iv) 運営・維持管理マニュアルの作成と WUA に対するトレーニングの実施

新たに形成された WUA ならびに施設の操業担当者に対し、施設の運営・維持管理能力の向上を目的としたトレーニングの実施を行った。これらには主要 3 つのトレーニングがある。「技術トレーニング」は WUG のテクニシャンならびに施設操業者に対し、施設の操業や保全に係る技術的な能力の向上を目的とした。このトレーニングには揚水機の操業に係る留意事項、操業記録のつけ方、ならびに施設の保全と軽微な修理方法などの内容が含まれている。「組織開発トレーニング」は WUA を対象に実施され、住民組織運用、出納管理、組織規約の策定、ならびに関係者間との協力の構築などの内容を含む。「水と衛生に係るトレーニング」も WUA を対象に実施され、彼らの衛生意識の向上を目的とした。

2) プログラム実施による教訓と提案

村落給水施設の所有権と運営・維持管理に係る責務の明確化を、ステークホルダー会合を開催し、当事者間で明確にすることが非常に重要である。ステークホルダー会合を通じて、改修される施設の所有権を明確にし、施設を運営・維持管理を行う際の各当事者の責務が協議されるにしたがい、より良い運営・維持管理体制づくりに各当事者のコミットメントの度合いも強まった。

また、村落給水施設の運営・維持管理には国営農場や給水事業を実施している国家事業体の既存キャパシティを活用することは効率的であり、また効果的である。運営・維持管理費用の全額徴収が困難な貧困地域にて、財政基盤を他に有さないコミュニティ主体の事業運営組織が施設の運用と維持管理を行うことは財務的にも不可能である。一方、国営農場や国家事業体は他事業による収益や国家予算を有し、施設の運用と維持管理を財務的に継続することが可能である。

パイロット・プロジェクト対象コミュニティの水利用料金支払い能力は非常に低く、村落給水施設の運営・維持管理費用のうち、日常の操業費用（電気使用料金）を賄えるのみである。したがって、国営農場や給水事業を展開する国家事業体が施設所有者として施設の回収費用や更新費

用を負担することが必須である。しかしながら、施設の改修や更新に係る費用は賄えないとしても、少額でも地域コミュニティが費用負担することは施設の持続可能性の向上に資し、また、地域コミュニティの参加意識や象徴的な意味での所有者意識を高める。

WUA の形成と同組織の能力開発もまた、村落給水施設の運営・維持管理に際し、地域コミュニティの参加意識や所有者意識の醸成に欠かせない。また、WUA を法的に登記することは、集団農場や国家事業体との関係強化、村落給水施設の運営・維持管理におけるパートナーシップ構築に資するところは大きい。さらに、コミュニティによるリーダーシップの向上には、WUA に対する能力開発が必要である。今後は、関連機関によるフォロー・アップとモニタリングが必要である。

(3) 公衆衛生教育コンポーネントプログラムの実施

1) プログラム実施による成果

パイロット・プロジェクトにおける公衆衛生教育は、ボルシェビク村の保健普及員 15 名を活用して実施した。活動内容は、保健普及員の再講習、一般住民への衛生教育活動、ラジオ放送、演劇、イベント、パンフレット・ポスターの配布、学校での教育活動等である。

公衆衛生教育活動の前後に KAP 調査を行い、活動効果の評価を行った。調査は対象村落であるボルシェビク村のみでなく、隣接するジャクルガン村でも比較を行うために調査を実施した。調査では、次の項目についてデータ収集を行った。

- ・ 水因性感染症とその感染経路/主な症状/予防についての住民の知識の評価
- ・ 排泄物の処理、手洗いと衛生などが病気の原因となることについての住民の知識の評価
- ・ 安全な飲料水へのアクセス、家庭での飲料水の処理についての評価
- ・ 子どもの下痢症についての家庭での対処についての評価

両村における調査結果を比較すると、すべての項目についてボルシェビク村での公衆衛生教育活動の効果が現れていることが明らかとなった。特に顕著に表れた効果は次の事項である。

- ・ 生水を飲むと下痢症、肝炎、腸チフス、赤痢、寄生虫症に係る、という認識
- ・ このような病気とは「個人の衛生」と関係するものである、という理解
- ・ 病気への意識の高さの一方での正確さを欠く知識
- ・ 水因性感染症を防ぐ手段についての理解
- ・ 水源の如何にかかわらず、飲料水は一端沸騰させるべきことへの理解

2) 公衆衛生教育活動の結論と提言

地方農村部の生活環境には改善のニーズが大きい。共同の水道が復旧しても、そこから汲んだ水が、土間の台所に非衛生的に置かれたままであれば、水の衛生さは保たれない。水が使いやすくなっても、手や身体を洗う場所の使い勝手が悪ければ、結局、衛生の慣行は難しい。特に、村

のあちこちに用水路が流れるボルシェビク村では、家のすぐ前の水路脇がその家の事実上の「洗濯場」、「食器洗い場」になっていて、敷地内、家屋内に洗濯したり食器を洗ったりする場所はできていないような場合もある。このような環境下において、飲料水へのアクセスの改善が住民の生活環境にもたらす効果は限定される。飲料水以外の条件（住居の台所、トイレ、洗い場等）が、安全な飲料水による改善効果を低減させてしまうことも危惧される。以上から、特に、住民の意識啓発については、安全な飲料水に必ずしも限定せず、住居、トイレ、栄養などの観点からの活動を統合して、生活改善運動として計画することも検討の余地があると考えられる。

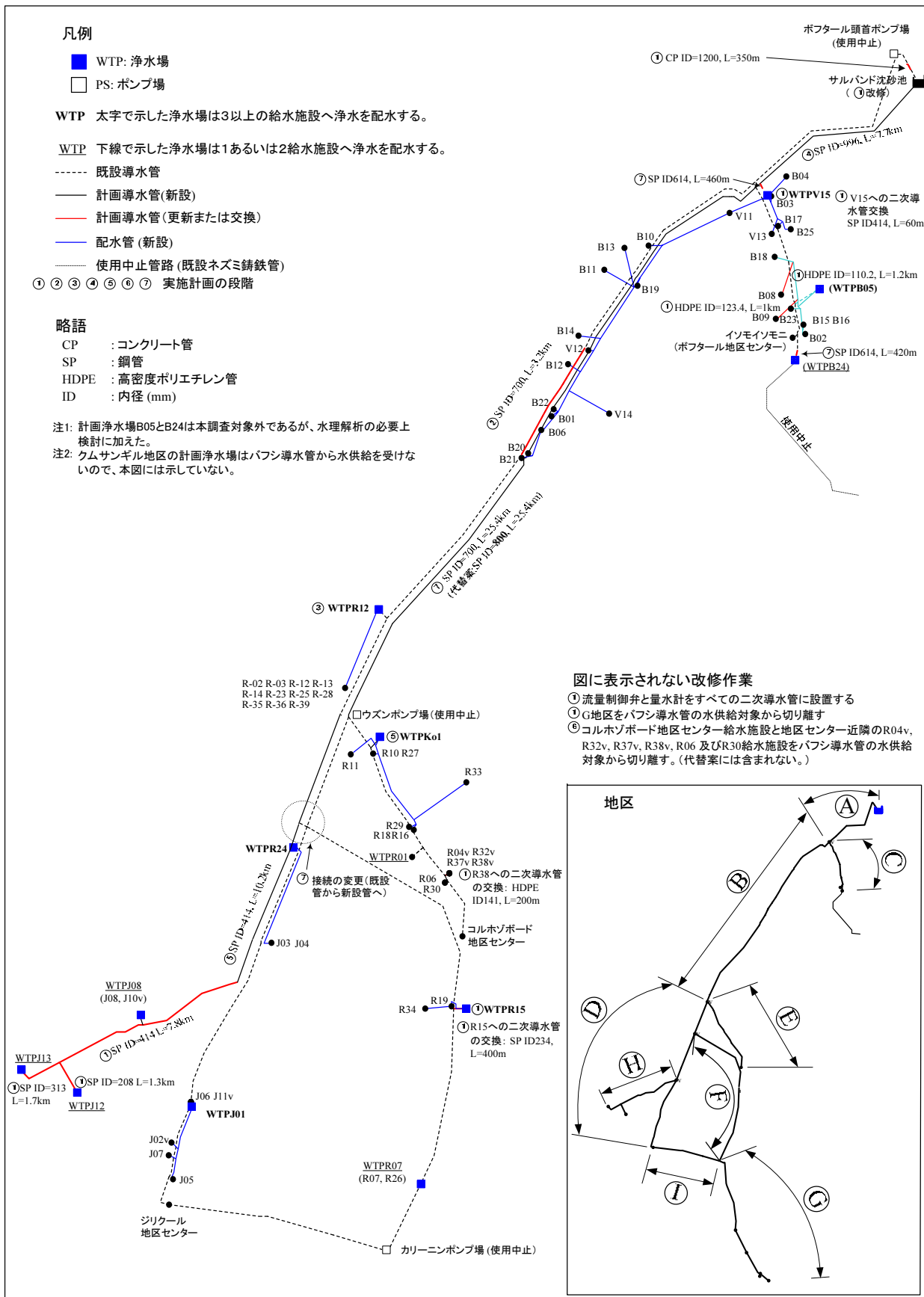


図1 バフシ導水管改修計画の概要

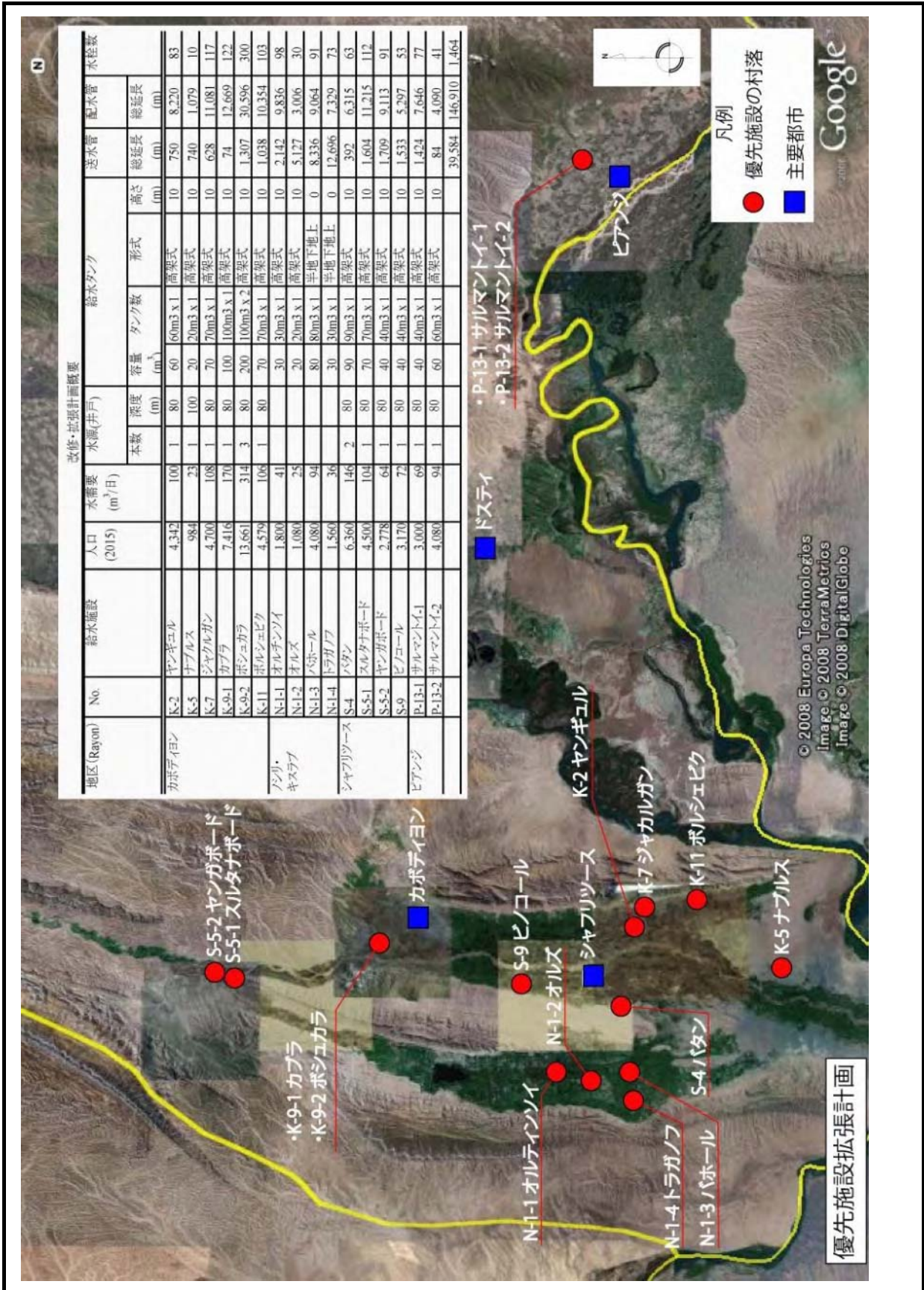


図2 優先施設改修・拡張計画概要
 タジキスタン国ハトロン州南部地域持続的の地方飲料水供給計画調査
 JICA

目 次

序 文

伝達状

調査地域図

調査結果の概要

表リスト

図リスト

略語表

<第1部 概論>

第1章 序 論

1.1	調査の背景	1-1
1.2	調査の目的	1-2
1.3	調査対象地域	1-2
1.4	調査実施体制	1-2
1.5	報告書の構成	1-4
1.6	調査関係者	1-4

第2章 調査地域の概要

2.1	気候	2-1
2.2	地形および地質	2-2
2.2.1	地形	2-2
2.2.2	地質	2-3
2.2.3	水理地質	2-3
2.3	社会経済	2-4
2.3.1	社会経済の概観	2-4
2.3.2	輸出・輸入	2-5
2.3.3	工業・鉱業	2-5
2.3.4	農業	2-5
2.3.5	電力	2-6
2.3.6	政府・行政	2-6
2.3.7	ハトロン州	2-7

＜第2部 給水施設の現状および開発課題の抽出＞

第3章 バフシ導水管の現況および改修・拡張計画における開発課題

3.1	序	3-1
3.2	社会・経済条件	3-3
3.3	バフシ導水管の現況	3-3
3.3.1	バフシ導水管当初計画からの改変点	3-4
3.3.2	水源	3-4
3.3.3	取水設備及び沈砂池	3-6
3.3.4	導水管	3-7
3.3.5	ポンプ場	3-10
3.3.6	導水管付帯設備（バルブ、排水設備、計測設備、水管橋等）	3-13
3.3.7	浄水施設	3-14
3.3.8	導水管から水供給を受ける給水施設	3-14
3.3.9	バフシ導水管の現状能力	3-17
3.4	バフシ導水管の改修・拡張計画策定における課題	3-20
	添付資料: 水理解析について	3-23

第4章 既存村落給水施設の現況および改修・拡張計画における開発課題

4.1	既存給水施設のインベントリー調査	4-1
4.1.1	調査の背景	4-1
4.1.2	調査目的と方法	4-1
4.1.3	調査項目	4-1
4.2	調査結果	4-1
4.2.1	既存給水施設の数	4-1
4.2.2	給水率	4-2
4.3	インベントリー・データベース	4-3
4.3.1	概説	4-3
4.3.2	データベースシステム	4-4
4.3.3	地理情報システム (GIS)におけるデータベース	4-8
4.3.4	将来のデータベースの精度向上について	4-9
4.4	既存水源の水質	4-9
4.4.1	測定項目	4-9
4.4.2	飲料水質基準	4-9
4.4.3	水質測定結果	4-10
4.4.4	農薬使用に伴う水質への影響について	4-12
4.5	村落給水施設改修・拡張計画策定における課題	4-16

第5章 組織・制度の現況

5.1	水セクターに係る行政機関	5 - 1
5.1.1	水資源・改善省 (Ministry of Melioration and Water Resources: MMWR)	5 - 1
5.1.2	農村水道建設公社 (Rural Water Supply Authority: RWSA)	5 - 5
5.1.3	住宅・公共事業公社 (Housing and Communal Service Enterprise: HCSE)	5 - 8
5.1.4	地質総局 (State Geological Survey Authority)	5 - 8
5.1.5	国家公衆衛生疫学センター (State Sanitation and Epidemiology Investigation Center: SSEIC)	5 - 8
5.1.6	反独占監視・企業支援委員会 (Committee on Anti-Monopoly Control and Entrepreneurship Support)	5 - 8
5.2	水供給開発戦略	5 - 8
5.2.1	国家開発計画の水セクターにおける優先的活動領域	5 - 9
5.2.2	国家給水計画における外国援助	5 - 10
5.2.3	水供給開発への動き	5 - 10
5.3	水供給関係の法律	5 - 10
5.3.1	水法	5 - 10
5.3.2	水質基準	5 - 11
5.3.3	村落給水施設の所有権	5 - 11
5.3.4	村落給水責任主体	5 - 11
5.3.5	水供給に関する水資源・改善省に係る決定	5 - 12
5.3.6	水に関する地方行政機関の権限	5 - 13
5.3.7	地方行政機構による水供給	5 - 13
5.4	農村水道建設公社の財務状況	5 - 14
5.4.1	財務状況	5 - 14
5.4.2	村落給水事業の収入と支出	5 - 14

第6章 村落給水施設の運営・維持管理にかかる課題

6.1	概論	6 - 1
6.2	運営・維持管理にかかる開発課題	6 - 1
6.2.1	政策ならびに法整備にかかる課題	6 - 1
6.2.2	運営・維持管理の責任を負う組織・事業体にかかる課題	6 - 2
6.2.3	村落給水施設の所有権にかかる課題	6 - 3
6.2.4	コミュニティの参加と動員にかかる課題	6 - 4
6.2.5	利用者コミュニティによる水利用料金の支払い能力	6 - 5
6.2.6	水と衛生にかかるコミュニティ意識	6 - 6
6.3	村落給水施設の運営・維持管理向上にむけた近年の試み	6 - 6
6.3.1	運営・維持管理の向上を目的とした政策策定ならびに法整備	6 - 6
6.3.2	運営・維持管理の向上を目的とした住民組織の形成	6 - 7
6.3.3	国家事業体による村落給水施設の運営・維持管理ならびに施設所有	6 - 9

6.3.4	水利用料金の設定-----	6 - 10
6.3.5	水と衛生に関するコミュニティ意識の改善-----	6 - 12
6.4	村落給水施設の運営・維持管理計画にかかる開発課題の要約-----	6 - 13
6.5	運営・維持管理にかかる戦略-----	6 - 14
6.5.1	村落給水施設の不明瞭な所有権の国家事業体への委譲-----	6 - 14
6.5.2	水利用者組合（WUA: Water User Association）の形成と能力向上-----	6 - 15
6.5.3	運営・維持管理における各関係者の役割と責務の明確化と合意形成-----	6 - 16
6.5.4	水料金の設定と持続的な給水サービスの提供に必要な 政府助成金の必要性-----	6 - 17
6.6	運営・維持管理の改善にかかる活動-----	6 - 18

第7章 公衆衛生の現況および課題

7.1	概要-----	7 - 1
7.1.1	タジキスタン人口の特徴-----	7 - 1
7.1.2	死亡の動向-----	7 - 1
7.1.3	疾病負荷-----	7 - 3
7.2	飲料水と衛生-----	7 - 4
7.2.1	飲料水のアクセス-----	7 - 4
7.2.2	衛生-----	7 - 4
7.3	近年の調査結果に基づくハトロン州の状況-----	7 - 5
7.4	村の現状と衛生教育の必要性-----	7 - 6

<第3部 施設改修・拡張計画、概算事業費および経済・財務分析>

第8章 バフシ導水管改修・拡張計画

8.1	バフシ導水管改修・拡張計画-----	8 - 1
8.1.1	計画対象施設-----	8 - 1
8.1.2	計画実施工程(案)-----	8 - 1
8.1.3	水需要予測-----	8 - 2
8.1.4	改修・拡張計画-----	8 - 10
8.1.5	施設設計・概算事業費の積算-----	8 - 23
8.1.6	段階的实施計画-----	8 - 27
8.2	計画への提言-----	8 - 31

第9章 村落給水施設改修・拡張計画

9.1	概説-----	9 - 1
9.2	稼働停止中の給水施設の現況-----	9 - 1
9.3	優先施設の選定-----	9 - 4
9.3.1	優先付けのための給水施設の評価-----	9 - 4
9.4	地下水源-----	9 - 7

9.4.1	ボアホールカメラによる観察-----	9 - 8
9.4.2	自然電位測定 (SP)-----	9 - 8
9.4.3	温度検層-----	9 - 8
9.4.4	揚水試験-----	9 - 9
9.4.5	優先施設の水質-----	9 - 12
9.5	優先施設の改修・拡張計画-----	9 - 13
9.5.1	改修・拡張計画の基本方針-----	9 - 13
9.5.2	対象施設およびその給水区域-----	9 - 14
9.5.3	改修・拡張計画-----	9 - 16
9.5.4	概略設計および概算事業費-----	9 - 23
9.5.5	実施計画-----	9 - 26

第 10 章 経済・財務分析

10.1	全般-----	10 - 1
10.2	バフシ導水管給水プロジェクト (VCWSP) -----	10 - 1
10.2.1	分析・評価の共通事項-----	10 - 1
10.2.2	経済分析-----	10 - 2
10.2.3	財務分析-----	10 - 4
10.3	村落給水プロジェクト-----	10 - 5
10.3.1	分析・評価の共通事項-----	10 - 5
10.3.2	経済分析-----	10 - 6
10.3.3	財務分析-----	10 - 8
10.4	資金調達と返済-----	10 - 10

第 11 章 環境社会配慮

11.1	環境社会配慮に関する法令・制度-----	11 - 1
11.2	タジキスタン国における環境影響評価-----	11 - 2
11.2.1	環境影響評価にかかわる法令・制度-----	11 - 2
11.2.2	環境影響評価の流れ-----	11 - 2
11.2.3	現規定における環境影響評価制度の問題点-----	11 - 4
11.3	パイロット・プロジェクト実施に向けた初期環境調査 (IEE) -----	11 - 4
11.3.1	森林・環境保護委員会への初期的環境審査の申請の流れ-----	11 - 4
11.3.2	初期環境調査 (IEE) の実施と SCEP への申請-----	11 - 4
11.4	マスタープラン策定における初期環境調査 (IEE) -----	11 - 5
11.4.1	事業計画のコンポーネント-----	11 - 5
11.4.2	スコーピング-----	11 - 5
11.4.3	調査項目のリストアップ-----	11 - 8
11.4.4	調査結果-----	11 - 9
11.4.5	最終スコーピング結果-----	11 - 18
11.4.6	森林・環境保護委員会への事業申請スケジュール-----	11 - 21

<第4部 開発課題に対する提案事項の検証および結論・提言>

第12章 パイロット・プロジェクトの実施および実施結果を踏まえた提言

12.1	パイロット・プロジェクトの実施-----	12 - 1
12.1.1	パイロット・プロジェクト候補施設の選定-----	12 - 1
12.1.2	パイロット・プロジェクトの実施計画-----	12 - 2
12.1.3	パイロット・プロジェクトの実施条件-----	12 - 3
12.2	運営・維持管理コンポーネント・プログラムの実施-----	12 - 4
12.2.1	プログラム実施による成果-----	12 - 4
12.2.2	プログラム実施による教訓と提案-----	12 - 8
12.3	公衆衛生教育コンポーネント・プログラムの実施-----	12 - 9
12.3.1	活動の実施体制-----	12 - 9
12.3.2	フィールドでの活動実施関係者-----	12 - 10
12.3.3	活動実績-----	12 - 10
12.3.4	KAP 調査-----	12 - 12
12.3.5	公衆衛生教育活動の結論と提言-----	12 - 16

第13章 結論および提言

13.1	結論-----	13 - 1
13.2	提言-----	13 - 4

第1章

表 1.6.1 調査関係者リスト 1 - 4

第2章

表 2.2.1 調査地域に流入する河川の特徴 2 - 2
 表 2.3.1 ハトロン州の社会経済の概要 2 - 8
 表 2.3.2 ジャモアット毎の人口（2007年1月時点） 2 - 9

第3章

表 3.2.1 バフシ導水管が対象とするクルガンチュベと
各ライオンの2001年から2006年の人口 3 - 3
 表 3.2.2 2007年における対象ライオンとそのセンターの人口 3 - 3
 表 3.3.1 バフシ導水管水供給区域の給水施設一覧（章末） 3 - 25
 表 3.3.2 バフシ導水管を構成する配管延長 3 - 7
 表 3.3.3 バフシ導水管を構成する配管リスト一覧（章末） 3 - 30
 表 3.3.4 カリーニンポンプ場ポンプ仕様一覧表 3 - 12
 表 3.3.5 バフシ導水管から水供給される給水施設数 3 - 15
 表 3.3.6 給水施設受益者数 3 - 15
 表 3.3.7 施設の所有者及び運営者数 3 - 16
 表 3.3.8 既存給水施設の時間最大水需要と操業率（2007年）（章末） 3 - 31

第4章

表 4.2.1 調査地域の村落給水施設の数と稼働状況 4 - 2
 表 4.2.2 給水率 4 - 3
 表 4.3.1 データベース内の情報リスト (1) 4 - 4
 表 4.3.2 データベース内の情報リスト (2) 4 - 5
 表 4.3.3 作成データ一覧 4 - 8
 表 4.3.4 分析結果図一覧 4 - 8
 表 4.4.1 水質測定項目 4 - 9
 表 4.4.2 飲料水質基準（GOST 2874-82） 4 - 10
 表 4.4.3 水質調査実施給水施設リスト（章末） 4 - 13
 表 4.4.4 水質調査結果（冬季：2007年11月～12月）（章末） 4 - 14
 表 4.4.5 水質調査結果（冬季：2008年6月）（章末） 4 - 15
 表 4.4.6 タジキスタンで農業に使用された殺虫剤の種類と使用量 4 - 12

第5章

表 5.2.1 国家給水計画に必要な資金見積り 5 - 9
 表 5.2.2 国家開発戦略の水へのアクセス率 5 - 9
 表 5.4.1 水供給事業の決算結果 5 - 14

表 5.4.2	農村水道建設公社の収入と費用（2006 年度）	5 - 16
表 5.4.3	農村水道建設公社支部の 2006 年度運営結果状況	5 - 18
第 6 章		
表 6.2.1	村落給水施設の所有形態別による稼働状況	6 - 4
表 6.3.1	UNDP プログラム実施における 3 者間協議の内容	6 - 10
表 6.3.2	村落給水施設における運営・維持管理費用の算出根拠	6 - 11
第 7 章		
表 7.1.1	人口動態基礎指標	7 - 1
表 7.1.2	タジキスタンでの 5 歳未満時死亡率	7 - 2
表 7.1.3	タジキスタンでの障害調整年（DALYs）の原因疾病・障害（2002）	7 - 3
表 7.1.4	タジキスタンでの疾病負荷の十大リスク要因（2002）	7 - 3
第 8 章		
表 8.1.1	計画実施工程（案）	8 - 2
表 8.1.2	国家開発戦略における目標給水率	8 - 3
表 8.1.3	改修・拡張計画に適用する給水率	8 - 3
表 8.1.4	2013 年及び 2028 年の 6 地区とクルガンチュベの推計人口	8 - 5
表 8.1.5	地区センター及び地方部の 2013 年と 2028 年の推計人口	8 - 5
表 8.1.6	6 地区地方部の総水需要予測	8 - 6
表 8.1.7	調査対象バフシ導水管への水需要から控除する給水施設とその人口	8 - 7
表 8.1.8	本調査に含まれるバフシ導水管の水需要	8 - 7
表 8.1.9	バフシ導水管 本調査対象地区への水需要	8 - 8
表 8.1.10	適用負荷率	8 - 9
表 8.1.11	2028 年における既存給水施設と地区総水需要	8 - 12
表 8.1.12	バフシ導水管二次管路の改修・拡張計画	8 - 17
表 8.1.13	バフシ導水管管路改修・拡張計画総括表	8 - 18
表 8.1.14	時間係数	8 - 22
表 8.1.15	採用した浄水場主要施設設計基準値	8 - 24
表 8.1.16	新設計画の浄水場	8 - 24
表 8.1.17	更新管路一覧表(口径別)	8 - 25
表 8.1.18	主要建設資機材の主な輸入先	8 - 26
表 8.1.19	概算事業費（バフシ導水管）	8 - 26
表 8.1.20	段階的实施計画（付表）	8 - 29
表 8.1.21	段階的实施計画（代替案）（付表）	8 - 30
第 9 章		
表 9.2.1	給水施設の現地調査結果の概要	9 - 3
表 9.3.1	優先施設選定の候補から除外された施設	9 - 5
表 9.3.2	効率性による評価の配点	9 - 6
表 9.3.3	優先度評価の結果	9 - 6

表 9.3.4	優先施設	9 - 7
表 9.4.1	調査した給水施設のリスト	9 - 7
表 9.4.2	揚水試験項目	9 - 9
表 9.4.3	揚水試験結果	9 - 11
表 9.4.4	揚水試験結果および帯水層定数	9 - 11
表 9.4.5	水質分析項目（優先施設）	9 - 12
表 9.4.6	優先施設の水質分析結果	9 - 12
表 9.5.1	対象給水施設・給水区域・給水人口	9 - 14
表 9.5.2	優先施設による給水人口	9 - 15
表 9.5.3	2015 年における水需要予測	9 - 16
表 9.5.4	給水施設の設計条件	9 - 24
表 9.5.5	給水施設の概要	9 - 25
表 9.5.6	概算事業費	9 - 26
表 9.5.7	実施計画（既存村落給水施設）	9 - 26
第 10 章		
表 10.2.1	バフシ導水管給水プロジェクト費用（初期投資額）	10 - 2
表 10.2.2	バフシ導水管給水プロジェクトの経済的内部収益率(1/2)	10 - 3
表 10.2.3	バフシ導水管給水プロジェクトの経済的内部収益率(2/2)	10 - 4
表 10.2.4	バフシ導水管給水プロジェクトの財務的内部収益率	10 - 5
表 10.2.5	VCWSP の料金値上げと財務的内部収益率	10 - 5
表 10.3.1	村落給水プロジェクト建設費（初期投資額）	10 - 6
表 10.3.2	村落給水プロジェクトの経済的内部収益率(1/2)	10 - 7
表 10.3.3	村落給水プロジェクトの経済的内部収益率(2/2)	10 - 8
表 10.3.4	村落給水プロジェクトの財政的内部収益率	10 - 9
表 10.3.5	料金値上げと財政的内部収益率	10 - 9
表 10.4.1	ローンと返済スケジュール	10 - 10
第 11 章		
表 11.1.1	タジキスタン国における環境社会配慮に関する主な法規	11 - 1
表 11.1.2	タジキスタン国が批准する環境社会配慮に関する国際条約	11 - 2
表 11.2.1	環境影響評価の協議を実施する関連機関	11 - 3
表 11.4.1	スコーピングリスト（バフシ導水管部門）	11 - 6
表 11.4.2	スコーピングリスト（村落給水施設部門）	11 - 7
表 11.4.3	計画浄水場一覧	11 - 10
表 11.4.4	揚水試験結果	11 - 16
表 11.4.5	優先施設の水需要一覧	11 - 17
表 11.4.6	最終スコーピング結果（バフシ導水管部門）	11 - 19
表 11.4.7	最終スコーピング結果（村落給水施設部門）	11 - 20

第 12 章

表 12.1.1	必要な改修工事の内容	12 - 3
表 12.3.1	KAP 調査の回答者の年齢、性別	12 - 12
表 12.3.2	KAP 調査の回答者の最終学歴	12 - 13

第1章		
図 1.4.1	調査のフロー	1 - 3
第2章		
図 2.1.1	月平均降水量 (2001-2005)	2 - 1
図 2.1.2	月平均最高気温および最低気温	2 - 1
図 2.2.1	タジキスタンの山脈と水系	2 - 2
図 2.2.2	タジキスタンの地質	2 - 3
図 2.3.1	タジキスタンの地方行政機構	2 - 7
第3章		
図 3.1.1	バフシ導水管当初計画	3 - 2
図 3.3.1	バフシ導水管概略図	3 - 5
図 3.3.2	取水設備着水井の概略	3 - 6
図 3.3.3	サルバンド取水施設及び沈砂池	3 - 7
図 3.3.4	バフシ導水管主管路図	3 - 9
図 3.3.5	接続タンク流入が制御されない場合のバフシ導水管水理解析結果	3 - 19
第4章		
図 4.3.1	データベース・システムの構造図	4 - 7
第5章		
図 5.1.1	水資源・改善省の組織図	5 - 2
図 5.1.2	水資源・改善省の地方部門、傘下の公社	5 - 4
図 5.1.3	農村水道建設公社の本部組織	5 - 5
図 5.1.4	農村水道建設公社ハترون支所の組織図	5 - 6
図 5.1.5	農村水道建設公社組織の全体図	5 - 7
図 5.3.1	住民への水供給組織	5 - 12
第7章		
図 7.2.1	タジキスタンでの飲料水の水源別人口の割合 (2005)	7 - 4
図 7.3.1	ハترون州での飲料水の水源別人口の割合 (2005)	7 - 6
図 7.3.2	ハترون州での衛生施設の種類別人口の割合 (2005)	7 - 6
第8章		
図 8.1.1	給水人口規模別負荷率の推移	8 - 9
図 8.1.2	バフシ導水管水理モデルの概要	8 - 11
図 8.1.3	バフシ導水管改修計画の概要	8 - 20

第9章

図 9.3.1	優先施設選定のフロー	9 - 4
図 9.4.1	温度検層結果 (S-5 スルタナボード)	9 - 9
図 9.5.1	優先施設改修・拡張計画概要	9 - 18
<施設改修・拡張計画図：章末>		
図 9.5.2	K-2 ヤンギユル	9 - 28
図 9.5.3	K-5 ナブルス	9 - 29
図 9.5.4	K-7 ジャクルガン	9 - 30
図 9.5.5 (1/3)	K-9 カブラ：全体図	9 - 31
図 9.5.5 (2/3)	K-9 カブラ：カブラ	9 - 32
図 9.5.5 (3/3)	K-9 カブラ：ボシュカラ	9 - 33
図 9.5.6	K-11 ボルシェビク	9 - 34
図 9.5.7 (1/5)	N-1 44 チャシュマ：全体図	9 - 35
図 9.5.7 (2/5)	N-1 44 チャシュマ：オルチンソイ	9 - 36
図 9.5.7 (3/5)	N-1 44 チャシュマ：オルズ	9 - 37
図 9.5.7 (4/5)	N-1 44 チャシュマ：バホル	9 - 38
図 9.5.7 (5/5)	N-1 44 チャシュマ：トラガノフ	9 - 39
図 9.5.8	S-4 バタン	9 - 40
図 9.5.9 (1/3)	S-5 スルタナボド：全体図	9 - 41
図 9.5.9 (2/3)	S-5 スルタナボド：スルタナボド	9 - 42
図 9.5.9 (3/3)	S-5 スルタナボド：ヤンガボド	9 - 43
図 9.5.10	S-9 ビノコル	9 - 44
図 9.5.11 (1/3)	P-13 サルマントイ：全体図	9 - 45
図 9.5.11 (2/3)	P-13 サルマントイ：サルマントイ-1	9 - 46
図 9.5.11 (3/3)	P-13 サルマントイ：サルマントイ-2	9 - 47

第11章

図 11.2.1	環境影響評価の初期的審査までの流れ	11 - 3
図 11.4.1	バフシ導水管および浄水場計画地点平面図	11 - 11
図 11.4.2	浄水場建設予定地の周辺状況写真（その1）	11 - 12
図 11.4.2	浄水場建設予定地の周辺状況写真（その2）	11 - 13
図 11.4.3	Tigrovaya Balka 自然保護区分布図（タジキスタン境界管理図より抜粋）	11 - 15
図 11.4.4	タジキスタンにおける自然保護区分布図	11 - 17
図 11.4.5	森林・環境保護委員会への初期的審査申請スケジュール	11 - 21

第12章

図 12.1.1	パイロットプロジェクト実施手順	12 - 2
図 12.2.1	WUA と WUG の組織関係	12 - 7
図 12.3.1	活動の実施体制	12 - 10
図 12.3.2	衛生教育活動の実績	12 - 11

図 12.3.3	水で感染することを知っている病気.....	12 - 13
図 12.3.4	病気の原因についての理解.....	12 - 14
図 12.3.5	病気の予防についての理解.....	12 - 15

略語表

略語	用語
AAH	Action Against Hunger (アクション・アゲインスト・ハンガー)
ACTED	Agency for Technical Cooperation and Development (アクテッド)
ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
BPWAP	Bakhsh Conduits Water Supply Project (バフシ導水管)
CIS	Commonwealth of Independent States (独立国家共同体)
DALY	Disability-adjusted Life-year (障害調整寿命年)
DEES	Department of Environmental and Emergency Situations (環境及び緊急事態局)
DRD	Direct Rule Districts (直轄区)
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development (欧州復興開発銀行)
EC	Electric Conductivity (電気伝導度)
ECHO	European Commission Humanitarian Aid Office (欧州委員会人道援助事務所)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EIRR	Economic Internal Rate of Return (経済的内部収益率)
FEA	Federal Environmental Agency (of Germany) (ドイツ連邦環境局)
FIRR	Financial Internal Rate of Return (経済内部収益率)
FTU	Formazin Turbidity Unit (ホルマジン濁度単位)
GBAO	Gorno Badakhshan Oblast (ゴルノバダクシャン州)
GDP	Gross Domestic Product (国民総生産)
GIS	Geographical Information System (地理情報システム)
GPS	Global Positioning System (全地球測位システム)
HCSE	Housing and Communal Service Enterprise (住宅・公共事業公社)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
JDC	Jamoat Development Committee (ジャモアット開発委員会)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
JRC	Jamoat Resource Center (ジャモアットリソースセンター)
KAP	Knowledge, Attitude and Practice (知識と行動様式)
MDG	Millennium Development Goal (ミレニアム開発目標)
MDWD	Maximum Daily Water Demand (日最大水需要)
MICS	Multi Indicator Cluster Survey (複数指標群調査)
MMWR	Ministry of Melioration and Water Resources (水資源・改善省)
NCD	Non-communicable Disease (非伝染性疾患)

NGO	Non-Governmental Organization (非政府組織)
NPV	Net Present Value (現在価値)
NWSP	National Water Supply Plan (国家給水計画)
OM/M	Operation, Maintenance and Management (運営、維持管理)
PI	Profitability Index (利益指標)
PS	Pump Station (ポンプ場)
RWSA	Rural Water Supply Authority (タジキスタン農村水道建設公社)
RWSP	Rural Water Supply Project (村落給水プロジェクト)
SCF	Standard Conversion Factor (標準変換係数)
SCEP	State Committee for Environmental Protection (森林・環境保護委員会)
SES	Sanitary and Epidemiology Service (国家公衆衛生疫学センター)
SP	Spontaneous Potential (自然電位測定)
TDS	Total Dissolved Solid (溶存固形物総量)
UFW	Unaccounted-for Water (無収水)
UN	United Nations (国際連合)
UNDP	United Nations Development Programme (国連開発計画)
UNICEF	United Nations Children's Fund (国連児童基金)
USD	United States Dollar (米ドル)
USSR	Union of Soviet Socialist Republics (ソビエト連邦)
VAT	Value Added Tax (付加価値税)
VCWSP	Vakhsh Conduits Water Supply Project (バフシ導水管給水プロジェクト)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)
WSDS	Water Sector Development Strategy (水セクター開発戦略)
WSS	Water Supply System (給水施設)
WTP	Water Treatment Plant (浄水場)
WUA	Water User Association (村落水利用協会)
WUC	Water User Committee (村落水利用委員会)
WUG	Water User Group (水利用者グループ)

第 1 部 概 論

第1章 序論

1.1 調査の背景

タジキスタン国内の給水の取り組みに於いては、国連ミレニアム計画の達成を目的とした「水セクター開発戦略（2006-2015）」が UNDP の支援の下で策定され、村落部の給水率を 80% に向上させることを目標としている。さらに、国家給水計画（2007-2020）に係る大統領令による村落部の給水率向上の目標値は 90% である。

タジキスタンにおける地方給水セクターは、社会、組織・制度の面における多くの課題を抱えている。タジキスタンの村落給水事業は、旧ソビエト連邦時代に移住により建設された国营農場および共同農場への給水という形で開始された。調査対象地域に於いては、これらの給水施設の整備事業の一環として、1977 年に地域の中央部を走るバフシパイプラインが建設され、これを通しての給水が可能になり、村落部の給水率は向上したと言える。1991 年のソビエト連邦崩壊までは、ソビエトからの資金援助により給水施設の整備が進められたが、ソビエト連邦崩壊後は資金援助がなくなり、整備が停滞するとともに、必要な改修も出来ない状態に陥った。バフシパイプラインについても、建設資金が続かず、一部未建設部分を残したまま老朽化が進んでいる。

これまでの国营農場・共同農場体制は、1992 年以降の農業改革によりデフカンと呼ばれる民間農場へ分割され、それに伴い給水施設の所有権が不明となっている。このため、適切な維持管理が行われず、老朽化や故障のため機能不全や運転停止状態にある施設が多い。調査対象地域に存在する約 150 の村落給水施設の内 83 施設がリストアップされているが、この内の 51 施設（約 60%）は既に稼働していない状態である。仮に、83 施設全体が稼働している場合給水率は約 40% となるが、約 60% の施設が稼働していない状況を考えると、実質的な給水率は 20% 以下に低下する。残りの約 70 施設については現況が不明である。

既存給水施設が運転停止に追い込まれている背景には、給水施設の所有権が不明確になっているだけでなく、給水事業の受益者たる地域住民のオーナーシップの欠如、貧困による水料金支払い能力不足・支払い意志の欠如等がある。

本調査は、国家給水計画（2007-2020）に係る大統領令による村落部の給水率向上の目標値である 90% を達成する既存村落給水施設の改修・拡張計画の策定を行うものである。このため、可能な限り既存施設の改修を行い、バフシパイプラインおよび地下水の供給能力に見合ったレベルまで施設を拡張する計画を策定することが求められていると考える。このような計画に基づき給水施設が整備されたとしても、これを適切に維持管理する体制が構築されていなければ、施設の維持更新や、運営の原資となる水料金の徴収ができず、やがては給水事業の継続が不可能となるのは明白である。したがって、現在ほとんど崩壊状態に近い維持管理体制につ

いて、現地の社会経済条件に合致した体制がどのようなものであるかを検討することが必要である。

また、調査対象地域では水因性疾病が毎年多数発生しており、この改善も課題となっている。水因性疾病が発生と水源の汚染とは同根であるとも考えられることから、地域住民の保健・衛生に係る行動様式の改善に関する検討も重要である。このため、本調査においては「衛生意識と慣習の改善」および「参加促進」をパッケージ化したプログラムの推進が必要と考える。

調査対象地域では、村落給水および保健衛生のセクターに対し、UNDP、UNICEF、ADB、欧州復興開発銀行（ECHO: European Commission Humanitarian Aid Office）等の国際機関、ドナー、NGO 等による支援が活発に行われてきた経緯がある。本調査の実施に際しては、これらの各機関と情報交換を行い、その知見を活用するとともに、必要であれば連携を図ることも重要である。

1.2 調査の目的

本調査の目的は次の通りである。

- (1) 安全な飲料水へのアクセス率が低いハトロン州において、バフシパイプラインおよび地下水を水源とする給水施設の改修および維持管理体制改善に関する計画の策定を行う。
- (2) タジク農村水道建設公社、州政府関係者に対して、計画策定、維持管理に関する技術移転を行う。

1.3 調査対象地域

調査地域は、巻頭図に示すハトロン州の次の8地区（Rayon）である。

- (1) バフシ、(2) ジルクール、(3) コルホゾバード、(4) クムサンギル
- (5) ピアンジ、(6) ノシリ・キスラブ、(7) カボジヨン、(8) シャフリトゥーズ

1.4 調査実施体制

タジキスタン国側の実施機関は、水資源改善省（MMWR）およびタジク農村水道建設公社（RWSA）である。これに対し、日本側の実施機関は我が国の技術協力プログラムの実施を担っている独立行政法人国際協力機構（JICA）である。

調査は、(株)地球システム科学および日本テクノ(株)のメンバーから構成される調査団、および MMWR、RWSA、ハトロン州政府のメンバーにより実施された。調査全体の工程を図 1.4.1 のフローチャートに示す。

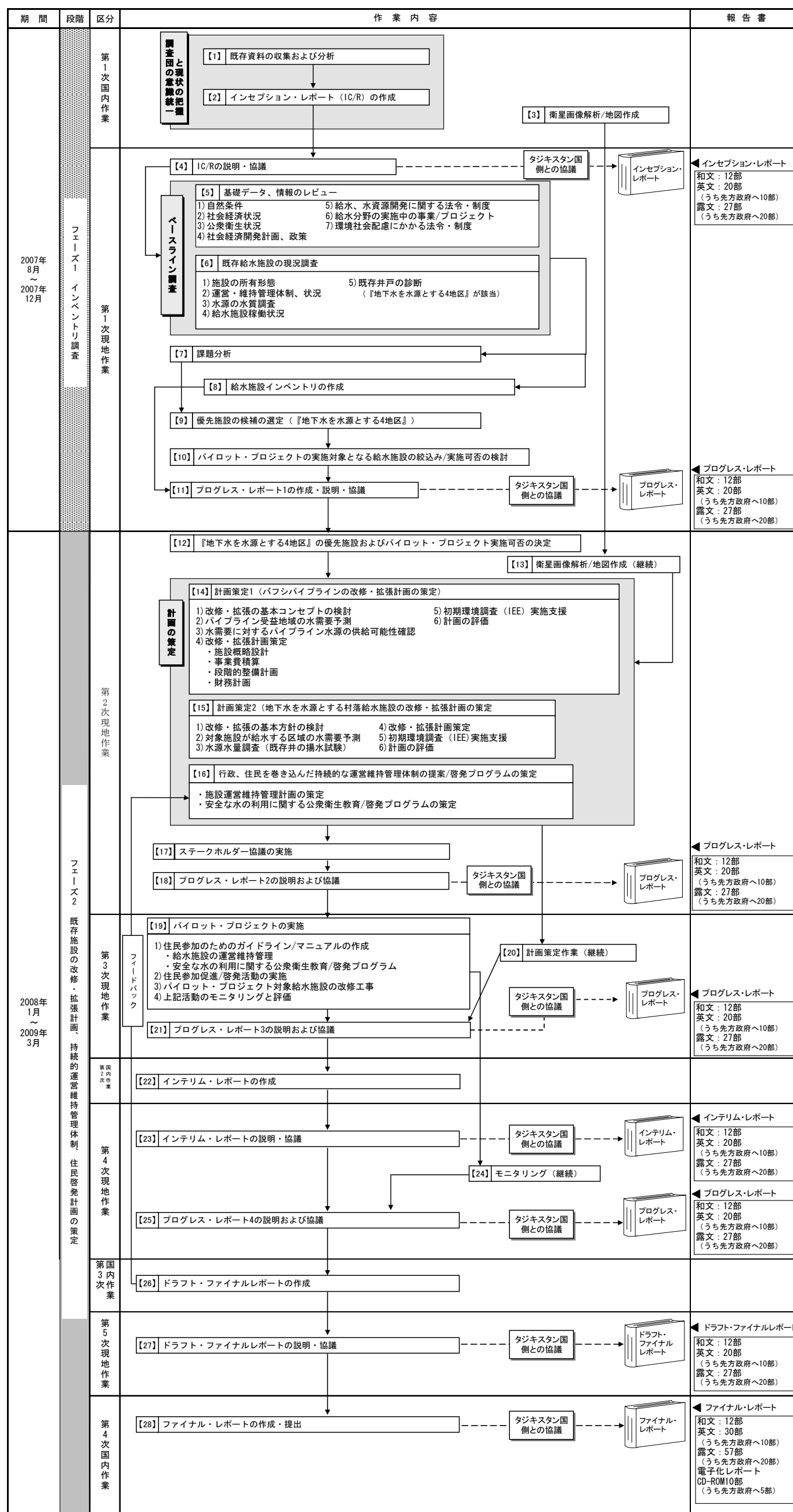


図 1.4.1 調査のフロー

1.5 報告書の構成

本レポートは、メイン・レポートおよびサポーティング・レポートから構成される。メイン・レポートは、本調査におけるすべての調査結果を取りまとめたものである。第1部には、本調査および調査地域の基礎的な情報が取りまとめられている。第2部においてバフシ導水管および村落給水施設に関する現況をとりまとめ、開発課題の抽出およびそれに対する提言を行った。第3部はバフシ導水管および村落給水施設の改修・拡張計画、概算事業費、経済・財務評価についてとりまとめ結果を示す。第4部では、開発課題に対応した提言についてパイロット・プロジェクト実施を通じた検証結果とそれを踏まえた提言、および本調査全体の結論および提言について取りまとめた。

サポーティングレポートの内容は、次のような構成となっている。

1. 既存村落給水施設のデータベース
2. バフシ導水管改修・拡張計画に係る付表および付図
3. バフシ導水管改修・拡張計画の機械・電気設備の詳細計画
4. 村落給水施設改修・拡張計画に係る付表および付図

1.6 調査関係者

調査に携わったメンバーを表1.6.1に示す。

表 1.6.1 調査関係者リスト

(1) JICA 調査団

調査団は次の14名のメンバーから構成される。

氏名	所属先
山崎 安正	総括／村落給水計画、井戸診断／水理地質 1
土屋 俊宏	上水道管路計画
森 直己	維持管理体制／住民組織化
阿部 千春	公衆衛生
平松 健次	財務計画
鈴木 忠男	井戸診断／水理地質 1
岩本 政俊	電気・機械設備
植松 政郎	GIS データベース
井後 穂高	環境・社会配慮 施工監理
籾野 俊一	設計／積算
斉藤 正和	村落給水施設設計／積算 2
中山 宏之	業務調整／水理地質 2
浅野 凶夢	通訳
黒住 悦子	通訳

(2) カウンターパートチーム

カウンターパートチームは次の10名から構成される。

氏名	所属先
(ドウシヤンベ)	
Mr. Isoev M.	: RWSA 長官
Mr. Davlatov S.	: MMWR 国際経済関係部長
Mr. Sharifov. G.	: RWSA 技師長
Mr. Sattorov	: MMWR 水資源・科学・技術局 主任技師
Mr. Abdulmuminov A..	: ハトロン州 土地改良・水資源部 部長
(ハトロン州)	
Mr. Faizaliev R.	: RWSA ハトロン州事務所長
Mr. Zoirov J.	: RWSA ハトロン州事務所、技師長
Mr. Rajabov R	: RWSA 科学・投資部長
Mr. Safarov S.	: RWSA コルホゾバード支所長
Mr. Musoev A.	: RWSA バフシ支所長

第2章 調査地域の概要

2.1 気候

調査地域の年平均降水量は約 250mm である (2001-2005 年)。月平均降水量を図 2.1.1 に示す。調査地域では、明瞭な雨季と乾季が認められる。雨季は 11 月から翌年 5 月までである。乾季は 6 月から 10 月までである。

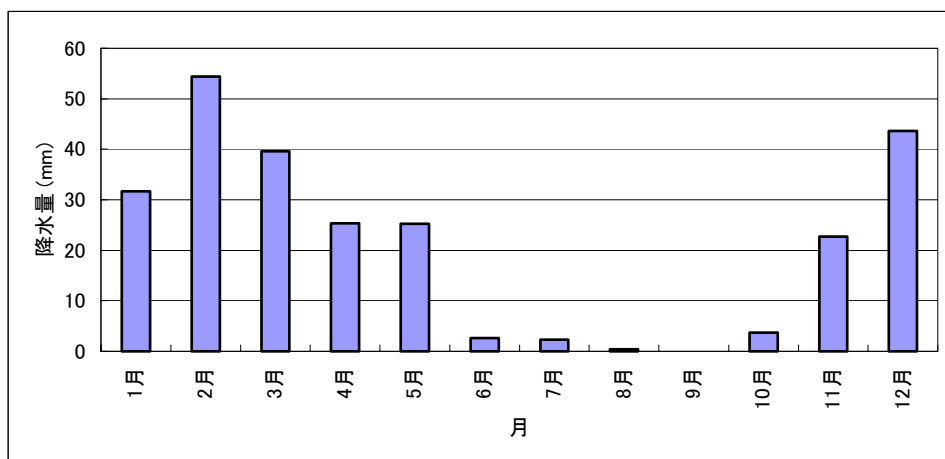


図 2.1.1 月平均降水量 (2001-2005)

調査地域の月平均最高気温および最低気温を図 2.1.2 に示す。

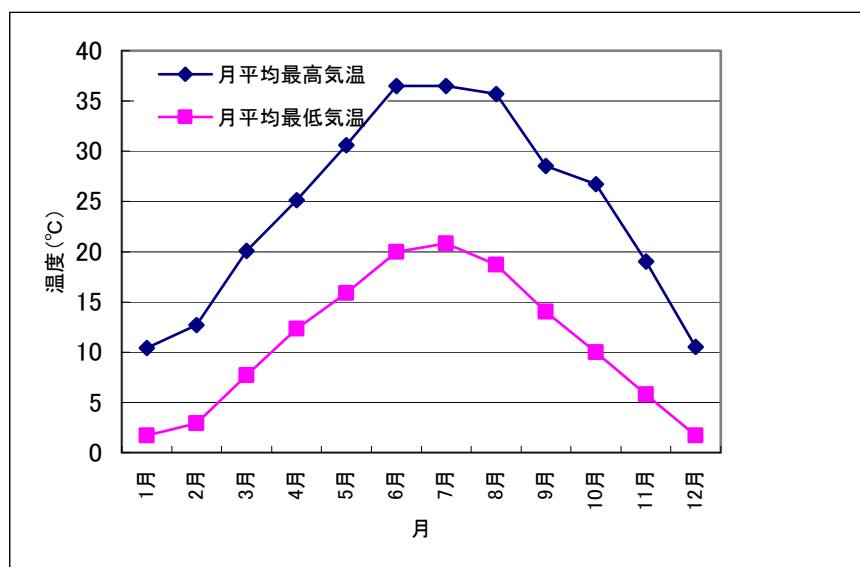


図 2.1.2 月平均最高気温および最低気温

ハトロン州の気候は典型的な大陸気候を示し、気温の日較差および年較差はともに大きい。気温の年較差は 60°C に及ぶ。6 月から 8 月にかけての月平均最高気温は極端に高く、35°C を越

える。夏季には月平均最高気温が 40℃を越える日が約 10 日間ある。冬季には最低気温が 0℃以下を示す日が 30 日間ぐらいある。

2.2 地形および地質

2.2.1 地形

タジキスタンの山脈と水系を図2.2.1に示す。タジキスタンの国土は山地が 93%を占め、国土の半分以上が標高 3,000m 以上の高地にあり、耕作可能地は僅か 7%以下である。

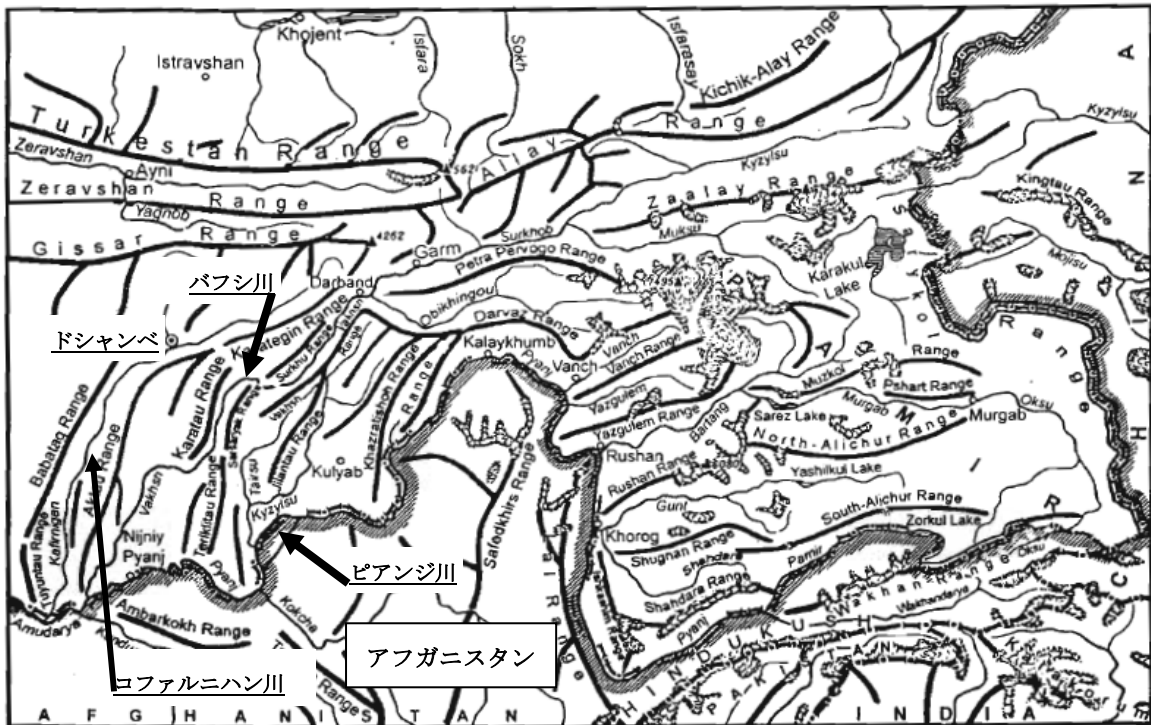


図 2.2.1 タジキスタンの山脈と水系

調査地域にはバフシ川、ピアンジ川、コファルニハン川の 3 河川が流入する。これらの様子を図2.2.1に示す。

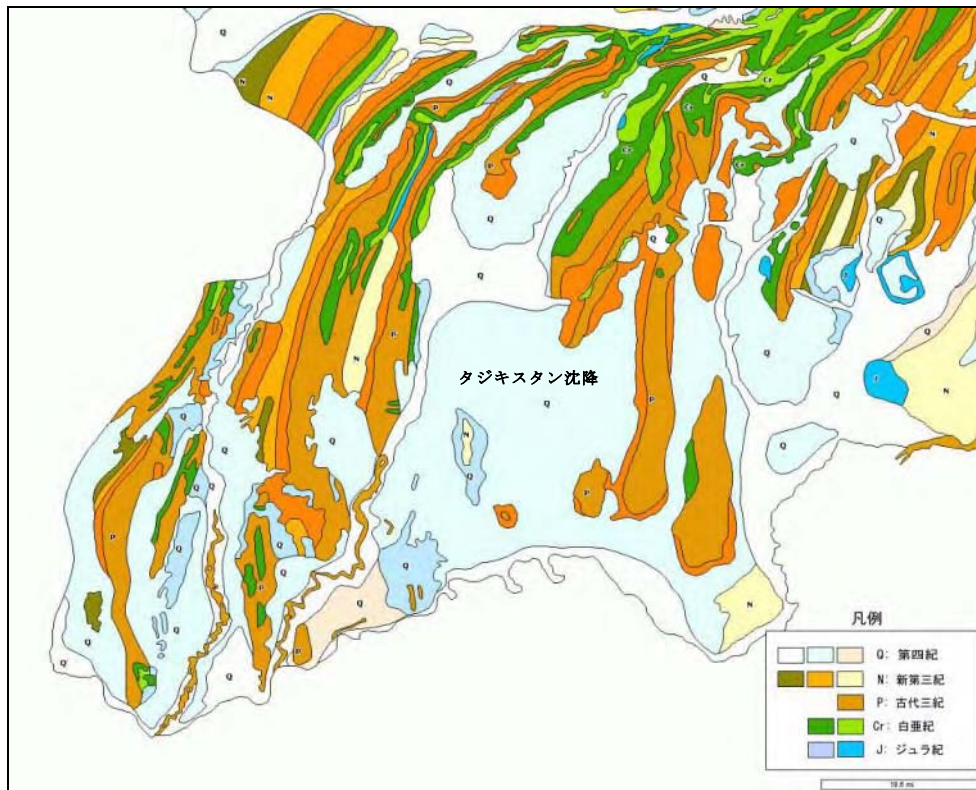
ピアンジ川は調査地域の南部のアフガニスタンとの国境沿いを流れる。バフシ川は、アクタン山脈とカラタン山脈との間のサルバンドから調査地域へ流れ込む。バフシ川およびコファルニハン川は両河川とも調査地域の南西部でピアンジ川と合流し、アムダリア川となる。これら河川の特徴を表2.2.1に示す。

表 2.2.1 調査地域に流入する河川の特徴

河川	河川長 (km)	流域面積 (km ²)
バフシ川	524	39,100
ピアンジ川	921	114,000
コファルニハン川	387	11,600

2.2.2 地質

ハトロン州の地質図を、図2.2.2に示す。



出典：National Geoscience of Tajikistan

図 2.2.2 タジキスタンの地質

タジキスタンの地質は大局的に見ると2つの地域に分けることができる。タジキスタンの東部を占めるパミール高原には、後期白亜紀から新期新生代の地層が分布する。これに対し、調査地域が位置するタジキスタン西部は、“タジキスタン沈降帯”と呼ばれる。パミール高原に源を発するバフシ川、ピアンジ川、コファルニハン川がサルバンド付近からこの沈降帯に流入し、広大な扇状地を形成している。調査地域はバフシ川が形成した扇状地に位置する。扇状地の堆積物は、主として砂礫層から構成されている。

地下水は、この扇状地堆積物から汲み上げられている。1980年代には数多くの調査ボーリングがタジキスタン地質局によって掘削され、揚水試験結果や水質を含めた地質・水理地質に関する情報が蓄積されている。

2.2.3 水理地質

調査地域の地下水は、①基盤岩中の被圧地下水、および②扇状地堆積物中の不圧地下水の2つのタイプが存在する。

(1) 基盤岩中の被圧地下水

ノシリ・キスラブ地区には、基盤岩の石灰岩中から湧出する、“44 Chashma” (44の湧水) と称される湧水群が存在する。これは、チャシュマ・ポンプ場から約 1km 西方に位置している。ここで湧出する地下水は、コファルニハン川の上流部で涵養を受け、石灰岩の空洞中を通して来たものと推定される。湧水の水質は良好と思われる。調査地域に隣接するクルガン・チュベ市において、スラスト性の断層により堆積層が薄くなった地域に於いて基盤岩に達する試掘が行われている。ソビエト連邦時代の文献によると、基盤岩の地下水は飲料水の水質基準を超える高い濃度の Mg、NaCl を含んでいるとされている。このため、基盤岩中の地下水の開発はあまりおこなわれていない。

(2) 扇状地堆積物中の地下水

調査対象地域の降水量は年間 1,000mm に満たない。しかしながら、パミール高原に源を発する河川により、年間を通して大量の涵養を受けている。高い透水性を有する砂礫層が扇状地堆積物中に存在する。調査対象地域の大半は構造谷中にあり、高いポテンシャルを有する地下水が期待できる。

2.3 社会経済

2.3.1 社会経済の概観

タジキスタンは、ソ連邦諸国の中で最貧国であった。1991年のソ連邦崩壊で独立を果たしたものの、タジキスタンにとって、ソ連邦諸国との間のバーター取引（アルミや電力と食糧等）の停止、モスクワからの交付金（歳入の約 50%、当時）の停止、さらに 1992～97 の内戦で、経済・社会の全ての分野で混乱と停滞を引き起こすこととなった。

内戦の終結以降は社会情勢も比較的安定し、ソ連邦時代でも重要な産業であったアルミ、コットンの生産回復で、タジキスタンの経済は拡大してきている。しかしながら 700 万国民の一人当たりの GDP はいまだ 364 US ドル（2005、IMF 試算）で、ソ連邦に属していた国で一番低い。貧困層に属するグループのほとんどは地方の農民であり、これら農民の貧困削減への対策は大きな課題とはなっている。

一方、貧困な生活状況から、働き場所と高賃金を求めて多くが外国へ働きに行っている。これら外国就労者からの送金規模が年々拡大しており、タジキスタンの経済に大きく貢献する規模になってきている。2005年には、37.1 万人（内 13.2 万人がハトロン州出身者）が外国で就労しており、国内への送金額は、2004年には 5 億 5 千万 US ドル（GDP の 26%相当）、2005年には 7 億 3,500 万 US ドル（GDP の 31%相当）に達している（国際移住機関の調査より）。

2.3.2 輸出・輸入

タジキスタンの輸出は、工業品のアルミ、農産品のコットン、エネルギーの電力の3つが代表している。アルミは、2001～2005年では輸出総額の50～60%の割合で推移していたが、2006年度から増加が著しく、他の製品の輸出が伸び悩んでいることもあり、輸出額に占めるアルミの割合は75%まで上昇している。

タジキスタンの農業がコットン栽培で特徴つけられるも、その輸出額は、2003年に総輸出額の24%まで上昇したが、2006年では9%と輸出への貢献度が低下している。

電力の輸出は、現時点では、アルミ生産やその他の国内給電の余剰が輸出に振り向けられている感があり、輸出額にあまり変動は見られない。

一方、輸入では、アルミの原料のアルミナ、石油製品、それと小麦・小麦粉の輸入拡大が顕著で、それぞれ、USドルベースで2006年は2001年の2倍、2.6倍、6.6倍となっている。なお、輸入の拡大で、近年（2004～2006）急激に貿易赤字幅が拡大（3～4億ドル/年）している。

2.3.3 工業・鉱業

タジキスタンの工業・鉱業セクターには、969社（2006年、57.5%が国営）の企業がある。工業セクターには、アルミ生産、セメント生産、食品加工、紡績、テキスタイル、製粉、化学肥料生産、変圧器等の電気機器製造などがあるが、工業セクターは、その生産額の約43%を占めるアルミ生産により代表されるといえる。

タジキスタンには、50万トン/年を超える生産能力を持つ国有アルミ生産会社（1975年操業開始）があり、豊富な電力を活用したアルミ生産（原料のアルミナは100%輸入）を行っている。ほぼ全量（約40万トン/2006年）が輸出され、輸出総額の63%（2001～2006平均）を稼ぎだしている。

なお、タジキスタンには、それほど量的には多くはないが鉱物資源が多種ある。2006年度には、石炭10万トン、石油22千3百トン、また天然ガスが20百万立方メートル採掘、採取されている

2.3.4 農業

タジキスタンの農業は、工業セクターに次ぎ、GDPの22.2%（2002）、24.2%（2003）、19.2%（2004）、21.1%（2005）と、まだ20%前後を維持している。農耕地面積合計は、90万ha（内、66%が灌漑農地、2006年現在）であるが、その大部分を穀物類栽培（40万ha）とコットン栽培（30万ha）が占めている。

独立後、農場を民営化する政策がすすめられた。1992年に土地改革法が施行され、ソホーズとコルホーズは2005年までに種苗生産、家畜繁殖、試験栽培等を目的とした従前の形態の

ままの国有農場（State farm）を残し分割され、民有農場のデフカン（Defkan）への移行が図られた。なお、民有農場の土地は国の所有財産とされ、売買等は禁止されている。現在、所有形態から、国営農場の農地、デフカン農場の農地、個人農家の農地の3つの農地がある。

生産セクターにおける農業雇用割合は80%、全セクターベースでは67%（2007年11月）で、雇用という観点からみても、タジキスタンにおいては農業が経済のみならず社会でも中心的な枠割を果たしているのがわかる。しかしながら、農業雇用者の賃金は、全セクターの中で一番低く、全セクターの平均賃金が116ソモニ（月額、2006年）の37%の43ソモニでしかなく、また2002～2006年において、全セクター平均賃金が（名目）3.6倍の伸びた一方、農業は2.3倍と全セクターで一番低い伸びとなっている。

2.3.5 電力

タジキスタンは水資源が豊富であり、発電量（約150億kWh/年）の98%以上が水力発電によるものである。現在、発電所数は、大規模発電所が17、小規模発電所が69ある。近隣諸国との間の電力売買では、5月～10月はタジキスタンの輸出超過、11月～4月の期間はタジキスタンの輸入超過で、差し引きタジキスタンは電力の輸入国にある。タジキスタンが電力輸入超過となる冬季は、往々にして農村地域は時間給電が強いられている。

今後、ハトロン州を流れるバフシ川上流域のサングツダ2発電所（サングツダ1は2008年1月発電開始）やラジン発電所が建設され稼働に入れば、国内への必要十分な供給はもとより、電力の輸出入バランスの改善も期待できる。水力発電はまだ5%程度しか開発されていないが、発電利用可能な豊富な水は、タジキスタンの重要な国内資源といえる。

2.3.6 政府・行政

タジキスタンは、共和制をとる立憲国家である。現行憲法は、1994年11月に採択された。大統領は、国民の直接選挙で選ばれる（任期7年）。立法府は、二院制の最高会議（Majlisi Oli）で、国民議会（Majlisi Namoyondagon）と人民代表議会（Majlisi Milli）で構成される。両院とも任期は5年である。司法は、最高裁判所、最高経済裁判所、憲法裁判所、軍事裁判所、地方裁判所がある。

タジキスタンの地方行政府は、三階層で構成されている。図2.3.1に示すように、ジャモアットがその第一階層にあり、第二階層は地区、市、そして第三階層として州がある。第二と第三の階層、すなわち地区と州には、フクマツトと称されるいわゆる政府があり、その長は大統領の指名によるものである。一方、ジャモアットの長は、当該ジャモアットがある地区の長により任命される。

ジャモアット行政区内には、マハラ、また複数のマハラで構成されるキシュラクと呼ばれる村落コミュニティがある。これらは行政機関ではないが、伝統的な地域コミュニティであり、現地調査、計画作成、等のプロジェクト活動や作業において協力が欠かせない。

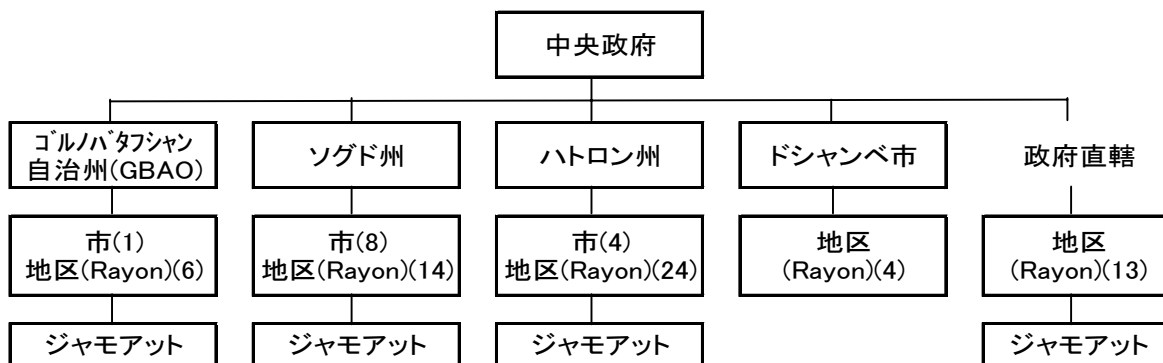


図 2.3.1 タジキスタンの地方行政機構

2.3.7 ハトロン州

ハトロン州は国内南西部に位置する。同州の面積は国土の約 17% (24,800km²) であるが、州人口 (2,52 万人、2006 年) は全人口の 36%にあたり、州人口の 82.6%が農村部、17.3%が都市部に暮らしている。人口密度は 101.6 人/km² (2006 年) で、2001~2006 年の年間人口増加率は 2.2%であった。(タジキスタン全体では 2%)

産業については、ハトロン州は、ソ連邦時代から良好なコットン産地として有名である。2006 年末現在、州内には全国農耕地の約 50%の 44 万 ha があり、ジャガイモや野菜のほか、小麦とコットンがそれぞれ 18 万 ha、16 万 ha の農耕地で栽培されている。一方、工業セクターには、乳製品、食肉、缶詰などの食品加工、化学肥料生産 (タジキスタンの全量生産)、コットン・ジニング、高圧電力変圧器製造 (タジキスタンの全量生産) 等の企業がある。なお、タジキスタン全発電量の約 70%を発電する Nurek 発電所もハトロン州にある。

ハトロン州の産業を雇用という観点からみると、2006 年において、全就業者数 (被雇用者数、38 万人) の 7 割 (26 万人) が国営農場またはデフカン農場の農業セクターで働く人々で、工業セクターの被雇用者は 5% (1.9 万人) でしかない。

世銀の統計によると、タジキスタン全体の貧困率は 64% (2003 年) であるが、州によって状況が異なる。ハトロン州と同じように農業が経済の主体となっているソグド州の貧困率が 64%であるのに対して、ハトロン州では 79%で GBAO に次いでに二番目に高い。ハトロン州の賃金はタジキスタンの中で一番低く (2006 年の平均月額賃金は 79.71 ソモニ/月で、首都ドシャンベの 247.13 ソモニの 1/3)、農場以外に就業先もほとんどないため、高収入と就業機会を求めて州外へ出稼ぎに行く者も多い。

ハトロン州南西部のある村では、村全体が国営農場でのコットンや野菜の栽培に従事しているとされるが、農場が正式に雇用するのは各世帯から 1 名のみで、賃金もそれほど高くない。必然的に、各世帯のこれ以外の者が他の収入を求めることも多く、村の全人口の 3 割が国内外に出稼ぎに行っている。村によれば、これは必ずしも特異なケースではなく、この村が属するジャモアット全体でも国外出稼ぎ者は約 1 割にのぼるとの説明であった。

表 2.3.1 ハトロン州の社会経済の概要

面積	24,800 km ² (国土143,100 km ² の17.3%)		
ドシャンベからの距離	100 km (ハトロン州都クルガンチュベとドシャンベ間)		
人口、2007年1月1日現在 (*1)			
2,519,600人	都市部人口	435,800人 (17.3%)	
全人口 (7,063,800人) の36%	農村部人口	2,083,700人 (82.7%)	
	人口密度	101.6人/km ²	
経済(*1)			
投資額	520,937千ソモニ (2006年、国全体の42.9%)、企業数 238		
工業生産量(*1)			
発電量	15,808百万kWh、変電トランス 22 500千kw、化学肥料 32,300トン、 コットン繊維 71,000トン		
農業生産高 (トン) (*1)			
穀類	542,311、じゃがいも 135,221、コットン 258,073、野菜 259,182、メロン 179,413		
家畜頭数(*1)			
牛	573,500 (内) 乳牛314,592、馬 50,346、羊・山羊 1,247,475		
教育(*1)			
就学前児童施設	105 (児童数 10,425)、初等・中等学校 1,297 (生徒数 621,600)、 職業訓練学校 12 (訓練生 7,500)、大学 5 (学生数 18,900)		
文化・啓発サービス(*1)			
図書館	496 (蔵書数310万)、文化サークル 312、映画館 24、劇場 2、博物館 13		
医療施設			
医療施設	150、医師 2,300人、医療従事者 7,500人、十万人当たり79.9人/日が医療施設を利用 (*1)		
マラリア感染は、	十万人あたり471人。		
民族構成			
タジク系	65%、ウズベク系 25%、カザフ・キルギス・ロシア系 3.5% タタール・パミール系 6.5%		
宗教			
イスラム教	(大半)、キリスト教 (ロシア系の大半)		
貧困層(*2)			
91% (1991年)、79% (2003年)			
平均月額賃金 (ソモニ) (*1)			
平均	79.71、クムサンギル地区 57.62、カボジアン地区 57.69、ノシリヒスラブ地区 94.42		

出典：2000年統計局実施タジキスタン全国家計調査。*1：タジク統計局データの2006年の数字。

*2：世銀 (2005 調査)

次ページの表2.3.2にジャモアット毎の人口を示す。

表 2.3.2 ジャモアット毎の人口 (2007年1月時点)

	ジャモアット名	人口		ジャモアット名	人口
	バフシ	141,615		カボディオ	136,022
1	シャフラク バフシ	12,425	1	ナボボド	8,841
2	ロヒ レーニン	18,554	2	S. フドイクロブ	32,645
3	オクガザ	27,162	3	ノシリキスラブ	28,891
4	ヤンギオボド	10,990	4	ヤンギユル	23,791
5	キロフ	31,197	5	I. ニヨゾフ	15,763
6	トギコボド	26,057	6	ウタカラナザロフ	17,564
7	マーシャル	14,780	7	カボディオ	8,527
	コルホゾバード	137,491		シャフリツース	90,421
1	ナボボド	17,628	1	パフタオバド	16,809
2	ウズン	17,063	2	K. フルマトフ	25,183
3	マダニアット	13,589	3	サイヨド	13,588
4	S. イソエフ	13,000	4	ジュラ ナザロフ	14,515
5	フルンゼ	17,650	5	オブショロン	6,871
6	カリーニン	12,066	6	シャフラキシヤフリツース	13,445
7	ギルストン	17,621		ノシリ・フスラブ	26,516
8	ツガラン	28,874	1	フィルザ	8,560
	クムサンギル	97,495	2	イスティクロル	7,529
1	テルマン	17,868	3	コムソモル	10,427
2	パンジ	27,385		ピアンジ	95,300
3	ドゥスティ	12,975	1	ツグル	11,506
4	クムサンギル	21,361	2	アラブ	20,122
5	クルブスキイ	10,875	3	ナムナ	18,868
6	ヨコディン	7,031	4	サルマントイ	18,906
	ジリクール	87,494	5	クルディモン	17,168
1	ジリクール	20,774	6	シャフラク ピアンジ	8,730
2	スベルドロフ	13,753			
3	デフコノボド	10,748			
4	ヌリバフシ	13,769			
5	ガラウチ	9,927			
6	ナブザミン	4,724			
7	グルモロド	13,799			

出典：各地区の統計担当部局