

タジキスタン共和国
ハトロン州ピアンジ県における
村落給水に係る
情報収集・確認調査
報告書

平成 25 年 5 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
J R
13-147

タジキスタン共和国
ハトロン州ピアンジ県における
村落給水に係る
情報収集・確認調査

報 告 書

平成 25 年 5 月
(2013 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次
位 置 図
現地写真
略 語 表

ページ

第1章 調査概要.....	1-1
1-1 調査背景.....	1-1
1-2 調査目的.....	1-2
1-3 調査団の構成.....	1-2
1-4 調査日程.....	1-3
1-5 主要面談者.....	1-4
1-6 調査結果概要.....	1-5
第2章 水道事業、水道施設の現状.....	2-1
2-1 上位計画.....	2-1
2-2 関連法制度、基準.....	2-2
2-3 「タ」国の行政組織.....	2-5
2-4 上下水道関連組織.....	2-7
2-5 水道施設.....	2-13
2-6 他開発パートナーの支援動向.....	2-21
2-7 既往案件からの教訓.....	2-23
2-8 水道事業運営・水道施設の課題.....	2-23
第3章 対象村落の優先順位.....	3-1
3-1 対象村落の水道施設状況.....	3-1
3-2 対象サイトの水道施設維持管理状況.....	3-1
3-3 対象村落の水因性疾病等の発生状況.....	3-2
3-4 用地取得に係る状況.....	3-2
3-5 対象村落の優先順位.....	3-2
第4章 結論・提言.....	4-1
4-1 協力内容スクリーニング.....	4-1
4-2 概略設計に際し留意すべき事項等.....	4-3
付属資料	
1. Minutes of Meeting	
2. 質問状総括	
3. 打合せ議事録	
4. 1町60村落の水道特性指標（一覧表）	

5. 1町60村落の個別データ



調査対象地域位置図

現地調査写真 1 (ピアンジ町の水道施設)



①休止中のNO.3の井戸は、砂吸出し現象により、地盤が沈下している。



②稼働中のNO.4井戸は、砂吸出し対策として揚水量を抑えている。



③NO.6横軸吸込ポンプを設置したが、設計ミスのため1度も稼働していない。



④No.5の井戸は、地下掘込み式井戸で、井戸深度が200mである。ポンプは2台設置可能であるが、1台のみ設置している。



⑤No.1の井戸は、地下掘込み式井戸で、井戸深度が50mである。ポンプは2台設置可能であるが、1台のみ設置している。



⑥老朽化が著しい、既存の高架タンク。

現地調査写真 2 (村落の状況)



①Sarbantoy2村の休止の井戸。資料がないため深度と揚水量は、わからない。



②Imon Mashraboy村の井戸は、2004年にEUIにより補修したが、1ヶ月で故障した。



③Tugul村の学校裏の井戸は2008年洗浄を行い、最近まで稼働していた。



④Yozugand村では、井戸は3本中2本が井戸元まで埋まっているが、1本は保護されている。



⑤kuitemiz村では、3本中2本は埋まっているため使用不能、1本はポンプが入っている状態である。



⑥Peshkadam2村の井戸はポンプが入った状態で休止している。既存タンクも使用されていない。

現地調査写真 3 (村落の状況)



①Burka村の井戸は民家がハンドポンプとして使用している。



②16solagii Istiklol村の口元まで埋まっている井戸と休止中のタンク。



③16solagii Istiklol村の休止中の井戸用横型ポンプ。



④Selga村の既存高架タンク



⑤Selga村の休止中の井戸。揚水に伴う砂吸出しによる地盤沈下が見られる。



⑥Kazok村にあるピアンジ県唯一の自噴井戸(深度130m)。

略 語 表

ADB	アジア開発銀行 (Asian Development Bank)
ACTED	アクテッド (Agency for Technical Cooperation and Development)
DBD	基本設計概要書 (Draft Basic Design)
EBRD	欧州復興開発銀行 (European Bank for Reconstruction and Development)
ECHO	欧州委員会人道援助局 (European Community Humanitarian Office)
Gost	ロシア国家標準規格 (Gosudarstvennyy Standart)
ISO	国際標準化機構 (International Organization for Standardization)
IEC	国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission)
JIS	日本工業規格 (Japanese Industrial Standards)
KMK	住宅サービス公社 (Khojagii Manziliyu komunali)
MMWE	土地改良水経済省 (Ministry of Melioration and Water Economy)
MMWR	農地改良水資源省 (Ministry of Melioration and Water Resources)
MM	協議議事録 (Minutes of Meeting)
MDGs	国連ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals)
NGO	非政府組織 (Non-Governmental Organizations)
SDC	スイス開発協力機構 (Swiss Agency for Development and Cooperation)
Snip	ロシア建設基準
TOD	地方給水公社 (Tajik Rural Water Supply Authority; TojikObDehot)
TSV	ソ連国営水道施設会社 (Tajikselkhozvodoprovodstroy)
USAID	アメリカ合衆国国際開発庁 (United States Agency for International Development)
UNDP	国連開発計画 (United Nations Development Programme)
UNICEF	国連児童基金 (United Nations Children's Fund)

第1章 調査概要

1-1 調査背景

タジキスタン国（以下「タ」国）では安全な水へのアクセスが可能な人口は国全体で 58%であり、都市部は 95%であるものの村落部は 44%にすぎない（国家開発戦略（National Development Strategy 2007-2015: NDS）による）。そのため「タ」国政府は、NDS において給水改善を最重要課題の一つとして位置付け、2015 年における安全な水へのアクセス率の達成目標を都市部と村落部でそれぞれ 97%と 74%に設定している。

「タ」国南西部に位置するハトロン州は、アフガニスタン国と国境を接しており、民正の安定が重要な地域であるが、開発の遅れにより、未給水人口が多い。その原因の一つとして、既存の給水施設の多くは、地下水を水源とし旧ソ連時代に建設されたものであり、独立後は維持管理が十分になされておらず稼働していない施設が多いことが挙げられる。ハトロン州においては、83 の給水施設のうち 51 施設（約 60%）が稼働していない状況である。「国家水供給計画（National Water Supply Program: NWSP）」（2006 年策定）によれば、ハトロン州における 2006 年 1 月現在の安全な水へのアクセス率は 47%と全国平均よりも低く、河川水や灌漑用水等の表流水をそのまま利用する人が多い。更に、給水されていても水質に問題があり、国家公衆衛生疫学センターによる 2004 年の全国モニタリング結果では、ハトロン州は国家水質基準不適合率 69.7%と、全国平均 46.2%を大きく上回り、全国の州の中で最低となっている。そのため、報告される感染症の中でも水因性感染症が多くを占めていると推定される。

このようにハトロン州は安全な飲料水へのアクセスを可能にする給水施設の整備が急務となっているため、我が国は同州の開発重点地区であるハマドニ地区（人口 11.9 万人）を対象として無償資金協力「ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画（第 1 次：2008~2010 年度（E/N 額 10.0 億円）、第 2 次：2011 年度（E/N 額 7.8 億円）」を実施し、同地区における給水率の向上及び人々の衛生環境の改善に貢献してきた。しかしながら、ハトロン州全体での給水状況の改善のためには更なる協力が必要となっている。

以上を踏まえ、「タ」国政府はハトロン州内でも安全な水へのアクセス率が極端に低く（22%：2011 年）、かつアフガニスタン国と国境を接するピアンジ県（人口約 10 万人：1 町 60 村）を対象とする村落給水施設の整備に係る無償資金協力を要請してきた。

このような背景から、JICA は民生の安定が重要で、未給水人口が多いハトロン州ピアンジ県の水供給状況を把握するために、ピアンジ県の水源、井戸の状況、水道の状況といった給水状況や給水人口、水に対する満足度、飲料方法、支払可能額、平均収入、電気事情等の社会環境に関する基礎調査を実施し、対象分野及び支援スキームの可能性を確認するものとした。調査名を「ハトロン州ピアンジ県における村落給水に係る情報収集・確認調査」（以下、「確認調査」とし、2012 年 10 月より同年 11 月までの期間、本調査は実施された。

1-2 調査目的

タジキスタン国（以下「タ」国）政府から要請のあった無償資金協力「ハترون州ピアンジ県給水改善計画」準備調査の実施に先立ち、無償資金協力の概要について「タ」国関係者に説明し、理解を得る。

また、本プロジェクトの予算規模に鑑みて、対象町村の絞り込みに必要な情報収集を行う。

1-3 調査団の構成

調査団の構成は下表のとおりである。

氏名	担当分野	所属	期間
植木 雅浩	総括	JICA 地球環境部水資源第一課	10月10日～10月19日
佐々木洋介	給水計画	JICA インハウスコンサルタント	10月10日～10月19日
磯辺 良介	協力企画	JICA 地球環境部水資源第一課	10月10日～10月19日
田口 雅行	村落給水1	株式会社協和コンサルタンツ	10月10日～11月23日
小肩 稚之	村落給水2	株式会社協和コンサルタンツ	10月10日～11月23日

1-4 調査日程

調査日程は以下のとおりである。

			JICA 団員	コンサルタント
1	10月10日	水	11:55 NRT → 18:00 IST (TK051) 21:10 IST →	
2	10月11日	木	→ 03:45 DYU (TK254) JICA 事務所との打合せ 住宅サービス公社 (KMK) 本部への調査説明・協議 団内打ち合わせ M/M 案作成	
3	10月12日	金	団内打ち合わせ ローカルコンサルタントとの打合せ EBRD との意見交換 KMK 本部との意見交換	
4	10月13日	土	Dushanbe → Hamadoni (車両) ハマドニ給水センター (ハマドニ無償 C/P 機関) 表敬 ハマドニ県知事表敬 現地踏査 (無償・個別専門家) Hamadoni → Dushanbe (車両)	
5	10月14日	日	資料整理	
6	10月15日	月	Dushanbe → Pyanj (車両) ピアンジ県知事表敬 ピアンジ町 Vodokanal およびピアンジ町内 現地踏査 Pyanj → Dusti	
7	10月16日	火	Dusti → Pyanj (車両) Shakhmat 村、ピアンジ町 Vodokanal、ピアンジ町北部 現地踏査 Pyanj → Dusti (車両)	
8	10月17日	水	Pyanj → Kurgan Tyube (車両) ハトロン州政府・ハトロン州 KMK との意見交換 Kurgan Tyube → Dushanbe (車両) KMK 本部との M/M 協議 JICA 事務所報告 TOD との意見交換	
9	10月18日	木	5:40 DYU → 9:05 IST (TK255) 17:25 IST →	Dushanbe → Pyanj 現地踏査
10	10月19日	金	→ 10:40 NRT (TK050)	現地踏査
↓				↓
40	11月18日	日		現地踏査
41	11月19日	月		Pyanj → Dushanbe
42	11月20日	火		ローカルコン打合せ
43	11月21日	水		JICA 事務所報告
44	11月22日	木		6:40 DYU → 9:10 IST (TK255) 17:15 IST →
45	11月23日	金		→ 11:40 NRT (TK050)

1-5 主要面談者

主な面談者は以下のとおりである。

タジキスタン側

1. State Unitary Enterprise “Khojagii manziliyu-kommunali”
Mr. Tagoimurodov Alimurod, General director
Mr. Dadabaev Ravshan Tuichibaevich, Chief of department of external economic relations and development
2. Pyanj Vodokanal
Mr. Jumakhon Hakimov, Head of Vodokanal Pyanj
3. State institution “Centre for management of Project on supplying with drinking water people of Mir Said Alii Hamadoni district”
Mr. Sharipov Mirali Sadulloevich, Director
4. TOD “Tajiksekhonzvodprovodstroy”
Mr. Isoev.Mahamadsaid, Chief, Head Department
5. ローカルコンサルタント
Mr. Alikhon Latifi (PhD) , Executive Director, B.A.R.S. Consulting LTD.
Mr. Bakhtiyor Begumuradov, Project Manager, B.A.R.S. Consulting LTD.
Mr. Vafo Niyatbekov, Senior specialist, Department of external policy and external economic links, Strategic Research Center under the president of the Republic of Tajikistan
6.
Ms. Ravshanak Khusen-Zade, Analyst, Municipal and Environmental Infrastructure Department

日本側

1. JICA タジキスタン支所
飯田 次郎 支所長
片山 浩樹 企画調査員
Mr. Azizbek SATTOROV, Program Officer
2. ハトロン州ハマドニ地区地下水開発のための井戸掘削技術指導専門家
藤原 英世 鉦研工業株式会社
3. 第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画関係者
櫻井 正人 株式会社協和コンサルタンツ
梅原 昌博 大日本土木株式会社

1-6 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

主な協議結果は次のとおり。

1) 無償資金協力に関する理解促進 (M/M の 1.)

我が国の無償資金協力の供与を受けた経験を有していない KMK に対して、無償資金協力のスキームを説明するとともに、今次調査（基礎情報収集・確認調査）とその後に実施される協力準備調査の関係についても説明し、理解を得た。また、今次調査は将来の無償資金協力の実現について何らコミットするものではないことを双方確認した。

2) 対象村落の絞り込み (M/M の 2.)

- 調査団は、予算上の制限から対象町村を絞り込む必要があることを説明し、KMK は理解した。
- 対象町村の絞り込みのため、調査団はピアンジ県内の全町村を対象にして、既存給水施設の整備・運営状況（水源（地下水）の確保状況及び取水可能性、既存施設の状況、居住人口及び給水率、施設の運営・維持管理体制、料金徴収等）の他、各給水施設の規模、給水施設整備に係る既存計画（施設整備の概略図作成、施設用地の取得や動力電源の供給に関する現状や見込み等）に関する情報収集を行うことを説明した。
- 対象村落の選定は、次に示す前提条件や基準に基づき行うことについて双方合意した。
 - 前提条件：水源の水量・水質ともに十分であること、新規施設の稼働に必要な電力供給があること
 - 選定基準：裨益人口が多いこと、維持管理体制に問題がないこと、費用対便益（単位コストに対する裨益人口）がよいこと
- 新規施設用の用地に関連して、KMK は、タジキスタン国内の土地はすべて国が所有しており、長期の借地契約により民間に貸している旨を説明した上で、本事業に必要な土地はタジキスタン側の負担事項としてタジキスタン側で確保する旨を強調した。
- 調査団は、協力準備調査が始まる 2013 年第 1 四半期に日本側の優先順位案を提案する旨を説明した。また双方は、選定された優先町村における総事業費は 19.05 百万ドルを超えないことに合意した。

3) 下水道の整備 (M/M の 3.)

ピアンジ町では現在下水道施設が整備されていないことから、要請ではピアンジ町の下水道施設整備が含まれている。今次協議においても KMK 総裁からは本件事業での整備に対して強い要望が示された。本調査団がピアンジ町でのし尿処理の状況を調査したところ、民家では敷地内に浸透式の便所が母屋から離れて作られており、5 年程度で満杯になった場合には、敷地内の別の地点に同様な便所を作り直すとのことであった。また視察した 4 階建ての集合住宅では、各戸にある水洗便所から地下の貯留槽に集められ、その後、全面道路を挟んだ反対側に位置する軍施設内に流され処理されているとのことであった。いずれの住民からも現状のし尿処理に対する不満は示されず、下水道施設整備に対する要望も聞かれず、調査団も現状では適切にし尿処理がなされていることを確認した。またピアンジ県知事を訪問した際にも、ピアンジ町の給水施設のリハビリについては強く要望されたが下水道施設の整備については特段の言及はなかった。KMK 総

裁の代理として最終協議に出席した KMK 国際部長に対して、本件事業の予算が限定されていることと、以上の結果から給水と比較して下種道整備は優先度が低いと判断した旨を伝えたところ、当方の調査結果に納得し、対処方針どおり下水道施設整備を本件事業から外すことに同意したことから、その旨を反映した M/M 案をもって国際部長から総裁に対して説明するように依頼した。

調査団の帰国後、当方 M/M 案のとおり最終的には KMK 総裁の合意を得られた。

4) KMK の負担事項 (M/M の 4.)

本件調査の実施のため、KMK はカウンターパート機関として活動し、調査に必要なカウンターパートの配置と情報の提供を約束した。

(2) 各団員の所感

1) 団長

a. 調査対象地域における給水事業の必要性

タジキスタンにおける MDG 達成を目的として制定された国家開発戦略 (NDS : 2007-15 年) では、安全な水へのアクセス率について、現在の 58% (都市部 95%、村落部 44%) から 2015 年には 80% (都市部 97%、村落部 74%) にすることを目標としている。公衆衛生疫学局 (SES) がまとめた 2003-04 年の各州の水源別の給水状況によると、パイプ給水がドシャンベ市内で 98%、全国平均で 58.4% に対して、ピアンジ県が含まれるハトロン州では 50.3% と低くなっている。他方、灌漑水路などの表流水の直接利用が全国平均で 25.8% に対して、ハトロン州は 33.6% と高くなっている。「安全な水」にはパイプ給水のみならず他水源も含まれることに留意が必要であるが、概してハトロン州全体における安全な水へのアクセス率は全国平均に比して低いといえる。

本件調査の対象県であるピアンジ県の給水状況については現時点で最新のデータを収集することができず、今後の調査で明らかにする必要があるものの、2009 年に JICA が実施した開発調査「ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査」ではピアンジ県全体の給水率が 24% であることが明らかになっており、全国および州平均値を大きく下回っている。他方、今次調査において複数の関係者にヒアリングした結果では、ピアンジ県の県庁所在地であるピアンジ町におけるパイプ給水による給水率は約 60% とのことである。ピアンジ町は人口約 10 千人で、ピアンジ県 (人口約 100 千人) 内随一の中心部であるが、上記のヒアリング結果は NDS で定める「都市部における安全な水へのアクセス率」を大きく下回っている可能性を示している。またピアンジ県知事からは、ピアンジ町の給水改善を県内他村よりも最優先で取り組むべきとの要望が示されている。

以上のような調査結果から、ピアンジ県全体を対象とした給水事業の実施には十分な必要性が認められ、特にピアンジ町に対する給水改善事業の優先度は高いものと判断される。

b. 給水事業関連機関の組織改革および運転維持管理能力

これまでタジキスタンにおける水道事業の運営維持管理は、都市では住宅サービス公社 (KMK) の水道事業実施部門である Vodokanal が担当 (ただしドシャンベ市とホジャンド市は地方政府傘下の Vodokanal が担当) し、村落では土地改良・水資源省傘下の農村水道建設公社 (TOD) が担当してきた。しかし、2012 年 5 月に公布された政令 247 号では、村落給水事業を同省および TOD から KMK に移管することを明確に宣言するとともに、KMK が

TOD を傘下に収めるための法的な措置や資産の移管について今後解決するよう関係機関に指示している。これにより KMK が都市・村落を問わず全国の水道事業の運営維持管理を所掌することとなった。

今次調査において KMK 本部、Vodokanal および TOD 本部に対してヒアリングを行った結果では、TOD は組織として旧来どおり存在しており、TOD が所管している村落給水事業もそのまま TOD が実施しているとのことであった。とりあえずの現状は TOD の監督機関が土地改良・水資源省から KMK に移管されただけの移行期にあり、各機関とも本格的な組織改革は 2013 年以降に実施されるとの見通しを示した。また各機関とも組織改革の具体的な将来像は描けていないが、この原因は KMK や TOD を含む水セクターの政府関係機関が自主的にセクター改革を行っているわけではなく、政府機関の全セクターを対象に世銀が主導して組織改革を実施していることを原因として指摘できよう。政府の公的機関である TOD が公営企業である KMK 傘下に吸収されることや、村落給水に関する規制機能を土地改良・水資源省から KMK に移行させることについて、同省および TOD からは相当な異論が噴出したが、結果として決行されてしまった模様である。来年以降に本格化するとみられる改革の状況を今後とも注視していく必要はあろう。しかしながら、これまで完全に別組織であった Vodokanal と TOD はどちらも KMK に置かれていることから、本件事業の C/P 機関は KMK とすることが適切であるといえる。

KMK および Vodokanal の運営維持管理能力について、都市における様々な公共サービスの提供を目的とする KMK にとって、上下水道部門は大きな事業ではあるものの、単なる一部門に過ぎず、上下水道事業の運営維持管理に関する豊富なノウハウや知見を中央レベルで有しているわけではない。各 Vodokanal は KMK に対して「管理費」との名目で収入の 8% を支払わなければならないが、それに見合うだけの支援（技術的指導、助言など）は KMK から得られていない模様である。他方、各都市に設置された Vodokanal は、各戸訪問による料金徴収によってほぼ 100%の料金徴収率を達成するのみならず、必要に応じて水道料金を改定しており、料金面における能力は総じて高い。ピアンジ町においてはほぼ毎年料金改定を行うのみならず、直近の 2012 年の改定ではそれまでの水道料金の 2 倍以上（住宅用で $0.25 \text{ ソモニ/m}^3 \rightarrow 0.6 \text{ ソモニ/m}^3$ ）に値上げしたが、市民からの苦情はなく、同様の料金徴収率を保っているとのことである。ピアンジ町の住民に対するヒアリングでは、水道料金を高いとする意見も一部聞かれたものの、きちんと支払っていた。これには政府の政策や方針に対して自由に意見をいうことができないタジキスタン独特の政治事情も背景にあると思われるが、他方で水道事業を行う上では良好な環境ということが出来る。しかしながらピアンジ町 Vodokanal では、水源である井戸の運転維持管理が適切になされていないために給水能力の低下を招いているなど、技術面での能力は若干弱いと言わざるを得ない。この点は、今後何らかの協力により能力強化を図ることが求められよう。

なお、これまであまり明確にされていなかった KMK と Vodokanal の関係であるが、Vodokanal とは都市部および各県の県庁所在地に置かれた KMK 出先機関が実施する上下水道事業全般を指すソ連時代の愛称（Vodo=水、kanal=下水）であり、Vodokanal 本部あるいは州支部のような全国あるいは広域レベルでの組織は存在しない。日本でいう「上下水道局」と同じようなイメージである。ただし日本との違いは、Vodokanal はドシャンベおよびホジャンドを除き地方政府傘下ではなく、KMK 本部からほぼ直轄で監督・指導されている

点である。

c. 本件事業の今後の協力に対する提言

まず本件事業の対象町村であるが、県内最大の人口を擁するピアンジ町における既存給水施設の改善及び給水区域の拡張を本件事業の中心に据え、限られた事業予算で効率的に給水人口を増加させる。ピアンジ町を選定することについて、KMK 本部は人口の多い町村を選定基準として挙げており、またピアンジ県知事は県内の町村のうちピアンジ町を最優先町村として挙げていることから、タジキスタン側からの異論は全くないものと推測される。残る村落については、KMK と合意した選定基準に従って優先順位を付し、予算の範囲内で選定していくこととなる。事業としては先行する無償資金協力「ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画」と同様に、県内の中心町+周辺の数村を対象とするイメージである。なおピアンジ町に隣接する Shakhmat 村では、一部地域が Vodokanal からの給水サービスを受けているものの、残る地域では地方政府が所有する給水施設が稼働を停止していることから、これら未給水地域を含めて Vodokanal の給水区域を拡張させていくことも検討に値する。同様にピアンジ県に隣接し一部地域で Vodokanal から給水サービスを受けている Mashrabov 村でも検討する価値はある。

料金徴収については、ピアンジ町では国が定める給水原単位（95Lpcd）と各戸で住民登録されている世帯人数を掛けて料金を算定する、一種の定額制になっている。このため住民は蛇口から水を出し放しにするなど浪費する傾向が強く、無収水を増やす原因となっている。また住民登録よりも実際は多くの人々が住んでいることもあり、実際の使用量よりも過小に計算されている可能性が高い。このような状況を改善するためには、各戸に量水器を導入し、使用量に応じた料金徴収を行う必要がある。しかしながらピアンジ町では量水器は導入されていない。これは Vodokanal の水道サービスへの新規加入時に、加入者は給水設備（給水管など）を自分で購入し、それを Vodokanal に持ち込んで設置工事をしてもらう制度になっているため、加入者が購入する給水設備に量水器は含まれていない。本件事業において量水器の供与の可否や、加入時の制度の改善（量水器を含む給水設備の調達・工事を Vodokanal が全部行い、加入者は必要な費用を新規加入料の名目で毎回の水道料金で分割して支払う）など、各戸に量水器が設置されるような何らかの仕組みを検討しなければならぬ。なお同じような問題は先行するハマドニ地区での無償資金協力でも起こっており、両方を含めた解決策が必要である。

Vodokanal の運営維持管理能力の強化については、先行するハマドニ地区での無償資金協力に対して要請されている、運営維持管理技術指導のための個別専門家を活用することも考えられる。ただし上記のとおり、各 Vodokanal に対する技術指導を行うような部門は中央および州レベルの KMK にはなく、これら上位部門に専門家を派遣し、そこからハマドニ地区とピアンジ町の両方を睨みながら水平展開を図るのは困難なため、専門家はまずはハマドニ地区で活動を行い、そこでの経験も踏まえて後にピアンジ町に移動することが現実的である。他方、ハマドニ地区に対する専門家の要請内容が各戸での量水器設置と水道料金設定に主眼が置かれており、ピアンジ町で必要となる給水施設の運転維持管理に関する TOR も含めることが可能かどうか検討が必要である。TOR の内容や本件事業の完工時期などを踏まえるなら、ハマドニ地区への専門家派遣とは別途の専門家派遣を検討することが

妥当のように思われる。なお、専門家をピアンジ町でも活用する点についてハマドニ地区の C/P 機関からの了解は得られている。

d. ハトロン州における今後の協力に対する提言

ハトロン州内では、本件事業に先行してハマドニ地区（県）の給水施設整備・機材供与に関する無償資金協力と井戸掘削指導にかかる専門家派遣を現在実施中である。上記 a. に記したとおり、ハトロン州における「安全な水へのアクセス率」が全国平均を下回っている状況から、今後も同州に対する給水事業を展開していくニーズは十分にあると考えられる。今次調査期間中にタジキスタン支所との意見交換を行い、調査団として考えられる同州に対する今後の協力方針は次のとおり。

- 対象地域：

2009 年に実施された開発調査「ハトロン州南部地域持続的・地方飲料水供給計画調査」において対象となった 4 県（ピアンジ、ノシリ・フスラウ、カボディヨン、シャルツーズの各県）までを協力対象候補とする。

- 無償資金協力の実施内容：

先方政府は、昨年度にはピアンジ県、今年度はノシリ・フスラウおよびシャルツーズの各県の全村落を対象とする村落給水にかかる無償資金協力の要請を出している。しかし全村落をカバーするのは無償の規模では困難な上に、本件 C/P 機関である KMK は村落部の給水事業を担当していない。そのため、KMK が担当している各県の中心町（とその周辺あるいは隣接する村落）を 1 県あるいは数県まとめて対象とし、既存施設のリハビリおよび拡張からなる無償資金協力を実施する（案件名称も「ハトロン州南部都市給水改善」のようなイメージ）。ただし、ピアンジ県以外の 3 県の中心町については状況がよく分からないので、別途の調査が必要である（来年 3 月に実施するピアンジ無償の協力準備調査の際に各町を訪問して状況確認するのも一案）。

- 実施スケジュール：

各県で無償資金協力を毎年実施するのではなく、ピアンジ県やハトロン県での先行案件の実施状況や KMK の運営維持管理に関する能力を見るとともに、日本側リソース（実施可能なコンサルタント、施工業者）のアベイラビリティも見極めながら、次の案件に着手することが望ましい。ただし、このような実施方法では、数県を終えるために 6～10 年程度かかると想定されるが、アフガン予算を当国にも配分できる現状が当面（6～10 年）は継続されることが前提。

- 無償と技協の連携：

無償資金協力の実施に合わせて技協を効果的に組み合わせる。技協の内容は、①浄水場や配水管網の運転維持管理、②量水器設置のための仕組みづくりと料金設定を含む経営への政策提言、の 2 分野が想定される。現在実施中のハマドニ、ピアンジ（に加えて今後対象となる他県）を横串にして横断的に実施する。なお州レベルの KMK には傘下の県 KMK に対する指導・研修などの機能は一切ないため、県レベルで水平展開させていくことが現実的と判断される。上記の各県における無償資金協力本体の実実施スケジュー

ールを念頭において、各技協の投入のタイミングも工夫する。

2) 技術参与（村落給水）

a. ピアンジ町 Vodokanal の井戸の状況について

ピアンジ町の人口は 9,492 人で、給水率はピアンジ町からの聞き取り調査から、約 60%程度である。ピアンジ町の Vodokanal を訪問し、その水源施設の視察を行ったが、6 本の水源井戸の内、問題なく稼働している井戸は 1 本のみであった。井戸の不具合により廃棄状態の井戸は 2 本、井戸の不具合によりポンプがしばしば故障している井戸が 1 本、ポンプの種類が不適切なために十分な稼働ができていない井戸が 2 本であった。

井戸の不具合とは、揚水した地下水に砂が混入する問題であり、民家の蛇口からも砂が排出されていることが今回確認された。井戸から砂が排出されることにより、水中ポンプが摩耗し故障を引き起すが、それ以上に深刻な問題は、砂が排出されることにより帯水層中に空洞が形成され、それが潰れることにより井戸自体が沈み込む現象を引き起こすことである。井戸の沈み込みによりスクリーン部分が挫屈し、井戸自体が修復不可能となる。沈み込みが実際に発生している井戸は 2 本であり、沈み込みの前兆を示しているが、故障を抱えながらも稼働している井戸が 1 本であった。つまり、6 本の生産井の内、砂の排出の問題が確認された井戸は 3 本であった。砂が排出される原因としては、第一に安全揚水量を越す過剰揚水が考えられ、次には井戸の構造、つまりスクリーンの開口幅と充填された砂利の粒径が大きすぎたことが想定される。現在のところ、原因がどこにあるのかは不明であるが、砂が排出されないような井戸の設計や揚水量の設定を行っていなかったことは明らかである。ピアンジ町がプロジェクト対象地域に選定された場合は、既に沈み込みが発生している 2 本の井戸は廃棄、埋め戻しするとして、砂の排出が認められるが沈み込みの減少が発生していない井戸については、直ちに井戸洗浄と段階揚水試験を行い、砂が排出されない量まで揚水を制限する必要がある。

ポンプの種類が不適切であるということは、揚水ポンプに吸い上げ式ポンプ（遠心ポンプ）を使用していることである。ピアンジ町 Vodokanal は、2 本の井戸に吸い上げ式ポンプを取り付けているが、十分な揚水が出来ない状態にある。吸い上げ式ポンプは大気圧以上に水を引き上げることはできず、通常 7m を超える揚程で揚水がほぼ不可能となる。このため、吸い上げ式ポンプを通常の押し上げ式の水中ポンプに交換することで、2 本の井戸の揚水量を回復できるものと判断される。

1 本～2 本の水源井戸でピアンジ町の 60%の給水率を、現在達成できているとするならば、2 本程度の井戸の追加で給水率 100%を達成できる水量を確保できることになる。つまり、既設の砂の排出の問題を抱える 1 本の井戸をリハビリして揚水量を抑え、2 本の井戸に取り付けられている吸い上げ式ポンプを、押し上げ式の水中ポンプに交換するだけで、ピアンジ町の現在の水需要量を満たすことは可能であると考えられる。

また、ピアンジ町 Vodokanal は、生産井に関して十分な知識と経験を有しているとは言えず、ピアンジ町がプロジェクト対象地域に選定された場合は、基本設計の段階から井戸技術の移転を行う必要がある。

b. 村落の給水施設の運営、維持管理について

Pyanj 町に隣接する Shakmat 村には、NGO (Action against Hunger) が 2002 年に建設した給水施設があったが、2007 年に水中ポンプが故障し、それ以来修理されずに廃棄されている状況が確認された。この原因は、NGO が形成した村の給水委員会に、給水施設を引き渡し運営、維持管理を任せましたが、委員会は修理に必要な水料金を徴収できなかったためであり、水中ポンプが一度故障しただけで、施設を廃棄する事態となったとのことである。

ハトロン州で 2009 年に行われた「南部地域持続的飲料水供給計画調査」では、村の給水委員会が運営、維持管理を行っている給水施設の稼働率は、わずか 40%であった。一方、Vodokanal が運営、維持管理を行っている村落の給水施設の稼働率は、80%と高い値を示している。

以上のことから、Vodokanal は給水施設の運営、維持管理に豊富な経験と技術を有していると言える。

3) 協力企画

ハマドニ地区の無償資金協力事業の進捗と井戸掘削活動の状況を 10 月 13 日(土)に視察した。土曜日にもかかわらず、給水センター長やハマドニ地区の区長が対応してくださり、タジキスタン側のオーナーシップの高さが感じられた。また、専門家やコンサルタント、コントラクターも毎週土曜日にも業務を進めているとのことで、生活環境の厳しい中、熱意を持って業務にあたっており、非常に頭の下がる思いがした。また、そのような日本人専門家、コンサルタント、コントラクターの熱心な業務のおかげか、非常にタジキスタン側と良好な関係が築けていることがよくわかった。ピアンジの無償資金協力事業でも同様に、タジキスタン側、日本側の熱心な活動により、円滑に業務が進むことを期待したい。

ピアンジ地区に関しては、Vodokanal を中心に現地踏査を行った。Vodokanal は Pyanj 町以外に Mashurabov 村と Shakhmat 村の一部にも給水していることが分かったが、残りの村落とは無関係だということも判明した。残りの村落はおそらく Jamoat が所有し、水委員会が管理していると思われるが、維持管理体制に不安が残る。そのため、ピアンジ町の給水されていない 40%への給水と Mashurabov 村と Shakhmat 村への拡張を中心に無償資金協力を実施することとし、一部人口の多く、維持管理体制がよいと考えられる村落を対象とするのがふさわしいと考えられる。ピアンジ町への協力に関しても、口径の不足から配水本管の新設が必須であり、また、他の部分も古いアスベスト配管が多いことから、配水管についてもかなりの部分で更新が必要になるのではないかとと思われる。

メータについては、問題が多い。現状ではメータは皆無であるため、無償で新規給水するところにのみメータを布設した場合、既存の接続者と差が出てしまうため、難しい。ただ、メータをつけないと節水意識が働かず、無駄に水を使用してしまうため、なんとか、全家庭にメータ設置をすることができないか検討することが望ましいと思われる。

(3) 現地踏査結果

今次調査において、本事業の必要性や対象村落の絞り込みに関し、現地踏査を通じて情報収集した事項は次のとおり。なお今次調査に際して、現在実施中の無償資金協力「第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画」及び個別専門家派遣「ハトロン州ハマドニ地区地下水開発のための井戸掘削技術指導」のサイトも併せて踏査し、ピアンジ県以外のハトロン州における給水状況に

関する情報収集を行った。

1) ピアンジ町の Vodokanal の状況について

ピアンジ町の Vodokanal は 6 本の地下水源を有しているが、故障しているものもある。給水時間は AM6:00～PM10:00。ピアンジ町の人口約 1 万人のうち、約 60%には給水できている。接続数は 1600 栓。水源は町の南にあるが、町の北部で都市化に伴って宅地が郊外に広がっている地区には、十分に給水ができていない状況。配水本管の口径が足りず、配水本管の布設替えが必要。高架水槽の容量は 100m³ で建設年は 1954 年。6 本の井戸の現状は下表のとおり。井戸及び高架水槽のある土地は Vodokanal 所有であり、新規井戸掘削の余地は十分にある。塩素ガスは使用しておらず、さらし粉を水に溶いて注入して殺菌している。さらし粉の使用量は 150kg～200kg/月。配水管の材質はアスベスト管、鋳鉄管、ダクタイル管があるが、大部分はアスベスト管。ピアンジ町 Vodokanal の職員数は 15 人。

なおピアンジ町北部の市街地拡大に伴い、北部の政府所有地を 2013 年から宅地として開発する予定がある。

	建設年	稼働状況	給水能力	井戸の深さ	備考
No.1	1954 年	一日 8 時間程度	45m ³ /時間	40m	高架水槽が満水になったら揚水を止める。
No.2	1958 年	水が不足しているときのみ稼働	63m ³ /時間 (ポンプ能力、実際の揚水量はそれ以下)	40m	10 年くらい前から井戸周辺で地盤沈下が起き、現在、地盤が 1m 程度落ちている。水位は地面から 7m。
No.3	1968 年	ケーシングが故障しており、稼働していない	0m ³ /時間	40m	過去、揚水した水の中に砂が含まれていたことや、井戸周辺のコンクリートスラブが崩れるなど過剰揚水していた可能性あり。4 か月前に稼働中止を決定。
No.4	1968 年	AM6:00～PM10:00	60m ³ /時間 (建設当初は 65 m ³ /時間)	90m	稼働しすぎのため、ポンプ(3000 回転/分)がよく故障する。冬には電気が不足する。電圧は不安定。4 回故障した。揚水した水の中から砂が出てくることもある。2011 年 3 月に孔内洗浄を実施。
No.5	1988 年	一日 10 時間程度	45m ³ /時間	200m	ポンプは二つあるが、一つ故障している。
No.6	1988 年	2006 年にポンプを設置したが、稼働せず。	0m ³ /時間	200m	100m ³ /時間の揚水を計画していたが、ポンプに問題があり、一度も揚水できていない。孔内に地下水はある。

Vodokanal の損益計算書によると、収入のほうが支出より若干多いとのことであるが、支出は O&M 費のみで減価償却を含まない由。水道料金に関しては、下表のとおり。一般家庭向けにメータは設置されていないので、国が定める給水原単位、給水時間、住民登録されている世帯人数を乗じて使用水量を算定する。ピアンジ町住民の平均月収は 200 ソモニ程度 (Vodokanal 局長の個

人的見解)。

	2010年 (ソモニ/m ³)	2012年 (ソモニ/m ³)
一般家庭	0.25	0.6
官公庁	0.4	0.8
商業	0.8	1.5
NGO	0.8	1.5

また、ピアンジ町の水使用者にインタビューしたところ、水道料金は年に1回巡回してきた Vodokanal 職員に払っている。住民登録上3人の世帯(戸建住宅)へのインタビューでは、年間90ソモニを支払っている。ただし、この世帯の実際の構成人数は3人以上の様様。トイレは母屋から離れて敷地内にあり、便槽が地中に埋められている。

これとは別に集合住宅の4階の住民にインタビューしたところ、水道料金は家族5人で年144ソモニ。ほぼ上記の算定式どおりの料金となっている。集合住宅内は水洗トイレであるが Vodokanal は関係しておらず、年に数回排水溝が詰まったら、住民でお金を出し合い、対応している。ピアンジ町内には下水施設はないため、この集合住宅の下水は最終的には隣接する軍施設に流れ込み、そこで適切に処理されているだろうとの住民見解であった。

2) Shakhamat 村訪問 (ピアンジ町の南隣)

NGO が 2001 年頃、設置した井戸と高架水槽があるが、4 年以上前にポンプが故障し、その後に修理ができなかったため、現在は放棄されている。なお、井戸自体が掘削されたのはソビエト時代。高架水槽の状態は不明。故障施設の所有者と運営者は水委員会。故障施設の土地の所有者は Jamoat だが、水委員会に土地を貸与している。ポンプはなくなっている。Vodokanal が同村の約 300 家族 800 人に給水しているが、残り約 300 家族は各戸あるいは数戸に共同設置されたハンドポンプ(浅井戸)か灌漑用水を使用。ハンドポンプの使用者は多い。冬には灌漑用水は凍結するため使用できなくなる。

3) ハマドニ地区の無償資金協力事業及び井戸掘削指導専門家の活動について

標記無償資金協力の C/P 機関である非常事態省ハマドニ地区給水センター長によると、無償資金協力事業によりモスクワ町及び2村に給水がなされ、ハマドニ地区 131,000 人のうち 28,000 人が飲料水を得ることができるようになる由。ハマドニ地区では十分な給水が得られていなかったため、無償資金協力事業は非常に有益である由。現在 42%以上の工事が完成しており、管網に関しては 65%以上が完成している由。2007 年以降、タジキスタン政府がタジキスタン政府の責任事項を遅滞なく果たしてきたことは、無償資金協力事業の進捗を円滑なものとした。また、井戸掘削指導にあたっている藤原専門家(鉦研工業)の活動にも謝意を示した。

藤原専門家の派遣期間中に計画されている井戸掘削4本のうち、すでに井戸が3本掘削され、4本目を掘削中であるなど、当初スケジュール以上に進捗している。また、タジキスタンではベントナイトの入手が困難であるため、ベントナイトを利用せずに同国内で入手可能な山粘土で掘削を進めるなどの工夫を行っている。なお、藤原専門家の掘削した井戸は、使用不可能となった既存井戸の脇に新たに整備されたものであり、既存の給水施設(高架水槽、配水管網など)に接続して新たな生産井として活用することが期待される。しかし、既存の給水施設の状況確認や活用

の可否の判断がまだなされていないため、現在のところ、まだ活用されていない。既存施設と新たな生産井との接続や、既存施設の状況確認に関する技術指導なども必要と思われる。

4) ハマドニ地区における水道料金及び供給水量について

ハマドニ地区のモスクワ町においては、Vodokanal が給水事業を行っている。なお、大都市のVodokanal は給水事業のほか、下水事業を行っているが、ハマドニ地区のVodokanal は給水事業のみを所掌している由。モスクワ町の水道料金は一般家庭が 0.6 ソモニ/m³、官公庁が 0.8 ソモニ/m³、商業が 1.2 ソモニ/m³となっている（\$1=4.8 ソモニ程度）。ただし、官公庁にしかメータはつけられておらず、一般家庭向けには、国が定める一人一日当たりの給水原単位（95Lpcd）と管径や給水時間で計算し、料金を請求している由。なお、料金徴収率は 100%である。ただし、無償の施設が完成したら、Vodokanal としては、30%の値上げをする予定とのこと。料金値上げはVodokanal が KMK 経由で独占禁止委員会に申請し、同委員会の承認を得る必要があるが、現在、同委員会の承認待ちである由。なお、ハマドニ地区の一家庭当たりの平均月収は 400～500 ソムニ（ハマドニ地区給水センター長の個人的見解。社会経済統計などから確認する必要あり）とのことであり、30%値上げしても、世銀等で水道料金の目安とされる世帯収入の 4%よりもかなり低いため、値上げ後の水道料金を受け入れるだけの余地はあると考えられる。

第2章 水道事業、水道施設の現状

本調査の対象地域ピアンジ県はハトロン州の州都クルガンチューベ市から南へ約80kmの位置にあり、ピアンジ川によりアフガニスタン国と国境を接する地域である。県の人口は約10万人でハトロン州の総人口の約4%を占める。ピアンジ県には、県庁所在町ピアンジ町（人口が約1万人）のほか、60の村落があり、そのうち48村落が平野部にあり、残り12村落は台地及び山岳地帯にある。平野部はピアンジ川の氾濫原で形成され、地下水が豊富であり、ソ連時代から井戸を水源とする水道施設による給水が行われていた。また、ピアンジ川からの灌漑水路が網の目のように張り巡らされており、綿花栽培を中心とする農業が営まれている。一方、台地部や山岳部では地下水が得られないため、平野部の灌漑水をポンプにて揚水して灌漑と家庭用の水源として利用している。

「タ」国における給水セクターは、ソ連時代の影響を色濃く残しており、農村地域の水道は社会、組織・制度の面における多くの課題を抱えている。

「タ」国は、国連ミレニアム開発目標（MDGs）の達成を目的として、「国家開発戦略」、「飲料水施設改善プログラム」や「水分野開発戦略」等が策定され、国の給水率を83%に向上させることを目標としている。以下に、これらの計画を概観する。

2-1 上位計画

(1) 国連ミレニアム開発目標（MDGs）

「タ」国政府は2000年、国連ミレニアム宣言に署名し、この中で貧困低減、初等教育の充実、男女平等の確立、幼児死亡率の低減等を重要課題とするとともに、水供給及び衛生サービスへの国民のアクセス率を向上し、2015年までに国民の安全な水道へのアクセス率を83%（都市部97%、村落部74%）にすることを目標に掲げている。MDGsを達成するため「タ」国政府は、投資拡大、上下水道公社の経営能力の向上、法制度・規制の確立、収益性の改善及び水使用の効率化の5項目を基本政策とし、2005年から2015年までに必要な投資額を建設分野532百万ドル（都市部481百万ドル、村落部51百万ドル）、維持管理分野141百万ドル（都市部118百万ドル、村落部23百万ドル）、合計673百万ドルとしている。

(2) 国家開発戦略（National Development Strategy 2007-2015）

「タ」国政府は2005年、安定した経済の成長と改革及び貧困削減策を定めた。水道分野の戦略としては、a) 給水施設の抜本的改善方針の策定と水道施設運営組織の設立、b) 民間投資を呼び込むための投資条件を整備し、投資促進による施設改善の実施がある。これらの戦略により、国民の83%が安全な水道、衛生施設、住宅へアクセスできるようにしている。

(3) 飲料水施設改善プログラム（Programme on Improving the Drinking Water Supply 2008-2020）

「タ」国政府は2006年、水道の普及率向上を目指したプログラムを制定した。主たる施策としては、a) 技術者、管理者の訓練、b) 水利用・衛生に関する意識・活動の改善、c) 公的、私的資金の投入による特に遠隔地や山岳地の水道施設の改善、d) 浄水・運転管理の自動化・施設管理・水質試験所等に関する新技術の導入等がある。

(4) 水分野開発戦略（Water Sector Development Strategy 2007-2020）

「タ」国政府は2006年、経済成長と貧困削減を実現するため、水資源の総合管理、水道施設運営の効率化を主目的とし、以下の視点に立った長・中・短期的な戦略を掲げている。

- a) 流域を超えた水配分を考慮に入れた、水利用の向上と利用者の満足度の向上
- b) 取水施設を含む既存水道施設の改善
- c) 水事業の採算性の確保
- d) 灌漑に適した土地改良事業
- e) 経済効率性の高い新技術の導入
- f) 水の効率的利用の向上
- g) 水資源管理チーム、水管理組合の編成、水需要管理、従量制水料金の徴収などの運営管理の近代化への段階的移行措置
- h) 上水道施設の建設、拡張、改修、更新、浄水場施設の最新技術の導入による更新、水道メータの設置、水質管理施設の整備

2-2 関連法制度、基準

「タ」国における水道関連法規や基準は以下に示す通りである。

(1) タジキスタン国水規約（Water Code of the Republic Tajikistan 2000）

本水規約において、以下のことを規定している。

- 水は国民の飲料水に供することを第1の目的とし、社会的要請に則って使用される。
- 自然水は無料で使用できるが、人為的に配られた水は料金を支払う。
- 水使用者は水を利用する権利、水資源の保全と十分な質と量を有する水資源の提供を担当機関に要求する権利、水利用組合を設立する権利等を有している。
- 水料金が支払われない場合、その使用を部分的にまたは完全に停止することがある。
- 水使用者は合理的で経済的な水使用と水質改善、漏水低減と水利用の効率化技術の導入、定期的な水道料金の支払い等の責任を有している。
- 水道事業者は国家経済の要求に則り、十分な水を利用者へ供給する。
- 水道事業者は適切な時期に基準量の水を利用者へ供給する義務を負い、契約に則り、利用者へ供給する水の量と質をモニターする。
- 飲料水は個人と社会の利用に供され、取水、浄水に使用する材料、薬品、処理技術、その他の処理等は承認されたものでなければならない。

(2) 飲料水と供給関連法（Law of RT on drinking Water and Water Supply 2010）

本法律により、以下のことを規定している。

- 水道施設所有者は、水使用量を記録し、水料金を徴収し、給水施設の故障を修理する。
- 給水事業者は、継続的な給水を実施し、水量を記録し、水資源を保護し、水質を管理し、災害や緊急事態などにより水供給に異常が発生した場合、速やかに所轄地方行政機関や関連機関に連絡する。
- 飲料水利用者は、安全な飲料水を利用する権利、飲料に適した水質を求める権利、給水に

関する情報を得る権利、公衆衛生の調査を求める権利、給水が原因の疾病に関する弁償を求める権利等を有する。

- 飲料水利用者は、本法に定める規定に基づき水利用をする義務、水資源の汚染や施設の破損を防止する義務、無駄をなくし効率的な水利用をする義務、水道料金に従って適時に支払う義務等を有する。

(3) KMK の水道規程 (Regulation, “Usage of Public Water Supply and Sewage Systems in RT, Connection to the Engineering Networks and Provision of Public Services” 2011)

本規程は住宅サービス公社 (Khojagii Manziliyu komunali : KMK) が管轄する上下水道施設の管理者 (実質的には地方の上下水道公社 : ボドカナル¹) と利用者の契約内容を定めることと、一部水道施設の設計業務の指針としている。本規程の主要項目を以下に示す。

a) 水道管理者の責任と義務

- 上下水道の配管網の系統立ったモニタリングを実施し、維持管理上の指導・支援を行う。
- 漏水や無駄水発生箇所を特定し、徹底的な漏水低減策を実施する。
- 水の再利用を含む先進技術の導入により、水利用者の飲料水と産業用水の低減を徹底的に追求する。
- 上下水道施設に発生した健康被害リスクに繋がる緊急事態が発生した場合、詳細な記録を保健省・国家衛生疫病監視センター及び環境保護委員会へ報告する。
- マスメディアを通じ、水道利用者に対する水道事業に関する情報を提供する。

b) 利用者の責任と義務

- 締結した契約に基づき適切な水使用をおこない、水道メータの計量値に基づく請求金額を支払う。
- 利用者の敷地内の上下水道配管及び関連施設の保護、洪水や積雪による破損防止を講じ、施設へのアクセス道路を閉鎖しないよう常に清掃する。
- 同敷地内又は管理地内にある上下水道施設の上に物資を置いたり建物を建設しない。
- 上下水道施設 (水道メータを含む) の破損が発生した場合、速やかに水道管理者へ通報し、水道管理者の職員が到着するまで、現場をそのままの状態を保持する。
- 過剰な水使用や下水の放流をしない。
- 水使用量を制御し、無駄を無くすためあらゆる対応策を講じる。
- 利用者の管理下にある上下水道の配管や施設の適切な維持管理を行う。
- 敷地内の水道メータや上下水道配管や施設に対する未資格者による調整、改修等を禁止する。

c) 水道料金体系

上下水道料金の設定については、KMK が全国のボドカナルからの財政収支報告に基づき、公正取引委員会 (Anti-monopoly Agency) へ申請し、その認可をうけた料金体系を KMK 本部から各ボドカナルへ通知しているため、全国のボドカナルで一律料金となっている。料金の見直しは概ね 1、2 年毎に行われており、現行の料金体系は 2011 年 6 月から施行されており、表 2-2-1 に示す通りである。

¹ ただし、ドシャンベ市とフジャンド市の 2 都市は KMK の傘下ではない。

表 2-2-1 上下水道料金表

No.	利用者	単位	料金 (ソモニ)
1	上水道	ソモニ	0.60 0.80 1.50
	・一般世帯：1m ³ 当たり		
	・公共施設、団体：1m ³ 当たり		
	・私企業及び事業所：1m ³ 当たり		
2	下水道	ソモニ	0.30 0.40 0.75
	・一般世帯：1m ³ 当たり		
	・公共施設、団体：1m ³ 当たり		
	・私企業及び事業所：1m ³ 当たり		

本規程では、水道水の供給は水道管理者が水道管理者の費用で設置した水道メータを通して行い、利用者は計測された水量に対して支払うとしている。ただし、水道メータが未設置の場合には、平均1人当たり使用水量（給水原単位）を契約世帯の構成人数に乗じて水道料金を請求している。水道メータは公的検査機関の検査を合格したものに限り許可され、検査費用は水道管理者が出費するとしている。設置については、洪水や凍結の影響がなく破損等の発生しない室内又は専用ボックスに收容されることとされ、メータ室又はメータボックスは水道利用者が管理し、メータは水道管理者が管理するとしている。

d) 水道使用量の原単位

水道施設の設計のため、以下の給水原単位を規定している。乾季には、10~20%の使用量の増加を加味することが規定されている。

表 2-2-2 水道使用量原単位

利用者	分類指標	単位	使用水量
共同水栓	1. 一般共同水栓（道路上）	L/人日	50
	2. 専用住宅用共同水栓（敷地内）		95
個人住宅	1. 浴室なし	L/人日	130
	2. 浴室あり		150
	3. 浴室、給湯設備（石油燃料式）設置		180
	4. 浴室、給湯設備（ガス/電気式）設置		300
	5. 自動給湯設備、室内配管設備によるシャワー、洗面シンク等設置		270 320
その他	学校、病院等の各種施設毎の規定あり		省略

(4) 水質基準

「タ」国の水質基準はスイスの援助を受けて2007年に制定された。基準は概ねWHOの基準に準じている。主な項目についてWHOと日本の基準を比較し表2-2-3に示す。

表 2-2-3 飲料水水質基準

分類	水質項目	単位	「タ」国基準	WHO 基準	日本基準
物理系項目	色度	度	20	15	5
	濁度	度	5	5	2
	味	—	2 ²	—	異常ないこと
化学系項目	pH	—	6—9	—	5.8—8.6
	アンモニア	mg/L	1.5	1.5	—
	硝酸	mg/L	45	50	合計 10 以下
	亜硝酸	mg/L	—	3	
	全硬度	Mol/L	7	—	—
	蒸発残留物	mg/L	1000	1000	500
	塩化物	mg/L	350	250	200
	硫化物	mg/L	500	250	—
	鉄	mg/L	0.3	0.3	0.3
	銅	mg/L	1.0	2.0	1.0
	亜鉛	mg/L	5.0	3.0	1.0
	ヒ素	mg/L	0.05	0.01	0.01
	水銀	mg/L	0.0005	0.001	0.0005
菌類	大腸菌	個/mL	50	—	100
	一般細菌		検出されない	検出されない	検出されない

(5) 水道施設の設計基準

水道施設の設計建設等に関する基準は未だ整備途上であり、ソ連時代に使用された Gost、Snip 等が部分的に使用されている。JIS を含め ISO、IEC（電気製品）等、世界的に認められた基準も利用されている。

2009 年 10 月付け法令 No.307 号で、上水道実施ガイドライン (Guidelines on the implementation of drinking water supply project in Tajikistan) が、スイス SDC と UNDP の協力により制定された。ガイドラインには、浄水場の運転や配水管の計画に関する基礎技術的な事項（水使用量、配管径の選択、塩素ガス（サラシ粉）の注入量など）や組織運営・経営的なもの（人員配置の例、水道料金の決定方法）などが含まれている。

2-3 「タ」国の行政組織

「タ」国の行政組織は中央から村落レベルまで以下の 5 段階（斜字は「タ」国での名称）に大別される。それぞれの組織は図 2-3-1 に示す階層からなっている。

(1) 政府レベル (Republic)

政府レベルでは、大統領名で地方の首長を任命し、予算を配分し、行政内容を管轄する。政府の土地改良水資源省は灌漑水路と村落部での水道事業を管轄している。保健省は水質管理を、農

² 味、臭、外観等を総合的に判断する「タ」国独自の規準で、透明度 15m 以内を「2」としている。

業省は水の汚染防止を担当している。

(2) 州レベル (Region、Oblast : オブラスト)

「タ」国では4州 (ゴルノ・バダフシャン自治州、政府直轄州、ハトロン州、スグド州) があり、大統領府の管理下にある。ゴルノ・バダフシャン自治区は自治権を有する特別区である。政府直轄区には行政府はなく、大統領府により管轄されている。他の2州では州政府 (Hukumat ; フクマツト) がある。

(3) 県・市レベル (District、Rayon : ライオン)

各県の中心となる町には、行政機能を有する県役場 (フクマツト) がある。首長は大統領により任命される。首都ドシャンベ市はこのレベルに位置づけられるが、特別自治都市と位置付けられている。また、中規模の都市もこのレベルに含まれる。ハトロン州では Kurgan-Tube、Kulyab 市が該当する。なお、州・市レベルの行政組織は直轄の水事業を有さず、ボドカナルや村落水道等の域内の水道事業体に対する補助金、施設整備の支援等は行っていない。

(4) 郡レベル (Jamoat : ジャモアツト)

郡は県の管轄下にある最少の行政組織であり、集落 (村及び小規模な町を含む) で構成されている。ジャモアツトの長は県の首長により任命される。

(5) 集落レベル (Community)

集落には行政権はなく、ジャモアツトにより管轄されている。集落では日常生活や文化的行事に関して集会を持つが、行政的な活動ではない。

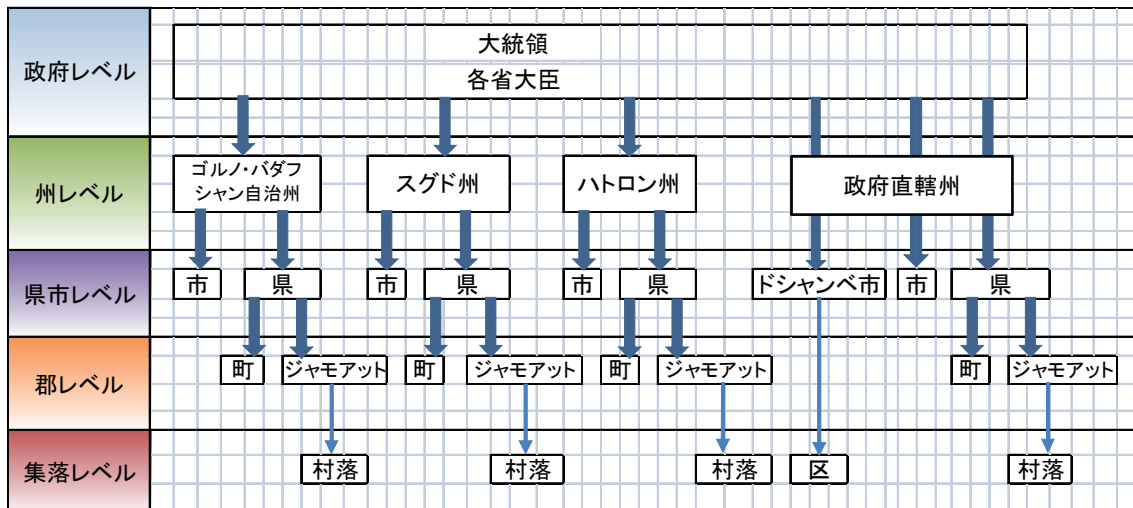


図 2-3-1 「タ」国の行政組織階層

出典 : Report Challenges and Recommendation at the Inter-Ministry Level of the Republic of Tajikistan in Rural Drinking Water Supply June 2009

2-4 上下水道関連組織

(1) ソ連時代の上下水道関連組織

現在の上下水道関連組織はソ連時代の影響を未だ強く受けている。そのため、ソ連時代の水道関連組織及び管轄形態を以下に概観して、「タ」国の関連機関の理解を深める一助とする。

ソ連時代の上下水道事業は①都市部上下水道、②村落部上下水道、③産業用上下水道の3種類に分類されている。

① 都市部³上下水道：

都市部の上下水道は、住宅都市経済省（Ministry of Housing and Communal Economy of Tajikistan；現 KMK）が管轄し、傘下の Tajik Vodokanal が全国の都市上下水道の運営を一手に担っていた。

② 村落部上下水道

村落部の水道は、ソ連土地改良水経済省（Ministry of Melioration and Water Economy, USSR）のソ連邦水道施設会社（Soyuzselkhozvodostroy）の傘下にある国営企業 Tajikselkhozvodoprovodstroy（TSV と略す）によって実施されていた。TSV は飲料水と産業用の水道及び灌漑プロジェクト等の事業の調査設計、建設及び運営管理を担当した。ソ連時代、このような事業は全国の 67 県のうち 24 県で実施されていた。ソ連時代、灌漑、村落上下水道等に関する総合開発や建設事業は「タ」国土地改良水経済省（Ministry of Melioration and Water Economy: MMWE）が管轄していた。完成された施設は MMWE から「タ」国農業省（Ministry of Agriculture of Tajikistan）に移管された。農業省は、最終的には国内の 600 の集合農場や国営農業企業において事業を展開していた。

1996 年以降、TSV は「タ」国農地改良水資源省（Ministry of Melioration and Water Resources; MMWR）傘下の村落水道公社（Tajik Rural Water Supply Authority; TojikObDehot ; TOD）に改称され、灌漑施設の設計、建設、運営等を管轄してきていた。現在、農業省は上下水道の建設、運営には関与していない。その結果、これら施設の管理責任が曖昧となり、適切な維持管理がなされないまま放置されている現状である。

③ 産業用上下水道

ソ連時代、ソ連産業系の各省庁は「タ」国内に分署を置いていた。これら機関は関係者の生活関連基盤施設（住宅、上下水道、給湯等）を独自に整備し運営していた。これら機関では周辺地域に対してサービスを提供していた。同様に「タ」国政府系機関においても、関係者の住宅に対し上下水道を供給していた。「タ」国 MMWE はこれら特殊上下水道に対し、認可を与える権限を有していた。

³ 「都市部」には県政府が所在する「町」を含む。例；ピアンジ町など。

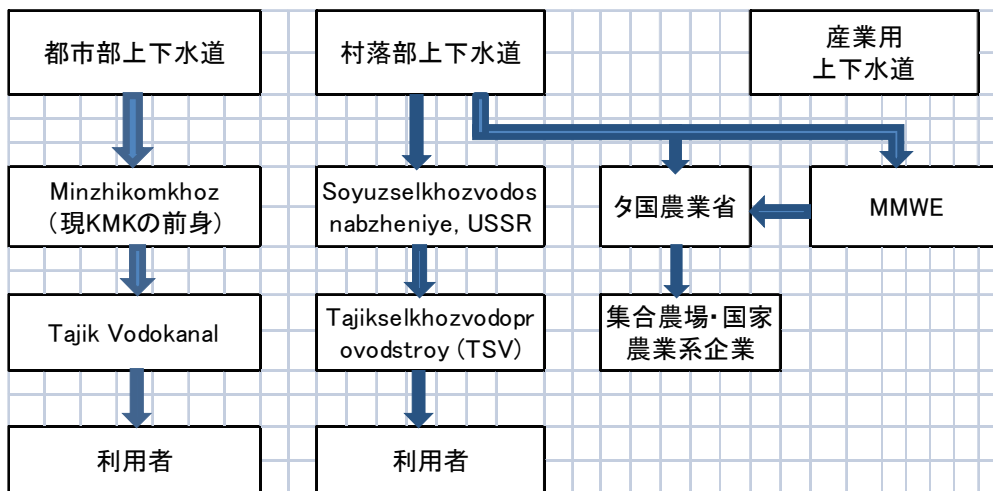


図 2-4-1 ソ連時代の上下水道関連組織

(2) 独立以降の上下水道関連組織

「タ」国の上下水道事業は、ソ連時代の慣例を踏襲し、都市部と村落部で担当機関が分かっていた。すなわち、都市部をタジク住宅サービス公社 (Housing & Communal Service Enterprise; Khojagii Manziliyu Kommunali; KMK) が、村落部をタジク地方水道建設公社 (Tajik Rural Water Supply Authority; TojikObDehot ; TOD) が担当してきた (図 2-4-2 参照)。「タ」国政府は 2012 年 5 月に出した政令により、TOD を MMWR から切り離して KMK に統合し、これまで TOD が管轄してきた施設を KMK に移管することになった。しかしながら、統合後の組織編成や施設移管の工程等は未だ具体的に決められていない。そのため本節では、TOD 統合前の「タ」国の上下水道事業の関連組織を概観する。

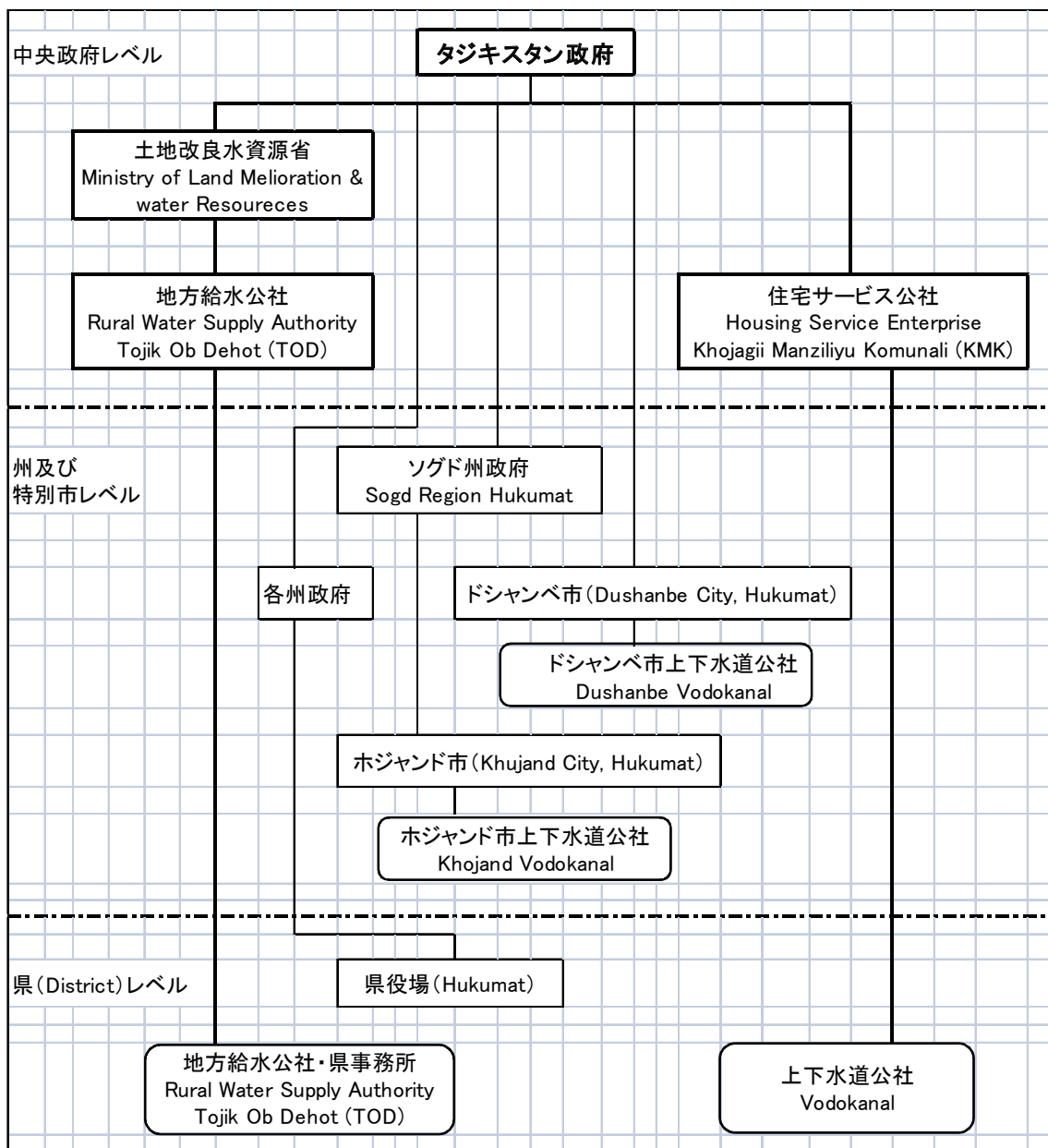


図 2-4-2 タジキスタンの給水事業に携わる関連組織 (TOD 統合前)

1) タジキスタン住宅サービス公社 (KMK) の事業運営

本プロジェクトの実施機関であるタジキスタン住宅サービス公社 (Housing & Communal Service, Khojagii Manziliyu Komunali; KMK) の前身は、ソ連時代の都市住宅サービス省であり、上下水道事業を全国レベルで実施するタジキスタン上下水道公社 (Tajik Vodokanal) が管轄していた。「タ」国独立後の 1995 年、同省は、タジク都市サービス公社 (Tajik Communal Service Enterprise) として組織された。さらに、2001 年の政府の政令 (No.235) により国立公社として KMK が再編された。この時、全国レベルのタジク・ボドカナル (Tajik Vodokanal) が解体され、ドシャンベ市とホジャンド市を除く各都市・町の上下水道公社 (Vodokanal ボドカナル) が KMK の傘下に入った。

KMK は水道事業の他に、下水施設の運営管理、ゴミ処理、集合住宅の維持管理業務等を実施している。TOD 統合前の KMK の組織は図 2-4-3 に示す通りである。現在、KMK は 58 市・町に

において各地のボドカナルを通じて 43 万人（国民の 6.1%相当）に水道を、40.3 万人に下水サービスを提供している。

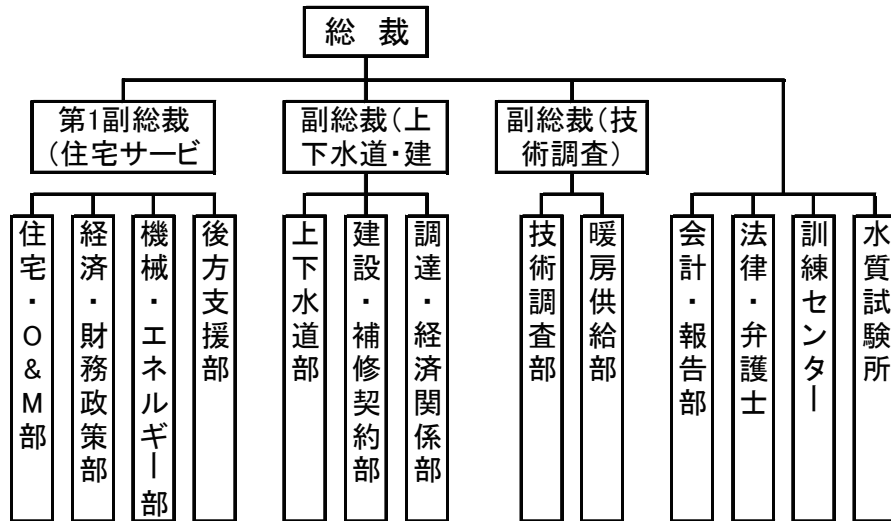


図 2-4-3 KMK 本部の組織 (TOD 統合前)

KMK は国内に 63 の支所（ボドカナルを含む）を有しており、上下水道部の管轄の下で都市及び町の水道施設の建設改善を含む整備事業を展開している。KMK はボドカナルと契約を結び、ボドカナルから事業報告を集約し、技術支援や料金改定を含む事業運営に関する通達・指示により事業運営を管轄し、ボドカナル所長の人事権も有している。4 半期毎に全国のボドカナル所長や関係者を招集して総会を開催し、関連事業の情報や意見交換の場としている。KMK 本部は全国のボドカナルから、水道料金収入の 8%を管理費として徴収して活動している。また、ボドカナルへの技術的支援策として、水質試験所や訓練センターを持ち、水質検査サービスや技術講習等を開催している。なお、クルガンチューベ市にはピアンジ州 KMK 支所があり、1 名のみ体制で州内のボドカナルを支援することになっているものの、ボドカナルからの直接的な接点はなく、権限等もないようである。

KMK は、国際援助機関による「タ」国の地方都市の水道施設整備プロジェクトが実施される際に、「タ」国政府側のプロジェクトのカウンターパート機関として、管轄するボドカナルの施設や経営改善を支援している。日本の無償資金協力の経験はないが、2008 年以降、欧州復興開発銀行 (EBRD) によるハトロン州のクルガンチューベ市、クリャブ市、ダンガラ市等に対する借款プロジェクトでカウンターパートとなっている。

2) 旧タジク地方水道建設公社 (TOD)

TOD はソ連時代の 1983 年に政府機関として創設され、独立後の 1997 年、土地改良水資源省 (MMWR) の 1 部署として改編された。TOD は灌漑水供給施設の建設、運営管理等の事業を実施し、村落では灌漑水を生活水源に利用していた。TOD は「タ」国の全 58 県のうち 29 県において事業展開し、ハトロン州においては 24 県のうち 21 県で実施していた。TOD は施設の所有者であり水の供給者でもあるが、適切な維持管理ができていないとは言い難い状況である。旧 TOD の組織は図 2-4-4 に示す通りであり、全体組織で水道事業の運営や支部への支援等を実施する体制と

なっていた。

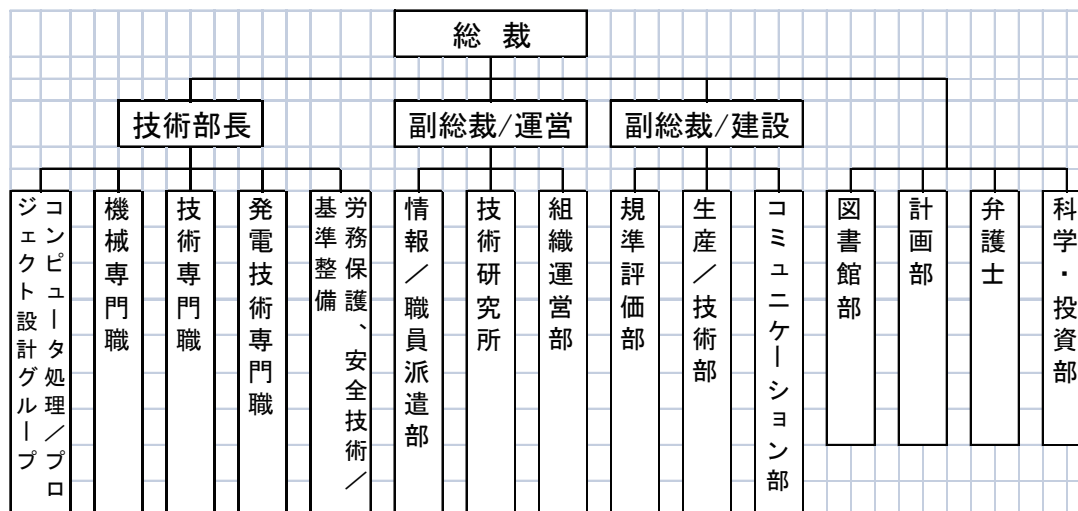


図 2-4-4 旧 TOD の組織

TOD は灌漑水の供給システム毎にそれぞれ料金を設定しており、概ね $0.11 \sim 0.38$ ソモニ/m³ の範囲にあった。しかし供給水をシステム地域の全住民に均等割りするため、使用水量に関係なく、等料金を支払うことになった。その結果、システムの運転費用の 15%程度しか徴収することができず、政府の交付金を前提とした運営となっていた。財政収支の不均衡により、施設の運転時間の短縮による対応を余儀なくされ、更に財政を圧迫するという悪循環に陥っていた。

3) ピアンジ県上下水道公社 (ボドカナル)

ピアンジ県ボドカナルは KMK の下部組織であり、ピアンジ町の給水を長年にわたり運営してきており技術的、経営的な一定能力は有している。現状の職員は所長を含め、定員は 22.5 名であるが、現在は 16 名である。

責任者：所長 1 名
幹部職：会計長 1 名
一般職：顧客対応 1 名、コントローラー (料金徴収係) 2 名、 電気技師 1 名、溶接工 0.5 名、配管工 3 名、消毒係 1 名、ポンプオペレータ 4 名、 試験室補助 1 名、掃除雑用 0.5 名
計 16 名

会計長は財務・会計の専門職であり、所長に次ぐ幹部職員として位置付けられ、料金徴収管理、水道料金の見直し等を担当している。

この体制は、現状施設の運営・管理を前提としたものであり、本プロジェクト実施によって、いくつかの村落水道がボドカナルの管理下に統合された場合、村落の水道施設の運転・管理を実施するためには、プロジェクトの実現に向けた職員の増員や管理技術の向上などの運営体制を強化する必要がある。

ボドカナルの収入は水道料金であり、前述した表 2-2-1 の料金体系に基づき、コントローラーと呼ばれる職員 2 名が、毎月一般契約世帯である 1700 余りの世帯を訪問して徴収している。なお、

事業所等の大口契約者は銀行振り込みとなっている。月当りの水道料金の請求額は、水道メータは設置されていないため、世帯の構成人数に想定使用量を乗じて計算している。

ボドカナルの過去3年間の財政状況は、表 2-4-1 及び図 2-4-5 に示す通りであり、2009年から2011年までに、収入が約70%、支出が約57%増加している。支出の内訳では、人件費45%、光熱（電気、燃料）費7.4%、補修費9%のほか社会保障費11%、KMKへの上納金8%等が主要部分を占めているとされる。データからは過去3年間に収支とも改善されているように見えるが、物価や給与（職員19人とした平均月給；約9000円）の上昇が財政を圧迫している。補修費も年間40万円程度しか充てられていない。

表 2-4-1 ボドカナルの財政状況

	単位	2009年	2010年	2011年	2011年の円換算
収入	ソモニ	153,773	183,278	262,221	4,982,199
支出	ソモニ	146,310	152,358	229,676	4,363,844
粗利益	ソモニ	7,463	30,920	32,545	618,355

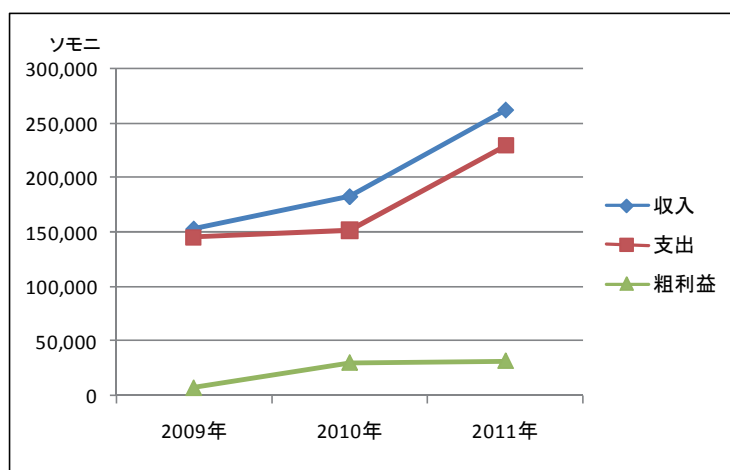


図 2-4-5 ボドカナルの財政状況

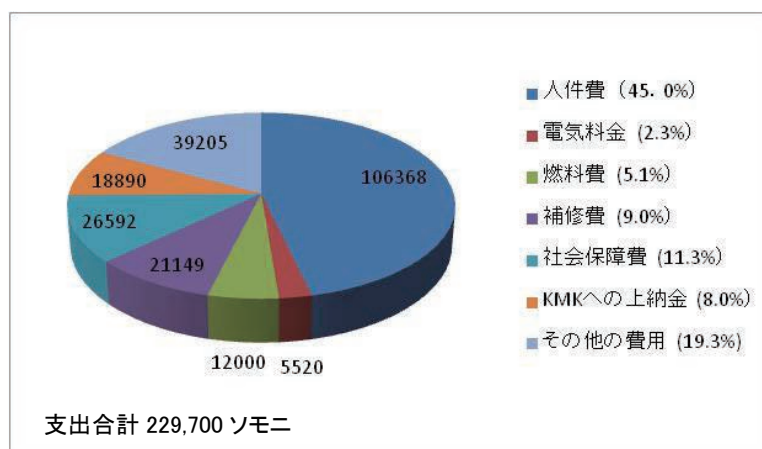


図 2-4-6 2011年支出額の内訳（推計値）

2-5 水道施設

ハトロン州の人口は267.7万人で、「タ」国の人口756.5万人の35%を占め、4州のうち最も人口が多い州である。また、安全な水へのアクセス率では表 2-5-1 に示す通り、47%と推定され、山岳地帯が大半を占めるゴルノ・バダフシャン州を除く主要3州のうちで最も低い地区である。また、ハトロン州25県の水道へのアクセス率は表 2-5-2 に示す通りであり、ピアンジ県は22%と、ハトロン州の中で最も低い県のひとつである。

表 2-5-1 「タ」国各州の人口と安全な水へのアクセス率

州名	州都	人口（2010年）	安全な水へのアクセス率	備考
スغد州	ホジャンド市	223.4万人	57%	
RRSD州	ドシャンベ市	172.3万人	55%	ドシャンベ市を含まず
ハトロン州	クルガンチューベ市	267.7万人	47%	
ゴルノ・バダフシャン州	ホルグ市	20.6万人	25%	
ドシャンベ市	同左	72.5万人	98%	
合計		756.5万人		

出典：UNDP GoAL WaSH Programme, Volume2, Tajikistan 2010

表 2-5-2 ハトロン州の各県と県庁所在地の人口と給水へのアクセス率

№	Region, City or Districts	District Population	Town or City population	Access to drinking water (%)
	<i>Khatlon Region</i>	2726878,1	505747,8	45,3
1	Kurgan Tyube City	75363,6	75363,6 (Kurgan Tyube City)	79
2	Kulyab City	184242,1	95989,0 (Kulyab City)	72
3	Bakhsh District	163064,8	17818,1 (Bakhsh Town)	48
4	Vosei District	181106,2	21236,3 (Vosei Town)	43,4
5	Dangala District	124976,0	22884,6 (Dangala Town)	44,7
6	Khroson District	93846,0	6933,6 (Obikiik Town)	28
7	Jilinkul District	91366,0	4807,8 (Jilikul Town)	56
8	Kubodiyon District	150938,4	6240 (Kubodiyon Town)	21
9	Ch. Rumin District	160993,1	21314,3 (Isoev Town)	33
10	Bokhtar District	222427,6	15025,0 (Somon Town)	40
11	A. Jomii District	138511,0	11755,2 (Kuibeshov Town)	59
12	Kumsangir District	112523,9	14719,3 (Dusti Town)	38
13	Muminobod District	78705,7	12279,0 (Muminobod Town)	69,6
14	M.S.A Khamadoni District	125643,3	21448,9 (Moskva Town)	40,6
15	Temurmali District	59669,8	9131,3 (Sovetski Town)	40
16	Khovalin District	49463,1	3500 (Khovalin Town)	71
17	Farkhor District	139700,2	21641,7 (Farkhor Town)	31,2
18	N. Khusrav District	30902,1	5451 (Bakhor Town)	56
19	Pyanji District	95401,1	10448,5 (Pyanji Town)	22
20	Shakhritu District	103373,2	13979,1 (Shakhritus Town)	22
21	Shurobod District	46116,4	18460 (Shurobod Town)	50
22	Yavan District	183053,4	32877,6 (Yavon Town)	42,8
23	Nurek District	50044,4	25305,7 (Nurek City)	85
24	Sarband City	39574,7	14173,2 (Sarband City)	61
25	Baljuban District	25865,8	2965 (Baljuban Town)	56

出典：KMK ハトロン州事務所資料

(1) 対象サイトの位置（「サイト位置図」参照）

対象サイトは、ハトロン州ピアンジ県である。ピアンジ県は、アフガニスタンとの国境を形成しているピアンジ川が同州で南から北西へ流向を変える約 25km 区間の右岸に位置しており、同県の北～東は山岳に囲まれた、幅約 5km 程度の細長い平野部と北側に山岳部を含む地域である。県にはピアンジ町と 6 つの郡（ジャモアット）がある。ピアンジ町は平野部のほぼ中央でピアンジ川沿いに位置し、南北 4km、東西 1km の長方形に広がっており、ピアンジ県の中心都市であり、県役場（フクマツ）があり、ピアンジ町を含め、全県の行政を管轄している。県には全 60 村落があり（表 2-5-2 参照）、いずれかの郡に属している。県知事は大統領から任命される。郡には自

治権があり、郡長は県知事により任命される。なお、村落に自治権はない。

60 村落のうち平野部に 48、山岳部に 12 の村落が分布している。本調査により把握された 2011 年のピアンジ県の総人口は約 9 万人、そのうちピアンジ町に 1 万人、村落部に約 8 万人が居住している。各村落の人口規模は平野部では数百人から 4000 人程度、山岳部では数十人から 100 人程度である。平野部の 48 村落は図 2-5-3 に示す通りの分布状況である。

(2) ピアンジ町の水道施設

ピアンジ町の水道施設は KMK 傘下の上下水道公社（ボドカナル）によって運営されている。水道施設のうち水源井戸を含む取水施設は町の南端に位置するボドカナル敷地内にあり、概ねソ連時代の 1950～1980 年代に建設され、独立後の内戦で停止し、その後、井戸ポンプ等が復旧されている。ピアンジ町の給水施設の概要は以下の通りである。

- 深井戸 6 本 : 水源である 6 本の既存井戸は建設後 25～60 年が経過している。このうち No.2、3 井戸では、井戸スクリーン構造（鋼管に直径 3～4cm の穴を 10cm 程度の間隔で穿つ）と地層特性（細砂が多い）から、井戸揚水に伴い井戸周りの土砂を吸出したため、周辺地盤が沈下して使用できない状況にある。他の井戸も同じスクリーンを使用しているため、同様の心配から揚水量を通常より下げて運転せざるを得ない。さらに、No.6 井戸ではポンプ形式の設計ミスにより、ポンプ設置当初から稼働していない。そのため、既存の井戸 3 本のみが稼働している状況にあり、これだけでは市内の水需要を賄えない。特に取水施設から遠い町北部では、水量・水圧とも不十分な給水となっている状況である。一方、県当局は人口の飽和状態にある市街地から住民を移転させるため、町の南側と北側に開発地区を定め、2013 年から移転計画を開始するとし、現在その準備に入っている。また、町には約 50km の配水管が布設されているが、老朽管やアスベスト管も多く、必要水量を流す口径の配管網になっていない。
- 高架タンク 1 基 : 鋼製、老朽化が顕著
- 消毒施設 : サラシ粉
- 配水管 50km : アスベスト、鋼管、鋳鉄管が混在している。比較的状況は良い（地上から漏水等は見られない）が、配管径が小さいため流量が十分に流せない区間が多い。アスベスト管が多用されている。
- 水道メータ : ピアンジ町では水道メータは未だ設置されていない。そのため、水道メータの設置が事業経営改善の最優先課題の一つとなっている。
- 給水対象 : 1745 世帯と 61 の事業所や政府機関などの大口契約者
- 給水率 : 60～70%（推定）

なお、ピアンジ町に隣接するシャクマツ村とイモン・マシュラボフ村の一部は、ボドカナルの配水区域に含まれている。ピアンジ町の水道施設状況は図 2-5-1、図 2-5-2 に示す通りであり、取水施設状況は表 2-5-3 に示す通りである。




図 2-5-1 ピアンジ町の水道施設



図 2-5-2 ボドカナルの取水施設

表 2-5-3 ボドカナルの既存施設状況

名称	井戸形状	構造・仕様	建設年	稼働状況	備考
井戸 No.1		掘込み式井戸室、 深度：50m 口径：273mm 動水位：8.7m 揚水量：45m ³ /時	1958年	稼働中	ポンプは2台設置 可能であるが、1 台のみ設置。
井戸 No.2		深度：33m 口径：380mm 動水位：8.5m 揚水量：不明 元々は65m ³ /時	1960年	6：00～ 22：00	井戸揚水時の砂吸 出し現象により地 盤沈下が発生。
井戸 No.3		深度：33m 口径：400mm 動水位：8.5m 揚水量：不明	1962年	停止中。	井戸揚水時の砂吸 出し現象により地 盤沈下が発生
井戸 No.4		深度：90m 口径：273mm 動水位：8.2m 揚水量：45m ³ /時	1974年	稼働中	揚水時に砂吸出し しているため、ポン プへの影響が懸念 される。
井戸 No.5		掘込み式井戸室、 深度：200m 口径：273mm 動水位：10m 揚水量：45m ³ /時	1989年	稼働中	ポンプは2台設置 可能であるが、1 台のみ設置。
井戸 No.6		深度：200m 口径：273mm 動水位：不明 揚水量：不明	1988年	停止中	ポンプ形式の設計 ミスにより水の吸 込みができない。1 度も使われなかつ た。

高架 タンク		鋼製 Q=100m ³ 、 H=20m、	1958 年	稼働中	老朽化が顕著であり、将来的な使用は困難。
-----------	---	------------------------------------	--------	-----	----------------------

(3) 村落の水道施設

平野部の 48 村落では、概ね各村にソ連時代に建設された井戸、高架水槽、配水管による施設がある（一部の村落では、井戸がなく隣接の村からパイプ送水される形式もある）。これらの施設は、内戦により停止し、その後、自己資金、国際機関や NGO の支援等によって井戸ポンプが交換され再稼働したものの数ヶ月でポンプが故障（電圧変動によると推測される）し、その後ほとんどの施設は復旧されないまま放置され、稼働していない状況である。そのため、多くの村ではハンドポンプ（個人または NGO が建設）や灌漑水路を使用している。

特殊な例として、Namuna ジャモアット、10 solagii Vahdat 村には、USAID の資金援助で ACTED（NGO）が 2011 年に建設した水道施設があるが、0.9 ソモニ/人月の水料金の支払いをめぐり、管理人と住民間で紛糾したため、1 年近く使用されないままになっている。また、同ジャモアット、Somoni 3 村では、2010 年、ADB の無償資金協力で平野部に井戸、配水池、加圧ポンプ設備を建設し、村落近くの配水池へ送水し運用している。ただし、資金不足により同村内の配水管の布設は村の半分の地域（約 500 人）に限定されたため、残りの地域では将来配水管の拡張を期待している。水道料金は 3 ソモニ/人月を徴収して運営されている。

山岳部の小村落には水道施設はなく、住民は平野部からポンプ揚水された灌漑用水を使用している。灌漑用水は冬場には停止されるため、買水に頼ることになる。Ozodagon ジャモアットには、高地にある 4 村落（Tosbakai kutal、Beshkuduk、Zardara、Tepavoy）を対象として、平野部の灌漑用水をポンプで村の近くの配水池まで揚水し、さらに中継ポンプを介して各村へ送水する専用施設がある。この施設の送水ポンプ場敷地内には深井戸 2 本（塩水と言われている）があり、冬季に灌漑水が無い時に稼働させ供給しているとのことであるが、老朽化が顕著で、維持管理も難しい状況にある。

表 2-5-4 に、60 村落の水道施設状況、図 2-5-3 に、平野部に分布する村落位置を示す。

また、60 村落各々に関する既存施設を含む平面図及び人工等を含む村落給水状況を付属資料 4 として添付する。

表 2-5-4 村落部の水道施設概況

Jamoat(郡)名	立地	村落名	人口	既存井戸	高架タンク	配水管	稼働状況	備考
Ozodagon	平野	Sarmantoy 1	1876	-	2	有り	休止	2村を一体とした施設構成
	平野	Sarmantoy 2	1220	2	-	有り		
	平野	Turdishaikh	1623	2	2	有り	休止	
	平野	C.H. Pyanji	489	1	1	有り	休止	
	平野	Oschapar poyon	2747	1	1	有り	休止	
	平野	Safedoron	2450	1	1	有り	休止	
	平野	Kh.Sherov	2353	-	-	有り	休止	Imom Mashrabovからパイプ送水された
	平野	Imom Mashrabov	1840	1	1	有り	休止	
	平野	Shakhmat	3585	1	1	有り	休止	村の1部はピアンジ町から送水されいる
	平野	Avangard	535	1	-	有り	休止	
	台地	Tepavoy	219	-	1	-	-	灌漑水のポンプシステム
	台地	Otchapari bolo	(83)	-	-	-	-	灌漑水路、買水
	山岳	Toshbakai kutal	76	-	-	-	-	灌漑水のポンプシステム
Nuri Vahdat	山岳	Beshkuduk	302	-	-	-	-	
	山岳	Zardara	68	-	-	-	-	
	平野	Vahyo	1979	1	1	有り	休止	
	平野	Tugul	3594	3	4	有り	休止	
	平野	Gulobod	2069	2	-	有り	-	井戸は一度も使われていない。
Mehvar	平野	Guliston	1860	1	1	有り	休止	
	平野	Shakardasht	2545	1	1	有り	休止	
	平野	Kuldimon	1517	-	-	有り	休止	Yozgand村からパイプ送水された
	平野	Dehbaland	1090	-	-	有り	休止	同上
	平野	Yozgand	864	3	2	有り	休止	
	平野	Andijon	693	-	-	有り	休止	Yozgand村からパイプ送水された
	平野	Burkhuroiyon	1560	-	-	有り	休止	同上
	平野	Yukorikhoja	1895	-	-	有り	休止	Khojakuchkor村からパイプ送水された
	平野	Urtabulok	1985	-	-	有り	休止	同上
	平野	Kh.Echka	778	-	-	有り	休止	Bedoni Bedak村からパイプ送水された
	平野	Khojakuchkor	1996	2	2	有り	休止	
	平野	Bedoni Bedak	1387	4	2	有り	休止	
	平野	Kushun	1263	-	-	有り	休止	Bedoni Bedak村からパイプ送水された
Namuna	平野	Arab	847	-	-	有り	休止	同上
	平野	10 solagii Vahdat	2238	1	1	有り	稼働可能	USAIDのプロジェクト実施、停止中
	平野	Zarbdor	1688	-	-	有り	休止	10 Solagii Vahdat村からパイプ送水
	平野	kuytemiz	1404	3	2	有り	休止	
	平野	Namuna	259	1	1	有り	休止	井戸、タンクとも撤去済み
	平野	Peshkadam1	823	-	-	有り	休止	Peshkadam2村からパイプ送水された
	平野	Peshkadam2	2438	1	1	有り	休止	
	平野	Saraykamar	920	-	-	有り	休止	Kumsoy村南部井戸から送水された
	台地	Kommunizm	1016	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
	平野	Kumosoy	2677	-	-	有り	休止	Kumsoy村南部井戸から送水されたが、井戸は撤去された。
	平野	Faizobodkala	539	-	-	有り	休止	
	台地	Somoni 1	1600	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
	台地	Somoni 2	1291	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
台地	Somoni 3	1206	2	-	有り	稼働中	ADBのプロジェクト実施	
台地	Somoni 4	360	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている	
山岳	Burbulok	465	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている	
K. Sayfuddinov	平野	Burka	1471	1	1	有り	休止	
	平野	16solagii Istiklol	2197	2	2	有り	休止	
	平野	Kirgiz	1280	-	-	有り	休止	Burka村井戸から送水された
	平野	Pakhtakor	2029	-	-	有り	休止	同上
	平野	Selga	4120	3	1	有り	休止	
	平野	Pravda	1817	1	1	有り	休止	
	平野	Lohuti	906	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
	平野	Komsomol	2985	1	1	有り	休止	
	平野	15 solagii Oktyabr	1842	-	-	有り	休止	Komsomol村井戸から送水された
	平野	Faghona	491	1	1	有り	休止	
	台地	Otchopar	(237)	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
	台地	Muminobod	(173)	-	-	-	-	灌漑用水、買水に頼っている
	平野	Kazok	1476	1	1	有り	休止	自噴井戸

注)人口は2011年ベース、()は2012年

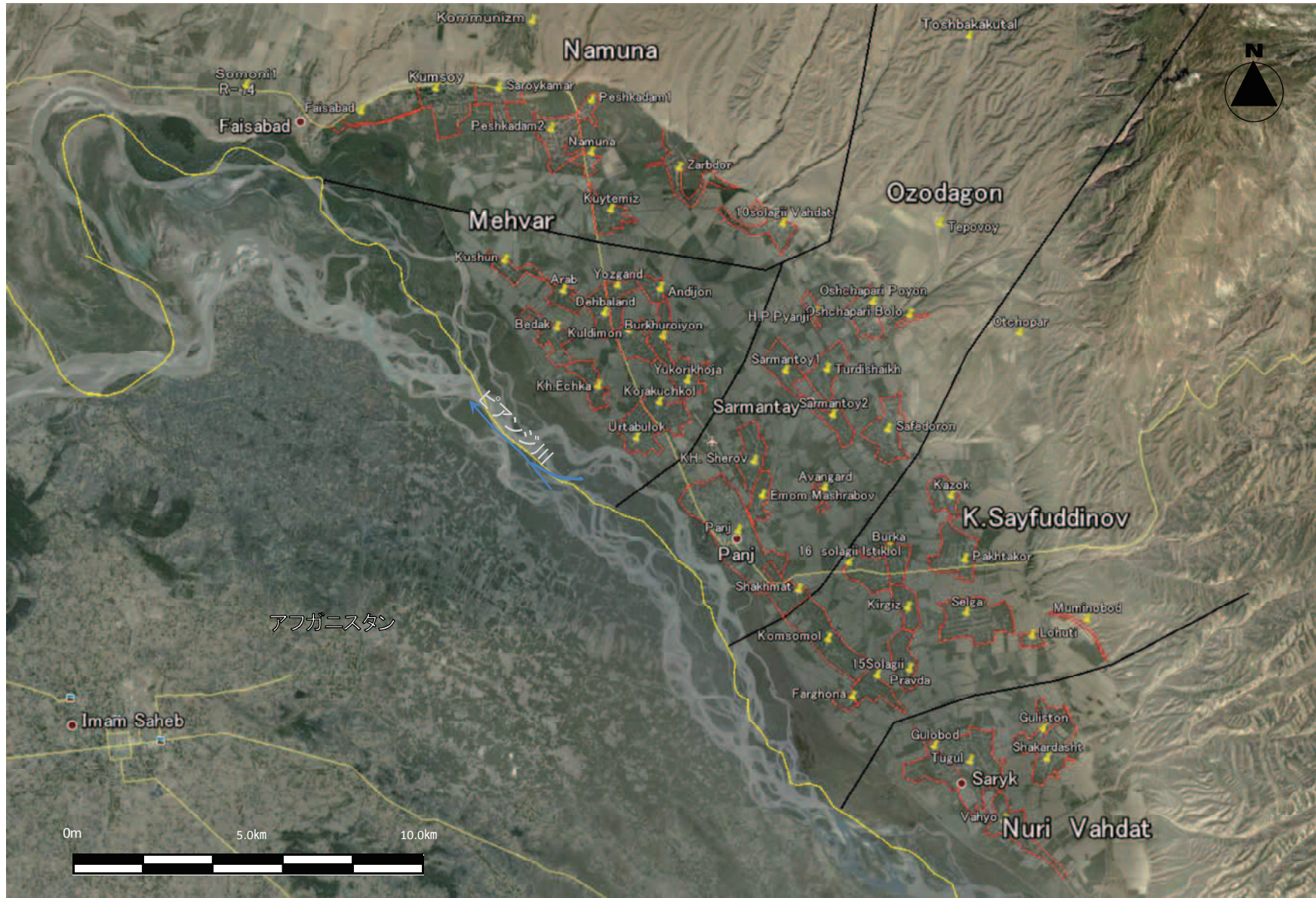


図 2-5-3 平野部一村落位置図

2-6 他開発パートナーの支援動向

「タ」国の水道整備事業は、多種の国際援助機関や NGO の支援に頼っている。以下にこれら組織による活動を概観する。

(1) 世界銀行

世銀は、①上下水道プロジェクト、②都市基盤改善プロジェクト、③サレズ湖危機軽減プロジェクトの3つの代表的プロジェクトにより約15百万ドルを無償供与した。都市基盤改善プロジェクトとしてはバフダット、ガルム、ダンガラ、ヴォセ、クリャブ、クルガンチューベ、イスタラヴシャン、カニバダンの8都市における上下水道施設の改修とゴミ処理施設の整備等がある。さらに、ドシャンベ市の水道施設、配水管網等の改善による水利用効率向上プロジェクト（2002年～2006年、17,000,000米ドル）を実施してきている。

(2) 欧州復興開発銀行（EBRD）

EBRD はホジャンド市に対し、水道施設、配水管網の改善プロジェクトを以下の通り実施してきている。

第1期（2004年～2008年）：市内給水施設の33%の改善と取水施設建設、各戸給水世帯の30%に対する水道メータの設置、予算5,300,000米ドル。

第2期（2008年～2011年）：給水施設の拡充、水道メータの100%設置、運営・維持管理手法の支援、住民参加による漏水防止活動の支援、予算10,400,000米ドル。

ドシャンベ市に対してはゴミ処理プロジェクトを実施している。また、KMKを通じて、地方都市の水道施設（配水管網を含む）の改修、料金徴収の改善を含む運営能力の向上等に係るプロジェクトを実施しており、2008年にはピアンジ州の主要都市であるクルガンチューベ、クリャブ、ダンガラの3都市、2010年には中部地域の11都市（内4都市は2011年）で有償と無償を組合せたプロジェクトを開始している。更に2012年12月にはピアンジ州イサエヴ、ヨボンの2都市を対象に新たな上水道プロジェクトを展開するとしている。

(3) アジア開発銀行（ADB）

ADB は「タ」国の地方の灌漑施設及び村落水道施設の改修プロジェクトを実施してきている。その中で、水道分野の従事者の能力開発と水道セクターの開発方針や戦略の改善を主要課題としている。

(4) USAID

USAID は数多くの上下水道プロジェクトにおいて、地方自治体参加による小規模支援（概ね2万ドル以下）を実施し、地方の水道従事者への訓練や技術支援に傾注してきている。また、村落水道システムの配水管網の圧力改善や漏水軽減としての機材供与と技術指導を実施している。

(5) UNDP

UNDP は「タ」国において、EU 人道支援基金の資金を利用して、内戦により破壊された地方の水道施設のハード面の整備に傾注してきた。2007年に一連のプロジェクトが終了したことを受け、これらの事業を再評価した結果、地域住民の生活向上に直結する保健衛生のソフト面の改善

がより重要との反省から、以下の3分野を中心に協力実施することとした。

- 生活環境向上策 : マイクロ・ファイナンスを活用した地域企業家の支援等と通じた貧困削減、生活基盤施設の改善を図る。
- 法令順守・責任制度改革 : 地方行政機関の法令順守・責任の明確化を図り、条例・施策・制度等の立案、実施等の能力向上や情報公開制度の確立を図る。
- 山岳地帯災害軽減策 : 広大な山岳地における災害、環境保護および資源利用等の施策を行政機関と地域住民組織の協力により確立する。

具体的には、地方水道施設管理者の人材育成、能力開発、機材供与等の実施による衛生改善事業であり、スイス開発協力機構等の協調により実施してきている。

(6) UNICEF

UNICEF は「タ」国において、長年にわたり上下水道・衛生分野の改善・向上を牽引してきている。また、各国政府、NGO、国際援助機関等へ水セクターの実態に関する情報・評価を発信し、これらの活動により、UNICEF の主事業である教育、啓発プログラム等の推進を図っている。

(7) スイス開発協力機構 (Swiss Agency for Development & Cooperation ; SDC)

SDC は UNDP と連携して、「タ」国政府レベルの上下水道分野の開発戦略や関連組織改編等の政策の作成面で支援してきている。また、地方水道の改善を対象にした地方基金の創設による村落水道施設改善事業を展開している。ハトロン州において 2009 年から 2012 年に村落レベルの水道施設の改善及び料金徴収を含む運営改善事業を実施している。また、ホジャンド市水道改善プロジェクト (フェーズ II) において EBRD と協調して、水道メータの無償供与等を実施している。

(8) European Community Humanitarian Office (ECHO)

ECHO は EU における人道支援分野の援助機関であり、「タ」国において長年に亘り、内戦や災害からの復旧プロジェクトに携わってきている。水道分野においては、ハトロン州を中心にハンドポンプ設置や既存井戸復旧プロジェクトを通じ、村落住民の衛生環境改善に寄与してきている。ピアンジ県の村落においても、既存深井戸にハンドポンプを設置して多くの村で水利用状況を改善している。近年は活動分野を水道から地方の災害防止プロジェクトに比重を移している。

(9) Oxfam (NGO)

Oxfam は「タ」国で活動している人道支援分野における代表的 NGO であり、ハトロン州を中心として上下水道改善プロジェクトを実施している。「タ」国政府の関連省庁と協議を通じて、上下水道セクターの政策立案や各種分野の開発政策にも協力している。また、スイス開発協力機構との連携により、ハトロン州やスグド州における地方上水道の改善プロジェクトを実施してきている。

(10) Agency for Technical Cooperation and Development (ACTED)

ACTED はフランス系の NGO である。「タ」国においては EU や USAID の資金を受けて、水道、衛生状況の改善プロジェクトに数多く携わっている。特に、ピアンジ県で ECHO が実施した村落の既存深井戸にハンドポンプを設置するプロジェクトの実施機関として活動してきている。

2-7 既往案件からの教訓

日本は「タ」国における村落給水事業に関連し、当該地域で以下の援助活動を実施してきている。これらの実績に基づき、以下を本プロジェクト実施への教訓とする。

- 1) ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査（2007~09年）
- 2) ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画（2007~09年）
- 3) 第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画（2011~13年）

(1) ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査（2007~09年）

本案件では、技術協力の一環として1つの村落においてパイロットプロジェクトを実施し、給水施設を改修、水利用組合を設立して運営管理に当たった。しかしながら、住民による運営は継続されることなく終わり、1年後には給水が停止していた。その理由として、ソ連時代の慣習から、①施設の運営維持管理を自らの責任で実施するという意識が希薄。②料金支払い義務の理解が不十分、③上位機関からのフォローがなく、村に任せきりにした等が想起される。以上から、維持管理についてはボドカナルの成功経験を活かし、村落においてもボドカナル支所等の組織を編成することと、上位機関 KMK による責任あるフォローが不可欠である。

(2) ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画（2007~09年、第二次 2011~2013年）

本案件では、無償資金協力により、モスクワ町の既存給水施設の改善と2村落の給水施設の建設を実施している。責任機関が非常事態委員会、実施機関が「ハマドニ地区給水センター」である。完成した施設は当該地区ボドカナルへ移管し、運営管理はボドカナルが実施する点は本プロジェクトと類似しており、工事は2013年7月を予定している。ハマドニ案件の場合、責任機関、実施機関とも日本の無償資金協力の経験がなかったため、「タ」国側が実施すべき負担工事について、政府の上位機関が対応してくれるとの理解であり、当事者意識が不十分であった。そのため、DBD レポート説明時に MM 署名時に「タ」国財務省の立合いを求め、レポート記載の実施事項と予算について了解する対応策を講じたため、その後の実施段階において、責任事項に対する予算措置が比較的円滑に実施されてきたと思慮される。今回の現地調査での対応状況から、KMK も現状では同様の認識であるように見える。そのため、本調査の協力準備調査の実施段階から KMK のみでなく、財務省などの政府側関連機関を巻き込んで調査を遂行することが肝要である。

2-8 水道事業運営・水道施設の課題

ピアンジ県ボドカナルはピアンジ町の水道事業を長年にわたり実施してきているため、水道施設の運転については一定の経験があるが、プロジェクトで完成する施設の運転管理を確実に実施するためには、運転・管理に関する技術向上、水道事業の運営管理の効率化等が不可欠である。また、他の町での成功例に鑑み、ボドカナルの経営改善に各受益者に水道メータを設置し従量制料金徴収へ変更することが、本件実施においても喫緊の課題である。

一方、村落部の施設についても、KMK はボドカナルが運転管理を実施するとしているが、ピアンジ県ボドカナルは村落水道の運営経験がなく、職員増強を含め体制の強化策が必要である。特に村落部では、ソ連時代の水道サービスは無料であるという意識が強く残っているため、水道料金を払うと

いう観念が低い。そのため、施設の使用や水道料金の支払いを含め、住民の水道への理解を得て、適切な施設運営を実現することが不可欠である。

さらに、KMKは市および県庁のある町での給水事業を所轄しており、それ以外の村落レベルで事業を行うことができるかどうか確認する必要がある。その意味でも、先行するハマドニ地区での無償案件で、村落部の給水事業をKMKが所管できれば本事業にとっても大きな試金石となる。

これらの課題の解決のため、本調査においてソフコン等のプログラムを利用して、ボドカナルの運営能力の向上や住民の水道利用に関する啓発プログラムを実施することが有効と思慮される。

第3章 対象村落の優先順位

3-1 対象村落の水道施設状況

当該地区の平野部はピアンジ川の氾濫原であり、地層は概ね砂と砂礫層による互層であると推定され、比較的豊富な地下水に恵まれた地域である。そのため、既存給水施設は井を水源とし、高架タンク、塩素消毒、配水管で構成されている。本プロジェクトにおいて、対象村落の給水施設の水源として十分な水量と良質な水質を供給できる既存井戸を利用することが経済的に有利である。

3-2 対象サイトの水道施設維持管理状況

(1) ピアンジ町の維持管理状況と問題点

ピアンジ町の水道はピアンジ県ボドカナルが運営維持管理を実施している。既存施設はソ連時代に建設されたものであり、取水施設や高架水槽などを含め全般に老朽化が進んでいる。既存井戸も、スクリーンまわりのグラベル・パッキンの不良により砂の吸い込みが原因で周囲の地盤が沈下する事態となっており、本来の井戸の適正揚水量が確保できないため、人口増加による水需要を賄うことが困難となってきている。また、配水管網についても、配水管の老朽化、石綿管の多様等の他、場当たりに配管布設を拡大してきたため、配水管の末端地区での水量・水圧低下が発生しており、また、配水管網には量水メータがなく、制水弁も適切に設置されていないため、配水地区の管理もできない状況に陥っている。さらに水道利用者へのメータも設置されていないため、ボドカナルの財政健全化への障害にもなっている。

(2) 村落の維持管理状況と問題点

ピアンジ県の村落においては、ソ連時代に各村落に建設された施設が現在、停止状態のまま放置された状況にある。これらの施設は内戦後、運営管理を村に組織された水利用組合に任されたものの、適切な維持管理が出来なかった経緯がある。その理由は、ソ連時代には、水とお湯は無料で各家庭まで供給されていたという慣例から、住民の水道料金の支払いや水道施設の運営管理の責任意識が希薄であることが指摘されている。

平野部の村落では、浅い地下水を利用しやすい自然状況から多くの家庭でハンドポンプが使用され、また村落の周辺に張り巡らされた灌漑水路の水を生活用水として利用している。これらの水は非衛生的であるにも拘わらず、煮沸して利用する意識も低い。ただし、上述した通り、ソ連時代に各家庭まで水道が供給されていた経験があるため、現状に対する不満から水道施設整備を強く望んでいる。そのため、ピアンジ町に近く人口も多く都市化が進んでいる村落においては、施設が整備されれば水道料金を支払うことに対する抵抗は少ないものと思慮される。

山岳部の村落では、浅層の地下水がないためハンドポンプが利用できない。そのため、ソ連時代から今日まで灌漑水路に頼ってきた。ただし、灌漑が停止する冬季には水売りから買うことになり、貧しい家計をさらに圧迫している。村落の人口も100人以下から1000人程度と小規模で、村落間も数km単位で離れている。また貧しい村落であるため水道料金を徴収することも困難である。このように、給水施設整備には多くの困難を伴っている山岳地域の村落であるが、水の困窮度の点からは、最も厳しい状況にあると言える。

3-3 対象村落の水因性疾病等の発生状況

対象村落における水因性疾病発生に関する公的なデータはないが、現地ではどの村落でもハンドポンプや灌漑水路の水を飲料水として利用しているため、下痢などの疾病は日常的に発生していることをヒアリングしている。ただし、その場合でも重症になることは少ないとのことであった。

3-4 用地取得に係る状況

「タ」国では、土地は全て国家の排他的所有であり、土地利用については国民の利益に供する場合に保証するとされている。ソ連時代、農地は集団農場が共同管理していたが、独立に伴い集団農場が無くなり、国家が農民に借地権を保証することになった。

本プロジェクトの協力内容は既存水道施設の改善であり、新たに土地の使用を要するのは、ピアンジ町北部に建設が予定される取水場（井戸、高架水槽、事務所等）が想定されるのみである。予定地は現在農用地として使用されており、ピアンジ県側は土地使用について何ら問題ないとしている。

「タ」国の水道施設の建設に係る土地使用許可は、2005年9月1日、個人と法人の土地管理規程・「タ」国政府決議342号に従って、「タ」国政府、土地が位置する当該市または県の長（チェアマン）の決定によると定められている。手続きは以下の通りとされる。

- ① 用地配賦の申請書には、使用目的、用地の地番、広さを記載し、当該土地占用が地域計画、マスタープラン、その他将来計画と整合し、役場の建築・都市計画部の意向を反映し、当該地区のチェアマンへ提出する。
- ② プロジェクトの承認、実施のための資金確保に際し、土地管理に係る申請書には、*予定位置の調整に関する協議録、プロジェクトに関する図書のコピー（プロジェクトの建設物の配置図、必要面積算定表、建設工期）を添付する。
- ③ 土地配賦に関する土地使用者との合意協議録は、内容審査のため当該地区のチェアマンへ提出する。審査には15日を要し、土地使用の許可は審査期間中に当該地区の土地管理部から発給される。土地管理部の審査以外の事項に関しては、全書類、決定、説明記録等を上位機関に提出する。
- ④ 土地配賦許可の受領に際し、「タ」国土地規程第41条、42条に従って、個人、法人は土地使用者に対し、損害額と農業・森林生産の損失額を、国家土地管理部の特別会計口座を通じて支払う。
- ⑤ 土地配分が承認されたプロジェクトは、使用者の立会の下、当該地区の土地管理局によって用地変更がなされる。
- ⑥ 土地使用承認書は「タ」国国家土地管理局によって土地管理図書に従って発行され、プロジェクトの資金調達のための必要資料となる。

3-5 対象村落の優先順位

(1) 計画施設のグループ化

ピアンジ町は隣接する村落の1部を取込んで給水システムが完結している。村落部ではソ連時代から各村落毎に独立した給水施設を有しており、施設運営も村単位で実施する体制であった。本プロジェクトでは、村落の水源は既存井戸の改修又は新規井戸掘削によって確保すると想定す

るが、村落が隣接している場合には1つの水源から各村落へ配水することが経済的に有利であるため、それら村落を一つのグループとして給水施設を計画することとした。

(2) 優先順位のクライテリア

プロジェクト対象の前提条件としては、安全な水量が得られる水源が確保され、電力供給があり施設の運転ができることとした。また、本調査において実施した対象村落の水利用社会状況調査の結果、平野部には多くの村落が分布するが、これら村落はソ連時代に各戸給水の恩恵を受けていたため、どの村も良好な水道供給の要望が強く、村落間での優先度に差異はないと判断された。さらに、プロジェクトの効果発現の観点から、以下3点をクライテリアとして評価することとした。

- ① 裨益人口 : 村落及び村落グループの人口が3000~4000人程度以上ある。
- ② 維持管理体制 : 海外の支援で施設が整備された一部村落を除き、既存施設が停止状態であり、村ベースの維持管理体制はない。本プロジェクトで施設が整備される村においてもボドカナルが施設運営を担当する予定であるため、ピアンジ町からのアクセス性（距離、道路状況）が良いこと。
- ③ 事業対効果 : 事業費及び1人当りの費用による便益性が高い。

なお、事業費については、対象村落及び村落グループに対し概略施設（井戸（改修/新設）、高架水槽、場内整備（管理棟を含む）、配水管）を想定し、過去のプロジェクトの実績から推定した施設整備項目毎の工事単価を乗じて直接工事費を積上げ、さらに想定間接費率を加味して算定した。

(3) 優先順位の結果

上記の前提条件とクライテリアから、台地や山岳地帯に分布する村落は水源確保の困難さや裨益人口が小さいという観点から除外することとした。また近年、海外の援助機関の支援により施設が整備された一部村落も対象外とした。

その結果、州都であり、施設の老朽化と給水不足が発生しているピアンジ町が最優先と判断された。村落レベルでは、ピアンジ町に隣接している Ozodagon ジャモアット村は既に一部がピアンジ町から給水されており、ピアンジ町の計画に取込むことが有利と判断された。次に、同ジャモアットの Shakhmat と Imon Mashrabov の2村もピアンジ町に隣接しており、将来のピアンジ町への統合の可能性が高いことやアクセス性等から優先順位が高いと判断された。次に、同ジャモアットの Sarumantoy 1、2 と Trudishaikh の3村グループが人口規模と事業対効果の観点から、次に Nuri Vahdat ジャモアットの Guliston、Shakardashit の2村落グループ、さらに K. Sayfuddinov ジャモアットの Burka、16 Soilagii Istikol、Kirgiz の3村落グループの順となった。対象サイトの優先順位評価は表 3-5-1 に示す通りである。

表 3-5-1 対象サイトの施設計画の優先度評価

Jam oat	村落名	立地位置	前提条件		プロジェクト化の優先順位指標			優先度評価	計画施設構成の想定	備考	
			水源有無	電力供給	人口(2011年)	管理体制: Pynanji町一距離	事業費(億円)				便益(1人当り費用、万円)
Town	Pyanji Town	平野	既存井戸	OK	10,400	OK	7.0	6.731	1位	①既存深井戸改修4基、高架水槽2基 ②新規井戸1基、高架水槽1基	既存取水施設の改修①と町北部に新規取水施設②による構成
Ozodagon	1 Sarumantoy1	平野	-	-	1876						
	2 Sarumantoy2	平野	新規井戸	OK	1220	8km	3.3	7.037	4位	井戸建設1本、高架水槽-2、配管敷設	隣接する3村を1システムとする。
	3 Trudishaikh	平野	新規井戸	OK	1623	10km					
	4 C. H. Pyanji	平野	新規井戸	OK	489	9km	0.6	13.067		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	5 Oshchapar poyon	平野	新規井戸	OK	2747	8km	1.8	6.552		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	6 Safedoron	平野	新規井戸	OK	2450	15km	2.4	9.948		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	7 Kh, Sherov	平野	-	-	2353	6km					
	8 Imon Mashrabov	平野	既存井戸	OK	1840	4km	2.3	5.539	3位	既存井戸改修1本、高架水槽1本、配水管更新	2村を1システム(旧施設と同様)とする。イモン・マシュラボフ村の一部はピアンジ町の配水区域に含まれている。
	9 Shakhmat	平野	Pyanji町に統合		3585	2km	-	-	2位	配水管更新/拡張	ピアンジ町に隣接しており、1部が既に配水区域に含まれている。
	10 Avangard	平野	新規井戸	OK	535	5km	1.1	20.106		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	11 Tepaboi	台地	不可		219	12km					
	12 Oshchapari bolo	台地	不可		(83)	15km					
	13 Toshbakai kotal	山岳	不可		76	35km					良好な水源確保が困難である。
	14 Beshkuduk	山岳	不可		302	35km					
	15 Zardara	山岳	不可		68	35km					
小計				19,466			11.6				
Nuri, Vahdat	1 Vahyo	平野	既存井戸	OK	1979	15km	1.9	9.395		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	
	2 Tugul	平野	既存井戸	OK	3594	10km	2.8	7.833		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	
	3 Gulobod	平野	既存井戸	OK	2069	10km	1.8	8.496		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	
	4 Guliston	平野	新規井戸	OK	1860	10km	2.8	6.420	5位	井戸1本、高架水槽1基、配水管更新	2村を1システムとする。
	5 Shakardasht	平野	新規井戸	OK	2545	10km					
小計				12,047			9.3				
Mahyar	1 Kuldimon	平野	-	-	1517	7km					
	2 Dehbaland	平野	-	-	1090	7km					
	3 Yozgand	平野	新規井戸	OK	864	10km	6.0	10.505		井戸2本、高架水槽1基、配水管更新	5村を1システム(旧施設と同様)とする。
	4 Andijon	平野	-	-	693	9km					
	5 Burkhiyon	平野	-	-	1560	11km					
	6 Yukorikhoja	平野	-	-	1895	5km					No.9コジャテコル村を含む3村を1システム(旧施設と同様)とする。
	7 Urtabulok	平野	-	-	1985	2km					Bedoni Bedak村からパイプ送水されている
	8 Echka	平野	-	-	778	6km					
	9 Khojakuchkor	平野	新規井戸	OK	1996	5km	5.9	10.012		井戸2本、高架水槽1基、配水管更新	No.6ユコリコジャ、No.7ウルタブロック村との統合
	10 Bedoni Bedak	平野	新規井戸	OK	1387	15km				井戸1基、高架水槽1基、配水管更新	No.8エテウカ村を含む4村統合システム(旧施設と同様)とする。
	11 Kushun	平野	-	-	1263	15km	4.0	9.244			
	12 Arab	平野	-	-	847	10km					
小計				15,875			15.8				
Namuna	1 10 solagii Vahdat	平野	対象外	-	2238	16km					2011年、USAID資金で建設した施設ある。料金問題で使用中止中。
	2 Zarbod	平野	新規井戸	OK	1688	20km	1.7	10.071		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	3 Kuytemiz	平野	新規井戸	OK	1404	15km	2.2	13.055		井戸1本、高架水槽1基、配水管更新	2村を1システムとする。
	4 Namuna	平野	新規井戸	OK	259	11km					
	5 Peshkadam 1	平野	-	-	823	12km	3.1	9.513		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	2村を1システム(旧施設と同様)とする。
	6 Peshkadam 2	平野	既存井戸	OK	2438	12km					
	7 Saraykamar	平野	-	OK	920	15km					
	8 Kommunizm	台地	不可		1016	18km					良好な水源確保が困難である。
	9 Kumsoy	平野	新規井戸	OK	2677	17km	4.5	10.786		井戸1本、高架水槽1基、配水管更新	No.7サイカマル村を含む3村統合システムとする。
	10 Faizobod kalla	平野	-	-	539	20km					
	11 Somon 1	台地	不可		1600	25km					良好な水源確保が困難である。
	12 Somon 2	台地	不可		1291	30km					良好な水源確保が困難である。
	13 Somon 3	台地	対象外		1206	27km				配水池-1	ADBプロジェクトにより村の半分の配管が敷設された。
	14 Somon 4	台地	不可		360	35km					良好な水源確保が困難である。
	15 Burbulok	山岳	不可		465	30km					良好な水源確保が困難である。
小計				18,924			11.4				
K. Sayfuddinov	1 Burka	平野	新規井戸	OK	1471	6km	3.6	7.194	6位	井戸1本、高架水槽1基、配水管更新	3村を1システムとする。No.3キルギス村は旧施設でもNo.1ブルカ村から送水されていた。
	2 16 solagii Istiklol	平野	-	OK	2197	4km					
	3 Kirgiz	平野	-	-	1280	8km					
	4 Pakhtakor	平野	No.13に統合	-	2029	8km					No.13コザク村に統合する。
	5 Selga	平野	既存井戸	OK	4120	17km	3.4	6.782		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	No.7ロフティ村を含む3村を1システムとする。
	6 Pravda	平野	新規井戸	OK	1817	7km	1.6	8.741		井戸1本、高架水槽1基、配水管	
	7 Lohuti	平野	No.5に統合	OK	906	13km					No.5セルガ村に統合する。
	8 Komsomol	平野	新規井戸	OK	2985	3km					
	9 15 solagi Oktyabr	平野	-	-	1842	6km	4.4	8.238		井戸1本、高架水槽1基、配水管更新	3村を1システムとする。No.9-15ソラギ・オクチャブル村は旧施設でもNo.8コムル村から送水されていた。
	10 Farghona	平野	No.8に統合	OK	491	7km					
	11 Otchopar	台地	不可		(237)	15km					良好な水源確保が困難である。
	12 Muminobod	台地	不可		(173)	16km					良好な水源確保が困難である。
	13 Kazok	平野	既存井戸	OK	1476	11km	3.2	9.115		既存井戸改修1本、高架水槽1基、配水管更新	No.4パファコルと1システムとする。
小計				21,080			16.1				
合計				87,392			64.3				

*()内数字は2012年データ。

第4章 結論・提言

4-1 協力内容スクリーニング

(1) プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの実施は下記の点から妥当であると判断される。

- 1) 本プロジェクトは「タ」国の水セクター開発計画における上位目標の達成に貢献するものであり、同国の国家計画と合致している。
- 2) プロジェクトにより建設が予定される給水施設によって、「タ」国において最も水道事情が逼迫した州の一つであるハトロン州の町及び村落に対し、安全な飲料水を安定的に供給することにより住民の衛生環境が改善され、同州の水道普及率の向上に資する。
- 3) プロジェクトにより建設が予定される施設の運営管理を実施する組織、機関の維持管理能力が向上され、継続的な施設運営が可能となる。
- 4) 国連と連携して定められている同国の MDGs の給水率向上の達成に貢献する。

(2) 施設改修案

1) ピアンジ町の給水施設の改善案

ピアンジ町の既存施設はソ連時代に建設されたものであり、老朽化が進んでいるため、増加する人口による水需要の増加に対応できない。また、配水管網が場当たりの拡張してきたため、周辺部では十分な水圧、水量で配水できない状況にある。さらに、ピアンジ町はピアンジ県の中心都市であり、水道整備の重要度は論を待たない。そのため、ピアンジ町は抜本的な給水施設の改修を要すると判断され、同地区で最も優先度が高いと判断された。

また、ピアンジ町に隣接するシャクマツトとイモン・マシュラボフの2村落は既に一部が既存水道の給水地域に含まれており、将来のピアンジ町の拡張を想定すれば、同町と一体的に水道施設を整備することが妥当と判断される。

以上の状況を踏まえ、ピアンジ町の改修計画を以下の通り想定する。

井戸建設	: 北地区において深井戸1本の掘削。ただし、ハマドニ地区で実施され、効果が確認された砂吸出し防止ネット付スクリーンを採用する。
既存井戸の継続使用	: 4本（井戸カメラで状況を確認し、必要な対応策を講じる）井戸ポンプ交換4本
高架水槽建設	: ボドカナル内2基、北地区1基
管理棟建設	: 1棟（ボドカナル内）
井戸管理棟	: 1基（北地区）
送・配水管	: 約50kmの全既存管の更新及び新規配水管（φ50~300mm、PVC管）、配水ブロック化
給水管布設	: 1500戸

なお、計画施設の諸元は以下の根拠に基づいているが、詳細内容は本格調査で再度検討される

ものとする。

① 対象地区： ピアンジ町全域、シャクマツ村、イモン・マシュラボフ村

② 給水人口： 計画年を 2017 年（計画完成後 3 年程度とする）

・対象人口；	ピアンジ町（2011 年）	10,400 人
	シャクマツ村	3,585 人
	イモン・マシュラボフ村	1,840 人
	合計	15,825 人

・人口増加率 3.5%（過去 4 年の人口から推定）→19,450 人（ $=15825 \times 1.035^6$ ）
（ピアンジ町の人口の増加率は 2007 年 9053 人→2011 年 10400 人から求めた。

なお人口の推移は巻末資料による）

③ 計画給水量：計画年を 2017 年（計画完成後 3 年程度とする）

・1 人当り水使用量（原単位）150L/人・日（KMK ガイドラインによる）

・1 日平均水使用量（全体） $2,917\text{m}^3/\text{日}$ （ $=0.15 \times 19,450$ ）

・1 日平均給水量（計画有効率 80%）→ $3,650\text{m}^3/\text{日}$ （ $=2,917/0.8$ ）

*配水管網の更新により、有効率の改善が見込めると仮定する。

・1 日最大給水量（計画負荷率 80%）→ $4,560\text{m}^3/\text{日}$ （ $=3,650/0.8$ ）—①

・既存井戸の可能揚水量（ $45\text{m}^3/\text{時}/\text{井戸} \times 4$ 本、20 時間稼働と仮定）

→ $3,600\text{m}^3/\text{日}$ —②

・取水量不足分（①－②）→ $960\text{m}^3/\text{日}$ （ $\approx 48\text{m}^3/\text{時}$ ；井戸 1 本分に相当）

・高架タンク容量（時間最大給水量の 1.5 時間分程度）→ 340m^3 （ $4,560/20 \times 1.5$ ）

→3 基分に相当

なお、既存井戸の可能揚水量は表 2-5-3 による。稼働時間は深夜の使用低減時間帯の休止を考慮して 20 時間と想定した。高架タンクの容量は給水ピーク時間のバランスを考慮し 1.5 時間程度と決めた）

2) 村落部の給水施設改善案

本調査ですべての井戸を調べた結果、数年～10 年程度の比較的近年まで使用されていた井戸で、蓋などで保護され比較的良好な井戸 17 か所を確認した。これらのうちから、施設計画の優先度が高い村にある井戸数か所に対し井戸洗浄、カメラによる診断を実施し、最終的な判断を加え、可能な場合には計画水源として取込む方針とする。

選定された村落における給水施設の計画内容としては、以下の通り想定する。

水源井戸：使用可能と判断した既存井戸または新規掘削

高架水槽：新規建設

配水管網：井戸からの送水、村落内の配水管網の更新

3) 維持管理機材調達

ボドカナルには維持管理用機械や工具が不十分である。本プロジェクトによって建設される村落部の給水施設についても運転管理を担当する予定であるため、ボドカナルの維持管理能力の向

上は不可欠である。現在、ボドカナルには機材が不足しており、とりわけ井戸ポンプの修理用に使用するクレーン付トラックが必要であると思慮される。調達する機材、工具類は以下の通り予定する。

- クレーン付トラック（4t相当）1台
- 水質分析機器 1式
- 配管修理用機械工具等の調達 1式

4-2 概略設計に際し留意すべき事項等

(1) 既存給水施設の改修・拡張計画について

ピアンジ町の既存給水施設は、今後も使用可能かどうかを検討し、適正な判断に基づき施設の改修／更新計画を策定する。将来の給水区域再編成の検討にあたっては、給水原単位、人口分布、大口水使用の事業所、学校や病院等公共施設の有無、漏水削減や水の有効利用のための配水ブロック化等にも配慮する。ピアンジ町の隣接村落については、ピアンジ町の給水区域への統合を含め、先方と協議し決定する。

村落部の既存水源井戸については、現地調査により将来の使用の可能性を判断し、可能な限り改修する。その他の施設についても、老朽度、建設から今日までの使用状況の来歴等を踏まえ、再利用の可能性を判断する。

さらに、以下の点に留意する。

- 既存施設の活用可能性

既存施設の状況を確認し、全面的な施設更新が必要か、既存施設の部分的な活用が可能かを判断する。

- 新規深井戸の建設

既存の深井戸が将来的に使用可能かを、揚水可能水量を含め調査する。その結果、使用不可、あるいは使用可能であっても計画給水量に不足する場合は、追加の深井戸を新規に建設する。その場合、ピアンジ町については、既存井戸と併用して既存の送・配水系統の拡充とするのか、給水区域の拡張をにらんで新たな送・配水系統とするのかも考慮して、建設地点を選定する。

本協力準備調査においては、試掘井調査を1ヶ所程度（ピアンジ町を対象）想定している。なお、試掘井は生産井への転用を前提とする。

- その他の施設（高架水槽、管理事務所、送・配水管）

既存施設構造の詳細調査を実施し、可能な限り既存施設の活用を考慮する。なお、配水管網の施設計画においては、維持管理能力の向上を目指し、配水管網のブロック化に配慮する。また、ボドカナルの現事務所は老朽化が進み、部屋数も2室しかない。そのため、本プロジェクトの実施に伴い、水質検査等を含む管理体制の拡充が必要との観点から、新規事務所の建設を要請している。この点について、本準備調査において、先方の計画を確認し、その妥当性を評価し、本計画に含めるかどうかを判断する。

深井戸施設、機械室及び高架水槽予定地、送・配水ルートに必要な箇所の測量及び地盤調査を

行い、各施設の設計を行う。

- 給水施設

ピアンジ町の既存給水区域では、概ね各戸給水となっている。村落部においても、旧施設は各戸給水システムで整備されている。配水管を更新する区域や新たに拡張する給水区域においては、給水配管も新設されることになる。その際、各戸給水の布設については公道内を日本側負担、民地側を「タ」国側で実施するのが原則である。そのため、「タ」国側の設置費用（本来は受益者負担となる）の確保が滞りなく実施されることを確認する必要がある。「タ」国側との負担工事の境界については、「タ」国側と十分協議し、住民の支払い意志、設置費用の確保、設置工事の実施方法及び技術力等を確認する。

(2) 施設の運転維持管理体制

「タ」国側は、本プロジェクトによって整備される給水施設の運転管理をピアンジ県ボドカナルを中心組織とし、村落部にはボドカナル支所を設ける新たな組織編成を企図している。ただし具体的な組織編成案や手続については未定であるため、本準備調査で提案されることを希望している。そのため、本調査においてボドカナルの現組織、能力を評価し、プロジェクトによる整備内容を踏まえて、妥当な組織編成、維持管理体制について提言することとする。その際、ソフトコンポーネントを利用することも検討する

(3) 資機材調達（井戸修理用クレーン付トラック、水質分析機器、配管修理用工具等）

「タ」国側は村落部を含め、将来はボドカナルが施設の運営・維持管理を実施するとしている。現在、ボドカナルではピアンジ町の施設を維持管理するための機材が不足しており、将来、村落部の施設の維持管理を実施するためには、関連機材の整備と技術能力の向上が不可欠である。そのため、本調査において、ボドカナルの関連資機材の保有状況、使用実績及び管理体制や予算等について調査し、調達後の保管体制やその方法を含め、供与の妥当性及び各資機材の仕様及び数量を検討する。

(4) 現地調査結果に係る先方との確認

現地調査の結果や検討結果のうち重要事項については、必要に応じ、テクニカルノートを作成し、「タ」国側と確認・合意を行い、設計・積算後の手戻りが無いようにする。なお、テクニカルノートの作成に際し、必要に応じ、事前に機構に確認を行う。

(5) 環境社会配慮

本プロジェクトは、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月制定) (以下「JICA 環境ガイドライン」) に基づき、環境社会影響項目のスコーピングを行った上で、重要な環境社会影響項目の予測・評価、代替案の比較検討、緩和策の検討、モニタリング計画の作成支援を行う。

また、本プロジェクトに係る「タ」国における環境社会配慮に関する手続きについても、調査し、「タ」国側の実施すべき内容を勧告する。

(6) 安全管理

安全対策に関しては、JICA 安全対策措置に基づき、事前に JICA タジキスタン事務所と十分に協議を行うとともに、先方実施機関からも安全に関する情報を収集する。JICA タジキスタン事務

所及び在タジキスタン日本国大使館と常に連絡がとれる体制を整備・確認するとともに、避難を要する事態が生じた場合には、その指示に従うこととする。本調査に当っては、日中の活動を基本として無理のない工程を組み、「タ」国とアフガニスタン国境の治安情報を現地治安機関や国際機関等より入手し、安全に留意する。