

ウズベキスタン共和国 水道施設改善計画調査 事前調査報告書

平成15年6月
(2003年)

国際協力事業団
社会開発調査部

社 調 二
J R
03-79

序 文

日本国政府は、ウズベキスタン共和国政府の要請に基づき、同国の水道施設改善計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成15年2月11日から同年3月3日までの21日間にわたり、当事業団国際協力総合研修所国際協力専門員 大村 良樹を団長とする事前調査団(S/W協議)を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、ウズベキスタン共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

平成15年6月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎

目 次

序 文

目 次

略語表

地 図

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1－1 要請の背景	1
1－2 事前調査の目的	1
1－3 調査団の構成	2
1－4 調査日程	3
1－5 協議概要	4
1－6 団長所感	6
第2章 本格調査への提言	9
2－1 対象地域の概要	9
2－2 上水道施設調査結果	13
2－3 組織・制度調査結果	22
2－4 調査項目とその内容・範囲	36
2－5 調査工程・要員構成	38
2－6 調査実施上の留意点	38
付属資料	
1. T/R、修正T/R	47
2. S/W	58
3. M/M	66
4. 打合せ議事録	71
5. 収集資料リスト	83
6. 水道施設概要	86
7. 環境予備調査結果	137
8. 事前評価表	142

通貨単位(2003年3月1日)

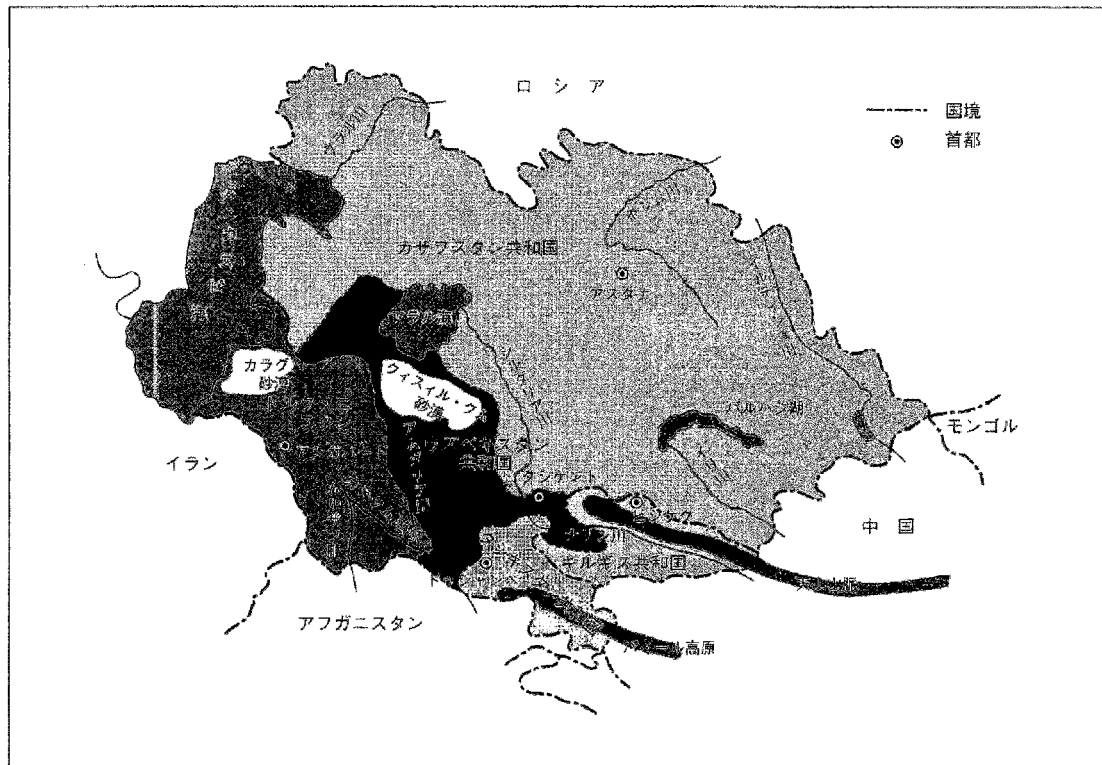
1ドル(US\$)=約1,000スム(ウズベキスタンスム)

1ドル(US\$)=約118円

略 語 表

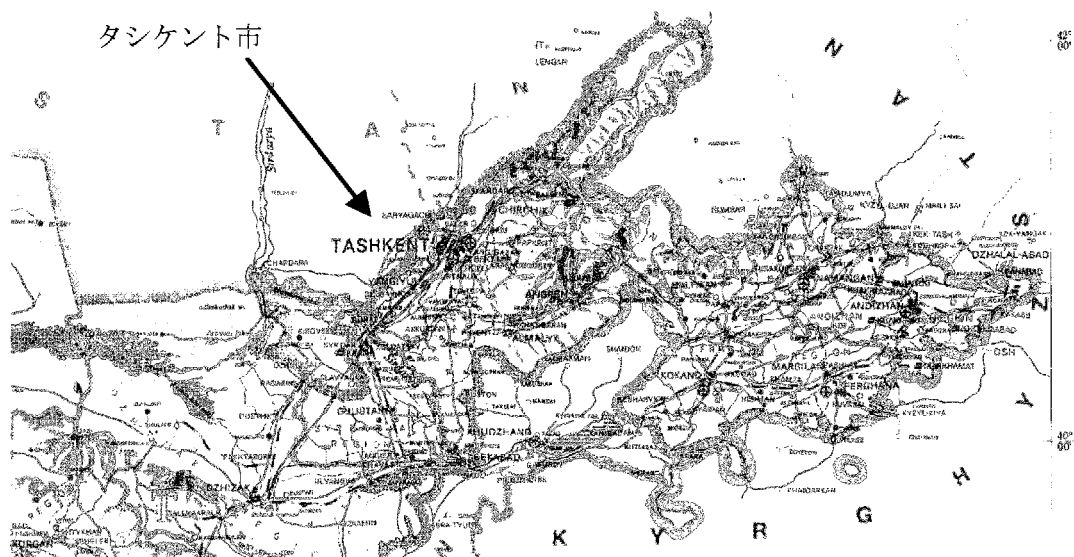
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CIS	the Commonwealth of Independent States	独立国家共同体
C/P	Counter Part	カウンターパート
EBRD	European bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
ECFA	Engineering Consulting Firms Association	社団法人 海外コンサルティング 企業協会
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IMU	Islamic Movement of Uzbekistan	ウズベキスタン・イスラム運動
JV	Joint Venture	合弁事業体
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
M/P	Master Plan	マスタープラン
R/D	Record of Discussions	討議議事録
S/W	Scope of Work	実施細則
TKEO	Tashkent Municipal Utilities Operation Association	タシケント市地域公共事業総局
USAID	United State Agency for International Development	米国国際開発庁
WHO	World Health Organization	世界保健機関

JICA（2001年3月）「中央アジア援助研究会報告書」より転載



出所：アジア経済研究所「2000」『アジア動向年報2000』より作成

ウズベキスタン共和国とその周辺の中央アジア諸国



ウズベキスタン共和国の東部



共同署名者の署名
ノルマトフ市地域公共事業総局総裁（向かって左）
ミリドイトフ総裁（右）



国際ビジネスセンター・ビル
5 FにJICA事務所、6 Fにウズベキスタン・日
本人材開発センターが入っている。



タシケント市地域公共事業総局（TKEO）
本部ビル



タシケント市水道公社（Vodokanal）
本部ビル



ボズスー浄水場の概略図



カドリヤ浄水場の概略図



経済省でのイニシャル・ミーティング



水道公社とのイニシャル・ミーティング
左列：遠い方からミリドイトフ総裁、
クリゼンコフ氏、アジゾフ氏



市公共事業総局とのイニシャル・ミーティング
右2人目から：ノルマトフ総裁、
クルバノフ副総裁、ドロコフ市長顧問



S/W、M/M署名
大村団長(右)、トゥクタエフ第一副市长(左)



S/W、M/M署名
立会人左端：柳沢JICAウズベキスタン事務所長



S/W、M/M署名後の握手



カドリヤ浄水場内の水質検査室



同検査室の水質基準表



同検査室の検査器具



同検査室の滴定検査器具

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

ウズベキスタン共和国(以下、ウズベキスタン国と記す)の上水道事業は、旧ソ連邦時代の採算性を無視した体制・制度を引き継いでいるが、同国における市場経済化の過程のなかで、同事業にも独立採算性が導入されることが決定されている。しかし個人からの料金徴収については定額制で名目的な水道料金が徴収されているため、市民の節水意識は希薄となり、住宅における無駄水・漏水対策に取り組むインセンティブが低くなり、1人当たりの水道使用量が過大となっている。

そのため、ウズベキスタン国政府は日本政府に対し、上水道事業における料金構造・改修システムの改善に係る調査を要請し、1999年度に、首都タシケント市(人口226万人)及びチルチク市(人口15万人)に対し、「水道事業経営・料金政策改善計画調査」を実施した。

両市では、上記開発調査の提言に基づき、水道料金メーター設置と従量料金制度の導入を推進し、住宅からの無収水量削減及び市民の節水意識向上による給水量減をめざしている。

一方、両市の水道施設は全般的に老朽化しており、各市の水道公社は修繕努力をしているものの、財源不足のため、設置以来根本的な更新が行われていない。このため今後これら施設の修繕維持費は幾何級数的に高くなることが予想される。上記、開発調査最終報告書及び水道料金政策専門家(2001年度派遣)の報告書においても、老朽化している給配水管の漏水防止策、浄水場の更新及び改良が必要と指摘されている。

かかる状況により、ウズベキスタン国政府より我が国に対し、タシケント市水道施設の更新・改善計画を水道事業の経営改善と協調して進める計画策定の要請がなされた。

1-2 事前調査の目的

本格調査開始にあたり、本案件の要請背景及び先方政府の意向・実施体制を確認するとともに、資料・情報の収集、現地踏査等を行ったうえで、実施調査のための実施細則(S/W)及び協議議事録(M/M)について協議し、署名・交換することを目的とした。

特に、名目上の給水率が98%にも達している一方で、漏水や断水が絶えないタシケント市の水道事業に関し、施設に関しては規模の拡張ではなく、改善や更新による対応を想定し、さらに受益者である住民の視点に立った経営改善に焦点を絞った本格調査となるよう留意して、事前調査を行った。

1－3 調査団の構成

本事前調査に参加した調査団員は以下のとおり。

担当業務	氏 名	所 属	派遣期間
総 括／ 上水道計画	大村 良樹	JICA国際協力総合研修所 国際協力専門員	2月11～21日
上水道行政	高嶋 涉	神奈川県内広域水道企業団 建設部計画課 計画第一係長	2月11～21日
調査企画	宮崎 桂	JICA社会開発調査部 社会開発調査第二課課長代理	2月11～21日
上水道施設／ 環境配慮	土屋 俊宏	太陽コンサルタンツ株式会社	2月11日～3月4日
組織制度／ 社会配慮	佐阪 剛	アイ・シー・ネット株式会社 シニアコンサルタント	2月11日～3月4日
通 訳	高野 義治	有限会社ロシア総合研究所 代表取締役	2月11日～3月4日

1-4 調査日程

官団員は2003年2月11日から2月20日、コンサルタント団員は2月11日から3月3日にかけて、現地調査を行った。

日順	月 日	曜日	用 務 (宿泊地はすべてタシケント)
1	2月11日	火	移動：成田 (13:30) →OZ101→ソウル (16:10) ソウル (17:20) →OZ573→タシケント (21:10)
2	2月12日	水	9:30 日本大使館表敬 11:30 JICAウズベキスタン事務所表敬・打合せ 14:00 経済省表敬 17:00 タシケント市水道公社 (Vodokanal) 表敬
3	2月13日	木	10:00 Vodokanal打合せ 12:30 タシケント市地域公共事業総局 (TKEO) 表敬、協議 (水道局同席)
4	2月14日	金	10:00 TKEO及び VodokanalとS/W協議 12:00 TKEO主催調査団歓迎昼食会 14:00 S/W協議
5	2月15日	土	9:00から終日 現地踏査 (ボズスー浄水場、サウス浄水場)
6	2月16日	日	団内打合せ
7	2月17日	月	終日 S/W及び M/M協議 (TKEO及びVodokanal別々に)
8	2月18日	火	午前中 S/W及び M/M最終協議 昼一午後 現地踏査 (カドリヤ浄水場)
9	2月19日	水	S/W及びM/M署名式
10	2月20日	木	10:00 日本大使館帰国報告 11:30 JICA事務所帰国報告 17:00 対外経済協力庁表敬 (官団員移動) タシケント (22:55) →HY531→
11	2月21日	金	(官団員移動) バンコク (6:40) (8:35) JL708→成田 (16:10) (コンサルタント団員) 補足調査
12 to 20	2月22日 ～ 3月2日	土 ～ 日	(コンサルタント団員) 補足調査
21	3月3日	月	(コンサルタント団員) 日本大使館、JICA事務所帰国報告 移動 タシケント (22:50) →HY511→
22	3月4日	火	(コンサルタント団員移動) ソウル (9:20) →OZ104→成田 (13:40)

1-5 協議概要

本件調査団はウズベキスタン国側の要請内容を確認し、今般実施予定の本格調査の内容の詳細確認を行い、協議の結果、S/W、M/M案について合意を得た。

協議において焦点となった点、及び調査団として本格調査実施の際に留意すべき主な事項は以下のとおりである。

(1) 強力なトップダウンによる指揮命令系統の下での水道事業

今回のS/W協議は非常にスムーズであったが、これは本件調査団の提示した内容が先方の思惑と一致していたからであったわけでは決していない。本案件の本格調査の結果如何によっては、日本ないしは欧州復興開発銀行(EBRD)等の国際金融機関や他国からの借款を得られるとの可能性を見越したタシケント市地域公共事業総局(TKEO)責任者の強いリーダーシップの下、本格調査団の主なカウンターパート(C/P)となるタシケント市水道公社(ウズベク語でSUVSUZ、若しくはロシア語でVodokanal)の関係者の出席なしで、いわば強引に日本側の意に沿うよう話をまとめあげられた結果である。

調査団としては、本格調査にかかわるすべての関係者の出席のうえで、双方の意見をぶつけ合うような中身の濃い議論が実施できることを望んでいたが、極端なトップダウンによって運営されている市の体制から、そのような形式の協議の実現は困難であった。

これを補うために、調査団はVodokanalに直接出向き、本格調査の趣旨や内容について説明を行い、先方からの質問に答える機会をつくった。これによって調査内容におおむね理解が得られたほか、信頼関係が構築でき、本格調査団の露払い的役割は果たせたと考えられる。

(2) 水道施設の改善・更新について

今回、調査団が想定していた本格調査の内容は、タシケント市水道施設の改善や更新に加えて、料金システムの改善などの事業経営に係るソフト面での支援も視野に入れた、ソフト・ハード両面を取り込んだマスタープラン(M/P)を作成すること、そして同M/Pのなかの優先プロジェクトに係るフィージビリティ・スタディ(F/S)を実施することであった。

一方、S/W及びM/Mの署名者であり、先方の最高責任者である第一副市長であるトクタエフ氏の「省エネ型の施設の導入を図りたい」との言葉に象徴されているように、先方の主な関心事は、「老朽化した施設から省エネ型施設への更新による水道事業のコストダウン」及び「(現在24時間フル稼働であるポンプ場をはじめとする)浄水場における自動制御の導入」にある。先方の意図が開発調査後のハード面の事業化にあるのは明らかである(タシケント市の給水量は1人当たり1,000L/日(東京の2倍以上)に達しており、先方もこれ以上水道施設の規模の拡張は考えていない)。

今回の開発調査があくまで事業化の前の計画づくりの段階にあることは先方にも再三説明し、また以前に開発調査を実施した経験があることから理解は得られているが、本格調査実施において先方の意図を十分理解しておくことは不可欠である。

(3) 実施済開発調査「水道事業経営・料金政策改善計画調査(1999～2000年)」との関係

前回の開発調査にて提言された水道メーターの導入はタシケント市側によって着実に実施されつつある。カリモフ大統領が2002年7月の演説にて公共料金における従量制の導入に言及したこともあり、2005年までには全市における水道メーターの設置を完了する予定となっている。

しかしながら、Vodokanalはこれまで「浄水場から送り出した水の量」の一部に対するコストを(固定料金制ながら)徴収できていたが、従量制が導入されれば、さらに「住民の使用した量」に応じた収入のみとなる。これは無収水が30～40%もあるといわれているタシケント市において、Vodokanalの収入が減ることを意味しており、財政状況を圧迫する。つまり、料金体系の見直しのみでタシケント市の水道事業を解決することが困難であるのは明らかである。よって、今回の本格調査においては前回と同様の経営改善や、適正な料金体系に係る提言を行うとともに、省エネ型の施設への改善・更新に係るF/Sの実施を行うことは妥当であり、これは(2)で説明したタシケント市側の意図と合致する内容になる。

(4) 「痛みを伴う経営改革への覚悟の欠如」と「住民に対するサービス精神の欠如」

タシケント市の水道事業の改善のためには、組織の改廃や人員の整理に伴う大幅な合理化が必要である。しかしながら、Vodokanalのなかには日本側にそこまでの提言を望まない空気が強い。

また、水道のような公益事業が住民のためのものであるという意識が非常に乏しい。タシケント市内では漏水や断水が頻繁に起こるとの情報を得たため、事前調査において住民に対するサービスの状況について質問したが、「もう十分実施されている」という回答ぶりであり、問題意識に著しく欠けている。よって、施設の更新が実現できたとしても、この保守的な考えを払拭しないことにはタシケント市の水道事業の改善は実現できない。

今回の事前調査において、ある程度の議論を進めようと試みたが、短期間での意識改革は困難であった。よって、本格調査団には、通常の調査活動あるいはセミナーやワークショップの開催を通じての粘り強い技術移転と、TKEOやVodokanalの意識改革への工夫を期待したい。

(5) 水道分野における他ドナーの動向

1) タシケント市水道事業改善プロジェクト(EBRD)

タシケント市(実施機関はTKEO)がEBRDに対し、総額は1,350万ドル(うち910万ドルが資機材購入費)の給水ポンプとバルブの更新に係る借款を要請していることを受けて、2月21日までの約3か月間、ベルギーのグラント約8万ドルの資金によってベルギーの民間コンサルタント会社が同借款向けのF/Sを実施した。

対象事業・地域が本案件と類似しているため、本案件との重複の可能性がないか確認したところ、現在調査されている内容は、あくまでこれら緊急の応急対策を必要としている設備の一部更新であることがわかった。すなわち、タシケント市の水道施設は最も古いものは1931年に、それ以外は1960年代に造られたものがほとんどで、現在もフル稼働している状況にあり、緊急的・応急対策的な対策を必要としている設備が存在する。

一方、本調査はソフト・ハード両面をバランスよく見据えたM/Pづくりから始め、中長期的な設備更新計画を作成することを目的としており、本格調査実施の際、EBRD側の調査結果及び借款の進捗や結果を十分踏まえるよう注意すれば何ら問題は生じないと判断した。

これらEBRD関連案件と我が方調査との間で整合性をとるのは、本来ウズベキスタン国側が行うべきものであることから、M/Mにその旨を含め、ウズベキスタン国側から了解を得た。

2) クリーンウォータープロジェクト(世界銀行・アジア開発銀行(ADB)・米国国際開発庁(USAID)ほか)

経済省表敬の際に同省インフラ・住宅供給責任者より世界銀行をはじめとするドナーが実施中の「クリーンウォータープロジェクト(総額：2億5,000万ドル)」の説明があった。同プロジェクトは今回JICAが実施を予定している水道事業の改善とほぼ同様の内容で、対象地域は、アラル海に面し、水不足の問題を抱えるカラカルパクスタン共和国とホレズム州となっている。

1-6 団長所感

- (1) 独立国家共同体(CIS)諸国のうち、小職は4か国で調査する機会を得たが、当国では独自の浄水技術を用いているように思える。河川の一部を薬品沈殿池として利用するというのがその最たるものであろう。沈殿効率が悪く、ろ過に必要な清澄水が得られていないが、問題であるとは認識されていない。1931年の創設時に設計されたボズスー浄水場にこのような技術を用いることは技術水準や財政的制約から無理からぬところであったと想像できる。しかし、この浄水場での「成功」体験を1969年のカドリヤ浄水場設計に直接応用したのはなぜだろうか。この時代には既に、現在一般的とされている水処理理論もかなり整っていたはずであるが、あ

まり注意を払っていなかったように見える。当時ソ連邦内にあったことで技術情報が得られなかったのであろうか、それともあえて無視して工事費を縮小しようとしたのだろうか。

- (2) 浄水処理過程に対するVodokanalの考え方の一端をボズスーとカドリヤの2浄水場にみてる。両浄水場にはジャー・テスターが備えられていない。ジャー・テスターとは表流水を水源とする浄水場において、原水濁度の変動に対し凝集剤の適正注入量を決めるため、常識的に設置しておく分析機器である。かわりに薬注量を、原水濁度から読み取る換算表を用いて決定している。水質の季節的な変動に対処できているのか、水質変化は乏しいから配慮は不要であるとしているのか、本格調査団とウズベキスタン国側との議論をとおして明らかになるであろうし、将来あるべき浄水場のかたちとその運転方法も明確になるものと期待したい。
- (3) 即断は危険ではあるけれども、ウズベキスタン国の技術者達は世界の動きからは隔離されたままではいるのではないだろうか。旧ソ連邦時代にはロシアから入ってきていた技術情報もソ連邦崩壊と同時にルートが細ってしまったのではないかと推測する。英語があまり理解されない言語であるという点は指摘するまでもない。
- (4) 現地調査の間、Vodokanal幹部から指摘されたのは非効率なポンプや消費者側の水の浪費程度であり、水質や配水の問題には触れられなかった。地下水水源のサウス浄水場は同市よりも低い位置にあり、尿尿起源の硝酸性窒素汚染の可能性があることや、既存配水池の容量が小さく、今後、水の浪費が低下したときに出てくるであろう時間変動に対応できないことについて発言はなかった。本格調査団が入り、調査を進めていくなかで当然議論し、問題提起すべき点である。
- (5) EBRDがVodokanalに対して約1,000万ドルの借款を用意しているという。これは緊急的なプロジェクトであり、そのF/Sはベルギー政府の無償資金協力によって同国コンサルタントが実施し、報告書は数日中に完成する予定である。コンサルタント契約書を入手し、団内で検討したが、対象は既存施設の更新であり、同業務に含まれている環境影響評価やVodokanalの経営内容に関する調査も上述の融資を根拠づける性格のものであり、当方が計画している調査と競合するものではないと判断された。
- (6) (3)で述べたような問題を克服するために、日本から第一線の研究者等を講師として派遣し、技術セミナーをできるだけ頻繁に開催することを提案したい。今考えられるテーマとしては、例えば、

「浄水理論」(入門レベルが妥当なのか、さらに進んだ内容とすべきかは本格調査団の意見を待ちたい)

「世界保健機関(WHO)の新飲料水水質基準と日本の水道水質基準の改定」

「水道事業経営のあり方：日本の事例、世界の事例」

などが考えられる。開催にあたってはタシケント市だけではなく、ウズベキスタン国内の教育機関やVodokanalに呼びかけて中堅以上の技術者・幹部を参加させるようにしたい。

(7) またC/P研修のみならず、集団研修などの機会をとらえてできるだけ多くの技術者や経営幹部を日本での研修に参加させたい。これだけの老朽化した施設を何とか運転している組織、職員であるので能力は高く、技術面については少しの手助けがあれば自助努力で解決できる部分も大きいと思われる。

(8) タシケント市では今後、給水人口の大きな増加はなく、節水誘導によって給水量の減少も考えられることから、現在、日本の水道事業体が経験している「維持管理の時代」に似た状況にVodokanalはあるのではないかと考えられる。本格調査団は日本での経験を十分に生かし、Vodokanalと十分に議論を尽くし、問題解決に資することのできる調査結果へ結びつけることが望ましいであろう。

第2章 本格調査への提言

2-1 対象地域の概要

(1) ウズベキスタン国の概要^{注1}

ウズベキスタン国は、1991年8月31日に旧ソ連邦より独立を宣言した(独立記念日は9月1日)。国土面積は44万7,400km²で日本の約1.2倍、旧ソ連邦では第4位の広さをもつ。人口は2000年末時点で2,490万人(人口密度55.46人/m³)で、日本の約5分の1にあたる。

1) 地勢上の位置

同国は、東にキルギス、南東にタジキスタン、南にアフガニスタン、南西にトルクメニスタン、北及び北西をカザフスタンに囲まれた完全な内陸国である。また、これら周辺国のいずれも海に面しておらず、ウズベキスタン国は二重に陸に閉ざされた国(Double Land-Locked Country、海に出るまで2度国境を越える必要のある国)となっている。本件調査対象地である首都タシケント市の表流河川は、アラル海に東方向から注ぎ込むシルダリヤ川^{注2}の上流部の支川である^{注3}。キルギスとの国境地帯は天山山脈の西端の山岳地帯で、タシケント市を流れる河川の源流はキルギス領内にある。

2) 言語・民族・宗教

公用語には、広義のトルコ語に属するウズベク語^{注4}が指定されており、2005年までにロシア語表記に使用されるキリル文字から、ラテン文字による表記へ移行する予定になっている。しかし、一般にはロシア語が依然として広く通用しており、政府文書・行政文書にもロシア語のものが多く残っている。行政府では、ウズベク語への変換が進められているようだが、現状ではロシア語文書が最も流通し、ウズベク語とロシア語併記のものが散見される。ウズベク語のものは独立後の新法などに限定されるように見受けられる。英語は、ほとんど流通しておらず、英文資料は外国ドナーの文書以外にあまりみかけない。

民族宗教的には、イスラム教スンニ派に属する人が多く、ウズベク人、タジク人などで85%から88%を占める。東方正教会に属する人は9%程度を占め、ロシア人、カザフ人、タタール人、カラカルパク人などがいる。その他、スターリン時代に強制移住させられた朝鮮民族の子孫たちが1%程度の人口を占めている。

^{注1} 在ウズベキスタン日本大使館(2002.11)、「ウズベキスタン共和国概要」；JICAウズベキスタン事務所(2002.2)、「ウズベキスタン概要」；JICA(2001.3)、「中央アジア援助研究会報告書」；アジア開発銀行(ADB)(2002.10)、「Uzbekistan Country Strategy and Program Update(2003-2005)」；その他海外旅行社資料、地図など参照。

^{注2} アムダリヤ川は南方向からアラル海に注ぎ込んでいる。

^{注3} チルチク川と、ボズスー、カラス、サロール、カラカミシュなど多くの水路群が流下している。

^{注4} 文末に述語が置かれる点は、西欧語と異なり、むしろ日本語の語順に近い。

3) 政 治

独立後、元共産党第一書記であったカリモフ氏が、現在まで一貫して大統領職を維持しており、現行法制度上は2007年1月までの任期で退任することになる^{注5}。同国は、カリモフ大統領の下で共産主義から市場経済・自由主義体制へ、漸進的な改革政策路線をとっている。議会は定員250名、任期5年で、2002年1月の国民投票で一院制から二院制への移行が決定された。

政党は、与党に人民民主党がついており、野党に祖国進歩党がある。その他、人民戦線ビルリク、エルク、イスラム復興党があるが、これらは政治活動が禁止されている。

反政府活動として、ウズベキスタン・イスラム運動(IMU:2,000人程度)がイスラム国家建設をめざして、アフガニスタン、タジキスタン、キルギスを基盤に活動しているが、2001年10月のアフガニスタン空爆後、その弱体化が伝えられている。

政治文化は、中央アジアの伝統的な特徴として、権威主義的傾向が根強く残っており、意思決定はトップダウン方式で行われる^{注6}。

4) 経 済

国民1人当たりの国内総生産(GDP)は720ドル(1999年)で、GDPに占める産業構成比(2000年)は、農業が34.9%、工業15.8%、サービス業42.3%、建設7%の比率となっている。主な輸入品目は、機械・設備49.8%、食糧品16.4%、化学・プラスチック12.4%などであり、主な輸出品目は、綿花41.5%、エネルギー製品9.6%、金9.6%などとなっている(1998年統計)。

インフレ率は、2001年度の政府発表では年間27%になっている(一方、国際通貨基金(IMF)は55%と推定した)。財政は赤字で、2001年度数値でGDP比マイナス1.7%である。国際収支は2000年度、マイナス1億ドルだった。失業率(2001年)は政府発表で0.4%だったが、潜在失業率は2割強とみられている。

通貨為替管理政策などをめぐり、IMFとの関係改善が課題となっている^{注7}。

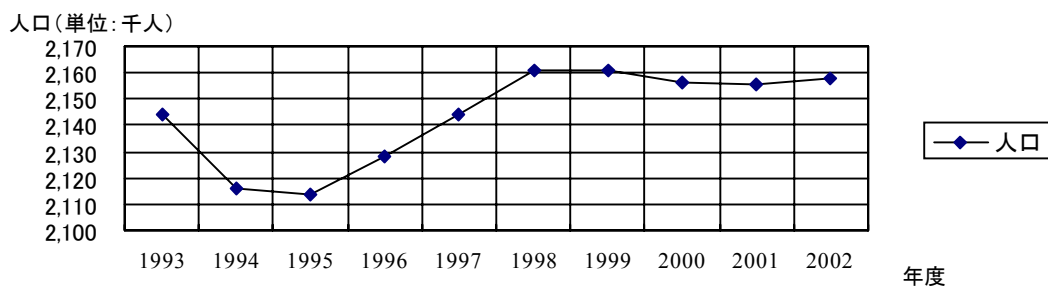
(2) タシケント市の概要

本件計画対象地であるタシケント市は、カザフスタンとの北部国境に近接したウズベキスタン国の東部に位置しており、キルギス領内から伸びる天山山脈西端の山麓に位置する。タシケント市の人口は約216万人で、ウズベキスタン国全体の約1割が居住しているが、1998年度以降、図2-1のように人口の伸びは停滞している。

^{注5} 同国憲法では大統領は再選1度限りという規定があり、同大統領は既に2000年1月に再選されている。

^{注6} 第5回地域・国別社団法人 海外コンサルティング企業協会(ECFA)セミナー(2001.8)「中央アジア諸国の政治・経済状況と日本の援助方針」

^{注7} 同上



出所：市統計局データ

図 2－1 タシケント市の人口の推移

また、市統計局の発表では、タシケント市民の1人当たりGDPは、2002年度現在、約487ドルである。2000年度は200ドル弱だったが、2000年度以降の3年間で急速な伸びを示している。

表 2－1 タシケント市民の1人当たりGDP（2000～2002年）

単位：千スム（約1ドル）

	2000年	2001年	2002年
1人当たりGDP（実際価格）	199.4	323.4	486.8

出所：タシケント市統計局データ

1) タシケント地方の気候

タシケント地方は、夏は気温40度を上回る暑い日が1か月以上続く反面、冬は氷点下20度近くまで下がることもある。典型的な大陸性気候に属し、年間を通じて日中の気温差が激しい。また、四季を通じて半乾燥気候だが、特に夏場の降雨量はわずかで、冬から春にかけて降雨が多くなる傾向がみられる。冬は短い、その間は霜が多くみられる。

表 2－2 にタシケント地方の年間気候表を示すが、月別の数値には年変動幅が大きいことに注意し、季節的な傾向は上記の一般的な記述を参考にしてほしい。

表2-2 タシケント地方の気候（月別の気温、湿度、降雨量、降雨日数）

	気温（℃）			湿度（％）	降雨量 ^{注8} （mm）	降雨日数 （日）
	最高	最低	平均 ^{注9}	平均		
1月	17.5	-14.2	(-3)～1	4.6	17.7	11
2月	18.3	-12.0	0～ 4	5.0	108.8	16
3月	20.6	-6.6	5～ 9	6.7	37.0	17
4月	31.2	0.2	11～15	9.1	66.1	15
5月	33.4	3.4	18～21	11.5	6.4	10
6月	37.2	12.2	23～27	15.5	1.7	11
7月	41.1	15.7	25～29	15.3	11.7	11
8月	39.6	5.7	23～27	10.9	—	—
9月	38.7	7.9	18～22	10.9	20.2	6
10月	30.4	0.9	11～14	8.4	9.3	8
11月	18.3	-2.5	6～ 9	6.6	6.5	5
12月	21.8	-6.1	2～ 7	5.8	6.3	3
平均	29.0	0.5	13.9	9.2	24.3	9.4

出所：JICAウズベキスタン国事務所資料（2002.2）

2) 保健衛生^{注10}

食品衛生の水準は低く、特に気温の高い夏は食中毒(赤痢、サルモネラ、病原性大腸菌など)が発生しやすい。また、水道水は、病原体の混入、配管の老朽化による鉛汚染などの危険性が指摘されている。タシケント市内とウズベキスタン国で流行した最近の伝染病としては、1996年1月のジフテリア、1997年夏のコレラ、腸チフス、1997年年末のA型肝炎、1998年1月の髄膜炎菌性髄膜炎があげられている。日本では珍しい病気の、人獣共通感染症であるブルセラ症や炭疽(通称・シベリア潰瘍)も時々報告がされている。ブハラなどでは皮膚リーシュマニア症がみられたが、現在では報告例は少ない。ロシア春夏脳炎(ダニ脳炎)はウズベキスタン国での報告例は少ない。

罹りやすい病気として、A型肝炎、腸チフス、B型肝炎、E型肝炎、流行性髄膜炎、結核などの危険性が指摘されている。腸チフスはタシケント市内では比較的少ないが、サマルカンドやカラカルパクスタンでは河川流域に一致した水系感染が目立っている。

^{注8} 降雨量の月別数値は、年変動が激しいので月別数値にはとらわれないようにして、夏場降雨量が少なく、冬から春にかけて降雨が多くなるという傾向に注意してほしい。

^{注9} 年変動が大きいので、JICA資料と各種旅行者資料を比較し、筆者が変動幅を推定した。気象統計は質問票回答の形では得られなかった。

^{注10} 外務省海外情報

2-2 上水道施設調査結果

(1) タシケント市水道システムの概要

表2-3にタシケント市水道システムの概要、表2-4及び図2-2に水道料金収入からみた過去5年の給水実績を示す。

表2-3 タシケント市水道システムの概要

	単位	料金政策改善計画調査 報告書（2000年3月）	水道料金政策専門家 報告書（2002年2月）	今回事前調査 （2003年3月）
給水面積	km ²	340	340	340
給水人口	人	2,260,000	2,260,000	
水道普及率	%	98.55	98.55	98.65
給水栓数	数	568,768	582,783	
管路延長	km	3652	3719	3589.7
1日当たり総給水能力	m ³ /day	2,296,000	2,296,000	2,062,700
年間総給水量	千m ³	899,706	807,094	754,110.9
1日最大給水量	m ³ /day	2,830,000	2,513,600	2,313,000
1日平均給水量	m ³ /day	2,465,000	2,211,200	1,939,000
平均／最大	%	87.1	88.0	83.8

表2-4 水道料金収入からみた給水実績

		(×1,000m ³)				
需用者	年	1998	1999	2000	2001	2002
住 民		288,630.4	282,939.9	261,760.0	255,233.5	220,444.7
予算機関		121,396.0	111,792.3	91,306.7	88,738.2	66,091.7
その他大口需要先		277,161.6	260,503.2	249,609.2	246,651.7	242,370.7
計		687,188.0	655,235.4	602,675.9	590,623.4	528,907.1

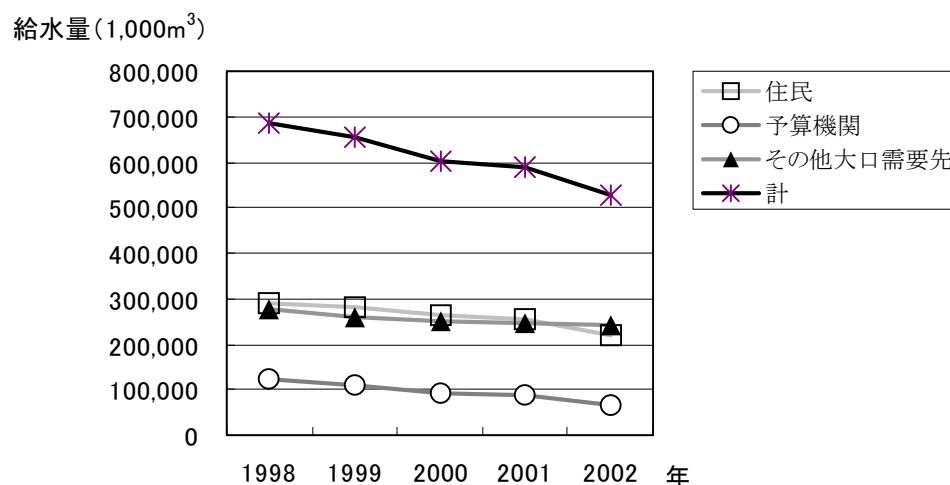


図2-2 水道料金収入からみた給水実績の変化(1998～2002年)

タシケント市水道公社(Vodokanal)によれば工場等の大口需要者の水消費の減少が大きく、近年の給水量の減少をもたらしているとのこと。しかしながら、水道料金収入からみると、住民及び政府の予算機関の減少が大きくなっている。

(2) タシケント市上水道施設の概要

図2-3及び表2-5にタシケント市上水道施設の概要を示す。また、各施設の概要を付属資料6.に示す。

表2-5 タシケント市上水道施設の概要

浄水場	水 源		公称処理能力 (m ³ /day)	運転処理能力 ^{注)} (m ³ /day)	建設年	職員数	敷地面積 (ha)
	種 別	井戸数					
ボズスー	ボズスー運河		235,500	250,000 ～ 276,000	1931	140	74
カドリヤ	〃		1,375,000	1,440,000 ～ (1,831,000)	1968	195	138
キブライ	地下水	93	455,200	(478,000)	1955		1,000
セルゲリ	〃	8	20,000	25,000 ～ 40,000	1966	125	13
クウィリユーク	〃	9	20,000	21,000 ～ 26,000	1964	42	25
ベクティミール	〃	5	25,000	7,680 ～ (25,000)	1969		20
カラス	〃	4	52,200	24,000 ～ (25,000)	1960	614	36
サウス	〃	38	143,000	150,000	1961	110	70
合 計		157	2,325,900	2,851,000			

注) 現場調査時のヒアリング結果。ただし括弧で示されるものは「水道事業経営・料金政策改善計画調査」報告書による。

(3) 水 源

タシケント市の概略の地質構造としては、町を北東から南西に二分する軸で考えると軸の南側はチルチク川及びカラス川の流域で砂質土層が卓越している。北側は南側に比較して難透水層となっている。ボズスー運河は市の北東部をチルチク川と並行するように走っている。

ボズスー及びカドリヤ浄水場の水源であるボズスー運河(流量 60m³/sec)はタシケント市の北東約70kmにあるチャルヴァク貯水池(容量10億2,000万m³)で、融雪水が主に流入し、4～6月の融雪時には濁度がかなりあがるものの水質は良好とのことである。

上記2浄水場以外の浄水場の水源は地下水であるが、チルチク川及びカラス川の伏流水、あるいは影響を受ける滞水層から取水しているものと考えられる。各浄水場の敷地は塀で囲まれ、衛生管理地域に指定されており、果樹等への施肥、又は家畜等の飼育は厳しく規制され、地下水源は、汚染を防ぐように配慮されている。しかしながら、チルチク川の上流にはチルチク市があり、カラス川はタシケント市内を流下しており、両河川の流域での汚染の影響が懸念

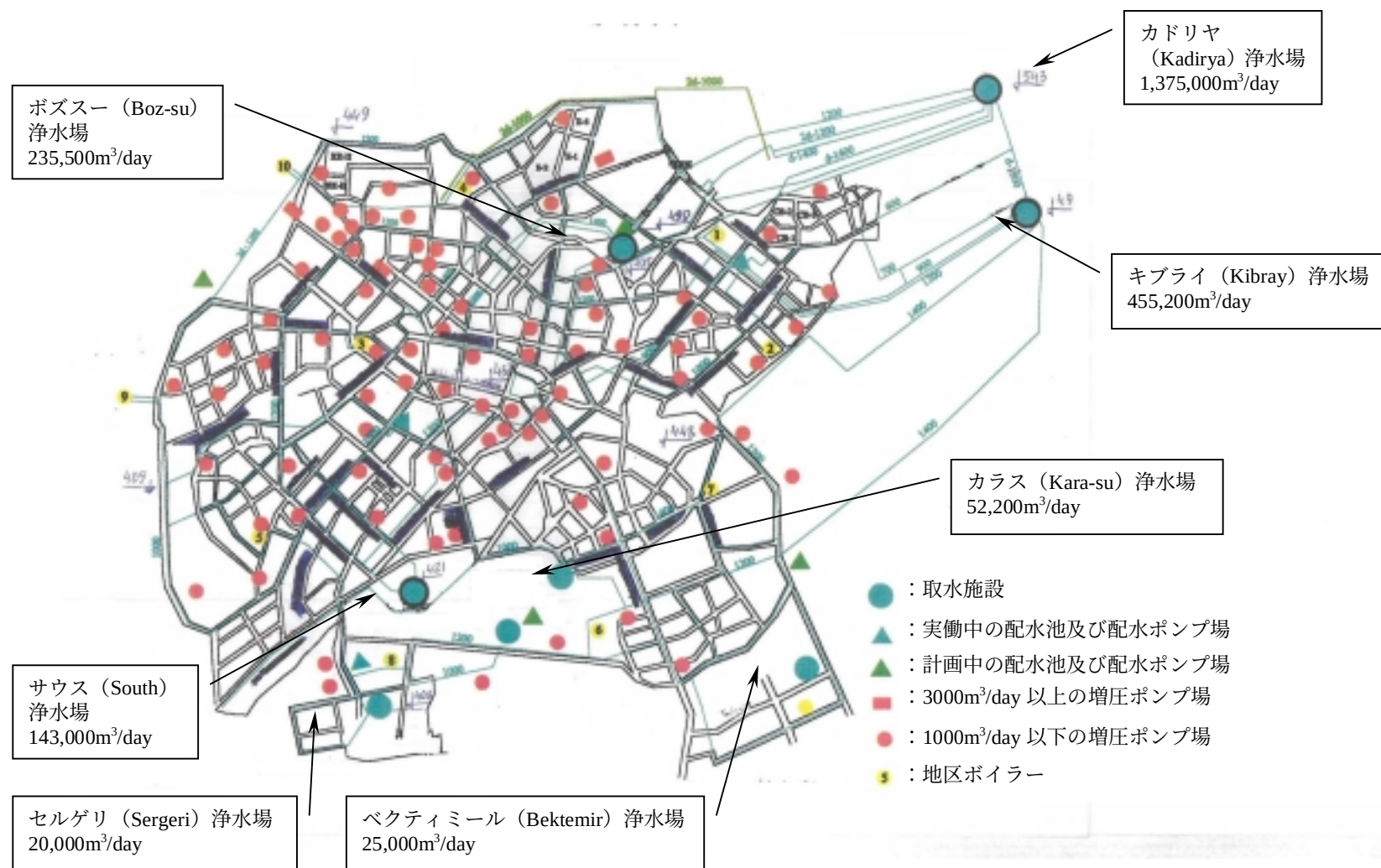


図2-3 タシケント市上水道施設配置平面図

される。実際、データを得られなかったクィリユーク浄水場以外では硝酸性窒素の値が20mg/Lを超えているものが多く、上流域での肥料、下水での汚染をうかがわせる。ウズベキスタン国での許容値は45mg/Lで問題はないが、日本での基準は亜硝酸性窒素との合計で10mg/Lである。

Vodokanalは新規水源開発について、計画はあるが近年の給水量減少の傾向から市当局への要請は困難であるので、当面は施設合理化に取り組みたいとしている。また地下水源の経済的優位性は理解するものの、表流水を優先して使っていく意向である。

(4) 水処理設備

表流水の水処理は「凝集沈殿→中間塩素→ろ過→塩素殺菌」、地下水は塩素殺菌のみである。

凝集沈殿池は、運河の跡地や自然河川を利用した広大なものであるが、整流設備、取り出し設備等が不十分、沈殿池の中央でポンプによる澱物排出を行うなど、整流に配慮が行われていないように見受けられる。

また、底に小孔を開けたトラフにより行われている凝集剤添加は、均等に滴下されていないようであり、その後の攪拌、凝集工程も設備の容量が不足しているためか、あまりうまくいっていないようである。

沈殿池の出口付近で中間塩素処理が行われているが、魚よけあるいはバクテリアの処理という説明がなされ、理由がはっきりとしない。

ろ過池は60cmのアンスラサイト層と60cmの砂層からなり、ボズスー浄水場では最大300m³/dayを超える速度で、カドリヤ浄水場では240～288m³/dayでろ過している(日本の指針^{注11}では層厚計を60～80cmとし、ろ過速度を最大240m³/dayとしている)。

(5) 塩素殺菌

塩素殺菌はクィリユーク、カラス及びベクティミール浄水場を除いては液化塩素を気化してejectorにより注入して行っている。カラス及びクィリユーク浄水場は次亜塩素酸カルシウムを水に溶解し、カラス浄水場はejectorにより注入、クィリユーク浄水場は井戸内に滴下することで行っている。ベクティミール浄水場はキブライ浄水場の塩素殺菌した水の一部を受けて自らの水と混ぜて給水しているので塩素殺菌は行っていない。

なお、ejectorに必要な圧力水は圧力のある導水管等からの分岐により得ている。現在進めている次亜塩素酸ナトリウムへの転換にあたっては、定量ポンプの採用等、注入方式の検討が必要と思われる。

^{注11} 日本水道協会 水道施設設計指針・解説 pp.221～222

(6) 配水池

タシケント市上水道システムがもつ配水池を表2－6に示す。

表2－6 配水池一覧

名 称	公称処理能力 (m ³ /day)	配水池容量 (m ³)	配水池数量 (m ³)	配水池全容量 (m ³)	配水池全容量の施設能力に対する比 (hours)
ボズスー	235,500	—	—	29,800	3.0
	—	10,000	2	20,000	—
	—	6,400	1	6,400	—
	—	3,400	1	3,400	—
カドリヤ	1,375,000	10,000	3	30,000	0.5
キブライ	455,200	5,000	2	10,000	0.5
セルゲリ	20,000	2,000	2	4,000	4.8
クウィリューク	20,000	—	—	—	—
ベクティミール	25,000	1,000	1	1,000	1
カラス	52,200	—	—	—	—
サウス	143,000	10,000	2	20,000	3.4
ミルゾ・ウルベク	—	10,000	3	30,000	—
CVRU	—	—	—	25,000	—
合 計	2,325,900	57,800	17	179,600	1.9

表2－6が示すように配水池容量は公称施設能力の約2時間分しかなく、今後節水等により水需要変動がはっきりとしてきた場合、一定量で生産を続ける浄水場に対して水需要の変動を吸収する機能を十分に果たし得ないことが予想される。

(7) 配水管網

配水管網に使われている管種・口径・延長及びその経年について表2－7に示す。

鋼管とネズミ鑄鉄管が主に使われているが、鋼管は内外面とも被覆は行われていないので容易に錆瘤が発生するものと思われる。錆瘤の発生は1)滅菌用の塩素を消費するため配管内での再汚染が起き得る、2)断面狭窄を起こすため流速が上がるため流量を確保するためにはエネルギーをより多く必要とする、3)断水後の赤水発生の可能性が高いなどの問題を生じる。またネズミ鑄鉄管は、その低い耐衝撃性のため既に日本などでは配水管として使用されていないものである。このような管で既に25年以上を経過した口径100mmを超えるものが、全配管延長の45%を占めており、これらのものから優先的に、可能な限り早急に更新することが望ましい。なおVodokanalが更新すべき管として25～1,400mmまでの鋼管、ネズミ鑄鉄管422kmをあげている。

表２－７ 配水管網に使われている管種・口径・延長及びその経年

口 径 (mm)	合 計					使用年数及び配管延長 (km)																更新すべき 管 (km)		
						5年以内				10年以内				15年以内			20年以内		25年以内		25年超			
	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	コンク リート 管	ポリエ チレン 管	強化プ ラステ ィック 複合管 ^{注)}	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	コンク リート 管	強化プ ラステ ィック 複合管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	コンク リート 管	ポリエ チレン 管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	コンク リート 管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管	鋼管	ネズミ 鋳鉄管
15～20	2.7									0.3									1.8		0.6			
25～40	80.4	84				0.1				4.6				0.3	1		5	2.9	1.6	4.3	68.8	75.8		2.4
40～75	377	11.5				12.4				39.3	0.3			3.2	0.6		19.2		18.4	0.1	284.5	10.5	89.6	2.1
100	423.4	209.1		1.2		57.8	0.2			69.5	7.4		1.2	25	15.7		34.7	4.6	18.2	16.1	218.2	165.1	116.6	4.5
125	17.9	10.3				1.5				0.7				1.3			0.8		0.3		13.3	10.3	1.9	2.1
150	261.4	272.3				41.8	0.1			46.8	9.4			44.6	17.9		18.7	22.3	11.1	44	98.4	178.6	45.3	7.5
200	225.2	169.3				18.3	0.3			20	3.1			42.8	1.7		39.6	10	25.5	18.7	79	135.5	12	12.7
250	44.6	40.8												2.4			17.8	1.5	4	0.9	20.4	38.4	16	8.5
275	5.7					1.8				2.8									1		0.1			
300	267.9	247.4			0.8	4.8	1.1		0.8	9	6.6			48.2	11		82.4	35.2	21.2	31.7	102.3	161.8	24.7	15
325	122	0.3				36.6				14.4				23.8			31.8		2.2	0.3	13.2		8.2	
350	4.9	2				0.1								2.3			0.1				2.4	2	0.9	
400	105	32.7				8.7				8	2.1			22.4	0.3		10.4		23.1	9.2	32.4	21.1	5.6	2.8
500	47	17.2				2.6				12				9			9.4		7.3		6.7	17.2	2.8	0.8
600	104.2	74.6				2.9				5	1.2			19.1	0.1		17.1	0.7	12.2	1	47.9	71.6	7.2	7.5
700	27.1					3.2				2.7							2.8		8.2		10.2		3.8	
800	28	4	9.1			0.5		4.3		2.5		4.8		6.3			10.9		1.7		6.1	4	2.3	
900	2.5	17.6												0.2			0.1			0.4	2.2	17.2	1.7	
1,000	93.9					2.4				9.2				8.8			5.7		16.1		51.7		13.5	
1,200	162.5	0.7	4.9			11.7				9.9				23.3		4.9	8.9		12.1	0.7	96.6		1.4	
1,400	90.4					0.2				2.1				17.7			7.8		13.5		49.1		2.6	
1,600	11.6																				11.6			
1,800	3.9													1.7					1.2		1			
管種毎 延長	2,509.2	1,193.8	14	1.2	0.8	207.4	1.7	4.3	0.8	258.8	30.1	4.8	1.2	302.4	48.3	4.9	323.2	77.2	200.7	127.4	1,216.7	909.1	356.1	65.9
管総 延長	3,719					214.2				294.9				355.6			400.4		328.1		2,125.8		422.0	

注) Vodokanalの説明から推定した管種

(8) ポンプ設備

井戸ポンプとして、効率の悪い縦軸ポンプが使われている。こうしたポンプを効率の良い、水中モーターポンプに換えていくことは優先課題の1つと思われるが、井戸の能力把握があいまいで、事前に揚水試験等の実施が必要となる。キブライ浄水場では欧州復興開発銀行（EBRD）のローンでこのタイプのポンプ14台を水中モーターポンプに交換する予定となっているが、仕様は現在のものと同様とのこと。Vodokanalは現在のポンプで揚水の中に砂を含み、時にポンプのトラブルの元となっていることを認識しており、揚水試験の実施の必要性を理解したようである。

キブライ及びサウスの各浄水場は多くの井戸ポンプの運転を行っており、この運転管理が個々のポンプ性能、及び同時運転したときのポンプ群としての性能を考慮しているか疑問を感じた。同時運転を容易にするため過大な能力の井戸ポンプを設置している感を否めない。

配水ポンプ場では、運転するポンプの台数によって水需要変動に対応する考えのようであるが、全体にポンプ能力が過大なため、多くの台数を置きながら、一部のポンプしか運転しない状態になっている。今後、節水等により水需要変動が明瞭に表れるようになれば、ポンプの仕様と台数の見直しは必至と思われる。

現場調査で訪れた集合住宅用増圧ポンプ場のポンプには揚程が50mのものがあり、配水網のもつ圧力 2 kg/cm^2 (20mの揚程に相当) を考慮すればやはり過大と思われる。おおむね10～20棟 (120～240軒、3.5人/軒) の高層住宅といわれる給水対象を考えると $355 \text{ m}^3/\text{hour}$ ($8,500 \text{ m}^3/\text{day}$) の吐き出し量も大きいように思える。ポンプ仕様の適正さの検討も必要となろう。

(9) 集合住宅へのポンプ加圧給水

市内の配水圧はだいたい $3 \sim 3.5 \text{ kg/cm}^2$ に維持されている。この水圧では集合住宅の上階には給水できないため、集合住宅10～20棟に対しポンプ場を建設し、そこで加圧して給水を行っている。

現在このポンプ場は150近くあり、給水量が減少しているにもかかわらず、使用電力は増加傾向にある。1998年から2002年までの増圧ポンプ場の数と使用電力量の変化を図2-4に示す。

集合住宅へのポンプ加圧給水は配水管にポンプを直結して行われており、その後は各家庭に直接給水する構造となっている (一般には、一旦受水槽で受けて、ポンプにより屋上等の高置き水槽に送り自然流下により給水している)。この場合、水需要が多いと圧力が下がり高層階で出水不良または断水となり、少ないと圧力が高まりエネルギーを浪費することとなる。

また配水網の流量を超える吸水を行う可能性もあり、この場合一戸建て住宅棟で出水不良、断水が起きる可能性がある。また最悪の場合は配水網内に負圧が発生し、漏水箇所から汚水等

が混入することも起こり得る。

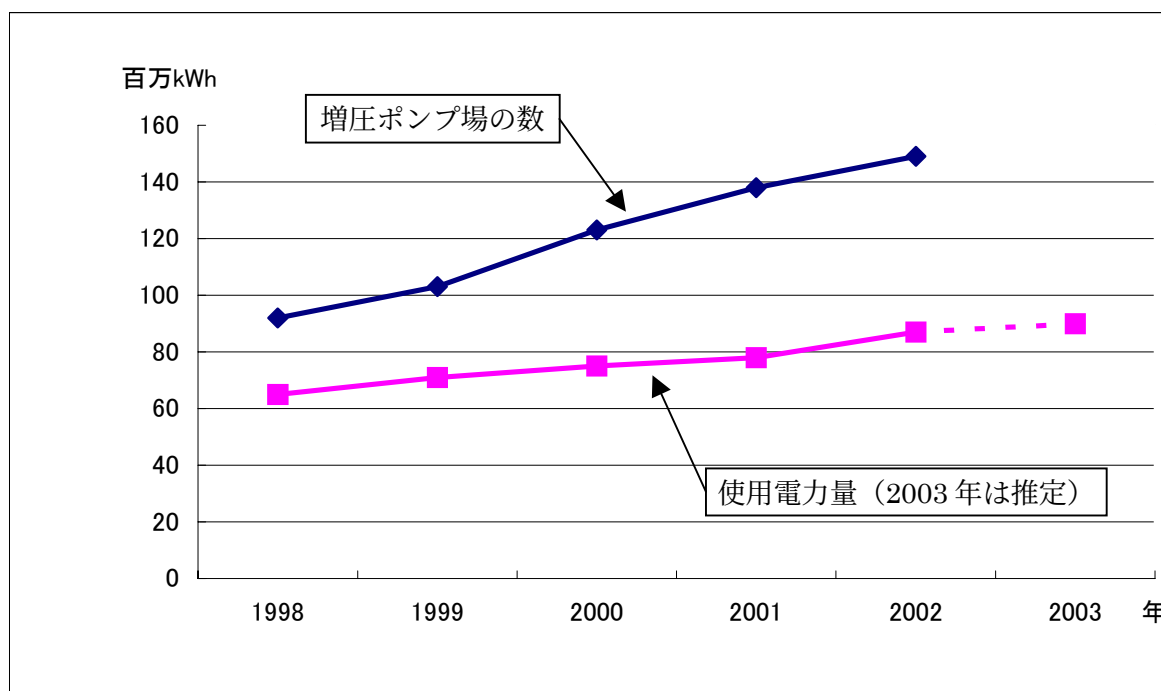


図 2－4 増圧ポンプ場の数と使用電力量

(10) 水質管理

水質管理は各浄水場においては残留塩素等基本的な項目を浄水直後の試料について行っている。原水及び処理水のその他多くの試験項目と市内約100の需要家の給水栓における水質試験管理はタシケント市国立衛生疫病監督センターが行っているとのことである。

縦割り行政のためか、Vodokanalの水質に関する関心は薄いように思える。水質に係る質問への回答はほとんどが、「きちんと管理している」というもので、特に井戸の原水汚染に係る質問については、「問題があれば塩素の量を増やす」とすべて塩素によって対処できると思っているかのような発言があった。

(11) 水道メーターの取付状況

現在、Vodokanalは従量料金制の導入をめざして、2005年完成予定で個人使用者に対して71万セット、集合住宅に対して31万セットの水道メーターを取り付ける計画を実施している。集合住宅と個別住宅の2003年1月1日現在の水道メーター取付状況は、個人住宅では取付率が40%に達しているものの、集合住宅ではいまだわずかに5.4%である。水道メーターを設置した住宅から従量料金制への移行は行っているとのことであるが、本開発調査が水道メーター設置による従量料金制の実施を前提しているため、今後の推移を見守り、従量料金制が大勢と

なる時期を見極める必要があろう。

(12) 水道メーター導入による節水効果

表2-8、9、10に集合住宅の各戸に水道メーターを設置した場合、集合住宅に共通水道メーター(各棟に1台)を設置した場合、及び戸別住宅に水道メーターを設置した場合の水使用量を示す。

表2-8 集合住宅で各戸に水道メーターを設置した場合

月	居住人口	水消費量 m ³	1人当たり水消費量 m ³	設定1人当たり水消費量 m ³
2001/1	19,919	96,325	4.84	9.9
2001/2	21,000	98,385	4.68	9.9
2001/3	21,056	104,275	4.95	9.9
2001/1～3	21,056	298,985	4.82	9.9

表2-9 集合住宅で共通水道メーターを設置した場合

月	居住人口	水消費量 m ³	1人当たり水消費量 m ³	設定1人当たり水消費量 m ³
2001/1	57,325	980,297	17.1	9.9
2001/2	60,515	1,143,733	17.4	9.9
2001/3	62,162	1,317,834	18.1	9.9
2001/1～3	62,162	3,441,824	17.5	9.9

表2-10 個別住宅で水道メーターを設置した場合

月	居住人口	水消費量 m ³	1人当たり水消費量 m ³	設定1人当たり水消費量 ^{注)} m ³
2001/1	61,375	362,112.5	5.9	5.7
2001/2	62,453	374,718	6.0	5.7
2001/3	63,937	402,803.1	6.3	5.7
2001/1～3	63,937	11,396,336	6.1	5.7

注) 個人住宅は上水・温水・下水等の設備度合(快適度)により、料金及び水需要が12カテゴリーに設定されており、その平均値を示している。

集合住宅で共通の水道メーターを設置した場合の水消費量は、設定値の2倍弱となっているのに対し、集合住宅で戸別に水道メーターを設置した場合には2分の1強となっている。これは共通の水道メーターでは、使用者の節水意識醸成にはつながらないことを示している。

共通の水道メーターを設置した場合の水消費量を固定料金制による住民の水消費量と考えれ

ば、戸別水道メーターにより、現状の使用量の約72%を節水していることを示している。

戸別住宅における効果は、戸別住宅ごとの水利用機器数により影響されるのでより詳細な追跡調査を行わなければ評価できないと思われる。

2-3 組織・制度調査結果

(1) タシケント市庁

タシケント市庁(Hokimiyat of Tashkent City)は、市長(Hokim)をトップとする市の主たる行政管理機関である。市政のどの分野でも市長は強制権限をもっており、市長が下す決定と指示に関係する企業(enterprises)、組織、研究所(institutions)、独立法人(entity)並びに個人は、それを実行に移す義務を負っている。

(2) タシケント市地域公共事業総局

タシケント市の水道事業は、タシケント市庁組織のなかに位置するタシケント市地域公共事業総局(TKEO)の統括下にある。

TKEOの組織概要と職権は、2001年制定のTKEO規約^{注12}に規定されている。それによってTKEOの組織概要を要約すると、以下のとおりである。

1) 組織全般について

TKEOとはTashkent Municipal Utilities Operation Association^{注13}のことで、この組織は1993年7月の閣議決定371号により設立された。現在は、2000年12月の閣議決定493号と2001年2月の閣議決定74号に従い、運営されている。

TKEOの主たる職掌は、市民に公共サービス、飲料水、温水、下水道サービスなどを提供するため、それらに関連する各事業体やVodokanalの運営を統括することである^{注14}。そして、TKEO傘下の公益事業体とVodokanalは^{注15}、公共事業の修理・修繕活動、事故防止活動、温熱供給・上水供給・下水システムに責任がある^{注16}と規定されている(TKEOの組織に

^{注12} Ministry of Justice (2001), By-Law of the Public Utilities Operation Association of Tashkent Municipality を指す。2002年4月8日にタシケント市長が承認している。

^{注13} 英語訳には、Tashkent City Regional Communal Service ComplexやTashkent Urban Territorial Municipal Operation Amalgamationなど、いくつも別表記があるので注意する必要がある。

^{注14} この内容は、規約第2条に規定されている。英訳によれば、「統括する」という語にcoordinate(調整する)が当てられているが、その独立・従属関係は必ずしも一意的に明瞭ではない。TKEOと傘下の事業体・Vodokanalの関係について、形式上と実際上で、どのような指揮命令関係と責任移譲の関係が働いているか、本格調査で慎重に分析してもらいたい点である。

^{注15} 統括下の公益事業体には、Vodokanalの他、熱供給公社、ガス供給会社、業務用ビル供給公社、昇降リフトの維持管理会社、配管網のさび防止対策公社、市の照明システム本部、廃棄物車両隊などがあり、これらの事業体は更に傘下の企業群の運営を管理・指導している。

^{注16} 規約第2条では、各事業体とVodokanalの責任範囲についても不明確な点がある。必ずしも事業活動全体についての責任が明示されていない。例えば、修理(repairs)、事故防止、システムへの責任という記述はあるが、施設計画、設備更新、維持管理全般などの責任について明確な記述がみられない。

については、図2-5を参照)。

また、共和国憲法(Constitution)、法律(Law)、法令(Decree)、閣議及びタシケント市庁の決定(Resolution)と命令(Directives)には総局全体として従う義務があるが、公共事業総局(Association)組織内では、各事業体(enterprises, organizations)は独立事業法人としての権限をもつ^{注17}。

2) 主たる任務

TKEOの主たる任務は、以下の事項に要約されている。

- ・すべての公共サービス、飲料水・集中管理式温水・下水道サービスを住民に提供する。
- ・季節ごとの施設運用の準備作業を行う。
- ・確立されたやり方で、集合住宅の全体的修繕を管理する。
- ・集合住宅や個人住宅の住人に対して住宅施設や公益設備(ユーティリティ)の維持管理サービスを提供する有能な事業者が形成されるための組織的・経済的条件を創り出す。
- ・地方予算と自己資金による公益施設の建設に際して、顧客義務を果たす。
- ・地域(districtとtown)の景観と衛生を管理する。
- ・地域の公益設備の修繕と事故防止サービス活動を調整する。

3) 主たる職務

また、TKEOの主たる職務は、以下のように規定されている。

- ・タシケント市公益事業開発の技術面の政策を策定し、実施する。
- ・公益事業の開発研究を行い、技術政策と計画を策定し、それらの実施に参画し、施設を建設し、それらを運営するための先行経験(advanced experience)を研究し、普及する。
- ・技術的経済的な分析に基づいて、公益事業体の技術運営面と経済財務運営面の業績を計画・管理する。
- ・タシケント地域の公益事業体の経済的発展を予測し、全体計画を立てる。
- ・秋・冬の公共事業運営に備えた活動を実施し、集合住宅の大規模修繕を計画する。
- ・地方予算・自己資金・銀行口座などの資金源による公益事業ユニットのリストを作成し、顧客義務を果たし^{注18}、該当する事業の建設を監修する。
- ・住宅や公益施設の維持管理サービスを行う契約事業体(contractor)を、住宅所有者と地区政府が設立・運営するのを助け、法手続きの支援をする。
- ・環境保護や労働安全に関する活動の実施に際して、公益事業体の運営を調整し、公益事業の品質確保、廃棄物収集・リサイクルや環境衛生の改善に係る現代的手法・技術の導入策をとる。

^{注17} 規約第4条。独立採算制を示す規定だと思われる。規約第5条では、TKEOが法人格をもち(be on entity)、独立会計と連結会計、銀行口座、外貨口座をもち、傘下の公益事業体の資産を管理するとある。

^{注18} 規約第8条からの英訳によるが、意味が明瞭でない。

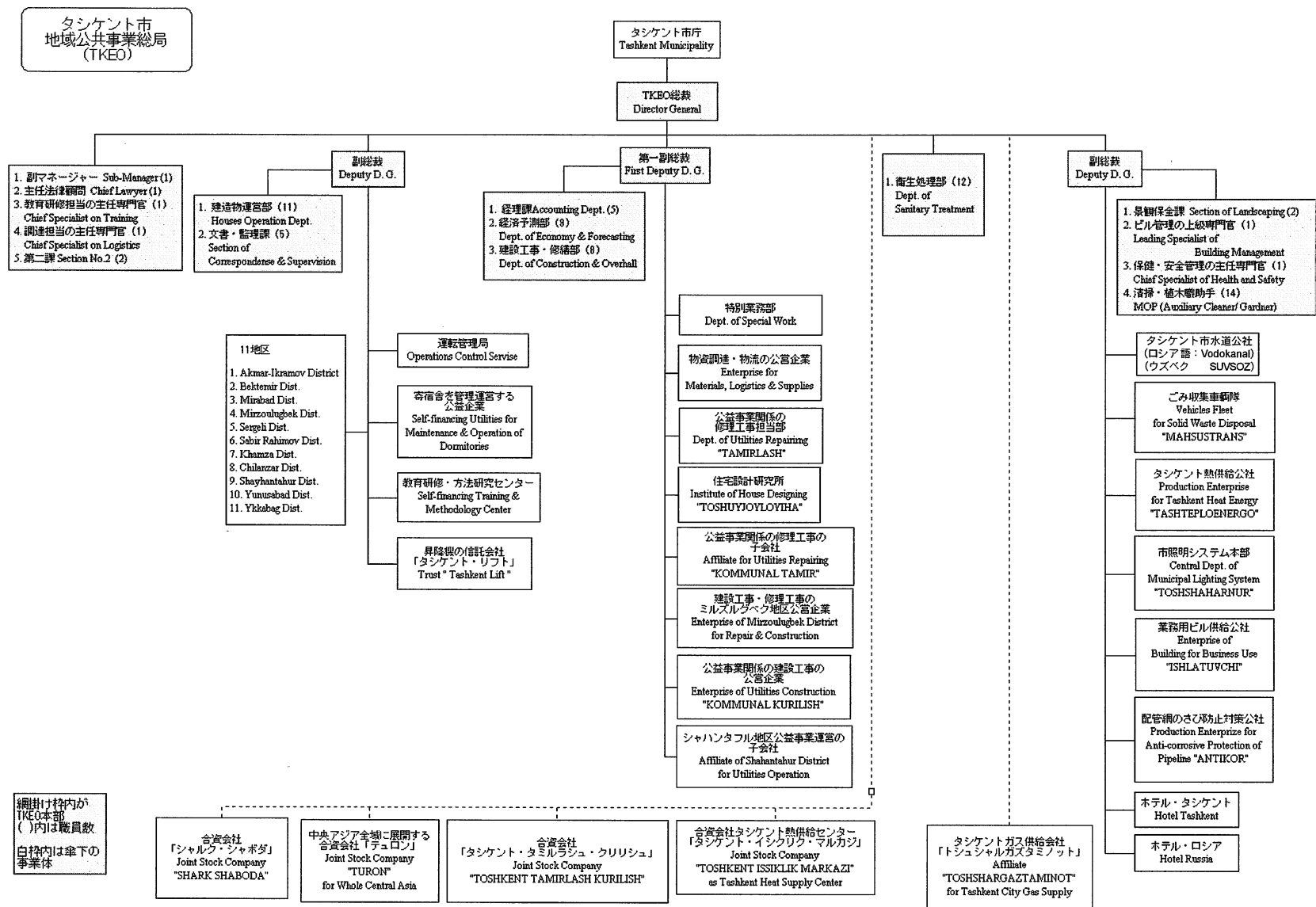


図2-5 TKEOの組織

- ・外国からの投資を惹きつけ、公益事業の技術レベルを高めるために、市と合同で経済関係を促進し、外国企業や合弁事業体(JV)、地元企業との協力を進める。
- ・公益事業体やタシケント州政府との共同作業が必要な物資・設備供給上の問題解決に加わる。
- ・住民コミュニティや住民自治組織と協力して、生計向上、公益事業改善、公共料金収集の改善に努める。
- ・より下位の事業体が市場経済性に移行し、株式会社などの法人組織に移行するのを支援する。
- ・より下位の事業体に対して、利益や支出などを勘案しながら、中央の予算から補助金を分配する。
- ・公益事業に関する市民の申し立て(苦情)を遅滞なく取り上げ、公益事業の欠点をなくすための行動をとる。
- ・住民生活向上のための上水・ガス・温熱を住民に供給するために、上水・ガス配管網の進歩に向けた目標指向型国家計画を実施する。
- ・管轄地域の公共事業サービスに対する規定料金を提案する。
- ・水道・ガス・温熱と他のエネルギーの個人別記録をするためにメーター導入活動を行う。
- ・ウズベキスタン国の法律がTKEOに課す職務を遂行する。

4) TKEOの権限

一方、TKEOには次のような権限があると、規約には明記されている。

- ・TKEOの運営活動に必要な統計情報や他の情報を、統計局や市から正規に(in the established manner)入手できる。
- ・傘下の事業体や部署の統計記録、会計報告などの報告書を受け取り、検討できる。
- ・市との合意により、現行法と矛盾しない独立採算の事業体を正規に創設できる。
- ・タシケント市の住宅・公益サービス事業の管理運営(management)システムに関する改善案を提出できる。

5) TKEOの組織体制

規約は、TKEOの総裁を、同組織の強力な権限をもつ責任者として規定している。組織体制の概要は以下のとおりである。

- ・TKEOは、タシケント市に対してその活動報告をしなければならない。
- ・TKEOは、市長が任命し、市議会で承認された総裁^{注19}が経営管理する。
- ・総裁は、TKEOの全活動を管理し、業績計画を立て、実績に関してタシケント市への説明責任がある。

^{注19} 総裁は1名であり、複数の共同総裁という形はとらないと規定されている(規約第11条)。

- ・ 総裁職は代行できず、政府・行政組織内でTKEOを代表し、規定のやり方でTKEOの資産管理、契約の締結、委任状の発行、銀行口座の開設、財務会計報告などに署名、市の合意の下に組織人事を承認し、事務用品需要の見積り、直轄組織内の部署規定と職務規定に承認を出す。
- ・ 総裁がその職務規定(Terms of Reference)に従って発した命令や指示は、直轄部署と下位の事業体を含むすべての職員が遵守しなければならない。
- ・ 総裁には規定の仕方で職員を任命・解雇する権限があり、修繕・事故防止サービスに係る地区公益事業体の総裁を関係区長の推薦を受けて任命できる。
- ・ 公益事業の開発と改善課題を検討し、諸セクターの事業体間の協調的な運営活動を確保する目的で、TKEOに属する事業体の総裁会議(Board of Managers)が設立予定となっている。会議には、タシケント市の公益事業に関係する他の事業体の総裁が含まれる可能性もある。TKEOの総裁は、この会議の議長でもある。この会議の活動規則は議長承認を得なければならない。
- ・ TKEOの編成替えと解体は、法に規定された方法で実施されなければならない(このように組織体制の大きな変更にのみ、総裁権限が及ばない規定となっているようである)。

6) TKEOの現況

事前調査でのヒアリング結果によると、TKEOでは、現在約4万人の職員が働いている。傘下の代表的な公営事業体は、次のような規模で動いている。

- ・ 本件カウンターパート(C/P)である給水部門の水道公社(Vodokanal)には約5,000名の職員が働いている^{注20}。
- ・ 熱供給・熱エネルギー(温水)輸送部門では、12のボイラーと4,000kmの配管網をもっている。
- ・ ガス供給部門には、11のステーションがある。
- ・ 電機供給部門では、電力公社より買電し、街路灯、広告宣伝用に配電している。
- ・ 廃棄物処理部門では、1,000台の廃棄物収集車が稼働している。

それぞれの事業体が対象とするのは216万人のタシケント市民で、各事業体とも独立採算制をとり、貸借対照表に基づいて運営することを原則としているが、公共料金の決定は公共事業局の合意を得る必要がある。各事業が融資を受ける場合の保証人となるのはTKEOであり、また、各事業体(公社)のトップ人事(正・副マネージャー)はTKEO総裁の任命による。

^{注20} 2003年1月1日現在5,014名で、前年度の4,600名から9%、400名ほど増加した。

(3) タシケント市水道公社(Vodokanal(ロシア語)、SUVSOZ^{注21}(ウズベク語)、図2-6に組織構成)

Vodokanalは独立採算の組織として、24時間上水供給と水質管理、下排水の集水、市下水処理場での生活排水・工業排水の生物学的処理などの任務を負っている。また、これらの業務に関係する技術的課題や問題の監視、施設・設備の日常の維持管理と大規模修繕などの役割も課せられている。

1) 職員構成

職員数は、2003年1月1日現在5,014名で、前年度の4,600名から9%、400名ほど増加している。そのうち、本部勤務は247名おり、職能では技師が1,002名いる。原則として退職年齢は60歳だが、例外として72歳で勤務する技師もいる。年齢分布をみると表2-11のようになる(Vodokanal人材部のHuman Resources Departmentが作成)。現在、公社人材部が、部門別の人数構成などの詳細な職員情報を整備したものである。

表2-11 Vodokanal職員の年齢分布

	比率(%)	職員数(人)
54歳以上	6.0	301
50歳～54歳まで	8.8	441
40歳～49歳まで	39.7	1,991
30歳～39歳まで	27.0	1,354
25歳～29歳まで	9.0	451
10歳～24歳まで	9.5	476

出所：Vodokanal Human Resources Department、2003年2月

平均年齢は、40歳から49歳の年齢層にある。また、今後5年間の内に退職年齢を迎える人数は301名、10年以内に退職年齢となる人数は742名となっている。職員に女性の占める割合は、概数では本部職員の60%が女性であり、実験室の検査員などは多くが女性である。逆に、給水所勤務の約80%は男性職員が占めている。

2) 給与水準

ヒアリング結果では、職員の平均給与は、4万スム、約35ドル程度である。

3) Vodokanalの収支

公益事業体を独立採算制で経営するという政府方針の下で、Vodokanalも、独立採算による収支決算を課されている。現在は、国家予算や市の予算が定期的に割り当てられることはない。Vodokanalの経済予測部^{注22}でのヒアリングでは、3年ほど前までは国家予算が充て

^{注21} Tashkent City Municipalitet State Unit Enterprise “SUVSOZ” trustと英語表記されている。

^{注22} ヒアリングでは、Special Planning Economic Departmentという名称を使用していた。

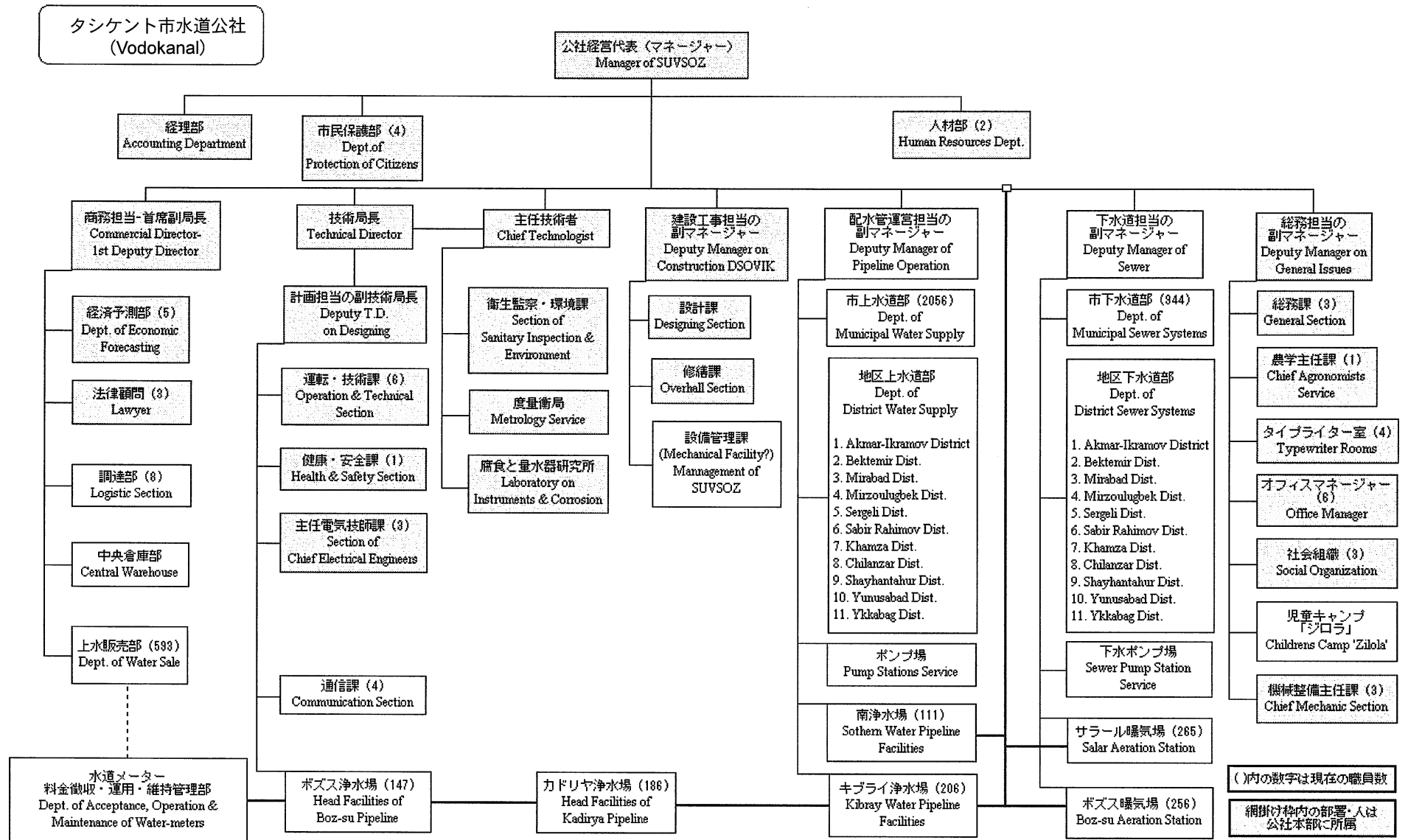


図 2 - 6 Vodokanalの組織

られていたが、現在は大規模建設事業や開発事業に限定されている。また、市の予算も、「新市街区の開発計画などに伴い水道分野でも新規施設が必要になる」というような特別の場合に限り、一時的な予算が充てられるに過ぎない。したがって、現在のVodokanalの歳入は、水道料金収入に限られている。市・国から定常予算は付かない一方、Vodokanal側では料金収入の枠内で計画した次年度の支出計画に対して、市の財務局の承認を得なければならない。支出計画の承認手順は、図2－7のように11～12月にVodokanalの経済予測部で翌年の収入予想と支出需要案を立てる。翌1～2月にVodokanal内で承認し、市の承認を上申する。4月に市の財務局が承認する、という手順となっている。

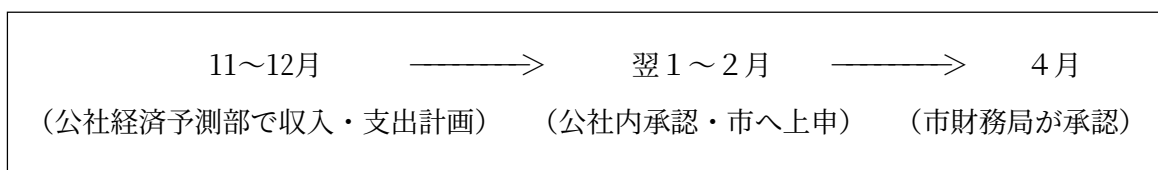


図2－7 Vodokanal支出計画の承認手続き

2002年の料金収入の合計は、配水量に料金率をかけた期待値で、約1,500万スム、すなわち約1万5,000ドルになる。その内訳は、45%ほどを住宅給水からの収入が占め、学校などの公共機関、商業・工業事業者などからの収入が55%に上る(表2－12を参照)。

一方、2002年の支出合計は、146億1,570万スム、すなわち約1,461万5,700ドル^{注23}になっている。そのうち、生産原価にあたる部分が62.2%の909万2,800ドル、販売費・管理費など営業経費が19.3%の約281万7,000ドル、その他の財務諸経費のうち、クレジット返済額が5%の約74万2,600ドル、施設・建物の建設費用が9.2%の約134万1,200ドル、所得税額が4.3%となっている。また、電気料金は約233万8,200ドルで、それが生産原価に占める割合は、25.7%と4分の1に上る。その他、生産原価に占める割合が大きいものは、減価償却費の16.0%(約145万3,700ドル)、職員給与の12.2%(約110万8,300ドル)、建物内配管網を含めた施設・設備の維持管理費と検査・修理の合計額が13.9%(約126万7,400ドル)などである。メーター購入と設置に充てられた支出は、生産原価の10.4%(約94万8,300ドル)だった(表2－13を参照)。

^{注23} 1,000スム＝1ドル換算

表2-12 水道公社の収入見積り2002年

分 類	自然指標（水量） 〈百万m ³ 〉		現在の料金率 〈スム〉	期待収入 〈百万スム〉	
上水道事業			平均28.98		
グループⅠ	238.8	45.1%	16	3,820	24.9%
1-1.一般住宅	220.4			3,527	
1-2.集団給水	13.5			216	
1-3.宿泊所・社員寮等	4.8			77	
グループⅡ	66.1	12.5%	39.66	2,621	17.1%
2-1.公的機関（学校含む） ^{注24}	66.1			2,621	
グループⅢ	224.1	42.4%	39.66	8,886	58.0%
3-1.商店・レストラン等	180.3			7,151	
3-2.工業	43.8			1,735	
小 計	528.9	100%		15,327	100%
下水道事業			平均10.42		
グループⅠ	216.5	60.2%	8	1,732	46.2%
1-1.一般住宅	213.4			1,708	
1-2.宿泊所・社員寮等	3.1			24	
グループⅡ	56.0	15.6%	14.07	788	21.0%
2-1.公的機関（学校含む）	56.0			788	
グループⅢ	87.3	24.3%	14.07	1,228	32.8%
3-1.商店・レストラン等	25.2			354	
3-2.工業	62.1			874	
小 計	359.8	100%		3,748	100%
合 計				19,075	

出所：Vodokanal経済予測部でのヒアリング時のコピー資料より

^{注24} 2-1及び3-1を合わせた数字が、JICA高嶋専門家(平成14年2月)「水道料金政策専門家活動報告書」p.4の表3.2にある「国有企業等」という分類にあたると思われる。

表2-13 水道公社の実際の支出（上水道事業）2002年

	項 目 分 類	サービス生産の原価		一般住民		公的機関／事業者	
		百万スム	スム/m ³	百万スム	スム/m ³	百万スム	スム/m ³
	生産原価						
1	原材料	270.8	0.51	121.8	0.51	149.0	0.51
2	メーター購入・設置	948.3	1.79	948.3	3.97		
3	電気	2,338.2	4.42	1,055.3	4.42	1,282.9	4.42
4	職員給与	1,108.3	2.10	501.4	2.10	606.9	2.10
5	追加報酬	436.8	0.83	198.2	0.83	238.6	0.83
6	減価償却	1,453.7	2.75	656.6	2.75	797.1	2.75
7	検査・修理（オーバーホール）	404.5	0.76	181.5	0.76	223.0	0.76
8	維持管理	257.4	0.49	117.0	0.49	140.4	0.49
9	建物内配管網の維持管理	605.5	1.14	605.5	2.54		
10	水測定機器の運用	45.6	0.09	45.6	0.19		
11	地下管網（パイプ・ケーブル） のリース	20.9	0.04	9.6	0.04	11.4	0.04
12	車両	428.0	0.81	193.4	0.81	234.6	0.81
13	さび防止	24.5	0.05	11.9	0.05	12.5	0.05
14	その他、暖房費等	535.2	1.00	238.8	1.00	296.4	1.00
15	施設警備	215.1	0.41	97.9	0.41	117.3	0.41
	小 計	9,092.8	17.19	4,982.7	20.87	4,110.1	14.17
	当期支出						
1	販売費	431.2	0.82	195.8	0.82	235.4	0.82
2	管理費 （調整基金含む）	458.7 (70.7)	0.87 (0.13)	207.7 (53.0)	0.87 (0.13)	251.0 (17.6)	0.87 (0.13)
3	他の営業経費 （退役軍人・教師等の 特別割引、税引きを含む）	1927.1 (279/ 414)	3.64 (0.53/ 0.78)	1,110.1 (279/ 186)	4.65 (1.17/ 0.78)	816.9 (-/ 228)	2.80 (-/ 0.78)
	小 計	2,817.0	5.33	1,513.7	6.34	1,303.3	4.49
	財務諸経費						
1	クレジット返済	742.6	1.40	334.3	1.40	408.4	1.40
2	建設	1,341.2	2.53	604.1	2.53	737.1	2.53
	所 得 税	622.1	1.18	281.7	1.18	340.4	1.18
	支 出 合 計 ^{注25}	14,615.7	27.63	7,716.4	32.32	6,899.3	23.77

出所：Vodokanal経済予測部でのヒアリング時のコピー資料より

^{注25} 給水量は5億2,890万m³(内訳は、一般住民238.8m³、公的機関／事業者290.1m³)

表 2-14 水道公社の実際の支出（下水道事業）2002年

項 目 分 類	サービス生産の原価		一般住民		公的機関／事業者	
	百万スム	スム/m ³	百万スム	スム/m ³	百万スム	スム/m ³
生産原価 計	3,445.2	8.35	1,940.4	8.96	1,504.8	7.66
当期支出 計	1,276.3	3.09	884.3	4.08	392.0	2.00
財務諸経費 計	注26 -	-	-	-	-	-
所 得 税	-	-	-	-	-	-
支 出 合 計 ^{注27}	4,721.4	11.44	2,824.7	13.05	1,896.8	9.66

出所：Vodokanal経済予測部でのヒアリング時のコピー資料より

4) 水道料金の設定

2000～2002年までの水道料金の変化は、表 2-15のとおりである。

表 2-15 水道料金の変化（2000～2002年）

	2000年	2001年		2002年
	タシケント市長 決議No.71 2000年 2 月 7 日	市財務局布告 No.339-2001 2001年 3 月 2 日	市財務局布告 No.375-2001 2001年10月23日	市財務局布告 No.375-2001 2001年10月23日
施行日	2000年 3 月 1 日	2001年 3 月 1 日	2001年11月 1 日	2001年11月 1 日
上水供給 1 m ³ 当たり				
1. 公的機関	6.75	8.90	39.66	39.66
2. 独立採算事業体	6.75	8.90	39.66	39.66
3. 工業事業者	6.75	8.90	39.66	39.66
4. 一般住民 (上水+下水) / 1 名	6.75 (104.11)	8.90 (139.59)	16.00 (261.36)	16.00 (261.36)
下水排水 1 m ³ 当たり				
1. 公的機関	2.89	4.00	14.07	14.07
2. 独立採算事業体	2.89	4.00	14.07	14.07
3. 工業事業者	2.89	4.00	14.07	14.07
4. 一般住民	2.89	4.00	8.00	8.00

出所：Vodokanal経済予測部でのヒアリング時のコピー資料より

タシケント市統計局が、タシケント市住民世帯の家計収支の内訳(2002年度)を平均化した統計調査記録を報告している^{注28}。平均世帯の構成人数は、1 世帯当たり4.05名だと報告されている。所得内訳では、給与収入が50%近くを占め、残りが個人事業の15%、年金などの

^{注26} 計上数値なし

^{注27} 排水量は 4 億1,280万 m³(内訳は、一般住民216.5m³、公的機関／事業者196.3m³)

これは、「表 2-11 水道公社の収入見積り2002年」と数字にずれがあるが、資料に従う。

^{注28} 調査では、費目ごとの相対比は出されているが、絶対額は示されていない。また、市民を家庭状況別に分類したものではなく、一様に平均化した数値である。

20%、親族・知人からの支援の10%などで構成されている(表2-16を参照)。

表2-16 タシケント市平均世帯の1か月の所得内訳(2002年)

	現金収入に占める割合 (%)	総所得に占める割合 (%)
現金収入	100	95.8
給与収入(休日手当、ボーナスを含む)	49.3	47.3
創業活動からの収入	15.8	15.2
製品・サービスの販売による収入	0.8	0.7
農作物の販売	0.5	0.5
家畜・家禽の売上	0.2	0.1
その他の製品・サービスの販売	0.1	0.1
年金、諸手当、奨学金	21.9	21.0
年金に含まれるもの	18.5	17.8
老齢年金、退職年金	16.3	15.6
障害者年金	2.0	1.9
寡婦・遺児年金	0.2	0.2
諸手当に含まれるもの	1.9	1.8
年金基金によるもの	0.8	0.7
低所得家庭への手当	0.4	0.4
16歳以下の子がいる家庭への補助	0.7	0.6
奨学金、補助・助成金	1.5	1.4
個人・世帯資産の販売と賃貸による収入	0.2	0.2
親族や知人からの財政的支援	11.2	10.8
養育費、損害賠償金	0.3	0.3
その他の収入(保険、宝くじの賞金)	0.3	0.3
物品所得		4.2
病院での食品支給		1.7
特権・特典		0.9
その他の物品所得		1.5
総所得		100

出所：タシケント市統計局(2002年)、タイトル英訳「Survey of Households Budgets in Tashkent 2002 (Survey Period: 2002)」、Vodokanal副技術局長を通じて入手。

また、支出内訳では、食糧費が50%強と多く、他の物品購買に20%程度、サービス購買費に約15%が支出されている。水道料など公共料金の支払いは、総支出額の15%にあたるこのサービス購買費に含まれていると考えられる(表2-17参照)。

表 2-17 タシケント市平均世帯の1か月の支出内訳（2002年）

	消費支出に占める割合 (%)	総支出に占める割合 (%)
消費者支出	100	94.6
食糧の購買	55.7	52.7
外食費	4.3	4.1
酒代	0.3	0.3
タバコ代	3.2	3.0
個人消費用の非食用物品の購買	20.5	19.4
サービスの購買費	16.0	15.1
非消費者支出		5.4
土地、アパート、家屋、建物などの賃借料		0.2
所有地管理料（植木管理・園芸費用など）		0.3
税金、手数料など諸料金支出		2.8
親族や知人の財政的支援		1.3
銀行預金		0.1
株式、債券などの購入		0.2
クレジット、ローン、借金の返済		0.3
その他の非消費者支出		0.3
総支出		100

出所：タシケント市統計局（2002年）、タイトル英訳「Survey of Households Budgets in Tashkent 2002（Survey Period：2002）」、Vodokanal副技術局長を通じて入手。

5) メーター導入状況

Vodokanalの副技術局長からのヒアリング結果では、現在までの水道メーターの導入状況は以下のような状況となっている。2003年1月1日現在の数字である。

まず、一般個人住宅は、全数で11万6,800戸あり、40%にあたる4万6,767戸にメーターが設置された。集合住宅は約9,000戸、世帯数にして41万3,300世帯あり^{注29}、その12%にあたる5万世帯に設置された。この5万世帯の内訳は、2002年にVodokanalにより設置されたものが1万1,739世帯(23.5%)、建設業者が1996年以降のアパート建築時に設置したもの^{注30}が1万761世帯(21.5%)、残り約2万7,500世帯(55%)はTKEOの修繕部が定期的な全体修繕時に設置したものである。

新規住宅の建設と大規模改修に際して建設事業者によるメーターの設置を義務づけた1995年の閣議決定に従い、1996年からメーターの部分的な設置が始まった。また、1999年8月のタシケント市長決定で、より具体的な地区別メーター設置計画(1999年から2004年まで)

^{注29} 1999年までは、1つの集合住宅ビルで1基設置するという方式だったが、2000年以降世帯別に設置するようになった。

^{注30} 1995年の閣議決定「Approval of regulations on installation & operations of water meters 1995」により、新規集合住宅を建設する建設業者に、水道メーターの設置が義務づけられた。また同決定の別条項では、既存住宅の修繕時にメーター設置料を費用計上に含めることも規定された。

が示された(表2-18参照)。これをみると、2002年末時点での設置実績は、予定の10万世帯の半数にあたる5万世帯だということになる。

表2-18 タシケント市での地区別の水道メーター導入の予定^{注31}

地区名	(A)	(B) 1999/ 2/1	(C) 1999 -2004	1999～2004年までの年別導入予定					
				1999	2000	2001	2002	2003	2004
Akmar-Ikramov	54,740	450	54,290	2,450	3,300	6,000	9,850	12,400	20,290
Bektemir	42,590	200	42,390	440	1,300	4,100	7,860	10,400	18,290
Mirabad	50,330	250	50,080	1,740	2,600	5,300	9,150	11,700	19,590
Mirzoulugbek	51,620	250	51,370	1,940	2,800	5,500	9,350	11,900	19,880
Sabir Rahimov	52,650	150	52,500	2,140	3,000	5,700	9,580	12,100	19,980
Sergeri	44,240	350	43,790	650	1,600	4,300	8,060	10,600	18,580
Khamza	51,620	350	51,270	1,940	2,800	5,500	9,350	11,900	19,780
Chilanzar	47,420	250	47,170	1,240	2,100	4,900	8,650	11,200	19,080
Shayhantahur	55,020	150	54,970	2,540	3,400	6,200	9,950	12,500	20,380
Yunusabad	52,670	200	52,470	2,140	3,000	5,700	9,550	12,100	19,980
Ykkabag	47,370	200	47,170	1,240	2,100	4,800	8,650	11,200	19,180
市全体の総計	550,270	2,800	547,470	18,460	28,000	58,000	100,000	128,000	215,010

(A)：上水道サービスを受ける家屋または世帯の数

(B)：1999年2月1日付けで導入済みの水道メーター数

(C)：1999年から2004年までに導入予定の水道メーター数

出所：タシケント市水道メーター導入プログラム（1999～2004年）表、「Appendix No. 2 to Resolution of Tashkent Khokim 155, 1999.8.2.」所収、Vodokanal副技術局長より入手のVodokanal上水販売部資料。

表2-19は、1999年8月のタシケント市長決定に、地区別メーター設置計画(1999年から2004年まで)と一緒に添付された水道メーター製造プログラムである。約55万世帯への導入計画に対して、340万台弱の製造予定があるが、これはタシケント市以外の市、地域での需要が含まれていると考えられる。製造予定全数の約46%にあたる155万台をウズベキスタン国内事業者が製造予定だが、残り54%の183万台強は、海外企業との合弁企業による生産を見込んでいる。

^{注31} JICA高嶋専門家(平成14年2月)「水道料金政策専門家活動報告書」の p.48に、一戸建て住宅の地区別メーター導入数に関して「一戸建て住宅水道メーター設置状況と今後の設置計画(2002年1月10日現在)」が出ており、p.49には「用途別水道メーター設置状況(2001年1月～2002年1月)」の一覧表が出ているので、合わせて参照ください。

表 2-19 企業別の水道メーター製造プログラム（1999～2004年）

（単位：1,000台）

	製造予定の水 道メーター数	1999年から2004年までの年別製造予定					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Onix of Uzeltechsaonat	1,320	50	120	200	250	300	400
Vostok-Onix （ロシア企業とJoint Venture（JV））	400		25	50	75	100	150
農水省特別設計局	80	5	5	10	15	20	25
Abb Meters Tashkent （英国企業とJV）	310			55	75	85	95
Kale Demir Gas（トルコ企業とJV）	200					50	150
Pam-Toch（ロシア企業とJV）	144	24	24	24	24	24	24
Suvjihoz（中華人民共和国企業とJV）	330	10	25	55	65	75	100
Spetssplav Pb	150		20	25	30	35	40
Tashkent-Zenner （ドイツ企業とのJV）	450	26	49	58	94	118	105
合 計	3,384	115	268	477	628	807	1,089

出所：企業別の水道・ガスメーター製造プログラム（1999～2004年）、「Appendix No. 3 to Resolution of Tashkent Khokim 155, 1999.8.2.」所収、Vodokanal副技術局長より入手のVodokanal上水販売部資料。

2-4 調査項目とその内容・範囲

国内準備作業

- （1）既存資料の収集・分析
- （2）調査基本方針の検討

フェーズⅠ：タシケント市水道システム改善計画に係るマスタープラン（M/P）の策定

- （1）「ウズベキスタン国水道事業経営・料金政策改善計画調査」レビュー
- （2）安定水源の確認
- （3）タシケント市上水道水源調査
- （4）住民意識調査
- （5）水使用実態調査
- （6）上水道事業行政機関の職員意識調査
- （7）水需要予測
- （8）水道事業経営の現状分析
- （9）給水・浄水・配水施設の現況
- （10）M/Pの策定
- （11）プロジェクトの評価

(12) 優先プロジェクトの選定

フェーズⅡ：優先プロジェクトに係るフィージビリティ・スタディ(F/S)の実施

- (1) 補足調査
 - 1) 測 量
 - 2) 埋設物調査
 - 3) 地盤調査
- (2) 計画諸元
- (3) 施設概略設計
- (4) 施工計画
- (5) 施設維持管理計画
- (6) 事業費積算
- (7) 組織・事業改善計画
- (8) 経営計画、人材育成計画
- (9) 事業評価(財務、経済、技術、社会、環境)

パイロットプロジェクトの実施

- (1) 広報・啓発活動に係るパイロットプロジェクト他の実施

ワークショップの実施

- (1) Vodokanalの独立採算制への移行を目的とするVodokanal内外の組織・制度分析
 - 1) 法制度
 - 2) 財務
 - 3) 水質管理・企画
 - 4) 施設・設備(リストラクチャリング、更新、維持管理体制)
 - 5) マーケティング(受益者・顧客関係、広報、苦情処理・トラブル対応、企業イメージ)
 - 6) 人材育成、雇用者保障
 - 7) 国際化への適応、環境保全、受益者配慮(ニーズ把握、参加型監査・モニタリング)

技術移転セミナーの開催

- (1) 技術移転セミナーの開催

2-5 調査工程・要員構成

調査工程

	2002年度			2003年度												2004年度											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
現地調査		—						—	—	—	—	—	—	—				—	—	—		—					
国内調査							—										—				—		—				
報告書		S/W					I/C							P/RR				IT/R				DF/R		F/R			

S/W: Scope of Work Mission, IC/R: Inception Report, PR/R: Progress Report,

IT/R: Interim Report, DF/R: Draft Final Report, F/R: Final Report

要員構成

- ・総括／組織・制度分析(1)
- ・上水道計画
- ・水道事業経営・公共事業運営管理
- ・組織・制度分析(2)
- ・マーケティング・意識調査
- ・管路施設設計・計画
- ・機電設備設計・計画
- ・浄水施設設計・計画
- ・地下水調査(水理地質、削井(井戸保全))
- ・経済・財務評価
- ・水質分析

2-6 調査実施上の留意点

(1) 経営計画への策定

タシケント市給水事業は、1)施設は建設後35～70年経っているが、更新はほとんどされていない、2)既に給水率は98%を超えている、3)経済の低迷による需要減と政府の節水促進政策により水需要は大きく減少するものとみられる、といった状況におかれている。このような状況の下で今後、水道事業体がとるべき経営計画(組織改編を含む)の策定が要点となる。

(2) Vodokanal作成の「2015年までのタシケント市水道開発計画作成の基本概念」

本開発調査のC/P機関であるVodokanalが作成した上記文書は、タシケント市の公共事業

を事実上統括する副市長により承認されており、本開発調査と深いかかわりをもつものと考えられる。内容把握のうえ、必要に応じて調査に反映させるものとする。

(3) 制度面に係る改善

現在、Vodokanalは独立採算による経営を求められているが、減価償却の積立・使用、社会的弱者に対する料金減免、水道料金決定権限等において、自立経営を阻害するような制度となっているようである。現状のこうした制度を検討し、Vodokanalが水道事業体として自立発展できるように制度面での改善検討を要する。

(4) 組織面に係る改善

タシケント市の上水道はVodokanalが運営しているが、様々な事項の決定権限は上位機関のTKEOにあるといわれている。また料金決定においても市の財務局が決定権限をもつといわれ、Vodokanalが今後、独立採算で運営していくためには組織面において改善の余地があるものと思われる。Vodokanalをとりまく関連組織及びVodokanalの所掌事項を分析し、望ましい水道事業体の有様の検討を要する。

(5) 施設の合理的運用

水需要予測の結果によっては、現在の施設能力は過剰となることもあり得る。Vodokanalが今後コスト削減を求められることを考えれば、水需要にあわせた休廃止を含めた施設の運用計画が必要と考えられる。地下水源か表流水源、あるいは自然流下が利用できる地形条件であるかといった条件を考慮に入れ、将来的な施設運用計画の策定を要すると考えられる。

(6) 水使用実態調査及び住民意識調査

水を主に扱うのは女性であり、かなりゆるいとはいえ、イスラム教の国であるので女性はあまり表に出ないものと予想される。また外部のものに対する警戒心もかなり強いと考えられるので、調査にあたっては同じイスラムで社会学、社会あるいは文化人類学等を専攻する女性を調査員とすることが望ましい。特にプロジェクト関係機関の調査員は避けるべきである。

(7) 地下水源の浄水場操業改善

既存の8浄水場のうち、6浄水場が地下水を水源としている。そのなかでもキブライとサウスの2浄水場にはそれぞれ93本と38本の井戸がある。これらの井戸のうち半数以上には水中モーターポンプに比較して効率の悪い縦軸ポンプが設置されている。また多くの井戸ポンプを並列運転しており、運転が難しくかつ効率の悪い運転をしているようである。このなかでいく

つかの井戸ではポンプが砂をかむ、底部砂溜まりの余裕がない、スクリーンの閉塞が懸念されるなどの話が出ており、井戸の現状把握、再生あるいは別孔掘削の検討、揚水試験による井戸の特性把握が必要と考えられる。

地下水源から取水する浄水場について、井戸の特性把握、適切な井戸ポンプ選定、ポンプの合理的運転計画、電気設備の見直しなどを行い操業改善計画を策定することも必要と思われる。

(8) 消毒設備の検討

一部の浄水場を除き、液化塩素を気化し、導水管等の圧力配管から分岐した圧力水を利用して、注入器により水の消毒を行っているが、これを次亜塩素酸ナトリウムによる消毒に切り替える計画が進行中とのことである。現在の注入方式を見直し、効率的かつ経済的塩素消毒設備の検討を行うことが望ましい。

(9) 配水システムの改善

配水システムが抱える問題として、1)配水池の容量不足、2)主要な配水管が内面被覆のない鋼管及び衝撃に弱いネズミ鋳鉄管であり、敷設後25年以上を経た径100mm以上の管が総延長の45%を占めている、3)仕切弁、空気弁等には機能していないものもかなりあるようである、4)配水ポンプは配水量に対して容量が過大とみられる、5)漏水、浪費等のため配水量の時間変動が極めて小さい、等があげられる。既存データ収集、流量測定等を行い、コンピューターによる管網解析を行い、将来の水需要を考慮しながら、ポンプ運転制御方式を含む適切な配水システムの計画策定が必要である。なお計画にあたっては、各浄水場の位置、標高等に配慮する。

またウズベキスタン国の水質基準には適合するものの、硝酸性窒素を含む地下水が管網内での程度希釈されるかの推定も行う必要がある。

(10) 給水システムの改善

タシケント市においては5階建て、9階建ての集合住宅が非常に多く、そこへの給水を維持するために集合住宅10～20棟の割合で増圧ポンプ場を設けている。しかしながらこのポンプは市内配水網と直結し、各戸に直接給水している。給水量が減少傾向にあるにもかかわらず、このポンプ場は毎年増加しており、使用電力量も同様に増加している。集合住宅への給水方式を見直しなどを行い、使用電力量の低減を図ることが必要と思われる。なお長期的には、受益者負担の原則に沿って、当該受益者負担とすることも検討に加えることが望ましい。

(11) 機材選定

ウズベキスタン国においては大型のポンプ、ドイツとの合弁で生産を開始したパイプ等わずかを除いては、上水道に係る機器材の多くを輸入に頼っている。機材選定にあたってはウズベキスタン国の経済状況に配慮し、機能優先が望ましいかどうかの検討も必要と思われる。

(12) タシケント市地理情報システム(GIS)の利用可能性の検討

Tashkent State Institute of Engineering and Technical surveysにはタシケント市の地理情報システムが整備されており、ライフラインの配置図、付帯構造物データベース、市内建家配置とその属性等が参照可能である。また入力データも整理されているとのことである。調査にあたっては、このシステムの利用可能性を検討する必要がある。

(13) 欧州復興開発銀行(EBRD)プロジェクトとの調整

EBRDが1,000万ドル規模のタシケント市水道施設改善プロジェクトを開始しつつある。これは更新が行われず、老朽化し、効率の落ちた設備・機器の緊急的更新と考えられる。M/P作成にあたっては、EBRDプロジェクトにより更新される設備・機器についての取り扱いについても考慮に入れることが望ましい。

(14) 環境影響評価

ウズベキスタン国では、2002年4月3日付内閣府決議No.111「ウズベキスタン共和国環境自然の国家モニタリングについての規則制度」が定められている。この内容を把握して、整合性を保ちながらJICA環境配慮ガイドラインを適用して環境影響評価を実施することが肝要と思われる。

(15) 施設設計

タシケント市は1966年の地震により、建物のほとんどが倒壊するなどの甚大な被害を受けている。また2003年も中国最西端の新疆ウイグル自治区カシュガル付近にて大きな地震が発生している。よって施設設計にあたってはウズベキスタン国における耐震基準等の確認を行い、必要な耐震設計を行うことが必要である。

(16) C/Pについて

主たるC/Pは以下の4名である。

- ・TKEO(タシケント市地域公共事業総局：Tashkent Municipal Utilities Operation Association)

Normatov G.	TKEO総裁
Kurbanov R.	TKEO副総裁

・(タシケント市水道公社：Vodokanal)

Kryzhenkov V. A.	Vodokanal主任技術者(チーフテクノロジスト)
Azizov D. A.	Vodokanal副技術局長

彼ら4名を中心にした調査協力の体制はできているが、実際には彼らは組織内で重職にあり、激務を抱えている。本格調査団員の各専門家それぞれに専門のC/Pを配してもらうのが理想ではあるが、日常業務との並行で常時継続的な協力を期待することは難しい。そこで本件本格調査に選任の1～2名のC/Pをつける可能性について、TKEO総裁が市長とも相談し、そのように考慮すると回答があった。よって調査の開始に際しては選任C/Pの確保につきTKEO側と十分に交渉する必要がある。

要請機関側には、「投資プロジェクトの遂行に関する常設委員会」という名称の委員会が、TKEOの副総裁クルバノフ氏を委員長に、ノルマトフ総裁令で形成されており^{注32}、その委員会を本件開発調査協力のためのワーキンググループとして位置づけている。要請機関側が、施設更新のための投資プロジェクト、特にEBRDのプロジェクトの実現をめざして本件開発調査に期待する傾向がある点是否めないで、調査分析の方向性がそれにより限定されないよう留意する必要がある。

開発調査の成果が正しく取り入れられるためには、要請国・実施国側の調査段階からのオーナーシップが不可欠である。C/Pの積極的・主体的な協力が、調査終了時に作成された報告書の提言内容を受け入れる際の準備状態をつくることになると予想する。特に、組織・制度の調査や、事業運営などの「人」を相手にした調査では、先方を調査主体においた調査手法は不可欠であるとも考えられる。この点では、意識調査やワークショップなどの調査機会が、先方の主体的なかかわりの意識を形成するのに役立つと考えられる。

(17) 使用言語

資料は、すべてロシア語、そのなかにウズベク語の資料が混ざるとというのが実態である(公用語はウズベク語だが、実状はロシア語が最も通用している)。英語で当初から編集されている資料は皆無に近いので、重要な資料については、翻訳が必要になる。国際的な協力や融資を受けるためには、英語での資料形成やコミュニケーション努力が必要になるという点も、先方に伝えていく必要がある。

^{注32} 委員会メンバーは、議長がTKEOの副総裁クルバノフ氏、副議長がTKEO経済予測部長、委員は6名で、熱供給公社の技術局長、Vodokanalのクリジェンコフ氏、アジゾフ氏、TKEO主任会計士、TKEO主任法律顧問、株式会社Tashtplotsentraljのチーフエンジニアで構成されている。

C/Pも英語でのコミュニケーションが難しい。この点は仕方ない事情である。その一方、英語でコミュニケーションを少しでも図ろうとする姿勢をもってもらうことは、JICA側の一方的な調査ではなく、合同調査として調査を成功させるうえで、かならず役立つ要素になると考える。

(18) 一元的な情報

市の予算を調べたり、社会経済統計を調べようしたりした場合に、なかなか情報がでてこないという事情がある。一つひとつ細かく調査理由を問い返され、なかなか情報収集のアポイント取付が困難になるという事態が生じてくる。また、調査に必要な情報を調べる際に、情報ソースが一元的になる傾向もある。これは、必ずしも調査に非協力的というわけではないが、かつての体制による習慣が残っていることは事実であろう。

ひとつの課題やイシューを分析する際に、ひとつの情報源ではなく、多角的なソースから情報を収集し、多様な視点から分析し対策を検討していくことの重要性について、TKEO総裁にもそのような視点・方向での協力を求めた。総裁は、その点についても理解を示し、十分JICA側調査の期待に応えられるよう、市長にも伝え、努力すると回答した。

(19) 意識調査

本件調査では、受益者(公社の顧客)と給水事業者(市・TKEO・Vodokanal)の上水道事業に対する満足度、ニーズ、行動の様式、環境意識などの社会的態度について実態を把握して、それをM/Pに反映するために、住民意識調査と職員意識調査を実施する予定である。本格的な意識調査を実施するのは、ウズベキスタン国でのJICA調査としては初めての機会になる。調査を実施するうえで最も重視すべき点は、回答者(住民・職員)から率直な回答を得られるように配慮することである。

調査実施に際しては、TKEOでは副総裁クルバノフ氏の直轄部署が、Vodokanalではアジゾフ副技術局長と上水販売部が協力を約束してくれている。調査対象者をサンプリングするためには、C/P側の協力は欠かせない。一方、質問票による訪問調査実施の際には、回答者が自由に回答できる、「率直な回答をして何ら不利益を生じることがない」と感じる事が重要になる。そのために、訪問調査の場面では、その点について回答者の不安を取り除く調査趣旨の説明を十分に行い、日本側調査団員はもちろんC/P側の同行は避けるのが望ましいと考えられる。

(20) ワークショップ

「調査活動により明らかになった情報や、調査により形成された計画を、当事者側の認識や

コミットメント、オーナーシップと連動させるための媒介的な機能を果たしていく」ことを期待して、一連のワークショップを開催することを、本格調査の進行と合わせる形で調査計画に盛り込んだ。

ワークショップの実施時期は以下の時期を想定する。

(1) 第1次現地調査開始後の1～2か月ほどの準備期間を経た時期(約2か月間)

(2) 住民・職員意識調査実施後のM/P策定中の時期(約1.5か月)

(3) 優先プロジェクトのF/S調査実施中の事業運営計画調査にあわせた時期(約2か月)

(1)の時期は、意識調査実施の時期と重なるので、意識調査とは別の手法により、主に事業環境の分析をする。(2)の時期は、意識調査結果、「水道事業経営・公共事業運営管理」団員の調査結果、施設計画調査の結果などを、ワークショップに情報として取り込み、実施機関側の関係者がそれら調査情報にどのように向き合っていくかについて、一歩踏み込んだ分析とし、それをM/Pにもフィードバックする。(3)の時期は、優先プロジェクトとして絞られた特定テーマについて、パイロットプロジェクトの結果も取り込みながら、事業運営計画に関するワークショップを開催する。1の時期に4回、(2)と(3)の時期にそれぞれ3回程度、合計で10回程度のワークショップを想定する(半日、1日ワークショップの場合は、1週間に1回程度を想定する)。

個別のワークショップでは、分析対象となるサブテーマを決め、関連する部署の参加者を含めたサブ・グループを適宜編成して、実施する。意志決定者の参加が重要と考えられる時期(例えば、(2)と(3)の時期)には、彼らの参加が得られるよう配慮する。