

国際協力事業団

ウズベキスタン国
マクロ経済・統計省
公共サービス省
タシケント市



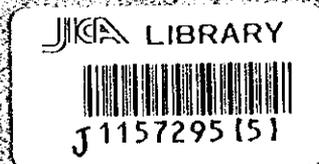
ウズベキスタン国
水道事業経営・料金政策改善計画調査

最終報告書
(和文要約)

平成12年3月

太田昭和監査法人
日本上下水道設計株式会社

共同企業体



国際協力事業団

ウズベキスタン国
マクロ経済・統計省
公共サービス省
タシケント市



ウズベキスタン国
水道事業経営・料金政策改善計画調査

最終報告書
(和文要約)

平成12年3月

太田昭和監査法人
日本上下水道設計株式会社
共同企業体

社調二
J R
00-072



1157295 (5)

ウズベキスタン国水道事業経営・料金政策改善計画調査

最終報告書 (和文要約)

要約目次

序文・伝達状

ウズベキスタン国の概略図

タシケント市とチルチク市の概略図

要約の概要

1

図表一覧

第1章 序章および調査範囲

1.1	序章	1-1
1.1.1	調査背景	1-1
1.1.2	調査要請	1-2
1.2	調査範囲	1-3
1.2.1	調査目的	1-3
1.2.2	調査領域	1-4
1.2.3	調査日程および調査方法	1-4

第2章 ウズベキスタン国における水道事業の現状

2.1	社会経済状況	2-1
2.1.1	ウズベキスタン国の概況	2-1
2.1.2	市場経済移行に対する取り組み	2-1
2.1.3	ウズベキスタン国の社会経済状況	2-2
2.1.4	調査対象領域の社会経済状況	2-2

2.2	水道事業分野の法制度および組織体制	2-3
2.2.1	水道事業分野の改革および関連する法令	2-3
2.2.2	水道事業分野の行政組織体制	2-3
2.2.3	水道事業体の財務的独立性への取り組み	2-5
2.2.4	従量料金制への移行	2-5
2.2.5	水道事業に対する政府補助	2-5
2.2.6	期限超過債権の決済方法	2-5
2.2.7	社会的弱者への配慮	2-6
2.2.8	水道事業関連法規の比較	2-6
2.3	その他の状況	2-7
2.3.1	ウズベキスタン国におけるコンピュータ利用の状況	2-7
2.3.2	水道事業分野における海外援助の状況	2-8
2.3.3	外国援助の受け入れ体制	2-8

第3章 タシケント市の水道事業の現状

3.1	組織および制度	3-1
3.2	タシケント市ヴォドカナルの経営および財務	3-1
3.2.1	組織および体制	3-1
3.2.2	経営体制	3-2
3.2.3	財務状況	3-4
3.2.4	広報活動と住民参加型経営の現状	3-11
3.3	水道料金	3-14
3.3.1	現在の料金政策	3-14
3.3.2	料金回収制度	3-16
3.3.3	水道料金決定プロセス	3-17
3.3.4	その他の公共料金の動向	3-18
3.4	コンピュータ利用の現状	3-18
3.4.1	タシケント市ヴォドカナルにおけるコンピュータ利用の現状	3-18
3.4.2	料金回収業務手続	3-19

3.4.3	タシケント市ヴォドカナルの料金回収システム評価	3-19
3.5	水道水供給システムと運転・維持管理	3-20
3.5.1	水道事業の歴史と概要	3-20
3.5.2	水道水供給システム	3-21
3.5.3	運転・維持管理	3-24
3.5.4	水道水供給システムの評価	3-27
3.6	タシケント市における水道事業の現状問題点の総括	3-32
3.6.1	主な問題点	3-32
3.6.2	現状問題点の分析および予想される将来の課題	3-39
3.6.3	タシケント市の水道事業経営改善のためのアプローチ	3-42
3.7	タシケント市水道事業の現状および問題点の総括	3-45
3.7.1	水道事業及び水道施設の概要	3-45
3.7.2	財務状況とコスト（原価）分析	3-46
3.7.3	料金制度とコスト回収状況	3-47
3.7.4	水収支の状況	3-48
3.7.5	水道施設の概要および施設の維持管理状況	3-50
3.7.6	問題点の所在	3-51

第4章 チルチク市の水道事業の現状

4.1	組織および制度	4-1
4.2	チルチク市ヴォドカナルの経営および財務	4-1
4.2.1	組織および体制	4-1
4.2.2	経営体制	4-1
4.2.3	財務状況	4-2
4.2.4	広報活動と住民参加型経営の現状	4-6
4.3	水道料金	4-6
4.3.1	現在の料金政策	4-6
4.3.2	料金回収制度	4-8

4.3.3	水道料金決定プロセス	4-9
4.3.4	その他の公共料金の動向	4-9
4.4	コンピュータ利用の現状	4-9
4.4.1	チルチク市ヴォドカナルにおけるコンピュータ利用の現状	4-9
4.4.2	料金回収業務手続	4-10
4.4.3	チルチク市ヴォドカナルの料金回収システム評価	4-10
4.5	水道水供給システムと運転・維持管理	4-11
4.5.1	水道事業の歴史と概要	4-11
4.5.2	水道水供給システム	4-12
4.5.3	運転・維持管理	4-15
4.5.4	水道水供給システムの評価	4-16
4.6	チルチク市における水道事業の現状問題点の総括	4-18
4.6.1	主な問題点	4-18
4.6.2	現状問題点の分析および予想される将来の課題	4-19
4.6.3	チルチク市の水道事業経営改善のためのアプローチ	4-19
4.7	チルチク市水道事業の現状および問題点の総括	4-20
4.7.1	水道事業及び水道施設の概要	4-20
4.7.2	財政状況とコスト（原価）分析	4-22
4.7.3	料金制度とコスト回収状況	4-22
4.7.4	水収支の状況	4-23
4.7.5	水道施設の概要および施設の維持管理状況	4-25
4.7.6	問題点の所在	4-26

第5章 タシケント市におけるアンケート調査および水使用・漏水調査の結果

5.1	タシケント市におけるアンケート調査	5-1
5.1.1	調査概要	5-1
5.1.2	結論	5-2
5.2	水使用量調査	5-8

5.2.1	メータの設置	5-8
5.2.2	メータによる水使用量の測定	5-8
5.2.3	水使用量の分析	5-10
5.3	漏水探査	5-11
5.3.1	流量と水圧の測定	5-11
5.3.2	漏水探査	5-12
5.3.3	漏水量と漏水率の推定	5-12

第6章 チルチク市におけるアンケート調査及び水使用・漏水調査の結果

6.1	チルチク市におけるアンケート調査	6-1
6.1.1	調査概要	6-1
6.1.2	結論	6-2
6.2	水使用量調査	6-9
6.2.1	メータの設置	6-9
6.2.2	メータによる水使用量の測定	6-9
6.2.3	水使用量の分析	6-10
6.3	漏水探査	6-12
6.3.1	流量と水圧の測定	6-12
6.3.2	漏水探査	6-12
6.3.3	漏水量と漏水率の推定	6-12

第7章 タシケント市の水道事業改善案の提言

7.1	タシケント市の水道事業の将来像および改善案の総括	7-1
7.1.1	タシケント市水道事業の問題点	7-1
7.1.2	ステップ・バイ・ステップ手法の導入によるステージ分割	7-1
7.1.3	各ステージにおける改善案	7-3
7.1.4	改善案の各部門ごとの構成	7-12
7.2	財務・経営面における改善案	7-12

7.3	料金回収における改善案	7-19
7.4	料金表の改善案	7-19
7.4.1	新料金政策	7-19
7.4.2	新料金表	7-22
7.4.3	新料金表の設定方法	7-23
7.4.4	新水道料金による収支予測	7-24
7.5	料金回収業務のコンピュータ利用における改善案	7-26
7.5.1	料金回収業務手続きの提案	7-26
7.5.2	料金回収コンピュータシステムの提案	7-27
7.5.3	マスタープランと実現化分析	7-28
7.6	啓発教育および住民参加における改善案	7-29
7.6.1	改善目標	7-29
7.6.2	主な提案	7-30
7.7	水道水給水システムと維持管理における改善案	7-30
7.7.1	現在と将来の問題点と対策	7-30
7.7.2	改善提案	7-30
7.8	当面の改善案総括（要約）	7-32

第8章 チルチク市の水道事業改善案の提言

8.1	チルチク市の水道事業の将来像および改善案の総括	8-1
8.1.1	チルチク市水道事業の問題点	8-1
8.1.2	ステップ・バイ・ステップ手法の導入によるステージ分割	8-1
8.2	財務・経営面における改善案	8-2
8.3	料金回収における改善案	8-2

8.4	料金表の改善案	8-3
8.4.1	料金表の改善案.....	8-3
8.4.2	新水道料金による収支予測.....	8-4
8.5	料金回収業務のコンピュータ利用における改善案	8-5
8.5.1	料金回収業務手続の提案.....	8-5
8.5.2	料金回収コンピュータシステムの提案.....	8-6
8.5.3	マスタープランと実現化分析.....	8-7
8.6	啓発教育および住民参加	8-7
8.6.1	改善目標.....	8-7
8.6.2	主な提案.....	8-7
8.7	水道水給水システムと維持管理	8-8
8.7.1	現在と将来の問題点と対策.....	8-8
8.7.2	改善提案.....	8-8
8.8	当面の改善案総括（要約）	8-10

第9章	ウズベキスタン国の水道事業改善案の提言
------------	----------------------------

9.1	組織・法制度における改善案	9-1
9.1.1	料金回収におけるライオンヴォドカナルの役割に関する改善案.....	9-1
9.1.2	効率的な水道料金設定プロセス.....	9-2
9.1.3	料金減免措置に伴うヴォドカナルの財政負担の軽減.....	9-2
9.2	国内水道セクターの相互交流強化	9-2
9.3	技術レベルの向上	9-3
9.3.1	現状.....	9-3
9.3.2	対応策.....	9-4
9.4	環境問題	9-5
9.4.1	現状.....	9-5

9.4.2	対応策-----	9-6
9.5	専門家派遣による技術協力-----	9-7
9.5.1	専門家派遣の意義-----	9-7
9.5.2	派遣対象分野-----	9-7
9.5.3	派遣期間-----	9-8
9.5.4	日本への研修生の派遣-----	9-8
9.6	建物内漏水の対策-----	9-8
9.6.1	現状-----	9-8
9.6.2	対応策-----	9-9
9.7	水道施設へのコンピュータの利用-----	9-10
9.7.1	現状-----	9-10
9.7.2	今後の改善策-----	9-10
9.8	ウズベキスタンの水道事業経営のコンピュータ化計画-----	9-11
9.9	日本との国際交流強化-----	9-12

第10章 ODA プロジェクトの提案

10.1	ODA プロジェクトの必要性-----	10-1
10.2	ODA プロジェクトの提案内容-----	10-1

序 文

日本国政府は、ウズベキスタン国政府の要請に基づき、同国の水道事業経営・料金政策改善計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 11 年 6 月から平成 12 年 3 月までの間 3 回にわたり、太田昭和監査法人の代表社員吉野賢治氏を団長とし、同太田昭和監査法人及び日本上下水道設計株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

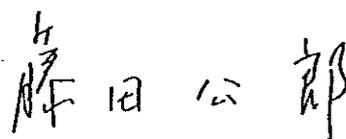
また、平成 11 年 6 月から平成 12 年 3 月の間福岡地区水道企業団理事木下氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

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

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

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

平成 12 年 3 月



国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公 朗 殿

拝啓

貴事業団にはますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

さて ウズベキスタン国水道事業経営・料金政策改善計画調査に関する報告書を提出致します。本報告書は、平成11年6月14日に貴事業団と太田昭和監査法人ならびに日本上下水道設計株式会社によって構成される共同企業体との間で締結された契約に従って作成されました。

本報告書においては、ウズベキスタン国のタシケント・チルチク両市のヴォドカナルの現状を分析して、両市のヴォドカナルの課題・問題点を明らかにするとともに、それら課題・問題点を解決するための改善案を提言いたしました。

ウズベキスタン国においては、1991年の独立以来市場経済化に伴う経済改革が進められており、両市のヴォドカナルも独立採算制に基づき運営されることとなり、水道メーターの設置、水道料金の改定などが行われています。しかし、メーターの設置は、設置費用の負担方法や集合住宅におけるメーター取付の技術的問題などにより予定通り進んでいませんでした。調査団は両市のヴォドカナルの最重要課題は節水の実現と設備の更新にあると認識し、上記水道メーターの設置費用の負担方法を含めて、それらに関連する問題の解決案を提言いたしました。調査団の提案については、既に一部はタシケント市のヴォドカナルの方策に反映されています。

本報告書の提出にあたり、調査期間を通じて調査に御協力頂いたウズベキスタン国マクロ経済統計省、公共事業省、タシケント市及びヴォドカナルのみなさん、多大なご支援を賜った貴事業団、作業監理委員会、並びに在ウズベキスタン日本国大使館の関係各位に対して心から感謝の意を表するとともに、提案した改善案が市場経済化における独立採算制に基づくヴォドカナルの経営に役立てられることを希望する次第です。

敬具

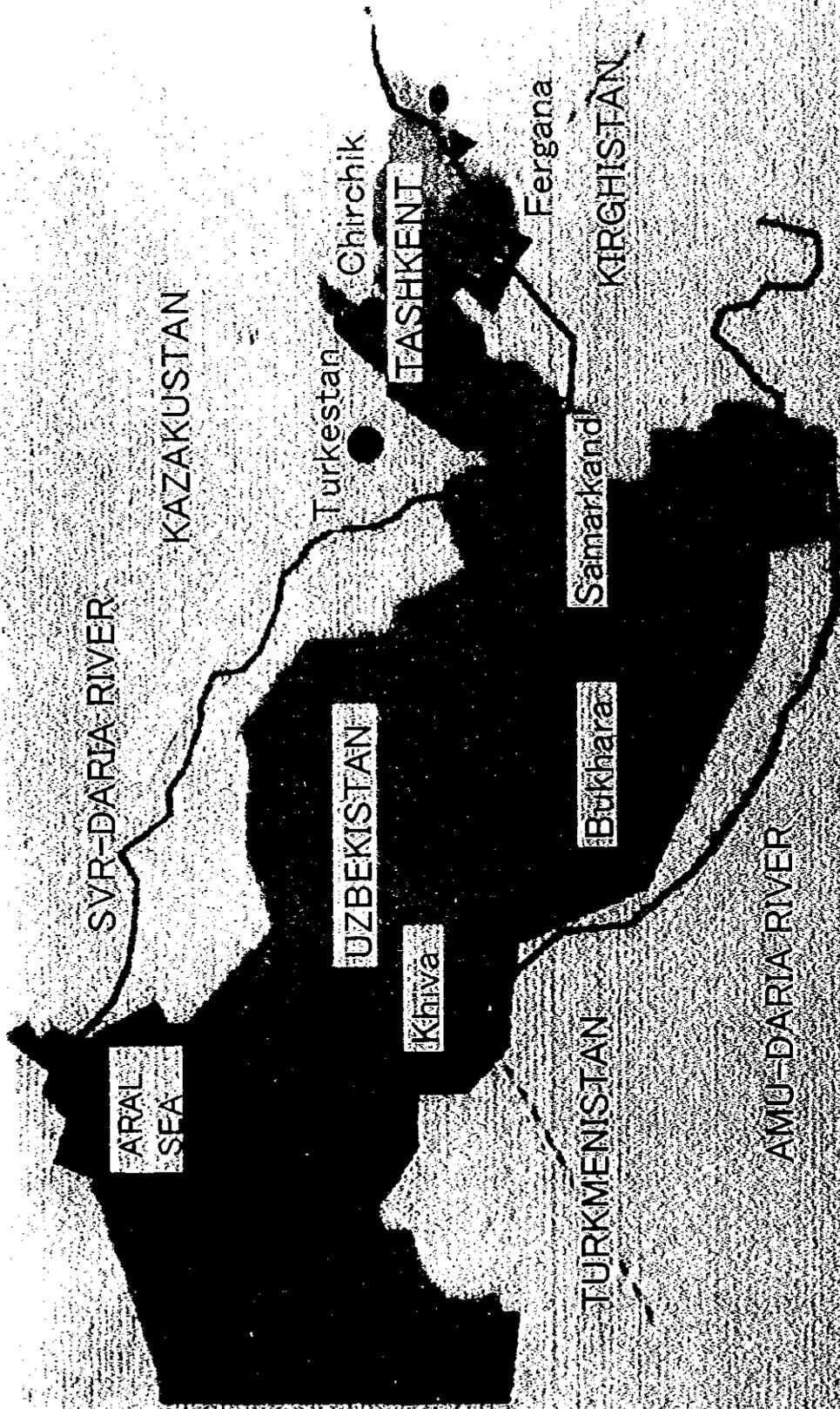
平成12年3月

吉野賢治

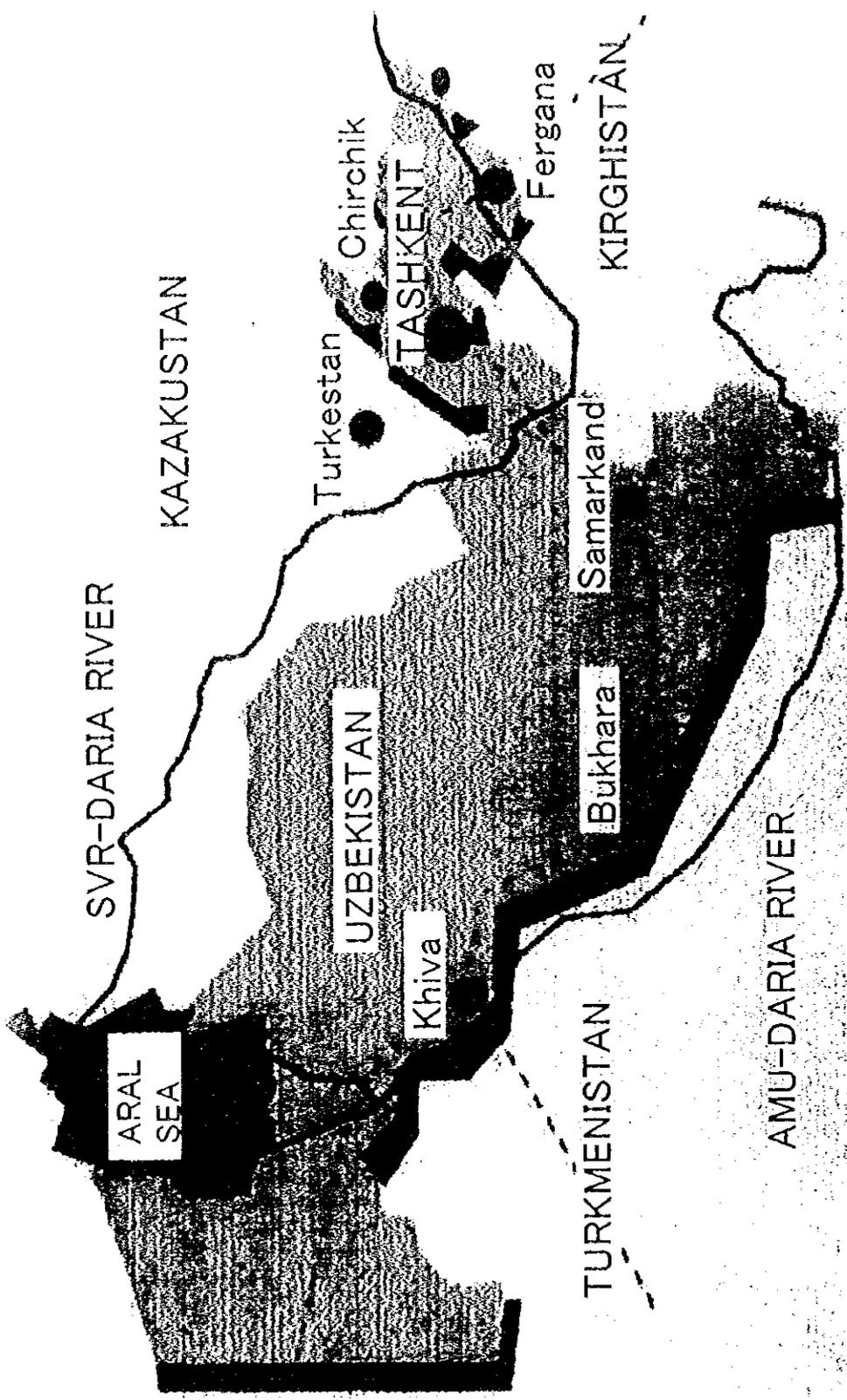
ウズベキスタン国

水道事業経営・料金政策改善計画調査団

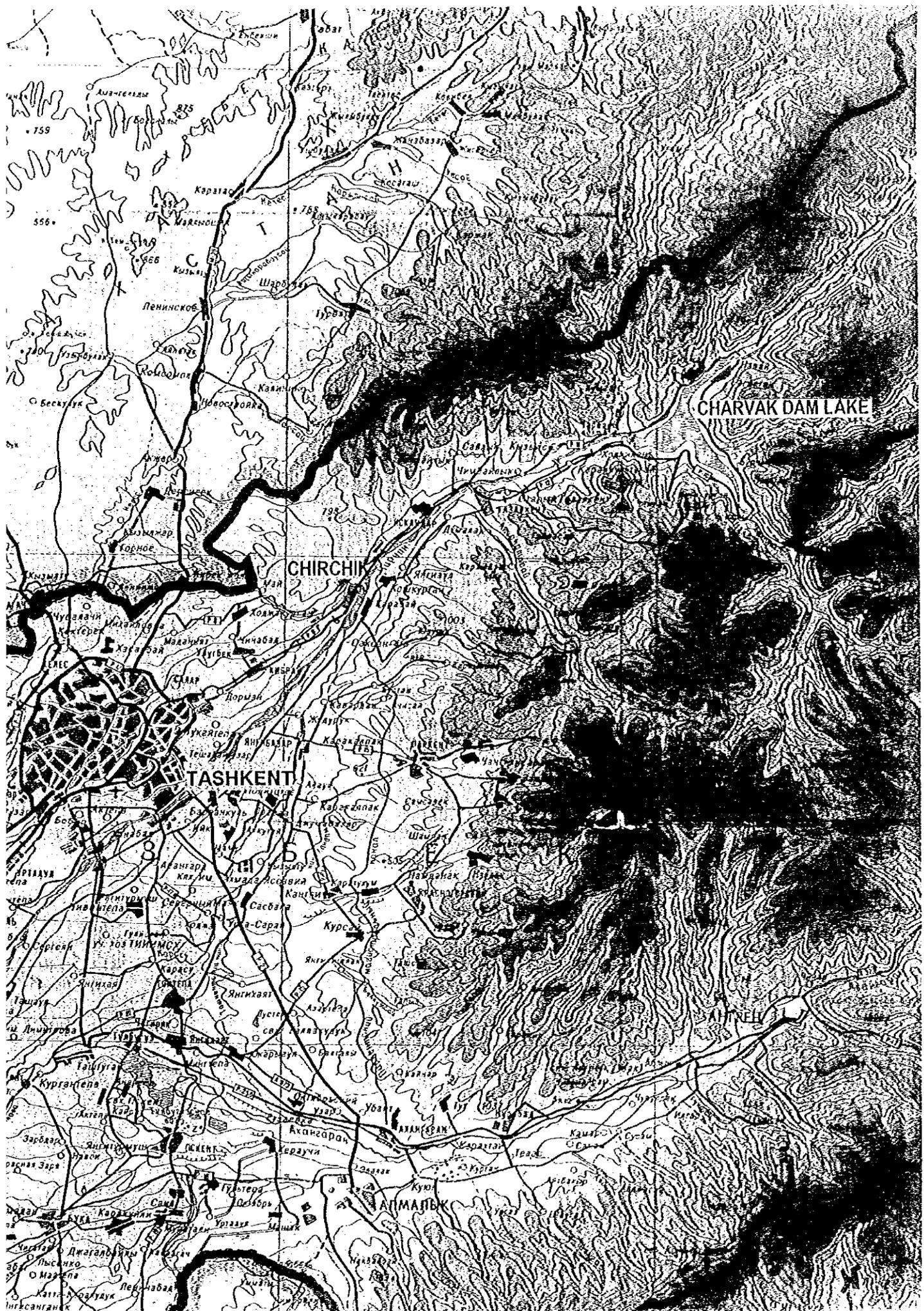
団長 吉野賢治



MAP OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN



MAP OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN



CHARVAK DAM LAKE

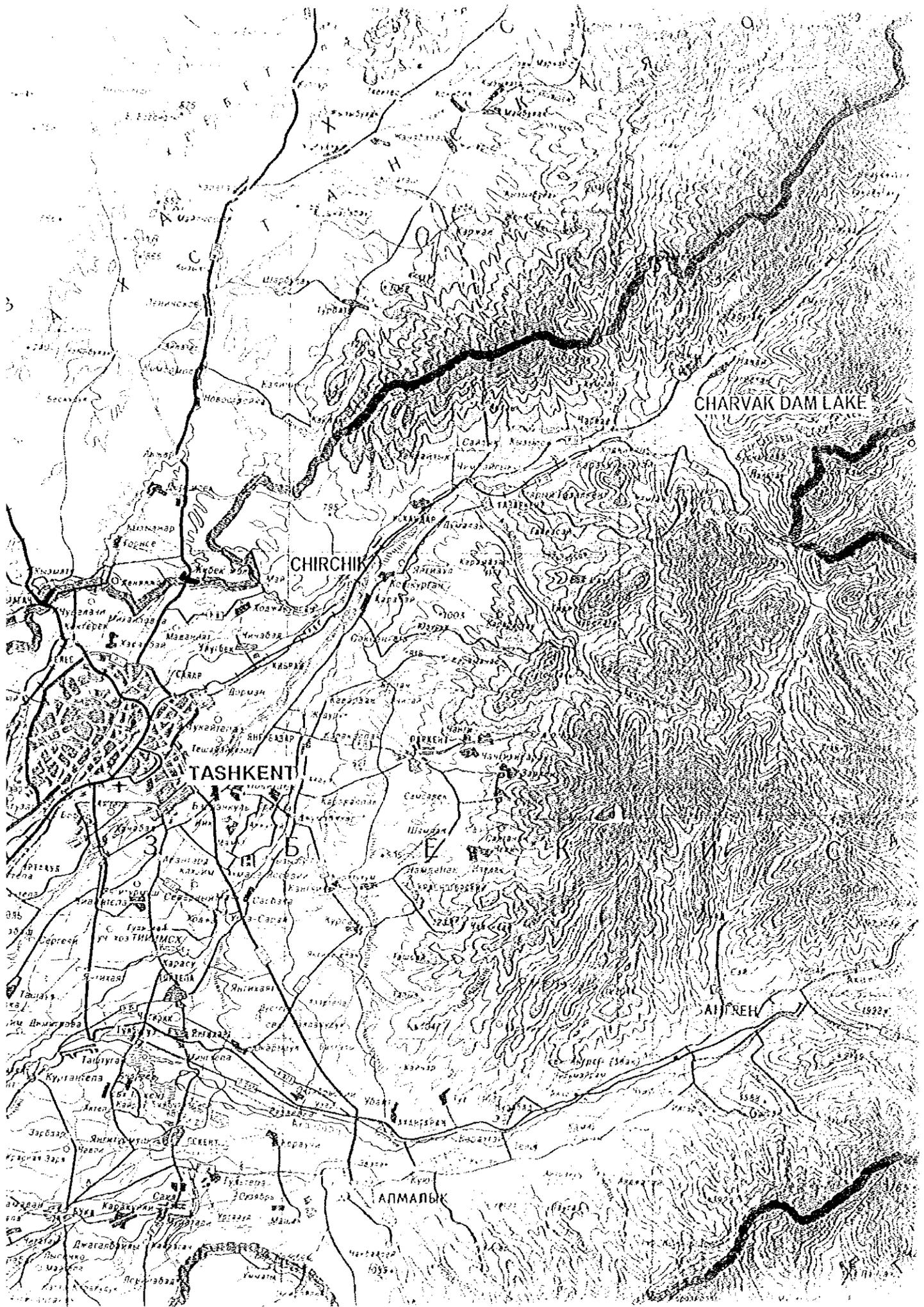
CHIRCHIK

TASHKENT

ANGREN

АНГРЕНСКАЯ

АНГРЕН



CHARVAK DAM LAKE

CHIRCHIK

TASHKENT

ALFREY

АЛМАЛЫК

要約の概要

1. 調査背景

- (1) ウズベキスタン共和国(以下「ウ」国と称す)においては、1991年の独立まで、上下水道を含む公共サービスは国家により管理され、水道料金は低く抑えられていた。また、水道料金は水の使用量ではなく、家族人数を基に設定されていたので、ユーザーの水の節約意識は希薄であり、節水対策も十分に実施されていなかった。そのため人口一人当たりの水使用量は現在も非常に高い。
- (2) 独立以来、市場経済化に伴う経済改革が進められており、タシケント・チルチク両市の上水道事業体(Vodokanal、以下ヴォドカナルと称す)は、その一環として独立採算制に基づき運営されることになり、節水を可能にするため住宅各戸別への水道メーターの設置、水道料金の改定などが行われている。しかし、メーター設置費用の負担方法や集合住宅におけるメーター取り付けの技術面の問題など、新しい事態への対応に苦慮しており、また高い水使用量の原因も明らかにされていない。

2. 調査目的

本調査の目的は以下の二点である。

- (1) 市場経済体制に則して、タシケント・チルチク両市の上水道事業における料金構造・回収システムの改善を検討し、その結果を基に上水道事業の経営を改善すべく、「ウ」国政府に対して政策提言を行なう。
- (2) 本調査を通じて、「ウ」国カウンターパートに対して技術移転を行なう。

3. タシケント市及びその水道事業の現状

- (1) タシケント市は「ウ」国の首都で、人口は約2.2百万である。最大の産業は機械・金属産業で同市のGDPの36%をしめ、ついで食品(同約24%)、軽工業(同約11%)となっている。
- (2) タシケント市のヴォドカナルの平均給水量は、一日当たり2,465,000m³である。

- (3) タシケント市の給水率は、98.5%である。
- (4) タシケント市の水道施設は運河から取水する2箇所の浄水場と地下水を使う5箇所の取水場を有しているが、それらの主要な設備は1960年、1970年、1980年代に設置されたもので、減価償却費の計算のための耐用年数は既に過ぎている。
- (5) 配水管は全長3,500kmのうち、3分の1は既に30年以上使用している。

4. チルチク市及びその水道事業の現状

- (1) チルチク市は タシケント市の北東約20kmに位置し、人口は145千人であり、タシケント市を除くタシケント州5大都市の一つである。同市の産業は、第2次大戦中にモスクワ、ウクライナ地方から移転された5大企業（化学、冶金、化学機械、農業機械、電気産業機械）が過半を占める。
- (2) チルチク市のボドカナルの平均給水量は、一日当たり106,000m³である。
- (3) チルチク市の給水率は、ほぼ100%である。
- (4) チルチク市の水道施設は運河から取水する1箇所の浄水場と5箇所の井戸水を使う取水場を有している。チルチク市の集中化した給水システムは、1930年代に地下水と運河からの取水を水源として建設され、運河からのみの取水による浄水場が1991年に給水を開始した。将来の需要に応じて増設される予定であったが、現在のところ行なわれていない。
- (5) 配水管については、18年以上経過しているものが、全延長数212kmの内73%を占めている。

5. 水道事業の経営面の課題と改善案

- (1) 調査団はヴォドカナルの経営面の重要課題は「節水の実現」とであると認識した。
- (2) 将来の水の需要は、ウ国の人口増加率（2%前後）及び都市への人口流入傾向などにより増加が予想される。一方、水の供給は、現在設備はほぼフル稼働であり、夏期には協定されている取水量いっぱいまで使用している。将来現在以上の量の水を供給するには、水資源の開発、設備の増設が必要となり、多額の投資・財政負担をせざるを得なくなる。従って、節水の実現はヴォドカナルの

経営だけでなく、政府にとっても重要な課題である。

- (3) 節水を実現するためには、住宅各戸へのメーターの設置と料金改定が必須である。現在ヴォドカナルが苦慮しているメーター設置を推進するため、本調査では、メーターをヴォドカナルが購入し、その設置費用は料金に含めて全ユーザーから長期にわたり回収する方法を提案した。また料金の改定については、節水へのインセンティブを付加すべく累進性の導入を 経済的弱者の取扱いを含めて提案した。
- (4) 一方、住民に料金の値上げによる負担を求めるだけでなく、ヴォドカナルは業務改善によって自らの経営効率の向上を図らねばならない。本調査では、メーターの読取りの効率化、料金回収の効率化、情報の開示、広報部の設置などヴォドカナルの業務改善のための改善計画の策定を提言した。
- (5) さらに 料金の改定、メーターの設置が進むと、住民は水使用量の減少を願うので、修繕にたいする住民からの需要が急増すると予想されるため、ヴォドカナルにその対応を求めている。

6. 水道事業の設備面の課題と改善案

- (1) 調査団は ヴォドカナルの設備面の重要課題は「施設・配水管の更新」と認識した。
- (2) 将来にわたって安全な水を継続的に供給するためには、すでに永年にわたり使用してきた施設・配水管を更新していかねばならない。
- (3) これからますます老朽化の顕在化が予想される施設・配水管の更新については、単なる「増設」ではなく、「節水効果を見据えた改造」の形で実施することを提言している。
- (4) 上記のように、料金の改定、メーターの設置が進み、住民の水使用量が減少すると、浄水場からの総供給水量は減少する。その減少は、昼と夜の総供給水量の変動を生ぜしめる。調査団は 節水の最大可能量を タシケント市で総供給水量の約55%、チルチク市で同約50%と推測している。
- (5) 従って、節水の効果のタイミングを予測し、自動制御装置などの導入を図り、浄水場、ポンプ場の送水能力を可変なものへと改造する必要がある。ヴォドカナル全体の送水量が減少するので、一部のポンプ場は不要になる。そこで、浄

水場、ポンプ場、貯水池の増設、送水管の接続など全体を見直し、それらの更新を含めてバランスのとれた自然流下を利用した経済効率を指向した給水システムへと改造を目指すべきであり、そのための改善開発計画の策定を提言した。

- (6) 今後の長期投資は、増設のためでなく、節水を見据えた、経済効率を指向した給水システムへの改造を目指すものとすべきであるとする。
- (7) また、住宅各戸へのメーターの設置の方法については、調査団の提案のようにヴォドカナルが自ら購入して設置することにより、故障したメーターの取り替えも容易となり、長期にわたるメーターの管理をヴォドカナル主導で行うことが可能となる。更にその設置方法については、故障し難い、計測し易い場所の選定、メーターボックスの構造など設置のガイドラインの作成、ユーザーとの給水契約にそれらを含めるなど、具体的に検討することを提案した。

7. 水道事業の課題総括

タシケント市およびチルク市水道事業における現状の問題点を整理すると以下の事項が挙げられる。

(1) 課題

- 1) 料金体系について、一般住民へのメーター設置が進んでおらず、一般住民への料金体系が定額制（ノルマ制）であり節水型になっていないこと、及び一般住民と企業との間の料金格差が大きいこと
- 2) 上記の料金体系の結果、貴重な水資源の無駄使いが大きいこと、無駄な浄水・送水費用がかかること
- 3) 上記のような料金政策の遅れから、コストに見合う料金を確保できず財政的な基盤が脆弱であること及び本来必要となる施設整備が十分でないこと

(2) 将来予測

そして、以上の問題点を放置すると、水道事業において財政的、技術的側面の両面から、将来において以下のような状況に陥ることが予想される。

- 1) 収支バランスの崩壊とそれによる財政破綻（基盤の崩壊）
- 2) 施設改良（整備）の遅れによる水道供給サービスの低下
- 3) 水資源開発への依存度増加

8. 当面の改善策総括

以上の問題点について当面とりくむべき政策をまとめると以下のようになる。

(1) 新料金政策

- 1) 節水のインセンティブが働く従量制料金徴収への早期移行
- 2) 適正な修繕費および(4)を含む新規投資コスト回収を反映した従量料金の設定
- 3) 需要者間における公平・均衡ある料金体系
- 4) 経済的弱者救済を考慮した料金体系
- 5) 従量制料金制度の前提として、メータ設置コスト回収方法の再検討、および設置方法、メータ構造の信頼性の向上等についての技術的検討の推進
- 6) 料金回収業務改善のためのコンピュータ技術活用

(2) 会計制度の充実政策

- 1) 実態に則した会計制度の導入および財務情報開示の充実
- 2) 減価償却費適正計上のためのインフレーション会計導入検討

(3) コスト管理、業務効率改善政策

- 1) 業務改善のためのコンピュータ技術活用
- 2) 管理会計の導入
- 3) その他業務改善策の導入

(4) 水道サービスの維持・向上政策

- 1) 将来の配水量減少に対応した、ポンプ運用改善、配水池建設等の配水ネットワークの整備
- 2) 水質改善・漏水防止のための老朽化施設更新

(5) 節水意識向上政策

- 1) 節水についての市民への広報強化
- 2) 啓発・教育

9. 改善案とヴォドカナルの政策変更

調査団の提言を基に、2000年2月時点において、タシケント市ヴォドカナルは、次の様な政策変更を実施した。

タシケント市ヴォドカナルでは2000年3月より新料金表が採用されることになっており、内容としてはユーザに対し均一に6.75 スム/m³ で計算された料金を課すことになっている。この中には調査団が新料金政策のなかで、提言したメータ設置費用回収方法についての改善案が盛り込まれている。また、同じく調査団の提案した広報部署の設置やユニフォーム制の採用等も検討されている。さらにヴォドカナルの今後の施設投資計画では本レポートのデータが利用されている。

10. 改善案の実現のために

- (1) 調査団が提案した改善案の一部については、前述したように既にヴォドカナルの方策に取り入れられたものがある。しかし、本改善案をもとに水道事業の改善を進めるには更に、経験をもった者の助言や適切な資金・技術協力が必要である。この点、ODA（政府開発援助）の枠組を役立たせることは非常に有意義であると考え、調査団は、ODA スキームでの実施が望まれる以下のプロジェクトを提案した。

長期専門家のアドバイス

- 1) 新料金政策および水道事業経営改善
- 2) メータ取り付け方法の検討およびガイドラインの設定
- 3) アパート施設内漏水の修理および防止
- 4) コンピューター利用による料金回収方法の改善
- 5) ポンプ運転方法の改善をはじめとした水道施設運転の改善
- 6) 節水のための啓発・教育の推進

施設更新および改善のための調査

- 7) パイプの更新
- 8) 貯水池または配水池の設置
- 9) 浄水場およびポンプステーションの更新および改善

図表一覧

表 3.1	タシケント市ヴォドカナル損益計算書	3-4
表 3.2	タシケント市ヴォドカナル事業内訳	3-5
表 3.3(1)	製造原価の内訳	3-7
表 3.3(2)	給水能力および製造コストの比較表	3-7
表 3.4	タシケント市ヴォドカナル貸借対照表	3-9
表 3.5	現行料金テーブル	3-14
表 3.6	タシケント市水道水供給システムの概要	3-21
表 3.7	タシケント市の浄水場と水源	3-23
表 3.8(1)	配水管の径別・材質別延長	3-24
表 3.8(2)	配水管の布設後年数別延長	3-24
表 3.9	電力料と薬品代	3-27
表 3.10	1999 年におけるタシケント市のメーター設置進展状況	3-33
表 3.11	タシケント市の水道事業及び水道施設の概要	3-45
表 3.12	原価構成の内訳	3-47
表 3.13	タシケント市ボドカナルの水道料金収入の内訳	3-48
表 4.1	チルチク市ヴォドカナル損益計算書	4-2
表 4.2	チルチク市ヴォドカナル事業内訳	4-3
表 4.3	製造原価の内訳	4-4
表 4.4	チルチク市ヴォドカナルの貸借対照表	4-5
表 4.5	現行料金テーブル	4-6
表 4.6	チルチク市水道事業の概要	4-11
表 4.7	チルチク市の浄水場および取水場と水源	4-14
表 4.8	配水管の径別・材質別・布設後経過年別延長	4-15
表 4.9	電力料と薬品代	4-16
表 4.10	チルチク市の水道事業及び水道施設の概要	4-21
表 4.11	チルチク市ヴォドカナルの水道収入の内訳	4-23
表 5.1	タシケント市におけるユーザー意識調査概要	5-1
表 5.2	水道メーターの設置数	5-8
表 5.3	一戸建住宅の平均基本データ	5-9
表 5.4	一戸建住宅における一人あたり平均水使用量	5-9
表 5.5	集合住宅の平均基本データ	5-9

表 5.6	集合住宅における一人あたり平均水使用量	5-9
表 5.7	個人の実際の水使用量	5-11
表 6.1	チルチク市におけるユーザー意識調査概要	6-1
表 6.2	水道メータの設置数	6-9
表 6.3	一戸建住宅の平均基本データ	6-9
表 6.4	一戸建住宅における一人あたり平均水使用量	6-10
表 6.5	集合住宅の平均基本データ	6-10
表 6.6	集合住宅における一人あたり平均水使用量	6-10
表 6.7	個人の実際の水使用量	6-11
表 7.1	タシケント市新水道料金テーブル改善案	7-22
表 7.2	一般住民に対する水道料金の影響	7-26
表 8.1	チルチク市新水道料金テーブル改善案	8-3
表 8.2	一般住民に対する水道料金の影響	8-5
表 10.1	タシケント市水道事業の ODA プロジェクト実施計画案	10-4
表 10.2	タシケント市水道事業の ODA プロジェクト実施計画案	10-5
図 3.1	タシケント市の水道水供給システム概要	3-22
図 3.2	カドリヤ浄水場のフローシート	3-23
図 3.3	タシケント水道事業の問題点	3-44
図 3.4	消費者別水消費割合	3-49
図 3.5	無収水量と有収水量	3-50
図 3.6	必要水量、漏水、浪費水量の構成	3-50
図 4.1	チルチク市の水道水供給システム概要	4-13
図 4.2	チルチク浄水場のフローシート	4-14
図 4.3	消費者別水消費割合	4-24
図 4.4	無収水量と有収水量	4-25
図 4.5	必要水量、漏水、浪費水量の構成	4-25
図 7.1	新料金政策の提言	7-21
図 7.2	タシケント水道事業収益及び費用予測	7-24
図 8.1	チルチク水道事業収益及び費用予測	8-4
図 9.1	水道情報モニタリングシステムのモデル	9-11

第 1章 序章および調査範囲

1.1 序章

1.1.1 調査背景

ウズベキスタン共和国（以下「ウ」国と称す）においては、1991年8月31日の独立まで、上下水道を含む公共サービスは国家により管理され、上下水道料金は低く抑えられていた。水道料率が低いことに加えて、特に一般住民に対しては、水使用量とは関係なく家族の構成人数に応じて料金が回収されていたため（いわゆるノルマ制）、住民のみならず公共サービスセクターや企業の節水意識が希薄であり、節水対策も十分に実施されていなかった。したがって、住民一人あたりの水使用量は高い。

「ウ」国政府は、独立後の市場経済への移行をめざす構造改革の一環として、以下の主要な基本方針を含む上水道事業体（Vodokanal、以下ヴォドカナルと称す）の運営方針を公表している。

- (1) ヴォドカナルは、その供給事業を独立採算制にしたがって運営する。
- (2) 水使用量を測定するメータを、各ユーザーの栓に2004年までに設置する。
- (3) ヴォドカナルは、地方政府の承認のもとに水道料金表を改定して、住民に対する料金と企業に対する料金の格差（クロスサブシディ）を 2003年までに解消する。

ヴォドカナルは目下上記基本方針を実現すべく努力しているが、メータ設置費用の負担方法や集合住宅におけるメータ取付の技術面の問題など、その実現のためにはヴォドカナル・住民双方にとって、全く未知あるいは未経験の諸事項への対応が求められるため、多くの解決すべき問題に遭遇している。また、高い水使用量の原因も明らかにされていない。

かかる状況の下で、日本政府は「ウ」国政府の要請に基づき、国際協力事業団（以下 J I C A と称す）を通じて1997年4月に調査団を「ウ」国に派遣した。両国政府は協議の結果、上水供給事業分野の現状把握と問題点の解決に資する提言を行う調査プロジェクトを実施することに合意した。

1.1.2 調査要請

(1) S/W協議

上記合意に基づき、1998年11月、日本政府は J I C A 事前調査団を「ウ」国に派遣し、本調査の具体的な内容の骨子につき「ウ」国のカウンターパート（マクロ経済統計省、公共サービス省およびタシケント市）の代表者と検討した。J I C A 事前調査団とカウンターパートの代表者は、検討結果に基づき作成された“Scope of Work”（以下 S/W と称す）に1998年11月11日付で署名した。

(2) インセプション・レポート

上記S/Wに基づき、1999年6月、JICA調査団（以下調査団と称す）が「ウ」国に派遣され、調査団はインセプション・レポート（以下IC/Rと称す）を「ウ」国のカウンターパートに提出した。協議の結果、「ウ」国のカウンターパートはIC/Rの内容に合意し、調査団に可能な限りの協力を約した。さらにカウンターパートからは、ステアリング・コミッティ（Steering Committee）のメンバーとなる代表者が選任された。本件調査を効率的に進めるため、調査団は適宜このステアリング・コミッティと協議の機会を持つこととした。

1.2 調査範囲

1.2.1 調査目的

調査団による、本調査の目的は以下の二点である。

- (1) 市場経済体制に則して、上水道事業における料金構造・回収システムの改善を検討し、その結果を基に上水道事業の経営を改善すべく、「ウ」国政府に対して政策提言を行う。

- (2) 本件調査を通じて、「ウ」国のカウンターパートに対して技術移転を行う。

1.2.2 調査領域

本件調査の調査領域として、タシケント市およびチルチク市の上水道事業が選定された。タシケント市は「ウ」国の首都であり、一方チルチク市はタシケント州の中小都市の一つであることから、両市における調査に基づく提言は、「ウ」国の他の主要都市や中小都市に対しても適用され、あるいは参考となることが期待される。

1.2.3 調査日程および調査方法

調査日程は1999年6月から2000年3月までの約10ヶ月にわたり、大きく三段階にわけて実施された。調査日程および調査方法は以下のとおりである。

- (1) タシケント市およびチルチク市の上水道事業・事業体およびそれらの環境について事実を認識し、問題点を把握するための調査（第一次現地調査・第一次国内作業）

調査団は、1999年6月末に「ウ」国に入国し、I C/Rをカウンターパートに提出後、1999年9月末まで第一次現地調査を行った。

主な調査方法は、下記のとおりである。

- 1) 関連資料の収集、担当者からの聞き取り調査
- 2) 上水供給施設の視察
- 3) 漏水調査、水使用量調査
- 4) ユーザーに対するアンケート調査など。

帰国後、調査団は把握した現状の概要とその分析結果としての問題点をまとめて、インテリム・レポート（以下IT/Rと称す）を作成した。

(2) インテリム・レポートに記述した現状認識および問題点の的確性の検討および提案する改善案の妥当性の検討（第二次現地調査・第二次国内作業）

調査団は、1999年11月中旬から12月中旬まで「ウ」国において第二次現地調査を行い、IT/Rに記述された調査団の現状認識およびそれらを分析した結果である問題点の的確性について、「ウ」国側カウンターパートの担当者と協議を行った。さらに滞在中に、カウンターパートの担当者およびステアリング・コミッティのメンバーにそれらの問題点を解決するための改善案の概要を説明し、その妥当性を検討した。

帰国後、タシケント市およびチルチク市で検討した結果をうけて現状認識、問題点、改善案を整理し、ドラフト・ファイナル・レポート（以下DF/Rと称す）を作成した。

(3) ドラフト・ファイナル・レポートの説明、技術移転セミナーの開催およびファイナル・レポートの完成（第三次現地調査・第三次国内作業）

調査団は、2000年1月下旬から2月下旬まで「ウ」国において第三次現地調査を行い、DF/Rに記述された現状認識、問題点および改善案についてステアリング・コミッティに説明し、協議を行った。協議の議事録については2000年2月にサインされ、DF/Rに対するコメントについては2000年2月に調査団に提出を受けた。

また滞在中に、日本の水道事情、経営面における改善案、技術面における改善案について、二日にわたり技術移転セミナーを実施した。

帰国後、カウンターパートからのコメントを得て、ファイナル・レポート（以下 F/R と称す）を作成した。

なお、第一次現地調査の終了後、カウンターパート研修が日本で行われ、タシケント市の関係者であるクルバノフ氏ならびにチルチク市の関係者であるアブドラエフ氏が1999年10月中旬から11月初旬まで、東京、札幌、福岡、京都、大阪の各地で研修を受けた。両関係者の日本における経験は、調査団が把握した問題点、改善案をカウンターパートに説明する際にも有効であった。

第 2 章 ウズベキスタン国における水道事業の現状

2.1 社会経済状況

2.1.1 ウズベキスタン国の概況

「ウ」国は、中央アジアに位置し447,400km²の面積を有している。気候は、大陸性で昼夜・季節によって気温差が激しい。同国の人口は、2400万人で、1990年から1998年の平均人口増加率は、1.9%である。同国は、1991年8月31日に旧ソビエト連邦からの独立を宣言し、市場経済に移行するにあたり、段階式経済政策を施行している。同国の1998年の国内総生産は、前年と比較して4.4%に増加し、135兆880億ムを計上した。特に農業部門は、1997年の国内総生産の25%を占め、同国の経済活動に大きく貢献している。1998年の工業成長は、5.8%を記録し、特に化学・石油化学（24.6%）と食品（10.5%）産業で、高成長を成し遂げた。

2.1.2 市場経済移行に対する取り組み

1991年の独立後、「ウ」国において、社会主義経済体制を放棄して市場経済化への経済改革を推進するために実施された中央政府の行政組織改変の主要ポイントは、以下の三点である。

- (1) 旧ソ連邦の政治経済体制下でのみ存在意義のあるシステムおよび省庁の廃止
- (2) 中央計画経済体制下において資源配分を担当していた省庁および部署の廃止
- (3) 地方に重点を置いた公共サービスの改善

その他経済改革、民営化促進、事業環境全般、外国直接投資促進に関わる法制度などが整備されつつある。

2.1.3 ウズベキスタン国の社会経済状況

「ウ」国は、旧ソ連邦中央アジア五カ国の中では人口、産業基盤、自然資源の埋蔵量等、多くの点からみて最も有望な国であり、潜在的開発可能性が高いと考えられている。しかし、1991年8月の独立以来、市場経済化への体制転換、民営化および外国直接投資は近隣国に比べ遅れている。同時にマクロ経済上の課題も多い。ただし、1997年のアジア経済危機、1998年のロシア経済危機等、世界的に経済が低迷する中で、「ウ」国のマクロ経済指標は近隣国、特に改革に当たり急進主義を取ったカザフスタン、キルギスに比べ悪化の程度が小さくなっている。

「ウ」国は、経済改革および市場経済化の実施にあたり、段階的・漸進主義的路線を選択した。その結果、特に外国資本に対するさまざまな規制が残っている。とりわけ自国通貨スムの米ドル等の交換可能通貨、いわゆるハードカレンシー（Hard Currency）への交換性に対する不透明な割り当て制等が外資参入の障壁となってきた。しかし、1998年以降、国有企業の民営化と外資導入促進のための法整備がなされており、今後通貨交換性が回復されれば外国直接投資が増加する期待が持てる。

2.1.4 調査対象領域の社会経済状況

(1) タシケント市

タシケント市は人口約2.2百万（内労働人口約99万人）、面積340km²で、11の行政区域（Rayon:ライオン）に分けられる。同市のGDPは「ウ」国全体の14%を占め、登録企業数（約38千社）は「ウ」国全体の登録企業数の約20%にあたる。

(2) チルチク市

チルチク市はタシケント市の北東約20kmに位置し、人口は145千人でありタシケント州五大都市（タシケント市は除く）の一つである。同市の産業は第二次大戦中にモスクワ、ウクライナ方面から移転された五大企業が過半を占める（化学、冶金、化学機械、農業機械、電気産業機械）。同市の労働人口8万人のうち、約20%がこの五大企業で働いている。同市のヴォドカナルは、そもそもこれら五大企業に対する水供給部門として、1950年代に設立されたものである。

2.2 水道事業分野の法制度および組織体制

2.2.1 水道事業分野の改革および関連する法令

水道事業関連において、現在の公共サービス省が取り組むべき緊急かつ重要な問題を整理すると、1) 地方における水道事業の拡充、2) 一戸建て住宅および集合住宅への水道（およびガス）メータ設置の推進、に集約される。関連する法令は、1)水道事業の改善、2)農村地域および地方における水道事業の開発にまとめられる。

2.2.2 水道事業分野の行政組織体制

水道事業行政組織の整理にともない、公共サービス省の役割は水道セクターの全体的な調整および技術的支援を主要任務とするように規定され、同省の責任範囲が変更された、水道セクターの日常的なサービス業務や同セクターの管理・監督責任は地方政府と公共サービス公社（以下TCMAと称す）にゆだねられた。

マクロ経済統計省は公共事業の投資計画と資金供給を任務とする。一方、大蔵省は予算作成とその執行を担当する。2005年までの水道事業開発計画は2010年までの長期計画の中で見直しが行われている。大蔵省は水道事業セクターを公共サービスセクターのなかでも重要な組織と位置づけ、特に、農村地域への水供給事業の重要性を認識している。

(1) 住宅維持管理組合（以下J E Kと称す）

J E Kは集合住宅の住民に対してサービスを提供している。集合住宅の一ブロックは一J E Kに担当される。J E Kは料金回収のほかに、建物の維持修繕、水道、温水、ガス、電気の供給サービスを提供している。建物の維持修繕に関しては、建物内部に限定される。それゆえ、建物外部についてはヴォドカナルの責任範囲となる。

(2) マリンスキ・コミッティ

マリンスキ・コミッティは、「ウ」国の伝統的社会組織の一部として「ウ」国全土に存在する。この組織の機能は1999年4月14日付法「住民自治組織法」(“Institutions of Self-governing of Citizens”)に規定されている。さらに、中央および地方政府により、公共サービス料金回収に関わる役割が同コミッティに加えられた。組織の構成員は、一定の地域に住む地元の住民代表ないし世話人である。同コミッティによる通常の料金回収ならびに未払料金回収における関与範囲や、同コミッティのヴォドカナルに対するサービスについて受け取る手数料は、各地域により異なる。

2.2.3 水道事業体の財務的独立性への取り組み

公共サービスの財務的独立性は、1993年7月15日付大統領令UP-617で基本的方向性が決められ、詳細な施策内容等が1994年2月7日付大臣会議決定第54号で規定された。料金の値上げとメータによる従量料金制への移行が中央政府としての基本的施策である。

2.2.4 従量料金制への移行

具体的なメータ設置計画は各地方政府が定めている。

2.2.5 水道事業に対する政府補助

一般住民に対する水道料金に対する補助金は支払われていない。同料金は1999年現在、製造原価の約60%しかカバーしていないが、2003年からは100%になる予定である。カバーしていない40%は企業などに課した料金によってまかなわれている。一方、長期投資計画については政府の助成が引き続き行われている。

2.2.6 期限超過債権の決済方法

水道料金未納対策、特に国有企業や公的機関に対するヴォドカナルの期限超過債権(Overdue Accounts)の解消ないし縮小については、1999年7月19日付大臣会議決定第347号が発出され、行政機関およびサービスを提供する側(中央・地方政府やヴォドカナル等)のトップの責任を厳しく問い詰めている。「ウ」国政府は米国・国際開発庁(USAID)の支援を得て、財政改革の一環としてこの問題に取り組んでいる。

2.2.7 社会的弱者への配慮

社会的弱者（軍人軍属家族等も含む）に対する経済的支援、いわゆる社会的セーフティネット（Social Safety Net）は、「ウ」国経済政策上の重要課題の一つである。水道セクターに関しては、料金の割引という形で支援がなされている。1999年7月19日付大臣会議決定第347号が発出され、社会的弱者の滞納料金支払いのために「Indexation基金」が設置された。

支援対象者や家族の選定および登録は、マリンスキ・コミッティに委任されている。割引はグループ毎に設定されている。水道セクターに関しては、タシケント市ヴォドカナルは約48百万スム、チルチク市ヴォドカナルは約7百万スムが支援対象になる。共にヴォドカナルの負担である。

2.2.8 水道事業関連法規の比較

「ウ」国と日本の水道関係法を体系的に比較できるように一表にまとめた。(水道法、地方公営企業法、地方自治法、河川法、環境基本法、水質汚濁防止法、東京都給水条例)

2.3 その他の状況

2.3.1 ウズベキスタン国におけるコンピュータ利用の状況

ヴォドカナルの経営能率向上にむけてのひとつの方向はコンピュータ利用である。「ウ」国の各産業界におけるコンピュータ化の概要、通信産業、IT産業の発達状況、コンピュータに関する教育、および銀行における情報システムについて調査を行った。この点に留意した上で、ヴォドカナルにコンピュータシステムを導入する場合に、考慮しておくべき外部環境要因としての課題を以下のように抽出した。

(1) コンピュータ専門家の教育

「ウ」国では独立後、それまでコンピュータ関連部門に従事していたとみられる技術者の流出があったため、システム設計や開発を行う人材確保の点で困難な状況がみられる。また、外資系企業の「ウ」国への参入が進んでいないことから、最新技術の導入の面でも課題が残されている。

(2) 金融情報システム（料金支払制度）

銀行間決済システムなどの金融情報システムのコンピュータ化に遅れが目立っており、料金口座振替の普及を念頭に置いた場合、金融情報システムの未整備は障害要因になると考えられる。

(3) IT技術やコンピュータソフトウェアの登録制度

ソフトウェアの著作権の保護が不十分であるため、違法コピーが広く出回っている。このため「ウ」国ではソフトウェア産業が成り立たない状況が生まれている。

(4) 通信インフラ整備

一般公衆電話回線について、デジタル化の遅れや未整備が目立っている。複数の拠点を結んだオンラインの広域ネットワークシステム（WAN）の構築においては大きな阻害要因となるだろう。

2.3.2 水道事業分野における海外援助の状況

1999年9月現在、「ウ」国において世界銀行およびアジア開発銀行など多くの外国援助機関が水道事業領域についても、財務的支援を含むプロジェクトを実施している。

2.3.3 外国援助の受け入れ体制

対外経済関係省が外国援助の受け入れ窓口となっている。今後外国援助受け入れを効率的にするために、以下のような改善が望まれる。

- (1) 対外経済関係省と援助機関のコミュニケーションを改善するために、同省の権限の拡大をはかる。
- (2) 援助機関と「ウ」国政府との効率的なコミュニケーション、有効なプロジェクトの推進のために、同省の権限委譲をはかる。
- (3) 援助機関からの説明時間を省くために、省内のみならず関係省庁間のコミュニケーションの改善をはかる。
- (4) 援助機関に対する積極的な情報開示をはかる。

第3章 タシケント市の水道事業の現状

3.1 組織および制度

タシケント市ヴォドカナルは、タシケント市政府・市 TCMA の指揮・監督下にある。タシケント市 TCMA は副市長を総裁とし、水道事業を含む同市公共サービス全般を管理監督する機関となっている。タシケント市ヴォドカナルは 1931 年に国有企業として設立された。定款に拠れば、財産を所有はしているがその処分には国の同意が必要である。その他、収入・利益等について国の指揮命令下にある。また、総裁の任命および業務の遂行に当たっては同市 TCMA および市政府の指揮・監督下にある。タシケント市ヴォドカナルは道路に埋設された水道管の維持補修を担当する 12 のライオンヴォドカナル (Rayon-Vodokanal) を有している。

3.2 タシケント市ヴォドカナルの経営および財務

3.2.1 組織および体制

現在のタシケント市ヴォドカナル (Vodokanal : 水道事業体) の体制は、1998 年 5 月 1 日に改編されたものであり、この改編にあたり「施設建設局」(Capital Construction Department) がヴォドカナルから分離・独立した存在となった。タシケント市ヴォドカナルでは今後の組織改編の方向として、現在ある 12 のライオンヴォドカナルを、それぞれ独立採算制に基づく一個の利益単位としてとらえ、それぞれに決算・会計をもたせる方針である。この組織変更後における本庁の役目としては本庁機能としてコーディネート(調整)、Methotrogy (経営戦略)、人事そして各ライオンヴォドカナルから拠出されることとなる安定化基金(本庁共通経費)の管理を行なうことになる。

ヴォドカナルの人員は Repair & Construction 部門を含め 99 年 7 月 1 日現在で 4,490 人であり、これに Capital Construction Department の人員 45 人を加え 4,535 人である。4,490 人のうち 355 人が管理部門の人員であり、残り 4,135 人が製造部門の人員である。

3.2.2 経営体制

ヴォドカナルの法的立場については、実質的に国有企業と解することができる。本来、国有であっても企業と名がつく以上、そこに期待されるものは経営面における独立採算性および事業運営の効率性であるが、ヴォドカナルの場合は、社会主義の影響により、以下の点で事業運営の自立性はまだ低いといえる。

(1) 資産の所有権

新規投資資産については毎年、国からの予算によってまかなわれている。資産については完成と同時にヴォドカナルの貸借対照表（以下 B/S と称す）に計上され、損益計算書（以下 P/L と称す）を通して減価償却されている。しかし、所有権が国に留保されていることから、ヴォドカナルでは資産の効率的運用に対する意識が低い。

(2) 投資計画

投資計画について、単年度計画はヴォドカナルで立てるものの、中長期計画は市政府が最終決定を行っている。したがって、ヴォドカナルは将来計画に対する最終決定権限を持たない。

(3) 受託責任

資産の所有権が国に留保されており、また経営方針の実権も市政府が掌握していることから、ヴォドカナル首脳の経営参加意識が希薄であり、この点がヴォドカナル首脳の経営に対する受託責任の開示を行う意識を低いものになっている。

(4) 資金（キャッシュフロー）

一般に、ヴォドカナルの資金（キャッシュフロー）に対する意識は低い。その理由の一つとして、新規投資がすべて国の予算でまかなわれていることから、新規投資に対する資金留保および資金調達が必要がないことが挙げられる。

(5) 企業統治

ヴォドカナルの運営状況については週二回（火、木）の経営会議によって報告されている。この会議の他に市政府（Hokimiyat: ホキミヤット）内に、水道事業運営に関して二つの会議があり、それぞれ週一回および月一回の会議がもたれている。

(6) 計画経済思想

旧ソ連邦時代からの計画経済の思想が、ヴォドカナル内ではまだ強く残っていると見える。このことは、例えば事業の採算が悪くなったときには、その対処として水道料金値上げにより解消されることを期待させ、経営改善における自助努力の精神を低くさせている。また、計画経済の思想の影響は単年度の利益計画においても、事業実態から収益予想を立てるのではなく、あるべき収益を想定して計画している点にも見られる。

3.2.3 財務状況

タシケント市ヴォドカナルの、1998年の財務諸表（上水道および下水道）を表3.1に示す。また、98年12月31日期の事業内訳を表3.2に示す。

表3.1 タシケント市ヴォドカナル損益計算書（単位：百万スム）

	1998年12月31日		1997年12月31日	
営業収益（含む付加価値税）	3,429		2,394	
付加価値税	(514)		(346)	
営業収益	2,915	100%	2,048	100%
営業費用（除く管理費）	(2,142)	73%	(1,373)	67%
営業利益	773	27%	675	33%
管理費	(65)		(47)	
その他	(289)		(123)	
税引前当期純利益	419		505	
法人税	(205)		(196)	
当期純利益	214	7%	309	15%

表 3.2 タシケント市ヴォドカナル事業内訳

	単位	98年12月31日	%		97年12月31日
上水道事業					
給配水量					
配水量	百万 m ³	899			904
給水量	"	687	100		760
(内訳)	"	289	42		324
一般住民	"				
国有企業等公的機関およびレストラン等商業企業	"	341	50		378
製造業	"	58	8		58
収益	百万スム	2,065	71	100	1,568
(内訳)	"	210	10		106
一般住民	"				
国有企業等公的機関およびレストラン等商業企業	"	1,482	72		1,183
製造業	"	373	18		279
下水道事業					
収益	百万スム	850	29	100	480
営業収益合計	"	2,915	100		2,048

注意：98年上半期に料金の値上げが行われている。

(1) クロスサブシディ（料金格差）

上水道における顧客としては大きく次の三つに区分できる。

一般住民（Population）

国有企業等公的機関およびレストラン等商業企業（Communal Enterprises）

製造企業（Industry, Vehicles, Construction）

給水サービス全体のうち、42%のサービスを受けている一般住民への売上は全体売上額のうち10%であり、反対に56%のサービスを受けている国有企業等公的機関およびレストラン等商業企業が支払っている水道料金は、全体額の72%にも上っている。製造企業ではこの格差はさらに大きくなり、8%の給水サービスに対して、その倍以上にあたる18%の料金を支払っている。下水道についても同様の傾向が伺える。

(2) 回収状況

1998年期末の未回収額は615百万スムであり、回収期間でいえば約2.2ヶ月である。延滞債権のうち大きなものはTAPOiCHというタシケント飛行機製造工場である。この会社については1996年から水道料金の未払が続いており、一度給水停止をおこなっているが、国からの給水継続の指示に基づき現在、給水をおこなっている。

(3) 原価構成

タシケントおよびチルクにおける給水能力および製造コストを表3.3に示す。

表 3.3(1) 製造原価の内訳

原価構成	上水道			下水道		合計	
	百万スム	%	スム/m3	百万スム	%	百万スム	%
薬品費	89	6	0.13	40	6	128	6
電力費	691	48	1.01	195	28	886	41
製造部門賃金	149	10	0.22	90	13	239	11
手数料	58	4	0.08	35	5	93	4
修繕費	56	4	0.08	55	8	111	5
減価償却費	150	10	0.22	156	23	307	14
運送費	89	6	0.13	40	6	130	6
事務費	52	4	0.08	52	7	104	5
その他	113	8	0.16	31	5	144	8
小計	1,447	100	2.11	695	100	2,142	100
共通費	292		0.42	22		314	
合計	1,739		2.53	717		2,456	

表 3.3(2) 給水能力および製造コストの比較表

地域	単位	ウズベキスタン		日本 (1997年)		発展途上 国平均
		タラト	羽功	東京	長野	
一人あたりGDP	米\$	510				2,861
給水人口	千人	2,260 (推計)	145	11,103	565	5,827
水道普及率	%	98.5		98.5	32.0	81
従業員数	人	4,490	433	5,540	58	3,138
従業員一人あたり給水人口	人	490	334	2,176	3,477	1,856
1m ³ あたり単価		2.11 米\$	3.92 米\$	210 円 1.98 米\$	162 円 1.53 米\$	0.172 米\$
人件費率	%	10	4	16.7	16.6	
減価償却費率	%	10	3	18.9	25.9	
電力費率	%	48	72	2.9	5.5	
材料費率	%	6	5	0.6	0.5	
修繕費率	%	4	2	21.4	11.8	
外注費率	%	0	0	6.7	2.1	

(4) 製造コストと単価

上水道について財務諸表上の金額から水製造コストを計算すると、売上原価の金額がほぼ製造原価に匹敵することから、製造単価は2.1 スム/m³ (1,447 百万スム /687 百万 m³) である。このうち変動費部分については、原材料および電気代がこれにあたり、1.1 スム/m³となる。

(5) 純利益

当年度生じた順利益についてはヴォドカナル内に蓄積することなく、すべて幹部や従業員にプレミアムとして支払われる。プレミアムの金額は勤続年数でほぼ決まっており、プレミアムの支払いは従業員にとって、給与という位置付けになっている。しかし、この結果、タシケント市ヴォドカナル内への資本蓄積は行われないことになり、当然資金の蓄積も生まれない。

次に、タシケント市ヴォドカナルの1998年度の貸借対照表を表3.4に示す。

表 3.4 タシケント市ヴォドカナル貸借対照表 (単位：百万スム)

	1998年12月31日	1997年12月31日
資産		
固定資産：		
取得価額	4,946	3,570
(減価償却累計額)	(1,137)	(822)
簿価	3,809	2,748
その他	45	0
固定資産計	3,854	2,748
流動資産：		
原料等	295	112
未収入金	795	531
流動資産計	1,089	643
資産計	4,943	3,392
資本		
資本金	99	99
資本準備金	3,857	2,657
その他剰余金	798	584
資本計	4,753	3,339
負債		
未払金等	189	53
負債計	189	53
負債および資本	4,943	3,392

(6) 新規投資額の伸び

新規投資資金は政府予算から支出され、99年度の新規投資額は1,845百万スムである。現在の固定資産の額に比べて新規投資額が大きいことから、投資が急激に伸びているように見えるが、実際にはインフレーションによる影響が大きいといえる。

(7) インフレーション会計

「ウ」国の国有企業は、水道事業に限らず数年に一度、資産の評価替えを行っている。最近では1995年および1997年に行っている。評価替えは、国が定めた一定の倍率を、簿価のある固定資産の取得価額に乗じる方法により行っている。ただし、この方法は国が定めた倍率をそのまま適用しているため、設備更新コストと一致するものではない。

(8) 減価償却費

タシケント市ヴォドカナルの上水道事業における減価償却費割合は、全体の資産の10%であり、低い値となっているが、上記のとおり将来投資資金の確保という観点からは望ましい償却額とはいえない。

(9) 資金繰り

資金不足がおきた場合にヴォドカナルでは借入等を行わず、単純に債権者への支払を止めるという方法をとっている。通常的一般企業であれば、すでに不渡りで会社倒産に陥っている状況である。

(10) 中長期投資計画

新規投資については市政府の予算でまかなわれてきたが、TCMAによれば、今後もこの方針は変わらないとのことである。さらに今後は市内配水網を中心に、投資額については増加する一方であると指摘している。

3.2.4 広報活動と住民参加型経営の現状

(1) 広報活動

1) 現状

アンケート調査の結果より個人・法人ユーザーともに、高い節水意識モラルを有しているが、ノルマ制の固定料金制度の現状下では、ユーザーの節水モラルは具体的な節水行動に必ずしも結びついておらず、固定料金を支払っている個人・法人ユーザーは、水の大量消費または浪費を行っている現状であると思われる。これに対してヴォドカナルは、年に数回、新聞やコマーシャルフィルムを外部委託で作成し、節水の必要性を訴えることを行っているだけであり、学校での節水教育など、節水行動につながる効果的で体系だった広報活動は行っていない。

2) 問題点

水の浪費は、ユーザーの日常生活や生産活動といった個人や企業の本来の使用目的に消費されず、価値を生まないまま費消される。長期的にみた場合、環境に負の影響を及ぼし、社会の持続的発展を阻害するものであり、公共の利益にも相反するものである。ヴォドカナルにおいては、ユーザーに対して水の浪

費が公共利益の阻害になっていることについて、節水教育の側面の広報が弱い。

また、水の浪費は、ノルマ性の固定料金制のもとでは、水製造コストのたれながしを意味し、収益として回収されず、恒常的にヴォドカナルの収益を減少させており、独立採算制を阻害している要因となっている。ヴォドカナルは、ユーザーに対して、水の浪費が公共サービスの独立採算制を圧迫していることについて公共経営上の問題の提示が弱い。

水の年間消費量を現在の半分に減少させるには、節水教育を含む大掛かりな広報キャンペーンが必要である。広報部、専門スタッフ、明確な広報予算、戦略性のない場当たりの広報活動などの現状で節水キャンペーンを行っても、コミュニケーション効果は期待されないであろう。組織、人、資金およびこれらの力を効果的に利用する広報戦略の欠如が問題である。

(2) 住民参加型経営

1) 現状

ヴォドカナルはユーザーの意見を経営に反映することを行っておらず、住民参加型経営を選択していない。したがって、ユーザーなど外部との接点である広報部は組織として存在しておらず、ユーザーとの接点は主に営業部のスタッフが担ってきた。営業部のスタッフとユーザーとの間のコミュニケーションは料金回収が主で、ユーザーの意見を意識的に入手して、上層部にマネジメントの一助として箴言することはない。また、ヴォドカナルの経営概況等の情報開示も行っていない。一方、アンケート結果によれば、個人・法人ユーザーとも

にヴォドカナルの経営状況、水道料金の原価等の構成や公共サービスの現状問題の開示は必要であるとする回答が多いなど、公共サービスのありかたについて高い関心を示している。また、ユーザーがヴォドカナルとの対話を必要としており、日常生活における水道に関する情報提供を欲している。したがって、両者の間には、水道事業を情報内容とする良好なコミュニケーションはされていない状況である。

2) 問題点

ヴォドカナルが、ユーザーの意見を積極的に経営に反映する住民参加型経営を志向していないため、下記の機会損失が生じており、経営が硬直化している。

- i) 水道事業経営に対するユーザーの意見を公共サービスのあり方に取り入れ
ないことで、公共サービスの発展と質の向上を阻害し、新たな公共利益の
実現の機会を逸している。
- ii) 顧客ニーズを経営に反映させないことで、ユーザーの満足度が低下してお
り、ヴォドカナルの経営に対するユーザーの支持は落ちてきており、今後
の従量料金制における料金の改定、節水の理解や独立採算制へのスムーズ
な経営移行が不安視される。
- iii) 水道事業の情報開示を行っていないため、経営の効率性などにユーザーの
チェックが働かない。したがって、コスト削減圧力がかかりにくく、収益
率の向上は期待はずれになるであろう。少なくとも独立採算制に好ましい
ことではない。さらに、今後、政府以外の金融機関など外部からの資金調

達をする際には、信用性の面で不利である。

3.3 水道料金

3.3.1 現在の料金政策

(1)現在の料金テーブル

タシケント市の現在（99年8月現在）の料金テーブルを表3.5に示す。

表3.5 現行料金テーブル

種類	ユーザー	上水道	下水道
固定料金 (ノルマ)	一般住民 内訳	31.08 スム/m ³ =1.81 スム/m ³ ×0.33m ³ ×30日 +1.02 スム/m ³ ×0.43m ³ ×30日	
	住民	1.81 スム/m ³	1.02 スム/m ³
従量料金	公的機関	3.0 スム/m ³	1.86 スム/m ³
	独立採算性公共機関	8.22 スム/m ³	5.42 スム/m ³
	一般企業	8.22 スム/m ³	5.42 スム/m ³

実際にはこの料金に20%のVATが加算され徴収される。

料金算定の方針

料金算定の方針は以下のとおりである。

- 1) 生産計画量に基づき予定総製造コストを算出する。
- 2) 予定総製造コストに必要な利益をマージン・アップし、必要な総収益を算出する。

- 3) 住民に対する水道料金については予め政策的に決定されている。この料金に基づき住民からの予定収益額を算出する。
- 4) 2)で算出した予定総収益額から差し引くことにより公的機関、独立採算制公共機関、製造・運輸・建設等の各ユーザーから得られるべき収益額を求める。
- 5) 4)で割り振られた収益額を住民以外の各ユーザー別の予定使用数量で除し、 1m^3 あたりの水道料金を決定する。

政策的に決定された住民に対する水道料金は $1.81 \text{ スム}/\text{m}^3$ となっているが、1998年度のタシケント市ヴォドカナルの損益計算書から製造コストを求めると、 $2.1 \text{ スム}/\text{m}^3$ となっており、販売単価は製造コストを下回っていることがわかる。この結果、住民と企業との間に 4.5 倍の料金格差（クロスサブシディ）が生じている。

(2) 市政府の今後の方針

これに対して、市政府の今後の方針をまとめると以下のとおりである。

- 1) 市長令に基づき 2003 年までにユーザー間のクロスサブシディを解消する。
- 2) クロスサブシディの解消法としては、住民に対する料金を企業に対する料金に近づける方法をとる。
- 3) 2004 年までにすべての一般家庭にメータを据え付ける。
- 4) メータ設置費についてはユーザー（住民）負担とする。
- 5) 新規投資資金については市政府において手当とするものとする。

以上に基づき、タシケント市の水道料金の現状および市政府の今後の方針について、同市の住民の所得水準および水道行政に関する国際的取り組みを参考としながら検討し、その結果、得られる適正な水道料金体系を本報告書 7.4 にて提示する。

3.3.2 料金回収制度

(1) 現状

水道料金体系は、住民に対しては主に固定料金制が採用されており、企業等に対してはメータによる従量料金制が採用されている。従量料金制が採用されているといえども、採用されてから日が浅く、システムが完全に機能しているとは言い難い。また、メータが壊れ易く、メータ制に対する信頼が薄れている。更にメータが読み取りに支障となる場所に設置されている場合が多い。

集合住宅居住者については、J E Kが水道事業に関する集金および集合住宅の内部修繕を行っている。委託手数料は、集金額の 54%と高額である。

集金業務については、効率的業務への移行期であり、集金人による方法（31%）が大きな比重を占めている。

料金回収率では、居住用カテゴリーが他と比較して最も低い率（64%）となっている。

(2) 問題点

固定料金制での問題点は、ユーザーの水使用量が把握できず、結果として適正課金ができないことが挙げられる。また、コンピューター化が進んでおらず、手計算が多

くなっており、複雑な計算に対して効率的な業務がなされていない。メータ制への移行期であるが、制度上や予算的な問題から計画が予定通り進んでいない。

メータによる従量料金制での問題点は、一部施行されているものの、その設置基準の不備やメータ性能が悪いことから、制度そのものへの信頼が低く、安定したシステムの運用になっていないことが挙げられる。

集金に関する問題点は、集合住宅についてJ E Kが介在し、その委託手数料が割高であり、事業経営にも影響を与えていることが挙げられる。主にヴォドカナル集金人による集金がなされ、効率が悪い結果となっている。また、現金収入のない相殺による決済がなされ、給料支払にも影響を与えている。

3.3.3 水道料金決定プロセス

タシケント・チルチク両市、および我が国の例として横浜市の料金決定の流れを表にして示した。また、料金決定プロセスに関し以下の改善点を述べた。

- (1) 料金改定を起案し、他の部局との調整連絡を担当する部署を一つとしてプロセスを効率化する。
- (2) 料金改定の検討事項の中に、ヴォドカナルおよびサービス提供機関側の合理化・効率化向上施策を入れるべきである。
- (3) 料金改定作業プロセスをマニュアル化し作業効率を向上する。

3.3.4 その他の公共料金の動向

1994年以後の水道を含む公共サービス料金の改定状況を表と図に示し、サービス料金相互間の動向を明確に示した。

3.4 コンピュータ利用の現状

3.4.1 タシケント市ヴォドカナルにおけるコンピュータ利用の現状

タシケント市ヴォドカナルにおけるコンピュータ利用は1988年より始まっており、主にヴォドカナルの職員自身がシステム設計・開発および運用を行っている。現在30台以上のコンピュータが、料金回収システム（顧客管理システム）を含めた七つの業務システムに利用されている。

料金回収システムは、すべてのユーザーについての情報を保持しているだけでなく、銀行に対する引落依頼書の発行機能等も兼ね備えている。また、料金回収システムを運用している水営業部のコンピュータはローカルエリアネットワーク（LAN）で接続されており、現在6台のコンピュータがユーザーの料金決済のために利用されている。ユーザー処理機能として、ユーザー登録機能および三つのユーザーグループ別（産業、公共機関、一般住民）の料金計算機能を備えている。

3.4.2 料金回収業務手続

料金回収の業務手続(利用申込み、変更処理、請求、回収、滞納管理)を分析することで、料金回収システムが実際にどのように使われているのかについて調査した。

3.4.3 タシケント市ヴォドカナルの料金回収システム評価

(1) タシケント市ヴォドカナルのコンピュータシステムの評価

現在の料金回収システムはほぼ業務要件を満たしているといえる。しかし、将来すべての一戸建住宅および集合住宅にメータが設置される場合、データ容量が増加するため、システムの処理効率は低下すると考えられる。また、コンピュータのハードウェアについては老朽化が目立つ。手作業との二重処理も多く見受けられ、この点は改善されるべきである。コンピュータ部門の強化も必要である。

(2) 料金回収業務手続の評価

現在タシケント市ヴォドカナルでは、コントローラと呼ばれる職員が料金回収に関わるほとんどのサービス(検針、請求および回収)を担当しているが、特定ユーザーに対しては、一人のコントローラがすべてのサービスを提供しているため、内部統制上の問題があると考えられる。また、ユーザー立会いの下での検針作業に時間がかかり過ぎる点、滞納管理が適切に行われていると言い難い点についても問題である。

3.5 水道水供給システムと運転・維持管理

3.5.1 水道事業の歴史と概要

現在のタシケント市の水道施設が完成したのは1988年である。近代的な水供給施設として最も古いものはボススー浄水場であり、1931年に建設された。続いて1955年には井戸水を水源とするキプライ浄水場、更にセルギリ浄水場が建設された。

しかし、タシケントの旧市街は1966年の大地震により壊滅的被害を受けたため、「ウ」国政府はソ連邦の援助の下で、急速な市街の再建を始めた。この中で1968年には新市街の給水のためにカドリヤ浄水場が建設されたのを始め、水道施設についても急速に復興が行われた。現在のタシケント市における水道水供給システムの概要を表3.6に示す。

表3.6 タシケント市水道水供給システムの概要

項目	単位	値	記
給水面積	km ²	340	
給水人口	人	2,260,000	推計
水道普及率	%	98.55	
給水栓数	数	568,768	
管路延長	km	3,652	1991年1月
一日あたり総給水能力	m ³ /日	2,296,000	公称
年間総給水量	千m ³	899,706	1998年8月～1999年7月
一日最大給水量	m ³ /日	2,830,000	
一日平均給水量	m ³ /日	2,465,000	1998年8月～1999年7月

3.5.2 水道水供給システム

タシケント市の浄水場の配置を図 3.1 に示す。現在の水源は二浄水場について表流水の取水ポンプ場があり、五浄水場について地下水利用の井戸がある。これらの浄水場の能力、水源、建設年、用地面積について表 3.7 に示す。

概略のフローシートは図 3.2 に示す。送水ポンプは各浄水場に配置されているほか、92 の加圧ポンプ場が設置されている。加圧ポンプ場は市内全体に配置されており、大部分のポンプ場は 1,000 m³/時以下の能力である。この中で大きいものとして 3,000 m³/時の能力のものが三カ所、7,200 m³/時、30,000 m³/時のものが各一カ所ある。

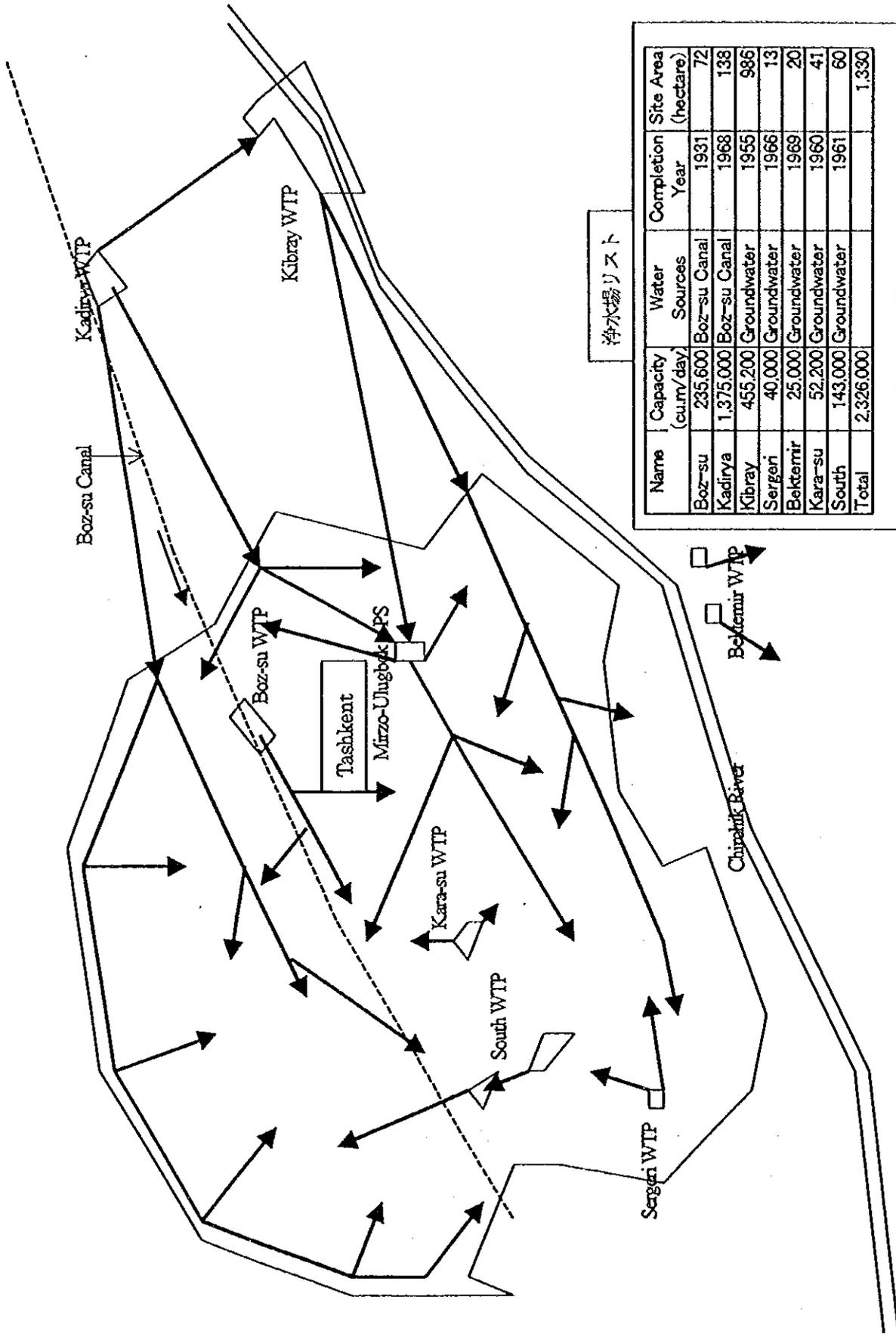
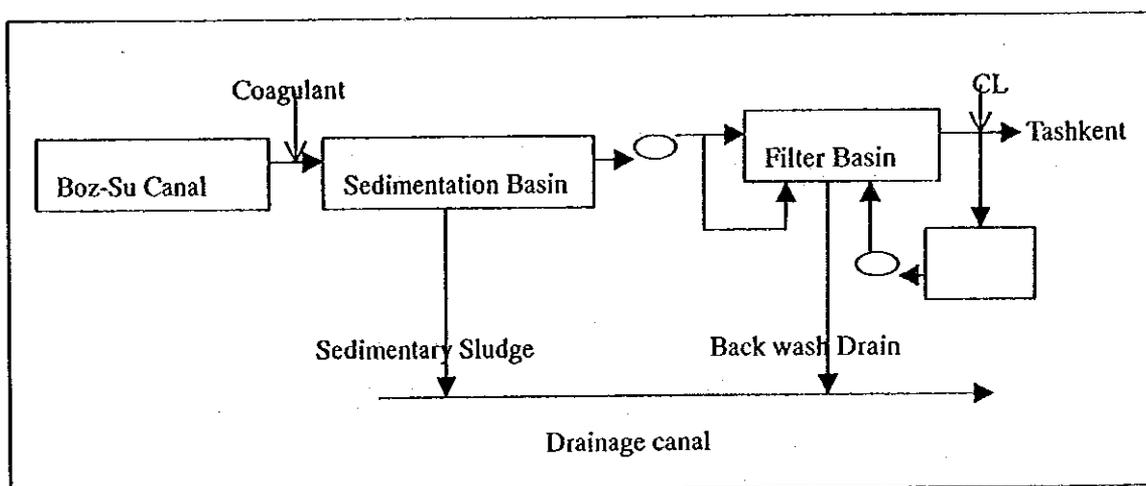


図 3.1 タシケント市の水道供給施設の配置

表 3.7 タシケント市の浄水場と水源

浄水場名	浄水能力 (m ³ /日)	実測値 (m ³ /日)	水源	建設年	面積 (ha)
ボズスー (Boz-Su)	235,600	258,000	ボズスー運河	1931	72
カドリヤ (Kadriya)	1,375,000	1,830,000	ボズスー運河	1968	138
キブライ (Kibray)	455,200	478,000	地下水	1955	986
セルゲリ (Sergeri)	40,000	-----	地下水	1966	13
ベクティミール (Bektimir)	25,000	-----	地下水	1969	20
カラス (Kara-su)	52,200	-----	地下水	1960	41
南 (South)	143,000	141,000	地下水	1961	60
合計	2,326,000	2,707,000			1,330

図 3.2 カドリヤ浄水場のフローシート



導水・送水・配水管の総延長は 3,652km (1999 年)である。配管の径、材質、敷設後の経過年数別の延長を表 3.8 (1)と表 3.8 (2)に示す。

表 3.8 (1) 配水管の径別・材質別延長 (1998 年)

配管直径	延長 (m)	材質	延長 (m)
19 mm - 30 mm	87,689	鋼鉄	2,330,984
38 mm - 150 mm	1,567,952	鋳鉄	1,203,695
100 mm - 350 mm	1,074,443	その他	7,002
300 mm - 500 mm	198,799	合計	3,541,681
600 mm - 700 mm	201,981		
800 mm - 900 mm	56,494		
1000 mm - 1200 mm	248,625		
1400 mm - 1800 mm	105,698		
合計	3,541,681		

表 3.8(2) 配水管の布設後年数別延長

口径 (mm)	総延長	敷設後経過年数					
		5年以内	10年以内	20年以内	30年以内	50年以内	50年以上
(単位:km)	3,652	259	310	703	1128	1082	170

3.5.3 運転・維持管理

(1) 人員配置

タシケント市ヴォドカナルは 1,695 人を浄水場に配置し、また修理人員として 51 人をヴォドカナルに配置しているため、全体の 39%である 1,746 人が水道水供給システムの維持管理要員として配置されていることになる。これらの人員は浄水場、加圧ポンプ場、更に配管ライン他の運転・維持管理を行っている。

運転・維持管理要員は管理者、エンジニア、電気技術者、機械技術者、運転員、修理工、水質分析員、事務員、その他（清掃員、果樹管理者等はその他に分類される）から構成されている。

(2) 水量コントロール

1998年から1999年の一年間の平均給水量は、2,465千 m^3 /日であった。これはタシケント市の約2.26百万人の人口から計算すると、1.09 m^3 /人/日となり極めて大きい。

四つの大きな浄水場（カドリヤ、キプライ、ボズスー、南）の給水量は、全体給水量に対してそれぞれ62%、18%、10%、6%となっている。したがってこれら四浄水場の合計給水量は、全体給水量の96%に達する。また、最大月給水量と最小月給水量の比は2,845/2,286千 m^3 /日=1.24である。

(3) 水質のコントロール

表流水浄水場の水質コントロールは次のとおりである。

- 1) 原水濁度が15~25 mg/L程度以下で比較的低い場合、凝集剤注入は行われない。
原水はフロック形成水路、沈殿池を経てポンプアップされて急速ろ過される。
塩素注入は浄水池の入り口または送水（配水）管の上流端でろ過水に対して行う。
- 2) 濁度が先述した値より高い場合、5%に溶解した硫酸アルミニウムをフロック形成槽に注入する。また、もし必要であれば前塩素注入が原水ポンプ手前位置に行われる。

3) 薬品注入率は、毎時または毎三時間に行われる水質試験結果に基づいて決定される。

地下水を水源とする浄水場では、適切な塩素注入のみが可能な水質コントロールである。したがって、もし水質上の問題点が確認された場合には対策を取る必要があるが、実際には難しい。

(4) 運転・維持管理コスト

表 3.9 は 1998 年から 1999 年の一年間における各浄水場の年間給水量、電気消費量および費用、薬品消費量および費用を示す。表 3.9 によれば電気料と薬品代はそれぞれ約 805 百万スム、約 56 百万スムである。

浄水場の水量あたりの電力消費量を比べると、セルギリ、カラス、ベクティミール浄水場は際立って高い。これは 92 の加圧ポンプ場の電力消費量が、カラスとセルギリ浄水場に加えられているためである。

表 3.9 電力料と薬品代

項目		単位	カドリヤ	ボズスー	キブライ	南	セルゲリ カラス ベクティミル	合計
配水量		千m ³	555,843	92,042	164,777	52,206	34,848	899,716
電力消費量		千kwh	73,136	25,700	65,806	28,100	84,823	277,565
コスト	電力	千スム	212,094	74,530	190,837	81,490	245,985	804,937
	薬品	千スム	41,239	10,982	2,307	526	527	55,582
	合計	千スム	253,333	85,512	193,145	82,016	246,512	860,519
単位あたり	電力	スム/m ³	0.382	0.810	1.158	1.561	7.059	0.895
コスト	薬品	スム/m ³	0.074	0.119	0.014	0.010	0.015	.0062
	合計	スム/m ³	0.456	0.929	1.172	1.571	7.074	0.956

タシケント市ヴォドカナルの1999年の修理・補修予算は約50百万スムである。

3.5.4 水道水供給システムの評価

(1) 水源

ボズスーおよびカドリヤ浄水場の水源は、チャドワクダムから流出する灌漑水路の下流であるボズスー運河であり、それぞれの取水権は 3.19m³/秒 (=275,616 m³/日)と 21.2m³/秒 (1,831,680 m³/日) である。夏季には取水権一杯の取水が行われている。

さらに地下水源の量も限られているので、急な水源開発は困難である。したがって、タシケント市において給水量の大幅な増加はできない。

(2) 水供給施設

1) 現状の問題

水供給施設の現状の問題を以下に記す。

i) 浄水場とポンプ場

- a 最も基本的な自動化も行われていないので、ほとんどの施設は手動運転によっている。
- b 多くの施設・機器は老朽化が進んでいる上、修理・改善の予算が少なすぎる。
- c 流量計・圧力計・水位計等が設置されていないかまたは機能しないため、運転員は運転上の必要な情報が得られない。
- d 浄水池、配水池などの容量・滞留時間が小さすぎる。
- e 水需要の増大につれて、配管の圧力損失が増加し、市内の圧力が低下するので加圧ポンプ場が多く必要になる。
- f 多くの加圧ポンプ場が必要であるという非効率のため、電気代が高い。

ii) 配管ライン

- a 多くの配管と付属品が老朽化しているが、予算不足のため適切に修理・補修がなされていない。
- b 多くの配管ラインは錆びやすい鋼管である上、内部ライニングがなされていないので、パイプの腐食による赤錆で水質が劣化する。
- c 铸铁管については漏水が起きやすい「いんろう継手」が使われている。

d 配水管はもっと少ない送水量を想定して設計されているのに対し、過大な水量が流されるので、動水頭の過大な損失が起き市内の給水圧が低下している。

2) 将来の問題

将来起こりうる問題として以下のような事項が考えられる。

i) 浄水場とポンプ場

- a タシケント市でボズスー運河の取水権の限界と、地下水源の制約のために、給水量の増加はできない。
- b 近い将来、莫大な設備更新費用が発生する恐れがある。
- c もし水需要が減少した場合（建物内漏水・無駄遣いが無くなったとき）、水消費量の時間変動のため浄水場の運転が困難になる可能性がある。
- d 同様に水需要が減少すれば、加圧ポンプ場の多くは不用になる。
- e もし給水量が増えれば、更に多くのポンプ場を建設するかまたは拡張する必要がある。

ii) 配管ライン

- a 配管の漏水が増加し、莫大な修理や設備更新予算が必要になる。
- b 水道料金の値上げにつれて、配管の錆びによる赤水や断水その他の問題に対する苦情が増大する。
- c 配管の老朽化に伴い、漏水や断水頻度が増加する。

(3) ユーザー

ユーザーの現在および将来想定される問題点を以下に述べる。

- 1) 莫大な建物内漏水があるにもかかわらず、従量料金制の未導入や極端に安い水道料金のため、ユーザーはこれらの漏水を修理しようとはしない。もし、修理しても水道料金は変わることはないからである。
- 2) 従量料金制の未導入と極端に安い水道料金のため、ユーザーは水を浪費しがちである。
- 3) ユーザーは水の（建物内）漏水と浪費による問題に気づいていない。
- 4) 従量料金制の導入と新しい料金表によって、建物内漏水がある住居のユーザーについては水道料金が大幅に上ることになる。
- 5) したがってユーザーは漏水部分の修理をしなければならない。

(4) 改善対策

1) 設備と施設

設備と施設の問題に対して、考えられる対策を以下に述べる。

i) 浄水場とポンプ場

- a 建物内漏水の修理、配管ラインの修理、水道水の緑地への散水制限および節水によって、給水量削減を実現する必要がある。
- b もし、タシケント市の給水量が減少すれば、小規模の浄水場は廃止することができる。
- c 配水池の容量を大きくする建設を行う必要がある。
- d ポンプ等の運転を自動化する必要がある。

- e 流量、市内の給水圧力、配水池・貯水池の水位の測定設備が設置され、浄水場と残存するポンプ場で監視できるシステム構築が必要である。
- f 市内の給水圧力上昇のため、不用になるポンプ場が廃止される。

ii) 配管ライン

- a 配管の更新を推進する必要がある。
- b 更新する配管は、内部をライニングした配管を用いるべきである。
- c 小口径管は、プラスチック管（塩化ビニル管・ポリエチレン管）を用いるべきである。
- d 配管ラインの更新計画を策定し、それに沿った予算確保を行う必要がある。

2) ユーザー

ユーザーに対する問題点の対策として以下を提案する。

- i) 水道メータ設置の促進と建物内漏水の修理を強力に進める必要がある。
- ii) このための修理に対する融資制度を制定すべきである。
- iii) 適切なメータと付属品の選定、設置方法・場所に関する基準を策定すべきである。
- iv) ヴォドカナルによる節水キャンペーンを行う必要がある。

3.6 タシケント市における水道事業の現状問題点の総括

3.6.1 主な問題点

タシケント市の水道事業について、以下その現状の問題点を整理し、予測される将来のシナリオについてまとめる。なお、それら問題点と将来のシナリオを一表にまとめたものを図 3.3 に示す。

(1) 経営面における問題点

1) 高い水使用量および漏水量

現在、タシケント市における水消費量は、産業を含めたユーザー全体で一人あたり 1000L/日を超えている（年間総給水量 899 百万 m³/365 日/2.26 百万人）。特に一般住民については 5.2 で後述するように、今回の調査の結果、住民一人あたり 534L/日となっている。これは世界標準といえる一人あたり 200～250L/日を大きく上回っている。

この原因としては、トイレをはじめとした住宅施設における建物内漏水（無駄遣い）がもっとも大きいと考えられる。この対策として、タシケントおよびチルチクでは 1999 年から五年間かけて、すべての一戸建住宅にメータを設置する計画を立てた。しかし、この計画は一般ユーザーによるメータ設置費用の負担の大きさから計画どおりには進んでいない（表 3.10）。また、これは一戸建住宅に居住するユーザーについての進展状況であり、集合住宅についてはほとんどメータ設置は進んでいない。

表 3.10 1999 年におけるタシケント市のメータ設置進展状況

	計画	実績	設置費用回収実績
メータ設置戸数	18,000	7,000	1,500

一戸建住宅に設置するメータは口径 20mm のものが標準であり、その設置費用は一個あたり 18,000 スムと予想されている。市政府は、この費用をすべてユーザー負担にするとしている。しかし、18,000 スムという金額は、タシケント市の住民月平均所得（公称では 13,000 スム、今回アンケート調査結果によれば 16,000 スム前後）を考慮すれば、かなり大きな負担である。このため市政府でもメータ設置費用の回収を一年間の分割にして行えるように許容しているが、それでもメータ設置費用を支払えないユーザーは多く、その結果、表 3.10 に示すような設置費用の回収状況の低さにつながっている。さらに、一般に所得水準がより低いと考えられる集合住宅の住民にとっては、メータ設置費用の支払はより困難になると思われる。

2) クロスサブシディ

メータ設置が進まない状況では、住民からは固定料金を徴収せざるを得ず、住民の節水意識が働かない結果、無駄な給水コストが発生している。また、住民に対する固定料金は従来から政策的に低い金額に抑えられていたため、その分、従量料金制により支払っている企業等の負担となっており、水道料金について住民と企業等とのユーザー間でクロスサブシディが生じている。

これに対し政府は、クロスサブシディを解消することを目標に掲げているが、メータ設置が進まない結果、料金格差は広がる方向を見せている。

3) 未成熟な独立採算制

ヴォドカナルでは現行制度の枠内で、可能な限りの独立採算制を目指している。また、市政府では、ヴォドカナルのより一層の独立採算化を進めるため、現在のヴォドカナルを12のライオンヴォドカナルに分割し、各ライオンヴォドカナルを一つの利益単位として扱う方針である。しかし、市場経済化での独立採算を目指す意味では以下の点で、いまだ市政府に頼った事業運営となっている。

- i) 政府の予算による新規投資（足りない資金留保）
- ii) 資金自己調達機能の無さ
- iii) 中長期計画の無さ
- iv) 公的機関による未決済債権の存在
- v) 料金未払会社に対する給水サービス継続の問題
- vi) 社会的セイフティネットにおける費用負担の問題

4) 従業員給与支払の遅延

3)で述べた点のうち以下の項目については、最終的にヴォドカナルの資金繰りを悪化させ、従業員に対する給与支払遅延をはじめ、債権者への支払遅延も引き起こしている。

- i) 公的機関による未決済債権の存在
- ii) 料金未払会社に対する給水サービス継続の問題

5) 受託責任開示に対する意識の低さ

水道など公益事業を行う公営企業は、所有者である地方政府および受益者である市民に対して、事業運営を任されていることについて一定の受託責任が生じている。そして、市場経済体制下で水道事業を行っている日本をはじめとした先進諸国では近年、この受託責任を果たすために情報の開示の徹底が叫ばれてきている。ヴォドカナルの場合も、定例会議や料金改定時に作成される資料を通して、政府に対する情報開示および納税のためのP/L・B/Sの作成がなされている。しかし、これらの情報開示については以下の点でまだ不十分である。

- i) 水道事業の内容を紹介する公営企業としての企業報の未作成
- ii) 年次活動報告について財務情報を中心とし年次報告書の未作成
- iii) キャッシュフロー計算書の未作成

以上述べたヴォドカナルの情報開示の改善は、公営企業としてのアカウントビリティという点で必要であるという以外に、将来、ヴォドカナルが設備投資を行う際に、資金を自己調達するうえでも必ず必要となるものである。

6) 非効率な事業運営

ヴォドカナルはメータ未設置の状況下での料金回収、旧ソ連邦時代に建設された施設の老朽化、さらには限られた予算の中といった環境の中で、効果的な事業運営を行うべく努力している。料金回収については、銀行口座からの自動引落としを利用すれば、回収コストの削減および安定収入に大きく寄与することになる。しかし、個人（一般住民）が銀行口座を持たない現状では、銀行を利用した料金回収には一定の限界がある。また現在、業務効率改善を図るため、

コンピュータシステムの導入を推し進めているが、コンピュータ台数の制約もあり、手計算や手集計ならびに手書きによる資料等が多く、業務効率向上の余地は大きいといえる。また、コンピュータシステムの導入の遅れは原価管理につながる標準原価計算による予算実績差異分析等の管理会計導入の障害にもなっている。標準原価計算による予算実績差異分析の必要性についてはヴォドカナルは認識しているものの、上記コンピュータシステム導入の未整備や高インフレを背景とした標準価格の設定の困難さから現在は採用されていない。

管理会計以外にも市場経済移行過程にある「ウ」国では、先進諸国の水道事業会社やその他製造業において一般に採用されている部品、製造手法の標準化やマニュアル化、さらにはQC活動といった経営管理手法の未採用または効果的な利用方法について未経験の部分が多く、この点についても改善の余地が大きい。

設備の旧さおよび自動化の遅れた設備運営から、どうしても設備運営は人手に頼った運転となっており、このため従業員の数も日本等に比べて多い。この点についても、現場作業者の削減を前提とした事業運営効率化の余地は大きい。一方、従業員の多さに比べて支払われる給与水準は、タシケント市における所得水準から考えても決して高いとは言えず、優秀な人材の確保および従業員のインセンティブの点から考えて問題である。

(2) 技術面における問題点

1) 経済的に非効率な水道供給システム

現在の水道事業施設は旧ソ連邦時代に建設されたものであるが、基本的に水道の供給についてはポンプによる直接圧送によっている。一般に水使用量については昼夜間で差があり、このため水道施設の処理能力を小さくし、自然流下で給水する目的により、高所に貯水池を設ける方法がとられる。今回の調査では、通年で流量を測定していないため結論付けはできないが、特にタシケントにおいて昼夜間の水使用量に明らかな差は認められなかったため、夜間に何らかの水使用先があるか、または昼間の用水量に相当する漏水かまたは無駄遣いがあることになる。いずれにせよ、本来の水使用量の昼夜変動を考えると、現状のようなポンプによる直接加圧による給水方法は、多くの電力を消費し、かつ必要最大能力が高くなる非効率な運転方法といえる。

2) 高い漏水率

上記で述べたように、本調査の結果から、タシケントの漏水率または無駄遣いの率は現在非常に高いが、その原因は配管網からの漏水よりも、トイレの給水タンクからの垂れ流し等による建物内漏水（無駄遣い）が大きい。こうした施設内の漏水については、本来J E Kにより修繕・維持管理が行われるべきであるが、高い漏水率という結果から見ると、その修繕・維持管理能力に問題があると思われる。

3) 古い施設

現在の水道事業施設は旧ソ連邦時代に建設されたものが多く、予定された耐用年数にすでに達しているか、または今後十年前後で耐用年数に達するものが多い。ヴォドカナルは施設維持のために修繕の努力はしているが、その予算は必要と考えられる金額に対して極めて少なく、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ものと思われる。

4) 将来の具体的な投資計画の策定

現状の古い施設について、技術的残存耐用年数の統計的評価結果がない。そのため、実態に則した具体的な投資計画が策定されていない。

5) メータ取り付けに関する技術的課題

本調査では試験的にいくつかの住宅にメータを取り付け、水使用量調査を行ったが、取り付け後、二ヶ月以内に10～20%のメータが故障していた。これは極めて重大な現象であるが、原因については明らかになってはいないので、究明が必要である。またこの結果を踏まえて、今後のメータ取り付けにあたっては、メータの選定、取付方法等の標準化を行った上で設置を進める必要がある。

3.6.2 現状問題点の分析および予想される将来の課題

以上の現状問題点から、これを放置すれば将来直面するであろう問題点をまとめると以下ようになる。

(1) 経営面における問題点

1) 高い水使用量および漏水量

漏水や無駄遣いを含めた水使用量の増大がこのまま続くと、人口増加と合わせ、最終的には将来新しい水資源の開発が必要となる。また、水使用量の増大は水供給量の増大を通して、施設の老朽化を早め、今後の維持修繕費の増大、早期の設備更新の必要が生じる。現在のところ、水道料金にこれらの費用が織り込まれていないことから、将来、政府の大きな財政負担となるであろう。水供給量の増大は、製造コストの上昇を招くことになる。これを現状のように対症療法的に料金値上げでまかなおうとすれば、将来の水道料金は必要以上に高いものとなり、公共料金の適正水準を大きく超える可能性もある。

2) クロスサブシディ

クロスサブシディについては、住民の所得水準と企業の負担能力を比較衡量すれば、現在の「ウ」国の経済状況下では一定の範囲で認められるものと思われる。しかし、企業の負担に過度に頼ることになると、将来産業界の国際競争力を弱めることにつながり、最終的には「ウ」国の経済力を衰退させることにつながる。また、企業からの収入に過大に頼った水道事業運営はヴォドカナルの安定した財務運営を阻害する要因にもなり、これを無理に推し進めると企業

への更なる負担を求めることになり、悪循環を来すことになる。

3) 未成熟な独立採算制経営

現在の未成熟な独立採算制は、このままの状況では将来の市場経済下での水道事業の独立採算に即応しないといえる。つまり、資金調達や経営責任について政府に依拠しがちになり、企業としての独立採算に根ざした経営は行えないことになる。

4) 従業員に対する給与支払い遅延

従業員に対する給与遅配が生じるような不安定な財務状況のままでは、外部投資家からの信用を得ることはできず、資金調達が行えないことから独立採算制をめざすことは困難となる。

5) 受託責任開示に対する意識の低さ

将来、独立採算化を目指すために外部からの資金調達を行うには、投資家の信用を得るために財務状況を中心とした開示情報の充実が必要となる。現在の開示情報は、この点において不十分であり、このままでは自己資金調達は困難である。また、開示情報の充実は、ヴォドカナルが自らの経営実態を明らかにすることにより、経営改善のための自助努力を促すことにつながる。

さらに、財務情報を中心とした開示情報に加えて、企業報等を整備、公開することは、ユーザーの水道事業に対する理解を深める上で重要である。現在ではこうしたユーザー等に対する啓蒙活動に欠けている。これは住民の節水意識向上のためにも好ましくない。

6) 非効率な事業運営

現在の非効率な事業運営では、将来の市場経済下のもと、独立採算での事業経営を行うことは難しく、最終的には政府の補助を受けなければならない形になると思われる。

(2) 技術面における問題点

1) 経済的に不効率な水道供給システム

従量料金制導入により、家屋の建物内漏水が減少すれば、昼夜間での水使用量の変動が生じると考えられる。一方、現在の給水施設の運転は手動 (manual) によっている上、水量調整のための貯水池容量が極めて小さい。このため昼夜間の流量変動が生じた場合、現在の施設では対応はできないと考えられる。さらに、現在のポンプによる直接圧送を続ければ、最大負荷点にあわせた施設の維持が必要となり、夜間のアイドルコストが発生することになる。これらの費用は最終的に水道料金に反映される。

2) 高い漏水率

高い漏水率を放置すると、水供給量および製造費用の上昇につながる。また、水供給量の上昇は水資源の無駄遣いを通じ、新しい水資源の開発に迫られる可能性がある。施設の無駄な稼働は、その老朽化および維持修繕費の高騰につながる。これらはいずれも将来のヴォドカナルまたは政府の財政を圧迫する。

3) 古い施設

古い施設を十分な修繕・改善を行うことなく放置することは、将来の修繕維持費の高騰を招くとともに、安定した水供給を阻害する恐れがある。

4) 将来の具体的な投資計画の策定

現状の古い施設について、技術的残存耐用年数の統計的評価結果がない。そのため、実態に則した具体的な投資計画が策定されていない。これは将来の安定的な水供給サービスが保証できないとともに再投資にかかわる資金の手当てが用意されないおそれがある。

5) メータ取り付けに関する技術的課題

メータ取り付けに関する技術的課題が解消されないままメータ取り付け計画を進めた場合、せっかくメータを設置したとしても、設置後短期間のうちにメータの不具合が生じ、従量料金制による料金回収が滞るとともに、メータの取り替えが必要となる。これは安定した水道事業サービスに支障をきたすとともに、メータ設置のための投資がほとんど無駄に終わることを意味する。

3.6.3 タシケント市の水道事業経営改善のためのアプローチ

以上述べた問題点に対する改善策を策定する上で、調査団は以下のアプローチをとることとする。

最終目標（Goal）を次のとおり設定する。「ウ」国において、市場経済体制下のもと、公共の福祉を増進するという「公共性」と能率的な経営をおこない健全な運営を

はかるという「経済性」のバランスがとれた水道事業運営の実現をはかる。前者の公共性については必要な水量を、一定の水圧でかつ一定の水質で利用者に継続的に供給するという水道事業の使命を果しつつ、水道料金は公正妥当なものであることを意味し、後者の経済性については独立採算制による事業運営を意味し、民営化への可能性を備えたものとする。

しかし、この最終目標に到達するには「ウ」国の現状抱えている問題点を考えると、一足飛びに行うことは困難であるため、調査団は以下のような段階分けを行うことを提案する。

- (1) 第一段階 (2000-2005年)---独立採算化への条件の整備
- (2) 第二段階 (2006-2010年)---独立採算制での事業運営の定着および民営化への準備
- (1) 第三段階 (2011年以降)---独立採算制での事業運営および民営化の検討

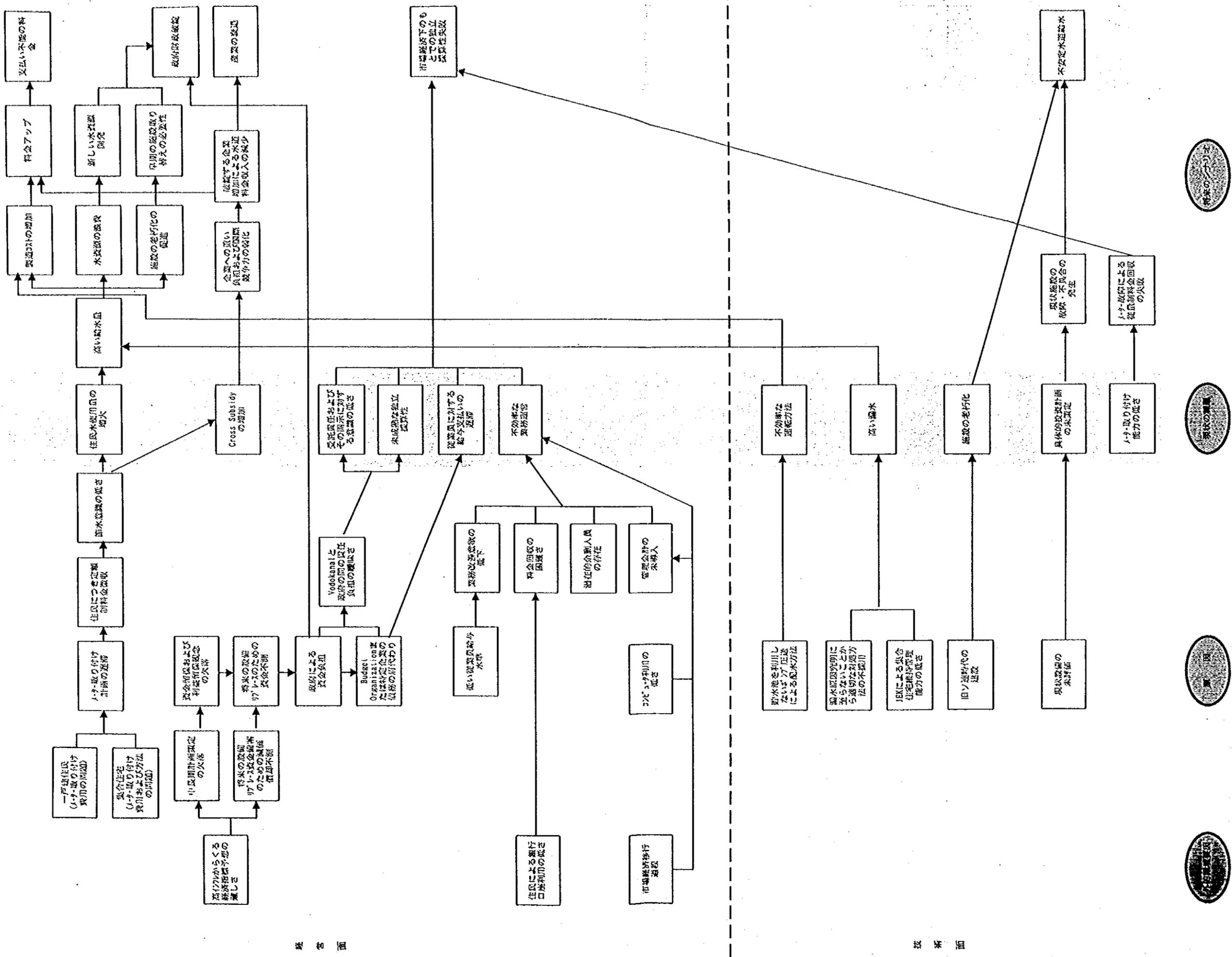
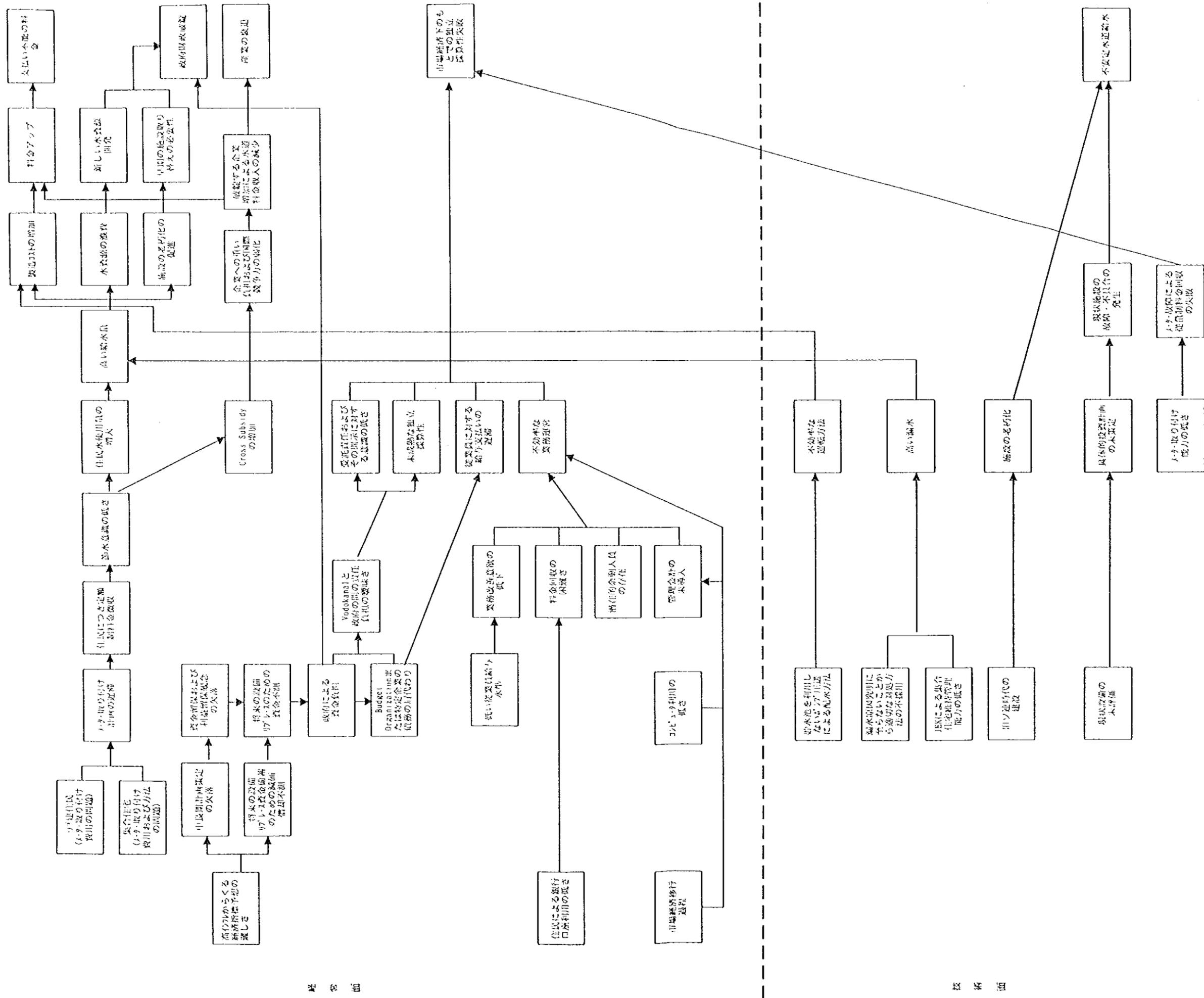


図 3.3 タシケント水道事業の問題点



将来のシナリオ

現状の問題

原因

根本原因

図 3.3 タシケント水道事業の問題点

3.7 タシケント市水道事業の現状および問題点の総括

3.7.1 水道事業及び水道施設の概要

タシケント市の水道サービスの概要は表 3.7.1 に示す通りである。1999 年の給水人口は 2,260 千人と推定されている。この人口は 1996 年の市内総人口が 2,160 千人であり、年平均の人口増加率は 2%（ウ国の人口増加率は年間約 2%）として計算したものである。 $2,160 \text{ 千人} \times (1.02)^3 \times 0.9855 = 2,260 \text{ 千人}$

タシケント市の水道事業の大きな特徴は、一人あたり給水量が非常に大きいことであり、年間平均で 1,091 L/人/日にも達している。

表 3.11 タシケント市の水道事業及び水道施設の概要

項目	単位	値	備考
給水対象面積	Km ²	340	
給水人口	人	2,260,000	推計
普及率	%	98.55	
給水栓数	個	568,768	
管路延長	Km	3,752	1999年1月現在
給水施設容量	m ³ /日	2,296,000	公称
年間給水量	1000m ³	899,706	98年8月から99年7月実績
一日最大(平均)給水量	m ³ /日	2,830,000	
一日あたり平均給水量	m ³ /日	2,465,000	98年8月から99年7月実績
一人一日給水量	最大	L/人/日	1,252
	平均	L/人/日	1,091
上水道事業職員数	人	3,341	
水圧	Kgf/cm ²	1.0 から 2.5	
水源	ボズス運河および地下水		
浄水場	表流水浄水場 2カ所, 地下水浄水場 5カ所		

3.7.2 財政状況とコスト（原価）分析

ヴォドカナルの上水道事業の経営状況は、現在までインフレーションによるコスト上昇を吸収する形で、ほぼ一年未満のサイクルで水道料金の値上げをおこなってきており、結果的に年度損益はプラスとなっている。しかし、表 3.12 に示すようにコストの中に占める減価償却費の割合、修繕費の割合は日本と比較した場合、かなり小さい。また、反対に電力費の割合が高い。この理由としては以下のようである。

1991 年のソ連邦からの独立による通貨変更や、その後発生したインフレーションに対する資産の評価替えが十分でなかった結果、減価償却費の基となる固定資産の貸借対照表価額が実勢に比べ低くなっており、そのため減価償却費も低く計上されている。また、修繕費については、これまで最低限のコストで対応してきたが、施設の老朽化にともない今後は大きな資金が必要となることが予想される。電力費は技術のポジションで述べられているように元々の運転方法が電力多消費型のシステムになっており、このため電力費率が高くなっている。

ヴォドカナルの財政状態は、これまで水道事業設備の投資資金を市政府の予算で賄ってきたため、ヴォドカナルは自分で資金調達を行う必要がなく、この結果、借入金等の負債がない一方、市政府予算で賄った部分が資本金あるいは資本準備金として計上されている。そして、これは将来投資に対する資本蓄積および資金留保の考えを乏しくさせ、利益剰余金の概念をなくしている。これは言い換えれば、将来を見据えた財政計画が Vod にはないことを意味する。

表 3.12 原価構成の内訳

項目	単位	ウズベキスタン		日本 (1997 年)
		タシント	扬扬	東京
人件費率	%	10	4	16.7
減価償却費率	%	10	3	18.9
電力費率	%	48	72	2.9
材料費率	%	6	5	0.6
修繕費率	%	4	2	21.4
外注費率	%	0	0	6.7

3.7.3 料金制度とコスト回収状況

現状の料金収入を分析すると以下のようなになる。

ヴォドカナルでは 98 年 8 月に一般住民以外の利用者の料金、99 年 2 月に一般住民の料金がそれぞれ値上げされているため、現状の料金表に比べると、収益単価は現状の料金表より低くなっている。また、一般住民の水使用量はメーターの設置が進んでいないことから実使用量はわからず、計算上求めた推計値である。これは正確な有収水量を把握することができないことを意味している。表 3.13 からわかるように一般住民の販売単価が販売単価コストを下回る一方、製造業その他のユーザーの販売単価は単価コストを大きく上回っており、合計で損益はプラスとなっている。我々は、これを製造業その他のユーザーから一般住民に対するクロス・サブシディーと定義した。こうしたユーザー間の料金格差はウ国の場合 4.5 であり、世界標準の約 2 前後に比べ非常に大きいといえる。

前述のように一般住民に対する料金の徴収はメーターによる従量制となっておらず、水の使用量に関係なく支払う定額制となっている。この結果、節水に対するインセンティブが働かず、アパート施設内で水漏れが起こっていたとしても、それを積極的になおすことにつながらない。

表 3.13 タシケント市ヴォドカナルの水道料金収入の内訳

	年間水量 (百万立方 m)	収益 (百万スム)	販売単価 (スム/立方 m)	単価コスト (スム/立方 m)
見做し実使用量				
一般住民	289	210	0.7	2.1
公的機関およびレストラン等商業企業	341	1,482	4.3	2.1
製造業	58	373	6.4	2.1
小計	687	2,065	3.0	2.1
見做し無収水・漏水量	212	0		
合計	899	2,065		

単価コストは次のように求めた。

年間の上水道事業の発生コスト／下表の見做し実水使用量

$$=1,447 \text{ 百万スム} / 687 \text{ 百万立方 m} = 2.1 \text{ スム} / \text{立方 m}$$

3.7.4 水収支の状況

水収支の分析は 5.3 にて行っているが、全体の給水事業の現状を示すべきであるため、以下でその概要を述べる。

水供給量の構成を個人、大口需要家、漏水に分けて示し、更に個人、大口需要家の構成を図 3.4 に示す。その結果パイプラインでの漏水は 9%であり、個人への給水量が 61%、大口需要者へ給水量は 30%になっている。ここで給水量のうち温水・暖房用の水の使用が非常に多い。また漏水は、家庭内及びビル内の機器や配管からの漏水と、道路に埋設されている水道管の漏水の 2 つからなるものとする。

基本的に大口需要者（温水・暖房用水は供給工場への給水として大口需要となる）の使用量の多くはメーターによる料金徴収が行われているが、アパートまたは個人の料金はほとんど大部分が従量制になっていないので、330L/capita/day のノルマ水量（合計量は 746 thousand cu.m/day）で料金徴収が行われている。従って実際の個人への給水量とノルマ水量との差は無収水量になる。個人による無収水量と有収水量及び無収水量となる水道管の漏水量について 図 3.5 に示す。

また漏水は、家庭内及びビル内の機器や配管からの漏水と、道路に埋設されている水道管の漏水からなるものとする。更に日本の平均水消費量を超える水消費量を浪費水量と考へて、全体の給水量から、先に示した漏水と浪費水量を差し引いたものが実際の必要水量と考へる。この考へ方に基づき、必要水量、漏水、浪費水量の構成を示すと図 3.6 になる。この図に示すように、将来削減が可能な漏水と浪費水量で全体の 61%を占める事がわかる。

図 3.4 消費者別水消費割合

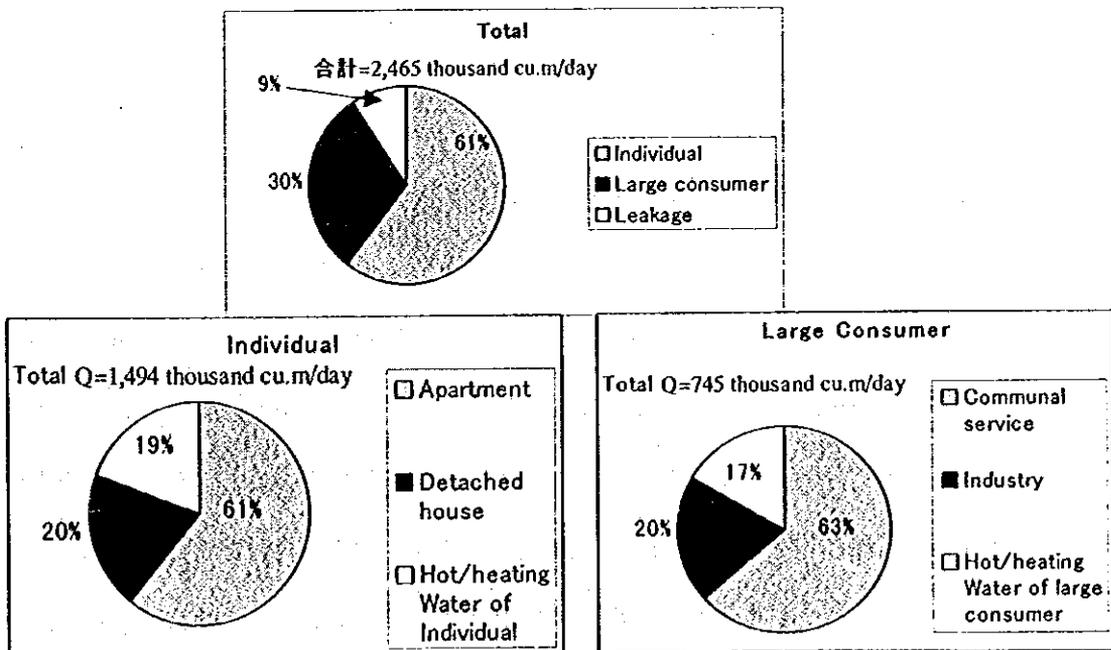


図 3.5 無収水量と有収水量

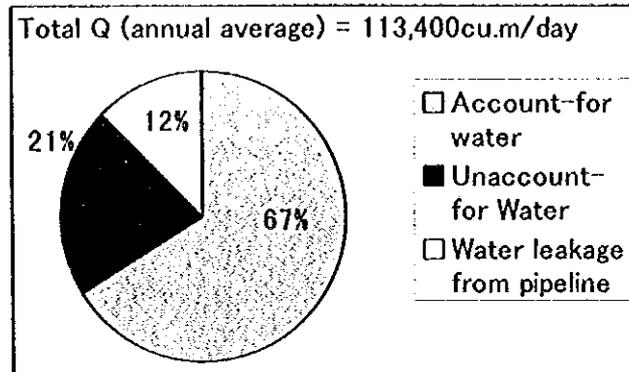
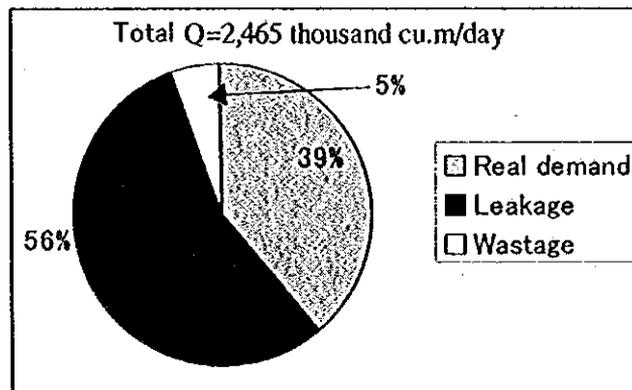


図 3.6 必要水量、漏水、浪費水量の構成



3.7.5 水道施設の概要および施設の維持管理状況

タシケント市の浄水場等の配置を図 3.1 に示す。図中の表に示す浄水場の施設容量である 2,326,000 立方 m/日は年間平均給水量 2,465,000 立方 m/日さえ下回っているの
 で、これらの施設は限界を超えた運転をしていることがわかる。また施設は比較的古いものが多く、予算の不足から施設の更新は停滞しがちである。タシケント市のヴォドカナルの修理・改善の年間費用は 50 百万スムであり、必要と考えられる額に対して 1/10 以下の予算である。配水管網の老朽化は特に深刻であり、年間の配水管の断水に至る漏水、破断事故は 4500 件近くの件数になる。

3.7.6 問題点の所在

上記の現状からみて、全般的には 3.6 で述べたように多くの問題点があるが、経営改善上、特に問題となるものとしては、次の事項が挙げられる。

- (1) 料金体系について、一般住民へのメーター設置が進んでおらず、一般住民への料金体系が定額制（ノルマ制）であり節水型になっていないこと、及び一般住民と企業との間の料金格差が大きいこと
- (2) 上記の料金体系の結果、貴重な水資源の無駄使いが大きいこと、無駄な浄水・送水費用がかかること
- (3) 上記のような料金政策の遅れから、コストに見合う料金を確保できず財政的な基盤が脆弱であること及び本来必要となる施設整備が十分でないこと

ウ国については今後、より一層市場経済化への移行が期待され、それに伴い首都であるタシケント市は今後更にその中心として発展することが予想される。この結果、人口の首都流入や物価等の諸条件も大きく変化するおそれがある。こうした状況を考慮すると指摘された問題点を放置することは将来の水道事業運営に大きな支障をきたすおそれがある。

すなわち、以上の問題点を放置すると、水道事業において財政的、技術的側面の両面から、将来において以下のような状況に陥ることが予想される。

- (1) 収支バランスの崩壊とそれによる財政破綻（基盤の崩壊）
 - 1) 水道料金高騰による企業の料金滞納や未納の発生

- 2) 料金収入による水道事業運営コスト回収率の低下
- 3) Vod の資金ショートが発生、およびそれに伴う債務返済能力の低下・従業員給与遅配の増加
- 4) 市場経済下のもとでの独立採算制の放棄

(2) 施設改良（整備）の遅れによる水道供給サービスの低下

- 1) 頻繁な断水の発生
- 2) 非効率な運転方法によるランニングコストの上昇
- 3) 施設改良（整備）の遅れに伴う水質悪化の恐れ
- 4) 公共サービスである水道事業の公益性の低下または放棄

(3) 水資源開発への依存度増加

- 1) 限界のある水資源開発の必要性和それに伴う開発コストの負担
- 2) 環境との調和の不整合

以上示した3つの危機（財政破綻、サービス破綻、水資源破綻）に直面することになり、今後適切な対応が必要である。