

## 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

タシケント州内にある全てのヴォドカナルの概要を表にまとめ、その結果からチルチク市ヴォドカナルの特徴を明らかにした。タシケント市の場合と同様、チルチク市水道行政の概要、料金改定プロセス、公共サービス料金の改定状況を表と図に示した。

### 4.2 チルチク市ヴォドカナルの経営および財務

#### 4.2.1 組織および体制

基本的にタシケント市ヴォドカナルの組織の形態と相似しているが、浄水施設数も少ないため、より簡略な組織体制となっている。チルチク市ヴォドカナルが独立した決算を持つようになったのは1997年からであり、それまでは州ヴォドカナルの一組織としての位置付けであった。独立した決算を行うようになってから、チルチク市ヴォドカナルでは、総収入額の3%の金額を共通経費として州ヴォドカナルに支払っている。

#### 4.2.2 経営体制

チルチク市ヴォドカナルの経営体制については、下記のうち、(5)企業統治について州ヴォドカナルが行っている点以外は、基本的にタシケント市ヴォドカナルの状況と同じである(3.2.2参照)。

- (1) 資産の所有権
- (2) 投資計画

- (3) 受託責任
- (4) 資金（キャッシュフロー）に対する考え
- (5) 企業統治

経営方針については月に一度、州ヴォドカナルにおいて、チルチク市ヴォドカナルを含む各市ヴォドカナルの総裁が集まり会議をもっている。この会議では翌月の経営方針を決めることになっている。

- (6) 計画経済思想

#### 4.2.3 財務状況

チルチク市ヴォドカナルの、1998年の財務諸表を表4.1に示す。

表4.1 チルチク市ヴォドカナル損益計算書（単位：千スム）

	1998年12月31日		1997年12月31日	
営業収益（含む付加価値税）	350,047		251,225	
付加価値税	(47,785)		(32,551)	
営業収益	302,262	100%	218,674	100%
営業費用（除く管理費）	(190,889)	63%	(163,966)	75%
営業利益	111,373	37%	54,708	25%
管理費	(14,594)		(8,655)	
その他	(59,021)		(25,454)	
税引前当期純利益	37,758		20,599	
法人税	(34,797)		(18,691)	
当期純利益	2,961	1%	1,908	1%

表4.2 チルチク市ヴォドカナル事業内訳

	単位	98年12月31日	%	
上水道事業				
給配水量				
配水量	千 m <sup>3</sup>	38,768		
給水量	"	31,062		100
(内訳)	"	22,337		72
一般住民				
国有企業等公的機関	"	4,685		15
製造業等その他	"	4,040		13
収益	千スム	186,689	53	100
(内訳)	"	31,635		17
一般住民				
国有企業等公的機関	"	68,502		37
製造業等その他	"	86,552		46
下水道事業その他				
収益	千スム	163,358	47	100
営業収益合計	"	350,047	100	

(1) クロスサブシディ

チルチク市ヴォドカナルもタシケント市ヴォドカナルと同様、ユーザ間におけるクロスサブシディが存在するが、チルチク市ヴォドカナルの場合はタシケント市ヴォドカナルに比べ、その傾向はより大きいといえる。これは全体の給水サービスのうち、72%のサービスを受けている一般住民への売上が17%であり、反対に13%のサービスしか受けていない住民以外のユーザーが支払っている水道料金は46%にも上っていることからわかる。

## (2) 回収状況

1998年期末の未回収額は20,351千スム、また年間売上は350,047千スムであるから、回収期間は約0.70ヶ月となり、チルク市ヴォドカナル全体でみれば回収について大きな問題はないといえる。

## (3) 原価構成

製造原価の内訳を以下に示す。

表 4.3 製造原価の内訳

原価構成	上水道			下水道		合計	
	千スム	%	スム/m <sup>3</sup>	千スム	%	百万スム	%
薬品費	6,230	5	0.20	5,532		11,762	
電力費	87,647	72	2.82	23,299	38	110,946	61
製造部門賃金	5,192	4	0.17	3,328	5	8,520	5
社会保険料	2,077	2	0.07	1,331	2	3,408	2
修繕費	2,697	2	0.09	11,498	19	14,195	8
減価償却費	4,237	3	0.14	1,605	3	5,842	3
その他	13,555	11	0.44	14,288	23	27,843	15
小計	121,635	100	3.92	60,881	100	182,516	100
共通費						8,373	
合計						190,889	

## (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、製造単価は3.9スム/m<sup>3</sup> (121,635千スム/31,062千m<sup>3</sup>) である。このうち変動費部分については、薬品費および電気代がこれにあたり、3.0スム/m<sup>3</sup>となる。

(5) 財政状態

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4.4 チルチク市ヴォドカナルの貸借対照表（単位：千スム）

	1998年12月31日	1997年12月31日
資産		
固定資産:		
取得価額	88,573	82,991
(減価償却累計額)	(33,113)	(27,169)
簿価	55,460	55,822
固定資産計	55,460	55,822
流動資産:		
原料等	14,386	22,160
未収入金	33,267	24,122
流動資産計	47,653	46,282
資産計	103,113	102,104
資本		
資本金	48,119	48,119
資本準備金	26,159	31,827
資本計	74,278	79,946
負債		
未払金等	28,835	22,157
負債計	28,835	22,157
負債および資本	103,113	102,103

(6) 今後の投資計画

チルチク市では現在、下水道整備の投資計画はあるが、上水道についての投資計画はない。

#### 4.2.4 広報活動と住民参加型経営の現状

チルチク市ヴォドカナルの広報活動および住民参加型経営の現状ならびに問題点については、基本的にタシケント市ヴォドカナルにおける状況と同じである（3.2.4参照）。

### 4.3 水道料金

#### 4.3.1 現在の料金政策

##### (1)現在の料金テーブル

チルチク市の現在（99年8月現在）の料金テーブルを表4.5に示す。

表 4.5 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	72 スム/m <sup>3</sup> =3.0 スム/m <sup>3</sup> ×0.4m <sup>3</sup> ×30日 +3.0 スム/m <sup>3</sup> ×0.4m <sup>3</sup> ×30日	
	住民	3.0 スム/m <sup>3</sup>	3.0 スム/m <sup>3</sup>
従量料金	公的機関	23.4 スム/m <sup>3</sup>	5.25 スム/m <sup>3</sup>
	独立採算性公共機関	23.4 スム/m <sup>3</sup>	5.25 スム/m <sup>3</sup>
	一般企業	23.4 スム/m <sup>3</sup>	5.25 スム/m <sup>3</sup>

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

料金の設定方法はタシケント市ヴォドカナルの場合と同様である。ここで、現在の住民に対する料金の妥当性についてみると、平均水製造費用は3.91スム/m<sup>3</sup>である。これに20%のマージンを加えて、少なくとも5スム/m<sup>3</sup>の販売単価の設定が必要となる。現在住民に対する料金を3スム/m<sup>3</sup>としていることから、チルチク市ヴォドカナルについても住民に対する料金が費用回収をしていないことがわかる。

一方、企業に対する料金は、これを補填するために高く設定されており、この結果、住民と企業との間に7.8倍 (23.4スム対3スム)の料金格差 (クロスサブシディ)が生じている。

## (2) 州政府の今後の方針

以下に示すとおり、州政府の方針はタシケント市政府の方針と基本的に同じである。しかしクロスサブシディの解消については明確な期限を決めてはいない。

- 1) 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) メータ購入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州政府において手当とするものとする。

## 4.3.2 料金回収制度

### (1) 現状

- 1) 料金回収体系は、居住用については主に固定料金制が採用されており、公共施設および産業用についてはすべてメータによる従量料金制が採用されている。メータ制が採用されているといえども、システムが稼動してから日が浅く、十分にその機能を発揮しているとはいえない。また、メータが壊れ易く、点検に適した位置に設置されていない場合が多い。
- 2) タシケント市と異なり、チルチク市では集合住宅住民からの集金はヴォドカナルが行っている。集合住宅内の修繕関係に関してのみ、J E Kに委託し、集金額の25%の手数料を支払っている。
- 3) 集金については、効率的業務への移行期であり、集金人による方法（46%）が大きな比重を占めている。
- 4) 料金回収率では、公的機関のカテゴリーが他と比較して最も低い率（61%）を示している。

### (2) 問題点

- 1) 固定料金制での問題点は、ユーザーの水消費量が把握できず、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、結果として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、制度上の問題や予算的な問題から計画が予定通り進んでいない。
- 2) 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が、その設置基準の不備やメータ性能が低いことから、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。



- 3) 集金に関する問題点は、主にヴォドカナル職員による訪問集金がなされており、効率が悪い結果となっていることが挙げられる。また、相殺による決済が従業員に対する現金給料支払に圧迫を与えている。

### 4.3.3 水道料金決定プロセス

料金決定プロセス及び同プロセスに関する改善点はタシケント市と同様である(3.3.3参照)。

### 4.3.4 その他の公共料金の動向

タシケント州TCMAから入手した1991年以降現在までの水道料金を含む各種公共料金の動向を分析した。

## 4.4 コンピュータ利用の現状

### 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

チルチク市ヴォドカナルにおけるコンピュータ利用は、タシケント市ヴォドカナルのそれと比べて遅れている。現在は6台のコンピュータが、料金回収システムを含めた三つの業務システムで利用されている。

料金回収システムは営業部で利用されている。集合住宅ユーザー用、一戸建住宅および企業用ユーザーの処理にそれぞれ2台ずつのコンピュータが利用されている。すべてのユーザーはデータベースに登録されている。また、料金テーブルをシステムに登録することができるため、料金計算や料率変更の機能を有している。

#### 4.4.2 料金回収業務手続

料金回収業務手続の調査概要はタシケント市ヴォドカナルと同様である(3.4.2参照)。

#### 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

##### (1) チルチク市ヴォドカナルのコンピュータシステムの評価

現在は外部のコンピュータ専門家にシステム保守を依存しており、内部で専門要員を確保すべきである。また、LAN接続がなされていない等、資金面での問題によりコンピュータ機材の不足も指摘される。

その他の状況はタシケント市ヴォドカナルと同様である(3.4.3参照)。

##### (2) 料金回収業務手続の評価

タシケント市ヴォドカナルの場合と同様の評価である(3.4.3参照)。

## 4.5 水道水供給システムと運転・維持管理

### 4.5.1 水道事業の歴史と概要

チルチク市の集中化した給水システムは、1930年に、チルチク川沿いの地下水と表流水を水源として、給水能力75,000m<sup>3</sup>/日にて建設された。チルチク地表水浄水場の建設は1990年の9月に開始され、1991年の12月に完了した。市内の水需要量は250,000m<sup>3</sup>/日に達するものと予測され、計画は1991年には将来の需要に応えるため、順次同浄水場の増設が行われるものとされた。

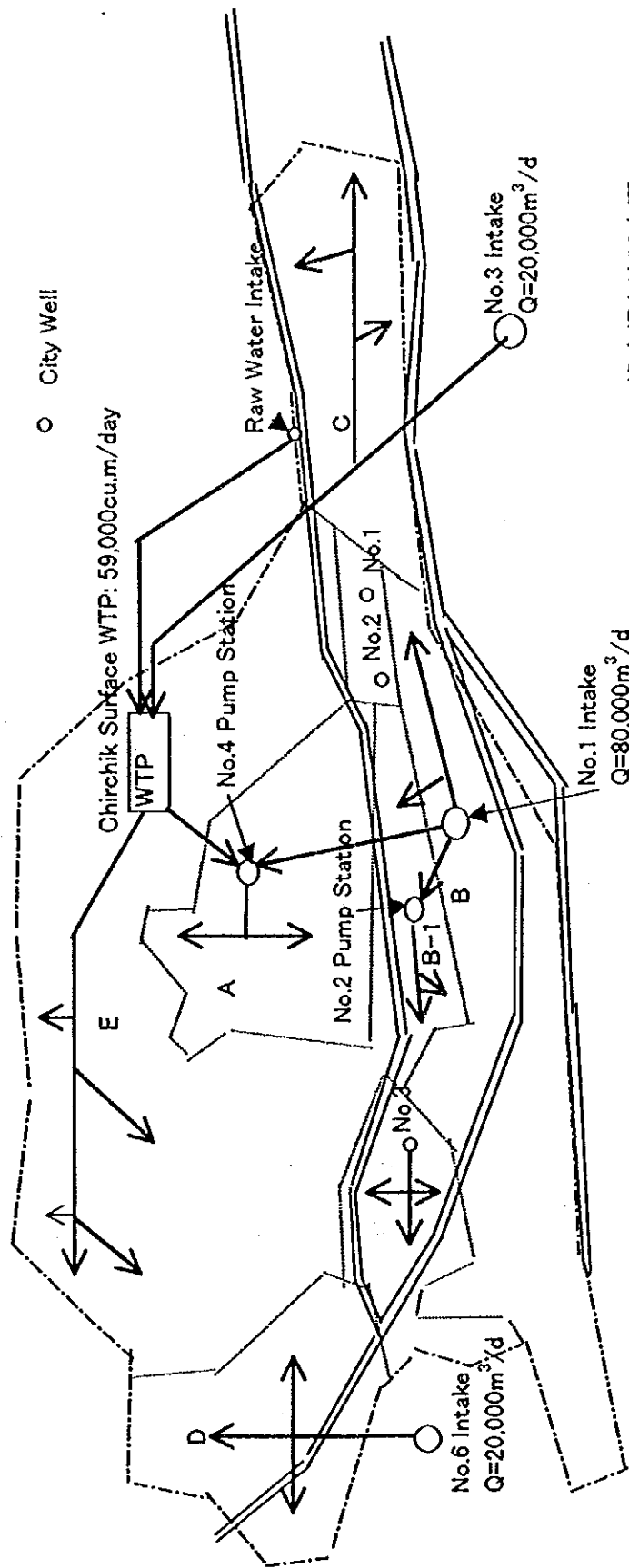
しかし市内の水需要は予測された程は増加せず、現在ではヴォドカナルの給水量は約120,000m<sup>3</sup>/日にとどまっている。このためチルチク地表水浄水場の建設は、最初の段階である59,000m<sup>3</sup>/日で停止している。チルチクの水道事業の概要を表4.6に示す。

表4.6 チルチク市水道事業の概要

項目	単位	値	記
給水面積	km <sup>2</sup>	30	
給水人口	人	146,000	
水道普及率	%	100	
給水栓数	数	46,339	
管路延長	km	248	1998年
一日あたり総給水能力	m <sup>3</sup> /日	179,000	公称
年間総給水量	千m <sup>3</sup>	38,700	1998年2月～1999年3月
一日最大給水量	m <sup>3</sup> /日	196,000	
一日平均給水量	m <sup>3</sup> /日	106,000	1998年2月～1999年3月

#### 4.5.2 水道水供給システム

チルチク市の浄水場・取水場および水源の配置を図4.1に示す。チルチク市の水源は浄水場のための取水ポンプ場が一カ所あり、地下水の取水場が三カ所、更にCity Wellと呼ばれる単独の井戸が三カ所ある。これら水源毎の浄水場と取水場のそれぞれの能力を表4.7に示す。



浄水場と地下水源

Name	Nominal Capacity cu.m/day	Water Source
Chirchik WTP	59,000	Surface water
No.1 intake	80,000	Groundwater
No.3 intake	20,000	Groundwater
No.6 intake	20,000	Groundwater
City well		Groundwater
Total	179,000	

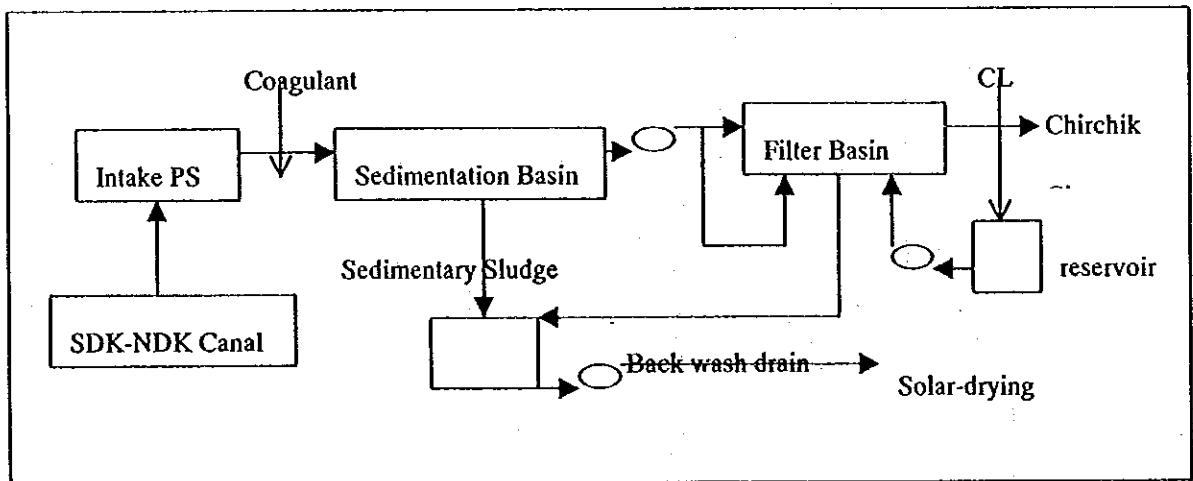
図 4.1 チルク市の水道供給施設の配置

表4.7 チルチク市の浄水場および取水場と水源

名称	浄水能力 (m <sup>3</sup> /日)	通常能力 (m <sup>3</sup> /日)	実測値 (m <sup>3</sup> /日)	水源	面積 (ha)
チルチク浄水場	59,000	59,000	112,460	表流水	14.6
第一取水場	80,000	19,200	34,860	地下水	70.0
第三取水場	20,000	12,000	18,220	地下水	18.0
第六取水場	20,000	18,000	27,440	地下水	4.32
City well	3,000	3,000	(3,000)	地下水	----
合計	179,000	111,200	195,980		

チルチク浄水場のフローシートを図4.2に示す。

図4.2 チルチク浄水場のフローシート



配水ポンプは各浄水場、取水場と二カ所の加圧ポンプ場に配置されている。図4.1に示される二つの加圧ポンプ場の能力は、No.2が500m<sup>3</sup>/時、No.4が650m<sup>3</sup>/時である。配水管の延長は212 km (1998年) であり、径別、材質別、布設後経過年別の延長を表4.8に示す。

表4.8 配水管の径別・材質別・布設後経過年別延長

配水管径		単位	50 mm - 100 mm	150 mm - 200 mm	300 mm - 400 mm	500 mm -	合計
材質	鋼鉄	km	55.79	22.36	16.21	12.82	107.18
	鋳鉄	km	37.24	45.41	7.48	0	90.13
	アスベスト	km	0	12.95	2.2	0	15.15
経過年	合計	km	93.03	80.72	25.89	12.82	212.46
	18年以上	km	41.94	41.1	17.88	12.3	113.22
	42年以上	km	10.76	18.51	12.3	0	41.57

#### 4.5.3 運転・維持管理

##### (1) 人員配置

現在194人が浄水場、取水場、ポンプ場およびヴォドカナルの修理スタッフとして配置されている。そのうちチルク浄水場の人員は74人、ヴォドカナルの修理スタッフは69人である。維持管理の人員は管理者、エンジニア、電気工、機械工、運転員、修理工、水質分析員、事務員、その他に分類される。

##### (2) 水量コントロール

流量はポンプ能力と運転時間から計算されている。市内全体の平均給水量は112,000m<sup>3</sup>/日であり、またチルク浄水場の送水量は64,000m<sup>3</sup>/日であって、全体の57%を占めるが、公称能力のベースでは同浄水場は $59,000/179,000 \times 100 = 33\%$ にすぎない。

このようにチルク浄水場は平均送水（浄水）量が公称能力を上回っている。これは原水の濁度が十分低く、「ウ」国の給水基準（濁度1.5mg/L以下）を満たしているときは、沈殿ろ過処理をバイパスして、塩素消毒のみを行って給水しているためと考えられる。

### (3) 水質コントロール

表流水浄水場と地下水取水場の水質コントロール方法はタシケント市ヴォドカナルと同様である (3.4.3 (3)参照)。

### (4) 運転・維持管理費用

表4.9に、表流水浄水場と地下水取水場（加圧ポンプ場）の1998年一年間の、給水量および電力、薬品の消費量および費用を示す。表4.9によれば、年間の電力と薬品の費用はそれぞれ約94百万スム、約9百万スムであった。

表4.9 電力料と薬品代

項目	単位	チルチク 浄水場	第一 取水場	第三 取水場	第六 取水場	City Well	合計	
配水量	千m <sup>3</sup>	21,600	5,100	4,080	6,000	1,200	37,980	
電力消費量	千kwh	18,360	4,335	3,485	5,100	1,020	32,300	
コスト	電力	千スム	53,244	12,572	10,107	14,790	2,958	93,670
	薬品	千スム	6,911	542	390	1038	173	9,054
	合計	千スム	60,155	13,114	10,497	15,828	3,131	102,724
単位あたり コスト	電力	スム/m <sup>3</sup>	2.465	2.465	2.477	2.465	2.465	2.466
	薬品	スム/m <sup>3</sup>	0.320	0.106	0.096	0.173	0.144	0.238
	合計	スム/m <sup>3</sup>	2.785	2.571	2.573	2.638	2.609	2.705

チルチク市ヴォドカナルの1998年の修理・補修費用は、38.7百万スムの予算があったにもかかわらず、6.1百万スムであった。

## 4.5.4 水道水供給システムの評価

### (1) 水源

チルチク浄水場の水源は、ボズスー運河の上流部であり、チャルワクダムから流出する灌漑水路であるSDK-NDK運河である。チルチク浄水場はカドリヤ浄水場に比べて取水量が大幅に少ないので影響は小さいが、「ウ」国全体では水が不足



しているので大幅な給水量増加はできない。また地下水源も限られているので、大幅な給水量増加には応じることはできない。

## (2) 施設と設備、需要者の現在と将来の問題

これらの問題点はほとんどタシケント市ヴォドカナルと共通するので、異なる事項のみを以下に示す。

- 1) 配水ポンプの電力料が非常に高い。
- 2) 給水圧力のアンバランスが大きく高すぎる場合は4kgf/cm<sup>2</sup>を超え、低すぎる場合は1 kgf/cm<sup>2</sup>を下回る。
- 3) 配水管には多くの漏水があるが、適切にすばやく修理されていない。
- 4) 電力料金が上がった場合、電力消費量が非常に多いために給水コストが大幅に上昇する。
- 5) 自然流下の導入と配水管の再構築で加圧ポンプ場や配水ポンプ場は不用になる。

## (3) 改善対策

改善対策もほとんどタシケント市ヴォドカナルと共通する(3.5.4(4)参照)ので、異なる対策のみを以下に示す。

- 1) 建物内漏水の修理、配水管の修理、節水によって給水量を減少させる。
- 2) 給水量の減少により、小規模な取水場(第三取水場と第六取水場)を廃止することができる。
- 3) 自然流下による配水システムを導入すべきである。
- 4) 自然流下による配水の導入により二つのポンプ場は不用になる。

## 4.6 チルチク市における水道事業の現状問題点の総括

### 4.6.1 主な問題点

ここまで本章で述べてきたチルチク市の水道事業について、その現状の問題点を整理し、それから予測される将来のシナリオについてまとめる。チルチク市が抱える問題点はタシケント市の場合と基本的に同じである。したがって、ここでは項目のみを列挙する（3.6.1参照）。

また、それら問題点、将来のシナリオをまとめて、図3.3及び図3.4に示した（3.6.1参照）。

#### (1) 経営面における問題点

- 1) 高い水使用量および漏水量
- 2) クロスサブシディ
- 3) 未成熟な独立採算制経営
- 4) 従業員給与支払い遅延
- 5) 受託責任開示に対する意識の低さ
- 6) 非効率な事業運営

#### (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
- 2) 高い漏水率
- 3) 古い施設
- 4) 将来の具体的な投資計画の策定
- 5) メータ取り付けに関する技術的課題

#### 4.6.2 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、これらを放置すれば将来直面するであろう問題点は、タシケント市ヴォドカナルの場合と同様であるため（3.6.2参照）、ここでは詳述を省略する。しかし、古い施設に関しては早急に対処をする必要がある。また、コンピュータ利用による業務効率の向上については、現在チルチク市ではコンピュータシステムの十分な活用がはかられていないことから、本格的な導入による効果は大きい。

#### 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

以上の問題点を前提として、これらの改善策を策定する上で、タシケント市ヴォドカナル同様、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）を以下の点に設定する。「ウ」国において、市場経済下のもと、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性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これを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
- (3) 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

## 4.7 チルチク市水道事業の現状および問題点の総括

### 4.7.1 水道事業及び水道施設の概要

チルチク市の水道サービスの概要は表 4.10に示す通りである。

1999年の給水人口はチルチク市ヴォドカナルの資料から146千人と推定されている。チルチク市の水道事業の大きな特徴は、タシケント市と同様に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777L/人/日に達している。

表 4.10 チルチク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 <sup>3</sup>	30	
給水人口	人	146,000	推計
普及率	%	100	
給水栓数	個	46,339	
管路延長	km	248	1998年現在
給水施設容量	m <sup>3</sup> /日	179,000	公称
年間給水量	1000m <sup>3</sup>	38,700	98年2月から99年3月実績
一日最大(平均)給水量	m <sup>3</sup> /日	196,000	
一日あたり平均給水量	m <sup>3</sup> /日	113,400	98年8月から99年7月実績
一人一日給水量	最大	L/人/日	
	平均	L/人/日	
上水道事業職員数	人	295	
水圧	Kgf/cm <sup>2</sup>	1.0 から 4.5	
水源	SDK-NDK運河および地下水		
浄水場	表流水浄水場 1カ所, 地下水浄水場 3カ所		

#### 4.7.2 財政状況とコスト（原価）分析

チルチク市ヴォドカナルの上水道事業の経営状況は、3.7.2で示すタシケント市ヴォドカナルの場合と同様である。特にコストに示す電力費率は非常に高くなっている。

#### 4.7.3 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になる。金額は別として内容は3.7.3で示すタシケント市ヴォドカナルの場合と同様である。

ヴォドカナルでは98年および99年に料金が値上げされているため、99年8月現在の料金表に比べると、収益単価は低くなっている。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、31,062千m<sup>3</sup>は定額制で徴収している部分も含めて料金徴収の計算対象とされた有収水量である。しかし、実使用量がわからない以上、ここでの計算ではこの有収水量を使って単価を計算することとする。表4.11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。こうしたユーザー間の料金格差はチルチクの場合7.8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、それを積極的にはおすことにつながらない。

表4.11 チルチク市ヴォドカナルの水道収入の内訳

	年間水量 (千m <sup>3</sup> )	収益 (千スム)	販売単価 (スム/m <sup>3</sup> )	単価コスト (スム/m <sup>3</sup> )
有収水量				
一般住民	22,337	31,635	1.4	3.9
国有企業等公的機関	4,685	68,502	14.6	3.9
製造業等その他	4,040	86,552	21.4	3.9
小計	31,062	186,419	6.0	3.9
無収水量	7,706	0		
合計	38,768	186,419		

単価コストは次のように求めた。

$$\begin{aligned} & \text{年間の上水道事業の発生コスト} / \text{有収水量} \\ & = 121,635 \text{千スム} / 31,062 \text{千m}^3 = 3.9 \text{スム} / \text{m}^3 \end{aligned}$$

#### 4.7.4 水収支の状況

水収支の分析は6.3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4.3に示す。その結果パイプラインでの漏水は12%であり、個人への給水量が71%、大口需要者へ給水量は17%になっている。また給水量のうち温水・暖房用の水の使用が比較的多い。

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4.4に示す。

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。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えて、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える。この考え方にに基づき、必要水量、漏水、浪費水量の構成を示すと図4.5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51%を占める事がわかる。

図 4.3 消費者別水消費割合

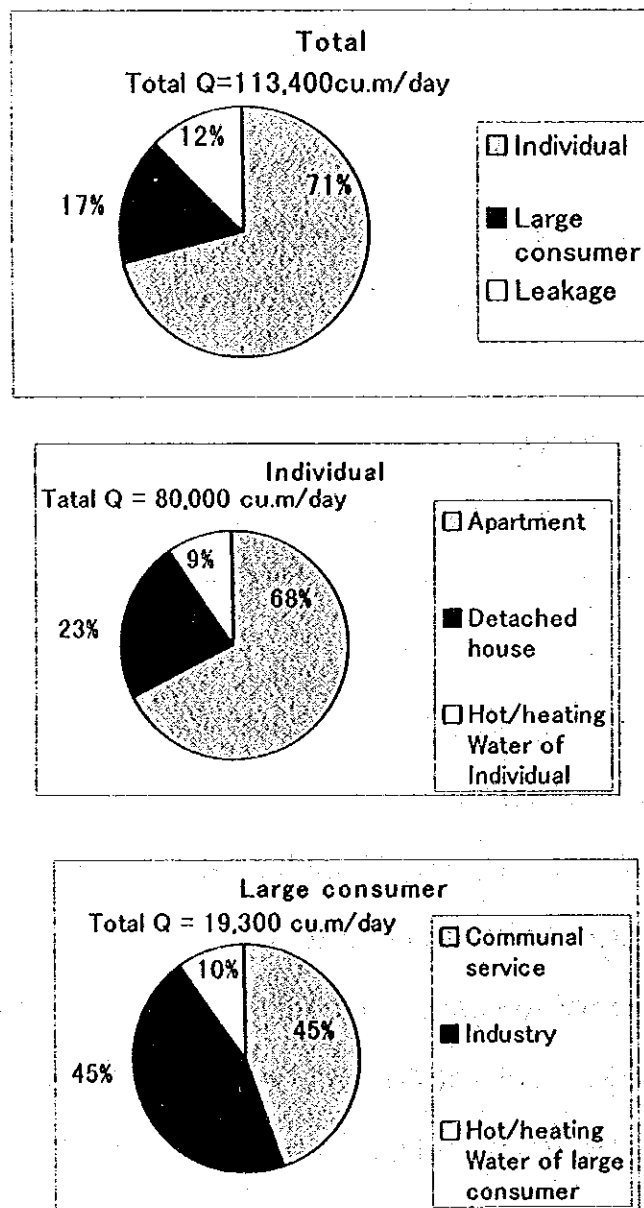




図4.4 無収水量と有収水量

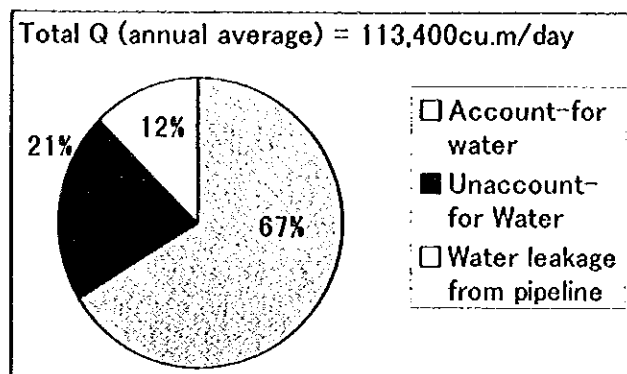
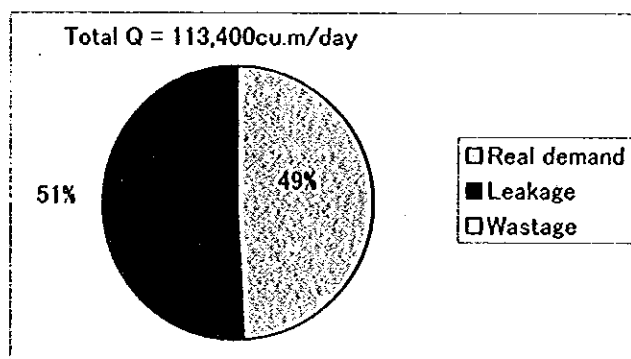


図4.5 必要水量、漏水、浪費水量の構成



#### 4.7.5 水道施設の概要および施設の維持管理状況

チルチク市の浄水場等の配置は図 4.1に示す。

図中の表に示す浄水場の容量である179,000m<sup>3</sup>/日は最大給水量196,000m<sup>3</sup>/日を下回っているため、これらの施設はすでに余裕がないと言える。また施設は比較的古いものも多く、予算の不足から施設の更新は停滞しがちである。チルチク市のヴォドカナルの修理・改善の年間費用は6百万スムであり、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100件程度の件数になる。

#### 4.7.6 問題点の所在

チルチク市ヴォドカナルの現状からみて、特に問題となるものとしては、タシケント市ヴォドカナルの場合と同様であり3.7.6にしめされている。

## 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

##### 5.1.1 調査概要

啓発教育・住民参加計画に関する調査を実施するにあたり、第一次および第二次ユーザー意識アンケート調査を下記の概要で実施した。

表5.1 タシケント市におけるユーザー意識調査概要

	第一次調査		第二次調査	
調査地域	タシケント市			
調査対象	個人ユーザー	企業ユーザー	個人ユーザー	企業ユーザー
調査方法	無作為抽出法による訪問留置法			
回収標本数	800	300	900	350
調査時期	1999年8月		1999年11月	

今回の調査の主目的は、水道事業に対する下記の項目に関するユーザーの意識を評価し、今後の節水意識などの啓蒙教育、住民参加型水道事業等の改善諸策の基本方針をたてる指標とすることにあった。

- (1) 節水
- (2) 住民参加
- (3) 現状の水道料金制度
- (4) メータ制による新水道料金制度
- (5) 漏水
- (6) 上水道サービスの今後の改善要望

## 5.1.2 結論

調査により以下のユーザー意識が判明した。

### (I) 節水意識

#### 1) 個人ユーザー

80%の個人ユーザーは節水の必要性を理解している。メータ検針に基づく従量料金制を実施した場合には、50%以上のユーザーは水道出費を減らすよう具体的な行動（漏水に細心の注意を払う等）をとってゆくものと思われ、節水意識は適切であると評価する。ただし、節水効果が反映されない現在の固定料金制では、日常生活において、個人ユーザーは水の多大な消費または浪費を行っているものと推測され、高い節水意識が具体的な節水行動に必ずしも結びついていない現状であると判断する。

#### 2) 法人ユーザー

89%の法人ユーザーは、全体的に見て節水の必要性を理解し、高い関心を示している。法人の節水意識は、個人ユーザーより10%近く高く示されている。メータ検針に基づいた従量料金制では、水道支出を押さえることが経営上の観点からも求められる。従って、企業のコスト意識が即、節水意識として反映されるため高い節水意識の結果となっていると分析する。

## (2) 公共参加に関する意識

### 1) 個人ユーザー

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に関して、88%が必要と答えており、公共サービスのあり方に高い関心を示している。利用者がヴォドカナルとの対話を欲するなど水道に関する情報提供を受けることに積極的な意識（84%）を示している。これは、今までヴォドカナルとユーザー間の良好なコミュニケーションがなされてきていないことを裏付けるものとする。個人ユーザーの公共参加に対する意識は前向きであると評価する。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーもまた、ヴォドカナルの経営状況、水道料金を含んだ公共サービスの現状問題に関して、高い関心を示している（91%）。78%のユーザーは、ヴォドカナルは情報提供にもっと力を入れるべきだとの意見を示している。ヴォドカナルとの良好なコミュニケーションが欠如している現状を示しているものと分析する。法人ユーザーの公共参加に対する意識も前向きであると評価する。

### (3) 現状の水道料金に対する意識

#### 1) 個人ユーザー

現行の料金については、50%のユーザーが適切、8%が安いと答えており、合わせて58%が料金に満足している。しかし一方で、38%が高い、4%が支払えないと答えている。したがって、今後値上げを行う場合、ある程度の料金の値上げ幅は受容可能と判断する。ユーザーからの改善要望においても、水道料金の値下げを含む改善については、18%と他の改善要望（安全な水質44%、上水の安定供給28%）に比べて優先順位が低い。

#### 2) 法人ユーザー

現行の料金について、60%のユーザーが適切、6%が安いと答えており、法人ユーザー全体で見ると66%が料金に満足している（一方、31%が高い、3%が支払えないと答えている）。さらに、ユーザーからの改善要望においても、水道料金の値下げを含む改善については、14%と他の改善要望（安全な水質45%、上水の安定供給32%）に比べて優先順位が低い。

しかし、製造業の法人ユーザーに限って言えば、51%の製造業ユーザーが現行料金に不満を示している（45%が高い、6%が支払えないと回答）状況が明らかになった。これはクロスサブシディの状況が、メータによる料金支払いを行っている、大量の水を消費する製造業ユーザーと固定料金制での個人ユーザーとの間の不満の有無の差として顕在していることを示していると考えられる。したがって、今後値上げを行う場合、ある程度の料金の値上げ幅は受容可能と判断するが、大量の水を消費する製造業からは反発が予想される。

#### (4) メータ制による新水道料金に対する意識

##### 1) 個人ユーザー

71%の個人ユーザーは、水道料金を使用した水量に基づき計算し、請求する料金制度の考え方を公正であると支持している。さらに、個人ユーザーの58%が、具体的な方法として、メータ検針による実際の使用量に従って水道料金を支払う制度に同意を示している。一方、残り42%のメータ制反対者のうち、72%が貧困者や年金者に対して制度上の社会的弱者の救済措置（セイフティネット）が保証されれば、同意すると答えている。また、24%が現行料金以下であることを条件に同意すると答えている。新料金システムについて、反対者は、単に料金の値上げが理由で反対しているのではなく、基本的な生活水準を維持できる社会的な公平を担保する仕組みを新料金システムがどのように考慮するのかといった不安感を強く示しているものと思われる。

64%のユーザーは、メータ設置費用を月々の水道料金に加算し、分割で負担することを希望する結果となった。一方、30%のユーザーが一括払でメータ設置費用を支払えることも判明した。

##### 2) 法人ユーザー

79%の法人ユーザーが、水道料金を水使用量に基づき計算し、請求する料金制度の考え方を公正だと支持している。76%の法人ユーザーが、具体的な方法としてメータ検針により実際の水使用量を測定し、それに基づく料金制度に同意を示した。

55%のユーザーが月々の水道料金に含めて、メータ設置費用を分割で負担することを希望している。41%のユーザーが設置後一括で設置費用を支払う事を望んでいる。4%のユーザーが他の方法を望んでいる。

## (5) 漏水に関する認識

### 1) 個人ユーザー

検針メータにより水道料金を請求する料金回収制度が実施された場合、節水意識の向上とともに建物内漏水に対する個人ユーザーのチェック意識は高まり、同時に建物内漏水の修繕のニーズは増すであろう。この時、修繕業者や修繕技術への不満が顕在化する可能性がある。43%の個人ユーザーが家屋内の配水管に漏水を経験したと答えており、一般的に、61%のユーザーが修繕業者に対する建物内漏水の修繕サービスの不満を現時点で示している。さらに、60%のユーザーが修繕業者のサービスの質に対して改善が必要と感じている。なお、集合住宅住居者のユーザーのうち、わずか29.1%しかJ E Kのサービスに満足しておらず、残りの70.9%は不満を示している事が判明した。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーも、漏水に関心をもっているという結果がでた。43%の法人ユーザーが会社・工場内の配水管等に漏水を経験したと答えている。また、65%の法人ユーザーが修繕業者に対して修繕サービスの質の改善が必要であると答えている。加えて、13%の法人ユーザーが、漏水を防ぐ具体的な方法に関してヴォドカナルからの情報提供を必要としている。



## (6) 上水道サービスの今後の改善要望

### 1) 個人ユーザー

個人ユーザーの最優先の改善項目は、健康の観点からみた水質の安全性の問題である。44%のユーザーは、水質の安全性を改善すべき項目の第一位に選んだ。第二に、上水の安定供給を28%が、優先項目として選択した。これは、断水防止や低水圧の問題の解消を含むものである。三番目に優先する改善分野は、価格を含めた現在の水道料金制度である。18%のユーザーが現在の料金の引き下げ、あるいは、改善を望んでいる。5%のユーザーが料金回収システムの改善を希望していると答えた。同時に5%がヴォドカナルとの広報などのコミュニケーションを改善する必要がある回答した。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーの最優先の改善項目も、健康上の理由から水質の安全性の問題である。45%のユーザーは、水質の安全性を改善すべき項目の第一位に選んだ。第二に、上水の安定供給を32%が、優先項目として選択した。これは、断水防止や低水圧の問題の解消を含んでいる。三番目に優先する改善分野は、価格を含めた現在の水道料金制度である。14%のユーザーが現在の料金の引き下げ、あるいは、改善を望んでいる。5%がヴォドカナルとの広報などのコミュニケーションを改善する必要がある回答した。4%のユーザーが料金回収システムの改善を希望していると答えた。

## 5.2 水使用量調査

### 5.2.1 メータの設置

水道メータを設置する一戸建住宅と集合住宅は、セルギリ地区から選択された。設置されたメータは表5.2の通りである。

表5.2 水道メータの設置数

家屋形式	メータ数	口径
一戸建住宅	50	20 mm
集合住宅 (4~5階建て)	10	50 mm - 80 mm
集合住宅 (9階建て)	5	50 mm - 80 mm

また24時間測定・記録が可能な超音波流量計は、一戸建住宅一戸と集合住宅二棟に設置された。

### 5.2.2 メータによる水使用量の測定

#### (1) 一戸建住宅

水道メータ取付のため選ばれた住宅（グループA）は下水に接続されていない（タシケント市では一戸建住宅のうち、25%程度のみが下水に接続されている）ため、調査団は別に下水に接続されていて既に水道メータを取付けている住宅（グループB）の水使用量測定も行った。

今回調査のためにメータを取付けたユーザーについて、タシケント市ではそのまま従量料金制に移行する。グループAとBの各住宅の基本データを表5.3に示す。

表5.3 一戸建住宅の平均基本データ

グループ	合計 戸数	一戸あたり 住人数	平均占有面積(×100m <sup>2</sup> )			平均給水 栓数	その他所有物割合	
			合計	家屋	庭		車	家畜
A	48	5.1	6.0	1.9	2.3	2.7	56.30%	41.70%
B	17	7.1	6.6	2.4	0.9	3.5	94.10%	41.10%

グループAの測定は三回行われ、グループBについては二回行われた。測定の結果を表5.4に示す。

表5.4 一戸建住宅における一人あたり平均水使用量

水使用量\測定		第一回	第二回	第三回
測定月		8月	9月	11月
グループA m <sup>3</sup> /人/日	全体平均	0.617	0.714	0.250
	異常値(大小)を除く平均	0.279	0.326	0.173
	異常値(小)を除く平均	0.688	0.755	0.302
グループB m <sup>3</sup> /人/日	全体平均	0.341	0.323	
	異常値(大小)を除く平均	0.322	0.359	
	異常値(小)を除く平均	0.463	0.359	

(2) 集合住宅

表5.5は集合住宅毎の基本データ、表5.6は測定結果を示す。

表5.5 集合住宅の平均基本データ

項目	一棟あたり 平均戸数	一棟あたり 平均住人数	一戸あたり 占有面積 (m <sup>2</sup> )	一戸あたり 平均住人数	一人あたり 占有面積 (m <sup>2</sup> )
値	59.7	214.3	82.7	3.6	22.9

表5.6 集合住宅における一人あたり平均水使用量

項目	測定値		
	第一回	第二回	第三回
水使用量 (m <sup>3</sup> /日/人)	0.617	0.603	0.501

### 5.2.3 水使用量の分析

水使用量調査の分析結果を以下に示す。

#### (1) 一戸建住宅

- 1) 新しくメータをつけた一戸建住宅の平均水使用量は多いが、そのうち10%の戸数の住宅が全体の水使用量の60%を占めている。
- 2) 同じく新しくメータをつけた住宅は最初の二回の水使用量は非常に大きいですが、取付後三カ月を経過した11月に行った第三回目の測定では大幅に減少（1/3）していた。
- 3) この第三回目の測定結果は、既に従量料金制に移行していたグループBの住宅と似た傾向を示している。従ってメータを取り付けた後、従量料金制に移行することで一戸建住宅に関しては大幅に水使用量を減少することが期待できる。

#### (2) 集合住宅

- 1) 9月に行われた第二回の測定ではほとんど同じ傾向を示したが、11月の第三回目の測定では最初二回の使用量の約80%にとどまった。従って9月から11月にかけて水使用量は約20%減少すると考えられる。
- 2) この結果は季節の変化によるもので、必ずしも従量料金制に移行した事によるものではないと考えられる。従って集合住宅については従量料金制の導入による水使用量の減少は起きにくいと考えられる。
- 3) 超音波流量計による夏季の水使用量は一日中ほとんど一定であった。この結果は集合住宅内で多量の漏水があることを示している。

### (3) 個人の水使用量

- 1) 一戸建住宅についてはメータを取り付けていない場合、集合住宅を含めた個人の水使用量（給水量）は最大で650 L/人/日、11月で500 L/人/日程度と考える。
- 2) 漏水などの影響を除いた、実際の水使用量は表5.7に示すとおりに見積もられる。

表5.7 個人の実際の水使用量

項目		全体	集合住宅	一戸建住宅
最大使用量	L/人/日	300	270	390
平均使用量	L/人/日	240	230	300

## 5.3 漏水探査

### 5.3.1 流量と水圧の測定

超音波流量計を用いて、カドリヤ・ボズスー・キブライ・南の各浄水場の送水（配水）管の流量を測定した。測定データは表3-5に示されている（3.5.2参照）。この全体のフローパターンは一日中ほぼ一定であるので、莫大な漏水または無駄遣いがあることを示している。

水圧計は市中の三カ所と、ボズスー・南浄水場の送水管に取り付けられた。測定結果は市内については大きな変動を示している。（昼間は1～1.5kgf/cm<sup>2</sup>、夜間は1.5～2.5kgf/cm<sup>2</sup>）

### 5.3.2 漏水探査

漏水探査方法は聴音式探査と相関式探査が選定された。探査の位置は基本的にはヴォドカナルの要望に応じたが、これとは別に調査団の要望としてウマーロフ通りの2.5kmとキブライ浄水場の送水（配水）管4.5kmを加えた。

聴音式漏水探査は延べ距離25km余りに渡って、約20カ所で実施された。探査を通じて常時ヴォドカナルの職員が立ち会い、この間に技術移転が行われた。漏水探査の有効性がこれらの職員によって認識され、特に9月を過ぎた後には彼らの技術移転に対する姿勢は積極的なものになっていった。

### 5.3.3 漏水量と漏水率の推定

タシケント市の平均給水量は1,091 L/人/日であり、個人が661 L/人/日（温水と暖房水を含む）、大口ユーザーが330 L/人/日、配管ラインの漏水が100 L/人/日と計算された。

漏水量は建物内漏水を含めて609 L/人/日（市内の給水量の55.8%）であって、このうち個人が356 L/人/日、大口ユーザーが153 L/人/日、先にも述べた配管ラインが100 L/人/日であると見積もられている。

## 第 6 章 チルチク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

#### 6.1 チルチク市におけるアンケート調査

##### 6.1.1 調査概要

啓発教育・住民参加計画に関する調査を実施するにあたり、第一次および第二次ユーザー意識アンケート調査を下記の概要で実施した。

表 6.1 チルチク市におけるユーザー意識調査概要

	第一次調査		第二次調査	
調査地域	チルチク市			
調査対象	個人ユーザー	企業ユーザー	個人ユーザー	企業ユーザー
調査方法	無作為抽出法による訪問留置法			
回収標本数	600	150	600	200
調査時期	1999年8月		1999年11月	

今回の調査の主目的は、タシケント市におけるユーザー意識調査と同様である(5.1.1参照)。

## 6.1.2 結論

調査により以下のユーザー意識が判明した。

### (1) 節水意識

#### 1) 個人ユーザー

81%の個人ユーザーは節水の必要性を理解している。メータ検針に基づく従量料金制を実施した場合には、約60%以上のユーザーは水道出費を減らすよう具体的な行動（漏水に細心の注意を払う等）をとってゆくものと思われ、節水意識は適切であると評価する。ただし、節水効果が反映されない現在の固定料金制では、日常生活において、個人ユーザーは水の多大な消費または浪費を行なっているものと推測され、高い節水意識が具体的な節水行動に必ずしも結びついていない現状であると判断する。

#### 2) 法人ユーザー

91%の法人ユーザーは、全体的に見て節水の必要性を理解し、かなり関心を示している。法人の節水意識は、個人ユーザーより10%高くなっている。メータ検針に基づいた従量料金制では、水道支出を押さえることが経営上の観点からも求められるため、節水意識が高くなっているものと分析する。



## (2) 公共参加に関する意識

### 1) 個人ユーザー

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に関して、88%が必要と答えており、高い関心を示している。ユーザーがヴォドカナルとの直接対話を欲するなど水道に関する情報提供を受けることに積極的な意識（72%）を示している。これは、これまで、ヴォドカナルとユーザー間の良好なコミュニケーションがなされてきていないことを裏付けるものとする。個人ユーザーの公共参加に対する意識は前向きであると評価する。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーもまた、ヴォドカナルの経営状況、水道料金を含んだ公共サービスの現状問題の開示に関して、高い関心を示している（77%）。70%のユーザーがヴォドカナルは情報提供にもっと力を入れるべきだとの意見を示している。これも、ヴォドカナルとの良好なコミュニケーションが欠如している現状を示しているものと分析する。従って、法人ユーザーの公共参加に対する意識は前向きであると評価する。

### (3) 現状の水道料金に対する意識

#### 1) 個人ユーザー

現行の料金について、47%が高い、18%が支払えないと答えており、65%が料金に不満を示している。一方、28%のユーザーが適切、7%が安いと答えている。特に、メータが設置されていない集合住宅の居住者は、51%が高い、21%が支払えないと回答しており、合わせて72%が現状の固定料金制についても不満を示している。

タシケント市と比較して、固定料金制でもチルチク市は約 1.7 倍と高く、平均収入は相対的に低いため、水道料金について高いと回答する割合が多くなっていると思われる。ただし、ユーザーからの改善要望においては、水道料金の値下げを含む改善については、16%と他の改善要望（安全な水質 50%、上水の安定供給 32%）に比べて優先順位は低い。したがって、今後値上げを行う場合、集合住宅居住者への配慮やサービスの向上を行うなどしながら、料金の値上げを慎重に行う必要がある。

#### 2) 法人ユーザー

現行の料金について、62%のユーザーが適切、8%が安いと答えており、法人ユーザー全体で見ると70%が料金に満足している（一方、30%が高いと答えている）。さらに、ユーザーからの改善要望においても、水道料金の値下げを含む改善については、16%と他の改善要望（安全な水質 46%、上水の安定供給 31%）に比べて優先順位が低い。

しかし、製造業の法人ユーザーでは、80%の製造業ユーザーが現行料金に不満を示している（80%が高いと回答）状況が明らかになった。これは、タシケント市と比較して、従量料金でもチルチク市は約3倍と高く、逆にチルチク市の企業の平均収益は相対的に低いため、水道料金について高いと回答する割合が多くなっていると思われる。

クロスサブシディの状況は、メータによる料金回収が適切に行われていて大量の水を消費する製造業のユーザー、固定料金制の集合住宅に住む個人ユーザーも共に大きな不満を示しており、法人・個人間での不満の有無の差としてはタシケント市と比較して顕著には示されていない。

したがって、今後値上げを行う場合、法人ユーザー全体としては、ある程度の料金の値上げ幅は受容可能と判断するが、大量の水を消費する製造業からは反発が予想される。

#### (4) メータ制による新水道料金に対する意識

##### 1) 個人ユーザー

81%の個人ユーザーは、使用した水量に基づき水道料金を計算し、請求する料金制度の考え方を公正であると支持している。さらに、個人ユーザーの63%が、具体的な方法として、メータ検針による実際の使用量に従って水道料金を支払う料金制度に同意の意思を示している。

一方、37%のメータ制反対者のうち、53%が貧困者や年金者に対して制度上の社会的弱者の救済措置（セイフティネット）が保証されれば、同意すると答えている。また、43%が現行料金以下であることを条件に同意すると答えている。新料金システムについて、反対者は、料金の値上げの可能性が理由で反対していることを含めて、基本的な生活水準を維持できる社会的な公平を担保する仕組みを新料金システムがどのように考慮するのかといった不安感を示しているものと思われる。

79%のユーザーは、メータ設置費用を月々の水道料金に加算し、分割で負担することを希望する結果となった。一方、15%のユーザーが一括払でメータ設置費用を支払えることも判明した。

## 2) 法人ユーザー

68%の法人ユーザーが、水道料金を水使用量に基づき計算し、請求する料金制度の考え方を公正だと支持している。62%の法人ユーザーが、具体的な方法としてメータ検針により実際の水使用量を測定し、それに基づく料金制度に同意を示している。

44%のユーザーが月々の水道料金に含めて、メータ設置費用を分割で負担することを希望している。53%のユーザーが設置後一括で設置費用を支払う事を望んでいる。3%のユーザーが他の方法を望んでいる。

## (5) 漏水に関する認識

### 1) 個人ユーザー

検針メータにより水道料金を請求する料金回収制度が実施された場合、節水意識の向上とともに建物内漏水に対する個人ユーザーのチェック意識は高まり、同時に建物内漏水の修繕のニーズは増すであろう。この時、修繕業者や修繕技術への不満は顕在化する可能性がある。

41%の個人ユーザーが家屋内の配水管の漏水を経験したと答えており、一般的に、71%のユーザーが修繕業者に対する建物内漏水の修繕サービスの不満を現時点で示している。さらに、55%のユーザーが修繕業者のサービスの質に対して改善の必要を感じている。なお、集合住宅住居者のユーザーのうち、わずか16.2%しかJ E Kのサービスに満足しておらず、残りの83.8%は不満を示している事が判明した。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーも、漏水に関心をもっているという結果がでた。22%の法人ユーザーが会社・工場内の配水管等に漏水を経験したと答えた。51%の法人ユーザーが修繕業者による修繕サービスの質を改善することが必要であると答えている。加えて、12%の法人ユーザーが、漏水を防ぐ具体的な方法に関してヴォドカナルから情報提供を必要としている。

## (6) 上水道サービスの今後の改善要望

### 1) 個人ユーザー

個人ユーザーの最優先の改善項目は、健康の観点からみた水質の安全性の問題である。50%のユーザーは、水質の安全性を改善すべき項目の第一位に選んだ。第二に、上水の安定供給を32%が、優先項目として選択した。これは、断水防止や低水圧の問題の解消を含むものである。三番目に優先する改善分野は、価格を含めた現在の水道料金制度である。16%のユーザーが現在の料金の引き下げ、あるいは、改善を望んでいる。1%のユーザーが料金回収システムを改善を希望していると答えた。同様に1%のユーザーがヴォドカナルとの広報などのコミュニケーションを改善する必要があると回答した。

### 2) 法人ユーザー

法人ユーザーの最優先の改善項目は、健康の観点からみた水質の安全性の問題である。46%のユーザーは、水質の安全性を改善すべき項目の第一位に選んだ。第二に、上水の安定供給を31%が、優先項目として選択した。これは、断水防止や低水圧の問題の解消を含むものである。三番目に優先する改善分野は、価格を含めた現在の水道料金制度である。16%のユーザーが現在の料金の引き下げ、あるいは、改善を望んでいる。3%がヴォドカナルとの広報などのコミュニケーションを改善する必要があると回答している。3%のユーザーが料金回収システムの改善を希望している。

## 6.2 水使用量調査

### 6.2.1 メータの設置

水道メータを設置する一戸建住宅と集合住宅は、市内北西部の比較的高地の住宅地から選定された。取り付けられたメータの数は表 6.2 の通りである。

表 6.2 水道メータの設置数

家屋形式	メータ数	口径
一戸建住宅	50	20 mm
集合住宅(4~5 階建て)	10	50 mm - 80 mm
集合住宅(12 階建て)	1	50 mm - 80 mm

### 6.2.2 メータによる水道水使用量の測定

#### (1) 一戸建住宅

選定された一戸建住宅の約半数が下水に接続されていない（チルチク市の一戸建住宅のうち約 20%が下水に接続されている）。またチルチク市ではメータ取付後も従量料金制には移行しなかった。一戸建住宅の基本データを表 6.3、水使用量の測定結果を表 6.4 にそれぞれ示す。

表 6.3 一戸建住宅の平均基本データ

項目	一戸あたり 住人数	平均占有面積(×100m <sup>2</sup> )			平均給水 栓数	その他所有物割合	
		合計	家屋	庭		車	家畜
値	3.7	4.9	1.0	0.5	2.2	8.7%	0%

表 6.4 一戸建住宅における一人あたり平均水使用量

水使用量\測定		第一回	第二回	第三回
測定戸数		24	46	34
測定月		8月	9月	11月
使用量 m <sup>3</sup> /人/日	全体平均	0.636	0.748	0.507
	異常値(大小)を除く平均	0.479	0.281	0.374
	異常値(小)を除く平均	0.636	0.794	0.507

(2) 集合住宅

表 6.5 には集合住宅の基本データを示し、表 6.6 には測定結果を示す。

表 6.5 集合住宅の平均基本データ

項目	一棟あたり 平均戸数	一棟あたり 平均住人数
値	55.7	153.4

表 6.6 集合住宅における一人あたり平均水使用量

項目		測定値		
		第一回	第二回	第三回
使用量 m <sup>3</sup> /人/日	全体平均	0.685	0.455	0.508
	異常値(小)を除く平均	0.685	0.516	0.569

6.2.3 水使用量の分析

水使用量調査の分析結果を以下に示す。

(1) 一戸建住宅

- 1) メータを設置した一戸建住宅では水使用量が多いが、そのうち 13%の戸数の住宅が全体の水使用量の 47%を占めている。



- 2) 第二回目の測定結果に比べると第一回目の水使用量は低いが、第一回目は 24 戸しかメータが設置されていなかったため、第二回目の測定が最初二回の傾向を示していると言ってよいと考えられる。
- 3) 最初二回の測定の水使用量は 700L/人/日程度、11 月に行われた第三回目の使用量は 500 L/人/日であり、水使用量が約 30%減少している。

## (2) 集合住宅

8 月に行われた第一回目の測定結果は 685 L/人/日と大きく、第二回目と第三回目ではそれぞれ 500 L/人/日と 550 L/人/日で第一回目の約 80%に減少している。

## (3) 個人の水道水使用量

- 1) 個人の水使用量は最大 650 L/人/日であり、11 月では 500 L/人/日程度と考えられる。
- 2) 漏水などの影響を除いた実際の個人の水使用量は表 6.7 と見積もられる。

表 6.7 個人の実際の水使用量

項目		全体	集合住宅	一戸建住宅
最大使用量	L/人/日	300	260	420
平均使用量	L/人/日	240	230	300

## 6.3 漏水探査

### 6.3.1 流量と水圧の測定

超音波流量計を用いてチルチク浄水場、第一取水場、第三取水場、第六取水場の市内への配水管の流量を測定した。測定結果は表 4-4 に示されている（4.5.2 参照）。水圧計は市内の四カ所に設置され、その測定結果（昼間は  $4\sim 4.5\text{kgf/cm}^2$ 、夜間は  $1.2\sim 3.7\text{kgf/cm}^2$ ）は大きな変動を示している。

### 6.3.2 漏水探査

漏水探査方法は聴音式探査と相関式探査を選定し、探査地点は昼間の探査が可能な交通障害が無く、漏水の可能性がある配管ラインという観点から選んだ。

チルチク市ヴォドカナルによれば、チルチク市においては全体的に地面は傾斜しておりかつ粘性土であり、漏水はその場で噴出するため発見は容易とのことである。この議論からチルチクにおける漏水探査の必要性は低い。

### 6.3.3 漏水量と漏水率の推定

平均水使用量は合計 777 L/人/日、個人が 548 L/人/日（温水と暖房水を含む）、大口ユーザーが 132 L/人/日、配管ラインの漏水が 97 L/人/日であると計算されている。漏水量は平均 396 L/人/日（チルチク市の平均合計使用量の 51%）、このうち個人は 260 L/人/日、大口ユーザーが 39 L/人/日および配管ラインが 97 L/人/日と計算された。

## 第 7 章 タシケント市の水道事業改善案の提言

本章では 3 章で述べられたタシケント市における水道事業の問題点について改善案を提案する。まず、7.1 では前提とした問題点の認識とその事項に対する改善案についての基本的考え方を記述する。7.2 から 7.7 では、改善案の詳述を各部門に分けて行う。7.8 では以上を通し改善案の要約をその重要度に基づき記述する。

### 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

#### 7.1.1 タシケント市水道事業の問題点

3.7 で述べたように、タシケント市における水道事業の現在の問題点は大きく以下の点にまとめられる。

- (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

#### 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

以上の問題点を前提として、これらに対する改善策を策定する上で、調査団は以下の改善目標を掲げた三つのステージを設定した。

(1) 第一段階…独立採算化への条件の整備（2000年～2005年）

第一段階の改善目標を以下に置く。

- 1) 固定料金制から従量料金制への転換
- 2) 料金政策改革
- 3) 政府とヴォドカナルとの責任区分の明確化およびその体制作り
- 4) 資金留保および利益留保の導入
- 5) 経営効率改善計画の策定および実施
- 6) コンピューターシステム導入計画策定および実施
- 7) アカウンタビリティ開示の充実
- 8) 健全な会計処理の導入
- 9) 仕様統一された部品の使用
- 10) 「ウ」国水道事業改革のための国内連絡会発足
- 11) 経営手法の導入も含む海外からの技術移転交流の実施
- 12) 集合住宅の維持・修繕
- 13) 現状設備の評価の実施、事業運営効率向上およびサービスの向上をめざした新規設備投資計画の策定
- 14) その他水道サービスの向上
- 15) 節水のための啓発・教育計画の策定および実施
- 16) 改善目標可能とするための組織・法制度の改革および整備

(2) 第二段階…独立採算制での事業運営の定着および民営化への準備（2006年～2010年）

第二段階の改善目標を以下に置く。この中には外部環境要因として第一段階では困難と思われる金融システムおよび債券市場の整備も念頭に置く。

- 1) 銀行口座を利用した効率的な料金回収システムの確立
- 2) 中長期投資コストを反映した料金回収の実施
- 3) ヴォドカナルによる国内または海外借入による資金調達実施
- 4) 事業運営効率向上をめざした設備投資の実施
- 5) 自動化・省力化を前提としたコンピュータシステムの導入
- 6) 余剰人員対策の検討および実施
- 7) ヴォドカナル財務の安定化

(3) 第三段階---独立採算制での事業運営および民営化の検討（2011年～）

第三段階での改善目標を以下に置く。

- 1) 民営化への検討およびそのための組合との協議実施
- 2) 国内の他の都市ならびに他国への技術移転

### 7.1.3 各ステージにおける改善案

以上の各段階における改善目標を達成するため、調査団は以下に示すような改善案を提言する。

(1) 第一段階---独立採算化への条件の整備

1) 固定料金制から従量料金制への転換

固定料金制から従量料金制へ転換することは、水使用量を抑制するためにも、また独立採算制に基づく水道事業を可能ならしめるためにも必要なことであるが、現状ではメータ設置費用の負担方法の問題から計画どおりに進捗していない。そこで、調査団は以下のとおり提言する。

- i) メータ設置費用については水道ユーザー全体から均一に、かつ水道料金の基本料金に含めて回収する。なお、設置計画の期間については政府の計画と同じく5年間とする。
- ii) 集合住宅に対するメータについては、第一段階としてまず棟共有栓に設置することとし、各戸別への設置については、各棟の決定にゆだねることとする。
- iii) ヴォドカナルは、集合住宅における水使用については棟共有栓で管理し、水道料金も棟共有栓のメータに基づき計算、回収する。

## 2) 料金政策改革

固定料金制から従量料金制へ転換することにもない、以下のような新しい料金政策を導入する。

- i) 固定料金制から従量料金制への転換を促進する料金体系とする。
- ii) 従量料金制については、より節水のインセンティブが働く逓増型料金とする。
- iii) メータ設置費用を含め固定費の一部を基本料金で回収する。
- iv) 社会的セイフティネットを十分に配慮した料金制度とする。
- v) 料金政策については、常に中長期的な視点をいれることが必要であり、今後5～10年間の政策をたてる必要がある。実際の料金算定期間としては第一段階では3年程度を目処にする。
- vi) 企業と住民の間の料金格差（クロスサブシディ）については、住民生活に配慮しながらも国際標準に比し妥当なものとする。

## 3) 政府とヴォドカナルとの責任区分の明確化およびその体制作り

行政の立場から行うべき政府の役割と、水道事業体として行うべきヴォドカナルの役割を明確に区分する必要がある。例えば以下の点が挙げられる。

- i) 設備投資計画の策定および決定、そしてそのための資金調達と建設はヴォドカナルで本来行うべきである。
- ii) 社会的セイフティネットの費用は政府が負担するべきである。
- iii) 政府が政策的に水道料金を免除する場合は、そのコストは政府が負うべきである。

#### 4) 資金留保および利益留保の導入

新料金政策の導入および将来における独立採算化のため、中長期計画の策定が必要である。このためには現在の単年度収支決算のみに重点を置いた経営から資金留保および利益留保の考えを導入した中長期的な経営政策が必要である。

#### 5) 経営効率改善計画の策定および実施

- i) 管理会計を導入する。内容としては標準原価の設定および予算実績差異分析を通してのコスト低減を行う。
- ii) 従業員のインセンティブ向上をはかる。このためには、現状の人事評価制度の見直し、提案制度の定着、制服の採用、QC活動の導入などが考えられる。また、人事評価の結果は給与に適切に反映させ、その結果、現在の給与水準が上昇することは容認する。

#### 6) コンピュータシステム導入計画策定および実施

- i) メータ設置による料金回収方法の変更を見越した新しいコンピュータシステム導入計画の策定および段階的实施が必要である。
- ii) 従量料金制への移行に伴い、検針用のハンディターミナルを使用した料金回収業務の検討を行う必要がある。

iii) 現状では、住民による銀行口座利用は行われていないため、銀行口座を利用した自動引き落としによる料金回収は実現できていない。銀行口座利用による料金の回収は料金回収効率を上げるうえで不可欠であるが、金融システムの整備がなされるまでの対処として、利用者による前払制度の促進が有効であると言える。このためには前払をした者に対する割引制度の導入などインセンティブをはたらかせることが考えられる。

#### 7) アカウンタビリティ開示の充実

- i) 健全な財務運営、中長期計画に根づいた新しい料金制度の導入、将来における自己資金調達のキャッシュフロー計算書の作成が必要である。
- ii) 受託した経営責任を明らかにするため、水道事業報告について開示書類の充実をはかる必要がある。この場合参考となるものは他国の水道事業体で開示している年次報告書等である。

#### 8) 健全な会計処理の導入

現状の会計処理は以下の点で実態を反映していないため、これらの点について改善する必要がある。

- i) 現状施設の評価に基づく修繕引当金の適正な計上
- ii) 適正なインフレ会計の導入の検討
- iii) 売掛金および前受金の純額表示から総額表示への変更
- iv) 回収不能債権の貸倒処理化または引当金計上
- v) 退職年金資産および債務の評価

なお、退職年金については、将来の情報開示項目として必要になるため検討の必要がある。



9) 仕様統一された部品の採用

「ウ」国においては旧ソ連邦の工業規格が存在するが、現在の水道事業の中では実態に即したのものとなっていない。このため、配水管や集合住宅の修繕にあっては規格が合わないがための非効率や、工事の不具合が多く発生している。これに対しヴォドカナルでは工場を国内に造り、統一された規格部品の採用を予定しているが、まだ、現実にはいたっていない。したがって、この計画の実現化を急ぎ、また、それによってカバーしきれない分野の部品については規格部品の輸入を行うこと等を検討すべきである。

10) 「ウ」国水道事業改革のための国内連絡会発足

「ウ」国においては、水道事業体の経営面・技術面における問題点が全国的に共通している場合が多い。したがって、ヴォドカナルの責任者レベルの交流を主として国内連絡会を発足させる必要がある。

11) 経営手法の導入を含む海外からの技術移転交流の実施

今後、市場経済下における独立採算制経営を導入するには先鞭となっている海外からの技術移転をより一層促進する必要がある。このためには、日本をはじめ諸外国との間の技術移転交流を継続的に行う必要がある。

12) 集合住宅の維持・修繕

集合住宅の維持・修繕についてはJ E Kが担当することになっているが、今回の調査結果より、その実効性については問題があることがわかった。今後はJ E Kの集合住宅の維持・修繕能力の向上を市政府として促すとともに、居住者自身

も節水のため故障した水周り設備の修繕に積極的に取り組むようヴォドカナルから広報していく必要がある。

#### 13) 現状設備の評価の実施、事業運営効率向上およびサービスの向上をめざした新規設備投資計画の策定

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いため、予定された耐用年数をすでに超えた施設や、今後十年前後で耐用年数に達する施設が多い。ヴォドカナルでは施設の維持修繕に努力しているが、その技術的残存耐用年数について統計的に評価したデータがない。したがって、施設の技術的再評価を行う必要がある。従量料金制導入により、将来水使用量が減少することが予想される。これにともない水供給量も減少し、既存施設について余剰が発生する。そこで、水使用量減少後の水道施設について貯水池の建設、廃止する施設の検討を行い、運転効率の高い施設への再構築を行う必要がある。また、そのための具体的投資計画を策定する必要がある。

#### 14) その他水道サービスの向上

本調査におけるアンケート調査では、水質に対するユーザーからの不満が多く寄せられた。水道サービスでは末端ユーザーまで安全な水を届ける責任があるため、水質調査課のような部門を作り、こういった苦情に対する対処を行う必要がある。水道サービスの向上については、今後、上昇する水道料金に見合うサービスを提供するという観点からも必要である。

#### 15) 節水のための啓発・教育計画の策定および実施

節水に対する広報活動は、ヴォドカナルにおいて現在でも行われている。しか

し、その内容や方法については改善の余地が大きい。このため、広報活動の仕方、必要な組織の新設、初等教育での節水教育等の導入が必要である。

#### 16) 改善目標可能とするための組織・法制度の改革および整備

上記の各改善案を実行するためには、新たな組織の新設および組織改革が必要である。また、提言を実現するための法制度の整備が必要である。

#### (2) 第二段階---独立採算制での事業運営の定着および民営化への準備

第二段階の改善目標を以下に置く。第二段階では第一段階の改善実施を継続するとともに、外部環境要因から第一段階では困難と思われる金融システムおよび債券市場の整備を中心に述べる。

##### 1) 銀行口座を利用した効率的な料金回収システムの確立

将来、住民による銀行口座開設が広まる場合には、銀行口座を利用した自動引落しを導入する環境が整備される。また、これにともない銀行とヴォドカナル間で口座引落し状況などについてデジタルデータによる情報交換をはかる必要がある。

##### 2) 中長期投資コストを反映した料金回収の実施

メータ設置が完了した後は、ユーザーの受益者負担の原則が明確化されるため、水道事業の投資費用についてより合理的に水道料金に反映することが可能となる。したがって、中長期の具体的な投資計画と必要なコストを算出し従量料金制に組み入れる必要がある。

3) ヴォドカナルによる国内および海外債券市場からの資金調達の実施

ヴォドカナルは水道事業にかかわる投資について、必要な資金を自ら調達する必要がある。この場合、国内債券市場が整備されていれば、ヴォドカナルが起債を行うことにより資金が調達できる。しかし、国内債券市場が整備されていなければ海外の融資先をヴォドカナルが別途さがす必要がある。いずれにせよ、融資を受けられるだけの財務的安定と政府等の保証が必要となる。

4) 事業運営効率向上をめざした設備投資の実施

第一段階で策定した計画に基づき事業運営効率向上をめざした設備投資の実施をはかる。

5) 自動化・省力化を前提としたコンピュータシステムの導入

第一段階で策定した計画に基づき自動化・省力化を前提としたコンピュータシステムの導入をはかる。

6) 余剰人員対策の検討および実施

以上の改革を通し、現状のヴォドカナルから相当の余剰人員が出ることが予想される。これに対して以下の方策が考えられる。

i) 経営改善の結果、新設および拡幅される部署において受け入れる。新設・拡幅される部署としては以下のものが考えられる。

- 原価管理課
- 資金課
- 経理課
- 情報管理課（コンピュータ課）

- 中央監視センター
- 集合住宅維持・修繕課
- 広報課
- 水質調査課
- 環境課等

ii) 定年退職制導入

7) ヴォドカナル財務の安定化

以上の改革を通し、民営化への要件としてヴォドカナル財務の安定化をはかる必要がある。

(3) 第三段階---独立採算制での事業運営および民営化の検討

1) 民営化への検討およびそのための組合との協議実施

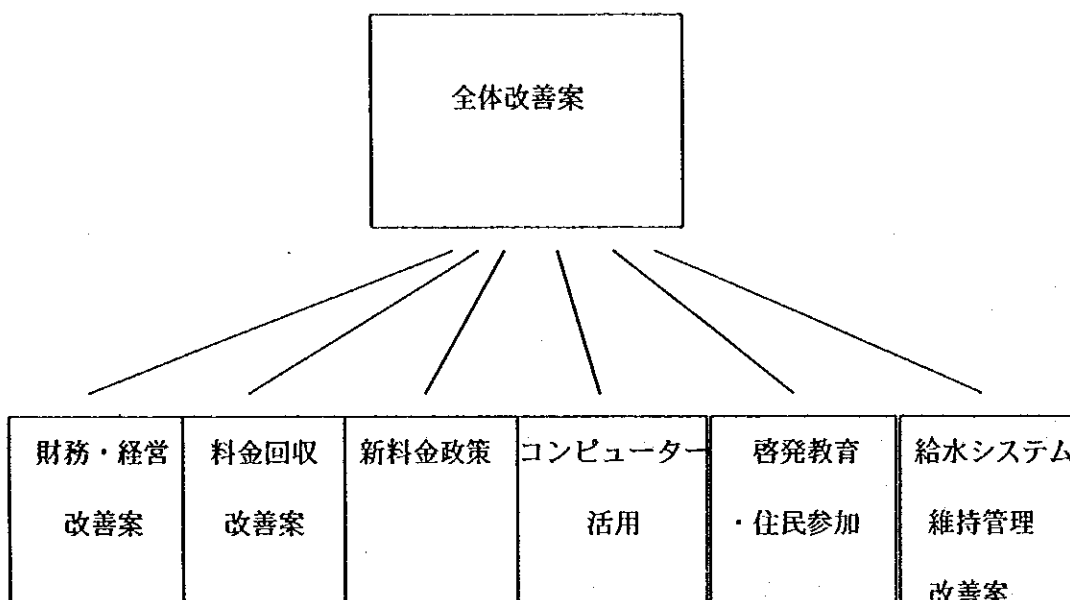
株式会社化を意味する民営化については、政府として慎重に決断する必要がある。また、その時に大きな問題となるのは組合との合意である。

2) 国内の他の都市ならびに他国への技術移転

第三段階まで到達することにより水道事業改革については当初の目的がほぼ達成できるといえる。そこで、改善案の実施経験を生かし、「ウ」国内の他の都市ならびに他国への技術移転をはかることが可能となる。

#### 7.1.4 改善案の各部門ごとの構成

7.1.3 では各ステージにおける改善案を述べた。これら改善案は以下の各分野からの視点に基づいてまとめたものである。7.2 から 7.7 では、これら各分野の改善案について詳述することとする。



#### 7.2 財務・経営面における改善案

財務・経営面については、以下の改善案を提言する。

##### (1) メータ設置

###### 1) メータ設置費用

現在、タシケント市では、メータをユーザーに購入させ一年以内に支払せることを市長令により決定している。また、チルク市も基本的にはこれを踏襲する方向である。しかし、この方法は住民の支払い能力から見て困難であるとともにユーザ

一にメータを購入させた場合には、メータの所有権が住民に留保されメータの設置方法や検針作業において一定のルールのもと画一的かつ効率的に作業を行う上で問題が生じる。したがってメータ代金および設置費用を水道料金の基本料金に含めユーザー全体から均一に、かつ長期間（たとえば5年間）にわたって回収する方法を提案する。なお、この方法に基づくヴォドカナルの収支予測については7.4 料金表の改善案策定の中で検討されている。

## 2) メータ設置の技術的課題

複数の配水管から取水している一戸建住宅がわずかながら存在する。従量料金制を導入するためには、最終的に一戸あたりにメータを一個設置することが必要となる。したがって、その設置計画を可能とする技術およびそのコストを積算し、一戸あたりにメータ一個の方針を徹底させるための問題点を解決する必要がある。さらに、そのための法制度の整備が必要である。例えば、全給水量把握の必要性から、一戸につき複数の配水管に対する複数個のメータ設置を暫定的に認めるとしても、一戸につきメータ一個を設置する場合に比べて、費用補填などの点で格差をつける。あるいは、全給水量の把握に従わないものについては処罰規定を設けるなどの法制度である。集合住宅の場合は、究極的には一戸あたり一個のメータ設置を目標とするが、当面は棟共有栓へのメータ設置を優先し、集合住宅内での水道料金の按分負担を行う。この際の按分方法は家族構成を基本にして、詳細のガイドラインはヴォドカナルが作成することとする。いずれにせよ、組合長のような責任者を集合住宅ごとに選出し管理・節水へのコントロールをはたらかせることが必要である。

## (2) 節水

節水促進についての改善案は 7.6 の中で具体的に後述されているが、財務・経営面からも重要。

メータ設置後の新料金表による従量料金制により、メータ設置ユーザーには大きな節水効果が期待できる。これらのユーザーも含め、今後は以下の節水を促進するための努力が必要である。

節水の促進のためには、ユーザーの理解を得るべく積極的に情報公開することが必要である。このため、水道料金請求書や新聞等に料金コストの構成を掲載するなどの方法を通じ、電力料で代表される水製造費用にかかる変動費の高さをユーザーに理解させ、節水が料金値上げ回避にどれだけ必要であるかを知らしめる。また、国際指標もあわせて掲載し、現状の無駄遣いがどれだけ多いか知らしめる。

また、ヴォドカナルについては、現状設備においても夜間の給水が過剰に行われないうようにデータの収集・分析を行い、適切な給水コントロールを行う努力をより一層行うべきである。

## (3) 経営全般

### 1) 資金留保

資金留保の考えをもたせる。新料金では総括原価に基づくものの比較的長期（3年）での設定を考えている。したがって、初期に資金が潤沢になるが、それは別途将来の貸金支払いに備える必要があることから、料金設定時に使用したパラメータをもとに積立金処理を行うこととする。



また、現在行われていない中規模以上の施設の修繕にかかわる引当金計上も導入する。このために現在、同じく行われていない現状維持のための将来修繕予測をヴォドカナルが行う。

現在の減価償却費は、施設規模や状態に比べて非常に過小になっている。タシケント市政府は2010年までの水道施設全体の見直しを行う方針であるが、現状維持に必要な資金を積み立てるため、現在の資産評価を行い、将来的には料金に反映させる必要がある。

## 2) 国とヴォドカナルとの責任区分の明確化

現在、将来新規投資資産および大規模修繕費用は国が負担することになっている。しかし将来的にはヴォドカナルで資金蓄積を行う必要がある。この理由としては水道事業体として将来独立採算を行うためには、事業にかかわることを明確に責任区分する必要があるからである。

一方、社会的セイフティネットにかかわる費用、国策に基づく特定企業優遇、公的機関に対する未決済債権負担等については国で負担すべきものであり、ヴォドカナルに負担させるべきものではない。

将来投資をヴォドカナルで負担させるためには現在の税金徴収方法についても見直す必要がある。究極的には投資のための資本支出という考えに変更すべきである。そして、当初はそのうち数パーセントをヴォドカナルが負担するという考えで国が拠出すべきである。国はこれら拠出に対し、特別会計あるいは目的税化をおこなう

必要がある。

### 3) 経営管理

管理会計を導入する。現在は経営目標値や指標がなく、予算実績差異の分析も行われていない。また、変動費固定費区分分析も行われていない。変動費固定費区分分析・予算実績差異分析を行い、特に数量差異について不利の場合に原因の究明、また有利の場合にユーザーおよびヴォドカナルへの還元等を行い、モチベーションの向上をはかる。さらに、この経緯についてはユーザーに情報公開を行う。この中では現在多い現場職員の縮減もはかれることになる。なお、縮減された人員については新設されるお客様窓口等サービス向上部署などを受け皿とする。

これらの分析を行うため、現在の資産建設部または企画部の増強をはかるか、新しくコスト管理センターを設ける。

その他以下の事項を検討する必要がある。

- i) 現状の実態把握を行うべきである。特に総給水量の実態把握を行う必要がある。
- ii) 図面等の整理・整頓および保存を行う必要がある。保存についてはマイクロ・フィルム化が考えられる。
- iii) 開示情報の整備を行う必要がある。企業報・年次報告書の作成である。
- iv) 料金回収の前払い促進のため、割引制の導入をはかる。
- v) 前払金、売掛金との総額処理化をはかる。

#### 4) 職員のインセンティブの向上

- i) ヴォドカナル職員全員に制服を配布する。これにより職員の意識向上がはかられる。また、施設立ち入りについての部外者の区分が明確になり、安全面の確保にもつながる。さらにユーザーからのクレーム吸収の迅速化が図られる。これにはトレードマークおよびトレードカラーの導入も行う。なお、選考についてはユーザーからも意見を求め、ユーザーとの相互理解を深める。
- ii) 職員に対するインセンティブとして提案制度をとり入れる。報酬としては現金あるいはポイント制を通しての報奨あるいは昇進などの方法がある。
- iii) 提案制度裁定課を新設する。

#### 5) サービス向上

- i) 顧客へのサービス向上のため、お客様窓口（課）をもうける。
- ii) 新料金設定に関してユーザーとの間で公聴会をもつ。このとき、新料金設定の意図についてユーザーの理解を求め、同時に節水がもたらす効果を伝え、その協力を仰ぐこととする。
- iii) 水質調査報告の徹底および調査課の設定をはかる。

#### 6) コンピュータ利用

コンピューターの活用については 7.5 において詳細を後述するが、経営面からも重要であるため、ここで述べる。

- i) 検針作業の軽減のためにハンディターミナルの導入を行う。
- ii) 料金表設定におけるコンピュータ利用、およびシミュレーション化をはかる。

vi) 銀行との決済における情報の電子処理化をはかる。

#### (4) 施設・設備

施設・設備については 7.7 において詳細を後述するが、経営面からも重要であるため、ここでも述べる。

将来、節水効果が現れたところで配水池・貯水池の設置を検討する必要がある。また、制御の自動運転化も必要である。

#### (5) 技術交流会

本調査における提言を具現化するため、経営面・技術面において今後継続的な技術移転交流会を四半期または半期ベースで日本・「ウ」国間でおこなう必要がある。

#### (6) 外部要因

今回の提言範囲を超えるが、水道事業の外部環境要因として以下の点を参考として述べる。

- 1) 産業復興および金融制度の整備のため、現在の二重為替相場の実態から早期に脱却する必要がある。ただし、この点については 2000 年までに解消される見通しである。
- 2) コンピュータ産業育成のためにリース市場の整備、知的所有権の保護、ハッカー防止のための法整備が必要である。また、技術者要請のためのプログラム・技術交流会が必要である。
- 3) 通信インフラの整備が必要である。例えば、衛星電波・携帯電話・端末の導入が考えられる。

### 7.3 料金回収における改善案

料金回収については、以下の改善案を提言する。

#### (1) 従量料金制に関する改善案

- 1) メータの性能検査体制の確立、設置基準の作成・適用を行ない、メータに対するユーザーの信頼を得ることが必要である。
- 2) ハンディターミナルの導入などを通して、効率的なメータ検針体制の構築を行う。

#### (2) 集金に関する改善案

- 1) 集金委託機関（J E K）の見直しを行う。
- 2) 郵送による請求書の発行を通して、集金業務の簡素化を図る。
- 3) 安定した現金収入のための相殺による決済額の見直しを行う。
- 4) 将来計画（第二段階）として銀行自動引落とし制度の導入を行う。

### 7.4 料金表の改善案

ここでは、我々の提案を料金表の上でどのように実現すべきか提言する。

#### 7.4.1 新料金政策

新料金表を提案する前提として中長期の料金政策を図 7.1 のとおり提案する。また、新料金の提案にあたり以下の点を考慮に入れている。

- (1) 固定料金制から従量料金制へ転換を促進する料金体系とする。
- (2) 従量料金制については、より節水のインセンティブが働く逓増型料金とする。
- (3) メータ設置費用を含め固定費の一部を基本料金で回収する。

- (4) 社会的セイフティネットに十分配慮した料金制度とする。
- (5) 料金政策については、常に中長期的な観点が必要であり、今後5～10年間の政策をたてる必要がある。実際の料金算定期間としては第一段階においては3年程度を目処にする。
- (6) 企業と一般住民の間の料金格差（クロスサブシディ）については、住民生活に配慮しながらも国際標準に比し妥当なものとする。

図 7.1 新料金政策の提言

	1999 年末 まで	2000 年 1 月より	2003 年 1 月より	2005 年 1 月より	2010 年末 まで	2011 年 1 月より
(料金政策) メータ設置促進 クロスサブシディの解消 将来修繕引当の設定 支払利息以外の資本コストの設定 建設費用の自己資金調達 すべての資本コストの設定 民営化の準備						
(料金に含まれるコスト) 人件費 電力、薬品費等 維持修繕費 減価償却費 特別修繕引当金繰入 メータ設置コスト 検針費用 その他  現状設備更新コスト 設備拡張投資コスト 支払利息						
(税金の取り扱い) 税金  法定準備金繰入または水道事業に 対する特別会計繰入						
(必要な要因) 経営改善 現状施設の評価 投資コストの積算 料金政策のユーザに対する広報  債券市場の形成 外資の導入または対外借入  労働組合とのコンセンサス						

注 1) ウ国政府はすでに外部からの借入を検討している。したがって、ここでの「民営化の準備」は民間との合弁企業

の設立や民間出資による株式会社の設立などを意味する。

注 2) ウ国政府によれば将来の修繕や設備更新について、その一部はすでに原価に含んでいるとのことであるが、ここ

では必要なコストについてすべて含めることを意図している。

注 3) ウ国政府は労働条件について労働組合とのコンセンサスは毎年得ている。したがって、ここではあくまで将来、

民営化に際してのコンセンサスを意味する。

## 7.4.2 新料金表

検討した結果、我々は新料金体系を考える上で、従量制の部分について基本料金を含んだ逓増型の料金体系を選択した。以下に我々が2000年から2002年までの3年間を対象に考えた新料金表を示す。

表7.1 タシケント市新水道料金テーブル改善案（2000年～2002年）

種類	ユーザー	料金	
固定料金 (ノルマ)	一般住民 一人あたり 単価: 5 スム/m <sup>3</sup> 水使用量: 0.534 m <sup>3</sup> /日、1カ月: 30日として計算	80 スム/月/人	
従量料金	一般住民 一戸あたり 基本料金 月あたり使用量	40 スム/月	
	0~10m <sup>3</sup>	---	
	11~20m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> を超過分につき 4.5 スム/m <sup>3</sup> 加算	
	21~30m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup> " 5 スム/m <sup>3</sup> 加算	
	31~40m <sup>3</sup>	30m <sup>3</sup> " 6 スム/m <sup>3</sup> 加算	
41~50m <sup>3</sup>	40m <sup>3</sup> " 7 スム/m <sup>3</sup> 加算		
51m <sup>3</sup> ~	50m <sup>3</sup> " 8.22 スム/m <sup>3</sup> 加算		
	公的機関	5 スム/m <sup>3</sup>	
	独立採算制公共機関	8.22 スム/m <sup>3</sup>	
	一般企業	8.22 スム/m <sup>3</sup>	
メータ設置費用	原則すべての水ユーザーによる毎月均等負担	一戸あたり 55 スム/月	
貧困層対策	固定料金ユーザー	月生活費 5,000 スム以下	減免措置 1) メータ設置費用の免除及び 2) 固定料金を 40 スム/月/人に軽減
		5,001 スム以上 10,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除
	従量料金ユーザー	5,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除及び 2) 基本料金の免除
		5,001 スム以上 10,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除

なお、付加価値税 (VAT) が別途加算される。



### 7.4.3 新料金表の設定方法

新料金表の設定については以下のように行った。

(1) 7.4.1で示した新料金政策をもとに2000年から2002年までの3年間に  
関わる上水道事業の総コストを見積もる。見積もりの結果、総コストは11,597百万  
スムとなった。

(2) 次に2000年から2002年までの3年間に関わる総需要量を求め、(1)  
と(2)から平均単位コスト(スム/m<sup>3</sup>)を求める。予測計算の結果、3年間の総需  
要量は2,382百万 m<sup>3</sup>となる。これより平均単位コストは約5スム/m<sup>3</sup>(11,597スム  
/2,382 m<sup>3</sup>)となる

(3) (1)で見積もった今後3年間に必要なコストを回収する水道料金を決  
定する。この時、固定制料金の単価および逓増型に基づく従量制料金の単価は(2)  
で求めた平均単位コストを基準にして決定する。ここで、従量制料金については以  
下のように決定した。

一家族が消費する月間の水道量は国際的平均値としては約20m<sup>3</sup>である。調査  
団では、これを参考に一家族の月間消費量が21~30 m<sup>3</sup>で平均単位コストを回  
収できるように5スム/m<sup>3</sup>とした。また、同じく国際的傾向として逓増的な料  
金設定は50m<sup>3</sup>までであり、それ以上は定額となっている。そして、住民料金  
と企業との料金格差は50m<sup>3</sup>を超える範囲ではなくなっている。そこで、調査  
団は50m<sup>3</sup>以上の消費量を企業と同じ8.22スム/m<sup>3</sup>とした。一方、水道料金の  
国際的平均が生活費の約2%であり、タシケント市の1998年末の平均月収が  
一家族13,000スム、そしてその約8割が生活費と考えられること、一家族一

ヶ月の消費量 40 m<sup>3</sup>(\*)でこの条件に合うように 50m<sup>3</sup>以下の水道料金を以下のように決定した。水道料金が生活費に対して 2%となる

水道料金 13,000 スム×0.8×2%=208 スム

0 から 10m<sup>3</sup> 40 スム

11 から 20m<sup>3</sup> 4.5 スム×10m<sup>3</sup>=45 スム

21 から 30m<sup>3</sup> 5 スム×10m<sup>3</sup> =50 スム

31 から 40m<sup>3</sup> 6 スム×10m<sup>3</sup> =60 スム

合計 195 スム (約 2%)

- (4) また、決定にあたっては結果が国際標準に比し妥当な水準となるよう調整する。
- (5) 貧困層救済の観点から妥当かどうかの検証を行う。

#### 7.4.4 新水道料金による収支予測

以下に新水道料金を採用した場合の 2000 年から 2002 年における収支予測を示す(図 7.2 参照)。なお、収入については毎月の水使用量が一戸建居住者およびアパート居住者の場合でどのくらいの水準になるか以下の 3 つのケースで考えた。この結果、いずれの場合でも 2002 年まで利益剰余金が確保でき、3 年間は水道料金を値上げしなくてもヴォドカナルの経営が行き詰まらないことを示している。これは当初において得

---

\* 水道使用量を 40 m<sup>3</sup>とした理由は、節水の効果も手伝い、今回の水使用量調査で住民 1 人 1 日 600 リットルを超す水使用量が 330 リットルまで抑えられると考え、1 家族 4 人の構成と仮定し月間 40 m<sup>3</sup>の水使用量とした。

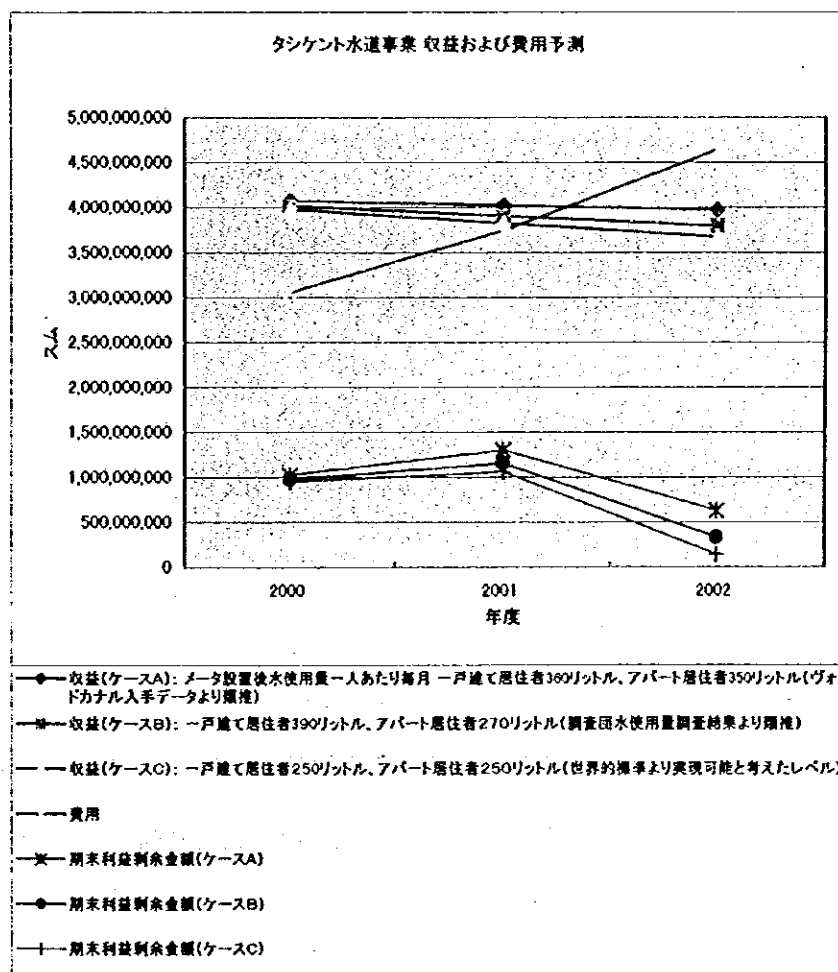
られる利益により、その後発生する損失を補填できることを示している。

収益(ケースA): メータ設置後水使用量一人あたり毎月 一戸建て居住者 360 リットル、アパート居住者 350 リットル (ヴォドカナル入手データより類推)

収益(ケースB): 一戸建て居住者 390 リットル、アパート居住者270リットル(調査団水使用量調査結果より類推)

収益(ケースC): 一戸建て居住者250 リットル、アパート居住者250リットル(世界的標準より実現可能と考えたレベル)

図 7.2 タシケント水道事業収益及び費用予測



また、一般住民の生活に与える水道料金の影響は毎月の生活費に対して以下のようなになる。なお、メータ設置後の水使用状況は上記ケースCの場合を想定した。ここで、定額制（ノルマ制）について一戸建て居住者の方がアパート居住者より率が高くなっている理由は、家族構成人員数が一戸建て居住者の方がアパート居住者より多いと考えられるからである。

表 7.2 一般住民に対する水道料金の影響

月次生活費(スム)	生活費に対する割合		
	定額制(ノルマ制)		従量制
	アパート居住者	一戸建て居住者	
0-5,000	6%	16%	4%
5,001-10,000	4%	5%	2%
10,001-25,000	2%	2%	1%
25,001-35,000	1%	1%	1%
35,000 以上	1%	1%	0%

## 7.5 料金回収業務のコンピューター利用における改善案

### 7.5.1 料金回収業務手続の提案

コンピューター導入に合わせて、現在の料金回収業務手続についても変更することを提案する。例えば、コントローラとよばれる従業員を検針担当者、料金回収担当者、滞納管理者のように機能別に分担させることで、より効率的な料金回収業務を遂行することが可能となり、また内部統制の観点からも望ましい。

## 7.5.2 料金回収コンピュータシステムの提案

将来のデータ量増加にそなえて、より少ない人員でより多くのデータ量を処理することが可能なコンピュータシステムの設計開発を行うことが肝要である。

### (1) 現在の水道料金回収システムの全面刷新

現在の水道料金回収システムは拡張性・機能性の点で限界が見られるため、将来のコンピュータシステムに対する要求に対応しうる能力をもつ新しい技術に適合したものに全面刷新されるべきである。

### (2) 検針用携帯パソコン（ハンディターミナル）の導入

メータの設置件数の増加に伴い、検針業務の処理量が著しく増大することが予想される。検針用ハンディターミナルを用いることにより、人員の増加を最小限に食い止めることができる。

### (3) 銀行等とのデジタルデータ交換

銀行側の協力により実現することではあるが、現在の紙による情報のやり取りに変えて、フロッピーディスク等の媒体を利用したデジタルデータの交換を行うことを提案する。

### (4) 集計機能の拡張

強力な機能をもつデータベースの導入により、例えば滞納者リスト等を容易に取り出すことが可能となり、滞納金管理業務が容易になる。

#### (5) コンピュータ機材の刷新と拡張

コンピュータ機材に関しては、より多くのデータ処理量に対応するためにより強力なデータベースサーバを導入することを提言する。

#### (6) コンピュータ教育計画の立案

コンピュータシステムの効果的な利用をはかるため、システム設計・開発担当者、システム管理者、そしてシステム利用者向けの三種類の教育計画案を提言する。

### 7.5.3 マスタープランと実現化分析

#### (1) 2005年を目標とするマスタープランおよび2010年を目標とする長期計画

2005年(システム開発終了目標は2004年)を目標とするマスタープランおよび2010年を目標とした長期計画を提言する。マスタープランでは、コンピュータを用いた料金回収システムの導入を、要件定義・資金調達・詳細設計・機材調達・開発及びテスト・移行手続の六段階のフェーズに分割している。このマスタープランは、水道メータ導入や資金調達の進捗により逐次見直されるべきものである。

#### (2) 料金回収システム以外のコンピュータシステムの刷新

2010年を見据えた長期計画の中では、料金回収以外でコンピュータを利用する業務について、それぞれのコンピュータシステムを段階的に刷新することを提言する。現在のコンピュータシステムは、個々のサブシステム毎に独立しているが、共通のデータベースを導入することによりサブシステム間の情報の伝達が円滑に行われる。料金回収システムについて言えば、特に会計システムへのデータ提供を行うことが重要である。

## 7.6 啓発教育および住民参加における改善案

啓発教育および住民参加については、以下の改善案を提言する。

### 7.6.1 改善目標

- (1) ユーザーの年間水使用量を現在の半分に減らすべく、検針メータによる従量料金制での節水の必要性を、環境・財政・経済・モラルなど多面的な教育広報をユーザーに実施し、水道メータ設置とともにスムーズな節水行動を促す。
- (2) ヴォドカナルは、水道事業における公共サービスの質の向上と独立採算制に向けた効率性の向上を目指すため、住民参加型経営に経営方針を大胆に転換する。ユーザーや外部関係者との良好な双方向のコミュニケーションの仕組みを導入し、水道経営の情報公開とユーザーの価値のある意見を積極的に経営に反映させる。

### 7.6.2 主な提案

上記の目標を達成するため、下記のような六つの主な諸策をヴォドカナルに提案する。

- (1) 広報課の設置と経営戦略に基づいた広報活動の推進
- (2) 年次経営報告書の発行と公開
- (3) 効果的な節水キャンペーンの実施
- (4) 若年層ユーザーに対する節水を主とする学校教育の実施
- (5) オピニオンリーダーに対する社会教育及び意見交換の開催
- (6) ユーザー満足度を高めるための情報の提供

## 7.7 水道水給水システムと維持管理における改善案

水道水給水システムと維持管理については、以下の改善案を提言する。

### 7.7.1 現在と将来の問題点と対策

タシケント市の現在と将来の問題点と対策については3.5.4に示したとおりである。

### 7.7.2 改善提案

改善案は最終2010年、中間2005年として計画した。具体案とその影響を以下に示す。

#### 給水量の減少

##### 1) 目標

2005年には1999年に比べ、人口の1.13倍の増加にもかかわらず平均給水量は60%に減少させ、2010年には更に同様の人口増があったうえで平均給水量は88%に減少させることを目標とする。

##### 2) 対策

- i) 個人の一戸建住宅及び集合住宅のフラット、大口ユーザーの学校・役所・商店や工場等さらに温水や暖房水について、建物内の修理を持ち主が2005年までに完了させる。
- ii) これら修理のためのローン制度を制定する。
- iii) 配水管の修理をより効率的に実施する。
- iv) 一戸建住宅および集合住宅の棟共有栓へのメータ設置を2004年または



2005年までに完了させる。

- v) ヴォドカナルは水道水節約のキャンペーンを行う。
- vi) 水道水を浪費する消費者への懲罰的料金制度を導入する。

## (2) 給水量減少の影響の検討

- 1) 先述したような給水量減少が行われた場合、2005年には必要な浄水場はカドリヤ浄水場とキブライ浄水場のみであると考えられる。また大部分のポンプ場は配水管内の流量の減少に伴う市内の圧力の上昇に伴って不用になる。
- 2) これらの施設の廃止に伴って維持管理要員が減少するが、修理や施設改善・建設部門の要員や検針を含めた営業部門の要員は増加する。
- 3) 薬品代と電力料の合計は2010年には1999年に対して326/860百万スム = 38%と大幅に減少する。
- 4) 修理・設備改善費は施設の数が減る結果、2010年には1999年に対して必要な費用は70%程度に減少すると考えられる。
- 5) 表流水の取水量は水利権の限界から増加させることはできず、地下水も資源が限られているので大きな増加は望めない。
- 6) 下水放流水中のBOD成分は40g/人/日に対し、現在900L/人/日の排水が行われているため、下水の生物処理のためには濃度が低すぎて、うまく処理ができない。従って給水量の減少に伴い、下水のBOD濃度が上がって除去率が上がることになる。

## (3) 給水システムと設備・維持管理の改善

- 1) センサー（流量計、水位計、圧力計）を用いて自動運転と、適切な運転のためのモニタリングシステムを導入すべきである。このために改善工事を行う

必要がある。

- 2) 一定の頻度で配管ラインの更新を行う必要があるが、このための市全体にわたる更新計画の策定が必要である。
- 3) 流量の変動に対して、配水池の建設を進める必要がある。2005年までには200,000m<sup>3</sup>、2010年には更に100,000m<sup>3</sup>が必要である。

## 7.8 当面の改善案総括（要約）

以上を総括すると当面の改善案（要約）は次の通りである。

### （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

- 7) 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
- 8) 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

9) 業務改善のためのコンピュータ技術活用

1 0) 管理会計の導入

1 1) 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 2) 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

1 3) 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 4) 節水についての市民への広報強化

1 5) 啓発・教育

## 第 8 章 チルチク市の水道事業改善案の提言

本章では 4 章で述べられたチルチク市における水道事業の問題点について改善案を提案する。ただし、基本的内容としてはタシケントの場合と同様であるため、改善案の詳細についてのみ 8.2 に記載することとする。

### 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

#### 8.1.1 チルチク市水道事業の問題点

タシケントと同様、チルチク市における水道事業の現在の問題点は大きく以下の点にまとめられる。

- (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

#### 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

以上の問題点を前提として、これらに対する改善策を策定する上で、調査団は 7.1.2 タシケントの場合と同様に改善目標を掲げた三つのステージを設定した。詳細については 7.1.2 および 7.1.3 を参照のこと。

## 8.2 財務・経営面における改善案

財務・経営面については、以下の項目について改善案を提言する。内容はタシケント市ヴォドカナルの場合と同様であるため、詳述は省略する (7.2 参照)。

- (1) メータの設置
- (2) 節水
- (3) 経営全般
- (4) 施設・設備
- (5) 技術交流会
- (6) 外部要因

## 8.3 料金回収における改善案

料金回収における改善案については、以下の項目について改善案を提言する。このうち(1)および(2)の内容はタシケント市ヴォドカナルの場合と同様であるため、詳述は省略する (7.3 参照)。

- (1) 従量料金制に関する改善案
- (2) 集金に関する改善案
- (3) パイロット手法の積極的な導入

チルチク市は地方の中核都市として、経営面のみならず技術面についても意識が高いことから、積極的に新手法の運用主体となることを提言する。

## 8.4 料金表の改善案

### 8.4.1 料金表の改善案

料金表については、以下の改善案を提言する。中長期の料金政策等についてはタシケント市と同様であるため詳述は省略し（7.4 参照）、ここでは提案する料金表を掲げる。

表 8.1 チルチク市新水道料金テーブル改善案（2000 年～2002 年）

種類	ユーザー		料金
固定料金 (ノルマ)	一般住民 一人あたり		132 スム/月
	単価: 9 スム/m <sup>3</sup> 水使用量: 0.490 m <sup>3</sup> /日、1 カ月: 30 日として計算		
従量料金	一般住民 一戸あたり		
		基本料金	70 スム/月
		月あたり使用量	
		0~10m <sup>3</sup>	---
		11~20m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> を超過分につき 8 スム/m <sup>3</sup> 加算
		21~30m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup> " 9 スム/m <sup>3</sup> 加算
		31~40m <sup>3</sup>	30m <sup>3</sup> " 12 スム/m <sup>3</sup> 加算
	41~50m <sup>3</sup>	40m <sup>3</sup> " 17 スム/m <sup>3</sup> 加算	
	51m <sup>3</sup> ~	50m <sup>3</sup> " 23.4 スム/m <sup>3</sup> 加算	
	公的機関		9 スム/m <sup>3</sup>
	独立採算制公共機関		23.4 スム/m <sup>3</sup>
	一般企業		23.4 スム/m <sup>3</sup>
メータ設置費用	原則すべての水ユーザによる毎月均等負担		85 スム/月
貧困層対策	固定料金 ユーザー	月生活費	減免措置
		5,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除 2) 固定料金を 55 スム/月に軽減
		5,001 スム以上 10,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除 2) 固定料金を 106 スム/月に軽減
		5,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除 2) 基本料金の免除
	従量料金 ユーザー	5,001 スム以上 10,000 スム以下	1) メータ設置費用の免除

なお、付加価値税（VAT）が別途加算される。

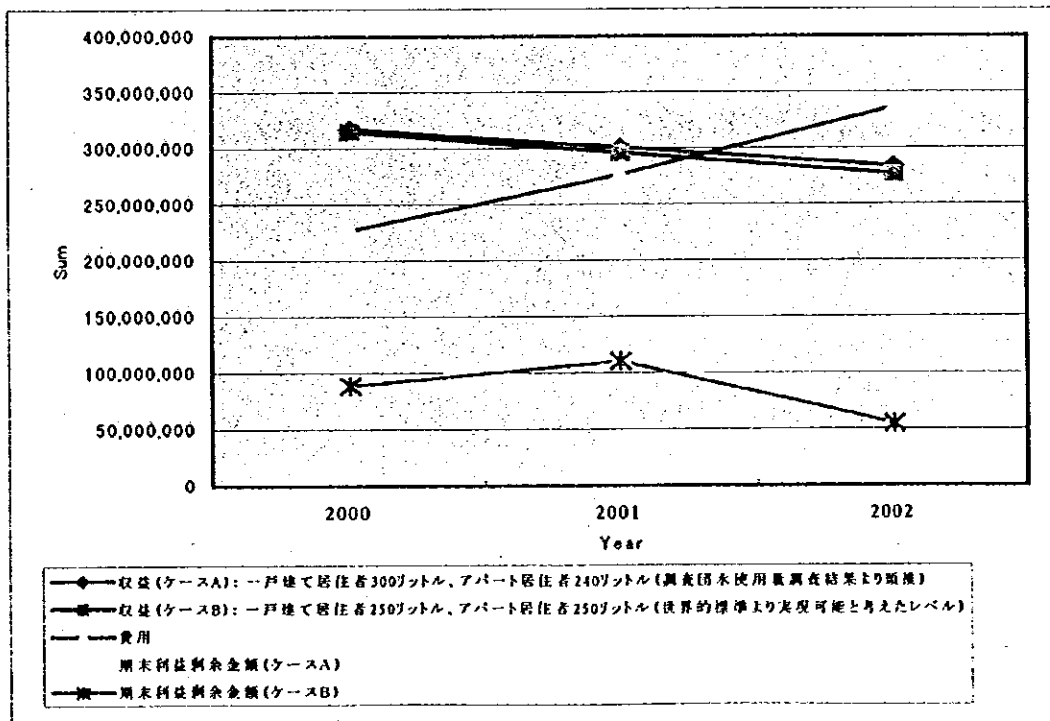
## 8.4.2 新水道料金による収支予測

図 8.2 に新水道料金を採用した場合の 2000 年から 2002 年における収支予測を示す。なお、収入については毎月の水使用量が一戸建居住者およびアパート居住者の場合でどのくらいの水準になるか以下の 3 つのケースで考えた。この結果、いずれの場合でも 2002 年まで利益剰余金が確保でき、3 年間は水道料金を値上げしなくてもヴォドカナルの経営が行き詰まらないことを示している。これは当初において得られる利益により、その後発生する損失を補填できることを示している。

収益(ケースA): メータ設置後水使用量一人あたり毎月 一戸建て居住者 300 リットル、アパート居住者 240 リットル(調査団水使用量調査結果より類推)

収益(ケースB): 一戸建て居住者 250 リットル、アパート居住者 250 リットル(世界的標準より実現可能と考えたレベル)

図 8.1. チルチク水道事業 収益および費用予測



また、一般住民の生活に与える水道料金の影響は毎月の生活費に対して以下のようなになる。なお、メータ設置後の水使用状況は上記ケース B の場合を想定した。ここで、定額制（ノルマ制）について一戸建て居住者の方がアパート居住者より率が高くなっている理由は、家族構成人員数が一戸建て居住者の方がアパート居住者より多いと考えられるからである。

表 8.2 一般住民に対する水道料金の影響

月次生活費(スム)	生活費に対する割合		
	定額制(ノルマ制)		従量制
	アパート居住者	一戸建て居住者	
0-5,000	9%	16%	7%
5,001-10,000	6%	5%	3%
10,001-25,000	3%	2%	2%
25,001-35,000	2%	1%	1%
35,000 以上	2%	1%	1%

## 8.5 料金回収業務のコンピューター利用における改善案

### 8.5.1 料金回収業務手続の提案

料金回収業務手続の提案については、タシケント市ヴォドカナルの場合と同様である(7.5.1 参照)。



## 8.5.2 料金回収コンピュータシステムの提案

### (1) チルチク市ヴォドカナルにおけるパイロットシステムの開発

全国の水道事業体では、チルチク市ヴォドカナルと同様の問題点を抱えているものと考えられるため、チルチク市ヴォドカナルを料金回収システムの開発におけるパイロット組織とすることを提案する。このシステムはタシケントを除く全国の各都市に順次展開すべきである。よって、チルチク市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は、他のヴォドカナルへの導入を念頭に置いた上でのシステム設計・開発が必要である。

### (2) コンピュータ機材の更新及び拡張

タシケント市ヴォドカナルの料金回収システムと同様の機能を有するソフトウェアを導入することになるが、コンピュータ機材に関してはそれぞれの業務規模に応じたものを設置することを提言する。

### (3) システム管理者の選任

円滑なコンピュータシステムの運用のため、現在の職員の中からシステム管理者を選任し、トレーニングを受けさせることを提言する。

### 8.5.3 マスタープランと実現化分析

2005年（システム開発終了目標は2004年）を目標とするマスタープラン及び2010年を目標とした長期計画を提案する。マスタープランでは、コンピュータを用いた料金回収システムの導入を、要件定義・資金調達・詳細設計・機材調達・開発及びテスト・移行手続の六段階のフェーズに分割している。チルチク市ヴォドカナルへの料金回収システム導入後、まず全国のいくつかのヴォドカナルに同様のコンピュータシステムを導入し、最終的には2010年を目標として全国すべてのヴォドカナルへの導入を行うことを提言する。このマスタープラン及び長期計画は、水道メータ導入や資金調達の進捗により逐次見直されるべきものである。

## 8.6 啓発教育および住民参加

啓発教育および住民参加については、以下の改善案を提言する。内容についてはタシケント市の場合と同様であるため、詳述は省略する（7.6参照）。

### 8.6.1 改善目標

タシケント市の場合と同様の改善目標を掲げることを提言する（7.6.1参照）。

### 8.6.2 主な提案

- (1) 広報課の設置と経営戦略に基づいた広報活動の推進
- (2) 年次経営報告書の発行と公開

- (3) 効果的な節水キャンペーンの実施
- (4) 若年層ユーザーに対する節水を主とする学+校教育の実施
- (5) オピニオンリーダーに対する社会教育及び意見交換の開催
- (6) ユーザー満足度を高めるための情報の提供

## 8.7 水道水給水システムと維持管理

水道水給水システムと維持管理については、以下の改善案を提言する。

### 8.7.1 現在と将来の問題点と対策

チルチク市ヴォドカナルの現在と将来の問題点と対策については 4.5.4 に示したとおりである。

### 8.7.2 改善提案

改善案は最終 2010 年、中間 2005 年として計画した。具体案とその影響を以下に示す。

## (1) 給水量の減少

### 1) 目標

2005年には1999年に比べ、人口の1.13倍の増加にもかかわらず平均給水量は60%に減少させ、2010年には更に同様の人口増があったうえで平均給水量は88%に減少させることを目標とする。

### 2) 対策

タシケント市ヴォドカナルの場合と同様の対策を講じる(7.7.2(1)-2)参照)

## (2) 給水量減少の影響の検討

- 1) 先述したような給水量減少が行われた場合、2005年には必要な浄水場はチルク浄水場と第一取水場のみであると考えられる。また二カ所のポンプ場は自然流下への改善によって不用になる。
- 2) これらの施設の廃止に伴って維持管理要員が減少するが、修理や施設改善・建設部門の要員や検針を含めた営業部門の要員は増加する。
- 3) 薬品代と電力料の合計は2010年には1999年に対して  $31.8 / 105.6$  百万スム = 30% と大幅に減少する。
- 4) 修理・設備改善費は施設の数が減る結果、2010年には1999年に対して必要な費用は70%程度に減少すると考えられる。

### (3) 給水システムと設備・維持管理の改善

- 1) 給水流量の変動調整および自然流下とするため配水池を建設する必要がある。これらの配水池への送水ポンプの運転はセンサーを用いた自動運転とする必要がある。またその容量は2005年までに8,000m<sup>3</sup>、2010年までにさらに4,000m<sup>3</sup>必要である。
- 2) センサー（流量計、水位計、圧力計）を用いた自動運転と、適切な運転のためのモニタリングシステムを導入すべきである。このための改善工事を行う必要がある。
- 3) 一定の頻度で配管ラインの更新を行う必要があるが、このための市全体にわたる更新計画の策定が必要である。

### 8.8 当面の改善案総括（要約）

以上を総括すると当面の改善案（要約）はタシケントの場合と同様であり、7.8に示す通りである。

## 第9章 ウズベキスタン国の水道事業改善案の提言

上水道事業の重要な課題の一つは、上水道の未復旧地域の解消にあるが、「ウ」国では1991年の独立以後、国、地方政府、水道供給事業の関係者により、水道未普及地域における普及推進に努力が払われてきた。

第2章で触れた通り、関係者の努力により、ヴォドカナルの経営体制の明確化、料金の値上げ、縦量料金制への移行、メーター設置の促進など、制度面の改革が進められている。

しかし、前章までに述べたように、それらの施策を実施するにあたり種々の解決すべき問題点があり、予定どおり進んでいない面もある。調査団はタシケント・チルチク両市の水道事業について、具体的にそれらの問題点とそれに対する改善案を検討してきた。こうした経営の改善への対応は、今後、全国的に推進されると思われるので、そのために調査団が提案する改善案が多くのヴォドカナルで役立てられれば幸いである。

以下、全国的に経営改善策を推進していく上での留意事項をまとめた。

### 9.1 組織・法制度における改善案

#### 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

タシケント市ヴォドカナルの下部組織であるライオンヴォドカナルの業務は、従来配水管およびサービス管の修理のみであったが、予算不足のために設備、機器等は非常に古いものが多い。現在タシケント市政府・TCMAは、ライオンヴォドカナルを拡大し、機能を強化する方向で検討中であるが、日本の水道局における営業

な形でユーザーへのサービスの向上を目指して機能を充実させるべく組織改革を行うことを提言する。

### 9.1.2 効率的な水道料金設定プロセス

現在の水道料金決定プロセス（3.3.3 参照）に関し、

- (1) プロセスを簡素化すること
- (2) 水道サービスの合理化・効率化を料金改定時の検討項目に追加することを提言する。

### 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

貧困層対策などによる料金減免措置にともない、ヴォドカナルの財政的負担が発生するが、これを中央政府および地方政府が肩代わりすることを提言する。

## 9.2 国内水道セクターの相互交流強化

国内水道セクターの相互交流強化に関し、

- (1) 相互交流強化の目的
- (2) 相互交流の在り方
- (3) 相互交流による効果
- (4) 日本における相互交流の現状

に分けて記述し、国内水道セクターの相互交流強化を提言する。

## 9.3 技術レベルの向上

### 9.3.1 現状

「ウ」国の水道に関する技術は、基本的に旧ソ連邦の技術をそのまま持ちこんだものである。しかしソ連邦解体に伴い、最近十数年の水道分野での技術進歩や、新たに発生しつつある問題に対処出来ていない点など世界の技術進歩に取り残されている面がある。

さらに財政の逼迫から、補修・改善が満足に行われていないことから、当初建設時の予定された機能も発揮していない施設がある。先に述べた比較的遅れた技術をも十分に使われていないことになる。

問題点を整理すると以下となる。

- (1) 機器や設備の基準・規格類が全て旧ソ連邦のものであって、現在の「ウ」国の実情に沿わないものが多い。既に生産が中止され、部品などが入手不可能な機器もある。
- (2) 水質基準の面で近年問題になっている、有機塩素類や農薬などの規制に対応できていない。
- (3) 結局、世界の趨勢である情報機器をシステム・施設へ取り込むような状況にない。



## 9.3.2 対応策

### (1) 対応策の抽出

考えられる対応策としては、まず国全体として水道セクターが対処すべき事項を洗い出すことから始める必要がある。このため各部門の専門家が集まって以下のような調査・評価を行う必要がある。

- 1) 基準・規格類の再整理と実情に合わない部分の抽出
- 2) 水質基準と測定方法に関する「ウ」国の現状の評価とWHO基準など国際基準との対比
- 3) 近年の情報機器を中心とした技術の発達と水道システム・施設への取り込みの実情の把握

### (2) 改善内容

上記の調査・評価に基づき、具体的改善内容として以下の事項が考えられる。

- 1) 水道施設計画・設計基準の改善
- 2) 機器に関する規格・基準の改善→基準に合致した製品の国内工場の設立
- 3) 工事に関する基準規格改善
- 4) 改善した水質基準と分析方法の基準書作成
- 5) 維持管理基準の作成
- 6) 情報機器の水道への取り込み

## 9.4 環境問題

### 9.4.1 現状

#### (1) 概要

水道事業は自然界で生成された水を、社会生活のために大量に使うという意味で、自然環境、社会環境いずれにも深くかかわっている。

「ウ」国においては、雨量の多い山岳地帯と少ない中央平原との水資源の偏在、及び灌漑用水の大量使用から、水道事業は中央平原を中心として原水の量と質の問題に対処する必要に迫られている。

また一方で「ウ」国では漏水率（建物の中の漏水を含む）が高く、偏在する水資源を有効に利用していない。

#### (2) 問題点

水道事業の側が加害者になっている問題としては、水源開発による自然破壊の他、水道水の漏水・無駄遣い水のため、水資源の浪費、処理が不十分な下水処理水による汚染などが生じている。水道事業の側が被害者になる場合では、特に灌漑による水の大量使用により、水資源の減少、農薬などによる汚染、河川の流量・地下水の減少による塩害化などが起きる。

## 9.4.2 対応策

水道事業の側が加害者になっている問題と、水道事業の側が被害者になっている問題にわけて対応策を以下に述べる。

### (1) 水道事業の側が加害者

提示されている問題点は、すべて漏水と無駄遣いに係る事項であるため、これらを防止する必要がある。

### (2) 水道事業の側が被害者

- 1) 「ウ」国の全土で水資源量・消費量の調査や汚染状況などの調査を行い、水資源の効率的な利用法を策定して、農業・工業・都市用水などへの割り当てを行う。
- 2) 主要水道事業では農薬や有機塩素類の測定が可能な分析機器を備え、測定を実施する。水質に問題があるときは、水源の切り替えや処理などを行う。
- 3) 工場などの業種ごとに、放流流域の汚染状況に応じた排水基準の強化を行う。

## 9.5 専門家派遣による技術協力

### 9.5.1 専門家派遣の意義

水道事業経営の基盤強化策の一つとして、研修などにより職員の技術のレベルアップをはかることが挙げられる。職員の技術をレベルアップする方法の一助として日本から専門家を「ウ」国に派遣し、「ウ」国の職員に対して幅広い技術と豊かな経験に基づいて助言、実務指導、研修の講師、改善案の具現手続の支援など行うことを提案する。

### 9.5.2 派遣対象分野

日本の専門家を「ウ」国に派遣して技術協力を実施することにより、「ウ」国の水道事業の業務効率化が期待できる分野は次のとおりである。

- (1) 予算制度、原価計算、財務会計を含む、国際基準に準拠した経営陣の意思決定に資する情報システムの設計・構築
- (2) 長期的な設備維持を考慮した料金政策モデルの設計
- (3) メータ設置に係る取付け方法、検針方法の標準化
- (4) 料金回収手続のコンピュータ導入を含む効率化
- (5) 配水の重力利用、自動運転方式の採用など浄水設備の経済性の向上
- (6) 配水管の管理方法、配水管の更新方法など配水・送水管網の長期的保全
- (7) 顧客満足を高める広報のあり方

### 9.5.3 派遣期間

専門家の派遣期間は、技術協力の内容、対象範囲などにより異なるが、長期派遣が二年、短期は一年未満である。

### 9.5.4 日本への研修生の派遣

日本からの専門家の技術協力をより確実にするため、「ウ」国の職員を日本に招き、日本で研修する機会を提供する。

## 9.6 建物内漏水の対策

### 9.6.1 現状

「ウ」国においては、従来は旧ソ連邦の特徴として水道水が無料であったことから住宅や建物に水道メータが設置されておらず、水の無駄遣いや建物内の漏水に関して無頓着な部分がある。これはタシケント市やチルチク市で建物内漏水を含めると全給水量に対する漏水率が50%を超えていることから伺える。

したがって、これらの建物内漏水の防止は「ウ」国全体で非常に大きな問題である。これらの建物内漏水は、原因として(1)トイレの給水部ボールタップの止水ができていない、(2)宅地内配管の埋設部の腐食などによるもの、が主なものであって、(1)は水洗トイレが完備されている集合住宅で大部分起きており、(2)は宅地内に埋設配管がある一戸建住宅で起きている。

## 9.6.2 対応策

現状では、相当の費用を要する修理をしたとしても、ユーザーである住民の利益にならない。したがって、メータによる従量料金制に移行しかつ水使用量が多いほど料金が高くなる逓増料金制を導入することが最も効果的である。

建物内漏水に対する対応策のため水道メータ設置が前提である場合と、そうでない場合に分けて具体的対応策を提案する。

### (1) 水道メータ設置が前提の場合

- 1) 修理の融資制度を制定して、個人の修理を促す。
- 2) 修理の方法、材料について基準を作成して、この基準に従った修理を行う。
- 3) 既存の部品に合うような部品をヴォドカナルなどが委託生産を行い、原価で販売する。

### (2) 水道メータ設置前の場合

- 1) 集合住宅についてはヴォドカナルまたはJ E Kが各戸の水周り点検を行い、漏水がある場合、修理を勧告する。従わない場合には割増料金を請求する。
- 2) 一戸建住宅については、各戸についてヴォドカナルが宅地内配管部の聴音を行い、漏水の有無を確認する。漏水が確認されたら、修理を勧告する。従わない場合には割増料金を請求する。
- 3) これらの修理については融資制度を制定して、ユーザーによる修理を促す。

## 9.7 水道施設へのコンピュータの利用

### 9.7.1 現状

水道事業においては、永続的な運営が必要であるため、将来の運営を過去の趨勢から予想して問題なく行うために、水量・水質を始めとした運転情報のモニタリングシステムと分析が必要である。

しかし、「ウ」国の実情としては、水量と水質について人手により計って、報告に使った後は、データを蓄積するのみという段階にあり、機器によるモニタリングを行い、コンピュータを用いた解析や運転を行う段階にはない。

### 9.7.2 今後の改善策

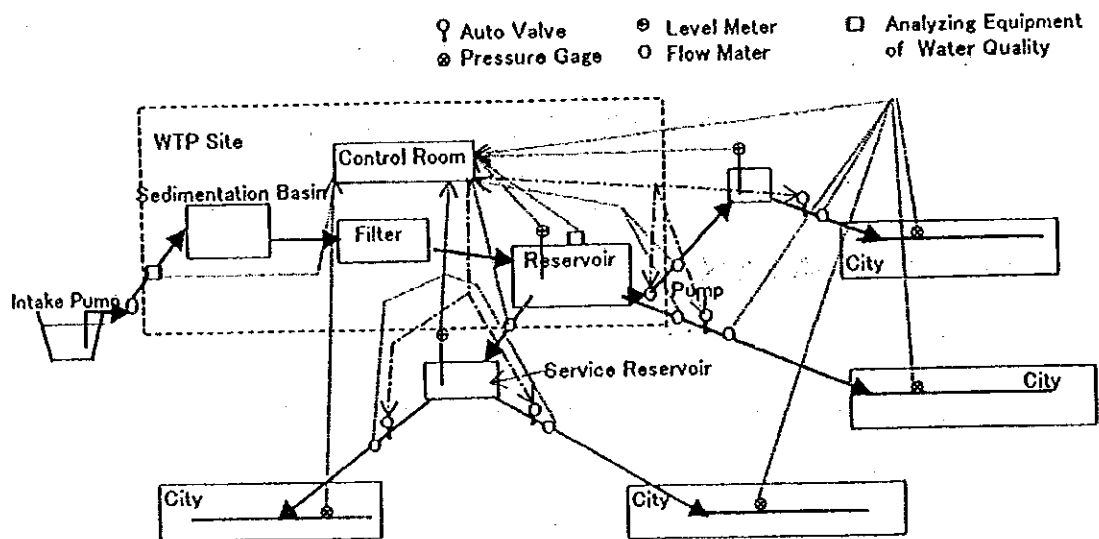
図9.1のモニタリングとその利用のシステムは、「ウ」国の現状に比べると大幅に進歩したものであるが、最終的なあるべき姿として示す。図に示すシステムはモニタリングを行うだけでなく、当然得られたデータは運転に有機的に利用されるようになっている。

この考え方は以下述べるようになる。

- (1) 全体の情報は浄水場のコントロール室でモニター可能であり、かつコントロール室から結果を受けて運転調整を行う。
- (2) 浄水場の流入・流出の量を把握する。

- (3) 浄水場の流入部では濁度、流出部では残留塩素を連続測定できる自動測定機を設置する。
- (4) 市内の主要部の圧力を測定して、流出量を自動弁で流量を確認しながら調整する。
- (5) 貯水池の水位を測定して、貯留量を常時把握する。
- (6) 得られたデータにより、コントロール室のコンピュータで蓄積・分析・運転指示を行う。

図9.1 水道情報モニタリングシステムのモデル



### 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

ここでは、「ウ」国全体の水道事業経営のコンピュータ化計画について提案する。

まず、チルチク市ヴォドカナルを料金回収システム、さらに関連する各種管理システム開発のパイロット組織とし、これを 2010 年までに全国のヴォドカナルに展開する。



一方、タシケント市ヴォドカナルに導入する経営管理システムを全国のヴォドカナルに展開する。経営管理システムは、首脳陣が経営判断を行う際に使われるものであるため、より上位の管理者のニーズを満たす必要がある。また、その情報源は料金回収システムを含めた各種管理システムから得られるものであるため、経営管理システムは各種管理システムと接続されていなければならない。

最終的には、全国各地のヴォドカナルに構築されたすべてのコンピュータシステムを相互に接続する。この構想は国家的なプロジェクトで大規模であるゆえ、資金援助を行う国や機関との協議をふまえて実行することがのぞましい。

## 9.9 日本との国際交流強化

日本の水道事業者（約 2,000 事業者が給水人口 5,000 人以上）は、現在国際交流を積極的に進めている。また現在、日本は節水型社会構造の中にあり、安定した事業運営や水道技術の革新に努めている。日本の多くの都市が、諸外国の都市と姉妹関係を結び、1～2 年毎に相手国を訪問し、水道事業に関する様々な問題の意見交換を行っている。「ウ」国における水道事業の発展のために、日本の水道事業者との継続的な連携を提言する。

## 第 10 章 ODA プロジェクトの提案

本章では 7 章、8 章で述べたタシケント市およびチルチク市水道事業の改善案をもとに ODA スキームの中で考えられるプロジェクトを提案する。

### 10.1 ODA プロジェクトの必要性

我々は本レポートの 7.8 においてタシケント市水道事業の当面取り組むべき改善案の要約を述べており、これはチルチク市の場合も同様であると述べた。これら改善案はヴォドカナルおよびウ国政府が今後取り組むべき方針を示したものであるが、重要なことはこれらを実際に実行していくことである。しかしながら市場経済移行下にあるウ国にとっては、これらを実現させるにあたり未経験の領域が多いと考えられる。こういった場合において ODA（政府開発援助）の枠組の中でプロジェクトを行うことはウ国にとって有意義であると思われる。

### 10.2 ODA プロジェクトの提案内容

7.8 で述べた改善案の要約に基づき、我々はタシケント市およびチルチク市について ODA プロジェクトとして早急に検討すべきものを表 10.1 および 10.2 に掲げた。我々は新料金政策や経営改善政策については経験豊富な専門家を海外から長期にわたりウ国政府あるいはヴォドカナルに派遣し政策を実行する上で助言等のサポートを行うことが有意義であると考えた。また、水道施設の改善や更新のような技術面の改善については、将来の実施を前提に、まず F/S (Feasibly Study) のような、より具体的な調査を行い今後の計画を策定する必要があると考えた。

#### 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

調査団は改善案の中で新料金表の提案を含む新料金政策および水道事業経営改善について提言をおこなっている。しかし、市場経済移行下にあるウ国において、これらの政策を彼らだけで実践していくには、様々な困難が予想され、こういった場合に専門家の適切な助言が必要になるといえる。また、現在進められている水量メータの設置については完了まで少なくとも5年間の期間が必要と考えられ、その間のメータ設置の進捗状況や経済状況の変化を踏まえた料金改定が必要となってくる。こういった場合にも専門家の果す役割は大きいといえる。これらの内容は水道事業経営改善全般についても言える。

#### (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

調査団は現在のメータの故障原因究明を含むメータ設置方法の検討およびそれに関わるガイドライン作りの必要性を提言している。この場合、メータによる従量制料金徴収が進んでいる国からの専門家の派遣およびその助言はウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (3) アパート施設内漏水の修理および防止

調査団はトイレ等のアパート施設内漏水の修理および防止について提言をおこなっている。この場合、専門家派遣を通し、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (4) コンピューター利用による料金回収方法の改善

調査団はコンピューター利用による料金回収方法の改善を提言している。この場合、実際にコンピューターシステムの導入を行う前に詳細設計が必要である。この時、専門家派遣を通し、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (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

調査団はコスト削減につながるポンプ運転方法の改善をはじめとした水道施設運転の

改善を提言している。しかし、これらの内容についてはウ国にとって未経験の分野が多いため、専門家派遣を通し、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (6) 節水のための啓発・教育の推進

調査団は広報課の設置等を通し、節水のための啓発・教育の推進を提言している。しかし、これらの内容についてはウ国にとって未経験の分野が多いため、専門家派遣を通し、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

### 施設更新および改善のための調査

#### (7) パイプの更新

調査団は老朽化したパイプの更新を提言している。しかし、これを行う前に事前調査 (F/S) が必要である。この場合、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (8) 貯水池または配水池の設置

調査団は老朽化したパイプの更新を提言している。しかし、これを行う前にマスター・プランの作成および事前調査 (F/S) が必要である。この場合、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

#### (9) 浄水場およびポンプステーションの更新および改善

調査団は浄水場およびポンプステーションの部分的廃棄を含めた更新および改善を提言している。しかし、これを行う前にマスター・プランの作成および事前調査 (F/S) が必要である。この場合、海外からの経験およびノウハウの導入を行うことはウ国にとって非常に役立つといえる。

表 10.1 タシケント市水道事業ODAプロジェクト実施計画案

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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		←	→	←	→	→
		F/S			施工および建設	
(8) 貯水池または配水池の設置		←	→	←	→	→
		M/P および F/S			施工および建設	
(9) 浄水場およびポンプステーションの更新および改善		←	→	←	→	→
		M/P および F/S			施工および建設	

M/P マスター・プラン  
F/S ファイジビリティ・スタディ

表 10.2 チルチク市水道事業ODAプロジェクト実施計画案

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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		←→	→	←	←	→
		F/S			施工および建設	
(8) 貯水池または配水池の設置		←→	→	←	←	→
		M/P および F/S			施工および建設	
(9) 浄水場およびポンプステーションの更新および改善		←→	→	←	←	→
		M/P および F/S			施工および建設	

M/P マスター・プラン  
F/S ファイジビリティ・スタディ









