

第2章 現状の分析と課題

2-1 水道事業の現状と課題

1) 我が国の水道事業を取り巻く環境の変化

(1) 人口の減少トレンドと節水意識の定着

我が国の水道は伝染病の予防という衛生行政の一環として発展してきたという経緯もあり、今日では水道普及率は97.4%となり、国民の生活上不可欠で代替のきかない基盤施設になっています。このように、近代化とともに水道の早期普及が行われてきましたが、ほとんどの事業体において、将来のためある程度余裕をもって施設を整備してきました。その財源の多くは借入金であり、その返済資金は使用者が払う水道料金であるため、計画どおりに料金収入がなければ、返済が滞ることになります。これまでは一般会計からの支援に頼ってきましたが、地方自治体の財政状況を考えると、これからは一般会計から繰入取得できない状況となってきました。

一方、日本の人口は平成17年度から減少に転じ、急速に人口が減少することが予想されており、水道施設の利用効率の低下、施設の遊休化が懸念されています。また、これと同時に、節水意識の定着により、平成以後、一人当たりの水需要も頭打ちとなっており、料金収入の増加につながる要素が見出せない状況となっています。

(2) 水道施設の老朽化と水道事業体職員の大量退職

わが国の近代水道は明治20年、横浜で給水を開始して依頼120年を越え、20世紀は面的、量的拡大が課題でありましたが、21世紀は水道の再構築、つまり施設の改良更新と安定・持続的経営の実現が課題となってきました。しかし、水道の拡張期の職員が大量退職となる時代に突入し、老朽施設の更新業務を現在の職員体制で遂行することが厳しい状況となっています。

(3) 使用者の水道ニーズの変化

近年、人々の健康志向はますます強くなっており、水道水の水質、安全性、おいしさに対する要求も強くなっています。また、災害時においても給水制限や断水のない水道が求められています。

(4) 料金格差の是正

水道料金は、水道事業の立地条件により異なりますが、隣接する上水道と簡易水道の料金が異なる場合は住民の公平性という点からは、同一体系、同一料金にすることが望まれるとともに、サービス水準の統一も求められています。

2) 水道業界の動き

(1) 事業の一体化、第三者委託

平成13年度の水道法改正により、施設が一体化でなくても経営が一体であれば、一つの水道事業として認可が取れるようになりました。また、同改正により、水道の管理に関する技術上の業務を水道事業者及び需要者以外の第三者に委託できる制度が創設されました。

(2) 簡易水道の統合

平成19年度の国庫補助制度の見直しにより、平成21年度末までに厚生労働省に統合計画書を提出することが、国庫補助金を受けるための条件となり、統合すべき簡易水道であって、統合しないものは国庫補助の対象外となります。この国庫補助制度の見直しにより、平成28年度までに簡易水道の統合が加速するものと考えられます。

(3) 水道ビジョン、地域水道ビジョン

水道ビジョンは平成16年（平成20年改定）に厚生労働省より公表され、水道の将来像について示されたものです。水道ビジョンは、21世紀の初頭において、水道関係者が共通の目標を持って、互いに役割を分担しながら連携して取り組むことができるよう、その道程を示すことを目的としており、「世界のトップランナーを目指してチャレンジし続ける水道」を基本理念としています。

水道ビジョンは、21世紀の中頃を見通しつつ、今後の水道に関する重点的な政策として「安心」、「安定」、「持続」、「環境」及び「国際」という5つの政策課題に関する具体的な施策及びその方策、工程等が包括的に明示されています。

一方、地域水道ビジョンは、地域の水道事業の現状と将来見通しを定量的に分析・評価した上で、「水道ビジョン」の方針を踏まえて目指すべき将来像を描き、その実現のための方策等を含めて水道事業者が作成するものです。地域水道ビジョンは今後10年程度を目標期間とし、「事業の現状分析・評価」、「将来像の設定」、「目標の設定」、「実現方策の検討」について記載することとなっています。

(4) 水道事業に関する規格

平成17年1月、全国の水道事業者を対象として水道事業ガイドラインが日本水道協会規格（JWWA Q 100）として制定されました。

ガイドラインは、上下水道サービスの国際規格「ISO/TC224」に準拠するもので、業務指標：PI（Performance-Indicator）が設定されており、水道事業の施設能力、顧客対応能力、経営状況など、水道事業全般にわたる内容が数値化され、客観的な分析が可能となりました。地域水道ビジョンにおける定量的な分析・評価に業務指標も使用されます。

(5) クリプトスポリジウム対策

平成8年6月に、国内で初めての水道水中に起因する耐塩素性病原原虫クリプトスポリジウムによる感染症が埼玉県越生町で発生しました。厚生労働省では「水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について」、「クリプトスポリジウム暫定対策指針」により以下のとおり対

策を指導しています。

◆原水から指標菌が検出されたことがある施設はクリプトスポリジウム等による汚染のおそれがあるとして、適切な頻度で原水の検査を行うとともに、

①地表水を原水としている場合は、ろ過設備を整備すること

②地表水以外を原水としている場合は、ろ過設備または紫外線処理設備を整備すること

◆原水から指標菌が検出されることがない施設については、

①地表水等が混入していない被圧地下水以外の水を原水としている場合は、原水の指標菌を定期的に検査すること。（クリプトスポリジウム等及び指標菌（嫌気性芽胞菌及び大腸菌）を平成20年度から、水道法第20条第1項の規定に基づく水質検査に準じて、水質検査計画に位置付けられた。）

②地表水等が混入していない被圧地下水のみを原水としている場合は、原水に被圧地下水以外の水が混入していないことを定期的に確認すること

（6）水道施設の耐震化

水道施設の技術的基準を定める省令の一部を改正する省令（平成20年厚生労働省令第60号。）が、平成20年3月28日に公布され、平成20年10月1日から施行されました。水道施設の多くが今後、更新時期を迎えることから、更新の際に適切な耐震性能を有するものを整備することが、耐震化を推進する上で重要です。そのため、水道施設の備えるべき耐震性能をより明確なものとし、水道施設の更新の際等に適切な耐震性能を有する水道施設の整備が図られるよう省令の改正が行われました。

また同時に「水道の耐震化計画等策定指針」が発行され、基幹施設、基幹管路についての耐震化のあり方を示し、現に設置されている水道施設については優先順位を定め、計画的に耐震化を図ることにより、地震等の災害時においても被害範囲を小さくすることが求められるようになっています。

3）千曲市における水道事業の現状

（1）人口減少と伸びない有収水量

全国的な人口減少と同じく、千曲市の人口の減少も顕著であり、現在のところ、将来に人口が増となる要因を見つけるのは難しい状況となっています。一方、これまでの当市水道事業は、将来の水需要が増加することを前提に水道施設を整備してきました。これは、水需要が右肩上がりの時代に整備されてきた他の水道事業でも同様の傾向にあります。

これらより、今後、当市水道事業は、

①人口の減少による有収水量の減少

②有収水量の減少による料金収入の減少

③収益的収支の悪化

④施設の更新のための財源の確保が困難

といった問題に直面することが予想されます。

(2) 施設の老朽化と更新事業

当市の水道施設は昭和 30～40 年代の創設期に整備されたものが多く、施設の老朽化が進行しています。創設時に急速に整備された施設は、同時期に耐用年数に達するため、施設の機能が損なわれる前に、計画的に施設を更新していく必要があります。

(3) サービス水準の格差

当市水道事業には、上水道、簡易水道があり、同一料金であるため、給水サービス水準も同等でなければならないと考えられます。創設の時期や、設計基準などが異なる等の条件の違いが考えられますが、安全な水質、十分な水圧、安定した水量、非常時の対応といったサービス水準の公平性を保つ必要があります。

(4) 簡易水道等の統合と整備

現在、本市には市営簡易水道事業が 3 事業、私営簡易水道事業が 1 事業点在しています。

このため、市内の水道事業は八幡上水道事業、県営水道事業と合せて 6 事業となっております。このように複数の水道事業が存在している背景としては、千曲川左岸の八幡地区、桑原地区が自己水源を有していたこともあり、県営水道給水開始の昭和 39 年以前から地域毎の水道施設整備が進められてきたことが考えられます。

これまでは、地域特性や時代背景から複数の水道事業が創設されてきましたが、現在は市営上水道、簡易水道の料金体系は同一となり、事業運営についても市上水道係にて行っている状況です。しかし、会計上は、上水道事業は公営企業会計、簡易水道は簡易水道特別会計で別々に行われているため、簡易水道を上水道に統合することにより、経営の効率化が図られると考えられます。

尚、平成 22 年 3 月末までに厚生労働省に統合計画書を提出することが、平成 28 年度までの簡易水道事業の国庫補助事業の対象要件となったこともあり、簡易水道事業を上水道事業へ統合することが資金調達上のメリットとなります。

上水道と簡易水道を統合するメリット

- ・維持管理および施設運転の効率化
- ・簡易水道および上水道国庫補助の有効活用
- ・施設更新期に備えた財政基盤の拡大
- ・異なる浄水場系からの水の相互融通とバックアップ

(5) 水源水質

表流水を原水としている桑原簡易水道事業においては、緩速ろ過処理による濁度管理と原水水質検査を行い、クリプトスポリジウム対策を行っています。

一方、八幡上水道事業においては、湧水を原水とするものも存在し、現在はクリプトスポリジウム等による汚染のおそれの程度に応じて必要な原水水質検査を行っています。しかし、リスクレベル 3 の施設においては、深井戸水源への切替え、ろ過池出口の濁度を 0.1 度以下に維持することが可能なろ過施設の整備、紫外線処理設備等のいずれかの対策措置を講ずる必要があります。

（６）地震対策

平成 7 年の阪神淡路大地震により、大規模地震に対する耐震性の確保も重要なライフラインである水道施設に求められるようになりました。当市水道事業の施設においても、旧耐震設計基準により施工された施設については耐震診断を行い、耐震性能を満足できない場合は耐震補強を行う必要があります。また、管路施設においては、耐震性に脆弱な石綿セメント管等老朽管の早期布設替が望まれます。

（７）技術の継承と維持管理体制の確立

水道施設整備の時代を終え、維持管理・更新の時代に移った現在の当市水道事業においては、これまでに蓄積された水道技術の継承や、過去に建設された施設情報の整理が必要となっています。また、少ない職員で、効率的かつ非常時対応が可能な維持管理体制の確立が必要となっています。



（あんずの花）

2-2 水道事業の分析・評価

当市水道事業（上水道及び簡易水道）の評価・分析を業務指標（PI）により平成18年度～20年度に対して行いました。当市水道事業の特性や状況をよく表している主な業務指標は以下のとおりとなっています。

表2-1 業務指標(PI)算定結果

	指標の分類	番号	業務指標	H18	H19	H20	全国平均(H16)	傾向	望ましい方向
安心 （水源から給水栓までの安全度）	水資源の保全	1001	水源利用率(%)	42.8	41.2	42.9	62.5	↗	↗
		1003	原水有効利用率(%)	69.5	67.8	65.9	91.2	↘	↗
	水源から給水栓までの水質管理 （上水道・代水源）	1106	塩素臭から見たおいしい水達成率(%)	100.0	0.0	0.0	0.0	⇒	↗
		1107	総トリハロメタン濃度水質基準比(%)	22.0	97.0	98.0	39.0	↗	↘
		1111	無機物質濃度水質基準比(%)	8.2	14.7	19.0	16.0	↗	↘
		1112	有機物質濃度水質基準比(%)	13.8	16.8	20.8	5.0	↗	↘
		1114	消毒副生成物濃度水質基準比(%)	6.5	18.1	15.5	10.0	↘	↘
安定 （災害や事故等への備え）	連続した水道水の供給	2001	給水人口1人当たり貯留飲料水量(ℓ/人)	178.9	180.7	182.9	145.0	↗	↗
		2002	給水人口1人当たりの配水量(ℓ/日/人)	302.2	294.0	310.1	350.0	↗	↘
		2007	配水管延長密度(km/km ²)	7.43	7.43	7.43	14.20	⇒	↗
	将来への備え	2101	経年化浄水施設率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	⇒	↘
		2103	経年化管路率(%)	0.0	0.0	0.0	4.5	⇒	↗
	リスクの管理	2207	浄水施設耐震率(%)	12.2	12.2	12.2	0.0	↗	↗
		2209	配水池耐震施設率(%)	28.8	28.8	28.8	24.2	⇒	↗
		2211	薬品備蓄日数(日)	41.6	38.5	38.5	28.0	⇒	↗
		2213	給水車保有度(台/1,000人)	0.00	0.00	0.00	0.01	⇒	↗
		2214	可搬ポリタンク・ポリバック保有度(個/1,000人)	0.00	0.00	0.00	31.10	⇒	↗
		2215	車載用の給水タンク保有度(m ³ /1,000人)	0.12	0.12	0.13	0.04	⇒	↗
持続 （経営状況やサービスの充実）	地域特性にあった運営基盤の強化	3002	経常収支比率(%)	96.1	95.7	94.8	105.0	↘	↗
		3004	累積欠損金比率(%)	12.5	7.8	1.0	0.0	↘	↘
		3009	給水収益に対する企業債利息の割合(%)	11.8	11.4	7.4	14.4	↘	↘
		3010	給水収益に対する減価償却費の割合(%)	28.9	29.7	33.2	26.1	↗	↘
		3011	給水収益に対する企業債償還金の割合(%)	14.6	66.8	25.1	21.1	↘	↘
		3018	有収率(%)	87.3	88.2	82.3	91.3	↘	↗
	水道文化・技術の継承と発展	3105	技術職員率(%)	25.0	25.0	25.0	58.1	⇒	—
		3110	職員1人当たりメータ数(個/人)	678.5	677.5	677.5	803.0	⇒	↗
		3112	直接飲用率(%)	データ無し	データ無し	78.7	79.9	—	↗
環境保全 （環境保全）	地球温暖化防止・環境保全などの推進	4001	配水量1m ³ 当たり電力消費量(kWh/m ³)	0.12	0.13	0.12	0.3	⇒	↘
	健全な水循環	4101	地下水率(%)	3.7	3.7	3.6	0.3	↘	—
管理運営 （業務運営）	適正な実行・業務運営	5006	料金未納率(%)	19.6	15.8	14.8	8.2	⇒	↘
	適正な維持管理	5102	ダグタイル・鑄鉄管・鋼管率(%)	26.9	26.9	26.9	78.0	⇒	↗
		5114	消火栓設置密度(基/km)	4.6	4.6	4.6	3.4	⇒	↗

1) 安全な水、快適な水の供給・・・「安心」

＜水資源の保全＞

水源利用率は小さく非効率な印象があります。水源にゆとりがある方が望ましいことですが、今後の水需要予測に沿った水源切替えや集約を行い、効率化を図っていく必要があります。

＜水源から給水線までの水質管理＞

水質に関する指標は全水源中、最も水質状況が良くない代水源を代表値として算定しました。水質検査不適合はないものの、塩素臭から見たおいしい水の達成率は平成 18 年度に 100%となりましたが、平成 19、20 年度には 0%に転じました。（残留塩素濃度が高いため）また、総トリハロメタン濃度水質基準比、無機物濃度水質基準比、有機物濃度水質基準比は悪化傾向にあり、全国平均より悪い値となっています。消毒副生成物濃度水質基準比は平成 19 年度に比べて平成 20 年度は改善されましたが、更なる改善に努めていく必要があります。

★総評：水源に余裕が確保されていますが、水需要に見合った水運用を行う必要があります。また、おいしい水の達成のため、水源の切替えや浄水方法の改善を図ることが必要となっています。

2) 安定した水供給・・・「安定」

＜連続した水道水の供給＞

近年の給水量の減少傾向もあり、1 日平均配水量に対する施設予備能力や貯留能力は増加傾向となっており、全国平均より良い値を示しています。

配水管延長密度は全国平均に比べて低い傾向にあり、本市水道事業の地域特性を表しています。

＜将来への備え＞

現在のところ、耐用年数に達した施設はありませんが、耐用年数に達する前に、施設の更新を行っていく必要があります。

＜リスク管理＞

耐震対策済施設としては、浄水施設は桑原簡易水道の本郷浄水場、配水施設では八幡工業団地の配水池があります。このため、全国平均に比べると耐震化率は良い状況となっていますが、耐震化されていない施設が多く存在するため、今後順次耐震診断を行い、耐震補強または更新を行う必要があります。

応急給水体制として、給水車の保有やポリタンク、ポリパックを確保する必要があります。

★総評：量的な安定性は確保されているものの、施設の更新や耐震化ならびに応急給水活動の確立については今後の課題であり、安定した水供給を行うために計画的に進めていく必要があります。

3) 安定した事業運営・・・「持続」

＜地域特性にあった運営基盤の強化＞

水道事業としての経営状況においては、経常収支比率が100%を下回っており、経常損失を生じています。

平成19年度は過去の企業債の整理を行ったため、給水収益に対する企業債利息の割合や企業債償還金の割合は、平成20年度には大きく改善されました。しかし、給水収益に対する原価償却費は年度毎に増加傾向にあり、今後、収益的収支の圧迫が予想されます。

また、有収率が減少傾向であるため、漏水防止に努めて有収率の向上を図る必要があります。

＜水道文化・技術の継承と発展＞

職員数からみた水道業務の効率性は全国平均より低い傾向となっています。当市は水道事業に係る職員数が少ないため、規模の大きな水道事業に比べて効率性を求めることが難しい状況であります。また、これまでに蓄積された水道技術の継承が課題となってきています。

直接飲用率は全国平均に比べてやや低い値となっていますが、従来からの良好な水源を保全し、おいしい水の提供に努める必要もあります。

★総評：水道事業の安定した経営を持続するためには、効率性の確保や財政の健全化が課題であり、有収率や施設利用率の向上を図るとともに、良好な水源による水供給を未来へ継承していく使命があるといえます。

4) 環境保全への取組み・・・「環境」

＜地球温暖化防止・環境保全などの推進＞

当市の水道施設は水源から給水区域までの高低差が大きく、これを利用した自然流下による水道施設整備が図られているため、全国平均に比べてエネルギー消費の少ない水道となっています。このため、地下水の取水率も小さくなっています。

環境・経営両面の改善を促進するために、エネルギー消費の少ない機器など新技術等の導入を検討していくとともに、建設副産物のリサイクルについても積極的に取り組んでいく必要があります。

★総評：地域特性によりエネルギー効率は良い傾向にありますが、リサイクル活動等による環境保全への取組を積極的に推進していく必要があります。

5) 業務運営・・・「管理」

＜適正な実行・業務運営＞

料金未納率は改善傾向にありますが、全国平均に比べてまだまだ高い状況にあるため、さらなる改善を行う必要があります。

＜適正な維持管理＞

強い強度を持ち、災害に対して安全度の高いダクティル鋳鉄管・鋼管率は全国平均に比べてかなり低い状況となっています。非鉄系管路に比べてコストは高くなりますが、基幹管路などにおいてダクティル鋳鉄管への布設替えを行い、耐震性の向上を図ることが望まれます。

★総評：料金未納率の改善は今後も進めていく必要があります。また、日常の維持管理の省力化や、非常時の対応のためにも安全な強度をもつ管材の採用を進めていくことが考えられます。



(姨捨の長楽寺)

2-3 経営の状況と課題

1) 組織体制

千曲市は、市長が水道事業管理者の職務を行っており、水道事業の管理者の権限に属する事務を処理するため上水道係が設置されています。

上水道係は係長含め職員 4 名で運営しています。

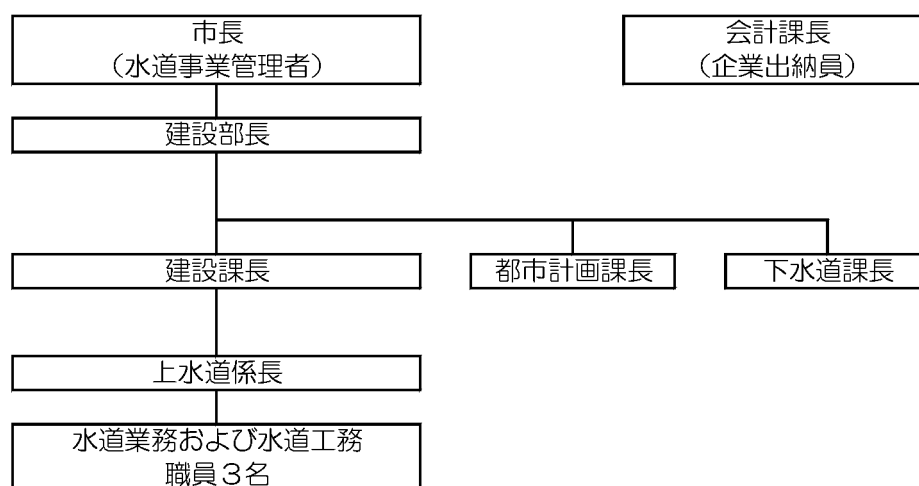


図 2-1 水道事業組織体制

2) 経営成績と財政状態

当市が会計を行っている水道事業は、公営企業会計による八幡上水道事業と、簡易水道特別会計による稲荷山簡易水道会計（桑原、大田原、樺平）があります。ここでは、会計別に経営指標を算定しました。

経営成績と財政状況は、平成 19 年度における経営指標により、他の水道事業と比較を行い、千曲市水道事業の財政状況について整理しました。

凡 例

- ・市 上 水 道：千曲市八幡上水道事業
- ・市簡易水道：千曲市稲荷山簡易水道会計（桑原、大田原、樺平）
※公営企業会計移行前のため、資産等に関する一部データ無し
- ・周 辺 団 体：千曲市（八幡上水道）、長野市、松本市、上田市、須坂市の 5 市の平均値（当市調べ）
- ・類似団体 1：類型区分 b8（給水人口 0.5～1 万人、水源は受水を主とするもの、有収水量は平均未満の 39 事業体の平均値：総務省 平成 18 年度水道事業経営指標より）
- ・類似団体 2：類型区分 c8（給水人口 0.5～1 万人、水源は表流水を主とするもの、有収水量は平均未満の 26 事業体の平均値：総務省 平成 18 年度水道事業経営指標より）
- ・県 営 水 道：長野県企業局上水道事業（末端給水事業）
- ・全 国 平 均：全国 1,325 事業体の平均値（総務省 平成 19 年度水道事業経営指標より）

①事業の特性

◆平均有収水量

平均有収水量は、一人一日当りの平均の使用水量（料金徴収対象の水量）を示しています。

$$\frac{\text{一日平均有収水量}}{\text{現在給水人口}}$$

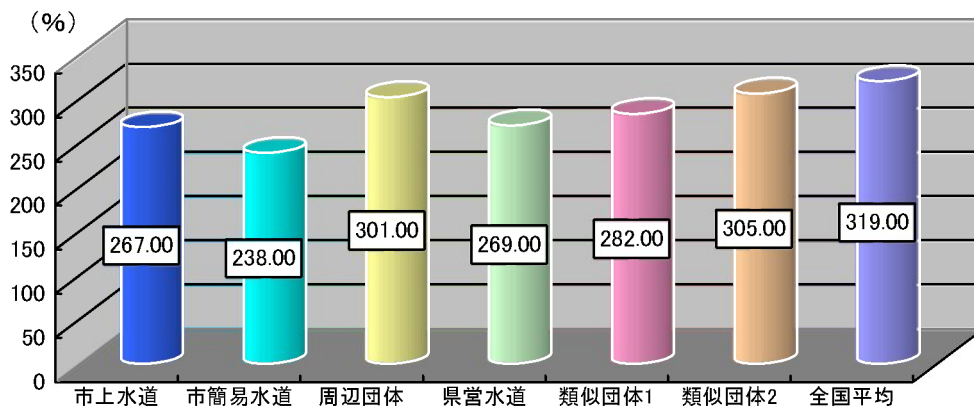


図2-2 施設利用率

上水道事業の一人一日当りの平均有収水量は、周辺団体、類似団体、全国平均に比べて少ない傾向にあり、県営水道と同じくらいとなっています。簡易水道事業については、1人当りの使用水量が少ない傾向にありますが、大口の需要家が少ないためと考えられます。

②施設の効率性

◆施設利用率

施設の能力をどの程度平均利用しているのかを示すもので、値が大きいほど施設を利用していると言えます。しかし、大きすぎる場合は予備能力が不足していることになります。

$$\frac{\text{1日平均配水量}}{\text{配水能力}} \times 100$$

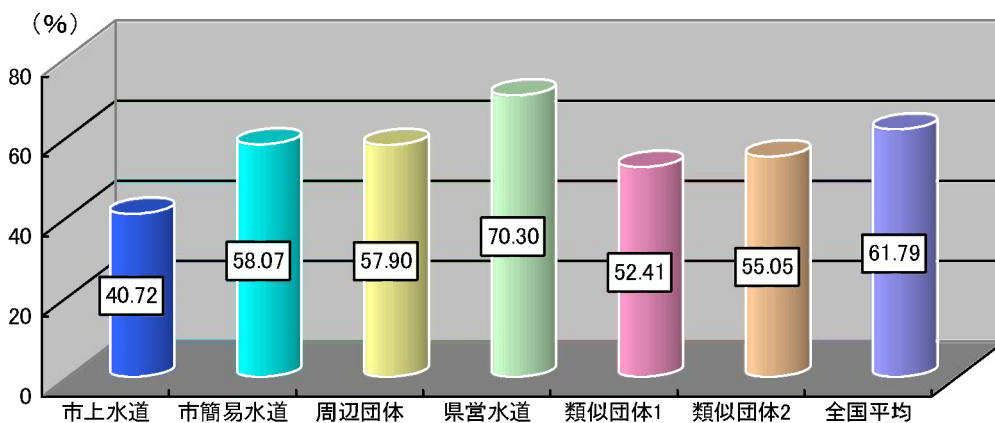


図2-3 施設利用率

◆最大稼働率

年間最大水量に対して、施設の能力を効率的に利用しているかを示します。値が大きいほど、効率的に施設を利用しているといえます。値が低すぎる場合は施設を遊休させている状態となります。

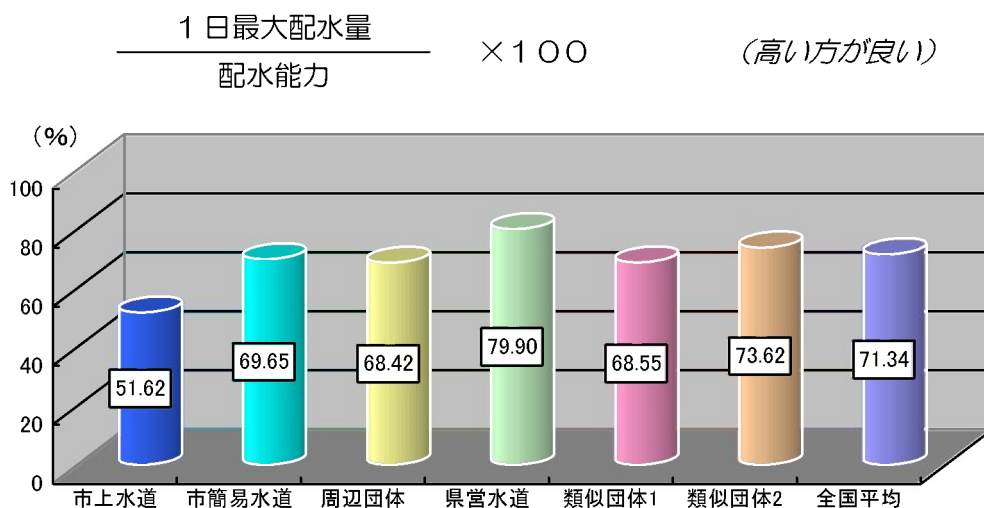


図2-4 最大稼働率

上水道事業の施設の効率性については、周辺団体及び全国平均よりもやや低い状況にあります。施設効率は地域性によって異なりますが、類似団体と比べても低い状況となっています。一方、簡易水道事業は周辺団体と同等程度の施設効率となっています。

上水道事業の施設効率は、八幡工業団地の工場用水使用量や代水源系の使用量が伸びていないことが考えられます。今後は、施設の更新時期に合せて、施設の統廃合を行うことにより、効率性の改善が必要であると考えられます。

◆固定資産使用効率

総配水量に対する有形固定資産の割合を示しています。数値が高いほど有形固定資産を効率よく活用しているといえます。

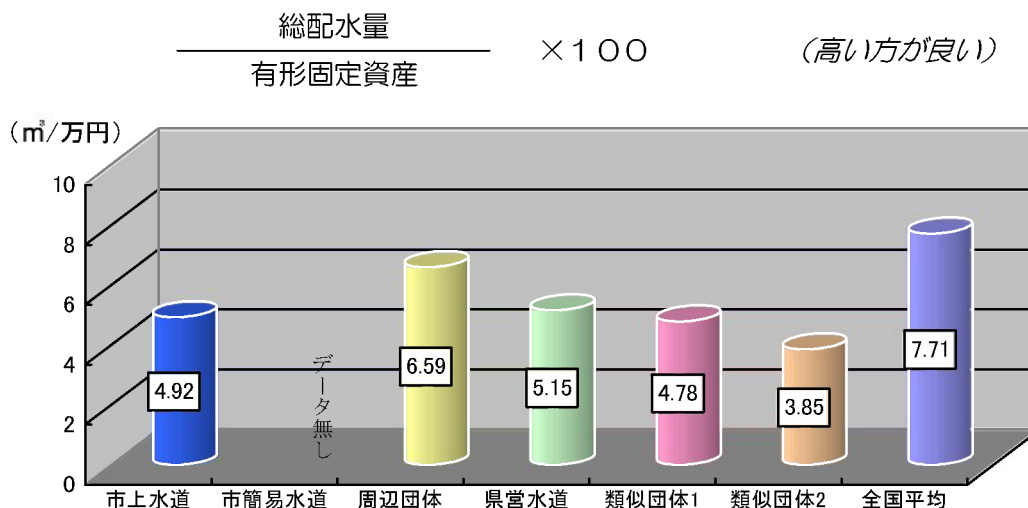


図2-5 固定資産使用効率

固定資産使用効率、周辺平均に比べて低い状況ですが、類似団体よりは良い値となっています。しかし、今後は配水量の増加を見込むことが難しいため、固定資産の整理を行い、効率化を図る必要があります。

◆配水管使用効率

導水管・送水管・配水管の使用効率を表しています。数値が高いほど、管を有効に活用しているといえます。

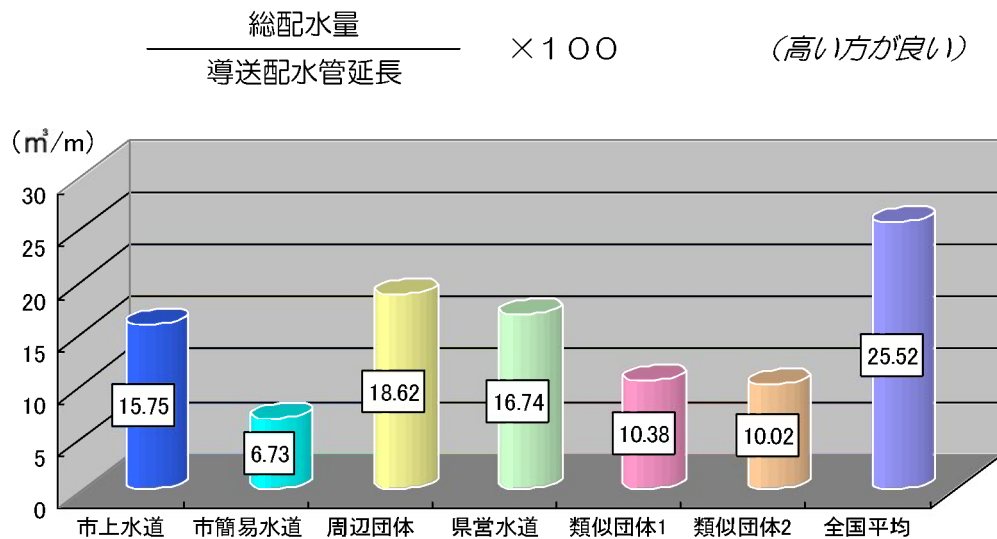


図2-6 配水管使用効率

簡易水道事業においては、現在保有している管路施設に対して、年間の配水量は低い状態にあります。これは配水量実績が著しく少ない、樺平簡易水道が主な原因であると考えられます。今後は、水需要に見合った水道施設の再構築を検討する必要があります。

◆有形固定資産減価償却率：

有形固定資産（配水池、配水管など）の老朽化がどのくらい進んでいるかを見る指標です。数値が高いほど老朽化が進んでおり、施設更新の必要性が高まっているといえます。

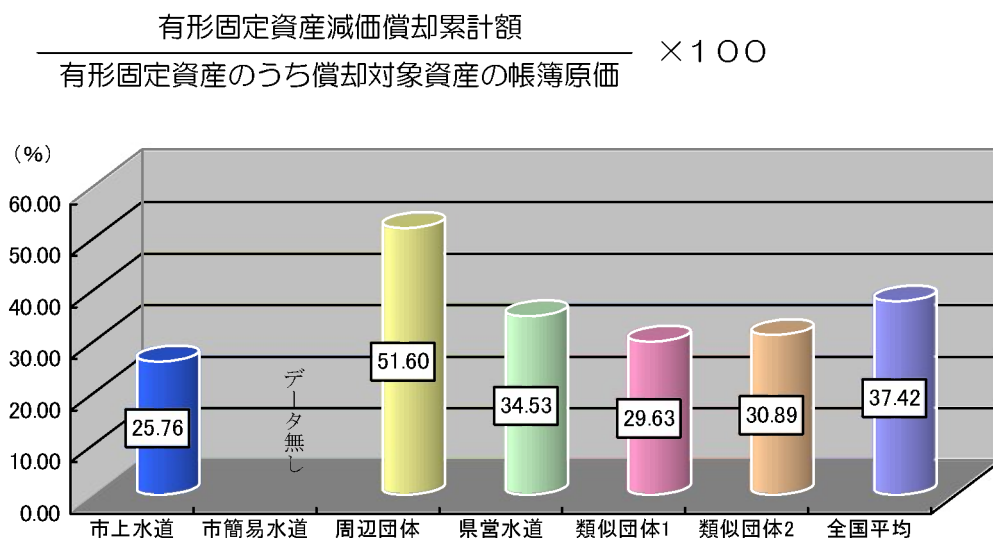


図2-7 有形固定資産減価償却率

有形固定資産減価償却率は、周辺団体に比べてまだまだ低い状況にあり、類似団体に近い状態にあります。しかし、今後は減価償却費が大きくなることが予想され、財政を圧迫することが想定されます。

③経営の効率性

◆経常収支比率

経常収益の経常費用に対する割合を示しています。100%以上であることが必要で、下回っていると経常損失（赤字）を生じていることになります。

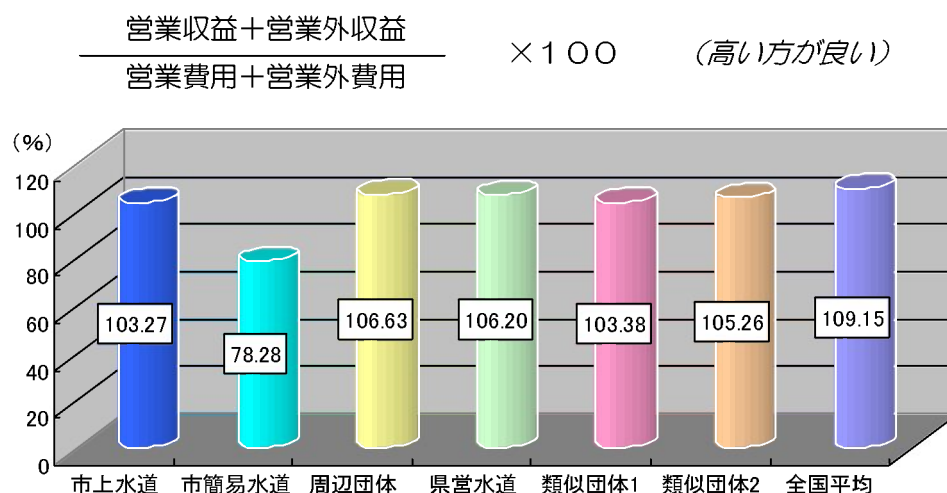


図2-8 経常収支比率

簡易水道事業は、事業規模が小さいため、効率の悪い事業運営となっており、料金を上水道事業や県営上水道と同等程度に抑えている結果、収支においては赤字となっています。今後、赤字を解消するために上水道事業と統合し、経営基盤の拡大を図ることが必要であると考えられます。

◆総資本利益率

資本を元手にどのくらい利益を上げているかを見る指標です。高いほど効率的と言えます。

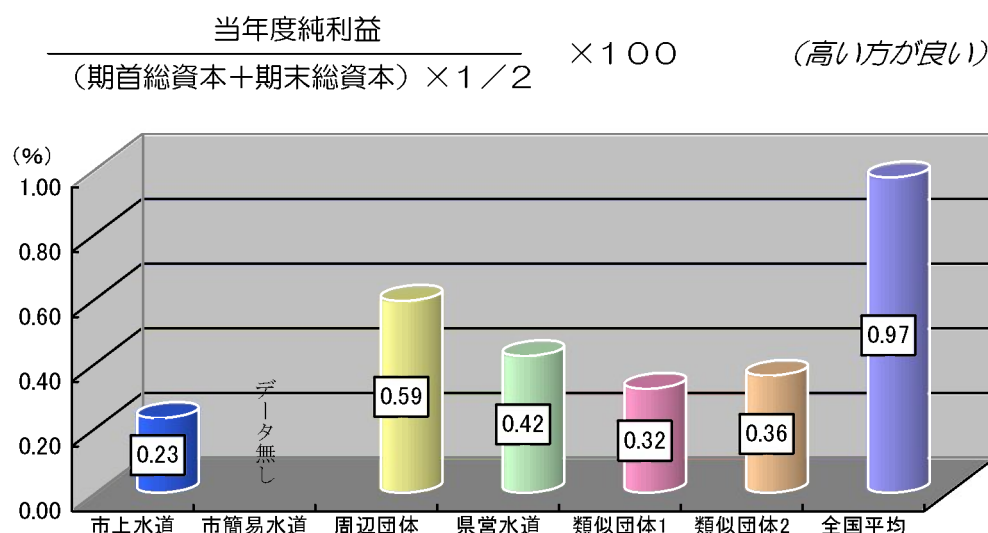


図2-9 総資本利益率

総資本利益率は事業規模の同程度の類似団体に比べても低い状況となっています。水道事業経営を持続させるためには、施設に再投資を行うための必要最低限の利益を確保する必要があります。

◆職員一人当たりの有収水量

職員の生産性を見るための指標で、数値が高いほど生産性が高いと言えます。

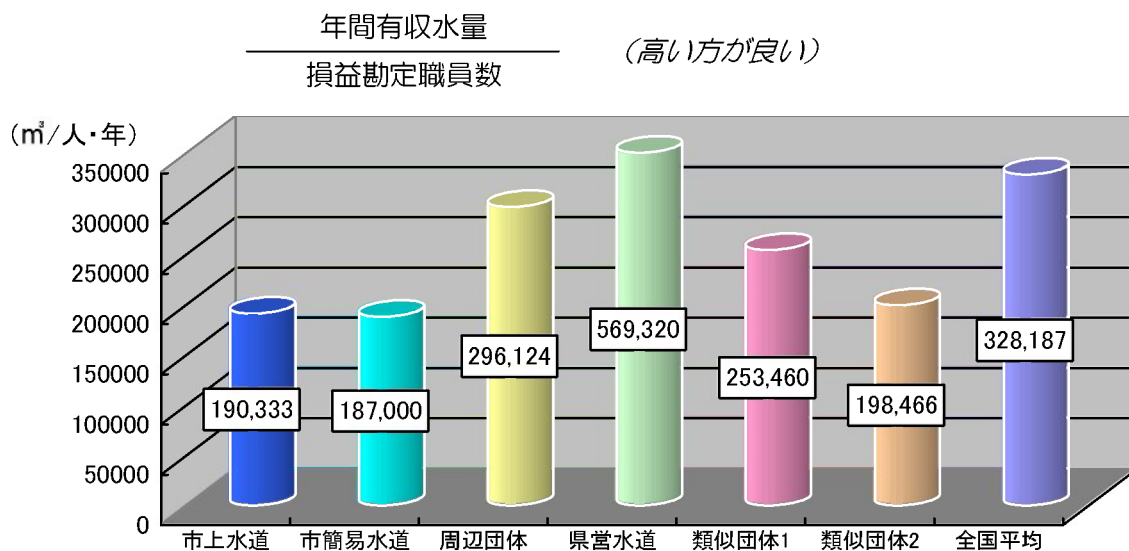


図2-10 職員一人当たりの有収水量

◆職員一人当たりの給水収益

職員一人当たりの有収水量と同様に、職員の生産性を見るための指標で、数値が高いほど生産性が高いといえます。

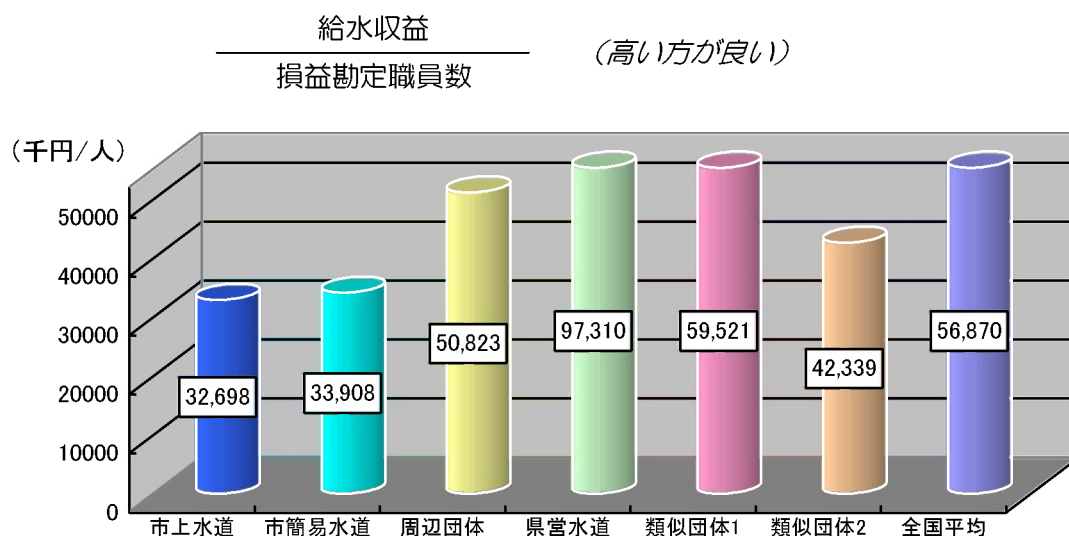


図2-11 職員一人当たりの給水収益

当市の上水道事業および簡易水道事業の職員一人当たりの有収水量および給水収益は、低い状況となっています。表 2-2 は職員人数と水道施設数を示したものであり、本市の場合、職員一人当たりの浄水場数、配水池数が周辺団体平均や全国平均に比べて著しく多く存在します。このた

め、施設の運転・維持管理を行う頻度が高く、現状においても職員数は十分であるとはいえない状況です。

有収水量の増加が見込めない状況下において、職員一人当たりの有収水量や給水収益を向上させるためには、職員数の削減が必要となりますが、そのためには、現在の水道施設数を集約させて、維持管理を容易にする必要があります。

表2-2 職員人数と水道施設数

	単位	千曲市		周辺平均	県営水道
		八幡上水道	稲荷山簡易水道		
給水人口		5,862	2,149	136,703	187,671
職員数	人	3	1	49	33
浄水場	箇所	6	4	7	2
配水池	箇所	16	6	78	67
職員1人当たり給水人口	人	1,954	2,149	2,790	5,687
職員1人当たり浄水場数	箇所/人	2.00	4.00	0.14	0.06
職員1人当たり配水池数	箇所/人	5.33	6.00	1.59	2.03

④財務の状況

◆当座比率

流動負債に対する当座資産（ここでは現金預金・未収金）の割合を表す指標です。数値が高いほど短期の債務に対する安全性が高いといえます。

$$\frac{\text{現金預金} + \text{未収金}}{\text{流動負債}} \times 100 \quad (\text{高い方が良い})$$

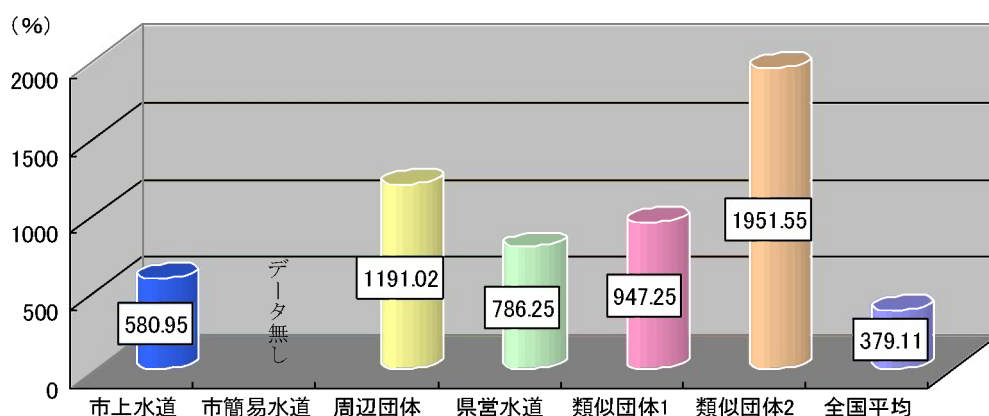


図2-12 当座比率

当座比率は100%以上であるため、不良債務は発生していない状況です。周辺団体よりはかなり低いですが、これは当市上水道事業よりも周辺団体の資産の減価償却が進んでおり、減価償却費が内部留保されていることによるものと推定されます。当市の有形固定資産減価償却率は全国平均に比べて少ない状況ですが、当座比率は高い状況にあります。

◆自己資本構成比率

自己調達した資本の割合を示しています。値が高いほど健全な財政状態といえます。

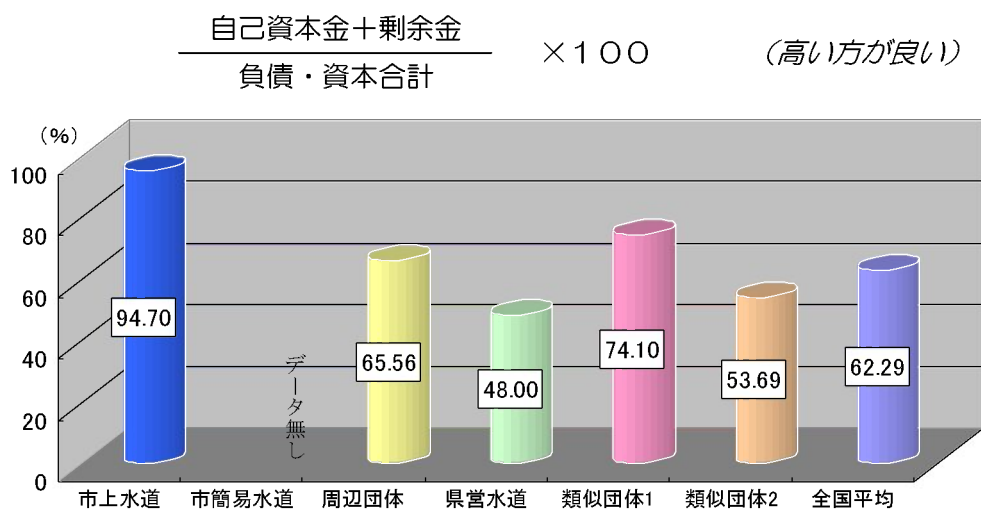


図2-13 自己資本構成比率

自己資本構成比率は、100%に近く健全な状況です。投資の財源を企業債に大きく依存した場合は低い値となります。事業経営の安定化を図るため、投資の財源は可能な限り自主財源のみで行っていく必要があります。

◆企業債元金償還金対減価償却額比

企業債の元金償還額と、その財源の主要な部分を占める減価償却費を比較したものです。値は小さいことが望ましいといえます。

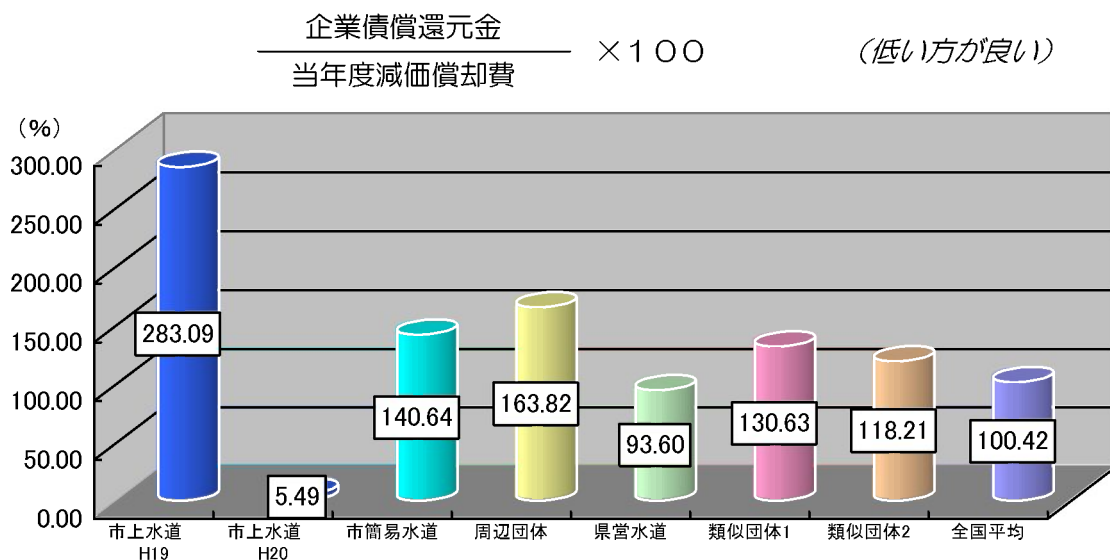


図2-14 企業債元金償還金対減価償却額比

企業債元金償還金対減価償却額比は、100%を超えると再投資を行うに当たって企業債等の外部資金に頼らざるを得ない状態となり、投資の健全性が損なわれるとされています。

当市上水道事業においては平成 19 年度に、昭和 54 年度から昭和 60 年度の企業債 7 本、合計 64,518 千円を一括に償還し、翌年の平成 20 年度には企業債償還元金が大きく減少したため、減価償却費に対する比率は改善されました。

一方、簡易水道事業においては、企業債元金償還金対減価償却額比は 100%を超えており、企業債償還元金が減価償却費を超えている状況です。施設整備のための借入は企業債によって行われ

ており、減価償却費により返済すると考えた場合、比率を 100%以下となるような財政計画を行う必要があるといえます。

⑤料金

給水原価は水を製造するコストです。上水道の給水原価は周辺団体平均、県営水道、全国平均と同等な状況にありますが、簡易水道事業については高くなっています。グラフ中の斜線で示した部分は給水原価に占める資本費を表しており、資本費は減価償却費や支払利息などで構成されています。グラフ中の赤色網掛け部分は給水原価に占める修繕費を示しており、当市の場合は他に比べて割合が高くなっています。

◆給水原価（製造価格）

$$\frac{\text{経常費用} - (\text{受託工事費} + \text{材料及び不用品売却原価} + \text{附帯事業費})}{\text{有収水量}}$$

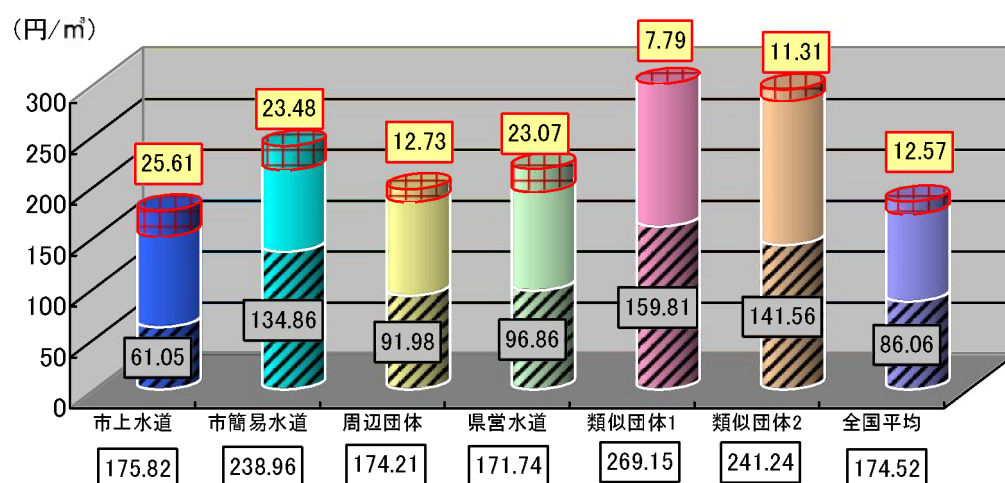


図2-15 給水原価（製造価格）

◆供給単価（販売価格）

有収水量 1 m³あたりの平均販売価格を表しています。

$$\frac{\text{給水収益}}{\text{有収水量}}$$

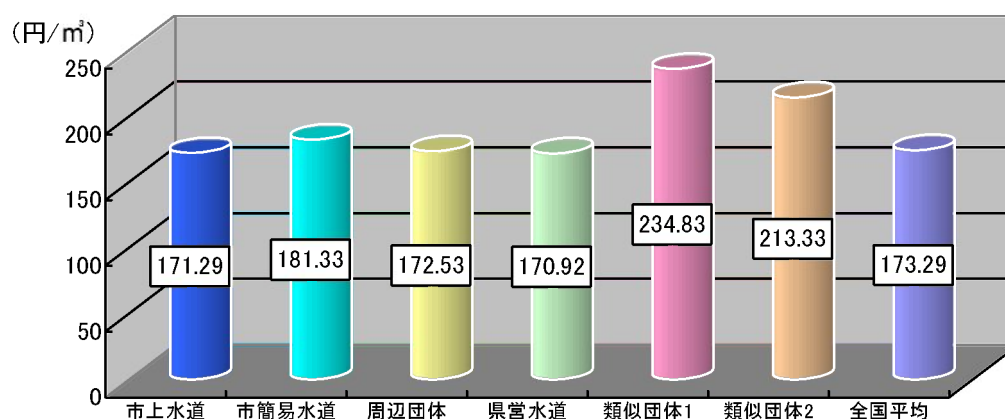


図2-16 供給単価（販売価格）

上水道事業は、平成17年度に基本料金と超過料金の料金値上げを行いました。現在は周辺団体、県営水道、全国平均に近い値となっています。桑原簡易水道事業および大田原簡易水道事業は上水道事業と同一料金ですが、樺平簡易水道事業の料金体系が異なるため、これらの合算で算定した供給単価は若干割高となっています。

＜考察＞

●給水収益

当市の水需要は人口減少の影響を受けて減少傾向にあり、給水収益の伸び悩みに大きく影響しています。今後の水需要予測を行い、施設の効率化と漏水対策等を行うことにより、事業を継続するために必要な給水収益を確保する必要があります。

●料金水準

供給単価は、周辺団体や全国平均程度の状況にあります。ただし、今後の老朽化施設の更新事業を考慮すると、供給単価を給水原価に近い状態を維持して、事業の採算性を高めていくことが必要となってきます。また、経営効率が悪い簡易水道事業については、上水道事業に経営統合して経営基盤の拡大を図ることが必要となってきます。

●施設効率の改善

表2-3に示すとおり、当市の有収率は周辺団体と比べても同等程度にあります。これは下水道事業と協調した老朽管布設替え等継続的な管路更新事業によるものと考えられます。また、上水道事業の給水人口一人当り管延長は周辺団体と比べても差はあまりありませんが、簡易水道事業は2倍程度の値となっており、配水管網はあまり効率性の良い状態ではないと考えられます。

表2-3 千曲市と周辺団体の水道事業の規模の比較（平成19年度）

指標	単位	千曲市			長野市	松本市	上田市	須坂市	周辺平均	県営水道
		上水道	簡易水道	合計						
現在給水人口(a)	(人)	5,862	2,149	8,011	265,714	222,622	137,171	52,148	136,703	187,671
実績一日平均配水量	(㎥/日)	1,759	597	2,356	98,836	81,950	49,491	18,916	50,190	63,811
実績一人一日平均配水量	(㎥/人・日)	300	278	294	372	368	361	363	353	340
有収率	(%)	88.9	85.8	87.4	89.5	85.6	85.7	82.8	86.5	80.4
負荷率	(%)	78.9	83.4	81.1	85.7	88.0	85.1	84.0	84.3	87.9
施設使用効率	(%)	40.7	58.1	49.4	64.6	63.5	56.8	63.9	57.9	70.3
最大稼働率	(%)	51.6	69.6	60.6	75.4	72.2	66.8	76.1	68.4	79.9
導送配水管延長(b)	(km)	40.8	32.4	73.1	1,818.6	1,459.4	921.5	401.1	928.3	1,394.9
給水人口一人当り管延長(b/a)	(m)	7.0	15.1	9.1	6.8	6.6	6.7	7.7	6.8	7.4
浄水場設置数(c)	(箇所)	5	4	9	9	13	5	6	8	2
浄水場1箇所当り給水人口(a/c)	(箇所)	1,172	537	890	29,524	17,125	27,434	8,691	17,987	93,836
配水池設置数(c)	(箇所)	14	6	20	130	114	88	44	78	67
配水池1箇所当り給水人口(a/c)	(箇所)	419	358	401	2,044	1,953	1,559	1,185	1,753	2,801

※周辺平均は千曲市上水道、長野市、松本市、上田市、須坂市の平均値

当市の特徴としては、施設使用効率と最大稼働率が低いところにあります。施設能力の余裕はある程度必要ですが、最大稼働率の低さは施設を遊休させている結果となります。施設に対する

投資を料金収入で回収する観点からすると、ここに改善の余地があると考えられます。

浄水場および配水池の1箇所当たり給水人口は周辺団体に比べて少なく、水源や地形的な要因から施設の数が多くなっていると考えられますが、施設効率を低下させている原因の一つとも考えられます。

3) 経営上の課題

経営上の課題について、財政状態と維持管理状況の面から整理すると次の表に示すような状況にあります。

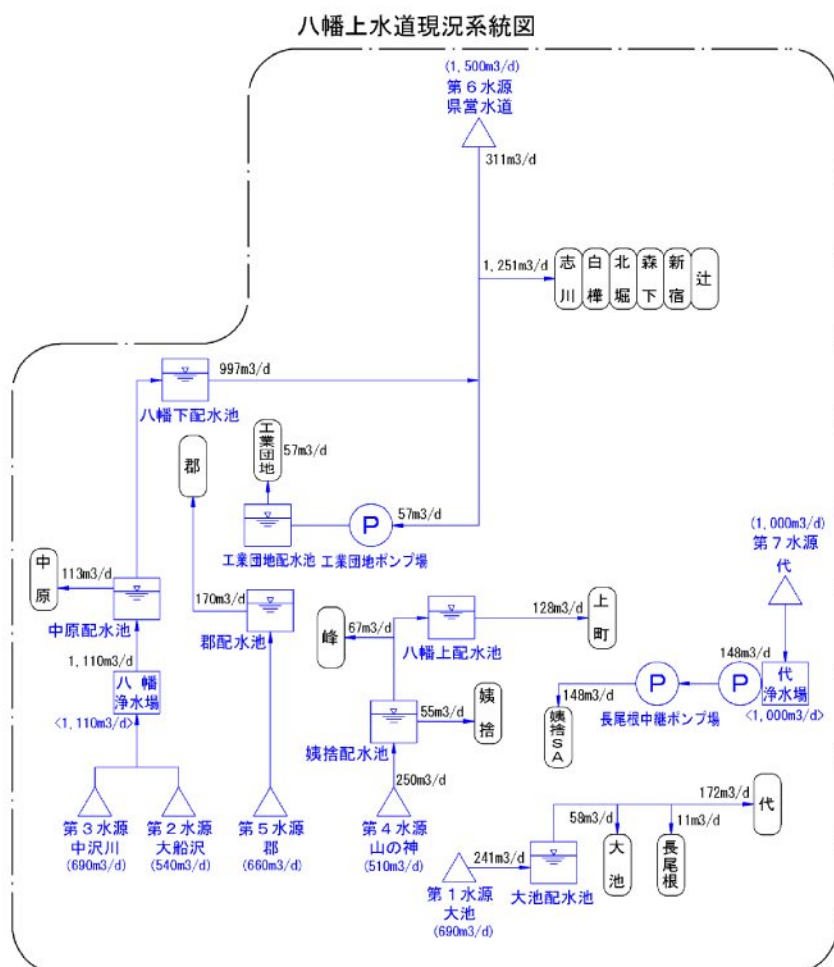
表 2-4 経営上の課題

区分	課 題	説明
財政状態	人口の減少に伴う収益の減少	今後は人口の減少に伴い収益も減少していくものと思われます。このため、施設の更新事業のための財源確保が難しくなることが考えられます。
	内部留保資金の確保	財源を企業債に頼らない方法で進めていくためには、内部留保資金を確保するための取り組みが必要です。
	修繕費の低減化	現在、水の製造コスト（給水原価）のおよそ25%を修繕費が占めています。計画的な施設更新を行い、日常的な修繕費の縮小を図る必要があります。
	施設能力の適正化	今後の水需要予測を適切に行い、水源および施設の統廃合により、施設最大稼働率の向上を図る必要があります。
	簡易水道の事業統合	簡易水道事業の経営の効率化、健全化を図る観点から、平成28年度末までに簡易水道事業を上水道に統合していくための取り組みが必要になります。
	自主財源による経営の推進	水道事業は公営企業であるため、他会計繰入金に頼らずに独立採算による経営を行う必要があります。今後は自主財源による経営を推進していく必要があります。
その他	人材の確保	専門職員が少なく、業務分担の偏りの他、質・量ともにゆとりがない状況であります。研修等による人材育成のほか、外部委託の活用による人材の確保も検討が必要です。
	情報の活用	情報の開示を進めるのに先立ち、事務事業の効率化や維持管理水準の向上を図る必要があります。また、情報の総合的活用により、情報の共有化と管理体制の確立するために、施設・資産台帳等の整備が必要です。

2-4 施設の現状と課題

千曲市の水道事業の水道施設について、現状を整理と課題を各水道事業別に整理しました。

1) 八幡上水道事業



(1) 第1水源系（大池系）

第1水源：大池嘉歴清水水源	大池配水池
	
湧水を水源とする第1水源系は、取水後に大池配水池に送られ、ここで塩素滅菌後に配水されています。湧水を水源とする系統については、クリプトスポリジウム等の対策としてろ過設備又は紫外線照射設備の設置が必要とされているため対応が必要です。	

(2) 第2・3水源系（中原系）

第2水源：大船沢水源	第3水源：中沢川水源
	
八幡浄水場沈澱池前迂流壁	第3水源からの導水管
	
八幡浄水場緩速ろ過池	八幡下配水池
	
第2・第3水源は河川表流水であり、八幡浄水場へ導水されています。導水管が一部露出配管となっており、車両の通行や倒木等から管を保護するための対策が必要となっています。 八幡浄水場の迂流壁が赤く色着いていますが、これは原水中に含まれる鉄分の影響であり、浄水処理により除去しています。 八幡浄水場は市営水道としては最も古く、最も大きい浄水場ですが、老朽化が進行しています。また、河川洪水時には濁りが取りきれないこともあり、対策が必要となっています。 八幡浄水場からは、中原配水池を経由して八幡下配水池へ送水されます。八幡下配水池は地中に埋設されており、同じく老朽化が進行しています。	

(3) 第2・3水源系八幡工業団地（中原系）

工業団地中継ポンプ場	工業団地配水池
	
八幡工業団地へは、中原系の水を中継ポンプ場にて加圧し、工業団地配水池を経由して配水されています。また、工業団地にある2つの工場に対しては、さらに給水ポンプにより加圧給水されています。現在の工業団地における水需要は当初の計画水量を大きく下回っており、施設効率が悪くなっているため、自然流下による配水が可能な郡水源系への切替えが望まれています。	

(4) 第4水源系（山の神系）

第4水源：山の神水源	姨捨配水池
	
山の神水源は湧水ですが、近年水源水量が減少しています。このため、姨捨配水池において第1水源系からバックアップを受けている状況です。	

(5) 第5水源系（郡系）

第5水源：郡水源	
	郡水源は湧水で、水質良好であり、水量も豊富です。最大 660 m³/日の取水能力がありますが、平成 20 年度の配水実績は 170 m³/日程度となっています。今後、取水量拡大を図るために、地元との取水協定の協議を進める必要があります。 郡水源から取水された原水は、郡配水池で滅菌されて配水されていますが、大池水源と同様に湧水であるため、クリプトスポリジウム等の対策が必要とされています。

(6) 第 6 水源系（県営水道から受水）

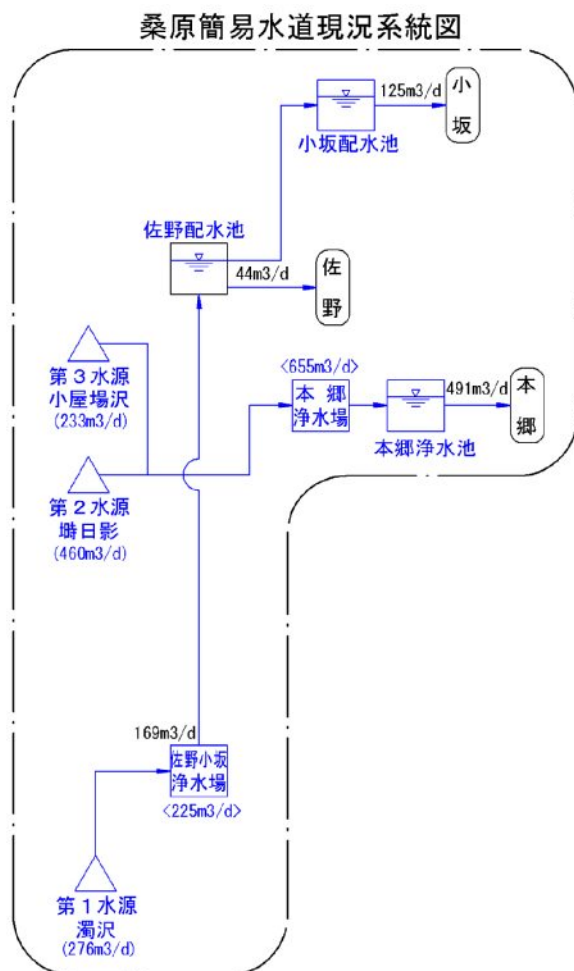
県営水道の受水量は年間 90,000 m³以上を使用する契約となっており、1 日当たり平均 247 m³が採算ラインとなっています。

(7) 第 7 水源系（代系）

第 7 水源：代水源	代浄水場：接触ろ過機
	
代浄水場内 送水ポンプ 	第7水源系は、主に姨捨サービスエリアへの給水を目的として整備されました。水源は深井戸ですが、水質があまり良くなく、薬品とろ過機を使って浄水処理を行っています。ここで作られた浄水を高台にある姨捨サービスエリアに送水するために、代浄水場のポンプと長尾根中継ポンプ場のポンプにより、2 段階の加圧を行っています。 姨捨サービスエリアの使用量が当初計画に比べて少ないため、水質管理や施設効率の悪さが問題となっています。
長尾根中継ポンプ場 	長尾根中継ポンプ場 送水ポンプ 

2) 桑原簡易水道事業

(1) 第1水源系（佐野小坂系）



第1水源：濁沢水源



佐野小坂浄水場



佐野配水池



小坂配水池



佐野小坂系は表流水の濁沢を水源としており、取水後に佐野小坂浄水場に導水されます。佐野小坂浄水場は緩速ろ過方式で浄水処理が行われていますが、河川洪水時の濁度対策が必要となっています。

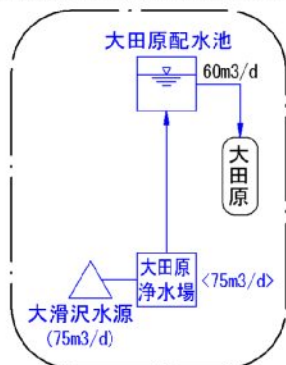
佐野小坂浄水場からは、佐野配水池を経由して小坂配水池に送られています。しかし、佐野配水池の容量が小さく、小坂配水池系統の水需要が多いことから、佐野配水池の水位低下を引き起こしているため、佐野配水池の容量拡大が必要となっています。

(2) 第2・3水源系（本郷系）

第2水源：埤日影水源 	本郷系沈砂池 
本郷浄水場 	本郷浄水場：緩速ろ過池 
本郷浄水場：水質計器 	本郷浄水場：計装盤等 
本郷系は河川表流水の第2・第3水源から取水し、本郷系沈砂池を経て本郷浄水場へ導水されて、緩速ろ過により浄水処理を行っています。現在、沈砂池がありますが、河川洪水時には濁度の上昇が起きているため、沈砂池を拡張する等の対策を行い、ろ過池に入る前の濁度対策を検討していく必要があります。 本郷浄水場は市営水道施設としては最新のものであり、水質計器や遠方監視設備が配備されています。他の浄水場においても安全な浄水を供給するために、水質計器や遠方監視設備の導入を行っていく必要があります。 桑原簡易水道は佐野小坂系と本郷系の2つに分かれています。今後は施設の効率化を図るために施設系統の統合を行うことを検討していく必要があります。	

3) 大田原簡易水道事業

大田原簡易水道現況系統図



大田原浄水場



大田原浄水場：沈澱池



大田原浄水場：ろ過池内部



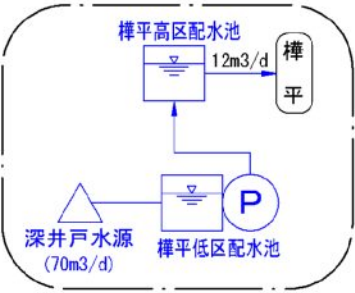
大田原配水池



大田原簡易水道は大滑川の河川表流水を水源としています。取水後、大田原浄水場に導水され、緩速ろ過方式により浄水処理を行っています。浄水場から大田原配水池に送られて各家庭に配水されています。

浄水場は老朽化が進行しており、配管や機器の発錆が目立ちます。配水池も老朽化しており、コンクリートのひび割れが発生しています。水質面の問題は少ないため、施設の更新を行くことが必要となっています。また、老朽管についても段階的に更新する必要があります。

4) 樺平簡易水道事業

樺平簡易水道現況系統図 	低区配水池とポンプ室 
低区配水池：着水井 	高区配水池 
高区配水池：内部 	高区配水池：破損部 
樺平簡易水道は別荘地のため、年間通じての水需要は少ない傾向にありますが、近年の水需要はさらに少なくなっています。その一方で、水源の枯渇や水量の低下、施設の老朽化、送配水管からの漏水など多くの課題を抱えています。 更新工事の実施にあたっては、対費用効果を踏まえ、隣接する他の水道事業からの給水についても検討する必要があります。	

5) 施設整備上の課題

各水道事業には次のとおり、多くの課題があるため、方針を定めて段階的に解決を図る必要があります。

表2-5 八幡上水道の施設整備上の課題

課題	説 明
水源	大池水源、郡水源については湧水を取水しているため、クリプトスポリジウム等による汚染の可能性があります。また、水源水量に余力があるため、水源の統廃合は必要となっています。
浄水場	大池浄水場、郡浄水場においてはクリプトスポリジウム対策として浄水施設の整備が必要です。
施設の効率化	本来の能力が発揮できていない浄水施設等については、施設の統廃合を行い、効率化を図る必要があります。
配水系統の改善	ポンプ施設により供給されている八幡工業団地、姨捨サービスエリアについては、動力費削減のため、自然流下系へ切替を行うことが理想的です。
水質管理の徹底	水質計器や流量計を整備して遠方監視することにより、安全な浄水の供給が可能となります。加えて、維持管理の効率化や災害時対応強化を図ることが可能となります。
石綿セメント管	漏水の原因となりやすい石綿セメント管や老朽管については早急に布設替えが必要です。
老朽化施設の更新	創設期から稼働している浄水場、配水池については耐震化や更新を順次行っていく必要があります。
非常時対策	非常時対策として、異なる水源系の相互融通を可能とする連絡管の整備等が求められます。

表2-6 桑原簡易水道の施設の課題

課題	説 明
施設の統合整備	施設の効率化を図るため、本郷浄水場系を主体とした施設整備を検討していく必要があります。
高濁度対策	大雨時に高濁度となる表流水の対策を行う必要があります。
老朽管布設替え	漏水の原因となりやすい老朽管については段階的に布設替えを行います。
老朽化施設の更新	創設期から稼働している配水池については耐震化や更新を順次行っていく必要があります。
安定した水供給	安定した水供給を行うために、水需要に見合った配水池必要容量の確保が必要です。

表2-7 大田原簡易水道の施設の課題

課題	説 明
水質管理の徹底	維持管理の一元化をはかるため、水質計、流量計、遠方監視設備等を整備する必要があります。
老朽管布設替え	漏水の原因となりやすい老朽管については段階的に布設替えを行います。
老朽化施設の更新	創設期から稼働している浄水場、配水池については耐震化や更新を順次行っていく必要があります。

表2-8 樺平簡易水道の施設の課題

課題	説 明
統合整備事業	維持管理の一元化をはかるため、遠方監視設備等の整備を検討する必要があります。
老朽管布設替え	漏水の原因となっている老朽管の早期布設替えに迫られています。
採算性の確保	水需要に見合った施設整備、他の水道事業からの給水について検討する必要があります。
水質管理の徹底	水質計や流量計を整備して、安全な水供給のための水質管理の徹底を図る必要があります。