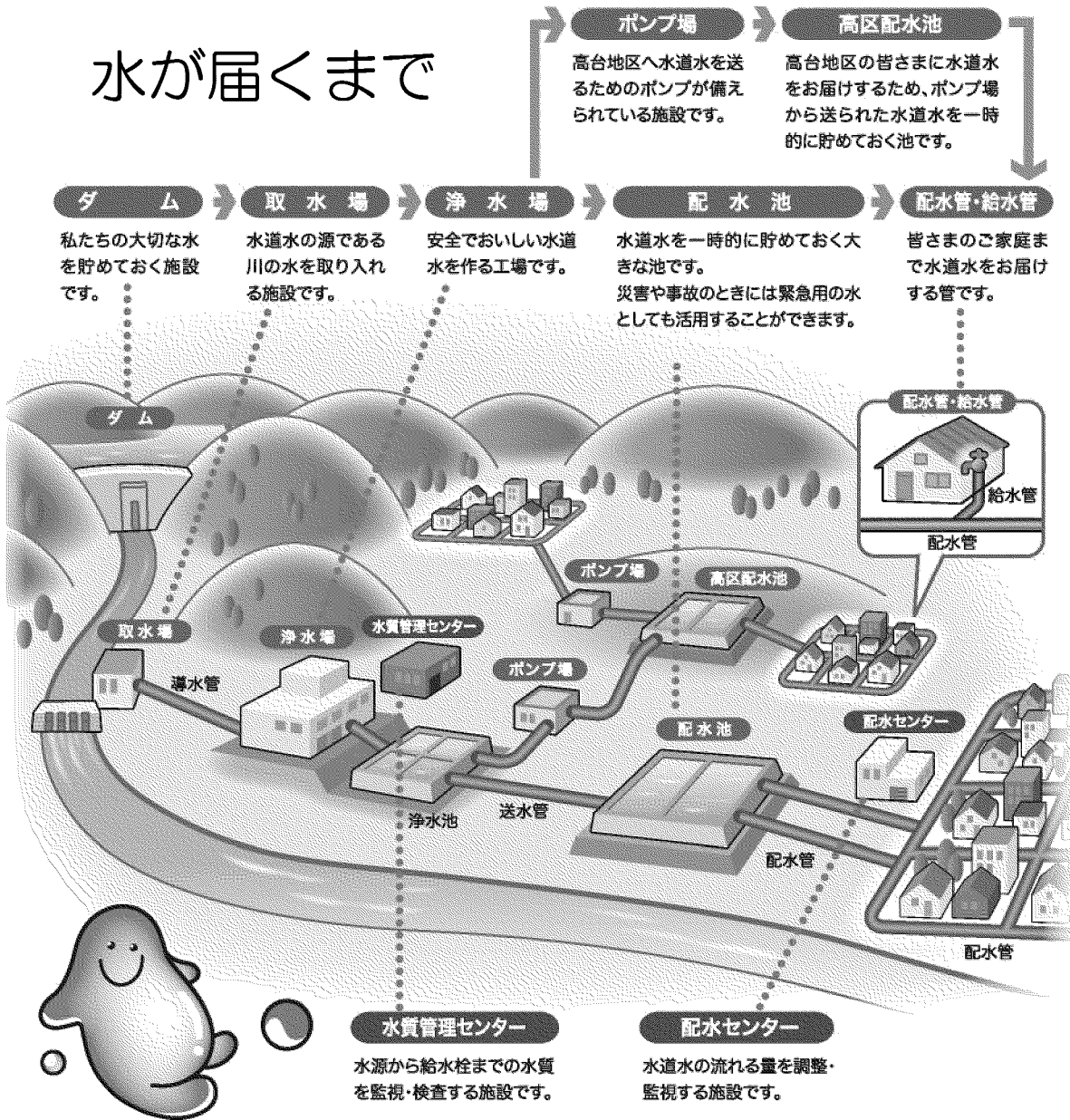


第3章 札幌水道の現状と課題

水源から各ご家庭に水が届くまでの札幌水道の基本的な仕組みは、次の図のとおりです。この章では、札幌水道に関する現状と課題を示します。

水が届くまで



水源・水質

1 豊富で良質な水がめ

札幌水道の主要な水源である豊平川の上流には豊平峡ダムと定山溪ダムという2つの大きなダムがあります。ダムの集水区域⁴には、冬季間における多量の降雪が融雪水や涵養（かんよう）水⁵として蓄えられており、年間を通して水量が比較的安定しています。このことから、札幌市は今まで水不足を経験したことがありません。

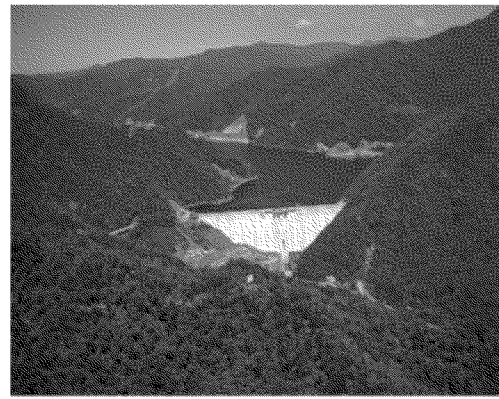
また、これらのダムは緑豊かな支笏洞爺国立公園や国有林野内にあるため、開発等が行われる可能性が小さく、水源の水質保全という観点からは非常に恵まれていると言えます。

⁴ 【集水区域】 降雨や降雪がその河川に流入する地域全域のこと。

⁵ 【涵養水】 自然に雨水などが地下に浸透した水のこと。



豊平峡ダム



定山溪ダム

2 水源の確保

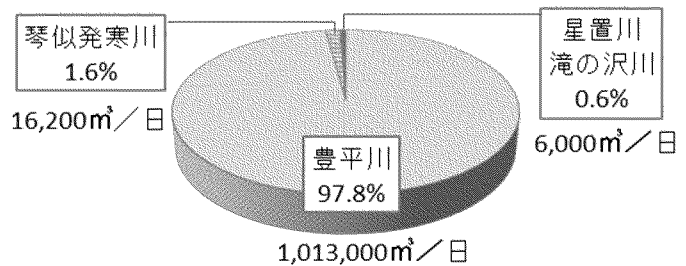
札幌水道は創設以来、給水需要の増大に対応するために計画的に水源を確保してきました。現在、豊平川、琴似発寒川、星置川、滝の沢川の4つの河川を水源としています。

このうち、豊平川への依存度が約98%と極めて高いため、事故や災害

時に豊平川から取水できなくなった場合の減断水被害を想定して、他の水源を確保し、水源や浄水場を分散して配置することで、この一極集中状態を改善していく必要があります。

このことから、当別川を水源とする石狩西部広域水道企業団に参画しており、札幌市への水道水の供給は平成37年度（2025年度）から開始する予定です。

【図表3】札幌市の水源



3 水源水質の保全

水源である豊平峡ダムと定山溪ダムには良質な原水（水道水のもととなる水）が貯えられていますが、ダムから浄水場まで河川を流下する過程ではヒ素やホウ素などを含んだ自然湧水や下水処理水などが流入しています。これらの水質悪化の原因となる物質をあらかじめ取り除くため、それらを含む自然湧水等をバイパス管により浄水場の下流に回させる「豊平川水道水源水質保全事業」を平成32年（2020年）の完成に向け進めています。

4 水道水質の安全性確保

河川での藻類増加などに起因するかび臭の発生や、市街地からの油などの流入のほか、局所的な豪雨に伴う大規模ながけ崩れにより、上流にダムのない支流河川では急激に濁度⁶が上昇することがあります。

このため、水質監視・検査計画に基づき、水源パトロール⁷や水質自動監視装置⁸を用い

⁶ 【濁度】水の濁りの程度のこと。水道法に基づき定められる51項目の水質基準の1項目。

⁷ 【水源パトロール】水源河川流域の巡回パトロールのこと。目視による河川の状況確認や河川水の簡易な水質検査を行っている。

⁸ 【水質自動監視装置】検査したい水を自動で採取し、水質測定を行う装置のこと。水質測定結果は直ちに水質管理センターや浄水場などに送られ、24時間監視している。

ることで水源水質の状況を絶えず監視するとともに、水源から蛇口までの主要地点で定期的な水質検査を実施しています。特に、蛇口の水については水道G L P⁹の認定を取得した精度の高い水質検査を行っています。

これらの水質監視・検査結果を活用し、適切な浄水処理や配水池の運用、給水区域の末端までの水質維持等を行うことで水道水の安全性を確保するとともに、水質に関するさまざまなリスクを分析して必要な対応をまとめた「水安全計画」を平成 22 年（2010 年）4 月に策定し、それを運用することで、より高い水準での水道水の安全性確保に努めています。

これまでも、水質悪化を未然に防止するため、関係機関との連携、水源域の事業者との協力、市民との連携による水源保全に取り組んでいますが、これらを継続するとともに、浄水処理技術の向上など、水質管理を強化していく必要があります。

水道施設

【施設整備】

水道は「装置産業」と言われるように、さまざまな施設や管路、設備などにより構成されています。そのため、それぞれの構成要素が適切に維持管理され、機能が発揮されなければ、事業の継続は困難となります。

札幌水道は、これらの水道施設を高度経済成長期や急速な人口増加に伴って増加した給水需要に対応して、集中的に拡張整備してきました。その結果、現在は 5カ所の浄水場と 4つの基幹となる配水池のほか、総延長が約 5,900km にも及ぶ配水管など全国でも有数の大規模水道施設を保有しています。

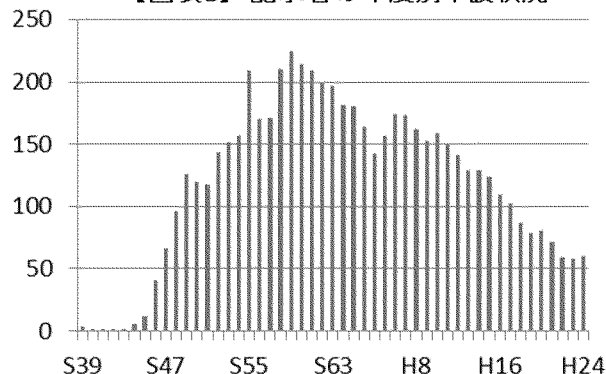
一方、水道創設からまもなく 80 年が経過する中で、経年劣化が進んでいる施設も多く、今後、初めて大規模更新期を迎えることとなります。

【図表4】 今後更新時期を迎える施設(代表例)

施設名	設置年度	建設後経過年数
白川浄水場 第1	昭和 46(1971)年	42 年
白川浄水場 第2	昭和 54(1979)年	34 年
西野浄水場	昭和 46(1971)年	42 年
宮町浄水場	昭和 53(1978)年	35 年
定山溪浄水場	昭和 58(1983)年	30 年

(平成 25 年度末現在)

【図表5】 配水管の年度別布設状況



(平成24年度末現在)

⁹ 【水道G L P (Good Laboratory Practice : 優良試験所規範)】 水質検査機関が行う水質検査結果の信頼性を保証するため、公益社団法人日本水道協会によって制定された規格。札幌市水道局は平成 18 年度にこの認定を取得している。

1 浄水施設の改修

5つの浄水場のうち、平成15年(2003年)に改修を終えた藻岩浄水場を除く4つの浄水場は、建設・改修から30年以上が経過し、経年劣化が進んでいます。また、近年、浄水場ではクリプトスポリジウム等¹⁰の対策として厳正な濁度管理が求められるなど、浄水場の建設当時に想定したよりも高水準の浄水処理が求められています。

浄水場の改修に当たっては、改修工事中も安定給水を継続するために必要な供給能力を適切に確保していく必要があります。

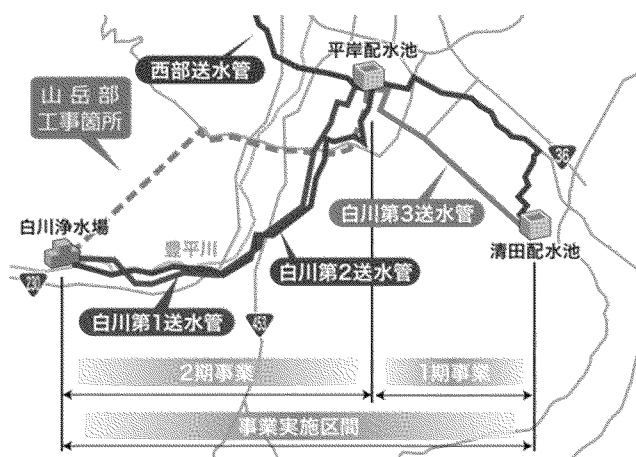
2 送水管の多重化と更新

白川浄水場で作られた水道水は、白川第1と第2の2本の送水管で平岸配水池と清田配水池に送られ、第2送水管から分岐した西部送水管で西部配水池へ送られています。現在、送水ルート多重化と耐震化を目的として新たに白川第3送水管の布設を進めています。

この白川第3送水管の完成後、経年劣化が進む他の送水管の更新を順次進めていきます。

また、西部配水池への送水ルートは石狩西部広域水道企業団からの受水により二重化されます。

【図表6】白川第3送水管の布設位置図



3 配水管の更新

配水管の約8割を占める配水枝線¹¹約4,750kmを対象として、将来にわたる配水管の健全性確保と延命化、増加する業務量の平準化を図りながら計画的に更新を進めることを目的とする「配水管更新計画」を平成24年度(2012年度)に策定し、計画的な配水管の更新の取組を進めています。

この配水管更新計画は、全ての配水枝線の更新に約80年もの長い年月を要することから、事業期間を概ね10年単位に区切り、管路の健全性を評価しながら、事業の進捗管理と見直しを行っていきます。

4 高区配水施設の整備

ポンプ場や配水池などの高区配水施設は、人口増加に合わせて宅地化が進む高台地区に段階的に整備してきたため、改修の際には機能向上はもとより、施設の集約や移設を進めることでエネルギーの省力化にも努めています。

¹⁰ 【クリプトスポリジウム等】クリプトスポリジウム及びジアルジアのこと。感染すると下痢などの症状を起こすことがある微生物の一つ。塩素に耐性があるため、浄水場で適切にろ過して除去する必要がある。札幌市では平成9年度からクリプトスポリジウム等の水質検査を実施しているが、河川水や水道水からは検出されていない。

¹¹ 【配水枝線】口径75～350mmの市民に直接水道水を供給する配水管のこと。

5 施設の保安強化

水道施設への侵入や水道水の汚染を防止するため、全施設に警報設備を設置するなどの保安対策を進めてきておりますが、既設のフェンスや門扉などの改良による保安強化は、平成 25 年度（2013 年度）末現在で全体の 30%程度の進捗となっており、今後も着実な取組が求められています。

[災害対策]

災害対策については、耐震化や応急給水施設の整備などのハード面と、訓練や市民との連携の強化などのソフト面での対応が必要となります。また、今後、BCP（事業継続計画）¹²の策定を検討していきます。

地震災害に対しては、「札幌市地域防災計画（地震災害対策編）」が想定する最大震度 7 の地震に対応するため、施設の耐震化や多重化の取組を進めています。しかし、施設の耐震化は十分と言える状況にはないため、引き続き耐震化に着実に取り組んでいく必要があります。

6 水道施設の耐震化

水道施設の耐震化に当たっては、基幹となる施設から優先的に進めており、市内最大の平岸配水池の耐震化を平成 22 年度（2010 年度）から進めているほか、宮町浄水場や高区配水施設などの耐震化を着実に進めています。

【図表7】水道施設の耐震化の状況（平成24年度末現在）

	札幌市	全国
浄水施設の耐震化率	18.6%	21.4%
配水池の耐震化率	66.5%	44.5%
基幹管路の耐震適合率	36.6%	33.5%

厚生労働省ホームページ「水道施設の耐震化の推進」より

7 配水管の耐震化

配水幹線¹³は、平成 24 年度（2012 年度）に策定した「配水幹線整備基本計画」に基づき、4つの基幹配水池（平岸、藻岩、清田、西部）から配水区域の末端までを連続して耐震化する配水幹線連続耐震化事業を実施しています。このうち、配水区域の人口が最も多い平岸配水池系と、中央区などの都市機能が集中する藻岩配水池系の耐震化を優先して進めており、平成 32 年度（2020 年度）を目標に完了する予定です。

配水枝線は、更新の際に地震が発生しても抜け出さない耐震型継手¹⁴のある管に入れ替えることで耐震化を進めています。

特に、災害時に重要となる医療機関（災害時基幹病院や救急告示医療機関）へ向かう配水枝線については、優先的に耐震化を進めています。

8 応急給水拠点施設の整備と市民との連携

災害発生直後の飲料水を確保する応急給水拠点である緊急貯水槽については、現在の

¹² 【BCP（事業継続計画）】 Business continuity planning（ビジネス・コンティニューイティ・プランニング）の略称で、地震災害等の大規模な被災など業務遂行能力が低下した場合に、非常時優先業務を継続・再開・開始するための計画

¹³ 【配水幹線】 口径 400mm 以上で輸送専用の配水管のこと。

¹⁴ 【耐震型継手】 水道管と水道管をつなぐ接合部分（継手）が、地震発生時に伸縮し、抜け出さない構造になっているもの。

市内 35 カ所から 43 カ所へと増設を進めています。

また、緊急貯水槽の見学会や応急給水作業の体験会を実施することにより、市民と連携した応急給水活動ができる体制づくりを進めています。

さらに、各家庭における飲料水の備蓄について各種イベントや広報印刷物を通じて呼びかけるほか、地域防災力の向上を視野に入れ、ボトル水「さっぽろの水¹⁵」の販売等を通じて災害への備えに関する普及啓発を行っています。

9 ブロック配水¹⁶の再編による適正化

事故や災害時の被害を最小限にとどめ、さらに水圧の均等化や漏水量の減少などを目的に市内の配水区域を 115 のブロックに分けて配水管を整備しています。

しかし、現在のブロックは既に整備された配水管網を区の境界や河川、主要な道路などを基準に分割したため、ブロック内で最適な圧力分布や水の流れを確保する配水管の配置や口径となっていません。

そのため、ブロック配水システムの機能向上を目的とした配水区域の分割や再編の検討が必要となっています。

◎コラム◎ 災害時に備え飲料水を備蓄しましょう！

水道局では、災害に備え、1人1日当たり3リットルの飲料水を3日分、ご家庭で備蓄していただくようお願いしています。

●なぜ3リットルなの？

水分は栄養を体じゅうに送り、不要なものを排出してくれます。人間は水分の摂取・排出を繰り返すことで生命を維持しています。1日の摂取・排出量はどちらも2.5リットルとされており、これに調理用の水0.5リットルを加えて、3リットルの水が1日に必要な水の目安としています。

●なぜ3日分なの？

災害発生から救援の体制が整うまでに、およそ3日間かかると言われているためです。

利用者サービス

[給水装置と貯水槽水道]

1 貯水槽水道¹⁷の衛生管理

マンション等では、受水槽等の貯水槽水道の管理状況により、衛生上の問題が発生する可能性があります。このような貯水槽水道の管理責任はその設置者にありますが、平成14年度(2002年度)の水道法改正により、水道事業者が貯水槽水道の衛生管理に関与することが可能となりました。このため、水道局では貯水槽水道利用者からの水質相談に応じる体制を整えるとともに、これまで関与できなかった小規模な貯水槽水道(有効容量10m³以下)についても、衛生面における設置者の管理意識の向上やお客さまへの情報提供を目的とした改善指導を行っています。

¹⁵ 【さっぽろの水】豊平川上流の定山溪の水でつくられた水道水から塩素を取り除き加熱処理した水を詰めたボトル水のこと。市役所本庁舎や区役所の売店、水道局本局庁舎などで販売している。

¹⁶ 【ブロック配水】水圧を適正に調整することで、漏水の減少、配水管の事故時における影響範囲の拡大防止等を図ることを目的として、対象となる給水区域をいくつかの街区に分割して配水すること。

¹⁷ 【貯水槽水道】マンション等の建物や敷地内に設置されている水槽でいったん水道水を受けてから各戸へ給水する設備のこと。

小規模貯水槽水道については、実態調査を行った結果、管理状況は徐々に改善されているものの、依然として貯水槽の衛生管理に対する認識が不十分であるなどの課題があることから、引き続き改善指導に努めるとともに、保健所などと連携して衛生管理の徹底を図っていく必要があります。

2 直結給水方式¹⁸の普及促進

受水槽を通さずに各戸に給水する直結給水方式は、水質や維持管理、環境の面で優れています。そのため、受水槽利用者には、直結給水への切り替えを勧めるとともに、その際には水道利用加入金や検査手数料等を免除するなど、経済的な面からも支援を行い普及に努めています。

3 給水装置¹⁹に起因する水質汚染防止の取組

給水装置に起因する水質汚染等の事故を未然に防止するため、油や薬品などを取扱っている施設や水道水以外の水を利用している施設を対象として立入調査を実施しており、給水装置の不備や不適切な管理状況には、所有者に対して改善指導を行っています。

立入調査の結果問題がある施設については、改善指導を行っていますが、技術面や費用面からなかなか改善が進まない状況にあります。このため、施設の管理者に協力を求めるとともに、さらに調査対象範囲を広げながら継続して実施していく必要があります。

4 給水装置の多様化による事故の防止

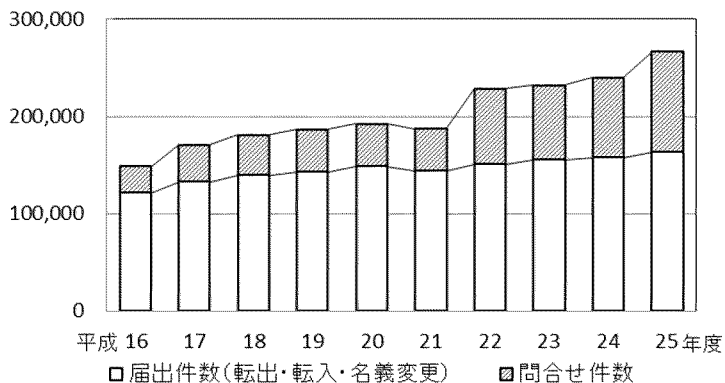
利用者ニーズの多様化に伴いさまざまな給水装置が使用される中で、基準に適合しない器具の誤接続による水道本管への逆流など、重大な水質汚染事故が懸念されます。そのため、新たな逆流防止装置のあり方など、給水システムの安全性と信頼性を高める必要があります。

[検針・収納]

5 電話受付センターの機能拡充

平成 11 年度（1999 年度）に開設した「電話受付センター」は、機能を随時拡充し、電話・ファクス・インターネットによる転出・転入の届出を年中無休で受け付けるとともに、水道の故障や道路からの水漏れなど、緊急時は 24 時間で対応しています。

【図表8】電話受付センターの処理件数の推移



電話受付センター

¹⁸ 【直結給水方式】受水槽を経由せずに配水管の水圧を利用して水道水を直接供給すること。

¹⁹ 【給水装置】配水管から分岐して引き込まれている給水管とこれに直接取り付けられている止水栓、水道メーター、水抜き栓、蛇口など、配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具。

6 利用者ニーズに応じた検針・収納サービス

コンビニエンスストアでの支払いやクレジットカード収納の開始、口座振替日の任意選択制度²⁰の導入、水道メーターの検針間隔を4カ月から2カ月に移行して料金請求の間隔に合わせるなどの取組を行っています。

【図表9】検針・収納サービスの充実

年 度	検針・収納サービスの取組
昭和 46 年 (1971 年)	水道料金の口座振替制の採用 水道メーターの4カ月検針の採用
平成 10 年 (1998 年)	水道料金のコンビニエンスストアでの支払いを導入
平成 11 年 (1999 年)	電話受付センターを開設
平成 14 年 (2002 年)	水道メーターの検針を4カ月間隔から2カ月間隔へ移行
平成 16 年 (2004 年)	インターネットによる転出・転入の受付開始 口座振替日の任意選択制度を導入
平成 17 年 (2005 年)	電話受付センターの24時間年中無休での対応開始
平成 22 年 (2010 年)	水道料金のクレジットカード払いを導入

[広報・広聴]

7 広報広聴活動の充実

利用者が求めている情報はもちろんのこと、水道局が現在抱えている課題や今後想定される課題をわかりやすくお伝えし、利用者の声を反映させながら解決することが重要です。

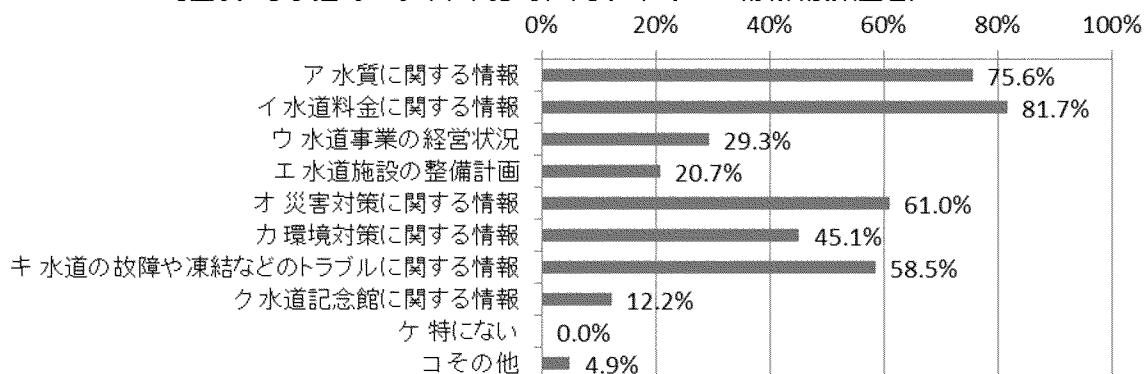
そのためには、利用者の声を積極的に聞き取り、業務に反映させる仕組みを充実させる必要があります。

8 水道モニター制度の活用

公募した利用者から直接声を聞くことができるよう平成16年度(2004年度)に「水道モニター制度」を設け、アンケート調査やワークショップ²¹で寄せられた意見を事業運営に活かしています。

平成25年度第3回水道モニターアンケートより

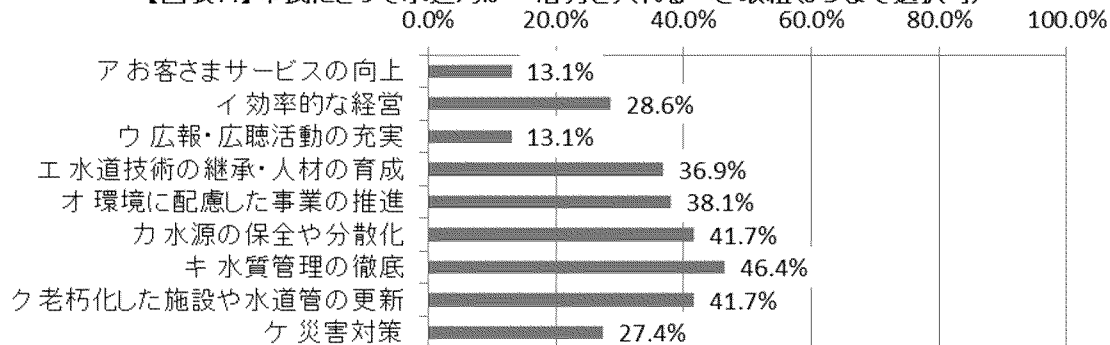
【図表10】水道局の事業に関して、市民が知りたい情報(複数回答)



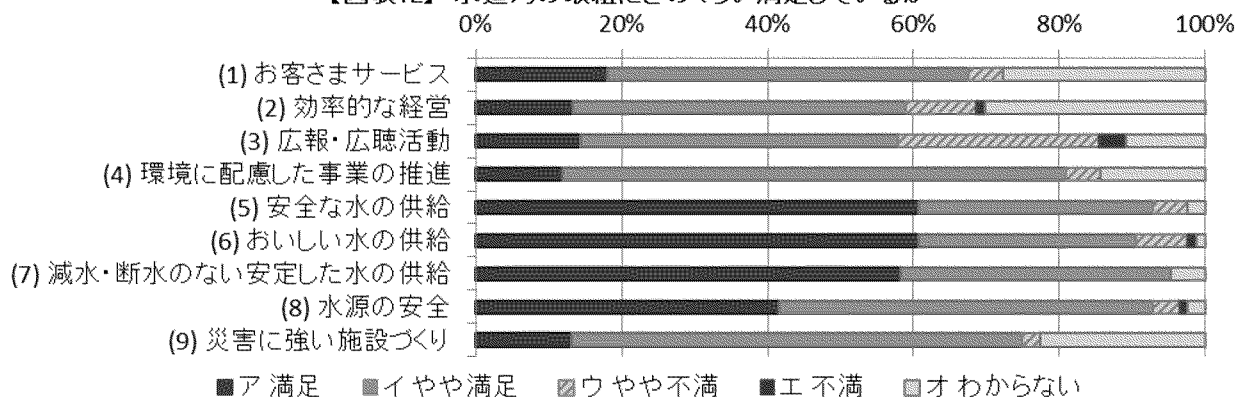
²⁰ 【口座振替日の任意選択制度】口座振替の日を、5日、12日、20日、28日の中から利用者の都合に合わせて選択できる制度。

²¹ 【ワークショップ】参加者が専門家の助言を得ながら課題を解決するための意見をまとめる場のこと。

【図表11】市民にとって水道局が一層力を入れるべき取組(3つまで選択可)



【図表12】水道局の取組にどのくらい満足しているか



9 水道学習の推進

平成 19 年度 (2007 年度) にリニューアルにオープンした水道記念館は、水道のしくみや自然を楽しく学べる施設としてご利用いただいています。さらに、水道事業への理解を深めていただくため、イベント等で来館促進に努めています。

また、浄水場の見学会や緊急貯水槽における応急給水訓練など、利用者が直接見て、触れることができるような体験型に重点を置いて取組を展開しています。

経営

【財務】

地方公営企業である水道事業は、利用者の皆様からいただく水道料金を主たる収入として、独立採算制のもとで経営されています。本市水道事業が将来にわたって安全で安定した給水を続けていくためには、施設を整備し機能を維持していくとともに、健全な経営を継続して、安定した財務基盤を確立していく必要があります。

今後は、施設を拡張整備してきた時代から、本格的な維持更新の時代へと移行していきませんが、財務面では次の課題を抱えています。

1 収入減少と事業費の増加

平成 9 年度 (1997 年度) の料金改定以降、長引く景気の低迷などにより給水収益の減少傾向が続いています。また、施設の経年劣化に伴う更新事業や、耐震化など災害対策のための事業が増加しており、経営環境は厳しさを増してきています。

今後もこのような傾向が続くものと見込まれており、限られた財源を有効に活用して

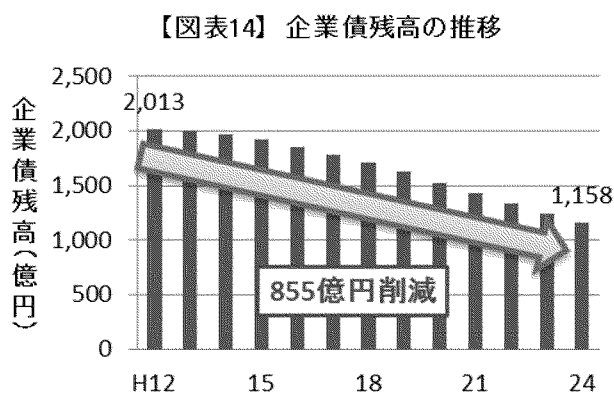
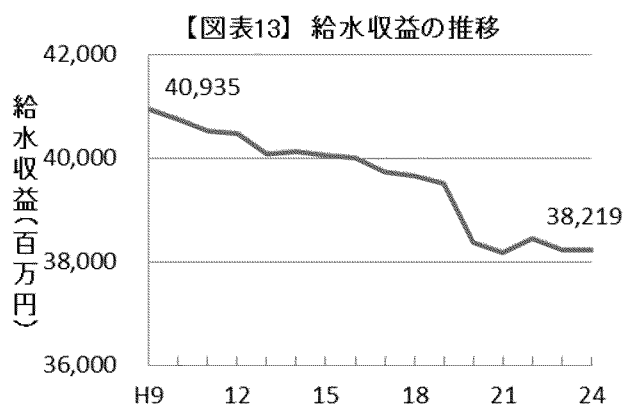
いくために、長期的な視点に立った事業経営を行っていく必要があります。

2 財務体質の改善

施設の拡張整備を進めてきた時期には、事業の財源として企業債を積極的に活用してきたこともあり、財政の硬直化が進み、元利償還負担も増加するなど脆弱な財務体質となりました。

近年は、経費節減などにより確保した利益を活用して、企業債の借入抑制と残高縮減に努めてきた結果、財務体質は改善する傾向にあります。

しかし、他の大都市に比べ依然として元利償還負担は高い水準にあり、自己資本構成比率²²も大都市平均を下回るなど、今後も財務基盤の強化を継続していく必要があります。



[経営の効率化]

3 出資団体との連携による効率化

民間企業等への業務の委託化を進める中でも、水道は市民の生命や健康に直接関わるライフラインであるため、緊急時の危機管理も含め、安全で良質な水を安定的に供給できる体制を確保するには公共の関与が必要です。

このことから、安全・安定給水に直結する分野の業務は、水道局又は水道局の方針を経営や事業運営に確実に反映させ得る唯一の出資団体である、一般財団法人札幌市水道サービス協会（以下「水道サービス協会」といいます。）が担っています。

[人材の育成]

4 人材の育成と技術継承

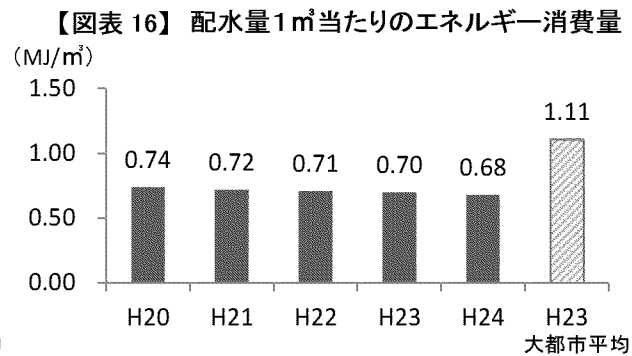
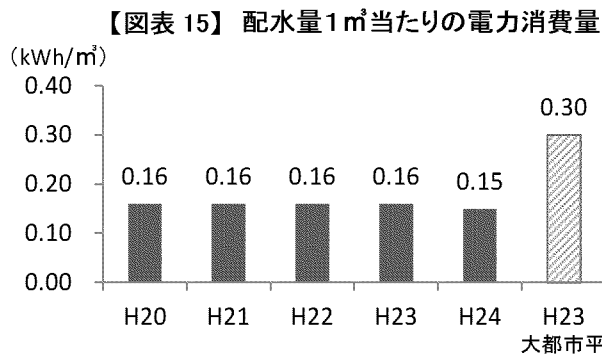
重要な経営資源である職員の技術・能力向上を図るため、研修体制強化や海外技術協力（職員の派遣・研修生の受入）に取り組み、人材育成に努めています。

また、長い年月をかけて培ってきた札幌水道の技術や知識を次世代の職員へ伝えるため、職場研修の充実や教材の作成を行っています。

²² 【自己資本構成比率】総資本に占める自己資本の割合を示す、財務の健全性を示す指標のひとつ。

1 自然流下方式²³による配水

札幌市の水道システムは、豊平川扇状地の緩やかな傾斜など位置エネルギーを生かして、全給水量の約8割を自然流下方式によって配水しています。このため、高台地区に給水するポンプ施設の電力やエネルギーの消費量は他都市と比べて低く、環境に優しいシステムとなっています。



※ 大都市平均は計画給水人口が100万人以上の13都市（札幌市、仙台市、さいたま市、東京都、川崎市、横浜市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、広島市、北九州市、福岡市）の平均値です。

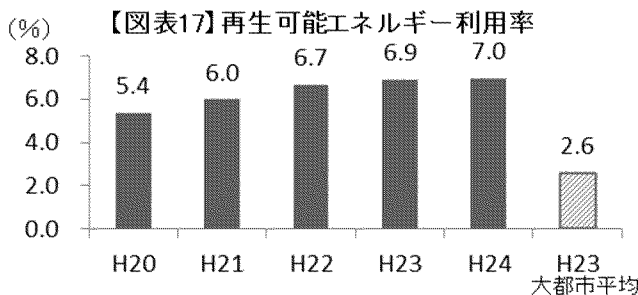
2 環境経営の推進

平成12年度（2000年度）に導入した環境マネジメントシステム²⁴の運用により、環境保全を持続的に向上させる取組を進めています。具体的には、各種取組を継続的に改善するとともに、環境保全の取組に対する市民理解の向上や職員の意識向上を目的に環境報告書（環境会計）を毎年作成しており、環境に配慮した経営を推進しています。

3 再生可能エネルギー²⁵の活用

藻岩浄水場では標高差による水道管内の水圧を有効活用した水力発電を導入しているほか、配水センターでは太陽光発電設備を設置するなど、再生可能エネルギーの活用に努めています。

このほかにも、水道施設には活用できる未利用エネルギーがあることから、今後も水力発電など再生可能エネルギーの活用について、事業主体や運営形態など、実施手法を考慮しながら取り組む必要があります。



【図表18】再生可能エネルギーの発電量と経済効果

	発電量	経済効果
平成22年度	315万kwh	約1,250万円
平成23年度	314万kwh	約1,105万円
平成24年度	321万kwh	約1,950万円

※再生可能エネルギー利用率＝再生可能エネルギー設備により発電し、使用した年間電力量／水道事業の全施設の年間電力使用量

²³ 【自然流下方式】水が高いところから低いところへ流れる位置エネルギーを利用した配水方式。

²⁴ 【環境マネジメントシステム】組織や事業者が環境保全に関する方針や目標を自ら設定し、これらの達成に向けて継続的に改善する仕組み。

²⁵ 【再生可能エネルギー】石油や石炭などの化石燃料とは異なり、資源が枯渇しないで繰り返し使うことができるエネルギーのこと。水力や太陽光のほか、風力や地熱などがある。