

第6章 具体的な実現方策

『いつでも・どこでも・おいしい水 未来へつなぐ苫小牧の水道』という基本理念に基づき、「水道サービスの持続確保」、「安全な水道の確保」、「強靱な水道の確保」について課題解決のための方策と目指すべき目標を示しました。

第6章では、第5章で示した課題解決のための方策について、より詳細な具体策を示します。

表 6-1 苫小牧市水道ビジョンの体系

基本理念	基本施策	目標・実現方策
いつでも どこでも おいしい水 未来へつなぐ 苫小牧の水道	水道サービスの持続の確保	経営コストの縮減
		適正な水道料金の検討
		水道施設規模の適正化
		老朽化施設の更新
		有効率の向上
		水道サービスの向上
		技術力の確保
		給水区域外の対応
		省エネルギー対策の推進
	安全な水道の確保	防犯対策の向上
		給水方式の最適化
		安全な水の確保
		指定工事事業者の資質の確保
	強靱な水道の確保	応急給水体制の充実
		水道施設の耐震化
重要給水ルートの耐震化		
災害時連携の強化		

6. 1 水道サービスの持続の確保

水道サービスの持続の確保を図るため、以下に示す9項目について具体的方策の検討を行います。

(1) 経営コストの縮減方策

水道料金収入は年々減少を続けており、今後の人口減少の状況によっては、更に減少幅が大きくなり、経営環境は厳しさを増していくものと考えます。

施設の老朽化が進む中、その健全性を維持する財源を確保するためにも経営コストの縮減を図ることは重要事項であり、水運用計画や維持管理費の低減策等の検討を継続して行います。

また、経営の健全化を持続するため、コストの縮減を図る一方で、増収対策についても検討を行うこととします。

具体策① 水運用計画の検討

浄水場に関連するコストは浄水方法によって差異があり、緩速ろ過法と急速ろ過法を採用している本市においては、緩速ろ過法のコストが安価な状況となっています。現在、両浄水場の水運用は、年間を通して高丘浄水場が63%、錦多峰浄水場が37%を基本にした配水比率としていますが、当然、浄水処理コストが安価な高丘浄水場の配水量を増加させることがコストの縮減につながります。

将来的な水需要の変動とコスト縮減を複合的に捉え、各浄水場の運転検証を実施するなど水運用計画を以下のフローにより検討し、コスト縮減を図ります。

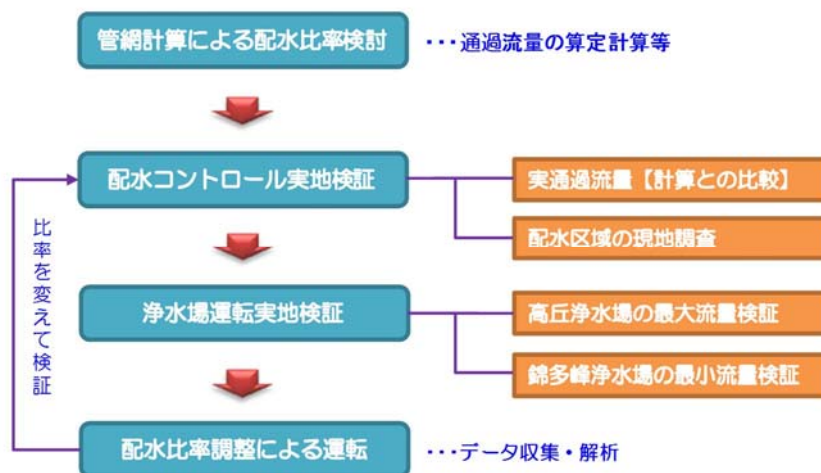


図 6-1 水運用計画の検討フロー

具体策② 維持管理費の低減

維持管理の考え方は、劣化が顕著になる前に定期的に補修する「予防保全」と、劣化が顕著になった際に対症的に補修を行う「事後保全」に大別できます。予防保全は、事後保全よりも構造物や設備を長持ちさせて更新時期を平準化することができるほか、大規模な補修も抑制できるため、トータルコストの縮減が可能となります。

水道施設の維持管理については、管路及び浄水場設備の適切な定期点検と施設台帳の再整備、あるいはコンクリート構造物の劣化調査を清掃時に併せて行うなど、予防保全管理を実施していきます。

また、浄水処理におけるコストについても、運転手法や維持管理手法を工夫するなど、経費の縮減について検討を行います。

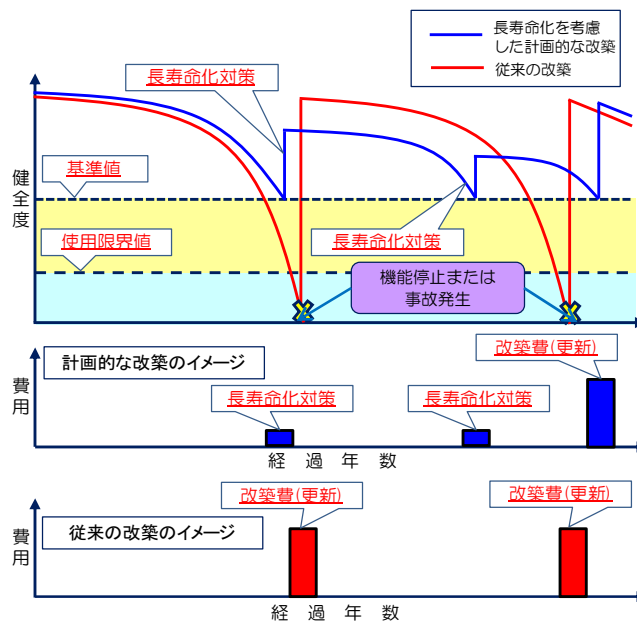


図 6-2 予防保全管理のイメージ

表 6-2 構造物の清掃頻度

高丘浄水場			錦多峰浄水場		
清掃箇所	清掃頻度	調査項目	清掃箇所	清掃頻度	調査項目
配水池	毎年 1 池	ひび割れ	配水池	年 1 池	ひび割れ
量水井	3 年に 1 回程度	剥離、剥落 強度、塗装	沈澱池	4 週に 1 度	剥離、剥落 強度、塗装
着水井			浄水池	3 年に 1 回程度	
ポンプ井			ポンプ井	3 年に 1 回程度	

具体策③ 中長期的な見通しの把握

将来にわたり水道事業の経営基盤を安定化するためには、施設及び設備更新等の見通しである「投資試算」等の支出と、財源見通しである「財源試算」が均衡する財政収支計画を策定する必要があります。

財政シミュレーションを行うことで、将来の見通しを把握し、見通しに基づく投資可能額を算出します。また、算定後は、事業の進捗管理を行うとともに、3年から5年の間隔で財政シミュレーションを行い、適宜財政計画の見直しを行います。



図 6-3 中長期的な見通しの把握フロー

具体策④ 産学官による共同研究

産学官による共同研究は、地域の産学官が一体となり、水道事業が抱える技術的な課題について調査・研究を行うもので、水道施設維持管理指針では、調査・研究の体制として次表の3つの分野に大別し、それぞれの業務内容に適した体制を整える必要があるとしています。

苫小牧市水道事業としましても、業務内容に適した体制を踏まえ、①経費の削減、②維持管理の効率化、③水質の安全確保、④技術力の向上、を目的とした共同研究の可能性について検討を進めます。

表 6-3 分野別体制

分 野	考え方
個別の水道事業の経営政策に係る分野	基本的には、水道事業者等が自ら検討することから委託や共同研究にはなじまない
民間企業、製造者等の技術を活用して進める分野	水処理部門、機械・電気、コンピューター、情報処理等の進んだ民間技術の活用など
大学、研究機関等への委託にふさわしい分野	調査に基づいた複雑な解析や学術的考察、予測などが必要な需要の要因解析、微量有機物の基礎研究など

(2) 適正な水道料金の検討

公営企業である水道事業にとって、水道料金収入は原資となる重要な収入です。しかし、水需要量の減少に伴う水道料金の減収が続く中で、老朽化施設更新費用の増加が見込まれるなど、将来の水道事業における健全経営の持続が懸念される状況です。

将来にわたり、水道事業を持続するためにも、長期的な見通しに基づいた料金設定が必要なことから、水道料金の適正化に係る検討と料金水準の定期的な検証を行います。

具体策① 水道料金の適正化に係る検討

水道料金については、様々な視点での検討を行うため、関係各課で構成する横断的な検討会を設置します。検討会では、水道料金を算定するために必要な料金制度の在り方等について検討を行い、そのうえで料金改定が必要な場合を想定するなど、速やかな対応ができる体制を事前に構築しておくことが重要だと考えます。

表 6-4 水道料金の適正化に必要な事項

水道料金の適正化に係る事項	
検証すべきこと 【調査及びデータ分析】	検討すべきこと 【料金改定の在り方】
■固定費と変動費の割合	■二部制による料金体系
■他都市の動向	■逦増制水道料金体系
■財政収支の将来見通し	■改定時期の見極め
■累積資金残高の水準	■料金改定の手法

具体策② 適正な水道料金の試算

水需要推計及び水道ビジョン実施計画に基づいた財政シミュレーションを行うことで、将来に向けた適正な水道料金水準を試算します。また、料金水準の試算は、経営状況の実績を踏まえ、3年から5年の間隔で実施します。

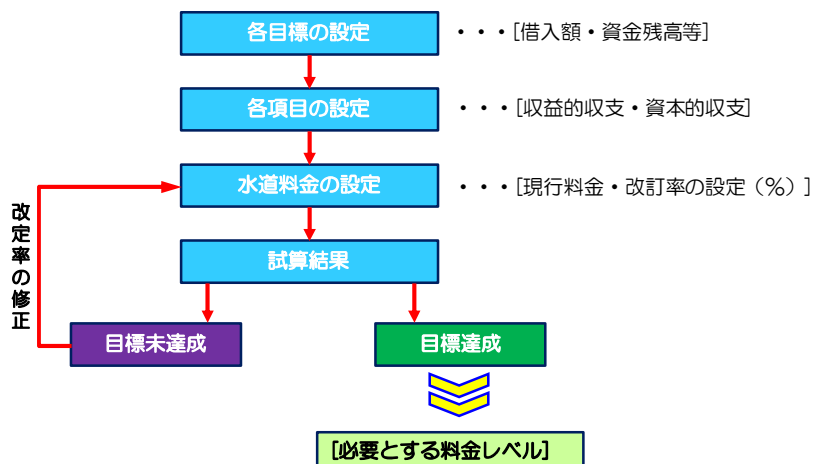


図 6-4 料金試算フロー

(3) 水道施設規模の適正化

現在の水道施設は、昭和40年代から50年代にかけて整備された施設であり、計画給水人口18万2千人を目標とした施設規模となっています。既に、人口が減少傾向であることを踏まえると、目標値と実績値の乖離は、今後一層大きくなることが予測されるため、施設規模の適正化を検討する必要があります。

具体策① 事業規模運用計画の検討

人口規模に対応する水道施設のダウンサイジングや規模の適正化は、更新投資の圧縮や維持管理費の低減のほか、効率的な運用に資するため積極的に検討します。検討する内容は、老朽化施設の更新に合せたダウンサイジングの可能性や将来性を重視した施設の在り方等とし、対象とする施設と運用計画の基本方針は、次表のとおりとします。

表 6-5 施設規模適正化の基本方針例

施設規模適正化		
対象施設	基本方針	対策例
■管路施設	将来需要水量に基づき、水質の安全性と安定供給を維持できる管網形成を前提に、規模の縮小化を検討する。	・管路口径の縮小 ・横断管の廃止
■電気・機械設備	水運用計画及び将来需要水量に基づく浄水量を勘案し、規模の縮小化を検討する。	・ポンプ設備、薬品設備等の容量や規格の縮小
■構造物	水運用計画及び将来需要水量に基づく浄水量を勘案し、規模の縮小化を検討する。	・構築物の面積、容積、床面積等の縮小
■水道システム	事故及び災害時を想定した、予備力や余裕も必要であり、極端な縮小は避けるべきである。	・設備を縮小する一方で、配水池容量を増加するなど非常時対策の充実 ・将来的に重要となる施設は、施設の増強を検討

具体策② 事業に合せた施設規模の適正化

施設規模の適正化は、事業規模運用計画で示した基本方針に沿った検証を行い、現在進めている老朽管更新事業などに合わせて実施します。

表 6-6 現在進めている事業

事業名	適正化施設
老朽管更新事業	水道管路
老朽化施設更新事業	電気・機械設備
浄水場施設耐震化事業	浄水場構造物

(4) 老朽化施設の更新

老朽化施設の更新は、水道事業を持続するうえで重要な具体的方策となります。しかし、今後の経営状況を勘案すると、必要となる全ての更新を短期間で実施するのは難しい状況です。このため事業実施にあたっては、適切な維持管理による施設の長寿命化と更新施設の選択を行うなど、コストの縮減と平準化に観点を置いて老朽化施設の更新を進めます。

具体策① 施設台帳を活用したメンテナンスサイクルの構築

浄水場には、多くの電気や機械等の設備類を設置しています。単に古い順に施設を更新するのではなく、適切な維持管理下での更新を基本ベースに、中長期的なトータルコストの縮減と事業費の平準化を目指し、施設台帳を活用したメンテナンスサイクルを構築します。

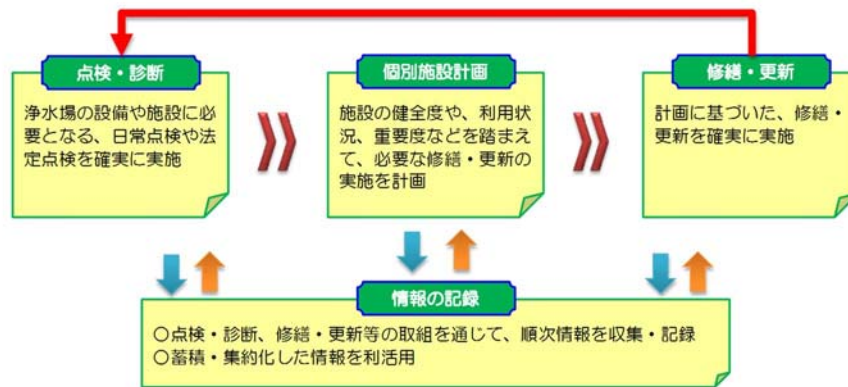


図 6-5 メンテナンスサイクルの構築

具体策② 老朽管更新事業の推進

平成 28 年度(2016 年度)末現在、市内には総延長約 1,230 km の水道管が布設されており、様々な管種が存在しています。管路の防食機能や耐震性能などの物理的性能や埋設環境を考慮した優先度に沿って更新事業を実施します。

表 6-7 管路更新の優先度

	管 種	記号	更新計画	付属施設
優先度 ↑ 低 ↓ 高	■ダクティル鑄鉄管(A形)	DIP	腐食性土壌個所を優先更新	管路更新等に あわせて適宜 実施
	■鋼管	SP	漏水多発個所を優先更新	
	■硬質ポリエチレン管	PP	計画期間内に完了	
	■塩化ビニル管	VP	計画期間内に完了	
	■コンクリート管	HP	計画期間内に完了	
	■普通鑄鉄管	CIP	計画期間内に完了	

※計画期間とは平成 30 年度(2018 年度)～平成 39 年度(2027 年度)

具体策③ 老朽化施設の更新

老朽化施設の更新は、電気及び機械の設備・計装類と建築及び土木構造物に分類できます。それぞれの更新の考え方を以下に示します。

■設備・計装類

設備・計装類の法定耐用年数は、他の水道施設と比べると短期間ですが、適切な維持管理を行えば十分延命化が可能な施設です。それ故、適切な更新時期を判断するのが難しい状況もあります。管理データを集約した施設台帳と更新評価をリンクさせるなど、施設管理者が客観的に更新時期を判断できる仕組みを整え、更新を実施していきます。また、現在進めている水道施設の耐震化に合わせた、効率的な更新も行います。

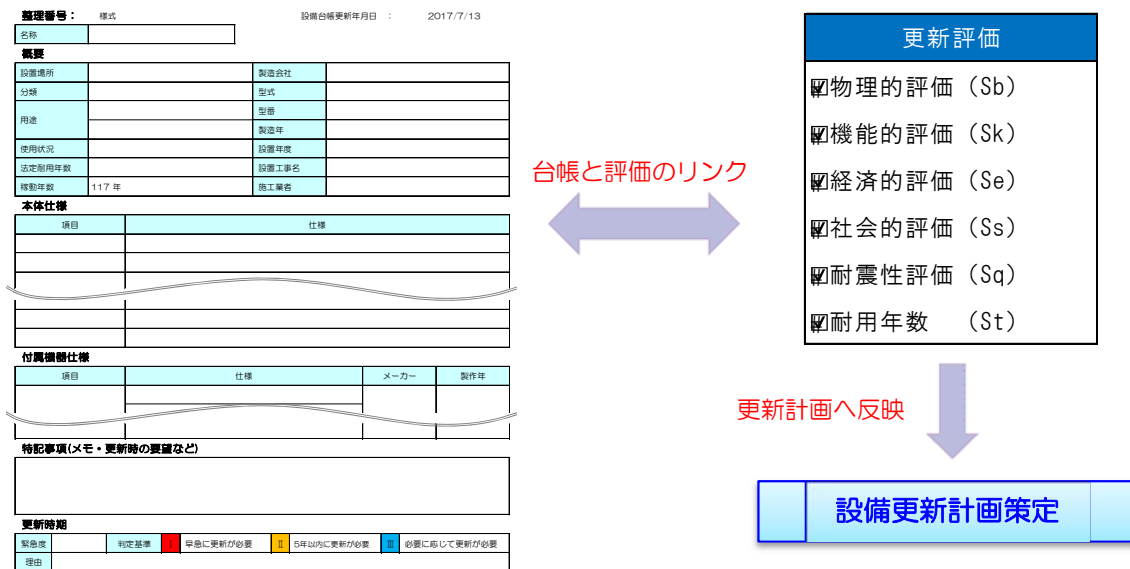


図 6-6 設備更新計画策定の流れ

■土木・建築構築物

土木・建築構築物の更新も設備・計装類と同様に、基本的には適切な維持管理の下、更新を実施する必要があります。特に、浄水場は鉄筋コンクリート構造物が多いため、これらの施設の劣化診断を定期的の実施します。また、耐震補強等が必要な構造物については、耐震化工事にあわせた更新や補修を行います。

表 6-8 コンクリート構造物劣化診断項目例

劣化診断項目	調査手法
コンクリート強度	非破壊試験、破壊試験
コンクリート浮き、ひび割れ	打音検査、目視検査
コンクリート中性化深さ	フェノールフタレイン試験
コンクリート鉄筋の腐食	自然電位測定、目視

(5) 有効率の向上

有効率は、配水量分析により算出するため、有収水量や無収水量など計算に利用する数値の信頼性が高くなければ、漏水量として扱っている数値の精度も低くなります。このため、有効率の向上については、配水量分析の精度を高める検証と、その後の漏水量減少対策に観点を置いた取り組みを実施します。

具体策① 原因の究明

有効率を向上させるためには、漏水の原因を明確にすることが先決です。原因究明については、それぞれの立場で専門性と知見に基づき、原因と思われる項目の洗い出しや漏水調査及び計器類の精度調査を行います。合わせて、原因を究明する体制も整えます。

表 6-9 対象課と検証内容

課名	検証内容
水道整備課	<ul style="list-style-type: none"> ■ 配水量分析の取りまとめ ■ 対策方針と目標値の設定 ■ 配水ブロック化の検討など
水道管理課	<ul style="list-style-type: none"> ■ 継続的な漏水調査 ■ 常時監視機を用いた調査拡大の検討 ■ 水量が不明確な作業の洗い出し ■ 漏水防止対策の強化 ■ 配水ブロック化の検討など
両浄水場	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設の漏水調査 ■ 流量計の精度調査など

具体策② 新たな対策の検討と実施

原因の究明と検証に基づき、有効率の上昇レベルを設定するなど目標を定め、この目標を達成するために必要な事業を行うことを基本方針とします。

対策事業の一例として、配水ブロックシステムの導入は、漏水の早期発見や災害時対応の向上など多数のメリットがあるため、モデル地区を設定するなど、導入の可能性について検討を行います。

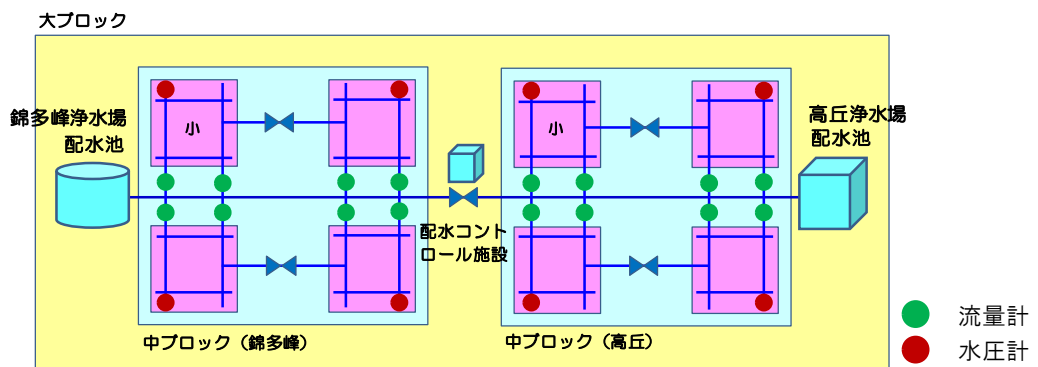


図 6-7 配水ブロック化のイメージ

(6) 水道サービスの向上

給水普及率は、平成 28 年度(2016 年度)末現在 99.93%となっており、ほぼ全ての市民が水道水を恒常的に使用しています。そして、水道が高普及率に達した現在、水道利用に対する市民の要望は今後ますます高度化・多様化することが考えられます。

このような状況に対応するためには、水道事業者として市民感覚を把握したうえで、「市民に知ってもらいたいこと」と「市民が知りたいこと」を的確にとらえたサービス向上方策を検討する必要があります。

具体策① 情報発信の改善

普段当たり前前に利用している水道水に対する市民の関心は、それほど高くはないのが実状です。水道事業に関心を抱いてもらうことは、水道の持続や災害対策に大きなメリットがあるばかりか、市民や事業者の連携にも資することだと考えます。

まずは、既存の事業概要や水だより等の情報発信の内容改善を行うほか、水道事業の環境が変化している時代において、使用者のニーズを把握するためのアンケート調査の実施についても検討を行います。なお、アンケート調査は、平成 20 年(2008 年)の水道ビジョン策定時にも行っています。

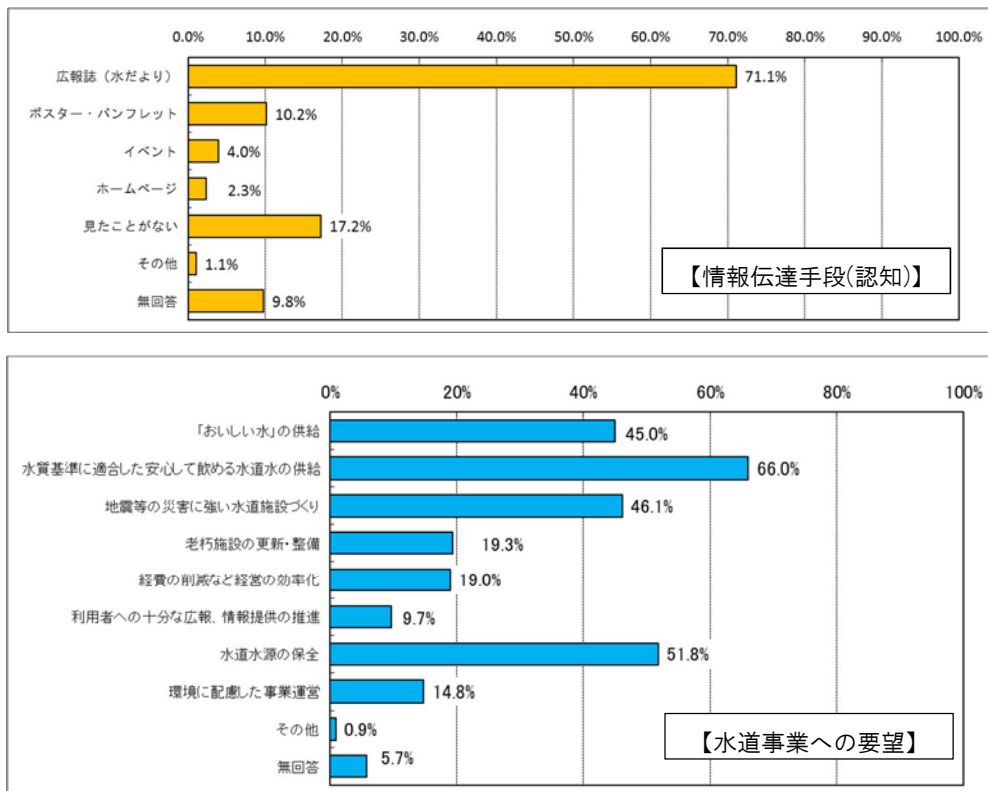


図 6-8 過去のアンケート結果

具体策② 事業 PR の推進

樽前山の麓から湧き出た清流を原水とした、安全・安心な苫小牧市の水道水と、おいしい水道水のまち・苫小牧をPRすることを目的として、平成27年度(2015年度)から「とまチョップ水」としてボトルドウォーターを販売し、平成28年度(2016年度)は約4万6千本まで販売を伸ばしています。

また、水道事業と協同で「とまチョップ水」をPRすることに賛同していただける企業・団体等からの協賛を得ながら、各種PR用品を配布し、自社でのイベントで活用するなど、積極的に「とまチョップ水」のPRをしていただいております。

さらに、新たな取り組みとして、首都圏での販路拡大を図るため、北海道のアンテナショップ「どさんこプラザ有楽町店」(東京都)でのテスト販売に挑戦し、1月には定番商品化が決定しました。

おいしい水道水は、市民にとって大切な財産であると考えます。今後も水道事業として「とまチョップ水」を活用したPRはもとより、まちの魅力アップに繋がる情報発信を続けていきます。



写真6-1 販売が好調な”とまチョップ水”

(7) 技術力の確保

専門的な技術と経験を必要とする水道事業にとって、技術力の確保は事業持続のために最も必要な課題であると認識し、これまでも取り組んできました。しかし、現状における技術力の水準や経験値がどの程度なのか、あるいは、どの程度改善されているのかなど客観的に判断できる指標等はありませんでした。

今後は、組織の技術力レベルが客観的に判断できる仕組みの構築と、引き続き技術継承のための組織の在り方などについて検討を進めます。

具体策① 技術力の可視化

技術力は、保有している知識や資格など定量的に判断できる部分と、経験による発想や思考力など定性的な部分に分類できます。全ての技術力を定量的に推し量ることは難しいですが、できる限り客観的に示すことのできる仕組みを検討します。このことは、技術継承の見極めができるとともに、個人の自己研鑽意識を高める役割もあるものと考えています。

表 6-10 必要な専門技術例

部 門	専門技術
計画部門	土質・コンクリート構造・水理計算・構造計算など
工事部門	配管・仮設構造など
管理部門	配管、漏水調査、水理計算など
浄水部門	電気設備、機械設備、浄水技術など

具体策② 技術継承のための組織の在り方検討

水道の技術継承にとって必要なことは、専門知識の継承と継続的に継承が行えることです。個々の知識と経験を向上させる個人レベルの育成と伝える仕組みを作る組織レベルの取組を行わなければならないと考えます。

組織レベルの検討では、中長期的な視野で、「業務の効率化」、「生産性の向上」など、幾つかの要素を複合的に検討することとします。

具体策③ 技術検討委員会の設置

技術は、日進月歩です。水道事業にとって必要となる基本の技術力を維持することはもとより、あらたな技術や知見を取り込んでいくことも、技術力の向上にとって重要なことです。

水道事業は、計画部門、工事部門、管理部門、浄水部門など各専門の分野があり、様々な技術力によって支えられています。これら各専門分野の技術者が情報交換等を行える検討会の場を設けます。

(8) 給水区域外の対応

水道水の供給は、給水区域内が基本です。現在、行政区域のなかで、植苗地域、美沢地域及び苫小牧東部地域や西部地域の一部が給水区域外となっています。苫小牧東部地域については、企業進出が進んでいることもあり、暫定的に上水道を供給し、その他の地域については、井戸水を利用している状況です。

このため、給水区域外については、暫定給水地域とその他の地域に分類した対応を検討します。

具体策① 暫定給水解消に向けた取組の推進（苫東）

苫小牧東部地域は、多くの企業の集積により大量の水を利用するため、一事業体の上水道を恒久的な水源とする計画はありませんでしたが、昭和58年(1983年)の企業進出に伴い苫小牧市上水道からの暫定給水により当該地域の用水を供給してきました。しかし、40年近くが経過した現在、苫小牧東部地域の1日あたりの使用水量は300m³程度となっており、計画値と乖離した状態が続いていることから暫定給水の今後の在り方についての検討が必要な時期を迎えていると考えています。

現在の暫定給水を解消する方法としては、①苫小牧東部地域独自の水源を設ける方法、②給水区域に編入し苫小牧市の上水道を水源とする方法の2通りが考えられますが、水需要量を考慮した場合、苫小牧東部地域において独自の水源を設けることは困難な状況となっています。

このため、暫定給水の解消については、苫小牧東部地域内の上水道管理体制の強化及び給水の安定化が企業誘致の促進や立地企業の安定的な活動に資すること、必要水量を苫小牧市上水道の余裕水量で補完できることを踏まえ、給水区域への編入について検討を行います。

表 6-11 給水区域編入のための検討事項

項目	検討内容
給水区域編入エリア	苫東地域のうち給水区域に編入するエリア検討
将来的な水需要	市余裕水の超過の可能性検討
流入経路	安定給水を行うための流入形態の検討
老朽管の更新	既存水道管の老朽化状況と更新時期の検討

具体策② 地域の状況把握（その他の地域）

その他の給水区域外の地域については、井戸などの地下水を利用している状況です。利用実態や地下水質の変化など、使用者の状況把握に努め、市民の方の水利用に対する不安を解消するよう、継続的な対応を行います。

また、安平町の給水区域に編入した美沢地区の一部の地域については、安定した給水を持続するため、安平町との連携を密にしていきます。

(9) 省エネルギー対策の推進

水道施設は、水の浄化と輸送という、二つの機能を持っており、多くのエネルギーを消費しています。このエネルギー消費は、取水から配水に至るまで広範囲に使用されているポンプの動力がほとんどで、その動力源としている電力の使用量は、水道事業が使用するエネルギーのほぼ全てを占めている状況です。

省エネルギー対策については、ポンプ動力エネルギーの効率化を図るほか、商用電源に代わる新たなエネルギー源について検討します。

具体策① エネルギー利用の効率化

ポンプ動力におけるエネルギーの効率化は、省エネルギー対策を行う上で重要であり、施設更新の際には、次表の観点で検討を行うこととします。

また、常にデマンドを意識した運転管理も電力の無駄をなくす意味では、維持管理上の省エネルギー対策となるため、積極的に実施していきます。

表 6-12 ポンプ効率化の検討項目

対 策	内 容
高効率ポンプの採用	ポンプ軸動力は、ポンプ効率が大きく影響するため、使用状況に応じた高い効率のポンプを選定する。
高効率電動機の採用	電動機もポンプと同様に高効率電動機を採用することで消費電力を低減できる。採用する場合は、ポンプの負荷特性や運転状況を考慮して決定する。
適正な吐出量及び揚程の採用	将来の水需要の動向に対処できるように配水量及び配水圧力を設定する必要がある。大幅な需要が見込めない場合など、必要以上の余裕をみると、ポンプ吐出側のバルブによって水量の制限を行うことになるため、ポンプの効率的な運転に反することになる。
適正容量の電動機の採用	電動機の容量は、所要の軸動力から決まるが、通常は若干の余裕をみて決定している。余裕率が大きいと通常のポンプ運転では、電動機の容量に対して負荷が軽くなり電動機の運転効率が下がる。電動機容量を決定するときには、所要軸動力を十分に検討する。
大小ポンプの組み合わせ採用	水需要が大幅に変動する場合など、小流量ポンプを設置することによってポンプ設備全体の効率を向上させることができる。

出典：水道用ポンプマニュアルより（日本水道協会）

具体策② 新たなエネルギーの導入検討

高丘浄水場勇振系導水管の残存水頭を利用した小水力発電の導入に向け、実施検証を行います。勇振ポンプ場から浄水場までの導水管改良により損失水頭の回復が見込めることから、実流量等の現地検証を行います。

6.2 安全な水道の確保

(1) 防犯対策の向上

水道施設の第三者による被害を防止するため、施設の保安強化対策を講じます。多様化する社会環境の下、人的災害に対応できる統一したセキュリティ対策指針を策定したうえで、施設検証と改善を実施し、防犯システムの確立と迅速な初期対応をめざします。

具体策① セキュリティ対策指針の策定

水道施設保安強化を図るために、基本型の統一及び施設の実状にあった個別の防犯対策を検討した、セキュリティ対策指針を策定します。合わせて、地域住民と連携した防犯体制の可能性についても検討を行います。

表 6-13 セキュリティ対策指針策定メンバー

課名	係名	人数
水道整備課	計画係	1
水道管理課	配水管理係	1
	給水係	1
高丘浄水場	浄水場係	2 (電気1人)
錦多峰浄水場	浄水場係	1
	水質検査係	1
計		7

具体策② 施設検証と改善の実施

セキュリティ対策指針の策定後、対象となる水道施設の施設検証を行います。指針と適合していない施設や不備のある施設について改善を実施します。

表 6-14 対象施設一覧

種別	系統	施設名	種別	系統	施設名
高丘浄水場	幌内系	取水場	市内施設	配水施設	配水コントロール施設
		ポンプ場			植苗ポンプ場
	勇振系	取水場			スプリングス高丘ポンプ場
		ポンプ場			グリーンヒルポンプ場
		着水井			グリーンヒル高架水槽
	地下水系	高丘地下水取水場			錦岡オーシャンヒルズポンプ場
	場内系	管理本館			有珠の沢増圧ポンプ所
		原水量水井			錦岡増圧ポンプ所
		ろ過池引出し室			樽前増圧ポンプ所
		洗砂施設			別々増圧ポンプ所
配水池		水管橋フェンス・空気弁防寒カバー			
作業小屋		日の出公園機材貯蔵庫			
関連施設	メーター室	錦多峰浄水場機材貯蔵庫			
錦多峰浄水場	錦多峰系	取水場	水質関連施設	緊急貯水槽施設	
		沈砂池		検査室	
		管理本館		薬品庫	
		地下水取水場		管理モニター	
		配水池		総合水質計	
		仕切弁室			
		汚泥乾燥施設			

(2) 給水方式の最適化

今日、水需要は減少傾向にあり、施設のダウンサイジングの検討など、規模の適正化を図る対策が必要と考えています。また、近年発生している大地震に備えるために、より効率的な給水方式の採用や給水装置自体の耐震化も必要となります。

これらの2つの方策は、水圧の変化や受水槽の有無を踏まえるもので、給水方式の在り方そのものに影響を与えます。

給水方式の最適化については、水道事業の持続や災害対策における方策と給水方式の在り方が相まった対策となるように検討を行います。

具体策① 給水方式の在り方の検討

給水方式については、水需要の変化と災害対策の充実を考慮したうえで、利用者のニーズや規模の適正化、更には災害対応を含めた多面的な検討により選択条件の設定や給水指針の見直しを行います。

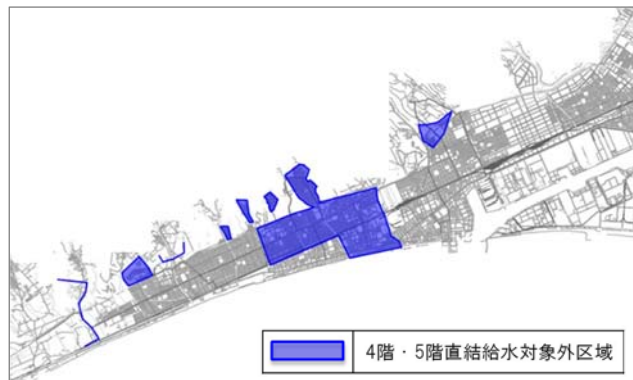


図 6-9 4階・5階直結給水対象外区域

具体策② 給水装置耐震化の検討

水道施設の耐震化は、地震による被害発生を抑制するため、これまで配水管や浄水場施設等を中心に事業を進めてきましたが、給水装置については、個人が所有する部分を含め、耐震化を行っていないのが実状です。

今後は、水源から給水までの一貫した耐震化のために、給水装置についても耐震化の方策を明確にしたうえで、管路更新工事や住宅の新築にあわせた事業を推進します。

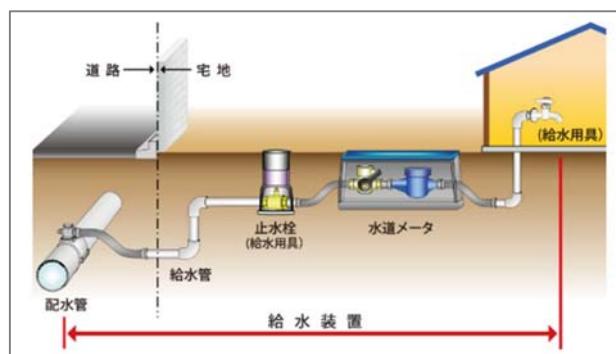


図 6-10 給水装置図

(3) 安全な水の確保

水道水は、原水の取水から始まり、浄水場での浄化、浄水場からの配水を行い、最終的には、給水装置を通じて使用者の方々に届きます。

安全な水を供給するためには、この全ての過程において良好な水質を保持しなければなりません。なかでも給水装置は、使用者に水を供給するための最後の施設で、唯一、事業者と使用者が共有する施設でもあります。安全な水の確保のために、事業者と使用者が共通の認識をもてる対策を行います。

具体策① 管理・監視体制の強化

水道事業者の責務として、水安全計画に沿った水質管理を行うことを基本とし、水需要の変化あるいは環境の変化など、内容の修正が必要と判断した場合は、管理措置やマニュアルの見直しを実施します。



図 6-11 PDCA サイクルによる水安全計画の継続的改善

具体策② 安全指導と PR 活動の推進

使用者が所有する受水槽は、給水装置のなかでも特に衛生管理を徹底しなければならない施設であり、所有者自らが清掃等の管理を行う義務があります。

水道事業者としては、これまでも貯水槽水道の水質管理に関するパンフレットを作成するなど、衛生指導を行ってきました。

今後もパンフレットの作成を含め、広報紙、ホームページ、戸別訪問などでの周知徹底を行い、貯水槽水道の水質管理体制を強化していきます。

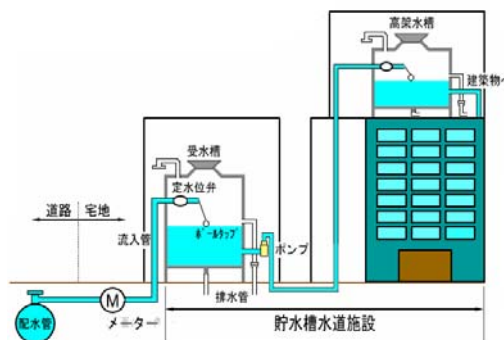


図 6-12 受水槽概略図

(4) 指定工事業者の資質確保

指定給水装置工事業者の指定は、従来、各水道事業者が独自の指定基準で給水装置工事を施工する者を指定していましたが、規制緩和の要請を受け、1996年に水道法が改正され、法に基づく全国一律の指定基準による現行制度が創設されました。

しかし、現行制度は新規の指定のみであることから、廃止や休止等の状況が反映され難く、また水道事業者による指定工事業者の実態把握や指導等が困難な状況でトラブルが発生している事例もあります。こういった実態を受け、国は更新制度を導入する予定で、水道事業者としても取り組みが必要となります。

具体策① 事業者への指導実施

現在、水道法の改正が検討されており、給水装置工事業者の指定に5年毎の更新制度が導入される予定です。制度導入後は、給水装置工事業者の資質を確保するためにも、更新に合わせた指導や研修を行います。

指定給水装置工事業者の資質の低下は、市民とのトラブルの要因ともなり得るため、市民サービス向上の観点からも、水道事業者としての責務を果たします。

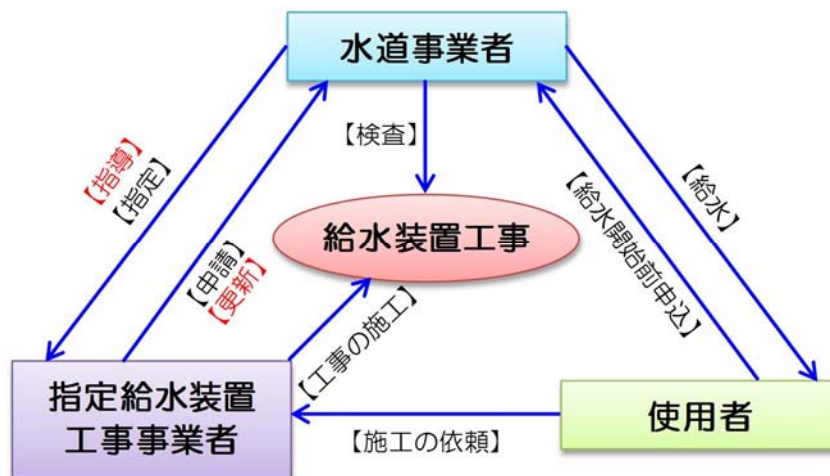


図 6-13 水道法における給水装置工事業者の指定

6.3 強靱な水道の確保

(1) 応急給水体制の充実

応急とは、急な事態（災害等）を「とりあえずしのぐ」ことを意味します。もちろん、災害等の発生時に普段どおりの給水を継続できることが理想ですが、そのためには、保有する全ての施設の耐震化を行うなど、膨大な時間と費用が必要となります。

このため災害対策は、施設の耐震化などハード的な対策と万が一に備えた応急給水などのソフト対策に分類して事業を進めます。応急給水とは、通常どおりの給水は難しくても、最低限の飲料水や生活用水は確保するというものです。

表 6-15 地震対策の体系

地震対策の検討				
耐震化対策		応急対策		
被害発生抑制	影響の最小化	復旧の迅速化	応急給水の充実	危機管理体制の強化
<ul style="list-style-type: none"> ●施設の耐震化 ●管路の耐震化 ●給水装置の耐震化 	<ul style="list-style-type: none"> ●施設のバックアップ機能強化 ●管路のバックアップ機能強化 ●二次災害の防止等 	<ul style="list-style-type: none"> ●応急復旧の迅速化 ●情報管理設備の整備 ●応急復旧体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ●応急給水施設の整備 ・運搬給水 ・拠点給水 ・仮設給水 ●応急給水体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ●活動体制の整備 ●情報連絡体制の整備 ●防災計画・訓練

また、平成 27 年(2015 年) 2月に策定した「業務継続計画 (BCP)」では、災害時の応急給水活動を優先業務と選定しており、重要な活動として位置づけています。

表 6-16 災害時の優先業務 (BCP より)

優先業務	業務内容	経過時間
被害調査 (初期)	給水拠点となる避難場所の状況確認	発災～5 時間後
応急給水準備	給水所の設営	5 時間後～7 時間後
応急給水	貯水槽給水、運搬給水	7 時間以降 (最大 30 日)
応援要請	協定を締結している相手に要請	6 時間後～24 時間後
被害調査 (詳細)	漏水により断水となる地区の特定等	6 時間後～10 日目
応急復旧	漏水の復旧等	4 時間後：浄水場 2 日目後：漏水

＝実効性ある取組が必要＝

体制の充実

計画の改善や更新を速やかに行うなど、業務の持続性を確保するために、上下水道部全職員が計画の重要性を共通認識し、平時の業務に定着させる必要がある。

訓練・教育

訓練や教育を通じ、日頃から災害に対する意識を高め、災害時にあつては、円滑に緊急体制へ移行できるようにしなければならない。

具体策① 緊急貯水槽の継続整備

大地震による液状化の発生や噴火時の降灰による浄水機能への影響はライフラインの維持に重大な支障をきたすことが予測され、「被災時の飲料水確保」対策が必要となります。

このため、平成 21 年度(2009 年度)から市内の避難所に指定された小学校等に緊急貯水槽を整備しており、全体で 17 基を設置する計画を進めています。

また、これまで緊急貯水槽の設置個所について、ホームページでの公表や現地に案内板を設置するなど市民周知を行ってきましたが、依然、知らない市民も多いことから、更なる周知対策を推進していきます。

■配置計画■

本市は東西に長い市街地を形成し、南北に多数の河川が貫流している地域性があります。これは、地震によって橋梁や道路が被害を受けた場合、交通網や地域の分断を招く可能性が高く、災害発生初期の運搬給水が困難になることが予測できます。このようなことから緊急貯水槽の配置は、地域性を十分考慮した計画となっています。

配置計画の観点

- 苫小牧市内を河川及び鉄道分断によるブロックに分ける。
- 給水拠点は、防災計画で指定されている避難所を基本とする。
- 誘致距離は、災害時に徒歩でポリタンクを運ぶことに考慮し半径 1 km を基準とする。
- ブロック内にポンプ場及び配水池が存在する場合は、これを補水ポイントとし、近接する給水拠点は運搬給水とする。

■整備計画■

緊急貯水槽は、市内全域に 17 基設置します。これまで、液状化による被災で断水が発生する可能性の高い地域を優先した整備を進めてきました。今後は、平成 35 年度(2023 年度)までに 6 基の緊急貯水槽を整備します。

優先度の観点

- 避難所の耐震性
- 管路の布設年度
- 応急給水対応人口
- 浄水場からの距離
- 重要施設の有無
- 噴火の影響等

表 6-17 緊急貯水槽整備箇所

給水拠点箇所	対象人口(人)	必要容量(m ³)	貯水槽容量(m ³)
明野小学校	11,700	105	100
西小学校	12,400	112	100
北光小学校	11,400	103	100
北星小学校	3,800	34	40
樽前小学校	700	6	7
東小学校	6,300	57	60

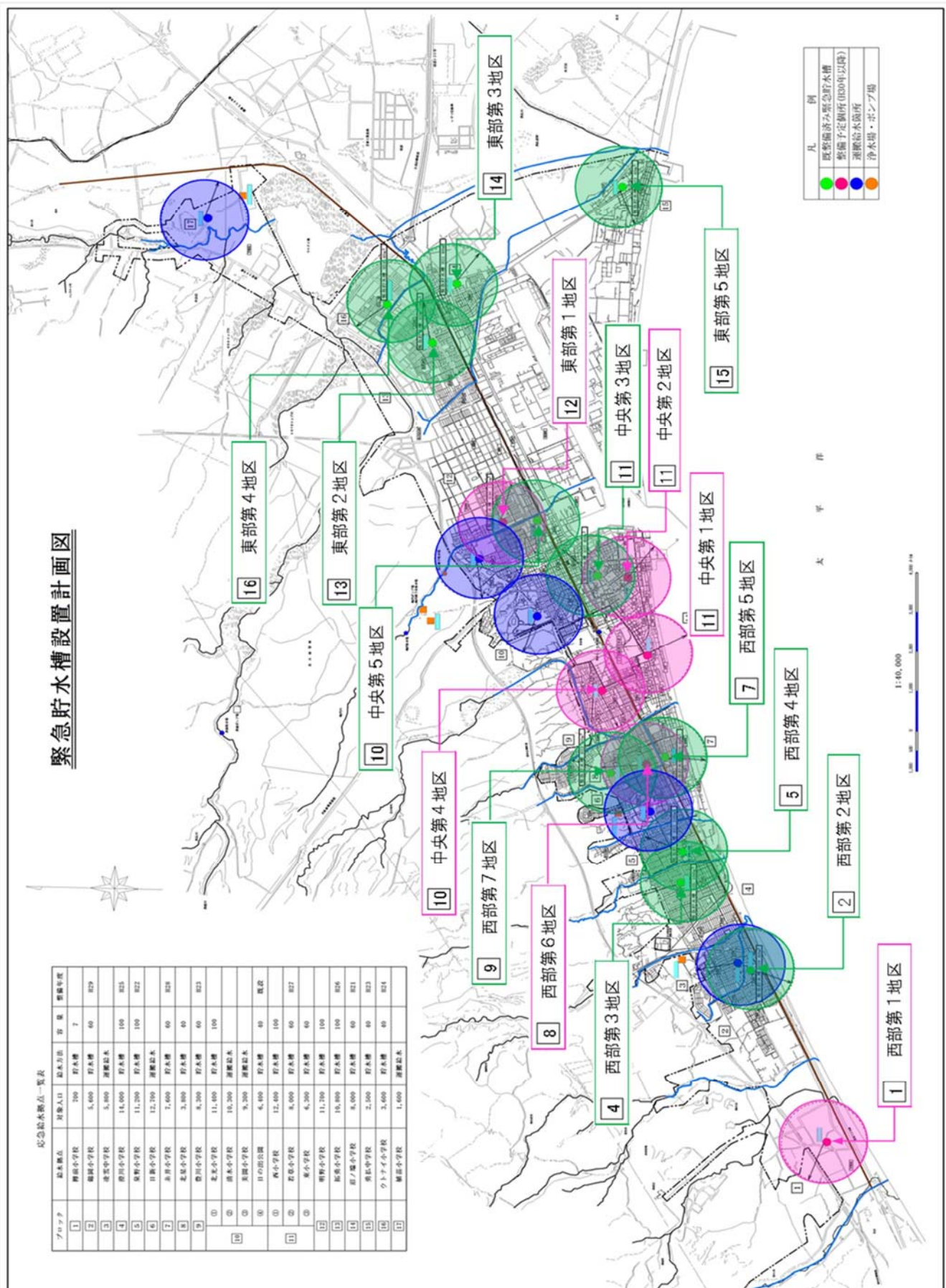


図 6-14 緊急貯水槽配置図

具体策② 継続的な訓練の実施

平成27年(2015年)2月に策定した上下水道部業務継続計画の中で、防災訓練を位置付けています。いざ、災害が発生した際に円滑な応急給水活動を実施できるかどうかは、訓練次第といっても過言ではありません。

いつ起こるか分からない災害に対し、日頃から職員各自が防災の意識を持ち続けるのは難しい側面があります。職員の防災に対する意識を向上させるために、実践的な訓練を計画的に実施します。

表 6-18 主な訓練の種類

種 別	訓 練
事業合同訓練	①総合防災訓練 ②情報伝達訓練 ③被害想定及び対策訓練 ④職員参集訓練 ⑤応急給水訓練ほか
事業別訓練	①被害調査訓練 ②広報活動訓練 ③給水所設営訓練 ④応急給水訓練ほか

具体策③ 応急給水手法の拡大

現在の応急給水体制は、緊急貯水槽を利用した給水活動を基本として進めています。緊急貯水槽は、災害発生後の3日間、1人1日3リットル分を貯留し、あくまで命を守る最低限の飲料水を確保することを主目的としており、その誘致距離は半径1 kmないし2 kmに設定しています。

しかし、その後の応急給水活動については、応援の受け入れや断水の解消が徐々に進むなど、復旧の状況に応じた給水体制も必要だと考えます。より確実な応急手段と市民の負担を少しでも軽減する観点で、消火栓を利用した応急給水の検討及び飲料水以外の生活水の確保対策の検討を行います。

表 6-19 応急給水の手段

応急復旧推移	期間	1人1日 必要量	応急給水手段
第一段階(応急期)	3日間	3リットル	緊急貯水槽
第二段階(復旧期)	7日間	20リットル	運搬給水、仮設栓給水
第三段階(復興期)	11日目以降	100リットル	運搬給水、仮設栓給水

■ 消火栓を利用した応急給水

災害時における応急給水目標量は、応急復旧の推移に合わせた設定をしており、第一段階である応急期は、1人1日3リットルの飲料水を緊急貯水槽により供給します。第二段階以降の飲料水を含めた生活用水20～100リットルは、運搬給水を主体とし、応急拠点で供給する計画です。しかし、前述したとおり応急給水拠点の誘致距離は、2km程度あるため、多くの水を自宅まで運ぶことは大きな負担となります。

消火栓からの給水は、水さえ出れば十分可能なため、運搬給水を補完できる有効な手段として位置づけ、消火栓を利用した応急給水計画の指針を策定します。

消火栓を利用した応急給水計画の観点

- ✓ 応急給水として活用する段階・・・復旧度合などを勘案
- ✓ 応急給水の対象家屋・・・・・・・・最優先度を検討
- ✓ 周辺管路の耐震化状況・・・・・・・・復旧が早い管路の消火栓
- ✓ 配置計画・・・・・・・・利用する消火栓数
- ✓ 給水スペース・・・・・・・・給水が円滑に行えるスペースの確保
- ✓ 供給方法・・・・・・・・職員を配置するのか
- ✓ 利用条件の整理・・・・・・・・火災消火が最優先、専用給水栓の設置

■ 飲料水以外の生活用水の確保

水道水は、飲料用あるいは炊事、洗濯、トイレ、風呂などの生活用に使用用途が分類できます。

飲料水については、もちろん水道法に規定された水質基準を満たすように消毒等の処理が必要となります。このため、飲料水としての基準を満たさないと配水ができないため、浄水場等の被害状況によっては、配水が可能となるまで多くの時間を要してしまう可能性があります。

このようなことから、災害時においては、できる限り生活に及ぼす影響を小さくするためにも、速やかな生活用水の確保が必要と考え、飲料水以外の水の確保についても検討を行います。

生活用水確保のための応急給水計画の観点

- ✓ 確保手段・・・・・・・・井戸、雨水利用など
- ✓ 応急給水として活用する段階・・・復旧度合などを勘案
- ✓ 配置計画・・・・・・・・応急給水拠点等に設置
- ✓ 安全性確保・・・・・・・・万が一飲用してしまう場合の想定

(2) 水道施設の耐震化

本市の水道施設の大部分は、昭和 40 年代初頭に建設された高丘浄水場系と昭和 50 年代初頭に建設された錦多峰浄水場系であり、現行水道ビジョンの機能診断で耐震性能が低いとされた施設について、詳細な耐震診断を行っています。現在は、この耐震診断結果に基づいた耐震補強・耐震化更新を進めており、今後も計画的に施設の耐震化を行っていきます。

具体策① 浄水場施設の耐震化

耐震診断の結果、耐震性能が低いと判明した施設は、全て耐震補強又は耐震化更新を行います。しかし、施設の耐震化には多額の費用と時間を要することから、優先順位を付けて事業を進めてきました。これまで、対象水量が多く、診断結果が悪かった「高丘浄水場緩速ろ過池」、「勇振ポンプ場」、「錦多峰浄水場」、「錦多峰配水池」の耐震化を最優先とし、事業を完了しています。

表 6-20 耐震診断結果と事業進捗状況

施設名	施設概要	診断結果		事業進捗			
		レベル1	レベル2				
高丘系	取水施設 勇振取水堰	1963	40,000m ³ /日	○	○		
	導水施設 勇振ポンプ場	1964	40,000m ³ /日	×	×	完了	
		勇振着水井	1964	40,000m ³ /日	○	○	
	浄水施設	原水量水井	1964	48,100m ³ /日	×	×	未
		緩速ろ過池 1~3号	1965	22,250m ³ /日	×	×	未
		緩速ろ過池 4~6号	1971	22,250m ³ /日	×	×	完了
		塩素滅菌井	1964	44,500m ³ /日	○	○	
配水施設 高丘第1配水池1号	1964	6,240m ³	×	×	未		
錦多峰系	取水施設 錦多峰取水堰	1974	40,000m ³ /日	○	○		
	導水施設 沈砂池	1974	40,000m ³ /日	×	×	未	
	浄水施設	管理本館	1975	36,000m ³ /日	×	×	完了
		混和池~浄水池	1975	36,000m ³ /日	×	×	完了
	送水施設 送水ポンプ場	1975	36,000m ³ /日	×	×	完了	
	配水施設 錦多峰第1配水池	1976	6,840m ³	×	×	完了	

※レベル1【200~600gal】震度5強~6強

※レベル2【600gal~】震度7

※錦多峰第1配水池は耐震化が困難なため、耐震化した第3配水を新たに築造

新水道ビジョンの計画期間である、平成 39 年度(2027 年度)までに未着手の施設である「高丘浄水場原水量水井」「高丘浄水場緩速ろ過池 1~3号」「高丘浄水場1号配水池」「錦多峰取水場沈砂池」の耐震化を完了します。



写真 6-2 緩速ろ過池の耐震化



写真 6-3 勇振ポンプ場の耐震化

具体策② 重要水道管の耐震化

2016年度末現在、市内には約1,230kmの水道管が布設され、それぞれの役割によって名称と必要とする耐震性能に違いがあります。地震の被害を抑制するために水道管路の耐震化を進めることは有効な手段ですが、全ての管路の耐震化には膨大な費用と時間を要します。

このことから、管路が持つ役割と必要な耐震性能を考慮し、口径300mm以上の管路を重要水道管と位置付け、優先的に耐震化を進め、被害の最小化を図ります。これまで、高丘浄水場系統の配水本管、勇振導水管の耐震化を進めてきました。

配水支管については、老朽管更新の際に耐震性の向上を図っていますが、近年、耐用年数が長く耐震性に優れた高機能ダクタイトイル管が開発されたことから、管路のライフサイクルコストを考慮し、ダクタイトイル管(GX形)を平成27年度(2015年度)から採用しています。

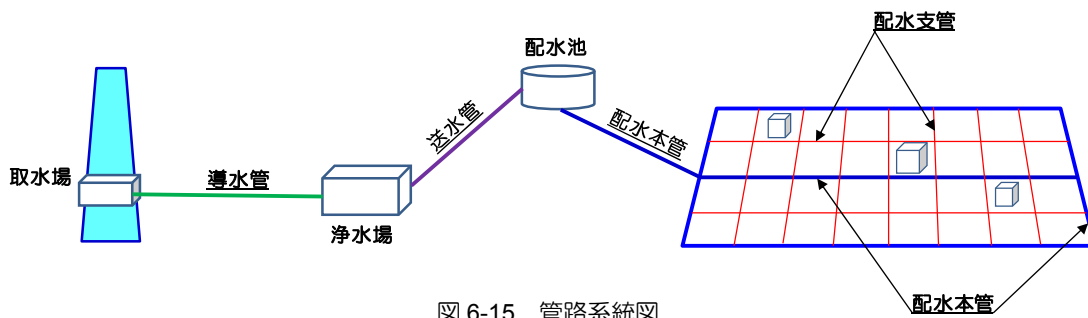


図 6-15 管路系統図

表 6-21 管路の役割と耐震性能

管種			口径(mm)	延長(m)	役割	耐震性能
水道管	重要管路	導水管	300~900	15,000	原水を浄水場へ送る管	レベル1地震動に対して原則無被害であること。 レベル2地震動に対して、個々に被害が生じても、その機能保持が可能であること。
		送水管	400,600	1,000	浄水場から配水池へ浄水を送る管	
	基幹管路	配水本管	400,600 800	81,000	配水池から家庭へ浄水を送る管路のうち給水管の取り出しがない管路	
		配水支管	300,350 250以下	25,000 1,108,000	配水池から家庭へ浄水を送る管路のうち給水管の取り出しがある管路	レベル1地震動に対して、個々に被害が生じても、その機能保持が可能であること。

表 6-22 耐震性が特に低い導水管と配水本管

系統	区間	口径(mm)	延長(m)	管種	布設年次	事業進捗
高丘浄水場系	導水管	①勇振取水場~勇振ポンプ場	752	HP	1964	完了
		②勇振着水井~高丘浄水場までの一部	3,014	PSHP・HP	1964	89%
		③幌内取水場~幌内ポンプ場	714	HP	1951	未
錦多峰浄水場系	配水本管	④高丘浄水場~高速道路付近まで	1,314	HP	1965	完了
		⑤沈砂池 ~錦多峰浄水場までの一部	2,023	PSHP	1977	未
合計		—	7,817			

(3) 重要給水ルートの耐震化

重要給水ルートの耐震化は、配水池から重要施設までの給水ルートの耐震化を図り、被災を抑制する、あるいは被災しても迅速な復旧を図れることを目的としています。災害時に特に水道水を必要とする施設をあらかじめ設定し、その施設までの管路を耐震化します。

具体策① ダクタイル鋳鉄管（A形）の優先更新

重要施設の設定及びルート選択は、以下の項目を基準としています。また、ルートの基本的な考え方は、配水池から重要施設までの基幹管路をメインとした最短距離で設定しています。

配水池から重要施設までは、配水支管を含めレベル2地震動に対し所定の耐震性能を満たす管路への布設替えを行います。ルート上には数種類の管種が混在しますが、特に耐震性の低いダクタイル鋳鉄A形管を優先的に更新します。

なお、ルート上に普通鋳鉄管、コンクリート管、塩化ビニル管の混在するルートがありますが、これらの管種については、老朽管更新事業の対象管路としています。

ルート選択の基準

- a. 影響が広範囲に広がる管路（導水管・送水管・配水本管）
- b. 地域防災計画で位置付けられた、災害時の拠点医療施設へのルート
- c. 防災拠点、避難所、応急給水拠点など活動の拠点となる施設へのルート
- d. 政治行政機能、経済機能など都市機能を支える施設へのルート
- e. 緊急輸送道路等、損傷した場合他の復旧活動に影響を与えるルート

表 6-23 重要給水施設一覧

施設種類	施設名	施設種類	施設名	
拠点医療施設 5か所	王子総合病院	応急給水拠点 22か所	糸井小学校	
	苫小牧市立病院		北星小学校	
	苫小牧日翔病院		豊川小学校	
	同樹会苫小牧病院		北光小学校	
	苫小牧脳神経外科		清水小学校	
災害対策本部 6か所	苫小牧市役所		美園小学校	
	樽前支部（樽前小）		日の出公園	
	のぞみ支部（のぞみ出張所）		西小学校	
	沼ノ端支部（沼ノ端コミセン）		若草小学校	
	勇払支部（勇払出張所）		東小学校	
応急給水拠点	植苗支部（植苗ファミリーセンター）		明野小学校	
	樽前小学校		拓勇小学校	
	錦岡小学校		沼ノ端小学校	
	凌雲中学校		勇払中学校	
	澄川小学校		ウトナイ小学校	
	泉野小学校		植苗小中学校	
	日新小学校		合計	32か所（樽前小重複）

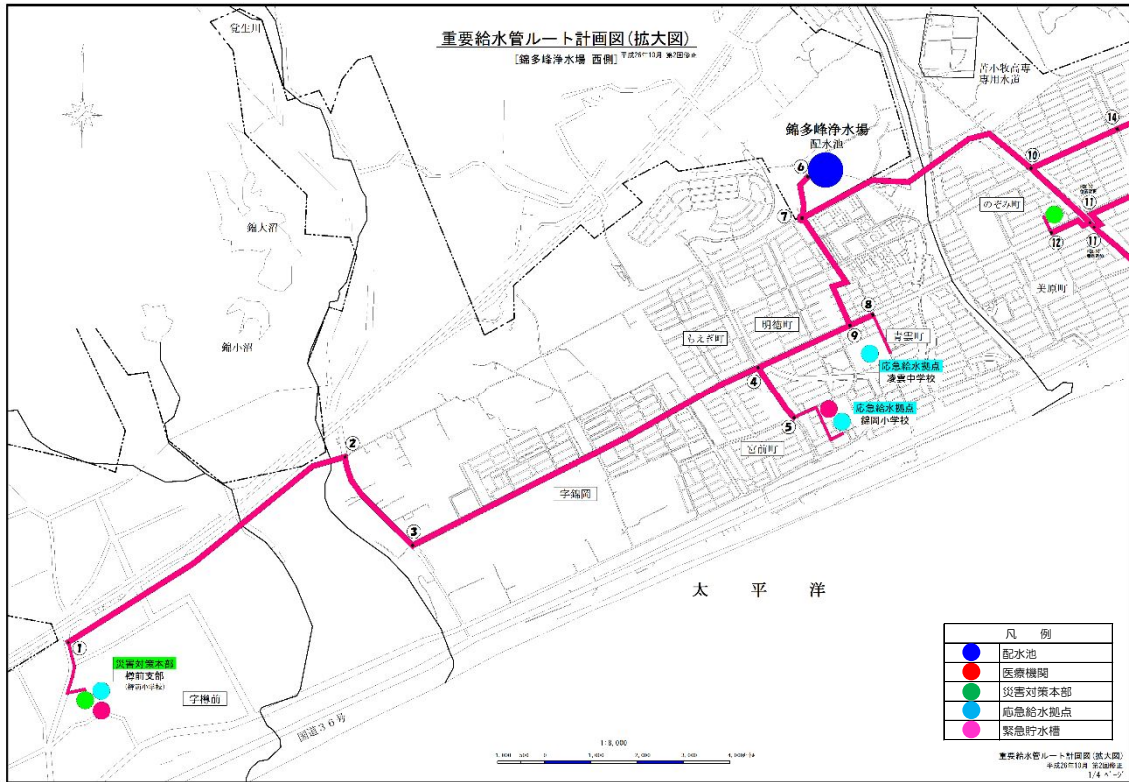


図 6-16 重要給水ルート図 (1/4)

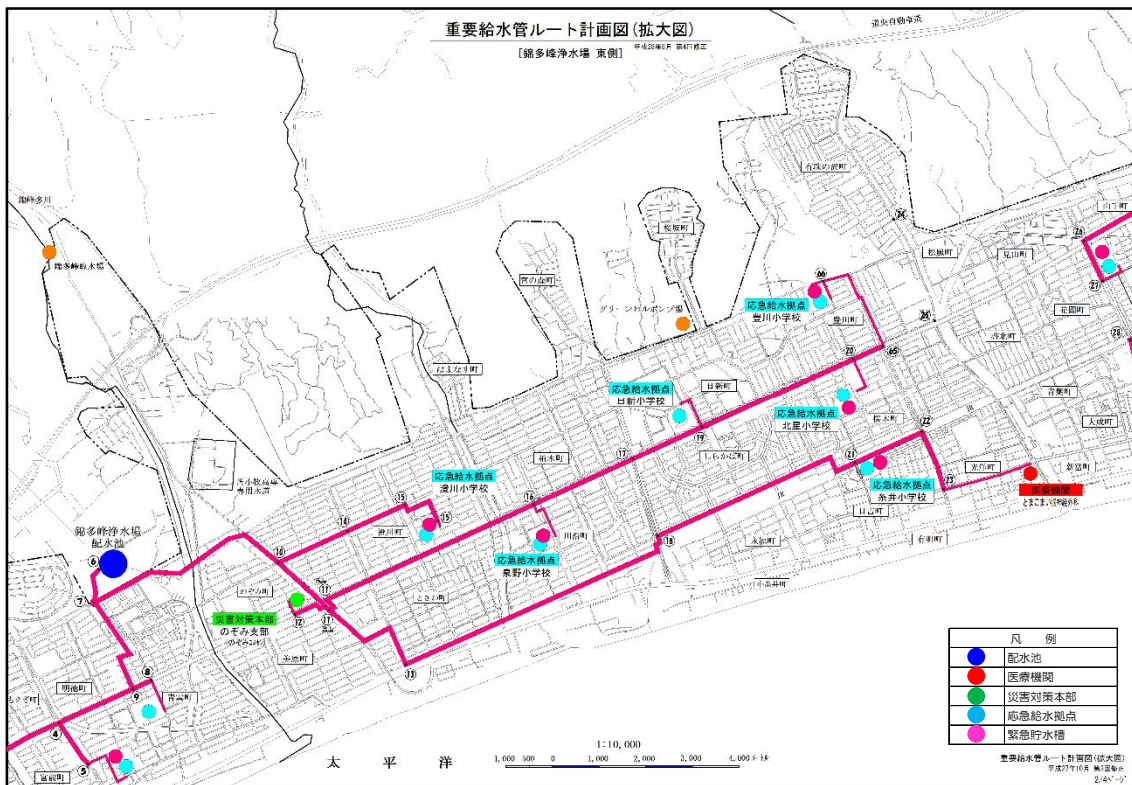


図 6-17 重要給水ルート図 (2/4)

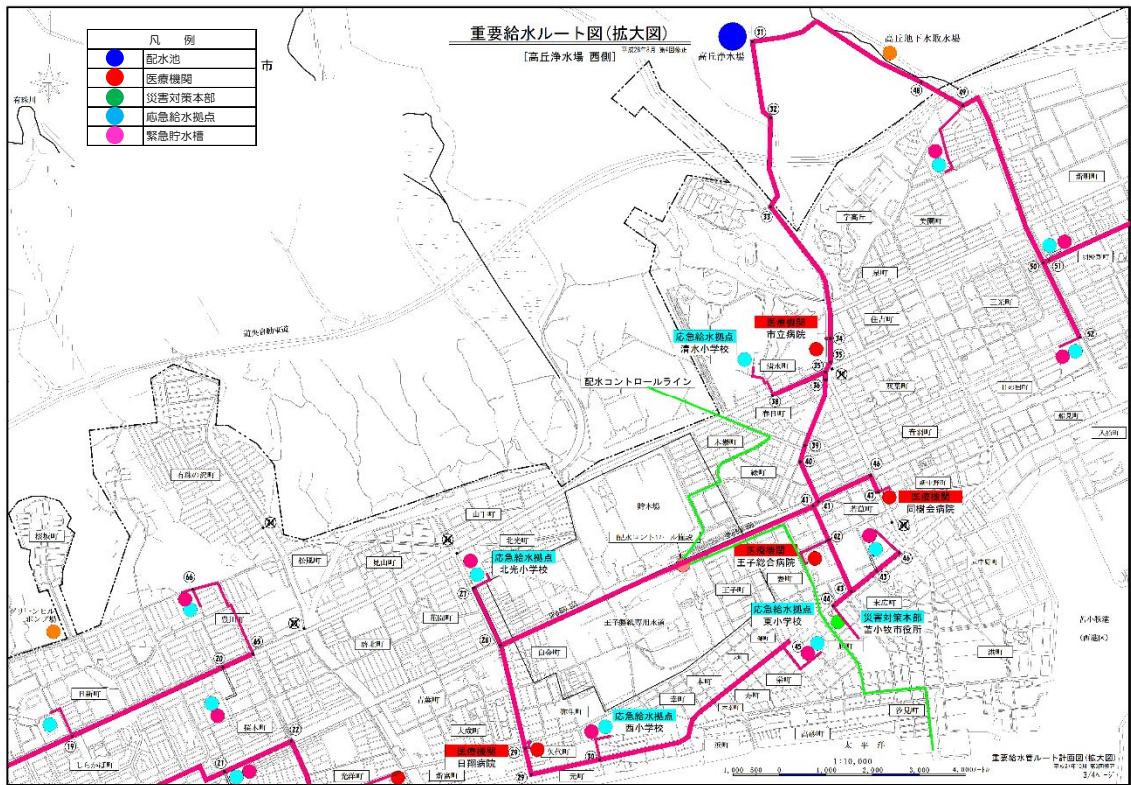


図 6-18 重要給水ルート図 (3/4)

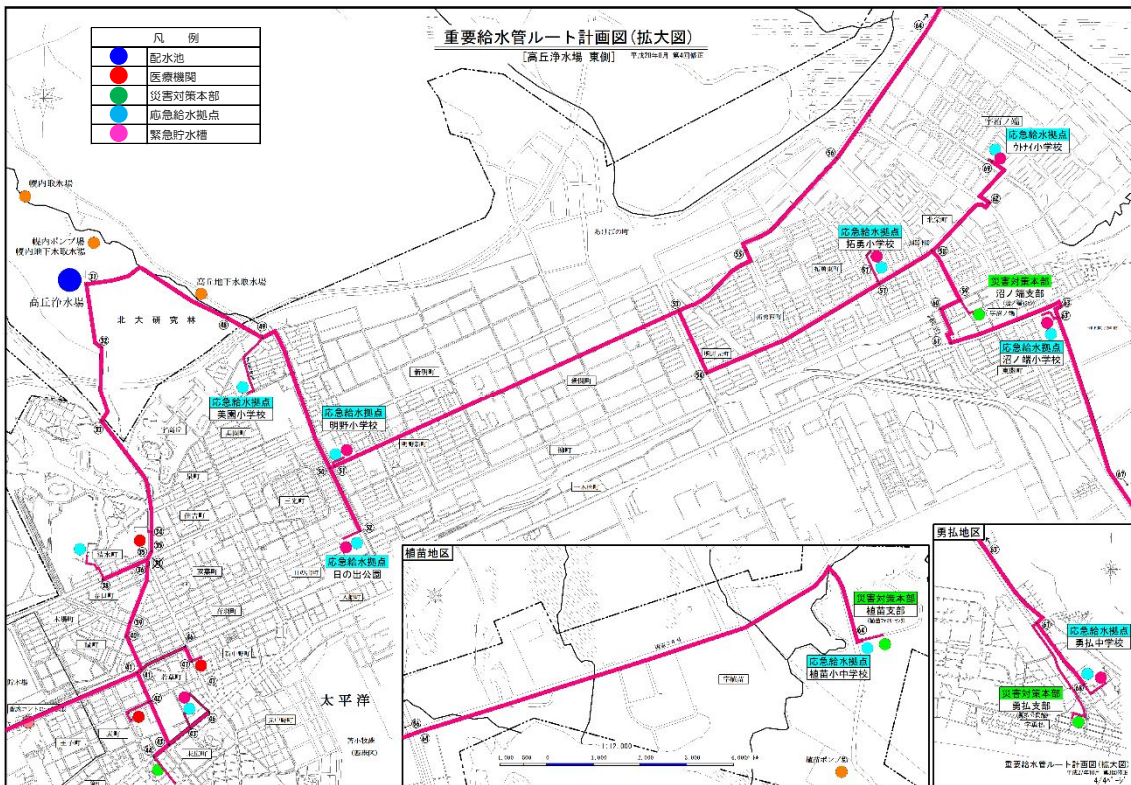


図 6-19 重要給水ルート図 (4/4)

(4) 災害時の連携強化

耐震化対策のうち応急対策として、緊急貯水槽の設置による「応急給水の充実」や業務継続計画等の策定により「危機管理体制の強化」を図っています。

今後は、整備した施設の活用及び計画の実効性を高めるため、職員の訓練はもとより、地元業者や地元住民と災害時の連携を図ることで、より円滑な復旧活動を行える仕組みをつくることが重要です。これらの視点を基に、2つの具体策を検討します。

具体策① 災害時協定業種の拡大

水道の供給システムは、配水管はもとより電気設備、機械設備、土木構造物、建築構造物など多様な施設により成り立っており、どの施設が被災しても最悪断水を招く結果となります。また、燃料や薬品が不足しても水道水は製造できません。

災害の規模が大きくなった場合、被害が多く施設の及ぶことが十分に考えられ、市職員だけでは対応ができない状況となり、周辺自治体や地元業者の協力が不可欠となります。

現在、応急給水や応急復旧については、周辺自治体や地元業者と協定を結んではいないものの、浄水場に関連する設備の復旧や薬品の確保については、協力体制が構築されていません。

災害時における協定については、円滑な応急活動を行うために必要な業種の検討を行った後、関連業界との協定締結を実現していきます。

表 6-24 協定の締結が有効な業種例

業種	協定内容
電気設備関連	浄水場やポンプ場施設の早期復旧
機械設備関連	浄水場やポンプ場施設の早期復旧
燃料及び薬品の運搬	燃料や薬品の優先運搬
水質検査関連	供給開始前の水質検査

具体策② 市民連携強化策の検討

災害時における円滑な応急活動には、周辺自治体や地元業者との連携も重要ですが、なにより市民との連携や協力が欠かせません。

市民との連携の意味合いは、災害時になにか作業をしてもらうということではなく、応急給水のルールを守ってもらうことや、災害発生前に各家庭でできる準備をしてもらうことが、応急給水活動を円滑に行うための1つの連携であると考えます。状況によっては実働による協力という可能性もありますが、まずは、ルールや準備といった視点で市民との連携について検討を行います。