

(2) 施策の基本的方向性

将来像 1 水道システムの最適化

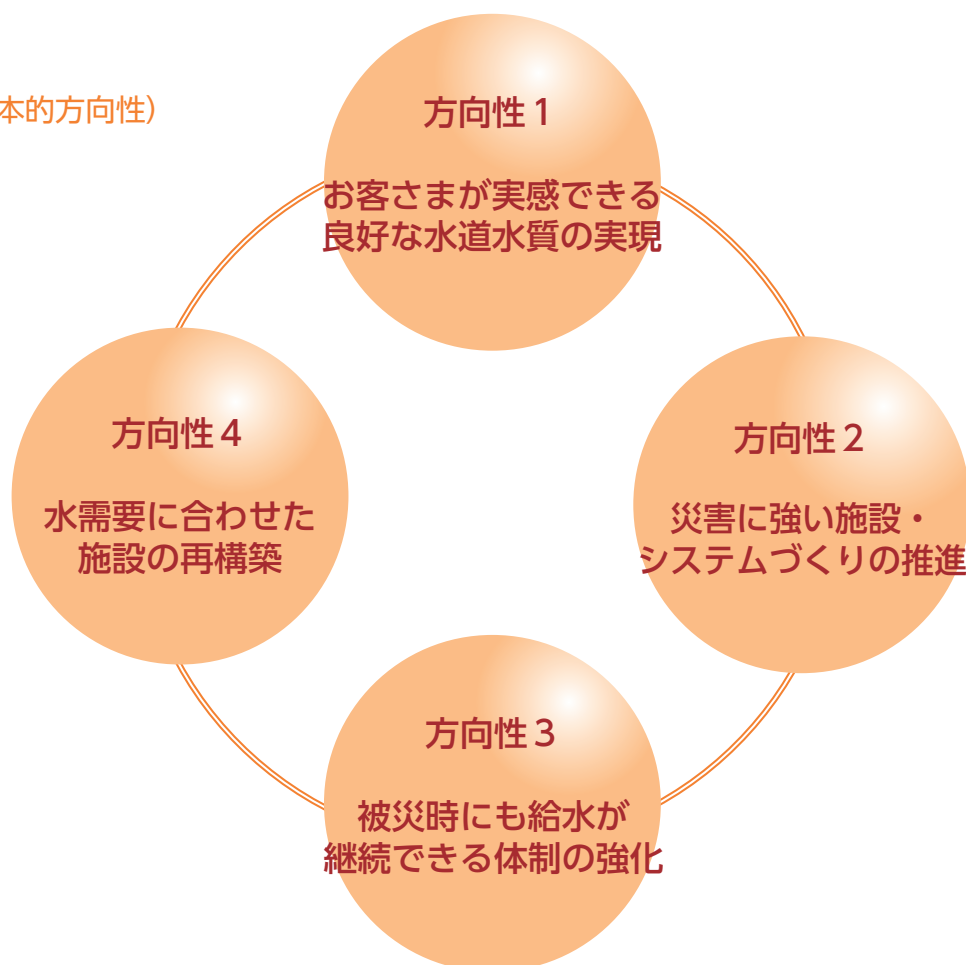
(背景)

仙台の水道は、これまで人口の増加や都市の拡大に併せて、水道施設を整備してきました。しかし、今後、本格的な人口減少社会が到来する中で、持続可能な水道事業を実現し、次世代に健全な状態で水道施設を引き継ぐためには、老朽化が進む水道施設の計画的な更新や、水需要の減少を見据えたダウンサイジング等の施設規模の適正化や、浄水場・配水所等の統廃合、水源の適正化等を行う再構築が必要となります。

(目指す姿)

官民連携や新技術の活用等の新たな手法や考え方を取り入れながら、災害に強く、効率的な水運用やリスク管理を行える最適な水道システムを構築し、次世代に継承することで、将来にわたって安全で良質な水道水をお客さまにお届けしていきます。

(施策の基本的方向性)



方向性1 お客さまが実感できる良好な水道水質の実現

いつでも安全で良質な水道水を安定的にお客さまにお届けするために、国の水質基準^{※1}を上回る仙台市独自の水質目標と、水道水質に悪影響を及ぼすおそれのある様々な危害要因に対応するための水安全管理対応マニュアルに基づき、水源から浄水場、配水所を経てお客さまの蛇口に至るまで、総合的な水質管理を実施します。

また、将来にわたって持続可能な事業運営を実現するためには、お客さまの信頼を得ながら、将来の水道事業の在り方についてお客さまと協働して考えていく取組が必要です。水道水の安全性・おいしさ等について、より分かりやすく積極的なPR活動を行うことで、安全でおいしい高品質な水道水をお客さまに実感していただき、仙台の水道水の信頼性と魅力の向上を目指すとともに、お客さまの水道への関心を高めるきっかけづくりを行います。

水質の管理・監視の徹底

200項目以上の水質検査で徹底的にチェック!

品質管理

法令51+独自150以上を検査

美味しさ

数値と人の味覚で管理

安定供給

24時間365日体制で監視



水道水のおいしさのPR



水道フェアにおけるきき水体験

仙台市の水道水の味について

| | おいしい | どちらかといえばおいしい | |
|--------------------------------------|------|--------------|--|
| H20 | 14.2 | 39.8 | |
| 「おいしい」「どちらかといえばおいしい」と回答した方が約27ポイント増加 | | | |
| H30 | 22.9 | 58.3 | |

H30年度「水道に関するお客さま意識調査結果」より

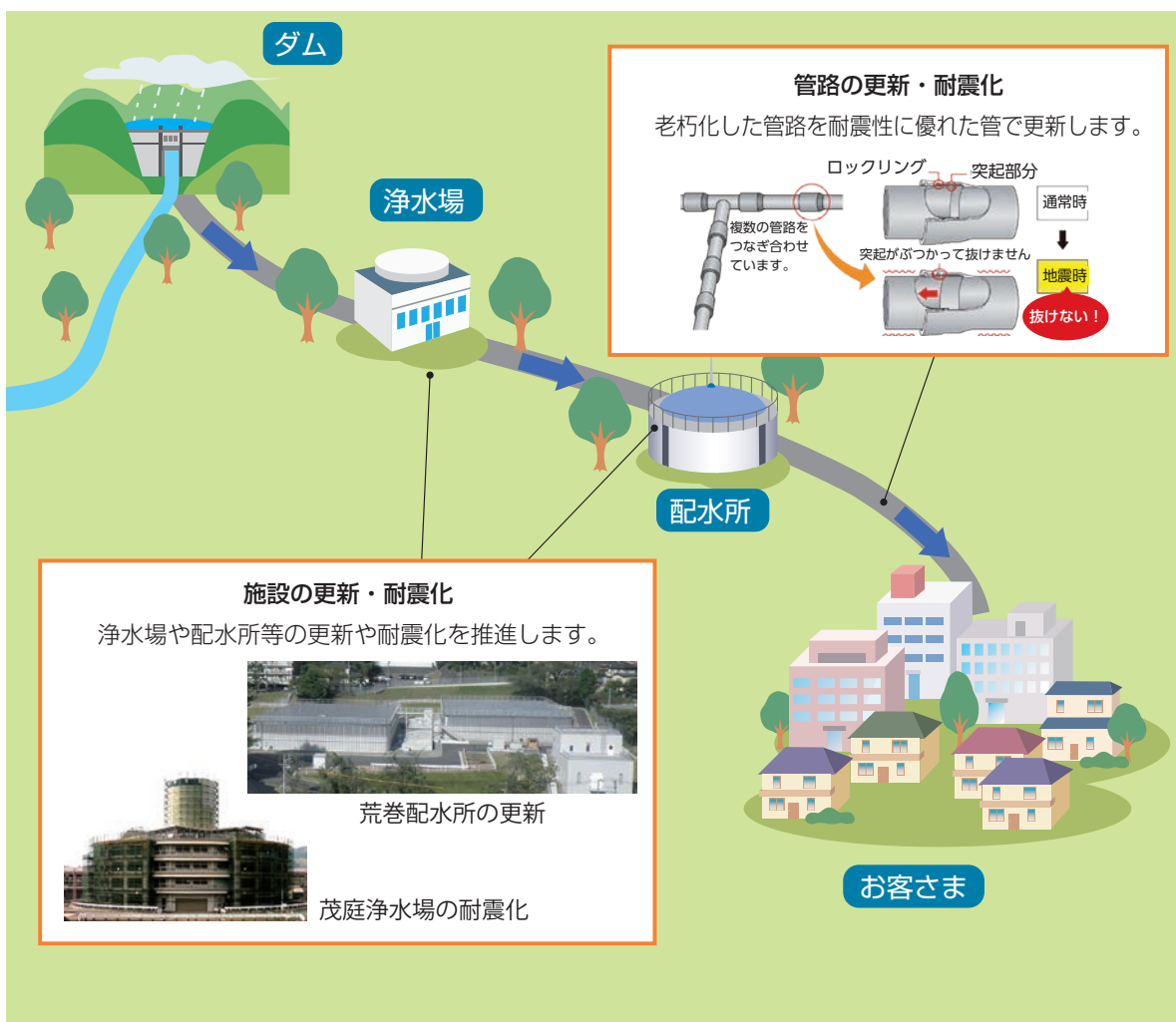
※1 【国の水質基準】 水道法及び厚生労働省令で定められ、給水される水道水は項目ごとに定められた基準に適合するものでなければならない。令和元年度末で51項目ある。
 ※2 【病原生物】 自然界で生息している病原細菌や病原ウイルス、原虫の一種であるクリプトスポリジウム等、人等に感染し疾病を起こさせる生物のこと。
 ※3 【トリハロメタン】 【ホルムアルデヒド】 浄水処理の過程で使用される消毒用の塩素と水中の有機物が反応して生成されるもの。

方向性2 災害に強い施設・システムづくりの推進

大規模地震等の災害発生時における被害を抑え、お客さまへ安定的に水道水を供給するために、老朽化が進む管路や浄水場・配水所等の水道施設について、影響度を考慮した優先順位を付け、より効率的かつ計画的に更新・耐震化を進めていきます。

特に、将来の漏水リスクを抑えるためには、従来よりも管路更新のペースを上げていく必要があります。限られたマンパワーと財源の中で、管路更新のペースアップを実現するために、設計・建設の業務を一括発注し民間事業者のノウハウを活用するDB方式等の官民連携による取組を積極的に検討していきます。

施設・管路の更新・耐震化





重点施策

管路更新のペースアップ

仙台市は約4,500kmもの管路を保有しており、今後、過去に集中的に整備した管路が順次更新時期を迎えます。これを従来ペースで更新し続けても、更新時期を迎えた管路すべてを取り替えることはできません。更新されなかった管路の経年化が進むことで、将来的に漏水のリスクが高まることが想定されます。このリスクを低減するため**管路更新のペースアップ**を行い、経年化した管路の更新を進める必要があります。

着実な推進のために、更新時期の設定や埋設状況調査による管路の状態把握を行うとともに、更新ペースを更に加速させるため、官民連携によるマンパワー確保の検討等を行っていきます。

更新時期の設定

- 管の種類、技術的な要素、他都市の事例等の現在把握できる情報を基に、**想定使用年数**（更新年数の指標）を設定しました。
- この指標により、将来的に更新対象となる可能性がある管路（想定使用年数を超える管路）を把握し、今後の更新需要を推定しています。

| 管の種類 | 想定使用年数 |
|------------------|---------|
| ダクタイル鋳鉄管（DIP） | 60～100年 |
| 鋼管（SP）溶接継手 | 60～80年 |
| ステンレス鋼管（SUS）溶接継手 | 100年 |
| 硬質塩化ビニル管（VP）等 | 40～60年 |
| ポリエチレン管（PP） | 60年 |
| 上記以外 | 40年 |

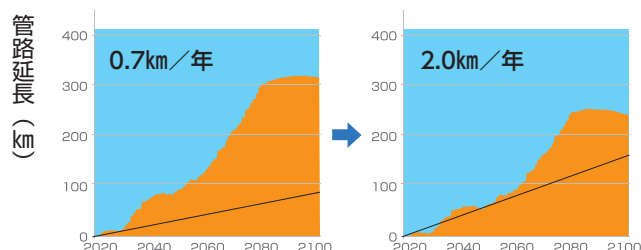
※管の特徴や管路更新に関する補足は、P33のコラムをご参照ください。

管路更新のペースアップ

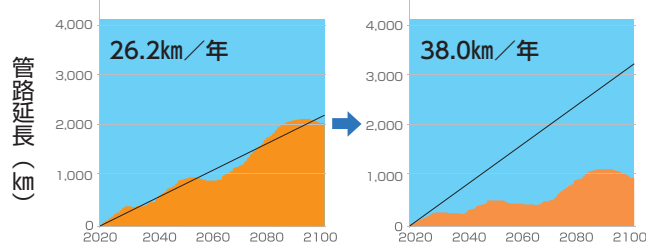
- 従来ペースで更新していくと、想定使用年数を超える管路の大幅な増加が見込まれます。そのため、可能な限り管路更新ペースを上げる必要があります。
- 本計画における目標として、まずは**年間40km**（従来より約1.5倍のペースアップ）の更新を目指します。
- 上記のペースアップを行っても、想定使用年数を超える管路は増加していく見込みです。そのため、更なるペースアップに向けて、マンパワー不足の解決に向けた検討等に継続的に取り組みます。

従来 約27km/年 ⇒ 目標 40km/年

基幹管路の更新延長（従来0.7km/年⇒目標2.0km/年にUp）



配水支管等の更新延長（従来26.2km/年⇒目標38.0km/年にUp）



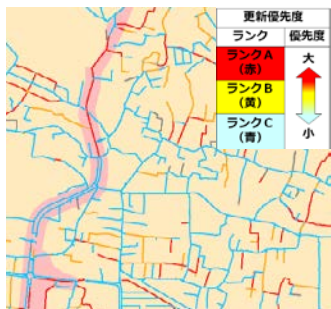
■ 更新済みまたは想定使用年数に達しない管路 ■ 想定使用年数を超えた管路 — 累積更新延長 (km)

効果的な更新に向けて

- 更新ペースアップと併せて次の取組を実行し、効果的かつ効率的に管路更新を推進していきます。

更新優先度の評価

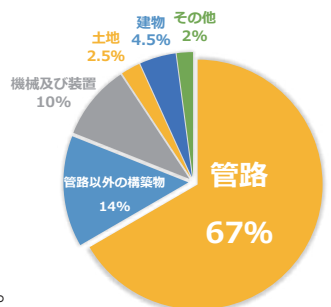
膨大な更新需要に対し、すべての管路を予防保全的に対処するのではなく、管路の重要度、耐震性等を加味し、総合的に**更新優先度**を評価するとともに、適切な**ダウンサイジング**（管口径の適正化）を行い、効果的に管路更新を推進していきます。



更新優先度評価結果（例）

管路更新費用を抑制

本市水道事業における総資産のうち、管路が約7割を占めるため、今後増大する管路更新費用は経営に大きな影響を与えます。施設の統廃合により不要となる管路の把握、管口径の適正化、新設管布設の抑制を進め、**更新費用の削減**を図ります。



資産の比率（平成30年度）

想定使用年数を超える管路への対応

- 更新をペースアップしても、将来的に想定使用年数を超える管路は増加するため、以下の取組により適切に対応していきます。

リスク管理のために

管路の状態把握

管体調査を継続的に行い、情報（管体の腐食、土壌性状、地下水の有無等）を蓄積・分析し、管の腐食による**漏水等のリスクの把握**に努めます。調査により腐食が進行していないことが判明した管は**更新を先送り**する等、柔軟な対応を行います。

調査結果から**想定使用年数を見直し、更新時期をより適切に評価**することで、必要な更新量を的確に判断します。



管体調査

更なるペースアップに向けて

マンパワー不足の課題解決

更なる更新ペースアップに向けて、**マンパワー不足**の課題解決のための検討を行います。

発注作業の**効率化や簡素化**を図り、管路更新の発注件数の増加が可能か検討します。

新しい管材料や施工方法の導入を検討し、費用削減により効率的に更新を進めます。また、**官民連携**によるマンパワー確保の検討を進めます。



管路布設

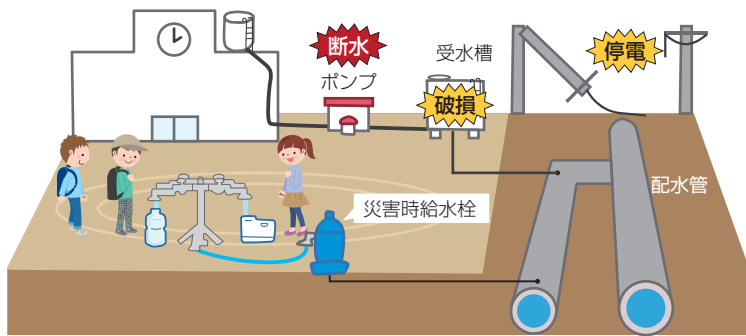
方向性3 被災時にも給水が継続できる体制の強化

仙台市では、昭和53年6月に発生した宮城県沖地震の経験から、水道施設の耐震化や応急給水栓の設置等の災害対策を進めてきましたが、平成23年3月に発生した東日本大震災では、想定を遥かに超える状況に直面し、お客さまへの給水の継続が困難な状況となりました。

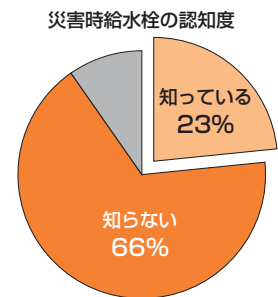
こうした経験を踏まえ、大規模災害等が発生した際、地域の皆さまが自ら給水所を開設することができる災害時給水栓を指定避難所に整備してきました。引き続き設置箇所を増やすとともに、災害時の円滑な給水が実現するよう、更なる周知や地域の防災訓練等への活用促進等により、地域の皆さまへより一層の定着を図ります。

あわせて、管路の耐震化や、水道施設の長期停電対策等の施設整備の取組を行うことにより、災害発生時にも早期に復旧できる体制を構築します。

災害時給水栓による応急給水体制の拡充

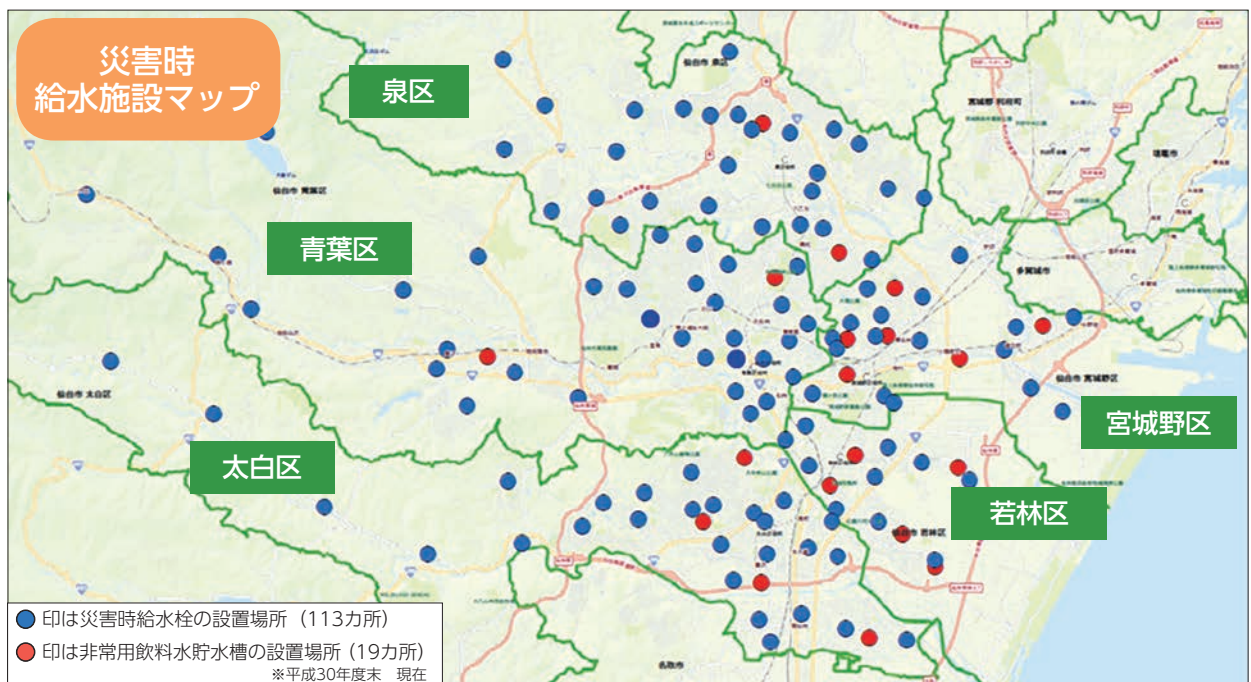


災害時給水栓の仕組み



H30年度仙台市水道局「お客さま意識調査結果」より

更なる周知により、地域への定着を図る必要あり



背景地図はEsri Japanの公共地図を使用しています (c) Esri Japan

方向性4 水需要に合わせた施設の再構築

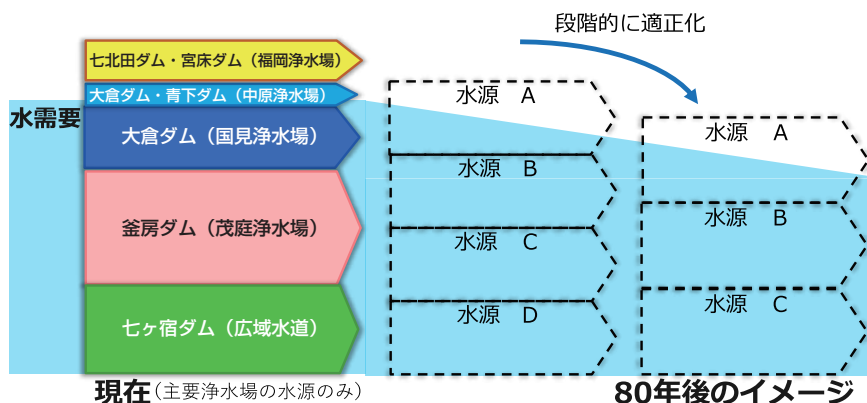
今後、これまで整備してきた水道施設の多くが更新時期を迎える一方で、人口減少に伴い将来の水需要は更なる減少が見込まれます。

現在、仙台市では、4つの主要浄水場と広域水道からの受水、その他、山間部にある4つの小規模浄水場から水をお届けしていますが、これらについて、将来の水需要減少に合わせた段階的な適正化を検討していく必要があります。

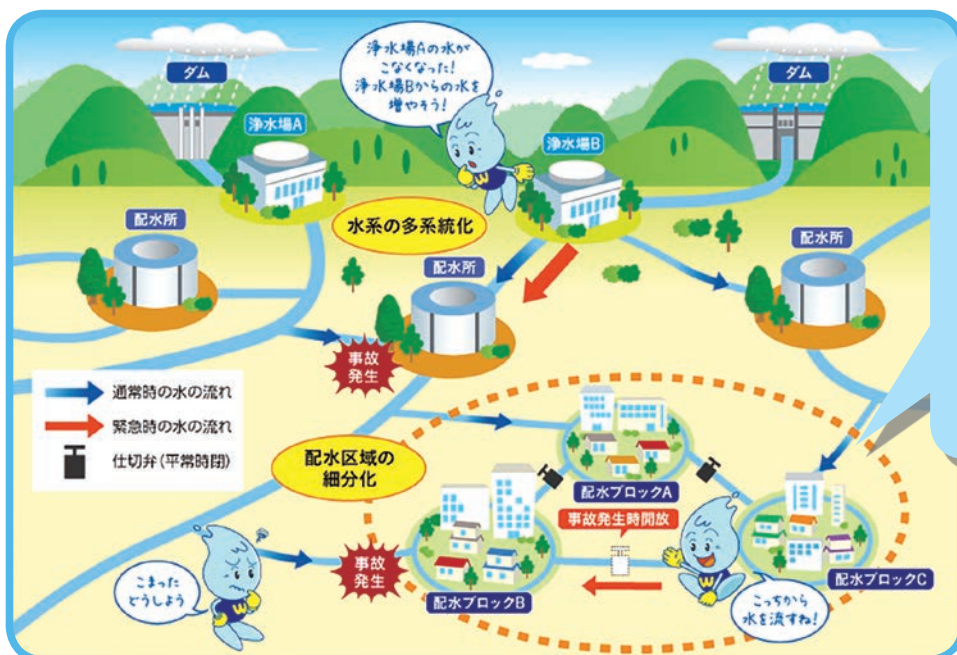
仙台市では、これまででも、複数の水源がある利点を活かし、供給ルートを相互につなぎ複数系統化を行うこと等により、断水の影響を抑えるよう努めてきました。将来の供給能力については、水需要減少に合わせて単純に縮小するのではなく、これまで通り、災害や事故等、非常時のリスクに備え、異なる水系で水を相互に融通できるバックアップ機能を確保したうえで、適正化を進めていく必要があります。

今後の施設整備に当たっても、この考え方を基本とし、非常時のリスクにも対応できるバックアップ機能と強靭性を確保しつつ、浄水場の再構築を進めるとともに、配水所の統廃合や長寿命化、基幹管路の新設や更新時の口径の適正化等、水道施設全般の再構築を順次実施していきます。

将来的な水源の適正化のイメージ



非常時のリスクに備えたバックアップ機能の強化



【配水ブロック】

十分な水量と適正な水圧を確保するため、需要量や地形等を考慮し、配水区域を分割したものを。令和元年度末時点で135箇所ある。



重点施策

浄水場の再構築

水需要に合わせた水道施設の再構築は、老朽化した施設を更新するタイミングに合わせ、非常時のリスク等を考慮したうえで、長い期間をかけて段階的に行っていく必要があります。

本計画期間の10年間においては、稼働開始から約60年を迎える国見浄水場の更新時期に合わせた①国見浄水場・中原浄水場の統合推進と、②茂庭浄水場の長寿命化、③小規模浄水場の段階的な統廃合を行っていきます。

① 国見浄水場・中原浄水場の統合推進

国見浄水場の現状と課題

- 昭和36年の稼働開始から、58年経過（令和元年度末現在）
→老朽化が進行し、耐震性にも課題があります。
- 仙台市内で2番目に大きい浄水場
→市中心部への給水を担う重要な浄水場であり、現浄水場を稼働しながら更新等を行う必要があります。
- 大倉ダムから取水
→標高が高く、市内の広いエリアに効率的に配水を行うことができます。



国見浄水場

国見浄水場の整備方法について複数案の比較検討を行った結果、既存施設の延命化ではなく**更新が合理的**と判断しました。

国見浄水場の更新方法

- 現在の国見浄水場を稼働しながらの更新が必要となるため、現位置での更新は難しく、**別の場所への移転が必要**です。
- 中原浄水場は全面改修から42年経過（令和元年度末現在）しており、耐震性に課題があります。



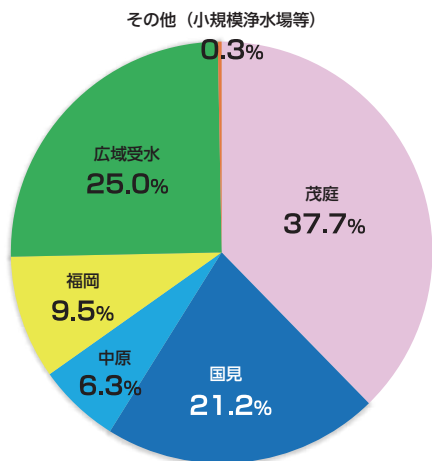
中原浄水場

大倉ダムを水源とする国見浄水場と中原浄水場を統合して**更新することが最適**と判断しました。

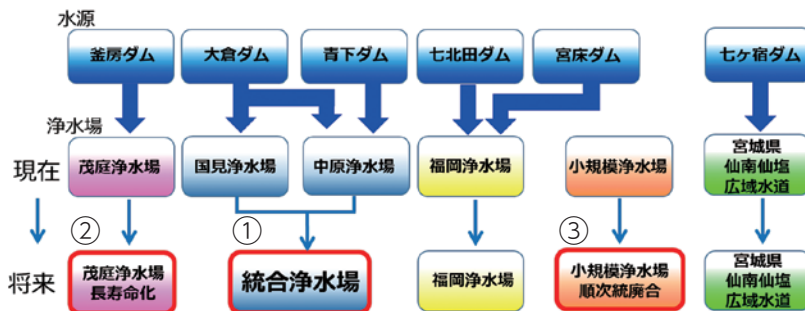
国見浄水場・中原浄水場統合のメリット

- 中原浄水場単独での更新・改修費用が不要となる等、長期的なトータルコストの削減効果が見込まれます。
- 中原浄水場更新の前倒しにより、次の茂庭浄水場の更新時期まで間隔が空き、**事業費を平準化**することができます。
- 浄水場数の減少に伴う人員配置や組織の見直しにより、管路更新のペースアップ等、今後重点的に取り組むべき業務を更に推進するための組織体制を構築することができます。
- 既存施設の改修で導水路の二重化が可能であり、**非常時のバックアップ機能を強化**できます。

総配水量の内訳（H30年度）



浄水場の再構築



※水源、浄水場の位置関係はP6を参照

② 茂庭浄水場の長寿命化

- 仙台市最大の施設能力を有する主力浄水場
 - 昭和45年の稼働開始から49年経過（令和元年度末現在）
 - これまでに耐震補強等を計画的に進めており、継続使用が合理的
 - 更新費用が一時期に集中しないよう、国見・中原浄水場統合と茂庭浄水場の施設更新は数十年の間隔を空ける必要あり
- これらを踏まえ、土木施設を中心に**施設の長寿命化改修**を実施します。



茂庭浄水場

③ 小規模浄水場の段階的な統廃合

過去の合併により、旧宮城町や旧秋保町から引き継いだ4つの小規模浄水場についても、今後の人口減少や老朽化を見据え、関連施設の改良や補強等を進めながら**設備更新のタイミング等に合わせた段階的な統廃合**を行っていきます。

■ 仙台市の小規模浄水場一覧

| 名称 | 竣工 | 施設能力 |
|--------|-------|------------------------|
| 作並浄水場 | 昭和59年 | 2,000m ³ /日 |
| 熊ヶ根浄水場 | 昭和63年 | 1,100m ³ /日 |
| 野尻浄水場 | 平成2年 | 190m ³ /日 |
| 滝原浄水場 | 昭和57年 | 160m ³ /日 |



熊ヶ根浄水場



滝原浄水場



管の特徴と管路更新

ダクティル鑄鉄管 (DIP)

仙台市では、腐食しやすい管や地震に弱い管を、**腐食に強く、耐震性に優れたダクティル鑄鉄管に更新**しています。ダクティル鑄鉄管は通常の鉄管に比べて**高い強度**を有していて、耐震継手により**地震にも強い**ため、市内の配水管に広く採用しています。

耐震継手だから
管が抜けない！



一般社団法人日本ダクティル鉄管協会より

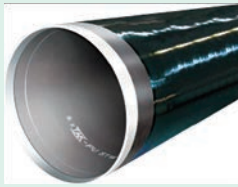


フィルムを被せて
腐食を防止！

ポイント

地震による管の離脱を防ぐため、**耐震管**を全面採用し、**耐震性を確保**しています。

管をポリエチレン製のフィルムで覆い、土壌との接触を防ぐことで**管の腐食を抑制**しています。



鋼管 (SP) ・ ステンレス鋼管 (SUS)

素材に鋼を用いているため**強度が高く、耐震性もある**管です。新たに布設する口径800mm以上の管路や露出管(河川を横断する水管橋等)に採用しています。

管路更新により耐震性を確保

仙台市では、塩化ビニル樹脂製の管が約1,500km埋設されています。塩化ビニル管は**衝撃に弱く、耐震性も低い**ため、地震時に破損し漏水するおそれもあります。そのため、**地震に強いダクティル鑄鉄管に更新**しています。



破損した塩化ビニル管



耐震性に優れた
ダクティル鑄鉄管に更新！

管の外面が腐食して
漏水してしまった！



将来の漏水リスクを低減

昭和50年代前半以前に埋設された管は、腐食対策が行われていない場合があり、**管が腐食し漏水**することがあるため、仙台市では、**管路更新のペースアップ**を行い、漏水リスクを低減させます。

また、**管の埋設状況調査**を行い、腐食に関する情報を蓄積・活用し、**効果的に管路更新**を行っていきます。