

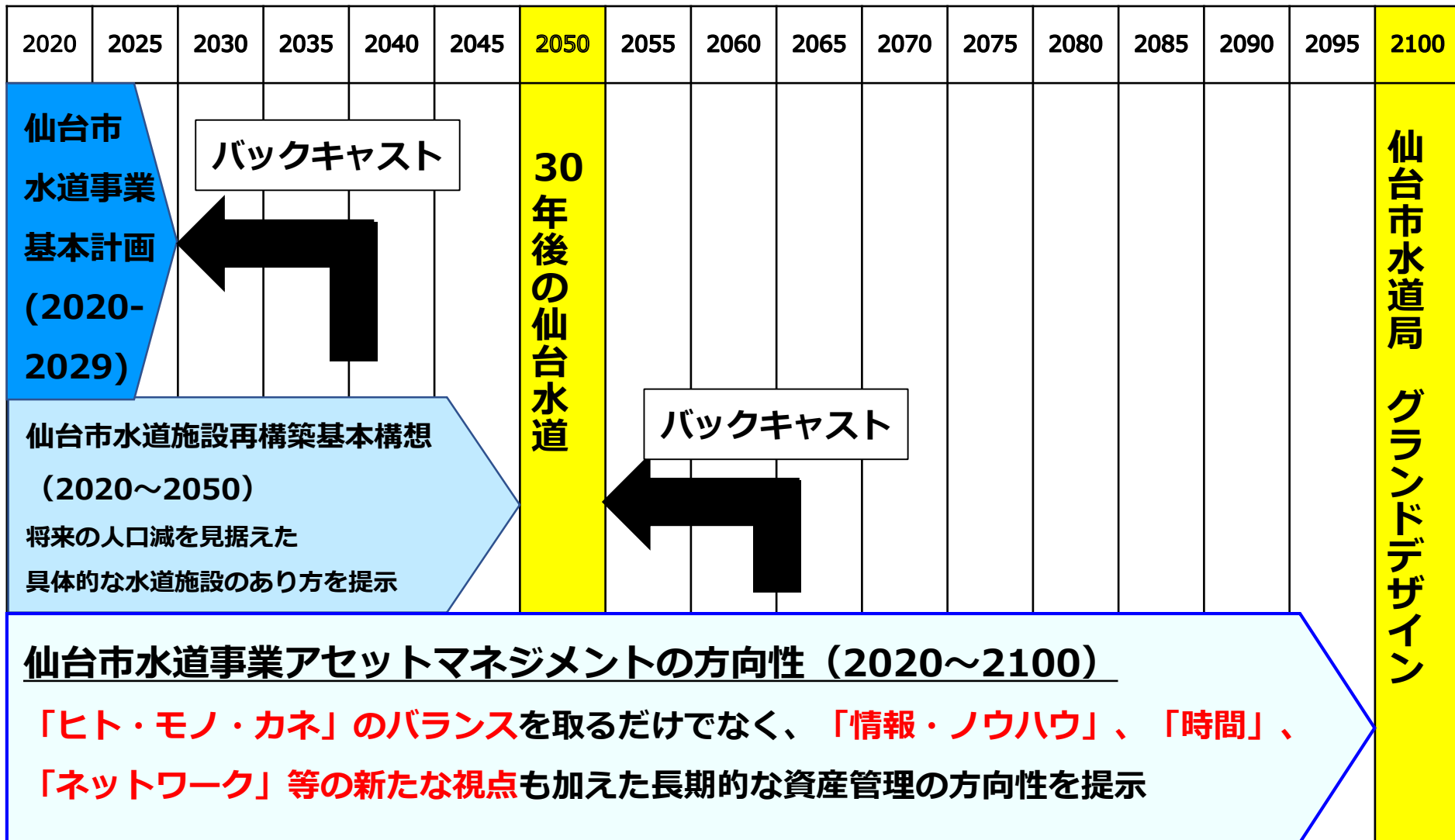
第4回仙台市水道事業 基本計画検討委員会 ～仙台市水道事業基本計画の骨子案～

令和元年6月25日
仙台市水道局

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性
2. 仙台市水道施設再構築基本構想
3. 本市における広域連携・官民連携の考え方

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.1 水道事業基本計画とアセットマネジメント



1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.2 水源開発の歴史

■ 大正～昭和20年代

主に広瀬川や名取川の表流水を水源として供給していた。

■ 昭和30年代～40年代

増加する水需要に対応するため、大倉ダムや釜房ダムの水源開発に参画した。

■ 昭和50年代～

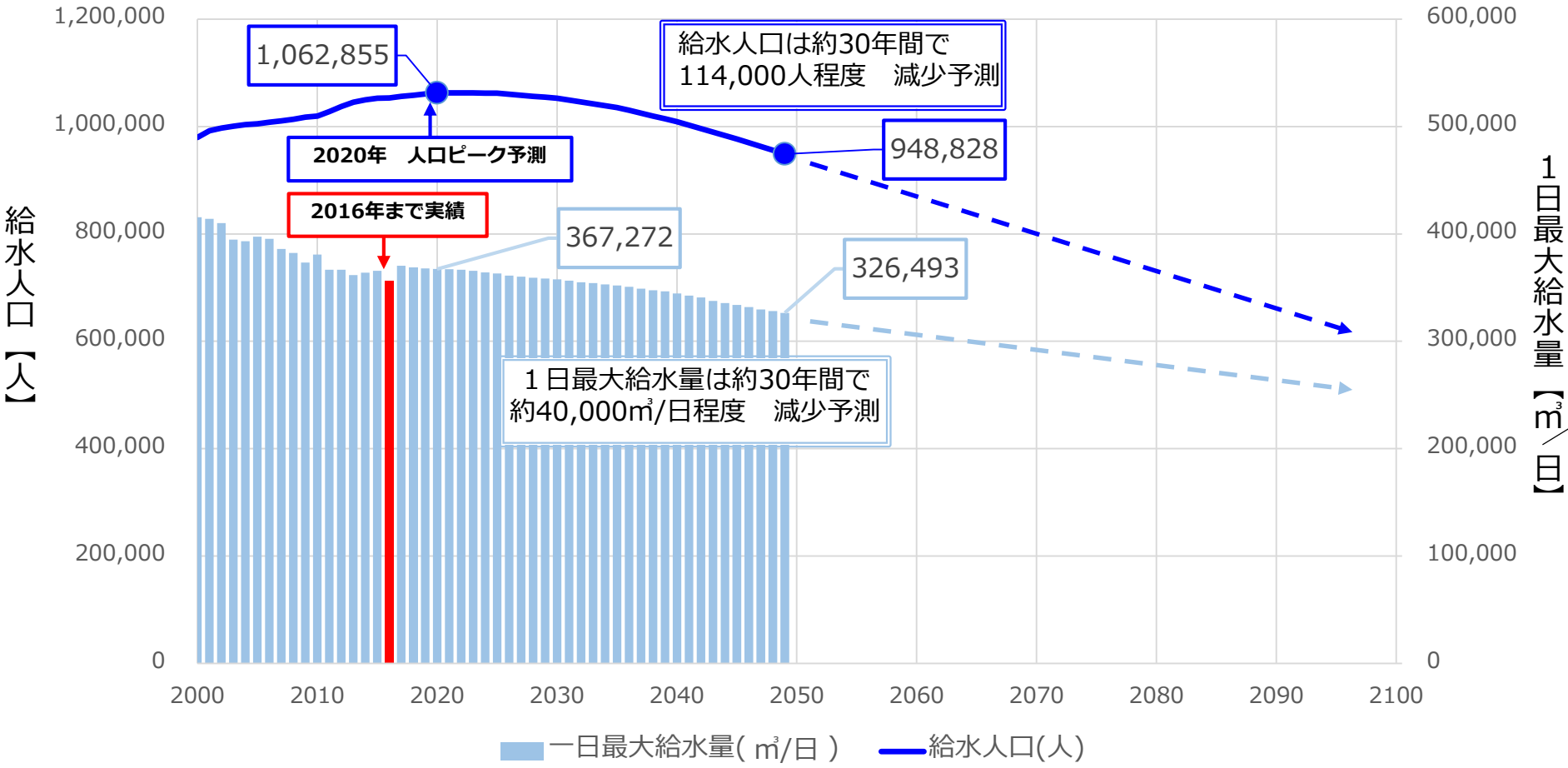
継続的な水需要の増加が見込まれたことから、七ヶ宿ダムを水源とする宮城県の仙南・仙塩広域水道から受水することにより、需要増に対応することとした。

また、泉市、宮城町、秋保町との合併により、七北田ダムや宮床ダム等の水源を引き継いだ。

本市では、これまで、人口増加や経済・産業の進展に伴う水需要の増加を見越しつつ、安定的に供給するために、段階的に水源開発を行ってきたため、現在は複数の水源を保有している。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

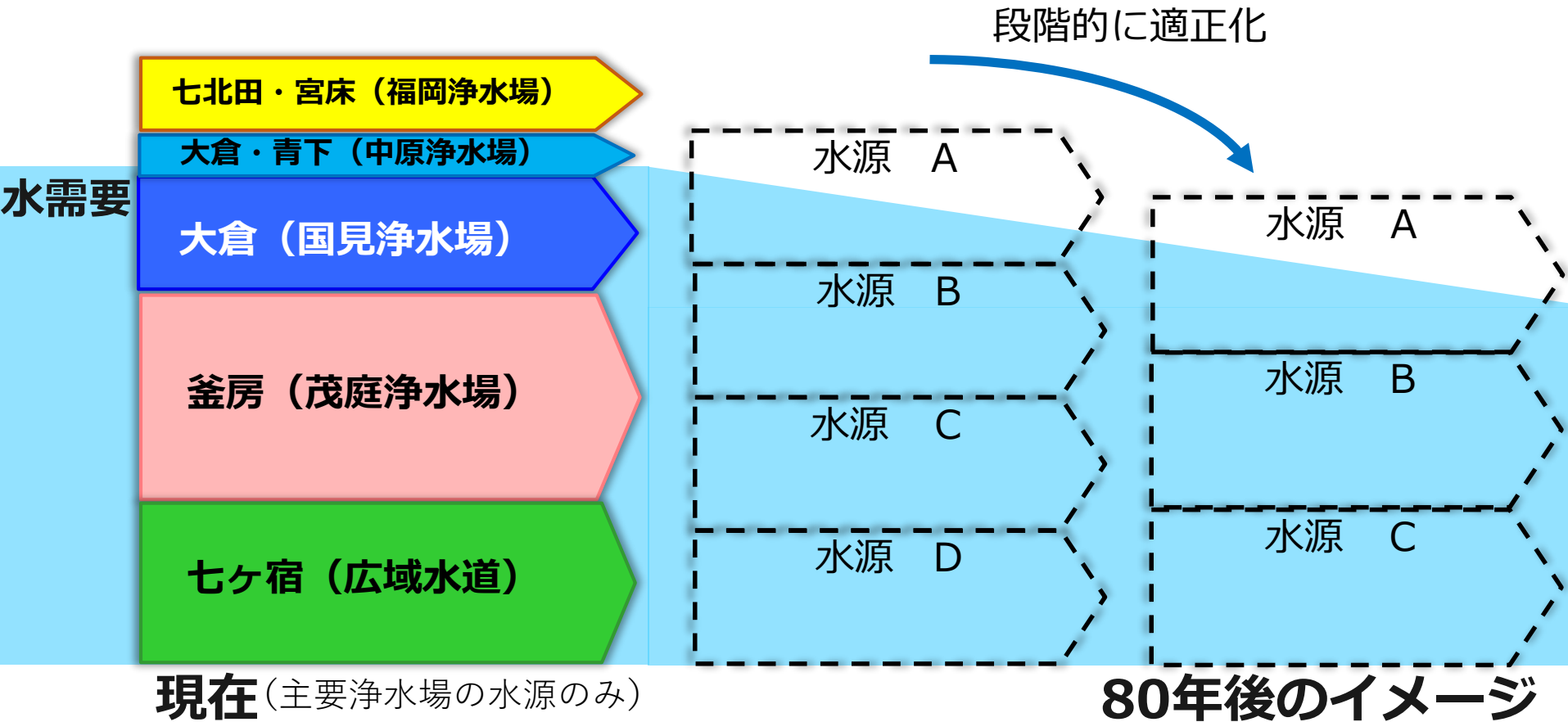
1.3 将来の給水人口と1日最大給水量



本市では、今後30年間の水需要及び給水人口の推計を行っているが、アセットマネジメントの方向性を示すために、30年後の傾向を踏まえた80年後という将来をイメージする必要がある。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

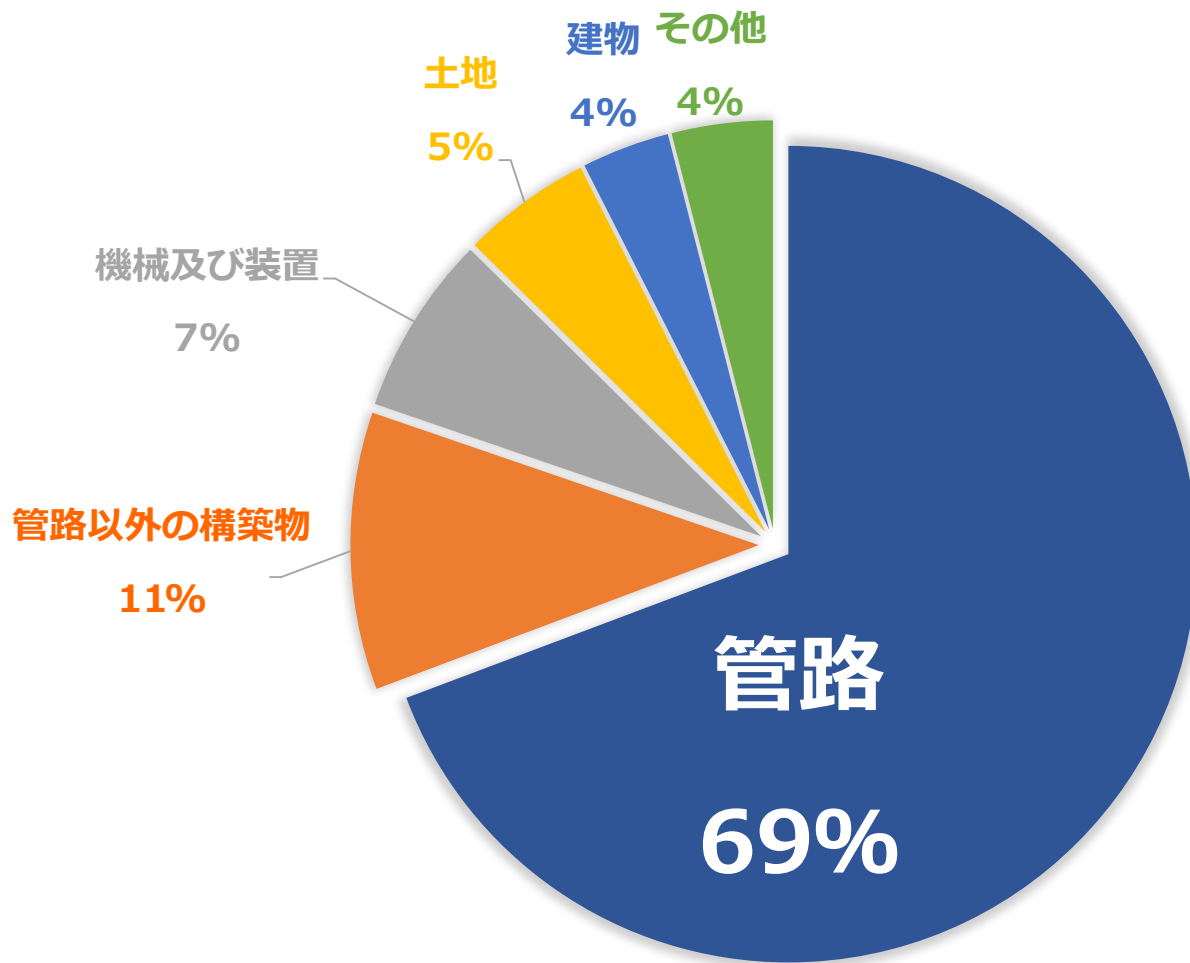
1.4 将来水源の方向性



将来の水源は人口減少や水需要減少に加え、事故等の非常時も考慮したうえで、適正な規模の水源を保有していく必要がある。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.5 仙台市水道事業における資産の割合

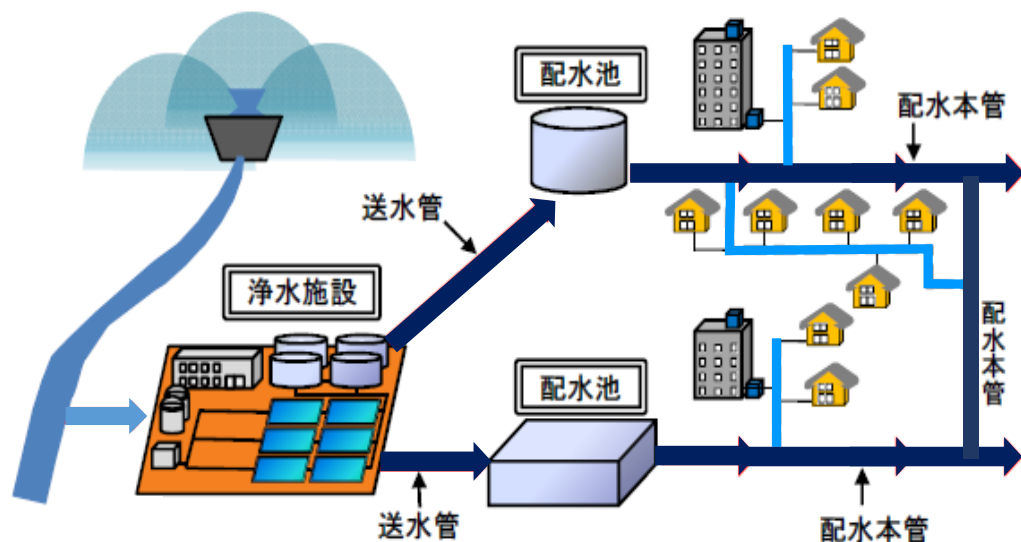


※平成29年度 仙台市水道事業会計決算書（貸借対照表より）

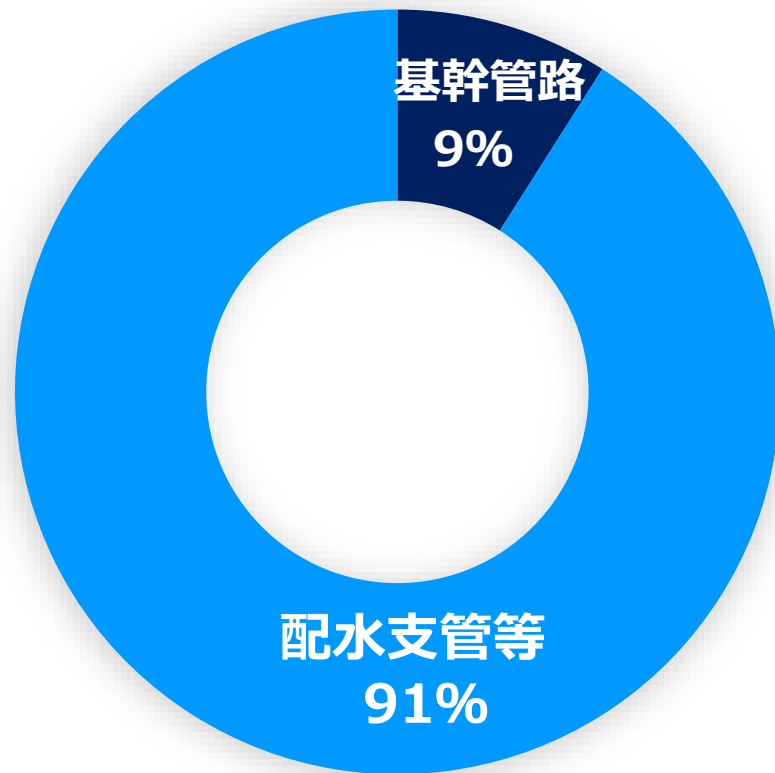
総資産のうち管路が約7割を占めるため、今後増大する管路更新費用が水道経営に大きな影響を与える。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.6 管路の用途区分



- ➡ 基幹管路 (送水管、配水本管)
- 配水支管等 (配水支管、配水小管)



本市が保有する約4,500kmの管路のうち、配水支管等が約9割（約4,100km）を占め、基幹管路は約1割（約400km）である。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.7 管路更新の課題と取り組み

■ 全国的な管路更新の共通課題

- ◆ 水道普及率は、高度成長期に急激に上昇し、その時代に整備した管路の**更新時期が到来**する。
- ◆ 平成28年度の管路更新率は、全国平均で0.75%程度であり、年々**更新率は低下**し、近年は横ばいで推移している。（仙台市：0.83%）
- ◆ 今後の更新需要に対し管路更新が追いつかず、経年化した管路の増加が見込まれ、現状よりも漏水発生リスクが高まる可能性がある。

■ 仙台市としての取り組み

- ◆ 管路は法定耐用年数を経過しても使用可能であるため、経過年数に加え、管種やポリエチレンスリーブ被覆の有無等から**更新時期を再評価**する。
- ◆ 経年した管路を減少させるため、現行の更新ペース(26.1km/年)から、さらに**更新のペースアップ**を図る。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

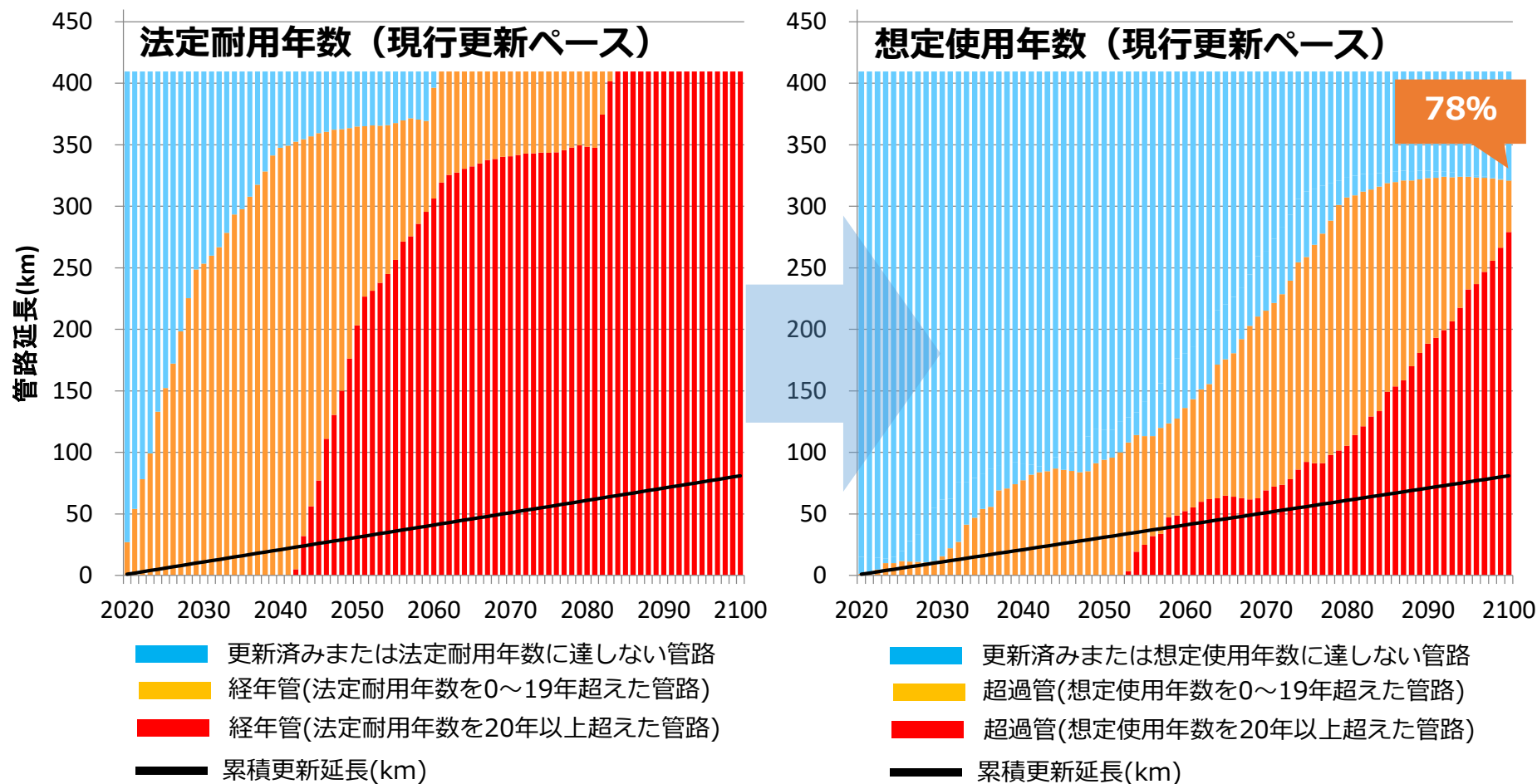
1.8 更新時期の再評価（管路の想定使用年数）

管種別	技術的な評価要素	法定耐用年数	想定使用年数
ダクティル鑄鉄管（DIP）	ポリエチレンスリーブ被覆なし	40年	60年
	ポリエチレンスリーブ被覆あり		80年
	GX形継手		100年
鋼管（SP）溶接継手	昭和50年度以前に布設した口径700耗以下のもの		60年
	上記以外		80年
ステンレス鋼管（SUSP） 溶接継手	なし		100年
硬質塩化ビニル管（VP） （耐衝撃性管HIVPを含む）	昭和54年度以前に布設したTS継手		40年
	昭和55年度以降に布設したTS継手、RR継手		60年
ポリエチレン管（PP）	なし		60年
上記以外	なし	40年	

- ◆法定耐用年数で一律に更新するのではなく、管種、技術的要素、他都市の事例等を考慮して設定した本市独自の**想定使用年数**で更新。
- ◆想定使用年数を超えた管路を**超過管**とし、将来の超過管量を推定。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

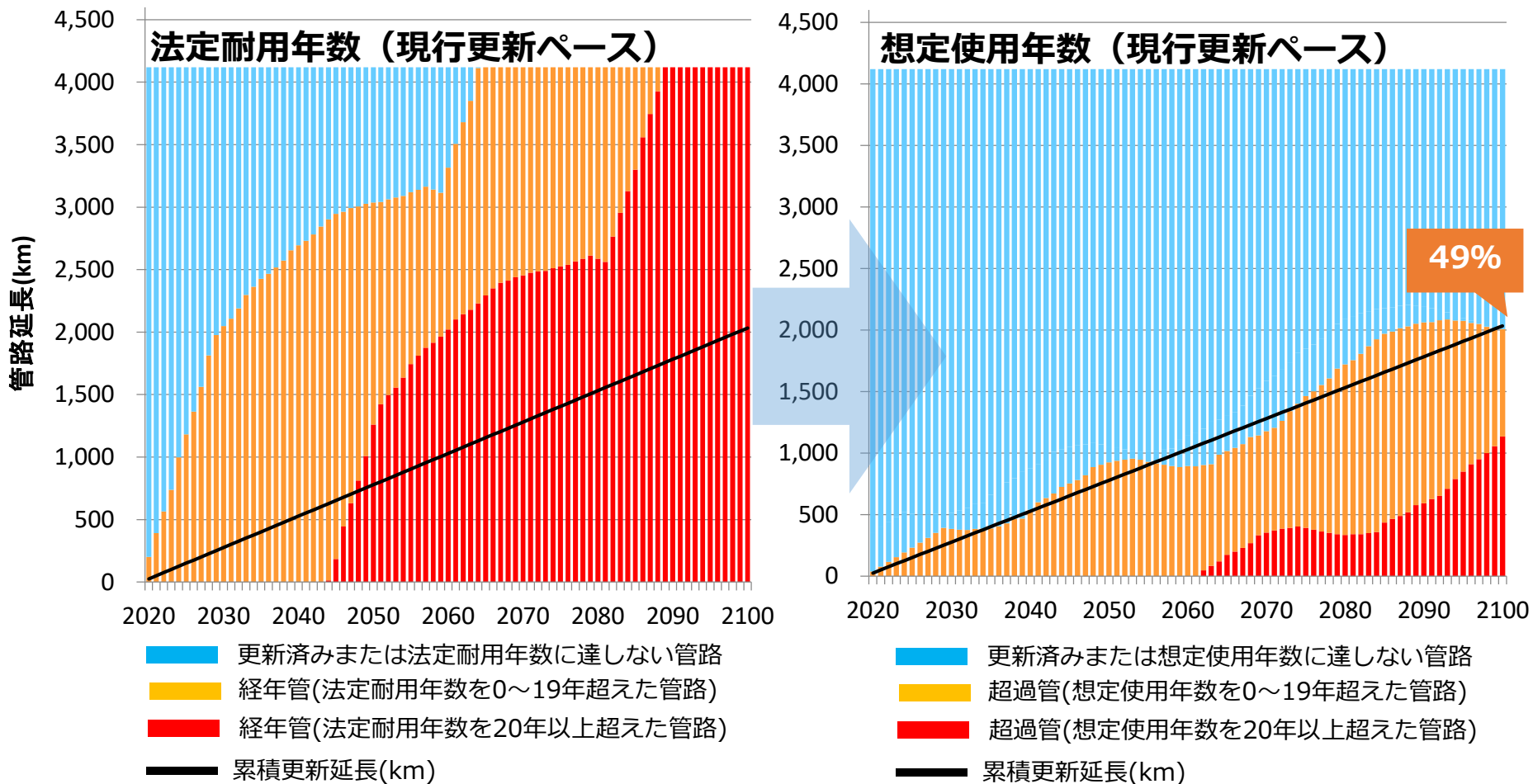
1.9 更新時期の再評価（基幹管路）



法定耐用年数40年を基準に現行のペース（1.0km/年）で更新すると、約40年後からは延長400kmすべてが経年管となる。想定使用年数を基準とすることで、80年後の超過管率は78%となる。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.10 更新時期の再評価（配水支管等）



法定耐用年数40年を基準に現行のペース（25.1km/年）で更新すると、約45年後からは延長約4,100kmすべてが経年管となる。想定使用年数を基準とすることで、80年後の超過管率は49%となる。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.11 更新のペースアップ

想定使用年数を基準としても、現行の管路更新ペースでは**将来的に超過管が増加**する。そのため、現実的な視点を持ちつつ、可能な限りで**更新のペースアップ**を行う必要がある。

■ [参考] 類似都市の更新ペースアップの目標値等

- ・ 広島市・神戸市 目標40km/年
- ・ 福岡市 実績40km/年 目標45km/年

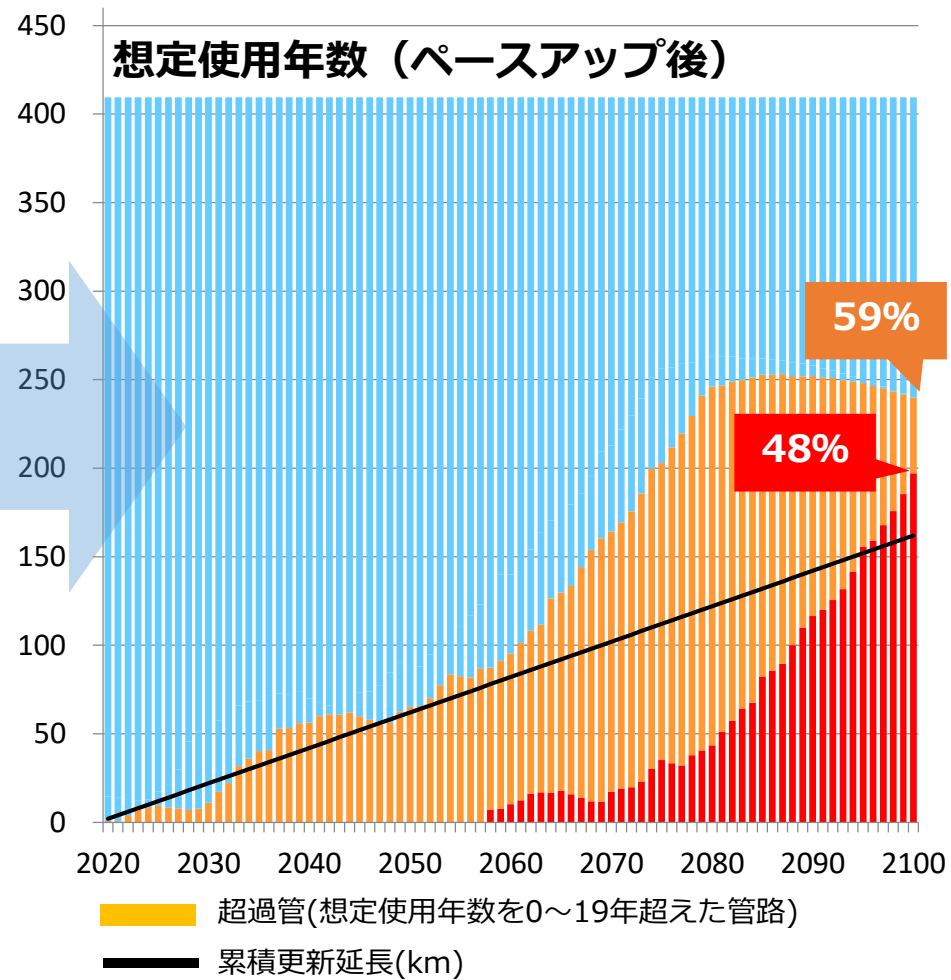
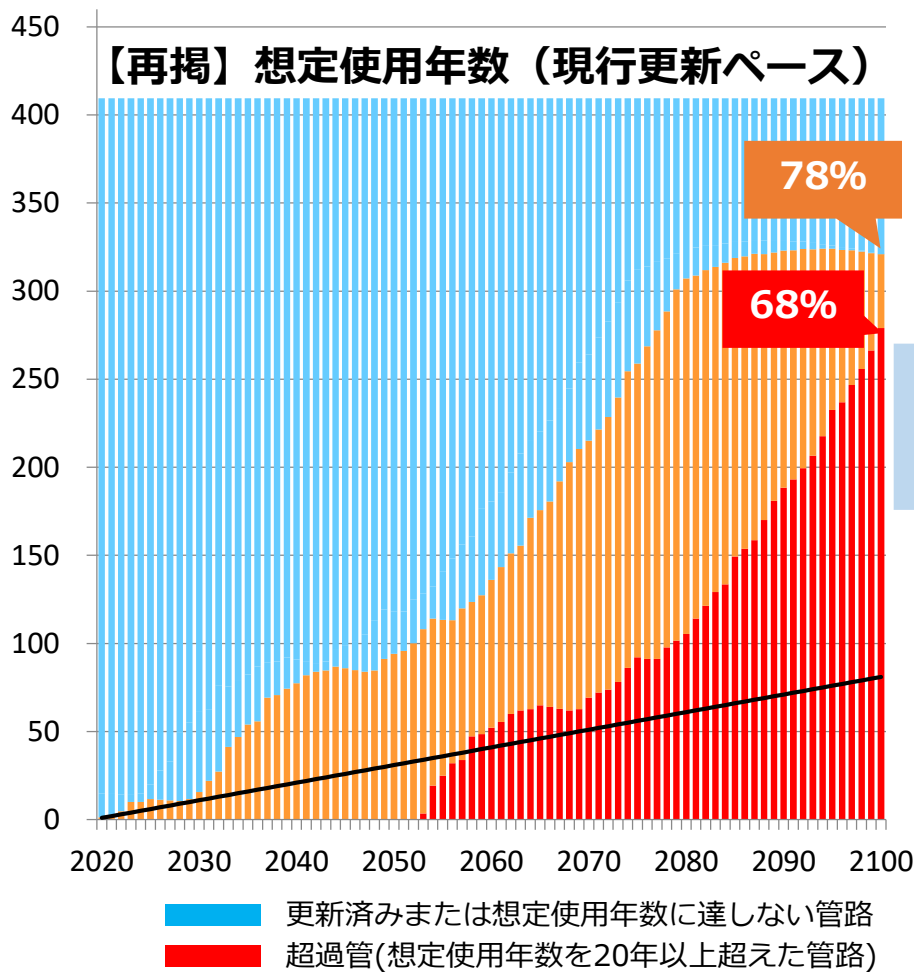
類似都市の目標値等を参考に…

現実的なペースアップ案 現行26.1km/年⇒ 40km/年を想定

【内訳】 基幹管路 現行 1.0km/年 ⇒ 2.0km/年 (2倍に増加)
配水支管等 現行 25.1km/年 ⇒ 38.0km/年 (約1.5倍増加)

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

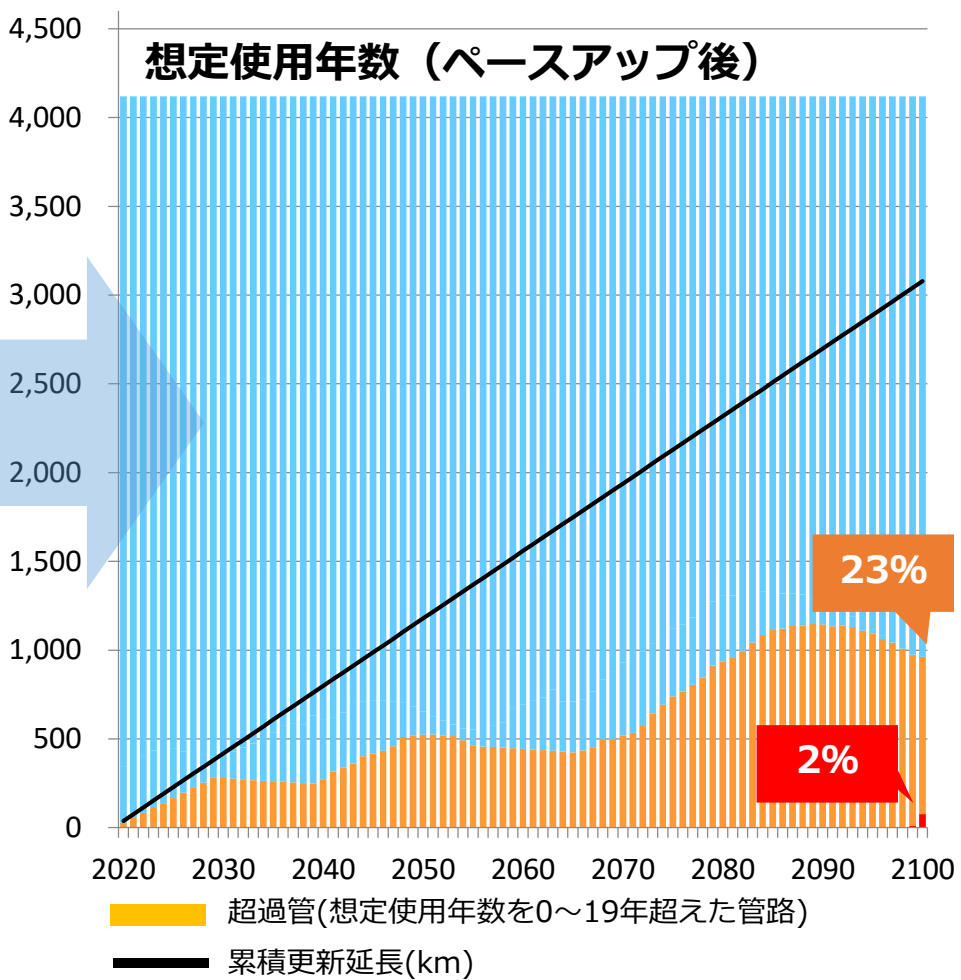
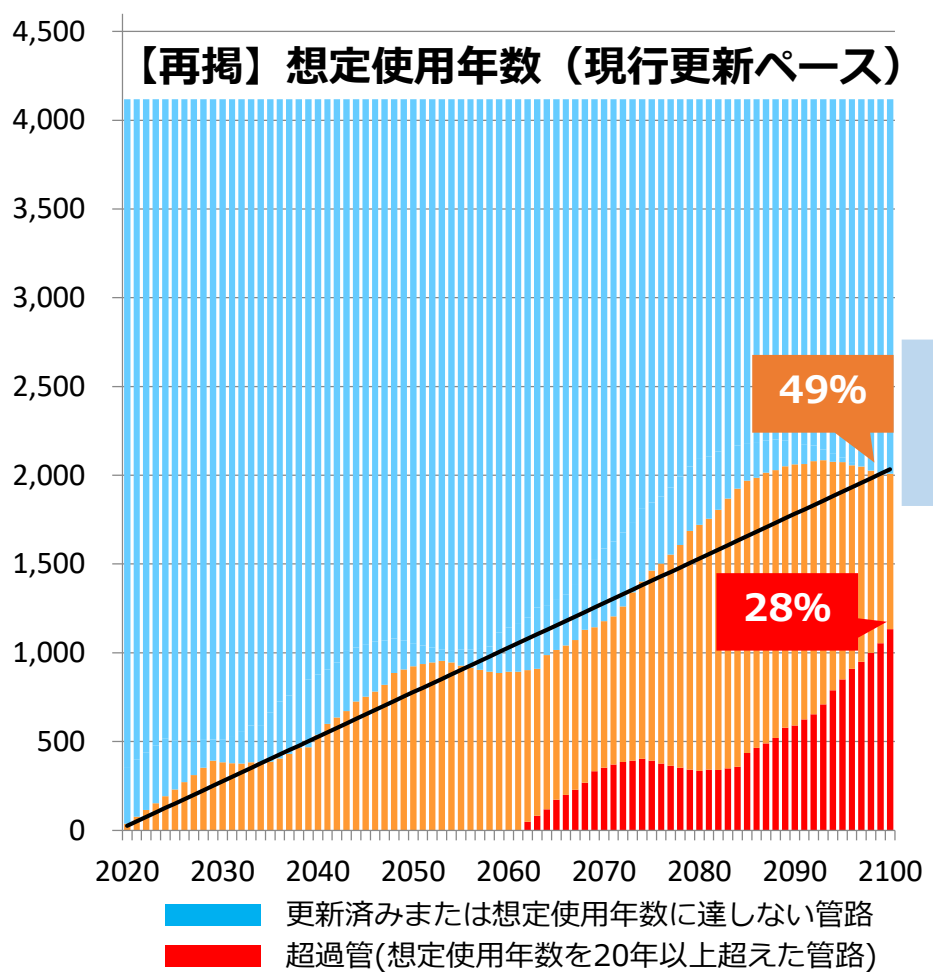
1.12 更新のペースアップ (基幹管路)



更新延長を現行1.0km/年から2.0km/年にペースアップすることで、80年後の超過管率は78%から59%に減少し、想定使用年数を超えて20年経過した超過管は、68%から48%まで減少する。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.13 更新のペースアップ（配水支管等）



更新延長を現行25.1km/年から38.0km/年にペースアップすることで、80年後の超過管率は49%から23%に減少し、想定使用年数を超えて20年経過した超過管は28%から2%まで減少する。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.14 管路更新の課題と今後

■ 基幹管路更新の課題

更新ペースを2倍にしても、将来的に超過管は増加していくほか、想定使用年数を20年以上経過する管も発生する。更新においては、施工性や水運用上の制約が大きく、更なる更新延長の増加は容易ではないが、超過管を着実に減少させていく取り組みが必要である。

■ 配水支管等更新の課題

管路延長が圧倒的に多く、布設場所も面的に広がっており、施工環境も様々である。

基幹管路に比べて将来的な超過管率が低いものの、更に効果的な更新を進めていく必要がある。

将来的に増加する超過管を可能な限り削減するため、**更新の更なるペースアップの手法を検討していく必要がある。**

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.15 リスクの把握

■ 漏水リスクの的確な把握

- ◆ 超過管の増加により、一般的には将来的な漏水リスクは高まると推測されるが、漏水の発生は管路の経年変化だけでは一概には評価できない。
- ◆ 漏水の発生は、管路の経年変化のほか、**個々の埋設状況等に左右される。**
- ◆ 想定使用年数（経過年数を基に設定した判断指標）だけでなく、より多面的な指標を加えて、リスクを評価する必要がある。

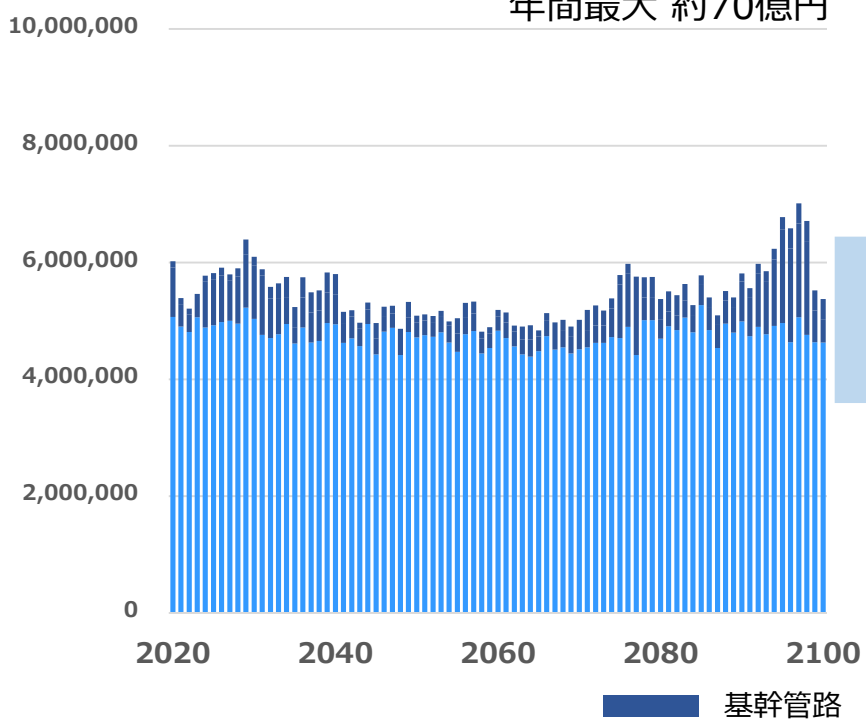
漏水リスクを的確に把握するため、管路の**埋設状況等の情報を蓄積**していく必要がある。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.16 管路更新の費用 ~現行ペースとペースアップ後の費用比較~

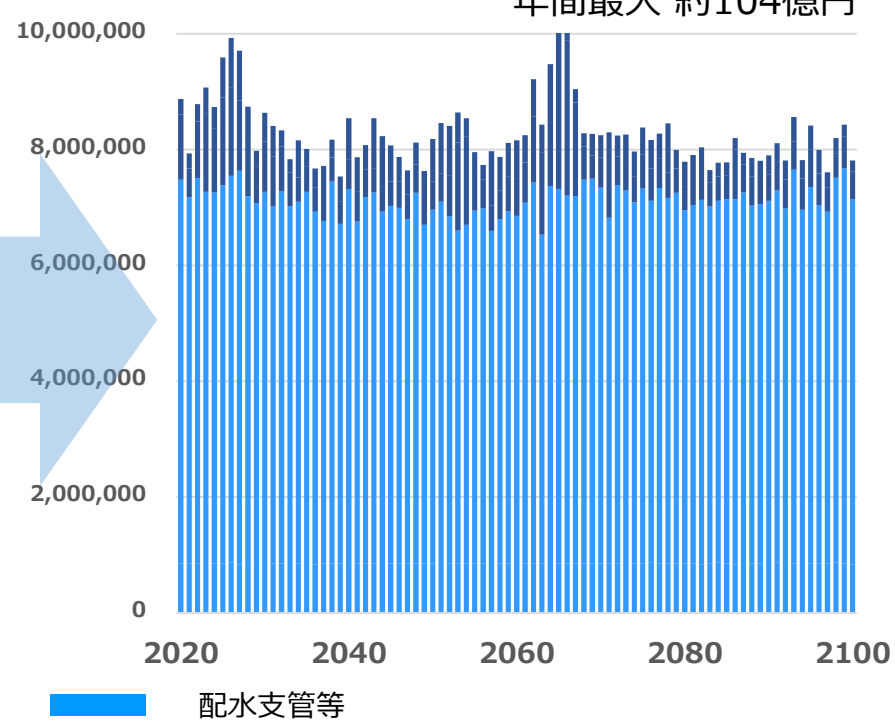
現行ペース

年間平均 約55億円
年間最大 約70億円



ペースアップ後

年間平均 約83億円
年間最大 約104億円



現行ペース（26.1km/年）での更新費用の試算結果は、年間平均で約55億円であり、更新ペースアップ（40km/年）した場合の更新費用の試算結果は年間平均で約83億円となる。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.17 管路資産の考え方

管路資産は『見えない資産』であり、補強等の延命手法が限られるため、耐震化推進の観点も考え、**更新による整備を基本**とする。

■ 更新時期評価の精度向上

- ◆ 管路の埋設状況調査（管体の腐食、土壌性状、地下水の有無等）により継続的に情報を蓄積し、**漏水等のリスクを的確に把握**する。
- ◆ 調査成果から、埋設環境を考慮して**想定使用年数を柔軟に見直し**、更新時期を適切に評価したうえで、将来必要な**更新量を判断**する。

■ 更新のペースアップ

- ◆ 新しい管材や施工法の採用を検討し、費用削減により効率的に更新を進めていく。
- ◆ 更新延長を増加させるため、**官民連携**によるマンパワー確保も視野に入れていく。
- ◆ 更新のペースアップを図りつつも、**再構築基本構想**により**基幹管路と配水支管等の用途別**に具体的な方針を決め、整備を行っていく。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.18 管路以外の施設

本市は、主要浄水場と小規模浄水場併せて8の浄水場、62の配水所、47の送・配水ポンプ場を保有するなど、膨大な資産の維持管理を行っている。
主要施設の経過年数は以下のとおりである。

(平成31年4月現在)

主要浄水場または主要配水所	浄水場配水能力または配水所総容量	経過年数
国見浄水場	97,300m ³ /日	58年
茂庭浄水場	190,500m ³ /日	49年
中原浄水場	34,500m ³ /日	42年
福岡浄水場	60,600m ³ /日	36年
南部山浄水場 〈宮城県仙南・仙塩広域水道〉	279,000m ³ /日	29年
大年寺山配水所	16,000m ³	68年 ※1号配水池
鉤取山配水所	16,000m ³	46年 ※1号配水池
将監第一配水所	10,000m ³	40年
黒森山配水所	10,000m ³	29年
南中山配水所	13,000m ³	29年
太白配水所	20,000m ³	27年
荒巻配水所	14,300m ³	※現在更新中

※浄水場、配水所は法定耐用年数が設備区分により違うため、電気設備や機械設備、計装設備は適宜更新を行っている。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.19 管路以外の想定使用年数

厚生労働省の「水道事業におけるアセットマネジメントに関する手引き」では、資産の健全度区分を下表のとおり示されている。

名称	算式
①健全資産	経過年数が法定耐用年数以内の資産
②経年化資産	経過年数が法定耐用年数の1.0倍～1.5倍の資産
③老朽化資産	経過年数が法定耐用年数の1.5倍を超えた資産

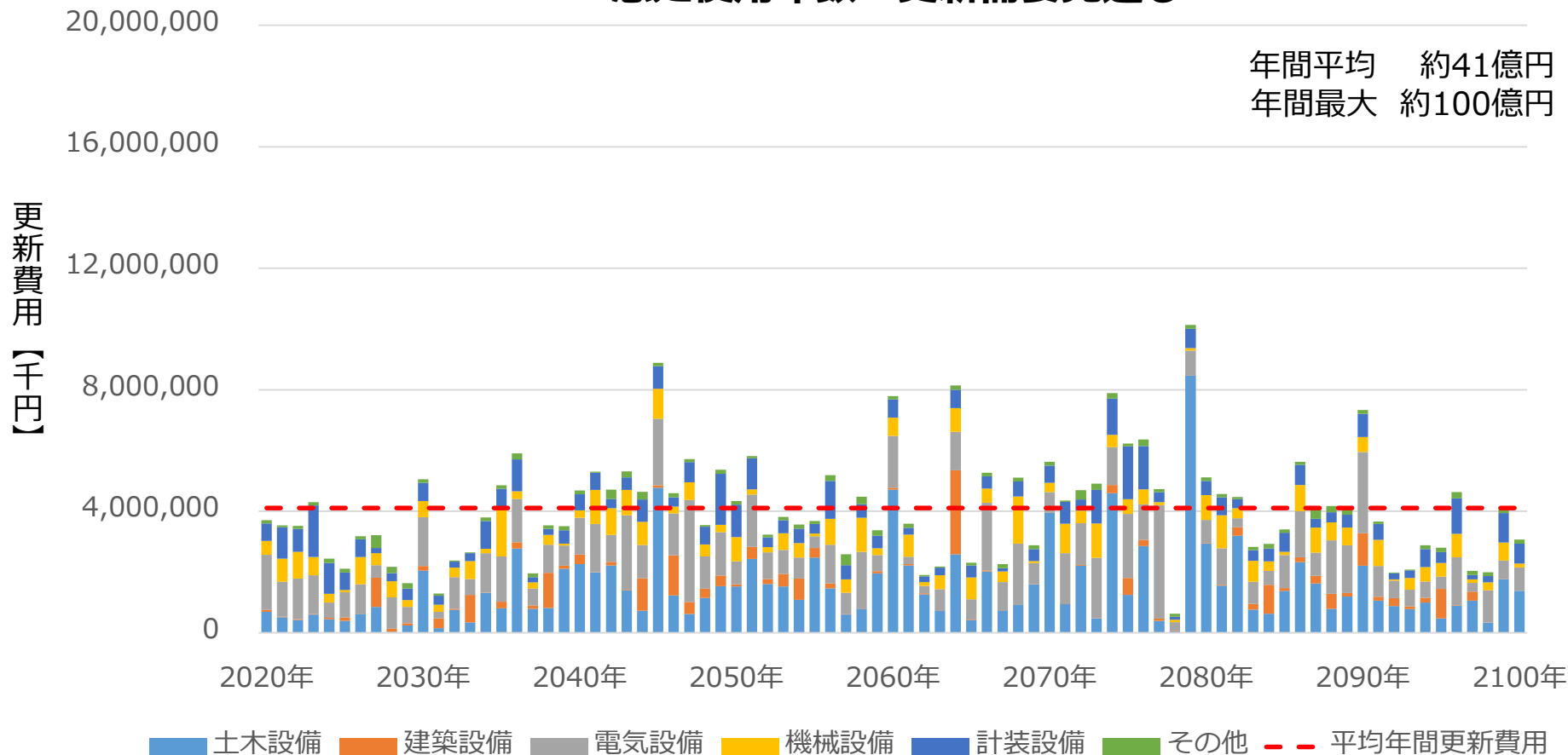
また、管路以外の資産については法定耐用年数区分が数多く存在するため、便宜上以下のとおり区分し、仙台市独自の想定使用年数を設定している。

設備区分	法定耐用年数	想定使用年数	備考
土木設備	30～60	45～90	池状構造物 等
建築設備	14～38	21～57	施設用建物 等
電気設備	10～16	15～24	受電、配電設備等
機械設備	16～38	24～57	ポンプ、バルブ類等
計装設備	6～10	9～15	測定機器等

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.20 管路以外の更新費用 ～想定使用年数による試算～

想定使用年数 更新需要見通し



想定使用年数を基準として更新をした場合は、年間平均で41億円、年間最大100億円程度の試算となった。

1. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

1.21 管路以外の資産の考え方

管路以外の資産は管路とは違い『見える資産』であるため、資産を長く使うという観点から、点検や診断を行い資産の実態把握に努めながら長寿命化を行うことを基本とする。

■ 土木構造物や建築物について

想定使用年数が長い資産であるため、**定期点検や耐震診断を計画的に行い**、それらの結果を踏まえ、大規模改修の検討を行い**長寿命化に努める**。

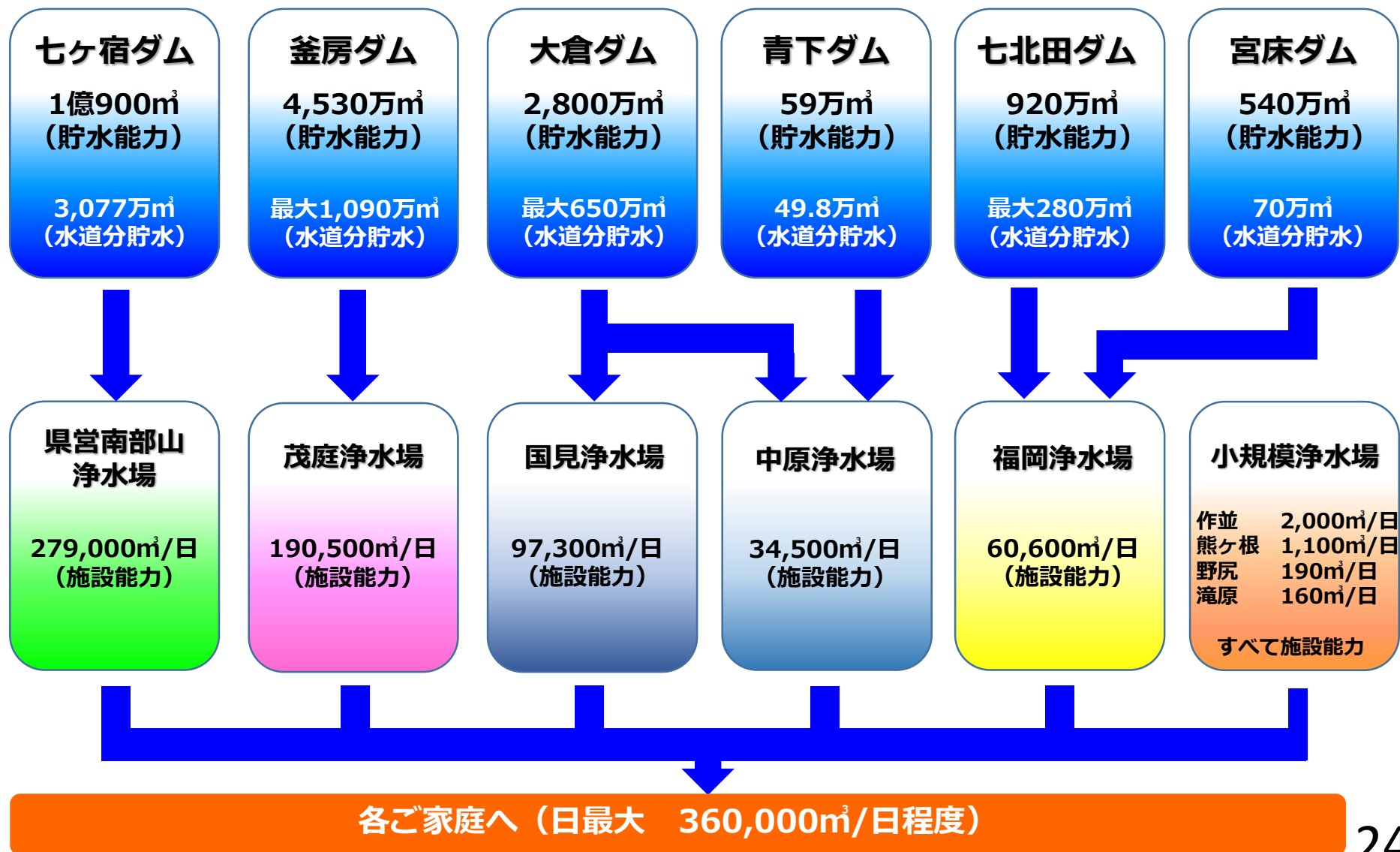
■ 機械、電気、計装設備について

比較的想定使用年数が短いという特徴はあるが、過去の修繕や更新履歴、用途やリスクを検討し、資産毎に予防保全と事後保全**どちらが最適であるかを選択**し対応を行う。

また、ICTを活用した状態監視などの新技術の実現可能性についても検証する。

2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.1 水源と浄水場の現状



2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.2 水源と浄水場再構築の将来構想

■ 水源の最適化

今後の水需要減少に伴い、**水源（供給能力）の最適化**を行うとともに、水源に事故等が生じ、一時的に供給能力が低下しても、安定的に給水を維持できるよう予備力を含めた施設能力を検討する。

また、浄水系統間のバックアップ機能を更に強化する。

■ 浄水場の再構築

◆ 老朽化した国見浄水場は**更新**を行うとともに、本市最大の茂庭浄水場は**長寿命化**に向けた改修を実施する。

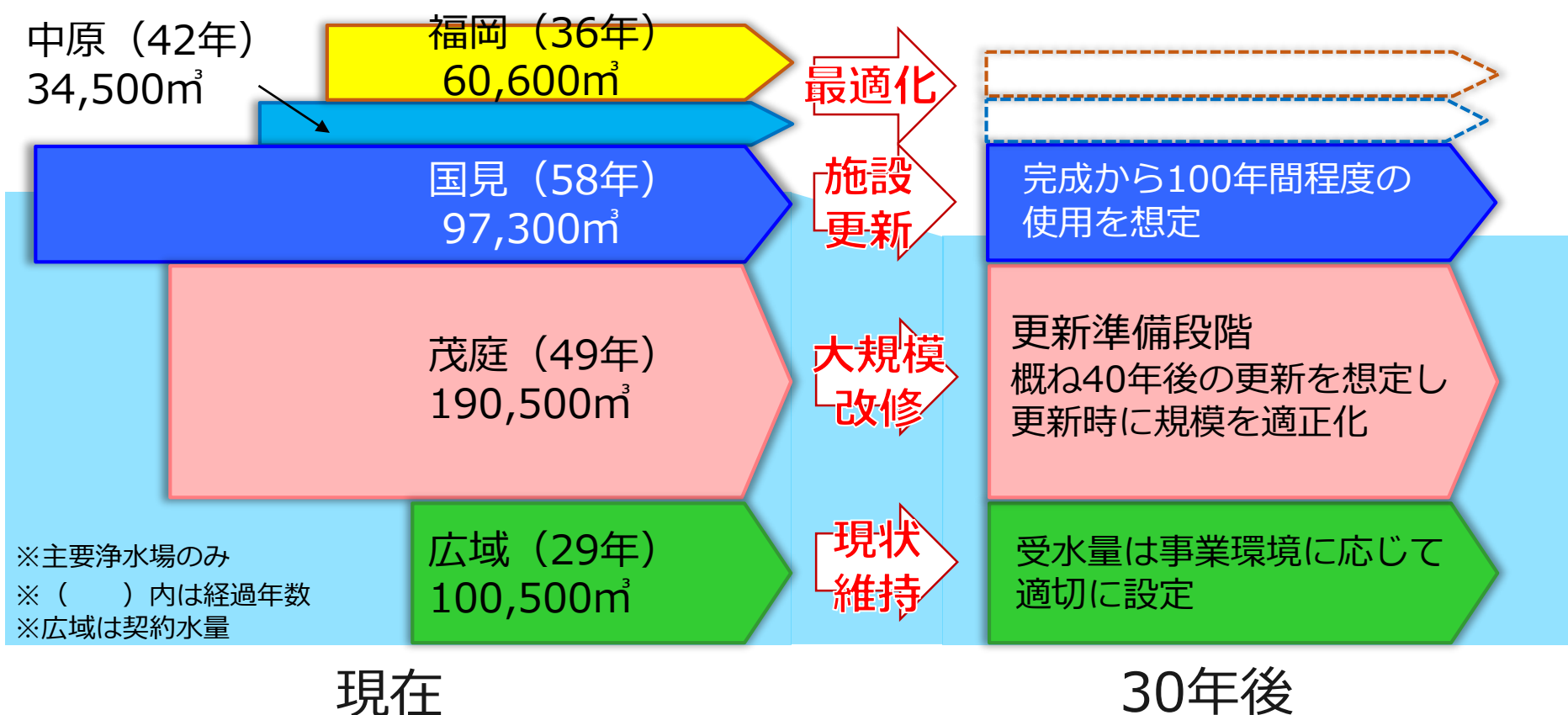
◆ 水需要減少に伴い、既存水源の必要性と維持管理費用、浄水場ごとの給水原価を比較し、さらなる**効率化**を図る。

◆ 小規模浄水場は水需要の減少および施設更新に併せ、**統廃合を進める。**

2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.3 水源と浄水場の今後

水源及び浄水場の再構築イメージ（案）



現在

30年後

福岡：設備改修時の施設能力の見直しを想定し、水需要の推移を見極めながら、安定供給の観点から統廃合の可能時期を継続的検討
中原：1水源1浄水場の視点で、国見との統合も含め整備方針を早期に決定

2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.4 配水所・ポンプ場の今後の整備方針

■ 配水所

◆ 将来の水需要減少等を考慮したうえで存廃を判定し、存続する施設については、施設数や容量を踏まえ再評価を行い、長寿命化を基本に整備方針を決定する。

◆ 構造や容量に課題を抱える施設は、長寿命化の観点から、耐震化工事時や更新時といった適切な時期に対策を講じるよう計画する。

◆ 現時点では、施設の3割程度が廃止可能となる見込み。

■ ポンプ場

◆ 将来の水需要減少や配水池の存廃に対応し、ポンプの台数、能力が適正かを検討したうえで、整備方針を決定する。

◆ 不要なポンプ場はこれまでも整理を進めてきたため、施設数自体は大きく変わらないが、台数や能力は低減できる見通しである。

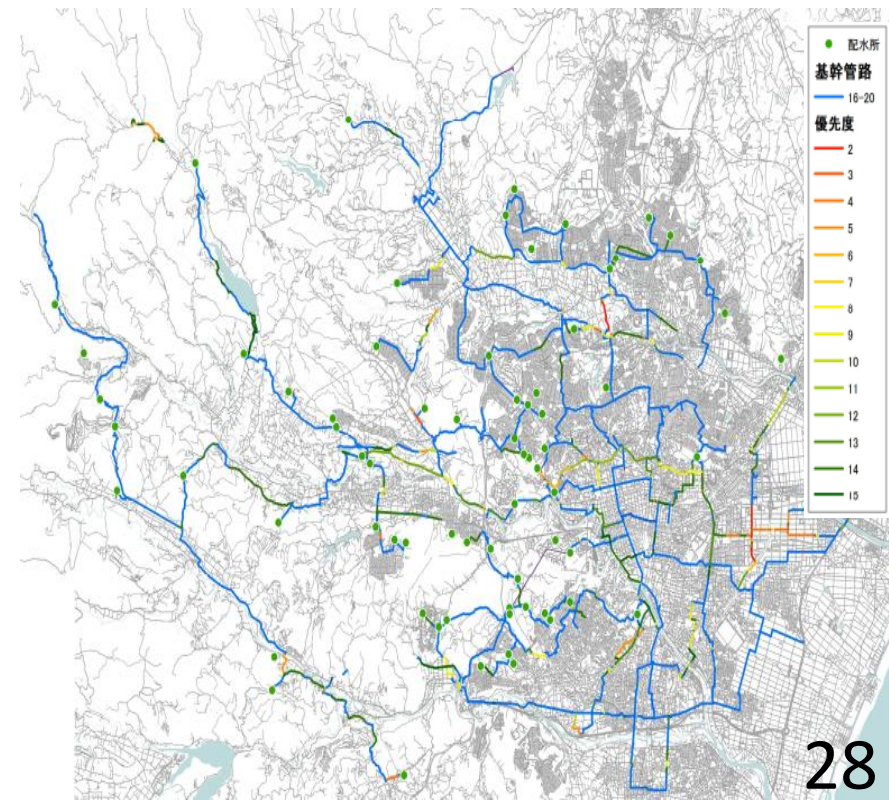
2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.5 基幹管路の今後の整備方針

想定使用年数だけでは更新の優先度は判断できないため、管路の経過年数に重要度、耐震性を加味し、**総合的に更新優先度を評価**し整備を進めていく。

(例) 基幹管路の更新優先度評価結果

- ◆口径は事故時のバックアップも加味し、**ダウンサイジング**も含め総合的に設定。
- ◆更新時のバックアップや水運用強化の観点から新規整備も実施。
- ◆**施設の統廃合とも整合**を図り、不要となる管を把握し、**更新量を削減**。
- ◆管路の実態調査の成果を基に、更新の**優先度評価の精度を向上**させる。



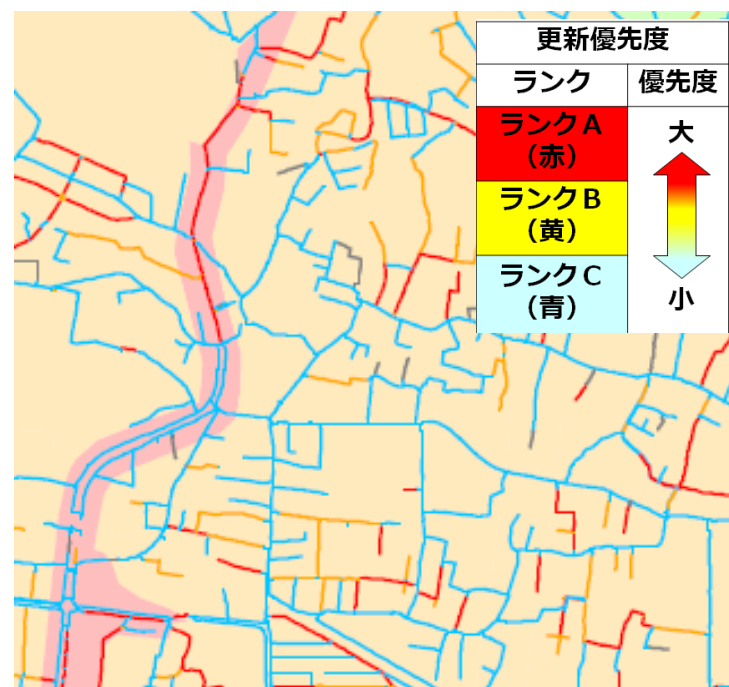
2. 仙台市水道施設再構築基本構想

2.6 配水支管等の今後の整備方針

膨大な更新需要があり、全ての管路に対する予防保全型の整備は現実的でないため、**更新優先度**を考慮し、**メリハリのある更新**と更新時の**積極的なダウンサイジング**を行う。

- ◆ **更新優先度評価結果**に基づき、メリハリのある効果的な更新を推進。
- ◆ 配水支管網における**機能分担の明確化**と消火栓配置の見直しにより、更新時に**口径の適正化**を進める。
- ◆ 口径の適正化のほか、統合や新設の抑制により**管路総延長を積極的に削減**。
- ◆ **新たな管材等の導入**も視野に入れ、更新のペースアップを図る。

(例) 更新優先度評価結果

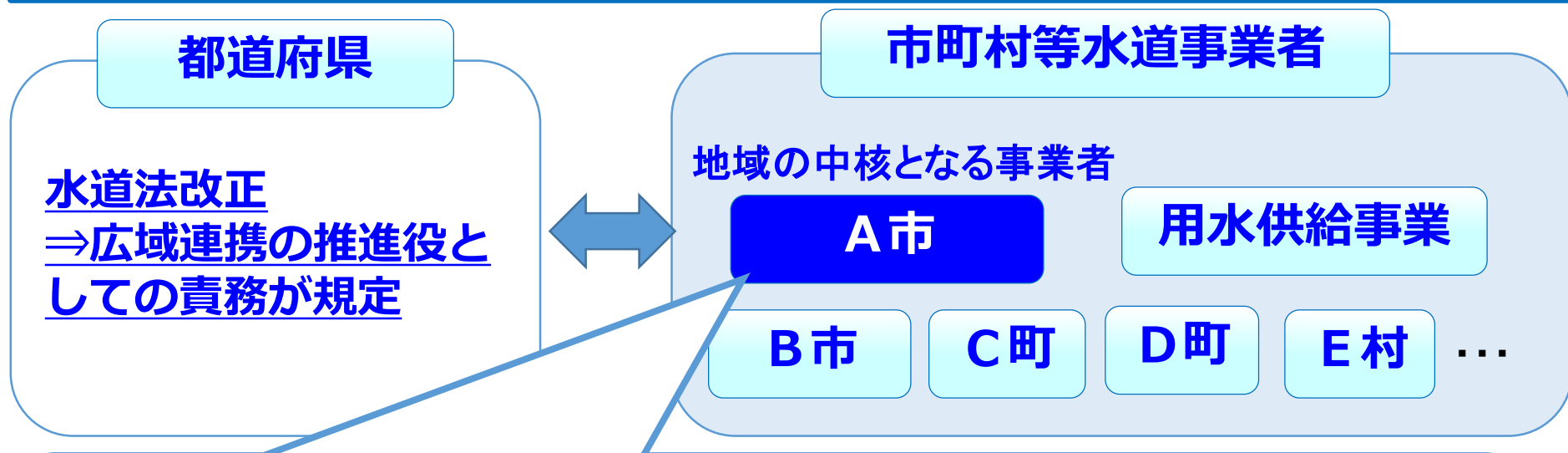


3.本市における広域連携・官民連携の考え方

3.1広域連携の推進① ～全国的な状況～

◆水道事業の広域連携がなぜ必要なのか？

- ・全国の水道事業者の約7割が給水人口5万人未満の小規模事業者
 - ・どの水道事業者も、人口減少・施設老朽化・人材不足等の課題に直面
 - ・水道の基盤強化のため、経営面でのスケールメリット創出が必要
- ⇒水道法改正により、「**広域連携の推進**」がより一層求められる時代に



◆厚生労働省「水道の基盤を強化するための基本方針（案）」（抜粋）

都道府県の区域全体の水道の基盤の強化を図る観点からは、**経営に関する専門知識や高い技術力等を有する区域内の水道事業者等が中核となって**、他の水道事業者等に対する技術的な援助や人材の確保及び育成の支援等を行うことが重要である。

3.本市における広域連携・官民連携の考え方

3.2広域連携の推進② ～宮城県の様況～

◆宮城県水道事業広域連携検討会

総務省が、都道府県に対し、市町村水道事業の広域連携に係る検討の場を設置することを要請。

⇒宮城県が2019年1月に「水道事業広域連携検討会」を設置し、今後、県内水道事業の広域連携に向けた具体的な検討が進められる予定。

◆みやぎ型管理運営方式の導入について

宮城県が水道用水供給事業・工業用水道事業・流域下水道事業を一体化し民間事業者へ20年間運営を委ねる「みやぎ型管理運営方式」の導入を検討。

⇒「みやぎ型管理運営方式」の受託業者が、県内市町村水道事業者の業務も受託できるスキームとすることを想定。

◆将来の仙南・仙塩広域水道のあり方検討について

宮城県が運営する仙南・仙塩広域水道は、事業開始から約30年が経過。

⇒建設当初に計画していた水量と現在の実使用水量に乖離が生じているため、将来的な人口減少を見据え、今後の更新計画や料金制度のあり方等を見直すべきであるとの意見が受水市町から出されている。

3.本市における広域連携・官民連携の考え方

3.3広域連携の推進③ ～仙台市の状況～

◆仙台市における現在の広域連携の取組み

災害時の相互応援協定、合同の技術講習会実施、水質検査の受託など
⇒人口減少が本格化し、経営環境が一層厳しくなる今後は、地域の中核事業体である仙台市にも更なる取組みが求められる。

◆広域連携の推進に当たっての課題

国や県が進めている広域連携の取組みでは、地域全体での水道システムの最適化、危機管理対応力向上、双方の職員の技術力維持・向上などのメリットが想定されているが、具体像が明確になっていない。
⇒広域連携で期待する効果は事業体によって異なるため、それを具体化するには、それぞれの事業体の実情に合った取組みを模索していく必要がある。

◆広域連携の更なる活用に向けて

広域化を検討する際には、近隣水道事業者同士がお互いの現状と課題を把握し、顔の見える関係を増やして信頼関係を築くことが第一歩
⇒近隣事業体との継続的な意見交換により、双方にとってのメリットも検証しながら、より効果的な連携に向けて検討していく必要がある。

3.本市における広域連携・官民連携の考え方

3.4官民連携の推進

◆仙台市における現在の官民連携の取り組み

メーター検針、料金収納、コールセンター運営等の業務で民間委託を活用
⇒施設老朽化が進展し、職員のマンパワーに限られる中で、更新ペースアップが必要となる今後は、個別業務の委託範囲の拡大だけでなく、新たな官民連携の手法を取り入れる必要がある。



◆官民連携の推進に当たっての課題

水道法改正により官民連携の推進が規定され、従来型の民間委託だけでなく、多様な連携手法が選択可能となり、全国の水道事業者において様々な取り組みが行われているが、本市では具体の活用方針が定まっていない。
⇒各事業者により最適な手法は異なるため、他都市の先進事例を参考としながら、本市においても実現可能な取り組みを検討していく必要がある。



◆官民連携の更なる活用に向けて

本市の技術力を維持するため、事業運営の根幹となる業務は今後も直営で行うものの、今後予定されている管路更新ペースアップや浄水場更新等において、本市の実情に合った官民連携の手法を取り入れていく必要がある。

參考資料

他都市の管路更新状況

■ 広島市

約4,800kmの管路を保有しており、これまで平均26km/年（平成26～29年度）の管路を更新していたが、40km/年を目標に段階的にペースアップする。（平成30年広島市水道施設耐震化計画等より）

■ 神戸市

約4,800kmの管路を保有しており、平成28年度から段階的に更新のペースアップを図り、平成31年度には40km/年を目標としている。（神戸市中期経営計画2019）

■ 福岡市

約4,000kmの管路を保有しており、H29年度から更新のペースアップを図り、40km/年から45km/年に更新量を拡大している。（福岡市水道長期ビジョン2028より）

参考2. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

将来の超過管分布イメージ ~現行ペースでの更新~

定性的な将来の超過管分布イメージを示す。

- (青) 更新済みまたは想定使用年数に達しない
- (橙) 超過管 (想定使用年数から 0~19年経過)
- (赤) 超過管 (想定使用年数から 20年以上経過)

基幹
管路

超過管率
0.4%

現在 (2020年)

超過管率
78%

将来 (2100年)

配水
支管等

超過管率
0.9%

超過管率
49%

参考3. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

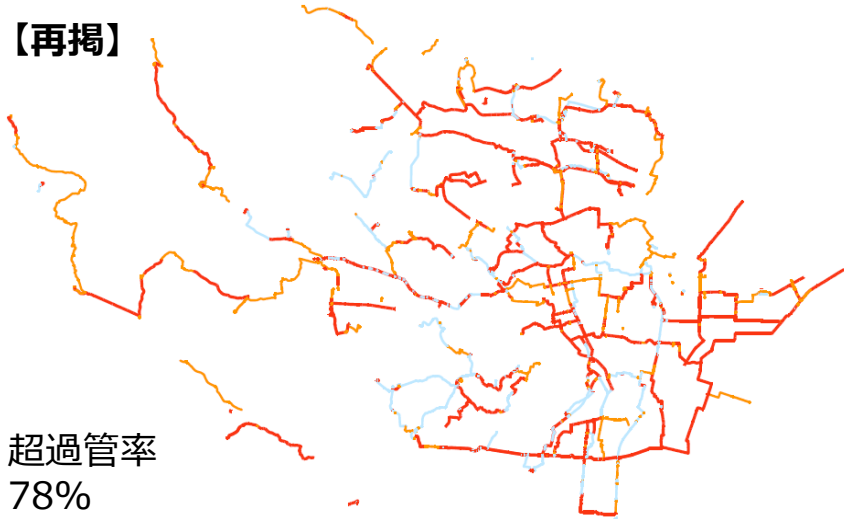
将来の超過管分布イメージ ~現行ペースとペースアップ後の比較~

定性的な将来の超過管分布イメージを示す。

(青) 更新済みまたは想定使用年数に達しない
(橙) 超過管 (想定使用年数から0~19年経過)
(赤) 超過管 (想定使用年数から20年以上経過)

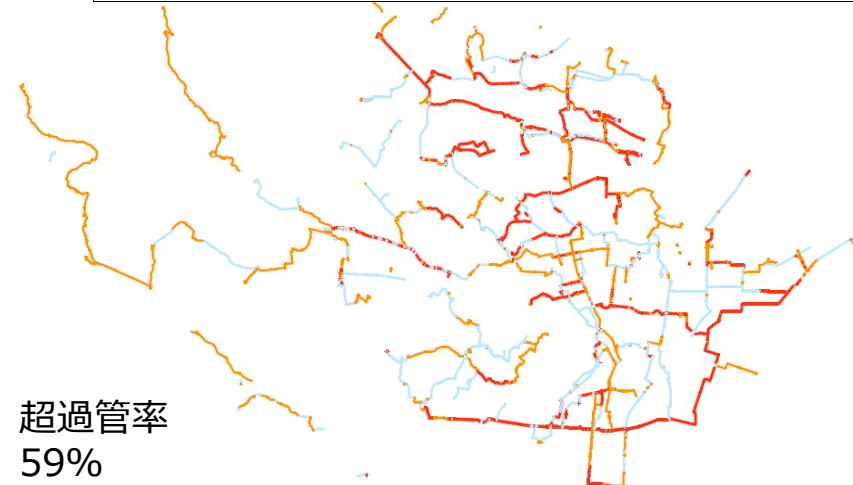
【再掲】

基幹
管路



超過管率
78%

現行ペース
将来 (2100年)

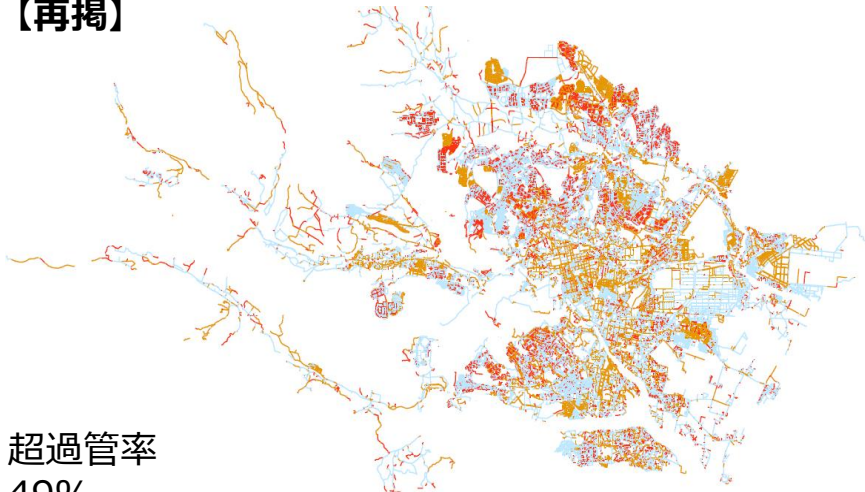


超過管率
59%

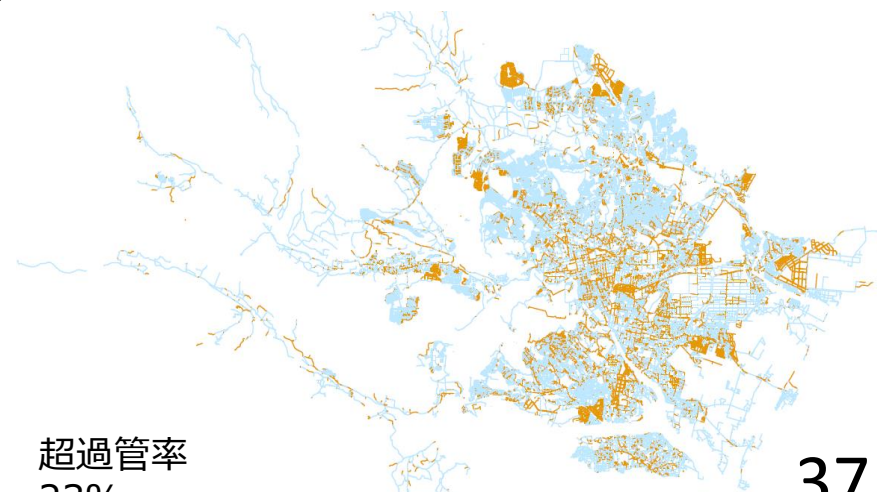
更新ペースアップ
将来 (2100年)

【再掲】

配水
支管等



超過管率
49%



超過管率
23%

参考4. 仙台市水道事業アセットマネジメントの方向性

配水所の整備方針について ~配水所の整備方針判定フロー~

