

水戸市水道事業における アセットマネジメント 2025

2024(令和6)年 11 月

水戸市上下水道局水道部

目次

第1章 アセットマネジメントの基本的事項.....	- 1 -
1 策定の趣旨.....	- 1 -
2 アセットマネジメントの定義.....	- 1 -
3 アセットマネジメントの構成要素と実践サイクル.....	- 2 -
4 アセットマネジメントによる効果.....	- 3 -
5 計画期間.....	- 4 -
6 位置付け（他計画との関連）.....	- 4 -
7 策定の手順.....	- 5 -
第2章 資産の現状把握.....	- 6 -
1 対象資産の整理.....	- 6 -
(1) 対象資産.....	- 6 -
(2) 対象外資産.....	- 6 -
2 資産の現状把握.....	- 7 -
(1) 施設.....	- 7 -
(2) 管路.....	- 8 -
第3章 水道施設更新基準の設定.....	- 9 -
1 更新基準の設定についての基本的な考え方.....	- 9 -
(1) 予防保全型（時間計画保全・状態監視保全）による水道施設の保全.....	- 9 -
(2) ライフサイクルコストの低減.....	- 9 -
2 施設更新基準.....	- 10 -
(1) 施設更新基準の設定フロー.....	- 10 -
(2) 施設更新基準の設定.....	- 11 -
3 管路更新基準.....	- 15 -
(1) 管路更新基準の設定フロー.....	- 15 -
(2) 管路更新基準の設定.....	- 16 -
第4章 中長期施設整備方針.....	- 24 -
1 中長期施設整備方針の概要.....	- 24 -
(1) 中長期施設整備方針について.....	- 24 -
(2) 対象施設.....	- 24 -
(3) 計画期間.....	- 24 -
(4) 体系図.....	- 24 -
2 将来水需要予測.....	- 25 -

3 施設規模・配置適正化方針.....	- 26 -
(1) 浄水場再編整備.....	- 29 -
(2) 取水導水施設再編整備.....	- 31 -
(3) 配水池更新整備.....	- 33 -
4 主要施設・管路整備事業.....	- 35 -
(1) 施設老朽化対策及び耐震化.....	- 36 -
(2) 災害事故対策.....	- 44 -
(3) 水運用システム・機能改善対策.....	- 53 -
5 中長期施設整備方針のとりまとめ.....	- 58 -
 第5章 投資事業費の見通し.....	- 61 -
1 算出条件の整理.....	- 61 -
(1) 事業費算出期間.....	- 61 -
(2) 対象施設・管路.....	- 61 -
(3) 算出方法.....	- 62 -
2 投資事業費の算出.....	- 63 -
(1) 法定耐用年数で更新した場合の投資事業費.....	- 63 -
(2) 更新基準年数で更新した場合の投資事業費.....	- 64 -
(3) 法定耐用年数と更新基準年数での投資事業費比較.....	- 64 -
3 投資事業費の平準化.....	- 65 -
(1) 平準化の考え方.....	- 65 -
(2) 更新事業費の平準化.....	- 66 -
 第6章 コスト縮減に向けた取組の推進.....	- 72 -
 第7章 今後の取組.....	- 73 -

第1章 アセットマネジメントの基本的事項

1 策定の趣旨

本市では、今後水需要の減少に伴い、給水収益の減少が見込まれる中、水道施設の老朽化、激甚化・頻発化する自然災害等への対応が求められています。

こうした課題に対応しながら将来にわたり持続可能な水道事業を実現していくためには、水道事業経営の基盤強化を図り、水道施設の効率的かつ効果的な維持管理及び更新、危機管理対策の強化に努めていく必要があります。

そのため、アセットマネジメントに基づく水道施設の計画的な更新に努めているところですが、前回アセットマネジメント策定から約5年が経過し、社会経済情勢の変化に対応するため、最新の水需要予測、資産状況等を反映し、アセットマネジメントの見直しを図るものです。

2 アセットマネジメントの定義

水道におけるアセットマネジメント（資産管理）について、次のように定義されています。

水道事業におけるアセットマネジメント（厚生労働省）

水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立ち、水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動

出典：水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き（平成21年7月、厚生労働省）

【参考】他分野におけるアセットマネジメントの定義例

下水道事業におけるアセットマネジメント（国土交通省）

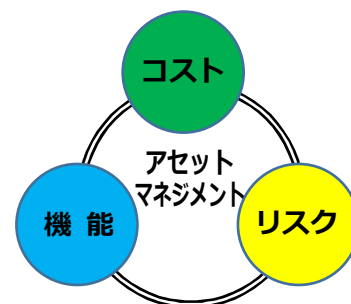
社会ニーズに対応した下水道事業の役割を踏まえ、下水道施設（資産）に対し、施設管理に必要な費用、人員を投入（経営管理、執行体制の確保）し、良好な下水道事業サービスを持続的に提供するための事業運営

出典：アセットマネジメントの基礎解説（平成29年3月、国土交通省）

アレグレ博士（ポルトガル国立土木工学研究所）によるアセットマネジメントの定義

施設機能、コスト、リスクをバランスさせるための技術、戦略

出典：アセットマネジメントの基礎解説（平成29年3月、国土交通省）



3 アセットマネジメントの構成要素と実践サイクル

アセットマネジメントの構成要素と実践サイクルは次のとおりです。

マクロマネジメントのうち、更新需要見通しについては、水戸市水道事業におけるアセットマネジメント 2025（以下「本計画」という）の検討対象とし、財政収支見通しについては、「水戸市水道ビジョン」及び「投資・財政計画」にて別途整理するものとします。

なお、実践サイクルに示すとおり、アセットマネジメントは一過性の取組で終わらせるのではなく、継続的な改善により、段階的に精度向上を図る必要があります。

【アセットマネジメントの構成要素】

①必要情報の整備

…継続的に実施中

②ミクロマネジメント（個別施設ごとの日常的な維持管理・診断評価）の実施

…継続的に実施中

③マクロマネジメント（水道施設全体での中長期の更新需要・財政収支見通し検討）の実施

…【更新需要見通し】本計画の検討対象

…【財政収支見通し】経営戦略にて整理

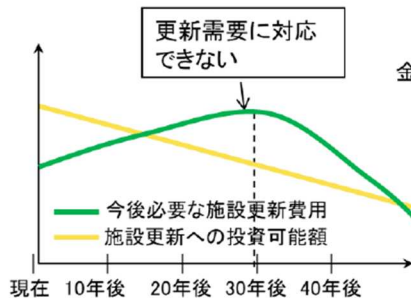
④更新需要・財政収支見通しの活用

…マクロマネジメントの検討成果を各計画へ反映

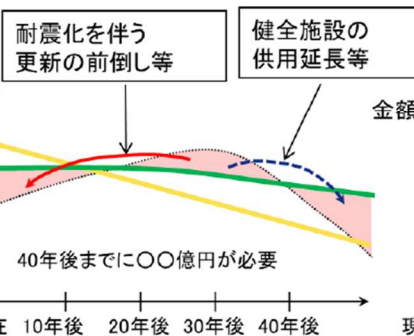
【参考】「③マクロマネジメント」「④更新需要・財政収支見通しの活用」の実践イメージ

③マクロマネジメント

「更新需要（今後必要な施設更新費用）」と「財政収支の見通し（施設更新への投資可能額）」の比較



更新需要の平準化

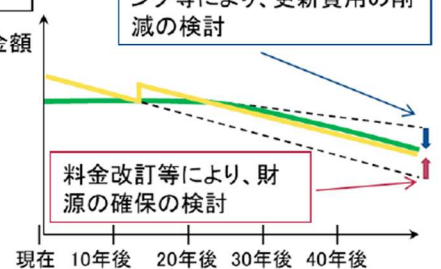


④更新需要・財政収支見通しの活用

持続可能な事業運営に向けた施設整備計画・財政計画等の作成

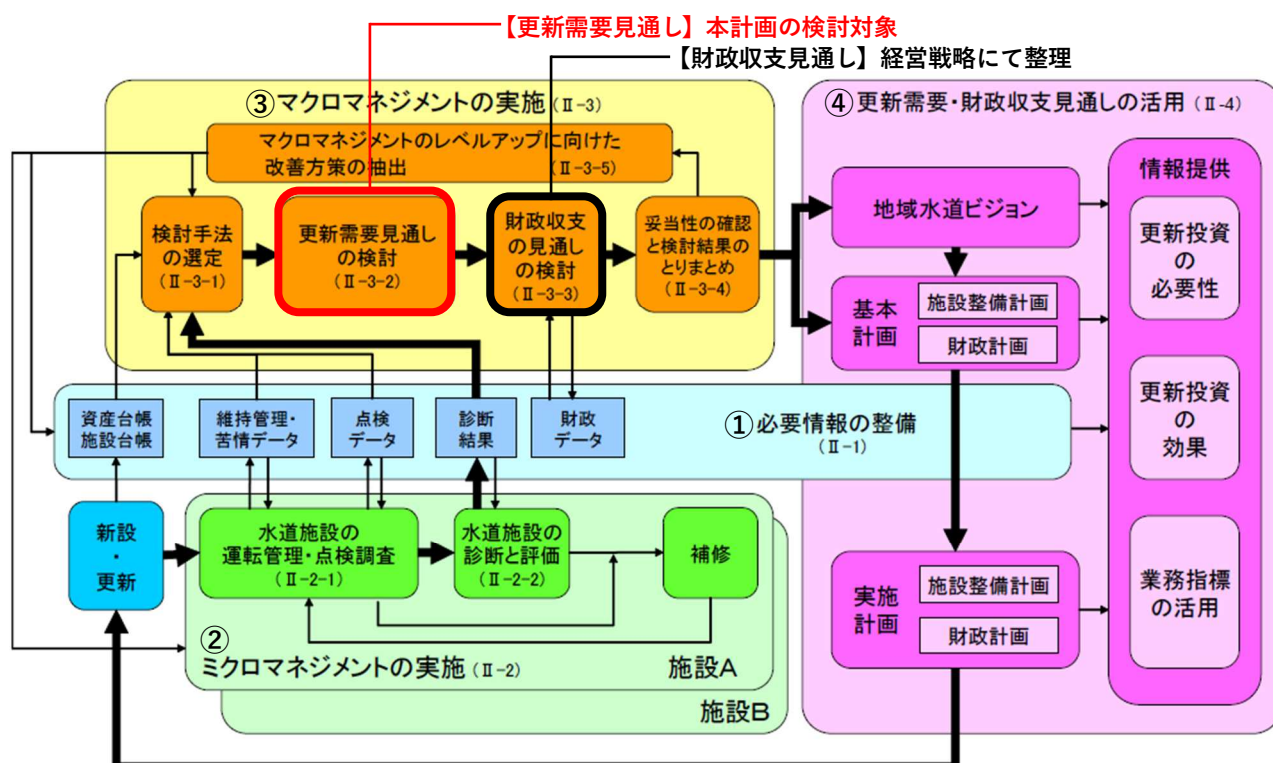
施設の統廃合、ダウンサイジング等により、更新費用の削減の検討

料金改訂等により、財源の確保の検討



出典：令和4年度全国水道関係担当者会議資料（令和5年3月，厚生労働省）

【アセットマネジメントの実践サイクル】



出典：水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き（平成 21 年 7 月，厚生労働省）

4 アセットマネジメントによる効果

アセットマネジメントの実践によって、次に示すような効果が期待されます。

- ① 基礎データの整備や技術的な知見に基づく点検・診断等により、現有施設の健全性等を適切に評価し、**将来における水道施設全体の更新需要を掴むとともに、重要度・優先度を踏まえた更新投資の平準化が可能**となる。
- ② 中長期的な視点を持って、更新需要や財政収支の見通しを立てることにより、**財源の裏付けを有する計画的な更新投資を行うことができる**。
- ③ 計画的な更新投資により、**老朽化に伴う突発的な断水事故や地震発生時の被害が軽減される**とともに、**水道施設全体のライフサイクルコストの減少につながる**。
- ④ 水道施設の健全性や更新事業の必要性・重要性について、水道利用者や議会等に対する説明責任を果たすことができ、**信頼性の高い水道事業運営が達成**できる。

持続可能な水道事業運営の実現

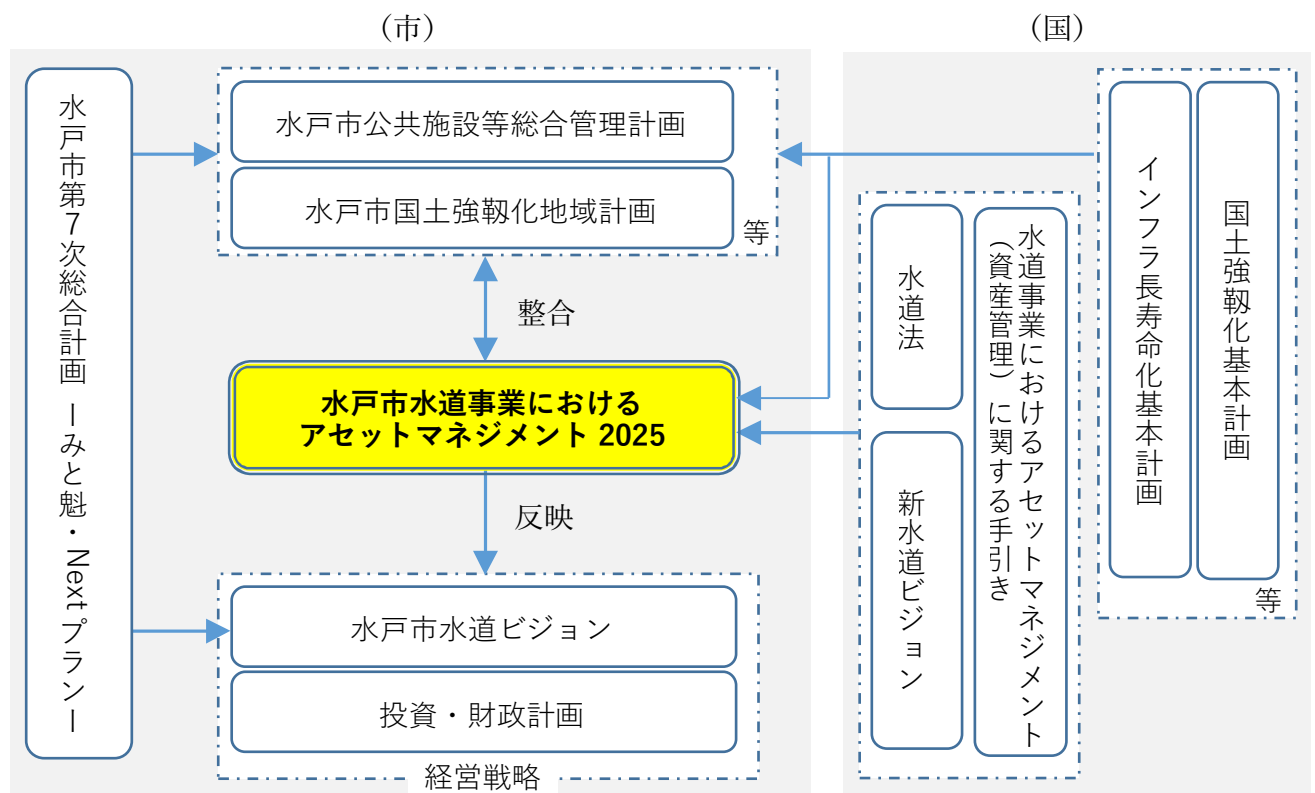
5 計画期間

本計画の期間は **2025（令和7）年度から2064（令和46）年度までの40年間**とします。

なお、社会経済情勢等の変化を考慮し、概ね5年毎に計画の見直しを図ります。

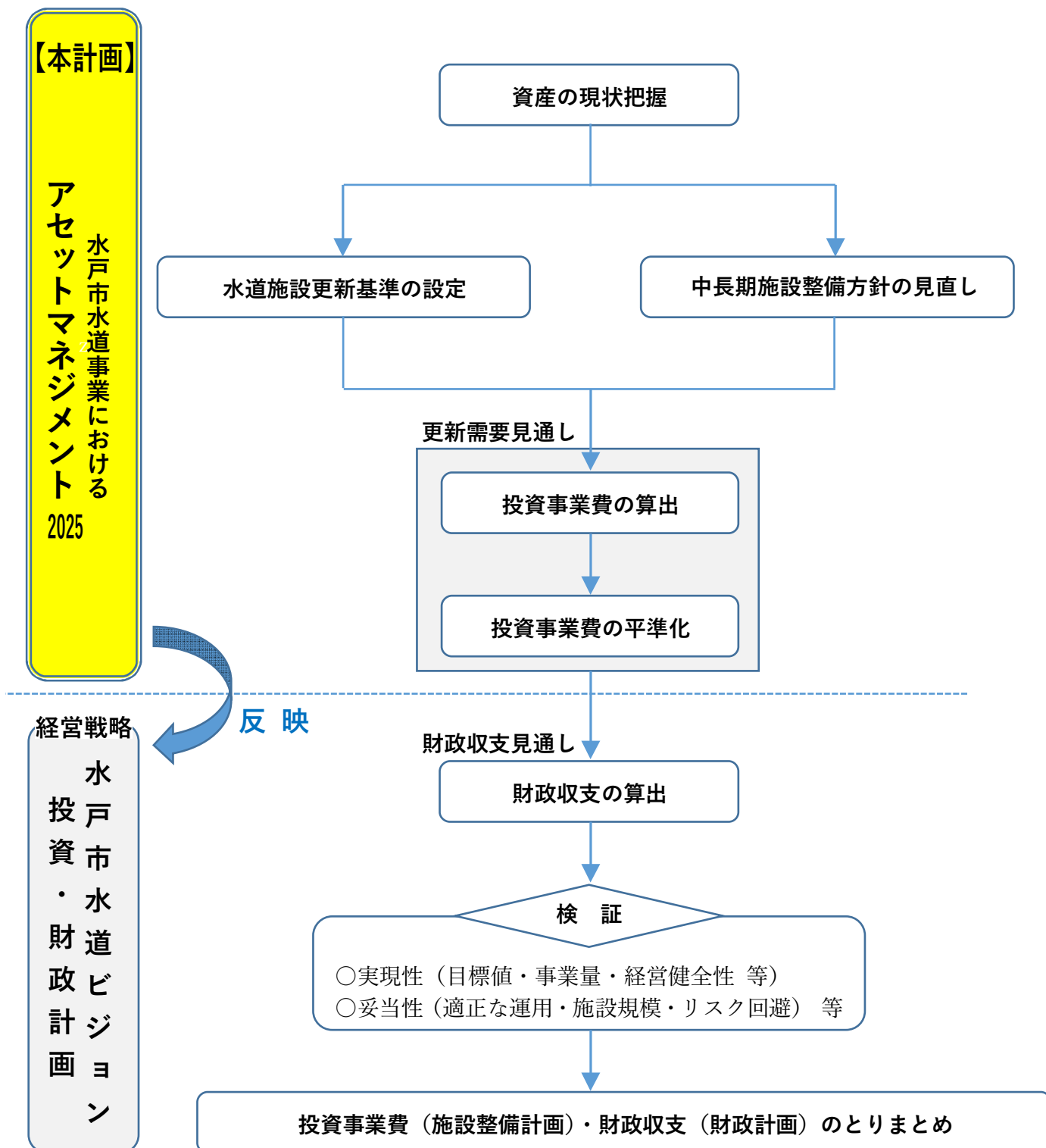
6 位置付け（他計画との関連）

本計画は、水道事業の中長期的なビジョンを示す最も基礎となる計画です。国、市等の各施策と整合を図るとともに、「水戸市水道ビジョン」及び「投資・財政計画」に反映することとします。



7 策定の手順

本計画の策定手順は、下記のとおりです。



第2章 資産の現状把握

1 対象資産の整理

本計画の対象とする資産、対象外とする資産について、下記のとおり整理を行いました。

(1) 対象資産

対象とする資産は、稼働中の水道施設とします。

対象資産の区分内訳は図 2-1 のとおりです。

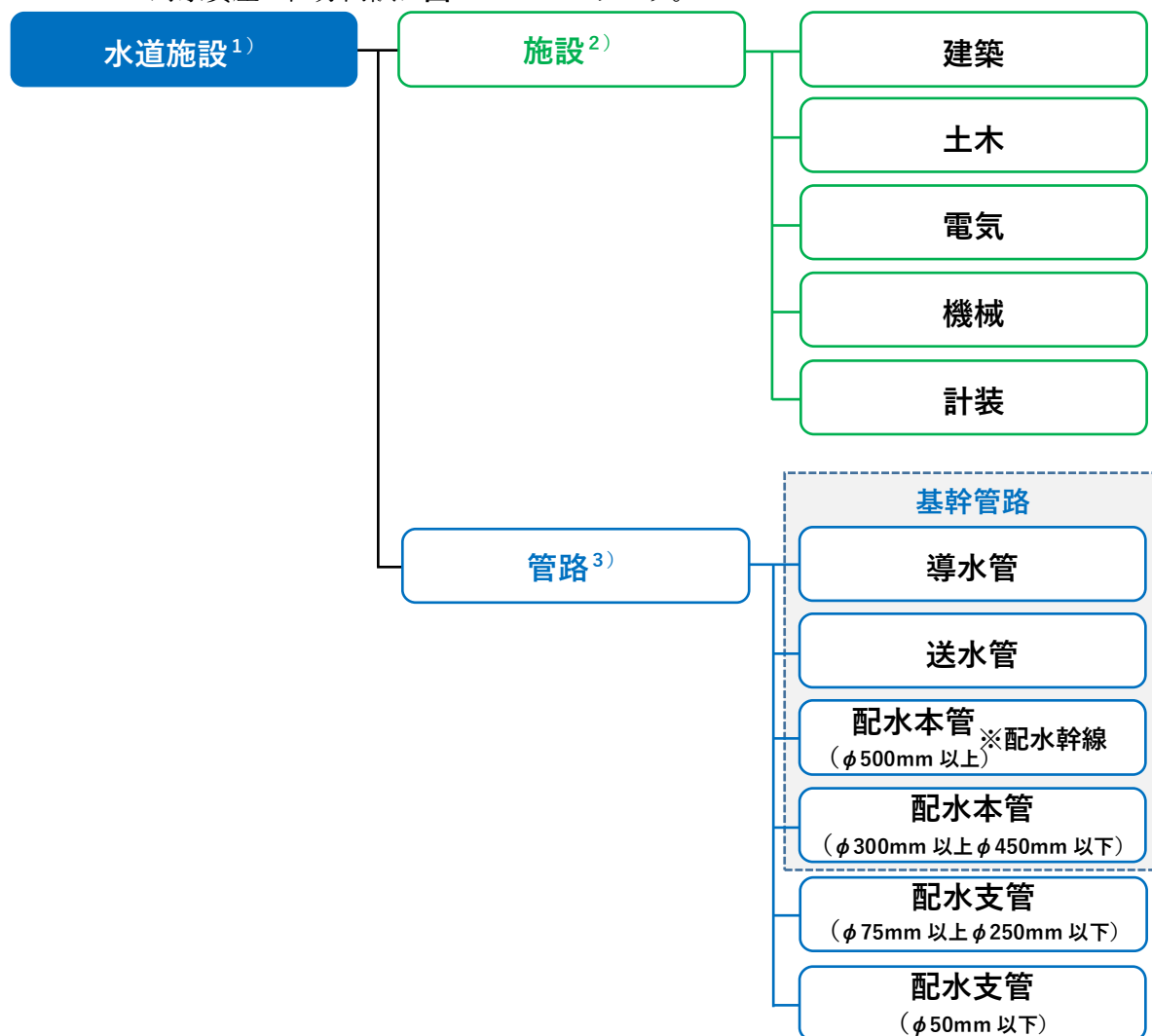


図 2-1 対象資産区分（用途別）

(2) 対象外資産

廃止された水道施設、水道施設以外の資産は対象外とします。

- 1) 水道のための取水、貯水、導水、浄水、送水及び配水施設で水道事業者などの設置者の管理に属するもの。
- 2) 水道施設のうち、管路以外の施設。
- 3) 各施設に水を導くための管。

2 資産の現状把握

本計画の対象資産の現状については下記のとおりです。

(1) 施設

①基本情報

固定資産台帳（又は施設台帳）より対象施設の取得価格を年度・用途別に集計します。

②補正方法

各施設の取得価格に対して、建設工事費デフレーター⁴⁾を乗じて現在価値（資産額）に補正します。

③施設の保有資産状況

図 2-2 に「年度別・用途別施設資産額」を示します。2022（令和 4）年度末現在において、本市が保有する施設総資産額は約 446 億円です。

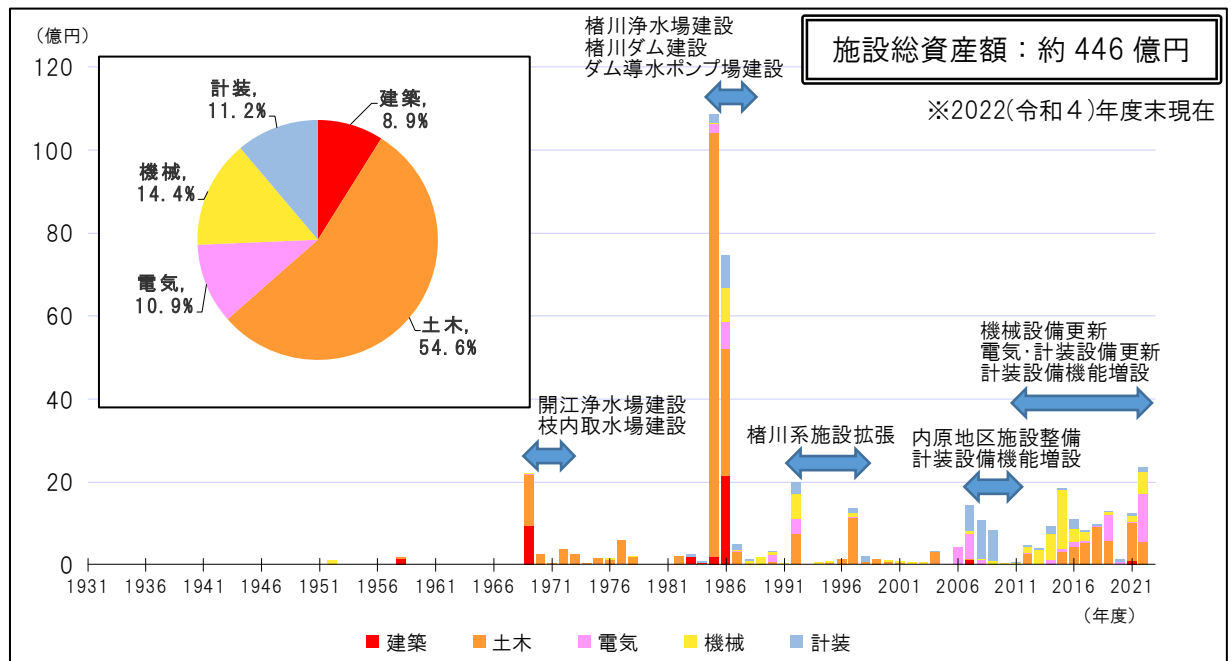


図 2-2 年度別・用途別施設資産額

施設の資産額は 1985(昭和 60)～1986(昭和 61)年度で突出しており、これは第 5 期拡張事業における榑川系施設の建設によるものです。近年は、各施設の電気、機械、計装設備などの更新が行われており、随時資産の増加及び入替が発生しています。

現在の施設の多くは、水需要の増加に合わせて整備されてきたものであり、今後は水需要が減少する中、老朽化が進行している枝内取水場・開江浄水場をはじめ、重要な施設の大規模更新を控えているため、規模・配置の適正化や、法定耐用年数にとらわれない実態に即した更新基準の設定を行い、効率的かつ効果的な施設更新に努める必要があります。

4) 建設工事に係る資産の取得価格を現在価格へ換算するための補正指数。国土交通省総合政策局 情報政策課 建設経済統計調査室により公表されている。

(2) 管路

①基本情報

管路情報管理システム（マッピングシステム）により、年度・用途・口径・管種継手別に管路延長を集計します。

②管路の保有資産状況

図 2-3 に「年度別・用途別管路延長」を示します。2022（令和 4）年度末現在において、本市が保有する管路総延長は約 1,804km です。

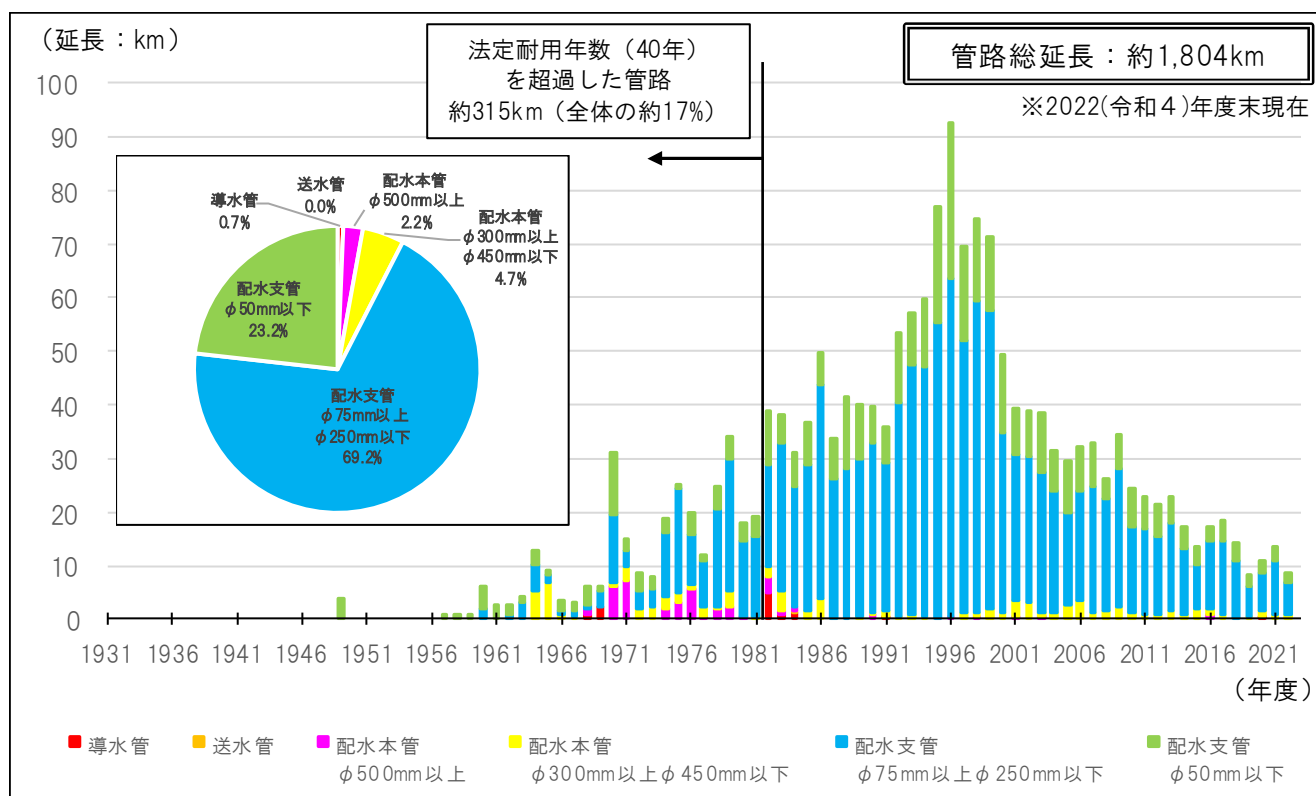


図 2-3 年度別・用途別管路延長

1960（昭和 35）～1990（平成 2）年度は第 3～第 5 期拡張事業に伴う開江系・楮川系の大口径管路整備が行われました。また、1990（平成 2）～2000（平成 12）年度にかけては旧浄水場の廃止・常澄地区合併等に伴う管路整備や、石綿セメント管更新事業に伴う布設替が集中的に行われたことにより、大きな割合を占めています。2000（平成 12）年度以降は拡張事業の完了に伴い、整備延長が急激に減少したものの、徐々に老朽化が進行しており、年次的に老朽管の更新事業を進めています。

既に法定耐用年数（40 年）を超過している管路は約 315 kmであり、管路総延長の約 17%を占めています。さらに、今後 10 年で法定耐用年数を迎える管路には、楮川系の導水管、送水管、配水本管などが含まれ、本市において重要な大口径管路の更新を控えています。

これらの管路は、水需要の増加に合わせて整備されたものであることから、今後は水需要の減少を考慮したダウンサイジングや、法定耐用年数にとらわれない更新基準の見直し等により、効率的かつ効果的な管路更新に努める必要があります。

第3章 水道施設更新基準の設定

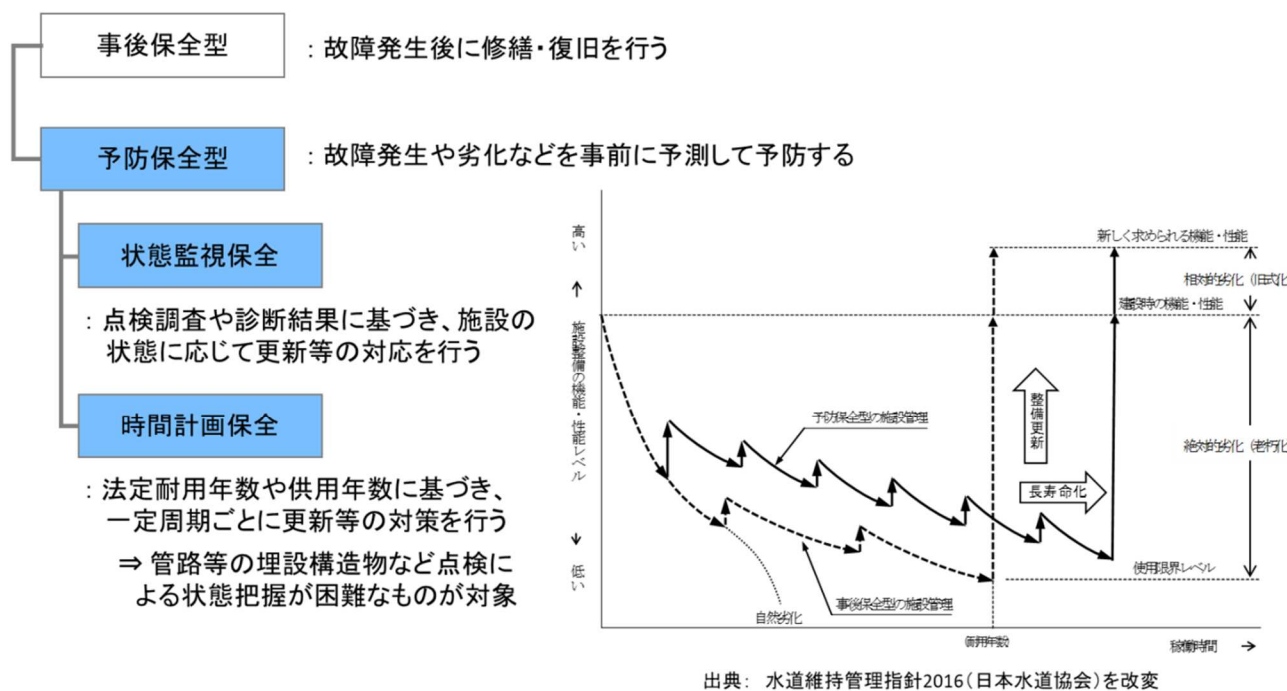
1 更新基準の設定についての基本的な考え方

(1) 予防保全型（時間計画保全・状態監視保全）による水道施設の保全

水道施設を健全な状態で保全していくためには、維持・修繕を適切に行うことで、老朽化等に起因する事故を防止するとともに、予防保全の観点から、点検等を通じて施設の状態を適切に把握し、長寿命化を図るなど投資の抑制を図る必要があります。

そのため、本市における水道施設の維持・更新に当たっては、法定耐用年数にとらわれず、予防保全型の考え方（※図3-1参照）に基づき、施設の状態（実態）及び重要度・優先度に応じた更新基準（更新時期）を設定し、長寿命化・更新を行います。

機能を維持するための施設の管理方法として、「事後保全型」ではなく、「予防保全型」が基本



出典: 令和4年度全国水道関係担当者会議資料(令和5年3月, 厚生労働省)

図 3-1 水道施設保全のイメージ

(2) ライフサイクルコストの低減

設定した更新基準に基づき、水道施設の長寿命化及び投資事業の平準化を図ることにより、水道施設全体のライフサイクルコストの低減を図ります。

2 施設更新基準

(1) 施設更新基準の設定フロー

図 3-2 に従い、施設更新基準年数の算出を行います。



図 3-2 施設更新基準設定フロー

(2) 施設更新基準の設定

STEP1 施設更新区分の設定

施設の更新区分について、表 3-1 のとおり、用途別に分類を 5 区分、小分類を 25 区分設定しました。

表 3-1 施設更新区分

No	大分類	小分類
1	建築	建築施設
2		その他
3	土木	土木施設
4		場内配管
5		その他
6	電気	電気設備一式
7		受変電設備
8		自家発電設備
9		直流電源設備
10		無停電電源装置
11		高圧動力設備
12		低圧動力設備
13		その他
14	機械	浄水設備
15		薬品注入設備
16		消毒設備
17		サンプリング設備
18		ポンプ設備①（取水・導水）
19		ポンプ設備②（①以外）
20		曝気設備
21		汚泥処理設備
22		その他
23	計装	計装設備一式
24		監視制御設備
25		その他

STEP2 重要度・優先度の設定

水道施設更新指針（（公社）日本水道協会，H17.5）の考え方を参考として表 3-2 のとおり重要度・優先度を設定しました。

表 3-2 重要度・優先度の設定

重要度・優先度	位置づけ	区分
大	施設の代替性が低く，機能停止による影響度が高い施設	●大分類の「建築」「土木」「電気」「機械」「計装」のうち，小分類の「その他」 区分以外の施設
小	機能停止による影響度が低い付帯設備等	●大分類の「建築」「土木」「電気」「機械」「計装」のうち，小分類の「その他」 区分に該当する施設

STEP3 更新年数設定率N(倍)の設定

施設は，地方公営企業法施行規則に基づき，施設毎に法定耐用年数が詳細に定められています。その一方で，更新基準年数を施設毎に個別に設定することは困難であることから，更新区分単位で一律の設定が可能な更新年数設定率（法定耐用年数に対する倍率）を更新基準とします。

なお，更新年数設定率は，本市における施設更新サイクル，使用頻度，用途等の実績を勘案し，重要度・優先度別に設定しました。

①重要度・優先度「大」

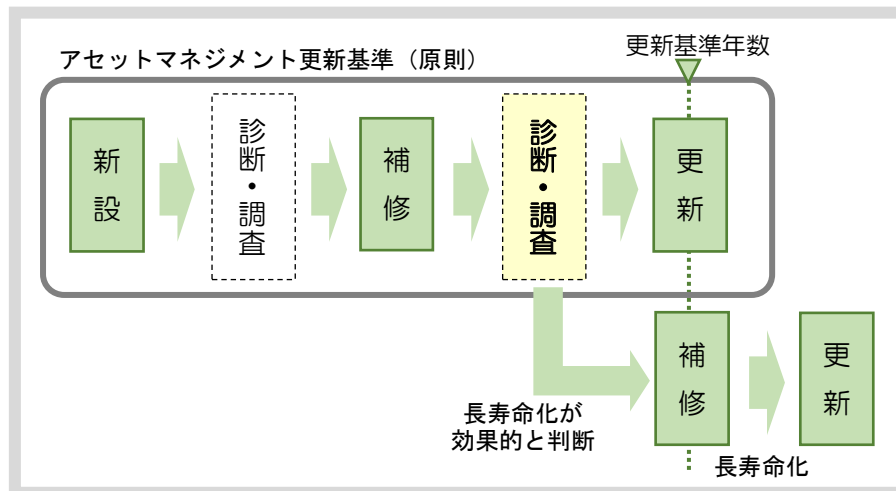
本市の更新実績によれば，適切に補修を実施することで更新基準年数以上に長寿命化が図れたケースがある一方で，補修では対応できず基準年数どおり更新を行ったケースや，更新を先送りした結果故障等の発生により事後修繕対応を迫られたケースなどもありました。このため，予防保全の観点からも，更新基準年数を過度に延長することはリスクを伴います。

そこで，重要度・優先度「大」の施設全般については，前回アセットマネジメントで設定した更新年数設定率（土木・建築：1.5 倍，電気・機械・計装：1.25 倍）を引き続き採用することとします。

ただし，機械のポンプ設備のうち「取水・導水ポンプ」については，能力（吐出量，揚程等）が大きく，使用頻度も高い上，原水をくみ上げることによる摩耗・劣化が著しいため，能力の小さい配水ポンプ等に比べて更新サイクルが短いことから，前回と同様の更新年数設定率（1.0 倍）を採用します。

なお，更新時期を迎える前に，各種診断・調査・精密点検等を実施し，その結果を踏まえて，補修による長寿命化を実施するか，あるいは更新を行うか，より効果的な手法を選択することとします。

土木・建築



電気・機械・計装

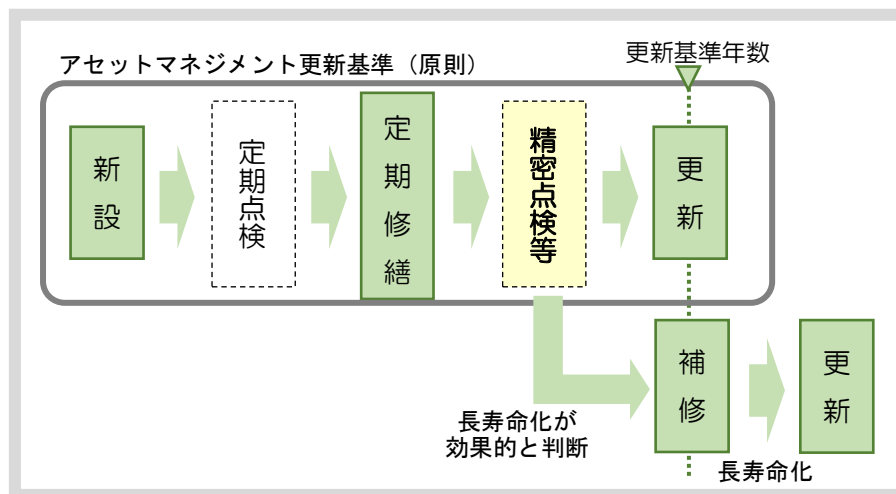


図 3-3 施設の更新サイクルイメージ

②重要度・優先度「小」

水道水の供給に直接影響しない付帯設備等については、故障等が発生した場合でも重大な影響を及ぼすリスクが低いことから、「その他」区分に分類し、更新年数設定率を法定耐用年数の 2.0 倍として設定します。

STEP4 施設更新基準年数の算出

次の算出方法により施設更新基準年数を算出しました。

$$\text{施設更新基準年数（年）} = \text{法定耐用年数（年）} \times \text{更新年数設定率N（倍）}$$

施設更新基準を表 3-3 に示します。

表 3-3 施設更新基準年数一覧

更新区分			更新基準			
No	大分類	小分類	重要度 優先度	①法定耐用 年数 【代表値】	②更新年数 設定率 (N倍)	③更新基準 年数 (=①×②) 【代表値】
1	建築	建築施設	大	50年	1.5	75年
2		その他	小	38年	2.0	76年
3	土木	土木施設	大	60年	1.5	90年
4		場内配管	大	40年	1.5	60年
5		その他	小	18年	2.0	36年
6	電気	電気設備一式	大	20年	1.25	25年
7		受変電設備	大	20年	1.25	25年
8		自家発電設備	大	15年	1.25	19年
9		直流電源設備	大	6年	1.25	8年
10		無停電電源装置	大	6年	1.25	8年
11		高圧動力設備	大	20年	1.25	25年
12		低圧動力設備	大	20年	1.25	25年
13		その他	小	15年	2.0	30年
14	機械	浄水設備	大	17年	1.25	21年
15		薬品注入設備	大	15年	1.25	19年
16		消毒設備	大	10年	1.25	13年
17		サンプリング設備	大	15年	1.25	19年
18		ポンプ設備①（取水・導水）	大	15年	1.00	15年
19		ポンプ設備②（①以外）	大	15年	1.25	19年
20		曝気設備	大	17年	1.25	21年
21		汚泥処理設備	大	15年	1.25	19年
22		その他	小	15年	2.0	30年
23	計装	計装設備一式	大	10年	1.25	13年
24		監視制御設備	大	10年	1.25	13年
25		その他	小	10年	2.0	20年

【施設の更新対応方針】

- ① 施設の更新優先順位は上記更新基準を原則とする。
- ② ただし、下記事案については優先的な整備または更新を実施することとする。
 - ・水運用上の新たな課題対応が必要な事案
 - ・維持管理上緊急性を要する事案
 - ・関連施設を一体的に更新または改造することにより効率化が図れる事案
- ③ 施設の維持に必要な定期点検・修繕費用については、別途計上することとする。

3 管路更新基準

(1) 管路更新基準の設定フロー

図 3-4 に従い、管路更新基準年数の算出を行います。

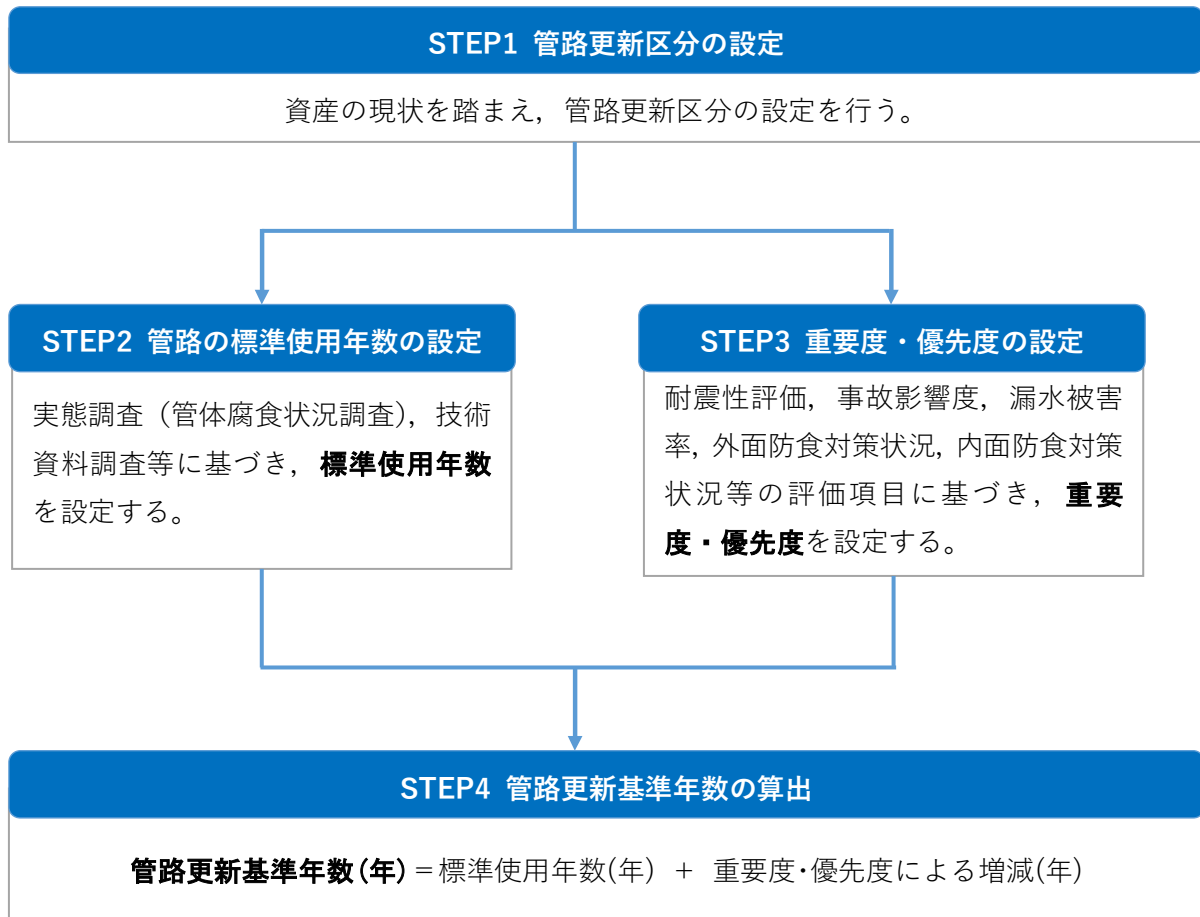


図 3-4 管路更新基準設定フロー

(2) 管路更新基準の設定

STEP1 管路更新区分の設定

管路の更新区分については、今回新たに耐震管区分を加え、表 3-4 のとおり、埋設区分、耐震管区分、地盤区分、管種継手区分、口径区分を設定しました。

耐震管とは、レベル 2 地震動⁵⁾に対して、管路の破損や継手の離脱等の被害が軽微であり、液状化等による地盤変状に対しても、同等の耐震性能を有する管です。本市では、水道施設の耐震化推進のため、令和 2 年度より市内全域において耐震管を全面採用しています。

表 3-4 管路更新区分設定

埋設区分	耐震管区分	地盤区分	管種・継手区分	口径区分
埋設部	非耐震管	液状化区域 (非耐震適合地盤)	D I P (非耐震継手 ⁶⁾)	φ 75～1100mm
			V P (RR継手) 等	φ 25～200mm
			V P (TS継手)	
			S P (ねじ込継手) 等	
	耐震管	非液状化区域 (耐震適合地盤)	D I P (非耐震継手 ⁶⁾)	φ 75～1100mm
			V P (RR継手) 等	φ 25～200mm
			V P (TS継手)	
			S P (ねじ込継手) 等	
橋梁添架管 水管橋 等			D I P (耐震継手 ⁷⁾)	φ 50～1100mm
			H P P E (融着継手)	
			S P (溶接継手)	φ 75～1100mm
			S U S (溶接継手)	

5)当該施設の設置地点に対して発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの。管路の耐震性能に関しては、「管路の耐震化に関する検討会報告書（平成 19 年 3 月，厚生労働省）」において、阪神・淡路大震災，新潟県中越地震を対象として検討している。

6)レベル 2 地震動に対する耐震性能を満たしていない，又は良い地盤においてのみレベル 2 地震動に対する耐震性能を満たしている継手（K 形継手等）

7)レベル 2 地震動に対する耐震性能を満たしている継手（NS・GX 形継手等）

STEP2 管路の標準使用年数の設定

実態調査（管体腐食状況調査）、技術資料調査に基づき、管種別に管路の標準使用年数を設定します。

①ダクタイル鋳鉄管（DIP）

DIP は、一般に経年劣化とともに自然腐食が進行します。ただし、腐食の進行度合いは、地形条件や土壌成分などの埋設土壌環境によって大きく異なります。そのため、地域固有の腐食の実態を把握していくことが予防保全の観点において重要です。

本市では、2016（平成 28）年度に市内に埋設されている管路の腐食状況について実態調査を実施し、その結果を基に将来の腐食深さを予測しました。腐食深さの予測結果は図 3-7 のとおりです。



図 3-5 腐食深さ測定状況



図 3-6 土壌採取状況

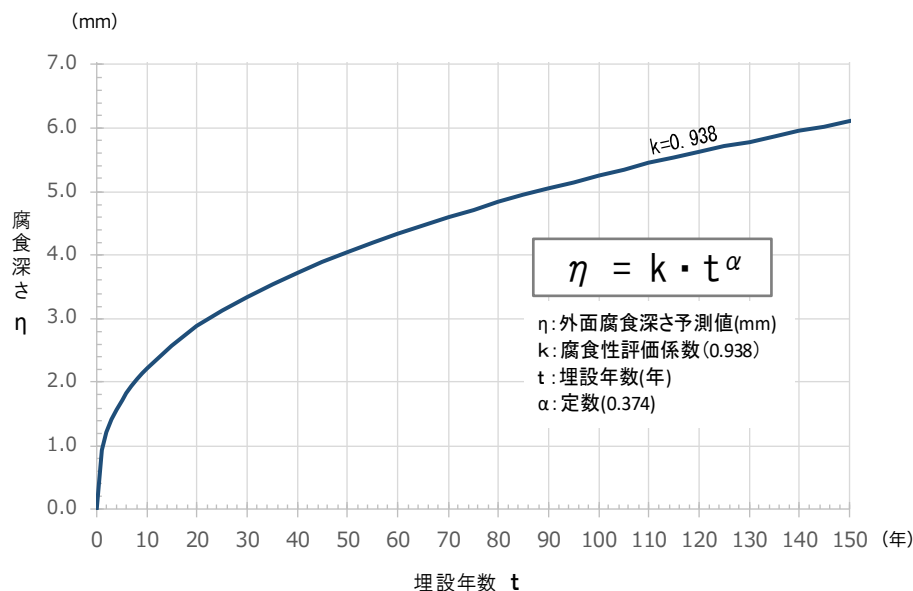


図 3-7 腐食深さの予測

次に、腐食深さ予測結果を基に、「水道施設更新指針(平成 17 年 5 月、(公社)日本水道協会)」に示される老朽度評価基準（老朽度ランク）を用いて、DIP の標準使用年数を設定することとしました。

DIP の老朽度評価基準（老朽度ランク及び更新対策例）を表 3-5 に、DIP の標準年数設定イメージ（φ300mm の場合）を図 3-8 に示します。なお、評価基準では、腐食が進行し老朽度ランクⅡに到達すると安全率 1.0 を下回り早急に更新する必要があるとされています。したがって、外面腐食深さが“老朽度ランクⅡ”に到達する年数を「標準使用年数」の目安とします。

表 3-5 DIP の老朽度評価基準（老朽度ランク及び更新対策例）

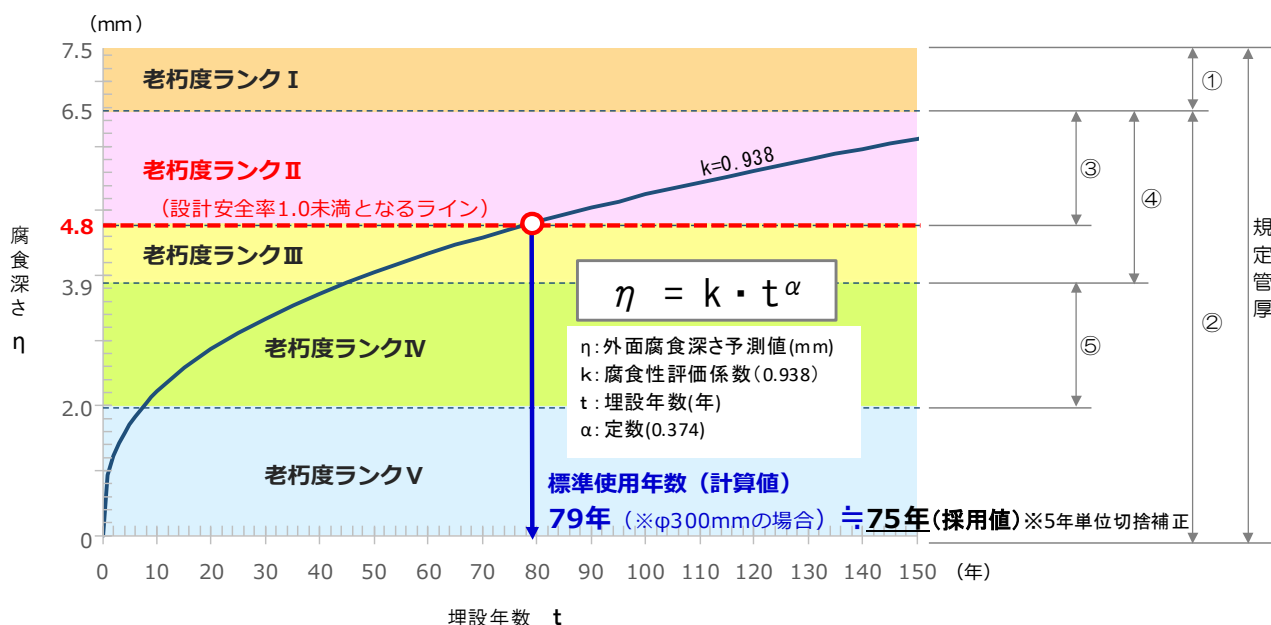
老朽度 ランク	定義	対策例
I	貫通腐食した状態 (規定管厚-管厚許容差 ¹⁾)	更新対象
II	腐食が進行し、内外圧に耐えられない状態 (設計安全率 1.0 ²⁾ 未満)	更新対象
III	腐食が進行し、内外圧に対する安全率が不足する状態 (設計安全率 1.0 ²⁾ 以上 2.0~2.5 ³⁾ 未満)	更新計画 の立案等
IV	腐食深さが管の腐食しろ 2.0mm を超える状態 (設計安全率 2.0~2.5 ³⁾ 以上)	10 年以内 に再診断
V	腐食深さが管の腐食しろ 2.0mm 以下の状態	20 年以内 に再診断

出典：水道施設更新指針(平成 17 年 5 月、(公社) 日本水道協会)

1) 規定管厚が 10mm を超える場合は、そのマイナス 10%である。

2) 静水圧、水撃圧、土かぶりによる土圧及び路面荷重による土圧に対し、それぞれ 1.0 を見込んだ時の安全率である。

3) 静水圧に対し 2.5、水撃圧、土かぶりによる土圧及び路面荷重による土圧に対し 2.0 を見込んだ時の安全率である。



①許容差=1.0mm

②規定管厚(7.5mm)－許容差(①)=6.5mm

③静水圧、水撃圧、土かぶりによる土圧及び路面荷重による土圧に対し、それぞれ 1.0 の安全率を見込んだ時の計算正味管厚=1.7mm

④静水圧に対し 2.5、水撃圧、土かぶりによる土圧及び路面荷重による土圧に対し、それぞれ 2.0 の安全率を見込んだ時の計算正味管厚=2.6mm

⑤腐食しろ=2.0mm

図 3-8 DIP の標準年数設定イメージ（φ300mm の場合）

標準使用年数（老朽度ランクⅡに到達する年数）は、口径（管厚）及び製造規格（引張強度）の違いにより計算条件が異なることを考慮し、条件別に分類して算出しました。（※表 3-6 参照）なお、本市の実績最大使用年数、他市の事例を考慮し、最長年数を 100 年とします。

表 3-6 標準使用年数（DIP）

管種区分	口径区分	標準使用年数		
		引張強度(規格年代別)		
		～1973(昭和48)年 3,800kgf/cm ²	1974(昭和49)年～ 1981(昭和56)年 4,000kgf/cm ²	1982(昭和57)年～ 4,200kgf/cm ²
D I P	φ 400～1100mm	100年	100年	100年
	φ 350mm	70年	70年	70年
	φ 300mm	75年	80年	85年
	φ 250mm	90年	95年	95年
	φ 75～200mm	100年	100年	100年

②水道配水用ポリエチレン管（HPPE）

HPPE は、配水用ポリエチレンパイプシステム協会の技術報告書より、地震（レベル 2 地震動）に対する 100 年以上の耐久性が検証されており、耐震性を有した管種です。

さらに、内圧・外圧及び耐塩素水に対して 100 年以上の耐久性が検証されていることから、標準使用年数を 100 年と設定します。

表 3-7 標準使用年数（HPPE）

管種区分	口径区分	標準使用年数
H P P E（融着継手）	φ 50～150mm	100年

③硬質塩化ビニル管（VP）

VP については、塩化ビニル管・継手協会の技術資料より、各種試験結果にて 50 年後における引張強さ、扁平強さ、クリープ強度、接着強度等は規格値を満足するという評価が得られていることから、標準使用年数を 50 年と設定します。

また、SP（ねじ込継手）についても、本市では VP と一体で使用されてきた経緯を踏まえ、標準使用年数を VP と同様とします。

表 3-8 標準使用年数（VP 等）

管種区分	口径区分	標準使用年数
V P（TS・RR継手） S P（ねじ込継手）等	φ 25～200mm	50年

④橋梁添架管・水管橋（鋼管（SP）、ステンレス鋼管(SUS)）

令和5年3月の水道法施行規則の一部改正に伴い、水管橋等の点検の実施及び記録の保存が義務付けられました。これを受けて、水管橋点検作業を行った結果、腐食・劣化等が進んでいる状況が多数確認されました。

上記点検結果を踏まえ、今後は橋梁添架管⁸⁾・水管橋⁹⁾等に対して、個別に優先度を設定し、優先度に応じて点検頻度を定めた「水戸市水管橋等点検作業方針（令和5年10月策定）」に基づき、補修又は更新を実施していく方針とします。

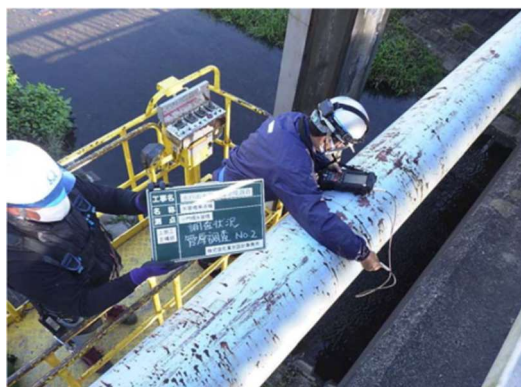


図 3-9 水管橋点検状況・腐食状況

表 3-9 標準使用年数（SP,SUS）

管種区分	口径区分	標準使用年数
SP（溶接継手） SUS	φ75～1100mm	別途個別点検調査の実施及び点検結果に基づく補修または更新

※参考「アセットマネジメント簡易支援ツール参考資料」の設定例では
SP（溶接継手）：70年，SUS：60年としている。

8) 既存の橋梁の橋桁に添架されている水道管。

9) 既存の橋梁に添架されておらず、単独で架空横断している水道管。

STEP3 重要度・優先度の設定

耐震性評価、事故リスク評価、外面防食状況、内面防食状況の評価項目に基づき、表 3-10 のとおり重要度・優先度及び標準使用年数に対する増減年数を設定しました。

表 3-10 管路重要度・優先度評価による増減年数

管路重要度・優先度評価による増減年数									
①耐震性評価 (耐震管, 地盤区分)			②事故リスク評価 (管種, 継手, 口径区分)		③外面防食対策状況 (ポリエチレンスリーブ被覆の有無) ※[DIPのみ]		④内面防食対策状況 (CL(セメントモルタルライニング)の有無) ※[DIPのみ]		
非耐震管 [DIP(非耐震継手), VP(TS・RR継手), SP(ねじ込継手) 等]	液状化 区域	-20年	DIP(φ300以上)	-20年	±0年	～1981(S56)年	±0年	～1973(S48)年	-20年
		(大)		(大)	(小)	被覆なし	(大)	CLなし	(大)
	非液状化 区域	±0年	DIP(φ250以下) HPP E(融着継手)	±0年	±0年	1982(S57)年～ 2006(H18)年	+10年	1974(S49)年～	±0年
		(中)		(中)	(小)	継手部のみ被覆	(中)	CLあり	(小)
耐震管 [DIP(耐震継手), HPP E(融着継手)]		+20年	VP(RR継手)等	+20年	±0年	2007(H19)年～	+20年		
		(小)		(小)	(小)	全面被覆	(小)		
			VP(TS継手) SP(ねじ込継手)等	+20年	-10年				
				(小)	(中)				

①耐震性評価

本市では2020(令和2)年度以降、耐震管を全面採用し、地盤状況に関わらずダクタイル鋳鉄管(DIP(耐震継手))及び水道配水用ポリエチレン管(HPPE(融着継手))を採用しています。

上記耐震管については、各協会の技術資料においてレベル2地震動に対する耐震性が検証されており地震による被害リスクが低いことから、重要度・優先度「小」と設定します。

2020(令和2)年度以前に布設された非耐震管については、埋設されている地盤の影響を受けやすいため、埋設地盤による重要度・優先度を設定します。

特に液状化区域に埋設されている管路は、東日本大震災において本市の管路被害全体の7割強を占めていたことなどもあり、耐震性の観点から液状化区域管路を重要度・優先度「大」と設定します。

②事故リスク評価

ア) 事故影響度

口径φ300mm以上の管路は、基幹管路として市内全体への配水を担っているため、事故発生時の断水被害影響が広範囲にわたり、復旧にも時間と費用を要すること、また、流量が多く、冠水や道路陥没等の2次被害発生リスクも高いことなどから重要度・優先度「大」と設定します。

イ) 漏水被害率

本市の過去5年間(2017(平成30)～2022(令和4)年度)の管種別漏水実績は、図 3-10 のとおり、VPとSPにおける漏水が全体の8割を占めており、100km当たりの漏水件数を

みても、図 3-11 のとおり、DIP に対して VP 及び SP は被害率が高い管種であることがわかります。また、VP (TS 継手) 及びそれに付帯する SP (ねじ込継手) については、布設年度が古く、今後老朽化に伴いさらに漏水件数が増加する懸念があります。

以上より、漏水被害率の観点から、被害率の高い VP (TS 継手) 及び SP (ねじ込継手) について、重要度・優先度「中」と設定します。

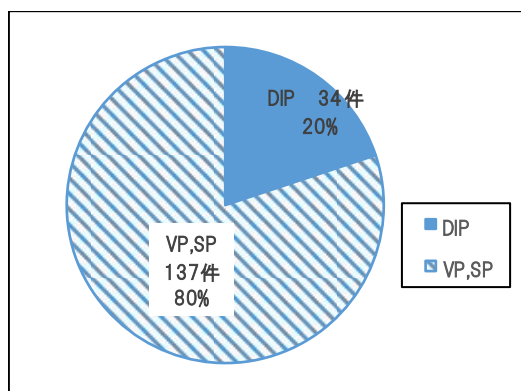


図 3-10
路面漏水管種別内訳
(平成 30～令和 4 年度)

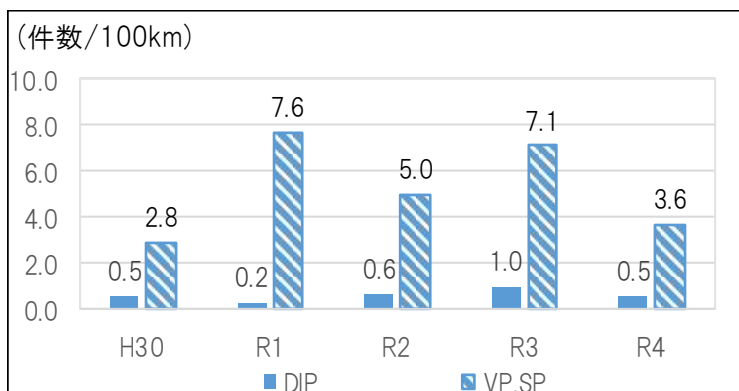


図 3-11
路面漏水被害率 (100km 当たり漏水件数)

③外面防食対策状況

DIP において、水道施設更新指針、技術資料等によれば、ポリエチレンスリーブを被覆した管路は防食性能が高いことが実証されており、少なくとも 20 年程度の延命措置が図れるとされています。

本市のポリエチレンスリーブ被覆状況は、1981 (昭和 56) 年度以前までは未実施、1982 (昭和 57) 年度よりボルト部の防食を目的とし、継手部のみ被覆を採用、2007 (平成 19) 年度より管周り埋戻し材の改良土使用による管外面の防食対策として、管路全面への被覆を採用しています。

このことから、DIP については外面防食対策の観点から、ポリエチレンスリーブの被覆が施されていない 1981 (昭和 56) 年度以前の管路更新を優先し、重要度・優先度「大」と設定します。

④内面防食対策状況

DIP において、1973 (昭和 48) 年度以前は管体内面の防食処理が施されておらず (以下「無ライニング管」という。)、水道施設設計指針、水道施設更新指針等によれば、無ライニング管は経年劣化に伴って管内面の錆こぶによる圧力低下、出水不良などの水理的な障害、また赤水発生や残留塩素濃度低下などの水質的な障害を及ぼすリスクが示されています。

このことから、DIP については内面防食対策の観点から、1973 (昭和 48) 年度以前に使用されていた無ライニング管を優先し、重要度・優先度「大」と設定します。

STEP4 管路更新基準年数の算出

次の算出方法により管路更新基準年数を算出しました。

$$\text{管路更新基準年数（年）} = \text{標準仕様年数（年）} + \text{重要度・優先度による増減年数（年）}$$

管路更新基準を表 3-11 に示します。

なお、最短年数は 40 年（法定耐用年数）、最長年数は 100 年（実績最大年数・他市の事例考慮）とします。

表 3-11 管路更新基準年数一覧

埋設 区分	耐震管 区分	地盤 区分	管種・継手 区分	口径 区分	更新基準年数				
					①	②	③	④	
					～ 1973(昭和48)年	1974(昭和49)年 ～ 1981(昭和56)年	1982(昭和57)年 ～ 2006(平成18)年	2007(平成19)年 ～	
埋設部	非耐震管	液化化区域 (非耐震適合地盤)	D I P (非耐震継手)	φ 400～ 1100mm	40年	60年	70年	80年	
				φ 350mm	40年	40年	40年	50年	
				φ 300mm	40年	40年	55年	65年	
				φ 250mm	50年	75年	85年	95年	
				φ 75～ 200mm	60年	80年	90年	100年	
			V P (R R継手) 等	φ 50～ 200mm	50年				
			V P (T S継手) S P (ねじ込継手) 等	φ 25～ 150mm	40年				
		非液化化区域 (耐震適合地盤)	D I P (非耐震継手)	φ 400～ 1100mm	60年	80年	90年	100年	
				φ 350mm	40年	50年	60年	70年	
				φ 300mm	40年	60年	75年	85年	
				φ 250mm	70年	95年	100年	100年	
				φ 75～ 200mm	80年	100年	100年	100年	
			V P (R R継手) 等	φ 50～ 200mm	70年				
			V P (T S継手) S P (ねじ込継手) 等	φ 25～ 150mm	60年				
	耐震管		D I P (耐震継手)	φ 400～ 1100mm	-	100年	100年	100年	
				φ 350mm		70年	80年	90年	
				φ 300mm		80年	95年	100年	
				φ 75～ 250mm		100年	100年	100年	
H P P E (融着継手)	φ 50～ 150mm		-			100年			
橋梁添架管 水管橋 等				S P (溶接継手) S U S (溶接継手)	φ 75～ 1100mm	別途個別点検調査の実施及び点検結果に基づく補修または更新			

【管路の更新対応方針】

- ① 管路の更新優先順位は更新基準を原則とする。
- ② ただし、下記事案については優先的な整備または更新を実施することとする。
 - ・水運用状況等により新たに管網整備が必要な事案
 - ・維持管理上緊急性を要する事案
 - ・重要路線（重要給水施設配水ルート、緊急輸送道路 等）に該当する事案
 - ・他工事との共同施工により整備の効率化が図れる事案 等

第4章 中長期施設整備方針

1 中長期施設整備方針の概要

(1) 中長期施設整備方針について

中長期施設整備方針

将来の水需要減少を見据えた施設規模・配置の適正化，施設老朽化対策・災害事故対策など，主要水道施設の課題対応方策をとりまとめた中長期にわたる施設整備計画

(2) 対象施設

主要施設

主要構造物（取水・導水施設，貯水施設，浄水施設・配水施設等）
主要設備（再編整備事業等に位置付けられた電気・機械・計装設備）

主要管路

導水管・送水管・配水幹線（φ500mm以上の配水本管）

(3) 計画期間

2025（令和7）年度から2064（令和46）年度までの40年間

(4) 体系図

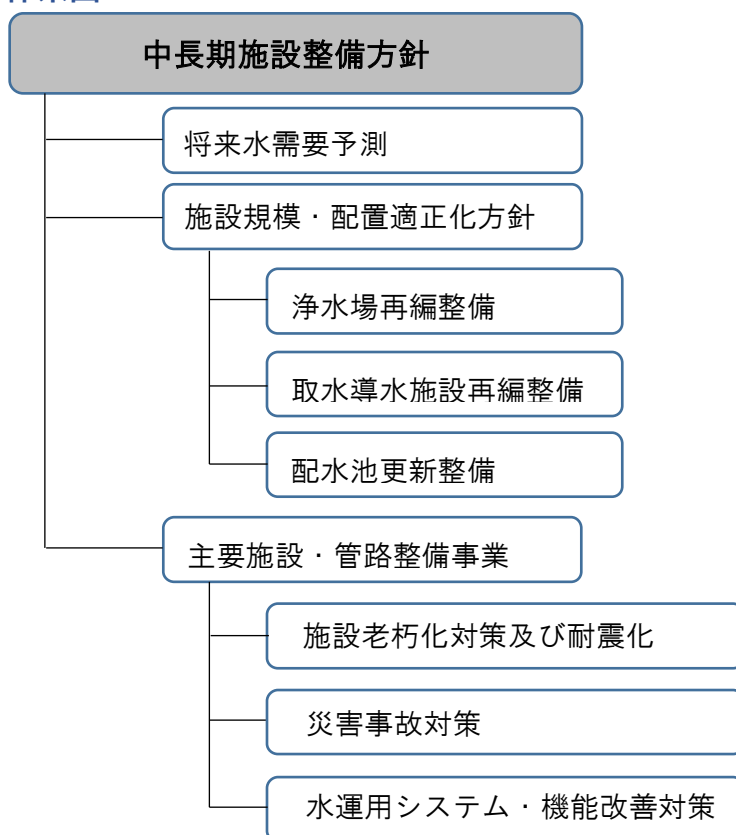


図 4-1 中長期施設整備方針 体系図

2 将来水需要予測

本市における給水人口及び水需要（一日最大配水量）は近年減少傾向となっており、水戸市人口ビジョン（第2次）及び水戸市第7次総合計画における将来人口推計においても、今後将来にわたり行政区域内人口がさらに減少する見通しが示されています。

これを踏まえ、本市における給水人口及び水需要予測の見直しを実施した結果、図4-2の通り、給水人口及び水需要（一日最大配水量）はさらに減少していく見通しです。

【前回 2018（平成 30）年度予測との比較】

給水人口については、前回 2018（平成 30）年度予測に対して直近約 10 年間はやや減少となるものの、それ以降は概ね同様の予測結果となっています。

水需要（一日最大配水量）については、前回 2018（平成 30）年度予測に対して 2027(令和 9)年度以降は減少となり、最大の減少幅は 2036(令和 18)年度に約 4,000m³ となります。その後、水需要（一日最大配水量）の減少は緩やかになり、前回 2018（平成 30）年度予測に対して近似していきます。

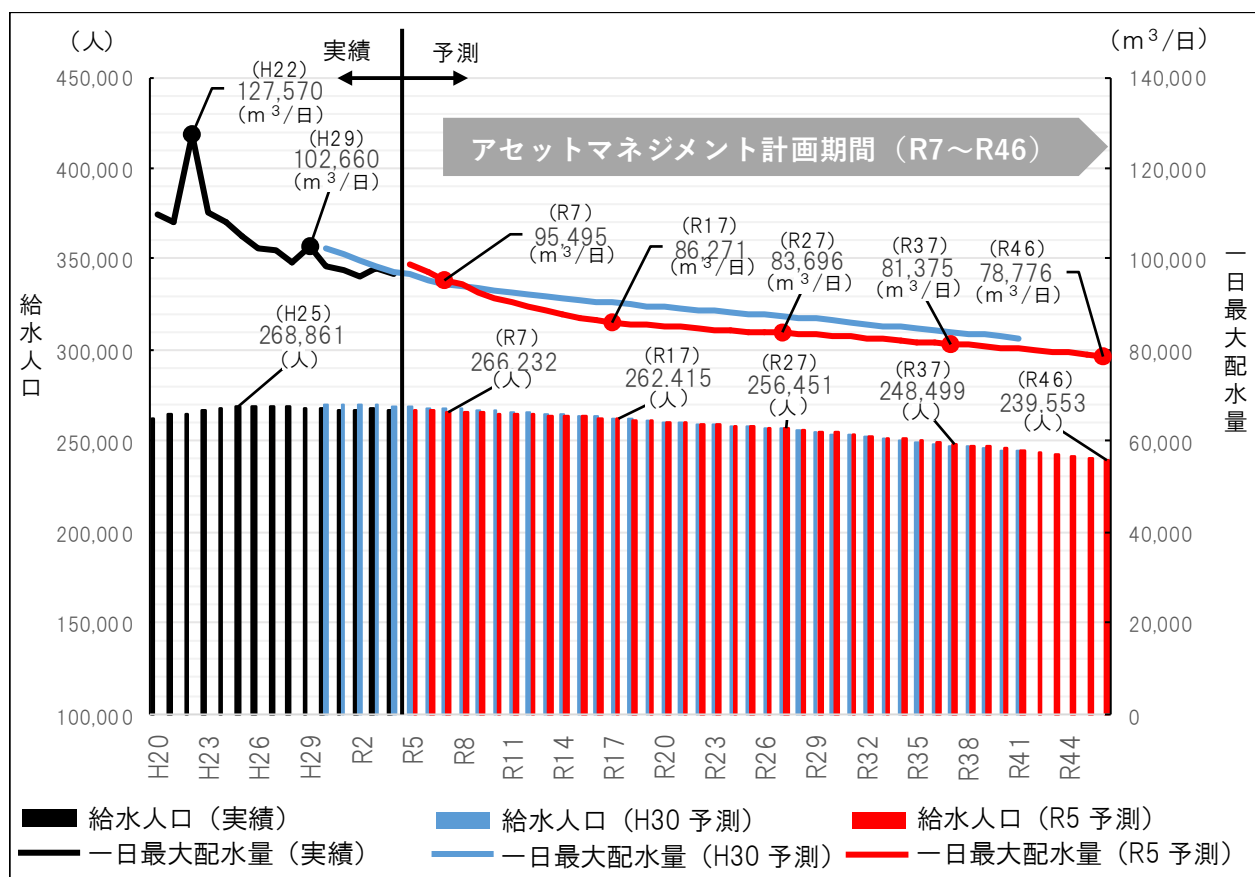


図 4-2 給水人口と水需要（一日最大配水量）

3 施設規模・配置適正化方針

将来水需要（一日最大配水量）は減少していくことから、今後は施設更新等のタイミングに合わせて、統廃合及びダウンサイジング（規模縮小）などの再構築を図ることが効果的です。

したがって、今後老朽化に伴い、更新対象となる主要施設を重点として、将来の施設規模・配置の適正化に向けた検討を行いました。規模・配置検討対象施設の位置図を図 4-3 に示します。

規模・配置検討対象施設 位置図

○浄水施設		
施設	①開江浄水場	②楮川浄水場
		
	施設能力 (m ³ /日)	64,750m ³ /日
建設年度	1969(昭和44)年度	1986(昭和61)年度

○配水施設（配水池）			
施設	① 開江配水池	② 楮川第1配水池	③ 楮川第2配水池
			
有効容量 (m^3)	21,200 m^3 (5,300 $\text{m}^3 \times 4$ 池)	14,400 m^3	12,000 m^3
建設年度	1969(昭和44)年度 ～ 1974(昭和49)年度	1985(昭和60)年度	1997(平成9)年度
施設	④ 千波配水池	⑤ 国田配水池	⑥ 常澄配水池
			
有効容量 (m^3)	10,000 m^3	1,500 m^3	2,500 m^3
建設年度	1978(昭和53)年度	1979(昭和54)年度	1982(昭和57)年度
施設	⑦ 内原配水池	⑧ 最高区配水池	⑨ 水戸西流通センター配水池
			
有効容量 (m^3)	3,000 m^3	154 m^3	400 m^3 (200 $\text{m}^3 \times 2$ 池)
建設年度	1987(昭和62)年度	1971(昭和46)年度	1986(昭和61)年度

○取水・導水施設				
施設	①枝内取水場	②枝内取水塔	③ダム導水ポンプ場	④楮川ダム取水塔
				
施設能力 (m ³ /日)	68,300m ³ /日	73,500m ³ /日	73,500m ³ /日	68,800m ³ /日
建設年度	1969(昭和44)年度	1958(昭和33)年度	1985(昭和60)年度	1986(昭和61)年度

(1) 浄水場再編整備

①対象施設

開江浄水場，楮川浄水場

②整備方針

老朽化が進行する開江浄水場については，楮川浄水場の大規模改修と合わせて一体的な浄水場再編整備（設備の全面更新も含む）を実施します。

③整備概要

ア) 更新時期・規模

開江浄水場を 2045（令和 27）年度に廃止し，開江代替分の施設能力を現在の 64,750 m³ から 25,000 m³（浄水場の維持水量・予備力も含む）へと規模を縮小した上で整備します。
各浄水場の更新時期・規模については表 4 -1 のとおりとします。

表 4 -1 浄水場再編整備概要

	建設年度	更新完了年度	施設能力 (m ³ /日)		
			更新前（現況）	更新後	差
開江浄水場	1969(昭和44)年度	2044（令和26）年度（建設後75年後） ※楮川浄水場大規模改修に合わせて再編	64,750 m ³ /日	25,000 m ³ /日	▲39,750 m ³ /日
楮川浄水場	1986(昭和61)年度	2086（令和68）年度（建設後100年後）	66,000 m ³ /日	66,000 m ³ /日	-
計			130,750 m ³ /日	91,000 m ³ /日	▲39,750 m ³ /日

イ) 費用削減効果

表 4 -2 のとおり，規模縮小に伴う費用削減効果額は約 24 億円となります。

表 4 -2 開江浄水場規模縮小に伴う費用削減効果

	施設能力 (m ³ /日)	事業費 (億円)
①現況と同規模	64,750 m ³ /日	150.2 億円
②規模縮小後	25,000 m ³ /日	126.3 億円
費用削減効果額 (=②－①)	▲39,750 m ³ /日	▲23.9 億円

ウ) 配置 (建設候補地)

開江代替浄水場の建設候補地については、楮川ダム周辺とします。

【メリット】

- ・ 楮川ダムを活用した水運用システムの構築
- ・ 楮川浄水場との一体的な整備による施設運用の効率化
(監視制御システム等の集約化など)
- ・ 浄水場間のバックアップ機能の強化 (導水・送水連絡管, 流量調節弁整備など)

【用地選定に当たっての留意点】

- ・ 浄水場建設用地の選定に当たっては、地盤の安定性の観点から、できる限り傾斜地 (谷地形) を避け、平坦地あるいは用地造成 (切土等) により平坦地を確保できる場所が望ましい。

上記を踏まえて、浄水場再編後の施設概略配置図 (設定案) を図 4-4 に示します。

※ただし、最終的には詳細な調査等を基に、複数案による比較評価を行い、浄水場の全体整備計画に当たる基本計画を策定した上で、配置を決定することに留意します。

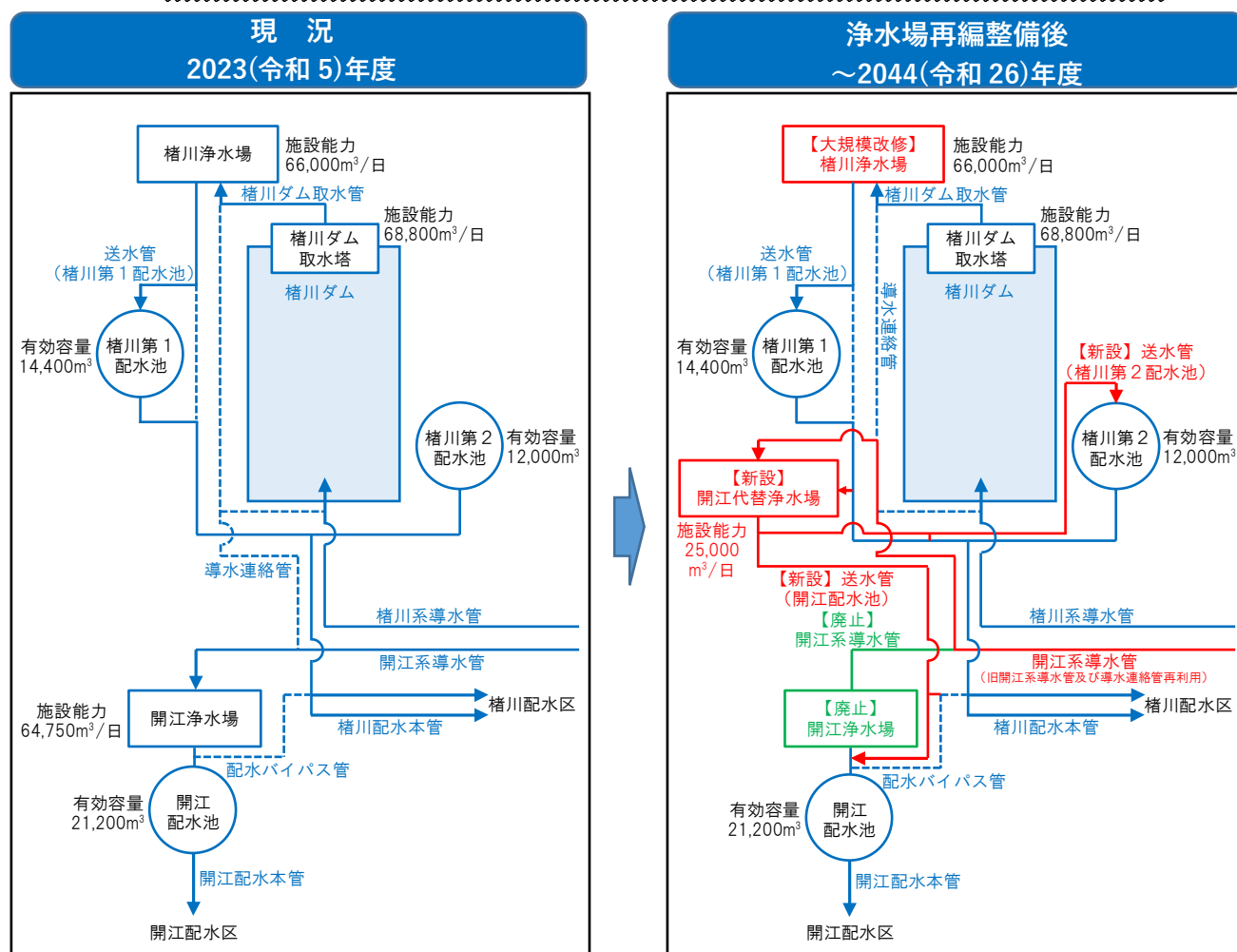


図 4-4 浄水場再編整備 施設概略配置図 (設定案)

(2) 取水導水施設再編整備

①対象施設

枝内取水場（開江系）、枝内取水塔（楮川系）、ダム導水ポンプ場（楮川系）

②整備方針

老朽化が進行する枝内取水場（開江系）及び枝内取水塔・ダム導水ポンプ場（楮川系）の再編整備を段階的に実施し、最終的に一体的な取水導水施設として統合を図ります。

③整備概要

ア）更新時期・規模

浄水場再編整備に合わせ、取水導水施設についても **2044（令和26）年度までに施設能力を現在の 141,800 m³/日 から 115,500 m³/日 へと規模を縮小した上で再編統合します。（施設能力は水利権水量と同一とする。）**

各取水・導水施設の更新時期・規模については表 4-3 のとおりとします。

表 4-3 取水導水施設再編整備概要

	建設年度	更新完了年度	施設能力（m ³ /日）		
			更新前（現況）	更新後	差
枝内取水場	1969(昭和44)年度	2036（令和18）年度（建設後67年後） ※先行して2025（令和7）年度（建設後56年後） に導水ポンプ施設を整備	68,300 m ³ /日	53,350 m ³ /日	▲14,950 m ³ /日
枝内取水塔	1958(昭和33)年度	2044（令和26）年度（建設後86年後）	73,500 m ³ /日	53,350 m ³ /日	▲20,150 m ³ /日
ダム導水ポンプ場	1985(昭和60)年度	新取水導水施設運用開始後（2045年度）廃止	(73,500 m ³ /日)	(廃止)	(▲73,500 m ³ /日)
計			141,800 m ³ /日	106,700 m ³ /日	▲35,100 m ³ /日

イ）費用削減効果

表 4-4 のとおり、規模縮小に伴う費用縮減効果額は約 21 億円となります。

表 4-4 枝内浄水場規模縮小に伴う費用削減効果

	施設能力 (m ³ /日)	事業費 (億円)
①現況と同規模	141,800 m ³ /日	76.6 億円
②規模縮小後	115,500 m ³ /日	55.2 億円
費用削減効果額 (=②－①)	▲26,300 m ³ /日	▲21.4 億円

ウ) 配置 (建設候補地)

取水導水施設の建設候補地については、浸水リスク・維持管理性・経済性など総合的な観点から評価を行った結果、現況の枝内取水場付近とします。

上記を踏まえて、取水導水施設再編整備 概要図を図 4-5 に示します。



図 4-5 取水導水施設再編整備方針 整備概要図

(3) 配水池更新整備

①対象施設

開江配水池，楮川第1配水池，楮川第2配水池，千波配水池，国田配水池，常澄配水池，内原配水池，最高区配水池，水戸西流通センター配水池

②整備方針

配水池の更新時期については，60年（法定耐用年数）・75年（補修1回増により15年延命）・90年（補修2回増により30年延命）のうち，最もライフサイクルコストの低減が図れる**60年（法定耐用年数）での更新を基本**とします。

更新に当たっては，補修・清掃や将来の更新に備え，複数化しての更新を行います。

ただし，**最高区配水池及び水戸西流通センター配水池については，新最高区配水区再編整備に伴い，廃止**します。

③整備概要

ア) 更新時期・規模

整備方針のとおり，**建設後60年後**を基本とし，更新します。

規模（配水池容量）については，**将来の水需要及び時間変動調整容量，非常時対応容量，消火用水量を考慮し，適正化を図ります。**

各配水池の更新時期・規模については**表4-5**のとおりとします。

表 4-5 配水池更新整備 概要

	建設年度	更新完了年度	有効容量 [m ³]		
			更新前 (現況)	更新後	差
開江配水池	1969(昭和44)年度 ～ 1974(昭和49)年度	2038(令和20)年度 (建設後64年後)	21,200 (5,300m ³ ×4)	25,600 (6,400m ³ ×4)	4,400
楮川第1配水池	1985(昭和60)年度	2048(令和30)年度 (建設後63年後)	14,400	12,700 (2池構造)	▲1,700
楮川第2配水池	1997(平成9)年度	2057(令和39)年度 (建設後60年後)	12,000	12,700 (2池構造)	700
千波配水池	1978(昭和53)年度	2038(令和20)年度 (建設後60年後)	10,000	4,600 (2,300m ³ ×2)	▲5,400
国田配水池	1979(昭和54)年度	2039(令和21)年度 (建設後60年後)	1,500	1,200 (600m ³ ×2)	▲300
常澄配水池	1982(昭和57)年度	2046(令和28)年度 (建設後64年後)	2,500	2,700 (900m ³ ×3)	200
内原配水池	1987(昭和62)年度	2047(令和29)年度 (建設後60年後)	3,000	3,300 (1,100m ³ ×3)	300
最高区配水池	1971(昭和46)年度	2030(令和12)年度 (建設後59年後)	154	廃止	▲154
水戸西流通 センター配水池	1986(昭和61)年度	2030(令和12)年度 (建設後44年後)	400 (200m ³ ×2)	廃止	▲400
計			65,154	62,800	▲2,354

イ) 費用削減効果

表4-6のとおり、規模縮小に伴う費用縮減効果額は、約7億円となります。

表 4-6 配水池規模縮小に伴う費用削減効果

	有効容量 (m ³)	事業費 (億円)
①現況と同規模	65,154 m ³	116.8 億円
②規模縮小後	62,800 m ³	109.9 億円
費用削減効果額 (=②－①)	▲2,354 m ³	▲6.9 億円

ウ) 配置 (更新候補地)

現況位置 (又は隣接地) への更新を基本とします。

4 主要施設・管路整備事業

前回のアセットマネジメントで整理した主要施設・管路整備事業について、改めて精査を行い、今後の事業の見直しを行いました。また、新たな課題への対策として実施すべき事業を追加しました。事業一覧を表 4-7 に示します。

表 4-7 主要施設・管路整備事業一覧

事業区分		事業名称	整理区分
(1) 施設老朽化対策及び耐震化	①水道施設の更新及び補修（長寿命化）	ア) 老朽施設の更新及び補修（長寿命化）	【見直し】
		イ) 開江系導水管の更新	【見直し】
		ウ) 楮川系導水管の更新	【新 規】
		エ) 開江配水幹線（φ500mm以上の配水本管）の更新	【見直し】
		オ) 楮川配水幹線（φ500mm以上の配水本管）の更新	【継 続】
	②水道施設の耐震化	ア) 主要施設の耐震化	【継 続】
(2) 災害事故対策	①長期停電対策	ア) 非常用自家発電設備の整備	【見直し】
	②事故時バックアップ対策	ア) 国田配水区バックアップ管路整備	【完 了】
		イ) 内原配水区（高区）バックアップ管路整備	【完 了】
		ウ) 浄水場送水連絡管の整備	【完 了】
	③応急給水対策	ア) 耐震型循環式飲料水貯水槽の増設	【完 了】
		イ) 配水池への緊急遮断弁設置	【新 規】
	④浸水対策	ア) 取水・導水施設の浸水対策	【完 了】
	⑤水安全対策	ア) 原水pH調整設備の導入	【完 了】
		イ) 活性炭注入設備の導入	【見直し】
(3) 水運用システム・機能改善対策	①配水システムの改善	ア) 新最高区配水区の再編整備	【見直し】
		イ) 楮川第2配水池送水管の整備	【見直し】
		ウ) 市内配水池の増設	【見直し】
	②排泥処理機能の改善	ア) 開江浄水場排泥処理機能の改善	【完 了】
	③配水ブロック化整備	ア) 大ブロック化・中ブロック化管路整備	【継 続】

整理区分凡例

【完 了】：前回の主要施設・管路整備事業のうち、整備が完了した事業

【継 続】：前回の主要施設・管路整備事業のうち、引き続き事業を継続する事業

【見直し】：事業の進捗や点検調査等に伴い、事業内容（規模・配置、実施方法・時期等）の一部見直し（変更、拡充、先送り、前倒し等）を行った事業

【新 規】：今回見直しの中で、新たに追加した事業

(1) 施設老朽化対策及び耐震化

①水道施設の更新及び補修（長寿命化）

ア）老朽施設の更新及び補修（長寿命化）【見直し】

整備目的

健全度調査・点検結果等により、更新又は補修が必要と判断された施設について、更新又は補修による長寿命化を図ります。

整備概要

調査・点検等の結果や再編整備方針を踏まえて施設毎に実施時期や手法を個別に設定し、効率的かつ効果的に更新又は補修を実施します。

また、更新時の施設規模・配置については、水需要の減少や非常時バックアップを考慮しながらダウンサイジングを図り、統廃合を行います。

○取水・導水・貯水施設

取水導水施設再編整備に基づき、2044（令和26）年度を事業完了目標年度として、新取水導水施設の一体的な再編整備を行います。

また、各施設の状態に応じて、適宜必要な更新又は補修を実施します。



図 4-6 新取水導水施設整備状況（導水ポンプ棟整備）

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
新取水導水施設（開江＋楮川系）								機械 電気	
枝内取水場（開江系）						【廃止】 取水導水施設再編整備方針に基づき、 一体的な整備を行い、新取水導水施設 として統合再編			
枝内取水塔（楮川系）									
ダム導水ポンプ場（楮川系）									
楮川ダム									
楮川ダム取水塔									

補強・補修 補修 更新 新設

○浄水施設（浄水場）

浄水場再編整備に基づき、2044(令和 26)年度を事業完了目標年度として、浄水場の一体的な再編整備を行います。

また、各施設の状態に応じて、適宜必要な更新又は補修を実施します。



図 4-7
開江浄水場送水管（集合管）
腐食進行状況



図 4-8
開江浄水場ろ過池腐食進行状況

スケジュール

場所		実績	第 1 期 (1年後～10年後)		第 2 期 (11年後～20年後)		第 3 期 (21年後～30年後)		第 4 期 (31年後～40年後)	
		2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江浄水場	沈澱池								【廃止】 浄水場再編整備方針に基づき、 楮川浄水場と一体的な整備を行い 統合再編	
	急速ろ過池									
	浄水池									
	送水管(集合管)									
	管理棟									
楮川浄水場	開江代替浄水場									機械 電気
	沈澱池									
	急速ろ過池									
	送水ポンプ室									
	排泥池									
	天日乾燥床									
	管理棟									

補強・補修 補修 更新 新設

○配水施設（配水池）

配水池更新整備に基づき、建設後概ね 60 年後を目標として更新を実施します。

また、その間に必要な配水池の補修や増設も実施します。



図 4 -9 開江配水池の補修状況

スケジュール

場所		実績	第 1 期 (1年後～10年後)		第 2 期 (11年後～20年後)		第 3 期 (21年後～30年後)		第 4 期 (31年後～40年後)	
		2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江配水池										
楮川第 1 配水池										
楮川第 2 配水池										
千波配水池										
国田配水池										
常澄配水場	管理棟									
	接合井・吸水井									
	配水池									
	配水池（増設分）									
内原配水場	配水池									
	配水池（増設分）									
最高区配水池										
水戸西流通センター配水池										

補強・補修 補修 更新 新設

イ) 開江系導水管の更新【見直し】

整備目的

開江浄水場に水道原水を送る開江系導水管は、老朽化が進行し、更新時期を迎えることから、計画的に更新を行います。

整備概要

更新するまでの間の事故リスクを考慮し、優先的に既存管路の漏水多発路線の布設替、水管橋の耐震補強、露出部の補修等を実施しました。また、それ以外の埋設部についても管路老朽度調査を実施し、健全性が確認されました。これらを踏まえ、更新時期を見直し、布設後90年後である2059(令和41)年度までに更新が完了するよう設定します。

あわせて、付帯設備である仕切弁の更新や水管橋の補修等を実施するとともに、引き続き定期的に管路老朽度調査を実施し、健全性の把握及び維持・修繕に努めます。

なお、更新に当たっては、適切なタイミング（将来水需要が減少し、導水管の停止が可能となる時期）において実施するとともに、原則別ルートへの布設替は行わず、既設管を活用した既設管内挿入工法（パイプ・イン・パイプ工法）等の効果的な手法を用いて更新（ダウンサイジング）を実施します。



図 4-10 開江系導水管管体調査状況

スケジュール

場所	実績	第 1 期 (1年後～10年後)		第 2 期 (11年後～20年後)		第 3 期 (21年後～30年後)		第 4 期 (31年後～40年後)		
		2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江系導水管			第2水管橋	仕切弁						
補強・補修 補修 更新 新設										

ウ) 楮川系導水管の更新【新 規】

整備目的

楮川ダム，楮川浄水場に水道原水を送る楮川系導水管は，今後老朽化が進行していくことから，計画的に更新を行います。

整備概要

更新時期に達するまでは，定期的な管路老朽度調査を実施し，健全性の把握及び維持・修繕に努めます。

なお，更新に当たっては，適切なタイミング（将来水需要が減少し，導水管の停止が可能となる時期）において実施するとともに，原則別ルートへの布設替は行わず，既設管を活用した既設管内挿入工法（パイプ・イン・パイプ工法）等の効果的な手法を用いて更新（ダウンサイジング）を実施します。

スケジュール

場所	実績	第 1 期 (1年後～10年後)		第 2 期 (11年後～20年後)		第 3 期 (21年後～30年後)		第 4 期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
楮川系導水管									

 補強・補修  補修  更新  新設 ※～2072 年度までの 10 年間

エ) 開江配水幹線（φ500mm 以上の配水本管）の更新【見直し】

整備目的

開江配水幹線は開江浄水場系統の配水区域へ供給する最重要管路であり、老朽化が進行し、間もなく更新時期を迎えることから、計画的に更新を行います。

整備概要

開江配水幹線等更新整備基本構想（令和4年度策定）（最適口径・ルート・水運用）に基づき、別ルートへの更新を実施します。



図 4 -11 開江配水幹線のルート

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江配水幹線（φ500mm以上の配水本管）									

補強・補修 補修 更新 新設

オ) 楮川配水幹線（φ500mm 以上の配水本管）の更新【継 続】

整備目的

楮川配水幹線は楮川浄水場系統の配水区域へ供給する最重要管路であり、今後老朽化が進行していくことから、計画的に更新を行います。

整備概要

楮川配水幹線の更新整備方針（最適口径・ルート・水運用検討）を策定し、方針に基づき更新を実施します。

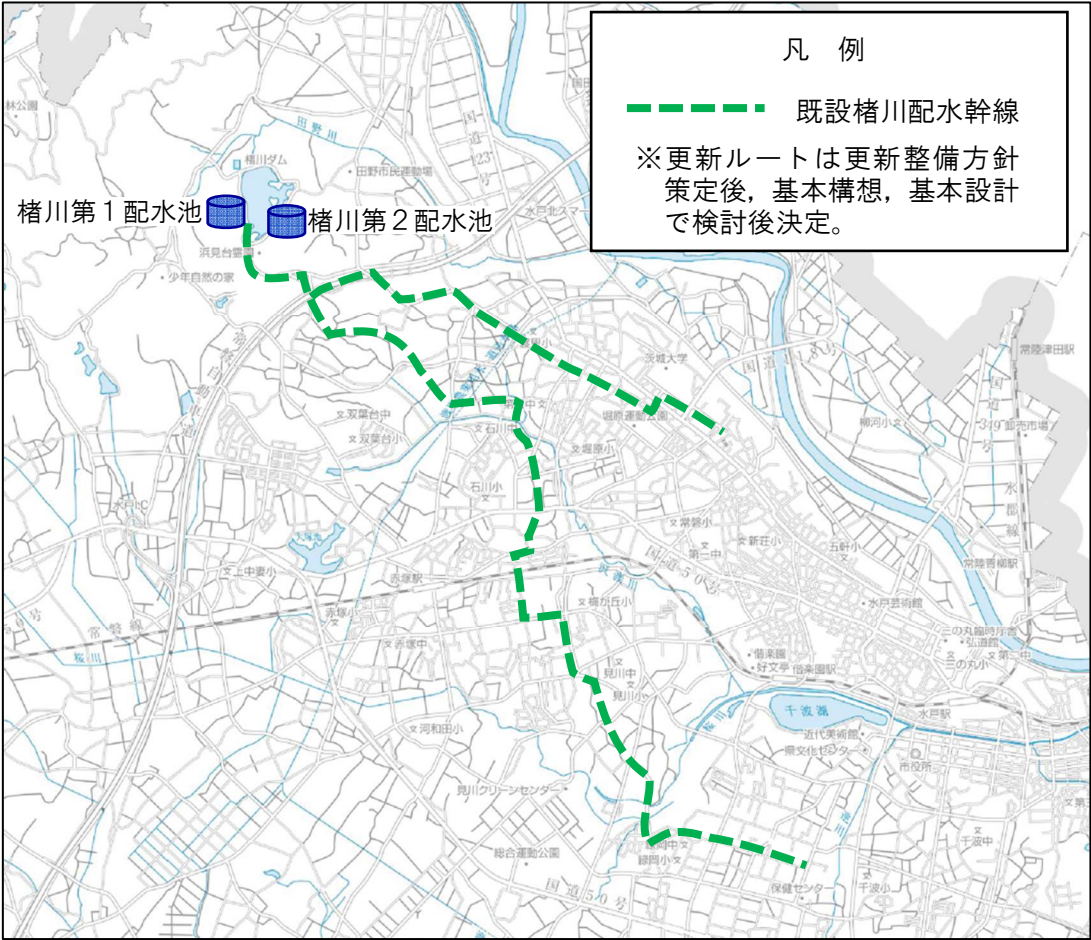


図 4-12 楮川配水幹線のルート

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
楮川配水幹線（φ500mm以上の配水本管）									

補強・補修 補修 更新 新設 ※～2092 年度までの 43 年間

②水道施設の耐震化

ア) 主要施設の耐震化【継 続】

整備目的

耐震診断等により耐震性が不足していると判定された施設について、耐震化を図ります。

整備概要

耐震診断等により耐震性が不足していると判定された施設について、耐震化整備を継続的に実施しています。

2027（令和9）年度までにすべての施設の耐震化が完了予定です。

※整備スケジュールは P37「(1)①ア」老朽施設の更新及び補修（長寿命化）浄水施設（浄水場）」内に「補強・補修」として明記。

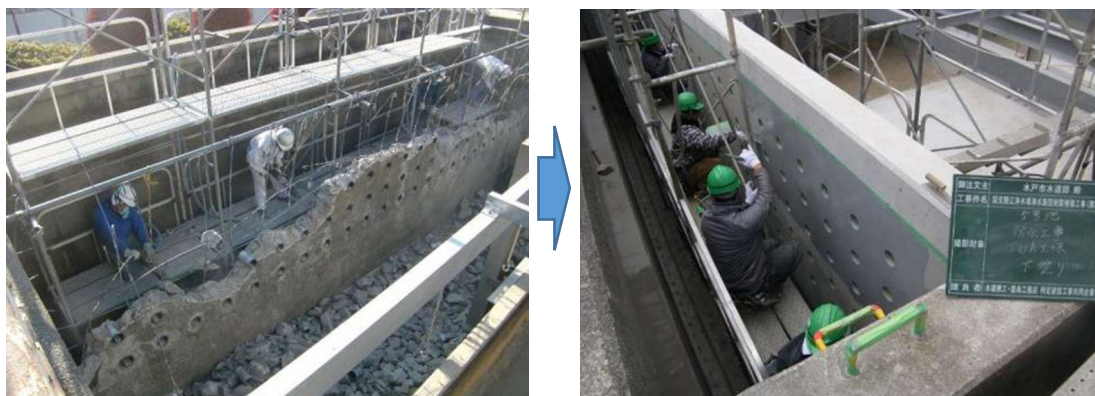


図 4-13 開江浄水場沈澱池の耐震補強状況

表 4-8 施設耐震化状況（開江系）

No.	用途分類	施設名称	耐震性	備考
1	取水導水施設	枝内取水場	○	
2	浄水施設	開江浄水場	○	
3	配水施設	開江配水池	○	
4		千波配水池	○	
5		常澄配水場	○	
6		中原増圧ポンプ場	○	
7		筑地増圧ポンプ場	○	
8		内原配水場	○	
9		谷津増圧ポンプ場	○	R12廃止予定
10		谷津第2増圧ポンプ場	○	R12廃止予定
11		最高区配水池	—	R12廃止予定
12		水戸西流通センター配水池	×	R12廃止予定

表 4-9 施設耐震化状況（楮川系）

No.	用途分類	施設名称	耐震性	備考
1	取水導水施設	枝内取水塔	○	
2		ダム導水ポンプ場	○	
3		楮川ダム取水塔	○	
4	貯水施設	楮川ダム	○	
5	浄水施設	楮川浄水場	×	沈澱池 R6～R9予定
6	配水施設	楮川第1配水池	○	
7		楮川第2配水池	○	
8		国田配水池	○	

※2023（令和5）年度末現在

(2) 災害事故対策

①長期停電対策

ア) 非常用自家発電設備の整備【見直し】

整備目的

停電対策として、開江浄水場、楮川浄水場ともに非常用自家発電設備を保有するとともに、二系統による受電を行っております。

ただし、非常用自家発電設備については、発電容量に限りがあるため、長期停電時においても最低限必要な水生産能力及び市内配水能力を確保できるよう、楮川浄水場の非常用自家発電設備の増強整備を実施します。

整備概要

既存の非常用自家発電設備の更新時期に合わせて、発電設備の規模・配置及び燃料貯蔵量の適正化を図り、増強整備を実施します。

スケジュール

場所	実績 2020 ～ 2024	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
		2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
楮川浄水場 非常用自家発電設備									

 補強・補修
  補修
  更新
  新設

②事故時バックアップ対策

ア) 国田配水区バックアップ管路整備【完了】

整備目的

国田配水池への送水及び国田配水区（高区）への配水の役割を担う那珂川横断管事故等におけるバックアップ強化を図ります。

整備概要

2021（令和3）年度に水戸那珂緊急時相互連絡管の整備を実施するとともに、緊急時の水運用変更（楮川低区配水区（ちとせ減圧区域）から国田配水区（低区）への融通）によるバックアップ手法を確立したため、事業完了とします。

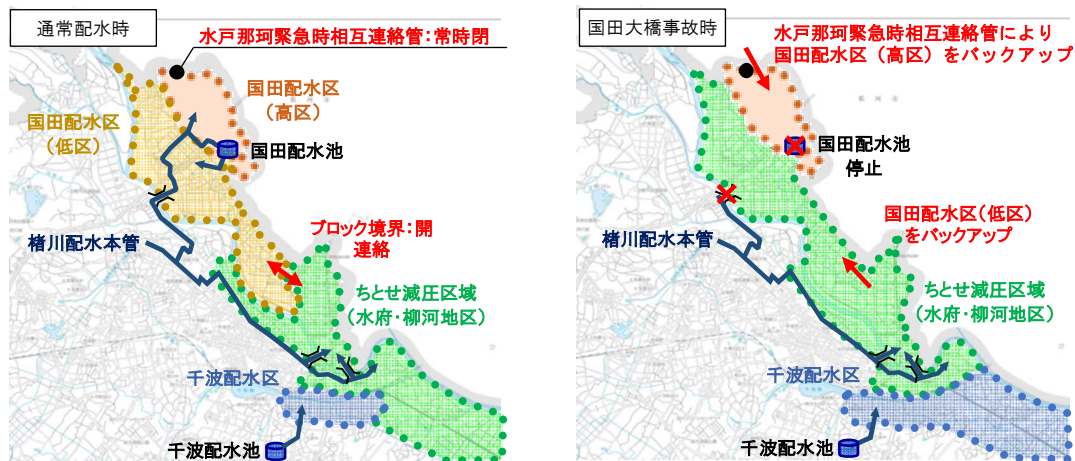


図 4-14 国田配水区のバックアップ運用イメージ



図 4-15 水戸那珂緊急時相互連絡管の操作訓練状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
水戸那珂緊急時相互連絡管	■								

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

イ) 内原配水区（高区）バックアップ管路整備【完了】

整備目的

内原配水区（高区）へ送水する内原配水場高区増圧ポンプの停止時においてもバックアップが図れるよう，管路整備を行います。

整備概要

計画当初は，内原配水場高区増圧ポンプの停電対策を実施するまでの応急対策としてバイパス管路の整備を位置付けていましたが，事業優先順位の見直しにより 2016（平成 28）年度に非常用自家発電設備を前倒しで整備し，停電対策が図れたため，事業完了とします。



図 4 -16 内原配水場高区増圧ポンプ 非常用自家発電設備設置状況

ウ) 浄水場送水連絡管の整備【完了】

整備目的

開江浄水場又は楮川浄水場の水生産停止時においても，浄水場間のバックアップが円滑に図れるよう，管路整備を行います。

整備概要

開江浄水場流量調節弁取替工事（電動化）が2021(令和3)年度に完了しました。電動化により制御操作が容易になり，開江・楮川浄水場間を結ぶ送水連絡管による非常時バックアップ対応能力が向上したため，事業完了とします。



図 4 -17 開江浄水場流量調節弁設置状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江浄水場流量調節弁(電動化)									

補強・補修 補修 更新 新設

③ 応急給水対策

ア) 耐震型循環式飲料水貯水槽の増設【完了】

整備目的

災害時の飲料水の確保を目的として応急給水拠点施設の充実を図るため、耐震型循環式飲料水貯水槽を増設します。

整備概要

「水戸市第6次総合計画－みと魁プラン－」及び「水戸市水道事業基本計画（第3次）」の施策に基づき、2022(令和4)年度末時点で目標指標である5基増設が完了しました。今後は、仮設給水所（市民センター）に配備している応急給水用給水タンク（コンボライフ）も含めて運用面での検証及び改善を進め、ソフト面（訓練、マニュアル、応急給水体制、資器材、関係者との連携）の充実を図ります。

表 4-10 耐震型循環式飲料水貯水槽 一覧

No.	施設名	構造	有効容量 (m ³)	設置年度	備考
1	白梅資材置場	ダクタイル鋳鉄管	100	H9	
2	十軒町児童公園	ダクタイル鋳鉄管	100	H11	
3	東町運動公園	ダクタイル鋳鉄管	100	H10	
4	三の丸緑地	ダクタイル鋳鉄管	100	H12	
5	偕楽園公園 (四季の原)	ダクタイル鋳鉄管	100	H26	茨城県所有
6	梅が丘小学校	鋼製	100	H29	
7	石川小学校	鋼製	100	H30	
8	渡里小学校	ダクタイル鋳鉄管	100	R1	
9	緑岡中学校	鋼製	100	R3	
10	笠原中学校	鋼製	100	R4	



図 4-18
耐震型循環式飲料水貯水槽設置状況



図 4-19
耐震型循環式飲料水貯水槽訓練状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
耐震型循環式飲料水貯水槽	■								

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

イ) 配水池への緊急遮断弁設置【新 規】

整備目的

災害時に運搬給水を行う際の給水基地として位置付けている配水池について、緊急時の飲料水確保のため、緊急遮断弁の設置あるいは代替手段を整備します。

整備概要

給水基地に位置付けている配水池のうち、国田配水池のみ（代替手段も含めて）緊急遮断弁が未設置のため、配水池更新時期に合わせて新たに整備します。

表 4 -11 各配水池の緊急時飲料水確保手段

	緊急時飲料水確保対策	
開江配水池	○	場内の手動操作により緊急時の配水停止が可能
楮川第1配水池	○	遠隔操作により緊急時の配水停止が可能
楮川第2配水池	○	緊急遮断弁設置済
千波配水池	○	緊急遮断弁設置済
国田配水池	×	緊急遮断弁が未設置かつ事業所から距離があるため早期の配水停止が不可能
常澄配水池	○	遠隔操作により緊急時の配水ポンプ停止が可能
内原配水池	○	緊急遮断弁設置済

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
国田配水池 緊急遮断弁									

補強・補修
 補修
 更新
 新設

④浸水対策

ア) 取水・導水施設の浸水対策【完了】

整備目的

洪水浸水想定区域図で浸水リスクの高い取水・導水施設（枝内取水場，ダム導水ポンプ場）の浸水対策を実施します。

整備概要

2020(令和2)年度に枝内取水場及びダム導水ポンプ場の浸水対策工事（開口部閉塞・防水扉設置・一部嵩上げ）を実施したため，事業完了とします。

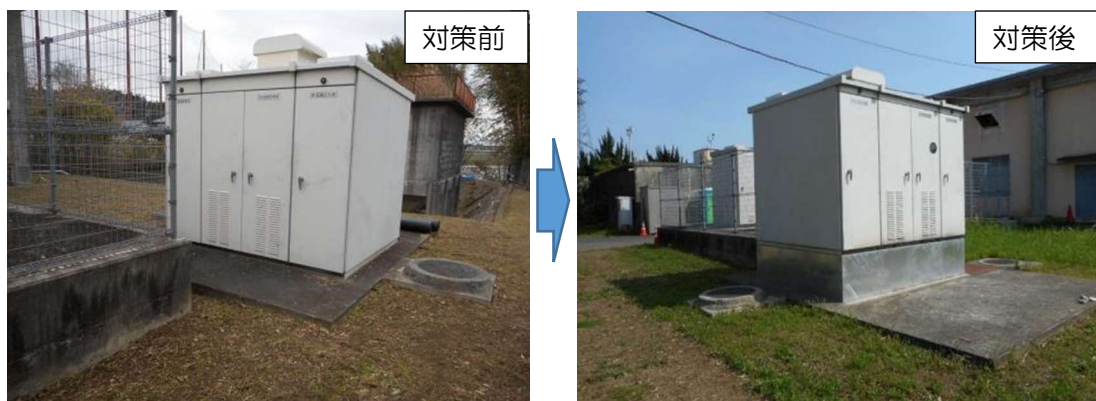


図 4-20 枝内取水場 屋外電気設備浸水対策状況



図 4-21 ダム導水ポンプ場 防水扉設置状況及びハンドホール浸水対策状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
枝内取水場浸水対策	■								

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

⑤水安全対策

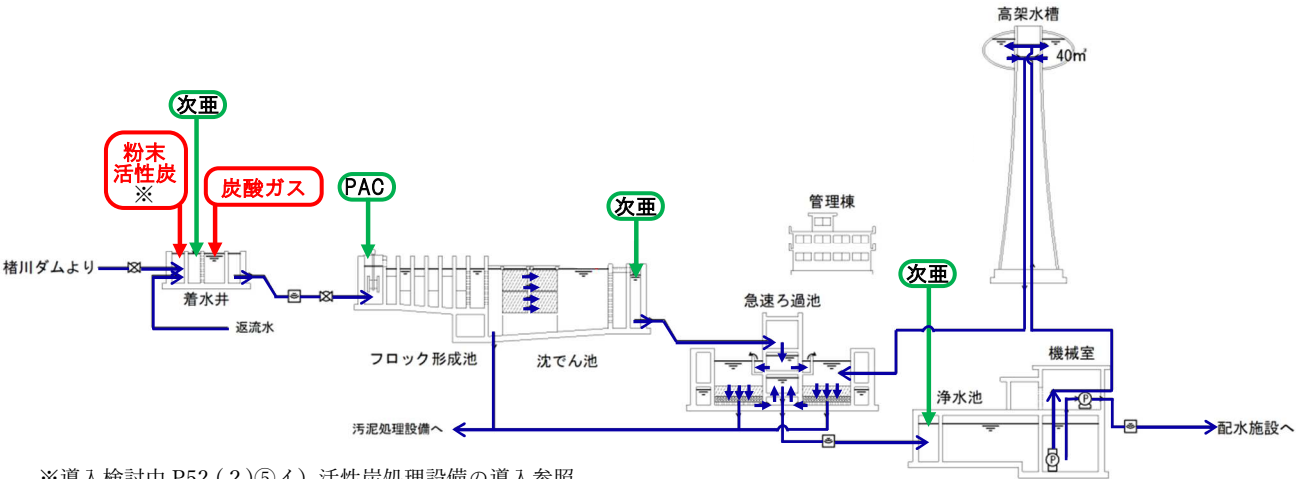
ア) 原水 pH 調整設備の導入【完了】

整備目的

楮川ダム内の原水 pH 値上昇傾向に伴い、凝集剤注入量の増加による汚泥量増加及び浄水中アルミニウム濃度増加リスクに対応するため、原水 pH 調整設備として酸処理設備を整備します。

整備概要

2023(令和5)年度に楮川浄水場薬品注入(酸処理)設備設置工事が完了したため、事業完了とします。



※導入検討中 P52.(2)⑤イ) 活性炭処理設備の導入参照

図 4-22 楮川浄水場水処理フロー図 (酸処理設備設置後)



図 4-23 楮川浄水場 薬品注入 (酸処理) 設備設置状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
	■				■				■

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

イ) 活性炭注入設備の導入【見直し】

整備目的

那珂川原水、楮川ダム中におけるカビ臭原因物質の発生頻度増加リスクに対応するため、活性炭注入設備を整備します。

整備概要

開江浄水場については、2023(令和5)年度に開江浄水場粉末活性炭注入設備設置工事を実施し、導入を行ったところです。

楮川浄水場については、楮川ダムの水質状況を把握・分析し、改めて導入の妥当性を検証するものとします。なお、その間は楮川ダムの水質保全・管理（曝気、取水・導水調整等）に努めることにより、カビ臭原因物質の抑制を図ります。

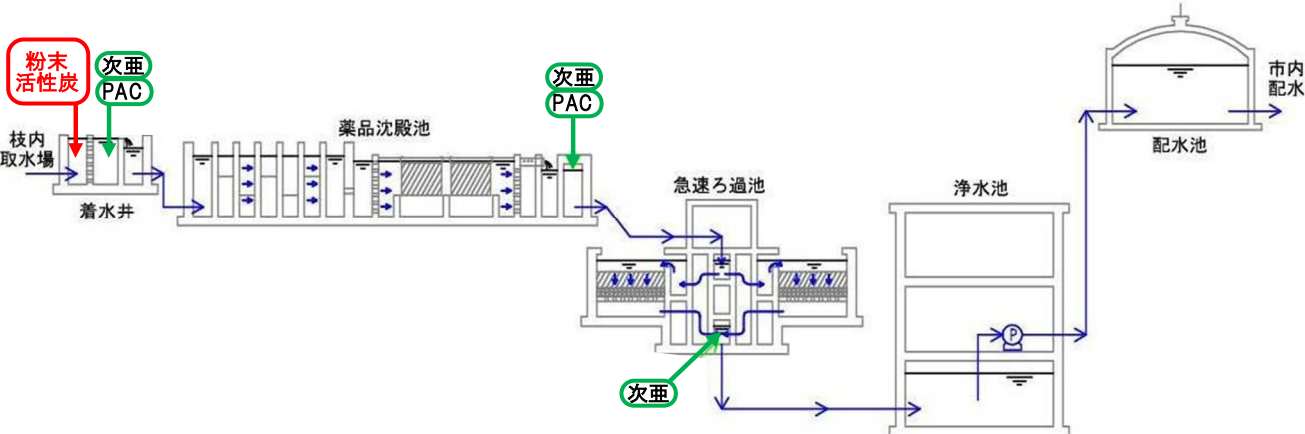


図 4-24 開江浄水場水処理フロー図（粉末活性炭注入設備設置後）



図 4-25 開江浄水場 粉末活性炭注入設備設置状況

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
開江浄水場 活性炭注入設備	■					【廃止】 浄水場再編整備方針より、楮川浄水場と統合			
楮川浄水場 活性炭注入設備			■			■			

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

(3) 水運用システム・機能改善対策

①配水システムの改善

ア) 新最高区配水区の再編整備【見直し】

整備目的

配水池やポンプ場等の小規模な施設が点在するとともに、運用面で多くの課題がある最高区配水区及び水戸西流通センター配水区について、統合再編を図ります。

整備概要

新最高区再編整備計画に基づき、再編整備を実施します。

開江浄水場内に新たな増圧ポンプ施設を整備し、既存の最高区配水池・水戸西流通センター配水池・谷津増圧ポンプ場・谷津第2増圧ポンプ場を廃止します。

(最高区配水区及び水戸西流通センター配水区を統合再編)

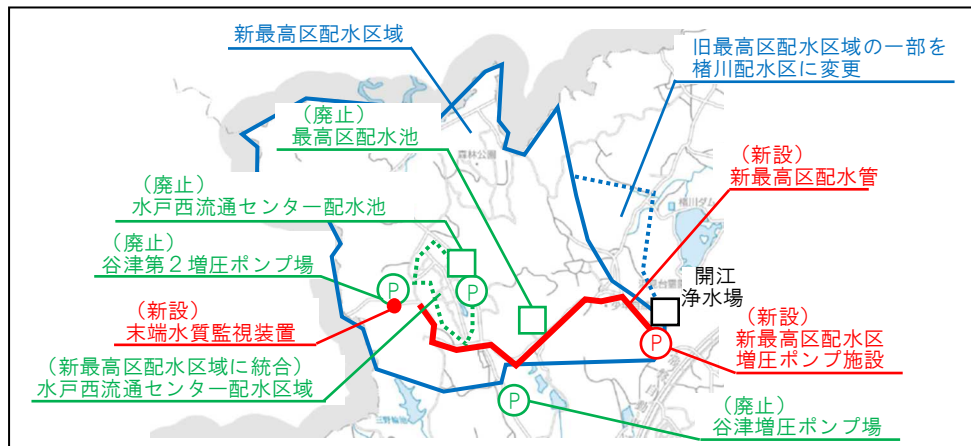


図 4-26 新最高区再編整備計画概要図

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
新最高区配水区 配水(増圧)ポンプ施設 (開江浄水場内)		■			■	■	■		
新最高区配水管		■							
新最高区配水区 末端水質監視装置			■		■			■	
最高区配水池				【廃止】 新最高区配水区再編整備計画に基づき、 施設統合					
水戸西流通センター配水池									
谷津増圧ポンプ場									
谷津第2増圧ポンプ場									

■ 補強・補修 ■ 補修 ■ 更新 ■ 新設

イ) 楮川第2配水池送水管の整備【見直し】

整備目的

楮川第2配水池の水質保全を図るとともに、楮川第1配水池を停止した場合においても、楮川第2配水池を起点とした自然流下配水運用に切り替え、安定給水を図るため、楮川第2配水池への送水管を新たに整備します。

整備概要

図 4-27 のとおり、楮川第2配水池への新規送水管を整備します。

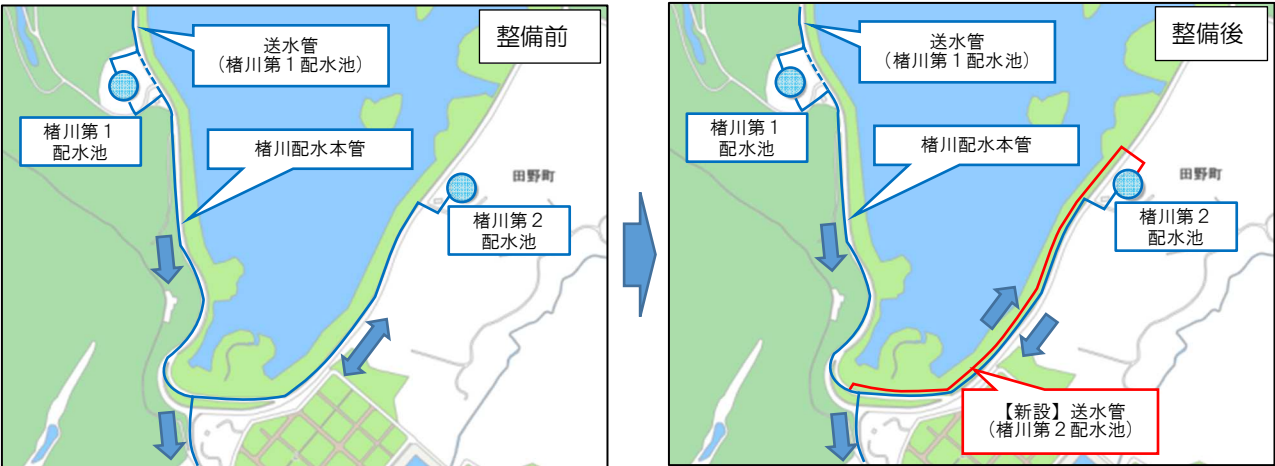


図 4-27 楮川第2配水池送水管整備概要図

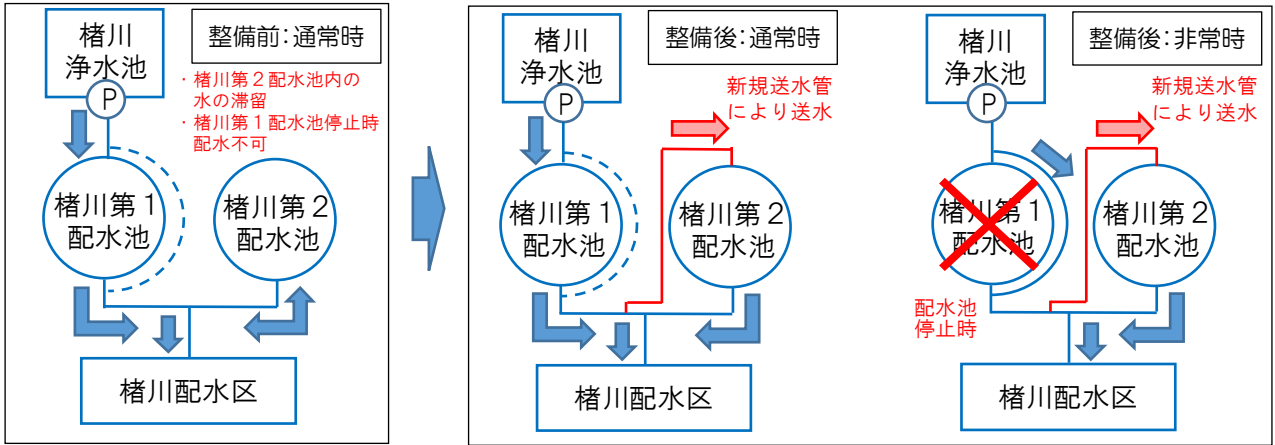


図 4-28 楮川第2配水池送水管整備後の運用イメージ

スケジュール

場所	実績	第1期 (1年後～10年後)		第2期 (11年後～20年後)		第3期 (21年後～30年後)		第4期 (31年後～40年後)	
	2020 ～ 2024	2025 ～ 2029	2030 ～ 2034	2035 ～ 2039	2040 ～ 2044	2045 ～ 2049	2050 ～ 2054	2055 ～ 2059	2060 ～ 2064
楮川第2配水池送水管									

補強・補修 補修 更新 新設

ウ) 市内配水池の増設【見直し】

整備目的

現状の課題として、市内配水池のほとんどは1池構造であるため、運用を続けたまま空にすることができず、内面の補修や清掃が困難な状況です。

そのため、市内各配水池の更新時期に合わせて、2池構造の配水池への更新又は配水池の増設等を行います。

整備概要

配水池更新整備に基づき、表4-5のとおり整備を行います。

【再掲】表4-5 配水池更新整備 概要

	建設年度	更新完了年度	有効容量 [m ³]		
			更新前 (現況)	更新後	差
開江配水池	1969(昭和44)年度 ～ 1974(昭和49)年度	2038(令和20)年度 (建設後64年後)	21,200 (5,300m ³ ×4)	25,600 (6,400m ³ ×4)	4,400
楮川第1配水池	1985(昭和60)年度	2048(令和30)年度 (建設後63年後)	14,400	12,700 (2池構造)	▲1,700
楮川第2配水池	1997(平成9)年度	2057(令和39)年度 (建設後60年後)	12,000	12,700 (2池構造)	700
千波配水池	1978(昭和53)年度	2038(令和20)年度 (建設後60年後)	10,000	4,600 (2,300m ³ ×2)	▲5,400
国田配水池	1979(昭和54)年度	2039(令和21)年度 (建設後60年後)	1,500	1,200 (600m ³ ×2)	▲300
常澄配水池	1982(昭和57)年度	2046(令和28)年度 (建設後64年後)	2,500	2,700 (900m ³ ×3)	200
内原配水池	1987(昭和62)年度	2047(令和29)年度 (建設後60年後)	3,000	3,300 (1,100m ³ ×3)	300
最高区配水池	1971(昭和46)年度	2030(令和12)年度 (建設後59年後)	154	廃止	▲154
水戸西流通 センター配水池	1986(昭和61)年度	2030(令和12)年度 (建設後44年後)	400 (200m ³ ×2)	廃止	▲400
計			65,154	62,800	▲2,354

※整備スケジュールはP38「(1)①ア) 老朽施設の更新及び補修（長寿命化）配水施設（配水池）」内に「更新」又は「新設」として明記。

②排泥処理機能の改善

ア) 開江浄水場排泥処理機能の改善【完了】

整備目的

開江浄水場排泥処理機能を改善するため、汚泥堆積量の低減及び発生汚泥中の含水率低減対策を実施します。

整備概要

2018(平成 30)年度に開江浄水場天日乾燥床施設整備工事（増設）が完了し、排泥処理機能の改善が図れたため、事業完了とします。今後は、引き続き排泥処理施設の機能維持・改善に向けた効果的運用方策について検討します。



図 4 -29 開江浄水場 天日乾燥床施設設置状況

③配水ブロック化整備

ア) 大ブロック化・中ブロック化管路整備【継 続】

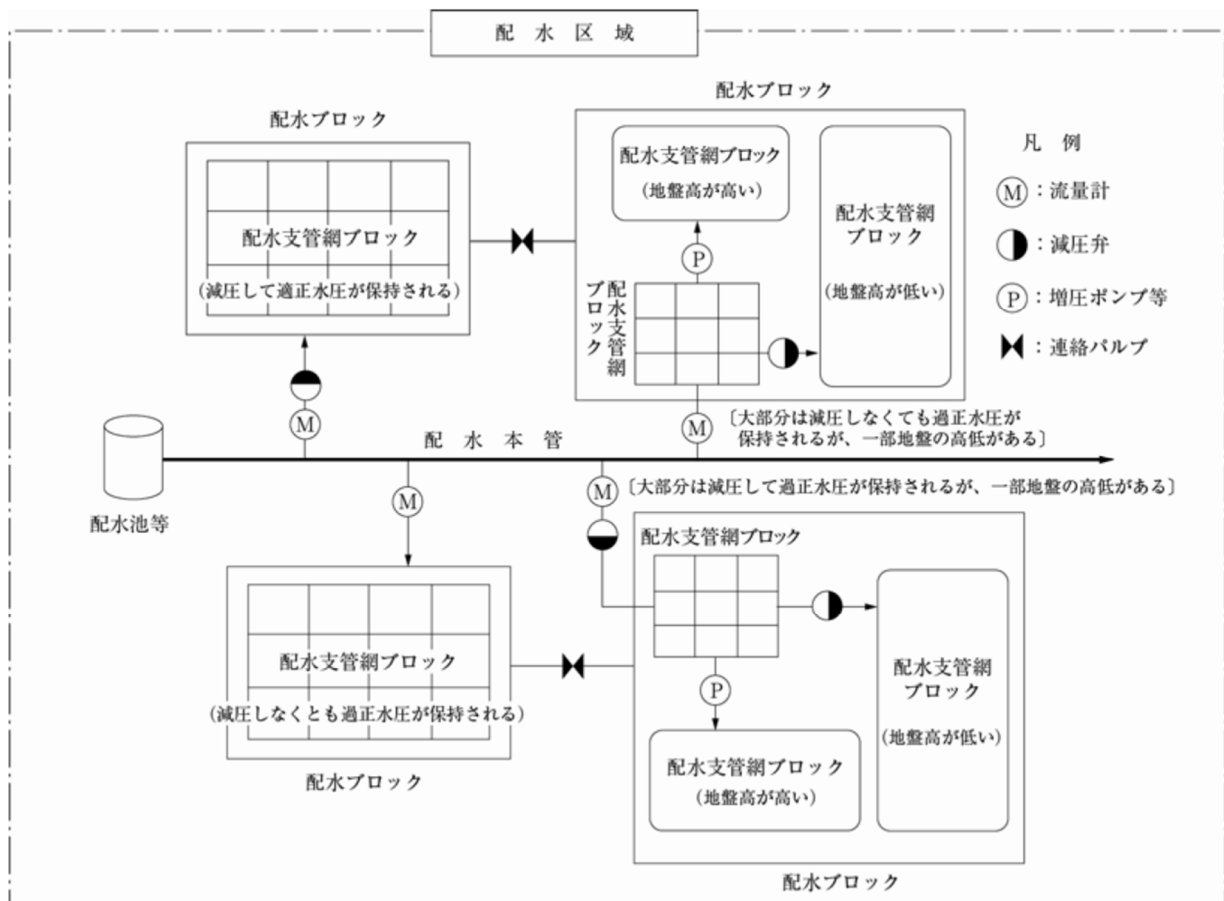
整備目的

配水区域を配水ブロックに分割し、ブロック毎に水量・水圧を適正に管理することで、配水管網の最適化や、災害・事故時の影響把握を行います。

整備概要

配水管網再構築時（老朽管路更新時）に合わせて、配水区域間の連絡管整備及び監視制御設備（流量計，流量調節弁等）の設置等を実施します。

ブロック化整備が完了するまでの対応については、管網解析システム等を活用した常時及び災害・事故時の水運用シミュレーションにより、効果的な水運用管理を実施します。



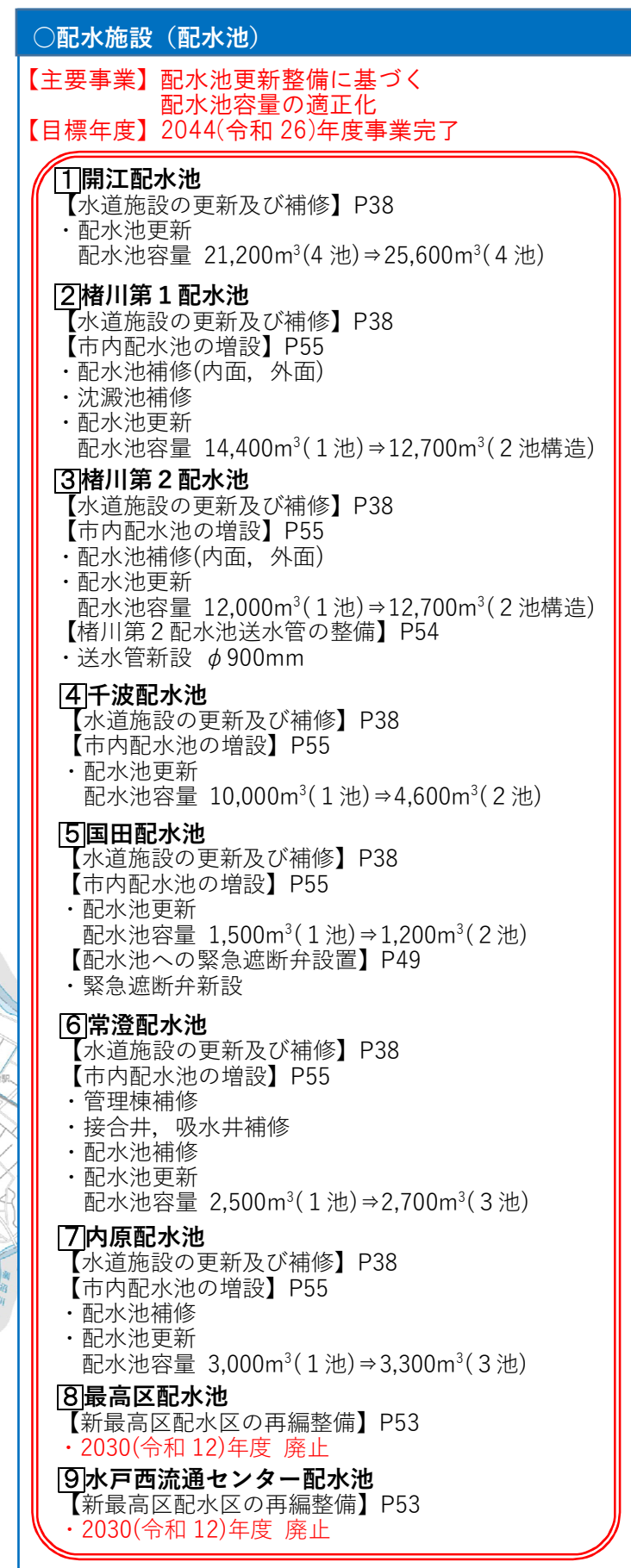
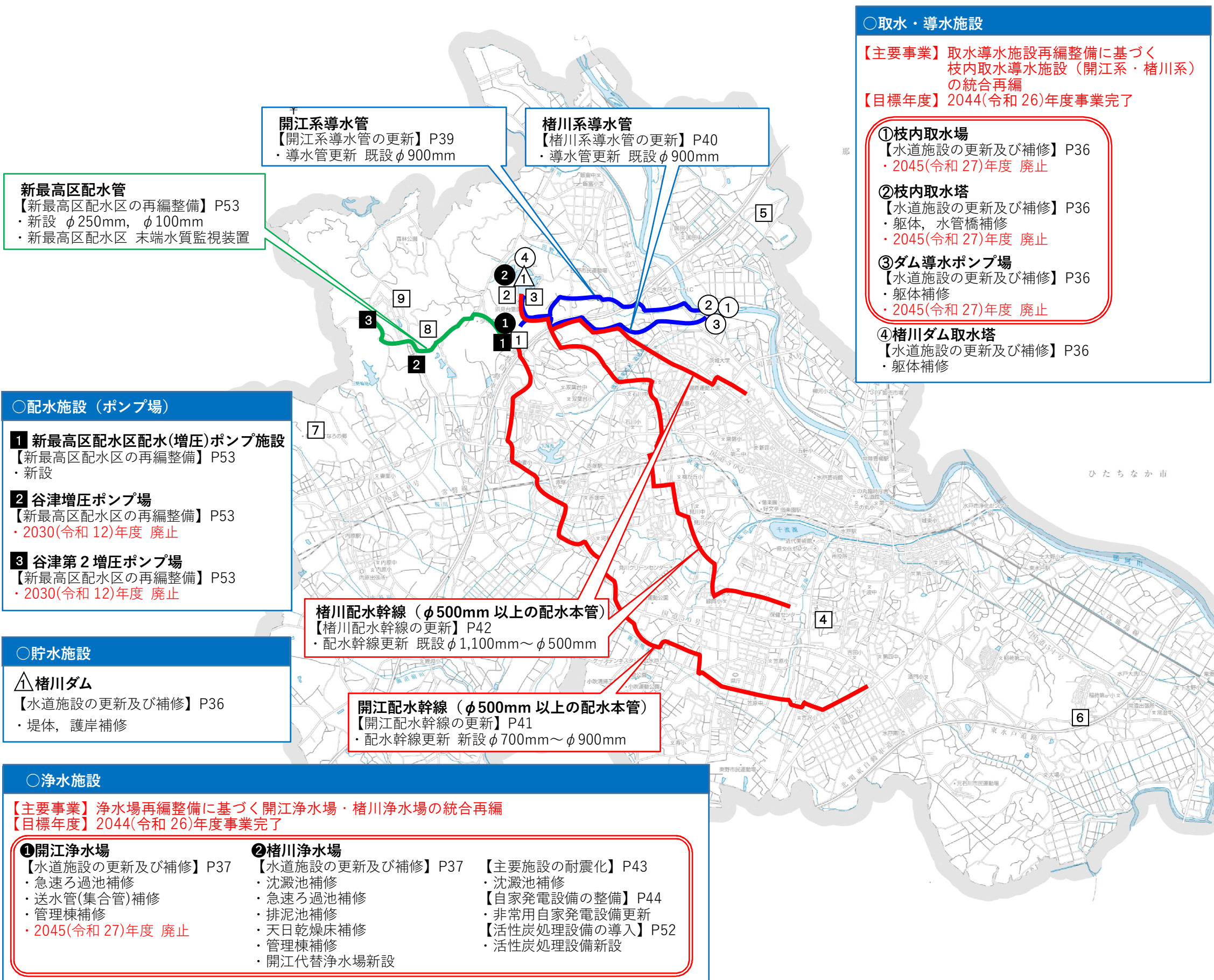
出典：水道施設設計指針 2012（平成 24 年 7 月，（社）日本水道協会）

図 4-30 ブロック化の概念

5 中長期施設整備方針のとりまとめ

図 4-31 に中長期施設整備方針の概要図を示します。

中長期施設整備方針 概要図



第5章 投資事業費の見通し

1 算出条件の整理

(1) 事業費算出期間

事業費算出期間はアセットマネジメント計画期間の40年間（2025（令和7）～2064（令和46）年度）とします。なお、策定趣旨を踏まえ、超長期の更新需要見通しを把握するために100年間の投資事業費の試算・評価についても実施しました。

(2) 対象施設・管路

稼働中の水道施設（施設・管路）を対象とし、各事業の実施時期及び費用算出方法を設定するに当たり、図5-1のとおり分類を行いました。



図 5-1 対象施設・管路の分類

(3) 算出方法

①主要施設・主要管路

第4章にてとりまとめた中長期施設整備方針に基づき、個別に実施時期を設定し、投資事業費を算出します。

②一般施設

固定資産台帳より抽出した各施設の取得価格に、最新の建設工事費デフレーター（2015（平成27）年度基準）を乗じて現在価値に換算し、投資事業費を算出します。また、過去の実績を踏まえて、投資事業費の5%を設計委託費として計上します。

実施時期は第3章にて設定した施設更新基準に基づくものとします。

③一般管路

管路情報管理システム（マッピングシステム）により集計した口径別管路延長に対して、2023（令和5）年度時点の口径別施工単価を乗じて、投資事業費を算出します。また、過去の実績を踏まえて、投資事業費の4%を設計委託費として計上します。

更新年度は第3章にて設定した管路更新基準での更新とします。

④新設管路

過去10年間ににおける道路改良・配水管網再構築等に伴う新規事業費の実績を踏まえて、年間当たり3億1,200万円（税抜、設計委託含む）を毎年度計上します。

⑤水管橋等

「水戸市水管橋等点検作業方針」に基づき補修・更新を行うことを想定し、年間当たり5,500万円（税抜、設計委託含む）を毎年度計上します。

2 投資事業費の算出

前述の算出条件に基づき、100年間（2025（令和7）～2124（令和106）年度）の投資事業費を算出しました。なお、一般施設及び一般管路について、法定耐用年数で更新した場合の投資事業費を合わせて算出し、更新基準年数を設定することによる効果を検証しました。

(1) 法定耐用年数で更新した場合の投資事業費

一般施設及び一般管路を法定耐用年数で更新した場合の投資事業費は、図5-2のとおり、アセットマネジメント計画期間の40年間で約3,804億円、超長期の100年間で約1兆40億円となりました。

(税抜)

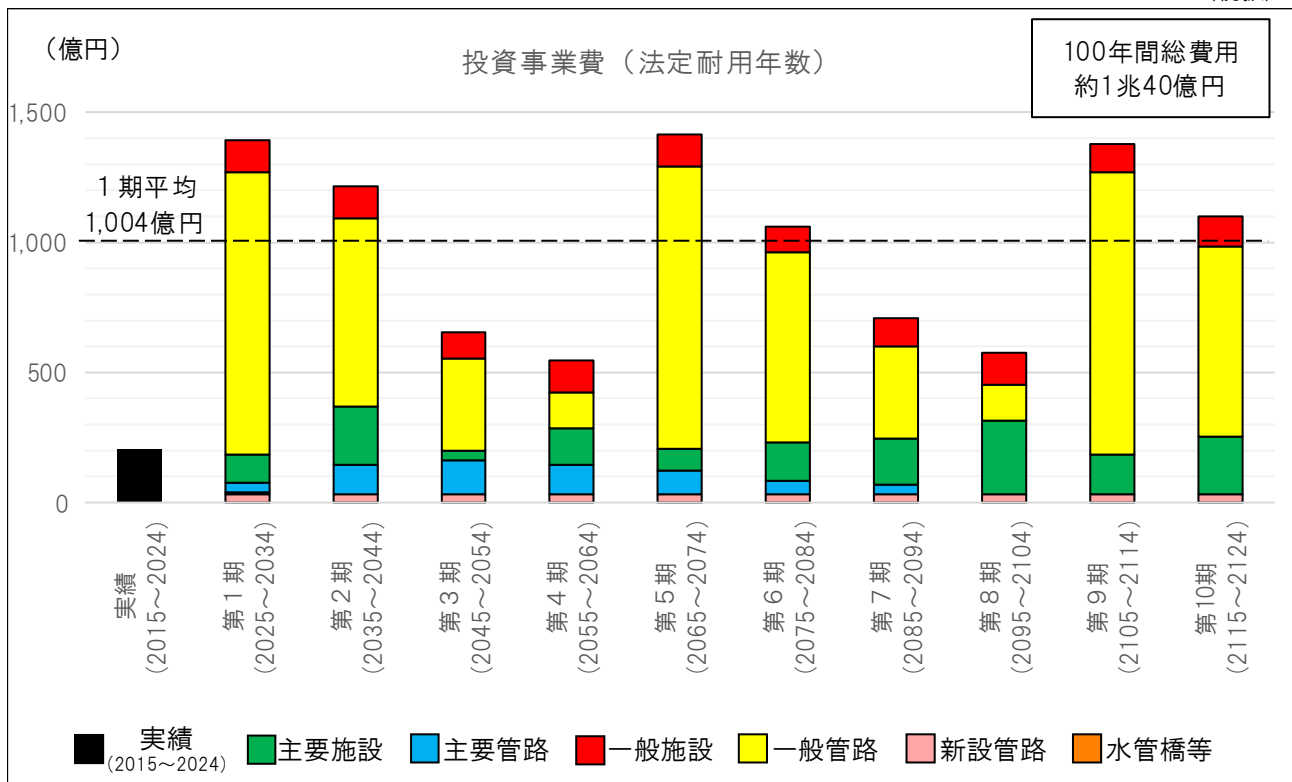


図 5-2 投資事業費（法定耐用年数）

(2) 更新基準年数で更新した場合の投資事業費

一般施設及び一般管路を更新基準年数で更新した場合の投資事業費は図 5-3 のとおり、アセットマネジメント計画期間の 40 年間で約 2,033 億円, 超長期の 100 年間で約 5,267 億円となりました。

(税抜)

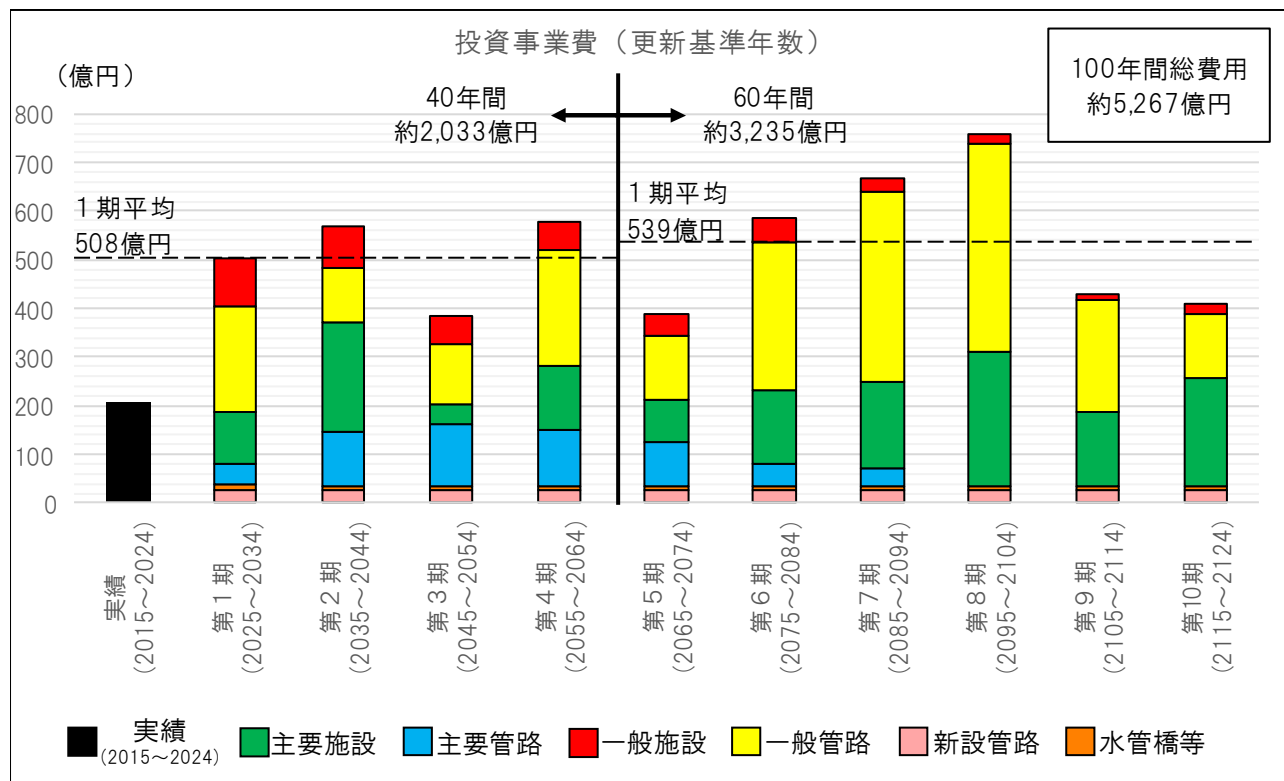


図 5-3 投資事業費（更新基準年数）

(3) 法定耐用年数と更新基準年数での投資事業費比較

比較結果を表 5-1 に示します。法定耐用年数で更新した場合と比較して、更新基準年数で更新した場合には、40 年間で約 47%、100 年間で約 48%の事業費の削減効果があります。

表 5-1 投資事業費の比較

(税抜)

	40年間	100年間
①法定耐用年数で更新した場合	3,804 億円	1 兆40億円
②更新基準年数で更新した場合	2,033 億円	5,267 億円
費用削減効果額 (=②－①)	▲1,771 億円 (約▲47%)	▲4,773 億円 (約▲48%)

3 投資事業費の平準化

(1) 平準化の考え方

前項で算出した投資事業費について、1 期間（10 年間）毎の投資事業費にばらつきが生じていることがわかります。

更新基準年数は、点検調査結果などの実態を踏まえた標準使用年数に対して、重要度・優先度（耐震性・事故影響度等）を考慮して増減を行い、設定した目標年数（又は率）です。

更新基準を超過したからといって直ちにリスクが生じるものではなく、事業を計画的かつ効率的に実施し、持続可能な水道事業経営を実現していくためには、更新時期のばらつきを解消し平準化を図る必要があります。

アセットマネジメント計画期間である 40 年間の平準化においては、超長期（100 年間）の試算も踏まえながら平準化調整を行うこととし、図 5-4 の手順で平準化を行います。

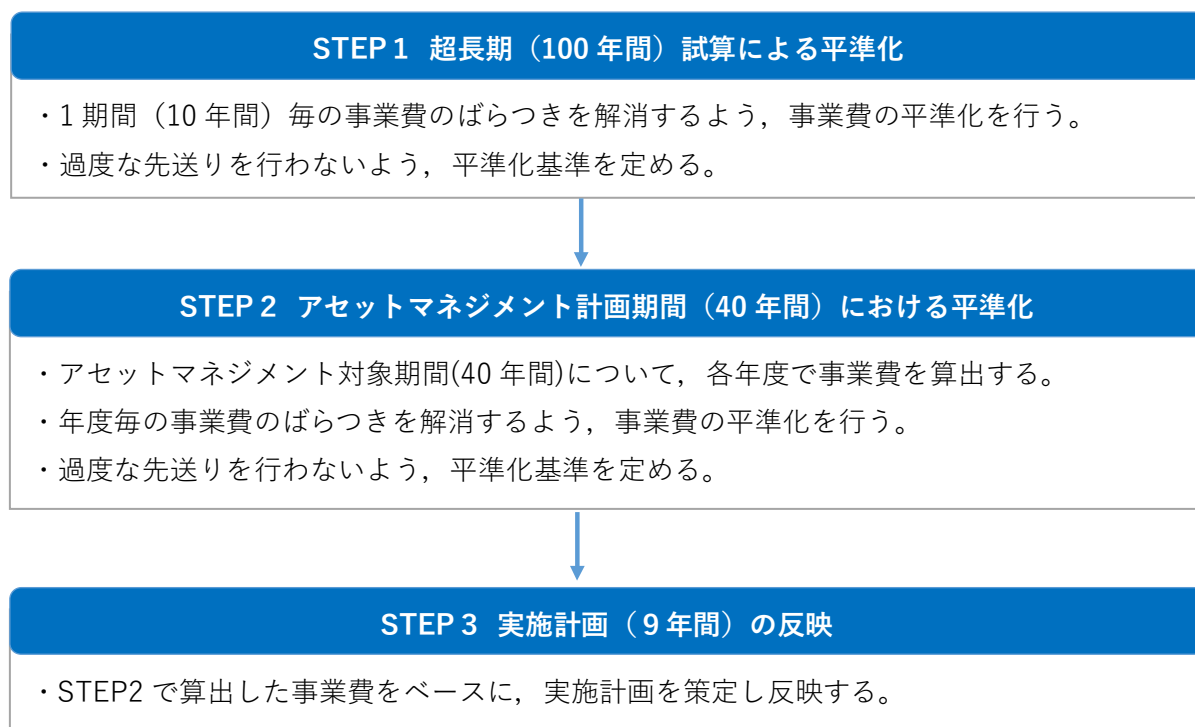


図 5-4 投資事業費の平準化フロー図

(2) 更新事業費の平準化

STEP 1 超長期（100 年間）試算による平準化

【平準化条件】

- ・ 1 期（10 年間）毎の事業費について平準化調整を図る。
- ・ アセットマネジメントの計画期間内である 1～4 期の 40 年間（以下、計画期間内という。）と、アセットマネジメントの計画期間外である 5～10 期の 60 年間（以下、計画期間外という。）の全体事業費を比較すると、計画期間外のウェイトが大きいため、**計画期間内の事業については後年次に先送りせず、計画期間内で平準化を行う。**
- ・ 平準化に当たっては均等配分が望ましいが、**過年度の事業費（事業量）に対して急激な増加を避けるため、傾斜配分により緩やかに増加させ、定めた期間以降は均等配分（フラット）により定額（定量）とする。**

上記の平準化条件を基に、平準化案を下記のとおり 3 ケース設定し、比較を行いました。

【平準化案】

- 案① 第 2 期まで傾斜配分
- 案② 第 3 期まで傾斜配分
- 案③ 第 4 期まで傾斜配分

【検討結果】

平準化案①～③の 100 年間投資事業費を図 5-5～図 5-7 に示します。案②及び案③は、第 4 期から第 5 期にかけて投資事業費にばらつきが生じているが、案①では第 2 期以降は更新事業費がほぼ一定となるため、最も投資事業費のバランスがとれている**平準化案①を採用**します。

（税抜）

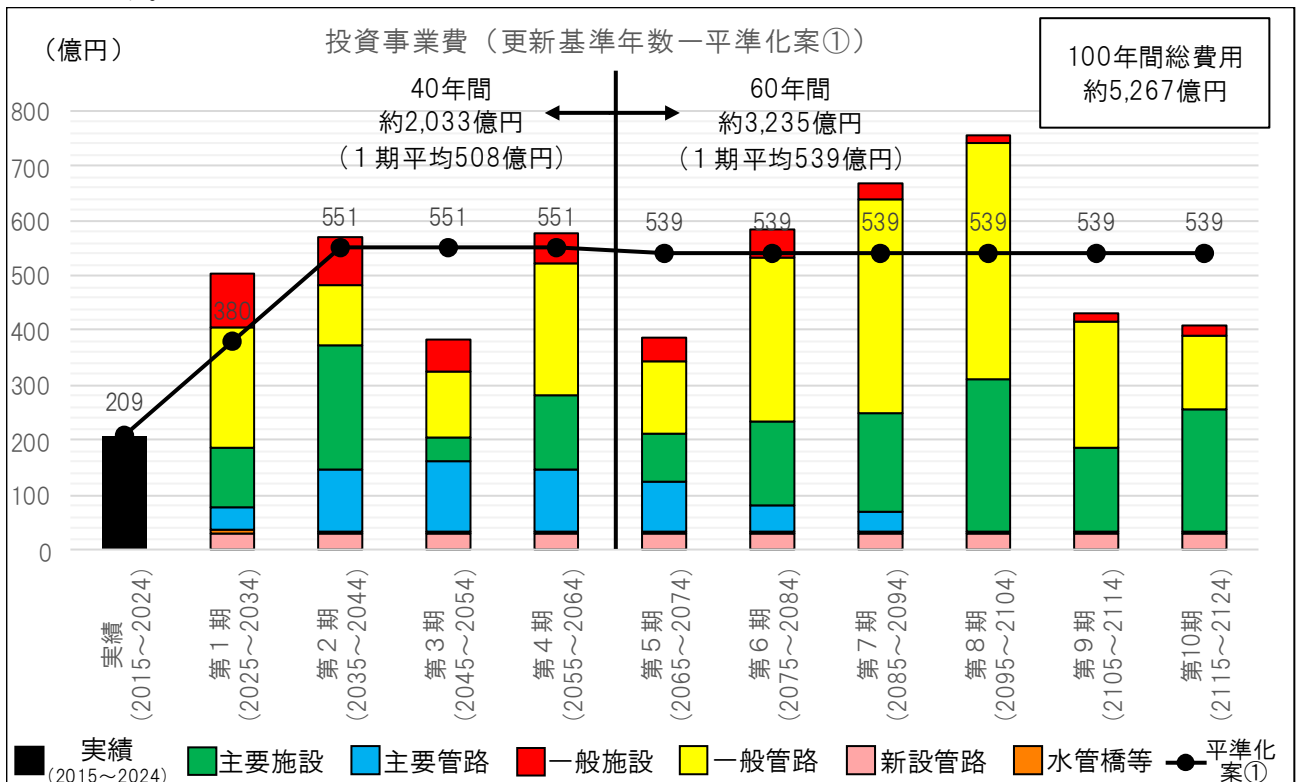


図 5-5 平準化案① 第 2 期まで傾斜配分【採用】

(税抜)

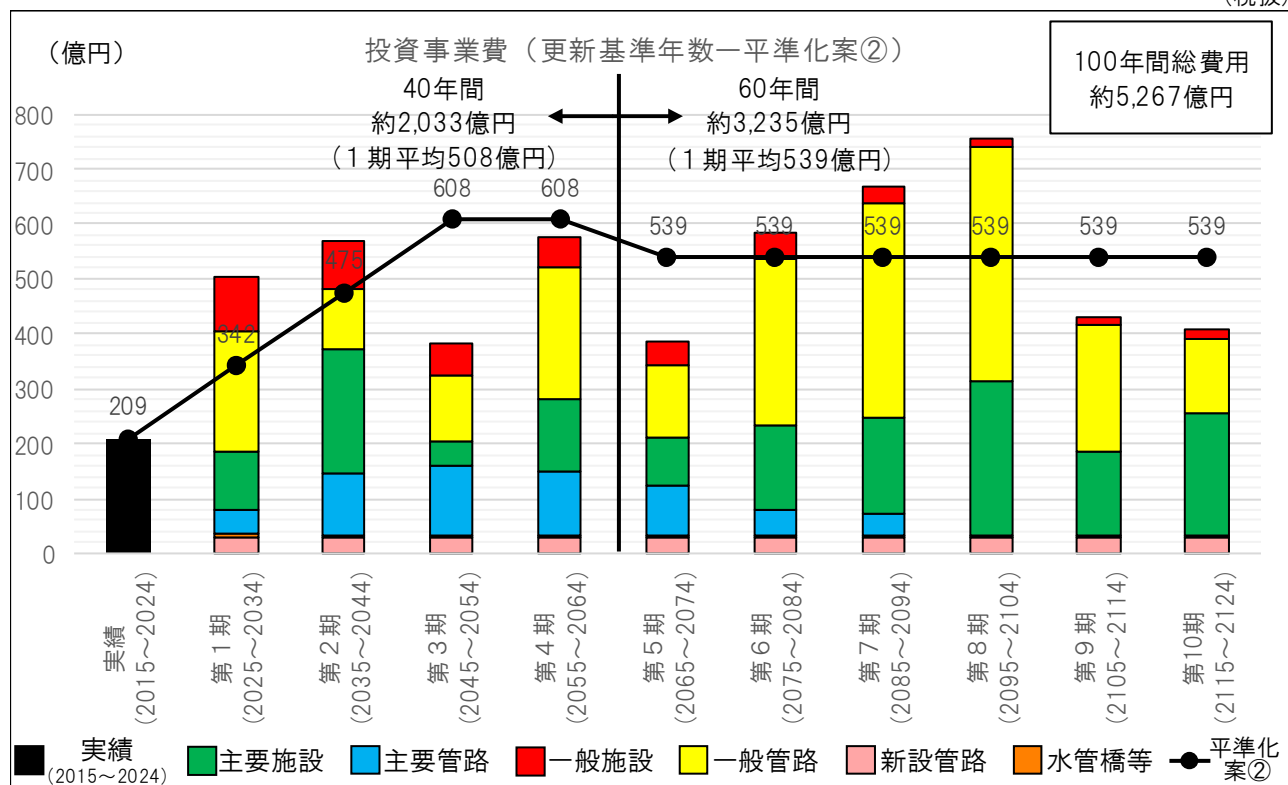


図 5-6 平準化案② 第3期まで傾斜配分

(税抜)

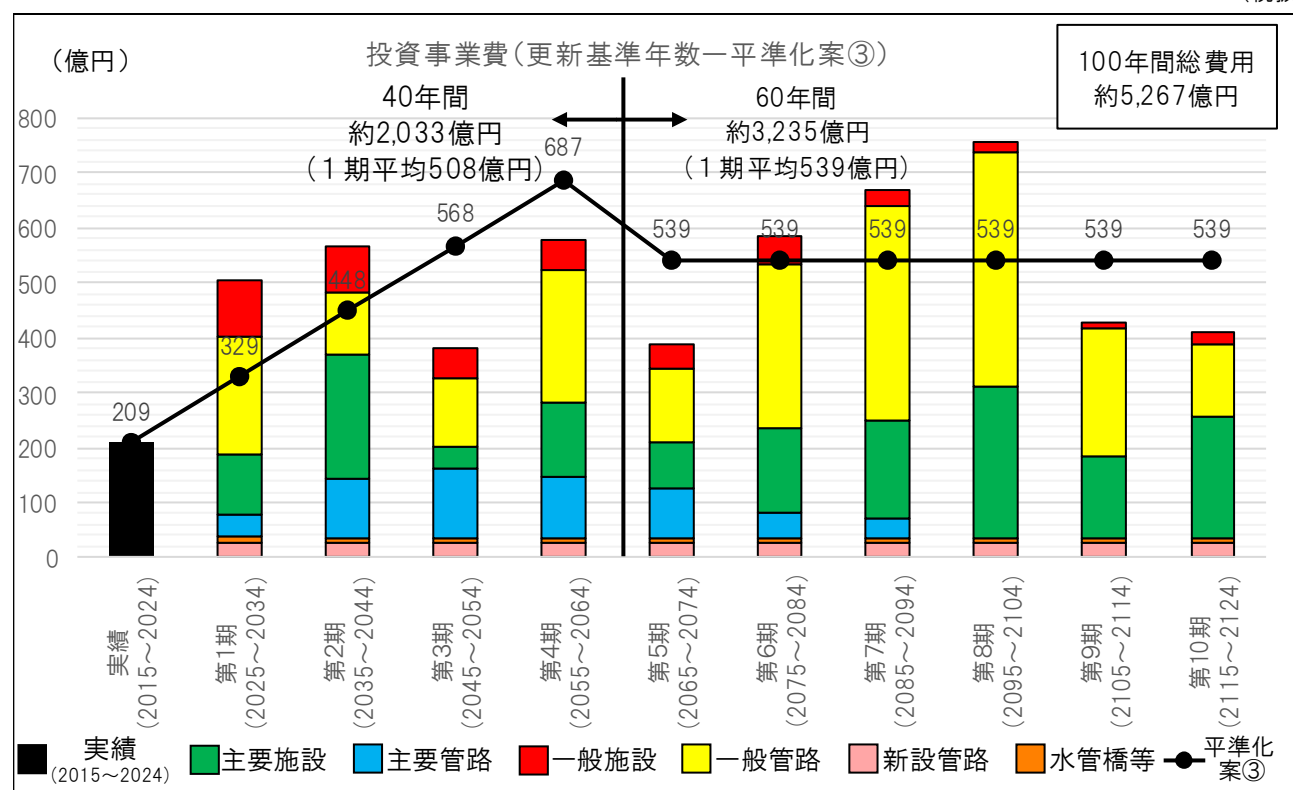


図 5-7 平準化案③ 第4期まで傾斜配分

STEP 2 アセットマネジメント計画期間（40 年間）における平準化

更新基準年数で更新する場合の、アセットマネジメント計画期間（40 年間）の各年度の投資事業費は図 5-8 のとおりとなります。しかしながら、各年度毎の事業費に大きなばらつきがあるため、平準化基準を設定し、事業費の平準化を図ることとしました。

（税抜）

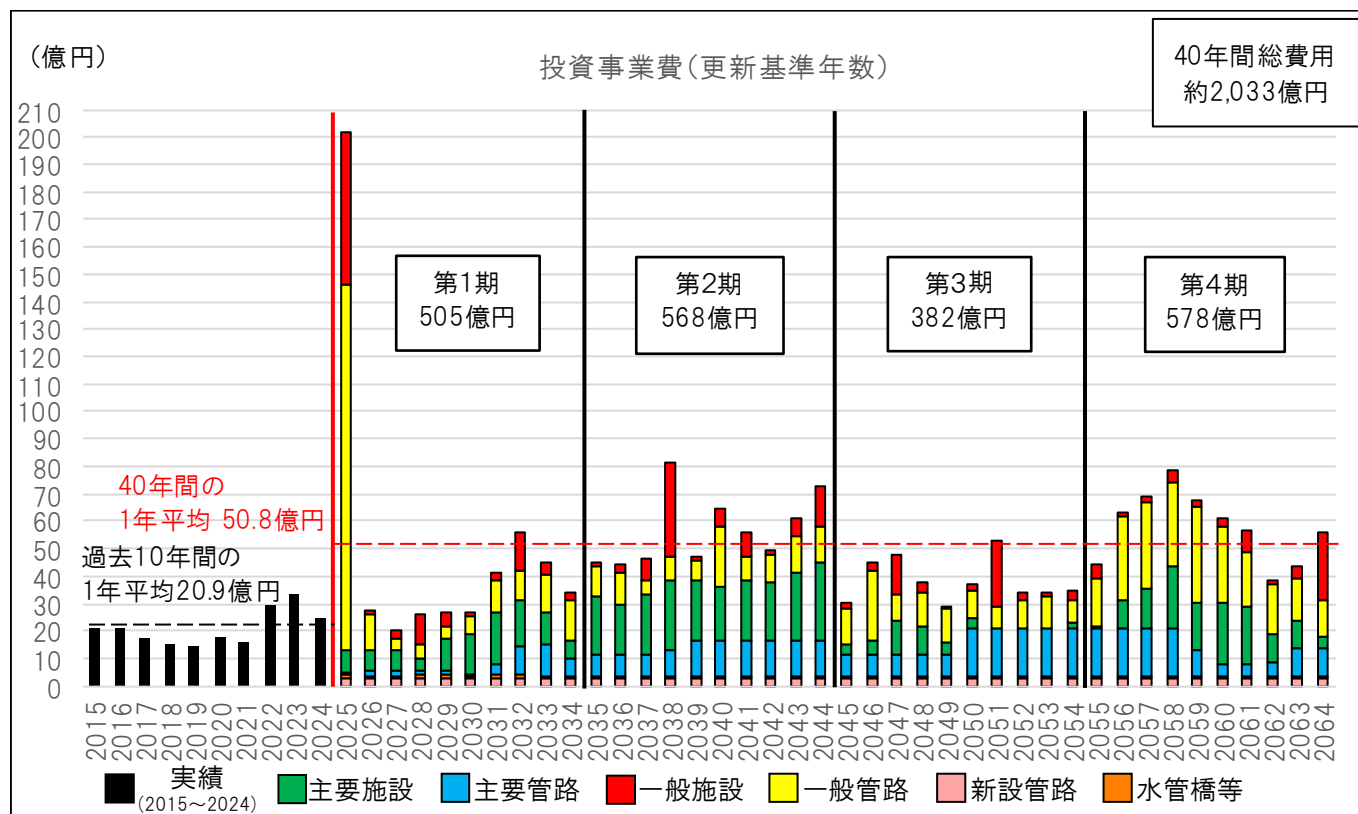


図 5-8 投資事業費（更新基準年数）

【平準化条件】

- ・投資事業費の調整は、更新基準年数によって機械的に更新年度を設定した、一般施設及び一般管路を対象とする。
 - ・傾斜配分期間は、過年度の事業費（事業量）に対して急激な増加を避けるため均等配分期間に達するまで緩やかに増加させること。このとき、**STEP1**を参考に、第2期期間中まで事業費を段階的に増加させるよう調整する。
 - ・前年度の事業費が後年度の事業費を上回らないこと。
 - ・更新時期を先送りする場合には更新基準年度に対して最長2期（20年）を超えないこと。
- 上記の平準化条件を基に、平準化基準を下記のとおり設定しました。

【平準化基準】

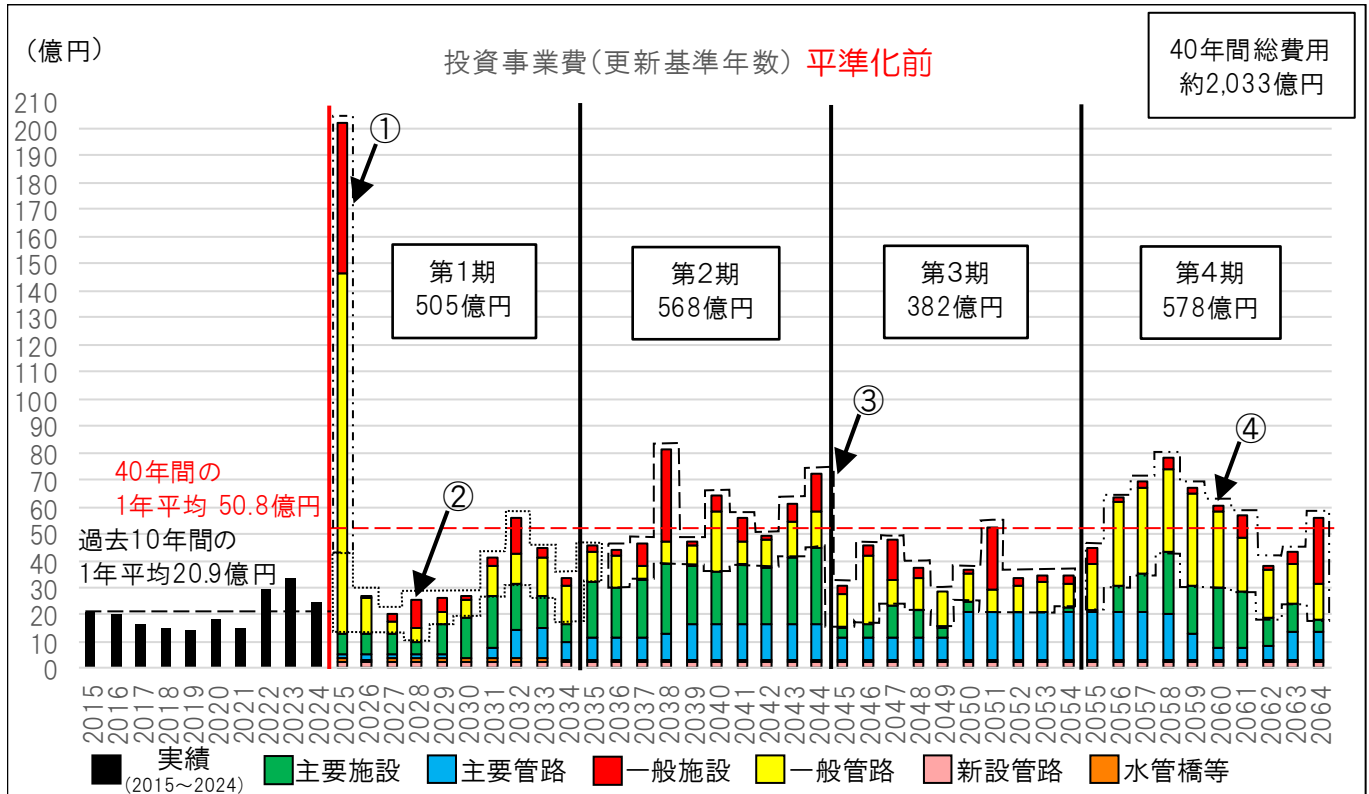
- ① 1年目時点で、既に更新基準を超過している一般施設・一般管路
⇒ 1期（1～10年目）内で平準化調整（傾斜配分により緩やかに増加）
- ② 1～11年目（1期＋2期のうち1年目）時点で更新基準に達する一般施設・一般管路
⇒ 2期（11～20年目）内で平準化調整（一定期間までは傾斜配分により緩やかに増加・一定期間以降は3期の均等配分による事業費に合わせる。）
- ③ 12～30年目（2期のうち2～10年目＋3期）時点で更新基準に達する一般施設・一般管路
⇒ 3期（21～30年目）内で平準化調整（均等配分により定額）
- ④ 31～40年目（4期）時点で更新基準に達する一般施設・一般管路
⇒ 4期（31～40年目）内で平準化調整（均等配分により定額）

【検討結果】

上記平準化基準を適用し算出した40年間投資事業費を図5-9に示します。

年間当たりの投資事業費は第2期の2042（令和24）年度まで段階的に増加し、2043（令和25）年度以降はほぼ一定となります。

(税抜)



(税抜)

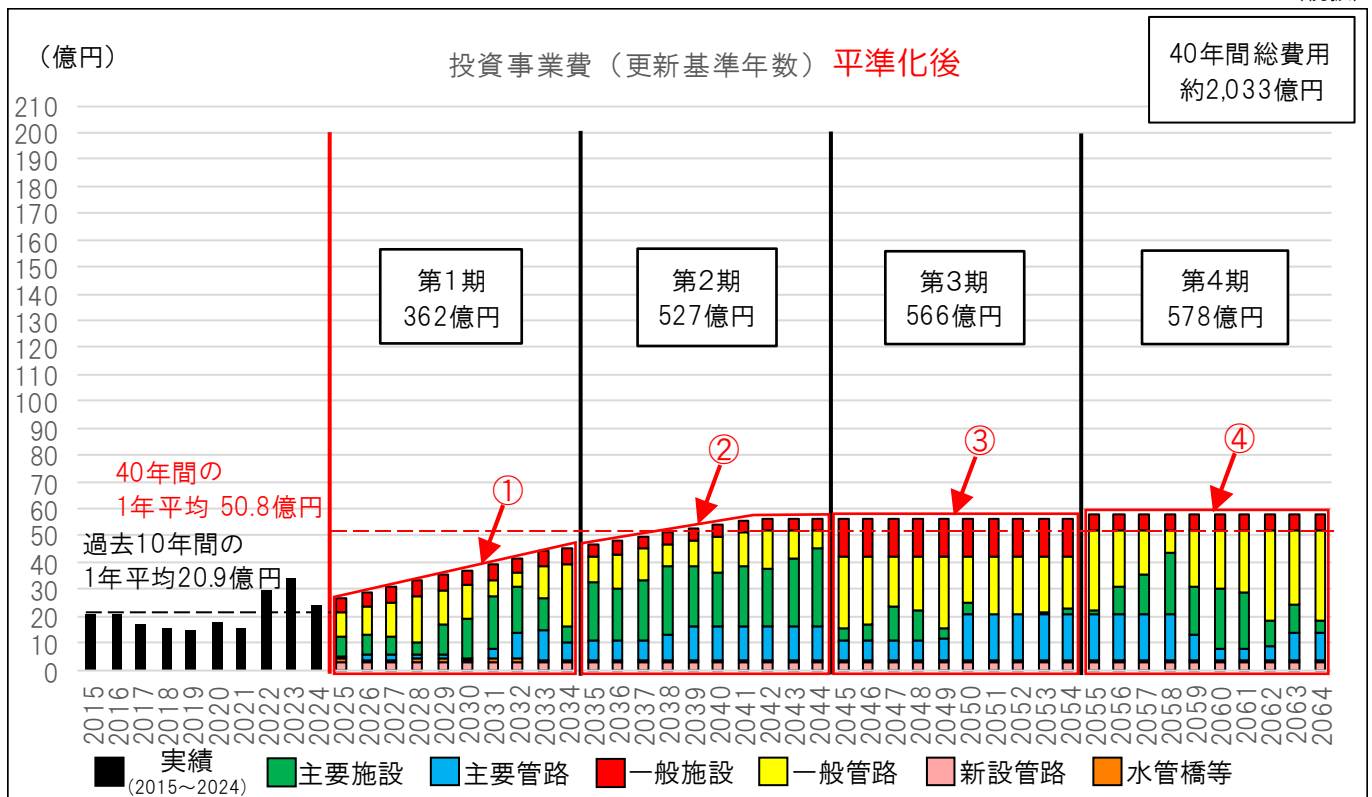


図 5-9 投資事業費の平準化前後における比較

STEP 3 実施計画（9年間）の反映

計画的かつ効率的な事業推進に努めるため、更新（又は改修）時期や手法について精査を行い、**STEP 2** で算出した平準化後更新事業費をベースに、直近9年間（2025（令和7）年度～2033（令和15）年度）の実施計画を策定し、アセットマネジメント事業費に反映しました。その結果を図5-10に示します。

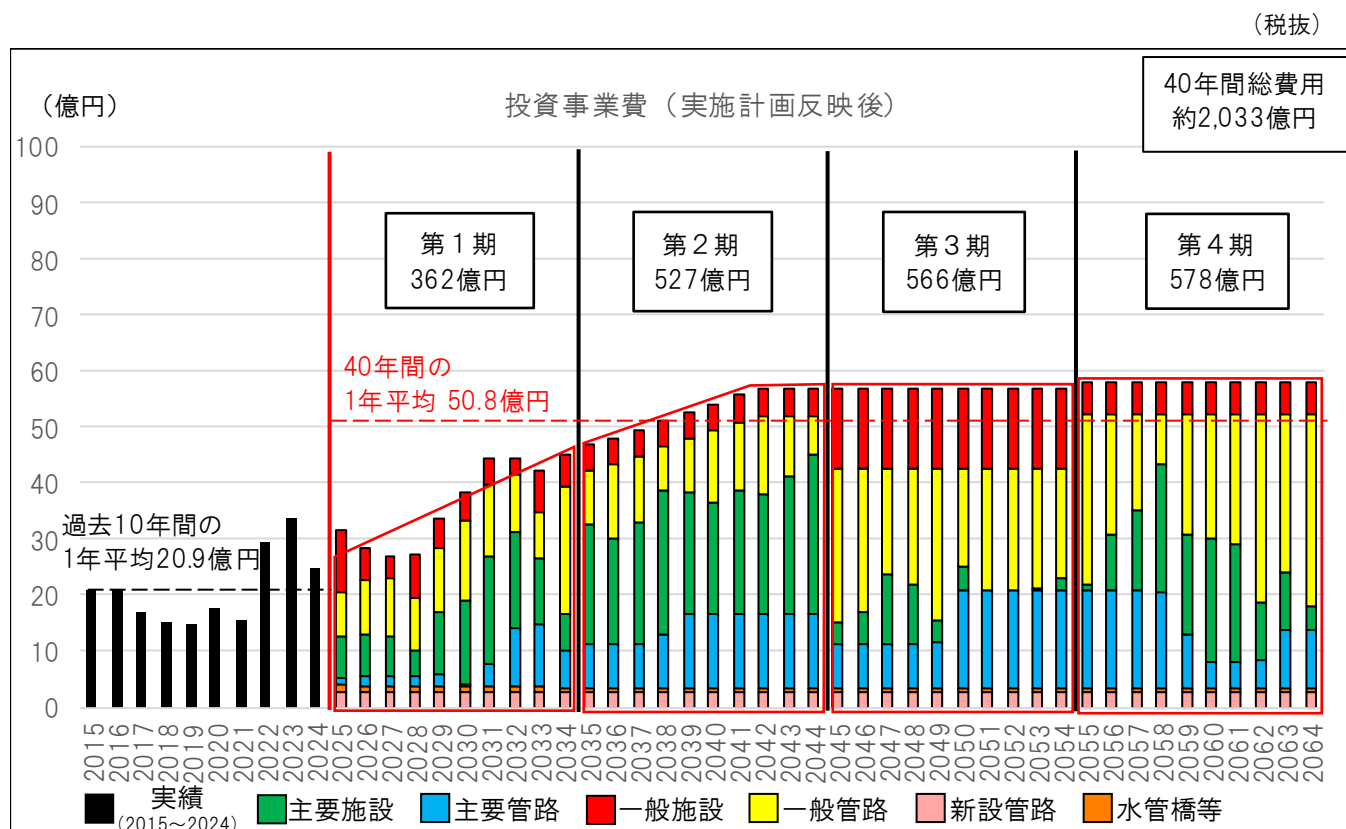


図 5-10 投資事業費（実施計画反映後）

【まとめ】

水道施設更新基準及び中長期施設整備方針に基づき、2025(令和7)年度から2064(令和46)年度までの40年間における投資事業費を算出し、平準化及び実施計画の反映を行った結果、**総事業費は約2,033億円（税抜）**となります。

第6章 コスト縮減に向けた取組の推進

水道施設の老朽化に伴い、投資事業費は今後も増加していくことが見込まれます。そのため、一層のコスト縮減を図る必要があることから、下記の取組を推進します。

工事コスト縮減

- 低コスト材料・低コスト工法の採用
 - 長寿命化材料の採用
 - 他工事との共同施工
 - 建設発生土の有効利用
 - 既存施設・管路の再利用（パイプ・イン・パイプ工法による既設管の有効活用等）
- など

維持管理コストの低減

- 浄水汚泥発生量の縮減
 - 脱炭素化の推進（省エネ機器の採用等）
 - 浄水処理等における効率的な運転管理の徹底
 - 新技術の採用による維持管理の効率化・高度化
- など

水道施設の最適化

- 水道施設の統廃合・ダウンサイジング
 - 広域連携（相互連絡管の整備、施設共同化等）
- など

その他の取組

- 官民連携手法の活用
 - 業務の効率化（DXの推進、ICTの活用等）
 - 防災・減災対策の充実（事業体・事業者等との連携強化、応急給水体制の強化等）
- など

第7章 今後の取組

今後は、アセットマネジメント 2025 による投資事業費算出結果を基に、財政収支見直しを行い、「水戸市水道ビジョン」及び「投資・財政計画」へ反映することとします。

これにより、財政計画と整合のとれた効率的かつ効果的な事業推進を図り、将来にわたって健全で持続可能な水道事業経営に努めます。

水戸市水道事業におけるアセットマネジメント 2025

2024（令和 6）年 11 月 策定

水戸市上下水道局水道部 水道総務課