

第3章

施設整備戦略



3 施設整備戦略

戦略の目標

柔軟な発想から本市水道の将来の姿を展望しつつ、水道アセットマネジメントに基づく最適な施設更新により、技術・財政面で持続可能な先進的な水道システムの再構築を図る

戦略の方針

本市水道における施設整備の主眼は、「水量」、「水質」、「水圧」並びに「ライフライン機能」それぞれの面において、年間を通じて安定した供給体制を持続的かつ効率的に維持することであり、リスクに対して一定の安全度を確保する一方で、企業としての効率性の観点から、常に中長期的な方向性を視野に入れながら、当面する水需要の動向に見合った合理的な施設配置を図ることが併せて求められている。

そのため、今後の水道施設整備に当たっては、より安全で良質な水道水を持続的に安定供給する「公共性」と、経営改革的な視点から事業を計画、推進する「企業性」の両面に立ち、これまで培ってきた本市の水道施設が有するネットワークとしての利点を最大限に活用しながら、施設全体の安定性を診断・評価し、既存施設に対する効率的な更新を行う。

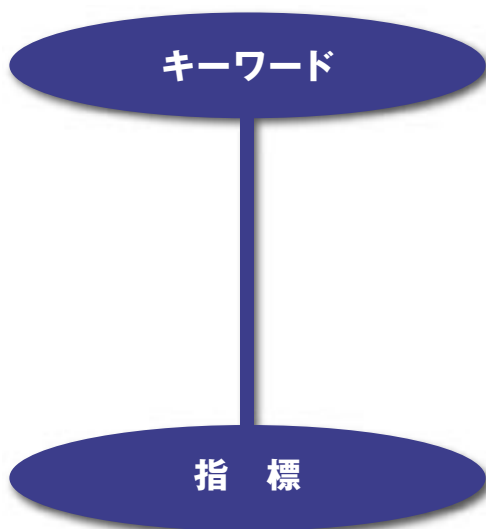
さらに、こうした既存施設の更新に併せて、給・配水拠点の整備や幹線布設等、新たな配水施設を効果的に投入することによって、ライフラインとしての機能を一層強化し、信頼性の高い水道システムを構築する。

また、その際には、コスト縮減対策の他、災害及び環境対策の拡充強化、新たな技術の導入による水道システムの高度化や水道変革への弾力的な対応など、常に先進的な観点から、選択性に富んだ高付加価値型の施設整備計画を推進する。

戦略の構成

- ◆ 次世代型水道システムの展望(計画と構想の視点)
- ◆ 施設更新
 - 水道アセットマネジメントシステムの構築
 - 浄水施設の更新
 - 管路の更新
- ◆ 総合的なライフライン機能の強化(新たな配水施設の投入)
 - 給・配水拠点の整備
 - 幹線ネットワークの強化
- ◆ コスト縮減対策

戦略のキーワードと指標



- ◆ 「公共性」と「企業性」の両立
- ◆ 合理的なシステム管理
- ◆ 実需に見合った効率的な施設整備
- ◆ 緩急をつけた更新サイクル
- ◆ 施設整備水準の適正化
- ◆ 铸铁管の早期解消

- ◆ ダクタイル铸铁管・鋼管率
- ◆ 管路更新率
- ◆ 有効率
- ◆ 配水池貯留能力
- ◆ 工事コスト縮減率

3.1 次世代型水道システムの展望（計画と構想の視点）

(1) 現状

既に高普及化を達成した本市水道は、明治28(1895)年の創設以降、1世紀を超える歴史の中で、設計基準や耐震設計の変化、技術革新、想定災害の見直しやリスクの多様化、直結給水の拡大など、様々な変革要因を伴いながら形成され、その間、水道に対するお客さまニーズの高度化とも相まって、常時・非常時を問わず、極めて高いレベルでの安定給水が求められるところとなった。

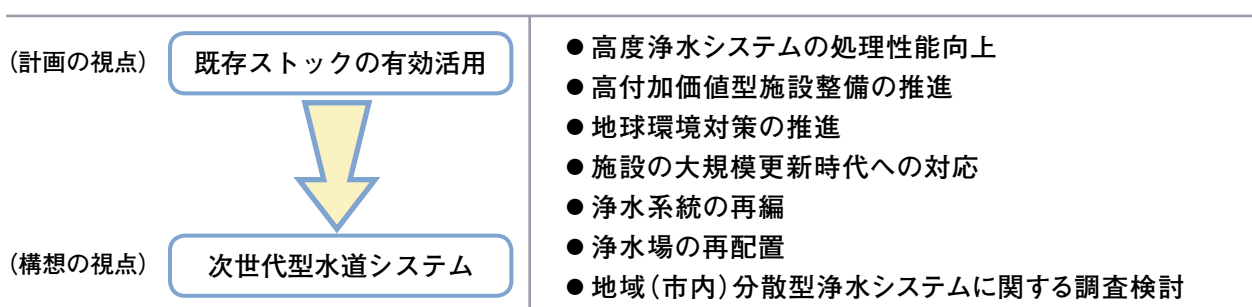
また、21世紀初頭の現在では、性能基準を原則とした施設基準づくりや環境対策、水道ビジョンに基づく水道広域化の推進など、水道を取り巻く新たな課題が台頭してきているとともに、必要なリスク管理水準を確保しなければならない一方で、少子化に伴う人口減少や水使用構造そのものの少水量化による水需要の減少により、経営面から見た施設整備のあり方についての検討も重要な課題となってきた。

(2) 今後の取組方針

こうした過去の経緯にあるように、本市水道は、各時代の環境や要請に応じて、その姿を徐々に変えてきており、その一例として、節目となる本市水道2世紀目においては、本市水道の創設から拡張に至る時代から見れば、次世代型と呼べる高度浄水処理が今や標準的な浄水システムとして定着している。

とりわけ急速な科学技術の進展により、これまで以上に目まぐるしい変化が予見される昨今では、現行の水道の枠組みを前提として本市水道の将来像を展望することには自ずと限界があり、むしろ、将来の様々な選択肢に対応できるような柔軟さを持ちながら、当面優先すべき合理的な計画を立案、推進していくことが、新しい水道システム変革への収斂を手戻りなく段階的に可能にする。

そのため、今後の施設整備に当たっては、「断水のない水道づくり」をめざしていく中で、現行システムを前提とした当面する要求水準を達成していくことはもとより、将来の不確定要素を加味した中長期のシナリオを想定し、様々な課題に対応できる次世代型水道システム像を常に念頭に置きながら、計画と構想の視点から、優先順位の高い施策を適宜適切に実施する。



3.2 施設更新

本市の水道施設は、現在、取得価格ベースで約9,000億円の資産規模となっており、全体の約37%を占める浄水施設(約3,300億円)と約63%を占める管路(約5,700億円)に大別されるが、浄水場の分散配置や浄水系統の複数化、配水管網のネットワーク化やブロック化等、これまで実施してきたシステム面の強化策とも相まって、いずれの施設も質量ともに一定の整備水準に達している。

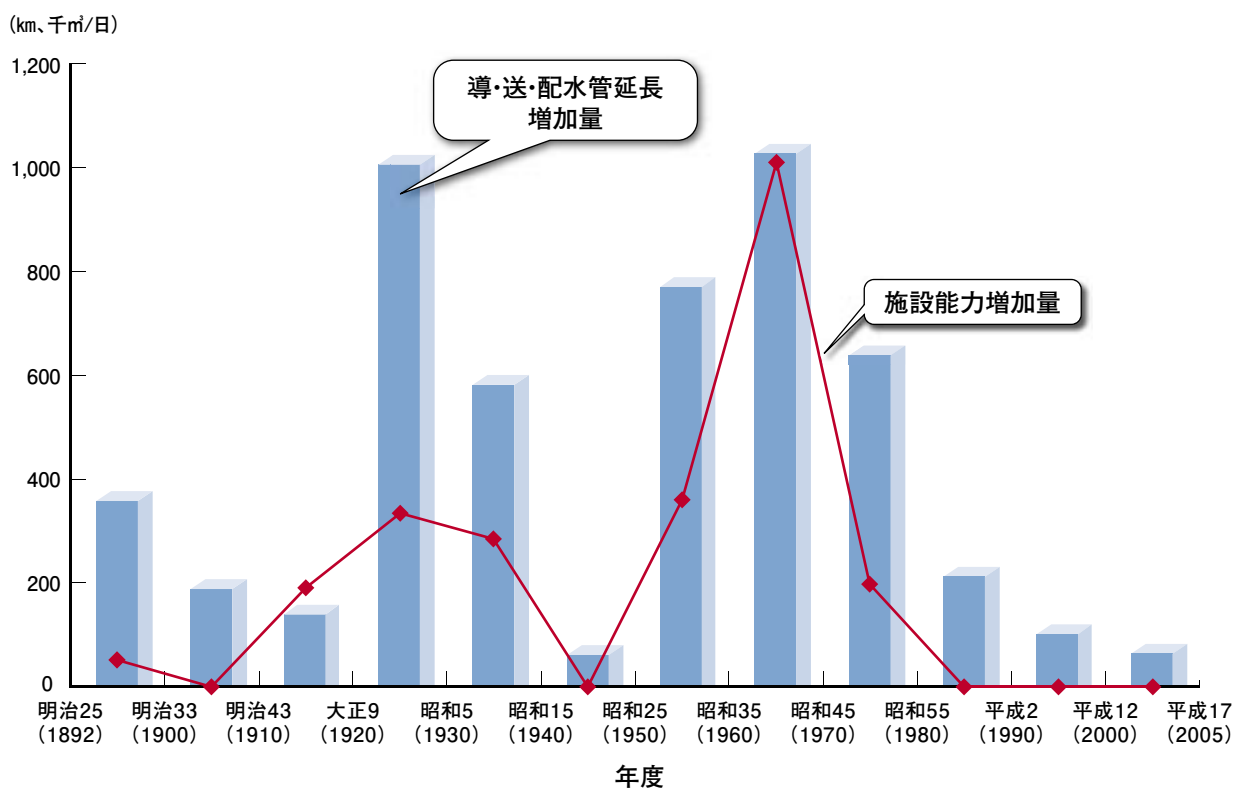


図3-1 施設能力及び導・送・配水管延長の増加量の推移

しかしながら、高度経済成長期に急速に構築されてきた我が国の社会資本全般が更新時期を迎えつつある中で、明治28(1895)年の創設以降9回にわたる拡張事業を実施してきた本市水道もその例外ではなく、拡張時代の前期から中期に構築してきた浄水施設や配水管など、まだまだ多くの経年施設が現存している。

このうち、浄水施設については、当面する水需要の実態に見合った無駄のない投資水準を維持しながら、併せて高いリスク管理水準を確保できる合理的な施設更新手法が求められており、一方、管路については、耐震化や漏水・破裂事故の未然防止対策、管内水質保持の観点から、経年管の計

画的な更新による管路網全体の信頼性向上が求められている。

また、施設の大規模更新は、新しい水道システムの再構築を可能とする絶好の機会であり、個々の施設を単純更新することなく、システムの改革を加味した構想の視点に立ちながら、限られた財源の中で当面する更新計画を立案していかなければならない。

そのため、浄水施設総体と管路網それぞれのシステム特性に配慮したアセットマネジメントシステムを構築し、水需要の変動特性や潜在需要、施設の冗長性等の諸要因を勘案しながら、個々の浄水施設に対する緩急をつけた更新サイクルや管路更新の優先順位を設定するなど、施設単体ではなくシステム全体としての信頼性を重視した合理的な施設更新を行うことによって、適正な施設整備水準を確保する。

3.2.1 水道アセットマネジメントシステムの構築

水道は、一定の給水収益の範囲内において、効率性と安定性の双方の視点が求められる事業であり、とりわけ施設更新時代を迎える中において、将来のあるべき水道像を展望しつつ、近年の厳しい財政制約のもとで、当面する水需要に見合った費用対効果の高い施設整備手法を適用する必要がある。

そのため、今後の施設更新に当たっては、事業経営に寄与する効果的な施設整備手法の一環として、「水道アセットマネジメントシステム」を構築し、次の観点に立った施策を推進する。

- i. 膨大かつ複雑なネットワークを形成する水道システムにあって、施設の更新と維持管理を資産管理面から統合的に判断すること
- ii. 水需要の動向、新たな水道技術開発に応じて、将来における複数の選択肢を展望した手戻りのない施設整備計画を推進すること
- iii. 状態が悪化してから補修する対症的判断から一歩進んで、資産分析やライフサイクルコスト分析に基づく計画的な投資判断を行うこと
- iv. PLAN [P] → DO [D] → CHECK [C] → ACT [A] のPDCAマネジメントサイクルの中で、お客さまへの説明責任を果たしつつ、無駄のない効率的な事業を推進すること

なお、アセットマネジメント手法については、資産分析やライフサイクルコスト分析、構造物の長寿命化に寄与する補修方法など、現在もなお各方面で調査研究が進められているため、水道アセットマネジメントシステムの運用に当たっては、これに必要なデータの蓄積及び水道システムの特性を踏まえた手法の開発を並行して進めながら、逐次、その高水準化を図る。

3.2.2 浄水施設の更新

浄水施設は、土木、建築、電気、機械の様々な施設群が新旧混在する複雑なネットワークとして機能しているため、浄水処理の変更や各浄水場内における浄水処理システムの再編、浄水場の再配置、他の水道事業体との広域連携など、将来において想定すべき大幅なシステム変革への対応を手戻りなく行う場合には、一定の計画期間をもった最適な資産管理（アセットマネジメント）による施設更新が必要である。

従って、今後の浄水施設更新に当たっては、個々の単体施設を単純更新するのではなく、こうした将来の浄水システム変革構想にも弾力的に対応できる選択性の高い施設形態に配慮した更新手法を導入するとともに、複数の浄水処理システムから成る各浄水場の特徴を活かしながら、これを有効かつ合理的に推進し、水づくりの拠点となる浄水場全体が、事故や災害等、想定すべき様々なリスク事象に対して、どの程度の供給水量が安定して確保できるのか、供給可能水量の目安を示しながら、定量的な事業効果を明らかにする。

(1) 現状

浄水場の立地とリスク分散

本市3浄水場は、いずれも淀川という同一水源に依存しているが、下流から上流に沿って柴島、庭窪、豊野浄水場がバランス良く配置されており、突発的な水源水質事故時には、各取水地点の間で必要な緊急対策を行うに足る一定の流達時間が確保できる。

また、震災対策面から見ても、複数の浄水場が同時に被災して機能喪失する可能性は低く、1浄水場の停止時には市内側の配水系統間の相互融通により他の浄水場からの応援が一定量可能な施設配置となっているなど、浄水場全体が補完し合って効果的に機能するシステムを形成しているため、本市3浄水場は、平常時の水運用はもとより、リスク分散上においても有利な立地条件にある。

浄水場における施設能力とシステムの評価

また、最近の水需要動向から見ると、浄水場トータルとしての施設能力には余裕が生じている状況にあるが、本市の浄水場は、給水区域の拡大等に伴う拡張事業ごとに施設が順次増強されてきた結果、柴島、庭窪、豊野浄水場それぞれにおける4系統、3系統、1系統の浄水処理系統が互いに補完、バックアップし合うなど、システムとしての安定性を活かしながら、各浄水場が受持つ給水区域において、取水、浄水、送水に至る一連の安定した運用管理を行っている。

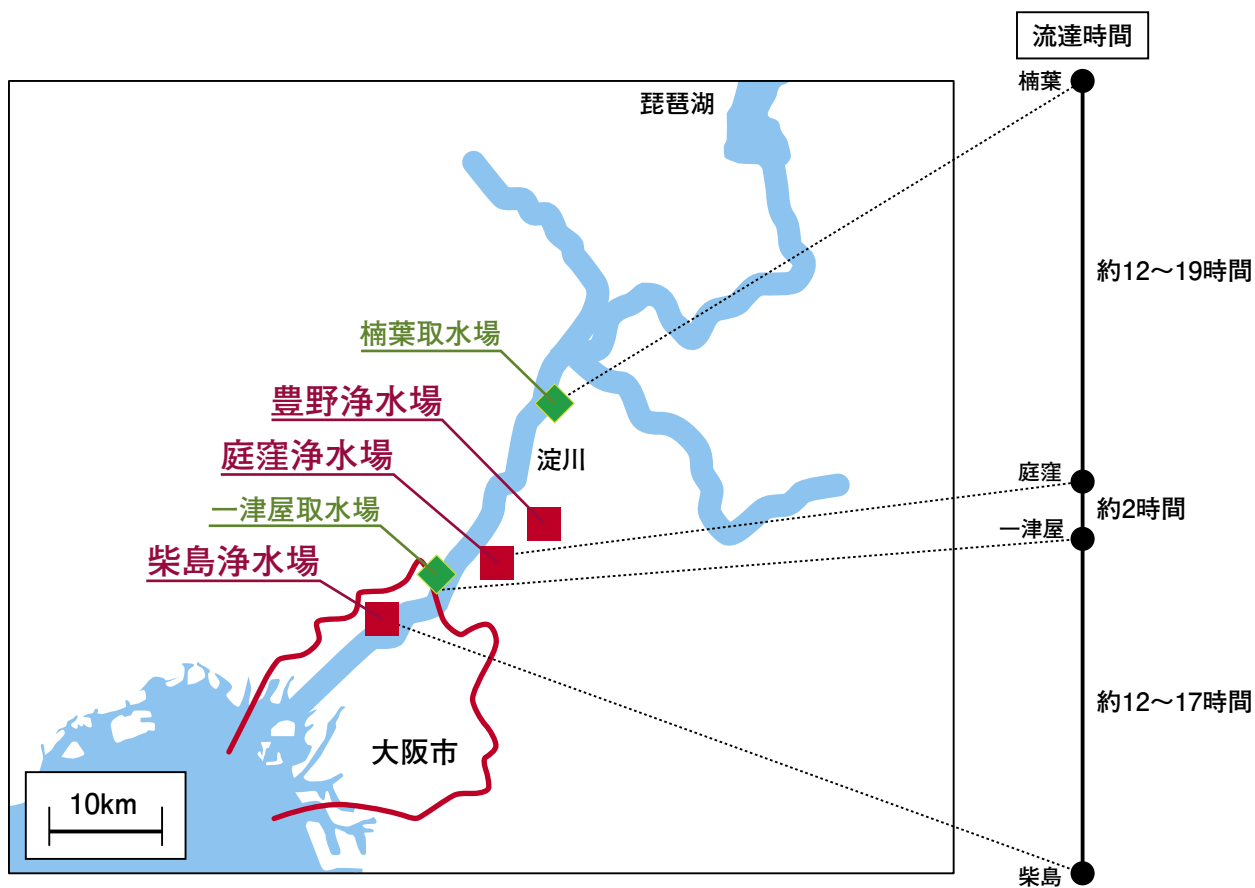


図3-2 3浄水場の立地(位置関係)と流達時間

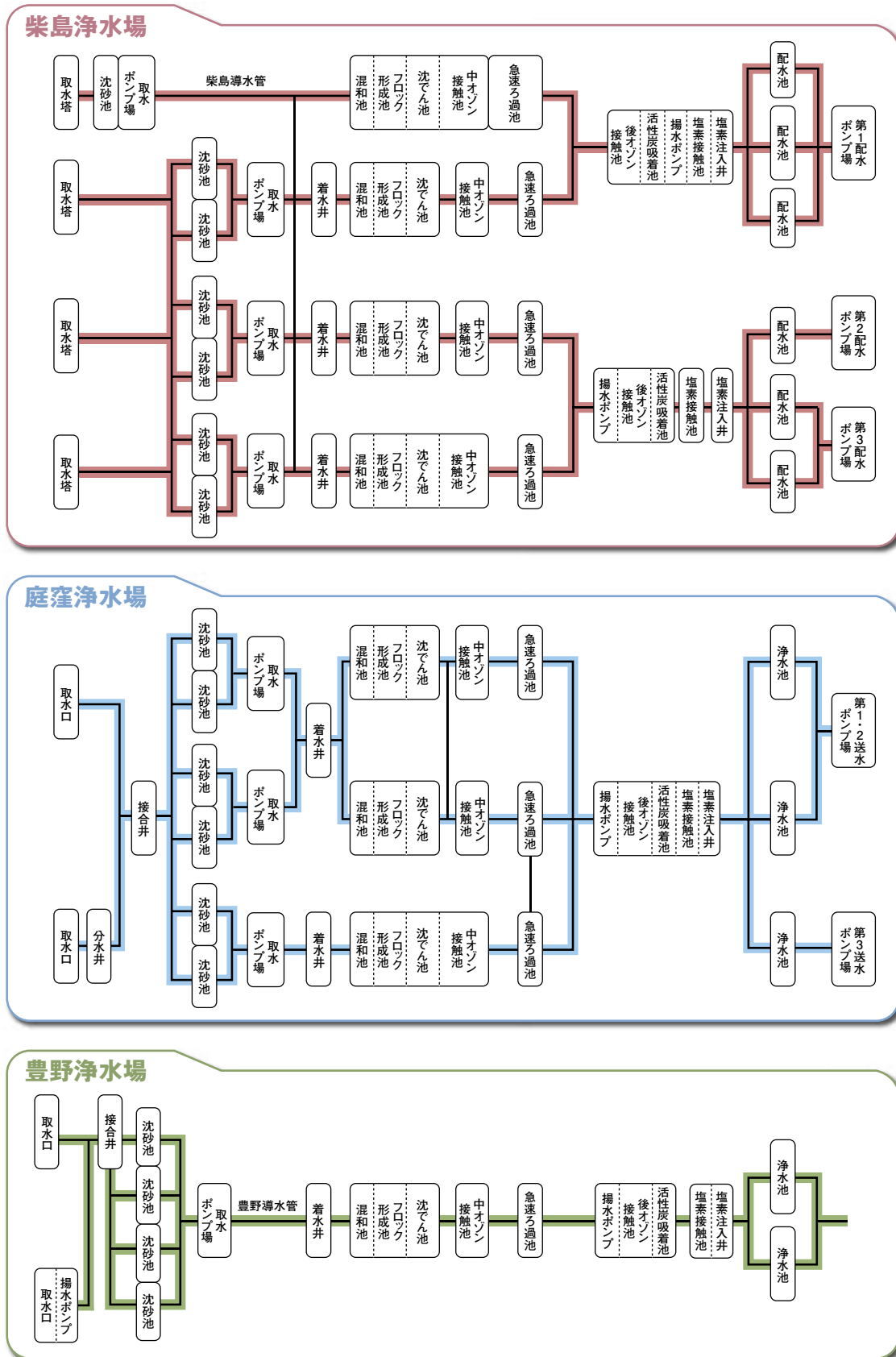


図3-3 浄水場における浄水処理系統概略図

また、浄水処理面においても、平成12(2000)年に全量通水した高度浄水施設の他、過去の拡張事業で建設し、更新時期を控えた凝集沈澱池やろ過池など、新旧施設があるが、いずれも水づくりの拠点である浄水場の中核施設であり、現在、全ての施設を供用することによって、徹底した水質リスク対策を含め、より高い水準の安定した浄水水質確保に努めているところである。

そのため、こうした主要な浄水施設の更新や大規模改良時に至るまでの間においては、遊休施設がないか、日常の施設運用に無駄が生じていないか、といった平常時における維持管理面と、突発事故や災害時等に対する危機管理面の双方から総合的に判断しつつ、適正な資産管理を前提とした現有ストックの効果的な活用を図り、中長期的には、水需要動向に即した浄水システム変革の視点と断水のない水道づくりに向けた視点に立ちながら、水質、水量の両面で信頼性が高く、効率的で安定した合理的な水道システムの構築に努めていく必要がある。

施設整備水準の適正化

本市水道が有する現在の浄水施設を一定の信頼性水準で維持するため、これらの施設更新を全て法定耐用年数で一律に行うと仮定すると、年平均で100～130億円の費用が必要となるが、当面する水需要の動向に対して、浄水施設の余裕能力、システム面の冗長性が有する利点を最大限に活用した場合には、緩急をつけた施設更新サイクルを弾力的に設定することにより、施設更新費用の低減化、平準化を図ることが可能である。

(2) 今後の取組方針

今後の浄水施設更新に当たっては、水道アセットマネジメントシステムに基づく3浄水場施設の徹底した資産管理を実施し、高度浄水施設をはじめ浄水施設の更新・大規模改良を契機に、新たな浄水プロセスの導入や計画的な浄水施設の再配置を行うなど、質量両面における浄水システム全体の変革の可能性を視野に入れた合理的な施設更新計画を推進する。

当面する計画の視点(実需に見合った効率的な施設更新)

まず、当面する計画視点においては、施設稼働率に応じた資本費の抑制、東南海・南海地震など切迫度の高いリスクへの対応、今日的視点に立った優先順位等の諸要因を勘案し、高度浄水施設を核とした現有ストックをはじめ、複数系統化された浄水システムの安定性を活かした水質・水量両面のリスク管理を行いつつ、実需に見合った効率的な施設更新を実施する。

そのため、特に更新サイクルの長い、浄水処理機能の中核を担う大規模土木構造物については、浄水予備力や平常時の水需要に対する施設の余裕能力、複数系統化に伴う冗長性や相互融通性、現有施設の総合運用に伴う浄水処理機能等、システム上の安定性能をリスク管理に充てることと

し、施設総体の信頼性を損なうことなく個々の施設の耐用年数を延伸させる効果を生み出すことによって、更新コストの低減化・平準化を図る。

また、更新サイクルの短い、水量管理を司るポンプ設備等の電気・機械設備については、当面の給水量を基準とした効率的な施設配置を行い、全体として適正な投資水準を確保する。

- 今日の視点に立った優先順位に基づく施設更新

- －耐震スケルトン(4.4.1参照)を形成する浄水施設のうち、経年化が進んでいる施設
- －既に著しい老朽化や地盤沈下等の外的環境に起因する劣化が認められ、当該施設の浄水系統に重大な機能障害を日常的に及ぼす恐れがあると判断される施設
- －危機管理対策に関わる施設
- －水道水質基準の強化に対応した浄水処理上の緊急対策や環境対策など、浄・配水場施設を巡る外的な環境変化や変革要因に即応すべき施設
- －広域連携に向けた水道システムの形成に寄与する施設

- 水道アセットマネジメントシステムに基づく施設整備の推進

- －水需要の動向に見合った効率的な施設整備の推進
 - ◇ システムの安定性を活かした大規模浄水施設の耐用年数延伸
 - ◇ 優先整備する浄水処理系統の設定
 - ◇ 実需に見合った電気・機械設備の適正配置
- －既存ストックを活かした切迫度の高いリスクへの合理的な対応
 - ◇ システム安定性評価によるリスク管理

構想の視点(水道システムの変革)

さらに、こうした当面の計画に当たっては、大規模浄水施設の更新時期を見通した中長期視点において、新たな浄水技術開発に伴う次世代型浄水システムの展望と導入検討、水需要の動向に即した浄水場内の浄水処理系統再編、さらには浄水場の再配置・コンパクト化による地域(市内)分散型浄水システムの導入検討など、将来における水道システム変革の可能性も視野に入れつつ、複数の施設整備方針からの選択が可能となるよう、優先順位に基づいて緩急をつけた耐用年数を浄水処理系統ごとに設定し、適正なアセットマネジメントによる合理的かつ効率的な更新計画を推進する。

● 水道システムの変革に関する調査検討

- －次世代型浄水システム
- －水需要動向に即した浄水場内の浄水処理系統再編
- －浄水場の再配置・コンパクト化による地域(市内)分散型浄水システム

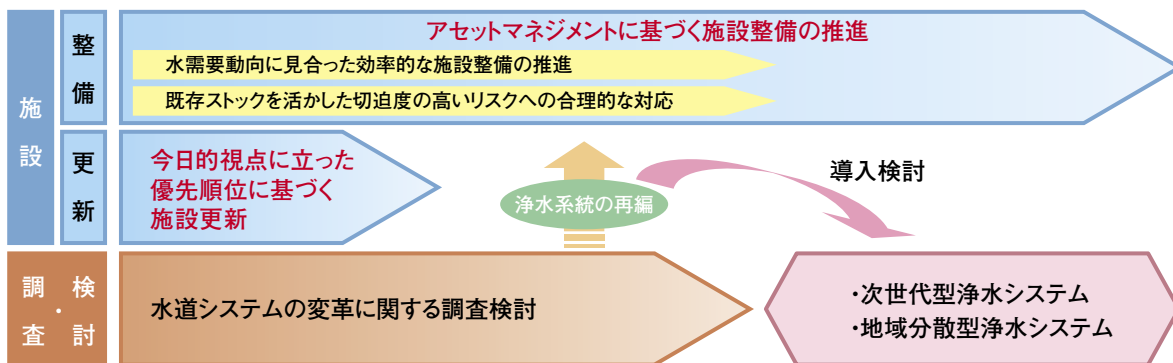
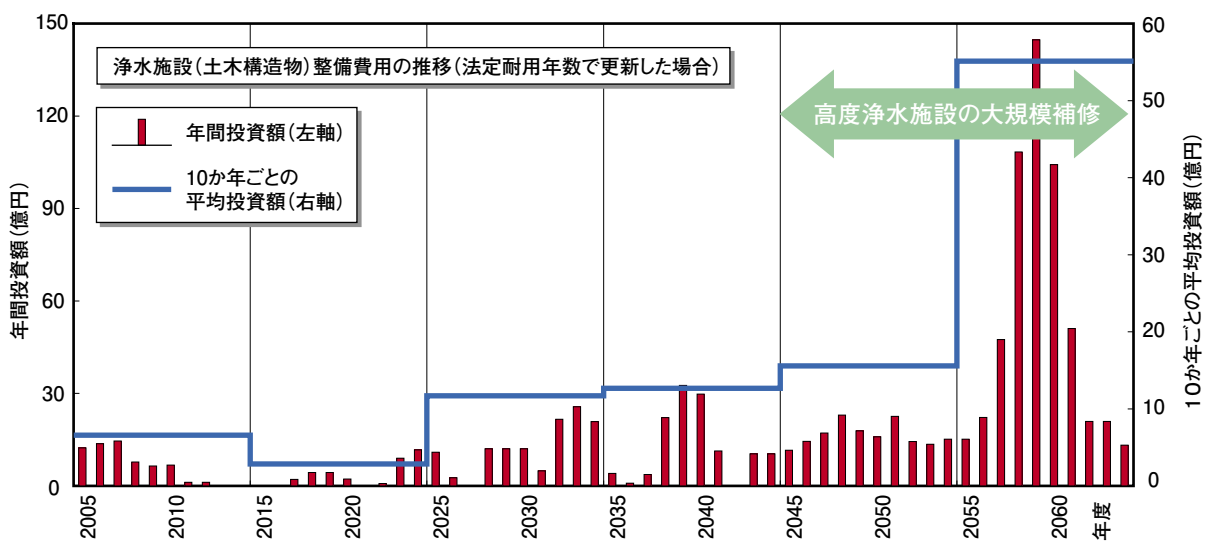


図3-4 浄水システム全体の変革の可能性を視野に入れた施設更新

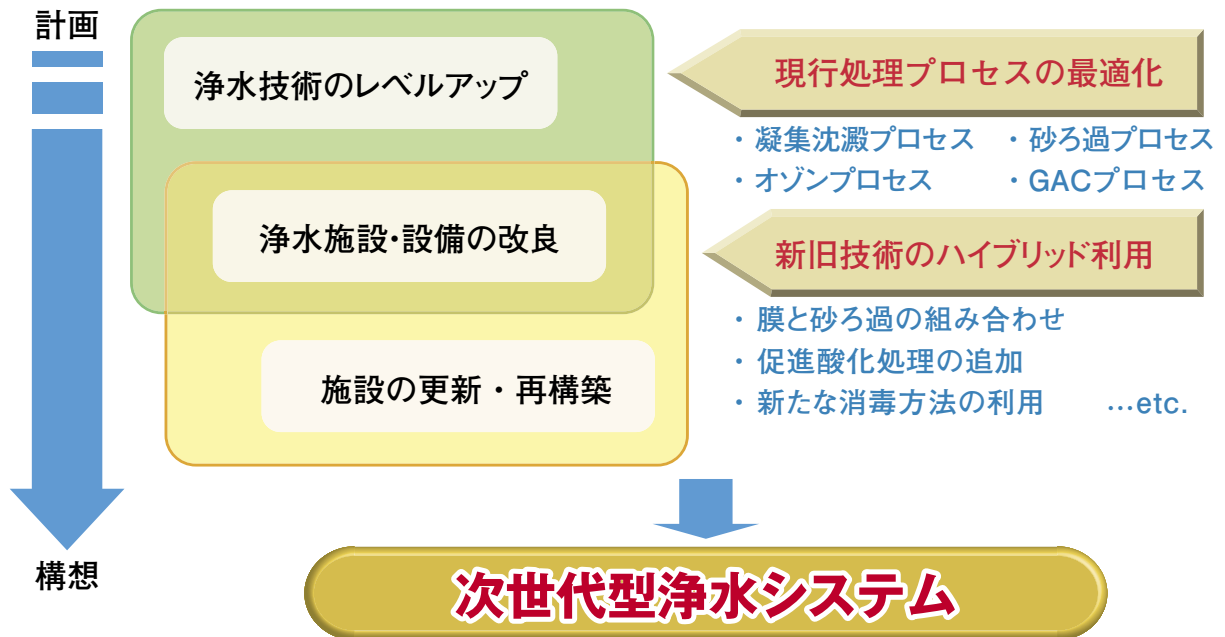


図3-5 次世代型浄水システムの概要

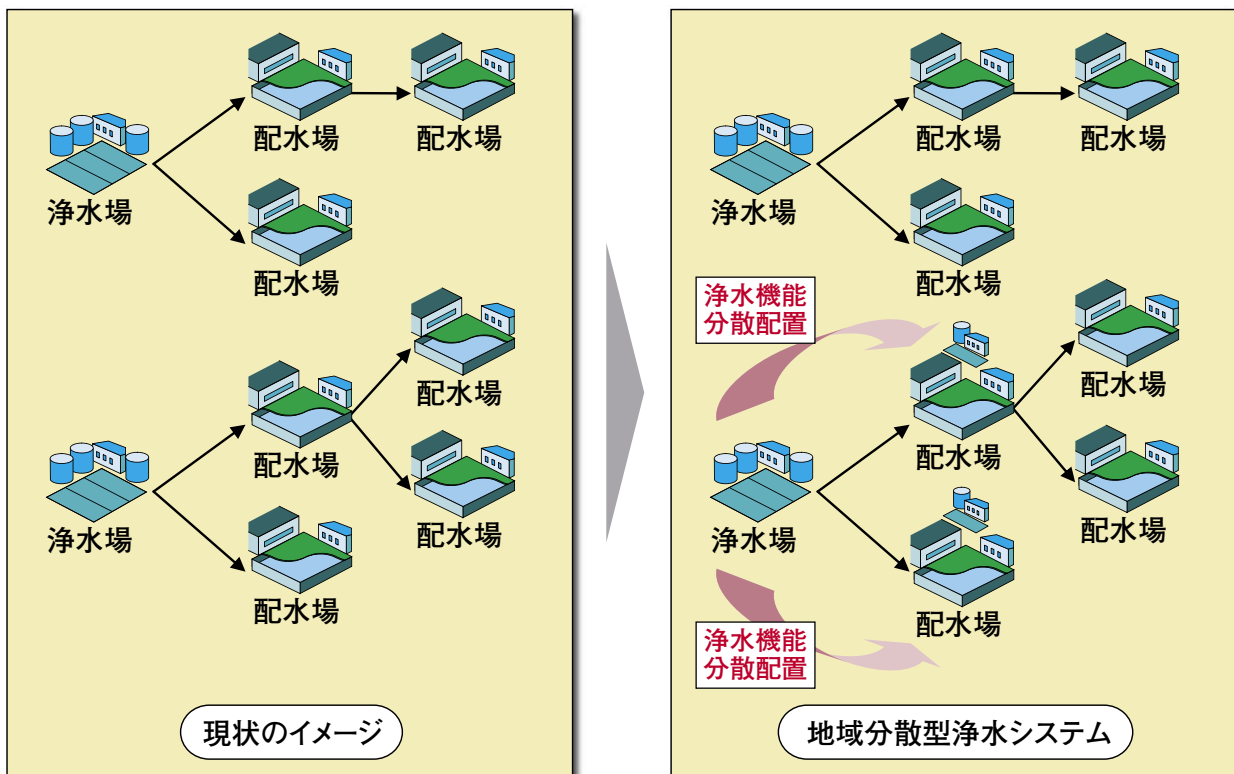


図3-6 地域(市内)分散型浄水システム(概念図)

3.2.3 管路の更新

本市水道の管路網は、その機能から見て、浄・配水場と直接リンクしつつ市内全体を対象にした広域的かつ一元的な配水運用を担う「幹線ネットワーク」^①、市内18分割による「1次配水ブロック」^②、市内538分割による「2次配水ブロック」^③の3層構造で形成されており、それぞれの階層における管路網は、上層から順に、送水管及び配水幹線（口径600mm以上）、配水準幹線（口径400mm以上～600mm未満）、配水小管（口径400mm未満）で構成されている。

本市水道が有するこれらの管路は、水道施設全体の約61%に相当する約5,700億円規模であり、これに撤去等による割増を1.5倍とすると、更新総費用は約8,600億円規模となる。

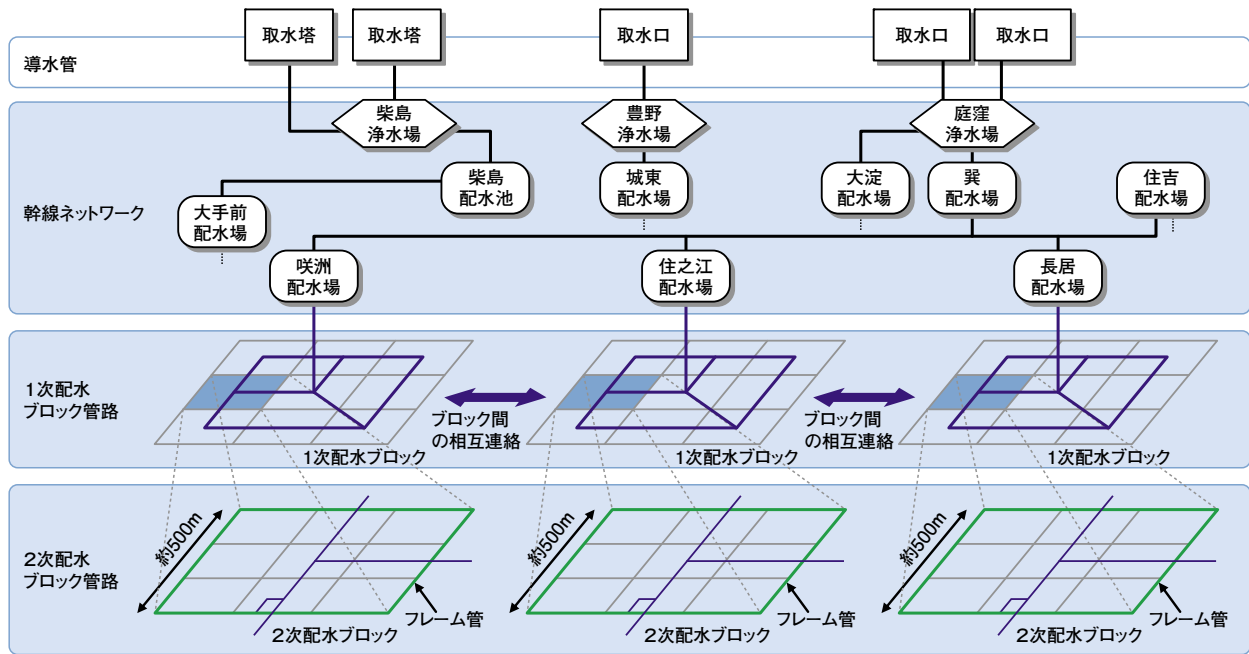


図3-7 本市の管路網(現状)



① 幹線ネットワーク

浄水場・配水場を水源として1次配水ブロックへの配水の役割を持つ基幹管路網。この整備により、非常時に浄・配水場間の相互融通性が確保されるだけでなく、平常時にも各系統の中で対処してきた配水量の需要変動が市域全体で一定量吸収できることで、より弾力的な配水運用が可能となる。

② 1次配水ブロック

幹線から分岐する準幹線のネットワークで構成されるブロック。河川・鉄道・道路等の境界、土地利用用途などにより分割管理する。

③ 2次配水ブロック

緊急時対応を含め、きめ細かな配水運用を行うために設定した近隣住区単位の最小ブロック。地震時や漏水事故時には、断減水影響範囲の局所化が可能となる。

今後、これら個々の管路を全て法定耐用年数で単純更新していくと仮定すると、年間にして約230億円が必要となるが、階層的に整備された管路網全体としての高い性能に配慮しつつ、実質的な耐用年数を約60～100年の幅で評価すると、経年管更新に要する費用は年間にして90～140億円程度の投資水準となる。

ライフラインとしての管路網の信頼性を効率的かつ効果的に高めていくためには、こうした階層ごとの管路の役割を明確にしながらかれを行うことが重要であり、危機管理戦略とも整合を図りながら、優先順位に基づく費用対効果の高い経年管更新を推進する。

(1) 現状

本市水道の管路施設は、配水管を中心に、5,000kmを超える我が国でも有数の布設延長規模となっており、給水サービス水準の向上とも相まって、現在も微増ながら拡大傾向にある。

これら現在の管路網は、水道1世紀を超える歴史の中で変遷を辿ってきた管路技術の集積であり、その時々の技術革新によって、普通铸铁管、高級铸铁管、ダクタイル铸铁管、鋼管など、種々の材質を持つ管路が混在している。

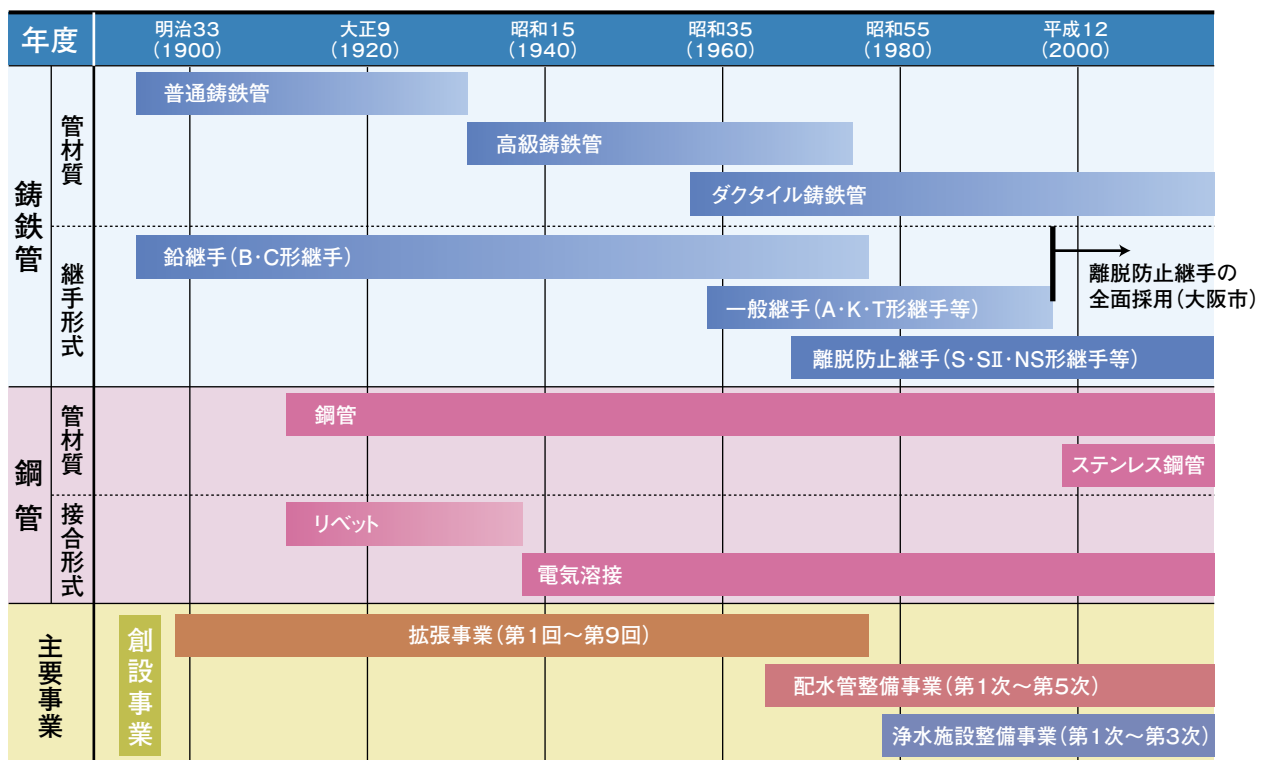


図3-8 大阪市における管路の変遷

※) 経年管：普通鑄鉄管及び高級鑄鉄管

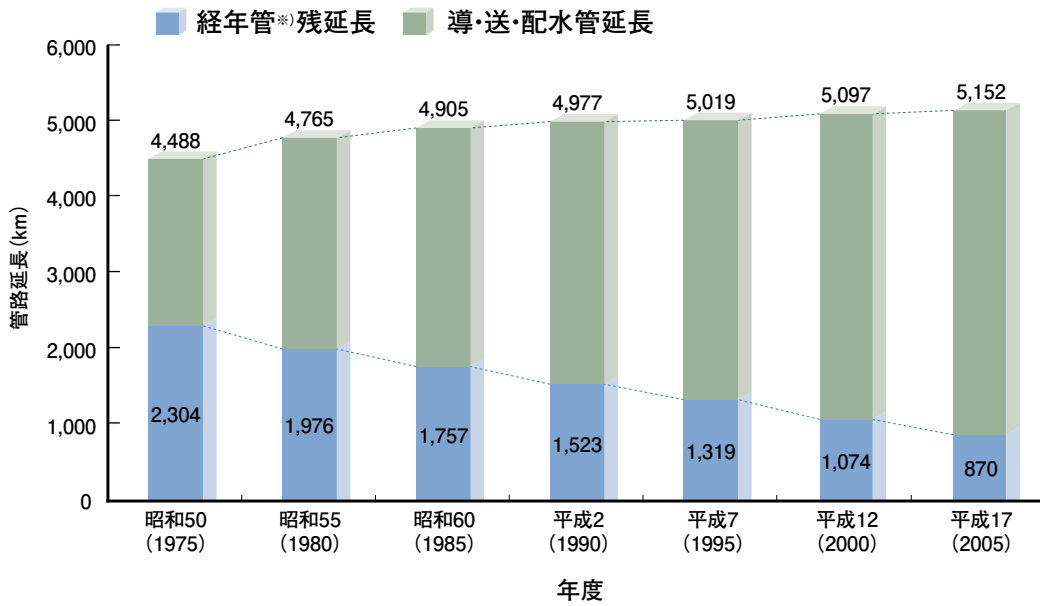


図3-9 導・送・配水管延長と経年管残延長の推移



配水管整備事業

特に、昭和30(1955)年頃に開発されたダクタイル鋳鉄管の採用は、それまで主流であった普通鋳鉄管及び高級鋳鉄管(以下、両者を総称して鋳鉄管という。)の流れを大きく転換させるものであり、以降、本市においても、鋳鉄管を経年管として位置づけ、ダクタイル鋳鉄管に順次更新してきた結果、管路総延長に占めるダクタイル鋳鉄管及び鋼管の延長割合は、平成6(1994)年に73%であったものが平成16(2004)年には83%と推移してきたが、現在もなお、強度や可とう性の低い鋳鉄管が相当量残存している状況にある。

一方、ダクタイル鋳鉄管についても、その開発初期においては、異形管部に可とう性の低い鉛継手等を有する管が使用されており、今後、順次、法定耐用年数を迎える路線の増加が見込まれている。

表3-1 各階層における鋳鉄管の残存状況[平成16(2004)年度末現在]

	全管路延長	鋳鉄管延長	鋳鉄管残存率
導水管	35 km	0 km	0 %
幹線ネットワーク	470 km	42 km	9 %
○送水管	59 km	0 km	0 %
○配水幹線	411 km	42 km	10 %
1次配水ブロック			
○配水準幹線	322 km	63 km	20 %
2次配水ブロック			
○配水小管	4,314 km	794 km	18 %
合計	5,141 km	899 km	17 %

(2) 今後の取組方針

本市の漏水事故履歴によると、1km当たりの漏水事故発生確率は、ダクタイル鋳鉄管及び鋼管が0.009箇所であるのに対し、鋳鉄管は0.31箇所と、約30倍の高さとなっている。

そのため、経年管更新に当たっては、その主眼を漏水・破裂事故の未然防止対策に置き、特に、こうした過去の事故履歴や漏水傾向から見て被害が集中している鋳鉄管の早期解消に努める。

併せて、更新による事業効果を最大限のものとするため、漏水・破裂事故が発生した際に想定される被害影響や統計分析等の科学的根拠に基づく更新優先順位を定めるとともに、耐震化をはじめ、その他の優先要因を複合的に有する路線の鋳鉄管を早期に更新する。

また、コスト縮減に寄与する管路更新技術の開発、導入により、単位延長当たりの事業費抑制と更新可能延長の拡大に努め、鋳鉄管更新計画における事業進捗の促進、前倒しを図るとともに、鋳鉄管と同様の基準により、重要路線における初期ダクタイル鋳鉄管の更新に着手する。

これら経年管更新に当たっては、導水管を含め、送水管、配水幹線・準幹線及び2次配水ブロックの骨格を形成する配水小管を「基幹管路」と定め、有効率、危機管理戦略における管路耐震化率等、明確な指標を設定することにより、事業の進捗管理を行う。

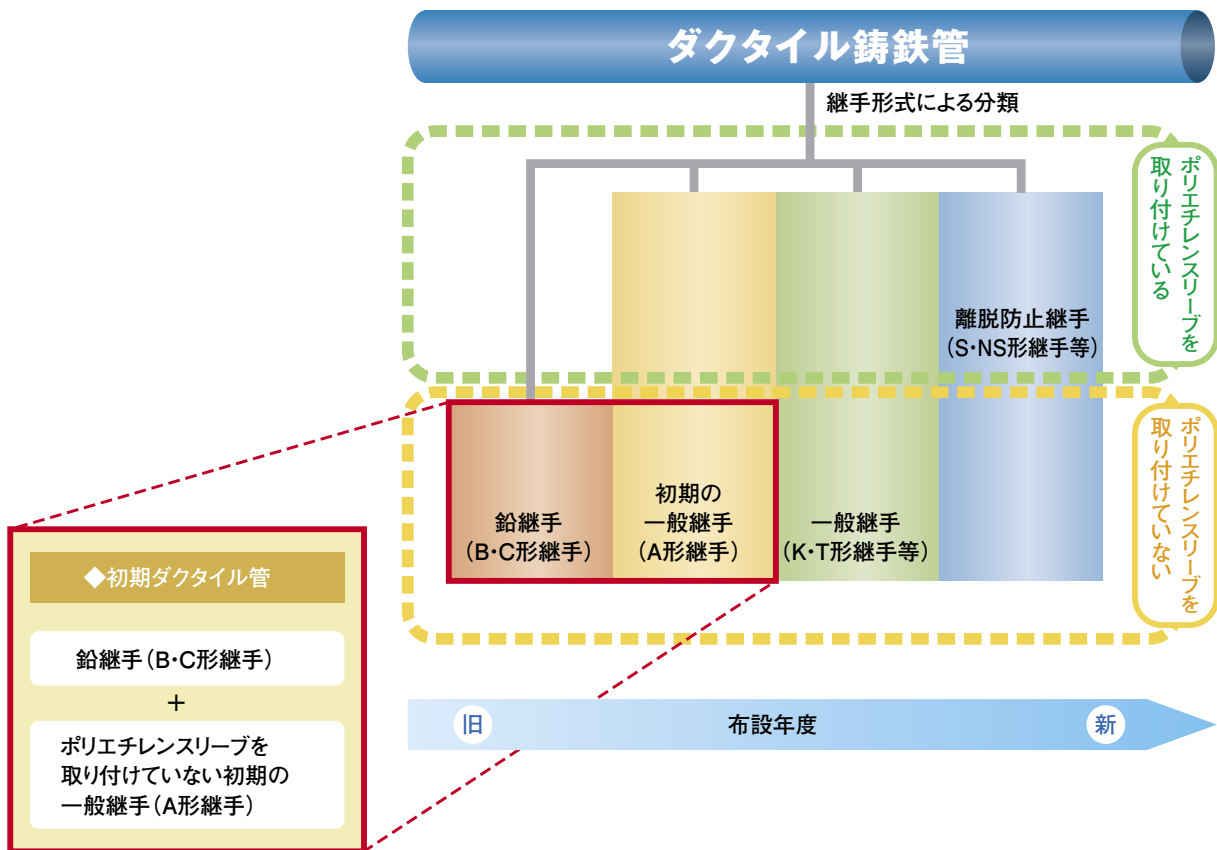


図3-10 初期ダクティル管の定義

1) 導水管、幹線ネットワーク(送水管、配水幹線)及び配水準幹線

導水管はもとより、管路網のメインランクである送水管、配水幹線及び準幹線は、ひとたび漏水・破裂事故が発生すると、断水や道路・軌道冠水により市民生活や都市交通に極めて甚大な支障を与え、震災時には他のライフラインの復旧にも影響を及ぼすことが懸念されるため、当該路線上の全ての铸铁管については、道路管理者と協議・連携しながら、これを早期に解消するよう努める。

また、施工上の制約等により部分的に铸铁管が残存している幹線道路や軌道の横断部、独立水管橋及び橋梁添架管については、当該箇所への抽出を行った上、別ルートによる整備を含め、早期解消を図る。

2) 配水小管

一方、配水管総延長に占める構成比の大きい配水小管についても、漏水・破裂事故の未然防止対策を最優先とし、事故履歴の高い路線、震災対策上の重要路線、2次配水ブロックの骨格を形成する路線、鉛給水管の分岐密度が高い路線、舗装等道路工事が予定されている路線など、今日的視点に基づく優先順位を設定することにより、対象路線上の铸铁管を早期に解消する。



水管橋(長柄共同橋)

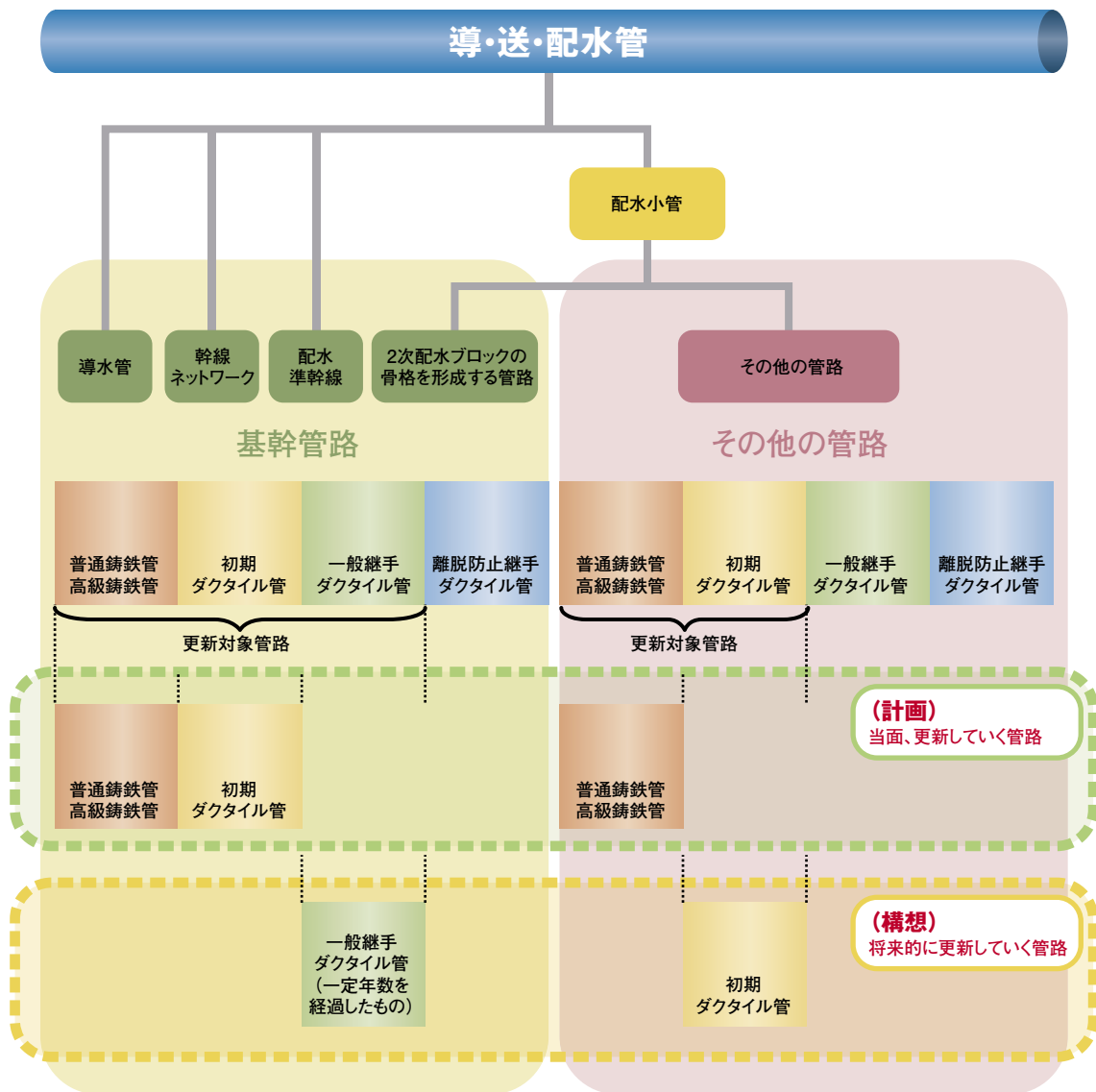


図3-11 今後の更新対象管路

- 今日的視点に立った優先順位に基づく経年管更新
 - －漏水・破裂事故に伴う断水影響並びに都市交通障害が甚大であると判断される路線
 - －事故履歴の高い路線
 - －耐震スケルトン(4.4.1参照)を形成する管路
 - －防災拠点(広域避難場所、収容避難所、都市公園等)に至る管路
 - －2次配水ブロックの骨格(フレーム)を形成する管路
 - －鉛給水管が多く分岐している管路
 - －独立水管橋・橋梁添架管
 - －舗装等道路工事が予定されている道路に布設されている管路
- 鋳鉄管更新の促進・前倒し(ペースアップ)
- 初期ダクティル鋳鉄管の更新(着手)

〈数値目標〉	現状 〔平成16年 (2004)〕	目標		備考
		計画	構想	
ダクティル鋳鉄管・鋼管率(%) 管路総延長に対するダクティル鋳鉄管・鋼管延長の割合	82.5	95	100	水道事業 ガイドラインPI
管路更新率(%) 管路総延長に対する更新された管路延長の割合	0.8	1.2以上	—	水道事業 ガイドラインPI
有効率(%) 総給水量に対する有効水量(消費者に配られた水、管路 の維持管理などに使用した水など)の割合	93	95	98	水道ビジョン

3.3 総合的なライフライン機能の強化（新たな配水施設の投入）

本市の水道施設は、取水場、浄水場、配水場といった結節点（ノード）と、これを結ぶ管路（リンク）で構成される一つのライフラインネットワークとして機能している。

そのため、施設整備に当たっては、ある一つの施設や管路の働きがライフライン全体の機能にどの程度影響するかという観点から、それぞれの重要度や緊急性の大小を判断する必要があり、ここに整備手法としての戦略性が存在する。

水道を取り巻く様々な課題への対応の一環として、こうした戦略的な施設整備を考えると、高い付加価値を伴う効率的な施設更新によって水道システムを再構築していくことが重要なことはもちろんであるが、これに加えて、配水場建設や大容量の配水幹線布設、異なる配水系統間の連絡管布設など、新たな配水施設を効果的に投入することで、それまでなかった新たな機能をライフラインシステムの中に生み出し、当該システム全体の信頼性を飛躍的に向上させることも有効な方策の一つである。

特に、本市水道の場合、水づくりの拠点となっている3つの浄水場は全て市域の北部に立地しているため、従前から、配水運用における南北軸方向の強化と臨海部における給・配水拠点整備が課題となっている。

併せて施設更新需要が高まりつつある本市水道では、限られた財源の中で、ライフラインシステム全体の信頼性を早期に高めていくことが求められているため、今後とも、既存施設の更新計画とバランスのとれた形で、新規施設を効果的に導入することによって、幹線ネットワーク強化並びに給・配水拠点の整備を推進する。

3.3.1 給・配水拠点の整備

(1) 現状

本市水道では、9回にわたる水道拡張事業と、その後の施設整備事業の中で、配水場、浄水池、配水池等の建設を推進するとともに、震災対策に係る緊急時給水拠点づくりの一環として、関係各局との連携により耐震性貯水槽を設置してきた。

その結果、平成17(2005)年度末現在の浄・配水池容量は765,700㎥に達しており、耐震性貯水槽についても、消防局との連携による100㎥の飲料水兼用型(消火用水優先)のものが24基、ゆとりとみどり振興局との連携による飲料用400㎥のものが既に8基整備されてきている。

日常の安定した水量、水圧を確保し、併せて震災等における緊急的な配水運用を円滑に実施するためには、こうした給・配水拠点を市内にバランス良く配置することが重要であり、今後とも、浄・配水池容量の拡充整備に向けて、継続的に取り組んでいく必要がある。

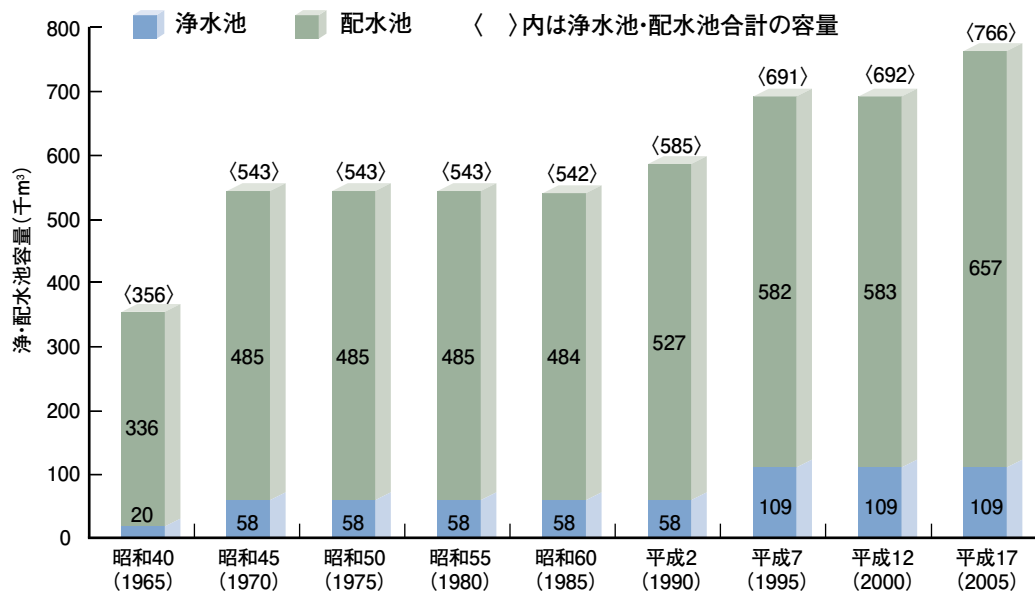


図3-12 浄・配水池容量の推移



図3-13 耐震性貯水槽位置図

表3-2 拡張事業・浄水施設整備事業における浄・配水池整備の推移

事業	年次	建設施設	浄・配水池容量	
			増加量	累計
上水道創設事業	明治25(1892)～明治28(1895)	大手前	+18,000m ³	18,000m ³
第1回水道拡張事業	明治30(1897)～大正元(1912)			
第2回水道拡張事業	明治41(1908)～大正 3(1914)	柴島 1～4号配水池	+56,100m ³	74,100m ³
第3回水道拡張事業	大正 3(1914)～大正11(1922)	柴島 5・6号配水池	+26,200m ³	100,300m ³
第4回水道拡張事業	大正14(1925)～昭和 5(1930)			
第5回水道拡張事業	昭和 8(1933)～昭和15(1940)	柴島 7～10号配水池、大手前(改良)	+97,000m ³	197,300m ³
上水道設備増設改良事業	昭和14(1939)～昭和29(1954)	柴島11号配水池	+10,900m ³	208,200m ³
第6回水道拡張事業	昭和15(1940)～昭和35(1960)	庭窪 1・2号浄水池、 巽 1～3号配水池、住吉	+72,000m ³	280,200m ³
第7回水道拡張事業	昭和33(1958)～昭和39(1964)	庭窪 3・4号浄水池、巽 4～8号配水池	+60,900m ³	341,100m ³
第8回水道拡張事業	昭和37(1962)～昭和44(1969)	庭窪 5・6号浄水池、豊野 1・2号浄水池、 港、大淀、住之江、城東	+202,300m ³	543,400m ³
第9回水道拡張事業	昭和44(1969)～昭和50(1975)			
特別整備事業	昭和50(1975)～昭和54(1979)			
第1次浄水施設整備事業	昭和54(1979)～平成 4(1992)	柴島 12～15号配水池、 豊野 3～5号浄水池	+92,400m ³	635,800m ³
第2次浄水施設整備事業	平成 4(1992)～平成 9(1997)	柴島 16～19号配水池	+55,000m ³	690,800m ³
第3次浄水施設整備事業	平成 9(1997)～平成18(2006)	咲洲、長居、柴島 1・2号配水池(改良) 舞洲(第5次配水管整備事業にて建設)	+74,900m ³	765,700m ³

(2) 今後の取組方針

配水場及び配水池は、市民の飲み水を大量に蓄える「ストック機能」、これを市内配水管路網の骨格を成すメインランクに送り出す「配水機能」、震災等災害時のライフスポットともなる「応急給水機能」など、複合的な機能を有する給・配水拠点であり、市内の要所にバランス良く配置することによって、ライフラインシステム全体の安定性を格段に強化することができる。

そのため、今後とも、幹線ネットワークの整備状況や既存ストックの活用状況、耐震性貯水槽の配置状況も考慮に入れながら、配水場の建設や再整備を図っていくとともに、市域周辺部の配水場については、その立地特性を活かし、他の自治体との相互連携を視野に入れた施設整備についても併せて調査検討する。

また、こうした給・配水拠点の整備に当たっては、その運用を一元的に司る高度な配水管理システムを構築し、各浄水場に分散している浄水能力の総合的な管理・運用を円滑に行うことによって、平常時における配水運用のより一層の効率化、非常時における迅速な配水運用の実現を図る。

- 給・配水拠点整備の推進
 - －拠点配水場の建設・再整備
 - －配水池の増設
- 配水管理システムの高度化

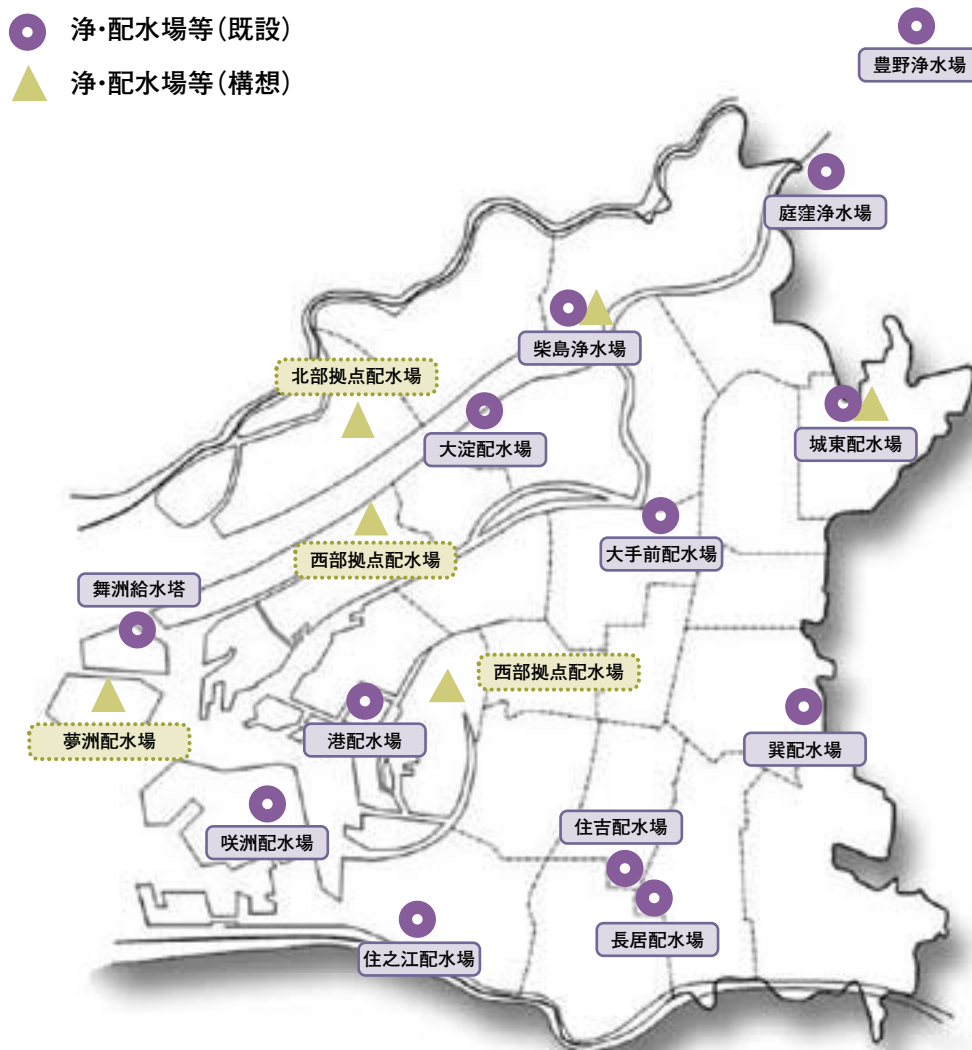


図3-14 給・配水拠点位置図

〈数値目標〉	現状	目標		備考
	〔平成16年(2004)〕	計画	構想	
配水池貯留能力(日) 1日平均給水量に対する配水池容量の割合	0.58	0.60	0.75	水道事業 ガイドラインPI

3.3.2 幹線ネットワークの強化

(1) 現状

送水管は、浄水場から配水場に浄水を送水する基幹管路であり、本市水道では、庭窪浄水場から巽配水場及び大淀配水場に向けてそれぞれ2条と1条、豊野浄水場から城東配水場に向けて2条布設されている。

一方、配水幹線は、1次配水ブロックへの送水機能を併せ持つ基幹管路であり、柴島浄水場構内の3つの配水ポンプ場から合わせて16幹線、庭窪浄水場系統の大淀及び巽配水場からそれぞれ2幹線と4幹線、豊野浄水場系統の城東配水場から3幹線の合計25幹線の他、8幹線を市内の東西軸で連絡する「梅田枝管」、大淀配水場への送水ルートを複数化する「大淀配水場流出入幹線」、5幹線を市内の南北軸で連絡する「浪速枝管」を順次布設している。

これら送・配水幹線は、いずれの路線が停止しても市内に広域的な機能障害を即座にもたらずなど、管路網のクリティカルパス^④を形成しているため、今後とも送・配水ルートの多重化やループ化のための新管布設、幹線間の相互連絡管布設により、幹線ネットワークのシステム強化対策を進めていく必要がある。

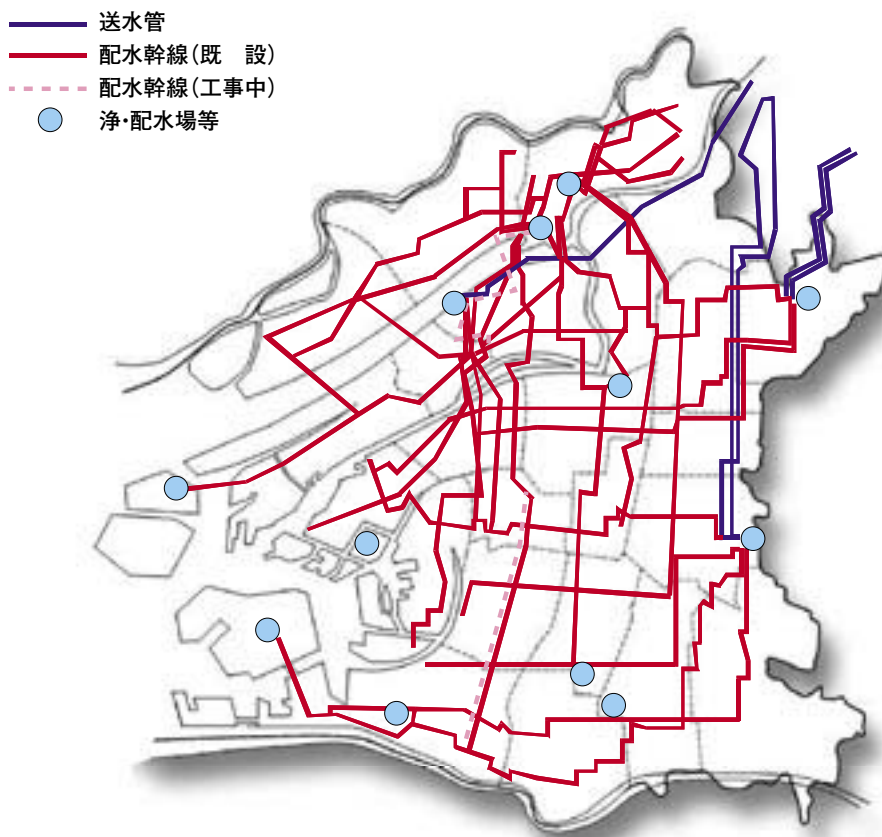


図3-15 配水幹線の布設状況

(2) 今後の取組方針

幹線ネットワークの強化は、平常時における「水量」・「水圧」の安定性はもとより、非常時に備えた配水系統間の相互融通性を高めるものであり、総合的な危機管理対策として様々なリスク事象を想定すべき昨今の状況下にあっては、浄水施設の信頼性強化や貯留機能の確保と同様、極めて重要な施策である。

また、より広域的な観点から、隣接する水道事業者とのハード面の連携を考えると、本市及びパートナー都市双方の市境界を超える緊急時用連絡管の整備は、互いの水道システムの安定性を効果的に強化できる有意義な方策となり得る。

従って、今後とも、こうした広域連携を含めた総合的な危機管理シミュレーションを行いつつ、これに必要な相互融通量の確保に見合った環状送水管ネットワークの構築や大容量配水幹線の布設をはじめ、新たな送水管や配水幹線及び準幹線、系統連絡管の布設など、幹線ネットワーク強化に向けた事業の推進を図る。

また、当該事業の推進に当たっては、上述の危機管理シミュレーションとも関連して、その信頼性向上を定量的に評価できるネットワーク理論を構築し、適宜、事業の効果測定に反映させていくものとする。

● 幹線ネットワーク強化の推進

- －環状送水管ネットワークの構築
- －大容量配水幹線の布設
- －系統連絡管の布設
- －隣接する水道事業者との緊急時用連絡管の整備

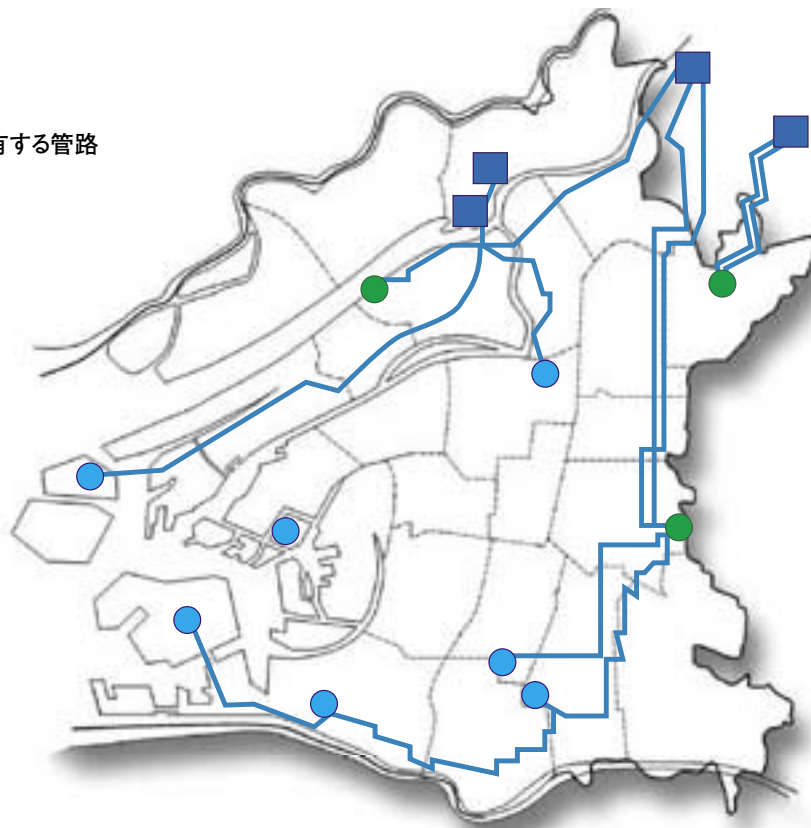


④ クリティカルパス

断水解消のための復旧作業を想定した場合、これを目標期間内に完了するに当たって、全く余裕時間がない作業の流れ、すなわち、全体工期を決定する役割を果たしている作業の流れをいう。従って、断水時間の短縮を図ろうとすれば、クリティカルパス上にある路線に重点を置いた復旧計画を立てる必要があり、導・送水管、配水幹線等の基幹管路がこれにあたる。

現状

- 送水機能を有する管路
- 浄水場
- 1次配水場
- 2次配水場



構想

- 送水機能を有する管路【既設】
- - - 送水機能を有する管路【新設】
- 浄水場
- 拠点配水場【既設】
- 拠点配水場【新設】
- ◆ 既設管路の相互連絡

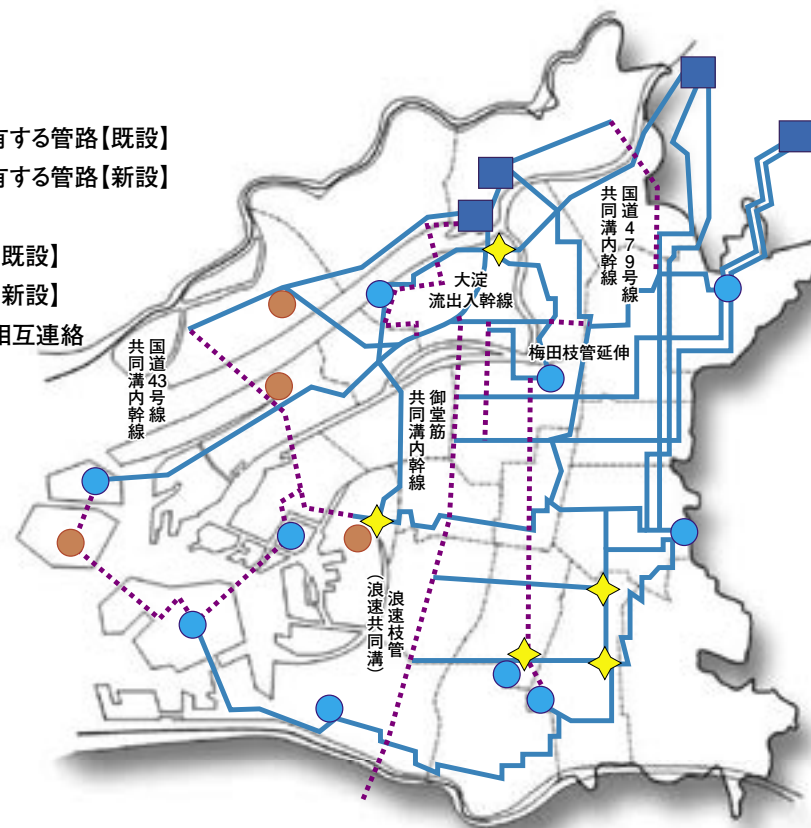


図3-16 幹線布設に伴う幹線ネットワークの強化

3.4 コスト縮減対策

(1) 現状

本市水道では、平成9(1997)年度以降、大阪市の公共工事コスト縮減に関する一連の取組を踏まえつつ、総合的な観点から水道施設整備工事費の縮減に寄与する諸施策を実施し、効率的な公共事業の執行に努めてきた。

平成9(1997)年4月	国の「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」
同年10月	「大阪市公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」
平成12(2000)年9月	国の「公共工事コスト縮減対策に関する新行動指針」(以下、「現指針」という。)
平成13(2001)年12月	「大阪市公共工事コスト縮減に関する新行動計画」

国は、さらに、現指針を継続実施することに加えて、「公共事業コスト構造改革」を平成15(2003)年9月に策定し、公共工事に伴う全てのプロセスをコストの観点から見直す取組を進めるよう、各地方公共団体に要請した。

これを受けて大阪府は、「大阪市公共工事コスト縮減にかかる実施方針」を平成16(2004)年3月に策定し、従来から実施してきた工事コスト縮減策に加えて、市場価格の一層の反映や契約過程での縮減など、新たなコスト縮減方策を検討するとともに、ライフサイクルコストの算定方法確立に向けた検討を進めている。

本市水道では、様々なコスト縮減方策を体系した実施方針を定め、個々の事業ごとに具体的な方策の反映に努めてきた結果、計画手法の見直し、技術基準等の見直し、設計方法の見直し、技術開発の推進、入札・契約制度の検討、積算の合理化、適切な発注ロットの設定、建設副産物対策、施設の耐久性の向上等により、工事コスト縮減に関する所期の目標を達成してきたところである。

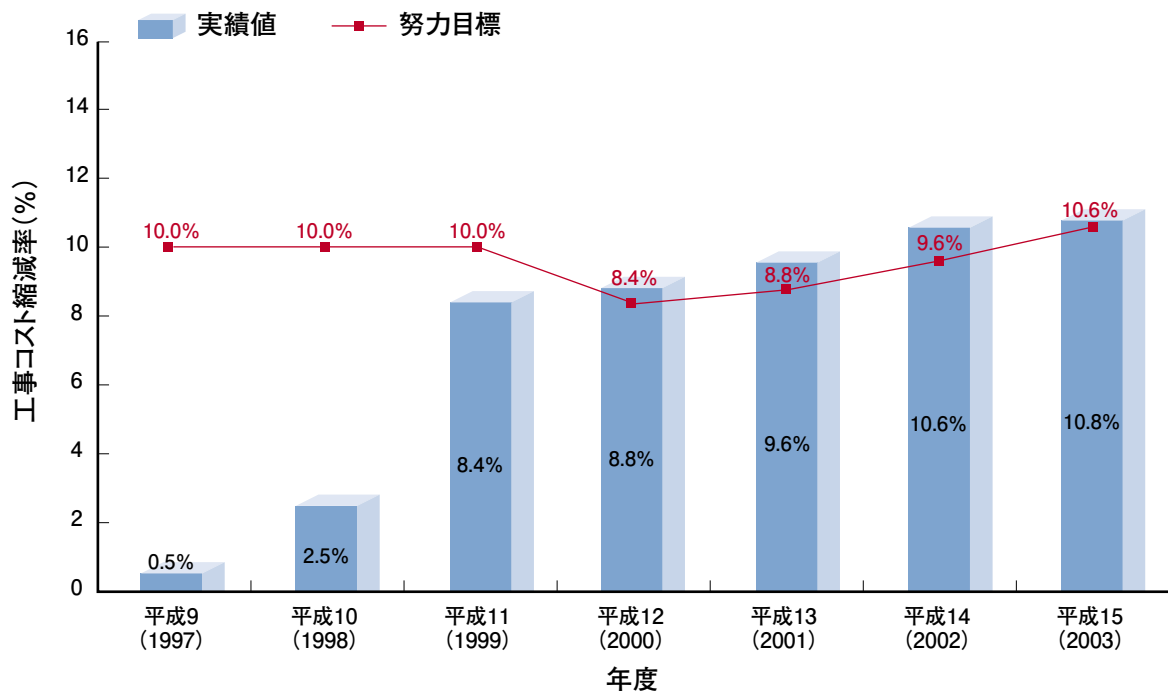


図3-17 工事コスト縮減率の推移(平成8(1996)年度を基準)

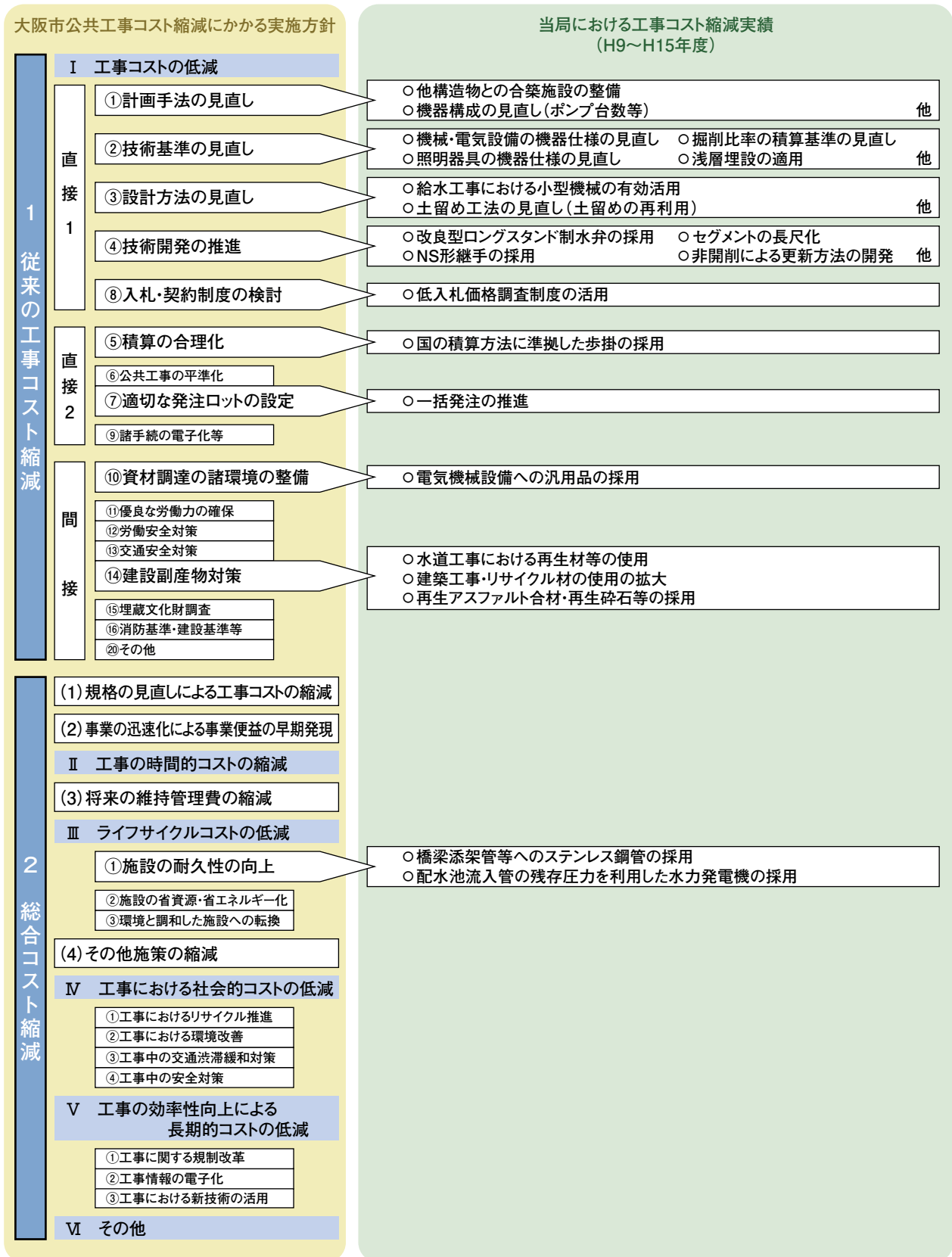


図3-18 コスト削減の取組

(2) 今後の取組方針

限られた財源を有効に活用し、より費用対効果の高い効率的な公共工事の執行に資するため、技術基準等の見直しや市場価格の一層の反映、**設計VE・契約後VE**^⑤等に関する入札・契約制度の検討など、新たな施策推進による工事コスト縮減を図る。

また、規格の見直し、工事の迅速化による事業便益の早期発現、長寿命型機器の採用によるライフサイクルコストから見た維持管理費の縮減等、総合的なコスト縮減施策を併せて実施するとともに、平成16年度からは「大阪市公共工事コスト縮減にかかる実施方針」に基づく新たな基準年度（平成15(2003)年度）に対し、今後4年間（平成16(2004)年度から平成19(2007)年度まで）で10%の総合的なコスト縮減という新たな数値目標の達成をめざす。

なお、平成16年度においては、コスト縮減の代表的な事例として、ろ過池の電動弁について機器仕様の見直し（設計方法の見直し）を行うことによって、設置状況等を勘案し、バルブの弁箱の材質をSCS31（ステンレス鋼鑄鋼品）から、安価なFCD450-10（球状黒鉛鑄鉄品）と耐オゾン性のあるゴムライニングを施す仕様に変更することにより、縮減率3.7%を計上している。

さらに、より包括的な観点に立ったコスト縮減効果を見出すため、こうした個々の縮減施策と並行して、次世代型水道システムの構築をめざした高付加価値型施設整備や既存ストックの有効活用を図るアセットマネジメントを推進するとともに、他分野との技術交流を図る。

- 実施方針に基づくコスト縮減施策の継続的な実施
- コスト縮減につながる高付加価値型施設整備の推進
- アセットマネジメントに基づく効率的な施設更新と維持管理の推進



⑤ 設計VE・契約後VE

VE(Value Engineering)とは、目的物の機能を低下させずにコストを縮減する、または同等のコストで機能を向上させるための技術をいい、実施する段階により、設計時に設計担当者以外からの代替案による設計VE、契約後に受注者からの提案による契約後VEなどがある。

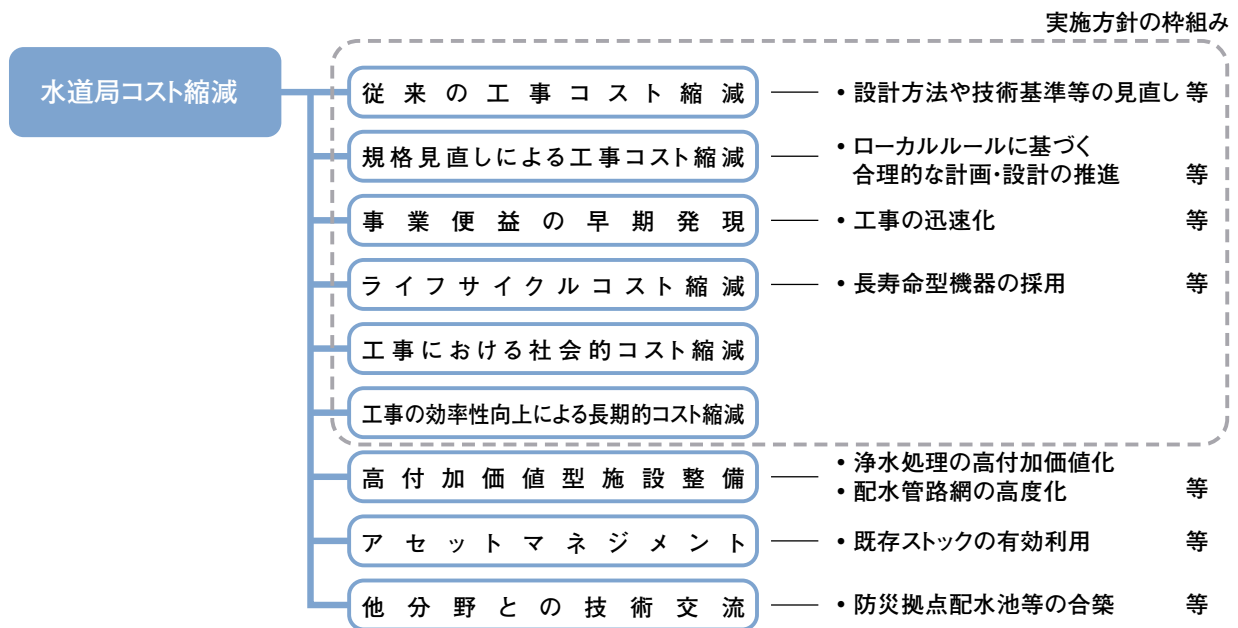


図3-19 今後のコスト削減の施策体系

〈数値目標〉	現状 〔平成16年 (2004)〕	目標		備考
		計画	構想	
工事コスト削減率(%) 平成15(2003)年度をベースにした工事コスト削減の割合	3.7	10 〔平成19年 (2007)〕	—	大阪市公共工事コスト削減にかかる実施方針

