

2.2 現状と課題

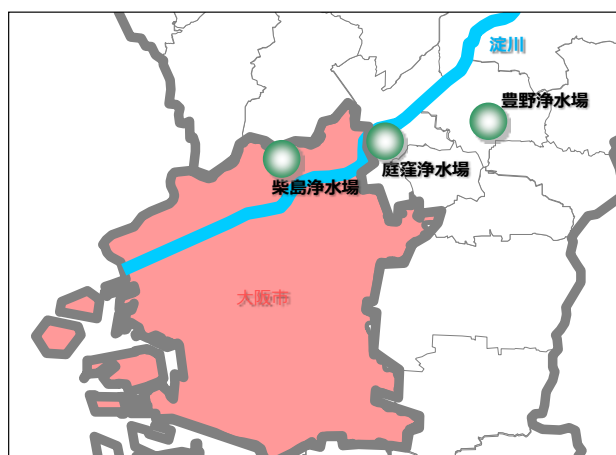
2.2.1 自然災害への脆弱性

(1)地震対策

①取・浄水施設

取・浄水施設は水道施設の根幹をなす最重要施設であり、取水から浄水処理に至る各系統の機能保持に不可欠となる施設の損傷は、震災後における水道システム全体の機能低下につながります。

大阪市では、一日最大給水量は2020(令和2)年度の実績で118万m³ですが、このうち、上町断層帯地震に対する所要の耐震性が確保されているのは、2020(令和2)年度末時点において庭窪浄水場の1系統分(施設能力 24万m³/日)となっており、現状では震災時において必要レベルの給水継続ができない可能性があります。



浄水場		施設能力 (万m ³ /日)	
柴島	上系	2系	34
		4系	33
	下系	1系	11
		3系	40
庭窪	1系 (耐震化済)	24	
	2系	24	
	3系	32	
豊野 (耐震化中)		45	
合計		243	

図表2-4 浄水場の施設配置図及び浄水系統・施設能力

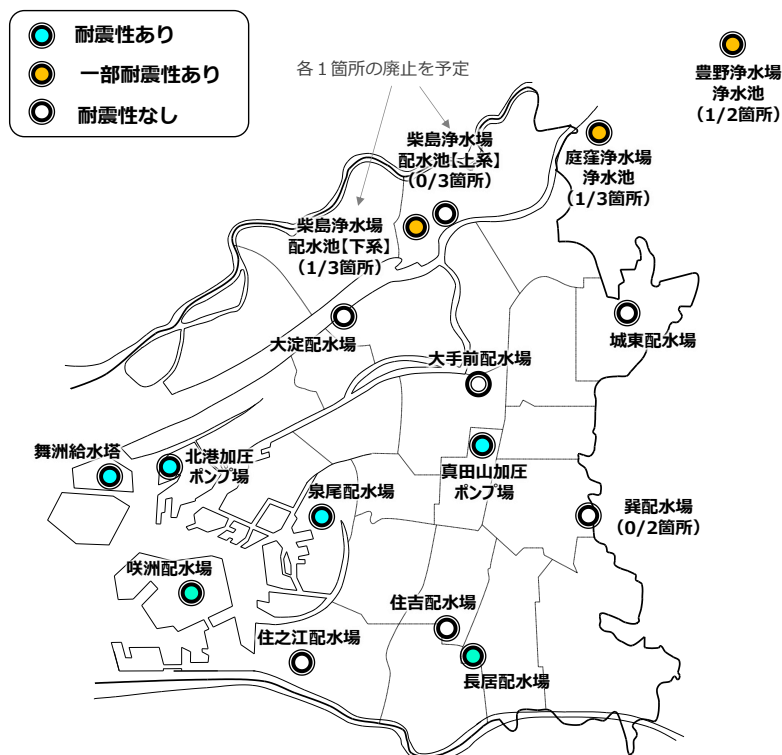
②配水施設(浄・配水池、給水塔および加圧ポンプ場)

配水施設は、平常時における給水量の時間変動を調整する本来機能の他、地震・台風等の自然災害、水源水質事故や異常渇水に伴う取水調整時、大規模停電をはじめ浄水場等における運転管理上のトラブルにより取水停止や取水制限、浄水施設の能力低下が生じるような緊急事態においても給水可能時間の延伸が図れるなど、水運用上の利点を有しています。さらに、最終的には、市民の飲み水を大量に蓄える貯留機能を持っており、応急給水時における飲料水の積み出し基地(給水車の活動拠点)ともなる重要施設です。

大阪市では現在、3つの浄水場内にある浄・配水池に加えて、9つの配水場、1つの給水塔、2つの加圧ポンプ場において、24か所の配水施設が稼働しており、このうち廃止予定の2か所を除いた22か所の配水施設を将来的に運用していく予定と

していますが、上町断層帯地震に対する所要の耐震性が確保されているのは、2020(令和2)年度末時点において9か所となっています。

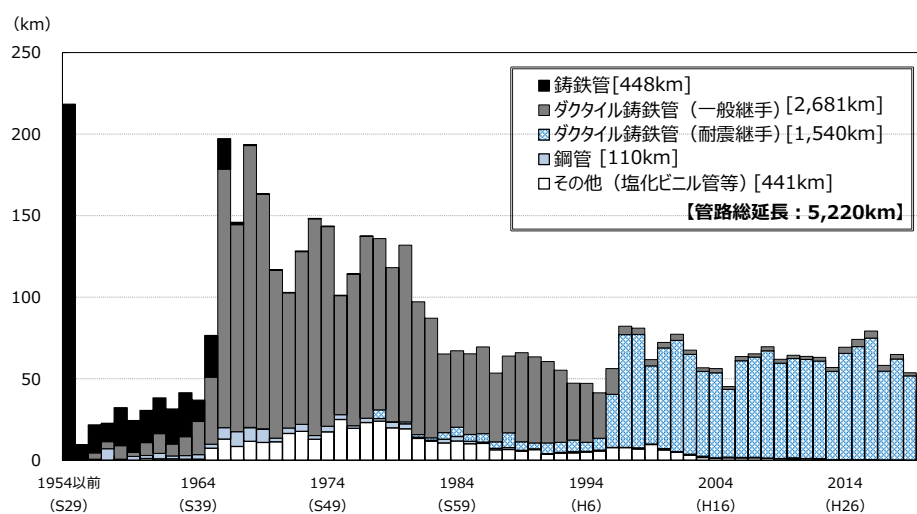
災害や事故等で一部の配水施設の機能が停止した場合には、送配水ネットワークを活用した配水調整を行うことにより他の配水施設から水道水を供給することにはしていますが、現状のままでは地震発生時に送配水ネットワークを活用した配水調整を行っても水道水を市内全体に供給し続けることができない可能性があります。



図表2-5 配水場の施設配置と耐震化状況

③管路

大阪市では2020(令和2)年度末時点で約5,220kmに及ぶ導・送・配水管を有しており、これらの管路網を通じて水道水を市内全域に供給しています。2020(令和2)年度末時点の布設年次別延長と管種別延長等は図表2-6のとおりです。

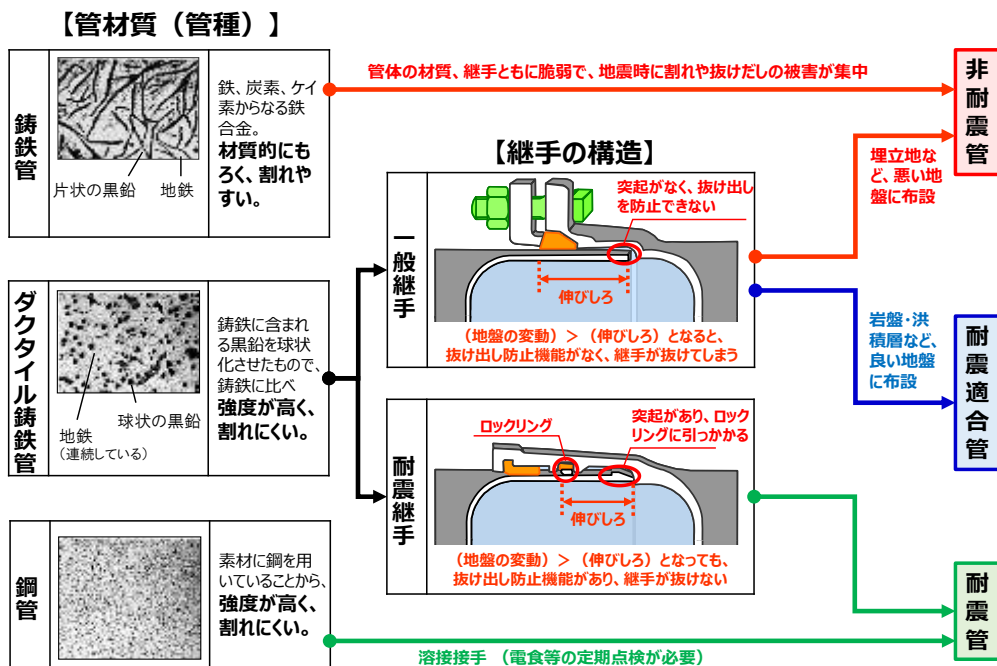


区分		全管路延長	左記の内、基幹管路延長※
合計		a	5,220 km
管種内訳	鑄鉄管	448 km	54 km
	ダクタイル鑄鉄管（一般継手）	2,681 km	361 km
	ダクタイル鑄鉄管（耐震継手）	1,541 km	228 km
	鋼管	109 km	104 km
	その他（塩化ビニル管等）	441 km	0 km
全管路の法定耐用年数(布設後40年を経過)を超えた管		b	2,662 km
法定耐用年数超過管路率		b÷a	51.0 %
全管路の耐震管(ダクタイル鑄鉄管(耐震)・鋼管)		c	1,650 km
管路の耐震管率		c÷a	31.6 %
基幹管路の耐震管+耐震適合管		d	484 km
基幹管路の耐震適合率		d÷a	64.8 %

※ 基幹管路とは、導水管、送水管と給水分岐のない配水本管のこと。（口径400mm以上の管路）

図表2-6 2020(令和2)年度末時点の管種別延長等

これらの管路については、水道創設以降の様々な技術開発や技術導入の結果、鑄鉄管、ダクタイル鑄鉄管（一般継手、耐震継手）、鋼管など、種々の材質・管種・継手形式を持つ管路が混在しており、これに管路が埋設されている地盤の性状も勘案し、「耐震管」、「耐震適合管」、「非耐震管」に分類することができます。



※塩化ビニル管は非耐震管に分類され、主に私道に埋設されている口径75mm以下の管路である。

図表2-7 管路の分類

本市の給水ルートの主要幹線となる基幹管路には、「非耐震管」に分類され、管体の材質・継手ともに脆弱で、地震時に割れや抜け出しの被害が集中する铸铁管が多く残存しており、地震の発災により、こうした管路のすべてが破損するとした場合、市内を12ブロックに区分けした1次配水ブロックのすべてにおいて、ブロック全域にわたる断水が発生する可能性があります。

また、地震発生時の医療水の確保及び応急給水活動の円滑な実施の観点から断水の発生リスクの低減に優先的に取り組む必要がある重要給水施設である「災害医療機関（災害拠点病院7か所及び災害医療協力病院88か所の計95か所）」及び応急給水活動の拠点として活用することを想定している「広域避難場所（34か所）」の合計129か所のうち、配水施設からこれらの施設に至るルートの管路の耐震化が完了しているのは、2020（令和2）年度末時点において災害拠点病院1か所、災害医療協力病院5か所、広域避難場所5か所の合計11か所にとどまっています。

図表2-8 重要給水施設(災害医療機関・広域避難場所)に至る管路状況

() 内の数値はそれぞれの完了率を示す

種別	重要給水施設	総箇所数	配水本管		配水支管		全体 (配水本管+配水支管)	
			铸铁管解消	耐震化完了*	铸铁管解消	耐震化完了*	铸铁管解消	耐震化完了*
医療機関等	災害拠点病院	7 箇所	(71%) 5 箇所	(14%) 1 箇所	(100%) 7 箇所	(43%) 3 箇所	(71%) 5 箇所	(14%) 1 箇所
	災害医療協力病院など	88 箇所	(76%) 67 箇所	(14%) 12 箇所	(92%) 81 箇所	(25%) 22 箇所	(68%) 60 箇所	(6%) 5 箇所
避難場所・避難地	広域避難場所	34 箇所	(82%) 28 箇所	(15%) 5 箇所	(100%) 34 箇所	(35%) 12 箇所	(82%) 28 箇所	(15%) 5 箇所
合計		129 箇所	(78%) 100 箇所	(14%) 18 箇所	(95%) 122 箇所	(29%) 37 箇所	(72%) 93 箇所	(9%) 11 箇所

※耐震化完了とは、重要給水施設に至る管路が全て耐震管であることを示す

(2)停電対策

大阪市では、平坦な地勢的特徴から、水道施設を運用するうえで、市域内への配水の大部分においてポンプ加圧が必要となるなど、水道水の製造工程だけでなく配水過程においても多くの動力を必要とし、その動力源となる電力のほとんどを電力会社からの受電に依存しています。

災害や事故による電力会社からの送電停止(停電)については、一時的なものにとどまる場合や一部の施設に限定される場合については、送配水ネットワークを活用したバックアップ給水での対応が可能ですが、長時間に及ぶ場合や広範囲にわたる場合には、断水に直結し、更にその復電の遅れは応急給水活動にも支障を与えることとなります。

このため、本市では、阪神・淡路大震災の際の水道施設の停電の実態を踏まえ、浄水施設については、被災直後から浄水場が復電するまでの間は配水池に蓄えられた水を供給することで対応することとした一方、配水施設については、停電が市内の断水に直結することから、停電が起きた場合には直ちに配水ポンプを稼働することで配水管を有圧とし、地下水等の混入を防ぐことで衛生状態を保つとともに、消火用水も確保できるよう、配水施設への施設運転用自家発電設備の整備を順次進めることとし、2016(平成28)年度に全10か所への設置を完了したところです。

しかしながら、2011(平成23)年3月に発生した東日本大震災の際の水道施設の停電の実態や、その後に発表された南海トラフ巨大地震の被害想定も勘案すると、停電が長時間に及ぶ場合や広範囲にわたる場合の対策として、取・浄水施設における施設運転用自家発電設備の整備と配水施設の施設運転用自家発電設備の増強による長時間対応化を進めていく必要がありますが、2020(令和2)年度末時点において整備されているのは、取・浄水施設における施設運転用自家発電設備の整備としては庭窪浄水場の1系統(施設能力:日量24万 m^3)のみ、配水施設の施設運転用自家発電設備の増強による長時間対応化の完了箇所は4か所にとどまっていることから、停電が長時間に及ぶ場合や広範囲にわたる場合には、水道水を市内全体に供給し続けることができない可能性があります。



図表2-9 施設運転用自家発電設備(巽配水場)

(3)風水害対策

近年の気候変動により気象災害が激甚化、頻発化する中、2015(平成27)年に水防法が改正され、浸水想定区域の指定の前提となる外力について、従来の計画規模から想定し得る最大規模(計画規模を上回るもの)に変更となり、これに基づき風水害にかかる浸水被害想定の見直しが行われました。大阪市では、淀川、大和川、神崎川、寝屋川などの大きな河川と海に囲まれた平坦な低地が広がっているため、大雨や台風が発生した場合、河川氾濫や内水氾濫、高潮により広範囲にわたる浸水が起こることが想定されており、各浸水災害によって想定される被災の規模やパターンは異なるものの、取・浄水施設や配水施設に浸水被害が生じることが見込まれます。

取・浄水施設については、各浄水場が大阪市、守口市、寝屋川市にそれぞれ分散立地し、配水施設も分散配置されていることから、いずれの浸水災害の想定においても複数の浄水場が同時に被害を受けることはなく、送配水ネットワークを活用した配水調整を行うことが可能となっているものの、柴島浄水場が機能停止した場合には、市内の一部区域において断水の発生が見込まれ、また、配水施設についても、その一部が機能停止した場合、市内の一部区域において断水の発生が見込まれます。

2.2.2 施設の経年化

我が国では現在、高度経済成長期に急速に整備されてきた社会資本全般が更新時期を迎えつつあります。

9回にわたる拡張事業を実施してきた本市の水道施設もその例外ではなく、これまで数次にわたり施設の更新事業を進めてきたものの、高度成長期の中期から後期にかけて整備された浄・配水施設や管路など、未だ多くの経年施設が現存しています。とりわけ、法定耐用年数超過管路率は、2020(令和2)年度末時点で約51%と、直近年度である2019(令和元)年度末時点の大都市平均(約23%)と比較して突出して高い割合となっています。

2.2.3 厳しい財政見通し

近年、市場における原材料価格の高騰、物流費及び人件費の増加に起因する各種資材価格の上昇、建設業に携わる労働者の賃金水準の引き上げに伴う労務費の増加などにより、工事費用の増嵩傾向が続いています。

また、2019(令和元)年度に改正された「新・担い手三法(品確法と建設業法・入契法の一体的改正)」において、生産性向上の取組に加えて、働き方改革の推進についても取り組むこととされたことから、今後も工事費用の増嵩は続くものと見込まれます。

こうした結果、「管路耐震化促進・緊急10ヵ年計画」や「浄配水施設基盤強化計画」の計画策定当初に見込んでいた計画事業量を、計画策定当初に見込んでいた事業費の範囲内で実施していくことが困難な見通しとなっています。

また、水需要の減少が続く中で、水道事業における主たる財源である給水収益についても、1998(平成10)年度以降減少傾向となっており、新型コロナウイルス感染症の影響をほぼ受けていない2019(令和元)年度においても、ピークである1998(平成10)年度の799億円と比較して206億円減の593億円となっています。この給水収益の減少傾向は、人口減少等に伴う水需要の減少に加え、現在の逡増型の料金体系の下での都市活動用水量の家庭用水量へのシフトといった需要構造の変化が影響しているものと考えられ、給水収益の減少は今後更に進むことが見込まれます。

2.3 当面の方策

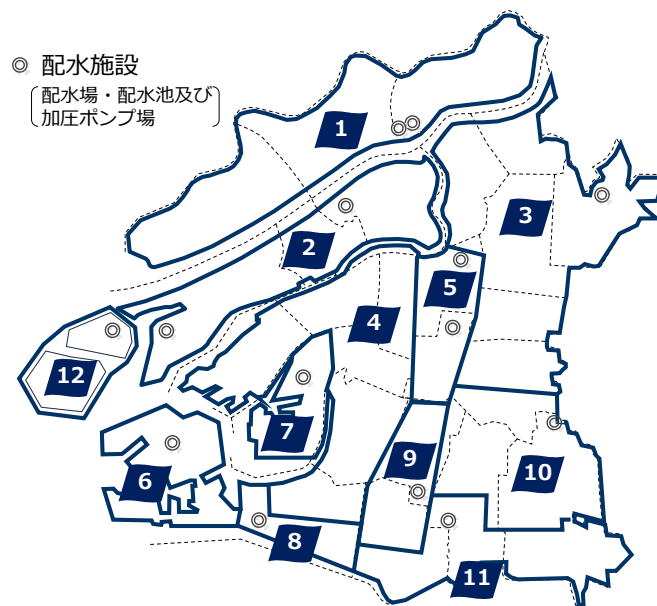
2.3.1 強靱な水道システムの構築

(1)地震対策

将来的には、すべての取・浄・配水施設および管路が本市の想定最大規模の地震である上町断層帯地震に対しても被害を受けないよう耐震化されていることをめざしていますが、現状を踏まえると、こうした整備を行うためには極めて多大な事業費と時間を要することとなります。

そこで、当面の方策として、まずは切迫性が指摘されその対策が急務となっている南海トラフ巨大地震の発生時においても、当面必要となる水道水を供給する観点から、「南海トラフ巨大地震時の広域断水回避」の整備を最優先で進め、その後「上町断層帯地震時の広域断水回避」をめざしていくこととします。

なお、広域断水とは、市内に分散配置された配水機場を中心とした水送りの配水管理単位である1次配水ブロック(市内全12ブロック)に対して、ブロック内全域にわたる断水と定義します。



図表2-10 市内における12の1次配水ブロック

各施設の当面の整備内容としては次のとおりです。

① 取・浄水施設

南海トラフ巨大地震の発生時に、2027(令和9)年度の想定1日平均給水量に相当する109万 m^3 の施設能力を確保できるようにするため、各浄水場が大阪市、守口市、寝屋川市にそれぞれ分散立地している特性と、各浄水場間において一定水量の相互融通が可能な体制となっていることを活かし、既に着手している豊野浄水場系(施設能力45万 m^3 /日)の耐震化を行うとともに、柴島浄水場3系(施設能力40万 m^3 /日)について南海トラフ巨大地震に備えた当面の耐震整備を行います。

② 配水施設

南海トラフ巨大地震の発生時に、浄水施設から送水された水道水を市内全体に供給し続けるために最低限必要となる施設の耐震性が確保できるよう、既に着手している柴島浄水場上系配水池1か所の耐震化に加え、柴島浄水場下系配水池1か所と巽配水場配水池1か所の耐震整備に着手していきます。

③ 管路(導・送・配水管)

南海トラフ巨大地震の発生時に、すべての1次配水ブロックに水道水が供給されるとともに、ブロック全域にわたる断水を回避できる1次配水ブロック数が最大となるよう、配水ルート上の基幹管路における铸铁管の耐震化と、送配水ネットワークによる他の配水ルートからのバックアップ給水を高めるための管路の更新・整備を優先的に進めていきます。

これに加えて、震災時の救急患者の受入れと高度医療の提供を担う災害拠点病

院(市内全7か所)をはじめとする重要給水施設の断水を回避できるよう、配水施設からの供給ルートとなる管路の耐震化を優先的に進めていきます。

(2) 停電対策

将来的には、動力を必要とする全ての施設について施設運転用自家発電設備が設置されており、なるべく長時間の運転継続時間を確保できていることをめざしていますが、燃料貯蔵タンクの設置に際してスペース面での制約を受ける施設もあることなどから、現実性も踏まえた整備を進めていく必要があります。

そこで、当面の方策として、長期間かつ広範囲にわたる停電があっても、2027(令和9)年度の想定1日平均配水量に相当する109万 m^3 /日の浄水処理に必要な電力が確保できるよう、取・浄水施設の施設運転用自家発電設備の整備を進めるとともに、配水施設の自家発電設備が72時間程度の運転継続時間を確保できるよう、スペース面での制約を踏まえつつも、可能な限り燃料タンクの増強を行うほか、燃料調達についての民間企業との連携を進めていきます。

(3) 風水害対策

将来的には、想定最大規模の風水害が発生した場合にも、水道施設が浸水被害を受けないことをめざしていますが、すべての施設の耐水化には多大な事業費と時間を要するとともに、被害想定を踏まえると、浸水レベルによってはハード整備による対策が現実的に困難なものが想定されることから、現実性を踏まえた整備を進めていく必要があります。

そこで、当面の方策として、想定最大規模の外水氾濫や内水氾濫により、取・浄水施設や配水施設の一部が浸水し、機能停止となった場合でも、市内の断水を回避することをめざします。

具体的には、減圧・減水を一定許容することを前提に、他の取・浄水施設や配水施設からのバックアップ応援により市内の断水を回避するために必要な連絡管の整備や施設の耐水化を優先して進めていくこととし、その他の施設についても、ハード整備が現実的と判断される場合は、順次耐水化を行っていきます。

なお、被害想定において極めて広範囲の浸水が見込まれている高潮については、各施設の想定浸水深などを精査したうえで現実的に可能な範囲で施設の耐水化計画を立案していきます。

2.3.2 整備水準の適正規模化

取・浄水施設については、当面の間は耐震整備を順次進めていく予定としており、工事期間中は施設の能力低下を伴うことから、適正規模化により廃止対象となる処理系統についても、耐震化工事期間中における浄水処理の安定性を確保するために

活用していく必要があります。

そこで、当面は安定供給に必要な浄水処理能力を損なわない範囲で、廃止対象となる処理系統の廃止および段階的な一部休止に向けた検討を進めていきます。

また、現在進められている大阪府域内の広域連携による全体最適の観点を取り入れた淀川を水源とする浄水場の最適配置の議論も踏まえた上で、今後の適正規模化に向けた具体的な整備スケジュールを策定していきます。

なお、適正規模化に伴う廃止対象となっており、柴島浄水場上系に位置する2系・4系の浄水施設については、廃止後の用地を新大阪周辺のまちづくりへ活用していくことを見込んでいることから、今後大阪府および大阪市の都市計画関連部局との調整を進めていきます。

2.3.3 日常の安定給水確保のための施設機能の維持・向上

厳しい財政状況が見込まれる中、将来にわたり日常の安定供給を確保していくために、アセットマネジメントを適用することで効率的に更新整備を行い、施設機能の維持・向上を図るほか、安全で良質な水供給体制の強化に資する施設整備を進めていきます。

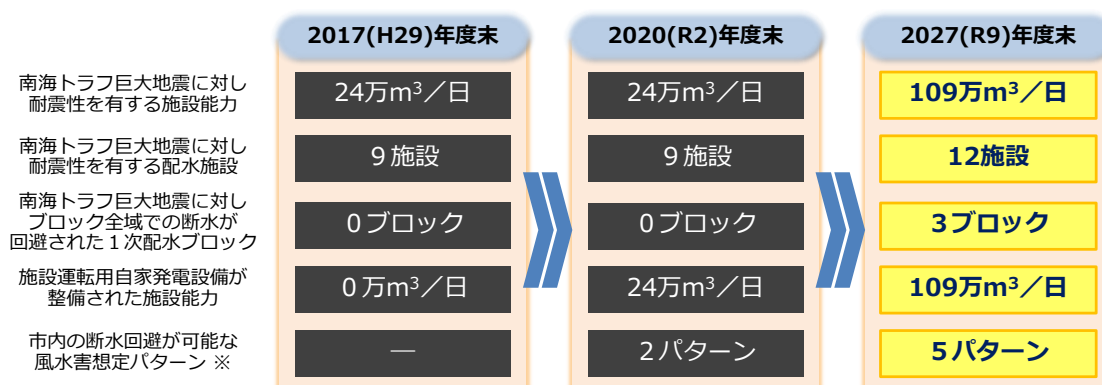
具体的にはまず、浄水施設能力の適正規模化により、将来的に廃止を予定している施設に対しては投資を必要最小限にとどめるなど、更新対象の絞り込みを行います。

これに加えて、取・浄・配水施設のうち、土木構造物においては、定期的な点検・補修による長寿命化を図っていくほか、電気・機械設備においては、設備等の状態(点検整備結果や故障記録等)を適切に把握したうえで、各設備の長寿命化および更新時期の最適化を図ります。また、管路については、地中に埋設されており、定期的な点検を行うことが現時点では現実的に難しいことから、管種や埋設条件別に設定した、実質的な使用可能年数を踏まえつつ、漏水事故防止などの観点から管路機能の維持・向上が可能となるよう管路更新ペースを設定し、これに基づく計画的な更新整備を実施していきます。

また、安全で良質な水供給体制の強化に向け、水質事故へのリスク管理や監視体制の強化に資する施設整備を進めていきます。

2.4 本計画における主要な目標

本計画では、前項に掲げる当面の方策を順次実施していくこととなりますが、とりわけ本計画期間内においては、切迫性が指摘されその対策が急務となっている南海トラフ巨大地震時の発生時や長期かつ広域での停電時、風水害の発生時において、当面必要となる水道水を供給できる水道システムを構築していくために、図表2-11に掲げる主要な目標の達成をめざします。



※ 本市地域防災計画では内水氾濫、外水氾濫（淀川、大和川、神崎川、寝屋川の4パターン）、高潮の計6パターンが想定されており、2027(R9)年度末には高潮を除く5パターンについて市内の断水回避が可能となる見込み。
 なお、2017(H29)時点の実績は、一部の被害想定が未公表であったため、算出不可。

図表2-11 本計画での主要な目標

2.5 全体計画と総事業費

- 計画期間：2018(平成30)年度～2027(令和9)年度
- 総事業費：約2,400億円(税込)
- 事業対象：水道施設(取・浄・配水施設および管路)
- 基本施策：基幹施設の強靱化
安全で良質な水供給体制の強化
施設機能の維持・向上

主な事業項目

- ①基幹施設の強靱化【約900億円】
 - ア)地震対策の推進
 - ・取浄水施設の耐震整備
 - ・配水施設の耐震整備
 - ・送配水ネットワークの強化
 - ・管路の耐震整備
 - イ)停電対策の推進
 - ・施設運転用自家発電設備の整備
 - ウ)風水害対策の推進
 - ・施設の耐水化
- ②施設機能の維持・向上【約1,360億円】
 - ア)取浄配水施設の更新整備
 - イ)配水支管の更新整備
- ③安全で良質な水供給体制の強化【約140億円】
 - ア)水質事故リスクへの備え
 - イ)監視体制の強化