

（２）応急給水体系の概要

水道における震災対策の根本は、市民・お客さまの命を預かる水の安定確保である。

本市水道では、阪神・淡路大震災を教訓に、当時の耐震化レベルに基づく被害予測の中で、通常給水への目標復旧期間を最大１か月とし、その間、早期復旧が可能な水道づくりに向けたハード対策を推進する傍ら、被災直後の飲料水及び医療用水並びに日増しに必要となる生活用水・都市活動用水の確保など、その時々に必要な量の水を復旧に合わせて徐々に増量確保していくため、市民の日常生活でコミュニティを形成している小学校区ごとに仮設水槽等を設置する拠点給水方式、医療・社会福祉施設等の重要給水施設^(※)に優先的に行う運搬給水方式を併用する応急給水体系を構築してきた。

こうした阪神・淡路大震災を教訓として掲げた所期の応急給水体系については一定の水準に達し、今後とも、その基本方針は継続していくものとするが、

- ・ 現在は、当時に比べ水道施設の耐震化が進んでいること
- ・ 近い将来、その発生が確実視される南海トラフ巨大地震への備えが急がれること
- ・ その際には大規模津波の発生が想定されていること
- ・ 本市水道の事業継続計画（BCP）が整備されてきたこと
- ・ 新型コロナウイルス感染症拡大防止に配慮した分散避難や接触抑制型の応急対策が求められること

など、内外の環境は大きく変化してきている。

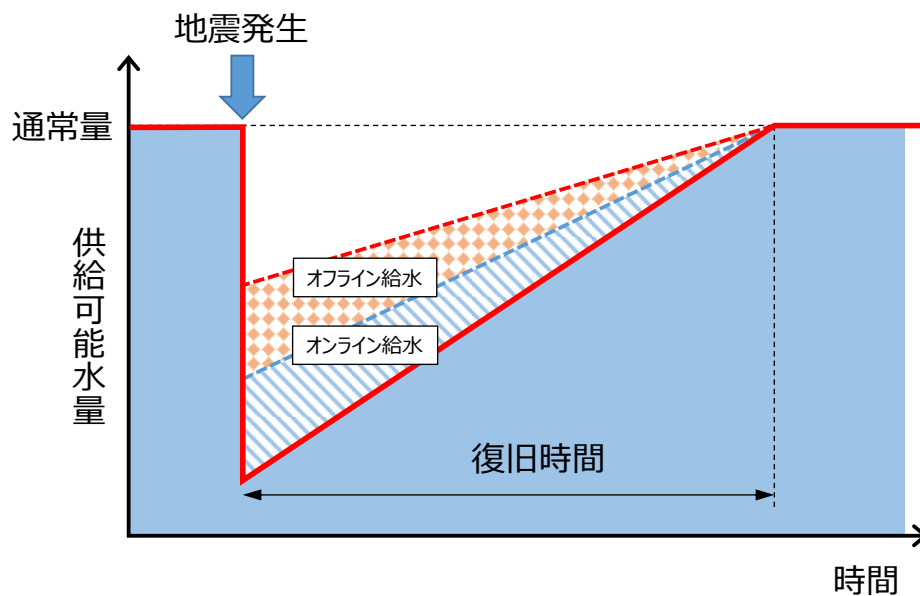
従って、今後の応急給水体系については、津波による浸水の発生やWith／After コロナ時代の感染拡大期に起こりうる複合災害時においても、安心・安全に水を供給できる応急給水方法の多様化を図りつつ、有圧状態にある配水管の消火栓に仮設給水栓を立栓して行うオンライン給水と、断水地域における仮設水槽の設置や車両運搬によるオフライン給水を併用したプッシュ型の応急給水体制を構築し、震災直後から通常量の水を市民の手元に届けることを目指す水準に強化する。

当プランの推進にあたっては、目標とする応急給水体系と、その実現に向けた第５章に掲げる８つの基本施策のシナジー効果を発揮させることにより、市民の視点に立った応急給水体系の水準をさらに向上させる好循環を創出し、想定地震はもとより、想定外の地震に伴う残余のリスクにも多様な手法で対応できる危機耐性のある水道システムを構築していくものとする。

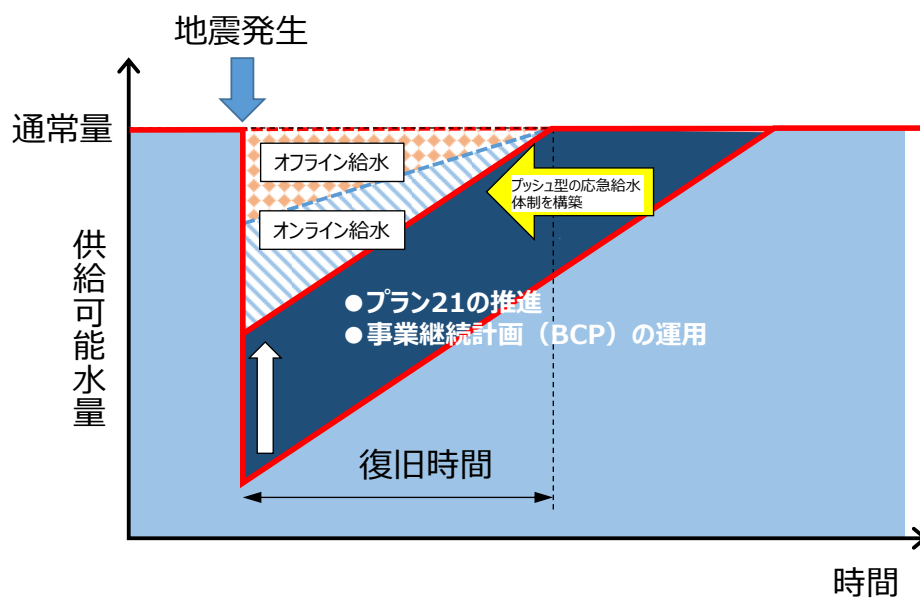
※ 重要給水施設

厚生労働省が「重要給水施設管路の耐震化計画策定の手引き」で定める医療機関、避難場所、福祉施設、防災拠点等を対象に、市が人命救助のため震災直後から特に優先的な給水対象として判断し、配水池とこれら施設を結ぶ配水管の優先的な耐震化が必要であるとしている施設

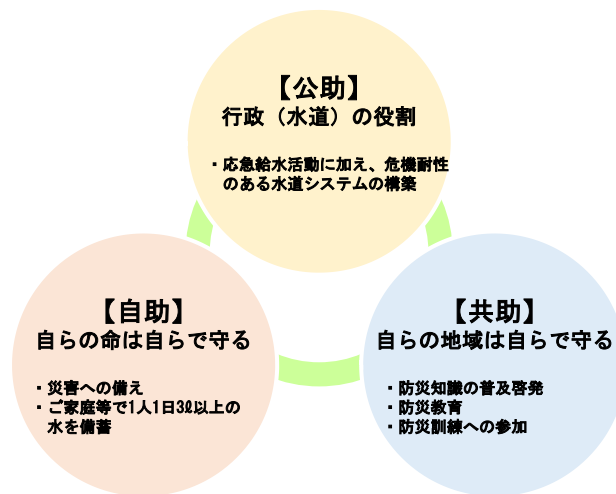
【応急給水体系（当初プラン）】



【応急給水体系（Ver. 2.0）】



なお、こうした応急給水体系をより実効あるものとし、市民に確実に水が届くようにするためには、コミュニティを形成する地域の自主防災組織や区役所との連携によって、開設した応急給水拠点における給水活動を円滑に実施していくことが重要であり、常日頃から、区役所や地域が開催する防災訓練に積極的に参加し、住民理解を得ながら公助・共助・自助の体制強化に努めていくものとする。



〔応急給水体系の確立〕

地域や施設ごとに異なる被害モードと応急復旧の進展に対応した1～3の応急対策を同時並行で実施し、震災直後から通常量の給水を確保する。

1. 配水管等の水道施設の破損による断水区域、道路部分における給水管の破損や宅地内給水設備の破損により断水している家屋に対しては、施設の早期復旧が完了するまでの間、拠点給水方式¹⁾と運搬給水方式²⁾を併用したプッシュ型のオフライン給水を行う。
2. 配水管に破損がなく有圧が保たれていながら、給水管や給水設備の破損、ブースターポンプ停止等によって断水している近傍の家屋等に対しては、使用可能な近傍の消火栓に仮設給水栓を立栓し、応急給水拠点として開設する。
3. 特に、優先的に耐震化を進めてきた重要給水施設に至る配水ルート上の消火栓については、予め耐震消火栓^(※)として指定し、消火用水としての使用を優先しつつ、必要に応じて、仮設給水栓を立栓し、応急給水拠点として開設する。

※ 耐震消火栓

重要給水施設周辺の指定消火栓のうち、配水池とこれら施設を結ぶ配水ルート上の全ての配水管が「耐震管」の消火栓

1) 拠点給水方式

① 仮設水槽の設置

- ・ 震災直後における避難者に対しては、緊急的に防災担当部局による備蓄飲料水を配布する傍ら、広域避難場所、災害時避難所（小・中・高校等）、近隣の都市公園に応急給水の拠点となる仮設水槽を設置し（応急給水拠点

の開設)、浄・配水池を水源とする車両運搬で対応する。

- 9か所の広域避難場所に設置されている飲料用耐震性貯水槽(400m³)については、現地への避難者に対する拠点給水に活用するとともに、浄・配水池を補完する水源基地としての活用についても、避難状況に応じて検討する。

② 仮設給水栓の設置(立栓)

- 優先的に耐震化を進めている重要給水施設に対しては、これら施設に至る給水ルートでの漏水調査と応急復旧を優先的に実施し、特に広域避難場所と災害拠点病院に対しては、3日以内に通水を完了する。
- 通水後は、これら施設周辺の指定消火栓を水源とした仮設給水栓を設置(立栓)するとともに、運搬給水の効率アップのための新たな水源として利用する。

2) 運搬給水方式

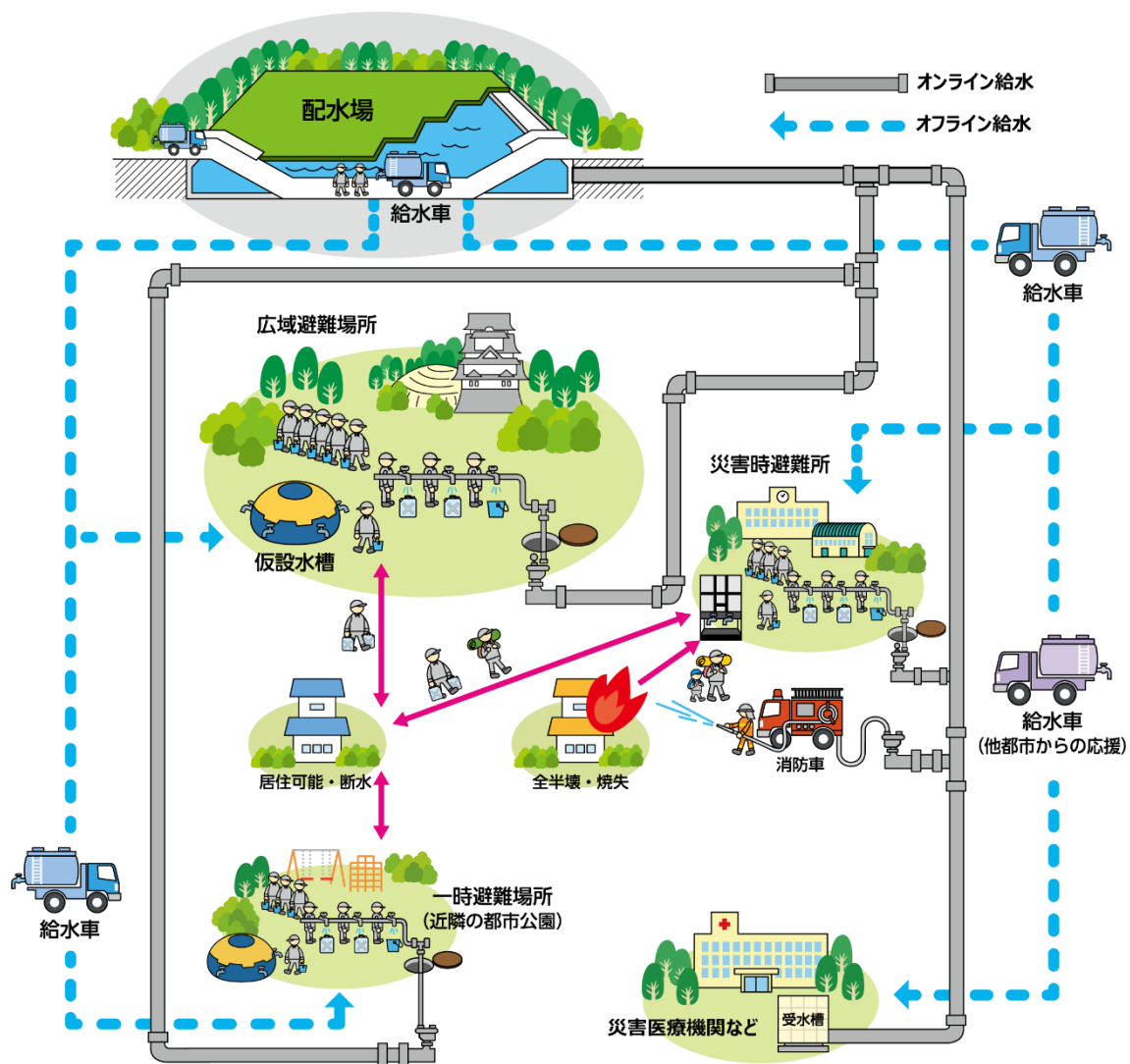
- ① 病院等の重要給水施設には、加圧ポンプ付き給水車による受水槽への注水作業を行い、必要に応じて水道水を充填したポリ容器等の緊急輸送を実施する。
- ② 感染症拡大防止のため分散避難を余儀なくされた避難者には、応急給水用資器材に予め水を充填・小分けした状態で搬入する方法や、局が保有する軽車両に車載型給水タンクを搭載し、給水車を補完する簡易給水車として機動的な応急給水を実施する。

◆拠点給水方式

- 広域避難場所、災害時避難所、近隣の都市公園に仮設水槽を設置
- 飲料用耐震性貯水槽(400m³、9か所)を活用
- 重要給水施設に至る給水ルートの復旧・通水後、仮設給水栓の設置(立栓)

◆運搬給水方式

- 病院等の重要給水施設は、加圧ポンプ付き給水車による受水槽への注水
- 必要に応じて、水道水を充填したポリ容器等の緊急輸送
- 給水車を補完する簡易給水車による、機動的な応急給水の展開



応急給水の流れ

■ 広域避難場所

耐震性貯水槽あり	耐震性貯水槽なし	
	配水管が有圧状態（オンライン給水）	断水地域（オフライン給水）
・ 応急給水拠点として開設	・ 指定消火栓に仮設給水栓を設置（立栓）	・ 仮設水槽の設置 ・ 3日以内に復旧、通水し、オンライン給水に移行

■ 病院等の重要給水施設

配水管が有圧状態（オンライン給水）	断水地域（オフライン給水）
・ 必要に応じて、指定消火栓に仮設給水栓を設置（立栓）し、受水槽へ注水	・ 加圧ポンプ付き給水車で受水槽へ注水 ・ 水道水を充填したポリ容器等の緊急輸送 ・ 3日以内に復旧、通水し、オンライン給水に移行

■災害時避難所、社会福祉施設、市役所・区役所等の防災拠点、一時避難場所

配水管が有圧状態（オンライン給水）	断水地域（オフライン給水）
・必要に応じて、指定消火栓に仮設給水栓を設置（立栓）し、応急給水拠点を開設	・仮設水槽の設置 ・給水車を補完する簡易給水車による機動的な応急給水

■分散避難者（自宅、親戚・知人宅、その他宿泊施設等）

断水していない場合（オンライン給水）	断水している場合（オフライン給水）
・必要に応じて、仮設給水栓を設置（立栓）し、応急給水拠点を開設	・給水車を補完する簡易給水車による機動的な応急給水 ・水道水を充填したポリ容器等の緊急輸送 ・区役所、地域、災害ボランティア等との連携強化によるプッシュ型応急給水

応急給水の対象施設

行政区	面積 (km ²)	小学校区	応急給水拠点の開設先	重要給水施設
北区	10.34	11	○広域避難場所 34か所 ○災害時避難所 559か所 （学校等） ○一時避難場所 920か所 （一部の都市公園等） ※災害時避難所重複箇所を除く 合計 1,513か所	○災害医療機関（95か所） 災害拠点病院 災害医療協力病院等 ○人工透析施設がある病院・診療所（80か所） ○社会福祉施設（341か所） [一部の高齢者関係施設 一部の障がい児関係施設 福祉避難所指定施設] 合計 516か所 ○その他、防災拠点 109か所 [市・区役所 警察・消防 水道・下水・清掃工場]
都島区	6.08	9		
福島区	4.67	9		
此花区	19.25	8		
中央区	8.87	7		
西区	5.21	8		
港区	7.86	11		
大正区	9.43	10		
天王寺区	4.84	8		
浪速区	4.39	6		
西淀川区	14.22	13		
淀川区	12.64	17		
東淀川区	13.27	16		
東成区	4.54	11		
生野区	8.37	19		
旭区	6.32	10		
城東区	8.38	16		
鶴見区	8.17	12		
阿倍野区	5.98	10		
住之江区	20.69	14		
住吉区	9.40	14		
東住吉区	9.75	14		
平野区	15.28	22		
西成区	7.37	11		
合計	225.32	286		

※面積：令和元年時点

※小学校区：令和2年5月時点

※応急給水拠点・重要給水施設：令和2年9月時点

2 施策体系

当プランにおける施策は、想定地震はもとより、想定外の地震に伴う残余のリスクに対しても市民の安心安全を支えることができるよう、予防計画、応急復旧計画、応急給水計画、緊急対応システムの信頼性強化等、ソフト・ハード両面における事前・事後対策を総合的な観点に立って体系的に実施し、危機耐性に富んだ水道システムへの機能向上対策を図るものであり、

- ◆ 取・浄・配水場施設、重要管路施設等、既存の基幹施設全般に対する耐震性強化
- ◆ 震災後の緊急的な水運用や応急復旧・応急給水等、事後対策に必要となる基盤整備の強化（ソフト対策のためのハード強化）と資材保有体制の拡充
- ◆ 震災後の緊急的かつ円滑な組織対応に必要となるヘッドクォーター機能並びに情報通信システムの信頼性強化

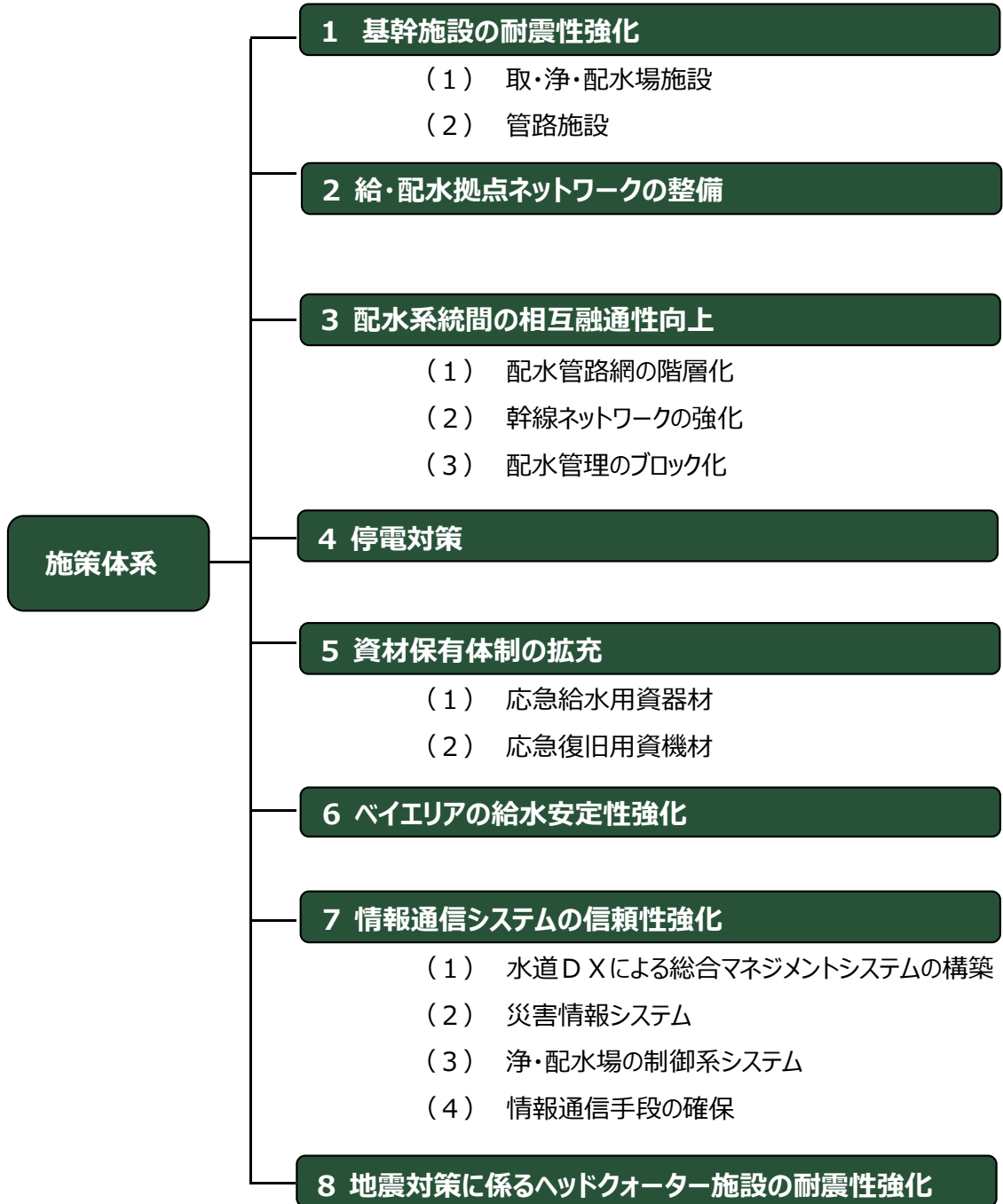
を基本方針としている。

これらの方針に基づく事業計画の立案にあたっては、別途策定する経営戦略における経営シミュレーションとこれに基づく持続的な経営方針を勘案しつつ、市民の安心安全を確保する観点から、

- ③ 緊急的・短期的に実施すべきもの
- ③ 切迫する南海トラフ巨大地震に備え、中期的な観点から実施すべきもの
- ③ 震度7クラスの直下型地震に備え、長期的な観点から実施すべきもの

の3つの整備目標期間に区分して行うものとし、次の8つの基本施策で構成する施策体系のもと、着実な事業展開を図る。

施策体系と 8 基本施策



第5章 各施策の基本的な考え方と方向性

1 基幹施設の耐震性強化

水道施設の耐震性強化は、震災後においても、大規模な断水区域を生じさせないか、生じても速やかに断水区域の縮小を図れるような措置を予め講じておくことを念頭に実施するものである。

従って、想定地震はもとより、想定外の地震にも対応可能な危機耐性のある水道システムを構築するため、水運用上特に重要な基幹施設を定め、各施設の建設・改良時期や経過年数、その際に採用した耐震設計基準等を総合的に勘案しつつ、必要個所の耐震性強化や経年施設の更新を耐震診断に基づき計画的に実施する。

(1) 取・浄・配水場施設

水道施設の根幹をなす最重要施設であり、取水から配水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るとともに、応急復旧に大幅な制約や遅延をもたらすため、震災後もこれらの機能は保全されなければならない。

従って、取・浄・配水場施設の耐震性強化に当たっては、各浄・配水系統の信頼性確保に必要となるすべての施設を抽出し、既往地震を契機に幾度かの変遷を辿ってきた耐震設計基準の歴史と本市水道が進めてきた9回にわたる拡張事業及びその後の整備事業時期との対比のもと、経年施設については、これを計画的に全面更新するとともに、耐用年限を経過していないものについては、耐震診断を行った上で、費用対効果を勘案しつつ、補修、補強、全面更新についての適正な判断を行う。

判断にあたっては、中長期的な給水収益減少等の経営リスク並びに想定する南海トラフ巨大地震と震度7クラスの直下型地震の切迫度にも配慮し、水道インフラとして優先して保持すべき耐震性能と経営の持続性に資すべき経済合理性を両立させた最適な整備・維持管理方針とアセットマネジメント手法のもと、これを行うものとする。

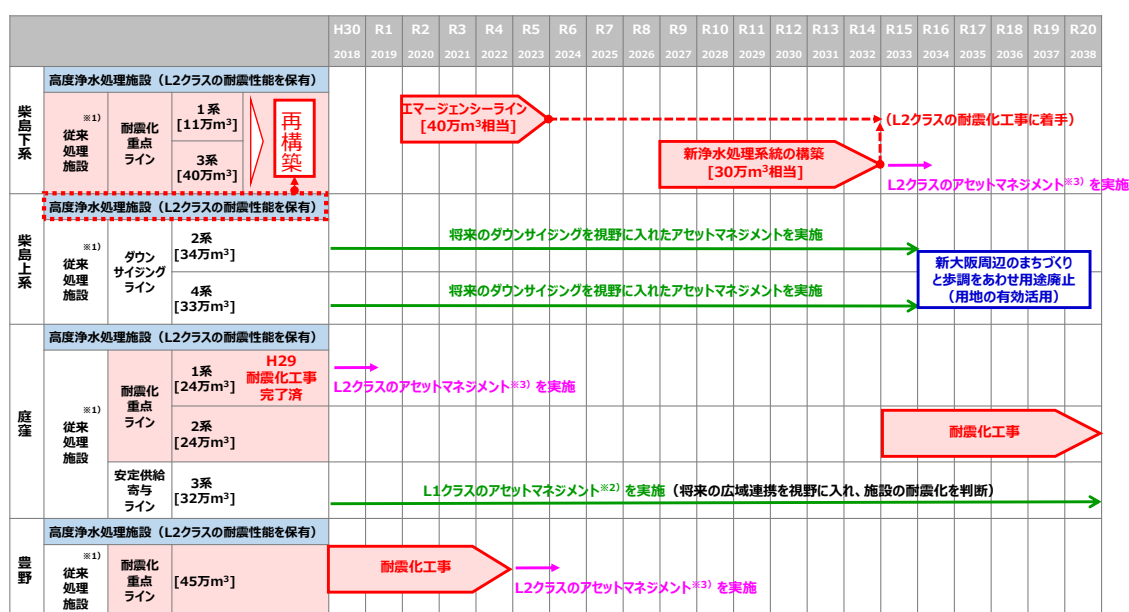
なお、水づくりの拠点となる取水場及び浄水場施設については、柴島浄水場上系2系統及び下系2系統、庭窪浄水場3系統、豊野浄水場1系統の全8浄水処理系統に対し、個々の施設の健全度を判定して各系統の期待供給能力を把握し、市域並びに府域における広域的な水道基盤強化計画を加味した適切な水需要予測のもと、

- 1) 耐震化重点ライン（3浄水場にそれぞれ1系統以上確保）
- 2) ダウンサイジングライン（柴島上系（高度浄水処理施設を除く）を対象）
- 3) 安定供給寄与ライン（日常の安定給水に必要な信頼性を保持し、広域的な水道基盤強化への活用状況に応じて1）に移行）

の3つのラインに分類する。

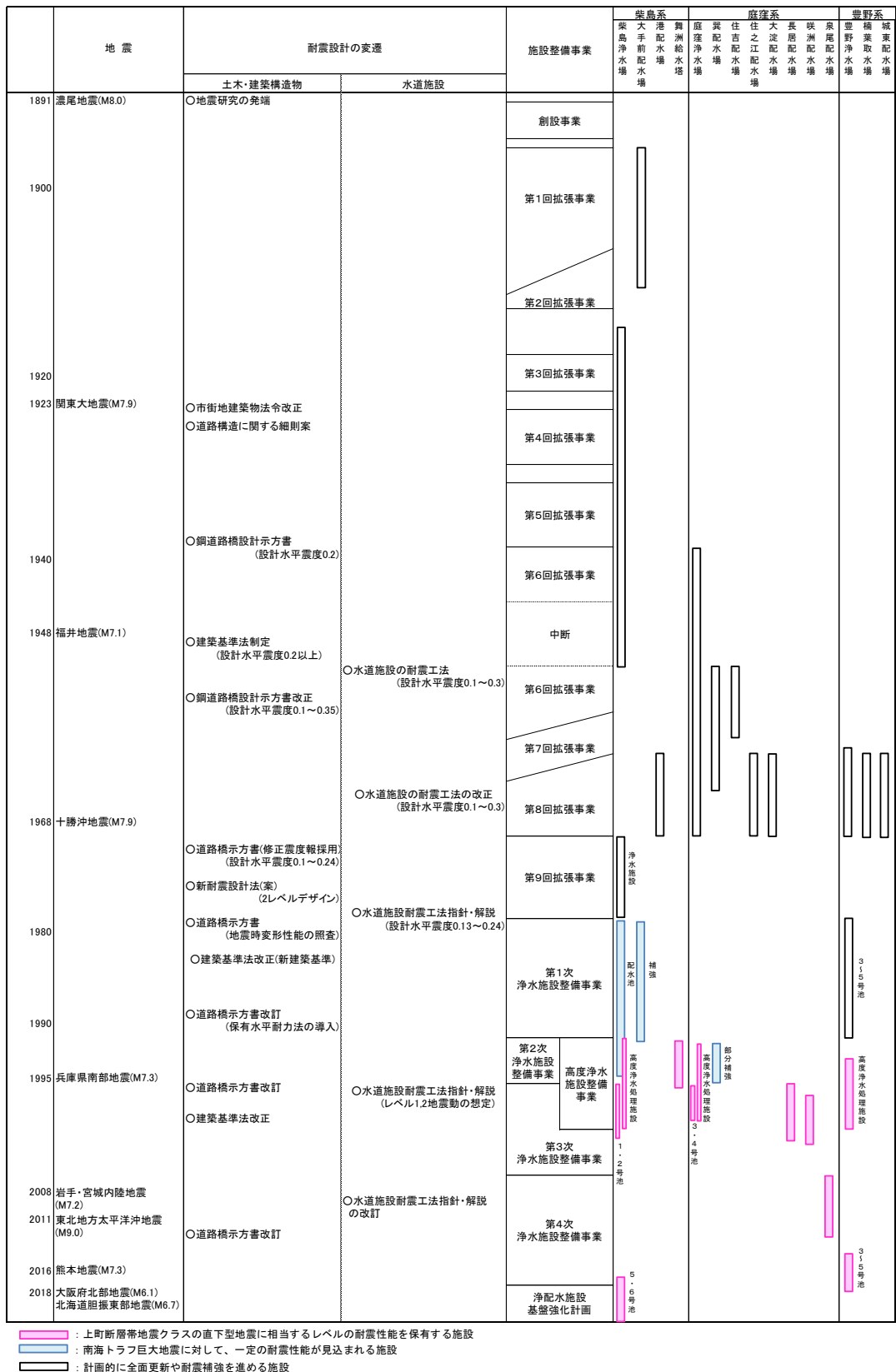
特に、柴島浄水場（上系・下系）については、高度浄水処理施設を除く上系施設を新大阪周辺まちづくりに併せてダウンサイジングしていく方針であることを勘案し、下系エリアに上系高度浄水処理施設の機能を活用した再構築計画を推進することにより、「耐震化重点ライン」を確保する。

また、この再構築が完了するまでの期間、切迫する南海トラフ巨大地震への備えを万全とするため、想定地震時に稼働停止が懸念される施設を迂回し、耐震性に優れる高度浄水処理施設に直接水を引き込んで浄水処理を継続する「エマージェンシーライン」を早期に構築する。



※1) 従来処理施設 : 凝集沈殿池及び急速砂ろ過池
 ※2) L1クラスのアセットマネジメント: 想定地震のうち、施設の供用期間中に発生する可能性が高い地震に対して健全な機能を損なわないように補修すること
 ※3) L2クラスのアセットマネジメント: 震度7クラスの地震により生じる損傷が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないように補修・改良すること

浄水場施設の整備・維持管理方針



既往地震と耐震設計基準の変遷

(2) 管路施設

本市水道の導・送・配水管は、1895（明治 28）年の創設以降、9 次にわたる水道拡張事業と 6 次にわたる配水管整備事業を通じて、約 5,200km を超える管路網を形成してきた。

現在の管路網は、その時々技術革新に応じた管材料や継手形式の新規開発とも相まって、種々の耐震特性を持つ管路が混在しているなど、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る。

本市水道では、その時々技術開発の進展に合わせて最新の管種・継手形式を採用してきており、現在の管路網を構成する個々の管路を耐震性能の観点から分類すると、「耐震管」^(※1)「耐震適合管」^(※2)「非耐震管」^(※3)の 3 つに大別される。

一方、給水管についても、道路部分の給水管は 2,500km を超えており、管体及び継手部の強度や可撓性に問題のあるものが未だ相当量残存している状況にある。

従って、これら管路施設の耐震化にあたっては、導・送水管、配水管、給水管それぞれの重要度や管路特性、埋設環境、損傷時の断水影響範囲や復旧速度等を踏まえつつ、本市が目指す応急給水体系や管路構成の階層化・ブロック化の構想と整合した戦略的な更新整備を図るものとし、これと併せて、耐震管や耐震適合管など耐震性能を有する管路のストックを順次高めていくことによって、管路施設全体の耐震水準の向上を図る。

なお、ICT を活用した管路施設の状態監視システムの構築は、日常の突発的な大規模漏水事故の未然防止を図りつつ、タイムリーかつピンポイントの予防策を効率よく講じるうえで効果的であるため、必要に応じて調査検討を行い、適材適所で導入を図るものとする。

※1 「耐震管」：地震時に抜け出すリスクのない、離脱防止機能を有する耐震継手のダクタイル鋳鉄管及び溶接継手の鋼管。ただし、経年化に伴うじん性の劣化等により、管体部分が地震時に割れるリスクが高まる。

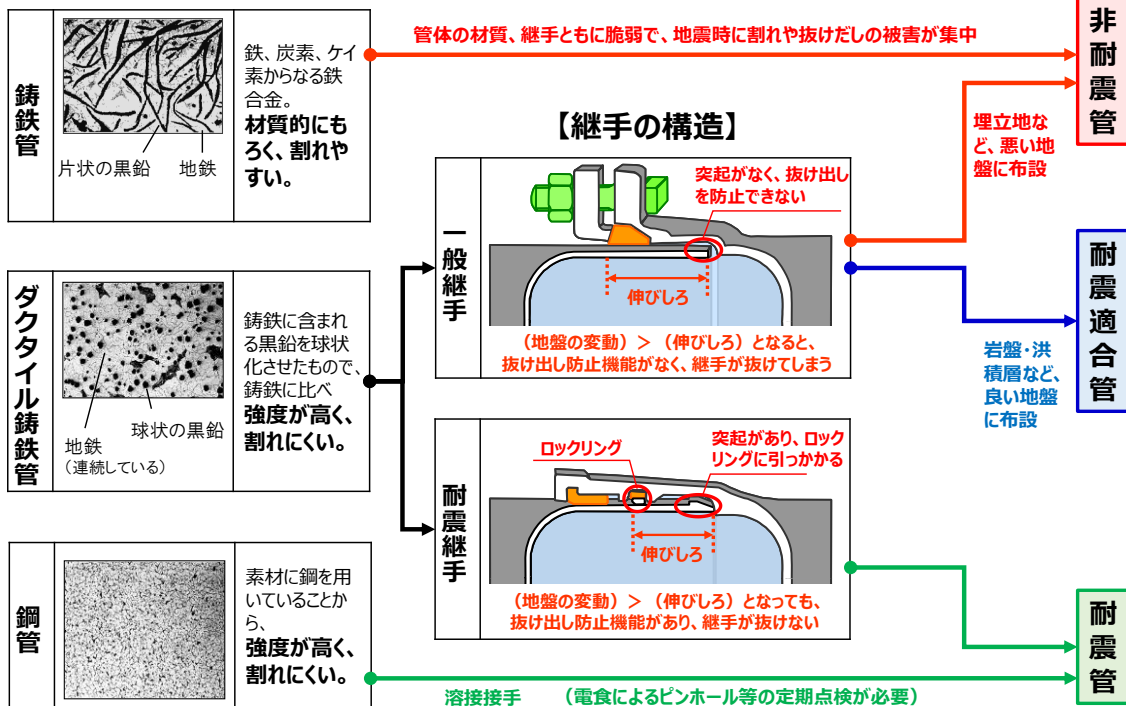
※2 「耐震適合管」：「耐震管」の範疇ではないが、岩盤、洪積層等良好な地盤に布設され、地震時の地盤変動に十分追従できると判断される、一般継手のダクタイル鋳鉄管

※3 「非耐震管」：管体・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鋳鉄管をはじめ、管体強度は高いものの、継手が脆弱な導入初期のダクタイル鋳鉄管等

年 代		創設	T9 (1920)	S15 (1940)	S35 (1960)	S55 (1980)	H12 (2000)
铸铁管	一般 継手	B・C・A形継手					
ダクタイル 铸铁管				B・C形継手	A・K・T形継手等		
	耐震 継手					離脱防止継手 全面採用 (1996~)	
						S・NS・GX形継手等	
鋼管		鋼管 (リベット継手)					
				鋼管 (溶接継手)			
							SUS鋼管 (溶接継手)
塩化ビニル管					TS継手		

大阪市における管路の変遷（概要）

【管材質（管種）】



大阪市における「耐震管」「耐震適合管」「非耐震管」の分類

(ア) 導・送水管

広域的な水回しの根幹となる管路施設のメイントランクであり、大阪府北部地震等の震災事例でも明らかなとおり、ひとたび被害を受けると、広範囲で断水が発生するなど水道システム全体に大きな支障を及ぼすため、当該路線の復旧が、震災後における復旧工程のクリティカルパス^(※)となる。

従って、これらの被害確率を予め低減化することで迅速な復旧が図れるよう、埋設周辺地盤の状況を勘案しつつ、すべての路線を対象に耐震適合性評価を実施し、必要に応じて、補修、補強、全面更新を適正に判断しながら計画的に実施することによって耐震適合管 100%を目指す。

※ クリティカルパス

断水の解消を図るための復旧作業工程において、個々の作業の流れには、クリティカルパスと、ある一定の余裕時間を持つフロートパスの2種類があり、復旧作業を目標期間内に完了するに当たって、全く余裕時間がなく、換言すれば、全体工期を決定する役割を果たしている作業の流れをクリティカルパスという。従って、断水期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ことが必要であり、水道の場合、導・送水管、配水幹線等の基幹管路はこうしたパスを形成していると考えられることができる。

(イ) 配水管

阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、1996（平成8）年3月より、周辺地盤の変動に最大限追随できる管材料や当時普及拡大しつつあった耐震継手を適宜選定しつつ、地震時に被害が集中する鋳鉄管を対象に更新ペースを徐々に向上させてきた結果、想定地震発生に伴う断水率を大きく減少させてきたが、耐震管のストック量は全体の約3割と、まだまだ低い水準にとどまっている。

加えて、他都市に比べて早い段階から水道管を整備してきた本市では、老朽管の割合が全国で突出して高い特有の課題を抱えており、従来の管路更新ペースでは、老朽管の増加ペースに追い付かず、逆に老朽管率が年々増加する状況にあるため、近い将来、その発生が確実視される南海トラフ巨大地震、さらには震度7クラスの揺れを生じさせる都市直下型の上町断層帯地震への備えとして、管路耐震化を一層促進することが喫緊の課題となっている。

従って、今後は、配水管の更新ペースを従来に比べ大幅に引き上げることによって、老朽管率の増加傾向に歯止めをかけつつ耐震管率を引き上げるとともに、残る鋳鉄管の早期解消、災害医療機関等の重要給水施設に至る路線や基幹管路の優先的な耐震化など、戦略的に整備を進めることによって、震災直後においても通常量を供給できる

耐震管路網を構築する。

構築にあたっては、STEP 1 として、切迫する南海トラフ巨大地震への対策、STEP 2 として、上町断層帯地震クラスの直下型地震への対策を段階的に進めていくこととし、実施にあたっては、一定のコスト縮減を図りつつ民間のノウハウと人的資源を十分に取り込むことができる官民連携手法を導入する。

また、独立水管橋は、地中に埋設される管路とは異なる動特性を有しており、布設ルート的重要性、設置年次による経年度合い等を勘案しながら、個々に耐震診断を行い、橋梁添架管については、管本体の耐震診断とともに、橋梁本体の耐震性に係る情報を集約しつつ添架管の取付け状況を精査する。

これらの水管橋は、ひとたび被災すると補修の困難性から断水の長期化が想定されるため、こうした耐震診断や精査を行った上で、管路システム全体への影響や重要給水管路に至るルート整備等と整合を図りつつ、別ルートによる整備手法の検討を含め、中長期的観点から着実な耐震化を進める。また、津波遡上による影響がある場所に添架されている水管橋については、流出防止策についても併せて検討し、対策を講じる。

◆ 官民連携（PFI 管路更新事業）を活用した耐震管路網の早期構築

STEP 1 南海トラフ巨大地震に備えた耐震管路網の構築

- ・鋳鉄管の解消
- ・「非耐震管」に分類される基幹管路の優先的更新

STEP 2 上町断層帯地震に備えた耐震管路網の構築

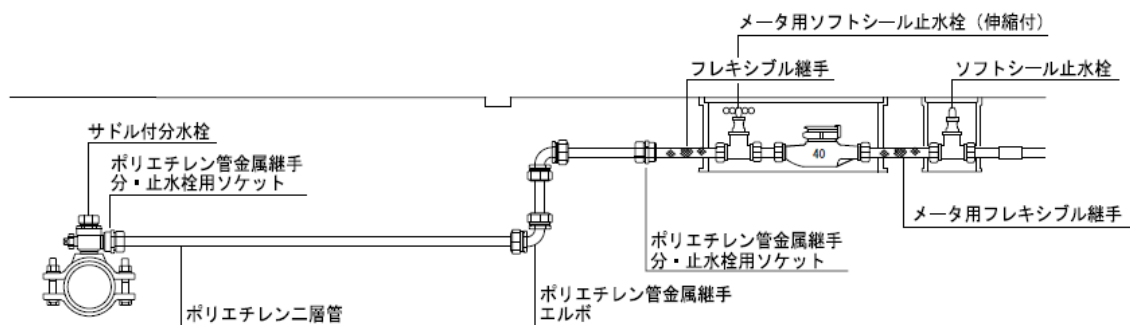
- ・「非耐震管」に分類される基幹管路の解消
- ・フレーム管等の断水影響の低減効果が高い路線における「非耐震管」の解消

◆ 重要給水施設に至るルートの耐震化

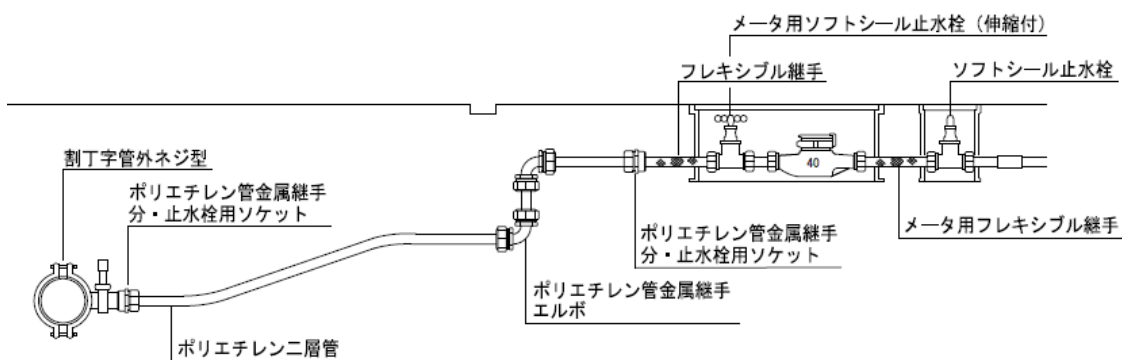
- ・広域避難場所・災害医療機関を対象に、配水機場からそれら施設に至るルート上に位置する管路を最優先で「耐震管」に取替え
- ・その他の重要給水施設について、優先度に基づき、順次、配水機場からそれら施設に至るルート上に位置する管路を「耐震管」に取替え

（ウ）給水管（道路部分）

給水管を新たに布設するにあたっては、一定の基準を設けながら、ダクタイル鋳鉄管やポリエチレン二層管とし、また、鉛給水管は、市民サービスの一環として、道路部分から宅地内メータまでを対象に、ポリエチレン二層管への布設替を推進するとともに、今後、耐震継手を有するダクタイル鋳鉄管の使用促進や、耐震性に優れた新たな材料の導入についても検討を進め、より信頼性の高い給水管システムの形成を促進する。



口径 40mm 耐震型配管（サドル付分水栓）例



口径 40mm 耐震型配管（割丁字管外ネジ型）例