

災害に強い水道

大規模地震に備え、浄水場や配水池などの基幹施設や、管路の耐震化などを着実に進めるとともに、豪雨対策では取水施設の被害想定への検討や早期復旧計画を策定します。また、家庭や地域における自助・共助の取組や、他都市と連携して応援体制の強化などを進めます。

このように、ハード・ソフト両面で、被害の最小化と復旧の迅速化に取り組みます。

【現状と課題】

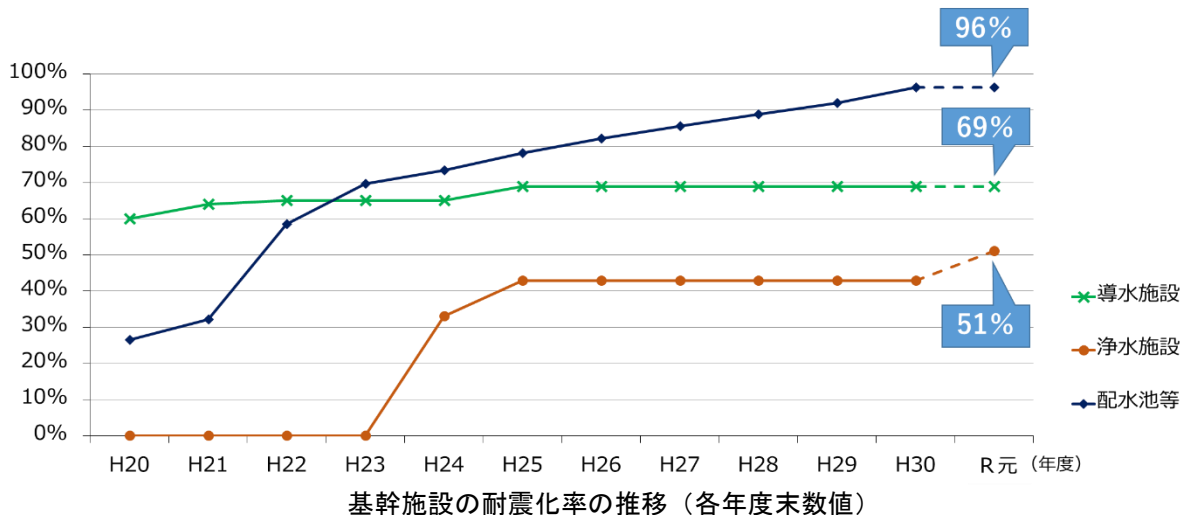
(1) 水道施設の更新と耐震化

ア 基幹施設

取水施設、導水施設、浄水場、配水池など基幹施設の多くは高度経済成長期に整備されており、今後、順次更新時期を迎えます。また、地震災害等発生時においても被害を最小限にとどめるため、施設の重要度などにに基づき優先順位を定めて施設の耐震化を進める必要があります。

令和元年度末の基幹施設の耐震化率は、導水施設が69%、浄水施設^{※1}が51%、配水池^{※2}が96%となっており、災害時においても安定して水道水を届けるために、今後も基幹施設の更新・耐震化を進める必要があります。中でも、停電に強い自然流下系施設を優先的に更新・耐震化していくこととしており、西谷浄水場及び同浄水場に水を送る相模湖系導水路は、耐震性が不足している箇所があることから早期に耐震化する必要があります。

また、水道水を供給する際には、多くの電機・計装設備等を使用しており、今後も安定した給水を維持するために、これらの設備についても計画的な更新が必要です。



※1 浄水施設の耐震化率：全浄水能力に対する耐震対策が施されている浄水施設能力の割合です。着水井から場内配水池までの一連の施設を系統単位で評価しています。令和元年度は小雀浄水場の一部休止施設を廃止し、施設能力を見直したため耐震化率が上昇しています。

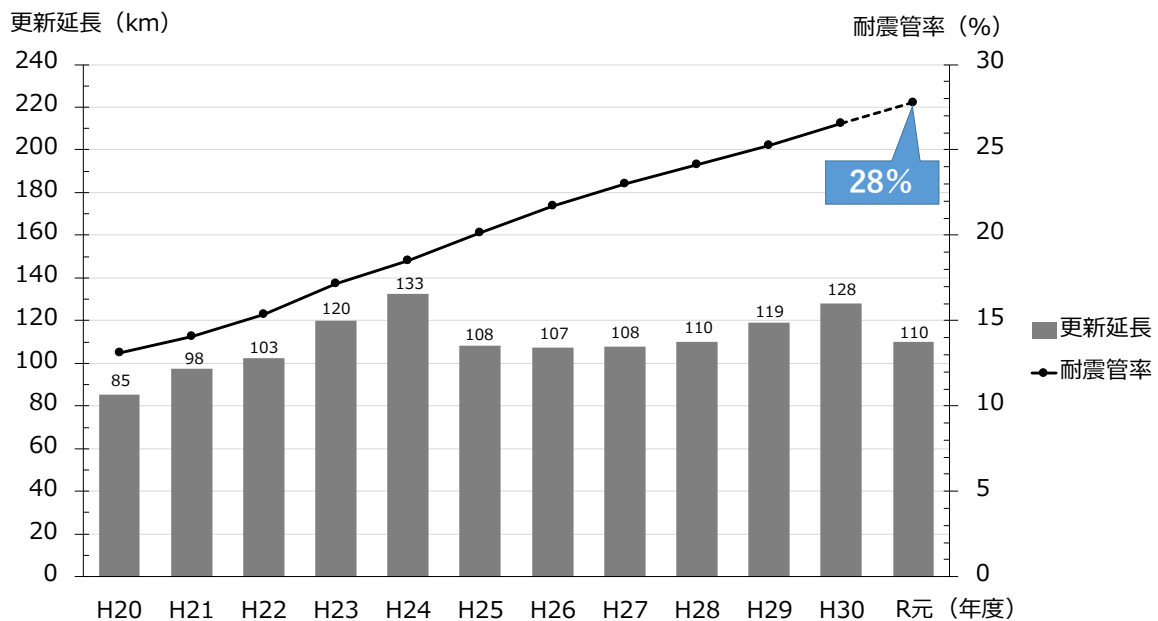
※2 配水池の耐震化率：全配水池容量に対する耐震対策が施された配水池容量の割合です。

イ 送配水管

浄水場で作られた水は、市内を張り巡らされた送配水管によって蛇口まで届けられており、その総延長は約9,300 kmに及びます。これらの更新に当たっては、管の材質ごとの劣化状況等、これまで蓄積した知見を踏まえた独自の想定耐用年数により優先順位を付けるとともに、事業量の平準化を図り、80年サイクルでおおむね全体を更新できるような年間約110 kmのペースで更新及び耐震化を進めています。

今後は、多くの大口径管路（口径 400mm以上）が更新を迎えるため、年間更新延長に対する大口径管路の割合が増加し、事業費は大幅に増加すると見込んでいます。加えて、市内送配水管の耐震管率は28%（令和元年度末見込み）となっており、これは6大都市^{※1}の中では2番目に低い水準^{※2}にあり、耐震管率の向上が課題となっています。

また、宅地開発などの際、道路に平行して新たに布設された水道管（私有管）は、そのほとんどが開発完了後に水道局へ譲渡されていますが、現在は非耐震管であっても譲渡を受けているため、耐震管率が上がらない要因になっているほか、40年経過後の更新費用の増加につながることから、譲渡を受ける水道管を耐震管に限定する必要があります。



送配水管の更新延長と耐震管率の推移（各年度末数値）

※1 横浜市、東京都、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市のことです。

※2 「水道事業ガイドライン」の業務指標「管路の耐震管率」（導水管を含む）に基づき算出しています。

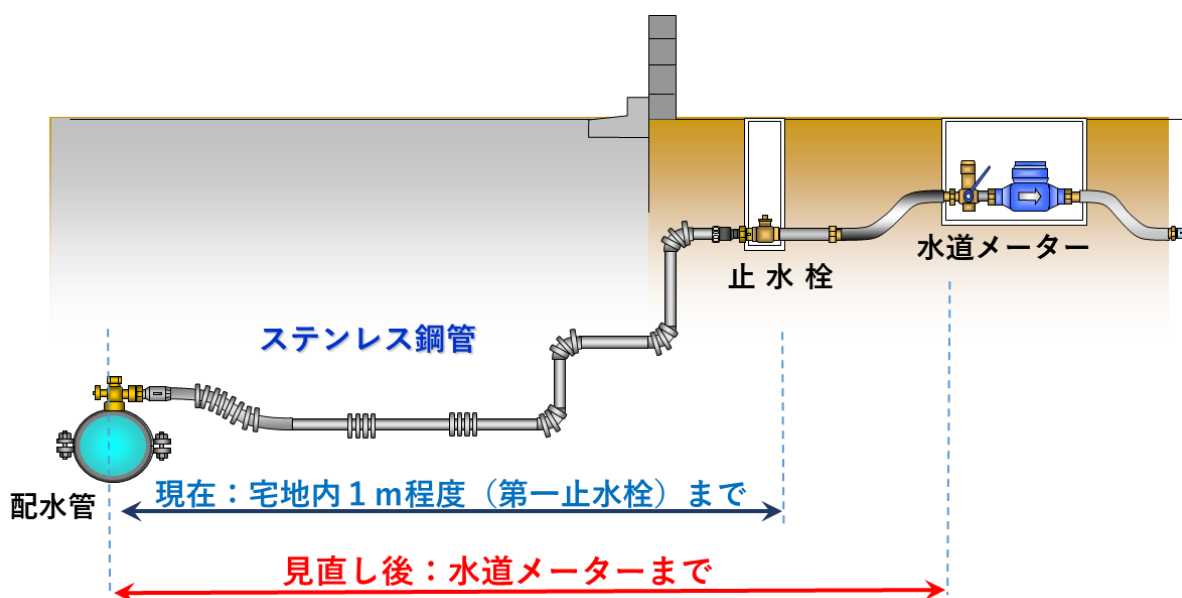
(2) 給水管の耐震化の促進

各御家庭等に引き込まれている給水管はお客様の所有であり、維持管理はお客様自身で行う必要がありますが、費用負担が生じることや維持管理についての意識が低いことなどから、更新が進まない状況となっています。その結果、老朽化した給水管からの漏水事故が多発しています。

このため、水道局では、平成 26 年 7 月から道路内の老朽化した給水管を対象とし、お客様の申請に基づき水道局の費用負担で給水管を改良する「道路内老朽給水管改良促進事業」を開始し、老朽給水管の解消に取り組んでいます。しかしながら、この事業における改良範囲を配水管から宅地内 1 m 程度までとしてきたため、改良範囲の先から水道メーターまでの間は更新が進まず漏水が発生することで、有収率が上がらない一つの要因となっています。

災害時に耐震性の不足する給水管が多数被災した場合、それらを修繕した後でないと給水を再開できないため、断水の解消に時間がかかるおそれがあります。そのため、給水管の適切な維持管理を行っていただけるよう、今後も継続して P R する必要があります。

また、お客様が新たに給水装置工事を行う際の配水管から水道メーターまでの給水管の材質は、現在、5 種類^{※1}を指定していますが、このうち耐震性に優れ漏水しにくいステンレス鋼管及びダクタイル鋳鉄管（離脱防止継手）の使用割合は約 3 % と低い状況となっています。給水管の耐震化の促進は、本市が被災した場合の水道の早期復旧に欠くことのできない取組であることから、給水管に使用する材質を耐震管に限定する必要があります。



道路内老朽給水管改良促進事業における改良範囲

※1 耐衝撃性硬質ポリ塩化ビニル管、硬質塩化ビニルライニング鋼管、ポリエチレン管、ステンレス管及びダクタイル管の 5 種類です。

(3) 自助・共助の促進

平成 23 年 3 月の東日本大震災、平成 28 年 4 月の熊本地震などの大地震や、激甚化、頻発化する豪雨など、深刻な被害をもたらす自然災害が日本各地で発生しています。被災地では大規模な断水等が発生し、日常生活に大きな影響が生じました。

本市でも、今後 30 年以内に震度 6 弱以上の地震が発生する確率が 82%^{※1}とされています。想定される被害は地震の大きさや水道施設の耐震化の状況等にもよりますが、災害時における飲料水の確保対策を進めていく必要があります。

断水が発生した場合に備え、水道局では 1 人 1 日 3 リットル、最低 3 日分で 9 リットル以上の飲料水の備蓄をお願いしていますが、平成 30 年度に実施した「水道に関するお客さま意識調査」では、「9 リットル以上の飲料水を備蓄している」方は、約 2 割という結果であり、備蓄の P R を更に進める必要があります。

災害時に断水した場合でも飲料水を提供できる場所として、災害時給水所を設けています。災害時給水所のうち災害用地下給水タンクは、普段は配水管の一部として機能していますが、管の損傷による漏水などにより水圧が低下すると、自動的に緊急閉止弁が閉まり、タンク内に新鮮な飲料水を確保できるようになっています。この施設は、市民の皆様と横浜市管工事協同組合との「共助」により仮設の蛇口を取り付け、手動ポンプで水をくみ上げて給水することができます。

このため、災害用地下給水タンクでの応急給水訓練は、市民の皆様と横浜市管工事協同組合が連携して実施していただくことが重要です。



災害用地下給水タンクでの訓練

※1 地震調査研究推進本部「全国地震動予測地図 2018（平成 30）年版」

災害時の飲料水確保方法			災害時に必要とされる水の量（1人当たり）	
			発災直後～3日目まで	発災後4日目以降
	施設の種類等	分類	3日間計9リットル以上 (1日当たり3リットル)	
企業 御家庭・	備蓄している飲料水 (1人当たり9リットル)	自助		
	災害用地下給水タンク	共助		
耐震給水栓				
災害時給水所	配水池	公助		
	緊急給水栓			
	給水車			

(4) 関係機関との連携

大規模災害が発生した場合には、応急給水や応急復旧等の業務が多くの場所で必要となり、これらに被災した水道局だけで対応するのは困難なため、国内の水道事業者は（公社）日本水道協会を中心とした災害時の応援派遣体制を構築しています。

さらに本市においては、従来から協力関係を構築してきた名古屋市上下水道局と、南海トラフ巨大地震や首都直下地震の発生を見据えて、平成30年度に「地震等緊急時における相互応援に関する協定」を締結しました。

また、横浜市管工事協同組合とは「横浜市水道施設に係る災害時等の応急措置の協力に関する協定」を締結し、災害時の応急給水や、応急復旧に使用する材料の提供などの非常時における協力に加え、平常時にも防災訓練などに協力していただき、連携の強化を図っています。

今後は、市内の医療機関との連携を強化するとともに、他の事業者との相互連絡管の活用についても検討が必要です。

(5) 様々な災害への備え

水道局の災害対策は、これまで主に施設の耐震化等の地震対策を行ってきました。近年、激甚化する台風などの豪雨による土砂の流入や浸水により、取水施設や浄水場が機能停止するなど、これまでの想定にない被害が全国的に発生しています。本市においても、同様の被害が発生する可能性があり、対策が必要となっています。

また、広範囲での長時間停電（ブラックアウト）が発生した場合、現状の非常用自家発電設備では断水が発生する可能性があるため、どのような対策を行うかを検討する必要があります。

さらに、富士山の大規模噴火に伴う火山灰の影響や、テロなどの様々な危機事案を想定した対策の検討が必要となっています。

【指標】

指標	現状値	目標値
送配水管の耐震管率 (全口径)	28% (R元年度末見込み)	33%
送配水管の耐震管率 (口径 400mm以上)	50% (R元年度末見込み)	51%

【主要事業】

8 基幹施設の更新・耐震化

事業費見込額 278 億円※1

老朽化や耐震性が不足する基幹施設について更新・耐震化を進めます。

導水施設については、自然流下系の相模湖系を優先的に整備します。西谷浄水場再整備に合わせて水利権水量の全量処理を可能とするため、川井接合井から西谷浄水場間に新たに導水管を布設し、耐震化及び導水能力の増強を図ります。また、津久井分水池から下九沢分水池までの相模ずい道、下九沢分水池から虹吹分水池までの横浜ずい道の健全性を調査します。

浄水場については、西谷浄水場再整備による耐震化に取り組みます。

配水池については、耐震性の不足する峰配水池の耐震化に向けた検討を進めるとともに、経過年数が局独自の耐用年数に近づいている配水池の更新や延命化についての検討を行います。

また、安定給水強化のため、金沢ずい道管路化工事、(仮称)港北低区ループ管新設工事などの管路整備や、33か所あるポンプ場等の電機・計装設備(監視制御設備等)の更新を計画的に進めていきます。



相模ずい道

想定

事業量

① 導水施設、浄水場及び配水池の更新・耐震化、基幹管路の新設
推進

② ポンプ場等監視制御設備の更新

11 箇所 (4 年)

【直近の現状値】

① 推進

② 4 箇所 (H28~R 元年度)

※1 事業費は主要事業「4 西谷浄水場の再整備 (105 億円)」を含みます。

<スケジュール>

事業内容		R2	R3	R4	R5
基幹施設の更新・耐震化 (主なもの)	相模湖系導水路(川井接合井から西谷浄水場)改良事業(DB方式)	契約手続 アドバイザー 設計・工事			[R14年度 完成見込み]
	相模湖系導水路(相模ずい道・横浜ずい道健全度調査)	調査	完了		
	西谷浄水場再整備事業 浄水処理施設整備 (DB方式)	契約手続 アドバイザー 設計・工事			[R22年度 完成見込み]
	西谷浄水場再整備事業 排水処理施設整備 (DBO方式)	契約手続 アドバイザー 設計・工事			[R8年度 完成見込み]
	峰配水池の耐震化	基本計画	基本設計		詳細設計完了
	金沢ずい道管路化工事	工事	完了		
	(仮称)港北低区ループ 管新設工事	工事	完了		
ポンプ場等監視制御設備の 更新工事(11か所)	順次更新				完了

市内送配水管 9,300 kmの更新・耐震化については、管の布設年度、材質や埋設状況などを総合的に勘案し、優先順位を付けて年間約 110 kmのペースで更新を進めており、今後もこれまでの水準を維持します。

送配水管のうち、災害時に大きな影響を及ぼす可能性がある、口径 400mm以上の大口径管路約 1,000 kmのうち耐震化されていない約 500 kmと、口径 400mm未満であって震度 7・液状化が推定される地域^{※1}に布設された管路約 700 kmのうち耐震化されていない約 500 kmについて、耐震化のペースを早め、今後 40 年間でこれらの管路の耐震管率を 100%とすることを目指します。

これらの大口径管路を含め、本計画期間においては、更新が必要な老朽管^{※2}、災害時の重要拠点施設（参考参照）につながる管路などについて、450 kmを目標に更新・耐震化します。

さらに、宅地開発などの際に道路に平行して新たに布設した水道管のうち水道局に譲渡できる管を、令和 2 年度から耐震性に優れたダクタイル鋳鉄管（離脱防止継手）に限定します。これにより耐震管による整備を促し、耐震管率の更なる向上を図るとともに、将来の更新費用の削減につなげます。

想定 事業量	①老朽管更新・耐震化
	450 km（4 年）
	②大口径管路の更新・耐震化（①の内数）
	18 km（4 年）
	③重要拠点施設につながる管路の耐震化実施数
	40 施設（4 年）
	【直近の現状値】
①440 km（H28～R 元年度計画値）	
②10 km（H28～R 元年度見込み）	
③40 施設（H28～R 元年度計画値）	

<参考> 重要拠点施設につながる管路の耐震化状況（令和元年度末見込み）

重要拠点施設 までの耐震化	市民が集まる場所 （地域防災拠点、 主要な駅）	応急復旧活動の 拠点となる施設 （官公庁）	医療機関 （災害拠点病院、 救急告示医療機関など）	計
整備済み ^{※3}	39	20	12	71
整備不要 ^{※4}	297	19	55	371
整備対象	125	4	9	138
計	461	43	76	580

※1 横浜市総務局「横浜市地震被害想定調査（平成 24 年 10 月）」「横浜市防災計画（平成 30 年 1 月）」

※2 昭和 40 年代の鋳鉄管、老朽化が進んでいる鋼管、ポリエチレンスリーブが被覆されていない硬質塩化ビニルライニング鋼管およびダクタイル鋳鉄管、耐衝撃性硬質塩化ビニル管等

※3 平成 25 年度から実施している【重要拠点施設につながる管路の耐震化事業】で整備した施設数

※4 災害用地下給水タンク等の応急給水が可能な施設数と平成 24 年度以前に管路の耐震化を実施した施設数

各御家庭などに引き込まれている給水管は、平成 30 年度末現在約 162 万か所あり、このうち、漏水発生のおそれがある老朽化した給水管は約 33,000 か所となっています。この老朽化した給水管については、お客様の申請に基づき水道局が「道路内老朽給水管改良促進事業」により改良していますが、その施工範囲はこれまで宅

■道路内老朽給水管 改良状況



地内 1 m 程度までとしていました。しかし、この改良範囲の先から水道メーターまでの間の漏水発生が課題となっており、今後は改良範囲を水道メーターまでに拡大し、更なる給水管の更新・耐震化を進めていきます。

また、お客様に給水管の耐震化の必要性を御理解いただくため、引き続き様々な機会をとらえ、パンフレット配布などによる PR を行っています。

さらに、お客様が建物の新築や建替え時に施工する給水装置工事において、配水管の分岐から水道メーターまでの使用材料を、令和 2 年度から耐震性に優れ漏水しにくいステンレス鋼管とダクタイル鋳鉄管（離脱防止継手）に限定し、給水管の耐震性向上を促します。

給水管のステンレス管・ダクタイル管への改良

①道路内老朽給水管改良促進事業等による改良件数

2,000 件/年

②建物の建替え等による改良件数

3,000 件/年

【直近の現状値】

①2,000 件（R 元年度見込み）

[施工範囲は宅地内 1 m 程度までの件数]

②1,000 件（R 元年度見込み）

想定

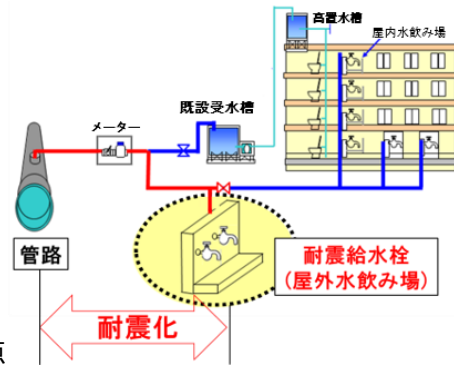
事業量

災害により断水等が発生した場合に備えて、飲料水確保に向けた様々な取組を推進します。

区役所や自治会町内会と連携し、防災訓練等の機会をとらえて飲料水の備蓄についてPRします。また、区役所の広報モニターを活用し、備蓄PR動画を放映します。

市立の小・中学校等が指定されている地域防災拠点459か所の中には、災害用地下給水タンクや緊急給水栓がなく、また受水槽の水を飲用に活用できないなど、災害時の飲料水確保が困難な拠点が38か所(令和元年度末見込み)あります。このため、これらの地域防災拠点までの配水管を耐震化するとともに、拠点内の給水管についても屋外水飲み場までを耐震化して「耐震給水栓」を設置していきます。

なお、設置対象の選定や整備順序等については、総務局及び教育委員会事務局と調整しながら進めます。



耐震給水栓の概要



青葉区鴨志田緑小学校の耐震給水栓

想定 事業量	耐震給水栓の設置
	36 か所 (4 か年) [48 か所 (累計)]
	【直近の現状値】
	12 か所 (H28~R元年度見込み) [12 か所 (累計・R元年度末)]

<参考> 地域防災拠点における応急給水施設設置状況 (令和元年度末見込み)

	か所数	応急給水施設	
地域防災拠点 459 か所	105 か所	災害用地下給水タンク	緊急給水栓併設：70 か所
			災害用地下給水タンクのみ：35 か所
	247 か所	学校受水槽	緊急給水栓併設：125 か所
			学校受水槽のみ：122 か所
	57 か所		緊急給水栓
	12 か所		耐震給水栓
38 か所		耐震給水栓整備予定か所 (応急給水施設なし)	

12 他都市及び（公社）日本水道協会等との連携強化

公民

事業費見込額 - 億円

本市が支部長を務める（公社）日本水道協会関東地方支部において、支部全体の災害対応力向上策を検討するとともに、合同防災訓練を実施します。また、平成 30 年度に「地震等緊急時における相互応援に関する協定」を締結した名古屋市上下水道局と、合同防災訓練及び技術職員交流等を実施し連携を強化します。

災害拠点病院や救急告示医療機関は、災害時の医療救護活動において中心的な役割を担うことから、横浜市内の全ての災害拠点病院や救急告示医療機関と水道局による応急給水訓練を実施します。

このほか、災害時に備えた他都市との相互連絡管の活用方法や有効性について確認します。

想定

事業量

①日本水道協会合同防災訓練等

4回/年（R2年度は3回/年）

②名古屋市との合同防災訓練等

3回/年

③災害拠点病院（13か所）・救急告示医療機関（50か所）

での応急給水訓練

63か所（4か年）※1

【直近の現状値】

① 3回/年 ② 3回/年

③ 4か所（H28年～R元年度見込み）

<①内訳>

事業名	回数（年間）
日本水道協会関東地方支部合同防災訓練 （北ブロック・南ブロック）	2回（R2年度は南北合同のため1回）
日本水道協会関東地方支部情報伝達訓練	1回
日本水道協会神奈川県支部情報伝達訓練	1回

<②内訳>

事業名	回数（年間）
名古屋市との合同防災訓練・技術交流会	1回（合同防災訓練は3年に1回）
相互の防災訓練への参加	2回

※1 災害拠点病院・救急告示医療機関のか所数は平成31年4月現在

横浜市管工事協同組合は、水道局と災害時の応援に関する協定を締結しており、この協定に基づき、防災訓練に参加し応急給水活動の補助を担っています。

また、平成 29 年度からは協定の実効性を高めるため、組合員が応急給水施設の場所や設備の取扱いに習熟できるよう、横浜市管工事協同組合に応急給水施設等の保守点検を委託しています。

今後も、引き続き組合員に防災訓練に参加いただくことや、応急復旧に関する連携の強化を図るなど、これまで以上に横浜市管工事協同組合の皆様の御協力をいただきながら、災害対応力の向上に取り組んでいきます。



横浜市管工事協同組合との防災訓練

想定

防災訓練への管工事協同組合の参加か所数

160 か所/年

事業

【直近の現状値】

160 か所/年（R元年度見込み）

豪雨対策として、土砂の流入や浸水のおそれがある取水施設等について、被害の想定や対策の検討を行い、必要な対策を実施します。具体的には、土砂の流入に対しては急傾斜地の崩壊に備えた重力式擁壁を設置し、浸水に対しては浸水のおそれがあるポンプ場の扉に止水板を設置します。また、仮に被害が生じた場合でも早期復旧が可能となるよう、豪雨被害発生時の早期復旧計画を策定します。



平成 30 年 7 月豪雨による浄水施設の被災状況（愛媛県宇和島市）

大規模な火山の噴火があった場合、原水への火山灰の混入により、酸性が強くなることや浄水処理能力の低下等が想定されます。そこで、火山噴火対策として、アルカリ剤の注入装置を配置します。また、西谷浄水場や小雀浄水場において施設の覆蓋化を検討します。

テロ対策としては、東京 2020 オリンピック・パラリンピックなどの期間において、各施設の巡回頻度を通常よりも多くするなどにより、警備体制の強化を図ります。

想定	①豪雨対策
	対策工事の完了（R 4 年度） 豪雨被害発生時の早期復旧計画の策定（R 2 年度）
事業量	②火山噴火対策
	アルカリ剤注入装置の配置（R 5 年度） 浄水場の覆蓋化の検討（R 2 年度）
【直近の現状値】	
①検討中 ②検討中	

<スケジュール>

事業内容		R 2	R 3	R 4	R 5
豪雨対策	対策工事	検討・実施			完了
	豪雨被害発生時の早期復旧計画	検討	策定		
火山噴火対策	アルカリ剤注入装置の配置	配置・運用			
	浄水場施設の覆蓋化の検討	検討	完了	検討に基づく対策の実施	

停電や故障等によりポンプが停止した場合、ポンプ場によってはバックアップを行うためのバルブ操作を現地で行う必要があり、対応に長時間かかります。また、休日・夜間の場合は更なる長時間化が見込まれます。そのため、停電や故障等によりポンプが停止した場合でも自動でバルブ操作を行う等の対応により、バックアップシステムを整備します。

また、平成 30 年の北海道胆振東部地震では発電所の停止により、広域的な停電（ブラックアウト）が発生し断水となりました。こうした状況に対し非常用自家発電設備の増強等の対応について検討を進めます。

想定 事業量	① ポンプ場等におけるバックアップシステム整備か所数 2 ポンプ場（4 か年） [25 ポンプ場/33 ポンプ場（累計）]
	② 長時間停電対策の検討 検討完了（R 2 年度） 【直近の現状値】 ① 23 ポンプ場/33 ポンプ場（累計・R 元年度末見込み） ② 検討中

<スケジュール>

事業内容	R 2	R 3	R 4	R 5
ポンプ場等におけるバックアップシステムの整備	 順次整備			
長時間停電対策の検討	検討 完了	検討に基づく対策の実施		