

2 将来にわたり安定して供給できる水道

(1) 水源の安定確保

施策2-1-a 地下水の適正利用と企業団からの浄水受水

〔取組内容〕

適正な取・受水量管理

第4次拡張事業認可では、地下水源の計画水量を19,600^m³/日として需要水量の増加によるものは受水増加を計って対応させる計画でした。しかし、需要水量の伸び悩みから中期計画では目標年度となる平成30年度の計画一日最大給水量を、44,700^m³/日にしています。これに対応する水源は、今後も井戸の適正な維持管理と利用によって地下水19,600^m³/日を確保し、受水は北千葉広域水道企業団との「水道用水供給に関する覚書」により日量37,300^m³/日の浄水受水を可能としていることから、安定給水に支障のない水源を確保しています。

本市が確保できる水源水量内訳		
地下水	深井戸1～9号及び11号(計10本)	19,600 ^m ³ /日
浄水受水	北千葉広域水道企業団	37,300 ^m ³ /日
計		56,900 ^m ³ /日

第4次拡張事業認可給水量 (目標年度 平成11年度)	56,000 ^m ³ /日
----------------------------	-------------------------------------

中期計画期間における水源計画概要

単位：^m³

年度	日最大	水源内訳		
		企業団受水量	総取水量(10本)	計
17 (実績)	41,863	27,289	15,534	42,823
18	43,400	27,300	16,100	43,400
19	43,500	27,300	16,200	43,500
20	43,500	27,300	16,200	43,500
21	43,600	27,300	16,300	43,600
22	43,800	37,300	6,500	43,800
23	43,900	37,300	6,600	43,900
24	43,900	37,300	6,600	43,900
25	44,000	37,300	6,700	44,000
26	44,200	37,300	6,900	44,200
27	44,400	37,300	7,100	44,400
28	44,600	37,300	7,300	44,600
29	44,700	37,300	7,400	44,700
30	44,700	37,300	7,400	44,700
既認可値	56,000	36,400	19,600	56,000

(2) 災害・事故対策の充実と水運用機能の強化

施策 2 - 2 - a 施設の耐震化と水運用機能の強化

〔取組内容〕

浄水場施設の耐震化

水道ビジョンでは、平成25年度を目標に浄水場、配水池等の基幹施設の耐震化率を100%とする施策を掲げています。平成16年10月に発生した新潟県中越地震では、水道施設のライフラインが被災しました。また、首都直下地震や東南海地震等の発生が予想されている状況でもあり、水道施設の耐震度を向上させていくことが重要となっています。本市では浄水場における主要な構造物（取水井戸含む）の耐震性を調査し、必要な耐震化を図っていきます。この他にも浄水場などの機械、電気、計装設備が地震で被災すると、長期断水や塩素の漏洩など二次災害に発展することが想定されることから、これらの設備についても耐震性を評価し、必要な強度を確保します。

【主要事業】

湖北台浄水場耐震型配水池の築造 妻子原浄水場浄水池の耐震補強
久寺家浄水場耐震機能強化 機械、電気、計装設備の耐震性評価

管理目標

単位：%

指標（番号）	平成25年度までの目標値
浄水施設耐震率（2207）	100
ポンプ所耐震施設率（2208）	100
配水池耐震施設率（2209）	100

本市の水道施設耐震化方針

重要度		地震動レベル	
		L 1	L 2
A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基幹施設 情報拠点・浄水場 ・ 基幹管路 幹線及び重要施設等への供給管路 	無被害であること。	人命に重大な影響を与えないこと。個々の施設に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記以外の水道施設 	個々の施設に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。	個々の施設には構造的損傷があっても水道システム全体としての機能を保てること。また、早期の復旧が可能なこと。

参考：水道施設耐震工法指針・解説～日本水道協会

地震動レベル

L1：地震動レベル1（L1）は、多くの土木構造物に対して従来設定されていた地震動に相当。対象となる構造物の供用期間中に1～2回発生するレベルの地震動である。

L2：地震動レベル2（L2）は、陸地近傍に発生する大規模なプレート境界地震や、1995年兵庫県南部地震のようなプレート内地震（内陸の直下型地震）による断層近傍域の地震動。一般に水道施設がそのような地震動に遭遇する確立は低いが、水道施設に与える影響は極めて大きいと考えられる。

重要度

A：重要度の高い水道施設として以下の事項を総合的に判断して、事業者が責任を持って決定。
 1) 重大な二次災害を起こす可能性のある施設 2) 水道システムの中でも上流に位置する施設
 3) 基幹施設であって代替施設のないもの 4) 重要施設等への供給管路 5) 復旧困難な基幹施設
 6) 被災時の情報収集の中心となる施設

B：ランクA以外の施設とする。

管路の耐震化

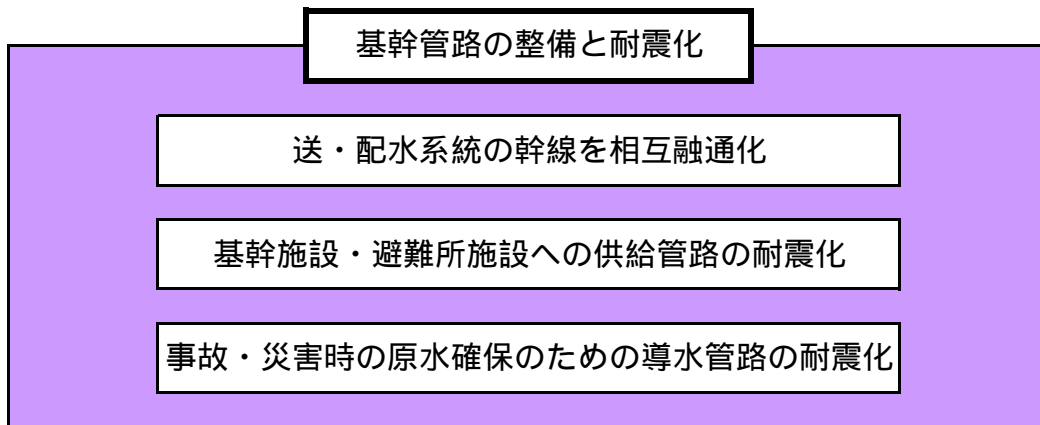
管路（導・送・配水管）の耐震化については、本市の「水道施設耐震化方針」に基づき、管路整備を進めていきます。また管材料については、耐震性に優れたダクタイル鋳鉄管を採用し、耐震型継手による布設を行っていきます。また、併せて水管橋などの管路付属設備についても調査を実施し、必要な補強を行います。

【耐震型継手の採用】

口径250mm以上の導・送・配水管 及びその他の基幹管路	レベル2の地震動を前提として、ダクタイル鋳鉄管（NS型、S型）を今後も採用
口径250mm未満の導・送・配水管路	レベル1の地震動には追従できる、柔構造継手のK形ダクタイル鋳鉄管を採用。（本市では平成6年以降、離脱防止機構付の特殊押輪を採用し、耐震強化を図っている。）

基幹管路の耐震化整備

事故、災害発生時でも安定した給水を目指すために、送水系統や配水系統の幹線において相互の融通性を確保し、合わせて耐震化を進めます。この他、市地域防災計画の被害想定に基づく給水体制を合理的に検討し、基幹施設（情報拠点施設、医療機関、清掃工場などの重要施設）や避難所施設（指定福祉避難所含む）などへの供給管路も整備し、耐震化を図ります。また、緊急時でも揚水設備を備えた災害用井戸（水道局の指定深井戸）からの導水管路の耐震化も行い、湖北台浄水場において原水を確保します。



管理目標

単位：%

指標（番号）	平成30年度までの目標値
基幹管路の耐震化率（2210）	100

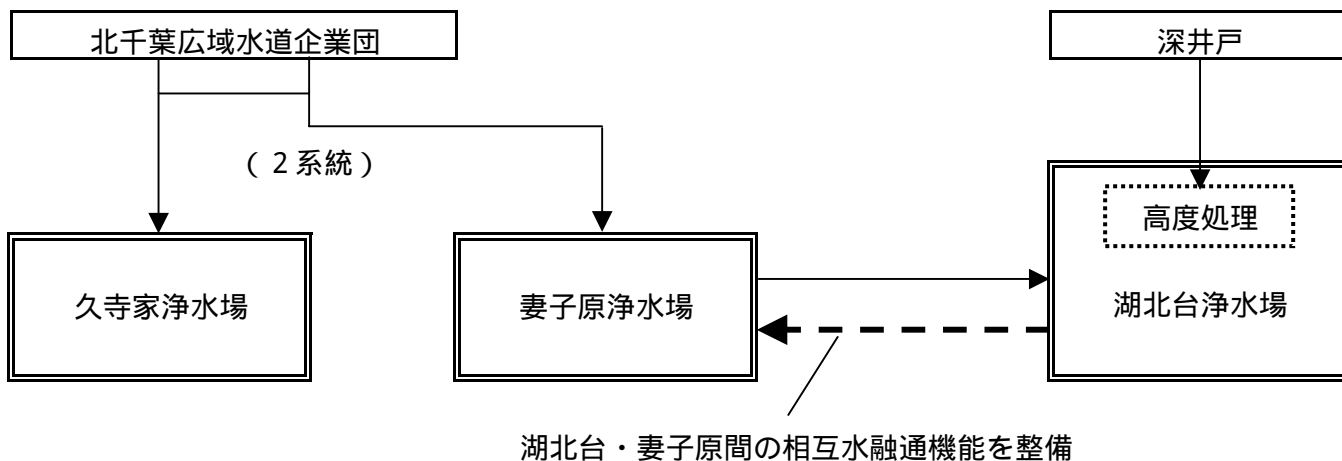
石綿セメント管の解消

水道用石綿セメント管は強度などに問題のある老朽管ですので、これまでも単独事業として計画的に布設替を実施してきましたが、今後はさらに早期改修に向けた計画に見直し、5ヶ年度計画で石綿セメント管の全面解消を目指します。

石綿セメント管残存距離（平成18年度7月末現在）	36.8 km（全体の7.2%）
改修期間（平成18年度から平成22年度）	全面解消

緊急連絡管の整備と水の相互融通

事故、災害等の緊急時における水の相互融通を行うため、現在妻子原浄水場から湖北台浄水場へ一方向で送水している送水管を双方向に水融通が可能となるよう、緊急連絡機能を整備し、浄水場間のバックアップ機能を強化いたします。これにより、3つの浄水場において非常時の水運用に柔軟性を確保します。



一日最大送水量（目標）	11,800 m ³ /日
-------------	--------------------------

水運用の効率性確保

近年、施設利用に係わる指標数値が低下傾向にあることから、今後の施設や設備の更新に際しては過大化（遊休化）防止に十分留意していく必要があります。本市では、このことを踏まえながら適正に施設能力を見直し、水運用の効率性確保に努めていきます。また、本市全体の水運用の効率性・合理性確保の観点から、将来、新木地区気象送信所跡地（公共用地）の一部を利用して配水調整池（又は第四配水場）を設置します。

単位：%

項目		年度				
		H13	H14	H15	H16	H17
施設利用率	1日平均配水量 1日配水能力	78.4	78.5	78.8	65.8	65.1
	1日最大配水量 1日配水能力	91.6	90.1	91.9	75.0	74.8
最大稼働率	1日平均配水量 1日最大配水量	85.6	87.2	85.7	87.7	87.1
	1日最大配水量 1日平均配水量					

単位：千m³

項目		年度				
		H13	H14	H15	H16	H17
有収水量		12,440	12,334	12,312	12,539	12,514

施策 2 - 2 - b 緊急給水・復旧体制の整備

〔取組内容〕

耐震型緊急用貯水槽の設置

事故、災害発生時において最小限度必要となる飲料水の確保と緊急時給水拠点の適正配置を目的とした耐震型緊急用貯水槽を新木地区と布佐地区に設置します。これにより、他の貯水施設と合わせて事故、災害時の給水活動の円滑性と応急給水量の確保を図ります。なお、耐震型緊急用貯水槽の設置後は、事故、災害発生時に備えて、設備の活用に支障を来さぬように地域自治会等と連携をとって作業講習会やPRに努め、円滑な運用を目指していきます。

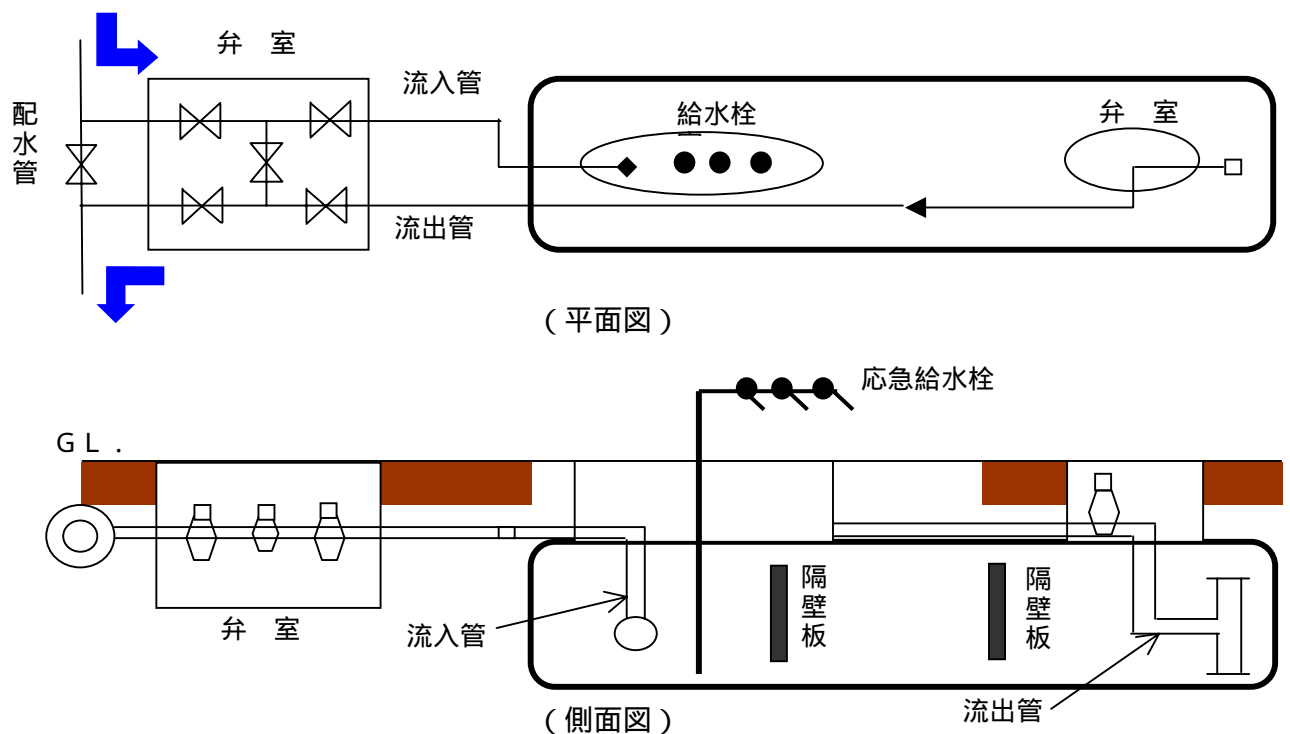
【耐震型緊急用貯水槽の概要】

貯水槽容量	$50\text{ m}^3 (50,000) / \text{基} \times 2\text{基} = 100\text{ m}^3$
2基の耐震型緊急用貯水槽は、約11,000人分の生命維持水量(3 / 一人一日)を3日分、常時確保することができます。	

耐震型緊急用貯水槽は、新木及び布佐地区の各広域避難場所等に設置し、緊急時給水拠点としての機能を有し、他の貯水施設と合わせて給水活動の円滑性や融通性を確保します。

耐震型緊急用貯水槽設置事業 (実施予定年度 平成20年度・21年度)

概念図



緊急時給水拠点の整備

水道の基幹施設である浄水場は、事故、災害発生時における応急給水の主要拠点になるため、湖北台、久寺家、妻子原の各浄水場内に緊急時の給水活動に備え、給水施設の設備や給水車両への円滑な補水を確保するための場内整備を行います。この結果、浄水場及び耐震型緊急用貯水槽設置地点を緊急時の給水拠点とすることで、市域内全域の応急給水に備えます。

緊急時給水拠点機能を有するための場内整備事業

(給水車両等への補水のため給水施設の設備や車両運搬路の整備。)

場所	施行状況	場内整備事業（補水栓等の設置）		摘要
		施行前	施行後	
湖北台浄水場		4箇所	8箇所	平成18年度に施行完了
妻子原浄水場		1箇所	5箇所	平成18年度に施行完了
久寺家浄水場		1箇所	5箇所	平成18年度に施行完了

本市が確保できる飲料水（水道水）

各浄水場の貯水容量

湖北台浄水場	配水池容量	8,300 m ³
久寺家浄水場	配水池容量	5,770 m ³
妻子原浄水場	配水池容量	7,300 m ³
〃	浄水池容量	2,744 m ³
合計		24,114 m ³

常時確保できる水量を貯水容量の80%とする。

$$24,114 \text{ m}^3 \times 80\% = 19,291 \text{ m}^3$$

耐震型緊急用貯水槽（施行予定年度 平成20年度・21年度）

$$50 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 基} = 100 \text{ m}^3$$

常時確保可能水量 $19,391 \text{ m}^3$ +

13万人の飲料水を約10日間分確保

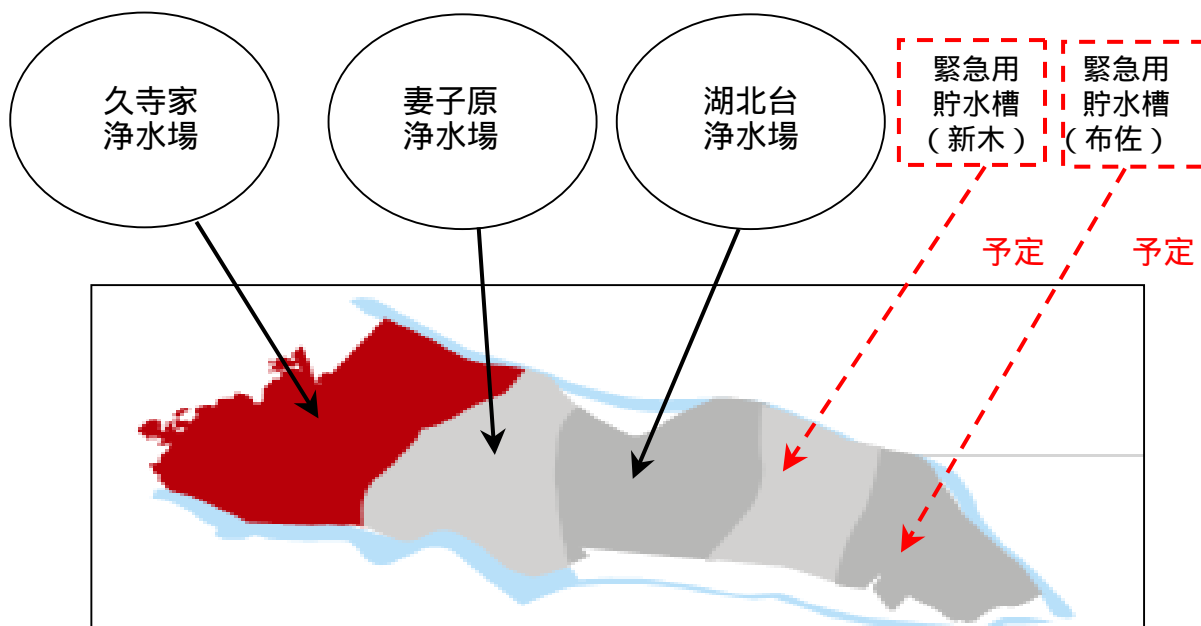
災害、事故の発生により、水道の供給ができない状況を想定した場合、給水拠点において確保すべき水量と応急給水の可能な水量を下表のとおりとします。なお、応急給水を想定した給水人口は、一部復旧期に移行することを考慮し、計画給水人口13万7,000人の95%（13万人）とした。

段階	地震発生からの経過日数	確保水量（ ）	応急給水量	
混乱期	3日	3	13.7万人 × 3 × 3日	1,233 m ³
	4日から10日	20	13万人 × 20 × 7日	18,200 m ³
復旧期	11日から21日	100	合計	19,433 m ³
	22日～	250		

本市が確保できる飲料水19,391 m³は、13万人（給水人口）の約10日分の飲料水に相当します。なお、経過日数と確保水量は「水道の耐震化計画策定指針」（厚生労働省）を参考にしています。

緊急時の給水拠点と給水場所

給水拠点



主な給水場所

事故、災害発生時は、「本市地域防災計画」や「本市水道局防災計画」に基づく応急給水体制により、医療機関、避難所施設（指定福祉避難所含む）等の基幹施設への給水を確保します。基幹施設については、本計画期間中に供給管路の耐震化を進める方針です。

緊急時揚水設備の整備

事故や災害の発生により電力の供給が停止した場合でも、非常用仮設発電機に切り替えることによって、井戸からの揚水を可能とするための装置を設備します。これにより、市内全10箇所の取水井のうち4箇所での緊急時取水が可能となり、湖北台浄水場での貴重な原水を確保いたします。

仮設発電機切替盤を設備することで新たに緊急の揚水が可能となる井戸（2号、3号、4号井）	平成19年度までに完了
---	-------------

緊急時揚水設備の整備により確保可能となる水道用水

事故・災害等により長時間電力供給が停止した場合など

原水の確保

非常用仮設発電機による取水井の運転	1号井、2号井、3号井、4号井
4箇所の井戸からの取水及び導水能力	最大240 m ³ /時間
	最大5,760 m ³ /日
諸条件	発電機及び使用燃料の緊急時調達契約の締結
	その他

湖北台浄水場高度浄水処理

非常用発電設備《ガスタービン機関》 (出力1,700PS、三相同期発電機1,000KVA)	燃料 灯油5,000 (常時貯蔵)
	連続全負荷運転可能時間 約14時間
	浄水処理可能量 3,360 m ³

参 水道水の融通量（平成18年度末現在）

妻子原浄水場から湖北台浄水場への送水能力

送水ポンプ（出力37kw：1台）	約300m ³ /時間
非常用発電設備 （750PS、三相同期発電機625KVA）	燃料 重油390（常時貯蔵） 連続全負荷運転可能時間 約8時間

本計画において上記2浄水場間の相互送水機能を整備し、併せて送水量の拡大を図ります。

印西市からの緊急応援給水

緊急応援給水に関する業務協定に基づく、本市と印西市を結ぶ連絡管による分水。	
連絡管による概算送水量（参考値）	500m ³ /日

「緊急応援給水協定」を印西市と締結（昭和62年1月22日）

緊急時復旧体制の強化

地震災害等により水道施設に被害が生じた場合は、効果的な復旧対策を行う必要があるため、復旧対策の諸活動について、機動性及び実効性を重視した体制整備を図ります。

【復旧体制拡充に向けてのおもな整理項目】

項目	内容
復旧計画	復旧目標、復旧範囲、復旧対象、優先順位等の設定
職員の活動体制	初動体制、夜間・休日の活動体制、態勢の増強・縮小等の基準整備
復旧支援の受入	復旧活動に従事する民間事業者の確保
	他都市、他団体、ボランティア等との連携、協働
情報連絡活動	情報連絡系統、手段、内容の確定
指揮調整活動	取水・浄水・配水施設及び管路施設復旧に係る指揮調整機能の確立

我孫子市水道局防災計画の改訂	平成19年度目途
----------------	----------

【資機材の備蓄】

復旧に係る材料は、すべて本市（水道局）が保有又は調達。

保有材料は、被害想定などを踏まえて的確に配備。

水道水の迅速な供給体制を確保するため、災害用仮設配管材料を具備。

他の機関との応援協定の締結状況

「千葉県水道災害援助協定」を千葉県と締結（平成16年12月14日）

「緊急応援給水協定」を印西市と締結（昭和62年1月22日）

「災害時における応急復旧等協力に関する協定書」を我孫子市管工事組合と締結
（平成17年5月20日）

施策 2 - 2 - c 水道施設の危機管理体制整備

〔取組内容〕

災害・事故対応能力の向上

【職員訓練の徹底】

災害・事故発生などの影響で、水道に関し想定される対応マニュアル整備を進め、継続的な模擬訓練等の実施により、災害・事故対応能力の向上を図ります。

主な実地訓練

- ・千葉県内水道災害時対処要領に基づく情報伝達訓練
- ・我孫子市総合防災訓練
- ・柏市・我孫子市共催水防演習
- ・北千葉広域水道企業団情報伝達訓練

【水道利用者の災害対応力の強化】

広報紙（「あびこの水道」）やホームページの拡充により、水道利用者への災害対策に関する情報の提供とPRを充実させるとともに、緊急時給水拠点などにおいて市民を対象とした応急給水訓練や講習会を定期的実施し、水道利用者の災害対応力の強化を図ります。

テロ対策

本市では、これまでに水道水や水道施設を事件、事故から守るために、警備の強化、屋外フェンスの高上げ、施設地上部のカバー補強など保安上必要とされる監視体制の整備と侵入防止対策などの各種危機管理対策を行ってきました。今後も引き続き、テロの危機に備え、一層の危機管理体制の充実・強化に努めていきます。

浄水場など水道の基幹施設では24時間監視体制を確立しています。

(3) 施設の計画的更新

施策2-3-a 取水施設（深井戸）の保全

〔取組内容〕

二重ケーシングによる井戸の更生

本市水道水源の約30%を占める地下水は、市内10本の井戸施設から取水されていますが、長年の使用によりケーシング（井戸枠パイプ）が劣化したことで、砂などが多く流入し、ポンプへの悪影響が認められます。このことから、これまでに7本の井戸に新たな素材でのケーシング挿入やポンプの改修工事を施工し、井戸の更生に努めてきました。今後も引き続き、未施工となっている井戸を中心に改修を進め、水源水量と水質の安定性確保に努めます。

（参考）

二重ケーシング：老朽化した既設井戸の鋼管ケーシングの中にもう一本の新規管を設置する工事。
（所定のスクリーン以外からの地下水流入防止及び井戸の延命を図る。）

【自己水源水量の確保】	取水許可水量 19,600 m³/日
--------------------	--------------------------------------

井戸に二重ケーシングを施工する等、取水機能の維持に努め、自己水源である地下水の取水安定化を図ります。なお、二重ケーシング施工後の全取水井の取水能力は、22,008 m³/日（917 m³/時間）となり、許可水量19,600 m³/日の取水量を今後も確保していきます。

二重ケーシング施工後の 全取水能力	917 m ³ /時間	22,008 m ³ /日
	安定して許可水量を確保	
井戸施設にかかる おもな維持事業 (平成21年度までに施工)	8・11号井の二重ケーシング施工	
	ストレーナ洗浄・浚渫	
	段階揚水試験による適正揚水量の設定	
	適正揚水量に適應したポンプの選定と設置	

施策 2 - 3 - b 浄水場施設の更新

水道施設の更新は、物理的機能、能力の劣化が大きな理由ですが、すべての施設の物理的診断を実施調査に基づいて行うことは困難であるため、経験的知識や維持管理上の問題点、経過年数なども重要な診断要因となります。今後の施設の更新は、判断基準の透明性を確保するとともに水道事業としての必要性、資金の調達、サービスの水準、環境負荷などの点を明らかにし、水道利用者の感覚で理解できる内容としていくことが重要と考えています。

〔取組内容〕

おもな更新工事

配水池改築（湖北台）

次亜塩素酸貯留槽及び注入機器の更新工事（湖北台）

オゾン発生装置及び付帯設備の更新工事（湖北台）

配水ポンプ室内配管更新工事（妻子原）

湖北台浄水場配水池改築

創設事業からの施設利用が続く、湖北台浄水場の配水池は、経年劣化による老朽化が進み、本市の基幹施設の耐震基準を満たすことができなくなっています。このことから、将来の水需要や他の浄水場との水の融通、運用効率等を十分検討し、適切な施設規模と耐震性を備えた配水池を新設します。

湖北台浄水場

耐震性の配水池築造	平成 22、23 年度予定
-----------	---------------

本市水道施設耐震化方針では、配水池は重要度 A に位置付けられる施設です。

重要度		地震動レベル	
		L 1	L 2
A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基幹施設 (情報拠点・浄水場) ・ 基幹管路 (幹線及び重要施設等への供給管路) 	無被害であること。	人命に重大な影響を与えないこと。 個々の施設に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。

湖北台浄水場の既存配水池の容量

	配水池構造
湖北台浄水場	容量8,300 ³ m、RC構造 底面20m × 30m × 有効水深4m、2,400 ³ m × 2 池 底面25m × 35m × 有効水深4m、3,500 ³ m × 1 池



(湖北台浄水場配水池全景 平成 1 8 年度末現在)

湖北台浄水場高度浄水処理設備関連機器更新

湖北台浄水場	・次亜塩素貯留槽（2槽）及び次亜塩素注入機器の更新	平成21年度
	・オゾン発生装置及び付帯設備の更新工事	平成28年度



（次亜塩素貯留槽及び注入機器）



（オゾン発生装置）

妻子原浄水場配水ポンプ室内配管更新工事

妻子原浄水場	・鋼管の老朽度合の高い浄水場内配水管更新（配水ポンプ室）	
		施工年度：平成24年度

浄水場設備の適正な保守と更新

設備の保守・更新

種別	主な事業
機械・電気設備 (機械・電気設備の維持・更新及び改修)	<ul style="list-style-type: none"> 受変電設備(湖北台):平成18年度更新 対象機器:引込受電盤、コンデンサ盤、変圧器盤、動力盤、直流電源装置、無停電電源装置他 非常用発電設備保守点検(湖北台・妻子原・久寺家) 非常の場合の発電を確実にを行うため、日常点検のほかに自主的に定期点検・整備を行います。(点検種別:C~F点検、点検周期:2年毎~12年毎)
計装設備 施設の安全かつ経済的な運転管理と効果的な情報管理を行うための機能保持	<ul style="list-style-type: none"> 浄水場電気計装設備保守点検の隔年実施(湖北台・妻子原・久寺家) 対象機器:工業計器、無停電電源装置、直流電源装置、遠方監視制御装置、ディスプレイ、POC及びプリンター装置他 水圧末端局保守点検の隔年実施(妻子原及び市内5局) 対象機器:テレメータ送・受信装置他

高度浄水処理施設の槽内清掃

オゾン接触槽 (水とオゾンを接触させる水槽)	90m ³ /槽×2槽
ろ過原水ポンプ井 (活性炭ろ過機に安定して水を送水するための槽)	200m ³ /槽×2槽
清掃の実施頻度 1回/3年	

久寺家・妻子原浄水場の配水池清掃

	配水池構造
妻子原浄水場	容量7,300m ³ 、丸型PC構造1池 内径19.3m×有効水深25.0m
久寺家浄水場	容量5,770m ³ 、丸型PC構造1池 半径20.0m×有効水深19.0m
妻子原及び久寺家浄水場の配水池は、PC構造(暗渠水槽)であることから、堆積物を巻き上げることなく清掃を行うため、水を濁さない口ポット清掃で施工します。	

管理棟の改修

建物関連 庁舎・各浄水場管理棟などの維持・補修	<ul style="list-style-type: none"> 劣化状況の把握と補修(湖北台・妻子原・久寺家) 遊休スペースの有効活用化(湖北台・妻子原・久寺家)
----------------------------	--

施策 2 - 3 - c 管路の更新

〔取組内容〕

経年劣化管路等の改良工事

経年劣化管路等は、長年の使用により耐久性能の低下が懸念されることやサビなどの流出による赤水原因にもなるため布設替を行う必要があります。本市では、「老朽管路更新計画」を策定し、これらの管路の計画的改良を進めていきます。なお、改良の対象とする管路については、災害対策や水運用の観点からの重要度、管路の老朽度合、施行上の経済性や合理性などを考慮して優先度を設定していきます。

経年劣化管路等： 法定耐用年数を超過した管路の内、石綿セメント管を除くもので実質的に老朽度合が高く、耐震性など維持管理上の問題を有する管路。

管路状況

平成 1 8 年 7 月 末 現 在

本市水道の総管路延長		5 1 5 k m
内 訳	導水管	2 1 k m
	送水管	1 2 k m
	配水管	4 8 2 k m

計画目標年度までに法定耐用年数に達する対象管路

経年劣化管路等（鋼管、ビニール管、鉛管など）	1 7 2 k m
全管路に占める割合	3 3 . 3 %

管理目標

指標（番号）	計画目標年度（平成 3 0 年度）
経年化管路率（2103）	6 % 以下

水道施設（管路）に要求される機能や更新についての基準を満たさない管路を経年化管路とし、更新の対象とします。