

周南市水安全計画

Shunan City Water Safety Plans

概要版

楠本浄水場 急速ろ過池



大迫田天日乾燥床



令和5年3月

周南市上下水道局

策定にあたって

周南市上下水道局では、安全で安心できる水道水を常時供給するため、水質基準を満足するよう、原水の水質に応じた水道システムを整備・管理することにより、安全性を確保してきました。

しかしながら、今なお農薬や耐塩素性病原生物等の水源への流入や、水道施設内での消毒副生成物の生成などのさまざまな水道水へのリスクが存在し、油類の流出等の水質汚染事故や水源湖沼の富栄養化等による異臭味被害も発生しています。

水道を取り巻くこのような状況の中で、水道水の安全性を一層高め、今後とも安心しておいしく飲める水道水を安定的に供給していくためには、水源から給水栓に至る統合的な水質管理を実現することが重要になります。

一方、WHO（世界保健機関）では、2004年のWHO飲料水水質ガイドライン第3版で、食品製造分野で確立されているHACCP^{※1}の考え方を導入し、水源から給水栓に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする水道システムを構築する「水安全計画」（WSP^{※2}）を提唱しています。

しかし、WHOの提唱する水安全計画は、開発途上国も含めたあらゆる水供給システムに適用可能な規範的なものとなっており、既に日本の水道システムでは、原水の水質に応じた浄水処理、適正な圧力を確保する配水システム及び定期的な水質検査等により、一定の安全は確保され清浄な水が供給されています。

このことから、日本における水安全計画は、供給水の安全をより一層高める統合的な水質管理のための計画として活用していくことが適当であるとされています。

本市では、厚生労働省が平成20年5月に公表した「水安全計画策定ガイドライン」に基づき、2015年（平成27年）3月に「周南市水安全計画」を策定し、水源から蛇口まで水道水をお送りする過程に存在する危害（水道水の水質（安全性）に問題を生じさせる原因）を把握・分析し、その危害への対策を事前に準備しておくことで発生した事象に対し迅速適切に対処し、水道水の安全性をより一層高いレベルで確保するためのシステムを構築しました。

また、2019年（平成31年）3月に策定した「周南市水道事業ビジョン」における水道の理想像に「安全な水道」を掲げており、重点的な実現方策である「水安全計画の策定と実践」に基づき、水安全計画を運用するとともに、計画の妥当性や実施状況の検証を継続的に行うことにより、必要に応じて水安全計画を見直し、改訂するなど安全性の強化を図っていきます。

「水安全計画」による取り組みを周南市ホームページに掲載し、利用者の皆様にご覧いただき、「安心しておいしく飲める水道水」をお届けできるよう水道水の安心確保に繋げていきます。

※1 Hazard Analysis（危害分析）and Critical Control Point（重要管理点）の略

※2 Water Safety Planの略

- ・ 水源から給水栓に至るまでの水道システム全体の水質管理を一元化して行います。
- ・ 考えられる危害を分析し、その危害に対する対策を用意します。
- ・ 以上の取り組みにより、水道水の水質の安全性をさらに向上させます。

目次

	ページ
第1章 水質管理の概要	
1-1 水源の水質管理	
(1) 周南市の水源	1
(2) 水源における水質管理	3
(3) 水源水質汚染事故対策	4
1-2 浄水場の水質管理	
(1) 周南市の浄水場	5
(2) 浄水場における水質管理	7
1-3 送水、配水及び給水の水質管理	
(1) 送水、配水及び給水の概要	8
(2) 送水、配水及び給水における水質管理	9
1-4 水質検査	
(1) 水質検査の概要	11
(2) 水質検査体制	12
(3) 水質検査計画の策定	12
(4) 水質検査における精度の確保	12
第2章 水安全計画の策定	
2-1 策定の目的	13
2-2 水安全計画の策定により期待される効果	
(1) 安全性の向上	13
(2) 維持管理の向上・効率化	13
(3) 技術の継承と技術レベルの向上	13
(4) 需要者への安全性に関する説明責任	14
(5) 管理の一元化と統合化	14
(6) 関係者の連携強化	14
2-3 危害分析	
(1) 水道システムに関する情報収集	14
(2) 危害の抽出	15
(3) 抽出した危害の評価	16
2-4 危害への対応措置	
(1) 管理対応措置の設定	17
(2) 管理対応措置の文書化	18
第3章 水安全計画の管理と運用	
3-1 管理と運用	
(1) 運用と体制	19
(2) 関連文書の管理	19
(3) 文書と記録の管理	20
(4) 検証と見直し	20
3-2 効果的な運用への取り組み	
(1) 研修の実施	20
(2) 水質情報の収集	20
(3) 設計及び工事の品質向上	21
(4) 利用者との関わり	21
第4章 水安全計画に関連する施策	
4-1 他の水道事業者との連携	
(1) 隣接水道事業者等との連携	22
4-2 関連施策	22

第1章 水質管理の概要

1-1 水源の水質管理

(1) 周南市の水源

周南市には主要な河川がなく、これまで数々のダム建設に参画することにより水道水の水源を確保してきました。

現在水源としている主要なダムとして、向道ダム、菅野ダム、川上ダム、島地川ダム及び末武川ダムがあり、各ダムは、治水、発電、工業用水及び水道用水等を使用目的として建設されています。

平成29年4月1日より熊毛地区水道事業及び6簡易水道事業（大向、須万市、須々万長穂、米光、鹿野、鹿野渋川地区）を周南市水道事業に統合しました。

事業統合に伴い、水源はダム水のほか、島田川（伏流水）、戸石川（表流水）、地下水等に及び、これらの水源流域の環境や水質に適合した浄水処理や水質管理が求められます。

周南市水道事業において稼働している10箇所の浄水施設の水源は、下表のとおりです。

また、一の井手浄水場の浄水処理を平成30年2月15日に中止したため、同浄水場からの給水は菊川浄水場系に切り替わりました。

表 周南市水道事業の水道水源

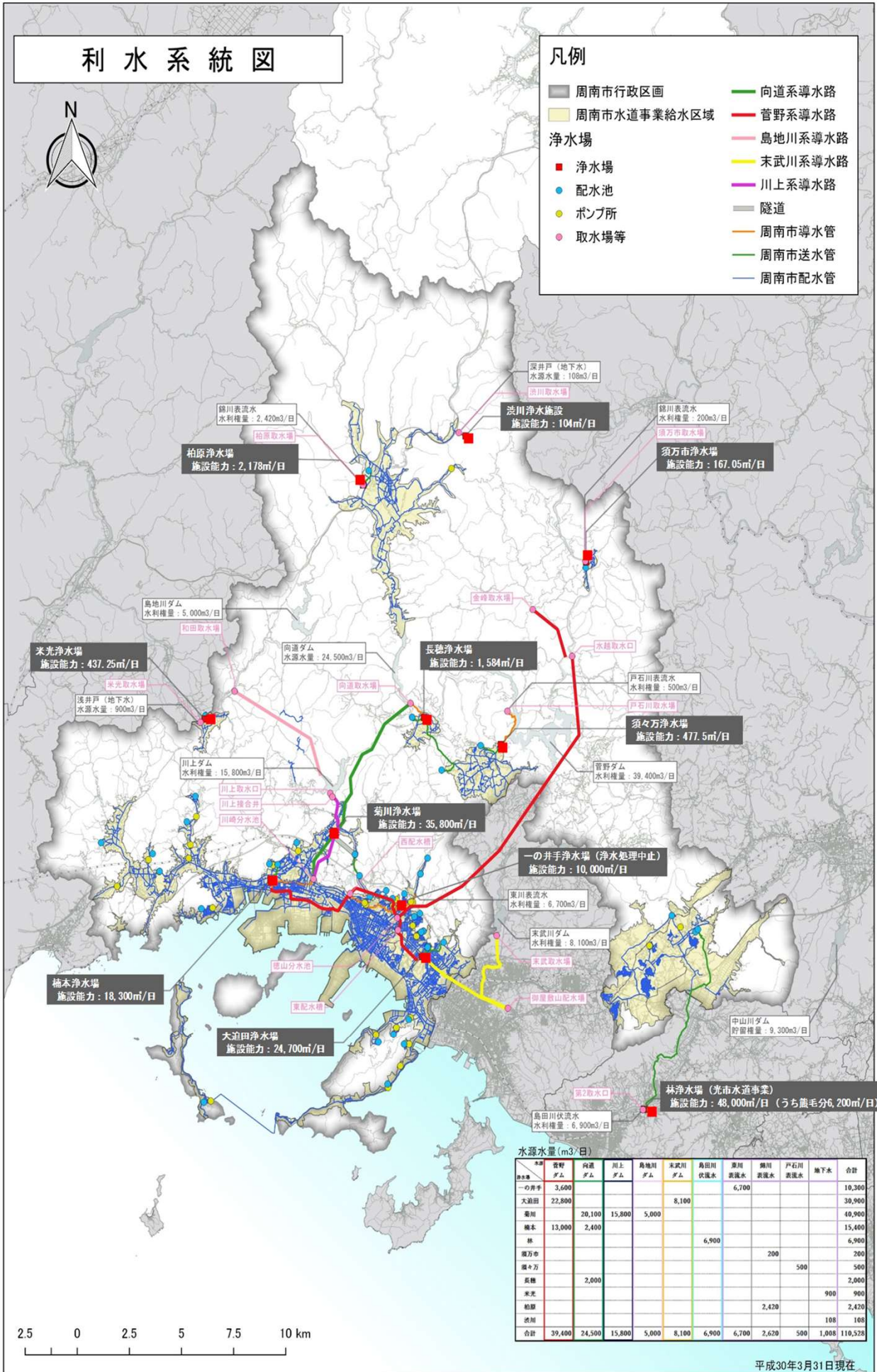
浄水場名	水源	浄水場名	水源
大迫田浄水場	菅野ダム・末武川ダム	須々万浄水場	戸石川（表流水）
菊川浄水場	向道ダム（放流水）	長穂浄水場	向道ダム（放流水）
	川上ダム・島地川ダム	須万市浄水場	錦川（表流水）
一の井手浄水場	（平成30年2月15日より浄水処理中止）	米光浄水場	地下水（浅井戸）
楠本浄水場	菅野ダム・向道ダム	柏原浄水場	錦川（表流水）
林浄水場	島田川（伏流水）	渋川浄水施設	地下水（深井戸）

利水系統図



凡例

- 周南市行政区画
- 周南市水道事業給水区域
- 浄水場
- 配水池
- ポンプ所
- 取水場等
- 向道系導水路
- 菅野系導水路
- 島地川系導水路
- 末武川系導水路
- 川上系導水路
- 隧道
- 周南市導水管
- 周南市送水管
- 周南市配水管



水源水量 (m³/日)

水源	菅野ダム	向道ダム	川上ダム	島地川ダム	末武川ダム	島田川伏流水	島川表流水	戸石川表流水	地下水	合計
一の井手	3,600						6,700			10,300
大迫田	22,800				8,100					30,900
菊川		20,100	15,800	5,000						40,900
橋本	13,000	2,400								15,400
林						6,900				6,900
須万市								200		200
須々万								500		500
長穂		2,000								2,000
米光								900		900
柏原							2,420			2,420
浅川									108	108
合計	39,400	24,500	15,800	5,000	8,100	6,900	6,700	2,620	500	110,528



平成30年3月31日現在

(2) 水源における水質管理

水道水の源となるダム水や河川水は水道水の水質に大きな影響を与えることから、浄水場の水源毎に月1回の割合で定期的に水質検査を行っています。

また、必要に応じて臨時の検査を行うことで、浄水処理に必要なデータの収集に努めています。

さらに、藻類の繁殖は、湖水の表面で発生するため、毎月1回、ダム湖の表面水を採水することで事前にかび臭の発生などの異常事態を把握するようにしています。



菅野ダムでの採水



川上ダムでの採水

また、将来にわたり安定した水源水量と安心できる水源水質を確保するため、県や利水企業との連携を図りながら錦川上流域における水源林の適切な維持管理に努め、「緑のダム」づくりを進めています。



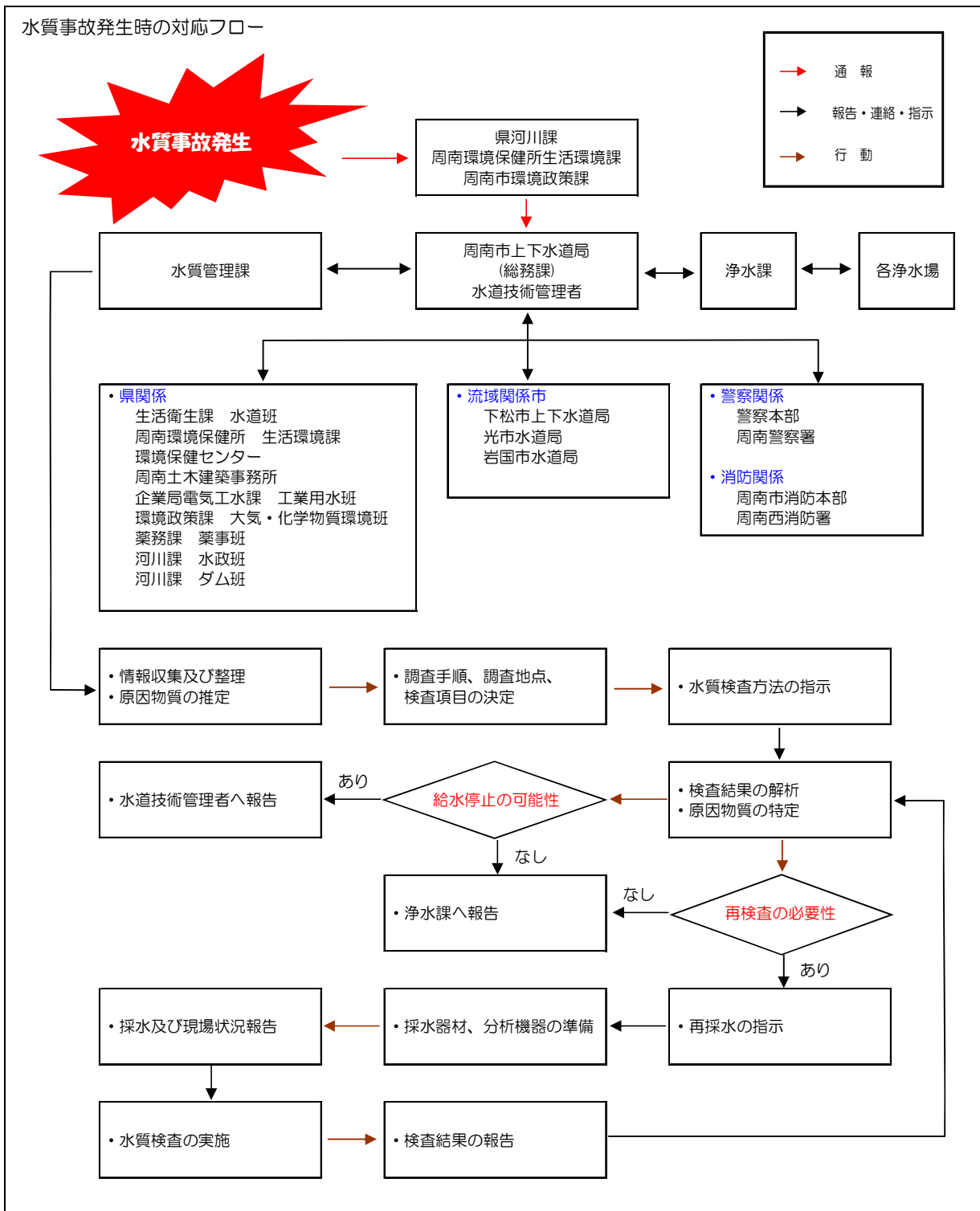
まちと森と水の交流会
～水を育む森林づくり～



(3) 水源水質汚染事故対策

水源における水質汚染事故などに対しては、河川を管理する県河川課、流域の行政機関及び関係する水道事業者で構成された協議会（水質汚濁防止連絡協議会）など各関係機関との情報連絡網を整備し、緊急連絡体制の確保及び情報の収集に努めています。

万が一、水源で水質事故が発生した場合には、「水質事故対策マニュアル^{*}」に従い、事故内容の早期の把握に努め、事故が水道水の供給に影響を及ぼさないよう迅速かつ適切に対応できる仕組みを整えています。



※ 水道水源に水質汚染の発生又はそのおそれが想定される場合に、水道水の安全性確保のため、関連部局の連絡体制や迅速な対応、適切な措置を定めたものです。

1-2 浄水場の水質管理

(1) 周南市の浄水場

周南市水道事業では、10箇所の浄水場が稼働しており、それぞれの浄水場では、安全でおいしい水道水を安定供給するため、水源水質に対応した処理方法を用いて日々適切な運転管理に努めています。

市街地の浄水場（大迫田、菊川、楠本）では、急速ろ過方式を採用し、原水であるダム水の異臭味除去のため粉末活性炭処理を行っています。

[市街地の浄水場]



大迫田浄水場



菊川浄水場



楠本浄水場

[市街地の浄水場における主な浄水処理工程]



着水井

ダムから送られて来た水は、最初に着水井に入ります。着水井では水量を調節したり水の勢いを弱めたりします。



高速凝集沈澱池

土や砂などの汚れを凝集剤で大きな固まりにして底に沈め、きれいな水にしています。



急速ろ過池

沈澱池で取れなかった小さな汚れなどを取るために砂の層でろ過してさらにきれいな水にしています。



浄水池・送水ポンプ

浄水池では、ろ過してできた水に塩素を入れて消毒して飲める水にします。その水は送水ポンプを使って配水池まで送ります。

熊毛地区の水道水は林浄水場（光市水道事業）の施設の一部を借り受け、施設を共同利用するとともに浄水処理及び樋口配水池までの送水に関する運転管理及び維持管理業務を光市に委託しています。

林浄水場では、取水した島田川の伏流水を急速ろ過、塩素消毒等により浄水処理しており、耐塩素性病原生物の対策として、紫外線照射施設を導入しています。

[林浄水場（光市水道事業）における主な浄水処理工程]



取水ポンプ

島田川（伏流水）をから取水した原水をポンプで着水井に送ります。



急速ろ過池

薬品を加え、沈澱池で沈めた水をろ過砂できれいになります。



紫外線照射施設

紫外線のもつ殺菌作用により塩素消毒では殺菌できない病原生物を不活性化させます。



送水ポンプ室
（熊毛地区への送水）

熊毛地区に給水する樋口配水池まで送水します。

周南市の北部地区には6箇所の浄水場があり、それぞれの給水区域に水道水を供給しています。水源は、河川表流水や地下水であり、それぞれの水源水質に対応した処理方法として、緩速ろ過方式、膜ろ過方式を用いています。

[北部地区の浄水場]



須万市浄水場

錦川表流水を水源とし、緩速ろ過方式により浄水処理しています。



須々万浄水場

戸石川表流水を水源とし、緩速ろ過方式により浄水処理しています。



長穂浄水場

向道ダム放流水を水源とし、緩速ろ過方式及び除鉄、除マンガン装置により浄水処理しています。



米光浄水場

浅井戸を水源とし、膜ろ過方式及び除マンガン装置により浄水処理しています。



柏原浄水場

錦川表流水を水源とし、急速ろ過機及び緩速ろ過方式により浄水処理しています。



渋川浄水施設

深井戸を水源とし、塩素消毒により浄水処理しています。

(2) 浄水場における水質管理

各浄水場では適切な浄水処理のため、浄水処理工程において重要であると考えられる箇所に水質計器を設置し、連続監視するとともに、毎日、職員が水質の検査を実施しています。

さらに、定期的に水質管理課で精密な検査を行い、水質の変化に対し迅速に対応できる体制を取っています。



職員による水質検査

また、原水とろ過水への毒物混入をいち早く検知するため、金魚やメダカ等の魚類を用いた魚類監視装置を設置し、異常事態発生時においても迅速な対応ができる体制を取っています。



魚類監視装置（原水用）



ヒメダカによる水質監視装置
（ろ過水用）

原水の油汚染事故対策として、大迫田浄水と菊川浄水場では、油膜監視装置を導入し、24時間の自動監視を行うことで、水質監視体制の強化を図っています。



油膜検出装置



高感度濁度計

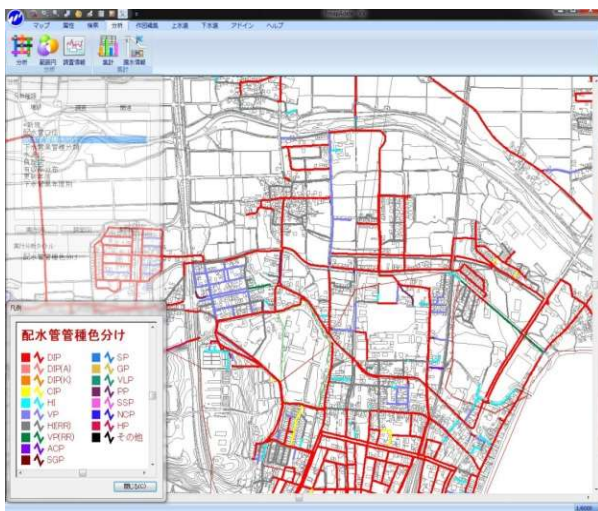
原水がクリプトスポリジウム等に汚染される可能性がある浄水場では、厚生労働省の「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、ろ過池の出口の濁度を0.1度以下に維持することができるろ過設備（急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過）により浄水処理を行うとともに、ろ過水の濁度を常時測定することが可能な高感度濁度計を備えて濁度管理の徹底を図っています。

1-3 送水、配水及び給水の水質管理

(1) 送水、配水及び給水の概要

浄水場から利用者の給水管までを結ぶ管路の総延長は845.5kmであり、その管種は、主にダクタイル鋳鉄管、塩化ビニル管、配水用ポリエチレン管となっています。

水道水の配水方式のほとんどは、高台に設置した配水池から自然流下による圧力を利用して配水しています。



配水管網図
(マッピングシステム)

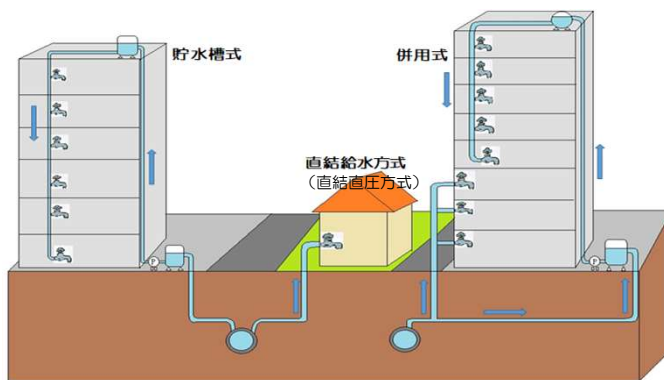
給水方式には、配水管の水を直接給水する直結給水方式（直結直圧方式・直結増圧方式）やマンションやビルなどで個人が貯水槽を設け、そこから各戸に給水する貯水槽方式、また、その両方を併用した方式があります。

その割合は、直結給水方式が約9割、貯水槽方式が約1割となっています。

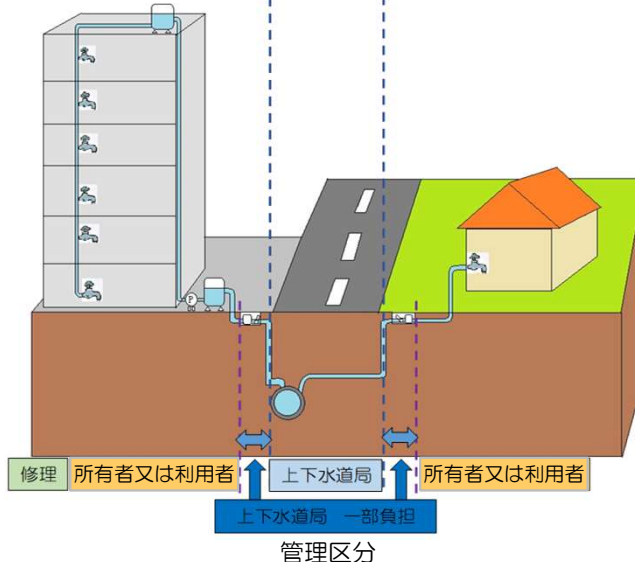
上下水道局では、継続的な給水施設の維持管理が必要となる貯水槽方式よりも直結直圧方式や直結増圧方式を推奨しています。

市街地の給水区域には、標高の高い区域が多く存在することから、給水に必要な配水圧力を確保するため、大迫田、一の井手、菊川浄水場系では、配水池を高地区系と低地区系のそれぞれに設置して供給しています。

また、上下水道局の配水管から利用者のご家庭などに水を供給する給水管の主な管種は、配水管からメーターまでは、ポリエチレン管の二層管が使用され、メーター以降は塩化ビニル管が使用されています。



直結給水方式、貯水槽方式及び併用式

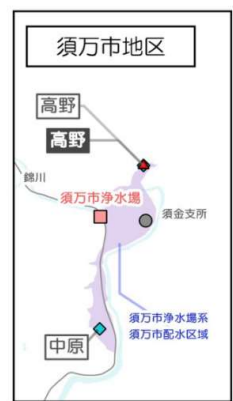
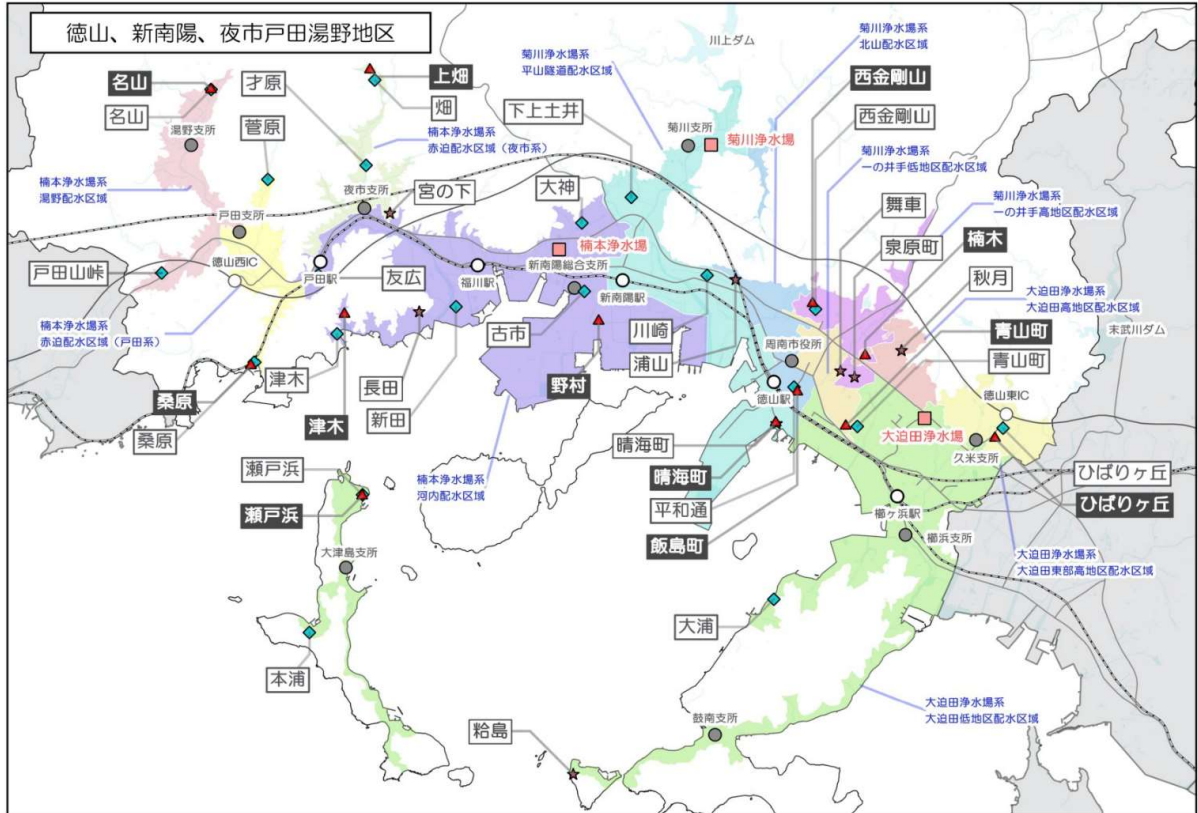


(2) 送水、配水及び給水における水質管理

市内50箇所の末端給水栓等で、色、濁り及び消毒の残留効果に関する毎日検査を行っています。

この毎日検査は、配水系統ごとに行う必要があるため、配水末端部の地域にお住まいの市民の方に測定を依頼するとともに、定期的に職員による測定で精度を確認しています。

また、市内8地点の管末にリアルタイムで水質を計測することができる水質自動監視装置を設置することにより、適時、適切な浄水処理と水質管理を行っています。



- ◆ 毎日検査地点
- ★ 毎日検査地点(自動水質測定装置)
- ▲ 毎月検査地点

送水施設や配水施設などの水道水に直接触れる管材などの材質については、水道法及び厚生労働省令等で定められた基準を満たしているものを使用することとなっており、施設の建設や更新時には材料の品質を確認したうえで使用しています。

このほか、水道施設の完成後、給水を開始する前には、全項目の水質検査を行い、安全を確認した後に給水を開始しています。

給水装置は個人の財産ですが、給水装置からの逆流などによる水道施設全体への危害を防ぐため、給水装置の工事や維持管理について、水道法、給水条例、給水装置工事施行基準に基づく審査・検査・指導を行っています。

また、貯水槽方式において、水道法による規制を受けない10m³以下の小規模貯水槽については、設置者の協力のもと職員が巡回調査し、指導を行っています。



水質自動監視装置
(市内8箇所)



小規模貯水槽の調査

1-4 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法により原則として給水栓での検査において水質基準に適合することが求められています。

水道法で定められた水質基準は、昭和32年に制定されて以来、その時々科学的知見の集積に基づき逐次検討がなされ、都度改正が行われてきました。

現在の水質基準では、「水質基準項目」として健康に関連する項目と性状に関連する項目を合わせて51項目が設定されており、その水質検査が義務付けられています。

また、「水質基準項目」に加え、厚生労働省の通知により水質管理上留意すべき項目を「水質管理目標設定項目」、毒性評価が定まらない物質や水道水中での検出実態が明らかでない項目を「要検討項目」と位置付け、それぞれ目標値が設定されています。

水質基準項目（水道法第4条第2項の規定に基づく厚生労働省令）

番号	項目	基準値	区分
基1	一般細菌	1mlの検水で形成される菌数が100以下であること	病原生物の指標
基2	大腸菌	検出されないこと	
基3	カドミウム及びその化合物	0.003mg/L以下	重金属
基4	水銀及びその化合物	0.0005mg/L以下	
基5	セレン及びその化合物	0.01mg/L以下	
基6	砒及びその化合物	0.01mg/L以下	
基7	ヒ素及びその化合物	0.01mg/L以下	
基8	六価クロム化合物	0.02mg/L以下	
基9	亜鉛	0.04mg/L以下	
基10	シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01mg/L以下	無機物質
基11	有機リン酸塩及び亜リン酸塩	10mg/L以下	
基12	フッ素及びその化合物	0.8mg/L以下	一般有機化学物質
基13	ホウ素及びその化合物	1.0mg/L以下	
基14	硝酸化炭素	0.002mg/L以下	
基15	1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	
基16	ジス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	
基17	ジクロロメタン	0.02mg/L以下	
基18	テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	
基19	トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	
基20	ベンゼン	0.01mg/L以下	
基21	塩素酸	0.6mg/L以下	
基22	クロロ酢酸	0.02mg/L以下	
基23	クロロホルム	0.06mg/L以下	
基24	ジクロロ酢酸	0.03mg/L以下	
基25	ジブromクロロメタン	0.1mg/L以下	
基26	臭素酸	0.01mg/L以下	
基27	トリハロメタン	0.1mg/L以下	
基28	トリクロロ酢酸	0.03mg/L以下	
基29	プロモジクロロメタン	0.03mg/L以下	
基30	プロモホルム	0.09mg/L以下	
基31	ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下	
基32	亜硝酸及びその化合物	1.0mg/L以下	色
基33	アルミニウム及びその化合物	0.2mg/L以下	
基34	鉄及びその化合物	0.3mg/L以下	
基35	銅及びその化合物	1.0mg/L以下	
基36	ナトリウム及びその化合物	200mg/L以下	
基37	マンガン及びその化合物	0.05mg/L以下	
基38	亜硝酸イオン	200mg/L以下	
基39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下	
基40	亜硝酸塩	500mg/L以下	
基41	臭イオン(臭素)濃度	0.2mg/L以下	
基42	ジェオスミン	0.00001mg/L以下	におい
基43	2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L以下	
基44	非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下	
基45	フェノール類	0.005mg/L以下	
基46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3mg/L以下	
基47	pH値	5.8以上8.6以下	
基48	味	検出されないこと	
基49	臭気	検出されないこと	
基50	色度	5度以下	
基51	濁度	2度以下	

水質管理目標設定項目（厚生労働省健康局長通知）

番号	項目	基準値	区分
1	アンチモン及びその化合物	0.02mg/L以下	重金属
2	ウラン及びその化合物	0.002mg/L以下(暫定)	
3	ニッケル及びその化合物	0.02mg/L以下	
4	1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	一般有機化学物質
5	トルエン	0.4mg/L以下	
6	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.08mg/L以下	有害副生成物
7	硝酸酸	0.6mg/L以下	
8	二酸化塩素	0.6mg/L以下	
9	ジクロロアセトニトリル	0.01mg/L以下(暫定)	
10	臭水クロラール	0.02mg/L以下(暫定)	
11	臭素酸	検出値と自然濃度の比の和として1以下	
12	臭素酸	1mg/L以下	
13	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10~100mg/L	
14	マンガン及びその化合物	0.01mg/L以下	
15	硝酸酸	20mg/L以下	
16	1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/L以下	におい
17	メチル-tert-ブチルエーテル	0.02mg/L以下	
18	有機物等(臭)濃度(臭素)	3mg/L以下	味
19	臭素酸	3以下	
20	臭素酸	30~200mg/L	
21	濁度	1度以下	
22	pH値	7.5程度	
23	臭素酸(ラングリア指数)	-1程度以上として検出に近づける	
24	従属栄養細菌	2,000個/mL以下(暫定)	
25	1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	
26	アルミニウム及びその化合物	0.1mg/L以下	
27	ヘキサフルオロオクタフルオロリン酸(HFOA)及びヘキサフルオロオクタフルオロリン酸(HFOA)	0.00005mg/L以下(暫定)	

水質管理課では、水質検査計画に基づき「水質基準項目」51項目、「水質管理目標設定項目」25項目（水質管理目標設定項目中農薬類については概ね115項目）、「要検討項目」25項目、「水道用薬品類評価試験」36項目及び「その他項目」19項目について検査を実施します。

(2) 水質検査体制

本市では、水質基準の強化及び基準項目の追加にあわせて、検査機器の整備を行うなど、水質検査能力の向上を図ってきました。

また、水道法に基づく検査だけではなく、水源から給水栓に至るまでのあらゆる工程における詳細な水質検査、水質事故への対応及び水質管理に関わる各種調査研究を行っています。

各浄水場では、適正な浄水処理を行うため、運転・監視に必要な水質項目の検査を行っています。

(3) 水質検査計画の策定

水質検査の適正化や透明性の確保の観点から水道事業体に「水質検査計画」の策定、公表及び検査結果の公表が義務付けられたほか、利用者に対し検査結果の妥当性を保証するために、検査の精度及び信頼性の確保が求められています。

本市では、毎年度の開始前に水質検査を実施する項目や箇所及び頻度を定めた「水質検査計画」を策定し、本庁やホームページで公表するとともに、この計画に基づいて、水質検査を実施し、検査結果を公表しています。

ホームページはこちら～ <http://www.city.shunan.lg.jp/site/ws-top/list186.html>

水質検査は、法令により原則として給水栓で実施することとされていますが、これに加え、水質管理上必要と判断した原水及び浄水についても実施しています。

(4) 水質検査における精度の確保

水質検査結果の信頼性を確保するため、水道 GLP※(Good Laboratory Practice：優良試験所規範)に基づき、品質管理システムを運用しています。



さらに、厚生労働省の水道水質検査精度管理のための統一試験調査及び山口県水道水外部精度管理連絡協議会の精度管理に参加するとともに、水道GLPに基づいた内部精度管理を実施し、水質検査の精度・信頼性の向上に努めています。

(平成22年8月25日に水道GLPの認定を取得し、その後4年ごとに認定を更新しています。)

※ 水質検査機関による検査結果の信頼性確保を目的として、公益社団法人 日本水道協会によって制定された認定規格です。

第2章 水安全計画の策定

2-1 策定の目的

本市の水道水は、原水の水質状況等に応じて水道システムを構築し、法令で定められた基準等を遵守することによって、その安全性が確保されています。

しかし、水源水質事故等のさまざまな水道水へのリスクが存在している中で、日々供給している水道水の安全性をより一層高めるためには、水源から給水栓に至る統合的な管理が必要であり、常に信頼性（安全性）の高い水道水を供給するためのシステムづくりが求められます。

水安全計画は、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し、それらを継続的に監視・制御することにより、安全な水道水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものです。

2-2 水安全計画の策定により期待される効果

(1) 安全性の向上

水道水の安全性は、日々の浄水処理及び消毒効果の確認、並びに定期的実施される水質検査によって確保されています。

これらの取り組みに加えて、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害原因事象を的確に把握し、必要な対応をとることにより、リスクが軽減され、安全性の向上が図られます。

(2) 維持管理の向上・効率化

危害分析を行う中で、水道システム内に存在する危害原因事象が明確となり、管理方法や優先順位が明らかになります。

そのことにより、水道システム全体の維持管理水準の向上や効率化が図られます。

(3) 技術の継承と技術レベルの向上

水質監視、施設管理、運転制御等に関する技術的な事柄について、水源から給配水までを一元的に整理して文書化することは技術の継承にも繋がります。

(4) 需要者への安全性に関する説明責任

「水安全計画」を文書化し、それに基づく管理と記録を行うことで、常に安全な水が供給されていることを需要者の方々に説明することができます。

(5) 管理の一元化と統合化

「水安全計画」は、水道事業者が水道システム全体を総合的に把握して評価するものであり、管理の一元化・統合化が図られます。また、施設の更新計画、改良計画など水道施設のアセットマネジメントにも利用することができます。

(6) 関係者の連携強化

水源から給水栓に至る全ての段階を視野に入れた危害評価・危害管理の検討により、水道水源の水質改善や水質監視・水質異常時の対応などの流域関係者等との連携した取り組みが推進されるとともに、貯水槽水道を含めた給水過程での水質管理の向上に繋がります。

2-3 危害分析

(1) 水道システムに関する情報収集

「水安全計画」では、水源から給水栓に至るまでの水質検査結果や浄水場の連続監視データを整理して、危害分析の資料としています。

また、過去の水質事故事例を収集するとともに、「化学物質の移動量について統計情報」(P RTR[※]情報)をもとに、水源流域に流入する可能性のある物質について検証を行っています。

さらに、各浄水場の処理方式や水源から給水栓に至るまでの監視方法及び検査方法の状況を整理し、危害への対応方法を検討するための資料としています。

※ Pollutant Release and Transfer Register : 化学物質排出移動量届出制度とは、化学物質の排出量・移動量を集計し、公表する制度です。

(2) 危害の抽出

危害分析作業で収集・整理した情報を基に、水道システムにおいて発生する可能性のある危害を抽出しています。

危害については、水源から給水栓に至るまでの全ての過程において、過去に発生した危害だけでなく、水質に影響を及ぼす可能性のある危害を対象として抽出を行っています。(237項目)

危害の抽出（一部抜粋）

発生箇所		危害原因事情	関連水質項目
流域		鉱工業からの廃水処理の不具合による流出、工場及びクリーニング店からの排水、油流出、防虫駆除、肥料流出（窒素、リン）、畜舎排水の流出、浄化槽から漏水及び破損、処理施設からの放流水、地盤凝固剤の流出、生活雑排水	フェノール、シアン、ヒ素、六価クロム、鉛、水銀、ジクロロメタン、ベンゼン、1,4-ジオキサン、カビ臭、ヒ素、マンガン、アンチモン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、油（臭味）、農薬類、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、ウイルス、大腸菌、耐塩素性病原生物、農薬類、その他（アクリルアミドモノマー）、スルファミン酸（→残留塩素に影響）、陰イオン界面活性剤、油（臭味）
水源		富栄養化、降雨、濁水、河川工事、橋梁工事、車両事故、不法投棄、テロ	2-MIB、ジェオスミン、臭気、耐塩素性病原生物、一般細菌、大腸菌、濁度、アンモニア態窒素、残留塩素、pH、有機物、濁度・色度、油（臭味）、トルエン（臭味・臭気）、ガソリン（臭味・臭気）、油（臭味・臭気）、シアン及びその他毒性物質
取水・導水		老朽管の錆、ケーシング破損、流量変動、工事による生物膜（水アカ）流出、高濃度原水の大量取水、木材流出及び土砂流出などによる取水堰の破損、土砂崩れなどによる取水口の閉塞、車両事故、不法投棄、テロ	濁度、耐塩素性病原生物、一般細菌、大腸菌、異物、水量、油（臭味）、シアン及びその他毒性物質
浄水場		薬品注入設定ミス、注入ポンプ等異常による薬品の注入不足、粉末活性炭の多量注入による漏洩、藻の発生、沈降性悪化、清掃頻度不足による傾斜板スラッジ堆積大、原水高濁、排泥不足による沈殿スラッジ大、テロ、長時間のろ過継続、逆洗異常（水量不足、設定異常）による洗浄不足等	残留塩素、鉄、マンガン、濁度、耐塩素性病原生物、pH、アルミニウム、2-MIB、ジェオスミン、陰イオン界面活性剤、フェノール、臭味、シアン及びその他毒性物質、一般細菌、大腸菌、異物
配水		鉄さび剥離、マンガン剥離、劣化及び腐食、水量不足による圧力低下、残留塩素不足、停電及び落雷による送水ポンプ停止、漏水箇所からの汚水逆流、モルタルからの溶出	濁度、鉄、マンガン、一般細菌、従属栄養細菌、残留塩素、pH、水量
給水	給水管	給水管の劣化、水量不足による圧力低下、鉛管使用、滞留時間大及び水温高、残留塩素不足、蛇口への異物付着、クロスコネクション、給水管工事、塗装工事等	鉛、トリハロメタン類、消毒副生成物、一般細菌、従属栄養細菌、異物、臭味、残留塩素、臭気、水量
	貯水槽	開口部からの小動物侵入（ボウフラ）、通気管より昆虫など混入、清掃不足、ふたの腐食、破損及び閉め忘れ、テロ、資器材材質、水温高、水量不足による圧力低下、鉛管使用、残留塩素不足、蛇口への異物付着、給水管工事、クロスコネクション、使用量不足による滞留時間大、塗装工事等	異物、濁度、シアン及びその他毒性物質、その他（MDA等）、鉛、トリハロメタン類、消毒副生成物、一般細菌、従属栄養細菌、臭味、残留塩素、臭気、水量

(3) 抽出した危害の評価

各浄水場ごとに危害が発生した場合、水質管理上の対応を強化するため、管理基準を設定しています。

管理基準は水質基準等を超過するおそれを早期に判断し、より高い水道水の安全性の確保を実現するため、原則として水質基準値の50%値としています。

抽出した危害について、その発生頻度と発生した場合の水質項目に与える影響の大きさ（被害の程度）について分析を行っています。

そして危害の発生頻度と被害の程度に応じて、危害の重大さを示す「危害レベル」を1から5までの5段階で評価しています。

危害レベルは、管理基準及び水質基準等に基づいて、客観的に分類が可能な5段階とし、数値が大きいほどリスクレベルが高いものとして設定しています。

リスクレベル設定マトリックス

				危害原因事象の影響程度				
				取るに 足らない	考慮を 要す	やや重大	重大	甚大
				a	b	c	d	e
危害原因事象の発生頻度	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5
	起こりにくい	1回/3~10年	B	1	1	2	3	5
	やや起こる	1回/1~3年	C	1	1	3	4	5
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5

2-4 危害への対応措置

(1) 管理対応措置の設定

浄水場において危害が発生した場合は、HACCPの考え方に基づき、その影響を最小限に抑えるための管理対応措置を設定しています。

管理対応措置は、水道事業者として対応が可能であり、水質を管理する上で重要である箇所について設定しています。

管理対応措置は、レベル0から5までの6段階の被害レベルに応じて独自に設定しています。

被害想定レベル

レベル	被害の想定	事故事例	通常時発生頻度	対策	
0	通常の浄水処理に著しい影響を及ぼさないと考えられる場合	生活排水等の流入	少ない	監視強化	原水・浄水水質の監視強化
1	通常の浄水処理では、水道水の性状を損なう可能性があるが浄水処理の強化又は原水の切り替えにより対応が可能な場合	ダム水の高濁度	少ない	原水の切替 浄水処理強化	凝集処理強化 粉末活性炭の注入等
2	通常の浄水処理では、健康に関する水質項目が基準値を超える可能性があるものの原水の切り替えにより対応が可能な場合	有機溶剤等の化学物質の流出事故	起こりにくい		
3	通常の浄水処理では健康に関する水質項目が基準値を長期間にわたり継続的に超過することが見込まれるものの浄水処理の強化により対応が可能な場合		少ない又はほとんどない		
4	浄水処理の強化及び原水の切り替えによっても健康に関する水質項目が基準値を長期間にわたり継続的に超過することが見込まれ取水停止等の対応が必要な場合	工場排水等の流入、不法投棄	ほとんどない	取水の制限又は停止	
5	浄水処理の強化及び原水の切り替えによっても水道水の飲用により直ちに人の生命に危険を生じ又は身体の正常な機能に影響を与える恐れがある場合	テロや毒物等の大量投棄	ない	給水の制限又は停止	

被害想定レベル0については、危害原因の経過監視を強化し、通常の浄水処理を継続します。

被害想定レベル1から2については、原水の切替を行うことで危害を回避します。

被害想定レベル3については、代替え水源が確保できない場合で、浄水処理の強化を図ることで給水を継続します。

管理基準及び項目によっては、水質基準を超過するレベル4については、原則として取水を停止して水質検査と復旧へ向けての作業を行います。

水質基準を超過するレベル5については、取水、送水、配水及び給水を停止して施設や設備の改良などの恒久的解決策を検討・実施します。

水道システムに被害を及ぼす可能性が確認された場合には、危害分析シートを使用し、その危害原因事象に対する対応方法や必要となる備品等を速やかに把握します。

危害分析シート（対応例）

発生箇所	箇所	水源										
	種別	表流水										
危害原因事象	富栄養化											
危害分析												
①危害原因事象により影響する水質												
水質番号	142											
関連する水質項目	臭気											
②リスクレベル												
危害原因事象の発生頻度	C やや起こりやすい											
危害影響事象の影響程度	c やや重大											
レベル判定（③管理措置・④監視方法の見直し要否）												
リスクレベル	3 監視方法を再検討											
③管理措置												
有無の別	有											
管理措置	【水源】水源水質調査											
④監視方法												
有無の別	有											
監視方法	3 手分析											
管理措置監視方法（整理表）	水源での管理措置		水源での処理				計装点検		薬品点検			
	水源水質調査						有		無			
		取水	[水渠]	着水井	沈殿池	[水渠]	ろ過池	[水渠]	浄水池	配水	貯水槽	給水栓
	処理	活性炭				中塩素	ろ過	後塩素				
	計器											
	監視		手分析(5)						なし(2)		手分析(5)	
《凡例》												
T (濁度計)												
P (PH計)												
R (残塩計)												
I (色度計)												
A (アルカリ度)												
予防												
⑤管理基準を逸脱した場合の対応												
選択	原水切替											
作業手順	①関係機関への連絡・働きかけ ②水源水質調査											
⑥必要な備品等												
⑦予防方法												
活性炭の注入												
⑧関係機関への連絡・働きかけ												
周南工業用水事務所												
⑨参考資料												
水質試験年報（周南都市水道水質検査センター協議会）												
⑩備考												

(2) 管理対応措置の文書化

浄水場では、被害発生時に水質への影響を未然に防ぐため、管理強化が必要となる被害レベル1以上に対してマニュアルを定め、迅速かつ的確な対応を図ることとします。

マニュアルは、被害対応への基本的な考え方を統一的に整理し、的確に対応できるように「危機管理マニュアル（浄水編）」として作成しました。

この「危機管理マニュアル（浄水編）」に基づいた現場での具体的な管理対応措置により、被害への迅速で的確な対応が可能となります。

第3章 水安全計画の管理と運用

3-1 管理と運用

(1) 運用と体制

水源における被害については、水質管理課による水源水質の調査や関係機関との情報連絡網により速やかに原因を特定し、被害状況を的確に把握するとともに、浄水場へ情報を伝えます。

浄水場では、原水から浄水までの被害に関連する水質項目を水質計器で常時監視するとともに、定期的な水質検査により被害を早期に発見して、送水・配水工程に影響を与えないように浄水処理を強化します。

また、浄水場における被害レベル1以上の危害発生時には、「危機管理マニュアル（浄水編）」に基づいて管理対応措置を実施します。

市内に設置された水質自動監視装置で配水工程に係る水質を常時監視し、被害発生をいち早く把握するとともに、被害発生時には、設定した対応措置に基づき、水道管の洗浄や配水系統の切り替えなどの対応を迅速かつ適切に実施します。

給水においては、定期水質検査、利用者からのお問合せ及び日々測定している残留塩素の測定値や外観などの異常の有無等から被害発生を早期に把握、水質の異常が確認された場合は、迅速かつ的確に対応措置を実施します。

また、水安全計画を効果的に継続して運用するために、管理運用体制を整備し、関連する部署の連携を強化します。

(2) 関連文書の管理

関連文書は、水道水の安全を維持する仕組みを記載した本計画書とそれを実行するための関連部署ごとのマニュアル等から構成しています。

本計画書は、関連部署が連携した管理運用組織が管理し、各部署に関するマニュアル等は、それぞれで管理します。

なお、関連部署に関する水安全計画での具体的な管理対応措置やマニュアル等は、安全管理上の観点から非公開とします。

(3) 文書と記録の管理

水安全計画に関連する文書と記録は、運用時に管理基準等を超過した場合などにおいて、その状況を所定の様式で記録し、関連部署において管理し、定期的集約を行います。

(4) 検証と見直し

運用状況の記録、危害発生記録、対応記録などを精査して、水道水の安全を維持する仕組みが機能しているかどうかを判断する検証を定期的実施し、検証により問題点や課題を整理して水安全計画の見直しを行います。

また、水質基準等の改正や浄水処理方法の変更など、水道水質に関する状況の変化に対応するための見直しも併せて行います。

検証と見直しは管理運用組織が実施し、水道水の安全性をより一層高いレベルで確保するとともに、技術の継承と技術レベルの向上を図ります。

3-2 効果的な運用への取り組み

(1) 研修の実施

水安全計画について研修を実施し、職員への周知を図ります。また、この研修を職員の人材育成と水道技術の継承に繋げて行きます。

また、関連部署での水安全計画の管理運用に対する研修は、各部署での OJT*として周知していきます。

(2) 水質情報の収集

水質情報は、本計画の根幹をなすもので、多くの情報を収集するため、環境省の「水源水質にかかるPRTR情報」を積極的に活用するとともに、局内の過去の定期検査データや水質自動監視装置による監視・データの整理を行うことで、水質の変化に対して早期の原因究明に努め、不測の事態に備えます。

水質事故のデータについても、事故情報を円滑に得ながら事故履歴データとして整理・蓄積します。

また、河川行政や環境行政が管理している水質データや国内外の水質事故にかかる情報等の水道を取り巻く様々な情報にも注目していきます。

* On-the-Job Training : 仕事を通じて仕事に必要な知識や技術を指導し、習得させること。

(3) 設計及び工事の品質向上

水道施設の設計においては、通常の構造物設計で考慮する力学的な配慮に加え、水質に影響を及ぼすことのないよう施設の規模や材質などを選定しています。

また、水道施設の工事においては、構造物の検査に加え、供用開始前の洗浄作業及び水質検査を行い水質に影響がないことを確認しています。

(4) 利用者との関わり

利用者のニーズを的確に把握し、利用者との相互の連携を強化するため、広報活動やアンケート調査などを通じ、情報を収集及び整理し、事業運営に活用していきます。

具体的には、水質事故等が発生した場合は、広報車での情報提供やホームページへの情報掲載などにより、早急な情報発信に務めます。

また、水質に関する日常的な要望などは、積極的に広聴していくとともに、利用者からの情報を収集及び整理し、事業運営に活用していきます。

第4章 水安全計画に関連する施策

4-1 他の水道事業者との連携

(1) 隣接水道事業者等との連携

隣接水道事業者である光市及び下松市と周南市の三市共同で周南都市水道水質検査センターを設立し、水質検査体制を構築しています。

また、市内の管工事協同組合とは「災害時における水道施設復旧援助に関する協定」を締結し、配水管及び給水管等において水質事故が発生した場合、被害を最小限に抑えるため、迅速な対応ができる体制を整えています。

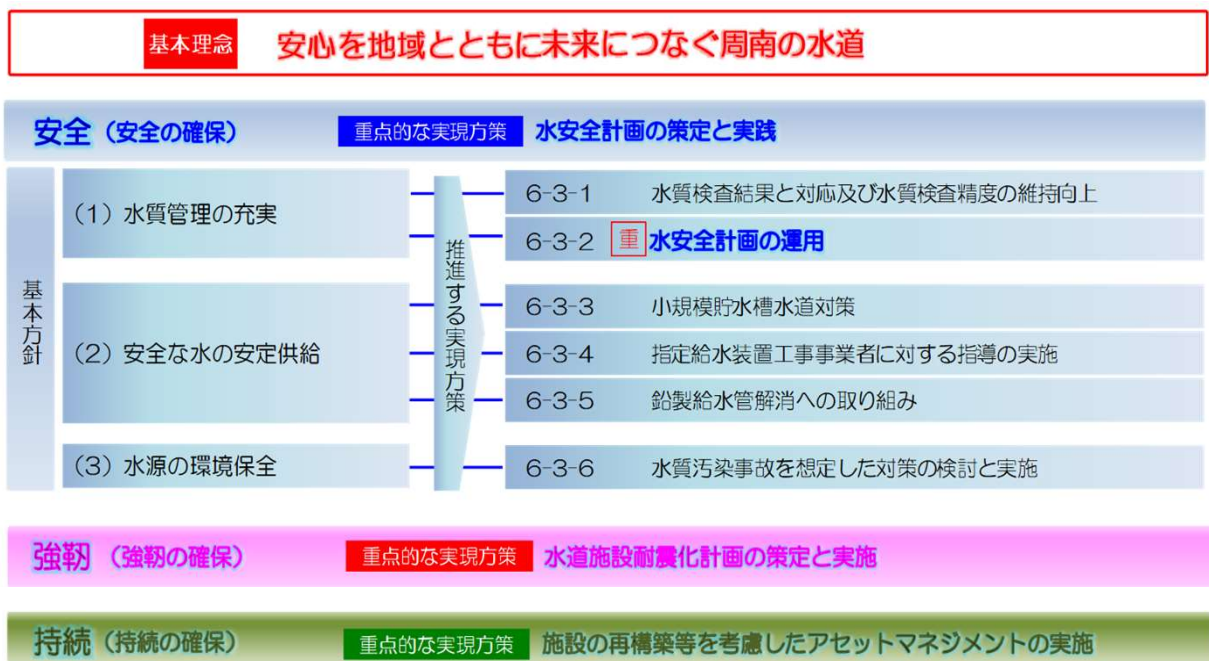
4-2 関連施策

本市では、2019年（平成31年）3月に『安心を地域とともに未来につなぐ周南の水道』を基本理念とする「周南市水道事業ビジョン[※]」を策定しており、水道の理想像である「安全」、「強靱」、「持続」の3つの観点から、それぞれ重点的な実現方策及び推進する実現方策を定めています。

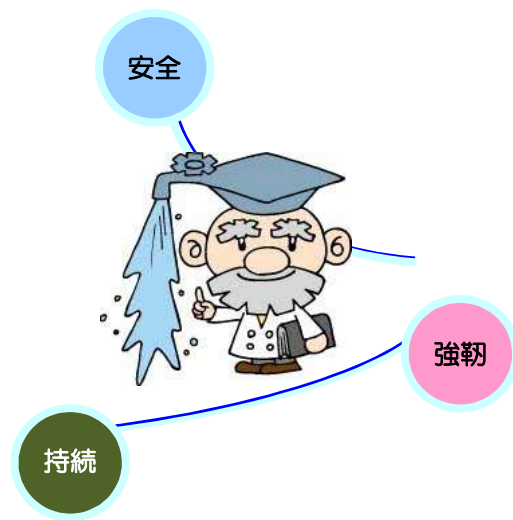
水安全計画については、「安全」（安全の確保）に基づき、重点的な実現方策を「水安全計画の策定と実践」とし、基本方針である「（1）水質管理の充実」、「（2）安全な水の安定供給」、「（3）水源の環境保全」を推進するため、それぞれ実現方策を掲げています。

6-3-2「水安全計画の運用」により、本計画を的確に運用することで水道水の安心確保に繋がっていきます。

周南市水道事業ビジョンにおける水安全計画の位置付け



※ 本市水道事業のマスタープランであり、計画期間である2019年度から2028年度までの10年間の水道事業の方向性を示したものです。



マスコットキャラクター“Dr.ジャー”

周南市水安全計画（概要版）

平成27年3月（初版）

平成30年3月（改訂）

平成31年3月（新訂）

発行 周南市水安全計画策定・推進チーム

お問い合わせ先

周南市上下水道局 企画調整課 水道担当

〒745-8655

山口県周南市岐山通1丁目1番地

E-mail : suido-kikaku@city.shunan.lg.jp

Tel 0834-22-8614

Fax 0834-22-7013