

現地調査（参考資料）

ここでは、現地調査の際に確認を行う項目についての解説、注意点等を記す。

はじめに

①小規模水供給システムの位置づけ

水道法で規制される日本の水道の普及率は約 98.0%に達し（水道統計調査（平成 29 年度末時点））、多くの人は、水道事業体等から安全で安心な水道水の供給を受けている。

しかしながら、他方では、水道法に基づく水道の定義には当てはまらない小規模な集落水道や飲用井戸等といった小規模な水道（以下、「小規模水供給システム」という。）により、飲み水や生活水の確保を行う地域も数多く存在する。

小規模水供給システムを有する地域の多くは、山間部や島しょ部といった中山間地域にあり、大規模な水道を布設し水道を普及させることは地理的、財政的に容易ではない。さらに、これらの小規模水供給システムでは、水供給を継続していくための様々な問題や課題を有していることが多い。

【参考】「水道」とは（水道法第 3 条第 1 項）

水道法で定める「水道」の定義は、

「導管及びその他の工作物（取水、貯水、導水、浄水及び配水のための導管以外の施設）により、水を人の飲用に適する水として供給する施設の総体をいう。

ただし、工事の際の仮設給水施設や災害時の応急給水施設等、短期的に臨時に施設されたものは除かれる。」

と記載されており、水源から管路や各施設を経て、飲み水を供給する施設全体のことをいう。

②小規模水供給システムと水道法

小規模な集落水道や飲用井戸、10m³ 以下の貯水槽を持つ施設等規模の小さな水道は、水道法に規定するような画一的な規制措置を加えることが不適當であるため、直接的に水道法の規制はなされていない。

ただし、地方公共団体（都道府県等）がその地域の実情と必要に応じて条例等で規制することは禁止されてはならず、これらの小規模な水道等に対応する規制措置を各々の条例等で定める場合がある。

なお、水道法で規定される規模以下の小規模な水道等であっても、人の生活に供する水、特に飲用とする場合には、飲用水の衛生確保のため、水質管理や水質検査、施設の整備・点検等において水道法を準用することが望ましい。

★厚生労働省HP「水道法関連法規等」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/index.html>

③小規模水供給システムへの指導・助言

有害物質等による水源の汚染や不適切な管理を防ぎ、飲用井戸等における飲料水の衛生確保対策を図るため、飲用井戸等衛生対策要領（※）や各都道府県等による条例や要綱等に基づき、適切な管理が行われるよう指導・助言を行う必要がある。（ただし、法的拘束力はない。）

この要領に基づく対策は、都道府県、市又は特別区（以下、「都道府県等」という。）が管下町村の協力を得て実施するものとされており、実施主体である都道府県等は、設置者等に対し、飲用井戸等の実態の把握、適正な施設管理や水質検査の実施等といった衛生確保対策を行うよう指導や必要な措置を講ずるものとされている。

飲用井戸等衛生対策要領（昭和 62 年 1 月 29 日衛水第 12 号厚生省生活衛生局長通知）

★厚生労働省HP

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/04.html>

小規模水供給システムへの指導・助言	飲用井戸等衛生対策要領に基づく指導・助言
飲用井戸等衛生対策要領 (昭和62年1月29日衛水第12号厚生省生活衛生局長通知) 【目的】 多種類の有害物質等による地下水の汚染 小規模貯水槽を持つ施設の不適切管理 等 → 飲料水の衛生確保を図るため策定 ⇒施設の把握、適正管理、定期的な水質検査、汚染時の措置、汚染防止のための対策等を国が定めた。 【対象】 ・飲料水を供給する井戸等の給水施設（一般用・業務用） ・水道法等の規制対象とならない水道 【対策の実施主体】 ・都道府県、市、特別区が管下町村の協力を得て実施 ⇒ 担当部署を明確に。 ⇒ 対策の趣旨から、衛生担当部署が担当することが望ましい。 ⇒ 技術的には水道部署との連携を。	【衛生確保対策】 (1)実態の把握 ⇒関係部局との連携、施設や状況の把握、 飲用井戸等に係る情報の啓発や状況報告 (2)飲用井戸等の管理、水質検査 ①飲用井戸等の管理 ⇒施設構造や周辺の清掃、定期点検 ②飲用井戸等の検査 ⇒水質検査の実施(使用開始前、定期(年1回以上)) ③汚染が判明した場合の措置 ⇒利用者への周知、保健所等への連絡 (3)汚染された飲用井戸等に対する措置

④市への権限移譲

「地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律」（平成 23 年法律第 105 号。以下「整備法」という。）の施行にあたり、水道法の一部が改正され、専用水道及び簡易専用水道に係る権限が市に移譲されることとなった（平成 25 年 4 月 1 日～）。

このことを踏まえて、飲用に供する井戸等及び水道法等の規制対象とならない水道の衛生対策についてもすべての市が実施することが適切であるとの考えから「飲用井戸等衛生対策要領」の改正が行われ、飲用井戸等の衛生確保対策の実施主体に、すべての市が加わることとなった。

（「保健所設置市」であった部分が改正され、すべての「市」が実施主体となった。）

★厚生労働省HP

- ・「地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律の施行等について」（平成 23 年 8 月 30 日健発 0830 第 10 号）

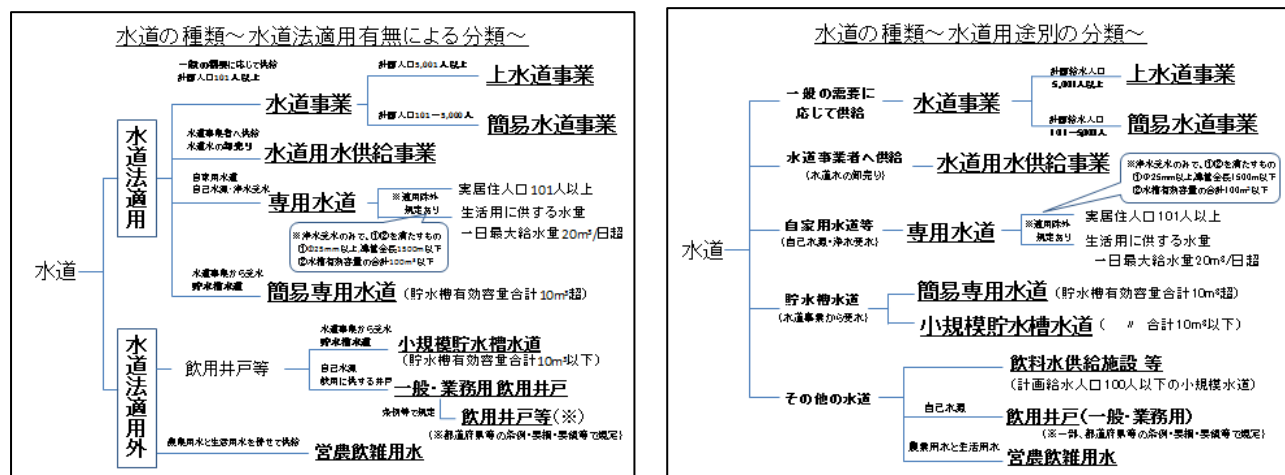
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tb7694&dataType=1&pageNo=1

- ・平成 23 年度通知・事務連絡(平成 23 年 11 月 18 日)（「水道法関連法規等」>「関係通知」にも掲載有）
「地域の自主性及び自立性を高めるための改革の推進を図るための関係法律の整備に関する法律の留意事項等について（平成 23 年 11 月 18 日健水発 1118 第 1、2 号）」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/jimuren/h23.html>

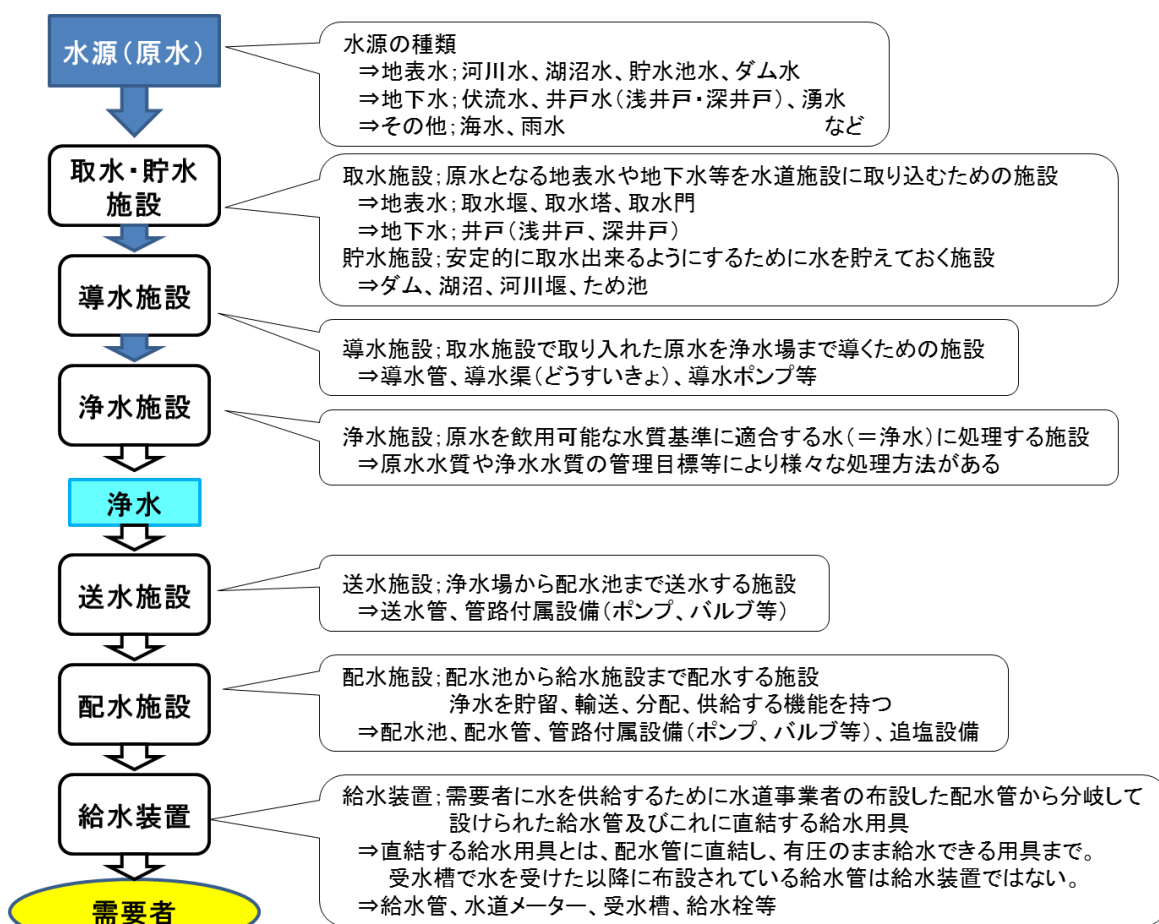
⑤水道法で規定される水道の種類

水道法では、給水人口や需要者の種類、形態などによって水道事業を規定している。これらを踏まえて、水道の区分は下記のとおりとなる。（水道法第3条「用語の定義」）



⑥水道施設の種類の種類（参考）

水道法に基づく水道施設としての主な流れは以下のとおりである。原水の種類や質及び量、地理的条件、水道の形態等に応じて、水道施設を構成するため、様々な形態がある。



⑨行政区域と給水区域

行政区域とは、都道府県や市町村、特別区といった日本国内の領土を細分化した区分けのことで、それぞれの区分けである地方公共団体ごとに必要な行政を執り行う。

水道事業における給水区域とは、水道事業者が厚生労働大臣の認可を受け、一般の需要に応じて給水を行うことを定めた区域のことである。水道事業者は、給水区域内において給水義務（法第15条）を負う。

⑩水道事業の認可

水道事業は、一定の区域を給水区域とする公益事業であり、地域の実情に通じた市町村が経営することが最も適していると考えられることから、原則として市町村が経営することを水道法で規定している（法第6条2項）。ただし、その市町村の同意を得た場合はこの限りではない。

水道事業を行う者はあらかじめ認可を受ける必要があり、認可申請の際には給水区域、給水人口や給水量、水道施設の概要等を示した事業計画書や工事設計書等を添えた「水道事業認可書」を厚生労働大臣（一定規模以下は都道府県知事）に提出しなければならない。

⑪水道事業と給水区域

認可申請時に添付する「事業計画書」に示す給水区域は、土地の利用状況、人口の配置状況、配水管等の布設に要する費用等からみて合理的な範囲を町名、字名等により明確に定めることとされており、行政区域の全てが給水区域内となる訳ではない（水道事業者ごとに異なる）。

なお、この給水区域は他の水道事業者の給水区域と重複しないこととされている。（法第8条）

このとおり、水道事業者は認可時に行政区域や給水区域を示した書類や地図を添付するため、水道事業者へ問い合わせを行うことにより、小規模水供給システムの地域が給水区域内であるか、給水区域からの程度距離があるか等を確認することが可能である。

⑬水道事業の休止及び廃止

水道事業者が、その水道事業の全部または一部を、休止または廃止する場合は、厚生労働大臣の許可を受けなければならない。（法第11条第1項）

- ・ 給水を開始した給水区域を縮小することは、変更認可でなく事業の一部を廃止することに該当。
- ・ 統合等によって、水道事業の全部を他の水道事業者へ譲り渡す際に伴う廃止は、許可ではなく届出。
- ・ 給水区域を縮小する場合は、現在の地域の状況や将来の需要等の見通しを踏まえた上で、合理的に区域を設定すること。
- ・ 水道事業等の全部又は一部の休止又は廃止の許可の基準は、規則第8条の4に規定。
- ・ 「公共の利益が阻害されるおそれがない」と認められるときでなければ休止・廃止の許可はされない。
- ・ 「公共の利益が阻害されるおそれがないことを証する書類」の提出が必要である。

なお、簡易水道事業であって、計画給水人口が水道法で定められている人口（101人）以下となり、簡易水道事業を休止又は廃止して、その後飲料水供給施設等として維持していく場合も同様の手続きが必要となる。

【参考】「公共の利益が阻害されるおそれがない」とは（水道法施行規則第8条の4）

- ①休止又は廃止する給水区域において給水契約がない（需要者が存在しない）こと
- ②他の手段による水の確保が可能であること
⇒「他の手段による水の確保が可能であること」とは、新たな水の確保の方法、衛生対策並びに負担するべき事項及びその額等を提示した上で、休止又は廃止しようとする区域における給水契約の相手方全員に対して同意を得ることが必要とされている
- ③休止又は廃止する給水区域において他の水道事業による給水が行われること
- ④水道用水供給事業では、休止又は廃止する給水対象である水道事業者の合意が得られていること（当該水道事業者へ他の水道用水供給事業者からの給水が行われる場合を含む）

⑭水道事業認可等に係る事務

水道事業については、公共の利益を保護するため、事業の経営に関して国の積極的関与が定められており、水道事業の経営にあたり、厚生労働大臣の認可が必要とされている。現在は、厚生労働省（水道課）が水道事業の認可等に係る事務処理を行っている。

しかしながら、行政事務の簡素化及び地方分権による地方公共団体の権限の拡大を図るため、政令により、厚生労働大臣の権限に属する事務の一部を、都道府県知事が行うこととされ、水道事業認可等に係る事務の一部を都道府県も行っている。

【参考】都道府県知事が行う事務の主な範囲（法第46条第1項）

- ・ 特定水源水道事業ではない水道事業に係る認可等の事務

※特定水源水道事業とは

→河川の流水を水源とする水道事業

→河川の流水を水源とする水道用水供給事業者から水の供給を受ける水道事業
（複数水源がある場合、水源のいずれか一つでも該当する場合を含む）

- ・ 給水人口が5万人以下である水道事業に係る認可等の事務

- ➡その他、都道府県が行う事務の範囲は法第46条第2～6項に規定されている。
- ➡なお、北海道が行う事務は道州制法第7条の規定により基準が定められている。
- ➡厚生労働大臣が指定する都道府県（「指定都道府県」）に対して国の事務・権限の一部を移譲する権限移譲については、施行令第15条第1項に定められている。
（平成28年3月31日水道法施行令改正、平成28年4月1日施行）

➡関係法令

- ・ 水道法第46条、水道法施行令第14条、第15条、
- ・ 道州制特別区域における広域行政の推進に関する法律（「道州制法」）第7条、道州制特別区域における広域行政の推進に関する法律施行令（「道州制法施行令」）

★厚生労働省HP「事業認可の手引き」

- ・平成31年度通知・事務連絡(令和元年9月30日)「水道事業等の認可の手引きの改訂について(送付)」
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000553241.pdf>

⑫近年の水道事業の動きと水道法改正

近年、一つの水道事業者だけでは経済的・事業効率的に多くの課題を有する状況から、近隣事業者との連携や事業統合等の広域化や、民間と連携して事業を行う官民連携など、新たな事業の形が模索されている。これらの水道が直面する課題に対応し、水道の基盤強化を図るために水道法の改正が行われた。

(「平成三十年法律第九十二号」(平成30年12月12日公布、令和元年10月1日施行))

★厚生労働省HP「水道法の改正について」

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/index_00001.html

○小規模水供給システムに関係する主な法令や通知等

- ・水道法(昭和32年6月15日法律第177号)
- ・水道法施行令(昭和32年12月12日政令第336号)
- ・水道法施行規則(昭和32年12月14日厚生省令第45号)
- ・水質基準に関する省令(平成15年5月30日厚生労働省令第101号)
- ・水道施設の技術的基準を定める省令(平成12年2月23日厚生省令第15号)
- ・水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法(告示法)
(平成15年厚生労働省告示第261号)
- ・飲用井戸等衛生対策要領
⇒飲用井戸等衛生対策要領の実施について(昭和62年1月29日衛水第12号)
⇒飲用井戸等衛生対策要領の留意事項について(昭和62年1月29日衛水第13号)

○主な参考図書や調査研究

- ・水道施設設計指針(公益社団法人日本水道協会)
- ・水道技術ガイドライン2010(公益財団法人水道技術研究センター)
- ・上水試験方法(公益社団法人日本水道協会)
- ・震災等の非常時における水質試験方法(上水試験方法一別冊)(公益社団法人日本水道協会)
- ・小規模水道事業及び施設の再構築に関する調査に係る研究(公益財団法人水道技術研究センター)
- ・人口減少地域における多様な給水方法の検討に関する調査(厚生労働省水道課)
- ・水道用次亜塩素酸ナトリウムの取扱い等の手引き(Q&A)(公益社団法人日本水道協会)

★厚生労働省HP「水道用次亜塩素酸ナトリウムの取扱い等の手引き(Q&A)」について

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jiaen/index.html>

★厚生労働省HP「報告書・手引き等」(各種報告書・手引き等掲載)

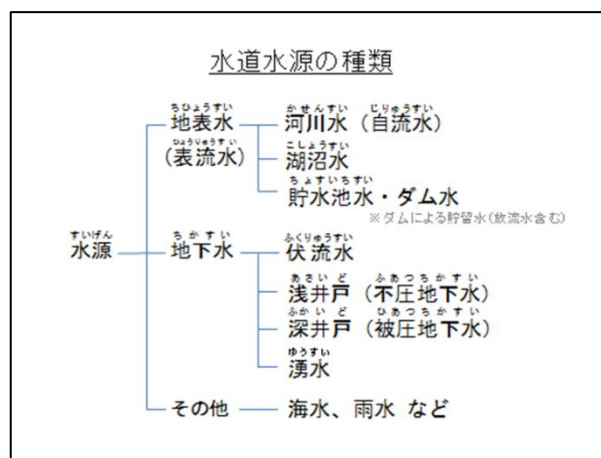
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/index.html>

1 水源

①水源の種類

水道水のもととなる水道水源には、大きく分けて地表水（表流水）と地下水があり、また、特殊な例として、離島や淡水が不足する地域の都市などでは、海水を淡水化し飲み水とする場合もある。

水道用の水源は、現在及び将来においても需要に対して必要な水量を常時確保できるなど量的に安定していること、また水質が飲用として供するにふさわしい、良好で汚染のおそれが少ないものであること、この量と質の二つの条件を満足することが望ましい。



②取水施設とは

水源の水（地表水や地下水等）を水道施設に取り込むための施設。

⇒地表水；取水堰^{しゅすいせき}、取水塔、取水門など

⇒地下水；井戸（浅井戸、深井戸）

③取水方法

- ・自然揚水；流れてくる（溢れる）水を集めて下流へ送る。（電気などの動力源の使用なし）
⇒周辺環境によっては落ち葉や土砂などで流れが悪くなることもあるため、取り込み口周辺に注意。
- ・ポンプ等で汲み上げ；ポンプ等の機器を用いて水を汲み上げ取水する。（電気などの動力源の使用あり）
⇒電力等の供給が途絶えた場合、取水が出来なくなるため、ポンプの代替手段の検討や、取水施設より下側で水を溜めることが出来るような施設があると良い。

④水源とその周辺環境

野生動物	野生動物の糞、付着する細菌やウイルスなどが混入するおそれがあるため、水源への侵入防止措置をとること。
人の立ち入り	管理をする者など関係者以外の人立ち入りが可能な場合、異物混入などが生じるおそれがあるため、侵入防止措置をとること。
井戸等の蓋	野生動物による影響や人による異物混入、また落ち葉の堆積などによって井戸に影響が生じるおそれがあるため、蓋などを設置すること。
上流に民家や工場	特に表流水を利用する場合、上流から川へ排出される水に影響を受けるため、排出物に注意する必要がある。また、異臭味が発生した際には、飲用しない、取水しないといった対策をとることも必要。

⑤水源の汚染防止対策例

水源に応じた対策を定期的に行うことが望ましい。

施設	⇒取水施設への侵入防止柵、井戸等への蓋の設置 (関係者以外の人や動物の侵入防止、異物混入防止のため) ⇒取水口付近にストレーナーの設置(ストレーナー＝落ち葉や土砂などの混入を防ぐ網) ⇒ポンプ室等の施錠 など
日常	⇒定期的な清掃(特に水源周囲；落ち葉や動物の糞、ごみ等が溜まっていないか) ⇒井戸等の機能状況の確認(水量・水質・揚水状況に変化がないか) ⇒定期的な点検(水源周囲、施設の施錠・井戸等内部の確認、ポンプなど機器の状況)

⑥水源や取水施設の点検

水源の不具合や汚染などは、水道を使用する中では気づきにくいいため、定期的に各施設の点検をすることが望ましい。

しかし、取水施設の位置(民家より山奥であることが多い)、天候や季節(台風や積雪など)の影響を考え、点検を行う際は、安全第一で、適切なタイミングに行うこと。

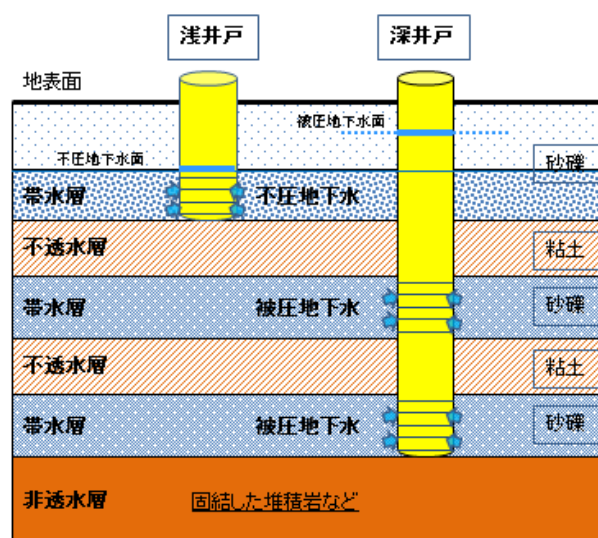
なお、点検にあたっては、施設ごとにチェック表など作成し実施するとよい。点検者毎の点検箇所や項目の異なりや点検漏れを防ぐことが出来る上、毎回チェック表を活用することで、通常の状態を管理記録として残すことが出来る。

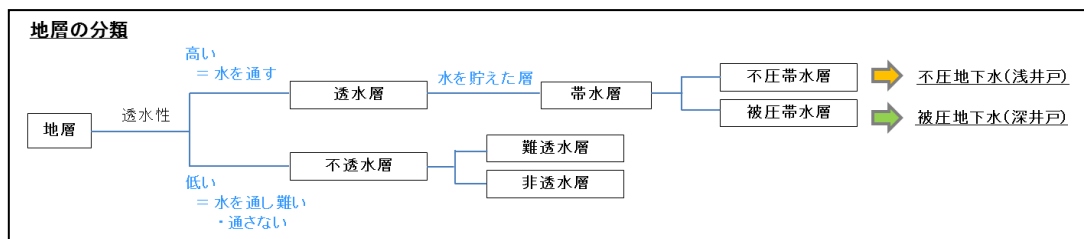
⑦浅井戸と深井戸

浅井戸は、表から比較的浅いところに分布する不圧帯水層の地下水(不圧地下水、自由面地下水)を取水する井戸である。

一般的な掘削深度は数m～30m程度の比較的浅い表層地下水を汲み上げることから浅井戸と呼ばれる。不圧地下水は降雨や場合によっては河川水により影響を受けるため、水量や水質が変動することもある。このため、浅井戸の水質は、深井戸に比べて降雨や季節変動等の地表から影響を受けやすく、季節的な水位変動を考慮して取水量を決める必要がある。また、地表の影響を受けやすいことから、井戸周辺からの汚染物質の流入などによる水質汚染が生じることもあるため、汚染防止対策も必要となる。

なお、井戸とされていても、実際は河川の影響を受け、河川水質とほぼ同様の伏流水と通じている場合もあり、集水位置や周辺の土壌の状況にも注意が必要である。





深井戸は、比較的深いところに存在する不透水層に挟まれ加圧された被圧帯水層の地下水（被圧地下水）を取水する井戸であり、一般的には掘削深度は 30m 以上のものが多く、浅井戸に比べると深い位置にある深層地下水を汲み上げることが多いことから深井戸と呼ばれる。

深井戸は、季節的・気候的な地表の影響を受けにくく、水温や水質が安定した清浄な水が得られる反面、帯水層内の土質によっては、温泉と同じく、鉄、マンガン、ヒ素、フッ素等の無機物が溶解している場合があるため、周辺の井戸との比較や水質のチェックが必要である。また、過剰に揚水すると広域で水位の低下を生じさせるなど、地盤沈下や他井戸の揚水量減少等といった影響が見られることや、一旦水質汚染を受けるとその影響が長期的かつ広範囲となることがある。

井戸の構造	
浅井戸	ケーシング式井戸、井筒式井戸、放射状集水井（満州井戸）、集水埋渠（横井戸） ⇒帯水層の構造や透水性などにより適切な井戸構造を選択することが重要
深井戸	ケーシング式井戸

【参考】地下水等の表現方法

水道法第7条第5項第2号 工事設計書への記載事項「水源の種別」

⇒形態的な差異だけでなく、水質特性に差異をもたらすような種別として区分

(1) 河川水（自流水）

(2) 湖沼水（自流水）

(3) ダム水（放流水を含む）

(4) 伏流水（河川水が地下に伏流したもの）

(5) 浅層地下水（^{せんそう}第一不透水層より表層部の地下水） ➡ 不圧地下水のこと

(6) 深層地下水（^{しんそう}第一不透水層より深層部の地下水） ➡ 被圧地下水のこと

(7) 湧水

(8) 他の水道から供給を受ける水

(9) その他（海水、ため池等）

などが考えられる。

2 ^{どうすい}導水施設

①導水施設とは

取水施設で取り入れた水を浄水場などまで送るための管路や水路等の施設。立地によってはポンプなどの機器を用いて水を送ることもある。

多くは土中に埋設した管路であるが、部分的に水路を用いる形態の場合もあり、水路である場合は、蓋など覆いの有無によって水の汚染のリスクが異なる。

特に、^{かいきょ}開渠（蓋をしていない水路）の場合、落ち葉や降雪により水路が詰まることや、ごみの投げ捨てなどによる異物混入等のおそれもあるため注意が必要である。

②管路の材質

水を送るために用いられる水道管には様々な材質、口径のものがあるが、小規模水供給システムなどでは、安価で容易に^{ふせつ}布設できる塩化ビニル管やポリエチレン管などを用いている場合が多い。

管は種類毎に耐用年数が異なり、管が古くなってくると管のひび割れや^{つぎ}接手（管と管の接合部分）の外れ、管の詰まりなどが生じることもある。このため、定期的に洗管や水抜きを行い、漏水がひどい場合や管の耐用年数を超え老朽化した場合には、管の更新（管の取り換え等）を行うことも検討する。

※管更新を行う場合は、管路のルートや管材質・口径等、今後の水需要も含めて検討すること。

【参考】管路の耐震化について

水は生活に必要不可欠なものであり、地震等の災害時においても可能な限り給水を維持することが重要であることから、特に、水道事業者等においては、水道施設の耐震化に向けて早急な取り組みが必要とされている。

耐震化の取り組みの一環として、国の検討会において、過去の被害状況や管の管種・継手ごとの耐震性能の検討が行われ、それぞれの耐震適合性が示されている。

新たに管を布設する、管更新をする場合には、各管種・接手の耐震適合性を踏まえて、管路の選定を行うこと。

★厚生労働省HP「管路の耐震化に関する検討報告書」

https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisaku-jouhou-10900000-Kenkoukyoku/taisinkahoukoku-syo6_27.pdf

→、「平成 18 年度 管路の耐震化に関する検討会報告書(平成 19 年 3 月)」を踏まえ、東日本大震災における管路の被害状況分析を行い、今後の管路耐震化のための最新の判断材料を整理したもの。

★厚生労働省HP「水道施設の耐震化の推進」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/tais hin/index.html>

③鉛製給水管に対する注意事項

給水をするための管として鉛管を使用している場合は、管の中に水が長時間滞留すると水中に鉛が溶け出すことがあるため注意が必要である。

鉛管⇒鉛の水中への溶出が心配されるため、可能であれば、早期に管を交換することが望ましい。
残存している場合、朝一番に使う時やしばらく水を使っていない時は、バケツ一杯程度の水を飲用以外の用途に使う等対策を行うことが望ましい。

★厚生労働省HP「鉛対策」

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kyusui/01a.html>

3 浄水施設

①浄水施設とは

水源から取水した水（原水）を飲用可能な飲み水（浄水）に処理するための施設。

⇒原水水質に応じて、様々な処理方法を選択する。（組み合わせも可）

⇒飲用可能な水の基準としては、水道法に基づく水質基準に適合するものが望ましい。

⇒水道法に基づく検査項目の実施が困難である場合は、水源の種類や原水水質、過去の水質検査結果や検査機関の水質検査料金等を踏まえ、必要な水質検査項目を選定し、検査を実施することで飲み水の安全性を定期的に確認すること。

②浄水処理とは

様々な水源から取水した水（原水）は、種々の物質、生物や細菌などを含んでおり、ほとんどの場合、そのままでは飲用に適さない。飲み水としての水質を得るためには、原水水質の状況に応じて、水中に含まれている様々な物質を取り除くための適切な処理を行う必要がある。

この操作を浄水処理といい、ろ過など物理的に除去するといった固液分離プロセスと消毒プロセスを組み合わせたものが中心である。

なお、通常の浄水処理を行っても浄水水質の管理目標（水質基準等）に適合しない場合は、活性炭処理法、オゾン処理法、生物処理法などの高度浄水処理プロセスを組み合わせることもある。

小規模水供給システムにおいては、簡易ろ過や緩速ろ過を導入している場合が多い。

③主な浄水処理方法

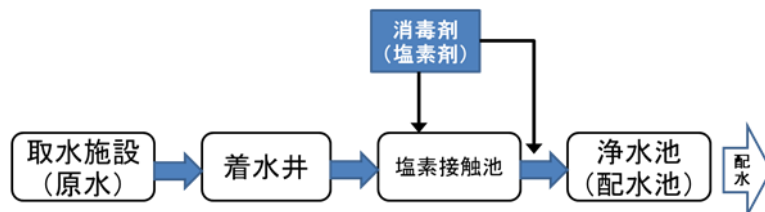
（１）塩素消毒のみ

塩素消毒とは、次亜塩素酸カルシウム（高度さらし粉）や次亜塩素酸ナトリウム等の塩素剤を使用した消毒処理のことである。

この「塩素消毒のみ」の処理は、水処理方法としては消毒施設のための最も単純な設備であり、排水処理も不要であることから、維持管理が容易である。

なお、固液分離プロセスを有しないため、細菌等の微生物以外の基準項目が常に水質基準に適合する場合にのみ用いられる。主に地下水や湧水といった、原水水質が良質で、年間を通じて安定している水源で採用されている。

ただし、水道原水が清浄であっても、クリプトスポリジウムなど耐塩素性病原生物に汚染されるおそれのある場合は、この方式を採用できないため、事前に汚染されていないか確認が必要である。

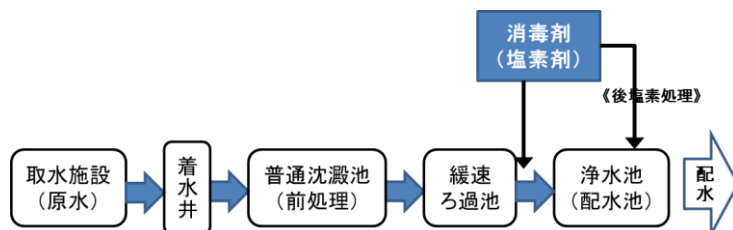


（２）緩速ろ過

一般に原水水質が良好で濁度も低く安定している場合に採用される。（濁度；概ね１０度以下）

比較的細かな砂層を４～５ｍ/日のゆっくりとしたろ過速度で水を通し、砂層表面と砂層に自然発生した微生物群（生物ろ過膜）の作用で、水中の不溶性物質や溶解性物質を捕捉及び酸化させ処理するものである。また、原水水質により、沈澱池を設ける場合と省略する場合とある。

なお、緩速ろ過方式は維持管理が簡単で、安定した良質の処理水が得られるが、ろ過速度が遅いため、処理水量が増えると広いろ過池面積が必要となることや、目詰まりした際には砂の表面の削り取り（掻き取り）作業が必要となるといった短所もある。



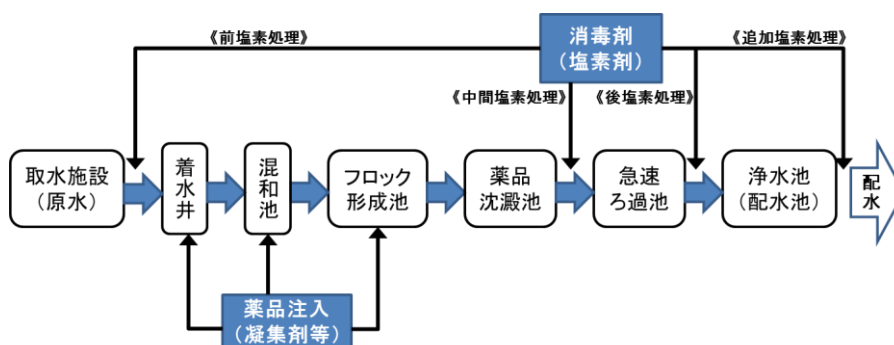
（３）急速ろ過

緩速ろ過では対応できない原水水質や敷地面積に制約がある、敷地を小さくしたい場合に採用される。

原水中の懸濁物質（微細な濁質）に薬品（凝集剤等）を添加、攪拌することで大きな固まり（フロック）となり（凝集^{ぎようしゅう}）、大きな固まりとなった濁質を沈澱池で沈殿させた後（凝集沈殿処理）、少し残った濁質を急速ろ過池で１２０～１５０ｍ/日の高いろ過速度でろ過し、水中の濁質を除去する方法である。

急速ろ過にはろ層の構成により単層ろ過と複層（多層）ろ過があり、単層のろ材として砂が用いられているものを急速砂ろ過という。ろ材の種類としては、砂、アンスラサイト（無煙炭）、ガーネット、イルメナイト、粒状活性炭等の密度の異なる材料がある。

なお、急速ろ過方式は、薬品注入による凝集沈殿処理が重要であるため、緩速ろ過に比べて凝集剤の注入量の調整など処理操作に技術を要する。



（４）直接ろ過（マイクロフロック法）

直接ろ過は、低水温・低濁度の原水で長期的に安定している場合に採用される。

通常より少量の凝集剤を注入し攪拌、微細なフロックを形成させたのち、凝集・沈殿処理を省き直接ろ過を行う処理方法である。

生成するフロックは、径及び沈降速度は小さいが、密度、強度の大きいマイクロフロックとなるため、

これを直接ろ過することにより安定した処理が出来る。

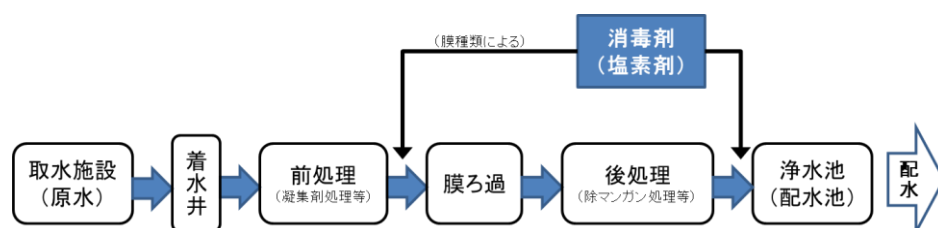
ただし、台風や豪雨等により原水水質が悪化した場合などは、直接ろ過法では処理できない場合があり、高濁度となる場合は、取水や浄水処理を停止するか、通常の凝集沈殿設備を備えておく必要がある。

（５）膜ろ過

膜ろ過は、膜をろ材として水を通し濾すことで、原水中の不純物を分離除去してきれいなろ過水を得る浄水方法である。ポンプによる加圧や吸引、水位差の利用等により圧力差をつけて、膜に水を通し、ろ過を行う。

様々な特性を持った膜があり、分離できる粒子径や分子量等が異なるため、どのような浄水を得たいか、原水中に含まれる成分によって適切な膜の種類を選択する。原水水質に応じて、膜の種類だけでなく処理方法の組み合わせ（膜ろ過のみの処理、前処理・後処理を導入する場合など）等を選択する。

なお、定期点検、膜の洗浄や交換等のメンテナンスは必要であるが、自動運転が可能となる等日常運転や維持管理において省力化を図れる、処理に必要な敷地面積が少なくてよいといった利点もある。



膜の種類	孔径	分離対象・除去物質
精密ろ過膜 (MF膜; Microfiltration)	0.01~10μm 程度 (浄水処理使用時は0.01~2μm 程度)	懸濁粒子、粘土、コロイド、細菌類など。 クリプトスポリジウム除去目的では2μm 程度の大孔径の膜を使用することもある。
限外ろ過膜 (UF膜; Ultrafiltration)	0.01μm 以下	分子量 10,000~300,000 程度の物質が対象。 細菌類、ウイルス、タンパク質など。
ナノろ過膜 (NR膜; Nanofiltration)		分子量 200~1,000 程度の低分子物質が対象。 消毒副生成物、農薬、臭気物質、その他の溶解性物質を除去。
逆浸透膜 (RO膜; Reverse Osmosis)		無機イオン、硝酸性窒素、消毒副生成物などの溶解性成分を除去。 海水淡水化、色度除去、軟水化処理などに利用。

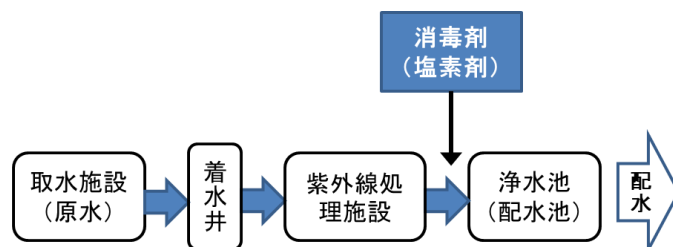
（６）紫外線処理

紫外線処理は、微生物に対する紫外線の殺菌作用を利用した処理方法である。

紫外線帯域（1nm~380nm）の波長の光エネルギーを微生物に照射することで、微生物のDNAを損傷させてDNAの複製を阻害する結果、微生物の活動や増殖をさせないことで微生物を不活化させる。

紫外線処理では、薬品などの添加をしないため残留物がなく、消毒副生成物をほとんど生成しないとい

った優れた点があるが、混濁物質が存在して色度や濁度が高い場合は紫外線が吸収されてしまうため消毒効果が低下するなどの欠点もある。このため、紫外線処理設備を導入する際には、処理水質（原水の種類や水質）や必要な紫外線照射量、施設導入位置など検討した上で装置を選定する必要がある。



水道における紫外線処理は、「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針（平成 19 年 4 月 1 日より適用）」を受けて、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物への対策として新たに位置づけられた処理方法である。主に 200～300nm の紫外線照射（253.7nm 付近の紫外線を照射）することで、対象微生物の DNA などの遺伝子に損傷を与えて不活化させ、微生物の感染性を失わせる。

なお、原水の種類によっては、ろ過設備（緩速ろ過、急速ろ過、膜ろ過等）を設け、適切な濁度管理を行う必要がある。（「対策指針」参照）

また、地表水を原水とする施設においても、耐塩素性病原性物対策として紫外線処理が有効であるとのことから紫外線処理の適用範囲が拡大された。

★厚生労働省HP「クリプトスポリジウム等対策について」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/01a.html>

★厚生労働省HP

「水道施設の技術的基準を定める省令の一部を改正する省令について」（令和元年 5 月 29 日）

→地表水を原水とする浄水施設であっても、ろ過等の設備の後に紫外線処理設備を設ける場合は、紫外線処理を用いることが可能となった。（令和元年 5 月 29 日公布・施行）

<https://www.mhlw.go.jp/content/000587102.pdf>

4 塩素消毒

①塩素消毒とは

病原菌等に対して強い殺菌作用を有する塩素剤を水に入れ、水を消毒する処理ことで、水中の病原菌などを殺し、飲料水としての安全性を確保するものである。

なお、塩素剤は、病原菌等に対して消毒効果を有するが、水道水に含まれる程度の濃度であれば人に対する健康影響はない。

【参考】WHO（世界保健機関）の飲料水水質ガイドライン

⇒塩素のガイドライン値は5 mg/L

⇒ガイドライン値は、体重60 kgの人が1日に2Lの水を生涯に渡って飲み続けても健康に影響が生じない濃度

⇒日本の水道法における基準の塩素濃度については④を参照

（〔通常時〕残留塩素濃度0.1 mg/L 以上）

②塩素消毒の必要性

安全で衛生的な飲料水を確保するためには、飲料水を介した病原生物の汚染による水系感染症を防ぐことが重要である。水系感染症とは、病原生物に汚染された水を飲むことで病原生物が体内に侵入し起こる感染症で、水系感染症を起こす病原微生物には様々な種類が存在するが、これらの多くは塩素剤の殺菌力により殺菌することができる。

水道法に基づく近代水道であっても、通常の沈殿、ろ過等の浄水処理だけでは、水中の病原生物を100%完全に除去することは出来ない。また、各戸に水を配る際、水が給水タンク（配水池）や管の中で汚染されることを防ぐためにも、飲料水を常時消毒しておく必要があり、この手段として残留効果のある塩素消毒が用いられている。

なお、水の消毒方法としては、塩素剤によるほか、オゾンや紫外線等による方法もあるが、塩素剤による消毒は、注入が容易な上、効果は確実で、加えて消毒の残留効果があることから、水道法では、塩素消毒の実施や給水栓での残留塩素の保持などが義務付けされており、日本の水道水の消毒には必ず塩素剤が用いられる。

このことから、小規模水供給システムにあっても、病原生物の汚染による水系感染症を防ぎ、衛生的で安全な飲料水を確保するために塩素消毒を行うことが望ましい。

【参考】水系感染症を起こす主な病原微生物

細菌；コレラ菌、赤痢菌、腸チフス菌、パラチフス菌、病原性大腸菌 など

ウイルス；A型肝炎ウイルス、ポリオウイルス、ノロウイルス など

原虫；クリプトスポリジウム、ジアルジア、赤痢アメーバ など

③塩素消毒の基準（水道法）

日本の水道水は、水道法により給水栓（給水末端の蛇口など）で保持すべき残留塩素濃度が定められている。

このため、水道水の安全性確保に対する塩素消毒剤として、塩素とクロラミンが用いられている。

【参考】水道法第 22 条及び同法施行規則第 17 条

〔通常時〕遊離残留塩素濃度 0.1mg/L 以上（結合残留塩素の場合 0.4mg/L 以上）

〔汚染時〕遊離残留塩素濃度 0.2mg/L 以上（結合残留塩素の場合 1.5mg/L 以上）

※汚染時には、汚染のおそれがある場合も含む

④塩素の状態「遊離塩素と結合塩素」

- ・塩素剤（ Cl_2 ）は水に溶けると遊離塩素（ HOCl 、 OCl^- ）となる。
→生物に対して殺菌効果を示す。
- ・水中にアンモニア（ NH_3 ）が存在していると、アンモニアと遊離塩素が反応してクロラミンが生成。
→生成されたモノクロラミン、ジクロラミンは殺菌効果がある。（遊離塩素より弱い殺菌効果）
（モノクロラミンとジクロラミンを結合塩素と呼ぶ）
→生成されたトリクロラミンには殺菌効果が無い。（カルキ臭の元となる）

【参考】用語の定義

消毒：微生物の感染力をなくすこと（＝微生物を不活化すること）

殺菌：微生物の生活力をなくし殺滅すること

除菌：微生物を水などから取り除くこと

滅菌：すべての微生物を完全に死滅させるか、完全に取り除くこと

⑤塩素消毒と消毒副生成物

水中に存在する有機物質と塩素が水中で反応し消毒効果だけでなく、目的とは異なる物質を生成してしまうことがあり、この生成物を消毒副生成物という。

主な消毒副生成物は、水道水質基準に定められているトリハロメタン、総トリハロメタン、ハロ酢酸であり、塩素消毒を行う中で消毒副生成物の抑制は維持管理上重要である。

なお、これらが生成したとしても水質基準値以下であれば安全性に問題はない。

【参考】主な消毒副生成物（水道水質基準（水道法第 4 条））

- ・トリハロメタン：クロロホルム、ジブロモクロロメタン、ブロモジクロロメタン、ブロモホルム
- ・総トリハロメタン：クロロホルム、ジブロモクロロメタン、ブロモジクロロメタン、ブロモホルムの 4 種類を総称したもの
- ・ハロ酢酸：クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸

⑥塩素剤の種類

(a) 次亜塩素酸カルシウム（高度さらし粉）

- ・形態としては、無色ないし白色の粉末、顆粒、錠剤がある。
- ・有効塩素濃度は60%以上。（高度さらし粉は有効塩素濃度60～70%）
- ・貯蔵期間中における有効塩素分の減少は少なく、保存性が良い。
- ・火災時など高温になった場合は、酸素放出による爆発や、分解による塩素ガス発生等に注意が必要。
- ・小規模浄水場に使用される場合が一般的。

(b) 次亜塩素酸ナトリウム（別名；次亜塩素酸ソーダ）

- ・水道事業体において、近年最も使用量の多い塩素剤。
- ・有効塩素濃度が5～12%程度の淡黄色の透明な液体で、アルカリ性が強い。
- ・常温でも時間と共に自然分解し、有効塩素濃度の減少や分解副生成物である塩素酸の生成が起こる。
 - 保管温度が高いと分解が早く進むため、貯蔵場所の温度管理が必要。
 - 日光、特に紫外線により分解が促進される。
- ・製造段階のグレードや含有物濃度により一級、二級、三級と等級がある。（一級が一番よい品質）
- ・強い酸化作用があり、金属類、繊維類のほとんどのものが腐食される。
- ・酸と接触すると分解して有害な塩素ガスを放出するため、酸類との混触は絶対に避けること。

(c) 液体塩素

- ・塩素ガスを圧縮、液化し容器に充填したもの。
- ・塩素ガスは極めて反応力が強い
- ・常温では空気より重く、強烈な窒息性の刺激臭をもつ黄緑色の気体。
- ・毒性が強いため、取扱いには、各種法令を遵守し十分な注意が必要。
- ・有効塩素はほぼ100%であるため、他の塩素剤と比較して貯蔵容量は少なくてすむ。

(d) 生成次亜塩素酸ナトリウム

- ・食塩水（塩化ナトリウム水溶液）を電気分解することにより、有効塩素濃度1～5%程度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が生成される。
- ・市販の次亜塩素酸ナトリウムと比較して、現場で必要に応じて生成することが可能。
- ・浄水場に設置する生成のための設備は複雑。

⑦塩素剤の保管方法

- ・直射日光を避け、屋内や日よけのある場所に貯蔵する。
 - 特に、次亜塩素酸ナトリウム溶液の場合、室温20℃以下の冷暗所での貯蔵が望ましい。
- ・粉末、錠剤といった形態の場合、吸湿性を有するため、容器に保管するなど注意が必要である。
- ・貯蔵する容器内には、金属類や酸類などの物質が混入しないようにする。
- ・管理する者以外が容易に立ち入ることが出来ないよう施錠等の対策を行う。

⇒長期間保管された塩素剤は、有効塩素が減少し、消毒効果が減っていくため、常時適量を使用し、なるべく早く使い切るか、定期的に新しいものを購入することが望ましい。

★厚生労働省HP「次亜塩素酸ナトリウムの取扱い等の手引き（Q & A）」

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/jiaen/index.html>

⑧塩素剤を注入、補充する際の注意点

- ・換気のよい場所で作業を行い、必要に応じてそれぞれ適当な保護具（マスク、ゴム手袋、ゴム長靴、ゴム衣、保護めがね等）を使用すること。
- ・人体、衣服に薬剤がついた場合は、直ちに多量の流水で洗い流すこと。
→錠剤型や粉末の塩素剤を使用する場合も、作業後は、手などを流水で洗い流すこと。
- ・特に、液体の塩素剤を用いる場合、誤って目に入った場合や飲んでしまった場合などは、直ちに流水で洗浄し、速やかに医師の診察を受けること。

⑨残留塩素濃度を測定する方法、機器

残留塩素とは、塩素処理の結果、水中に残留している有効塩素のことをいう。残留塩素が検出されることによって、水の塩素消毒が適切に行われているかどうか分かる。

現場で残留塩素を測定する方法として、主に携帯型残留塩素計とパック試験がある。

項目	携帯型残留塩素計		パック試験
測定方式	ポーラログラフ法	DPD吸光光度法	DPD法
必要機器等	残留塩素計	残留塩素計	DPD試薬入りパック
必要試薬	—	DPD	
測定範囲	例として 0～2.00mg/L	例として 0～5.00mg/L	0.1～5.0mg/L

【出典】震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法一別冊）（日本水道協会）

⑩塩素消毒に耐性を示す病原生物

塩素消毒は多くの病原生物に対して効果を示すが、クリプトスポリジウムやジアルジアといった一部の原虫には塩素に耐性を示すものが存在する。（＝塩素に対して非常に強い性質を持つ生物）

塩素に強いクリプトスポリジウムやジアルジア等は耐塩素性原虫^{たいえんそせいげんちゅう}と呼ばれ、これらが存在する水を飲み水として安全に利用するためには、塩素消毒だけでなく、ろ過などの物理的な浄水処理や紫外線消毒を行う。

なお、処理が難しい場合は、水を1分以上煮沸消毒してから飲み水に用いるなどの対策をとる必要がある。

【参考】クリプトスポリジウムとジアルジア

★厚生労働省HP「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」

<https://www.mhlw.go.jp/content/000587119.pdf>

★内閣府HP「食品安全委員会「ハザード別の情報」

https://www.fsc.go.jp/hazard/ka_hazard3_s1.html

①クリプトスポリジウム

- ・ ヒトや動物（宿主）の消化管内に寄生する単細胞の寄生虫（原虫）
- ・ 大きさは直径4～6 μ mの球状に近い楕円形
- ・ 汚染された飲食物を加熱せずに経口摂取することで感染する
- ・ 感染すると水様性下痢を主症状とする胃腸炎を起こし、半数以上のヒトで腹痛、嘔吐及び発熱を伴う
- ・ 短時間の煮沸で容易に死滅（70℃、1分以内に99.9%が不活化）するが、通常の塩素消毒（0.1mg/L）では死滅しない

②ジアルジア

- ・ ジアルジア（ランブル鞭毛虫）は、ヒトおよび動物間に広く流行する寄生虫（原虫）
- ・ 大きさは、長径8～12 μ m、短径5～8 μ mの楕円形
- ・ ジアルジア症は、汚染された食品や水を経口摂取することで感染する
- ・ 汚染されたプールや河川、湖沼等での水泳・水浴により感染することもある
- ・ 症状は、急性、慢性の下痢を主とするが、無症状キャリアも多い

⇒クリプトスポリジウム症及びジアルジア症は、感染症法による分類により5類感染症に指定されており、全数報告の対象となっている。

（診断した医師は7日以内に最寄りの保健所に届出が必要）

5 給水施設

①給水タンク

水の貯留と供給の機能を持つタンク（水槽）であることから、便宜上、給水タンクと呼ぶこととする。他に、同様の機能を持つ水槽であっても、設置場所や役割によって、受水槽や貯水槽、高架水槽、配水池などと呼ばれる。

②給水タンク容量

給水タンクを選定する際には、給水人口や生活用水以外の用途の水を含めた給水量を把握した上で、タンク容量を決める必要がある。

必要なタンク容量を検討する際には、まずその地域の給水人口、施設（学校や集会所、事業所）の有無、消火用に必要な水量等を知り、一日に必要な水量を把握する。（一日平均・最大給水量）

次に、地域として何時間・何日分の貯水量を給水タンクに持っておきたいか確認をすること。この容量は、水道施設の立地条件だけでなく、水源の種類（表流水か地下水か）、取水方法（自然揚水かポンプでの汲み上げか）、浄水方法（浄水施設の有無や濁水等が生じて処理可能か）など様々な要因によって異なる。

しかしながら、タンク容量が大き過ぎる場合には、貯留水質の悪化が問題となるため、適切な給水タンク容量の選定が必要となる。

（参考）簡易水道や飲料水供給施設における給水量の基準（「^{げんたんい}原単位」⇒一日に使用する水量の目安）

給水量の基準 （一般）	1人1日 平均給水量	1人1日 最大給水量	1日平均給水量	1日最大給水量
	200L	250L	200L×給水人口	250L×給水人口

★厚生労働省HP「簡易水道等施設整備費国庫補助金取扱要領」

<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/yosan/dl/01c-02.pdf>

③給水タンクの材質

タンクの材質は、コンクリート、FRP（繊維強化プラスチック）、ステンレス鋼などがあり、また、形状も角型や円柱型など様々ある。タンク容量は水の供給量に応じた大きさがあり、設置する場所（地理的な問題）、必要な容量（貯水量）、消火用水量、その後の点検・清掃のしやすさ等を踏まえて選択をする。

また、給水タンクの製品にもよるが、緊急遮断弁等の機器を設置することで、災害時等に自動的に給水タンクに水を溜めることが可能となる。

④給水タンクのメリット

給水タンクは水の貯留機能を有することから、特に問題が生じやすい水源や施設状況である場合には、問題が生じていても一定量の飲み水を確保することが出来る。

※ただし、問題解決まで異常のある水を給水タンクに流入させないようにすること。

※起こりやすい問題

- ・ 原水に異物が混入した場合
- ・ 降雨等により水が濁り、取水や浄水処理が困難な場合
- ・ 停電やポンプ等の機器が故障した場合

⑤給水タンクの管理

浄水処理された水、または清浄な水のみをタンク内に給水していても、長期間使用するとタンク内に汚れの蓄積や細菌の発生、内部に錆が発生するなどの影響で水質が悪くなることがある。このため、年に1回程度、給水タンク内の清掃を行うことが望ましい。

⇒貯水槽水道（簡易専用水道、小規模貯水槽水道）の維持管理や水質検査など参考とすること。

また、給水人口や必要な給水量に比べて、給水タンクが大きすぎる場合、水がタンク内に長時間滞留することで水質が悪くなるおそれがあるため、定期的に水抜きを行うなど、タンク内の水を交換することが望ましい。（頻度は、タンク容量や使用水量により異なる。）

【参考】給水タンクが無い場合の管理上の注意点

給水タンクが無い場合でも同様の現象が起こることがある。

- ・ 水を配る管路の口径が大きすぎる場合
- ・ 末端（各戸）での水の使用量が少ない場合 など

⇒水道管内に水が長時間滞留すると水質が悪くなるため、定期的な水抜きや管洗浄などを行うことが望ましい。

★厚生労働省HP「貯水槽水道の管理運転マニュアル」

https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/04_01.html

6 施設台帳

①施設台帳の必要性

施設台帳を備えることで、所有する既存施設や機器等の老朽化の具合、今後必要とする施設を把握することができ、適切な資産管理を行うことが出来る。

各地区では、管理する担当者が変更になる場合や新たに水利用者が増える場合等にも施設台帳が備わっていることで、対応が容易になる。

また、緊急時等に他の水道等から応援を受ける場合にあっても、自らの施設の位置や状況、給水区域や給水先を把握しておかなければ、給水対応やその後の対策を行うことが困難となるため、施設台帳の整備は重要である。

②施設について把握しておくことが望ましい項目

施設の場所	所有する施設すべての場所を地図上で把握 ⇒取水地点（水源から水を取る場所） ⇒地上にある施設 ⇒土中等の埋設物（管路など）
施設の図面	各施設の内容が分かる図面 ⇒位置図；施設全体の位置、給水する家や給水栓、消火栓、仕切弁、排水施設などの位置関係が分かるもの ⇒施設平面図；各施設の構造、種類、大きさ、材質など分かるもの ⇒系統図；水源～施設と管路の繋がりが分かるもの
施設の設置時期	施設等が建設・設置された時期を把握（設置年月）
関係資料	施設や管路の材質や大きさ、機器の型番などの詳細がわかる資料 ⇒説明書や仕様書、施工図面、見積書、パンフレットなど
施設台帳等の作成年月	いつ記録したものか記録し、新しい情報を加えた際には、更新した事項（いつ、誰が、何を更新したか）も記録しておくこと

③その他、記録を残すことが望ましい項目

- ・水質検査関係（検査結果、依頼書、見積書など）
- ・施設を新たに設置・改修した際の記録（見積書、仕様書、契約書、施工図面など）
- ・薬品や維持管理に必要な物等を購入した記録
- ・施設点検の結果
- ・水質や水量に異常があった時の状況（水の状態、天候、対応方法など）

7 水質検査

①水質検査の必要性

飲用する水が、衛生的で安全なものであるかを定期的に確認する必要がある、このための手法として、水質検査を定期的実施することが望ましい。

また、水質面でのリスクを把握するため、小規模水供給システム等の小規模な水道に法的義務は無いが、可能な限り、給水開始前に水道法に基づく全項目（消毒副生成物を除く、39項目）の検査を行い、使用する水源の状況を確認することが重要である。

⇒今までに水源の水（原水）の水質検査を一度も行ったことがない場合や水源に変化を感じた場合などは、改めて、水源の水（原水）の水質検査を行い、水質を確認することが望ましい。

⇒定期的に検査を行うことで、水質等の変動がないか、異常がないかを確認することが出来る。

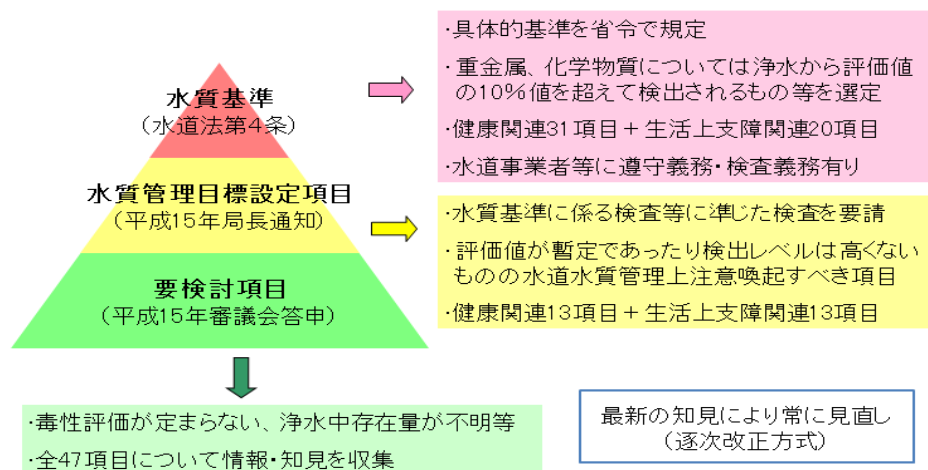
②水道法における水質基準

水道法第4条に基づく水質基準は、水質基準に関する省令（平成15年5月30日厚生労働省令第101号）により定められている。水道事業者等が需要者へ供給する水道水は、水道水質基準に適合する必要がある、衛生確保の確認のため検査の義務が課されている。

水質基準項目以外にも、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づけ、必要な情報・知見の収集が行われている。

この水道水質基準等は、常に最新の科学的知見に照らして改正していくべきとの考えから、必要な知見の収集等を実施し、逐次検討がなされている。（厚生科学審議会、水質基準逐次改正検討会）

なお、水道事業者は、水質基準項目等の検査について、各年度開始前までに「水質検査計画」を策定し、需要者に情報提供を行うよう義務付けられている。（水道法第24条の2、施行規則第17条の2）



【出典】水道水質基準制度について（厚生労働省HP）

★厚生労働省水道課HP「水質検査項目と基準値」

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/ki jun/ki junchi. html>

水質基準項目(水道法第4条)

改正: 令和2年4月1日施行

	項目	単位	基準値
1	一般細菌	個/ml	100
2	大腸菌		検出されないこと
3	カドミウム及びその化合物	mg/L	0.003
4	水銀及びその化合物	mg/L	0.0005
5	セレン及びその化合物	mg/L	0.01
6	鉛及びその化合物	mg/L	0.01
7	ヒ素及びその化合物	mg/L	0.01
8	六価クロム化合物	mg/L	0.02
9	亜硝酸態窒素	mg/L	0.04
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	mg/L	0.01
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	10
12	フッ素及びその化合物	mg/L	0.8
13	ホウ素及びその化合物	mg/L	1.0
14	四塩化炭素	mg/L	0.002
15	1,4-ジオキサン	mg/L	0.05
16	シス-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	mg/L	0.04
17	ジクロロメタン	mg/L	0.02
18	テトラクロロエチレン	mg/L	0.01
19	トリクロロエチレン	mg/L	0.01
20	ベンゼン	mg/L	0.01
21	塩素酸	mg/L	0.6
22	クロロ酢酸	mg/L	0.02
23	クロロホルム	mg/L	0.06
24	ジクロロ酢酸	mg/L	0.03
25	ジブロモクロロメタン	mg/L	0.1
26	臭素酸	mg/L	0.01
27	総トリハロメタン	mg/L	0.1
28	トリクロロ酢酸	mg/L	0.03
29	ブロモジクロロメタン	mg/L	0.03
30	ブロモホルム	mg/L	0.09
31	ホルムアルデヒド	mg/L	0.08
32	亜鉛及びその化合物	mg/L	1.0
33	アルミニウム及びその化合物	mg/L	0.2
34	鉄及びその化合物	mg/L	0.3
35	銅及びその化合物	mg/L	1.0
36	ナトリウム及びその化合物	mg/L	200
37	マンガン及びその化合物	mg/L	0.05
38	塩化物イオン	mg/L	200
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	mg/L	300
40	蒸発残留物	mg/L	500
41	陰イオン界面活性剤	mg/L	0.2
42	ジェオスミン	mg/L	0.00001
43	2-メチルイソボルネオール	mg/L	0.00001
44	非イオン界面活性剤	mg/L	0.02
45	フェノール類	mg/L	0.005
46	有機物(TOCの量)	mg/L	3
47	pH値		5.8~8.6
48	味		異常でないこと
49	臭気		異常でないこと
50	色度	度	5
51	濁度	度	2

③小規模水供給システムにおける水質検査の項目と頻度（浄水）

国が定めた「飲用井戸等衛生対策要領」では、下記の項目の検査を毎年1回以上行うよう求めている。なお、水源の種類や周辺環境、過去の検査結果に応じて、必要な項目を追加して検査を行うことが望ましい。

飲用井戸等衛生対策要領における基準

	項目	単位	基準値	頻度
1	一般細菌	個/mL	100	毎年1回以上
2	大腸菌		検出されないこと	
3	亜硝酸態窒素	mg/L	0.04	
4	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/L	10	
5	塩化物イオン	mg/L	200	
6	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	mg/L	3	
7	pH値		5.8～8.6	
8	味		異常でないこと	
9	臭気		異常でないこと	
10	色度	度	5	
11	濁度	度	2	
他	・トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレン等に代表される有機溶剤 ・その他水質基準項目のうち周辺の水質検査結果等から判断して必要な項目			

④小規模水供給システムにおける水質検査の項目と頻度（原水）

飲み水の元となる水源の水（原水）にどのような物質が含まれているのかを知ることで、水に対するリスクや必要な浄水処理を把握することができる。このことから、給水前及び定期的に原水検査を行うことが望ましい。

特に、原水水質に含まれる物質によっては、浄水処理方法の選定に影響を与えるため、給水前に水道法に基づく水質検査（39項目）を行うことが重要である。

【参考】「水道法に基づく水質検査の検査頻度」（検査回数の減及び検査の省略）

・水道法では水質基準項目を定めるとともに、検査の回数などの詳細な事項も定めている。

（水道法施行規則第15条第1号、第3号）

・これまでの水質結果や水質の状況から、一部の項目において、一定の要件を満たした場合には、検査回数の減や検査の省略も規定されている。

（水道法施行規則第15条第3号、第4号）

→ただし、水道法施行規則第15条第4号に定める一定の要件を満たした場合でも、永久に検査省略となるのではなく、おおむね3年に1回程度は省略した項目の水質検査を行い、水道水質の状況に変化がないことを確認することが望ましい。（下記通知参照）

★厚生労働省HP

「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」（平成15年10月10日健水発第1010001号〔最終改正 平成31年3月29日薬生水発0329第3号〕）

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/suidouhou/index.html>

⑤水質検査料金

「人口減少地域における料金収入を踏まえた多様な給水方法の検討に関する調査（平成 29 年 3 月）」によると、水質検査費用を次のとおり想定している。（平成 29 年 2 月末時点）

⇒水道水質基準（51 項目）検査の平均費用；約 20 万円

⇒一般項目（11 項目）検査の平均費用；約 9 万 4 千円

この想定によると、水道法に基づく水質検査（51 項目）を実施すると年間約 60 万円の費用負担が必要となる。（想定検査回数；全項目 1 回、四半期検査 3 回、毎月検査 8 回）

上記調査結果には、一部検査機関の検査費用を参考として想定しているが、項目や検体数、また地域によって費用が大きく異なる場合もある。このため、検査費用等の詳細は、各検査機関へ個別に問い合わせをする必要がある。

なお、必要な検査項目や具体的な検査機関名が分からない場合は、厚生労働省水道課ＨＰ、都道府県や市の衛生行政部署・保健所や近隣の水道事業体（水道局）へ問い合わせを行い確認すること。

⑥水質検査機関

水道事業者等が行う水質検査は、水道事業体による自己検査か水道法で定める検査機関等に委託して行うこととされている。（水道法第 20 条）

検査機関	地方公共団体の機関	保健所、地方衛生研究所等
	厚生労働省の登録を受けたもの	登録水質検査機関（20 条機関とも呼ばれる）

このため、小規模水供給システムを有する施設であっても、水質検査の信頼性の観点から、水道法の定めに準ずる機関で水質検査を行うことが望ましい。

しかしながら、立地により委託可能な水質検査機関に限られる場合もあり、この場合、関係機関（都道府県や市の衛生行政部署・保健所、近隣の水道事業体）に相談すること。

★厚生労働省水道課ＨＰ「水質検査機関」

厚生労働省の登録を受けた機関を厚生労働省ＨＰ上で公表

ホーム>政策について>分野別の政策一覧>健康・医療>健康>水道対策>水道水質情報>水質検査>検査機関
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/02a.html>

⑦クリプトスポリジウム等の検査

水源の水にクリプトスポリジウム等が存在する可能性があるのか＝「原水の汚染のおそれ」を判断するために指標菌検査を実施する。

指標菌検査を行う理由

⇒クリプトスポリジウム等は人や動物の糞便に混じって環境中に排泄され、経口摂取することにより感染症による被害が出る。

⇒水源が糞便等で汚染されていた場合、クリプトスポリジウム等が存在している可能性があり、浄水施設で十分な処理（除去または不活化）されなければ、水道水を介して感染症による被害が拡大する。

⇒クリプトスポリジウム等の存在が分かってから対策を行っては、水が供給された後で間に合わないため、基本的には予防対策を講じることが有効であると考えられている。

⇒よって、指標菌検出の有無と水源の種別によりクリプトスポリジウム等に対するリスクレベルを判断し、各水源に対して必要に応じた対策を行う。

【参考】「指標菌検査」とは

- ・大腸菌と嫌気性芽胞菌をクリプトスポリジウム等の指標菌とする
- ・大腸菌（E. coli）及び嫌気性芽胞菌は、水の糞便による汚染の指標として有効
- ・検出された場合、糞便により汚染された水源の水である可能性が高く、クリプトスポリジウム等が混入する恐れがあると考えられる
- ・原水にいずれかの指標菌が検出された場合には「原水に耐塩素性病原生物が混入するおそれがある場合」に該当する（どちらか一方検出でも汚染のおそれありとなる）

★厚生労働省水道課HP「クリプトスポリジウム等対策について」

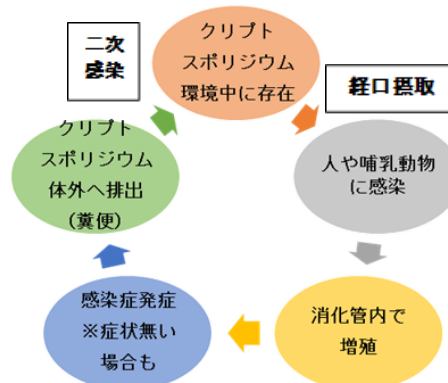
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/01a.html>

【参考】クリプトスポリジウム等の感染経路

クリプトスポリジウムは水や食べ物を介して体内に入り、人間や哺乳動物（ウシ、ブタ、イヌ、ネコ等）の消化管内で増殖し感染症をもたらす。さらに、感染した動物の糞便に混じってクリプトスポリジウムのオーシストが環境中に排出され、そのオーシストを経口摂取することにより二次感染が起こり、感染症による被害が拡大する。

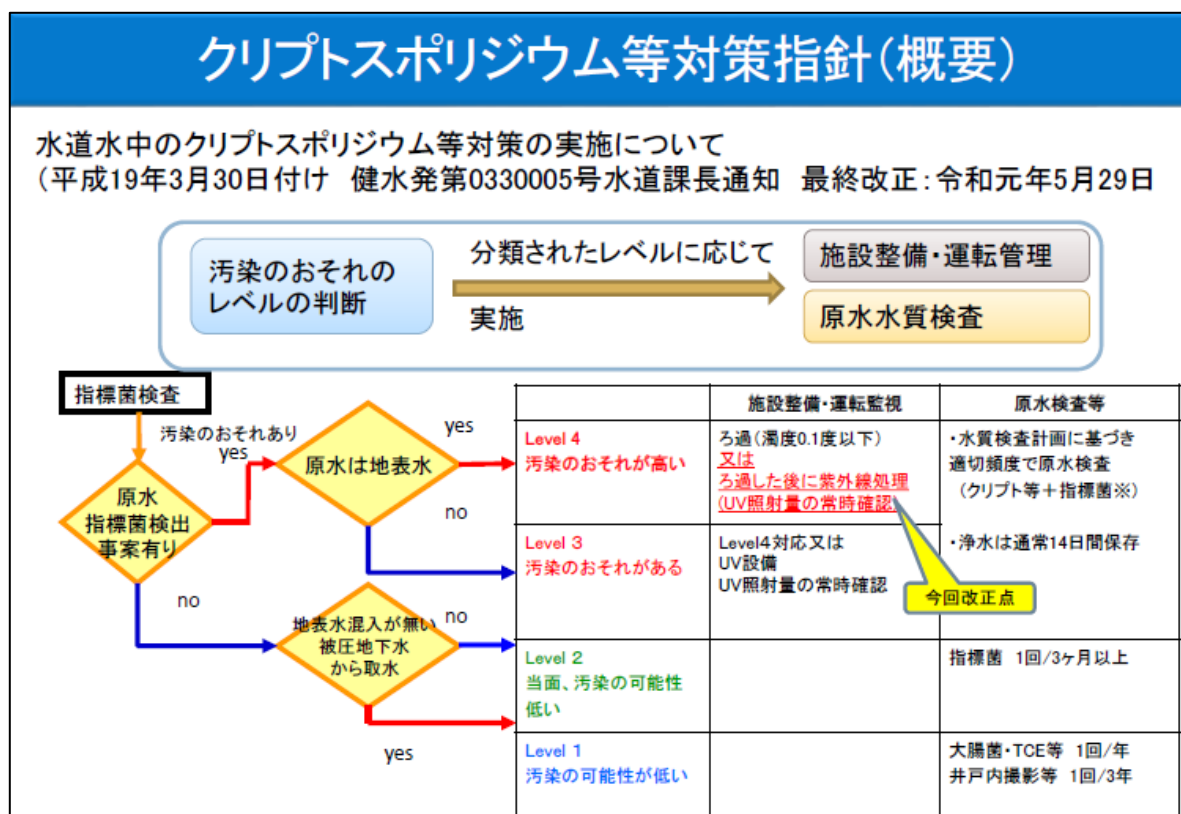
クリプトスポリジウムにより汚染されたおそれのある水源を用いる水道においては、浄水施設でクリプトスポリジウムを十分に除去又は不活化できなければ、水道水を経由して感染症による被害が拡大するおそれがある。

また、ジアルジアについても同様に水系を通じた感染症を起こすおそれがあり、基本的にクリプトスポリジウムに対する予防対策を講じることが有効と考えられる。



クリプトスポリジウム等に対する汚染のおそれの判定

汚染のおそれのレベル		指標菌検出 有・無	水源の種別	対策
レベル 4	汚染のおそれが 高い	有り	地表水 ※河川水、湖沼水、ダム水等	・ろ過（濁度 0.1 以下） ・ろ過＋紫外線
レベル 3	汚染のおそれが ある	有り	地表水以外	・レベル 4 の対応 ・紫外線消毒
レベル 2	当面、汚染のお それが低い	無し	被圧地下水（深井戸）以外	上のレベルの対策 を実施しても OK
レベル 1	汚染のおそれが 低い	無し	被圧地下水（深井戸） ※地表水の混入が無いもの	
レベル判定 未実施	汚染のおそれが わからない	不明	各種水源	指標菌検査の実施 ➡汚染のおそれの判断 ※水道事業者等は、省令 に不適合の可能性あり



【出典】クリプトスポリジウム等対策指針について（厚生労働省HP）

⑧耐塩素性原虫（クリプトスポリジウム等）への対策

「水道施設の技術的基準を定める省令」では、「原虫に耐塩素性病原生物が混入するおそれがある場合」は、浄水施設にろ過設備や紫外線処理設備等の措置を講ずることが水道事業者等に義務付けられている。このために「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針（平成19年4月1日より適用）」が策定され、各水源におけるリスクの判断や施設整備・運転管理、水質検査、クリプトスポリジウムが浄水で検出された場合の広報についてなど記載されている。

小規模水供給システムにあっても、耐塩素性病原生物に対するリスクは同様であるため、原水の指標菌検査を行い、各水源や施設におけるリスクを把握し、クリプトスポリジウム等対策指針に準じて、必要な対策を行うことが大切である。

しかし、飲料水として利用している小規模水供給システムにあっても、何らかの理由で原水の指標菌検査の実施が困難な場合、耐塩素性病原生物の存在有無に関わらず、検査に先行して浄水施設等の設備を整備し、適切に管理を行うこともやむを得ないとする。

【参考】クリプトスポリジウム等対策指針に基づく「汚染のおそれの判断」

「原水に耐塩素性病原生物が混入するおそれがある場合」とは、大腸菌及び嫌気性芽胞菌（「指標菌」）の検出状況によって判断し、さらに水源の種別によってリスクレベルが分類される。このため、原水中の指標菌の検査を実施していない場合、その浄水施設は「水道施設の技術的基準を定める省令」に適合していない可能性を否定できないと考えられる。つまり、水道法適用の水道事業者等においては、浄水施設の「水道施設の技術的基準を定める省令」との適合性を確認するために、実質的に原水の指標菌検査の実施が義務付けられている。

【参考】飲料水等でクリプトスポリジウム等の存在が疑われた場合

クリプトスポリジウム等の検査結果において判断に苦慮した場合、確認のための検査としてクロスチェックを行うこともある。

これは、都道府県や保健所を設置する市、特別区がチェック体制を有する場合や、都道府県等がとりまとめた上、厚生労働省水道課に協力を依頼することもある。

★厚生労働省HP

「飲料水におけるクリプトスポリジウム等の検査結果のクロスチェック 実施要領について」

⑨飲料水における水質異常情報の把握と報告「飲料水健康危機管理実施要領」

⇒健康に影響を及ぼす（おそれのある）水質事故等の発生した場合の情報収集について規定

⇒報告ケースに該当するような事象が発生した場合には、小規模水供給システムも報告を行う

【飲料水健康危機管理実施要領とは】

「厚生労働省健康危機管理基本指針」に基づき、飲料水を原因とする国民の生命、健康の安全を脅かす事態に対して行われる健康被害の発生予防、拡大防止等の危機管理の適正を図ることを目的とするもの。厚生労働省における責任体制及び権限行使の発動要件について定めている。

⇒飲料水等が原因となって、国民の生命、健康の安全を脅かす事態が生じている又は生ずるおそれがある場合において情報提供を求めるもの。

【情報提供をお願いする場合】

飲料水を原因とする健康被害の発生や健康被害の発生のおそれのある水質異常を把握した場合

【報告ケース】

- ・飲料水を原因とする食中毒または感染症の発生
- ・供給する飲料水における水質異常
- ・クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物の検出情報 など

【対象となる「飲料水」とは】

- 1) 水道法に基づく規制が適用される水道事業者、水道用水供給事業者及び専用水道設置者、並びに簡易専用水道設置者により供給される水道水
- 2) 規模が小さいことなどから水道法による規制が適用されない 1) 以外の水道により供給される水
- 3) 個人が井戸等から汲み上げて飲用する水

（ボトルウォーターについては食品衛生法の適用であるため、本要領対象外）

※対象となる飲料水として、水道事業から供給される水道水のみではなく、小規模な集落水道や飲用井戸により供給される水も対象とされている。

【情報提供先】

- ・各都道府県（市・特別区含む）
- ・厚生労働省健康局水道課

★厚生労働省HP＞飲料水健康危機管理実施要領

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/inryo.html>

9 その他

飲料水を供給する小規模水供給システムで何かしらの異常や問題が生じた場合は、問題等に対して対策を講じると共に、飲料水を使用する人たちへの速やかな周知・広報が重要である。

また、主な問題に対しての対応方法（一例）を記しておく。

①水量低下時の対応

- ・ 水源取水口周辺の清掃、堆積物の除去（詰まっている可能性）
- ・ 取水地点の変更（上流、下流へ移動して採水）
- ・ 水源の改良（井戸；集水管（集水埋渠^{しゅうすいまいきょ}）の設置、河川等；取水口の改良）
- ・ 水源の変更（新たに安定した水源を探す）
 - ⇒ 河川より比較的水質や水量の安定しやすい地下水等への変更を検討する
 - ⇒ 特に、付近に河川がある場合、その周辺に地下水（伏流水）が存在する可能性（水利権に注意）
- ・ 他の水道から受水
 - ⇒ 水道事業体や近隣の集落水道
 - ⇒ 管路を使用して水の送水（埋設、地上設置）
 - ⇒ 給水タンク車等により配水（給水タンク、個別配達）
 - ⇒ 常時受水するとなると、使用料金の問題が生じる

※立地や必要水量により状況や対応は様々であるため、集落全体（立地、人口、必要水量）や既存の水道施設、今後必要となる費用等を把握し、検討を進める。

②水質悪化時の対応

- ・ 水源の変更
 - ⇒ 使用している水源と同じ河川や近くの井戸であれば、同様に水質が悪化している可能性があるため、使用開始前に必要な水質検査を実施すること。
- ・ 悪化が一時的であれば、悪化時のみ取水を止める（緊急遮断弁の設置）
- ・ 浄水処理の導入（追加）
 - ⇒ 近年、簡易な小型ろ過装置も開発されている。
 - ⇒ 水質が悪化している項目によって、浄水処理方法が異なるため、付近の水道事業体や都道府県の衛生行政等に相談すること。（その際、水質検査結果を提出し相談することが望ましい。）
 - ⇒ 既に処理施設が導入されていても適正な処理が行われていない場合もあるため、現地調査にて実際の作業方法等の聞き取りを行う。
- ・ 他の水道から受水
 - ⇒ 水道事業体や近隣地区の水道
 - ⇒ 管路を使用して水の送水（埋設、地上設置）
 - ⇒ 給水タンク車等により配水（給水タンク、個別配達）
 - ⇒ 受水するとなると、配水方法や使用料金の問題が生じる
- ・ 飲み水としては使用しない（生活用水としてのみの利用）

※水質悪化により、緊急的に飲料水が不足する場合は、速やかに関係機関（近隣水道事業体や都道府県）に相談すること

③塩素消毒を行っていない施設での水質悪化時（クリプト等検出時も含む）

- ・飲用に用いる水は、煮沸消毒を行うこと
⇒多くの細菌や耐塩素性原虫などの病原微生物は熱に弱いいため、水を1分間以上煮沸して飲む。
⇒氷などを作る場合も、煮沸した湯冷ましを使用すること。

④蛇口から出る水に異常がある場合

- ・原因が分かるまで、飲み水として用いることは控える。
⇒水源の水や処理過程の水に異常がないか確認。（問題は地域全体か、個別の家か）
- ・水の色が変な場合の例

変色	青	光が吸収や散乱して湯が青く見える
		銅イオンと石けん・湯あか中の脂肪酸が反応して銅石けんを生成し青くなる
	白	水に空気が混入する⇒しばらく静止させると消え無色になる
		氷に空気が混入して氷が白濁する
		防錆剤の多量注入により白濁する
		亜鉛メッキ管からの亜鉛が溶出し白濁する
		アルマイト製鍋で酸化アルミニウムが生成し白色斑点ができる
		水道水中のミネラル分が析出して白い付着物ができる（特に、加湿器やシンク周り）
	桃	細菌の増殖により水回りが変色する
		入浴剤と柔軟剤の成分が反応して水が変色する
	黒	銅イオンが酸化して酸化銅を生成し変色する
		配管内に付着したマンガン分の剥離し水が黒く濁る
		アルミニウム製鍋で水酸化アルミニウムとミネラル分が反応し変色する
		細菌、カビにより水回りが黒変する
		哺乳ビンの乳首の硫黄と、水道水中の銅成分が反応し黒変する
	紫	茶成分のタンニンと鉄分が反応し変色する
		細菌により水回りが変色する
		ニッケルメッキと塩素系漂白剤が反応し変色する
	赤	水道管の鉄分が混入し水が赤く濁る

・その他、水に異常が生じた場合の例

異臭	水道水のカルキ(塩素)臭
	配管、給水管内の錆びた鉄分等による金属臭
	給水管工事で使用した合成樹脂接着剤による溶剤臭
異味	配管、給水管の腐食鉄・亜鉛・銅などの析出による金属味
	水道水のカルキ(塩素)臭が味に影響
	海水の遡上、浸透による塩味
異物	水道管や建物内の給水管内部にある錆びの剥離による黒色異物
	水道管のシールコート(管内部の塗膜)剥離による白色異物
	パッキン、ダイヤフラムの劣化、剥離による黒色異物 (材質:ゴム、樹脂、金属など)
	混合栓のフレキシブルホースの樹脂の劣化による緑色微細片
	フレキシブル管内面ライニングゴムの劣化による黒色微細片
	高置水槽等の受水槽内で藻類発生による緑色浮遊物