

Ⅱ 資料編

資料 1 : 用語の解説	69
資料 2 : 中小事業者における浄水処理の実態調査結果	75
資料 3 : チェックシート (維持管理の現状評価)	79
資料 4 : 現有施設の諸元整理様式例	85
資料 5 : 水道システムのフロー図作成例 (取水施設～配水施設)	88
資料 6 : 水源河川のフロー図作成例	89
資料 7 : 高濁度原水の事例整理及び分析方法の一例	91
資料 8 : 水質汚染事故発生時の対応フローの一例	97
資料 9 : 作業分担表の一例	106
資料 10 : 指揮系統図の一例	108
資料 11 : 凝集剤 (PAC) 注入率早見表	109
資料 12 : 前アルカリ (苛性ソーダ、ソーダ灰) 注入率早見表	110
資料 13 : 排泥管理の事例	114
資料 14 : 配水可能時間早見表の一例	116
資料 15 : 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 (抜粋)	117
資料 16 : 厚生労働省あるいは各都道府県の水道行政担当部局への連絡・報告について	119
資料 17 : 水質基準に関する省令	123
資料 18 : 水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針 (抜粋)	125
資料 19 : 近年の水質汚染事故の概況	127
資料 20 : 関連する指針、マニュアル、参考図書等の紹介	128

【資料 1】用語の解説 [9],[10],[15],[16]

あ	アルカリ度	<p>水中に含まれている炭酸水素塩、水酸化物及び炭酸塩などを中和するのに必要な酸の量に相当するアルカリ量を炭酸カルシウム (CaCO_3) の mg/L で表したもので、酸消費量ともいう。中和点の pH 値により P-アルカリ度 (フェノールフタレイン変色点 pH 値 8.3) と M-アルカリ度 (メチルレッド混合指示薬変色点 pH 値 4.8) に区別される。M-アルカリ度は総アルカリ度とも呼ばれる。</p> <p>浄水用薬品の注入による pH 値の変化を緩衝し、凝集に適切な pH 値を維持するためには、一般的にアルカリ度として 20mg/L 程度が必要とされる。ポリ塩化アルミニウム (PAC、10%) を 1mg/L 注入するとアルカリ度が 0.15mg/L 減少し、液体硫酸アルミニウム (硫酸ばんど、8%) を 1mg/L 注入するとアルカリ度は 0.24mg/L 減少する。</p> <p>これらの薬品及び液化塩素を大量に注入する場合は、アルカリ剤を加えてアルカリ度の減少分を補う。</p>
	アンスラサイト	<p>石炭のうち最も炭化度の進んだ無煙炭のこと。特に、多層ろ過において砂より軽いろ材として使用する。品質としては、ベトナムのホンゲイ産のものが良いとされるが、中国産、アメリカ産もある。</p>
	SS	→ 浮遊物質
	NTU	<p>主に米国で使われている濁度単位。濁度標準液にホルマジンを使用する。一定の濁度測定条件を満たした散乱光測定による濁度を NTU 濁度単位 (ネフェロメ濁度単位) として表記する。1NTU はカオリン標準液の濁度約 0.7 度に相当する。</p>
か	攪拌強度	<p>フロック形成における攪拌条件の指標。攪拌強度の表し方として、攪拌エネルギー量 ε_* のうちフロック形成に有効な攪拌エネルギー量 ε_0 や、G 値などがある。攪拌強度は小さ過ぎるとフロックの成長が遅くなるが、大き過ぎるとせん断力によりフロックを破壊してしまい、フロック形成を阻害するので、適正な範囲に保つことが必要である。</p>
	攪拌エネルギー	<p>フロック形成速度及びフロックの最大成長を決める要素として使用されるもので、単位体積中で単位時間内に消費されるエネルギー量 ε_* をいう。乱流域では、有効な攪拌エネルギー ε_0 は ε_* の 10~20% 程度ともいわれている。</p> <p>① 機械攪拌式フロック形成池の場合</p> $\varepsilon_* = p\eta / V$ <p>p: 駆動装置の軸動力、η: 減速機の効率、V: 混和池の容量</p> <p>② 迂流式フロック形成池の場合</p> $\varepsilon_* = \rho ghf / T$ <p>ρ: 水の密度、hf: 迂流式水路の総損失水頭、 T: フロック形成池の滞留時間、g: 重力加速度</p>
	キャリーオーバー	沈澱池においてフロックが浮上流出する現象。
	高速凝集沈澱池	<p>フロック形成を既成フロックの存在下で行うことにより、凝集沈澱の効率を向上させた沈澱池で、次の 3 種類に大別される。</p> <p>① スラリー循環型</p> <p>既成フロックを池内に循環させて、その中で流入水の凝集とフロックの成長を行わせる</p> <p>② スラッジ・ブランケット形</p> <p>上昇流によって浮遊状態にあるスラリーの下方から凝集水を上昇させ、フロックの成長を行わせる</p>

③複合型

最初の凝集をスラリー循環方式で行い、スラッジ・ブランケットの下端からスラリーを噴出上昇させる

固形物負荷	主として排水処理（スラッジ処理）に用いられる設計基礎概念。排水処理施設における単位あたりの固形物処理量、発生量をいう。例えば、濃縮槽では施設表面積に対して固形物負荷を $20\text{kg}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下で設計するし、天日乾燥床や加圧脱水機の必要面積も固形物負荷の考え方をもとに設計される。
コロイド	$10^{-5}\sim 10^{-7}\text{cm}$ 程度の大きさの粒子をコロイドといい、コロイドが分散している溶液をコロイド溶液という。よく知られているものには牛乳（水溶液に乳脂肪が分散している）がある。
色度	<p>水の色の程度。精製水 1L 中に色度標準液中の白金 1mg 及びコバルト 0.5mg を含むときの色相を 1 度とする。主に地質に由来するフミン質やフミン酸鉄による呈色と同じ色調の色について測定するものであり、そのため、トリハロメタン生成能として表されるトリハロメタン前駆物質の量や有機物（TOC）と相関性が認められる場合がある。</p> <p>沈澱処理水程度の濁度であっても、濁りのある水の色度を測定すると、その結果は濁りの影響を受けた値となる。このような色度を「見かけの色度」といい、ろ過操作によって濁りを除いて測定した値（溶解性あるいはコロイド状物質による色）を「真の色度」という。水道水質基準の適合は「見かけの色度」で判断するが、浄水操作に影響を及ぼす色度の程度を把握する場合は「真の色度」を測定する。</p>
自然平衡形ろ過池	流入水量と流出水量とが自然に平衡する方式のろ過池である。流出側の砂面より高い位置に堰などを設け、ろ過池自体の砂面上水深が徐々に高まることによって、ろ層の閉塞に伴う通水量の減少を防止し、一定のろ過流量を得る方法であり、流出側に流量調節器等は設けない。また、流入量の設定変更に際して、ろ過速度は急変することなく緩やかに変化することから、ろ過水水質保持に優れていると言える。
G 値	T. R. Camp が提唱したフロック形成における攪拌強度の指標。すなわち、フロックの成長速度及び最大成長径は単位体積、単位時間に投入される攪拌エネルギー ε_* の平方根により決まるとして、 $G = \sqrt{\varepsilon_*/\mu}$ (μ は水の粘性係数) を定義した。
G T 値	フロック形成における攪拌条件で、G 値で表される攪拌強度に、攪拌継続時間を加味した指標。T. R. Camp は、十分なフロック形成に必要な指標として G 値に攪拌継続時間 T（秒）を乗じた G T 値を提唱した。実績データから G T 値が 23,000~210,000 の値をとることが良好なフロック形成の条件としている。
ジャーテスト	回転数を制御できる数連の回転翼をもったジャーテスター（下図参照）と呼ばれる試験装置を用い、凝集・沈澱に最適な pH 値、薬品添加量を決定する試験。通常すべてのビーカーの凝集剤注入量を一定として、pH 値を種々変化させて実験を行い、次に凝集剤注入率を変化させて同様に繰り返す定量注入・変 pH 値法が多く用いられる。その他の条件設定法として、定 pH 値・変注入量法もある。テストの手順としては、薬品を注入して急速攪拌（5~15 分、約 150rpm）、緩速攪拌（15~30 分、約 40rpm）、静置（15~30 分）を行い、上澄液をサンプリングして残留濁度（色度）、pH 値などを測定

し評価する。ジャーテストの結果をまとめる場合には、凝集マップを用いるのが効果的である。

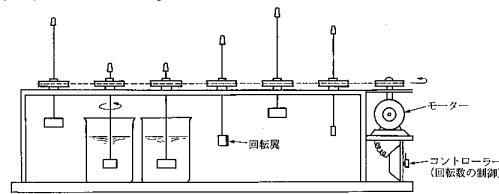


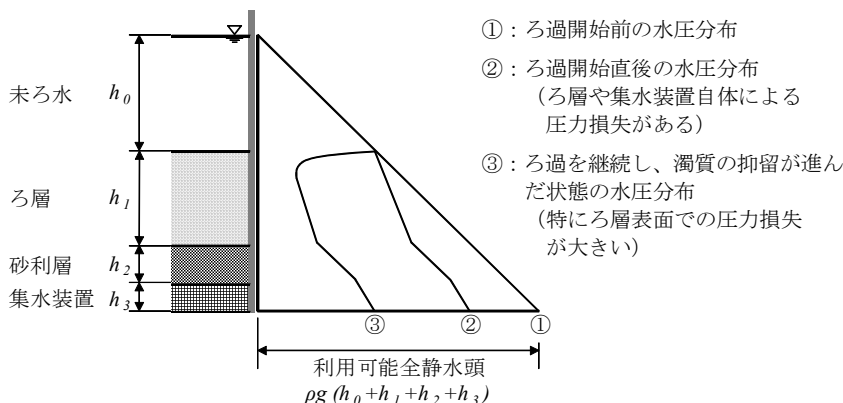
図 ジャーテスト

- 周辺速度 パドル式フロキュレータなどの攪拌機械の翼の最も外側の回転速度をいう。フロック形成においては、軸から最も遠いところ、すなわち最も速度の大きいところの値が、特に問題になる。あまり大きくなり過ぎるとせん断力により破壊を起こすなどフロックの成長阻害要因になるので、80cm/s 以下に抑える必要がある。また、あまり遅いとフロックが沈澱するので 15cm/s 以上にする必要もある。
- 浚渫 水底の土砂または岩石を掘り上げる工事のこと。水道においては、貯水池の堆積土砂を除去し利水容量を確保するために浚渫を行う場合があり、浚渫等に合わせて堆砂対策を実施する事業は「水道水源開発施設改築事業」として国庫補助の対象となっている。
- 初期損失水頭 → 損失水頭
- 代掻き 田植えのために、田に水を入れて土を砕いてかきならす作業。水田の漏水を防止し、田植を容易にする。また肥料と土をよく混合し、田面を平らにするとともに、雑草や害虫等の除去を助ける。
- 真の色度 → 色度
- 吹送流 風の水面に対するせん断力によって生じる水の流れのこと。吹送流は水平方向の流れが代表的なものであるが、水面から下方に向かってその流速は減少する。吹送流には、下方へらせん形にまわり込むものも考えられているが、実際には水平方向よりも弱く、より複雑に流れていることが観測されている。
- スラッジ 水中の濁質が沈澱した泥状のもの。
- スラッジ・ブランケット形高速凝集沈澱池 → 高速凝集沈澱池
- スラリー 一般に、液体に固体粒子が浮遊状態になったものをスラリーという。例えば高速凝集沈澱池における凝集フロック群、粉末活性炭を移送しやすいように水と混合した液状物などである。
- スラリーの活性 明確な定義はないが、大型フロックに成長しうるフロックを“活性がある”と称し、活性があるフロックで形成されるスラリーも同様に称される。攪拌強度が強すぎる、あるいは攪拌時間が長すぎると活性は低下する。
- スロースタート ろ過池洗浄後の運転再開時にろ過速度を漸増する方法。ろ過開始直後は一時的にろ過水濁度が上昇しやすいが、これを抑える効果がある。
- 堰負荷 沈澱池の取出し設備における、越流堰の単位長さあたりの越流量 ($\text{m}^3/(\text{日}\cdot\text{m})$) のこと。
- 洗浄スローダウン ろ過池の洗浄終了段階で、段階的に洗浄速度を減少する方法。ろ

過開始直後は一時的にろ過水濁度が上昇しやすいが、これを抑える効果がある。

損失水頭

ろ過において、ろ層内や集水装置そのものによる通水抵抗や、ろ材間隙内への濁質の抑留に伴うろ材粒子間の水路が閉塞して通水抵抗が増すことによる圧力損失を静水頭で表したもの（下図参照）。



①から②や③にかけての圧力損失が損失水頭である（初期損失水頭=①-②）

図 ろ層内の水圧分布

管渠では、管内面の凸凹と流体との摩擦や、流入・流出及び、管断面の急拡・漸拡・急縮・漸縮、複数管の分岐・合流などにより失われるエネルギーを水頭で表したもの。

た 濁度

水の濁りの程度。精製水 1L 中に標準混和ポリスチレン 1mg を含むときの濁りを 3 度（または 3mg/L）とする。原水濁度は浄水処理に大きな影響を与え、浄水管理上の最も重要な指標の一つである。

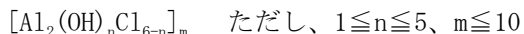
「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（平成 15 年 7 月 22 日厚生労働省告示第 261 号）」の以前は、精製水 1L 中にカオリン（白陶土）1mg を含むときの濁りを 1 度（または 1mg/L）としていた。

短絡流

沈澱池において流入水と池内水との間の温度差、または濁度差、あるいは流入時の慣性力などによって生じる理論滞留時間より短い時間で沈澱池出口に到達する流れのこと。短絡流は池内の流れを乱したり、滞水域をつくり、有効容量の実質的な低下や表面負荷率の増大を招くため沈澱効率を減少させる。

超高塩基度 PAC

PAC の主成分は次の一般式で表される。



ここで、塩基度は $n/6 \times 100\%$ で表され、日本水道協会規格では 45～65% であることとされている。この塩基度の違いにより、PAC は次の 3 種類に分類できる。

塩基度 50% 程度：最も広く使用されている

塩基度 60% 程度：寒冷地を中心に使用されている

塩基度 70% 程度：近年開発されたもので、まだ実績は多くないが、残留アルミニウム濃度の低減が期待できる

一般的には塩基度 70% 程度の PAC を“高塩基度 PAC”と称することが多いが、従前から使用されている塩基度 60% 程度の PAC と区別するため、ここでは塩基度 70% 程度の PAC を“超高塩基度 PAC”と称することとした。

沈降装置

沈澱効率を高めるために沈澱池内に設置する、傾斜板や傾斜管のこと。

な	二段凝集	通常の凝集沈澱に加えて、ろ過池流入水に凝集剤をごく少量注入して、微細な濁質分をろ過池で確実に除去する方法。
	二層ろ過	多層ろ過の一種で、2種類のろ材を用いたろ層でろ過する方法のこと。一般に上層にはアンストラサイト、下層には砂を用いる。通常採用されるろ過速度としては、単層ろ過で 120～150m/日に対し、二層ろ過では 200～360m/日である。
は	ハーディングー フィルター	自然平衡型ろ過池の一種であり、洗浄方法に特徴がある。ろ層及びろ層より下部を小区画に細分化し、洗浄は、ろ層の上を移動する低速の電動式走行台車に組み込まれた洗浄装置によって、小区画ごとに、ポンプでろ過中の他の区画の処理水を吸引して行う。
	pH値	水素イオンのモル濃度（水素イオン濃度）の逆数の常用対数値。ペーハーともいう。pH値 7 は中性、pH値 7 より値が小さくなるほど酸性が強くなり、値が大きくなるほどアルカリ性（塩基性）が強くなる。水の基本的な指標の一つであり、理化学的水質、生物学的水質、浄水処理効果、管路の腐食等に関係する重要な因子である。測定法は比色法とガラス電極法（pH値計）がある。
	表面負荷率	沈澱池において単位面積あたりの処理水量のことで、水面積負荷ともいう。表面負荷率を v 、流入水量を Q 、池の表面積（または池の底面積）を A とすれば、 $v=Q/A$ の関係となる。速度の次元をもっているため、上昇速度ということもある。 薬品沈澱池における表面負荷率は単層式沈澱池で 15～30mm/min、多階層式沈澱池で 15～25mm/min である。
	フミン酸	フミン質のうち、酸及びエチルアルコールに不溶で、アルカリ溶液に可溶な成分をフミン酸と呼んでいる。腐植酸ともいう。
	フミン質	土壌や泥炭などに含まれる動植物が微生物分解を受けて生成した分子量数百から数十万の天然有機物であり、腐植質ともいう。その成分は酸、アルカリ、アルコールに対する溶解度により、フミン酸、フルボ酸及びヒマトメラニン酸に分類される。また自然由来のトリハロメタン生成原因物質（前駆物質）として知られている。
	浮遊物質	水中に懸濁している粒径 $1\mu\text{m}$ ～2mm 程度の不溶解性物質のことをいう。SS とも記す。上水試験方法では、網目 2mm のふるいを通じた一定量の試料を $1\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターでろ過し、その残留物を 105～110℃で 2 時間乾燥し、秤量して求める重量法を定めている。濁度との間に、厳密な意味での相関関係はない。浄水処理、排水処理等に影響を及ぼす。
	不陸	急速ろ過池内の砂利やろ材の各層が何らかの理由により均一な層、層厚をしていない状態をいう。ろ層表面に極端に平面的な凹凸が見られることもある。不陸はろ層を洗浄する際の不均一な表面洗浄や逆流洗浄に起因することが多いが、その他にも池内の水流の関係で壁や池の隅の部分あるいはトラフ側面、固定式や回転式の表面洗浄パイプ付近に発生する。不陸はろ層厚の不足する場所ではろ過の効率を損ね、濁質がろ過水に表れるブレイクスルーを起こすことになる。自然に改善することはないので、根本的に原因を特定して改善を図る必要がある。
	ブレイクスルー	処理装置において、水中の不純物に対する許容捕捉量を超えた場合に処理水中に捕捉物質が流出する現象のこと。ろ過池の場合は、

ろ材の抑留能力が低いろ過初期やろ層内の許容捕捉量を超えたり、あるいは捕捉されていた粒子が剥離するときなどに濁質がろ過水中に漏出する現象で、濁質流出のこと。

フロック	凝集剤の注入により、原水中の浮遊物質やコロイドは荷電が中和されて反発力を失い、ファンデルワールス力により互いに吸着し、マイクロフロックと呼ばれる粒子塊を生じる。さらに、凝集剤の水和によって生じた水酸化アルミニウムなどの鎖状の高分子が、マイクロフロックどうしを結合し、直径数 mm に及ぶ大きな粒子塊を生じる。水分を多量に含み、フワフワしていて綿毛に似ているのでフロックと呼ばれる。フロックは、濁質そのものに較べ飛躍的に沈降性が向上するので、沈澱の前処理としてフロック形成が行われる。
ま 密度流	偏流の一種で、密度の異なる 2 種類の液相（例：塩水と淡水、冷水と温水、濁水と清澄水）が互いに境界を接して共存するとき起こる現象。横流式沈澱池において、急激な原水濁質の増加により、先行している低濁度の処理水が沈澱池内に滞在している間に、流入する密度が高い高濁度水が急速に沈潜し、効果的に沈澱処理されることなく流出側に出現する現象などがそれである。濁度差によるものを濁度密度流、温度差によるものを温度密度流という。
見かけの色度	→ 色度
や 有効容量	配水池などの総容量のうち実際に利用可能な容量をいい、具体的には高水位（HWL）と低水位（LWL）の間の容量をいう。
ら ろ過抵抗	ろ過操作全般にわたって発生する抵抗のことで、通常、ろ過前後の圧力差で示される。砂ろ過池においては、ろ層内の静水圧の低下が水頭で表される。
ろ層膨張率	逆流洗浄時に、砂が流動化することによりろ層内の砂粒子間の空間が広がり、見かけ上ろ層体積が膨張したようになる。このとき、膨張していないろ層体積に対する膨張したろ層体積の割合を膨張率という。膨張したろ層厚を L 、膨張していないろ層厚を L_0 とおけば（ろ過面積を一定として）、膨張率は $(L-L_0)/L_0 \times 100$ （%）で表すことができる。

【資料 2】中小事業者における浄水処理の実態調査結果

(平成 23 年度総括研究報告書より抜粋)

1. 研究方法

施設能力（計画浄水量）10,000m³/日以下の浄水場（急速ろ過方式）を対象とし、水質面及び維持管理面の課題等を把握するため、施設概要・施設諸元・原水状況・薬品注入操作及び施設運営管理等についての選択方式（一部記述式）設問によるアンケート調査を行い、中小事業体の抱える課題とその要因及び対応を整理した。

また、より詳細な原水悪化への対応の実態を把握するため、ヒアリング調査を実施し、高濁度原水の発生状況や水質異常時の対応方法・規程・管理体制などを整理した。

2. 研究結果

(1) アンケート調査

水道統計（平成 20 年版）から調査対象条件に合致する 419 事業体を抽出して調査票を発送し、130 事業体（140 浄水場）から回答（回答率は 31%）を得た。

1) 中小事業体が抱える課題

課題を原水水質面と運転管理面に分け、課題の要因及び対応状況について表 1 及び以下のとおり整理した。

原水水質面の課題があると回答した浄水場数は 42、そのうち高濁度は 16、藻類は 6 であった。また運転管理面については 30 浄水場が凝集不良を課題と回答した。

課題間の関連は表 2 に示すとおりで、凝集不良は原水水質の高濁度・藻類・低水温と関連があり、特に高濁度とは顕著な関連が見られた。

また、浄水施設の経年化（使用年数が法定耐用年数を超過）については、表 3 のとおり、機械設備が 77 浄水場、電気計装設備が 92 浄水場と、いずれも半数以上で経年化が見られた。

運転マニュアル未整備は全体の 35%（45 事業体）を占めた。また、凝集不良を課題と回答した浄水場の運転マニュアル整備率は 77% であ

表 1 原水水質と運転管理上の課題

原水水質	浄水場数	運転管理	浄水場数
高濁度	16	凝集不良	30
藻類	6	ジャーテストとの不一致	3
油混入	3	薬品使用量	13
臭気	4	沈澱汚泥の性状	4
低水温	2	沈澱水濁度	8
低濁度	1	ろ過水水質	13
その他	10	その他	19
計	42	計	90

表 2 水質面と運転管理上の課題の関連

		運転管理上の課題						計	
		凝集不良	ジャーテストとの不一致	薬品使用量	沈澱汚泥の性状	沈澱水濁度	ろ過水水質		その他
原水水質の課題	高濁度	11	1	1	1	3	0	3	20
	藻類	4	0	2	0	2	0	1	9
	油混入	1	0	0	0	1	0	1	3
	臭気	0	0	0	0	0	1	2	3
	低水温	2	0	0	1	0	0	0	3
	低濁度	0	0	0	1	0	0	0	1
	その他	0	0	0	0	0	3	4	7
	計	18	1	3	3	6	4	11	46

数値は浄水場箇所数（重複回答を含む。）

表 3 経年化浄水施設の状況

種別	全体施設		経年化施設		経年化施設率	
	施設数	施設能力 (m ³ /日)	施設数	施設能力 (m ³ /日)	施設数ベース	施設能力ベース
土木・建築	140	607.875	0	0	0.0%	0.0%
機械設備			77	332.687	55.0%	54.7%
電気計装設備			92	416.353	65.7%	68.5%

り、凝集不良を課題としない浄水場のマニュアル整備率 62%を上回った。

2) 水質面の課題の要因

表流水（自流水及びダム放流水の河川水）の水質面における課題を流域環境と水源種別に分類すると表 4 及び表 5 のとおりであり、山林を流域とする河川で、また、施設能力 5,000 以上 10,000m³/日以下の浄水場で高濁度を課題としている場合が多い。

表 4 原水水質の課題と流域環境との関連

種別	全体施設		経年化施設		経年化施設率	
	施設数	施設能力 (m ³ /日)	施設数	施設能力 (m ³ /日)	施設数ベース	施設能力ベース
土木・建築	140	607,875	0	0	0.0%	0.0%
機械設備			77	332,687	55.0%	54.7%
電気計装設備			92	416,353	65.7%	68.5%

(重複回答を含む。)

表 5 高濁度を課題とする規模別浄水場数

水源種別	施設能力 1,000 m ³ /日未満	1,000 以上 3,000 m ³ /日未満	3,000 以上 5,000 m ³ /日未満	5,000 m ³ /日以上	計
	河川自流水	3	2	1	
ダム放流水	0	0	1	2	3
伏流水	0	0	0	1	1
計	3	2	2	9	16

3) 凝集不良を課題とする浄水場の特徴

凝集不良を課題とした浄水場とそれ以外の浄水場に分類し、施設内容・原水水質の課題・施設能力等の要因別に比較した。

その結果、凝集不良の浄水場では、以下の特徴が見られた。

- ア 沈砂池及びアルカリ注入設備の保有率が高い。
- イ 原水水質の課題は、高濁度、藻類及び低水温の順であった。
- ウ 施設能力が 5,000m³/日以上浄水場の比率が高い。

4) 原水水質悪化への浄水場の対応

原水水質に課題があると回答した浄水場の取水操作での対応状況は表 7 のとおりであり、高濁度を課題とする浄水場数 16 のうち 11 が取水停止又は取水制限の対応を行ったと回答した。

(2) ヒアリング調査

高濁度の浄水処理への影響について実態の詳細を把握するため、ヒアリング調査を実施した。調査対象はアンケート調

表 6 凝集不良の関連項目

関連項目	分類	凝集不良を運転上の課題とした浄水場 (30箇所)		左以外の浄水場 (110箇所)	
		実数	割合	実数	割合
沈砂池	有り	12	40.0%	22	20.0%
	無し	18	60.0%	88	80.0%
急速攪拌池	混和時間(分)	3.24		3.61	
急速攪拌池混和方法	フラッシュミキサ	21	70.0%	62	56.4%
	ポンプ拡散	1	3.3%	1	0.9%
	水流(う流)	1	3.3%	3	2.7%
	その他	0	0.0%	1	0.9%
	不明	7	23.3%	43	39.1%
アルカリ剤注入設備	有り	21	70.0%	36	32.7%
	無し	9	30.0%	74	67.3%
運転マニュアル	有り	23	76.7%	62	62.0%
	無し	7	23.3%	38	38.0%
右記の原水水質局面において凝集不良が課題	高濁度	11	36.7%	5	4.5%
	藻類	4	13.3%	2	1.8%
	油混入	1	3.3%	2	1.8%
	臭気	0	0.0%	4	3.6%
	低水温	2	6.7%	0	0.0%
	低濁度	0	0.0%	1	0.9%
	-(注)	12	40.0%	96	87.3%
施設能力	~1000m ³ /日	1	3.3%	18	16.4%
	~3000m ³ /日	7	23.3%	34	30.9%
	~5000m ³ /日	5	16.7%	26	23.6%
	5000m ³ /日~	17	56.7%	32	29.1%
施設経年化	土木・建築	0	0.0%	0	0.0%
	機械設備	20	66.7%	57	51.8%
	電気計装設備	21	70.0%	71	64.5%

注) 原水水質の課題としては凝集不良を回答しなかった浄水場

表 7 原水水質悪化に対する浄水場の対応

課題	計	浄水場の対応				未回答
		取水停止	取水制限	通常取水	その他	
高濁度	16	7	4	2	0	3
藻類	6	0	0	3	1	2
油混入	3	3	0	0	0	0
臭気	4	1	0	2	1	0
低水温	2	0	0	2	0	0
低濁度	1	0	0	0	0	1
その他	10	1	0	4	2	3
計	42	13	6	18	6	9

査対象の浄水場のほか、鉄系凝集剤（PSI）を導入している浄水場、急速ろ過方式から膜ろ過方式へ変更した浄水場（計画中も含む。）及び大規模事業者の浄水場とした。調査内容は高濁度原水の発生状況や、水質異常時の対応方法・規程・管理体制などとした。

表 8 にヒアリング調査対象事業者を示す。

1) 高濁度原水の発生状況

集中豪雨等により濁度が 1,000 度を超えたのは、A～C の 4 事業者であった。このうち B 事業者では、集中豪雨が近年頻繁に発生しており、平成 19 年 6 月の豪雨では 10,000 度を超えた。A 事業者では、平成 22 年 8 月に水源貯水池法面が豪雨により崩壊して貯水池が泥水化し、濁水が浄水場へ流入した。C 事業者や D 事業者では、集中豪雨により原水濁度が急激に上昇する回数が近年増加傾向にある。

その他の事業者では、洪水調節や発電用水等のダム放流によって濁度が急激に上昇する例や、集中豪雨による濁水が水源ダムに流入し長期に亘り高濁度状態が続く例が見られた。

2) 浄水場の対応

a. 異常高濁度への対応

B 事業者では原水の急激な濁度上昇により取水停止が遅れ、高濁度水が浄水場へ流入し、復旧に数日を要した。対策として運用規程を見直す一方、滞水池（原水調整池）を設置して取水停止時の水源を確保している。

A 事業者は貯水池の泥水が浄水場に流入し、復旧に数日を要した。復旧後も濁度が浄水処理能力を超える状態が続き、応急的な高分子凝集剤の使用により長期に亘る高濁度水の処理に対応した。

C 事業者や D 事業者では取水管理規程や運用規程を整備し、取水停止や取水制限、取水再開を適切に行い給水への影響を回避し、G 事業者等は適切な凝集剤注入率や高塩基度 PAC による浄水処理で断水を回避している。

ダム貯留水の放流による影響を受けている E 事業者や H 事業者では、ダム管理側からの放流情報を事前入手し、浄水処理での対応を図っている。

b. 鉄系凝集剤の使用

鉄系凝集剤を使用している 2 事業者（浄水場）では凝集剤を PAC から PSI へ変更した。変更の理由は浄水汚泥の有効利用や浄水中の残留アルミニウム問題への対応などである。2 事業者とも PSI 導入後の運転期間が短く、現状では凝集剤の変更による浄水処理の改善効果は明確となっていない。

表 8 ヒアリング実施事業者

事業者	施設能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)	着目点
北海道 A 事業者	1,716	断水（取水停止判断）
北海道 B 事業者	67,582	断水の長期化（取水停止判断）
北海道 C 事業者	7,920	高濁度原水（施設運用方法）
北海道 D 事業者	10,900	高濁度原水（施設運用方法）
北海道 E 事業者	5,960	浸漬膜による高濁度への対応
北海道 F 事業者	94,867	施設更新 （急速ろ過→膜ろ過への変更）
埼玉県 G 事業者	20,000	ダム放流による濁度上昇
静岡県 H 事業者	172,800	高濁度原水、沈澱池処理性に問題 （流出濁度）
長野県 I 事業者	12,400	PSI 利用
徳島県 J 事業者	99,000	PSI 利用
鹿児島県 K 事業者	110,000	高濁度原水、沈澱池処理性に問題 （流出濁度）
鹿児島県 L 事業者	7,700	凝集沈澱+前ろ過+緩速ろ過採用

c. 浄水方式の変更

急速ろ過方式から膜ろ過方式に変更したE事業体の原水水質は、上流のダム放流時や集中豪雨時に濁度が急上昇する他、降雨時には流域の牧場から堆肥等が流入し、大腸菌・アンモニア態窒素・有機物濃度が上昇するなど浄水処理対応が困難な性状である。このため運転管理は熟練技術者の豊富な経験を要したが、経験知が適切に継承できず運転管理が次第に困難となったため、施設更新に伴い運転管理面の簡素化に重点を置き、浄水方式をE事業体の原水性状と施設能力に適合したフローに変更した。

また、膜ろ過方式へ変更を予定しているF事業体では、変更理由をクリプトスポリジウム対策、運転管理の簡素化、膜施設の将来性、敷地面積の制約としており、施設・維持管理の両面の簡素化が大きな要素となっている。

【資料 3】 チェックシート (維持管理の現状評価)

分類	No.	チェック項目	チェック欄 (現在の状況)	実施日		実施者	改善の意義
				年	月 日		
日常の現場管理	(1)	職員体制(委託含む)	<input type="checkbox"/> ①職員数が十分で、専門職(設備、水質)もいる <input type="checkbox"/> ②職員数あるいは専門職が不足している <input type="checkbox"/> ③無人である	②増員や専門職の配置 ③巡回の強化、常駐職員の配置		・管理体制の強化 ・技術継承	
	(2)	水源流域や取水点の定期的バトロール	<input type="checkbox"/> ①実施している <input type="checkbox"/> ②実施していない	②定期的な実施		・流域環境の変化の把握 ・河川の堆砂や河道の状況の把握 ・関係機関との連携強化	
	(3)	取水口や沈砂池の定期的清掃(土砂や夾雑物の除去)	<input type="checkbox"/> ①実施している <input type="checkbox"/> ②実施していない	②定期的な実施、オイルフェンスの常設(夾雑物の混入防止)		・安定取水 ・流入土砂の減量	
	(4)	沈澱池の沈降装置の定期的清掃	<input type="checkbox"/> ①実施している <input type="checkbox"/> ②実施していない	②定期的な実施		・沈澱不良の回避	
	(5)	凝集沈澱の定期的な目視確認(フロック形成・沈降、キャリアーオーバー等)	<input type="checkbox"/> ①実施している <input type="checkbox"/> ②実施していない	②定期的な実施		・処理の良否や悪化の予兆の把握	
	(6)	現場における定期的な薬品注入量の実測	<input type="checkbox"/> ①しており、計器指示値とほぼ同じである <input type="checkbox"/> ②しているが、計器指示値と異なる <input type="checkbox"/> ③していない	②注入量計の調整、薬注機の最大負荷試験の実施 ③実測の実施		・処理効果の確実な発現 (実際の薬品注入量が設定値と異なると、期待した効果が得られない)	
	(7)	定期的なジャーテスト	<input type="checkbox"/> ①実施している <input type="checkbox"/> ②水質異常時のみ実施している <input type="checkbox"/> ③実施していない	②定期的な実施と結果の記録 ③同上		・凝集用薬品の適正注入率の把握 ・技術継承	

分類	No.	チェック項目	チェック欄 (現在の状況)	状況に応じた改善策	改善の意義	
現場管理 の 日常 の	(8)	定期的な水質計器の保守点検	<input type="checkbox"/> ①メーカー推奨の頻度・内容で実施している <input type="checkbox"/> ②メーカーの定期点検のみ実施している <input type="checkbox"/> ③実施していない	②定期的な実施と結果の記録 ③同上	・正確な原水水質や処理水質の把握(誤った情報をもとに処理条件を設定しても、期待した効果は得られないだけでなく、対応を誤ることになる)	
	(9)	凝集用薬品の注入順序	<input type="checkbox"/> ①pH調整剤を均一に混和した後に凝集剤を注入している <input type="checkbox"/> ②pH調整剤と凝集剤を同じ位置に注入している <input type="checkbox"/> ③前アルカリの注入設備がない	②凝集剤注入の前にpH調整剤を均一に混和できるよう変更 ③設備要否の再検討	・処理効果の確実な発現 (凝集では、pH値やアルカリ度を適正条件に整えることが必要)	
	(10)	凝集用薬品の注入点	<input type="checkbox"/> ①速やかに混和される、攪拌機直近や堰落部に滴下している <input type="checkbox"/> ②注入点や方法が①以外の状況である	②攪拌機直近や堰落部への滴下に変更	・混和効率の改善 ・薬品使用量の削減	
	(11)	凝集用薬品の注入能力	<input type="checkbox"/> ①悪化時の原水水質に対して十分な能力の注入設備を有している <input type="checkbox"/> ②注入設備の能力不足が問題にならない	②注入設備の増強	・薬品注入設備の能力不足を原因とする処理悪化や取水制限の回避	
	(12)	薬品混和池内の流動	<input type="checkbox"/> ①乱流と渦流が生じている <input type="checkbox"/> ②共回りや短絡流が生じている	②流動特性の改善(阻流壁の設置、阻流板の増設等)	・混和効率の改善 ・薬品使用量の削減	
	(13)	沈殿池内の流れ	<input type="checkbox"/> ①おむね均等に流れており、乱れない <input type="checkbox"/> ②短絡流や密度流によるフロックのキャリアーオーバーが著しい場合がある	②施設改良(阻流壁や整流壁の設置等)、運転強化(高濁度時の排泥強化)	・沈殿処理水濁度の改善	
	(14)	横流式沈殿池の排泥(その1:排泥不良について)	<input type="checkbox"/> ①ほとんど発生しない <input type="checkbox"/> ②高濁度時には生じやすい <input type="checkbox"/> ③日常的に生じている	②排泥頻度の調整 ③施設改良	・沈殿処理水濁度の改善	
	運転状況、施設仕様・規模					

分類	No.	チェック項目	チェック欄（現在の状況）	状況に応じた改善策	改善の意義
運転状況、施設仕様規模	(15)	横流式沈澱池の排泥 （その2：排泥操作に伴 うキャリアオーバーに ついて）	<input type="checkbox"/> ①ほとんど発生しない <input type="checkbox"/> ②高濁度時には生じやすい <input type="checkbox"/> ③日常的に生じている <input type="checkbox"/> ①排泥不足 ^(注) はほとんど発生しない <input type="checkbox"/> ②高濁度時に排泥不足 ^(注) が生じやすい <input type="checkbox"/> ③日常的に排泥不足 ^(注) が生じている （注）スラリー濃度やスラリー界面の上昇といった 状況を招く	②排泥頻度の調整（過堆積の防 止） ③掻寄速度等の操作方法の見直 し	・沈澱処理水濁度の改善
	(16)	高速凝集沈澱池の排 泥	<input type="checkbox"/> ①1.5～3日ごと <input type="checkbox"/> ②3日以上 <input type="checkbox"/> ③数時間～1日ごと	②排泥頻度の調整、底部排泥の実 施 ③同上	・沈澱処理水濁度の改善
	(17)	ろ過池1池あたりの洗 浄間隔 （ハーデンジフィルタ を除く）	<input type="checkbox"/> ①ろ膨張率が20～30%で、10分前後実施 <input type="checkbox"/> ②洗浄強度が①以外の状況である	②1.5～3日ごとに実施 ③1.5～3日ごとに実施（ただし、ろ 過抵抗やろ過水濁度に問題が 生じるのであれば、ろ過砂管理 の適正化や施設改良が必要）	・濁質の漏洩防止（②の場合） ・浄水ロスの抑制（③の場合）
	(18)	ろ過池の逆流洗浄強度 （ハーデンジフィルタ を除く）	<input type="checkbox"/> ①定期的な調査を行い、状況に応じて更生や補 砂を実施している <input type="checkbox"/> ②調査や更生等を行っていない、あるいは、ろ 層が著しく薄くなっていることがある	②洗浄流速や洗浄時間の調整	・ろ層内への濁質の蓄積防止（洗 浄不足の場合） ・浄水ロスの抑制（強度過剰の場 合）
	(19)	ろ過砂の管理	<input type="checkbox"/> ①含水率70%以下のケーキが得られており、機 械脱水の場合は日頃は平日日中のみの運転 となっている <input type="checkbox"/> ②容量や処理能力の不足により、ケーキ含水率 が高くなる場合がある	②定期的な調査や更生、補砂等の 実施	・処理効果（ろ過）の維持
	(20)	排水処理施設の処理 能力	<input type="checkbox"/> ②排水処理施設の増強	②排水処理施設の増強	・排水処理施設の能力不足を原因 とする処理悪化や取水制限の回 避

分類	No.	チェック項目	チェック欄（現在の状況）	状況に応じた改善策	改善の意義
運転状況、施設仕様・規模	(21)	濁度計やpH計の整備状況	<input type="checkbox"/> ①原水と浄水だけでなく、沈殿処理水やろ過水も連続監視している <input type="checkbox"/> ②沈殿処理水やろ過水の連続監視は行っていない <input type="checkbox"/> ③未整備の地点・項目がある	②手分析(簡易測定)による補完、計器の整備 ③同上	・水質変化の早期把握
	(22)	濁度計の仕様と管理(特に原水濁度計)	<input type="checkbox"/> ①実際の変動範囲に見合った測定範囲を有する濁度計を整備し、レンジ切替の都度、校正を実施している <input type="checkbox"/> ②十分な測定範囲を有する濁度計は整備しているが、管理は不適切である(濃度に見合ったレンジ切替や切替都度の校正を実施していない) <input type="checkbox"/> ③実際の変動範囲に対して測定範囲が狭い(あるいは広い)	②適切な管理の実施 ③適正な測定範囲の濁度計の整備と適切な管理の実施	・正確な原水水質や処理水質の把握(誤った情報をもとに処理条件を設定しても、期待した効果は得られないだけでなく、対応を誤ることになる)
平常時の処理の良否	(23)	沈殿処理水濁度	<input type="checkbox"/> ①安定的に1度以下を達成している <input type="checkbox"/> ②日頃から1度を超えることが多い	②原因(No.(4), (9)~(15))の調査と改善	・濁度やアルミニウム管理の改善、強化 ・ろ過池への負荷の抑制
	(24)	ろ過水濁度	<input type="checkbox"/> ①安定的に0.1度以下を達成している <input type="checkbox"/> ②洗浄後の再開時に0.1度を超過する <input type="checkbox"/> ③洗浄後でも0.1度を超過することが多い	②洗浄スローダウンの実施、捨水の実施 ③沈殿処理水濁度の改善、ろ過砂の管理の実施	・クリプトスポリジウム対策の実施、強化
情報等の管理	(25)	河川や流域の特性	<input type="checkbox"/> ①各種情報(水位・雨量観測点、汚濁源、土地利用等)を収集・整理し、原水水質に及ぼす影響(リスク)を検討し把握している <input type="checkbox"/> ②各種情報は把握しているが、整理や検討は行っていない <input type="checkbox"/> ③各種情報の把握は不十分である	②情報整理とリスク検討の実施 ③情報の収集・整理とリスク検討の実施	・気象や水質変化の早期把握 ・特に留意すべき水質項目の把握 ・技術継承

分類	No.	チェック項目	チェック欄（現在の状況）	状況に応じた改善策	改善の意義
	(26)	原水・浄水や各浄水工程の水質	<input type="checkbox"/> ①各種データ(水質と運転状況)を記録し、季節変化や相互の関連を分析している <input type="checkbox"/> ②各種データは記録しているが、分析は行っていない <input type="checkbox"/> ③ほとんど記録がない	②データ分析の実施 ③記録とデータ分析の実施	・平常の変動範囲の把握 ・技術継承
情報等の管理	(27)	過去の高濁度原水時のデータ	<input type="checkbox"/> ①各種データ(雨量、河川流況、原水・処理水水質、対応状況等)を記録し、相互の関連を分析している <input type="checkbox"/> ②各種データは記録しているが、分析は行っていない <input type="checkbox"/> ③ほとんど記録がない	②データ分析の実施 ③記録とデータ分析の実施	・運転管理指標、基準の設定に向けた基礎情報の蓄積 ・技術継承
	(28)	施設等の修繕・更新	<input type="checkbox"/> ①履歴を管理し、予防保全の考え方に基づき計画的に実施している <input type="checkbox"/> ②履歴は残しているが、修繕等は事後保全として実施している <input type="checkbox"/> ③履歴がほとんどない	②予防保全の実施 ③履歴の記録と予防保全の実施	・安定的な運転の実現 ・技術継承
水質異常時等の管理	(29)	水源水質に関する関係機関との連絡体制（流域の水道事業者や河川管理者、環境行政機関等）	<input type="checkbox"/> ①連絡体制が整備され、異常時には連絡がある等、実際に機能している。 <input type="checkbox"/> ②連絡体制はあるが、やや形骸化している。 <input type="checkbox"/> ③連絡体制はない。	②連絡体制の運用、連携目的・意義の再確認 ③連絡体制の整備と運用	・異常の早期把握 ・適切な初期対応の実施
	(30)	水質異常の把握から着水井到達までの時間	<input type="checkbox"/> ①関係機関との連絡体制や水質計器の整備等により、1～数時間前にはおおむね把握できる。 <input type="checkbox"/> ②着水井に到達するまでは把握できない。	②連絡体制の整備、連絡体制の運用方法の見直し、水質計器の整備	・異常の早期把握 ・適切な初期対応の実施

分類	No.	チェック項目	チェック欄（現在の状況）	状況に応じた改善策	改善の意義
水質異常時等の管理	(31)	緊急時体制	<input type="checkbox"/> ①マニュアル等により配備計画が整備されており、定期的な対応訓練も実施している。 <input type="checkbox"/> ②マニュアル等はあるが、対応が必要になったことが無く、訓練も行っていない。 <input type="checkbox"/> ③マニュアル等はない。	②対応訓練の実施 ③マニュアル等の整備、対応訓練の実施	・状況に応じた体制の早期構築
	(32)	異常の判断基準、管理目標	<input type="checkbox"/> ①取水制限・停止の判断基準や、処理工程ごとの管理目標を定めている。 <input type="checkbox"/> ②定めていない、あるいは定めてはいるが具体的にでない	②出来るかぎり具体的な判断基準や管理目標の設定	・主観的判断の排除 ・安定的な品質の確保
	(33)	水質事故対応マニュアル等の整備	<input type="checkbox"/> ①整備している <input type="checkbox"/> ②整備していない	②マニュアルの整備	・事故拡大の防止
	(34)	水安全計画の整備	<input type="checkbox"/> ①整備している <input type="checkbox"/> ②整備していない	②水安全計画の整備 （難しい場合は、最優先項目等からの段階的な取り組みも有効）	・安定的な品質の確保 ・技術継承

【資料 4】 現有施設の諸元整理様式例

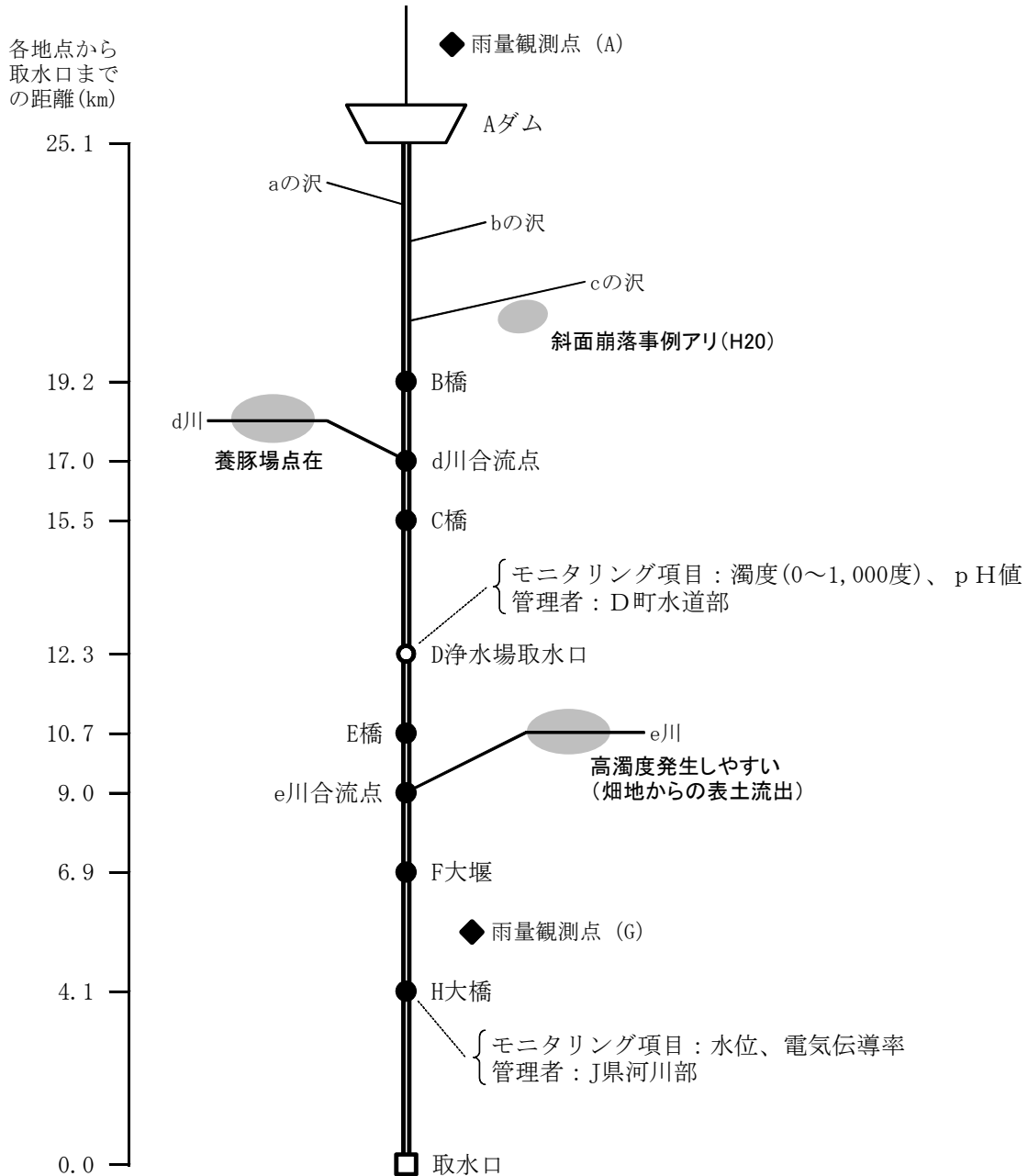
施設名・項目	記入要否	記入欄	単位	評価基準		備考
				良	不可	
総則	計画最大水量 平均 最大	必須 必須	m ³ /日	把握している	把握していない	施設により異なる場合は、もともとも小さい値を記入
導水施設	計画原水濁度 最大	必須	度	把握している	把握していない	
原水調整池	口径・延長	必須	m	把握している	把握していない	自然流下の場合には、適宜水位を考慮
	有効容量	必須	m ³	把握している	把握していない	
	滞留時間	必須	分	把握している	把握していない	
	池数	施設有の場合	池	把握している	把握していない	
前凝集	有効容量	必須	m ³ (全池計)	把握している	把握していない	PAC、硫酸ばんど、PSI 等 凝集剤としての注入率
	滞留時間	必須	時間	把握している	把握していない	
	薬品種類	必須	—	把握している	把握していない	
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
後凝集 (二段凝集)	薬品種類	設備有の場合	—	把握している	把握していない	PAC、硫酸ばんど、PSI 等 凝集剤としての注入率
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
前アルカリ	薬品種類	設備有の場合	—	把握している	把握していない	苛性ソーダ、消石灰、ソーダ灰 等 100%濃度換算注入率
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
前塩素	薬品種類	設備有の場合	—	把握している	把握していない	次亜塩素酸ナトリウム、液化塩素 等 有効塩素としての注入率
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
中塩素	薬品種類	設備有の場合	—	把握している	把握していない	次亜塩素酸ナトリウム、液化塩素 等 有効塩素としての注入率
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
後塩素	薬品種類	設備有の場合	—	把握している	把握していない	次亜塩素酸ナトリウム、液化塩素 等 有効塩素としての注入率
	計画注入率	必須	mg/L	能力は十分である	能力が不足	
凝集剤貯蔵槽	槽数	必須	槽	2	1	[計画最大水量]×[平均注入率]の使用量に対する日数
	有効容量	必須	m ³ (全槽計)	把握している	把握していない	
アルカリ剤 貯蔵槽	槽数	必須	槽	2	1	連続使用でない場合は10日以上で「良」
	有効容量	必須	m ³ (全槽計)	把握している	把握していない	
塩素剤貯蔵槽	槽数	必須	槽	2	1	連続使用でない場合は10日以上で「良」
	有効容量	必須	m ³ (全槽計)	把握している	把握していない	
薬品混和池 (前凝集)	混合方式	必須	—	把握している	把握していない	迂流式、フラッシュミキサー、ポンプ機件 等
	池数	必須	池	2以上	0	
	有効容量	必須	m ³ (全池計)	把握している	把握していない	
	滞留時間	必須	分	1~5	1以下	
	攪拌強度 (G値)	必須	秒 ⁻¹	500以上	500~350	350以下

施設名・項目	記入要否	記入欄	単位	評価基準		備考		
				良	不可			
フロック形成池	混合方式	施設有の場合	池	把握している	把握していない	逆流式、機械式等		
	池数	〃	池	2以上	1			
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	把握していない			
	滞留時間	〃	分	20~40	20以下			
	周辺速度	該当方式の場合	cm/秒	15~80	左記以外		機械式の場合	
	平均流速	〃	cm/秒	15~30	左記以外			
	攪拌強度(GT値)	必須	〃	23,000~210,000	左記以外		逆流式の場合	
	形式	施設有の場合	〃	把握している	把握していない			
	薬品沈澱池	池数	〃	池	2以上		1	横流式沈澱池、横流式傾斜板沈澱池、上向流式傾斜管沈澱池等
		池長:池幅比	〃	〃	3:1~8:1		3:1以下	
横流式		〃	mm/分	15~30	30以上			
横流式傾斜板		〃	mm/分	4~9	9以上			
上向流式傾斜管		〃	mm/分	7~14	14以上			
横流式		〃	m/分	0.3以下	0.3以上			
横流式傾斜板		〃	m/分	0.6以下	0.6以上			
上向流式傾斜管		〃	mm/分	80以下	80以上	平均上昇流速として		
堰負荷		施設有の場合	m/日/m	500以下	500以上			
高速凝集沈澱池		排泥方式	〃	〃	把握している	把握していない	真空式、気圧式、全面ホツパ式、池を空にする方式	
	排泥量	〃	m/回/池	把握している	把握していない			
	形式	施設有の場合	〃	把握している	把握していない	スラリー循環形、スラッジプランケット形、脈動形、複合形		
	池数	〃	池	2以上	1			
	表面負荷率	〃	mm/分	40~60	60以上			
	滞留時間	〃	分	1.5~2.0	1.5以下			
	堰負荷	〃	m/日/m	350以下	350以上			
	排泥量	〃	m/回/池	把握している	把握していない	重力式(水位制御形、自然平衡形等)、圧力式等		
	形式	必須	〃	把握している	把握していない			
	急速ろ過池	池数	〃	池	2以上	1	〃	
ろ過面積		〃	m	把握している	把握していない			
ろ過速度		〃	m/日	120~150	150以上	二層の場合は240までが良		
ろ過構成		〃	〃	把握している	把握していない			
ろ材種類		〃	〃	把握している	把握していない	単層、二層		
総ろ層厚		〃	cm	60~70	60未満			
初期水頭		必須	〃	把握している	把握していない	ハーフインジを除く		
全損失水頭		〃	m	通常のろ過継続時間	把握していない			
浄水池		洗浄方法	〃	〃	把握している	把握していない		表洗+逆洗、空洗+逆洗、逆洗のみ 洗浄ポンプ、洗浄タンク(自然流下)、自己水洗浄型等
		洗浄用水供給方法	〃	〃	把握している	把握していない		
	洗浄排水量	〃	m/回/池	把握している	把握していない			
	洗浄時間	〃	分/回/池	把握している	把握していない			
	最短洗浄間隔	〃	分	把握している	把握していない			
	池数	必須	〃	池	2以上	洗浄タンクへの揚水時間		
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	把握していない			
	設計低水位(LWL)	〃	m	池底より0.15以上	池底より0.15未満			
	設計高水位(HWL)	〃	m	LWL+3~6	LWL+3未満			
	運用水位	〃	m	把握している	把握していない			
滞留時間	〃	時間	1以上	1未満				

施設名・項目	記入要否	記入欄	単位	評価基準			備考
				良	可	不可	
配水池 (配水池)	池数	必須	池	2以上	—	1	把握していない 池底より0.15未満 LWL+3未満 把握していない 12未満
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	—	—	
	設計底水位	〃	m	池底より0.15以上	—	—	
	設計高水位	〃	m	LWL+3~6	LWL+6以上	—	
	運用水位	〃	m	把握している	—	—	
	滞留時間	〃	時間	12以上	—	—	
排水池	池数	必須	池	2以上	—	1	把握していない
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	—	1未満	
排泥池	有効容量(1池あたり)	〃	m(全池計)	1以上	—	—	る過池1池の1回分の洗淨排水量に対する割合。状況に応じて捨水 1回分排泥量に対する割合。(人力排泥の場合は1日分に対する割合)
	池数	必須	池	2以上	—	1	
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	—	把握していない	
	有効容量(1池あたり)	〃	m(全池計)	1以上	—	1未満	
濃縮槽	槽数	必須	槽	2以上	—	1	把握していない
	有効容量	〃	m(全池計)	把握している	—	把握していない	
	滞留時間	〃	時間	24~48	48以上	24以下	
	固形物負荷	〃	kg/m ² /日	10~20	10以下	20以上	
	台数	必須	台	2以上	—	1	
脱水機	運転時間	〃	時間	通常は平日昼間のみ 高濁度時は時間延長	—	—	土日運転が常態
	池数	必須	池	2以上	—	1	
天日乾燥床	ケキ含水率	〃	%	60以下	60~85	85以上	

【資料 6】 水源河川のフロー図作成例

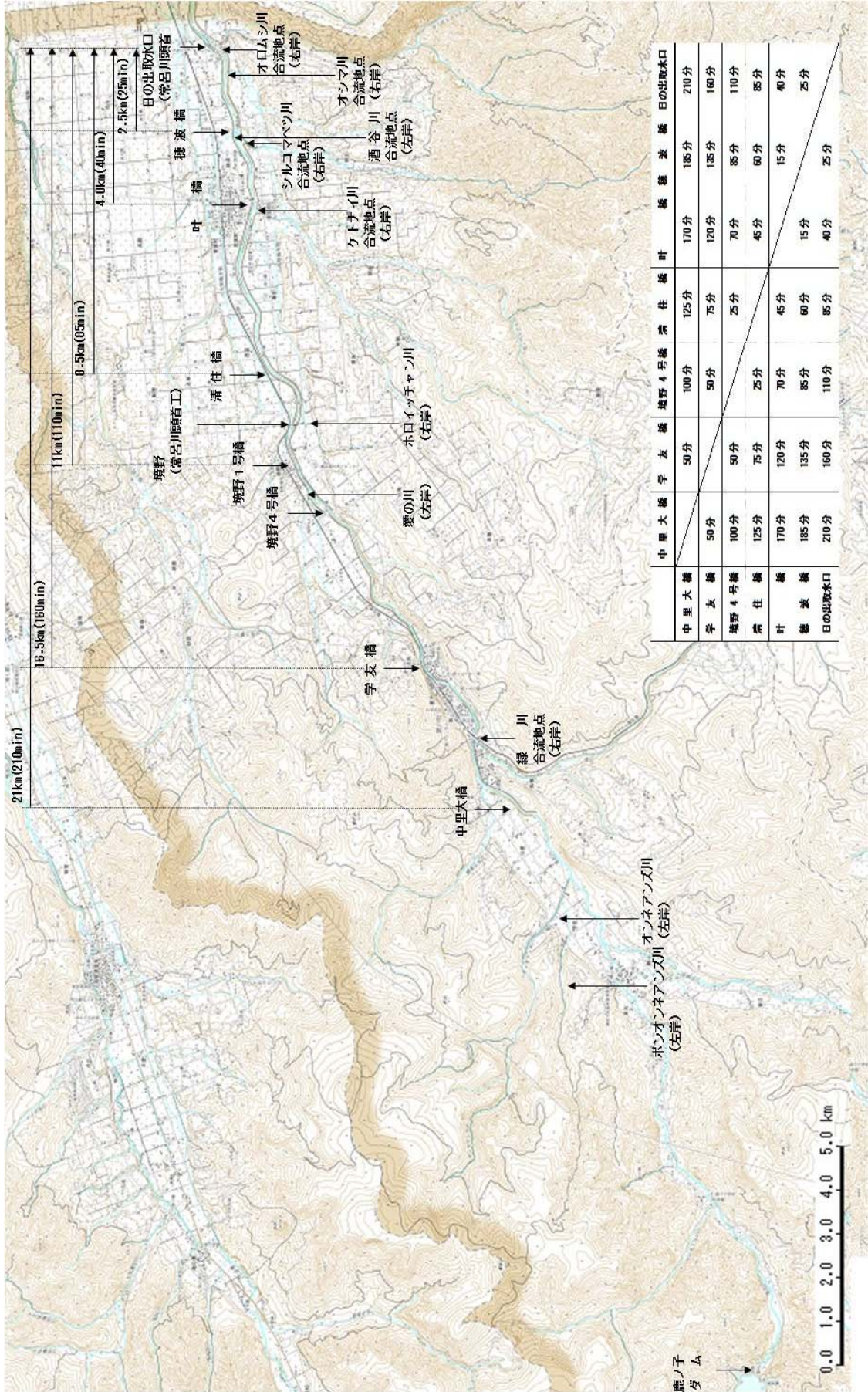
(参考例) 流域情報を併記した例



各地点から取水口までの到達時間

河川流量 \ 地点	Aダム	B橋	d川合流点	C橋	D浄水場取水口	E橋	e川合流点	F大堰	H大橋
10m ³ /sec (平均流量)	9:05	6:56	6:09	5:36	4:27	3:52	3:15	2:29	1:29
50m ³ /sec	2:01	1:32	1:22	1:14	0:59	0:51	0:43	0:33	0:19
100m ³ /sec	1:08	0:52	0:46	0:42	0:33	0:29	0:24	0:18	0:11

(事例) 北見市企業局の例 [17] 《ポイント》 既存の地形図を利用した例



【資料 7】高濁度原水の事例整理及び分析方法の一例

(1) 日報様式の例

- ①：この例では勤務交代時を一日の区切りとしている
(任意に設定すればよい)
- ②：必ず、集計欄を設ける
- ③：実測を行い、記録を残す
(注1) 日報と同様に月報や年報も作成する
(その場合、実測欄は不要)
(注2) 手書きである必要はないが、日頃の数値を掴む
努力は必要である

1. 水質日報

濁度 度	取水		着水		薬品量和水		沈澱処理水		ろ過水		送水				
	pH値	濁度	色度	pH値	アルカリ度	pH値	アルカリ度	濁度	残留塩素	色度	pH値	濁度	残留塩素	濁度	残留塩素
9時															
10時															
11時															
12時															
13時															
14時															
15時															
16時															
17時															
18時															
19時															
20時															
21時															
22時															
23時															
24時															
1時															
2時															
3時															
4時															
5時															
6時															
7時															
8時															
最大															
最小															
平均															
合計															

①

2. 水量日報

着水井 水位 m	取水・着水		1号沈澱池		2号沈澱池		沈澱池		1号ろ過池		4号ろ過池		浄水池		場内		配水池		
	取水量	着水井 返送量	流入 水量	水位	流入 水量	水位	総流入 水量	ろ過 水量	ろ過 水量	損失 水頭	ろ過 水量	損失 水頭	水位	送水量	給水量	水位	流入 水量	流出 水量	
9時																			
10時																			
11時																			
12時																			
13時																			
14時																			
15時																			
16時																			
17時																			
18時																			
19時																			
20時																			
21時																			
22時																			
23時																			
24時																			
1時																			
2時																			
3時																			
4時																			
5時																			
6時																			
7時																			
8時																			

②

3. 薬注日報

注入量 L	前アルカリ		前次垂		中次垂		後次垂		薬品貯蔵槽 液位					
	注入量 (実測)	注入率 mg/L	注入量 (実測)	注入率 mg/L	注入量 (実測)	注入率 mg/L	注入量 (実測)	注入率 mg/L	No.1 PAC	No.1 苛性	No.2 PAC	No.2 苛性	No.1 次垂	No.2 次垂
9時														
10時														
11時														
12時														
13時														
14時														
15時														
16時														
17時														
18時														
19時														
20時														
21時														
22時														
23時														
24時														
1時														
2時														
3時														
4時														
5時														
6時														
7時														
8時														

4. ろ過池洗浄・排泥日報

洗淨 ろ過池 号池	開始 時刻	洗淨 ろ過 時間	ろ過池洗浄				排水池				排泥池							
			表洗 水量	逆洗 水量	洗淨 水量 合計	洗淨 水槽 水位	水位	流入 水量	流出 水量	洗淨池 1号 排泥量	洗淨池 2号 排泥量	水位	流入 水量	流出 水量				
9時																		
10時																		
11時																		
12時																		
13時																		
14時																		
15時																		
16時																		
17時																		
18時																		
19時																		
20時																		

③

(2) 高濁度原水の履歴一覧表の例

通番	発生日	雨量(mm)		原水濁度		薬品注入率(最高)		取水制限		取水停止		給水停止		特記事項
		総雨量	10分間最大	最高濁度(度)	高濁度継続時間	PAC(mg/L)	前アルカリ(mg/L)	前塩素(mg/L)	最小取水量(m ³ /hr)	開始	終了	実施時間	開始	
1	年月日～年月日									/	/	/	/	
2	年月日～年月日									/	/	/	/	
3	年月日～年月日									/	/	/	/	
4	年月日～年月日									/	/	/	/	
5	年月日～年月日									/	/	/	/	
6	年月日～年月日									/	/	/	/	
7	年月日～年月日									/	/	/	/	
8	年月日～年月日									/	/	/	/	
9	年月日～年月日									/	/	/	/	
10	年月日～年月日									/	/	/	/	
11	年月日～年月日									/	/	/	/	
12	年月日～年月日									/	/	/	/	
13	年月日～年月日									/	/	/	/	
14	年月日～年月日									/	/	/	/	
15	年月日～年月日									/	/	/	/	
16	年月日～年月日									/	/	/	/	
17	年月日～年月日									/	/	/	/	
18	年月日～年月日									/	/	/	/	
19	年月日～年月日									/	/	/	/	
20	年月日～年月日									/	/	/	/	

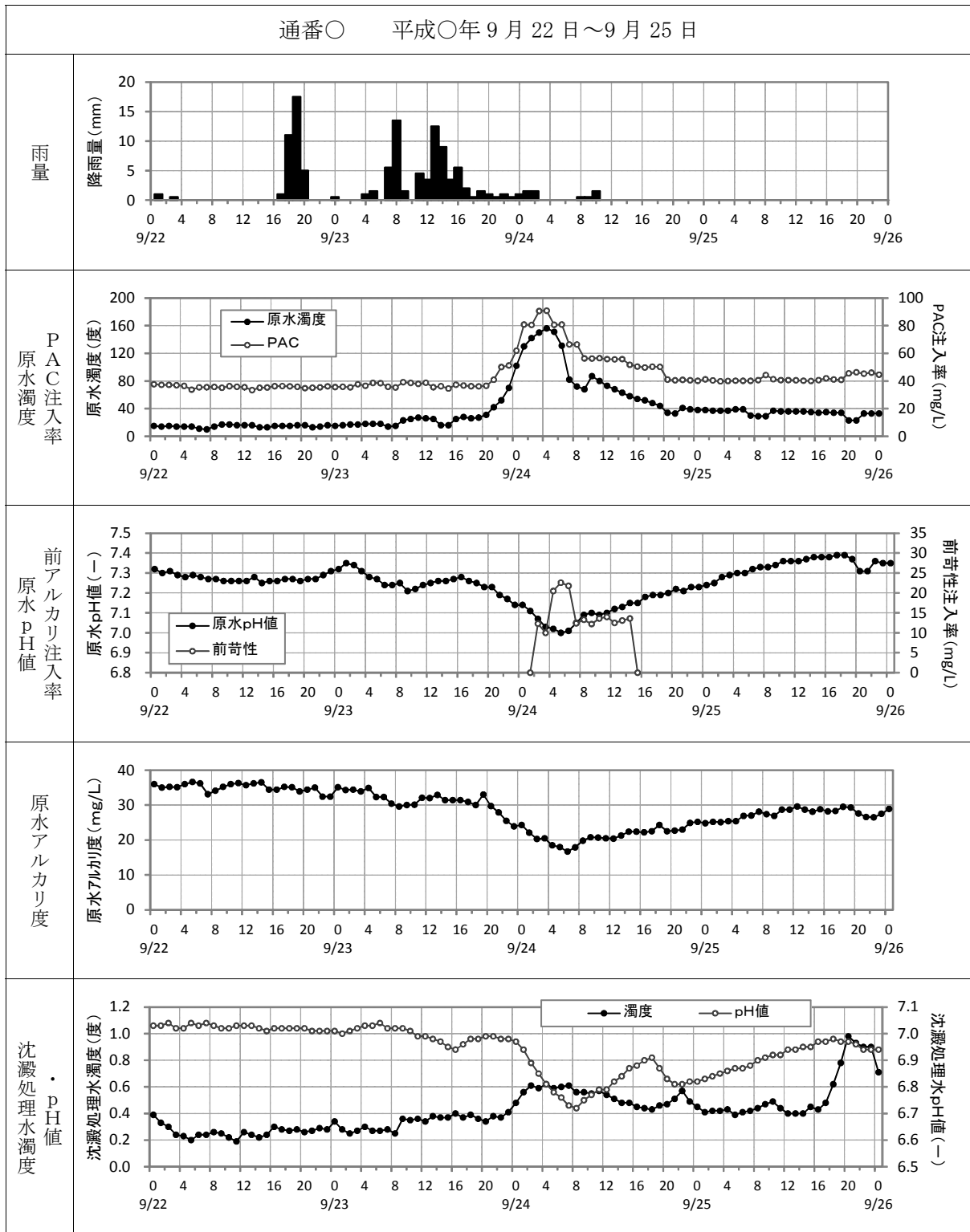
《ポイント》 ☞ このようない覧表を用意しておくこと、気象予報や水源流域の状況をもとに、来たる高濁度原水の程度や対応レベルを予想しやすい。

☞ 別途、通番ごとに雨量や水質、薬品注入率等の経時変化グラフを作成しておくこと、なお良い。(3) 節参照)

☞ “高濁度”の定義は任意であるが、原水濁度の管理基準(レベル2またはレベル3)※の超過が目安となる。

※ 『浄水処理における濁度管理マニュアル』の表2 参照

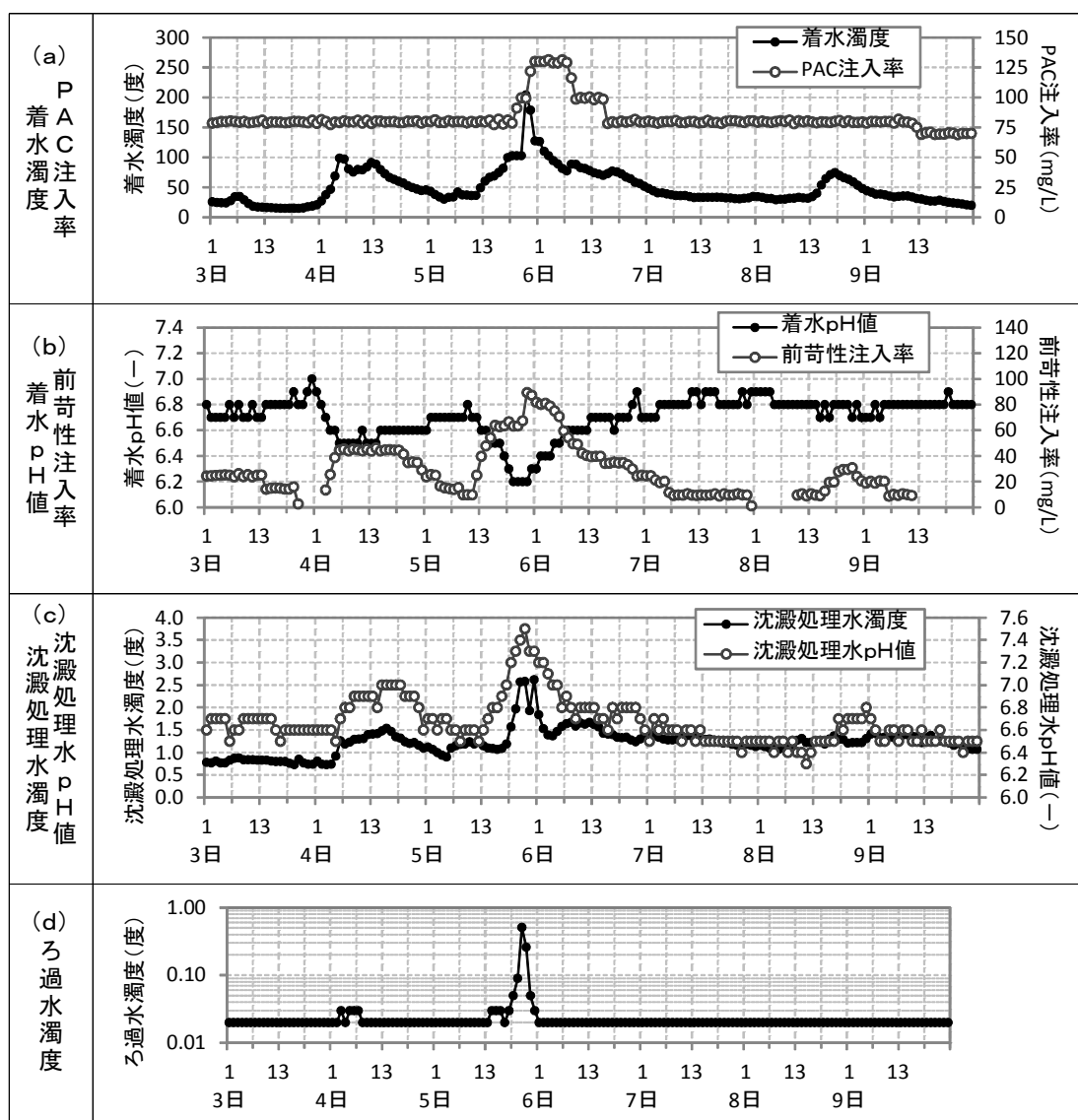
(3) 経時変化グラフの作成



- 《ポイント》
- ☞ 各グラフの横軸の範囲や目盛間隔は揃える
(大きくずれていると、相互の関係を読み取りにくい)
 - ☞ 縦軸の範囲は、変動が読み取りやすいように設定する
(実際の変動範囲に対して大き過ぎると、平坦なグラフとなる)
(必要に応じて、二軸や対数目盛を採用する)
 - ☞ 適度に目盛線を示すと、おおよその値を読み取りやすい

(4) 分析方法の一例

ステップ1：対象期間を選定して、以下のような経時変化グラフを作成する（前(3)項参照）



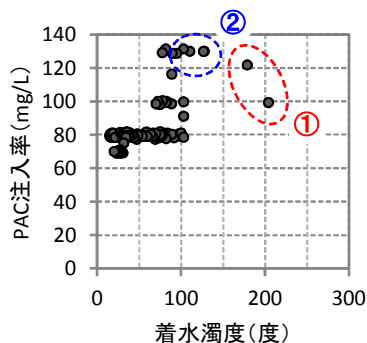
ステップ2：経時変化グラフの特徴を読み取る

上図の例では、次のような特徴が読み取れる

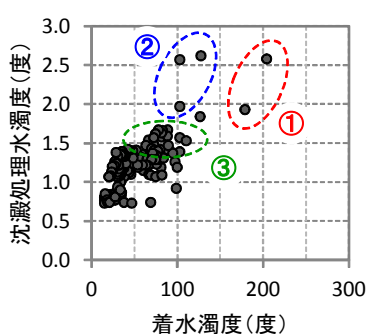
- ① 5日夜の着水濁度上昇に対して、PAC 注入強化が遅れ気味である（a 図）。
- ② 5日夜～6日未明の沈澱処理水 pH 値がやや高い（c 図）。
着水 pH 値の低下に対して、前苛性が過剰気味であった可能性がある（b 図）。
- ③ 5日夜の沈澱処理水濁度が高い（c 図）。PAC 注入不足や適正 pH 値の逸脱が原因であった可能性がある。
- ④ 5日夜に、ろ過水の濁度が 0.1 度を超過している（d 図）。

ステップ 3 : 薬品注入率や各工程の水質の関係を x y グラフ (散布図) で表してみる

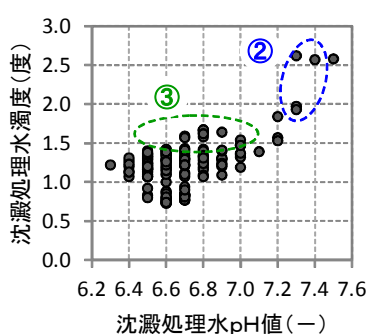
(e) 着水濁度とPAC注入率の関係



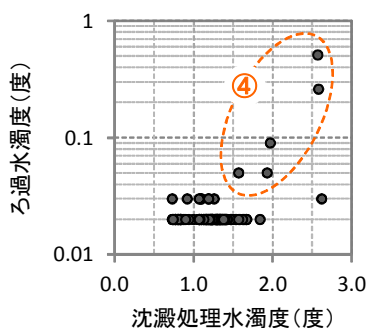
(f) 着水濁度と沈澱処理水濁度の関係



(g) 沈澱処理水pH値と沈澱処理水濁度の関係



(h) 沈澱処理水濁度とろ過水濁度の関係



【注意】

f 図やh 図のように、異なる地点の結果をプロットする場合は、大まかでよいので流下時間 (タイムラグ) を考慮する。

(例) 着水から沈澱処理水まで、1 時間 50 分程度要する場合は、8 時の着水水質に対して 10 時の沈澱処理水水質を対応付ける。

ステップ 4 : x y グラフ (散布図) から、処理の傾向や許容値を読み取る

上図の例では、次のような傾向等が読み取れる

- ① 着水濁度 200 度前後のプロットは、着水濁度 100 度前後のプロットより PAC 注入率が低く (e 図①)、PAC 注入不足により沈澱処理水濁度が高くなった可能性が高い (f 図①)。
- ② 着水濁度 100 度前後において、PAC 注入率が十分であったにもかかわらず沈澱処理水濁度が高くなった場合がある (e 図②と f 図②)。凝集 pH 値 (沈澱処理水 pH 値) が適正範囲を逸脱していたことが原因である可能性が高い (f 図②と g 図②)。
- ③ 沈澱処理水 pH 値が高くなっても、着水濁度が 60 度を超えるあたりから、沈澱処理水濁度は 1.5 度を超える場合がある (f 図③と g 図③)。
- ④ 沈澱処理水濁度が 1.5 度を超えるあたりからろ過水濁度が高くなる場合があり、沈澱処

理水濁度が2度を超過すると、ろ過水濁度が0.1度を超過しやすくなる（h 図④）。

⑤ 以上の考察より、高濁度原水に対する運転管理では次の点に留意する。

- ☞ ろ過水濁度を0.1度以下に管理するために、沈澱処理水濁度は2度を超えてはならない。できるだけ1.5度以下に管理する。
- ☞ 沈澱処理水のpH値は7.0以下に管理する。
- ☞ 原水濁度の上昇に対して、PAC注入率の操作が遅れないようにする。原水濁度60度付近より、管理体制を強化すべきである。

【注意】

上記⑤はこの例における留意点であって、具体的数値は、浄水場の特性によって異なる。

(別紙1)

取水停止判断基準

原水が下表の基準に達した場合には、直ちに取水を停止し、初動体制フロー（別紙2）に基づき、速やかに監督職員（浄水担当係長）・浄水場長に連絡すること。

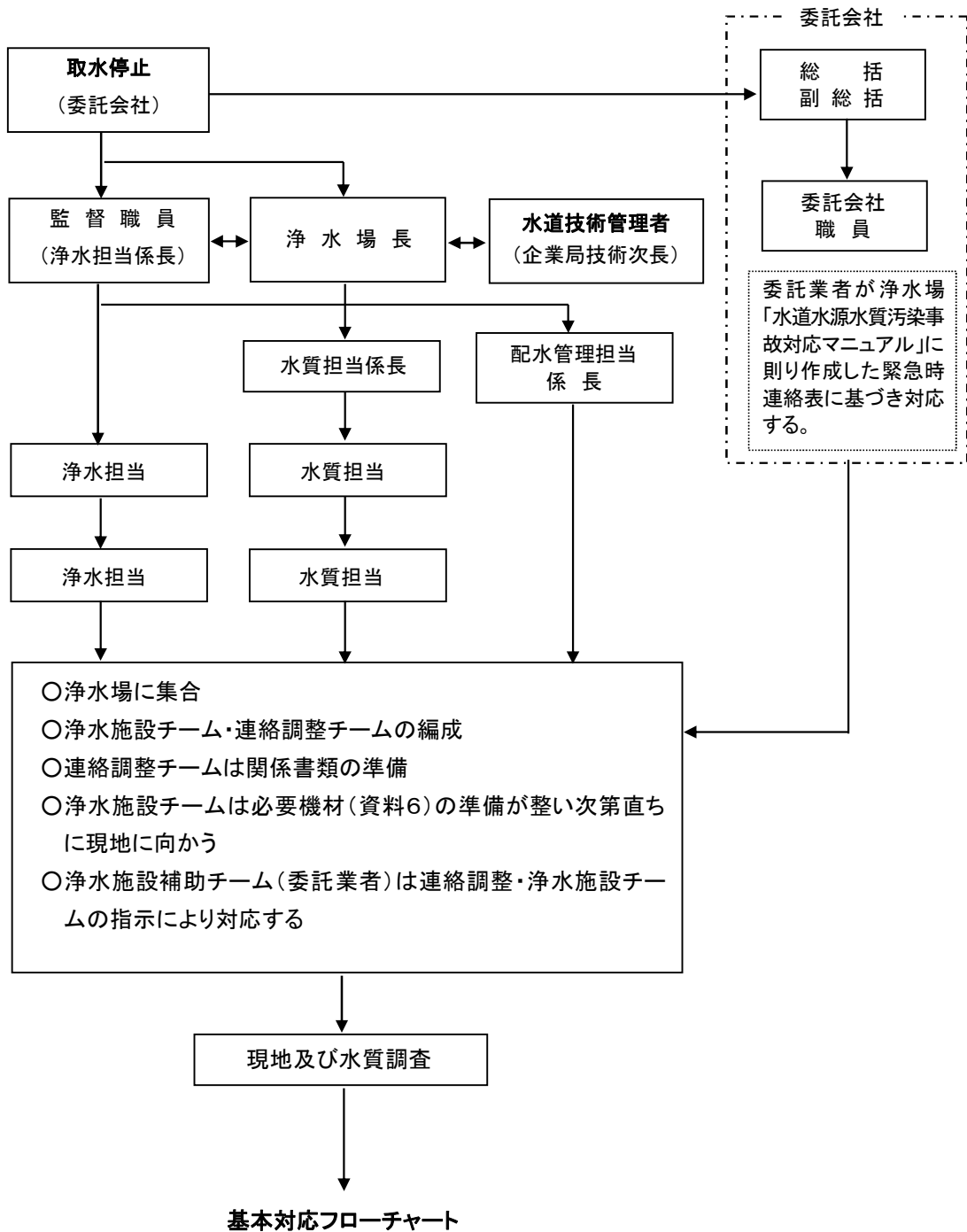
	監視装置等	判断基準	備考
水道水源自動監視装置	バイオアッセイ (魚)	明らかな異常行動 または 半数以上の死亡 (10匹中5匹以上)	異常行動とは、下表に掲げた反応を特徴とする魚類の異常行動をいう。
	アンモニア性窒素自動測定装置	警報の発生 (アンモニア性窒素濃度 0.5 mg/L 超過)	測定間隔 : 20 分間 測定範囲 : 0.00 ~ 5.00 mg/L
	微量水中油分モニタ	警報の発生 (油分濃度変化率 -0.2mg/L 以下または 0.2mg/L・min 以上)	応答時間 : 15 分間 測定範囲 : -0.2 ~ 0.2 mg/L・min
	濁度計 (取水口)	警報・自動一時取水停止 (濁度 200 度) 取水限度濁度 : 2,000 度	測定間隔 : 連続 測定範囲 : 0 ~ 20,000 度
その他	上記以外を原因とした水質異常発生の疑いが生じた場合には、直ちに監督職員（浄水担当係長）・浄水場長に連絡し、指示を仰ぐこと。		

魚類の異常行動

浮上反応	毒物の流入初期には水面に浮上し、口の開閉が激しくなったり、飛び跳ねが増える。
鈍化反応	毒物の種類によっては、泳ぎが鈍くなる。
横転反応	狂ったように動きまわり、背びれが倒れ、横転あるいは背位となり、呼吸が衰えて死ぬ。
魚体異常	皮膚から粘液を出し、エラや口から粘液の糸を引く。 皮膚、口の周囲、ヒレの付け根などから出血する。 エラの色が変化する（シアン化合物 → 鮮紅色、アルカリ → 赤褐色、鉛 → 灰白色等）。

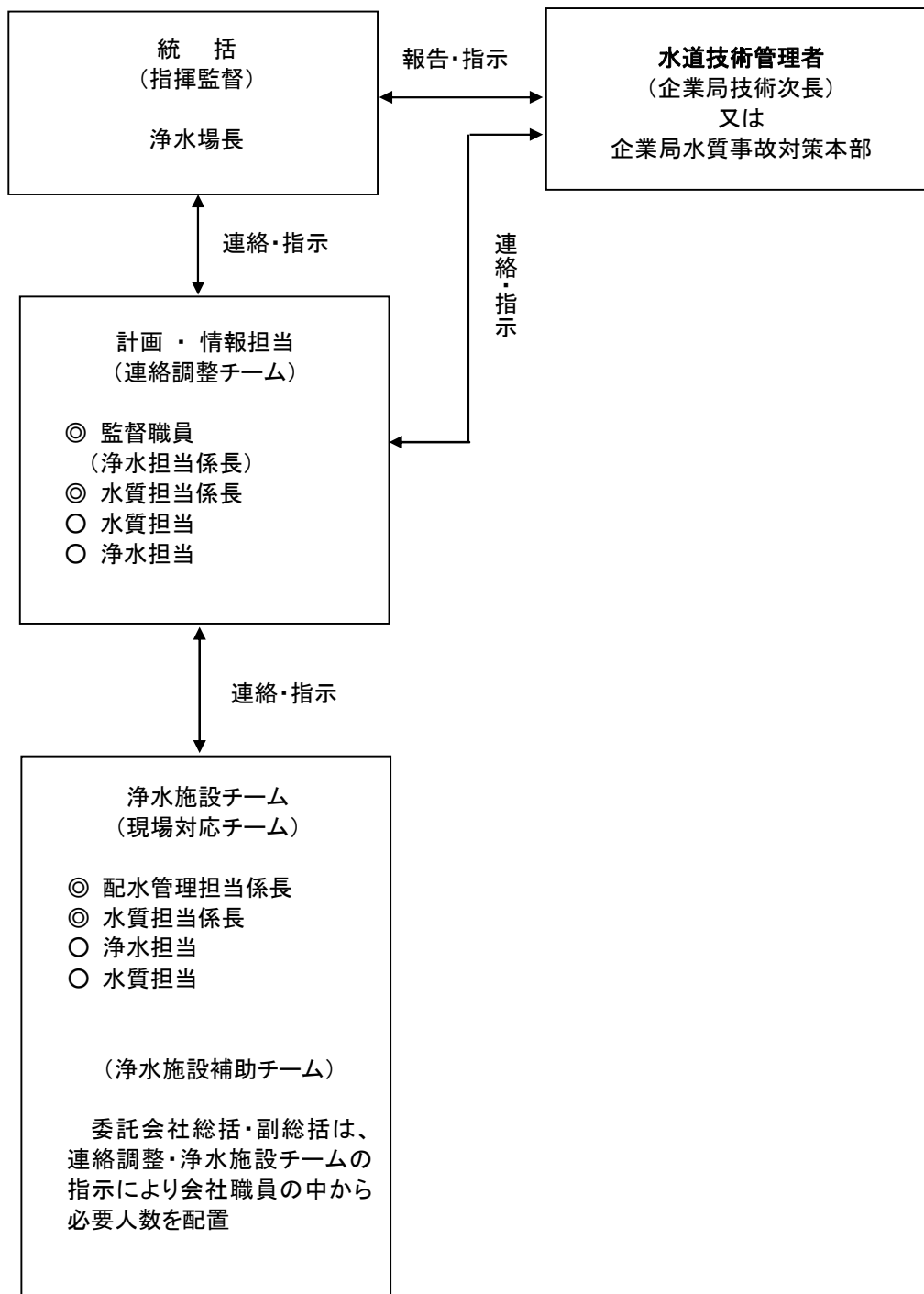
(別紙2)

初 動 体 制



(別紙3)

応急・復旧体制



※ 水質担当係長は、水質汚染事故内容により計画・情報担当又は浄水施設チームに配置される。



(別紙4)

応急・復旧対応業務分担

班	業務分担	班員
統括 (指揮監督)	1 応急・復旧対応の統括・指揮・命令 2 企業局水質汚染事故対策本部との連絡調整	浄水場長
計画・情報担当 (連絡調整 チーム)	1 水質汚染事故被害状況の調査 2 応急・復旧計画の作成 3 応急・復旧業者への応援要請と配備 4 浄水施設等復旧チーム(現場対応班)との連絡調整 5 企業局水道事故対策本部との連絡調整 6 委託会社に対する業務の指示、報告	浄水担当係長 (監督職員) 水質担当係長 水質担当 浄水担当
浄水施設チーム (現場対応 チーム)	(取水・浄水・配水) 1 水質汚染事故発生源の調査・情報収集 2 取水施設の操作及び監視 2 導水施設の操作及び監視 3 浄水施設の操作及び監視 4 送・配水施設の操作及び監視 (水質) 1 現場での簡易水質検査 2 試験室での精密水質検査 3 浄水処理管理	(取水・浄水・配水) 配水管理担当係長 浄水担当 (水質) 水質担当係長 水質担当
浄水施設補助 チーム	計画・情報担当、浄水施設チームからの指示を受け、編成 1 現場対応(水質関係)の補助 2 現場対応(浄水関係)の補助	委託会社職員

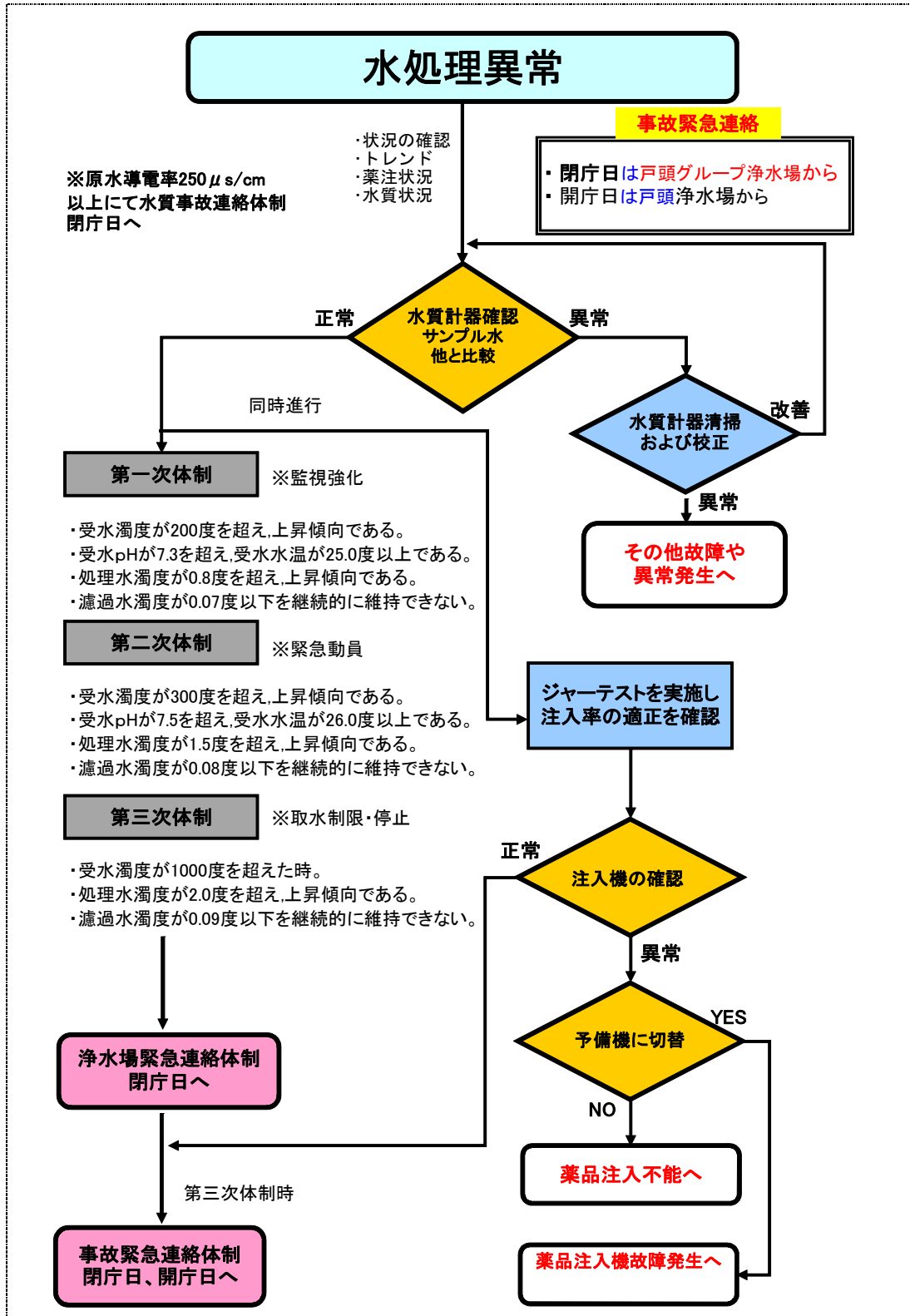
(別紙5)

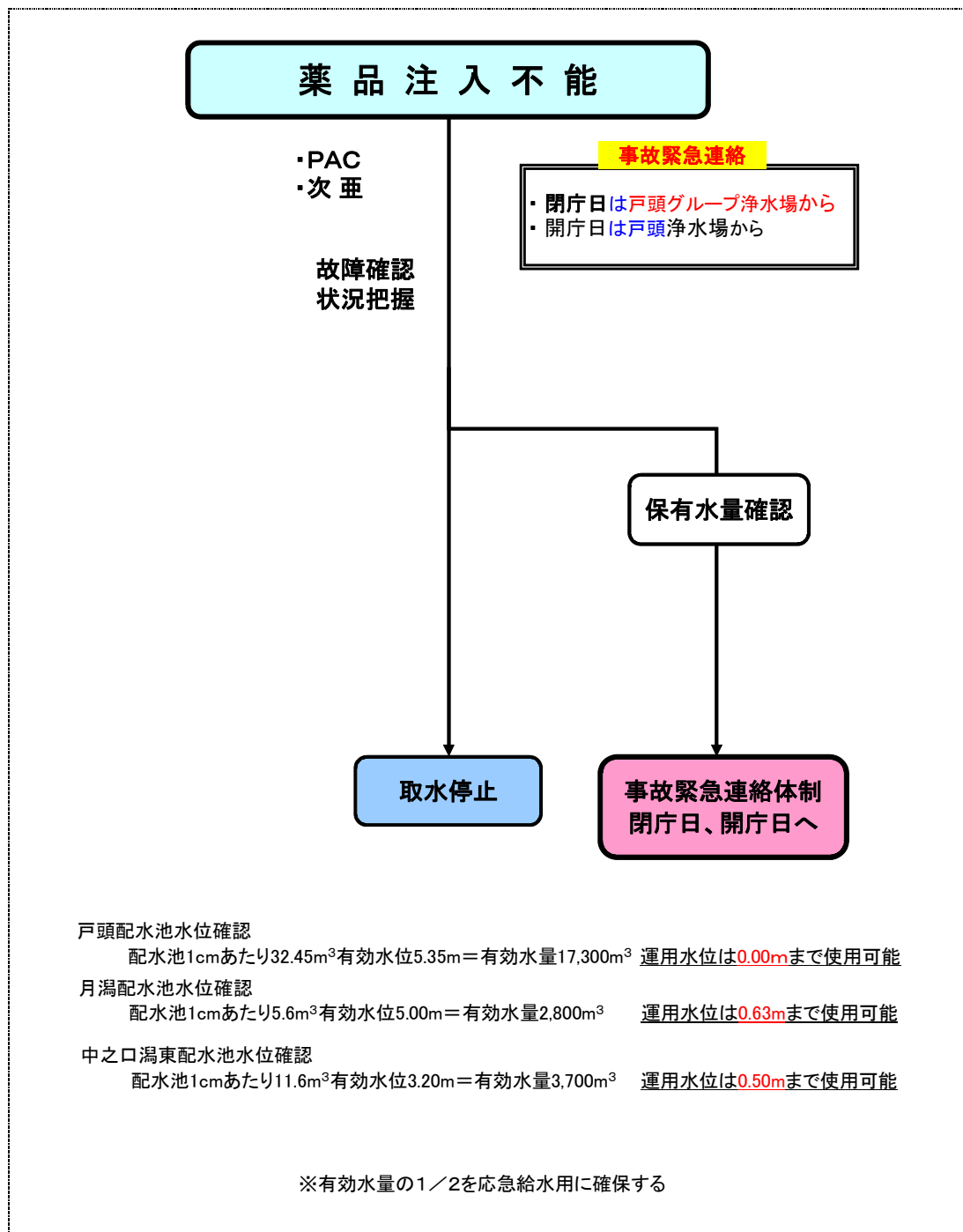
水質汚染事故被害想定

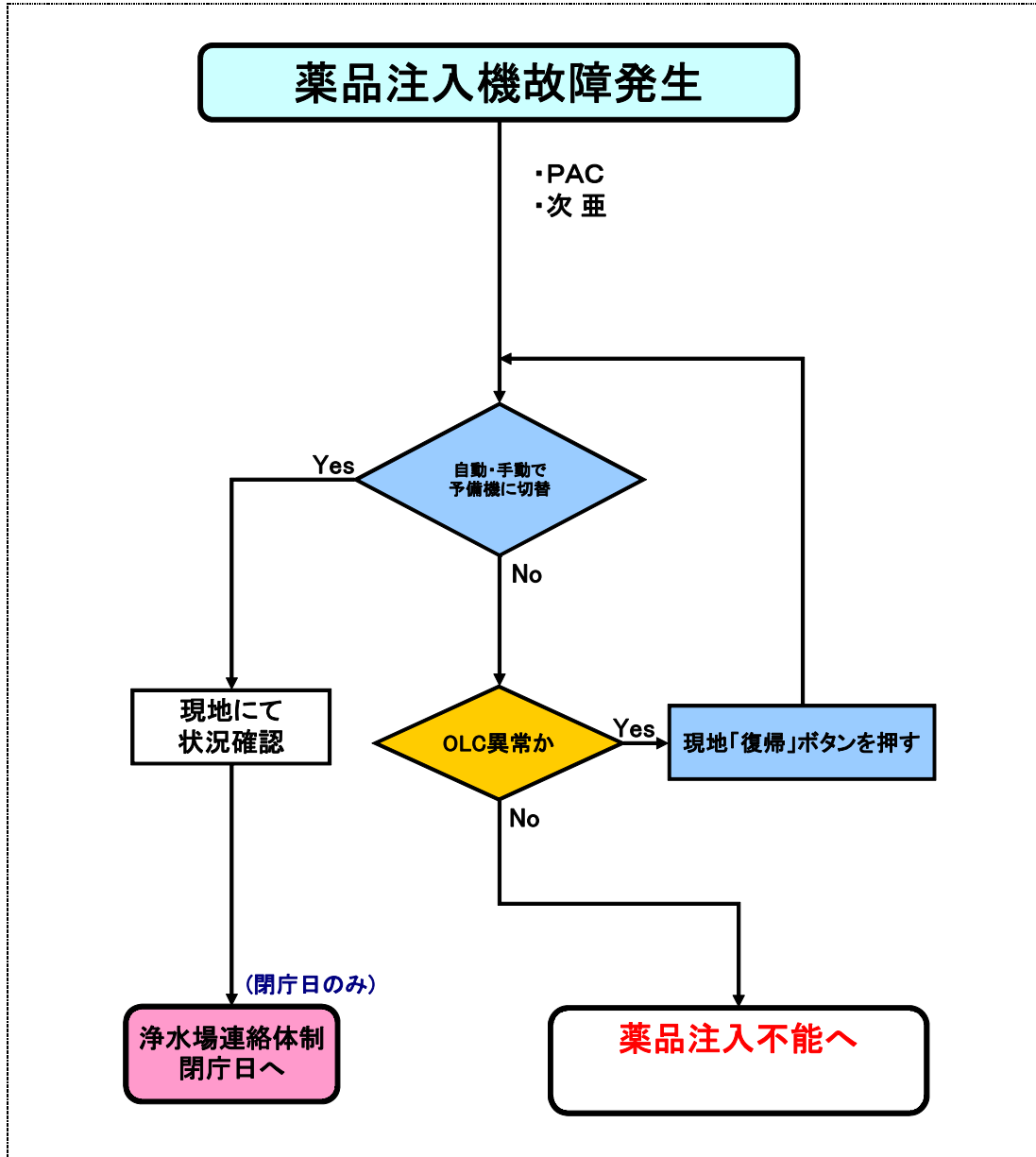
レベル	被害想定	想定事故事例	発生頻度	想定被害	対策
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水・導水施設での対策の実施により対応が可能 ○ 通常の浄水処理では対応が困難であるものの、浄水処理の強化で対応が可能 ○ 取水を停止した場合においても、滞水池の運用可能時間内の対応が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 小規模の油の流出事故 ○ 小規模の家畜糞尿流出事故 ○ 大雨による短時間の高濁度 <ul style="list-style-type: none"> □ 取水口濁度 ≥ 200 度、$< 2,000$ 度 □ 継続時間 短 	多い	少ない	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水・導水施設での対策 ○ オイルフェンス・オイルマットの使用 ○ 浄水処理の強化 ○ PAC、次亜塩素酸添加量の増加 ○ 取水停止後、滞水池の運用 企業局「水道施設危機管理対策マニュアル」 3.水質汚染事故対策マニュアル 第1非常配備
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水・導水施設での対策の実施でも対応が困難 ○ 浄水処理の強化でも対応が困難 ○ 滞水池・配水池の運用に頼らざるを得ないものの、比較的短時間で復旧が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中規模の油の流出事故 ○ 中規模の家畜糞尿流出事故 ○ 有機溶剤等化学物質流出事故 ○ シアン・農薬等毒物流出事故 ○ 大雨による比較的長い高濁度 <ul style="list-style-type: none"> □ 取水口濁度 $> 2,000$ 度 □ 継続時間 中 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水停止後、滞水池・配水池の運用 企業局「水道施設危機管理対策マニュアル」 3.水質汚染事故対策マニュアル 第1非常配備	
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水・導水施設での対策の実施でも対応が困難 ○ 浄水処理の強化でも対応が困難 ○ 復旧までに長時間を要し、滞水池・配水池の運用でも対応が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 大規模の油の流出 ○ 大規模の家畜糞尿流出事故 ○ 有機溶剤等化学物質流出事故 ○ シアン・農薬等毒物流出事故 ○ テロ等による毒物混入 ○ 大雨による長時間の高濁度 <ul style="list-style-type: none"> □ 取水口濁度 $> 2,000$ 度、 □ 継続時間 長 		多い	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取水停止後、滞水池・配水池の運用 ○ 減・断水措置 ○ 応急給水 企業局「水道施設危機管理対策マニュアル」 3.水質汚染事故対策マニュアル 第2非常配備 (水質事故対策本部の設置)

(事例 2) 新潟市水道局の例 ^[18]

- 《ポイント》
- ☞ 濁度の区分に応じた対応方法・体制が明確である
 - ☞ ジャーテストの実施や薬品注入機の確認が明示されている
 - ☞ 配水池の保有水量確認が明示されている（薬品注入不能時のフロー）







【資料 9】 作業分担表の一例

(事例) 北見市企業局の例 ^[17]

p101 のとおり

(参考例) 班編成の難しい事業体を想定した例

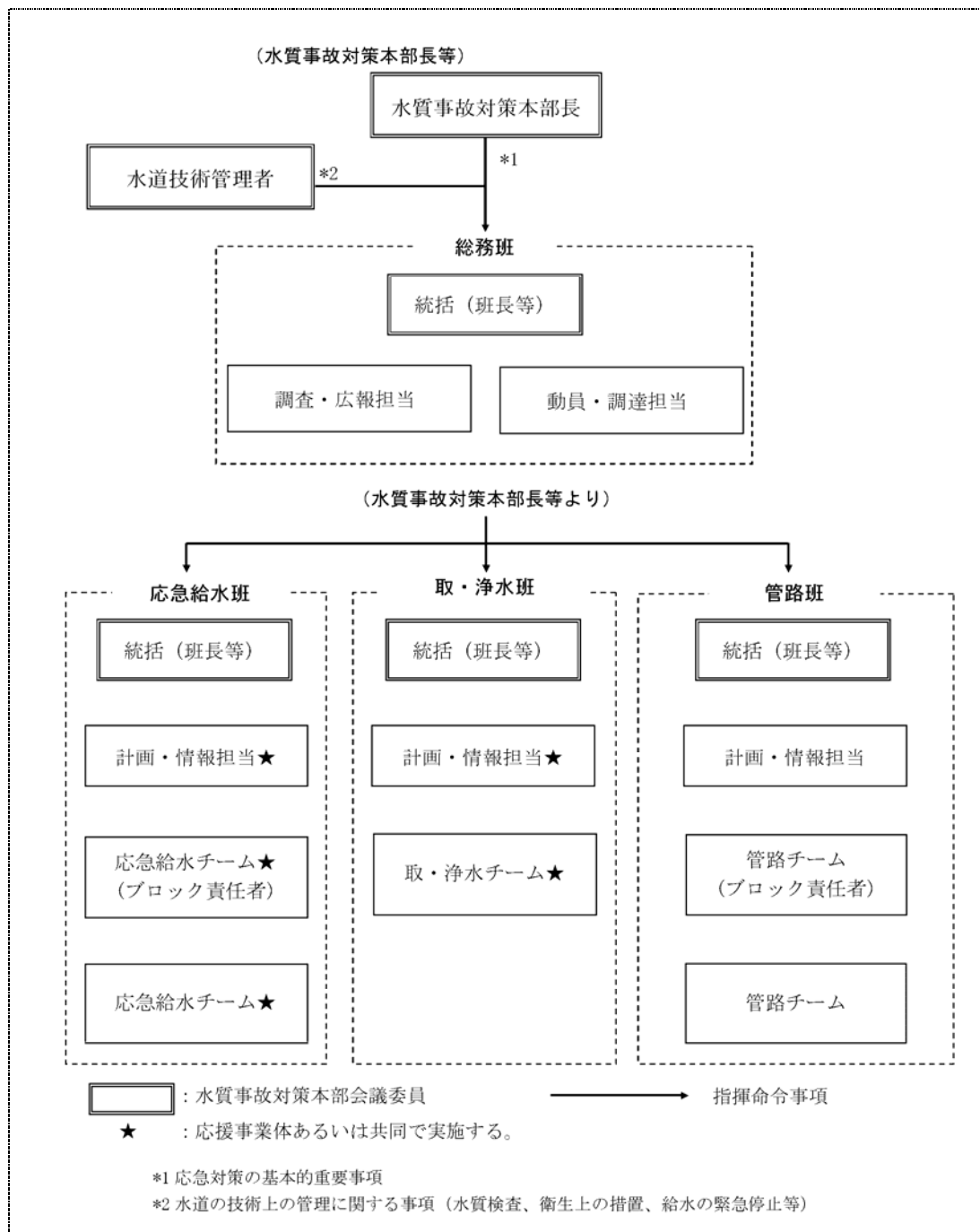
次頁のとおり

(参考例) 班編成の難しい事業体を想定した例

業務項目	具体例	局職員							委託職員				備考		
		技術 管理者	場長	技術 A	技術 B	事務 C	事務 D	事務 E	担当 F	担当 G	担当 H				
流域・上流の情報収集、 予想	気象情報、河川水位、上流事業体 からの情報収集、原水水質の予想			主担							補助				
取水制限・停止の決定		決定	助言												
給水制限・停止の決定		決定	助言												
給水停止・再開作業	弁操作、洗管			主担	補助										
給水再開作業計画の作成		承認	立案	補助											
取水・導水施設の監視・ 操作	計器監視、現場確認、ゲート操作、 取水停止・再開作業（取水・導水）										補助			主担	
浄水施設の監視・操作	計器監視、現場確認、簡易水質試 験、取水停止・再開作業（浄水）													主担	補助
ジャータレスト									補助					主担	
浄水施設の処理強化の 指示	薬品注入率の決定、排泥指示、必 要に応じて計器監視・現場確認			補助											
送配水施設の監視・操作	計器監視													補助	
厚生労働省等への報告		主担	補助												
応急給水計画の作成		承認	立案												
応急給水 (病院等への運搬給水)					主担						補助				
応急給水 (拠点給水)					主担							補助			
他事業者への応援要請		主担								補助					
広報	広報資料等の作成、市長部局への 依頼			補助						主担					広報や公共機関等への連 絡は市長部局にて実施
苦情処理	電話受付			補助						主担					
マスコミ対応	取材・会見対応		補助							主担					

【資料 10】指揮系統図の一例

(事例 1) 水質汚染事故対策マニュアル策定指針の例 ^[19]



(事例 2) 北見市企業局の例 ^[17]

p100 のとおり

【資料 11】凝集剤 (PAC) 注入率早見表

原水濁度 (度)	PAC注入率(mg/L)		
	例1 色度:低 pH値:中 アルカリ度:低 の場合	例2 色度:高 pH値:中 アルカリ度:低 の場合	例3 色度:低 pH値:高 アルカリ度:高 の場合
10	25 ~ 35	60 ~ 70	55 ~ 65
20	30 ~ 40	75 ~ 85	65 ~ 75
30	35 ~ 45	85 ~ 95	75 ~ 85
40	40 ~ 50	95 ~ 105	80 ~ 90
50	45 ~ 55	105 ~ 115	85 ~ 95
60	50 ~ 60	110 ~ 120	90 ~ 100
70	50 ~ 60	115 ~ 125	95 ~ 105
80	55 ~ 65	120 ~ 130	100 ~ 110
90	55 ~ 65	125 ~ 135	105 ~ 115
100	60 ~ 70	130 ~ 140	105 ~ 115
120	60 ~ 70	140 ~ 150	115 ~ 125
140	65 ~ 75	145 ~ 155	120 ~ 130
160	70 ~ 80	150 ~ 160	125 ~ 135
180	70 ~ 80	155 ~ 165	125 ~ 135
200	75 ~ 85	165 ~ 175	130 ~ 140
220	80 ~ 90	170 ~ 180	135 ~ 145
240	80 ~ 90	175 ~ 185	140 ~ 150
260	85 ~ 95	180 ~ 190	140 ~ 150
280	85 ~ 95	180 ~ 190	145 ~ 155
300	85 ~ 95	185 ~ 195	145 ~ 155
320	90 ~ 100	190 ~ 200	150 ~ 160
340	90 ~ 100	195 ~ 205	155 ~ 165
360	95 ~ 105	195 ~ 205	155 ~ 165
380	95 ~ 105	200 ~ 210	160 ~ 170
400	95 ~ 105	205 ~ 215	160 ~ 170
420	100 ~ 110	210 ~ 220	160 ~ 170
440	100 ~ 110	210 ~ 220	165 ~ 175
460	100 ~ 110	215 ~ 225	165 ~ 175
480	105 ~ 115	215 ~ 225	170 ~ 180
500	105 ~ 115	220 ~ 230	170 ~ 180
520	105 ~ 115	225 ~ 235	170 ~ 180
540	110 ~ 120	225 ~ 235	175 ~ 185
560	110 ~ 120	230 ~ 240	175 ~ 185
580	110 ~ 120	230 ~ 240	180 ~ 190
600	115 ~ 125	235 ~ 245	180 ~ 190

《適用する原水水質の目安》

色度(真色度の最高)

高: 40度以上 低: 10度以下

pH値

高: 7.5~8.0 中: 7.0~7.5

アルカリ度

高: 25~60mg/L 低: 15~30mg/L

※いずれの例も、酸剤によるpH調整は行っていないことを前提とする

【資料 12】前アルカリ（苛性ソーダ、ソーダ灰）注入率早見表

(1) 前アルカリ早見表を用いた pH調整の方法

ステップ1：前アルカリ注入率の決定

(ア) 原水の pH値とアルカリ度が分かっている場合

《例》原水 pH値：6.7、原水アルカリ度：12mg/L、PAC 注入率：70mg/L において、凝集後の pH値は 6.7 を目標とする場合

- ① 該当する原水アルカリ度の区分を選択する。全く同じ値がない場合は、低いほうの区分を選択する（□）。
- ② 該当する目標 pH値の区分を選択する。全く同じ値がない場合は、低いほうの区分を選択する（□）。
- ③ 該当する原水 pH値の区分を選択する。全く同じ値がない場合は、高いほうの区分を選択する（□）。
- ④ 該当する PAC 注入率の区分よりアルカリ注入率を決定する。全く同じ値がない場合は、前後の区分に対応する注入率より計算する（□）。
表より
PAC 60mg/L → 苛性 6.0mg/L
PAC 80mg/L → 苛性 8.3mg/L
以上より
PAC 70mg/L → 苛性 7.2mg/L

原水 pH値	PAC 注入率	原水アルカリ度 10mg/L				原水アルカリ度 15mg		
		目標pH値				目標pH値		
		6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0
6.6	30	5.9	6.7	7.0	8.0	6.0	8.2	10.1
	60	7.1	8.3	9.3	10.0	7.1	8.9	10.4
	80	9.4	10.6	11.6	12.4	9.4	11.3	12.8
	100	11.8	13.0	14.0	14.7	11.8	13.6	15.1
	120	14.1	15.3	16.3	17.1	14.1	16.0	17.4
	140	16.5	17.7	18.7	19.4	16.5	18.3	19.8
6.8	160	18.8	20.0	21.0	21.8	18.8	20.7	22.1
	180	21.2	22.4	23.4	24.1	21.2	23.0	24.5
	200	23.5	24.7	25.7	26.5	23.5	25.3	26.8
	30	2.4	3.5	4.4	5.0	1.9	3.5	4.8
		3.6	4.7	5.5	6.2	3.1	4.7	6.0
	60	6.0	7.0	7.9	8.5	5.4	7.0	8.3
8.3		9.4	10.2	10.9	7.8	9.4	10.7	
100	10.7	11.7	12.6	13.2	10.1	11.7	13.0	
	13.0	14.1	14.9	15.5	12.5	14.1	15.4	
140	15.4	16.4	17.3	17.9	14.8	16.4	17.7	
	17.7	18.8	19.6	20.2	17.2	18.8	20.1	
180	20.1	21.1	22.0	22.6	19.5	21.1	22.4	
	22.4	23.5	24.3	24.9	21.9	23.5	24.8	

(イ) 原水の pH値が分かっている場合（アルカリ度は分からない場合）

「原水アルカリ度=20mg/L」を仮定して、前記（ア）に準じて決定する。

(ウ) 原水の pH値とアルカリ度が分からない場合

「原水 pH値=6.8、原水アルカリ度=20mg/L」を仮定して、上記（ア）に準じて決定する。

(エ) 原水水質や目標 pH値の見当がつかない場合

早見表の赤字のアルカリ注入率より、PAC 注入率に対応する値を用いる。

《例》PAC 注入率 50mg/L の場合

表より PAC 40mg/L → 苛性 3.6mg/L
PAC 60mg/L → 苛性 6.0mg/L } PAC 50mg/L → 苛性 4.8mg/L

《注意事項》消石灰を使用している場合は、次式により計算する

$$\text{消石灰注入率} = \text{苛性ソーダ注入率} \times 92\%$$

ステップ2：溶液としての注入率の計算（必要に応じて実施）

※薬品注入量を、溶液の注入率や注入量として設定する必要がある場合に実施

(ア) 苛性ソーダの場合

$$D_V = D_W \times 100 / C \times 1/d$$

D_V ：濃度 C の苛性ソーダ溶液の注入率 (mL/m³)

D_W ：苛性ソーダ注入率 (mg/L)

C ：注入する苛性ソーダ溶液の濃度 (%)

d ：濃度 C の苛性ソーダ溶液の比重 (g/mL)

濃度 (%)	20	22	24	26	40	48
比重	1.22	1.24	1.26	1.28	1.43	1.51

(イ) ソーダ灰の場合

$$D_V = D_W \times 100 / C$$

D_V ：濃度 C のソーダ灰溶液の注入率 (mL/m³)

D_W ：ソーダ灰注入率 (mg/L)

C ：注入するソーダ灰溶液の濃度 (%) ……正確な単位は kg/L または t/m³

(ウ) 消石灰（飽和溶液）の場合

$$D_V = D_W \times 1 / C \times 10^6$$

D_V ：濃度 C の消石灰飽和溶液の注入率 (mL/m³)

D_W ：消石灰注入率 (mg/L)

C ：注入する消石灰飽和溶液の濃度 (1,600mg/L)

(エ) 消石灰（石灰乳）の場合

(イ) ソーダ灰の場合と同じ

ステップ3：溶液としての注入量の計算（必要に応じて実施）

※薬品注入量を、溶液の注入量として設定する必要がある場合に実施

$$q = D_V \times Q \times 1/60$$

q ：アルカリ剤の注入量 (mL/分)

D_V ：ステップ2で求めた、アルカリ剤の溶液注入率 (mL/m³)

Q ：処理水量 (m³/時)

ステップ4：微調整の実施

実際の薬品混和水の pH 値を確認して、結果に応じて注入量を微調整する。

(2) 苛性ソーダ注入率早見表

		原水アルカリ度 10mg/L				原水アルカリ度 15mg/L				原水アルカリ度 20mg/L				原水アルカリ度 25mg/L				
		目標pH値				目標pH値				目標pH値				目標pH値				
		6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	
原水 pH値 6.4	PAC注入率	30	5.2	6.7	7.9	8.8	6.0	8.3	10.1	11.4	6.9	9.8	12.2	14.0	7.8	11.5	14.5	16.7
		40	6.4	7.9	9.1	10.0	7.2	9.5	11.3	12.6	8.1	11.0	13.4	15.2	8.9	12.7	15.7	17.9
		60	8.7	10.2	11.4	12.3	9.6	11.8	13.6	14.9	10.4	13.4	15.8	17.6	11.3	15.0	18.0	20.2
		80	11.1	12.6	13.8	14.7	11.9	14.2	16.0	17.3	12.8	15.7	18.1	19.9	13.6	17.4	20.3	22.6
		100	13.4	14.9	16.1	17.0	14.3	16.5	18.3	19.6	15.1	18.1	20.5	22.2	16.0	19.7	22.7	24.9
		120	15.8	17.3	18.5	19.4	16.6	18.8	20.6	22.0	17.4	20.4	22.8	24.6	18.3	22.0	25.0	27.3
		140	18.1	19.6	20.8	21.7	19.0	21.2	23.0	24.3	19.8	22.8	25.1	26.9	20.7	24.4	27.4	29.6
		160	20.5	22.0	23.2	24.1	21.3	23.5	25.3	26.7	22.1	25.1	27.5	29.3	23.0	26.7	29.7	32.0
		180	22.8	24.3	25.5	26.4	23.7	25.9	27.7	29.0	24.5	27.5	29.8	31.6	25.4	29.1	32.1	34.3
		200	25.2	26.7	27.9	28.8	26.0	28.2	30.0	31.4	26.8	29.8	32.2	34.0	27.7	31.4	34.4	36.7
原水 pH値 6.6	PAC注入率	30	3.5	4.8	5.8	6.5	3.5	5.4	6.9	8.0	3.5	6.0	7.9	9.4	3.5	6.6	9.1	10.9
		40	4.7	5.9	6.9	7.7	4.7	6.6	8.1	9.2	4.7	7.1	9.1	10.6	4.7	7.8	10.2	12.1
		60	7.1	8.3	9.3	10.0	7.1	8.9	10.4	11.5	7.0	9.5	11.5	12.9	7.0	10.1	12.6	14.4
		80	9.4	10.6	11.6	12.4	9.4	11.3	12.8	13.9	9.4	11.8	13.8	15.3	9.4	12.5	14.9	16.8
		100	11.8	13.0	14.0	14.7	11.8	13.6	15.1	16.2	11.7	14.2	16.1	17.6	11.7	14.8	17.3	19.1
		120	14.1	15.3	16.3	17.1	14.1	16.0	17.4	18.6	14.1	16.5	18.5	20.0	14.1	17.1	19.6	21.5
		140	16.5	17.7	18.7	19.4	16.5	18.3	19.8	20.9	16.4	18.9	20.8	22.3	16.4	19.5	22.0	23.8
		160	18.8	20.0	21.0	21.8	18.8	20.7	22.1	23.3	18.8	21.2	23.2	24.7	18.8	21.8	24.3	26.2
		180	21.2	22.4	23.4	24.1	21.2	23.0	24.5	25.6	21.1	23.6	25.5	27.0	21.1	24.2	26.7	28.5
		200	23.5	24.7	25.7	26.5	23.5	25.3	26.8	27.9	23.5	25.9	27.9	29.4	23.5	26.5	29.0	30.9
原水 pH値 6.8	PAC注入率	30	2.4	3.5	4.4	5.0	1.9	3.5	4.8	5.8	1.4	3.5	5.3	6.5	0.8	3.5	5.6	7.2
		40	3.6	4.7	5.5	6.2	3.1	4.7	6.0	6.9	2.6	4.7	6.4	7.7	2.0	4.7	6.8	8.4
		60	6.0	7.0	7.9	8.5	5.4	7.0	8.3	9.3	4.9	7.1	8.8	10.1	4.4	7.0	9.2	10.8
		80	8.3	9.4	10.2	10.9	7.8	9.4	10.7	11.6	7.3	9.4	11.1	12.4	6.7	9.4	11.5	13.1
		100	10.7	11.7	12.6	13.2	10.1	11.7	13.0	14.0	9.6	11.8	13.5	14.8	9.1	11.7	13.9	15.5
		120	13.0	14.1	14.9	15.5	12.5	14.1	15.4	16.3	12.0	14.1	15.8	17.1	11.4	14.1	16.2	17.8
		140	15.4	16.4	17.3	17.9	14.8	16.4	17.7	18.7	14.3	16.5	18.2	19.5	13.8	16.4	18.6	20.2
		160	17.7	18.8	19.6	20.2	17.2	18.8	20.1	21.0	16.7	18.8	20.5	21.8	16.1	18.8	20.9	22.5
		180	20.1	21.1	22.0	22.6	19.5	21.1	22.4	23.4	19.0	21.2	22.9	24.2	18.5	21.1	23.2	24.8
		200	22.4	23.5	24.3	24.9	21.9	23.5	24.8	25.7	21.4	23.5	25.2	26.5	20.8	23.4	25.6	27.2
原水 pH値 7.0	PAC注入率	30	1.8	2.8	3.5	4.1	0.9	2.4	3.5	4.4	0.1	2.0	3.6	4.7	—	1.6	3.5	4.9
		40	3.0	3.9	4.7	5.3	2.1	3.6	4.7	5.6	1.3	3.2	4.7	5.9	0.3	2.7	4.7	6.1
		60	5.3	6.3	7.1	7.6	4.5	5.9	7.1	7.9	3.6	5.5	7.1	8.2	2.7	5.1	7.0	8.5
		80	7.7	8.6	9.4	10.0	6.8	8.3	9.4	10.3	6.0	7.9	9.4	10.6	5.0	7.4	9.4	10.8
		100	10.0	11.0	11.8	12.3	9.2	10.6	11.8	12.6	8.3	10.2	11.8	12.9	7.4	9.8	11.7	13.1
		120	12.4	13.3	14.1	14.7	11.5	12.9	14.1	15.0	10.6	12.6	14.1	15.3	9.7	12.1	14.0	15.5
		140	14.7	15.7	16.4	17.0	13.9	15.3	16.5	17.3	13.0	14.9	16.5	17.6	12.1	14.5	16.4	17.8
		160	17.1	18.0	18.8	19.4	16.2	17.6	18.8	19.7	15.3	17.3	18.8	20.0	14.4	16.8	18.7	20.2
		180	19.4	20.4	21.1	21.7	18.6	20.0	21.2	22.0	17.7	19.6	21.2	22.3	16.8	19.2	21.1	22.5
		200	21.8	22.7	23.5	24.1	20.9	22.3	23.5	24.4	20.0	22.0	23.5	24.7	19.1	21.5	23.4	24.9
原水 pH値 7.2	PAC注入率	30	1.3	2.2	2.9	3.5	0.3	1.6	2.7	3.5	—	1.0	2.4	3.5	—	0.3	2.2	3.5
		40	2.5	3.4	4.1	4.7	1.5	2.8	3.9	4.7	0.4	2.2	3.6	4.7	—	1.5	3.3	4.7
		60	4.8	5.7	6.5	7.0	3.8	5.2	6.2	7.1	2.7	4.5	6.0	7.0	1.6	3.9	5.7	7.0
		80	7.2	8.1	8.8	9.4	6.2	7.5	8.6	9.4	5.1	6.9	8.3	9.4	4.0	6.2	8.0	9.4
		100	9.6	10.4	11.2	11.7	8.5	9.9	10.9	11.8	7.4	9.2	10.7	11.7	6.3	8.6	10.4	11.7
		120	11.9	12.8	13.5	14.0	10.9	12.2	13.3	14.1	9.8	11.5	13.0	14.1	8.7	10.9	12.7	14.1
		140	14.3	15.1	15.9	16.4	13.2	14.6	15.6	16.4	12.1	13.9	15.4	16.4	11.0	13.3	15.1	16.4
		160	16.6	17.5	18.2	18.7	15.6	16.9	18.0	18.8	14.5	16.2	17.7	18.8	13.4	15.6	17.4	18.8
		180	19.0	19.8	20.5	21.1	17.9	19.3	20.3	21.1	16.8	18.6	20.0	21.1	15.7	18.0	19.8	21.1
		200	21.3	22.2	22.9	23.4	20.3	21.6	22.7	23.5	19.2	20.9	22.4	23.5	18.1	20.3	22.1	23.4

赤字：原水水質や目標pH値の見当がつかない場合に使用する苛性ソーダ注入率

(単位：mg/L)

(3) ソーダ灰注入率早見表

		原水アルカリ度 10mg/L				原水アルカリ度 15mg/L				原水アルカリ度 20mg/L				原水アルカリ度 25mg/L				
		目標pH値				目標pH値				目標pH値				目標pH値				
		6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	6.6	6.8	7.0	7.2	
原水 pH値 6.4	P A C 注 入 率	30	10.2	14.1	17.7	20.8	11.8	17.4	22.6	26.9	13.4	20.7	27.4	33.1	15.1	24.1	32.4	39.4
		40	12.5	16.6	20.4	23.6	14.1	19.9	25.2	29.7	15.7	23.1	30.0	35.9	17.4	26.6	35.1	42.2
		60	17.0	21.5	25.6	29.1	18.6	24.8	30.5	35.2	20.2	28.0	35.3	41.4	22.0	31.5	40.3	47.7
		80	21.6	26.4	30.9	34.6	23.3	29.7	35.7	40.8	24.8	33.0	40.6	46.9	26.6	36.4	45.6	53.3
		100	26.2	31.3	36.1	40.1	27.8	34.6	41.0	46.3	29.4	37.9	45.8	52.5	31.1	41.3	50.8	58.8
		120	30.7	36.3	41.4	45.7	32.3	39.5	46.2	51.8	34.0	42.8	51.1	58.0	35.7	46.2	56.0	64.3
		140	35.3	41.2	46.7	51.2	36.9	44.5	51.5	57.4	38.6	47.8	56.3	63.5	40.3	51.2	61.3	69.9
		160	39.9	46.1	51.9	56.7	41.5	49.4	56.7	62.9	43.1	52.7	61.6	69.0	44.8	56.1	66.6	75.4
		180	44.5	51.1	57.2	62.3	46.1	54.4	62.0	68.4	47.7	57.6	66.8	74.6	49.4	61.1	71.9	80.9
		200	49.1	56.0	62.4	67.8	50.7	59.3	67.3	74.0	52.3	62.6	72.1	80.1	54.0	66.0	77.1	86.5
原水 pH値 6.6	P A C 注 入 率	30	6.9	10.0	12.9	15.3	6.9	11.3	15.4	18.9	6.8	12.5	17.8	22.2	6.8	13.8	20.3	25.7
		40	9.2	12.5	15.5	18.1	9.2	13.8	18.0	21.6	9.1	15.0	20.4	25.0	9.1	16.3	22.9	28.5
		60	13.8	17.4	20.8	23.6	13.8	18.7	23.3	27.2	13.7	19.9	25.6	30.5	13.7	21.2	28.2	34.0
		80	18.4	22.4	26.1	29.2	18.4	23.7	28.6	32.7	18.3	24.8	30.9	36.0	18.3	26.1	33.4	39.6
		100	22.9	27.3	31.3	34.7	22.9	28.6	33.8	38.2	22.8	29.8	36.2	41.6	22.8	31.1	38.7	45.1
		120	27.5	32.2	36.6	40.2	27.5	33.5	39.1	43.8	27.4	34.7	41.4	47.1	27.4	36.0	43.9	50.6
		140	32.1	37.1	41.8	45.8	32.1	38.4	44.3	49.3	32.0	39.6	46.7	52.6	32.0	40.9	49.2	56.1
		160	36.6	42.0	47.1	51.3	36.6	43.3	49.6	54.8	36.5	44.5	51.9	58.1	36.6	45.8	54.4	61.7
		180	41.2	47.0	52.3	56.8	41.3	48.3	54.9	60.4	41.2	49.5	57.2	63.7	41.2	50.8	59.7	67.2
		200	45.8	51.9	57.6	62.4	45.8	53.2	60.1	65.9	45.7	54.4	62.5	69.2	45.7	55.7	65.0	72.7
原水 pH値 6.8	P A C 注 入 率	30	4.7	7.3	9.8	11.8	3.7	7.4	10.8	13.6	2.7	7.4	11.8	15.4	1.6	7.3	12.6	17.1
		40	7.0	9.8	12.4	14.6	6.0	9.9	13.4	16.4	5.0	9.9	14.4	18.2	3.9	9.8	15.3	19.9
		60	11.6	14.7	17.6	20.1	10.6	14.8	18.7	21.9	9.6	14.8	19.7	23.7	8.5	14.7	20.5	25.4
		80	16.2	19.7	22.9	25.6	15.2	19.7	23.9	27.4	14.2	19.8	24.9	29.3	13.1	19.7	25.8	30.9
		100	20.7	24.6	28.1	31.1	19.8	24.6	29.2	33.0	18.7	24.7	30.2	34.8	17.6	24.6	31.0	36.5
		120	25.3	29.5	33.4	36.7	24.3	29.5	34.4	38.5	23.3	29.6	35.4	40.3	22.2	29.5	36.3	42.0
		140	29.9	34.5	38.7	42.2	28.9	34.5	39.7	44.0	27.9	34.6	40.7	45.9	26.8	34.5	41.5	47.5
		160	34.5	39.4	43.9	47.7	33.5	39.4	44.9	49.6	32.5	39.5	46.0	51.4	31.3	39.4	46.8	53.0
		180	39.1	44.3	49.2	53.3	38.1	44.4	50.2	55.1	37.1	44.4	51.2	56.9	36.0	44.3	52.1	58.6
		200	43.6	49.2	54.4	58.8	42.6	49.3	55.4	60.6	41.6	49.3	56.5	62.5	40.5	49.2	57.3	64.1
原水 pH値 7.0	P A C 注 入 率	30	3.5	5.8	7.9	9.7	1.8	5.0	7.9	10.4	0.1	4.2	8.0	11.1	—	3.3	7.8	11.6
		40	5.8	8.3	10.6	12.5	4.1	7.5	10.6	13.2	2.4	6.7	10.6	13.9	0.7	5.7	10.5	14.4
		60	10.4	13.2	15.8	18.0	8.7	12.4	15.8	18.7	7.0	11.6	15.8	19.4	5.2	10.7	15.7	19.9
		80	15.0	18.1	21.1	23.5	13.3	17.3	21.1	24.3	11.6	16.5	21.1	25.0	9.8	15.6	21.0	25.5
		100	19.5	23.0	26.3	29.1	17.8	22.2	26.3	29.8	16.1	21.4	26.4	30.5	14.4	20.5	26.2	31.0
		120	24.1	28.0	31.6	34.6	22.4	27.2	31.6	35.3	20.7	26.4	31.6	36.0	18.9	25.4	31.4	36.5
		140	28.7	32.9	36.8	40.1	27.0	32.1	36.9	40.8	25.3	31.3	36.9	41.6	23.5	30.4	36.7	42.1
		160	33.2	37.8	42.1	45.7	31.5	37.0	42.1	46.4	29.9	36.2	42.1	47.1	28.1	35.3	42.0	47.6
		180	37.8	42.8	47.3	51.2	36.1	42.0	47.4	51.9	34.5	41.2	47.4	52.6	32.7	40.2	47.3	53.1
		200	42.4	47.7	52.6	56.7	40.7	46.9	52.6	57.4	39.0	46.1	52.6	58.1	37.2	45.2	52.5	58.7
原水 pH値 7.2	P A C 注 入 率	30	2.6	4.7	6.6	8.2	0.6	3.4	6.1	8.4	—	2.1	5.5	8.3	—	0.7	4.8	8.3
		40	4.9	7.1	9.2	11.0	2.9	5.9	8.7	11.1	0.7	4.6	8.1	11.1	—	3.2	7.4	11.0
		60	9.4	12.0	14.5	16.5	7.4	10.8	14.0	16.7	5.3	9.5	13.3	16.6	3.2	8.1	12.7	16.6
		80	14.0	17.0	19.7	22.0	12.0	15.8	19.3	22.2	9.9	14.4	18.6	22.1	7.8	13.1	18.0	22.1
		100	18.6	21.9	25.0	27.6	16.6	20.7	24.5	27.7	14.5	19.3	23.9	27.7	12.3	18.0	23.2	27.6
		120	23.2	26.8	30.2	33.1	21.1	25.6	29.8	33.2	19.0	24.2	29.1	33.2	16.9	22.9	28.5	33.2
		140	27.8	31.8	35.5	38.7	25.7	30.6	35.0	38.8	23.6	29.2	34.4	38.7	21.5	27.8	33.7	38.7
		160	32.3	36.7	40.7	44.2	30.3	35.5	40.3	44.3	28.2	34.1	39.6	44.3	26.0	32.7	39.0	44.2
		180	36.9	41.6	46.0	49.7	34.9	40.4	45.5	49.9	32.8	39.1	44.9	49.8	30.7	37.7	44.3	49.8
		200	41.5	46.6	51.3	55.2	39.4	45.3	50.8	55.4	37.3	44.0	50.1	55.3	35.2	42.6	49.5	55.3

赤字：原水水質や目標 pH 値の見当がつかない場合に使用するソーダ灰注入率

(単位：mg/L)

【資料 13】 排泥管理の事例

以下に、同一事業体の 5 浄水場における排泥管理状況を紹介します。

(7) 横流式沈澱池の事例

	A 浄水場	B 浄水場																											
沈澱池型式	傾斜管式沈澱池	傾斜管式沈澱池																											
排泥管理方法	タイマー制御あるいは手動 低濁度時（10 度前後） : 1 回/日の回数で排泥排泥 高濁度時（10 度～） : 2 回/日程度の回数で排泥	タイマーあるいは発生汚泥量 （計算値）による自動制御 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>排泥 ホッパー</th> <th>タイマー制御 （排泥間隔）</th> <th>発生量制御 （設定汚泥量）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前段池</td> <td>12 時間</td> <td>17.1 m³</td> </tr> <tr> <td>No.1</td> <td>24 時間</td> <td>10.6 m³</td> </tr> <tr> <td>No.2</td> <td>48 時間</td> <td>10.6 m³</td> </tr> <tr> <td>No.3</td> <td>7 日</td> <td>11.0 m³</td> </tr> <tr> <td>No.4</td> <td>21 日</td> <td>11.0 m³</td> </tr> <tr> <td>No.5</td> <td>35 日</td> <td>11.0 m³</td> </tr> <tr> <td>No.6</td> <td>35 日</td> <td>5.5 m³</td> </tr> <tr> <td>後段池</td> <td>60 日</td> <td>3.2 m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: タイマー制御による排泥が基本であるが、時間到達前であっても発生汚泥量の計算値（原水濁度と PAC 注入率より自動計算）が上表に達すると、排泥が行われる。（おおむね原水濁度 20 度以上で切り替わる）</p> <p>※2: 上表の設定汚泥量は処理能力 20,000 m³/日の沈澱池 1 池あたりの値である。</p>	排泥 ホッパー	タイマー制御 （排泥間隔）	発生量制御 （設定汚泥量）	前段池	12 時間	17.1 m ³	No.1	24 時間	10.6 m ³	No.2	48 時間	10.6 m ³	No.3	7 日	11.0 m ³	No.4	21 日	11.0 m ³	No.5	35 日	11.0 m ³	No.6	35 日	5.5 m ³	後段池	60 日	3.2 m ³
排泥 ホッパー	タイマー制御 （排泥間隔）	発生量制御 （設定汚泥量）																											
前段池	12 時間	17.1 m ³																											
No.1	24 時間	10.6 m ³																											
No.2	48 時間	10.6 m ³																											
No.3	7 日	11.0 m ³																											
No.4	21 日	11.0 m ³																											
No.5	35 日	11.0 m ³																											
No.6	35 日	5.5 m ³																											
後段池	60 日	3.2 m ³																											

(1) 高速凝集沈澱池の事例

	C 浄水場	D 浄水場	E 浄水場																																												
沈澱池型式	スラリ-循環型	スラッジ・ブランケット型 (脈動式)	スラッジ・ブランケット型 (脈動式)																																												
排泥管理	<p>1. 通常時</p> <ul style="list-style-type: none"> スラリ-濃度測定：1 回/日以上 スラリ-濃度：10～15%程度目標 コンセントレータからの排泥が基本 <p>2. 高濁度原水時 (1,000 度以下)</p> <ul style="list-style-type: none"> スラリ-濃度測定：数回/日 スラリ-濃度：15%以下目標 コンセントレータ排泥+底部排泥 排泥ホッパーのゲート全開 <p>3. 高濁度原水時 (1,000 度超)</p> <ul style="list-style-type: none"> スラリ-濃度測定：頻繁に実施 排泥量：取水量の 20%を目安とする コンセントレータ排泥+底部排泥 排泥ホッパーのゲート全開 	<p>1. 管理目標</p> <p>スラリ-濃度 ブランケット部：15～30% 底部部：25～45% スラリ-界面：30～40cm</p> <p>2. 排泥間隔の設定</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">コンセントレータ</th> <th colspan="2">底部</th> </tr> <tr> <th>排泥 間隔 (hr)</th> <th>排泥 時間 (sec)</th> <th>排泥 間隔 (hr)</th> <th>排泥 時間 (sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通常</td> <td>2～6</td> <td>60～90</td> <td>12～24</td> <td>60～90</td> </tr> <tr> <td>高濁度</td> <td>0.5～1</td> <td>60～120</td> <td>0.5～3</td> <td>60～120</td> </tr> <tr> <td>目安</td> <td>1</td> <td>60</td> <td>1</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.5</td> <td>60</td> <td>0.75</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>		コンセントレータ		底部		排泥 間隔 (hr)	排泥 時間 (sec)	排泥 間隔 (hr)	排泥 時間 (sec)	通常	2～6	60～90	12～24	60～90	高濁度	0.5～1	60～120	0.5～3	60～120	目安	1	60	1	60		0.5	60	0.75	60	<p>1. 管理目標</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>通常時</th> <th>高濁度 ピーク時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スラリ- 濃度</td> <td>30～40%</td> <td>40～50%</td> </tr> <tr> <td>排泥 間隔</td> <td>60 分</td> <td>3 分</td> </tr> <tr> <td>排泥率</td> <td>240 分</td> <td>8 分</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4%</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table> <p>排泥率：取水量に対する排泥量の割合</p>		通常時	高濁度 ピーク時	スラリ- 濃度	30～40%	40～50%	排泥 間隔	60 分	3 分	排泥率	240 分	8 分		4%	22%
	コンセントレータ			底部																																											
	排泥 間隔 (hr)	排泥 時間 (sec)	排泥 間隔 (hr)	排泥 時間 (sec)																																											
通常	2～6	60～90	12～24	60～90																																											
高濁度	0.5～1	60～120	0.5～3	60～120																																											
目安	1	60	1	60																																											
	0.5	60	0.75	60																																											
	通常時	高濁度 ピーク時																																													
スラリ- 濃度	30～40%	40～50%																																													
排泥 間隔	60 分	3 分																																													
排泥率	240 分	8 分																																													
	4%	22%																																													
その他	通常は、2 池ある排泥池を交互に運用するが、高濁度原水時は並列運用に切り替える。																																														

注) スラリ-濃度：採取から所定時間経過後の汚泥界面の位置を、採取量に対する割合で表した値である。
 (例) スラリ-をメスリンダーに 1000mL 採取して、所定時間後の界面位置が 200mL の場合、スラリ-濃度は 20%である)
 経過時間は通常 5 分に設定するが、上記の事例では D 浄水場と E 浄水場は 10 分に設定している。

【資料 14】配水可能時間早見表の一例^[17]**ケース1** 最大需要期（8月） 8：00より取水停止した場合

配水池水位が1mになるまでの経過時間

配水池	経過時間												経過時間
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
広郷浄水池	浄水池は1.5mで南東ポンプ、1.3mで広郷ポンプがインターロック												
広郷配水池													8.8時間
大正配水池													8.6時間
大正第2配水池													10.5時間
中区配水池													12.3時間
高区配水池													11.3時間
緑ヶ丘配水池													10.8時間
常川配水池													24.0時間
南東低区配水池													24.0時間
南東高区配水池													24.0時間
若松高区配水池													24.0時間
昭和配水池													24.0時間
広郷第2配水池													11.7時間
豊地高区配水池													13.9時間

広郷配水池	中区配水池への送水は行わない。
大正配水池	広郷配水池から送水され、大正第2配水池への送水は行わない。
大正第2配水池	大正配水池から送水されない。
中区配水池	高区配水池及び緑ヶ丘配水池へ送水を行う。
高区配水池	中区配水池から送水される。
緑ヶ丘配水池	中区配水池から送水される。
常川配水池	浄水池の水位が1.3mに低下すると、送水ポンプにインターロックがかかる。
南東低区配水池	浄水池の水位が1.3mに低下すると、送水ポンプにインターロックがかかる。
南東高区配水池	浄水池の水位が1.3mに低下すると、送水ポンプにインターロックがかかる。
若松高区配水池	広郷配水池配水区域から送水される。
昭和配水池	緑ヶ丘配水区域から送水される。
広郷第2配水池	浄水池の水位が1.5mに低下すると、送水ポンプにインターロックがかかる。 豊地高区配水池へ送水を行う。
豊地高区配水池	広郷第2配水池から送水される。

(注釈) この事例では、次の4ケースの早見表を準備している。

	時期	取水停止時刻
ケース1	最大需要期（8月）	8：00
ケース2	〃	18：00
ケース3	最小需要期（2月）	8：00
ケース4	〃	18：00

【資料 15】

- 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（抜粋）

（平成 15 年 10 月 10 日）

（健水発第 1010001 号）

（各都道府県・政令市・特別区水道行政担当部(局)長あて厚生労働省健康局水道課長通知）

第 2 水質異常時の対応について

- 1 水質検査の結果、水質基準を超えた値が検出された場合には、直ちに原因究明を行い、基準を満たすため下記 2 から 5 に基づき必要な対策を講じること。なお、水質検査結果に異常が認められた場合に、確認のため直ちに再検査を行うこと。
- 2 一般細菌及び大腸菌については、その水道水中の存在状況は病原微生物による汚染の可能性を直接的に示すものであるため、それらの評価は、検査ごとの結果を基準値と照らし合わせて行うべきであり、基準を超えている場合には、水質異常時とみて直ちに別添 3 に従い、所要の措置を講ずる必要があること。また、塩化物イオンなど病原微生物の存在を疑わせる指標としての性格も有する項目（水道法施行規則第 15 条第 1 項第 4 号において省略が可能とされていない項目のうち、総トリハロメタン、クロロホルム、ジブromokクロロメタン、ブromोजクロロメタン、ブromohホルム、クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸、塩素酸、臭素酸及びホルムアルデヒド以外の項目をいう。）についても、その値が大きな変動を示した場合には、上記に準じて対応する必要があること。
- 3 シアン化物イオン及び塩化シアン並びに水銀及びその化合物については、生涯にわたる連続的な摂取をしても、人の健康に影響が生じない水準を基とし安全性を十分考慮して基準値が設定されているが、従前からの扱いを考慮して、上記 2 に準じて対応をとることが適当であること。
- 4 新基準省令の表中 1 の項から 31 の項までの上欄に掲げる事項のうち上記 2 及び 3 に示した項目を除いては、長期的な影響を考慮して基準設定がなされているが、検査ごとの結果の値が基準値を超えていることが明らかになった場合には、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質を確保すべきであること。基準値超過が継続すると見込まれる場合には、水質異常時とみて別添 3 に従い所要の対応を図るべきであること。
- 5 新基準省令の表中 32 の項から 51 の項までの上欄に掲げる事項については、その基準値を超えることにより利用上、水道水として機能上の障害を生じるおそれがあることから、検査ごとの結果の値を基準値と照らし合わせるにより評価を行い、基準値を超えていることが明らかになった場合には、水質異常時とみて別添 3 に従い所要の対応を図るべきであること。

注) 水質基準に関する省令を【資料 17】に示す

別添 3

水質異常時の対応について

水質異常時の対応については、以下によるものとする。

1 新基準省令の表中 1 の項から 31 の項までの上欄に掲げる事項

(1) 基準値超過が継続することが見込まれる場合の措置

基準値超過が継続することが見込まれ、人の健康を害するおそれがある場合には、取水及び給水の緊急停止措置を講じ、かつ、その旨を関係者に周知させる措置を講じること。具体的には次のような場合が考えられる。

- イ 水源又は取水若しくは導水の過程にある水が、浄水操作等により除去を期待するのが困難な病原生物若しくは人の健康に影響を及ぼすおそれのある物質により汚染されているか、又はその疑いがあるとき
- ロ 浄水場以降の過程にある水が、病原生物若しくは人の健康に影響を及ぼすおそれのある物質により汚染されているか、又はその疑いがあるとき
- ハ 塩素注入機の故障又は薬剤の欠如のために消毒が不可能となったとき
- ニ 工業用水道の水管等に誤接合されていることが判明したとき

また、水源又は取水若しくは導水の過程にある水に次のような変化があり、給水栓水が水質基準値を超えるおそれがある場合は、直ちに取水を停止して水質検査を行うとともに、必要に応じて給水を停止すること。

- イ 不明の原因によって色及び濁りに著しい変化が生じた場合
- ロ 臭気及び味に著しい変化が生じた場合
- ハ 魚が死んで多数浮上した場合
- ニ 塩素消毒のみで給水している水道の水源において、ごみや汚泥等の汚物の浮遊を発見した場合

(2) 関係者への周知

水質に異常が発生したこと又はそのおそれが生じたことを、その水が供給される者又は使用する可能性のある者に周知するときは、テレビ、ラジオ、広報車を用いることなどにより緊急事態にふさわしい方法をとること。

(3) 水源の監視

原水における水質異常を早期に把握するため、各水道にあつては水源の監視を強化するとともに、水道原水による魚類の飼育、自動水質監視機器の導入等を図ること。

また、水源の水質異常時に直ちに適切な対策が講じられるよう、平常より関係者との連絡通報体制を整備すること等を図ること。

2 新基準省令の表中 32 の項から 51 の項までの上欄に掲げる事項

基準値を超過し、生活利用上又は施設管理上障害の生じるおそれのある場合は、直ちに原因究明を行い、必要に応じて当該項目に係る低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質を確保すべきであること。なお、色度、濁度のように、健康に関連する項目の水質汚染の可能性を示す項目や、銅のように過剰量の存在が健康に影響を及ぼすおそれのある項目については、健康に関連する項目に準じて適切に対応すること。

注) 水質基準に関する省令を【資料 17】に示す

【資料 16】厚生労働省あるいは各都道府県の水道行政担当部局への連絡・報告について

(1) 都道府県知事認可の水道事業者（簡易水道を含む）及び水道用水供給事業者の場合

各都道府県が定める「飲料水健康危機管理実施要領」や「健康危機管理の適正な実施ならびに水道施設への被害情報及び水質事故等に関する情報の提供について」等に従うこと。

(2) 厚生労働大臣認可の水道事業者及び水道用水供給事業者の場合

以下に抜粋して示す、「健康危機管理の適正な実施ならびに水道施設への被害情報及び水質事故等に関する情報の提供について（平成 25 年 10 月 25 日 健水発 1025 第 1 号）」に従うこと。

5. 健康に影響を及ぼす（おそれのある）水質事故の発生が確認された場合の情報提供依頼

飲料水の水質異常などの情報については、「飲料水健康危機管理実施要領について」（平成 14 年 6 月 28 日 健水発第 0628001 号厚生労働省健康局水道課長通知）に基づき、連絡をお願いしていたところですが、今後は本通知に基づき、引き続き御報告をお願いします。

水道原水又は水道（小規模水道を含む。）及び飲用井戸等から供給される飲料水について、水質異常の情報を把握した場合には、以下のとおり各都道府県（市・特別区含む）から、直ちに厚生労働省健康局水道課あて御報告をお願いします。また、大臣認可水道事業者等におかれては、水道原水又は水道水について、水質異常の情報を把握した場合には、厚生労働省健康局水道課あて直接御報告をお願いします。

なお、市、特別区、大臣認可水道事業者等におかれては、水質事故の影響が広域に及ぶ場合は、各都道府県あてにもあわせて御報告をお願いします。

【情報提供をお願いしたいケース】

次の事象のいずれかが原因となって、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

- ・水道事業、水道用水供給事業又は専用水道に係る水道原水水質の異常
- ・水道施設又は簡易専用水道における事故
- ・飲料水を原因とする食中毒又は感染症の発生
- ・水道法による認可等の規制が直接及ばない小規模水道や飲用井戸等における水質異常
- ・水道原水又は水道（小規模水道を含む。）及び飲用井戸等から供給される飲料水におけるクリプトスポリジウム等の塩素処理に耐性を有する病原生物の検出情報

なお、次の事象に該当する場合は、漏れなく、厚生労働省健康局水道課あて御連絡をお願いします。

- ①浄水の遊離残留塩素が 0.1mg/L 未満となった場合
- ②一般細菌、大腸菌、シアン化物イオン及び塩化シアン、水銀及びその化合物のいずれかについて、基準を超えている場合

- ③水質基準省令の表中1の項から31の項までの上欄に掲げる事項のうち上記②に示した項目を除いた項目について、基準値超過が継続すると見込まれる場合
- ④その他、これらに準ずる水質異常が発生した場合（例：水質管理目標設定の目標値超過が継続すると見込まれた場合等）

【様式】

- ・別添4のとおり
- ・必要に応じ、水質検査結果、浄水場と検査地点の位置を表した地図、水道システムのフローチャート、報道提供資料等があれば併せて送付をお願いします。

【連絡方法】

- ①水道課あてメールの送信 水道課メールアドレス： suidougijutsu@mhlw.go.jp
- ②メールを送った旨の連絡（水道課直通：03-3595-2368）
- ③連絡がつきにくい場合等はFAX（03-3503-7963）や緊急時用携帯電話メール等も併用してください。なお、休日・深夜等に大規模・重大な水質事故が発生した場合は、上述の連絡方法に加え、以下の緊急時用携帯電話に連絡してください。

- ・水道課緊急時用携帯電話： 090-2460-6993
- ・水道課緊急時用携帯電話メールアドレス： kikikenkou004@docomo.ne.jp

【担当】

水道課水道水質管理室（水質事故関係担当）

注) 水質基準に関する省令を【資料 17】に示す

【別添 4】

報告日時：平成 年 月 日 時 分

次のとおり水質異常が発生しましたので報告します（第 報）

番号	項目	内容
1	発生時期	1) 異常が発生した日時（採水、患者発病等の説明を添えてください）
		2) 異常があることを知った日時
		3) 対応を完了した日時
2	水質異常が生じた施設	1) 水道の種別（上水道、簡易専用水道、飲用井戸等）
		2) 水源の名称と種別（表流水、深井戸等）
		3) 施設の名称（原水水質の異常の場合は取水位置）
		4) 浄水処理方法
		5) 異常に係る施設の給水範囲の人口（又は戸数）又は1日平均利用者数
3	汚染の状況	1) 水質異常の原因（原因物質、原因物質の排出源及びその存在場所、施設の不良箇所等）
		2) 問題を生じた水質項目と汚染時の最大値
4	給水等への影響	1) 取水停止／取水減量期間
		2) 給水停止／制限の期間
		3) 給水停止／制限の影響人口
5	健康被害発生状況	1) 症状
		2) 人数
		3) 発地域
6	対応経緯（時系列に記載）	
7	関係機関との連絡	
8	今後の対応方針	
9	報道発表等	
10	その他特記事項	
11	問合せ先	1) 都道府県
		2) 事業体/自治体名
		3) 所属・部署
		4) 担当者名
		5) 電話番号
		6) FAX番号
		7) e-mail

【留意点】

- ・報告いただいた内容については、個人情報を除き、厚生労働省にて定期的に公表します。
- ・必要に応じ、水質検査結果、浄水フロー、地図等を添付してください。
- ・報道発表等を行った場合は、発表資料を添付してください。

【別添4】記入例（硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の場合）

報告日時：平成YY年MM月DD日 HH時 MM分

次のとおり水質異常が発生しましたので報告します（第n報）

番号	項目	内容	
1	発生時期	1) 異常が発生した日時（採水、患者発病等の説明を添えてください）	平成YY年mm月dd日hh:mm採水
		2) 異常があることを知った日時	平成YY年MM月DD日HH:MM
		3) 対応を完了した日時	平成YY年MM月DD日HH:MM
2	水質異常が生じた施設	1) 水道の種類（上水道、簡易専用水道、飲用井戸等）	簡易水道
		2) 水源の名称と種別（表流水、深井戸等）	●●水源（深井戸）
		3) 施設の名称（原水水質の異常の場合は取水位置）	A給水所
		4) 浄水処理方法	ろ過なし（塩素消毒のみ）
		5) 異常に係る施設の給水範囲の人口（又は戸数）又は1日平均利用者数	1,000人
3	汚染の状況	1) 水質異常の原因（原因物質、原因物質の排出源及びその存在場所、施設の不良箇所等）	井戸のケーシングが腐食し、浅い地下水が流入
		2) 問題を生じた水質項目と汚染時の最大値	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が15mg/L
4	給水等への影響	1) 取水停止／取水減量期間	MM月DD日15:00～ 深井戸からの取水停止
		2) 給水停止／制限の期間	MM月DD日15:00～MM月DD日18:00 A給水所からの給水停止
		3) 給水停止／制限の影響人口	X人
5	健康被害発生状況	1) 症状	なし
		2) 人数	なし
		3) 発生地域	なし
6	対応経緯（時系列に記載）	MM月DD日12:00 A給水所からの給水を停止し、B給水所からの給水へ切り替えることとし、その旨を利用者に周知。 MM月DD日15:00 切り替えにあたり、配管内のA系の水を排水し、水質検査により末端までB系の水が給水されていることを確認。	
7	関係機関との連絡	平成YY年MM月DD日HH:MM ○○県△△保健所、○○市、厚生労働省へ連絡済み	
8	今後の対応方針	腐食のあった井戸を補修し、水質検査結果を行い、50項目の適合を確認した後、A給水所からの給水を行う。半年は1週間に一度の割合で硝酸態窒素等の水質検査を実施する。	
9	報道発表等	MM月DD日HH時 報道発表	
10	その他特記事項	なし	
11	問合せ先	1) 都道府県	○○県
		2) 事業体/自治体名	○○県
		3) 所属・部署	●●部◎◎課
		4) 担当者名	△△ △△
		5) 電話番号	XXX-XXX-XXXX（内線XXXX）
		6) FAX番号	XXX-XXX-XXXX
		7) e-mail	abc@abc.lg.jp

【留意点】

- ・報告いただいた内容については、個人情報を除き、厚生労働省にて定期的に公表します。
- ・必要に応じ、水質検査結果、浄水フロー、地図等を添付してください。
- ・報道発表等を行った場合は、発表資料を添付してください。

【資料 17】

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)

(最終改正：平成 26 年 2 月 28 日 厚生労働省令 第 15 号)

水道法（昭和 32 年法律第 177 号）第 4 条第 2 項の規定に基づき、水質基準に関する省令を次のように定める。

水道により供給される水は、次の表の上欄に掲げる事項につき厚生労働大臣が定める方法によって行う検査において、同表の下欄に掲げる基準に適合するものでなければならない。

1	一般細菌	1ml の検水で形成される集落数が 100 以下であること
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	カドミウムの量に関して、0.003mg/L 以下であること
4	水銀及びその化合物	水銀の量に関して、0.0005mg/L 以下であること
5	セレン及びその化合物	セレンの量に関して、0.01mg/L 以下であること
6	鉛及びその化合物	鉛の量に関して、0.01mg/L 以下であること
7	ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に関して、0.01mg/L 以下であること
8	六価クロム化合物	六価クロムの量に関して、0.05mg/L 以下であること
9	亜硝酸態窒素	0.04mg/L 以下であること
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して、0.01mg/L 以下であること
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L 以下であること
12	フッ素及びその化合物	フッ素の量に関して、0.8mg/L 以下であること
13	ホウ素及びその化合物	ホウ素の量に関して、1.0mg/L 以下であること
14	四塩化炭素	0.002mg/L 以下であること
15	1,4-ジオキサン	0.05mg/L 以下であること
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	0.04mg/L 以下であること
17	ジクロロメタン	0.02mg/L 以下であること
18	テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下であること
19	トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下であること
20	ベンゼン	0.01mg/L 以下であること
21	塩素酸	0.6mg/L 以下であること
22	クロロ酢酸	0.02mg/L 以下であること
23	クロロホルム	0.06mg/L 以下であること
24	ジクロロ酢酸	0.04mg/L 以下であること
25	ジブromクロロメタン	0.1mg/L 以下であること
26	臭素酸	0.01mg/L 以下であること
27	総トリハロメタン	0.1mg/L 以下であること

28	トリクロロ酢酸	0.2mg/L 以下であること
29	ブロモジクロロメタン	0.03mg/L 以下であること
30	ブロモホルム	0.09mg/L 以下であること
31	ホルムアルデヒド	0.08mg/L 以下であること
32	亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に関して、1.0mg/L 以下であること
33	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.2mg/L 以下であること
34	鉄及びその化合物	鉄の量に関して、0.3mg/L 以下であること
35	銅及びその化合物	銅の量に関して、1.0mg/L 以下であること
36	ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に関して、200mg/L 以下であること
37	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して、0.05mg/L 以下であること
38	塩化物イオン	200mg/L 以下であること
39	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300mg/L 以下であること
40	蒸発残留物	500mg/L 以下であること
41	陰イオン界面活性剤	0.2mg/L 以下であること
42	ジェオスミン	0.00001mg/L 以下であること
43	2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L 以下であること
44	非イオン界面活性剤	0.02mg/L 以下であること
45	フェノール類	フェノールの量に換算して、0.005mg/L 以下であること
46	有機物(全有機炭素 (TOC) の量)	3mg/L 以下であること
47	pH 値	5.8 以上 8.6 以下であること
48	味	異常でないこと
49	臭気	異常でないこと
50	色度	5 度以下であること
51	濁度	2 度以下であること

【資料 18】水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針（抜粋）^[7]

4. クリプトスポリジウム症等が発生した場合の応急対応

クリプトスポリジウム症等が発生し、水道水がその原因であるおそれがある場合には、関係者は次の対応措置を講ずること。

(1) 応急対応の実施（略）

(2) 水道事業者等における応急対応

①水道利用者への広報・飲用指導等

下痢患者等の便からクリプトスポリジウム等が検出される等、水道が感染源であるおそれが否定できない場合には、直ちに、水道利用者への広報・飲用指導等を行うこと。

○広報の実施

クリプトスポリジウム等による感染症の発生状況から見て、水道が感染源であるおそれが否定できないと判断される場合には、水道事業者等は都道府県と協力して直ちに、水道利用者に対する広報・飲用指導を行う必要があること。なお、レベル3またはレベル4の浄水施設において、浄水処理の異常等によって、ろ過池出口の水の濁度が0.1度を超過した場合や紫外線照射量が10mJ/cm²を下回った場合等においても、当該水道水が感染源となるおそれがあることに留意して、必要に応じた広報等を行うこと。

○広報の手段（略）

○広報の内容

飲用時の注意事項（例：煮沸して飲用すること）や、二次感染の予防方法（例：手洗いを十分行うこと、手拭きを共用しないこと）について周知するとともに、クリプトスポリジウム症等の症状や感染予防策、水道事業者の対応等について、わかりやすくかつ詳細に伝えること。広報の具体例を別添1、2に示す。

②水道施設における応急対応

水道水がクリプトスポリジウム等に汚染されたおそれのある場合には、浄水場からの送水を停止する等の措置を講じた上で、浄水処理の強化を行うか、または、汚染されているおそれのある原水の取水停止・水源の切り替え等を実施すること。

その後、配水管等の洗浄を十分に行った上で、クリプトスポリジウム等の有無の検査により、飲用水としての利用に支障がないと判断された場合に給水を再開すること。

○給水停止等の実施

水道水がクリプトスポリジウム等に汚染されたおそれのある場合には、汚染の疑われる浄水場からの送水を停止する等の措置を迅速かつ確実にを行うこと。（以下、略）

○ろ過等の強化

ろ過については、浄水用薬品の注入率、ろ過速度等の調整を行い、浄水処理条件を適正化し

て、浄水の濁度を0.1度以下に維持すること。（以下、略）

○取水停止／水源の変更

浄水処理が適切に実施できない場合には、クリプトスポリジウム等に汚染されているおそれのある原水の取水を停止し、可能な場合は糞便による汚染のない他の水源に切り替えること。

○水道利用者への広報の徹底等

クリプトスポリジウム等による感染症の拡大を防止するため、また、水道の利用者の混乱を招くことがないように、水道水を飲用することによりクリプトスポリジウム等に感染する危険があることについて、各種手段（広報車、ビラ、新聞、テレビ）を活用して、迅速かつ確実に広報を行うこと。

○給水の確保

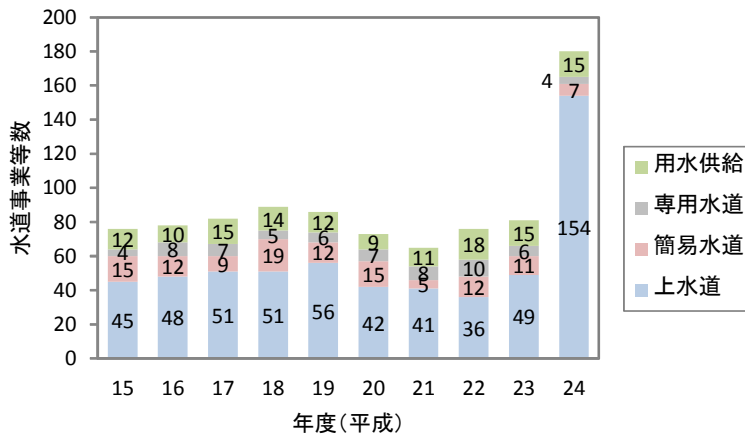
断水等による生活への重大な影響や、洗浄を行うための清浄な水の不足が生ずることも想定されることから、あらかじめ、緊急時には汚染されていない水源を活用し、又は、水道用水供給事業による給水量を増加させること等により対処できるよう施設の整備をしておくこと。

なお、給水を停止した場合、代替水源への切り替えや受水量の増加、送配水系統の切り替え等の措置を行っても断水等が生じ、水道利用者の生活に重大な影響を及ぼしたり、洗浄を行うための清浄な水が不足したりする場合に限り、応急的措置として、水道利用者が飲用時の注意事項や二次感染の予防方法等について十分周知、徹底したと判断できる場合において、ろ過等の強化を行った上で、経口感染のおそれのない用途において使用することとすることができる。

○汚染された施設の洗浄（略）

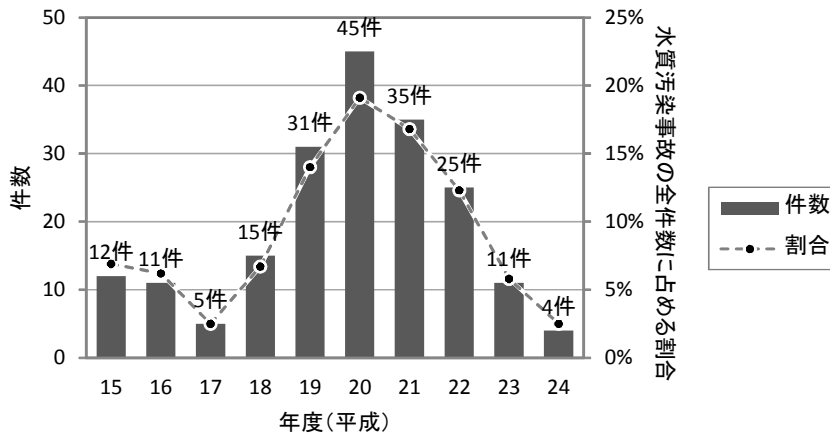
○水質検査の実施（略）

【資料 19】近年の水質汚染事故[§]の概況^[20]



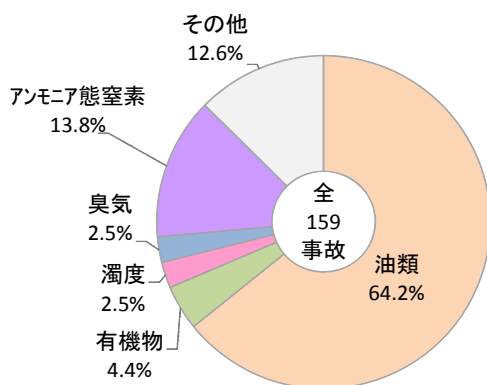
☞ 水質汚染事故により被害を受けた事業者等の数は、平成 23 年度までは横這いであったが、平成 24 年度は前年度までの 2 倍以上に急増した。

図 1 水質汚染事故により被害を受けた水道事業者等数の経年変化



☞ 年度による違いはあるが、濁度を原因とする水質汚染事故が、毎年 4～45 件（全事故件数の 3～20%）が発生している。

図 2 濁度を原因とする水質汚染事故件数



☞ 油類による水質汚染事故が圧倒的に多く、濁度はその次に多いグループに位置する。（アンモニア態窒素、臭気、濁度、有機物の比率は、年度により上下がある）

図 3 水質汚染事故における原因物質（平成 24 年度）

[§] 水道事業者等が通常予測できない水道原水の水質変化により、以下のいずれかの対応措置を行ったもの。
 ①給水停止または給水制限 ②取水停止または取水制限 ③特殊薬品（粉末活性炭等）の使用

【資料 20】 関連する指針、マニュアル、参考図書等の紹介

当センターや厚生労働省等が策定、公表している指針や浄水技術に関する参考図書等のうち、特に必要あるいは有効と考えるものについてリストアップした。

(1) 浄水技術ガイドライン 2010 (H22.10 (財) 水道技術研究センター)

- 水道事業の特性に合った適切な浄水施設の選定を行うため、「水道施設の技術的基準を定める省令」に基づいた浄水施設の計画設計に関する技術書としてまとめたもの。
- 特に次の章が参考になる
 - 2.6.1 不溶解性成分対応技術 (1)濁度対応技術
 - 2.7.2 凝集沈澱・浮上分離 (1)凝集沈澱
 - 2.7.3 急速ろ過・特殊ろ過 (1)急速ろ過
 - 2.7.10 浄水処理に使用される薬品と設備
- 会員価格 4,200 円 (一般価格 6,300 円)

(2) 水道維持管理指針 2006 (H18.7 (社) 日本水道協会)

- 1953 年の初版以来活用されている水道施設の維持管理の技術的バイブルであり、2006 年版改訂に際しては水道事業体へのアンケート調査を実施して、記述内容に反映。
- 特に次の章の関係部分が参考になる
 - 4. 取水施設 4.1 総説～4.7 沈砂池、4.11 取水ポンプ (地表水)
 - 5. 貯水施設 5.1 総説～5.3 多目的貯水施設
 - 6. 導水施設 6.1 総説～6.5 附属施設
 - 7. 浄水施設 7.1 総説～7.6 急速濾過池、7.8 浄水池～7.10 塩素処理設備
7.18 排水処理施設
 - 11. 機械・電気設備 11.8 浄水処理機械設備の管理、11.9 排水処理設備の管理
 - 12. 計装設備 12.6 水道施設の計装、12.7 計測機器の保守
 - 13. 水質管理 13.1 総説、13.6 水源の水質管理～13.8 送・配水の水質管理
13.10 水質事故とその対策、13.11 自動計器による水質管理
- 会員価格 10,000 円 (一般価格 12,500 円)

(3) 水安全計画策定ガイドライン (H20.5 厚生労働省水道課)

水安全計画ケーススタディ、水安全計画策定支援ツール ((社) 日本水道協会)

- 水源から給水栓に至る各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」(Water Safety Plan ; WSP)を策定するためのガイドラインをとりまとめたもの。さらに、同ガイドラインに基づく水安全計画ケーススタディ及び中小規模の水道事業者においても比較的容易に水安全計画を策定できるよう水安全計画作成支援ツールが準備されている。

- 次の URL よりダウンロードが可能
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/suishitsu/07.html>

(4) 水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針 (H19.3 厚生労働省水道課)

(水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について (健水発第 0330005 号通知))

- 我が国において特に対策を講ずべき耐塩素性病原生物であるクリプトスポリジウム及びジアルジアへの対策について、水源の状況に基づくクリプトスポリジウム等の汚染のおそれの程度 (リスクレベル) の判断方法とリスクレベルに対応した施設整備、原水等検査、運転管理等の措置を取りまとめたもの。
- 次の URL よりダウンロードが可能
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/01a.html>

(5) 危機管理対策マニュアル策定指針 (H19.4 厚生労働省水道課)

- 水道事業者等が地震などの自然災害や、水質事故、テロ等の非常事態に対応するために策定する危機管理対策マニュアルについて、策定の際の留意事項等を示したもの。
- 次の URL よりダウンロードが可能
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kikikanri/chosa-0603.html>

(6) 浄水の技術 (S60 丹保憲仁・小笠原紘一 共著 技報堂出版)

- 全国簡易水道協議会の機関紙『水道』に連載された「中小規模水道技術者のための水質管理の基礎」を元にして書き下ろされた、水道水を清浄に保つための基本操作技術と水源地域の様々な環境現象について、平易に解説された図書である。
- 特に次の章が参考になる
 - 2.1 浄水の原理 2.1.1 不純物と処理法～2.1.4 ろ過、2.1.7 殺菌～2.1.8 脱水・乾燥
 - 2.2 浄水システム 2.2.3 急速ろ過システム、2.2.5 汚泥処理法
 - 3.3 浄水管理 3.3.3 運転のための水質試験
 - 第4章 水質管理Q&A 4.1 凝集及びフロック形成、4.2 沈澱、4.5 急速ろ過
- 価格 4,500 円

(7) 水道事業における広報マニュアル (H21.5 (社) 日本水道協会)

- 広報全般において水道事業者等が留意すべき事項を示したマニュアル。
- 特に次の章が参考になる
 - 7. 緊急時の広報
- 次の URL よりダウンロードが可能
http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/houkokusyo_12.html

(参考資料)

- [1] 厚生労働省健康局水道課『全国水道関係者担当会議資料』
- [2] 『北見市水道水の断水に関する原因技術調査委員会報告書』(2007)
- [3] 船戸清司ほか(2007)「北見市水道水断水事故の概要とその対応について」、『日本水道協会北海道地方支部 第47回水道実務発表会』
- [4] 日本水道新聞(2013/8/29)
- [5] 水道産業新聞(2013/7/29)
- [6] 厚生労働省健康局水道課(2011)『第三者委託実施の手引き』
- [7] 「水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について」(平成19年3月30日付け健水発第0330005号)
- [8] 水道技術研究センター(2005/8)『環境影響低減化浄水技術開発研究(e-Water)ガイドライン集』
- [9] 水道水質事典、日本水道新聞社
- [10] 上水試験方法2011年版Ⅱ.理化学編、日本水道協会
- [11] 海老江邦雄:凝集沈澱の処理性改善に関する基礎的研究— G_R 値の上昇による濁度とSTIの低減化—、水道協会雑誌、第816号、pp11-21(2002)
- [12] 久本祐資:緩速攪拌の強化による沈澱及びろ過処理性の改善、平成25年度全国会議(水道研究発表会)講演集、pp162-163(2013)
- [13] 山形県企業局資料より作成
- [14] 二段凝集処理実験報告書、新潟市水道局、平成18年12月8日(局内資料)
- [15] 水道用語辞典(第二版)、日本水道協会
- [16] 水道施設設計指針2012、日本水道協会
- [17] 水道水源水質汚染事故対応マニュアル、北見市企業局広郷浄水場、平成22年4月改訂版
- [18] 戸頭浄水場水安全計画、新潟市水道局、平成22年3月
- [19] 厚生労働省健康局水道課(2007/2)『危機管理対策マニュアル策定指針(水質汚染事故対策)』
- [20] 全国水道関係担当者会議(厚生労働省)資料より作成