

横浜市水道局水安全計画 (抜粋版)

平成 29 年 4 月

横浜市水道局

用語の説明（厚生労働省「水安全計画策定ガイドライン」より引用）

用語	説明
危害	<ul style="list-style-type: none"> ・ 損害又は損失が発生すること、又はそのおそれがあること ・ 「シアンが水道に混入した」とする事例では、「シアンが混入した水道水によって利用者に健康被害又はそのおそれが生じること」
危害原因事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害を引き起こす事象のこと ・ 「シアンが水道に混入した」とする事例では、「シアンを水道水に混入させてしまったこと（例えば工場からの流出）」
危害分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水道システムに存在する危害原因事象の抽出を行い、抽出した危害原因事象のリスクレベルを評価し設定すること
危害抽出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水源～浄水場～給水栓の水道システムに存在する潜在的な危害も含めた危害原因事象を抽出すること
リスクレベル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害原因事象の発生頻度、影響程度によって定まるリスクの大きさ
リスクレベルの設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害原因事象の発生頻度、影響程度に基づきリスクレベルを設定すること
リスクレベル設定マトリックス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害原因事象の発生頻度、影響程度とリスクレベルとの対応関係に関する表
管理措置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害原因事象による危害の発生を防止する、又はそのリスクを軽減するためにとる管理内容 ・ 浄水場において実施する浄水薬品の注入や沈澱・ろ過等の運転操作等 ・ 管理措置には、「処理」と「予防」があり、危害の発生を防止する、またはリスクを軽減することを目的とした管理手段のこと。
処理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害を直接的に除去・軽減すること。
予防	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害の発生を未然に防止する、又は発生の徴候を把握すること。
監視方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「予防」については、実施された結果を確認することによる場合が多い。 ・ 「処理」については、関連する水質項目を監視する場合と管理措置の機能状況を代替的に評価できる項目を監視する場合などがあり、その方法としては、水質計器等を用いた測定や手分析などが行われている。監視方法が設定できない場合もありうる。
危害発生箇所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 危害原因事象が発生する水道システムの箇所
管理点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理措置の設定を行う水道システムの箇所
監視	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理措置の実施状況を適時に把握するために計画された一連の観測又は測定
監視項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理措置の実施状況を適時に把握するために観測又は測定する項目
管理基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理措置が機能しているかどうかを示す基準であり、対応措置の発動要件として用いるもの
対応、対応措置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理基準を逸脱した場合、逸脱を修正して元に戻し、逸脱による影響を回避、低減する措置
妥当性確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理措置、監視方法、管理基準、対応措置等の水安全計画の各要素が適切であることを、各要素の設定の技術的根拠を明らかにすることで立証すること
検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水安全計画及びその運用効果の有効性を確認、証明すること ・ すなわち、水安全計画が計画とおりに実施されたか、及び安全な水の供給のために有効に機能し目標とする水質を満足したかを確認すること
レビュー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 種々の情報をもとに水安全計画を見直し、必要に応じて改善すること
支援プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水安全計画を効果的に機能させるよう支援するプログラム直接的には水質に影響しない措置、直接水質に影響するものであるが水安全計画策定以前に法令や自治体・水道事業者の規定等に基づいて策定された計画等を支援プログラムに位置づけることとした

目次

1	はじめに.....	1
1.1	横浜市における水安全計画について.....	1
1.2	横浜市水道局水安全計画の構成.....	2
1.3	横浜市水道局水安全計画の運用.....	5
1.4	推進組織.....	5
2	水道システムの把握.....	7
2.1	水道システムの概要.....	7
3	危害分析、管理措置の設定、管理基準を逸脱した場合の対応 等.....	9
3.1	水源.....	9
3.2	取水・導水～送水施設（配水池含む）.....	16
3.3	送配水管、給水施設（貯水槽含む）.....	23
4	文書と記録の管理.....	29
4.1	文書の管理.....	29
4.2	記録の管理.....	29
5	水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証.....	30
5.1	水安全計画（管理措置、監視方法、管理基準等）の妥当性確認.....	30
5.2	実施状況の検証.....	30
6	レビュー.....	31
6.1	確認の実施.....	31
6.2	改善.....	31
6.3	周知及び教育訓練.....	31
7	運用のイメージ.....	32
7.1	運用概念.....	32

7.2	運用フロー	32
7.3	年間スケジュール（イメージ）	33
7.4	推進会議での取扱事項	34
8	支援プログラム	35
8.1	支援プログラム	35

※テロ等の対策として、具体的な管理対応措置や個別の対応マニュアル等、一部の内容は非公開としています。

1 はじめに

1.1 横浜市における水安全計画について

WHO（世界保健機構）は、水源から給水栓に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする「水安全計画」の策定を提唱している。

また、厚生労働省では、日本にも「水安全計画」に基づく水質管理手法を導入するべく、平成 20 年に全国の水道事業体に向けて「水安全計画策定ガイドライン」を発行した。

本市の水道水の品質管理手法としては、WHO が水安全計画の策定を提唱した平成 16 年から「水道水質管理への HACCP 手法の適用」について共同研究で検討を行い、平成 18 年度に「横浜市水道局水安全計画」を策定した。

一方、本市浄水部では浄水場を水道水の生産工場として位置づけ、品質管理の国際規格である ISO9001 認証を平成 17 年度に取得し、水源から配水池出口までを対象範囲として、水安全計画に基づくリスクマネジメントを行ってきた。

ISO9001 の取得によって、製品の品質やサービスを維持させるための仕組みをマニュアル等の文書で構築し、職員の育成・研修の徹底、外部の認証機関による厳格な審査などによって高いレベルの品質管理を維持している。さらに、計画・実施・評価・改善のいわゆる PDCA サイクルによる継続的な改善に取り組んでいる。

また、水質検査については、平成 15 年の水道水質基準の大幅な改正により、水質検査の適正化と透明性の確保、地域性と効率性を踏まえた水質検査業務の柔軟な運用が一層求められるようになった。本市では、お客さまが求める安全で良質な水の供給を目指して継続的な改善に努めており、浄水部では平成 16 年度に水道水の水質検査およびその結果の信頼性を担保するものとして、信頼性保証システムの国際規格である ISO/IEC17025 を取得し、細菌、金属類、揮発性有機化合物の項目で水質試験技術が国際水準にあり、正確な水質検査の結果を出す技術力を有することが証明された[※]。その後、平成 24 年度に水道 GLP の認定を取得し、水質基準全項目で厚生労働大臣が定めた告示法による水質検査の技術力を確保している。

このような背景の中、本市における水安全計画の取組を 10 年実施してきたことで、組織体制が成熟されてきたこと、平成 25 年度に公表された新水道ビジョンのロードマップで水安全計画の導入が示されたこと等を契機に、対象範囲を取水・送水・配水・給水・設備施設まで拡大し、本市の水道システム全体を包括する水安全計画の改訂を行った。

この「横浜市水道局水安全計画」により、水道システムの維持管理水準の向上や効率化、お客さまへの安全性に関する説明責任の確保（アカウントビリティ）、アセットマネジメントへの寄与、関係者の連携強化等を目指していくものである。

※ ISO/IEC17025 は水質基準 51 項目のうち 23 項目を認定の対象としている一方で、水道 GLP は 51 項目全てを対象としている。水質検査に係る精度保証体制は水道 GLP のみで十分担保されることから、本市は平成 28 年度末に ISO/IEC17025 の認定を終了した。

※ 水安全計画 (Water Safety Plan ; WSP) とは

食品製造分野で確立されている HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) の考え方を導入し、水源から給水栓に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実なものにする方法を定めるリスクマネジメント手法。

WHO (世界保健機関) が、平成 16 年の WHO 飲料水水質ガイドライン第 3 版で、「水安全計画」を提唱しており、厚生労働省においても供給水の安全をより一層高める統合的な水質管理のための計画として活用していくことを推奨している。

1.2 横浜市水道局水安全計画の構成

厚生労働省は、水安全計画を供給水の安全をより一層高める統合的な水質管理のための計画として活用していくことを推奨しており、WHO の水安全計画の内容を基本とした「水安全計画策定ガイドライン (以下、「ガイドライン」という。)」を公表している。

横浜市水道局水安全計画については、原則としてこのガイドラインに準拠した構成とする。

水安全計画は、ガイドラインにおいて、原則として水道事業者ごとに策定することが示されている。そのため、「横浜市水道局水安全計画」についても、直接管理している水道システムの構成要素 (水源～給水) のみを対象範囲とする。

本市の場合、水源に関しては相模川・酒匂川水質協議会が「水安全計画」を策定している。また、取水～送水までの相模川・酒匂川系統については神奈川県内広域水道企業団 (以下、「企業団」という。) が「水安全計画」を策定している。その他、浄水の道志川系統については特別目的会社であるウォーターネクスト横浜 (以下、「SPC」という。) が「水安全計画」に代わる「水質管理計画」を策定しているが、局側も水質監視 (モニタリング) を行っている状況にある。

以上のことから、「横浜市水道局水安全計画」は、横浜市が直接管理している図 1.2.1 の赤太枠の対象範囲により構成する。

【参考】水安全計画の策定方法（ガイドラインより引用）

水安全計画は、(1)水道システムの評価、(2)管理措置の設定、(3)計画の運用の3要素から構成され、以下に示す章立てで構成することが適当とされている。

表 1.2.1 ガイドラインの章立て

項目	章立て	記載内容
—	1. 水安全計画策定・推進チーム	策定・推進チームを編成する。
(1) 水道システムの評価	2. 水道システムの概要	水道システムの把握を行う。
	3. 危害分析	水道システム内に存在する危害原因事象の抽出及びそのリスクレベルの設定により危害分析を実施する。
(2) 管理措置の設定	4. 管理措置	各危害原因事象に対し、管理措置並びに監視方法及び管理基準を設定する。(通常時の運転管理の計画)
	5. 対応方法	管理基準を逸脱した場合や緊急時の対応方法を設定する。
	6. 文書と記録の管理	文書と記録の管理方法を定める。
(3) 計画の運用	7. 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証	計画の技術的妥当性の確認方法を定める。 通常時の運転管理や管理基準を逸脱した場合等の対応について、定期的実施状況を確認して有効性を検証するための手続きを定める。
	8. レビュー	計画自体の定期的なレビューの実施方法を定める。
	9. 支援プログラム	直接的には水質に影響しない措置、法令や自治体・水道事業者の規定等に基づいて策定された計画等を、支援プログラムとして登録する。

項目		道志川系統	相模湖系統	馬入川系統	相模川系統	酒匂川系統
水源		本編記載 相水協				相模川・酒匂川水質協議会
取水・導水	浄水処理	ISO9001に基づく品質管理 ISO				企業団「水安全計画」
	設備機器	本編記載 ガイドライン				
浄水	浄水処理	(SPC) (局) SPC 「水質管理計画」	ISO9001に基づく品質管理			企業団「水安全計画」
	設備機器		本編記載 ガイドライン			
送水	浄水処理	本編記載 ガイドライン				企業団「水安全計画」
	設備機器	本編記載 ガイドライン				
配水池	浄水処理	ISO9001に基づく品質管理 ISO				
	設備機器	本編記載 ガイドライン				
配水・給水		本編記載 ガイドライン				

対象範囲
 別途運用する計画・指針
 : 対象範囲の拡大部分

太字 : 準拠元

図 1.2.1 横浜市水道局水安全計画の対象範囲

1.3 横浜市水道局水安全計画の運用

横浜市水道局水安全計画は、P D C Aサイクルにより得られた成果を水安全計画に随時反映していく。

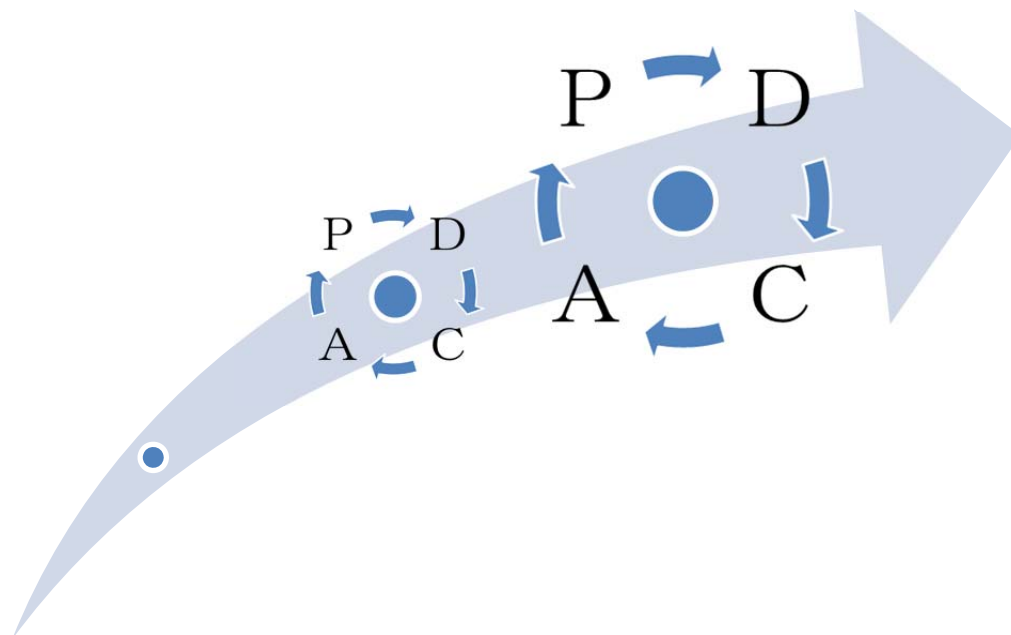


図 1.3.1 運用の流れ

1.4 推進組織

水安全計画を継続的かつ適正に管理運用し、定期的な検証や見直しにより更なる内容の充実を推進していくため、図 1.4.1 に示す組織体制を構成する。

なお、この組織体制は、水質に影響する業務を担当している所属（以下、「関係事業所」という。）とその当該部で構成するものとし、これらを統括するため、局内に水道技術管理者を議長とする「横浜市水道局水安全計画推進会議（以下「推進会議」という。）」を設置する。

関係事業所は、直接水質に影響する業務を遂行する中で所定の記録の作成・管理を行うとともに、定期的（月 1 回程度）な会議を開催し、「横浜市水道局水安全計画」の妥当性の確認と実施状況の検証を行うものとする。また、各部単位でも、同様の会議を定期的（月に 1 回程度）に開催し、必要に応じて水平展開等を行うものとする。

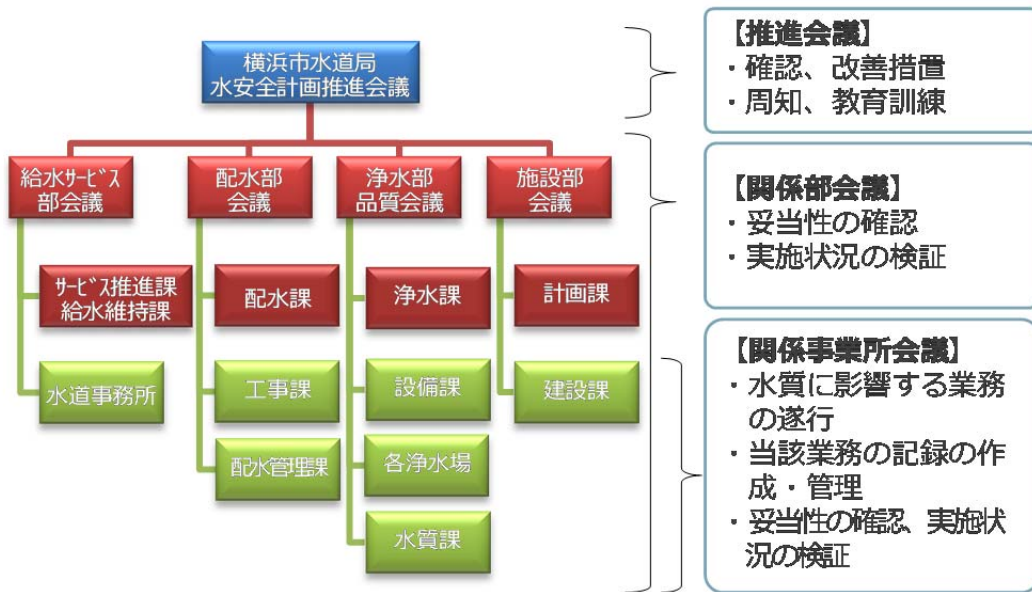


図 1.4.1 「横浜市水道局水安全計画」の推進組織

なお、推進会議については、四半期に1回程度、「横浜市水道局水安全計画」の運用状況を確認し、必要な改善措置や関係事業所への周知及び教育訓練を実施する。

2 水道システムの把握

2.1 水道システムの概要

2.1.1 事業の概要

本市の水道事業は、明治 20 年の創設以来、安全で良質な水を市民の皆さまにお届けしており、今日では横浜市民 370 万人の暮らしと都市活動を支える重要な社会インフラとなっている。

本市の給水区域は市の行政区域の全域を計画しており、水源開発と施設の拡充を進めることにより安定給水の推進を図り、現在、水道普及率は 100%に達している。水需要の動向に関しては、昭和 40 年代の高度成長期には、本市の人口は毎年 10 万人前後増加し、給水量も急激な伸びを示したが、現在は拡大型都市から成熟型都市へと至る過渡期を迎え、本市の水需要は今後減少傾向が続くものと推定している。

2.1.2 水源の概要

本市は水道水の水源を、道志川、相模川及び酒匂川に求めている。道志川系統は相模川の支流道志川を水源とするもので、明治 30 年に取水を開始し、1 日当たり 172,800m³の水利権を保有している。相模湖系統は相模川河水統制事業によって築造された相模湖を水源とするもので、1 日当たり 480,000m³（上水 394,000m³、工水 86,000m³）の水利権を保有している。馬入川系統は、相模川総合開発事業により築造された津久井湖を水源とし、放流水を相模川の下流寒川地点で取水するもので、1 日当たり 530,700m³（上水 284,700m³、工水 246,000m³）の水利権を保有している。

また、県と横浜市、川崎市、横須賀市を構成団体として設立された企業団からは、丹沢湖を水源とする酒匂川系統と宮ヶ瀬湖を水源とする相模川系統の 2 系統により受水しており、本市は 1 日当たり 1,104,200m³の配分水量を保有している。

表 2.1.2.1 横浜市の保有水源

水系	河川名	水利権名称	取水地点	水源種別	ダム水源	保有水源量 (日量/m ³)	許可権者
相模川	道志川	—	鮑子	表流水	—	172,800	国
〃	相模川	河水統制	沼本	表流水	ダム	394,000	国
〃	〃	総合開発	寒川	表流水	ダム	243,000	国
〃	〃	高度利用 I	寒川	表流水	ダム	41,700	国
〃	〃	企業団相模川水系	社家	表流水	ダム	238,400	国
〃	〃	〃	寒川	表流水	ダム	260,600	国
酒匂川	酒匂川	企業団創設	飯泉	表流水	ダム	605,200	知事
					計	1,955,700	

2.1.3 水道施設の概要

水道施設には、取水施設、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設などがある。これらの水道施設は地震によって損傷を受けた場合には、被害が広範囲にわたることから、施設の耐震診断を実施するとともに、ずい道や水路の補強、大口径管路の布設替など、施設の耐震強化を進めている。

これら全ての水道施設については、「水道施設概要図」「送配水系統図」「水道台帳」等によって、その概要を確認することができる。

3 危害分析、管理措置の設定、管理基準を逸脱した場合の対応 等

3.1 水源

3.1.1 概要

横浜市水安全計画では本市の自己水源部分を対象に、水源の水質を悪化させ、水道水の安全性に影響を与える要因について分析し、この安全性への影響を回避するために、本市として講じることのできる管理措置について設定を行った。

なお、神奈川県内における他の水源については、神奈川県内の5水道事業者で構成する相模川・酒匂川水質協議会（以下、「相水協」という。）で、本市の全ての水源を対象とする「相水協 水安全計画」が別途策定されているため、横浜市水安全計画においても危害分析、管理措置等の設定にあたっては「相水協 水安全計画」と整合性を図っている。

3.1.2 危害分析

3.1.2.1 危害抽出

本市の水源である道志川及び相模川の水質状況は概ね良好である。しかし、様々な原因で水質が一時的に悪化することがある。主な原因を、以下の①～④にあげた。

① 突発的な水質障害

自然的原因による水質障害（降雨に伴う原水の水質悪化など）及び、人為的原因による水質障害（油、異臭及び魚浮上など）によるもの。

② 農薬散布による水道原水への影響

流域に多く分布する田畑やゴルフ場において使用する農薬が、河川に流入することによるもの。

③ 障害生物によるかび臭の発生

上流域の湖沼で発生した生物が、かび臭物質等を産生することによるもの。

④ 水源等におけるクリプトスポリジウム等の検出

相模川下流域では、水源や水道原水においてクリプトスポリジウム等が頻繁に検出されている。原因の一つとして、流域の畜産施設からの排出が考えられる。

⑤ 道志ダムの底泥流出による汚染物質の混入

計画的なダム放流や浚渫に伴い、ダム湖底泥が流出し、底泥を発生要因とした汚染物質が河川に混入することによるもの。

本市では、水源における過去の水質状況や水質障害の事例をとりまとめており、この内容を基に危害の抽出を行った。

抽出した危害は以下の 15 項目であった。

- ・ 突発的な水質障害に関する 8 項目（油、異臭、魚へい死、薬品、着色、濁水、pH 異常、消火剤）
- ・ 農薬の流入
- ・ かび臭物質の発生
- ・ クリプトスポリジウム等の流入
- ・ 放射性物質の流入
- ・ 道志ダムの底泥流出による汚染物質の混入（溶存マンガン、アンモニア態窒素、TOC 等）

抽出した 15 項目の危害について、発生頻度及び影響程度を以下の表 3.1.2.1.1～表 3.1.2.1.2 に示す。

表 3.1.2.1.1 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	10 年以上に 1 回
B	起こりにくい	3～10 年に 1 回
C	やや起こる	1～3 年に 1 回
D	起こりやすい	数ヶ月に 1 回
E	頻繁に起こる	毎月

表 3.1.2.1.2 影響程度の分類(浄水処理への影響)

分類	内容
I	通常の水質浄化処理で対応することができる
II	活性炭注入処理などの緊急の対応で処理することができる
III	浄水場では処理することができない（取水停止を含む）

3.1.2.2 リスクレベルの設定

1) 発生頻度及び影響程度の設定

発生頻度及び影響程度（浄水処理への影響）によって定まるリスクレベルを 5 段階に分け、数値が大きいほどリスクが高いものとして設定した。

表 3.1.2.2.1 リスクレベル設定マトリックス（相水協）

				影響程度(浄水処理への影響)		
				通常の浄水処理で対応することができる	活性炭注入処理などの緊急の対応で処理することができる	浄水場では処理することができない(取水停止を含む)
				I	II	III
発生頻度	滅多に起こらない	10年以上に1回	A	1	1	5
	起こりにくい	3～10年に1回	B	1	2	5
	やや起こる	1～3年に1回	C	1	3	5
	起こりやすい	数ヶ月に1回	D	1	4	5
	頻繁に起こる	毎月	E	1	5	5

2) リスクレベルの設定

抽出した表 3.1.2.2.2 の各危害について、原因、発生頻度、影響程度を分析し、リスクレベルを設定した。

なお、突発的な水質障害については、表 3.1.2.2.3 に示した水質汚染事故の発生件数、取水停止件数等をもとにリスクレベルを定めた。

表 3.1.2.2.2 危害要因一覧

分析結果など		原因
危害		
突発的な水質障害	油	車両事故、不法投棄、貯油施設からの漏洩など
	異臭	降雨、工場排水など
	魚へい死	水温変化、農薬など
	薬品	工場排水など
	着色	工場排水、不法投棄など
	濁水	降雨、土木工事など
	pH 異常	工場排水など
	消火剤	消火活動など
農薬の流入		水田等からの流出
かび臭物質の発生		湖沼の富栄養化
クリプトスポリジウム等の流入		畜産施設からの排出など
放射性物質の流入		原発事故など
汚染物質の混入	溶存マンガン	ダム湖底泥流出
	アンモニア態窒素	ダム湖底泥流出
	TOC	ダム湖底泥流出

表 3.1.2.2.3 道志川系と相模川水系における水質汚染事故の内訳件数

(平成 17～26 年度)

種別 水系	油	異臭	魚へ い死	薬品	着色	濁水	pH 異常	消火 剤	その 他
道志川	0	0	0	0	0	2	0	0	1
相模川上流	19	0	0	1	0	6	0	0	0
相模川下流	122	3	18	4	14	37	0	2	20
合計	141	3	18	5	14	45	0	2	21

3.1.3 管理措置の設定

3.1.3.1 管理措置及び監視方法

表 3.1.2.2.2 で分析した危害における管理措置として、本市も活動に携わっている相水協が行っている水質保全に関する諸活動及び共同監視を設定した。

3.1.3.2 管理基準

危害が発生した場合に水質管理上の対応強化を実施するための基準として管理基準を設定した。

表 3.1.3.2.1 水源における管理基準

危害事象	管理基準
突発的な水質障害（汚染物質の流入）	異常がないこと
農薬の流入	異常がないこと （農薬類の総農薬方式検出指標値等を参考にする）
かび臭物質の発生	①相模湖表層水の総ジェオスミン濃度が管理基準値未満 ②相模湖放流水の総ジェオスミン濃度が管理基準値未満
クリプトスポリジウム等の流入	①各事業体の定期試験結果に問題がないこと ②水源の汚染状況の動向に問題がないこと
放射性物質の流入	①浄水中の放射性セシウムが管理基準値を超えないこと、またはその恐れがないこと ②浄水中の放射性ヨウ素が管理基準値を超えないこと、またはその恐れがないこと
道志ダムの底泥流出による汚染物質の混入	①溶存マンガン 0.05 mg/L （全マンガンとして水質基準、セラロッカ原水水質引渡し条件、浄水処理工程水質管理計画評価値に設定） ②アンモニア態窒素 0.1 mg/L （浄水処理工程水質管理計画評価値） ③TOC 2.0mg/L （セラロッカ原水水質引渡し条件）

3.1.4 管理基準を逸脱した場合の対応

水源の危害発生時に迅速かつ的確に対応して影響を未然に防ぐため、相水協各水道事業体の危害への対応を統一した標準対応マニュアルを表 3.1.4.1 のとおり作成した。標準対応マニュアルに、各危害について管理措置を具体的に記載した。

表 3.1.4.1 標準対応マニュアル

番号	危害
1	突発的な水質障害（汚染物質の流入）
2	農薬の流入
3	かび臭物質の発生
4	クリプトスポリジウム等の流入
5	放射性物質の流入
6	道志ダムの底泥流出による汚染物質の混入

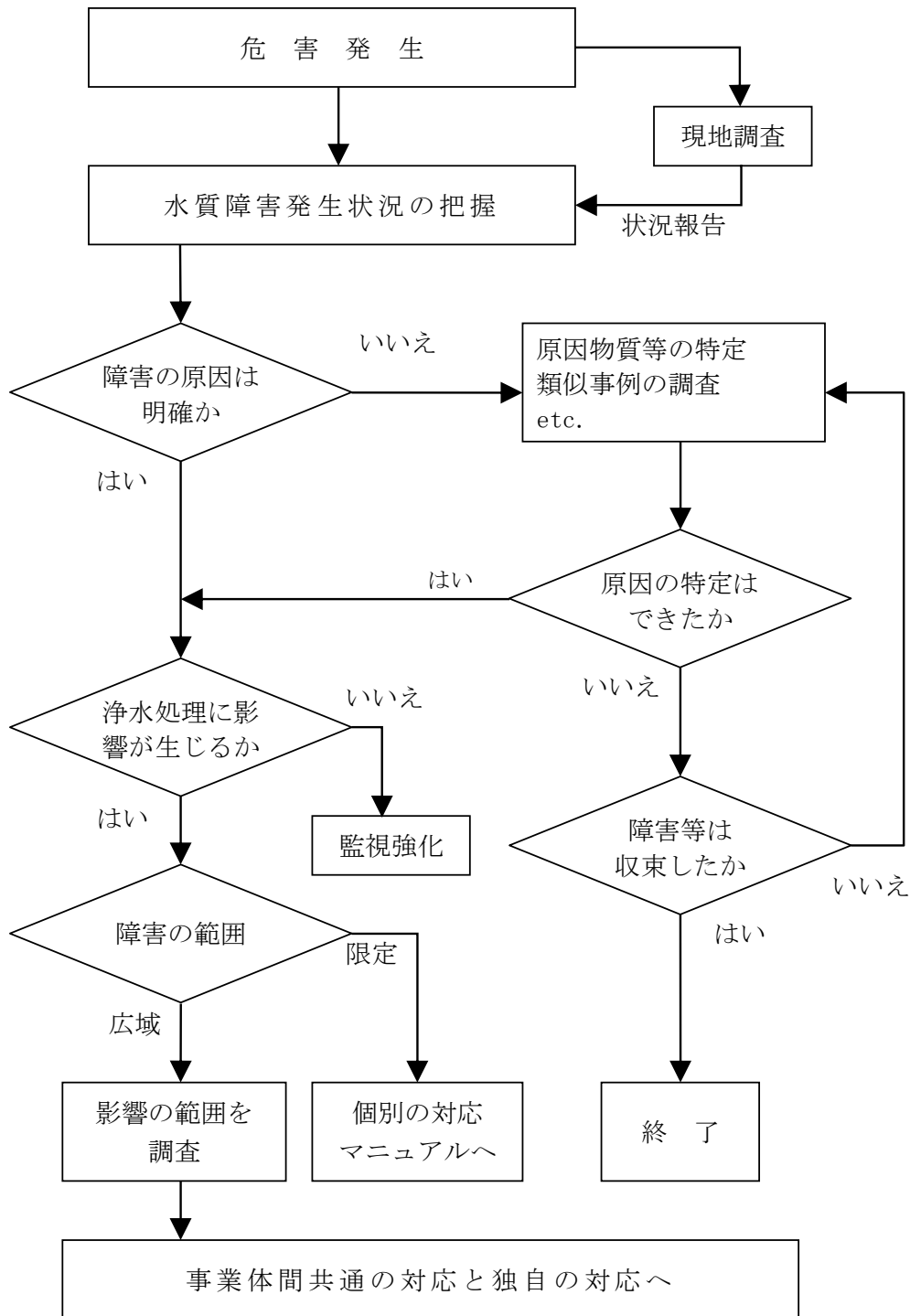


図 3.1.4.1 水質障害発生時の対応フロー

3.1.5 緊急時の対応

緊急時の対応は、ISO9001 等に定められている措置に従う。

3.2 取水・導水～送水施設(配水池含む)

3.2.1 概要

取水・導水～送水施設については、「浄水処理（水質）に関する施設」と「設備機器に関する施設」に分類される。

「浄水処理」に関しては、平成 17 年に取得した品質管理マネジメントシステム（ISO9001）の考え方を横浜市水道局水安全計画の一部を構成するものとして位置づける。

「設備機器」に関しては、「ガイドライン」に準拠する形で個別に定めるものとする。

3.2.2 危害分析

3.2.2.1 危害抽出

1) 浄水処理

ISO9001 の考え方に基づき、水道原水に含まれる様々な物質の中から、取水から配水池までの処理工程において発生する可能性のある物質を、危害原因物質として確認・特定してリスク評価を行う。

2) 設備機器

設備異常、設備故障および人的ミス等により、浄水処理工程に影響（減水、断水、濁度上昇、残塩の上下）が発生する可能性のある危害に対して取水施設から配水施設までを想定する。

3.2.2.2 リスクレベルの設定

1) 発生頻度及び影響程度の設定

ア 浄水処理

(7) 発生頻度

浄水処理における発生頻度は、ガイドラインの考え方に加え、活性炭注入を考慮して次のとおり設定する。（表 3.2.2.2.1 参照）

表 3.2.2.2.1 発生頻度の分類（浄水処理）

ランク	発生頻度
5	1 回/日程度
4	1 回/週程度
3	1 回/月程度
2	1 回/年程度
1	1 回/5 年程度

※活性炭注入を考慮して設定する。

(イ) 影響程度

影響程度の基準については表 3.2.2.2.2 に示す。また、原水水質等を考慮して重要管理点を設定すべき項目については、表 3.2.2.2.2 を基に表 3.2.2.2.3 とする。

表 3.2.2.2.2 影響程度のカテゴリ (浄水処理)

分類	内容	分類の基準			
		健康被害	利水障害	処理障害	設備障害
5	多数危害 (少数死亡)	急性毒性	—	給水停止が必要	大規模な給水停止
4	少数危害	慢性毒性	苦情があり、 危害の可能性 がある	不定期な処 理が必要	一部給水停 止
3	多数不快	—	苦情が多く、 不快を生じ させる	運転条件の 調整で対応	除去性能へ の影響大
2	少数不快	—	需要家苦情 が少ない	通常の運転 で除去可能	除去性能へ の影響小
1	なし	影響なし	影響なし	除去不要	影響なし

表 3.2.2.2.3 重要管理点を設定すべき危害要因一覧

危害要因	危害要因
ヒ素及びその化合物	1,4-ジオキサン
六価クロム化合物	1,1-ジクロロエチレン
農薬類	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
水銀及びその化合物	ジクロロメタン
シアン化物イオン及び塩化シアン	クロロ酢酸
テトラクロロエチレン	臭素酸
トリクロロエチレン	プロモホルム
ベンゼン	2-メチルイソボルネオール
クリプトスピリジウム	非イオン界面活性剤
急性毒性物質	フェノール類
一般細菌	味
大腸菌	油
ジェオスミン	濁度
臭気	スケルトネマ
色度	マイクロキスチス
発臭性アナベナ	オーラコセイラ グラニューラタ
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	カルシウム・マグネシウム等(硬度)
フッ素及びその化合物	蒸発残留物
塩素酸	腐食性(ランゲリア指数)
クロロホルム	アルミニウム及びその化合物
ジクロロ酢酸	鉄及びその化合物
総トリハロメタン	マンガン及びその化合物
トリクロロ酢酸	pH値
プロモジクロロメタン	有機物(全有機炭素: TOC)
ホルムアルデヒド	アンモニア態窒素
ハウ素及びその化合物	亜硝酸態窒素
陰イオン界面活性剤	ナトリウム及びその化合物
ジブロモクロロメタン	塩化物イオン
カドミウム及びその化合物	亜鉛及びその化合物
セレン及びその化合物	銅及びその化合物
鉛及びその化合物	抱水クロラール
四塩化炭素	

(ウ) リスクレベル設定マトリックス

ISO9001 の考え方にに基づき、発生頻度ランク、影響程度ランクを用いて、リスクを段階に分け、数値が大きいほどリスクの高いものとして設定する。(表 3.2.2.2.4 参照)

表 3.2.2.2.4 リスクレベル設定マトリックス (浄水処理)

発生頻度 \ 影響程度		なし	少数不快	多数不快	少数危害	多数危害
		1	2	3	4	5
1回/日程度	5	5	16	15	20	25
1回/週程度	4	4	8	12	16	20
1回/月程度	3	3	6	9	12	15
1回/年程度	2	2	4	6	8	10
1回/5年程度	1	1	2	3	4	5

イ 設備機器

(7) 発生頻度

設備機器の発生頻度は、ガイドラインの基準によるものとし、A～E と設定する。(表 3.2.2.2.5 参照)

表 3.2.2.2.5 発生頻度の分類 (設備機器)

ランク	発生頻度
A	10 年以上に 1 回
B	3～10 年に 1 回
C	1～3 年に 1 回
D	数か月に 1 回
E	毎月

(イ) 影響程度

影響程度の基準については表 3.2.2.2.6 に示すとおりガイドラインの基準に加え、前項で示した危害抽出による基準を追加し分類する。

表 3.2.2.2.6 影響程度の分類 (設備機器)

分類	内容	分類の基準
a	取るに足らない	・利用上の支障はない。
b	考慮を要す	・利用上の支障がある。 ・多くの人が不満を感じるがほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには至らない。 ・減水が発生する。 ・残塩の上下限が発生する。
c	やや重大	・利用上の支障がある。 ・別の飲料水を求める。 ・断水が発生する。 ・濁度上昇が発生する。
d	重大	・健康上の影響が現れるおそれがある。
e	甚大	・致命的影響が現れるおそれがある。

(ウ) リスクレベル設定マトリックス

ガイドラインを基に、発生頻度及び影響程度によって定めるリスクを5段階に分け、数値が大きいほどリスクの高いものとして設定する。

表 3.2.2.2.7 リスクレベル設定マトリックス（設備機器）

発生頻度 \ 影響程度			取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
			a	b	c	d	e
頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5
起こりやすい	1回/数か月	D	1	3	4	5	5
やや起こる	1回/1~3年	C	1	1	3	4	5
起こりにくい	1回/3~10年	B	1	1	2	3	5
滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

2) リスクレベルの設定

ア 浄水処理

リスクレベル設定マトリックスで、リスクレベルが5以下の場合を低リスク、6以上の場合を高リスクと設定する。参考に、リスクレベル6以上における危害要因の一例について、表 3.2.2.2.8 に示す。

また、各浄水場における高リスクの理由、発生源、制御方法・手段については IS09001 で定めたマニュアルで記述している。

表 3.2.2.2.8 浄水処理における危害（リスクレベル6以上）

No.	危害	No.	危害
1	ヒ素及びその化合物	22	亜硝酸態窒素
2	六価クロム化合物	23	塩素酸
3	農薬類	24	クロロホルム
4	水銀及びその化合物	25	ジクロロ酢酸
5	シアン化物イオン及び塩化シアン	26	総トリハロメタン
6	テトラクロロエチレン	27	トリクロロ酢酸
7	トリクロロエチレン	28	ブロモジクロロメタン
8	ベンゼン	29	ホルムアルデヒド
9	クリプトスポリジウム	30	ホウ素及びその化合物
10	急性毒性物質	31	陰イオン界面活性剤
11	一般細菌	32	カルシウム・マグネシウム等(硬度)
12	大腸菌	33	蒸発残留物
13	ジェオスミン	34	腐食性(ランゲリア指数)
14	臭気	35	アルミニウム及びその化合物
15	色度	36	鉄及びその化合物
16	発臭性アナベナ	37	マンガン及びその化合物
17	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	38	pH値
18	フッ素及びその化合物	39	オーラコセイラ グラニューラータ
19	濁度	40	ジブロモクロロメタン
20	スケルトネマ	41	有機物(全有機炭素:TOC)
21	マイクロキスチス		

イ 設備機器

ガイドラインを基に、発生頻度と影響程度から表 3.2.2.2.9 に示す各危害に対してリスクレベルを設定する。

表 3.2.2.2.9 リスクレベル設定マトリックスと水道施設における危害（一例）

リスクレベル設定マトリックス

発生頻度	影響程度	リスクレベル	
		取るに足らない	考慮を要す
頻繁に起こる	毎月	E	1
起こりやすい	1回/数か月	D	1
やや起こる	1回/1~3年	C	1
起こりにくい	1回/3~10年	B	1
滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1

考慮を要す	やや重大	重大	甚大
・利用上の支障がある。 ・多くの人が不満を感じるがほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには要らない。	・利用上の支障がある。 ・別の飲料水を求める。	・健康上の影響が現れるおそれがある。	・致命的影響が現れるおそれがある。

水道施設における危害（一例）

設備区分	No	取水・浄水施設における被害		浄水施設における被害		送水施設における被害		配水施設における被害	
		危害	被害	危害	被害	危害	被害	危害	被害
電力設備	受配電	1	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電	受電停電：常用側停電
		2	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電	受電停電：常用・予備停電
		3	受配電設備故障	受配電設備故障	受配電設備故障	受配電設備故障	受配電設備故障	受配電設備故障	受配電設備故障
		4	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障	無停電電源設備故障
		5	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障	非常用自家発電設備故障
	発電	6					小水力発電設備故障		
		7		太陽光発電設備故障					
		8	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障	現場監視制御装置故障：片系故障
		9	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障	現場監視制御装置故障：両系故障
		10	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計	工業計器故障：流量計
	工業計器	11	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)	工業計器故障：流量計(ポンプ系)
		12	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側	工業計器故障：水位計一片側
		13	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側	工業計器故障：水位計一両側
		14					工業計器故障：圧力計一常用	工業計器故障：圧力計一常用	工業計器故障：圧力計一常用
		15					工業計器故障：圧力計一常用・予備	工業計器故障：圧力計一常用・予備	工業計器故障：圧力計一常用・予備
16			水質計器故障：残留塩素計	水質計器故障：残留塩素計	水質計器故障：残留塩素計	水質計器故障：残留塩素計	水質計器故障：残留塩素計	水質計器故障：残留塩素計	
17			水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	水質計器警報発生：残留塩素計(高・低)	
18		水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	水質計器故障：濁度計	
19		水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	水質計器警報発生：濁度計(高)	
20		水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	水質計器故障：pH計	
21		水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	水質計器故障：アンモニア計	
22		水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	水質計器故障：アルカリ度計	
23			水質計器故障：粒子計	水質計器故障：粒子計	水質計器故障：粒子計	水質計器故障：粒子計	水質計器故障：粒子計	水質計器故障：粒子計	
24			水質計器故障：レーザー濁度計	水質計器故障：レーザー濁度計	水質計器故障：レーザー濁度計	水質計器故障：レーザー濁度計	水質計器故障：レーザー濁度計	水質計器故障：レーザー濁度計	
25			水質計器故障：電気伝導度計	水質計器故障：電気伝導度計	水質計器故障：電気伝導度計	水質計器故障：電気伝導度計	水質計器故障：電気伝導度計	水質計器故障：電気伝導度計	
26		水質計器故障：有機汚濁計	水質計器故障：有機汚濁計	水質計器故障：有機汚濁計	水質計器故障：有機汚濁計	水質計器故障：有機汚濁計	水質計器故障：有機汚濁計		
27		水質計器故障：全リン・全窒素計	水質計器故障：全リン・全窒素計	水質計器故障：全リン・全窒素計	水質計器故障：全リン・全窒素計	水質計器故障：全リン・全窒素計	水質計器故障：全リン・全窒素計		
28	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器故障：自動水質監視装置(ユニーフ)		
29	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)	水質計器警報発生：自動水質監視装置(ユニーフ)		
30	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計	水質計器故障：油膜計		
31	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計	水質計器警報発生：油膜計		
32	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障	ITV(ネットワークカメラ)故障		
33	侵入防止	侵入防止装置故障	侵入防止装置故障	侵入防止装置故障	侵入防止装置故障	侵入防止装置故障	侵入防止装置故障		
電算機設備	34		電算機設備故障：片系						
	35		電算機設備故障：両系						
	36	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	遠方監視制御装置故障：有線	
37	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線	遠方監視制御装置故障：有線・無線		
38	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線	遠方監視制御装置回線断：有線		
39	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線	遠方監視制御装置回線断：有線・無線		
40		7.5GHz無線設備故障							
機械設備	沈殿池	41	沈殿池設備故障：1池故障	沈殿池設備故障：1池故障					
		42	沈殿池設備故障：全池故障	沈殿池設備故障：全池故障					
		43	ろ過池設備故障：1池故障	ろ過池設備故障：1池故障					
	ろ過池	44	ろ過池設備故障：全池故障	ろ過池設備故障：全池故障					
		45	膜ろ過設備故障：1ユニット故障	膜ろ過設備故障：1ユニット故障					
		46	膜ろ過設備故障：全ユニット故障	膜ろ過設備故障：全ユニット故障					
	排水処理	47	排水処理設備故障：1系統故障	排水処理設備故障：1系統故障					
		48	排水処理設備故障：両系統故障	排水処理設備故障：両系統故障					
	ポンプ	49	ポンプ設備故障：1台故障	ポンプ設備故障：1台故障	ポンプ設備故障：1台故障	ポンプ設備故障：1台故障	ポンプ設備故障：1台故障	ポンプ設備故障：1台故障	
		50	ポンプ設備故障：全台故障	ポンプ設備故障：全台故障	ポンプ設備故障：全台故障	ポンプ設備故障：全台故障	ポンプ設備故障：全台故障	ポンプ設備故障：全台故障	
	空気源	51		空気源設備故障：片系故障					
		52		空気源設備故障：両系故障					
電動弁	53	電動弁故障：調節弁以外	電動弁故障：調節弁以外	電動弁故障：調節弁以外	電動弁故障：調節弁以外	電動弁故障：調節弁以外	電動弁故障：調節弁以外		
	54	電動弁故障：調節弁	電動弁故障：調節弁 ※着水、ろ過池を想定	電動弁故障：調節弁	電動弁故障：調節弁	電動弁故障：調節弁	電動弁故障：調節弁		
薬品注入	55	薬品注入設備故障：1系統故障	薬品注入設備故障：1系統故障						
	56	薬品注入設備故障：両系統故障	薬品注入設備故障：両系統故障						
	57			塩素補給設備故障：1系統故障	塩素補給設備故障：1系統故障	塩素補給設備故障：1系統故障	塩素補給設備故障：1系統故障		
58			塩素補給設備故障：両系統故障	塩素補給設備故障：両系統故障	塩素補給設備故障：両系統故障	塩素補給設備故障：両系統故障			
59	設備用空調機故障	設備用空調機故障	設備用空調機故障	設備用空調機故障	設備用空調機故障	設備用空調機故障	設備用空調機故障		
60	消防設備故障	消防設備故障	消防設備故障	消防設備故障	消防設備故障	消防設備故障	消防設備故障		
61		5GHz無線設備故障							
水道計測設備	62					水道計測設備故障：流量計	水道計測設備故障：流量計		
	63					水道計測設備故障：圧力計	水道計測設備故障：圧力計		
	64					水道計測設備故障：残留塩素計	水道計測設備故障：残留塩素計		
	65					水道計測設備故障：濁度計	水道計測設備故障：濁度計		
	66					水道計測設備故障：通信装置	水道計測設備故障：通信装置		

3.2.3 管理措置の設定

3.2.3.1 管理措置及び監視方法

1) 浄水処理

ISO9001 の考え方に基づき、取水から配水池に至る工程で、「除去性能の評価」、「除去性能による CCP_※候補の抽出」、「機器の保守点検に関する CCP 候補の選定」等を検討し、重要管理点の候補を抽出する。例として、濁度に関する重要管理点候補抽出例を表 3.2.3.1.1 に示す。

※ CCP は重要管理点 (Critical Control Point) をいい、危害分析により特定された危害原因物質 (例：濁度) を除去または制御可能な場所 (沈殿池、ろ過池など) と制御方法 (PAC 注入量など) を設定する。

表 3.2.3.1.1 重要管理点候補抽出例 (濁度)

CCP 候補	判定基準				判定
	A _※	B _※	C _※	D _※	
着水井	×	×	○	○	○
沈殿池	○	○	○	○	◎
急速ろ過池	○	○	—	—	◎
ポンプ井	×	×	×	×	×
△号配水池	×	×	×	×	×
所管配水池	×	×	×	×	×

※A 対象物質の濃度を許容濃度以下に低減するために特に設置された工程または処置であるか。

※B 対象物質の濃度を低減することが可能か。

※C 以降の工程で対象物質の濃度を許容濃度以下に低減する工程があるか。

※D 以降の CCP 候補の工程における処理性に影響を与える工程であるか。

また、重要管理点の管理状態を測定または観察し、管理基準に適合しているかを判断できるよう、各場水処理工程では臭気試験や生物試験等の水質試験や連続測定が可能な自動水質測定計器 (水温計、濁度計、pH 計、アルカリ度計、残留塩素計、粒子計、自動水質監視装置) で監視を行う。

2) 設備機器

ガイドラインを基に管理措置と監視方法を表 3.2.3.1.3 に示す。

また、表 3.2.2.2.9 に表 3.2.3.1.3 をあてはめ、各危害に対する具体的な管理措置と監視方法を設定する。

表 3.2.3.1.3 管理措置と監視方法

分類	管理措置	監視方法
予防	<ul style="list-style-type: none"> ・ 巡視点検 ・ 定期点検 ・ 定期修繕 ・ 作業手順書 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場確認 ・ 点検日誌などの記録 ・ 計器による連続分析
処置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他系統への切替 ・ 現場での機器操作 ・ 緊急点検または修繕 ・ 洗浄 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場確認 ・ 手分析 ・ 計器による連続分析

3.2.3.2 管理基準

1) 浄水処理

管理基準の設定においては、ISO9001 の考え方に基づき、実際の水質分析結果や処理工程に応じた管理基準設定方法を選定する。

しかし、実際の処理工程では原水水質の変動などに応じて処理が行われていることから、必要に応じてグループ分けして管理基準を設定する。表 3.2.3.2.1 に例を示す。

表 3.2.3.2.1 管理基準値例（浄水場）

CL設定結果のまとめ（〇〇浄水場）

監視項目	単位	重要管理点 (CCP)												
		場所	水源		取水	沈でん池	接合井	着水井	沈でん池	ろ過池		ポンプ井	〇号配水池	所管配水池
		対象水	原水	原水	原水	原水	流入水	沈でん池処理水	ろ過水	上水	配水池水	配水池水		
pH	—						管理基準値内					管理基準値内		
残留塩素	mg/L								痕跡程度	※1、管理基準値内	※1、管理基準値内	※1、管理基準値内	※1、※2、管理基準値内	
濁度	度			管理基準値内					管理基準値内	管理基準値内				
臭気※3	—						異常なし							
魚類・甲殻類の活動電位	—		異常なし	異常なし	異常なし	異常なし				異常なし				
水質事故（広域水質管理センター）	—	異常なし												
障害生物	—						対象に依存							

※1 ±0.1mg/Lを許容範囲とする。また、目標値は季節・工事等により適時変更する。

※2 所管配水池の残留塩素濃度目標値は残留塩素低減化により適時変更する。

※3 臭気が検知された際は臭気強度を管理対象とする。

2) 設備機器

設備が正常に稼動するか否か（管理基準値なし）

3.2.4 管理基準を逸脱した場合の対応

1) 浄水処理

管理基準値を逸脱した場合の管理措置は、ISO9001 で定めたマニュアルによる。

2) 設備機器

管理基準を逸脱した場合の管理措置は、ISO9001 で定めたマニュアル、各浄水場で作成している「作業手順書」等に定められている措置に従う。

また、操作ミス以外に発生するものは、様々な要因の組合せによって起きる事象が主となるため、その要因を抑制する対策も取っている。

3.2.5 緊急時の対応

1) 浄水処理

浄水処理の予測できない事故に対する対応は、ISO9001 で定めたマニュアルによる。

2) 設備機器

設備機器の予測できない事故に対する対応は、ISO9001 で定めたマニュアル、各浄水場で作成している「作業手順書」等に定められている措置に従う。

3.3 送配水管、給水施設(貯水槽含む)

3.3.1 概要

送配水管、給水施設（貯水槽含む）に関しては、ガイドラインに準拠する形で個別に定めるものとする。

3.3.2 危害分析

3.3.2.1 危害抽出

全国 23 事業体の危害データ及び、これまでの水質課題事例等から想定している危害について抽出を行った。危害をまとめたものの一例を表 3.3.2.1.1～表 3.3.2.1.3 に示す。

なお、抽出した危害数は、送配水管 48、給水管 35、貯水槽 29 であるが、更にこれらの危害について水質関連項目別に危害を整理し、リスクレベルを設定している。

表 3.3.2.1.1 送配水管における危害（一例）

危害
クロスコネクション
テロ(破壊・妨害活動による送水路への毒物投入)
有害物質等の投棄
管への油・溶剤の浸透
地下水の混入
負圧時 空気弁からの地下水等の混入
モルタルからの溶出
鉄さび剥離
マンガン剥離
内面塗装の剥離又は、内壁の破損
管の老朽化
腐食による錆こぶ
バルブ類の作動不良
事故による管破損
加圧ポンプ停止等による水圧低下
送水ポンプ停止
停電
遠方監視制御設備障害
圧力低下による水量不足
圧力変動
使用量不足による滞留時間大
滞留時間大
長い流達時間
流速の変化
流量増大
残留塩素不足による再増殖
後次垂の注入不足

表 3.3.2.1.2 給水管における危害（一例）

危害
クロスコネクション
管への油・溶剤の浸透
PEP.VPへの灯油等の進入宅内タンクの影響
樹脂管の有機溶剤等の浸透
管材料等からの溶出
資機材からの溶出
ポリエチレン1層管の老朽化による剥離、閉塞
マンガン剥離
鉄さび剥離
モルタルからの溶出
異物の剥離・流出(ゴム片、樹脂(プラスチック)、砂、フレキホース)
蛇口からの異物流出
逆流による汚染
漏水箇所からの汚水の逆流
給水管の劣化
宅内配管劣化
経年劣化等による破損
給水管の老朽化による水質影響
鉛管使用
給水管凍結による濁水発生
残留塩素不足による再増殖
長い滞留時間
流速の変化
消防作業
給水用具(浄水器等)の破損

表 3.3.2.1.3 貯水槽における危害（一例）

危害
テロ
クロスコネクション
開口部からの異物流入
開口部からの小動物侵入(ホウワラなど)
通気管より昆虫など混入
開口部からの濁水流入
蓋の腐食・破損・閉め忘れ
防虫網劣化ふた破損
槽の亀裂
排水管等からの汚水逆流
経年劣化
長期使用による腐食
腐食による錆こぶ
未使用水槽の再利用
マンガン剥離
鉄さび剥離
モルタルからの溶出
濁水の流入
漏水箇所からの汚水逆流
清掃不足
滞留時間大
残留塩素不足
残留塩素不足による再増殖
水温高
停電、落雷による送水ポンプ停止

3.3.2.2 リスクレベルの設定

1) 発生頻度及び影響程度の設定

(7) 発生頻度

抽出した危害を、ガイドラインで設定している分類（表 3.3.2.2.1）により、評価した。

このうち、管内部の劣化による危害は、水質課が対応した水質相談件数により評価した。それ以外の危害については、人為的ミス及び誤作動による危害をA～C、外部からの危害についてはA～Bとし、定性的に評価している。

表 3.3.2.2.1 発生頻度の分類（送配水管、給水施設）

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3～10年に1回
C	やや起こる	1～3年に1回
D	起こりやすい	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

(4) 影響程度

抽出した危害は、表 3.3.2.2.2 の通り分類した。なお、この表はガイドラインを参考とし、設定した。

健康に関する水質項目のうち、人為的ミス及び誤作動による危害・管内部の劣化による危害は、基準値程度（a～c）、外部からの危害は、基準値超過（d～e）を想定し、定性的に評価した。

一方、性状に関する水質項目については、水質相談（苦情）件数から苦情の出やすさをもとに、影響程度を分類した。

表 3.3.2.2.2 影響程度の分類（送配水管、給水施設）

分類	内容	健康に関して（重金属、農薬等）	性状に関して（色、濁り、異物等）
a	取るに足らない	危害時想定濃度 ≤ 基準値等の10%	危害時想定濃度 ≤ 基準値等
b	考慮を要す	基準値等の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等	基準値等 < 危害時想定濃度（苦情の出にくい項目）
c	やや重大	基準値等 < 危害時想定濃度（大腸菌、シアン化合物、水銀等、並びに残留塩素以外の項目）	基準値等 < 危害時想定濃度（苦情の出やすい項目）
d	重大	基準値等 < 危害時想定濃度（大腸菌、シアン化合物、水銀等）危害原因事象の発生時に残留塩素が0.1mg/L未滿	基準値等 < 危害時想定濃度
e	甚大	基準値等 < 危害時想定濃度 危害原因事象の発生時に残留塩素が不検出	

2) リスクレベルの設定

ガイドラインのリスクレベル設定例（表 3.3.2.2.3）を採用し、上記「1）発生頻度及び影響程度の設定」の検討結果をもとにリスクレベルを設定した。

【リスクレベルの考え方（ガイドライン抜粋）】

水道水の場合、発生頻度が小さくても影響程度が大きい危害原因事象は重要と考えるべきである。このマトリックス例では、影響程度が取るに足りないものは発生頻度が多くても問題ないためレベルは1とした。一方、甚大な影響が現れる恐れがある場合は減多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいのでレベルは5とした。

表 3.3.2.2.3 リスクレベル設定マトリックス

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

3.3.3 管理措置の設定

3.3.3.1 管理措置及び監視方法

現在様々な管理措置をとっているが、事故等が起きた際の影響や発生頻度を考慮し、リスクが高いものについて、優先的に整理を行った。リスクレベル3以上の危害数を表 3.3.3.1.1 に示す。

表 3.3.3.1.1 リスクレベル3以上の危害数

危害数	送・配水	給水	貯水
全リスクレベル	48	35	29
レベル3以上	26	19	13

また、ガイドラインから抜粋した監視方法の分類を表 3.3.3.1.2 に示す。これらも考慮し、各危害に対して、具体的な管理措置及び監視方法を設定した。

表 3.3.3.1.2 監視方法の分類（ガイドライン抜粋）【再掲】

監視方法	番号
なし	0
現場等の確認	1
実施の記録	2
手分析	3
計器による連続分析（代替項目）※ 【自動水質測定器等】	4
計器による連続分析（直接項目）	5

3.3.3.2 通常時の管理措置

送水・配水・給水・貯水槽についての管理措置は、常時監視や手分析が考えられる。通常時の管理措置・監視方法を表 3.3.3.2.1 に示す。

表 3.3.3.2.1 通常時の管理措置・監視方法

分類	番号	管理措置・監視方法
送配水	1	洗浄、バルブ操作計画書作成
	2	洗浄、通水前水質検査
	3	事前洗浄、通水前検査
	4	洗浄、定期的なパトロール、弁の保守点検
	5	漏水調査、洗浄
給水	1	完了検査、給水審査
	2	漏水調査
	3	水質検査
	4	漏水調査、洗浄
貯水槽	1	情報提供、指導

3.3.3.3 管理基準

管理基準については、残留塩素、濁度、異物、臭気、水量、鉛の監視項目ごとに定めている。

3.3.4 管理基準を逸脱した場合の対応

管理基準を逸脱した場合については、迅速な対応が必要となるリスクレベル3以上の危害について異常の内容ごとに分類し、原因として可能性がある項目や異常に関連した水質項目、異常発生後の対応措置を整理している。

3.3.5 緊急時の対応

管理基準からの大幅な逸脱や予測できない事故等による緊急事態が起こった場合についても、対応措置を整理している。緊急時の異常・事故内容を表 3.3.5.1 に示す。

表 3.3.5.1 緊急時の異常・事故内容

分類	番号	異常・事故内容
送配水	1	・濁度、残塩の異常
	2	・工事計画断水による濁水発生 ・配水管布設替時の洗浄不足
	3	・突発事故、毀損事故による水質異常
給水	1	・濁水・臭気・味・残塩の異常 ・給水管の破裂
	2	・水質異常（水質検査後の対応）
	3	・事故等による水質異常
貯水槽	1	・残留塩素、濁度、異物、臭気、味等の異常

4 文書と記録の管理

4.1 文書の管理

4.1.1 文書の定義

「横浜市水道局水安全計画」に関する 1 次～4 次文書の定義を次のように定める。

表 4.1.1.1 水安全計画に関する文書の定義

文書レベル	文書の定義
1 次文書	横浜市水道局水安全計画
2 次文書	水安全計画策定のベースとなる文書
3 次文書	水安全計画の運用に係る各種マニュアル類
4 次文書	各種記録、帳票類

4.1.2 制定・改訂・廃止の手続き

1 次文書（横浜市水道局水安全計画）は、推進会議の承認を得て、制定、改訂及び廃止の手続きを行う。

2～4 次文書については、文書所管課が適宜見直しを実施する。

4.1.3 閲覧・周知

計画課及び各所管部署は、水安全計画に関する文書を体系化して格納し、常に最新版を掲示するとともに、職員が閲覧できる環境を維持する。

また、計画課及び各所管部署は、「横浜市水道局水安全計画」の文書の制定、改正及び廃止があった場合は、関係事業所へ通知するとともに、必要に応じて教育訓練等を行うなど職員への周知を図る。

4.2 記録の管理

4.2.1 記録の作成と管理方法

1) 作成方法

関係事業所において、必要な記録書類を作成する。

2) 管理方法

横浜市水道局水安全計画の関連記録書類については、関係事業所で定められた方法・保管期間で管理する。

5 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

5.1 水安全計画(管理措置、監視方法、管理基準等)の妥当性確認

「横浜市水道局水安全計画」の妥当性の確認、すなわち危害原因事象に対する管理措置、監視方法、管理基準、管理基準を逸脱した場合の対応等について、技術的観点やお客さまの視点から妥当性の確認を行う。

5.2 実施状況の検証

対象記録を使用し、管理措置や監視方法、管理基準、管理基準逸脱時の対応、緊急時の対応等について、関係事業所でその実施状況を検証し、当該部の品質会議に報告する。当該部の品質会議では、同様に実施状況の検証を行い、必要に応じて水平展開等を行うものとする。

6 レビュー

6.1 確認の実施

推進会議は、四半期（3か月）に1回程度、「横浜市水道局水安全計画」の運用状況を確認し、必要な改善措置や関係事業所への周知を実施する。

なお、計画のとおり管理したにもかかわらず水道の機能に不具合を生じた場合等には、臨時のレビューを実施することもできる。

確認にあたっては、次の情報を総合的に検討する。

- ① 水道システムをめぐる状況の変化
- ② 水安全計画の妥当性確認の結果
- ③ 水安全計画の実施状況の検証結果
- ④ 最新の技術情報

なお、確認を行う事項を次に示す。

- ① 新たな危害原因事象及びそれらのリスクレベル
- ② 管理措置、監視方法及び管理基準の適切性
- ③ 管理基準逸脱時の対応方法の適切性
- ④ 緊急時の対応の適切性
- ⑤ その他必要な事項

6.2 改善

推進会議において、改善が必要と判断された場合は、適宜見直しを行う。

なお、見直しは、運用状況に基づいて管理措置の内容及び対応方法を修正・更新するだけでなく、水質基準の改定等の水道水質に関する状況の変化や、施設整備等による浄水処理方法等の変更など新たな状況への対応も併せて実施する。

6.3 周知及び教育訓練

「横浜市水道局水安全計画」に関する周知については、推進会議の議長が関連部署に通知を行うものとする。

なお、施設管理、運転管理及び水質管理に関する教育及び訓練・研修は、「横浜市水道局水安全計画」を浸透させる観点から、関連部署において必要に応じて実施する。

7 運用のイメージ

7.1 運用概念

「横浜市水道局水安全計画」は、内容の充実化が継続的に図れるよう図 7.1.1 に示すとおり、PDCAサイクルにより運用していくものとする。



図 7.1.1 横浜市水道局水安全計画の運用概念

7.2 運用フロー

「横浜市水道局水安全計画」の運用フローを図 7.2.1 に示す。

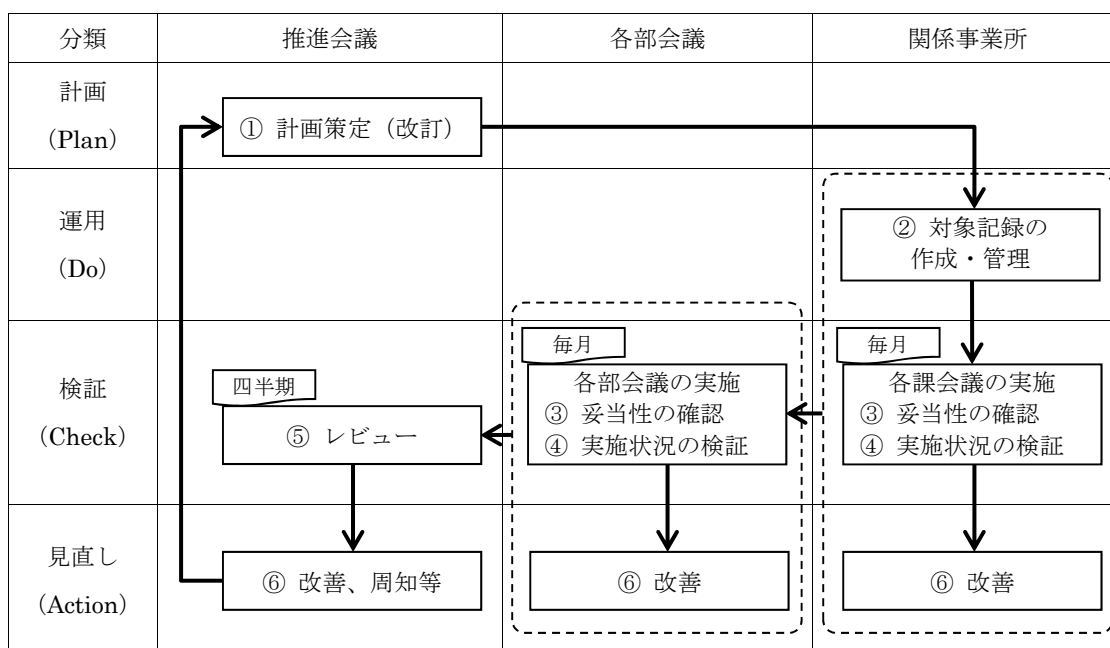


図 7.2.1 横浜市水道局水安全計画の運用フロー

- ① 横浜市水道局水安全計画の制定、改訂及び廃止は、推進会議の承認を得て、必要な手続きを行う。【推進会議】
- ② 関係事業所において対象記録を作成する。また、横浜市水道局水安全計画の関連記録書類については、文書所管課で定められた方法・保管期間で管理する。【関係事業所】
- ③ 管理措置、監視方法、管理基準、管理基準の逸脱時の対応、緊急時の対応等について、国の法令・通達、文献、経験的知見、他事業者の事例、お客さまからのお問い合わせ内容等を参考に水安全計画の妥当性を確認する。【各部、関係事業所】
- ④ 管理基準の逸脱時の対応や緊急時の対応等、通常時とは異なる実施状況について、②の対象記録に基づき検証する。【各部、関係事業所】
- ⑤ ③及び④の内容に基づき、横浜市水道局水安全計画の内容を確認する。【推進会議】
- ⑥ ⑤の確認結果に基づき改善を図り、改訂作業を進める。【推進会議、各部、関係事業所】
また、推進会議は、改訂・廃止した際の関係事業所への周知（通知）と関連部署への訓練・研修を必要に応じて実施する。【推進会議】

7.3 年間スケジュール(イメージ)

年間スケジュールのイメージを図 7.3.1 に示す。

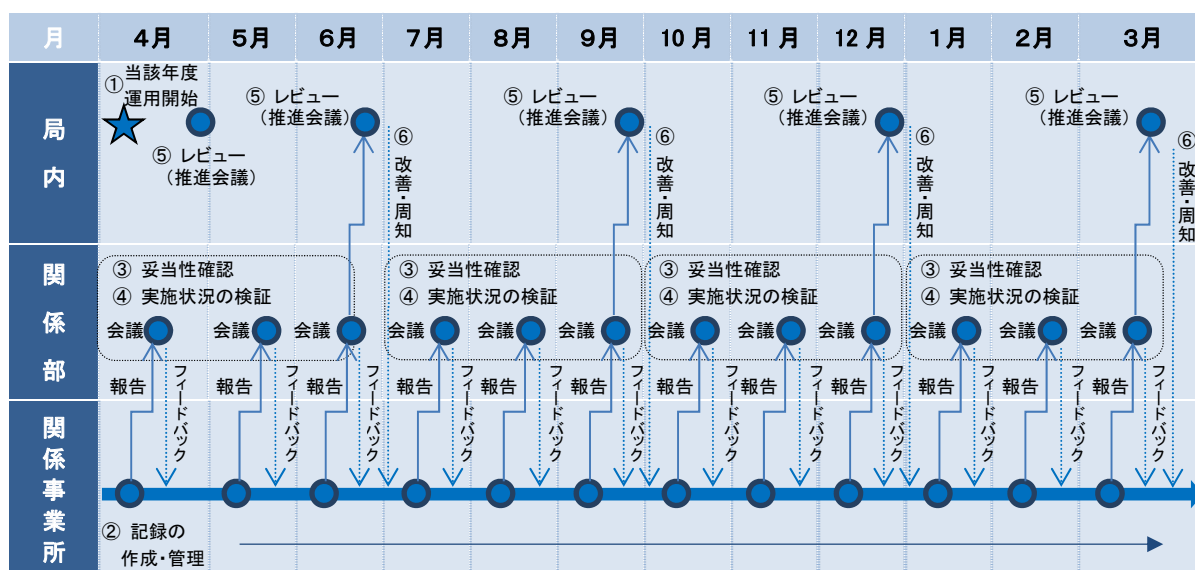


図 7.3.1 年間スケジュール (イメージ)

7.4 推進会議での取扱事項

推進会議での取扱事項を表 7.4.1 に示す。

表 7.4.1 推進会議での取扱事項

項目			取扱事項
1	基本構成		・基本構成の妥当性確認
2	対象範囲		・対象範囲の妥当性確認 ※ 外的要因により変更事由が生じた場合のみ
3	危害抽出／ リスクレベ ルの設定	水源	・相水協水安全計画との整合性確認 ・新たな水質事故の危害分析
		取水・導水／浄水 ／送水／配水池	・ISO9001における是正措置記録の報告 ・危害の追加・削除とこれに伴うリスクレベルの 設定
		配水・給水	・通水洗浄及び突発事故に伴う新たな危害の抽出 とリスクレベルの設定
4	管理措置／ 監視方法／ 管理基準／ 管理基準を 逸脱した場 合の対応	水源	・相水協水安全計画との整合性確認 ・管理措置の設定の妥当性確認
		取水・導水／浄水 ／送水／配水池	・ISO9001における是正措置記録の報告 ・管理措置の設定の妥当性確認
		配水／給水	・通水洗浄及び突発事故に伴う管理措置の妥当性 確認
5	緊急時の対応	水源	・相水協水安全計画との整合性確認 ・緊急時の対応の妥当性確認
		取水・導水／浄水 ／送水／配水池	・ISO9001における是正措置記録の報告 ・緊急時の対応の妥当性確認
		配水／給水	・新設管の通水洗浄及び突発事故に伴う緊急時の 対応の妥当性確認
6	文書と記録の管理		・制定・改訂・廃止の手続き ・閲覧・周知の決定 ・登録文書・記録のアップデート ・記録の作成と管理方法の検証と改善
7	妥当性の確認と実施状況の検証		(各事業所・各部で実施)
8	レビュー		・水安全計画全般の確認 ・改善の方針決定 ・周知及び教育訓練の意思決定
9	支援プログラム		・登録文書・記録のアップデート
10	お客さまの声		・お客さまの声の情報共有 ・お客さまの声の反映方法の妥当性確認
11	組織体制、運用方法		・組織体制や運用方法の妥当性確認
12	その他		・その他

8 支援プログラム

8.1 支援プログラム

支援プログラムは、

- ① 水道水の安全を確保するのに重要であるが直接的には水質に影響しない措置
- ② 直接水質に影響するものであるが、水安全計画策定以前に法令や自治体・水道事業者の規定等に基づいて策定された計画等を支援プログラム

とし、その措置や計画等の文書の文書名、保管場所等を登録しておき、必要時に直ちに検索、参照できるようにする。