

水道施設の点検を含む維持・修繕 の実施に関するガイドライン

令和元年 9 月

厚 生 労 働 省
医 薬・生活衛生局 水道課

目 次

第1章 総 説	1
1.1 本ガイドラインの目的	1
1.2 本ガイドラインの位置付け	4
1.3 適用範囲	4
1.4 本ガイドラインの構成	5
1.5 用語の定義	7
第2章 「点検を含む維持・修繕」の位置付け	8
2.1 水道事業経営におけるアセットマネジメント	8
2.2 「点検を含む維持・修繕」の位置付け	10
第3章 「点検を含む維持・修繕」の実施方法	11
3.1 法令の規定内容	11
3.1.1 点検を含む維持・修繕	11
3.1.2 水道法施行規則で規定するコンクリート構造物の点検	16
3.1.3 点検及び修繕の記録	19
3.2 コンクリート構造物	25
3.2.1 点検	25
3.2.2 機能診断・評価	28
3.2.3 対策	28
3.3 鋼構造物	29
3.4 建築物	31
3.5 管路	33
3.5.1 管路一般	33
3.5.2 水管橋及び橋梁添架管	37
3.5.3 附属設備	41
3.6 機械・電気設備	45
3.6.1 ポンプ	48
3.6.2 電動機	49
3.6.3 バルブ類	51
3.6.4 次亜塩素酸ナトリウム注入設備	52
3.6.5 電力設備	54
3.7 計装設備	55
3.7.1 電磁式流量計	56
3.7.2 圧力計	56
3.7.3 残留塩素計	57
3.7.4 指示計	58
3.7.5 遠方監視装置	58

第4章 取水施設	60
4.1 総説	60
4.2 取水堰	60
4.3 取水塔	62
4.4 取水門	64
4.5 取水管渠	65
4.6 沈砂池	66
4.7 集水埋渠	67
4.8 浅井戸	67
4.9 深井戸	68
4.10 水中機械設備	69
第5章 貯水施設	71
5.1 総説	71
5.2 水道専用貯水施設	71
第6章 導水施設	76
6.1 総説	76
6.2 導水渠	76
6.3 付属施設	77
第7章 浄水施設	78
7.1 総説	78
7.2 着水井	78
7.3 凝集用薬品注入設備	78
7.4 凝集沈殿池	80
7.5 急速ろ過池	85
7.6 普通沈殿池及び緩速ろ過池	87
7.7 膜ろ過施設	89
7.8 浄水池	90
7.9 塩素処理設備	90
7.10 pH調整用薬品注入設備	91
7.11 液化塩素注入設備	93
7.12 活性炭吸着設備	93
7.13 オゾン処理設備	95
7.14 紫外線処理設備	96
7.15 排水処理施設	97
7.16 場内連絡管路及び水路	97

第 8 章 送・配水施設	99
8.1 配水池、配水塔、高架タンク及び調整池	99
8.2 送水ポンプ場、配水ポンプ場及び増圧ポンプ場	99
8.3 震災対策用施設	100
 第 9 章 計装設備	 102
9.1 総説	102
9.2 計測機器の保守管理	102
9.3 監視制御システムの管理	109

第1章 総 説

1.1 本ガイドラインの目的

平成 30 年 12 月に水道法の一部を改正する法律（平成 30 年法律第 92 号。以下「改正法」という。）が成立し、改正法による改正後の水道法（昭和 32 年法律第 177 号）第 22 条の 2 の規定等に基づき、水道事業者、水道用水供給事業者（以下「水道事業者等」という。）は、厚生労働省令（水道法施行規則）で定める基準に従い、水道施設を良好な状態に保つため、その維持・修繕を行わなければならないこととされた。本規定については、専用水道の設置者も同様にその義務を負うとともに、法第 24 条の 3 第 1 項の規定により業務の委託を受けた水道管理業務受託者及び法第 24 条の 4 第 3 項に定める水道施設運営権者についても、その業務の範囲内において水道施設の維持及び修繕に関する義務を負うことになる。

また、改正法の施行に伴い、法に定める基準として、水道法施行規則（昭和 32 年厚生省令第 45 号）（以下「施行規則」という。）を改正し、水道施設の点検とそれにより異状を確認した際の維持・修繕の措置、コンクリート構造物における点検・修繕記録の保存等の基準を定めた。

水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン（以下「本ガイドライン」という。）は、こうした法令改正を踏まえ、水道事業者等が点検を含む維持・修繕の内容を定めるに当たっての基本的な考え方を明らかにし、もって適切な資産管理の推進に資することを目的とする。

【解 説】

水道施設の点検を含む維持・修繕については、「国民生活を支える水道事業の基盤強化等に向けて講ずべき施策について」（平成 28 年 11 月 厚生科学審議会生活環境水道部会 水道事業の維持・向上に関する専門委員会）において、以下のように示されている。

- 老朽化等に起因する事故の防止や水道水の安定供給のため、また、施設の長寿命化を図り、設備費用を抑制するとともに、長期的な更新需要の把握に必要な施設の健全性を確認する観点から、水道施設の点検を含む維持・修繕は極めて重要である。
- しかしながら、水道施設の点検の実施状況については、機械・電気・計装設備では約 9 割の事業者で日常点検が、約 8 割で定期点検がそれぞれ実施されているものの、管路ではそれぞれ約 4 割、約 3 割と実施率が低くなっている。コンクリート構造物については、約 7 割の事業者で日常点検が行われているものの、定期点検の実施率は約 1 割にとどまっている。
- このため、下水道や河川等の管理者と同様に、水道事業者等は、水道施設を良好な状態に保つように維持・修繕することを義務付けるべきである。

上記の背景のもと、平成 30 年 12 月に改正法が成立し、改正法による改正後の水道法第 22 条の 2 において、水道事業者等は、施行規則で定める基準に従い、水道施設を良好な状態に保つため、その維持・修繕を行わなければならないことが規定された（表 1.1.1 参照）。

本ガイドラインは、施行規則に定める基準に従い、水道事業者等が点検を含む維持・修繕の内容を定

めるに当たっての、基本的な考え方を示すものである。また、本規定については、専用水道の設置者も同様にその義務を負うとともに、法第 24 条の 3 第 1 項の規定により業務の委託を受けた水道管理業務受託者及び法第 24 条の 4 第 3 項に定める水道施設運営権者についても、その業務の範囲内において水道施設の維持及び修繕に関する義務を負うことになるため、これらの者についても本ガイドラインを参照されたい。

本ガイドラインの作成にあたり、水道施設の維持・修繕の考え方や具体的な実施方法は、法令の主旨を踏まえ、「水道維持管理指針 2016」や「簡易水道維持管理マニュアル」等の技術指針類に基づいてとりまとめた。また、日本水道協会が設置した「水道法改正に係わる専門委員会」の意見などを踏まえて作成した。

表 1.1.1 水道法及び水道法施行規則の条文（抜粋）

改正水道法 （水道施設の維持及び修繕） 第二十二條の二 水道事業者は、厚生労働省令で定める基準に従い、水道施設を良好な状態に保つため、その維持及び修繕を行わなければならない。 2 前項の基準は、水道施設の修繕を能率的に行うための点検に関する基準を含むものとする。
水道法施行規則 （水道施設の維持及び修繕） 第十七條の二 法第二十二條の二第一項（法第二十四條の三第六項及び法第二十四條の八第二項の規定により適用する場合を含む。）の厚生労働省令で定める基準は、次のとおりとする。 一 水道施設の構造、位置、維持又は修繕の状況その他の水道施設の状況（以下この項において「水道施設の状況」という。）を勘案して、流量、水圧、水質その他の水道施設の運転状態を監視し、及び適切な時期に、水道施設の巡視を行い、並びに清掃その他の当該水道施設を維持するために必要な措置を講ずること。 二 水道施設の状況を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により点検を行うこと。 三 前号の点検は、コンクリート構造物（水密性を有し、水道施設の運転に影響を与えない範囲において目視が可能なものに限る。以下次項及び第三項において同じ。）にあつては、おおむね五年に一回以上の適切な頻度で行うこと。 四 第二号の点検その他の方法により水道施設の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、水道施設を良好な状態に保つように、修繕その他の必要な措置を講ずること。 2 水道事業者は、前項第二号の点検（コンクリート構造物に係るものに限る。）を行つた場合に、次に掲げる事項を記録し、これを次に点検を行うまでの期間保存しなければならない。 一 点検の年月日 二 点検を実施した者の氏名 三 点検の結果 3 水道事業者は、第一項第二号の点検その他の方法によりコンクリート構造物の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握し、同項第四号の措置（修繕に限る。）を講じた場合には、その内容を記録し、当該コンクリート構造物を利用している期間保存しなければならない。

1.2 本ガイドラインの位置付け

施行規則は、水道施設の巡視・清掃・点検等の維持、損傷や劣化を把握したときの修繕及びそれらの記録に関して水道事業者等が実施すべき事項を定めている。本ガイドラインは、本施行規則に基づき、水道施設の維持・修繕の考え方や具体的な実施方法を取りまとめたものである。

水道事業者等は、本ガイドラインに基づき、自らの保有する水道施設の構造や運転状況等を勘案し、それぞれの点検等の内容を定めるものとする。

【解 説】

水道事業者等は、本ガイドラインに基づき点検等の内容を定め、維持・修繕を実施する。本ガイドラインでは、点検等の内容について、法令で規定される遵守しなければならない事項と、水道施設の構造や運転状況等を踏まえて水道事業者等が実施内容を設定する事項を明示しているので留意されたい。また、個別委託から PFI や第三者委託に至る多様な官民連携手法により水道施設を維持・修繕している水道事業者等においては、本ガイドラインで規定する内容を踏まえ、関係者との役割や責任の区分について明確にしておく必要がある。

本ガイドラインでは、法令に基づく基本的な考え方及び代表的な水道施設における維持・修繕について示している。本ガイドラインに記されていない事項については、法令及び本ガイドラインにある主旨を参考とし、適切に水道施設の維持・修繕が実施できるよう、日本水道協会が策定している「**水道維持管理指針 2016**」や全国簡易水道協議会が策定している「**簡易水道維持管理マニュアル**」等の技術指針類を参照して実施内容を定める必要がある。また、技術指針類が改訂された場合には、改訂内容に合わせて実施内容を見直すことや、新たな技術の採用や創意工夫により、効果的に実施することが望ましい。

1.3 適用範囲

本ガイドラインは、水道事業者等が管理する全ての水道施設の維持・修繕について適用する。

【解 説】

本ガイドラインで対象とする水道施設とは、取水、貯水、導水、浄水、送水、配水までの土木構造物、建築物、管路、機械・電気・計装設備等、水道法で定める全ての水道施設である。

ただし、本ガイドラインは、施行規則に基づく水道施設の維持・修繕にかかる基本的な考え方の理解を促すことを主旨としているため、代表的な水道施設に限定して記載している。また、水道施設の維持・修繕は、運転から巡視、保守、点検、診断、清掃、修繕に至る多岐にわたる事項で構成されるが、本ガイドラインでは、水道施設の状態を確認し、その後の修繕等に繋げるという重要な役割を担う「点検」について重点的に記載した。

従って、その他の事項については、法令及び本ガイドラインにある主旨を参考とし、技術指針類を参照されたい。

1.4 本ガイドラインの構成

本ガイドラインの構成は、以下のとおりである。

- ・「第1章 総説」（本章）では、本ガイドラインの目的、位置付け、適用範囲、構成を述べる。
- ・「第2章 「点検を含む維持・修繕」の位置付け」では、水道事業経営における施設の管理の位置付けや、施設を管理する上での「点検を含む維持・修繕」の位置付けについて述べる。
- ・「第3章 「点検を含む維持・修繕」の実施方法」では、水道施設の維持・修繕について、実施項目や頻度等の実施方法を述べる。第4章以降では個々の水道施設の実施方法を述べ、第3章では共通する実施方法を述べる。
- ・「第4章 取水施設」「第5章 貯水施設」「第6章 導水施設」「第7章 浄水施設」「第8章 送・配水施設」「第9章 計装設備」は、個々の水道施設の特性に応じた維持・修繕の実施方法を述べる。
- ・第3章以降における水道施設の維持・修繕の実施方法は、以下のように分類して述べる。

分 類	定 義	語 尾
考え方	目的や概念、考え方。	…ある。 …いる。 …なる。 …れる。
必須事項	法令により規定され遵守しなければならない事項。	…なければならない。 …ものとする。
標準事項	技術的観点から標準的に実施すべきだが、水道施設の構造や運転状況、重要度等により省略するなど、内容の変更が可能な事項。	…を標準とする。 …を基本とする。 …する。 …による。
推奨事項	水道施設の構造や運転状況等を踏まえ、水道施設を効果的に維持するために必要に応じて実施することが望ましい事項。	…望ましい。 …推奨する。 …努める。 …必要に応じて…する。

【解 説】

本ガイドラインは、記載内容を明確にするために、水道施設の維持・修繕の実施方法を、考え方、必須事項、標準事項、推奨事項に分類している。

考え方は、水道施設の維持・修繕を実施する目的や概念を示しており、記載した方法や頻度で点検等を実施することを求めるものではなく、あくまで例示であることに留意する。

必須事項は、水道法、河川法、道路法、建築基準法、電気事業法等の関係法令に規定され遵守すべき事項である。

標準事項は、法令には規定されていないが、技術的観点から標準的に実施すべき事項である。ただし、

実施内容は、水道施設の構造、位置、維持又は修繕の状況その他の水道施設の状況、重要度等に応じて、水道事業者等が内容を変更（項目、範囲、頻度、方法等の省略、追加、変更）することが可能な事項である。また、第3章以降の点検の項目、範囲、頻度、方法等の例示に関しては、一例として示しているものであり、各水道事業者等は、構造、位置、維持又は修繕の状況その他の水道施設の状況、重要度等のほか、実施体制や効率性・経済性等を考慮して点検方法を規定し、実施することを基本とする。

推奨事項は、水道施設の構造や運転状況等を踏まえ、水道施設を効果的に維持するため必要に応じて実施することが望ましい事項である。

1.5 用語の定義

本ガイドラインで用いる主な用語の定義は、以下のとおりである。

用 語	定 義
監視	水道施設の運転状況を把握するため、遠方監視装置の活用のほか、個々の設備の運転状態、各需要者への給水状況、及び水質検査結果等を多様な方法で確認すること。
巡視	水道施設の異状の有無や機能の低下などの状態を確認するために見回ること。
点検	水道施設の異状の有無や機能の低下などの状態を確認すること。
維持	水道の機能を維持するために、水道施設の運転、巡視、保守、点検、診断、清掃等の作業を行うこと（工事を伴わない）。
修繕	水道施設の損傷、腐食その他劣化を把握したときに、原状程度に復旧するために工事等を行うこと。技術指針類で「補修」、「修理」と記載されている場合も、本ガイドラインでは「修繕」と表記している。
補強	供用開始時の水準より性能を高めること。例として、最新の設計基準等に基づく耐震補強等がある。本ガイドラインでは、補強は修繕の一環として実施するものとする。
長寿命化	予防保全的な管理により、事後保全的な管理を行う場合よりも、水道施設を長期間使用できるようにすること。
予防保全	損傷、腐食その他の劣化、故障等を未然に防ぐ管理手法のこと。予防保全には、時間計画保全、状態監視保全の2種類がある。
事後保全	損傷、腐食その他の劣化、故障等が発生した後、対症療法的に修繕・復旧を行う管理手法のこと。異状原因の除去、劣化補修等がある。
時間計画保全	予防保全のうち、法定耐用年数や供用年数等に基づき、一定の時間経過を以って交換や修繕、更新等を行う管理手法のこと。 劣化状況の把握が困難な水道施設、故障や機能停止の影響が大きい重要な水道施設等に適用される。
状態監視保全	予防保全のうち、点検調査や診断結果に基づき損傷、腐食その他の劣化、故障等の予兆を事前に把握し、施設の状態に応じて修繕や更新等を行う管理手法のこと。 劣化傾向が一定でないなど保全周期が決めにくく、劣化診断や判定基準が確立されている水道施設等に適用される。
診断	既存水道施設について顕在化した機能低下現象や潜在的な機能不足の状況を的確に把握し、原因を究明して可能な限り客観的に機能水準を評価すること。
保全管理計画	水道施設の点検、診断・評価、修繕及び記録等の保全管理業務について、方法、範囲、頻度等を定めた計画のこと。

第2章 「点検を含む維持・修繕」の位置付け

2.1 水道事業経営におけるアセットマネジメント

持続可能な水道の実現には、長期的な視点に立ち水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営するアセットマネジメントの実践が必要不可欠である。

アセットマネジメントは、①必要情報の整備、②ミクロマネジメントの実施、③マクロマネジメントの実施、④更新需要・財政収支見通しの活用の4つの要素で構成され、これらを着実に実施することが、適切な資産管理の推進につながる。アセットマネジメントの構成要素に対し、水道法の一部を改正する法律（平成30年法律第92号）による改正後の水道法（以下、「改正水道法」）において、以下の責務を規定した。

アセットマネジメントの構成要素	水道法での規定内容
①必要情報の整備	(水道施設台帳) ・水道事業者は、水道施設の台帳を作成し、これを保管しなければならない。 ・前項の台帳の記載事項その他その作成及び保管に関し必要な事項は、厚生労働省令で定める。
②ミクロマネジメントの実施	(水道施設の維持及び修繕) ・水道事業者は、厚生労働省令で定める基準に従い、水道施設を良好な状態に保つため、その維持及び修繕を行わなければならない。 ・前項の基準は、水道施設の修繕を能率的に行うための点検に関する基準を含むものとする。
③マクロマネジメントの実施 ④更新需要・財政収支見通しの活用	(水道施設の計画的な更新等) ・水道事業者は、長期的な観点から、給水区域における一般の水の需要に鑑み、水道施設の計画的な更新に努めなければならない。 ・水道事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、水道施設の更新に要する費用を含むその事業に係る収支の見通しを作成し、これを公表するよう努めなければならない。

【解 説】

アセットマネジメントの構成要素と実践サイクルを図-2.1.1に示す。アセットマネジメントの実践にあたっては、各構成要素を着実に実施するとともに、有機的に連結した仕組みを構築することが重要である。

各構成要素と改正水道法において規定された事項を以下に示す。

①必要情報の整備

- ・必要情報の整備とは、日常の保全管理業務等において、ミクロマネジメント（水道施設の日常的な資産管理）やマクロマネジメント（更新需要及び財政収支見通しの検討等）の実施に必要な基礎データ等の各種情報の収集・整理、データベース化を行うことである。
- ・改正水道法では、施設管理に必要な水道施設の位置、構造、設置年度等の基礎的事項を記載した水道施設台帳の作成と保管が義務付けられた。
- ・水道法施行規則の一部を改正する省令（令和元年厚生労働省令第 57 号）による改正後の水道法施行規則（昭和 32 年厚生省令第 45 号）では、水密性を有し、水道施設の運転に影響を与えない範囲において目視が可能なコンクリート構造物の点検結果及び修繕結果の記録と保管に関する責務を規定している。

②ミクロマネジメントの実施

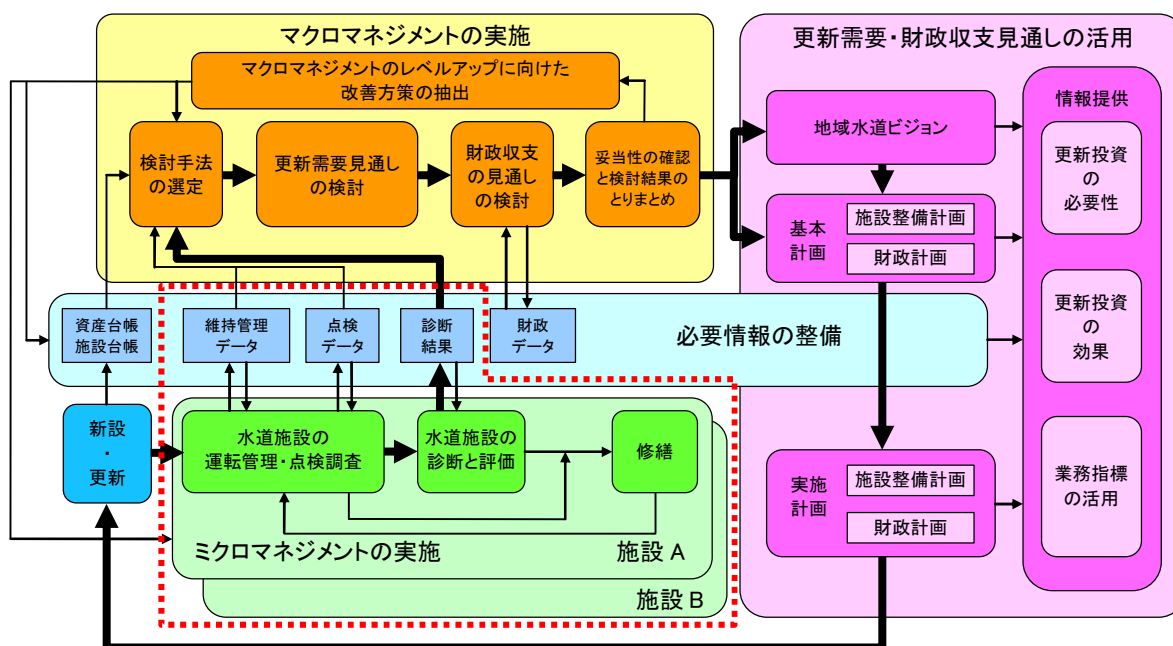
- ・ミクロマネジメントとは、マクロマネジメントの実施に必要な個別施設の状態・健全度等に関する基礎情報を得るために、水道施設の運転管理・点検調査や水道施設の診断と評価を行い、その後の修繕等に繋げることである。
- ・改正水道法では、水道施設を良好な状態に保つように、点検を含む維持・修繕を適切に実施するという責務を規定している。

③マクロマネジメントの実施

- ・マクロマネジメントとは、ミクロマネジメントに基づき、水道施設全体の視点から各施設の重要度・優先度を考慮しつつ、中長期の更新需要や財政収支の見通しについて具体的な検討を行うことである。

④更新需要・財政収支見通しの活用

- ・更新需要・財政収支見通しの活用とは、マクロマネジメントの実施による更新需要見通し及び財政収支見通しの検討成果を水道事業ビジョン等の計画作成、基本計画・実施計画に適宜反映させることにより、中長期の見通しに立脚した更新計画を策定し、事業として具体化することである。
- ・③④に関し、改正水道法では、長期的な観点から水道施設の計画的な更新に努めること、水道施設の更新に関する費用を含む、事業に係る収支の見通しの作成と公表に努めることと規定している。



(注) 破線は、本ガイドラインにおける「点検を含む維持・修繕」の範囲を示す。

図-2.1.1 アセットマネジメントの構成要素と実践サイクル

(出典 水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き（厚生労働省）を改編)

2.2 「点検を含む維持・修繕」の位置付け

本ガイドラインにおいて、「点検を含む維持・修繕」は、「水道の機能を維持するために、水道施設の異状の有無や機能の低下などの状態を確認する作業や、水道施設の運転、巡視、保守、診断、清掃等の作業を行うとともに、水道施設の損傷、腐食その他の劣化を把握したときに、原状程度に復旧するために工事等を行うこと」と定義する。

これは、アセットマネジメントの構成要素のうち、「必要情報の整備」及び「マイクロマネジメントの実施」における維持管理データ、点検データ及び診断結果の記録に位置付けられるものである。

【解 説】

アセットマネジメントの構成要素における「点検を含む維持・修繕」の範囲は、図-2.1.1 の破線内に示すとおりである。

マイクロマネジメントの構成要素である「水道施設の運転管理・点検調査」及び「水道施設の診断と評価」は、本ガイドラインにおける「点検を含む維持」に該当する。また、マイクロマネジメントの構成要素である「修繕」は、本ガイドラインにおける「修繕」に該当する。「点検を含む維持・修繕」の実施方法は、第3章に記載している。

第3章 「点検を含む維持・修繕」の実施方法

3.1 法令の規定内容

3.1.1 点検を含む維持・修繕

水道法施行規則第十七条の二

第1項 第一号、第二号、第四号

- 一 水道施設の構造、位置、維持又は修繕の状況その他の水道施設の状況（以下この項において「水道施設の状況」という。）を勘案して、流量、水圧、水質その他の水道施設の運転状態を監視し、及び適切な時期に、水道施設の巡視を行い、並びに清掃その他の当該水道施設を維持するために必要な措置を講ずること。
- 二 水道施設の状況を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により点検を行うこと。
- 四 第二号の点検その他の方法により水道施設の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、水道施設を良好な状態に保つように、修繕その他の必要な措置を講ずること。

<考え方>

（1）概要

水道施設の老朽化等に起因する事故の予防、水道施設の長寿命化、長期的な更新需要の把握という観点から、水道事業者等は、水道施設を良好な状態に保つため、点検を含む維持・修繕を適切に実施する必要がある。

維持・修繕の実施にあたっては、水道施設の構造（バイパス等代替施設の有無や材質等）、位置（埋設環境や腐食環境にあるか等）、運転や点検等の維持の状況、これまでの修繕の状況及びその他の状況を勘案する必要がある。

また、監視と巡視により水道施設の状態を確認するとともに、当該水道施設を維持するために必要な措置として、水道施設の運転、保守、点検、診断、清掃等を実施する。特に、水道施設の状況を勘案して、適切な時期に目視等により点検を行い、水道施設の異状の有無や機能の低下等の状態を確認する。近年、施設の老朽化等への対応が急務となっていることから、水道法施行規則第17条の2第1項第2号で点検については、特に規定が設けられている。

監視と巡視により水道施設の状態を確認することは、事故の予防や異状時の早急な対応につながる。ここでいう監視とは、水道施設の運転状況を把握するため、遠方監視装置の活用のほか、個々の設備の運転状態、各需要者への給水状況（検針結果、需要者からの苦情・問い合わせ等）、及び水質検査結果等を多様な方法で確認することである。

水道施設の損傷・腐食その他の劣化を把握した際、当該施設を原状程度までの復旧はもとより、供用開始時より高い性能を求める場合には、修繕の一環として「補強」を実施する（図-3.1.1）。

（2）施設の管理方法

水道施設の機能を維持するための管理方法は、予防保全型を基本とし、劣化や不具合の予兆が捉えら

れる場合には状態監視保全、それが困難な場合には時間計画保全を適用すべきである。

予防保全型の管理は、状態監視保全や時間計画保全による適切な修繕を行うことによって、事後保全型に比べ、施設の機能・性能の保持や長寿命化の効果が大きい(図-3.1.2)。水道施設の構造や運転状況、重要度、組織体制やライフサイクルコスト等を考慮し、適切な管理方法を選択することが重要である。

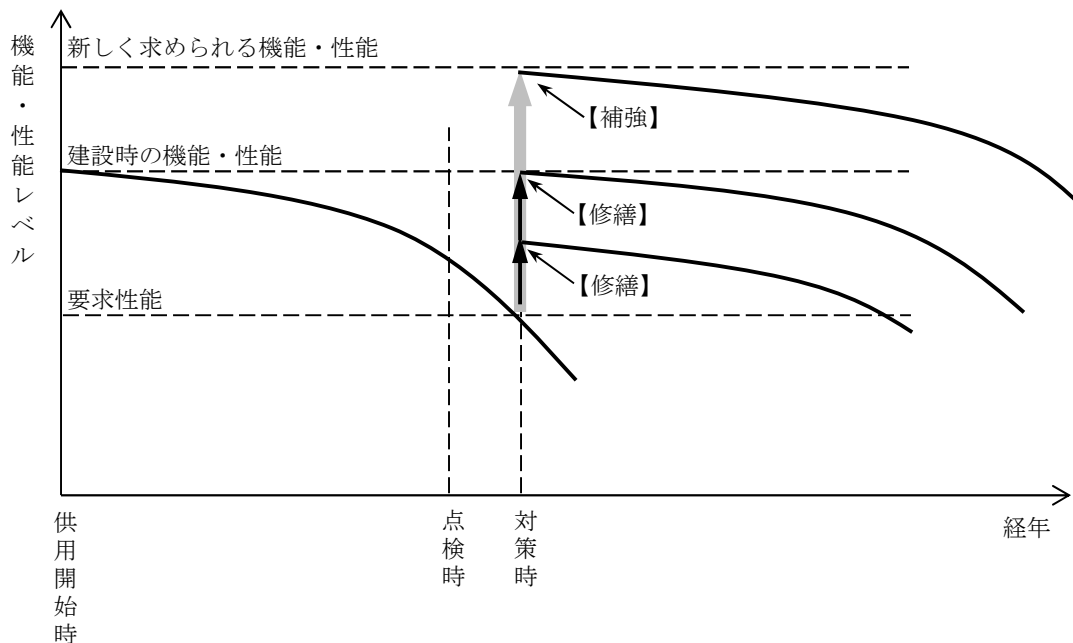


図-3.1.1 構造物の修繕と補強

(出典 2018 年制定 コンクリート標準示方書〔維持管理編〕(土木学会)を改編)

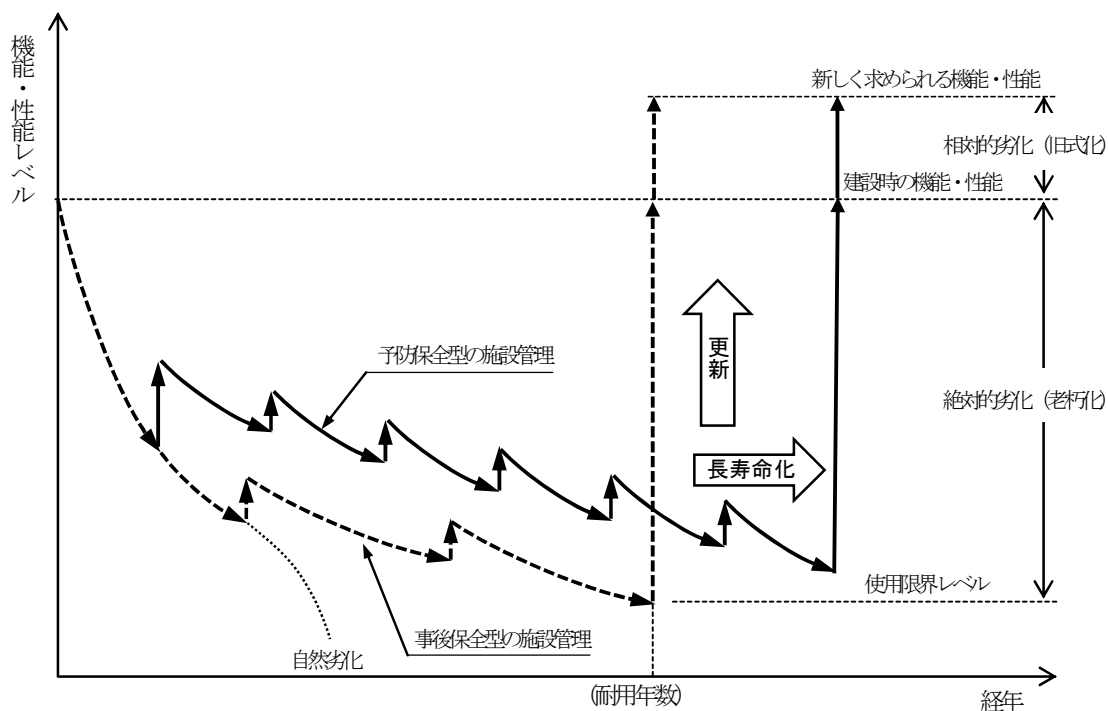


図-3.1.2 施設の機能と保全管理方法

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会)を改編)

（３）予防保全型の施設管理

予防保全型の施設管理には、点検等の日常保全管理業務と、機能を診断・評価した上で計画的に修繕・補強等を実施する機能保全管理業務がある。予防保全型の施設管理における業務内容の例を表-3.1.1に示す。業務の実施頻度や実施方法は、本章及び第４章以降を参照して決定する。

表-3.1.1 予防保全型の施設管理の業務内容（例）

施 設	業務内容
取水堰	取水堰操作、堆砂排除 ゲート巡視、点検・整備など
ダム	ダム操作、弁扉の点検、堆砂測量 堤体の計測、点検・整備など
導水管・渠	スクリーン・路線・バルブ類の巡視 点検・整備 漏水調査など
浄水場	機械・電気・計装・監視制御設備の定期点検・整備 計器の点検・整備、薬品貯蔵量の把握 ろ層の点検、削り取り作業、砂の入れ替え スラッジ・浄水発生土の処理 ポンプの点検・整備 保安設備の点検・整備など
配水池 (配水塔等)	計器の点検・整備 塗装の状態点検・修繕・塗り替え 清掃 漏水調査（本体、管類など） バルブ類等の点検・整備 付属設備・保安設備の点検・整備など
送・配水管	栓弁類の点検・整備、水管橋・橋梁添架管の塗装 漏水調査、修繕、管内状況調査・洗浄作業 管路の巡視、他工事立会い 管体腐食度調査、防食設備の点検 水質測定・流量計等の計器の点検・整備 水圧・水質測定など
共通	機能の診断・評価 機能の診断・評価結果に基づく修繕、補強等の対策

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

＜必須事項＞

（１）施設の管理方法

- ①水道事業者等は、水道施設の状態を確認するために、
 - ・水量、水圧、水質その他の水道施設の運転状態を監視する。
 - ・適切な時期に水道施設の巡視を行う。
- ②その上で、適切な頻度で清掃及びその他の必要な措置を講じなければならない。

③また、適切な頻度で目視その他適切な方法により点検を行わなければならない。

④点検等によって異状を把握した場合には、詳細点検等を実施した上で維持・修繕を行い、水道施設を良好な状態に保たなければならない。

（２） 占用許可条件の遵守

水道施設の維持・修繕においては、道路、河川、用地等の占用許可条件を遵守するとともに、他の施設を損傷させるなど安全性を毀損している又はそのおそれのあるような水道施設の異状を把握した場合には、速やかにその管理者に報告しなければならない。

取水施設等の河川法に基づく許可工作物は、河川法第 15 条の 2、同施行令第 9 条の 3 に基づき 1 年に 1 回以上の適切な頻度で点検を行うなど、施設を良好な状態に保つよう維持・修繕に努めなければならない。また、道路法（昭和 27 年法律第 180 号）第 32 条に基づき道路の占用の許可を受けている水道事業者等については、同法第 39 条の 8 の規定に基づき、占用物件の維持管理義務を課されており、道路法施行規則（昭和 27 年建設省令第 25 号）第 4 条の 5 の 5 の規定に基づき、道路の構造若しくは交通に支障を及ぼし、又は及ぼすこととなるおそれがないように、適切な時期に、占用物件の巡視、点検、修繕その他の当該占用物件の適切な維持管理を行うこととされている。

この維持管理に関する取扱いについては、法第 22 条の 2 及び規則第 17 条の 2 に基づき維持管理が適切になされていれば、一定程度の占用物件の構造の安全性が担保されと考えられることから、道路の構造又は交通に支障を及ぼしていない限り、道路法施行規則第 4 条の 5 の 5 の基準に従った維持管理がなされているものと認められることとされている。

私有地等の他者の用地を占用する施設は、用地の所有者との占用許可条件に基づき維持・修繕を行わなければならない。

（３） 事業の廃止又は休止を行う際の既存の水道施設の取り扱い

水道法第 11 条の規定に基づき事業を廃止する場合（水道施設を譲渡する場合を除く。）における既存の水道施設の取扱いについては、占用物件において道路・河川・用地等の占用許可条件を遵守するとともに、速やかにその管理者に対し撤去等の措置について協議しなければならない。占用物件以外の水道施設においても、廃止後の施設の劣化等により周辺の施設を損傷させるなど安全性を毀損するおそれがある場合には撤去等の必要な措置を講じなければならない。

また、水道法第 11 条の規定に基づき事業を休止する場合における既存の水道施設の取扱いについては、休止後、休廃止計画書に記載された再開予定日までの間においても、他の水道施設と同様に水道施設を維持するための点検を含む維持・修繕その他の必要な措置を講じなければならない。

<標準事項>

（１） 施設の管理方法

水道施設の管理方法は、予防保全（状態監視保全、時間計画保全）を基本とする。

ただし、複数系統化されバックアップが容易な施設や付帯的な施設など、事故や故障の影響を受けにくい、あるいは重要度が低い施設は、事後保全とすることも可能である。

（２）点検内容

状態監視保全により管理する水道施設は、各水道事業者等において合理的な巡視及び点検の頻度、方法等をあらかじめ設定し、当該方法等に基づく定期的な巡視・点検を行うこととする。

地中に埋設され目視が困難である等、状態監視保全が不可能で、時間計画保全により管理する水道施設は、材質や埋設環境等に基づき合理的に算出した更新基準に従い計画的に更新することを基本とし、異状箇所の早期発見と事故の予防の観点から、各水道事業者等において水道メーター検針や施設間の移動等の多様な機会を活用して、合理的な巡視・点検の頻度、方法等をあらかじめ設定した上で、定期的な巡視・点検を行うこととする。

巡視・点検の頻度、方法等の設定にあたっては、明文化し、状況の変化に応じて適宜見直しを行うことを基本とする。明文化の形式は、保全管理計画や点検マニュアル、点検要領、点検記録表、日報・月報等とし、点検内容は、水道施設の状況や重要度等を考慮して設定し、合理的な点検方法を選択する。文書の様式は、第４章以降を参考とすること。なお、点検の実施にあたっては、組織体制や運転管理業務等の委託状況等を踏まえ、直営または委託により実施体制を構築する。

3.1.2 水道法施行規則で規定するコンクリート構造物の点検

水道法施行規則第十七条の二

第1項 第三号

前号の点検は、コンクリート構造物（水密性を有し、水道施設の運転に影響を与えない範囲において目視が可能なものに限る。以下次項及び第三項において同じ。）にあつては、おおむね五年に一回以上の適切な頻度で行うこと。

<考え方>

（１）点検の目的

コンクリート構造物は、主要な施設に用いられる場合が多く、損傷によって給水に甚大な支障が生じる可能性がある。また、点検及び修繕等の適切な実施は施設の長寿命化、ひいては延命化に繋がるため、施設の更新需要の平準化に有効となる。コンクリート構造物の点検は、損傷・劣化の有無や程度の把握を目的として実施する。

（２）対象施設

水道法施行規則で規定する「コンクリート構造物（水密性を有し、運転に影響を与えない範囲において目視が可能なものに限る。）」（以下「コンクリート構造物〔施行規則〕」という。）とは、水道事業者等が管理する全ての水道施設のコンクリート構造物のうち、以下に示す施設の条件に該当するものとする。ただし、以下の条件に該当しないコンクリート構造物であっても、給水に甚大な支障が生じないように、定期的な点検を実施する必要があることは当然である。

①水密性を有する構造物

導水渠、沈殿池、ろ過池、浄水池、配水池等、漏水防止や外部からの汚染防止の観点から水密性を有する水路や池状構造物。

「水密性を有する」とは、水の浸入により構造物の安全性、耐久性、機能性（原水または浄水の通水機能、貯留機能、浄水水質維持機能、浄水・排水処理機能等）、維持管理性、外観などが影響を受けないよう一定の水密性を求めるものをいい、水道施設のうち、弁室、流量計室、人孔、排水枘等、安定給水を確保する上で特段の水密性を求めないコンクリート構造物は、対象外とする。

②運転に影響を与えない範囲において目視が可能な範囲

需要者への給水に対して水量・水質等の影響を与えず、効率的な運転が可能な限りにおいて、目視による点検が可能なコンクリート構造物〔施行規則〕の範囲とする。点検するコンクリート構造物〔施行規則〕の範囲については、表-3.1.2 の例を参考に、各水道事業者等が保有する水道施設の運転状況等を勘案して決定するものとする。

なお、コンクリート構造物〔施行規則〕全体の損傷・劣化、その他の異状を把握できるよう、極力広い範囲を対象として行うものとする。

表-3.1.2 コンクリート構造物〔施行規則〕の点検範囲（例）

部位等	点検範囲
構造物の外面	・ 足場を用いずに目視可能な部分 ・ 地盤面の掘削をせずに目視可能な地盤面以上の部分
構造物の内面	・ 水抜きや水位を下げるなど、運転を停止または制限せずに目視可能な部分 ・ 足場を用いずに目視可能な部分 ・ 人孔の蓋を開けて、一般的な光源で目視可能な部分
共通	・ 構造物の外面や内面に設置された機械・電気設備を移設せずに目視可能な部分

（３）水道法施行規則で規定する点検の考え方

点検は、「3.2 コンクリート構造物」で詳述するとおり、初期点検、日常点検、定期点検等で構成されるが、水道法施行規則第 17 条の 2 第 1 項第 3 号においては、この日常点検に相当する内容について、おおむね 5 年に 1 回以上の頻度で実施することとしている。

ただし、水道法施行規則で規定する点検の頻度は、コンクリート構造物〔施行規則〕を適切に維持するために最低限必要なものであるため、水道施設の状況及び運転状況を勘案した上で、「3.2 コンクリート構造物」で詳述する標準事項や推奨事項を踏まえて設定する必要がある。

（４）点検方法

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検方法は、目視を基本とし、必要に応じてハンマーによるたたき点検等も併せて実施する。点検項目は、主として以下の項目とする。

- ・ ひび割れ、スケーリング、ポップアウト、浮き、剥離、ゲル、目地部損傷等の有無
- ・ 鋼材の露出、腐食、破断の有無
- ・ 漏水の有無
- ・ 補修跡の異状の有無

（５）点検頻度

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検頻度は、おおむね 5 年に 1 回以上を必須とする。ただし、水道法施行規則で規定する点検は、日常点検の内容に相当するものであることから、水道施設の状況及び運転状況等を勘案し、実施可能な場合には、標準事項に示す頻度（数週間から数か月に 1 回程度）で実施する。

＜必須事項＞

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検は、以下に示す要領で実施しなければならない。

（１）日常点検

- ・ 目的：損傷・劣化の有無や程度の把握
- ・ 方法：目視その他の方法
- ・ 頻度：おおむね５年に１回以上の頻度

＜標準事項＞

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検は、以下に示す要領で実施することを基本とする。なお、点検に関する考え方と詳細は、「3.2 コンクリート構造物」を参照のこと。

（１）日常点検

- ・ 目的：損傷・劣化の有無や程度の把握
- ・ 方法：目視その他の方法
- ・ 頻度：数週間から数か月に１回程度

3.1.3 点検及び修繕の記録

水道法施行規則第十七条の二

第2項、第3項

- 2 水道事業者は、前項第二号の点検（コンクリート構造物に係るものに限る。）を行つた場合に、次に掲げる事項を記録し、これを次に点検を行うまでの期間保存しなければならない。
 - 一 点検の年月日
 - 二 点検を実施した者の氏名
 - 三 点検の結果
- 3 水道事業者は、第一項第二号の点検その他の方法によりコンクリート構造物の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握し、同項第四号の措置（修繕に限る。）を講じた場合には、その内容を記録し、当該コンクリート構造物を利用している期間保存しなければならない。

<考え方>

アセットマネジメントにおいて、より効率的かつ合理的な施設管理を行うため、水道施設の点検や修繕の記録を保存し、分析・活用することが重要である。点検や修繕記録の分析・活用により、施設の劣化や故障・事故の発生の傾向を把握したり、保全管理計画（頻度や範囲）の見直し、修繕等の必要性の判断、更新計画立案の基礎データとすることができる。そのため、点検・修繕を実施した場合には、その結果を記録し、併せて今後の施設管理に活用できる情報を記載して保存することが重要である。なお、点検及び修繕は、経年分析や原因分析等を行いやすいように、電子化してデータの蓄積を行うことが望ましい。

コンクリート構造物〔施行規則〕において、点検を実施した場合は、水道法施行規則第17条の2第2項に規定する事項を記録する。「三 点検の結果」には、「3.1.2 水道法施行規則で規定するコンクリート構造物の点検」に示す損傷・劣化の有無や程度を点検記録表や図面等を用いて記録する。点検記録表の例を表-3.1.3に示す。修繕を実施した場合は、水道法施行規則第17条の2第3項の規定に基づき、基本事項、担当者等の氏名、修繕前の状況、修繕方法及び実施状況等、今後の施設管理に活用できる情報を記録する（表-3.1.4参照）。

表-3.1.3 コンクリート構造物〔施行規則〕の点検記録表（例）

			点検日	2019年7月2日	
所属/受託者			水道課管理係	担当者氏名	
				水道 太郎	
施設名称		A 配水池	施設台帳番号	123456	
種 別	点検項目		異状の有無	異状の部位・状況	
水槽外部	コン ク リ ー ト	ジャンカ、コールドジョイント	☐ 無 ☐ 有		
		ひび割れ	☐ 無 ☐ 有		
		浮き、剥離	☐ 無 ☐ 有		
		錆汁、エフロレッセンス	☐ 無 ☐ 有		
		鉄筋露出、鉄筋腐食	☐ 無 ☐ 有		
		漏水	☐ 無 ☐ 有		
		沈下、変形	☐ 無 ☐ 有		
		その他（ ）	☐ 無 ☐ 有		
	付 属 設 備	管・バルブ類の腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		タラップの腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		手すりの腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		その他（ ）	☐ 無 ☐ 有		
	水槽内部 （点検可能な場合）	コン ク リ ー ト	ジャンカ、コールドジョイント	☐ 無 ☐ 有	
			ひび割れ	☐ 無 ☐ 有	
浮き、剥離			☐ 無 ☐ 有		
錆汁、エフロレッセンス			☐ 無 ☐ 有		
鉄筋露出、鉄筋腐食			☐ 無 ☐ 有		
漏水			☐ 無 ☐ 有		
沈下、変形			☐ 無 ☐ 有		
その他（ ）			☐ 無 ☐ 有		
防 水 塗 装		ひび割れ	☐ 無 ☐ 有		
		浮き、剥離	☐ 無 ☐ 有		
		表面劣化	☐ 無 ☐ 有		
		その他（ ）	☐ 無 ☐ 有		
付 属 設 備		管・バルブ類の腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		タラップの腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		手すりの腐食、変形	☐ 無 ☐ 有		
		その他（ ）	☐ 無 ☐ 有		
管 理 用 地		施錠状態	☐ 無 ☐ 有		
		門扉・フェンス	☐ 無 ☐ 有		
	樹木・植栽・除草	☐ 無 ☐ 有			
	舗装・法面・排水設備(側溝等)	☐ 無 ☐ 有			
	清掃・片づけ状況	☐ 無 ☐ 有			
	不法投棄・不法占用	☐ 無 ☐ 有			
	その他（ ）	☐ 無 ☐ 有			
特記事項 （異状が著しい 場合に記入）					
	修繕依頼をする場合				
	担当部門：				
			監督員		

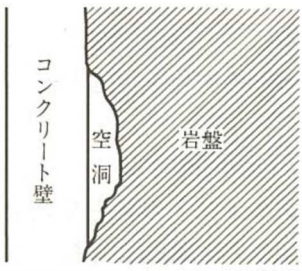
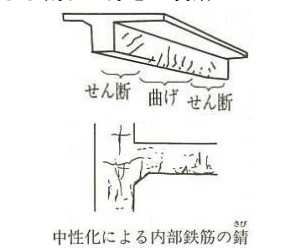
※コンクリートの変状は、別紙「参考表 コンクリート構造物の主な変状の種類と構造物への影響」を参照のこと。

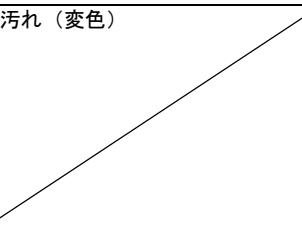
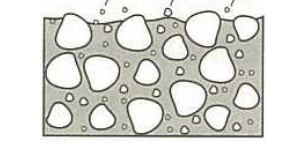
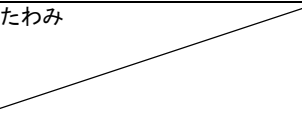
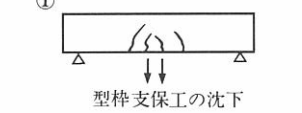
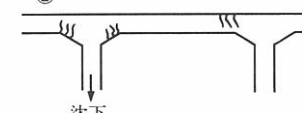
表-3.1.4 コンクリート構造物〔施行規則〕の修繕記録の内容（例）

分 類	内 容
基本事項	・ 修繕年月日 ・ 対象施設の名称 ・ 対象部位
担当者等の氏名	・ 維持管理者（管理責任者、責任技術者、点検担当者等） ・ 修繕業務委託者（責任技術者、担当技術者等） ・ 修繕業務受託者（責任技術者、担当技術者等）
修繕前の状況	・ 構造物の劣化状況
修繕の方法及び実施状況	・ 施工計画（材料の種類、仕様等） ・ 実施報告（品質管理結果、検査結果、竣工図面等）

（出典 2018 年制定 コンクリート標準示方書〔維持管理編〕（土木学会）を改編）

参考表 コンクリート構造物〔施行規則〕の主な変状の種類と構造物への影響

種類	定義、説明	発生要因	構造物への影響	耐力	耐久性	水密性	美観
豆板（ジャンカ） 	打設されたコンクリートの一部がセメントペースト、モルタルの廻りが悪く粗骨材が多く集まってできた空隙の多い構造物の不良部分。	コンクリート打設時の材料の分離、締固め不足、型枠下端からのセメントペーストの漏れ等。	豆板が生じた部分は空隙部分と同様に炭酸ガスや水を透過しやすく、コンクリートの中酸化抑制効果をほとんど示さない。豆板部に鋼材が存在する場合には、早期に腐食が始まるため、早急に補修を施す必要がある。	○	○	△	○
コールドジョイント 	コンクリートを打重ねる時間の間隔を過ぎて打設した場合に、後から打ち込まれたコンクリートが一体化しない状態となって、打重ねた部分に不連続な面が生じること。	前に打ち込まれたコンクリートの硬化強度（凝結程度）が最大の発生要因。	コールドジョイントが発生した面のコンクリートは脆弱であり、ひび割れが生じていることが多く、構造物の耐力、耐久性、水密性を低下させる原因となる。	○	○	△	○
内部欠陥 	トンネル構造物における覆工コンクリートの背面空洞や PC 構造物におけるシース管内の空洞など、コンクリート構造物の内部に生じた豆板や空洞のこと。	材料分離の生じやすいコンクリートの打設、締固め不足、型枠からのペースト・モルタル等の漏れなどの施工不良が主な原因。	トンネル覆工コンクリートのひび割れの原因となる。シース管内への雨水が侵入により PC 鋼材が腐食性環境となって破断の危険性が高くなり、PC 構造物の耐荷力を大きく損なう。	○	○	△	△
砂すじ 	せき板に接するコンクリート表面に、コンクリート中の水分が分離して外部に流れ出す場合に生じ、コンクリート表面に細骨材が縞状に露出したもの。	ブリーディングの多いコンクリートの浮き水を取り除かないで打ち足した場合や軟練りコンクリートを過度の締め固めた場合に発生する。	打放し仕上げやコンクリート二次製品では美観上問題となることもある。	△	△	△	○
表面気泡（あばた） 	せき板に接するコンクリート表面に打ち込み時に巻き込んだ空気あるいはエントラップドエアが無くならずに残って露出し、硬化したもの。	施工する際に、傾斜を有する型枠面をもつ場合等に、十分な締固めを行っても材料分離した余剰水や空気泡により、脱型後にコンクリート表面に水泡や空気泡が発生する場合が多い。	構造物の外観を損ねるほか、コンクリート表層部にブリーディング水が残りやすくなり、水セメント比が大きくなり強度や中性化抵抗が低下する等により、構造物の耐久性の低下を引き起こす。	○	○	△	○
ひび割れ・浮き・剥落 	ひび割れには部材を貫通して漏水の原因となるもの、過度のたわみの原因となるもの、美観上問題となるもの、耐久性上有害であるものなどがある。 浮き・剥離は、かぶり厚さが比較的小さい場合に、鉄筋腐食によってコンクリート片が押し出された状態。剥落は、このコンクリート片が落ちた後の状態を示す。	コンクリートの材料、配（調）合、施工、使用・環境、構造・外力またはその組合せなど様々。	部材を貫通するひび割れからの漏水、過度のたわみ、美観上の問題、鉄筋腐食による構造物の耐久性低下等の問題を生じる。	○	○	△	△

種類	定義、説明	発生要因	構造物への影響	耐力	耐久性	水密性	美観
錆汁 	コンクリートの近傍の鋼材が腐食し、その錆が雨水などと共にコンクリートの表面を流れて生じる場合と、コンクリート中の鉄筋や重量コンクリートで骨材として使用する鉄鉱石などが腐食して生じる場合がある。エフロレッセンスの発生も伴うことがある。	前者は、例えば構造物に設置した金具から錆汁が流れることで生じる。 後者は、鉄筋が腐食し膨張してひび割れが生じ、地下水や雨水がこのひび割れを通過して腐食生成物がコンクリート表面に運ばれて生じる。	コンクリート表面を汚染し美観上の問題を生じる。鉄筋腐食が原因である場合は、構造物の耐久性低下等の問題を生じる。	○	○	△	○
エフロレッセンス 	コンクリート中の可溶成分や周囲の可溶成分が水分の移動によりコンクリート表面に移動し、表面での水分の蒸散や空気中の炭酸ガスなどの吸収によって、溶解していた成分が析出すること、およびその析出物。白色や明褐色をしていることが多い。	一次エフロレッセンスは、混練水など元来コンクリートにあった水分がコンクリート表面で蒸発することなどにより生成する。 二次エフロレッセンスは、雨水、地下水、養生水など外部の水がコンクリートに浸入したり表面を移動し、乾燥して生じる。	コンクリート表面を汚染し美観上の問題を生じる。コールドジョイントやひび割れなどの変状を伴う場合は、構造物の耐久性低下等の原因となる。	○	○	△	○
汚れ（変色） 	表面の荒れ、錆汁、エフロレッセンス以外の表面の汚れ、変色。	かび等の微生物が死滅して炭化して黒色の付着物を生じたり、浄水場でマンガン等の沈着、藻の付着、下水処理場の汚泥の付着、煙突のばい煙の付着。	コンクリート表面を汚染し美観上の問題を生じる。 中性化、塩害、アルカリシリカ反応、化学的な腐食、風化・老化等が原因の場合は、構造物の耐久性低下等の原因となる。	△	△	△	○
すりへり 	第1段階は表面に近い微細粒子の多いモルタル層、第2段階は露出した粗骨材、第3段階は粗骨材の剥離。	交通車両の走行による舗装面のすりへり、人や物の移動などによる床面のすりへり、ダム・水路構造物における砂礫やキャビテーションによるすりへりなど。	鉄筋かぶりの減少により、構造物の耐久性低下等の原因となる。	○	○	△	○
たわみ 	鉄筋コンクリート部材のたわみ。	過大な載荷重、地盤の変状、構造物の劣化により生じる。	たわみ量の増大はひび割れの発生や構造物の崩壊につながる危険性がある。	○	○	△	△
沈下・変形 ①  型枠支保工の沈下 ②  沈下	軸圧縮、軸引張、曲げ、せん断、ねじりなどの外力による変形と、コンクリートの性質により変形（膨張、収縮、クリープ）する場合の2通りがある。	外力の原因は、地盤沈下、移動、支持力低下、載荷荷重の増大、構造物の耐力不足、地震の影響など。 膨張は、水和熱や硬化後の温度変化により生じる。 収縮は自己収縮と乾燥収縮がある。 クリープは時間の経過とともにひずみ量が増大する現象。	変形量の増大はひび割れの発生や構造物の崩壊につながる危険性がある。	○	○	△	△

（注） 構造物への影響 ○：影響を与える △：著しい変状の場合は影響を与える

（公益社団法人日本コンクリート工学会：コンクリート診断技術'18、2018年発行を参考に作成）

＜必須事項＞

（１）点検の記録

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検を行った場合は、以下の事項を記録しなければならない。また、点検記録は、当該施設を次に点検を行うまでの期間保存しなければならない。

- ① 点検の年月日
- ② 点検を実施した者の氏名
 - ・直営で点検した場合：点検を実施した担当職員の氏名
 - ・委託で点検した場合：点検を実施した受託者名及び担当者の氏名
- ③ 点検の結果
 - ・項目：損傷・劣化の有無や程度
 - ・方法：点検記録表や図面等により記録

（２）修繕の記録

コンクリート構造物〔施行規則〕の修繕を行った場合は、今後の施設管理に活用できる情報について修繕の内容を記録し、当該施設を利用している期間保存しなければならない。

＜標準事項＞

コンクリート構造物〔施行規則〕の点検を行った場合は、今後の施設管理に活用できる情報について点検内容を記録し、当該施設を次に点検を行うまでの期間保存することを基本とする。

＜推奨事項＞

点検記録は、長期的な傾向を把握し、当該施設の施設管理や類似施設の維持・修繕にも活用できるよう、次回点検以降も保存することが望ましい。また、異状が軽微な場合に経過観察とし、次回以降に修繕を行う場合は、修繕が実施され異状が解消されるまでの期間保存することが望ましい。

修繕記録の保存期間は、水道法施行規則に規定するとおりとするが、類似の構造物の施設管理に活用できることもあることから、供用期間終了後においても、できる限り保存することが望ましい。

3.2 コンクリート構造物

「3.1.2 水道法施行規則で規定するコンクリート構造物の点検」では、コンクリート構造物のうち、コンクリート構造物〔施行規則〕（水道法施行規則第 17 条の 2 第 1 項第 3 号で規定するコンクリート構造物（水密性を有し、運転に影響を与えない範囲において目視が可能なものに限る。））の点検に関する法令で定める事項を中心に示したが、本節では、コンクリート構造物全般における点検に関する考え方と標準事項の詳細を示すとともに、診断・評価と対策を含め、維持・修繕全般に関する基本事項を示す。

3.2.1 点検

<考え方>

（１）点検方法と実施頻度

コンクリート構造物は、中性化、塩害、凍害、化学的侵食及びアルカリシリカ反応等の劣化機構（表-3.2.1）が要因となって、ひび割れや鉄筋の腐食等による劣化が生じる。また、地震や地盤沈下等により、基礎構造、基礎地盤、躯体の変位や不同沈下の変状が生じることがある。

表-3.2.1 劣化機構と劣化現象

劣化機構	劣化要因	劣化現象
中性化	二酸化炭素	二酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こし、細孔溶液中の pH を低下させることで鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。
塩害	塩化物イオン	コンクリート中の鋼材の腐食が塩化物イオンにより促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。
凍害	凍結融解作用	コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことにより、コンクリートの表面からスケーリング、微細ひび割れ及びポップアウト等の形で劣化する現象。
アルカリシリカ反応	反応性骨材	骨材中に含まれる反応性を有するシリカ鉱物等がコンクリート中のアルカリ水溶液と反応して、コンクリートに異状膨張やひび割れを発生させる劣化現象。

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

これらの劣化や変状の有無や程度の把握を目的として、初期・日常・定期・臨時・緊急点検を行う。各点検の内容と実施頻度を表-3.2.2 に示す。

点検の項目や方法は、点検の目的、劣化状況、推定される劣化原因等に応じて適切に選定する。一般的な調査項目、内容及び方法を表-3.2.3 に示す。

点検によりコンクリートの変色、ひび割れ、浮き、剥離等を確認した場合には、詳細調査を実施し、必要に応じて応急措置を施す。

表-3.2.2 コンクリート構造物の点検の実施頻度（例）

種類	内 容	実施頻度
初期点検	構造物の初期状態を把握するために実施する。構造物全体の目視点検、ハンマーによるたたき点検、簡易な計測等による現地調査及び設計・施工に関する書類等の調査を行う。	改修を含めた構造物の供用開始時や保全管理計画策定時 新設構造物では、竣工検査の結果を初期点検の調査結果として利用することができる。
日常点検	損傷・劣化の有無や程度を把握するために、巡視時に目視で行うこととし、必要に応じてたたき点検等も併せて実施する。	数週間から数か月に1回程度
定期点検	日常点検では確認が困難な損傷・劣化の有無や程度を詳細に把握するために、目視点検やたたき点検を基本とし、必要に応じて非破壊試験やコアによる破壊試験等を行う。なお、点検範囲には高所や水槽内部等の日常点検では確認できない範囲を含める。	5年から10年に1回程度。ただし、劣化が顕在化しにくい供用初期においては、点検の間隔を長くし、劣化の顕在化が想定される段階では、間隔を短くするほか、5年に一度の点検では、調査項目や調査範囲を限定し、10年に一度の点検では、調査項目を多くし、より広範囲に実施するなど、柔軟に対応する。
臨時点検	地震等の偶発的な外力が作用した直後に、構造物の状態を把握するために実施する。調査方法は、保全管理計画であらかじめ決定しておく。	地震等の偶発的な外力が発生した直後
緊急点検	構造物で事故や損傷が生じた場合に、同種の構造物や同様な条件下の構造物で同様な事故や損傷が生じていないかを確認するために実施する。	同種の構造物等や同様の条件下の構造物で事故や損傷が生じた場合

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

表-3.2.3 調査項目・調査内容及び調査方法（例）

調査項目	調 査 内 容	調 査 方 法	主な点検の種類
構造物の概要	・適用した示方書、設計基準、設計・竣工図書、施工・竣工記録、維持管理記録	・書類に基づく調査 ・ヒアリングによる調査	初期、定期
外観の変状・変形	・初期欠陥の有無（ひび割れ、コールドジョイント等） ・ひび割れ、スケーリング、ポップアウト、浮き、剥離、ゲル、目地部損傷等の有無 ・鋼材の露出、腐食、破断の有無 ・漏水の有無 ・補修跡の状況	・目視等による方法 ・たたき点検による方法 ・電磁波を利用する方法	初期、日常、定期、臨時、緊急
コンクリート状態	・使用材料、配合等 ・浮き、内部欠陥の有無 ・物理特性（強度、空隙構造等） ・化学特性（水和物、反応生成物等） ・劣化因子の侵入程度（中性化深さ等）	・反発度法に基づく方法 ・弾性波を利用する方法 ・電磁波を利用する方法 ・局所的な破壊による方法（コア、はつり等）	初期、定期、臨時、緊急
鋼材の状態	・鋼材量 ・鋼材の位置、径、かぶり ・鋼材の腐食状態、断面欠損の有無 ・P C グラウト充填状況	・はつりによる方法 ・電磁誘導を利用する方法 ・電磁波を利用する方法 ・直接測定する方法 ・弾性波を利用する方法	定期、臨時、緊急

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

（２）点検範囲

日常点検は、巡視時に目視が可能な範囲とする。定期点検は、原則として構造物全体を対象とし、配水池の清掃時等、通常の巡視時では確認が困難な範囲を確認できる機会を活用して実施することが有効であり、日常点検で確認が困難な範囲（表-3.2.4 参照）や、損傷・劣化が生じやすいと推定される範囲は入念に点検することが重要である。

表-3.2.4 日常点検で確認が困難な範囲（例）

部位等	確認が困難な範囲
構造物の外側	・ 足場・ドローン等が必要な外壁の高所や屋根
構造物の内側	・ 水抜きや水位を下げるなど、運転停止または制限が必要な部分 ・ 潜水土や水中ロボットが必要な部分

水道法施行規則第 17 条の 2 第 1 項第 3 号で規定する点検は、コンクリート構造物〔施行規則〕の日常点検に限定したものである（表-3.2.5 の網掛け部参照）。水道施設の状況、重要度等を勘案して実施可能な場合には標準的な頻度（数週間から数か月に 1 回程度）で実施することを基本とする。

表-3.2.5 本ガイドラインにおけるコンクリート構造物の点検頻度

点検種類	必須／標準	全てのコンクリート構造物		
		水密性を有するもの		その他
		運転に影響を与えない範囲において目視が可能	運転に影響を与えない範囲において目視が不可能	
		コンクリート構造物〔施行規則〕		
日常点検	必須事項	概ね 5 年に 1 回以上	—	—
	標準事項	数週間から数か月に 1 回程度	—	数週間から数か月に 1 回程度
定期点検	必須事項	—	—	—
	標準事項	5 年から 10 年に 1 回程度	5 年から 10 年に 1 回程度	5 年から 10 年に 1 回程度

（注）「—」は、本ガイドラインで頻度を規定せず、各水道事業者等が独自に設定することを示す。

網掛け部は、施行規則で規定する点検内容を示す。

表中「標準事項」に示す点検頻度は一例であり、これを参考に各水道事業者等が規定し、実施する。

＜標準事項＞

点検は、表-3.2.2 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.2.2 診断・評価

＜考え方＞

コンクリート構造物の診断と評価は、点検結果に基づいて、対策要否の判定等を行うものである。

- ①初期の診断・評価は、初期点検の結果に基づいて構造物の諸性能に関する初期状態を把握し、保全管理計画の妥当性を確認する。
- ②定期の診断・評価は、供用中の構造物について日常点検や定期点検により損傷、劣化の有無、経年変化を把握し、対策の要否を判定する。
- ③臨時の診断・評価は、地震等の偶発的な外力が構造物に作用した場合に実施する。臨時点検、緊急点検によって損傷や劣化による変状の程度を把握し、対策の要否を判定する。

診断と評価の詳細は、「**コンクリート標準示方書 維持管理編 2018 年制定**」（土木学会）P.16、P.74 を参照する。なお、ここでいう「機能診断・評価」は、コンクリート構造物としての機能を対象としたものであり、水処理機能や水運用機能等の水道施設特有の機能は含まない。

＜標準事項＞

診断・評価は、以下のタイミングや頻度で実施することを基本とする。

- ① 初期の診断・評価：初期点検実施時。構造物の供用開始時や保全管理計画策定時。
- ② 定期の診断・評価：定期点検実施時。5年から10年に1回程度。
- ③ 臨時の診断・評価：臨時点検実施時。地震等の偶発的な外力が発生した直後。

3.2.3 対策

＜標準事項＞

機能診断と評価により対策が必要と判断された場合には、コンクリート構造物の重要度、ライフサイクルコスト等を総合的に検討し、点検強化、修繕、更新等、適切な対策を講じることを基本とする。

- ①点検強化は、点検頻度や点検項目を追加して経過観察を行うものである。対策が必要と評価された場合でも、直ちに修繕や補強を行うことが困難な場合や、安全性と経済性の比較から、直ちに修繕や補強を行うことのメリットが低い場合に実施する。
- ②修繕は、主に構造物の機能回復を目的として、ひび割れや剥離等の修復、中性化が進行しているコンクリートの除去・修復、漏水防止対策による水密性の回復等を実施する。コンクリートの耐久性回復・向上を目的とした修繕工法例は「**水道維持管理指針 2016**」（日本水道協会）を参照する。
また、修繕によって構造物の機能回復だけでなく、耐震化等、構造物の機能向上を目的として、既設構造物において最新の基準等を満足させる場合は補強を実施する。修繕、補強工法の詳細は、「**コンクリート標準示方書 維持管理編 2018 年制定**」（土木学会）を参照する。

修繕や補強により機能回復や機能向上が困難な場合、又は新たに建設する方が経済的に有利と判断される場合には更新を実施する。コンクリート構造物は、浄水施設や配水池等の基幹施設に用いられる場合が多く、その規模や配置は、水道システム全体に影響する。更新にあたっては、将来の水需要や給水サービスのレベルを勘案し、施設の統廃合を含めた施設規模や配置の適正化、また、様々なリスクに対する安全性の確保等、水道システム全体を捉えて検討する。

3.3 鋼構造物

＜考え方＞

鋼構造物（鋼製またはステンレス鋼製の配水池、配水塔、高架タンク等）は、鋼構造物の特徴を発揮するために適切な防食措置（防食塗装、ステンレス鋼材の使い分け等）を施し、錆の発生を防止することが重要である。鋼材の腐食状況や溶接箇所の状況は、鋼材の部材厚測定法等により調査し、必要に応じて診断・評価する。また、鋼構造物は、基礎の不同沈下により生じる応力が、構造物の安全性に大きく関係するため、基礎構造や基礎地盤の変位に留意する。

鋼構造物は、これらの劣化の把握を目的として、初期・日常・定期・臨時・緊急点検を行う。各点検の内容と実施頻度を表-3.3.1 に示す。点検によって腐食、塗装の損傷、溶接箇所の損傷、き裂、変位等が確認された場合には、詳細調査を実施し、必要に応じて応急措置を施す。

表-3.3.1 鋼構造物の点検の実施頻度（例）

種類	内 容	実施頻度
初期点検	構造物の初期状態を把握するために実施する。構造物全体の目視点検、簡易な計測等による現地調査及び設計・施工に関する書類等の調査を行う。	改修を含めた構造物の供用開始時や保全管理計画策定時
日常点検	損傷・劣化の有無や程度を把握するために、巡視時に目視で行う。	数週間から数か月に1回程度
定期点検	日常点検で確認できない損傷・劣化の有無や程度を詳細に把握するために、目視点検や板厚検査、溶接部検査等を実施する。	5年から10年に1回程度。ただし、劣化が顕在化しにくい供用初期は、点検の間隔を長くし、劣化が顕在化すると想定される段階では、間隔を短くするほか、5年に一度の点検では、調査項目や調査範囲を限定し、10年に一度の点検では、調査項目を多くし、より広範囲で実施するなど、柔軟に対応する。
臨時点検	地震等の偶発的な外力が作用した直後に、構造物の状態を把握するために実施する。調査方法は、保全管理計画であらかじめ定めておく。	地震等の偶発的な外力が発生した直後
緊急点検	構造物で事故や損傷が生じた場合に、同種の構造物や同様な条件下の構造物で同様な事故や損傷が生じていないかを確認するために実施する。	同種の構造物等や同様の条件下の構造物で事故や損傷が生じた場合

その他、水道施設に関する規定ではないが、石油等の危険物を貯蔵するタンクに関しては、保安点検等に関する規定等がある。参考となる記載内容として、表-3.3.2 に示すものがある。

表-3.3.2 鋼構造物の保安管理に関する規定等

規定等	参考となる記載内容
「屋外タンク貯蔵所の保安点検等に関する基準について」（昭和 50 年消防予第 52 号）	・屋外タンク貯蔵所の保安点検の方法等が規定されている。 ・保安点検の方法として、年 1 回、タンクの外側から水準儀等を用い、その沈下状況を測定すること、異状が認められた場合の措置等が規定されている。
「屋外タンク貯蔵所の地震対策について」（昭和 54 年消防危第 169 号）	・大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域に指定された場所の屋外タンク貯蔵所の安全点検と維持管理点検の方法が規定されている。 ・維持管理点検の方法として、屋外貯蔵タンクの側板、アニュラ板、底版の腐食状況を点検するための板厚測定箇所が規定されている。

<標準事項>

点検は、表-3.3.1 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.4 建築物

<考え方>

水道施設の建築物には、浄水場の管理用建築物、ポンプ・薬品注入設備・電気設備等の機械・電気設備を収納する建築物、配管室・階段室等の土木構造物に付属する建築物等がある。水道施設の建築物は、水道施設の運転管理や維持・修繕が安全かつ能率的に行え、事故や災害等の非常時の対応も円滑にできるなどの機能を有する必要がある。さらに、浄水場の管理用建築物においては、浄水場にふさわしい衛生的環境を確保するとともに、周囲の環境に調和した清潔なイメージの建築物として管理することが望ましい。

建築物を良好な状態に保つためには、日常的に行う保守、運転・監視、清掃と、定期的に行う点検等が必要となる。建築物の規模や設置する設備によっては、定期的な点検、報告が法令により義務づけられているものがある。法令に基づく点検の概要を図-3.4.1に示す。また、建築基準法及び官公庁施設の建設等に関する法律（以下、官公法）に基づく点検の対象となる建築物を図-3.4.2に示す。



図-3.4.1 法令に基づく建築物の点検の概要

（出典 国家機関の建築物等の保全の現況（平成 29 年 3 月） 国土交通省 大臣官房官庁営繕部）

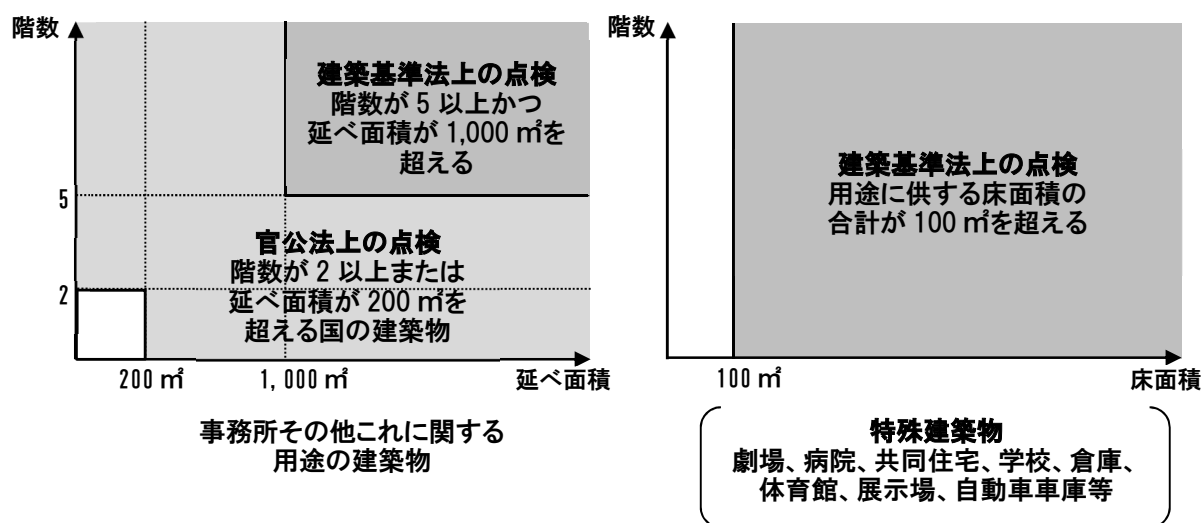


図-3.4.2 建築基準法及び官公法に基づく点検の対象となる建築物

（出典 国家機関の建築物等の保全の現況（平成29年3月） 国土交通省 大臣官房官庁営繕部）

点検等における施設管理上の留意事項は、以下のようなものがある。

- ・水道法第22条に基づき、建築物は、常に清潔にするとともに、施錠、柵の設置等、水の汚染防止に必要な措置を講ずる。
- ・電気室等、重要な機器を収容している建物の雨漏りは、重大な事故につながるため、計画的に防水の点検、補修を行う。
- ・機器の保護や薬品の品質管理に適した温度管理を行う。
- ・便所・廃棄物集積所等からの汚水の漏水防止、開口部への防虫網の設置等、衛生面に配慮した管理を行う。

＜必須事項＞

建築物は、常に清潔にするとともに、施錠、柵の設置等、水の汚染防止に必要な措置を講ずる。また、建築物の規模や設置する設備に応じて、図-3.4.1に示す建築基準法等の法令に基づく点検や報告を適切に行わなければならない。

＜標準事項＞

図-3.4.2で法令に基づき点検の対象としている建築物以外の建築物においても、必要に応じて建築物・建築設備の各種点検を、法令に基づく点検に準じて行うことを基本とする。

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.5 管路

<考え方>

管路には、導水管、送水管、配水管がある。ほとんどの管路は、地中に埋設されて目視ができないため、点検による状態把握が困難である。したがって、管路の状態や埋設環境等の情報収集に努め、時間計画保全により管路を更新する等により、適切に保全管理を行う。その上で、巡視・点検により異状箇所の早期発見と管路事故の予防に努める必要がある。

目視が可能な水管橋及び橋梁添架管、バルブ等の付属設備は、定期的な点検を行い、異状が確認されれば必要に応じて修繕を行う。

3.5.1 管路一般

<考え方>

(1) 巡視・点検

管路の巡視・点検は、異状箇所の早期発見と管路事故の予防を目的とし、管路の重要度や老朽度等を勘案して基幹管路等を優先的に実施する。異状がある場合は、速やかに修繕を行う。また、地震等の災害時についても、震度等その規模に応じた点検基準を定めておく。巡視・点検の結果は、記録簿に整理して適切な把握に努める。

管路の巡視・点検の実施内容及び実施頻度の例を表-3.5.1、表-3.5.2に示す。

表-3.5.1 基幹管路等の巡視・点検の実施内容（例）

項 目	内 容
漏水の状況確認	地上漏水の有無、路面凍結 (点検を行う水道施設への移動時や水道メータの検針時を含む)
路面の状況確認	管路上の陥没、ひび割れ、不同沈下
鉄蓋の劣化状況確認	ズレ、ガタツキ、腐食、段差、摩耗、破損、傾き等
水道管理用地の状況確認	用地への不法投棄、不法占用、フェンスの汚損等
管路近接工事等の有無	管路等水道施設に影響を及ぼすおそれのある工事等の調査 (工事の有無の確認、他企業からの要請時の立会)
水道工事跡の状況確認	工事跡の管理不備等の調査

(出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き(平成26年3月)(水道技術研究センター)を改編)

表-3.5.2 基幹管路等の巡視・点検の実施頻度（例）

種 類	対 象	頻 度
日常パトロール	老朽化管路パトロール	月1巡
	基幹管路パトロール	年4巡
	一般管路パトロール	年2巡
臨時・緊急パトロール	臨時・緊急管路パトロール	随時

(出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き(平成26年3月)(水道技術研究センター)を改編)

（２）修繕の記録

管路の修繕工事には、点検に基づく計画的な修繕工事と通報等による突発的な修繕工事がある。修繕の実施結果は、修繕工事ごとに記録を作成し、修繕箇所、漏水等の原因、修繕内容、管路の劣化状況等を明確にする。修繕記録表の例を表-3.5.3に示す。

修繕記録は、蓄積し、保全管理計画や管路の更新計画策定の基礎情報、水道施設台帳やマッピングシステム等の情報更新のために活用する。

＜標準事項＞

異状箇所の早期発見と管路事故の予防を目的として、巡視・点検は、表-3.5.2を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。対象管路と実施頻度は、管路の重要度や老朽度等を考慮して定める。

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

＜推奨事項＞

（１）漏水防止対策

ほとんどの管路は地中に埋設されており、巡視・点検だけでは状態把握ができないため、配水量分析や漏水調査により漏水量を把握する等の漏水防止対策を併用することが望ましい。概要は、以下のとおりである。詳細は「水道維持管理指針 2016」（日本水道協会）を参照する。

- ①配水量分析は、配水量測定用流量計の積算値から有効水量や調定減額水量等を差し引き、漏水量を推定する方法である。
- ②漏水調査は、夜間最小流量測定法等により区画ごとの漏水量を推定する方法である。また、戸別音聴調査や路面音聴調査、相関式漏水探知器により漏水箇所を探知する方法がある。
- ③破損した場合に重大な二次災害を生ずるおそれが高い管路や応急復旧が困難な管路（軌道横断、河川横断、緊急輸送道路等）は、一般の埋設管路と比べ異状の早期発見の必要性が高い。相関式漏水探知器の利用や、調査頻度を高める等、漏水防止対策を強化することが望ましい。

（２）管路の診断

管路更新を効率的かつ効果的に行うために、管路の強度や老朽度等がどのレベルにあるのかを診断し、更新優先度や更新の必要性を評価することが望ましい。管路の診断方法には、間接診断と直接診断があり、概要は、以下のとおりである。詳細は、「水道維持管理指針 2016」（日本水道協会）を参照する。

- ①間接診断は、日常の維持管理業務によって得られる苦情、事故とその修繕記録及び水量・水圧・水質に関する記録等を基に管の機能低下とその原因要素との関係を分析し、将来の変化を予測する方法である。事故率、使用年数、苦情件数、漏水量、地震時被害率等を用いた診断方法がある。
- ②直接診断は、管路を直接調査して機能を測定評価する方法で、最も信頼性の高い手法である。間接診断だけで管路機能の劣化状況を診断できない場合に実施する。診断項目と調査・測定方法の例を表-3.5.4に示す。

表-3.5.3 管路の修繕記録表（例）

整理番号	(整理番号を記入)	修繕日時	年 / : ~ 年 / :		
		所属		担当者	
位置情報	修繕場所	(住所) 町 丁目 番地			
	区分 (施設)	☐ 送水管 ☐ 配水管 ☐ 給水管 ☐ 付属設備 ☐ 他 ()			
	区分 (道路)	☐ 国道 ☐ 県道 ☐ 市道 ☐ 宅地 ☐ 施設内 ☐ 他 ()			
管路情報	管路番号	(マッピングより記入)			
	管種	☐ CIP ☐ DCIP ☐ SP ☐ VP ☐ PP ☐ 鉛管 他 ()			
	口径	φ _____mm			
	布設年度	_____年 (西暦_____年)			
	ポリスリーブ有無	☐ 無 ☐ 有 (☐ 全体 ☐ 継手部のみ)			
埋設環境	土被り	_____cm			
	土壌	土質 : ☐ 礫・砂 ☐ シルト・粘土 土色 : ☐ 明るい ☐ 暗い			
	地下水の有無	☐ 無 ☐ 有 (地盤面から_____cm)			
	不同沈下の有無	☐ 無 ☐ 有 (_____cm)			
	近接埋設物の有無	☐ 無 ☐ 有 (事業者: _____、材質: _____、口径: _____)			
修繕情報 事故情報	修繕／事故原因	☐ 劣化腐食 ☐ 不同沈下 ☐ 他工事 ☐ 施工不良 ☐ 交通 ☐ 他 (_____)			
	不具合箇所	☐ 継手 ☐ 直部 ☐ 分水栓 ☐ 止水栓 ☐ 他 (_____)			
	漏水状態	☐ 地上漏水 ☐ 地下漏水 ☐ 漏水なし (漏水量 _____ m³/h)			
	漏水発見方法	☐ 通報 ☐ 漏水調査 ☐ パトロール ☐ 他工事 ☐ その他			
	漏水原因	☐ 折損 ☐ 拔出 ☐ 腐食 ☐ 腐食以外の劣化 ☐ 他 (_____)			
	修繕／復旧内容				
	修繕工事費	_____円 (☐ 税込 ☐ 税抜)			
					監督員

(出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き (平成 26 年 3 月) (水道技術研究センター))

表-3.5.4 診断項目と調査・測定方法

診断項目	調査・測定方法
管内面（錆、塗装、モルタルライニング）	消火栓等からカメラを挿入し調査 管内自走ロボットによる調査 管を切断して調査
管外面（塗装、腐食）	腐食深さをディプスゲージ等で測定 管厚測定（ γ 線、超音波、過電流による測定）
継手（ボルト・ナットの状況、漏水、胴付き間隔）	ボルト・ナットの腐食状況調査 掘上管調査・測定（水密性の調査、継手の拔出し量測定）
管体（残存管厚）	テストピースによる強度測定、化学組成調査、腐食状況調査
通水断面	X線による測定、 γ 線照射による測定
周辺土壌及び地下水の水質	土壌のN値の測定、圧縮試験 締固め試験、密度試験、ANSIの土壌評価基準 地下水のpH値の測定、含有物質の調査
管内水（水圧、水質）	pH値・濁度・残留塩素濃度の測定、水圧の測定

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

3.5.2 水管橋及び橋梁添架管

<考え方>

(1) 点検

河川や軌道等を横断する水管橋及び橋梁添架管は、「3.5.1 管路一般」に示した「(1) 巡視・点検」のほか、定期点検を行い、異状がある場合は修繕を行う。定期点検では、漏水の有無や塗装の状況、付属設備の状況、橋台、橋脚の不同沈下・洗掘、コンクリートのひび割れ、橋脚防護工の破損、占用標示板の記載事項、寒冷地では防凍工の断熱材の損傷、空気弁からの漏水について確認する。点検項目の例を表-3.5.5に、点検頻度の例を表-3.5.6に、点検記録表の例を表-3.5.7に示す。

この他に、外面塗装の診断に関しては、「露出鋼管（水管橋等）外面塗装劣化診断評価の手引き（平成25年3月）」（日本水道協会・日本水道鋼管協会）が参考となる。

点検を行った場合は、その結果を記録し適切な維持管理を行う。

表-3.5.5 水管橋等点検における点検項目（例）

分 類	部材等	点検項目
上部工 主構部	管体、トラス弦材、横構、アーチ材、吊材、 橋門構等	漏水の有無
		外面塗装の状況（剥離、発錆）
		変形の有無及び腐食
上部工 付属設備	空気弁、伸縮管	漏水の有無
		外面塗装の状況（剥離、発錆）
		変形の有無及び腐食
		空気弁断熱材の損傷
		伸縮管の変位状況
	リングサポート、サドルサポート、添架支持 金物、落橋防止構造、歩廊、進入防止柵等	外面塗装の状況（剥離、発錆）
		変形の有無及び腐食
	支承	支承機能の確認（スライド状況）
		変形の有無及び腐食
		アンカーボルトの変形及び腐食
		調整モルタルの状況（割れ、隙間）
		沓座面のコンクリートの状況
下部工	橋台	コンクリートのひび割れ、鉄筋の露出
		沈下・洗掘の有無
	橋脚・防衝杭	コンクリートのひび割れ、鉄筋の露出
		傾き・洗掘の有無
		外面塗装の状況（剥離、発錆）
管理用地	管路用地	フェンス、無断使用、不法投棄等

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（平成26年3月）（水道技術研究センター））

表-3.5.6 水管橋等の定期点検の実施頻度（例）

水管橋等の分類	定期点検の実施頻度
基幹管路等の重要管路に設置された水管橋等 塗装等の劣化が進行している水管橋等	2年に1回
上記以外の水管橋等	5年に1回

（注）水管橋等を構成するコンクリート構造物（橋台、橋脚）の定期点検は、上部工の定期点検に合わせて実施する。

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（平成26年3月）（水道技術研究センター））

（２）修繕

点検の結果、異状を把握した場合には修繕を行う。伸縮継手の修繕、塗替え塗装、橋台・橋脚部の修繕方法を以下に示す。

①伸縮継手の修繕

伸縮継手は、構造物及び機能上から分類すると、摺動形、波形、ゴム形等に分けられる。それぞれの形式の特徴を十分に踏まえて適切に修繕を行う。

②塗替え塗装

水管橋及び橋梁添架管の外表面は、結露しやすく、結露と乾燥が繰り返されるという過酷な条件下にある。塗装の耐用年数は、設置環境により異なるが、標準的な塗替え期間については、「**水管橋外面防食基準（WSP 009-2010）**」（日本水道鋼管協会）が参考となる。

③橋台・橋脚部の修繕

橋台・橋脚部の修繕は、「**3.2 コンクリート構造物**」に基づき実施する。橋台や橋脚のひび割れの発生、継目部の異常なずれなどが、明らかに不同沈下によるものと判明した場合は、荷重、基礎地盤の状態等を検討の上、沈下防止策を講じる。橋台・橋脚の基礎が洗掘され危険な場合には、河川管理者と協議し、護岸、護床、根固め等の補強策を行う。

表-3.5.7 水管橋等の点検記録表（例）

			点検日	年 月 日	
			所属/受託者		
			担当者		
水管橋等の名称			水管橋等台帳番号		
種 別			点 検 項 目		
			評 価		
上部工主構部			漏水の有無		
			外面塗装の状況（剥離、発錆）		
			変形の有無及び腐食		
上部工付属設備	空気弁	漏水の有無			
		外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
		空気弁断熱材の損傷			
	伸縮管	漏水の有無			
		外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
		伸縮管の変位状況			
	リングサポート	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
	サドルサポート	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
	添架支持金物	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
	落橋防止構造	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
	歩廊	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
	進入防止柵	外面塗装の状況（剥離、発錆）			
		変形の有無及び腐食			
支承	支承機能（スライド状況）				
	変形の有無及び腐食				
	アンカーボルトの変形及び腐食				
	調整モルタルの状況（割れ、隙間）				
	沓座面のコンクリートの状況				
下部工	橋台	コンクリートのひび割れ、鉄筋の露出			
		沈下の有無			
	橋脚	コンクリートのひび割れ、鉄筋の露出			
		傾きの有無			
外面塗装の状況（剥離、発錆）					
管理用地			フェンス、無断使用、不法投棄等		
特記事項 (評価A,B,Nの場合)			修繕依頼をする場合		
			担当部門：		
評価の記入方法 A：損傷に著しい箇所があり、早急な修繕工事が必要（具体的状況を記入） B：詳細調査を実施し、修繕工事等の必要性の検討が必要（具体的状況を記入） C：今後継続して損傷調査が必要 D：現状では大きな問題はない N：未点検又は不明（具体的理由を記入）			監督員		

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（平成26年3月）（水道技術研究センター））

＜必須事項＞

水管橋及び橋梁添架管が河川法に基づく許可工作物の場合は、河川法第 15 条の 2 に基づき、施設を良好な状態に保つように維持・修繕し、公共の安全が保持されるよう努めなければならない。

＜標準事項＞

水管橋等の異状箇所の早期発見と事故の予防を目的として、巡視・点検は、表-3.5.2、定期点検は、表-3.5.5、表-3.5.6 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

＜推奨事項＞

（１）点検方法

近年、点検が困難な場所や足場が必要な場所を点検できる橋梁点検車やロボットも開発されており、これまで困難であった場所も点検が可能な場合もあるため、必要に応じてこうした技術を活用することが望ましい。

橋梁添架管については、経費節減の観点から他占用事業者や橋梁管理者と同時作業となるよう時期の調整を行うことが望ましい。

（２）点検項目

常時引張り力を受ける取付方法となっている支持金具は、アンカーボルト等について近接点検（近接目視、打音及び触診）を行うとともに、必要に応じていくつかのサンプルで適切な荷重レベルでの引張載荷試験を行うことが望ましい。

（３）塗替え塗装

塗替え塗装を実施した際は、見えやすいところに、塗装年月、塗装材質、施工会社等を記入した塗装記録を表示しておくことが望ましい。

橋梁添架管については、経費節減の観点から、他占用事業者や橋梁管理者と同時作業となるよう時期の調整を行うことが望ましい。

3.5.3 付属設備

＜考え方＞

埋設管路や水管橋等の付属設備には、バルブ、空気弁、消火栓、減圧弁、排水設備、人孔等がある。これらの付属設備は、管路と一体となって適切な水量・水圧・水質が確保できるよう機能させる必要がある。付属設備の点検の留意点及び点検方法を表-3.5.8に示す。

表-3.5.8 付属設備の点検の留意点及び点検方法

付属設備の種類	点検の留意点及び点検方法
バルブ	・バルブは、水量・水圧の調整や断水、配水区域の設定等のために設ける重要な付属設備である。 ・基幹管路等のバルブは、定期的に清掃、注油を行い、減速歯車部分やグランド漏水等の点検・整備及び作動確認を行う。
空気弁	・空気弁は、管路中に混入した空気や水中から分離した空気の排除機能と管内水排水時の吸気機能を併せ持つ付属設備であり、常に正常に吸・排気するよう点検・整備する。 ・空気弁の主体であるフロート弁が上部弁座のゴムパッキンに密着して、吸・排気が必要なときに落下せず機能しない場合があるので、点検・整備を十分に行う。特に、断水時に弁室内の汚水、土砂等を吸引することがあるため、弁室内は常に清掃しておく。
消火栓	・消火栓は、消防水利に加え、水圧・水質等の測定、配水管の洗浄・排水等多様な役割を担う重要な設備である。 ・消火栓が故障した場合は、速やかに消防署に連絡するとともに、即時修繕を実施する。消火栓の修繕の際には、フランジボルトの取り替えや補修弁等の整備も合わせて行う。
減圧弁	・減圧弁は、作動が敏感であり、砂や鉄錆等により機能が低下することから、自記録水圧計による二次側圧力の監視及び定期的な点検・整備が必要である。
排水設備	・排水設備は、管内の夾雑物の排除や断水時、事故時の排水のため、管の底部に設ける設備であり、保守点検・修繕を適切に行う。
人孔	・人孔は、口径 800mm 以上の管路布設時の作業用出入り口及び布設後の内部点検、修繕等の維持管理に活用する。 ・通常の維持管理は、空気弁等の点検・整備の際にあわせて行い、人孔室、人孔部の漏水・腐食等に注意する。
伸縮可とう管	・伸縮可とう管は、軟弱地盤や構造物（水管橋、伏越し部等）との取り合い部等、地盤沈下や地震による不同沈下のおそれのある箇所や、水管橋等の露出部の温度変化による伸縮が大きな箇所に設置される。 ・露出部の伸縮可とう管は、定期的に漏水の有無、外面塗装の状況、変形の有無及び腐食、変位状況等の点検を行う。 ・伸縮可とう管は、経年劣化や想定を超える不同沈下による漏水が発生することがあるため注意する。

付属設備の点検は、日常点検、定期点検、精密点検を行う。また、管路の重要度、事故時の影響度を考慮して基幹管路等を優先的に実施する。基幹管路等の付属設備の点検頻度の例を表-3.5.9に、点検記録表の例を表-3.5.10に示す。

各点検での標準的な実施方法は、「3.6.3 バルブ類」を参照するほか、「水道用バルブ類維持管理マニュアル」（日本水道協会 2004年）、「水道用鉄蓋類維持管理マニュアル」（日本水道協会 2004年）を参照する。

寒冷地においては、以下に留意する。

- ・積雪時には、バルブ、消火栓、空気弁、排水弁等の点検が困難なため、降雪前に巡視点検を行い、障害・故障に対して修繕または改良を行う。
- ・管内の水が停滞して凍結し、管や付属設備が破損することがあるため、水管橋、橋梁添架管、消火栓及び空気弁等は、適切な防寒対策を施す。

表-3.5.9 基幹管路等の付属設備の点検の実施頻度（例）

設置場所	機種	点検内容と頻度	
道路下埋設	仕切弁	日常点検（目視）	年 1 回
		定期点検（目視と作動）	5 年に 1 回
		精密点検（分解）	20 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
	空気弁	日常点検（目視）	年 1 回
		精密点検（分解）	10 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
	消火栓	日常点検（目視と作動）	年 1 回
		精密点検（分解）	20 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
	補修弁	日常点検（目視と作動）	年 1 回
		精密点検（分解）	20 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
道路下弁室内	仕切弁	日常点検（目視）	年 1 回
		定期点検（目視と作動）	5 年に 1 回
		精密点検（分解）	20 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
	減圧弁	日常点検（目視）	年 2 回
		定期点検（目視）	年 1 回
		精密点検（分解）	10 年に 1 回
		臨時点検（事象に応じて）	不定期
水管橋	空気弁	表-3.5.5、表-3.5.6 を参照	
	補修弁		
	伸縮可とう管		

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（平成 26 年 3 月）（水道技術研究センター）を改編）

表-3.5.10 管路付属設備（バルブ類）の点検記録表（例）

弁 管 理 番 号			点 検 日	年 月 日
所 属 / 受 託 者			担 当 者	
設 置 場 所			過 去 の 修 理 歴	無 ・ 有 回
呼 び 径		φ mm	弁 の 種 類	
開 閉 方 向		右開き・左開き	製 造 業 者	
フ ラ ン ジ 規 格		7.5K・10K・16K・20K	製 造 年	
点検項目		点 検 内 容	点検結果	備考
1	鉄 蓋	外観（破損、腐食）	無・有	
2		据付状態（ガタツキ）	無・有	
3		開閉操作性	良・否	
4	鉄 蓋 回 り	舗装状態（不陸、段差）	無・有	
5	弁 室 ・ 弁 き ょ う	埋没・水没	無・有	
6		清掃（排水）	良・否	
7	外 観	外面塗装の剥離・錆・腐食	良・否	
8		フランジ部・接続部漏水	無・有	
9		グランド部漏水	無・有	
10		弁座部漏水	無・有	
11		空気孔部漏水	無・有	空気弁の場合
12		口金部漏水	無・有	消火栓の場合
13		ボルト・ナット類の緩み	無・有	
14		開度計のよごれ・指示	良・否	開度計付の場合
15		開放ギヤ駆動部	良・否	錆、潤滑状態
16	キャップ軸・中間軸の曲り	無・有	操作機付の場合	
17	使 用 状 況	異状音・異状振動	無・有	
18		開閉状態確認	開・閉	
19	機 能 点 検	開閉操作状況	良・否	
20		全閉時の漏水	無・有	
21	制 御 状 態	圧力計指示機能確認	良・否	減圧弁の場合
22		主弁の開度	良・否	減圧弁の場合
23		止弁の開度	良・否	減圧弁の場合
特記事項			オフセット図（現場概略図）	
			修繕依頼する場合	
			担当部門：	

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（平成26年3月）（水道技術研究センター））

＜必須事項＞

消防水利に用いる消火栓は、消防法第 20 条第 2 項に基づき、消防に必要な水利施設は、当該市町村がこれを設置し、維持し及び管理するものとする。但し、水道については、当該水道の管理者が、これを設置し、維持し及び管理するものとする。消防法第 20 条第 2 項に基づき定められた消防水利の基準（平成 26 年 10 月 31 日消防庁告示第 29 号）第 7 条に基づき、消火栓は、常時使用しうるように管理されていなければならない。

＜標準事項＞

基幹管路等の付属設備の点検は、表-3.5.9 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。対象とする付属設備は、当該管路の重要度や老朽度、バルブ操作による濁水発生リスク等を考慮して定める。

また、本項のほか下記の章の規定事項に基づくこと。

バルブ類 : 「3.6.3 バルブ類」

点検・修繕を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

＜推奨事項＞

（１）電気防食設備の点検

電気防食設備は、金属管の腐食劣化を防止するもので、管路の長寿命化及び漏水事故の発生等を抑制する設備である。点検にあたっては、周辺からの迷走電流の変化等もあることから、流電陽極発生電流の計測や管対地電位の計測等の詳細点検を定期的に行うことが望ましい。

3.6 機械・電気設備

＜考え方＞

機械・電気設備の機能を長期にわたり安定して保持するには、機器の構造、性能及びシステム全体を熟知して適切な保全管理を行うことが重要である。

保全管理にあたっては、設備診断技術の動向を見据えて、状態監視保全も組み合わせた合理的で経済的な保全方式としていくことが重要である。また、水道施設の機械・電気設備は、連続して長期間使用されるという厳しい使用条件にあるため、機器、部品の平均故障間隔を考慮した適切な保全を行う必要がある。

水道施設の機械・電気設備の故障や事故を防止するには、日常点検、定期点検等を通して、異状発生の予兆を早期に発見し、致命的な事故に至る前に対策を行うことが重要である。このために、表-3.6.1 に示す各種の点検を行う。点検頻度は、対象設備のどの部分をどのように点検を行うかという点検項目を決定したうえで、対象設備の設置場所、使用条件、環境等を考慮して決定する。

表-3.6.1 機械・電気設備の各種の点検・整備

点検の種類	実施内容
日常点検	・主に、視覚、聴覚等の五感により、運転中の機器の異音、異臭、振動、過熱、漏水、漏油等を点検
定期点検	・機器を停止して、外部からの点検及び簡易な整備
精密点検	・必要に応じ機器の分解点検等を行い、部品の交換等の処置
臨時点検	・災害時や設備異状等が発生した場合に行う臨時的な点検 ・主に、視覚、聴覚等の五感、簡易な測定による状態確認

水道施設の機械・電気設備には、表-3.6.2 に示すものがある。「3.6.1 ポンプ」～「3.6.5 電力設備」では、代表的な設備であるポンプ、電動機、バルブ、次亜塩素酸ナトリウム注入設備、電力設備について、保全管理の実施方法を示す。

表-3.6.2 機械・電気設備の種類

分類	設備の種類
ポンプ・電動機	各種ポンプ（遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプ、水中モータポンプ等）、電動機
バルブ類	各種バルブ（バタフライ弁、コーン弁、仕切弁、スリーブ弁、制水扉、逆流防止用バルブ、オート弁（減圧弁）、緊急遮断弁、薬品注入用バルブ等）
浄水処理用機械設備	凝集用薬品注入設備、pH調整用薬品注入設備、次亜塩素酸ナトリウム注入設備、液化塩素注入設備、エアレーション設備、粉末活性炭注入設備、オゾン処理設備、紫外線処理設備、生物処理設備、マイクロストレーナ設備、膜ろ過設備、圧力式ろ過機等
水中機械設備	除塵設備、攪拌設備、スラッジ掻き設備、ろ過池付属設備等
排水処理用機械設備	排水・排泥池設備、調整槽設備、脱水設備、乾燥設備、集塵設備等
補機用機械設備	空気源設備、真空ポンプ設備、油圧機器、クレーン等の荷役設備等
電気設備	電力設備、自家用発電設備

高圧電力設備等の自家用電気工作物を設置する者は、電気事業法の規定により電気主任技術者の選任、保安規程の制定が義務付けられている。同規程においては、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安のための巡視、点検及び検査に関する事項について定めることとされている。

保安規程において定める、点検・整備の一例を表-3.6.3に示す。対象設備、頻度、点検箇所等については、標準的なものを示しているため、各々の施設の状況に応じ、点検項目や頻度も含め、各事業場の自家用電気工作物として適切に管理できる内容で作成し、所轄の産業保安監督部に届け出る。

なお、保安規程における巡視点検、手入及び測定は、公共の安全を確保し、環境の保全を図るという電気事業法の目的を達するものであり、水道システムの信頼性を確保するための機能維持や機器の長寿命化を図る整備等とは主眼を異にしている。このため、自家用発電設備や電動機等の負荷設備については、保安規程において定められる巡視、点検、測定等を行うが、他の機械設備と同様に適切な整備基準を策定し、定期的に分解整備等を実施する。

＜必須事項＞

自家用電気工作物を設置する者は、電気事業法の規定により電気主任技術者の選任、保安規程の制定を行わなければならない。同規定においては、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安のための巡視、点検及び検査に関する事項について定めなければならない。

また、保安規程で定めた頻度で巡視、点検及び検査を行わなければならない。

表-3. 6. 3 自家用電気工作物の点検・整備（例）

			日常巡視点検手入			定期巡視点検手入			精密巡視点検手入			測定		
			No.	周期	点検箇所、ねらい	No.	周期	点検箇所、ねらい	No.	周期	点検箇所、ねらい	No.	周期	測定項目
受電設備	断路器	1	1か月	受けと刃の接触、過熱、変色、緩み	1	1年	停止して受けと刃の接触、過熱、緩み、荒れ具合					1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	汚損、異物付着										
		3	1か月	その他必要事項	2	1年	損傷、亀裂							
					3	1年	フレ止め装置の機能							
					4	1年	その他必要事項							
	遮断器・開閉器類	1	1か月	外観点検、汚損、漏油、亀裂、過熱、発熱、損傷	1	1年	停止して外部の損傷、腐食、過熱、油量、発熱、変形、緩み	1	2年又は一定の遮断回数による	停止して内部については接触子の荒れ具合、緩み、変形、焼損、損傷		1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	指示、点灯	2	1年	操作具合、機構	2	"			2	2年	接地抵抗測定
		3	1か月	その他必要事項	3	1年	付属装置の状態	3	"	操作機構及び付属装置の各部点検		3	3年	絶縁油試験
					4	1年	油の汚れ、必要によりその特性調査	4	"	遮断速度測定(開極投入時間最小動作電圧及び電流測定を含む)		4	不定期	必要により動作特性
	母線	1	1か月	必要により特定部位のものについて行う(点検箇所、ねらいは定期巡視点検より抜粋)	1	1年	母線の高さ、たるみ、他物との離隔距離、腐食、損傷、過熱、緩み	1	3年	必要により特定対象を定めて行う(点検箇所ねらい、は定期巡視点検より抜粋)		1	1年	絶縁抵抗測定
					2	1年	接触部分、クランプ部の腐食、損傷、過熱、緩み							
					3	1年	がいし類、支持物の腐食、損傷、変形、緩み							
					4	1年	その他必要事項							
	受電用・変圧器	1	1か月	本体の外部点検、漏油、損傷、汚損、変形、緩み、発熱、腐食、振動、音響、油量、温度	1	1年	停止して各部の損傷、腐食、発熱、緩み、変形、亀裂、汚損、油量	1	5年～10年	停止して内部については点検(コイル接触部、リード線、鉄心、その他各部)付属装置及び機器の内部点検		1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	付属装置の点検、動作状態	2	1年	付属装置各部の点検(機能及び状態)	2	5年	その他必要事項		2	2年	接地抵抗測定
		3	1か月	その他必要事項	3	1年	油の汚れ、必要によりその特性調査	3	5年			3	3年	必要により絶縁油試験
					4	1年	接地線接続部							
	計装用変成器	1	1か月	外部の損傷、腐食、発熱、変形、汚損、漏油、油量、温度、ヒューズの異状	1	1年	停止して外部の損傷、腐食、接触、発熱、緩み、変形、亀裂、汚損、漏油、ヒューズの異状	1	3年	油入式について、停止して内部の点検付属装置及び機器の内部点検		1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	その他必要事項	2	1年	接地線接続部	2	2年	その他必要事項		2	1年	接地抵抗測定
					3	1年	その他必要事項	3	3年					
	避雷器	1	1か月	外部の汚損、亀裂、緩み、汚損	1	1年	外部の損傷、亀裂、緩み、汚損、コンパウンドの異状					1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	その他必要事項	2	1年	接地線接続部					2	1年	接地抵抗測定
					3	1年	その他必要事項							
	配電盤	1	1か月	計器の異状、表示れ、表示灯の異状	1	1年	裏面配線の塵埃汚損、損傷、過熱、緩み、断線	1	2年	停止して各部の損傷、過熱、緩み、断線、接触、脱落		1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	操作、切換開閉器などの異状				2	2年	端子、配線符号		2	1年	接地抵抗測定
		3	1か月	その他必要事項	2	1年	接地線接続部	3	2年	その他必要事項		3	2年	保護継電器の動作特性
												4	2年	必要により計器校正、シーケンス試験
	電力用コンデンサ	1	1か月	本体の外部点検、漏油、汚損、音響、振動	1	1年	外部の損傷、腐食					1	1年	絶縁抵抗測定
					2	1年	接地線接続部					2	1年	接地抵抗測定
	蓄電池	1	1か月	液面、沈殿物、色相、極板湾曲、隔離板、端子の緩み、損傷	1	1年	木台、がいし、の腐食、損傷、耐酸塗料の剥離	1	3年	充電装置の内部点検		1	1か月	比重測定
		2	1か月	充電装置の動作状況	2	1年	床面の腐食、損傷	2	3年	必要により対象を定めて行う		2	1か月	液温測定
		3	1か月	電池の電圧	3	1年	その他必要事項					3	1か月	電圧測定
												4	1年	絶縁抵抗測定(充電装置)
配電設備	断路器遮断器開閉器類	1	1か月	受変電設備用と同じ	1	1年	受変電設備用と同じ	1	2年又は一定の遮断回数による	受変電設備用と同じ		1	1年	絶縁抵抗測定
												2	2年	接地抵抗測定
												3	3年	絶縁油試験
												4	不定期	必要により動作特性
	配電用変圧器	1	1か月	必要により特定範囲のものについて行う(点検箇所、ねらいは受変電設備と同じ)	1	1年	受変電設備用と同じ	1	5年～10年	受変電設備用と同じ		1	1年	受変電設備用と同じ
	その他付属設備	1	1か月	必要により特定範囲のものについて行う	1	1年	母線、がいし、クランプ、支持物などは受変電設備用に準じて行う(停止せず)	1	3年	必要により特定対象を定めて行う(この場合停止して点検する)		1	1年	絶縁抵抗測定
								2	3年	その他必要事項		2	2年	接地抵抗測定
	電線及び支持物	1	1か月	電線の高さ及び他の工作物樹木との離隔距離	1	1年	電柱、腕木、がいし、支線、支柱、保護網などの損傷腐食	1	3年～5年	必要により特定対象を定めて行う(点検箇所、部位は定期巡視点検より抜粋)		1	1年	絶縁抵抗測定
		2	1か月	標識保護柵の状況	2	1年	電線取付状態、弛度、その他必要事項							
					3	1年								

3.6.1 ポンプ

<考え方>

ポンプは、運転時間の経過により、軸受部の摩耗、ライナーリングと羽根車間の隙間拡大、羽根車の表面及びケーシング内面の腐食・摩耗やスケールの付着等で性能を低下させ、ついには故障に至る。ポンプの正常な運転を維持するため、日常点検、定期点検、精密点検等の点検・整備を行う。

標準的な実施内容を表-3.6.4 に示す。この点検・整備例は、運転条件、設備規模、制御方式等により多少異なるので、各種監視設備の状態等、管理状況に見合った最適な点検項目及び頻度を採用する。

点検・整備は、事前に次の項目を記録簿等により調査し、効率的な作業ができるようにする。

(1) 点検・整備の事前調査

- ①機器仕様、製造年月、設置場所、過去の作業記録、修繕記録、機器履歴等を記入した設備台帳
- ②日常の運転状況を記録した運転記録
- ③機器の完成図書、試験成績表及び取扱説明書

(2) 点検・整備前の作業

点検・整備に当たっては、事前に設備機器の構造、作業手順及び交換部品を確認し、作業スペース、クレーン及び必要な工具類の準備等、作業の安全と円滑な整備に心掛ける必要がある。

表-3.6.4 ポンプの点検・整備（例）

区分	対象機器	点検内容	点検周期			
			巡視時	1年	5～10年	随時
日常点検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、変色、損傷、漏水	○			
	ポンプ	軸受潤滑油（オイル、グリース）の油量、漏油、オイルリングの動作、給油口・プラグの状態、グランドパッキンの発熱、封水滴下量	○			
	制御装置・計器類	満水検知器、過小水量検知器、電磁弁類の動作状態、圧力計、連成計、真空計、温度計等の校正	○			
定期点検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損		○		
	ポンプ	軸受潤滑油（オイル、グリース）の交換・補充、清掃、塗装の状態、締付けボルト・ナットの増締め、カップリングゴム、プッシュ交換、グランドパッキン調整・補充・交換、メカニカルシールの摩耗状態・摺動材交換		○		
	制御装置・計器類	満水検知器、過小水量検知器、電磁弁類の動作状態及び特性、圧力計・連成計・真空計・温度計等の校正		○		
精密点検	ポンプ	羽根車、ケーシング、スリーブ、軸受の分解点検、摩耗部分の交換、ボルト・ナット、カップリングゴム、プッシュの交換、芯出し調整			○	
	制御装置・計器類	満水検知器、過小水量検知器、電磁弁類の特性検査及び不良品の交換、計器類の特性検査及び不良品の交換			○	
試験測定	ポンプ	振動、吐出し流量、圧力、始動時間等のシーケンス試験、温度継電器などの保護装置動作試験		○		
部品交換	ポンプ	ベアリング、グランドパッキン、シール類				○

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<標準事項>

各種点検・整備は、表-3.6.4 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.6.2 電動機

＜考え方＞

（１）電動機

- ①電動機は、運転時間の経過により、絶縁物の劣化やほこりの付着等で絶縁抵抗値が低下するので、定期的に絶縁抵抗を測定するなど状態監視保全型の管理が必要である。また、軸受部の点検・整備については、ポンプに準じて行う。
- ②冷却装置は、空冷式と水冷式がある。空冷式は、電動機周囲の外気を電動機内部に通風、または外被を冷却するものが一般であり、通風路の閉塞や内部汚損がないよう適宜清掃する必要がある。また、水冷式は、一次冷却媒体として水で循環させて電動機を直接冷却し、回収した熱を熱交換器で二次冷却媒体に移動させるものであり、腐食による水漏れのほか、循環ポンプや熱交換器の故障に注意する。

（２）回転速度制御装置

- ①液体抵抗器は、電解液槽・電極・がい管・電極操作駆動装置(ブレーキ付電動機等)・冷却装置(冷却器、循環ポンプ等)等で構成されており、冷却装置は、電動機の容量及び負荷特性により冷却管内蔵式や冷却器別置の強制循環式がある。駆動装置等の円滑な動作や操作接点の機械的摩耗状態、電解液(無水炭酸ソーダ水溶液)濃度・液位・液温の管理に注意が必要である。
- ②VVVF装置は、多くの電気・電子部品で構成されており、冷却装置として装置内にファンがある。このファンが故障したり、フィルターにほこりが付着したりすると、装置内の温度が異常上昇し故障の原因となる。そのため、定期的な目視点検と部品交換(製造者が推奨する交換時期を参考)を行い、本来の機能が発揮できるように保全管理する。

以上を考慮した電動機の点検・整備例を表-3.6.5に示す。

表-3.6.5 電動機の点検・整備（例）

区分	対 象 機 器	点 検 内 容	点 検 周 期					
			巡 視 時	運 転 時	3 ～ 6 か 月	1 年	8 ～ 10 年	随 時
日 常 点 検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、変色、損傷	○					
	電 動 機	交流巻線形		○				
		交流かご形		○				
		直流機	○					
	制 御 装 置	金属抵抗器	○					
		液体抵抗器	○					
		回転速度制御器 (VVVF 等)			○			
定 期 点 検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損			○			
	電 動 機	交流巻線形				○		
		交流かご形				○		
		直流機			○			
	制 御 装 置	金属抵抗器				○		
		液体抵抗器				○		
		回転速度制御器 (VVVF 等)				○		
精 密 点 検	電動機	固定子・固定子コイル洗浄絶縁処理、口出し線交換、スリップリング・整流子の研磨修正及び交換、軸受の補修（メタル吹替え）及び交換、ブラシ接触圧力調整					○	
	制 御 装 置	金属抵抗器				○		
		液体抵抗器					○	
		回転速度制御器 (VVVF 等)					○	
試 験 測 定	電動機	絶縁抵抗測定（高圧3MΩ、低圧1MΩ以上）、接地抵抗測定、保護装置動作試験				○		
		ブラシ接触圧力（15.0～20.0kPa）					○	
	金属抵抗器	スプリング接触圧力（15.0～20.0MPa）				○		
部 品 交 換	液体抵抗器	電解液比重				○		
	電動機	ベアリング、ブラシ、ショートホーク、フィルター、カムコントローラー・コンタクタ等の摩耗・不良部品の交換						○
	制御装置 (VVVF 等)	冷却ファン（3年程度、運転時間を考慮）						○
		制御基板（オーバーホール）、電解コンデンサー類、ヒューズ等					○	

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

各種点検・整備は、表-3.6.5 を参考に内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.6.3 バルブ類

＜考え方＞

浄水場や配水池等に設置するバルブ類は、バタフライ弁、コーン弁、仕切弁、スリーブ弁、制水扉、逆流防止用バルブ、オート弁(減圧弁)、緊急遮断弁、薬品注入用バルブ等がある。

バルブ類は、構造的に比較的堅牢な機器であるが、バルブの使用目的、重要度により点検・整備を行う。特に制御用バルブの点検・整備は、それぞれの機能、特性を十分理解し、点検前の電源開放、操作場所切替の確認等、作業の安全に注意する。その他、補助的な手動弁は、定期的な点検・整備により、常に正常な機能を維持する必要がある。

バルブ類の点検・整備例を表-3.6.6に示す。

表-3.6.6 バルブ類の点検・整備（例）

区分	対 象 機 器	点 検 内 容	点 検 周 期			
			巡 視 時	1 年	5 年 10 年	随 時
日常点検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、変色、損傷、漏水	○			
	バルブ本体	水道管路用	○			
		スラッジ配管	○			
		薬注・塩素	○			
	駆動装置 制御装置	軸受潤滑油(オイル、グリース)の油量、漏油、給油口、プラグの状態	○			
定期点検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損		○		
	バルブ本体	水道管路用		○		
		スラッジ配管		○		
		薬注・塩素		○		
	駆動装置 制御装置	開閉指示計と本体開度の比較・校正、軸受潤滑油の汚れ		○		
精密点検	バルブ本体	水道管路用			○	
		スラッジ配管			○	
		薬注・塩素			○	
	駆動装置 制御装置	各種リミットスイッチ・パッキンシール材の取替え、軸潤滑油(オイル、グリース)の取替え・補充、清掃			○	
試験測定	駆動装置	開閉時間、負荷電流測定、開度伝送器の出力特性、トルクリミット動作試験		○		
部品交換	バルブ本体	ベアリング、グランドパッキン、シール類、弁座				○

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

各種点検・整備は、表-3.6.6を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.6.4 次亜塩素酸ナトリウム注入設備

＜考え方＞

次亜塩素酸ナトリウムは、毒性が強く取扱いを誤ると重大な事故を引き起こすおそれがあるので、これらの設備の点検・整備にあたっては、安全性を十分確認した上で行う。また、故障が発生した場合には水質異常等の品質の信頼性に大きく影響する。このため、設備は、定期的に入念な点検・整備を行い、機能維持に万全を期することが重要である。

次亜塩素酸ナトリウム注入設備は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。点検・整備例を表-3.6.7に示す。

- ①注入設備を構成する注入機器類及び計装機器は、各機器間の信号の授受、作動状態、警報装置等を定期的に点検・整備する。
- ②薬品の移送・注入ポンプのメカニカルシール等の軸封装置の漏液には、特に注意が必要であり、定期的に点検する。
- ③インジェクターにスケールが付着した場合は、真空圧や給水流量が低下するので、これらを目安に、定期的にインジェクターを取り外し希塩酸等で洗浄する。
- ④注入配管の管壁にスケールが固く付着すると、閉塞事故の原因となるので、水で十分洗浄した後、管内が1～5%濃度程度になるように、水と希塩酸を封入して30分程度放置し、再び十分水洗浄する。また、状況によっては、配管の更新を行う。
- ⑤配管継手部等から漏液やにじみが確認された場合は、これを放置すると付近の鉄部等が著しく腐食するので、液漏れ箇所は、増締め等で漏れを止め、周囲を水で良く洗浄する。
- ⑥薬品注入配管は、管外面の劣化状況及び継手部からの漏液の有無等を、定期的に調査する。
- ⑦硬質塩化ビニル製の屋外配管は、紫外線による変質劣化、外気温による伸縮、凍結及び破損事故等の防護対策を講じる。
- ⑧次亜塩素酸ナトリウムの保管にあたっては、有効塩素量や塩素酸の観点から、保管温度及び保管期間に配慮する。塩素酸に関しては、貯蔵槽内の不純物も塩素酸の生成促進作用があるため、貯蔵槽の清掃を行うことが望ましい。

表-3.6.7 次亜塩素酸ナトリウム注入設備の点検・整備（例）

区分	対象機器	点検内容	点検周期					
			巡視時	1か月	3ヶ月	1年	3年	5年
日常点検	ナトリウム注入設備	貯蔵槽・小出し槽	○					
		注入設備	○					
		注入・移送ポンプ	○					
		バルブ・配管類	○					
	生成次亜塩素酸ナトリウム注入設備	塩溶解槽・飽和塩水槽	○					
		希釈水槽	○					
		電解設備	○					
		貯蔵槽、注入設備、バルブ・配管						
定期点検	市販の次亜塩素酸ナトリウム注入設備	貯蔵槽・小出し槽		○				
		注入設備			○			
		注入・移送ポンプ			○			
		バルブ・配管		○				
					○			
					○			
	生成次亜塩素酸ナトリウム注入設備	塩溶解槽・飽和塩水槽		○				
		希釈水槽		○				
		濃度測定器		○				
		軟水装置		○				
		電解設備		○				
		貯蔵槽、注入設備、バルブ・配管						
	精密点検	ストレーナの清掃		○				
		内部の清掃			○			
		塗装					○	
		インジェクターのスケール清掃						○
		流量計の内部清掃			○			
		O-リング、パッキン等の消耗部品の交換				○		
		調節弁のニードル・シート等の消耗部品の交換				○		
		O-リング、パッキン等の消耗部品の交換				○		
		架台、サポート類の緩み、バルブ・配管接続部の締付け、ストレーナの清掃		○				
		配管・ディフューザー管のスケール清掃、バルブ類の分解・清掃、脱泡装置の内部清掃			○			
		塗装					○	
		バルブ・配管類の交換						○
ナトリウム生成次亜塩素酸ナトリウム注入設備	市販の次亜塩素酸ナトリウム注入設備	ストレーナの清掃		○				
		液位電極の清掃又は交換			○			
		内部清掃、希釈水ノズルの点検・清掃			○			
		希釈水槽			○			
	生成次亜塩素酸ナトリウム注入設備	混合器			○			
		軟水装置						○
		電解槽						○
		貯蔵槽、注入設備、バルブ・配管						

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

各種点検・整備は、表-3.6.7 を一例として点検内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.6.5 電力設備

<考え方>

電力設備は、メンテナンスフリーを指向したモールド変圧器や真空開閉器の普及に伴い、点検頻度は少なく設定される傾向にある。また、製品固有としての信頼性は、設計、製作、品質管理面の向上により高いものとなっている。しかしながら、使用上の不備や環境上の問題で致命的なトラブルを引き起こすこともあり、点検・整備は必要である。

電力設備の点検に当たって特に注意すべき事項は、次のとおりである。

- ①日常点検では、電力設備全般について、点検漏れのないように前回の点検記録と、電気設備の配置図、結線図等を理解する。
- ②定期点検や精密点検を実施する場合は、停電作業を伴うため、安全に留意する。
- ③臨時点検は、以下に示すような異状や設備事故が発生した場合に実施する。
 - ・短絡事故等により遮断器が作動した場合
 - ・運転中や日常点検で異状が発見された場合
 - ・設備・機器が水没した場合
 - ・地震等の災害が発生した場合
 - ・波及事故が発生した場合
 - ・落雷があった場合

<必須事項>

高圧電力設備は、自家用電気工作物と位置付けられるため、電気事業法の規定により電気主任技術者の選任、届出、保安規程の作成を行わなければならない。同規定においては、電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安のための巡視、点検及び検査に関する事項について定めなければならない。

また、保安規程で定めた頻度で巡視、点検及び検査を行わなければならない。

<標準事項>

各種点検・整備は、表-3.6.3 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.7 計装設備

＜考え方＞

計装設備は、計測機器、制御機器、通信機器、情報処理装置等から構成される。これらの設備は、電力設備やポンプ設備と比較して物理的寿命が短い、技術革新のテンポが速く陳腐化が速い、温度・湿度・ほこり等の環境条件に影響されやすい等の特徴がある。このため、その機能を維持し、水道施設の円滑な管理を維持するために、日常的な点検や計画的な点検が重要となる。

計装設備は、日常点検、定期点検、臨時点検を通して、機能の劣化等を見いだし、設備を常に正しい状態に復元・維持することが重要である。このために、表-3.7.1 に示すような各種の点検を行う。点検頻度は、動作環境、機器の仕様、使用条件等を考慮して決定する。

表-3.7.1 計装設備の各種の点検・整備

点検の種類	実施内容
日常点検	・主に、視覚、聴覚等の五感 ・運転中の機器の異音、異臭、振動、過熱、漏水、外観(傷、破損、錆等)、指示値の確認等 ・ピット内の浸水状況、導圧管空気抜き、清掃等の軽微な点検や水質計器の校正作業等
定期点検	・機器を停止して実施 ・日常点検の項目 ・各部点検清掃や消耗部品の取替え、試験校正(特性試験、ゼロ点調整、標準液による校正、ループ試験等)、電源回路の絶縁測定等
臨時点検	・災害時や設備異状等が発生した場合に行う臨時的な点検 ・主に、視覚、聴覚等の五感、簡易な測定による状態確認

計装設備には、表-3.7.2 に示すものがある。代表的な計装設備である電磁式流量計、圧力計、残留塩素計、指示計、遠方監視装置について、保全管理の実施方法を「3.7.1 電磁式流量計」～「3.7.5 遠方監視装置」に示す。

表-3.7.2 計装設備の種類

分類	設備の種類
計測機器	流量計、水位計、圧力計、水質計器等
指示計等	指示計、記録計、調節計等
監視制御システム	監視操作装置、情報処理サーバー、制御装置、遠方監視装置、監視用カメラ装置等

3.7.1 電磁式流量計

<考え方>

電磁式流量計は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。電磁式流量計の点検・整備例を表-3.7.3に示す。

- ①信号起電力が微小のためノイズの影響を受けやすく、安定した測定を行うためには、検出器、変換器に接地を施す必要がある。
- ②電磁式流量計がピット内に設置されている場合は、浸水により水没していないかを定期的に確認する。
- ③ピット内が浸水する場合は、排水設備を設置する。
- ④流量計の校正、取替時には、管路の流れを止める必要があるため、断水等の給水に影響を与える管路ではバイパス管路を設ける。

表-3.7.3 電磁式流量計の点検・整備（例）

点検種別	点検内容	実施頻度
日常点検	外観点検清掃、指示値の確認、ピット内の浸水状況	1日から1週間に1回程度
定期点検	各部点検清掃、変換器特性試験（ゼロ・スパン校正含む）、ゼロ点調整、ループ確認、設定値確認、各部電圧測定、絶縁抵抗測定	1年に1回程度

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<標準事項>

点検・整備は、表-3.7.3を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.7.2 圧力計

<考え方>

圧力計は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。圧力計の点検・整備例を表-3.7.4に示す。

- ①圧力伝送器は、堅牢に作られている計器で、長期間安定した測定が可能である。このように安定した計器では、老朽化しても劣化に気づきにくいので、注意する。

表-3.7.4 圧力計の点検・整備（例）

点検種別	点検内容	実施頻度
日常点検	外観点検清掃、指示値の確認、検出器の取付状態、空気抜き、ピット内浸水状況	1日から1週間に1回程度
定期点検	各部点検清掃（受圧部含む）、出力特性試験（ゼロ・スパン校正含む）、ゼロ点調整、ループ確認、絶縁抵抗測定	1年に1回程度

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

点検・整備は、表-3.7.4 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.7.3 残留塩素計

＜考え方＞

残留塩素計は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。残留塩素計の点検・整備例を表-3.7.5 に示す。

- ①回転電極の汚れ、気泡の付着は、指示値に鋭敏に影響するので注意する。汚れがひどい場合は、分解、取り外しして、金属面を極微粒子の金属研磨剤を用いて研磨する。
- ②試料水は、サンプリング配管で送られるため、配管途中に塩素を消費する物質が付着していると測定値は低くなる。そのため、定期的に採水点と測定点で残留塩素を測定し、測定点での残留塩素が低いような場合は配管を洗浄する。

表-3.7.5 残留塩素計の点検・整備（例）

点検種別	点検内容	実施頻度
日常点検	外観点検清掃（電極、回転機構部、試薬量含む）、指示値の確認・調整	1日から1週間に1回程度
定期点検	各部点検清掃、分析部点検、試薬・試料水ポンプ機能点検及び流量調整、ゼロ・測定値校正、ループ確認、絶縁抵抗測定、消耗部品等取替	1年に1回程度

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

点検・整備は、表-3.7.5 を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.7.4 指示計

<考え方>

指示計は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。指示計の点検・整備例を表-3.7.6に示す。

- ①可動コイル形の指示計では、指針が静電気の影響を受ける。指針がアクリル製のカバーで保護されている場合は、アクリルが摩耗により静電気を発生するので注意する。静電気の影響を受けている場合は、静電除去材等を使用して除去する。
- ②指示計は、比較的安定した計器のため点検を怠りがちである。運転停止等で測定値がゼロの際に指示計の指針がゼロになっていなければ、発信器か指示計の不良が考えられる。このような機会を利用し、必要に応じ詳細な点検を行えば長期間安定した指示を得ることができる。

表-3.7.6 指示計の点検・整備（例）

点検種別	点検内容	実施頻度
日常点検	外観点検、指示値の確認	1日から1週間に1回程度
定期点検	各部点検清掃、可動部点検、ゼロ・スパン校正、絶縁抵抗測定	1年に1回程度

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<標準事項>

点検・整備は、表-3.7.6を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

3.7.5 遠方監視装置

<考え方>

遠方監視装置は、以下の事項に留意し、点検・整備を行う。遠方監視装置の点検・整備例を表-3.7.7に示す。

- ①装置の保守は、基本的には製造者等に依頼することになるが、日常的な変化に注意し、その変化をデータとして保存することが故障時の診断情報として重要となる。
- ②日常的には、周囲温度や内部温度の変化、ほこりの状態等の設置環境に注意する。
- ③データ伝送装置収納盤の内部には、換気ファンがあり、一定頻度でフィルターの清掃を実施する。
- ④保守終了後は、水量、水圧、水質等の計測データが中央の情報処理装置に表示されているか最終確認を必ず行うことが重要である。
- ⑤異なる製造者の伝送装置間で伝送を行っている場合は、それぞれの伝送装置の保守の際、取り合いを行っている他の製造者の立会いを受けて伝送確認までを行うことが望ましい。
- ⑥装置の周辺機器の更新時期は、機器の寿命だけでなく、部品の供給期限から決まることもあるため、予備品の確保等も考慮しておくことが必要である。

⑦装置の周辺機器の更新の際に、新しいソフトウェアに対応できるか確認できるようにソフトウェアのバージョン管理を行う。ソフトウェアの更新の際には、セキュリティ対策を十分に考慮する。

表-3.7.7 遠方監視装置の点検・整備（例）

点検種別	点検内容	実施頻度
日常点検	外観点検、塵埃、異音、異臭、盤内温度、表示ランプの状態	1日から1週間に1回程度
定期点検	各部点検清掃（フィルター、ファン含む）、換気ファンの状態、接続部の締め付け、バックアップ電池の確認、架空引込線接続の状態、通話試験、機能試験、回線切替試験、動作試験、絶縁抵抗測定 無線回線の場合：無線機の状態、空中線の状態	1年に1回程度

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<標準事項>

点検・整備は、表-3.7.7を一例として内容を規定し、実施することを基本とする。

点検・整備を行った場合は、「3.1.3 点検及び修繕の記録」の標準事項の規定に従って記録・保存することを基本とする。

第4章 取水施設

4.1 総説

<考え方>

取水施設で取り扱う水道水源には、河川表流水、ダム水、湖沼水等の地表水と地下水がある。取水施設は、これらの水道水源から、需要に応じて良質な水道原水を安定して取り入れるために設置される。

水源は、集水域の自然や社会的な環境によって、量的・質的な影響を複雑に受ける。また、集水域の環境は、創設期に比べて大きく変ぼうとしてきており、水源水質の変動により浄水処理の運転方法が変化する等、水道施設の管理を困難にしている。この影響は、水系、取水地点ごとの異なった要因によって発生する。このような複雑な条件の中で、良質な原水を将来にわたって安定して取水できるように取水施設の機能を維持するよう、取水施設や集水域の環境の保全や整備等を実施する必要がある。

<必須事項>

取水施設の多くは、河川法に基づく許可工作物であり、河川法第15条の2、同施行令第9条の3に基づき適切な頻度で点検を行う等、施設を良好な状態に保つよう維持・修繕に努めなければならない。

4.2 取水堰

<考え方>

取水堰の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」
- ・その他電気計装設備 : 「3.7 計装設備」

取水堰の巡視・点検・整備例を表-4.2.1に示す。

取水堰は、河川の流水を制御することを目的に河川を横断して設けられ、かつ堤防の機能を有しないダム以外の施設として、河川管理施設等構造令に定義されている。

- ① 臨時点検は、一定規模以上の地震発生後に、安全に十分留意しつつ施設の状況等を点検する。堰等で地震による被害が発生した場合、特に、重要な施設については、迅速な状態把握が必要なため、あらかじめ対象施設を抽出の上、臨時点検の体制の整備に努める。

機械設備を伴う河川管理施設の信頼性確保や機能維持に当たっては、コンクリート構造部分、機械設備または電気通信施設に対応した、定期点検、運転時点検及び臨時点検を行う。また、出水、地震、津波、落雷、火災、暴風等が発生した場合、設備への外的要因による異状や損傷の有無の確認を目的に、必要に応じて臨時点検を実施する。

- ② 洪水前の点検は、ゲート本体などの施設を定期的に点検・整備するとともに、洪水が予想されるときは、事前点検を特別に行って洪水に対処する。機械工具類についても、同様に点検・整備を行う。
- ③ 洪水後の点検は、ゲート類や施設の損傷の有無等を点検、調査する。異状を認めた場合は、程度に応じて河川管理者へ状況を通報するとともに、速やかに修繕を行う。
- ④ 渇水時の点検は、渇水時に河川水位が著しく低下している際に、平常時に確認できない施設や河床等の状態を把握できるので、必要に応じて、平常時に水没している部分等の点検を実施する。

表-4. 2. 1 取水堰の巡視・点検・整備（例）

項目	巡 視	点 検	整 備
ゲート	・調整ゲート等の状況	・漏水 ・損傷(扉体、ゴム等) ・たわみ変形 ・ボルト類の増し締め ・ローラ軸受の状況 (ローラゲートのみ) ・発錆の状況	・水密ゴムの取り替え ・塗装
巻上機	・ワイヤロープの状況 ・開度計の指示 ・表示灯の確認	・注油 ・動作テスト ・ボルト類の増し締め ・ブレーキ装置の調整 ・ワイヤロープの素線切れ ・絶縁抵抗測定	・ワイヤロープの油塗り替え ・分解点検 ・油の取り替え (油圧ゲートのみ) ・塗装 ・ワイヤロープの取り替え
水位計	・作動状況 ・設置場所の状況 ・水位計の指示	・検出器の清掃 ・動作テスト及び調整 ・絶縁抵抗測定	・分解点検
警報器	・設置場所の状況 ・表示灯の確認	・放送装置の動作テスト ・吹鳴テスト及び聴範囲の確認 ・絶縁抵抗測定 ・発錆の状況	・塗装
監視用 カメラ	・カメラの鮮明度の状況	・駆動部動作テスト	・モニター(液晶画面)の取り 替え、調整
予備電源	・始動装置の状況 ・燃料の確認 ・冷却水の確認 ・機関、発電機の状況	・動作テスト ・潤滑油の確認 ・始動装置 ・燃料装置 ・冷却装置 ・ロータ装置 ・ステータ装置	・機関分解点検 ・発電機分解点検
堤体及び 護床護岸	・異状の有無	・洗掘	
魚道	・放流量の状況 ・塵芥の有無	・堆砂	・排砂、清掃
湛水池	・周辺の環境状況 ・立入者の有無	・深浅測量	

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会))

＜必須事項＞

取水堰は、河川法に基づく許可工作物であるため、河川管理上支障とならないよう的確な管理が要求される。そのため、取水堰のゲート類の操作に当たっては、河川法第 23 条に基づく水利使用許可に際して義務付けられている、管理規程等に沿って確実に行わなければならない。

＜標準事項＞

取水堰は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

4.3 取水塔

＜考え方＞

取水塔の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」

取水塔の巡視・点検・整備例を表-4.3.1に示す。

- ①取水施設周辺の地盤沈下が進行している地域では、沈下の状況を定期的に水準測量等によって把握し、構造物周辺の環境変化も見逃すことのないように注意する。
- ②取水塔周囲の深浅測量を定期的に行い、河床の洗堀または土砂の堆積状況を調査する。取水塔内の土砂の堆積状況を調査し、状況に応じて除砂を行う。
- ③選択取水機能を持つ多段式に配置された取水口ゲートは、普段使用しないゲートにおいても定期的に整備しておく必要がある。
- ④取水口のスクリーンは、常時点検を行いごみ等の除去を行う。湖沼や河川に設置されている場合には、流れ藻が大量に付着し、スクリーンが目詰まりする時期がある。そのような時期には、閉塞防止のため頻繁に除去作業を行う。
- ⑤管理橋、鉄製梯子、タラップ、保安用手摺、スクリーン、掻上げ装置等の付帯設備は、定期的に点検を行う。仕切弁、制水扉、制水弁扉等、常時使用しないものは、開閉動作試験を行い、機能維持のための点検整備を行っておく。
- ⑥河川に設置された取水塔及び付属設備は、特に洪水前後には必ず点検し、損傷があれば直ちに修繕する。

表-4.3.1 取水塔の巡視・点検・整備（例）

項目	巡 視	点 検	整 備
河川状況	・ 油の流出、魚のへい死浮上、水位	・ 取水塔周囲の深淺測量	・ 河川管理者と合議
取水塔	・ 躯体の異状の有無 ・ 取水塔内、外の水位差の確認	・ コンクリートの亀裂、劣化、漏水の有無 ・ 塔内堆砂	・ 修繕 ・ 堆砂
制水扉	・ 開・閉の状態 ・ 開閉台・駆動装置(手動、電動)	・ 動作テスト ・ 損傷(躯体、水密ゴム等) ・ 磨耗(駆動部)	・ 塗装 ・ 水密ゴムの取り替え ・ 部品交換
巻上機	・ ワイヤロープの状況 ・ 開度計の指示 ・ 表示灯の確認	・ 動作テスト ・ 注油、グリース補給 ・ ボルト類の増し締め ・ ブレーキ装置 ・ ワイヤ素線切れ ・ 絶縁抵抗測定 ・ 手動・電動切り替えクラッチ ・ 保護装置(スピンドル形の場合)	・ ワイヤロープの油の塗り替え ・ 分解点検 ・ 油の取り替え(油圧ゲートのみ) ・ 塗装 ・ ワイヤロープの取り替え
スクリーン	・ 異状の有無 ・ スクリーン周辺の水面の状態	・ 損傷(洪水後特別点検) ・ 発錆	・ 塗装 ・ 除塵
管理橋	・ 異状の有無	・ 損傷、発錆	・ 塗装
堤防横断部導水管	・ 空気弁、導水管の漏水の有無(高架横断の場合)	・ 漏水 ・ 損料・発錆 ・ 継手部の状況	・ 塗装(高架横断の場合)
仕切弁	・ 開度計の指示 ・ 漏水の有無 ・ グランド部	・ 動作テスト ・ 注油、グリース補給 ・ 手動・電動切り替えクラッチ ・ 冠水、雨漏れによる腐食(地下に設置されている場合)	・ 塗装 ・ 分解点検 ・ 増し締め、グランドパッキン取り替え
ポンプ圧送の場合	・ 軸受封水補水槽の液位 ・ 配電、通信線路 ・ (積雪、強風後の強化)取水ポンプ場内・外 ・ 非常用自家発電設備 ・ 魚類監視装置	・ 振動測定 ・ 絶縁、接地抵抗測定 ・ 各種警報試験	・ 各種盤内点検清掃 ・ 部品交換

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会) を改編)

＜標準事項＞

取水塔は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

4.4 取水門

<考え方>

取水門の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」

取水門の巡視・点検・整備例を、表-4.4.1に示す。

取水門は、洪水前にはゲートの開閉動作を行い故障を修繕し、洪水後は、直ちに流木、堆砂、礫、ごみ等を除去し、スクリーン、ゲート、角落し等を点検し、損傷箇所を速やかに修繕する。

表-4.4.1 取水門の巡視・点検・整備（例）

項目	巡 視	点 検	整 備
ゲート	- 調整ゲート等の状況 - ゲート周辺の環境状態	- 漏水 - 損傷(扉体、ゴム等) - たわみ変形 - ボルト類の増し締め - ローラ軸受の状況(ローラゲートのみ) - 発錆の状況	- 水密ゴムの取り替え - 塗装
巻上機	- ワイヤロープの状況 - 開度計の指示 - 表示灯の確認	- 注油 - 動作テスト - ボルト類の増し締め - ブレーキ装置の調整 - ワイヤロープの素線切れ - 絶縁抵抗測定	- ワイヤロープの油取り替え - 分解点検 - 動作油の取り替え(油圧ゲートのみ) - 塗装 - ワイヤロープの取り替え
スクリーン	異状の有無	- 損傷(洪水後特別点検) - 発錆	塗装
網場(あば)	異状の有無	- 損傷(洪水後特別点検) - 発錆、ボルト類の増し締め - ワイヤの油塗り替え	- ワイヤロープの取り替え - 塗装
オイルフェンス	異状の有無	損傷(洪水後特別点検)	取り替え
除塵機	動作テスト	- 注油 - ボルト類の増し締め - ケーブル巻取装置の状況 - ワイヤロープの素線切れ - 各種調整発錆の状況 - 絶縁抵抗測定	- 潤滑油の取り替え - ワイヤロープの油取り替え - 分解点検 - 塗装

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会))

<標準事項>

取水門は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

4.5 取水管渠

<考え方>

取水管渠の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」
- ・河川構造物 : 「4.2 取水堰」

取水管渠の巡視・点検・整備例を表-4.5.1に示す。

取水管渠は、河床と取水口敷高、渇水期の水位と管渠内天端高等の高さ関係を定期的に調査し、経年的調査記録と比較しながら管理する。

堤防の沈下、管渠の漏水調査、継手部の状況検査等を定期的に行い、スクリーン点検の際は、状況によって除塵作業を行う。洪水後は、取水口、管渠部分、床固め等の防護施設、堆砂状況等を点検する。

表-4.5.1 取水管渠の巡視・点検・整備（例）

項目	巡 視	点 検	整 備
取水	・取水の状況及び水質の状況	—	—
取水口部 構造物	・躯体の異状の有無	・河床と取水口高及び渇水位 と管渠内天端高の調査 ・洗掘及び堆砂(洪水後特別点 検) ・損傷(洪水後特別点検)	・修復、除砂 ・修繕
スクリー ン	・異状の有無 ・施設周辺の環境状況	・損傷(洪水後特別点検) ・発錆	・塗装
オイル フェンス	・異状の有無	・損傷(洪水後特別点検)	・取り替え
取水口部 防護施設	・保安策、監視設備等の状況	・損傷(洪水後特別点検)	・鋼製部の塗装 ・修繕
堤防横断 暗渠部	・施設周辺の環境状況	・漏水・継手部の状況	
バルブ類	・異音の有無	—	・塗装 ・分解点検

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

<標準事項>

取水管渠の巡視・点検は、構造や重要度、老朽度を考慮して頻度を定め、実施することを基本とする。

4.6 沈砂池

<考え方>

沈砂池は、池の清掃、点検、修繕時に、取水の代替ができるように2池以上設けることが多い。また、沈砂効果を低下させないように維持管理することが重要である。

沈砂池の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」
- ・ポンプ設備等 : 「3.6.1 ポンプ 3.6.2 電動機」
- ・除塵設備、除砂設備 : 「4.10 水中機械設備」

沈砂池の巡視・点検・整備例を表-4.6.1に示す。

表-4.6.1 沈砂池の巡視・点検・整備（例）

項目		巡 視	点 検	整 備
取水		・ 取水の状況 ・ 水質の状況 ・ 外観上の水質の状態	—	—
構造物		・ 躯体の異状の有無	・ 水中部の異状の有無	・ 修繕
保安施設		・ 門扉・柵等の状態	—	・ 鋼製部の塗装
スクリーン		・ スクリーン前後の水位差 及び除塵の状態	・ 除塵	・ 鋼製部の塗装
オイルフェンス		・ 異状の有無	・ 損傷	・ 修繕、取替え
堆砂		—	・ 堆砂状況の測定	・ 除砂
バルブ類		3.6 機械・電気設備 3.6.3 バルブ類参照		
計装設備		3.6 機械・電気設備 3.6.3 バルブ類参照		
除塵設備		3.6 機械・電気設備 3.6.3 バルブ類参照		
除砂設備	除砂用ポンプ	3.6 機械・電気設備 3.6.1 ポンプ、3.6.2 電動機参照		
	除砂用機械	4.10 水中機械設備参照		
活性炭注入設備		7.12 活性炭吸着設備参照		

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

<標準事項>

沈砂池は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

4.7 集水埋渠

＜考え方＞

集水埋渠は、河川敷等に埋設した集水機能を持つ有孔管渠で、河川の伏流水や地下水（不圧地下水）を浸透させ取水する施設である。集水埋渠の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」

伏流水や地下水（不圧地下水）の浸透取水施設の巡視・点検・整備例を表-4.7.1に示す。

表-4.7.1 地下水の取水施設の巡視・点検・整備（例）

項目		巡 視	点 検	整 備
集水埋渠	取水地点付近	・砂利採取の有無	—	—
	導水管渠	・施設周辺の環境状況	・堆砂の有無	・堆砂があれば除去作業
	ポンプ井	・目視による揚水水位変化の有無	・水位に変化があれば水位の測定及びポンプの点検	・異状があれば交換・修繕
	水 質	・目視によるチェック	・濁度があれば採水試験	—
浅井戸及び深井戸	取水ポンプ	・電流、電圧、流量等の異状の有無	・絶縁抵抗測定によるポンプの劣化判断	・交換・修繕
	自然水位 揚水水位	・水位計による監視	・実測水位測定	・異状の場合は揚水量制限や井戸更生工事
	水 質	・濁度・残塩計による異状の有無	・水質検査計画に基づき実施	・濁度・残塩計等の整備
	水位計	・実測による比較	・計測機能の点検	・交換・修繕・校正

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

＜標準事項＞

集水埋渠は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

4.8 浅井戸

＜考え方＞

浅井戸は、一般に鉄筋コンクリートの筒状構造物（井筒）や、鋼製などの集水管（スクリーン）を地下に設置し、その底面（井底）または側面（側壁）に設けた集水孔より筒内へ集水し、水中モータポンプ等で揚水する施設である。浅井戸の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」
- ・ポンプ設備等 : 「3.6.1 ポンプ 3.6.2 電動機」
- ・計装機器 : 「3.7 計装設備」

浅井戸の巡視・点検・整備例を表-4.7.1に示す。巡視は、施設が水道水源にふさわしい環境が保持されているかに重点を置き、外柵、門扉、施錠の状況を確認する。水源地の周辺環境（ごみ捨て場、民家、

工場等の排水路、砂利採取場)も併せて巡視する。

井戸に設置されている流量計、水位計、その他の計測機器は、保守点検を定期的に行い、正しく機能しているか確認する。

入り口の施錠及び開閉の状況、クラック発生状況、地下水(汚染水)の室内への侵入状況等や井戸内部への汚水流入の有無、ベンチレータの防虫網や鉄部塗装等について点検する。

＜標準事項＞

浅井戸は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

＜推奨事項＞

定期的あるいは、ポンプ起動時の水位降下量が増加した場合、または水位の異状及び水質悪化の徴候が現われたときには、水中テレビカメラによる井戸孔内の撮影を実施することも有効である。

4.9 深井戸

＜考え方＞

深井戸は、深層部にある被圧地下水を、帯水層に挿入したスクリーンを通して取水する施設である。深井戸の構造は、鋼製のケーシングとスクリーン等によって構成され、深度、揚水量、地下水位、水質等を考慮して口径や材質が決定されている。深井戸の維持及び修繕は、下記による。

- ・コンクリート構造物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・鋼構造物 : 「3.3 鋼構造物」
- ・仕切弁、制水扉、制水弁扉等 : 「3.6.3 バルブ類」
- ・ポンプ設備等 : 「3.6.1 ポンプ 3.6.2 電動機」

深井戸の巡視・点検・整備例を表-4.7.1 に示す。深井戸の巡視、点検や水位測定の一般的な留意事項は、「4.8 浅井戸」に準じる。

＜標準事項＞

深井戸は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

＜推奨事項＞

井戸内への砂及び充填砂利などの流入量が増加傾向にある場合は、水中テレビカメラなどを使ってケーシング及びスクリーンの状態を調査することも有効である。

4.10 水中機械設備

＜考え方＞

水道施設で使用する水中機械は、駆動部が陸上にあり、伝達機構を介して水中で運転する形式のものが多く、このため、日常の点検・整備は、地上部の機械装置を対象に行い、水中部については、池の清掃等の干水時をとらえて行う。ただし、水中部についても、確認できる範囲で水面からの目視点検を行う等、水中機械設備だけでなく、それに不具合が生じたときに発生する浄水処理への悪影響についても日常的に確認する必要がある。

除塵設備の故障は、機器単体が作動しないという問題だけでなく、停止に伴うスクリーンへの塵芥の付着により損失水頭が増大し、取水量の減少を招く。極端な場合は、取水不能に陥り、浄水処理に多大な影響を与える危険性を有している。したがって、常日頃から迅速な故障対応ができるように十分心がけておく必要がある。

取水施設で使用する水中機械設備として、除塵設備の点検・整備例を表-4.10.1に示す。除塵機の点検における留意事項は、下記のとおり。

- ①定期的にグリース、潤滑油や作動油を各部に補給する。補給時には、水路に油を落とさないよう特に注意する。
- ②チェーンの張り及びレーキの水平を確認する。状況によっては、テークアップによる調整やチェーンのリンクを抜き取って調節する。
- ③チェーン及びスプロケットの摩耗、稼働中のチェーンの切断及びスプロケットの滑り、各部の動作状態に注意する。
- ④ロープ式の場合、左右のつり下げロープが片延びして、レーキが傾かないようにロープを調節する。
- ⑤ロープに、ささくれ、よりの戻り、部分断線があるときは交換する。
- ⑥レーキ、案内ローラー、走行レール、レールクランプ、キャブタイヤケーブル巻取装置等の各部を目視により点検する。
- ⑦取扱説明書に従って、ロープへの塗油、油圧作動油の補給等を行う。その際、ブレーキドラムに油を付着させないように注意する。
- ⑧レーキの開閉、停止位置及びそれらの動作が正常であるかどうかを確認し、不具合があるときはリミット装置を調節する。
- ⑨ロータリー式の場合は、微細なごみでも金網から剥離するよう、洗浄ノズルの噴射状態を点検し、調整する。

表-4. 10. 1 除塵設備の点検・整備（例）

区分	対象機器	点検・整備内容
日常点検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、損傷
	スクリーン及びレーキ	スクリーン下流の塵芥状況、金網のごみ詰まり
	駆動部	過熱、油漏れ、電流値
	ベルトコンベアー	たるみ
定期点検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損、溶接部の状態、塗装の剥離
	駆動部	潤滑油、絶縁抵抗値、リミットスイッチ、過負荷検出の作動確認
	チェーン類	ローラーの回転、ピン部の屈曲性、腐食、摩耗、たるみ
	ホイール	摩耗、損傷、軸との固定
	レーキ	腐食、摩耗、バースクリーンとのかみ合い
	ワイパー	腐食、摩耗、ゴムの摩耗
	ガイドレール	腐食、摩耗
	ワイヤロープ	油気、素線切れ
	ベルトコンベアー	ローラー1本ごとの回転状態、ベルトの作動状態
	バースクリーン	変形、腐食、目詰まり
	金網	摩耗、損傷、腐食、金網取付部の損傷・取付け状態
	洗浄ノズル	洗浄水が全面に当たっているか、水圧
精密点検	除塵機本体	摩耗部品の取替え、不良部の修繕、調整、塗装
	駆動部	分解整備、塗装

（出典 水道維持管理指針2016（日本水道協会）を改編）

＜標準事項＞

水中機械設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

第5章 貯水施設

5.1 総説

<考え方>

(1) 貯水施設の管理

貯水施設は、水道原水の安定的確保以外に治水、灌概、発電等、数多くの公益的な機能をもっている。そのため、単に堤体や付属設備等、施設そのものの機能を維持するばかりでなく、集水域の水文、気象等の自然環境条件を的確に把握し、数多くの機能を総合的に維持しながら、水道原水の安定的確保としての目的が達成できるように管理する必要がある。

貯水施設の管理業務は、大きく二つに分けることができる。

- ①堤体構造物や貯水池周辺の安全等を確保し、諸設備が良好な状態で機能し得るように行う、点検・整備及び改良等の施設管理業務
- ②洪水調節や利水補給等を具体化させるために行う、観測や制御及び操作等の機能管理業務

(2) 安全管理システムの構築

貯水施設の管理では、安全対策の面からも定期的に施設を点検し、必要に応じて予防措置を講じるとともに、事故発生時の緊急対応等について職員へ周知徹底する必要がある。

5.2 水道専用貯水施設

<考え方>

水道専用であるダム施設及び貯水池の保安全管理は、ダム施設の安全及び機能を長期にわたり保全するとともに、貯水池機能を保持し、貯水池及びその周辺環境を良好な状態に保全するよう行う必要がある。

ダムは、全面的な更新にはなじまない構造物であるため、日常点検、定期点検に加えて、より長期にわたってダムの安全性及び機能を維持して行く観点から、新たに30年程度のサイクルで実施するダムの総合点検が制度化され、効果的・効率的な保安全管理のマネジメントを構築することが必要となっている。

(1) ダム施設の保安全管理

ダム施設の保安全管理は、ダム施設の安全性及び機能を長期にわたり保持するため、巡視・日常点検、臨時点検、定期検査及びダム総合点検により、ダム施設の状態を定期的・継続的に把握し、それらの結果を総合的に分析・評価した上で、必要な対策をPDCAサイクルで行うことが基本である。

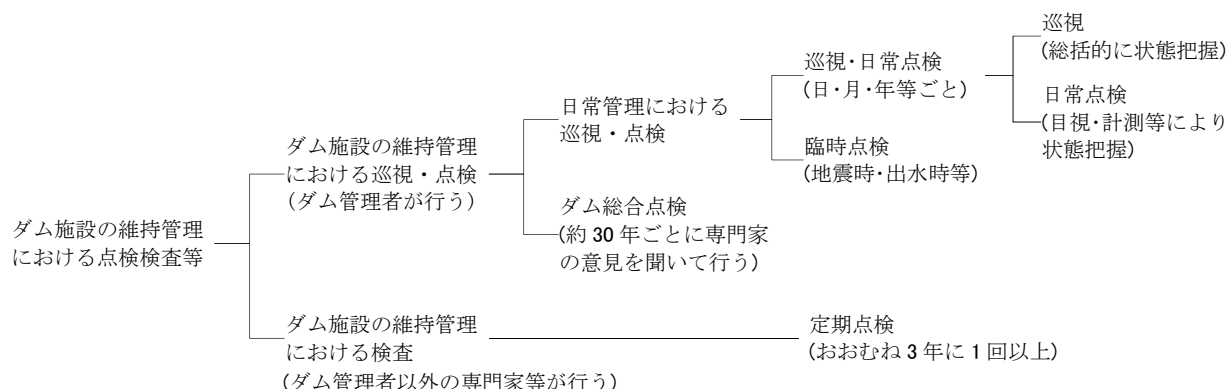


図-5.2.1 ダム施設の維持管理における点検・検査等の構成

(出典 河川砂防技術基準維持管理編(ダム編) (国土交通省 平成28年3月))

河川管理者が設置したダムでは、関係法令の規定に基づきダム施設及び操作に必要な設備等の点検・整備に関し、ダム点検整備基準を定めることとされている。点検整備基準の例を表-5.2.2に示す。

(2) 堤体の計測

ダムの安全管理に必要な計測は、「河川管理施設等構造令」において計測装置の設置として、ダムの種類ごとに表-5.2.1のように定められている。

表-5.2.1 計測装置の設置(河川管理施設等構造令第13条)

項	区分		計測事項
	ダムの種類	基礎地盤から堤頂までの高さ	
1	重力式コンクリートダム	50m 未満	漏水量 揚圧力
		50m 以上	漏水量 変形 揚圧力
2	アーチ式コンクリートダム	30m 未満	漏水量 変形
		30m 以上	漏水量 変形 揚圧力
3	フィルダム	ダムの堤体がおおむね均一の材料によるもの	漏水量 変形 浸潤線
		その他のもの	漏水量 変形

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会))

(3) 土木構造物の保全管理

ダム施設の土木構造物は、損傷・劣化等が進行すればダムの安全性に影響を与えることから、異状の発生を察知し措置を講じることができるよう、巡視・日常点検は計画的かつ的確に行う必要がある。

- ①洪水または大雨、あらかじめ定めた規模以上の地震が発生した場合は、必要箇所の臨時点検を速やかに行う。
- ②計測または点検により堤体、基礎地盤、取付部周辺地山に変化が認められ、その事象に関し更に詳細な調査を必要とする場合は、精密調査を行い、その現象の把握及び原因の探求に努め、計測または点検の追加や修繕の必要の有無を判断し、修繕の必要があるときは、その方法を決める。精密調査は、設計資料、工事記録、計測点検記録その他必要な資料を精査し、適切な方法を定めこれにより実施する。
- ③計測、点検あるいは精密調査の結果、ダムの安全管理上必要があると認めた場合は、応急措置を行い、ダムの安全を確保する。特に、漏水量、変形等のダムの挙動に異状が生じ、かつ急速に増加の傾向を示す場合は、臨機に止水措置、貯水位の制限等の応急措置を行う。
- ④精密調査の結果、修繕が必要と認められた場合は、速やかにこれを実施してダムの安全を確保し、その機能を保持できるようにする。精密調査の必要が認められない場合でも、点検により発見された損傷は、その程度に応じた必要な修繕を行い、ダムを常に良好な状態に維持する。

(4) 設備機器類の点検・整備

ダムの機械設備、電気通信設備、観測・計測設備等の設備機器類は、点検・整備を行って、常に良好な状態に管理し、ダムの安全とその機能を保持しなければならない。

ダムの設備の点検・整備の基準に関しては、河川管理者の設置したダムに関しては、ダム点検整備基準があり、「ダム総合点検実施要領・同解説」(国土交通省 平成 25 年 10 月)に詳細な記述があるので参照する。

- ①洪水または大雨、あらかじめ定めた規模以上の地震が発生した場合に、設備機器類についても点検

する。

- ②洪水、落雷等によって、警報設備、雨量・水位観測設備等に、故障またはデータ不良が生じたときは、直ちに点検・調査・整備を行い故障の回復に努める。
- ③点検の結果、更に詳細な調査を必要とする場合には、精密調査を行い、その現象の把握及び原因の探求に努める。精密調査の結果、ダム管理上必要を認めた場合には、応急措置や修繕等の対応を速やかに実施する。

(5) 巡視・日常点検

①機械設備

放流設備に代表される機械設備は、「ダム・堰施設技術基準(案)」(国土交通省 平成 28 年 3 月)に基づき行う。

②電気通信設備

電源設備、通信設備及びダム管理用制御処理設備等の電気通信設備は、ダム点検整備基準及び「電気通信施設点検基準(案)」(国土交通省平成 21 年 12 月)に基づき、各設備を構成する機器の特性に応じて点検整備を行う。

③観測・計測設備

観測・計測設備は、「河川砂防技術基準調査編」(国土交通省平成 26 年 2 月)及び「電気通信施設点検基準(案)」(国土交通省平成 21 年 12 月)に基づき行う。

(6) 貯水池の保安全管理：堆砂の把握

堆砂状況の調査は、水利使用許可の条件、または、ダム操作規程において、ダム管理主任技術者に義務づけられており、堆砂量、有効容量内堆砂量、死水容量内堆砂量、貯水池末端堆砂量等、管理上に必要な堆砂状況を調査、把握し、河川管理者へ報告しなければならない。

(7) 災害及び事故対策：大雨及び洪水

洪水後は、直ちに堤体や取付部周辺地山、護岸、管理用道路等の点検を行い、崩壊箇所等は、速やかに修繕を実施する。ダム構造物管理基準においては、洪水及び大雨に関する標準的な規模を下記の通りあらかじめ定め、この規模以上の洪水、大雨が発生した場合は、取付部周辺地山並びにフィルダムの法面に関し臨時点検を行う。

- ・ 3 年に 1 回程度発生する洪水流量
- ・ ダム地点においては 3 年に 1 回程度発生する日雨量

臨時点検の結果、さらに詳細な調査を必要とする場合は、精密調査を行い、必要な応急措置、修繕を行う。

(8) 災害及び事故対策：地震発生後のダム臨時点検

ダム管理者は、一定の強さ以上の地震発生後に、点検実施者の安全に十分留意しつつ、ダム施設の異状の有無を確認するため、地震時臨時点検を行う。

ダム臨時点検の実施基準は、ダムの基礎地盤、あるいは、堤体底部に設置した地震計により観測された地震動の最大加速度が 25gal 以上、またはダム地点周辺の気象台で発表された気象庁震度階が 4 以上である地震が発生した場合である。地震発生後のダム臨時点検は、平成 24 年 4 月 1 日付け国水流第 4 号河川環境課長通知に基づき実施する。

表-5.2.2 ダム点検整備基準（例）

1. 点検に関する事項

区分		点検種別	実施時期及び方法
堤体、洪水吐き等		通常点検	・目視等により外観の変状の有無を確認する。
		定期点検	・出水期前に、目視等により水叩き部の洗掘状況を確認する。
堤体等計測装置等		定期点検	・動作確認等を行い、堤体内監査廊の各種計測装置並びに計器・用具等の異状の有無を確認する。
放流設備	放流設備	定期点検	・出水期前、出水期中及び出水期後に点検を行い、設備の異状の有無を確認する。 ・出水期前は、管理運転を伴う各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。 ・出水期中及び出水期後は、支障がない限り管理運転による動作確認を行い、設備の異状の有無を確認する。
		放流前点検	・放流前に、目視等により設備の異状の有無を確認する。
		放流後点検	・放流後に、目視等により設備の外観の変状、漏水等の異状の有無を確認する。
		取水設備	長期閉塞時点検
	洪水後点検		・洪水後に、目視等により設備の外観の変状、漏水等の異状の有無を確認する。
	予備発電設備	通常点検	・管理運転による動作確認を行い、設備の異状の有無を確認する。
洪水前点検		・洪水警戒体制に入る場合、または入ることが予想される場合は、目視等により設備の異状の有無を確認する。	
定期点検		・保安規程に基づき、管理運転を伴う各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。	
ダム管理用制御処理設備		通常点検	・目視等により操作卓・端末等の表示内容・印字データの確認等を行い、設備の異状の有無を確認する。
		定期点検	・遠方操作等によるゲート動作確認、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
観測設備	観測所	定期点検	・制御装置、蓄電池、雨量計、水位計等について、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
	管理所	通常点検	・観測所から送られてくる雨量・水位等の値について、目視等による表示及び記録状況の確認等を行い、設備の異状の有無を確認する。
	監視装置(親局装置)	定期点検	・監視装置(親局装置)について、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
放流警報設備	管理所	通常点検	・放流警報監視局装置等について、目視等により設備の異状の有無を確認する。
		定期点検	・放流警報監視局装置等について、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
	警報所	定期点検	・管理所より動作確認を行い、無線回線及び警報所の電源状態を確認する。
		洪水前点検	・洪水警戒体制に入る場合、またはダムから放流が予想される場合は、管理所より動作確認を行い、無線回線及び警報所の電源状態を確認する。
電気設備		通常点検	・目視等による監視パネル表示の確認等を行い、設備の異状の有無を確認する。
		定期点検	・保安規程に基づき、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
通信設備		通常点検	・通話試験、目視等による監視パネル表示の確認等を行い、設備の異状の有無を確認する。 ・中継所等の無人の無線局は、遠方監視制御装置等により確認する。
		定期点検	・送信出力、周波数偏差・幅、高調波の強度等について、各部の測定等の詳細な点検を行い、設備の異状の有無を確認する。
車輜		通常点検	・点検を行い、異状の有無を確認する。
巡視船及び作業船		定期点検	・管理運転等により各部の異状の有無を確認するとともに、救命具等備品の数量・異状の有無を確認する。
流木止設備		定期点検	・フロート、メインロープ、アンカー、流木処理設備等について、目視等により設備の数量・異状の有無を確認する。
係船設備		定期点検	・動作確認等を行い、設備の異状の有無を確認する。
排水設備	排水設備	定期点検	・給水口、ポンプ排水管路等について、目視等により設備の異状の有無を確認する。
	異常警報装置	定期点検	・給水口、ポンプ排水管路等について、目視等により設備の異状の有無を確認する。
標識、手摺、照明設備		定期点検	・標識、手摺については打音・触診等、照明設備については点灯状況の確認を行い、設備の異状の有無を確認する。
調査測定用機械器具		通常点検	・流量観測用機器、堆砂測定機器等、調査測定に用いる機械器具の点検を行い、異状の有無を確認する。
ダム施設全般		臨時点検	・一定強さ規模以上の地震発生後及び一定規模以上の洪水または降雨発生後は臨時点検を行い、施設の異状の有無を確認する。
【補足】・冬の積雪や工事等により点検が困難な時期のあるダムは、計測データの監視を含め、可能な範囲・方法で点検を行うものとする。 ・出水状況等により、洪水前の点検が困難な場合は、可能な範囲・方法で点検を行うものとする。 ・「保安規程」とは、電気事業法第42条に基づき管理者(電気工作物の設置者)が定める規程をいう。 ・「毎日」とは、閉庁日を除くものとする。			

表-5.2.2 ダム点検整備基準（例）（続き）

2. 計測に関する事項

計測項目	コンクリートダム					フィルダム		備考
	重力・中空重力			アーチ		均一型	ゾーン型 及び表面 遮水壁型	
	50m 未満	50m 以上、 100m 未満	100m 以上	30m 未満	30m 以上			
漏水量(※)	・ダム毎に、型式・重さ、管理期間（下記参照）を踏まえて計測箇所、計測頻度を設定し計測を行い、ダムの構造上の安全性を確認する。							
変 形	・ダム毎に、型式・重さ、管理期間（下記参照）を踏まえて計測箇所、計測頻度を設定し計測を行い、ダムの構造上の安全性を確認する。							
揚圧力	・ダム毎に、型式・重さ、管理期間（下記参照）を踏まえて計測箇所、計測頻度を設定し計測を行い、ダムの構造上の安全性を確認する。							
浸潤線	・ダム毎に、型式・重さ、管理期間（下記参照）を踏まえて計測箇所、計測頻度を設定し計測を行い、ダムの構造上の安全性を確認する。							
地震動	・地震時に、ダム天端、ダムの基礎地盤(あるいは堤体底部)及びその他ダムの安全管理上必要な箇所計測し、デジタル時刻歴波形で記録する。							

【補足事項】

- (1) 各管理期間における計測データの検討結果を基に、安全管理上支障のないように、計測箇所、計測頻度を変更することができるものとする。
- (2) 計測による変形にほとんど変化が認められない場合は、30m 以上のアーチダムを除き、第3期における変形の計測頻度を変更することができるものとする。
- (3) 全ての計測箇所において漏水量が比較的少なく、かつ揚圧力が小さいダムについては、第3期における揚圧力の計測頻度を変更することができるものとする。
- (4) 自動計測と手動計測を併用できる計測項目については、年1回、自動計測と手動計測の比較による計測精度の確認を行うものとする。

【管理期間の区分】

- 第1期：試験湛水開始から満水以後2か月以上を経過するまでの期間とする。揚水発電、洪水調節等で水位の急速低下による影響を考慮する必要があるフィルダムについては、この期間を含むものとする。
- 第2期：第1期経過後、貯水位等の変化に計測値が正しく追従し、その値が妥当と判断されることにより、ダムの挙動が安定したと確認できるまでの期間とする。ただし、100mを超えるダムまたは特殊な設計のダム（アーチダム、中空重力式ダム、表面遮水壁型フィルダム、バットレスダム、台形CSGダム等の特殊な構造型式のダム、基礎が岩盤でないダム、特殊な基礎処理を行ったダム（袖部を除く）、貯水池内で地滑り対策工を行ったダム、計測監視を行う大規模な地滑りが存在するダムを含む。）については、3年以上の期間を見込むものとする。
- 第3期：第2期経過以降の期間とする。

※漏水量は、設計上考慮されているものを指しており、コンクリートダムでは排水量、フィルダムでは浸透量が相当する。

3. 巡視に関する事項

区分	巡視における確認事項	
堤体、洪水吐き等	・堤体、洪水吐き等の劣化、摩耗、ひび割れ及び継目の開き等、外観の異状の有無を確認する。	
放流設備	・設備全般の異状の有無を確認する。	
管理用道路	・管理用道路、貯水池周辺斜面、その他ダム関連施設の異状の有無を確認する。	
貯水池周辺斜面等	・管理用道路、貯水池周辺斜面、その他ダム関連施設の異状の有無を確認する。	
観測設備	観測所	・設備全般の異状の有無を確認する。
放流警報設備	警報所	・設備全般の異状の有無を確認する。
	警報用立札	・数量、塗装の剥離、破損等の異状の有無を確認する。
流木止設備	・設備全般の異状の有無を確認する。	
係船設備	・設備全般の異状の有無を確認する。	
標識、手摺、照明設備	・設備全般の異状の有無を確認する。	

【補足】

- ・冬期の積雪等により巡視が困難な時期のあるダムは、可能な範囲で巡視を行うものとする。

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

<標準事項>

水道専用貯水施設は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

第6章 導水施設

6.1 総説

＜考え方＞

（１）基本事項

導水施設の設置位置は、市街地から離れていることが多く、人目に触れることが少ないため、汚染や施設の異状が長期間にわたって放置されやすい。よって、各施設の重要度に応じて適切な頻度で巡視点検を行う必要がある。また、水源施設や取水・導水施設の周辺にまで開発行為が及んだ場合、水質汚染等の危険性が高くなることもあるため、日常の巡視点検に加え、有効な汚染防止策の実施や緊急時の対応方法を、平常時から整備しておくことが重要である。

（２）機能診断と評価

導水施設は、主に、輸送、調整(原水調整池)及び水質汚染防止等の機能・能力が要求される。これらの機能を正常に保持し、さらに信頼性の高い水道システムへ再構築するためには、容易に更新ができない施設の特性を踏まえ、日常から施設の点検・調査によって施設の機能・能力を正確に把握するとともに、耐震診断や鉄道軌道からの電流等による電食に対する防食診断を計画的に行うことが重要である。

その際に、土質やスリーブの有無等の土壤腐食埋設環境及び事故の履歴については、重要な情報となるため、データベース等に記録しておくことが望ましい。その上で、施設に要求される水準と比較して診断・評価し、修繕や更新等適切な施設整備を行う必要がある。また、導水渠、接合井等の重要な施設には、監視用カメラを設置し、施設の安全を常に確認できるようにする。

6.2 導水渠

＜考え方＞

導水渠は、自由水面を有する水面勾配によって導水する施設である。導水渠の構造には、開渠、暗渠及びトンネル等がある。導水渠の点検内容を下記に示す。

導水渠の流速が速い場合には、水路を流れる原水中の砂粒により水路内面が摩耗し、遅い場合には、砂等が水路内に堆積する原因となるため、流下状況を常に確認する必要がある。

（１）開渠

- ①事故や水質汚染の予防対策上、定期的に巡視し水の流下状況を点検する。
- ②内面の洗掘・土砂の流入による埋没、漏水、外部からの水質汚染、蒸発による水損失及び用地の不法使用の有無を確認する。
- ③地震等の災害及び豪雨等の異常気象後には、水路の伸縮目地、法面等を入念に点検し、異状を発見した場合は、速やかに修繕・補強の対策を講じる。
- ④開渠は、管路等と比べ、目視しやすい施設である反面、外部等からの異状を生じやすいため、流水を停止して点検することも必要である。

（２）暗渠及びトンネル

- ①暗渠及びトンネルを休止できる場合は、内面の清掃とともに、内部を点検し、通水断面の確保等機能維持を図る。内部点検の際には、ファン等の換気設備及び関連する電気設備等の点検も実施する。点検によって、異状を発見した場合は、速やかに対策を講じる。

- ②暗渠及びトンネルの外部で、地面の陥没、ひび割れその他異状を発見したときは、内部を点検し、異状がある場合には修繕を行う。
- ③トンネルの位置が、地上で判別できるように標識を設置し、定期的に巡視する。
- ④導水施設の漏水の有無は、始点及び終点に設置した流量計によって把握することが基本である。

(3) 水路橋

- ①定期的に次の項目について点検する。
 - ・水路のき裂、伸縮継目等からの漏水の有無
 - ・橋台・橋脚の沈下、傾き及び基礎の状態
 - ・地山及び法面状態
 - ・鋼製部の錆の発生状況、特に水面下にある鋼杭や橋脚の腐食状況
 - ・巡視通路の立入禁止柵及び標示板の状態
- ②橋台、橋脚及び取付部の地盤に対する水準測量を行い、変状が確認された場合は、伸縮継目等の詳細な点検を行う。

<標準事項>

導水渠の巡視・点検は、構造や重要度、老朽度を考慮して頻度を定め、実施することを基本とする。

6.3 付属施設

<考え方>

導水施設の付属施設には、接合井やサージタンク等があり、日頃から必要水量を確実に導水できるように、点検・整備する。

付属設備の維持及び修繕は、下記による。

- ・接合井 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・導水ポンプ : 「3.6.1 ポンプ 3.6.2 電動機」

接合井の巡視・点検では、接合井内の著しい渦流や偏流等流下状況を確認し、接合井本体の損傷の有無、劣化等に注意する。

接合井の余水吐きや排水設備の状況等は、流水を停止して点検する。

サージタンクの巡視・点検では、サージタンク自体の損傷の有無、劣化等に注意する。目視できない部分は、水槽の水位変動、周辺の地山の漏水等によって推測する。

サージタンクの付属設備であるボールタップの止水性、オーバーフロー管の状態、堆砂、堆泥の状況等を点検し、異状がある場合は、修繕や清掃を行う。

<標準事項>

導水施設の付属施設は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

第7章 浄水施設

7.1 総説

<考え方>

浄水施設の施設管理は、浄水施設の状態を巡視・点検し、異状箇所を早期に発見して整備・修繕を行うとともに、燃料、油脂類、試薬の補充等の作業を実施して、常時円滑な運転が行える状態に整備することである。さらに、浄水施設の衛生的な環境の保持と、作業員や見学者の安全確保のための巡視・点検も行う必要がある。

浄水施設の機械設備は、その種類が膨大なものとなるため、計画的かつ合理的な保全を行う。特にポンプ、電動機等の浄水施設において主体となる機器については、設備診断技術の活用等により予知保全やライフサイクルコストの考え方に基づく延命化への取り組みを進める。

7.2 着水井

<考え方>

着水井は、導水施設から流入する原水の水位変動を安定させ、原水の量を測定・調整する施設である。また、浄水処理に用いられる凝集剤、塩素剤や、原水の水質異常時には粉末活性炭、酸・アルカリ剤等の注入点としても利用されるため、適宜、点検・整備を実施し、流量計、水位計、水質計器、流量調節弁、採水ポンプ等の機能を維持する必要がある。着水井の維持及び修繕は、下記による。

- ・土木、建築物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・機械・電気設備 : 「3.6 機械・電気設備」
- ・計装設備 : 「3.7 計装設備」

<標準事項>

着水井は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.3 凝集用薬品注入設備

<考え方>

凝集用薬品注入設備は、計装設備、注入制御設備、検収設備、貯蔵設備等で構成されており、原水の水質変動に追従し、かつ最適な注入率と注入量が確保できるよう、機器類の点検・整備が必要である。

凝集用薬品注入設備の点検・整備例を表-7.3.1に示す。

- ①凝集用薬品では、貯蔵中の固形生成物等によって、調節弁や分配用ノッチ等が閉塞して機能が阻害されることがあるため、貯蔵槽を定期的に点検、清掃する。
- ②貯蔵槽については、槽外部の状態や付属配管類を点検するとともに、漏液等の有無を確認し、注入不良等の事故防止に努める。
- ③貯蔵槽に通気管を設けている場合は、閉塞に起因する真空による貯蔵槽の破壊事故が生じないように、定期的に通気管の点検・整備を行う。
- ④サイロ内部を点検する場合は、転落防止対策を講じるとともに、酸素欠乏等に十分に注意する。
- ⑤防液堤は、定期的に点検・整備するとともに、堤内に水張りを行い漏洩の有無を確認する。
- ⑥排水管のバルブは常時、閉状態にしておくことに留意する。

- ⑦凝集剤の自動注入制御システムには、水質計器のデータが非常に重要な要素になるため、特に、原水濁度計・原水 pH 計・原水アルカリ度計の管理が重要である。
- ⑧薬品の貯蔵槽は、ライニングやコーティングを施しているので、定期的にライニングの接着部分の剥離や侵食による漏液の有無を確認する。

表-7.3.1 凝集用薬品注入設備の点検・整備（例）

区分		対象機器	点検内容
日常点検	液体薬品	貯蔵槽	防液堤の状態（亀裂、破損、排水ピット、排水管） 貯蔵槽外部の状態（塗装、発錆、漏れ、レベルゲージ）
		注入設備	注入率・注入量の設定値確認
	粉体薬品	貯蔵槽	貯蔵槽外部の状態（塗装、発錆、漏れ、レベルゲージ）
		注入設備	注入率・注入量の設定値確認
定期点検	液体薬品	貯蔵槽	貯蔵槽内部の状態（塗装ライニングの剥離、発錆の有無）
		注入設備	流量計・調節弁及び警報装置の動作確認 配管弁類の圧力水による漏液試験（埋設部）
	粉体薬品	貯蔵槽	貯蔵槽外部の状態、ブリッジ破壊装置の状態、集塵装置の内部状態 貯蔵槽内部の状態
		粉体移送設備	各種コンベアー各部の状態、重量計、粉面計の状態
		粉体供給機	供給機各部の状態
		注入設備	バルブ・配管類の圧力水による漏洩試験、注入ポンプの内部点検
		溶解槽設備	攪拌機の電流値、潤滑油量の状態
精密点検	液体薬品	貯蔵槽	保温材、保温機器の点検
			配管類の伸縮継手交換
			貯蔵槽内外面塗装、内面耐食層修繕
	液体薬品	注入設備	保温材、保温機器の点検
			注入ポンプ分解・整備
	粉体薬品	貯蔵槽	集塵装置の分解、整備（ろ布交換）、伸縮継手類交換
		粉体移送設備	ロータリーバルブ、コンベアー分解・整備（ベアリング、シーリング交換）、伸縮継手類交換
		粉体供給機	供給機分解・整備（ベアリング、シール交換）
		注入設備	注入ポンプ分解・整備
		溶解槽設備	溶解槽各部の点検・整備、攪拌機の潤滑油交換

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

＜標準事項＞

凝集用薬品注入設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.4 凝集沈殿池

<考え方>

凝集沈殿池は、混和池、フロック形成池、沈殿池を基本として構成されている。原水へ凝集剤を注入し拡散させるとともに、懸濁物質をフロック状に形成させ、重力沈降作用により分離除去する施設である。管理においては、フロックの形成状況、原水や機器の異状時の対応等、日常からデータを蓄積し最適な凝集条件を追及しながら、運転・管理に当たることが重要である。

凝集沈殿池の維持及び修繕は、下記による。

- ・ 土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」
- ・ 機械・電気設備 : 「**3.6 機械・電気設備**」
- ・ 計装設備 : 「**3.7 計装設備**」

各施設、設備の点検・整備（例）を下記に示す。

- ・ 凝集沈殿池 : 表-7.4.1
- ・ フラッシュミキサ、高速凝集沈殿池用攪拌機 : 表-7.4.2
- ・ フロキュレータ : 表-7.4.3
- ・ 各種スラッジ掻寄機 : 表-7.4.4

日常点検で確認が困難な範囲については、定期的に池を空にし、内面の清掃とともに点検、付属設備の修繕、整備を行うことが望ましい。特に、リンクベルト式等のスラッジ掻寄部は全て水中に没しているため、監視や点検等、日常の維持管理がしにくく、故障の発見が遅れたりすることがあるので、入念に点検・整備する。

表-7.4.1 凝集沈殿池の点検・整備（例）

区分	設備	点 検 内 容
日 常 点 検	混和池	1. 原水流量の確認
		2. 原水水質の確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
		3. 薬品注入量の確認(ジヤーテスト)
		4. 攪拌状況の確認
	フロック 形成池	1. フロックの成長状態
		2. ごみ、スカム等
		3. 攪拌状況の確認
	横流式沈殿池 傾斜板(管) 式沈殿池	1. 平均流速
		2. 流況、フロック沈降状況の監視
		3. 沈殿水水質の確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
		4. 沈降スラッジの再浮上の有無
		5. ごみなどの有無
		6. 沈降装置の藻類の付着状態
		7. 排泥量の把握
	高速凝集 沈殿池	1. 原水流量の確認
		2. 原水水質の確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
		3. 薬品注入量の確認(ジヤーテスト)
		4. 薬品注入状況の確認
		5. 上昇流速の確認
		6. フロックの成長状態及び沈降状況の監視
		7. スラリー濃度の確認
		8. スラリーゾーン位置の確認
		9. 沈殿水水質の確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
		10. 攪拌機スクレーパー等の回転状況の確認
		11. 脈動状態の確認
		12. 真空破壊弁の作動状態
		13. ごみなどの有無
		14. 排泥間隔の確認
		15. 排泥濃度の確認
		16. 排泥量の把握

表-7.4.1 凝集沈殿池の点検・整備（例）（続き）

区分	設備	点 検 内 容
日常点検・定期点検	混和池	1. コンクリートのき裂、劣化、漏水の有無
		2. 各種バルブの作動状態
	フロック形成池	1. コンクリートのき裂、劣化、漏水の有無
		2. 各種バルブの作動状態
	横流式沈殿池 傾斜板(管)式沈殿池	1. スラッジの堆積状態
		2. 沈降装置の破損、湾曲、脱落の有無
		3. 壁面付着物の状態
		4. コンクリートのき裂、劣化、漏水の有無
		5. 集水樋(鋼製)の塗装状態
		6. 各種バルブの作動状態
	高速凝集沈殿池	1. 排泥弁の作動状態
		2. スラッジの堆積状態
		3. 鋼製部分の塗装状態(水面、水中部分も含む)
		4. トランキライザの破損状態
		5. 壁面付着物の状態
		6. コンクリートのき裂、劣化、漏水の有無

区分	設備	点 検 内 容
精密点検	混和池	1. 混和池の清掃
	フロック形成池	1. フロック形成池の清掃
		2. 各種機器類の清掃
	横流式沈殿池 傾斜板(管)式沈殿池	1. 沈殿池の清掃
		2. 沈降装置の清掃
		3. 集水樋の清掃
		4. 集水樋(鋼製)の塗装
	高速凝集沈殿池	1. 集水樋の清掃
		2. 沈殿池の清掃
		3. 鋼製部分(水面、水中部分)の塗装
		4. 鋼製部分の塗装
		5. 排泥弁の分解整備
		6. スクレーパー用レール車輪の整備

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

表-7.4.2 フラッシュミキサ、高速凝集沈殿池用攪拌機の点検・整備（例）

区分	対 象 機 器	点 検 内 容
日常点検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、損傷
	攪拌翼	回転状態
	駆動部	加熱、油漏れ、潤滑油の状態、電流値
定期点検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損、溶接部の状態、塗装の剥離、軸心ずれ
	駆動部	潤滑油の漏れ・汚れ・量
	水中部	水中軸受の摩耗度、清掃
精密点検	駆動部	分解整備、塗装
	水中部	水中軸受の摩耗度、水中軸受材・スリーブの取替え、塗装、分解整備、不良材の取替え

（出典 水道維持管理指針2016（日本水道協会））

表-7.4.3 フロキュレータの点検・整備（例）

区分	対 象 機 器	点 検 内 容
日常点検	共通	外観、振動、異音、異臭、温度、損傷
	攪拌翼	回転状態
	駆動部	加熱、油漏れ、潤滑油の状態、電流値、Vベルトのたわみ
	封水部	グランド部からの漏水量
定期点検	共通	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損、溶接部の状態、塗装の剥離、軸レベル
	駆動部	潤滑油の漏れ・汚れ・量、Vベルトの張り及びVベルト・プーリーの摩耗・損傷、トルクスイッチの作動
	水中部	水中軸受の摩耗度、清掃
	封水部	グランド部の調整
精密点検	駆動部	分解整備、Vベルト交換、塗装
	水中部	水中軸受の摩耗度、水中軸受材・スリーブの取替え、軸受の高さ調整、塗装、分解整備、不良材の取替え
	封水部	グランドパッキンの取替え

（出典 水道維持管理指針2016（日本水道協会））

表-7.4.4 各種スラッジ掻寄機の点検・整備（例）

区分	対象機器		点検内容
日常点検	共通	全体	外観、振動、異音、異臭、温度、損傷
		駆動部	加熱、油漏れ、潤滑油の状態、電流値、Vベルトのたわみ
	リンクベルト式		チェーン
	水中けん引式		ワイヤー、滑車
	ミーダー形		電源ケーブルの巻取り状態、トリ線線の接触状態、リミットスイッチ・ストライカーの動作状態
	回転式		動作状態
定期点検	共通	全体	各部の緩み、腐食、摩耗、劣化、破損、溶接部の状態、塗装の剥離、安全装置
		駆動部	潤滑油の漏れ・汚れ・量、Vベルトの張り
	リンクベルト式水中部		掻寄板、シュー部分、チェーン、スプロケット、レール
	水中けん引式	水中部	掻寄板（ゴム板を含む）、掻寄板昇降装置、ワイヤロープ、ワイヤロープ用滑車
		駆動部	ワイヤードラム
	ミーダー形本体部		滑車、ワイヤー、車輪、掻寄板、水中ローラ
	回転式	水中部	掻寄板、レーキアーム、つり下げ軸
		駆動部	上澄水流出部のウェアプレートレベル
精密点検	共通	全体	塗装
		駆動部	分解整備、Vベルト交換
	リンクベルト式水中部		シュー部分、チェーン、スプロケット
	水中けん引式水中部		掻寄台車、ワイヤロープ、ワイヤロープ滑車
	ミーダー形本体部		可動部は分解整備
	回転式水中部		掻寄板、レーキアーム、つり下げ軸

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

＜標準事項＞

凝集沈殿池の各施設・設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。沈殿池の流入、流出、排水、越流等の各設備は、操作が確実にできるように点検・整備し、沈殿池の漏水を発見したときは、その原因を調査し修繕することを基本とする。

7.5 急速ろ過池

<考え方>

急速ろ過池は、ろ層に比較的速い流速で凝集沈殿処理した水を通過させ、水中の懸濁物質を除去する施設である。重力式開放型ろ過池・圧力式ろ過池に分類され、ろ層構成で単層と複層に分類されるほか、自然平衡型ろ過池がある。急速ろ過池の維持及び修繕は、下記による。

- ・土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」
- ・機械・電気設備 : 「**3.6 機械・電気設備**」
- ・計装設備 : 「**3.7 計装設備**」

急速ろ過池の運転が実際に正常に行われているかは、ろ過水の濁度監視や損失水頭の変化により常に把握することが必要であり、定期的に現場の目視点検やろ過砂の調査等を実施する。

急速ろ過池の点検・整備例を、表-7.5.1 に示す。

- ①急速ろ過池に覆蓋を設置した場合、ろ過池内や洗浄状況の常時把握ができないので、定期的に目視点検を行う。
- ②ろ過池内の漏水状況や配管の腐食状況等の点検、並びにろ過池内への混入物の排除等も定期的を実施する。漏水等があると、外部の地下水等が侵入し汚染されるおそれがあるため、ろ層更新時には、漏水の有無、ろ過池躯体や防水塗装等の状態を特に入念に点検する。
- ③回転式表面洗浄装置は、定期的に整備する。
- ④回転式表面洗浄装置は、ろ過池の水を排水し、安全を確認した上で回転部を分解し、ベアリング、ブッシュの摩耗点検を行い、摩耗状況によっては交換する。また、ケース外面を塗装する場合は、上部フランジを下にして塗装をすると、塗料が回転軸管とブッシュ間に入り、回転部が回らなくなるので注意する。
- ⑤噴射ノズルは、洗浄時の噴射水による摩耗で形状が変形する。変形が甚だしい場合は交換する。
- ⑥各バルブ類は、洗浄工程にしたがって自動的に動作する。このため、一つのバルブが故障すると洗浄工程が停止するので、各バルブ類は、十分点検・整備する。電動弁は、ストロークリミットスイッチ、トルクリミットスイッチの動作を点検し、必要に応じて調整する。空気圧式弁は、電磁弁、減圧弁、ストロークリミットスイッチの動作を点検し、必要に応じて調整する。
- ⑦開度指示計は、実際の開度と指示とに差がないように調整する。定期的に潤滑油等を交換する。
- ⑧水没形のバルブ及びゲートは、水中の塩素により腐食し、円滑に動作しにくくなるため、定期的に点検・整備と塗装を実施する。
- ⑨多層ろ過池では、洗浄水量を適切に管理してもアンスラサイトがある程度流出することは避けられないので、ろ層厚測定を行い、不足する場合には補充する。
- ⑩鉄、マンガン除去を目的とする場合は、ろ材の機能確認として、原水、ろ過水、洗浄排水に含まれる鉄、マンガンを水質試験を実施する。
- ⑪ろ過機能の劣化を把握するため、定期的に同一条件（水量、水圧、水質）で、原水とろ過水の水質試験を実施する。水質試験の結果、ろ材の機能劣化が認められた場合は、ろ層厚の測定やろ材の汚濁調査を実施し、ろ材の補充または更生を行う。

表-7.5.1 急速ろ過池（重力式開放型ろ過池（砂単層及び多層ろ過池））の点検・整備（例）

区分	点 検 内 容
日常点検	1. ろ過水量、ろ過速度、ろ過損失水頭、ろ過継続時間の確認
	2. ろ過水水質の確認（濁度、pH値、アルカリ度、残留塩素等）
	3. ろ過池水位の確認
	4. 洗浄水量、洗浄時間の確認
	5. 洗浄排水濁度の確認
	6. 洗浄状況の監視 （ろ層の膨張率、ろ材の流出、空気障害の有無、洗浄装置の故障、洗浄後のろ層面の陥没の有無）
	7. 電動弁類の電流値、油量の確認及び振動、漏水、油漏れの有無

区分	点 検 内 容
日常点検・定期点検	1. 周壁、トラフ、洗浄排水樋等の付着物の点検、清掃
	2. 表面洗浄装置の損傷の有無 （とくに回転式表面洗浄管の回転数確認）
	3. ろ過水量調節装置、ろ過損失水頭計等の作動状態
	4. ろ層の調査 （ろ材の汚れ、マッドボールの発生、有効径及び均等係数、ろ層厚等）
	5. 砂利層の移動の有無
	6. コンクリート防水層のき裂、劣化、漏水の有無
	7. 洗浄タンク内の塗装状態
	8. 下部集水装置の状況

区分	点 検 内 容
精密点検	1. ろ過砂の補充（砂単層ろ過の場合）
	2. アンスラサイトの補充（多層ろ過池の場合）
	3. ろ材の入替え
	4. 制御機器、配管類の保温設備の手入れ
	5. 表面洗浄装置の塗装
	6. 洗浄タンク内外面塗装

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<標準事項>

急速ろ過池は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。ろ過池や付属設備は適宜点検し、異状を認めたときは、速やかに原因を調査して修繕することを基本とする。

7.6 普通沈殿池及び緩速ろ過池

<考え方>

緩速ろ過池は、ろ層にゆっくりとした流速で原水または普通沈殿池で処理した水を通過させ、原則として薬品を使用せず、自然の浄化能力でろ過する施設である。その前処理施設として普通沈殿池がある。普通沈殿池及び緩速ろ過池の維持及び修繕は、下記による。

- ・土木、建築物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・機械・電気設備 : 「3.6 機械・電気設備」
- ・計装設備 : 「3.7 計装設備」

普通沈殿池の点検・整備例を表-7.6.1に、緩速ろ過池の点検・整備例を表-7.6.2に示す。

ろ過調節装置及び損失水頭計は、正常に機能できる状態にしておくため、点検、調整を行う。

修繕等に時間を要するものは、補砂作業の期間を利用して、修繕、塗装等も行うものとし、特にろ過水渠等の漏水にも特に注意する。

表-7.6.1 普通沈殿池の点検・整備（例）

区分	点 検 内 容
日 常 点 検	1. 平均流速
	2. 沈殿池水位の確認
	3. 浮遊物、スラッジの再浮上の有無
	4. 沈殿水水質確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
	5. 藻類の発生状況
	6. フロックの沈降状況の監視(薬注時)
	7. 水面凍結の状況
	8. 壁面藻類及び虫類等の着生状況
定 日 期 常 点 点 検 検	1. スラッジの堆積状態
	2. コンクリートのき裂、劣化の有無、漏水の有無
	3. 各種バルブ類の作動状態
	4. 鋼製部の塗装状態
点 精 検 密	1. 開閉台、その他機器類清掃・注油
	2. 沈殿池の清掃
	3. 鋼製部の塗装

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会))

表-7.6.2 緩速ろ過池の点検・整備（例）

区分	点 検 内 容
日常点検	1. ろ過池水位の確認
	2. ろ過水量、ろ過速度、ろ過損失水頭、ろ過継続時間確認
	3. ろ過水水質確認(濁度、pH値、アルカリ度等)
	4. 水生生物・藻類の発生状況
	5. ろ過水面結氷状況
定期点検	1. 砂面陥没の有無、藻類、虫類等の生息状況
	2. ろ過水量調節装置の作動状況
	3. ろ過水量計、ろ過損失水頭計
	4. ろ層の状況(ろ過砂の汚れ、有効径、均等係数及びろ層厚等)
	5. コンクリートのき裂、劣化の有無、漏水の有無
	6. 各種バルブ類の作動状態
	7. 鋼製部の塗装状態
精密点検	1. 沈殿池の清掃
	2. 砂面の削取り
	3. ろ過砂の補充
	4. 開閉台、その他機器類清掃・注油
	5. 鋼製部の塗装
	6. 砂利層、下部集水装置の整備

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会))

<標準事項>

普通沈殿池及び緩速ろ過池は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。沈殿池の流入、流出、排水、越流等の各設備は、確実に操作ができるように点検・整備し、沈殿池、ろ過池の漏水を発見したときは、速やかに修繕することを基本とする。

7.7 膜ろ過施設

<考え方>

膜ろ過施設を常時安定した運転状態に保つには、定期的に巡視・点検を実施し、各設備、機器類等の状態を把握し、故障あるいは異状等を早期に発見して修繕・整備しておくことが重要である。

膜ろ過施設の維持及び修繕は、下記による。

- ・ 土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」
- ・ 機械・電気設備 : 「**3.6 機械・電気設備**」
- ・ 計装設備 : 「**3.7 計装設備**」

膜ろ過装置内には、ろ過や逆洗等の切替えのために、空気作動弁・電動弁・電磁弁等のバルブが設置されている。開閉動作の繰り返しのに伴い、次第に消耗していくため、故障や漏洩が確認された場合は、速やかに修繕または交換する必要がある。

膜ろ過装置内には、計装機器として、圧力伝送器や濁度・微粒子計等が設置されている。定期的な点検・整備を行い、常に正常な機能を維持する必要がある。故障した場合は、速やかに修繕または交換する必要がある。

点検に当たっては、各設備・機器ごとの点検項目、点検周期及び方法等の内容を盛り込んだ点検要領をあらかじめ定める必要がある。この場合、設備や機器の種類、規模、特徴、設置場所等によって点検内容が異なるので、対象となる設備、機器の重要性、使用頻度や経過時間等、実態に合わせて定めることが大切である。

膜ろ過施設は、急速ろ過施設よりも洗浄回数が多いため、洗浄に関連するポンプ・弁類等は、摩耗による劣化等が進行しやすい。機器類の部品交換や計装機器の検出部の洗浄、校正等は、定期的かつ予防的に行う必要がある。

巡回・点検で発見された故障あるいは不具合は、詳細な点検を行うことで状態及び原因を確認し、修繕または補強する。そのために日報・月報等の点検、各整備内容の正確な記録を保存しておく。

<標準事項>

膜ろ過施設は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を設定し、点検を実施することを基本とする。

7.8 浄水池

＜考え方＞

浄水池は、浄水が外部から汚染されないように定期的に内・外部の点検や清掃を実施する等、衛生面での管理に十分注意する。

浄水池の維持及び修繕は、下記による。

- ・ 土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」
- ・ 機械・電気設備 : 「**3.6 機械・電気設備**」
- ・ 計装設備 : 「**3.7 計装設備**」

浄水池の内部には、水あかが付着したり沈殿物が堆積したりすることがあるので、定期的に清掃を実施する。清掃時には、構造物の点検、池内の配管や足掛金物等の金属類の腐食状況、伸縮目地や内面防水塗膜の劣化状況、天井・側面部からの漏水の有無等、浄水池内部の調査点検を行う。

外部から雨水、ほこり、昆虫及び小動物等が入らないよう換気設備、ガラリ及び防虫網を常に点検・整備し、水質汚染を防止する。

浄水池では、塩素による腐食が激しいので、付属設備（扉、バルブ、足掛金物等）、計測機器（水位計、流量計等）の点検を十分行う。

＜標準事項＞

浄水池は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を設定し、点検を実施することを基本とする。

7.9 塩素処理設備

＜考え方＞

塩素剤は、ろ過水に注入し、消毒剤として使われるほか、塩素のもつ強力な酸化力を利用して、細菌・生物の除去、鉄・マンガンの除去、アンモニア態窒素、有機物等の除去、異臭味の除去等のために用いられる。

塩素処理設備の維持及び修繕は、「**3.6.4 次亜塩素酸ナトリウム注入設備**」による。

注入点付近は、気化した塩素ガスにより、設備等が腐食されるので防食処理を施し、定期的に点検を行う。また、前塩素処理を行う場合には、着水井、混和池等のコンクリート構造物や配管類についても十分な防食処理を施し、定期的に点検を行う。

＜標準事項＞

塩素処理設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.10 pH 調整用薬品注入設備

<考え方>

pH 調整用薬品は、酸剤及びアルカリ剤に大別され、貯蔵方法には液体、粉体、液化ガスがある。これらの薬品は、いずれも腐食性の強い液体または吸湿・凝固しやすい粉体のため、薬品の性状に応じた点検・整備が必要である。

液体薬品および粉体薬品注入設備の点検・整備については、「**3.6 機械・電気設備**」「**7.3 凝集用薬品注入設備**」による。液化ガス注入設備の点検・整備例を**表-7.10.1**に示す。

貯蔵槽・気化器には、液面計、圧力計、安全弁等の付属機器が取り付けられ、高圧ガス保安法に定められている定期自主検査を行う必要がある。また、高圧ガス保安法では、危害予防規程の作成、従業者に対する保安教育の実施、高圧ガス製造保安統括者の選任等が義務付けられている。

定期自主検査の実施に当たっては、第一種製造者（処理能力が100m³/日以上である場合）は、保安組織で選任している保安係員等が監督する。

高圧ガス製造者は、定期自主検査を実施した設備及び検査の方法と結果、検査年月日、検査監督を行った保安係員の氏名等を記載した検査記録を作成する。なお、この検査記録は、保安検査または立入検査の際に提示する。

第一種製造者は、都道府県知事が1年に1回行う保安検査を受ける。保安検査は、液化ガスの製造施設が、高圧ガス保安法に基づく技術上の基準に適合しているかについて行うものである。具体的には、一般高圧ガス保安規則に基づいて、製造施設の保安管理状況、帳簿、事前検査記録等を対象に行われる。

液化ガスを貯蔵槽で貯蔵する場合には、通常高圧ガス製造施設として、定期自主検査を行う。

液化ガス貯蔵槽は、目視及び非破壊検査等により、その内外部の欠陥の有無を確認するため、開放検査を行う。

表-7.10.1 液化ガス注入設備の点検・整備（例）

	対象機器	点検項目	点検要領	留意点
（高圧ガス保安法一般点検） （高圧ガス保安法日常点検） （高圧ガス保安法年間点検） （高圧ガス保安法自主点検）	貯槽	安全弁・圧力計・液面計の各元弁	全開確認	
		圧力計、液面計の指示値	正常値確認	指示圧力及び液面指示値を記録
		ガス漏れのないこと	目視、漏洩音により確認	疑わしいときは石鹼水等により点検
		重要な弁類	正常状態確認	開閉表示板と弁状態の確認
		外観	異常な霜付・結露、変形破損腐食等がないことを確認	
	蒸発器配管	安全弁・圧力計の各元弁	全開確認	
		圧力計の指示値	正常値確認	指示圧力指示値を記録
		ガス漏れのないこと	目視、漏洩音により確認	疑わしいときは石鹼水等により点検
		外観	異常な霜付・結露、変形破損腐食などがないことを確認	
	注入器吹込器	流量計	注入率・注入量確認	
		注入弁	弁開度・注入量確認	
		圧力計の指示値	正常値確認	
（高圧ガス保安法自主点検） （高圧ガス保安法1年自主点検） （高圧ガス保安法3年自主点検）	周囲	状況検査	保安距離、協会距離、警戒標等、火気、可燃物との距離、タンクローリー停止位置、通風状況、消火設備の確認	
	貯槽	外観検査	塗装・腐食等、損傷、着霜・結露、基礎及び基礎ボルト、弁開閉方向表示の確認	
		機密検査	常用圧力以上の加圧による漏洩試験	10分以上保持後、石鹼水等により点検
		圧力計検査	標準圧力計による零点、常用圧力、最高圧力の比較検査	
		液面計検査	零点チェック、充填上限量明示確認	
		安全弁検査	窒素ガスによる弁作動試験	
		断熱性能検査	真空度測定	26.6Pa以下
		不同沈下測定	基準線レベル測定	最大傾斜1/200以下
		配管肉厚測定	測定器による測定	
		バルブの作動確認	開閉操作による作動状況確認	
	蒸発器配管	外観検査	腐食、損傷、弁開閉方向表示の確認	
		機密試験	常用圧力以上の加圧による漏洩試験	
		圧力計検査	標準圧力計による零点、常用圧力、最高圧力の比較検査	
		安全弁検査	窒素ガスによる弁作動試験	

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会））

<必須事項>

貯蔵槽・気化器には、液面計、圧力計、安全弁等の付属機器が取り付けられ、高圧ガス保安法に定められている定期自主検査の実施、危害予防規程の作成、従業者に対する保安教育の実施、高圧ガス製造保安統括者の選任等を行わなければならない。

<標準事項>

pH 調整用薬品注入設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.11 液化塩素注入設備

<考え方>

液化塩素の貯蔵設備は、「7.10 pH調整用薬品注入設備」と同様に、高圧ガス保安法に定められている定期自主検査を行う必要がある。

液化塩素を1,000kg以上貯蔵して消費する場合は、特定高圧ガス消費施設として、定期自主検査を行わなければならない。定期自主検査の実施に当たっては、特定高圧ガス消費者は、取扱主任者に監督させなければならない。

液化ガス注入設備の点検・整備の例を表-7.10.1に示す。

貯蔵槽の液面計は、貯蔵槽の開放点検時に合わせてフロート等の腐食状況を点検する。

圧力計には、ダイヤフラムにタンタルを用いた隔膜式圧力計が使用されている。定期的に圧力を加え、基準器との比較を行い、規定の精度に維持されていることを確認する。

気化器の蛇管は、表面にスケールが付着し、徐々に気化能力が低下する。また、気化筒内部に塩化物が残留堆積し閉塞することがあるので、分解整備を行う。通常、内部清掃は、スチーム洗浄等で行うが、洗浄後は乾燥を十分に行う。乾燥が不十分な場合、急速な腐食進行の原因となるので注意する。

塩素ろ過器の内部にろ過材として詰めてあるテフロン、鉋さい綿等は、定期的に交換する。減圧弁、調節弁等の注入機内部のバルブにはみだりに触れない。

安全弁は、システムが正常な限り動作しないため、他のバルブ類のように常時機能確認ができない。したがって、分解・整備を行い、安全弁の吹き始め、吹き上がり圧力の確認やラプチャー銀板を交換する。

塩素漏洩検知器は、回路動作試験を行い警報を発することを確認する。さらに塩素ガスの漏洩試験（サラン粉と希塩酸で発生）により正常に作動することを確認する。

<必須事項>

液化塩素の貯蔵設備は、高圧ガス保安法に定められている定期自主検査を行わなければならない。

<標準事項>

液化塩素注入設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.12 活性炭吸着設備

<考え方>

活性炭吸着設備の維持及び修繕は、下記による。

- | | |
|-----------|-------------------|
| ・ 土木、建築物 | : 「3.2 コンクリート構造物」 |
| ・ 機械・電気設備 | : 「3.5 機械・電気設備」 |
| ・ 計装設備 | : 「3.6 計装設備」 |

(1) 粉末活性炭吸着設備

粉末活性炭は、常温付近で空気中の酸素を徐々に吸着するため、貯蔵槽内では酸素欠乏になるおそれがあるので、貯蔵槽内部の点検時は、換気に十分注意する。

活性炭貯蔵量の測定に粉面計や重量計等を使用している場合は、活性炭の受入れごとにトラックスケールの検収重量と比較して精度を確認し、定期的にゼロ点調整を行うことが必要である。

①湿式活性炭注入設備

各種ポンプ、バルブ・配管類、インジェクター等活性炭と接触する部分は、定期的に分解・点検し、摩耗状況を確認するとともに、予備品と交換する等、保守に万全を期する。

溶解槽の活性炭スラリー取出し配管は、活性炭が沈降・閉塞することがあるので、定期的に逆洗作業を行う。

注入ポンプの吸込側に取り付けるストレーナは、定期的に清掃し目詰まりを防止する。

活性炭注入設備は、水質異常時に対応できるように設置されている場合が多く、通常はあまり運転されない。したがって、水質異常時に速やかに運転が開始できるように、定期的に水による模擬運転を行い、注入設備や各種計装機器が正常に作動することを確認する。

②乾式活性炭注入設備

活性炭は、常温付近で空気中の酸素を徐々に吸着するため、密閉貯蔵槽内では酸素欠乏になるおそれがある。貯蔵槽内部の点検に当たっては酸素濃度測定を行い、安全を確認してから実施する。

活性炭スラリーの注入用の各種ポンプ、バルブ・配管類、インジェクター等の一般的な留意点は、湿式活性炭注入設備に準じる。

③微粉炭注入設備

微粉碎機の内部は、硬質のビーズと摩耗性のある活性炭が回転しているので、各部が摩耗しやすい。定期的に分解し点検する必要がある。各部の摩耗状況を確認し、ライニング部分については、剥がれがなく金属面が露出していないことを確認する。ビーズは、新しいものに交換する。

(2) 粒状活性炭吸着設備

①固定層式吸着設備

吸着槽の管理は、「**7.5 急速ろ過池**」に準じて行う。

また、活性炭の入替え時等、吸着槽を空けるときに併せて、活性炭層中や下部集水装置、集水渠等のコンクリート表面の摩耗、劣化状況や配管の腐食状況並びに空気洗浄装置の風量バランス等の点検を実施し、必要に応じて修繕等の対策を講じる。

活性炭吸着槽は、定期的に吸着槽内のコンクリート等の劣化状況や漏水状況の調査、槽内への混入物の排除等を実施する。

②流動層式吸着設備

粒状活性炭の摩耗や破碎により生じた微粉炭が、浮上流出していないか点検する。

その他の点検や修繕等については、固定層式吸着設備に準じる。

③生物活性炭吸着設備

下部集水部等にクラックが発生すると、洗浄用空気が集中的に漏れ出し、活性炭流出の原因になるので、定期的に点検する。

付属設備としては、各種監視装置（水質計器、水位計、流量計、警報装置等）がある。施設によっては、逆洗ポンプ、空洗ブロウ、排オゾン装置、塩素混和池、後凝集池等の管理が必要となる。それぞれの点検基準を設定し、定期点検、調整、修繕等を実施する。各設備の点検時には、それぞれの予備設備を使用する。

各施設のコンクリート等の劣化現象についても点検を行っておく必要がある。下部集水装置の破損により、摩耗や破碎により生じた微粉炭が大量に漏出し、黒水の発生を招いた事例がある。

<標準事項>

活性炭吸着設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.13 オゾン処理設備

<考え方>

浄水処理で多く用いられている空気原料によるオゾン処理設備は、原料ガス装置、オゾン発生器、オゾン接触槽、排オゾン処理装置等で構成されている。オゾンの発生は、無声放電方式が一般的であり、連続的に安定した濃度のオゾンを生成するには、オゾン発生器の投入電力、冷却水温、原料空気量と原料空気圧力、原料空気の状態（酸素濃度、湿度、不純物等）等を適切に管理する。

オゾン処理設備の維持及び修繕は、下記による。

- ・ 土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」
- ・ 機械・電気設備 : 「**3.5 機械・電気設備**」
- ・ 計装設備 : 「**3.6 計装設備**」

オゾン処理設備の日常点検では、各処理工程の運転管理面の諸事項が、適切に維持管理されているか注意することが重要である。

（１）オゾン処理設備

オゾンは、強い酸化力を有するため、オゾン処理設備の防水塗膜や金属類は、容易に酸化し劣化するので、日常点検においては、オゾンの漏洩とともに設備の劣化等による異状に注意する。

定期点検では、ディフューザーの目詰まり、金属部分の腐食・劣化状況を確認し、必要に応じて取替え等を行う。また、併せて接触槽躯体コンクリート内面や防水膜の腐食・劣化状況についても確認・記録し、必要に応じて修繕する。ディフューザーの目詰まり及びオゾン化空気漏洩点検時は、各オゾン注入枝管に取り付けられた風量計で流量のバランスを確認する。

（２）原料ガス装置

原料ガス供給用のブロワー、空気圧縮機は、吐出し圧力や振動、異音の発生に注意し、潤滑油の劣化状況、Vベルトの張り具合等を定期的に点検・整備する。

冷凍機を用いた空気冷却装置は、冷媒漏出による冷却能力低下を起こすことがあるため、圧力・温度を監視し必要に応じて冷媒を補充する。

空気除湿装置の吸着剤は、加熱・冷却が繰り返し行われるため、運転の継続に伴い劣化し除湿性能が低下するので、定期的に吸着剤を交換し所定の空気露点を確保する。

（３）オゾン発生器

発生器本体内にオゾンガスが残っている状態で、鏡・のぞき窓等の分解を行わない。取り外す際は、装置停止後 30 分以上のパーージ運転を行う。

オゾン発生器の点検や清掃は、誤って放電管を損傷する確率が高いため取扱いに注意する。

オゾン発生器の冷却水交換及び水槽内清掃は、定期的に行う。

放電管の清掃の際は、放電管の汚れや内面金属コーティング電極のはく離の状態を確認する。

（４）オゾン接触槽

パーージ運転は、接触槽内が正圧や負圧状態となっている可能性があるため、残圧が 0 になってから上蓋を取外す。

散気管は、目詰り状況を確認し、その状況によっては、薬品洗浄を行う。

(5) 排オゾン処理装置

装置内部の分解・整備は、オゾン発生器と同様に十分にパージ運転を行い、オゾンの残留をなくしてから作業を行う。

ミストセパレーターは、メッシュ部及びドレーンタンク部に汚れや付着物が推積するため、定期的な点検・清掃を行う。

加熱ヒーターは、外観の点検及び絶縁抵抗の測定を行い、必要に応じて交換する。

排オゾン処理塔は、排オゾン処理塔出口の環境オゾン濃度に十分注意し、活性炭や触媒能力が低下した場合は速やかに交換する。

オゾン発生器は、運転時間の経過とともに胴、鏡板、発生管内面に硝酸性酸化物が付着するため、定期的に清掃を行う。

<標準事項>

オゾン処理設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.14 紫外線処理設備

<考え方>

紫外線処理設備は、紫外線照射槽、ランプ、ランプスリーブ、紫外線強度計、安定器、付属制御盤、自動洗浄機、温度計等で構成される。紫外線処理設備の維持及び修繕は、下記による。

- ・土木、建築物 : 「3.2 コンクリート構造物」
- ・機械・電気設備 : 「3.5 機械・電気設備」
- ・計装設備 : 「3.6 計装設備」

日常管理には、原水の水質管理、紫外線照射量の監視、運転開始時・停止時対応、結露・凍結対策等と、巡視時に行う設備の点検管理がある。

紫外線照度センサーは、1年以上使うと急激な照度の低下や、照度が安定しない場合がある。このときは、センサーの寿命のため交換する必要がある。

ランプの交換周期の目安は、低圧紫外線ランプで 8,000～12,000 時間、中圧紫外線ランプで 4,000～8,000 時間であるため、使用時間を管理し、照射強度が規定値以下になる前に定期的に交換する必要がある。

紫外線ランプは、常時水中に浸漬されているため、絶縁劣化による地絡がおこりやすい。このため、定期的に絶縁抵抗を測定し、絶縁抵抗が低下した場合には原因を調査し対策をとる必要がある。

<標準事項>

紫外線処理設備は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.15 排水処理施設

＜考え方＞

排水処理施設の維持管理に当たっては、排水処理工程を浄水処理の一環としてとらえ、日常の点検及び定期点検を計画的に実施し、部分的な事故により排水処理施設全体の機能に影響を及ぼさないよう配慮する。排水処理施設は、高濃度の排水や強い酸性を示す薬品を扱うことから機械的摩耗や腐食劣化が激しいため、適切な量の消耗品、部品類を常に確保しておき、事故、故障の発生に備えることが大切である。

一方、最近の浄水場では、排水処理施設の運転を専門業者に委託しているところが多い。中には設備の設置や更新だけでなく、排水処理施設全体の維持管理・運営と合わせ脱水ケーキの再利用までを PFI 事業により長期委託している事例も出てきている。

排水処理施設について、このような管理形態を採用する場合は、水道事業者と受託業者との役割や責任の区分について明確にしておく必要がある。

排水処理施設の維持及び修繕は、下記による。

土木、建築物	：「 3.2 コンクリート構造物 」
機械・電気設備	：「 3.6 機械・電気設備 」
計装設備	：「 3.7 計装設備 」

＜標準事項＞

排水処理施設は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

7.16 場内連絡管路及び水路

＜考え方＞

場内連絡管路及び水路の維持及び修繕は、「**3.5 管路**」による。

場内連絡管路及び水路は、浄水場の主要施設と一体となって重要な役割を果たしている。したがって、その役割を十分把握し、一部の事故により浄水処理システム全機能が停止することのないよう運用に心掛ける。特に、地震時に不同沈下を起こしやすいので、伸縮可とう性の確保や地盤の液状化しやすい地質の地盤改良等の対策を講じる必要がある。

そのためには、図面の整理や保管、管・バルブ類等の現場での位置の確認、作動状態の点検・整備の計画的実施、操作マニュアル及び事故発生時の処理体制等を確立しておく必要がある。開水路における外部からの汚染防止、バイパス管の滞留水対策等、水質管理面からの配慮も必要である。

弁及び弁室は、平常時からよく点検・整備し、開閉器の置き場所を明確にしておく。現地のバルブ類等は、機能別に区分した標示板を設置し、ハンドルの回転方向、回転数及び開度を明示しておくとともに、操作した場合には、その都度記録しておくことが望ましい。

弁扉類は、作動試験を実施し、機能を確認する。緊急遮断弁についても、緊急時にその機能が十分発揮できるよう確認を行う。

長年使用されていないバルブ類は、泥や錆で汚れていることが多いため、清掃、注油を行うとともに、減速歯車部分は分解・点検し、不良箇所は修繕、取替えを行うほか、グラウンド漏水、弁室の破損等も修繕する。

＜標準事項＞

場内連絡管路及び水路の巡視・点検は、重要度や老朽度を考慮して頻度を定め、実施することを基本とする。

第8章 送・配水施設

8.1 配水池、配水塔、高架タンク及び調整池

＜考 え 方＞

配水池等には、鉄筋コンクリート構造（RC 構造）、プレストレストコンクリート構造（PC 構造）、鋼製やステンレス鋼製等の鋼構造がある。

配水池等の維持及び修繕は、「**3.2 コンクリート構造物**」「**3.3 鋼構造物**」による。

配水池等の構造物は、塩素によりコンクリートや内面塗装の劣化が生じるため、構造物の構造特性に合わせ、定期的に内部を空にして点検を行い、異状が発見された場合は、さらに詳細な調査・診断を行い適切な対策を講じる。

配水池等の点検においては、ひび割れ、伸縮継目、打継目等の劣化状況や内面塗装、バルブ、計測機器及び金物類等の状態を確認する。特に内部の点検は、ひび割れ等の部材の構造的評価、鋼板の腐食深さ調査及び基礎、伸縮継目、周辺部等を含めた、全体の調査・点検を実施する。

配水池等は、経年劣化による止水板とコンクリートの緩み、地震や不同沈下による止水板の抜け出し・き裂等が生じ、漏水が発生する。配水池の水密性が確保できない場合には、その機能が損なわれることとなるため、早期に修繕する。

また、コンクリートを貫通する金属管は、マクロセルによる腐食に注意する。配水池内面の防食・防水塗装も、配水池の定期点検や清掃点検に合わせて点検する。

点検の際に構造物内部を空にする場合は、配水池によるピークカット機能や、災害時の応急給水拠点機能を一時的に失うこともあるため、貯水量の低下だけではなく、その他の機能に関しても留意した計画を立てる。

＜標準事項＞

配水池等は、構造物の構造特性や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

＜推奨事項＞

配水池等の内部の点検は、1 池構造等で断水が難しい場合には、水中ロボットを利用して配水池等の運転を止めることなく調査・清掃するよう努める。

8.2 送水ポンプ場、配水ポンプ場及び増圧ポンプ場

＜考 え 方＞

ポンプ場の維持及び修繕は、下記による。

- ・土木、建築物 : 「**3.2 コンクリート構造物**」「**3.3 鋼構造物**」
- ・機械・電気設備 : 「**3.6 機械・電気設備**」
- ・計装設備 : 「**3.7 計装設備**」

ポンプ場の保安全管理に当たっては、その構造、運転方法及び管理方法を熟知し、定期的に保守点検を行い事故防止に努める。

ポンプ井の点検は、内部の異物の有無、躯体の異状、吸入側水位計の機能点検及びゼロ点調整等を行う。

ポンプの点検は、立軸ポンプの場合は、ポンプ本体外部、横軸ポンプの場合は、吸込管及び支持金具の腐食状況等、設備の内容に応じて実施する。

ポンプ室は、適切な換気により室内温度を管理し、夏季においては、室温が高温とならないように外気温に注意が必要である。ポンプ室の屋根からの雨漏りは、電気設備に重故障を生じさせる原因となるため、定期的に屋根防水の異状を点検し、雨漏りのおそれがあるときは、直ちに修繕する。

ポンプ室は、制御装置等の機器の保護に適した温度管理をする。凍結のおそれのあるポンプ室は、断熱構造とし、室温を5℃以下に下げないよう必要に応じて加温設備を設ける。

また、気温が下がり設備に支障をきたすおそれがあり、運転停止、または休止する場合は、必要に応じて凍結が予測される機器の給・排水管の残留水を排水する。また、積雪寒冷地等においては、必要に応じて計画的な除雪対策を検討する。

点検・整備資料は、点検表等に基づいて整理するとともに、的確に分析を行い事故防止のために有効に利用する。

ポンプ井設備のうち、床面上にある設備は点検が容易であるが、床面下または水中にある設備は一般に点検が困難であるため、ポンプ井を空にして異状の有無を点検するとともに清掃を行うことが望ましい。ポンプ井は短時間で修繕できるよう、事前に作業の順序、方法等について十分検討しておくとともに分割が可能な構造とし、吸込管の切換え等によって通常運転が断続できる配管にしておくことを推奨する。

ポンプ井の修繕においては、金属部分をステンレス鋼等の耐腐食性のある材料に交換することが望ましい。

<標準事項>

ポンプ場は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

8.3 震災対策用施設

<考え方>

震災対策用施設には、主に、耐震性貯水槽、大容量送水管、震災対策用連絡管がある。

耐震性貯水槽、大容量送水管、震災対策用連絡管の維持及び修繕は、「**3.5 管路**」による。

配水状況や耐震性貯水槽内への夾雑物の堆積状況により、耐震性貯水槽ごとに必要な清掃サイクルが異なることから、耐震性貯水槽設置後の数年内に初回の清掃を行い、夾雑物の堆積状況を確認し適切な清掃サイクルを設定し計画することが望ましい。

(1) 耐震性貯水槽

耐震性貯水槽は、水道施設に直結して設置されるもので、大気開放式と密閉式のものがある。耐震性貯水槽の定期点検・整備例を**表-8.3.1**に示す。

密閉式である配水管網の一部に組み込まれた耐震性貯水槽では、配水管から耐震性貯水槽内に流入した比較的比重が大きい夾雑物は、耐震性貯水槽底部に滞留しやすく、耐震性貯水槽内の平常の水流による排出は困難な構造となっているため、耐震性貯水槽は、定期的に槽内の水を抜き異状の有無を点検するとともに清掃を行う。点検は、内面劣化状況、漏水の有無、流入・流出管及び支持金物の腐食状況等について行う。

(2) 付属設備

耐震性貯水槽には、流入管、流出管、排水管、側管等にバルブや緊急遮断弁、ストレーナ等が設置されているが、常時使用しないバルブも含めて作動状況を定期的に点検・整備する。なお、緊急遮断弁は、誤動作を防止するためにも作動条件の設定を含めた点検を行い、作動テストで動作に異常がないことを確認する。

(3) 監視装置

水質計器や緊急遮断弁の作動状況の監視装置等について、作動状況を点検・整備する。

(4) 非常用給水設備

非常用給水設備は、日頃から点検・整備するとともに、震災時の混乱した状況での操作を想定した訓練を定期的に行い、設備内容及び操作方法等について熟知する。

表-8.3.1 耐震性貯水槽の定期点検・整備（例）

設備名	部位等	点検項目	点検方法
貯水槽	水質検査	・ 流出側の残留塩素濃度、濁度等	・ 定期検査 ・ 自動水質監視装置
	貯水槽外部	・ 外部漏水の有無	・ 目視
	貯水槽内部	・ 内面劣化状況、漏水の有無、流入・流出管及び支持金物の腐食状況 ・ 清掃、夾雑物の除去	・ 槽内を空にして目視
貯水槽回り配管及び付属設備	仕切弁、緊急遮断弁、ストレーナ、空気弁、消火栓	・ 開閉確認、腐食状況 ・ 緊急遮断弁の作動状況、部品状態の確認（製造者への委託点検） ・ 緊急遮断弁の閉止状態での放水試験	・ 目視 ・ 作動確認
	弁室・人孔	・ 鉄蓋の据付及び周囲の舗装の状態 ・ 弁室・人孔の破損、滞水、滞泥	・ 目視
非常用給水設備	ポンプ、給水管、ホース類、給水栓、発電機、燃料、工具	・ 数量の確認 ・ 外観点検（損傷、変形、腐食の有無、塗装状態等） ・ バルブ、蛇口等の作動確認 ・ ホース類の良否確認 ・ 通水試験 ・ ポンプの試運転及び機能確認 ・ 発電機の試運転及び機能確認	・ 目視 ・ 作動確認
格納庫	格納庫	・ 外観点検（損傷、変形、腐食の有無、塗装状態） ・ 清掃	・ 目視
電気計装設備	受配電設備、水質計器、監視装置	・ 作動状況の確認	・ 目視 ・ 作動確認
管理用地	管理用地	・ フェンス、無断使用、不法投棄等	・ 目視

（出典 管路維持管理マニュアル作成の手引き（H26.3）（公益財団法人水道技術研究センター））

<標準事項>

耐震性貯水槽は、構造物の構造特性や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。定期点検のほか、道路や公園等、設置場所の管理者等からの通報時、大雨や地震発生後に臨時点検を行うことを基本とする。

第9章 計装設備

9.1 総説

＜考 え 方＞

（１）計装設備の役割と運転管理

計装設備の役割は、取水、導水、浄水、送水及び配水等の各施設の計測、制御の自動化及び集中管理を行うことによって、運転操作の容易性、確実性及び安全性等を確保するとともに、適切な情報管理を通じて水道施設全体の運転管理や設備管理を効率化することである。

計装設備の保全の目的は、点検等によって機能の劣化等を見いだし、設備を常に正しい状態に復元・維持することである。

9.2 計測機器の保守管理

＜考 え 方＞

計測機器の維持及び修繕における考え方は、「3.7 計装設備」による。

水道施設の運転は、流量計、圧力計、各種の水質計器等の測定信号や警報等の運転情報を制御装置（コンピュータ、コントローラー等）に取り込み、この情報を基に自動制御が行われる。近年、施設の制御は、複数の装置が相互に関連し合うシステム制御になっている。そのため、制御装置や計測機器の異状が施設停止につながるおそれがあり、日常の保守点検が一層重要となる。

実施に当たっては、それぞれの水道事業者等の規模、保全体制、技術水準、並びに機器の老朽度、設置環境、重要度等を総合的に考慮した基準を作成し、合理的な保守点検を実施していく必要がある。

計測機器ごとの点検・整備例を、表-9.2.1に示す。

＜標準事項＞

計測機器は、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（1/6）

区分	設備	点 検 内 容
日 常 点 検	堰式流量計	1. 外部点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 堰の状態確認（堆積物、ゴミ付着、エッジの取付状態の確認）
	差圧式流量計	1. 外部点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 検出器の取付状態
		4. ピット内浸水状況
		5. 空気抜き
	電磁式流量計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. ピット内浸水状況
	超音波式流量計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 検出器の取付状態
		4. ピット内浸水状況
	フロート式水位計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. フロートの動作状態
		4. 検出器の取付状態
	差圧式水位計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 検出器の取付状態
		4. ピット内浸水状況
		5. 導圧管の詰まり・空気抜き
	静電容量式水位計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 取付状態
	投込式水位計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 取付状態
	超音波式水位計	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 検出器の取付状態
	圧力伝送器	1. 外観点検清掃
		2. 指示値の確認
		3. 検出器の取付状態
		4. 空気抜き
		5. ピット内浸水状況
	濁度計	1. 外観点検清掃（測定槽、セル窓、乾燥剤含む）
		2. 指示値の確認
		3. 調整
	pH計	1. 外観点検清掃（測定槽、電極、試薬量含む）
		2. 指示値の確認・調整
	残留塩素計	1. 外観点検清掃（電極、回転機構部、試薬量含む）
		2. 指示値の確認・調整

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（2/6）

区分	設備		点 検 内 容
日 常 点 検	アルカリ度計		1. 外観点検清掃(測定槽、電極、試薬量含む) 2. 指示値の確認・調整
	電気伝導率計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 検出器洗浄
	アンモニア態窒素計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 標準液校正
	塩素要求量計		1. 外観点検清掃(電極、塩素発生器、回転機構部、試薬量含む) 2. 指示値の確認・調整
	色度計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認
	UV計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 標準液校正
	TOC計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 標準液校正
	VOC計		1. 外観点検清掃(乾燥剤含む) 2. 指示値の確認 3. サンプリング配管洗浄 4. 標準ガス校正 5. コンプレッサー切換 6. 清掃砂の補砂 7. 純水補充
	油検知器	油分検知器	1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 標準液校正
		油膜検知器	1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認
	魚類による水質監視装置		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 供試魚の状態
	トリハロメタン計		1. 外観点検 2. 指示値の確認 3. 各部清掃点検 4. 動作確認 5. 消耗品等清掃・交換 6. ゼロ・スパン校正
	水質自動監視装置		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 水漏れ
	温度計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認
	オープン濃度計		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 電極の状態(電) 4. 測定ガス量(紫)の状態 5. 紫外線ランプ光量(紫)の状態
	塩素ガス漏洩検知器		1. 外観点検清掃 2. 指示値の確認 3. 警報動作確認 4. 接続導管の状態(吸) 5. 微量塩素ガスによる機能チェック 6. 電極部の洗浄

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（3/6）

区分	設備	点 検 内 容
定期点検	堰式流量計	1. 各部点検清掃
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 設定値確認
		6. 絶縁抵抗測定
	差圧式流量計	1. 各部点検清掃
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 設定値確認
		6. 絶縁抵抗測定
	電磁式流量計	1. 各部点検清掃
		2. 変換器特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 設定値確認
		6. 各部電圧測定
		7. 絶縁抵抗測定
	超音波式流量計	1. 各部点検清掃
		2. 変換器特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 設定値確認
		6. 各部電圧測定
		7. 絶縁抵抗測定
	フロート式水位計	1. 各部点検清掃(フロート・ワイヤー・ウエイト、ガイドパイプ類含む)
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定
	差圧式水位計	1. 各部点検清掃
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定
	静電容量式水位計	1. 各部点検清掃
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定
	投込式水位計	1. 各部点検清掃(受圧部、ケーブル・吊下チェーン含む)
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定
	超音波式水位計	1. 各部点検清掃
		2. 変換器特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（4/6）

区分	設備	点 検 内 容
定期点検	圧力伝送器	1. 各部点検清掃(受圧部含む)
		2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		3. ゼロ点調整
		4. ループ確認
		5. 絶縁抵抗測定
	濁度計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. 洗浄装置点検
		4. サンプルホース洗浄
		5. 校正板・標準液校正
		6. ループ確認
		7. 絶縁抵抗測定
		8. 消耗部品等取替
	pH計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. 洗浄装置点検
		4. 標準液校正
		5. ループ確認
		6. 絶縁抵抗測定
		7. 消耗部品等取替
	残留塩素計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. 試薬・試料水ポンプ機能点検及び流量調整
		4. ゼロ・測定値校正
		5. ループ確認
		6. 絶縁抵抗測定
		7. 消耗部品等取替
	アルカリ度計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. 洗浄装置点検
		4. 標準液校正
		5. ループ確認
		6. 絶縁抵抗測定
		7. 消耗部品等取替
	電気伝導率計	1. 各部点検清掃
		2. ゼロ・測定値校正
		3. ループ確認
		4. 絶縁抵抗測定
		5. 消耗部品等取替
	アンモニア態窒素計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. ループ確認
		4. 絶縁抵抗測定
		5. 消耗部品等取替
	塩素要求量計	1. 各部点検清掃
		2. 分析部点検
		3. 試薬・試料水ポンプ機能点検及び流量調整
		4. 標準液校正
		5. ループ確認
		6. 絶縁抵抗測定
		7. 消耗品等取替

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（5/6）

区分	設備		点 検 内 容
定期点検	色度計		1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. 校正板・標準液校正
			4. ループ確認
			5. 絶縁抵抗測定
			6. 消耗部品等の取替
	UV計		1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. ループ確認
			4. 絶縁抵抗測定
			5. 消耗部品等取替
	TOC計		1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. ループ確認
			4. 絶縁抵抗測定
			5. 消耗部品等取替
	VOC計		1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. ドレントラップ洗浄
			4. ループ確認
			5. 絶縁抵抗測定
			6. 消耗部品等取替
	油検知器	油分検知器	1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. ループ確認
			4. 絶縁抵抗測定
			5. 消耗部品等取替
		油膜検知器	1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. 標準液校正
4. ループ確認			
5. 絶縁抵抗測定			
6. 消耗部品等取替			
魚類による水質監視装置		1. 各部点検清掃	
		2. 設定値確認	
		3. ループ確認	
		4. 絶縁抵抗測定	
		5. 消耗部品等取替	
トリハロメタン計		1. 校正	
		2. 劣化部品等交換	

表-9.2.1 計測機器の点検・整備（例）（6/6）

区分	設備		点 検 内 容
定期点検	水質自動監視装置	濁度計 色度計	1. 各部点検清掃(洗浄装置、駆動部、乾燥剤含む)
			2. 分析部点検
			3. 標準液校正
			4. 消耗部品等取替
		残留塩素計	1. 各部点検清掃(電極、回転機構部含む)
			2. 分析部点検
			3. 標準液校正
			4. 消耗部品等取替
		電気伝導率計	1. 各部点検清掃
			2. 測定値校正
			3. 消耗部品等取替
		pH計	1. 各部点検清掃(洗浄装置、試薬量含む)
			2. 標準液校正
			3. 消耗部品等取替
		水温計	1. 各部点検清掃
			2. 測定値校正
		圧力伝送器	1. 各部点検清掃
			2. 出力特性試験(ゼロ・スパン校正含む)
		伝送装置	1. 各部点検清掃(ファン、フィルター含む)
			2. 各部レベル等測定
			3. 電源電圧点検
			4. ループ確認
			5. 絶縁抵抗測定
			6. 消耗部品等取替
	温度計		1. 各部点検清掃
			2. 測定値校正
			3. ループ確認
			4. 絶縁抵抗測定
	オゾン濃度計		1. 各部点検清掃
			2. 分析部点検
			3. 測定値校正
			4. ループ確認
			5. 絶縁抵抗測定
			6. 消耗部品等取替
	塩素ガス漏洩検知器		1. 各部点検清掃
			2. ループ確認
			3. 絶縁抵抗測定
			4. 消耗部品等取替

（出典 水道維持管理指針 2016（日本水道協会）を改編）

9.3 監視制御システムの管理

＜考 え 方＞

監視制御システムの維持及び修繕における考え方は、「3.7 計装設備」による。

監視制御システムは、流量、圧力、水質データ等の測定信号、ポンプ等の運転情報、バルブ類の状態情報を収集し、この情報を基に施設の自動制御運転を行う。また、収集した情報に基づく施設の運転状況の正確な把握や的確な運転操作指示による、施設運転の省力化や安定かつ効率的な運転を行っていく上で不可欠となっている。

監視制御システムは、CRT、LCD、グラフィックパネル等の監視操作装置、コンピューター等の情報処理装置、PLC等の制御装置、テレメータ、テレコントローラ等のデータ転送装置、指示計、記録計、調節計等の現場操作盤に実装する機器等から構成される。

監視制御システムは、半導体技術の多用とソフトウェアによる制御シーケンスが生まれ、技術の高度化とブラックボックス化の進展が著しく、その保守には高度な知識と専門技術を必要とし、直営での保守作業が困難となってきた。このため、職員が直営で行う保守と専門会社による委託保守との区分を明確にし、合理的な保守を実施していくことが求められている。

ソフトウェアに関しては、監視制御システムの設置後、工事等により、改造が比較的多く行われる。このため、本体に導入されているもの、製造業者が保管しているもの等が常に同一で最新のものとなるよう、バージョン管理を確実に行う必要がある。常に最後のプログラムの改造から3世代程度前までのものに関して保管する等のバージョン管理を確実にし、最も新しいものを把握しておく必要がある。また、記録媒体への障害、プログラム変更時におけるソフトウェアのバグ対策として、バックアップの管理が重要である。また、ソフトウェアの更新の際には、セキュリティ対策を十分に考慮する。

機器ごとの点検・整備例を、表-9.3.1に示す。

＜標準事項＞

監視制御システムは、構造や規模、維持・修繕の状況、運転状況等を勘案して頻度を定め、点検を実施することを基本とする。

表-9.3.1 監視制御システムの点検・整備（例）（1/2）

区分	設備	点 検 内 容
日常点検	指示計	1. 外部点検
		2. 指示値の確認
	記録計	1. 外部点検
		2. 指示値の確認
		3. インクの状態
	デジタル調節計	1. 外部点検
		2. 指示値の確認
	監視操作装置	1. 外観点検
		2. 塵埃
		3. 異音
		4. 異臭
		5. 盤内温度
		6. 表示ランプの状態
	情報処理サーバ	1. 外観点検
		2. 塵埃
		3. 温度
		4. 異音
		5. 盤内温度
		6. 表示ランプの状態
	制御装置	1. 外観点検
		2. 塵埃
		3. 異音
		4. 異臭
		5. 盤内温度
		6. 表示ランプの状態
	遠方監視制御装置	1. 外観点検
		2. 塵埃
		3. 異音
		4. 異臭
		5. 盤内温度
		6. 表示ランプの状態
	監視用カメラ装置	1. 外観点検
		2. 塵埃
		3. 異音
		4. 異臭
		5. モニター画面の状態
		6. 電動雲台動作
		7. 盤内温度

表-9.3.1 監視制御システムの点検・整備（例）（2/2）

区分	設備	点 検 内 容
定期点検	指示計	1. 各部点検清掃
		2. 可動部点検
		3. ゼロ・スパン校正
		4. 絶縁抵抗測定
	記録計	1. 各部点検清掃
		2. 機構部点検
		3. 記録状態確認
		4. ゼロ・スパン校正
		5. 絶縁抵抗測定
	デジタル調節計	1. 各部点検清掃
		2. ゼロ・スパン校正
		3. 動作確認(各モードの動作、バンプレス動作、調節動作、警報動作)
		4. 絶縁抵抗測定
	監視操作装置	1. 各部点検清掃(フィルター、ファン含む)
		2. 接続部の締め付け
		3. ディスプレイ点検
		4. 機能試験
		5. 動作試験
		6. 電圧測定
		7. 絶縁抵抗測定
	情報処理サーバ	1. 各部点検清掃(フィルター、ファン含む)
		2. 接続部の締め付け
		3. バックアップ電池の確認
		4. 機能試験
		5. 動作試験
		6. 切替動作試験(二重化システムの場合)
		7. 電圧測定
		8. 絶縁抵抗測定
	制御装置	1. 各部点検清掃(フィルター、ファン含む)
		2. 接続部の締め付け
		3. バックアップ電池の確認
		4. 機能試験
		5. 動作試験
		6. 切替動作試験(二重化システムの場合)
		7. 電圧測定
		8. 絶縁抵抗測定
	遠方監視制御装置	1. 各部点検清掃(フィルター、ファン含む)
		2. 換気ファンの状態
		3. 接続部の締め付け
		4. バックアップ電池の確認
		5. 架空引込線接続の状態
		6. 通話試験
		7. 機能試験
		8. 回線切替試験
		9. 動作試験
		10. 絶縁抵抗測定
	無線回線の場合	1. 無線機の状態
		2. 空中線の状態
	監視用カメラ装置	1. 各部点検清掃
		2. 接続部の締め付け
		3. ワイパー等動作確認
		4. モニター画質点検
		5. 絶縁抵抗測定

(出典 水道維持管理指針 2016 (日本水道協会) を改編)