

4. ミクロマネジメントの実施

ミクロマネジメントとは、工業用水道施設の日常的な資産管理を指し、経済産業省の指針では、工業用水道施設の状態を確認する「施設の運転管理・点検調査」、健全性を診断し評価する「施設の診断と評価」をその構成要素としている。

ここでは、現在稼働している工業用水道施設の状態を把握し、施設重要度及び優先度の決定において活用を図るものとする。

4.1 工業用水道施設の機能診断

本市が保有している主な工業用水道資産は表 3-1-1～3-1-3 に示したとおりである。

ここでは、本市水道ビジョンにて実施された施設別個別機能診断の評価（「水道施設機能診断の手引き」：(財)水道技術研究センター）を活用し、更新基準設定の基礎データとする。

以下に機能診断を実施した対象施設とその評価結果を示す。

表 4-1-1：個別機能診断の評価結果

種 別	機能状況	管理状況	老朽化状況	技術水準	施設評価
第 1 水源	86	93	75	100	75
第 2 水源	86	93	88	83	83
第 3 水源	86	86	88	100	86
配水池	100	80	75	83	75
自家発電設備	100	100	67	83	67

個別機能診断の評価によれば、各水源は建設当初に比べ水位低下を生じているが、顕著な老朽化や改善すべき個所はない。

一方、配水池及び自家発電設備は、故障履歴が認められるものの、状態は良好との結果であった。

次ページに、水源と配水池の主な評価基準を示す。

表 4-1-2：個別機能診断票（水源）

機能分類	設 問
機能の状況	1 渇水時にあっても計画取水量を確実に取水できるか。
	2 建設当初に比べて、自然水位、揚水水位が顕著に低下していないか。
	3 濁度、砂流出量は増加していないか。
	4 鉄・マンガン濃度、有機物質濃度等は増加することなく、良好な水質が得られるか。
	5 大腸菌、クリプトスポリジウム等の病原性微生物は検出されていないか。また、検出されている場合、ろ過施設を有するか。
	6 需要量に対し、渇水、土砂堆積、埋没、水没、高濁水、水質異常等により取水不良となることはないか。
	7 水位計、流量計等、地下水管理、取水管理に必要な機器が整備され、正常に機能するか。
管理の状況	1 維持管理に多くの労力、危険、煩雑さ、精度不良を伴う等、構成設備、装置及びシステムとしての維持管理上の問題はないか。
	2 毎日～1週間の周期で水源、取水施設の巡視点検を行っているか。
	3 毎日の取水量を記録し、定期的な水質検査を実施しているか。
	4 定期的に塵芥除去、除砂作業等の清掃作業は実施しているか。
	5 日常の維持管理のため、また労働安全対策、防犯対策、水源保全対策等に必要なマニュアル、用具、施設が整備されているか。
	6 各種機械装置・弁類等の動作確認、点検、劣化部の補修、塗装は定期的に行っているか。
	7 電気・計装設備等は定期点検・整備を実施しているか。
老朽化の状況	1 躯体（土木・建築構造物）は老朽化が目立っていないか。
	2 機械設備は老朽化が目立っていないか。
	3 電気・計装設備は老朽化が目立っていないか。
	4 機器の故障履歴はあるか。 （主要設備において重要な部品の交換が必要となった場合の故障を指す。）
技術水準の状況	1 非常時の対策は万全か。 （停電時の電力供給、設備の二重化、予備力の有無、他系統からのバックアップ等の可能性。）
	2 最近の技術水準に照らして自動化、省エネ化、効率化の現状程度は適正か。
	3 取水障害の発生履歴はあるか。 （渇水、風水害、水質汚濁、水質事故、停電、機器故障等、全ての原因による。）

表 4-1-3 : 個別機能診断票 (配水池)

機能分類	設 問
機能 の 状 況	1 給水量の時間変動調整, 火災時の消火用水確保, 停電や施設事故・水質汚染事故等に備えた非常時対応容量の相当分の有効容量は確保されているか。
	2 配水区域の標高, 配水量, 地形等が考慮された配水方法(加圧配水, 自然流下配水), 位置にあるか。特に自然流下配水の場合, 配水管の静水圧が 740kPa を超えることはないか。
	3 池構造や付帯配管(流入管, 流出管, 越流管の形態, 口径)等が原因して配水に支障をきたすことはないか。
	4 配水池内で, あるいは配水池までに水質が悪化することはないか。(残留塩素の低下や不均一, 塗膜の剥離, 有機溶剤の溶出等。)
	5 池漏水の発生や外部からの汚染, 異物混入の危険性はないか。
	6 池内の運転水位は有効容量の 50~100% で運用しているか。
	7 越流・排水設備, 計装設備等, 健全な機能と適正な管理を実現するために必要な機器, 装置, 設備が設置され, 正常に機能するか。
管理 の 状 況	1 維持管理に多くの労力, 危険, 煩雑さ, 精度不良を伴う等, 構成設備, 装置及びシステムとしての維持管理上の問題はないか。
	2 配水区域の末端給水栓で残留塩素を確保するために必要な残塩濃度が常時保持されているか。また, 過剰な濃度になることはないか。
	3 定期的に池内外部の点検及び必要に応じて清掃を実施しているか。
	4 池水位, 残留塩素濃度, 配水量を監視し, 記録しているか。
	5 各種機械装置・弁類等の動作確認, 劣化部の補修, 塗装等の保全は定期的実施しているか。
	6 電気・計装設備等は定期点検・整備を実施しているか。
老 朽 化 の 状 況	1 躯体(土木・建築構造物)は老朽化が目立っていないか。
	2 機械設備は老朽化が目立っていないか。
	3 電気・計装設備は老朽化が目立っていないか。
	4 機器の故障履歴はあるか。 (主要設備において重要な部品の交換が必要となった場合の故障を指す。)
技 術 水 準 の 状 況	1 非常時の対策は万全か。 (停電時の電力供給, 設備の二重化, 予備力の有無, 他系統からのバックアップ等の可能性。)
	2 最近の技術水準に照らして自動化, 省エネ化, 効率化の現状程度は適正か。
	3 機能障害の発生履歴はあるか。 (自然災害, 水質汚濁, 水質事故, 停電, 機器故障等, 全ての原因による。)

4.2 工業用水道施設の重要度に応じた耐震基準

(1) 耐震基準

耐震性については、施設の重要性を考慮して、「工業用水道施設の技術的基準を定める省令の一部を改正する省令」（平成 27 年経済産業省令第 2 号）及び指針第 3 編「耐震対策指針」の定めに基づくものとする。

1. 工業用水道施設の耐震設計では、以下の 2 段階のレベルの設計地震動を考慮する。
 - 1) レベル 1 地震動
当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いもの
 - 2) レベル 2 地震動
当該施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの
2. 工業用水道施設の重要度は、ランク A1、ランク A2 及びランク B の 3 種類に区分する。
3. 工業用水道施設の耐震性能は、以下のとおりとする。
 - 1) 耐震性能 1
地震によって健全な機能を損なわない性能
 - 2) 耐震性能 2
地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響を及ぼさない性能
 - 3) 耐震性能 3
地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に修復を必要とするが、機能に重大な影響を及ぼさない性能
4. 工業用水道施設は、重要度のランクと設計地震動のレベルに応じて、以下のよう
に耐震設計を行う。
 - 1) ランク A1 の工業用水道施設は、レベル 1 地震動に対しては耐震性能 1 を、また、レベル 2 地震動に対しては耐震性能 2 を確保するように設計するものとする。
 - 2) ランク A2 の工業用水道施設は、レベル 1 地震動に対しては原則として耐震性能 2 を、また、レベル 2 地震動に対しては耐震性能 3 を確保するように設計するものとする。
 - 3) ランク B の工業用水道施設は、レベル 1 地震動に対して原則として耐震性能 2 を確保するように設計するものとする。

このうち、各施設の設計地震動に応じた重要度別耐震性能は以下に示すとおりである。

表 4-2-1：施設重要度別の保持すべき構造物の耐震性能（レベル 1 地震動）

重要度の区分	耐震性能1	耐震性能2	耐震性能3
ランク A1 の工業用水道施設	○	—	—
ランク A2 の工業用水道施設	△※ ¹	○	—
ランク B の工業用水道施設	—	○	△※ ²

△について；

※1 ランク A2 の工業用水道施設のうち、地震後に速やかな修復が図れない施設等に適用。

※2 ランク B の工業用水道施設のうち、構造的な損傷が一部あるが、断面修復等によって機能回復が図れる施設に適用。

表 4-2-2：施設重要度別の保持すべき構造物の耐震性能（レベル 2 地震動）

重要度の区分	耐震性能1	耐震性能2	耐震性能3
ランク A1 の工業用水道施設	—	○	—
ランク A2 の工業用水道施設	—	—	○
ランク B の工業用水道施設	—	—	※

※ここでは保持すべき耐震性能は規定しないが、工業用水道事業法では、「工業用水道施設の構造及び材質は、水圧、土圧、地震力その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、漏水し、又は汚水が混入するおそれがないものでなければならない。」と規定している。

表 4-2-3：施設重要度別の保持すべき管路の耐震性能（レベル 1 地震動）

重要度の区分	耐震性能1	耐震性能2	耐震性能3
ランク A1 の工業用水道施設	○	—	—
ランク A2 の工業用水道施設	△※ ¹	○	—
ランク B の工業用水道施設	—	○	—

※1 ランク A2 の工業用水道施設のうち、地震後に速やかな修復が図れない施設等に適用。

表 4-2-4：施設重要度別の保持すべき管路の耐震性能（レベル 2 地震動）

重要度の区分	耐震性能1	耐震性能2	耐震性能3
ランク A1 の工業用水道施設	—	○	—
ランク A2 の工業用水道施設	—	○	—
ランク B の工業用水道施設	—	—	※

※ここでは保持すべき耐震性能は規定しないが、工業用水道事業法では、「工業用水道施設の構造及び材質は、水圧、土圧、地震力その他の荷重に対して十分な耐力を有し、かつ、漏水し、又は汚水が混入するおそれがないものでなければならない。」と規定している。

また、工業用水道施設の重要度の区分は以下に示すとおりである。

表 4-2-5：工業用水道施設の重要度の区分

施設の重要度の区分	対象となる工業用水道施設
ランクA1の工業用水道施設	重要な工業用水道施設のうち、ランクA2 以外の施設
ランクA2の工業用水道施設	重要施設（取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設及び配水施設）のうち、次の1)及び2)のいずれにも該当する工業用水道施設 1)代替施設がある工業用水道施設 2)破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが低い工業用水道施設
ランクBの工業用水道施設	ランクA1、ランクA2 以外の工業用水道施設

その他、指針第3編「耐震対策指針」では、管路耐震管の位置づけを厚生労働省（平成19年3月）の「管路の耐震化に関する検討会報告書」に準拠するとしている。

表 4-2-6：管種、継手ごとの耐震適合性

管種・継手	ランクBの管路が備えるべき耐震性能		ランクA1、A2（基幹管路）が備えるべき耐震性能	
	レベル1地震動		レベル1地震動	
	(耐震性能2)	(耐震性能1)	(耐震性能1)	レベル2地震動 (耐震性能2)
ダクタイル鋳鉄管	NS形継手	○	○	○
	K形継手	○	○	注1)
	A形継手	○	△	×
鋳鉄管		×	×	×
鋼管	溶接継手	○	○	○
水道配水用ポリエチレン管	融着継手 注2)	○	○	注3)
石綿管		×	×	×

注1)ダクタイル鋳鉄管（K形継手等）は、埋立地など悪い地盤において一部被害はみられたが、岩盤・洪積層などにおいて、低い被害率を示していることから、良い地盤においてはランクA1、ランクA2の管路が備えるべきレベル2地震動に対する耐震性能を満たすものと整理することができる。

注2)水道配水用ポリエチレン管（融着継手）の使用期間が短く、被災経験が十分ではないことから、十分に耐震性能が検証されるには未だ時間を要すると考えられる。

注3)水道配水用ポリエチレン管（融着継手）は、良い地盤におけるレベル2地震（新潟県中越地震）で被害がなかった（フランジ継手部においては被害があった）が、布設延長が十分に長いとは言えないこと、悪い地盤における被災経験がないことから、耐震性能が検証されるには未だ時間を要すると考えられる。

備考) ○：耐震適合性あり

×：耐震適合性なし

△：被害率が比較的到低いが、明確に耐震適合性ありとし難いもの

出展「工業用水道施設 更新・耐震・アセットマネジメント指針」

4.3 主要な施設の重要度及び仕様

上記基準に基づき、主要な施設の重要度及び耐震性能をまとめると以下のとおりである。

(1) 構造物及び設備

表 4-3-1：取水施設

水系	水源名	水源種別	深度(m)	さく井年月日	取水能力(m ³ /日)	取水量(m ³ /日)	重要度
工水	第1水源	深井戸	152	S59.9.30	2,306	906	※A2
	第2水源	深井戸	124	S59.7.23	2,850	993	※A2
	第3水源	深井戸	152	H13.11.30	1,642	642	※A2

※取水能力に対する実取水量から、代替施設がある施設と考える。

表 4-3-2：配水施設

水系	配水池名	構造	有効容量(m ³)	築造年度	耐震性	重要度
工水	配水池	PC	630	S60	有	A1

(2) 管路施設

工業用水道では上水道と異なり、配水本管、配水支管の概念が存在しない。ただし、指針では管路施設の重要度の区分として、ランク A1、A2 相当の施設を基幹管路としていることから、ここではランク B 相当の施設を配水支管と便宜的に位置付け、管路施設の重要度及び影響度の評価を行うものとする。

基幹管路、配水支管の設定は以下のとおりである。

基幹管路

取・導水管、配水本管：重要度A1

- ・配水本管の最小口径は原則としてφ200mmとする。
- ・更新時適用管は、GX管若しくはNS管とする。

配水支管

配水支管：重要度B

- ・最大口径は原則としてφ150mmとする。
- ・更新時適用管はGX管とする。

その他、上記条件における資産台帳から判明した、管路の耐震化率は以下のとおりである。

基幹管路

耐震化率 33.0% (ダクタイル鋳鉄管 (K形) を耐震管に含む。)

・備えるべき耐震性能：レベル1, レベル2

配水支管

耐震化率 98.4%

・備えるべき耐震性能：レベル1