

### 1.1.4 機能の低下

各々の施設の機能は、様々な使用環境のもとで、適切な維持管理を行うことによって発揮されるものである。すなわち、個々の設備、資機材が各々の役割に応じて十分な能力を発揮するだけでなく、取水施設から給水装置に至る各単位プロセスが全体として調和して機能することによって水道の目的を達成できるものであることから、常に健全な機能を維持するための維持管理が重要となる。しかし、十分な機能維持ができなければ、様々な事態が発現するようになる。

表 1.1.2 は、水道施設の機能低下現象の事例を示したものであるが、構造材質、水質、水量・水圧、活用性の低下が複合して発現する場合があります。断水や大規模漏水等による直接又は二次的被害、住民の生命に関わる健康被害など、社会的に甚大な影響を及ぼす機能低下に発展する可能性もある。近年の発生事例として、鉄道軌道下に埋設された送水管や配水管等の破損、漏水事故がある。鉄道軌道下は、列車の運行による振動や電食等により機能低下が生じやすく、一般に道路下の事故に比べて復旧が難しいため、減断水が広範囲でかつ長期化し、需要者に大きな影響を及ぼすだけでなく、列車の運行障害等を誘発する場合もある。

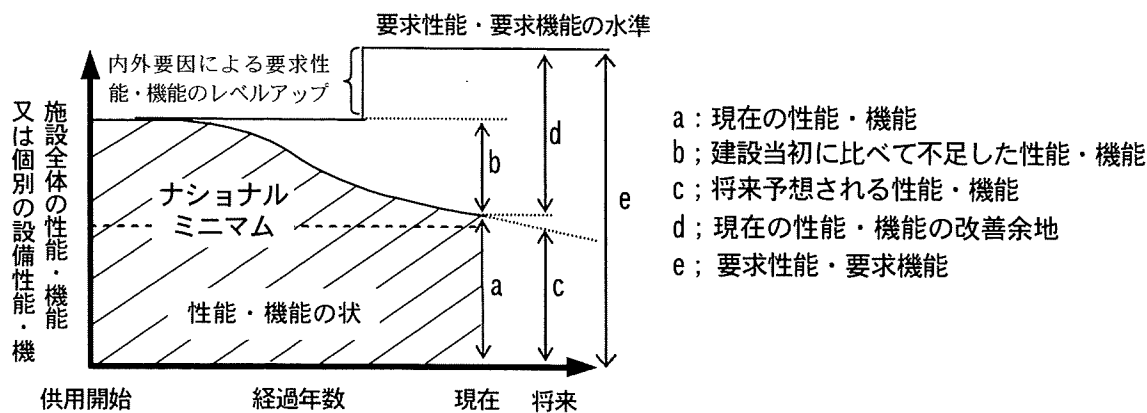
表 1.1.2 水道施設における機能低下現象の例

分類	構造物	電気・機械・薬注設備等	管路・配管
構造材質	<ul style="list-style-type: none"> <li>ひび割れが発生する</li> <li>強度が低下する</li> <li>腐食・摩耗が激しい</li> <li>漏水が発生する</li> <li>不等沈下が起こる</li> <li>変形する</li> <li>耐震性が低い</li> <li>風水害等を受けやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転不能又は故障停止する</li> <li>動作不良又は誤動作する</li> <li>騒音・振動が発生する</li> <li>加熱又は焼損する</li> <li>絶縁劣化、漏電する</li> <li>停電する</li> <li>薬液が漏洩する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水事故が多発する</li> <li>腐食・摩耗が激しい</li> <li>耐震性が低下する</li> <li>強度が低下する</li> </ul>
水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>有害物・汚染水が流入する</li> <li>生物・藻類が混入・繁殖する</li> <li>スカムが浮上する</li> <li>凝集が悪い</li> <li>薬注管理が難しい</li> <li>濁度が管理基準を超える</li> <li>異臭味・着色障害がある</li> <li>トリハロメタン、鉄、マンガンの濃度が高い</li> <li>水質基準値が満足できない</li> <li>水質が一定しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>薬液の適正注入ができない</li> <li>浄水水質が悪化する</li> <li>スラッジの濃縮性が悪い</li> <li>スラッジの脱水性が悪い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>残塩濃度が低下する</li> <li>赤水・濁水が発生する</li> <li>管内で水質が劣化する</li> <li>内面塗装の劣化、剥離を生じる</li> <li>管内沈澱物が流出する</li> <li>トリハロメタン、鉄、マンガンの濃度が高い</li> </ul>
水量・水圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>水量・水圧の制御が難しい</li> <li>計画水量が確保できない</li> <li>池・槽の容量が不足する</li> <li>水量が安定しない</li> <li>スクリーン、ろ層等の目詰まりが生じる</li> <li>予備能力がない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水量・水圧が低下する</li> <li>ウォータハンマーが発生する</li> <li>断水する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャピテーションの発生</li> <li>水圧が確保できない</li> <li>閉塞による通水能力低下</li> <li>断水が多発する</li> <li>出水不良が多発する</li> <li>増減圧設備の不良が発生</li> </ul>
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理に労力・時間を要する</li> <li>管理に危険・煩雑さが伴う</li> <li>精度の高い管理ができない</li> <li>効率性・作業性が低い</li> <li>環境負荷が大きい</li> <li>管理コストが高い</li> <li>修理が難しい</li> <li>冗長性が小さくなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部品調達が難しい</li> <li>操作性が低下する</li> <li>管理精度が低下する</li> <li>故障頻度が増加する</li> <li>故障回復時間が増加する</li> <li>事故被害影響が大きい</li> <li>管理コストが高くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水作業に労力を要する</li> <li>弁扉の動作不良</li> <li>断水ができない</li> <li>断水影響が大きい</li> <li>冗長性が小さくなる</li> </ul>

注：水道維持管理指針（2006 日本水道協会）の「表-1.3.3 水道施設における機能低下と兆候」（P32）を併せて参考にされたい。

水道では安定した給水を確保するために、多くは予防保全を原則として、個々の設備、資機材ごとに日常点検・定期点検による修繕や補修を実施して性能・機能の維持に努めているが、図 1.1.2 に示すように施設・設備などは供用開始してから年数を経ると、次第に絶対的又は相対的に性能が低下し、何らかの抜本的改善措置を講じなければ、最終的に機能不全や機能停止に陥ることもある。

### 機能改善前



### 機能改善後

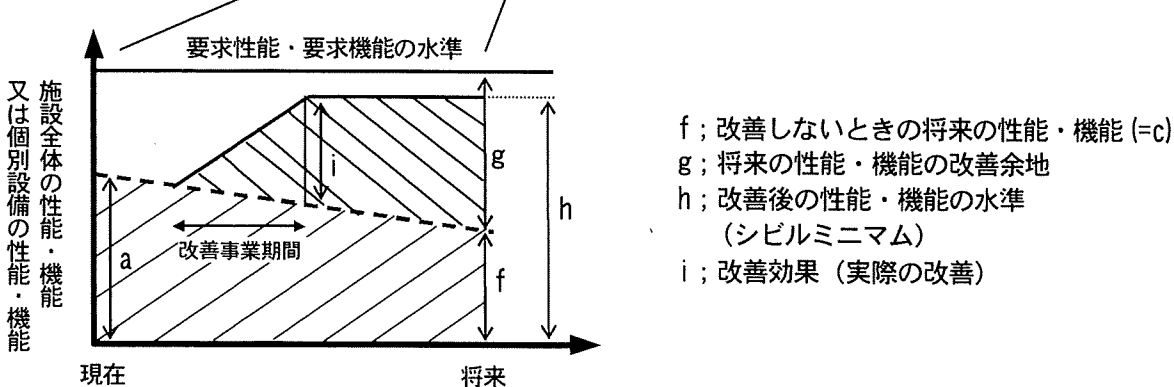


図 1.1.2 水道施設機能改善の概念

また、機能の低下は、単に使用年数が長いために発生するとは限らない。建設時点では予想又は予測しえなかった条件の変化や、施設を取り巻く環境変化、技術革新による性能の陳腐化、関連施設への新技術の導入によりバランスに不釣り合いが発生するなど、多様な原因が存在する。

機能の低下要因は大別すると外部要因と内部要因があり、表 1.1.3 は、要因を区分した例であるが、実際には複数の要因が関わっていることが多い。

表 1.1.3 機能低下の主な要因

外的要因	内的要因
<ul style="list-style-type: none"> <li>地震・渇水等の自然災害影響</li> <li>原水水質の変化</li> <li>技術の陳腐化</li> <li>需要者ニーズの多様化・高度化</li> <li>施設周辺立地環境の変化</li> <li>法制度・基準の改正 など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保全管理の不徹底</li> <li>不適正な運転管理</li> <li>リスク対策の不備</li> <li>寿命</li> <li>性能低下・構造欠陥</li> <li>当初計画の錯誤、施工不良 など</li> </ul>

### 1.1.5 機能評価と機能診断

日常の点検・修繕だけでは、網羅的に機能の低下現象を確認し、低下水準・原因を把握することは難しく、社会的ニーズ・需要者ニーズも反映した要求水準まで現有機能を向上させることには十分対応できない。すなわち、前出の図 1.1.2 において、施設供用開始時に有する性能・機能の水準 (a+b) が、何らかの原因によって a まで低下し、このままでは将来に c まで低下して、水道施設として最低限必要とする水準を下回ることが予想される。一方、水道内外の状況の変化により、水道施設に求められる性能・機能が以前よりも増加し、現時点での要求水準 e に対して  $d = (e-a)$  だけ性能・機能が不足していることになる。

したがって、現時点において、水道システムのどこに、どの機能・性能がどの程度低下又は不足しているのか、また、その原因は何かを的確に把握し、改善の可否を判断することが重要であり、こうすることによって、顕著な減耗や性能・機能の限界・寿命を迎える前に、更新等の適切な改善を図ることが可能となる。

**機能評価は、既存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、可能な限り客観的にその機能水準を評価する行為であり、以下の内容を含むものである。**

なお、本マニュアルにおいては、「機能評価」、「機能低下」、「機能水準」という用語は、それぞれ「性能評価」、「性能低下」、「性能水準」の意味合いを含む。

#### 1) 機能低下を示す症状・現象を的確に把握する。

診断対象の施設・設備・資機材等に関して、現在、不具合・不健全な事態がどのような範囲でどのように発現しているのか、潜在的なニーズ・水道に求められているニーズに対して何が不足しているのか、また、将来どのように機能低下が進行する可能性があるかなどについて把握する。

#### 2) 現況機能水準又は低下水準を明確にする。

診断対象の施設・設備・資機材等に関して、機能低下を示す症状・現象に応じた評価項目・評価方法により、要求機能・要求性能に対比した機能水準や整備当初と比較した場合の低下水準を明らかにする。

**機能診断は、機能評価の結果を基に、可能な限り機能低下の原因を究明して評価した上で、機能改善措置の必要性の有無を判断する行為であり、以下の内容を含むものである。**

#### 1) 機能低下の原因を究明する。

診断対象施設・設備・資機材等について、機能低下の原因を把握する。原因は、直接的・間接的に複雑に関連している場合が多いが、できるだけ関連要因を調査して因果関係を究明する。

#### 2) 機能評価の結果を基に、更に改善必要度合を勘案して機能改善の可否を判断する。

機能改善の可否は、機能評価結果に基づくことはもちろんであるが、機能の重要性や機能停止の影響に基づく改善の必要性を検討して判断する。

なお、機能診断という用語は、本マニュアルのタイトルにも使われているように、広く「機能評価＋機能診断」という意味で用いられる場合もある。

### 1.1.6 機能評価及び機能診断の手法

#### 1) 機能評価の手法

機能の評価には、原理的に、以下の三つの方法があり、機能診断の目的を達成するための適切な方法を採用する必要がある。水道施設の機能は多様な評価視点があるため、できるだけ網羅的、合理的に現況機能を把握することが重要である。

## ① 施設管理情報を利用した評価

既往の施設情報（仕様、形状寸法、能力、材質、設置環境、設置年など）、維持管理情報（運転状況、点検記録、事故・故障履歴、補修・修繕履歴など）及び関連図書（計画書、設計図書、竣工図書など）を利用して診断する。診断対象施設等において当該施設全体の機能状態を把握する場合、あるいは機能低下の発現している箇所（特定の設備・資機材又はその一部）や機能低下項目を抽出する場合などに適した方法である。

### ア 設問回答法 —— 本マニュアルにおける評価手法 ——

機能の状況や老朽化の状況などの項目について、あらかじめ設問を設定し、選択回答や自由回答（定性的、定量的）の結果を点数化するなどして集計する方法である。

本マニュアルにおける機能評価では、一般的にこの方法を採用している。

### イ 数値検証法

施設供用開始時の施設情報・維持管理情報と現時点におけるこれらの情報を利用し、論理的な計算によって現在及び将来の機能状態（性能）を推計する方法であり、例えば次のようなものがある。

- ・ 河川低水解析、地下水流動解析：取水可能量を推計して取水の安定性を評価する。
- ・ 水処理シミュレーション：生物反応やオゾン酸化反応、沈殿・ろ過機構などをモデル化して数値解析し、水理・水質に係る機能状態（性能）を評価する。
- ・ 耐震計算：基準改訂に伴う設計照査（再設計）や動的解析などによって耐震性を評価する。
- ・ 管網計算：管網をモデル化し、管網計算によって管路機能（性能）を評価する。

### ウ 確率統計分析法

単回帰・重回帰式や数量化理論などを用いた診断モデルを作成し、又は発生確率と影響度合いの積からリスクを求め、これらにより水質予測や管路老朽度（事故率）、各種の危険度などを解析して、間接的に機能（性能）を評価する方法である。

## ② 計測調査による評価

施設・設備自体の機能低下現象に対して物理、化学的な計器による実測、又は模型設備を用いた実験により、直接的に機能状態（性能）を数値化し、評価判定する方法である。この方法は、比較的高度な専門技術を必要とし、機能低下した箇所（特定の設備・資機材又はその一部）が明らかであって、より高い精度で診断する場合に適している。また、機能低下の水準を定量化する場合や原因を科学的に究明する場合にも採用される方法である。

## ③ 組み合わせによる評価

「施設管理情報を利用した評価」と「計測調査による評価」を組み合わせる機能・性能を評価する方法である。この方法は、診断対象施設全体の機能状態や特定の設備等の機能を比較的高い精度で評価する場合に有効であるが、費用・工期が大きくなる場合がある。

## 2) 機能診断の手法

機能評価の結果に基づき、その内容を検討して機能改善の要否を最終的に意思決定する必要がある。機能評価結果を検討する手法には、絶対的手法と相対的手法があり、いずれの手法を採用するにしても、第三者が理解しやすく、精度の高いものである必要があるが、診断対象及び採用する評価方法等に応じて最適な手法を適用することが重要である。

### ① 絶対的手法

#### ア 基準比較法

機能評価結果を、法令や指針、マニュアルなどの公の基準、又は自主的に定めた管理基準、若しくは機器の性能基準など、理論的又は経験的に規定された各種技術的基準に照らして機能改善の必要性を判断する方法である。

#### イ 主観的意思決定法

機能評価結果に対する複数の審査員の意見をもとに、意思決定分析(対比較法、AHP法、CR法等)などにより、論理的に又は診断者が経験的に改善の要否(代替案)を判断する方法である。

#### ② 相対的手法 —— 本マニュアルにおける診断手法 ——

機能評価結果と、最新の水道技術水準や要求機能水準(要求性能水準)、当該事業体における他の施設等の機能・性能又は類似事業体の施設機能などを相対的に比較し、若しくは過去からの機能・性能のトレンド分析などによって、機能改善の必要性を判断する方法である。

本マニュアルにおける機能診断は、この相対的手法を採用している。

### 1.1.7 機能診断において考慮すべき事項

機能診断では、診断対象施設・設備等の現在の役割だけでなく、経営環境や社会的ニーズの変化、施設・設備が有する本来の要求機能及び改善の必要性などを十分検討して、機能改善の要否を判定する。

一般に、機能の評価内容は限定的に実施されることが多く、「1.1.3 要求機能項目」に示した内容が網羅的かつ定量的に診断されることは難しい。したがって、機能評価結果だけに基づいて改善の必要性を判断するのではなく、経営環境や社会的ニーズ、さらには機能評価では採用しなかった他の要求機能に関する状況、改善の必要性など、いわゆる非計測(評価)項目に関する実態も考慮して、最終的に意思決定することが重要である。

経営環境は、水需要や広域化の動向、財政状況などであり、社会的ニーズは、関連法令の改正動向や水質の安全性、味・サービスに対する住民の意向、水道技術の水準などである。施設の要求機能については、「1.1.3 要求機能項目」に示したとおりであり、施設等の実態に応じてできるだけ定量的に内容を検討する必要がある。また、改善の必要度合は、機能低下による影響の甚大さを基に判断する「影響の重要性(影響範囲、影響期間、出現頻度など)」によって検討する。

絶対的手法、相対的手法のいずれによって判断する場合であっても、水道事業体全体の現状と将来の展望も総合的に勘案して当該系統、施設、設備・資機材のあり方を検討し、機能改善の実施の要否を判断しなければならない。

### 1.1.8 機能診断に基づく計画的な機能改善

#### 1) 機能改善の考え方

機能診断の結果、機能改善が必要と判定された施設は、計画的に機能改善を実施しなければならないが、機能改善の実施に当たっては、機能改善の対象範囲と目標を設定し、最適な改善方策を決定する必要がある。

機能改善は、機能診断により、一定の許容限界に達し、機能の向上が必要と判断された系統、施設又は設備・資機材に対して行われる行為である。この機能改善は、図 1.1.3 に概念を示すように、現有機能・性能の水準と要求機能・要求性能とのギャップに対して、経営環境、財政事情、他の水道システムや施設との関係、管理水準などの観点から、実現可能な改善水準を見出し、改善策を実

行することにより、結果として水道施設全体をバランスのとれたトータルシステムとして健全に機能させ、機能満足度合いを充足させようとするものである。

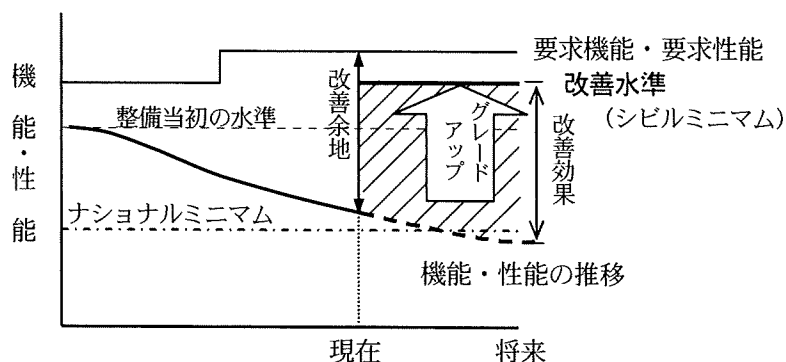


図 1.1.3 機能改善の考え方

機能改善を適切に実施するためには、機能改善の対象範囲を明確にし、改善の目標を設定するとともに、向上すべき機能の水準、改善の基本的な方策を定める必要がある。すなわち、機能改善を考える際には、「どの系統、施設、設備・資機材を（対象範囲）、何のために（目標）、どこまで（改善水準）、どのように（方策）改善すると、最も費用対効果が高く最適であるか」を十分検討する必要がある。

- ① 機能改善の対象範囲は、改善する現在の系統、施設、設備・資機材を具体的に特定しなければならない。
- ② 機能改善の目標は、単に老朽化した施設を同等の機能・性能で更新することだけが得策であるとは限らないことから、更新等による信頼性の向上といった直接的な目的だけではなく、以下のような潜在的ニーズの必要性も積極的に検討し、付加価値が高く、併せてより高い水道サービスを提供できるような改善の実現に努力する必要がある。

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| ○ 統合・広域化への対応        | ○ 業務プロセスの改善による効率化、コスト削減 |
| ○ 施設整備による生産性・効率性の改善 | ○ 原水水質悪化対策（異臭味、色度、THM等） |
| ○ 水源汚染対策            | ○ 浄水能力・性能の維持・回復・増強      |
| ○ 自動化・省力化による効率化・近代化 | ○ 機械・電気設備の高度化による信頼性等の向上 |
| ○ 施設の老朽化等に対する耐久性の向上 | ○ 風水害・濁水・耐震等の防災対策機能向上   |
| ○ 水道資源と資産の有効利用      | ○ 省資源・省エネ対策への対応         |
| ○ 給水水質の改善           | ○ 安全でおいしい水への対応          |
| ○ 給水圧の適正化           | ○ 水質汚濁等の環境負荷発生防止        |
| ○ コミュニティ空間の提供       | ○ 災害時給水拠点の確保            |
| ○ 保全管理の充実           | ○ セキュリティ強化              |
| ○ 管理経費の削減           | ○ 周辺立地環境への改善対応 など       |

- ③ 向上すべき機能（性能）の水準は、改善目標として可能な限り目的に関連した数値目標を設定する必要がある。例えば、特定の施設等の耐震性の確保や特定の浄水場における浄水水質の安全性の確保などについては、耐震化率や異臭味被害率、水質事故発生率などの数値目標を設定することが望ましい。

- ④ 機能改善の基本的な方策は、現在の施設の機能の回復又は向上によって、改善後の施設の供用

によってもたらされる効果を最大にする（施設効果の最大化）ものであり、原理的には次の6つの選択肢がある。

- ア 新設： 系統、施設、設備・資機材の一式全体を新設する、又は一部を追加する。
- イ 廃止・統合： 系統、施設、設備・資機材の一式全体又は一部を廃止又は統合する。
- ウ 変更： 系統の再編や施設、設備・資機材の目的を変更する。
- エ 改良・更新： 系統、施設、設備・資機材の全体又は一部を改良・更新する。
- オ 補修・補強： 設備・資機材を補修・補強する。
- カ 管理方法変更： 運転管理・保守方法等を変更する。

## 2) 改善実施計画の内容

機能改善は、各種改善方策の中から、確実に目標が達成できる費用対効果の高い最適な方法を選定し、かつ、円滑に事業を実施するために、具体的な改善実施計画を策定して実施しなければならない。

改善事業は、具体的な改善実施計画を作成し、年度事業計画に組み込んで執行する。特に、大規模な改善になる場合には、給水への影響が大きく工期も長い上、事業費も多額になるので、事業経営の中長期計画に位置づけ、周到な準備と綿密な計画のもとで実施する必要がある。

以下に改善実施計画で網羅すべき内容の例を示す（表 1.1.4 参照）。

なお、本マニュアルでは、以下の第2章以下において(3)改善方法の選定までを対象に詳述している。

### (1) 基本方針の設定

機能改善の基本方針として、目的、範囲、目標、水道施設全体における位置づけなどを検討する。特に、目標の設定に当たっては、一層の効率化、信頼性等の質的向上、給水サービスの向上、環境対策等について十分考慮する。

### (2) 計画条件の検討

計画条件として、将来水需要等の経営環境、用地の条件、水量（水圧）・水質の条件、施設能力、管理・運用条件等の検討などを行う。

### (3) 改善方法の検討

複数の改善案を抽出し、その中から最適案の選定等を行う。

改善方法は、改善の目的・範囲・目標等によってそれらの達成手段が異なるので、実現性の高い手段を抽出する必要がある。例えば、取水施設の濁水対策であれば、取水位置変更、取水構造変更、取水ポンプ更新・増設、貯水施設（原水貯留用）の整備、予備水源の確保などの改善手段があり、浄水施設に高度浄水施設を付加する場合であれば、各種の高度浄水方式が挙げられる。また、配水施設の管理機能の強化であれば、管路更新、ブロック化、バックアップ設備の整備など複数の手段が改善手段として考えられる。

また、抽出された手段を具現化するため、各々の手段ごとに、以下の項目について概略把握し、その上で、各改善案のメリット・デメリット、費用対効果、実現の可能性などを検討して最適な改

表 1.1.4 計画立案内容の例

(1) 基本方針の設定
◇ 改善の目的
◇ 改善の範囲
◇ 改善の目標 他
(2) 計画条件の検討
◇ 経営条件
◇ 用地・環境条件
◇ 水量・水質条件
◇ 能力・機能条件
◇ 運用・管理条件 他
(3) 改善方法の選定
◇ 改善案の抽出
◇ 費用対効果
◇ 最適案の選定 他
(4) 整備計画の立案
◇ 施設計画
◇ 既存施設との整合性
◇ 整備優先順位
◇ 工事中の給水確保
◇ 施工方法
◇ 環境影響評価 他
(5) 事業化計画
◇ 管理方法
◇ 事業費用の積算
◇ 年次事業計画
◇ 財政計画
◇ 資金計画 他

善案を選定する。

- ・住民サービス向上などの新たな機能の付加
- ・防災機能の充実、周辺環境への調和対策
- ・維持管理性及び給水の継続性という観点からの課題
- ・整備工程
- ・環境保全性 など
- ・多様な資機材・技術の活用性
- ・拡張性、施設整備規模
- ・既存施設との整合性
- ・コスト

#### (4) 整備計画の立案

選定された改善案について、施設計画、整備方法、整備優先順位、工事中の代替能力の確保、既存施設との整合性の確保、環境影響評価などの項目を検討する。

- ① 施設計画の項目では、設備の機種・仕様・構造等の諸元、配置計画、水理・構造の検討、地盤の検討など、必要な検討を行う。
- ② 整備（施工）方法は、採用工法、工事スペース、工程、仮設などの必要な検討を行う。
- ③ 整備優先順位では、各施設の重要性、緊急性、給水計画などを考慮して計画的な整備順位を検討する。
- ④ 工事中の代替能力確保では、工事期間中においても給水の継続を求められることが多く、また、一部の施設等では断水や給水停止を余儀なくされることもあるので、代替能力の確保やその対策を検討する。
- ⑤ 既存施設との整合性の確保では、既に設置されているシステムの中に合理的に組み込まなければならないので、改善施設等の前後のプロセスを十分検討し、先の施設計画や整備方法、運転方法に反映させる。
- ⑥ 環境影響評価では、工事中及び供用開始後における水質汚濁や日影、騒音、振動の発生、生態系や景観の悪化など、環境に及ぼす影響が大きいと予想される場合には、事前に環境の現況調査、影響予測・評価を実施して環境に与える影響を極力抑制する対策を検討する。

#### (5) 事業化計画の立案

管理方法の検討、事業費用の積算、年次事業計画、財政計画などを行う。

- ① 管理方法の検討は、運転管理に必要なユーティリティ、運転操作の方法及び保全管理で必要となる検討を行う。
- ② 事業費用の積算は、改善に必要な調査、設計、行政手続きの項目と内容、施設改善整備項目と内容、その他として環境対策や仮設給水対策などの項目と内容を整理し、これらに必要な概算費用を積算する。また、維持管理費も概算し、運用コストを算定する。
- ③ 年次事業計画は、調査、設計、行政手続きの年次工程、各施設の建設年次工程など、改善施設の供用開始までのスケジュールを明らかにする。
- ④ 財政計画は、事業費用の資金内訳と事業全体の財政運営に及ぼす影響を明らかにし、健全な財政下での改善事業の妥当性を検討する。

#### (6) 資金計画

機能改善に係る事業は、その建設投資の効果や妥当性を十分検討し、収支均衡の維持と運転資本管理の適正化の確保など、健全な財政運営を継続できる範囲で財源を確保し、事業の重要性や緊急性に応じた投資計画を立案しなければならない。

機能改善に係る事業は安全で安定した給水を確保するため着実に実施する必要があるが、長期にわたり多額の投資を必要とする場合が多く、また料金収入の増加には結びつきにくいことから、料



料金水準を不可避的に上昇させる可能性が高い側面を有している。

このため、改善事業の計画は、既存施設の現有機能と将来的な受認限度を評価し、技術的な側面から再投資の必要性と効果を明確にするだけでなく、収支見通しによる試算によって、再投資資金の確保、料金水準の適正化など、財政的な側面から改善事業の実施可能性を十分に検討しなければならない。

特に大規模な改善事業では、過年度内部留保資金等の蓄積状況が財政に大きく影響し、財源確保の可否が左右される。したがって、できるだけ企業債の借入を抑制して内部留保資金を活用し、計画的に自己資本金の充実を図ることが重要である。このため、場合によっては、実体資本の維持を目的とした資産維持費を公正報酬率規制に準じた方式で算定して総括原価に含めて料金水準を設定し、再投資資金を確保していくことも必要となる。

#### 参考：企業会計水道事業における収支と必要な再投資資金

企業会計を採用する水道事業における収支は、収益的収支と資本的収支に区分される。

収益的収支は、一事業年度の営業費用、営業外費用、特別損失から構成される支出合計と、営業収益、営業外収益の収入合計の収支である。また、資本的収支は、拡張費や更新等の建設改良費、企業債償還金に充てるための支出とその財源である企業債や補助金などの収入を合わせた収支である。

収益的支出の中で実質の支出を伴わない減価償却費、資産減耗費は内部留保資金として蓄積され、資本的収支不足額に充当される。改善事業に伴う再投資資金もこうした仕組みの中で確保することになるが、現実的には内部留保資金は公営企業の資本調達の特種性から生ずる借入れ資本金の返済にまず充当されて資金流出する結果、企業内部に必要な再投資資金が十分確保されていない場合がある。

### 1.1.9 既存情報の活用と整理

本マニュアルで採用している機能評価手法は、できるだけ汎用情報を活用し、また日々の管理を通して得られる知識をもとに、職員自ら実施できるように工夫したものである。

特に設備別機能評価は、主に日常の運転管理・維持管理に携わる職員の日常的な経験・知見・感覚及び方針等を基にして行うものである。評価は、予め用意された設問に解答することによって、感覚的な（定性的・非定量的な）判定を基に客観的な評価点数を算出し、性能の劣化状況などを定量的に比較するものであって、管理している職員が相談して設問に解答すれば機能評価が実施できるものである。

一方、施設の総合的な全体機能評価に必要な汎用情報は、表 1.1.5 に示す記録・図書類であり、これらの内容を容易に識別し検索できるように、整理・保管しておかなければならない。また、過年度に実施した機能評価・機能診断・改善方策選定（評価・診断用のデータシート及びカルテシートなど）の記録もファイリングして保存し、経年変化を評価する際に活用する。

なお、現時点でこの施設全体機能評価に必要な情報を十分に保有・管理していない場合でも、当面は保有・管理しているデータを用いて機能評価を実施するとよい。このとき、データが不足する場合や、最悪の場合には「確からしい推定値」をデータとしなければならない場合があっても、評価の質は低下するおそれがあるが、データ不足を理由に全くの無作為（全く何もしない）よりは遥かに水道施設の現況を把握することに繋がるからである。

ただし、今後、データの計測や収集整理を充実することによって、不足している情報の把握及び精度の向上に努めなければならない。

表 1.1.5 施設全体機能評価に必要な資料

施設	項目	内容	資料確認		
			年度	年度	年度
取水施設	取水量記録	水源別毎日の取水量データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	水質記録	水源別の水質検査データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	事故・災害記録	停電・水質事故・濁水の実績データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
導水施設	水量記録	系統別毎日の水量データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	事故記録	事故・故障の実績データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
浄水施設	水量記録	浄水場別毎日の浄水量データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	水質記録	浄水場別の原水・浄水水質検査データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	薬品管理記録	凝集剤、塩素剤の年間使用量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	事故記録	事故・故障・苦情発生の実績データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	排水処理記録	排水処理費、発生汚泥量、有効利用量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	その他管理記録	使用電力量、浄水費、修繕費	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
送水施設	水量記録	系統別毎日の水量データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	事故記録	事故・故障の実績データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
配水施設	水量記録	配水系統別配水量、有収水量、有効無収水量、直結給水量（件数）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	水質記録	残塩・総トリハロメタン濃度データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	水圧記録	水圧実測データ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	事故記録	漏水件数、断水件数、苦情件数	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	その他管理記録	給水人口、給水件数、使用電力量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
共通	固定資産記録	施設仕様・能力、取得年	<input type="checkbox"/>		
	関連図書	各種調査書・施設計画書、認可申請書 竣工図書	<input type="checkbox"/>		

## 2. 機能診断・改善方策選定の基本事項

2.1 実施手順	33
2.2 実施方法	34

## 2. 機能診断・改善方策選定の基本事項

### 2.1 実施手順

機能診断・改善方策選定は、大別すると現有施設の「機能評価」、機能評価結果に基づいて機能改善の必要性を判断する「機能診断」、改善目標・改善方針を定めて改善方策を選択する「機能改善方策選定」の三つの内容で構成され、図 2.1.1 に示す手順で実施する。

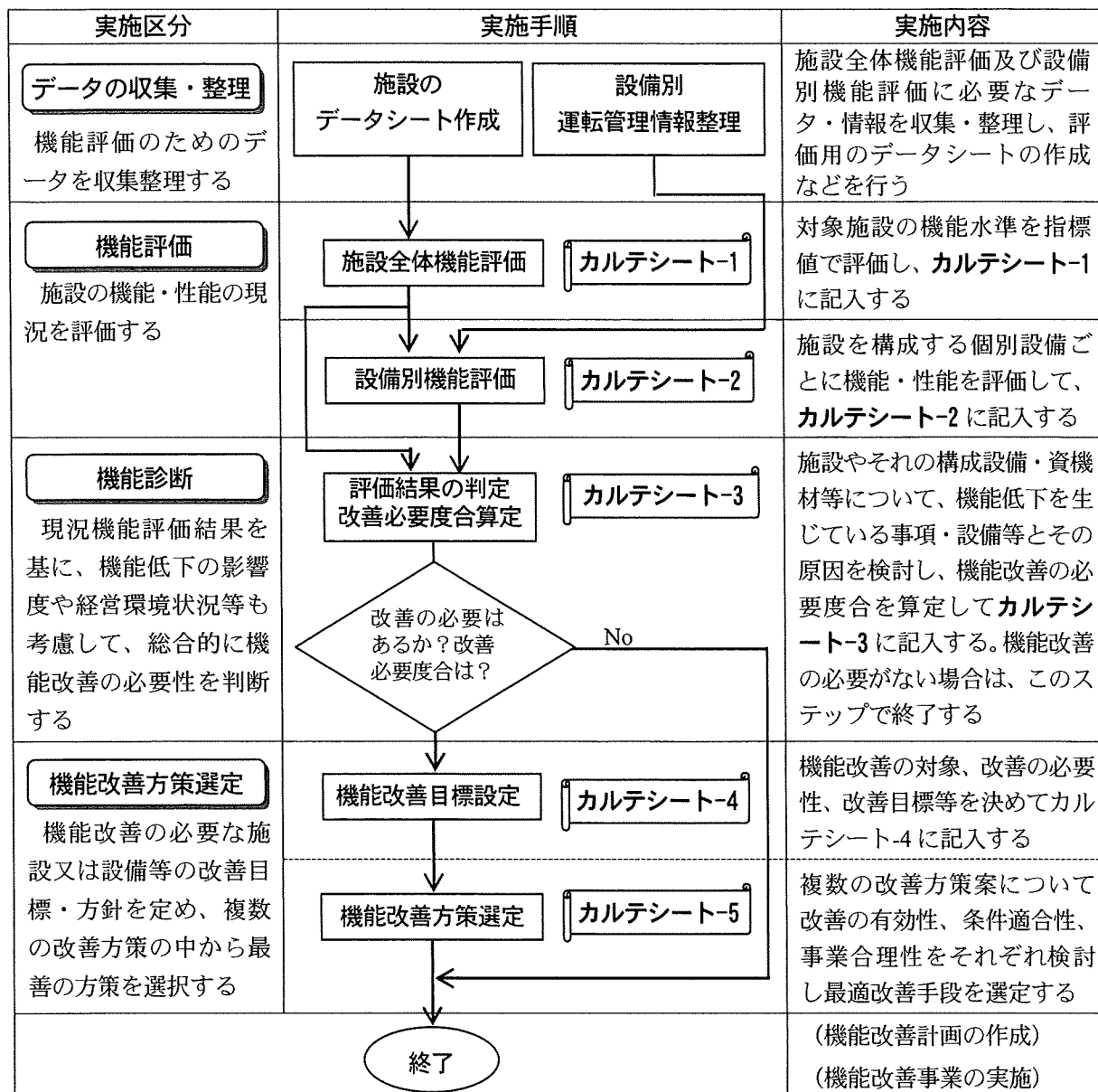


図 2.1.1 機能診断・改善方策選定の実施手順

#### ・データの収集・整理：

機能の評価・診断に先立ち、必要なデータ・情報を収集して整理する。

診断対象施設の機能を包括的かつ網羅的に評価する施設全体機能評価の場合には、取水・導水・浄水・送水・配水の各施設の評価対象の系統ごとに、それぞれに用意されたデータシートにデータを記入する。

(注:「系統」は、同種の施設が複数存在する場合の個々の施設を指し、評価対象単位の一つである。「用語の説明」及び「2.2 実施方法」を参照のこと。)

データシートへの記入項目は、施設を網羅的・包括的に評価(標準評価)するために必要な項目と、経年度合や事故リスク、耐震性など、施設更新や耐震性強化等を検討する際の必要最小限の機能を簡略的に評価(クイック評価)するための項目とがある。

標準評価によって施設の包括的評価を実施することが原則であり、維持管理も含めた詳細なある程度質の高い評価を実施することができる。しかし、簡略化して評価したい場合や、収集できるデータが揃わない(用意できない)ときには、クイック評価の項目だけを入力して評価することもできる。ただし、データが揃わない場合であっても、クイック評価項目のデータだけは入力する必要がある。なお、この場合、仮にデータの精度が落ちたとしても、入力すべきである。(データの質については「1.1.9 既存情報の活用と整理」を参照のこと)

施設を構成する設備ごとに行う設備別機能評価の場合は、用意された設問に対して回答を選択することによって評価するため、データシートへの入力はいらないが、適切な回答を選ぶためには、評価対象の設備について、現時点だけでなく過去のトラブル事例や問題点なども把握しておく必要がある。このため、運転管理記録などを手元に用意しておくとともに、過去に運転管理に携わった職員からのヒアリングなどを行って情報を収集整理することも必要である。

#### ・機能評価:

診断対象施設の現況機能を定量的に評価するため、その施設全体の機能を包括的かつ網羅的に評価する「施設全体機能評価」を実施し、更に当該施設を構成する設備ごとに「設備別機能評価」を実施する。

なお、通常は「施設全体機能評価」→「設備別機能評価」の流れで実施することが原則であるが、取水から配水までの施設が1つの系統で成り立っていて系統間の機能劣化程度の比較を必要としない場合や、問題を抱える施設が限定されている場合などには、「施設全体機能評価」を省略して直接「設備別機能評価」を実施することもできる。

1) 施設全体機能評価: 取水施設、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設について、各々の施設ごとに(複数の系統からなる場合には系統ごとに)、現況機能が総体的に発揮されているか否か、あるいはどの機能が劣っているか、どこに弱点があるかを、各種指標値を算出して評価する【カルテシート-1に記入する】。したがって、同種の施設(系統)が複数ある場合には(例えば浄水場が複数ある場合など)、「設備別機能評価に入る前に、どの系統の設備を評価対象とすべきかをカルテシート-1によって判断する」と考えることもできる。

(注:この評価で用いる各種指標値のほか、水道事業ガイドライン(日本水道協会規格)の「業務指標(PD)」についても利用して参考とすることが望ましい。)

カルテシート-1では、標準評価(施設を網羅的・包括的に評価)のための指標値と、経年度合や事故リスク、耐震性など、施設更新や耐震性強化等を検討する際のクイック評価(必要最小限の機能を簡略的に評価)のための指標値とを算出することができる。標準評価とクイック評価の使い分けについては、データの収集・整理に記載したとおりである。

2) 設備別機能評価: 施設又は系統を構成する主要設備ごとに、用意された設問に対して、日々の管理を通じて得られた経験と知識・感覚に基づいて回答を選択することによって現況機能を定性的に評価する【カルテシート-2に記入する】。

なお、日々の経験と知識・感覚に基づく評価であることから、個人差が出やすい面があるため、

評価者は単独としないで複数による評価とすることによってこの欠点を克服することが大事である。

#### ・機能診断：

水道施設・設備等の要求機能水準と現況機能との乖離度（差の大きさ）を現況機能評価によって把握し、この機能劣化が及ぼす影響の度合を考慮して機能改善の必要性を判定する。

機能評価結果を基に、評価点の低い施設・系統及び設備・資機材等を抽出し、その機能低下原因を特定した上で、機能劣化・停止の及ぼす影響度合を算定する。この影響度合が高いほど改善必要度が高いと判断され、最終的に機能改善の要否が判定される。【カルテシート - 3 に記入する】。

この診断の結果、現状機能に課題がなく、要求機能水準を満足していると判断された場合は、この段階で機能診断の作業は終了する。

#### ・機能改善方策選定：

機能改善の目標設定と方策選定から成り、改善事業の基本方針となる概略構想を検討するものである。この方針を受けて、別途、それぞれの事案ごとに具体的な改善計画を策定し、着実に機能改善事業を展開することになる。

- 1) 機能改善の目標設定：既存の施設・系統や設備において機能上の課題がある又は今後予想される場合は、改善対象、改善の必要性、改善目標等を内容とした改善事業の構想を整理する【カルテシート - 4 に記入する】。
- 2) 機能改善方策の選定：機能を改善するための複数の代替案を選定し、それぞれの条件の適合性、改善手段の合理性等から、大局的に最適な機能改善方針を決定する【カルテシート - 5 に記入する】。

## 2.2 実施方法

### (1) 機能評価の対象

現況機能を評価する対象は、施設全体機能評価は系統単位、設備別機能評価は設備単位とする。

#### ① 施設全体機能評価

水道事業体における取水施設から配水施設までの一連の全水道施設を、一括して一度の調査で機能評価が実施できれば理想的である。しかし、それぞれの水道施設が幾つかの系統から成り（即ち施設群を構成し）、これらが複雑に組み合わせられている場合が多い。このような場合には、一回の施設全体機能評価の対象とする系統施設の区分方法には、次の二とおりが考えられる。

ア. 水の流れに沿って、取水から配水までの一連の一つの施設系統を一度に評価する

例えば、図 2.1.2 において I<sub>3</sub>、C<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>、T<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>の各系統を一度の調査で評価するものである。

（本マニュアルでは、この区分方法を念頭において記述している。）

- ・これらの系統は取水から配水までの一連の水道施設を構成しており、一つの水道システムとして健全性を保つためにはどの施設系統を改善すべきかの判断が可能である。
- ・施設系統の建設年次（又は設備更新してからの年数）の要素を考慮して評価対象系統を選定することができる。一般的に、こうした一連の系統は同一年代に建設されることが多いので、古い一連の系統を優先して評価するということが可能になる。
- ・一方、同一施設群で評価するわけではないので、同じ施設群の中での評価の位置付けが不明である。例えば、取水施設系統 I<sub>3</sub>の機能は I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>と比べてどうかといった点が不明である。また、これらを比べてみる際に、I<sub>3</sub>と I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>は評価時期が異なるため、タイムラグが生じて

評価結果に差を生じるなどの影響を及ぼすこと、さらに評価担当者が変わる可能性があり、その場合には、対象系統の間で評価の質に差が生じること、などの問題も含む。

- ・ 施設群の管轄範囲が組織によって分割されている場合には、それぞれの管轄部門の連携・協調が必要である。
- ・ 浄水施設や配水施設の機能評価に比べると、取水施設や導水施設の機能評価がおろそかになる傾向にある。これは、井戸を水源とする場合などでは取水・導水施設の設備種類及び内容が限定的であることや、前者の方が需要者のニーズにより直結する施設であるとの意識が働くからかもしれない。しかし、水量を確保する観点から言えば、上流側にある施設が機能不全になって通水できないと、下流側がいかに正常に機能していても水がなければ無意味であることが多いので、こうした点にも留意し、取水から配水までの一連の施設を機能評価することが重要である（ただし、送配水などの下流側の施設で水融通が行われてバックアップできる場合があるので、その水道システムの特性を十分考慮する必要がある）。

#### イ. 同種の施設群に属する系統を一度の評価の対象とする

例えば、今年度は「浄水施設の系統（図 2.1.2 の P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>）」を評価し、来年度は「取水施設の系統（I<sub>1</sub>～I<sub>3</sub>）と導水施設の系統（C<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>）」を評価するというように、同種類の施設群に属する複数の系統を一度の評価の対象とする方法である。

この方法の利点・欠点は、

- ・ 同種の施設群の系統を一度に評価することから、系統間の機能の比較が容易である。

例えば、図 2.1.2 において、どの I<sub>1</sub>～I<sub>3</sub> の 3 つの取水系統のうち、「どの系統が最も機能低下が著しく、改善を必要とするか」などの判断が得られやすい。また、これらの系統の評価担当者（実施者）が同一であるため、実施者変更によって同種施設群に対する評価の質の変化が生じにくい。

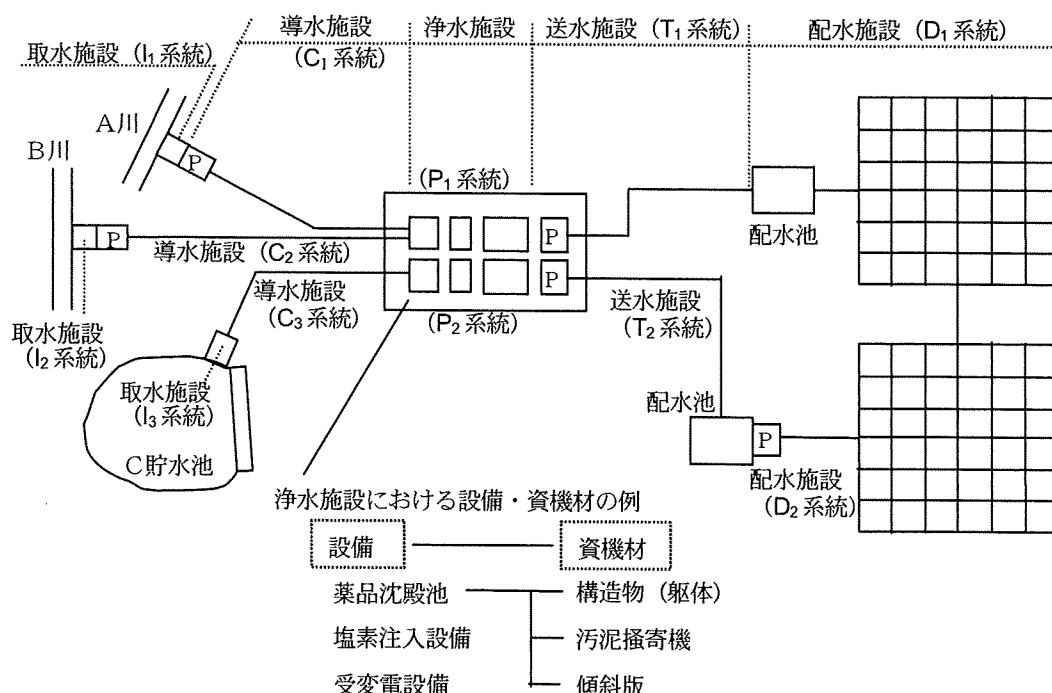


図 2.1.2 施設・系統・設備・資機材の関連図 (再掲)

- ・ 事業者によっては、取水・浄水施設群は浄水部門、送水・配水施設群は配水部門というよ

うに、水道施設の管轄範囲が組織によって分割されている場合があるが、それぞれの部門が独立して評価を実施でき、改善のための予算計上も行きやすいというメリットがある。

- ・ 一方では、取水施設から配水施設に至る水道施設全体において、どの施設の機能が劣っているかの判断ができてにくい。例えば、図 2.1.2 において I<sub>3</sub>、C<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>、T<sub>2</sub>、D<sub>2</sub> の各系統は取水から配水までの一連の水道施設を構成し、一つの水道システムとして成り立っているが、I<sub>3</sub> のみの機能評価結果だけでは、残る C<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>、T<sub>2</sub>、D<sub>2</sub> との関連性が把握できず、たとえ I<sub>3</sub> の機能が劣っていても、優先して改善策を図るべきか否かの判断ができてにくい。
- ・ 各系統の建設年次（又は改善事業修了後の年数）の要素が考慮に入らないことがあり、古い系統と比較的新しい系統とを併せて評価することが多くなる。機能評価は経年に伴う機能低下を調査するものであることに常に留意する必要がある、建設後（又は改善事業終了後）の年数が少なく明らかに機能低下を生じていないと考えられる系統は、評価対象から除外することも考慮するとよい。

これらの区分方法のどちらを採用することも可能であるが、施設全体機能評価の対象区分は、その区分方法によって評価結果、改善内容が異なる可能性があるため、施設の形態、複雑さ、拡張の頻度（建設年次などに影響する）、管轄組織などを勘案して、機能低下が的確に把握でき、かつ、最良の改善策が選定できる区分を設定することが望ましい。実際の水道施設の形態は多様であり、全国一律に機能評価区分の方法及び評価区分を示すことは難しいが、以上の考え方を参考としてそれぞれの事業体で工夫することが肝要である。

表 2.1.1 評価対象区分

施設群	施設全体機能評価	設備別機能評価
取水	同一浄水系統又は同一配水系統に属する水源からの取水施設をまとめて一つの取水施設群とし、これを構成する系統単位で評価する。また、施設の実態によっては、水源ごとの取水系統を一系統として扱ってもよい。	全体機能評価対象の取水施設系統を構成する主要な設備ごとに評価する。
導水	同一浄水系統へ導水している導水施設で系統とし、系統単位で評価する。	全体機能評価対象の導水施設系統に属する主要な設備ごとに評価する。
浄水	浄水施設（浄水場）ごとに評価する。また、複数の小規模な浄水施設で同一配水施設系統へ送水している場合は、まとめて評価してもよい。ただし、一つの浄水場が処理方式の大きく異なる複数の系統（例えば、通常処理系統と高度処理系統）を有する場合は、これらをそれぞれ別の系統に区分けすることが望ましい。	全体機能評価対象の浄水施設系統を構成する主要な設備ごとに評価する。
送水	同一浄水施設から送水している送水施設で系統とし、系統単位で評価する。	全体機能評価対象の送水施設系統に属する主要な設備ごとに評価する。
配水	給水区域が複数の配水ブロックに区分されている場合はその区分ごとに配水施設系統とし、系統単位で評価する。配水ブロック化されていない場合、あるいは区分されていても、区域ごとのデータが不明確な場合は、給水区域をまとめて一つの系統として評価する。	全体機能評価対象の配水施設系統に属する主要な設備ごとに評価する。

また、いずれの区分方法を採用する場合であっても、一度の機能評価だけでは既存水道施設全体の機能状況を把握することは困難である場合が多いから、合理的かつ適切に機能改善の優先順位を

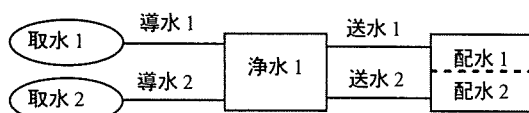


決定できるようにするためには、機能評価・診断の実施周期を適切に設定することが肝要である。

(次項、(2) 実施時期 表 2.2.2 機能評価・診断の実施周期 を参照のこと)

表 2.1.1 及び図 2.1.3 に、評価対象区分及び評価対象系統構成の例を示すので、参考にされたい。

なお、施設全体機能評価の評価単位は、各施設の特徴から判断して合理的に組み合わせを変えてもよいが、できるだけ細分化して系統数を多くなるように区分することが望ましい。またその評価単位によって機能診断、改善方策選定も実施するものとする。

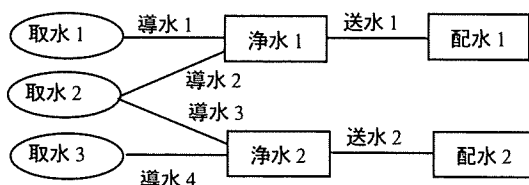


注) 浄水施設において、処理方式が大きく異なる複数の系統(例えば、通常処理系統と高度処理系統)を有する場合は、これらをそれぞれ別の系統に区別することが望ましい。

施設群	ケース1	ケース2
条件	配水ブロック化あり	配水ブロック化なし
取水	取水1と2で一系統扱い	同左
導水	導水1と2で一系統扱い	同左
浄水	浄水1で一系統	同左
送水	送水1、2の任意運用(切替え)が可能であれば一系統扱い、不可能であれば二系統	送水1と2で一系統扱い
配水	配水1、配水2で二系統	配水1、配水2で一系統扱い



施設群	ケース1	ケース2
条件	浄水2の公称能力が浄水1と同程度	浄水2の公称能力が浄水1に比べ極小
取水	取水1と2で二系統	取水1と2で一系統扱い
導水	導水1、2で二系統	導水1と2で一系統扱い
浄水	浄水1、2で二系統	浄水1と2で一系統扱い
送水	送水1、2で二系統	送水1と2で一系統扱い
配水	配水1で一系統	同左



施設群	ケース1	ケース2
条件	導水1と2の導水量が同程度	導水3の導水量が導水2に比べ小
取水	水源種別、浄水場規模を勘案し、取水2は取水1か3にまとめ二系統扱い	取水1と2を組み合わせ、取水3は単独として、全体で二系統扱い
導水	取水の組み合わせで二系統扱い	同左
浄水	浄水1、2で二系統	同左
送水	送水1、2で二系統	同左
配水	配水1、配水2で二系統	同左

図 2.2.1 評価対象系統構成の例

## ② 設備別機能評価

設備別機能評価は、系統を構成する個々の設備について実施する。

下表 2.1.1 に、評価対象設備の例を示す。この表の中でゴシック体としている設備については設備別機能評価用シート(カルテシート-2)が用意されている。

表 2.1.2 評価対象設備の区分例

施設	設備の区分例
取水	集水管管・浅井戸・深井戸、取水堰・取水塔・取水門・取水管渠・取水枠、沈砂池など
導水	原水調整池、機械・電気設備など
浄水	生物処理設備、エアレーション設備、着水井、凝集池、沈澱池、急速ろ過池、除鉄・除マンガン設備、緩速ろ過池、膜ろ過設備、オゾン処理設備、粒状活性炭吸着設備、粉末活性炭吸着設備、排水池・排泥池、濃縮槽、脱水設備、天日乾燥床、消毒設備、薬品注入設備、浄水池など
送水	調整池など
配水	配水池、配水塔・高架タンク、震災対策用貯水設備など
機電	受変電設備、配電設備・動力設備、自家発電設備、計装設備、監視制御設備、ポンプ設備など

(注) ゴシック体(太字)は、カルテシート-2があるものを示す。

## 2) 実施時期

機能評価は、通常の維持管理で実施する日常点検、定期点検とは別に実施することが前提であり、次のような場合には、機能評価の実施を検討するのがよい。

- ・ アセットマネジメント(資産管理)を実践するとき
- ・ 厚生労働省等の立入り検査を受けるとき
- ・ 中長期事業計画等を立案するとき
- ・ 運転中や日常・定期点検において、機能が平常時と異なる兆候が認められるとき
- ・ 施設の設置後の経過年数が既に耐用年数等の管理基準となる目安を経過しているとき
- ・ 維持管理性(管理の確実性、安全性、エネルギー効率、管理コスト等)に問題があるとき
- ・ 施設の老朽化、陳腐化が認められる、又は潜在的に信頼性等が低下しているとき
- ・ 建設当初に比べて立地周辺環境や水道技術水準、給水条件等が大きく変化しているとき
- ・ 地震や渇水、風水害などの自然災害、水質事故や漏水事故、停電などの発生リスクが大きく、給水への影響が懸念されるとき
- ・ その他、要求機能に対して現有機能が不足しているとき
- ・ 前回の機能評価を実施してから一定期間が経過しているとき

また、機能評価・診断は、原則として次の周期で実施するものとする。

- ・ 系統の機能に大きな改善効果をもたらす事業を展開している場合には、事業終了後、3~5年に実施する。
- ・ 改善事業を実施していない場合は、取水、導水、浄水、送水、配水施設のうち、最初は大きな課題を抱える施設を対象とし、その後、およそ3年以内(1~3年)の周期で実施する。
- ・ ただし、各施設や各設備等の定期点検及び保守管理記録の分析により、問題が発覚又は機能低下の進行が懸念される場合は、適宜、この表の周期を早めて実施する。

## (3) 実施内容

評価対象の系統ごとに、各系統に関するデータシートを作成したのち、これを基にカルテシート-1によって施設全体機能評価を行い、カルテシート-2によって設備別の機能を評価する。さらにカルテシート-3によって機能劣化の原因とその影響度合を検討して改善必要度を算定する。この結果、機能改善の必要性が認められた場合には、改善方策選定としてカルテシート-4、カルテシート-5によって

改善目標設定や改善策候補ごとの事業効率性当の検討を行い最適な改善方策を選定して、水道施設の機能診断は完了する。

#### (4) 実施者

機能評価は、原則として評価対象の施設を運転・管理に携わる複数の実務担当者（基本的には技術者であることが望ましい）が実施することとし、施設全体評価のためのデータシート及びカルテシート-1、個別設備評価用のカルテシート-2を作成する。なお、複数の実務担当者としたのは、個別設備評価用のカルテシート-2においては、設問に回答する形で行う評価、すなわち日々の経験と知識・感覚に基づく評価であることから、個人差が出やすい面があるため、複数実務担当者による評価とすることによってこの欠点を克服するためである。また、カルテシート-2の作成に当たって、設備等の現状評価について担当者の判断が困難な場合には設備のメーカー等に確認することも必要であり、運転管理を委託している場合は委託会社の運転職員の意見を取り入れることも重要である。

機能改善の必要性を判断する機能診断に当たっては、運転・管理に携わる上述の実務担当者だけでなく、計画業務担当者や財務担当者等の参画を求めて作業グループを作ってカルテシート-3の原案を作成することが望ましい。さらに、改善目標の設定及び改善方策の選定は、このグループによってカルテシート-4及びカルテシート-5を作成して行う。

最終的にこれらの作成結果について、水道技術管理者の了解・承認など、水道事業体内の組織的合意を得て、カルテシート-3～カルテシート-5の内容を決定する。

## 3. 機能評価

3.1 施設全体機能評価	43
3.1.1 取水施設の施設全体機能評価	44
3.1.2 導水施設の施設全体機能評価	52
3.1.3 浄水施設の施設全体機能評価	57
3.1.4 送水施設の施設全体機能評価	65
3.1.5 配水施設の施設全体機能評価	70
3.2 設備別機能評価	79
3.2.1 設備別機能評価の手順	79
3.2.2 設備別機能評価の実施内容	79
3.3 詳細な機能評価の必要性の検討	85
3.4 評価結果の表示と考察方法	87