

厚生労働省委託

水道施設の機能診断の手引き

概 要 版

平成17年4月

(財)水道技術研究センター

はじめに

水道は、これまでその時々々の社会情勢に強く影響を受け、地域社会と密接に連携して変貌を遂げてきたが、規制緩和や地方分権、国際化が進展するなど、水道経営を取り巻く環境が大きく変化している中で、引き続き今日の社会的ニーズにも的確に対応して水道事業の健全な経営形態や理想的な施設像を追求していかなければならない。

多くの水道事業体は、不安定水源の存在や水質問題の多様化・複雑化、更新施設の増加、地震等の災害に対する脆弱性など様々な課題を抱えているのが現状であり、着実に問題解決を図っていかなければならない。とりわけ水道事業の多くは昭和 30 年代から 40 年代に急速な普及が図られ、集中的に整備された多くの施設は経年劣化等により再整備の時期を迎えていることから、いかに適切に更新等の改善を図るかが重要な課題となっている。

とりわけ、水道施設の突発的な事故、故障は、社会生活、経済活動に大きな影響を及ぼすことが少なくない。本年 4 月に発生した鉄道線路直下に埋設された水道管の破損事故は、長期にわたり広域的に断水し、日頃の点検や予防措置としての管路更新、危機管理等の重要性を改めて印象づける結果となった。

量的拡張時代の施設建設は、投資と料金収入の増加という効果の関係が明確であったが、普及率が 96%を超えた今日の水道では、単に経年劣化施設の更新というだけではなく、「安全で良質な水道水の供給」「地震・湧水に強い水道構築」「水道広域化及び統合化」などの多様なニーズにも応えて質の高い施設整備とサービス向上を図っていかなければならない。また、少子高齢化や経済成長の鈍化などが影響して、大幅な水需要の増加は見込めないなど、水道財政は厳しい状況にある中で、長期にわたり多額の投資を必要とするが、料金収入の増加には結びつきにくく、料金水準を不可避免的に上昇させる可能性が高い側面を有するこうした更新等の改善事業を如何に円滑かつ適切に実施していくかが問題である。

したがって、経営経費の削減、広域化や施設の共同化、第 3 者委託の活用などによる事業運営の効率化を図りながら、既存施設を的確に評価し、適正な方法で改善事業を計画的に推進していく必要がある。

この調査は、水道事業体が「水道施設の健全度を水道事業者が自ら判定できる機能診断基準を策定するとともに、計画的な施設の機能改善を実施していくための指針を策定する」ことを目的に実施したものであり、報告書は次の 2 編から構成されている。

- ・ 水道施設機能診断指針
- ・ 機能診断評価調査実施要領（マニュアル）

なお，本調査は，厚生労働省の委託により，平成 14 年度～平成 16 年度の 3 カ年で，委員会を組織して実施したものである。

委員長	早川 哲夫（麻布大学教授）
委員	保野 健治郎（元近畿大学教授）
	金崎 義人（宇部市水道局）
	福富 弘幸（防府市水道局）
	長谷川 浩市（横須賀市水道局）
	渡辺 正仁（横浜市水道局）

事務局	清塚 雅彦（水道技術研究センター）
	井本 和秀（水道技術研究センター）

目 次

・水道施設機能診断指針

1 . 総説	1
1.1 基本的な考え方	1
1.2 定期的な機能診断の必要性	1
1.3 計画的な機能改善の必要性	5
2 . 水道施設に要求される機能	7
2.1 要求機能の確認	7
2.2 要求機能項目	8
3 . 機能診断の実施	12
3.1 診断実施の考え方	12
3.2 診断の方法	14
3.3 診断結果の判定	17
4 . 機能改善の計画	18
4.1 機能改善の考え方	18
4.2 改善実施計画の内容	19
4.3 資金計画	21

・機能診断評価調査実施要領（マニュアル）

1 . 目的	22
2 . 機能診断評価調査の考え方	23
2.1 調査手順	23
2.2 調査実施方法	24
3 . 現況機能評価調査	26
3.1 全体機能診断	26
3.1.1 全体機能診断方法の例	29
3.1.2 施設耐震診断	38
3.2 個別機能診断	41
3.3 評価結果の表示と考察方法	43
4 . 機能満足度調査	45
4.1 詳細な診断調査の必要性の検討	45
4.2 機能診断結果の判定	46
5 . 改善構想策定調査	51
5.1 機能改善目標の設定	51
5.2 機能改善手法の選定	54

・水道施設機能診断指針

本指針は、水道施設が本来の健全な機能を発揮し、水道に対する社会的なニーズを満足するため、自律的かつ計画的に適正な機能改善を図るための基本的な考え方を示したものである。

１．総説

1.1 基本的な考え方

水道施設は、個々の施設、設備が健全な機能を発揮するだけでなく、施設及び系統全体が、取水施設から配水施設までバランスのとれたトータルシステムとして機能しなければならない。機能の低下した施設等は、適切な方法により機能の維持向上に向けた取組を継続的に実施する必要がある。

〔解説〕

多くの水道事業体は、施設を維持管理する上で様々な課題を抱えているが、とりわけ経過年数の大きな施設等について、如何に適正な更新等の改善を図るかが重要な課題となっている。給水の安全性、安定性を確保するため、現状の課題をできるだけ定量的かつ客観的に評価し、必要に応じて機能を回復させる必要がある。また、経年劣化した施設は、機械的に同じ機能を有する施設に改善すればよいというわけではなく、系統全体での安全性、安定性の確保及び経費の削減、事故・災害対策の充実、省資源化など、社会的ニーズ、需要者ニーズを的確に把握し、当該施設のあるべき機能を総合的に検討して計画的に機能を向上させるための改善整備を図らなければならない。

水道施設の機能の維持・向上を図るためには次の点に留意する必要がある。

合理的な方法により現有機能を計測し、また水道に対するニーズを把握して施設及び管理に関する課題を整理する。

水需要動向を厳密に査定し、水道事業が「低廉で安全な水道水の安定供給」を達成するための独自の具体的な経営目標を設定した上で、事業全体で最小の投資により最大の効果が得られるよう優先的に改善すべき対象施設を明確にする。

施設は点検、修繕工事等の適切な維持管理を実施し、施設の延命化を図ることが前提となるが、更新などの抜本的な改善策が有利となる場合は改善事業に取り込み、施設全体でライフサイクルコストの最小化、サービス提供の最大化を図ること。

改善すべき施設の要求機能を明確にし、合理的な改善計画を策定して着実に実施する。

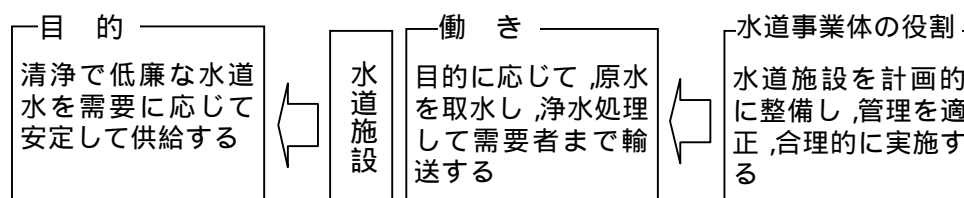
改善計画は、地域に実情に応じた様々な創意工夫による効率的な対応や新技術を取り入れた効果的な対応を図るほか、財政に及ぼす影響や財源面での実施可能性なども十分検討し、事業の中長期計画における位置づけを明確にする。

1.2 定期的な機能診断の必要性

水道施設の現況機能を把握するためには、合理的な手法により機能診断を実施する必要がある。この機能診断は、施設全体の機能の健全性を評価するもので、普段の点検とは別に定期的の実施することが望ましい。

〔解説〕

水道施設の「機能」とは、清浄で低廉な水道水を需要に応じて供給する使命（目的）を果たすため、水道施設全体のシステムと全体を構成する各施設が有する固有の役割（働き）である。



水道施設は、表 1.2.1 に示すように、大別して、貯水施設、取水施設、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設ごとに役割があり、各々の施設は設置要件を満たすように整備される。

表 1.2.1 水道施設の機能概要と設置要件

施設	役割（機能）	主な施設設置要件
貯水施設	必要量の原水を供給するための原水を貯留する	水質汚濁が少ないこと 渇水時でも取水できる所要の容量が確保できること 維持管理が確実・容易にできること 建設費、維持管理費が安価であること 事故や災害に対するリスクが小さいこと 環境影響が小さいこと
取水施設	水源から需要に応じて良質な原水を取り入れる	渇水等の影響を受けにくく、水量の賦存と水質が安定していること 水源の状況変化に対応し所要水量の確保が可能なこと 将来とも水質が確保され汚濁の恐れがないこと 維持管理が確実・容易にでき、将来にある程度の拡張への対応が可能なこと 建設費、維持管理費が安価であること 事故や災害に対するリスクが小さいこと 環境影響が小さいこと
導水施設	取水された原水を浄水場まで導水する	必要量を確実に導水するため信頼性の高いこと 漏水、圧力損失、変質がなく迅速に輸送できること 維持管理が確実・容易にできること 建設費、維持管理費が安価であること 事故や災害に対するリスクが小さいこと
浄水施設	水質基準に適合し、安全で快適に利用できる計画水量の水道水を生産する また、排水、浄水スラッジを適切に処理する	目的物質が確実に除去でき安全な浄水水質が得られること 安定した水理状態で精度の高い水量制御が可能なこと 浄水施設の設置面積が小さいこと 維持管理が確実・容易にでき、将来にある程度の拡張への対応が可能なこと 建設費、維持管理費が安価であること 廃棄物排出量が少ないこと 事故・故障や災害に対するリスクが小さく、信頼性の高いこと 地域環境・地球環境への負荷が小さいこと
送水施設	浄水を変質させることなく必要な量を適正な圧力で配水施設へ送水する	必要量を確実に送水するため信頼性の高いこと 漏水、圧力損失、変質、遅滞なく輸送できること 維持管理が確実・容易にできること 建設費、維持管理費が安価であること 事故や災害に対するリスクが小さいこと
配水施設	給水区域の需要に応じて浄水を変質させることなく必要な量を適正な圧力で需要者へ供給する	必要量を所定の水压で確実に配水するため信頼性の高いこと 漏水、圧力損失、変質、遅滞なく輸送できること 維持管理が確実・容易にできること 建設費、維持管理費が安価であること 事故や災害に対するリスクが小さいこと

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で発揮され

るものである。すなわち、個々の構造物，設備，装置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单位プロセスが全体として調和して機能することで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，機能維持が十分できなければ，様々な事態が発現するようになる。

表 1.2.2 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，構造材質の低下，水質の低下，水量・水圧の低下，活用性の低下が複合して発現する場合があり，断水や大規模漏水等による直接，二次的被害，住民の生命にかかわる健康被害など，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。最近発生した例では，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しやすく，一般に道路下の事故に比べて復旧が難しいため，減断水が広範囲で長期化し利用者へ影響するだけでなく，交通障害等を誘発する場合がある。

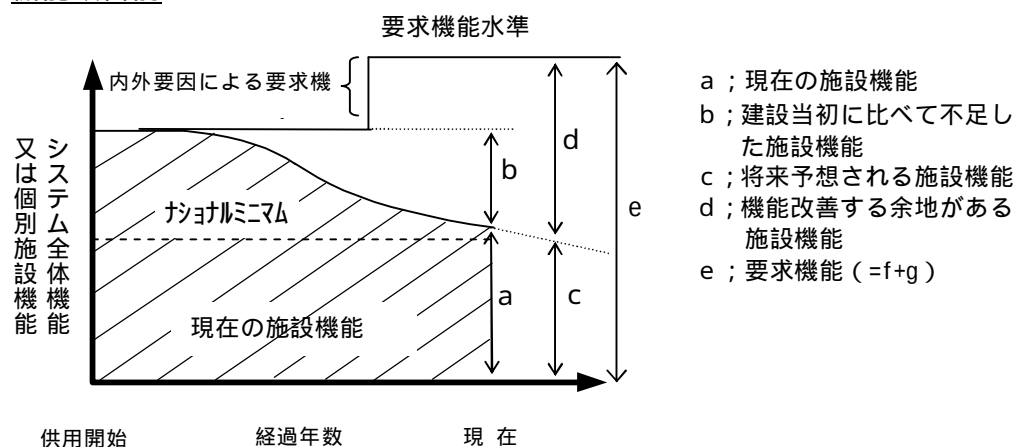
表 1.2.2 水道施設における機能低下現象の例

区分	施設全般	電気・機械	管路・配管
構造材質低下	・ひびわれが発生する ・強度が低下する ・腐食・摩耗が激しい ・漏水が発生する ・不同沈下が起こる ・変形する ・耐震性が低い ・風水害等を受けやすい	・運転不能，故障停止する ・動作不良，誤動作する ・騒音，振動が発生する ・加熱，焼損する ・絶縁劣化，漏電する ・停電する ・薬液が漏洩する	・漏水事故が多発する ・腐食・摩耗が激しい ・耐震性が低い ・強度が低下する
水質低下	・有害物，汚染水が流入する ・生物・藻類が混入，繁殖する ・スカムが浮上する ・凝集が悪い ・薬注管理が難しい ・濁度が管理基準を超える ・異臭味，着色障害がある ・THM,鉄,マンガンの濃度が高い ・水質基準値が満足できない ・水質が一定しない	・薬液の適正注入できない ・浄水水質が悪化する ・スラッジの濃縮性が悪い ・スラッジの脱水性が悪い	・残塩濃度が低下する ・着色障害が発生する ・管内で水質が劣化する ・内面塗装の劣化，剥離 ・管内沈澱物が流出する ・THM，鉄，マンガンの濃度が高い
水量・水圧低下	・水量，水圧制御が難しい ・計画水量が確保できない ・池，槽容量が不足する ・水量が安定しない ・スクリーン，ろ層等の目詰まり ・予備能力がない	・水量，水圧が低下する ・ウォータハンマーが発生する ・断水する	・キャピテーションが発生する ・水圧が確保できない ・閉塞で通水能力が低下する ・断水が多発する ・出水不良が多発する ・増減圧施設の不良
活用性低下	・管理に労力，時間を要する ・管理に危険，煩雑さが伴う ・精度の高い管理ができない ・効率性，作業性が低い ・環境負荷が大きい ・管理コストが高い ・修理が難しい ・冗長性が小さくなる	・部品調達が難しい ・操作性が低下する ・管理精度が低下する ・故障頻度が増加する ・故障回復時間が増加する ・事故被害影響が大きい ・管理コストが高くなる	・排水作業に労力を要する ・弁栓動作の不良 ・断水ができない ・断水影響が大きい ・冗長性が小さくなる

参考：水道維持管理指針 1998 日本水道協会（P25）

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、施設ごとに日常点検、定期点検により補修や修繕を実施し機能維持に努めているが、図 1.2.1 に示すように、施設を供用開始してから年数を経ることにより、次第に絶対的あるいは相対的に機能が低下し、何らかの抜本的改善措置を講じなければ終局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

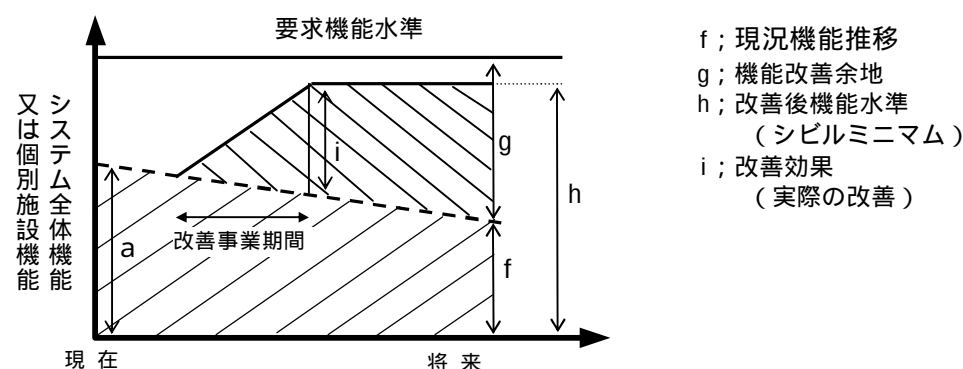


図 1.2.1 水道施設機能の概念

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。建設時点では予想あるいは予測しえなかった条件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、関連施設が新技術を導入すること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。機能低下の原因は大別すると外部要因と内部要因があり、表 1.2.3 は、原因を区分したものであるが、実際には複数の要因が関わっていることが多い。

表 1.2.3 機能低下の主な原因

外的要因	内的要因
・地震，渇水等の自然災害影響 ・原水水質の変化 ・技術の陳腐化 ・需要者ニーズの多様化・高度化 ・施設周辺立地環境の変化 ・法制度，基準の改正 など	・保全管理の不徹底 ・不適正な運転管理 ・リスク対策の不備 ・寿命 ・性能低下・構造欠陥 ・当初計画の錯誤，施工不良 など

通常の点検・修繕だけでは，網羅的に機能低下現象を確認し，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させた要求機能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と考えられる。

すなわち，施設供用開始時に有する機能（ $a + b$ ）が，何らかの原因によって a まで機能が低下し，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機能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機能が以前より増加し，現時点で要求機能水準 e に対して（ $e - a$ ）だけ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，どのくらいの機能が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することが重要であり，顕著な減耗や機能限界，寿命を迎える前に，更新等の適切な改善を図る必要がある。

機能診断は，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，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行為である。すなわち，図 1.2.1 の a （現在の施設機能）または c （将来予測される施設機能）を把握し， d （機能改善の余地）を判定することである。この場合，個々の施設が分担する役割及び施設の集合であるシステムの役割に対して評価することが重要である。この機能診断を定期的を実施することで，施設及びシステムの機能状況が経時的に把握でき，将来の動向（ c の状態）を推計して，改善措置の緊急性を判断する参考にもなる。

1.3 計画的な機能改善の必要性

水道施設の現況機能に関する課題を着実に解決するため，要求機能を検討して機能改善のための最適かつ具体的な計画を策定し，円滑に実施しなければならない。改善計画の規模によっては，水道事業全体の中長期計画で改善事業を位置づける必要がある

〔解説〕

既存施設の機能改善は，機能診断の結果により，機能低下が一定の許容限界に達し，何らかの機能向上が必要と判断された施設系統または個別施設に対して行われる行為である。この改善措置は，図 1.2.1 に概念を示したように，現有機能水準と要求機能水準とのギャップに対して，経営環境や他の水道システム又は施設との関係，管理水準，財政などの観点から実現可能な最良の改善方法を見だし，改善策により結果として水道施設全体がバランスのとれたトータルシステムとして機能させ，可能な限り要求機能水準まで充足させ

ようとするものである（g + f + h）。

要求機能は、取水施設、導水施設、浄水施設、配水施設が各々本来有すべき基本機能（表 1.2.1 参照）、構造上の必要な機能、運転操作上の必要な機能、保全管理上の必要な機能、安全上の必要な機能、環境保全上の必要な機能を検討し、地域の特性を考慮して判断する。

改善方法は、機能が低下した設備・装置や施設を修繕したり、同等機能で更新することもあるが、新たな機能を付加した更新、他の施設や他系統との統廃合、広域化など、施設全体、事業全体ひいては地域における水道の望ましいあり方から改善策を見出すことが有利な場合もある。機能が低下した施設だけにとらわれず、大局的な視点から効率的、効果的な改善方法を選定する必要がある。

改善事業は、各事業毎に具体的な改善策を立案する必要があるが、大規模な改善を伴う場合には事業経営全体への影響が大きいため、多角的な検討により最適な改善方法を選定し、整備方法、財源、事業化計画等についてできるだけ具体的な内容を明確にした改善計画を立案した上で、水道事業経営の将来目標や中長期計画で事業を位置づけする必要がある。

2．水道施設に要求される機能

2.1 要求機能の確認

既存の水道施設について、社会ニーズや技術動向等を考慮して望ましいあり方を検討し、要求機能を確認しておく必要がある。機能診断等により、要求機能と現有機能水準の乖離状況を把握し、特に乖離が大きく、重要性、優先性が高い項目については、水道事業の中長期計画で経営目標として掲げ、着実な機能改善を図ること。

〔解説〕

水道施設は多様な形態と役割があり、各水道事業体のサービス実態や技術的態様、歴史的背景などに応じて各施設が機能を分担し、トータルシステムとして運用されている。運用の状況は現況の施設機能に左右され、はたして系統として、また各施設の現況機能が要求機能を満足しているかどうかが問題となる。この場合、系統が結果的に水量、水質、水圧を満足しているとしても、系統を構成する各施設が役割に応じた健全な機能を保持していなければ各々の施設の存在価値は小さく、一般に系統全体の事故・故障等のリスクは大きなものとなる。逆に、個別施設の健全性が発揮されていたとしても、必ずしも系統全体の要求機能を満足するとは限らない。例えば、ポンプ設備が新設したばかりで定格の能力を発揮しているとしても、系統全体として、結果的に給水の不安定や他施設との整合性を欠いているとすれば、計画したポンプの能力や配置等に問題があり、系統機能は十分とはいえない。水道施設においては、系統全体及び系統を構成する各施設、また施設を構成する各設備・装置が共に要求機能を満たし、健全な機能を発揮していることが必要である。

ここでの要求機能とは、「水道の各施設あるいは複数の施設で構成する系統が、固有の設置目的に応じて要求される役割を果たす能力」であり、「要求される役割」は、水道に対する時代の要請や技術動向等に応じてより高度で効率的な内容を期待したものである。

このため、「要求される役割」の解釈は、曖昧となりやすく、人や地域によって異なる見解が生じる原因となる。例えば、創設当時の施設を旧式として廃止するか、歴史的建造物として補強し継続使用するかなど、難しい判断となるように、本来、物に対する価値観は多様であり、経済的価値、道徳的価値、社会的価値、美的価値、環境的価値など、様々な側面から評価され、物の存在意義を有している。また、この価値の全てが一般計量化できるわけではなく、評価尺度を画一的に提示することも難しい。水道施設に求められる役割は、たんにナショナルミニマムとしての施設基準や水質基準を満足するだけでなく、積極的、戦略的な経営により、安価で高い水道サービスを追求する行動規律は各水道事業体の責任に帰着するように、個々の水道施設の価値もまた経営・管理する人の価値観に依存する割合が大きいといえる。

要求機能は、また、「水道施設の理想的な本来の役割（機能）と地域特性を考慮して実現可能な最大限の水道サービスを提供するための機能」と言い換えることもできる。技術と社会的ニーズから追求した望ましい水道施設像である。特に最近では、性能基準の採用や規制緩和、水道の統合・広域化、民間活力等による事業の効率化の要請、あるいは水需要や財政事情などの経営環境の変化によって多様な経営形態になる可能性もあるため、既存水

道施設に対する要求機能は水道事業体によって幅広い選択と解釈ができるであろう。したがって、より高い水道サービスを提供するための方策や社会的ニーズ等も積極的に思考し、水道のあり方を根本的に見直して新たな価値を創造することも可能である。

水道施設に対する要求機能を網羅的に次項（2.2 要求機能項目）に示した。

各要求機能の項目は全国共通の内容として考えることができるものの、各項目の要求水準は各水道事業体が需要者の意向を反映させ、地域ごとに自主的な判断により実態に合わせて具体的に設定されるべきものである。このため、現在の水道施設系統全体や系統を構成する各施設で機能診断を実施し、現況機能を評価すると同時に要求機能水準を検討して、総合的に系統や施設の要求機能に対する現況の満足度を随時確認し、把握しておかなければならない。

特に現況機能水準との乖離が大きく、重要性、優先性が高い要求機能項目については、水道事業の中長期計画で経営目標として掲げ、計画的に機能向上を図ることが重要である。

2.2 要求機能項目

水道施設の求められる機能は、基本性能に対する要求機能、構造上の要求機能、運転操作上の要求機能、保全管理上の要求機能、安全上の要求機能、環境保全上の要求機能に分類される。

〔解説〕

1）基本性能に対する要求機能

基本性能に対する要求機能とは、施設の役割に応じて有すべき水理、水質に関する性能であり、必要となる水量、水圧、水質を維持する能力である。（これは、各水道施設が「水道施設の技術的基準を定める省令（以下「施設基準」という）」の第一条及び第八条に適合することは当然であるが、どの程度の余裕や安全性等を持って基準に適合しているかが問題となる。）主な項目を以下に示す。

(1)取水施設

良質の原水を常時必要量取り入れることができること。

取水を停止する設備が設けられていること。

(2)導水施設

水質の安定した原水を安定的に必要量送ることができること。

水量損失、水圧低下、水質劣化が十分小さいこと。

(3)浄水施設

原水の水質に応じて所要の浄水水質及び計画浄水量が得られること。

塩素により確実な消毒効果が得られること。

浄水を安定的かつ効率的に送ることができること。

(4)送水施設

所要の浄水量を安定して送ることができること。

水量損失、水圧低下、水質劣化が十分小さいこと。

(5)配水施設

需要に応じて安定した水量及び消火用水量が供給できること。

水量損失，水圧低下，水質劣化が十分小さいこと。

配水管末で最小動水圧を一定値（例えば 150 キロパスカル）以上確保すること

配水管末で静水圧が一定値（例えば 740 キロパスカル）を超えないこと。

事故・災害その他非常時の給水に配慮すること。

2) 構造上の要求機能

構造上の要求機能とは，施設の位置，配列，構造，材質，性能発揮方法に関する機能であり，必要となる耐力や冗長性等を発揮する能力である。主な項目を以下に示す。

(1)取水施設

流水作用や閉塞等に対して安全であること。

予想される荷重及び地震力，風水害などに対して安全であること。

安定性及び経済性に配慮した施設位置，取水方法であること。

取水の確実性を向上させるため，余裕のある施設能力，予備の設備を有していること。

(2)導水施設

地形及び地勢に応じて所要の配管・管渠，弁栓類，加減圧設備等が設置されていること。

予想される荷重及び地震力，風水害，腐食等の材料劣化などに対して安全であること。

安定性及び経済性に配慮した施設位置，導水方法であること。

導水の確実性を向上させるため，余裕のある施設能力を有していること。

(3)浄水施設

適切かつ効率的な処理を行うための浄水施設及び排水処理施設が設けられていること。

予想される荷重及び地震力，風水害，腐食等の材料劣化などに対して安全であること。

安定性及び経済性に配慮した施設配置，浄水方法であること。

余裕のある施設能力，予備の設備を有していること。

(4)送水施設

地形及び地勢に応じて所要の配管，弁栓類，加減圧設備等が設置されていること。

予想される荷重及び地震力，風水害，腐食等の材料劣化などに対して安全であること。

安定性及び経済性に配慮した施設位置，送水方法であること。

送水の確実性を向上させるため，余裕のある施設能力を有していること。

(5)配水施設

地形や需要量等に応じて所要の配管，弁栓類，消火設備，加減圧設備等が設置されていること。

地形や配水区域等に応じて需要変動を調整できる配水池が設けられていること。

予想される荷重及び地震力，風水害，腐食等の材料劣化などに対して安全であること。

安定性及び経済性に配慮した施設配置，配水方法であること。

配水の確実性を向上させるため，余裕のある施設能力を有していること。

３）運転操作上の要求機能

運転操作上の要求機能とは、需要者の要求水準に合わせて給水サービスを提供するため、施設の運転制御、運用に関する機能であり、生産性や容易性、効率性等を発揮する能力である。主な項目を以下に示す。

(1)顧客満足度の確保

給水サービスが、利用者にとって満足できるものであるかという実態の把握に努め、安全、快適でおいしい水の供給などの必要な機能を確保して満足度の向上を図ることができること。

(2)説明責任の確保

施設の運転実績や事業活動の実績，目標，課題等について，利用者に対する情報開示・説明責任を果たすことができること。

(3)需要適正の確保

各水道施設の仕様・性能に合致した運転が可能であり，水需要に応じて適正な水量，水压，水質の監視，制御，給水サービスが可能なこと。

(4)生産性の確保

運転管理に必要なエネルギーや水道資機材，スペース，人力などの投入資源が少なく，効率的な取水，導水，浄水，送水，配水ができること。

(5)操作性の確保

施設の基本性能を十分に発揮させるため，精度の高い施設の運転管理が迅速・確実に実施できること。また，融通性，柔軟性があることで容易に対応できること。

(6)弾力性の確保

ゆとりある運転管理を実現し，事故・災害に対しても予備能力の発揮や自動化・機械化技術の発揮等によって冗長系が確保され，給水サービスの低下を招きにくいこと。

(7)整合性の確保

水道システムとして目的を達成するため，各施設の機能の統一性，整合性が保たれていること。

４）保全管理上の要求機能

保全管理上の要求機能とは，施設を健全な機能水準で維持するため，施設の保全活動に関する機能であり，信頼性や経済性等を発揮する能力である。主な項目を以下に示す。

(1)適法性の確保

水道施設及びその維持管理においては，関連する法律，政令，規則，通達等が遵守できていること。

(2)信頼性の確保

機能低下，機能停止を起こしにくく，長期間にわたりアベイラビリティ（要求機能を実行できる能力）が高いこと。

(3)保全性の確保

故障や性能不良などの機能低下の測定及び早期復元が容易なこと。

動作確認，点検，精度測定，清掃，給油，調整，オーバーホールなどの予防保全及び品質保全が容易なこと。

技術の著しい陳腐化により保全に支障をきたさないこと。

(4)経済性の確保

能率的な保全管理が実現でき、システムとして安価な費用で管理が実現できること。

5)安全上の要求機能

安全上の要求機能とは、施設の維持管理活動を安全に実施し、また施設に起因する事故・災害を防止するため、施設が有すべき安全施策に関する機能であり、労働安全性や防犯性、防災性等を発揮する能力である。主な項目を以下に示す。

(1)労働安全性の確保

安全に維持管理作業を行う上で必要となる労働災害などの危険防止対策、有害因子による健康障害防止対策が講じられていること。

(2)防犯性の確保

犯罪に対するセキュリティ対策が講じられていること。

(3)防災性の確保

漏水や火災、有毒ガスの漏洩などの水道施設に起因する事故・災害の発生を防止するために必要な機能を有すること。

6)環境保全上の要求機能

環境保全上の要求機能とは、水道施設が外部環境に及ぼす負の影響を抑制するため、施設が有すべき環境保全施策に関する機能であり、地域環境保全性や地球環境保全性を発揮する能力である。主な項目を以下に示す。

(1)地域環境保全性の確保

水道施設に起因する公害、環境負荷の発生抑制、水道廃棄物の減量化、省資源化及び再資源化、有効利用、水資源の適正利用、水循環、土地及び景観の保全など、地域環境保全に必要な配慮が講じられていること。

(2)地球環境保全性の確保

省エネルギー対策や自然エネルギーの活用、地球温暖化ガス排出抑制などにより地球環境保全に配慮されていること。

3．機能診断の実施

3.1 診断実施の考え方

機能診断は適切な時期に対象施設で実施し，機能状態を把握する。

- 1．機能診断は，その目的を理解して的確な時期に実施する。
- 2．機能診断は，取水，導水，浄水，送水，配水の各施設又は施設から構成される系統又は施設を構成する設備・装置ごとに実施する。

〔解説〕

1．について

機能診断の目的は，次の3点である。

(1)機能低下を示す症状・現象を的確に把握する

診断対象施設が現在，どのような範囲で不具合，不健全な事態が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。場合によっては，機能低下による影響を評価する。

(2)現況機能水準又は低下水準を明確にして機能改善の要否を判断する

診断対象施設に対して，機能低下を示す症状・現象に応じた診断項目，診断方法により，要求機能に対比した機能水準や整備当初に比較した場合の低下水準を明らかにし，機能改善の必要性を判断する。

(3)機能低下の原因を究明する

診断対象施設について，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。

機能診断は，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，次のような場合が実施の動機付けとなる。

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。

施設の設置後の経過年数がすでに耐用年数等の管理基準となる目安が経過している。

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。

施設の老朽化，陳腐化が認められる，あるいは潜在的に信頼性等が低下している。

施設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。

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。

その他，要求機能に対して現有機能が不足している。

前回に機能診断を実施してから一定期間が経過している。

水道施設は，平時に安全で安定した給水を実現するだけでなく，事故・故障を未然に防止し，災害のリスクを最小限にとどめるため，予防保全，改良保全が前提であり，さらに水道に対する社会的ニーズ，需要者ニーズに応えるためにも，通常のこれまでの維持管理に加えて機能診断を位置づけ，より高い水道機能が発揮できるように努めなければならない。

2. について

機能診断の実施対象は、診断の動機となった取水施設、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設である。また、一般に、各施設は複数の設備・装置で構成されるとともに、複数の施設により系統を構成することが多く、それぞれ求められる機能が変化してくるため**設備・装置単位**、**施設単位**、**系統単位**で診断することを原則とする。具体的には、機能低下が懸念される部位と前述した診断の動機に応じて表 3.1、図 3.1 に整理することができる。

表 3.1 診断対象の範囲

機能低下の発現対象	診断対象（図 3.1 に対応）
ケース 1：1 に解説した から について施設（個別）を構成する特定の設備・装置が該当する	設備・装置 A、B の各設備・装置
ケース 2：1 に解説した から について系統を構成する特定の施設が該当する	施設 A、B の各施設及び施設を構成する設備・装置
ケース 3：1 に解説した から についてシステムのうち特定の系統が該当する	系統 A、B の各系統及び系統を構成する各施設
ケース 4：1 に解説した が該当する	系統 A、B の各系統及び系統を構成する各施設

（注）ここでシステムとは、例えば取水 A 系統と取水 B 系統を総括して取水システムとよび、また、浄水施設の総括を浄水システム、配水施設の総括を配水システムという。

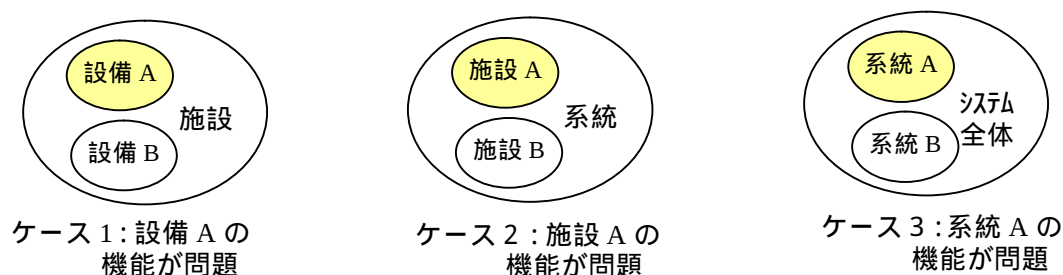


図 3.1 機能低下の発現区分例

また、表 3.2 に系統及び施設、設備の区分を例示した。

表 3.1 のケース 1 では、施設 A の設備である設備 A の機能が問題であれば、設備 A とともに施設 A の構成設備である設備 B も合わせて機能診断を行う。例えば、取水施設 A のポンプ A が問題になった時は、ポンプ B や受変電設備等、他の主要な設備・装置も合わせて機能診断する。

ケース 2 では、施設 A 自体の機能が問題であれば同じ系統の構成施設である施設 B の機能診断も行うとともに、施設 A、施設 B を構成する設備・装置の機能診断も合わせて実施する。浄水施設の場合、一浄水場と浄水系統は同義として、例えばろ過池の機能が問題であれば、着水井や浄水池等、他の浄水施設とその主要な構成設備・装置も同時に機能診断することが望ましい。

ケース 3 では、系統 A 全体の機能が問題であれば、系統 B とともに、両系統を構成する施設の機能診断を実施する。例えば、配水系統 A の機能低下に対しては、配水系統 B も機能診断して系統全体の機能をチェックするとともに、系統を構成する配水池や配水ポンプ、配水管の機能を診断する。

機能診断は、日常、特段の機能低下を認識しないとしても、水道全体の機能を維持・向上させる必要があることから、ケース 4 は、例えば、今年度は取水施設、次年度は導水施

設といったように、一定期間の周期で機能診断を実施することを想定したものである。この場合は、各系統と系統を構成する各施設毎に機能診断を実施する。

機能診断の対象範囲（単位）は、その区分のしかたによって評価結果、改善内容が異なる可能性があるため、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、全国一律に機能診断の区分を示すことは難しいが、以上の考え方を参考として各事業体で工夫することが肝要である。

表 3.2 系統及び施設、設備の区分

システム	系 統	施設及び機械・電気設備の区分例
取水施設	同一の浄水場又は同一の配水系統に属する水源あるいは個別水源ごとに区別される取水施設の総称	取水堰、取水塔、取水門、取水管渠、取水枠、集水埋管、浅井戸、深井戸、沈砂池、機械・電気設備、他
導水施設	同一浄水場へ導水している導水施設の総称	導水管、導水渠、原水調整池、機械・電気設備、他
浄水施設	左記の浄水施設から構成される浄水場あるいは同一配水系統へ送水している複数の小規模な浄水場の総称	着水井、凝集用薬品注入設備、凝集池、沈澱池、急速ろ過池、緩速ろ過池、膜ろ過施設、浄水池、消毒設備、エアレーション設備、活性炭設備、オゾン処理設備、生物処理設備、除鉄・除マンガン設備、海水淡水化施設、排水池、排泥池、濃縮槽、天日乾燥床、脱水設備、管理用建物、機械・電気設備、他
送水施設	同一浄水場から送水している送水施設の総称	調整池、送水管、機械・電気設備、他
配水施設	同一配水区域に属する配水施設の総称	配水池、配水塔・高架タンク、震災対策用貯水施設、配水管、機械・電気設備、他

（注）機械・電気設備：ポンプ、高圧受変電設備、自家発電設備、動力制御設備、計装設備、監視制御設備、他

3.2 診断の方法

機能診断は最適な方法を選定し、その結果を客観的な方法で評価する。

1. 機能診断は、対象施設の特性、診断精度、工期等を勘案して、目的を達成する合理的な方法を選定して実施する。
2. 機能診断の結果は、できるだけ客観的に機能改善の必要性を判定できる手法を採用する。

〔解説〕

1. について

機能診断には、原理的に、以下の3つの方法があり、機能診断の目的を達成するため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診断

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。診断対象施設で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（特定の施設、設備・装置又はその一部）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。

設問回答法

機能の状況や老朽化の状況などの項目について予め設問を設定し、選択回答や自由回答（定性・定量）の結果を点数化するなどして集計する方法である。「機能診断評価実施要領」では全般的にこの方法を採用している。

数値検証法

施設共用開始時の施設、維持管理情報と現時点におけるこれら情報を利用し、論理的な計算によって現在及び将来状態を推計する方法である。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診断する
- 水処理シミュレーション：生物反応やオゾン酸化反応、沈澱・ろ過機構などをモデル化して数値解析し、水理、水質の機能状態を診断する
- 耐震計算：基準改訂の相違による設計照査（再設計）や動的解析などによって耐震性を診断する。
- 管網計算：現況管網をモデル化し、管網計算によって管路機能を診断する

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て診断モデルを作成したり、発生確率と影響度合いの積でリスクを求め、これ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、間接的に機能を診断する方法である。

（２）計測調査による診断

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あるいは模型設備を用いた実験により、直接的に機能状態を数値化し、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（特定の施設、設備・装置又はその一部）が明らかで、より高い精度で診断する場合に適している。また、機能低下の水準を計量化したり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。

部材等の機能低下現象に対する計測方法の例を表 3.3 に示した。

（３）組み合わせによる診断

「施設管理情報を利用した診断」と「計測調査による診断」を組み合わせで機能进行评估する方法である。この方法は、診断対象施設全体の機能状態や特定施設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．について

機能診断の結果は、その内容を検討して機能改善の可否を最終的に意思決定する必要がある。機能診断結果の評価方法は、絶対的評価方法と相対的評価方法があるが、いずれの方法を採用するにしても、第３者が理解しやすい方法、精度の高い方法で判断する必要がある。診断対象及び採用する診断方法等に応じて最適な評価方法を準備する。

（１）絶対的評価方法

基準比較法

機能診断結果を法令や指針、マニュアル等、公の基準あるいは自主的に定めた管理基準又は機器の性能基準など、理論的あるいは経験的に設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。

主観的意思決定法

機能診断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（一対比較法，AHP法，CR法等）などにより論理的に，あるい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。

表 3.3 計測調査の例

	機能低下の項目	計測手法
水源	取水量・水位低下 水質汚濁	流量，水位測定，揚水試験 水質試験，生物試験
鉄筋コンクリート構造物	コンクリート強度 コンクリート厚さ，内部欠陥，ひび割れ深さ コンクリート表面ひび割れ コンクリート中鉄筋探査 コンクリート中鉄筋腐食 コンクリート載荷履歴 コンクリート根入れ深さ コンクリート含水量 コンクリート中性化深さ コンクリート表面劣化 アルカリ骨材反応 漏水 たわみ 不同沈下	非破壊試験（表面硬度・反発硬度試験，貫入試験，引抜試験，音速計測），破壊試験（圧縮試験） 音速計測，放射線計測（γ線，X線），電磁波測定，レーザ試験 目視（ルーペ，コンタクトゲージ，ノギスによる測定） 磁気計測，音速計測，放射線計測，電磁波計測 自然電位測定，目視 AE測定 音速計測 電気抵抗・誘電率測定，中性子測定，核磁気共鳴試験 フェノールフタレン試験 目視（エフロレッセンス，汚れ，浮き・剥離・剥落，すり減り，ポップアウト，脆弱化の確認） X線回折，膨張量試験，骨材アルカリシリカ反応試験 着色水・ガス検知法による経路推定，THM等水質試験 スケール計測 水準測量
鋼構造物・機電設備	磨耗 変形 腐食（部材厚み，腐食変形） 割れ（割長，位置） 汚れ 詰まり 傷 絶縁低下 材料劣化 疲労 緩み（ボルト，ナット） 湿り・結露 過熱・放熱 振動 能力低下	分解計測，放射線計測（γ線，X線，中性子線） 分解計測，外観計測 放射線計測，超音波計測，渦電流探傷 浸透探傷検査，AE測定 目視，内視鏡観察 放射線映像，目視，内視鏡観察，赤外線計測 放射線映像，目視，浸透探傷検査，渦電流探傷 絶縁抵抗測定 硬度測定，材質分析 応力測定 締付けトルク計測，手触テスト 目視，手触テスト，湿度計測 温度計計測，赤外線計測，サーモラベル，手触テスト 振動計，騒音計計測，手触テスト 温度，湿度，空気質，臭気，水質，照度，騒音，異音，電流，周波数，圧力，流量，流速，水位，回転数などの測定
管路	水質劣化 漏水 管内面劣化 通水断面不足（閉塞） 残存管厚変化 管外面劣化	水質試験，生物試験 音聴調査，計量調査，相関調査，レーダ調査，水圧調査 目視・テレビカメラ撮影（錆状態），膜厚測定，塗膜インピーダンス試験，引張り付着物試験，碁盤目試験 放射線計測（γ線，X線），掘上げ管充水重量測定 管厚測定（ノギス，キャリパー），超音波測定，γ線 目視，腐食深さ（デプスゲージ），塗膜損傷調査，土壌調査

(2) 相対的評価方法

機能診断結果を最新の水道技術水準や要求機能水準，当該事業体の他の施設の機能あるいは類似事業体の施設機能などと相対的に比較したり，過去からの機能のトレンドを分析するなどして機能改善の必要性を判断する方法である。機能診断評価調査実施要領（マニュアル）はこの方法で評価するようにしている。

3.3 診断結果の判定

機能診断結果は，診断対象施設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。

〔解説〕

一般に，機能診断の評価内容は限定的に実施されることが多く，「2.2 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，機能診断結果だけで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，機能診断では採用しなかった他の要求機能に対する状況，改善の必要性など，いわゆる非計測項目に対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，財政の状況などであり，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，「2.2 要求機能項目」に示したとおりであり，施設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，改善の必要性は，機能低下による影響の甚大さ等から判断される改善の重要性，機能低下による給水影響の発現頻度，確率等から判断される緊急性などによって検討される。

絶対的評価方法，相対的評価方法のいずれで判断するにしても，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・装置のあり方を検討し，機能改善の実施の要否を判断しなければならない。

4．機能改善の計画

4.1 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。機能改善を実施するに当たっては，機能改善の対象範囲と目標を設定し，最適な改善方策を選定すること。

〔解説〕

機能改善は，機能診断結果の判定により，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，施設あるいは設備・装置に対して行われる行為である。この改善措置は，図 4.1 に概念を示したように，現有機能水準と理想的なシステムまたは個別施設の機能とのギャップに対して，経営環境や他の水道システム又は施設との関係，管理水準，財政などの観点から実現可能な改善水準を見だし，改善策の実行により結果として水道施設全体が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，機能満足を充足させようとするものである。

このためには，機能改善の対象範囲を明確にし，機能改善の目的を設定する必要がある。対象範囲は，具体的に改善する現在の系統，施設，設備・装置を特定しなければならない。機能改善の目標は，例えば，単に老朽化した施設を同等機能で更新することだけが得策であるとは限らないため，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なく，次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，同時に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・渇水・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 |

設定した目的に対して，向上すべき機能の水準を明らかにする必要がある。例えば，特定施設の耐震性の確保や特定浄水場における浄水水質の安全性の確保などであるが，耐震化率や異臭味被害率，水質事故発生率など，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ことが望ましい。

機能改善の基本的な方法は，現在の施設の機能を回復あるいは機能を建設当初以上の水

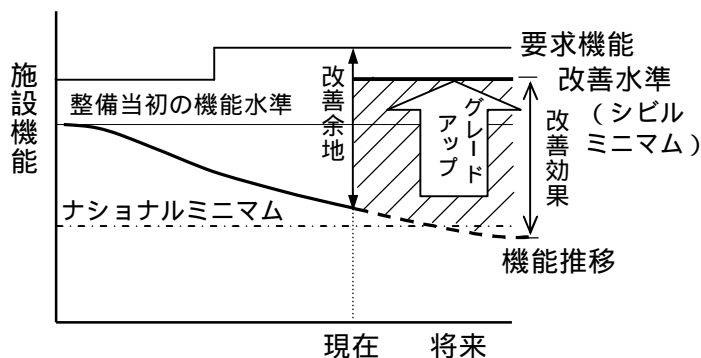


図 4.1 施設改善の考え方

準に向上させて，改善後の施設が供用されることでもたらされる効果を最大にする（施設効果の最大化）にすることであり，原理的には次の6つの選択肢がある。

新設：新規に系統又は施設又は設備・装置を一式全体あるいは一部を追加する。

廃止・統合：系統又は施設又は設備・装置を一式全体あるいは一部を廃止又は統合する。

変更：系統の再編や施設あるいは設備・装置の目的を変更する。

改良・更新：統合：系統又は施設又は設備・装置の全体又は一部を改良・更新する。

補修・補強：施設又は設備・装置を補修，補強する。

管理方法の変更：運転，保守方法等を変更する。

どの系統，施設，設備・装置を（対象範囲），どこまで（目標），どのように（方策）改善することが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。

4.2 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なければならない。

〔解説〕

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必要がある。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，工期も長く，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。

表 4.1 計画立案内容の例

以下に改善実施計画で網羅すべき内容の例を示す（表 4.1 参照）。

(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，目標の設定は，いっそうの効率化，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

複数改善案の抽出，最適案の選定等を行う。

改善方法は，改善の目的，範囲，目標等によって達成するための手段が異なるので，実現性の高い手段を抽出する必要がある。例えば，取水施設の渇水対策であれば，取水位置変更，取水構造変更・更新，取水ポンプ更新・増設，原水貯留施設の整備，予備水源の確保などがあり，浄水施設に高度浄

- (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 他

水施設の付加する場合であれば、各種の浄水方式や排水処理方式を選定する必要がある。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、バックアップ施設の整備など複数の手段が選定される。また、抽出された手段を具現化するため、各々の手段ごとに多様な資機材・技術の活用性、防災機能の充実や周辺環境への調和対策、住民サービス向上などの新たな機能の付加、拡張性、施設整備規模、維持管理性、給水の継続性からの課題、既存施設との整合性、整備工程、コスト、環境保全性などを概略把握することが必要である。

その上で、各代替案のメリット、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善案を選定する。

(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、工事中代替能力の確保、既存施設との整合確保、環境影響評価などの項目を検討する。

施設計画は、設備の機種、仕様、構造等の諸元、配置計画、水理、構造の検討、地盤の検討等、必要な検討を行う。

既存施設との整合確保は、既設水道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、改善施設の前後のプロセスを十分検討して、先の施設計画や整備方法、運転方法に反映させる。

整備優先順位の検討は、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。

工事中の給水確保は、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、一部の施設で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。

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。

環境影響評価は、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。

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。

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。

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。

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。

4.3 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。

〔解説〕

水道会計の収支は、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と営業外費用、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异性から生ずる借り入れ資本金の返済にまず充当され、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。

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く、料金水準を不可避免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和効果を明確にするだけでなく、収益的収支、資本的収支の見通しによる試算によって再投資資金の確保、料金水準の適正など、財政的な側面から改善事業の実施可能性を十分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り入れ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。

・機能診断評価調査実施要領(マニュアル)

本マニュアルは、水道事業体の職員が自ら水道施設の現況機能を診断し、機能低下した施設の改善構想を作成するために具体的な手順を示したものである。

1. 目的

一般に、あらゆる施設は固有の目的をもって「必要な時に確実に稼働し、所要の機能を発揮できること」が求められる。

水道施設においても、供用開始後、適切な維持管理により様々な条件の下で所定の機能（効用・効果・効力・性能等）を発揮して当初予定の目的を達成させることができる。しかし、一般に建設して長年を経ていくと老朽化が進み、しだいに機能が低下して何らの保全措置を講じなければ終局的に機能が不足していくことになる。施設の老朽化は、供給機能が低下して給水サービスや管理の安定性、安全性を損ねる原因になる他、長時間の給水停止を伴う事故・故障が発生しやすくなるなど、様々な支障を引き起こす原因となる。また、水道事業環境の変化や住民のニーズに的確に対応して高い給水サービスを提供していくためには、施設の改善による継続した機能の向上が不可欠である。しかし、これまで施設水準に関する明確な評価手法がないため、施設改善が先送りになる場合も見受けられ、計画的かつ合理的な機能改善を図る動機付けが十分確立されていない傾向がある。

本マニュアルは、水道事業体が「自ら水道施設の機能を評価し、改善の方向を判定する」ために、次の二項目について具体的な対応手順と内容を示したものであり、機能改善の円滑な推進に役立てることを目的に作成したものである。

（１）既存水道施設の現況機能を評価する。

（２）機能低下した施設の改善構想を立案する。

なお、本マニュアルの作成にあたっては、以下のコンセプトを重視している。

特別高度な技術を必要とせず、水道事業体の職員が自ら調査を実施できること。 水道事業体内外の理解を得るため、客観的、合理的な評価が可能であること。 水道事業体の自己責任、施設の性能基準を尊重した評価が可能なこと。 各施設の状況、経営環境を反映して、継続的な機能向上を誘導できること。 シビルミニマムの形成に有効で、最適な改善方針が選択可能なこと。
--

2. 機能診断評価調査の考え方

2.1 調査手順

機能診断評価調査は、大別すると現況機能評価調査，機能満足度調査，改善構想策定調査の3つで構成され，図 2.1.1 に示す手順で実施する。

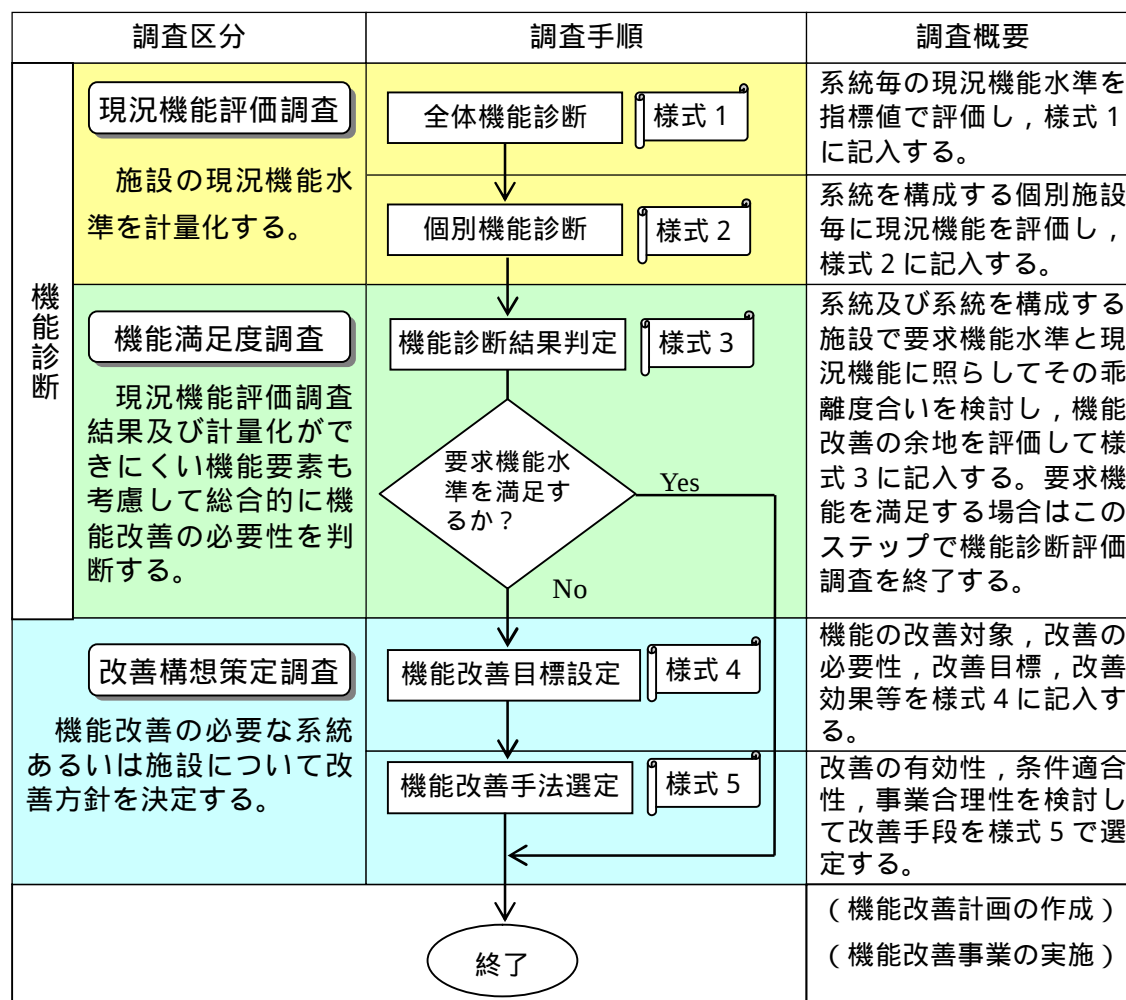


図 2.1.1 機能診断評価調査のフロー

- 全体機能診断：取水施設，導水施設，浄水施設，送水施設，配水施設の5区分で，各々の施設を構成する系統毎に，現況機能が総体的に発揮されているか否かを各種指標値を算出して評価する【様式 1 に記入】。
- 個別機能診断：系統を構成する主要施設毎に，日々の管理を通じて得られた経験と知識により現況機能を定性的に評価する【様式 2 に記入】。
- 機能診断結果判定：機能診断結果をもとに，評価点の低い系統及び施設を抽出し，機能低下原因及び改善必要度を算定するとともに，現在の経営環境条件を検討して，最終的に機能改善の要否を判定する【様式 3 に記入】。この結果，現状の課題がなく，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評価調査を終了する。
- 機能改善目標の設定：既存施設で機能上の課題がある，また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【様式 4

に記入】。

- 機能改善手法選定：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，改善手段の合理性から大局的に最適な機能改善方針を決定する【様式 5 に記入】。

2.2 調査実施方法

(1) 現況機能評価調査の診断対象区分

現況機能を把握するための全体機能診断，個別機能診断は，原則として表 2.2.1 に示す系統単位で実施，評価するものとする（図 2.2.1 参照）。但し，全体機能診断の診断単位は各施設の特性から判断して合理的に組み合わせを変えてもよいが，できるだけ施設構成数を少なくして系統数を多くなるように区分する。またその診断単位で機能満足度調査，改善構想策定調査も実施する。

表 2.2.1 診断対象区分

システム区分	全体機能診断	個別機能診断
取水施設	同一浄水場または同一配水系統に属する水源をまとめて水源系統とし，系統単位で診断する。また，施設の特性によっては水源ごとに一系統にしてもよい。	水源系統を構成する主要な施設・設備毎に診断する。
導水施設	同一浄水場へ導水している導水施設で系統を区分し，系統単位で診断する。	管路を除き，導水系統に属する主要な機電設備毎に診断する。
浄水施設	浄水場ごとに診断する。ただし，複数の小規模な浄水場で同一配水系統へ送水している場合はまとめて診断してもよい。	浄水場系統を構成する主要な施設・設備毎に診断する。
送水施設	同一浄水場から送水している送水施設で系統を区分し，系統単位で診断する。	管路を除き，送水系統に属する主要な機電設備毎に診断する。
配水施設	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系統とし，系統単位で診断する。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各区域毎のデータが不明確な場合は，給水区域をまとめて診断する。	管路を除き，配水系統に属する配水池と主要な機電設備毎に診断する。

(2) 実施時期

経過期間による判断

機能診断評価調査は，各施設は実態に合わせて適宜複数を同じ年度に実施してもよいが，原則として次の考え方で周期的に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 年以内の周期で実施する。

したがって，取水～配水までの一定の施設を有する場合には毎年いずれかの施設で調査を実施することになる。

保守管理結果による判断

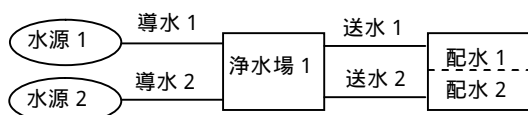
各施設や各設備の定期点検及び保守管理記録の分析により，問題が発覚又は機能低下の進行が懸念される場合は，適宜，上記の周期を早めて実施する。

(3) 実施内容

システムの各系統ごとに，現況機能評価調査を実施して様式 1，様式 2 を記入し，機能充足需要の判定により様式 3 を記入する。この結果，機能改善の必要性が認められた場合，改善構想策定調査により様式 4，様式 5 を記入する。

(4) 実施者

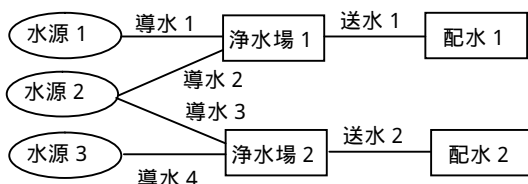
技術担当者が調査を実施して様式 1，様式 2 及び様式 3～様式 5 の原案を作成し，水道技術管理者などと協議して局内合意を得，様式 3～様式 5 の内容を決定する。



システム	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
取水施設	水源 1 と 2 で一系統	同左
導水施設	導水 1 と 2 で一系統	同左
浄水施設	浄水場 1 で一系統	同左
送水施設	送水 1，2 の任意運用（切替え）が可能であれば一系統，不可能であれば二系統	送水 1 と 2 で一系統
配水施設	配水 1，配水 2 で二系統	配水 1，配水 2 で一系統



システム	ケース 1	ケース 2
条件	浄水場 2 公称能力が浄水場 1 と同程度	浄水場 2 公称能力が浄水場 1 に比べ極小
取水施設	水源 1 と 2 で二系統	水源 1 と 2 で一系統
導水施設	導水 1，2 で二系統	導水 1 と 2 で一系統
浄水施設	浄水場 1，2 で二系統	浄水場 1 と 2 で一系統
送水施設	送水 1，2 で二系統	送水 1 と 2 で一系統
配水施設	配水 1 で一系統	同左



システム	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
取水施設	水源種別，浄水場規模を勘案し，水源 2 は水源 1 か 3 にまとめ二系統	水源 1 と 2 の組み合わせ，水源 3 は単独として，全二系統
導水施設	取水の組み合わせで二系統	同左
浄水施設	浄水場 1，2 で二系統	同左
送水施設	送水 1，2 で二系統	同左
配水施設	配水 1，配水 2 で二系統	同左

図 2.2.1 システム構成の例

3. 現況機能評価調査

3.1 全体機能診断

全体機能診断は、各系列の全体としての現況機能水準を一定の尺度（評価指標）を用いて計測し、施設固有の役割に対する能力発揮状態と管理状態等を評価するものである。

全体機能診断は、図 3.1.1 に示すとおり、データシート記入、系統評価点算定、結果の表示・考察の順に行う。データシートは、前年度の実績データを用いて、取水施設の各系統、導水施設の各系統、浄水施設の各系統、送水施設の各系統、配水施設の各系統ごとに作成する。系統評価点算定は、データシートをもとに表 3.1.1 に示す取水施設 17、導水施設 10、浄水施設 23、送水施設 10、配水施設 26 の評価指標値を算定し、各施設の系統ごとの系統評価点を算出する。系統の評価指標値、系統評価点を算定した結果は、個別機能診断結果と合わせて図表化し、その結果を考察する。なお、耐震性はデータシートとは別に主要施設について「3.1.2 施設耐震診断」に示した方法で実施し、系統評価点を算定する。

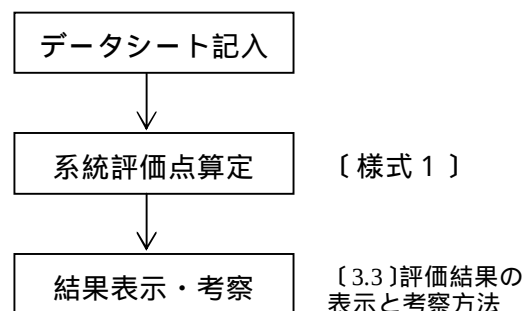


図 3.1.1 全体機能診断実施フロー

全体機能診断に用いる評価指標は、水道施設に要求される機能のうち容易に計測可能で、数値化ができる項目を採用した。

表 3.1.1 系統評価指標項目

取水施設

- 1) 水源最大稼働率：計画取水量に対する実績取水量の比で、施設の余裕度を判断する。
- 2) 水源実効稼働率：現有取水能力に対する実績取水量の比で、実際の施設の余裕度を判断する。
- 3) 安定水源確保率：取水の不安定な水源を除く安定水源能力と計画取水量の比で、取水量の確実性を判断する。
- 4) 水質清浄度合（ ）：水源水質の清浄度を基礎的水質項目の混合濃度から判断する。
- 5) 水質清浄度合（ ）：水源水質の清浄度を有機物、無機物の混合濃度から判断する。
- 6) 水質清浄度合（ ）：水源水質の清浄度を金属物質の含有程度から判断する。
- 7) 取水施設耐震性：システムを構成する施設を簡易診断して耐震性を判断する。
- 8) 予備水源確保率：計画取水量に対する予備水源水量の割合で、非常時の原水融通性を判断する。
- 9) 水源余裕率：常用水源と予備水源の合計能力に対する実績取水量の比で、非常時対応も考慮した施設余力を判断する。
- 10) 水源分散度：水源箇所数と水源種別から多様性を評価し、非常時の対応性を判断する。
- 11) 緊急時取水対応度：停電時の取水可能水量と自家発の運転継続時間から非常時の対応性を判断する。
- 12) 漏水発生リスク：漏水の被災リスクを発生頻度と漏水不足度合いから判断する。
- 13) 水質汚染リスク：水質汚濁、事故リスクを発生頻度、発生期間、影響度合いから判断する。
- 14) 水源管理充実度：水源管理水準を監視システムと記録の有無から判断する。
- 15) 取水施設老朽度：施設の老朽度合いを構造物、機電設備の経過年数と基準の年数の比較で判断する。
- 16) 取水事故・故障リスク：施設の事故・故障リスクを発生頻度、被害の大きさ、継続時間（復旧時間）から判断する。
- 17) 停電リスク：停電のリスクを発生頻度、被害の大きさ、継続時間（復旧時間）から判断する。

導水施設

- 1) 導水最大稼働率：計画導水量に対する実績導水量の比で、施設の余裕度を判断する。
- 2) 導水施設負荷率：年間日平均導水量に対する日最大導水量の比で、運転の安定性を判断する。
- 3) 導水管耐震化率：導水管総延長のうち耐震対策を実施している延長割合で判断する。
- 4) 導水施設耐震性：導水システムを構成する管路以外の施設を簡易診断して耐震性を評価する。
- 5) 導水予備力保有率：導水予備力と実績導水量の比で、非常時の余裕度を判断する。
- 6) 原水運用可能率：当該導水系統が機能停止した場合、他系統から融通可能な水量の割合で判断する。
- 7) 導水事故・故障リスク：導水施設の事故・故障リスクを発生頻度、被害の大きさ、発生期間から判断する。
- 8) 導水老朽管構成割合：導水管総延長のうち老朽管延長の割合で判断する。
- 9) 導水施設老朽度：導水施設の老朽度合いを構造物、機電設備の経過年数と基準の年数の比較で判断する。
- 10) 導水管理充実度：導水施設の輸送機能の原則、維持・点検の実施状況等で判断する。

浄水施設

- 1) 原水供給余裕率：水源供給量（計画浄水量）と実績浄水量の比で、施設余力を判断する。
- 2) 浄水施設負荷率：実績平均浄水量と最大浄水量の比で、浄水量の安定性を判断する。
- 3) 施設実効稼働率：運転可能な現有浄水能力と実績浄水量の比で、実際の施設余裕度を判断する。
- 4) 施設運転可能率：運転可能な現有浄水能力と計画浄水量の比で、計画上の施設余裕度を判断する。
- 5) 原水清浄度（ ）：原水の清浄度を水質項目ごとの混合程度から判断する。
- 6) 原水清浄度（ ）：原水の清浄度を凝集剤、塩素の使用量から判断する。
- 7) 水質除去率（ ）：浄水処理能力を一般的水質項目ごとの除去程度から判断する。
- 8) 水質除去率（ ）：浄水処理能力を鉄、マンガンの除去程度から判断する。
- 9) 水質基準適合度（ ）：浄水の鉄、マンガン濃度と水質基準値を比較して浄水処理能力を判断する。
- 10) 水質基準適合度（ ）：浄水の塩素、オゾンによる副生成物濃度と水質基準値を比較して浄水処理能力を判断する。
- 11) 浄水施設耐震性：システムを構成する施設を簡易診断して耐震性を判断する。
- 12) 浄水予備力保有率：浄水予備力と計画浄水量の比で、非常時の余裕度を判断する。
- 13) 実効能力保有率：実際に運転可能な能力と予備能力の合計に対する計画浄水量であり、浄水場全体の余裕度を判断する。
- 14) おいしい水達成度：特定の水質項目の濃度からおいしい水供給の可否を判断する。
- 15) 苦情発生件数率：浄水処理に由来する住民からの苦情の発生割合から施設の機能を判断する。
- 16) 水処理安定度：ろ過水濁度の変動状況から施設運転の安定度を判断する。
- 17) 運転管理充実度：運転方式と信頼性・容易性から施設管理水準を判断する。
- 18) 緊急時浄水対応度：停電時の運転可能水量と自家発の運転継続時間から非常時の対応性を判断する。

- 19) 浄水障害発生リスク：水質汚濁・汚染事故による障害発生リスクを発生頻度，発生時間，影響度合いから判断する。
- 20) 浄水施設老朽度：施設の老朽度合いを構造物，機電設備の経過年数と基準の年数の比較で判断する。
- 21) 浄水事故・故障リスク：施設の事故・故障リスクを発生頻度，被害の大きさ，継続時間（復旧時間）から判断する。
- 22) 停電リスク：停電のリスクを発生頻度，被害の大きさ，継続時間（復旧時間）から判断する。
- 23) 保安管理充実度：保全管理と安全管理の実施内容で管理水準を判断する。

送水施設

- 1) 送水最大稼働率：計画送水量に対する実績送水量の比で，施設の余裕度を判断する。
- 2) 送水施設負荷率：年間日平均送水量に対する日最大送水量の比で，運転の安定性を判断する。
- 3) 送水管耐震化率：送水管総延長のうち耐震対策を実施している延長割合で判断する。
- 4) 送水施設耐震性：送水システムを構成する管路以外の施設を簡易診断して耐震性を評価する。
- 5) 送水予備力保有率：送水予備力と実績送水量の比で，非常時の余裕度を判断する。
- 6) 浄水運用可能率：当該送水系統が機能停止した場合，他系統から融通可能な水量の割合で判断する。
- 7) 送水事故・故障リスク：送水施設の事故・故障リスクを発生頻度，被害の大きさ，発生期間から判断する。
- 8) 送水老朽管構成割合：送水管総延長のうち老朽管延長の割合で判断する。
- 9) 送水施設老朽度：送水施設の老朽度合いを構造物，機電設備の経過年数と基準の年数の比較で判断する。
- 10) 送水管理充実度：送水施設の輸送機能の原則，維持・点検の実施状況等で判断する。

配水施設

- 1) 適正動水圧確保率：適正な配水（動）圧を確保できる配水区域の面積又は給水戸数で判断する。
- 2) 適正静水圧確保率：適正な静水圧を確保できる配水区域の面積又は給水戸数で判断する。
- 3) 配水池貯留時間：配水池容量と一日最大配水量実績の比で貯留時間を判断する。
- 4) 総配水貯留時間：配水池，緊急用貯水槽等の全ストック容量と一日平均配水量実績の比で貯留時間を判断する。
- 5) 水質保持率（ ）：配水池から配水管末までに増加する総トリハロメタン濃度で判断する。
- 6) 水質保持率（ ）：配水池から配水管末までの輸送中に減少する塩素濃度で判断する。
- 7) 最適残留塩素割合：残塩濃度検査回数と適正な濃度を検出した回数の比で判断する。
- 8) 配水施設耐震性：システムを構成する管路以外の施設を簡易診断して耐震性を判断する。
- 9) 緊急時利用可能容量：1人当たり利用できる配水池，緊急用貯水槽等の全ストック容量で判断する。
- 10) 緊急遮断弁設置割合：全配水池のうち緊急遮断弁を設置している割合で判断する。
- 11) 配水管耐震化率：配水管総延長のうち耐震対策を実施している延長割合で判断する。
- 12) 緊急時配水対応度：自家発電運転継続時間，送配水による水運用の可能性で判断する。
- 13) 配管形態合理性：幹線構成や送配水管分離状況等の管網の組織形態で判断する。
- 14) 着色障害発生割合：赤水等の発生被害件数と給水件数の比で判断する。
- 15) 苦情発生件数割合：出水不良，異臭味・赤水等の発生による苦情件数と給水件数の比で判断する。
- 16) 直結給水率：直結給水件数と当該配水系統全体の給水件数の比で判断する。
- 17) 配水老朽管構成割合：配水管総延長のうち老朽管延長の割合で判断する。
- 18) 配水施設老朽度：施設の老朽度合いを構造物，機電設備の経過年数と基準の年数の比較で判断する。
- 19) 給水装置事故発生率：給水装置の漏水事故発生件数と給水戸数の比で判断する。
- 20) 配水管事故発生割合：配水管延長 100km 当たりの漏水事故件数で判断する。
- 21) 断水発生件数率：断水発生件数と給水戸数の比で判断する。
- 22) 漏水率：年間漏水量と年間配水量の比で判断する。
- 23) 消火用水確保充実度：消火栓設置の設置間隔や配水施設整備の考え方等で判断する。
- 24) 図面管理充実度：配水管路等の図面管理の実施状況で判断する。
- 25) 管理省力度：有効無収率，排水作業の有無，業務効率で維持管理の状況を判断する。
- 26) 保全管理充実度：配水施設の更新計画の有無，維持・点検の実施状況等で判断する。

3.1.1 全体機能診断方法の例

全体機能診断方法の例として、浄水システムの診断方法を以下に示した。

1) 基礎データの整理

各浄水場系統^(注)ごとに表 3.1.2 のデータシートに記入する。

表 3.1.2 データシート

(1/3)

浄水場名		担当者		年 月 日記録
分 類	項 目	デ ー タ	番 号	記 入 要 領
1) 浄水実績	1 日最大給水量	m ³ /日	(1)	当該浄水場の最新年度実績値を記入する。(4)も含め全て当該浄水場系の値(推計)を記入する。
	1 日最大浄水量	m ³ /日	(2)	
	1 日平均浄水量	m ³ /日	(3)	
	給水件数	件	(4)	
2) 水源種別と水量	水源数 (表流水)	箇所	(5)	浄水場に導水される水源の数 なお、湖沼水、ダム水は表流水に含む。
	(伏流水)	箇所	(6)	
	(浅層地下水)	箇所	(7)	
	(深層地下水)	箇所	(8)	
	(受水)	箇所	(9)	
	(その他)	箇所	(10)	
	(計)	箇所	(11)	当該浄水場に導水される水源種別ごとの計画浄水量
	水 源 別 (表流水)	m ³ /日	(12)	
	計画浄水 (伏流水)	m ³ /日	(13)	
	量 (浅層地下水)	m ³ /日	(14)	
	(深層地下水)	m ³ /日	(15)	
	(受水)	m ³ /日	(16)	
	(その他)	m ³ /日	(17)	
	(計)	m ³ /日	(18)	
3) 施設能力	計画浄水量	m ³ /日	(19)	予備能力は含まない。
	運転可能最大浄水量	m ³ /日	(20)	経験により実浄水能力の推定値を記入する。予備能力は含まない。
	浄水予備能力 (注 1)	m ³ /日	(21)	
4) 原水水質	濁度	度	(22)	浄水場 (着水井) における原水水質で、年間平均値。 但し、過マンガン酸カリウム消費量、全有機炭素は年間最大値とする。
	色度	度	(23)	
	過マンガン酸カリウム消費量	mg/L	(24)	
	全有機炭素 (TOC)	mg/L	(25)	
	硝酸及び亜硝酸態窒素	mg/L	(26)	
	鉄	mg/L	(27)	
	マンガン	mg/L	(28)	
5) ろ過水 水質	最大濁度	度	(29)	各ろ過池毎又は系列毎に年間の日データにより記入する。記入スペースが不足する場合は別紙に記入する。
	濁度平均値	度	(30)	
	濁度 75% 値 (注 2)	度	(31)	
6) 浄水水質	濁度	度	(32)	浄水場 (浄水池) における浄水水質で、年間平均値。 但し、過マンガン酸カリウム消費量、全有機炭素、臭気強度は年間最大値とし、クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸、臭素酸、ホルムアルデヒド、総トリハロメタンは過去 3 年間の最大値とする。 浄水場出口での水質データが不明な場合は給水栓の水質データで代用する。
	色度	度	(33)	
	過マンガン酸カリウム消費量	mg/L	(34)	
	全有機炭素 (TOC)	mg/L	(35)	
	鉄	mg/L	(36)	
	マンガン	mg/L	(37)	
	アルミニウム	mg/L	(38)	
	蒸発残留物	mg/L	(39)	
	硬度	mg/L	(40)	
	遊離炭酸	mg/L	(41)	
	臭気強度 (TON)		(42)	
	残留塩素	mg/L	(43)	
	クロロ酢酸	mg/L	(44)	
	ジクロロ酢酸	mg/L	(45)	
	トリクロロ酢酸	mg/L	(46)	
	臭素酸	mg/L	(47)	
	ホルムアルデヒド	mg/L	(48)	
	総トリハロメタン	mg/L	(49)	

データシート

(2/3)

浄水場名		担当者		年 月 日記録
分 類	項 目	デ ー タ	番 号	記 入 要 領
7) 薬品使用量	凝集剤使用量 (注 3)	g / 日	(50)	年間使用量を年間日数で除す。 AL 量換算して記入する。
	塩素使用量 (注 4)	g / 日	(51)	年間使用量を年間日数で除す。 有効塩素量で記入する。
8) 施設の老朽度	浄水施設 (構造物) の経過年数	/ 年	(52)	既存浄水施設 (全ての躯体構造物別) の建設から現在までの経過年数を施設名とともに記載する。記入スペースが不足する場合は別紙に記入する。
		/ 年		
		/ 年		
		/ 年		
	機電設備の経過年数	/ 年	(53)	全ての機電設備 (設備別) の経過年数 (同じ設備系列では最古年数) を施設名とともに記載する。記入スペースが不足する場合は別紙に記入する。
		/ 年		
		/ 年		
9) 運転管理	運転方式		(54)	中央監視・操作方式, 中央監視・現場操作方式, 現場監視・操作方式, その他, の 4 者から選択
	管理の信頼性と容易性		(55)	以下の 4 者から選択 量, 質とも高い品質管理ができる。 運転管理は容易である。 浄水の品質管理に問題はない。 但し, 運転管理に非効率な面がある。 計装設備が十分でないものがある。 但し, 運転管理の労力は問題ない。 機器異常が多く品質管理に問題有り。 また, 運転制御が煩雑で労力がかかる。
	年間使用電力量	KWh / 年	(56)	浄水場で使用した総電力量
	浄水費	千円 / 年	(57)	浄水場での総費用 (排水処理費含む)
	排水処理費	千円 / 年	(58)	排水処理のみに掛かる総費用
	発生汚泥量	DS - t / 年	(59)	スラッジの乾燥重量
	有効利用汚泥量	DS - t / 年	(60)	(59) のうち, 有効利用している量
	修繕費	千円 / 年	(61)	浄水場全体
10) 緊急時対策の実施状況	事故・災害対策実施項目	自家発電の設置 直流電源の設置 受電の二重化 二系統配電 設備の二系列化 配管の二系列化 その他予防措置	(62)	該当する項目を選択する。
	停電時の浄水可能水量	m ³ / 日	(63)	停電時に自家発電設備等で浄水可能な水量
	水融通可能水量	m ³ / 日	(64)	当該浄水場が機能停止した場合, 他系統のバックアップにより配水区域で給水可能な水量
	自家発継続時間	時間	(65)	停電時に, 自家発電設備で運転可能な時間を記載する。
11) 設備の事故・故障リスク	事故・故障の発生頻度	回 / 5 年	(66)	過去 5 年間でポンプ等の水道機電設備に起因した事故・故障発生回数を記入する。 (停電を除く)
	事故・故障の大きさ	事故無し 設備機能影響無 主機の能力減 設備全機能停止	(67)	過去 5 年間の事故・故障の中で, 最大の事故実績を選択する。
	事故・故障の波及範囲	無事故 給水に影響無 設備内で影響有 施設に影響有 給水に影響有	(68)	
	事故・故障の継続時間	時間	(69)	過去 5 年間の事故・故障の中で, 最大の事故実績を記入する (事故発生から復旧までの時間)。

データシート

(3/3)

浄水場名			担当者		年 月 日記録	
分 類	項 目	データ	番号	記入要領		
12) 停電リスク	停電の発生頻度	回 / 5 年	(70)	過去 5 年間に発生した停電（供給電源及び落雷等）の回数を記入する。		
	停電被害の波及範囲	事故無・無被害 施設内で対応 水運用で対応 断水に到った その他（甚大）	(71)	過去 5 年間の中で、最大の実績内容を選択する。		
	停電被害の継続時間	時間	(72)	過去 5 年間の中で、最大の実績内容を記載する（停電発生から復旧までの時間）。		
13) 原水水質汚濁・汚染事故による浄水障害発生状況	障害発生頻度	回 / 5 年	(73)	過去 5 年間に発生した回数		
	障害発生時間	時間	(74)	最大浄水停止時間 $t_{\max}$ 過去 5 年間に発生した最大の停止時間を記入する。		
	影響範囲	障害無し 全く送水影響無 一部送水影響有 送水を停止	(75)	該当項目を選択する。		
14) 苦情発生状況	苦情延べ件数	件 / 年	(76)	異臭味障害等，浄水場由来の住民苦情発生件数		
15) 保安状況	項目	設 問		回答	番号	記入要領 ・該当項目に ○ × のいずれかを記入する。 ○：設問に満足する場合， ：一部満足する場合， ×：満足しない場合 ・当該浄水場に関係しない設問項目には「-」を記入する。
	保全管理	管理に必要な法定資格者は選任されているか			(77)	
		保全管理指針あるいは年次保全作業計画は作成しているか				
		保全作業日誌，点検・整備・修理作業報告書は作成，保管しているか				
		施設の運転・操作を記載した日報を作成，保管しているか				
		施設・設備の性能や仕様，設置年等の諸元を記載した台帳を作成しているか				
		施設・設備の図面，関連資料は整備，保管しているか				
	安全衛生管理	防護柵の設置等による危険防止，排気設備等による健康障害防止等が十分実施され，有害要因は心配なく良好な作業環境を維持しているか			(78)	
		不法侵入に対する警報，警備等，防犯対策は万全か				
		必要な作業マニュアル等が整備され，各職員は作業のやり方を十分に把握し，適正な配置になっているか				
		浄水場で使用される塩素等の薬品類や油脂類，活性炭等の危険物は，在庫量や貯蔵場所，保管方法を管理し，必要に応じて消防法等に基づく届け出等を確実に実施しているか				
		設備の異常や作業事故，災害発生時の対応するためのマニュアルが整備され，また日頃，教育訓練を実施しているか				
		消防火設備を適正に配置，管理して火災対策は万全か				
		汚泥や廃液などの産業廃棄物は法令に基づき，また地域環境保全上から適正に対処しているか				
	16) 耐震性	浄水施設耐震性		(79)	「3.1.2 施設耐震診断」の方法で判定 高い：3，中：2，低い：1	
備 考						

（注）データシートには，消費電力やコストなど，指標値の算出に直接関係しない項目も含まれているが，経年変化を見るため必ず記入し，保管することを原則とする。

2) 評価方法

各浄水場システムの全体機能診断評価を行う。

各浄水場系統ごとの表 3.1.2 データをもとにして、次の(1)得点化基準、(2)算出方法により表 3.1.3 の評価表を作成し、系統評価点を算出する。

表 3.1.3 浄水施設の評価

様式 - 1

系統名		浄水場名		調査年度	
機能分類		評価指標	算出方法 ^(注)	算定値	得点
基 本 性能	水生産充足 性	1)原水供給余裕率 (%)	(18) ÷ (2) × 100		
		2)浄水施設負荷率 (%)	(3) ÷ (2) × 100		
		3)施設実効稼働率 (%)	(2) ÷ (20) × 100		
		4)施設運転可能率 (%)	(20) ÷ (19) × 100		
	水質変換充 足性	5)原水清浄度 () (%)	算出方法(A)		
		6)原水清浄度 () (mg/L)	算出方法(B)		
		7)水質除去率 () (%)	算出方法(C)		
		8)水質除去率 () (%)	算出方法(D)		
		9)水質基準適合度 () (%)	算出方法(E)		
		10)水質基準適合度 () (%)	算出方法(F)		
構造	耐久性	11)浄水施設耐震性 (-)	算出方法(G)		
	冗長性	12)浄水予備力保有率 (%)	(21) ÷ (19) × 100		
		13)実効能力保有率 (%)	{ (21) + (20) } ÷ (19) × 100		
運 転 管理	顧客満足度	14)おいしい水達成度 (-)	算出方法(H)		
		15)苦情発生件数率 (%)	(76) ÷ (4) × 100		
	信頼性	16)水処理安定度 (-)	算出方法(I)		
		17)運転管理充実度 (-)	算出方法(J)		
		18)緊急時浄水対応度 (-)	算出方法(K)		
		19)浄水障害発生リスク (-)	算出方法(L)		
保全 管理	信頼性	20)浄水施設老朽度 (%)	算出方法(M)		
		21)浄水事故・故障リスク (-)	算出方法(N)		
		22)停電リスク (-)	算出方法(O)		
		23)保安管理充実度 (%)	算出方法(P)		
得点合計値					
系統評価点		得点合計を 69 点 (=23 項目×3 点) で除して、100 点満点での点数を 与える。但し、当該系統に関連しない指標は除いて評価する。			

(注) 表 3.1.2 データシート番号と一致する。

その他の参考指標

$$\text{浄水単価 (円 / m3)} = \frac{(57)\text{浄水費}}{(3)1 \text{ 日平均浄水量} \times 365}$$

$$\text{電力使用量比 (kwh / m3)} = \frac{(56)\text{年間使用電力量}}{(3)1 \text{ 日平均浄水量} \times 365}$$

$$\text{排水処理費割合 (\%)} = \frac{(58)\text{排水処理費}}{(57)\text{浄水費}} \times 100$$

$$\text{修繕費割合 (\%)} = \frac{(61)\text{修繕費}}{(57)\text{浄水費}} \times 100$$

$$\text{浄水汚泥有効利用率 (\%)} = \frac{(60)\text{有効利用汚泥量}}{(59)\text{発生汚泥量}} \times 100$$

(1) 得点化基準

表 3.1.3 に与える得点の基準は，各評価項目別に表 3.1.4 に示すとおりとする。

表 3.1.4 浄水施設の評価得点化基準

評価項目	評価指標	得点化基準			
		3 点	2 点	1 点	0 点
1)	原水供給余裕率 (%)	120 以上～130 未満	110 以上～120 未満	100 以上～110 未満 130 以上～150 未満	左記以外
2)	浄水施設負荷率 (%)	80 以上～100	70 以上～80 未満	60 以上～70 未満	左記以外
3)	施設実効稼働率 (%)	70 以上～90 未満	90 以上～100	60 以上～70 未満	左記以外
4)	施設運転可能率 (%)	120 以上～130 未満	110 以上～120 未満	100 以上～110 未満 130 以上～150 未満	左記以外
5)	原水清浄度 () (%)	30 未満	30 以上～50 未満	50 以上～70 未満	70 以上
6)	原水清浄度 () (mg/L)	2.0 未満	2.0 以上～3.0 未満	3.0 以上～5.0 未満	5.0 以上
7)	水質除去率 () (%)	90 以上	80 以上～90 未満	60 以上～80 未満	60 未満
8)	水質除去率 () (%)	80 以上	50 以上～80 未満	20 以上～50 未満	20 未満
9)	水質基準適合度 () (%)	10% 未満	10 以上～20 未満	20 以上～50 未満	50 以上
10)	水質基準適合度 () (%)	10% 未満	10 以上～20 未満	20 以上～50 未満	50 以上
11)	浄水施設耐震性 (-)	高い	中	低い	-
12)	浄水予備力保有率 (%)	20 以上	10 以上～20 未満	0 超～10 未満	左記以外
13)	実効能力保有率 (%)	115 以上	105 以上～115 未満	100 以上～105 未満	左記以外
14)	おいしい水達成度 (-)	評価指標値をそのまま得点とする			
15)	苦情発生件数率 (%)	0	0 超～0.05% 未満	0.05 以上～0.1 未満	0.1 以上
16)	水処理安定度 (-)	表 3.1.3.5 の参照結果をそのまま得点とする			
17)	運転管理充実度 (-)	評価指標値をそのまま得点とする			
18)	緊急時浄水対応度 (-)	算出結果を小数以下四捨五入して得点とする			
19)	浄水障害発生リスク (-)	算出結果を小数以下四捨五入して得点とする			
20)	浄水施設老朽度 (%)	50 未満	50 以上～70 未満	70 以上～90 未満	90 以上
21)	浄水事故・故障リスク (-)	算出結果を小数以下四捨五入して得点とする			
22)	停電リスク (-)	算出結果を小数以下四捨五入して得点とする			
23)	保安管理充実度 (%)	100	80 以上～100 未満	60 以上～80 未満	60 未満

(2) 算出方法

原水清浄度 () (A)

浄水場原水の水質清浄度合いを判断するものであり，原水及び浄水の水質検査結果から (23)色度，(24)過マンガノ酸カリウム消費量，(25)全有機炭素，(26)硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素，(38)アルミニウムの年平均値を下式（相加平均）に当てはめて算出する。

$$\text{原水清浄度合} = (C_1 / 5 + C_2 / 10 + C_3 / 10 + C_4 / 0.2) \times 100 / 4$$

$$\text{又は 原水清浄度合} = (C_1 / 5 + C_5 / 3 + C_3 / 10 + C_4 / 0.2) \times 100 / 4$$

ここに， C_1 ：色度 C_3 ：硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素

C_2 ：過マンガノ酸カリウム消費量 C_4 ：アルミニウム C_5 ：全有機炭素

各水質項目の実績最大値（分子）が分母の値を超える場合は，1.0 とする。

なお，各水質項目の分母の数値は，水質基準を参考に決定した。得点は表 3.1.4 による。

原水清浄度 () (B)

原水清浄度()は、(3)一日平均浄水量、(50)凝集剤使用量、(51)塩素使用量の3つのデータを用い、次式により算出する。

$$\text{原水清浄度()} = \{ (50) \text{凝集剤使用量} + (51) \text{塩素使用量} \} / (3) \text{一日平均浄水量}$$

水質除去率()(C)

水質除去率()は、浄水工程における除去性能を判断するものであり、原水及び浄水の水質検査結果から(22)と(32)濁度、(23)と(33)色度、(24)と(34)過マンガン酸カリウム消費量、(25)と(35)全有機炭素の年平均値を下式(相加平均)に当てはめて算出する。得点は表 3.1.4 による。

$$\text{水質除去率()} = \{ ((22) - (32)) / (22) + ((23) - (33)) / (23) + ((24) - (34)) / (24) \} \times 100 / 3$$

$$\text{又は 水質除去率()} = \{ ((22) - (31)) / (22) + ((23) - (32)) / (23) + ((25) - (35)) / (25) \} \times 100 / 3$$

水質除去率()(D)

水質除去率()は、浄水工程における除去性能を判断するものであり、原水及び浄水の水質検査結果から(27)と(36)鉄、(28)と(37)マンガンの年平均値を下式(相加平均)に当てはめて算出する。得点は表 3.1.4 による。

$$\text{水質除去率()} = \{ ((27) - (36)) / (27) + ((28) - (37)) / (28) \} \times 100 / 2$$

なお、各測定濃度が定量下限値以下の場合は、定量下限値を与える。

水質基準適合度()(E)

水質基準適合度()は、浄水処理性能を判断するため浄水水質の水質基準値に対する割合であり、浄水の水質検査結果から(36)鉄、(37)マンガンの年平均値を下式(相加平均)に当てはめて算出する。

$$\text{水質基準適合度()} = (C_1 / 0.3 + C_2 / 0.05) \times 100 / 2$$

ここに、 C_1 :鉄 C_2 :マンガン

なお、各水質項目の分母の数値は、水質基準を参考に決定した。各測定濃度が定量下限値以下の場合は、定量下限値を与える。得点は表 3.1.4 による。

水質基準適合度()(F)

水質基準適合度()は、浄水処理性能を判断するため浄水水質の水質基準値に対する割合であり、浄水の水質検査結果から(44)クロロ酢酸、(45)ジクロロ酢酸、(46)トリクロロ酢酸、(47)臭素酸、(48)ホルムアルデヒド、(49)総トリハロメタンの年平均値を下式(相加平均)に当てはめて算出する。

$$\text{水質基準適合度()} = (C_1 / 0.02 + C_2 / 0.04 + C_3 / 0.2 + C_4 / 0.01 + C_5 / 0.08 + C_6 / 0.1) \times 100 / 6$$

ここに、 C_1 :クロロ酢酸 C_2 :ジクロロ酢酸 C_3 :トリクロロ酢酸

C_4 :臭素酸 C_5 :ホルムアルデヒド C_6 :総トリハロメタン

なお、各水質項目の分母の数値は、水質基準を参考に決定した。各測定濃度が定量下限

値以下の場合は、定量下限値を与える。得点は表 3.1.4 による。

浄水施設耐震性(G)

構造物の耐震性は、浄水施設を構成する主要な施設を対象として、「3.1.2 施設耐震診断」に示した方法で耐震診断を行い、最も耐震性の低い構造物の結果をデータシート(79)に記入し得点化する。

おいしい水達成度(H)

おいしい水達成度は、(39)蒸発残留物、(40)硬度、(41)遊離炭酸、(34)過マンガン酸カリウム消費量、(42)臭気強度、(43)残留塩素の6つデータを用いて、表 3.1.5 の判定にしたがって各水質項目で0.5点か0点の評価を行う。6水質項目の評価値を合計し、小数以下を切り捨てた点数をおいしい水達成度の得点とする。

表 3.1.5 おいしい水達成度算出のための得点化基準

水質項目	範 囲	判 定
蒸発残留物	30～100mg/L	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点
硬度	30～80mg/L	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点
遊離炭酸	3～20mg/L	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点
過マンガン酸カリウム消費量 又は 全有機炭素（TOC）	3mg/L 以下 1mg/L 以下	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点
臭気強度	2 以下	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点
残留塩素	0.4mg/L 以下	値が範囲内＝0.5点、範囲外＝0点

（注）残留塩素は当該浄水場系統の給水栓の濃度で評価してもよい。

水処理安定度(I)

水処理安定度は、データシート設問の(30)濁度平均値、(31)濁度75%値を用い、表 3.1.6 の判定にしたがって得点化する。なお、ろ過水の(29)最大濁度が0.1度以上を記録している場合には0点とする。

表 3.1.6 水処理安定度の得点化基準

濁度平均値	濁度 75%値			
	0.00～0.03 未満	0.03～0.05 未満	0.05～0.08 未満	0.08～0.10
0.00～0.03 未満	3	3	2	2
0.03～0.05 未満	3	3	2	1
0.05～0.08 未満	2	2	1	1
0.08～0.10	1	1	1	1

（注）最大濁度0.1度を超える場合は0点

この評価をろ過池ごと又は系列ごとに行い、最も低い得点を代表値とする。

運転管理充実度(J)

運転管理充実度は、データシート(54)運転方式と(55)管理信頼性と容易性の2つの回答結果を用い、各々、表 3.1.7 より得点化する。

そして運転管理充実度は、各々の得点から次式で評価値を計算し、小数点以下四捨五入により整数化して得点とする。

$$\text{運転管理充実度} = \{ (54) \text{の評点} + (55) \text{の評点} \} / 2$$

表 3.1.7 運転管理充実度算出のための得点化基準

	優 (3 点)	良 (2 点)	可 (1 点)	不可 (0 点)
運転方式				
管理信頼性と容易性				

緊急時浄水対応度(K)

緊急時浄水対応度は、(19)計画浄水量、(62)事故・災害対策実施項目、(63)停電時の浄水可能水量、(64)水融通可能水量、(65)自家発継続時間を用いる。そして以下に示す、ア.対策実施度、イ.停電時浄水可能率、ウ.自家発継続時間を得点化し、エ.緊急時対応度を算出する。

ア. 対策実施度

データシート(62)で選択された対策実施項目数を数え、表 3.1.8 で得点化する。

イ. 停電時浄水可能率

次式により停電時取水可能率を算出し、表 3.1.8 にしたがいで得点化する。
但し、計算値が 100%を超える場合は、100%とする。

$$\text{停電時浄水可能率(\%)} = \frac{\text{(63)停電時の浄水可能水量} + \text{(64)水融通可能水量}}{\text{(19)計画浄水量}} \times 100$$

ウ. 自家発継続時間

自家発継続時間は、データシートに記載された時間（最も小さい時間）を表 3.1.8 の基準により得点化する。

エ. 緊急時浄水対応度

次式で算定した結果を小数点以下四捨五入し、整数化して得点とする。

$$\text{緊急時浄水対応度} = (\text{対策実施度} + \text{停電時浄水可能率} + \text{自家発継続時間}) / 3$$

表 3.1.8 緊急時対応度算出のための得点化基準

	優 (3 点)	良 (2 点)	可 (1 点)	不可 (0 点)
対策実施度	5 ～ 7 個	2 ～ 4 個	1 個	0 個
停電時浄水可能率	70%以上	50% ～ 70%	50%未満	-
自家発継続時間	24 時間以上	12 ～ 24 時間	12 時間未満	自家発無し

浄水障害発生リスク(L)

浄水障害発生リスクは、(73)障害発生頻度、(74)障害発生時間、(75)影響範囲の 3 つのデータを用いる。そして各々の項目を表 3.1.9 の基準で得点化し、次式で浄水障害発生リスクを計算する。算出された値を小数点以下四捨五入して整数化し、浄水障害発生リスクの得点とする。

$$\text{浄水障害発生リスク} = \{ (73) \text{の評点} + (74) \text{の評点} + (75) \text{の評点} \} / 3$$

表 3.1.9 浄水障害発生リスク算出のための得点化基準

	優 (3 点)	良 (2 点)	可 (1 点)	不可 (0 点)
障害発生頻度	0 回 / 5 年	1 ～ 2 回 / 5 年	3 ～ 5 回 / 5 年	6 回 / 5 年以上
障害発生時間	0 時間	0 ～ 12 時間	12 ～ 24 時間	24 時間以上
影響範囲	障害無し	送水に影響無し	一部送水に影響	送水を停止

浄水施設老朽度(M)

浄水施設老朽度は、(52)浄水施設（構造物）の経過年数、(53)機電設備（ポンプ・受電等）の経過年数を用いて、各々最も経過年数の大きい値を次式に代入し、算定する。なお、該当する構造物または機電設備が存在しない場合は単独の割り算とし（平均しない）、両方存在しない場合は当該指標は評価しないものとする。

$$\text{浄水施設老朽度}(\%) = \{ (52)\text{構造物経過年数} / 50 \text{ 年} + (53)\text{機電設備経過年数} / 20 \text{ 年} \} / 2 \times 100$$

なお、50 年、20 年を越えるものは 1.0 とする。得点化は表 3.1.4 の基準による。

浄水事故・故障リスク(N)

設備の事故・故障リスクは、(66)事故・故障の発生頻度、(67)事故・故障の大きさ、(68)事故・故障の波及範囲、(69)事故・故障の継続時間のデータを用い、各々、表 3.1.10 に示す評点を与えてから次式により算定する。

$$\text{浄水事故・故障リスク} = \{ (66)\text{の評点} + (67)\text{の評点} + (68)\text{の評点} + (69)\text{の評点} \} / 4$$

算定した湧水発生リスク値の小数点以下四捨五入して整数化し、得点とする。

表 3.1.10 事故・故障リスク算出のための得点化基準

	優（3点）	良（2点）	可（1点）	不可（0点）
発生頻度	0 回 / 5 年間	1 回 / 5 年間	2 回 / 5 年間	3 回以上 / 5 年間
大きさ	事故無し	設備機能影響無し	主機の能力減	設備の全機能停止
波及範囲	無事故・給水に影響無	設備内部にのみ影響有	施設に影響有	給水に影響有
継続時間	無事故・給水に影響無	1 時間未満	1 ～ 12 時間	12 時間以上

停電リスク(O)

供給電源及び落雷等による停電リスクは、(70)停電の発生頻度、(71)停電被害の波及範囲、(72)停電被害の継続時間のデータを用い、各々、表 3.1.3.11 に示す評点を与えてから次式により算定する。

$$\text{停電リスク} = \{ (70)\text{の評点} + (71)\text{の評点} + (72)\text{の評点} \} / 3$$

算定した湧水発生リスク値の小数点以下四捨五入して整数化し、得点とする。

表 3.1.3.11 停電リスク算出のための得点化基準

	優（3点）	良（2点）	可（1点）	不可（0点）
発生頻度	0 回 / 5 年間	1 回 / 5 年間	2 回 / 5 年間	3 回以上 / 5 年間
波及範囲	事故無し・無被害	施設内で対応した	水運用で対応した	断水に到った・他
継続時間	無事故・給水に影響無	1 時間未満	1 ～ 12 時間	12 時間以上

保安全管理充実度(P)

保安全管理充実度は、データシートの(77)保安全管理、(78)安全衛生管理の回答結果を用い、次式により算定する。

$$\text{保安全管理充実度}(\%) = \{ (\circ \text{印の数} + \text{印の数} \times 0.5) / \circ , \quad , \times \text{印の計} \} \times 100$$

得点は表 3.1.4 による。

3.1.2 施設耐震診断

取水施設，浄水施設，配水施設の全体機能診断に用いる簡易耐震診断方法を述べる。

全体機能診断対象系統を構成する主な施設を抽出し，例示した表 3.1.12 のチェックシートに記入する。表 3.1.12 による診断方法は，各施設毎に，評価項目ごとに該当する範疇を選択し，各々の重み係数を乗じることで震度 5，震度 6，震度 7 の耐震性を評価（高い，中，低い）する。

（例）取水堰

震度 6 の場合 地盤 $1.5 \times$ 液状化 $1.5 \times$ 洗掘程度 $1.0 \times$ 材質 $1.0 \times$ 堰長 $1.0 \times$ 震度階 $2.2 = 4.95$
となり，耐震性は 4.5～6.5 の範囲にあるので《中》となる。

採用する震度階は，当該地域の防災計画の基本となる被害想定地震の大きさや施設の重要度等を考慮して決定する。

なお，この診断は，以下の図書に記載された診断方法を引用し，一部変更したものである。

地震対策に関する調査報告書（昭和 56 年 3 月）日本水道協会

地震による水道被害予測及び探査に関する技術開発研究報告書（平成 12 年 3 月）
水道技術研究センター

施設の耐震診断は，この方法によらず，別途，独自に実施している場合は，その結果により判断してもよい。

表 3.1.12 全体機能診断に用いる耐震診断チェックシート(例示)

施設種別	取水堰			
項目	範疇	重み係数	得点	備考
地 盤	種	0.5		
	種	1.5		
	種	1.8		
液状化	な し	1.0		
	恐れあり	1.5		
	あ り	2.0		
洗掘程度	小	1.0		
	中	1.5		
	大	2.0		
材 質	鉄筋コンクリート	1.0		
	石造その他	1.2		
堰 長	60m	1.0		
	60m <	1.2		
震度階	5	1.0		
	6	2.2		
	7	3.6		
耐震性	高い	4.5 >		
	中	4.5 ~ 6.5		
	低い	6.5 <		

(出典) 図書

算定方法

各項目(地盤～震度階)ごとに当該施設の該当する範疇を選択し、その範疇の重み係数を掛け算する。

例えば、地盤は 1.5、液状化は 1.5、洗掘程度は 1.0、材質は 1.0、堰長は 1.0 の場合は、さらに震度階の重みも掛け算して耐震性の判定基準と比較する。

震度階 5 では 2.25 となり、耐震性は高い。

震度階 6 では 4.95 となり、耐震性は中程度。

震度階 7 では 8.1 となり、耐震性は低い。

施設種別	取水塔 配水塔			
項目	範疇	重み係数	得点	備考
地 盤	種	0.5		
	種	1.5		
	種	1.8		
液状化	な し	1.0		
	恐れあり	1.5		
	あ り	2.0		
材 質	メタル	0.9		
	鉄筋コンクリート	1.0		
	いが その他	1.8		
老朽度	小	1.0		
	中	1.5		
	大	2.0		
高 さ	5m >	1.0		
	5m ~ 10m	1.4		
	10m <	1.7		
震度階	5	1.0		
	6	2.2		
	7	3.6		
耐震性	高い	5.0 >		
	中	5.0 ~ 7.0		
	低い	7.0 <		

(出典) 図書

老朽度 物理的な劣化程度を示すものであり、「自主管理基準による判断」又は「経過年数 15 年未満：小，15～30 年：中，30 年以上：大」を目安に判断する。

地盤種別 概略の目安として、種地盤は良好な洪積地盤及び岩盤，種地盤は種地盤及び種地

施設種別	深井戸			
項目	範疇	重み係数	得点	備考
地 盤	種	0.9		
	種	1.1		
	種	1.2		
ケーシング 接合方法	溶 接	1.0		
	その他	1.5		
ケーシング 径	200 mm >	1.2		
	200 ~ 300 mm	1.1		
	350 mm <	1.0		
可撓管	あ り	1.0		
	な し	3.0		
老朽度	小	1.0		
	大	2.0		
震度階	5	1.0		
	6	2.2		
	7	3.6		
耐震性	高い	4.0 >		
	中	4.0 ~ 8.0		
	低い	8.0 <		

(出典) 図書

盤のいずれにも属さない洪積地盤及び沖積地盤，種地盤は沖積地盤のうち軟弱地盤である。

施設種別	有蓋池状構造物：浄水池，配水池等			
項目	範疇	重み係数	得点	備考
地 盤	種	0.5		
	種	1.5		
	種	1.8		
液状化	な し	1.0		
	恐れあり	2.0		
	あ り	3.0		
施工地盤	地山，切土	1.0		
	傾斜地等	1.2		
	山 頂	1.3		
	埋立地・盛土	1.5		
位 置	地 上	1.2		
	半地下	1.1		
	地 下	1.0		
材 質	鉄筋コンクリート	1.0		
	レガ その他	3.0		
壁面積 池面積	0.05 <	1.0		
	0.05 >	1.5		
総 深	5m	1.0		
	5m <	1.3		
型 式	壁 式	1.0		
	柱・梁式	1.2		
	フラットスラブ	1.4		
上置土厚	0.4m	1.0		
	0.4m <	1.2		
建設年代	1953 年以前	1.8		
	1953 ～ 1966	1.6		
	1967 ～ 1980	1.5		
	1980 年以降	1.0		

可撓管	あ り	1.0		
	な し	2.0		
伸縮目地	良	1.0		
	不 良	2.0		
老朽度	小	1.0		
	中	1.5		
	大	2.0		
震度階	5	1.0		
	6	2.2		
	7	3.6		
耐震性	高い	10 >		
	中	10 ～ 17		
	低い	17 <		

（出典）図書 ，ただし建設年代は図書

施設種別	P C タンク			
項目	範疇	重み係数	得点	備考
地 盤	種	0.5		
	種	1.5		
	種	1.8		
液状化	な し	1.0		
	恐れあり	2.0		
	あ り	3.0		
施工地盤	地山，切土	1.0		
	傾斜地	1.2		
	山 頂	1.3		
	埋立地・盛土	1.5		
防錆対策	あ り	1.0		
	な し	2.0		
防水工	あ り	1.0		
	な し	1.5		
老朽度	小	1.0		
	中	2.5		
	大	5.0		
高 さ	10m >	1.0		
	10 ～ 15m	1.5		
	15m <	2.0		
可撓管	あ り	1.0		
	な し	2.0		
震度階	5	1.0		
	6	2.2		
	7	3.6		
耐震性	高い	6 >		
	中	6 ～ 12		
	低い	12 <		

（出典）図書

3.2 個別機能診断

個別機能診断は、管路を除いた、取水施設、浄水施設、配水施設の各系統を構成する個別施設の現有機能を評価するために行うものであり、図 3.2.1 に示す手順で実施する。

施設評価点算定は、系統を構成する主要施設で、表 3.2.1 の区分ごとに表 3.2.2 に例示した様式 2 を用いて診断する。様式 2 は、施設機能状況、管理状況、老朽化の状況、技術水準の状況に関する設問に対して、現在の施設状況を検討し評価区分の判定点を記入する。

その上で、次の方法で機能状況、管理状況、老朽化状況、技術水準の 4 区分ごとに判定点の平均値を算定し、施設評価得点を求める。

各区分の平均判定点 = 判定点の合計 / 設問数

各区分の平均値 = 各区分の平均判定点 / 2 × 100

施設評価点 = 4 区分の平均値の中の最低平均値

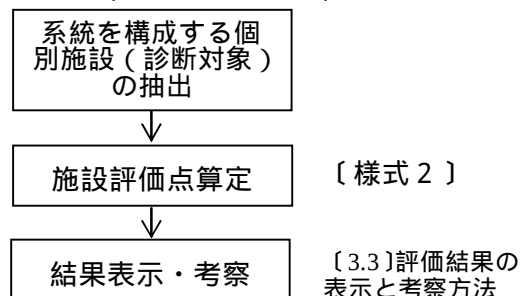


図 3.2.1 個別機能診断実施フロー

表 3.2.1 個別機能診断の対象区分

区分	施設・設備名	区分	施設・設備名	区分	施設・設備名
取水	取水堰、取水塔、取水門、取水管渠、取水枠	浄水	浄水池	浄水	天日乾燥床
	集水埋管、浅井戸、深井戸		消毒設備		脱水設備
	沈砂池		エアレーション設備	送水	調整池
浄水	着水井		粉末活性炭設備	配水	配水池
	凝集用薬品注入設備		粒状活性炭設備	機電	ポンプ
	凝集池		オゾン処理設備		高圧受変電設備
	沈澱池		生物処理設備		自家発電設備
	急速ろ過池		除鉄・除マンガン設備		動力制御設備
	緩速ろ過池		排水池、排泥池		計装設備
	膜ろ過施設		濃縮設備		監視制御設備

（注）例えば、「排水池、排泥池」のように、同じ欄にある施設は各々同じ設問様式を使用する。

様式 2 の評価区分で、2 は満足又は合格、0 は不満足又は不合格であり、1 はその中間を意味し、全ての施設で共通した考え方で採点することが重要である。特に不合格の場合は記事に不合格の理由や問題点などを書き留めておく。

個別機能診断は、個々の施設毎に評価することを前提としているが、施設諸元、仕様、管理状態が同じで同等機能を有することが明らかな複数の施設（例えば、系列、設置年度が同じろ過池の場合）では、代表的な施設で診断し、まとめて評価してもよい。

また、様式 2 の設問以外に、現状で機能低下がある場合には、それに関した設問を追加してもよい。逆に、該当しない設問項目は除いて採点する。

参考：採点基準目安の例

2：良，合格，満足，問題や支障がなく良好な状況

1：可，0 と 2 の中間であり，部分的には問題点もあるが，対象施設，設備について通常の運転，使用に際し，現状では支障が出ていない状況，状態。

評価点としては 100 点満点で 60 点前後，50 点～70 点程度のイメージ。

0：不可，不合格，不満足，問題点が多い状況。

評価点としては 50 点以下のイメージ

表 3.2.2 個別機能診断票（様式-2）の例

対象施設 : 急速ろ過池
 対象設備 : 躯体, ろ過材, 集水装置, 洗浄装置, 付帯配管, 弁類, 計装設備等
 施設名 :

様式 - 2

機能分類	設 問	評価区分	判定点	平均値	記事
浄水機能 の状況	1 安定して計画ろ過流量を維持できているか、また各池への流量分配は均等か？	2. 問題はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 問題点が多い			
	2 計画通りのろ過継続時間を維持し、効率的な洗浄が行われているか？	2. 問題はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 問題点が多い			
	3 ろ過面積に対応した十分な洗浄水量が確保されているか？	2. 十分確保されている 1. 概ね確保されている 0. 不十分である			
	4 ろ過材（砂、砂利等）は表面亀裂や肥大化、マッドボールの発生等の異常はないか？	2. 異常はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 異常が認められる			
	5 水質（濁度）の管理基準は遵守できるか？	2. 濁度は常時、0.1度以下である 1. 濁度は概ね0.1度以下である 0. 濁度0.1度以下に維持が困難である			
	6 濁度以外のろ過水質は水質基準、管理基準に照らして問題ないか？	2. 問題はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 問題点が多い			
	7 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？	2. 十分な施設で健全に機能 1. 施設は十分でないが問題ない 0. 施設不十分、管理に支障あり		0	
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. 問題はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 問題点が多い			
	2 ろ過水量やろ過損失水頭、洗浄状況、ろ過水質等について毎時～毎日測定・監視し、日報を作成しているか？	2. 作成している 1. 十分ではないが作成している 0. 作成していない			
	3 藻類の繁殖異常等により機能を阻害することはないか？	2. 問題はない 1. 十分ではないが概ね良好 0. 問題点が多い			
	4 水量、水質異常に対して問題なく対応できるか？	2. 容易に対応可 1. 問題はあるが対応可 0. 運転停止することがある			
	5 ろ過材（砂、砂利等）はろ材試験、不陸調査などの調査により、適宜交換や洗浄等の改良を行っているか？	2. 調査し実施している 1. 調査してないが改良している 0. 調査も改良もしていない			
	6 日常の維持管理のため、また労働安全対策、防犯対策、非常時対策等に必要なマニュアル、用具、施設が整備され実践しているか？	2. 整備され実施している 1. 十分ではないが整備されている 0. 殆ど整備されていない			
	7 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？	2. 規定通り実施している 1. 間引きしながら実施している 0. 殆ど実施していない			
	8 電気・計装設備等は定期点検・整備を実施しているか？	2. 規定通り実施している 1. 不具合発生時に実施している 0. 殆ど実施していない		0	
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. 外観、機能共問題ない 1. 一部、老朽化部分がある 0. 全体的に老朽化が激しい			
	2 機械設備は老朽化が目立っていないか？	2. 外観、機能共問題ない 1. 一部、老朽化部分がある 0. 全体的に老朽化が激しい			
	3 電気・計装設備は老朽化が目立っていないか？	2. 外観、機能共問題ない 1. 一部、老朽化部分がある 0. 全体的に老朽化が激しい			
	4 機器の故障履歴は？ （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）	2. 過去10年から故障履歴なし 1. 過去10年から1～2回程度 0. 過去10年から3回以上		0	
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. 予備施設等で十分対応可能 1. 能力の一部が対応可能 0. 対応が困難である			
	2 最近の技術水準に照らして処理方法、自動化、省エネ化、効率化の現状程度は？	2. 良 1. 中 0. 低			
	3 浄水障害の発生履歴は？ （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）	2. 特になし 1. 数年に1回、不定期に発生 0. 毎年、定期的に発生する		0	
施設評価					
備考：〔平均値＝平均判定点／2×100〕，〔施設評価＝各機能分類の平均値の中の最低点〕					

3.3 評価結果の表示と考察方法

全体機能診断及び個別機能診断を実施し、その結果を表 3.3.1 に例示しているように、整理して作表する。全体機能診断における系統評価点は、系統毎の現況の施設水準を評価指標の算定値をもとに評価点として数値化したものであり、構成する系統別の機能水準について総合的に評価するものである。個別機能診断における系統内の個別施設の評価点と合わせ施設の現況水準を把握するものである。

例えば、表 3.3.1 の取水系統は A ～ C までの 3 系統がある場合、全体機能診断結果は各評価指標毎の得点と総括した系統の評価点（A 系統 61 点、B 系統 73 点、C 系統 76 点）を記入する。また、個別機能診断結果は、各系統を構成する施設ごとの機能状況、管理状況、老朽化状況、技術水準及びこれを総括した施設評価の得点を記入する。

さらにこれらのデータをもとに、図 3.3.1 に例示しているように作図する。

この図表から、系統の評価点が高いほど、システム全体としての機能が健全に発揮されている状況にあり、個別施設の施設評価得点が高いほど各施設の機能が良好であると解釈できる。診断結果は、以下の視点から系統の機能及び個別施設機能の改善の必要性を検討することが重要である。なお、非計量項目を含めて要求機能に対する現況機能の総合的な判断は、この考察結果などを参考にして機能満足度調査で実施する。

系統ごとに比較し、系統全体の機能水準を向上させる系統があるか。

（例：取水 A ～ C 系統で、系統評価点の低い A 系統の機能を向上させる）

各系統で、特定の評価指標値を向上させる必要はないか。

（例：取水 A 系統で得点の低い緊急時対応度、施設老朽度を向上させる）

系統を構成する特定の施設で機能を向上させる必要はないか。

（例：取水 A 系統で個別施設評価点の低い受電設備を改善する）

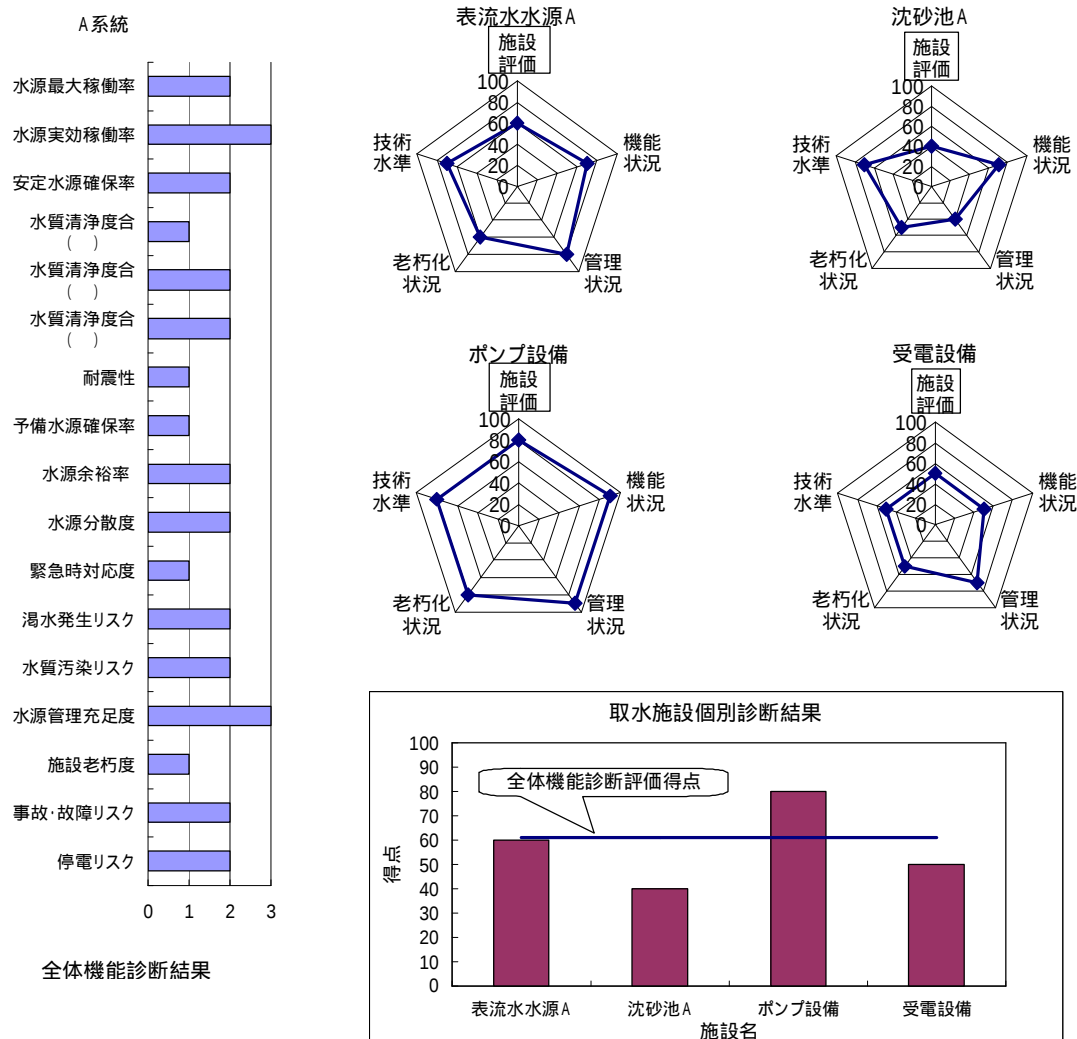
系統を構成する施設の中で特定の評価項目の得点を向上させる必要はないか。

（例：取水 A 系統で沈砂池 A の管理水準を向上させる）

前回までに実施した機能診断結果（過去）と比較し、上記 ～ の観点から改善の必要性はないか。（例：得点が低下した系列、施設を改善する）

表 3.3.1 取水施設の機能診断結果総括例

	全体機能診断					個別機能診断							備考
	評価指標	A 系統	B 系統	C 系統		系統	施設名	機能状況	管理状況	老朽化状況	技術水準	施設評価	
取水施設	水源最大稼働率	2	2	3		A 水源系	表流水水源 A	70	80	60	70	60	
	水源実効稼働率	3	2	2			沈砂池 A	70	40	50	70	40	
	安定水源確保率	2	2	2			ポンプ設備	90	90	80	80	80	
	水質清浄度合（ ）	1	3	2			受電設備	50	70	50	50	50	
	水質清浄度合（ ）	2	3	3		B 水源系	深井戸 A	60	50	60	60	50	
	水質清浄度合（ ）	2	3	3			深井戸 B	40	50	40	50	40	
	耐震性	1	1	2			深井戸 C	70	80	50	70	50	
	予備水源確保率	1	2	2			深井戸 D	50	80	50	70	50	
	水源余裕率	2	1	2			深井戸 E	60	50	70	60	50	
	水源分散度	2	2	2		C 水源系	浅井戸 A	80	80	60	80	60	
	緊急時対応度	1	2	3			浅井戸 B	70	80	40	60	40	
	渇水発生リスク	2	3	3			集水埋管 A	50	40	40	50	40	
	水質汚染リスク	2	3	2			ポンプ設備	80	90	50	70	50	
	水源管理充足度	3	3	2			受電設備	50	40	40	50	40	
	施設老朽度	1	1	2									
	事故・故障リスク	2	2	3									
	停電リスク	2	2	1									
	系統評価点	61	73	76									



取水A系統は、創設当初の水源であり、大規模な改良を実施していないこともあって他系統に比べて全体機能得点が低く、特に耐震性、施設老朽度が低い結果となった。経年劣化の顕著な沈砂池Aの耐震補強と受電設備の更新等、改善を検討する余地がある。また、水質汚染が進行していることから、緊急時対応度や予備水源確保率を向上させることも検討しなければならない。ただし、取水A系統は小規模であり、水需給の関係から廃止・予備水源化を含めて、他系統の機能評価結果及び評価指標以外の要求機能に対する機能改善余地を総合的に検討し、改善の緊急性、必要性などを整理したい。

図 3.3.1 取水施設 A 系統の機能診断結果表示例

4．機能満足度調査

4.1 詳細な診断調査の必要性の検討

水道施設の維持管理は，運転管理と保安全管理に大別される。運転管理は，主に機械・電気設備，計装設備，弁栓設備を操作して水量，水圧，水質を制御し，計画的に取水から給水に至るまでの各機能を達成させる手段である。一方，保安全管理は，できるだけ最小の保全コストで，施設の機能をフルに発揮できる状態を維持して長寿命化・健全化する手段である。運転管理，保安全管理はともに施設機能を左右する重要な要素である。

保安全管理は一般的に，図 4.1 に示すような分類があるが，水道においては，事故・故障を未然に防止し，自然災害の被災を最小限にするため，予防保全，改良保全が前提となる。

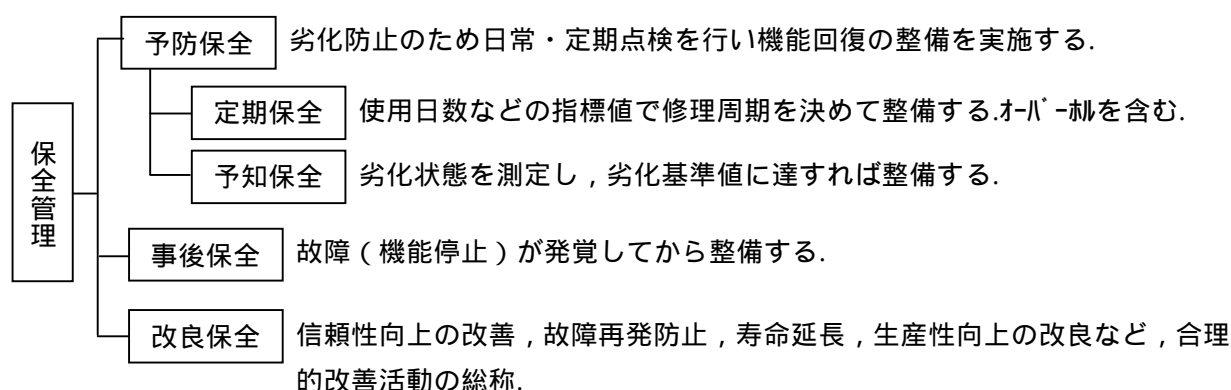


図 4.1 保安全管理の体系

予防保全は日常的な作業により，機能の「劣化を防止する」「劣化を計測する」「劣化を回復する」活動を合理的かつ能率的に展開する活動である。

劣化を防止する - 設備の動作確認，清掃，給油，増締めなどによる手入れ

劣化を計測する - 日常点検，定期点検・整備，保安検査，試験などの作業

劣化を回復する - の結果に基づく部品の取り替えや修理，定期的な整備などの作業

水道施設で，「劣化を防止する」「劣化を計測する」ための具体例は，「水道維持管理指針 1998」「水道用設備保守点検委託仕様書マニュアル 1998」（日本水道協会）などに記載された内容が参考になる。

改良保全は，予防保全情報をもとに強度向上，負荷軽減，精度向上など信頼性を確保するための改善，故障の再発防止，寿命延長，保全時間短縮，生産性向上のための改良など，広範囲の合理的な改善活動であり，計画保全方法の改善，修繕・更新工事を含んだ概念である。第3章に示した全体診断，個別診断は，この改善活動の必要性を判断するため，水道事業体が一般的に保有する情報・知識をもとに実施するものである。しかし，より高い精度を要求したり，全体診断，個別診断だけでは診断内容に不足が認められる次のような場合には理化学的な計測調査や工学的手法等により，さらに詳細な調査を行う必要がある。

- ・ 機能低下の原因を明確にする必要がある
- ・ 機能低下の機構を明確にする必要がある

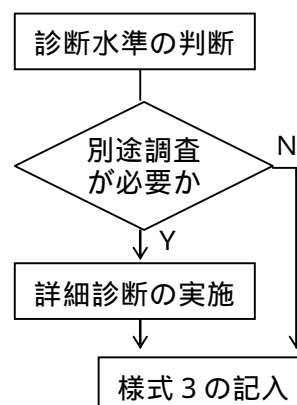


図 4.2 詳細診断の必要性の判定

- ・機能低下の状態を定量化する必要がある
- ・機能実態の細部を明確にする必要がある
- ・要求機能の最新動向に合わせた機能のあり方を再検討する必要がある
- ・改善の必要性・優先度合い等をより合理的にする，など

すなわち，全体診断，個別診断だけでは「4.2 機能診断結果の判定」に示す様式3を記入する際，機能低下を示す症状・現象が十分把握できていない，機能現況水準又は低下水準が明確でない，機能低下原因が不明確である，などで十分な精度が確保できず，改善の必要性に関して意思決定ができないと判断される場合には，より具体的な詳細診断を実施しなければならない（図4.2参照）。

「水道施設機能診断指針」に示したように，機能診断の方法には「施設管理情報を利用した診断」と「計測調査による診断」「組み合わせによる診断」があり，最適な方法を選択して機能実態を把握する必要がある。

また，診断対象施設の機能に関する直接的な調査だけでなく，住民のニーズを把握するための意識調査や診断対象施設を含む施設全般について課題の抽出，水需要予測，改善代替案の作成等を含む基本計画調査を行うことによって方向を見いだせる場合がある。

4.2 機能診断結果の判定

施設機能を健全な機能水準で確保するためには，要求機能と現況機能を比較し，現状では不足する機能を認識して，適正な改善措置を継続的に図っていく必要がある。

要求機能 - 現況機能 = 機能改善余地（不足している機能又は充足すべき機能）

現況機能 + 機能改善余地 = 要求機能

要求機能は，水道施設機能診断指針の「2．水道施設に要求される機能」に示した内容が挙げられるが，具体的には，水道のあり方に対する価値観や技術動向，法制度などの外的要因によって，また，地域ごとに施設の立地環境や需要者の意識などの内的要因によって時代と共に変化するものであるから 随時 要求機能水準を確認することが重要である。

要求機能は，現況機能の評価とは別次元で，制約条件の少ない理想的な施設像とシビルミニマムの面から追求することができれば望ましいが，一般論として要求機能と現況機能との差分で機能改善余地を定量的に明確にすることは困難である。また，現状及び近い将来にほぼ確実に予想される動向を軽視した問題解決は現実的ではない。したがって，ここではまず，経営全般にわたる環境について現状と将来動向を思考し，全体及び個別機能診断結果をもとに改善対象系統あるいは個別施設の改善の必要度を算定した後，総合的な判断により系統あるいは個別施設で改善事業を行うか否かを最終的に決定することにした。優先度の算定及び最終的な改善の実施の意思決定にあたっては，次の点を基本とする。

- 機能改善余地が大きい系統及び施設は改善対象とする。
- 仮に全体診断で特定の指標の評価点が低くても，それを補う他の指標の評価点が高く，系統として要求機能を満足できるかどうかを総合的に検討する。例えば，取水施設の水源分散度の評価点が低い場合でも，安定水源確保率や水源余裕率，渇水発生リスク等の評価点が高ければ系統としての機能を満足できる場合がある。各系統の特性，実態を考慮して判定する必要がある。

○個別の系統あるいは施設で顕著に低下した機能のみに対してだけ改善余地を考えるのではなく、大所高所から水道事業全体の将来のあり方も考慮してより高い施設効果が得られるよう工夫する。

○地域の事情に応じた水道サービスの水準を追求し、また効率的な経営に資する内容も包含して検討する。

具体的には、全体及び個別機能診断終了後、技術担当者は次の手順で様式3（表4.2.1）を記入する。

手順1：改善の必要性とは別に、水道事業経営を取り巻く環境条件について、給水区域、水需給、管理の適正化・効率化、水道サービス水準、財政、その他の項目別に特記すべき現状及び将来動向を整理する。

手順2：全体及び個別機能診断結果を整理し、考察した結果（3.3 評価結果の表示と考察方法）をもとに、評価点の低い系統及び個別施設名をリストアップする。

手順3：抽出した系統、個別施設毎に、機能低下の主な原因を推定して記述する。

手順4：抽出した系統、個別施設毎に、機能低下による影響度、機能低下の出現頻度を表4.2.2、表4.2.3の基準で採点する。

影響度：現況機能水準と要求機能水準の乖離程度であり（改善の必要性の大きさ）、系統及び施設固有の目的と役割を確保できるかどうかをポイントにして、機能改善余地（不足している機能又は充足すべき機能）が存在することによる取水、浄水、配水に及ぼす影響程度で評価する。運転停止や断水等の発現で影響が大きいと予想される場合は機能改善の必要性が高いと判断する。

出現頻度：改善の必要性の時期を表現するものであり、取水、浄水、配水の管理とサービス提供に大きな支障が発生する確率が高い、あるいは支障が早期に発生することが予想される場合は機能改善の緊急性が高いと判断する。

表 4.2.2 機能低下の影響度の採点基準

評点	機能状態	影響度
1	・要求機能に対して機能不足が非常に大きい	運転管理、給水等に致命的な影響を与える。 ○施設能力が30%以上低下する ○減断水により30%以上の世帯（給水件数）に影響が出る
2	・要求機能に対して機能不足が大きい	運転管理、給水等に重大な影響を与える。 ○施設能力が20%以上～30%低下する ○減断水により20%以上～30%の世帯（給水件数）に影響が出る
3	・要求機能に対して機能不足が認められる	運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 ○施設能力が10%以上～20%低下する ○減断水により10%以上～20%の世帯（給水件数）に影響が出る
4	・要求機能に対して軽微な機能不足が認められる	若干、運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 ○施設能力が0%以上～10%低下する ○減断水により0%以上～10%の世帯（給水件数）に影響が出る
5	・要求機能に対してごく僅かな機能不足が認められる	運転管理、給水等への影響は無視できる。 ○施設能力の低下はほとんどない ○世帯（給水件数）に対して影響がほとんどない

（注）影響度で「運転管理、給水に与える影響」とは、水質事故や断水が発生するなどの直接的な影響以外でも、水道施設機能診断指針の表1.2.2に例示した機能低下現象の発現による支障の程度も合わせて評価する。

表 4.2.3 機能低下の出現頻度の採点基準

評点	機能状態	出現頻度
1	・要求機能に対して機能不足が非常に大きい	機能低下による影響の出現頻度が非常に高い，又は近々殆ど確実に問題が発生する。 ○ 毎日～1ヶ月毎程度
2	・要求機能に対して機能不足が大きい	機能低下による影響の出現頻度が高い，又は早い時期に問題が発生する。 ○ 1年間に1回程度
3	・要求機能に対して機能不足が認められる	機能低下による影響が出現する可能性がある，又はいずれ問題が発生する。 ○ 2～5年間に1回程度
4	・要求機能に対して軽微な機能不足が認められる	機能低下による影響が希に出現する可能性がある，又は可能性は小さいがいずれ問題が発生する。 ○ 10年間に1回程度
5	・要求機能に対してごく僅かな機能不足が認められる	機能低下の影響は殆ど発現しない，又は問題が発生する可能性は極めて低い。 ○ ほとんど考えられない

(注) 出現頻度で「問題」とは，関連法令の改正動向や水質の安全性，味，サービス等に対する住民の意向，水道技術の水準など，社会的ニーズあるいは要求機能（「水道施設機能診断指針 2.2」）全般に対する課題を含む。

手順 5：改善必要度を「 $\sqrt{\text{影響度} \times \text{出現頻度}}$ 」で算定する。

手順 6：判定：改善の必要度算定結果の値により，経営環境条件を考慮して系統あるいは個別施設で改善事業を行うか否かを最終的に決定する。改善を実施すると判断した場合には系統名・施設名を挙げ，影響度，出現頻度を評価した具体的理由等を記述する。改善必要度の評点に対する判定は，各水道事業体が判断することが原則であるが，改善必要度が 2 以下又は 3 以下の場合を要改善の目安とする。

この段階で，技術的な理由等により意思決定ができず，さらに詳細な調査が必要と判断される場合には，その対象系統名・施設名と調査の必要性を記述する。

なお，系統及び個別施設で課題・不足機能がなければ，「課題・不足機能無し」と記入し，機能診断評価調査は終了とする。また，既存施設で改善の必要性が高いものの，経営環境条件を勘案して他の事業計画等により問題解決を図る目途があれば，その旨を記入する。

様式 3 の原案を作成した後，技術担当者は水道技術管理者などと協議して局内の合意を得て様式 3 の内容を決定する。

表 4.2.1 機能診断結果の判定

様式 - 3

システム名：		調査年度				
経営環境条件	項 目	現状及び将来動向				
	給水区域に関して					
	水需給に関して					
	管理の適正化・効率化に関して					
	水道サービスの向上に関して					
	財政面に関して					
	その他					
改善対象系統及び施設の抽出	改善を必要とする系統名 又は個別施設名		機能低下の主な 原 因	影響度	出現頻度	改善必要度
	系統名					
	個別施設名					
判定						

(注)

(1)経営環境条件：事業経営（全般）の現状と将来動向に関する特記事項を整理する。

給水区域に関して：給水区域の拡張，水道事業の統合の予定等について記述

水需給に関して：水需要動向，水源能力について記述

管理の適正化・効率化に関して：施設統廃合の可能性，有効性，管理対策の強化，管理コストの縮減等について記述

水道サービスの向上に関して：安全で良質な水供給，水圧の適正化等について記述

財政面に関して：財政運営の見通し，水道料金政策動向等について記述

その他： ～ 以外の項目で，施設のあり方に大きな影響を与える特記すべき内容を記述

(2)改善対象系統及び施設の抽出：全体及び個別機能診断結果をもとに，評価点数の低い系統及び個別施設をリストアップし，機能低下の主な原因を推定し，改善の優先度を評価する。

改善を必要とする系統名又は個別施設名：水道施設機能診断指針の「2．水道施設に要求される機能」を参考にして，診断の結果，充足すべき機能が大きな（改善余地の大きな）系統又は個別施設名を抽出する。

影響度：表 4.2.2 により選定する。

出現頻度：表 4.2.3 により選定する。

改善必要度：「{(影響度)×(出現頻度)}^{1/2}」で算定する。

(3)判定：改善の必要度算定結果により，経営環境条件を考慮して系統あるいは個別施設で改善事業を行うか否かを最終的に決定する。改善を実施する系統名・施設名を挙げ，影響度，出現頻度を評価した具体的理由等を記述する。

様式 3 の記入例を表 4.2.4 , 表 4.2.5 に示す。

表 4.2.4 記入例 1

様式 3

システム名： A A 水源地系(浅井戸)			調査年度 h16			
経営環境条件	項 目		現状及び将来動向			
	給水区域に関して		変更なし			
	水需給に関して		水需要は平成 10 年をピークに減少中であるが、当水源は取水効率（低コスト）が高い			
	管理の適正化・効率化に関して		取水・浄水方法の自動化等について検討が急務 水源管理充実度を向上させる必要あり			
	水道サービスの向上に関して		塩素注入方法及び管末残塩の適正化			
	財政面に関して		積立金で対応が可能			
	その他		水質の懸念から一部停止中。(11,000m ³ /19,800m ³ 56%) , 全体計画での認可変更が必要			
改善対象の抽出	改善を必要とする施設名		機能低下の主要原因	影響度	出現頻度	改善必要度
	施設名	滅菌設備	制御不良	1	1	1.0
		ポンプ・機械設備	設備の非効率	3	2	2.4
		受電設備	老朽化	2	3	2.4
		計装設備	老朽化	3	3	3.0
		躯体設備（浄水池）	欠落	1	2	1.4
		躯体設備（取水井）	能力低下（水質）	2	2	2.0
判定	要改善； A A 水源地全体の浄水池容量の不足対策に合わせて滅菌設備，浄水池，井戸の改善を図る。					

表 4.2.5 記入例 2

様式 3

システム名： B B 浄水場		調査年度 h16				
経営環境条件	項 目		現状及び将来動向			
	給水区域に関して		地区一部を平成○年度に拡大予定			
	水需給に関して		給水需要は減少傾向にあるが、B B 浄水場は今後とも主力で維持する			
	管理の適正化・効率化に関して		耐震性向上，排水処理の維持管理の委託化が課題			
	水道サービスの向上に関して		苦情発生件数率，水処理安定度を高める必要あり			
	財政面に関して		水道料金見直し，委託等による効率化を図り安定した財政基盤を確保して施設更新財源を確保する必要あり			
	その他		全体更新計画の立案が必要			
改善対象の抽出	改善を必要とする施設名		機能低下の主要原因	影響度	出現頻度	改善必要度
	施設名	B B 浄水場全体	老朽化	4	3	3.5
		2 系 監視制御設備	老朽化	3	2	2.4
		2 系 計装設備	老朽化	2	2	2.0
判定	要改善；当面，2 系の監視制御設備，計装設備を改良する。					

5. 改善構想策定調査

機能充足需要の判定で何らかの課題，不足機能を有すると認識された系統，施設に対して，機能改善のための構想を計画する。この構想は，機能改善計画（本調査の対象外で，各事案毎の具体的な実施計画）の基本方針となるものであり，様式4「機能改善目標の設定」，様式5「機能改善手法の選定」から構成される。

様式4，様式5に記入した結果は技術管理者に報告し，具体的な機能改善計画の作成に向けて準備を行う。

5.1 機能改善目標の設定

的確な手法により着実な機能改善を図るため，機能改善対象，改善の必要性，改善目的，改善目標，期待される効果，改善の事業期間等を明確にする。これらをまとめて様式4に記入する。

なお，期待される効果，改善の事業期間，事業推進上の課題・調整を要する事項は，次の様式5により最適改善手法を選定してから記入する。

同じ系統，施設で，目的，改善手段等が同一の改善あれば，様式4と様式5は一セットで改善事業ごとに記入する。したがって，改善の対象となる系統，施設，目的等が異なれば，様式4，様式5は各々記入することになる。

表 5.1.1 機能改善目標の設定

様式 - 4

系統名		施設名	調査年度	
構成施設・設備	施設・設備名	現在の仕様	台数	設置年
改善事業の構想	項目	概 要		
	改善対象			
	改善の必要性			
	改善の目的			
	改善目標			
	期待される効果			
	改善の事業期間			
	事業推進上の課題，調整を要する事項			
摘要				

改善対象：機能改善の対象となる施設名あるいは施設を構成する設備・装置名を記入する。

改善の必要性：機能改善の理由，重要性，緊急性，またその背景などを記入する。

改善の目的：施設・設備の更新や追加整備，管理体制強化等による改善の目的を記入する。例えば，顕在化した老朽施設の更新による信頼性の向上といった直接的な目的だけでなく，潜在的ニーズも積極的に思考し，次のようなより質の高い水道サービスを実現するための内容も考慮する。

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| ○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、クリプト等） |
| ○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・渇水・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 |
| ○水質管理の強化 | ○維持管理設備の充実 |
| ○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 | ○周辺立地環境への対応 など |

改善目標：全体機能診断の評価指標や事業体独自のベンチマーク，また水道事業ガイドラインのPI（業務指標）を利用するなどして，できるだけ改善目的に関連した成果（アウトカム）指標，コスト等により，定量的に現況値，改善目標値を記入する。

〔現在指標値→目標：将来指標値〕

期待される効果：改善目標を達成することにより期待される直接，間接的な効果を記入する。効果は，正の効果だけでなく，負の効果も予想される場合は合わせて記入する。

改善の事業期間：改善の重要性，緊急性，また他事業計画等を勘案して事業実施期間を想定する。

事業推進上の課題・調整を要する事項：現時点で把握できる範囲で記入する。

様式 4 の記入例を表 5.1.2 , 表 5.1.3 に示す。

表 5.1.2 記入例 1

様式 - 4

系統名		A A 水源地系		施設名		A A 水源地		調査年度		h16	
構成施設・設備	施設・設備名		現在の仕様				台数		設置年		
	滅菌設備		1φ100V 50Hz プラズマ定量ポンプ				2 台		H1		
	ポンプ設備		水中ポンプ (45Kw、90Kw)				2 台		H1		
	受電設備		高圧受電設備、プレハブ施設内				1 基		S51		
	計装設備		テレメータによる遠隔監視制御、プレハブ施設内				1 基		S55		
	躯体設備 (浄水池)		浄水池容量 1,000 m ³				1 池		S45		
	躯体設備 (取水井)		浄水池で兼用、プレハブ施設で対応、配管混雑				1 池		S45		
改善事業の構想	項目		概 要								
	改善対象		A A 水源地滅菌設備, 浄水池, 取水井								
	改善の必要性		本市の主要な水源であるが、改善必要度が高く、早急に健全な機能を発揮させる必要がある								
	改善の目的		消毒設備の改善と老朽化・地震対策： 安定水源確保率 取水施設老朽度 浄水池耐震性 消毒設備機能の健全化 を図る。								
	改善目標		安定水源確保率・施設耐震性向上 (3 点), 老朽度 50 % 未満, 消毒設備評価点 80 点 総事業費 5 億以下								
	期待される効果		取水の確実性、滅菌機能の改善による安全な水質の確保、その他改善目的の達成								
	改善の事業期間		3 ヶ年 (平成○年度 ~ ○年度)								
	事業推進上の課題、調整を要する事項		水利使用申請関係 (国土交通省)								
摘要：既設浄水池は容量が不足であるため、(増設+ 既設の補強) (既設を廃止しその分も含め新設) (既設滅菌設備、浄水池を廃止し B B 水源池系へ導水) で最良案を検討する必要がある。											

表 5.1.3 記入例 2

様式 - 4

系統名		B B 浄水場	施設名		B B 浄水場	調査年度		h16	
設備概要	施設・設備名		現在の仕様			台数		設置年	
	監視盤		自立型グラパネ監視盤			4 面		S62	
	操作卓					7 面		S62	
改善事業の構想	項目		概 要						
	改善対象		監視制御設備						
	改善の必要性		設備が陳腐化しているとともに機能が不十分(制御電源一元化不備,監視項目不足)						
	改善の目的		操作性の改善,運用自動化(省力化),省エネ化,制御電源の機能分担及び階層化・監視項目と浄水場規模のマッチング(管理高度化)						
	改善目標		運転管理充実度・保安管理充実度の向上(3点),個別診断評価100点						
	期待される効果		浄水水質の安全性,リスク管理が強化される						
	改善の事業期間		平成○年度						
	事業推進上の課題,調整を要する事項		監視操作不可時間の最小化,既設ケーブルピットが満杯,仮設電源						
摘要: C C 浄水場の監視制御設備も経年化が顕著なため監視方法の整合性を図る必要あり									

5.2 機能改善手法の選定

機能改善手法選択の目的は、改善余地（＝要求機能－現況機能）を極力小さくする、あるいは改善余地を無くして万全な機能に整備するため、実施可能な範囲で最大限の効果を期待できる最適な改善策を選択し、機能充足需要を満足しようとするものである。

機能を改善する手法は、表 5.2.1 に示すように、基本的には系統全体の改善、個別施設の改善、全体と個別の組み合わせによる改善がある。

表 5.2.1 改善手法の種類

改善対象	改善手法	考え方
系統全体	系統新設	ある系統の機能を縮小または廃止に伴い、新規系統を整備する。
	系統廃止・統合	ある系統を廃止し、別系統で統合拡充する。
	系統変更	系統を再編して機能を改善する。
	系統改良・更新	機能低下した系統全体を改良・更新する。
	管理方法変更	系統の管理方法を変更して機能を改善する。
個別施設	施設新設	施設を新設追加し、系統の機能を付加する。
	施設廃止	施設を廃止し、別施設の機能で補う。
	施設用途変更	機能低下した施設を別の目的で使用する（改造含む）。
	施設改良・更新	機能低下した施設を改良・更新する。
	一部新設	施設の一部の設備・装置を新設し、機能を付加する。
	一部廃止	施設の一部の設備・装置を廃止する。
	一部更新	施設の一部の設備・装置を更新する。
	管理方法変更	施設の管理方法を変更して機能を改善する。

様式 4 で改善対象及び目標が確認された場合、改善手法はこの何れかを選択することになるが、具体的な実施方法は、表 5.2.2 に示した様式 5 を記入することであり、次に示した手順で行う。

手順 1：最適な改善案を抽出し、名称を記入する。

手順 2：《A事業の有効性》の評価項目列に改善の余地がある機能内容あるいは成果指標項目（表 5.1.1）などを記入する。そして、各改善策を実施した場合、各評価項目に対して機能を充足する効果、指標値を向上させる効果を次の 4 区分から選択して評価し、改善策毎に評点を合計する。

【3：効果は大きい，2：効果はある（中），1：効果は小さい，0：効果はない】

手順 3：現在の系統において各改善代替案を実施する場合の条件の適合性を評価して《B条件の適合性》の欄に記入する。これは、表 5.2.3 の評価基準をもとに(1)～(8)の項目毎に 3～0 の 4 段階で評価し、評点を合計する。なお、(1)～(8)については、現状の施設環境及び経営環境を考慮して、1.0～3.0 の範囲で重みを付与することができる。 例：(選択した評価値=3)×(重み=2.0)=評点 6.0

手順 4：各改善案毎に事業の妥当性、代替性、効率性を評価して《C事業の合理性》の欄に記入する。これは、表 5.2.4 の評価基準をもとに(1)～(6)の項目毎に 3～0 の 4 段階で評価し、評点を合計する。なお、(1)～(6)については、現状の施設環境及び経営環境を考慮して、1.0～3.0 の範囲で重みを付与することができる。

手順 5：総合評価として、《A事業の有効性》の評点計、《B条件の適合性》の評点計、《C事業の合理性》の評点計を合計する。最も高い評点が選択された改善手段となる。

表 5.2.2 機能改善手法の選定

様式 - 5

系統名		施設名		調査年度	
改善対象					
改善案		(1)	(2)	(3)	備考
評価項目					
A 事業有効性	評価項目	評価点	評価理由		
	計				
B 条件の適合性	(1)技術の信頼性				
	(2)既存施設との整合性				
	(3)給水継続性				
	(4)入・入, 用地の確保				
	(5)整備優先順位と整備期間				
	(6)環境影響				
	(7)財政面での実現性				
	(8)維持管理の確実性				
	計				
C 事業合理性	事業の妥当性 (1)				
	(2)				
	事業の代替性 (3)				
	(4)				
	事業の効率性 (5)				
	(6)				
	計				
総合評価					
〔判定〕改善手段					
摘 要					

(注) 改善案は適切な手段を候補に挙げて事業ごとに記入する。複数の改善メニューがあればまとめて一事業とする。

(例: 高速凝集沈澱池廃止, 薬品沈澱池新設, 太陽光発電設備設置)

A事業の有効性の欄に充足すべき要求機能項目や成果指標項目を挙げ, 各代替案の有効性を評価する(評価点とその理由を記入)。

【3: 効果は大きい, 2: 効果はある(中), 1: 効果は小さい, 0: 効果はない】

表 5.2.6 を判断基準として B 条件の適合性を判定する(評価点とその理由を記入)。

表 5.2.7 を判断基準として C 事業の合理性を判定する(評価点とその理由を記入)。

総合評価として, 《A事業の有効性》の評点計, 《B条件の適合性》の評点計, 《C事業の合理性》の評点計を合計する。

表 5.2.3 条件の適合性を判定する基準

	評価項目	評価内容
(1)	技術の信頼性	新たに導入する設備や方式，工法は技術的完成度が高く，信頼性や安全性，維持管理性などに問題はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(2)	既存施設との整合性	施設更新や新たに付加する設備は，既設水道システムの中に合理的に組み込まなければならないが，前後の個別施設及び施設全体での水理，水質，構造，運転管理上の問題はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(3)	給水継続性	既存浄水施設を改善する場合，工事期間中に給水を継続することが求められ，あるいは一部の施設で運転停止を余儀なくされることもあるが，予備能力や工法，工程等を勘案して問題はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(4)	スペース，用地の確保	改善にあたっては，新設備のスペースやアメニティ空間を設ける場合などの付加機能スペース，工事用スペースが必要となるが，現有施設場内スペースでこれら空間が確保できる，または隣地等に用地拡張は問題はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(5)	整備優先順位と整備期間	改善の工事規模や費用によっては，複数年にわたる工事となる。整備の重要性，緊急性及び財政状況を考慮しても，計画的な複数年の整備に問題はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(6)	環境影響	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，環境に及ぼす影響はないか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(7)	財政面での実現性	改善策は各種の代替案の中から技術的な優劣だけではなく，当該改善事業が水道事業財政に及ぼす影響は小さく，財源面での実施可能性は高いか（イニシャルコスト，ランニングコストの概算額を参考にし て評価）。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕
(8)	維持管理の確実性	改善策を導入した後，適正な運転管理，保全管理が実施できるか。 〔3:問題がない，2:問題が小さい，1:問題はあるが解決可能，0:他〕

表 5.2.4 事業の合理性を判定する基準

評価項目		評価内容
事業の妥当性	(1)	本改善策により課題の解決，機能充足の目的が達成されるか 〔3:はい，0:いいえ〕
	(2)	意図する効果が高く，評価指標が目標値に達する可能性があるか。 〔3:はい，0:いいえ〕
事業の代替性	(3)	事業効果をさらにあげる他の施策はないか（選定した改善案の相互比較）。 〔3:はい，0:いいえ〕
	(4)	同じ目的を持つ事業は進行していないか。 〔3:はい，0:いいえ〕
事業の効率性	(5)	事業コストがかからない他の施策はないか（選定した改善案の相互比較）。 〔3:はい，0:いいえ〕
	(6)	事業実施中及び事業後，事務業務や経営管理に及ぼす影響（大きな負の効果）はないか。〔3:はい，0:いいえ〕

様式 5 の記入例を表 5.2.5，表 5.2.6 に示す。

表 5.2.5 記入例 1

様式 - 5

系統名		A A 水源地系		施設名		A A 水源地		調査年度 h16	
改善対象：滅菌設備，浄水池，取水井									
改善案		(1)		(2)		(3)		備考	
評価項目		既設を廃止し浄水池増設規模を大きくする		滅菌機更新，浄水池補強，井戸改修		井戸改修して他系統へ導水する			
A 有効性	安定水源確保率	3：指標値が確実に満点となる		3：指標値が確実に満点となる		3：指標値が確実に満点となる		～：全体診断指標 ：個別診断得点	
	取水施設老朽度	3：指標値が確実に満点となる		3：指標値が確実に満点となる		3：指標値が確実に満点となる			
	浄水池耐震性	3：指標値が確実に満点となる		2：指標値が2点となる		2：指標値が2点となる			
	消毒設備機能健全化	3：指標値が確実に満点となる		3：指標値が確実に満点となる		2：指標値が70点となる			
	計	12		11		10			
B 条件の適合性	(1)技術の信頼性	3：他で実績がある		2：補強のため完全ではない		3：従来技術なので問題ない		(7)重み2	
	(2)既存施設との整合性	3：新設拡張のため問題ない		1：系浄水池の運用に支障		1：配管が輻輳する			
	(3)給水継続性	2：取水が一時停止する		2：取水が一時停止する		1：導水先も一時停止する			
	(4)スペース，用地の確保	3：敷地内で十分建設可能		3：工事スペースは問題ない		0：用地確保が問題			
	(5)整備優先順位と整備期間	2：工事が2カ年となる		3：単年度で完了する		2：工事が2カ年となる			
	(6)環境影響	3：環境影響は特に問題ない		3：環境影響は特に問題ない		3：環境影響は特に問題ない			
	(7)財政面での実現性	2：インフラコストが高くなる		6：最も安価で財政上の問題はない		0：インフラ、ランニングコストが高くなる			
	(8)維持管理の確実性	3：集中的に管理できる		2：従来通りで大きな問題はない		1：配水管管理が複雑になる			
	計	21		22		11			
C 事業合理性	事業の妥当性 (1)	3：目的が十分達成できる		3：目的は達成できる		1：浄水施設が若干過負荷になる		(6)重み2	
	(2)	3：省力化にも有効で目標が達成可能		3：従来の機能が確保できる		3：目標は概ね確保できる			
	事業の代替性 (3)	3：新規分を含めた最も合理的な対策		2：系の対策が別途必要		1：導水先の対策が別途必要			
	(4)	2：流量計の更新		2：流量計の更新		2：配管更新			
	事業の効率性 (5)	2：施工方法に工夫の余地がある		3：現段階では他に考えにくい		2：コスト削減に工夫の余地がある			
	(6)	2：浄水池の新設時期が早すぎる		9：特に問題なし（積立金利用可）		6：財政運営を再検討する必要あり			
	計	15		22		15			
総合評価		48		55		36			
〔判定〕改善手段		既設滅菌機の更新，浄水池新設とは別に既設浄水池の補強，井戸改修を行う。							
摘 要		平成 17 年度に整備基本計画を行う。							

表 5.2.6 記入例 2

様式 - 5

系統名		B B 浄水場		施設名：B B 浄水場 (C C 浄水場)		調査年度 h16			
改善対象：監視制御設備									
改善案		(1) B B 浄水場単独 で更新		(2) C C 浄水場の遠 方監視も含めて 更新		(3) 全施設を対象に 広域集中管理所 を新設		備考	
A 有効性	操作性改善	3：確実に改善される		3：確実に改善される		3：確実に改善される			
	省力化	1：従来と同じ効果		2：両浄水場の統括管理が可能		3：全施設の統括管理が可能			
	省エネ化	2：従来とほぼ同じ効果		2：統括管理による効率化が可能		3：統括管理による効率化が可能			
	管理高度化	3：最新技術が導入可能		3：最新技術が導入可能		3：最新技術が導入可能			
	計	9		10		12			
B 条件の 適合性	(1)技術の信頼性	3：導入実績が多い		3：導入実績が多い		2：実績限定される			
	(2)既存施設との整合性	3：問題ない(改善案に区別ない)		3：問題ない(改善案に区別ない)		3：問題ない(改善案に区別ない)			
	(3)給水継続性	3：仮設等で対応可能		2：一時的に監視できないが給水可能		1：一時的に給水停止			
	(4)ｽﾍﾟｰｽ, 用地の確保	3：従来と同様		3：確保可能		2：省スペース機器採用			
	(5)整備優先順位と整備期間	3：単年度事業		3：単年度事業		2：複数年度事業だが問題小		(7)重み 3	
	(6)環境影響	3：障害無し		3：障害無し		3：障害無し			
	(7)財政面での実現性	9：コスト小		6：コスト中		3：コスト大			
	(8)維持管理の確実性	2：現在よりは向上		3：確実性, 信頼性が向上		3：確実性, 信頼性が大きく向上			
	計	28		26		19			
C 事業合 理性	事業の妥当性 (1)	3：当面の大きな目的は達成できる		3：当面の大きな目的は達成できる		3：当面の大きな目的は達成できる			
	(2)	2：A の目標は達成される		3：当該施設以外での波及効果がある		3：当該施設以外での波及効果がある			
	事業の代替性 (3)	1：ﾄｰﾀﾙコスト削減には限界がある		2：制約条件のもとでは最良案		3：最も合理的		(5)重み 2	
	(4)	1：他の設備の更新も必要		1：他の設備の更新も必要		3：一事業として執行		(6)重み 3	
	事業の効率性 (5)	4：最低限早急に必要対策		2：リスクの捉え方により効率性中		2：リスクの捉え方により効率性中			
	(6)	6：大きな問題なし		6：大きな問題なし		0：財政影響大			
	計	17		17		14			
総合評価		54		53		45			
〔判定〕改善手段		B B 浄水場の監視制御設備の更新を行う。ただし, C C 浄水場の更新を合わせて行う場合も含め実施方法を今後詳細に再検討する。							
摘 要		他の電気設備の更新や制約条件への対応策, 更新手順, 工程等を検討した更新計画を作成する。							