

工業用水道施設  
更新・耐震・アセットマネジメント指針

平成 25 年 3 月

# 目 次

## 【本編】

### 第1編 総論

1章 総則 .....	1-1
1.1 指針の必要性.....	1-1
1.2 各指針の構成と運用方法 .....	1-2
2章 施設重要度の設定 .....	1-6
2.1 重要度設定の基本方針 .....	1-6
2.2 構造物及び管路の重要度 .....	1-6
2.3 設備の重要度.....	1-8
3章 事業実施における留意点 .....	1-9
3.1 事業計画との関連 .....	1-9
3.2 情報共有.....	1-10
3.3 運営基盤の強化.....	1-14

### 第2編 施設更新指針

1章 総則 .....	2-1
1.1 適用の範囲 .....	2-1
1.2 用語の定義 .....	2-1
2章 施設更新の基本方針.....	2-3
2.1 更新計画の策定手順.....	2-3
2.2 更新診断の考え方 .....	2-4
3章 更新診断方法.....	2-6
3.1 土木施設・建築施設の更新診断方法 .....	2-6
3.2 機械・電気・計装設備の更新診断方法 .....	2-13
3.3 管路の更新診断方法.....	2-17
4章 更新計画の検討 .....	2-25
4.1 更新優先度の設定 .....	2-25
4.2 更新効果の検討.....	2-27
4.3 更新／補強・補修および工法の検討 .....	2-29
4.4 更新事業実施における留意点.....	2-33

### 第3編 耐震対策指針

1章 総則 .....	3-1
1.1 適用の範囲 .....	3-1
1.2 用語の定義 .....	3-1
2章 耐震設計の基本方針.....	3-2
2.1 地震対策の基本的考え方 .....	3-2
2.2 耐震設計の基本方針.....	3-4
2.3 設計地震動 .....	3-13
2.4 耐震性能の照査の原則 .....	3-15
2.5 耐震計算法の選択 .....	3-16

3章 対策方法.....	3-17
3.1 施設耐震化対策.....	3-18
3.2 応急対策.....	3-22
3.3 耐津波対策.....	3-26
第4編 アセットマネジメント指針	
1章 総則.....	4-1
1.1 適用の範囲.....	4-1
1.2 用語の定義.....	4-1
2章 アセットマネジメントの基本方針.....	4-2
2.1 導入効果.....	4-2
2.2 実施体制.....	4-4
3章 マクロマネジメントの実践.....	4-5
3.1 検討手法の選定.....	4-5
3.2 資産の現状把握.....	4-7
3.3 資産の将来見通しの把握.....	4-7
3.4 更新需要見通しの検討.....	4-9
3.5 財政収支見通しの検討.....	4-12
3.6 妥当性の確認.....	4-14
4章 必要情報の整理.....	4-15
4.1 必要情報の収集・整理.....	4-15
4.2 データベース化.....	4-16
5章 ミクロマネジメントの実践.....	4-17
5.1 工業用水道施設の運転管理・点検調査.....	4-17
5.2 工業用水道施設の診断と評価.....	4-18
6章 進捗管理.....	4-19

#### 【資料編】

参考資料1 事業者取り組み状況の補足資料.....	5-1
参考資料2-1 更新指針診断例の補足資料.....	5-3
参考資料2-2 老朽管更生工法の例.....	5-15
参考資料3-1 設計地震動の補足資料.....	5-20
参考資料3-2 耐震計算法の概要.....	5-25
参考資料3-3 地震リスクマネジメントの検討事例.....	5-30
参考資料3-4 耐津波対策の整理.....	5-31
参考資料4 財政収支見通しの補足資料.....	5-42

#### 【ケーススタディ】

1. A市工業用水道事業のケーススタディ（詳細型）.....	6-1
2. B市工業用水道事業のケーススタディ（標準型）.....	6-29
3. C県工業用水道事業の耐震化対策取組事例報告.....	6-53

# 第1編 総論

# 1章 総則

## 1.1 指針の必要性

工業用水道事業は、今後増大する施設の老朽化対策および耐震化事業を機能面、財政面から適切に計画することが求められている。本指針（以降、第1編においては、第1編から第4編までの全体を“本指針”という。）は、これらの課題に対応するべく、工業用水道における「施設更新」、「耐震対策」および「アセットマネジメント」に関する方法論を示すものである。

### 【解説】

工業用水道事業は、地域における工業の健全な発達と地盤沈下の防止を目的に整備されたもので、我が国の産業の維持発展に大きな役割を果たしてきた。

近年、工業用水道事業の施設の多くは、建設から40～50年を経過し、老朽化による大規模な漏水事故が急増する等、施設の更新時期を迎えつつある。加えて、大規模地震等の災害後においても水供給はできるかぎり継続されるべきであり、そのためにはBCPの策定や施設の耐震対策が急務となっている。

一方、工業用水道事業の多くは、ユーザー企業が実際に使用した量（実供給量）ではなく、契約水量に基づき料金を回収している（責任水量制）ことから、工業用水道事業者とユーザー企業との間で、工業用水道事業運営において必ずしも「適正な負担」についての認識が一致していない場合がある。

このような背景の中、持続可能な工業用水道事業を実現していくためには、事業者は本指針を活用し、施設更新・耐震化事業を合理的かつ適切に実施するとともに、アセットマネジメントを取り入れた確実な事業経営を目指すことが強く望まれる。

なお、施設更新・耐震化事業を含む事業実施にあたっては、工業用水道事業者は本指針に基づく経営計画及び施設更新・耐震化計画の策定を検討し、事業者とユーザー企業は、お互いに計画内容を共有し、事業内容に対して合意して計画策定及び実施していくことが望ましい。

## 1.2 各指針の構成と運用方法

本指針は4編で構成されており、「第1編 総論」は各指針の総則等を、「第2編 施設更新指針」は工業用水道施設の劣化診断・更新手法を、「第3編 耐震対策指針」は耐震化対策手法を示す。これらの評価結果を踏まえた更新需要・財政収支見通しの検討方法、維持管理情報の蓄積方法および進捗管理方法を「第4編 アセットマネジメント指針」に示す。

### 【解説】

#### (1)総論の構成

「第1編 総論」では、各指針の策定の意義や構成、施設重要度の考え方について示すとともに、更新・耐震化事業実施における留意点についてまとめる。

##### 1章 総則

1.1 指針の必要性 1.2 各指針の構成と運用方法

##### 2章 施設重要度の設定

2.1 重要度設定の基本方針 2.2 構造物及び管路の重要度 2.3 設備の重要度

##### 3章 事業実施における留意点

3.1 事業計画との関連 3.2 情報共有 3.3 運営基盤の強化

#### (2)施設更新指針の構成

工業用水道の施設更新指針は、(社)日本工業用水協会による「工業用水道施設更新指針(案)、平成19年3月」(以下「H18工業用水道協会指針案」とする。)をベースに、更新診断の耐震強度の計算方法等について第3編の耐震対策指針との整合を図り必要な見直しを行うとともに、施設更新の優先度の設定方法を新たに加えている。

なお、すでに「H18工業用水道協会指針案」にて施設評価を実施済み・実施中の場合、その評価結果に従ってもよい。

##### 1章 総則

1.1 適用の範囲 1.2 用語の定義

##### 2章 施設更新の基本方針

2.1 更新計画の策定手順 2.2 更新診断の考え方

##### 3章 更新診断方法

3.1 土木施設・建築施設の更新診断方法

3.2 機械・電気・計装設備の更新診断方法 3.3 管路の更新診断方法

##### 4章 更新計画の検討

4.1 更新優先度の設定 4.2 更新効果の検討 4.3 更新／補強・補修および工法の検討 4.4 更新事業実施における留意点

#### (3)耐震対策指針の構成

工業用水道の耐震対策は、(社)日本水道協会による「水道施設耐震工法指針・解説、2009年版(以下、水道耐震工法指針)」に準拠して実施されている場合が多く、同指針を踏襲することを基本としている。ただし、工業用水道施設と水道施設では重要度等の観点で異なる点があること、同指針には津波対策が述べられていないこと、工業用水道施設としての応急対策等を記述する必要があるため、これらを反映した指針とした。

## 1章 総則

### 1.1 適用の範囲 1.2 用語の定義

## 2章 耐震設計の基本方針

### 2.1 地震対策の基本的考え方 2.2 耐震設計の基本方針

### 2.3 設計地震動 2.4 耐震性能の照査の原則 2.5 耐震計算法の選択

## 3章 対策方法

### 3.1 施設耐震化対策 3.2 応急対策 3.3 耐津波対策

## (4)アセットマネジメント指針の構成

工業用水道のアセットマネジメント指針は、厚生労働省による「水道事業におけるアセットマネジメントに関する手引き、平成21年7月」を基本としている。ただし、地方公共団体が経営している工業用水道事業では、地方公営企業法に基づき運営されていることから、ある程度の資産の状況は把握できているものと想定して、検討パターンを簡略化している。また、別途作成する施設更新指針及び耐震対策指針は、アセットマネジメントの中のマイクロマネジメントとして位置づけを行った。

## 1章 総則

### 1.1 適用の範囲 1.2 用語の定義

## 2章 アセットマネジメントの基本方針

### 2.1 導入効果 2.2 実施体制

## 3章 マクロマネジメントの実践

### 3.1 検討手法の選定 3.2 資産の現状把握 3.3 資産の将来見通しの把握

### 3.4 更新需要見通しの検討 3.5 財政収支見通しの検討 3.6 妥当性の確認

## 4章 必要情報の整理

### 4.1 必要情報の収集・整理 4.2 データベース化

## 5章 ミクロマネジメントの実践

### 5.1 工業用水道施設の運転管理・点検調査 5.2 工業用水道施設の診断と評価

## 6章 進捗管理

## (5)運用方法

図 1.1 および図 1.2 に示すとおり、まず、「第 2 編 施設更新指針」および「第 3 編 耐震対策指針」を用いて、主に個別の工業用水道施設に対して、劣化状況や耐震性に関する物理診断・評価を行う。

次に、「第 4 編 アセットマネジメント指針」を用いて、工業用水道施設全体の物理診断・評価結果や財政収支見通しを踏まえた、資産管理の最適な将来計画を立案する。なお、計画立案に必要な情報についても同指針において整理する。

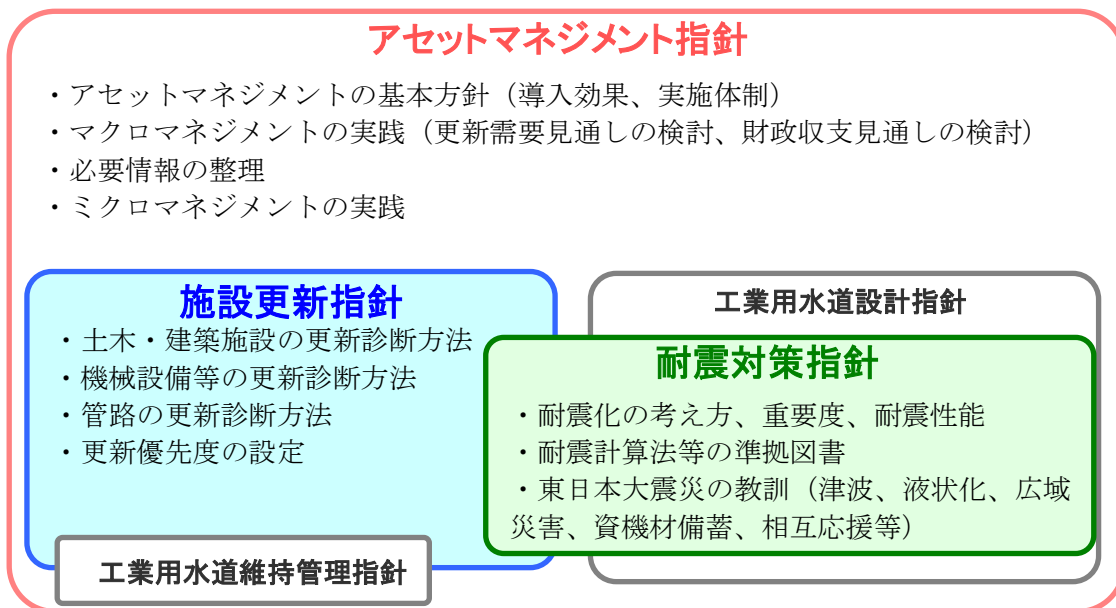


図 1.1 各指針の位置づけと構成



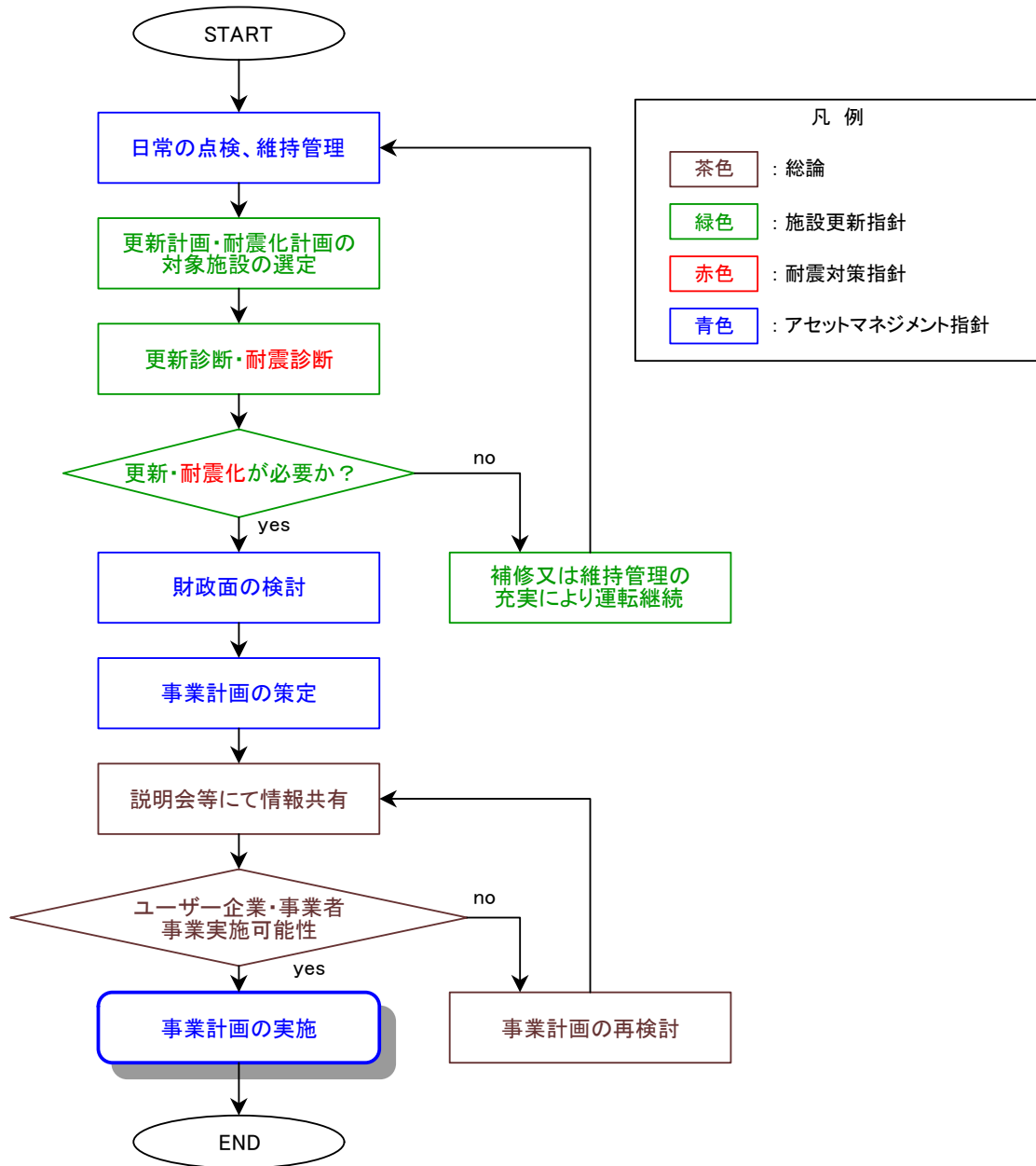


図 1.2 各指針の運用フロー

## 2章 施設重要度の設定

### 2.1 重要度設定の基本方針

工業用水道施設は、平常時のみならず地震等の非常時においても安定してユーザーに工業用水を供給する必要がある。本指針では、平常時と非常時における施設重要度を同じとする。

#### 〔解説〕

地震発生時等の非常時における工業用水道施設に要求される機能は、災害の発生状況により平常時の施設運用方法を変更することがあるが、施設に要求される機能は、平常時の機能とほぼ同じである。

工業用水道施設の耐震設計（第3編 耐震対策指針 参照）では、耐震設計上の重要度をランク A1、ランク A2、ランク B の3つに区分している。平常時と非常時の施設重要度を同じとすることから、平常時と非常時のいずれにおいても、この耐震設計上の重要度を採用することを基本とする。

工業用水道施設の重要度の区分を表 2.1 に示す。なお、ここで示す重要度は、工業用水道の基本的な区分であるため、事業者の事業特性・施設特性に応じて、独自に区分を決定しても良いものとする。

表 2.1 工業用水道施設の重要度

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

水道耐震工法指針総論 表-2.3.3、p.30 に加筆

※「工業用水道施設の重要度＝耐震設計上の重要度（第3編耐震対策指針）」としている。

### 2.2 構造物及び管路の重要度

構造物及び管路の重要度は、ランク A1、ランク A2、ランク B の3区分を基本とする。

#### 〔解説〕

図 2.1、表 2.2 に、単独系統の施設を対象とした構造物及び管路の重要度の基本区分を示す。

工業用水道の場合、供給条件に水質基準を設けている場合、水道に比べ厳しくな

いことが多く、雨天時等の高濁度時以外は、薬品注入をしていない浄水施設が多い。バイパス管が整備され、薬品を常時注入していない浄水施設の場合は、ランク A2 に区分した。

工業用水道施設は、水道施設のような過池が無い場合、排泥処理施設は沈澱池で発生する汚泥を処理するための施設である。平常時で濁度が低く、凝集剤を注入していない場合には、汚泥が発生することが少ないため、一時的に排泥処理施設の停止が可能である。したがって、排泥処理施設は、ランク B を基本とした。ただし、沈澱池の施設能力や発生汚泥量に対する濃縮槽等の容量に余裕が無い場合には、排泥処理施設の停止が浄水処理に影響を与える恐れがあるので、その場合にはランク A2 として設定する。

ここで示す各重要度ランクは、表 2.1 の定義に従って、一般的な施設形態で整理したものであるが、複数系統の取水施設・浄水施設等を有する事業者の場合、バックアップが可能となるため、異なる重要度となることがある。したがって、重要度については、工業用水道施設の施設形態や事業特性を勘案し、独自に設定しても良いものとする。

なお、ここで定義する管路とは、埋設管路（開削工法、推進工法）、トンネル（在来工法、シールド工法）、開渠、水管橋・水路橋を含む。

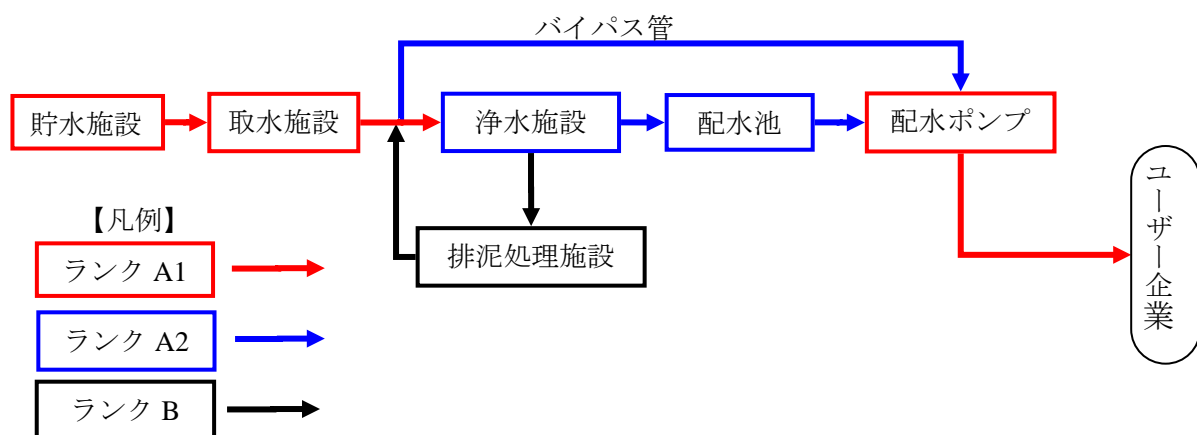


図 2.1 構造物及び管路の重要度の概念（単独系統の基本区分）

表 2.2 構造物及び管路の重要度（単独系統の基本区分）

施設分類	耐震設計上の重要度	備考
貯水施設	ランク A1	
取水・導水施設	ランク A1	
浄水施設	ランク A1	バイパス管等の代替施設がある場合には A2
送水ポンプ施設	ランク A1	
配水池	ランク A1	バイパス管等の代替施設がある場合には A2
配水ポンプ施設	ランク A1	
配水管	ランク A1	
排泥処理施設	ランク B	汚泥貯留容量が不足する場合には A2

## 2.3 設備の重要度

設備の重要度は、耐震設計上の重要度（ランク A1、ランク A2、ランク B）の3区分を基本とする。

### 【解説】

機械・電気設備は、土木・建築構造物に付帯する設備であるため、施設に要求される機能（通水機能、浄水機能など）は、土木・建築構造物とほぼ同様である。したがって、設備の重要度は、表 2.2 に示す構造物及び管路の重要度区分と同様とする。

ただし、受変電設備は、平常時及び非常時においても、最重要の設備であるため、重要度はランク A1 を基本とする。なお、電力供給状況などを勘案し、必要に応じて自家発電機設備をランク A1 として扱うことも推奨される。

### 3章 事業実施における留意点

#### 3.1 事業計画との関連

本指針に基づく検討成果を工業用水道事業の「基本計画」「実施計画」に適宜反映させることにより、中長期の見通しに立脚した更新計画を策定し、事業として具体化する。

#### 【解説】

本指針に基づく中長期の更新需要及び財政収支の見通しの検討期間は、概ね30～40年とし、その結果を工業用水道事業の「基本計画」や「実施計画」に適宜反映させ、実際に事業として具体化していくことが重要である。

その際、更新需要及び財政収支見通しについては適宜見直しを行っていくことも重要であり、また、現在事業体で策定している基本計画や実施計画があればそれを用いても良い。

計画策定における本指針に基づく中長期計画と各種計画との関連は図3.1のとおりである。

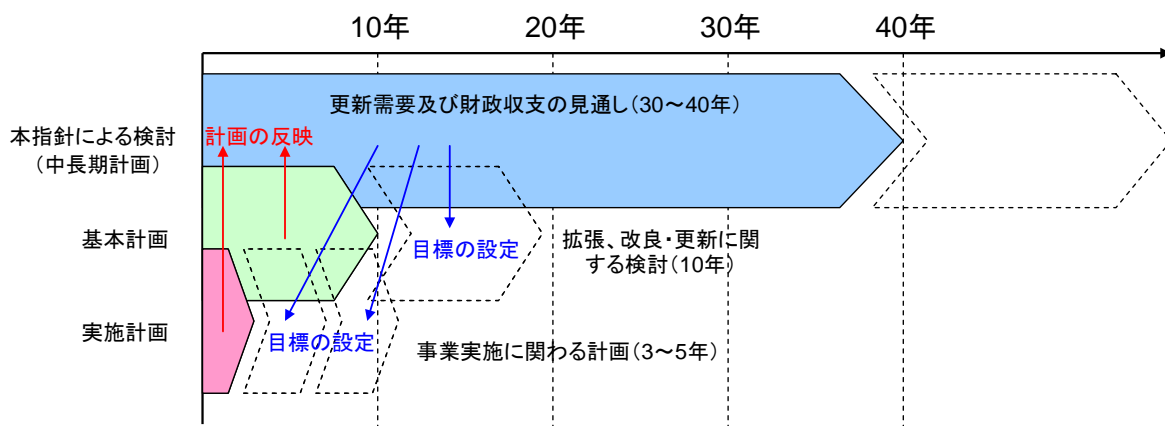


図 3.1 本指針による中長期計画と各種計画との関連

ここでいう「基本計画」とは、計画策定期間を10年程度とし、工業用水道施設の拡張、改良・更新に関する長期的・総合的計画のことを示す。「実施計画」とは、計画策定期間を3～5年とし、事業実施に関するより具体的な計画のことを示す。

### 3.2 情報共有

1. 本指針に基づく検討成果を基礎情報として活用し、工業用水道事業者はユーザー企業に対して更新投資の必要性やその効果について適切な情報提供に関する説明会及び意見交換会等を実施することが望ましい。その際、ユーザー企業からも適切な情報を提供することが重要となる。
2. 説明会及び意見交換会等は定期的実施し、常に共通認識を持つことが望ましい。

#### 【解説】

1. について；老朽化施設の増加と地震に対するリスクの増大、それらに伴う施設の更新・耐震化の需要が増大してきている中、工業用水の安定的な供給のためには、計画的な施設の更新・耐震化が不可欠である。更新・耐震化事業実施のためには、工業用水道事業者は事業の必要性を示し、ユーザー企業からの理解を得ることが重要となる。したがって、工業用水道事業者とユーザー企業は、必要な情報を十分共有し、説明会及び意見交換会等での情報共有を踏まえて、将来の需要を適切に見込んだ更新・耐震化計画とそれに係る資金計画を策定することが必要である。

説明会及び意見交換会等の実施にあたっては、工業用水道事業者は不断の経営効率化努力を継続しつつ、ユーザー企業に経営状態等の情報公開を適切に行い、ユーザー企業からは必要水量や企業内の BCP における工業用水の位置づけなどについて情報提供することが必要である。提供する情報の内容の例を表 3.1、表 3.2 に示す。

なお、更新・耐震化事業の必要性についてユーザー企業から理解を得るためには、同事業を実施した場合と実施しなかった場合との比較が有効と考えられる。特に、料金値上げを伴う場合には、更新・耐震化事業の必要性や料金水準の妥当性について、ユーザー企業の理解を得なければならないので、必要に応じて料金体系の見直しなどについても検討を行う。

表 3.1 工業用水道事業者からの情報提供内容（例）

工業用水道事業者からの提供情報	
①工業用水道事業経営の現状に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業概要</li> <li>・事業の運営コスト</li> </ul>
②保有施設・設備の現状に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設老朽化の状況</li> <li>・施設の耐震化状況</li> </ul>
③今後の事業計画に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後必要な施設整備・更新の計画とそのコスト</li> <li>・工業用水道事業者の BCP</li> </ul>
④財政収支及び料金 の見通しに係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・財政収支の見通し（更新を行わない場合と行った場合）</li> <li>・施設更新をする場合の効果</li> <li>・施設更新に伴うユーザー企業の負担（料金）</li> <li>・料金算定根拠</li> </ul>
⑤その他の取り組み に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業効率化への取り組み</li> <li>・安全性向上への取り組み（渇水や震災に対する取り組み）</li> </ul>

表 3.2 ユーザー企業からの情報提供内容（例）

ユーザー企業からの提供情報	
①ユーザー企業の現状に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工場内での水使用状況（利用方法）</li> </ul>
②今後の事業計画に係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BCP における工業用水の位置付け</li> <li>・必要水量</li> </ul>
③その他の取り組みに係る情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収率向上等による節水対策の取り組み状況</li> </ul>

2. について；工業用水道事業者とユーザー企業との間で共通認識を持つ手段として、双方が出席する説明会及び意見交換会等を開催し、定期的な情報交換を行うことが望ましい。説明会及び意見交換会の概要を表 3.3 に示す。

なお、突発的な事故による供給障害が想定される場合や、水質状況が悪化（濁度上昇等）した場合または予想される場合、減断水が発生した場合または予想される場合、といった緊急時における情報共有化の手段としては、電話や FAX の他、自動通報装置の活用が有効である。

図 3.2 に施設更新及び料金改定時等における合意形成プロセスのフローを示す。事業実施の可能性は、工業用水道事業者とユーザー企業の相互理解の下で進めていくことが重要となる。

表 3.3 説明会及び意見交換会の概要（例）

項目	内容
構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工業用水道事業者</li> <li>・ ユーザー企業</li> <li>・ 商工会議所</li> <li>・ ダム管理者</li> <li>・ 包括委託者</li> <li>・ その他関係機関</li> </ul>
運営方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工業用水道事業者が設置する場合とユーザー企業が設置する場合がある。</li> <li>・ ユーザー企業が設置するユーザー協議会には、工業用水道事業者は協議会会員として含まれない。</li> <li>・ ユーザー企業数が多い場合、年ごとに幹事企業を選出し代表者が参加</li> </ul>
開催頻度	1 回/年～随時
協議内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業概要</li> <li>・ 給水実績</li> <li>・ 水質状況</li> <li>・ 当該年度の事業内容（洗管作業計画、沈殿池清掃計画、断水計画）</li> <li>・ 決算・予算の状況</li> <li>・ アセットマネジメントの視点を持った事業運営計画 等</li> </ul>
会議連絡方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電話</li> <li>・ メール</li> <li>・ FAX</li> <li>・ 郵送</li> </ul>



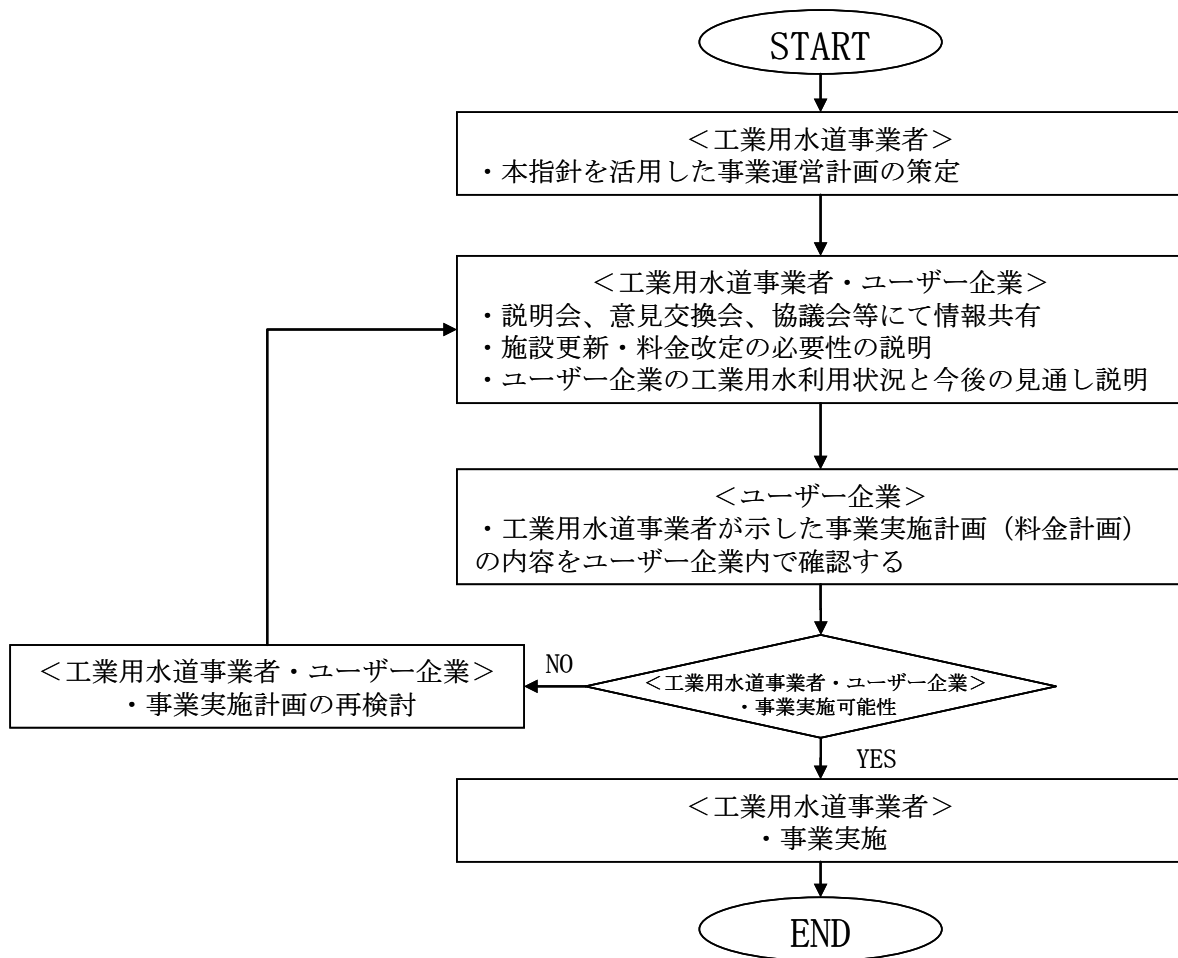


図 3.2 施設更新及び料金改定時等における合意形成プロセスのフロー

### 3.3 運営基盤の強化

今後の経営計画の立案にあたっては、下記事項を含めた検討も行うことが望ましい。

1. 施設更新時におけるダウンサイジング
2. 工業用水道事業の広域化
3. 新たな事業形態の選択

#### 【解説】

1. について；施設のダウンサイジングは、施設更新に伴う過大投資を防ぎ、更新事業費の縮減を目的とするものである。施設の更新時においては、施設容量の見直しや管路口径の縮径、計画水量の見直しといったシステムやその構成要素について、必要とされる規模や機能を見極めて、状況に応じて適切な規模に見直しを行うことが重要である。

なお、計画水量をダウンサイジングした場合であっても、既得水利権や責任水量等は容易に見直しできないので、これらの扱いには注意が必要である。

2. について；工業用水道事業の特性や置かれている状況等を十分踏まえた上で、必要に応じて、工業用水道事業者間の統合や連携方策に関する検討を行い、その相乗効果により、事業の効果、効率性、ユーザー企業の満足度を高めていくことが重要である。工業用水道事業の広域化は、事業の統合のみならず、各種施設や管理の共同化・連携方策を包含した概念である。よって、更新事業の実施・調整といったハード面に加え、管理や業務の共同化といったソフト面での連携についても検討する。

なお、工業用水道の事業運営の実態として、水道事業と共同で施設運用や維持管理を行っている事例もある。今後は、水道事業との連携（維持管理等のみのソフト統合も含む）も視野に入れ、広域化を検討することも有効である。

3. について；新たな社会情勢に対応した最適な事業形態の選択としての官民連携については、ユーザー企業への説明責任の観点から、実施計画においてその必要性や効果等を明らかにし、ユーザー企業の理解を得ながら行う必要がある。