

#### 4. 3 機能診断（カルテシート-3）の検討（抄）

## 機能診断（カルテシート-3）の検討



【前回議論を考慮した算定法】

- バックアップの不確実性や、個々の設備と水系全体を別途考慮した汎用性(AMへの対応)を考慮して、バックアップを係数(水融通性)としてとらえることとした。
- 改善必要度を算出する段階になると、水道事業体個々の事業方針などが影響するため、ある程度の汎用性があってもよいと考え、バックアップを係数としてとらえた。  
⇒係数については、本マニュアルとして一次案を用意しつつ、事業体個々でも評価を変更可能なように一般式を用意する。

以上の考えのもと、改善必要度の算定法を以下のとおりとする。

$$\text{改善必要度} = \left[ \begin{array}{c} \text{①影響範囲} \\ \text{影響のボリューム} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{②影響期間} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{③発生の可能性} \\ \text{発生確率} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{④バックアップ} \\ \text{水融通性} \end{array} \right]$$

※ここで、

①影響範囲

$$= \left( \left[ \begin{array}{c} \text{対象設備規模} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{対象設備の影響} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{重要度A} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{重要度B} \end{array} \right] \right)^{1/4}$$

なお、「規模」と「バックアップ」は、計画給水量で見ると、対象設備の受け持つエリア需要でみるか、現有能力でみるかで、評価が異なる可能性がある。改善必要度は、あくまで影響の範囲により評価を行うものであるため、本マニュアルでは、対象設備の受け持つエリア需要で評価を行うこととする。(がどうか?)

## 改善必要度の定義

### 改善必要度：

個別設備機能評価及び個別管路機能評価において機能低下・機能不足を生じていると評価された設備・資機材・管路などについての、「機能回復・機能向上のための改善の必要度合」を表す指標である。改善必要度は、機能低下によって生じる以下の項目について、予め定めたそれぞれの基準によって評価し、これらの評価値を基に算出する。

「影響範囲」(給水に及ぼす影響の範囲や大きさなど)、

「影響期間」(その影響の継続する期間)

「影響が発生する可能性」(影響の生じやすさ、故障の発生確率など)

なお、改善必要度は施設・設備・管路の更新・改善の優先順位決定の際の重要な指標であるが、これだけで優先順位が定まるわけではなく、水道事業体における中長期の事業方針(施設の統合・再編、他事業体との連携・共同管理、需要量減少への対処方針など)、水需要想定、財政事情、耐用年数の見極め等々、多くの事項を勘案して定める必要がある。

### 改善必要度算出案①

$$\text{改善必要度} = \boxed{\text{①影響範囲}} \times \boxed{\text{②影響期間}} \times \boxed{\text{③発生の可能性}} \times \boxed{\text{④バックアップ}} \\ \text{影響のボリューム} \qquad \qquad \qquad \text{発生確率} \qquad \qquad \qquad \text{水融通性}$$

#### ①影響範囲

影響範囲は下表に示す規模、影響、重要度A及び重要度Bのそれぞれの評点の相乗平均とし、4点満点として評価を行う。なお、評価は、設備の機能不全・不具合による悪影響のおそれとともに、「設備が設置されていない、予備設備がない」ことに伴う悪影響のおそれを考慮するものとする。

表 4.1.2 機能低下の「影響範囲」の採点基準

評点	規模（影響を受ける給水件数）
4	運転管理、給水等に致命的な影響 <sup>注1</sup> を与える。 「減断水により 50%以上の世帯（給水件数）に影響が出る」
3	運転管理、給水等に重大な影響を与える。 「減断水により 25%以上～50%の世帯（給水件数）に影響が出る」
2	運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「減断水により 5%以上～25%の世帯（給水件数）に影響が出る」
1	運転管理、給水等への影響は小さい又は無視できる。 「減断水により 5%未満の世帯（給水件数）に影響が出る」

注1：「運転管理、給水に与える影響」は、水質汚染事故や断水が発生するなどの直接的な影響以外であっても、「1.1.4 機能の低下」に例示した機能低下現象の発現による支障の程度を評価する。

評点	影響（対象設備の施設全体に与える影響）
4	運転管理、給水等に致命的な影響を与える。 「不具合により施設全体に影響が出る」
3	運転管理、給水等に重大な影響を与える。 「不具合により施設の 1/2 系統に影響が出る」
2	運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「不具合により施設の 1/4 系統に影響が出る」
1	運転管理、給水等への影響は小さい又は無視できる。 「不具合による影響は施設の 1/4 系統以下である」

評点	重要度 A（健康・生活影響）
4	原因設備の不具合により、需要者に健康被害を与えるおそれがある。 （無消毒、重金属、病原性細菌、クリプトスポリジウム等、トリハロメタン、塩素化合物等の発がん性物質やアルミニウム等）
3	原因設備の不具合により、需要者の生活利用上、大きな支障をきたすおそれがある。 （「赤水」や「濁水」に関わるもの等）
2	原因設備の不具合により、需要者の生活利用上、支障をきたすおそれがある。 （「カビ臭」等）
1	健康・生活影響は無い。

注：生活利用上の評点は、風呂・洗濯への利用可否を考慮。

評点	重要度 B (社会影響)
4~1	<p>影響を受ける給水エリアにおける下記の該当数=評点  3項目:4点 2項目:3点 1項目:2点 0項目:1点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域防災計画等に位置づけられた病院など、災害時の拠点医療施設への影響がある (例: 減断水・赤濁水等に伴う医療活動の困難さなど)</li> <li>・防災拠点、避難所、応急給水拠点など発災後の対応活動の拠点となる施設への影響がある (例: 減断水・赤濁水等に伴う緊急用水確保の困難さなど)</li> <li>・政治行政機能及び工場や生産施設など、都市機能及び経済活動を支える重要施設に悪影響を及ぼす (例: 減断水等に伴う冷房停止による電子計算機の機能麻痺、減断水・赤濁水等に伴う冷却水や原料水の停止による運転停止・生産停止など)</li> </ul>

### ②影響期間

影響期間は、機能不全の状態から現状（機能不全前）の正常な機能に回復するまでの期間をいい、下表に示すとおり、4点満点として評価を行う。ただし、「影響期間」は本復旧までの期間を原則とするが、仮復旧であっても、本復旧と機能的に同等でかつ仮復旧から本復旧への切替えが短時間で行われる場合は、仮復旧までの期間としてもよい。また、必要な設備が未設置の場合は、その設備を設置するまでの期間を影響期間として評価する。

表 4.1.3 機能低下の「影響期間」の採点基準

評点	②期間 (回復までの期間)
4	機能停止してから正常機能に回復するまでには長期間を要する。支障期間が長い。 ・1週間以上
3	機能停止してから正常機能に回復するまでには一定期間を要する。支障期間は数日に及ぶ。 ・2、3日程度～1週間未満
2	機能停止してから正常機能に回復するまでの期間は短い。支障期間は短期間である。 ・1日程度
1	機能停止してから正常機能に回復するまでは短時間である。支障期間は非常に短期間である。 ・数時間
注1: 支障期間とは、非正常な期間をいう。	

### ③発生の可能性

発生の可能性の判断は下表に示すとおり、土木構造物（建築構造物を含む）と機械・電気設備に区分し、評価は4点満点として行う。

なお、必要であるにもかかわらず設置していない設備・構造物（必要な予備設備を含む）については、発生の可能性の評点は、不具合の程度が大きいことから、最低点の「4点」とする。

また、必要であるにもかかわらず容量が不足するものについては、評点を「3点」とする。

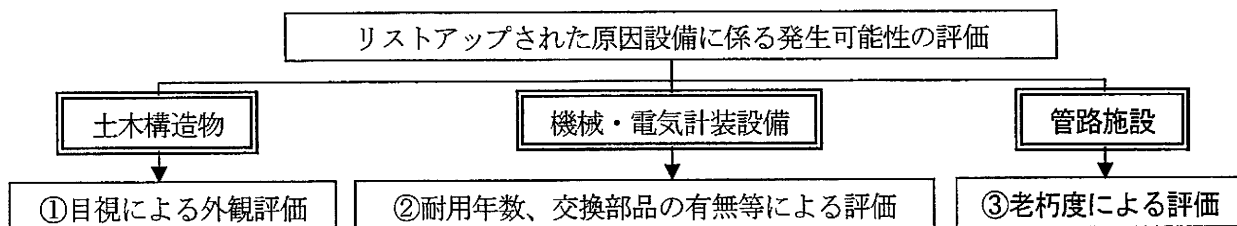


表 4.1.4 機能低下の「発生の可能性（土木構造物）」の採点基準

評点	可能性：土木構造物
4	劣化期：腐食ひび割れとともに剥離・剥落が見られる、鋼材の断面欠損が生じている
3	加速期後期：腐食ひび割れの進展とともに剥離・剥落が見られる、鋼材の断面欠損は生じていない
2	加速期前期：腐食ひび割れが発生
1	進展・潜伏期：外観上の変状が見られない、中性化残りが発錆限界未満、腐食が開始
注1：これらの評点グレードは「2007 コンクリート標準示方書（維持管理編）表 9.3.4」に基づく。塩害、アルカリ骨材反応により劣化が生じている場合は、別途、専門家の判断を仰ぐのが望ましい。 2：コンクリート造の建築物はこれに順ずる 3：漏水はカルテシート - 2A で考慮する。ここではあくまでコンクリート構造物の劣化機構は中性化を想定している。 4：地下式の場合は、水を抜いて又はボートを浮かべて中をチェックするか、若しくは最も劣化しやすい天井部を鏡などで目視することによって対応する。 5：必要な構造物（予備構造物を含む）が未設置の場合は、評点を4点とする。 6：必要な構造物が容量不足の場合は、評点を3点とする。	

表 4.1.5 機能低下の「発生の可能性（機械・電気計装設備）」の採点基準

評点	可能性：機械・電気計装設備
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等の出現頻度が非常に高い、又は近々ほとんど確実に問題<sup>注1</sup>が発生する。（頻度：毎日～1ヶ月ごと程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数<sup>注2</sup>を超過しており、かつ交換部品が無い</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等の出現頻度が高い、又は早い時期に問題が発生する。（頻度：半年間に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数に近づいており、かつ交換部品が無い</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等が出現する可能性がある、又はいずれ問題が発生する。（頻度：1年間に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数を超過しているが、交換部品は存在する</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等が稀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。（頻度：2～3年に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数に近づいているが、交換部品は存在する</li> </ul>
注1：出現頻度における「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、社会的ニーズ又は水道施設の要求機能全般に対する課題を含む。 2：「目標耐用年数」は維持管理指針、事業体独自の方針（企業会計の耐用年数の1.5倍など）及び近隣事業体の例を参考とする。 3：評点は、評点ごとに記載された2項目のいずれかに該当するかによって判断する。 5：必要な構造物（予備構造物を含む）が未設置の場合は、評点を4点とする。 6：必要な構造物が容量不足の場合は、評点を3点とする。	



表 4.1.6 機能低下の「発生の可能性（管路設備）」の採点基準

評点	老朽度レベル	管種	年代	主な管仕様の変遷
4	老朽度レベル1	ACP	S7～S63	
		CIP	M23～S7	普通鑄鉄、簡易塗装、印ろう継手
			S8～S30	高級鑄鉄採用
			S31～S39	直管モルタルライニング、メカニカル継手の採用
			S40～S50	異形管・外面にタールエポキシ樹脂塗装の採用
		SP	M30～S7	簡易塗装・ソケット形継手
S8～S27	外面Asジユート塗装の採用			
VP-TS	S30～S54	旧規格TS継手		
3	老朽度レベル2	DCIP	S36～S48	直管モルタルライニング、異形管・外面簡易塗装、メカニカル継手
			S49～S54	異形管・外面にタールエポキシ樹脂塗装の採用
		SP	S28～S42	内外面As塗装、溶接継手、700A以下溶接部無塗装
			S43～S63	700A以下、内面タール系塗装の採用、(※2)
		VP-TS	S55以降	TS継手
HVP-TS	S47以降	TS継手		
2	老朽度レベル3	DCIP	S55～S63	異形管エポキシ粉体塗装採用、メカニカル継手
			H1以降	外面合成樹脂塗装の採用、メカニカル継手
		SP	S43～S63	800A以上、内面溶接部塗装あり
		VP-RR	S57以降	RR継手
HVP-RR	S57以降	RR継手		
1	老朽度レベル4	DCIP	S57～S63	異形管エポキシ粉体塗装採用、耐震継手
			H1以降	外面合成樹脂塗装の採用、耐震継手
		SP	H1～H11	液状エポキシ樹脂塗装の採用、(※2)
			H12	外面プラスチック被覆の採用、(※2)

継手形式が不明の場合は3点とする。

ポリエチレン管(融着継手)については、実績等を考慮し、事業体判断で2点或いは1点とする。

必要な管路が未設置の場合は、評点を4点とする。

※注1 ・老朽度レベル1:更新※3すべき管種

・老朽度レベル2:近い将来更新対象となりうる管種

・老朽度レベル3:当面更新の必要性は低いが、耐震や耐久性などの条件により、更新対象となりうる管種

・老朽度レベル4:当面更新の必要性が低い管種

※注2 1:700A以下で管端SUS・内面自動塗装の仕様は800A以上に準じる。

※注3 更新とは、管路更新や管路更正により管路のリニューアルを図ることである。

本表は、New Epochの成果を参照して作成した

④バックアップ

バックアップは、改善対象施設の他系統からのバックアップ可能程度を評価する。なお、バックアップ評価は補正率として、影響のボリュームと発生確率の積に掛けることとする。

補正率は、以下の算出式による。

$$\text{バックアップ係数} = (100 - \{B \times (1 - A)\}) / 100$$

ここに、A：バックアップ係数の最小値、B：バックアップ比率

表 1-1 BP 比率と BP 係数最小値による BP 係数表

BP比率 \ 最小係数値	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.9	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
0.8	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80
0.7	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.79	0.76	0.73	0.70
0.6	1.00	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60
0.5	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
0.4	1.00	0.94	0.88	0.82	0.76	0.70	0.64	0.58	0.52	0.46	0.40
0.3	1.00	0.93	0.86	0.79	0.72	0.65	0.58	0.51	0.44	0.37	0.30
0.2	1.00	0.92	0.84	0.76	0.68	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20
0.1	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64	0.55	0.46	0.37	0.28	0.19	0.10
0.0	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.00

## 改善必要度算出案②

$$\text{改善必要度} = \boxed{\text{①影響範囲}} \times \boxed{\text{②影響期間}} \times \boxed{\text{③発生の可能性}} \times \boxed{\text{④バックアップ}}$$

影響のボリューム
発生確率
水融通性

### ①影響範囲

影響範囲は下表に示す規模、影響、重要度A及び重要度Bのそれぞれの評点の相乗平均とし、5点満点として評価を行う。なお、評価は、設備の機能不全・不具合による悪影響のおそれとともに、「設備が設置されていない、予備設備がない」ことに伴う悪影響のおそれを考慮するものとする。

表 4.1.2 機能低下の「影響範囲」の採点基準

評点	規模（影響を受ける給水件数）
5	運転管理、給水等に致命的な影響 <sup>注1</sup> を与える。 「減断水により50%以上の世帯（給水件数）に影響が出る」
4	運転管理、給水等に重大な影響を与える。 「減断水により25%以上～50%の世帯（給水件数）に影響が出る」
3	運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「減断水により10%以上～25%の世帯（給水件数）に影響が出る」
2	若干、運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「減断水により5%以上～10%の世帯（給水件数）に影響が出る」
1	運転管理、給水等への影響は小さい又は無視できる。 「減断水により5%未満の世帯（給水件数）に影響が出る」

注1：「運転管理、給水に与える影響」は、水質汚染事故や断水が発生するなどの直接的な影響以外であっても、「1.1.4 機能の低下」に例示した機能低下現象の発現による支障の程度を評価する。

評点	影響（対象設備の施設全体に与える影響）
5	対象施設の能力に致命的な影響を与える。 「原因設備の不具合により、対象施設の全体に影響が出る」
4	運転管理、給水等に重大な影響を与える。 「原因設備の不具合により、対象施設の6～8割程度に影響が出る」
3	運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「原因設備の不具合により、対象施設の4～6割程度に影響が出る」
2	若干、運転管理、給水等に影響を与える可能性がある。 「原因設備の不具合により、対象施設の2～4割程度に影響が出る」
1	運転管理、給水等への影響は小さい又は無視できる。 「原因設備の不具合が発生しても、ほとんど影響がない」

評点	重要度 A (健康・生活影響)
5	原因設備の不具合により、需要者に急激又は深刻な健康被害を与えるおそれがある。 (無消毒、重金属、病原性細菌、クリプトスポリジウム等)
4	原因設備の不具合により、需要者に健康被害を与えるおそれがある。 (トリハロメタン、塩素化合物等の発がん性物質やアルミニウム等)
3	原因設備の不具合により、需要者の生活利用上、大きな支障をきたすおそれがある。 (「赤水」や「濁水」に関わるもの等)
2	原因設備の不具合により、需要者の生活利用上、支障をきたすおそれがある。 (「カビ臭」等)
1	健康・生活影響は無い。
注：生活利用上の評点は、風呂・洗濯への利用可否を考慮。	

評点	重要度 B (社会影響)
5~1	<p>影響を受ける給水エリアにおける下記の該当数=評点  <u>4項目以上：5点 3項目：4点 2項目：3点 1項目：2点 0項目：1点</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域防災計画等に位置づけられた病院など、災害時の拠点医療施設への影響がある（例：減断水・赤濁水等に伴う医療活動の困難さなど）</li> <li>・防災拠点、避難所、応急給水拠点など発災後の対応活動の拠点となる施設への影響がある（例：減断水・赤濁等に伴う緊急用水確保の困難さなど）</li> <li>・政治行政機能など、都市機能を支える重要施設に悪影響を及ぼす（例：減断水等に伴う冷房停止による電子計算機の機能麻痺など）</li> <li>・工場や生産施設など、地域の経済活動を支える重要施設・大口需要者に悪影響を及ぼす（例：減断水・赤濁水等に伴う冷却水や原料水の停止による運転停止・生産停止など）</li> </ul>

## ②影響期間

影響期間は、機能不全の状態から現状（機能不全前）の正常な機能に回復するまでの期間をいい、下表に示すとおり、5点満点として評価を行う。ただし、「影響期間」は本復旧までの期間を原則とするが、仮復旧であっても、本復旧と機能的に同等でかつ仮復旧から本復旧への切替えが短時間でられる場合は、仮復旧までの期間としてもよい。また、必要な設備が未設置の場合は、その設備を設置するまでの期間を影響期間として評価する。

表 4.1.3 機能低下の「影響期間」の採点基準

評点	②期間（回復までの期間）
5	機能停止してから正常機能に回復するまでには非常に長期間を要する。支障期間 <sup>注1</sup> が非常に長い。 ・1ヶ月以上
4	機能停止してから正常機能に回復するまでには長期間を要する。支障期間が長い。 ・1週間～1ヶ月
3	機能停止してから正常機能に回復するまでには一定期間を要する。支障期間は数日に及ぶ。 ・2、3日程度～1週間未満
2	機能停止してから正常機能に回復するまでの期間は短い。支障期間は短期間である。 ・1日程度
1	機能停止してから正常機能に回復するまでは短時間である。支障期間は非常に短期間である。 ・数時間
注1：支障期間とは、非正常な期間をいう。	

## ③発生の可能性

発生の可能性の判断は下表に示すとおり、土木構造物（建築構造物を含む）と機械・電気設備に区分し、評価は4点満点として行う。

なお、必要であるにもかかわらず設置していない設備・構造物（必要な予備設備を含む）については、発生の可能性の評点は、不具合の程度が大きいことから、最低点の「4点」とする。

また、必要であるにもかかわらず容量が不足するものについては、評点を「3点」とする。

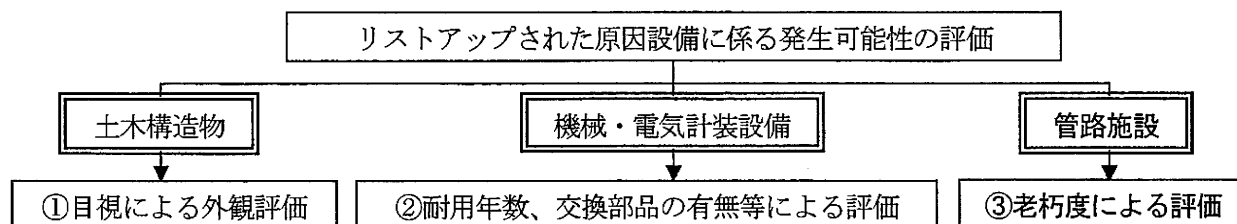


表 4.1.4 機能低下の「発生の可能性（土木構造物）」の採点基準

評点	可能性：土木構造物
4	劣化期：腐食ひび割れとともに剥離・剥落が見られる、鋼材の断面欠損が生じている
3	加速期後期：腐食ひび割れの進展とともに剥離・剥落が見られる、鋼材の断面欠損は生じていない
2	加速期前期：腐食ひび割れが発生
1	進展・潜伏期：外観上の変状が見られない、中性化残りが発錆限界未満、腐食が開始
注1：これらの評点グレードは「2007 コンクリート標準示方書（維持管理編）表 9.3.4」に基づく。塩害、アルカリ骨材反応により劣化が生じている場合は、別途、専門家の判断を仰ぐのが望ましい。 2：コンクリート造の建築物はこれに順ずる 3：漏水はカルテシート - 2A で考慮する。ここではあくまでコンクリート構造物の劣化機構は中性化を想定している。 4：地下式の場合は、水を抜いて又はボートを浮かべて中をチェックするか、若しくは最も劣化しやすい天井部を鏡などで目視することによって対応する。 5：必要な構造物（予備構造物を含む）が未設置の場合は、評点を4点とする。 6：必要な構造物が容量不足の場合は、評点を3点とする。	

表 4.1.5 機能低下の「発生の可能性（機械・電気計装設備）」の採点基準

評点	可能性：機械・電気計装設備
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等の出現頻度が非常に高い、又は近々ほとんど確実に問題<sup>注1</sup>が発生する。（頻度：毎日～1ヶ月ごと程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数<sup>注2</sup>を超過しており、かつ交換部品が無い</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等の出現頻度が高い、又は早い時期に問題が発生する。（頻度：半年間に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数に近づいており、かつ交換部品が無い</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等が出現する可能性がある、又はいずれ問題が発生する。（頻度：1年間に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数を超過しているが、交換部品は存在する</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能低下や絶縁性の低下（電気設備の場合）による不具合等が稀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。（頻度：2～3年に1回程度）</li> <li>設定されている目標耐用年数に近づいているが、交換部品は存在する</li> </ul>
注1：出現頻度における「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、社会的ニーズ又は水道施設の要求機能全般に対する課題を含む。 2：「目標耐用年数」は維持管理指針、事業体独自の方針（企業会計の耐用年数の1.5倍など）及び近隣事業体の例を参考とする。 3：評点は、評点ごとに記載された2項目のいずれかに該当するかによって判断する。 5：必要な構造物（予備構造物を含む）が未設置の場合は、評点を4点とする。 6：必要な構造物が容量不足の場合は、評点を3点とする。	

表 4.1.6 機能低下の「発生の可能性（管路設備）」の採点基準

評点	老朽度レベル	管種	年代	主な管仕様の変遷
4	老朽度レベル1	ACP	S7～S63	
		CIP	M23～S7	普通鑄鉄、簡易塗装、印ろう継手
			S8～S30	高級鑄鉄採用
			S31～S39	直管モルタルライニング、メカニカル継手の採用
			S40～S50	異形管・外面にタールエポキシ樹脂塗装の採用
		SP	M30～S7	簡易塗装・ソケット形継手
S8～S27	外面Asジユート塗装の採用			
	VP-TS	S30～S54	旧規格TS継手	
3	老朽度レベル2	DCIP	S36～S48	直管モルタルライニング、異形管・外面簡易塗装、メカニカル継手
			S49～S54	異形管・外面にタールエポキシ樹脂塗装の採用
		SP	S28～S42	内外面As塗装、溶接継手、700A以下溶接部無塗装
			S43～S63	700A以下、内面タール系塗装の採用、(※2)
		VP-TS	S55以降	TS継手
		HVP-TS	S47以降	TS継手
2	老朽度レベル3	DCIP	S55～S63	異形管エポキシ粉体塗装採用、メカニカル継手
			H1以降	外面合成樹脂塗装の採用、メカニカル継手
		SP	S43～S63	800A以上、内面溶接部塗装あり
		VP-RR	S57以降	RR継手
		HVP-RR	S57以降	RR継手
1	老朽度レベル4	DCIP	S57～S63	異形管エポキシ粉体塗装採用、耐震継手
			H1以降	外面合成樹脂塗装の採用、耐震継手
		SP	H1～H11	液状エポキシ樹脂塗装の採用、(※2)
			H12	外面プラスチック被覆の採用、(※2)

継手形式が不明の場合は3点とする。

ポリエチレン管(融着継手)については、実績等を考慮し、事業体判断で2点或いは1点とする。

必要な管路が未設置の場合は、評点を4点とする。

※注1 老朽度レベル1:更新※3すべき管種

・老朽度レベル2:近い将来更新対象となりうる管種

・老朽度レベル3:当面更新の必要性は低い、耐震や耐久性などの条件により、更新対象となりうる管種

・老朽度レベル4:当面更新の必要性が低い管種

※注2 1:700A以下で管端SUS・内面自動塗装の仕様は800A以上に準じる。

※注3 更新とは、管路更新や管路更正により管路のリニューアルを図ることである。

本表は、New Epochの成果を参照して作成した

④バックアップ

バックアップは、改善対象施設の他系統からのバックアップ可能程度を評価する。なお、バックアップ評価は補正率として、影響のボリュームと発生確率の積に掛けることとする。

補正率は、以下の算出式による。

$$\text{バックアップ係数} = (100 - \{B \times (1 - A)\}) / 100$$

ここに、A：バックアップ係数の最小値、B：バックアップ比率

表 1-1 BP 比率と BP 係数最小値による BP 係数表

BP比率 最小係数值	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.9	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
0.8	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80
0.7	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.79	0.76	0.73	0.70
0.6	1.00	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60
0.5	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
0.4	1.00	0.94	0.88	0.82	0.76	0.70	0.64	0.58	0.52	0.46	0.40
0.3	1.00	0.93	0.86	0.79	0.72	0.65	0.58	0.51	0.44	0.37	0.30
0.2	1.00	0.92	0.84	0.76	0.68	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20
0.1	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64	0.55	0.46	0.37	0.28	0.19	0.10
0.0	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.00



## 改善必要度算定方法検証

### 1. ケース設定

#### 1-1. 評価算定案の選択

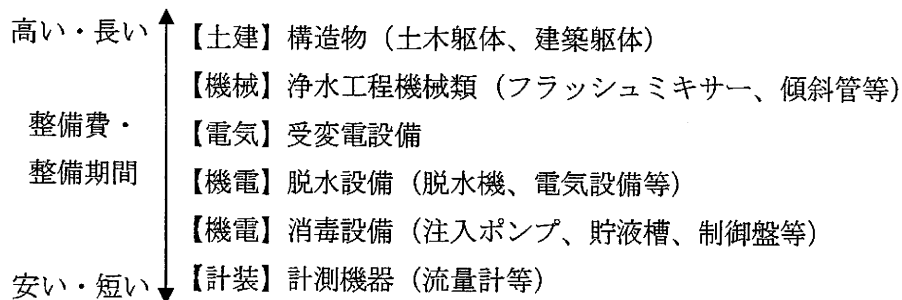
評価算定は、2 ケースを選択し評価を行う。(資料7別紙参照)

- 4段階評価
- 5段階評価

#### 1-2. 設備比較

- 各浄水場で同様の設備を比較した場合
- 各浄水場の異なる設備を比較した場合

<対象設備>



### POINT

- ・ 異なる対象設備は感覚的に重要度 (改善必要度) の大小が比較できるもの  
⇒再整備費用と再整備期間による区分

#### 1-3. バックアップ係数比較

- バックアップ係数を変更した場合

<係数の分布範囲と計算式>

本検討では、以下の2つのケースを想定した。

ケース①係数 (補正率) 1.0~0.5

バックアップ 0% : 1.0

バックアップ 100% : 0.5

ケース②係数 (補正率) 1.0~0

バックアップ 0% : 1.0

バックアップ 100% : 0

※バックアップ係数は、バックアップ比率とバックアップ係数の最小値（補正幅の最小値）により算出できるものとする。

$$\text{バックアップ係数} = (100 - \{B \times (1 - A)\}) / 100$$

ここに、A：バックアップ係数の最小値、B：バックアップ比率

表 1-1 BP 比率と BP 係数最小値による BP 係数表

BP比率 最小係数值	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.9	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
0.8	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80
0.7	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.79	0.76	0.73	0.70
0.6	1.00	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60
0.5	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
0.4	1.00	0.94	0.88	0.82	0.76	0.70	0.64	0.58	0.52	0.46	0.40
0.3	1.00	0.93	0.86	0.79	0.72	0.65	0.58	0.51	0.44	0.37	0.30
0.2	1.00	0.92	0.84	0.76	0.68	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20
0.1	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64	0.55	0.46	0.37	0.28	0.19	0.10
0.0	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.00

#### 1-4. バックアップ可否比較

○ バックアップの可否（融通可能量）を変更した場合

すべての浄水場においてバックアップが万全と想定する。すなわち、すべての浄水場のバックアップを 100%とする。

#### POINT

- ・ バックアップを変更することで、規模との比較（関連）を精査できるようにする。

1-5. 検証の体系

○算定案 2 ケース

⇒ここで、4 段階評価を A、5 段階評価を B と称す

○施設比較案 2 ケース

⇒ここで、同様設備比較案を I、異なる設備比較案を II と称す

○BP 係数比較案 2 ケース

⇒ここで、ケース①を a、ケース②を b と称す。

○BP 可否案 1 ケース

⇒ここで、可否案を i と称す。

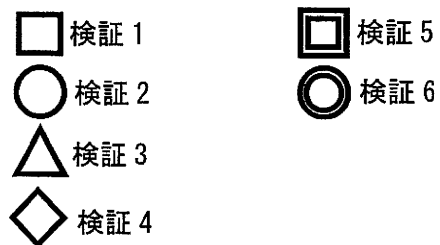
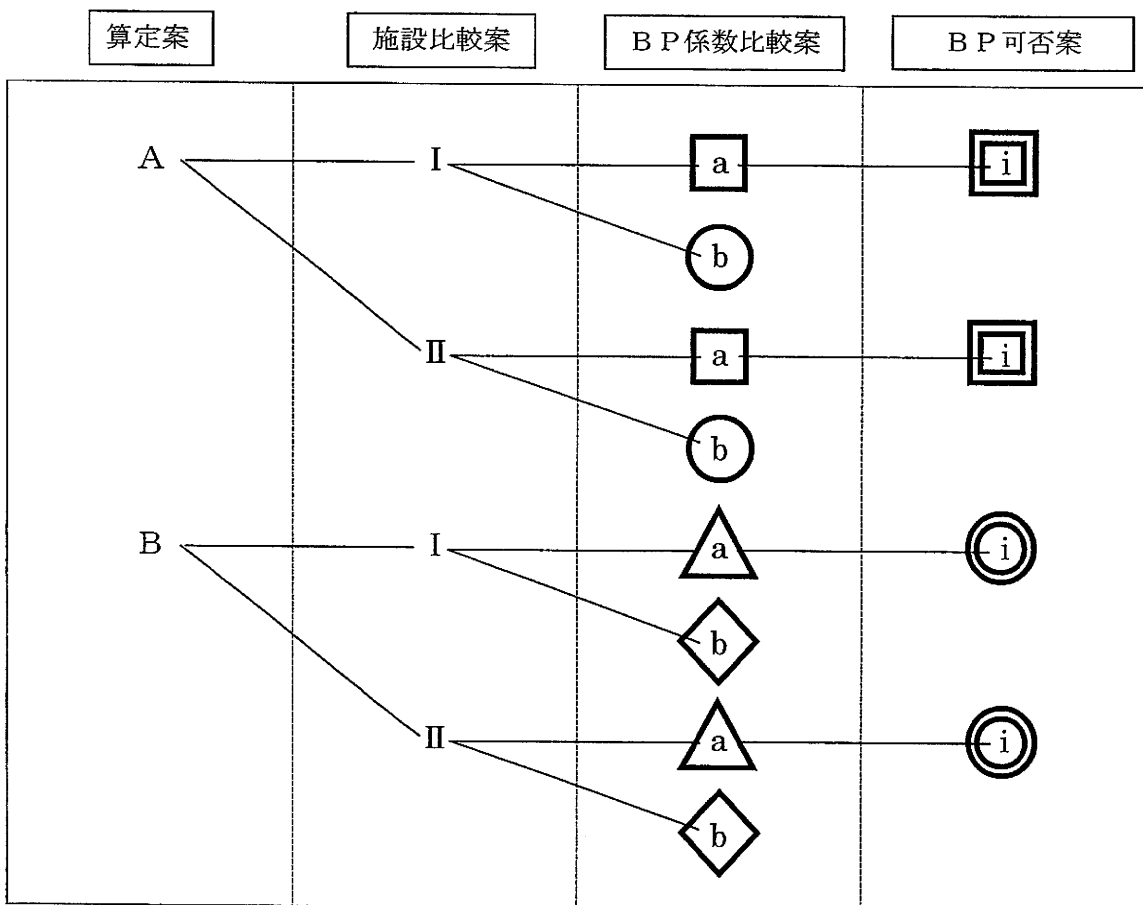


図 1-1 検証の体系図

## 2. 検証結果

### 2-1. 長崎市の場合

長崎市の場合において、上記のケースに基づき、改善必要度を実際に算定した。

なお、改善必要度の算定に当たっては、以下のような条件設定をしている。

- 「規模」は、現状のエリア需要を反映させた。
  - 「影響」は、全体に影響するものと仮定した。
  - 「重要度 A」は、あくまで起こりえる可能性を評価した。
    - ⇒ 構造物、受変電、脱水設備、流量計：断水の可能性はあるが、健康影響としては影響なしとした。
    - ⇒ 浄水工程機械類、薬注設備：浄水工程の不具合は、未処理水等の流出が懸念されるため、高めの点数とした。
- ※「重要度 A」については、断水をどう扱うかの説明が必要か!?あくまで質の項目なので、断水は影響なしと考えるがどうか!? 事例集は必要（NJS 天野氏が作成中）
- 「重要度 B」は、「規模」と関連が深いと考えられるため、「規模」と同点とした。
  - 「期間」は、正常な機能に回復するまでの期間を想定した。
  - 「可能性」は、どの設備も最高点とした。
  - 「バックアップ」は現エリア需要を反映させた。