

水道施設整備基本計画書

<概要版>

令和3年7月

福島地方水道用水供給企業団

目 次

1. 策定の趣旨	1
2. 水道施設整備基本構想	2
2-1. 現状評価と将来見通し、課題	2
2-1-1. 現状評価、課題	2
2-1-2. 計画水量の設定(水需要予測)	3
2-1-3. アセットマネジメント3C 暫定試算の結果(概要)	6
2-2. 施設更新整備の方針、基本的な考え方	7
2-2-1. 課題を踏まえた整備内容の検討方針	7
2-2-2. 施設整備の基本方針	8
2-3. 最適な水道施設の将来像	10
2-4. 将来像の実現に向けての取り組み	11
2-4-1. 基本計画における事業の整理	11
3. 管路以外の水道施設整備計画	13
3-1. 更新基準年数の設定	13
3-2. 優先順位に関する検討	13
3-3. 今後の事業展開	14
3-3-1. 事業計画の整理の考え方	14
3-3-2. 今後の課題	14
4. 管路の水道施設整備計画	15
4-1. 更新基準年数の設定	15
4-2. 更新ルート選定及び切替え手法	15
4-3. 優先順位に関する検討	15
4-4. 送水管口径のダウンサイジング検討	16
5. 耐震化計画	18
5-1. 耐震化対策	18
5-1-1. SWOT 分析による耐震化対策の設定	18
5-1-2. 耐震性評価の再整理	20
5-1-3. 耐震化対策の検討	27
6. 水道施設整備の年次計画	35
7. アセットマネジメント	37
7-1. アセットマネジメント(詳細)の算定(100年間)	37

7-1-1. アセットマネジメントの目的	37
7-1-2. 検討方法	37
7-1-3. 検討内容	38
7-2. 健全度と更新需要	39
7-2-1. 構造物及び設備の健全度	39
7-2-2. 管路の健全度	42
7-2-3. 更新需要のまとめ	42
7-3. 短期計画に対する平準化した事業量の検討(年間事業規模の設定)	44
8. 財政シミュレーション	45
8-1. 財政収支シミュレーションの検討	45
8-2. 財政シミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)	45
8-2-1. 算定方法	45
8-2-2. シミュレーション結果(料金据置・更新需要平準化ケース)	46
8-3. 第7期財政計画策定にあたっての検討事項	51

1. 策定の趣旨

当企業団は、平成 18 年度に事業の長期的な展望に立った経営方針を示す「事業運営計画(地域水道ビジョン)」を策定し、「安全・安心でおいしい水の安定的な供給」を基本理念として、各種施策を展開してきた。

平成 25 年 3 月、厚生労働省は、人口減少社会の到来や東日本大震災の経験など、水道を取り巻く環境が大きく変化してきていることから、来るべき時代に求められる課題に挑戦するために新しいビジョンが必要であるとし「新水道ビジョン」を公表した。

「新水道ビジョン」では、これまで国民の生活や経済活動を支えてきた水道の恩恵を、今後の全ての国民が享受し続けることができるよう、50 年後、100 年後の将来を見据え、水道の理想像を提示するとともに、その理想像を具現化するため、取り組みの目指すべき方向性やその実現方策、関係者の役割分担を明示している。

当企業団においても、事業運営の基本理念である「安全・安心でおいしい水の安定的な供給」を具現化するため、人口減少などによる給水量の減少や、今後、多額な費用が発生する施設更新などについて現状と課題を整理し、課題解決のための実現方策を示す全体の指針として平成 27 年 7 月に「第2期事業運営計画(水道事業ビジョン)」を策定した。

本計画では、施設の老朽化に伴う更新需要の拡大や人口減少に伴う水需要減少など厳しい経営環境が見込まれる中で、アセットマネジメントの実践による財政見通しを踏まえて、「安全・安心でおいしい水の安定的な供給」に不可欠となる計画的な施設更新、耐震化計画を策定し、健全で効率的な事業運営を継続させるため、本基本計画策定に取り組むものである。

計画期間:令和3年度(2021)から令和 22 年度(2040)までの 20 年間

現在の施設更新計画は、2014(平成 26)年度から 2030(令和 12[平成 42])年度までの 17 年間となっている。人口減少や東日本大震災、令和元年台風 19 号などの災害経験を踏まえ、今後 100 年間の更新需要全体を見通しつつ、現更新計画の終期から 10 年先の 2040(令和 22[平成 52])年度までの 20 年間を計画期間とする。

2. 水道施設整備基本構想

2-1. 現状評価と将来見通し、課題

2-1-1. 現状評価、課題

1) 既往計画の確認等からの課題

現状把握の結果から検討される課題について整理する。

- 施設等に関する既往計画は、総合的な計画である事業ビジョンを策定する以前にまとめられており、最新の状況、知見を反映させた計画となっていない面も否めない。
- また、事業ビジョンでは施設耐震化、施設更新、管路バックアップ機能強化等の施策の方向性を整理しているが、これを具現化するための事業等については言及されていない。
- 施設更新計画では、検討対象を2030（令和12[平成42]）年度までに更新時期を迎えるものとして整理していることから、建築・土木部門では具体的な更新計画が設定されていない。このため、法定耐用年数と点検業務や管路埋設調査等の結果を判断して更新時期を検討するものとされており、今後の更新対象評価とされており、改めて管路以外の水道施設に関して更新基準を設定したうえで更新時期、優先順位の設定について検討する必要がある。
- アセットマネジメント簡易支援ツール（平成26年度）の現行更新計画期間以降については、入力データの確認が必要な状況であり、正しい計算が行われていないと判断する。したがって、タイプ3Cでの検討について再整理が必要となったため、タイプ3Cでの再計算を行ったうえで検証し、タイプ4Dでの整理を試行するものとする。

これらのことから、財政計画、アセットマネジメントを考慮した上で、事業ビジョンで示された施策の方向性に基づく施設耐震化、施設更新、管路バックアップ機能強化等について、実行可能性を考慮した新たな個別計画を策定することが必要となる。

2-1-2. 計画水量の設定（水需要予測）

1) 水需要予測に関する基本方針

本計画における水需要予測については、以下の考え方にて、将来値の算定を行うものとした。

◆ 実績データについては、構成団体にて確認された実績水量表データを使用する。

◆ 構成団体での最新の水需要予測結果を採用する。

→予測結果が算定されていない将来値は、近似式を作成して算定する。

<目標年度> 短期:2040(令和22)年度(20年後)

長期:2120(令和102年)(100年後)[参考推計]

<使用データ> 2010(平成22)～2019(令和元)年度の実績データ

2) 将来推計結果（概要）

令和22年度までの人口及び水量の(短期)将来見通しの算定結果を以下に図示する。

また、参考として長期推計結果についても図2-3に示す。

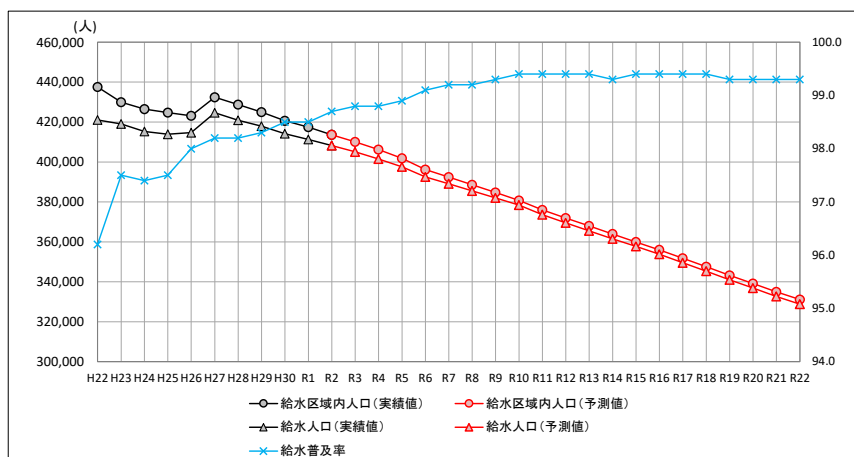


図 2-1 給水区域内人口・給水人口の推計結果(構成団体合計)

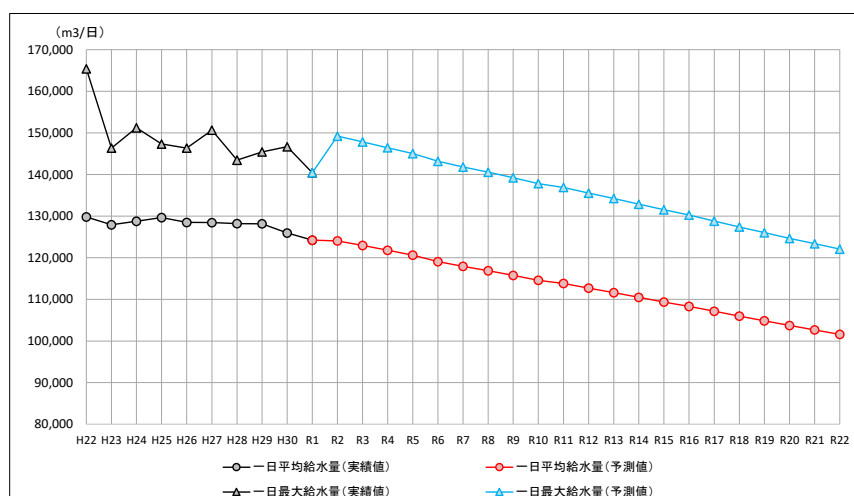
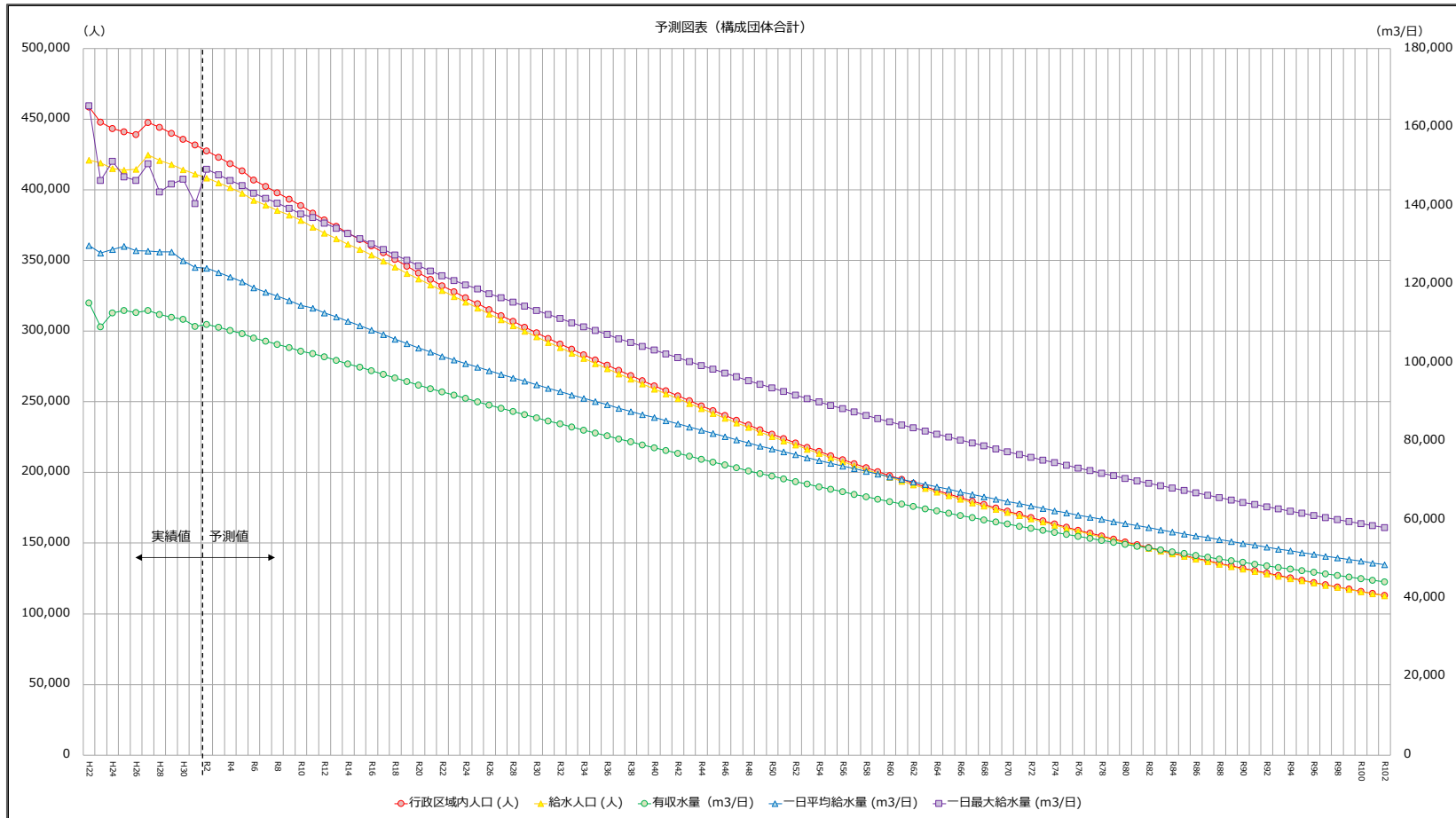


図 2-2 給水量の推計結果(構成団体合計)



年度項目	2030 R12	2040 R22	2050 R32	2060 R42	2070 R52	2080 R62	2090 R72	2100 R82	2110 R92	2120 R102
行政区域内人口 (人)	378,737	332,240	291,015	254,305	220,958	192,446	167,969	146,886	128,688	112,929
給水人口 (人)	369,538	328,786	288,279	252,117	219,406	191,293	167,115	146,271	128,278	112,734
有収水量 (m3/日)	101,431	92,552	84,381	76,849	69,702	63,380	57,755	52,733	48,218	44,162
一日平均給水量 (m3/日)	112,689	101,595	92,629	84,366	76,527	69,598	63,429	57,920	52,973	48,525
一日最大給水量 (m3/日)	135,543	122,078	111,232	101,228	91,726	83,340	75,884	69,235	63,272	57,919

図 2-3 (参考)長期推計結果(構成団体合計)

3) 将来における受水量の算定

水需要予測の結果を踏まえて、基本計画における各構成団体における受水率の設定について整理し、設定した受水率に基づいて水需要予測結果から一日最大水量ベースにて将来の受水量を算定したものを表 2-1、図 2-4に示す。

表 2-1 受水率と受水量(日最大)の設定

構成団体	2019 (R1) 年度実績		2030 (R12) 年度推計		2060 (R42) 年度推計	
	日最大受水量 (m ³ /日)	受水率 (%)	日最大受水量 (m ³ /日)	受水率 (%)	日最大受水量 (m ³ /日)	受水率 (%)
福島市	90,506	99.4	87,193	99.4	68,135	99.4
二本松市	3,038	65.7	2,452	65.7	1,387	65.7
伊達市	18,412	100.0	21,111	100.0	14,781	100.0
桑折町	3,131	68.0	3,148	76.0	3,012	100.0
国見町	3,720	91.2	3,369	93.4	2,842	100.0
川俣町	1,006	27.4	1,074	27.4	3,538	100.0
受水量合計	119,813		118,347		93,695	

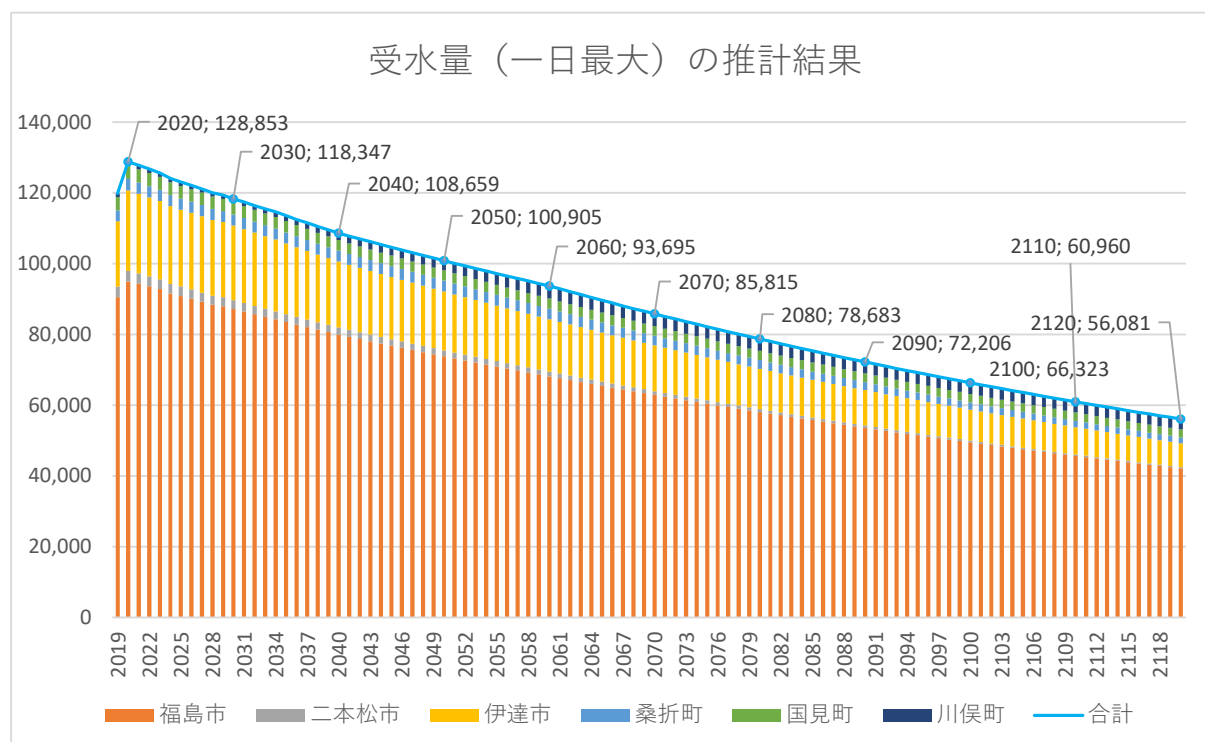


図 2-4 将来の受水量(日最大)の推計結果

2-1-3. アセットマネジメント 3C 暫定試算の結果（概要）

アセットマネジメントの結果から、構造物及び設備と管路の更新基準年数（構造物及び設備：法定耐用年数×1.5倍、管路：80年）で更新した場合の将来100年間の更新需要について図2-6に示す。また、施設別に整理した更新需要について図2-6に示す。

これらから、短期計画期間における更新需要としては、すりかみ浄水場の機械、電気設備の更新需要の発生が見込まれる。

土木施設の更新需要は2085年度以降に導水トンネルの更新需要が発生するが、それまでは大規模改造は生じないと見込まれる。管路も2065年度以降に更新需要が発生するため、それまでは更新需要は生じないと見込まれる。

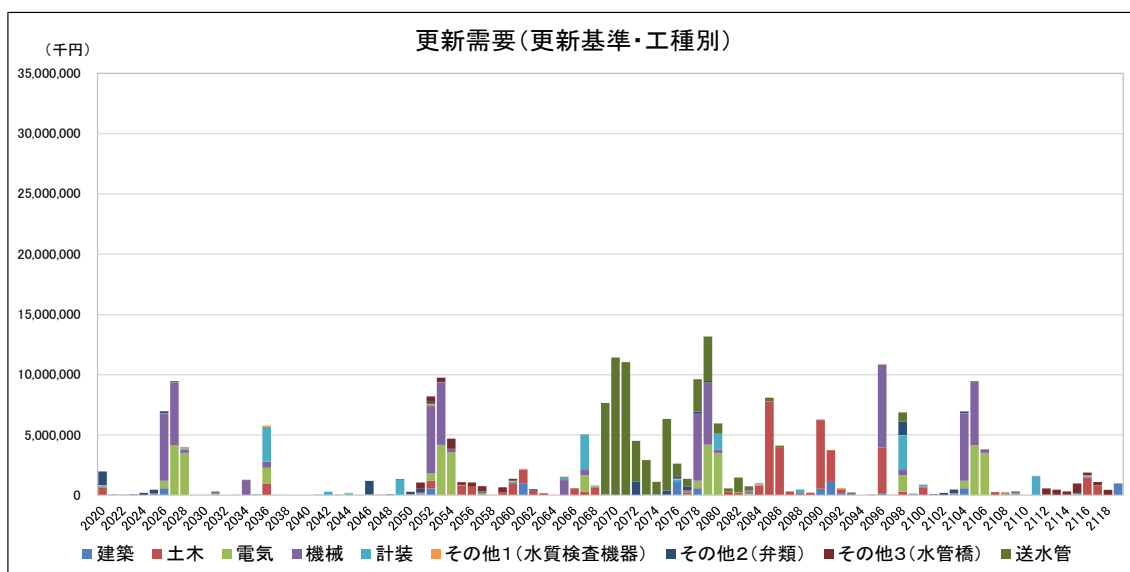


図 2-5 構造物及び設備の更新需要算定結果[更新基準年数で更新]

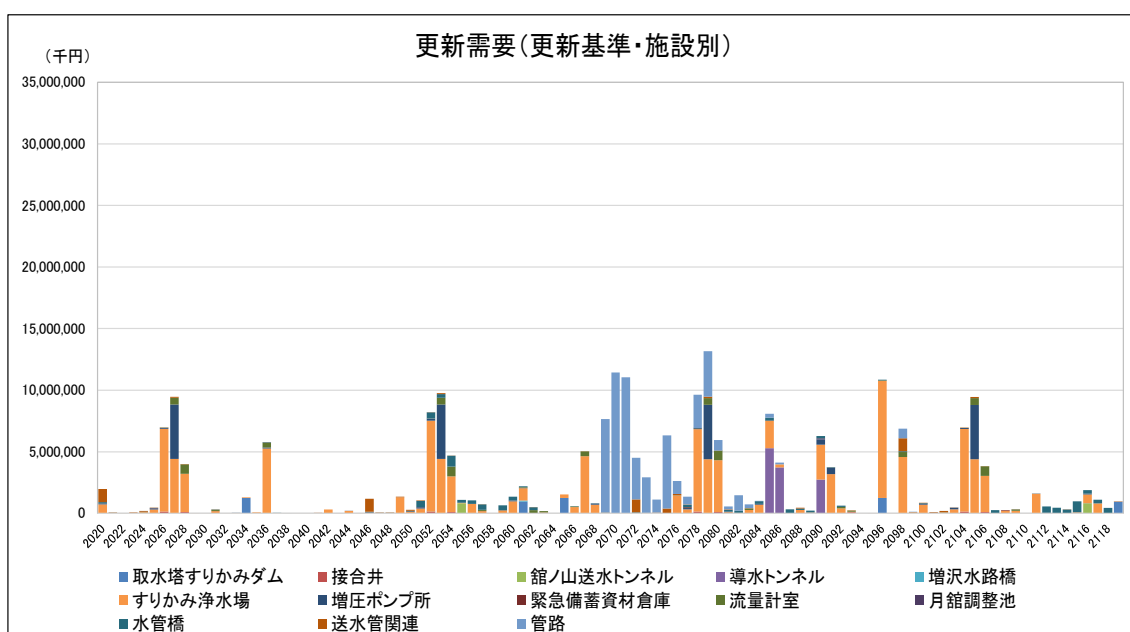


図 2-6 施設別の更新需要試算値[更新基準年数で更新]

2-2. 施設更新整備の方針、基本的な考え方

現況評価の結果から検討される課題から、財政計画、アセットマネジメントを考慮した上で、事業ビジョンで示された施策の方向性に基づく施設耐震化、施設更新、管路バックアップ機能強化等について、実行可能性を考慮した新たな個別計画を策定することが必要となる。

2-2-1. 課題を踏まえた整備内容の検討方針

1) アセットマネジメント及び事業計画策定

詳細なアセットマネジメントの結果から、更新基準年数で更新した場合の更新需要が算出されるため、この更新時期を考慮して将来需要の推移を踏まえてダウンサイジングの可能性を検討して事業計画を整理する。

なお、企業団にて設定された更新基準に基づく既存更新計画(平成 26～46 年度)に関して、すでに実施済みの事業について確認を行い、これを勘案して将来の事業計画の整理を行う。

当面は、耐震化の検討、バックアップルートの検討を踏まえて、送水管ルートのループ化等のバックアップ機能強化が膨大な費用を要することが想定されることから、送水施設を 100%耐震化することで不断の送水を実現することを目標として事業計画の整理を行うものとする。

2) 耐震化の検討

環境分析により、耐震対策の方針としては、以下を設定した。

- ◇ 「水道施設耐震工法指針・解説」改訂による最新の基準に基づく、前倒し整備も含む段階的な耐震化への取り組み。
- ◇ 上流側から耐震化を行うことを基本とすることで、下流側の整備時点では需要減少によるダウンサイジングの効果が期待される。
- ◇ アセットマネジメントを踏まえた第 7 期財政計画検討において、構成団体との十分な意見調整を図った財源確保による取り組み。
- ◇ 既往計画での思想を継承し、大規模改修(更新工事)までは既存施設を有効活用するものとし、更新基準以降に梁川第一受水池線を優先的に耐震化することで管路システム全体の耐震化 100%となる効果的整備。

(1) 管路以外の水道施設

本業務にて、土木施設については、代表的な施設をピックアップし、建築施設については、全施設について、工学的な視点を加味して構造計算を実施した。

但し、この検証はあくまでも既存資料に基づく当たり計算であり、必ずしも耐震性を有すると担保されたものではないが、土木に関しては比較的規模の大きい施設を検証することで、それよりも小規模の構造物は一般的に剛性が高い傾向のため耐震性を有していると判断した。これらの検討結果より、現地調査による検証を加味して施設の耐震化について整理する。

(2) 管路

管路の耐震適合率は9割程度であり、適合しない管路は、φ450mmと比較的口径が小さく、備蓄資材での復旧が容易であることから、早期に耐震化を実施する必要がなく、更新時期に併せて耐震化を行うという考え方もできる。しかし、企業団の管路システム全体の耐震化100%を優先して推進したいという考えのもと、アセットマネジメントにより算定される更新基準の前倒し更新も含めて管路耐震化を推進するものとして整理する。

3) 更新ルート、ダウンサイジングの検討

アセットマネジメントの結果を踏まえて、施設の更新時期を勘案して送水管の更新ルートについて検討を行う。

なお、アセットマネジメントの結果から、管路資産の更新時期は40年後以降となるため、想定される更新時期での水運用システムを想定したうえで更新ルートの検討を行う。

アセットマネジメント結果による管路更新時期を踏まえて、管路更新のタイミングでダウンサイジングを行うことを想定して、管網計算によりダウンサイジングの検討を行って将来的な管路更新計画を検討する。

- 管路の更新時期：送水管耐用年数は40年後を想定
- 需要が減少傾向にあることから、40年後の送水量に対する送水能力を検討

4) バックアップルートの検討

既存の「耐震化計画」、「事業ビジョン」を考慮、勘案したうえで、将来水需要の推移を踏まえた適切な送水量設定を行い、管網計算により将来的な管路更新計画を検討する。この検討において送水管ルートのループ化等によるバックアップ機能強化の検討を行う。

なお、将来の送水量設定においては、算出された水需要予測結果をもとに、企業団の想定する将来の構成団体毎の受水率(受水量/全体需要水量)に基づいて算出する。

2-2-2. 施設整備の基本方針

1) 管路以外の施設整備・耐震化

(1) 土木、建築構造物（新規検討）の耐震化について

送水施設の内、土木施設は代表施設(福島増圧ポンプ所、月舘第二増圧ポンプ所)を、建築施設は全28施設について簡易耐震診断程度の構造計算を新たに実施した。土木構造物の代表施設として診断を実施した月舘第二増圧ポンプ所において、一部許容値を超える部材があることから詳細耐震診断を実施すると共に、同様の増圧ポンプ所(月舘第一、川俣、東和)においても耐震診断を実施する。

また、建築施設(全28施設)のうち、福島増圧ポンプ所のみ一部許容値を超える部材があったことから、今後詳細耐震診断を実施する。他27の建築施設については、規模が小さく(延床面積:100㎡以下)地上1階、地下1階であることから、耐震性を有するものとして扱う。

(2) 土木、建築構造物（既往検討）の耐震化について

耐震診断(既往検討分)について、浄水施設の薬品沈澱池は詳細耐震診断を実施してはいるものの水処理および送水に支障が出るため、現状では耐震補強工事が実施できない状況にあることから、水需要が減少し水処理および送水に支障の無い状況となってから耐震補強工事を実施することとしている。

また、他の施設も送水施設と同様に、耐震診断の結果に応じて詳細耐震診断および耐震補強工事を実施する。

2) 管路の施設整備・耐震化

(1) 管路の耐震化とバックアップについて

水道用水供給事業者として、東日本大震災の被害経験からバックアップの必要性は十分認識しているが、企業団管路にバックアップを設けた場合、約 70 億円以上(厚労省のアセットマネジメント簡易支援ツールより、 $\phi 700\text{mm}$ の施工金額:432,000 円/mに施工延長:16km を乗じた値)の事業費がかかる。将来の人口および水需要の減少と管路更新費用を考慮すると財政的に大きな負担となり、供給単価の上昇は避けられず事業継続にも支障となる。

一方、企業団の管路は、管路耐震診断調査報告書(平成 23.3)より管路の耐震適合率は 9 割程度である。適合しない管路は $\phi 450\text{mm}$ と比較的口径が小さく、早期に耐震化を実施することができる。

このことから、現状ではバックアップを設けず、既存管路全長において耐震化(耐震性を有する管路の構築)を実施し、財政負担を少なくするものとする。

また、送水管の耐震管化については、管路更新需要の発生する 40 年後から行うものとする。

(2) 管路の耐震化対策について

管路の耐震化対策(継手補強、耐震管化)は、耐震化方針に基づき布設年度、流量の影響度、管路重要度、並びに上流側の口径の大きい区間から更新を優先するものとして検討を行う。

また、東部の梁川第一受水池線については、液状化の可能性の高い区間であるため、優先して耐震化対策の検討を行う。

なお、耐震化工事はアセットマネジメントの結果に基づき実施時期を決定する。

(3) 管路のダウンサイジング検討

送水管の口径検討では、管路更新想定となる 40 年後の水需要に対して、送水管の複数の事業者への供給に係る共有部分の流下能力をヘーゼン・ウイリアムズ式により評価し、ダウンサイジングに関する検討を行った。

なお、アセットマネジメントの結果から、管路の更新時期は概ね 40 年後となるため、想定される更新時期での水運用システムを想定したうえで更新ルートの検討を行うものとする。

(検討条件:現状の樹枝状の管路形態経路を維持する)

2-3. 最適な水道施設の将来像

ここでは、「水道事業ビジョン(第2期事業運営計画)」において設定された「安全・安心でおいしい水の安定的な供給」という基本理念を踏まえ、当企業団における最適な水道施設の将来像について現状評価による課題や施設整備の基本的な考え方を踏まえて整理する。

1) 水道施設規模の適正化

人口減少社会における構成団体の水需要の減少傾向は今後も継続する見込みであり、水道施設規模のダウンサイジングによる適正化が必要となるが、事故発生時のバックアップや予備力も十分に考慮した施設規模の適正化とすることが重要である。

したがって、事故等への対応を強化しながらも、将来の水需要に応じた浄水施設の更新整備や送水施設の管路の管種・口径設定及びダウンサイジングにより水道施設の適正化を図るとともに、効率的な水運用を目指したものと、以下を今後の取組とする。

- 施設更新時のスペックダウン(ダウンサイジング)
- 管路更新時のスペックダウン(ダウンサイジング)

2) 水運用の効率化

先述したように構成団体の水需要の減少傾向は今後も継続する見込みのため構成団体における水需要予測の見直しや、構成団体での水道施設統廃合計画や広域連携の検討も考慮した効率的かつ安全・安定的な水運用を目指したものと、以下を今後の取組とする。

- 水需要・計画水量の定期的見直し
- 構成団体での施設統廃合計画、広域連携を考慮した水運用見直し

3) 効率的な維持管理の推進

効果的な維持管理の実現のために、現状の課題を踏まえたうえで各種調査や点検を実施し、これらの各種データの蓄積やシステム化により効率化を目指したものと、以下を今後の取組とする。

- 各種調査・点検の実施
- 調査・点検データの蓄積と施設台帳システムの構築

2-4. 将来像の実現に向けての取り組み

ここでは、将来像を実現するための取り組みとして「耐震化の在り方」「計画的な更新」「長寿命化対策」について検討し、基本計画において整理する事業について整理した。

2-4-1. 基本計画における事業の整理

基本計画においては、水道施設(施設、管路)の整備に係る事業について20年間の短期計画(令和7~22年度)について整理する。なお、短期計画期間の内、令和3~6年度については第6期財政計画にて設定されている事業実施の遂行を想定し、本検討にて整理する事業は令和7年度以降で実施されるものとして整理を行う。

1) 耐震化の在り方

アセットマネジメントの結果から施設の耐震化については、更新基準に基づく大規模改造時期までは修繕対応とするものと想定したため、短期計画期間内での事業を見込まないものとする。

管路については、既往計画での思想を継承し、大規模改修(更新工事)までは既存施設を有効活用するものとし、更新基準以降に梁川第一受水池線を優先的に耐震化することで管路システム全体の耐震化100%達成を目指す。

2) 計画的な更新

アセットマネジメントの結果を踏まえて、更新基準に基づく更新を想定し、この更新時期における将来水需要の見通しを踏まえた施設規模の適正化を考慮して個別計画の策定、事業化するものとする。

なお、アセットマネジメントでは算定した更新基準にて更新した場合の更新需要を20年間で平準化し、年間約15億円の事業を計画することとする。ただし、現状における事業規模の2倍程度の事業量となることから、財源確保に加えて、職員・体制の確保も検討を要する。

3) 長寿命化対策

災害対策として、月舘第2ポンプ所の災害対策費とすりかみ浄水場進入路崩落対策費について設計費用を計上したが、対策工事費は現時点では見通せないもので計上していない。

その他、当企業団で計画されている水管橋の塗装費及び施設の外壁塗装・防水については既計画を踏襲し、塗装の更新基準について検証を行った。また、長寿命化対策として、池状構造物の内面防水劣化対策について整理を行った。

水道施設整備の年次計画について、図2-7に第6期財政計画の後の短期計画における施設整備のロードマップを示す。

施設整備の基本方針	2024年 R7年		～ ～		2040年 R23年	次期計画期間 (2041年～)
	前期	中期	後期			
今後の取組み(施策)	2028 R11	2032 R15	2036 R19	2040 R23		
水道施設の最適化						
水道施設規模の適正化						
更新時のスペックダウン(施設)					基本的に設備のみ更新に合わせて実施	
更新時のスペックダウン(管路)					送水管の整備にあわせて実施	
水運用の効率化						
水需要・計画水量の定期的見直し	構成団体の計画見直し等を勘案した企業団計画水量の定期的見直しの実施					
構成団体での施設統廃合計画、広域連携を考慮した水運用見直し					施設更新時での統廃合、広域連携を勘案して見直し	
効率的な維持管理の推進						
各種調査・点検の実施	各種調査・点検の実施					
調査・点検データの蓄積と施設台帳システムの構築	調査・点検データの蓄積					施設台帳システムの構築
耐震化・長寿命化の推進						
水道施設の計画的な更新・改良						
浄水場の更新・耐震化	すりかみ浄水場耐震化					更新基準に基づく更新
土木・建築施設の調査・点検	土木・建築施設の調査・点検・補修					
土木・建築施設補修						土木・建築施設の耐震化・更新
場内(塗装・防水工事)	施設防水・塗装更新(～2035)					15年間隔の更新
場外(塗装・防水工事)	施設防水・塗装更新(～2029)					15年間隔の更新
設備(電気・機械)の計画的な更新・改良						
電気(計装)設備の更新	電気設備更新					更新基準に基づく更新
機械設備の更新	機械設備更新					更新基準に基づく更新
管路の計画的な更新・改良						
管路の耐震化・更新						
梁川第一受水線						耐震化兼更新(2065～)
第1工区						
第2工区						
第2・3工区以降						
水管橋の適正な維持管理						
水管橋の耐震化(済)						
水管橋塗装更新	塗装更新(～2028)					15年間隔の更新

※今後の取組み(施策)は次期計画期間も継続。
 ※PDCAサイクルに基づき5年毎に見直しを行う。

図 2-7 水道施設整備に係る短期計画のロードマップ

3. 管路以外の水道施設整備計画

3-1. 更新基準年数の設定

建築の更新基準	75年
土木の更新基準	90年
設備類の更新基準	22年

3-2. 優先順位に関する検討

本検討においては、アセットマネジメントの結果から更新需要を平準化させるために更新基準による更新時期に達する前に優先的に更新することを想定し、優先順位の設定について検討する。

更新基準に基づき各施設の更新時期を試算し、施設数の年度分布図を図 3-1に示す。

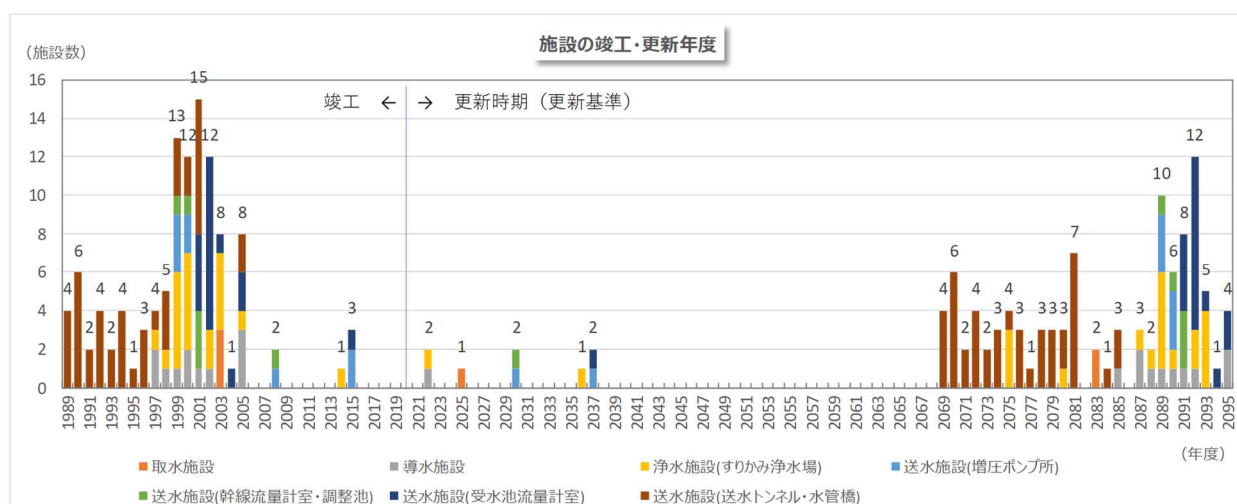


図 3-1 各施設の更新基準による想定更新時期の施設数分布

当企業団の施設については、比較的新しく、短期計画期間では更新基準による更新時期に達するものがないため、施設更新(大規模改造)は発生しないこととなる。

将来的な施設整備の優先順位の決定方法としては、下記の観点に着目して整理することとなる。

- ① 整備費に対して効果のある施設
- ② 市町の事故時にも効果を発揮する施設 (広域連携としての効果)
- ③ 経営に大きな影響が生じない。

現況評価から、当企業団では今後、財政的に潤沢な事業費を見込める状況ではないこともあり、費用対効果の高い施設整備が求められる。そのため、用水供給事業の水運用システム全体への影響度の高い上流側の施設から優先的に整備を行うことを基本として設定する。

そのうえで、アセットマネジメントの結果や耐震化計画での整備内容を勘案して事業を推進することが望ましい。

3-3. 今後の事業展開

3-3-1. 事業計画の整理の考え方

管路以外の水道施設整備に関する今後の事業展開としては、現状における財政状況を鑑みて、経営の健全化を図るとともに、アセットマネジメントにおける平準化した更新需要への対応、耐震化計画での整備内容などについて財源確保を検討しながら事業を実施し、用水供給事業全体の強靱化を推進することとなる。

詳細なアセットマネジメントの結果から、更新基準年数で更新した場合の更新需要が算出されるため、この更新時期を考慮して将来需要の推移を踏まえてダウンサイジングの可能性を検討して事業計画を整理する。なお、企業団にて設定された更新基準に基づく既存更新計画(平成26～46年度)に関して、すでに実施済みの事業について確認を行い、また現在進行中の第6期財政計画を勘案して将来の事業計画の整理を行う。

当面は、耐震化の検討、バックアップルートの検討を踏まえて、送水管ルートのループ化等のバックアップ機能強化が膨大な費用を要することが想定されることから、耐震適合性のない送水管を優先整備し、100%耐震化することで不断の送水を実現することを目標として事業計画の整理を行うものとする。

3-3-2. 今後の課題

当用水供給事業は、構成団体の受水池まで『安全・安心なおいしい水の安定的な供給』を実現するライフラインでなくてはならない。特に、当企業団では構成団からの依存が高いため、ライフラインとしての重要度は高い。

当企業団の基幹管路及び送水管路は、すりかみ浄水場を起点として供給区域の東西へ延びる他系統からの応援供給が不可能な単線管路であるため、東日本大震災のような大規模災害が発生した場合には同様の被災発生が懸念される。このことから、基幹管路のバイパス化及び送水管路のバックアップ機能の整備については重要な災害対策課題ではあるが、施設整備にはあまりにも莫大な費用と時間を必要とするため、今後、財政計画との整合を図りながら、強靱で持続可能な施設を構築するため構成団体間の連絡管等も含めた取組が必要となる。そのため、当面は耐震適合性のない送水管を優先的に整備することで、管路システム全体の耐震化100%の実現を目指すこととする。

4. 管路の水道施設整備計画

4-1. 更新基準年数の設定

管路の更新基準	80年
---------	-----

4-2. 更新ルート選定及び切替え手法

更新ルート選定は、現状の管路の布設状況は道路幅が狭く、同じルートでの更新が困難であることから、水管橋と受水池を除き、隣接するルートに布設し、切り替えを行いながら更新を行うものとする。

4-3. 優先順位に関する検討

送水管の更新優先順位は、表 4-1に示すように耐震性、被災区間、基幹幹線、経年順の 4 つの項目を考慮して検討を行い、優先順位の設定を行った。

表 4-1 管路の更新優先順位に考慮する項目

本検討での優先順位	優先する事項	内容、効果等	課題等
1	耐震性	耐震性がない管路※の更新を優先する。	耐震性のない管路が連続した区間を抽出する。
2	被災区間	東日本大震災の被災管路の更新を優先する。	大規模地震の再来を想定して、被災区間で同様の被災が想定される。
3	基幹幹線	被災時の影響が大きい、上流側の基幹管路から更新を行う。	大口径の基幹部分は、既設管と同ルートでの更新が困難となることが想定され、調査及び工事期間が長期に及ぶことが考えられる。
4	経年順	古い管路を優先する。	本企業団での古い管路は、大口径の基幹部分であり、調査及び工事期間が長期に及ぶことが考えられ、早期実現は難しい。

※「契約第 58 号 管路耐震診断調査業務委託報告書、平成 23 年 3 月、福島地方水道用水供給企業団」における『K 型継手等の耐震適合地盤』にない区間に布設された管路

4-4. 送水管口径のダウンサイジング検討

送水管の口径検討では、更新基準年の布設後 80 年の需要水量に対して、ヘーゼン・ウィリアムズ式による管網計算により評価し、ダウンサイジングに関する検討を行った。

管網計算では、現状管網の模式図を作成し、拡張事業(将来計画)の 1 日最大給水量、231,570m³/日を設定し、検討の基本とした。図 4-1 に送水管の模式図を示す。

なお、管路延長については、管網解析をするうえで、水管橋は管路と一体ものとし、二条管も前後の管路と同口径と見なしたことで、管路台帳の延長と差異が生じている。

ヘーゼン・ウィリアムズ式

$$V = 0.35464 \cdot C \cdot D^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

$$h = 10.666 \cdot C^{\wedge -1.85} \cdot D^{\wedge -4.87} \cdot Q^{\wedge 1.85} \cdot L$$

V:流速(m/s)、C:損失係数、I:動水勾配(%)、D:口径(m)、Q:流量(m³/s)、

h:損失水頭(m)

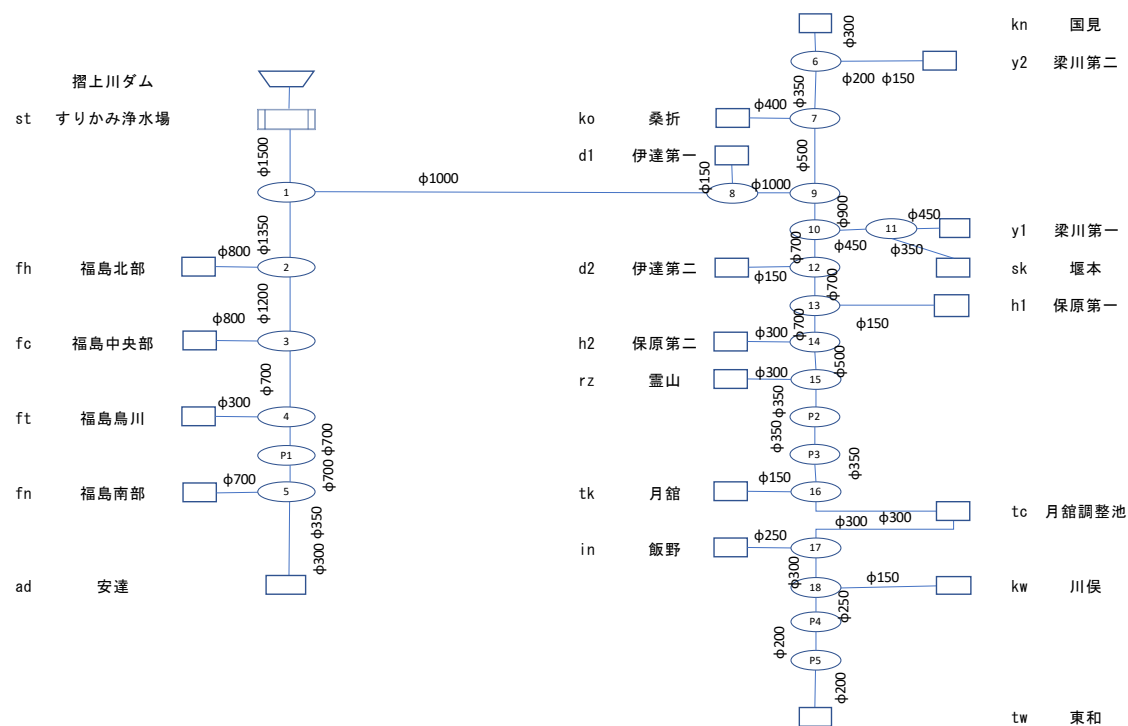


図 4-1 送水管の模式図

口径のダウンサイジングは、現状の樹枝状となっている東西送水管の形態、経路を維持し、現状管路の将来計画水量発生時の動水勾配と等しい口径となるように算定した。布設から概ね 80 年が経過した 2065(令和 47)年度(更新工事の開始予定年次)の管網解析結果から、図 4-2 にダウンサイジングした口径を示す。

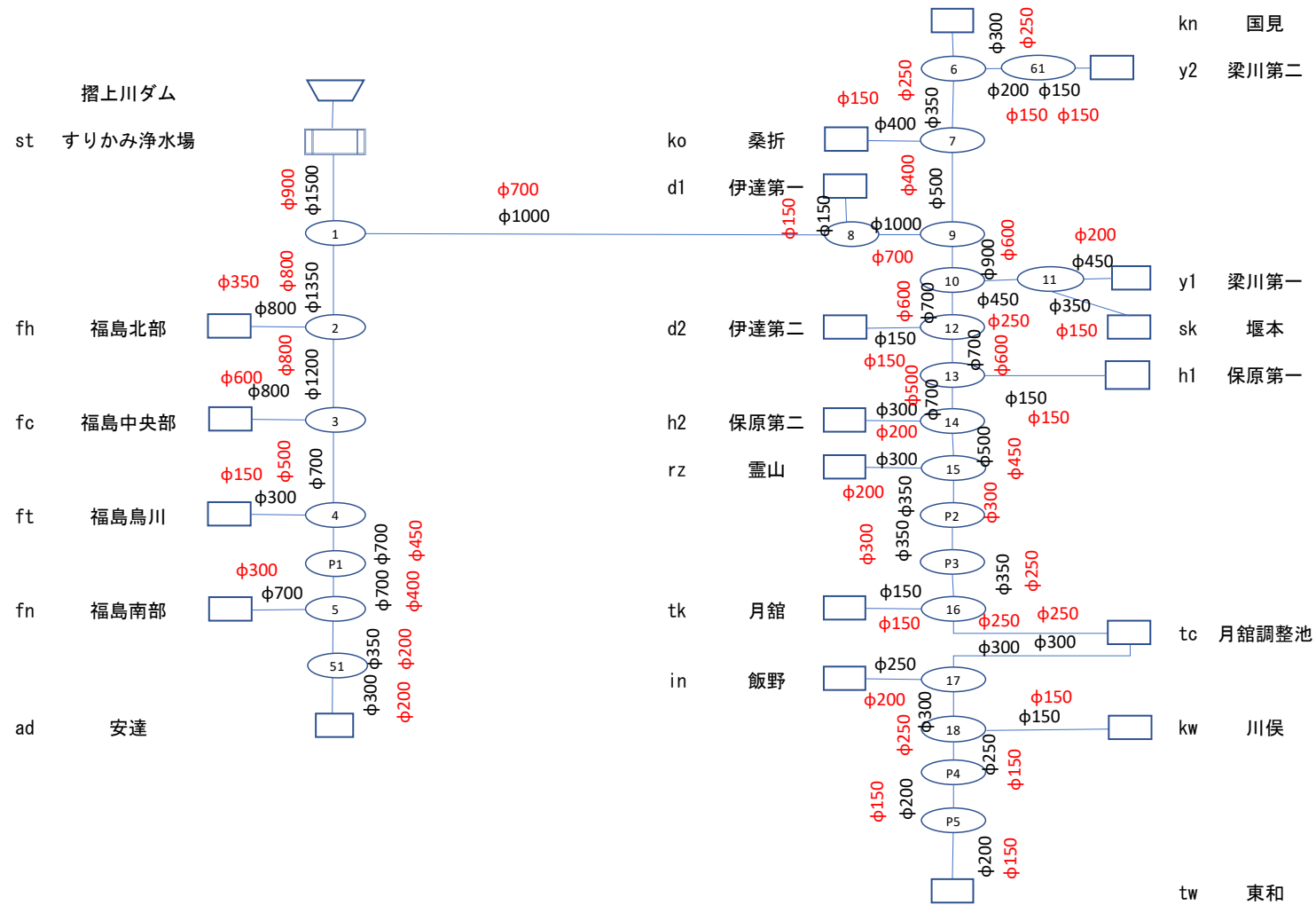


図 4-2 ダウンサイジングした口径(2065(令和 47)年度)、1日最大給水量 89,690m³/日

5. 耐震化計画

5-1. 耐震化対策

5-1-1. SWOT 分析による耐震化対策の設定

1) SWOT 分析による耐震化方針検討

SWOT 分析は、下記の4つのカテゴリを視点にして、経営戦略や事業計画の現状分析を行う経営戦略策定方法で、4つのカテゴリの頭文字から命名されている。

1. Strength = 強み : 目標達成にプラスとなる企業内部の特質
2. Weakness = 弱み : 目標達成の障害となる企業内部の特質
3. Opportunity = 機会 : 目標達成にプラスとなる外部の特質
4. Threat = 脅威 : 目標達成の障害となる外部の特質

耐震化対策に関する内部環境、外部環境について整理し、図式化したものが図 5-1となる。この図は現状と、それを取り巻く環境を理解するためのフレームワークとなっている。

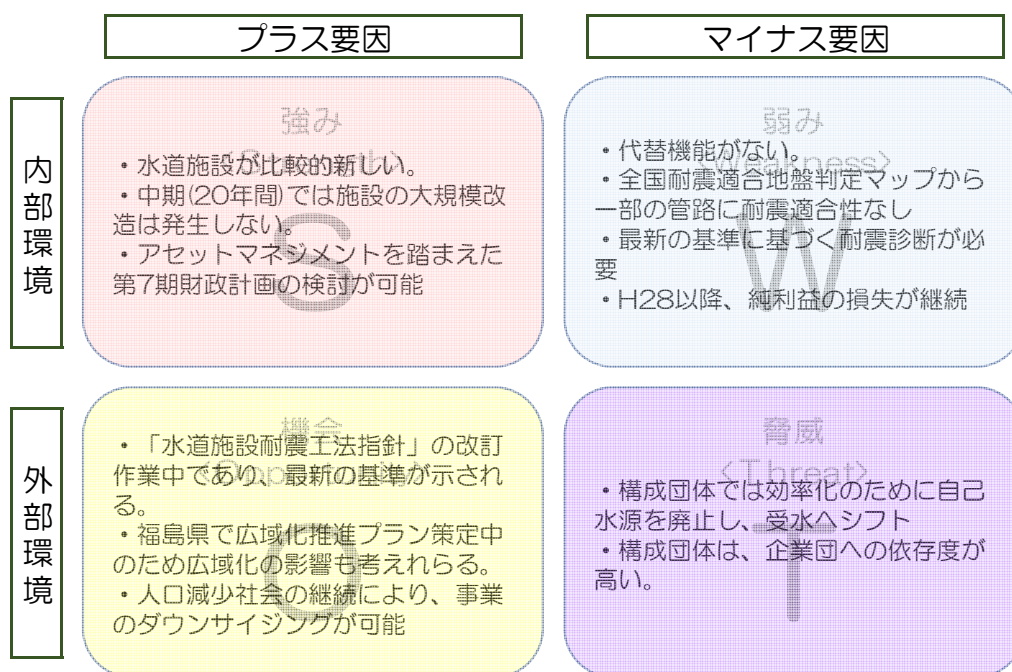


図 5-1 SWOT 分析による現状と環境の整理

次に、内部環境と外部環境の2つをそれぞれ掛け合わせるクロス分析を行うことで、現状の理解を戦略に落とし込むフレームを整理する。

掛け合わせる項目によって、それぞれ策定する戦略に向き不向きがあるので、これを踏まえてクロス分析を行うと良いとされる。

強み×機会

⇒自分の強みを機会に活かし、大きく成長するための戦略

強み×脅威

⇒自社の強みを活かし、脅威を避けたり、機会として活かすための戦略

弱み×機会

⇒自社の弱みを補強して、機会を活かせるように対策するための戦略

弱み×脅威

⇒自社の弱みを踏まえて、脅威を避けたり、影響を最小限にするための戦略
これを踏まえてクロス分析を行うと、図 5-2のような結果を整理することができた。

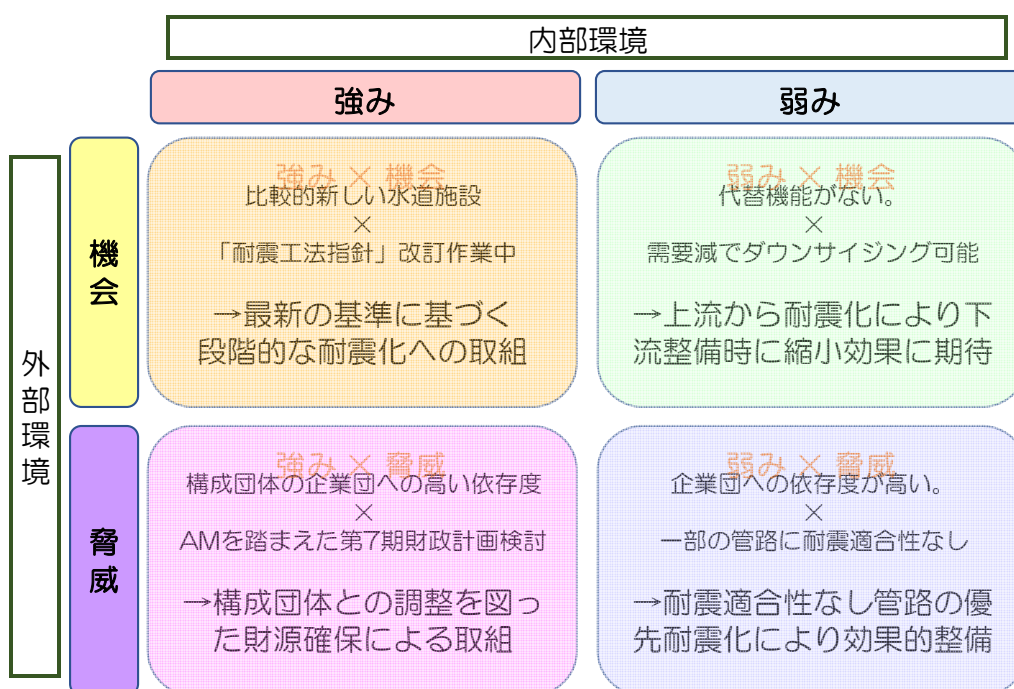


図 5-2 クロス SWOT 分析による方針設定

この分析から、耐震対策の方針としては、以下を設定した。

- ◇ 「水道施設耐震工法指針・解説」改訂による最新の基準に基づく、前倒し整備も含む段階的な耐震化への取り組み。
- ◇ 上流側から耐震化を行うことを基本とすることで、下流側の整備時点では需要減少によるダウンサイジングの効果が期待される。
- ◇ アセットマネジメントを踏まえた第7期財政計画検討において、構成団体との十分な意見調整を図った財源確保による取り組み。
- ◇ 既往計画での思想を継承し、大規模改修(更新工事)までは既存施設を有効活用するものとし、更新基準以降に梁川第一受水池線を優先的に耐震化することで管路システム全体の耐震化 100%となる効果的整備。

5-1-2. 耐震性評価の再整理

1) 全国耐震適合地盤判定マップでの検証

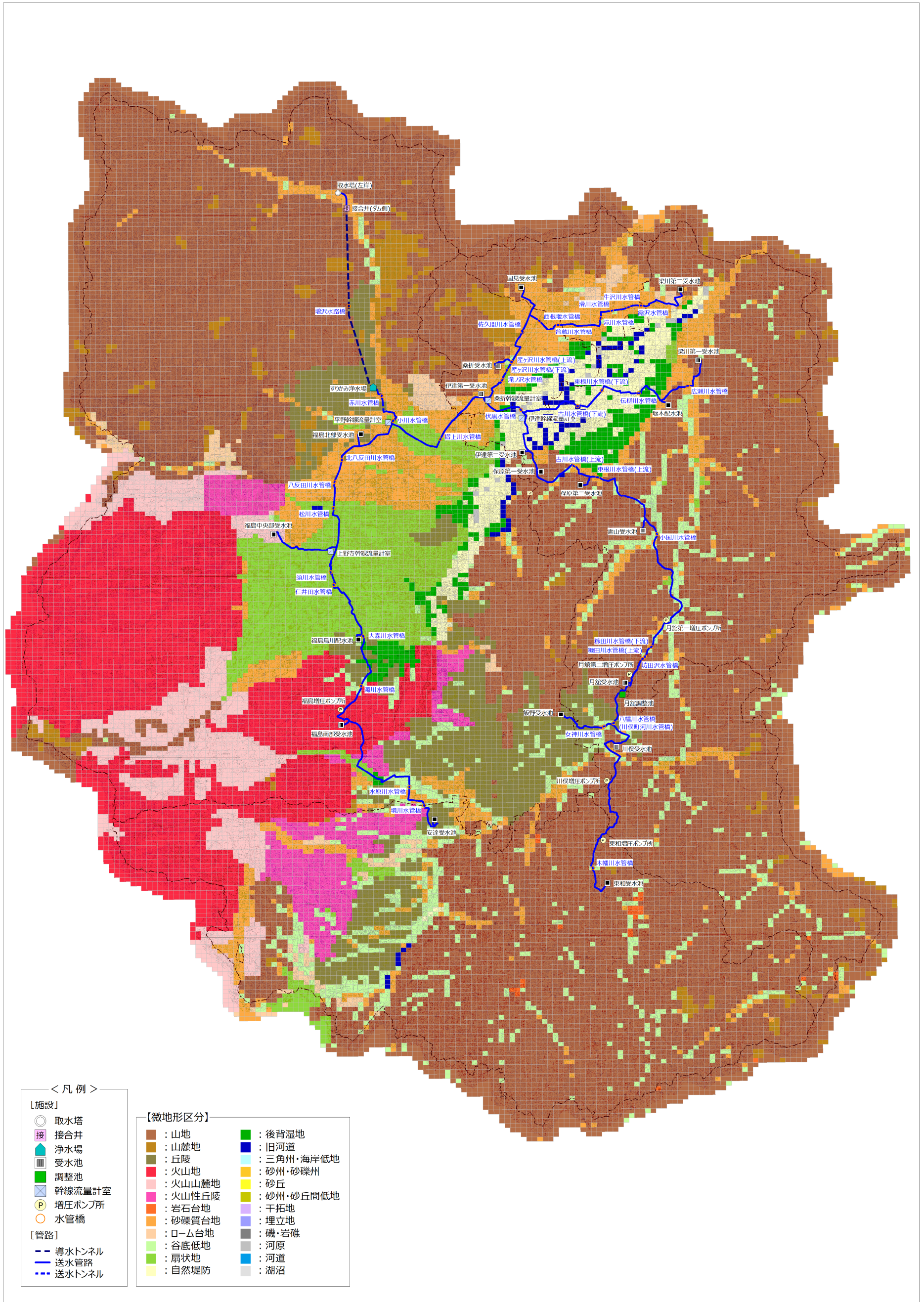
ここでは、公益財団法人水道技術研究センターの「全国耐震適合地盤判定マップ」と施設分布状況を重畳表示することで、耐震性について検証した。

地震ハザードステーション(J-SHIS)表層地盤データを図 5-3に示す。このデータに対して、微地形分類コードを表 5-1に示す「耐震適合性あり」又は「耐震適合性なし」の 2 種類に判定して、「全国耐震適合地盤判定マップ」として図 5-4を作成した。

表 5-1 微地形区分コード一覧

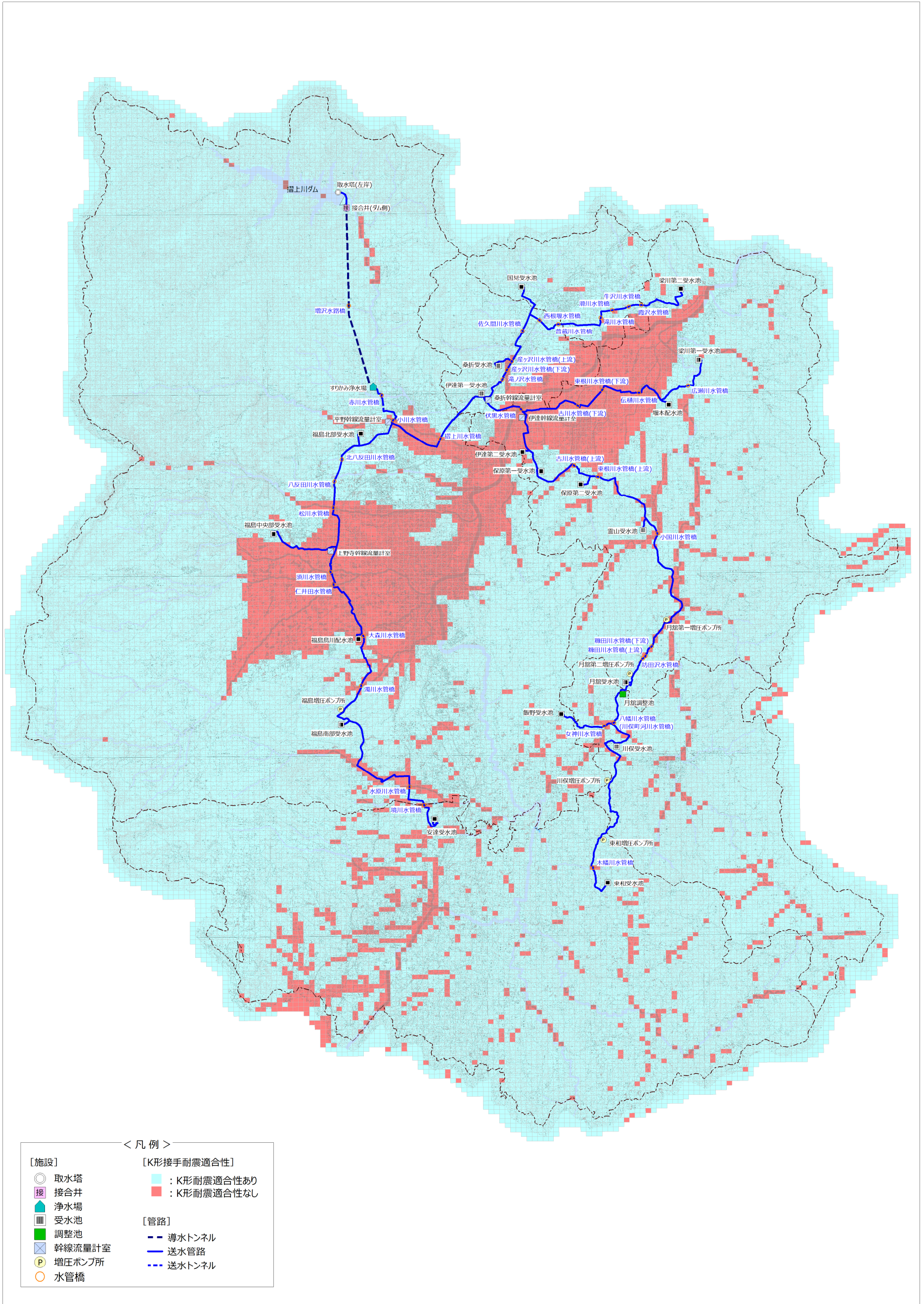
コード	微地形分類	判定	コード	微地形分類	判定
0	その他	耐震適合性なし ^{注)}	13	後背湿地	耐震適合性なし
1	山地	耐震適合性あり	14	旧河道	耐震適合性なし
2	山麓地	耐震適合性あり	15	三角州・海岸低地	耐震適合性なし
3	丘陵	耐震適合性あり	16	砂州・砂礫州	耐震適合性なし
4	火山地	耐震適合性あり	17	砂丘	耐震適合性なし
5	火山山麓地	耐震適合性あり	18	砂州・砂丘間低地	耐震適合性なし
6	火山性丘陵	耐震適合性あり	19	干拓地	耐震適合性なし
7	岩石台地	耐震適合性あり	20	埋立地	耐震適合性なし
8	砂礫質台地	耐震適合性あり	21	磯・岩礁	耐震適合性なし
9	ローム台地	耐震適合性あり	22	河原	耐震適合性なし
10	谷底低地	耐震適合性なし	23	河道	耐震適合性なし
11	扇状地	耐震適合性なし	24	湖沼	耐震適合性なし
12	自然堤防	耐震適合性なし			

注) 地形分類「その他」については、海岸近傍で埋め立てされている地点等が多いため、安全をみて「耐震適合性なし」とした。



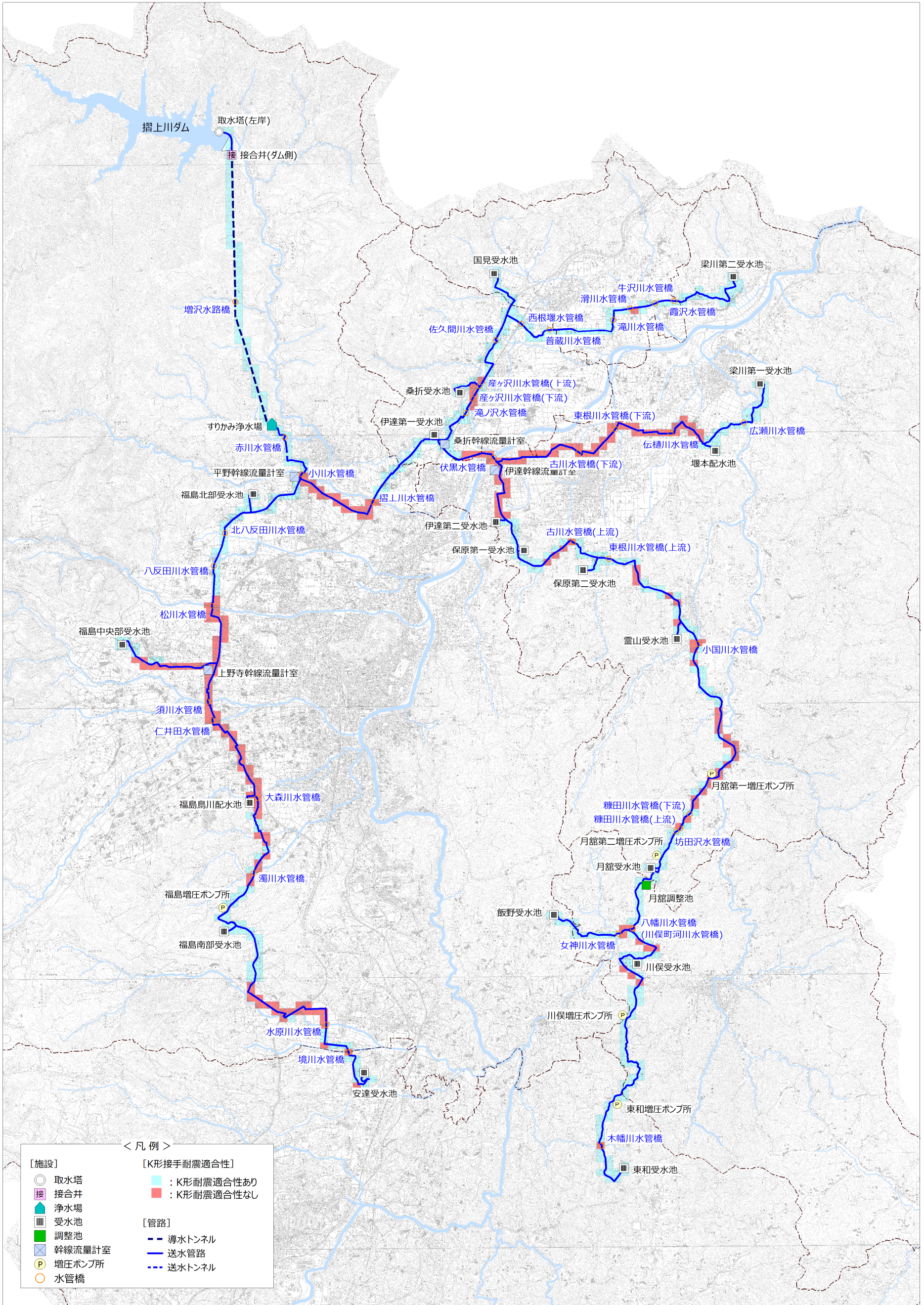
「この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（数値地図25000(地図画像)を使用したものである。」

図 5-3 微地形区分図（地震ハザードステーション（J-SHIS）表層地盤データ）



「この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（数値地図25000(地図画像)を使用したものである。」

図 5-4 「全国耐震適合地盤判定マップ」



「この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（数値地図25000(地図画像)を使用したものである。」

図 5-5 全国耐震適合地盤判定マップと施設分布状況

2) 耐震性の評価

これまでの耐震診断結果の検証に加えて、現地踏査実施により現況施設に対する目視調査により劣化評価及び耐震性評価を行った。

(1) 土木構造物

[すりかみ浄水場内の施設]

簡易耐震診断を実施し、構造耐力の検討を行っている。その結果、沈殿池で局所的なNGが生じているものの主部材は、耐震性を有しているものと想定される(実際、構造計算を実施したのは、沈殿池、浄水池のみ)。

[すりかみ浄水場外の施設]

耐震工法指針 1997(平成 9)年版から L2 地震動の考え方が導入されており、同指針で設計されているものは耐震性を有すると考える。

→設計年度は、指針改定時期と同時期である、L2 が採用されたかは不明。

構造計算書の確認もしくは、現在「水道施設耐震工法指針・解説」の改訂作業中であることを勘案すると、今後、最新の基準に基づいた耐震診断の必要性があると言える。

(2) 建築構造物

[すりかみ浄水場内の施設]

一次診断の結果、NG となった脱水機棟に関しては二次診断を行い、詳細な補強量の把握が必要である。また、従前の耐震診断で検討がなされていない管理本館、急速濾過池・薬品沈殿池上屋、濃縮槽・排水池・排泥池上屋部分についても今後、一次診断を行う必要がある。

[すりかみ浄水場外の施設]

浄水場外の取水施設・送水施設に関しても 1981(昭和 56)年以降の設計で、いわゆる「新耐震基準」以後の設計ではある。しかし「すりかみ浄水場施設簡易耐震診断報告書(平成 23 年 10 月)」に記述のある通り、耐震診断の基準は改定されており、また現在「水道施設耐震工法指針・解説」の改訂作業中であることを勘案すると、今後、最新の基準に基づいた耐震診断の必要性があると言える。

(3) 機械設備

機械設備については、設置時の耐震基準と現況の耐震基準において計算方法に変更がないこと、現地調査における目視確認においても著しい劣化が見られなかったことから、耐震性を満足しているものと判断する。

(4) 電気設備

電気設備については、建築設備耐震設計・施工指針に準拠した施工方法により据付を行うことが現在の標準的施工である。本指針は当初発刊の 1978(昭和 53)年から基本的な基準は変更されていない。また、すりかみ浄水場における電気設備の据付方法は本基準および下水道事業団指針を参考に施工されている。従って設置時の耐震基準と現況の耐震基準において計算方法に変更がないこと、現地調査における目視確認においても著しい劣化が見られなかったことから、耐震性を満足しているものと判断する。

表 5-2 [土木・建築]耐震判定一覧表

種類	番号	細別	設計年度	建設年度	数量	規模及び構造	分類	耐震診断実施状況	診断結果(L2)	
貯水施設	1	摺上川ダム				計画取水量 249,000m ³ /日	土木		対象外(ダム)	
取水施設	2	取水塔			1塔	RC造 独立塔形式 H=98.0m	土木		対象外(ダム)	
導水施設	3	接合井(ダム側)		H13	1棟	RC造 地上1階地下1階	建築	未		
		接合井	H6	(上屋)	1槽	RC造 幅6.0m 長10.0m 深4.75m 有効容量 285.0m ³				
	4	接合井(浄水場側)			2室	RC造 幅4.0m 長14.0m 深3.5m	建築	未		
		接合井	H6	H14	2槽	RC造 幅4.0m 長6.5m 深6.9m				
浄水施設		すりかみ浄水場				敷地面積 134,572.00m ²				
	5	管理本館	H7	H12	1棟	RC造 地上3階地下1階 延床面積3,804.91m ²	建築	未		
	6	薬注棟	H7	H12	1棟	RC造 地上2階地下1階 延床面積1,945.80m ²	建築	一次診断	○	
	7	着水井	H7	H9	2池	RC造 幅5.0m 長13.0m 深5.0m 有効容量 325m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	8	同上屋	H7	H9			建築	未		
	9	薬品混和池	H7	H11,H15	4池	RC造 幅3.5m 長3.5m 深4.3m 有効容量 43m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	10	フロック形成池	H7	H11,H15	4池	RC造 幅18.7m 長13.0m 深5.6m 有効容量 1,115m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	11	薬品沈澱池	H7	H11,H15	4池	RC造 幅18.7m 長24.0m 深6.3m 有効容量 1,808m ³ /池	土木	詳細診断	×	
	12	急速ろ過池	H7	H11,H15	24池	RC造 幅7.0m 長9.8m 単層重力・自己洗浄方式	土木	簡易診断	○	
	13	同上屋	H7	H11,H15			建築	未		
	14	後塩素混和池	H7	H10	2池	RC造 幅4.5m 長10.0m 深5.4m	土木	簡易診断	○	
	15	浄水池	H7	H12,H14	4池	RC造 地下式フラットスラブ形式 幅30.75m 長39.5m	土木	詳細診断	○	
	16	同上屋	H7	H12,H14		有効水深5.0m 有効容量5,500m ³ /池	建築	未		
	17	送水流量計室	H7	H12	1室	RC造 地下2階 幅39.4m(30.6m) 長10.2m 深8.1m	建築	未		
	18	表洗水槽	H7	H11	1塔	PC造 円形 2槽 延床面積409.99m ²	土木	簡易診断	○	
	19	排水池	H7	H12	3池	RC造 幅8.0m 長17.0m 深4.0m 有効容量 544m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	20	返送池	H7	H12	3池	RC造 幅2.0m 長17.0m 深4.0m 有効容量 136m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	21	排泥池	H7	H12	2池	RC造 幅9.0m 長17.0m 深4.0m 有効容量 612m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	22	同上屋	H7	H12			建築	未		
	23	濃縮槽	H7	H12	2池	RC造 幅20.0m 長20.0m 深4.0m 有効容量 1,600m ³ /池	土木	簡易診断	○	
	24	脱水機棟	H7	H12	1棟	RC造 地上3階地下1階 延床面積1,404.90m ²	建築	一次診断	×	
	25	活性炭注入棟	H16	H17	1棟	ALCパネル・RC造 地上2階 延床面積183.06m ²	建築	未		
	送水施設		増圧ポンプ所							
		26	福島増圧ポンプ所	H10	H12	1棟	RC造 地上3階地下1階	建築	未	
		27	ポンプ井				ポンプ井 RC造 1,060.0m ³ 敷地面積 1,411.00m ²	土木	未	
28		月館第一増圧ポンプ所	H10	H11	1棟	RC造 地上1階地下1階	建築	未		
29		ポンプ井				ポンプ井 RC造 202.1m ³ 敷地面積 685.00m ²	土木	未		
30		月館第二増圧ポンプ所	H10	H11	1棟	RC造 地上1階地下1階	建築	未		
31		ポンプ井				ポンプ井 RC造 202.1m ³ 敷地面積 858.00m ²	土木	未		
32		川俣増圧ポンプ所	H10	H12	1棟	RC造 地上1階地下1階	建築	未		
33		ポンプ井				ポンプ井 RC造 59.0m ³ 敷地面積 1,015.00m ²	土木	未		
34		東和増圧ポンプ所	H10	H11	1棟	RC造 地上1階地下1階	建築	未		
35		ポンプ井				ポンプ井 RC造 59.0m ³ 敷地面積 1,111.00m ²	土木	未		
36		緊急備蓄資材倉庫	H25	H27	1棟	構造 鉄骨造平屋建 建築面積 150.00m ²	建築	未		
		幹線流量計室								
37		平野幹線流量計室	H11	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積 94.99m ²	建築	未		
38		桑折幹線流量計室	H11	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積 53.24m ²	建築	未		
39		伊達幹線流量計室	H11	H12	1室	RC造 地下式 幅1.9m 長1.9m 高2.15m	建築	未		
40		上野寺幹線流量計室	H11	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積 53.24m ²	建築	未		
		調整池								
41		月館調整池	H10	H11	1池	PC造 内径(水槽部) 10.0m 内径(下層部) 9.5m 有効容量 300m ³ /池 敷地面積 933.00m ²	土木	未		
		受水池流量計室								
42		福島北部受水池流量計室	H11	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積84.15m ²	建築	未		
43		福島中央部受水池流量計室	H11	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積91.85m ²	建築	未		
44		福島鳥川配水池流量計室		H21(想定)	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積193.61m ²	建築		対象外(構成団体施設)	
45		福島南部受水池流量計室	H11	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積88.55m ²	建築	未		
46		桑折受水池流量計室	H13	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積56.16m ²	建築	未		
47		伊達第一受水池流量計室	H10	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積41.76m ²	建築	未		
48		伊達第二受水池流量計室	H15	H16	1棟	RC造 地下1階 延床面積17.11m ²	建築	未		
49		国見受水池流量計室	H12	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積48.96m ²	建築	未		
50		堰本配水池流量計室		H14(想定)	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積58.48m ²	建築		対象外(構成団体施設)	
51		梁川第一受水池流量計室	H12	H15	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未		
52		梁川第二受水池流量計室	H12	H17	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未		
53		保原第一受水池流量計室	H12	H17	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未		
54		保原第二受水池流量計室	H12	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積59.76m ²	建築	未		
55		霊山受水池流量計室	H12	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積48.96m ²	建築	未		
56		月館受水池流量計室	H12	H13	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未		
57		川俣受水池流量計室	H11	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未		
58	飯野受水池流量計室	H11	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積45.36m ²	建築	未			
59	安達受水池流量計室	H15	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積44.08m ²	建築	未			
60	東和受水池流量計室	H10	H14	1棟	RC造 地上1階地下1階 延床面積34.56m ²	建築	未			
(出典)平成30年度 水道用水供給事業年報(福島地方水道用水供給企業団)								診断済施設 14/56	耐震性あり 12/56	

表 5-3 [機械・電機]施設別設備一覧

場内・場外 機械・電気 分類	場外										場内																	
	電気					機械					電気							機械										
	一般計装機器	水質計器	I T V 設備	高圧電気設備	運転操作設備	発電設備	弁類	ポンプ類	注入設備類	一般計装機器	水質計器	気象計器	I T V 設備	監視制御設備	高圧電気設備	運転操作設備	発電設備	沈殿池機械設備	ろ過地機械設備	高架水槽	排水池機械	排泥地機械	濃縮槽機械	活性炭機械	薬品注入機械	脱水機械	その他ポンプ類	その他
施設名																												
1 摺上川ダム																												
2 取水塔			1									1																
3 接合井(ダム側)	1	1	1				6					1																
4 導水トンネル																												
5 増沢水路橋																												
6 接合井(浄水場側)	2						2																					
7 緊急放流施設																												
8 すりかみ浄水場				1	1	3		8		12	5	1	7	1	1	1	3	131	104	5	16	9	5	6	52	21	15	2
9 福島増圧ポンプ所	5	1		1	1	3	2	5	6																			
10 月舘第一増圧ポンプ所	3			1	1	3	1	3																				
11 月舘第二増圧ポンプ所	2	1		1	1	2	1	5	4																			
12 川俣増圧ポンプ所	3			1	1	2	1	3																				
13 東和増圧ポンプ所	2							3																				
14 緊急備蓄資材倉庫																												
15 平野幹線流量計室	2						2	1																				
16 桑折幹線流量計室	1						1	1																				
17 伊達幹線流量計室	1							1																				
18 上野寺幹線流量計室	1						1	1																				
19 月舘調整池	2						3	1																				
20 福島北部受水池流量計室	2	1					2	1																				
21 福島中央部受水池流量計室	2	1					2	1																				
22 福島鳥川配水池流量計室	2	1					1	1																				
23 福島南部受水池流量計室	2	1					2	1																				
24 桑折受水池流量計室	2	1					1	1																				
25 伊達第一受水池流量計室	2	1					1	1																				
26 伊達第二受水池流量計室	2	1					1	1																				
27 国見受水池流量計室	2	1					1	1																				
28 堰本配水池流量計室	2	1					2	1																				
29 梁川第一受水池流量計室	2	1					1	1																				
30 梁川第二受水池流量計室	2	1					1	1	1																			
31 保原第一受水池流量計室	2	1					1	1																				
32 保原第二受水池流量計室	2	1					1	1																				
33 霊山受水池流量計室	2	1					1	1																				
34 月舘受水池流量計室	2	1					1	1																				
35 川俣受水池流量計室	2	1					1	1																				
36 飯野受水池流量計室	2	1					1	1																				
37 安達受水池流量計室	2	1					2	1																				
38 東和受水池流量計室	3	1						1																				
分類計	64	22	2	5	5	13	43	43	19	12	5	1	9	1	1	1	3	131	104	5	16	9	5	6	52	21	15	2
機械・電気計	111					105					33							366										
場内・場外計	216										399																	

5-1-3. 耐震化対策の検討

1) 施設の耐震化の検討結果

ここでは、以下の対象施設(土木・建築)の耐震性検証を行った(表 5-4)。

- ① 土木・建築の一部の施設でNGがあった。
- ② 土木は、大規模な施設(福島増圧ポンプ所と月館第一増圧ポンプ所)で耐震性の検証を行った。それ以下の規模の施設は耐震性を有している可能性があることが推察される(要詳細診断必要)。
- ③ 水管橋については既に診断済みであり補強工事も取り組んでいることから問題ないと判断した。

表 5-4 施設(土木・建築)に対する耐震検証結果

施設名称		レベル1	レベル2	診断結果	備考
土木 対象 施設	1 福島増圧ポンプ所ポンプ井	OK	OK	OK	
	2 月館第一増圧ポンプ所ポンプ井	OK	NG	NG	側壁下端部でNG
	3 月館第二増圧ポンプ所ポンプ井	—	—	—	耐震性を有している可能性有。(要詳細診断)
	4 川俣増圧ポンプ所ポンプ井	—	—	—	〃
	5 東和増圧ポンプ所ポンプ井	—	—	—	〃
	6 調整池月館調整池	—	—	—	〃
施設名称		Is: 構造耐震指標		診断結果	備考
		X方向	Y方向		
建築 対象 施設	1 福島北部配水池	4.428	3.912	OK	壁式
	2 福島中央部受水池	4.248	3.744	OK	壁式
	3 鳥川配水池	—	—	—	対象外(構成団体施設)
	4 福島増圧ポンプ所	3F:3.013 2F:1.389 1F:0.992	3F:2.850 2F:1.464 1F:0.617	NG	3階建て柱梁
	5 福島南部受水池	4.464	3.936	OK	壁式
	6 安達受水池	3.900	4.632	OK	壁式
	7 東和受水池	3.120	5.496	OK	壁式
	8 東和増圧ポンプ所	1.868	4.606	OK	1階建て柱梁
	9 川俣増圧ポンプ所	9.485	10.784	OK	1階建て柱梁
	10 川俣受水池	3.204	5.952	OK	壁式
	11 飯野受水池	3.108	5.952	OK	壁式
	12 月館調整池	—	—	—	建築無し
	13 月館受水池	2.808	5.304	OK	壁式
	14 月館第一増圧ポンプ所	2.039	4.869	OK	1階建て柱梁
	15 月館第二増圧ポンプ所	3.481	4.524	OK	1階建て柱梁
	16 霊山受水池	3.456	6.888	OK	壁式
	17 保原第一受水池	3.048	5.748	OK	壁式
	18 保原第二受水池	3.120	5.496	OK	壁式
	19 伊達第一受水池	3.204	5.952	OK	壁式
	20 伊達第二受水池	—	—	—	建築無し
	21 桑折受水池	5.232	2.976	OK	壁式
	22 国見受水池	4.248	3.744	OK	壁式
	23 梁川堰本配水池	—	—	—	対象外(構成団体施設)
	24 梁川第一受水池	3.120	5.496	OK	壁式
	25 梁川第二受水池	3.204	5.952	OK	壁式
	26 接合井(ダム側)	2.388	2.124	OK	壁式、多雪地域(100cm)
	27 上野寺流量計室	4.944	3.444	OK	壁式
	28 平野流量計室	4.992	3.444	OK	壁式
	29 桑折幹線流量計室	4.944	3.444	OK	壁式

※土木は規模の大きめな福島増圧ポンプ所と月館第一増圧ポンプ所で検証した。

2) 耐震補強案について

今回の耐震性検証では、土木・建築共に耐震性に対して一定の確認が出来た。一部、耐震性不足が疑われる施設に関しても、設計年度が比較的新しい事から、解析時におけるモデルの設定や加速度の評価方法並びに地質調査データの設計者による判断が異なることから生じている可能性もある。

いずれにしても、耐震性不足が疑われる施設も過度な補強を必要とする可能性は少ないと見込まれる。

ここでは、耐震性不足が疑われる施設に対して施す耐震補強方法の事例を表 5-5に示す。

3) まとめと今後の課題

今回の耐震性の検証では、以前より踏み込んで検証を行った。

但し、より精度の高い検証を行う場合は、耐震診断を実施することが望ましい。

現在、耐震工法指針は改訂作業を行っていることから、近年中にはより新しい知見も盛り込まれて発刊される可能性もある。

それらの知見を加味して、土木構造物に関しては特に重要な施設については耐震診断の実施を行うことが望ましいと思われる。

しかしながらその他の機械・電気計装設備の更新も今後は見込まれることから、それらの動向と連携しつつ、アセットマネジメントの結果も踏まえて取り組んでいく方針である

表 5-5(1) 建造物の耐震補強工法(1/2)

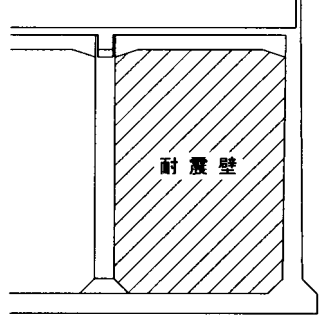
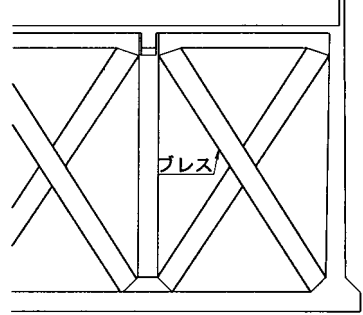
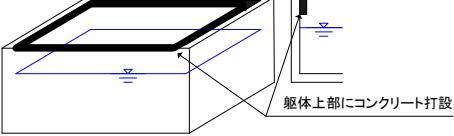
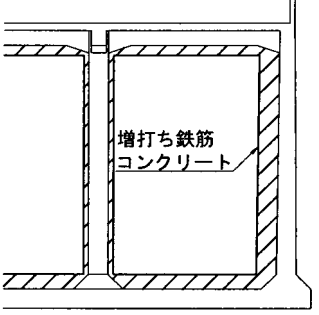
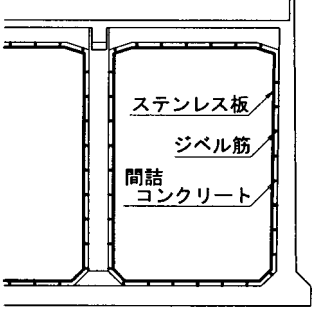
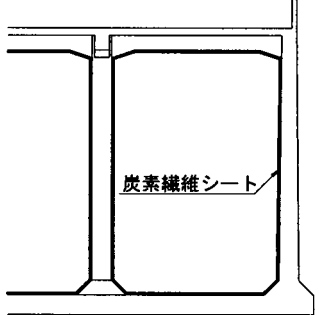
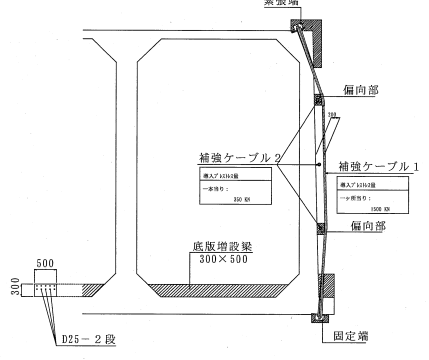
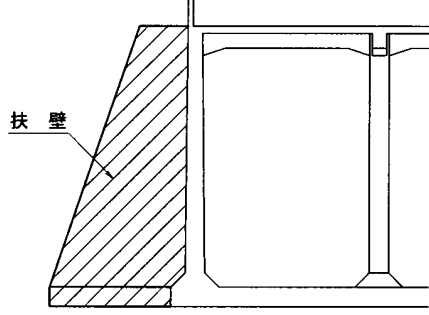
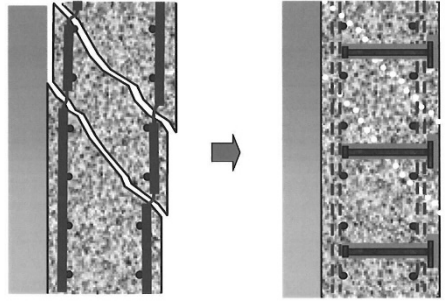
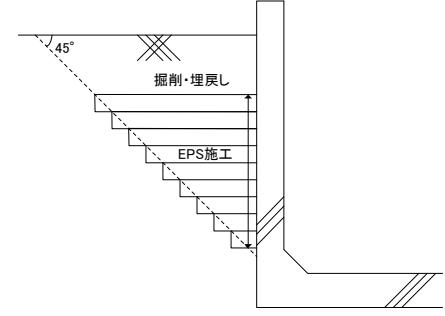
区分	ア.構造形式を変更する耐震補強			イ.耐力不足の部材を補う耐震補強	
工法	A. 耐震壁打設	B. 補剛材（ブレース）設置	C. 補強梁設置	D. コンクリート増打ち	E. 鋼板貼付け
概略図					
概要	・底板と上床梁を鉄筋コンクリートで連結一体化し、構造フレームを強化することにより水平変位を抑え、各部材に生じる断面力の低減を図る。	・底板と上床梁を補剛材で連結一体化し、構造フレームを強化することにより水平変位を抑え、各部材に生じる断面力の低減を図る。	・地震時土圧や動水圧による壁の変位を低減する目的で側壁頂部を梁部材で接続することにより荷重を分散させる。	・底板、壁、柱、頂板等耐力不足箇所に鉄筋コンクリートを増打ちし、部材耐力を増加させる。	・底板、壁、柱、頂板等耐力不足箇所にステンレス鋼板(コンクリート併用)を貼付け、部材耐力を増加させる。
水質への影響	・特に問題はない。	・補剛材を SUS 製にすることにより特に問題はない。	・なし。	・特に問題はない。	・鋼板を SUS にすることにより特に問題ない。
有効容量への影響	・コンクリートの打設を伴うため、容量は減少する。	・コンクリートの打設を伴うため、容量は減少する。	・頂板への増打ちであるため容量は減少しない。	・コンクリートの打設を伴うため、容量は減少する。	・コンクリートの打設を伴うため、容量は減少する。
維持管理への影響	・現状より変更なし。	・ステンレスタンクと同様に、錆、漏水、割れなどの定期点検が必要。	・現状より変更なし。	・現状より変更なし。	・ステンレスタンクと同様に、錆、漏水、割れなどの定期点検が必要。
運用への影響	・施工時は池内を空水にする必要がある。	・施工時は池内を空水にする必要がある。	・型枠支保を設置するため、施工時は池内を空水にする必要がある。	・施工時は池内を空水にする必要がある。	・施工時は池内を空水にする必要がある。
工期	・コンクリート増打ちに比べ施工範囲が少ないことから、工期は短くなる。	・鋼材取付部の補強の程度にもよるが、比較的短期間である。	・短期間で施工可能である。	・施工効率が悪く、補強箇所が分散されることから、工期は比較的長い。	・鋼板溶接、アンカー打設が必要となり、工期は相当期間を要する。
施工実績	・建築建造物の耐震補強として実施例が多く、水道施設においても増加傾向にある。	・建築建造物の耐震補強として一般的であるが、水道施設での事例は極めて少ない。	・水道施設での事例は少ない。	・従前より土木建造物の一般的な耐震補強工法であり、水道施設での実績も多い。	・道路や鉄道の橋脚補強に多く用いられているが、水道施設での実績は少ない。
経済性	・比較的安価である。 【比率:100】	・鋼材の価格変動が激しく、比較的高価となる。 【比率:350】	・附帯工事が少ないため、安価である。 【比率:80】	・補強の程度にもよるが、比較的安価である。 【比率:100】	・耐候性ステンレス(SUS329J4L 等)を使用する必要があり、高価である。 【比率:400】
一次評価	・構造系全体の補強につながり、工事範囲も少なくすることが可能。 ・有蓋池状建造物の柱梁又はフラットスラブ構造に適する。 ・工事費が安価である。 ○	・取付部の頂板や底板に不測の応力が発生する恐れがある。 ・有蓋池状建造物の柱梁構造に適する。 ×	・中間壁の補強に有効である。 ・無蓋池状建造物に適する。 ・池内及び上部に機械設備がある場合は検討を要する。 ・池幅が広い場合、中間部材が必要となる場合がある。 ・工事費は安価であるが、躯体と梁部材の剛性が異なるため、躯体にひび割れを起こす可能性がある。 △	・RC 建造物の補強として一般的であり、適用範囲が広い工法であるが、打設厚が大きくなるとその分容量が減少するため、他工法との併用を検討する必要がある。 ・コンクリートの品質管理が重要である。 ○	・部材の支間中央部における曲げ補強や柱部材のせん断補強に効果的である。 ・外壁や底板背面側の曲げ補強、壁や頂底板のせん断補強には対応できないため、コンクリート増打ちと併用する必要がある。 ・有蓋池状建造物の場合は搬入用の開口を設ける必要がある。 ・工事費が高騰する。 ×

表 5-5(2) 構造物の耐震補強工法 (2/2)

区分	イ.耐力不足の部材を補う耐震補強				ウ.土圧を低減する耐震補強
工法	F. 炭素繊維シート貼付け	G. プレストレス導入	H. バットレス (扶壁) 設置	I. せん断補強筋打込み	J. 軽量盛土置換
概略図					
概要	<ul style="list-style-type: none"> 底板、壁、柱、頂板等耐力不足箇所に炭素繊維シートを接着剤で貼付け、部材耐力を増加させる。 	<ul style="list-style-type: none"> 側壁の外側に補強ケーブルを配置し、プレストレスを導入することで部材の応力低減を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 壁の外側に扶壁を設け、構造フレームの水平変位を抑えることにより、各部材に生じる断面力の低減を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 主筋と配力筋の中間位置に削孔とグラウト注入により後施工で補強筋を挿入し、せん断耐力を増強する。 	<ul style="list-style-type: none"> 躯体周辺を軽量盛土(EPS、FCB 等)で置換することにより地震時土圧の低減を図る。
水質への影響	<ul style="list-style-type: none"> 水質に対する安全性が確認されていないため、保護層として JWWA 規格の塗膜防水を施す必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 外側からの対策となるため問題はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 保護層として JWWA 規格の塗膜防水を施す必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 外側からの対策となるため問題はない。
有効容量への影響	<ul style="list-style-type: none"> 殆どない。 	<ul style="list-style-type: none"> 底板補強が必要な場合はコンクリートの打設を伴うため、容量は減少する。 	<ul style="list-style-type: none"> なし。 	<ul style="list-style-type: none"> なし。 	<ul style="list-style-type: none"> なし。
維持管理への影響	<ul style="list-style-type: none"> 浮き、はがれなど、躯体との一体化が損なわれていないかを定期的に点検する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルの引張力を定期的に点検する必要がある。 ケーブルが露出するため管理動線に影響を与える恐れがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。
運用への影響	<ul style="list-style-type: none"> 施工時は池内を空水にする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 底板補強が必要な場合は池内を空水にする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造物外側での施工となるため影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 内面からの施工時には空水にする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造物外側での施工となるため影響はない。
工期	<ul style="list-style-type: none"> シート貼付けに続いて塗膜防水を行うため、工期は長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 底板補強の程度にもよるが、比較的短期間である。 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削を要するため比較的長い。 	<ul style="list-style-type: none"> 併用する他工法による。 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削を要するため比較的長い。
施工実績	<ul style="list-style-type: none"> 道路や鉄道の橋脚補強に多く用いられているが、水道池状構造物での実績は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年開発された工法であることから、採用実績は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般土木構造物の補強に用いられているが、水道施設への適用は極めて少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年技術審査証明を取得した工法であり実績は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般土木構造物の土圧低減に用いられているが、水道施設への適用は少ない。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 材料費が高額となる傾向にある。 <p style="text-align: center;">【比率:200】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 比較的安価であるが、半地下構造物の場合は掘削を伴うため高価となる。 <p style="text-align: center;">【比率:150】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 土留仮設、周辺整備を伴うため割高となる。 <p style="text-align: center;">【比率:250】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 他工法の補助的工法であるため、単独での経済性は評価できない。 <p style="text-align: center;">【比率:—】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 土留仮設、周辺整備を伴うため割高となる。 <p style="text-align: center;">【比率:200】</p>
一次評価	<ul style="list-style-type: none"> 部材の支間中央部における曲げ補強や柱部材のせん断補強に効果的である。 外壁や底板背面側の曲げ補強や壁、頂底板のせん断補強には対応できないため、コンクリート増打ちと併用する必要がある。 工事費が比較的高価である。 	<ul style="list-style-type: none"> 応力低減効果が高く、地震荷重に対しても復元力が作用するなど構造上の利点を有する。 底板の補強には対応できないため、コンクリート増打ちと併用する必要がある。 景観に劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 中間壁の補強には対応できないため、単独では十分な耐震性を確保できない。 扶壁築造に大きなスペースを要する。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート増打ち工法と併用することで、増厚を低減できる。 狭窄な空間や夜間作業など制約の大きい場合に有効である。 	<ul style="list-style-type: none"> 地上構造物及び根入れの浅い半地下構造物には効果がない。 中間壁の補強には対応できないため、単独では十分な耐震性を確保できない。 掘削に大きなスペースを要するため、埋設管への影響が懸念される。
	△	△	×	○	△

4) 管路の耐震化

管路の耐震化については、地盤等からルートを抽出し、優先的に更新することとする。なお、更新ルートは、既存管路の布設ルートと同じとする。

管路の耐震化は、更新基準に基づく管路更新時に全区間、耐震管に布設替えすることにより、実施するものとする。

なお、耐震適合していない耐震性不適合区間は優先的に更新することとする。

管路の耐震化(想定地震による評価での耐震化率 100%を達成)を優先するルートについては、**図 5-6**に示す液状化の可能性の高いとされている梁川第一配水池までのφ450mm の内、堰本分岐までの約9kmとする。

上記9km以外の管路の更新優先度については、**図 5-6**に示すように、すりかみ浄水場からの送水管の上流部に当たる大口径管路の布設年度が1989年以前の赤い管路が見られるが、80年経過した段階では末端の小口径管路についても耐用年数を経過することとなる。

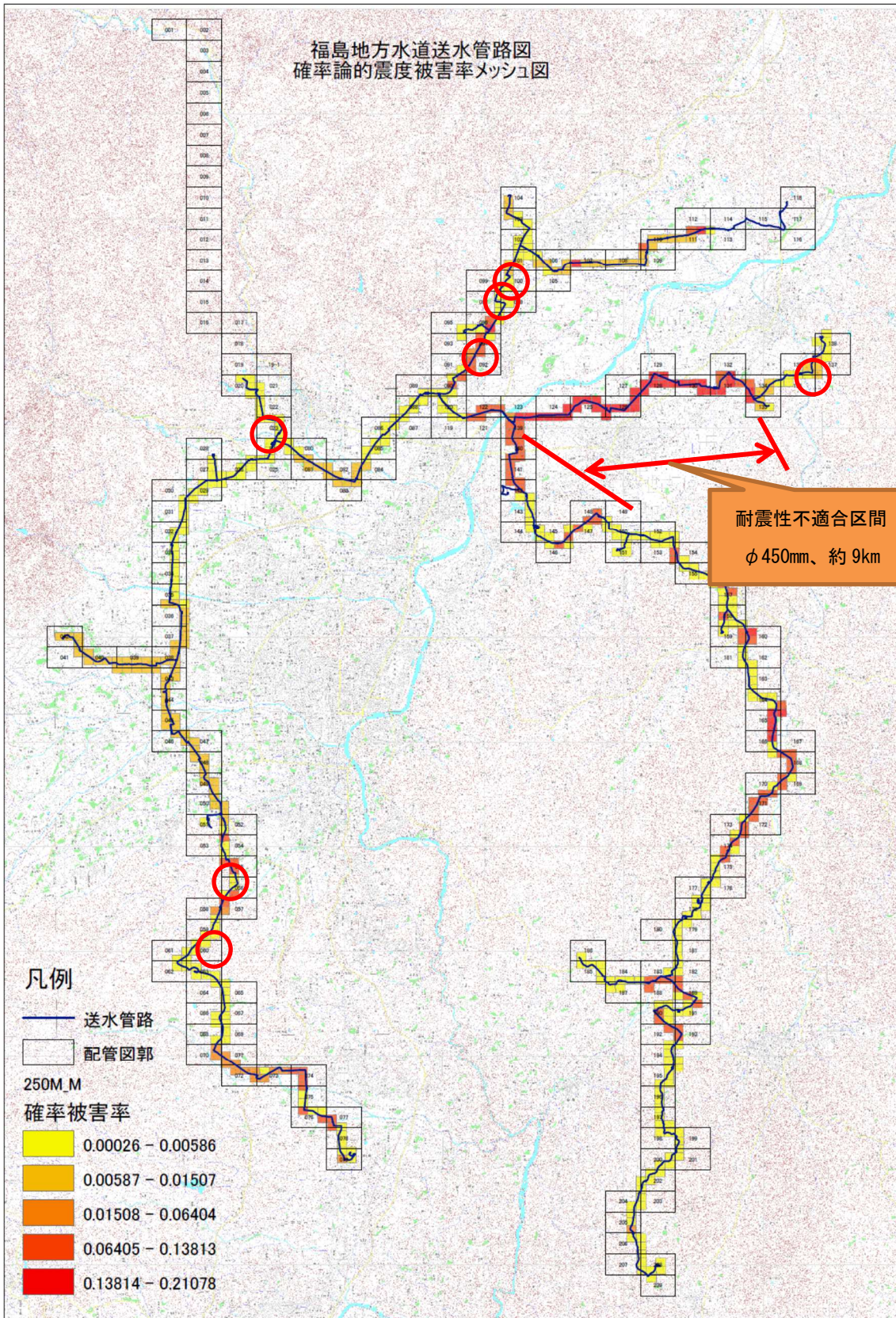


図 5-6 耐震化を優先する区間(耐震性不適合区間)

管路耐震化の年次計画は、更新事業費(年間 3 億 5 千万円)と更新優先順位を考慮して、表 5-6、図 5-7に示すとおりである。

表 5-6 管路耐震化の年次計画

節点番号	節点番号	延長 (m)	現況口径 (Φmm)	更新口径 (Φmm)	更新費用 (千円)	更新工事期間 (年)	更新開始年度 (西暦年度)	更新終了年度 (西暦年度)	経過年数 (年)	更新工区 (第 工区)
st	1	2,788	1500	900	2,024,088	6	2070	2075	86	2
1	2	2,181	1350	900	1,583,406	5	2076	2080	92	3
2	fh	753	800	400	152,106	1	2138	2138	150	10
2	3	6,165	1200	900	4,475,790	13	2081	2093	105	4
3	fc	4,002	800	700	1,728,864	5	2103	2107	115	6
3	4	5,629	700	600	1,874,457	6	2121	2126	135	8
4	ft	833	300	150	89,964	1	2165	2165	160	14
4	p1	4,350	700	450	996,150	3	2127	2129	132	9
p1	5	1,623	700	450	371,667	2	2134	2135	137	10
5	fn	148	700	350	26,344	1	2139	2139	137	11
5	51	5,625	350	200	686,250	2	2155	2156	164	13
51	ad	4,535	300	200	553,270	2	2157	2158	166	13
1	8	6,265	1000	700	2,706,480	8	2094	2101	112	5
8	d1	19	150	150	2,052	1	2167	2167	176	14
8	9	380	1000	800	212,420	1	2102	2102	111	5
9	7	2,971	500	450	680,359	2	2136	2137	147	10
7	ko	1,016	400	200	123,952	1	2164	2164	163	14
7	6	3,118	350	300	489,526	2	2151	2152	162	12
6	61	6,185	200	200	754,570	3	2168	2170	181	14
61	y2	3,826	150	150	413,208	2	2171	2172	182	14
6	kn	2,012	300	300	315,884	1	2153	2153	155	12
9	10	2,572	900	700	1,111,104	4	2108	2111	122	6
10	11	8,944	450	300	1,404,208	5	2065	2069	80	1
11	y1	3,382	450	200	412,604	2	2159	2160	170	13
11	sk	501	350	200	61,122	1	2166	2166	165	14
10	12	2,297	700	700	992,304	3	2112	2114	125	7
12	d2	992	150	150	107,136	1	2173	2173	168	14
12	13	1,219	700	600	405,927	2	2115	2116	128	7
13	h1	353	150	150	38,124	1	2174	2174	170	14
13	14	3,680	700	600	1,225,440	4	2117	2120	131	8
14	h2	768	300	200	93,696	1	2161	2161	168	13
14	15	4,358	500	500	1,128,722	4	2130	2133	144	9
15	rz	807	300	250	112,173	1	2154	2154	152	13
15	p2	6,698	350	300	1,051,586	4	2140	2143	152	11
p2	p3	3,322	350	300	521,554	2	2144	2145	154	11
p3	16	651	350	250	90,489	1	2146	2146	145	12
16	tk	240	150	150	25,920	1	2175	2175	174	14
16	tc	1,052	300	300	165,164	1	2147	2147	151	12
tc	17	2,255	300	300	354,035	2	2148	2149	161	12
17	in	3,113	250	200	379,786	2	2162	2163	165	13
17	18	1,793	300	250	249,227	1	2150	2150	157	12
18	kw	62	150	150	6,696	1	2176	2176	174	14
18	p4	2,956	250	200	360,632	2	2177	2178	188	14
p4	p5	4,447	200	150	480,276	2	2179	2180	183	14
p5	tw	3,805	200	150	410,940	2	2181	2182	188	14
合計		124,691	---	---	31,449,672	---	---	---	---	---

黄色:優先的に更新する梁川第一受水池線

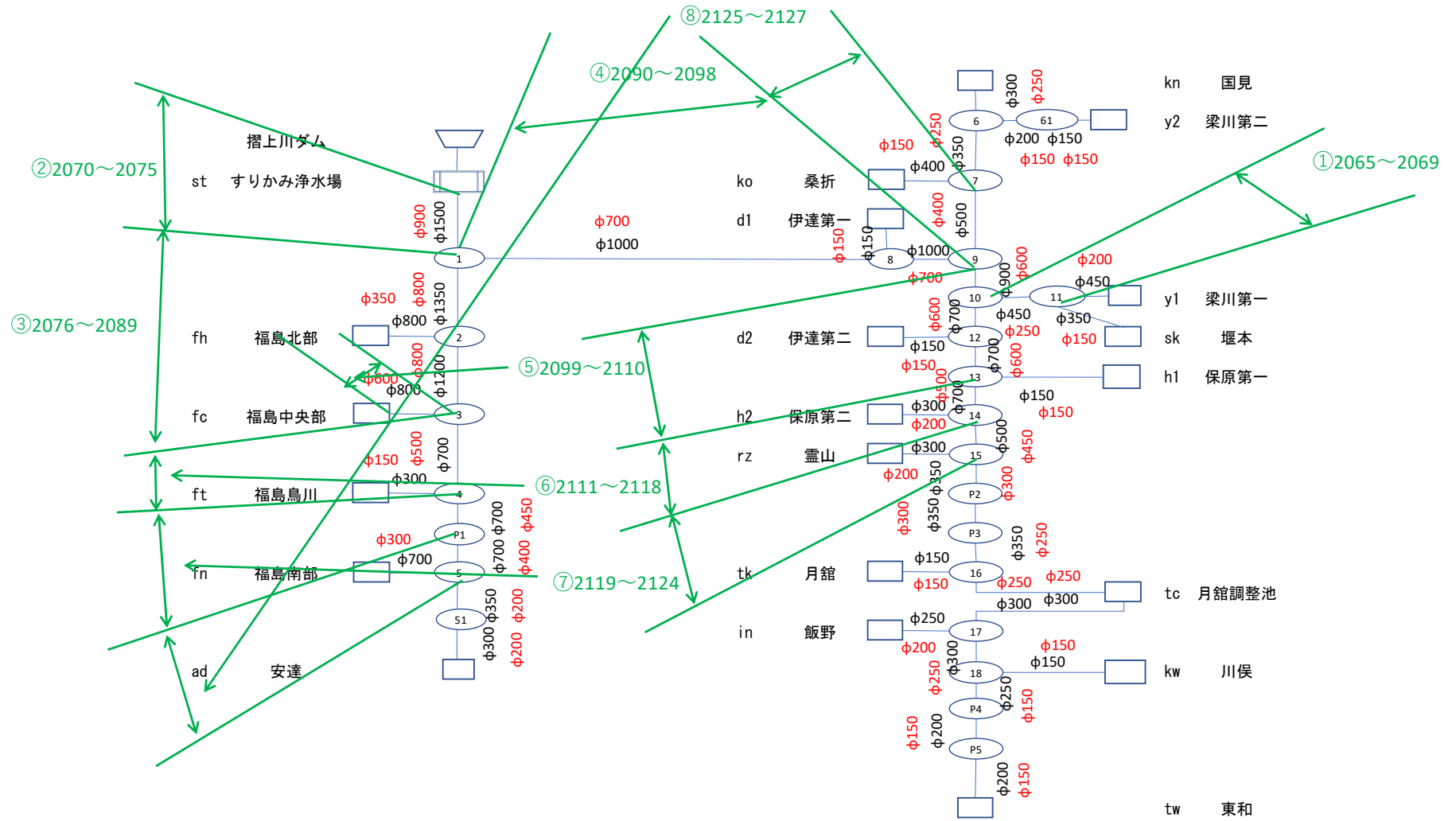


図 5-7 管路耐震化の年次計画の模式図

6. 水道施設整備の年次計画

ここでは、水道施設(施設、管路)の整備に係る事業費について算定した結果を20年間の短期計画(令和3~22年度)について整理し、表6-1に示す。

なお、短期計画期間の内、令和3~6年度については第6期財政計画にて設定されている事業実施を遂行することを想定し、本検討にて整理した事業費については令和7年度以降で発生するものとして整理を行った。

アセットマネジメントの結果を踏まえて、平準化した事業費として年間約15億円程度となるように機器更新計画費用を設定するものとした。また、施設の耐震化については、更新基準に基づく大規模改造時期までは修繕対応とするものと想定したため、短期計画期間内での費用発生は見込んでいない。

災害対策として、月舘第2ポンプ所の災害対策費とすりかみ浄水場進入路崩落対策費について設計費用を計上したが、対策工事費は現時点では見通せないので計上していない。

管路の更新計画は、別途管路の更新計画で検討した、耐震性不適合区間を含む(梁川第一受水池線)第1工区から順に更新を着手する方針とするが、更新基準に基づく更新時期を迎えた段階から費用計上するものとし、短期計画期間では発生しない形となった。

その他、当企業団であらかじめ計画していた、水管橋の塗装費及び施設の外壁塗装・防水については既計画を踏襲して計上した。

表 6-1 水道施設整備の年次計画(令和 3~22 年度)

単位:千円

		2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)	2028 (R10)	2029 (R11)	2030 (R12)	2031 (R13)	2032 (R14)	2033 (R15)	2034 (R16)	2035 (R17)	2036 (R18)	2037 (R19)	2038 (R20)	2039 (R21)	2040 (R22)		
① 耐震化	土木	耐震診断																					
		耐震詳細設計																					
		耐震工事費																					
		事業費計																					
	建築	耐震診断																					
		耐震詳細設計																					
		耐震工事費																					
		事業費計																					
② 災害対策	土砂災害対策	調査費				28,000																	
		対策工事費																					
③ 修繕費・更新費	外壁塗装・防水	外壁塗装・防水(場外)	22,600	3,750	15,000	57,100	9,450	8,300	10,200	8,900	6,350	10,500			11,045	13,750	22,600	3,750	15,000	12,900	9,450		
		外壁塗装・防水(場内)	11,210											21,710		33,865	25,150	11,210					
	水管橋塗装計画	基幹線	16,600												17,900			16,600					
		東部幹線	1,400			200	3,600	5,300	1,500				75,100			46,700		1,400			200		
		西部幹線		46,500	10,900						27,700						114,200		46,500	10,900			
		梁川1線			3,900		4,800																4,800
		梁川2線	600									800							600				
		伊達2線																					
		飯野線				1,200																1,200	
		東和線				400																400	
		桑折線				1,100																1,100	
		安達				7,600																7,600	
	機器更新計画	修繕費用	36,293	23,928	18,078	56,022	98,261	37,569	62,223	18,916	10,782		13,550		47,318								
		AM施設更新費用	927,922	1,322,117	989,794	1,182,786	400,109	216,276	1,100,593	1,012,408	968,077	1,475,707	1,326,824	1,475,707	454,853	1,475,707	1,475,707	1,475,707	1,475,707	1,475,707	1,475,707	1,475,707	1,475,707
		機器更新費用	511,492	129,662	467,835	236,899	977,337	1,221,862	312,891	444,383	496,848		135,333		973,536								
	管路更新	工事費																					
調査費																							
総事業費計(①+②+③)		1,528,117	1,525,957	1,505,507	1,543,307	1,521,557	1,489,307	1,487,407	1,512,307	1,482,857	1,486,207	1,550,807	1,497,417	1,493,607	1,567,317	1,628,807	1,528,117	1,525,957	1,501,607	1,499,107	1,489,957		

7. アセットマネジメント

7-1. アセットマネジメント（詳細）の算定（100年間）

7-1-1. アセットマネジメントの目的

本アセットマネジメントの目的は、福島地方水道用水供給企業団（以下、当企業団）が保有する水道施設及び設備について、中長期的な更新需要の見通し及びその財政負担の平準化と将来の財政収支の見通しを明らかにすることである。

7-1-2. 検討方法

本アセットマネジメントは、厚生労働省『水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き』（以下、アセットマネジメントの手引き）に記載される内容と定義する。

アセットマネジメントの手引きで定義される水道におけるアセットマネジメントとは、「水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立ち、水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動」を指す。

アセットマネジメントは以下の4つの要素で構成される（図 7-1参照）。

- 1) 必要情報の整備
- 2) ミクロマネジメントの実施 ※3条 修繕費、委託料等
- 3) マクロマネジメントの実施 ※4条 収支
- 4) 更新需要・財政収支見通しの活用

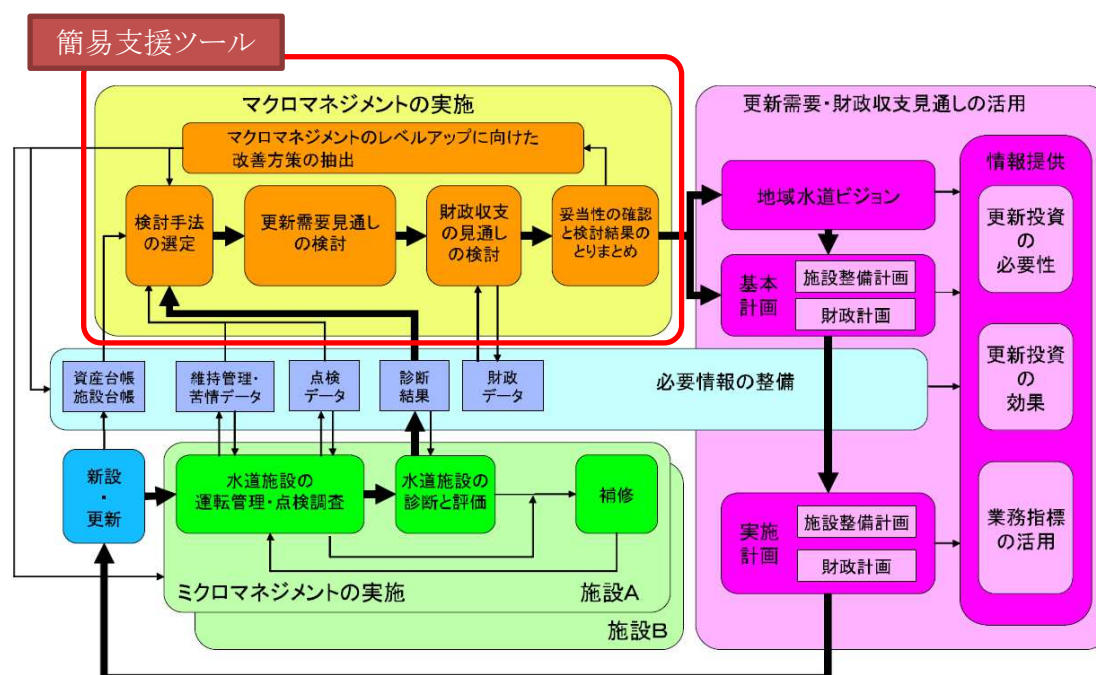


図 7-1 水道事業におけるアセットマネジメントの構成要素と実践サイクル

(出典)アセットマネジメントの手引き、I-15

7-1-3. 検討内容

図 7-1のアセットマネジメントの実践サイクルで示したように、アセットマネジメントの実施についてはマクロマネジメントの実施とマイクロマネジメントの実施がある。

本検討では、令和元年度の固定資産台帳及び事業年報を用いてマクロマネジメントを実施する。マクロマネジメントでは施設健全度と更新需要及び 40 年間の財政収支見通しの把握が必要であることから、100 年間の施設健全度と更新需要と 40 年の中長期の見通しについて検討する。

1) マクロマネジメントの検討手法

マクロマネジメントの検討手法は、アセットマネジメントの手引きでは、簡略型、標準型、詳細型があり、更新需要の検討手法についてはタイプ 1~4 の 4 分類、財政収支の見通しの検討手法についてはタイプ A~D の 4 分類に大別されている。

本業務では、タイプ 3C での現状把握・検討を実施したうえで、大まかではあるものの施設を特定して健全度と更新需要を算定し、更に財政シミュレーション用の基礎データを詳細に求めたうえで、管路耐震化の前倒し等を加味する形にて簡易支援ツールで算定を行うことで「タイプ 4D」としている。

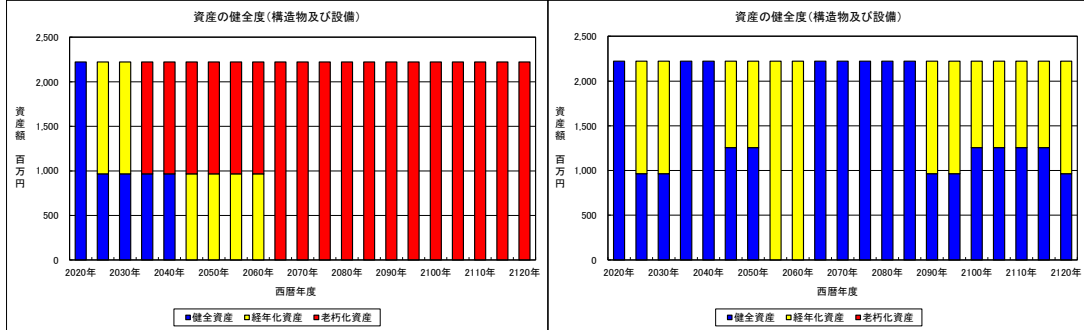
表 7-1 更新需要及び財政収支見通しの検討手法タイプ

財政収支見通し の検討手法 更新需要見通し の検討手法	タイプ A (簡略型)	タイプ B (簡略型)	タイプ C (標準型)	タイプ D (詳細型)
タイプ 1 (簡略型)	タイプ 1A	タイプ 1B	タイプ 1C	
タイプ 2 (簡略型)	タイプ 2A	タイプ 2B	タイプ 2C	
タイプ 3 (標準型)	タイプ 3A	タイプ 3B	タイプ 3C	
タイプ 4 (詳細型)				タイプ 4D

7-2. 健全度と更新需要

7-2-1. 構造物及び設備の健全度

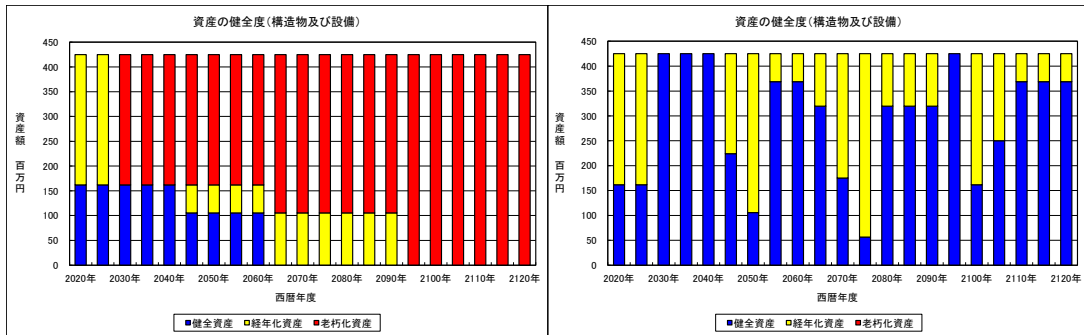
1) 取水塔すりかみダム



<更新を実施しなかった場合>

<更新基準を考慮して更新する場合>

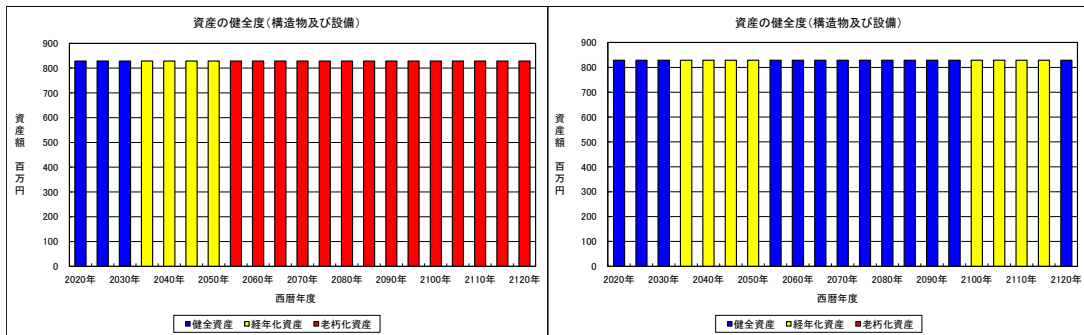
2) 接合井



<更新を実施しなかった場合>

<更新基準を考慮して更新する場合>

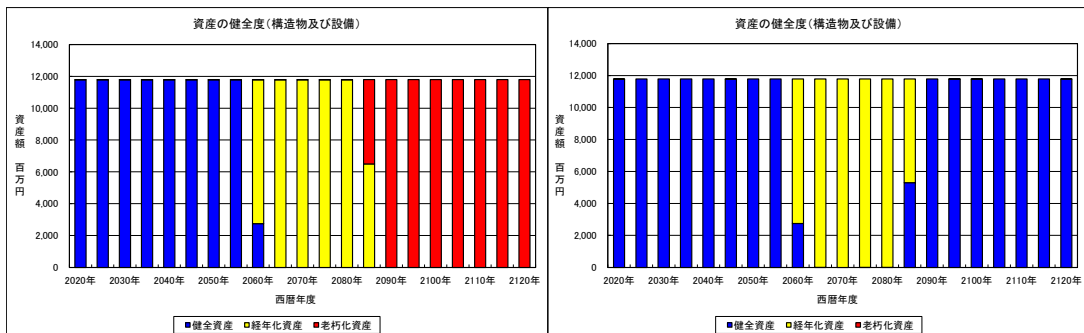
3) 館ノ山送水トンネル



<更新を実施しなかった場合>

<更新基準を考慮して更新する場合>

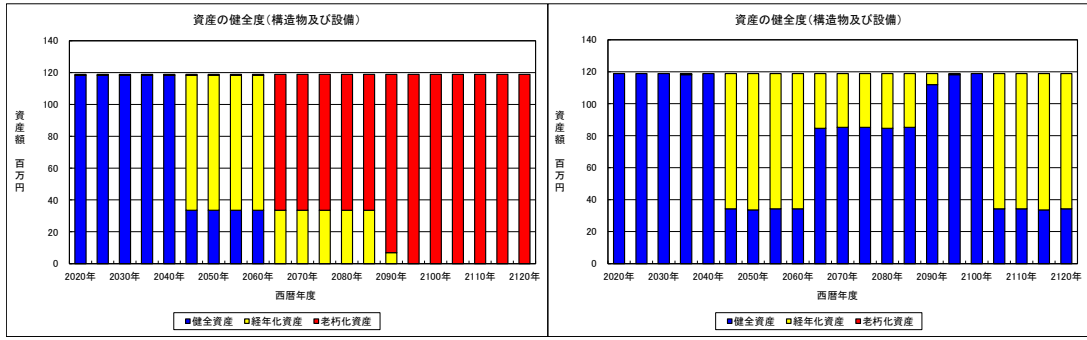
4) 導水トンネル



<更新を実施しなかった場合>

<更新基準を考慮して更新する場合>

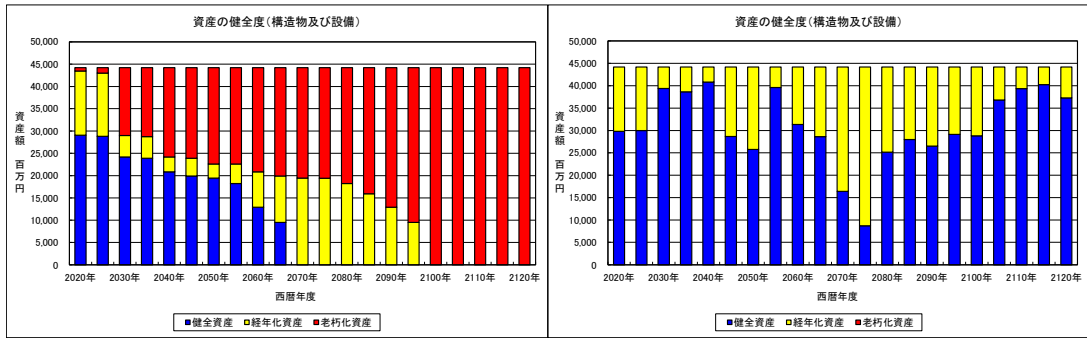
5) 増沢水路橋



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

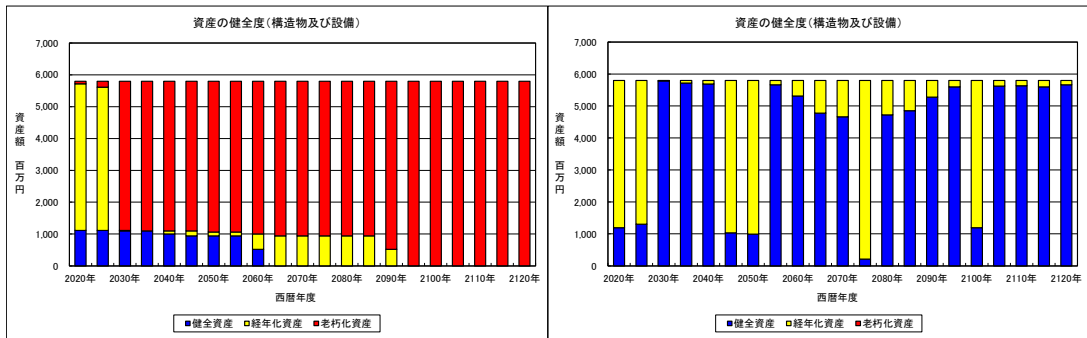
6) すりかみ浄水場



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

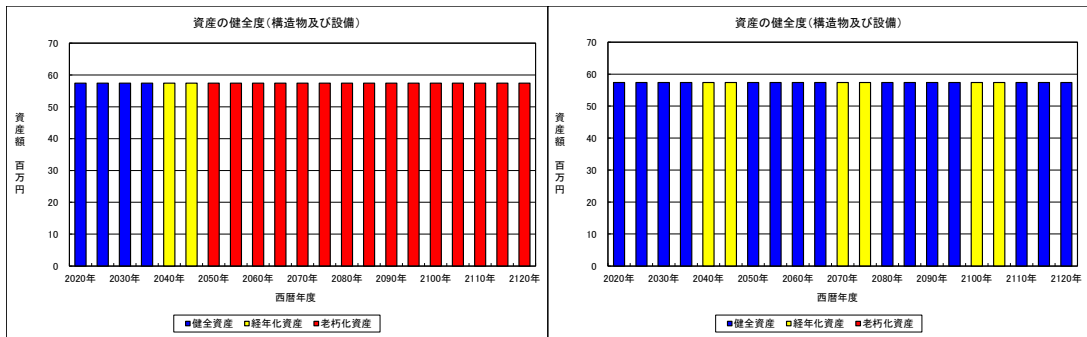
7) 増圧ポンプ所



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

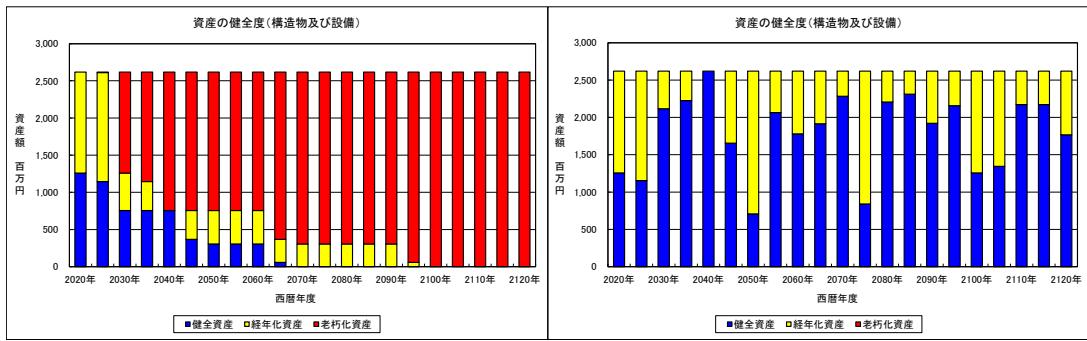
8) 緊急備蓄倉庫



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

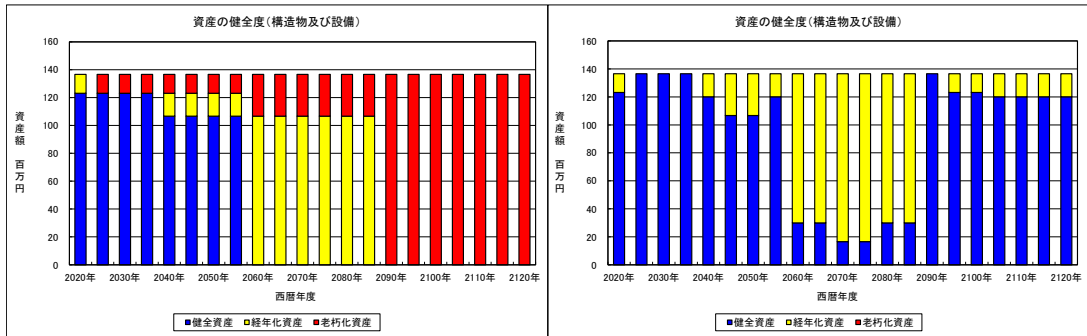
9) 流量計室



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

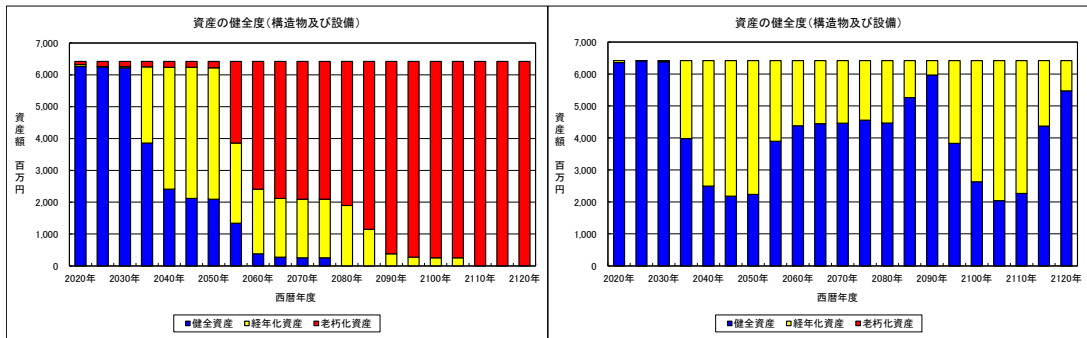
10) 月館調整池



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

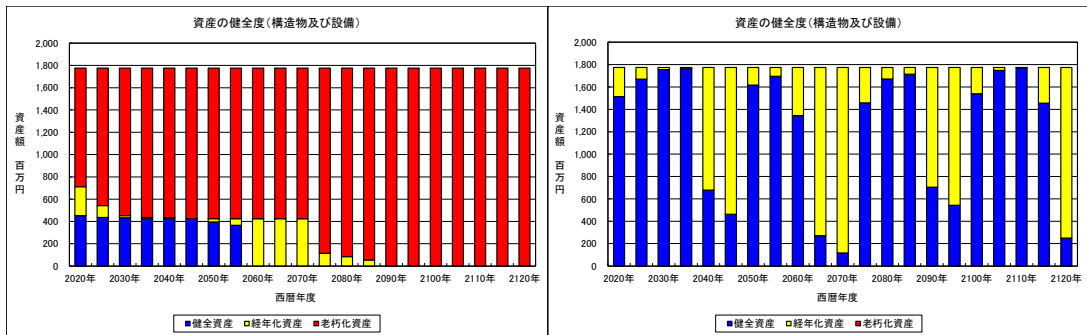
11) 水管橋



＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

12) 送水管関連施設

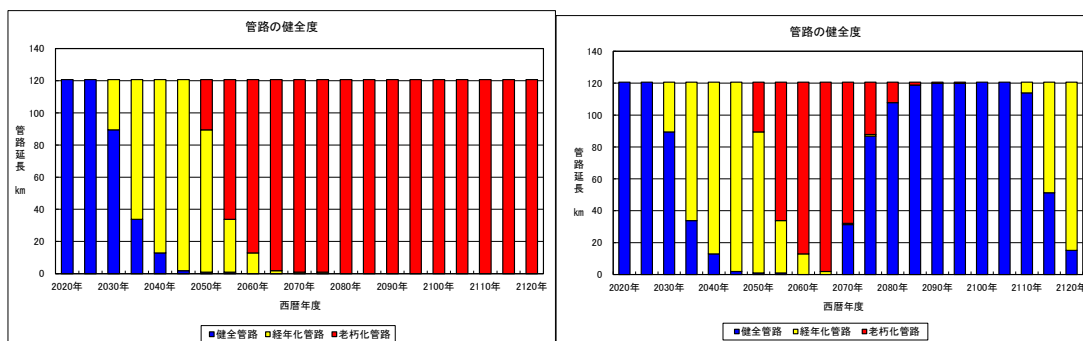


＜更新を実施しなかった場合＞

＜更新基準を考慮して更新する場合＞

7-2-2. 管路の健全度

1) 管路（送水管）



<更新を実施しなかった場合>

<更新基準を考慮して更新する場合>

7-2-3. 更新需要のまとめ

1) 工種別の更新需要

更新基準で更新した場合における100年間<2020(令和2)年度~2119(令和101)年度>の更新需要総額は、約2,286億2千1百万円(年平均 約22億8千6百万円)となる。

更新需要の内訳は、更新基準で更新した場合は管路と機械の割合が高くなる。

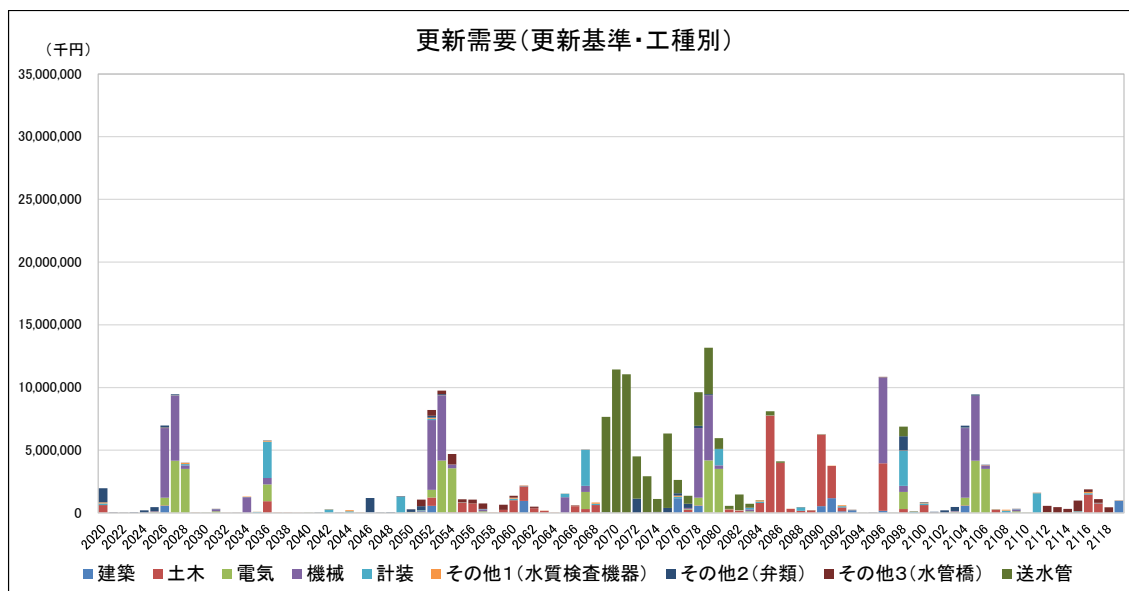


図 7-2 更新需要(更新基準・工種別)

2) 施設別の更新需要

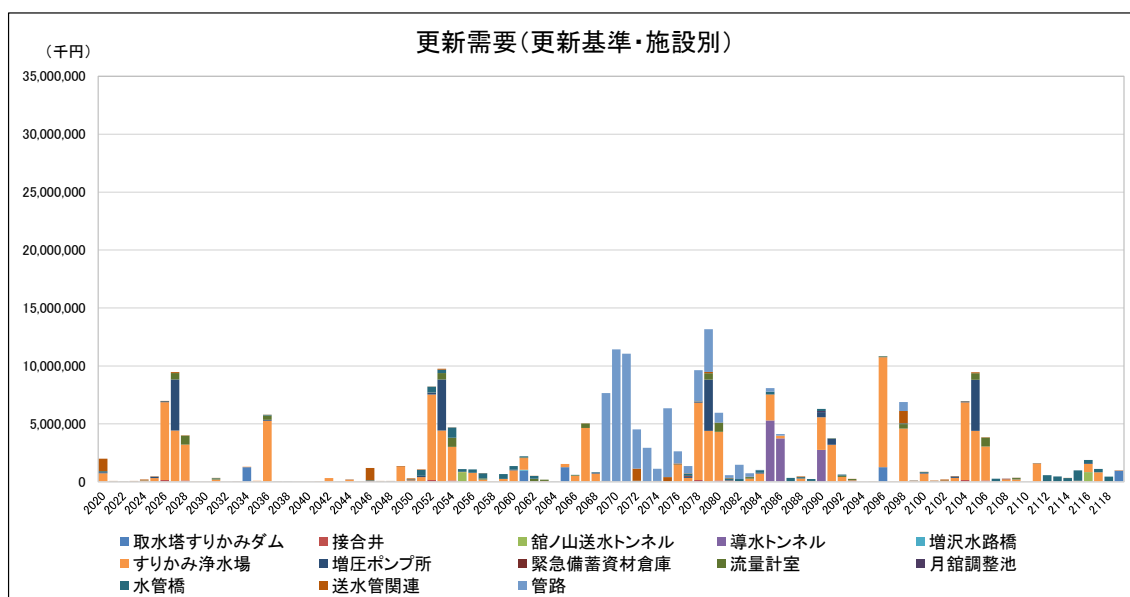


図 7-3 更新需要(更新基準・施設別)

7-3. 短期計画に対する平準化した事業量の検討（年間事業規模の設定）

- ① 法定耐用年数による更新需要では金額が多くなることから、更新基準を考慮した場合の更新需要額を基準とする。
- ② 送水管関連施設（弁・栓類）は固定資産台帳を基準として更新需要額を算定しているが、関連施設のみ更新することではなく管路と一体化で更新することとする。

表 7-2 更新基準にて更新する場合の更新需要額（施設別）

（単位：千円）

施設別 更新基準で更新する場合		10年間	20年間	40年間	60年間	80年間	100年間
		2020～ 2029年	2020～ 2039年	2020～ 2059年	2020～ 2079年	2020～ 2099年	2020～ 2119年
施設	取水塔すりかみダム	0	1,256,645	1,256,645	3,478,281	4,734,926	5,699,917
	接合井	263,208	263,208	526,416	727,243	951,381	1,214,589
	館ノ山送水トンネル	0	0	828,678	828,678	828,678	1,657,356
	導水トンネル	4,511	4,511	9,022	13,533	11,795,263	11,799,774
	増沢水路橋	672	1,344	2,016	87,318	121,575	122,919
	すりかみ浄水場	15,438,467	21,101,524	39,528,979	60,716,443	89,542,591	108,422,750
	増圧ポンプ所	4,683,004	4,776,262	9,526,771	14,342,856	15,429,749	20,245,211
	緊急備蓄資材倉庫	0	0	57,388	114,776	114,776	172,164
	流量計室	1,361,606	1,866,009	3,339,109	4,763,801	6,351,544	7,824,644
	月館調整池	13,482	13,482	26,964	56,936	163,580	177,062
	水管橋	166,085	231,154	3,914,338	4,922,986	6,712,342	10,210,471
	計	21,931,035	29,514,139	59,016,326	90,052,851	136,746,405	167,546,857
(%)	100.0%	100.0%	100.0%	61.3%	69.1%	73.3%	
管路	管路	0	0	0	51,370,045	55,252,061	55,252,061
	送水管関連	0	0	0	5,412,717	5,822,002	5,822,002
	計	0	0	0	56,782,762	61,074,063	61,074,063
(%)	0.0%	0.0%	0.0%	38.7%	30.9%	26.7%	
合計額		21,931,035	29,514,139	59,016,326	146,835,613	197,820,468	228,620,920
年平均額		2,193,104	1,475,707	1,475,408	2,447,260	2,472,756	2,286,209

- ③ 管路の更新需要額が発生する以前（2020～2059年度）の年平均更新需要額は約 15 億円である。
- ④ 管路の更新需要が開始されると、年平均更新需要額は約 25 億円となることから更新需要額の平準化を図る必要がある。また、管路の耐震化を早期に行うことを考慮して、管路更新を前倒しで行うこととし、その金額を毎年 5 億円と設定する。
- ⑤ 以上のことから、第 6 期財政計画以後の 2025(令和 7)度から、毎年 20 億円の更新需要額（建設改良費）を設定する。

8. 財政シミュレーション

8-1. 財政収支シミュレーションの検討

当企業団においては、2019(平成 31)年 2 月に第 5 期財政計画 2019(平成 31)～2021(令和 3)と第 6 期財政計画 2022(令和 4)～2024(令和 6)年度を定めている。

本財政収支シミュレーションにおいては、更新需要を算定した結果と、既財政計画を合わせ、2025(令和 7)年度以降について、現行の料金水準によるシミュレーションを示すものである。

8-2. 財政シミュレーション（料金据置・更新需要平準化ケース）

8-2-1. 算定方法

1) 算定期間

- ① アセットマネジメントの健全度と更新需要の積算期間に合わせ、2020(令和 2)年度から 40 年間の 2059(令和 41)年度までとする。
- ② 2020(令和 2)年度は決算見込値、2021(令和 3)年度は予算値、2022(令和 4)～2024(令和 6)年度は第 6 期財政計画値とする。
- ③ 2025(令和 7)年度以降は推計値(シミュレーション)として算定する。

2) 算定の概要

(1) 資本的収支

- ア. 資本的支出・建設改良費は、前述したとおり 20 億円/年とする。
- イ. 資本的収入に関しては、企業債の活用、国庫補助金、一般会計繰入等の具体的な検討については、事業詳細を具体的に確定できないことから見込まず、資本的支出に係る財源は、損益勘定留保資金を用いることとする。

(2) 収益的収支（損益収支）

ア 収益的収入(収益)

- ① 給水収益は、需要予測の有収水量を基に、現行水道料金体系により基本料金と使用料金の計算を行い算定した。
- ② その他営業収益は、水質検査手数料で第 6 期財政計画値を継続した。
- ③ 長期前受金戻入額は、既計画額とした。
- ④ その他として、発電事業に係る賃借料、施設利用料は既計画額とした。
- ⑤ 特別利益は見込まない。

イ 収益的支出(費用)

- ① 基本的には、実績値・第 6 期財政計画値を基準として設定し、2021(令和 3)年度消費者物価指数総合の過去 3 年間平均値を基に上昇率を設定している。
- ② 人件費は、①の手法により算定した。
- ③ 減価償却費は、既存取得施設並びに無形固定資産については既計画値を用い、新規取得

施設についてはそれぞれ計算をしている。建設改良費 20 億円については消費税を抜いた約 18 億円を対象とし、その 75%を機械・装置の耐用年数により償却し、25%を管路の耐用年数により償却することとした。

- ④ 修繕費は、償却資産現在額に対する修繕費割合では、最高が 0.4%であったことから、計画償却資産現在額の 0.4%により算定した。
- ⑤ 動力費、薬品費は、有収水量1m³当たりの単価を基礎として算定した。
- ⑥ 資産減耗費・固定資産除却費は、建設改良費の税抜額の 5%を設定した。
- ⑦ 企業債利息は、既借入分については既計画値とした。尚、本収支シミュレーションでは企業債の借入を行わないことから新規の企業債利息は発生しない。
- ⑧ その他の費用については、既計画値並びに①の手法により算定した。

8-2-2. シミュレーション結果（料金据置・更新需要平準化ケース）

1) 収益的収支（損益計算）

(1) 収益（収益的収入）の状況

営業収益・給水収益(料金収入)は有収水量の減少とともに減少していくが、2020(令和 2)年度決算見込み値において、基本料金割合が 53.2%で従量料金割合が 46.8%であることから有収水量の減少率ほどは減少しない。しかし、2027(令和 9)年度では基本料金割合が 55%となり、2054(令和 36)年度には 60%を超える。

営業外収益・長期前受金戻入は、償還満了となるものが増えることと、計画年度内において長期前受金に該当する国庫補助金や一般会計繰入金等を予定しないことから、減少傾向で推移し、収益全体に影響を与える。

(2) 費用（収益的支出）の状況

費用は増加傾向で推移する。

費用の増減に大きく影響を与えるのは営業費用の減価償却費である。

減価償却費は、新たに毎年 20 億円の投資を行うことから増加する。

人件費・維持管理費は物価上昇率を設定して算定したことから増加傾向となる。

(3) 営業損益並びに経常損益の状況

営業損益は、計画期間中損失を計上する。

経常損益は、給水収益並びに長期前受金戻入額の減少が少なく、減価償却費が大きく増加しない 2033(令和 15)年度までは利益を計上するが、以降は損失に転じる。

表 8-1 収益的収支のシミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

●収益的収支(総括表)

単位:千円/年

西暦年度		2015年～ 2019年	2020年～ 2024年	2025年～ 2029年	2030年～ 2034年	2035年～ 2039年	2040年～ 2044年	2045年～ 2049年	2050年～ 2054年	2055年～ 2059年
業務量	年間有収水量(千m ³)	39,814	38,604	36,902	35,461	33,983	32,595	31,405	30,269	29,184
営業収益	給水収益(料金収入)	3,272,278	3,164,356	3,097,908	3,043,134	2,986,973	2,934,239	2,889,009	2,845,828	2,804,624
	その他営業収益	24,038	22,952	22,891	22,891	22,891	22,891	22,891	22,891	22,891
	計	3,296,316	3,187,307	3,120,799	3,066,025	3,009,864	2,957,130	2,911,900	2,868,719	2,827,515
営業費用	人件費	190,621	189,269	194,468	199,375	204,400	209,549	214,829	220,246	225,799
	維持管理費	889,917	1,096,055	961,375	958,478	947,252	931,022	919,824	913,810	908,430
	引当金	15,707	15,754	16,295	16,690	17,091	17,499	17,916	18,346	18,788
	減価償却費	2,916,206	2,339,285	2,178,358	2,594,713	3,046,157	3,352,183	2,945,665	2,969,968	2,803,894
	受水費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	27,789	13,997	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100
	計	4,040,240	3,654,360	3,359,595	3,778,357	4,224,000	4,519,353	4,107,335	4,131,470	3,966,011
営業損益		△ 743,924	△ 467,053	△ 238,797	△ 712,332	△ 1,214,136	△ 1,562,223	△ 1,195,434	△ 1,262,750	△ 1,138,496
営業外収益	長期前受金戻入	1,060,206	872,691	762,432	745,476	745,330	741,757	605,310	596,547	411,735
	その他営業外収益	43,992	17,093	4,756	4,740	4,541	1,600	866	854	842
	計	1,104,198	889,784	767,188	750,216	749,871	743,357	606,176	597,401	412,577
営業外費用	支払利息	395,221	221,089	85,574	14,493	109	0	0	0	0
	計	396,076	221,964	85,574	14,493	109	0	0	0	0
経常損益		△ 35,802	200,766	442,817	23,391	△ 464,374	△ 818,867	△ 589,259	△ 665,349	△ 725,919
原価・単価	供給単価(円/m ³)	82.2	82.0	83.9	85.8	87.9	90.0	92.0	94.0	96.1
	給水原価(円/m ³)	111.4	100.4	93.4	107.0	124.3	138.7	130.8	136.5	135.9

※1:5年ごとの平均値を表示している。

※2:2015～2024年度は、実績値・予算値・財政計画値

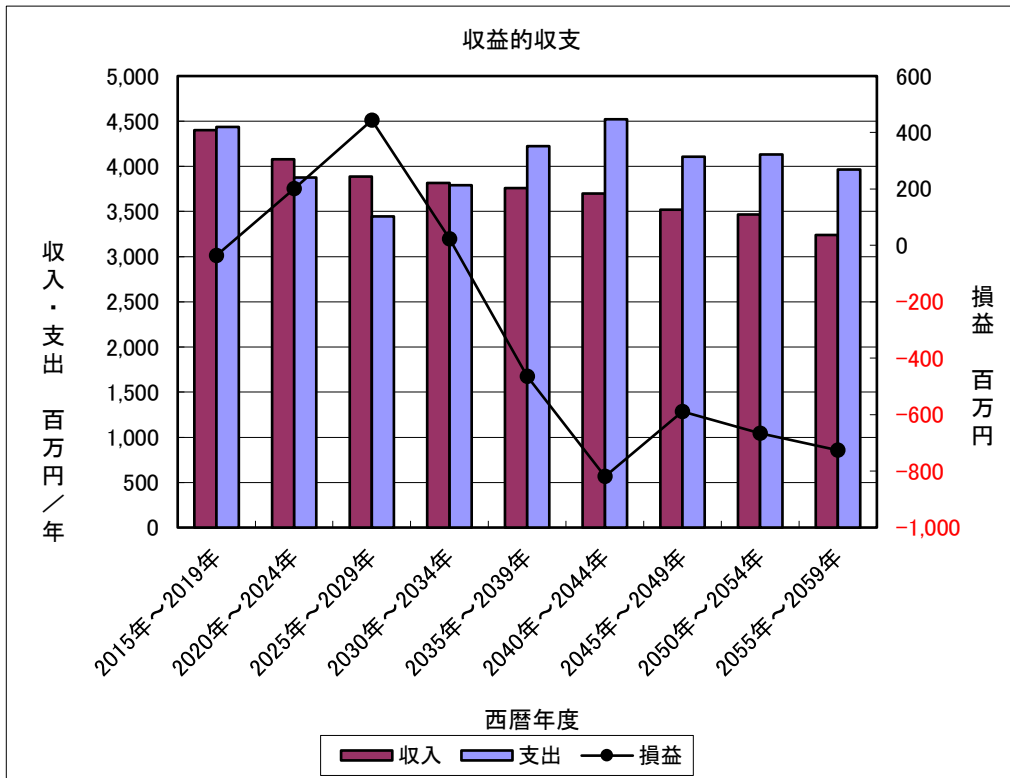


図 8-1 収益的収支のシミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

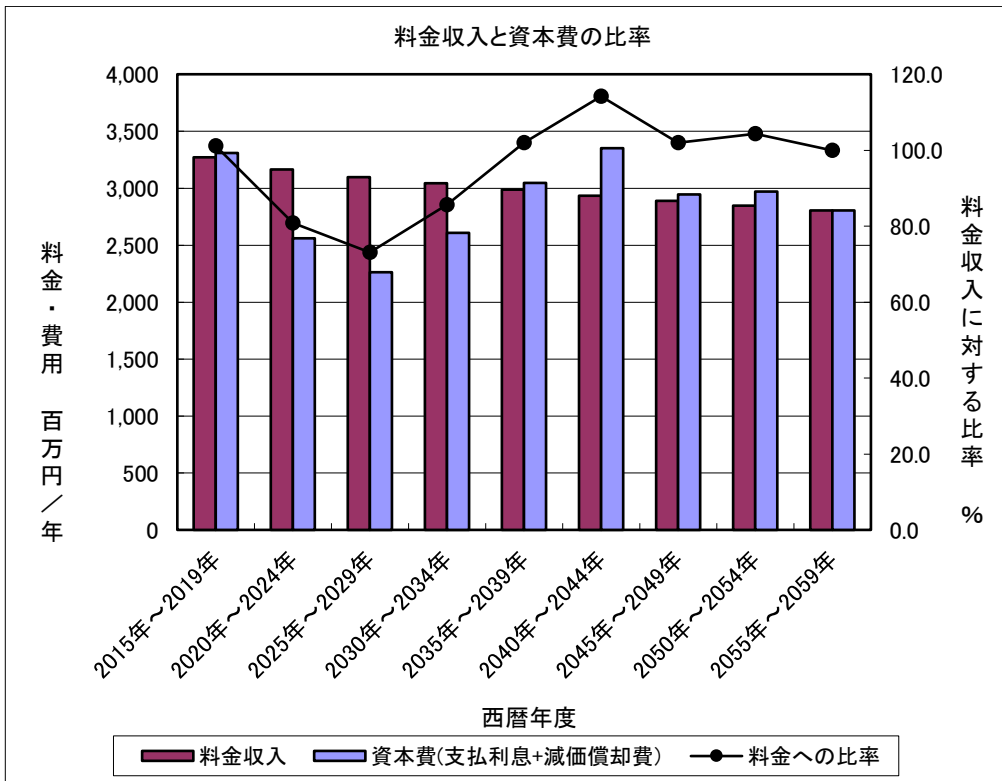


図 8-2 料金収入と資本費の比率シミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

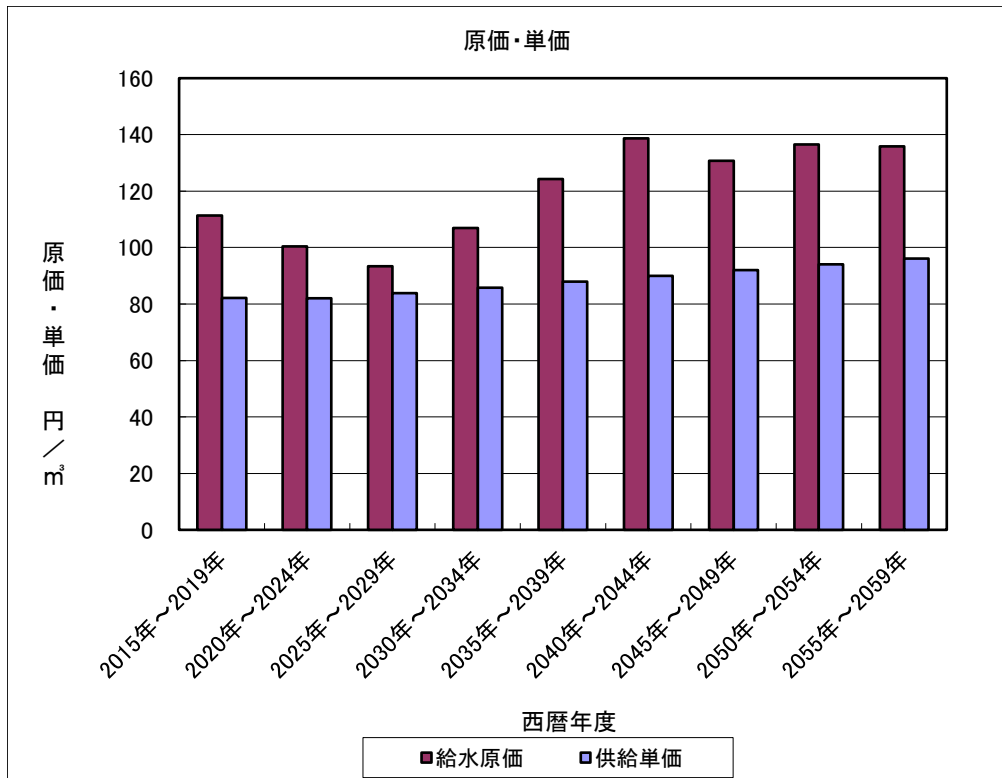


図 8-3 供給単価と給水原価の比率シミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

2) 資本的収支

- ① 資本的支出は、2025(令和 7)年度以降、平準化した更新需要額 20 億円/年を計上する。企業債償還金は、近年借入を行わず今後も借入を行わないこととしていることから、減少し 2035(令和 17)年度には完済することとなり、以降の資本的支出は建設改良費のみとなる。
- ② 資本的収入は、企業債を含め一切見込まないこととしている。
- ③ 資本的収入が資本的支出に対して不足する額は、損益勘定留保資金で補てんする。

表 8-2 資本的収支のシミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

●資本的収支(総括表) 単位:百万円

西暦年度		2015年～ 2019年	2020年～ 2024年	2025年～ 2029年	2030年～ 2034年	2035年～ 2039年	2040年～ 2044年	2045年～ 2049年	2050年～ 2054年	2055年～ 2059年
収入の部	企業債	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	他会計出資補助金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	他会計借入金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	国庫(県)補助金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工事負担金	651	8	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計 ①	651	8	0	0	0	0	0	0	0
支出の部	事業費	3,372	1,331	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	企業債償還金	8,676	7,076	5,264	1,825	34	0	0	0	0
	他会計長期借入金償還金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計 ②	12,047	8,406	15,264	11,825	10,034	10,000	10,000	10,000	10,000
不足額	①-②	△ 11,397	△ 8,398	△ 15,264	△ 11,825	△ 10,034	△ 10,000	△ 10,000	△ 10,000	△ 10,000

3) 資金収支

(1) 現在の資金の状況

2020(令和 2)年度末における資金残高は 56 億 2,379 万円で、留保資金残高(流動資産－流動負債)は 43 億 3,700 万円であり、流動比率(流動資産/流動負債×100)は 365%となっている。

(2) 今後の資金の状況

第 6 期財政計画の最終年度である 2024(令和 6)年度末の資金残高(現金預金)は 51 億円である。

2025(令和 7)年度以降は 20 億円/年の建設改良費となることから、資本的収支の差額は 30 億円となり、以降企業債償還額が減少することから、2036(令和 18)年度以降は 20 億円となる。

資金の源泉となる減価償却費は徐々に増加することとなるが、利益が生じないことから資金は減少し、2029(令和 11)年度には資金不足が発生することとなる。

表 8-3 資金残高と企業債残高のシミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

●資金残高・企業債残高(総括表) 単位:百万円

西暦年度		2019年	2024年	2029年	2034年	2039年	2044年	2049年	2054年	2059年
資金収支	企業債残高	14,199	7,124	1,860	34	0	0	0	0	0
	資金残高	5,730	5,107	△ 863	△ 3,326	△ 4,178	△ 5,220	△ 6,465	△ 7,924	△ 9,593

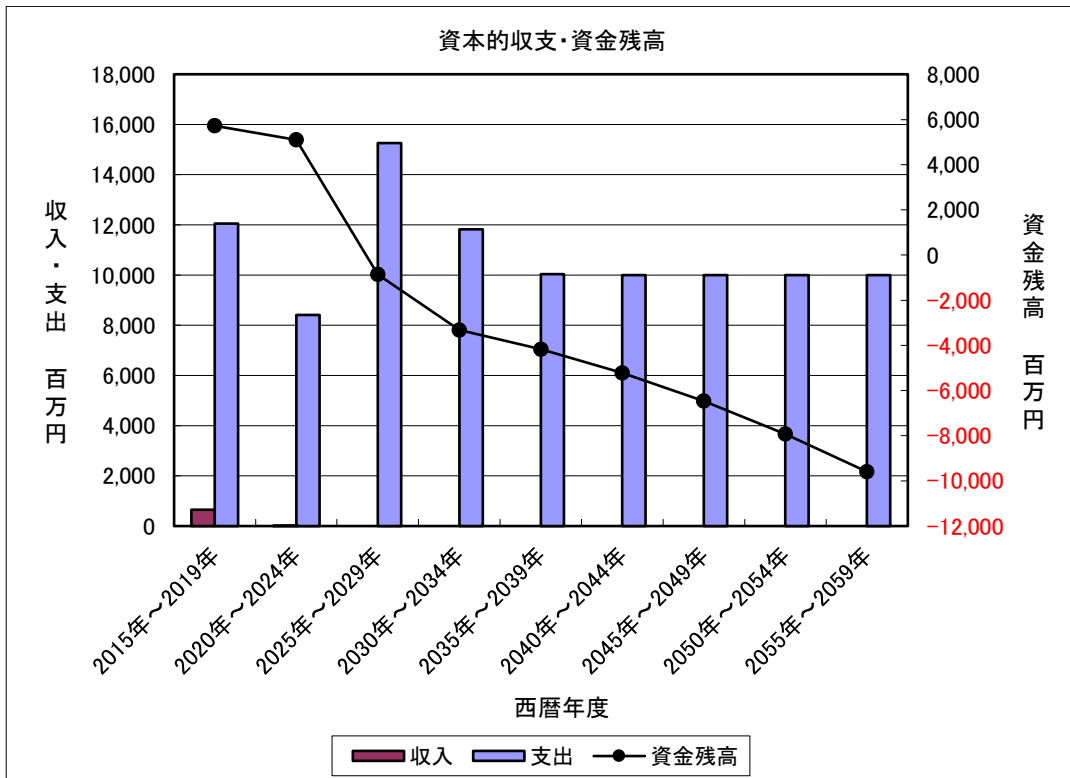


図 8-4 資本的収支・資金残高(現金預金額)のシミュレーション
(料金据置・更新需要平準化ケース)

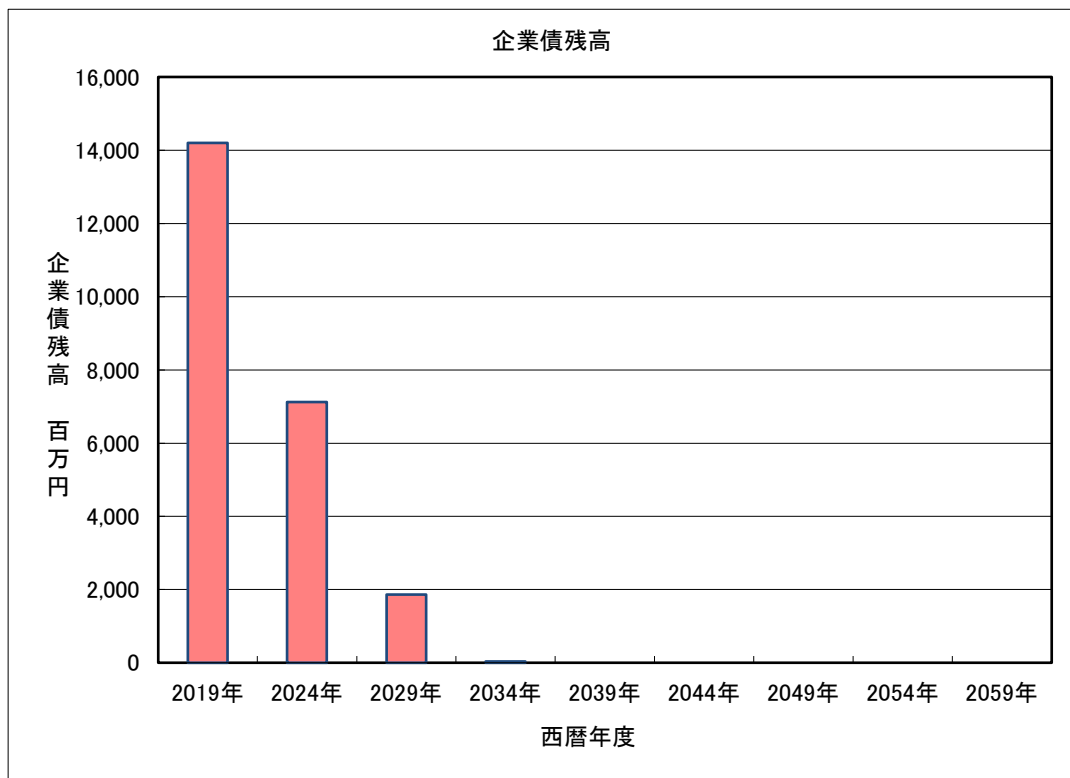


図 8-5 企業債残高のシミュレーション(料金据置・更新需要平準化ケース)

8-3. 第7期財政計画策定にあたっての検討事項

本財政収支シミュレーションを踏まえ、事業実施計画の検討や財源確保の検討を行い、第7期財政計画の策定を行うこととする。

具体的には、「損益収支改善の検討」「更新事業費 20 億円/年の検討」「企業債等資本的収入の検討」を行う。

本財政収支シミュレーションは 2020(令和 2)年度は決算見込値、2021(令和 3)年度は予算値、2022(令和 4)～2024(令和 6)年度は第6期財政計画値を用いて行っている。

しかし、施設・管路の健全度と更新需要は、2019(令和元)年度末の固定資産台帳と管路データを基に、2020(令和 2)年度から算定したものである。

このことから健全度と更新需要に基づく事業は5年遅れの2025(令和 7)年度から開始することとなることから、第7期財政計画の策定に当たってはこれらの調整を行うものとする。