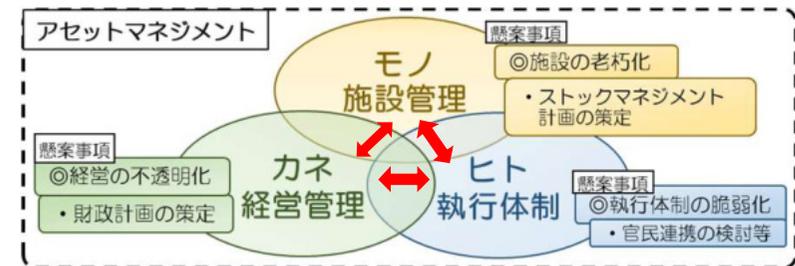


弘前市下水道事業アセットマネジメント 概要（案）

アセットマネジメントとは…

社会ニーズに対応した下水道事業の役割を踏まえ、ヒト、モノ、カネ、情報すべてを経営資源として捉え、求められるサービス水準を可能な限り向上させる取組を推進できるよう、「計画的かつ効率的」に下水道事業を管理・運営するもの。



令和5年6月5日

弘前市上下水道部総務課

1. 計画策定にあたって（計画策定の趣旨）
2. 将来の需要予測
3. 現状と課題 下水道事業の概要
4. 現状と課題 管路の例
5. 現状と課題 施設の例
6. リスク評価及び施設管理の目標設定について 管路の例
7. リスク評価及び施設管理の目標設定について 施設の例
8. 長期的改築事業量の見通し
9. 長期的な改築事業シナリオと財政シミュレーションの概要
10. 収支バランスを考慮した財政シミュレーションと改築シナリオの概要
11. 経営努力・効率的な運営に向けての方策

1.計画策定にあたって（計画策定の趣旨）

当市が抱える課題

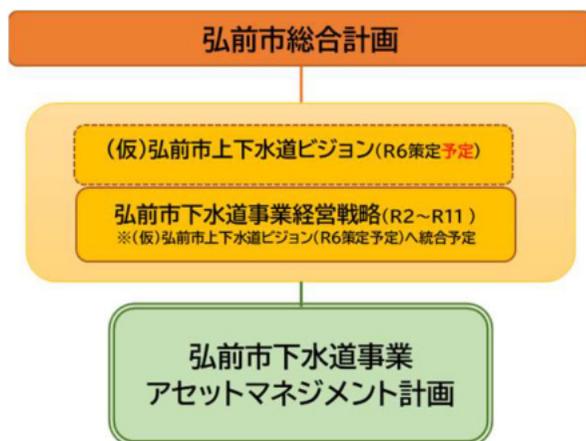
- ◆人口減少に伴い使用料収入が減少
- ◆地震等災害対策の強化
- ◆道路陥没等の社会的影響に対する維持管理責務
- ◆高度経済成長期に集中して整備した施設の老朽化による改築費の増大
- ◆動力費高騰、資材高騰による年度末残高の減少

今後使用料収入の減少が見込まれる中で、施設の更新、適切な管理など、**効率的な事業運営が必要**

弘前市下水道事業アセットマネジメント

下水道施設全体を計画的かつ効率的に管理し、全施設の改築需要に対して、使用料等の財源を含めた財政収支の見通しから、中長期的視点での健全な事業運営を図るための計画

位置づけ



- 中長期的な下水道施設整備の基本的な考え方に基づいた施設更新・整備事業は「(仮)弘前市上下水道ビジョン（R6策定予定）」に反映します。
- 計画期間：50年間

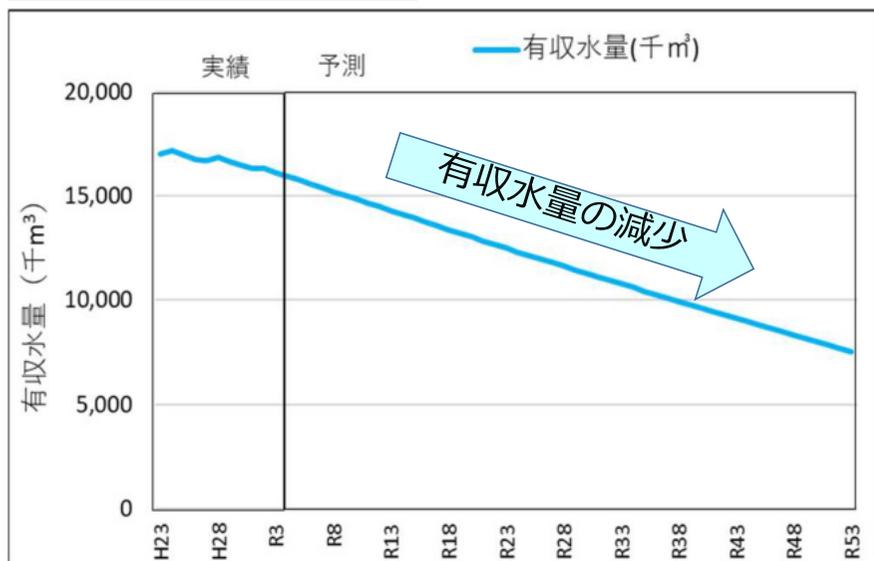
2. 将来の需要予測

- 基準となる将来の行政人口は、「水道事業変更認可の水需要予測（※国立社会保障・人口問題研究所による将来の人口推計）」と整合を図っており、人口減少に伴い有収水量※も減少する見込みです。
- 有収水量の減少は使用料収入の減少に直結し、経営面に与える影響が大きいため、有収水量を増加させる普及啓発活動のほか、施設規模の適正化や集約化による事業運営の効率化が必要となります。

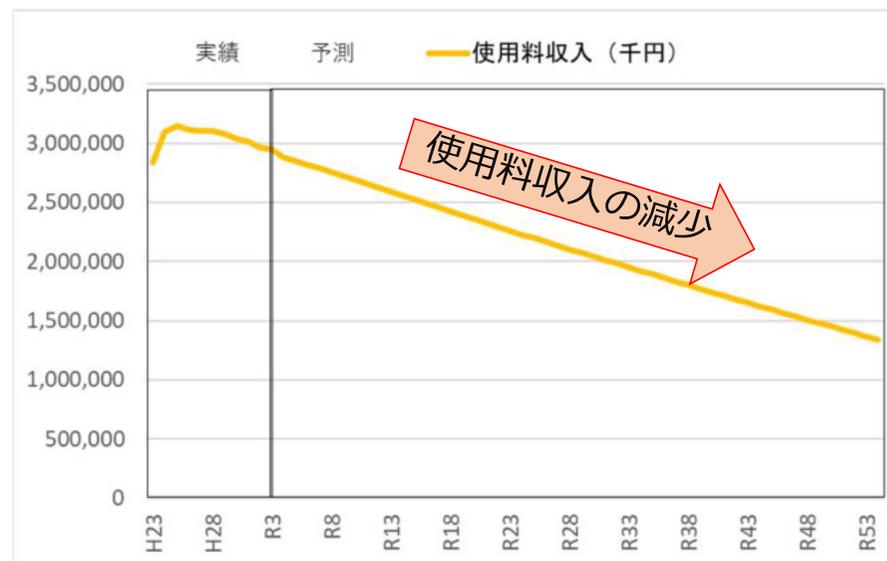
※有収水量とは：処理場で処理した全汚水量のうち下水道使用料徴収の対象となる水量のこと

※人口推計は、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口（平成30年度推計）」の結果を採用

年間有収水量の推計



使用料収入の推計



3.現状と課題_下水道事業の概要

- 下水道事業で実施した4事業における概要（令和3年度末時点）

	公共下水道事業 (流域関連) (弘前・岩木・相馬)	特定環境保全 公共下水道事業 (百沢・常盤野)	農業集落 排水事業 (弘前：6 岩木：4 相馬：3 計：13)	小規模集合 排水処理施設 整備事業 (沢田)	計
事業着手	S37年	H26年	S61年	H8年	—
経過年数	61年	9年	37年	27年	—
処理施設数	1 (雨水滞水池)	2 <small>(相馬：湯口浄化センターはR10年度一部廃止予定のため、この表では流域関連で整理)</small>	13	1	17 (雨水滞水池：1)
中継ポンプ場数	4	0	0	0	4
管渠延長 (汚水)	744.9km <small>726.9km + 18.0km (相馬)</small>	11.8km	213.6km	0.6km	970.9km
マンホールポンプ	194箇所 <small>183箇所 + 11箇所 (相馬)</small>	10箇所	239箇所	1箇所	444箇所
処理区域内人口 <small>下水道の供用開始がされた区域における人口</small>	140,742人	534人	19,683人	21人	160,980人 (行政区域内人口) : 164,312人
普及率 <small>行政区域内人口に対する処理区域内人口の割合</small>	85.7%	0.3%	12.0%	0.1%未満	98.0% (97.7%) 青森県 (公共62.3% 農集8.1%)

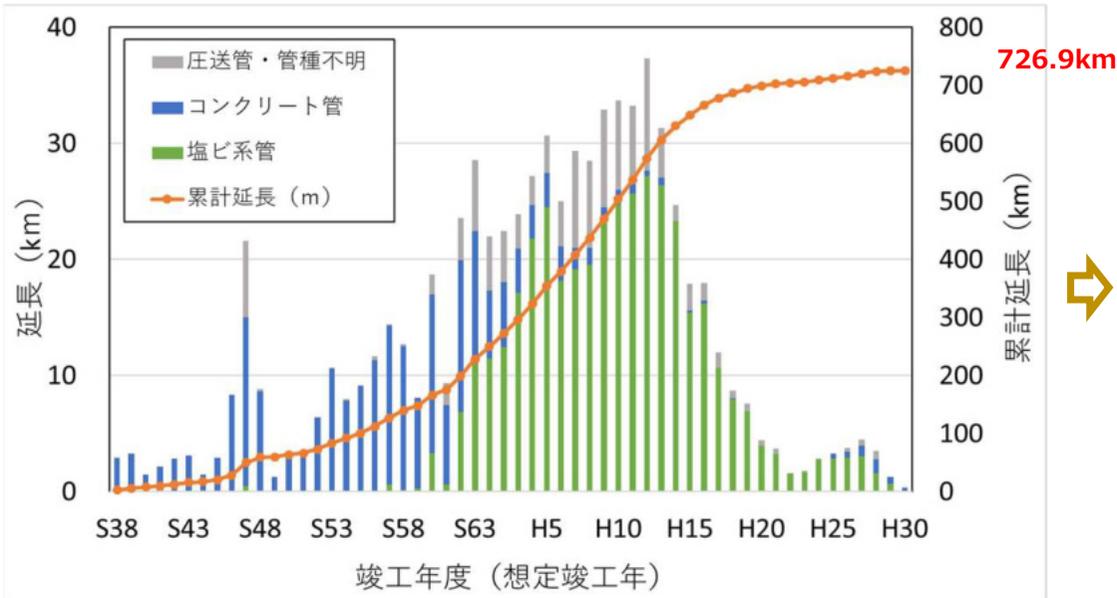
4.現状と課題 管路の例

課題（管路の例）：管路老朽化とその見通し（令和3年度末）

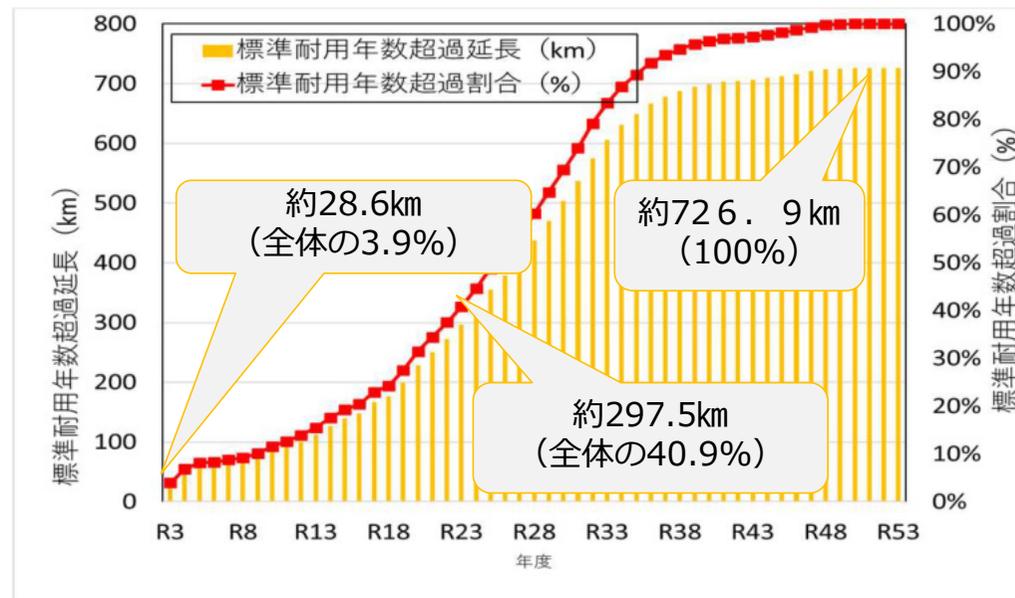
- 弘前市の公共下水道の延長は約726.9kmであり、コンクリート管と塩ビ管系で全体の約8割。（相馬処理区含めない延長）
- 特にコンクリート管は塩ビ管より劣化が現れやすく供用開始年度が古い。
- 管路の標準的な耐用年数は50年とされており、令和3年度時点では、約28.6km（全体の3.9%（昭和46年以前が該当））。
- 更新を行わない場合**、20年後には約297.5kmで、全体延長の4割まで増加する見通し。
- 更新を行わず老朽化が進むと、道路陥没、汚水流出が多発し、財政面も含め市民負担が増加。**



【竣工年度別整備量】



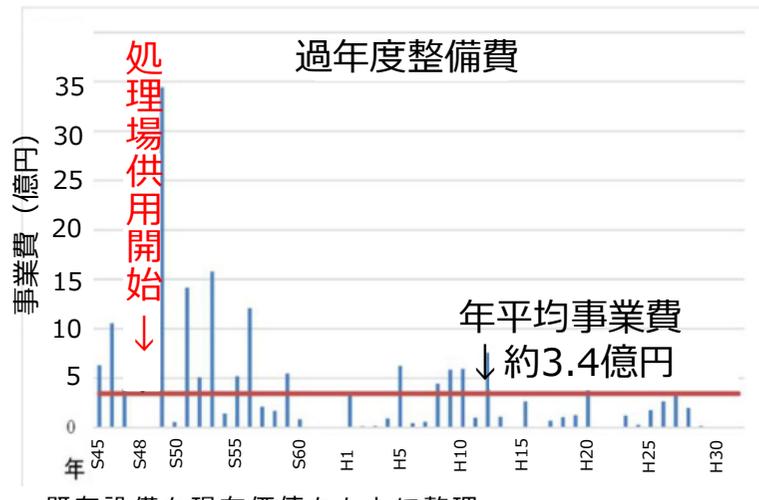
【老朽管割合の見通し（更新を行わない場合）】



5.現状と課題 施設（処理場・ポンプ場）の例

課題（施設の例）：施設老朽化とその見通し

- 弘前市の公共下水道事業は、昭和37年に事業着手し、昭和48年度から汚水処理を開始。
- 公共下水道事業の処理場、ポンプ場（MPを除く）で整備してきた総事業費は約180億円で、供用開始前後に多くの事業費をかけ整備。年平均事業費は約3.4億円。※現在稼働施設のみ算定。
- 施設・設備毎の標準耐用年数で更新した場合、事業費のばらつきが大きくなる。
- 老朽化した施設（古い機械では昭和46年製造等）の故障が発生。
- **更新を行わず老朽化が進むと、下水や雨水の溢水等が発生し、財政面も含め市民負担が増加。**

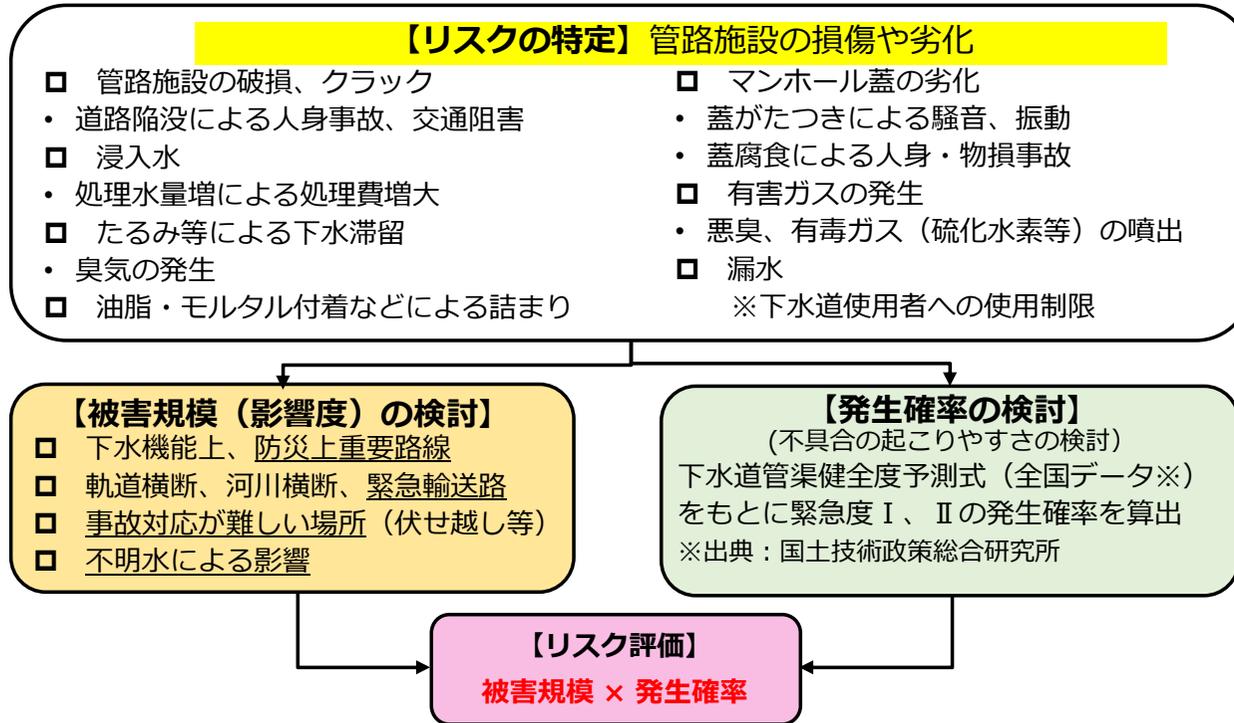


- 既存設備を現在価値をもとに整理。
- 建設当時の実金額とは異なる。
- 現在設置されている施設、設備のみ計上。
- 既に改築済みの設備は当初（改築前）費用含まず。



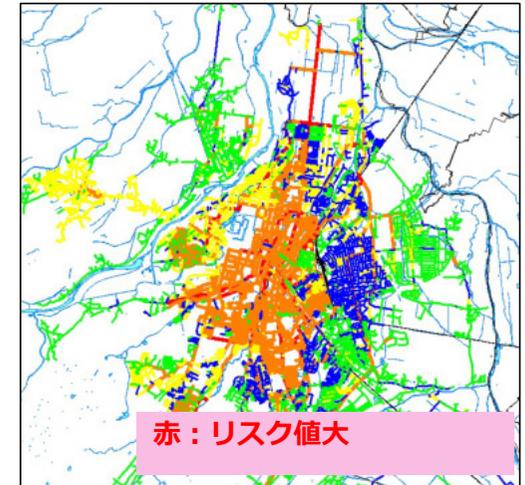
6. リスク評価及び施設管理の目標設定について 管路の例

◆ リスク評価は、被害規模（影響度）と発生確率（不具合のおこりやすさ）を考慮して、定量的に評価します。



優先順位の高い順に赤→オレンジ→黄色→青→緑

市内管路の評価



◆ 計画的に点検・調査を行い緊急度 II 以上の施設に対しリスク評価を行い、優先度が大きいものから修繕・改築を実施します。

緊急度	劣化状況・措置
I	速やかな措置が必要
II	簡易な対応により措置を5年未満まで延長可能
III	簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長可能
健全	劣化なし

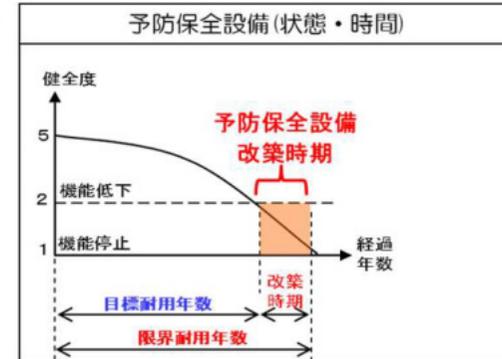


- ・ 点検・調査を確実にし、施設を改築することで、緊急度 I・II の割合の減少を図る
- ・ 事業量の目標値を目指し、緊急度 I・II の割合を20%程度に抑える

◆ リスク評価は、被害規模（影響度）と発生確率（不具合のおこりやすさ）を考慮して、定量的に評価

【リスクの特定】設備の劣化に起因する事故・故障

- 停電・施設故障による機能低下・停止
 - ・ 下水の溢水
 - ・ 放流水による公共用水域の水質悪化
 - ・ 下水道使用者への使用制限
 - ・ 臭気、騒音の発生
- 燃料貯蓄槽の破損
 - ・ 燃料流出による火災
 - ・ 土壌、地下水の汚染
 - ・ 水域の水質汚染
- 薬品等の散逸、流出、焼却設備等からのダイオキシン類等有害物質の排出
 - ・ 放流水による公共用水域の水質悪化
 - ・ 人への健康被害
 - ・ 動植物への影響



目標耐用年数：健全度が2（機能低下）に到達したときの耐用年数
 限界耐用年数：健全度が1（機能停止）に到達したときの耐用年数

予防保全設備：予防保全的に改築を進める設備で、状態監視保全、時間計画保全
 状態監視保全：処理機能への影響が大きいつ、重要度が高い設備で、劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な設備
 時間計画保全：処理機能への影響が大きいつ、重要度が高い設備であるが、劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が不可能な設備

目標耐用年数を超過すると、不具合が起こる確率が高くなる。（健全度2→1）

【被害規模（影響度）の検討】

機能面、能力面、コスト面を総合的・定量的に評価

- 機能面：職員アンケートにより安全性への影響度を評価、資産毎に機能係数を掛け重みづけ
- 能力面：処理能力への影響度を評価
- コスト面：事業費への影響度を評価
当該資産の更新費用/更新費用の最大値

【発生確率の検討】

不具合の起こりやすさの検討※

- 目標耐用年数を設定する
過去の改築実績等から期待される耐用年数
 - ・ 機械設備…標準耐用年数の1.7倍
 - ・ 電気設備…標準耐用年数の1.5～2.0倍 等
- ※更新実績（電気設備）、文献値（下水道新技術推進機構、国土交通省営繕部等）を参考に設定

【リスク評価】

被害規模 × 発生確率

8.長期的改築事業量の見通し (管路施設)

標準耐用年数で単純改築した場合

現在の下水道施設をそのまま維持し、標準耐用年数※で更新した場合の今後50年間の費用を算出。

※標準耐用年数とは：税法に規定される減価償却資産が利用に耐えうる年数。
「下水道施設の改築について」（平成 15 年 6 月 19 日付け国都下事第 77 号
国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道事業課長通知）の別表に定める年数。

管路施設：(公共下水道事業で比較) 改築工法は「管渠更生工法」

◆ 標準耐用年数による更新需要 1,098億円

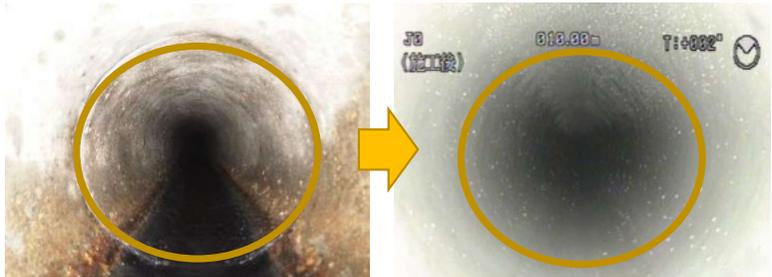
年平均約22億円 H27年～R3年管渠事業費平均の8.4倍

【管渠更生工法】

老朽化した管を掘り返さず、既設管の内部を特殊な素材でコーティングし、既設管路と一体化した強固な管として更生する工法。道路を掘り起こさずに工事ができるため、工事期間を短縮でき、通常の開削工事と費用比較した場合、安価となる。

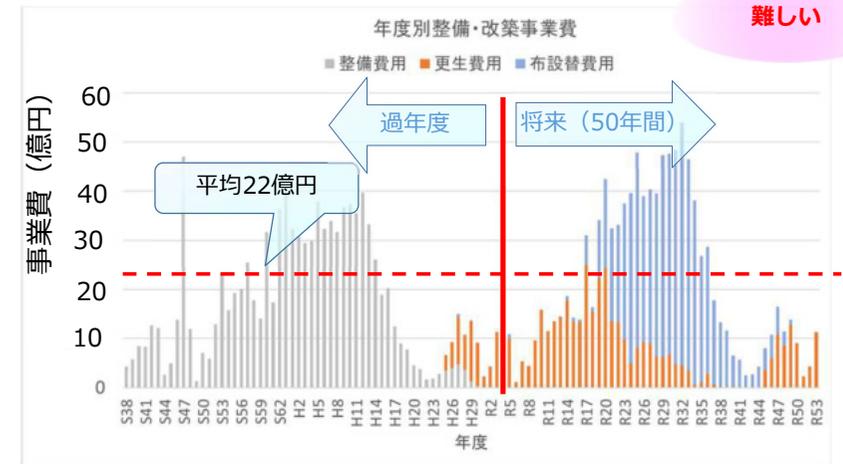
既設管 (着工前)

更生管 (完成イメージ)



既設管の内部を特殊な素材でコーティングした状況

標準耐用年数で更新した場合

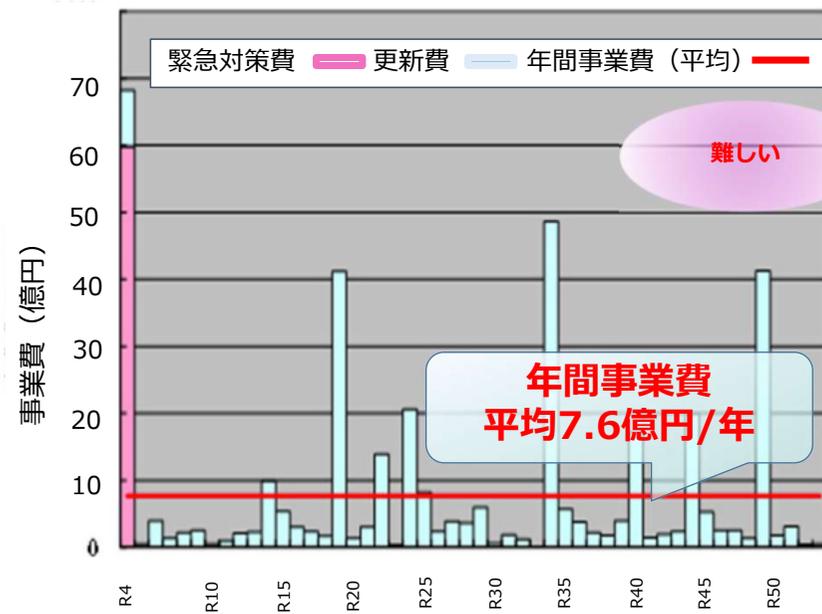
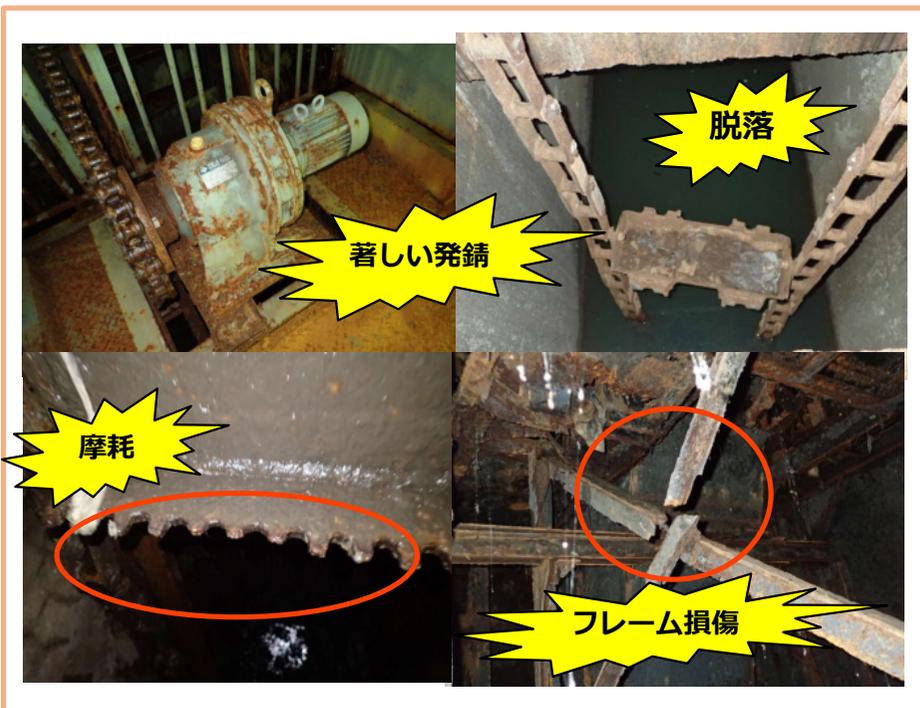


- 弘前市の管路施設は、年間平均22億円程度の予算で整備。
- 将来、標準的な耐用年数である50年で改築すると多額の予算が必要。
- 今後は、多額の予算を確保することは難しいため、リスク評価を行い、「下水機能上重要な施設」や「社会的影響が大きい施設」の点検調査を優先的にを行い、緊急度を確認し、予算の範囲内で「事故発生につながる可能性の高い施設を改築する」「軽微な異状は保有する」という対策をおこないながら、予算の平準化を図る計画とします。

8.長期的改築事業量の見通し (処理場・ポンプ場)

処理場・ポンプ場 (公共下水道事業で比較)

◆標準耐用年数による更新需要 382億円
 年平均約7.6億円 H27～R3施設事業費の平均の**2.7倍**



緊急対策費 : 限界耐用年数を迎える更新費
 限界耐用年数 : 健全度が1(機能停止)に到達したときの耐用年数

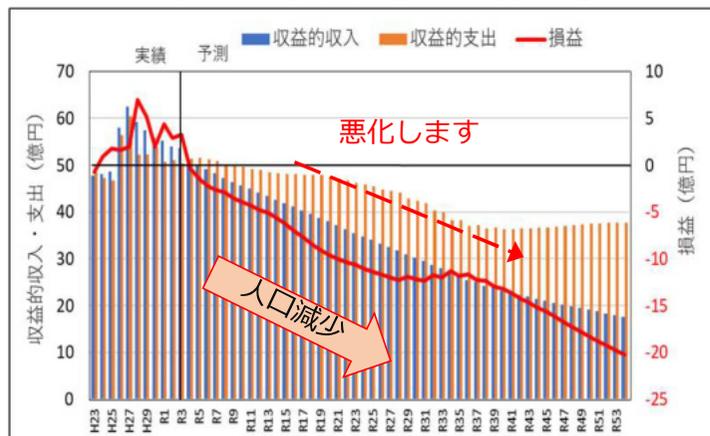
- 弘前市の処理場・ポンプ場が保有している機械、電気設備の数は約1,500設備で、年間平均約7.6億円の予算で整備。
- 標準耐用年数で更新すると、将来、多額の予算が必要。
- 今後は、設備ごとに経過年数でリスク評価と目標耐用年数を定め、点検調査し、設備ごとに延命化を図る計画とします。

- 人口減少に伴う使用料収入の減少や、昨今の動力費等の高騰、岩木川流域下水道維持管理負担金の増加傾向も考慮し、財政シミュレーションを実施。（使用料の改定を行わない場合）

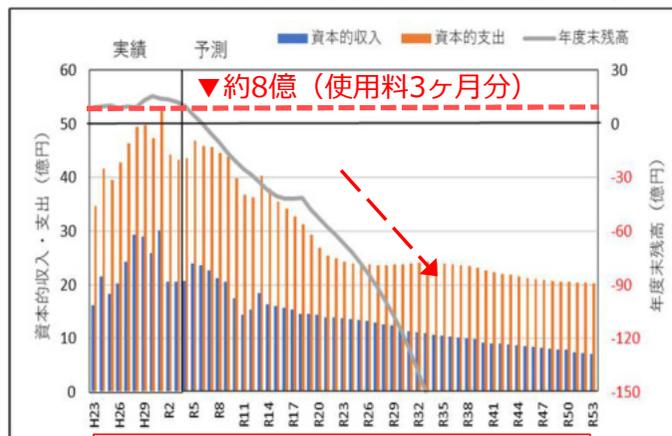
使用料改定を行わない場合

- 使用料の改定を行わない場合、下水道施設の更新需要の増加などが事業経営を圧迫し、将来的に安全で安定した下水道サービスを提供することが困難となります。

◆収益的収支と損益（億円）

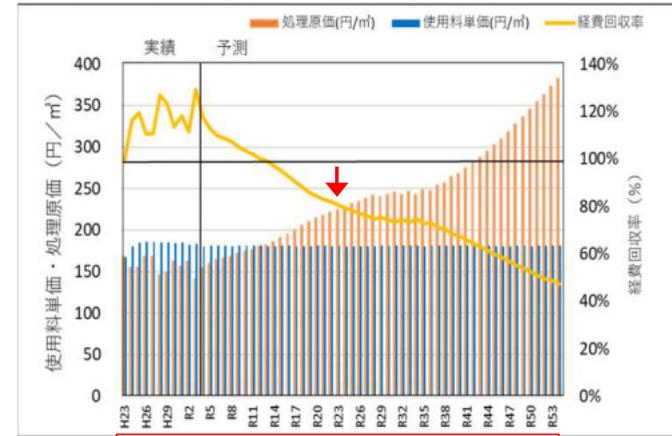


◆資本的収支と年度末残高（億円）



次第に悪化し、令和7年度には年度末残高がマイナスになります。

◆使用料単価・処理原価と経費回収率



R13年には汚水処理単価を使用料単価でまかなえなくなります。

- 収益的収支・・・下水道事業の維持管理に係る単年度の収入と支出のこと。収益的収入と収益的支出の差が損益。（黒字であれば純利益）
- 資本的収支・・・下水道事業の建設改良に係る収入と支出のこと。
- 年度末残高・・・下水道事業に係る資金保有額のこと。災害により早急な資金調達が困難な場合等に備えるため、一定額以上の残高を保有しておくことが望ましい。（目標は8億円以上）
- 企業債・・・施設の建設、改築等に要する資金に充てるために借り入れる地方債（借金）のこと。
- 経費回収率・・・汚水処理に要した費用に対する使用料収入の割合。

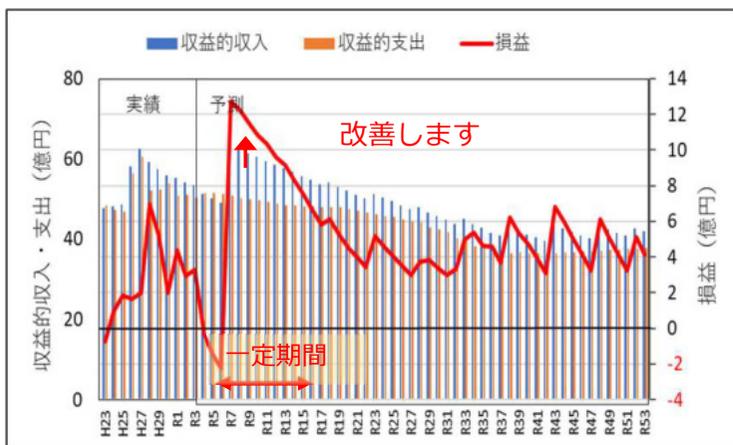
使用料改定を行った場合

【経営目標：財政シミュレーションの条件】

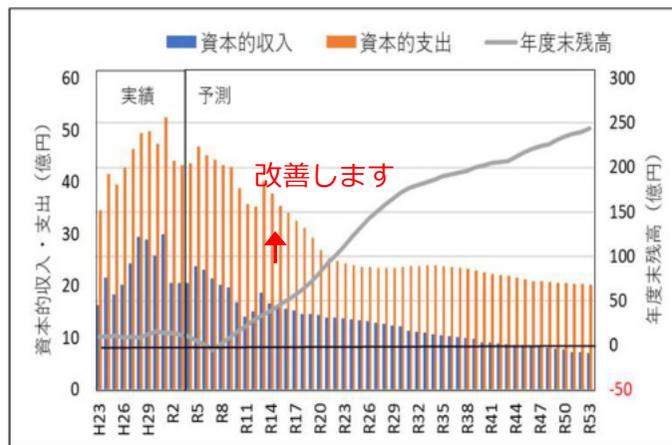
- ①単年度損益でプラスを維持すること
- ②起債充当率を減らしながら、年度末残高を増やすこと
- ③市民負担を考慮しながら、経費回収率100%以上を確保すること

・一定期間内に、シミュレーション条件を確保する改定を行った場合、その期間内の経営は改善しますが、一度に多くの市民負担をお願いすることになります。長期的には定期的に変更を行う必要があります。

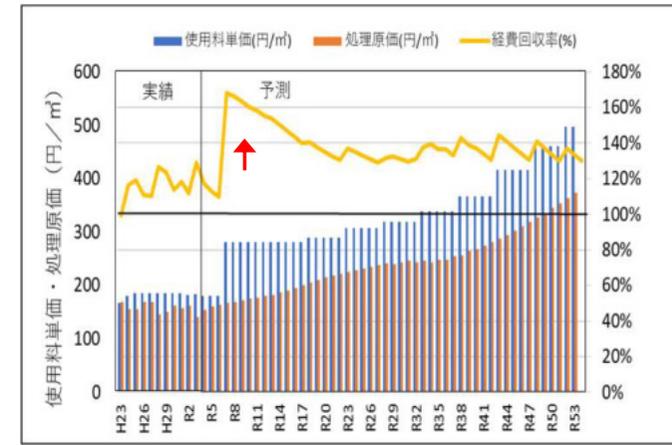
◆収益的収支と損益（億円）



◆資本的収支と年度末残高（億円）



◆使用料単価・処理原価と経費回収率



- ・収益的収支・・・下水道事業の維持管理に係る単年度の収入と支出のこと。収益的収入と収益的支出の差が損益。（黒字であれば純利益）
- ・資本的収支・・・下水道事業の建設改良に係る収入と支出のこと。
- ・年度末残高・・・下水道事業に係る資金保有額のこと。災害により早急な資金調達が困難な場合等に備えるため、一定額以上の残高を保有しておくことが望ましい。（目標は8億以上）
- ・企業債・・・施設の建設、改築等に要する資金に充てるために借り入れる地方債（借金）のこと。
- ・経費回収率・・・汚水処理に要した費用に対する使用料収入の割合

10. 収支バランスを考慮した財政シミュレーションと改築シナリオの概要

- 市民負担の激変緩和を考慮し、将来必要となる改築事業量を調整した（中長期的に改築事業量を増やす計画）改築シナリオと財政シミュレーションを実施。

市民負担の激変緩和を考慮し改定した場合(R7から3年毎の見直し R17以降5年ごと)

【経営目標：財政シミュレーションの条件（前述と同じ）】

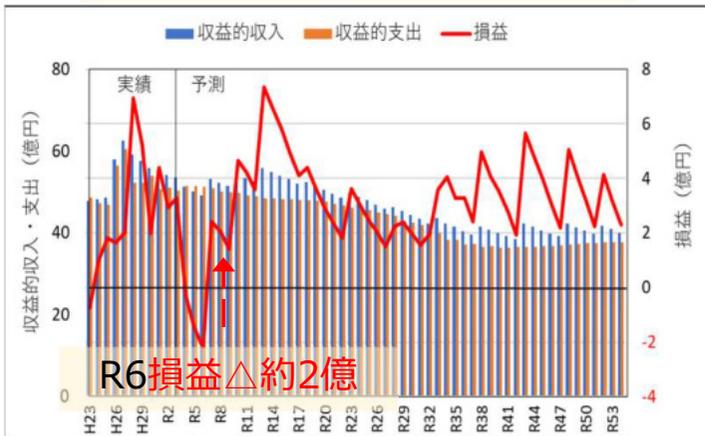
- ① 単年度損益でプラスを維持すること
- ② 起債充当率を減らしながら、年度末残高を増やすこと
- ③ 市民負担を考慮しながら、経費回収率100%以上を確保すること



令和7年度以降、
3年から5年毎に
使用料を見直す

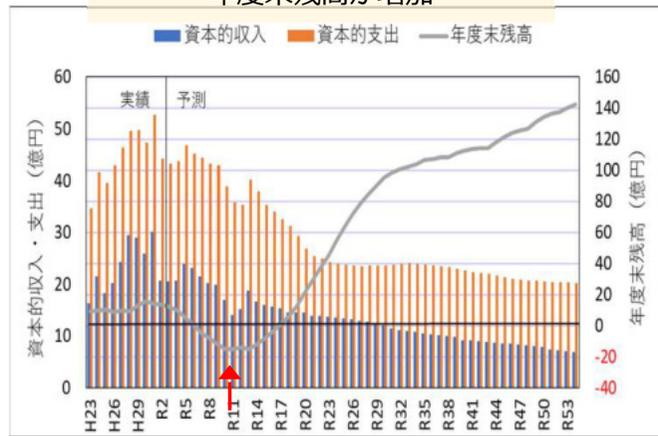
◆ 収益的収支と損益（億円）

R7料金改定で損益はプラスへ推移



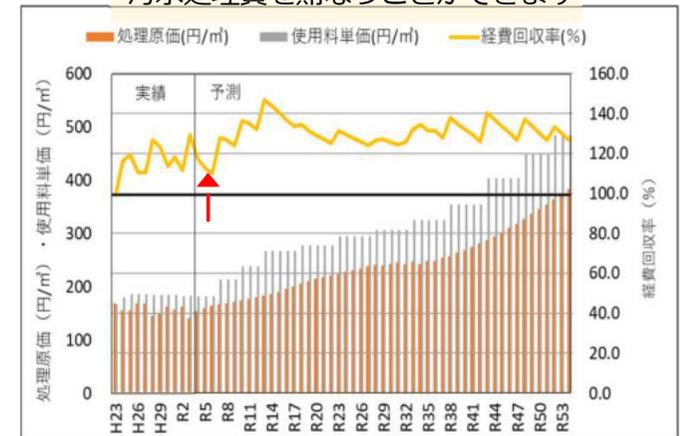
◆ 資本的収支と年度末残高（億円）

起債償還が減少するR14年以降、
年度末残高が増加



◆ 使用料単価・処理原価と経費回収率

計画期間を通して、下水道使用料で
汚水処理費を賅うことができます

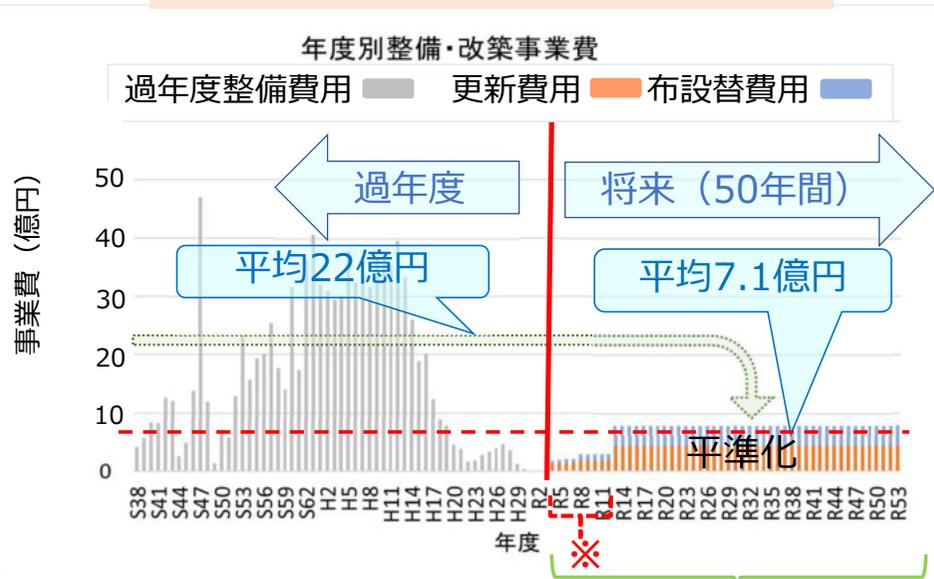


計画期間内において、財政シミュレーション条件を確保するため、3年から5年の範囲内で下水道使用料金の見直しが必要。

管路

- 収支バランスを考慮し、点検・調査の結果をもとに「事故発生につながる可能性の高い施設から優先的に改築する」「軽微な異状は保有する」の対策を行いながら、長期的には平準化した改築を行う計画とする。

収支を考慮して改築費を調整した場合

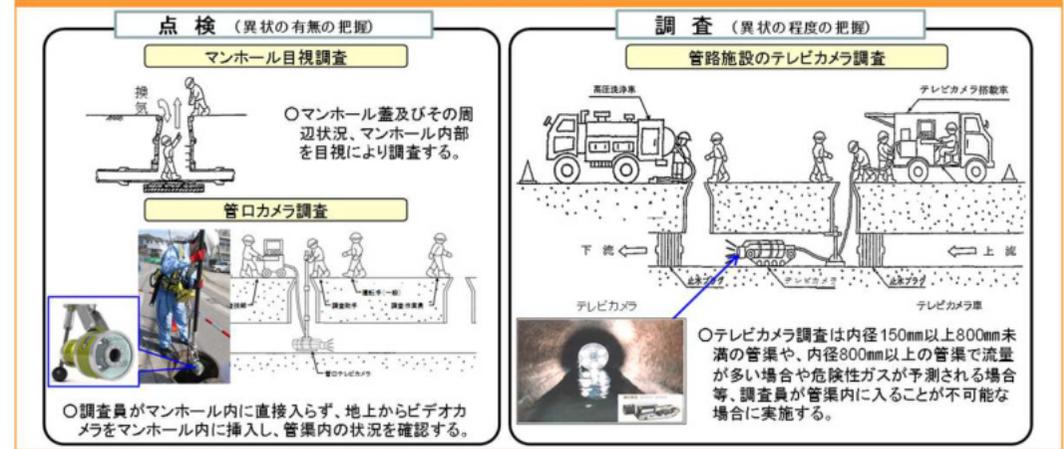


項目	改築事業費	
	50年あたり	1年あたり
①標準耐用年数で更新	約1,098億円	約22億円
②最適シナリオで更新	約354億円	約7.1億円
削減額(①-②)	約744億円	約14.9億円

【将来の予算想定】

- 短期 (R5~R8) 約2.0億円/年
- 中期 (R9~R13) 約3.0億円/年
- 長期 (R14~R23) 約8億円/年
- 将来 (R24~R53) 約8億円/年

管路施設の「点検」と「調査」



テレビカメラ調査の概要
(資料；国交省ホームページ)

改築方法

改築を行う方法は、大きく2種類に分類される。

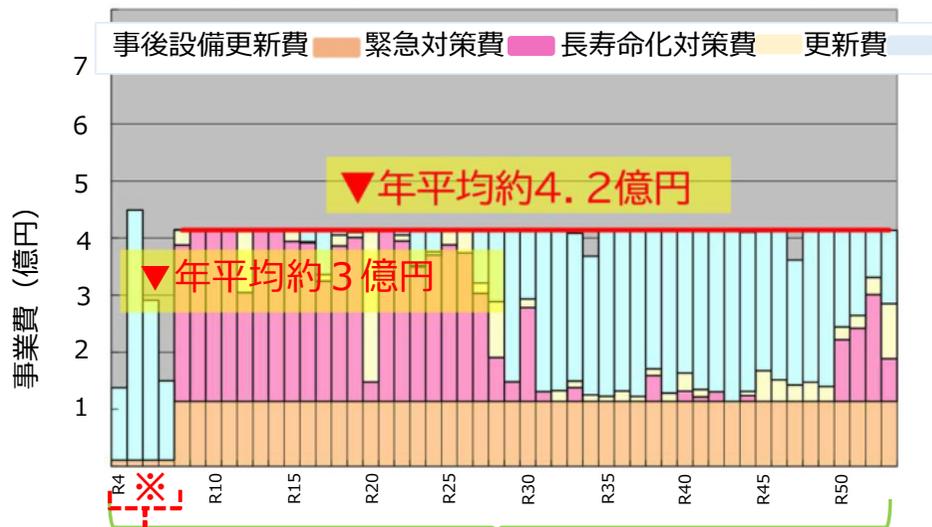
- ①道路を掘削して管路を入れ替える「布設替工法」 凡例：■
 - ②管内に新しい更生材を築造する「更生工法」 凡例：■
- 改築方法は、道路を掘削せず、住民への影響が少ない更生工法を中心に行うが、管渠のたるみ(勾配不良)などは、布設替工法となる。
- このほか、マンホール蓋等の改築を実施。

※短期中期の改築事業費を縮小することで、故障や事故リスクを保有し続ける結果となるため、経費節減対策と改築事業費及び優先順位の見直しを継続して実施

処理場・ポンプ場

- 収支バランスを考慮し、点検調査の結果をもとに延命化を図る計画とし、長期的には平準化した改築を行う計画とする。

収支を考慮して改築費を調整した場合



項目	改築事業費	
	50年あたり	1年あたり
①標準耐用年数で更新	約382億円	約7.6億円
②最適シナリオで更新	約194億円	約4.2億円
削減額(①-②)	約188億円	約3.4億円

【将来の予算想定】

- ・短期 (R5~R7) 約3.0億円/年
- ・中期 (R8~R12) 約4.2億円/年
- ・長期 (R13~R22) 約4.2億円/年
- ・将来 (R23~R53) 約4.2億円/年

- 故障等に対応する費用（事後対応費用）
- 限界耐用年数を超過している設備更新費用（緊急対策費）

点検・調査方法の概要

維持管理業者による点検作業、外観目視や振動測定などによる五感診断を用いて調査を行い、調査結果は、設備の健全性を表す健全度により点数化し、改築の要否を判断。

工種	管理方法	施設名称	調査頻度
機械	状態監視保全設備	全	概ね5から10年に1回
土木		躯体	30年経過時点から10年に1回
		付帯設備	概ね10年に1回
建築		躯体	30年経過時点から10年に1回
	仕上・防水・建具・金属物	概ね10年に1回	

改築方法

改築を行う方法は、大きく2種類に分類。

- ①設備を新しくする更新 (凡例：■)
 - ②設備を構成する部品の一部を交換して設備の延命化を図る長寿命化対策。(凡例：■)
- 改築方法の選定は、更新と長寿命化対策で費用比較検討を行い、有利な対策を採用する方針とします。但し、設備の劣化が著しい場合や部品供給が出来ない場合、その設備自体が陳腐化している場合は、長寿命化対策は行わず、更新を行う。



出典：国交省ホームページ

※短期中期の改築事業費を縮小することで、故障や事故リスクを保有し続ける結果となるため、経費節減対策と改築事業費及び優先順位の見直しを継続して実施

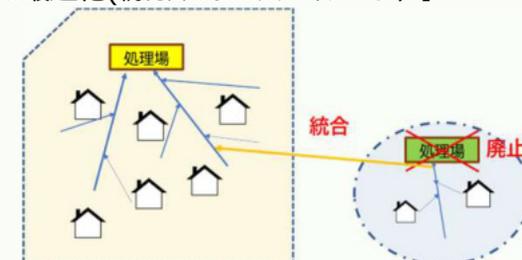
将来の財政収支の見通しを踏まえた「弘前市下水道事業アセットマネジメント」及び「(仮)上下水道ビジョン」に基づく公営企業としての活動を進めながら、市民の暮らしを支える下水道事業の経営基盤の維持・向上を図る。

経営努力・効率的な運営に向けての方策

以下の方策について検討し、実現可能なものから取り組む。

- ◆ 安定的な経営計画
将来にわたり持続可能な下水道事業を実現するため、中長期的な視点での計画的な建設投資、施設の効率的な維持管理、適正な使用料体系の見直し。
- ◆ 施設の最適化
未普及対策事業から改築・耐震事業へシフト。人口減少に伴い処理施設に余裕を生じている処理区の施設更新に合わせて施設の集約化や施設規模の最適化。
- ◆ 汚水処理方式の適正化
適正な処理方式（集合処理方式・個別処理方式等）と区域見直し
- ◆ 事務効率化
官民連携手法の検討・組織見直しの検討。

【施設の最適化(統廃合のケース イメージ)】



【汚水処理方式の適正化(下水道事業区域縮小のイメージ)】



青森県汚水処理施設整備構想(案) (第5次構想)