

春日部市

公共下水道

ストックマネジメント

基本計画

【概要版】



すまいるシティ
SDGs未来都市 **かすかへ**

目 次

第 1 章 計画策定にあたって	- 1 -
1.1 計画策定の背景	- 1 -
1.2 下水道事業におけるストックマネジメントとは	- 1 -
1.3 計画の位置づけ	- 3 -
1.4 計画対象施設	- 4 -
1.5 計画策定フロー	- 6 -
第 2 章 下水道事業の概要	- 7 -
2.1 下水道事業の概要	- 7 -
2.1.1 全体計画・事業計画の概要	- 7 -
第 3 章 施設情報の収集・整理	- 11 -
3.1 管路施設	- 11 -
3.1.1 施設情報の整理	- 11 -
3.2 ポンプ場施設	- 16 -
3.2.1 施設情報の整理	- 16 -
3.2.2 過去の施設・整備の設置状況と取得額について	- 16 -
第 4 章 リスク評価	- 18 -
4.1 管路施設	- 18 -
4.1.1 リスク評価の実施手順	- 18 -
4.1.2 リスクの特定	- 18 -
4.1.3 被害規模（影響度）の検討	- 19 -
4.1.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討	- 22 -
4.1.5 リスク評価	- 24 -
4.2 ポンプ場施設	- 28 -
4.2.1 リスク評価の実施手順	- 28 -
4.2.2 リスクの特定	- 28 -
4.2.3 被害規模（影響度）の検討	- 29 -
4.2.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討	- 35 -
4.2.5 リスク評価	- 36 -

第5章 施設管理の目標設定	- 39 -
5.1 事業の目標設定（アウトカム）	- 39 -
5.2 事業量の目標設定（アウトプット）	- 39 -
第6章 長期的な改築事業のシナリオ設定	- 41 -
6.1 管路施設	- 41 -
6.1.1 管理方法の選定	- 41 -
6.1.2 改築条件の設定	- 42 -
6.1.3 最適な改築シナリオの選定	- 45 -
6.2 ポンプ場施設	- 50 -
6.2.1 管理方法の選定	- 50 -
6.2.2 長寿命化対策検討対象設備の選定	- 53 -
6.2.3 改築条件の設定	- 56 -
6.2.4 最適な改築シナリオの選定	- 60 -

第1章 計画策定にあたって

1.1 計画策定の背景

本市の下水道事業は昭和 50 年に事業認可を受け、これまでの間、ポンプ場及び管路施設の建設を行い、現在下水道普及率は 88.1%（2018 年 3 月末現在）となっている。多くの施設は 1980 年代に建設され標準的な耐用年数を迎つつある。このようななか、本市ではこれまでに運転管理してきた下水道施設の老朽化が進み、今後、維持管理費・改築費の増大が予想されることから、ストックマネジメントの考え方を導入し、本市の管理するポンプ場及び管路施設を対象とした「下水道施設長寿命化計画」を平成 28 年度に策定したところである。

平成 27 年 5 月に下水道法が改正され、下水道施設の点検など基礎的な維持管理を計画的に実施していくことが義務化された。これを受け、従来下水道長寿命化支援制度に代わり、「下水道ストックマネジメント支援制度」が平成 28 年度に創設され、今後下水道施設を改築する際に国庫補助の要件として、下水道ストックマネジメント計画の策定が求められることとなった。

1.2 下水道事業におけるストックマネジメントとは

下水道事業におけるストックマネジメントとは、下水道事業の役割を踏まえ持続可能な下水道事業の実施を図るため、明確な目標を定め、膨大な施設の状況を客観的に把握・評価し、中長期的な施設の状態を予測しながら、下水道施設を計画的かつ効率的に管理することである。

平成 28 年度に「下水道ストックマネジメント支援制度」が創設され、本制度に基づいた『下水道ストックマネジメント計画』を策定することで、点検調査やマンホールの目視点検を含めて、定期的実施する点検・調査についても国庫補助金の交付対象となる。

ストックマネジメント計画

下水道ストックマネジメント支援制度に基づいて改築を実施する場合に、地方整備局等に提出する計画書であり、ストックマネジメント実施の基本方針、施設の管理区分の設定※、改築実施計画、ストックマネジメントの導入によるコスト縮減効果等を定めたもの。 _____※が本基本計画の範囲

このストックマネジメントの導入により期待される効果を以下に示す。

a) 施設の安全性を確保し、良好な施設状態維持が可能となる

適正な点検・調査によって下水道施設の状態を把握し、下水道施設の不具合発生を未然に防止できる。これによって、施設の安全性の確保及び良好な状態の維持が可能となる。

b) 施設全体のライフサイクルコストの低減が図れる

良好な施設状態を維持しながら、施設全体のライフサイクルコストの低減が可能となる。

c) 適正かつ合理的な施設管理を実施することが可能となる

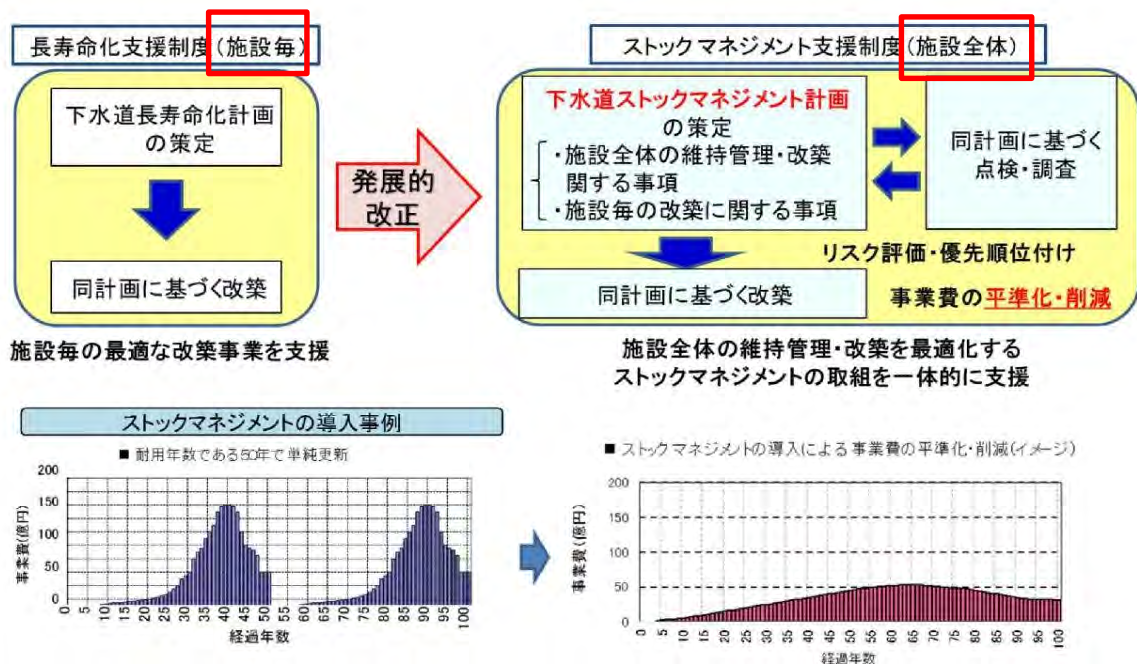
劣化した施設に対し、リスク評価による優先順位を考慮した対策を行うことにより、適正かつ合理的な施設管理が可能となる。

d) 事業費（年価）の更なる削減・平準化が可能となる

リスク評価に基づく対策の優先順位の明確化及び事業全体の最適化が図られるため、事業費（年価）の更なる削減・平準化が可能となる。

e) 住民及び関係機関への説明責任（アカウンタビリティ）の向上を図ることができる

施設管理に関する目標とリスクの明確化、リスク評価による客観的な点検・調査及び改築・修繕の優先順位に基づく施設管理、長期的な事業見通し等が実現でき説明責任（アカウンタビリティ）の向上を図ることができる。



出典：改正下水道法に基づく計画的な維持管理・更新にかかる研修 テキスト P.5

図 1.2.1 スtock管理支援制度のイメージ

今後の下水道事業を安定的に継続するためには、本市の所管するすべての下水道施設を対象としたストックマネジメント計画の策定が不可欠である。

そこで、この制度を活用し、本市では『春日部市公共下水道ストックマネジメント基本計画』を策定することとした。

1.3 計画の位置づけ

本基本計画は、下水道ストックマネジメント計画における基本方針にあたる部分であり、今後、本基本計画を基に詳細な実施計画を策定していくものである。本市上位計画並びに関連下水道計画との整合を図る必要があり、位置づけは以下のとおりである。

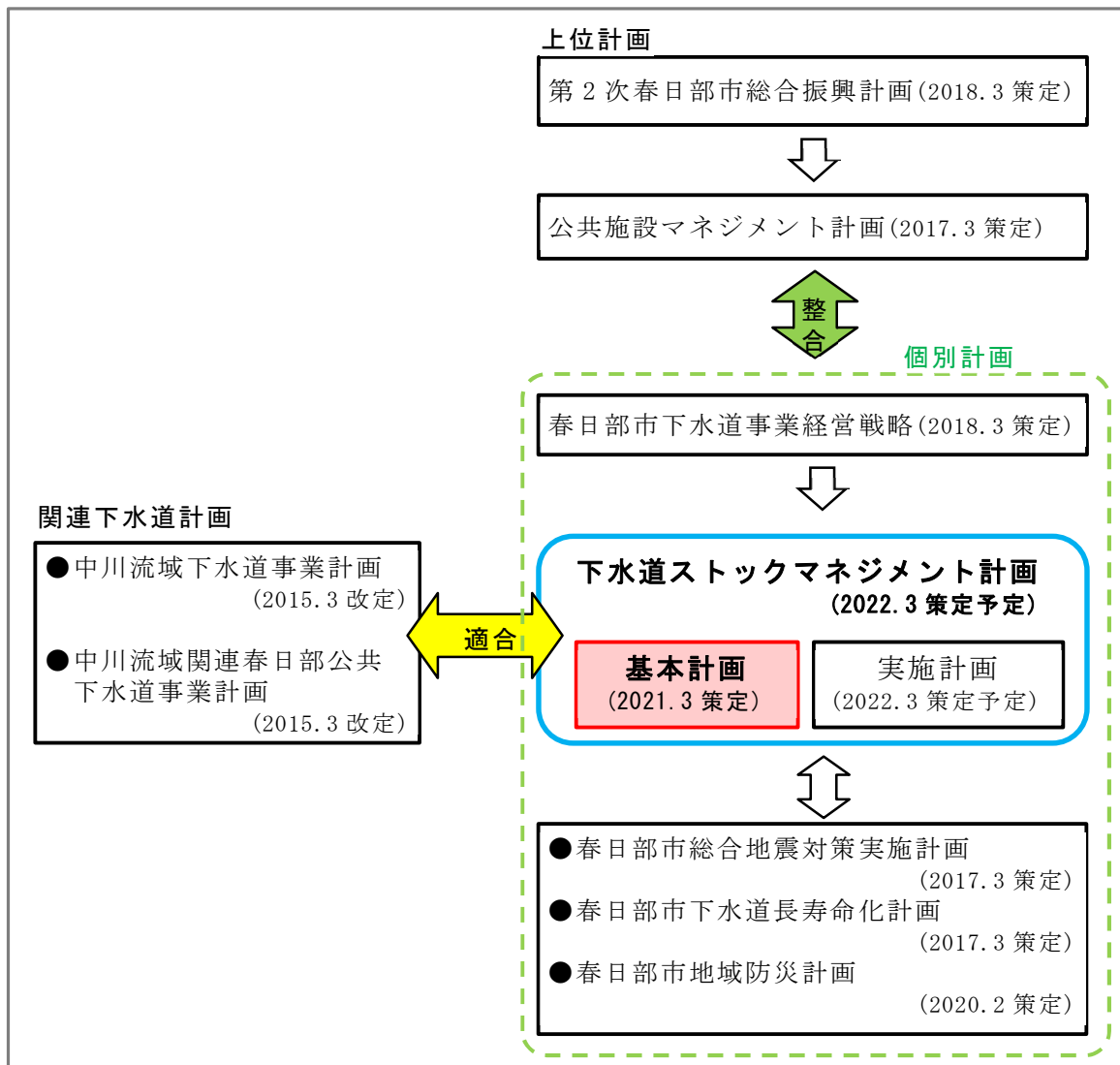


図 1.3.1 下水道ストックマネジメント計画の位置づけ

1.4 計画対象施設

本計画の対象は、市の所管する管路施設及びポンプ場施設（汚水中継&雨水）とする。

●管路施設（汚水・雨水の管きょ及びマンホール（蓋・本体とも））

- ・対象区域面積（汚水）：2,240.9ha
- ・対象区域面積（雨水）：300.1ha
- ・対象施設（汚水・雨水）：管きょ及びマンホール（蓋・本体共）

●分流式汚水中継ポンプ場：2施設

(1)名称	銚子口中継ポンプ場	庄和中継ポンプ場
(2)位置	銚子口字中道下 及び赤沼字浦道	飯沼字吉岡下
(3)下水排除方式	分流式汚水	分流式汚水
(4)既設能力(m ³ /分)	8.60	15.00
(5)計画水量(m ³ /分)	8.99	13.25
(6)供用開始年月	H14.4	H6.4

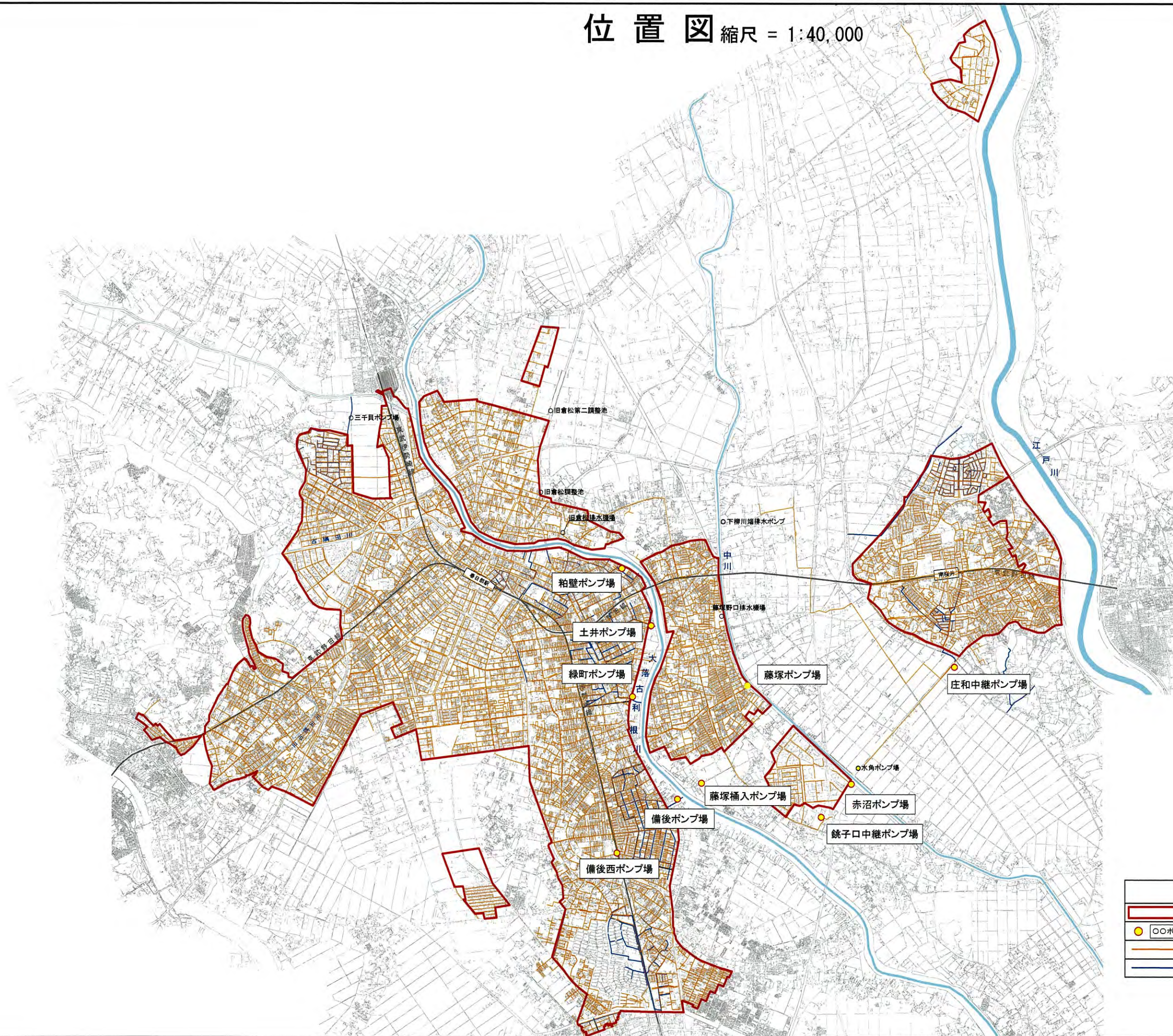
●分流式雨水ポンプ場：8施設

(1)名称	粕壁ポンプ場	藤塚ポンプ場	土井ポンプ場	緑町ポンプ場
(2)位置	粕壁東六丁目	六軒町	緑町二丁目	緑町五丁目
(3)下水排除方式	分流式雨水	分流式雨水	分流式雨水	分流式雨水
(4)既設能力(m ³ /分)	350.00	224.00	80.00	177.80
(5)計画水量(m ³ /分)	350.04	223.80	286.38	119.28
(6)供用開始年月	S49.4	S53.4	S54.4	S59.4

(1)名称	藤塚桶入ポンプ場	赤沼ポンプ場	備後ポンプ場	備後西ポンプ場
(2)位置	藤塚	赤沼	備後東四丁目	備後西三丁目
(3)下水排除方式	分流式雨水	分流式雨水	分流式雨水	分流式雨水
(4)既設能力(m ³ /分)	33.00	180.00	213.10	86.52
(5)計画水量(m ³ /分)	66.00	180.00	281.46	274.32
(6)供用開始年月	S59.4	S59.4	S60.4	H10.4 (H30.4 更新)

次頁に、対象施設位置図を示す。

位置図 縮尺 = 1:40,000

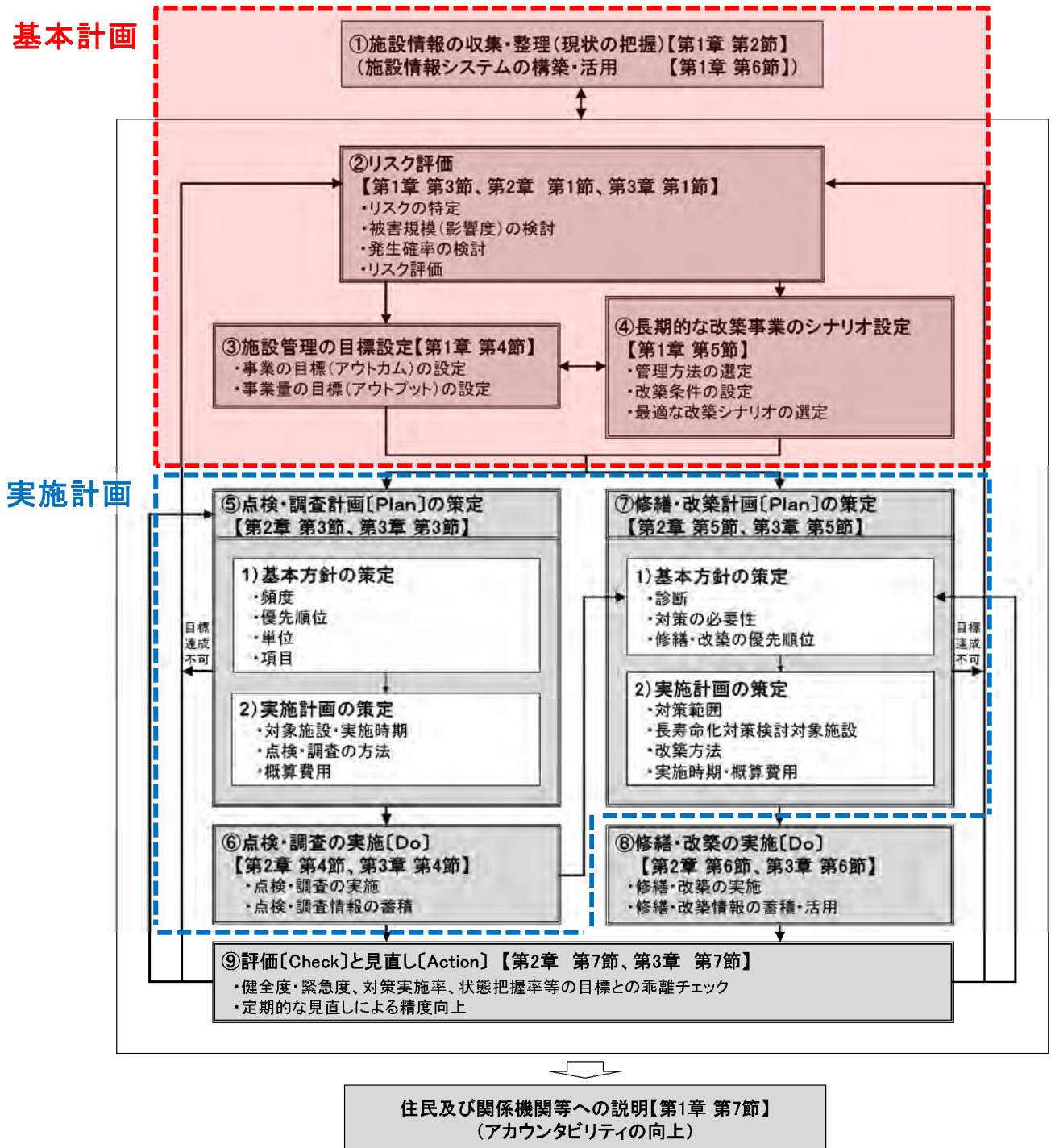


凡 例	
	計画対象区域
● ○○ポンプ場	計画対象施設
—	汚水管路施設
—	雨水管路施設

図 1.4.1 対象施設位置図

1.5 計画策定フロー

本基本計画は、本市の下水道ストックマネジメント計画における基本方針を定めるものであり、以下に示す計画策定フローの赤枠部分となる。基本的なフローは「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-(以下、「ガイドライン」という。)」による。



- : 基本計画範囲 (管路・ポンプ場施設)
- : 実施計画範囲 (管路・ポンプ場施設)

出典：ガイドライン P17

図 1.5.1 ストックマネジメント計画策定フロー

第2章 下水道事業の概要

2.1 下水道事業の概要

本市は、平成 17 年 10 月、旧春日部市と旧庄和町の合併により、それまで両市町によって行われてきた公共下水道事業の全部を引き継ぎ、新たに「春日部都市計画下水道」として都市計画法の告示（平成 18 年 8 月 29 日）を行った。旧春日部市の公共下水道は昭和 50 年に、旧庄和町は昭和 59 年に事業に着手し、合併後の新市における平成 29 年度末までの整備面積は以下のとおりである。

- ・ 行政区域面積 : 6,600 ha
- ・ 全体計画区域面積 : 4,598 ha
- ・ 事業計画区域面積 : 2,289 ha
- ・ 整備済み面積 : 2,224 ha

本市の令和元年度末下水道普及率（処理区域内人口÷行政人口×100）は 89.3% であり、全国平均 79.7%、埼玉県平均 81.9% を上回っており、埼玉県内 40 市のうち 13 番目の普及率となっている。

これまでは普及率を向上させるため施設整備に重点を置いてきたが、当初の施設は設置後 40 年以上を経えており、今後は適正な維持管理に重点を置いていくことが課題となっている。

2.1.1 全体計画・事業計画の概要

本市における、全体計画・事業計画の概要及び下水道計画一般図を次頁より示す。

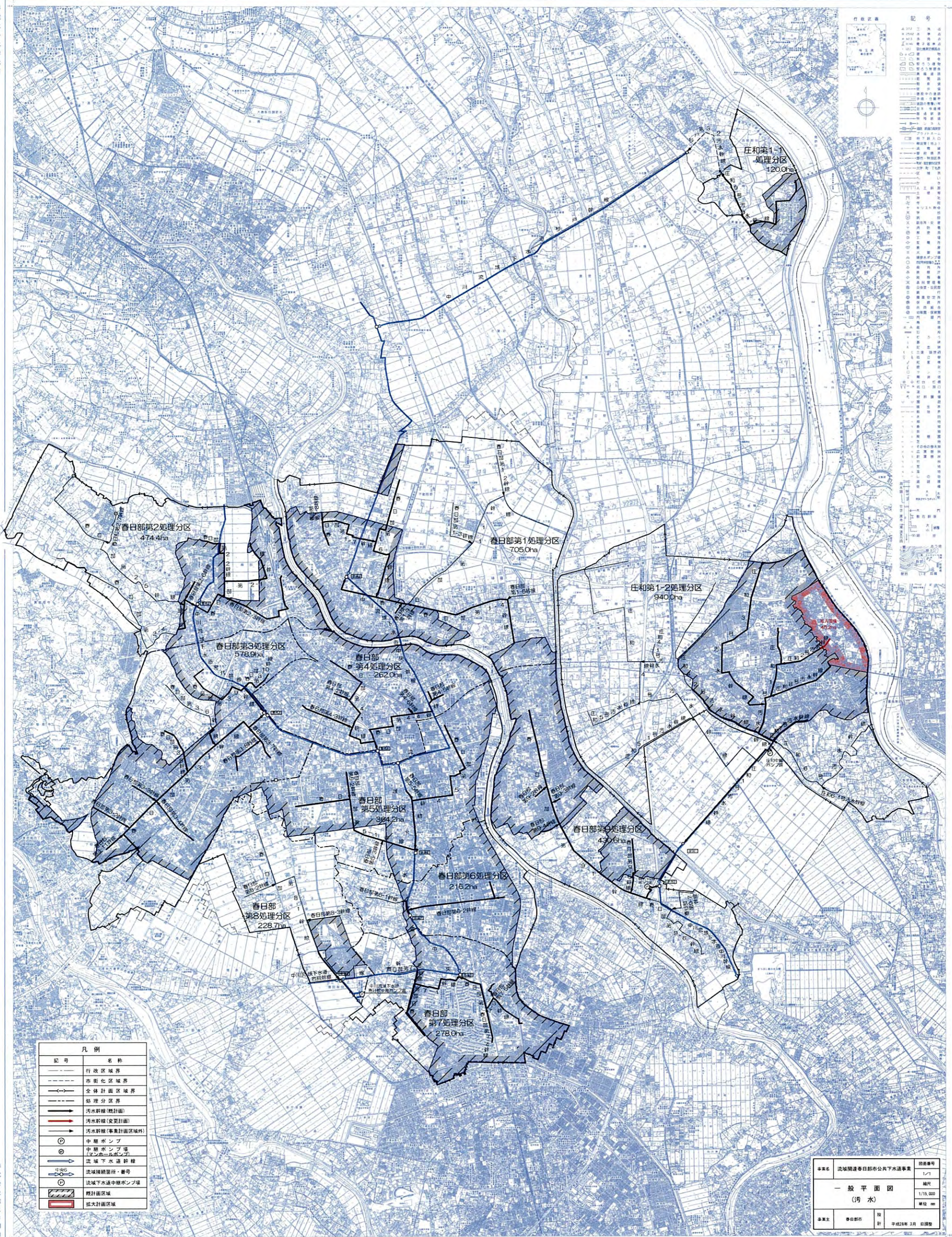
表 2.1.1 全体計画・事業計画の概要

項目		公共下水道全体計画		公共下水道事業計画		
		春日部市	中川流域	春日部市	中川流域	
目標年度		平成 36 年度	平成 36 年度	平成 33 年 3 月 31 日	平成 33 年 3 月 31 日	
計画区域 (ha)	用途地域	2,220.5	2,231.5	2,220.5	2,220.5	
	調整区域	2,377.5	2,366.5	68.0	68.0	
	計	4,598.0	4,598.0	2,288.5	2,288.5	
行政人口 (人)		225,000	225,000	229,920	229,920	
計画人口 (人)	用途地域	195,220	195,220	199,510	199,510	
	調整区域	23,680	23,680	900	900	
	計	218,900	218,900	200,410	200,410	
家庭排水量 原単位 (ℓ/人・日)	日平均	生活	260	260	260	260
		営業	40	40	40	40
		計	300	300	300	300
	日最大		390	390	390	390
	時間最大		585	585	585	585
地下水量原単位 (ℓ/人・日)		60	60	60	60	
計画汚水量 (m ³ /日)	日平均	家庭	78,800	78,800	72,140	72,140
		工場	5,900	5,900	6,220	6,220
		計	84,700	84,700	78,360	78,360
	日最大	家庭	98,500	98,500	90,180	90,180
		工場	5,900	5,900	6,220	6,220
		計	104,400	104,400	96,400	96,400
	時間最大	家庭	141,200	141,200	129,260	129,260
		工場	11,800	11,800	12,440	12,440
		計	153,000	153,000	141,700	141,700
汚濁負荷量原単位 (g/人・日)	BOD	67.3	67.3	67.3	67.3	
	SS	52.2	52.2	52.2	52.2	
汚濁負荷量 (kg/日)	BOD	家庭	14,732	14,732	13,490	13,490
		工場	2,979	2,979	230	230
		計	17,711	17,711	13,720	13,720
	SS	家庭	11,427	11,427	10,460	10,460
		工場	3,069	3,069	2,457	2,457
		計	14,496	14,496	12,917	12,917
雨水排水区域		4,250.0		2,218.1		
雨水量算定式		Q=1/360・C・I・A (合理式)		Q=1/360・C・I・A (合理式)		
降雨強度式		I=3,360/(t+19) 3年確率 42.5mm/hr I=3,885/(t+18) 5年確率 49.8mm/hr		I=3,360/(t+19) 3年確率 42.5mm/hr I=3,385/(t+18) 5年確率 49.8mm/hr		
流出係数		0.30~0.70		0.37~0.70		

出典：中川流域関連春日部公共下水道事業計画変更協議申出書(平成 28 年 3 月)

春日部市全図

平成二十二年六月



株式会社バスター

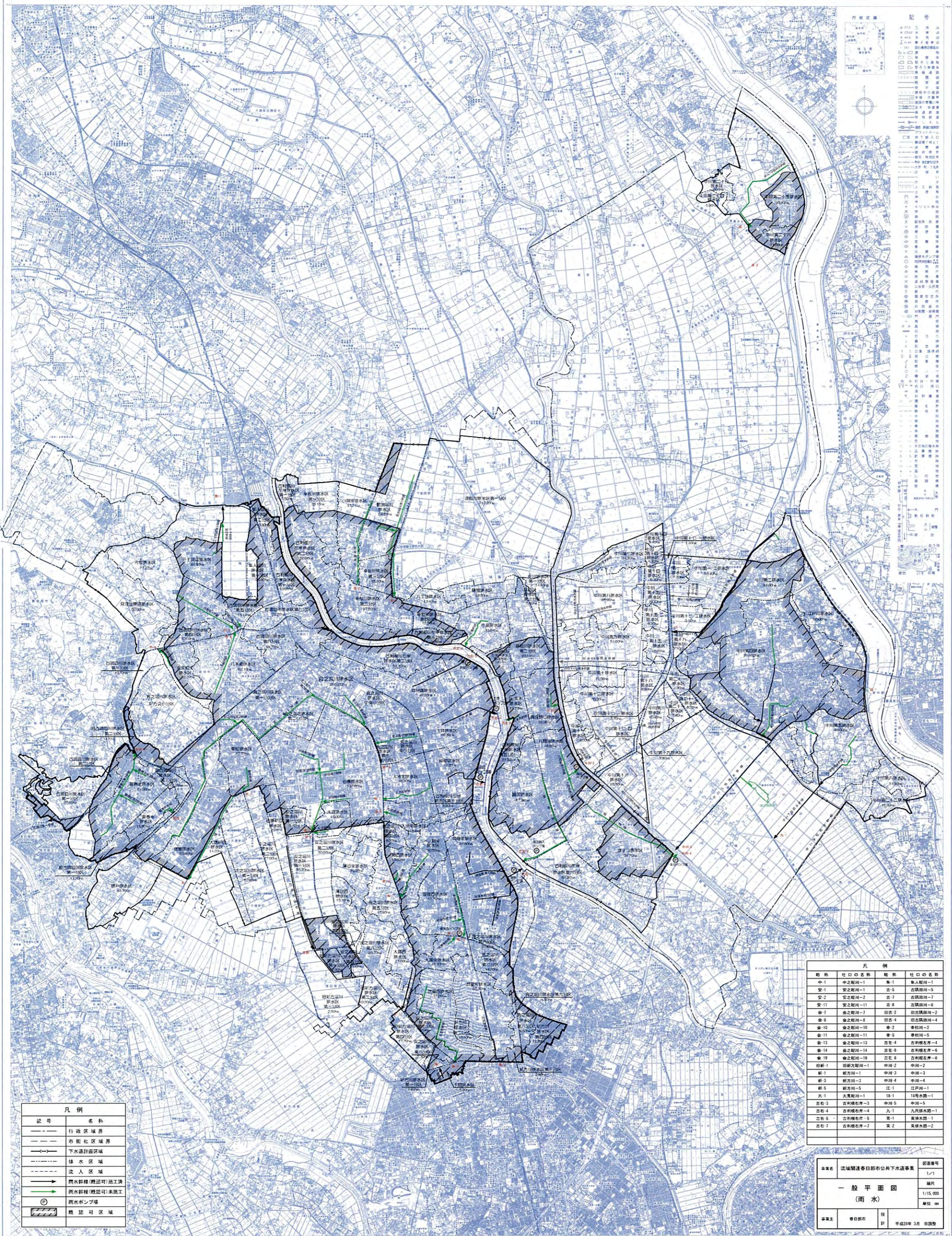
春日部市

出典：中川流域関連春日部市公共下水道事業計画変更協議申出書（平成28年3月）

図2.1.1 下水道計画一般図（汚水）

春日部市全図

平成二十八年六月



凡例	
記号	名称
---	行政区域界
---	市制化区域界
---	下水道計画区域
---	排水区域
---	流入区域
---	雨水幹線(概認可)施工済
---	雨水幹線(概認可)未施工
○	雨水ポンプ場
---	既認可区域

凡例			
路線	仕口の名称	路線	仕口の名称
中-1	中之堀川-1	第-1	無人堀川-1
安-1	安之堀川-1	古-5	古堀川-5
安-2	安之堀川-2	古-7	古堀川-7
安-11	安之堀川-11	古-8	古堀川-8
金-7	金之堀川-7	旧-2	旧古堀川-2
金-8	金之堀川-8	旧-4	旧古堀川-4
金-10	金之堀川-10	香-2	香堀川-2
金-11	金之堀川-11	香-3	香堀川-3
金-13	金之堀川-13	吉-4	吉利権右岸-4
金-14	金之堀川-14	吉-5	吉利権右岸-5
金-19	金之堀川-19	立-8	立利権右岸-8
沼-1	沼之堀川-1	中-2	中川-2
新-1	新方川-1	中-3	中川-3
新-3	新方川-3	中-4	中川-4
新-5	新方川-5	江-1	江利川-1
大-1	大貫堀川-1	江-1	江利川-1
吉-3	吉利権右岸-3	中-5	中川-5
吉-4	吉利権右岸-4	九-1	九尺橋水路-1
吉-5	吉利権右岸-5	美-1	美木路-1
吉-7	吉利権右岸-7	美-2	美木路-2

事業名	茨城県連春日部市公共下水道事業計画変更協議申出書	図面番号	1/1
一般平面図		縮尺	1/15,000
(雨水)		単位	m
事業主	春日部市	設計	平成28年3月 日経建設

出典：中川流域関連春日部市公共下水道事業計画変更協議申出書（平成28年3月）

図2.1.2 下水道計画一般図（雨水）

第3章 施設情報の収集・整理

3.1 管路施設

3.1.1 施設情報の整理

下水道管路施設情報については、汚水関連は春日部市下水道台帳システム等を、また、雨水関連は河川・水路台帳管理システム等を基に整理した。

3.1.1.1 管路施設の整理結果

上記に示す資料を整理した結果、管きょデータ総数は 28,294(汚水 27,569 + 雨水 725)資産 となり、マンホールデータ総数は 27,391(汚水 27,148 + 雨水 243)資産 となった。

3.1.1.2 排除方式別の管路施設の状況

1) 排除方式別の管きょ布設状況

管きょ総延長は 778,026 m であり、その内、汚水管きょが 722,602 m、雨水管きょが 55,424 m となっている。なお、汚水・雨水共に、経過年数が 40 年以下のものがほぼ全体を占めている。

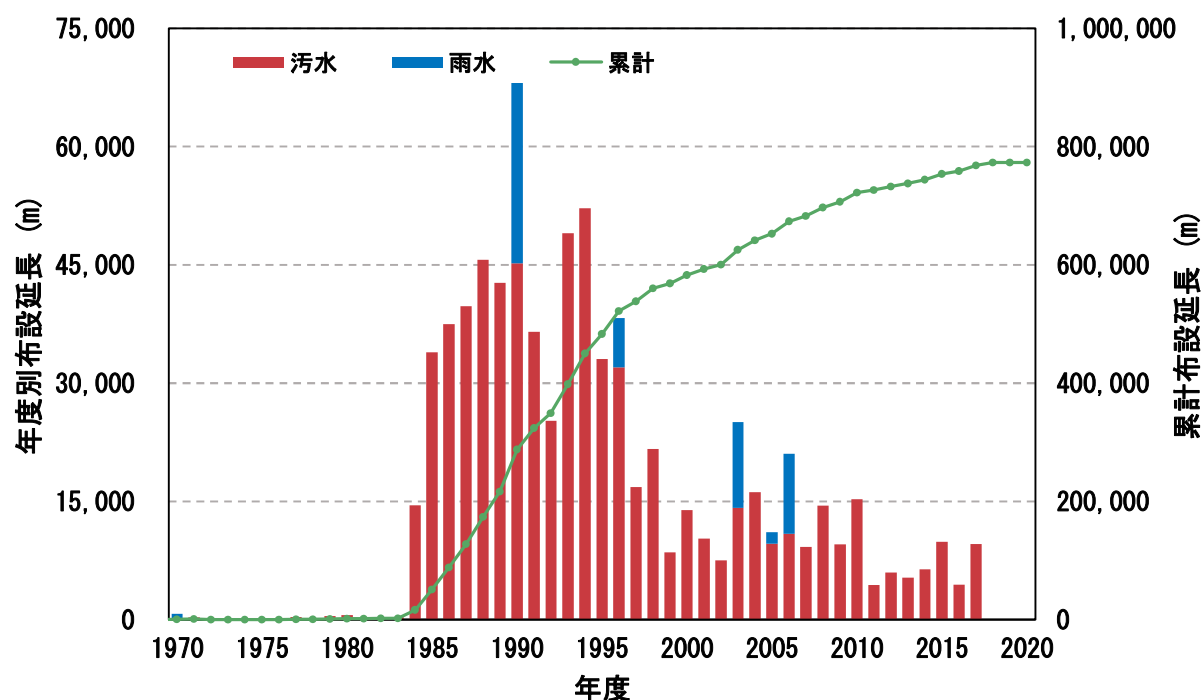


図 3.1.1 年度別管きょ布設延長及び累計延長図

2) 排除方式別のマンホール設置状況

マンホール総基数は 27,391 基であり、その内、汚水マンホールが 27,148 基、雨水マンホールが 243 基となっている。管きよ同様、汚水・雨水共に、経過年数が 40 年以下のものがほぼ全体を占めている。

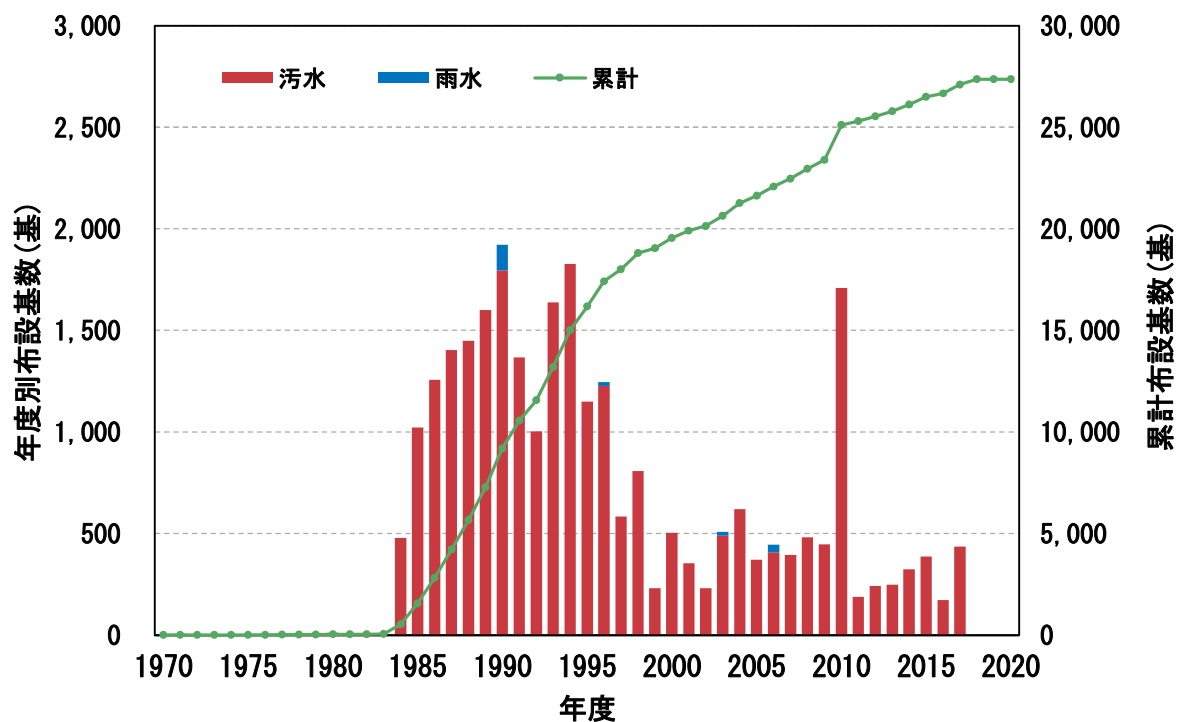


図 3.1.2 年度別マンホール布設基数及び累計基数

表 3.1.1 排除方式別管きよ布設延長一覧

(単位: m)

経過年数	竣工年度	汚水	雨水	合計	割合
10年未満	2011年～ 2020年	52,965	0	52,965	6.8%
10年～19年	2001年～ 2010年	117,462	22,571	140,033	18.0%
20年～29年	1991年～ 2000年	290,764	6,235	296,999	38.2%
30年～39年	1981年～ 1990年	259,687	25,920	285,606	36.7%
40年～49年	1971年～ 1980年	1,724	0	1,724	0.2%
50年以上	1970年 以前	0	698	698	0.1%
合計		722,602	55,424	778,026	100.0%

3.1.1.3 処理分區別の管きょ布設状況

汚水管きょは11の処理分区に、雨水管きょは15の排水区に分布している。

汚水管きょについて、布設延長が最も長いのは春日部第3処理分区(16.7%)であり、経過年数40年以上の管きょは春日部第4処理分区と庄和第1-2処理分区に集中している。

雨水管きょについて、布設延長が最も長いのは中川第2排水区(17.6%)であり、経過年数が30年以上の管きょは千間、大場西、中川第5、土井、武里東、緑町排水区に分布している。

表 3.1.2 処理分區別の管きょ布設一覧(汚水)

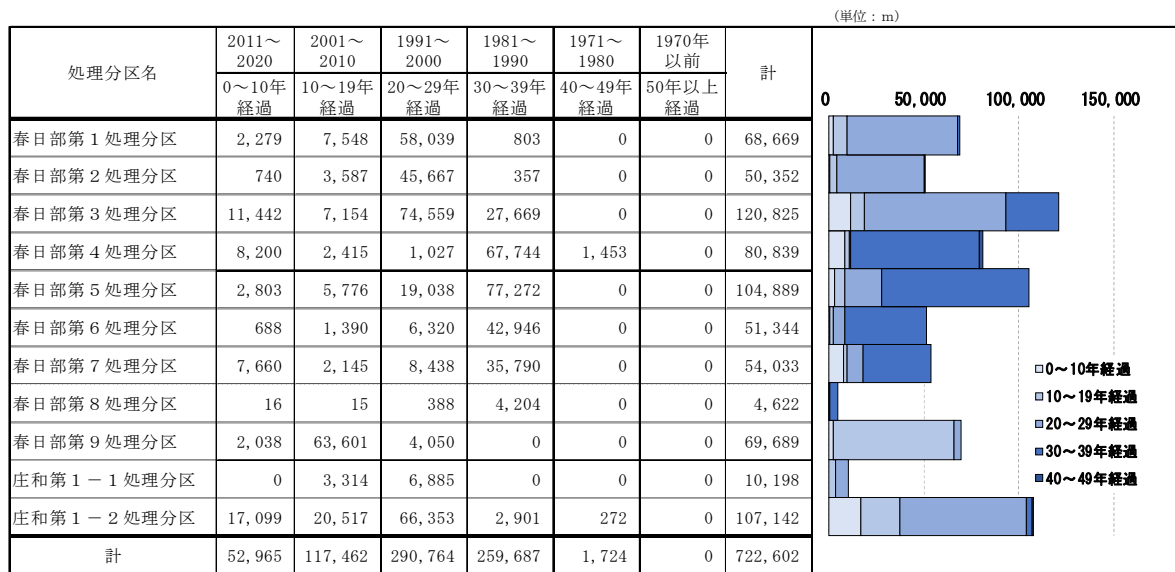
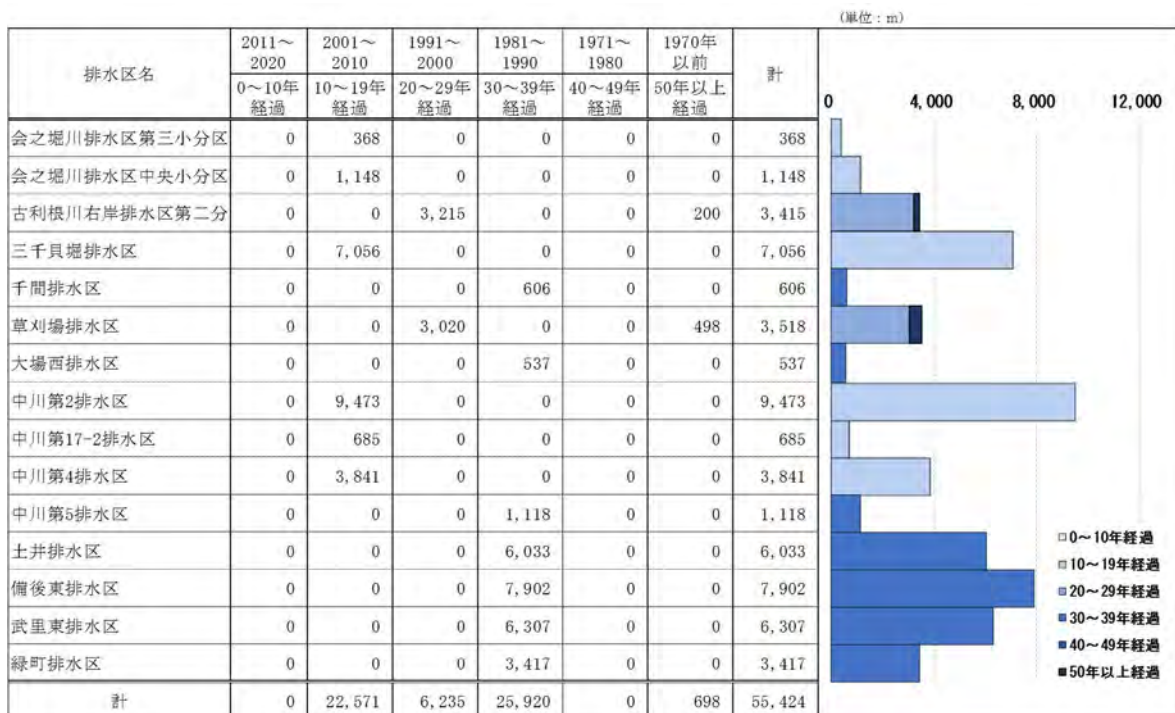


表 3.1.3 排水区別の管きょ布設一覧(雨水)



経過年数別区分図(汚水・雨水)を次頁に示す。

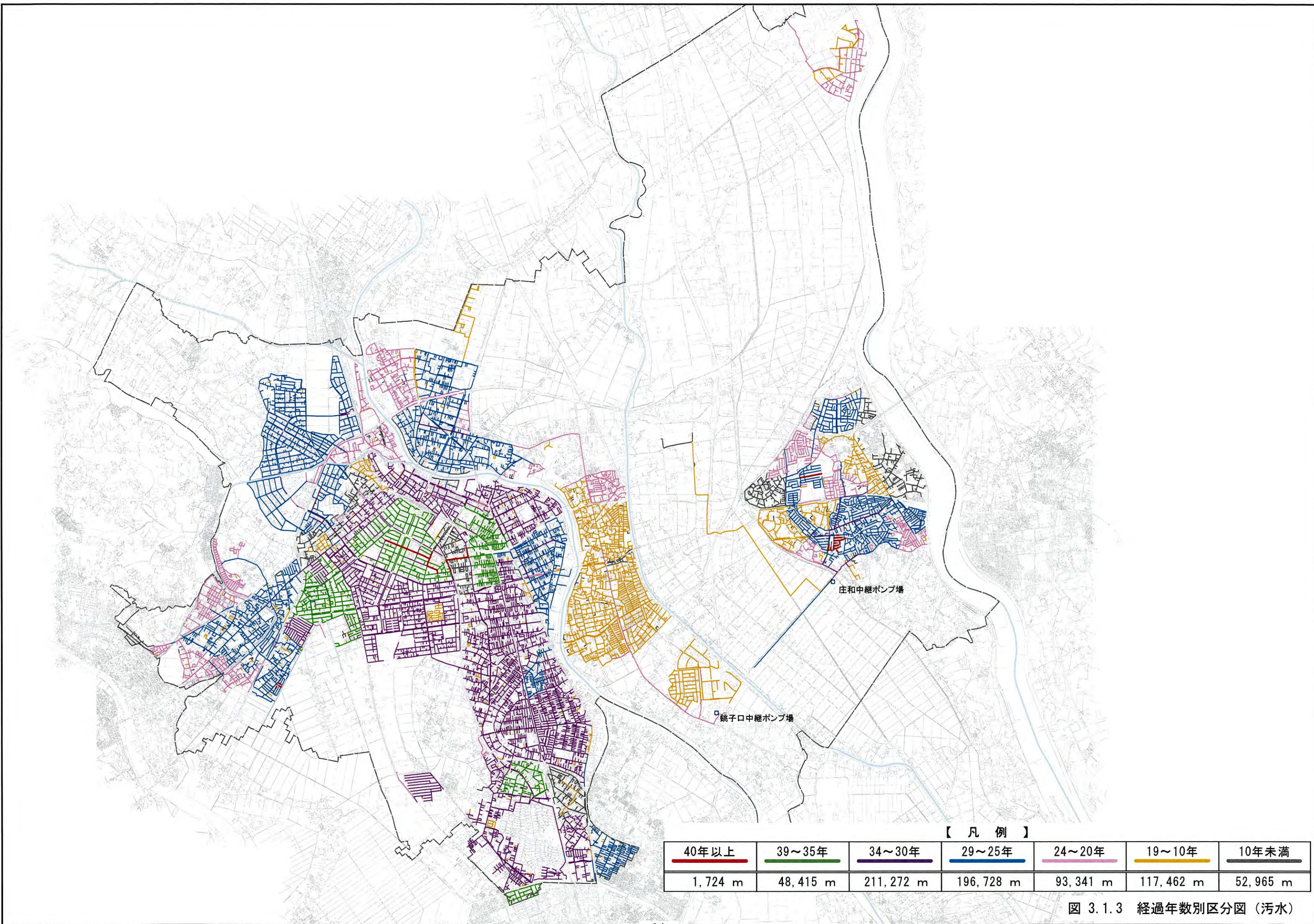


図 3.1.3 経過年数別区分図（污水）

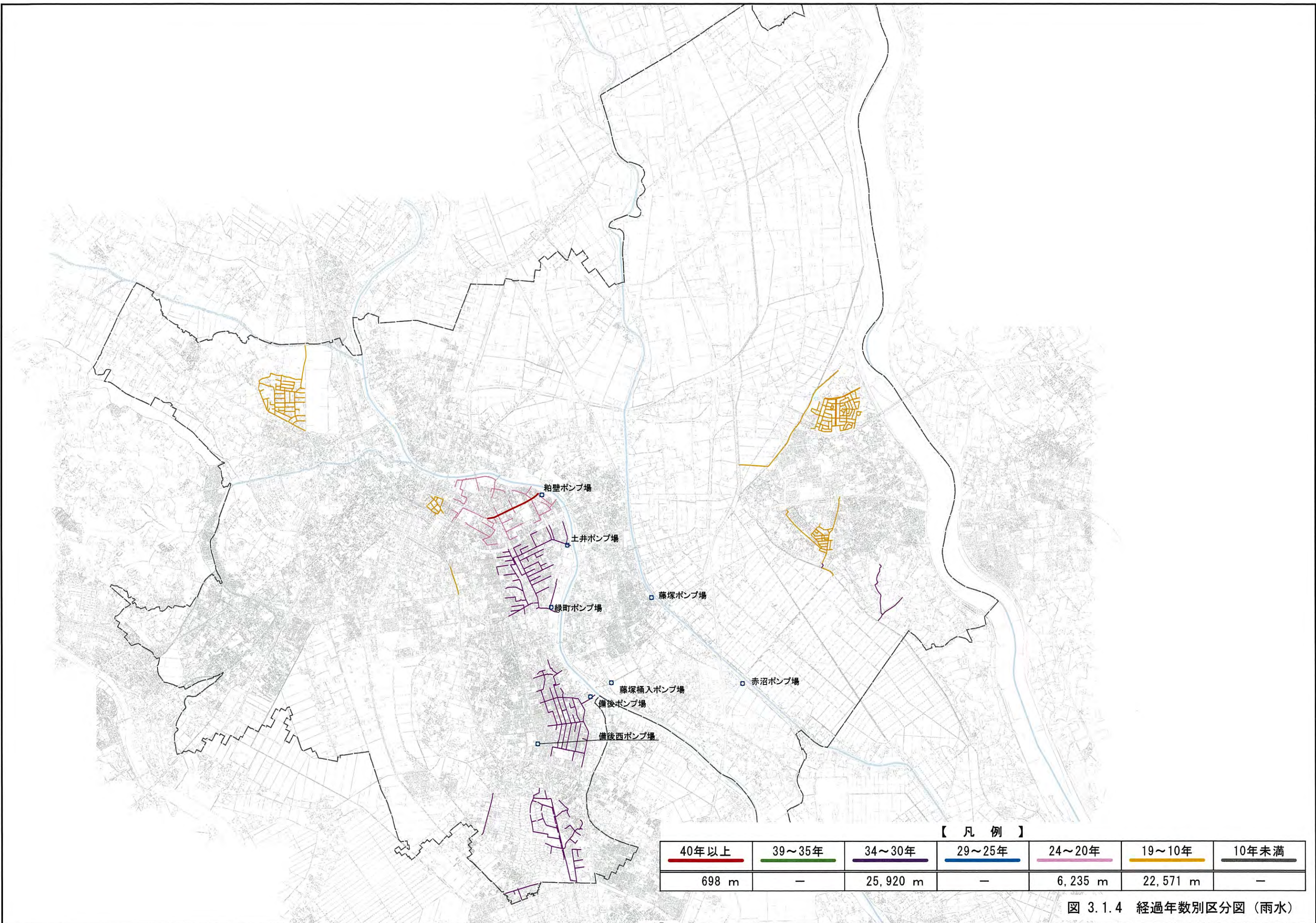


図 3.1.4 経過年数別区分図（雨水）

3.2 ポンプ場施設

3.2.1 施設情報の整理

ポンプ場施設に関する各資産は、『公共下水道ストックマネジメント基本方針事前調査業務委託報告書 令和2年3月』（以下、「R1事前調査業務」という。）で構築された資産台帳データを活用するが、直近に改築された設備や現地調査にて新たに確認できた設備に関しては、新たに設備台帳データへ追加・修正した。

なお、上記データの中には資産額が不明な資産が存在することから、資産額の情報がない設備や今回情報収集により新たに追加した設備については、以下の方法で資産額の調整を行った。

- ①類似資産による金額推定（土木・建築は㎡単価や個単価などより想定）
 - ②メーカーヒアリングによる資産額の算出
 - ③完成図書等から設備の仕様を把握し、積算資料等より積み上げた金額推定
- 整理後の資産リスト（抜粋）を次頁に示す。

3.2.2 過去の施設・整備の設置状況と取得額について

ポンプ場施設に関するポンプ場施設の資産数と資産額の累計は以下のとおりである。

表 3.2.1 下水道施設の資産数と資産額の累計

項目		機械設備	電気設備	土木	建築	建築付帯	計
資産数	点	272	279	74	46	28	699
資産額	百万円	7,064	3,165	2,277	481	183	13,171

注1)：資産数は2020年度時点で設置されている数とする。

注2)：資産額は2019年度価格（デフレーター考慮）とする。

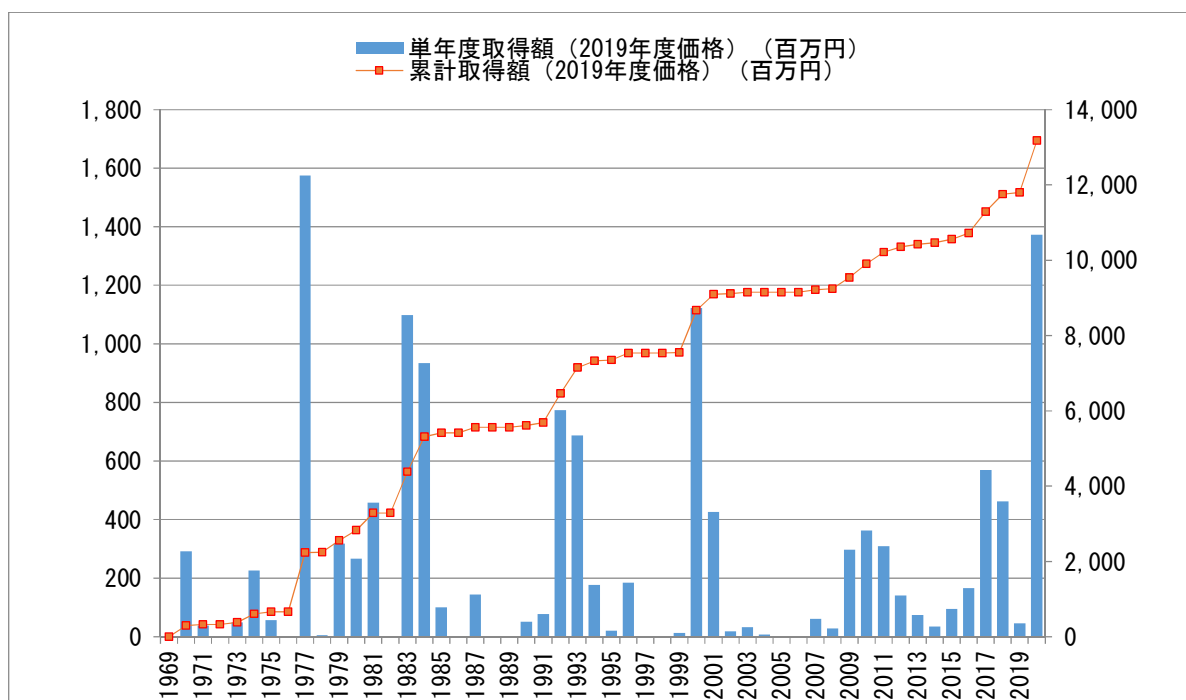


図 3.2.1 現有資産の年度別投資額および累積投資額状況(2019年度価格)

表 3.2.2 資産リスト (抜粋)

台帳番号	ポンプ場No	工種	大分類	中分類	小分類	資産名	形式	仕様	設置 年度	供用 開始 年度	標準 耐用 年数	経過 年数	目標 耐用 年数	管理 方法	【今回 工事費(千 円) 【R1価格税込 み】
PM-01-001	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.1流入ゲート	電動開閉機付角形外ねじ式スライドゲート	W400×H920×0.75kW	2001	2002	25	19	50	状態	10,593
PM-01-002	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.2流入ゲート	電動開閉機付角形外ねじ式スライドゲート	W400×H920×0.75kW	2001	2002	25	19	50	状態	10,593
PM-01-003	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	自動除塵機	No.1細目自動除塵機	裏播連続式	水路幅0.8m×深さ2200mm×目幅1.5mm×0.4kW	2001	2002	15	19	30	状態	20,339
PM-01-004	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	自動除塵機	No.2細目自動除塵機	裏播連続式	水路幅0.8m×深さ2310mm×目幅1.5mm×0.4kW	2009	2009	15	12	30	状態	20,339
PM-01-005	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	ベルトコンベヤ	し渣コンベヤ	トラフコンベヤ	W600×8.5m×1.5kW	2001	2002	15	19	30	状態	27,126
PM-01-006	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	スクリーンかす洗滌機	し渣洗浄機	機械攪拌式	0.5m ³ /h×(2.2kW+0.4kW)	2001	2002	15	19	30	状態	10,593
PM-01-007	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	スクリーンかす脱水機	し渣脱水機	2軸スクリュウ式	0.6m ³ /h×0.75kW	2001	2002	15	19	30	状態	20,768
PM-01-008	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	貯留装置	し渣貯留用コンテナ	SUS製し渣等コンテナ	0.3m ³ ×2台	2001	2002	15	19	30	事後	5,720
PM-01-009	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.1沈砂掻寄機	スクリュウコンベヤ	羽根径φ300×5000mmL×1.5kW	2001	2002	15	19	30	状態	37,081
PM-01-010	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.2沈砂掻寄機	スクリュウコンベヤ	羽根径φ300×1.5kW	2009	2009	15	12	30	状態	37,081
PM-01-011	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.1揚砂ポンプ	水中汚泥ポンプ	φ100×0.7m ³ /min×26m×11kW	2016	2017	15	4	30	状態	3,608
PM-01-012	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.2揚砂ポンプ	水中汚泥ポンプ	φ80×0.7m ³ /min×26m×11kW	2009	2009	15	12	30	状態	3,608
PM-01-013	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂洗浄機	沈砂洗浄機	機械攪拌式	0.5m ³ /時 攪拌機2.2kW、コンベヤ1.5kW×機長5100m	2001	2002	15	19	30	状態	43,010
PM-01-014	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	貯留装置	沈砂ホッパ	電動カットゲート式	2m ² ×(0.75kW×2)	2001	2002	15	19	30	事後	47,245
PM-01-015	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1主ポンプ	着脱式水中汚水ポンプ	φ200×4.8m ³ /min×12m×22kW	2001	2002	15	19	30	状態	12,925
PM-01-016	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2主ポンプ	着脱式水中汚水ポンプ	φ200×4.8m ³ /min×12m×22kW	2001	2002	15	19	30	状態	12,925
PM-01-017	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.3主ポンプ	着脱式水中汚水ポンプ	φ200×3.8m ³ /min×12m×15kW	2009	2009	15	12	30	状態	12,925
PM-01-018	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.1ポンプ攪拌機	水中ミキサー	3.7kW	2001	2002	10	19	20	事後	13,123
PM-01-019	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.2ポンプ攪拌機	水中ミキサー	1.5kW	2009	2009	10	12	20	事後	13,123
PM-01-020	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	連絡ゲート	ポンプ井連絡ゲート	手動開閉機付角形外ねじ式スライドゲート	W400×H400	2001	2002	25	19	50	事後	3,817
PM-01-021	銚子口中継ポンプ場	機械	水処理設備	用水設備	自動給水装置	給水ユニット	圧力タンク付給水装置	φ50×0.35m ³ /min×3.7kW×2台 圧力タンク2.1m ³	2001	2002	15	19	30	状態	15,246
PM-01-022	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	揚砂機維持管理用吊上機	ギヤードトロリ付チェンブロック	0.5t	2020	2020	20	1	40	事後	1,012
PM-01-023	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	主ポンプ搬出入用吊上機	ギヤードトロリ付チェンブロック	2t(最大吊上げ重量は1.0t)	2020	2020	20	1	40	事後	1,133
PM-01-024	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	水中ミキサー維持管理用吊上機	ギヤードトロリ付チェンブロック	0.5t	2020	2020	20	1	40	事後	869
PM-01-025	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	1階機器搬出入用吊上機	電動ホイスト	2.8t×(3.8kW+0.75kW)	2001	2002	20	19	40	事後	1,200
PM-01-026	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ファン	脱臭ファン	FRPターボファン	30m ³ /min×1.96kW×2.2kW	2001	2002	10	19	20	事後	5,500
PM-01-027	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	活性炭吸着塔	脱臭装置	立型活性炭吸着塔	30m ³ /min	2001	2002	10	19	20	事後	32,846
PM-01-028	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.1切換ダンパ	PVC製	φ350×10W	2001	2002	10	19	20	事後	200
PM-01-029	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.2切換ダンパ	PVC製	φ350×10W	2001	2002	10	19	20	事後	200
PE-01-001	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	柱上気中開閉器	鋼板製	7.2kV 300A ZPC内蔵形 ,SOG付	2000	2002	15	19	23	時間	5,500
PE-01-002	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	遮断器盤	引込受電盤	屋内自立	W900×H2300×D2000	2000	2002	20	19	30	時間	29,656
PE-01-003	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	変圧器盤	変圧器盤	屋内自立	W900×H2300×D2000	2000	2002	20	19	30	時間	38,555
PE-01-004	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	低圧主幹盤	低圧分岐盤	屋内自立	W1400×H2300×D1200	2000	2002	20	19	30	時間	36,014
PE-01-005	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	制御電源及び計装電源設備	汎用ミニUPS	ミニUPS	1kVA	20分補償	2000	2002	7	19	11	時間	968
PE-01-006	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	接地端子箱	屋内壁掛型	W700×H800×D250	2000	2002	15	19	23	時間	539
PE-01-007	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	監視制御設備	監視盤	監視計装盤	屋内自立	W900×H2300×D800	2000	2002	15	19	23	時間	72,028
PE-01-008	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	監視制御設備	通信装置	非常通報装置	屋内壁掛	接点信号16点入力	2000	2002	7	19	11	時間	1,111

第4章 リスク評価

4.1 管路施設

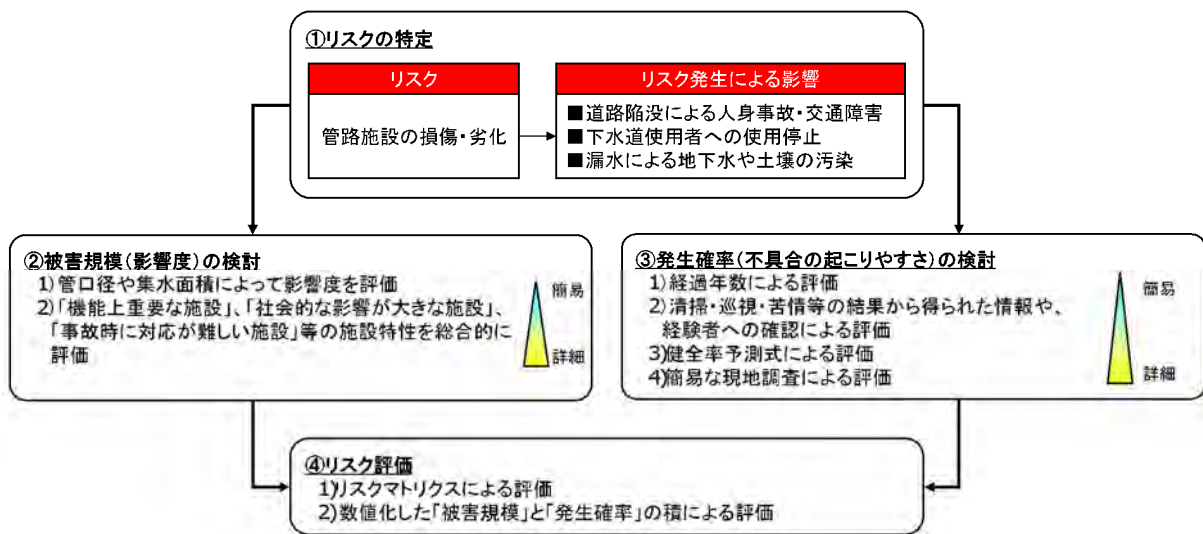
4.1.1 リスク評価の実施手順

下水道施設のストック量は膨大であるため、全ての施設を平等に点検・調査および修繕・改築することは、労力的にも、時間的にも、費用的にも困難である。そのため、限られた条件のもとで、効率的・効果的にストックマネジメントを実践するためには、リスク評価による優先順位付けを行いつつ、制約条件（予算、組織体制等）を勘案し、適切な対策手法を組み合わせることで全体最適化を図り、点検・調査および修繕・改築計画を策定・実施することが合理的である。

リスク評価では、以下の事項について検討する。

- ① リスクの特定
- ② 被害規模（影響度）
- ③ 発生確率（不具合の起こりやすさ）
- ④ リスク評価

なお、マンホール及びマンホール蓋については、管路施設と設置条件が同様となるため、経過年数以外の条件は下流スパンと同一として評価した。



出典：ガイドライン付録Ⅵ

図 4.1.1 管路施設のリスク評価実施手順

4.1.2 リスクの特定

下水道施設におけるリスクとしては、地震、風水害あるいは経済状況等の受動的なリスクと、施設の劣化に起因する事故や、機能低下・停止による下水道使用者への使用制限・中止、施設の誤操作による公共用水域の水質汚染等の下水道管理に起因して発生するリスクがある。

下水道管理に起因して発生するリスクの例を表 4.1.1 に示す。

このうち、本計画が対象とする管路施設のリスクは「管路施設の損傷や劣化」とし、着色箇所が対象となる。

表 4.1.1 管路施設において考えられるリスク

項目	事象	リスク(事象発生による環境影響)	
管 路 施 設	管路施設の破損・クラック	計画的維持管理で対応できるリスク (機能不全に起因するリスク)	・道路陥没による人身事故、交通阻害
	浸入水		・下水道使用者への使用制限
	タルミ等による下水滞留		・処理水量増による処理費増大
	施設構造に起因する騒音の発生		・臭気の発生
	油脂・モルタル付着及び木根侵入等による詰まり		・マンホール部での落差、段差構造に伴う下水流による騒音発生
	マンホールふたの劣化		・管路施設の閉塞
	有害ガスの発生		・下水の溢水
	漏水		・下水道使用者への使用制限
	管路施設内での異常圧力の発生	計画的維持管理では対応できないリスク	・マンホールふたのがたつきによる騒音・振動
	無許可他事業工事による下水道管路施設の破損		・マンホールふたの腐食による人身・物損事故
	有害物質の大量流入		・スリップによる交通事故
	大規模地震による液状化による被害	自然災害によるリスク	・悪臭物質の発散
	超過降雨による下水の異常流入		・有害ガス(硫化水素等)の噴出
		・地下水や土壌等の環境汚染	
		・マンホールふたの飛散による人身・物損事故	
		・津波に伴うマンホールふたの飛散による人身・物損事故	
		・道路陥没による人身事故、交通阻害	
		・下水道使用者への使用制限	
		・公共用水域への流出による環境汚染	
		・大規模地震による液状化に伴う管きよの沈下やマンホールの浮上による交通阻害	
		・下水道使用者への使用制限	
		・下水の溢水並びに浸水被害	

注)着色部が本計画において対象とするリスク

出典：ガイドライン P27

4.1.3 被害規模（影響度）の検討

4.1.3.1 被害規模（影響度）の設定手法

管路施設の損傷や劣化による事故の被害の大きさは「被害規模(影響度)」で評価し、影響度の考え方は、下水道施設の地震対策における対策の優先順位の考え方を参考とした。

被害規模（影響度）の設定は、管きよの破損による被害規模を「管路施設の重要度」と「管径ランク」から、4段階にランク分けする。

具体的な設定方法は以下のとおり。

1) 管路施設の重要度

管路施設の重要度は、埋設されている地域・施設特性より設定する。

「機能上重要な施設」、「社会的な影響が大きな施設」、「事故時に対応が難しい路線」の施設特性を総合的に勘案して評価を行い、『重要管路施設』および『一般管路施設』に分類する。

汚水管路は、災害時においても処理場までの汚水排水経路を確保しなければならないが、雨水管路については該当しないため、「防災拠点・避難所下流」の条件を省いた。

表 4.1.2 管路施設の重要度の設定

	重要度	対象条件
汚水	1. 重要管路施設	幹線管きよ、緊急輸送路下、 <u>防災拠点・避難所下流</u> 、 軌道横断、河川横断、伏越し
	2. 一般管路施設	上記対象を除く管路
雨水	1. 重要管路施設	幹線管きよ、緊急輸送路下、 軌道横断、河川横断、伏越し
	2. 一般管路施設	上記対象を除く管路

2) 管径ランクの設定

陥没時の影響を考慮し、管径区分を以下のとおり設定した。

なお、BOXについては、断面高さを管径に置き換えて設定した。

表 4.1.3 管径ランクの設定

管径 ランク	対応 困難度	管径区分	
		汚水	雨水
1	大	φ 800mm 以上 (2%)	φ (H) 2,000mm 以上 (74%)
2	中	φ 201mm 以上 φ 800mm 未満 (37%)	φ (H) 1,000mm 以上 φ (H) 2,000mm 未満 (25%)
3	小	φ 200mm 以下 (61%)	φ 1,000 未満 (1%)

以上より設定した影響度の設定フローを、図 4.1.2 に示す。

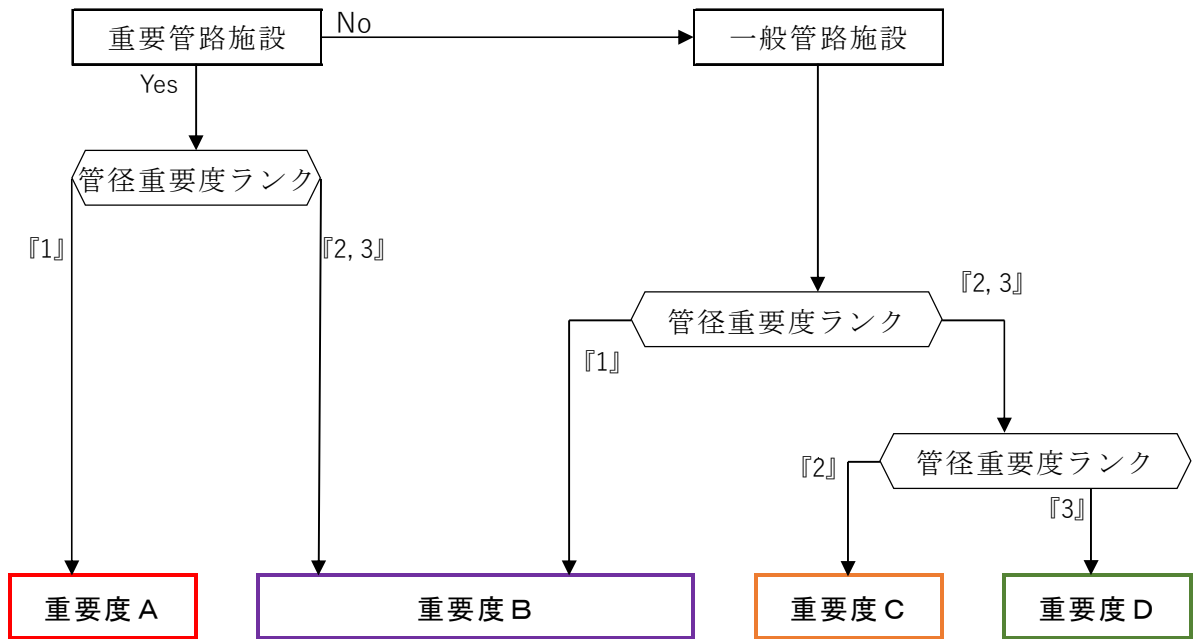


図 4.1.2 影響度設定フロー

フローに示す 4 段階のランク付け設定は、以下のとおりである。

【重要度ランク設定方法】

大
影
響
度
小

A: 『重要管路施設』の内、管径重要度ランクが『1』

B: 『重要管路施設』の内、管径重要度ランクが『1』以外
または
『一般管路施設』の内、管径重要度ランクが『1』

C: 『一般管路施設』の内、管径重要度ランクが『2』

D: 『一般管路施設』の内、管径重要度ランクが『3』

4.1.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

4.1.4.1 発生確率（不具合の起こりやすさ）の設定手法

管路施設の不具合の発生確率(不具合の起こりやすさ)は、以下に示す方法が考えられるが、本市においては管年齢も全体的に若く、施設情報の蓄積状況が十分でないことから「①経過年数により推定する方法」を用いる。

- ①経過年数によって推定する方法
- ②維持管理情報等を活用する方法（現時点で調査済み延長は2.6%程度）
- ③健全率予測式を活用する方法

まず、表4.1.4に示すように経過年数を基に5段階のランク分けを設定する。続いて、以下の方法を用いてランクアップ等の補正を行い、最終的なランク分けを決定する。

ここで、コミュニティ・プラントから下水道へ移管された路線には浸入水・不明水が多く確認されていることから、管路施設の損傷や劣化につながる重要な要因とし、1ランクアップさせる方針とする。

また、現時点で苦情や異常（陥没等）等が報告されている路線については、劣化進行の可能性が高いため、同様に発生確率ランクを1ランクアップさせる。

さらに、副次的項目として「特殊排水(腐食環境下(圧送管下流))」*を加味する。

※圧送管からの吐出し先等では、硫化水素の発生に起因する硫酸によるコンクリート腐食が発生しやすいため、「圧送管下流のコンクリート管」は別途考慮した。

表 4.1.4 発生確率(不具合の起こりやすさ)ランク（汚水）

大 ↑ 起こりやすさ ↓ 小	ランク 5 : 経過年数 40 年以上
	ランク 4 : 経過年数 30～39 年
	ランク 3 : 経過年数 20～29 年
	ランク 2 : 経過年数 10～19 年
	ランク 1 : 経過年数 10 年未満

表 4.1.5 ランクアップ要因及びランクアップ数

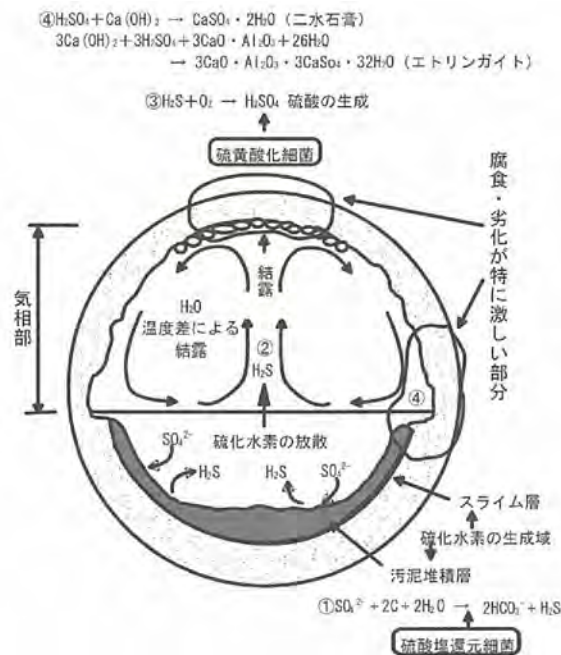
項目	内容	ランクアップ数
要因 1	・コミュニティ・プラントから下水道へ移管された路線 ・苦情や異常（陥没等）等が報告されている路線	1
要因 2	・「腐食環境下」でかつ「コンクリート管」の場合	1

注)両要因が該当すれば2ランクアップとなるが、ランク5を最大とする。

参考までに、コンクリート腐食のメカニズムについて以下に示す。

図 4.1.3 に示すように、密閉された管路施設内で、以下の順に進行する生物反応・化学反応・物理反応が複合したものである。

- ① 嫌気性状態の下水中および汚泥中での硫酸塩還元細菌による硫酸塩 (SO_4^{2-}) からの溶存硫化物 (H_2S 、 HS^- 、 S^{2-}) が生成 (生物学的作用)
- ② 液相から気相への硫化水素 (H_2S) ガスが放散 (物理学的作用)
- ③ 密閉されたコンクリート構造物気相部内面の結露水中での好気性の硫黄酸化細菌による硫化水素ガスからの硫酸が生成 (生物学的作用・化学的作用)
- ④ 硫酸とコンクリート中の成分との反応によるコンクリートが劣化 (化学的作用・物理学的作用)



出典：下水道コンクリート防食工事 施工・品質管理の手引き(案) 平成 30 年 8 月

図 4.1.3 下水道施設に特有な硫酸によるコンクリート腐食メカニズムの模式図

雨水管きよは、そのほとんどがコンクリート管であるが、汚水のように硫化水素による硫酸腐食の懸念は少ない。よって、汚水管きよに比べ腐食によるリスクが低いと考えられる。そこで「国土技術政策総合研究所 管きよ劣化データベース Ver.2(2017)」による腐食割合を参考に、雨水管きよのランクを設定することとした。

データベースによる腐食管きよ割合では、汚水は 0.13、雨水は 0.08 となっている。(表 4.1.6 参照) この結果から、汚水管きよは雨水管きよに比べて腐食発生率が約 1.6 倍高いといえ、雨水管きよの発生確率は、汚水管きよの 10 年毎のランク分けを約 1.6 倍した 15 年単位に設定する。

表 4.1.6 管きよ劣化データベースによる腐食管きよの割合

汚水・合流管渠			雨水管渠		
施設点数	腐食点数	割合	施設点数	腐食点数	割合
47,479	5,962	0.13	4,105	320	0.08

出典：国総研 管きよ劣化データベース

表 4.1.7 発生確率(不具合の起こりやすさ)ランク (雨水)

大 ↑ 起こりやすさ ↓ 小	ランク 5：経過年数 60 年以上
	ランク 4：経過年数 45～59 年
	ランク 3：経過年数 30～44 年
	ランク 2：経過年数 15～29 年
	ランク 1：経過年数 15 年未満

4.1.5 リスク評価

リスク評価にあたっては、「4.1.3 被害規模（影響度）の検討」と「4.1.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討」に基づき、リスクの大きさを評価した。

以下に、管きよのリスク評価結果を示す。

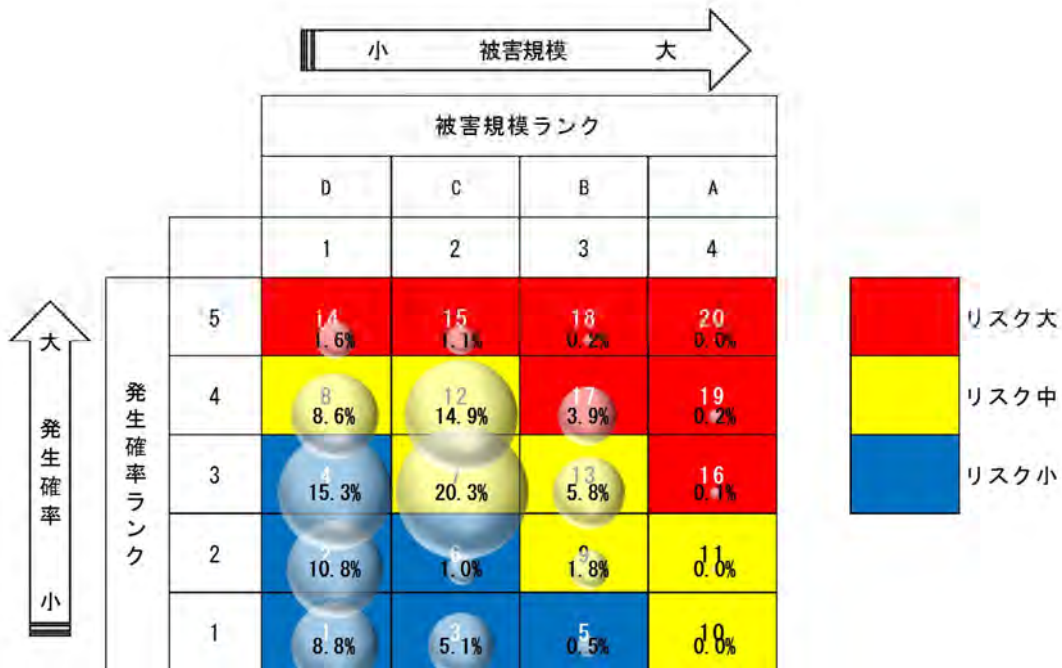
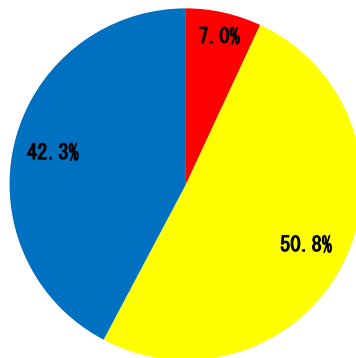


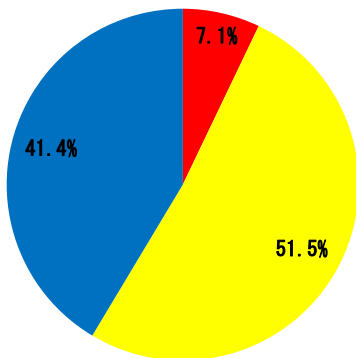
図 4.1.4 リスク値別スパン数割合

表 4.1.8 排除方式別リスク大中小割合

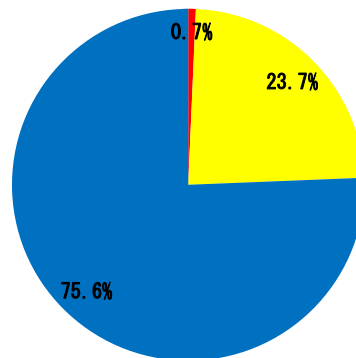
リスク大中小	(該当資産数) 該当延長(m)		
	汚水	雨水	合計
リスク大	(1,961)	(5)	(1,966)
	67,740	698	68,438
リスク中	(14,192)	(169)	(14,361)
	414,422	14,902	429,325
リスク小	(11,416)	(540)	(11,956)
	240,441	39,824	280,264
	(27,569)	(714)	(28,283)
	722,602	55,424	778,026



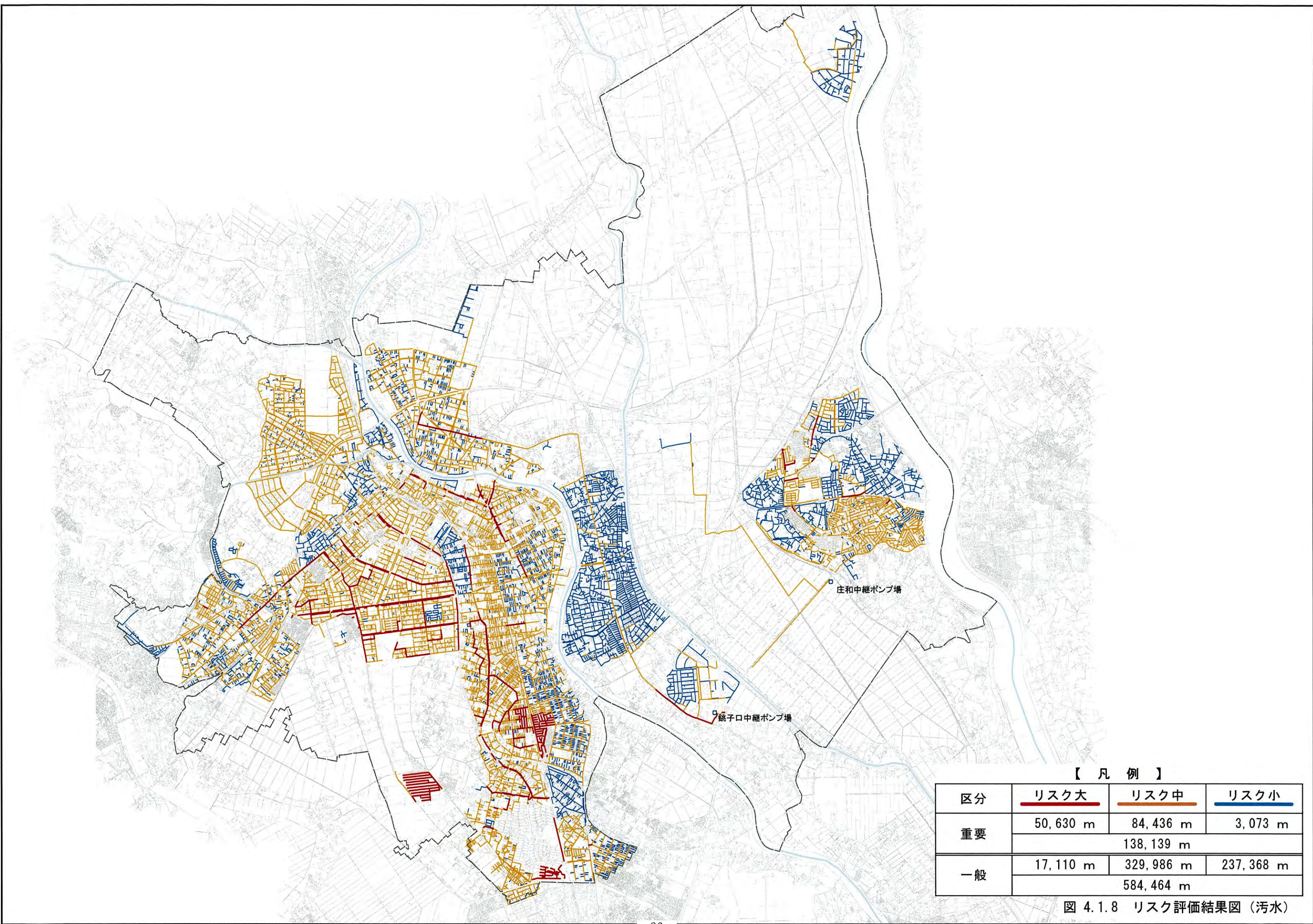
■ リスク大 ■ リスク中 ■ リスク小
図 4.1.5 リスク大中小比率 (全体)



■ リスク大 ■ リスク中 ■ リスク小
図 4.1.6 リスク大中小比率 (汚水)



■ リスク大 ■ リスク中 ■ リスク小
図 4.1.7 リスク大中小比率 (雨水)



【 凡 例 】

区分	リスク大	リスク中	リスク小
重要	50,630 m	84,436 m	3,073 m
	138,139 m		
一般	17,110 m	329,986 m	237,368 m
	584,464 m		

図 4.1.8 リスク評価結果図（污水）

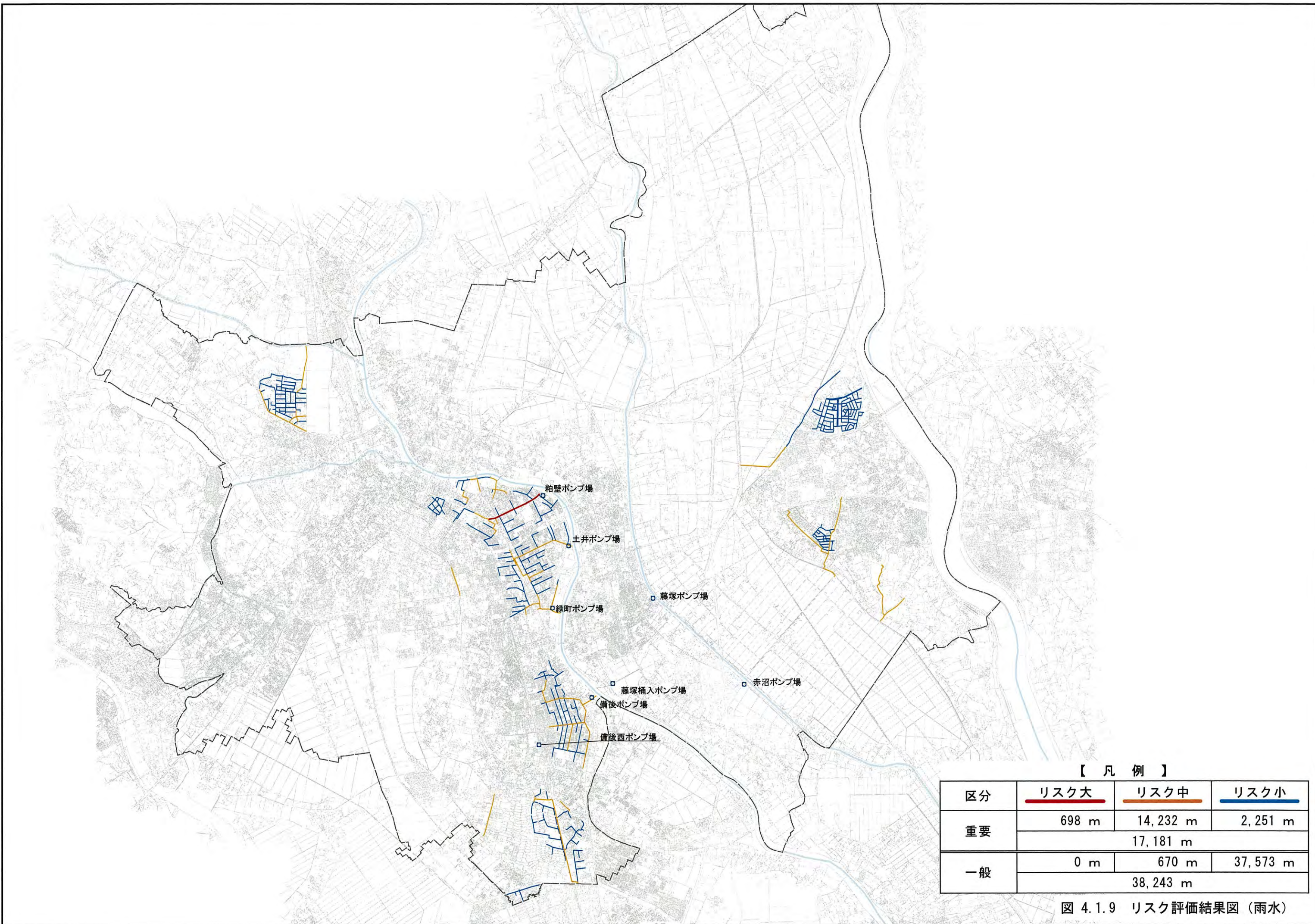
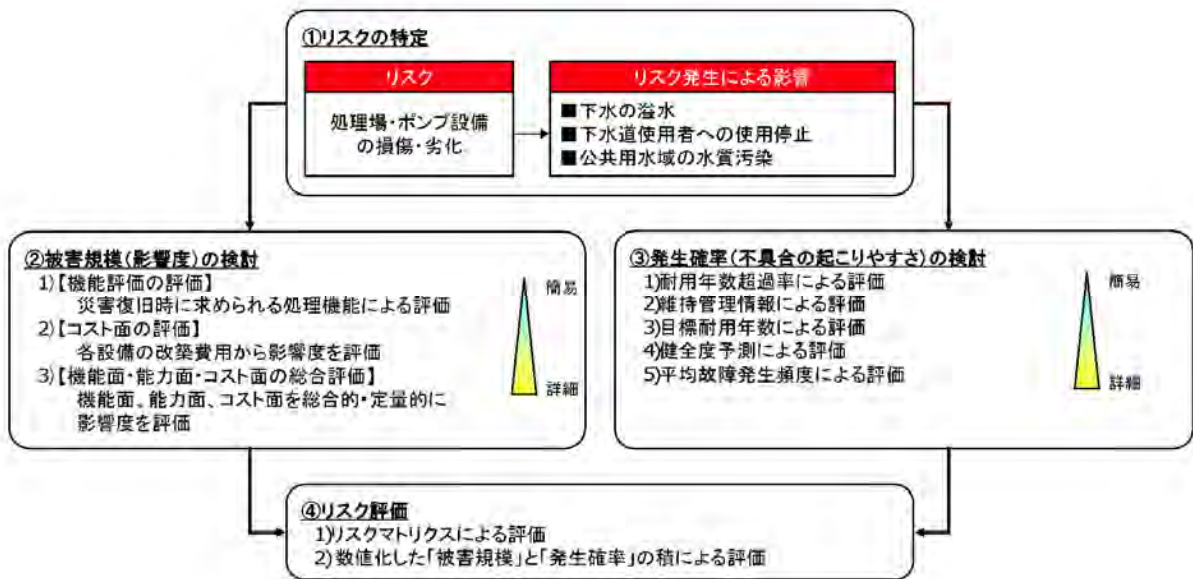


図 4.1.9 リスク評価結果図（雨水）

4.2 ポンプ場施設

4.2.1 リスク評価の実施手順

ポンプ場施設のリスク評価の実施手順は、以下に示すとおりである。



出典：ガイドライン付録Ⅶ-1

図 4.2.1 ポンプ場施設のリスク評価実施手順

4.2.2 リスクの特定

ポンプ場において考えられるリスクを以下に示す。

表 4.2.1 ポンプ場において考えられるリスク

種別	事象	リスク(事象発生による環境影響)		
ポンプ場施設	停電・施設故障による機能低下・停止	計画的に対応できるリスク	<ul style="list-style-type: none"> 下水の溢水 放流水による公共用水域の水質汚染 下水道利用者への使用制限 臭気・騒音の発生 	
	燃料貯留槽の破損		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 放流水による公共用水域の水質汚染 人への健康障害 動植物への影響 	
	焼却設備等からのダイオキシン類等有害物質の排出	計画的に対応できないリスク	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染、水質汚染 人への健康障害 動植物への影響 	
	有害物質の流入による活性汚泥等の死滅		<ul style="list-style-type: none"> 放流水による公共用水域の水質悪化 下水道利用者への使用制限 	
	地震・津波等による機能低下・停止		自然災害によるリスク	<ul style="list-style-type: none"> 下水の溢水 下水道利用者への使用制限
	局所的大雨による異状流入			<ul style="list-style-type: none"> ポンプ場の冠水による下水の溢水

注) 着色部が本基本計画において対象とするリスク

出典：ガイドライン P58

4.2.3 被害規模（影響度）の検討

4.2.3.1 被害規模（影響度）の指標

優先順位を検討するために、ポンプ場施設の故障による機能低下・停止で影響を受ける事象を抽出し、客観的・定量的に評価できる方法を検討する必要がある。

故障や劣化により、設備に機能低下・停止等の不具合が発生した場合の影響としては、表 4.2.2 に示すように、自然環境や生活・労働環境等、環境への影響と下水道使用者への影響が考えられる。これらの影響を最小化するためには、安全な処理機能と処理能力の確保、復旧・改善費用等を抑え、LCC（ライフサイクルコスト）を低減することが必要である。

表 4.2.2 影響度評価視点

影響を受ける事象		影響度評価の項目と考え方
項目	内容	
公共用水域への影響	水質汚染	【機能面】：設備の各機能の役割を評価する。 不具合発生時における設備がもたらす左記事象への影響。
生活環境への影響	大気汚染	
生活環境及び施設内労働環境への影響	下水の溢水	
	騒音・悪臭の発生	
使用者への影響	下水道施設の使用制限・中止	【能力面】：設備の各系列の能力を評価する。 全体の処理能力に対する1系列の処理能力が占める割合。
	事後保全対応を行うことによる年当たり予算のばらつき	【コスト面】：取得価格が高い設備。
	LCCの増加に伴う下水道使用料の値上げ (長寿命化対策対象機器)	

出典：ガイドライン P58

4.2.3.2 被害規模（影響度）の算定手法

被害規模（影響度）の評価にあたっては、各設備に対して、「機能面」、「能力面」、「コスト面」を総合的・定量的に検討する。

$$\text{「影響度」} = a \times \text{「機能面」} + b \times \text{「能力面」} + c \times \text{「コスト面」}$$

※ a, b, c は、各評価項目の重み係数（機能面：能力面：コスト面 = 1：1：1）

表 4.2.3 被害規模の検討方法

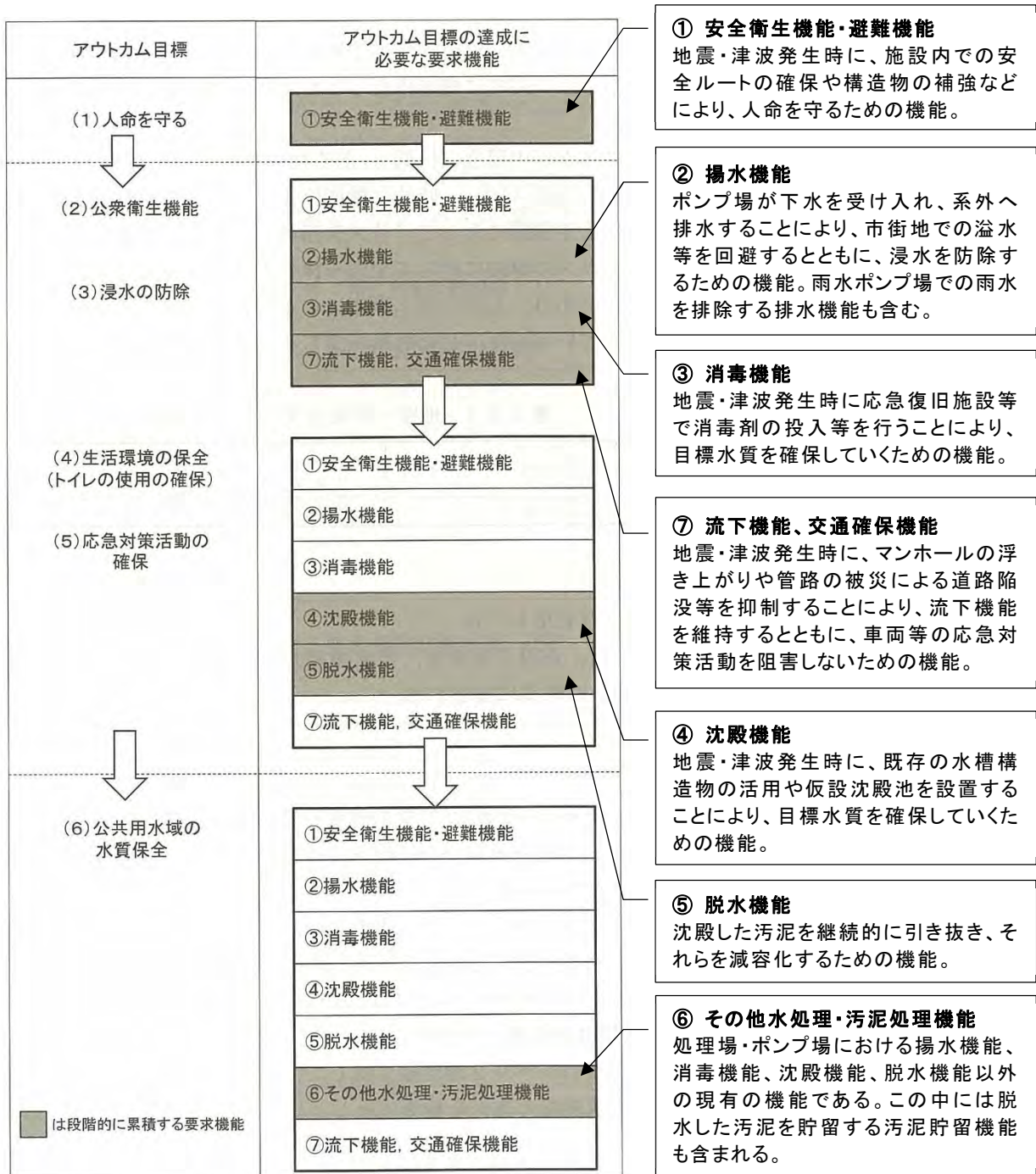
項目	評価の有効性
①機能面の評価	災害復旧時に段階的に求められる処理機能別に設備単位で評価を行うため、耐震化（災害時の復旧）優先度との考え方と整合を図ることができる。
②能力面の評価	予備機の有無、系列数の単複で評価するため、評価の対象に偏りがあるものの、機能停止時の担保性の評価が可能となる。
③コスト面の評価	主要機器（資産）のみを対象とした定性評価となるものの、更新費の大小から予算への影響を評価することが可能である。

4.2.3.3 機能面の影響度評価

下水道の要求機能には、安全衛生機能・避難機能、揚水機能、消毒機能、沈殿機能、脱水機能、その他水処理・汚泥処理機能、流下機能、交通確保機能等がある。

機能面の評価は、これらの下水道施設に要求される機能を影響度として中分類ごとに評価し、どの機能が重要かを検討する。「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-(以下、「耐震対策指針」という。)」では、要求機能を段階的に確保することにより、アウトカム目標を示している。

表 4.2.4 アウトカム目標と要求機能の累積関係



出典：耐震対策指針 P15

「表 4.2.4 アウトカム目標と要求機能の累積関係」の表中に記載している「アウトカム目標の達成に必要な要求機能」を判定基準とし、ポンプ場における確保すべき機能を中分類毎に判断した結果を以下に示す。

その結果、影響大（揚水機能、流下機能等）と影響小（その他付帯設備）に二分される形となる。

表 4.2.5 ポンプ場における機能確保判定基準（詳細）

機能面配点		要求機能	大分類	中分類
大	被災時などにおいても 「必ず確保」	①安全衛生機能	管理棟	躯体、消化災害防止設備
		②揚水機能	ポンプ場施設 (除砂・揚水)	躯体
			ポンプ設備	汚水・雨水ポンプ設備
			沈砂池設備	汚水・雨水スクリーンかす設備 合流・分流沈砂設備
			電気計装設備	受変電設備、自家発電設備、監視制御設備、制御電源及び計装用電源設備、負荷設備、計装設備
		②揚水機能 (逆流防止機能)	付帯設備	ゲート設備
		③消毒機能	水処理設備	消毒設備
	⑦流下機能	管路施設	管きよ、マンホール（流入渠、放流渠等）	
—	一時的な機能停止は許容するものの 「迅速に復旧」	④沈殿機能	水処理設備	最初沈殿池設備
—	一時的な機能停止は許容するものの 「早期に復旧」	④沈殿機能	水処理設備	反応タンク設備、最終沈殿池設備
—	処理に直接的に影響はないものの 「長期的に対応」	⑤脱水機能	汚泥処理施設	汚泥脱水設備
小	その他	その他機能	付帯設備	脱臭設備、ポンプ類、クレーン類物あげ設備
			管理棟	土木・建築付帯設備
			場内整備	場内道路、場内施設

注) 着色部はポンプ場に該当しない部分

また、各設備単体の重要性について、各小分類を「主機」、「補機 1」、「補機 2」、「その他補機」に区分して判断する例が「下水道維持管理指針 マネジメント編-2014 年版-（公益社団法人 日本下水道協会）」（以下、「維持管理指針」という。）及び「効率的な改築事業計画策定技術資料-2005 年 8 月-（財団法人下水道新技術推進機構）」（以下、「技術資料」という。）に示されており、これを参考とする。

表 4.2.6 重要な設備の考え方

区分	内容
主機 (○)	当該設備の主たる目的を直接達成できる機能を有する機器で、代替手段をとることがないものであり、重要度が高い。この機器が停止すると、設備機能の停止に直結する重要な機器である。
補機 1 (△)	主機を運転するために必要な機器で、代替手段をとることができない機器とする。重要度は主機の次位となる。
補機 2 (▲)	主機を運転するために必要な機器であり、補機の機能停止が主機の機能停止に直接関与しないが、設備の総合機能上、必要なものであり、重要度は、補機 1 の下位となる。
その他 補機(□)	主機を運転するに直接必要ではないが、主機の保守管理を行ううえで必要となる補機とし、重要度は補機 2 の下位となる。

出典：維持管理指針 P195

表 4.2.7 機器分類一覧

区分Ⅰ (大分類相当)	区分Ⅱ (中分類相当)	区分Ⅲ (新規)	区分Ⅳ (小分類相当)	主機と補機 の区分
ポンプ設備	汚水ポンプ 設備	○号設備	ポンプ本体 (※グラインダーポンプを含む)	○
			電動機	○
			減速機	○
			抵抗器・制御器	○
			吐出弁	△
			逆止弁	□
			真空弁	△
			真空ポンプ	△
			貯留タンク	□
			水中攪拌機	▲
ポンプ設備			ポンプ本体	○
			電動機	○
			減速機	○
			抵抗器・制御器	○

○：主機
△：補機 1
▲：補機 2
□：その他補機

出典：効率的な改築事業計画策定技術資料 p. 35

以上より、機能別重要度と設備単体重要度を組合せ、影響大とされた機能に属する設備は「主機」、「補機 1」等の区分により 5 点～2 点の評価を与える。なお、影響小とされた設備は設備重要度に関わらず 1 点とする。

機能面の評価基準を以下に示す。

表 4.2.8 機能面の評価基準

影響度	配点	機能面	
		機能的影響度	設備単位重要度
大きい  小さい	5	影響大	「主機」に該当
	4		「補機 1」に該当
	3		「補機 2」に該当
	2		「その他補機」に該当
	1	影響小	—

4.2.3.4 能力面の影響度評価

能力面は、当該設備が故障および機能低下した場合の処理機能の担保性（代替性）を考慮し、予備機の有無、系列数の多少から影響度を評価する。

1) 予備機有無および複数系列による評価

能力面の点数評価に際しては、処理機能と直接関係する機械設備および電気設備について「予備機の有無」や「複数系列の有無」により、それぞれ4点～2点の評価を与える。なお、処理機能と直接関係のない付帯設備（脱臭設備）、建築付帯設備等は影響が小さいため1点とする。

能力面の評価基準を以下に示す。

表 4.2.9 能力面の評価基準

影響度	配点	能力面
大きい  小さい	4	予備機なし&複数系列なし
	3	予備機なし&複数系列あり
	2	予備機あり
	1	付帯設備（脱臭設備）、建築付帯設備

2) 各施設の処理・揚水能力による評価

上記に加え、各施設の処理・揚水能力の差によりその評価に差異が生じるため、揚水能力を考慮する。

ただし、汚水ポンプ場と雨水ポンプ場では排水種別が異なり、単純比較することができないため、補正することで揚水能力の評価を行った。

ただし、単純な揚水量比を乗じるとその差が大きくなるため、ここでは偏差値の比率を用いるものとする。（次表参照）

$$\text{能力面配点} = \text{予備機等配点} \times \text{揚水能力偏差値比率}$$

※ただし、機能面：能力面＝1：1より、上記配点を5段階に補正する。

表 4.2.10 処理・揚水能力偏差値比率

施設名	形式	水量種別	能力 (m ³ /min)		年間稼働率		排水濃度割増係数		処理・揚水能力の評価			備考
			汚水	雨水	汚水 : a	雨水 : a'	汚水 : b	雨水 : b'	能力(汚水)×a×b + 能力(雨水)×a'×b'	偏差値	偏差値比率	
銚子口中継ポンプ場	汚水P	時間最大	8.99		1.00		10.0		89.90	62.72	1.27	
庄和中継ポンプ場	汚水P	時間最大	13.25		1.00		10.0		132.50	74.42	1.50	
粕壁ポンプ場	雨水P	計画雨水量		350.04		0.12		1.0	42.00	49.55	1.00	
藤塚ポンプ場	雨水P	計画雨水量		223.80		0.12		1.0	26.86	45.39	0.92	
土井ポンプ場	雨水P	計画雨水量		286.38		0.12		1.0	34.37	47.46	0.96	
緑町ポンプ場	雨水P	計画雨水量		119.28		0.12		1.0	14.31	41.95	0.85	
藤塚桶入ポンプ場	雨水P	計画雨水量		66.00		0.12		1.0	7.92	40.19	0.81	
赤沼ポンプ場	雨水P	計画雨水量		180.00		0.12		1.0	21.60	43.95	0.89	
備後ポンプ場	雨水P	計画雨水量		281.46		0.12		1.0	33.78	47.30	0.95	
備後西ポンプ場	雨水P	計画雨水量		274.32		0.12		1.0	32.92	47.06	0.95	
(注) 平均値									43.62			
(注) 標準偏差									36.39			

注1) 標準偏差=√分散 (分散を平方根にとることによって計算される値。)

注2) 偏差値 = [(各施設値 - 平均値) / 標準偏差] × 10 + 50


注3) 偏差値比率とは、「各施設の偏差値」と「偏差値が50に最も近い値 (49.55:粕壁P)」との比率。

4.2.3.5 コスト面の影響度評価

コスト面は、管理者の財政へ与える影響を考慮し、更新費用の大小によって影響度を評価する。なお、更新費用の大小は資産リストにおける「工事費 (R1 価格・税込み)」を高額なものから5点 ~ 1点の5段階の点数評価を実施する。

コスト面の評価基準を以下に示す。

表 4.2.11 コスト面の評価基準

影響度	配点	能力面	設備数	金額
	5	更新費用が高額	143	2500 万円以上
	4	更新費用が比較的高額	142	1000 万円以上 ~ 2500 万円未満
	3	更新費用が平均的	96	500 万円以上 ~ 1000 万円未満
	2	更新費用が比較的安価	172	200 万円以上 ~ 500 万円未満
	1	更新費用が安価	124	200 万円未満

注) 資産リストにおける工事費が「〇〇に含む」という設備 (22 点) は、表中の設備数に含まれていないが、元となる設備と同配点とした。

4.2.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

発生確率（不具合の起こりやすさ）は、影響度と同様に設備単位で検討する。

評価方法は以下に示す5つが考えられるが、過去の劣化調査、改築等の実績も乏しいことから、ここでは「耐用年数超過率を用いたランク付け」を行い、「維持管理情報を考慮」することとする。

- ① 経過年数／標準耐用年数を算出し、その倍率で整理する方法
- ② 故障・巡視・修繕情報や経験者への確認により、不具合の起こりやすい設備を整理する方法
- ③ 過去の改築実績等から期待される耐用年数（目標耐用年数）を設定する方法
- ④ 劣化の度合いを定期的に診断・評価し、その傾向で予測する方法
- ⑤ 過去の故障情報から平均故障間隔を算出する方法
経過年数による評価

「耐用年数超過率」は次式より算定し、5段階のランク付けを行った。

$$\text{耐用年数超過率} = \text{経過年数} / \text{標準耐用年数}$$

表 4.2.12 発生確率のランク付けの結果

経過年数÷標準耐用数	ランク	備考
2.0以上	5	30年以上
1.6～2.0未満	4	24～30年未満
1.3～1.6未満	3	20～24年未満
1.0～1.3未満	2	15～20年未満
～1.0未満	1	15年未満

注) 備考欄は例として、標準耐用年数を15年とした場合の経過年数を示す。

また、維持管理者へのヒアリング結果より、「不具合有等」などの回答が得られた設備に関しては、劣化が進行していると捉え、現況の発生確率に1を足した値を採用するものとする。

$$\text{発生確率} = \text{発生確率ランク} + 1 (\text{ヒアリング結果：不具合有})$$

注) ランクアップしても、ランク5を最大とする。

4.2.5 リスク評価

リスク評価では、「4.2.3 被害規模（影響度）の検討」と「4.2.4 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討」に基づき、リスクマトリクスによりリスクの大きさを評価する。

次に、リスクマトリクスの設定基準は、以下のとおりとする。

- 1) リスク評価は、被害規模（影響度）と発生確率のマトリクスとして、リスク値（1～25）を求め、さらには大まかなリスクランク（3段階）を設定する。
- 2) リスク評価結果（リスク値）は、「点検・調査」または「修繕・改築」の優先度を測る指標とする。
- 3) リスクランク“大”の資産から優先的に対象とする。
- 4) 発生確率“5”についてはすべてリスクランク“大”とする。
- 5) すべての資産リスクは小→中→大と推移するマトリクスとする。
- 6) 影響度のランクにより、リスク大となる時期（発生確率のランク）が異なる設定とする。

結果として、全ユニット中、リスク大（リスク値18～25）資産が約37%（259点）を占め、中でもリスク24,25点の重要な設備は35点確認され、機械設備ではポンプ本体・減速機・エンジン等が、電気設備では自家発電機等が挙げられた。

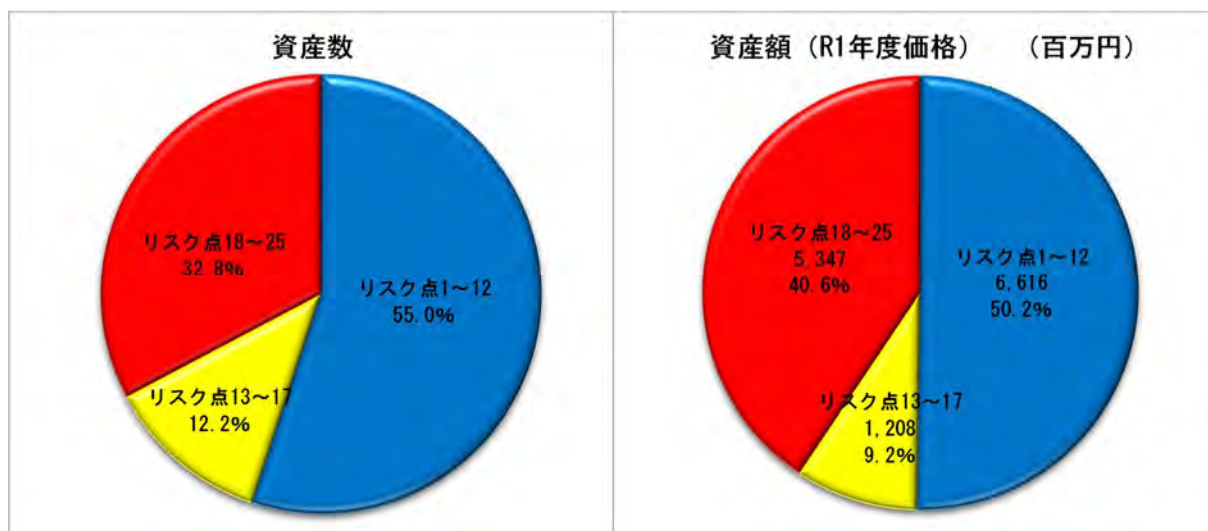


図 4.2.2 リスク評価結果

また、図 4.2.3 に示すとおり、各資産のマトリクス内のばらつきを確認することで、被害規模及び発生確率を定性的に評価することが可能であると判断できる。

※適切なリスク評価でない場合は、一か所に固まる等の偏りが見られる。

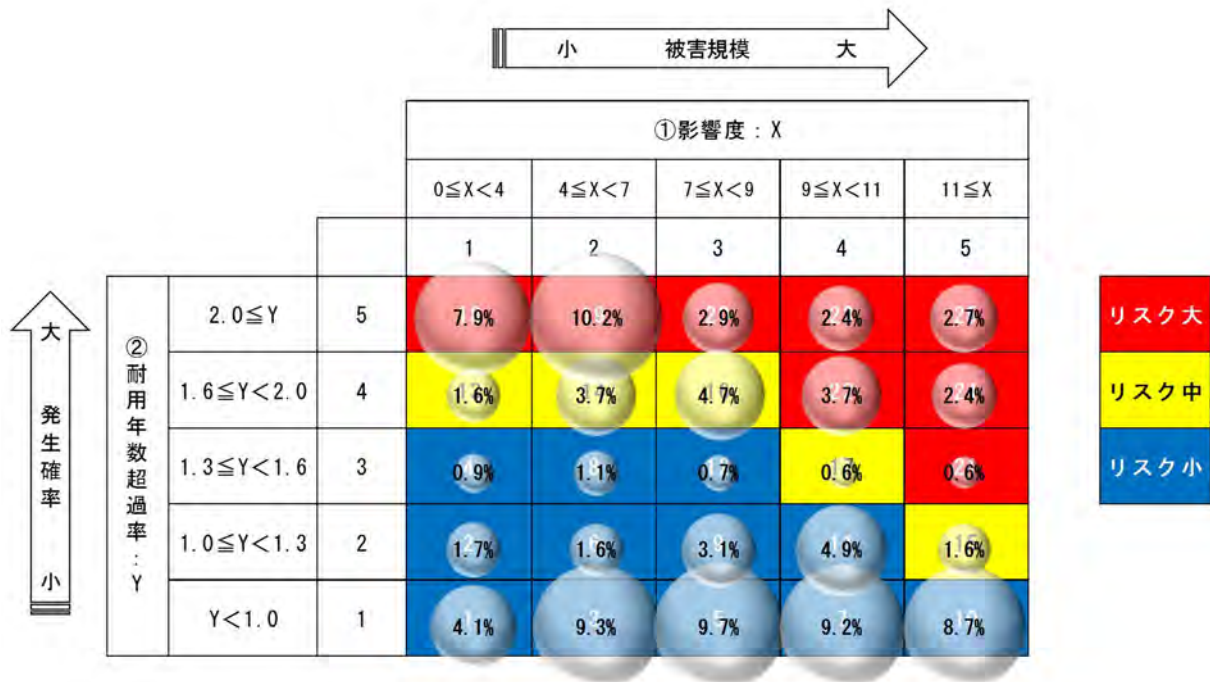


図 4.2.3 リスク評価の確認（ポンプ場施設）

各資産別リスク評価結果【抜粋】を次表に示す。

表 4.2.13 リスク評価結果（抜粋）

台帳番号	ポンプ場No	大分類	中分類	小分類	資産名	工種	改築機器費 【R1年度 価格】 (千円) 10%税込 み	リスク評価													総合 リスク点		
								被害規模（影響度）の検討						発生確率の検討									
								被害規模（影響度）点数						被害 規模 ランク	設置年度 (西暦)	経過 年数	標準 耐用 年数	発生確 率ラン ク(仮)	ヒアリング結果 (不具合等)	発生 確率 ランク			
								機能面			能力面											コスト面	合計 点数
								機能別重 要度(耐震 対策指針)	設備単体 重要度	機能面 点数	配点×偏差値比率=採用配点		5段階に 補正										
PM-01-001	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.1流入ゲート	機械	10,593	大	補機1	4	2 × 1.27 = 3	3	4	11	4	2001	19	25	1	機能モニター、異常あり	2	11	
PM-01-002	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.2流入ゲート	機械	10,593	大	補機1	4	2 × 1.27 = 3	3	4	11	4	2001	19	25	1		1	7	
PM-01-003	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	自動除塵機	No.1細目自動除塵機	機械	20,339	大	主機	5	2 × 1.27 = 3	3	4	12	4	2001	19	15	2		2	11	
PM-01-004	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	自動除塵機	No.2細目自動除塵機	機械	20,339	大	主機	5	2 × 1.27 = 3	3	4	12	4	2009	12	15	1		1	7	
PM-01-005	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	ベルトコンベヤ	し渣コンベヤ	機械	27,126	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	5	13	5	2001	19	15	2		2	15	
PM-01-006	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	スクリーンかき設備	し渣洗浄機	機械	10,593	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	4	12	4	2001	19	15	2		2	11	
PM-01-007	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	スクリーンかき設備	し渣脱水機	機械	20,768	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	4	12	4	2001	19	15	2		2	11	
PM-01-008	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	スクリーンかき設備	貯留装置	し渣貯留用コンテナ	機械	5,720	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	3	9	3	2001	19	15	2		2	9	
PM-01-009	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.1沈砂掻き機	機械	37,081	大	主機	5	3 × 1.27 = 4	3	5	13	5	2001	19	15	2		2	15	
PM-01-010	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.2沈砂掻き機	機械	37,081	大	主機	5	3 × 1.27 = 4	3	5	13	5	2009	12	15	1		1	10	
PM-01-011	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.1揚砂ポンプ	機械	3,608	大	主機	5	3 × 1.27 = 4	3	2	10	3	2016	4	15	1		1	5	
PM-01-012	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.2揚砂ポンプ	機械	3,608	大	主機	5	3 × 1.27 = 4	3	2	10	3	2009	12	15	1		1	5	
PM-01-013	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂洗浄機	沈砂洗浄機	機械	43,010	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	5	13	5	2001	19	15	2		2	15	
PM-01-014	鏡子口中継ポンプ場	沈砂池設備	汚水沈砂設備	貯留装置	沈砂ホツパ	機械	47,245	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2001	19	15	2		2	11	
PM-01-015	鏡子口中継ポンプ場	ポンプ設備	ポンプ設備	ポンプ本体	No.1主ポンプ	機械	12,925	大	主機	5	2 × 1.27 = 3	3	4	12	4	2001	19	15	2		2	11	
PM-01-016	鏡子口中継ポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2主ポンプ	機械	12,925	大	主機	5	2 × 1.27 = 3	3	4	12	4	2001	19	15	2	絶縁抵抗値が低下	3	17	
PM-01-017	鏡子口中継ポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.3主ポンプ	機械	12,925	大	主機	5	2 × 1.27 = 3	3	4	12	4	2009	12	15	1		1	7	
PM-01-018	鏡子口中継ポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.1ポンプ井攪拌機	機械	13,123	大	補機2	3	3 × 1.27 = 4	3	4	10	3	2001	19	10	4		4	16	
PM-01-019	鏡子口中継ポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.2ポンプ井攪拌機	機械	13,123	大	補機2	3	3 × 1.27 = 4	3	4	10	3	2009	12	10	2		2	9	
PM-01-020	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	ゲート設備	連絡ゲート	ポンプ井連絡ゲート	機械	3,817	小	その他補機	1	4 × 1.27 = 5	4	2	7	2	2001	19	25	1		1	3	
PM-01-021	鏡子口中継ポンプ場	水処理設備	用水設備	自動給水装置	給水ユニット	機械	15,246	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	4	12	4	2001	19	15	2	給水ポンプ水漏れあり	3	17	
PM-01-022	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	揚砂機維持管理用吊上機	揚砂機維持管理用吊上機	揚砂機維持管理用吊上機	機械	1,012	小	その他補機	1	4 × 1.27 = 5	4	1	6	1	2020	1	20	1		1	1	
PM-01-023	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	主ポンプ搬出入用吊上機	主ポンプ搬出入用吊上機	主ポンプ搬出入用吊上機	機械	1,133	小	その他補機	1	4 × 1.27 = 5	4	1	6	1	2020	1	20	1		1	1	
PM-01-024	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	水中ミキサー維持管理用吊上機	水中ミキサー維持管理用吊上機	水中ミキサー維持管理用吊上機	機械	869	小	その他補機	1	4 × 1.27 = 5	4	1	6	1	2020	1	20	1		1	1	
PM-01-025	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	1階機器搬出入用吊上機	1階機器搬出入用吊上機	1階機器搬出入用吊上機	機械	1,200	小	その他補機	1	4 × 1.27 = 5	4	1	6	1	2001	19	20	1		1	1	
PM-01-026	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	脱臭設備	ファン	脱臭ファン	機械	5,500	小	主機	1	1 × 1.27 = 1	1	3	5	1	2001	19	10	4		4	13	
PM-01-027	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	脱臭設備	活性炭吸着機	脱臭装置	機械	32,846	小	主機	1	1 × 1.27 = 1	1	5	7	2	2001	19	10	4		4	14	
PM-01-028	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.1切換ダンパ	機械	200	小	その他補機	1	1 × 1.27 = 1	1	1	3	1	2001	19	10	4		4	13	
PM-01-029	鏡子口中継ポンプ場	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.2切換ダンパ	機械	200	小	その他補機	1	1 × 1.27 = 1	1	1	3	1	2001	19	10	4		4	13	
PE-01-001	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	柱上気中開閉器	電気	5,500	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	3	12	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-002	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	受変電設備	遮断器盤	引込受電盤	電気	29,656	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	20	1		1	10	
PE-01-003	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	受変電設備	変圧器盤	変圧器盤	電気	38,555	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	20	1		1	10	
PE-01-004	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	受変電設備	低圧主幹盤	低圧分岐盤	電気	36,014	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	20	1		1	10	
PE-01-005	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	汎用ミニUPS	汎用ミニUPS	ミニUPS	電気	968	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	1	7	2	2000	19	7	5		5	19	
PE-01-006	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	接地端子箱	電気	539	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	1	7	2	2000	19	15	2		2	6	
PE-01-007	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	監視盤	監視計装盤	電気	72,028	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	15	2		2	15	
PE-01-008	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	通信装置	非常通報装置	電気	1,111	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	1	7	2	2000	19	7	5		5	19	
PE-01-009	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	通動機	ディーゼル発電装置	電気	80,509	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	15	2		2	15	
PE-01-010	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	燃料タンク	燃料小出槽	電気	4,015	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	2	8	2	2000	19	15	2		2	6	
PE-01-011	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	消音器	一次消音器	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-012	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	消音器	二次消音器	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-013	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	消音器	給気消音器	電気	給気ファンに含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-014	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	消音器	換気排風消音器	電気	換気ファンに含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-015	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	給気ファン	自家発給排気現場操作盤	電気	2,530	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	2	8	2	2000	19	15	2		2	6	
PE-01-016	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	給気ファン	No.1給気ファン	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-017	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	給気ファン	No.2給気ファン	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-018	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	排気ファン	No.1排気ファン	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-019	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	自家発電設備	排気ファン	No.2排気ファン	電気	発電機に含む	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	5	11	4	2000	19	15	2		2	11	
PE-01-020	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	流入ゲート現場操作盤	電気	4,873	大	その他補機	2	4 × 1.27 = 5	4	2	8	2	2000	19	15	2		2	6	
PE-01-021	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	計測設備	レベル計	流入渠水位	電気	3,190	大	補機1	4	4 × 1.27 = 5	4	2	10	3	2000	19	10	4		4	16	
PE-01-022	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	負荷設備	コントローラセンタ	沈砂池・脱臭設備コントローラセンタ	電気	34,749	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	15	2		2	15	
PE-01-023	鏡子口中継ポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	沈砂池・脱臭設備補助制御盤(1)・(2)・(3)	電気	67,793	大	主機	5	4 × 1.27 = 5	4	5	14	5	2000	19	15	2		2	15	

第5章 施設管理の目標設定

施設管理に関する目標を設定する意義は以下のとおりである。

- 1) 目標を設定することにより、管理者から現場の職員に至るまで、施設管理の方向性（目的）を共有することができる。
- 2) 目標の達成状況を評価することにより、今後の施設管理の方向性を改善できるとともに、アカウンタビリティが向上し住民との相互理解に役立つ。

施設管理に関する目標としては、長期的な視点に立って目指すべき方向性及びその効果の目標値（アウトカム）と、アウトカムを実現するための具体的な事業量の目標値（アウトプット）の2つを設定する必要がある。

したがって、前項のリスク評価を踏まえて、下水道施設の点検・調査及び修繕・改築に関する事業の効果目標（アウトカム）及び事業量の目標（アウトプット）を設定する。

5.1 事業の目標設定（アウトカム）

アウトカムは、下水道施設の点検・調査及び修繕・改築に関する事業の実施によって得られる効果を定量化した目標を指し、社会的影響、サービスレベルの維持、事業費の低減を勘案して設定するとともに、計画策定及び段階的な進捗状況評価のために、目標達成期間を設定する。

5.2 事業量の目標設定（アウトプット）

アウトプットは、アウトカムを実現するために本市が施設を管理するうえで利用しやすい事業量の目標とする。

なお、アウトカムの実現のために、アウトプットは適宜見直すものとする。

以上を踏まえ、本市の点検・調査及び修繕・改築に関する目標（アウトカム及びアウトプット）を設定する。

なお、「段階的進捗状況把握のための目標（サービスレベルの確保）」については、後段の「第6章 長期的な改築事業のシナリオ設定」で選定された最適シナリオを基に設定している。

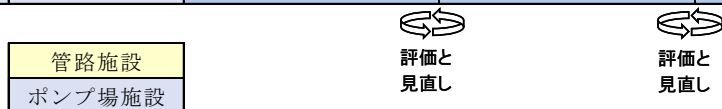
表 5.2.1～表 5.2.2 に点検・調査及び修繕・改築に関する目標（アウトカム及びアウトプット）設定を示す。

表 5.2.1 点検・調査及び修繕・改築に関する目標（アウトカム及びアウトプット）

点検・調査及び修繕・改築に関する目標 (最終アウトカム)			施設種類別事業量の目標 (アウトプット)			
項目	目標値	達成期間	項目	目標値	達成期間	
安全の確保	本管に起因する道路陥没の削除	道路陥没 0件/km/年	管路施設	管渠の改築	管きょ点検延長：10 km/年 管きょ調査延長：2 km/年 改築延長：0.5 km/年	10年
	マンホールふたに起因する事故の削除	年間事故割合 0件/処理区/年		マンホールふたの改築	点検数量 400 基/年 調査数量 100 基/年 改築数量 20 基/年	10年
	施設健全度の低下抑制	リスク大の割合を15%以下に抑える。	設備	主要設備の改築	改築ユニット数 1～10件程度/年	10年
サービスレベルの確保	安定的な下水道サービスの提供	緊急度Ⅰの施設割合を10%以下に抑える。	管路施設	管路施設改築	管渠調査延長：2km/年 改築延長：0.5km/年	10年
		リスク大の割合を15%以下に抑える。	設備	主要設備の改築	改築ユニット数 1～10件程度/年	10年
ライフサイクルコストの低減	目標耐用年数の延長	状態監視保全を行っている設備の目標耐用年数を更にのばす。	管路施設	定期的な点検・調査による劣化の早期発見・早期対応による延命化	点検・調査の延長の見直し 8km/年→18km/年	10年
			設備	点検・調査の重視及び劣化の早期発見による延命化	定期的な状態監視保全の調査を行うことによって、部品単位の交換を行う。 4件/5年	10年

表 5.2.2 段階的進捗状況把握のための目標

目標種別	項目	短期目標 (5年)	中期目標 (10年)	最終目標 (20年)													
点検・調査及び修繕・改築に関する目標 (アウトカム)	管路施設	道路陥没	0.02件/km/年以下	0.01件/km/年以下	0件/km/年												
	設備	リスク大の割合	25%以下	20%以下	15%以下												
施設種類別事業量の目標 (アウトプット)	管路施設	点検延長	5年間で10km					5年間で95km					10年間で300km				
			1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	.	.	.	20年
			0km	0km	0km	0km	10km
		2km/年					19km/年					30km/年					
		調査延長	5年間で0km					5年間で17km					10年間で50km				
			1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	.	.	.	20年
	0km		0km	0km	0km	0km	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0km/年					3.4km/年					5km/年						
	改築延長	5年間で2km					5年間で2.6km					10年間で15km					
		1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	.	.	.	20年	
		0.4km	0.4km	0.4km	0.4km	0.4km	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0.4km/年					0.5km/年					1.5km/年						
設備	主要設備 (ユニット) の改築	5年間で25件					5年間で20件					10年間で50件					
		1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	.	.	.	20年	
		6件	5件	4件	5件	5件	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		5件/年					5件/年					5件/年					



第6章 長期的な改築事業のシナリオ設定

長期的な修繕・改築の事業量及び事業費の最適化を図るために、複数の改築シナリオを設定し、最適シナリオを選定する。

この最適シナリオに基づき、修繕・改築の基本方針のほか、最適化した修繕・改築を実現するために必要な、効率的・効果的な点検・調査の基本方針を策定する。長期的な改築事業のシナリオを設定するために、リスク評価等に基づく管理方法や、施設全体の概ねの改築周期や健全度・緊急度を基にした改築条件等を踏まえた複数のシナリオを設定する。

ここでは、以下の事項について検討する。

- (1) 管理方法の選定
- (2) 改築条件の設定
- (3) 最適な改築シナリオの選定

6.1 管路施設

6.1.1 管理方法の選定

管理方法には大きく予防保全と事後保全がある。

予防保全は、寿命を予測し異常や故障に至る前に対策を実施する管理方法であり、状態監視保全と時間計画保全に分類される。事後保全は、異常の兆候や故障の発生後に、対策を行う管理方法である。

本市の管きょ及びマンホールにおいて、これまでは問題や不具合などが発生してから対応する「事後保全」の維持管理を行ってきたが、定期的な点検・調査により劣化状況の把握が可能であることから「状態監視保全」とする。

ただし、圧送管については調査が困難であるため「時間計画保全」とする。

また、取付管及びますについては、不具合発生時の対応が容易であること、事故の規模が小さいこと等から「事後保全」とする。

表 6.1.1 に、管理方法の選定結果を示す。

表 6.1.1 管路施設における管理方法

施設区分	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
管きょ(自然流下管)	○	—	—
管きょ(圧送管)	—	○	—
マンホール	○	—	—
マンホールふた	○	—	—
取付管・ます	—	—	○

6.1.2 改築条件の設定

6.1.2.1 改築費用の設定

最適な改築シナリオを選定するため、各施設の管理方法を考慮したうえで、耐用年数による改築時期や改築に必要な費用を算出する。

スパン毎の改築費用は過去の改築実績から帰納的に費用関数を作成して算出する方法が有効であるが、改築実績が管路全体の4%程度と少ない。

そこで、国土交通省がモデル積算結果を基に作成した費用関数(表 6.1.2)を基にスパン毎の改築費用を算出することとする。

なお、費用関数で算定した改築費用は2014年度(H26)価格であるため、現在価値化(2019年度価格)して用いる。

表 6.1.2 管きよ改築費の費用関数

表 2-1 管きよ施設建設費の費用関数 (平成 26 年度単価)	
適用工法 (管径の適用範囲)	費用関数
開削工法 ($\phi 150 \leq X \leq \phi 1,200$)	$Y = (1.23 \times 10^{-5} X^2 + 0.56 \times 10^{-3} X + 9.26) \times (109.9 / 102.3)$
小口径管推進工法 ($\phi 250 \leq X \leq \phi 700$)	$Y = (4.16 \times 10^{-5} X^2 - 0.59 \times 10^{-3} X + 25.6) \times (109.9 / 102.3)$
推進工法 ($\phi 800 \leq X \leq \phi 2,000$)	$Y = (2.44 \times 10^{-5} X^2 - 36.9 \times 10^{-3} X + 67.5) \times (109.9 / 102.3)$
シールド工法 ($\phi 1,350 \leq X \leq \phi 5,000$)	$Y = (1.06 \times 10^{-5} X^2 - 16.1 \times 10^{-3} X + 102) \times (109.9 / 102.3)$

X : 管径 (mm)
Y : m 当たり建設費 (万円/m)

(注) 費用関数は、標準モデルを作成し、「下水道用設計積算要領 (社) 日本下水道協会 1996 版」に基づいて積み上げ計算した結果により作成。
(注) 管きよ施設建設費の費用関数は、平成 9 年度単価で作成されており、建設工事費デフレーター (平成 17 年度基準, 平成 9 年度=102.3, 平成 26 年度=109.9) を用いて平成 26 年度価格に補正。

出典 : 「国土交通省 流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 参考資料 平成 27 年 10 月」

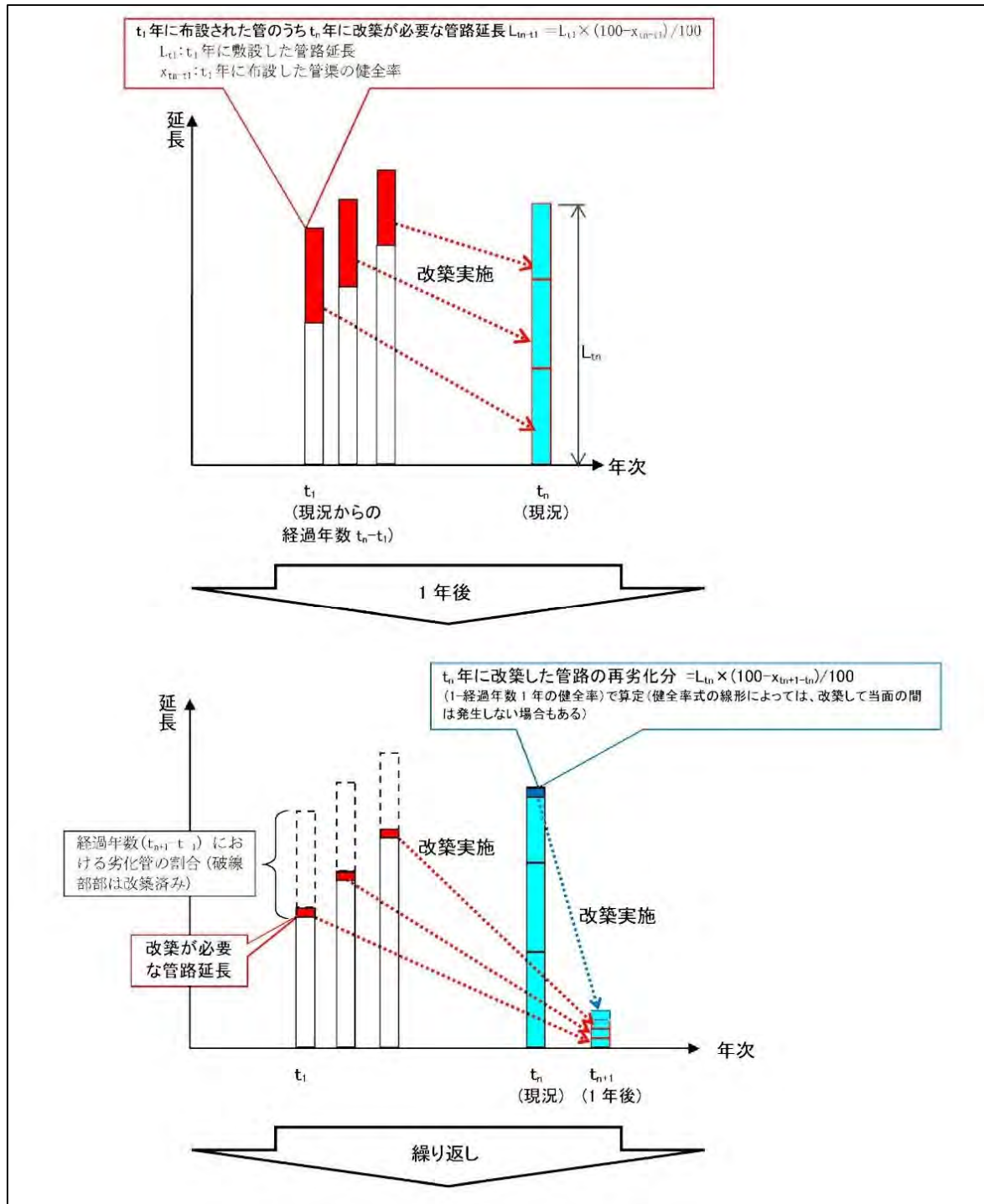
ここで、シナリオに用いる改築費は、算出した全スパンの総改築費を管路全延長で除して求めた m 当り改築費 (円/m) に改築延長 (m) を乗じて求める*こととし、算出結果は **約 15 万円/m** となった。

※シナリオにおける改築延長は、後述の健全率予測式により算定(経過年数により緊急度 I, II 等の割合が示されるのみ)され、個別スパンの改築必要性が特定できないため。

6.1.2.2 改築対象の設定

改築対象の設定は健全率予測式から経過年数に対する緊急度ランク（緊急度Ⅰ、緊急度Ⅱ、緊急度Ⅲ、劣化なし）の占める割合を算出し、**緊急度Ⅰ→緊急度Ⅱ**の順に改築を行う。緊急度が同じ場合は経過年数の大きいものから改築を行い、予算制約の関係から改築が行われなかった管路については翌年に後ろ倒しし、健全率予測式に従って各緊急度割合を推移させる。

シナリオにおける改築対象管路延長算定のイメージを以下に示す。



出典：ガイドラインP付録Ⅳ-5

図 6.1.1 シナリオにおける改築対象管路延長算定のイメージ

健全率予測式は本市独自のものを用いるのが望ましいが、調査実績が全管きょ延長の約2.6%と少ないため、国総研が示している健全率予測式：全管種(図6.1.2)を用いて、緊急度の推移を算出する。

ただし、今後、調査実績データの蓄積・整理を行い、本市独自の健全率予測式を確立していく。

【参考1 健全率予測式の例】

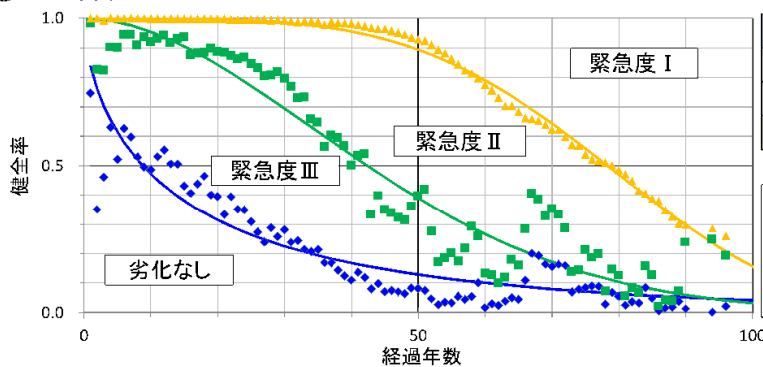
- ※ 緊急度ランク(右表)は下水道維持管理指針実務編2014年版(日本下水道協会)に準拠
- ※ 約28万データのTVカメラ調査結果(鉄筋コンクリート管:約19万、陶管:約8万、塩ビ管:約1万、非公表データ含む)を基に作成
- ※ 予測式の関数型は、ワイブル分布を採用。

$$R(t) = \exp\left[-\left(\frac{t}{a}\right)^b\right]$$

R(t): 健全率、t: 経過年数、a, b: 定数、R²: 決定係数
(R²が1に近いほどその予測式の精度が良い)

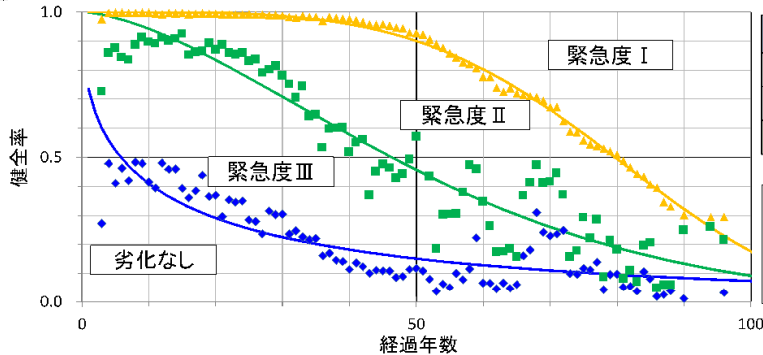
区分	緊急度の区分	
	重度	速やかに措置が必要な場合
緊急度Ⅰ	中度	簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる場合
緊急度Ⅱ	軽度	簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる場合
緊急度Ⅲ	健全	特別な措置を講じる必要がない場合
劣化なし		

① 全管種



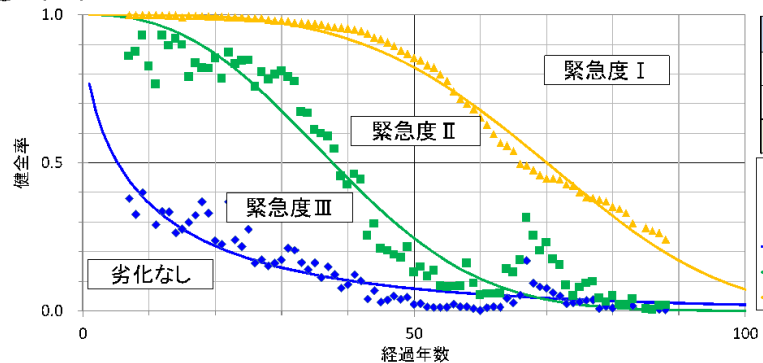
項目	劣化なし	劣化なし～緊急度Ⅲ	劣化なし～緊急度Ⅱ
a	15.82	51.58	85.81
b	0.63	1.86	4.04
R ²	0.84	0.92	0.99

② 鉄筋コンクリート管



項目	劣化なし	劣化なし～緊急度Ⅲ	劣化なし～緊急度Ⅱ
a	12.72	58.16	87.26
b	0.46	1.61	4.05
R ²	0.71	0.89	0.99

③ 陶管



項目	劣化なし	劣化なし～緊急度Ⅲ	劣化なし～緊急度Ⅱ
a	9.73	43.63	77.23
b	0.58	2.51	3.75
R ²	0.78	0.94	0.99

出典：国総研 2017年度研究成果

図6.1.2 健全率予測式

6.1.3 最適な改築シナリオの選定

最適な改築シナリオの選定にあたっては、改築周期を参考として 50～100 年程度を対象に、設定した複数のシナリオに対し、「費用」、「リスク」、「執行体制」を総合的に勘案するのが一般的である。

本市としては、既往設備（ポンプ場及び管路施設等）の改築周期等を考慮して **100 年**と設定し、検討期間は令和 4 年度(2022 年度)～令和 103 年度(2121 年度)とする。

シナリオは、予算制約なしのシナリオ(単純改築)に加え、予算制約シナリオ及びリスク低減シナリオ等、複数のシナリオを設定する。

表 6.1.3 に検討シナリオの一覧を示す。

表 6.1.3 検討シナリオ一覧

検 討 シ ナ リ オ 概 要	
単純改築	
シナリオ①	①-1：標準耐用年数(経過年数 50 年)で改築（単純改築） ①-2：目標耐用年数(経過年数 75 年)で改築（単純改築）
シナリオ②	緊急度Ⅰ・Ⅱの管路施設を改築 ※2027年度までは0.5億円/年で改築
緊急度Ⅰの管路施設のみを改築 ※2027年度までは0.5億円/年で改築	
シナリオ③	③-1：緊急度Ⅰの管路施設のみを改築。 ③-2：③-1の2028年度の突出した投資額を、5億円/年程度で10か年で平準化。
③-2のピーク時の事業費を平準化 ※2027年度までは0.5億円/年で改築	
シナリオ④	④-1：2050年まで5億円/年を超えないよう、5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増額。以降は③-2を基準に上限20億円/年として5か年毎に投資額を平準化。 ④-2：2050年まで5億円/年を超えないよう、5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増額。以降は③-2を基準に上限15億円/年として5か年毎に投資額を平準化。 ④-3：2050年まで5億円/年を超えないよう、5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増額。以降は③-2を基準に上限10億円/年として5か年毎に投資額を平準化。
一定の予算制約下で改築 ※2027年度までは0.5億円/年で改築	
シナリオ⑤	⑤-1：0.5億円/年の予算制約下で改築。（本市下水道事業経営戦略より） ⑤-2：5億円/年の予算制約下で改築 ⑤-3：10億円/年の予算制約下で改築 ⑤-4：15億円/年の予算制約下で改築 ⑤-5：20億円/年の予算制約下で改築

※シナリオ②～⑤は全て、本市下水道事業経営戦略における投資計画期間（～2027）は、計画投資額0.5億円/年とした。

シナリオ検討結果を表 6.1.4～表 6.1.6 に示す。

表 6.1.4 シナリオ検討結果 (1/3)

	シナリオ①-1	シナリオ①-2	シナリオ②	シナリオ③-1					
概要	単純改築		緊急度Ⅰ・Ⅱを改築	緊急度Ⅰのみ改築					
	<ul style="list-style-type: none"> (標準耐用年数50年で単純更新) 最大で約100億円/年の事業費が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> (目標耐用年数75年で単純更新) 最大で約100億円/年の事業費が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急度ⅠおよびⅡの管路をすべて改築。 2028年度の事業費が約405億円となる。 2029年以降50年間で約18億円/年から約25億円/年に上昇する。以降は約25億円/年でほぼ横ばいとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急度Ⅰの管路をすべて改築。 2028年度の事業費が約28億円となる。 2029年以降50年間で事業費は増加し、約20億円/年に到達する。以降40年間で約20億円/年から約10億円/年に低下する。 					
整備費・事業費									
健全度の推移									
改築費 (億円) /年	百年間の累計改築費(億円)	2,264	百年間の累計改築費(億円)	1,132	百年間の累計改築費(億円)	2,611	百年間の累計改築費(億円)	1,321	
	年平均(億円/年)	22.64	年平均(億円/年)	11.32	年平均(億円/年)	26.11	年平均(億円/年)	13.21	
	今後30年間 総額	874	今後30年間 総額	0	今後30年間 総額	896	今後30年間 総額	204	
	平均	29.14	平均	0.01	平均	29.86	平均	6.79	
	今後50年間 総額	1,132	今後50年間 総額	770	今後50年間 総額	1,385	今後50年間 総額	538	
	平均	22.64	平均	15.40	平均	27.71	平均	10.76	
リスク	現況値(2020年度) 緊急度Ⅰ:1.05% 緊急度Ⅱ:22.52%								
	30年後	2050年度:Ⅰ	2%	2050年度:Ⅰ	16%	2050年度:Ⅰ	0%	2050年度:Ⅰ	0%
		2050年度:Ⅱ	18%	2050年度:Ⅱ	49%	2050年度:Ⅱ	0%	2050年度:Ⅱ	51%
		2050年度:Ⅰ+Ⅱ	19%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	66%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	0%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	51%
	50年後	2070年度:Ⅰ	2%	2070年度:Ⅰ	13%	2070年度:Ⅰ	0%	2070年度:Ⅰ	0%
		2070年度:Ⅱ	29%	2070年度:Ⅱ	20%	2070年度:Ⅱ	0%	2070年度:Ⅱ	47%
		2070年度:Ⅰ+Ⅱ	31%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	33%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	0%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	47%
	50年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(5%) 44%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(28%) 75%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 33%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%
平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ		(2%) 29%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(13%) 52%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 4%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 44%	
100年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(5%) 44%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(28%) 75%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 33%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%	
	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 27%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(9%) 42%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 2%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 41%	
総合評価	評価	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は非常に大きくなり、変動も大きい。 リスクは長期的に低くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなり、変動も大きい。 リスクは長期的に大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなる。 リスク値は長期的に発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなり、ピークは約20億円/年に達する。 リスクは長期的に低くなる。 				
	投資額	×	×	×	×				
	リスク	○	△	◎	◎				
	現実性	×	×	×	×				
	判定	×	×	×	×				

表 6.1.5 シナリオ検討結果 (2/3)

	シナリオ③-1【再掲】	シナリオ③-2	シナリオ④-1	シナリオ④-2	シナリオ④-3						
概要	緊急度Ⅰのみ改築		シナリオ③-2を基準に段階的に平準化								
	<ul style="list-style-type: none"> 緊急度Ⅰの管路をすべて改築。 2028年度の事業費が約28億円となる。 2029年以降50年間で事業費は増加し、約20億円/年に到達する。以降40年間で約20億円/年から約10億円/年に低下する。 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ③-1の2028年度の突出した投資額を、5億円/年程度に抑えて10年で平準化 	<ul style="list-style-type: none"> 2050年まで5億円/年を超えないように5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増加させて改築。 2022～2030年: 0.5億円/年 2031～2035年: 1.5億円/年 2036～2040年: 2.5億円/年 2041～2045年: 3.5億円/年 2046～2050年: 5.0億円/年 以降はシナリオ③-2を基準に5か年毎に投資額を平準化して改築。 2076～2090年の間、投資額が20億円/年以上となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 2050年まで5億円/年を超えないように5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増加させて改築。 2022～2030年: 0.5億円/年 2031～2035年: 1.5億円/年 2036～2040年: 2.5億円/年 2041～2045年: 3.5億円/年 2046～2050年: 5.0億円/年 以降はシナリオ③-2を基準に5か年毎に投資額を平準化して改築。 上限額を15億円/年として投資額を設定。2066～2100年の間、投資額が15億円/年となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 2050年まで5億円/年を超えないように5年毎に投資額を1.0～1.5億円/年増加させて改築。 2022～2030年: 0.5億円/年 2031～2035年: 1.5億円/年 2036～2040年: 2.5億円/年 2041～2045年: 3.5億円/年 2046～2050年: 5.0億円/年 以降はシナリオ③-2を基準に5か年毎に投資額を平準化して改築。 上限額を10億円/年として投資額を設定。2056～2110年の間、投資額が10億円/年となる。 						
整備費・事業費											
健全度の推移											
改築費 (億円/年)	百年間の累計改築費(億円)	1,321	百年間の累計改築費(億円)	1,310	百年間の累計改築費(億円)	1,087	百年間の累計改築費(億円)	932	百年間の累計改築費(億円)	737	
	年平均(億円/年)	13.21	年平均(億円/年)	13.10	年平均(億円/年)	10.87	年平均(億円/年)	9.32	年平均(億円/年)	7.37	
	今後30年間 総額	204	今後30年間 総額	193	今後30年間 総額	67	今後30年間 総額	75	今後30年間 総額	75	
	平均	6.79	平均	6.43	平均	2.23	平均	2.48	平均	2.48	
	今後50年間 総額	538	今後50年間 総額	527	今後50年間 総額	305	今後50年間 総額	307	今後50年間 総額	265	
	平均	10.76	平均	10.54	平均	6.10	平均	6.14	平均	5.29	
リスク	現況値(2020年度) 緊急度Ⅰ:1.05% 緊急度Ⅱ:22.52%										
	30年後	2050年度:Ⅰ	0%	2050年度:Ⅰ	1%	2050年度:Ⅰ	11%	2050年度:Ⅰ	11%	2050年度:Ⅰ	11%
		2050年度:Ⅱ	51%	2050年度:Ⅱ	51%	2050年度:Ⅱ	50%	2050年度:Ⅱ	50%	2050年度:Ⅱ	50%
		2050年度:Ⅰ+Ⅱ	51%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	52%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	61%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	61%	2050年度:Ⅰ+Ⅱ	61%
	50年後	2070年度:Ⅰ	0%	2070年度:Ⅰ	1%	2070年度:Ⅰ	20%	2070年度:Ⅰ	19%	2070年度:Ⅰ	22%
		2070年度:Ⅱ	47%	2070年度:Ⅱ	47%	2070年度:Ⅱ	43%	2070年度:Ⅱ	43%	2070年度:Ⅱ	43%
	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	47%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	48%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	63%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	63%	2070年度:Ⅰ+Ⅱ	66%	
50年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(20%) 65%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(20%) 65%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(23%) 66%	
	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 44%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(1%) 45%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(10%) 53%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(9%) 52%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(10%) 53%	
100年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(2%) 52%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(21%) 65%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(26%) 65%	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(42%) 66%	
	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(0%) 41%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(1%) 41%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(14%) 50%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(17%) 53%	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(24%) 58%	
総合評価	評価	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなり、ピークは約20億円/年に達する。 リスクは長期的に低くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなり、ピークは約20億円/年に達する。 リスクは長期的に低くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 投資額は大きくなり、ピークは約20億円/年に達する。 リスク値は長期的に低くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ④-1に比べて緊急度Ⅰの割合のピークは5%ほど増大するが、投資額のピークを15億円/年に抑えられており、現実性の点で有利である。 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ④-1に比べて投資額のピークを10億円/年に抑えられているが、緊急度Ⅰの割合のピークは倍の40%にまで到達する。 					
	投資額	×	×	×	△	△					
	リスク	◎	◎	△	△	×					
	現実性	×	×	×	△	△					
	判定	×	△	△	○	△					

表 6.1.6 シナリオ検討結果 (3/3)

	シナリオ⑤-1	シナリオ⑤-2	シナリオ⑤-3	シナリオ⑤-4	シナリオ⑤-5					
概要	一定の予算制約下で改築									
	・ 0.5億円/年の予算制約下で改築。(本市下水道事業経営戦略より設定)	・ 5億円/年の予算制約下で改築。	・ 10億円/年の予算制約下で改築。	・ 15億円/年の予算制約下で改築。	・ 20億円/年の予算制約下で改築。					
整備費・事業費										
健全度の推移										
改築費 (億円/年)	百年間の累計改築費(億円)	50	473	943	1,413	1,883				
	年平均(億円/年)	0.50	4.73	9.43	14.13	18.83				
	今後30年間 総額	15	123	243	363	483				
	平均	0.50	4.10	8.10	12.10	16.10				
	今後50年間 総額	25	223	443	663	883				
平均	0.50	4.46	8.86	13.26	17.66					
リスク	現況値(2020年度) 緊急度Ⅰ:1.05% 緊急度Ⅱ:22.52%									
	30年後	2050年度:Ⅰ	15%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		2050年度:Ⅱ	50%	51%	48%	38%	29%	29%	29%	29%
		2050年度:Ⅰ+Ⅱ	65%	57%	48%	38%	29%	29%	29%	29%
	50年後	2070年度:Ⅰ	42%	26%	9%	0%	0%	0%	0%	0%
		2070年度:Ⅱ	42%	45%	47%	41%	26%	26%	26%	26%
		2070年度:Ⅰ+Ⅱ	84%	70%	56%	41%	26%	26%	26%	26%
50年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(44%) 84%	(27%) 71%	(10%) 56%	(2%) 41%	(2%) 33%	(2%) 33%	(2%) 33%	(2%) 33%	
	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(16%) 58%	(8%) 52%	(2%) 44%	(0%) 37%	(0%) 29%	(0%) 29%	(0%) 29%	(0%) 29%	
100年間	最大値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(94%) 95%	(64%) 78%	(32%) 58%	(2%) 41%	(2%) 33%	(2%) 33%	(2%) 33%	(2%) 33%	
	平均値:(Ⅰのみ)Ⅰ+Ⅱ	(46%) 76%	(30%) 64%	(14%) 51%	(0%) 38%	(0%) 25%	(0%) 25%	(0%) 25%	(0%) 25%	
総合評価	評価	・ 投資額は小さくなる。 ・ リスク値は指数関数的に増大し、2050年にはリスク割合(緊急度Ⅰ+Ⅱ)が約65%となる。その後2070年には約85%まで増大する。	・ 投資額はやや小さくなる。 ・ リスク値は増大し、2050年にはリスク割合(緊急度Ⅰ+Ⅱ)が約55%となる。その後2070年には約70%まで増大する。	・ 投資額はやや大きくなる。 ・ リスク値は2050年以降増大し、2100年にはリスク割合(緊急度Ⅰ+Ⅱ)が約55%となり、リスク割合(緊急度Ⅰ)は約30%となる。	・ 投資額は大きくなる。 ・ リスク値は緊急度Ⅰが全て改築され、リスク割合(緊急度Ⅰ+Ⅱ)は40%以下となる。	・ 投資額は大きくなる。 ・ リスク値は緊急度Ⅰが全て改築され、リスク割合(緊急度Ⅰ+Ⅱ)は2028年以降30%以下となる。				
	投資額	○	○	△	×	×				
	リスク	×	×	×	◎	◎				
	現実性	○	△	×	×	×				
	判定	△	△	×	×	×				

6.1.3.1 最適な改築シナリオの選定

シナリオは「改築投資の規模」や「リスクの設定」にて評価した「リスク」、
「施設管理の目標設定」で掲げる「目標」との関係を踏まえ、本市の実情に応
じて事業費の平準化を踏まえた最適な改築シナリオを選定する。

以下に、各シナリオの評価結果を示す。

表 6.1.7 シナリオの評価結果（一、二次評価）

シナリオ No	評価視点①【投資額】				評価視点② 【緊急度(リスク)】				評価視点③ 【現実性】		一次 評価	施設シナリオを考慮し た評価 (二次評価)		
	投資額 (単年度)	投資額 (総額)	健全度割合	最低健全度	実工事を考慮し た場合の状況									
①	-1	不可能	×	不可能	×	良好	○	良好	○	非現実的	×	×	×	ケース1
	-2	不可能	×	不可能	×	やや 悪い	△	やや 悪い	△	非現実的	×	×	-	-
②	不可能	×	不可能	×	かなり良 好	◎	かなり良 好	◎	非現実的	×	×	-	-	
③	-1	不可能	×	可能	△	かなり良 好	◎	かなり良 好	◎	非現実的	×	×	-	-
	-2	不可能	×	可能	△	かなり良 好	◎	かなり良 好	◎	やや 非現実的	△	△	-	-
④	-1	不可能	×	可能	△	やや 悪い	△	やや 悪い	△	やや 非現実的	△	△	-	-
	-2	可能	△	可能	△	やや 悪い	△	やや 悪い	△	現実的	○	○	○	ケース3
	-3	可能	△	可能	△	悪い	×	悪い	×	やや 非現実的	△	△	-	-
⑤	-1	可能	○	可能	○	悪い	×	悪い	×	現実的	○	△	△	ケース2
	-2	可能	△	可能	○	悪い	×	悪い	×	やや 非現実的	△	△	-	-
	-3	不可能	×	可能	△	やや 悪い	△	やや 悪い	△	非現実的	×	×	-	-
	-4	不可能	×	可能	△	かなり良 好	◎	かなり良 好	◎	非現実的	×	×	-	-
	-5	不可能	×	不可能	×	かなり良 好	◎	かなり良 好	◎	非現実的	×	×	-	-

以上より、各評価視点を考慮し、最も優位である「シナリオ④-2：シナリオ③-2を基準に上限投資額15億円で平準化」を、最適な改築シナリオとして位置づける。

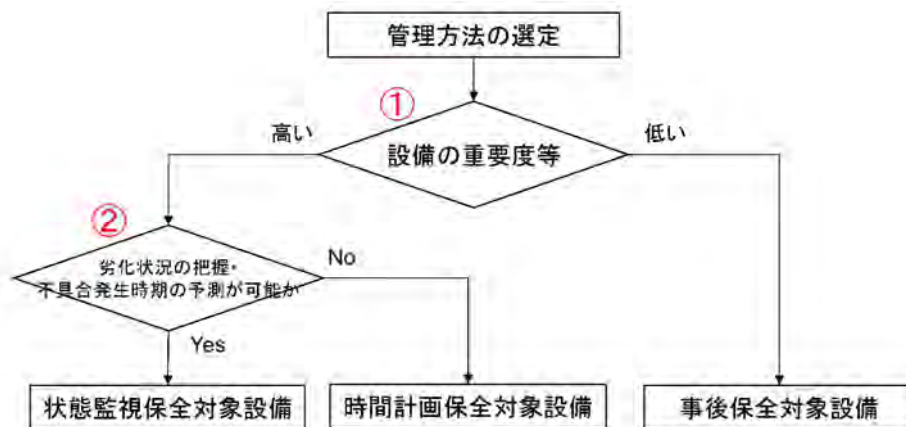
※ポンプ場施設の改築シナリオを考慮した比較（二次評価）は「6.2.4.2 最適な改築シナリオの選定」を参照。

6.2 ポンプ場施設

6.2.1 管理方法の選定

6.2.1.1 管理方法の基本的な考え方

本施設の管理方法は、図 6.2.1、表 6.2.1 に基づくものとし、各施設におけるそれぞれの考え方は以下のとおりとする。



出典：ガイドライン P61 を一部加筆

図 6.2.1 管理方法の選定フロー

表 6.2.1 管理方法の考え方

	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
管理方法	設備の状態に応じて対策を行う	一定周期（目標耐用年数等）ごとに対策を行う	異状の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う
適用の考え方	【重要度が高い設備】 ・処理機能への影響が大きいもの（応急措置が困難）に適用 劣化の予兆が測れるものに適用	劣化の予兆が測れないものに適用	【重要度が低い設備】 ・処理機能への影響が小さいもの（応急措置可能）に適用
留意点	設備の劣化の予兆を把握するために調査を実施し、情報の蓄積を行う必要がある	設備の劣化の予兆が測れないため、対策周期（目標耐用年数）を設定する必要がある	異状等の発生後に対策を行うため、点検作業が少なくすむ


出典：ガイドライン P61 を一部修正

6.2.1.2 設備の重要度等の選定（予防保全と事後保全の分類）

設備の重要度が高いものを「**予防保全**」に分類し、重要度が低いものを「**事後保全**」に分類する。

設備の重要度は、前項「機能面の影響度評価」における機能面評価結果が 4, 5 点の設備（表 6.2.2 参照）を重要度が高いと位置付ける。

表 6.2.2 機能面の評価基準（再掲）

影響度	配点	機能面	
		機能的影響度	設便単位重要度
大きい  小さい	5	影響大	「主機」に該当
	4		「補機 1」に該当
	3		「補機 2」に該当
	2		「その他補機」に該当
	1	影響小	—

また、電気設備については、予備機概念が無く、故障による機械設備の起動、自動回路の構成、監視制御に支障が生じることから、本市の既往長寿命化計画でも全ての設備を重要度が高い設備としている。

以上より、設備の重要度等の選定結果は以下のとおりとする。

- 【機械設備】…機能面の評価結果が 4 点以上を予防保全、それ以外を事後保全に分類する。
- 【電気設備】…全ての設備を予防保全に分類する。
- 【土木建築】…機械設備と同様とする。

6.2.1.3 劣化状態の把握・不具合発生時期の予測可否の選定（状態監視保全と時間計画保全の分類）

予防保全となった設備について、劣化状態の把握・不具合時期の予測が可能な設備を「状態監視保全」に分類する。

また、設備及び部品単位で劣化状況の把握が困難な設備を「時間計画保全」に分類するものとする。

- 【機械設備】…予防保全に分類した設備のうち、劣化状態の把握・不具合発生時の予測ができないものはない。したがって、予防保全とした設備は全て「状態監視保全」に区分する。
- 【電気設備】…全ての電気設備について劣化状態の把握は困難であるため「時間計画保全」に区分する。
- 【土木建築】…機械設備と同様とする。

6.2.1.4 保全区分基準

上記の考え方にに基づき、小分類別に保全区分を分類した一覧表を表 6.2.3 に示す。

表 6.2.3 管理方法のまとめ（小分類単位）

	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
機械	減速機、自動除塵機、真空ポンプ、スキップホイスト、沈砂洗浄機、沈砂分離機、ディーゼル機関、抵抗器・制御機、電動機、吐出弁、バイパスゲート、ベルトコンベヤ、放流ゲート、ポンプ、ポンプ本体、揚砂ポンプ、流入ゲート、流出ゲート、流入トラフ	該当なし	空気圧縮機、空気槽、クレーン類物あげ装置、自動洗浄ストレーナ、スクリーン、貯留装置、吐出弁（雨水ポンプ）、燃料ポンプ、冷却水ポンプ、水中攪拌機、連絡ゲート、活性炭吸着塔、ファン（脱臭設備）
電気	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> 受変電設備（遮断器盤、断路器盤、低圧主幹盤、変圧器盤、計器用変圧器盤、柱上開閉器、コンデンサ盤） 自家発電設備（発電機・原動機、燃料タンク、ダミー切替盤、自動始動盤、補機盤、冷却水槽） 監視制御設備（監視盤、現場盤、シーケンスコントローラ、通信装置、補助継電器盤） 制御電源及び計装電源設備（充電器盤、蓄電池盤、汎用 UPS） 負荷設備（コントロールセンタ、高圧コンビネーションスタータ、動力制御盤） 計測設備（水位計、雨量計、流量計） 	該当なし
土木・建築	<ul style="list-style-type: none"> 躯体 外装(壁) 屋根仕上げ 防食塗装 樋門施設(躯体) 管路施設(流入・出管きょ) 	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> 内装仕上げ 建具 金属物 土木付帯設備(手摺・簡易覆蓋等) 場内整備 建築付帯設備

注 1) 設備に故障・異状があった場合、処理機能への影響が大きく重要性の高い設備について予防保全とした。

注 2) 予防保全のうち、劣化の予兆が測れるものについて状態監視保全とし、劣化の予兆が測れないものについて時間計画保全とした。

注 3) 処理機能への影響が小さい床排水ポンプや建築付帯設備等は、原則として事後保全とした。

注 4) 土木・建築（付帯設備含む）は原則として小分類ごとに棟単位またはシステム単位で位置づける。

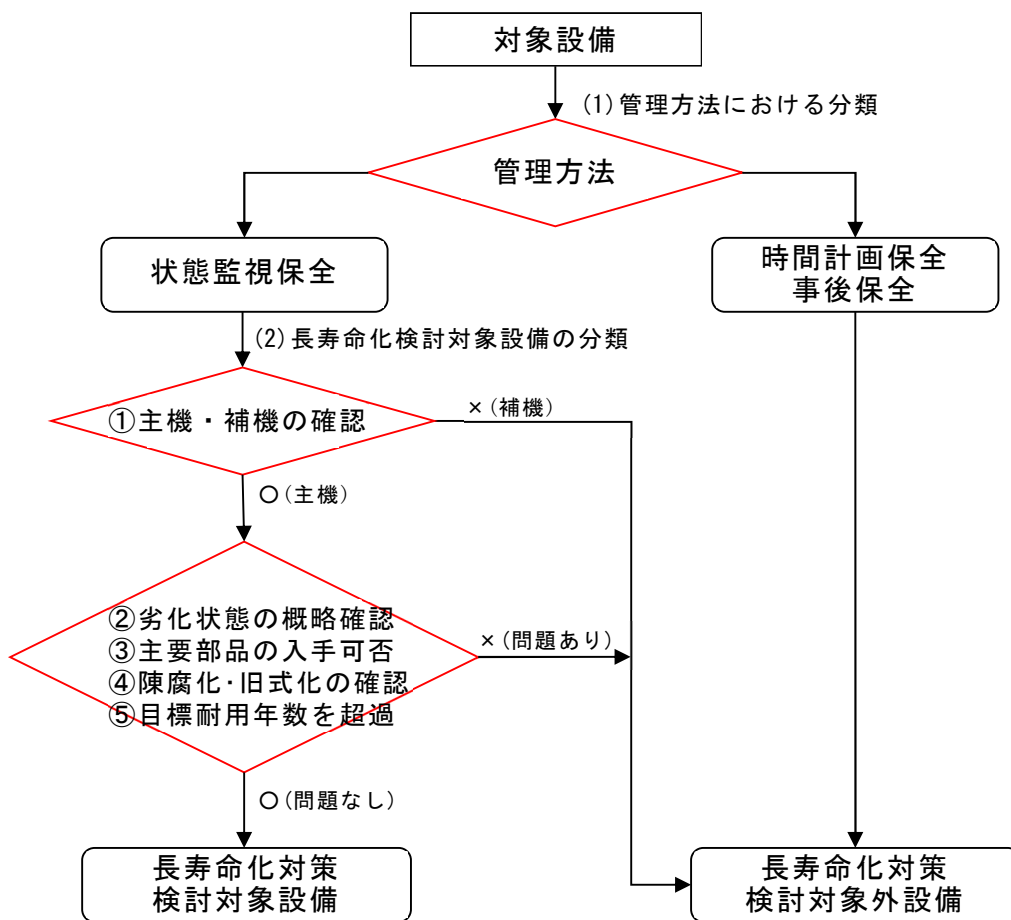
6.2.2 長寿命化対策検討対象設備の選定

6.2.2.1 対象設備の選定の考え方

長寿命化対策検討対象設備の選定は、以下の選定フローに則り行う。

状態監視保全の設備は、長寿命化対策検討対象設備とし、時間計画保全および事後保全の設備は、長寿命化対策検討対象外設備とする。

ただし、状態監視保全の設備において、設置からの年数が著しく経過し、明らかに状態が悪く機能回復が困難な場合、主要部品の入手ができない場合、陳腐化や旧式化によりこれ以上長寿命化を図っても著しく非効率である場合には、長寿命化対策検討対象外施設とする。



出典：長寿命化手引き H25 (P100) に一部加筆

図 6.2.2 長寿命化対策検討対象設備の選定フロー

6.2.2.2 対象設備選定の判断基準

状態監視保全の設備は、基本的に、長寿命化対策検討対象設備とすることが望ましいが、このうち以下の条件にあてはまるものは長寿命化対策検討対象設備から除外する。

① 主機・補機の確認

前項で示した主機・補機の区分のうち、主機に該当するものの改築が必要となった場合、主機の機種変更や、能力変更に合わせて補機を改築するが多い。

ただし、補機のみで長寿命化対策を実施した場合、その後処分制限期間の間（7年間）は、主機の機種変更に合わせて補機を改築することができない。

したがって、本計画策定においては、今後の主機の改築時期を効率的に管理することを目的とし、主機・補機の区分における主機のみを長寿命化検討対象とする。

② 劣化状態の概略確認

設置からの年数が著しく経過し、明らかに劣化状態が激しい（小分類単位での改築が不可避な程度の物理的劣化が見られる状態）場合は、長寿命化対策検討対象外とする。

③ 主要部品の入手可否

メーカーヒアリング、維持修繕履歴にて主要部品の入手が不可能であることが確認できた施設は、長寿命化対策検討対象外とする。また、長寿命化に寄与する主要部品（長寿命化対象主要部品）の有無についても評価する。

④ 陳腐化、旧形式の確認

設置されている設備やシステムが、現状一般的に採用されている同機種・同設備に比べて、陳腐化・旧式化^{*}により非効率な設備となっていないかどうかを判断する。

※陳腐化、旧式化の例：真空脱水機、加圧浮上濃縮等

⑤ 目標耐用年数を超過するもの

目標耐用年数を超過する機器は、全体的に劣化していることが想定され、部品交換を行った後、処分制限期間内に再び別の部品交換が必要となる可能性が高いことから、計画期間内に目標耐用年数を超過する機器については長寿命化検討対象外とする。

各設備における長寿命化対策検討対象設備分類表を次表に示す。

表 6.2.4 長寿命化検討対象設備分類表（抜粋）

台帳番号	ポンプ場No.	工種	大分類	中分類	小分類	資産名	供用開始年度	標準耐用年数	経過年数	目標耐用年数	機能面評価			管理方法(保全区分)の選定		長寿命化検討対象機器の設定					長寿命化検討対象		
											機能別重要度(耐震対策指針)	設備単体重要度	機能面点数	設備重要度高or低	劣化状況の把握の可否 可or不可	管理方法(保全区分)	主機に該当するか ○or×	劣化状態の概略確認 ○or×	主要部品の入手可否 ○or×	陳腐化旧式化の確認 ○or×		目標耐用年数超過 ○or×	
PM-01-001	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.1流入ゲート	2002	25	19	50	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-002	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	流入ゲート	No.2流入ゲート	2002	25	19	50	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-003	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	自動除塵機	No.1細目自動除塵機	2002	15	19	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-004	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	自動除塵機	No.2細目自動除塵機	2009	15	12	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-005	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	ベルトコンベヤ	し渣コンベヤ	2002	15	19	30	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-006	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	スクリーンかす洗浄機	し渣洗浄機	2002	15	19	30	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-007	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	スクリーンかす脱水機	し渣脱水機	2002	15	19	30	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-008	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	スクリーンかす設備	貯留装置	し渣貯留用コンテナ	2002	15	19	30	大	その他補機	2	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-009	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	沈砂沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.1沈砂掻寄機	2002	15	19	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-010	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	No.2沈砂掻寄機	2009	15	12	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-011	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.1揚砂ポンプ	2017	15	4	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	×	—	—	—	対象外
PM-01-012	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	揚砂ポンプ	No.2揚砂ポンプ	2009	15	12	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	×	—	—	—	対象外
PM-01-013	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	沈砂洗浄機	沈砂洗浄機	2002	15	19	30	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-014	銚子口中継ポンプ場	機械	沈砂池設備	汚水沈砂設備	貯留装置	沈砂ホッパ	2002	15	19	30	大	その他補機	2	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-015	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1主ポンプ	2002	15	19	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-016	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2主ポンプ	2002	15	19	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-017	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.3主ポンプ	2009	15	12	30	大	主機	5	高	可	状態	○	○	○	○	○	○	対象
PM-01-018	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.1ポンプ井攪拌機	2002	10	19	20	大	補機2	3	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-019	銚子口中継ポンプ場	機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	水中攪拌機	No.2ポンプ井攪拌機	2009	10	12	20	大	補機2	3	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-020	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	ゲート設備	連絡ゲート	ポンプ井連絡ゲート	2002	25	19	50	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-021	銚子口中継ポンプ場	機械	水処理設備	用水設備	自動給水装置	給水ユニット	2002	15	19	30	大	補機1	4	高	可	状態	×	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-022	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	揚砂機維持管理用吊上機	2020	20	1	40	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-023	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	主ポンプ搬出入用吊上機	2020	20	1	40	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-024	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	水中ミキサー維持管理用吊上機	2020	20	1	40	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-025	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	1階機器搬出入用吊上機	2002	20	19	40	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-026	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ファン	脱臭ファン	2002	10	19	20	小	主機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-027	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	活性炭吸着塔	脱臭装置	2002	10	19	20	小	主機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-028	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.1切換ダンパ	2002	10	19	20	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PM-01-029	銚子口中継ポンプ場	機械	付帯設備	脱臭設備	ダクト	No.2切換ダンパ	2002	10	19	20	小	その他補機	1	低	—	事後	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-001	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	柱上気中開閉器	2002	15	19	23	大	主機	5	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-002	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	遮断器盤	引込受電盤	2002	20	19	30	大	主機	5	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-003	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	変圧器盤	変圧器盤	2002	20	19	30	大	主機	5	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-004	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	受変電設備	低圧主幹盤	低圧分岐盤	2002	20	19	30	大	主機	5	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-005	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	制御電源及び計装電源設備	汎用ミニUPS	ミニUPS	2002	7	19	11	大	その他補機	2	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-006	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	接地端子箱	2002	15	19	23	大	その他補機	2	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外
PE-01-007	銚子口中継ポンプ場	電気	電気計装設備	監視制御設備	監視盤	監視計装盤	2002	15	19	23	大	主機	5	高	不可	時間	—	—	—	—	—	—	対象外

6.2.3 改築条件の設定

ポンプ場施設の最適な改築シナリオを選定するために、各設備の管理方法や目標耐用年数を考慮したうえで、改築時期や改築費用を設定する。

6.2.3.1 改築単位の設定

各設備の改築を行う場合、当該設備の機能上、補機類も含めた設備群、すなわちユニットとして改築工事を実施することが現実的であるため、以下よりユニットの設定を行う。

ただし、事後保全設備は改築時期の推定が困難であることからユニット化は行わず、「事後保全機器費÷目標耐用年数」より年当り費用を積み上げて、毎年度費用計上する。

なお、これらの改築ユニットの設定はあくまでも一例を示したものであり、実際に更新を行う際には、これらを参考としながらも、別途詳細設計等により、現実的な改築ユニットについて検討するものとする。

1) 改築評価単位（ユニット化）の設定

(1) 基本方針

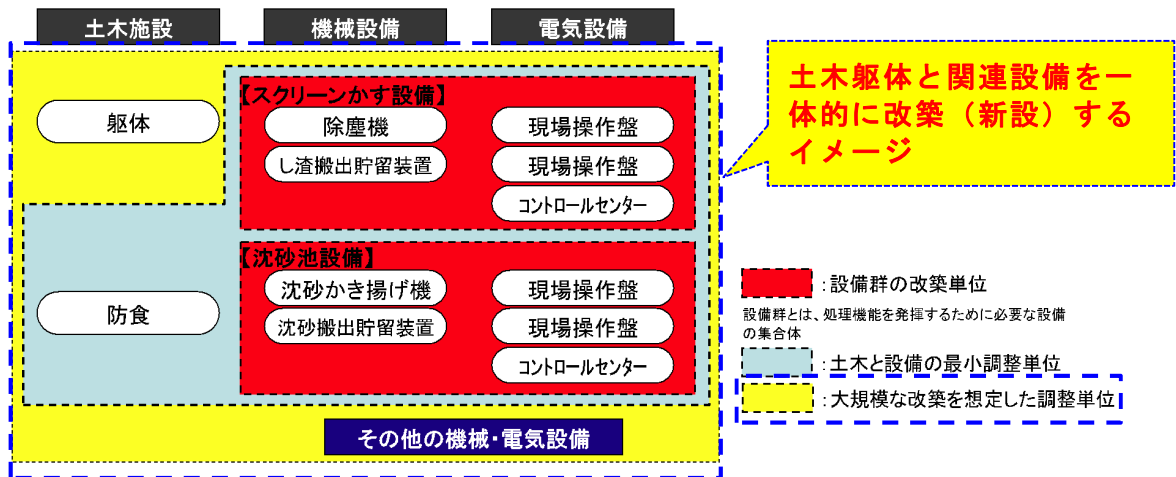
効率的なストックマネジメント計画の立案を行う上で、以下の理由から膨大な数の資産を「中分類単位」を基本として整理するとともに、ユニット化（設備群の設定）を行い、それをシナリオにおける改築単位とする。

表 6.2.5 ユニット化の考え方（共通）

項目	考え方
ユニット化の基本	<ul style="list-style-type: none"> 中分類単位を基本とする。 躯体（土木、建築）は、機械・電気設備とは別のユニットとする。 ただし、メイン躯体が「更新」の際は、ポンプ場全体の建替えとなるため、全ての関連設備を含めたユニットと捉え「更新」とする。 事後保全設備は対象外とし、「事後保全機器費÷目標耐用年数」による年当り費用を毎年度計上する。
建設時期、設置時期	<ul style="list-style-type: none"> 構造物の増設等で建設時期が異なる場合は、別のユニットとする。 設備等の増設等で設置時期が異なる場合は、別のユニットとする。 改築等で設置時期が異なる場合は、別のユニットとする。（改築のうち「長寿命化対策設備」は、さらに別途考慮する。）
設置場所	<ul style="list-style-type: none"> 構造物が別棟である場合は、設置時期が同じでもユニットを分ける。 設備の設置場所（建屋）が異なる場合は、設置時期が同じでも別のユニットとする。
実際の工事を想定したユニット化	<ul style="list-style-type: none"> 機械設備の主要機器^(注)と同時期に更新することが望ましい機械設備の補機類や電気設備は、中分類が異なる場合でも同じユニットとする。

注) ある中分類において、その機能の主體的な役割となる資産を「主要機器（主機）」とする。

ユニット化とは、同時期に設置され、システム的にまとめて工事を実施することが、経済的・機能的に有利である単位で、設備群で構成される。
 ユニットの状態を代表的に表すものを主要機器とする。



出典：ガイドライン P94

図 6.2.3 ユニット化の考え方（再掲）

表 6.2.6 ユニット一覧表【抜粋】

18~25 リスク大
13~17 リスク中
1~12 リスク小

各ポンプ場の主要な土木躯体を示し、当施設改築するには**ポンプ場施設全体の再構築**が 主機

施設名	ユニット分類	ユニット別リスク評価	構成設備点数	構成資産①(機械設備)			構成資産②(電気設備)			構成資産③(土木設備)			構成資産④(建築設備)							
				設備番号	設備名称	リスク値	設備番号	設備名称	リスク値	設備番号	設備名称	リスク値	設備番号	設備名称	リスク値					
① 鏡子口中継ポンプ場	鏡子口中継P/ゲート1	11	3	PM-01-001	No.1流入ゲート	11	PE-01-020	流入ゲート現場操作盤	6											
	鏡子口中継P/ゲート2	7	1	PM-01-002	No.2流入ゲート	7	PE-01-021	流入渠水位	16											
	鏡子口中継P/スクリーン1	12	4	PM-01-003	No.1細目自動除塵機	11	PE-01-024	細目自動除塵機・コンベヤ現場操作盤	9											
				PM-01-005	し渣コンベヤ	15														
	鏡子口中継P/スクリーン2	7	1	PM-01-004	No.2細目自動除塵機	7														
				PM-01-007	し渣脱水機	11														
	鏡子口中継P/汚水沈砂1	10	8	PM-01-006	し渣洗浄機	11	PE-01-025	し渣洗浄機・脱水機現場操作盤	9											
				PM-01-009	No.1沈砂掻き機	15	PE-01-026	沈砂掻き機・揚砂機現場操作盤	9											
				PM-01-011	No.1揚砂ポンプ	5	PE-01-027	沈砂洗浄機現場操作盤	9											
				PM-01-013	沈砂洗浄機	15	PE-01-028	作業用電源盤 (S-LCB-6B)	6											
	鏡子口中継P/汚水沈砂2	8	2	PM-01-010	No.2沈砂掻き機	10														
				PM-01-012	No.2揚砂ポンプ	5														
	鏡子口中継P/汚水P1	14	6	PM-01-015	No.1主ポンプ	11	PE-01-029	主ポンプ設備コントロールセンタ	15											
							PE-01-030	主ポンプ設備補助継電器盤	15											
							PE-01-032	主ポンプ・ポンプ井攪拌機現場操作盤 (1)	9											
							PE-01-034	ポンプ井水位 (1)	16											
	鏡子口中継P/汚水P2	17	1	PM-01-016	No.2主ポンプ	17														
				PM-01-017	No.3主ポンプ	7	PE-01-031	No.3・No.4主ポンプ盤	10											
	鏡子口中継P/汚水P3	8	4				PE-01-033	主ポンプ・ポンプ井攪拌機現場操作盤 (2)	5											
							PE-01-035	ポンプ井水位 (2)	9											
	鏡子口中継P/用水	17	1	PM-01-021	給水ユニット	17														
	鏡子口中継P/脱臭	11	4				PE-01-022	沈砂池・脱臭設備コントロールセンタ	15											
							PE-01-023	沈砂池・脱臭設備補助継電器盤 (1) (2) (3)	15											
							PE-01-037	作業用電源盤 (S-LCB-6A)	6											
							PE-01-038	脱臭装置現場操作盤	6											
	鏡子口中継P/受変電	9	5				PE-01-001	排上気中間器	11											
							PE-01-002	引込受電盤	10											
						PE-01-003	変圧器盤	10												
						PE-01-004	低圧分岐盤	10												
						PE-01-006	接地端子箱	6												
						PE-01-009	ディーゼル発電装置	15												
鏡子口中継P/自家発電	10	11				PE-01-010	燃料小出槽	6												
						PE-01-011	一次消音器	11												
						PE-01-012	二次消音器	11												
						PE-01-013	給気消音器	11												
						PE-01-014	換気排風消音器	11												
						PE-01-015	自家発電給排気現場操作盤	6												
						PE-01-016	No.1給気277	11												
						PE-01-017	No.2給気277	11												
						PE-01-018	No.1排気277	11												
						PE-01-019	No.2排気277	11												
						PE-01-007	監視計装盤	15												
鏡子口中継P/監視	17	2				PE-01-008	非常通報装置	19												
鏡子口中継P/制御電源	19	1				PE-01-005	ミニUPS	19												
鏡子口中継P/躯体1	10	1							C-01-001	ポンプ場施設 (除砂・揚水施設) 躯体_RC造 (沈砂池・ポンプ井)	10									
鏡子口中継P/躯体2	10	1										A-01-001	管理棟 躯体 RC造 (ポンプ棟)	10						
鏡子口中継P/内部防食	16	1										C-01-003	ポンプ場施設 (共通施設) 付帯設備 内部防食	16						
鏡子口中継P/外装仕上	11	1											A-01-003	管理棟 仕上 外装 (壁) (ポンプ棟)	11					
鏡子口中継P/屋根防水	22	1											A-01-004	管理棟 防水 屋根防水 (ポンプ棟)	22					
事後保全	-	25	PM-01-008	し渣貯留用コンテナ	9					C-01-002	ポンプ場施設 (共通施設) 付帯設備 簡易覆蓋等	2	A-01-002	管理棟 仕上 内装 (床・壁・天井) (ポンプ棟)	8					
			PM-01-014	沈砂ホッパー	11						C-01-004	場内整備 場内施設 門・開閉等	5	A-01-005	管理棟 建具 オートスリット (ポンプ棟)	2				
			PM-01-018	No.1ポンプ井攪拌機	16						C-01-005	場内整備 場内道路 舗装等	6	A-01-006	管理棟 建具 サッシ・ドア (ポンプ棟)	2				
			PM-01-019	No.2ポンプ井攪拌機	9						C-01-006	場内整備 場内施設 排水施設等	5	A-01-007	管理棟 金属物 トラップ等 (ポンプ棟)	2				
			PM-01-020	ポンプ井連絡ゲート	3									AM-01-001	管理棟 給排水・衛生・ガス設備 衛生器具等	2				
			PM-01-022	揚砂機維持管理用吊上機	1									AM-01-002	管理棟 空調・換気設備 空調・換気設備等	2				
			PM-01-023	主ポンプ搬出入用吊上機	1									AE-01-001	管理棟 電気設備 照明器具等	2				
			PM-01-024	水中ミキサー維持管理用吊上機	1									AE-01-002	管理棟 消火災害防止設備 受信機・感知器等	19				
			PM-01-025	1階機器搬出入用吊上機	1															
			PM-01-026	脱臭ファン	13															
			PM-01-027	脱臭装置	14															
			PM-01-028	No.1切換ダンバ	13															
			PM-01-029	No.2切換ダンバ	13															
				計		84														

6.2.3.2 改築時期の設定

改築ユニットにおける「主機」の標準耐用年数または目標耐用年数に基づき改築時期を設定する。

本市における設備の目標耐用年数の設定については、既改築設備の実績や、その他文献等に示される目標耐用年数の事例を参考にして、以下のように設定する。

$$\text{目標耐用年数} = \text{標準耐用年数} \times \alpha$$

ここに、 α : 延命化率

機械設備 ; $\alpha = 2.0$

電気設備 ; $\alpha = 1.5$

土木・建築 ; $\alpha = 1.5$

6.2.3.3 状態監視保全設備の改築条件

状態監視保全のうち、主要部品単位で改築時期を設定する設備は、主要部品単位の劣化予測により長寿命化対策時期の設定を行う。

また、状態監視保全のうち、設備単位で改築時期を設定する設備は、劣化予測式により改築時期を設定する。

ただし、上記の劣化予測は調査等により設備の状況（健全度）を把握しておく必要があるため、現状では困難である。したがって、本計画においては、状態監視保全設備であっても、事業費及び事業量を試算するため、標準耐用年数を超過した資産のうち、リスク点が高いものから改築時期を設定する。

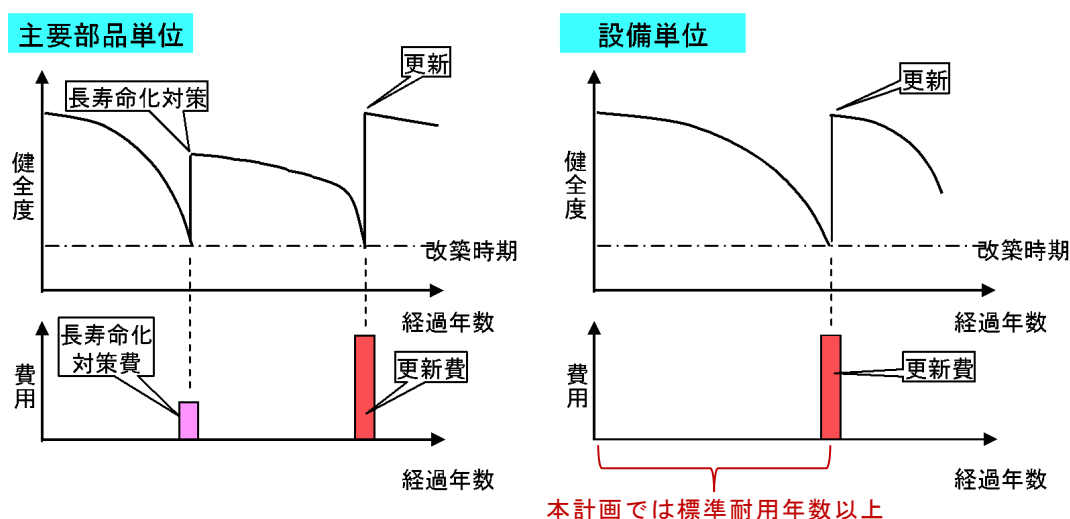


図 6.2.4 状態監視保全設備の改築パターンイメージ図

6.2.3.4 時間計画保全及び事後保全の改築条件

時間計画保全設備は、原則として目標耐用年数により改築時期を設定し、更新費（資産価格）を積み上げる。

また、事後保全設備は、「事後保全機器費÷目標耐用年数」より年当り費用を積み上げて、毎年度計上することとする。

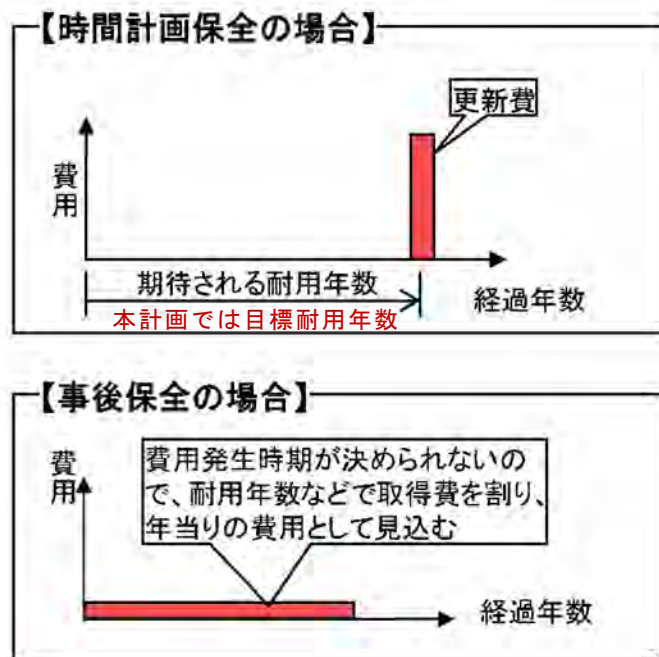


図 6.2.5 時間計画・事後保全設備の改築パターンイメージ図

6.2.4 最適な改築シナリオの選定

6.2.4.1 改築シナリオの設定

1) シナリオ検討期間

最適な改築シナリオの選定にあたっては、改築周期を参考として 50～100 年程度を対象に、設定した複数のシナリオに対し、「費用」、「リスク」、「執行体制」を総合的に勘案するのが一般的である。本市としては、既往設備（ポンプ場及び管路施設等）の改築周期等を考慮して **100 年** と設定し、検討期間は令和 4 年度（2022 年度）～令和 103 年度（2121 年度）とする。

2) 改築時期

シナリオは、予算制約なしのシナリオ（単純改築）に加え、予算制約シナリオ及びリスク低減シナリオ等、複数のシナリオを設定する。

単純改築シナリオにおける改築時期は、標準耐用年数及び目標耐用年数の超過時とする。

予算制約シナリオにおける改築時期は、本市の財政状況に応じた年間投資額を設定するとともに、標準耐用年数を超過した資産のうち、リスク点数が高いユニットより年間投資額の範囲内で改築を行う。

3) 改築単位

シナリオ検討における改築単位の設定条件を以下に示す。

- ① 原則として、「状態監視保全」及び「時間計画保全」設備は『ユニット単位』、「事後保全」設備は『年価※（資産価格/目標耐用年数）』で改築費用を計上する。（※標準耐用年数での単純改築シナリオでの年価は「資産価格/標準耐用年数」とする。）
- ② ユニット単位の改築において、原則、主機に合わせてユニット単位で更新するが、「時間計画保全」の補機は途中更新も考慮する。
- ③ 各ポンプ場のメイン躯体が「更新」の際は、ポンプ場全体の建替えと捉え、全ての関連設備を「更新」とする。その際、単年度工事は現実的ではないが、改築回数を明示する関係上、シナリオ上は単年度工事として表現する。
- ④ 状態監視保全設備のうち「長寿命化対策検討対象設備」は、目標耐用年数以下であれば『長寿命化対策』（更新費×0.3、目標耐用年数×0.5の延命）を考慮する。ただし、目標耐用年数を超過した場合は、長寿命化対策は行わず更新とする。

前項③における「各ポンプ場のメイン躯体が「更新」の際は、ポンプ場全体の建替えと捉え、全ての関連設備を「更新」とする」とした理由については以下のとおりである。

- 大規模改築時であっても、ポンプ場機能を継続させる必要があるため、既存設備を使用しながら、別の場所に新設せざるを得ない。
- 上記より、関連する機械・電機設備等についても、同様に新設せざるを得ない。
- ポンプ場位置が変更となることを考慮すると、設備仕様が変更され、現存設備を移設して使用することができない可能性が高い。

つまり、下図の黄色い範囲『大規模な改築を想定した調整単位』に当たる。

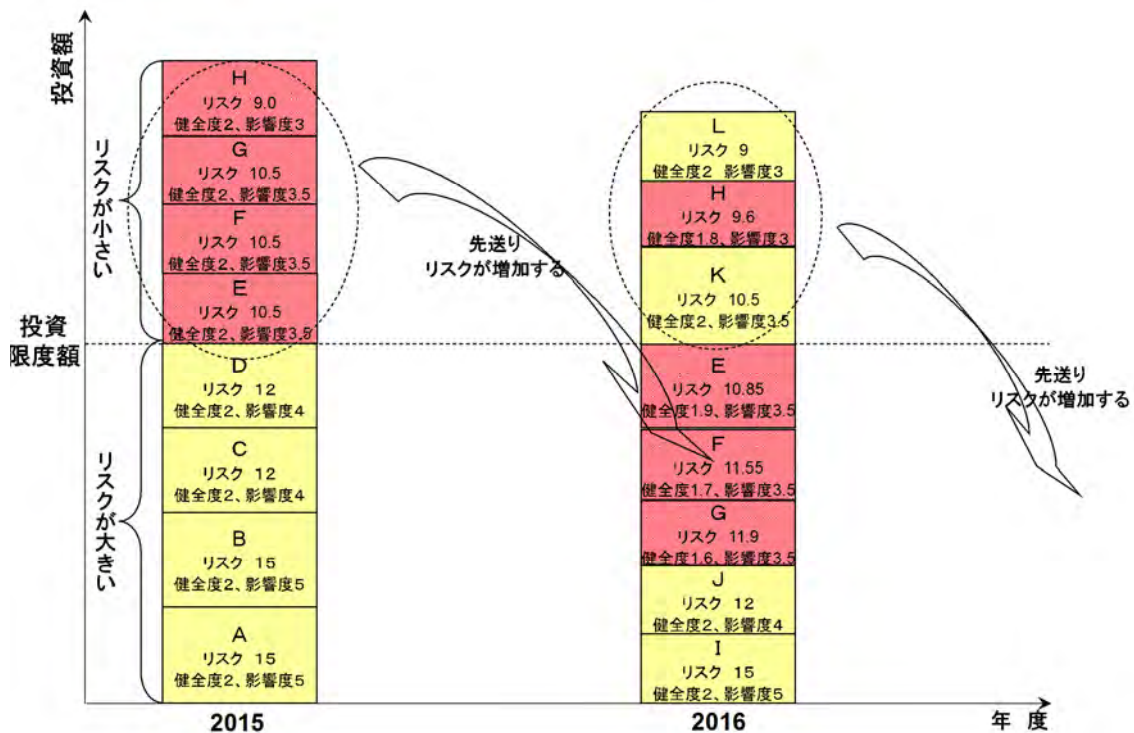
4) 改築優先順位

ポンプ場の各設備は、機能停止しない健全度2～1の範囲内で、リスク値が大きいものを優先的に改築するのが一般的である。ただし、本市においては、

各設備の健全度が現時点ではほとんどが不明確であるため、以下の手順により改築優先順位を設定した。

- ① 改築（更新・長寿命化）は標準耐用年数を経過した設備を「リスク値」の高い順に実施する。
- ② 「標準耐用年数の3倍（耐用年数超過率3.0）」以上の設備（ユニット）は機能停止する可能性が高いため、使用限界に達したとし優先的に改築させる。ただし、耐用年数超過率3.0以上のうち、同率のユニットがある場合は、改築未実施やリスク値を考慮する。
- ③ 投資限度額を超える場合は、リスク値が高いものを優先し、それ以外は翌年度以降に先送りする。（事業費の平準化）
- ④ 先送りされた年度において、投資限度額を超える場合は、リスク値が高いものを優先する。ただし、主機が②に該当する場合には、優先的に改築する。（事業費の平準化）
- ⑤ ②～④を繰り返す。

図 6.2.6 に事業平準化のイメージを示す。



出典：ガイドライン（P66）

図 6.2.6 事業平準化のイメージ図

5) シナリオの検討

シナリオは、「投資額」、「リスク」の各項目を考慮したうえで検討する。
以下に、シナリオの検討項目と内容、検討シナリオ一覧を示す。

表 6.2.7 シナリオの検討項目と内容

項目	視点	内容
投資額	年あたりの額もしくは総額	投資額が少なく、変動幅の小さいシナリオが望ましい。
リスク	リスクの大きさ	リスクが全体的に小さく、かつその増加量（変動幅）の小さいシナリオが望ましい。

表 6.2.8 検討シナリオ一覧

検討シナリオ概要	
単純改築	
シナリオ①	①-1：標準耐用年数(経過年数 50 年)で改築（単純改築） ①-2：目標耐用年数(経過年数 75 年)で改築（単純改築）
一定の予算制約下で改築 ※2027 年度までは 2.5 億円/年で改築	
シナリオ②	②-1：1 億円/年の予算制約下で改築 ②-2：2 億円/年の予算制約下で改築 ②-3：2.5 億円/年の予算制約下で改築（本市下水道事業経営戦略より） ②-4：3 億円/年の予算制約下で改築 ②-5：4 億円/年の予算制約下で改築

※シナリオ②（予算制約）は全て、本市下水道事業経営戦略における投資計画期間（～2027）は、計画投資額 2.5 億円/年とした。

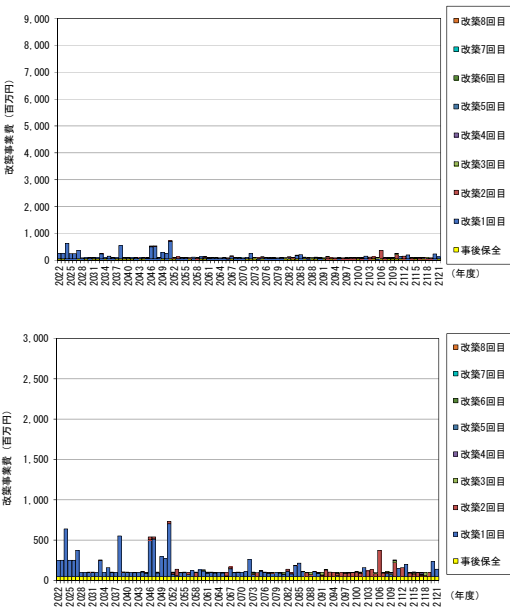
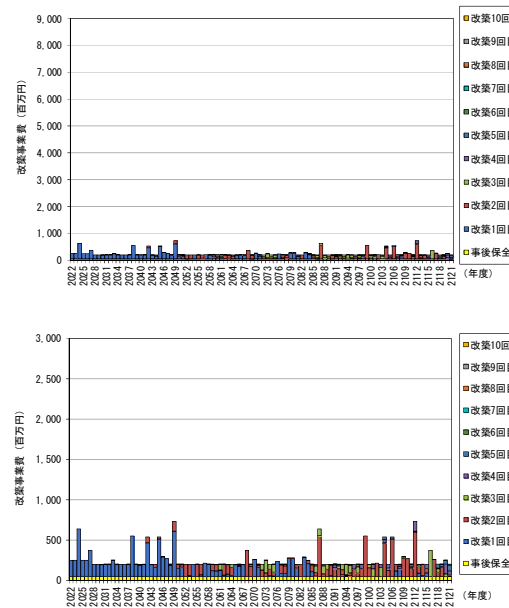
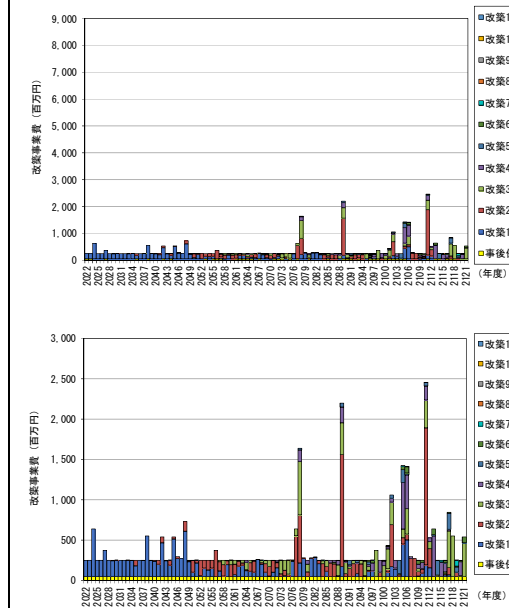
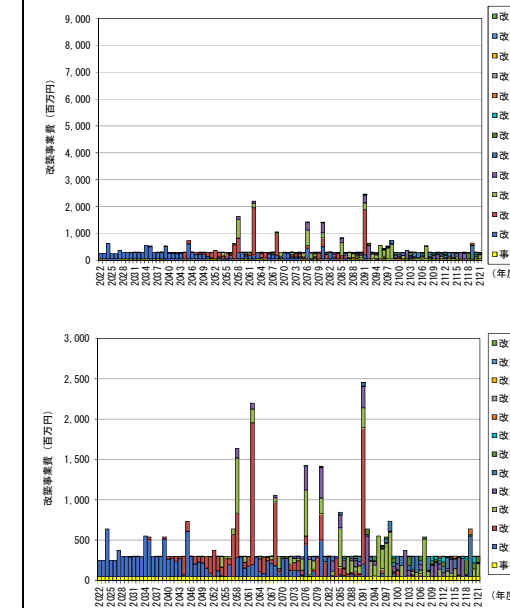
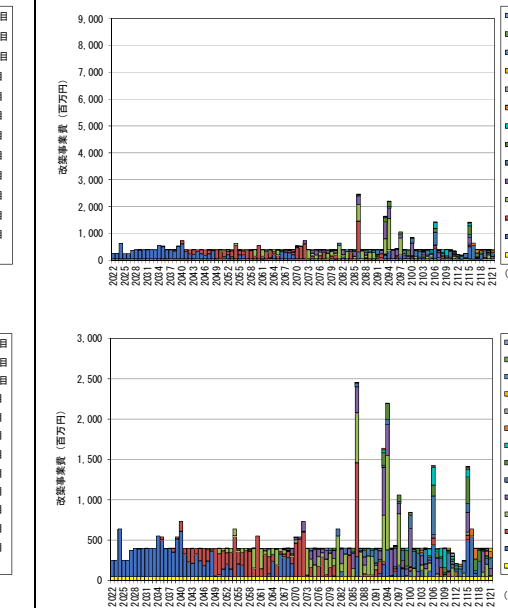
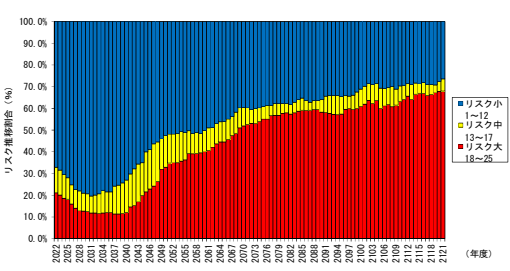
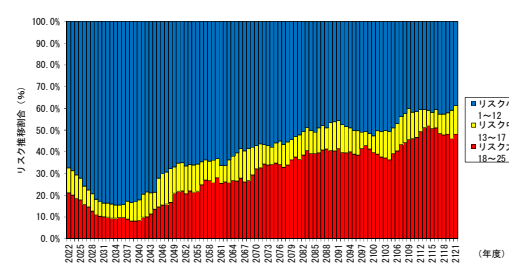
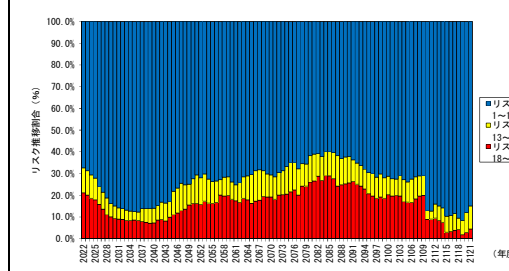
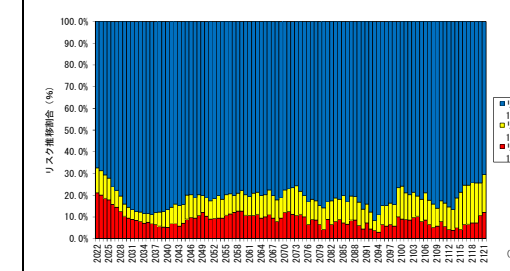
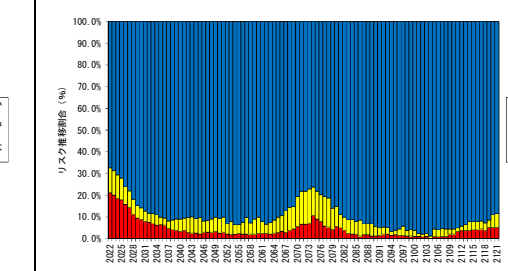
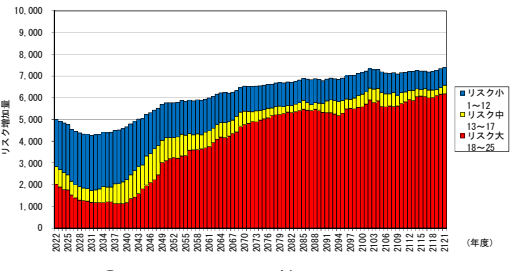
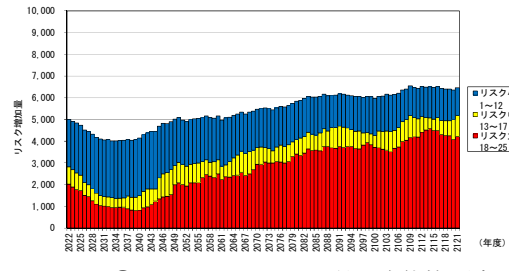
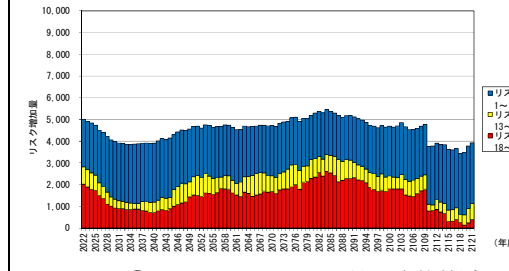
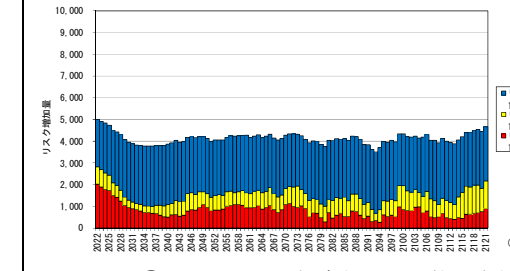
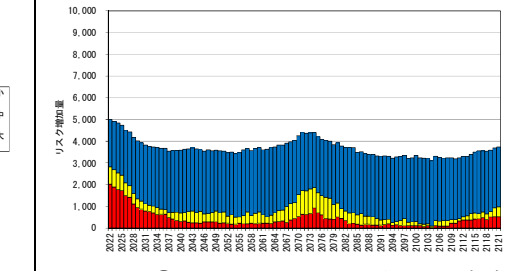
次頁より各シナリオの比較一覧表を示す。

表 6.2.9 シナリオ比較一覧表 (1)

名称		シナリオ①-1：単純改築(1)	シナリオ①-2：単純改築(2)
項目	概要	標準耐用年数で改築を行うシナリオ	目標耐用年数で改築を行うシナリオ
投資額	投資額	<ul style="list-style-type: none"> 総投資額は最も大きい。(約817億円/100年間) 投資額は平準化されておらず単年度で極めて大きなピークがある。 (最大ピーク 2022年：約76.2億円) 事後保全設備費用は年当たり費用として約0.9億円/年(更新費用÷標準耐用年数)を見込む。 	<ul style="list-style-type: none"> 総投資額はシナリオ①-1と比較すると約44%縮減している。(約458億円/100年間) 投資額は平準化されておらず単年度で極めて大きなピークがある。 (最大ピーク 2022年：約31.2億円) 事後保全設備費用は年当たり費用として約0.5億円/年(更新費用÷目標耐用年数)を見込む。
		年当たり投資額は、約8.2億円/年。	年当たり投資額は、約4.6億円/年。 (シナリオ①-1より3.6億円/年 縮減)
リスク	リスク推移割合		
	リスク増加量	<ul style="list-style-type: none"> リスクは低い値を維持している。 	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ①-1(単純改築)と比べて、リスクは増加している。
総合評価	評価	各機器を標準耐用年数で全て更新する案となっており、リスク値は低い値を維持しているが、投資額の変動及びピークを考慮すると現実的ではない。	シナリオ①-1と比べて、総投資額は減少しているが、依然として投資額の変動及びピークは大きく、現実的ではない。また、全体的にリスク中以上の割合は高くなる。
	投資額	×	×
	リスク	◎	○
	現実性	×	×
判定	×	×	

注) リスク推移割合は、リスク区別のユニット数割合であり、一方、リスク増加量はリスク区別のリスク積算値を示す。

表 6.2.10 シナリオ比較一覧表 (2)

名称 項目	シナリオ②-1：予算制約(1)	シナリオ②-2：予算制約(2)	シナリオ②-3：予算制約(3)	シナリオ②-4：予算制約(4)	シナリオ②-5：予算制約(5)	
概要	2028 以降は年間投資平均額を約 1 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略より 2022～2027 までは 2.5 億円/年で固定)	2028 以降は年間投資平均額を約 2 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略より、2022～2027 までは 2.5 億円/年で固定)	年間投資平均額を約 2.5 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略より、2022～2027 までは 2.5 億円/年で固定)	2028 以降は年間投資平均額を約 3 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略より 2022～2027 までは 2.5 億円/年で固定)	2028 以降は年間投資平均額を約 4 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略より 2022～2027 までは 2.5 億円/年で固定)	
投資額	 <ul style="list-style-type: none"> 総投資額は最も小さい。(約 156 億円/100 年間) 投資額は一部突出 (約 2～7 億円の改築ユニット) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数) を見込む。 	 <ul style="list-style-type: none"> 総投資額は小さい。(約 258 億円/100 年間) 投資額は一部突出 (約 3～7 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数) を見込む。 	 <ul style="list-style-type: none"> 総投資額はやや小さい。(約 386 億円/100 年間) 投資額は一部突出 (約 4～25 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数) を見込む。 	 <ul style="list-style-type: none"> 総投資額はやや大きい。(約 428 億円/100 年間) 投資額は一部突出 (約 5～24 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数) を見込む。 	 <ul style="list-style-type: none"> 総投資額は大きい。(約 494 億円/100 年間) 投資額は一部突出 (約 5～24 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数) を見込む。 	
	年当たり投資額は、約 1.6 億円/年。 (シナリオ①-1 より 6.6 億円/年 縮減)	年当たり投資額は、約 2.6 億円/年。 (シナリオ①-1 より 5.6 億円/年 縮減)	年当たり投資額は、約 3.9 億円/年。 (シナリオ①-1 より 4.3 億円/年 縮減)	年当たり投資額は、約 4.3 億円/年。 (シナリオ①-1 より 3.9 億円/年 縮減)	年当たり投資額は、約 4.9 億円/年。 (シナリオ①-1 より 3.3 億円/年 縮減)	
リスク	リスク推移割合					
	リスク増加量	 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ①-2 と比べて、予算制約をすることでリスク値は全体的に増加しており、リスク大の割合が増加傾向となっている。 	 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ②-1 と比べて、リスク値は全体的に減少しているが、リスク中以上の割合は増加傾向の推移している。 	 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ②-2 と比べて、リスク値は全体的に減少しており、2044 年から 2086 年までは若干の増加傾向を示すが、目立ったピークは見られない。 	 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ②-3 と比べて、投資額を 0.5 億円増額すると、リスク値は更に全体的に減少しているが、2114 年度からリスク中以上が増加傾向になる。 	 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ②-4 と比べて、リスク中以上の割合は更に低くなっており、2037 年度以降はリスク中以上の割合を概ね 10%以下に抑えている。
総合評価	評価	リスク中以上の割合は増加傾向であり、リスク大の割合が最終的には約 65%以上になっていくことから、施設運営上、健全な状態を維持しているとは言い難い。	シナリオ②-1 から投資額を 1 億円増額することで、リスク中以上の割合は全体的に減少しているが、最終的にはリスク中以上の割合が、全体の約 50%以上を占めることから、年間投資平均額を約 2 億円としても、健全な状態を維持しているとは言い難い。	シナリオ②-2 から投資額を 0.5 億円増額することで、リスク値が全体的に減少している。また、将来に渡り平均的なリスク割合となっており、リスク大の割合は約 10%～20%程度に抑えている。	シナリオ②-3 から投資額を 0.5 億円増額することで、リスク中以上の割合が約 20%まで減少しており、リスク大の割合は全体的に 10%程度に抑えて推移していることからやや過剰投資気味である。	シナリオ②-4 から投資額を 1 億円増額することで、リスク中以上の割合は更に減少し、2037 年度以降はリスク中以上の割合を 10%以下に抑えている。ただし、リスク大の割合も約 5%以下に抑えて推移していることから、過剰投資気味である。
	投資額	○	○	◎	○	△
	リスク	×	×	○	○	◎
	現実性	○	○	○	○	○
判定	×	×	◎	○	△	

注) リスク推移割合は、リスク区分別のユニット数割合であり、一方、リスク増加量はリスク区分別のリスク積算値を示す。

6.2.4.2 最適な改築シナリオの選定

1) 一次選定

シナリオは「改築投資の規模」や「リスクの設定」にて評価した「リスク」、「施設管理の目標設定」で掲げる「目標」との関係を踏まえ、本市の実情に応じて事業費の平準化を踏まえた最適な改築シナリオを選定する。

以下に各シナリオの評価結果（一次評価）を示す。

表 6.2.11 各シナリオの評価結果（一次評価）

シナリオ名称	評価視点①【投資額】				評価視点②【リスク】				評価視点③【現実性】		一次評価
	投資額 (単年度)		投資額 (総額)		度合		変動		実工事を考慮した場合の状況		
シナリオ①-1	不可能	×	不可能	×	良好	◎	良好	◎	非現実的	×	×
シナリオ①-2	不可能	×	不可能	×	やや良好	○	横ばい	○	非現実的	×	×
シナリオ②-1	可能	○	可能	○	悪い	×	増加	×	現実的	○	×
シナリオ②-2	可能	○	可能	○	やや悪い	△	漸増	△	現実的	○	△
シナリオ②-3	可能	◎	可能	◎	やや良好	○	横ばい	○	現実的	○	◎
シナリオ②-4	可能	○	可能	○	やや良好	○	横ばい	○	現実的	○	○
シナリオ②-5	可能 (過剰)	△	可能 (過剰)	△	良好	◎	漸減	◎	現実的	○	△

各シナリオの評価結果（一次評価）より、各評価視点を考慮した結果、「シナリオ②-3：予算制約(3) 2.5億円/年で改築するシナリオ」が最も優位であった。

2) 二次選定

一次選定結果では、「シナリオ②-3: 予算制約(3) 2.5億円/年で改築するシナリオ」が優位となったが、本市の最適な改築シナリオという意味では、管路計画等のその他計画を考慮したうえで選定しなければならない。

そこで、管路施設で具体的に検討されたシナリオを考慮したうえで、再検討(二次選定)を行うものとする。

管路施設シナリオとの組合せは以下のとおり設定した。

ケース1: 単純改築案(標準耐用年数)

ケース2: 現状想定予算額案(本市下水道事業経営戦略における投資額)

ケース3: 両施設最適案(管路施設、ポンプ場施設)

管路施設とポンプ場施設のシナリオ比較表を表6.2.13に示すが、両者の将来的なリスク動向のバランスが良い「ケース3」を最適シナリオとして選定することとする。

結果にしたがい、ポンプ場施設としては「シナリオ②-3: 予算制約(3) 2.5億円/年で改築するシナリオ」を最適シナリオと位置付ける。

表 6.2.12 シナリオの評価結果(二次評価)

シナリオ名称	評価視点①【投資額】				評価視点②【リスク】				評価視点③【現実性】		一次評価	管路シナリオを考慮した評価(二次評価)	
	投資額(単年度)		投資額(総額)		度合	変動			実工事を考慮した場合の状況				
シナリオ①-1	不可能	×	不可能	×	良好	◎	良好	◎	非現実的	×	×	×	ケース1
シナリオ①-2	不可能	×	不可能	×	やや良好	○	横ばい	○	非現実的	×	×	-	-
シナリオ②-1	可能	○	可能	○	悪い	×	増加	×	現実的	○	×	-	-
シナリオ②-2	可能	○	可能	○	やや悪い	△	漸増	△	現実的	○	△	-	-
シナリオ②-3	可能	◎	可能	◎	やや良好	○	横ばい	○	現実的	○	◎	△	ケース2
												○	ケース3
シナリオ②-4	可能	○	可能	○	やや良好	○	横ばい	○	現実的	○	○	-	-
シナリオ②-5	可能(過剰)	△	可能(過剰)	△	良好	◎	漸減	◎	現実的	○	△	-	-

なお、他の計画で使用すべき予算に変更が生じた場合は、予算制約等を必要に応じて見直し、最適シナリオを再度設定し直すこととする。

表 6.2.13 シナリオの比較 (ポンプ場、管路施設)

種別	ケース 1【標準耐用年数 (単純改築)】	ケース 2【予算制約 1 (現状想定予算額)】	ケース 3【予算制約 2 (両施設最適案)】	
共通	<p>【条件】標準耐用年数で改築する。 ・ 検討期間の総投資額が約3,081 億円となり最も大きい。 (ポンプ場：約 817 億円/100 年間+管路施設：約 2,264 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されておらず単年度で極めて大きなピークがある。(最大ピーク 2090 年：約 107 億円)</p>	<p>【条件】年間総投資額の上限を約 3.0 億円として平準化する。 (ポンプ場：約 2.5 億円/年+管路施設：約 0.5 億円/年) ・ 検討期間の総投資額が約436 億円となり最も小さい。 (ポンプ場：約 386 億円/100 年間+管路施設：約 50 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されている。</p>	<p>【条件】年間総投資額の上限を約 17.5 億円として平準化する。 (ポンプ場：約 2.5 億円/年+管路施設：約 15 億円/年) ・ 検討期間の総投資額が約1,318 億円となり小さい。 (ポンプ場：約 386 億円/100 年間+管路施設：約 932 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されている。</p>	
	シナリオ①-1：単純改築(1)	シナリオ②-3：予算制約(3)	シナリオ②-3：予算制約(3)	
	概要	標準耐用年数で改築を行うシナリオ	年間投資平均額を約 2.5 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略と同様)	年間投資平均額を約 2.5 億円/年 とする。 (本市下水道事業経営戦略と同様)
	投資額	・ 総投資額が最も大きい。(約 817 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されておらず単年度で極めて大きなピークがある。(最大ピーク 2022 年：約 76.2 億円) ・ 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.9 億円/年 (更新費用÷標準耐用年数)を見込む。 年当たり投資額は、約 8.2 億円/年。	・ 総投資額はやや小さい。(約 386 億円/100 年間) ・ 投資額は一部突出 (約 4~25 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 ・ 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数)を見込む。 年当たり投資額は、約 3.9 億円/年。	・ 総投資額はやや小さい。(約 386 億円/100 年間) ・ 投資額は一部突出 (約 4~25 億円の改築ユニットやポンプ場全体の建替え) しているが、それ以外は概ね平準化されている。 ・ 事後保全設備費用は年当たり費用として約 0.5 億円/年 (更新費用÷目標耐用年数)を見込む。 年当たり投資額は、約 3.9 億円/年。
	リスク推移割合	<p>・ リスクは全体を通して低い値で推移している。 (100 年間リスク大の平均値：0%)</p>	<p>・ リスクの傾向は概ね一定の割合で推移しており、リスク大の割合は約 15%程度に抑えられている。 (100 年間リスク大の平均値：16.3%)</p>	<p>・ リスクの傾向は概ね一定の割合で推移しており、リスク大の割合は約 15%程度に抑えられている。 (100 年間リスク大の平均値：16.3%)</p>
	リスク増加量	<p>・ リスクは低い値を維持している。</p>	<p>・ シナリオ①-1 と比べてリスク値が増加するが、目立ったピークは見られない。</p>	<p>・ シナリオ①-1 と比べてリスク値が増加するが、目立ったピークは見られない。</p>
評価	各機器を標準耐用年数で全て更新する案となっており、リスク値は低い値を維持しているが、投資額の変動及びピークを考慮すると現実的ではない。 ×	将来に渡り平均的なリスク割合となり、リスク大の割合を約 15%程度に抑えられており、投資額も平準化されている。 ◎	将来に渡り平均的なリスク割合となり、リスク大の割合を約 15%程度に抑えられており、投資額も平準化されている。 ◎	
管路	シナリオ①-1 (単純改築)	シナリオ⑤-1	シナリオ④-2	
	概要	標準耐用年数で改築を行う	年間投資額上限を 0.5 億円/年とする。(本市下水道事業経営戦略と同様)	年間投資額上限を 15 億円/年とする。(本市下水道事業経営戦略を基に 2022~2030 年までは 0.5 億円/年で固定)
	投資額	・ 検討期間の総投資額は最も大きい。(約 2,264 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されておらず単年度で極めて大きなピークがある。(最大ピーク 2090 年：約 105 億円)	・ 検討期間の総投資額は小さい。(約 50 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されており、0.5 億円/年に抑えられている。	・ 検討期間の総投資額は最も大きい。(約 932 億円/100 年間) ・ 投資額は平準化されており、2050 年までは 5 億円/年以下に抑えられている。
	健全度推移	<p>・ 緊急度 I, II の割合が最大で約 44%、I のみ最大で約 5%まで増加する。 (緊急度 I, II の平均割合：27%)</p>	<p>・ 緊急度 I, II の割合が最大で約 95%、I のみ最大で約 94%まで増加する。 (緊急度 I, II の平均割合：76%)</p>	<p>・ 緊急度 I, II の割合が最大で約 65%、I のみ最大で約 25%まで増加する。 (緊急度 I, II の平均割合：53%)</p>
	評価	緊急度 I, II の平均割合は低い値を維持しているが、投資額は非常に大きく、変動も大きいため、非現実的である。 ×	投資額は 0.5 億円/年に抑えられているが、緊急度 I, II の割合が増加し、特に緊急度 I の割合は 94%にまで到達し、長期的にリスクが極めて高い傾向となる。 △	投資額はケース 2 に比べて大きくなるが、緊急度 I 割合が 25%程度まで下がる。また、長期的な緊急度 I, II の割合も抑えられている。 ○
	総合評価	標準耐用年数で改築することでリスク値が低い値を維持することができるが、施設・管路共に総投資額や単年度当たりの投資額が非常に大きくなるため、現実的ではない。 ×	施設側はリスク大の平均割合を 15%程度に抑えられており、投資額も下水道事業経営戦略における予算を維持している。一方、管路側では、年間投資額を 0.5 億円/年とすると、緊急度 I の割合が 94%まで増加し、長期的にリスク値が極めて高くなる傾向となり、現実的ではない。 △	施設側はリスク大の平均割合を 15%程度に抑えられており、投資額も下水道事業経営戦略における予算を維持している。一方、管路側は、投資額がケース 2 に比べて大きくなるが、長期的にリスクを抑えられていることから、現実的である。 ○

注) 緊急度 I の状態でも、下水道施設が利用不可能なわけではない。

春日部市民憲章

わたしたちのまち春日部は 古利根川と江戸川が流れ
豊かな自然のなかで 伝統 文化 産業を育んできた歴史のあるまちです

わたしたちは この先の時代に想いを馳せ
だれもが住み良い 魅力あるまちを目指して
ここに 市民憲章を定めます

- 環境にやさしく かけがえのない自然を守りましょう
- 心と体を健やかに 良識ある行動を心がけましょう
- お互いを尊重し ともに助け合い 心かよう信頼を築きましょう
- 伝統と文化を大切にし 次の世代に引き継ぎましょう
- 広い視野で世界に学び 平和で夢のある未来をつくりましょう

そして
このまちで
ともに生きましょう

春日部市公共下水道ストックマネジメント基本計画 概要版

発行 春日部市
編集 建設部下水道課
作成 令和3年3月
〒344-0192 埼玉県春日部市金崎 839 番地 1
電話 048-746-1111 (代表)
URL <https://www.city.kasukabe.lg.jp>

