

八街市公共下水道ストックマネジメント計画（案）

八 街 市

管路編

概要

1. 概要

1.1 業務目的

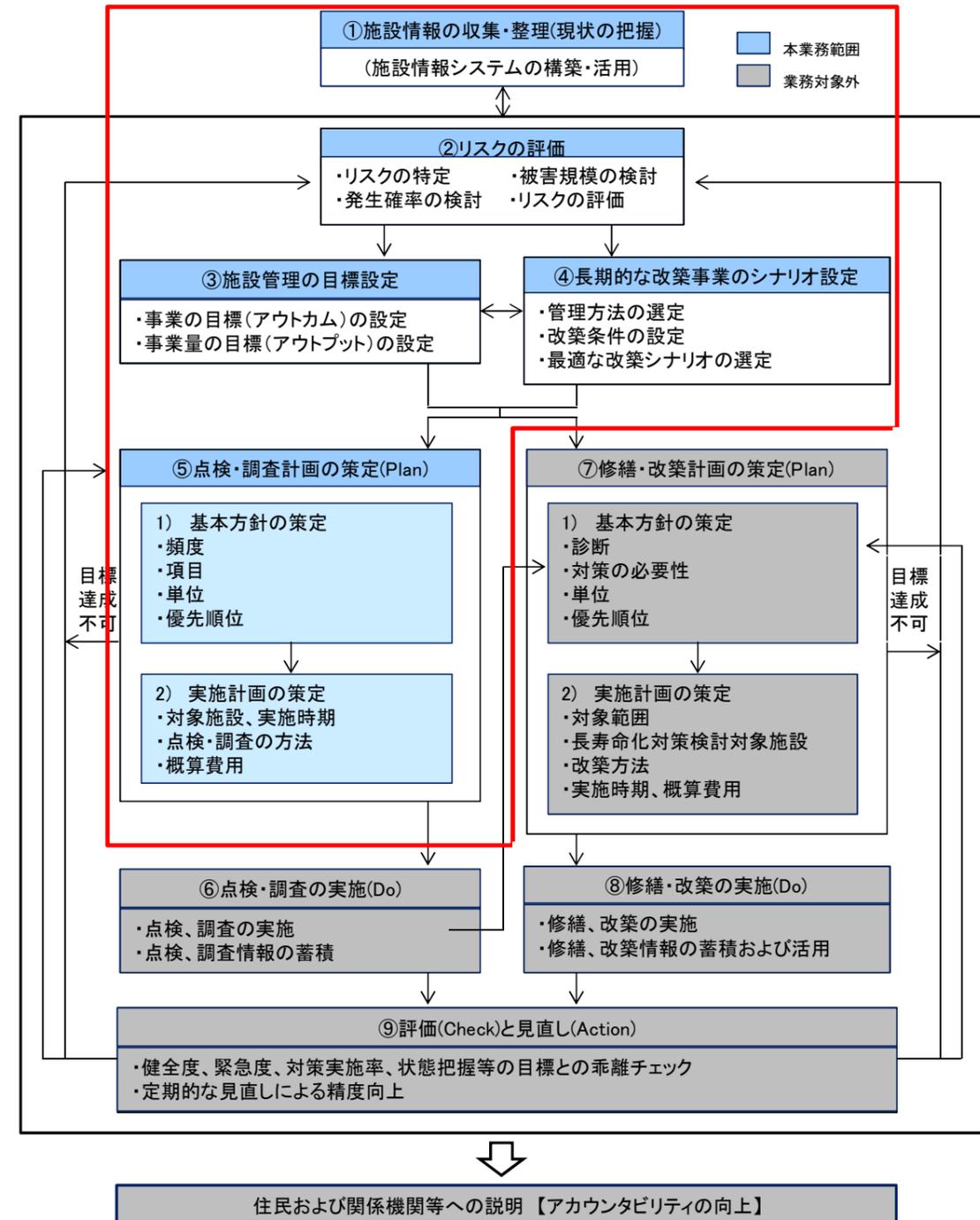
本業務は、千葉県八街市における管路施設のストックマネジメント基本計画である。
 長期的な視点で下水道施設全体の今後の老朽化を考慮し、リスク評価等による優先順位付けを行った上で、施設の点検・調査計画を策定することを目的とする。
 業務概要は、以下の通りである。

■業務名	八街市公共下水道ストックマネジメント計画策定業務(R1-7)
■契約工期	令和元年8月1日～令和元年12月27日
■対象箇所	八街市下水道区域内
■対象施設	対象区域面積 : 447ha(雨水 68ha) 管渠 : 有(状態監視保全) マンホール : 有(状態監視保全) マンホールふた : 有(時間計画保全) 取付管・ます : 無(事後保全)
■委託内容	1、施設情報の収集・整理 2、リスクの評価 3、施設管理の目標設定 4、長期的な改築事業のシナリオ設定 5、点検・調査計画の策定

概要

1.2 本業務の位置づけ

ストックマネジメント計画における本業務の範囲を以下の図にて赤枠で示す。



出典:国土交通省 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

図1 スtockマネジメント実施フロー

2. 施設情報の収集・整理

2.1 施設情報の収集・整理

八街市における下水道事業計画の概要を以下に示す。

表2 事業計画の概要（汚水）

(単位：ha)

処理分区名	地区名	全体計画	都市計画	予定処理区域			摘要
				既事業計画	追加	計	
八街処理分区	八街第一地区	265.00	251.70	251.50	-	251.50	
	八街第二地区	213.80	194.10	187.60	-	187.60	
	八街第三地区	36.00	36.00	25.00	-	25.00	
	八街第四地区	109.40	5	-	-		
	榎戸地区	238.20	72.90	44.30	-	44.30	
	真井原第一地区	102.50	7.70	7.70	-	7.70	
	真井原第二地区	65.10	26.60	24.60	-	24.60	
	計	1,030.00	594.00	540.70	-	540.70	

出典：八街市印旛沼流域関連公共下水道事業計画変更協議書
八街市

表3 事業計画の概要（雨水）

(単位：ha)

排水区名	全体計画	都市計画区域	都市計画区域 (雨水排水区域)	摘要
大木排水区	70.10	70.10	-	
大関第一排水区	91.50	91.50	-	
大関川排水区	316.05	110.10	30.00	
榎戸排水区	28.60	2.70	-	
柳沢排水区	27.20	27.20	-	
大池排水区	145.35	143.35	53.00	
富山排水区	178.20	26.80	-	
大関第二排水区	60.30	57.35	-	
真井原排水区	79.90	32.10	15.00	
大清水排水区	32.80	32.80	-	
計	1,030.00	594.00	98.00	

出典：八街市印旛沼流域関連公共下水道事業計画変更協議書
八街市

2.3 管路情報の設定結果

八街市の管路整備状況を、以下に整理する。

管渠調書により管路延長を建設年度別に集計した結果を、以下に示す。

表 4 建設年度別管路延長調書（污水）

建設年度		処理区名						合計	累計延長
		八街第一	八街第二	八街第三	榎戸	真井原第一	真井原第二		
西暦	和暦	m	m	m	m	m	m	m	
1977	S52	65.87					65.87	65.87	
1978	S53	242.89					242.89	308.76	
1979	S54	429.01					429.01	737.77	
1980	S55	365.87			8,500.27		8,866.14	9,603.91	
1981	S56	873.62				4,530.79	5,404.41	15,008.32	
1982	S57	856.76					856.76	15,865.08	
1983	S58	1,220.03					1,220.03	17,085.11	
1984	S59	1,889.14				230.95	2,120.09	19,205.20	
1985	S60	1,835.37				554.70	2,587.27	21,792.47	
1986	S61	2,445.61				554.21	3,196.07	24,988.54	
1987	S62	2,879.35	4,029.98				7,584.33	32,572.87	
1988	S63	1,671.45	4,734.45				6,405.90	38,978.77	
1989	H1	777.19	2,873.75		321.09		3,972.03	42,950.80	
1990	H2	1,906.93	2,710.88		462.90		5,080.71	48,031.51	
1991	H3	2,456.38	1,846.23				4,302.61	52,334.12	
1992	H4	858.75	2,430.73				3,703.60	56,037.72	
1993	H5	2,279.10	1,030.37	701.77			4,011.24	60,048.96	
1994	H6	2,582.44	190.14	421.73			3,208.95	63,257.91	
1995	H7	1,984.57	177.59	1,067.57			3,229.73	66,487.64	
1996	H8	1,743.90	972.86	193.16			2,909.92	69,397.56	
1997	H9	1,362.07	1,691.30	70.47		155.17	3,279.01	72,676.57	
1998	H10	1,761.13	1,896.46	484.22			4,141.81	76,818.38	
1999	H11	886.68	1,205.61	110.26		469.49	2,914.88	79,733.26	
2000	H12	2,020.80	686.57	177.37	575.03		3,459.77	83,193.03	
2001	H13	1,459.69	760.66				2,220.35	85,413.38	
2002	H14	296.12	1,356.93		129.08	130.15	1,912.28	87,325.66	
2003	H15	380.00	1,241.13	1,079.96		208.03	2,909.12	90,234.78	
2004	H16	683.48	411.14	950.71		38.30	2,083.63	92,318.41	
2005	H17	586.36	887.36	175.85			1,649.57	93,967.98	
2006	H18	537.98	1,010.66				1,548.64	95,516.62	
2007	H19	650.09	477.29	357.74			1,485.12	97,001.74	
2008	H20	153.20	666.86	129.71		35.14	984.91	97,986.65	
2009	H21	185.00	921.16	169.80			1,275.96	99,262.61	
2010	H22	138.26	306.69				444.95	99,707.56	
2011	H23	79.82	424.58			512.78	1,017.18	100,724.74	
2012	H24	72.58	86.87				159.45	100,884.19	
2013	H25	54.96	38.07		255.74		348.77	101,232.96	
2014	H26	118.77	341.00	6.90	83.00	80.09	629.76	101,862.72	
2015	H27	633.82	44.06	54.66	123.27		855.81	102,718.53	
2016	H28	286.49	128.23		48.50		463.22	103,181.75	
2017	H29	254.19	44.35	21.20	155.62	34.12	509.48	103,691.23	
合計		41,965.72	35,623.96	6,173.08	10,654.50	2,490.35	6,783.62	103,691.23	

表 5 建設年度別管路延長調書（雨水）

建設年度		排水区名	合計	累計延長
		大池		
西暦	和暦	m	m	m
2002	H14	103.75	103.75	103.75
2003	H15	380.98	380.98	484.73
2004	H16	146.86	146.86	631.59
2005	H17	43.57	43.57	675.16
2006	H18	46.50	46.50	721.66
2007	H19	287.48	287.48	1,009.14
2008	H20	240.32	240.32	1,249.46
2009	H21	101.70	101.70	1,351.16
2010	H22	90.70	90.70	1,441.86
2011	H23	0.00	0.00	1,441.86
2012	H24	0.00	0.00	1,441.86
2013	H25	313.60	313.60	1,755.46
2014	H26	0.00	0.00	1,755.46
2015	H27	2,069.00	2,069.00	3,824.46
2016	H28	0.00	0.00	3,824.46
2017	H29	0.00	0.00	3,824.46
合計		3,824.46	3,824.46	3,824.46

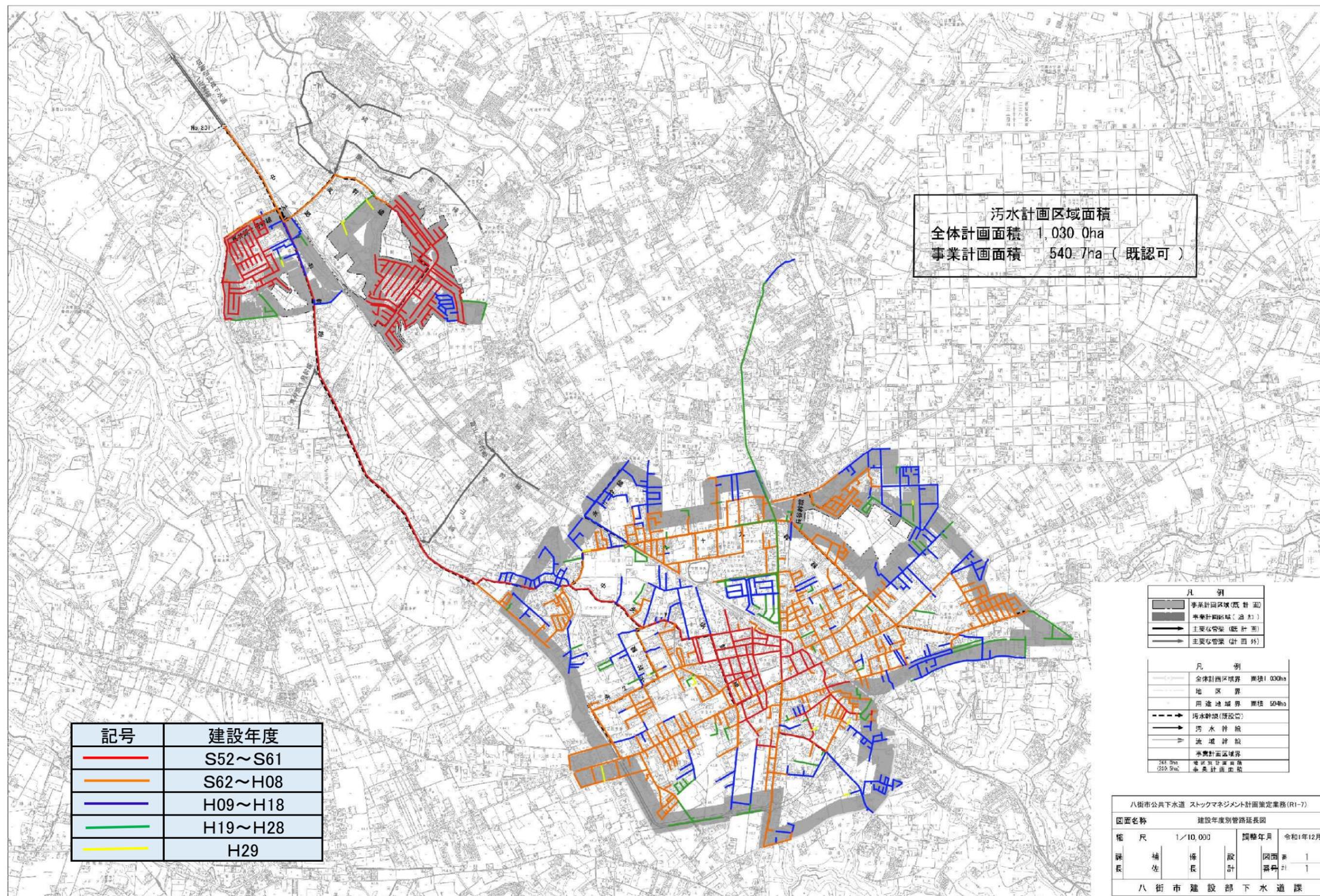


図6 建設年度別管路延長

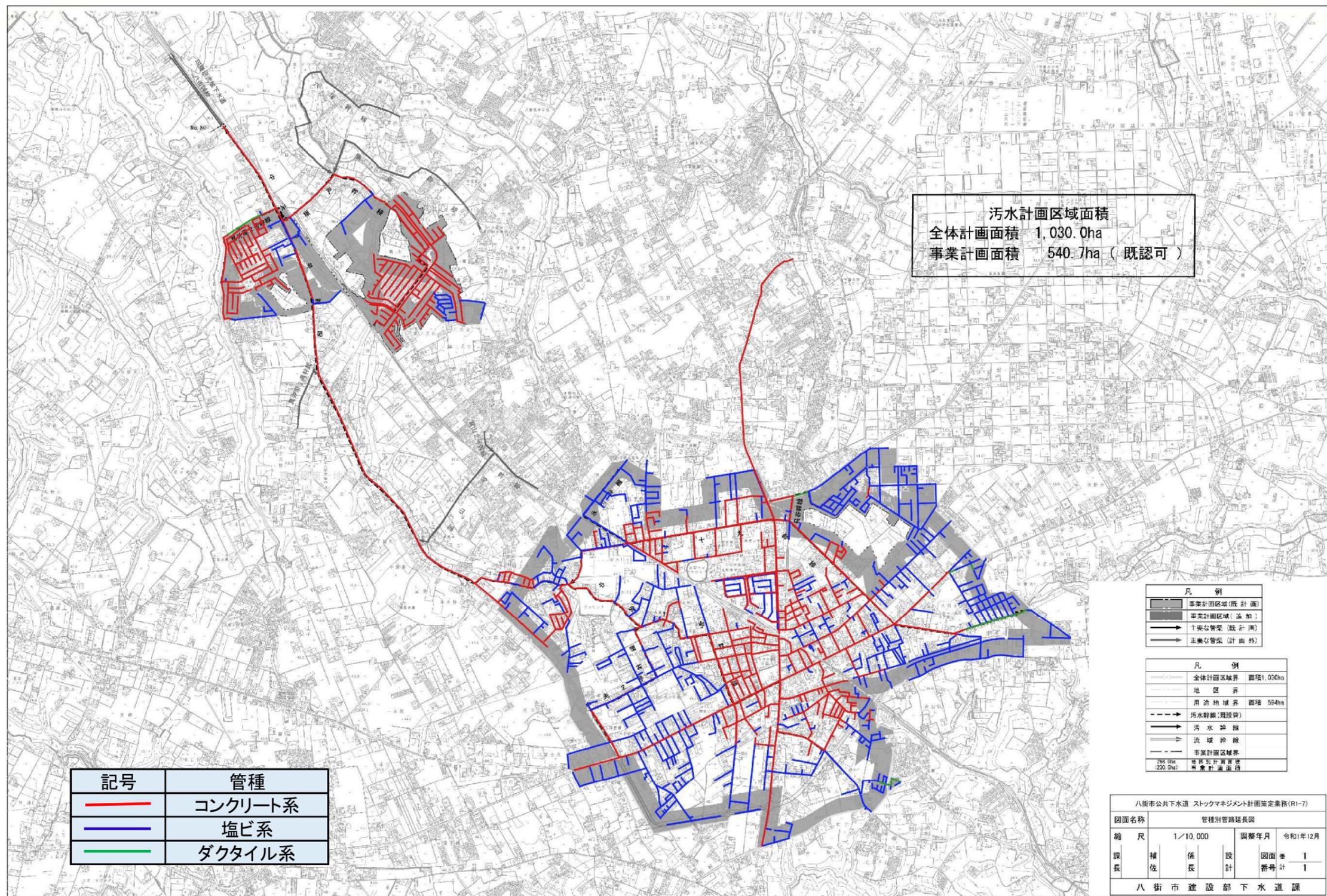


図7 管種別管路延長

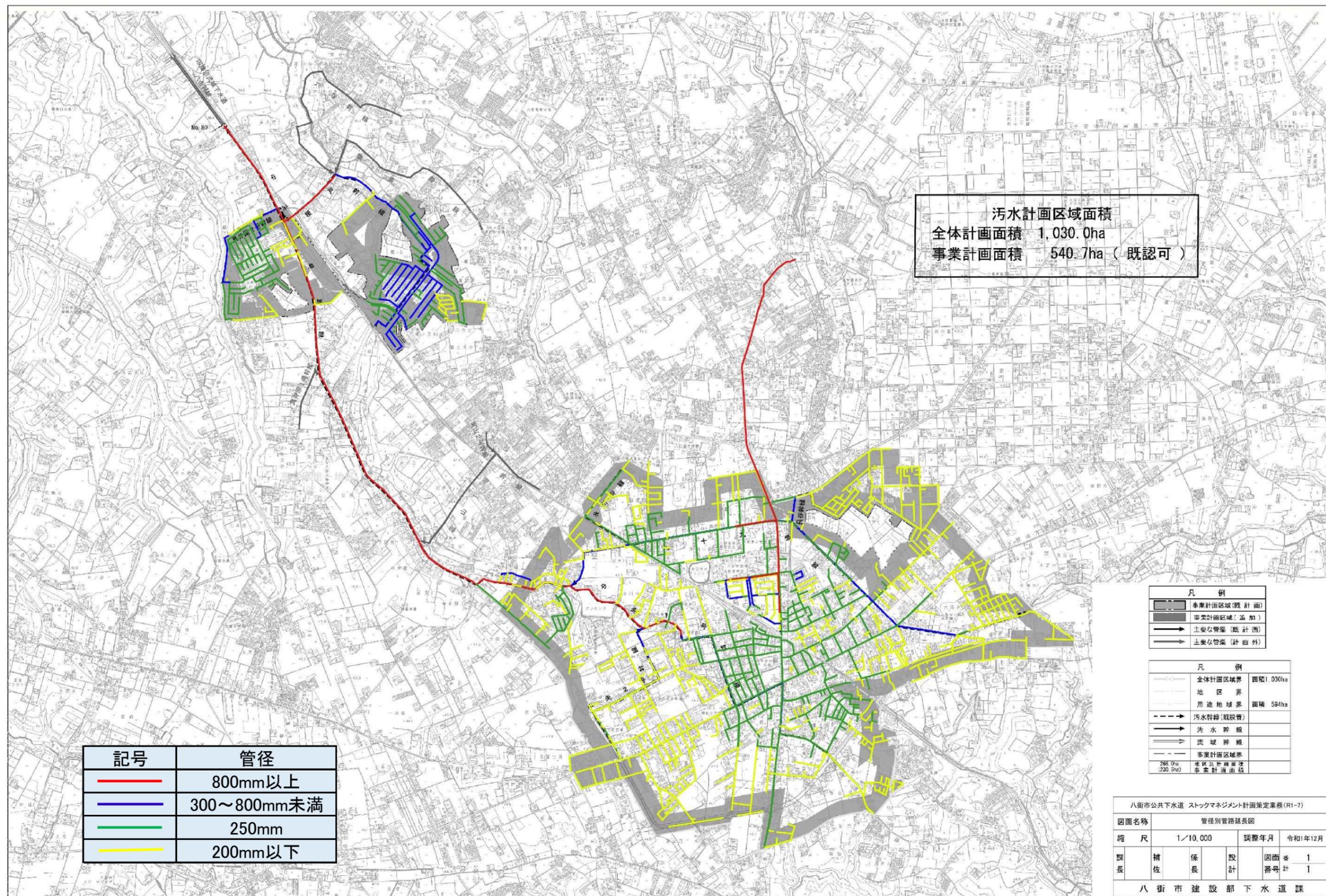


図8 管径別管路延

2.4 重要な幹線等の抽出

管路施設は、面的に膨大な延長を有することから、全ての管路施設の耐震性能を同一レベルで確保することは費用対効果の観点から現実的ではない。このため、「重要な幹線等」と「その他の管路」に区分し、対策を実施する管路施設を効率的に抽出することが要求される。

表9 重要な幹線等の抽出に用いる項目

番号	項目
1	流域幹線の管路
2	ポンプ場・処理場に直結する幹線管路
3	軌道等を横断する管路で地震被害によって二次災害を誘発するおそれのあるもの、および復旧が極めて困難と予想される幹線管路等
4	被災時に重要な交通機能への障害を及ぼすおそれのある緊急輸送路等に埋設されている管路
5	相当広範囲の排水区を受け持つ吐き口に直結する幹線管路
6	防災拠点や避難所、または地域防災対策上要と定められる施設(要援護者関連施設)等からの排水を受ける管路
7	その他、下水を流下収集させる機能面から見てシステムとして重要な管路

出典：下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-
(公社)日本下水道協会

八街市の管路施設に該当する項目は上記の表で3,4,5,6であり、これら4項目について検討し、重要な幹線等の抽出を行った。設定の結果の表を、以下に示す。

表10 重要な幹線等の選定

項目	延長(km)	
重要な幹線等	26.81	
内訳	幹線管路	16.03
	防災拠点等からの排水	3.60
	緊急輸送路下	13.19
	鉄道横断	0.24

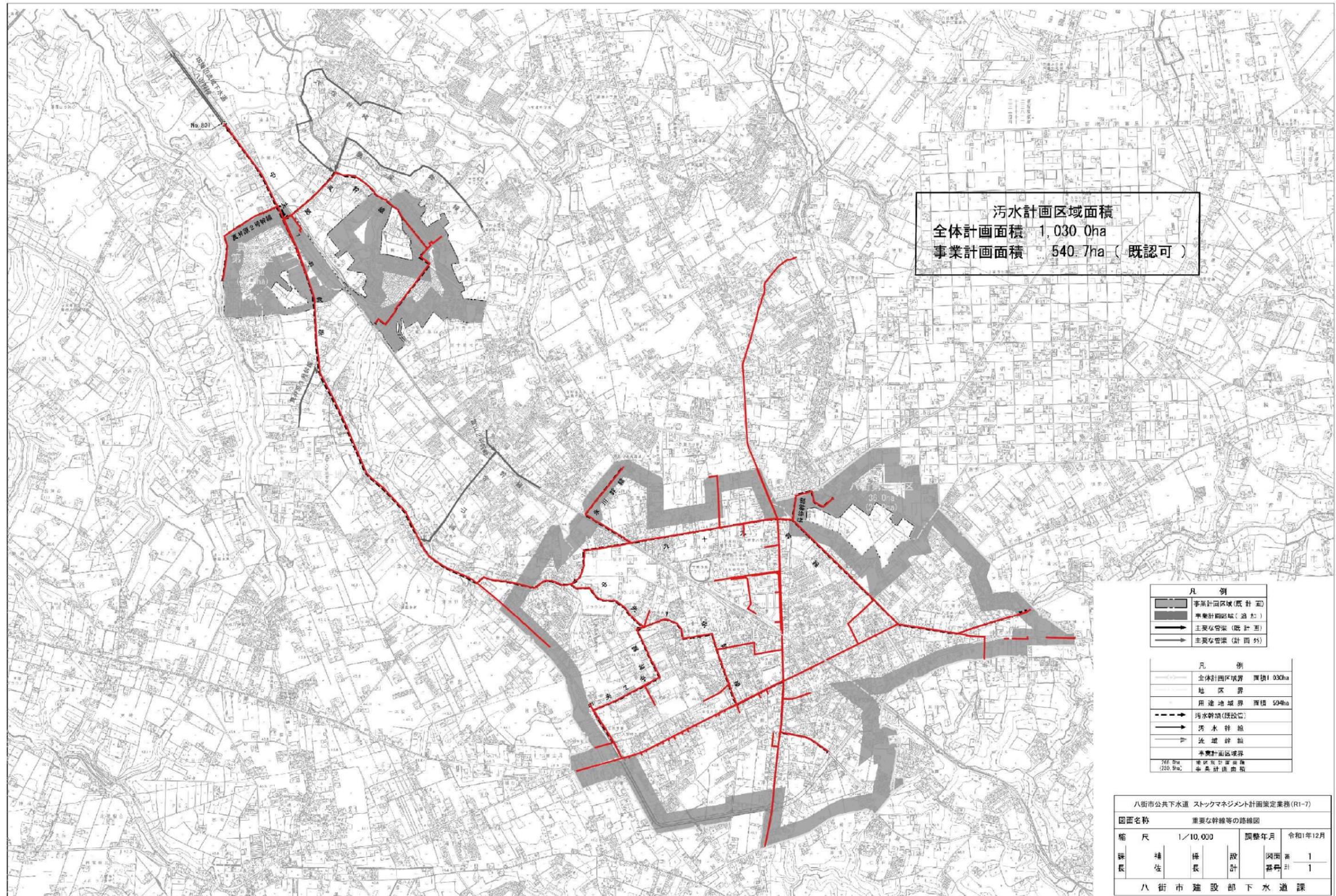


図 11 重要な幹線等の路線

2.5 現地踏査

現地踏査は、八街市内の防災拠点を含む重要拠点および雨水吐口において行った。
以下に現地写真を示す。

表 12 現地踏査（写真）

<p>八街東小学校</p> 	<p>八街市役所</p> 
<p>中央公民館</p>	<p>八街保育園</p>
	
<p>八街北小学校</p>	<p>けやきの森公園</p>
	

※一部を抜粋

表 13 現地踏査（写真）

<p>長谷川病院</p> 	<p>八街総合病院</p> 
<p>八街駅</p>	<p>榎戸駅</p>
	
<p>大池調整池</p>	
	

※一部を抜粋

3. リスク評価

3.1 検討方法

リスク評価は、点検・調査及び修繕・改築の優先順位等を設定するために行うものであり、リスク評価にあたっては必ずしも厳密な数値の算定は必要なく、現実的で理解しやすい指標を設定し、算定する。リスク評価に用いるリスク値の算定は、以下の式を用いる。

$$\text{リスク値} = \text{被害規模(影響度)} \times \text{発生確率(不具合の起こりやすさ)}$$

3.2 リスク評価方法

リスク評価はリスクマトリクスによる評価と被害規模等による数値化による評価の2方法があり、発生確率についても経過年数や劣化予測による方法等、3ケースに評価方法が分類される。

本計画において、被害規模は階層化意思決定法(AHP)、発生確率は健全率予測式(国総研)を用いてリスク評価を行う。

3.3 被害規模の検討

階層化意思決定(AHP)におけるアンケートについては、今回新たに八街市下水道課職員3名と建設コンサルタント会社職員3名の計6人に対して実施し、その結果を以下に示す。

- ① 腐食性環境路線における施設特性による影響度:マンホールポンプ>圧送管吐き口>移管施設
- ② 一般環境路線において、階層1では「管径」、「地域・施設特性」について評価しており、
地域・施設特性による影響度が大きく評価された。
- ③ 一般環境路線において、階層2では以下に示す順に被害規模(影響度)が大きくなる評価となった。
社会的影響が大きな路線>機能上重要な路線>事故時に対応が難しい路線
- ④ 一般環境路線:管径では管径が大きいほど被害規模(影響度)が大きくなる評価となった。
- ⑤ 一般環境路線の地域・施設特性による影響度:
下水機能上の重要路線>緊急輸送路下>圧送管>埋設深が深い路線>軌道横断>防災上の重要な路線

ここで、各項目に対する被害規模(影響度)は、リスク値として各階層を掛け合わせ算定する。このリスク値が大きいほど、被害規模(影響度)が大きいことを示す。

表 14 腐食性環境等路線のリスク評価(例)

階層1		階層2		階層3		リスク値
施設特性による影響度	1	マンホールポンプ	0.600			0.600
		圧送管吐き口	0.292			0.292
		移管施設	0.108			0.108

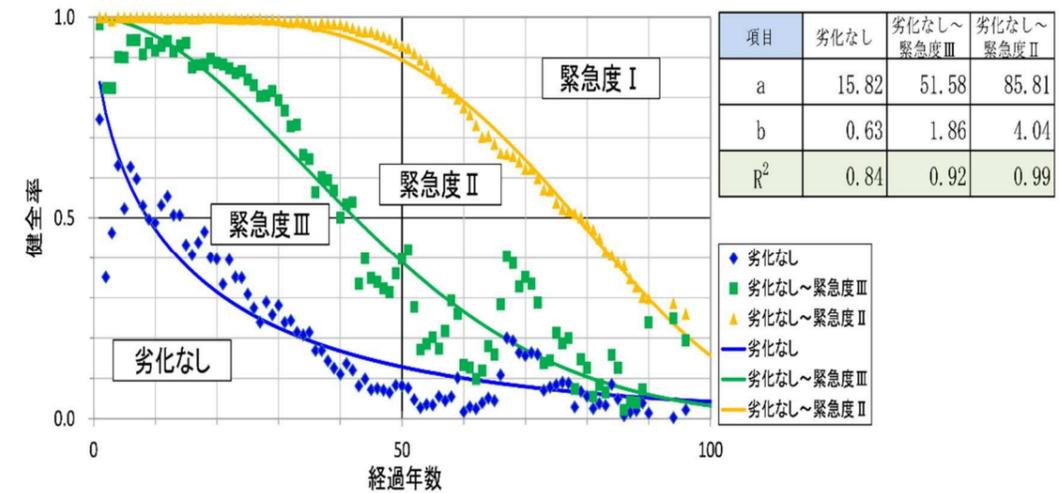
3.4 発生確率(不具合の起こりやすさ)の検討

(1) 健全率予測式

発生確率(不具合の起こりやすさ)は、国総研により取りまとめた健全率予測式(ワイブル分布)により検討を行う。

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

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)



出典: 下水道管きょ健全率予測式 2017
国土交通省 国総研

図 15 国総研の健全度予測式(全管種)

リスク評価

3.5 リスク評価

被害規模の検討および発生確率の検討の結果を踏まえ、1スパンごとにリスクの大きさを評価する。リスクの大きさは、数値化した「被害規模」と「発生確率」の積により評価する。

(1) リスク評価の算定方法

表 16 リスク評価算定方法例 (腐食性環境等路線)

例	被害規模(影響度)				×	発生確率	=	リスク評価	
	地域特性(マンホールポンプ+圧送管吐き口+移管施設)								×
1	マンホールポンプ	+	圧送管吐き口	+	移管施設	×	39	=	
	0		0		0.108				
	0.108				×				0.448

(2) リスク評価の算定例

①八街第一地区 管渠番号AA9

表 17 リスク評価算定例 (腐食性環境等路線)

被害規模 (影響度)			発生確率	リスク評価
施設特性による影響度			経過年数	被害規模 × 発生確率
マンホールポンプ	圧送管吐き口	移管施設	29	
0.000	0.292	0.108	0.290	0.116
0.400			0.290	

リスク評価

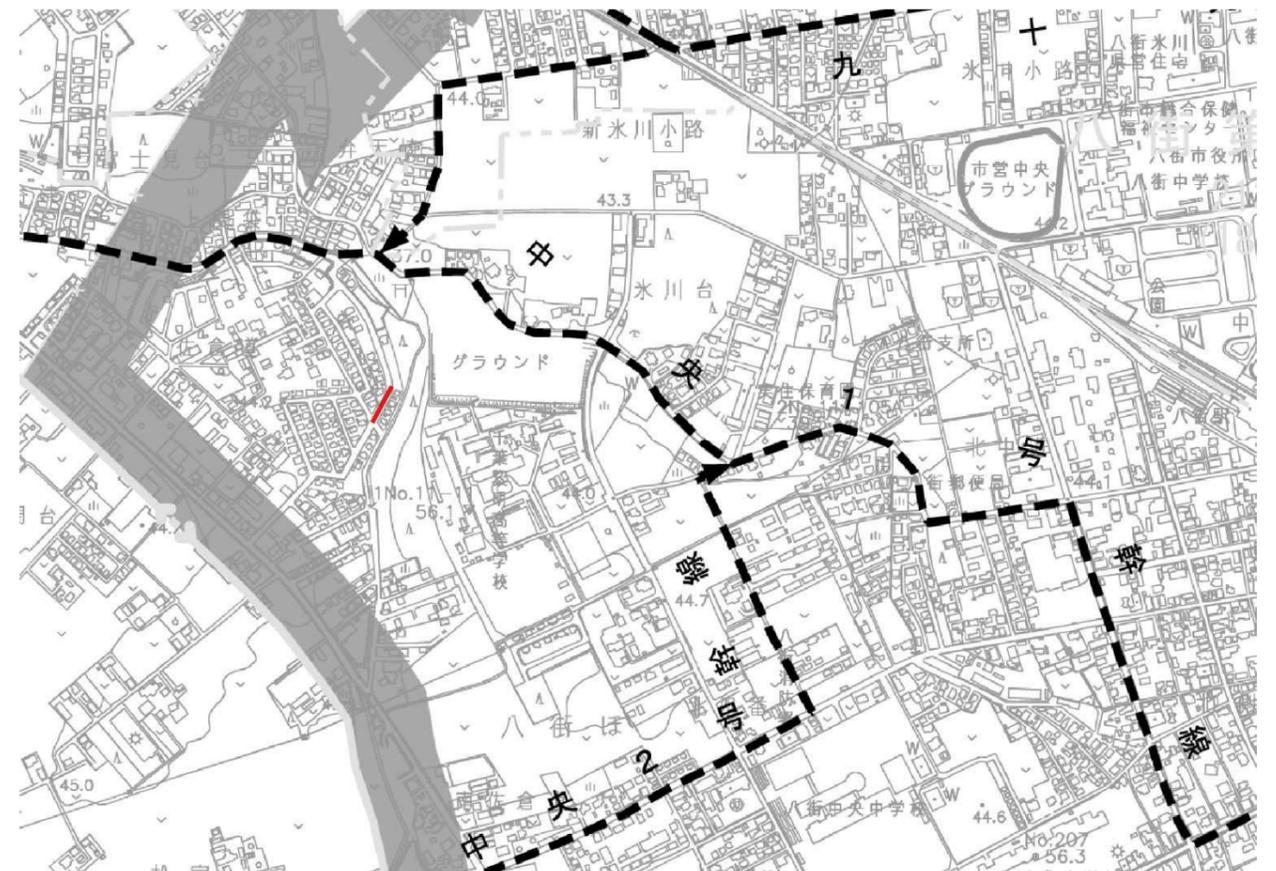


図 18 リスク評価算定例 (1)

(3) リスク評価算定結果

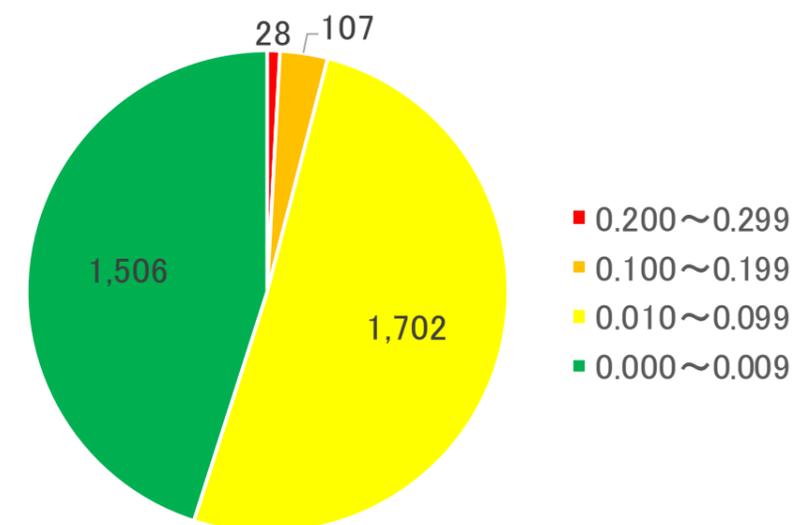


図 19 管渠リスク値分布

施設管理の目標設定

点検調査計画の策定

4. 施設管理の目標設定

下水道事業者側に起因するリスクと起因しないリスクを抽出し、施設の点検・調査あるいは改築・修繕で対応するリスクを特定する。

事業の目標（アウトカム）設定は、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、計画策定およ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。

表 20 施設管理の目標設定

点検調査及び改築・修繕に関する目標			施設種類別事業量の目標		
項目	目標値	達成期間	項目	目標値	達成期間
安全の確保	道路陥没の削減 道路陥没 0件/km/年	20年	管渠改築	・管渠調査: 2 km/年 ・改築: 調査結果より	10年
サービスレベルの確保	ストックマネジメント手法の実践	20年	管路施設改築	ストックマネジメント計画の運用	5年
ライフサイクルコストの低減	目標耐用年数の延長 管渠 50年→75年	20年	定期的な点検・調査	・管渠調査: 2km/年	10年

なお、点検・調査や改築・修繕の実績を蓄積し、PDCAサイクルによる見直しを行い、精度向上を図るものとする。

5. 長期的な改築事業のシナリオ設定

5.1 管理方法

管路施設は劣化状況の把握が可能な施設であるが、八街市が保有する管路は約 108km と多く、全ての施設（管渠、人孔、人孔蓋、ます、取付管、圧送管）を状態監視保全により計画的に管理することは困難である。

そのため、優先度の高い施設から計画的に管理するとともに、過去の維持管理状況より以下のとおり管理方法を設定する。

表 21 各管路施設における管理方法

施設分類	管理区分	標準耐用年数	目標耐用年数
管路(人孔含)	状態監視保全	50	75
人孔蓋	時間計画保全	15(30)	15(30)
ます・取付管	事後保全	50	75
圧送管※	時間計画保全	50	50

※圧送管は、マンホールポンプ場から吐出先マンホールまでに曲管などの異形管が使用されているとともに延長が長いことや、常時満水状態であることなどの理由から、現状（2019年度時点）の点検・調査技術では状態監視保全が困難であるため、時間計画保全施設と位置付ける。
なお、改築の目安となる目標耐用年数については現時点において、その知見が蓄積されていないため、表 4.2 に示されている標準耐用年数の 50 年とする。

5.2 改築条件の設定

(1) 長期計画の対象期間・事業着手

長期計画の対象期間は 100 年とし、事業着手は 2021 年度からとする。

(2) 改築費用

更生工法の費用は費用関数より設定する。

表 22 費用関数（更生工法）

自立管 (800mm 未満)	$Y=42.20608 \times e^{0.0034 X}$
複合管 (800mm 以上)	$Y=421.61527 \times e^{0.0005 X}$

長期的な改築事業のシナリオ設定

八街市の使用管径は、φ75～φ2,400mmであり、各管径ごとの布設替え単価および更生工法単価を以下に示す。

表 23 調査費・設計費・工事費単価

(税込み)

口径 (mm)	布設替え単価 (円/m)	管更生単価 (円/m)
75	177,000	59,000
100	178,000	64,000
150	181,000	77,000
200	185,000	91,000
250	192,000	108,000
300	199,000	128,000
350	206,000	152,000
400	216,000	180,000
450	226,000	214,000
500	238,000	254,000
600	265,000	357,000
700	295,000	501,000
800	332,000	691,000
900	372,000	727,000
1000	418,000	764,000
1100	467,000	804,000
1350	1,174,000	910,000
1500	1,267,000	982,000
1600	1,339,000	1,031,000
2200	2,227,000	1,393,000
2400	2,350,000	1,540,000

改築費用は、改築実績に基づいて設定することが望ましいものの、今後の改築は、新規の布設（新設）ではなく、既設を撤去して布設する場合（布設替え）や、既設の管路を生かして改築する場合（更生工法）などであるため、想定することが難しい。

また、八街市における管路施設において標準耐用年数（50年）を経過している管路がなく、更生工法を採用する可能性が高いと想定されることから、上記の表の更生工法の単価を採用する。

長期的な改築事業のシナリオ設定

(3) 最適な改築シナリオの選定

八街市の管路は約108kmであり、昭和52年度（1977年）から整備されていることから、最も古い管路は基準年を2021年とすると経過年数44年である。対象とする管種は全管種とする。

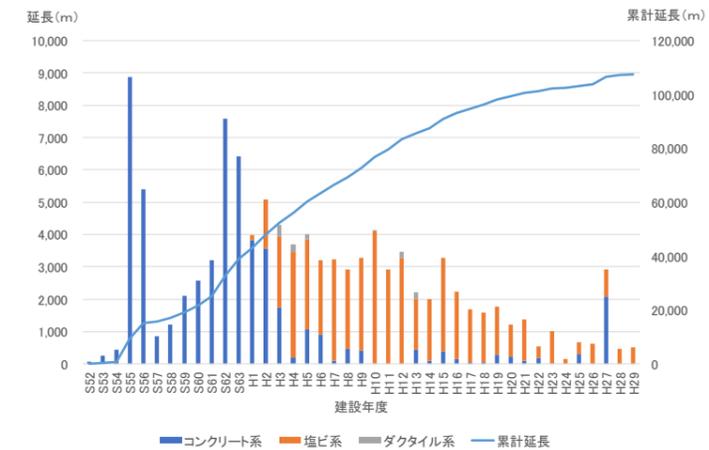


図 24 建設年度別管路延長（管種別）

ここでは、八街市の今後の事業量、事業費の予測と最適化を図るため、長期的な改築事業シナリオを設定し、事業量、事業費および緊急度を算定する。なお、設定するシナリオは、以下の通りとする。

- ・シナリオ1：単純改築（標準耐用年数50年で改築）
- ・シナリオ2：単純改築（目標耐用年数75年で改築）
- ・シナリオ3：健全度2（緊急度ⅠとⅡ）を改築
- ・シナリオ4：健全度2（緊急度Ⅰのみ）を改築
- ・シナリオ5：予算制限額50,000千円（5千万円）で改築
- ・シナリオ6：予算制限額300,000千円（3億円）で改築
- ・シナリオ7：予算制限額500,000千円（5億円）で改築
- ・シナリオ8：予算制限額150,000千円（1.5億円）で40年目以降10年ごとに0.8億円漸増で改築
- ・シナリオ9：予算制限額150,000千円（1.5億円）で40年目以降10年ごとに1億円漸増で改築

次項以降にシナリオ1～9の改築事業量および事業費及び最適シナリオの選定表を示す。

表 25 改築事業量シミュレーション結果 (シナリオ1～4)

項目	シナリオ1:単純改築(標準耐用年数50年で改築)	シナリオ2:単純改築(目標耐用年数75年で改築)	シナリオ3:健全度2(緊急度ⅠとⅡ)を改築	シナリオ4:健全度2(緊急度Ⅰのみ)を改築
年度別延長				
累計延長	215,032m (215km)	107,516m (108km)	250,396m (250km)	126,868m (127km)
年度別事業費				
累計事業費	36,550百万円 (366億円)	18,275百万円 (183億円)	41,933百万円 (419億円)	21,424百万円 (214億円)
健全度割合推移				
緊急度Ⅰ・Ⅱの割合	最大:39.10% 最小:14.89% 平均:24.75%	最大:72.23% 最小:17.83% 平均:42.39%	—	最大:51.48% 最小:26.08% 平均:40.49%
評価	×	×	×	○
	緊急度Ⅰの割合は常に5%以内となる。年最大事業費が約31億円となり、実現が困難である。	緊急度ⅠとⅡの合計はピーク時(2054年)で約72%となる。年最大事業費が約31億円となり、実現が困難である。	常に緊急度Ⅲ、劣化無しの状態となる。初年度事業費が約48億円となり、実現が困難である。	基準日(2021年)以降は緊急度Ⅰの施設は出現しない。緊急度Ⅱの施設が不安定である。年平均事業費は約2億となるが、年最大事業費(2116年)が約5.3億円となり高額となる。

表 26 改築事業量シミュレーション結果 (シナリオ5～9)

項目	シナリオ5: 予算制限額50,000千円(0.5億円)で改築	シナリオ6: 予算制限額500,000千円(5.0億円)で改築	シナリオ7: 予算制限額300,000千円(3.0億円)で改築	シナリオ8: 予算制限額150,000千円(1.5億円)で40年目以降10年ごとに0.8億円増で改築	シナリオ9: 予算制限額150,000千円(1.5億円)で40年目以降10年ごとに1億円増で改築
年度別延長					
累計延長	29,417m (29km)	294,166m (294km)	176,500m (177km)	187,090m (187km)	211,800m (212km)
年度別事業費					
累計事業費	5,000百万円(50億円)	50,000百万円(500億円)	30,000百万円(300億円)	31,800百万円(318億円)	36,000百万円(360億円)
健全度割合推移					
緊急度 I・II の割合	最大: 87.21% 最小: 27.49% 平均: 69.25%	最大: 25.03% 最小: 0% 平均: 2.8%	最大: 26.12% 最小: 24.38% 平均: 24.64%	最大: 51.70% 最小: 0% 平均: 34.21%	最大: 51.69% 最小: 0% 平均: 31.52%
評価	× 年間事業費は一定であるが、緊急度 I の割合がピーク時(2118年)で約79%となり、緊急度 II の施設についても漸増となる。	△ 基準日(2021年)以降は緊急度 I の施設は出現しない。年平均事業費は5億であり、高額となる。	○ 年間事業費が一定であり、緊急度 I の割合がピーク時(2101年)で約11%となるが、その後は漸減する。	◎ 緊急度 I の割合がピーク時(2082年)で約11%となるが、その後は漸減する。事業費については、基準日(2021年)から40年間は事業費が1.5億円で一定であり、年平均約3.2億円となる。	△ 緊急度 I の割合は常に10%以内となる。事業費については、年平均約3.6億円であり、40年目以降の事業費はシナリオ8より急な漸増となる。

長期的な改築事業のシナリオ設定

表 27 最適シナリオの選定表

項目		シナリオ									
		シナリオ1 単純改築(標準耐用年数50年で改築)	シナリオ2 単純改築(目標耐用年数75年で改築)	シナリオ3 健全度2(緊急度IとII)を改築	シナリオ4 健全度2(緊急度Iのみ)改築	シナリオ5 予算制限額50,000千円(0.5億円)で改築	シナリオ6 予算制限額500,000千円(5億円)で改築	シナリオ7 予算制限額300,000千円(3億円)で改築	シナリオ8 予算制限額150,000千円(1.5億円)で40年目以降10年ごとに0.8億円漸増で改築	シナリオ9 予算制限額150,000千円(1.5億円)で40年目以降10年ごとに1億円漸増で改築	
コストのみ	改築額(百万円)	総額	79,514	18,275	41,933	21,424	5,000	50,000	30,000	31,800	36,000
		年最大	3,085	3,085	4,842	529	50	500	300	630	750
		年平均	366	183	419	214	50	500	300	318	360
	評価	×	×	×	△	◎	△	△	○	△	
リスクのみ	改築対象	緊急度I~IIの推移	39.1%がピーク	72.2%がピーク	—	51.5%がピーク	87.2%がピーク	25.0%をピークに漸減	26.1%がピーク	51.7%をピークに漸減	51.7%をピークに漸減
		緊急度Iの推移	3.9%がピーク	23.3%がピーク	—	—	78.8%がピーク	0%になる	10.6%がピーク	0%になる	0%になる
		評価	△	×	◎	○	×	◎	○	○	○
総合評価		緊急度Iの割合は常に5%以内となる。年最大事業費が約31億円となり、実現が困難である。	緊急度IとIIの合計はピーク時(2054年)で約72%となる。年最大事業費が約31億円となり、実現が困難である。	常に緊急度III、劣化無しの状態となる。初年度事業費が約48億円となり、実現が困難である。	基準日(2021年)以降は緊急度Iの施設は出現しない。緊急度IIの施設が不安定である。年平均事業費は約2億となるが、年最大事業費(2116年)が約5.3億円となり高額となる。	年間事業費は一定であるが、緊急度Iの割合がピーク時(2118年)で約79%となり、緊急度IIの施設についても漸増となる。	基準日(2021年)以降は緊急度Iの施設は出現しない。年平均事業費は5億であり、高額となる。	年間事業費が一定であり、緊急度Iの割合がピーク時(2101年)で約11%となるが、その後は漸減する。	緊急度Iの割合がピーク時(2082年)で約11%となるが、その後は漸減する。事業費については、基準日(2021年)から40年間は事業費が1.5億円より急な漸増となる。	緊急度Iの割合は常に10%以内となる。事業費については、年平均約3.6億円であり、40年目以降の事業費はシナリオ8より急な漸増となる。	
		×	×	×	○	×	△	○	◎	△	

5.5 長期的な改築事業のシナリオ設定のとりまとめ

以下の項目について評価を行い、最適なシナリオの選定を行う。

- ①緊急度の推移傾向
- ②投資額の実現性

八街市においては、緊急度の推移、投資額の実現性がともに優れているシナリオ8を採用する。

以下にコスト削減額を示す。

長期的な改築事業のシナリオ設定

表 28 コスト削減額

項目	改築事業費(千円)	
	100年あたり	1年あたり
ケース1: 標準耐用年数で更新した場合	36,550,000	365,500
ケース8: 予算制限額 150,000 千円(1.5 億円)で 40 年目以降 10 年ごとに 0.8 億円漸増で更新した場合	31,800,000	318,000
コスト削減額 = ケース1-ケース8	4,750,000	47,500

100年間で総額約48億円、1年あたり約4,800万円のコスト削減が見込める算出結果となった。

上記を踏まえ、本項ではマンホールポンプを含む管路施設の改築シナリオの最適案をまとめる。管路施設のコスト削減額は、100年間で約50億円、1年あたり約5,000万円となった。

表 29 コスト削減額(総括)

項目	管渠		マンホールポンプ		合計	
	改築事業費(千円)		改築事業費(千円)		改築事業費(千円)	
	100年あたり	1年あたり	100年あたり	1年あたり	100年あたり	1年あたり
標準耐用年数で更新した場合①	36,550,000	365,500	431,553	4,315	36,981,553	369,815
最適案で更新した場合②	31,800,000	318,000	214,311	2,143	32,014,311	320,143
コスト削減額 = ①-②	4,750,000	47,500	217,242	2,172	4,967,242	49,672

点検・調査計画の策定

点検・調査計画の策定

6. 点検・調査計画の策定

6.2 優先順位の検討

6.1 管渠・マンホールの巡視点検・調査頻度のまとめ

(1) 優先順位設定の基本方針

「(公社)日本下水道協会 下水道維持管理指針 実務編 2014年版」(以下、維持管理指針)や下水道法の改正に伴う維持管理頻度を参考にまとめると以下のとおりとなる。

点検調査の優先順位は、点的施設、線的施設、面的施設のそれぞれについて、リスク評価の結果を踏まえて順位付けを行う。

優先順位の決定理由およびリスク評価結果を後述し、維持管理施設の分類を以下に示す。

表 30 巡視・点検・調査頻度一覧表

項目	細目	管渠	マンホール
維持管理指針			
巡視点検	経過30年未満	1回/3年	1回/3年
	経過30年以上	1回/年	1回/年
調査	経過30年未満	1回/10年	1回/5年
	経過30年以上	1回/7年	1回/3年
リスク評価(維持管理指針)			
調査	最重要路線	1回/10年	—
	重要路線	1回/15年	—
	その他路線	1回/30年	—
点検	点的(10年以上)	—	—
	点的(10年未満)	—	—
	線的	—	—
	面的(車道部)	—	—
	面的(歩道部)	—	—
下水道法			
点検	腐食性環境	1回/5年	1回/5年

表 31 維持管理施設の分類

施設分類	定義	具体的な施設
点的に捉える施設 (点的施設)	定期的に維持管理(巡視・点検・清掃)が必要な施設や、異常時に社会的な影響が大きい施設	・伏越し ・マンホールポンプ ・圧送管の吐き口 ・高落差 ・定期的に清掃が必要な施設(移管施設等)
線的に捉える施設 (線的施設)	機能上重要な管路や、異常・劣化が線的に進行する可能性のある施設	・下水機能上重要な幹線管路 ・軌道下並びに緊急輸送路下に布設する管路 ・防災拠点からの排水を受ける管路
面的に捉える施設 (面的施設)	広範囲に布設されている管路施設を、面的に捉えて維持管理していくことが効率的と考えられる施設	・点的・線的施設以外の施設 ・維持管理単位としては処理分区単位、町丁目単位、地区単位

出典：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
国土交通省

上表のような点検頻度で行うことが望ましいが予算も限られていることから、本計画(第一期目)では以下の方針で実施する。

■調査頻度まとめ

- 1、巡視:1回/1年通年とし、下水道課職員および維持管理業者の巡回中に実施する。
- 2、点検:下水道法に基づく腐食性環境点的施設を1回/5年、管口テレビカメラ調査を実施し、点検結果次第でテレビカメラ調査の是非を検討する。
- 3、調査:その他の路線については、リスク評価の最大である30年に1回が現実的あることから、1回/30年、テレビカメラ調査または潜行目視調査を採用する。

なお、点検・調査の実績を蓄積し、PDCAサイクルによる見直しを行い、精度向上を図るものとする。

点検・調査計画の策定

(2) 優先順位の決定

1) 対象処理区・対象区域の決定

点的施設の内、マンホールポンプ、圧送管吐き口は腐食性環境に該当するため、優先的に点検・調査を実施する。

マンホールポンプ、圧送管吐き口は八街市一円の該当施設が対象となる。

また、移管施設はリスク評価より八街第一処理区を優先的に点検・調査を実施する。

以下に、処理区の優先順位を再掲し、八街第一処理区における移管施設を年度別に示す。

表 32 処理区の優先順位【重要な幹線+その他の路線】(再掲)

処理区・排水区	延長(m)	リスク合計	優先順位
八街第一処理区	41,966	37.614	1
八街第二処理区	35,624	16.699	2
榎戸処理区	10,655	16.457	3
真井原第二処理区	6,784	9.830	4
真井原第一処理区	2,490	2.767	5
八街第三処理区	6,173	1.329	6

表 33 八街第一処理区の移管施設

処理区	建設年度	延長(m)	リスク合計
八街第一処理区	S62年度～H8年度	1,159	1.140
	H9年度～H18年度	1,487	0.887
	H19年度～H28年度	985	0.108
	H29年度	254	0.000

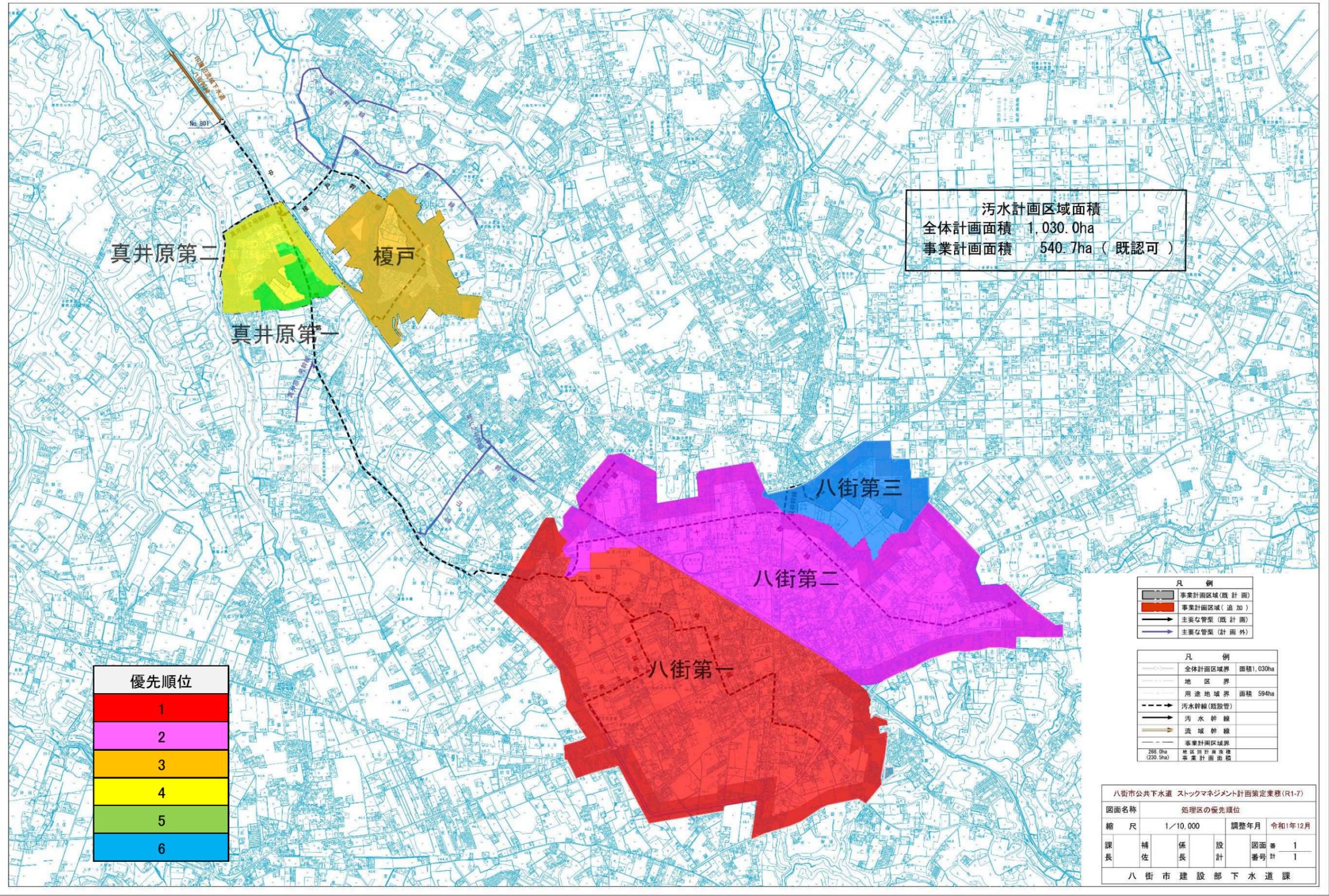


図 34 処理区の優先順位

2) 対象路線の決定

八街第一処理区の移管施設については、最も古い管路が昭和 62 年度（約 36m）であるが、一般環境路線において昭和 52 年度に建設された幹線管路があり、移管施設よりリスク評価が高いことを踏まえ、建設年度により以下のとおり優先順位を設定する。

表 35 八街第一処理区の建設年度別優先順位

処理区	建設年度	延長 (m)	調査順位
八街第一処理区	S52 年度～S61 年度	10,224	1
	S62 年度～H8 年度	19,140	2
	H9 年度～H18 年度	9,974	3
	H19 年度～H29 年度	2,627	4
	合計	41,965	

表 36 八街第一処理区の建設年度別管路延長

処理区	建設年度	延長 (m)
八街第一処理区	S52 年度	66
	S53 年度	243
	S54 年度	429
	S55 年度	366
	S56 年度	874
	S57 年度	857
	S58 年度	1,220
	S59 年度	1,889
	S60 年度	1,835
	S61 年度	2,445
	合計	10,224

上表より、来年度点検・調査を実施する路線については建設年度が古く、またリスク評価の高い管渠の約 5.14km を設定する。

次項に、点検・調査対象路線を示す。

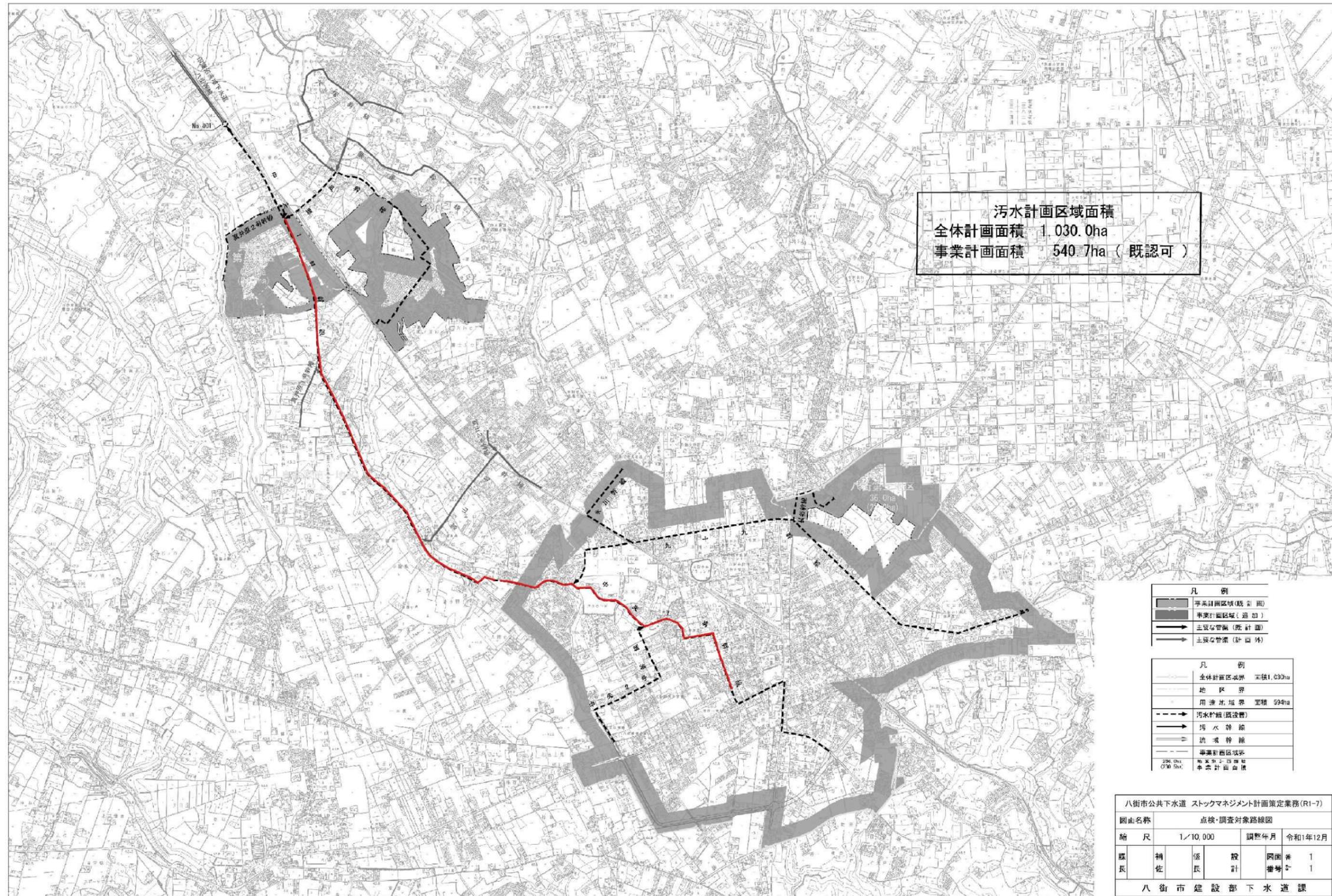


図 37 点検・調査対象路線 (2020 年度)

点検・調査計画の策定

(3) 点検・調査対象施設の設定

来年度(2020年度)における点検・調査の対象施設は前項で述べたとおり、圧送管吐き口の管渠約0.18km・マンホール9箇所、八街第一処理区の管渠約5.14km、マンホール79箇所を対象とする。

(4) 点検・調査計画のとりまとめ

前項までに述べた優先順位、調査対象、実施時期を基に点検・調査計画を以下に示す。

1) 概算調査費単価

概算調査費単価を、以下に示す。

表 38 調査費単価

項目		単価(税込み)
点検	目視点検工	9,500 円/基
	テレビカメラ調査工	2,600 円/m
調査	マンホール調査工	9,800 円/基

(5) 調査数量の設定

1) 点検・調査延長の算定

点検・調査延長の算定にあたっては、腐食のおそれがある鉄筋コンクリート管（ヒューム管等）を優先的に実施する。塩化ビニル管等については、鉄筋コンクリート管（ヒューム管等）の調査後、検討する。

また、点検・調査方法の選定にあたっては、幹線についてはテレビカメラ調査を実施し、枝線については目視点検を実施後、異常が確認された路線のみテレビカメラ調査を実施する。以下に、管種別管路延長を再掲し、処理区・排水区ごとの管種別管路延長を示す。

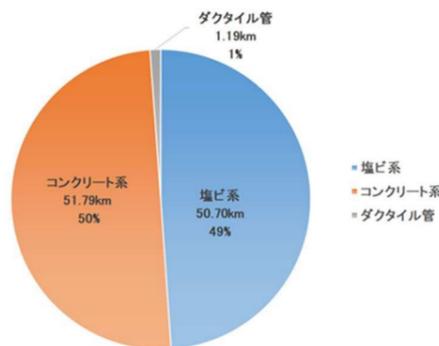


図 39 管種別管路延長 (再掲)

優先順位	処理区・排水区名	ヒューム管等 (m)	塩化ビニル管等 (m)	合計 (m)
1	八街第一処理区	20,636.78	21,328.94	41,965.72
2	八街第二処理区	14,110.92	21,513.04	35,623.96
3	榎戸処理区	9,284.26	1,370.24	10,654.50
4	真井原第二処理区	5,775.40	1,008.22	6,783.62
5	真井原第一処理区	1,495.03	995.32	2,490.35
6	八街第三処理区	490.27	5,682.81	6,173.08
7	大池排水区	3,824.46	0.00	3,824.46
	合計	55,617.12	51,898.57	107,515.69

表 40 処理区・排水区ごとの管種別管路延長

点検・調査計画の策定

a) 点検延長 (スパン数)

管渠の点検延長 (スパン数) は、点検頻度を 30 年に 1 回と設定していることから、管路施設全延長を 30 年で割り返した延長 (スパン数) とする。

管渠の点検は、全管渠延長約 108km を 30 年周期で調査を実施した場合の年間の延長とし、約 3.6km が対象となる。スパン数は平均スパン延長約 32.1m (八街市の平均) の場合のスパン数とし、1 年間当たり 112 スパンとなる。以下に点検延長の算定式を示す。

- ① 年間点検延長: 全管渠延長 107,515.69(m) ÷ 30(年) = 3,583(m) ≒ 3.6km
- ② 平均スパン延長: 全管渠延長 107,515.69(m) ÷ 全スパン数 3,343(スパン) ≒ 32.1(m)

b) 調査延長

管渠 (枝線) の調査延長は、緊急度Ⅱ以上の管渠を詳細調査するものとする。

緊急度Ⅱ以上のスパン割合は、健全率予測式より想定するものとする。

標準耐用年数 50 年を目安として、健全率予測式の経過年数 50 年目における緊急度の割合は緊急度Ⅰ: 10%、緊急度Ⅱ: 50% (図 5.47 参照) であることから、改築事業量 0.88km (改築シナリオ 8 の事業量) に対して 1.67 倍に相当する 2.16km の延長の調査を実施する必要がある。

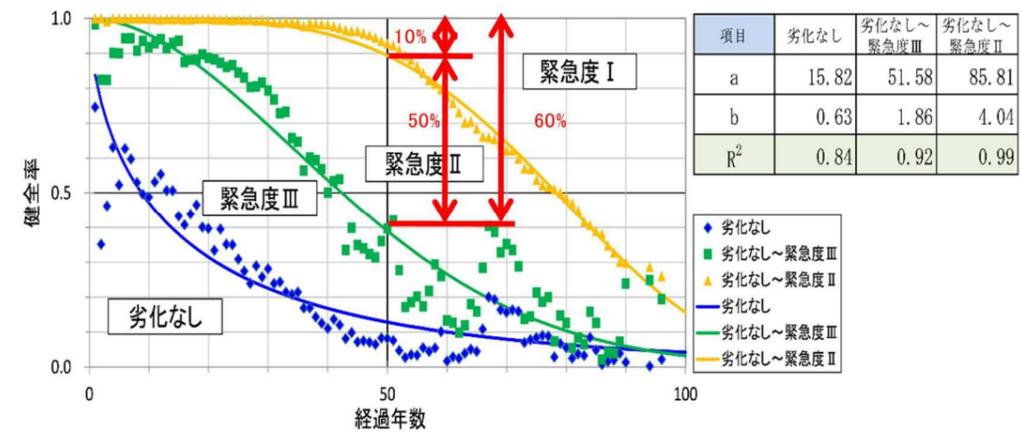


図 41 健全率予測式

2020 年を調査開始年とし、次項以降に調査における 1 巡(30 年間)分の概算費用 (圧送管吐き口施設、腐食・一般環境路線) および点検・調査計画図 (圧送管吐き口施設を、腐食・一般環境路線) を示す。

表 42 圧送管の吐き口施設における点検・調査実施計画(案)

実施時期	年度		管種	点検・調査方法	処理区・排水区	点検延長(m)	人孔数(基)	概算費用(百万円)
	2020	R2						
1年目	2020	R2	鉄筋コンクリート管	目視点検	八街一円	183	9	0.09
2年目	2021	R3						
3年目	2022	R4						
4年目	2023	R5						
5年目	2024	R6						
6年目	2025	R7						
7年目	2026	R8						
8年目	2027	R9						
9年目	2028	R10						
10年目	2029	R11						
11年目	2030	R12						
12年目	2031	R13						
13年目	2032	R14						
14年目	2033	R15						
15年目	2034	R16						
16年目	2035	R17						
17年目	2036	R18						
18年目	2037	R19						
19年目	2038	R20						
20年目	2039	R21						
21年目	2040	R22						
22年目	2041	R23						
23年目	2042	R24						
24年目	2043	R25						
25年目	2044	R26						
26年目	2045	R27						
27年目	2046	R28						
28年目	2047	R29						
29年目	2048	R30						
30年目	2049	R31						
						計		

(税込み)

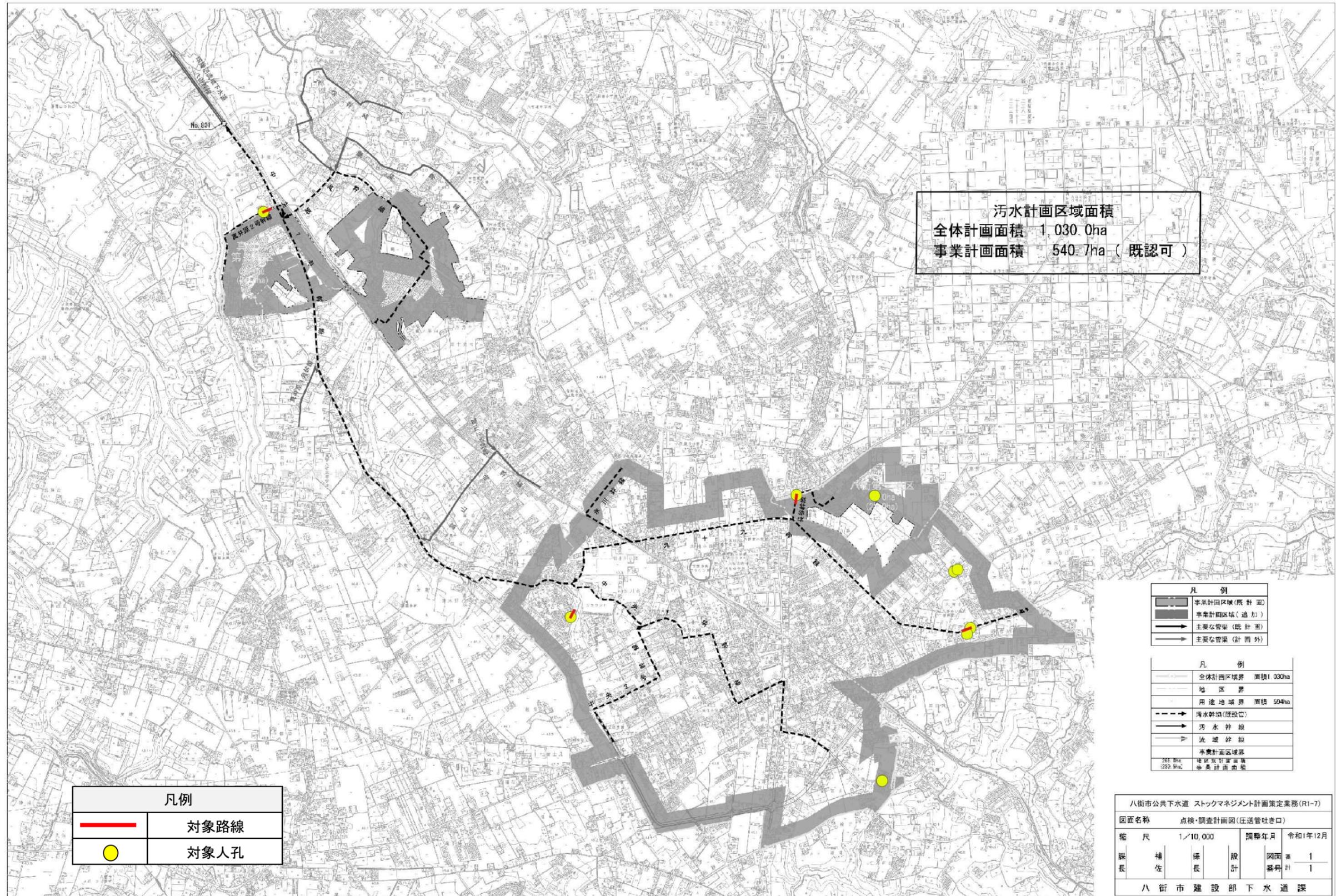


図 43 点検・調査計画図（圧送管の吐き口施設）

表 44 腐食性・一般環境路線における点検・調査実施計画(案)

実施時期	年度	計画時期	幹線・ 枝線	管種	点検・調査 方法	処理区 排水区	管渠延長 (m)		人孔数 (基)		計画	実施	工事	概算費用 (百万円)
							点検	調査	点検	調査				
1年目	R2	長寿命化	幹線		テレビカメラ 調査	八街一円		5,154		102	○		14.40	
	2020													
2年目	R3	ストマネ 第Ⅰ期	幹線		テレビカメラ 調査	八街一円		2,542		55		○	7.15	
3年目	R4													
4年目	R5													
5年目	R6													
6年目	R7													
7年目	R8													
8年目	R9	ストマネ 第Ⅱ期	枝線		目視点検	八街第一			129				1.23	
9年目	R10													
10年目	R11													
11年目	R12													
12年目	R13													
13年目	R14	ストマネ 第Ⅲ期	枝線		目視点検	八街第二			118	○			1.12	
14年目	R15													
15年目	R16													
16年目	R17													
17年目	R18	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第二			118				1.12	
18年目	R19													
19年目	R20													
20年目	R21													
21年目	R22													
22年目	R23													
23年目	R24	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			118				1.12	
24年目	R25													
25年目	R26													
26年目	R27													
27年目	R28													
28年目	R29	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第一			122				1.16	
29年目	R30													
30年目	R31													
15年目	2034	ストマネ 第Ⅲ期	幹線		テレビカメラ 調査	八街第三			117				1.11	
16年目	2035													
17年目	2036													
18年目	2037	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			117				1.11	
19年目	2038													
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			112				1.07	
24年目	2043													
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第一			20				0.19	
28年目	2047													
29年目	2048													
30年目	2049													
15年目	2034	ストマネ 第Ⅲ期	幹線		テレビカメラ 調査	八街第三			5				0.05	
16年目	2035													
17年目	2036													
18年目	2037	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			7				0.06	
19年目	2038													
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			21				1.96	
24年目	2043													
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第一			62				21.95	
28年目	2047													
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			120	○			1.14	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			120		○		1.14	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			120				1.14	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			120				1.14	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			120				1.14	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			120				1.14	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			106	○			1.01	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			106		○		1.01	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													
23年目	2042													
24年目	2043	ストマネ 第Ⅴ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
25年目	2044													
26年目	2045													
27年目	2046													
28年目	2047	ストマネ 第Ⅵ期	枝線		目視点検	八街第二			106				1.01	
29年目	2048													
30年目	2049													
16年目	2035	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
17年目	2036													
18年目	2037													
19年目	2038	ストマネ 第Ⅳ期	枝線		目視点検	八街第一			106				1.01	
20年目	2039													
21年目	2040													
22年目	2041													

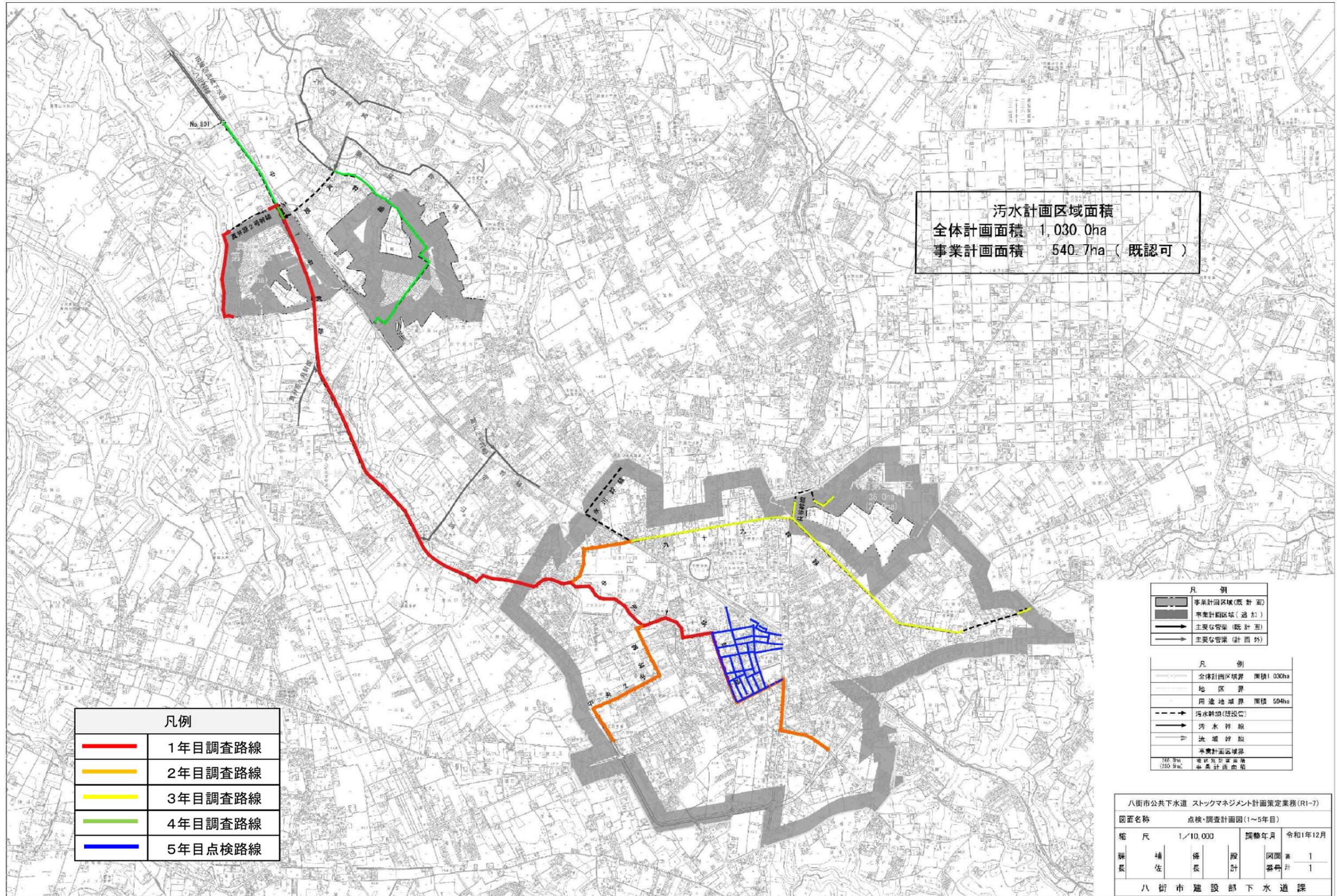


図 45 点検・調査計画図(1~5年目)

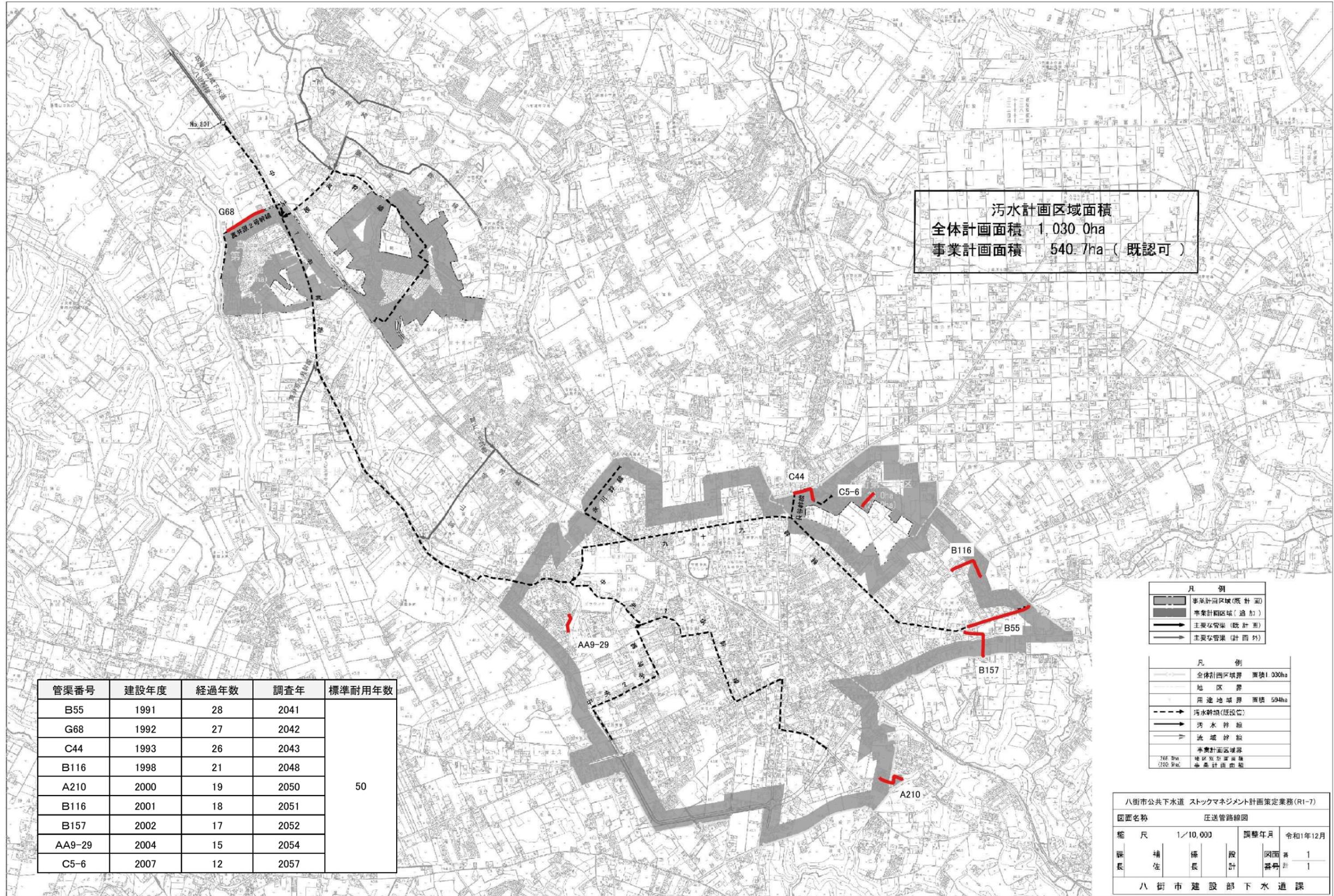


図 46 圧送管路線図

マンホールポンプ編

1. 施設情報の収集・整理

1.1 現地踏査

現地踏査は、八街市内のマンホールポンプ（9ヶ所）において行った。
以下に現地写真及び位置図を示す。

表1 現地踏査（写真）



※一部を抜粋

1.2 現地調査

現地調査にて、マンホールポンプ場の設置場所を確認したのち、リスクの評価の設定を目的とした目視調査を実施した。

表2 目視調査票（例）

施設名称	機器番号	調査年度
南佐倉道マンホールポンプ場	70006	2019
大分類	中分類	小分類
電気計装設備	負荷設備	動力制御盤
設備名称	ポンプ制御盤	
設置場所	保全区分	設置年度
八街字南佐倉道ほ672	時間計画保全	2004
目標耐用年数	標準の耐用年数	経過年数
26	15	15
目標耐用年数超過率	標準の耐用年数超過率	発生確率
0.58	1	1.7

施設名称	機器番号	調査年度
南佐倉道マンホールポンプ場	70006	2019
大分類	中分類	小分類
電気計装設備	負荷設備	動力制御盤
設備名称	ポンプ制御盤	



確認箇所 部位	確認項目 部品	確認内容		確認 有無	判定		判定 結果	健全度
		劣化現象	劣化範囲		劣化現象	劣化範囲		
部位全部	動作不良	A 無	/	-	-	/	-	3.3
		B 軽度	/	-	-	/	-	
		C 重度	/	-	-	/	-	
		D 故障中	/	-	-	/	-	
	劣化・腐食 変色	A 異常無	軽度or重度	確認	B	軽度	4.0	
		B 異常有	軽度or重度	確認	A	-	5.0	
	変形・損傷	A 異常無	軽度or重度	確認	A	-	5.0	
		B 異常有	軽度or重度	確認	A	-	5.0	
	振動・異音	A 異常無	軽度or重度	-	-	-	-	
		B 異常有	軽度or重度	-	-	-	-	
経過時間	経過年数(年)		確認	15		3.3		

特記事項

点検・整備履歴



リスクの評価

リスクの評価

2. リスク評価

2.1 検討方針

リスク評価は、点検・調査及び修繕・改築の優先順位等を設定するために行うものであり、リスク評価にあたっては必ずしも厳密な数値の算定は必要なく、現実的で理解しやすい指標を設定し、算定する。

「国土交通省 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（以下、SMガイドライン）」において、詳細なリスク評価の算出例とされている以下の式を採用した。

$$\text{リスク値} = \text{被害規模(影響度)} \times \text{発生確率(不具合の起こりやすさ)}$$

2.2 被害規模(影響度)の検討

被害規模（影響度）の評価は、機能面・能力面・コスト面を考慮し、影響度の評価を行い、以下の式により算出した。

$$\text{影響度} = \alpha \times \text{「機能面」} + \beta \times \text{「能力面」} + \gamma \times \text{「コスト面」}$$

なお、影響度の各要素は、3つの要素に重み付けするため、0～1.0の範囲で設定する。重み付け係数 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ は、AHP 評価を参考に算出する。影響度の各要素の考え方を以下に示す。

表3 影響度の各要素の考え方

項目	内容	考え方
機能面	安全性への影響度	トラブルがあった場合、水質へ与える影響が大きい設備、2次災害を引き起こす設備 → 影響度大
能力面	処理能力への影響度	全体の処理能力に対する1系統の処理能力が占める割合が大きい設備 → 影響度大
コスト面	事業費への影響度	総事業費に対して、当該設備の事業費の占める割合が大きい設備 → 影響度大

係数 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ は、AHP 評価を基に算出した。八街市下水道課職員 3 名に加えて、建設コンサルタント社員 3 名の計 6 名を対象に行った。

表4 アンケート集計結果（係数 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ ）

番号	影響度	アンケート数						合計	指数
		1	2	3	4	5	6		
α	機能面(安全性)	0.715	0.686	0.686	0.455	0.715	0.715	3.972	0.662
β	能力面(処理能力)	0.218	0.234	0.08	0.455	0.218	0.218	1.423	0.237
γ	コスト面(事業費)	0.067	0.08	0.234	0.09	0.067	0.067	0.605	0.101
—	合計	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	6.000	1.000

機能面についても同様にアンケート結果の指数を採用し、能力面とコスト面は施設および設備のスペック(能力や機器費)から数値を算出した。

参考までに、八街市におけるマンホールポンプポンプ場の施設能力の表を以下に示す。

表5 マンホールポンプの施設能力

順位	施設名称	ポンプ能力 (m ³ /分)	能力面影響度
1	長谷MP	3.500	1.000
2	大清水MP	3.000	0.857
3	長谷第2MP	0.532	0.152
4	西光明坊MP	0.480	0.137
4	南佐倉道MP	0.480	0.137
6	みどり台MP	0.460	0.131
7	東金道MP	0.380	0.109
8	大清水第2MP	0.340	0.097
9	大木MP	0.320	0.091

リスクの評価

リスクの評価

2.3 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、目標耐用年数到達時を健全度2とし、当該年度の発生確率を計算することとする。各設備の発生確率は以下の式で算出した。

$$\text{発生確率} = 5 - (\text{当該年度の健全度})$$

表6 健全度の考え方

健全度	運転状態	措置方法	改築方針
5 (5.0~4.1)	設置当初の状態、運転上、機能上問題ない	措置は不要	維持
4 (4.0~3.1)	設備として安定運転ができ、機能上問題ないが、劣化の兆候が現れ始めた状態	措置は不要。消耗部品交換等	
3 (3.0~2.1)	設備として劣化が進行しているが、機能は確保できる状態。機能回復が可能	長寿命化対策や修繕により機能回復する	
2 (2.0~1.1)	設備として機能が発揮できない状態、または、いつ機能停止してもおかしくない状態等、機能回復が困難	精密調査や設備の更新等、大きな措置が必要	更新
1	動かない。機能停止	ただちに設備更新が必要	

出典：国土交通省 ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き（案）

目標耐用年数を設定するための基礎データとなる標準耐用年数と処分制限期間は、「日本水道新聞社 下水道事業の手引」を参考とし、設定した。

目標耐用年数は、改築履歴や修繕履歴を考慮した実績にもとづいて、経験的な機能停止・低下する期間を設定することが望ましいが、本市の場合、ポンプ場およびマンホールポンプの供用開始が平成元年前後で更新実績が少ないため、本計画では主に（公財）日本下水道新技術機構の文献を参考に設定した。

表7 各設備の管理区分と耐用年数

工種	大分類	中分類	小分類	管理区分	標準耐用年数	目標耐用年数
機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	状態監視保全	15	25
			逆止弁	事後保全	15	25
			吐出弁	事後保全	15	25
電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	時間計画保全	15	24
		負荷設備	動力制御盤	時間計画保全	15	26
		計測設備	レベル計	事後保全	10	18
		監視制御設備	通信装置	事後保全	7	12

なお、今後は更新実績が蓄積されていくにともない、八街市独自の設定値を設けることを目標とする。

リスクの評価

2.4 リスク評価結果

八街市におけるマンホールポンプ施設の評価結果を以下に示す。

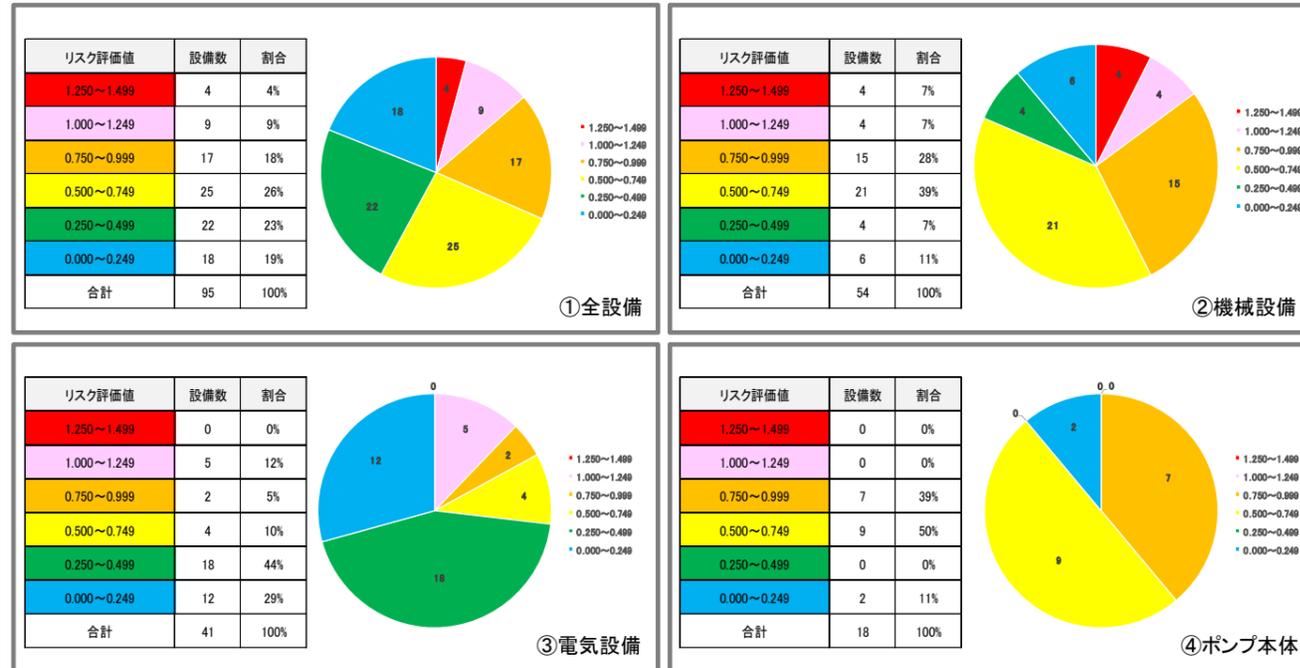


図8 リスク値分布

マンホールポンプにおいて最も重要な設備であるポンプ本体設備においては、設置年度の古い「大木」の2基、「大清水第2」の2基、「西光明坊」の2基および「長谷」の1基の計7基が若干リスク値が高い傾向があるが、全体的にはマンホールポンプ施設において、八街市における現在までの維持管理は、概ね適切に管理していると推察される。

リスク値順位表（上位20位まで）を示す。

リスクの評価

図9 マンホールポンプの設備リスク値順位表（20位まで）

順位	No.	工種	施設情報(分類・階層化)				設備名称	設置年度	調査年度	経過年度	標準経過年度	設備耐用年数	機器費(千円)	被害規模(影響度)				発生確率	リスク評価	管理区分		
			施設	大分類	中分類	小分類								能力面			コスト面					
														⑨	⑩	⑪					⑫	
1	60015	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.1逆止弁	1993	2019	26	15	25	200	0.522	1.000	0.500	0.500	0.074	0.472	3.1	1.483	事後保全
2	60016	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.2逆止弁	1993	2019	26	15	25	200	0.522	1.000	0.500	0.500	0.074	0.472	3.1	1.483	事後保全
3	60017	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.1吐出弁	1993	2019	26	15	25	175	0.522	1.000	0.500	0.500	0.065	0.471	3.1	1.460	事後保全
4	60018	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.2吐出弁	1993	2019	26	15	25	175	0.522	1.000	0.500	0.500	0.065	0.471	3.1	1.460	事後保全
5	70012	電気	長谷マンホールポンプ場	電気計装設備	計測設備	レベル計	水位計	1993	2019	26	10	18	550	0.083	1.000	1.000	1.000	0.203	0.312	4.0	1.248	事後保全
6	70013	電気	長谷マンホールポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	通信装置	遠方監視装置	1993	2019	26	7	12	550	0.081	1.000	1.000	1.000	0.203	0.311	4.0	1.244	事後保全
7	70010	電気	長谷マンホールポンプ場	電気計装設備	受電設備	柱上開閉器	引込計器盤	1993	2019	26	15	24	196	0.197	1.000	1.000	1.000	0.072	0.375	3.2	1.200	時間計画
8	70011	電気	長谷マンホールポンプ場	電気計装設備	負荷設備	動力制御盤	ポンプ制御盤	1993	2019	26	15	26	1,957	0.117	1.000	1.000	1.000	0.722	0.387	3.0	1.161	時間計画
9	60003	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.1逆止弁	1993	2019	26	15	25	200	0.522	1.000	0.500	0.066	0.074	0.369	3.1	1.144	事後保全
10	60004	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.2逆止弁	1993	2019	26	15	25	200	0.522	1.000	0.500	0.066	0.074	0.369	3.1	1.144	事後保全
11	60005	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.1吐出弁	1993	2019	26	15	25	175	0.522	1.000	0.500	0.066	0.065	0.368	3.1	1.141	事後保全
12	60006	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.2吐出弁	1993	2019	26	15	25	175	0.522	1.000	0.500	0.066	0.065	0.368	3.1	1.141	事後保全
13	70022	電気	大清水マンホールポンプ場	電気計装設備	監視制御設備	通信装置	遠方監視装置	2001	2019	18	7	12	550	0.081	0.857	1.000	0.857	0.203	0.277	4.0	1.108	事後保全
14	60027	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.1逆止弁	2001	2019	18	15	25	150	0.522	0.857	0.500	0.429	0.055	0.453	2.2	0.997	事後保全
15	60028	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	逆止弁	No.2逆止弁	2001	2019	18	15	25	150	0.522	0.857	0.500	0.429	0.055	0.453	2.2	0.997	事後保全
16	60029	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.1吐出弁	2001	2019	18	15	25	118	0.522	0.857	0.500	0.429	0.044	0.452	2.2	0.994	事後保全
17	60030	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	吐出弁	No.2吐出弁	2001	2019	18	15	25	118	0.522	0.857	0.500	0.429	0.044	0.452	2.2	0.994	事後保全
18	60043	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2001	2019	18	15	25	850	0.522	0.091	0.500	0.046	0.313	0.388	2.2	0.854	状態監視
19	60044	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2001	2019	18	15	25	850	0.522	0.091	0.500	0.046	0.313	0.388	2.2	0.854	状態監視
20	70021	電気	大清水マンホールポンプ場	電気計装設備	計測設備	レベル計	水位計	2001	2019	18	10	18	550	0.083	0.857	1.000	0.857	0.203	0.279	3.0	0.837	事後保全

2.5 リスクの評価(まとめ)

前頁に掲載したリスク値が高い上位20設備は、「長谷」・「みどり台」・「大清水」に集中しており、ポンプ能力が高く、設置年度が古い「長谷」のリスク値が最も高い結果となった。

また、設置年度が古い「みどり台」とポンプ能力が高い「大清水」のリスク値も高い結果となった。

以上の結果を踏まえ、優先順位の検討を行ったが、ポンプ能力が突出している「長谷」と「大清水」を優先的に管理することが効果的であると考えられることから、以下にマンホールポンプの施設能力の結果を再掲する。

表10 マンホールポンプ優先順位(再掲)

順位	施設名称	ポンプ能力(m³/分)	能力面影響度
1	長谷MP	3.500	1.000
2	大清水MP	3.000	0.857
3	長谷第2MP	0.532	0.152
4	西光明坊MP	0.480	0.137
4	南佐倉道MP	0.480	0.137
6	みどり台MP	0.460	0.131
7	東金道MP	0.380	0.109
8	大清水第2MP	0.340	0.097
9	大木MP	0.320	0.091

施設管理の目標設定

3 本計画における施設管理の目標設定

3.1 事業の目標設定

前頁の設定例をもとに、下水道事業者側に起因するリスクと起因しないリスクを抽出し、施設の点検・調査あるいは改築・修繕で対応するリスクを特定する。

事業の目標（アウトカム）設定は、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、計画策定およ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。

表 11 事業の目標（アウトカム）

項目		目標値	達成期間
安全の確保	施設健全度の低下抑制	健全度1の設備を極力5%以下に抑える（最大でも10%未満）	20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	健全度2以下の施設割合を20%未満とする	
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現在の1.2倍とする	

3.2 事業量の目標設定

事業量の目標（アウトプット）設定は、アウトカムを実現するために下水道管理者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。点検・調査計画および修繕・改築について検討しなければ目標を定めることが困難な場合は、仮定的な前提条件として設定し、各計画の検討後に再検証し、精度向上を図るものである。前頁の事業の目標（アウトカム）をもとに、設定した事業量の目標（アウトプット）を次に示す。

表 12 事業量の目標（アウトプット）

項目		目標値	達成期間
安全の確保	汚水ポンプ本体などの主要設備の補修・更新	ストックマネジメント計画の運用によるノウハウの蓄積により、効率・効果的に修繕・改築を実施する。	10年
サービスレベルの確保	状態監視設備および時間計画保全設備の補修・更新		
ライフサイクルコストの低減	点検・調査の重視および劣化の早期発見による延命化		

長期的な改築事業のシナリオ設定

4 長期的な改築事業のシナリオ設定

4.1 基本方針

長期的な改築事業のシナリオの設定にあたり、複数の改築シナリオを設定し、最適シナリオを選定する。最適シナリオにもとづき、修繕・改築の基本方針のほか、最適解した修繕・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。

本章までの策定フローを図 13 に示す

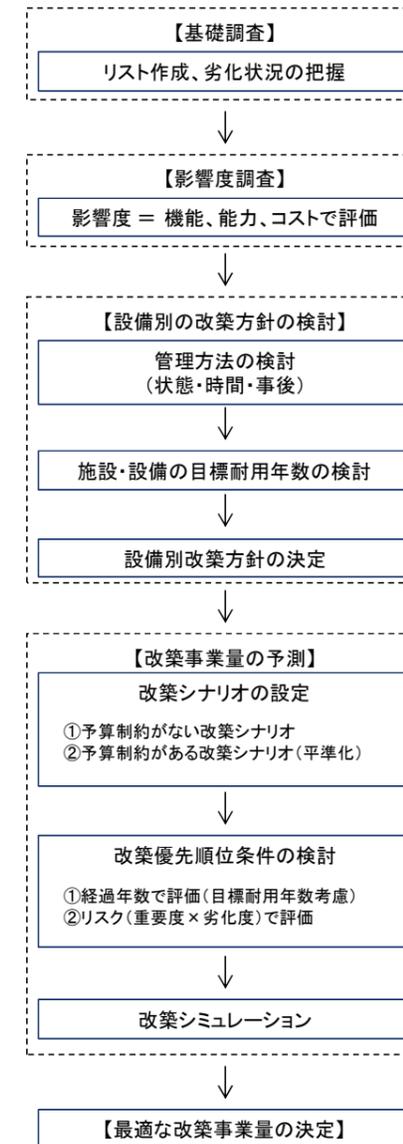


図 13 改築事業量平準化フロー

4.2 管理方法の選定

「SMガイドライン」によると、ポンプ場の管理方法には大きく予防保全と事後保全があり、予防保全は、設備の劣化状況や動作状況の確認を行い、その状態に応じた対策を行う状態監視保全と、各設備の特性に応じて予め定めた周期（目標耐用年数等）により対策を行う時間計画保全に区分される。

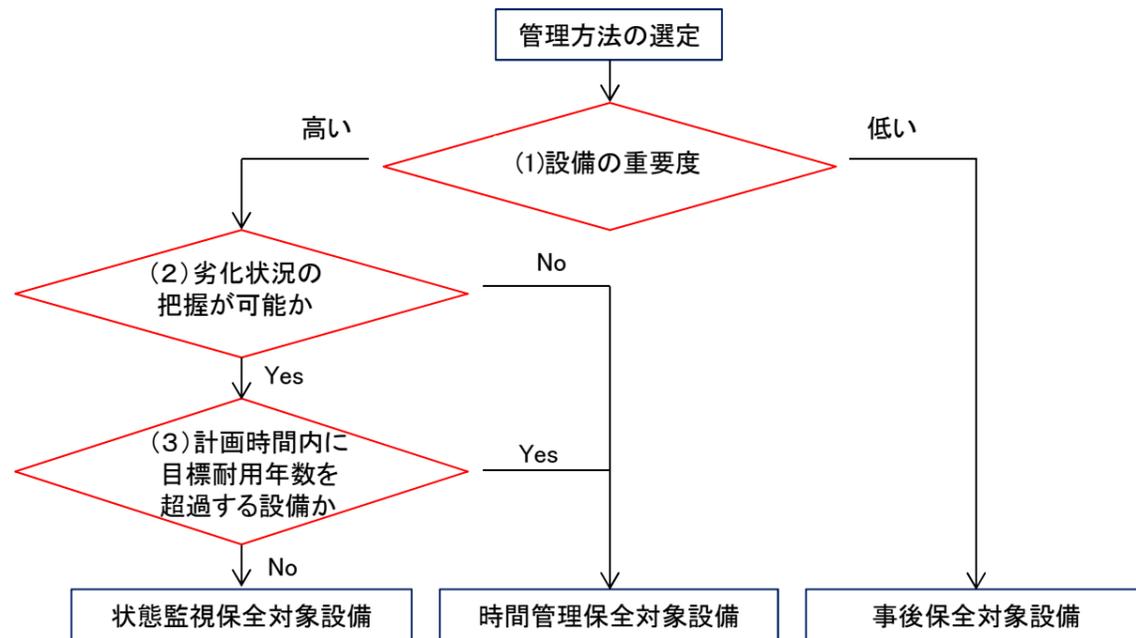


図14 管理方法の選定フロー

出典：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-国土交通省

今後、限られた人員や予算の中で効果的に予防保全型の施設管理を行っていくためには、各施設・設備の特性等から、処理機能や予算への影響等を考慮し、重要度が高い施設・設備に対し、予防保全を実践していく必要がある。

マンホールポンプの各設備における管理方法の区分を図15に示す。

工種	大分類	中分類	小分類	管理区分
機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	状態監視保全
			逆止弁	事後保全
			吐出弁	事後保全
電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	時間計画保全
		負荷設備	動力制御盤	時間計画保全
		計測設備	レベル計	事後保全
		監視制御設備	通信装置	事後保全

図15 管理方法の区分

4.3 予算制限のある改築シナリオの改築優先条件の設定

(1) 事業優先度

予算制限のある改築シナリオにおいて、事業優先度は「健全度」および「リスク」等により設定するのが基本であるが、本市では前頁で述べた「管理区分」および「重要度」の考え方についても事業優先度に加味するものとする。優先度順位の表を以下に示す。

表16 優先度順位のまとめ

優先度順位	条件項目	内容
優先度1	健全度	健全度予測 or 現地目視調査評価のいずれでも最低値
優先度2	リスク値	リスク = 影響度 + 発生確率 = 影響度 + (5 - 健全度予測)
優先度3	管理区分	予防保全(健全度2)以下、事後保全(健全度1)で対応
優先度4	重要度	「○・△・▲・□」のランク付けを「4・3・2・1」に数値化

(2) 改築事業費平準化のルール

①各設備の健全度およびリスクを算出し、上記優先度1～4を考慮し、優先度が高い設備から各年度の改築事業費を積み上げる。

②改築事業費が、投資限度額に達した時点で翌年の事業となり、再度健全度およびリスクを算出し、優先度を考慮した事業費を積み上げて平準化を行う。

表 20 予算制限のある改築シナリオ

項目	ケース3：予算制限額5,000千円(500万円)	ケース4：予算制限額1,500千円(150万円)	ケース5：予算制限額2,000千円(200万円)	ケース6：予算制限額3,000千円(300万円)
年度別事業費				
累計事業費	227,272千円(約2.2億円)	113,027千円(約1.1億円)	164,329千円(約1.6億円)	214,311千円(約2.1億円)
健全度割合推移				
健全度2以下割合平均	17.0%	31.8%	25.2%	18.5%
リスク推移				
リスク値累計	3,704	5,079	4,349	3,807
評価	△ <ul style="list-style-type: none"> 健全度2以下割合平均が17.0%と他のケースに比べて低くなる。 健全度1の割合は常に0%となる。 総額が他のケースと比べて高額となる。 年度別事業費にバラつきがある。 	× <ul style="list-style-type: none"> 緊急対策費を要する年度が他のケースに比べて多くなる。 健全度2以下割合平均が31.8%と他のケースに比べて高くなる。 健全度1の割合がピーク時(2054年度)に17.9%となり、その後は約15%前後で推移している。 	○ <ul style="list-style-type: none"> 緊急対策費を要する年度が他のケースに比べて若干多くなる。 健全度2以下割合平均が25.2%と、本市の目標を若干超過している。 健全度1の割合がピーク時(2055年度)に7.4%となり、その後は約5%前後で推移している。 	◎ <ul style="list-style-type: none"> 健全度2以下割合平均が18.5%と、本市の目標をクリアしている。 健全度1および2も落ち着いた状態(安定稼働)となる。 健全度1の割合がピーク時(2045年度)に1.1%となり、その後は0%となる。

長期的な改築事業のシナリオ設定

複数ケースのうち、ケース6（予算制限額3,000千円）が、以下の理由により最も効果的な予算制限のある改築シナリオと推察される。

- ① 緊急対策費を必要とする年度がケース4及びケース5に比べて少なく、予算の平準化となっている。
- ② ケース4及びケース5に比べて健全度1となる設備が少なく、施設を比較的安定的に稼働させることが可能となる。
- ③ 八街市の施設目標である健全度2以下の平均の割合が20%以下（18.5%）となる。
- ④ ケース3に比べて、年間事業費にバラつきがなく、100年間で約1,296万円の削減効果がある。

表 21 コスト削減額

項目	改築事業費(千円)	
	100年あたり	1年あたり
ケース1 標準耐用年数で 更新した場合	431,553	4,315
ケース6 予算制限額(3,000千円)で 更新した場合	214,311	2,143
コスト削減額 =ケース1 - ケース6	217,242	2,172

総額で100年間で約2.1億円、1年あたり約217万円のコスト削減が見込める算出結果となった。

点検・調査計画の策定

5. 点検・調査計画の策定

5.1 基本方針

保安全管理は施設機能維持のために、保守点検、調査、修繕および改築等を実施するものである。ポンプ場施設の計画的保安全管理は中長期的な視点を踏まえた上で、各作業項目を基本としたPDCAサイクルを計画的に実践し、継続する。

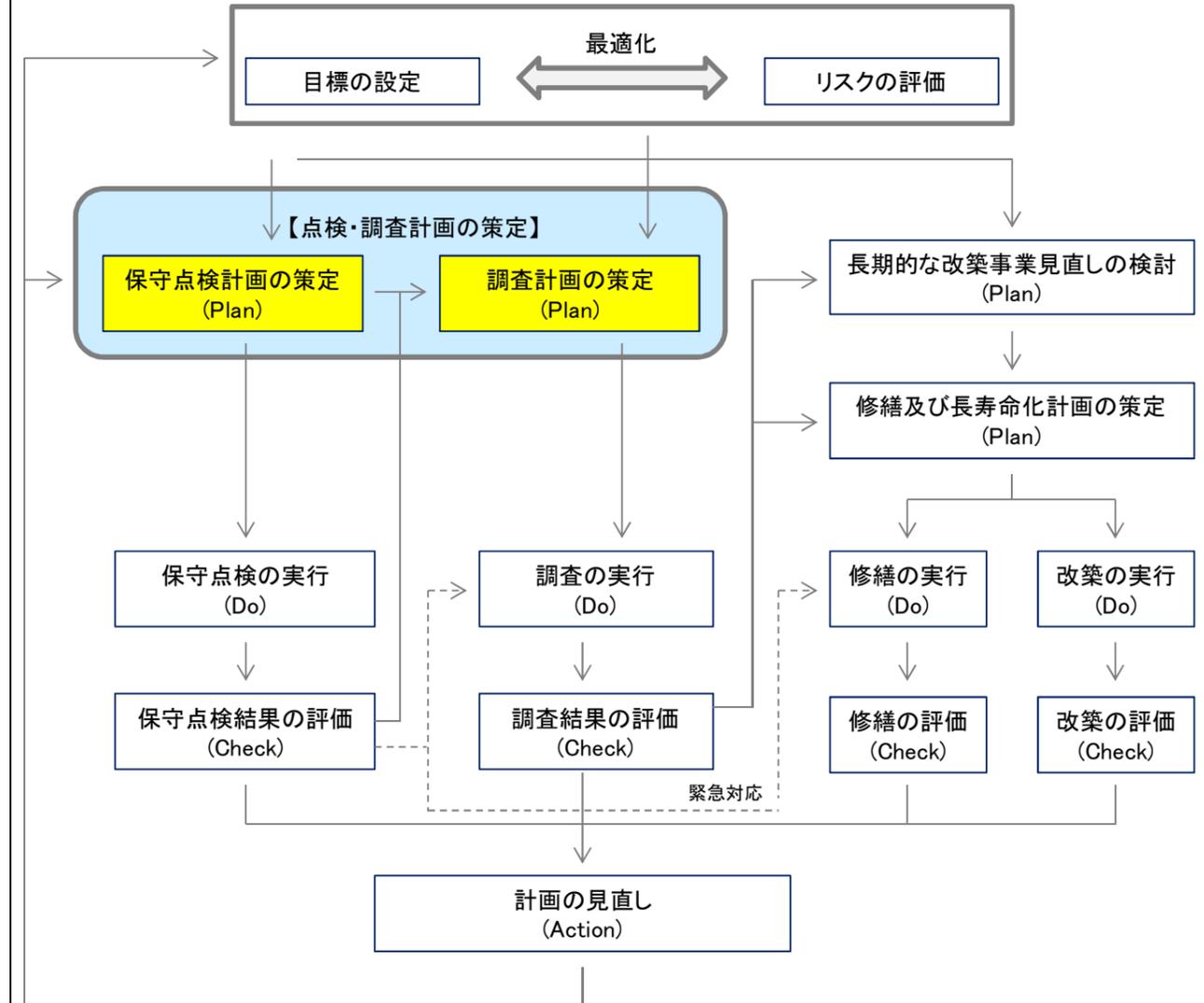


図 22 ポンプ場施設の維持管理における計画的保安全管理フロー

出典：下水道維持管理指針（マネジメント編）-2014年版-
（公社）日本下水道協会

点検調査計画の策定

5.2 八街市マンホールポンプ場における保守点検の現状

マンホールポンプの保守点検を含む維持管理は、株式会社センエー（2019年度現在）が行っており、適切に管理されている。以下に2019年度における業務報告書の抜粋を示す。

表 23 維持管理者マンホールポンプ保守点検表

マンホールポンプ保守点検表		施設名称		大清水第2マンホールポンプ場		
所在地	八街市八街大清水に54番地3	点検日時	令和元年 7月 16日	天気	雨	
連絡先電話番号	043-442-1055	点検者名	野村 浩一			
No.1 ポンプ	メーカー名	太平洋精工	型式	YP1H-H-0.755	出力	0.75Kw
	設置日	H14.3.25	製造番号	2PT5110	全揚程	7.1 m
No.2 ポンプ	メーカー名	太平洋精工	型式	YP1H-H-0.755	出力	0.75 Kw
	設置日	H14.3.25	製造番号	2PT5110	全揚程	7.1 m
最大消費電力 Kw		電圧		周波数		
2416.3		200 V		50Hz		
施設使用電力(kwh)		ポンプ井		ポンプ井		
今回検査 A		点検		点検		
2359.9		可燃ガス		酸化水素		
使用量A-B		良・台		良・台		
45.4		良・台		良・台		
汚水ポンプ点検		総操縦時間(MQ)		電圧変動率(A)		
ポンプ機種		測定値		測定値		
No.1ポンプ		70		2.0		
No.2ポンプ		30		2.0		
運転時間(h)		判定		増減		
416.5		A		0		
399.9		A		0		
423.3		A		0		
17.4		A		0		
点検項目		点検内容		判定		
汚水ポンプ・ポンプ井	ポンプ井	マンホール蓋・枠	蓋の閉鎖は容易か、損傷は無い	A		
		マンホール内蓋	ひび割れ、損傷は無い	A		
		ポンプ井内	異物やスカムの堆積・浮上物は無い	A		
		ポンプ井内水位	浮腫・異物の付着は無い	A		
		水位計	作動状態の確認	A		
	ポンプ設備	ポンプケーブル	腐食、よじれ、損傷等の異常は無い	A		
			パナ積めはよい	A		
		ポンプ	チェーン	腐食、よじれ、損傷等の異常は無い	A	
			カゴトハイブ	腐食、損傷等の異常は無い	A	
			フロートスイッチ	フロートに異物の付着は無い	A	
			吐出配管	腐食、損傷、排水等の異常は無い	A	
			流入配管	がたつき、異物の付着は無い	A	
			No.1ポンプ・逆止弁(手動運転)	異音・異常振動は無い	A	
				潤滑油の油量及び汚れは無い	A	
			No.2ポンプ・逆止弁(手動運転)	異音・異常振動は無い	A	
	潤滑油の油量及び汚れは無い	A				
受電設備	制御盤	積算電力計	がたつき・損傷は無く、取り付け状況に異常は無い	A		
		制御盤外部	閉鎖後が雨水等に接触していない	A		
			がたつき、損傷、腐食等の異常は無い	A		
		制御盤内部	扉の閉鎖はスムーズか	A		
			腐食、損傷等の異常は無い	A		
			ほこり、ゴミ等が無い	A		
			外部端子等に埃み・発熱は無い	A		
			各計器類の汚れ、損傷等は無い	A		
			電圧ランプ	点灯確認に異常は無い	A	
			電圧計	表示位置の表示に異常は無い	A	
設置他	標識	フェンス	損傷・腐食等の異常は無い	A		
		設置表示標識	脱落・損傷等の異常は無い	A		
		敷地内	ゴミ・汚れ、雑草等の異常は無い	A		
		その他点検	空気の動作確認	A		
総合所見						
判定基準						
点検項目※(内は総操縦時間判定基準)		ガス濃度判定基準				
A	異常なし(10MQ以上)	E	故障中	酸素	18%以上	
B	要注量(10MQ未満~10V以上)	C	要清掃	可燃性ガス	30%LEL以下	
D	要修理(10MQ未満)	-	点検未実施	酸化水素	10ppm以下	
				一酸化炭素	50ppm以下	
					※測定値が上記許容値を越えているならば結果は最悪	

保守点検は、施設を適正に維持するための基本的な管理であり、運転状態の日常的な傾向や異状の有無等を適正に把握するための重要な情報である。今後、本市においても施設情報管理のためにシステム等を導入する場合、保守点検情報において登録する事が望ましい。

点検調査計画の策定

5.3 管理区分

調査計画策定するにあたり、八街市における管理区分および管理区分ごとの調査の有無の表を以下に示す。

調査計画は、状態監視保全設備を対象に策定する。八街市では機械設備（ポンプ本体）が該当する。

表 24 管理区分（再掲）

工種	大分類	中分類	小分類	管理区分	標準耐用年数	目標耐用年数	
機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	状態監視保全	15	25	
			逆止弁	事後保全	15	25	
			吐出弁	事後保全	15	25	
電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	時間計画保全	15	24	
			動力制御盤	時間計画保全	15	26	
		計測設備	レベル計	事後保全	10	18	
			監視制御設備	通信装置	事後保全	7	12

表 25 保全区分ごとの調査の有無

保全区分	調査の有無
状態監視保全	調査は、時間とコストがかかることから、処理機能や予算等へ影響が大きく、劣化の兆候がわかる「状態監視保全」に該当する設備を対象とする
時間計画保全	時間計画保全の設備は、基本的に劣化の兆候を把握できない設備であり、目標耐用年数を設定し、経過年数で改築の必要性を判断するため、計画的な調査を行わないものとする
事後保全	事後保全の設備は、計画的な調査を行わないものとする

点検調査計画の策定

点検調査計画の策定

5.4 調査頻度

適宜、調査時期を調整するものとするが、ストックマネジメント計画の短期計画が5ヶ年事業計画であることから、5年サイクルを目安に設定するものとする。

5.5 調査単位の設定

(1) ポンプ口径による選別

マンホールポンプは、マンホールポンプ製造メーカーヒアリングにより、φ100以下の機器については、工場整備による部品交換（長寿命化対策）費用が、更新費用に対して割高となる他、メーカーとして対応した実績が無いことなどから、今回はφ80以下のポンプとφ100以上のポンプで二次選別を行う。

八街市におけるマンホールポンプは小口径のポンプが多く、口径φ80以下のポンプが14台（7箇所）と、全体の78%を占めている。口径φ100以上のポンプは、4台（2箇所）であった（2019年度時点）

(2) 重要度ランク分類

上記で口径別に整理した情報をもとに、マンホールポンプをランクⅠとランクⅡに分類を行う。各ランクの定義、調査単位は以下のとおりである。

表 26 重要度ランクの概要

重要度ランク	対象MP	調査単位
Ⅰ	口径がφ100以上のMP(6箇所)	設備単位／部品単位* ¹
Ⅱ	口径がφ80以下のMP(37箇所)	設備単位

(3) 重要度ランク

マンホールポンプにおける、状態監視保全設備に対する重要度ランク分け結果、および調査単位検討結果を以下に示す。

表 27 状態監視保全設備重要度ランクおよび調査単位一覧表

No.	工種	施設情報（分類・階層化）				機器名称	設置年度	経過年数	標準耐用年数	目標耐用年数	機器費（千円）	管理区分	状態監視	標準的耐用年数（超過は初年度）	目標耐用年数（超過は初年度）	ランク	一次目視調査（維持管理会社→コンサル等）	整備費用（千円）
		施設	大分類	中分類	小分類													
60001	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2008	11	15	25	2,400	状態監視	2023	2033	Ⅰ	●	1,800	
60002	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2008	11	15	25	2,400	状態監視	2023	2033	Ⅰ	●	1,800	
60013	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2007	12	15	25	2,000	状態監視	2022	2032	Ⅰ	●	1,650	
60014	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2009	10	15	25	2,000	状態監視	2024	2034	Ⅰ	●	1,650	
60025	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2010	9	15	25	1,800	状態監視	2025	2035	Ⅱ	●	1,500	
60026	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2010	9	15	25	1,800	状態監視	2025	2035	Ⅱ	●	1,500	
60007	機械	南佐倉道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2004	15	15	25	975	状態監視	2019	2029	Ⅱ	●	930	
60008	機械	南佐倉道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2004	15	15	25	975	状態監視	2019	2029	Ⅱ	●	930	
60019	機械	長谷第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2008	11	15	25	650	状態監視	2023	2033	Ⅱ	●	800	
60020	機械	長谷第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2008	11	15	25	650	状態監視	2023	2033	Ⅱ	●	800	
60043	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2001	18	15	25	850	状態監視	2019	2026	Ⅱ	●	850	
60044	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2001	18	15	25	850	状態監視	2019	2026	Ⅱ	●	850	
60049	機械	東金道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2018	1	15	25	830	状態監視	2033	2043	Ⅱ	●	800	
60050	機械	東金道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2018	1	15	25	830	状態監視	2033	2043	Ⅱ	●	800	
60031	機械	大清水第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2002	17	15	25	878	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	850	
60032	機械	大清水第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2002	17	15	25	878	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	850	
60037	機械	西光明坊マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2002	17	15	25	600	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	700	
60038	機械	西光明坊マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2002	17	15	25	600	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	700	

※ピンク：調査年度（2019年）に既に標準耐用年数に到達、黄：ストマネ第1期（2021～2025年度）に標準耐用年数に到達、緑：ストマネ第2期（2026～2030年度）に目標耐用年数に到達、白：それ以外

18点の状態監視保全設備の内、ランクⅠが4点でランクⅡが14点であった。

前述したとおり、ランクⅠ（ポンプ口径φ100以上）の設備は、一次調査の結果によっては、二次調査（メーカーによる分解調査）の是非を検討する。

点検調査計画の策定

点検調査計画の策定

(4) 調査の優先順位検討

マンホールポンプの状態監視保全設備における調査対象範囲を抽出するにあたり、優先度条件は、以下のとおりである。

- ①設備の経過年数が、調査年度に標準耐用年数に到達する。
- ②ランクⅠの設備において、一次調査の結果により二次調査が必要な設備については、ストックマネジメント計画期間内で分解調査を実施する計画を策定することとするが、費用対効果も考慮し、分解調査（整備）費用が機器費の20%を超過する場合は分解調査は実施せず、更新の検討を行う。
- ③ランクⅡの設備においては、基本的に設備単位調査を実施する。
- ④ストックマネジメント計画期間中に目標耐用年数を超過する設備、直近で修繕が実施されている設備（ポンプ本体）は、分解調査の対象外とし、設備単位調査を実施し、維持・修繕・改築の判断をする。

表 28 調査対象範囲一覧（ポンプ本体）

No.	工種	施設情報（分類・階層化）				機器名称	設置年度	経過年数	標準耐用年数	目標耐用年数	機器費(千円)	管理区分	標準的耐用年数更新年(経過は初年度)	目標耐用年数更新年(経過は初年度)	ランク	一次目視調査(維持管理会社等)→コンサル等	整備費用(千円)	機器費/整備費(%)	二次分解調査(メーカー等)	口径(m)
		施設	大分類	中分類	小分類															
60043	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2001	18	15	25	850	状態監視	2019	2026	Ⅱ	●	850	100.0%	×	65
60044	機械	大木マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2001	18	15	25	850	状態監視	2019	2026	Ⅱ	●	850	100.0%	×	65
60031	機械	大清水第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2002	17	15	25	878	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	850	96.8%	×	50
60032	機械	大清水第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2002	17	15	25	878	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	850	96.8%	×	50
60037	機械	西光明坊マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2002	17	15	25	600	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	700	116.7%	×	50
60038	機械	西光明坊マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2002	17	15	25	600	状態監視	2019	2027	Ⅱ	●	700	116.7%	×	50
60007	機械	南佐倉道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2004	15	15	25	975	状態監視	2019	2029	Ⅱ	●	930	95.4%	×	65
60008	機械	南佐倉道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2004	15	15	25	975	状態監視	2019	2029	Ⅱ	●	930	95.4%	×	65
60001	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2008	11	15	25	2,400	状態監視	2023	2033	Ⅰ	●	1,800	75.0%	×	100
60002	機械	みどり台マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2008	11	15	25	2,400	状態監視	2023	2033	Ⅰ	●	1,800	75.0%	×	100
60013	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2007	12	15	25	2,000	状態監視	2022	2032	Ⅰ	●	1,650	82.5%	×	100
60014	機械	長谷マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2009	10	15	25	2,000	状態監視	2024	2034	Ⅰ	●	1,650	82.5%	×	100
60025	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2010	9	15	25	1,800	状態監視	2025	2035	Ⅱ	●	1,500	83.3%	×	80
60026	機械	大清水マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2010	9	15	25	1,800	状態監視	2025	2035	Ⅱ	●	1,500	83.3%	×	80
60019	機械	長谷第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2008	11	15	25	650	状態監視	2023	2033	Ⅱ	●	800	123.1%	×	65
60020	機械	長谷第2マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2008	11	15	25	650	状態監視	2023	2033	Ⅱ	●	800	123.1%	×	65
60049	機械	東金道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.1汚水ポンプ	2018	1	15	25	830	状態監視	2033	2043	Ⅱ	●	800	96.4%	×	65
60050	機械	東金道マンホールポンプ場	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	No.2汚水ポンプ	2018	1	15	25	830	状態監視	2033	2043	Ⅱ	●	800	96.4%	×	65

上記の表で示すとおり、経過年数が標準耐用年数に到達する設備は8点（4箇所）、ストマネ第1期に標準耐用年数が到達する設備は8点（4箇所）あるが、いずれも目標耐用年数は本計画時点（2019年度）で到達していない（到達するのはストマネ第2期かそれ以降）。

よって、本計画では対象の16点（8箇所）は要経過観察とし、維持管理者の報告書を基に維持か更新の判断を行うこととする。

5.5 点検・調査の実施～修繕・改築計画～ストックマネジメント申請までのフロー（案）

日常点検や定期点検など維持管理者が行っている点検結果報告書の整理・解析から、それを活用してコンサルが行う一次調査、状況によってはメーカーが実施する分解を伴う二次調査までの調査結果をもとに、ストックマネジメントの改築事業計画（5年）策定までのフロー（案）を以下に示す。

【一次調査】※調査会社（コンサル含む）が5年おきに実施
維持管理者が行っている点検の成果を集積、整理・解析し、調査会社にて設備または部品単位の一次調査を実施し、分解調査の必要性の判断を行う。

（例）
以下の機器2点においては、分解調査の必要性があると考えられる。

- ・No.2汚水ポンプ：羽根車の摩耗および吸込ライナーとの隙間が拡大傾向である。
- ・No.3汚水ポンプ：異音および振動が増加傾向である。



【二次調査】
一次調査の結果により分解調査が必要と判断された機器について、分解調査をメーカーに依頼し、分解調査の結果により劣化部品を特定する。

劣化部品の交換（長寿命化対策）を想定したライフサイクルコスト比較検討（LCC比較）を行い、最適な改築シナリオを検討する。

- （例）
- ・No.2汚水ポンプ：摩耗量が基準値を超過するため羽根車の交換推奨。
 - ・No.3汚水ポンプ：軸受部材の損傷が確認された。
 - ・No.2とNo.3のLCC比較を行い最適な改築シナリオを検討する。



【ストックマネジメント計画の申請】
二次調査の結果により最適な改築シナリオを考慮した事業費を算定し、申請資料の作成を実施する。

図29 調査から申請までのフロー（案）

ただし、機器費に対する整備費用率が75%以上あることから、現時点（2019年）では二次調査の実施は考えづらく、一次調査の結果を以って申請の是非を判断することとする。

5.6 調査実施方針（まとめ）

前項までに検討した調査基本方針を踏まえて、第一期（2021年度～2025年度）の調査実施計画を策定する。

(1) 実施時期

第一期における調査対象施設はこれまでに前述したとおり該当なしの為、第二期目（2030年度）までのストックマネジメントにおける大まかな実施スケジュールを以下に示す。

表30 ストマネ計画期間設定（案）

項目	長寿命化計画		第一期ストマネ計画					第二期ストマネ計画				
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
基本方針	●											
調査実施(注2)		×				●					●	
MP 修繕改築計画		×					●					●
実施設計			●	→	→	→	→	●	→	→	→	→
改築工事			●	→	→	→	→	●	→	→	→	→

※注1 : ●は第一期、●は第二期、●は第三期
 ※注2 : 維持管理業者の月次・年次報告書に基づく

2次調査（分解調査）を位置付けた機械設備の“ポンプ本体”に関しては、一次調査の結果次第であるということと、メーカーまたは委託業者による調査（整備）を行う必要（期間）があるため、その都度臨機応変に調整する。

(2) 調査対象設備

第一期における調査対象設備は該当無し。

(3) 調査方法

第一期における調査対象設備は該当無し。

(4) 調査費用

第一期では調査費用を計上しない。

(5) 点検・調査計画図(マンホールポンプ施設位置図) を図 31 に示す。

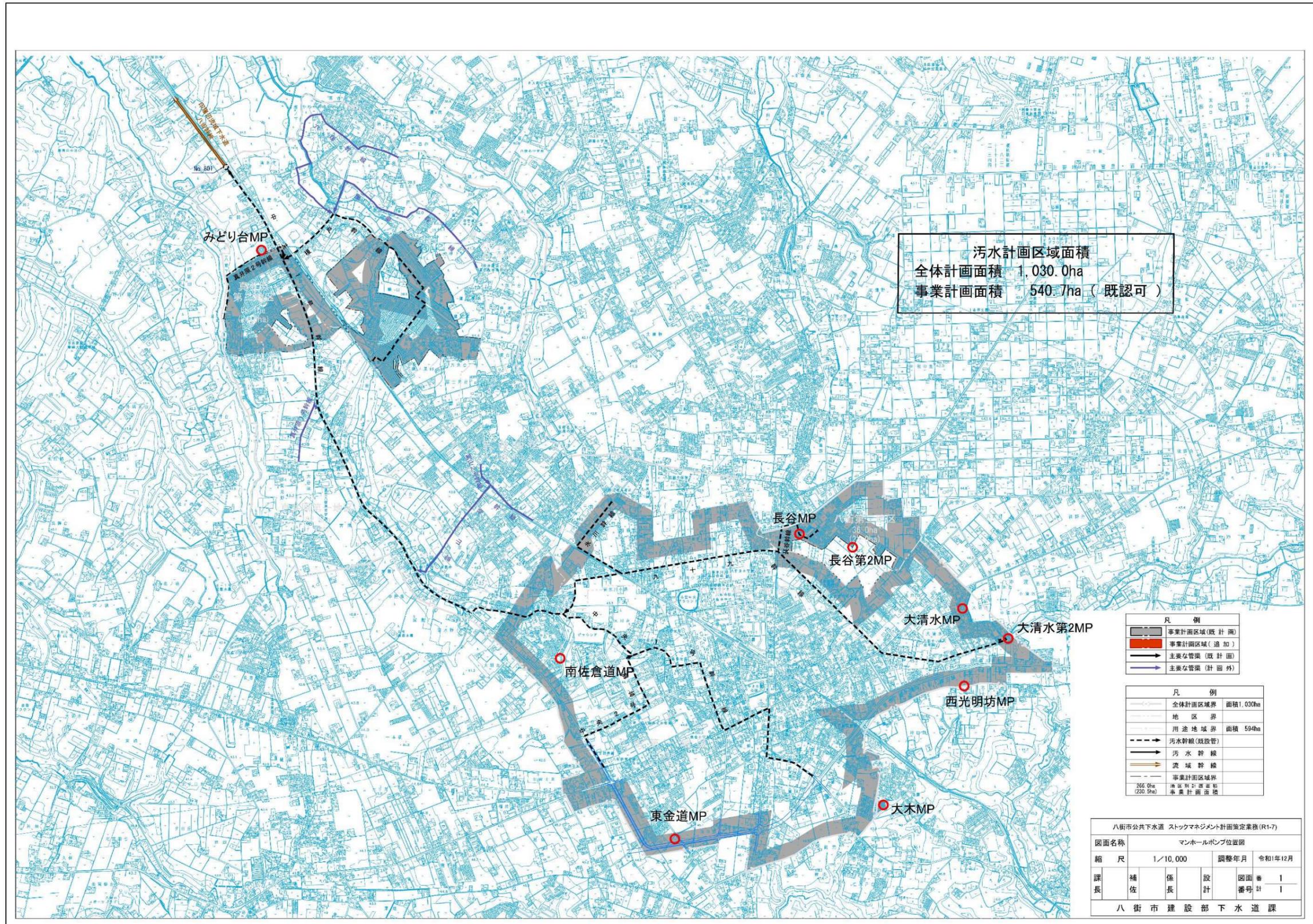


図 31 点検・調査計画図(マンホールポンプ施設位置図)