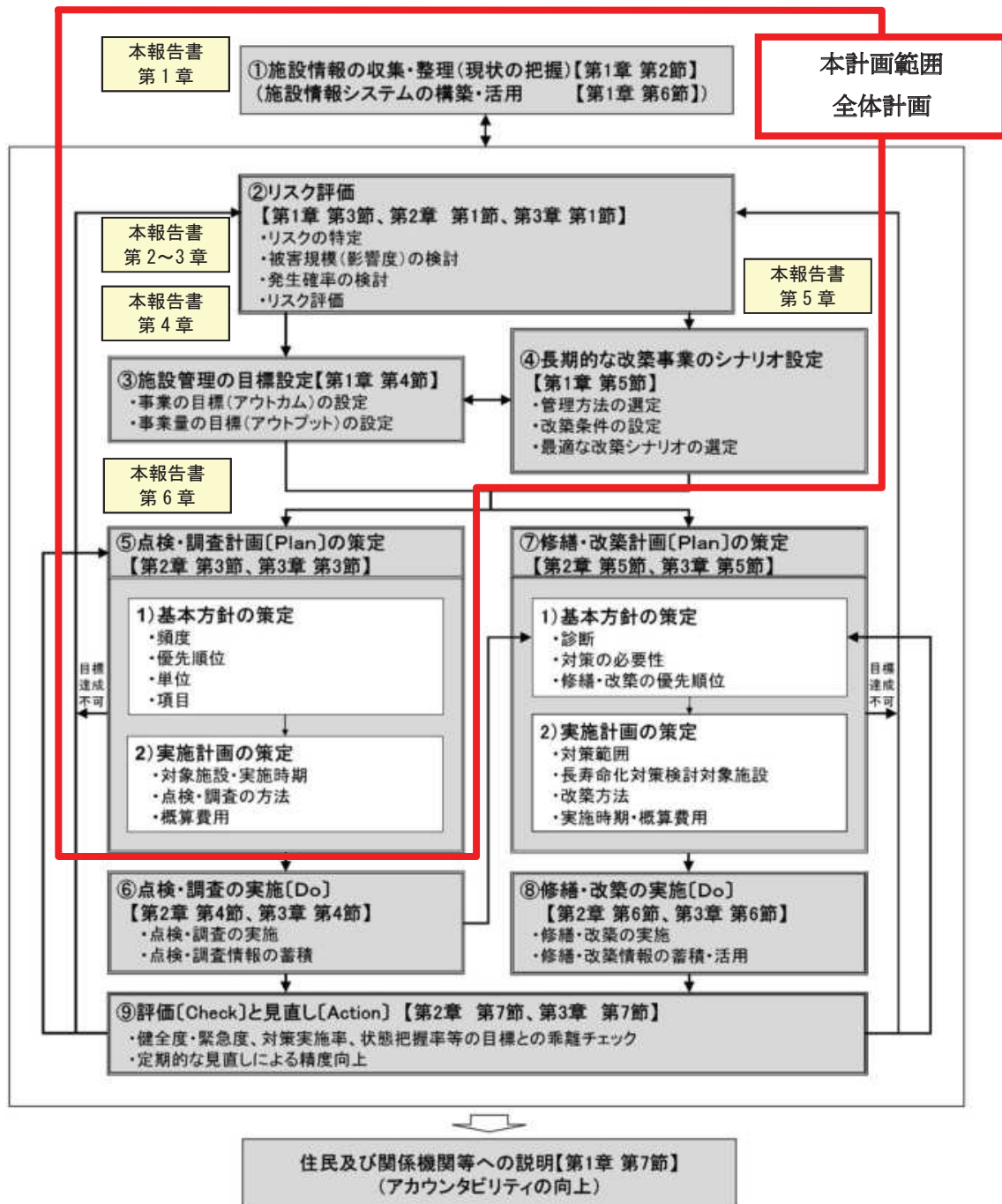


第3章 管路施設編概要

本市は広大な関東平野の西部、埼玉県のほぼ中心部に位置し、東西約 8 km、南北約 4 km、面積 25.35km²である。東を利根川水系元荒川に、西を荒川水系荒川に挟まれ、支川として、荒川には江川、石川、八坂排水路が、元荒川には赤堀川が、赤堀川には高野戸川があり、これらの河川に沿って、河道と同程度の標高 10m 前後の低地が広がっている。一方、市域の大半は、川口市から鴻巣市にかけて続く標高 20m 前後のほぼ平坦な大宮台地となっており、低地と台地の境は、高度差 1～3m 程度の崖線・急斜面・段差が形成されている。こうした地形特性から、市の水害は、市の東部及び西部の低地部を中心に発生してきた。また、地層表層は、低地部が沖積層、台地部が関東ローム層となっており、低地部より台地部の方が地震動には強いが、岩盤などと比較して圧倒的に弱い。そのため、特に直下型地震の揺れや液状化現象による建物の倒壊、地盤沈下なども懸念される。

本計画では、本市下水道事業における財政状況や行政体制の将来的な見通しを踏まえ、下水道施設のライフサイクルコストの低減や予防保全型維持管理による適正な管理を目標に、下水道管路施設全てを対象として、計画的かつ効率的点検調査を実施するための基本方針から具体的な対象路線の選定及び実施時期の決定までを目的として、ストックマネジメント計画（管路編）を策定する。

なお、本計画は、「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）」を参考とし、本市の方針を取り入れて実施する。ストックマネジメント計画実施フロー及び本業務範囲を図 1 に示す。



※「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-」P.17 に加筆

図 1 スtockマネジメント計画実施フロー

桶川都市計画下水道事業

一般平面図(汚水)

縮尺 1:15,000

汚水対象面積: 828 ha

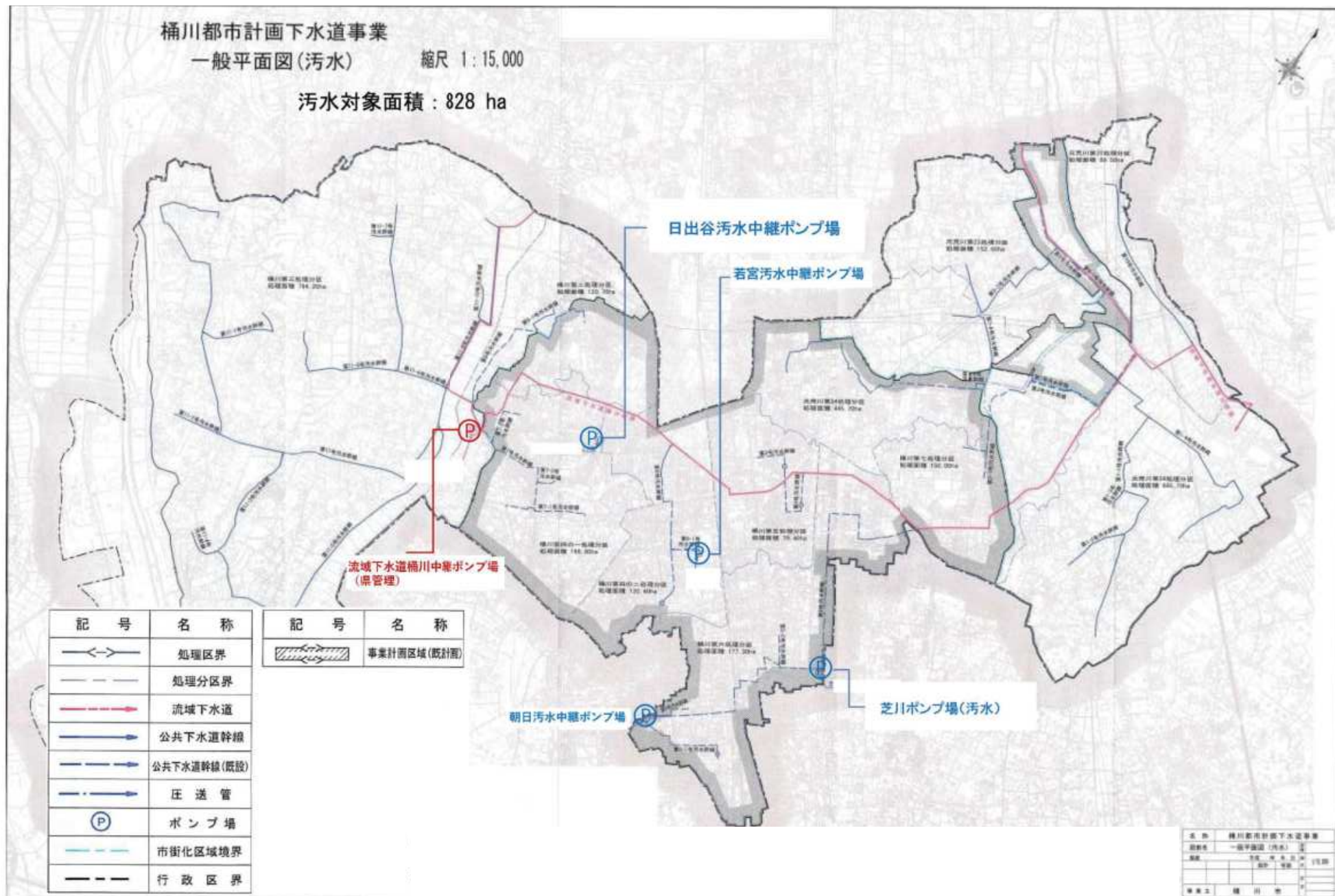


図 2 桶川市一般平面図(汚水)

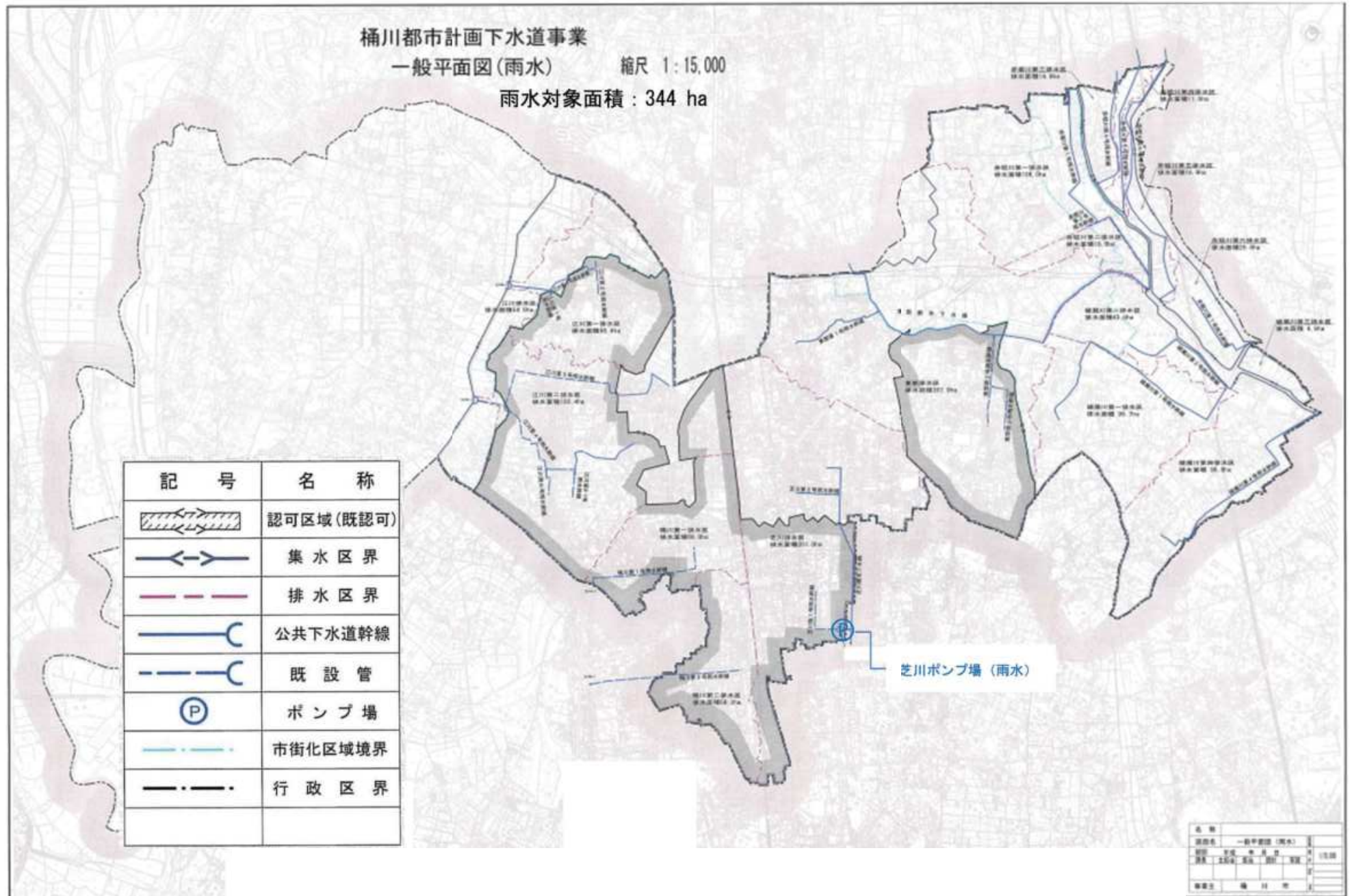


図 3 桶川市一般平面図(雨水)

3-1. 施設情報の収集整理

3-1-1. 点検・調査に関する情報の収集・整理

本市においては昭和 58 年以降から、浸入水対策の一環で管路調査が行われている。位置図を図 3-1～図 3-4 に示す。

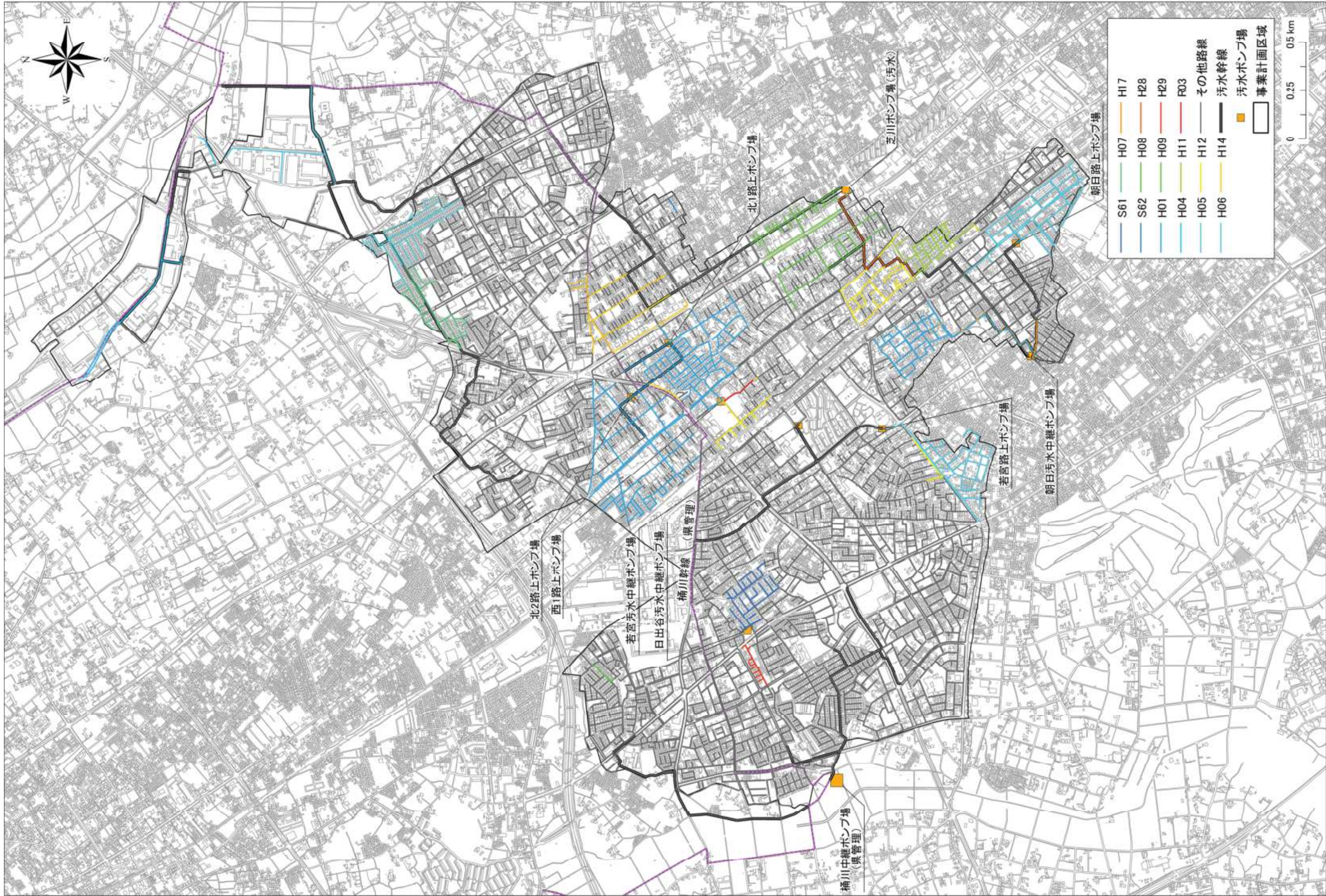


図 3-1-1 調査箇所位置図 (污水管きよ)

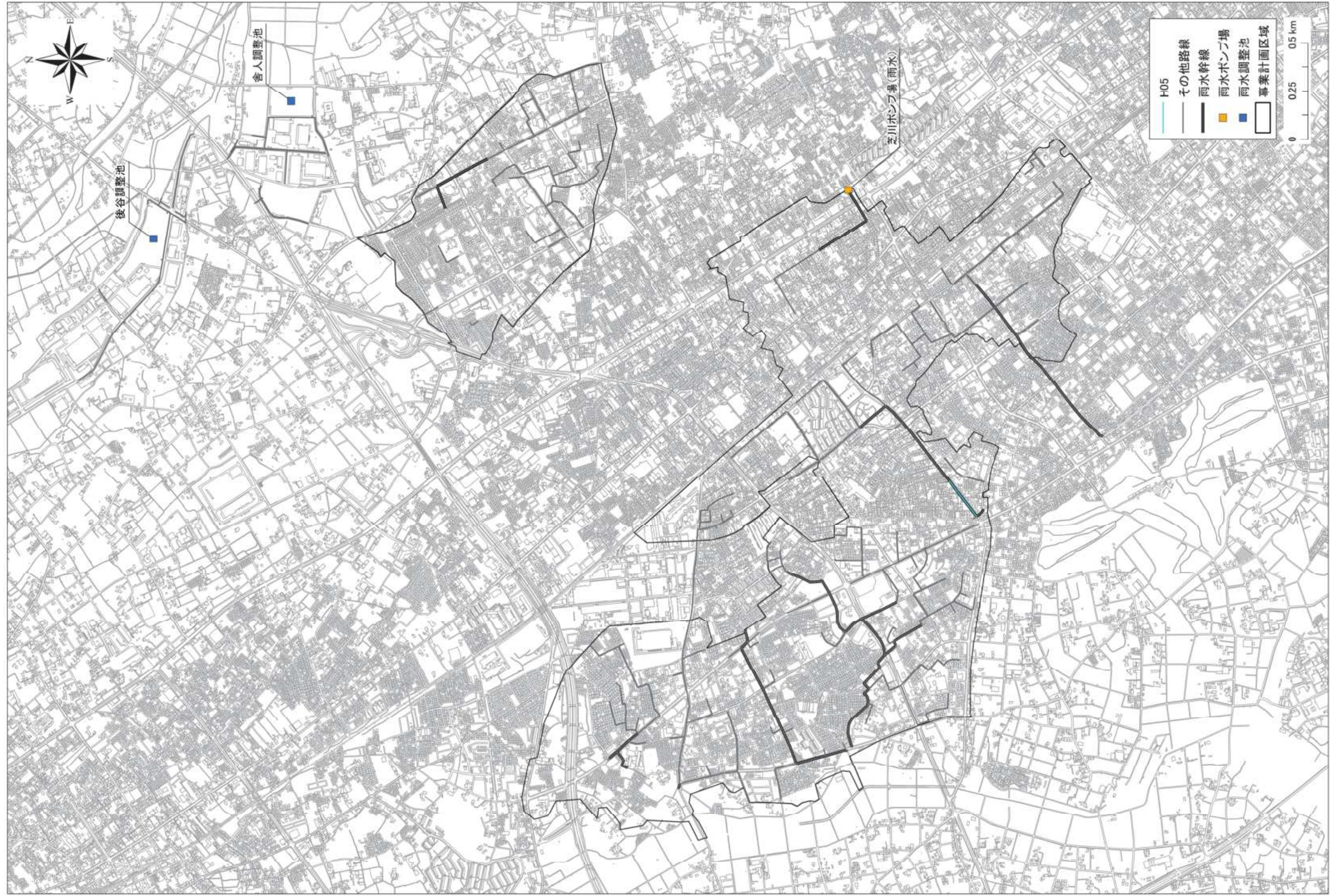


図 3-2 調査箇所位置図 (雨水管きよ)

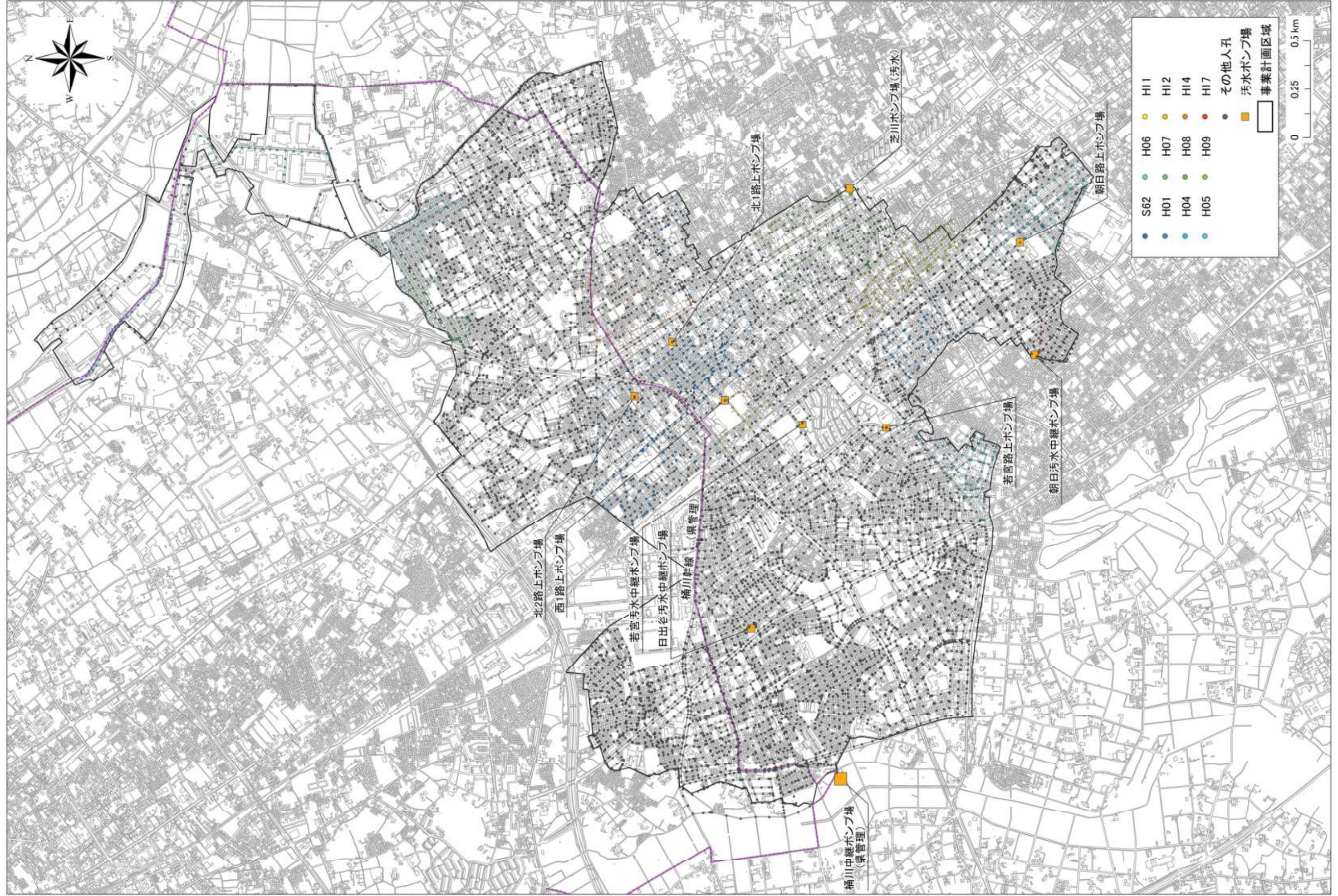


図 3-3 調査箇所位置図 (汚水マンホール蓋)



図 3-4 調査箇所位置図 (雨水マンホール蓋)

3－1－2．修繕・改築に関する情報の収集・整理

本項では、管路における修繕・改築に関する情報の位置図を図 3－5～図 3－7 に示す。雨水に関しては修繕・改築の実績はない状況であった。

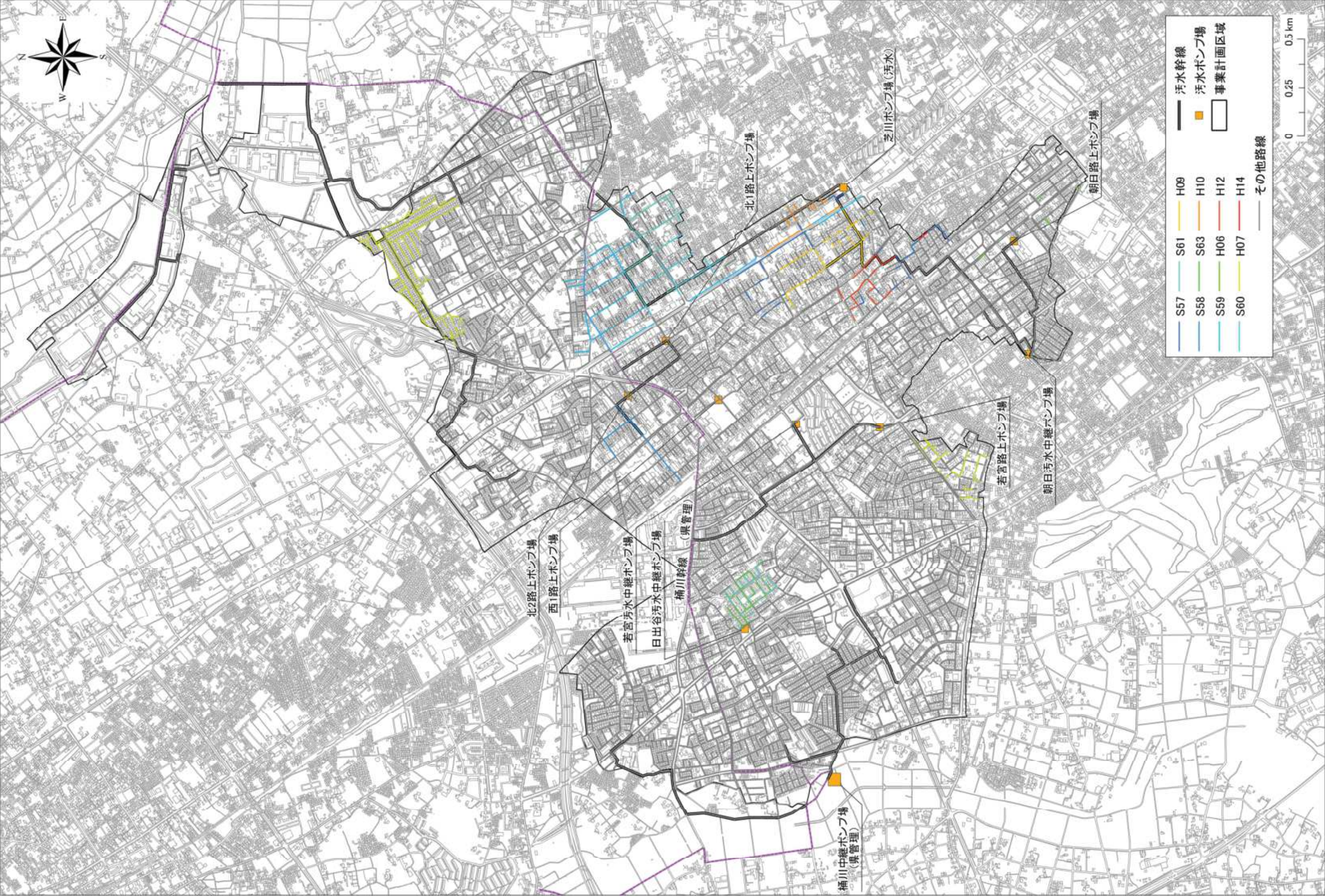


図 3-5 修繕箇所位置図 (污水管きよ)



図 3-6 改築箇所位置図 (污水管きよ)

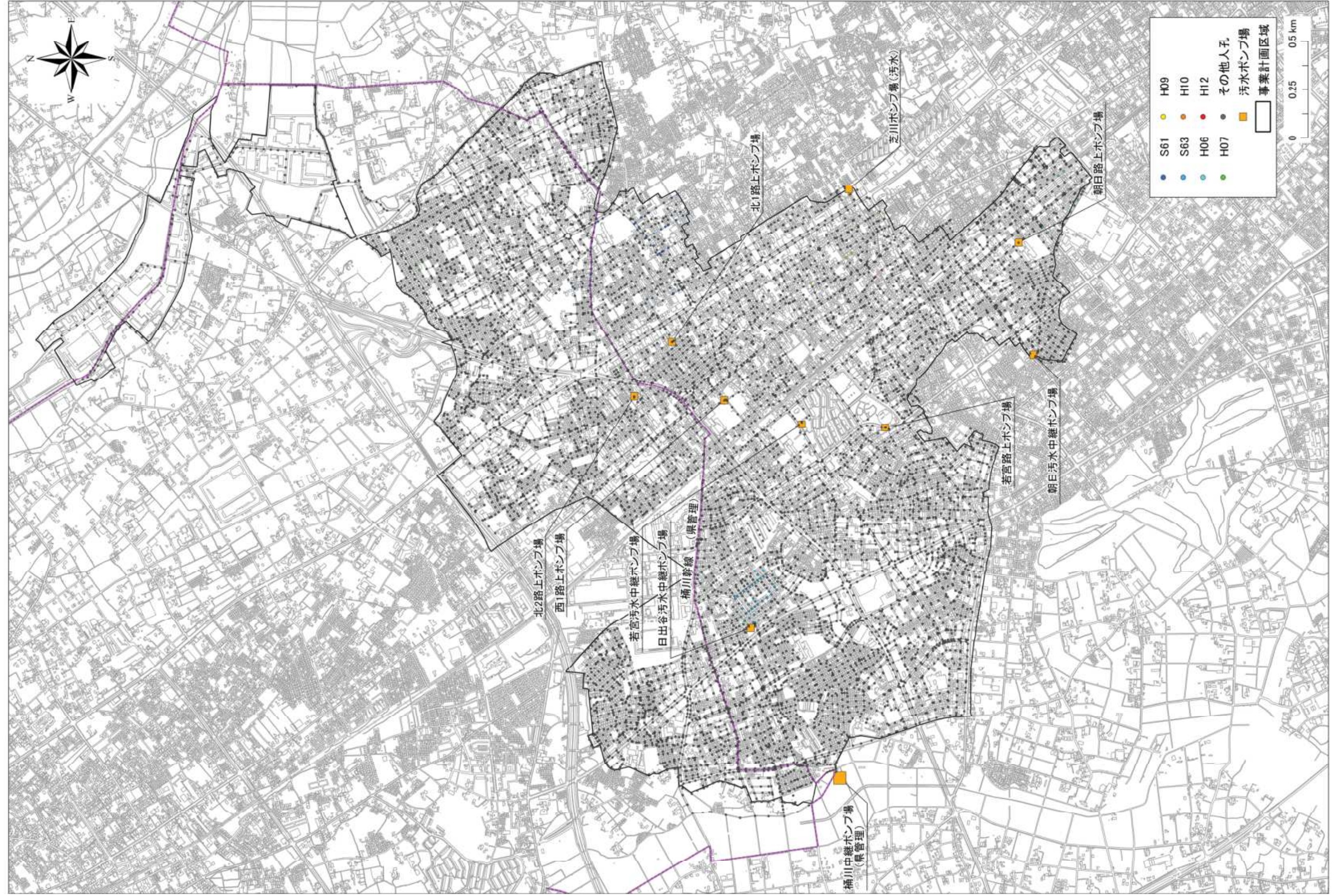


図 3-7 修繕工事箇所位置図 (汚水マンホール)

3-1-3. 課題の整理

基礎調査を踏まえ、関連計画の課題と各事業の優先順位及び今後の見通しの整理を行った。それぞれ表 3-1、表 3-2、表 3-3、及び表 3-4に示す。

表 3－1 関連計画の課題

概略内容	関連計画	課題の抽出	今後への提案(関連計画の必要性)
経営面の見通し	下水道ビジョン	・各種施策（再構築、浸水対策、地震対策等）や事業で「経営面の見通し」から、実施優先順位等の方針設定が必要。	●「下水道ビジョン」の策定スケジュールの調整ポイント：施設・管路ストマネ等の計画、雨水管理総合計画、総合地震対策策定後に事業を整理し、優先する事業を決定する。 アクション：予算等を考慮した上での事業実施スケジュールの策定
事業計画への反映	下水道事業計画	・上位計画（荒川左岸北部流域関連桶川公共下水道）の全体計画・事業計画の目標年度が2024年度であるため同年度までに見直しが行われる。 ・ストマネ計画が事業計画に反映がされていない。	●「下水道全体計画・下水道事業計画」（変更）、 ポイント：施設・管路ストマネ計画他の反映アクション：上位計画の見直しに合わせて2024年度に全体計画及び事業計画見直しを予定のため、可能な施策は反映、以後の変更は適宜反映
経営戦略へのストマネ計画の反映	下水道事業経営戦略	・2021年度に経営戦略が策定されており、現状は赤字補填のため一般会計から賄われている状態である。財政的に逼迫していることが課題となっている。 ・長期的な改築更新の見通しとして、今年度のストックマネジメントの計画が反映されていない。	●「下水道事業経営戦略」見直し 2021年度の経営戦略で経費回収率向上に向けて計画がされている。関連スケジュールは以下のとおりである。 2022年度：ストックマネジメント策定 下水道料金の在り方検討 2025年度：経営戦略更新 ポイント：ポンプ場・管路施設ストマネ計画を反映（調整）する。 アクション：ストックマネジメントの更新費用等を反映した上で使用料適正化に向けて検討を進める。 参考：総務省は「経営戦略策定・改定マニュアル」等において、3～5年おきの見直しを謳っていることから、定期的な見直しを考慮する必要がある。
ストマネ、維持管理計画の策定	ストマネ計画、維持管理計画	・劣化や腐食による下水道管陥没や不明水による汚水溢水が発生しているため早期に懸念箇所の調査が必要。北2ポンプ場、芝川ポンプ場（汚水）の圧送先で陥没が発生している。 ・ポンプ場については長寿命化計画で大部分は対応してきているが、引き続き定期的に更新等が必要である。	●「ストマネ実施計画」 ポイント：懸念箇所を整理し早期の調査を実施。アクション：管路は2023年度に調査と実施計画の策定。ポンプ場は2024年度に実施計画策定予定。
津波、地震対策（※津波による被害は想定されない）	総合地震対策計画	・管路施設の総合地震対策計画が策定されていない。	●「下水道総合地震対策計画（管路）」 ポイント：優先順位を設定し、優先順位が高い施設から順次、耐震化を行う必要がある。改築計画と連携が必要。 アクション：総合地震対策計画（管路）の策定。
維持管理情報等の蓄積・活用の実態把握	維持管理情報（維持管理委託）	・活用実態を把握し、維持管理情報の入力・登録の促進が必要。	●「設備台帳システム」の活用推進 ポイント：維持管理情報の管理を行うために、設備台帳システムの活用を推進する必要がある。合わせて、維持管理委託先への入力依頼も必要である。 アクション：委託内容に追加する。
点検調査計画の調査頻度	ストマネ計画	・保全対象の重要度に応じた点検調査計画の策定が必要。	●ストマネ「点検調査頻度」 ポイント：調査頻度にメリハリを持たせて、計画的な予防保全を目指す。 アクション：次期以降の計画では、調査頻度にメリハリを付けて、予防保全に取組む。
浸水対策	雨水管理総合計画	・2021年度の流域治水関連法の見直しに伴い、想定最大降雨の内水浸水想定区域図の作成が必要。 ・上記法改正に伴い、「雨水管理総合計画ガイドライン案」がR3.11に見直され、気候変動に対応するため計画降雨強度式の妥当性確認や計画雨水量の新たな考えが示された。	●雨水管理総合計画の策定 ポイント：内水浸水想定区域図の作成、雨水管理総合計画の策定を行う必要がある。 アクション：2024～2026年度に内水浸水想定区域図及び雨水管理総合計画の策定を行う。
施設耐水化	耐水化計画	・洪水による浸水はないが、内水による浸水リスクの可能性がある。	●既往最大降雨による浸水想定区域図の作成 ポイント：内水による浸水リスクの確認 アクション：雨水管理総合計画策定時（1年目）に既往最大降雨のシミュレーションを行う。
し尿・浄化槽汚泥投入	埼玉県生活排水処理施設整備構想（中間見直し）R3.3	—	●— ポイント：埼玉県にて広域化・共同化の検討済。桶川市においては現段階で同計画に位置付けられている計画なし。
広域汚泥処理	埼玉県生活排水処理施設整備構想（中間見直し）R3.3	—	●— ポイント：埼玉県にて広域化・共同化の検討済。桶川市においては現段階で同計画に位置付けられている計画なし。

表 3－2 各計画事業の優先順位

優先順位	事業名	他計画からの反映（インプット）	他計画への反映（アウトプット）
優先順位1	使用料適正化 （経営戦略） 実施年度：2025年度	R4ストマネ全体計画	・2030年度 下水道ビジョン →検討結果を反映させる。
優先順位1	管路施設ストマネ実施計画 （第一期変更、第二期） 実施予定：2023年度	R4ストマネ全体計画	・2024年度 事業計画 →施設の機能の維持に関する方針（様式2）に反映する。 ・2026年度 耐水化計画 →対策方針の検討に反映する。 ・2028～2030年度 総合地震対策計画 →対策内容を反映する。 ・2030年度 下水道ビジョン →施策を反映させる。
優先順位2	ポンプ施設ストマネ実施計画 （第一期変更、第二期） 実施予定：2024年度	R4ストマネ全体計画	・2024年度 事業計画 →施設の機能の維持に関する方針（様式2）に反映する。 ・2026年度 耐水化計画 →対策方針の検討に反映する。 ・2030年度 下水道ビジョン →施策を反映させる。
優先順位3	全体計画 実施予定：2024年度	・2024年度 荒川左岸流域下水道計画 (埼玉県)	・2028年度 事業計画
優先順位3	事業計画 実施予定：2024年度	・全体計画 ・ストマネ計画、耐震化計画、浸水対策計画施設の変更内容	-
優先順位4	雨水管理総合計画 実施予定：2024～2026年度	・2024年度 全体計画・事業計画	・2026年度 耐水化計画 →施設の浸水が想定される場合実施 ・2030年度 下水道ビジョン →施策を反映させる。
優先順位5	耐水化計画 実施予定：2026～2027年度	・2024年度 ポンプ場ストマネ実施計画	・2026以降の経営戦略見直し時 →対策施設の事業費を反映する。 ・2029年度 事業計画 →対策施設を反映する。 ・2030年度 下水道ビジョン →施策を反映させる。
優先順位6	総合地震対策計画 実施予定：2028～2030年度	・2024年度 ポンプ場・管路施設ストマネ実施計画	・2030年度 下水道ビジョン →施策を反映させる。
優先順位7	下水道ビジョン 実施予定：2030年度	・事業計画、ストマネ計画、耐震化計画、浸水対策計画等、全ての計画 (下水道ビジョン策定は、各種施策や事業について、実施優先順位の方針設定、経営面の見通しを明確にするために実施する。)	・2026以降の経営戦略見直し時 →実施優先順位を考慮した財政計画を策定する。

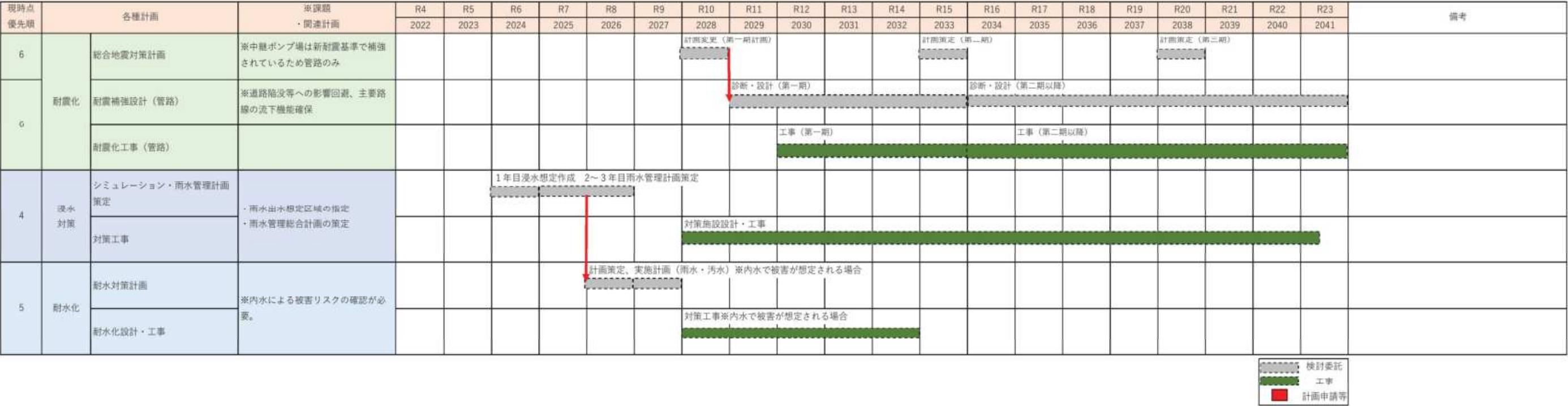
表 3-3 今後の見通し(1/2)

R5.3 時点

現時点 優先順	各種計画		※課題 ・関連計画	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	備考	
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041		
8	計画	下水道ビジョン	※関連計画の取りまとめが必要 ・全ての他計画									策定													
1		経営戦略 ※使用料適正化	※限定された財源での事業収支計画 ・全ての他計画 令和3年度に経営戦略策定	現行計画 (2021～ 2050)				次期計画策定 (2025～2054)																	2022年度に使用料の在り方について検討がされている。 ※必要に応じて定期的な見直しを考慮する。
3		全体計画	※関連施策を反映 ・流経計画との整合 (2023年から関連市含めて検討)	現行計画 (～2024)			計画見直し																		
3		事業計画	※関連施策を反映	現行計画 (～2024)			計画見直し (～2029)					計画見直し					計画見直し					計画見直し			
2	スト マネ	(施設) 基本及び実施計画の策定 計画申請	※施設老朽化	全体計画			第一期実施計画			全体計画	第二期計画策定				全体計画	第三期計画策定				全体計画	第四期計画策定				
		改築設計・工事 (全体)					計画申請				計画申請				計画申請				計画申請						
		芝川ポンプ場																	ポンプ更新					既設ポンプ設置年度 No.1:2017、No.2:2017、No.3:2015	
		朝日汚水中継ポンプ場																	ポンプ更新					既設ポンプ設置年度 No.1:2015、No.2:2015、No.3:2015	
		若宮汚水中継ポンプ場																				ポンプ更新		既設ポンプ設置年度 No.1:2019、No.2:2011、No.3:2021 ※2カ年工事	
		日山谷汚水中継ポンプ場																		ポンプ更新				既設ポンプ設置年度 No.1:2018、No.2:2018、No.3:2018	
		北1路上ポンプ場																	施設建替え検討 (耐震化) 基本設計 実施設計	ポンプ更新				既設ポンプ設置年度 No.1:2018、No.2:2018	
		北2路上ポンプ場																						既設ポンプ設置年度 No.1:2020、No.2:2021	
		西1路上ポンプ場																						既設ポンプ設置年度 No.1:2009、No.2:2009	
		朝日路上ポンプ場																						施設建替え検討 (耐震化)耐震化・ポンプ更新 基本設計 実施設計 ※2カ年工事 既設ポンプ設置年度 No.1:2021、No.2:2021	
若宮路上ポンプ場																						既設ポンプ設置年度 No.1:2016、No.2:2016			
1		(管路) 計画及び調査の策定 計画申請		全体計画			第一期実施計画			調査結果に応じて実施	全体計画	第二期計画策定			全体計画	第三期計画策定				全体計画	第四期計画策定				
		施設箇所・不明水が生じている路線				調査	設計	工事	点検	調査	設計	第二期													
		最重要施設の路線				調査	設計	工事	点検	調査	設計													第二期の調査・設計箇所の見直しを受けて点検→調査→設計→工事のサイクルを継続していく。	
		重要施設の路線				点検	調査	設計	工事	点検	調査													第三期 点検→調査→設計→工事のサイクルを継続していく。	
		一般施設の面的に重要な路線				点検	調査	設計	工事	点検															第四期 点検→調査→設計→工事のサイクルを継続していく。

表 3－4 今後の見通し (2/2)

R5.3 時点



ストックマネジメント計画から関連計画への引継ぎ

【1.経営戦略】

①本検討の長期シナリオにより算出した改築更新費用の事業費を反映する必要がある。

【2.ストックマネジメント実施計画】

①芝川ポンプ場の建築施設、土木施設はそれぞれ過去の診断・補強実施について確認の上、現行の建築耐震基準と土木耐震基準（レベル1、レベル2）に基づく耐震診断を行い、耐震補強の検討を行う。若宮汚水中継ポンプ場は、管理棟の支持杭が耐震診断の結果 NG だが補強未実施であるため、レベル2‘（耐震性能2‘）※への補強について確認が必要である。

【3.耐震化】

①芝川ポンプ場の建築施設、土木施設はそれぞれ過去の診断・補強実施について確認の上、現行の建築耐震基準と土木耐震基準（レベル1、レベル2）に基づく耐震診断を行い、耐震補強の検討を行う。若宮汚水中継ポンプ場は、管理棟の支持杭が耐震診断の結果 NG だが補強未実施であるため、レベル2‘（耐震性能2‘）※への補強について確認が必要である。（2.①と同様）

②管路についてはリスク評価時に重要度（＝影響度）を検討しているため、管路の総合地震対策計画を策定する際は、ストックマネジメントと整合を図る必要がある。

【4.浸水対策】

①2021年度の流域治水関連法の改正により、令和7年度までに浸水想定区域の策定が必要である。

【5.耐水化】

①ポンプ場は洪水による浸水想定区域外であるが、今後、既往最大降雨のシミュレーションを行うため、その結果を確認する必要がある。

【6.下水道ビジョン】

①ストックマネジメント計画、雨水管理計画、総合地震対策計画等の関連事業をとり纏め優先事業を決定する必要がある。

※ 「レベル2‘」とは「下水道施設の耐震対策指針と解説 2014 版」P402 に基づく耐震対策であり、最低限の機能回復を可能とする実効性の高い対策である。

3-2. 検討単位の設定

3-2-1. 検討単位の設定

リスク評価、施設管理目標の設定、長期的な改築事業シナリオの設定を行うにあたり、検討単位の設定を行う。

検討単位は、下水道施設の評価や事業量の検討等を行う際の最小の施設群であり、検討単位ごとにリスク評価や改築年度・改築事業費等を整理する。

管路施設においては、改築・更新工事を行う際の工事対象施設を考慮し、検討単位を表 3-5 に示す通りとする。

管きよは1スパン単位で検討を行い、改築・更新工事の際には、当該管きよに付帯するマンホールも工事対象と考え、これらを管きよの1検討単位とする。

また、マンホール蓋は、管きよと比較して耐用年数が短く、マンホール蓋のみを更新する工事が考えられることから、管きよとは別途の検討単位とする。

なお、検討は施設全体を改築する前提での概算工事費を考慮した上でシナリオを設定していくため、実際の改築工事とは異なり、本管とマンホールの改築を同時期に実施するものと仮定し、1スパンにつき1マンホール（上流側）として、1スパンあたりの工事費を算定するものとした。

表 3-5 検討単位の設定

No.	検討単位施設	検討単位	付帯施設(検討単位施設と合わせて改築・更新工事の実施を想定する施設)	
			名称	摘要
1	管きよ	1スパン	マンホール	管きよと一体的な施設として考える。
2	マンホール蓋	1個		

3-2-2. 検討単位ごとの管きょ情報

(1) 設置年度別延長・スパン数（污水）

污水管きょの施工年度別に整理した情報を表 3-6、図 3-5 及び図 3-6 に示す。

経過年数は 30 年以上 40 年未満の管きょが最大の割合となる。その次に 20～30 年経過管が多い。

管きょは、一般的に 30～40 年以上経過すると陥没等の不具合が発生しやすくなるといわれており、30 年以上経過した管は 47.5% である。

表 3-6 污水管きょの設置年度別スパン数（10 年ごと）

経過年数(年)	スパン数(個)	管きょ延長(m)	備考
10年未満	898	24,677.52	R04～H25
10年以上20年未満	1,357	38,761.18	H24～H15
20年以上30年未満	2,145	66,560.34	H14～H05
30年以上40年未満	2,556	85,723.95	H04～S58
40年以上	919	31,964.71	S57～S48
合計	7,875	247,687.70	

管きょ経過年数の延長と割合（污水）

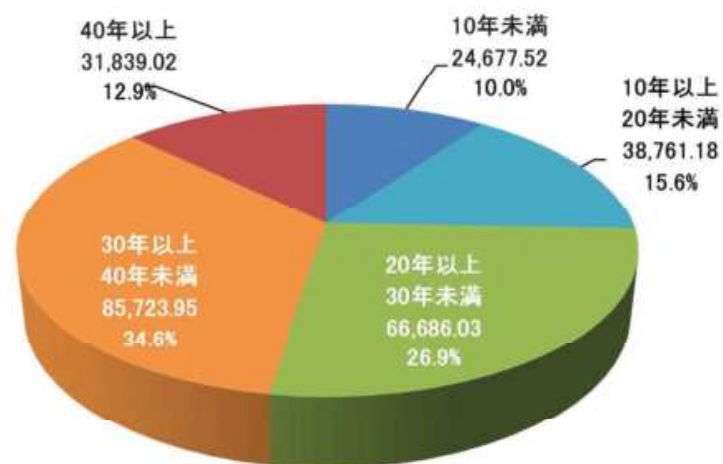


図 3-5 污水管きょの経過年数別の延長と割合

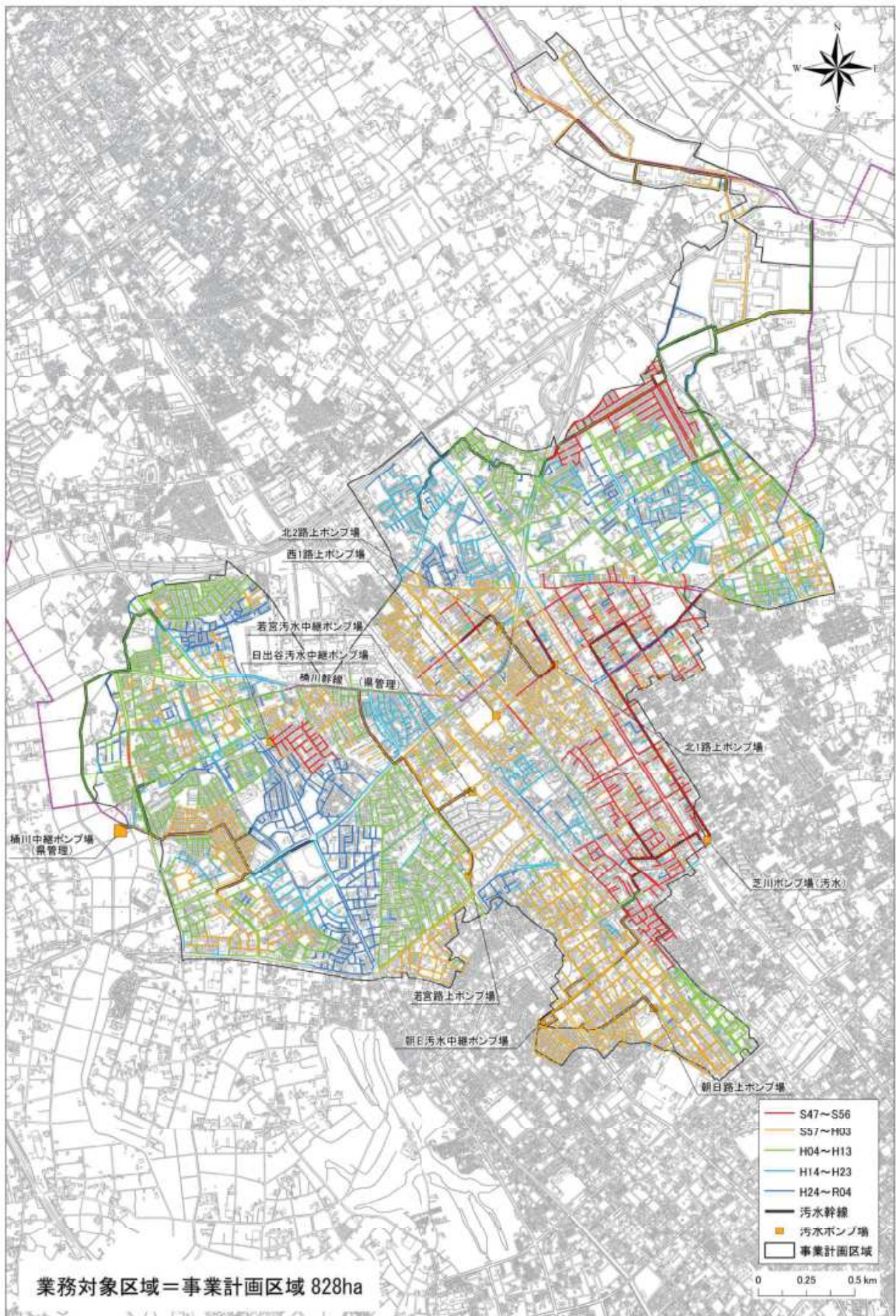


図 3-6 污水管きよの設置年度別の位置図

(2) 設置年度別延長・スパン数(雨水)

雨水管きよの施工年度別に整理した情報を表 3-7、図 3-7 及び図 3-8 に示す。

経過年数は 20 年以上 30 年未満の管きよが最大の割合となる。次に 10 年未満の経過管が多く、30 年以上経過した管が 40.8% を占め、污水管に比較して全体的に経過年数が低い傾向にある。

表 3-7 雨水管きよの設置年度別スパン数(10 年ごと)

経過年数(年)	スパン数(個)	管渠延長(m)	備考
10年未満	136	4,138.87	R04~H25
10年以上20年未満	183	6,254.20	H24~H15
20年以上30年未満	221	8,585.28	H14~H05
30年以上40年未満	158	9,182.11	H04~S58
40年以上	61	3,909.78	S57~S48
合計	759	32,070.24	

管渠経過年数の延長と割合(雨水)

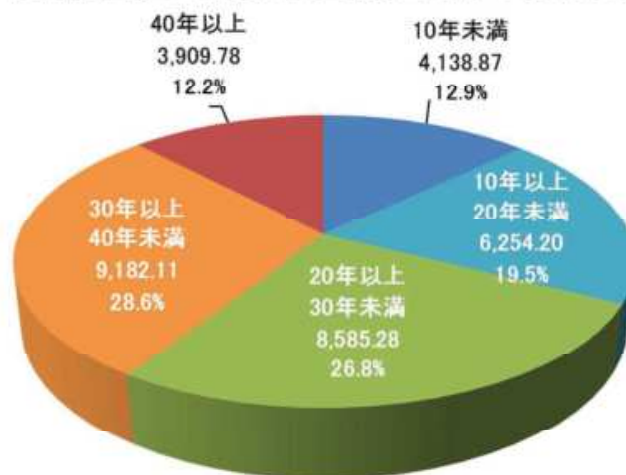


図 3-7 雨水管きよの経過年数別の延長と割合

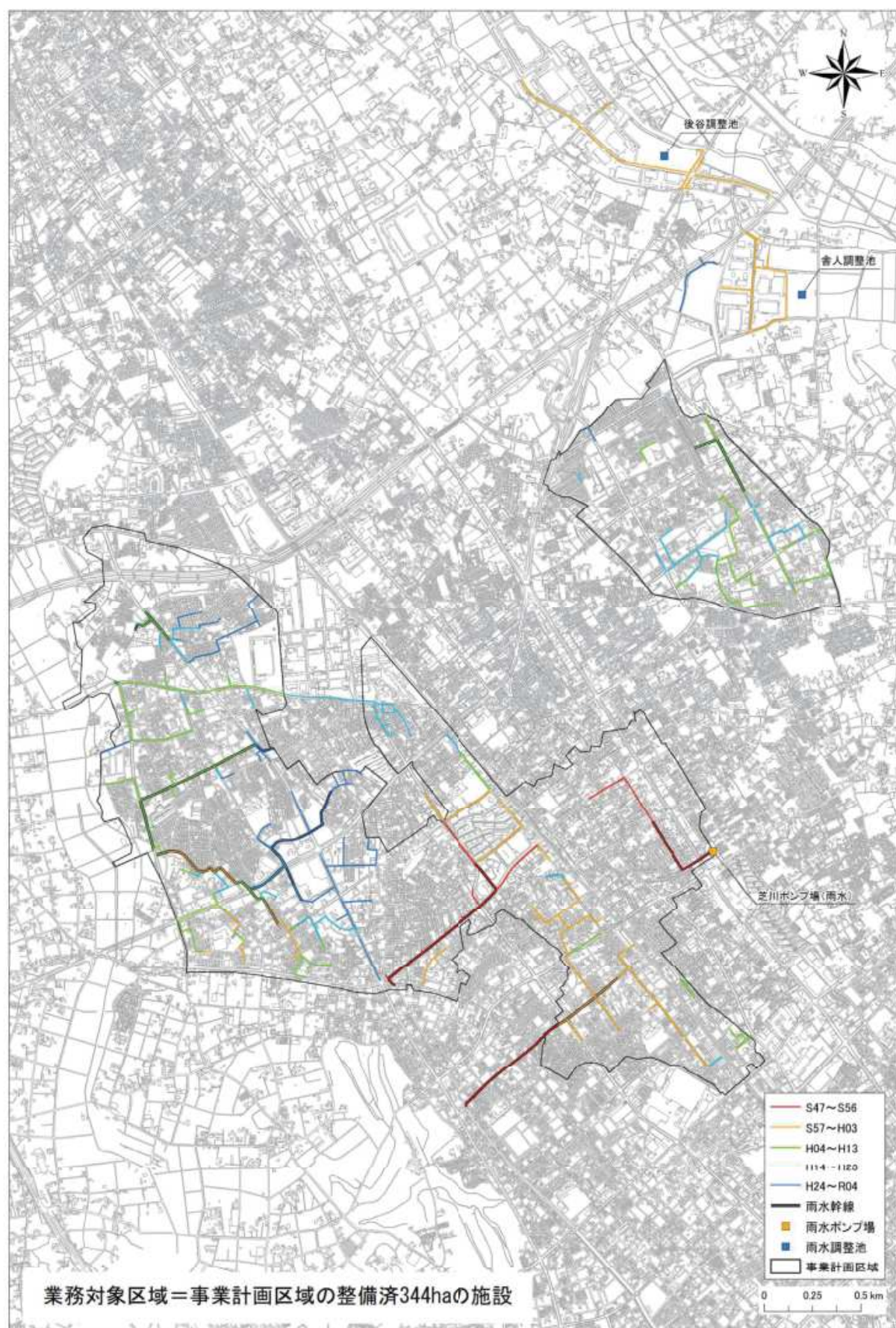


図 3-8 雨水管さよの設置年度別の位置図

(3) 設置年度別マンホール蓋・スパン数（污水）

污水マンホール蓋の設置年度別に整理した情報を表 3-8、図 3-9 及び図 3-10 に示す。

経過年数が 30 年以上 40 年未満のマンホール蓋が最大の割合となる。次に 20 年以上 30 年未満が多く、30 年以上経過した管が 44.4% を占める。

表 3-8 污水マンホール蓋の設置年度別個数（10 年ごと）

経過年数（年）	個数	備考
10年未満	898	R04～H25
10年以上20年未満	1,318	H24～H15
20年以上30年未満	2,112	H14～H05
30年以上40年未満	2,541	H04～S58
40年以上	910	S57～S47
合計	7,779	

マンホール蓋経過年数の個数と割合 （污水）

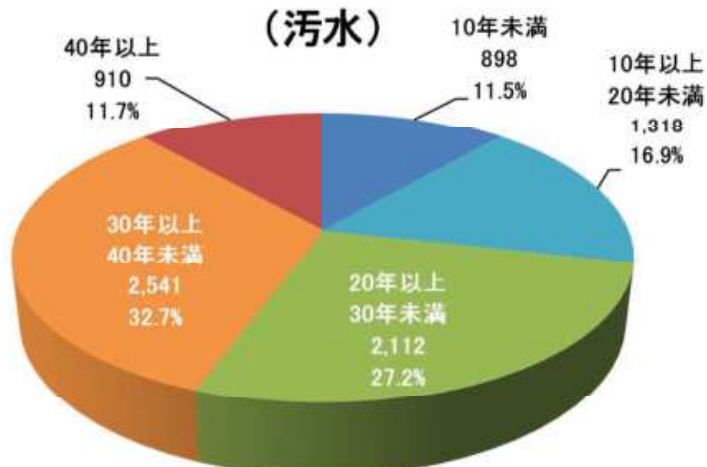


図 3-9 マンホール蓋の経過年数別の延長と割合（污水）

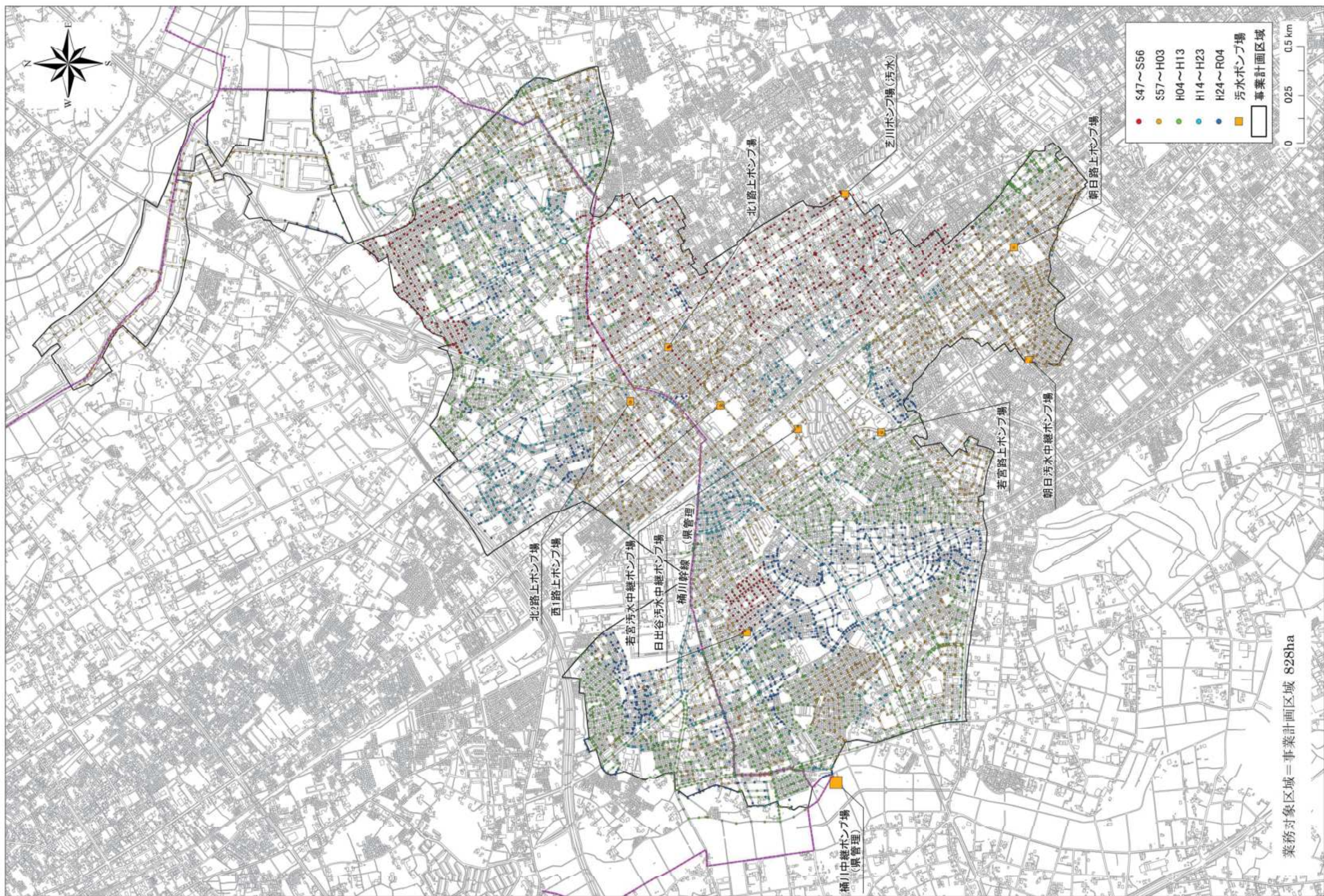


図 3-10 汚水マンホール蓋の設置年度別の位置図

(4) 設置年度別マンホール蓋・スパン数（雨水）

雨水マンホール蓋の設置年度別に整理した情報を表 3-9、図 3-11 及び図 3-12 に示す。

図 3-11 より、経過年数が 20 年以上 30 年未満のマンホール蓋が最大の割合となる。次に 10 年以上 20 年未満が多く、30 年以上経過した蓋が 35.0% を占める。

表 3-9 雨水マンホール蓋の設置年度別個数（10 年ごと）

経過年数(年)	個数	備考
10年未満	99	R04～H25
10年以上20年未満	122	H24～H15
20年以上30年未満	158	H14～H05
30年以上40年未満	148	H04～S58
40年以上	56	S57～S47
合計	583	

マンホール蓋経過年数の個数と割合
(雨水)

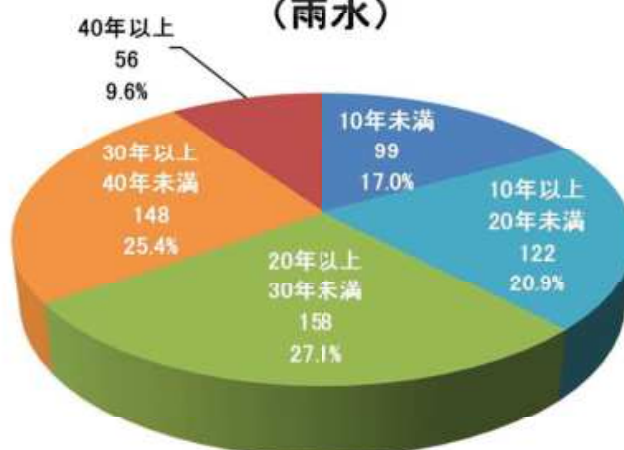


図 3-11 マンホール蓋の経過年数別の延長と割合（雨水）



図 3-1-2 雨水マンホール蓋の設置年度別の位置図

(5) 管種別延長・スパン数(汚水)

桶川市事業計画報告書より幹線および枝線を選定したものを図 3-13 に示す。

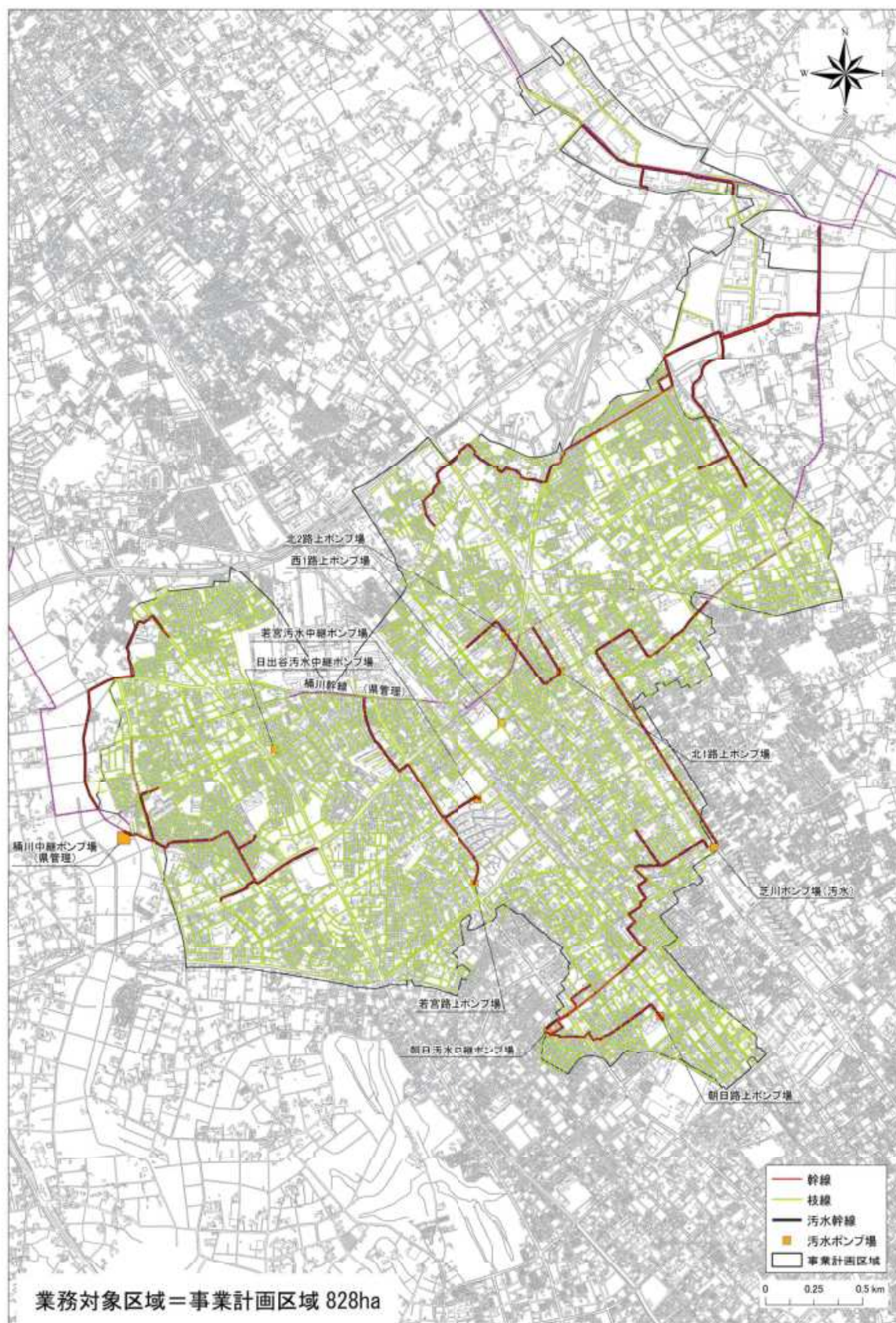


図 3-13 幹線および枝線の選定図

管きよの管種は、陶管、コンクリート管、塩ビ管等に大別される。本市の管種別に整理したものを、表 3-10、図 3-14 に示す。

幹線については、コンクリート管の割合が一番多く全体の 72.7% を占め、枝線は塩ビ管の割合が多く、全体の 73.6% を占めている。

また、全体管きよでは塩ビ管の割合が多く全体の 68.9% を占めている。

表 3-10 汚水管種別延長

管種		幹線	枝線	計
陶管	陶管	0.00	4,524.83	4,524.83
	小 計	0.00	4,524.83	4,524.83
		0.0%	2.0%	1.8%
コンクリート管	セラヒューム管	1,847.06	0.00	1,847.06
	ヒューム管	10,700.59	52,728.45	63,429.04
	レジコン管	0.00	461.14	461.14
	小 計	12,547.65	53,189.59	65,737.24
		72.2%	23.1%	26.5%
塩ビ管	リブ付高鋼性塩ビ管	42.58	35,890.50	35,933.08
	高鋼性硬質塩ビ卵形管	0.00	10,835.07	10,835.07
	高鋼性硬質塩ビ管	190.48	872.76	1,063.24
	硬質塩化ビニール管 VP	472.22	6,039.28	6,511.50
	硬質塩化ビニール管 VU	428.20	115,819.51	116,247.71
	耐衝撃性硬質ポリ塩ビ管	0.00	29.72	29.72
	小 計	1,133.48	169,486.84	170,620.32
		6.5%	73.6%	68.9%
その他	強化プラスチック複合管	1,091.66	2,674.40	3,766.06
	鋼管	3.04	0.00	3.04
	鋳鉄管	2,601.30	399.91	3,001.21
	繊維強化プラスチック管	0.00	35.00	35.00
	小 計	3,696.00	3,109.31	6,805.31
		21.3%	1.4%	2.7%
合 計		17,377.13	230,310.57	247,687.70
		100.0%	100.0%	100.0%

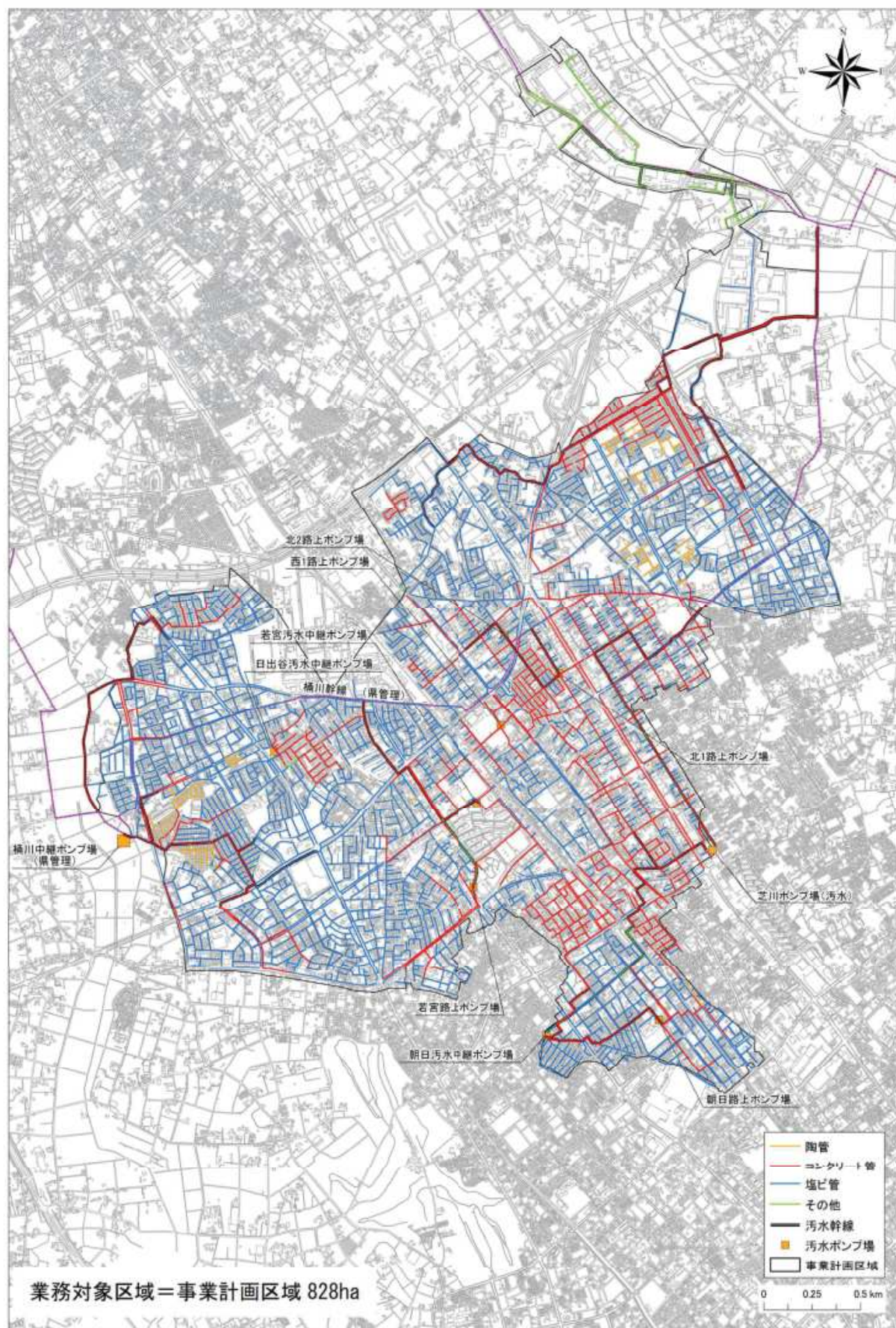


図 3-14 汚水管種別位置図

(6) 管種別延長・スパン数(雨水)

桶川市事業計画報告書より幹線および枝線を選定したものを図 3-15 に示す。

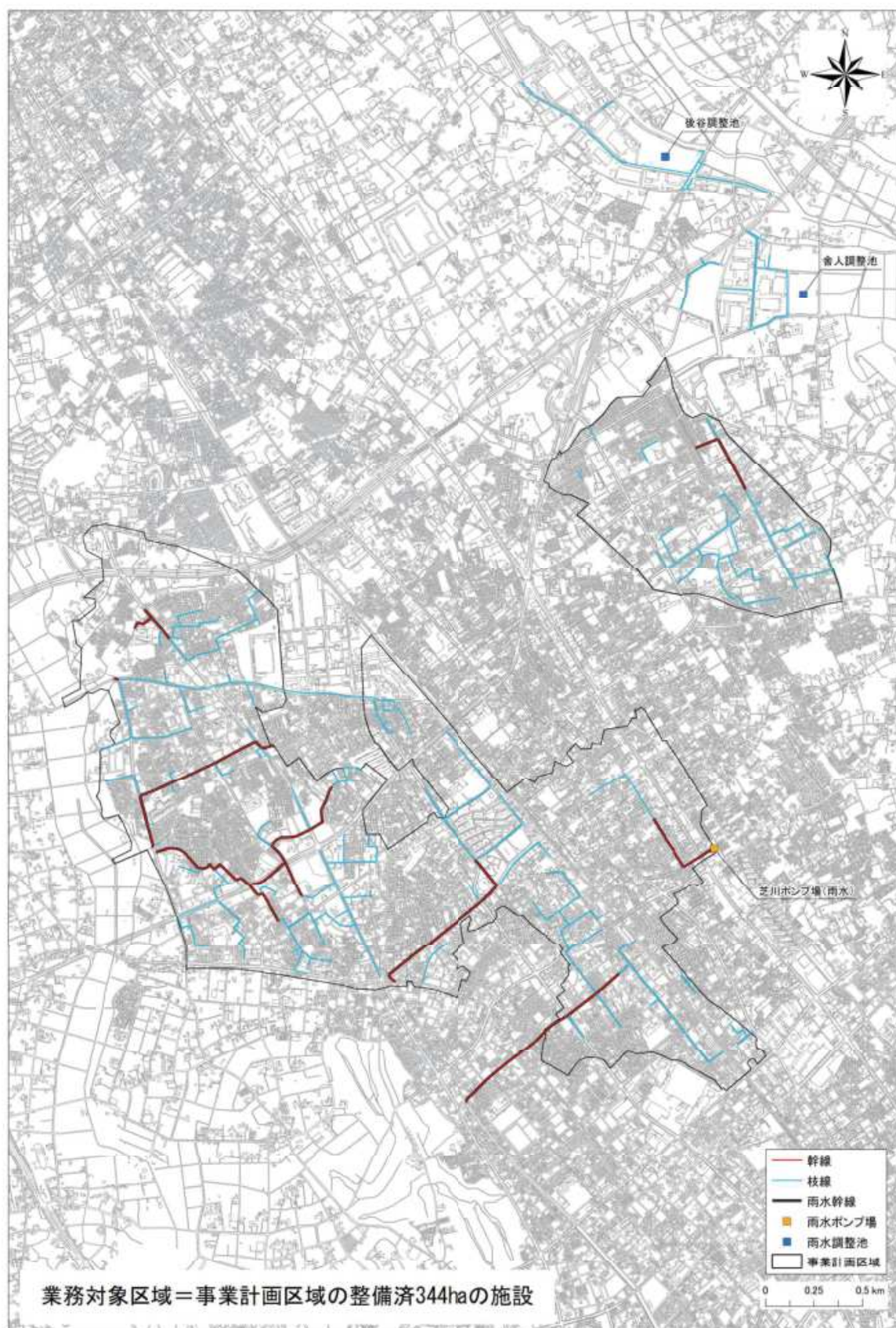


図 3-15 幹線および枝線の選定図

本市の管種別に整理したものを表 3-11、図 3-16 に示す。

幹線、枝線ともにコンクリートの割合が一番多く、それぞれ全体の 100%、87.0%を占めている。

また、全体管きょではコンクリート管の割合が多く全体の 89.5%を占めている。

表 3-11 雨水管種別延長

管種		幹線	枝線	計
コンクリート管	推進工法用遠心力鉄筋コンクリート管B型2種	140.72	0.00	140.72
	推進工法用遠心力鉄筋コンクリート管C型3種	89.30	0.00	89.30
	ヒューム管	5,414.51	22,399.51	27,814.02
	PC管	55.51	0.00	55.51
	ボックスカルバート	480.86	136.89	617.75
	小 計	6,180.90	22,536.40	28,717.30
		100.0%	87.0%	89.5%
塩ビ管	リブ付高鋼性塩ビ管	0.00	74.84	74.84
	硬質塩化ビニール管 VP	0.00	35.75	35.75
	硬質塩化ビニール管 VU	0.00	470.27	470.27
	小 計	0.00	580.86	580.86
		0.0%	2.2%	1.8%
その他	繊維強化プラスチック管	0.00	2,772.08	2,772.08
	小 計	0.00	2,772.08	2,772.08
		0.0%	10.7%	8.6%
合 計		6,180.90	25,889.34	32,070.24
		100.0%	100.0%	100.0%

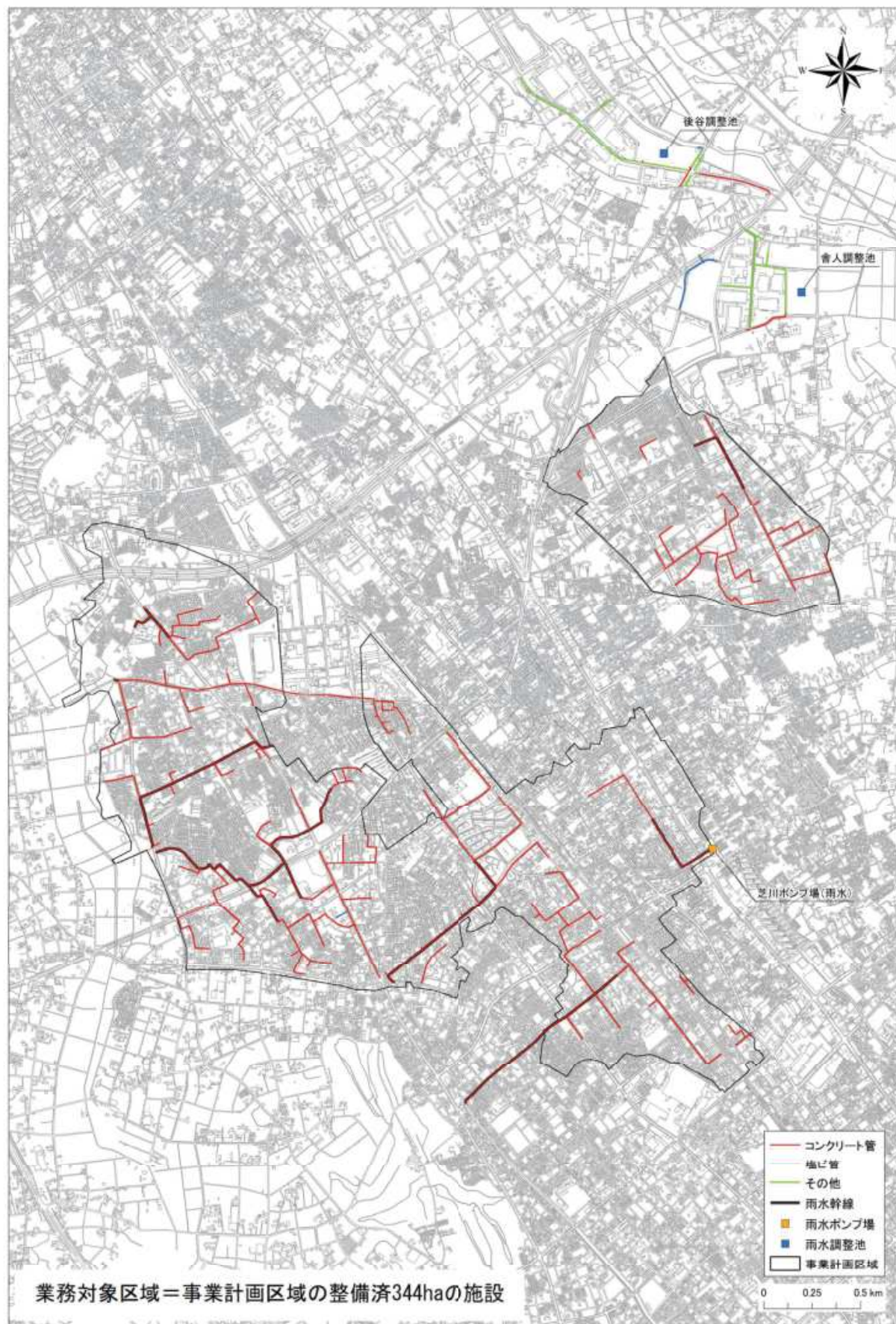


図 3-10 雨水管種別位置図

(7) 管径別延長・スパン数(汚水)

処理区内の管きよの管径は、250mm 未満、250mm 以上 700mm 未満、700mm 以上 1650mm 未満に大別される。

汚水管においては、250mm 未満の小口径管きよと 250mm 以上 700mm 未満の中口径管きよがそれぞれ全体の 40.4%と 58.5%を占めていることが確認された。

表 3-12 管径別延長の整理

管径	幹枝区分	スパン数(個)	延長(m)
250mm未満	幹線	4	667.38
	枝線	3,521	99,418.41
	小計	3,525	100,085.79
250mm以上 700mm未満	幹線	287	13,905.20
	枝線	4,021	130,892.16
	小計	4,308	144,797.36
700mm以上 1650mm未満	幹線	42	2,804.55
	枝線	0	0.00
	小計	42	2,804.55
合 計		7,875	247,687.70

管きよ全体の管径別延長と割合(汚水)

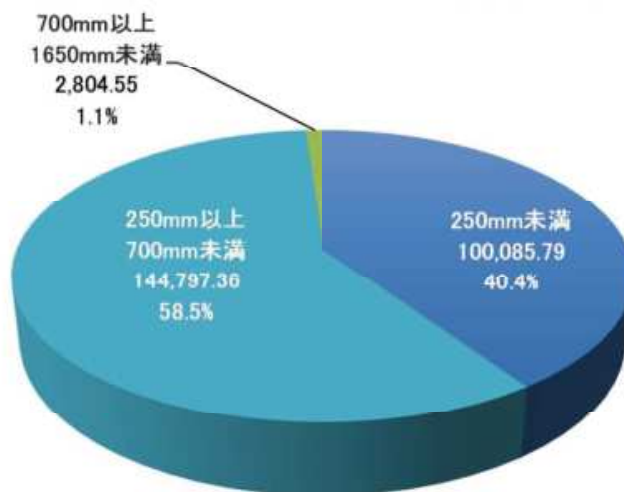


図 3-17 管きよ全体の管径別延長と割合(汚水)

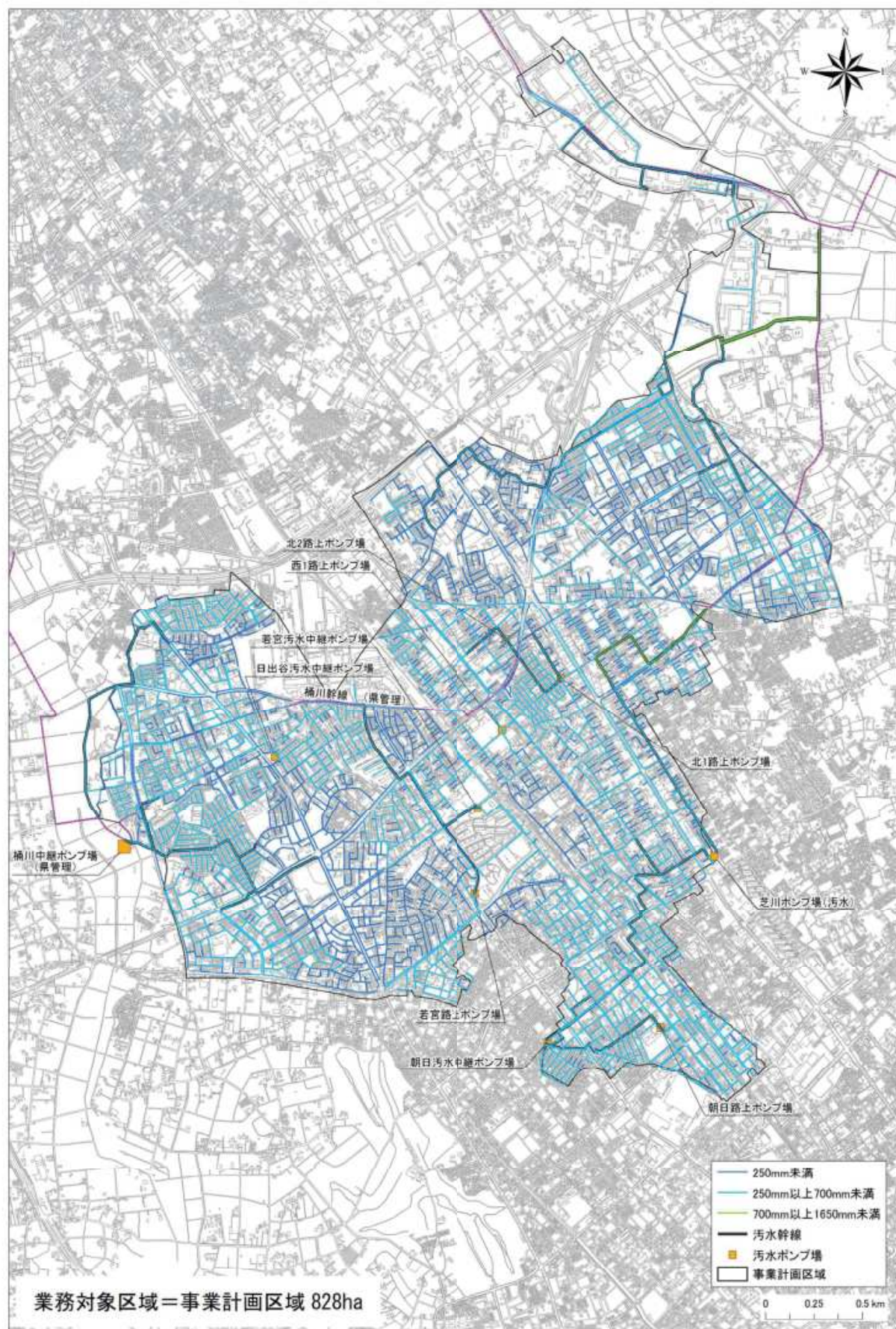


図 3-16 汚水管径別位置図

(8) 管径別延長・スパン数(雨水)

排水区内の管きよの管径は、250mm未満、250mm以上700mm未満、700mm以上1650mm未満、1650mm以上3000mm未満、3000mm以上に大別される。

雨水管においては、700mm以上1650mm未満の管きよが全体の一番多く59.9%を占める。また、1650mm以上の大口径管きよが全体の14.8%を占めていることが確認された。

表 3-13 管径別延長の整理

管径	幹枝区分	スパン数(個)	延長(m)
250mm未満	幹線	0	0.00
	枝線	2	27.77
	小計	2	27.77
250mm以上 700mm未満	幹線	0	0.00
	枝線	230	8,102.54
	小計	230	8,102.54
700mm以上 1650mm未満	幹線	43	1,597.46
	枝線	390	17,597.27
	小計	433	19,194.73
1650mm以上 3000mm未満	幹線	86	4,572.92
	枝線	7	161.76
	小計	93	4,734.68
3000mm以上	幹線	1	10.52
	枝線	0	0.00
	小計	1	10.52
合 計		759	32,070.24

管きよ全体の管径別延長と割合(雨水)

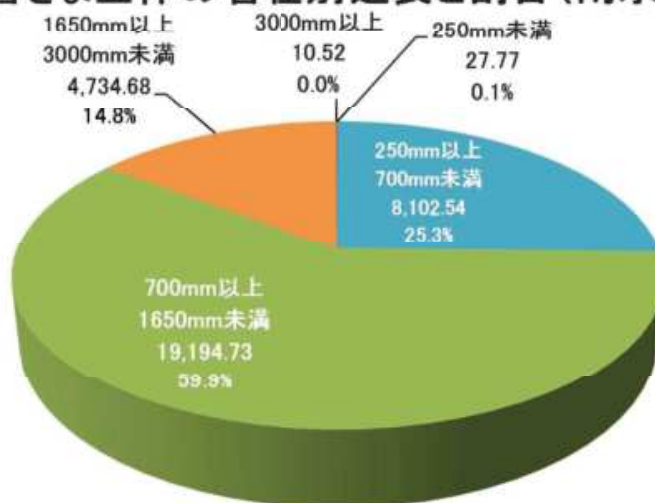


図 3-19 管きよ全体の管径別延長と割合(汚水)

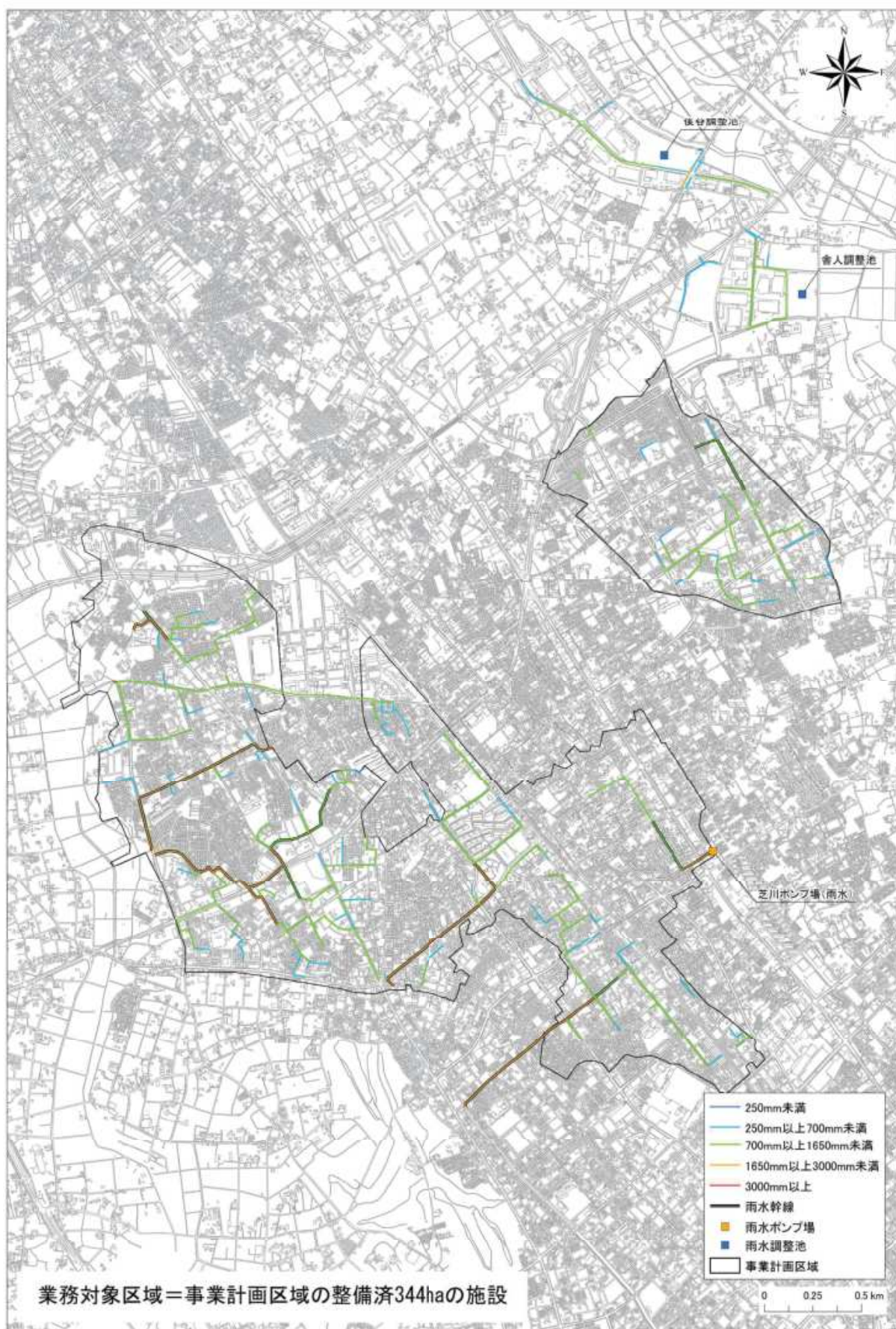


図 3-20 雨水管径別位置図

3-3. リスクの評価

点検・調査及び修繕・改築の優先順位等を設定するため、リスクを特定し、施設の重要度に基づく被害規模（影響度）及び発生確率（不具合の起こりやすさ）を検討する。

なお、本検討は、「第2章 検討単位の設定」で設定した検討単位毎にリスクを評価する。

3-3-1. リスクの特定とリスク評価の考え方

本検討において評価の対象とし、管路施設の点検・調査あるいは修繕・改築で対応するリスクを特定する。

下水道管路施設のリスクは、表 3-14 に示すものが挙げられ、本検討では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）の評価を行うものとする。

なお、リスク評価にあたっては、リスクが発生した場合の「被害規模（影響度）」とリスクの「発生確率（不具合の起こりやすさ）」を明らかにし、これらを総合的に勘案して検討対象施設のリスクを評価する。

表 3-14 本検討で評価対象とする下水道管路施設のリスク

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項、交通阻害 ・下水道使用者への使用制限
	浸入水		・処理水量増による処理費増大
	タルミ等による下水滞留		・臭気の発生
	施設構造に起因する騒音の発生		・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
	油脂・モルタル等付着及び木根侵入等による詰り		・管路施設の閉塞 ・下水の溢水 ・下水道使用者への使用制限
	マンホールふたの劣化		・マンホールふたのがたつきによる騒音・振動 ・マンホールふたの腐食による人身・物損事故 ・スリップによる交通事故
	有毒ガスの発生		・悪臭物質の発散 ・有毒ガス（硫化水素等）の噴出
	漏水		・地下水や土壌等の環境汚染
	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
	無許可他事業工事による下水道管路施設の破損		・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
	有害物質の大量流入		・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よる被害	自然災害によるリスク	・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浮上による交通阻害 ・下水道使用者への使用制限
	超過降雨による下水道の異常流入		・下水の溢水並びに浸水被害

※1 「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-」 P. 27

※2 黄色で着色した部分のリスクを本検討の評価対象とする。

3-3-2. 被害規模の検討

(1) 被害規模（影響度、重要度）の評価項目の考え方

管路施設の損傷や劣化による事故の被害規模の大きさは「影響度」で評価する。「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-平成27年11月」（以降、「ガイドライン」とする）によると、影響度の評価にあたっては、下記の手法が考えられる。

- ① 管口径や排除区分等によって影響度を評価する。
- ② 「機能上重要な施設」「社会的な影響が大きな施設」や「事故時に対応が難しい施設」等の施設特性を総合的に評価する。

(2) 本計画における被害規模（影響度、重要度）の評価項目（管きよ）

「ガイドライン」における重要度の考え方を参考として、本計画における被害規模（影響度、重要度）の評価項目を表 3-15 の通り設定する。

なお、マンホール本体は、本管の付帯施設として検討単位を設定しているため、本管のリスクのみを検討する。

表 3-15 本計画における被害規模（影響度、重要度）の評価項目

項目				備考1	備考2
階層1	階層2	階層3	摘要		
管口径による影響度	250mm未満		公共下水道汚水・雨水管渠	管径の区分は「ガイドライン」P.付録VI-5の検討例(表3-4-24参照)より設定。	下水道台帳データの「口径」より
	250mm以上700mm未満		〃		〃
	700mm以上1650mm未満		〃		〃
	1650mm以上3000mm未満		〃		〃
	3000mm以上		〃		〃
排除区分による影響度	汚水		汚水管渠	管径の区分は「ガイドライン」P.付録VI-5の検討例(表3-4-24参照)より設定。	下水道台帳データの「排除方式」より
	雨水		雨水管渠		〃
地域・施設特性による影響度	機能上重要な施設	下水道機能上重要路線	幹線管渠	「ガイドライン」P.3-4の評価視点の例(表3-4-1参照)より設定。	下水道台帳データの「分類」より
			処理場に直結した管渠		・吐口に直径する幹線管路 ・幹線管渠全てを対象とする
		防災上重要路線(特に重要)	防災拠点施設(市役所、警察署、消防署、医療機関)からの汚水流入点より下流側の管渠	桶川市地震ハザードマップ(平成31年4月作成版)	・災害対策本部・地域防災拠点 ・指定避難所 ・医療救護拠点 ・救急医療機関
		防災上重要路線(その他重要)	該当項目なし	該当項目なし	該当項目なし
		上記以外	上記以外の管渠		
	社会的影響が大きな施設	軌道横断	鉄道軌道の横断箇所の管渠		・高崎線
		河川横断	河川の横断箇所の管渠	桶川市地震ハザードマップ(平成31年4月作成版)に表示している河川を対象。	・高野戸川 ・芝川
		緊急輸送路下	緊急輸送道路(県1次道路、2次道路、県3次道路)及び市指定道路に埋設されている管渠	埼玉県緊急輸送道路ネットワーク計画図R2.8	・埼玉県指定緊急輸送道路
		上記以外	上記以外の管渠		
	事故時に対応が難しい施設	伏越し	伏越し管渠	「ガイドライン」P.3-4の評価視点の例(表3-4-1参照)より設定。	汚水管は対象なし
		圧送管	圧送管渠	事故時に下水の切り回しが難しい管渠として設定。	下水道台帳データ管材質よりポンプ場・MPの下流側の管路
		埋設深が深い路線	地盤高と管底高の差が3.0m以上の管渠	開削工事による対応が困難となる埋設深の目安として設定。	下水道台帳データの「上流土被り」及び「下流土被り」より把握
		上記以外	上記外の管渠		

(3) 被害規模の影響度まとめ（管きょ）

被害規模の影響度について、ガイドラインに示す通り各項目の重み付けを行い、リスク値を配点する。（表 3-16）

汚水と雨水の影響度評価結果を図 3-21、図 3-22 に示す。

表 3-16 被害規模のリスク値（ガイドライン掲載値）

階層1		階層2		階層3		リスク値	整理番号
項目	重み ①	項目	重み ②	項目	重み ③		
管口径による影響度	0.303	250mm未満	0.067			0.020	1
		250mm以上 700mm未満	0.133			0.040	2
		700mm以上 1650mm未満	0.200			0.061	3
		1650mm以上 3000mm未満	0.267			0.081	4
		3000mm以上	0.333			0.101	5
排除区分による影響度	0.273	汚水	0.863			0.236	6
		雨水	0.137			0.037	7
地域・施設特性による影響度	0.424	機能上重要な施設	0.502	下水機能上重要路線	0.601	0.128	8
				防災上重要路線	0.315	0.067	9
				上記以外	0.084	0.018	10
		社会的影響が大きな施設	0.309	軌道横断	0.358	0.047	11
				河川横断	0.205	0.027	12
				緊急輸送路下	0.383	0.050	13
				上記以外	0.054	0.007	14
		事故時に対応が難しい施設	0.189	圧送管	0.517	0.041	15
				埋設深が深い路線	0.388	0.031	16
計				上記以外	0.095	0.008	17
						1.000	

※1「ガイドライン」P.付録VI-5に掲載されている重み数値を基に、本検討で対象とする評価項目について重み数値を再計算している。

※2 重み数値の再計算は、本計画で評価対象とする項目について、各カテゴリの重み合計値が1.000となるように、「ガイドライン」掲載の重み数値で加重平均を行い算定している。

例)階層1の場合

・「ガイドライン」掲載値：管口径0.303、排除区分0.273、地域・施設特性0.424で合計1.000

・今回設定値：「排除区分」は対象外となるため、合計1.000を管口径0.303、地域・施設特性0.424の割合で再配分すると、管口径0.417、地域・施設特性0.583で合計1.000となる。

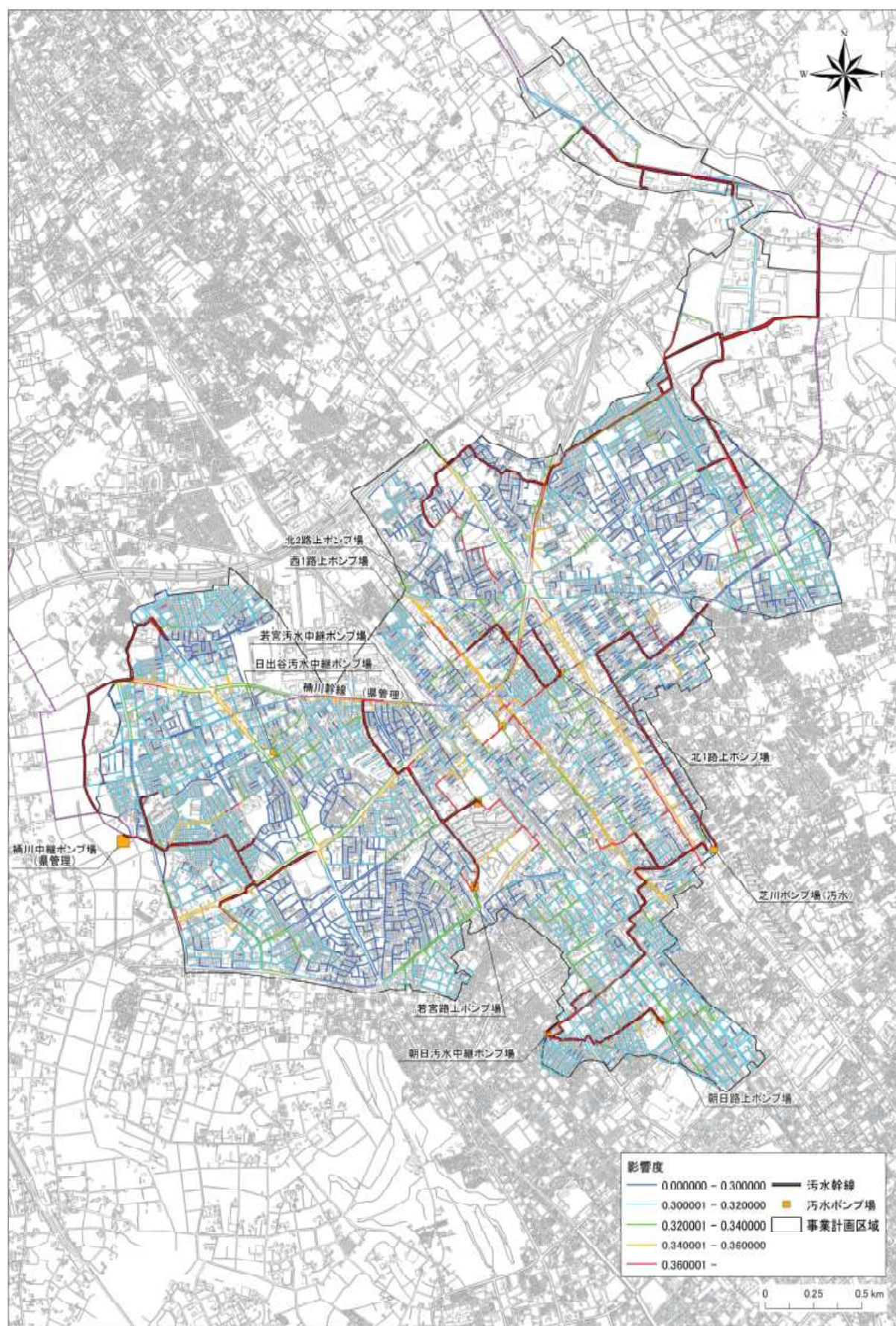


図 3-21 影響度の評価結果位置図（汚水）



図 3-2-2 影響度の評価結果位置図（雨水）

（４）本計画における被害規模（影響度、重要度）の評価項目（マンホール蓋）

マンホール蓋は、管きよと比較して耐用年数が短いため改築の頻度が高く、マンホール蓋のみを改築する機会もある。また、リスクの高いマンホール蓋を優先的に点検・調査するためにもリスク評価を行う必要があると言える。マンホール蓋に関するリスクとしては、表 3-17 に示す通り、以下のものが挙げられる。

マンホール蓋の不具合による被害規模（影響度、重要度）の評価項目は、表 3-18 に示す通り、社会的影響が大きい施設として、緊急輸送路下での布設の有無で評価する。

表 3-17 本検討で評価対象とする下水道管路施設のリスク

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	・道路陥没による人身事項 ・下水道使用者への使用制限
	浸入水	・処理水量増による処理費増大
	タルミ等による下水滞留	・臭気の発生
	施設構造に起因する騒音の発生	・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
	油脂・モルタル等付着及び木根侵入等による詰り	・管路施設の閉塞 ・下水の溢水 ・下水道使用者への使用制限
	マンホールふたの劣化	・マンホールふたのがたつきによる騒音・振動 ・マンホールふたの腐食による人身・物損事故 ・スリップによる交通事故
	有毒ガスの発生	・悪臭物質の発散 ・有毒ガス（硫化水素等）の噴出
	漏水	・地下水や土壌等の環境汚染
	管路施設内での異常圧力の発生	・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
	無許可他事業工事による下水道管路施設の破損	・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
	有害物質の大量流入	・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よる被害	・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浮上による交通阻害 ・下水道使用者への使用制限
	超過降雨による下水道の異常流入	・下水の溢水並びに浸水被害

※1 「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-」P.27 に加筆

※2 黄色で着色した部分のリスクを本検討の評価対象とする。

表 3-18 マンホール蓋のリスク評価項目

階層1	階層2	階層3
管口径による影響度	250mm未満	
	250mm以上 700mm未満	
	700mm以上 1650mm未満	
地域・施設特性による影響度	機能上重要な施設	① 幹線管渠
		② 防災拠点から浄化センターまでの管路
	社会的影響が大きな施設	③ 緊急輸送路下の管路
		④ 軌道横断
		⑤ 河川横断
	事故時に対応が難しい施設	⑥ 圧送管
		⑦ 埋設深が深い管路(平均掘削深3.0m以上)

(5) 被害規模の影響度まとめ（マンホール蓋）

被害規模の影響度について、ガイドライン掲載値を採用し、表 3-19 に示す通り各項目の重み付けを行う。

各施設の影響度の評価結果を、図 3-23、図 3-24 に示す。

表 3-19 被害規模のリスク値（今回採用値）

階層1		階層2		階層3		影響度	整理 番号
項目	重み ①	項目	重み ②	項目	重み ③		
地域・施設特性 による影響度	1.000	社会的影響が大きな施設	1.000	緊急輸送路下	0.876	④=①*②*③ 0.876	1
				上記以外	0.124	0.124	2
計						1.000	

※ リスク評価は「被害規模のリスク値×不具合発生確率」で評価する。

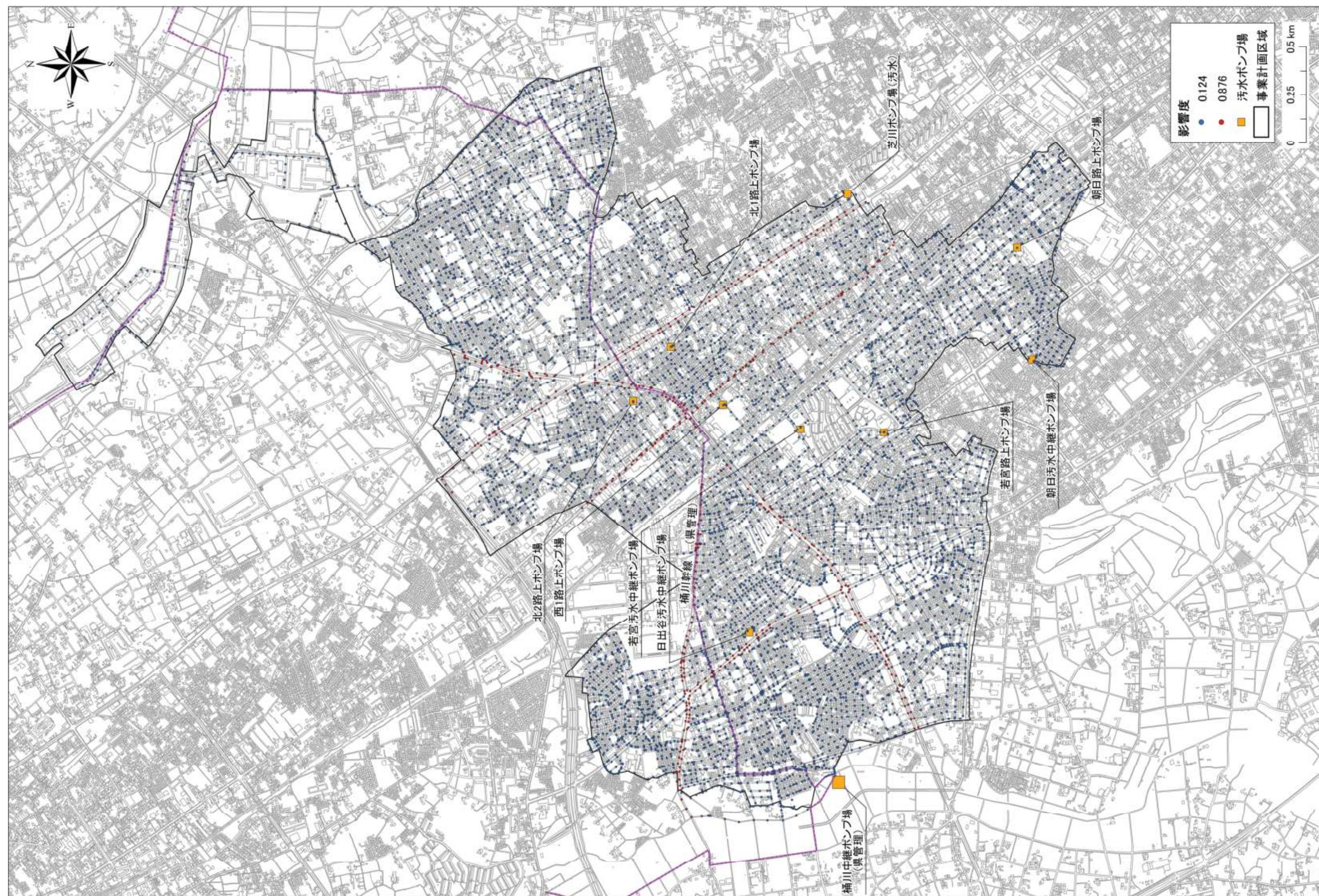


図 3-2-3 影響度の評価結果位置図 (汚水)



図 3-2-4 影響度の評価結果位置図(雨水)

3-3-3. 発生確率の検討

管路施設における損傷や劣化による事故の発生確率は、施設情報の蓄積状況等を踏まえて評価方法を設定した上で検討する。

（１）発生確率（不具合の起こりやすさ、健全度）の評価の考え方

発生確率の設定は、「ガイドライン」によると、表 3-20 に示す方法等により評価することが考えられる。

また、「ガイドライン」では、付録Ⅵにて、1) 経過年数による方法、2) 健全率予測式（国総研研究成果）による方法、3) 健全率予測式（地方公共団体独自設定）による方法、が掲載されており、これらの概要を整理すると表 3-21 の通りとなる。

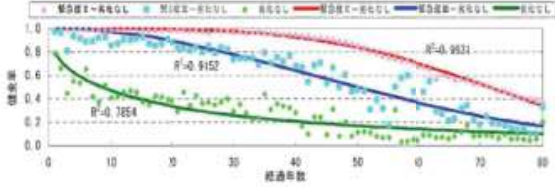
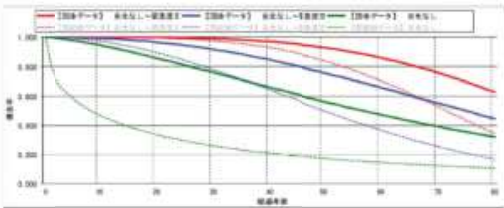
ここで、本市の点検調査データ等が十分蓄積されている場合は「3) 健全率予測式（地方公共団体独自設定）」を用いることが望ましいが、現時点ではデータの蓄積がなされていないため、本検討においては、次善の案として「2) 健全率予測式（国総研研究成果）による方法」を採用する。

表 3-20 発生確率の評価視点の例

評価方法	評価内容
① 経過年数による方法	経過年数により不具合の起こりやすい施設を整理する。
② 清掃・巡視・苦情等の結果得られた情報や経験者への確認による方法	清掃・巡視・苦情等の結果得られた情報や経験者への確認により、不具合の起こりやすい地区や施設を整理する。
③ 健全率予測式による方法	国土技術政策総合研究所（以降、「国総研」とする）の公開データ等を使用した健全率予測式により、不具合の起こりやすい施設を絞り込む。 簡易的には、全管種または管種別の予測式（「ガイドライン」の付録Ⅴ（「国総研」平成 22 年の研究成果））によって推定する。 より詳細な方法として、国総研ホームページに公開データがあるため、事業分類、排水種別等に細分化し、健全率予測式を推定する方法や、各地方公共団体の調査結果を解析し、独自に健全率予測式を推定する方法も考えられる。
④ 簡易な現地調査による方法	「下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）平成 25 年 9 月 公益社団法人 日本下水道協会」（以降、「点検・調査マニュアル」とする）の P.6 に示されている①マンホール目視調査（鏡等）、②管口テレビカメラ調査、③テレビカメラ調査（側視なし）、④その他新技術（展開テレビカメラ、浮遊式カメラ等）といった簡易調査等によるスクリーニングを実施することや、巡視・清掃等による施設状況の情報等を活用し、不具合が発生している可能性がある施設を絞り込む。

※ 「ガイドライン」 P.28～P.29 の記載事項を整理。

表 3-21 「ガイドライン」に示される発生確率の検討手法及び本検討での採用方針

項目	1) 経過年数による方法	2) 健全率予測式（国総研研究成果）による方法	3) 健全率予測式（地方公共団体独自設定）による方法												
掲載頁	「ガイドライン」P.付録VI-3	「ガイドライン」P.付録VI-6 他	「ガイドライン」P.付録VI-9												
概要	・管路施設の劣化等による不具合の起こりやすさを経過年数に応じた指標として設定する。 表 1 経過年数と発生確率のランク付け <table><tr><th>経過年数</th><th>ランク付け</th></tr><tr><td>20年以下</td><td>1</td></tr><tr><td>30年以下</td><td>2</td></tr><tr><td>40年以下</td><td>3</td></tr><tr><td>50年以下</td><td>4</td></tr><tr><td>50年超過</td><td>5</td></tr></table> 出典：「ガイドライン」	経過年数	ランク付け	20年以下	1	30年以下	2	40年以下	3	50年以下	4	50年超過	5	・健全率（全管きょに対する健全な（ある緊急度ランク以上の）管きょの割合）と経過年数の関係式（健全率予測式※）により、ある経過年数後に、同じ属性を有する管路施設の何割が改築を必要とするかを把握する。 ・健全率予測式は、国総研の研究成果による例示式を用いる。 健全率推定式（公共）：全管種・ワイブル  出典：「ガイドライン」 図1 国総研例示の健全率予測式（ワイブル分布）	・健全率予測式は、各地方公共団体が蓄積している管きょの調査結果から導く。  出典：「ガイドライン」 図2 地方公共団体独自設定の健全率予測式の例
		経過年数	ランク付け												
20年以下	1														
30年以下	2														
40年以下	3														
50年以下	4														
50年超過	5														
長所	・管きょの経過年数のみで簡易に評価が可能。	・全国の事例に基づく国総研研究成果の予測式により、管種別に客観性のある健全率が算定可能。	・各地方公共団体が蓄積している予測式により、管種別に地域特性を反映した客観性のある健全率が算定可能。												
短所	・評価がランク付けのみであり発生確率に客観性がない。 ・管種の違いによる発生確率の評価ができない。	・全国一般的な健全率であり、各地方公共団体の地域特性（劣化に影響を及ぼす特殊な水質である等）が十分に反映されない。	・精度の高い予測式を設定するためには広範囲かつ長期に渡る調査データの蓄積と分析が必要となる。												
評価	指標値と改築の必要性の関連が不明確であり、精度の高い改築需要が予測できないため、採用しない。（×）	経過年数と管種の情報から客観性のある健全率が算定可能であるため、本方法を採用する。（○）	独自の健全率予測式を設定するための調査データが蓄積されていないため、採用できない。（×）												

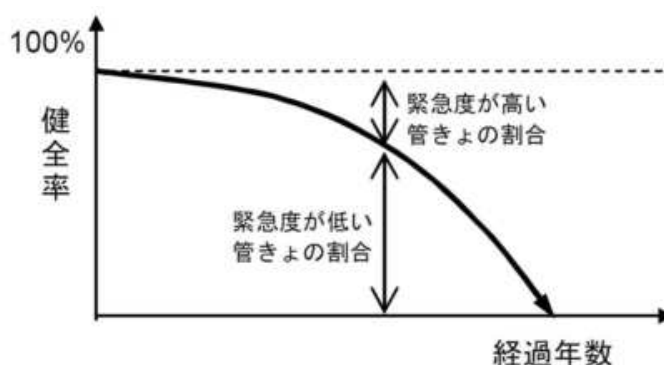
（２）健全率予測式の選定（管きょ）

１）健全率予測式とは

健全率とは、全管きょに対する健全な（ある緊急度ランク以上の）管きょの割合を示し、その健全率と経過年数の関係式を「健全率予測式」という。健全率予測式は、管路施設全体の（マクロ的な）劣化状態の進行状況を表している。

この健全率予測式により、ある経過年数後に、同じ属性を有する管路施設の何割が改築を必要とするかを把握することができる。

健全率予測式は、視覚調査で得られた劣化診断結果に基づいて評価された健全度とその経過年数等により算定することができるため、これらの情報を十分に蓄積する必要がある。



出典：「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 平成25年9月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」P.参考資料Ⅲ-17

図 3-25 健全率曲線の考え方

２）健全度の定義

「ガイドライン」等の文献では、健全率曲線を「緊急度Ⅱ～劣化なし」、「緊急度Ⅲ～劣化なし」、「劣化なし」といった管路施設の健全度の状態に応じて複数掲載している。

表 3-22 健全度の状態の定義

健全度の状態	定義
緊急度Ⅱ～劣化なし	劣化に伴う改築の緊急度がⅡまでの状態を許容し、健全と判定する場合を示す。
緊急度Ⅲ～劣化なし	劣化に伴う改築の緊急度がⅢまでの状態を許容し、健全と判定する場合を示す。
劣化なし	劣化に伴う改築の緊急度が位置付けられず、健全度5または4に相当するものを健全と判定する場合を示す。

3) 健全率予測式（ガイドライン、国総研研究成果）

ワイブル曲線式の係数は、「ガイドライン」に示されているが、国土技術政策総合研究所が2021年度に公表した「下水道管きょ健全率予測式2021」はより多くの調査結果に基づいた予測式が示されているため、その値に置き換えて検討を行う。

表 3-23 管きょ健全率予測式（全管種）の係数等

係数等	健全率予測式（ガイドライン）			健全率予測式2021（国総研）		
	劣化なし	劣化なしから 緊急度Ⅲ	劣化なしから 緊急度Ⅱ	劣化なし	劣化なし～ 緊急度Ⅲ	劣化なし～ 緊急度Ⅱ
a	17.13	60.03	78.68	20.55	57.75	84.15
b	0.5246	2.010	3.861	0.68	1.82	3.92
R ²	0.7854	0.9152	0.9931	0.89	0.95	1.00

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

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)

【健全率予測式の例（国土技術政策総合研究所 平成22年の研究成果）注】

(1) ワイブル分布近似式

1) 全管種

緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 78.68 \right)^{3.861} \right)$	(R ² =0.9931)
緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 60.03 \right)^{2.010} \right)$	(R ² =0.9152)
劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 17.13 \right)^{0.5246} \right)$	(R ² =0.7854)

健全率推定式（公共）：全管種：ワイブル

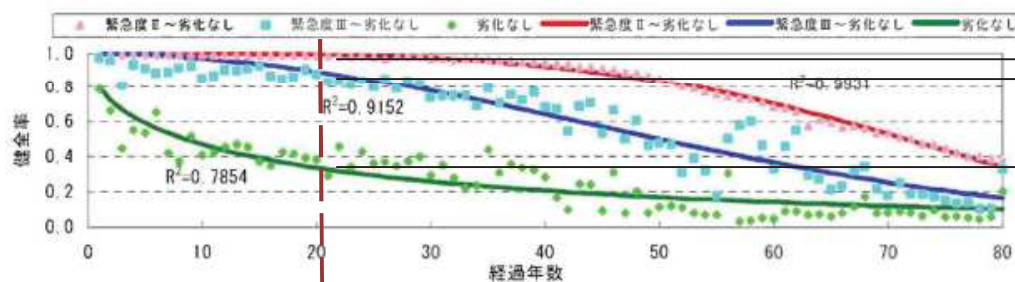


図1 健全率予測式（公共：全管種：ワイブル式）

2) コンクリート管

緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 79.29 \right)^{3.910} \right)$	(R ² =0.9876)
緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 66.63 \right)^{1.357} \right)$	(R ² =0.8659)
劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 6.342 \right)^{0.3160} \right)$	(R ² =0.6762)

3) 陶管

緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 74.58 \right)^{3.343} \right)$	(R ² =0.9954)
緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 51.02 \right)^{1.873} \right)$	(R ² =0.9075)
劣化なし	$X = \exp \left(- \left(T / 10.07 \right)^{0.6126} \right)$	(R ² =0.7219)

20年経過後
健全な管きょ割合：

ほぼ 100%

約 90%

約 35%

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-」P.付録V-1より加筆

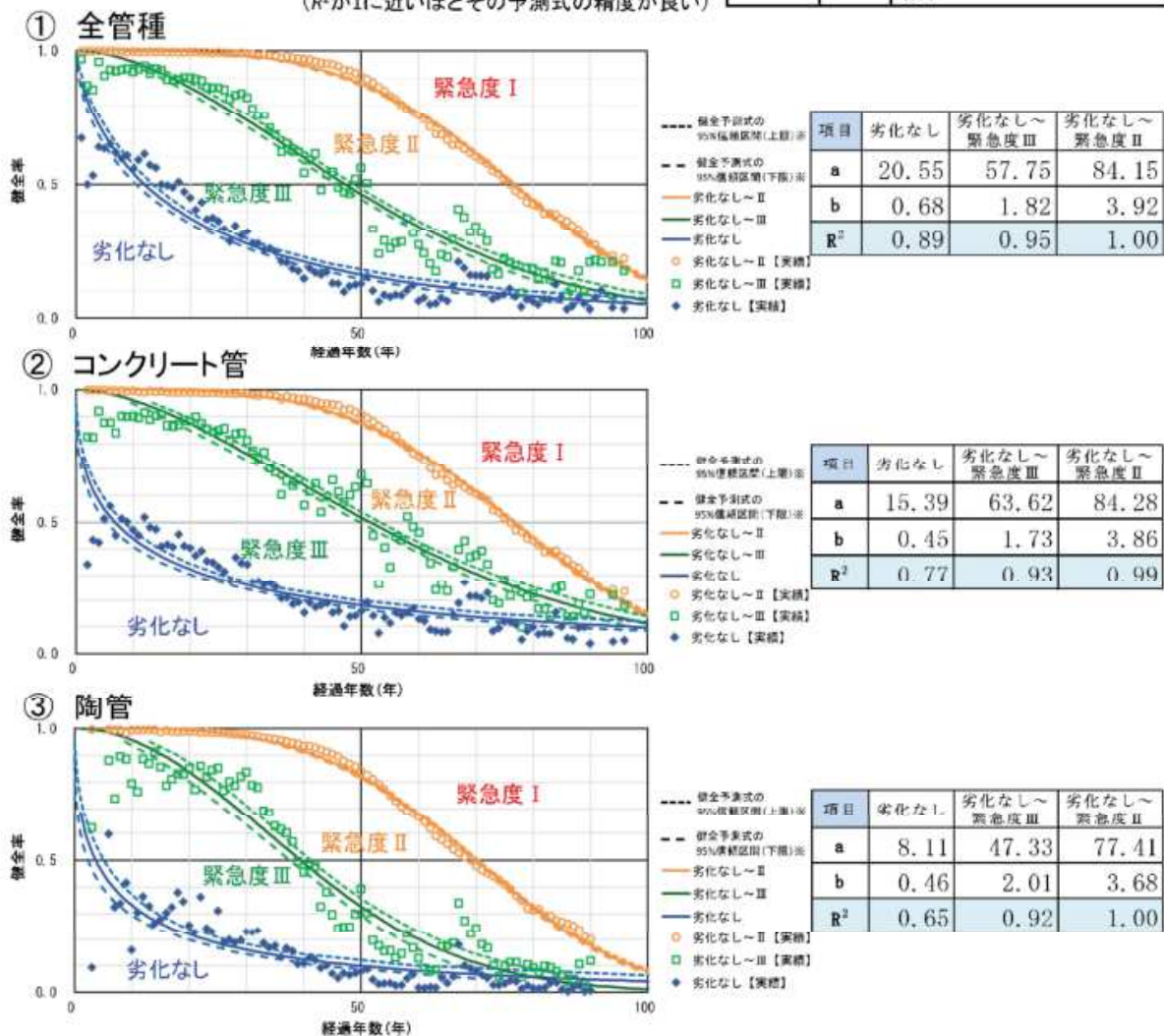
図 3-26 「ガイドライン」に示されるワイブル分布式

※ 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
 ※ 健全率予測式2017から約18万スパンを追加し、約46万スパンのTVカメラ調査結果(コンクリート管:約31万、陶管:約11万、塩ビ管:約2万、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。

$$R(t) = \exp \left[- \left(\frac{t}{a} \right)^b \right] \quad R(t): \text{健全率}, t: \text{経過年数}, a, b: \text{定数}, R^2: \text{決定係数}$$

(R^2 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	
緊急度Ⅰ	重度	速やかに措置が必要な場合
緊急度Ⅱ	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Ⅲ	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
劣化なし	健全	特別な措置を講じる必要がない場合



出典:「下水道管きょ健全率予測式 2021」(国総研)

図 3-27 「下水道管きょ健全率予測式 2021」に示されるワイブル分布式

4) 健全率予測式の選定（管きょ）

本検討においては、全管種、コンクリート管、陶管については「下水道管きょ健全率予測式 2021」に示されるワイブル分布式を採用する。

また、塩ビ管については、「管径の劣化への影響及びこれを用いるスクリーニング手法」に示された式の統計に用いられたデータ数が少ないことから、「緊急度Ⅲ～劣化なし」及び「劣化なし」の線形は、約 50～70 年を経過した時点で「緊急度Ⅱ～劣化なし」を逆転する結果となっている。そのため、本検討における塩ビ管は、「下水道管きょ健全率予測式 2021」に示された「式（1）全管種」を採用とする。

以上から、本検討に用いるワイブル分布式を表 3-24 に示し、本市における各管材質に適用する式一覧をエラー! 参照元が見つかりません。に示す。

表 3-24 本検討に用いるワイブル分布式

番号	管種	種別	ワイブル分布	出典	備考
式(1)	全管種	緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp(-(T/84.15)^{3.92})$	国土技術政策総合研究所(管渠劣化データベース)より	
		緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp(-(T/55.75)^{1.82})$	"	
		劣化なし	$X = \exp(-(T/20.55)^{0.68})$	"	
式(2)	コンクリート管	緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp(-(T/84.28)^{3.86})$	"	
		緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp(-(T/63.62)^{1.73})$	"	
		劣化なし	$X = \exp(-(T/15.39)^{0.45})$	"	
式(3)	陶管	緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp(-(T/77.41)^{3.68})$	"	
		緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp(-(T/47.33)^{2.01})$	"	
		劣化なし	$X = \exp(-(T/8.11)^{0.46})$	"	
式(1)	塩ビ管	緊急度Ⅱ～劣化なし	$X = \exp(-(T/84.15)^{3.92})$	"	式(1)全管種
		緊急度Ⅲ～劣化なし	$X = \exp(-(T/55.75)^{1.82})$	"	"
		劣化なし	$X = \exp(-(T/20.55)^{0.68})$	"	"

※1 X: 健全率、T: 経過年数(年)

表 3-25 各管材質に適用するワイブル分布式

管材	略称	適用するワイブル分布式
陶管	SP	式(3)陶管
推進工法用遠心力鉄筋コンクリート管B型2種	JA	式(2)コンクリート管
推進工法用遠心力鉄筋コンクリート管C型3種	JC	式(2)コンクリート管
セラヒューム管	CHP	式(2)コンクリート管
ヒューム管	HP	式(2)コンクリート管
PC管	PC	式(2)コンクリート管
ボックスカルバート	ボックスカルバート	式(2)コンクリート管
レジコン管	RCP	式(2)コンクリート管
リブ付高鋼性塩ビ管	PRP	式(1)全管種
高鋼性硬質塩ビ卵形管	RP	式(1)全管種
高鋼性硬質塩ビ管	FP	式(1)全管種
硬質塩化ビニール管 VP	VP	式(1)全管種
硬質塩化ビニール管 VU	VU	式(1)全管種
耐衝撃性硬質ポリ塩ビ管	HIVP	式(1)全管種
強化プラスチック複合管	FRPM	標準耐用年数
鋼管	SP	標準耐用年数
鋳鉄管	DP	標準耐用年数
繊維強化プラスチック管	FRP	標準耐用年数

※1 管渠台帳の管材質は、資産台帳の「管種」より引用。

※2 強化プラスチック複合管、鋼管、鋳鉄管及び繊維強化プラスチック管は適用可能なワイブル分布式がなく、施設も全体に対してごく僅かであることから、標準耐用年数前毎に改築需要が生じるものとして扱う。

(3) 発生確率の整理（管きょ）

本市の管きょ施設について、今後、改築を一切行わない場合における各スパンの不具合発生確率の推移は、図 3-28 の通りとなる。

これらの結果が示す通り、経過年数とともに不具合発生率は増加していくため、適切な管理が必要となる。これらはいずれも改築を行わなかった場合のものである。

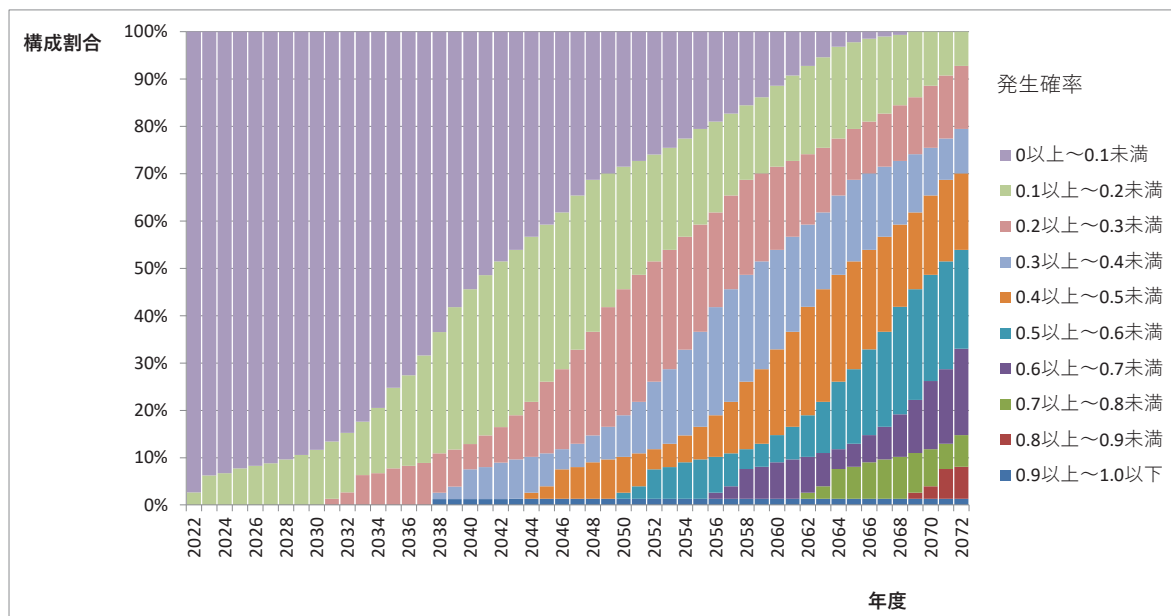


図 3-28 (1) 不具合発生確率の推移（污水管きょ）
（緊急度Ⅰに該当する劣化の発生率）

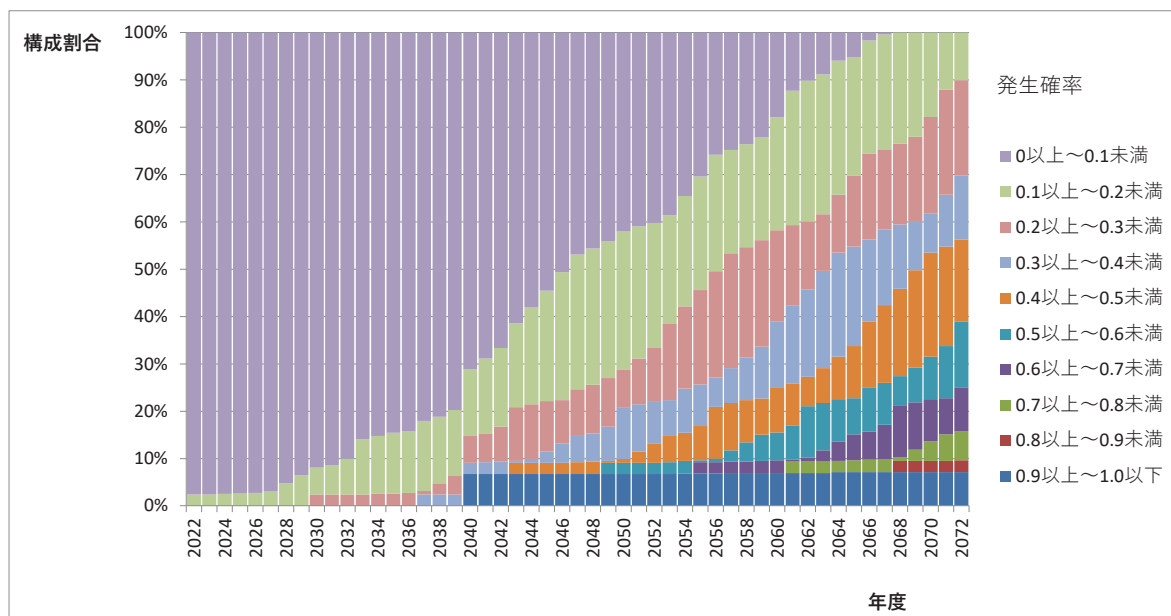


図 3-28 (2) 不具合発生確率の推移（雨水管きょ）
（緊急度Ⅰに該当する劣化の発生率）

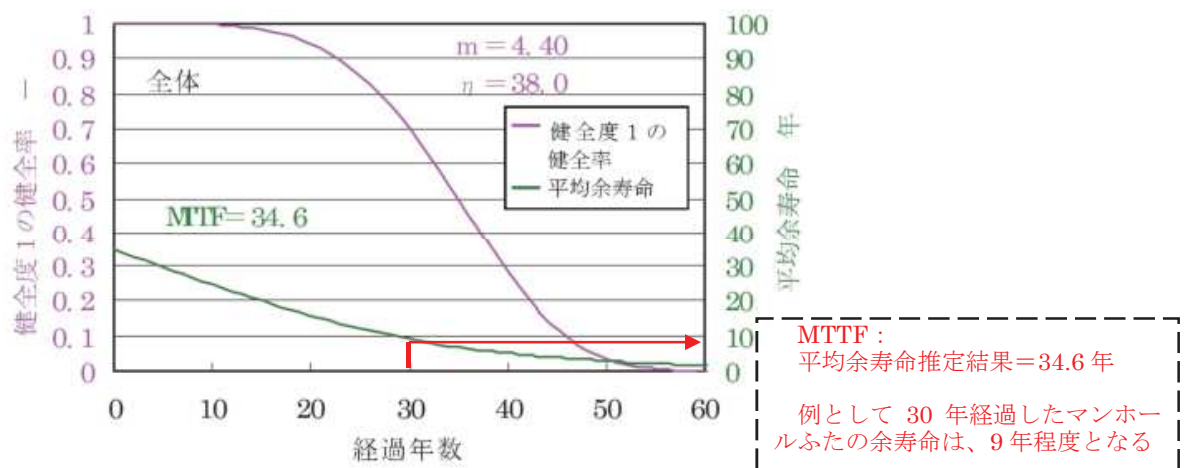
（４）健全率予測式の選定（マンホール蓋）

マンホール蓋の損傷や劣化による不具合の発生確率は、管きよと同様、健全率予測式（ワイブル分布式）により算定する。

「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル -2012年3月-（財）下水道新技術推進機構」（以降、「マンホールふた技術マニュアル」とする）では、マンホール蓋 12,259 基の調査データを用いた解析により、経過年数と健全率の関係を示すワイブル分布を得ている。（図 3-29、表 3-26 参照）

このワイブル分布で示す健全率は、マンホール蓋全体に対して、改築の必要があると判断される健全度 1 に該当する蓋を除いた施設の割合である。

なお、健全度 1 とは「性能が発揮できていない、あるいは性能が停止している状態。」で「早急な対応が必要。（場合によっては緊急な対応が必要）」な状態を示す。



出典：「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル -2012年3月-（財）下水道新技術推進機構」P.129 より加筆

図 3-29 マンホール蓋の健全率曲線

表 3-26 マンホール蓋の健全率予測に用いるワイブル分布式

番号	管種	種別	ワイブル分布	出典	備考
式(1)	全管種	健全度2～劣化なし	$X = \exp(-(X/38.0)^{4.40})$	「マンホールふた技術マニュアル」	
		健全度3～劣化なし	$X = \exp(-(X/31.0)^{5.47})$	〃	
		劣化なし	$X = \exp(-(X/26.0)^{3.50})$	〃	

※1「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」

2012年3月-（財）下水道新技術推進機構」より

※2Y: 健全率、X: 経過年数(年)

（５）発生確率の整理（マンホール蓋）

前項（４）で整理した健全率予測式より、マンホール蓋の経過年数と発生確率のリスク値を整理する。

本市のマンホール蓋について、今後、改築を一切行わない場合における健全度 1 に該当する不具合発生確率の推移は、図 3-30、図 3-31 の通りとなる。

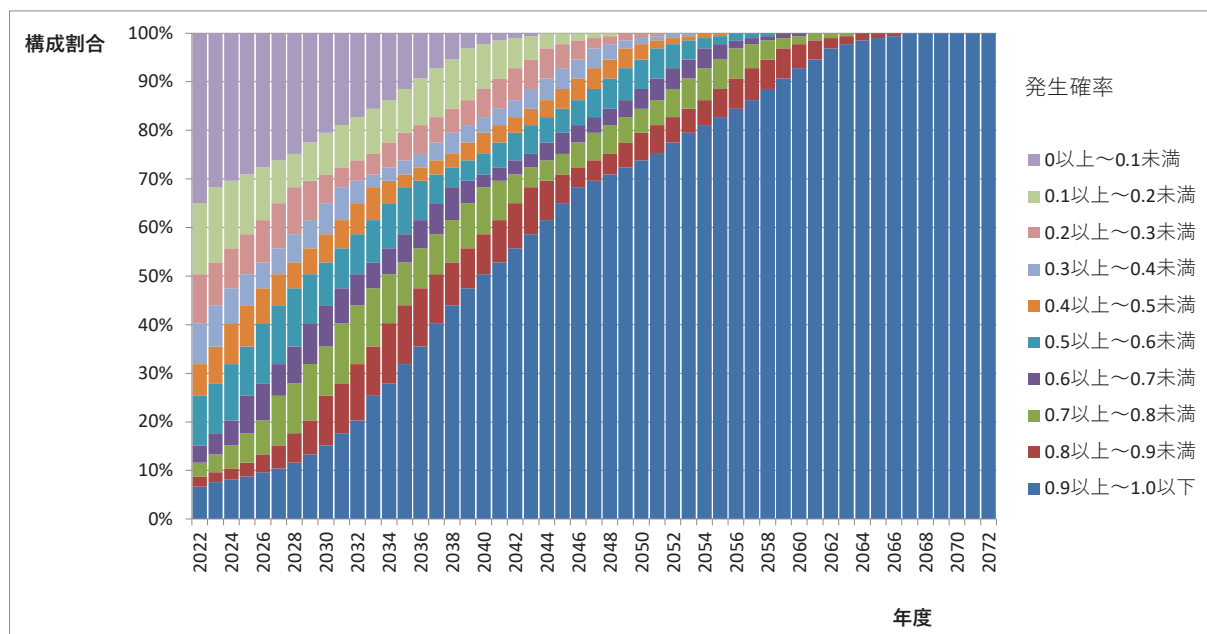


図 3-30 不具合発生確率の推移（污水マンホール蓋）

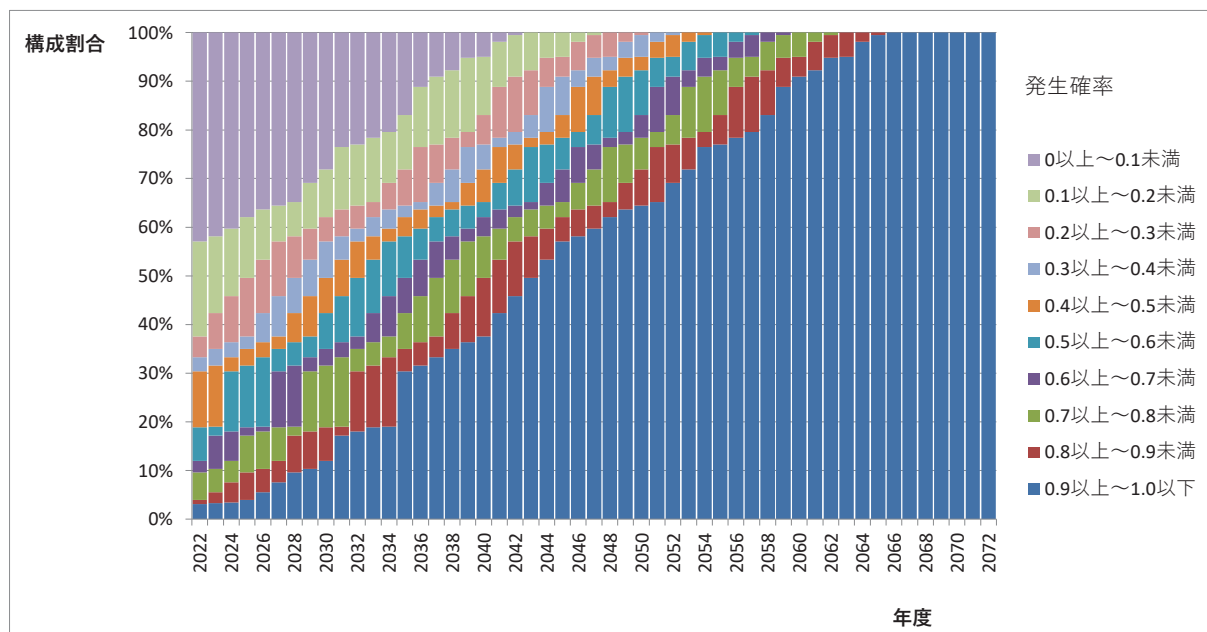


図 3-31 不具合発生確率の推移（雨水マンホール蓋）

3-3-4. リスクの評価

点検・調査の優先順位付けに必要なリスクの評価方法を検討する。選定したリスク評価方法を用いて、被害規模の検討と発生確率の検討結果に基づきリスクを評価する。

(1) リスクの評価方法

リスク評価にあたっては、「被害規模（影響度）」と「発生確率（不具合の起こりやすさ）」に基づき、リスクが発生した場合の被害規模と発生確率をそれぞれランク化してリスクマトリクスにより評価する方法（図 3-32 参照）と、被害規模のリスク値と発生確率のリスク値の積で評価する方法（表 3-27 参照）が考えられる。

本検討においては、管路施設は、管きょ約 8,600 スパン（管路はスパン）、人孔約 8,300 箇所と数が多く、マトリクスでの区分では優先度の順位づけが難しいことから、1 箇所ごとに被害規模と発生確率の積で評価する方法を採用して評価を行う。



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-」 P.付録V-3

図 3-32 リスクマトリクスによるリスク評価の例

表 3-27 影響度と発生確率の積による各施設のリスク評価の例

影響度					発生確率	リスク評価
管口径区分	排除区分	地域・施設特性			経過年数	影響度 × 発生確率
		機能面	社会的影響	事故時対応		
1,000mm	汚水	重要路線	緊急輸送路下	深埋設	45年	
0.061	0.236	0.128	0.050	0.019		
計					0.493	0.429
						0.212

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-」 .付録V-7

（２）リスクの評価結果（管きよ）

本市の下水道管きよのリスク評価結果を整理する。現況（2022 年度）、50 年後（2072 年度）における各スパンのリスク評価結果の分布図を、図 3-33～図 3-36 に示す。これらはいずれも改築を行わなかった場合のものである。

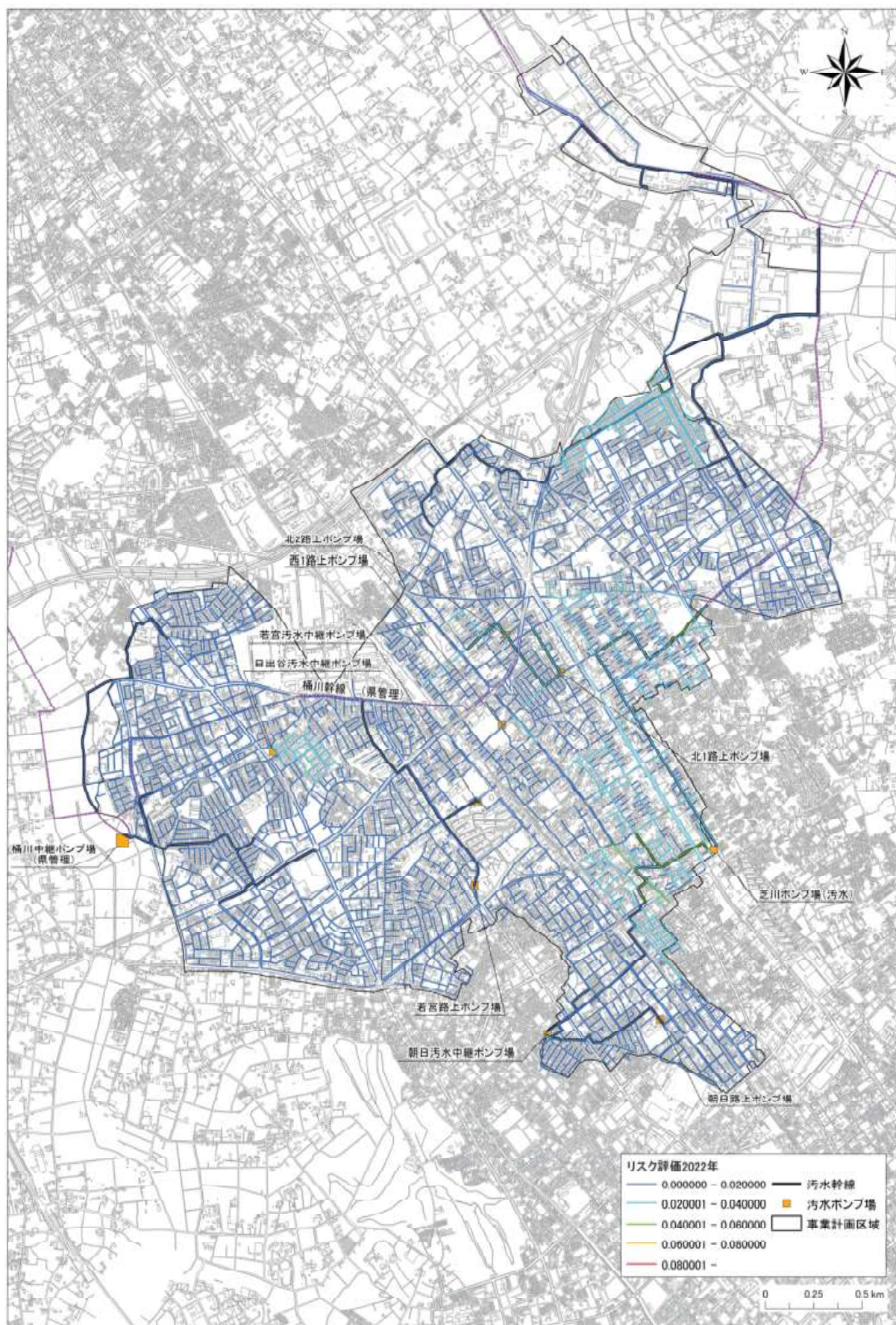


図 3-33 污水管きよのリスク評価結果の分布図 (2022 年度)

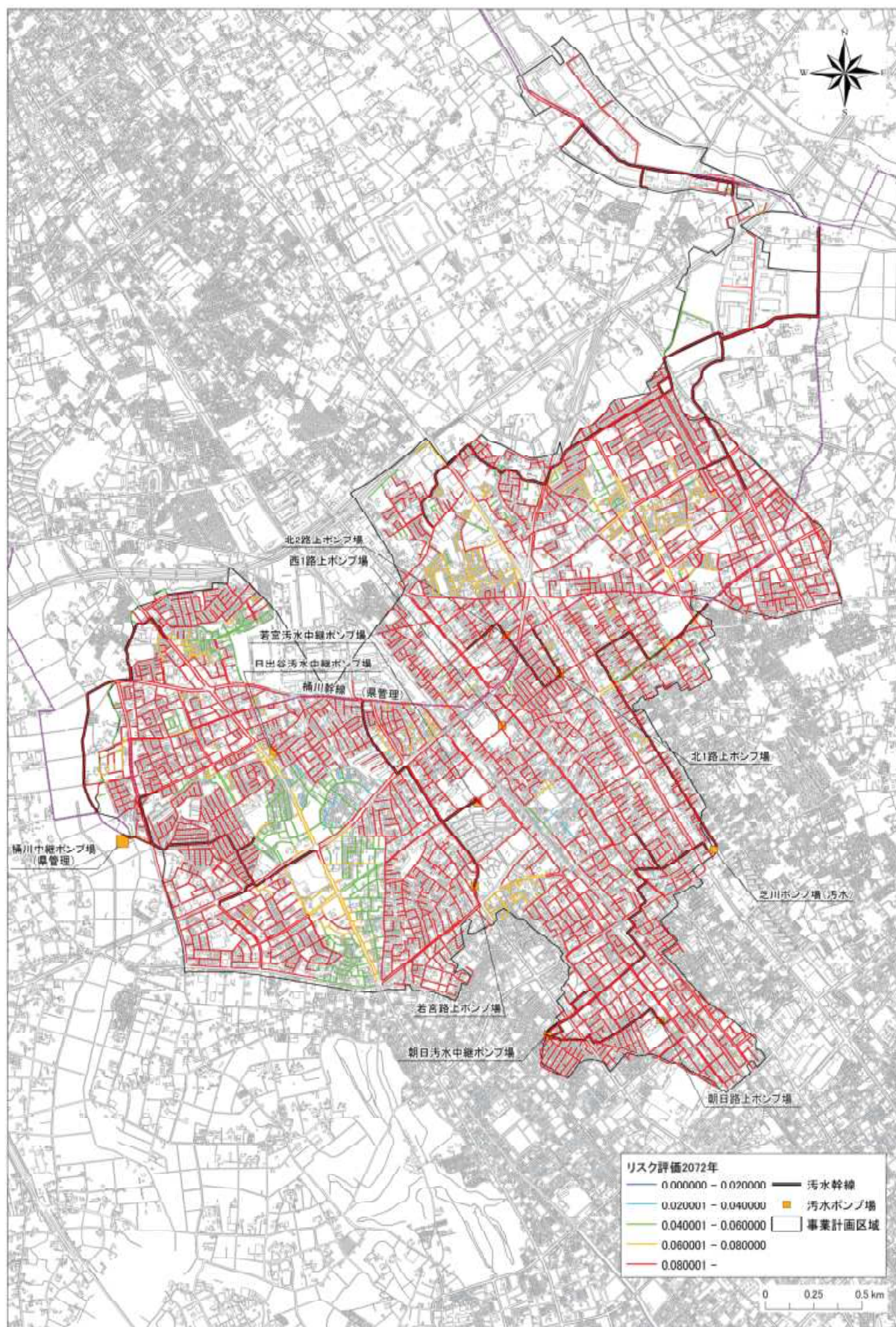


図 3-34 污水管きよのリスク評価結果の分布図 (2072 年度)

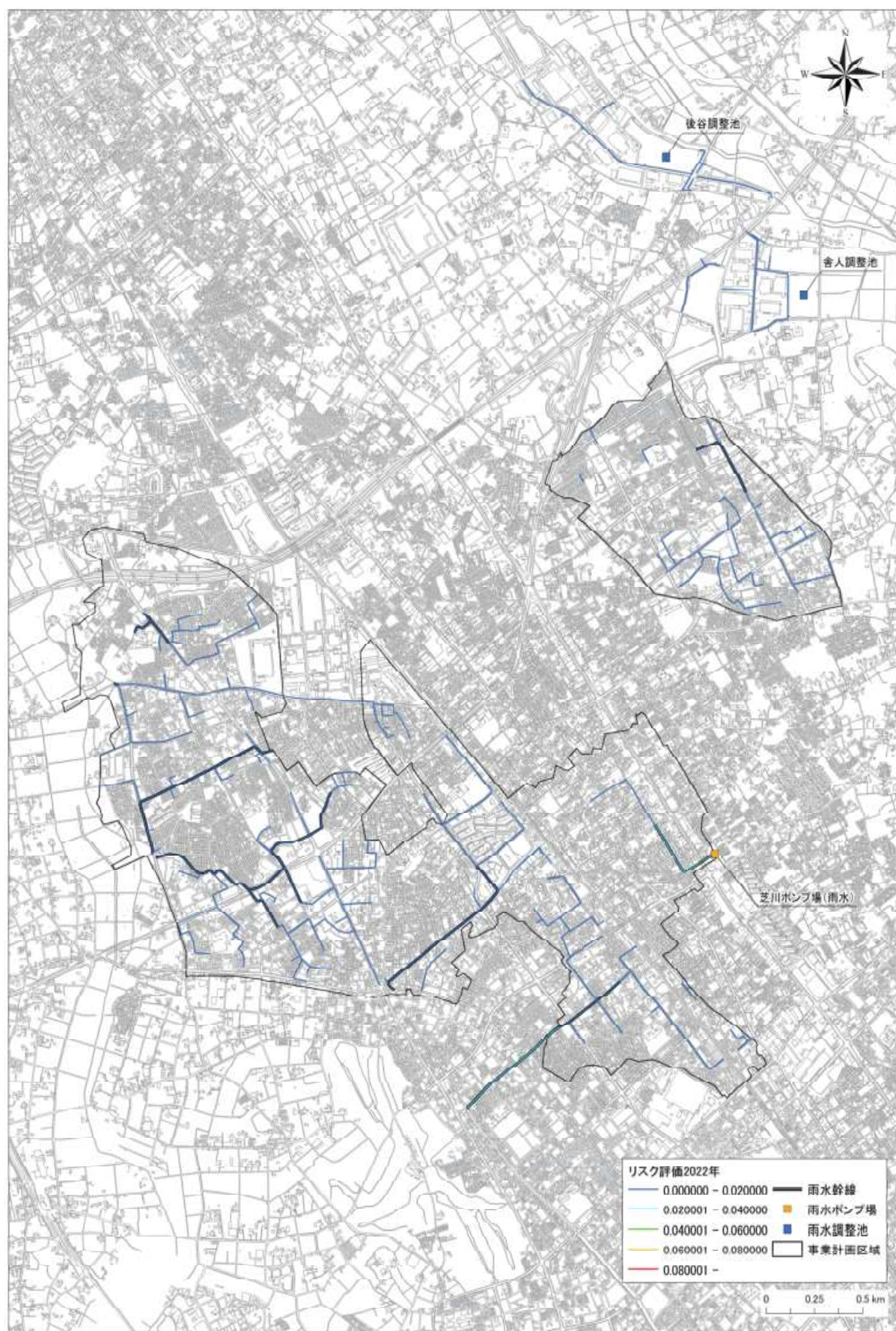


図 3-35 雨水管きよのリスク評価結果の分布図（2022 年度）

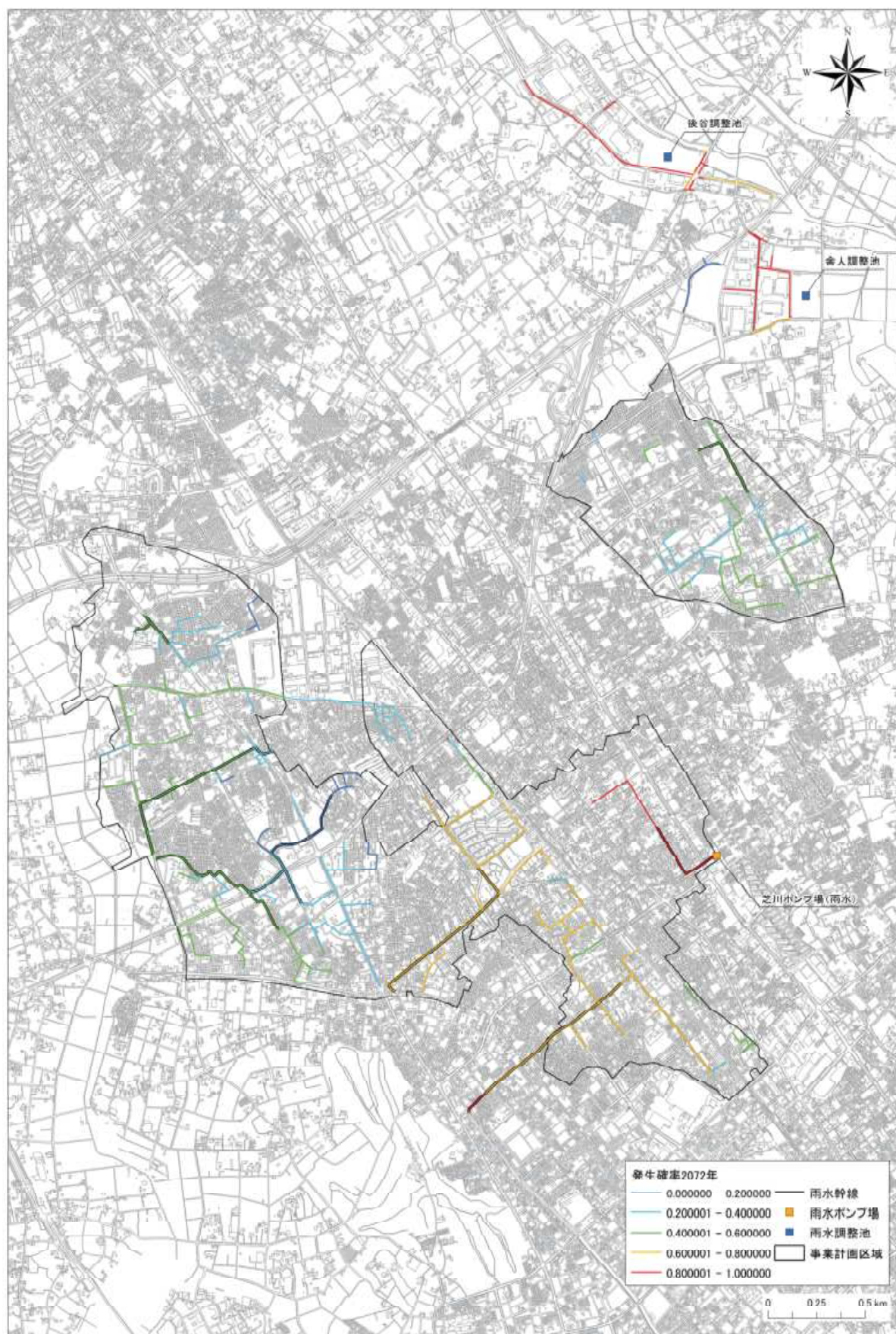


図 3-36 雨水管きよのリスク評価結果の分布図（2072 年度）

（３）リスクの評価結果（マンホール蓋）

本市のマンホール蓋のリスク評価結果を整理する。

現況（2022 年度）における各施設のリスク評価結果の分布図を、図 3-37～図 3-38 に示す。これらはいずれも改築を行わなかった場合のものである。

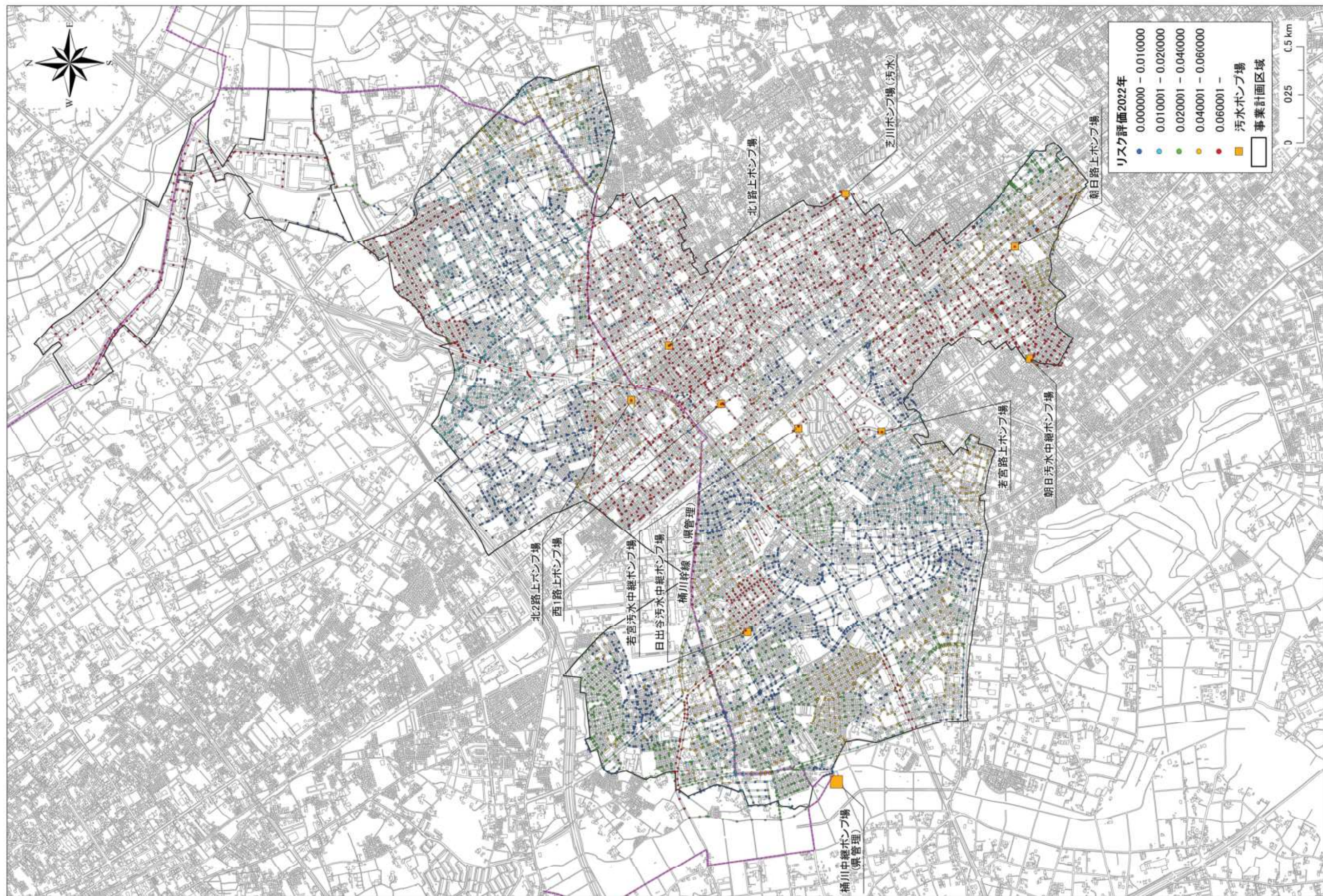


図 3-3-37 汚水マンホール蓋のリスク評価結果の分布図 (2022 年度)



図 3-38 雨水マンホール蓋のリスク評価結果の分布図 (2022 年度)

第3章 施設管理の目標設定

3-4. 施設管理の目標設定

管路施設の点検・調査及び修繕・改築に関する目標として、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）とアウトカムを実施するための具体的な事業量の目標値（アウトプット）を設定する。

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。

3-4-1. 施設管理の目標設定の検討フロー

ストックマネジメントにおけるアウトカムとアウトプットの定義及び設定の考え方を、表 3-28 に示す。また、施設管理の目標設定フローを図 3-29 に示す。

表 3-28 スtockマネジメントにおけるアウトカムとアウトプットの定義及び設定の考え方

項目	定義	設定の考え方
アウトカム	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	・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。 ・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。
アウトプット	アウトカムを達成するための具体的な事業量の目標	・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・調査計画及び修繕・改築計画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 ・アウトカムの実現のために、アウトプットを適宜見直すことが必要である

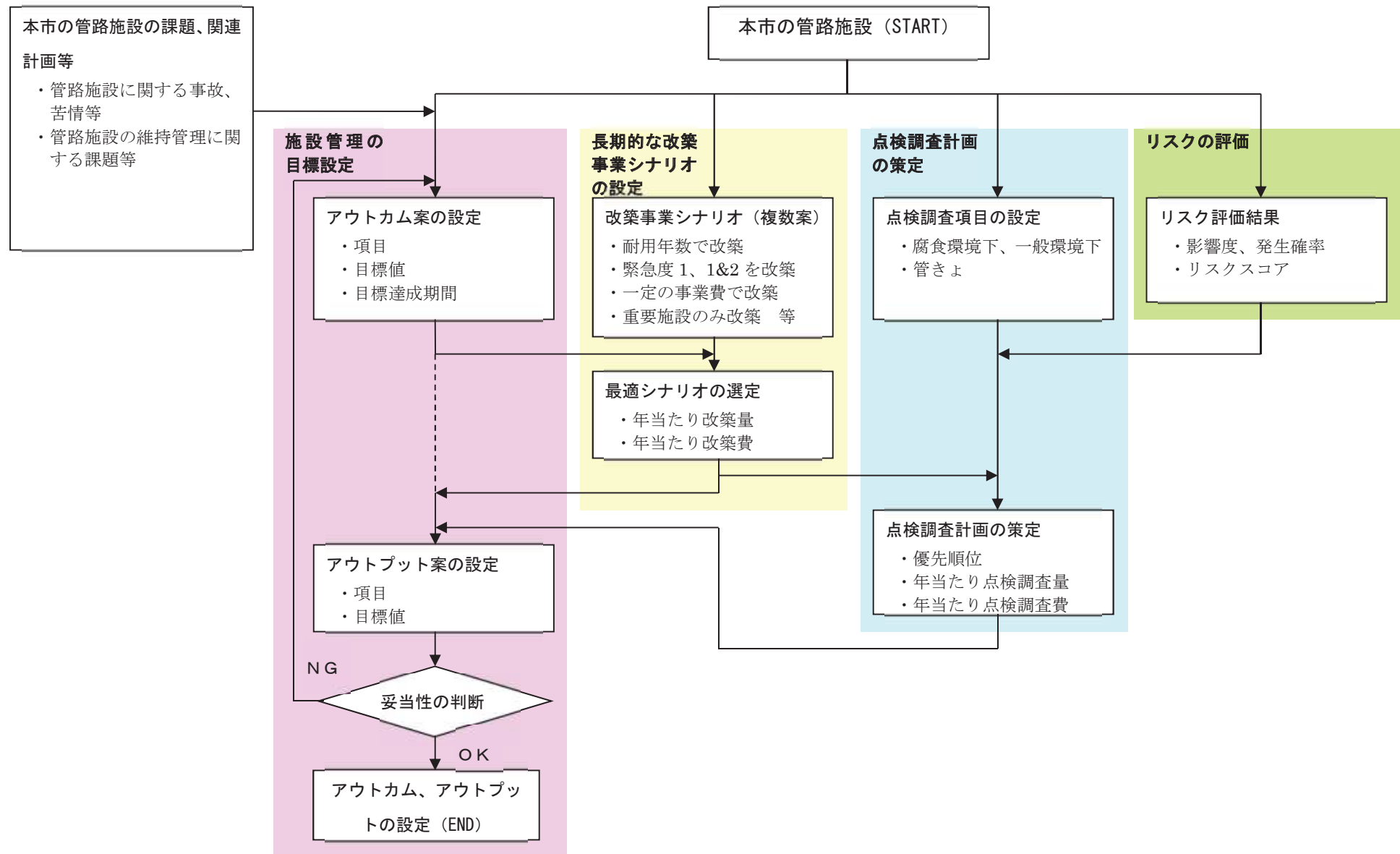


図 3-29 施設管理の目標設定フロー

3-4-2. 本市の管路施設の課題、関連計画等

(1) 本市の管路施設の課題

本市の下水道整備は、昭和 48 年以降積極的に取り組んできており、令和 3 年度末現在、污水管きょ約 248km、雨水管きょ約 32km の下水道管きょが全域に埋設されている。

管きょの標準耐用年数は 50 年とされている一方、本市の污水管きょは最も古いものでも 49 年の供用期間である。

腐食の可能性がある陥没事故も生じており、目標年度耐用年数を経過する管きょが増え、道路陥没等の事故を未然に防ぐためには、適切な管理が重要であると言える。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 最も古い管路でも現時点では約 50 年の供用期間が経っており、陥没や一部污水管きょには浸入水が確認されている。② 今後は供用期間の増加に伴い、管きょの腐食・破損やこれらに起因する道路陥没事故発生の危険性が高まっていくことが懸念される。 |
|--|

(2) 関連計画等

本市の管路施設の施設管理に関連する計画は特になし。

3-4-3. アウトカム案及びアウトプット案の設定

(1) アウトカムの目標達成期間の検討

アウトカムの目標達成期間は、適切なストックマネジメントを実施した際の最終目標を達成するための長期目標期間の他、適切な時期にアウトカム及びアウトプットの評価と見直しを実施出来る様、短期目標期間及び中期目標期間を設定することが望ましい。

「ガイドライン」に示される目標設定例では、短期目標期間が5年、中期目標期間が10年、長期目標期間が20年と示されている。(表 3-29 参照)

表 3-29 「ガイドライン」に示される目標設定例

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)	道路陥没	0.02件/km/年以下	0.01件/km/年以下	0件/km/年
施設種類別事業量の目標 (アウトプット)	調査延長	5年間で250km	5年間で400km	10年間で1,000km
		1年 2年 3年 4年 5年 50km 40km 60km 70km 30km	6年 7年 8年 9年 10年 * * * * *	11年 * * * 20年 * * * * *
		50km/年	80km/年	100km/年
	改築延長	5年間で75km	5年間で120km	10年間で300km
		1年 2年 3年 4年 5年 15km 12km 18km 21km 9km	6年 7年 8年 9年 10年 * * * * *	11年 * * * 20年 * * * * *
		15km/年	24km/年	30km/年

評価と
見直し

評価と
見直し

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-」

本市においては、前項(1)で整理した通り、管路施設の施設管理に関連する重大な課題点や密接な計画等はないため、「ガイドライン」を参考に目標達成期間を設定することが考えられる。

なお、本市の下水道施設(管路施設)の目標達成期間は、表 3-30 に示す通りである。

表 3-30 本計画におけるアウトカムの目標達成期間(管路施設)

項目	ストックマネジメント開始からの経過年数	目標達成期間
短期目標	5年	2023年度～2027年度
中期目標	10年	2028年度～2032年度
最終目標	15年	2033年度～2037年度

(2) アウトカム及びアウトプット目標値の検討

アウトカム及びアウトプット目標値は、以下の手順で検討する。(図 3-29 参照)
本市におけるアウトカム及びアウトプット目標値の設定例を表 3-31 に示す。

- ① アウトカム項目、目標値、目標達成期間を仮設定する。
- ② 「長期的な改築事業シナリオの設定」及び「点検調査計画の策定」において、①を達成するための必要事業量（年度別、合計）を把握する。
- ③ ②で把握した事業量を基に、アウトプット項目、目標値を整理する。
- ④ アウトカムを達成するために必要なアウトプット項目及び目標値が現実的に実施可能なものであるか、妥当性を判断する。
- ⑤ ④が妥当であれば、これをアウトカム及びアウトプットの目標値として設定する。不適当と判断された場合、改めて①より再検討する。

表 3-31 管路施設の施設管理に関するアウトカム及びアウトプット目標値

目標種別	項目	短期目標(5年) 【2027 時点】	中期目標(10年) 【2032 時点】	最終目標(15年) 【2037 時点】
点検・調査及び修繕・改築に関する目標(アウトカム)	健全な施設の割合※1	97.0 %以上	97.0 %以上	97.0 %以上
施設種別別事業量の目標(アウトプット)	管渠点検※2	5,290 箇所	10,580 箇所	15,870 箇所
	管渠調査※3	19 km	38 km	57 km
	管渠改築※4	2.5 km	10.5 km	22.5 km
	人孔調査※3	580 箇所	1,160 箇所	1,740 箇所
	人孔蓋改築※4	603 箇所	1,206 箇所	1,809 箇所

※1 本計画での改築判断から、緊急度 I 以外の施設の割合とする。

※2 管渠点検の箇所数は、マンホールを示す。

※3 管渠調査・人孔蓋調査の考え方は、「6章 点検・調査計画の策定」と整合を図る。

※4 管渠改築・人孔蓋改築の考え方は、「5章 長期的な改築事業のシナリオ設定」と整合を図る。

※5 アウトプット目標値は、各期間内(5ヵ年)の延べ数量とする。

3-5. 長期的な改築事業シナリオの設定

今後の長期的な改築需要量見込みの検討は、今後改築に必要となる事業予算の必要量を把握するとともに、住民等への情報発信や、下水道の将来の望ましいあり方について、関係者との共有を図る第一歩として必要な作業である。

その方法としては、改築に関する複数のシナリオの中から費用、リスク等を総合的に勘案し、最適な改築シナリオを設定する。長期的な改築事業シナリオの設定フローを図 3-40 に示す。

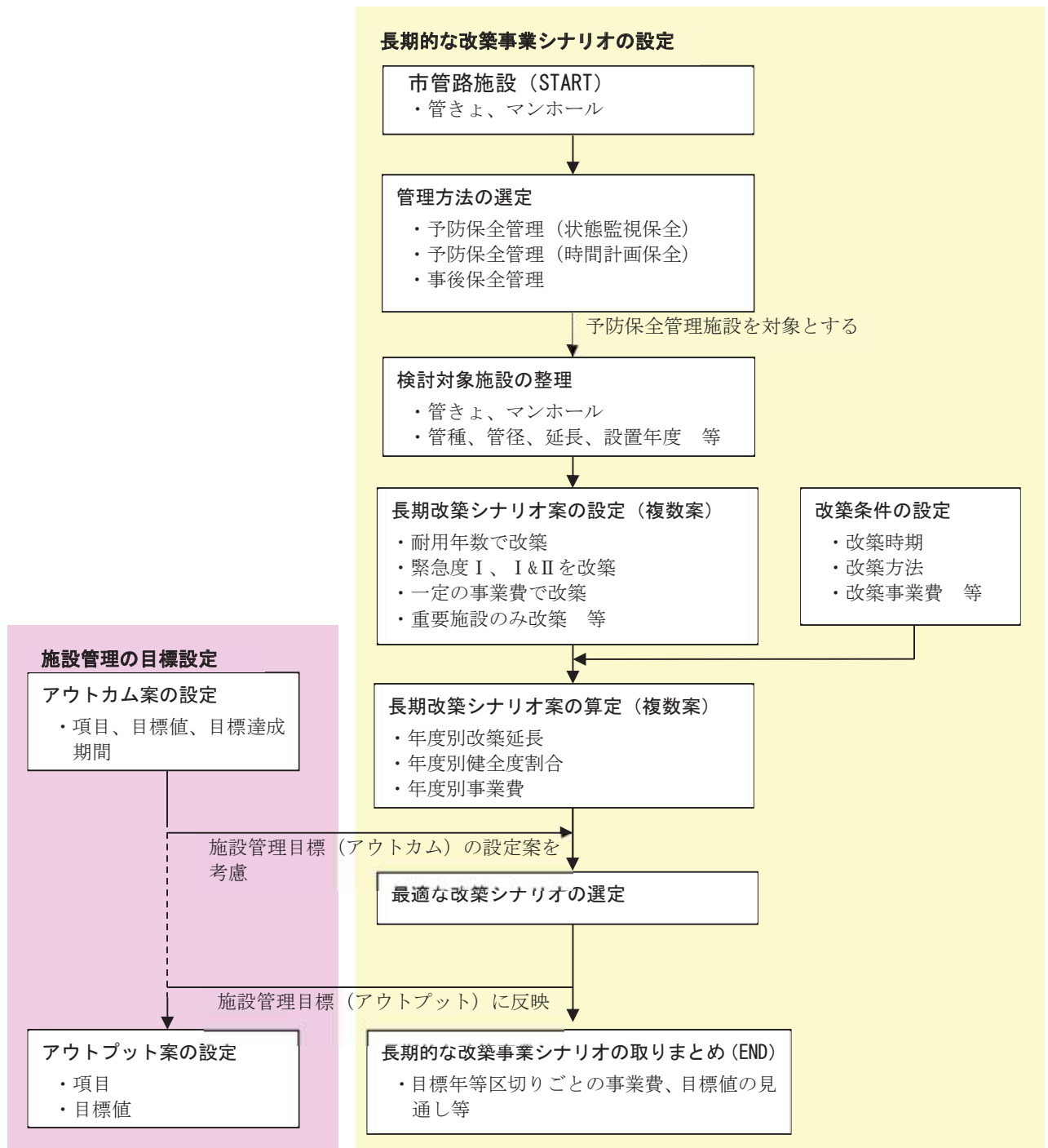


図 3-40 長期的な改築事業シナリオの設定フロー

3-5-1. 管理方法の選定

管きょ、マンホール蓋、マンホール（本体）等の対象とする施設ごとに、地域特性に応じて管理方法を設定する。

管理方法は、予防保全管理と事後保全管理に大別でき、予防保全管理には、状態監視保全と時間計画保全がある。

状態監視保全：機能発揮上、重要な施設であり、調査により劣化状況の把握が可能である施設を対象とする。

時間計画保全：機能発揮上、重要な施設であるが、劣化状況の把握が困難な施設を対象とする。

事後保全：機能上、特に重要でない施設を対象とする。

本計画では、管きょ、マンホール、マンホール蓋、取付管、公共ますのいずれも重要度が高い施設と考え、状態監視保全とする。圧送管については、現状で確立された調査方法がないことから、当面は時間計画保全に位置付ける。

なお、時間計画保全に位置付けた施設の目標耐用年数は、管きょの標準耐用年数（50年）とする。

以上のことを踏まえ、本計画における施設の管理方法を、表 3-32 に示す。

表 3-32 管路施設の管理方法の選定

項目	予防保全管理		事後保全管理
	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 ・予算への影響が大きいものに適用 ・安全性の確保が必要なものに適用		【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 ・予算への影響が小さいものに適用
	劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な設備に適用	劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が出来ない設備に適用	
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図れないため、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、点検作業が少なくて済む
本計画における位置付け	・管渠（自然流下管） ・マンホール ・マンホール蓋 ・取付管※ ・公共ます※	・管渠（圧送管）※	-
備考	調査方法が確立しているため	現状で確立された調査方法がないため	今回該当なし

※管きょの劣化が想定される場合は調査を行う。

3-5-2. 改築条件の設定

管路施設の改築シナリオを検討するために、各施設の改築時期や、改築に必要な費用を設定する。

(1) 改築時期

改築シナリオの検討にあたり、複数の改築時期案を整理する。改築時期案は、施設を標準耐用年数経過時に改築する案のほか、施設が劣化し一定の緊急度や健全度を下回った時点で改築する案が考えられる。なお、緊急度や健全度は、「第3章 リスクの評価」で設定した健全度予測式により判断する。

(2) 改築方法

改築事業費の算定にあたり、管路施設の改築方法を整理する。なお、本項で設定する改築方法は、長期改築シナリオ案の算定用であり、実際に改築・更新計画を策定する際には、改めて改築方法を個別に検討する。

1) 管きょ

管きょの改築については、布設替え工法と更生工法の2つに大別できる。

なお、一般的には管内調査の結果に基づき、老朽化、劣化が著しく、更生工法で施工が不可能な上下のたるみ、管の破損及び継手のズレ等が判断された場合は、布設替え工法を採用するとされている。

本検討においては、全ての既設管きょが検討対象であり、調査等は今後実施することから、管種改築方法を簡易的に想定する。改築事業費の想定にあたっては、布設替えによる地上部への影響や費用を考慮して、原則として更生工法により改築を行うこととする。ただし、更生工法による改築が適当でない管きょについて、布設替え工法により改築を行うことを想定する。

塩ビ管の更生工法は種類が少なく、更生後の粗度係数は同程度となり、管径・能力が縮小してしまうため、布設替え工法を採用する。

圧送管については、点検調査や長寿命化（耐用年数を50年伸ばす）更生工法が困難のため、基本的に布設替え工法により改築を行う。

2) マンホール蓋

マンホール蓋の改築については、摩耗やがたつき等の劣化が考えられるため、原則として取替えにより対応する。

3-5-3. 改築シナリオの設定

(1) シナリオ設定の考え方

各シナリオの検討期間は、処理場・ポンプ場施設と整合を図り、2025年度（令和5年度）～2075年度（令和40年度）までの50年間とする。

シナリオは「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-」等を参考として表3-33で設定した。

予算制約については、本市の経営戦略では令和11年度から更新工事に着手予定で、令和32年度までの22年間で約334億円の更新費用が見込まれており、年間約15億円以上の更新費用が必要とされている。事業を進めるため事業初期では1～4億円程度を予算枠とすることについても検討を行った。

表 3-33 管きょ改築シナリオ

項目	概要	内容
シナリオ 0	改築なし	- 全ての施設を改築しないシナリオ。 - 各改築シナリオとの比較用。
シナリオ 1	単純改築（標準耐用年数 50 年で改築）	- 標準耐用年数 50 年に達した施設を全て当該年度で改築するシナリオ。 - 管きょ 改築時期設定①、マンホール蓋 改築時期設定①
シナリオ 2	緊急度ⅠとⅡを改築（緊急度Ⅲ～劣化なしを許容）	- 緊急度Ⅰ及びⅡと判定された施設を、全て当該年度で改築するシナリオ。 - 管きょ 改築時期設定②、マンホール蓋 改築時期設定②
シナリオ 3	緊急度Ⅰのみを改築（緊急度Ⅱ～劣化なしを許容）	- 緊急度Ⅰと判定された施設を、全て当該年度で改築するシナリオ。 - 管きょ 改築時期設定③、マンホール蓋 改築時期設定③
シナリオ 4	一定の予算制約下で改築 管きょ 1.0 億円/年 マンホール蓋 0.5 億円/年	- 一定の予算制約下で改築を行うシナリオ。 - 改築の対象は、緊急度Ⅰと判定された施設とする。 - 予算の範囲内で緊急度の高い施設から改築を行い、当該年度で改築できなかった施設は次年度以降に繰り越す。 - 管きょ 改築時期設定③、マンホール蓋 改築時期設定③
シナリオ 5	予算枠一定の予算制約下で改築 （緊急度Ⅰ現況割合並） 管きょ 10 か年：1.0 億円/年 10～20 年：10.0 億円/年 20～30 年：9.0 億円/年 30 年以降：11.5 億円/年 マンホール蓋 5 か年：0.9 億円/年 10～20 年：0.8 億円/年	- 一定の予算制約下で改築を行うシナリオ。 - 改築の対象は、緊急度Ⅰと判定された施設とする。 - 予算の範囲内で緊急度の高い施設から改築を行い、当該年度で改築できなかった施設は次年度以降に繰り越す。 - 管きょ 改築時期設定③、マンホール蓋 改築時期設定③
シナリオ 6	予算枠段階的増で改築 （緊急度Ⅰ現況割合以下） 管きょ 5 か年：3.0 億円/年 5～10 か年：5.0 億円/年 10～20 年：7.0 億円/年 20 年以降：11.5 億円/年	- 予算枠を初年度から段階的に増加させ改築を行うシナリオ。 - 改築の対象は、緊急度Ⅰと判定された施設とする。 - 予算の範囲内で緊急度の高い施設から改築を行い、当該年度で改築できなかった施設は次年度以降に繰り越す。 - 緊急度Ⅰが現況以下となるようにようにする。 - 管きょ 改築時期設定③、マンホール蓋 改築時期設定③

※1 シナリオの概要は、「ガイドライン」P.33～P.35に掲載される事例を基に設定。

(2) 長期的な改築事業シナリオの比較

各改築シナリオについて、改築需要、改築費、将来の健全度の見込みを算定し、比較する。

表 3-34 管きよの長期的改築シナリオ検討案まとめ (1/2)

健全度 予測式	検討 シナ リオ	シナリオ概要	改築事業量	リスク (緊急度Ⅰ割合)	事業量・事業費・健全率推移のイメージ			備考
H28 国土技 術政策総 合研究所 研究資料 健全予測 式 2017	0	改築なし	—	2025 年： 2.9% 2045 年：16.7% 2075 年：56.6%				事業量：— リスク：× ↓ 総評価：×
	1	単純改築 (標準耐用年数 50 年で改築)	50 年間平均 1,251 百万円/年 5.60km/年 最大 3,395 百万円/年 13.50km/年	2025 年：2.9% 2045 年：3.0% 2075 年：2.8%				事業量：× リスク：○ ↓ 総評価：×
	2	緊急度ⅠとⅡを改 築	50 年間平均 1,103 百万円/年 6.15km/年 最大 16,298 百万円/ 年 68.95km/年	2025 年：0.0% 2045 年：0.0% 2075 年：0.0%				事業量：× リスク：○ ↓ 総評価：×
	3	緊急度Ⅰのみを改 築	50 年間平均 732 百万円/年 3.22km/年 最大 2,162 百万円/年 8.52km/年	2025 年：0.0% 2045 年：0.0% 2075 年：0.0%				事業量：△ リスク：○ ↓ 【必要事業量案】 初年度から事業 費が 7 億円必要 になる。 総評価：△
	4	予算枠下で改築 ※本案では、1.0 億円/年を予算枠 とした。	50 年間平均 100 百万円/年 0.54km/年 最大 150 百万円/年 0.32km/年	2025 年：2.9% 2045 年：14.4% 2075 年：52.8%				事業量：○ リスク：× ↓ 総評価：×

表 3-34 管きよの長期的改築シナリオ検討案まとめ (2/2)

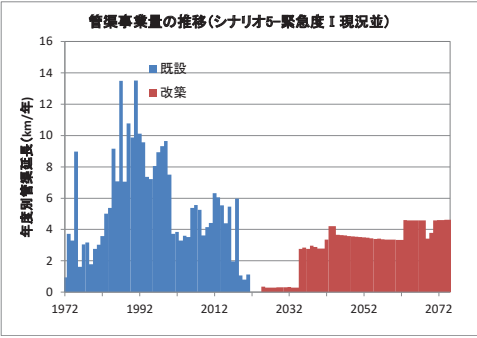
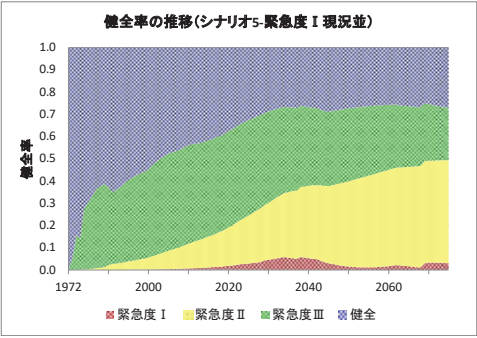
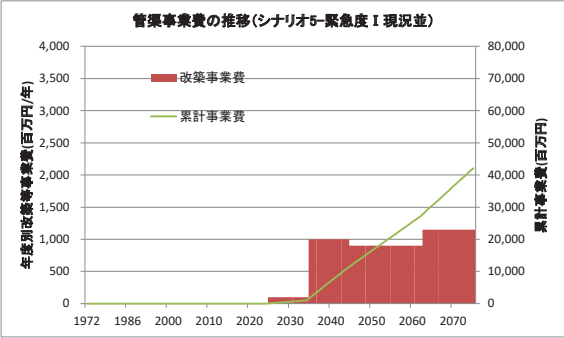
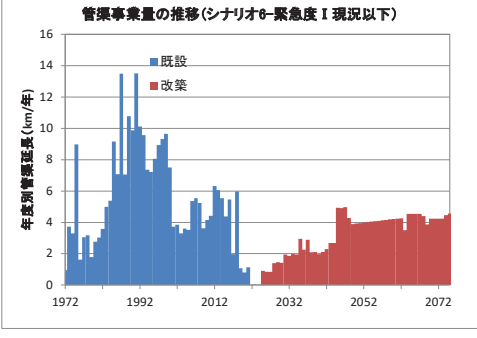
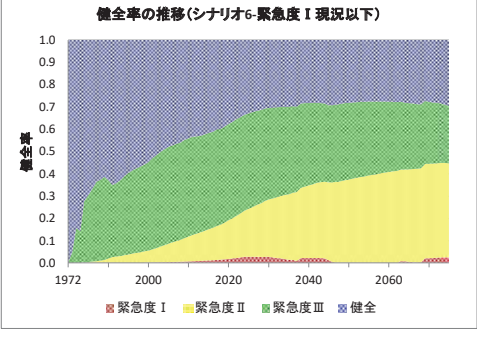
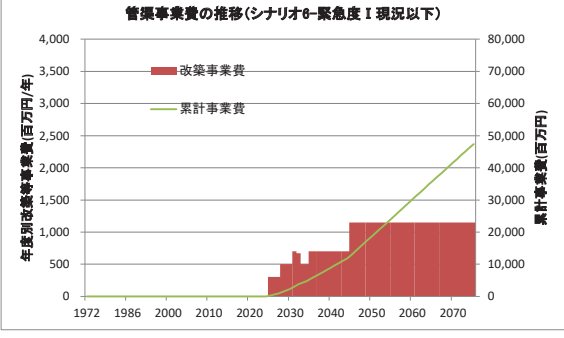
健全度 予測式	検討 シナ リオ	シナリオ概要	改築事業量	リスク (緊急度Ⅰ割合)	事業量・事業費・健全率推移のイメージ	備考
H28 国土 技術政策 総合研究 所研究資 料 健全 予測式 2017	5	予算枠一定で改築 (緊急度Ⅰ割合現 況並) ※本案では、 2025～2034 年 1.0 億円/年 2035～2044 年 10.0 億円/年 2045～2062 年 9.0 億円/年 2063～2075 年 11.5 億円/年 を予算枠とした。	50 年間平均 841 百万円/年 3.09km/年 最大 1,150 百万円/年 4.94km/年	2025 年： 2.9% 2045 年： 3.0% 2075 年： 3.0%	  	事業量：△ リスク：○ ↓ 総評価：○ リスクは一時的に高 まってしまう。
H28 国土 技術政策 総合研究 所研究資 料 健全 予測式 2017	6	予算枠段階的増で改築 (緊急度Ⅰ割合現 況以下) ※本案では、 2025～2027 年 3.0 億円/年 2028～2032 年 5.0 億円/年 2033～2042 年 7.0 億円/年 2043～2075 年 11.5 億円/年 を予算枠とした。	50 年間平均 942 百万円/年 3.41km/年 最大 1,150 百万円/年 4.97km/年	2025 年： 2.7% 2045 年： 1.2% 2075 年： 2.6%	  	事業量：△ リスク：○ ↓ 総評価：○ 事業費は比較的高く なるもののリスクは 現況以下にできるた め採用

表 3-35 マンホール蓋の長期的改築シナリオ検討案まとめ (1/2)

健全度 予測式	検討 シナ リオ	シナリオ概要	改築事業量	リスク (緊急度Ⅰ割合)	事業量・事業費・健全率推移のイメージ			備考
H28 国土技 術政策総 合研究所 研究資料 健全予測 式 2017	0	改築なし	—	2025 年：36.0% 2045 年：81.6% 2075 年：100.0%				事業量：－ リスク：× ↓ 総評価：×
	1	単純改築 (標準耐用年数 50 年で改築)	50 年間平均 227 百万円/年 644 個/年 最大 3043 百万円/年 6,808 個/年	2025 年：0.0% 2045 年：0.0% 2075 年：0.0%				事業量：△ リスク：○ ↓ 総評価：×
	2	緊急度ⅠとⅡを改 築	50 年間平均 113 百万円/年 340 個/年 最大 1,966 百万円/年 4,398 個/年	2025 年：0.0% 2045 年：0.0% 2075 年：0.0%				事業量：× リスク：○ ↓ 総評価：△
	3	緊急度Ⅰのみを改 築	50 年間平均 101 百万円/年 287 個/年 最大 1,344 百万円/年 3,007 個/年	2025 年：0.0% 2045 年：0.0% 2075 年：0.0%				事業量：× リスク：○ ↓ 【必要事業量案】 事業費が年間約 1.1 億円必要にな る。 総評価：×
	4	予算枠下で改築 ※本案では、0.5 億円/年を予算枠 とした。	50 年間平均 50 百万円/年 113 個/年 最大 50 百万円/年 113 個/年	2025 年：34.6% 2045 年：54.1% 2075 年：53.5%				事業量：○ リスク：△ ↓ 総評価：△ リスクは一時的に高 まってしまう。

表 3－3 5 マンホール蓋の長期的改築シナリオ検討案まとめ（2/2）

健全度予測式	検討シナリオ	シナリオ概要	改築事業量	リスク (緊急度Ⅰ割合)	事業量・事業費・健全率推移のイメージ	備考
H28 国土 技術政策 総合研究 所研究資 料 健全 予測式 2017	5	予算枠下で改築 (緊急度Ⅰ割合現 況以下) ※本案では、 2025～2029 年 0.9 億円/年 2035～2044 年～ 0.8 億円/年	50 年間平均 90 百万円/年 205 個/年 最大 90 百万円/年 178 個/年	2025 年： 33.3％ 2045 年： 32.2％ 2075 年： 24.7％	マンホール蓋事業量の推移(シナリオ5-緊急度Ⅰ現況以下) 健全率の推移(シナリオ5-緊急度Ⅰ現況以下) マンホール蓋事業費の推移(シナリオ5-緊急度Ⅰ現況以下)	事業量：△ リスク：○ ↓ 総評価：○ 事業費が比較的高い がリスクを現状以下 にできるため採用

3-5-4. 最適な改築シナリオの選定

各ケース・シナリオの検討結果から 10 年ごとの平均改築費用と緊急度Ⅰの管きよの割合を以下に示す。また、各シナリオ結果から、次の理由により管きよにおいては「シナリオ 6」、マンホール蓋は「シナリオ 5」を最適な改築シナリオとして採用する。

- ・ 今後 10 年程度は、関連事業を考慮しても現実的な費用であること。
- ・ 将来の健全度の推移に合わせて必要費用を経年的に調整していること。
- ・ 管きよ・マンホール蓋ともに緊急度Ⅰを現況以下に保つことができること。

なお、将来の改築については、今後実施する点検・調査結果を踏まえ、当市の管きよの老朽化の特性を踏まえて適宜見直しを行い、適切な改築費用を確保していく必要がある。

3-6. 点検調査計画の策定

管路施設の点検・調査計画として、基本方針及び実施計画を策定する。

基本方針は、長期的な視点から点検・調査の頻度、優先順位、単位、項目について、対象区域全域を一般環境下と腐食環境下に大別して検討する。

また、実施計画では、事業計画期間を勘案し、概ね5～7年程度にて、どの施設を、いつ、どのように、どの程度の費用をかけて、点検・調査を行うかを一般環境下と腐食環境下に大別して検討する。

3-6-1. 維持管理上の点検等から緊急性の高い路線

(1) 芝川ポンプ場の圧送管

本市の各圧送管における芝川ポンプ場の圧送管は、布設から経過年数が44年を経過して耐用年数に近いこと、路線延長が1.0km以上を超えていること及び一条管であることから陥没等の事象が生じた場合、復旧の難易度が高い。圧送先で陥没事故も生じていることから令和5年度に陥没箇所及び圧送管の調査を予定している。

各圧送管の情報を表3-36に示す。

表 3-36 圧送管の情報

No.	ポンプ場名称	布設年度	経過年数	処理分区	管径 (mm)	管材	延長 (m)
143	日出谷污水中継ポンプ場	1988	34	桶川第四の二処理分区	150	鋳鉄管	362
1636	若宮路上ポンプ場	1991	31	桶川第四の二処理分区	150	鋳鉄管	412
1644	若宮污水中継ポンプ場	1991	31	桶川第四の二処理分区	200	鋳鉄管	212.8
2823	芝川ポンプ場	1978	44	桶川第六処理分区	400	鋳鉄管	1052.56
5596	朝日污水中継ポンプ場	1985	37	桶川第六処理分区	250	鋳鉄管	923.94

（２）道路陥没・不明水が懸念される路線

本市においては、ヒヤリング結果から管の劣化等と想定される不明水が懸念される箇所があるため早急な点検調査が必要である。その一覧と位置図をそれぞれ表 3-37、図 3-41 に示す。詳細な位置図は参考資料に添付する。

また、污水管きょにおいて施工不良や腐食によると思われる道路陥没事故、污水ポンプ場の上流域の不明水の影響による污水の溢水が平成 29 年 10 月 23 日の台風 21 号で生じている。各ポンプ場流域の被害件数と位置図を図 3-42 に示す。

北 2 路上ポンプ場のエリアとその他 1 か所で陥没事故が生じており、芝川ポンプ場、日出谷污水中継ポンプ場、朝日路上ポンプ場、若宮路上ポンプ場及び桶川中継ポンプ場（県管理）の流域で污水溢水が生じている。

芝川ポンプ場の圧送先下流に位置する腐食による陥没が生じた箇所については表 3-37 のとおり、令和 5 年度に調査を予定している。

表 3-37 不明水等が懸念される箇所一覧

番号	問題点
1	概要：樹根の進入 場所：元荒川第23処理分区/全般 原因：目視による確認。樹根が入り込み管路に支障が出る可能性がある。
2	概要：取付管位置の不明等 場所：元荒川第24処理分区/ほぼ全域 原因：大規模開発団地のため、引継ぎ当時の台帳等の漏れや不明事項が多いこと、ここ2～3年で取付管(陶管)の破損などの履歴があるため。
3	概要：不明水 場所：桶川第五処理分区/531-8路線より上流 原因：目視による確認。陶管が原因の可能性がある。
4	概要：不明水 場所：桶川第四の二処理分区/K47、K48-2から上流 原因：日出谷污水中継ポンプ場で豪雨の際、高水位となる。これは流入している日出谷団地での不明水が多いことが原因と見られる。
5	概要：不明水 場所：桶川第四の一処理分区/531-8路線より上流 原因：目視による確認。陶管が原因の可能性がある。
6	概要：管路の劣化 場所：桶川第四の一処理分区/575路線からK578区間 原因：近接工事の影響のよりひび割れ等が発生している可能性がある。
7	概要：不明水 場所：桶川第五処理分区 原因：路上ポンプ場より上流の幹線
8	概要：不明水 場所：桶川第六処理分区/270路線から上流 原因：桶川第六処理分区の有収水量は約65%と低い。特に目視による雨天時の確認状況では雨水管状態となっている。
9	概要：不明水 場所：桶川第六処理分区/250路線から上流 原因：桶川第六処理分区の有収水量は約65%と低い。特に目視による雨天時の確認状況では雨水管状態となっている。

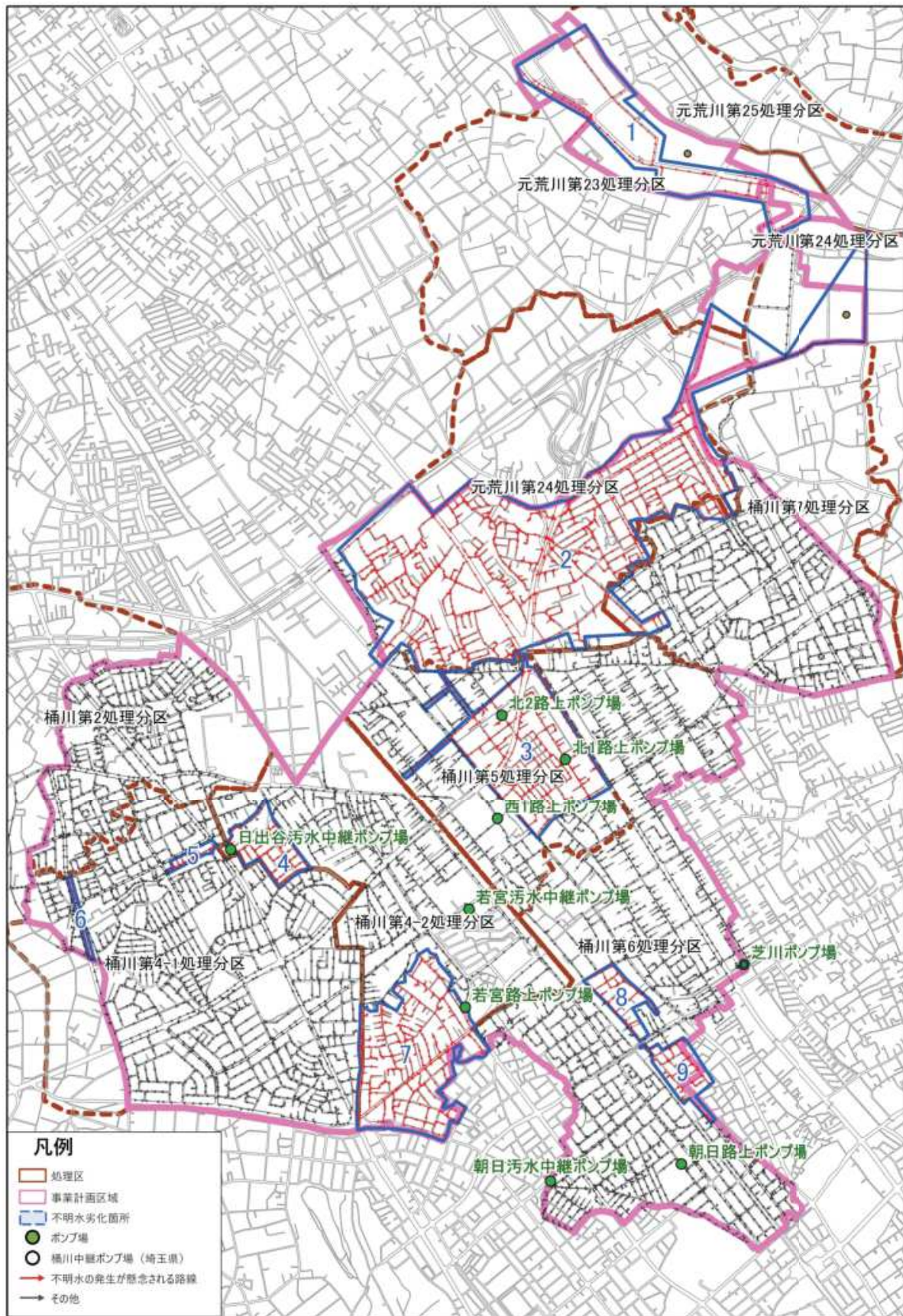


図 3-4-1 不明水が懸念される箇所

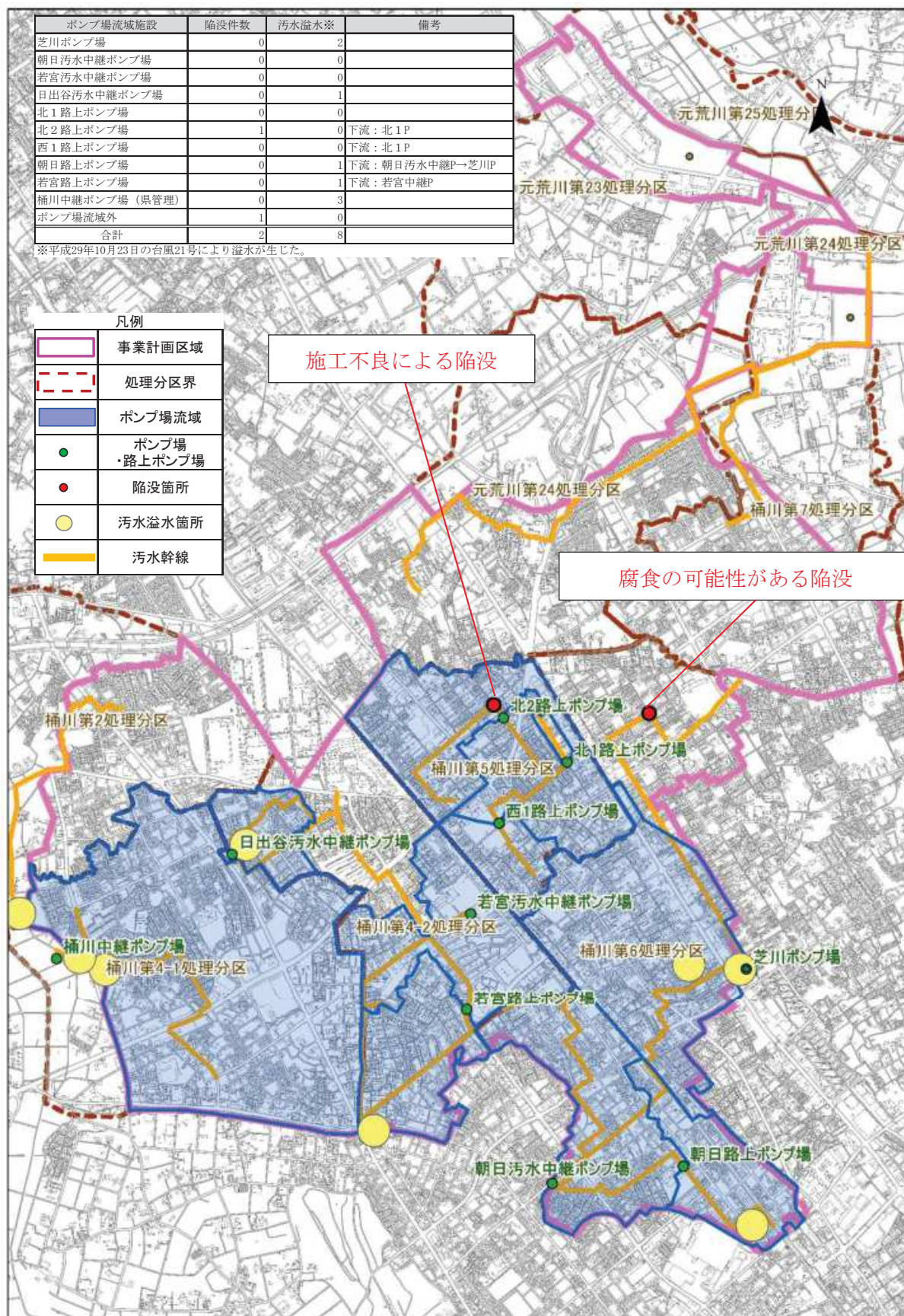


図 3-42 陥没・溢水箇所

3-6-2. 環境区分の設定

平成 27 年の改正下水道法において維持修繕基準が創設された。そのうち、定量的な点検の基準として下水道法施行令第五条の十二^{*1}において、「腐食のおそれ大きい排水施設」については 5 年に 1 回以上の頻度で点検することとされ、下水道法施行規則第四条の四^{*2}において、具体的な材質、箇所が規定されている。また、これらの箇所については、点検の方法と頻度を事業計画に定めることが義務付けられた。

以上を踏まえ、本項では、管きょ、マンホール蓋、マンホール、を対象とする施設ごとに、Ⅰ．一般環境下、Ⅱ．腐食環境下（上記の「腐食のおそれ大きい排水施設」）、に大別して整理する。

ただし、マンホール蓋は一般環境下の扱いとする。

（１）腐食環境下

「ガイドライン」に示されている腐食環境下に関する基本的な考え方に基づき、対象とする腐食のおそれの大きい材質と腐食の種類、対象箇所、対象範囲について、以下のとおり設定する。

１）対象とする腐食のおそれの大きい材質と腐食の種類

「ガイドライン」では、対象とする腐食のおそれの大きい材質と腐食の種類について、材質はコンクリート、腐食の種類は硫酸腐食を基本としている。従って、本計画で腐食環境下の対象とする施設は、材質がコンクリートの管きょ及びマンホールとする。

２）腐食環境下の対象箇所

腐食環境下の対象箇所については、「ガイドライン」（「下水道維持管理指針（実務編）-2014 年版-」 P.267、「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き（旧下水道管路施設腐食対策の手引き（案）-2016 年版-）」 P.2-1、「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術および防食技術マニュアル 平成 24 年 4 月」 P.20 等）から、以下の箇所が挙げられる。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 圧送管吐出し先② 落差・段差の大きい箇所③ 伏越し下流部（本市では該当箇所なし）④ その他腐食するおそれの大きい箇所 |
|---|

本市の下水道管路施設は、汚水中継ポンプ場 4 箇所、汚水マンホールポンプ 4 箇所設置されており、本市においては③) 伏越し下流部を除く箇所が該当すると考えられる。本市では、すでに令和 3 年度～令和 8 年度の間に 5 年に 1 回の点検を行う箇所を対象とする。

この点検箇所の他に、日出谷汚水中継ポンプ場、西 1 路上ポンプ場については吐出先が位置付けられていないため対象として追加を行った。

3) 腐食環境下の範囲

日出谷汚水中継ポンプ場、西 1 路上ポンプ場の吐出先が点検箇所に位置付けられていないため対象として追加を行う。

「圧送管吐出し先」における腐食環境下の範囲の設定については、「管路ストマネ手引き」の参考資料「第 3 章 腐食環境条件及び腐食範囲の設定」に示される腐食対策範囲の設定例はあるものの、本市の点検箇所として位置づけられている圧送管点検箇所は、吐出先 1 スパンが位置付けられている。また、日出谷汚水中継ポンプ場、西 1 路上ポンプ場の圧送延長は 500m 未満である。以上のことから、他の点検箇所と整合を図り、吐出先 1 スパンを対象とする。

点検箇所にすでに位置付けられている箇所と本検討により追加した対象路線を表 3-38 に示す。

表 3-38 腐食環境下の対象施設一覧

ポンプ施設	タイプ	圧送延長 (m)	吐出し先				点検箇所	市点検箇所 分類	備 考
			sys_id (路線番号)	下流管渠の材質	管径 (mm)	路線延長 (m)			
朝日汚水中継ポンプ場	圧送	923.94	5837	ヒューム管	500	47.31	D6-3	圧送	
芝川ポンプ場	圧送	1,052.56	2933	ヒューム管	700	61.30	D6-6	圧送	
日出谷汚水中継ポンプ場	圧送	362.00	1436	ヒューム管	250	41.86	-	-	
若宮汚水中継ポンプ場	圧送	212.80	1631	ヒューム管	400	52.13	D4-2-2	圧送	※1
若宮路上ポンプ場	圧送	412.00	1631	ヒューム管	400	52.13	D4-2-2	圧送	※1
朝日路上ポンプ場	揚水	0.00	5595	ヒューム管	250	30.42	D6-1	落差・段差	
北1路上ポンプ場	揚水	0.00	2545	ヒューム管	450	57.04	D5-2	落差・段差	
北2路上ポンプ場	揚水	0.00	2183	ヒューム管	300	48.45	D5-1	落差・段差	
西1路上ポンプ場	揚水	0.00	2097	ヒューム管	300	25.46	-	-	
-	-		154	ヒューム管	500	38.02	D4-1-3	その他	
-	-		156	ヒューム管	600	15.48	D2-3	その他	
-	-		304	ヒューム管	250	14.88	D2-2	落差・段差	
-	-		955	ヒューム管	400	104.00	D4-1-2	落差・段差	
-	-		1413	ヒューム管	500	9.68	D4-2-3	落差・段差	
-	-		2658	ヒューム管	600	47.34	D6-4	落差・段差	
-	-		2998	ヒューム管	600	43.50	D6-5	落差・段差	
-	-		3655	ヒューム管	350	48.13	D24-1	落差・段差	
-	-		3951	ヒューム管	450	94.20	D24-2	落差・段差	
-	-		4582	ヒューム管	700	65.58	D6-7	その他	
-	-		4896	ヒューム管	500	71.33	D7-2	その他	
-	-		4897	ヒューム管	500	105.31	D7-1	落差・段差	
-	-		5250	ヒューム管	700	13.69	D7-3	落差・段差	
-	-		5262	ヒューム管	800	12.00	D24-5	その他	
-	-		5284	セラヒューム管	700	123.24	D24-3	落差・段差	
-	-		5297	セラヒューム管	700	33.02	D24-4	その他	
-	-		6063	ヒューム管	400	2.93	D6-2	落差・段差	
-	-		7083	ヒューム管	350	51.99	D4-1-1	落差・段差	
-	-		7278	ヒューム管	400	45.92	D2-1	落差・段差	
-	-		5306	強化プラスチック複合管	500	5.38	D23-1	その他	
合計		2,963.30				1,309.59			

※1 若宮汚水中継ポンプ場と若宮路上ポンプ場は吐出し先管渠が同一路線

(2) 一般環境下

前項6-1-1で腐食環境下として位置付けられた施設を除くすべての施設を一般環境下の施設として位置付ける。

(3) 環境区分まとめ

設定した環境区分は以下の通りである。

表 3-39 環境区分まとめ

環境区分	内容
腐食環境下	本市で位置付けられている箇所及び位置付けられていない圧送管吐出先
一般環境下	上記を除くすべての施設

3-6-3. 基本方針の策定

基本方針として、本市の基本事項、点検・調査の頻度、優先順位、単位及び項目について検討する。基本方針の策定にあたっては、環境区分のほか、施設の種類や重要度等を考慮する。

(1) 基本事項の整理

本市が管路施設の点検・調査計画を実施するにあたっての基本事項を整理する。

1) 点検・調査の対象施設

管路施設の点検・調査において対象とする施設は、表 3-40 のとおりとなる。過年度の調査により調査済みの箇所については他事例を参考に10年以上経過したものを有効として優先して調査する対象から除外した。

表 3-40 点検・調査の対象施設（管路施設）

点検・調査の対象施設	
1	管渠(圧送管を除く)
2	マンホール
3	マンホール蓋

※圧送管については、時間計画保全に位置付けるため、点検・調査施設の対象外とする。

2) 点検と調査の関係

管路施設の点検は、施設の全体状況を把握するとともに異常箇所を早期に発見することを目的とする。また、管路施設の調査は、点検により発見された異常箇所について定量的な評価を行い、必要に応じて修繕・改築につなげることを目的とする。

本計画における管路施設の点検から修繕・改築までの流れは、図 3-43 に示すとおりとなる。

管きょ・マンホール本体



マンホール蓋

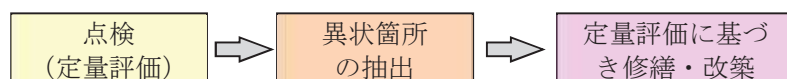


図 3-43 管路施設の点検から修繕・改築までの流れ

3) 点検と調査の実施方法

本市の管路施設は広範囲に布設されており、施設の全体状態を把握する点検にあたっては、重要度の高い施設を選定し優先的に実施していくことが求められる。またマンホール本体については、管きよの一部分として管きよと同時期に点検を行うことが効率的と考える。

本計画では、管路施設の点検と調査の実施方法を以下の通りとする。また、管路施設の点検と調査の実施方法を、図 3-44 に示す。

【点検の実施方法】

- ・管きよ、マンホール本体、マンホール蓋を対象に同時に点検を実施する。
- ・管きよ、マンホール本体、マンホール蓋の点検方法は原則として管口カメラによるものとする。
- ・マンホール蓋は定量的評価（健全度評価）を実施し、管きよの点検時に巡視ではなく点検を行う。

【調査の実施方法】

- ・管きよ、マンホール本体を対象に実施する。
- ・調査対象は異常のあった箇所を対象とする。
- ・管きよの調査方法は原則としてTVカメラ調査によるものとする。

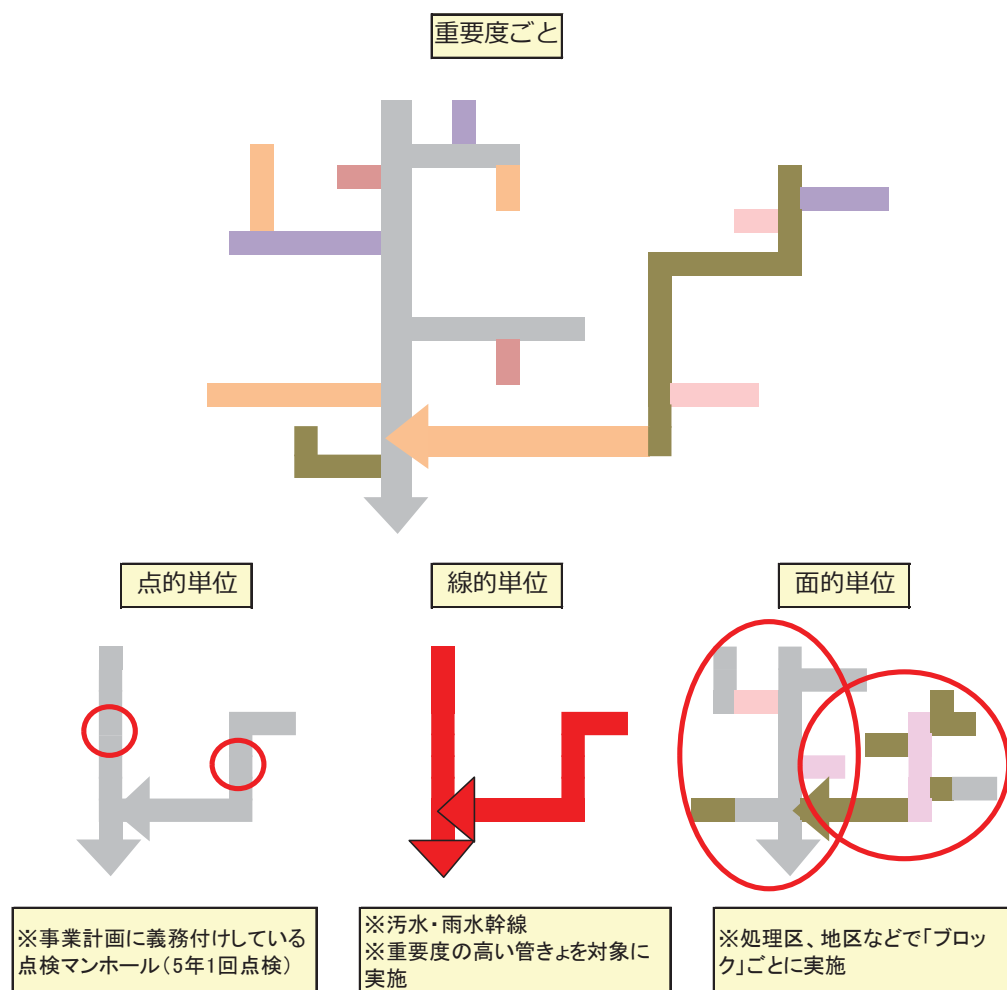


図 3-44 管路施設の点検と調査の実施方法イメージ図

(2) 頻度

施設の重要度等に応じた調査頻度を設定するとともに、調査頻度を踏まえて点検頻度を設定する。

点検対象とする路線に関連する全施設について、本管、マンホール本体、マンホール蓋を同時に点検するため、管きよの点検頻度を設定し、マンホール本体、マンホール蓋の点検頻度は管きよに準拠するものとする。また、管きよについては、点検により異常が確認された箇所を調査対象とする方針としているため、調査頻度は、「点検で異常が見られた箇所を調査」とする。

1) 施設の重要度の設定

重要度の区分は「腐食環境下」と「一般環境下」に大別する。重要度の設定は以下の通りとした。一覧表を表 3-41 に示す。

- ・「腐食環境下」は最重要施設として位置づける。
- ・重要施設は路線の位置、復旧のしやすさ等を反映するため、リスク評価の影響度設定項目を対象とした。
- ・枝線については、「第3章リスクの評価」表 3-15 で整理した「地域・施設特性による影響度」において、「機能上重要な施設」(防災上重要路線)、「社会的影響が大きな施設」(軌道横断、河川横断、緊急輸送路下)、「事故時に対応が難しい施設」(埋設深が深い路線)に該当する路線を対象とする。
- ・緊急施設に関しては最重要施設、重要施設、一般施設の区分をスパンごとに有しているため各スパンの区分に分類される。

表 3-41 施設の重要度の区分

重要度	対象施設
最重要施設	腐食環境下 市の点検箇所及び 圧送管吐出先1スパン
重要施設	影響度設定項目のうち下記に該当する路線 ・下水機能上重要路線(幹線管渠) ・防災上重要路線 ・緊急輸送路下 ・河川横断 ・軌道横断 ・埋設深が深い路線(掘削深が3.0m以上の路線)
一般施設	その他の管渠

点的単位としては芝川ポンプ場の圧送管、陥没箇所、最重要施設を位置付ける。

線の単位の「3・6・1」で整理した維持管理上の点検等から緊急性の高い施設（＝「緊急施設」）及び重要施設を位置付ける。

面的単位の重要度区分は、環境区分は全て一般環境下を設定した。各区分の延長は及び表 3－4 2 のとおり設定する。

表 3－4 2 施設の点検調査区分

環境区分	点検 調査区分	重要度区分	分類	経過年数	点検工 数量		
					スパン数 (個)	延長 (m)	人孔 (個)
-	点的単位	緊急施設	芝川ポンプ場 圧送管	-	1	1,052.56	2
			陥没箇所	-	2	116.59	2
	線的単位		不明水箇所	20年経過	818	24,933.34	824
				20年未満	54	1,127.70	49
腐食環境下	点的単位	最重要施設	圧送管の吐 出先	-	26	1,204.10	24
一般環境下	線的単位	重要施設(汚水)	地域・施設特 性による影響 度に該当する 路線	20年経過	859	34,636.65	888
				20年未満	310	11,288.59	306
		重要施設(雨水)	地域・施設特 性による影響 度に該当する 路線	20年経過	135	8,148.78	115
				20年未満	112	3,757.53	72
	面的単位	一般施設(汚水)	その他路線	20年経過	3,911	120,443.15	3,893
				20年未満	1,890	50,974.28	1,776
		一般施設(雨水)	その他路線	20年経過	237	10,014.68	190
				20年未満	275	10,149.25	206
合計					8,630	277,847.20	8,347

2) 点検頻度

① 腐食環境下

平成 27 年度施行の改正下水道法等において、腐食のおそれの大きい箇所については 5 年に 1 回以上の頻度で点検することが義務付けられたことを踏まえ、5 年に 1 回の頻度で点検する。

② 一般環境下

腐食環境下以外の箇所の調査の合間に実施する補完的な調査と考え、調査頻度の半分の年数で実施する。

(3) 点検調査頻度の方針

本計画では、これらを基に整理した点検頻度を基本とし、管きょの調査頻度及び点検頻度を表 3-43 のとおり設定する。なお、調査頻度は「点検で異常が見られた箇所を調査」とする。

また、緊急施設として位置づけた施設に関しては点検・調査を行い、修繕・改築を行った後は、スパンごとに最重要施設、重要施設及び一般施設に分類されるため個別の点検頻度は設定しない。

表 3-43 本計画における調査頻度及び点検頻度

重要度	対象施設	点検頻度	調査頻度
最重要施設	腐食環境下 市の点検箇所及び 圧送管吐出先1スパン	5年に1回	点検で異常が発見された場合
重要施設	影響度設定項目のうち下記に該当する路線 ・下水機能上重要路線(幹線管渠) ・防災上重要路線 ・緊急輸送路下 ・河川横断 ・軌道横断 ・埋設深が深い路線(掘削深が3.0m以上の路線)	10年に1回	
一般施設	その他の管渠	15年に1回	

※ストックマネジメントガイドラインでは、重要施設の点検頻度を7～8年と設定しているが、本市のストックマネジメントの短期計画の策定周期(5年周期)と整合をとり、10年に1回とする。

(4) 優先順位

1) 調査対象のブロック分け

汚水管の面的な優先度を設定するため処理区を基本として幹線や軌道横断を考慮してブロック分けを行った。

雨水管については路線数も少ないことから排水区単位でブロック分けを行った。

2) 優先順位の設定

点検・調査箇所の優先順位は、芝川ポンプ場及び腐食による陥没の生じた箇所については調査をすぐ行うものとする。点検については以下の方針で優先順位付けを行った。

緊急施設は被害が顕在化しているため経過年数に係わらず対象とした。優先項目2以降は国庫補助対象となる処分制限期間（20年）を超えるものを優先した。

優先項目1：緊急施設（不明水が懸念される路線）

優先項目2：最重要施設、重要施設、一般施設の順に重要度の高いものから優先する

優先項目3：被害が顕在化している汚水を優先する

各分類の優先順位のまとめ表を表3-4-4に示す。

表 3-4-4 優先順位まとめ

環境区分	点検 調査区分	重要度区分	分類	経過年数	点検工			優先順位 ※
					数量			
					スパン数 (個)	延長 (m)	人孔 (個)	
-	点的単位	緊急施設	芝川ポンプ場 圧送管	-	1	1,052.56	2	1
			陥没箇所	-	2	116.59	2	2
	線的単位		不明水箇所	20年経過	818	24,933.34	824	3
				20年未満	54	1,127.70	49	4
				腐食環境下	点的単位	最重要施設	圧送管の吐 出先	-
一般環境下	線的単位	重要施設(汚水)	地域・施設特 性による影響 度に該当する 路線	20年経過	859	34,636.65	888	6
			20年未満	310	11,288.59	306	10	
		重要施設(雨水)	地域・施設特 性による影響 度に該当する 路線	20年経過	135	8,148.78	115	7
			20年未満	112	3,757.53	72	11	
	面的単位	一般施設(汚水)	その他路線	20年経過	3,911	120,443.15	3,893	8
				20年未満	1,890	50,974.28	1,776	12
		一般施設(雨水)	その他路線	20年経過	237	10,014.68	190	9
				20年未満	275	10,149.25	206	13
合計					8,630	277,847.20	8,347	

各項目で優先順位が同列の場合は、ブロックの順位に基づき優先施設を決定する。

3-6-4. 実施計画の策定

実施計画は、どの施設を、いつ、どのように、どの程度の費用をかけて、点検・調査を行うかを定めるものであり、対象施設・実施時期、点検・調査の方法、概算事業費について検討する。

(1) 点検・調査の方法

本市の管路施設の点検・調査方法は、原則的に表 3-45 に示す方法で行うが、現場状況による困難な場合は別途で点検・調査方法を検討する。

表 3-45 管路施設の点検・調査方法

点検・調査項目		基本的な点検・調査方法	単価の設定に適用する工種		備考
管きよ(本管)	点検	管口テレビカメラ	管口カメラ点検工		管きよの点検とマンホール本体の点検を実施する。
マンホール本体	点検	目視調査	マンホール目視調査工		
管きよ(本管) 汚水・雨水管	調査	本管テレビカメラ調査	本管テレビカメラ調査工	清掃工 (高圧・水引)	小中口径:管径200～800mm未満 大口径:管径:800～2,000mm未満
管きよ(圧送管)	調査	スネークン	スネークン調査工		
マンホール蓋	点検・調査	目視調査	マンホール蓋点工		

（２）実施計画案の策定

本市の点検・調査費用予算を考慮した年度別の点検・調査数量及びそれに伴う点検・調査費用について整理する。

点検対象は次期ストックマネジメント計画の策定期間を考慮し、2023～2028（6か年）とする。調査延長は緊急度Ⅰ・Ⅱの割合（13.5%）を乗じて算出する。

点検調査の優先順位を考慮して以下の3ケースで検討を行った。一般施設に関しては補助適用を考慮して処分制限期間（20年）を超えているケースで検討した。

本市の予算状況3,000万円程度であることを考慮してケース2を採用する。

この点検調査スケジュールで考えると汚水と雨水の重要施設までは6か年で完了する数量となる。このケースは、年当たり約43kmの調査量であるため考えると残り約70kmを追加2か年で点検までは終わらせる計算となり、8年程度で点検調査が完了する数量となる。

- ・ ケース1：全施設を6か年で調査完了した場合（約277.8km）
 - ・ R5年度点検費用：約29,430千円
 - ・ 2年目以降の点検・調査年間調査費用 約49,700千円
- ・ ケース2：緊急施設＋最重要施設＋重要施設＋一般施設（20年経過）を対象とした場合（約206.3km）
 - ・ R5年度点検費用：約22,420千円
 - ・ 2年目以降の点検・調査年間調査費用 約36,790千円
- ・ ケース3：緊急施設＋最重要施設＋重要施設を対象とした場合（約85.8km）
 - ・ R5年度点検費用：約8,000千円
 - ・ 2年目以降の点検・調査年間調査費用 約14,170千円

3-6-5. 点検・調査計画のとりまとめ

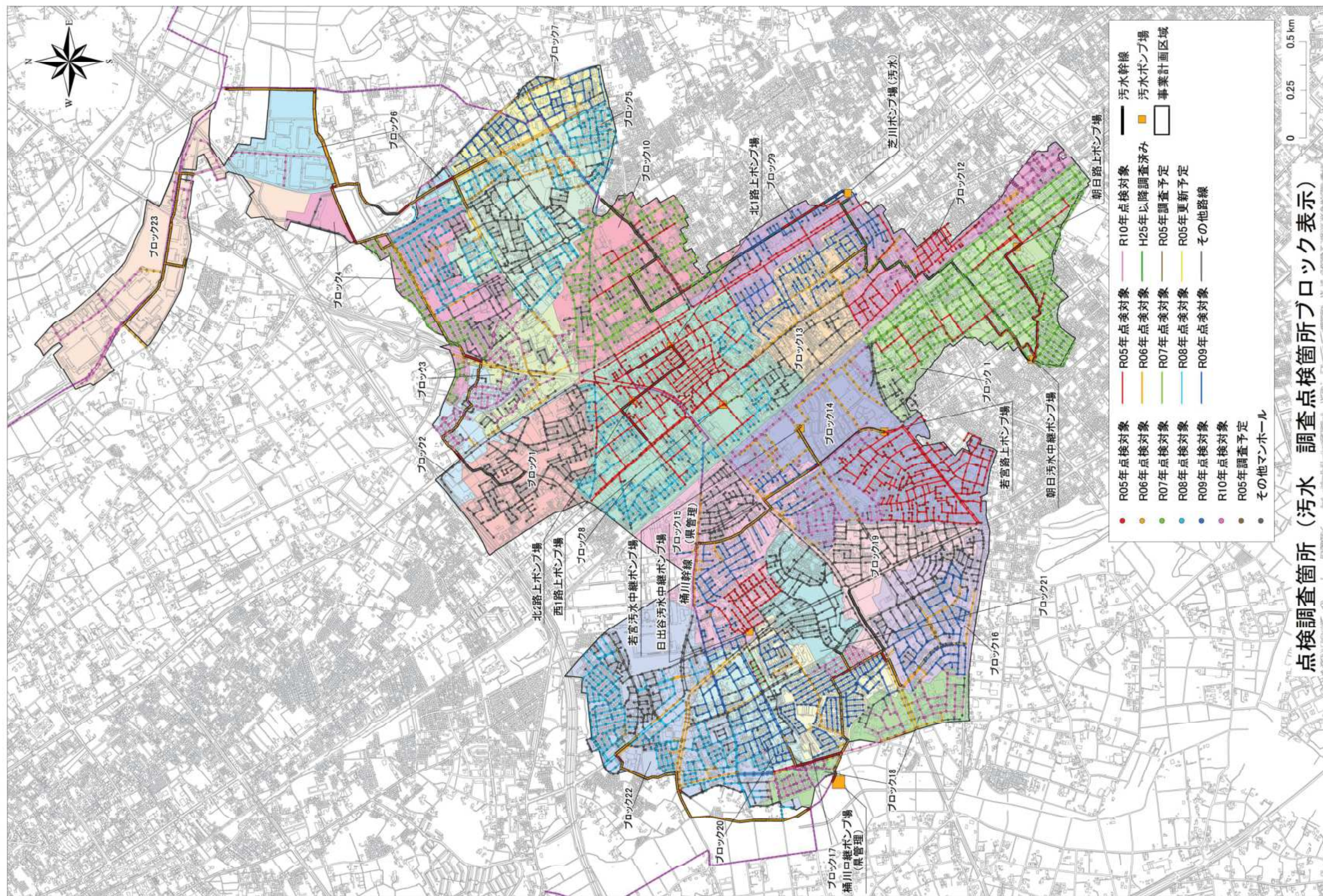
優先順位及び調査事業量に基づき延長・事業費の整理を行った結果の概要を表 3-46、位置図をその後に示す。調査事業量については予算を考慮して 3000 万円程度になるように調整を行う。なお、既存の調査延長は、他事例を考慮して調査の有効期限を 10 か年と設定した。この調査済箇所の調査は除外する。

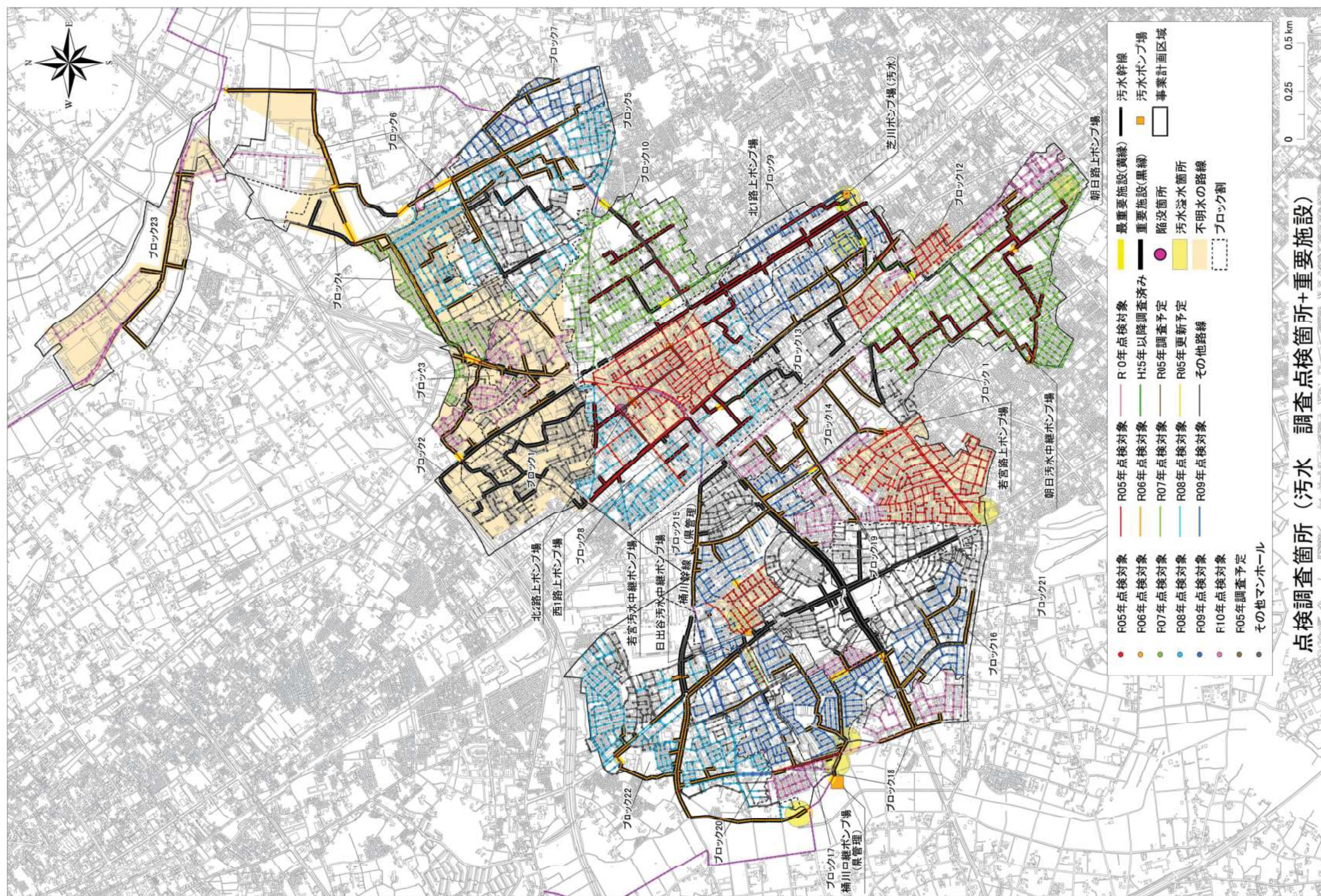
表 3-46 点検調査計画（概要版）

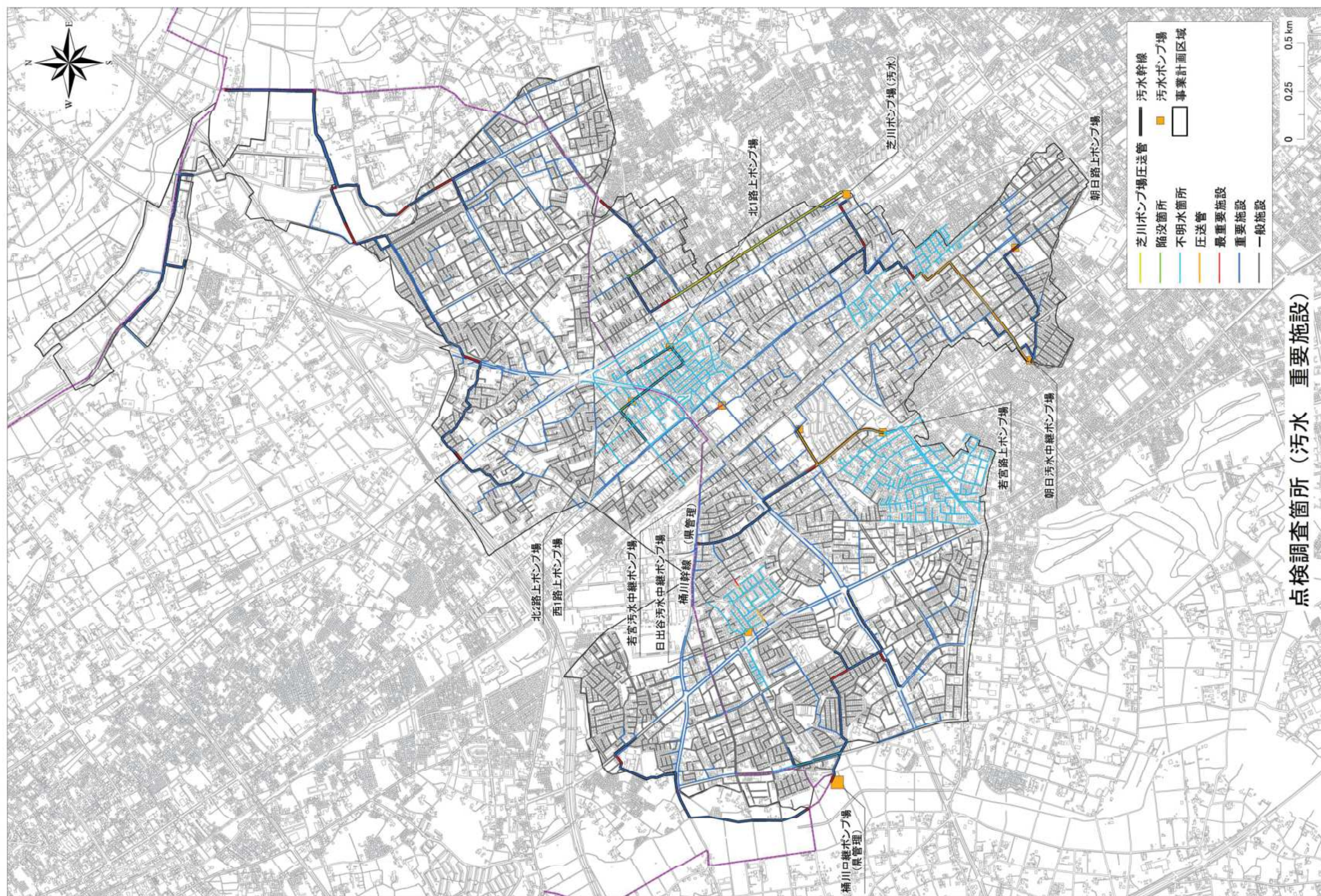
			令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
点検工	点検工	基数(基)	1,220	881	936	1,151	1,110	973
		延長(km)	37.9	38.1	29.2	32.0	32.2	28.8
		点検費(百万円)	21.5	15.5	16.5	20.3	19.6	17.2
視覚調査工	マンホール目視工	基数(基)	19	165	119	126	155	150
		調査費(百万円)	0.2	2.2	1.6	1.6	2.0	2.0
	本管テレビカメラ	延長(km)	0.8	5.1	5.1	3.9	4.3	4.4
		調査費(百万円)	1.8	11.8	11.9	9.1	10.0	10.1
	スネークン調査工	箇所	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		調査費(百万円)	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	調査費用 小計		9.6	14.0	13.4	10.7	12.0	12.0
点検+調査費用 合計		31.1	29.5	29.9	31.0	31.6	29.2	
想定改築延長(km)※1		0.1	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6	
想定調査事業費(百万円)※2		28.8	190.8	191.5	146.8	160.7	162.1	

※1: 他事例より調査延長の13.5%が改築が必要になると想定

※2: 長期シナリオをもとに276百万円/kmで改築事業費を想定







点検調査箇所 (汚水 重要施設)

