

戸田市下水道事業

アセットマネジメント基本計画

水と暮らしを未来につなげる 戸田の下水道

概要版



平成 28 年 4 月

戸 田 市

アセットマネジメント基本計画 概要版

水と暮らしを未来につなげる 戸田の下水道

目次

1	アセットマネジメント基本計画策定の趣旨	1
1.1	策定趣旨	1
1.2	位置付け	1
2	実態把握	2
2.1	戸田市公共下水道事業のあゆみ	2
2.2	管路施設の実態把握	3
2.3	ポンプ場施設の実態把握	12
3	アセットマネジメントの基本方針	13
3.1	下水道事業におけるアセットマネジメントの必要性	13
3.2	アセットマネジメント手法導入による施設管理目標の設定	14
4	管路施設	16
4.1	マクロマネジメントによる将来事業のシナリオ検討	16
4.2	リスク評価	19
4.3	点検・調査計画	25
5	ポンプ場施設	29
5.1	ポンプ施設のアセットマネジメント基本検討	29
5.2	長期の改築事業計画	36
6	執行体制の検討	38
6.1	人員体制の推移	38
6.2	人員体制の課題	39
6.3	今後の執行体制について	40
7	アセットマネジメント支援システム	41
7.1	アセットマネジメント支援システムの位置付け	41
7.2	基本方針の検討	42

1 アセットマネジメント基本計画策定の趣旨

1.1 策定趣旨

本市の下水道事業は生活環境の改善、公衆衛生の向上、公共用水域²における水質の保全、豪雨による浸水³を軽減する目的で、昭和44年から荒川左岸南部流域下水道⁴の関連公共下水道事業として事業を実施してきて以降、平成27年度末現在、戸田市民約13.3万人のうち、11.7万人の方々が下水道を利用できる状況にあります。その結果、平成26年度までに整備した管路延長:約313km、合流式のポンプ場⁵2箇所、雨水排水施設11か所に及び膨大な下水道施設ストックを保有しており、事業着手から約47年が経過し、間もなくこれまでに整備した管路施設⁶やポンプ場施設の本格的な改築⁷時期を迎えようとしています。また、近年では、局地的豪雨の多発や東日本大震災を始めとする大規模災害への対応など、被災時の下水道機能の確保や被害軽減に向けた取り組みを強化も求められています。

このような背景を踏まえ、下水道事業の今後10年間の方向性や取り組むべき施策等の道筋を示すものとして、「戸田市下水道ビジョン」を策定しました。

「戸田市下水道ビジョン」では、「水と暮らしを未来につなげる 戸田の下水道」を基本理念として、「安心、安全、快適を支える下水道の成熟化」を目標に、それらを実現するための具体的な施策を掲げています。このうち、「戸田市下水道ビジョン」の基本方針「戸田の下水道の持続」に向けた取り組みの柱である「健全かつ持続的な経営の確立」及び「老朽化や災害にも耐える強靱な施設の構築」については、本書に示す「アセットマネジメント¹基本計画」を踏まえたものです。

1.2 位置付け

「戸田市下水道ビジョン」は、「アセットマネジメント基本計画」、「中・長期事業計画」、「経営計画」の3計画を基に策定されました。各計画は、下水道ビジョンを構成する個別計画として位置付けられます。

「アセットマネジメント基本計画」は、「投資」、「リスク⁸」、「経営」のバランスを図りながら、戦略的に下水道事業を運営していくため、管路施設及びポンプ場施設について、アセットマネジメント手法を用いた既存ストックの長期的な将来改築シナリオを予測するとともに、リスク評価の視点を踏まえた今後の点検⁹・調査¹⁰計画について検討したものです。

- 1 アセットマネジメント：社会ニーズに対応した下水道事業の役割を踏まえ、下水道施設（資産）に対し、施設管理に必要な費用、人員を投与（経営管理、執行体制の確保）し、良好な下水道サービスを持続的に提供するための事業運営と位置付けられる。
- 2 公共用水域：河川、湖沼、海などのこと。個人や会社の庭の池などは含まれない。
- 3 浸水：大雨により地域、家屋が水につかる現象で、地域についてはその面積、家屋については床上、床下の浸水戸数で表現する。道路等が水につかる現象は冠水という。
- 4 流域関連公共下水道：主として市街地における下水を排除し、又は処理するために地方公共団体が管理する下水道で、流域下水道に接続するもの。※戸田市は、この方式で埼玉県と連携して下水道事業を進めています。
- 5 ポンプ場：下水は処理場あるいは吐き口まで自然流下が原則であるが、管渠が深くなりすぎたり、放流先の水位が高く自然排水できない場合に、ポンプで水位を上げるために設ける施設。
- 6 管路施設：管渠、マンホール、ます、取り付け管、吐き口などを含む施設の総称。
- 7 改築：更新又は長寿命化対策により、所定の耐用年数を新たに確保するもの。
- 8 リスク（リスク評価）：目的に対する不確かさの影響のこと（JIS Q0073の定義より）。リスクの大きさは「事故・故障の発生確率」と、「事故・故障が発生したときの被害規模」の組み合わせで評価する。
- 9 点検：施設・設備の状態を把握するとともに、異状の有無を確認すること。管路施設にあっては、マンホール内部からの目視や、地上からマンホール内に管口テレビカメラを挿入する方法等により、異状の有無を確認すること。
- 10 調査：施設・設備の健全度評価や予測のため、定量的に劣化の実態や動向を確認すること。管路施設にあっては、管内に潜行する調査員による目視、又は下水道管渠用テレビカメラを挿入する方法等により、詳細な劣化状況や動向を定量的に確認すること。

1 アセットマネジメント 基本計画策定の趣旨

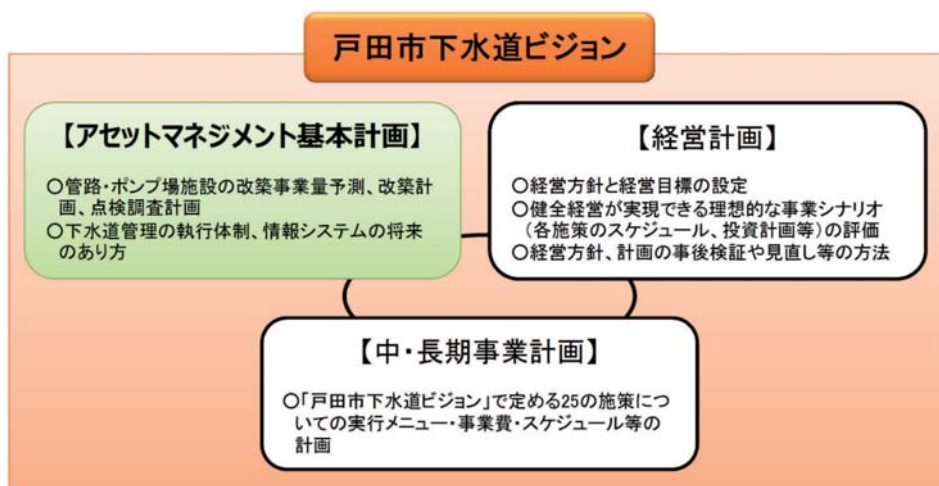


図 1.1 アセットマネジメント基本計画の位置付け

2 実態把握

2.1 戸田市公共下水道事業のあゆみ

表 2.1 戸田市下水道事業認可の推移

区域	面積	計画決定告示年月日・番号	事業年度	備考
①	427ha	S44.5.16 建設省告示第 2023 号	S44～S53	合流式 405ha 分流式 22ha
②	542 ha	S47.9.13 戸田市告示第 67 号	S44～S55	分流式（汚水）
		S63.4.1 戸田市告示第 41 号	S44～H7	分流式（雨水）
③	137 ha	S54.2.26 戸田市告示第 34 号	S44～S60	分流式
④	1 ha	H1.9.19 戸田市告示第 87 号	S44～H7	分流式
⑤	98.6 ha	H13.12.11 戸田市告示第 165 号	S44～H15	分流式
⑥	0.7 ha	H16.3.15 戸田市告示第 28 号	S44～H21	分流式
⑦	108.7 ha	H20.3.25 戸田市告示第 48 号	S44～H24	分流式

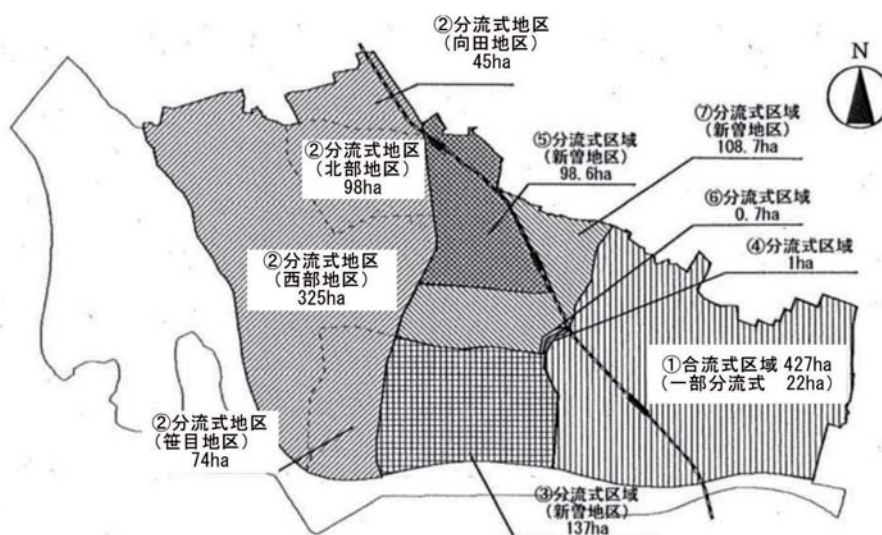


図 2.1 戸田市公共下水道整備区域図

2.2 管路施設の実態把握

2.2.1 管路施設整備状況

以下に、戸田市下水道管路施設の排除区別施工年度別集計結果を示します。本市では、平成25年度までに約310km、平成26年度までに約313kmの管路を整備済です。

表 2.2 平成25年度までの年度別排除区別幹線枝線別整備延長(単位:m)

年度		合流			汚水			雨水			合計		
西暦	和暦	幹線	枝線	小計	幹線	枝線	小計	幹線	枝線	小計	幹線	枝線	小計
不明	不明	0	272	272	36	202	238	0	171	171	36	645	681
1967	S42	0	41	41	0	0	0	0	0	0	0	41	41
1968	S43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	S44	0	1,678	1,678	0	0	0	0	0	0	0	1,678	1,678
1970	S45	892	1,718	2,610	0	0	0	0	0	0	892	1,718	2,610
1971	S46	599	3,133	3,731	829	1,443	2,272	0	0	0	1,428	4,576	6,004
1972	S47	66	6,525	6,591	5	11,968	11,972	0	0	0	71	18,492	18,563
1973	S48	65	11,302	11,367	672	8,873	9,545	0	0	0	737	20,176	20,912
1974	S49	0	1,822	1,822	264	7,546	7,810	0	0	0	264	9,368	9,632
1975	S50	0	4,444	4,444	288	6,154	6,421	0	0	0	288	10,598	10,866
1976	S51	0	9,151	9,151	62	9,147	9,209	0	0	0	62	18,298	18,360
1977	S52	0	11,868	11,868	0	8,542	8,542	0	0	0	0	20,410	20,410
1978	S53	0	3,525	3,525	0	12,848	12,848	5	9	14	5	16,381	16,386
1979	S54	0	2,972	2,972	422	17,088	17,509	0	0	0	422	20,060	20,481
1980	S55	0	4,683	4,683	246	11,983	12,229	0	0	0	246	16,666	16,912
1981	S56	0	7,735	7,735	205	12,725	12,930	0	0	0	205	20,460	20,665
1982	S57	0	8,144	8,144	14	11,157	11,171	0	0	0	14	19,301	19,315
1983	S58	0	5,783	5,783	0	13,721	13,721	0	0	0	0	19,504	19,504
1984	S59	0	5,920	5,920	0	8,697	8,697	0	0	0	0	14,617	14,617
1985	S60	0	5,981	5,981	180	5,859	6,039	0	0	0	180	11,840	12,020
1986	S61	0	5,392	5,392	0	7,473	7,473	0	0	0	0	12,865	12,865
1987	S62	0	1,254	1,254	422	6,077	6,498	0	0	0	422	7,331	7,753
1988	S63	0	3	3	0	2,181	2,181	170	0	170	170	2,184	2,354
1989	H01	0	0	0	0	1,269	1,269	201	1,191	1,392	201	2,459	2,661
1990	H02	0	0	0	0	10	10	200	1,610	1,810	200	1,620	1,820
1991	H03	0	0	0	0	0	0	296	1,271	1,568	296	1,271	1,568
1992	H04	0	0	0	0	0	0	4	1,596	1,601	4	1,596	1,601
1993	H05	0	0	0	0	0	0	115	1,861	1,976	115	1,861	1,976
1994	H06	0	0	0	0	0	0	459	756	1,216	459	756	1,216
1995	H07	0	0	0	0	0	0	369	728	1,098	369	728	1,098
1996	H08	0	0	0	0	0	0	50	1,238	1,288	50	1,238	1,288
1997	H09	0	0	0	0	0	0	175	599	774	175	599	774
1998	H10	0	0	0	0	0	0	62	875	936	62	875	936
1999	H11	0	0	0	0	0	0	71	872	943	71	872	943
2000	H12	0	0	0	0	0	0	154	598	752	154	598	752
2001	H13	0	0	0	0	0	0	119	129	249	119	129	249
2002	H14	0	0	0	274	216	490	44	0	44	318	216	534
2003	H15	0	161	161	288	336	623	94	0	94	381	497	878
2004	H16	0	354	354	43	869	912	79	1,090	1,169	122	2,312	2,434
2005	H17	0	0	0	14	738	752	145	318	464	159	1,056	1,216
2006	H18	0	80	80	0	814	814	44	190	234	44	1,085	1,128
2007	H19	0	142	142	0	1,070	1,070	0	433	433	0	1,645	1,645
2008	H20	0	87	87	587	1,185	1,772	0	142	142	587	1,414	2,000
2009	H21	104	63	167	302	1,902	2,204	255	106	361	662	2,072	2,733
2010	H22	0	0	0	0	1,550	1,550	86	64	150	86	1,614	1,700
2011	H23	0	163	163	0	2,784	2,784	108	71	179	108	3,019	3,127
2012	H24	0	18	18	0	2,759	2,759	0	184	184	0	2,961	2,961
2013	H25	0	0	0	0	44	44	0	0	0	0	44	44
Total		1,726	104,414	106,140	5,130	179,230	184,359	3,306	16,103	19,409	10,161	299,747	309,908

出典：戸田市下水道台帳システムデータ

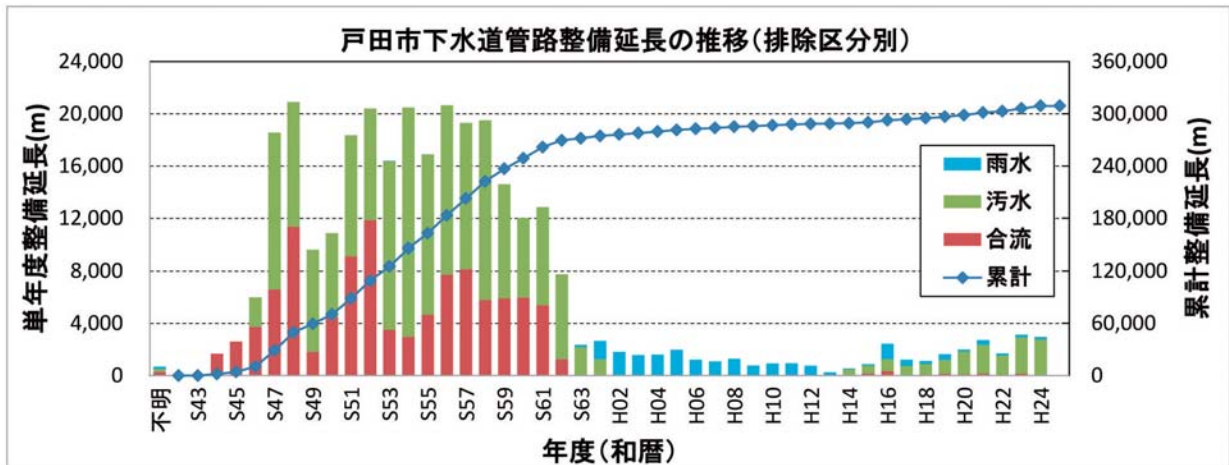


図 2.2 平成25年度までの戸田市下水道管路整備延長の推移(排除区別)



図 2.3 戸田市公共下水道管路施工年度状況図

2.2.2 管路施設管理の現状と課題

(1) 過去の維持¹¹管理実績

本市では、下水道管路施設の維持管理として、平成10年度より毎年の定期清掃と併せてマンホールを目視調査を実施しているほか、将来の長寿命化対策¹²に向けたテレビカメラ調査を実施しています。

過年度の維持管理実施状況(清掃・調査実施状況)整理表並びに管路内調査実施状況図を以下に示します。



図 2.4 年度別清掃実施延長の推移



図 2.5 年度別管路内調査実施延長の推移

11 維持：処理場施設の運転、下水道施設の保守、点検、調査、清掃等下水道の機能を保持するための事実行為で工事を伴わないもの（改築事業の効率化を目的として、計画的に実施する点検、調査、診断を含む）。

12 長寿命化対策：改築のうち、既存の施設の一部を活かしながら、部分的に新しくすること。

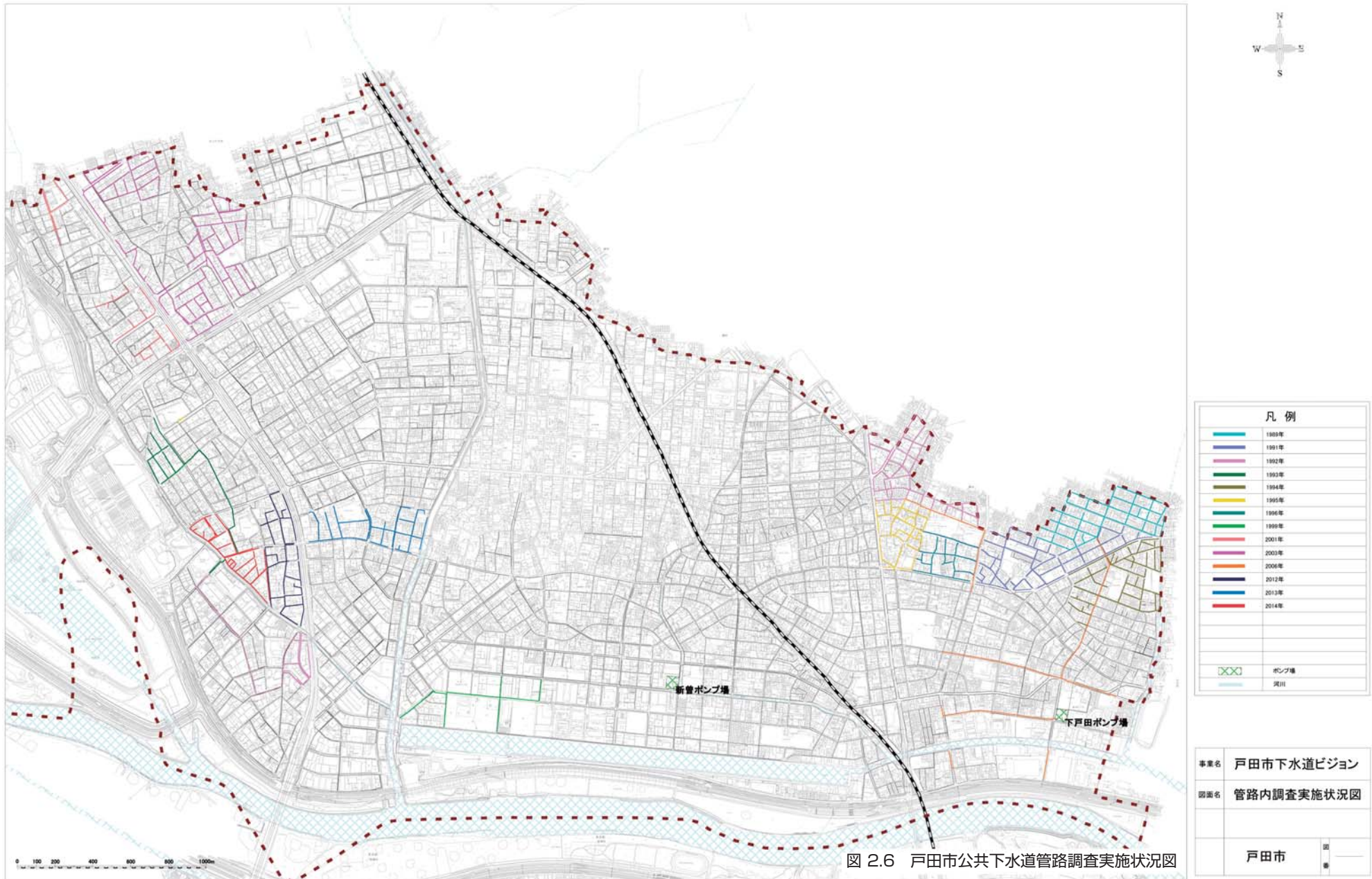


図 2.6 戸田市公共下水道管路調査実施状況図

(2) 管路施設管理の課題

管路施設の実態把握結果より、本市の管路施設管理の課題として、以下が抽出されました。

1) 老朽化への対応

本市の下水道事業は、昭和44年の事業着手以来、古い管路ではまもなく標準耐用年数¹³の50年を迎えます。また、整備した管路の多くは、短期間に集中して整備を行ったこともあり、老朽化に伴う維持管理費の増大と改築事業費の集中が懸念されています。このため、施設の長寿命化による事業費の平準化を図って行くこと、すなわち、計画的かつ効率的な改築事業を推進していくことが求められています。

2) 不明水の削減

本市における過年度の有収率の推移を図 2.7に示します。これより、ここ5か年の有収率は80～85%で推移していることがわかります。

有収率の全国平均値(公共下水道)は80.6%(平成25年度)であり、本市においては、全国平均値以上とはなっていないものの、さらなる不明水量の削減が求められています。

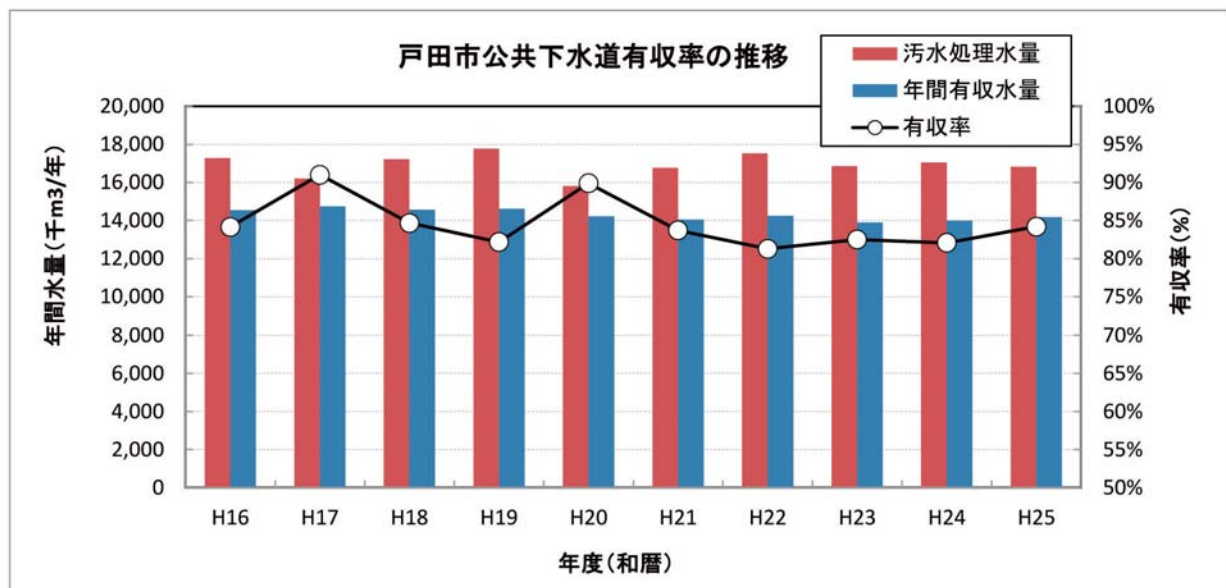


図 2.7 有収率の推移(出典:地方公営企業年鑑)

3) 下水道台帳システムの属性情報の不備

本市で現在活用している下水道台帳システムでは、竣工年度の不明な管路が約0.7km程度、管種の不明な管路が約2.9km、管径の不明な管路が約0.2km程度存在しています。

管路施設の属性情報が不明な場合、これを早急に解消することが本市のアセットマネジメント導入による管路管理に向けての第一歩と言っても過言ではなく、中でも、管種、管径・形状、延長、布設年度については、段階的にかつ確実に把握しておくことが不可欠です。

¹³ 標準耐用年数：下水道施設が使用に耐える標準的な年数をいう。長期間の使用に耐える経済価値や機能を有する施設が年数の経過とともに価値の減価が累積し、最終的に価値が無くなるまでの標準的な年数。

2.3 ポンプ場施設の実態把握

2.3.1 ポンプ場施設状況

(1) ポンプ場

合流区域内には、下戸田ポンプ場と新曽ポンプ場の2か所のポンプ場があります。両ポンプ場の概要を表 2.3に示します。

表 2.3 ポンプ場の概要(合流区域)

項目	下戸田ポンプ場	新曽ポンプ場
住所	戸田市喜沢南 1-6-20	戸田市新曽南 3-1-8
竣工年月	昭和 47 年 11 月	昭和 54 年 3 月
運転開始	昭和 48 年 6 月	昭和 55 年 5 月
築年数 (H27. 4. 1 現在)	43 年	36 年
構造	鉄筋コンクリート造 (地上 2 階)	鉄筋コンクリート造 (地上 3 階)
総床面積	1,624m ²	3,594m ²
排水総量	汚水 (1Q [※])	0.174m ³ /sec
	汚水 (3Q)	0.522m ³ /sec
	雨水	11.815 m ³ /sec
ポンプ能力	汚水	0.261m ³ /sec×2 台 計 0.522 m ³ /sec
	雨水	1.5 m ³ /sec×2 台+3.0 m ³ /sec ×3 台 計 12 m ³ /sec
高速ろ過施設	能力	14,700 m ³ /日
耐震化の状況	耐震診断 (H22 年実施) 耐震化改修 (H24 年実施)	耐震診断 (H9 年実施) 耐震化改修 (H22 年実施)
ストックマネジメント計画の状況	H26 年 3 月策定	H19 年~22 年で大規模修繕が完了している
維持管理	包括的民間委託 (複数年、性能発注)	包括的民間委託 (複数年、性能発注)

※1Q：晴天時計画時間最大汚水量

(2) 雨水排水施設

本市には、11か所の雨水排水施設があります。雨水排水施設の概要を表 2.4に示します。

表 2.4 雨水排水施設の水ポンプ概要

排水施設名	口径	出力	台数	全揚程	設置年月
喜沢 2 丁目排水施設	250mm	7.2m ³ /min	2 台	6.0m	H7.11
喜沢 2 丁目第 2 排水施設	300mm	10.68m ³ /min	3 台	5.4m	H14.3
菖蒲川第 1 排水施設	100mm	1.5m ³ /min	2 台	3.6m	H16.3
菖蒲川第 2 排水施設	350mm	15.96m ³ /min	3 台	3.6m	H16.3
菖蒲川第 3 排水施設	500mm	25.5m ³ /min	4 台	4.1m	H17.3
笹目第 6 排水施設	600mm	45m ³ /min	2 台	3m	S53.8
	700mm	57m ³ /min	2 台	4m	S59.8(増設)
笹目第 1 排水施設	500mm	30m ³ /min	2 台	4.0m	S57.11
笹目第 4 排水施設	500mm	30m ³ /min	2 台	3.0m	H3.3
笹目第 5 排水施設	500mm	30m ³ /min	2 台	4.0m	S57.8
笹目第 8 排水施設	600mm	38.1m ³ /min	2 台	3.0m	H19.3
荒川左岸第 16 排水施設	500mm	30m ³ /min	2 台	2.3m	S57.12 H5.3(改良増設)

14 診断：点検・調査結果を踏まえ、健全度や緊急度を判定すること。なお、緊急度は管渠のみに適用する。また、処理場等施設・設備においては、劣化予測も含む。

15 修繕：老朽化施設又は故障もしくは損傷した施設を対象として、当該施設の所用の耐用年数内において機能を維持させるために行われるもの。

2.3.2 ポンプ場施設管理の現状と課題

本市のポンプ場施設及び雨水排水施設の運転・保守¹⁶は、単年度毎に5つにグループ分割され、民間委託を行っています。ポンプ場及び雨水排水施設維持管理委託のグループ分けを表 2.5に示します。

なお、本市では、「戸田市公共施設再編方針 平成26年3月」において、性能発注と複数年契約による包括的民間委託の導入によって、維持管理・運営の効率化を図る方針を掲げており、維持管理方式の見直しを行い、設備更新¹⁷等による管理運営コストを削減し管理運営の効率化を目指していく予定です。

表 2.5 ポンプ場及び雨水排水施設の維持管理委託のグループ分け

グループ	分類	施設名	所在地	備考
1	ポンプ場	新曽ポンプ場	戸田市新曽南 3-1-8	有人施設 (24 時間監視)
2	ポンプ場	下戸田ポンプ場	戸田市喜沢南 1-6-20	
3	雨水排水施設	喜沢 2 丁目排水施設	戸田市喜沢 2-15	
	雨水排水施設	喜沢 2 丁目第 2 排水施設	戸田市喜沢 2-17	
	雨水排水施設	菖蒲川第 1 排水施設	戸田市川岸 1-9	
	雨水排水施設	菖蒲川第 2 排水施設	戸田市川岸 2-2	遠隔監視
	雨水排水施設	菖蒲川第 3 排水施設	戸田市喜沢南 2-2	遠隔監視
4	雨水排水施設	笹目第 6 排水施設	戸田市笹目 2-5	遠隔監視
5	雨水排水施設	笹目第 1 排水施設	戸田市大字美女木向田 1271	
	雨水排水施設	笹目第 4 排水施設	戸田市笹目 1-1	
	雨水排水施設	笹目第 5 排水施設	戸田市笹目 2-1	
	雨水排水施設	笹目第 8 排水施設	戸田市笹目南町 4	
	雨水排水施設	荒川左岸第 16 排水施設	戸田市早瀬 2-28	遠隔監視

3 アセットマネジメントの基本方針

3.1 下水道事業におけるアセットマネジメントの必要性

- ①下水道は、施設整備後も適正に管理がなされて初めて多様な機能・役割を発揮できます。
- ②適正な管理がなされていない場合、管路の破損による道路陥没や処理場の機能停止を招き、市民の日常生活や社会活動に大きな影響を与えるおそれがあります。
- ③下水道サービスレベルが低下した場合、基本的に施設のバックアップ機能を有しておらず代替施設を準備できないため、トイレの使用制限や工場の生産活動の低下につながる等の社会活動への影響が懸念されます。
- ④下水道の普及に伴い下水道ストックが増加するとともに、今後は設置後長期間経過した老朽施設が増加するため、施設管理の重要性が高まるとともに、維持管理費及び改築更新費用の増大が見込まれます。
- ⑤必要なコストの一部を使用者の使用料により賄っていることから、使用者に対して説明責任が求められています。
- ⑥熟練技術職員の大量退職時期を迎え、施設管理技術の低下が懸念されます。
- ⑦施設管理の包括的民間委託の動きがあり、受託企業のパフォーマンスを監視・評価する手法を確立する必要があります。

16 保守：定期的に行う消耗品の確認・補充・交換及び清掃や、異常が発見された場合に行う軽微な調整・修理・取替え等を行う活動。

17 更新：改築のうち、既存の対象施設を新たに取り替えること。

3 アセットマネジメントの基本方針

3.2 アセットマネジメント手法導入による施設管理目標の設定

3.2.1 施設管理の基本方針

【施設管理の基本方針】

(1) 施設の機能保持(サービスレベルの確保)

「下水を流す」という下水道施設が有する通常の機能を、地震などの災害時にも可能な限り保持します。

(2) 施設の長寿命化(ライフサイクルコスト¹⁸の最小化)

設計・建設・維持管理の1サイクルに投下される資本の合計(ライフサイクルコスト:LCC)の縮減を考慮して、計画的な維持管理を行い施設の長寿命化を図ります。

(3) 事故の未然防止(リスクの管理)

管渠の破損による漏水などを原因とした土壌・地下水の汚染、人命に係わるような道路陥没などの事故を未然に防止します。

3.2.2 施設管理基本方針の実現に向けた重点政策の方向性

(1) 計画的な維持管理

本市では、アセットマネジメント手法を踏まえて将来起こりうる可能性がある事態(リスク)を予測し、適切な時期に、適切な方法で、下水道施設を維持管理する「アセットマネジメント基本計画(予防保全¹⁹型維持管理計画)」を策定します。

(2) 維持管理費の低減

下水道施設の計画的維持管理を行うことにより、改築に要する費用、道路陥没事故等のリスク被害額、地下水等不明水の浸入水防止等により処理費用(流域下水道維持管理負担金)等の減少を図る必要があります。また、いつ頃、どのような対策が必要となるのかを事前に検討し、施設が十分機能するよう効果的・効率的な維持管理を行い、あわせて施設更新費等の投資の集中を避け、平準化を行っていく方針とします。

(3) マネジメントの視点を踏まえた計画策定

下水道事業を持続的に運営していくためには、維持管理の仕組みを良好なシステムとして、常に維持管理の実行内容、その結果や技術革新、社会情勢等の外部条件の変化などをくみ取り、逐次、変更・修正を加え、継続的改善を行う必要があります(PDCAサイクル²⁰の実践による継続的改善を行っていくことが不可欠)。

(4) 施設情報を活用した維持管理の見える化と効率化

施設情報は、下水道施設を適切に管理するための基本情報です。維持管理の過程において入手される情報により、下水道施設の状態や破損の危険を予測でき、事業リスクを回避あるいは軽減することができます。そのため、施設情報や管理履歴など活用した計画条件の設定及び施設情報の入手・管理及び活用する仕組みを構築する必要があります。

18 ライフサイクルコスト(LCC):施設における新規設備・維持修繕・改築等を含めた生涯費用の総計。

19 予防保全:寿命を予測し、異状や故障に至る前に対策を実施する管理方法で、状態監視保全と、時間計画保全がある。

20 PDCAサイクル:Plan—Do—Check—Action。維持管理計画(点検・調査計画(Plan)、修繕・改築計画(Plan))に基づき、維持管理の実施(点検調査の実施(Do)、修繕改築の実施(Do))、実施効果の評価(Check)、必要に応じた見直し(Action)を、継続的に廻していく。

3.2.3 数値目標(管理指標)の検討

本市においては、昭和48年4月の下水道供用開始以来、最も古い管路で平成35年度に施設の標準耐用年数:50年を迎えます。ただし、50年を経過後、直ちに本格的に改築事業の実施が求められるわけではなく、実際には50年を経過した管路であっても、未だ使用可能な管路は数多く存在します。また、本市では、汚水整備が概成する平成37年度まで(今後10年間)は、未普及解消事業に力点を置いた事業を進めていく予定となっています。

このことを踏まえて、本市の本格的な改築事業実施年度を平成38年度と定め、これを迎えるまでの期間(今後10年間)で、下水道ストックマネジメント²¹支援制度を活用し、以下の施策を実施していくこととします。

表 3.1 管理目標

施設区分	施策メニュー	指標	現況値	目標年度	目標値	備考
管路施設	計画的な維持管理	新点検基準に基づく点検・清掃・調査・補修	—	—	継続実施	日常維持管理
		維持修繕基準の策定	—	平成30年度	策定する	改正下水道法
		アセットマネジメント支援システム構築	—	平成38年度	構築する	
	将来の改築に向けた管路内調査	リスクが高い施設の管路内調査実施率	—	平成38年度	100% (10km/年)	リスク特大・大を対象
	長寿命化対策	ストックマネジメント実施計画(長寿命化計画)の策定	未策定	平成33年度 平成38年度	策定する	5年毎
		長寿命化対策工事	未実施	平成38年度	実施する	管路内調査結果による
		有収率	84.2% (平成25年度)	平成38年度	85%	現状維持
改築事業	管きょ調査実施率 管きょ改善率	—	平成38年度以降	実施する		
ポンプ場施設	運転管理の包括的民間委託導入	包括的民間委託の導入	—	平成28年度	実施する	5年毎に契約更新
	計画的な維持管理	維持修繕基準の策定	—	平成30年度	策定する	
	長寿命化対策(下戸田ポンプ場)	改築実施率	計画策定済 (平成25年度)	平成30年度	100%	
	長寿命化対策(新曽ポンプ場)	ストックマネジメント実施計画(長寿命化計画)の策定	未策定	平成30年度	策定する	

21 ストックマネジメント：下水道事業の役割を踏まえ、持続可能な下水道事業の実現を目的に、明確な目標を定め、膨大な施設の状態を客観的に把握、評価し、長期的な施設の状態を予測しながら、下水道施設を計画的かつ効果的に管理すること。

4 管路施設

4.1 マクロマネジメントによる将来事業のシナリオ検討

本市では、平成26年度末で約313kmの管路ストックを保有しており、今後老朽化した管渠の増加により多額の対策費用を要することが予測されます。ここでは、マクロマネジメント[※]の視点を踏まえて改築事業量の予測及び平準化の検討を行うとともに、複数のシナリオを設定した上で最適な改築事業シナリオの設定を行います。

※マクロマネジメントとは、全ての施設を対象とした施設管理のこと。反対に個々の施設を対象とした施設管理をミクロマネジメントという。

4.1.1 健全度の設定

本市における下水道管渠の健全度²²ランクを表 4.1に示します。本市においては、今後、当該健全度ランクを指標として、管渠の改築・修繕の必要性の程度を判断することとします。

表 4.1 戸田市下水道管渠の健全度ランク

健全度ランク	状態	判断基準(案)	措置方法
健全度V	構造・機能上問題はない	7つの診断項目の異常は観察されない場合。	維持(当面は対応不要)
健全度IV	劣化が進行しており、 当面簡易な対応が必要な状況	7つの診断項目に、 Aランク 及び Bランク がなく、かつ、 Cランク がスパンの中で1箇所以上観察される場合。	順次対応
健全度III	劣化が進行しており、 対応が必要な状況	7つの診断項目に、 Aランク がなく、かつ、 Bランク がスパンの中で1箇所以上観察される場合。	
健全度II	劣化が進行しており、 早急な対応が必要な状況	7つの診断項目に、 Aランク がスパンの中で1箇所以上観察される場合。	
健全度I	使用できない状況	— (大規模地震等により、下水道が使用困難となった被害)	緊急な対応が必要

注) 診断項目は、「腐食」、「タルミ」、「破損」、「クラック」、「継手ズレ」、「木根侵入」、「浸入水」の7項目を対象とする。

4.1.2 健全度評価

過去に本市が実施した管路内調査結果に基づく調査時経過年数別健全度評価結果を以下に示します。本市において、過年度に実施した調査スパン数は1,614スパン(管渠延長:約51.4km程度)です(施工年度が不明な管路は控除)。

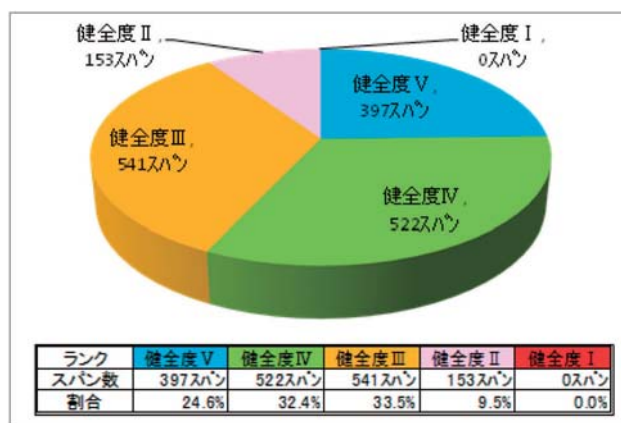


図 4.1 健全ランク度別スパン数

22 健全度：評価する対象物が有する機能、状態の健全さを示す指標。

4.1.3 健全率予測式の検討

(1) 検討手法

管路施設の異常・劣化が進行するプロセスには、施設の布設環境によって異なるものであり、様々な要因が影響していますが、関連する要因を全て取り上げて管路施設の寿命を1つ1つ設定することは極めて困難です。このため、本計画では、ある年数が経過した管路の総延長につき何%の延長が健全であるか、管路施設全体での健全率予測式について検討します。

(2) 検討方法

本検討では、「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(以下、**ストックの手引き**と言う)の参考資料で紹介されているマルコフ推移確率モデルを用いて検討します。

(3) 健全率予測式の検討結果

マルコフ推移予測モデルによる健全率予測式(全管種)の推計結果を以下に示します。これより、経過年数50年の時点で約40%の管路が健全度Ⅲに推移する結果となります。

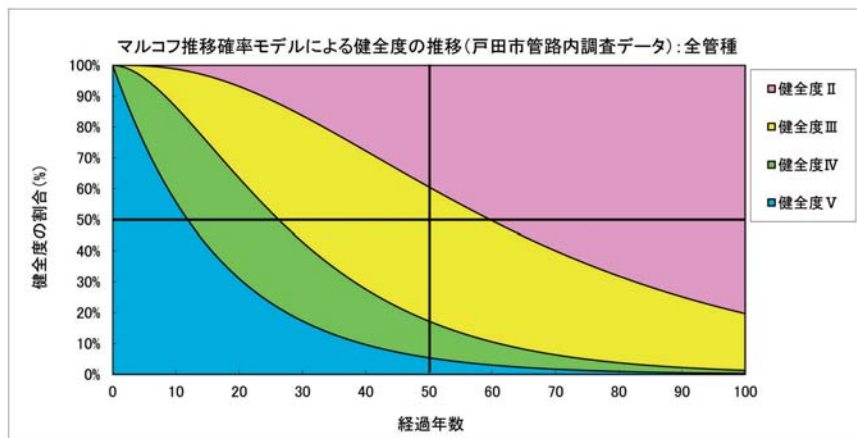


図 4.2 戸田市管路内調査結果による管渠の健全率の推移(全管種)

4.1.4 平準化シナリオの設定

(1) 改築シナリオの設定

今後検討する平準化の検討において設定する改築シナリオとして、健全度ランク(健全度Ⅰ～Ⅳ)に対応する改築事業シナリオを表 4.2のとおり設定します。

なお、改築と修繕については、現時点では修繕に係る情報が十分でないことより、本検討では改築に修繕も含まれるものとして取扱います。また、新設管路についても、今後の本市の面整備事業量を考慮します。

表 4.2 改築事業のシナリオ設定案(健全度による)

項目	内容	摘要
シナリオ 0 (改築しない)	改築しない	
シナリオ 1 (単純改築)	単純改築(標準耐用年数: 50年で改築)	
シナリオ 2 (平準化①)	健全度Ⅳ～Ⅱを改築対象とする場合	
シナリオ 3 (平準化②)	健全度Ⅲ～Ⅱを改築対象とする場合	
シナリオ 4 (平準化③)	健全度Ⅱのみを改築対象とする場合	設定案

4.1.5 シナリオ別管渠改築事業量見通しの検討

シナリオ0(改築しない)と今回の設定案であるシナリオ4(健全度Ⅱのみを改築対象とする場合)の検討結果を以下に示します。

(1) シナリオ0(改築しない)

- シナリオ0(改築しない)では、健全度Ⅱの管渠が大幅に増加します。

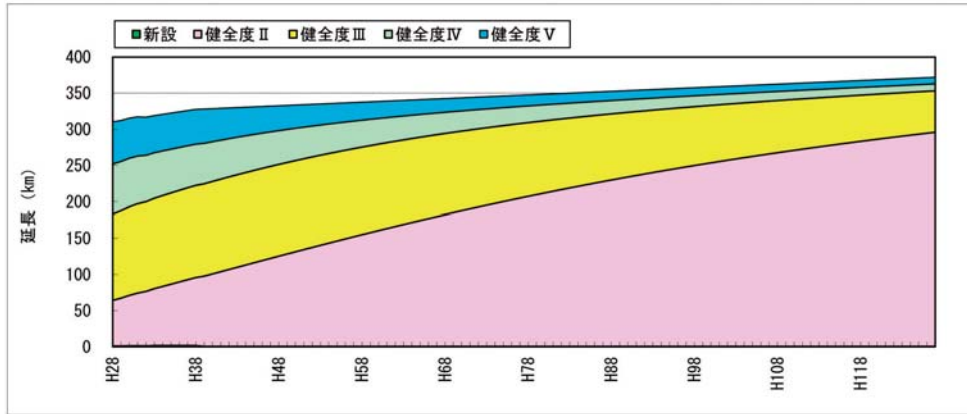


図 4.3 管渠改築延長と健全度の推移(シナリオ0:全体)

(2) シナリオ4(健全度Ⅱのみを改築対象とする場合)

- 年間の改築事業費 約7.9~10億円(剛性管:約6.2~8.3億円 塩ビ管:約1.7億円)
- 年間の改築延長 約4.3~4.7km(剛性管:約2.8~3.2km/年 塩ビ管:約1.5km/年)
- 健全度の推移:健全度Ⅱの割合が徐々に低下します。ただし健全度Ⅲ及びⅣの割合が徐々に増加します。

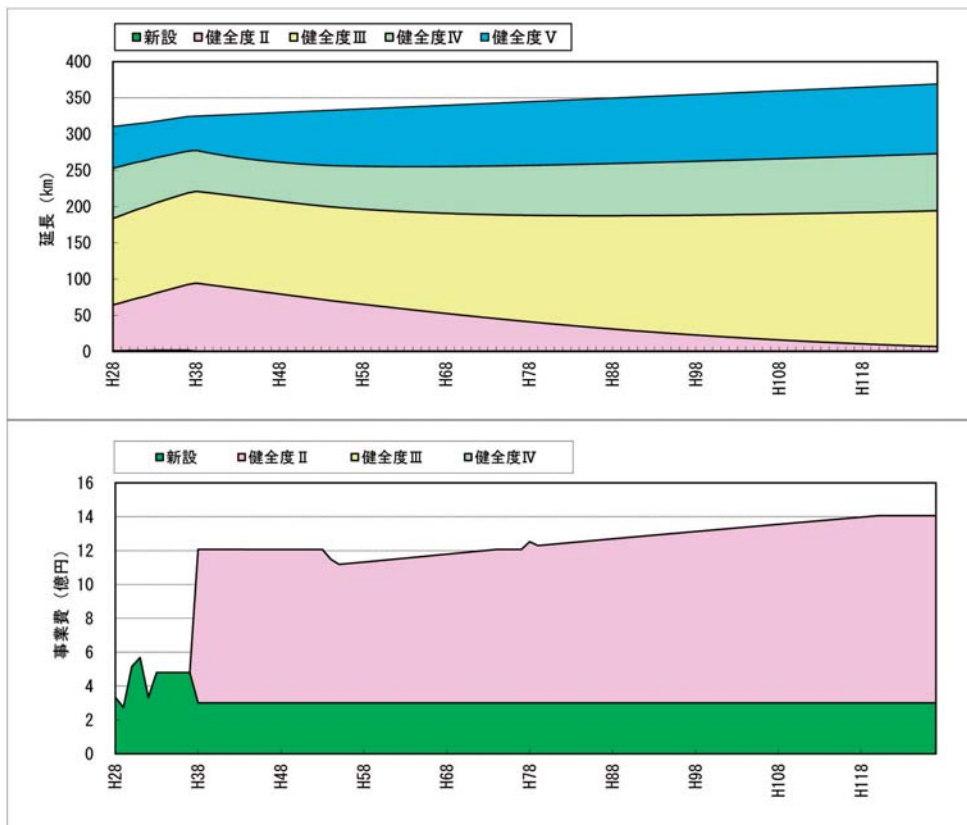


図 4.4 管渠改築延長及び事業費と健全度の推移(シナリオ4:全体)

(3) まとめ

本市では、平成35年度に供用50年を迎えるほか、本格的な改築事業は未普及解消が完了する平成38年度以降に実施することを踏まえ、当面はシナリオ4による改築事業を設定することとします。その間は、ストックマネジメント支援制度(4条予算)を活用し、現在実施している定期清掃業務(年間:10km程度)と併せて管路内調査(テレビカメラ調査²³)を毎年L=10km実施するものと想定します(2,500円/m)。実際、シナリオ4の年間改築実施延長:約4.3~4.7km/年を見つけ出す上では、毎年10kmの調査は現実的な数量です。このときの維持管理単価を、清掃と管路内調査を併せて2,500円/mと設定すると、年間維持管理費は約2,500万円/年となります。

この期間に、早急に改築が必要な管路が発見された場合は、下水道ストックマネジメント支援制度による対策事業を前倒して進めていく方針とします。今後の老朽化に伴う劣化の進行が顕著になる際には、シナリオ3への移行や、PDCAサイクルの実践を通じて健全度の低下がリスク発生に与える要因を分析し、改築シナリオの評価と見直しを実施していくことが必要です。

4.2 リスク評価

管路施設は地下に埋設されているため、施設内の状態は、実際にテレビカメラ調査等の管路内調査を実施しなければ容易に把握できません。管路施設の維持管理手法には、全地域・全路線を対象に一律の維持管理を行う手法がありますが、広範囲に布設された全ての管路施設を一律に点検・調査するのは必ずしも効率的とは言えず、相当の時間と費用が必要となります。

ここでは、将来の改築事業実施に向けて、評価項目(パラメータ)を設定した上で、リスク評価の観点から、今後の改築事業実施に向けた優先順位付けを行います。

リスクが大きい施設は、維持管理の優先度が高い施設と判断され、リスクの大きさは、『**不具合による事故の被害の大きさ**』×『**不具合の起こりやすさ**』により評価できます。なお、ここで言う『不具合』とは、改築又は修繕が必要となる異常・劣化と定義し、構造的な異常を想定しています。

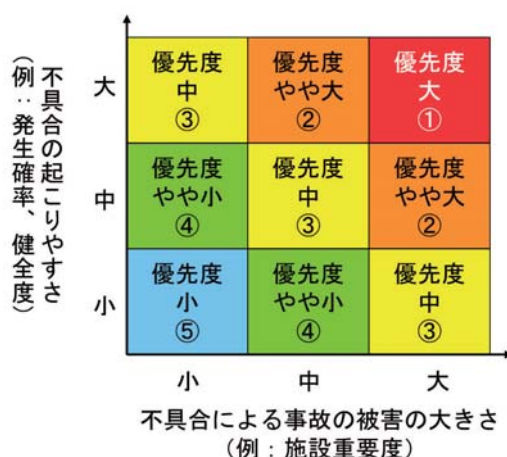


図 4.5 リスク評価のイメージ(リスクマトリクス²⁴による優先度検討例)

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—平成27年11月
国土交通省水管理・国土保全局下水道部・国土交通省国土技術政策総合研究所下水道部

²³ テレビカメラ調査:既設管渠内にテレビカメラを挿入し、管渠内の状況を把握する調査。管渠の破損、クラック、浸入水、継ぎ手、取付管等の状況をビデオテープに収録したり、写真撮影したりすること。

²⁴ リスクマトリクス:リスク評価で、「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評価する方法。

4.2.1 「不具合による事故の被害の大きさ」の評価

「不具合による事故の被害の大きさ」は、「施設重要度」で評価することができ、下水道施設の地震対策事業における対策の優先順位の考え方が参考となります。

本計画では「下水道耐震対策指針と解説 2014年版」(公社)日本下水道協会(以下、耐震指針2014年版)に記載されている重要な管路の定義(表 4.3参照)に基づき、本市の耐震上重要な管路を抽出し、「特に重要な路線」「その他の重要な路線」「その他の路線」に分類しました。

分類結果を表 4.4に示します。「不具合による事故の被害の大きさ」については、「特に重要な路線」「その他の重要な路線」「その他の路線」の順に大きいと判断できます。

表 4.3 耐震指針2014年版による下水道機能の優先度

管路の区分	優先度	A	B
【重要な幹線等】 a) 流域幹線の管路 b) ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路 c) 河川・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及び復旧が極めて困難と予想される幹線管路等 d) 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 e) 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 f) 防災拠点や避難所、又は地域防災対策上必要と定めた施設等からの排水をうける管路 g) 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	【特に重要な幹線等】 ・処理場と災害対策本部施設(役場等)や特に大規模な広域避難場所等 ^{※1} の防災拠点をつなぐ管路 ・軌道や緊急輸送路等下の埋設管路 ・既存施設を活用したネットワーク化などの体系的な対応管路 ^{※2} ・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	○	
	【その他の重要な幹線等】 重要な幹線等のうち、特に重要な幹線等以外の幹線等		○

※1: 注 特に大規模な広域避難場所等は以下のものが考えられる。
 ・ DID 地区内等にあり、当該自治体において多数の避難者を収容する拠点
 ・ 地域防災計画等に位置づけられた災害時の拠点医療施設
 ・ 支援基地に近接する等の避難者が一時的に集中する避難場所や応急給水拠点等
 ※2: 幹線管路の二条化や処理場間のネットワーク化等

表 4.4 重要な幹線等の集計結果(既設分)

幹枝区分	管種	特に重要な路線 (m)	その他の重要な路線 (m)	その他の路線 (m)	TOTAL (m)
幹線	ヒューム管	3,056.1	2,105.0	0.0	5,161.0
	ボックスカルバート	163.5	3,356.3	0.0	3,519.8
	塩化ビニル管	154.7	1,282.9	0.0	1,437.6
	管種不明	0.0	43.0	0.0	43.0
	小計	3,374.3	6,787.1	0.0	10,161.4
枝線	ヒューム管	25,579.1	4,337.2	114,845.1	144,761.4
	ボックスカルバート	236.1	135.1	15,680.4	16,051.6
	陶管	0.0	0.0	1,714.8	1,714.8
	ダクタイル鋳鉄管	0.0	0.0	40.4	40.4
	鋼管	0.0	0.0	406.9	406.9
	塩化ビニル管	12,544.4	3,202.1	118,115.4	133,861.9
	管種不明	396.8	0.0	2,513.0	2,909.8
	小計	38,756.5	7,674.4	253,316.0	299,746.9
	合計	42,130.8	14,461.5	253,316.0	309,908.3

※四捨五入により、合計が合わないことがある。

4.2.2 「不具合の起こりやすさ」の評価

「不具合の起こりやすさ」は、施設の経過年数、管種、管径、施工区分など様々な劣化要因が関連していると考えられます。

ここでは、「ストックの手引き」に記載されている経過年数をパラメータとする評価方法を用いて評価を行いました。当該手法は、ストックの手引き参考資料Ⅲ-24に記載されている手法であり、本検討では、経過年数を以下のようにランク化して評価しました。評価結果を以下に示します。

- ランクⅣ：経過年数40年以上50年未満
- ランクⅢ：経過年数30年以上40年未満
- ランクⅡ：経過年数20年以上30年未満
- ランクⅠ：経過年数20年未満(処分制限期間以上)
- ：経過年数不明

表 4.5 経過年数ランク別耐震上の路線分類別集計

不具合の起りやすさランク (経過年数)	特に重要な管路 (m)	その他の重要な管路 (m)	その他の管路 (m)	合計 (m)
ランクⅣ 40年以上50年未満	8,771	2,309	48,360	59,440
ランクⅢ 30年以上40年未満	26,817	5,899	144,799	177,516
ランクⅡ 20年以上30年未満	6,371	2,197	37,265	45,832
ランクⅠ 20年未満	45	4,057	22,338	26,440
- 年度不明	126	0	554	681
合計	42,131	14,462	253,316	309,908

※四捨五入により、合計が合わないことがある。

4.2.3 リスクマトリクスによる優先度評価

リスクマトリクスによる優先度評価結果を以下に示します。



図 4.6 リスクマトリクスによる集計結果



図 4.7 リスク評価結果図(経過年数ランク)

4.3 点検・調査計画

4.3.1 点検・調査実施方針

点検・調査の実施方針を以下に示します。

- 本市では、平成35年度に最も古い管路が供用50年を迎えることから、これから直ちに改築事業に着手するのではなく、未普及解消が概成する平成38年度から本格的に改築事業を進めていくこととし、それまでは下水道ストックマネジメント支援制度を活用した計画的な点検・調査を進めていくこととします。
- 平成37年度までは、定期清掃と併せて毎年10kmの管路内調査を実施し、選択と集中による維持管理を継続していきます。
- 前述のリスク評価結果より、リスクが高い施設(主にリスク特大とリスク大)から点検・調査を実施していくこととします(平成28～37年度にかけて、リスクが高い施設(主にリスク特大とリスク大)の管路内調査を完了させる方針とします)。
- 平成28～37年度に実施する管路内調査対象路線のうち、既に管路内調査を実施している路線は対象外とします。

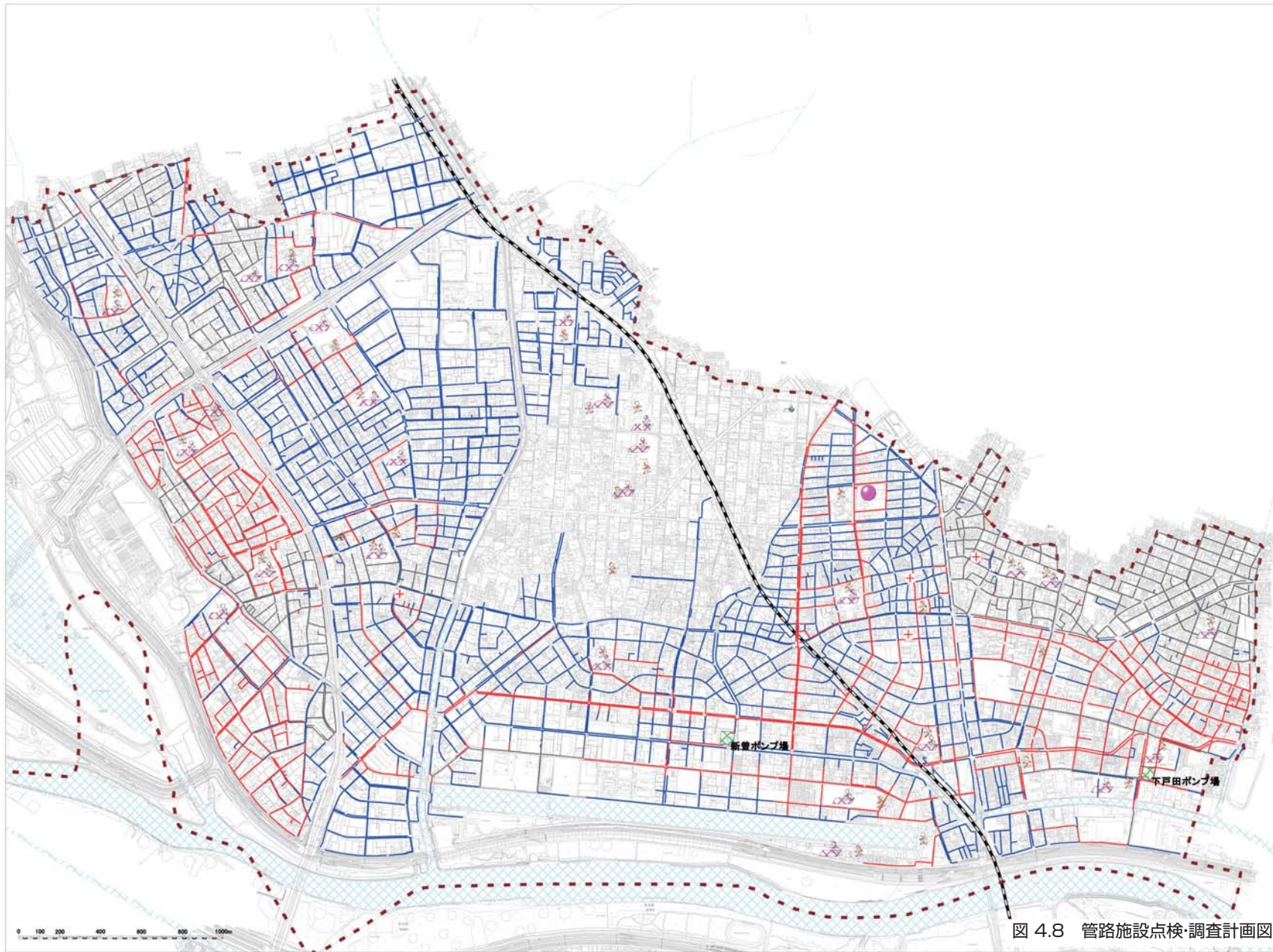
4.3.2 点検・調査計画の立案

リスク評価結果に基づいて、点検・調査計画案を立案した。この結果を表 4.6及び図 4.8に示します。

表 4.6 点検・調査計画案

リスク	点検調査計画	影響度判定			総計 (m)
		その他の路線 (m)	その他の 重要な路線 (m)	特に重要な路線 (m)	
リスク特大	H38まで	0	1,636	29,019	30,655
	調査済(H39以降)	0	673	6,570	7,243
リスク大	H38まで	35,948	5,674	6,338	47,960
	調査済(H39以降)	12,412	225	33	12,670
リスク中	H39以降	115,337	2,197	45	117,579
	調査済(H39以降)	29,462	0	0	29,462
リスク小	H39以降	37,189	3,922	0	41,111
	調査済(H39以降)	76	135	0	211
リスク微	H39以降	22,267	0	0	22,267
	調査済(H39以降)	71	0	0	71
年度不明	H38まで	0	0	126	126
	H39以降	554	0	0	554
総計		253,316	14,462	42,131	309,908

※四捨五入により合計が合わないことがある。



凡 例	
—	H38まで
—	H39以降
- - -	調査済
	避難所
	避難場所
	病院
	福祉避難所
	防災対策本部
	ポンプ場
	河川

事業名	戸田市下水道ビジョン
図面名	点検調査計画図
戸田市	

図 4.8 管路施設点検・調査計画図

5 ポンプ場施設

5.1 ポンプ施設のアセットマネジメント基本検討

ポンプ施設のアセットマネジメントを効率的・効果的に実践するためには、施設の重要度や劣化状況から優先順位を定め、段階的に実施時期やスケジュールを決定しますが、予算制約や他の関連施設との調整などを理由に理想的な実施計画に反した現実的なスケジュールや対象施設の選択を余儀なくされる場合もあります。

現実的な改築計画は、短期的には、施設の診断を行った上で、概ね5年程度の改築施設を選定することになりますが、長期的な改築需要を把握するには、ある程度、故障や事故リスクを保有しながら実施することになります。できる限りリスクを最小限に抑えるために、改築計画を立案する各シナリオにおいて、リスクの大きさを把握することが重要です。

ここでは、予防保全対象施設の絞り込みの考え方、リスクの考え方、リスク評価など一連のリスク検討の方法を示します。

5.1.1 予防保全対象施設の絞り込みの考え方

ポンプ施設の管理方法には、予防保全と事後保全²⁵があります。予防保全は、寿命を予測し異常や故障に至る前に対策を実施する管理方法であり、状態監視保全²⁶と時間計画保全²⁷に分類されます。また、事後保全は、異常の兆候や故障の発生後に、対策を行う管理方法であります。

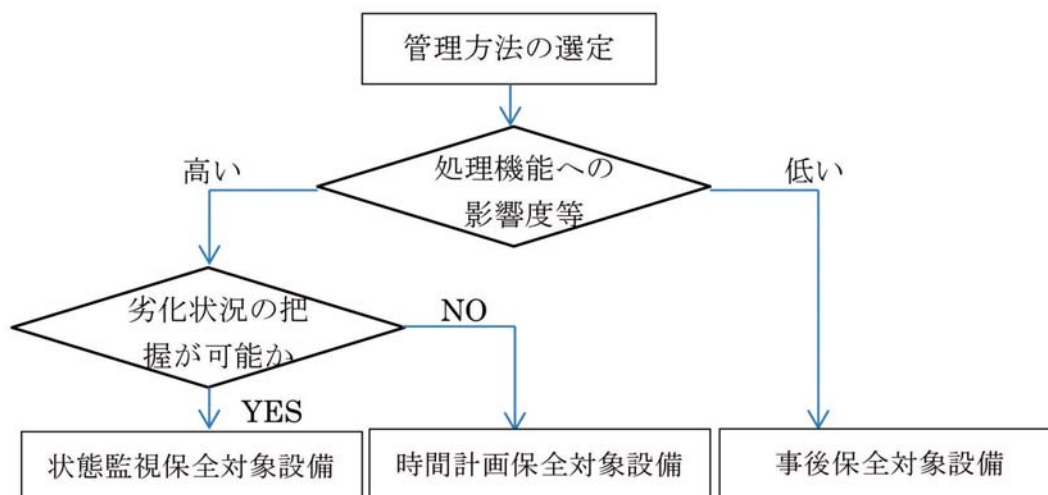


図 5.1 管理方法の選定フロー

3つの管理方法の中で状態監視保全の施設について、日常から設備の状態を監視し、必要に応じて改築を実施するため、重要度や健全度から把握できるリスクを鑑みながら、アセットマネジメントの実践を行うことになります。

25 事後保全：異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法。

26 状態監視保全：施設・設備の劣化状況や動作状況の確認を行い、その状態に応じて対策を行う管理方法。

27 時間計画保全：各施設・設備の特性に応じてあらかじめ定めた周期（目標耐用年数等）により対策を行う管理手法。

5 ポンプ場施設

5.1.2 リスク検討

リスクは、被害や事故の発生確率と規模の積で表すことができます。

被害の発生確率(健全度)は、時間の経過とともに低下するものとして、長寿命化指針で定めた目標耐用年数²⁸により、設置当初を5として、目標耐用年数の経過時に、健全度が2となるものとして以下の式で算出します。

$$\text{健全度} = 5 - \frac{3}{\text{目標耐用年数(年)}} \times \text{設置からの経過年数(年)}$$

発生確率は健全度低下に伴い大きくなりますが、劣化が進行してきている状態である「健全度3」以下をリスク評価の対象として取り扱うものとします。

表 5.1 健全度ランク

判定区分	運転状態	措置方法
5	設置当初の状態、運転上、機能上問題ない。	措置は不要。
4	設備として安定運転ができ、機能上問題がないが、劣化の兆候が現れ始めた状態	措置は不要。部品交換等。
3	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。	部品交換等の長寿命化対策により機能回復する。
2	設備として機能が発揮できない状態。機能回復が困難。	精密点検や設備の更新等、大きな措置が必要。
1	動かない。機能停止。	設備の更新等、大きな措置が必要。

リスク評価の対象とする

$$\begin{aligned} \text{リスク値} &= \text{リスクの起こりやすさ} \times \text{リスクの影響の大きさ} \\ &= (\text{健全度 } 3 - \text{3 以下の健全度}) \times \text{重要度} \end{aligned}$$

頻	頻	施設故障による機能停止の影響の大きさ (重要度)			
		小	中	大	特大
高	1.5	7	4	2	1
	1.5	11	8	5	3
中	2.0	14	12	9	6
	2.5	16	15	13	10
低	2.5				
	3.0				

凡例
 : リスク高
 : リスク中
 : リスク低
 : リスク微

図 5.2 リスクマトリクスの例

28 目標耐用年数：改築の実績等をもとに、施設管理者が目標として設定する耐用年数。

5.1.3 施設重要度の検討

(1) 重要度の考え方

重要度は施設管理における改築などの優先順位を決定する際に必要不可欠であり、この重要度設定においては下水道サービスの機能維持を念頭において、各施設・設備の特性を十分考慮したものとする必要があり、各施設・設備に対し、「機能面」「能力面」「コスト面」を総合的に評価して重要度を決定します。

表 5.2 重要度の評価項目

項目	内容	考え方	評価手法
機能面	安全性への影響度	不具合が発生した場合、水質を悪化させる施設・設備や大きな人災、二次災害を引き起こす施設・設備が安全性への影響が大きい	非常時における重要度を 3 段階で評価する
能力面	処理能力への影響度	全体の能力に対する 1 系列の処理能力が占める割合が高いほど処理能力への影響度が大きい	全体の処理能力に対して、各設備の処理能力が占める割合の大きさにより評価する
コスト面	事業費への影響度	取得価格が高い施設・設備事業費への影響度が大きい	総事業費に対して、当該施設・設備の事業費の占める割合の大きさにより評価する

5 ポンプ場施設

(2) 重要度の設定

各評価面にて算定された数値に対し、重み付けを行って重要度を算定します。一般的には 機能面>能力面>コスト面として考えられ、いくつかの重み付けパターンを試算した結果、感覚的な重要度に合致する以下の通り設定します。

$$\text{重要度} = \{0.8 \times \text{「機能面評価」} + 0.1 \times \text{「能力面評価」} + 0.1 \times \text{「コスト面評価」}\}$$

表 5.3 各設備のリスク評価結果

施設・設備				健全度推計			重要度設定								
				耐用年数		劣化	0.8		0.1		コスト面 (w = 0.10)			合計	
施設	設備グループ名称	設備名称	取得年度	標準	目標	勾配	機能面評価	加重平均	能力面評価	加重平均	工事費 (百万円)	コスト面評価	加重平均	設備重要度	重要度ランク
下戸田 ポンプ場	流入ゲート	1号雨水流入ゲート(下)	1973	25	50	-0.06	1	0.763	0.112	1.302	70.732	1.415	2.355	0.976	小
	流入ゲート	2号雨水流入ゲート(下)	1973	25	50	-0.06	1	0.763	0.112	1.302	70.732	1.415	2.355	0.976	小
	流入ゲート	3号雨水流入ゲート(下)	1973	25	50	-0.06	1	0.763	0.112	1.302	70.732	1.415	2.355	0.976	小
	流入ゲート	4号雨水流入ゲート(下)	1973	25	50	-0.06	1	0.763	0.112	1.302	70.732	1.415	2.355	0.976	小
	流入ゲート	5号汚水流入ゲート(下)	1973	25	50	-0.06	1	0.763	0.112	1.302	44.673	0.893	1.486	0.889	小
	自動除塵機	1号雨水自動除塵機(下)	1996	15	30	-0.1	2	1.527	0.112	1.302	15.296	0.510	0.849	1.437	中
	自動除塵機	2号雨水自動除塵機(下)	1996	15	30	-0.1	2	1.527	0.112	1.302	15.296	0.510	0.849	1.437	中
	自動除塵機	3号雨水自動除塵機(下)	1996	15	30	-0.1	2	1.527	0.112	1.302	32.068	1.069	1.779	1.530	中
	自動除塵機	4号雨水自動除塵機(下)	1996	15	30	-0.1	2	1.527	0.112	1.302	32.068	1.069	1.779	1.530	中
	自動除塵機	5号汚水自動除塵機(下)	1995	15	30	-0.1	2	1.527	0.112	1.302	13.908	0.464	0.772	1.429	中
	ポンプ本体	1号汚水ポンプ(下)	1998	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	30.135	1.004	1.671	2.214	大
	ポンプ本体	2号汚水ポンプ(下)	1996	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	22.448	0.748	1.245	2.171	大
	ポンプ本体	3号汚水ポンプ(下)	1996	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	22.448	0.748	1.245	2.171	大
	電動機	1号汚水ポンプ用電動機(下)	1998	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	1.361	0.045	0.075	2.054	大
	電動機	2号汚水ポンプ用電動機(下)	1996	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	1.014	0.034	0.057	2.053	大
	電動機	3号汚水ポンプ用電動機(下)	1996	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	1.014	0.034	0.057	2.053	大
	ポンプ本体	1号雨水ポンプ(下)	1973	20	40	-0.075	3	2.29	0.07	0.814	25.523	0.638	1.062	2.020	大
	ポンプ本体	2号雨水ポンプ(下)	1973	20	40	-0.075	3	2.29	0.07	0.814	25.523	0.638	1.062	2.020	大
	ポンプ本体	3号雨水ポンプ(下)	1973	20	40	-0.075	3	2.29	0.14	1.627	53.331	1.333	2.218	2.217	大
	ポンプ本体	4号雨水ポンプ(下)	1975	20	40	-0.075	3	2.29	0.14	1.627	78.833	1.971	3.280	2.323	大
	ポンプ本体	5号雨水ポンプ(下)	1975	20	40	-0.075	3	2.29	0.14	1.627	78.833	1.971	3.280	2.323	大
	電動機	1号雨水ポンプ用電動機(下)	1996	20	40	-0.075	3	2.29	0.28	3.254	8.000	0.200	0.333	2.191	大
	電動機	2号雨水ポンプ用電動機(下)	1996	20	40	-0.075	3	2.29	0.28	3.254	8.000	0.200	0.333	2.191	大
	ディーゼル機関	3号雨水ポンプ用ディーゼル機関(下)	1973	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	23.329	0.778	1.295	2.176	大
	ディーゼル機関	4号雨水ポンプ用ディーゼル機関(下)	1975	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	31.073	1.036	1.724	2.219	大
	ディーゼル機関	5号雨水ポンプ用ディーゼル機関(下)	1975	15	30	-0.1	3	2.29	0.1848	2.148	31.073	1.036	1.724	2.219	大
	減速機	3号雨水ポンプ用減速機(下)	1973	20	40	-0.075	3	2.29	0.1848	2.148	14.857	0.371	0.617	2.109	大
減速機	4号雨水ポンプ用減速機(下)	1975	20	40	-0.075	3	2.29	0.1848	2.148	13.763	0.344	0.572	2.104	大	
減速機	5号雨水ポンプ用減速機(下)	1975	20	40	-0.075	3	2.29	0.1848	2.148	13.763	0.344	0.572	2.104	大	
高速ろ過	高速ろ過施設(下)	2012	15	30	-0.1	1	0.763	0.56	6.509	140.164	4.672	7.775	2.039	大	
新曾 ポンプ場	ゲート設備	流入ゲート(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	18.601	0.372	0.619	0.759	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	22.321	0.446	0.742	0.772	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	22.321	0.446	0.742	0.772	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	22.321	0.446	0.742	0.772	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	22.321	0.446	0.742	0.772	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	9.739	0.195	0.324	0.730	小
	ゲート設備	流入ゲート(鑄鉄製)(新)	2010	25	50	-0.06	1	0.763	0.0748	0.869	9.739	0.195	0.324	0.730	小
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	19.345	0.645	1.073	1.401	中
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	19.345	0.645	1.073	1.401	中
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	19.345	0.645	1.073	1.401	中
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	5.208	0.174	0.290	1.322	中
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	10.312	0.344	0.572	1.350	中
	スクリーンかす設備	自動除塵機(新)	2010	15	30	-0.1	2	1.527	0.0616	0.716	10.312	0.344	0.572	1.350	中
	汚水ポンプ設備	汚水ポンプ本体(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	29.790	0.993	1.652	2.166	大
	汚水ポンプ設備	汚水ポンプ本体(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	29.790	0.993	1.652	2.166	大
	汚水ポンプ設備	汚水ポンプ本体(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	29.790	0.993	1.652	2.166	大
	汚水ポンプ設備	電動機汚水(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	4.010	0.134	0.223	2.023	大
	汚水ポンプ設備	電動機汚水(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	4.010	0.134	0.223	2.023	大
	汚水ポンプ設備	電動機汚水(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.1452	1.688	4.010	0.134	0.223	2.023	大
	雨水ポンプ設備	雨水ポンプ本体(新)	2010	20	40	-0.075	3	2.29	0.22	2.557	89.284	2.232	3.714	2.459	大
	雨水ポンプ設備	雨水ポンプ本体(新)	2010	20	40	-0.075	3	2.29	0.22	2.557	89.284	2.232	3.714	2.459	大
	雨水ポンプ設備	ガスタービン雨水(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.22	2.557	171.127	5.704	9.492	3.037	特大
	雨水ポンプ設備	ガスタービン雨水(新)	2010	15	30	-0.1	3	2.29	0.22	2.557	171.127	5.704	9.492	3.037	特大
	雨水ポンプ設備	減速機雨水(新)	2010	20	40	-0.075	3	2.29	0.22	2.557	37.202	0.930	1.548	2.243	大
	雨水ポンプ設備	減速機雨水(新)	2010	20	40	-0.075	3	2.29	0.22	2.557	37.202	0.930	1.548	2.243	大
	高速ろ過	高速ろ過(新)	2012	15	30	-0.1	1	0.763	0.44	5.114	140.1638	4.672	7.775	1.899	大

5 ポンプ場施設

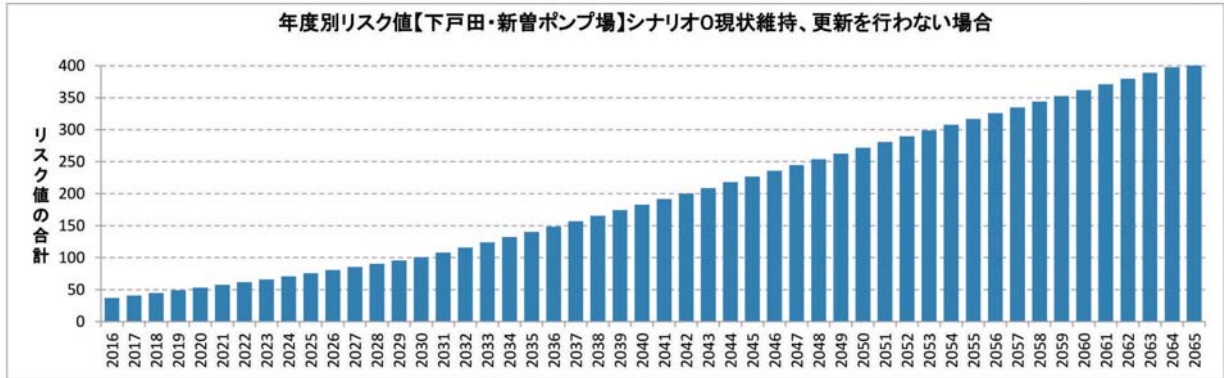


図 5.4 年度別リスク値シナリオ0:現状維持、更新を行わない場合

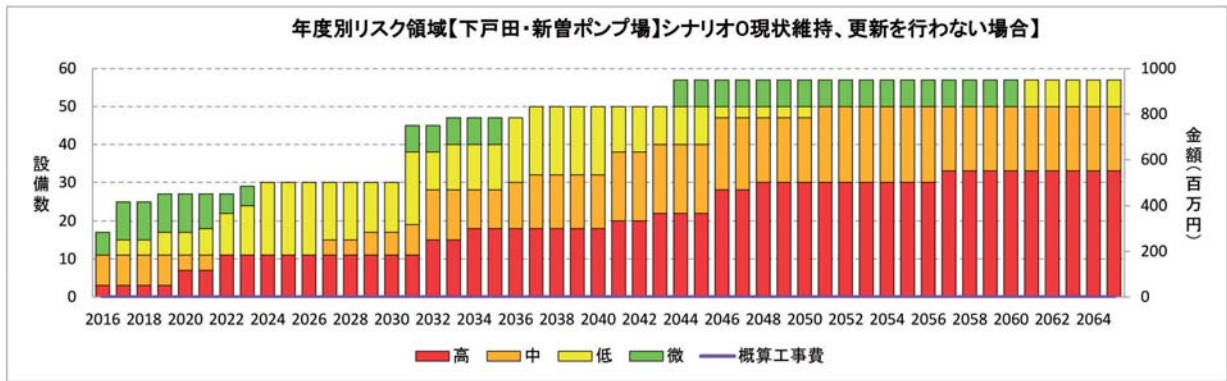


図 5.5 年度別リスク領域シナリオ0:現状維持、更新を行わない場合



図 5.6 年度別リスク値シナリオ1:標準耐用年数で更新した場合

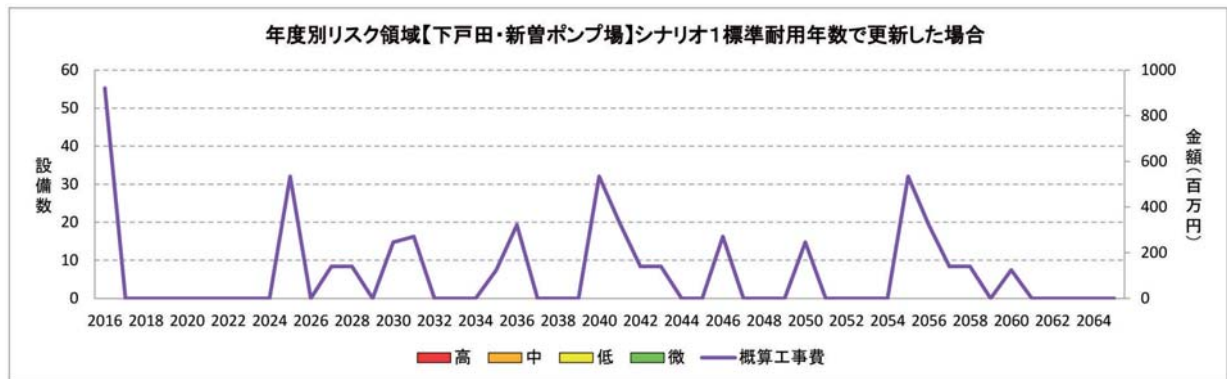


図 5.7 年度別リスク領域シナリオ1:標準耐用年数で更新した場合

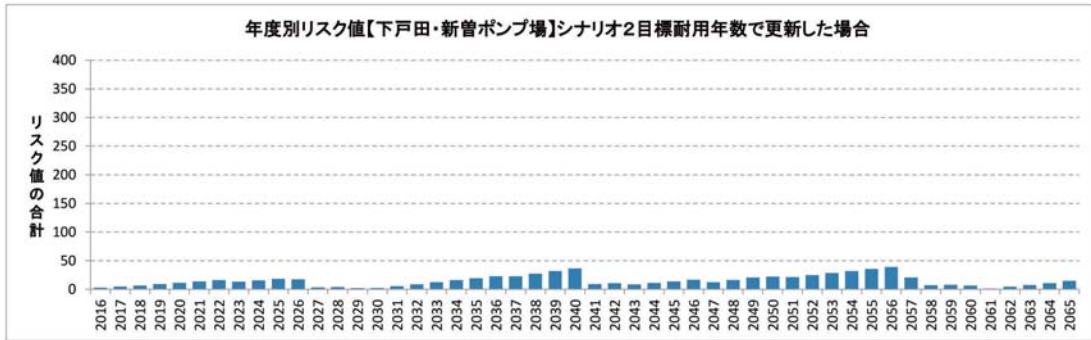


図 5.8 年度別リスク値シナリオ2:目標耐用年数で更新した場合

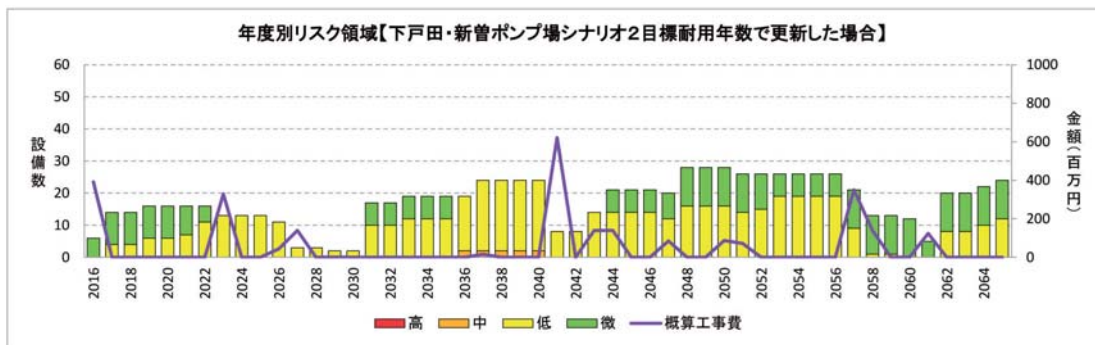


図 5.9 年度別リスク領域シナリオ2:目標耐用年数で更新した場合

5.1.6 点検調査計画の検討

点検計画の検討にあたっては、点検や修繕・オーバーホール等の結果を極力活用し、調査項目、方法、時期を決定することとなります。

状態監視保全の対象設備についての点検・調査計画の考え方を示します。

(1) 調査単位

点検単位は、劣化状況の有無を確認するため、設備単位とします。

(2) 調査判定基準

調査判断基準は、各設備の施設重要度と予測される健全度から、リスクマトリクスにより判断します。下図に標準的な調査判定基準を示します。例えば、重要度が高い施設については、健全度が4.0を下回ると想定される時期に調査を実施することになります。

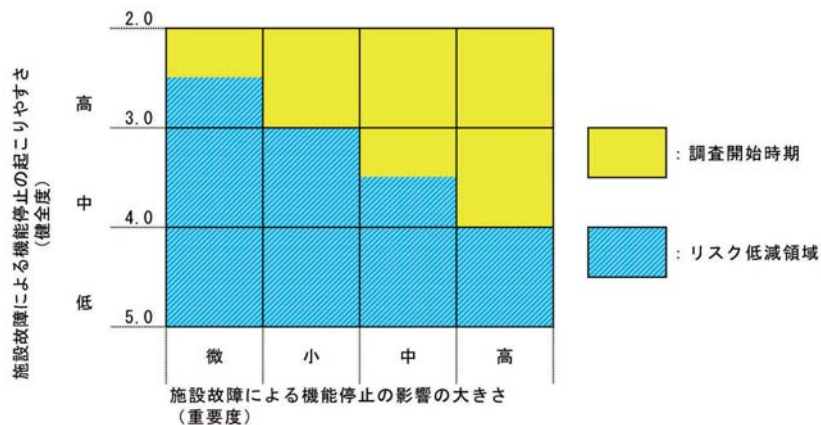


図 5.10 リスクマトリクスによる調査判断基準例

5 ポンプ場施設

(3) 調査時期

調査時期は、設備の特性を踏まえて、定期的を実施するもの、必要に応じて実施するものについて定めます。調査時期は、予防保全的な対策が実施できる時期とする必要があり、施設重要度評価に応じて、調査時期を決定します。経過年数に応じて健全度が減少すると仮定した場合は、施設の重要度と経過年数から、調査時期を定めることができます。

表 5.5 重要度と耐用年数に応じた調査時期

標準耐用年数	目標耐用年数	重要度			
		重要度 微	重要度 小	重要度 中	重要度 高
10	15	供用後 12 年	供用後 10 年	供用後 7 年	供用後 5 年
15	22	供用後 18 年	供用後 15 年	供用後 11 年	供用後 7 年
20	30	供用後 25 年	供用後 20 年	供用後 15 年	供用後 10 年

5.2 長期の改築事業計画

管渠を除くポンプ場施設の改築事業量を把握するために、複数の改築シナリオを設定し、その事業規模を把握します。

(1) 資産の把握

本市の資産台帳から、現状の資産の取得金額、供用開始年度などを整理します。ポンプ施設の総資産（取得価格）は、約103億円である。デフレータを用いて現在価値にした場合は、144億円になります。

(2) 目標耐用年数の設定

「下戸田ポンプ場長寿命化計画策定業務委託 報告書 平成26年3月」での目標耐用年数の考え方を踏襲し以下のように設定します。

表 5.6 他施設を参考とした平均的な耐用年数

項目	目標耐用年数（標準耐用年数の倍数）
機械設備	2.0
電気設備	1.5（計測設備のみ：2.2）

(3) 改築事業費

今後、現存する施設を維持するために、目標耐用年数で改築更新を繰り返した場合の費用を示します。故障不具合などのリスクを保有しながらですが、100年間で349億円、1年当たり3.5億円の改築更新費用が必要となります。

表 5.7 今後100年間の事業費と年当たり平均事業費

		改築事業費	改築事業費
		(百万円/ 100年間)	(百万円/ 年)
汚水	土木建築	0	0
	機械	2,404	24
	電気	0	0
	合計	2,404	24
雨水	土木建築	756	8
	機械	11,260	113
	電気	847	8
	合計	12,863	129
合流	土木建築	7,527	75
	機械	3,572	36
	電気	10,287	103
	合計	19,602	214
合計	土木建築	8,282	83
	機械	17,236	172
	電気	11,135	111
	合計	34,869	349

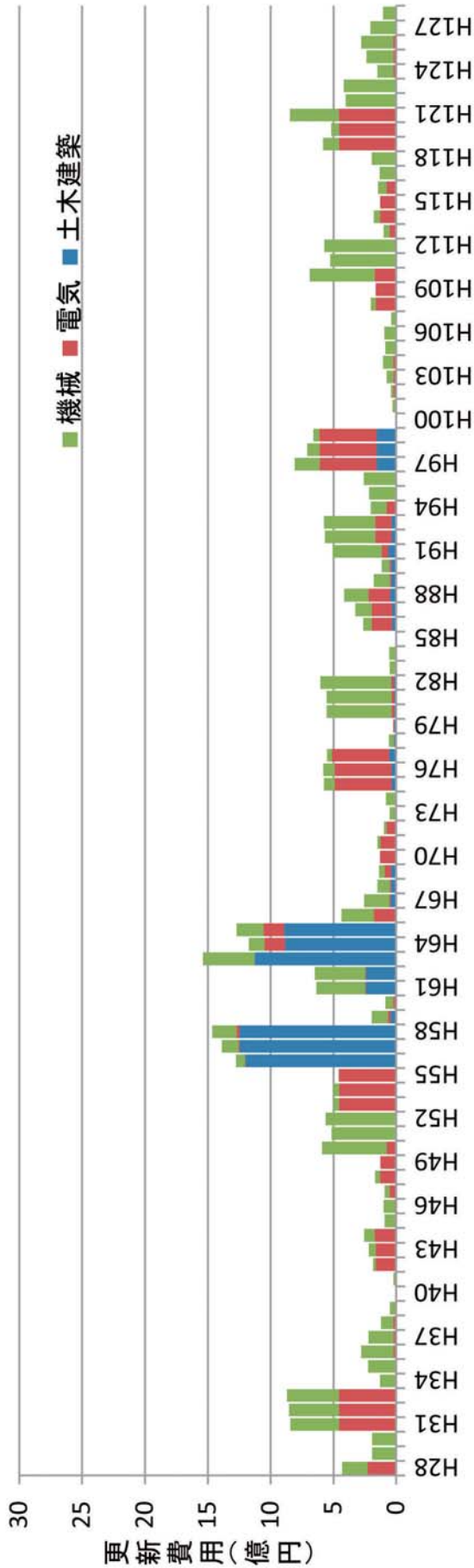


図 5.11 目標耐用年数で改築を行った長期の改築事業量

表 5.8 今後の改築事業量(今後20年間分を抜粋、単位:千円)

西暦(年度)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
平成(年度)	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47		
汚水																						
土木建築																						
機械				23,011	23,011	23,011	66,368	105,995	116,192	73,858	34,231	24,034										
電気																						
計				23,011	23,011	23,011	66,368	105,995	116,192	73,858	34,231	24,034										
雨水																						
土木建築	201,200	192,700	192,700	222,938	235,512	246,323	60,718	90,564	122,567	85,235	42,814			21,861	21,861	54,660	82,336	82,336	88,589	88,589	39,053	
機械				25,399	25,399	28,318	2,919	7,846	22,117	22,117	23,254	6,064	6,064									
電気																						
計	201,200	192,700	192,700	248,337	260,911	274,642	63,637	98,410	144,684	107,352	66,069	6,064	6,064	21,861	21,861	54,660	82,336	82,336	88,589	88,589	39,053	
合流																						
土木建築				141,775	141,775	141,775		18,274	18,274	40,099	21,825	21,825										
機械				429,090	429,090	429,090																
電気				570,865	570,865	570,865		18,274	18,274	40,099	21,825	21,825										
計	229,800	229,800	229,800	1,141,735	1,141,735	1,141,735		36,822	36,822	80,203	43,650	43,650										
合計																						
土木建築	201,200	192,700	192,700	387,723	400,297	411,108	127,086	214,833	257,033	199,192	98,871	45,859		21,861	21,861	54,660	82,336	82,336	88,589	88,589	39,053	
機械	229,800	229,800	229,800	454,489	454,489	457,409	2,919	7,846	22,117	22,117	23,254	6,064	6,064									
電気																						
計	431,000	422,500	422,500	842,212	854,786	868,517	130,005	222,679	279,150	221,309	122,125	51,923	6,064	21,861	21,861	184,735	254,568	254,568	91,694	91,694	91,987	

6 執行体制の検討

6.1 人員体制の推移

本市における平成8年度(1996年度)以降の組織人員の推移について、平成8年度(1996年度)の20人から減少を続けており、平成25年度(2013年度)には11人となり約2分の1まで減少しています。

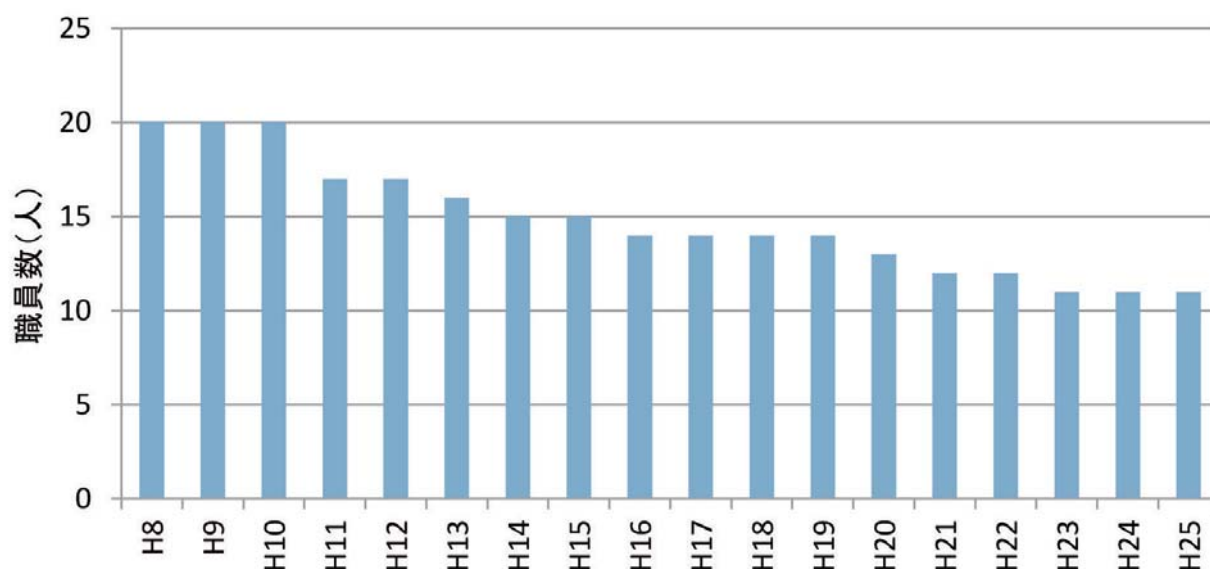


図 6.1 人員体制の推移

6.2 人員体制の課題

6.2.1 人員体制について

行政人口²⁹規模が10～30万人の下水道公営企業会計³⁰を導入している61企業と比較することによって、本市の人員体制の特徴を示します。本市の人員体制整理表を表 6.1に示します。

他都市の平均職員数の32人に対して、本市は11人であり、約3分の1です。また、流域関連公共下水道³¹のみの平均職員数の18人と比べても、少人数であることが分かります。

表 6.1 地方公営企業年鑑による戸田市下水道の人員体制整理表

項目		戸田市	10～30万人の法適用団体		単位
			流域関連のみ		
都市数			61	16	都市
諸元	建設改良費	882,982 ※	1,487,754	869,934	千円
	維持管理費	1,848,330 ※	1,093,148	981,915	千円
	管路延長	299	681	480	km
	年間総処理水量	18,924,074	13,974,356	14,113,857	m ³
職員数	損益勘定所属職員	8	19.7	10.9	人
	ア 管きよ部門（人）	3	4.1	2.5	人
	イ ポンプ場部門（人）	1	1.2	0.6	人
	ウ 処理場部門（人）	0	4.4	0	人
	エ その他総務・管理部門（人）	4	9.9	7.6	人
	資本勘定所属職員	3	12.1	7.1	人
	合計職員	11	31.8	18.0	人
1人当たり	資本部門1人当たりの建設改良費	294.3	123.3	123.2	百万円/人
	管理部門1人当たり下水道管理費	231.0	55.4	89.8	百万円/人
	管きよ部門1人当たり管路延長	99.7	164.3	189.8	km/人
	1日汚水1万m ³ 処理当たり管理職員数（人）	1.5	5.2	2.8	人

※ H25 年度地方公営企業年鑑では、本市は法非適用となっているため下水道統計最新版（平成 25 年度値）を採用

6.2.2 人員体制の考察

現在、戸田市下水道では、業務の効率化を進め、少人数の人員体制で業務を執行し、11人の職員数で管路施設管理をはじめとする維持運営を行い、民間委託も活用しながら下水道サービスを提供しています。

本市の行政組織ではスリム化が求められており、今後の下水道関連の職員数増は困難な状況です。

現状では、施設の劣化による大きな故障や事故、トラブルなどは発生していませんが、今後、劣化の進行を予防するためにも、適切な点検調査を適切に実行し、増大する改築更新事業には、更なる組織体制の強化が必要です。

このことから、さらなる民間活力との連携が必要と考えられ、平成28年度から、包括民間委託の導入に向けて取り組んでいます。

29 行政人口：住民基本台帳に基づき住民登録されている人を集計した人口。

30 企業会計：現金収支のみならず、すべての経済活動の発生という事実に基づき経理が行われるため、毎年度のコストの把握や適切な損益計算が可能となる。

6.3 今後の執行体制について

6.3.1 上下水道事業包括委託に向けた取組み

本市は、平成28年4月より上下水道事業包括委託を実施したところです。

対象となる業務は、戸田市水道事業及び下水道事業における上下水道窓口業務及び上下水道施設運転管理業務です。

表 6.2 業務実施スケジュール

項目	日程
業務委託契約の締結	平成 28 年 1 月
業務準備期間	業務委託契約締結日の翌日から平成 28 年 3 月 31 日まで
履行期間	平成 28 年 4 月 1 日から平成 33 年 3 月 31 日まで (5 年間)
業務委託契約終了	平成 33 年 3 月 31 日

6.3.2 今後想定される官民連携事業スキーム

本市の今回の包括委託は、レベル2を超える委託であり、全国的に先進的な業務内容です。

一方、下水道管路の維持管理業務の包括民間委託を導入する自治体も増加しており、平成27年9月時点で、11自治体が導入しています。

しかし、下水道管路の維持管理は、今回の包括業務委託の範囲には含まれていないため、平成33年3月までの5年間の包括委託期間中に下水道管路の維持管理等の追加・拡大、または見直しについて検討し、次期包括委託の業務内容を決定することとします。

7 アセットマネジメント支援システム

7.1 アセットマネジメント支援システムの位置付け

アセットマネジメント支援システムは、必要情報を効率的に収集・蓄積し、業務の中で分析・評価・活用を図る役割を持ちます。

施設設備の設置から保全、撤去までのライフサイクルの過程で生成される必要情報を一元的に管理蓄積し、様々な業務支援・活用へつなげるシステムアセットマネジメント支援システムは、アセットマネジメントの取組みをより確実かつ効率的に実行させるためには欠かすことのできないツールといえます。

図 7.1 に、アセットマネジメント支援システムのサービス領域(イメージ)を示します。

このアセットマネジメント支援システムで取り扱うデータの種類の、ポンプ場を例にとると、ポンプ本体に係わる設備の資産情報、工事の情報、保守点検履歴、診断結果などの維持管理情報が主です(図 7.2 参照)。これらデータを一元的に管理することにより、重要度や優先度に応じた更新計画や長期需要量を図ることが可能となります。

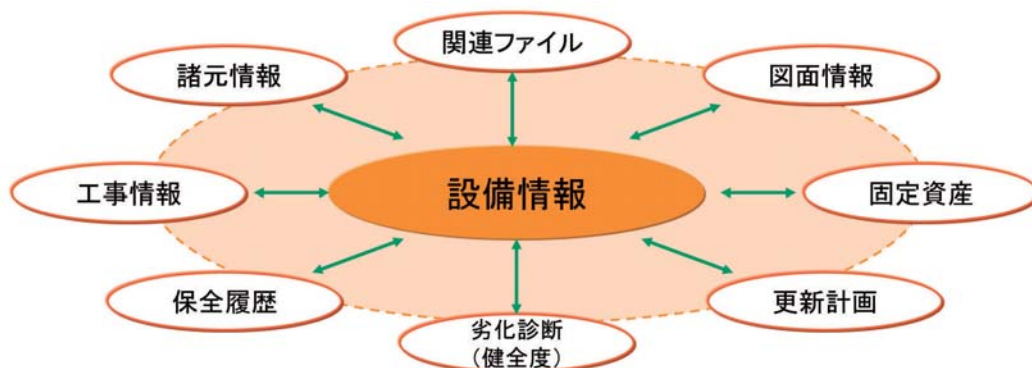


図 7.1 アセットマネジメント支援システムのサービス領域(イメージ)

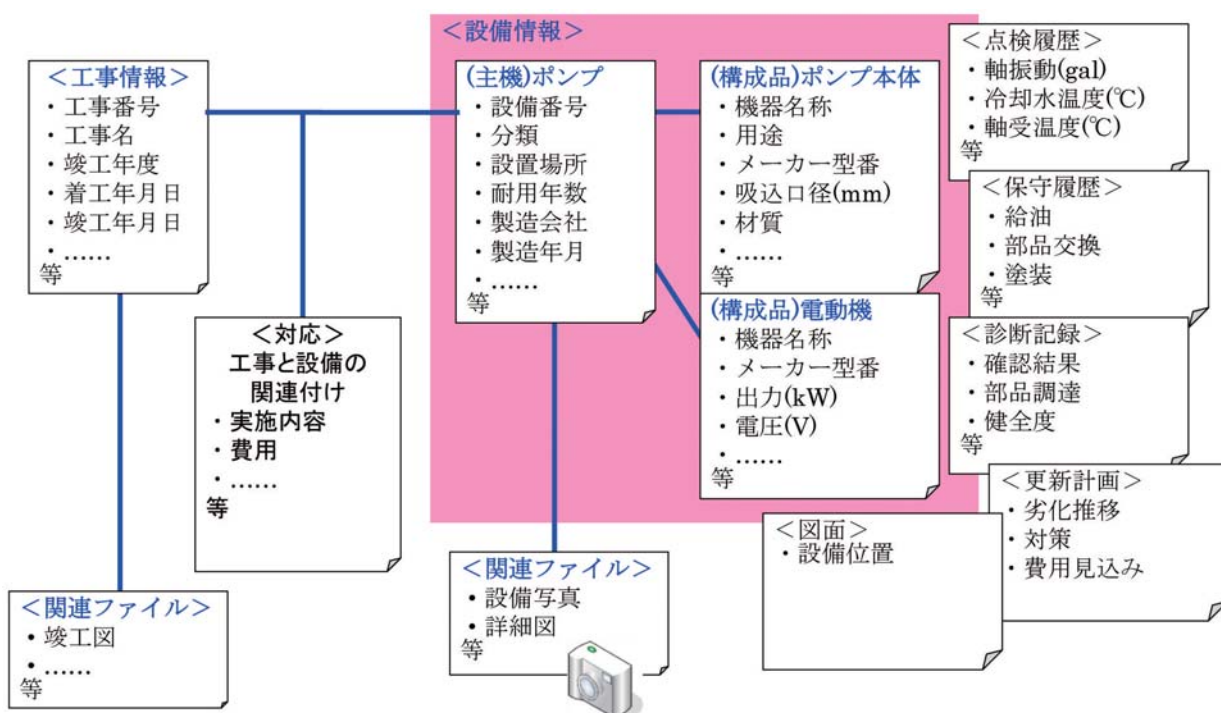


図 7.2 取り扱うデータの種類の構造イメージ図(ポンプ場の例)

7.2 基本方針の検討

今後、本市の将来を見据えた下水道事業のアセットマネジメントに関わる考え方やアセットマネジメント支援システムに関する要素技術について検討を行うとともに、システム化に当たっての段階的な基本方針の検討を行う必要があります。

アセットマネジメントの実践に当たっては、中長期的な管理から日常的な維持管理まで、各段階のマネジメント各々でPDCAサイクルを実行することにより、施設管理の継続的な向上と持続的な上下水道サービスの提供を図ることが求められています。各段階で、判断材料とするための情報を蓄積、算定したシステムから得て、多くの各段階の担当者がこれらのシステムを活用することとなります。

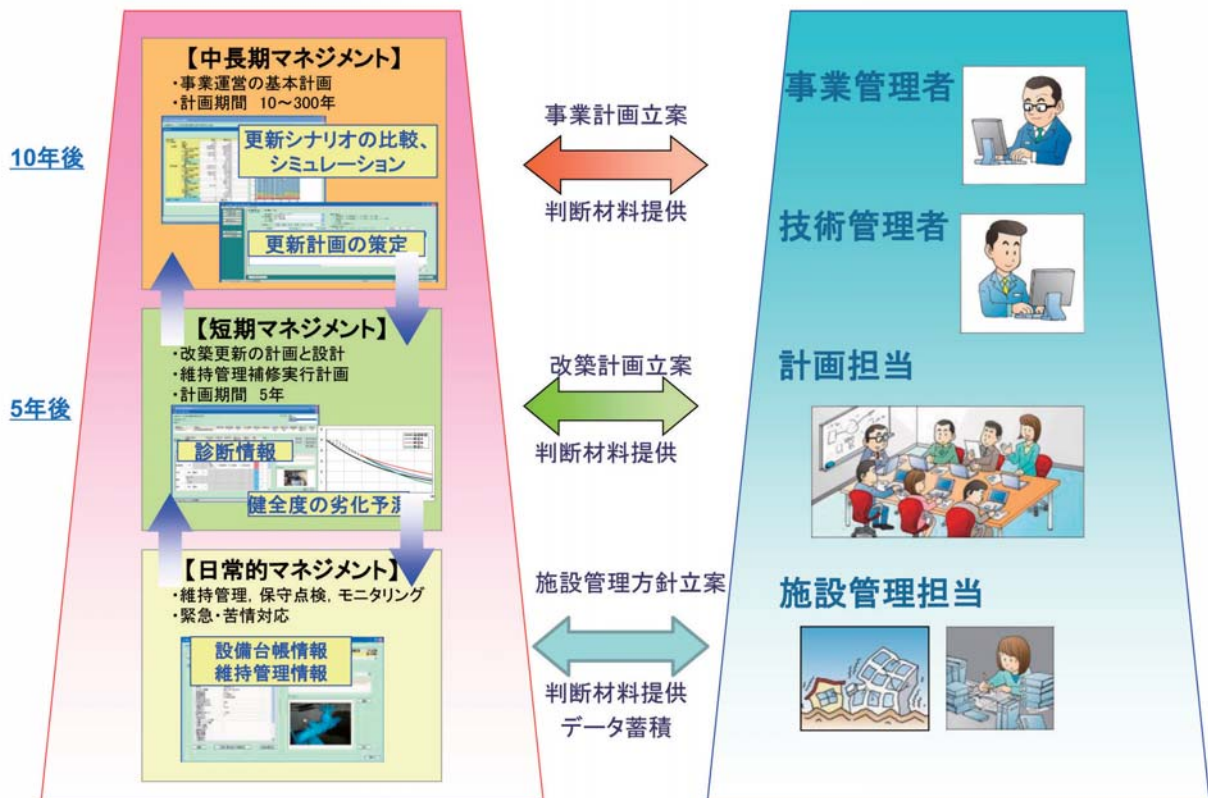


図 7.3 各段階のマネジメントとシステム活用イメージ

戸田市下水道事業 アセットマネジメント基本計画 概要版

発行日 平成 28 年 4 月
企画・編集 戸田市下水道事業
発行者 戸田市下水道事業
〒 335-0026
埼玉県戸田市新曽南 3 丁目 1 番 5 号
TEL 048-229-4673 (上下水道部下水道施設課)
<http://www.city.toda.saitama.jp/>

再生紙を使用しています。

All rights reserved Copyright (c) 戸田市 2016

