



寒川町公共下水道事業ストックマネジメント計画
実施方針（改定）

令和 8 年 3 月



—目次—

1.	目的	1
2.	施設情報の収集整理	2
2.1.	上位計画に関する情報の収集・整理	2
2.2.	点検・調査に関する情報の収集・整理	5
2.3.	修繕・改築に関する情報の収集整理	7
2.4.	リスクの検討に関する情報の収集・整理	10
3.	リスクの評価	13
3.1.	リスク評価について	13
3.1.1.	リスクの種類について	13
3.1.2.	リスク評価（リスクマトリクス）	15
3.2.	下水道管路施設におけるリスクの特定	16
3.3.	被害規模（影響度）の検討	17
3.3.1.	被害規模（影響度）設定の概要	17
3.3.2.	重要施設の設定	18
3.3.3.	重要施設に相当する管路施設の抽出結果	19
3.3.4.	被害規模（影響度）設定	20
3.4.	発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討	23
3.5.	リスクの評価（リスクマトリクス）	25
4.	施設管理の目標設定	33
4.1.	本町の現状整理	33
4.2.	管理指標の概要	34
	管理指標の概要	34
4.3.	管理指標の設定	36
4.3.1.	管理指標の設定	36
4.3.2.	指標の解説と算出方法	37
4.4.	目標設定	39
4.4.1.	アウトカムの設定	39
4.4.2.	アウトプットの設定	39
4.4.3.	段階的状況把握のための目標設定	40

5.	長期的な改築事業のシナリオ設定	41
5.1.	管理方法の選定	41
5.1.1.	管理方法の考え方	41
5.1.2.	管理方法の選定	42
5.2.	改築条件の設定	43
5.2.1.	施設の改築時期	43
5.3.2.	健全率予測式の設定方法	45
5.3.3.	健全度予測式の検討	47
5.3.4.	健全度予測式の選定	48
5.3.	最適な改築シナリオの選定	49
5.3.1.	健全率予測式による改築事業の検討手法	49
5.3.2.	改築事業量予測	50
5.3.3.	改築事業シナリオの選定	51
5.3.4.	改築事業量予測結果（ケース 1-1：汚水）	52
5.3.5.	改築事業量予測結果（ケース 1-2：雨水）	58
5.4.	長期的な改築事業シナリオのとりまとめ	64
6.	点検・調査計画の策定	66
6.1.	環境区分の設定	66
6.1.1.	腐食環境下	66
6.1.2.	腐食環境下にある施設の抽出	68
6.2.	点検・調査頻度の検討	69
6.3.	優先順位の設定	70
6.3.1.	ブロック分けについて	70
6.3.2.	優先順位の付け方	73
6.3.3.	優先順位の設定	73
6.4.	点検・調査の実施時期の検討	77
6.4.1.	点検・調査対象施設	77

1. 目的

寒川町の下水道事業は、昭和 59 年 4 月に供用開始し、以降、鋭意普及拡大に努めてきた。令和 6 年度末で、汚水管路施設は約 174 km、雨水管路施設は約 28 kmが整備されている。

供用開始から 40 年以上が経過し、今後は施設の老朽化に伴う改築・更新の事業量が増加していく。また、下水道事業を取り巻く状況は、少子高齢化の進行や人口減少時代の到来、節水型社会への変化など社会の潮流は転換期を迎えており、今後の事業運営に大きな影響を及ぼすことが予想されるとともに、施設の老朽化に対し耐用年数を経過しても出来るだけ長く使用できるよう維持管理作業を計画的に行い、施設の状態を健全に保ち、耐用年数満了後であっても施設の使用を極力を継続し、町の下水道事業経営を考慮した計画的な改築・更新計画を立案し、実施する。

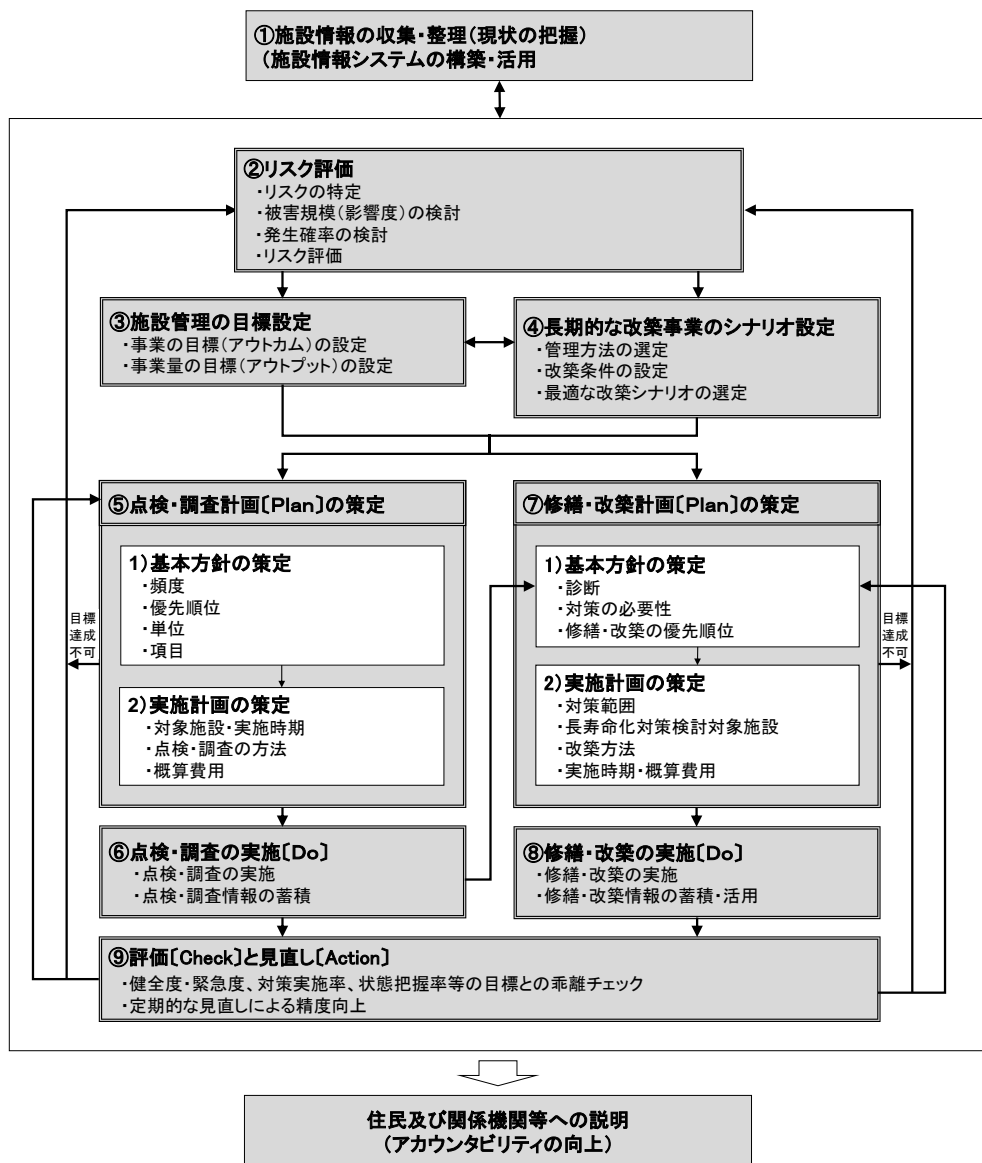


図 1-1 スtockマネジメント実施のフロー

出典：ストックマネジメント実施に関するガイドラインー2015年版ー平成 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

2. 施設情報の収集整理

2.1. 上位計画に関する情報の収集・整理

① 寒川町公共下水道経営戦略

現寒川町公共下水道経営戦略は令和3年度～令和12年度の期間として策定し、令和7年度中間見直しを実施している。

(寒川町公共下水道事業経営戦略の位置付けを図2-1に示す。)

当町の下水道事業は昭和49年度の事業着手以来、数度の事業計画区域の拡大を経て、令和6年度の処理人口普及率は93.59%に達しており、普及率向上のための建設事業は概ね完了している。下水道事業経営戦略とは、下水道事業などの公営企業が将来にわたり安定的に事業を継続していくために策定し、中長期的な経営の基本計画であり、寒川町公共下水道事業においても、人口の急激な減少等に伴うサービス需要の大幅な減少や、所有する施設の老朽化による維持管理・更新コストの増大等に直面し、取り巻く事業環境は厳しいものとなっている。

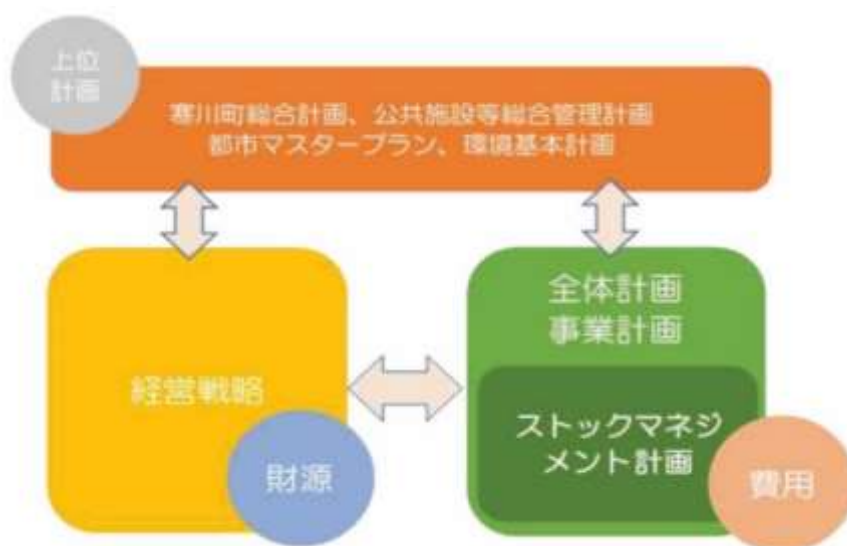


図 2-1 経営戦略の位置付け

② 寒川町地域防災計画

地域防災計画では、町域内の緊急輸送を確保するために、緊急輸送路及び防災拠点が次の図 2-2 のとおり指定されている。



図 2-2 緊急輸送路及び防災拠点

③ 寒川町上下水道耐震化計画（下水道）

令和7年1月に寒川町上下水道耐震化計画（下水道）を災害に強く持続可能な上下水道システムの構築を目的に策定し、概ね20年間で耐震化を完了することを目指している。対策路線を図2-3に示す

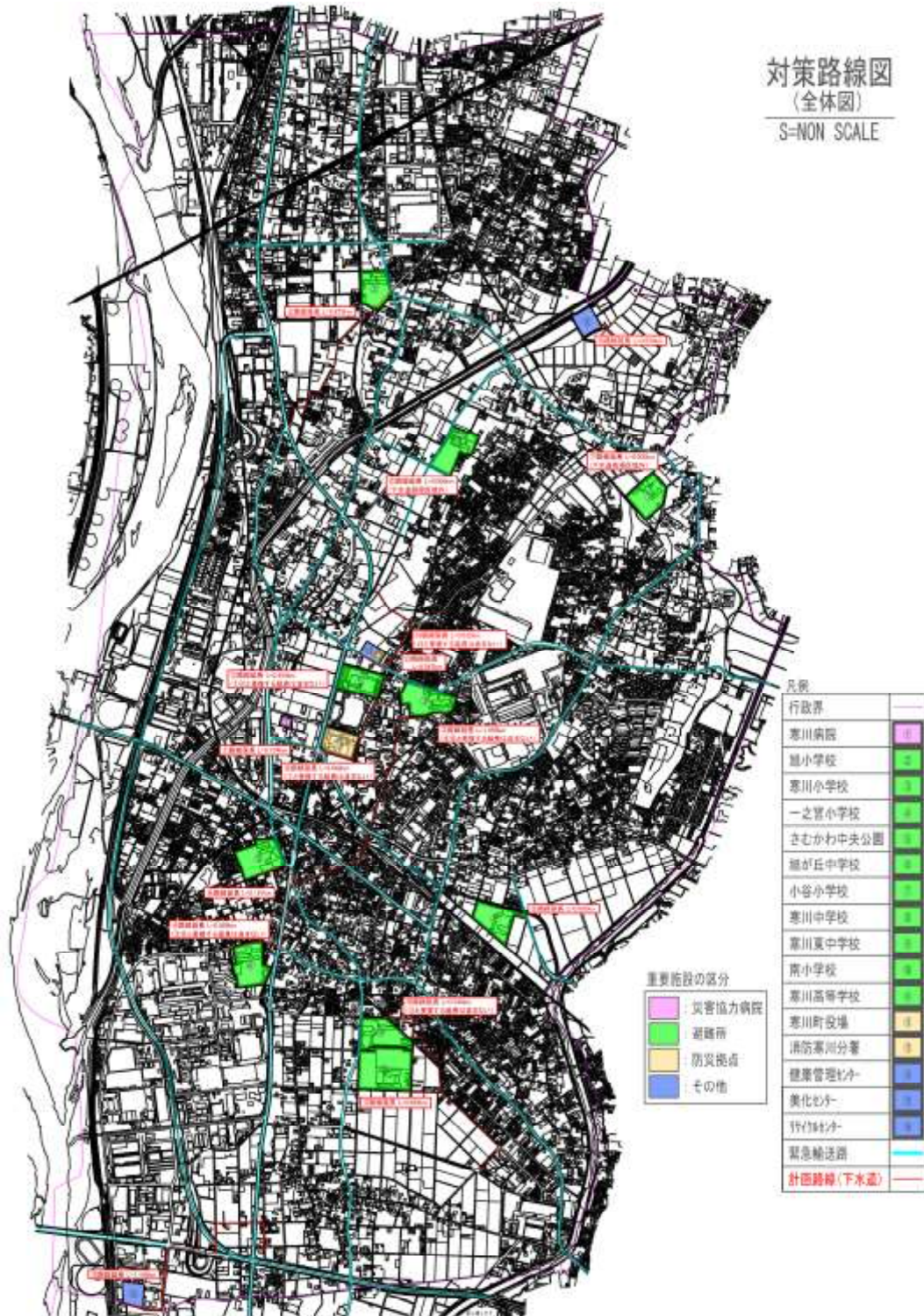


図2-3 上下水道耐震化計画図

2.2. 点検・調査に関する情報の収集・整理

平成9年度から現在（平成5年度末）までに下水道管路施設の清掃や劣化調査を目的とした管路内調査を実施している。

管路内調査の実績を集計した数量を表2-1及図2-4に示す。これまでの管路内調査の実績は、管路内調査で約28kmであり、調査から20年以上経過している路線も約3km存在している。

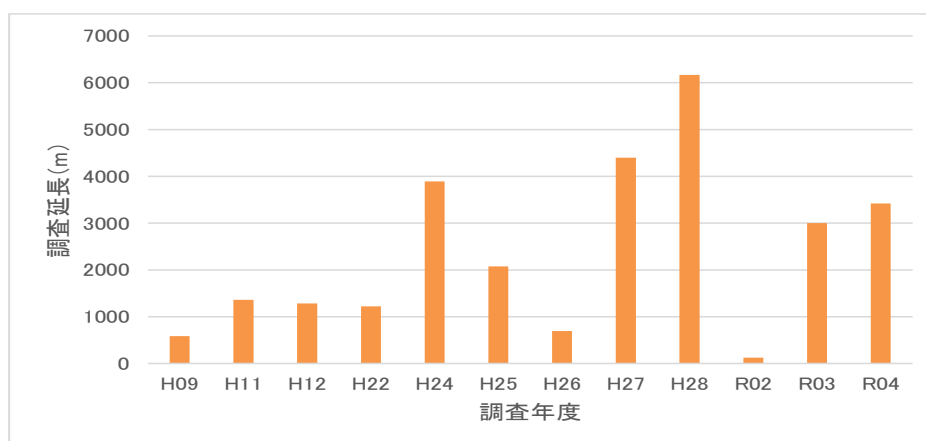
平成9年度から現在までに調査を実施した管きよの位置図を

図2-5に示す。

表2-1 下水道管路施設のリスクの例

工事名	調査延長(m)
平成9年度 既設管調査委託	586.64
平成11年度 既設管調査委託	1,358.82
平成12年度 既設管調査委託	1,283.62
平成22年度 既設管調査委託	1,220.56
平成24年度 既設管調査委託	417.86
平成24年度 既設管調査委託(長寿命化計画策定調査)	2,185.29
平成24年度 既設管調査委託(耐震化調査)	1,286.72
平成25年度 既設管調査及び耐震診断委託(汚水)	675.05
平成25年度 既設管調査及び耐震診断委託(汚水)その2	773.71
平成25年度 既設管調査委託(その2)	626.36
平成26年度 既設管調査委託	692.05
平成27年度 既設管調査委託	702.10
平成27年度 長寿命化計画策定用既設管調査委託	3,408.89
平成27年度 岡田8丁目地内管路補修工事 事前調査	289.33
平成28年度 既設管調査委託	645.24
平成28年度 長寿命化計画策定用既設管調査委託	5,520.75
令和2年度 軌道下既設管調査委託	127.00
令和3年度 既設管調査(TVカメラ調査)委託	2,999.73
令和4年度 既設管調査(テレビカメラ調査)委託	3,420.99
合計	28,220.70

図2-4 年度別管きよの調査実績



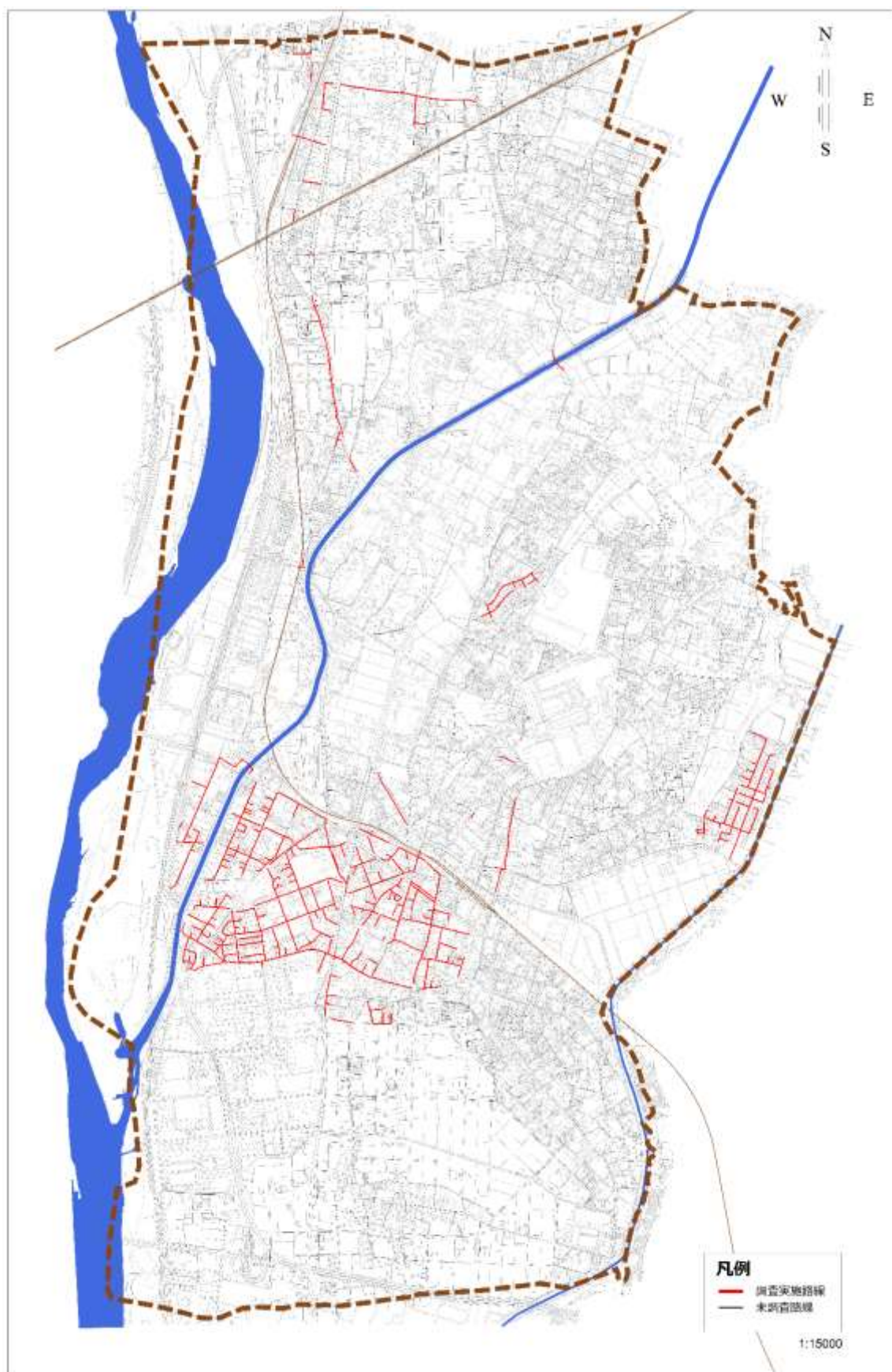


图 2-5 調查實施路線位置图

2.3. 修繕・改築に関する情報の収集整理

ストックマネジメント計画を基に、令和3年度及び令和4年度に調査を実施した管きよ及びマンホール並びに鉄蓋を対象に調査をし、その結果を基にそれぞれの施設の健全度の判定を実施した。

1. 管渠結果を表2-2及び図2-6に示す。

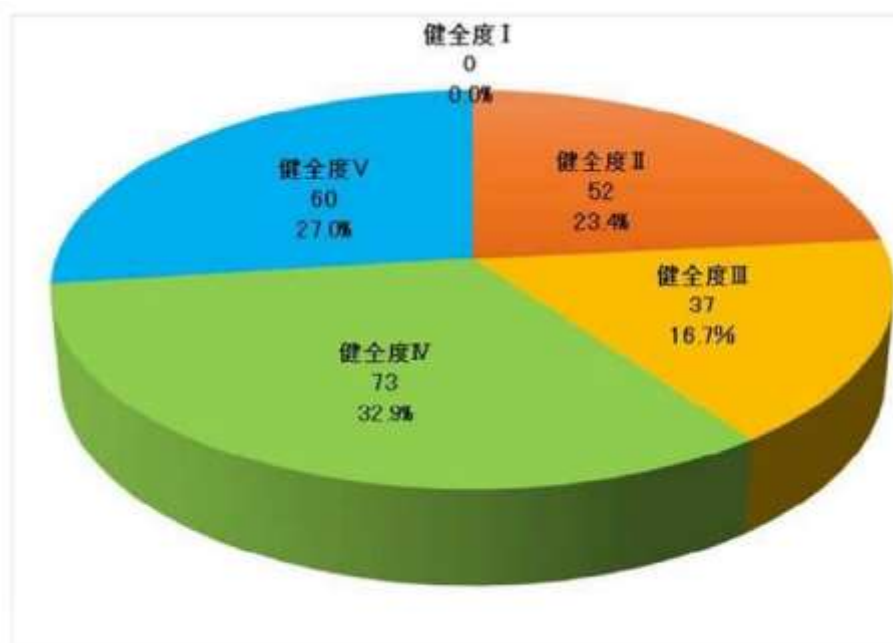
診断項目は構造的に支障となる異常である8項目（腐食、たるみ、破損、クラック、継手ズレ、浸入水、取付管接合不良）を対象とし健全度Ⅰ～Ⅲに該当する施設を対象として修繕・改築の必要性の検討を行った。

表2-2 管きよ 健全度の判定結果

健全度の判定結果	路線延長 (m)	スパン数	割合延長 (%)	スパン数割合 (%)
健全度Ⅰ	0.00	0	0.0	0.0
健全度Ⅱ	1,714.99	52	28.7	23.4
健全度Ⅲ	1,103.86	37	18.5	16.7
健全度Ⅳ	1,881.23	73	31.5	32.9
健全度Ⅴ	1,281.87	60	21.4	27.0
合計	5,981.95	222	100.0	100.0

※健全度Ⅱ及び健全度Ⅲの延長計：2,818.85m

図2-6 管きよ 健全度割合



2. マンホールの健全度の判定結果を表 2-3 及び図 2-7 に示す。

管きよと同様の方針とし、異常は斜壁、直壁を対象として6項目（腐食、破損、クラック・隙間・ズレ、木根侵入、浸入水）より判断している。

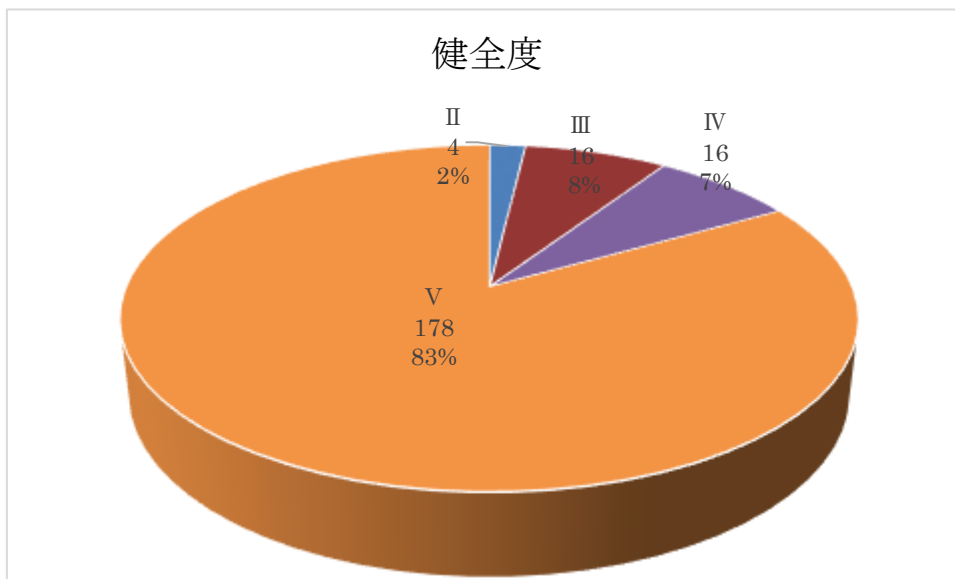
表 2-3 マンホール 健全度判定結果

(基)

人孔種別	健全度				合計
	II	III	IV	V	
0号		1	1	36	38
1号	3	10	7	120	140
2号		3	4	5	12
特1号	1	2	4	17	24
合計	4	16	16	178	214

※健全度II及び健全度IIIの合計：20基

図 2-7 マンホール 健全度割合



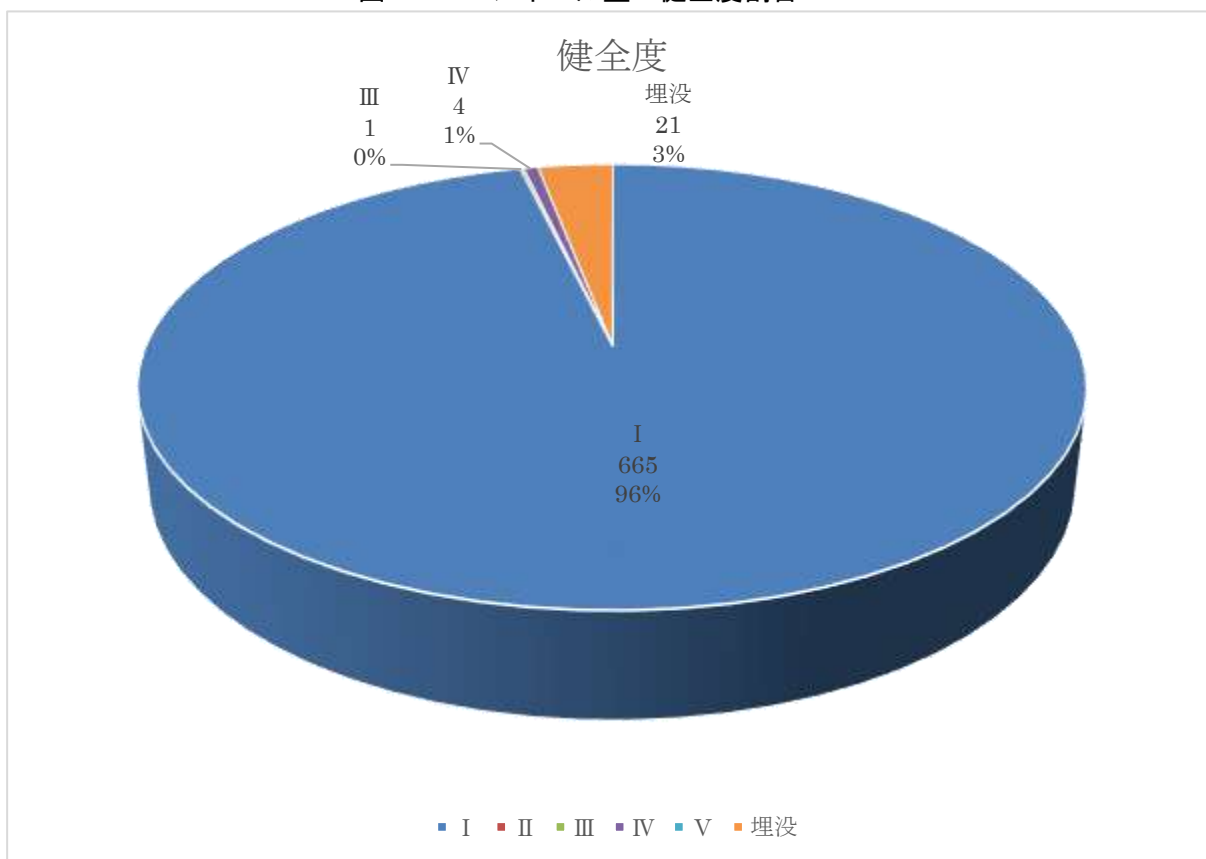
3. 鉄蓋の健全度の判定結果を表 2-4 及び図 2-8 に示す。

マンホール蓋は構造が一体化されており、一般的には補修ではなく改築対象となる。設置基準が不適合となった場合や性能劣化・機能支障が確認された場合、修繕を行わず改築とする。尚、埋没については管路施設の維持管理ができないため、改築判定とする。

表 2-4 マンホール蓋 健全度判定結果

健全度	I	II	III	IV	V	埋没	計
改築(箇所)	665					21	686
維持管理(箇所) (対策不要)			1	4			5
計(箇所)	665		1	4		21	691

図 2-8 マンホール蓋 健全度割合



2.4. リスクの検討に関する情報の収集・整理

既存の管路内目視調査結果を基に、下水道管路施設の健全度評価を行う。管きよの現況についての評価指標として、「緊急度」や「健全度」がある。次に示す理由により、「健全度」を用いた評価を採用する。

① 健全度による評価

健全度の判断の対象とする異常項目は、「腐食」及び「タルミ」については1スパン単位で考慮する。この他は管1本単位で考慮することとし、構造的障害として重視される「破損」「クラック」「隙間・継手ズレ」を中心に判断する。さらに、以下に整理する事由から、「樹木根の侵入」及び「浸入水」「取付管接合不良」も考慮する。

「取付管の突出し」「モルタル付着」「油脂付着」「パッキンズレ」については、基本的に清掃等通常の維持管理作業内で対処できるものと考えて判断の対象から除外する。以下に、判断対象となる異常項目を整理し、健全度による判定基準を表2-5に示す。

表 2-5 管きよの健全度ランク

健全度 ランク	状態	判断基準	措置方法
健全度Ⅴ (劣化なし)	構造・機能上問題はない	8つの診断項目の異常は観察されない場合。 「タルミ」はCランクが該当する。	特に措置は不要(維持)
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	8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。 「タルミ」はBランクが該当する。	簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる
健全度Ⅲ	劣化が進行しており、 対応が必要な状況	8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。 「タルミ」はAランクが該当する。	必ずしも直ぐにはではないが、対応が必要
健全度Ⅱ	劣化が進行しており、 早急な対応が必要な状況	8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。 「タルミ」のAランクは含めない。	早急な対応が必要
健全度Ⅰ	使用できない状況	— (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」、「隙間・継手ズレ」、「木根侵入」、「浸入水」、「取付管接合不良」の8項目を対象とする。ただし、「タルミ」に関しては、上記の判断基準の一ランク落として評価する。

(a) スパン単位で判断

- 「腐食」

「腐食」は、単一管きよで発生することは稀で、劣化が進行している場合はスパン全体で異常が確認されるケースがほとんどである。健全度の指標として重要である。

- 「タルミ」

タルミのAランク異常が生じている場合には、流下能力が確保できないほか、汚泥等の堆積が悪臭や有害ガス等の様々な弊害を起こす可能性がある。

(b) 管きよ1本単位で判断

- 「破損」「クラック」「隙間・継手ズレ」（構造障害）
- 「樹木根の侵入」

管路内調査結果で多々見られる「樹木根の侵入」は、切断等の除去工事のみではすぐに再侵入の恐れがあることや、木根侵入そのものが「破損」「クラック」「隙間・継手ズレ」等を原因とした欠損部や隙間より発生していることが明らかであり、単独での発生はありえない。したがって、観察上単独で認識された「樹木根の侵入」異常のA、B、Cランクについても判断の対象とする。

- 「浸入水」「取付管接続不良」

「樹木根の侵入」と同じ事由により、観察上単独で認識された「浸入水」についても判断の対象とする。また、「取付管接続不良」に伴う「浸入水」の発生も構造障害を誘発する。

(c) スパン単位で判断

- 「腐食」

「腐食」は、単一管きよで発生することは稀で、劣化が進行している場合はスパン全体で異常が確認されるケースがほとんどである。健全度の指標として重要である。

- 「タルミ」

タルミのAランク異常が生じている場合には、流下能力が確保できないほか、汚泥等の堆積が悪臭や有害ガス等の様々な弊害を起こす可能性がある。

(d) 管きよ1本単位で判断

- 「破損」「クラック」「隙間・継手ズレ」（構造障害）
- 「樹木根の侵入」

管路内調査結果で多々見られる「樹木根の侵入」は、切断等の除去工事のみではすぐに再侵入の恐れがあることや、木根侵入そのものが「破損」「クラック」「隙間・継手ズレ」等を原因とした欠損部や隙間より発生していることが明らかであり、単独での発生はありえない。したがって、観察上単独で認識された「樹木根の侵入」異常のA、B、Cランクについても判断の対象とする。

- 「浸入水」「取付管接続不良」

「樹木根の侵入」と同じ事由により、観察上単独で認識された「浸入水」についても判断の対象とする。また、「取付管接続不良」に伴う「浸入水」の発生も構造障害を誘発する。

既存の管路内調査結果を基に、下水道管路施設の健全度評価を行った結果を次に示す。

早急な対応が必要となる健全度Ⅱ以下の管路は、約 2 km であり、調査全延長の約 1 割程度の発見率であった。

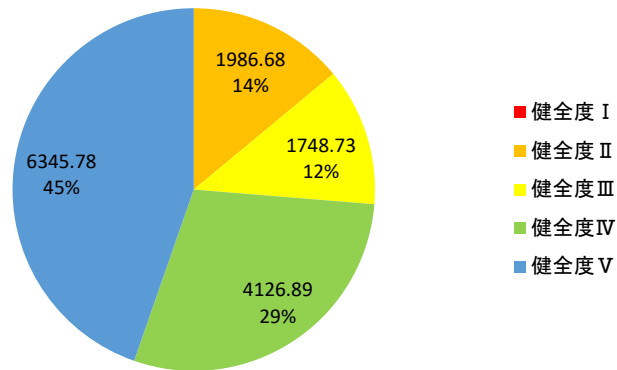


図 2-9 過年度調査結果による健全度割合

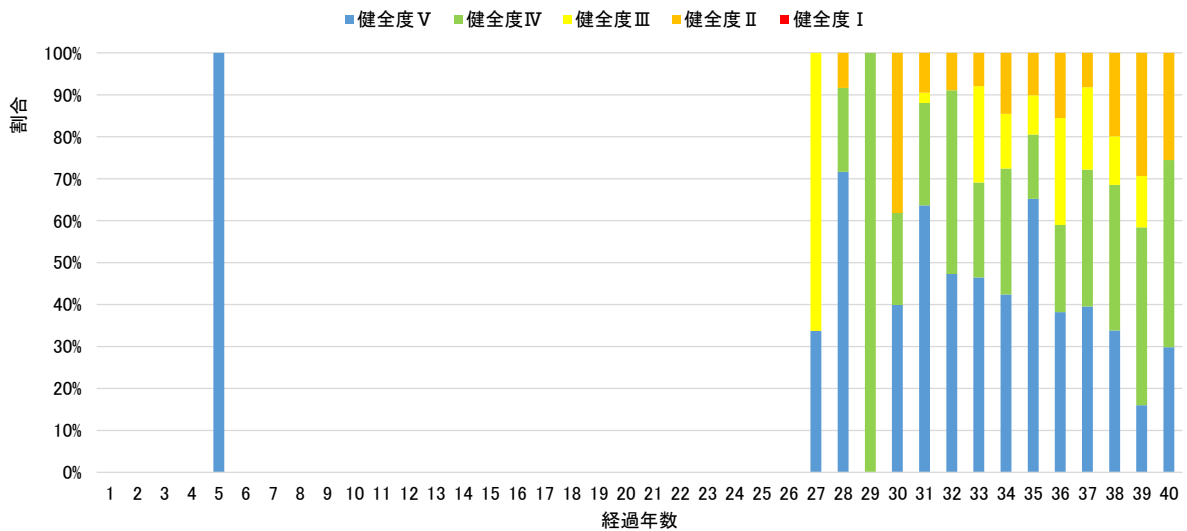


図 2-10 年度別健全度割合（延長割合）

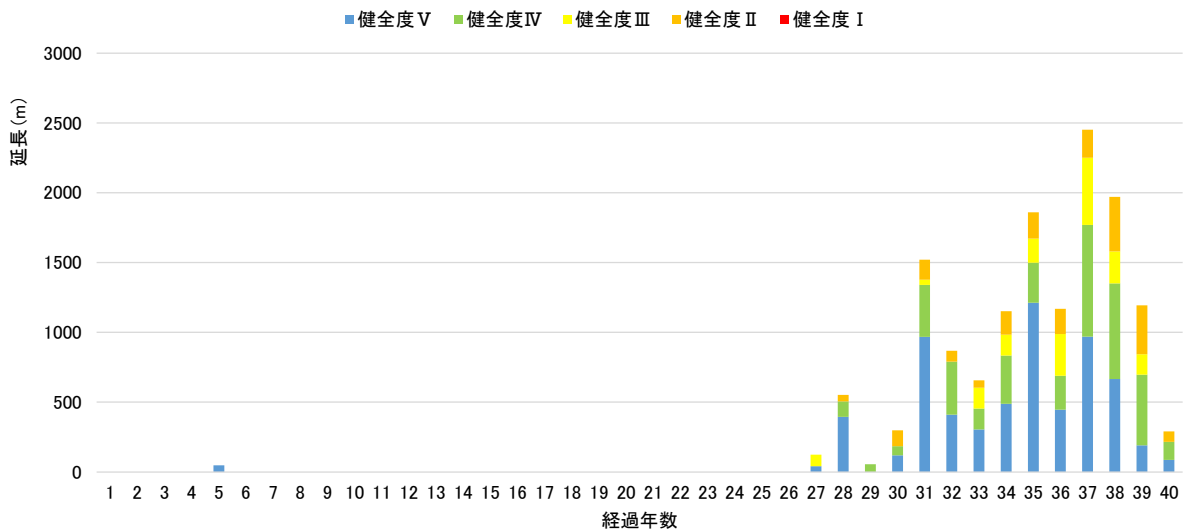


図 2-11 年度別健全度割合（延長）

3. リスクの評価

3.1. リスク評価について

3.1.1. リスクの種類について

下水道施設における主なリスクは、図 3-1 に示すように、自然災害や社会経済状況等の外部環境の変化によって生じるリスク（外部リスク）、施設の不具合や老朽化等、主として下水道施設自体に起因して生じるリスク（内部リスク）がある。これらのリスクは、図 3-2 に示すように「維持管理で対応できないリスク」と「維持管理で対応できるリスク」に分類できる。

本業務は「維持管理で対応できるリスク」を対象とし、リスク低減、回避を目的としたストックマネジメント実施方針を策定する。

下水道使用者（町民）に対して、下水道サービスを恒久的に提供していくためには、限られた財源の下でリスクを極力低減または回避させることが重要となる。維持管理活動の優先順位は、リスクの大きさ等により異なることから、リスクを適正に評価し、リスクの大きさに基づく優先順位付けや管理水準の設定が必要である。これに基づく維持管理を実施することで、事故や故障等を未然に防止することが可能となる。

「維持管理で対応できないリスク」などの自然災害等に起因するものは、地震対策、浸水対策等で別途対応する。

ただし、「維持管理で対応できるリスク」と「維持管理で対応できないリスク」において共通の対策（改築）があるため、「維持管理で対応できるリスク」への対策を実施した結果、地震対策や浸水対策を推進する場合もある。

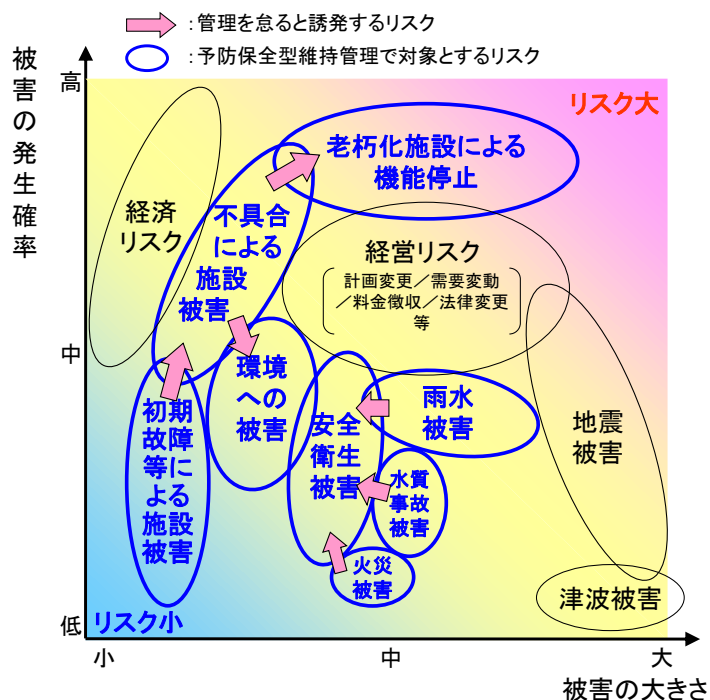


図 3-1 下水道事業を取り巻く主なリスクのイメージ図

出典：下水道維持管理指針 2014 に一部加筆

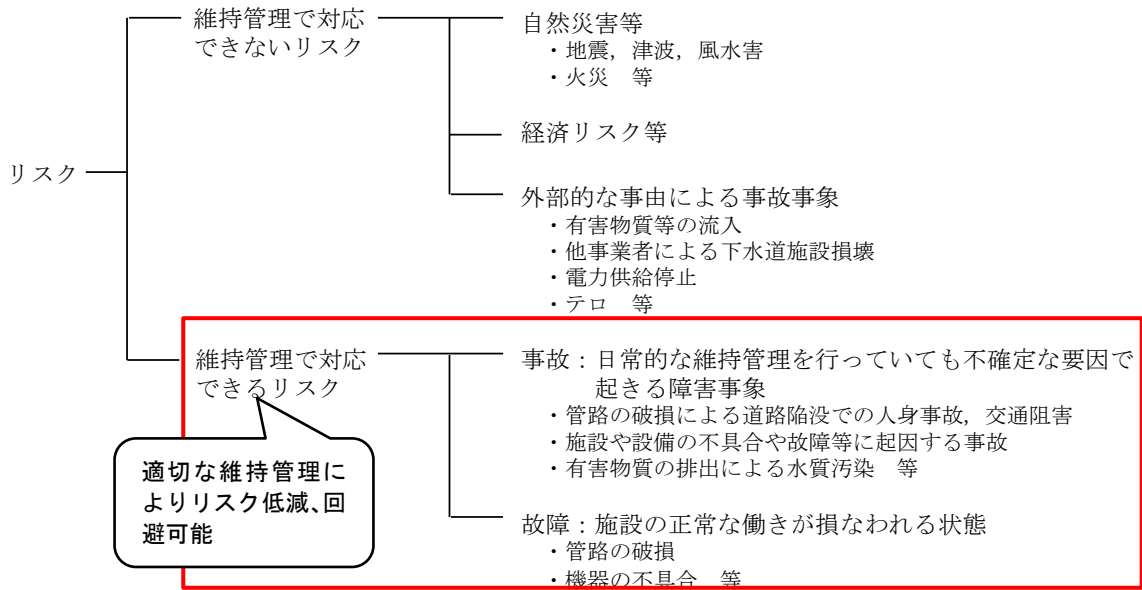


図 3-2 リスクの分類と定義

出典：下水道維持管理指針 2014

3.1.2. リスク評価（リスクマトリクス）

リスク評価を行うにあたっては、「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－（令和4年3月改訂）」（以下、ストマネガイドライン）、「下水道維持管理指針 マネジメント編－2014年版－」（公社）日本下水道協会（以下、維持管理指針2014）等で提示されている内容を踏まえ、検討を行う。

「ストマネガイドライン」では、リスク評価に関して以下のとおり示されている。

2.2.1 リスク評価

ストックマネジメントを効率的・効果的に実践するために、リスク評価により優先順位（重要度）を検討し、点検・調査及び修繕・改築計画の策定につなげる。リスク評価では、以下の事項について検討する。

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

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（令和4年3月改訂）

リスク評価のイメージを図3-3に示す。リスクが大きい施設は、点検・調査の優先度が高い施設と判断され、リスクの大きさは『不具合による影響の大きさ』×『不具合の起こりやすさ』により評価する。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・劣化を想定している。

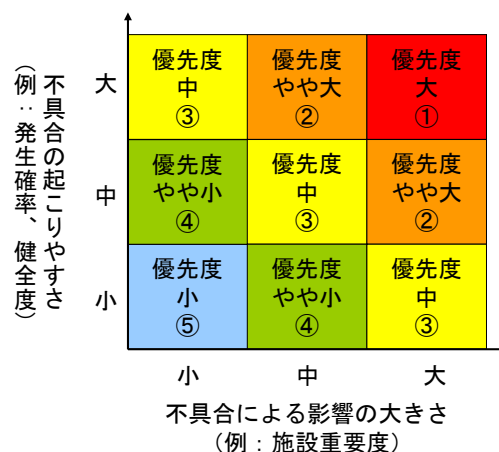


図3-3 リスク評価のイメージ（リスクマトリクスによる優先順位付けの例）

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（令和4年3月改訂）

3.2. 下水道管路施設におけるリスクの特定

下水道管路施設で発生する可能性のあるリスクの例を表3-1に示す。

下水道管路施設におけるリスクは、地震、風水害、施設の劣化や老朽化に起因する事故や機能低下・停止に伴う下水道利用者への使用制限・使用停止、下水道管路内への異物の投入等、多種多様である。

本計画は、今後の下水道管路施設の維持管理のあり方を示すものであり、計画的な維持管理を怠った場合に生じるリスクをターゲットとする。

表3-1 下水道管路施設のリスクの例

項目	事象	リスク（事象発生による環境影響）	
管路施設	管路の破損・クラック	計画的維持管理で対応できるリスク（機能不全に起因するリスク）	・道路陥没による人身事故，交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止
	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，段差構造による下水流による騒音発生
	油脂・モルタル等による詰まり		・管路の閉塞 ・下水のいつ水 ・下水道利用者への使用停止
	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
	有害ガスの発生		・悪臭物質の発散 ・有害ガス（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 ・津波による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の破損		・道路陥没による人身事故，交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止
	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（主に合流管路）
	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の浮上による交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止
	超過降雨による下水の異常流入		・下水のいつ水並びに浸水被害

網掛け：計画的維持管理で主に対応するリスク（機能不全に起因するリスク）

出典：維持管理指針 2014

3.3. 被害規模（影響度）の検討

3.3.1. 被害規模（影響度）設定の概要

下水道管路施設の損傷や劣化による事故の被害の大きさは、「被害規模（影響度）」で評価する。影響度の考え方は、同じく地震という事象に対するリスク低減、回避策を講じる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等が参考となる。

『ストマネガイドライン』によると、影響度の評価にあたっては、表 3-2に示す評価項目等が考えられ、以下に示す方法等により評価することが有効である。

- ① 管口径や集水面積等によって被害規模（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。

表 3-2 影響度の評価視点の例

評価の視点	評価項目	例	内容
機能上重要な施設	下水機能上重要路線	幹線管渠／枝線	・ 処理場までの流下機能を確保する上で重要な管渠
		処理場に直結した管渠	
	防災上重要路線	処理場と重要な防災拠点をつなぐ管渠	・ 被災時の下水機能を確保する上で重要な管渠
社会的な影響が大きな施設	軌道横断の有無	平面軌道を横断／横断なし	・ 日常または緊急時に交通機能確保等を図る上で重要な管渠
	河川横断の有無	河川横断あり／横断なし	
	緊急輸送路の下	緊急輸送路下に布設／その他	
事故時に対応が難しい施設	ボトルネック	伏越し／その他	・ 不具合が生じた場合に対応が難しい管渠
		事故時の下水の切り回しが難しい管渠／その他	
		埋設深度が深い幹線管渠	
		重要埋設文化財指定区域内に埋設されている管渠	

出典：「維持管理指針（マネジメント編）」² P.171

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（令和4年3月改訂）

3.3.2. 重要施設の設定

前段で特定したリスクに対して、その発生が懸念される施設を「重要施設」として区分し、表3-3に示す。また、着色箇所は、上下水道耐震化計画及び総合地震対策計画を踏まえて今回計画で新規に追加する項目である。

表 3-3 重要施設

評価の視点	項目	分類
機能上 重要な施設	幹線	線
	防災拠点(寒川町役場)	線
	災害協力病院	線
	茅ヶ崎市消防署寒川分署	線
	避難所(広域避難所)	線
	要介護施設	線
	美化センター、健康管理センター、寒川広域リサイクルセンター	線
社会的影響が 大きな施設	軌道横断	線
	河川横断	線
	国道、県道	線
	緊急輸送道路(町道部)	線
	C区分道路	線
事故時に 対応が難しい 施設	A事案区域埋設施設	面
	マンホールポンプ	点
	伏越し	点

※着色箇所：今回計画で新規に追加する項目

本町には、環境省が平成 15 年に実施した「昭和 48 年の「旧軍毒ガス弾等の全国調査フォローアップ調査」において終戦時における旧軍の化学兵器に関連する情報を集約した結果を踏まえ設定した事案（毒ガス弾等の存在に関する情報の確実性が高く、かつ、地域も特定されている事案）に該当する、「A 事案区域」区域がある。

A 事案区域内で掘削作業等を伴う土地改変を実施する場合は、地中に存在する旧軍老朽化化学兵器に遭遇する可能性が否定できないことから、被害を未然に防止するために所要の安全対策を講じる必要がある。維持管理を怠り緊急工事を行う場合、最大限の注意が必要となる区域であることから、常に施設の状況を把握し、突発的な事故を起こさない管理が求められている。

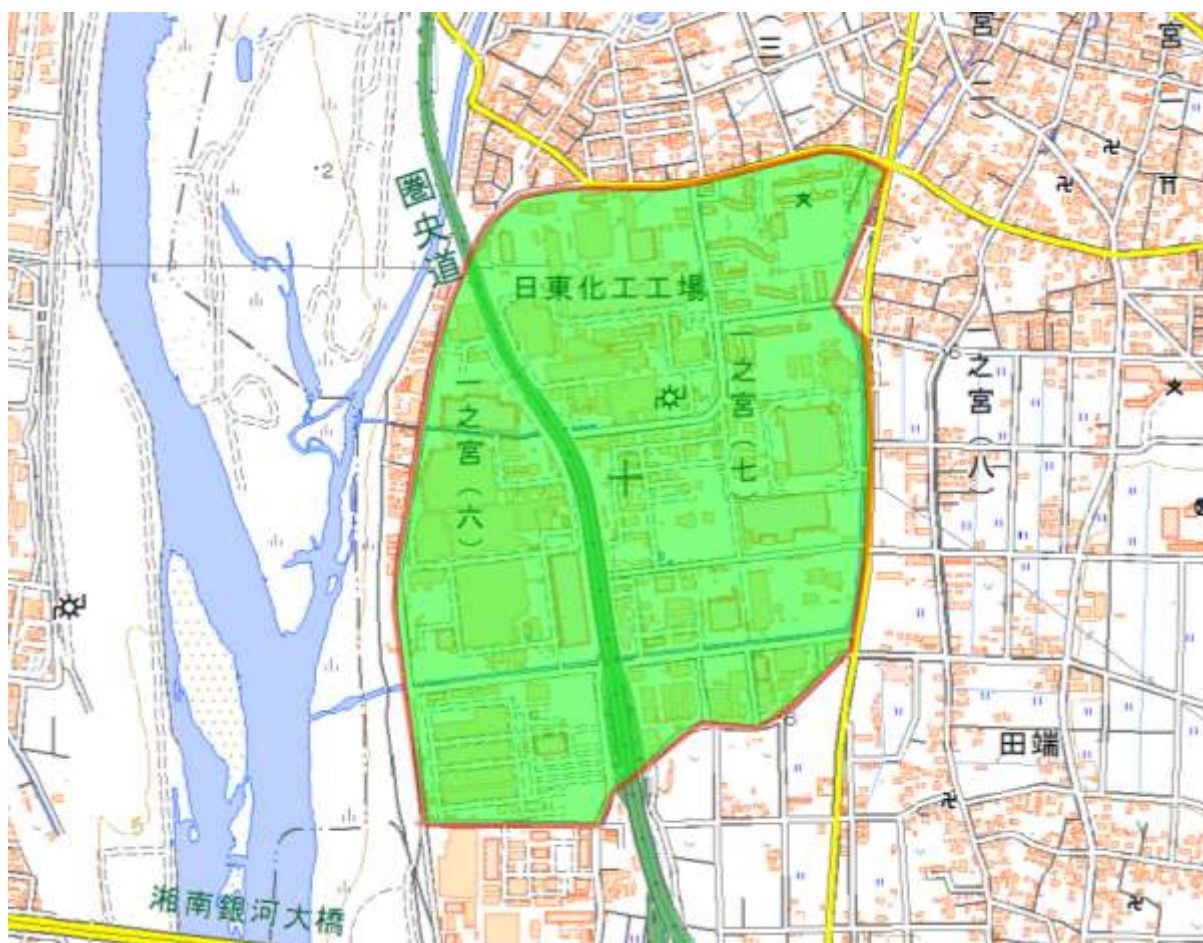


図 3-4 A 事案区域の概要図

3.3.3. 重要施設に相当する管路施設の抽出結果

上述した定義及び手順により抽出した重要施設に相当する管路施設について、污水管きよが約 52km、雨水管きよが約 17km となった。

3.3.4. 被害規模（影響度）設定

本実施方針では、被害規模(影響度)のランクを表 3-4 に示す通りに設定する。

表 3-4 本実施方針における被害規模（影響度）の設定

評価の視点	区分	被害規模 (影響度)	項目
機能上重要な施設	特に重要な 幹線等	大	国県・県道、軌道横断、河川横断、緊急輸送道路(町道部)、 A事案区域埋設施設、防災拠点、災害協力病院、 避難所(広域避難所)、美化センター、健康管理センター、 寒川広域リサイクルセンター、茅ヶ崎市消防署寒川分署
社会的影響が大きな施設			
事故時に対応が難しい施設			
「特に重要な幹線」以外の 重要な幹線等	その他の 重要な幹線等	中	幹線、滞水可能性がある施設(伏越し、MP)、C区分道路、 要介護施設
上記以外のすべての管路	その他の管路	小	枝線

被害規模（影響度）の設定にあたり、次のケースを挙げる。

本町では、ケース1とケース2のハイブリッド型であるケース3を採用する。

【ケース1】：幹線・枝線で影響度を設定

下水道管路施設の流下機能に着目し、被害規模（影響度）を次のとおり設定する方法である。

流下水量の多い幹線 > 流下水量の少ない枝線

この場合、幹線枝線ででの重み付けは可能であるが、二次災害に関する重み付けができない。そのため、交通量の多い緊急輸送路等に埋設されている枝線の影響度が低くなり、かつその他の枝線と同等の扱いとなる可能性が懸念される。

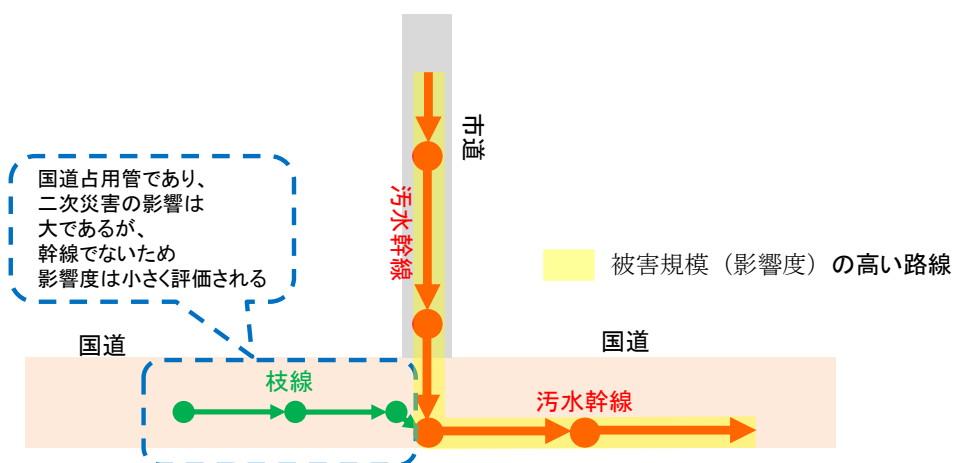


図 3-5 ケース1を採用した場合の問題点

【ケース 2】：地震対策事業における対策の優先順位の考え方により設定

地震対策事業の優先度に応じて、被害規模（影響度）を次のとおり設定する方法である。

特に重要な幹線等 > その他の重要な幹線等 > その他の管路

この場合、特に重要な幹線等が優先される。特に重要な幹線等の定義に関しては、表 3-4 に示すとおりである。ここで問題になるのは、学校等の避難所から排水を受ける管路等が必ずしも、幹線管路では無い点である。末端の枝線もこれに該当する場合があります、学校等の避難所から排水を受けない幹線管路よりも影響度が高くなる。下水道管路施設の流下機能の観点から見ると、末端のわずかな流下下水量を受ける枝線と比較すると、多くの流下下水量を受け持つ幹線管路のほうが当然重要である。

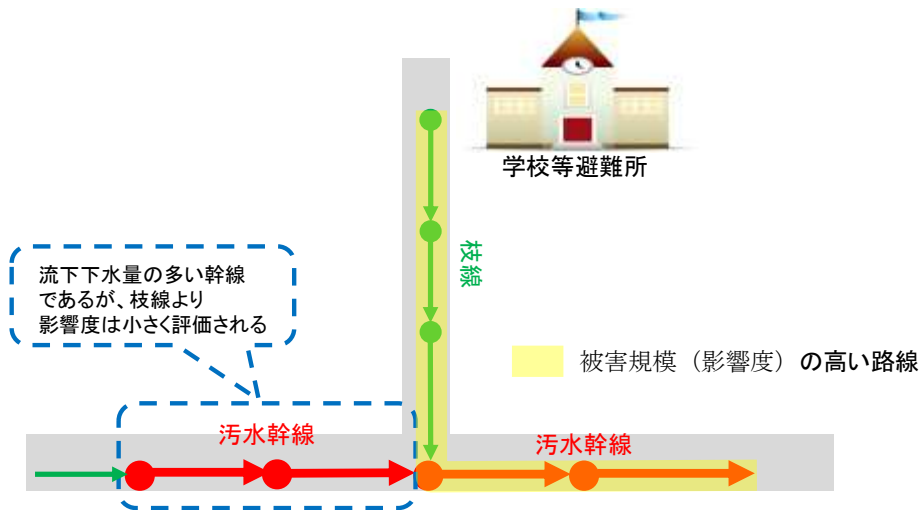


図 3-6 ケース 2 を採用した場合の問題点

【ケース3】：影響度が高い傾向にある施設により設定

ケース1、ケース2の問題点を考慮し、前節で挙げた影響度が高い傾向にある施設を網羅できるよう、被害規模（影響度）を次に示すとおり設定する。

特に重要な幹線・幹線 > 特に重要な幹線・枝線 > その他の重要な幹線・幹線 >
その他の重要な幹線・枝線 > 重要施設占有無し・枝線

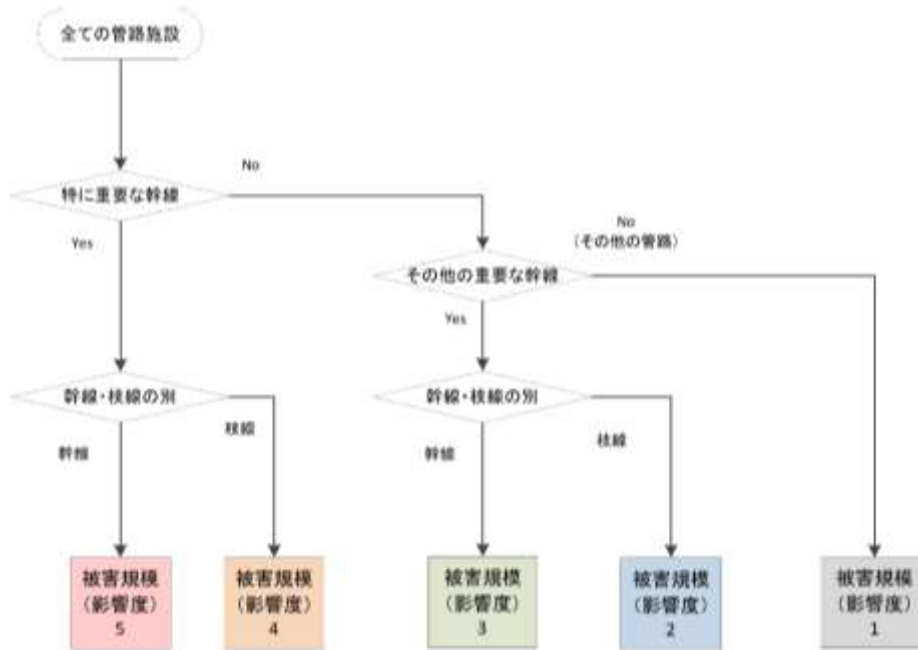


図 3-7 ケース3における被害規模（影響度）評価

3.4. 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

(1) 管きよ

管路施設の発生確率の設定は、以下に示す方法等により評価することが有効である。

本町における情報の蓄積状況等を勘案すると、現時点での発生確率の設定方法としては、

①経過年数による方法が適しており、これを採用する。

① 経過年数による方法

国土技術政策総合研究所では、全国の下水道管路施設の劣化等に起因する陥没データを所有している。このデータを基に、経過年数別陥没事故発生件数をまとめたものを図 3-8に示す。陥没事故は、破損、クラック、継手抜出し等が原因で発生しており、発生確率（不具合の起こりやすさ）を検討するにあたり、有効なデータであると判断できる。

このデータによると、布設から20年未満については、整備延長に比較して陥没発生件数も少なく、また経過年数における差もなく横ばいである。経過年数が20年以上になると、陥没件数も増加傾向となる。増加割合（グラフの傾き）については、経過年数が20年以上30年未満では比較的緩やかであるが、30年以上40年未満では増加割合が大きくなる。経過年数40年以上では、整備延長が少なく、陥没件数は減少傾向になるが、発生確率は高い状態である。

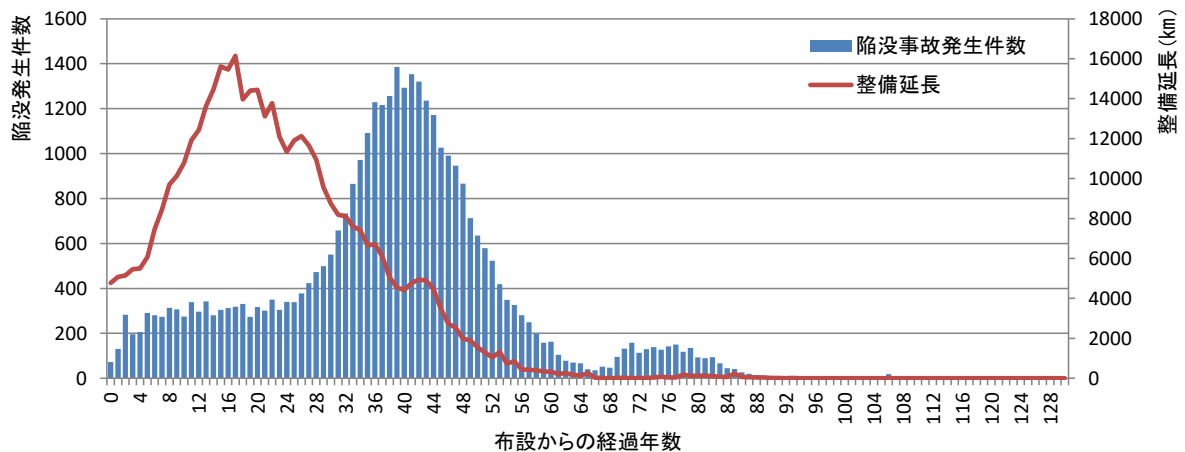


図 3-8 経過年数別全国陥没事故発生件数（全国データより）

全国的な傾向や寒川町の管きよの状況を踏まえ、経過年数による区分を次のとおり設定する。

（経過年数による区分）

- ・ 40年以上
- ・ 30年以上40年未満
- ・ 20年以上30年未満
- ・ 20年未満



発生確率（不具合の起こりやすさ）大

発生確率（不具合の起こりやすさ）小

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・苦情等維持管理において得られた情報等により、不具合の起こりやすい地区や施設を整理する方法である。に示したとおり、本町における過去の維持管理情報の大半は浚渫等の清掃対応であり、対象とする事象を網羅していないことから、この方法は適していないと判断できる。

③ 健全率予測式による方法

本町の下水道管路施設目視調査結果をもとに健全率予測式を作成し、これに準じて発生確率の予測を行う。

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り、様々な要因が影響しているが、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ある。このため、下水道管路施設の健全度予測ではマクロ的なアプローチが採用されている。手法としては、過去の管路内調査データを用いて、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（劣化していないか）等、統計的手法を用いる方法である。

下水道管路施設の健全率を推計する方法として、主に回帰曲線モデル（直線式、ワイブル分布の信頼度関数式）、マルコフ推移確率が比較検討に挙げられ採用されている。回帰曲線による予測は、簡便な手法であり国総研でも検討されている。マルコフ推移確率モデルは、経過年数を連続して扱うとともに設置環境を考慮することができ、統計的な精度検証を行うことが可能である。

健全率予測式による方法では、修繕・改築対象となる健全度Ⅱ+Ⅲの割合を経過年数による区分ごとに整理し、それを踏まえて発生確率のリスク値を設定する。リスク評価を行う場合、20年未満の管路施設の優先度が高くなり、被害規模（影響度）の指標がうまく反映されていないと考えられる。

経過年数による方法により町の状況を反映できるため、リスク評価では用いない。

3.5. リスクの評価（リスクマトリクス）

1. 管きよ

リスク評価は、以下の式の通り「被害規模（影響度）」と「発生確率（不具合の起こりやすさ）」の積でリスクの大きさを算出し評価する。なお、リスクの大きさが同じ場合、優先度も同じランクとする。管きよの優先度の算出方法を図 3-9に示す。

‘リスクの大きさ＝被害規模（影響度）×発生確率（不具合の起こりやすさ）

高い↑ 発生確率↓ 低い	40年以上 4	優先度10 4	優先度7 8	優先度4 12	優先度2 16	優先度1 20
	30年以上 3	優先度11 3	優先度8 6	優先度6 9	優先度4 12	優先度3 15
	20年以上 2	優先度12 2	優先度10 4	優先度8 6	優先度7 8	優先度5 10
	20年未満 1	優先度13 1	優先度12 2	優先度11 3	優先度10 4	優先度9 5
		1	2	3	4	5
		小さい ← 被害規模 → 大きい				

図 3-9 リスクマトリクス（管きよ）

汚水管きよのリスク評価結果を図示して図 3-10 及び図 3-11 に示す。



図 3-10 優先度 污水管きよ



図 3-11 優先度 雨水管きよ

2. マンホール

マンホールの評価方法は、管きょと同一とする。（図 3-9 参照）

汚水マンホールのリスク評価結果を図示して図 3-12 及び図 3-13 に示す。



図 3-12 優先度 汚水マンホール



図 3-13 優先度 雨水マンホール

3. マンホールふた

マンホールふたは、管きよと同様に以下の式を用いて「被害規模（影響度）」と「発生確率（不具合の起こりやすさ）」の積でリスクの大きさを算出し評価する。

マンホールふたの優先度の算出方法を図 3-14 に示す。

マンホールふたにおいて、発生確率では歩車道の区分を考慮していないが、リスクマトリクスを用いた評価をすることにより、歩車道区分を加味した結果を示すことが可能である。

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

高い ↑ 発生確率 ↓ 低い	30年以上 4	優先度10 4	優先度7 8	優先度4 12	優先度2 16	優先度1 20
	15年以上 3	優先度11 3	優先度8 6	優先度6 9	優先度4 12	優先度3 15
	7年以上 2	優先度12 2	優先度10 4	優先度8 6	優先度7 8	優先度5 10
	7年未満 1	優先度13 1	優先度12 2	優先度11 3	優先度10 4	優先度9 5
		1	2	3	4	5
		小さい ← 被害規模 → 大きい				

図 3-14 リスクマトリクス（マンホールふた）

汚水マンホールふたのリスク評価結果を図示して図 3-15 及び図 3-16 に示す。



図 3-15 優先度 汚水マンホールふた



図 3-16 優先度 雨水マンホールふた

4. 施設管理の目標設定

4.1. 本町の現状整理

寒川町下水道課に寄せられた苦情・要望についてとりまとめた結果を表 4-1 及び図 4-1 に示す。苦情・要望は、令和元年度から令和5年度の5ヵ年分の整理を行った。

苦情・要望で多い内容としては、草刈りや不法投棄などであり、管路施設での苦情・要望としては閉塞等が挙げられた。また、人孔補修を5ヵ年で計34箇所行っている。

(件)

苦情・要望内容	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	令和5年	合計
不法投棄	4	14	0	1	1	20
草刈り	11	12	0	2	1	26
伐採依頼	4	0	0	4	0	8
フェンス破損	2	6	0	0	1	9
幹線内倒木	5	0	0	0	0	5
幹線内油流出	1	0	0	3	0	4
閉塞	2	8	0	1	0	11
雨水幹線内防虫	0	0	1	0	0	1
人孔補修	3	12	13	4	2	34
公共汚水柵蓋破損	0	0	0	0	1	1
合計	32	52	14	15	6	119

表 4-1 苦情・要望整理結果

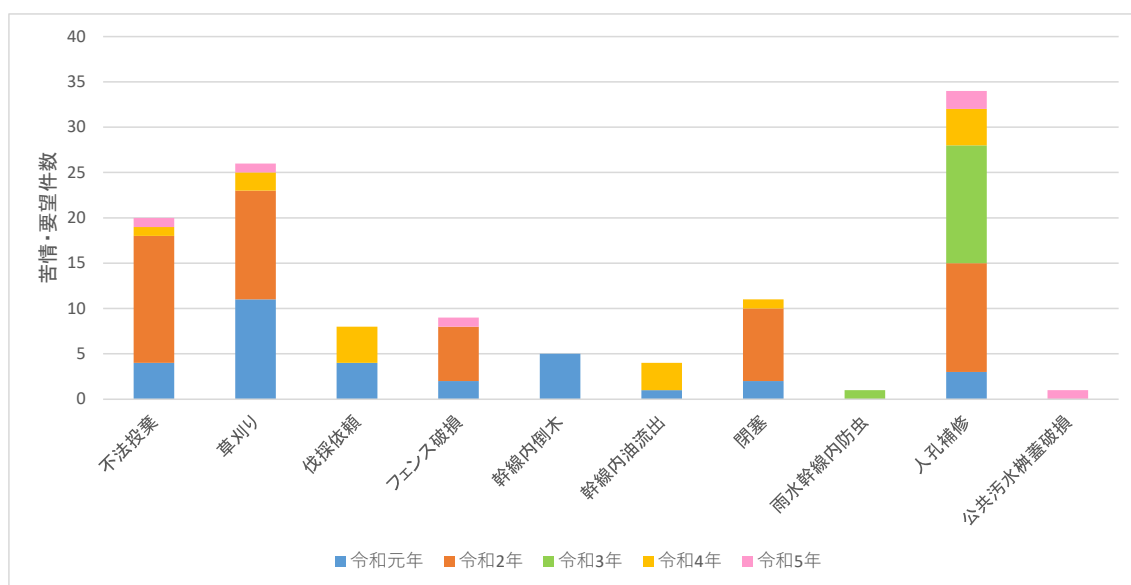


図 4-1 苦情・要望整理結果

4.2. 管理指標の概要

施設管理の目標を測定・管理するために管理指標を設定する。管理指標は、地域特性や管理体制等を考慮する必要がある。これらの概要を以下に示す。

管理指標の概要

下水道事業の現状をわかりやすく指標化したものに、CI (Context Information: 背景情報) やPI (Performance Index: 業務指標) がある。

これらは ISO (国際標準化機構) において検討されている規格「飲料水および下水に関するサービス活動の国際規格」である。この規格は、上下水道事業を対象に選択したPIを用いて、利用者サービスや運転維持管理だけでなく、経理、財務、職員等経営全般にわたる実態を評価し、経営の効率化を図ることを目的にしている。

指標を用いて下水道事業の現状を整理・分析することで、下水道事業者と住民が下水道事業の問題点・課題点を共有でき、両者が協働して事業を進めていくことが可能となる。

● CI (背景情報)

CI (背景情報) とは、地域の法制度や地理的条件、人口、施設の規模や能力等、維持管理に関わる事業運営を進めていく上での条件や環境のことである。後述するPIと組み合わせ、下水道事業の運営状況を表現するための指標である。

PIにより各事業体の経営状況やサービス水準等を数値化することで事業者相互の比較が容易にできるが、その際、PIをCIと一体で表現することで、いわゆる数字の一人歩きを防ぐように工夫されている。比較する事業体の置かれている状況が異なれば、同じPIでも数値が異なってくるためである。

本町でのCI (背景情報) について、過去3か年分のデータを整理して表4-2に示す。これらCI及び項目については、総務省より公表されている地方公営企業年鑑、国立保障・人口問題研究所より公表されている日本の市町村別将来推計人口、気象庁HPより整理を行った。

● PI (業務指標)

PI (業務指標) とは、下水道事業において実施されるあらゆる活動の有効性と効率性を評価するために設定された業務実施状況の指標であり、これらは下水道使用者等関係者に対する事業内容の情報提供の手段ともなる。

また、個々のPIについて実施された活動の結果の測定や目的に対する達成状況を確認することにより、環境に配慮した活動や下水道使用者の満足度向上の促進等に繋がる。

さらに、官民の業務委託契約締結時の達成度確認手段としても利用可能である。

表 4-2 寒川町における CI 情報

CI項目※1	指標の名称	単位	指標の解説	指標値			
				R2年度	R3年度	R4年度	
事業体の特徴	CI 10	事業体の名称	-	事業体の名称	寒川町	寒川町	寒川町
	CI 20	地方公営企業法の適用の有無	-	地方公営企業法の適用の有無	法適用	法適用	法適用
	CI 30	事業名	-	事業名(例:公共下水道、特定環境保全公共下水道、特定公共下水道、流域下水道など)	公共下水道	公共下水道	公共下水道
	CI 40	事業規模	-	総務省「下水道事業経営指標・下水道使用量の概要」分類区分 処理区域内人口別区分、有収水量密度別区分、供用開始後年数別区分により 東京、政令指定都市を除きAa～Ed4まで規模別に分類	Cb1	Cb1	Cb1
	CI 50	職員数	人	公共下水道事業に携わる職員数	11	12	11
	CI 80	維持管理費	千円	管きよ費、ポンプ場費、処理場費、その他	357,340	372,716	437,899
システムの特徴	CI 100	行政区域人口	人	寒川町の人口(年度末現在)	48,973	49,053	49,077
	CI 110	処理区域人口	人	公共下水道により下水を下水道処理場で処理することができる区域内の人口	45,719	45,845	45,865
	CI 120	排水人口密度	人/ha	公共下水道により下水を排除することができる区域の、1hあたりの人口割合	60	60	60
	CI 130	人口に対する普及率	%	寒川町の全人口に対して、既に下水道が使えるようになった区域に住んでいる人口 (供用開始人口)の割合	93.4	93.5	93.5
	CI 140	水洗化率	%	処理区域内の行政人口のうち、実際に水洗便所を設置して汚水を下水道で処理している人口の割合。施設の効率性を示す指標の1つ。	97.7	97.8	97.9
	CI 150	汚水管きよ延長	m	汚水管きよの延長	147,000	147,000	173,000
	CI 160	雨水管きよ延長	m	雨水管きよの延長	17,000	17,000	22,000
	CI 170	合流管きよ延長	m	合流管きよの延長	-	-	-
	CI 180	現在晴天時処理能力	m ³ /日	下水処理施設が現在有する水処理能力	-	-	-
	CI 190	現在晴天時最大処理水量	m ³ /日	晴天時に汚水処理施設に入った日最大処理水量	-	-	-
	CI 200	現在晴天時平均処理水量	m ³ /日	実績日平均処理水量(過去1年実績)	-	-	-
CI 210	処理場数	箇所	寒川町内のすべての処理場数	0	0	0	
地域の特徴	CI 220	年間降水量	mm	当該処理地域における年間降雨量(海老名)	1,583.5	2,104.5	1,568.5
	CI 230	平均気温	°C	当該処理地域における年平均気温	21.1	21.2	21.1
	CI 240	2015年の人口を100として 2045年の将来人口指数	%	2020年の人口を100とした場合の2050年の将来人口指数 国立社会保障・人口問題研究所『日本の市区町村別将来推計人口』(令和5年公表値)	100.0	-	87.2

参考：総務省 HP（地方公営企業年鑑）、国立保障・人口問題研究所 HP（日本の市町村別将来推計人口）、気象庁 HP より作成

4.3. 管理指標の設定

4.3.1. 管理指標の設定

「寒川町公共下水道事業経営戦略(令和3年3月策定)」において、利用者に下水道サービスを持続的・安定的に確保していくことを目的として、経営の基本方針を表 4-3 に示す通り設定している。

本実施方針では、経営の基本方針を踏まえ、「SMガイドライン」を参考に、安全の確保、サービスレベルの確保、ライフサイクルコストの低減に関して目標値及び達成期間を設定する。

設定した管理目標及び管理指標を表 4-4 及び図 4-2 に示す。

表 4-3 経営戦略における基本方針

項目	基本方針
①	快適な暮らしの実現
②	安全で安心なまちづくり
③	事業継続性の確保
④	水資源の循環

参考：寒川町公共下水道事業経営戦略(令和8年3月策定)を基に作成

点検・調査及び改築・修繕に関する目標 (アウトカム)				
最終 アウトカム	中間アウトカム			
	項目	目標値	達成期間	
計画的維持管理を継続し、安全・安心の下水道サービスを住民に提供	安全の確保 (リスク管理)	健全度Ⅱの施設割合を減らす	全体の14%以下	20年
	サービスレベルの確保	苦情件数の削減 (補修)	年間3件程度	20年
		苦情件数の削減 (下水道の詰り・清掃)	年間6件程度	20年
		苦情件数の削減 (蓋のガタツキ)	年間1件程度	20年
	コスト管理	目標耐用年数の延長	75年	20年

表 4-4 点検・調査及び改築に関する目標 (アウトカム) 前回計画時

【管理指標】

- ① 下水道の閉塞 (詰まり) に関する苦情件数
- ② 管きよ調査率
- ③ 管きよ改善率

図 4-2 管理指標

4.3.2. 指標の解説と算出方法

設定した指標の解説と算出方法を以下に示す。

(1) 下水道の閉塞（詰まり）に関する苦情件数

下水道の閉塞（詰まり）に関する苦情は、維持管理の不備に伴うものと、突発的な管路施設の欠陥によるものがある。管路施設の閉塞（詰まり）に起因する事故は使用者の日常生活への影響が大きいため、苦情に対してできる限り迅速かつ的確に対応することが使用者へのサービスの向上につながる。この指標の数値は小さいほど良く、高い場合は下水道が本来求められている機能が満たされていないこととなり、事故再発防止の根本的な対策が必要である。

本実施方針策定時点での指標値を表 4-5 に示す。

表 4-5 下水道の閉塞（詰まり）に関する苦情件数

閉塞に関する苦情件数(件数/年)	維持管理延長(km)	管きよ1kmあたりの苦情件数(件数/km)
2.2	202	0.0109

(2) 管きよ調査率

管路施設の故障を原因とする道路陥没事故や苦情等を減少させるためには、施設の問題箇所を早期に探し出し、その対策を講じる必要がある。巡視や点検または市民からの通報等により行われるマンホール目視調査等で異常が発見された場合は、問題解決のため TV カメラ調査等による詳細な調査が必要となる。点検や通報等により発見された、異常箇所における詳細調査がどの程度実施されているかを判断するための指標である。PI 値が高いほど、問題箇所に対する詳細調査が進んでいるといえる。

本実施方針策定時点での指標値を表 4-6 に示す。

表 4-6 管きよ調査率

排水区分	管きよ調査延長(km)	調査対象延長(km)	管きよ調査率(%)
汚水	16.4	135.5	12.1
雨水	0.4	23.4	1.7

(3) 修繕・改築対策達成率

ストックマネジメントとは、目標とする明確なサービス水準を定め、下水道施設全体を対象に、その状態を点検・調査等によって客観的に把握、評価し、長期的な施設の状態を予測しながら、点検・調査、修繕・改築を一体的に捉えて下水道施設を計画的かつ効率的に管理するものである。

ストックマネジメントを実施していくことで維持管理費の削減が期待され、ひいては利用者へのサービス向上に繋がる。修繕・改築対策達成率を指標とすることで、効果的な維持管理がされているかを確認する指標となる。

本実施方針策定時点での指標値を表 4-7 に示す。

表 4-7 修繕・改築計画策定達成率

排水区分	修繕・改築計画 策定延長(km)	調査対象延長 (km)	修繕・改築計画 策定率(%)
汚水	14.9	151.9	9.8
雨水	0.0	23.4	0.0

4.4. 目標設定

前述した管理指標を参考に、住民への説明と事業運用上明確かつ活用しやすい目標として、「点検・調査及び改築に関する目標（アウトカム）」を設定する。

4.4.1. アウトカムの設定

(1) 安全の確保

安全の確保を達成するためのアウトカムは、「管きょ改善率の向上」とする。寒川町の下水道事業の状況を考慮したリスク評価結果に基づき、効率的な点検・調査及び修繕・改築を実施していくことで、健全度Ⅱの割合を低減させ、安全で安心なまちづくりを目指す。

(2) サービスレベルの確保

サービスレベルの確保を達成するためのアウトカムは、「下水道の閉塞（詰まり）に関する苦情件数の削減」とする。管路施設の詰まりに起因する事故は、宅内への汚水の逆流や、マンホールからの汚水の溢水等、使用者の方々へ与える影響が大きいため、これらの被害件数を低減することを目指す。

(3) ライフサイクルコストの低減

ライフサイクルコストの低減を達成するためのアウトカムは、「管きょ調査率の向上」とする。点検や通報などにより発見された異常箇所のテレビカメラなどによる詳細な調査がどの程度実施されているかを判断するための指標である。実施率が高いほど、問題箇所に対する詳細調査が進んでいるといえる。効率的な点検・調査を進めることで、劣化の早期発見による延命化を目指す。

4.4.2. アウトプットの設定

アウトカムを達成するための具体的な事業量（アウトプット）を以下の通り設定する。

(1) 修繕・改築計画の策定率

当該指標は、「安全の確保」を達成するためのアウトプットとする。

(2) 管路施設の閉塞（詰まり）に関する苦情件数

当該指標は、「サービスレベルの確保」を達成するためのアウトプットとする。

(3) 管きょ調査率

当該指標は、「ライフサイクルコストの低減」を達成するためのアウトプットとする。

4.4.3. 段階的状況把握のための目標設定

アウトカムは段階的な進捗状況を把握し、評価並びに見直しを行うために、目標達成期間を設定する。長期目標は、点検・調査計画をフィードバックし、町内全域の工事が完了する年度とする。短期の目標を5年後、中期の目標を10年後とし、各期におけるアウトカムを設定する。

短期（5年経過時）、中期（20年経過時）における目標値を算出した。アウトカム算出結果を表4-8に示す。

表 4-8 段階的状況把握のためのアウトカム算出結果

アウトカム	単位	目標値		
		短期	中期	長期
		(5年経過時)	(20年経過時)	(33年経過時)
管きよ改善率の向上	%	27.8	66.5	100.0
	%	15.2	60.6	100.0
管路施設の閉塞(詰まり)に関する苦情件数の削減	件/km	0.0094	0.0049	0.0000
管きよ調査率の向上	%	29.1	67.1	100.0
	%	15.5	60.8	100.0

5. 長期的な改築事業のシナリオ設定

5.1. 管理方法の選定

5.1.1. 管理方法の考え方

下水道施設の管理方法には、大きく「予防保全」と「事後保全」がある。

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

今後、限られた人員や予算の中で効果的に予防保全型の施設管理を行っていくためには、各設備の特性等から、処理機能や予算への影響等を考慮し、重要度が高い設備に対し、予防保全を実践していく必要がある。管路施設では、調査が困難な圧送管路を除いては調査が可能であることから、「状態監視保全」により、劣化度を継続的に把握し改築を図ることが基本となる。

管理方法を表 5-1 に示す。詳細については以下の (1) から (3) に示す通りである。

(1) 状態監視保全

状態監視保全は、施設の劣化状況や動作状況の確認を行い、その状態に応じた対策を行う管理方法である。状態監視保全は、施設機能への影響が大きい等、重要度が高い施設で、劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な施設に適用する。

状態監視保全では、劣化状況を把握するために調査を実施していく必要があるが、その情報を蓄積・分析することにより、長寿命化対策及び更新時期の最適化や、調査周期・項目等の見直しによる調査の効率化・省力化を図ることが可能となる。

(2) 時間監視保全

時間計画保全は、各施設の特性に応じて予め定めた周期（目標耐用年数等）により、対策を行う管理方法である。時間計画保全は、施設機能への影響が大きい等、重要度が高い施設であるが、劣化状況の把握が困難な施設に適用する。

(3) 事後保全

事後保全は、異常、またはその兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法である。事後保全は、施設機能への影響が小さい等、重要度が低い施設に適用する。

表 5-1 管理方法の考え方の例

管理方法	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
管理方法	施設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	【重要度が高い施設】 ・処理機能への影響が大きいものに適用 ・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	劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な施設に適用	【重要度が低い施設】 ・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
留意点	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	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、点検作業が少なくすむ

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を一部加工

5.1.2. 管理方法の選定

表 5-1 で示した管理方法では、予防保全を行う施設として「重要度が高い設備」、事後保全を行う施設として「重要度が低い設備」が位置づけられている。

管路施設は汚水を集約して処理施設に送水するために連続して機能する必要があり、全て重要度が高い施設である。また、下水道管路施設でのリスクを管理し、事業の効果目標である「道路陥没の防止」や「管閉塞の防止」は、事後保全では達成が困難である。

表 5-2 に各施設の管理方法を示す。

管路施設は様々な手法により劣化状況の把握が可能であることから、管路施設は全て状態監視保全とする。ただし、圧送管は点検・調査手法はあるものの、部分的な調査方法に限られるため路線全体の異常を把握することができないため、状態監視保全を基本とするが、被災時の影響の大きさを考慮して時間計画保全に位置付ける。

ます・取付管は被害が生じた際の影響が小さいため、事後保全とする。

マンホールポンプ及び樋門・樋管のゲート施設については、現在年 1 度の点検を実施していることから、状態監視保全とする。

表 5-2 管路施設の管理方法

施設区分	予防保全			備考
	状態監視 保全	時間計画 保全	事後保全	
管きよ	○	△	—	△：圧送管は時間計画保全 (工事周期：50 年)
人孔	○	—	—	管きよに付随する施設として管理
人孔蓋	○	—	—	管きよに付随する施設として管理
ます	—	—	○	被害が生じた際の影響が小さい
取付管	—	—	○	被害が生じた際の影響が小さい
MP (ポンプ施設)	○	—	—	
MP (電気施設)	○	—	—	
ゲート (ゲート施設)	○	—	—	
ゲート (電気施設)	○	—	—	

5.2. 改築条件の設定

5.2.1. 施設の改築時期

(1) 目標耐用年数

管路施設の管理においては、標準耐用年数である50年を超過した施設から順次、改築を行うことは、面的に膨大にあることから経済的に困難である。そこで、施設を適正に管理し目標とする年数まで延命化を図り、施設の機能を維持できなくなる、もしくは事故が発生する前に改築を行うことが望ましい。目標耐用年数は、既存施設の状態を踏まえて管理者が設定するが、標準耐用年数を超過して、その後何年間、機能を保持できるかは不明である。

寒川町は現時点で経過年数が50年を超過した管きよは少なく、50年間機能を保持できるか把握することは難しい。

ここで、事例として老朽化した施設を多く抱える東京都では、計画的に維持管理を行うことで、法定耐用年数より30年程度延命化を図り、アセットマネジメント手法を活用して経済的耐用年数（80年程度）に再構築を行うとしている。（図5-1参照）

施策 再構築

明治時代に始まった区部の下水道事業は、平成6年度末に100%普及構成に至りました。現在では、約16,100kmにも及ぶ膨大な延長の下水道管を管理していますが、初期に整備した下水道管は老朽化が進んでおり、法定耐用年数（50年）を超えた下水道管の延長は全体の約22%、今後20年間で約69%に増加します。また、水再生センター・ポンプ所等も98施設の約3割が稼働から50年を経過しています。

このため、老朽化した下水道管、水再生センター、ポンプ所を再構築することで将来にわたり安定的に下水を流す機能、下水を処理する機能、雨水を排除する機能などを確保します。

下水道管の再構築

下水道管の点検や調査を行い、健全度を把握し、老朽化対策とあわせて雨水排除能力の増強や耐震性の向上などを図る再構築や補修を計画的に推進します。計画的に維持管理を行うことで法定耐用年数より30年程度延命化するとともに、中長期的な事業の平準化を図るアセットマネジメント手法を活用し、経済的耐用年数（80年程度）で効率的に再構築を推進します。



図 5-1 経済的耐用年数の設定例

出典：「東京都の下水道 2023 区部における主要施策」 令和 5 年 9 月 東京都下水道局

国土交通省 国土技術政策総合研究所（国総研）では改築が必要となる管きょが経過年数とともにどのように増加するかを予測する式として、「健全率予測式」を推計している。管きょの健全性をスパン単位の個別で評価する指標ではなく、複数の資産のうち、改築が必要となるスパンの割合を健全率として定義するものである。この「健全度予測式」において緊急度ⅠおよびⅡの健全率が50%に達する年数は78年となる。

町内には50年を超過した施設も含まれており、今後も老朽化が予測される中において、膨大にある施設すべてを50年超過の段階で改築を行うのは不経済である。

国総研での「健全率予測式」において緊急度ⅠおよびⅡの健全率が50%に達する年数は78年、延命化率を1.5倍と仮定した年数は75年、先行する東京都の事例では30年程度延命化を図り80年とされており、今後の延命化が可能となる年数も明確にはなっていない。

これらを考慮して、当計画においては、既設管の延命化と有効活用を図りつつも安全側に配慮して、**目標耐用年数を75年**と設定する。今後は、状態監視保全により管理を進めデータの蓄積を図り見直しを図ることとする。

(2) 改築時期

改築することが望ましいと考えられる緊急度に達した時期とする。

5.3.2. 健全率予測式の設定方法

(1) 管きよの健全率の考え方

膨大にある下水道管路施設の改築計画の立案を行うにあたっては、管きよの劣化が経過年数とともにどのように進行し、どの時点で改築を行う必要があるかを把握し、改築事業量を予測することが必要となる。管きよの劣化を把握するためには点検・調査の結果が必要であり、この調査結果をもとに健全率予測式を作成する。このデータ数が多いほど精度の向上を図ることができる。

しかし、膨大な量の管路調査を行うことは時間と費用がかさむことから現実的でないため、全国の収集データをもとにマクロ的に検討した健全率予測式を用いることが一般的に行われている。

この健全率とは、全体の施設に対する健全な施設の割合の推移を表すものであり、経過年数ごとにプロットしたものが健全率曲線であり、近似をとったものが健全率予測式である。健全率は次の式で求めることができる。

健全率 = 見かけの健全率 × 生存率

見かけの健全率 = $1 - (\text{緊急度 I または II のスパン数}) / (\text{経過年数ごとの調査スパン数})$

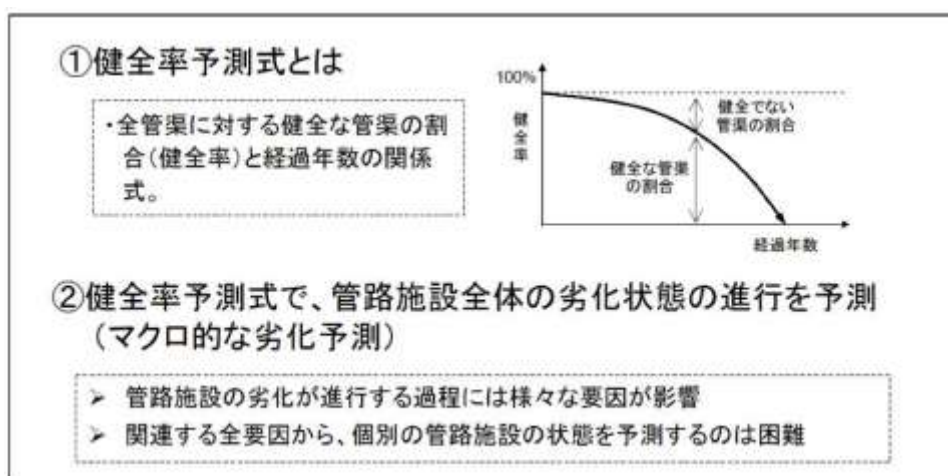


図 5-2 管きよの健全率予測式のイメージ

(2) 管きよの健全度の予測手法

管きよの劣化状況を予測する手法として、回帰曲線、マルコフ推移確率、数量化理論、リスク点数モデル等が検討されている。その概要を表5-3に示す。

これらの手法のうち、経過年数の連続性を担保することが可能な回帰曲線モデルまたはマルコフの推移確立モデルを用いて、より最適となる健全率予測式を選定する。

本町では、管内TVカメラ調査の実績があることから、町の特性を反映するために、過去の調査結果を用いて健全率予測式を作成する。なお、データ数が少なく精度が担保できない可能性が高いため、国土技術政策総合研究所が公表している「下水道管きよ劣化データベース」を加えて町独自の健全率予測式を作成し、健全率の予測を行う。

表5-3 管きよ健全度の予測手法

項目	回帰曲線モデル (直線式、 ワイブル分布)	マルコフ推移 確率モデル	数量化理論 Ⅱ類モデル	リスク点数 計算表モデル
概要	緊急度別構成比を経過年数で説明する回帰曲線をあてはめる	緊急度が推移する確率を設置環境及び経過年数で説明する	緊急度の違いを設置環境及び経過年数で判別する統計式を作成する	緊急度を設置環境及び経過年数の点数で定義する
必要データ	経過年数別の緊急度資料	経過年数別の緊急度資料及び設置環境資料	経過年数別の緊急度資料及び設置環境資料	設置環境に関する経験者の重み付け資料
経過年数の扱い	連続	連続	カテゴリー化	カテゴリー化
設置環境の考慮	考慮できない	考慮する	考慮する	考慮する
統計的精度検証	できる	できる	できる	できない
メリット	簡便な手法	設置環境を考慮できる	設置環境を詳述できる	設置環境を詳述できる
デメリット	設置環境が考慮できない	収束計算の不確実性	経過年数は離散的な扱い	経験則による恣意性
検討例	国総研の研究	小林ら(京都大学)の研究	小泉ら(首都大学東京)の研究	オーストラリアの事例をもとに国総研が研究

出典：松宮洋介他、「下水道管きよのアセットマネジメント研究」
下水道協会誌、Vol.44、No.538、pp.13-19、2007/08等を参考に作成

5.3.3. 健全度予測式の検討

(1) 健全度予測式の検討

寒川町の TV カメラ調査結果及び、国土技術政策総合研究所が公表している「下水道管きょ劣化データベース」から抽出したデータを用いて、回帰曲線モデル（直線式、ワイブル分布）及びマルコフの推移確率モデルより健全率予測式を作成する。現在公開されている劣化データベースでは、排除方式や管種、口径別に整理を行うことが可能であることから、ケース別に排除方式、口径、管種に着目して抽出したデータを用いた。

式の精度は、有意性を表す指標（ R^2 や t 値）を基に確認した。回帰曲線モデルでは、劣化なしから緊急度 I の式についてそれぞれ R^2 を確認しており、 $R^2 \geq 0.6$ の場合において精度を担保していると判断している。また、マルコフ推移確率モデルでは、t 値 ≥ 2 の場合において精度を担保していると判断している。

表 5-4 健全度予測式検討ケース

ケース	使用データ	下水道管きょ劣化データベースより抜粋、概要				予測手法	精度	備考
		排除方式	口径	管種	スパン数			
1	調査結果	-	-	-	644	ワイブル マルコフ	Δ ×	
2	調査結果 +データベースより	全方式	全口径	HP、VU	125,181	ワイブル マルコフ	Δ -	データ数による制限により、マルコフ作成不可
3	調査結果 +データベースより	全方式	寒川町口径に 限定	HP、VU	119,760	ワイブル マルコフ	× -	データ数による制限により、マルコフ作成不可
4	調査結果 +データベースより	分流汚水 雨水	寒川町口径に 限定	HP、VU	28,175	ワイブル マルコフ	○ ○	
5	調査結果 +データベースより	分流汚水 雨水	寒川町口径に 限定	HP、VU 管種の割合を考慮	28,175	ワイブル マルコフ	○ -	マルコフ作成不可

5.3.4. 健全度予測式の選定

作成した回帰曲線（ワイブル分布）及びマルコフ推移確率モデルにおいて、ケース 4 及びケース 5 にて精度が確認できた。

寒川町の TV カメラ調査結果に加え、データベースより、寒川町の流下方式、管種、口径に合わせて抽出したデータを使用し作成した**ケース 5 回帰曲線モデル（ワイブル分布）**を用いた健全度予測式を採用とする。また、寒川町の管種割合を考慮し、加重平均によりデータを整理し、より実態に合った式の作成を行っている。

採用とした健全度予測式を以下に示す。

▶ケース 5（調査結果+データベース、分流汚水・雨水、寒川町口径、管種割合を考慮）

項目	健全度 V	健全度Ⅳ～Ⅲ	健全度Ⅳ～Ⅲ
a	44.49	117.70	11.14
b	0.73	0.73	0.50
R ²	0.69	0.61	0.60

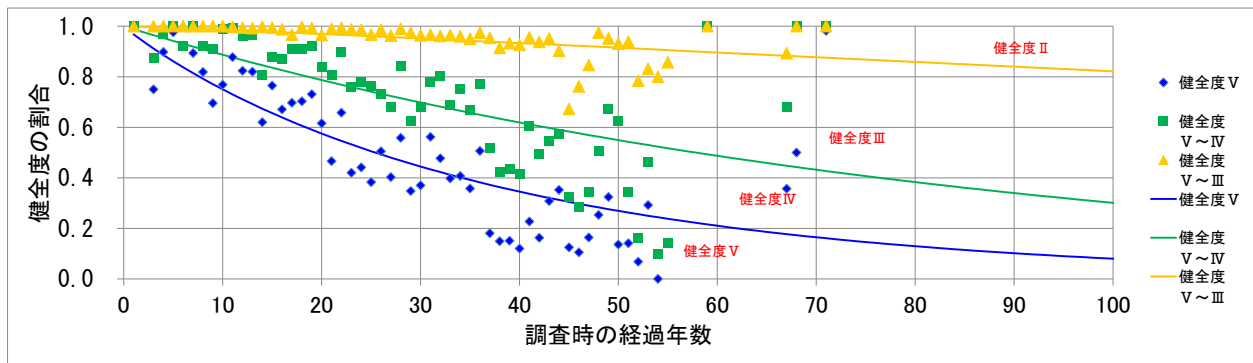


図 5-3 健全度分布図（ケース 5 ワイブル）

5.3. 最適な改築シナリオの選定

5.3.1. 健全率予測式による改築事業の検討手法

緊急度予測式による改築事業量算定のイメージを図 5-4 に、その考え方を以下に示す。

改築事業の算定では、設定した健全率予測式より整備年数毎の健全度内訳を推定し、現在の改築必要延長を設定する。

改築を実施した管きよは健全度 V に回復するものとし、その他管きよについては、1 年経過後の緊急度割合を推計する

各年で同様の工程を繰り返し、改築対象とする緊急度が予測期間 100 年のうちに収束する場合（劣化するスピードよりも改築を実施するスピードが上回る場合）の改築事業量を算定する。

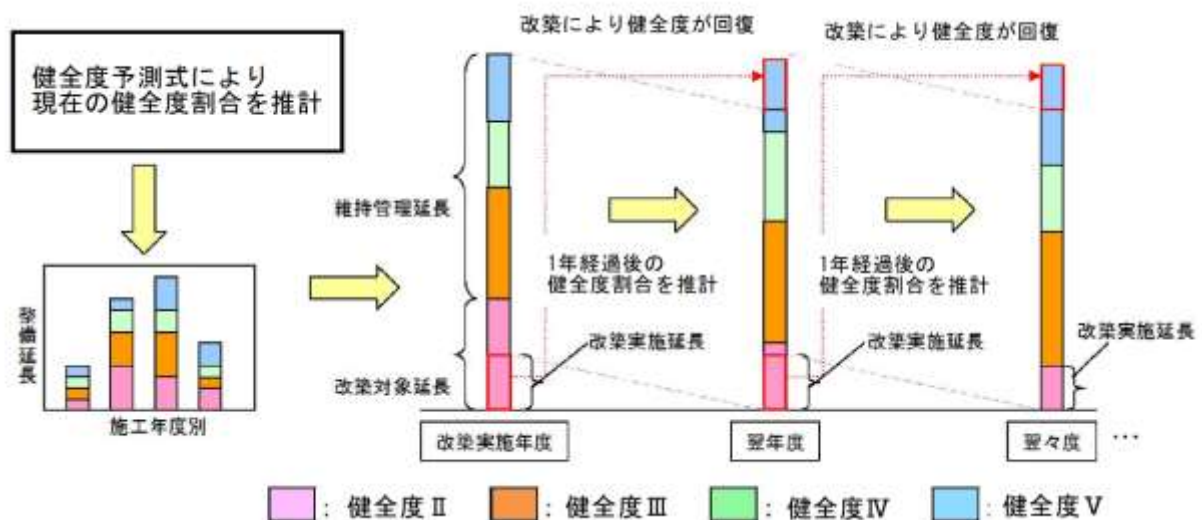


図 5-4 健全度予測式による改築事業量算定のイメージ

5.3.2. 改築事業量予測

(1) 改築事業量予測と導入効果

検討した健全率予測式を基に、将来の下水道管路改築事業量予測を行う。

改築事業量予測にあたっては、寒川町の財政状況等を踏まえてシナリオ検討を行うとともに、事業費（投資額）及び将来負担額の平準化を考慮した年間事業費のレベルと実施可能な施策の関係（財政状況）について検討する。改築事業量予測と導入効果のイメージを図 5-5 に示す。

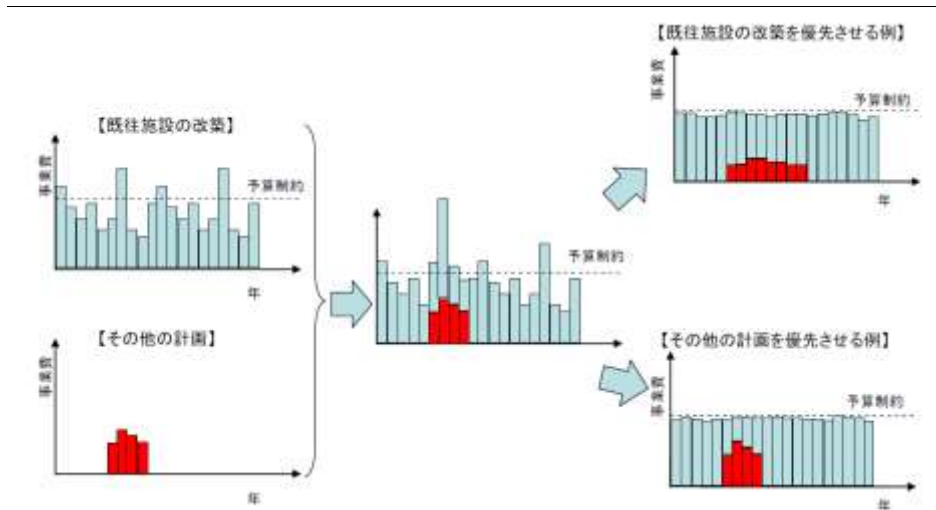


図 5-5 スtockマネジメント手法を導入した改築事業の平準化のイメージ

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

(2) 改築事業の分類

ここで示す改築事業量とは、建設改良費の充当となるスパン単位で工事が実施される“更新（布設替え）”“および”長寿命化対策（更生工法）”を対象とする。スパン未満の“修繕”については維持管理費にて対応となるためここでは含まない。これらの分類を図 5-6 に示す。

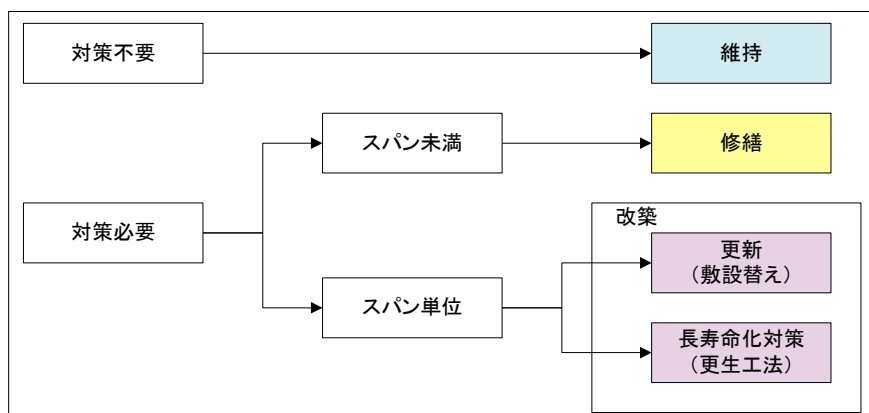


図 5-6 改築工法の分類

5.3.3. 改築事業シナリオの選定

長期的な改築の事業量及び事業費の最適化を図るために、長期的な改築事業のシナリオを設定し改築事業量の予測を行う。最適な改築シナリオの選定にあたっては、将来 100 年を対象に、設定した複数のシナリオに対し、「費用」及び「リスク」を総合的に勘案する。

改築事業シナリオの設定においては、リスクを極力抑えるとともに、寒川町の財政状況を勘案した改築事業費を考慮する必要がある。

本業務の改築事業シナリオを表 5-5 の通り設定する。

また、修繕及び改築の区分については、スパンごとの異常箇所数に応じて修繕もしくは改築かの判断を行うが、ここでは判別ができないため区分しない。また、新設管路の布設はないものと仮定し、推計期間は 100 年間とする。

表 5-5 検討シナリオ

シナリオ	概要
シナリオ0	改築を行わないシナリオ (100年間改築を行わない)
シナリオ1-1	標準耐用年数(50年)で改築するシナリオ
シナリオ1-2	目標耐用年数(75年)で改築するシナリオ
シナリオ2	健全度Ⅱを改築対象とするシナリオ (100年後に健全度Ⅱを0%にする場合)
シナリオ3	健全度Ⅱ～Ⅲを改築対象とするシナリオ (100年後に健全度Ⅱ～Ⅲを0%にする場合)
シナリオ4	継続的に一定額を投資するシナリオ (1.0億円/年を継続的に投資)

ケース 1-1 及びケース 1-2 のシナリオ 4 にあたっては、寒川町内の污水管きよ及び雨水管きよの布設延長の割合から、污水 0.8 億円/年、雨水 0.2 億円/年を継続的に投資するものとして設定する。

5.3.4. 改築事業量予測結果（ケース 1-1：汚水）

(1) シナリオ 0（改築しない）

改築を行わない場合の健全度の推移を図 5-7 に示す。

健全度Ⅱの割合は現在の 5%から 23%に増加する。また、健全度Ⅲの割合は 26%から増加し、100 年後には 56%となる。

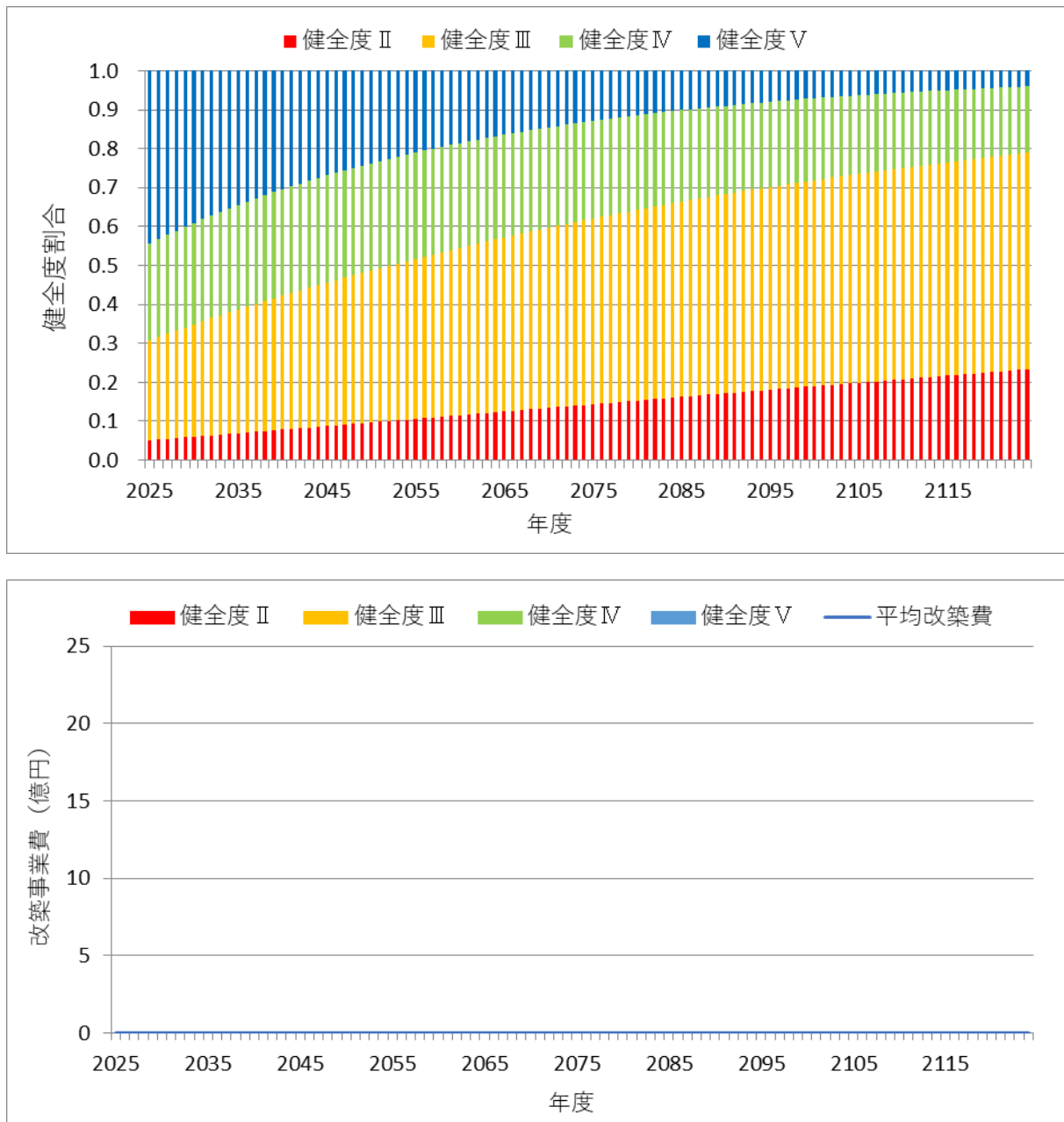


図 5-7 改築事業費と健全度の推移（シナリオ 0）

(2) シナリオ 1-1 (標準耐用年数 50 年で改築)

50 年を経過した時点で全て改築する場合の健全度の推移図 5-8 に示す。

総改築延長は 349km、総改築事業費は 419 億円である。健全度Ⅱの割合は 3%から 6%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 14%から 27%で推移を行う。

健全度の割合の増減は 50 年周期で起きる。本シナリオは、改築事業費の多い年(最大 12.3 億円)と少ない年(最小 0.0 億円)によって事業費が大幅に変動する。

なお、改築事業費の平均は約 4.2 億円/年である。

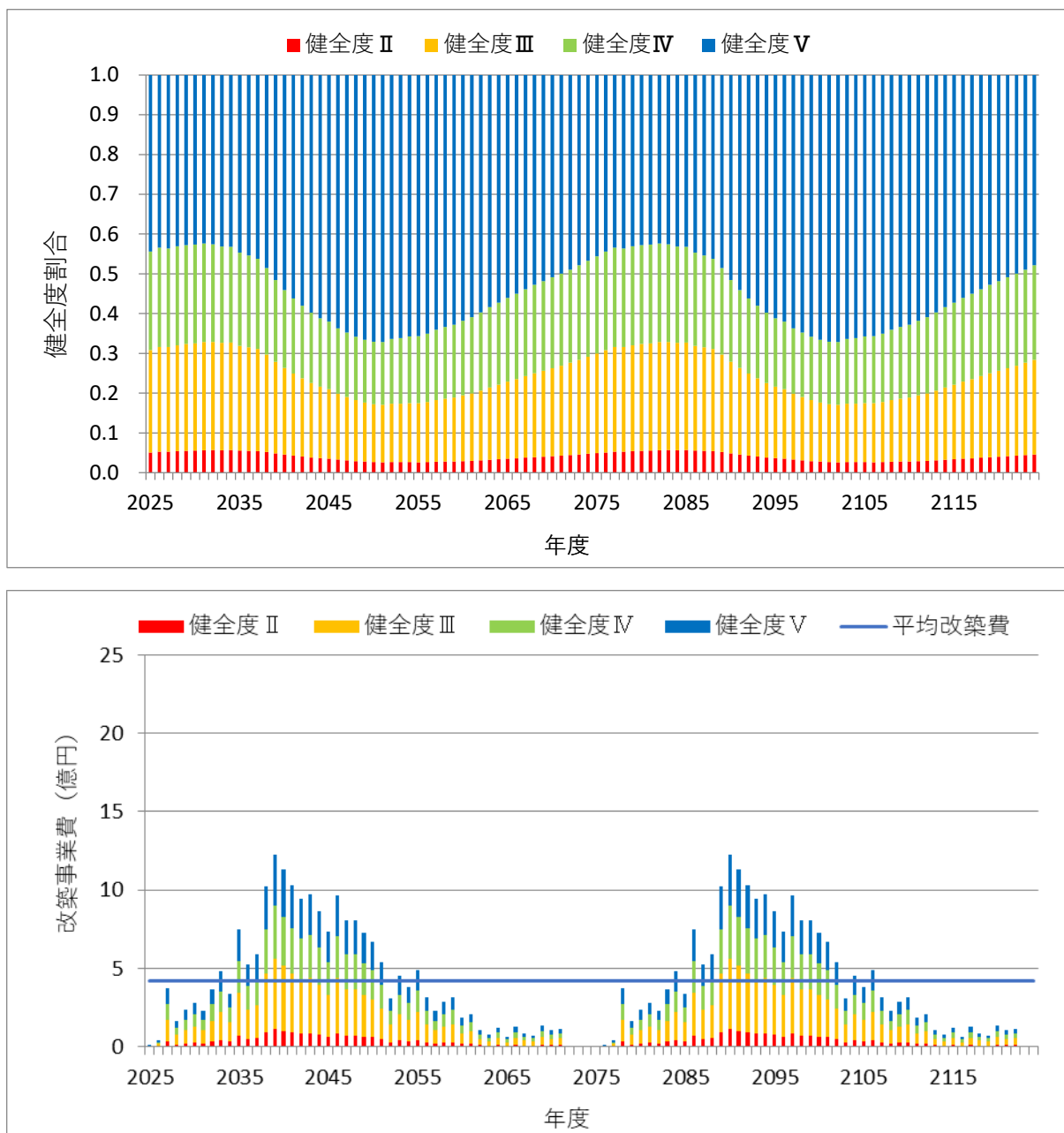


図 5-8 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 1-1)

(3) シナリオ 1-2(目標耐用年数 75 年で改築)

目標耐用年数である 75 年を経過した時点で全て改築する場合の健全度の推移を図 5-9 に示す。

総改築延長は 173km、総改築事業費は 207 億円である。健全度Ⅱの割合は 3%から 10%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 16%から 35%で推移を行う。

健全度の割合の増減は、目標耐用年数の 75 年周期で起きる。本シナリオは、改築事業費の多い年（最大 12.2 億円）と少ない年（最小 0.0 億円）によって事業費が大幅に変動する。

なお、改築事業費の平均は約 2.1 億円/年である。

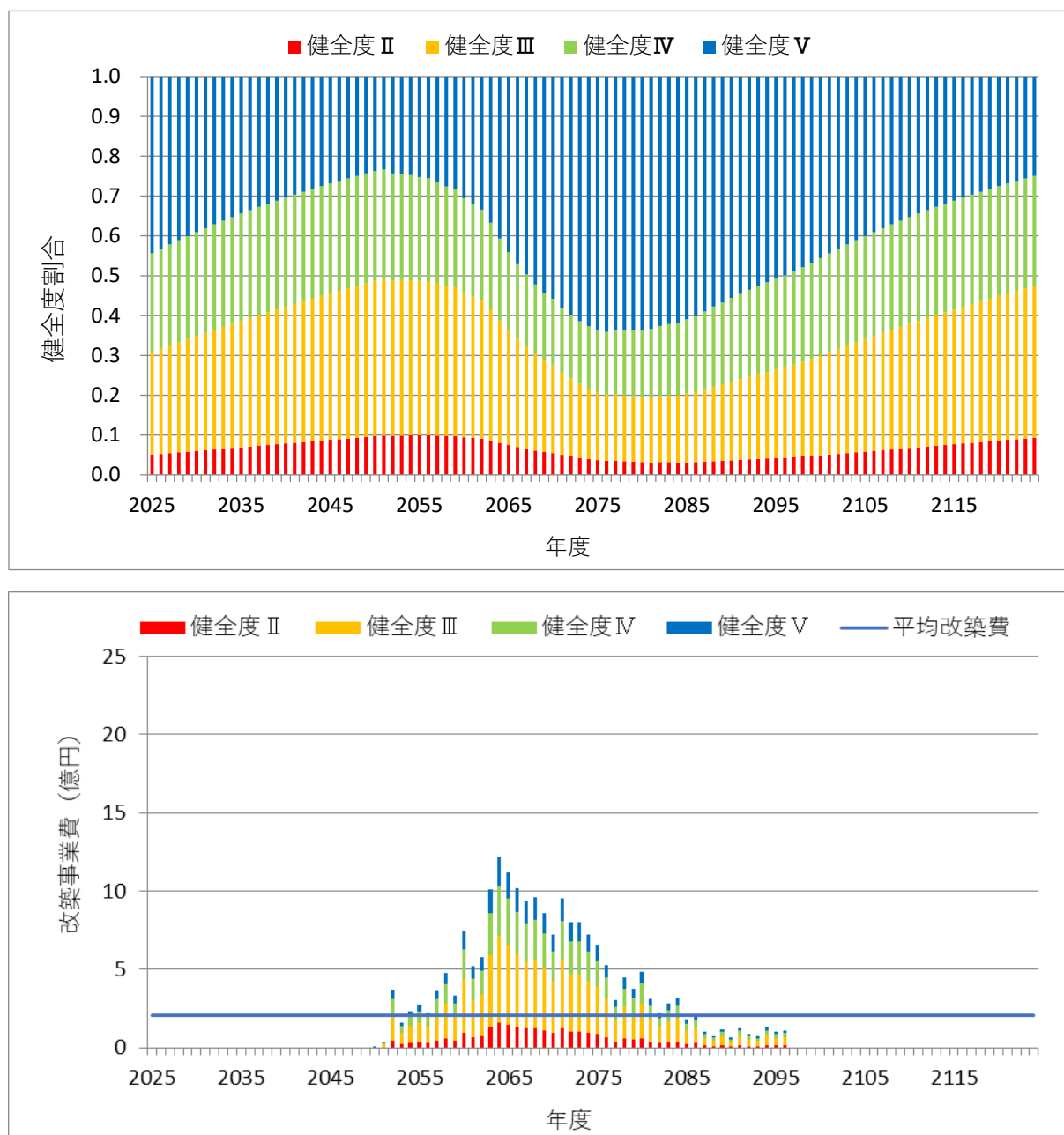


図 5-9 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 1-2)

(4) シナリオ 2 (健全度Ⅱのみ改築)

健全度Ⅱを改築対象とする場合の健全度の推移を図 5-10 に示す。

総改築延長は 579km、総改築事業費は 694 億円である。健全度Ⅱを改築対象としているため、100 年間の健全度Ⅱの割合は 0% となる。健全度Ⅲは 27% から徐々に減少し、18% 程度で推移する。

なお、改築事業費の平均は約 6.9 億円/年である。

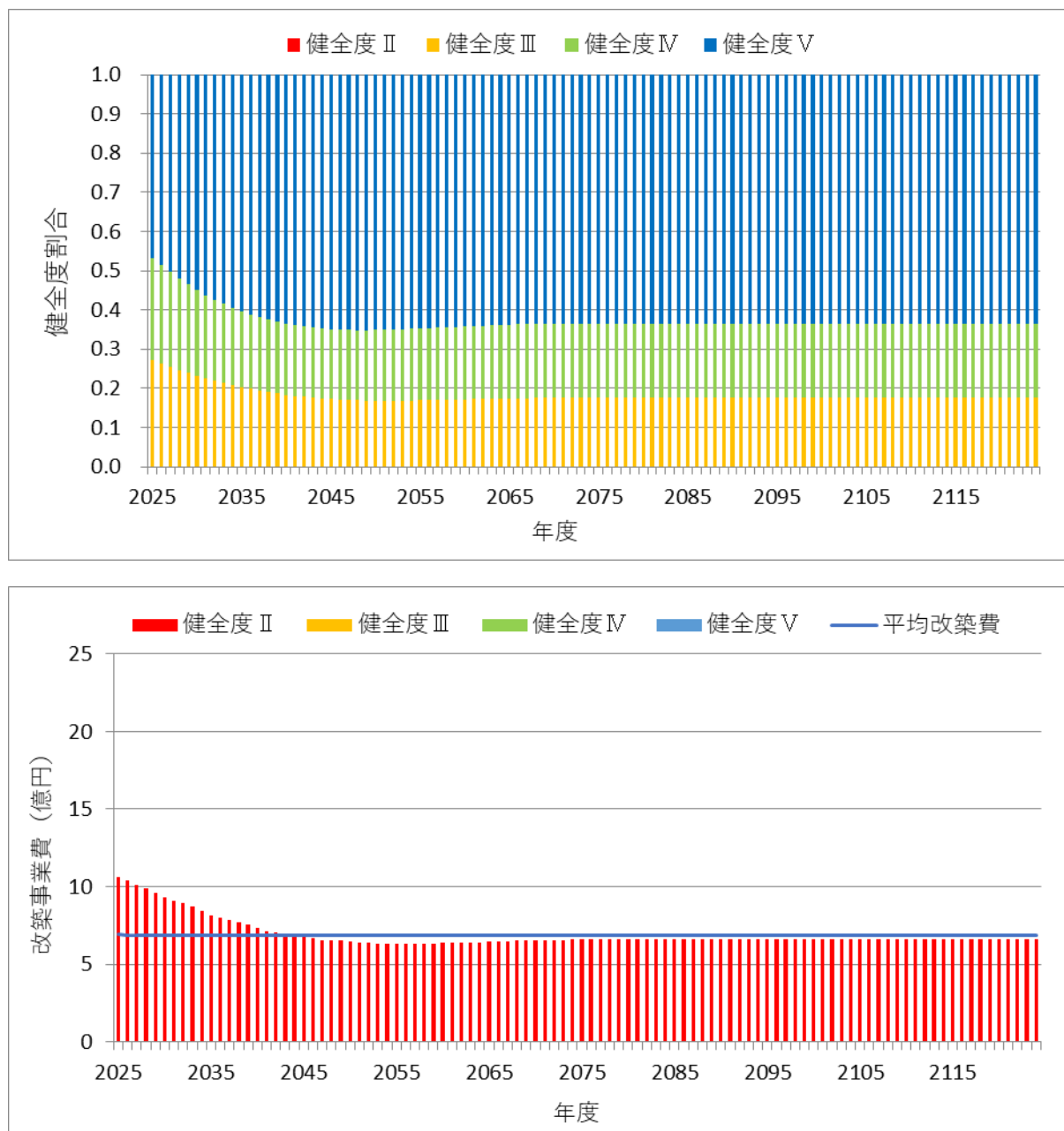


図 5-10 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 2)

(5) シナリオ 3 (健全度Ⅱ～Ⅲを改築)

健全度Ⅱ及びⅢを改築対象とする場合の健全度の推移を図 5-11 に示す。

総改築延長は 1,569km、総改築事業費は 1,883 億円である。健全度Ⅱ～Ⅲを改築対象としているため、100 年間の健全度Ⅱ～Ⅲの割合は 0%となる。

なお、改築事業費の平均は約 18.8 億円/年である。

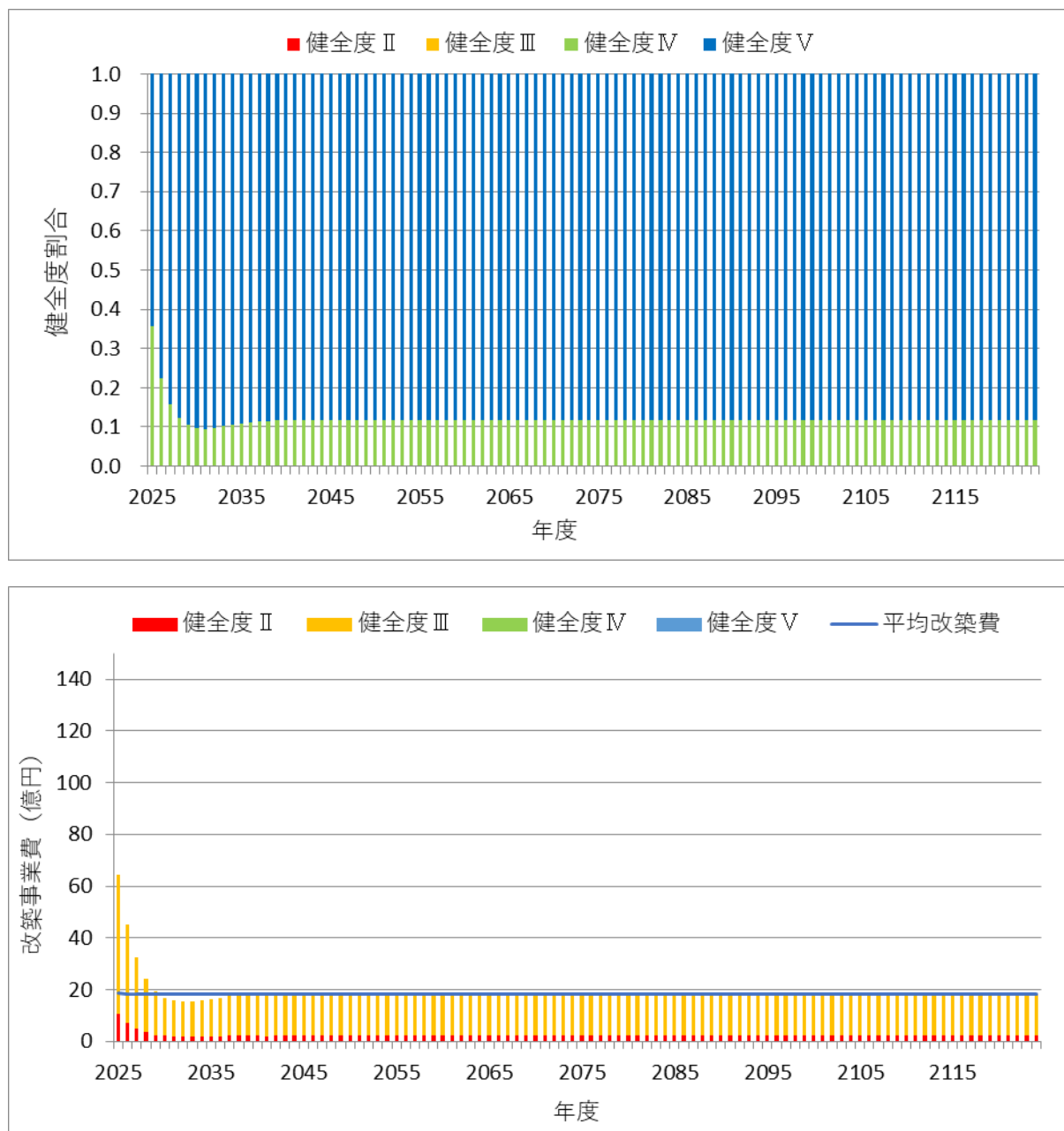


図 5-11 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 3)

(6) シナリオ 4 (年間投資可能額 0.8 億円)

継続的に 0.8 億円/年を投資する場合の健全度の推移を図 5-12 に示す。投資額の範囲内で健全度Ⅱを改築する。

総改築延長は 67km、総改築事業費は 80 億円である。健全度Ⅱの割合は 5%から 17%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 26%から 47%で推移を行う。

なお、改築事業費の平均は約 0.8 億円/年である。

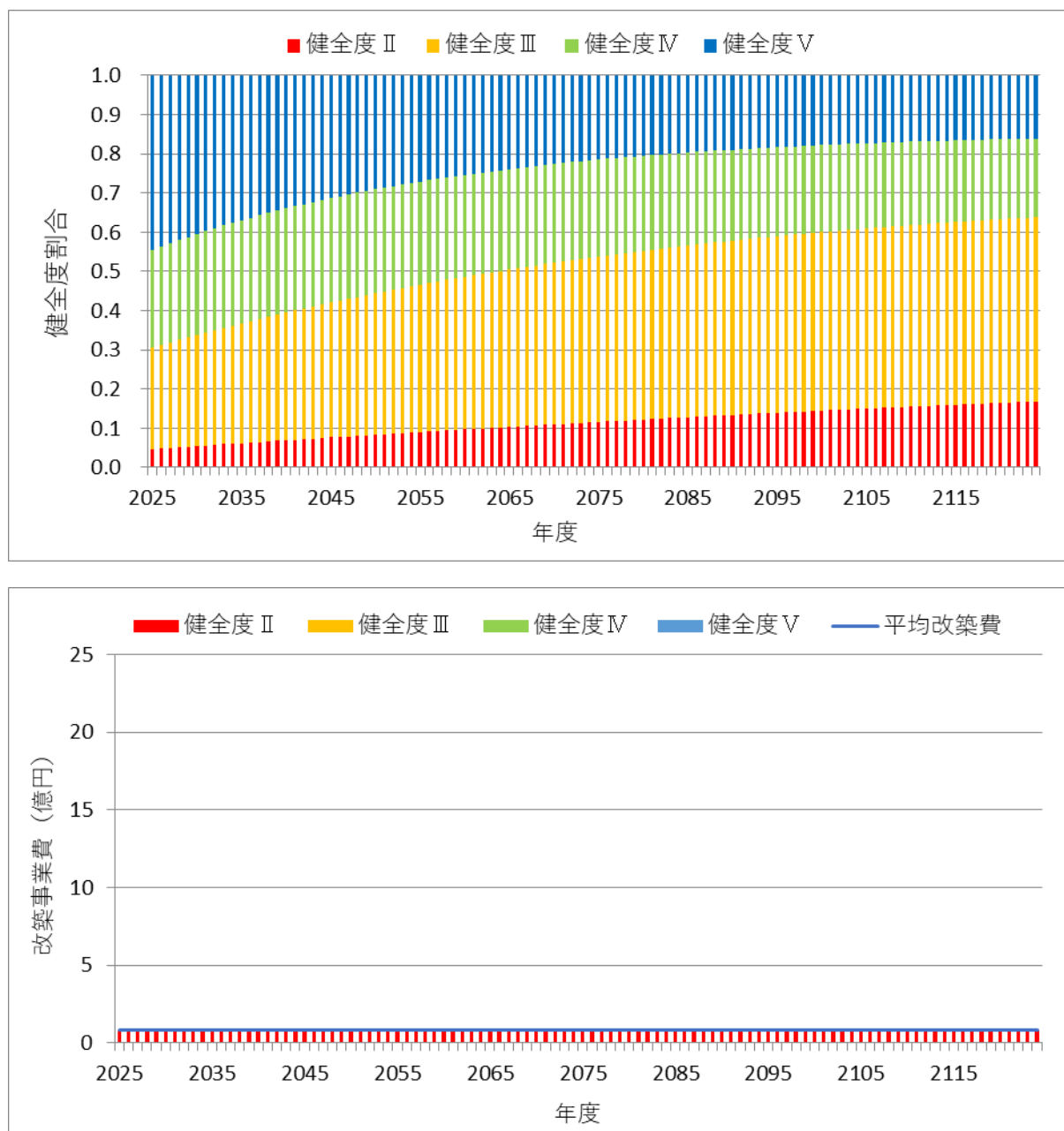


図 5-12 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 4)

5.3.5. 改築事業量予測結果（ケース 1-2：雨水）

(1) シナリオ 0（改築しない）

改築を行わない場合の健全度の推移を図 5-13 に示す。

健全度Ⅱの割合は現在の 6% から 24% に増加する。また、健全度Ⅲの割合は 28% から増加し、100 年後には 56% となる。

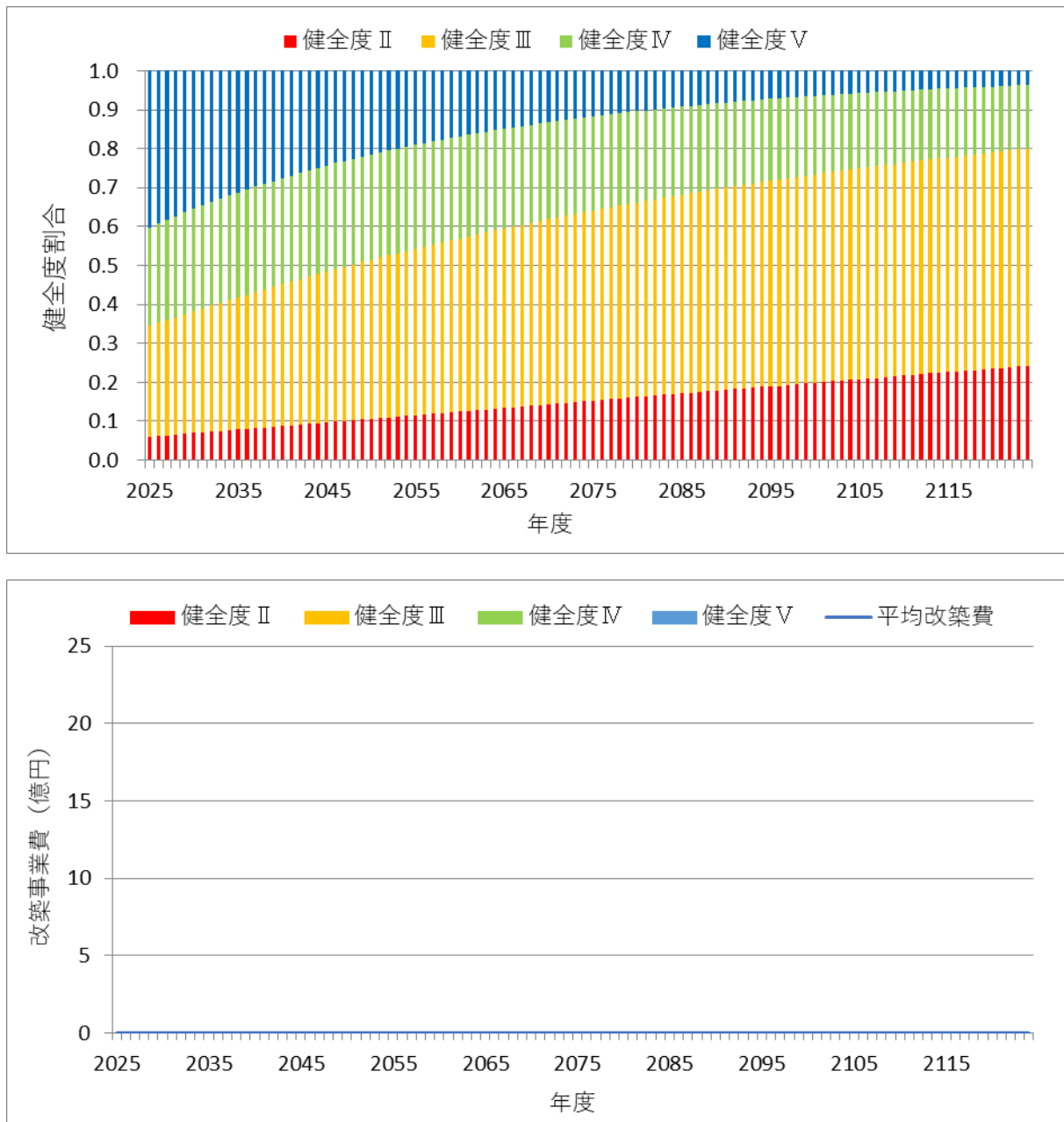


図 5-13 改築事業費と健全度の推移（シナリオ 0）

(2) シナリオ 1-1 (標準耐用年数 50 年で改築)

50 年を経過した時点で全て改築する場合の健全度の推移を図 5-14 に示す。

総改築延長は 57km、総改築事業費は 367 億円である。健全度Ⅱの割合は 3%から 5%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 17%から 26%で推移を行う。

健全度の割合の増減は 50 年周期で起きる。本シナリオは、改築事業費の多い年(最大 19.9 億円)と少ない年(最小 0.0 億円)によって事業費が大幅に変動する。

なお、改築事業費の平均は約 3.8 億円/年である。

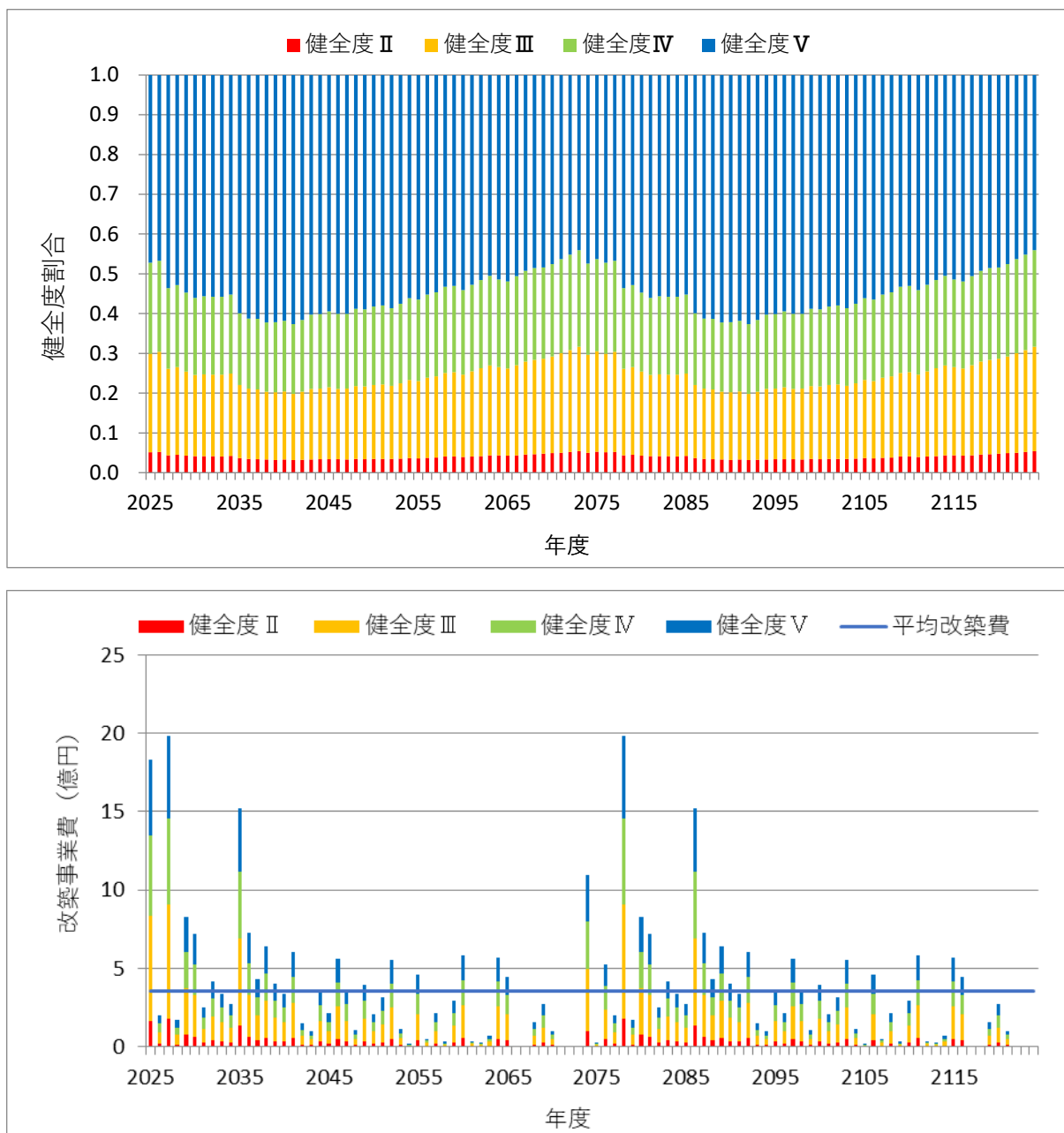


図 5-14 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 1-1)

(3) シナリオ 1-2(目標耐用年数 75 年で改築)

目標耐用年数である 75 年を経過した時点で全て改築する場合の健全度の推移を図 5 15 に示す。

総改築延長は 30km、総改築事業費は 193 億円である。健全度Ⅱの割合は 4%から 10%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 20%から 39%で推移を行う。

健全度の割合の増減は、目標耐用年数の 75 年周期で起きる。本シナリオは、改築事業費の多い年(最大 19.7 億円)と少ない年(最小 0.0 億円)によって事業費が大幅に変動する。

なお、改築事業費の平均は約 1.9 億円/年である。

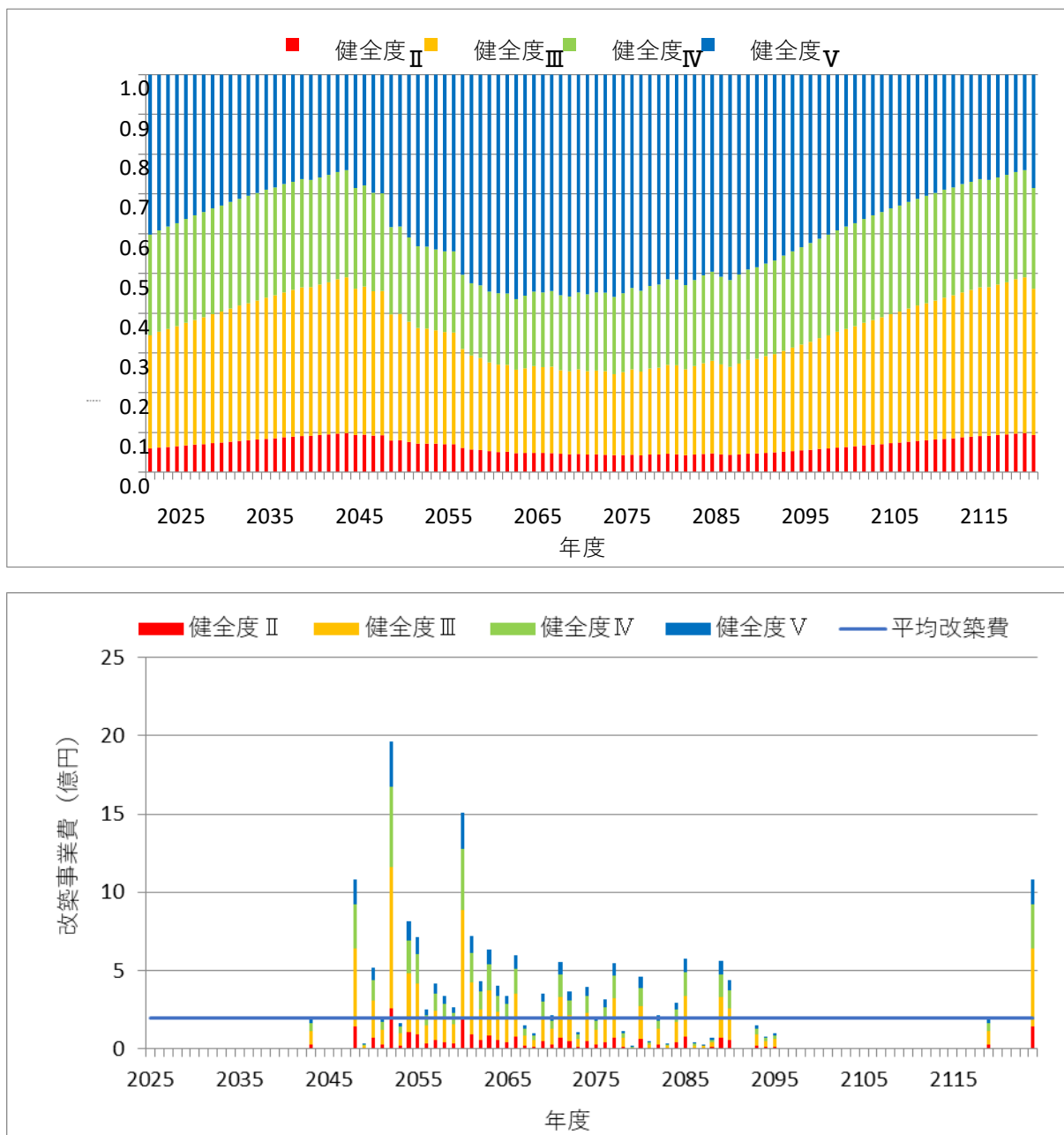


図 5-15 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 1-2)

(4) シナリオ 2 (健全度Ⅱのみ改築)

健全度Ⅱを改築対象とする場合の健全度の推移を図 5-16 に示す。

総改築延長は 94km、総改築事業費は 607 億円である。健全度Ⅱを改築対象としているため、100 年間の健全度Ⅱの割合は 0% となる。健全度Ⅲは 30% から徐々に減少し、18% 程度で推移する。

なお、改築事業費の平均は約 6.1 億円/年である。

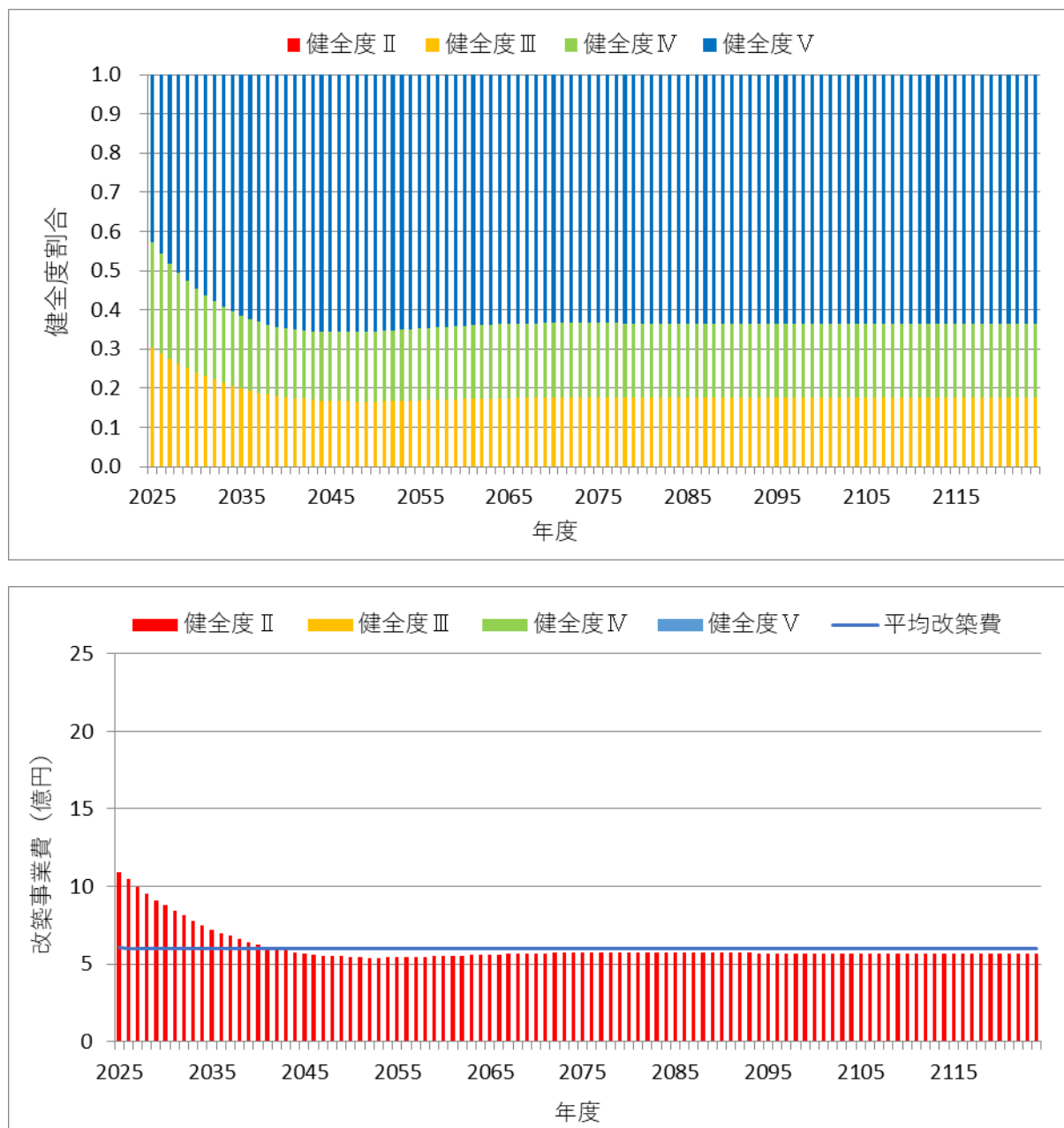


図 5-16 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 2)

(5) シナリオ 3 (健全度Ⅱ～Ⅲを改築)

健全度Ⅱ及びⅢを改築対象とする場合の健全度の推移を図 5-17 に示す。

総改築延長は 252km、総改築事業費は 1,633 億円である。健全度Ⅱ～Ⅲを改築対象としているため、100 年間の健全度Ⅱ～Ⅲの割合は 0%となる。

なお、改築事業費の平均は約 16.3 億円/年である。

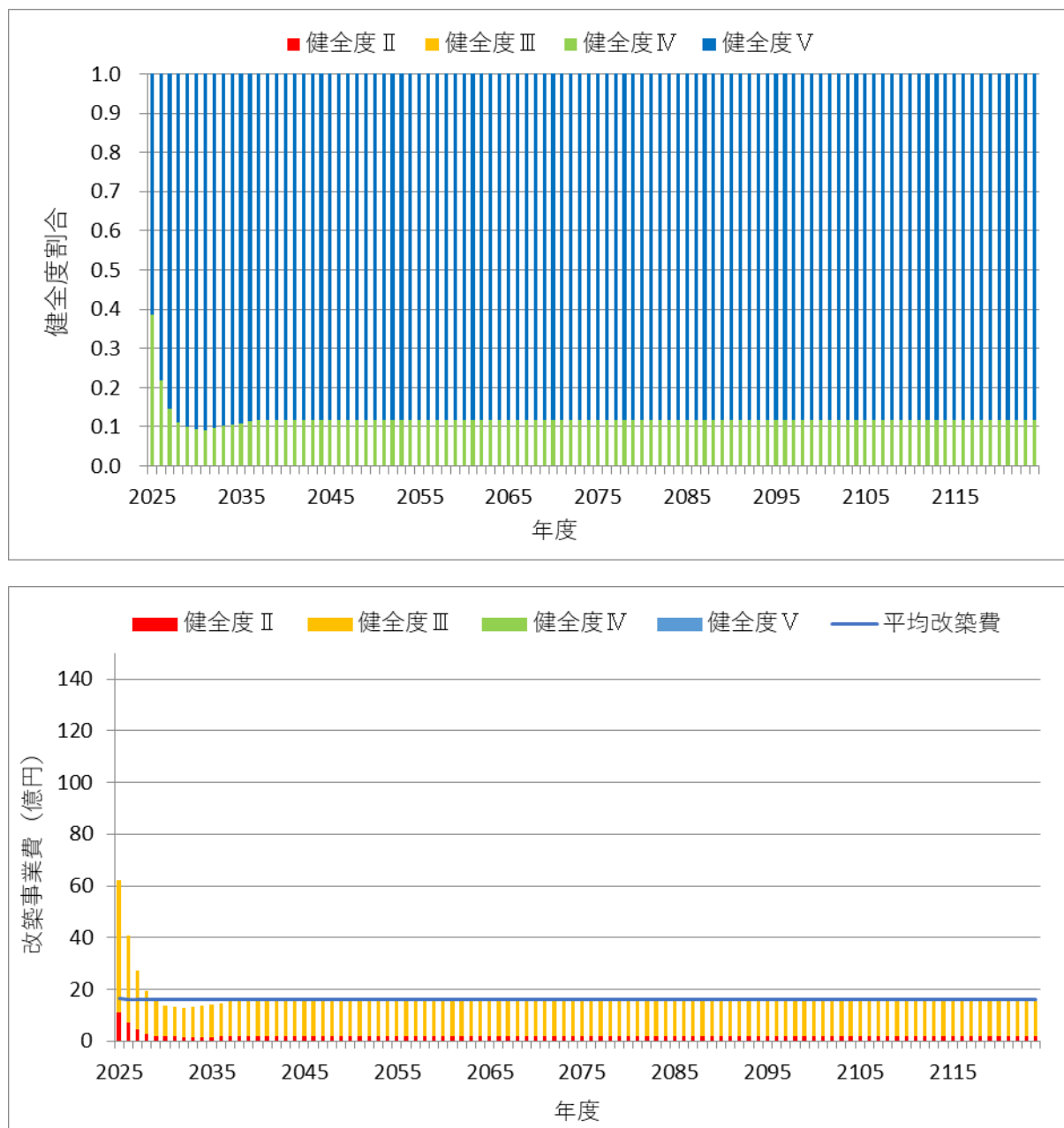


図 5-17 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 3)

(6) シナリオ 4 (年間投資可能額 0.2 億円)

継続的に 0.2 億円/年を投資する場合の健全度の推移を図 5-18 に示す。投資額の範囲内で健全度Ⅱを改築する。

総改築延長は 3km、総改築事業費は 20 億円である。健全度Ⅱの割合は 6%から 22%で推移を行い、健全度Ⅲの割合は 28%から 53%で推移を行う。

なお、改築事業費の平均は約 0.2 億円/年である。

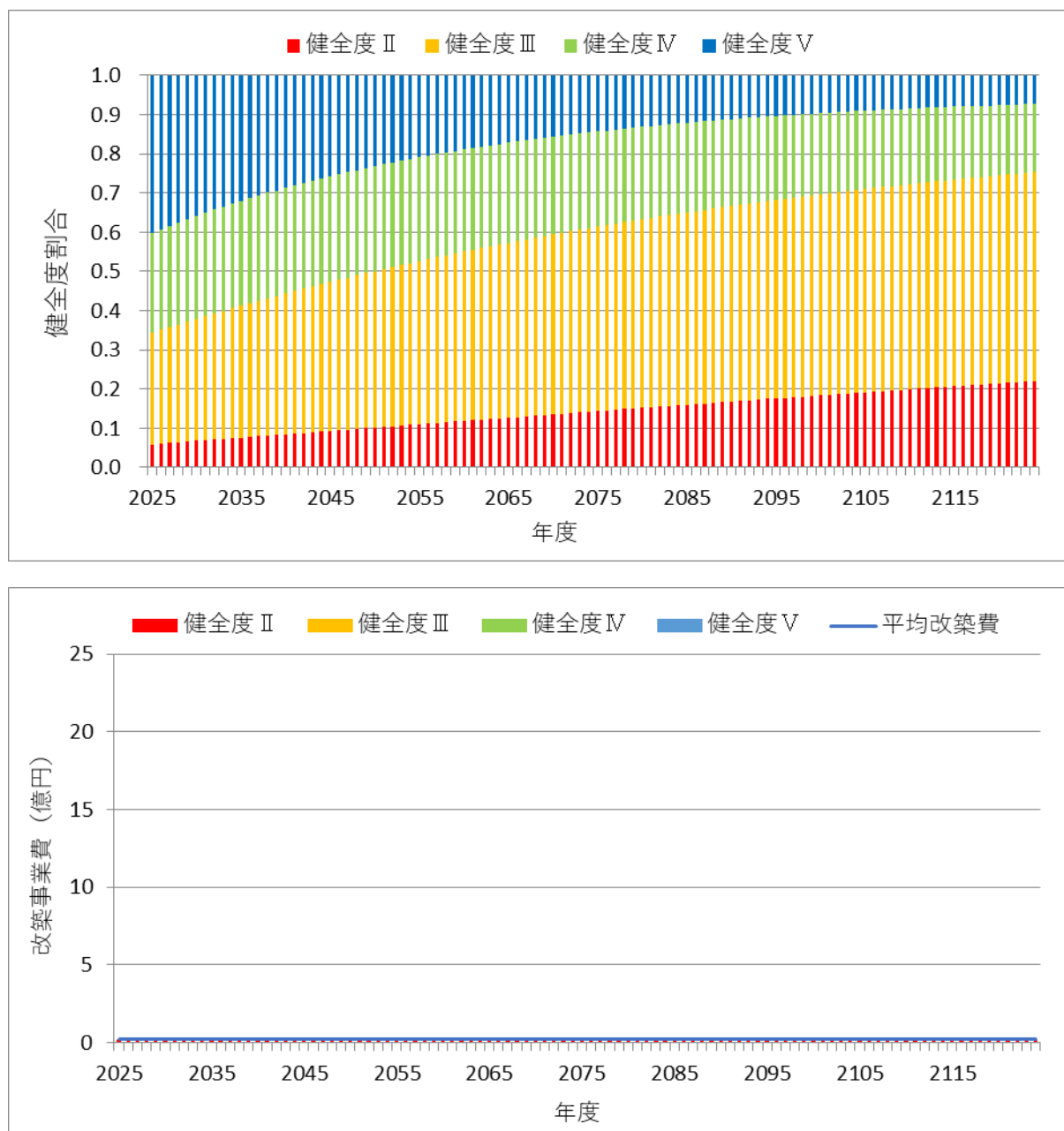


図 5-18 改築事業費と健全度の推移 (シナリオ 4)

5.4. 長期的な改築事業シナリオのとりまとめ

長期的な改築事業シナリオは、表 5-6 の3つの視点より評価を行う。

シナリオ0からシナリオ4について、改築事業量を予測し、その結果に基づくシナリオ別の比較を表 5-7 及び表 5-8 に示す。

リスクを可能な限り軽減し、管路施設を健全な状態に保つことができるシナリオ 3（健全度Ⅱ～Ⅲを改築）が理想と言えるが、健全度の推移、改善の効率性、投資額の実現性を総合的に判断し、「シナリオ4（1.0億円/年を投資）」を採用する。

なお、シナリオ4の採用により、シナリオ1-1（標準耐用年数50年で改築）と比較して、今後100年間の総事業費は約686億円（約6.8億円/年）削減されることが見込まれる。

表 5-6 最適なシナリオ選定にあたっての評価項目

視点	項目	評価対象	内容
①	健全度の推移傾向	悪化/横這いまたは改善	健全度が将来的に悪化し続けていくシナリオは好ましくない
②	改善の効率性	単位費用あたり健全度改善量の大小	少ない費用で大きな改善効果が得られるシナリオを選定する
③	投資額の実現性	投資額	現実的に投資可能なシナリオを選定する

表 5-7 各シナリオの改築事業量予測結果（ケース 1-1：汚水のみ）

シナリオ	改築事業費の考え方	総改築事業費 (億円)	改築延長 (km)	評価視点1 (健全度の推移)			評価視点2 (改善の効率性)				評価視点3 (投資額の実現性)		総合評価
				健全度が将来的に 良くなっていくかを判断する			少ない費用で大きな改善効果が見られるかを判断する				現実的に投資可能な 事業費であるかを判断する		
				健全度Ⅱの 推移	健全度Ⅲの 推移	評価	平均 健全度 ※1	健全度 改善値※2 ①	投資 効率 ①/②	評価	年間投資額 (億円/年) ②	評価	
シナリオ0	改築を行わないシナリオ	0	0	5%から23%まで 増加	26%から56%まで 増加	×	3.43	-	-	-	-	-	-
シナリオ1-1	標準耐用年数(50年)で改築するシナリオ	419	349	3%から6%で 推移	14%から27%で 推移	○	4.26	0.83	0.20 (最大0.07)	△	平均: 4.2 最大: 12.3	×	△
シナリオ1-2	目標耐用年数(75年)で改築するシナリオ	207	173	3%から10%で 推移	16%から35%で 推移	△	3.99	0.56	0.27 (最大0.05)	○	平均: 2.1 最大: 12.2	△	○
シナリオ2	健全度Ⅱを改築対象とするシナリオ	694	579	0%	27%から18%に 減少	○	4.36	0.93	0.13	×	平均: 6.9 最大: 10.6	×	△
シナリオ3	健全度Ⅱ及びⅢを改築対象とするシナリオ	1,883	1,569	0%	0%	◎	4.70	1.27	0.07	×	平均: 18.8 最大: 64.4	×	△
シナリオ4	継続的に一定額を投資するシナリオ (0.8億円/年を継続的に投資)	80	67	5%から17%で 推移	26%から47%で 推移	△	3.61	0.18	0.23	○	平均: 0.8 最大: 0.8	○	◎

※1 平均健全度:100年間における健全度の平均値

※2 健全度の改善値=平均健全度-シナリオ0の平均健全度

表 5-8 各シナリオの改築事業量予測結果（ケース 1-2：雨水のみ）

シナリオ	改築事業費の考え方	総改築事業費 (億円)	改築延長 (km)	評価視点1 (健全度の推移)			評価視点2 (改善の効率性)				評価視点3 (投資額の実現性)		総合評価
				健全度が将来的に 良くなっていくかを判断する			少ない費用で大きな改善効果が見られるかを判断する				現実的に投資可能な 事業費であるかを判断する		
				健全度Ⅱの 推移	健全度Ⅲの 推移	評価	平均 健全度 ※1	健全度 改善値※2 ①	投資 効率 ①/②	評価	年間投資額 (億円/年) ②	評価	
シナリオ0	改築を行わないシナリオ	0	0	6%から24%まで 増加	28%から56%まで 増加	×	3.38	-	-	-	-	-	-
シナリオ1-1	標準耐用年数(50年)で改築するシナリオ	367	57	3%から5%で 推移	17%から26%で 推移	○	4.26	0.88	0.23 (最大0.04)	△	平均: 3.8 最大: 19.9	×	△
シナリオ1-2	目標耐用年数(75年)で改築するシナリオ	193	30	4%から10%で 推移	20%から39%で 推移	△	3.98	0.60	0.32 (最大0.03)	○	平均: 1.9 最大: 19.7	△	○
シナリオ2	健全度Ⅱを改築対象とするシナリオ	607	94	0%	30%から18%に 減少	○	4.36	0.98	0.16	×	平均: 6.1 最大: 10.9	×	△
シナリオ3	健全度Ⅱ及びⅢを改築対象とするシナリオ	1,633	252	0%	0%	◎	4.70	1.32	0.08	×	平均: 16.3 最大: 62.4	×	△
シナリオ4	継続的に一定額を投資するシナリオ (0.2億円/年を継続的に投資)	20	3	6%から22%で 推移	28%から53%で 推移	△	3.44	0.06	0.30	○	平均: 0.2 最大: 0.2	○	◎

※1 平均健全度:100年間における健全度の平均値

※2 健全度の改善値=平均健全度-シナリオ0の平均健全度

6. 点検・調査計画の策定

6.1. 環境区分の設定

6.1.1. 腐食環境下

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、下水道施行令第五条の十二第一項第三号において、「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において、具体的な材質、箇所が規定されている。

「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」では、腐食するおそれ大きい材質としてはコンクリート（耐酸性に優れたコンクリート及びコンクリート表面に防食被覆を施した場合を除く。）を、腐食の種類としては硫酸腐食を基本としている。また、腐食環境下の管路施設を表 6-1 に示す通りに設定しており、本実施方針においてもこれに準拠する。なお、表 6-1 に示す腐食環境下以外は一般環境下である。

表 6-2 に寒川町の管路施設の環境区分を示す。点検・調査計画の策定にあたっては、点検の頻度の違いにより腐食環境下と一般環境下に大別して検討を行う。

表 6-1 硫化水素によるコンクリート腐食が発生しやすい管路施設・部位

腐食箇所分類	腐食が発生しやすい箇所	複合条件
(1) 一般的な腐食箇所	1) 圧送管吐出し先管路施設（マンホールポンプを含む） 2) ビルピット排水が排出される箇所の上下流部 3) 溶存硫化物を含む特殊排水が排出される箇所の上下流部 4) 伏越し下流部	・段差、落差 ・水質 ・水量 ・季節変動 など
(2) 特殊な腐食箇所	1) 供用開始初期の小流量時及び不等沈下等が原因で最小流速を確保できない箇所の上下流部 2) 硫酸塩を多量に含む特殊排水が排出される箇所の上下流部 3) 管内貯留部 4) 伏越し上流部 5) 汚泥が堆積しやすい箇所の下流部 6) 海沿い部で海水を含む地下水の浸入がある箇所の下流部	・段差、落差 ・水質 ・水量 ・季節変動 など

出典：「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」 2016 年版 （公社）日本下水道協会

表 6-2 寒川町の環境区分

環境区分	対象施設
腐食環境下	・圧送管吐出し先の管路施設 ・伏越し上流部、下流部
一般環境下	・腐食環境下以外の管路施設

寒川町において、腐食環境下に該当する対象施設の概要を以下に示す。

●圧送管吐出し先の管路施設（マンホールポンプからの圧送管を含む）

圧送管内では、気相部がなく再曝気による酸素供給が無いいため、下水の通過時間が長い場合に嫌気性化しやすく、溶存硫化物が生成されやすい。生成された溶存硫化物は、ポンプ稼動とともに、吐出し先下流部のマンホールの段差、落差等の流れの乱れにより液相から気相へと放散され、硫酸によるコンクリート腐食が発生する。

この現象は、マンホールポンプ設備の圧送部分や、何らかの要因で圧力状態が維持されず圧送管途中で圧力が開放された場合にも同様に起こるので注意が必要である。

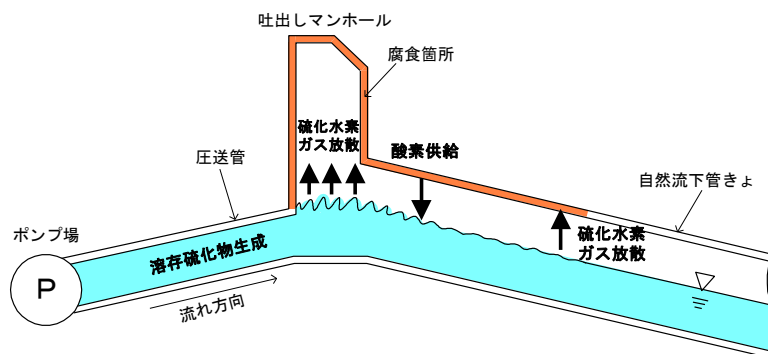


図 6-1 圧送管吐出し先の管路施設におけるコンクリート腐食の概念図

出典：「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」 2016年版 (公社)日本下水道協会

●伏越し上流部

伏越しにおいて、その上流部に圧送管やビルピット排水の流入等、溶存硫化物の生成要因がある場合には、伏越し上流部での下水の堰き止めによりコンクリート腐食が生じる可能性がある。また、少量の下水が伏越しに流入する場合には、伏越し内での滞留時間が長期化するため、下水の嫌気性化と溶存硫化物の生成がさらに顕著になる。

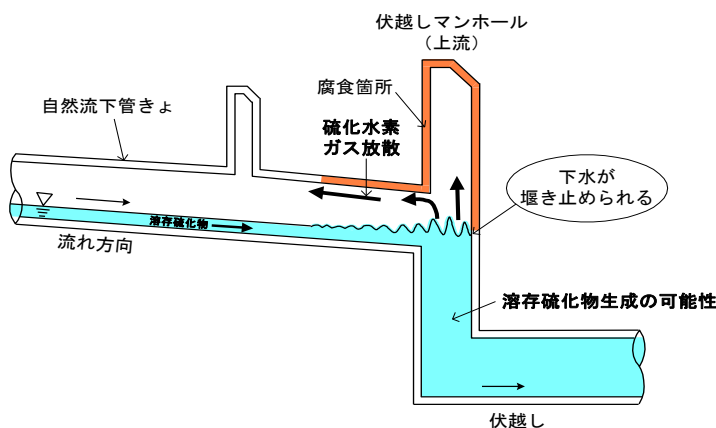


図 6-2 伏越し上流部におけるコンクリート腐食の概念図

出典：「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」 2016年版 (公社)日本下水道協会

●伏越し下流部

伏越し施設は、その上流部からの嫌気性化した下水の流入がない限り、下水が常時流下していれば、伏越し内部で嫌気性化して溶存硫化物が生成されることは少ない。しかし、長大伏越しや合流式下水道の伏越し等で滞留時間が長くなるような場合には、伏越し内部で溶存硫化物が生成される可能性も考えられ、下流部で流れの乱れが生じる箇所では硫酸によるコンクリート腐食が発生する。

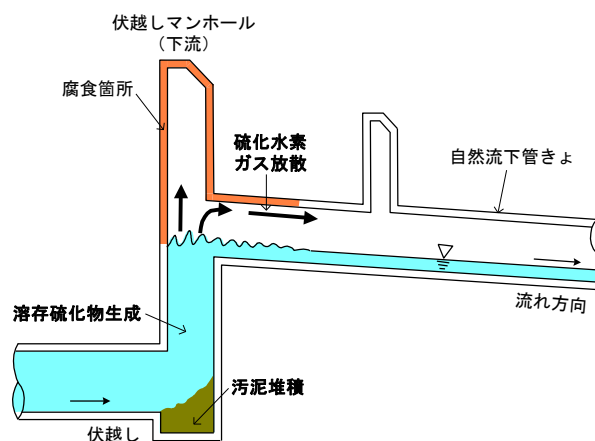


図 6-3 伏越し下流部におけるコンクリート腐食の概念図

出典：「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」 2016年版 (公社)日本下水道協会

6.1.2. 腐食環境下にある施設の抽出

上記の条件等に基づき、寒川町の腐食環境下の施設を次に示すとおり設定する。なお、これらに該当しない箇所は一般環境下とする。

(1) MP 吐出し先

寒川町には、マンホールポンプ場が 3 箇所ある。各マンホールポンプ場の名称は下記に示す通りである。

- ①宮山マンホールポンプ
- ②小谷宮山マンホールポンプ
- ③一之宮マンホールポンプ

(2) 伏越し

伏越しは 3 箇所あり、排除区分は汚水及び雨水である。

6.2. 点検・調査頻度の検討

(1) 一般環境下

町内の施設には、これまでに調査されていない箇所も存在し、老朽度の進行度合いも不明瞭である。発生した異常を確実に把握し、予防保全を進めていくため、町内の管路施設に対して調査を実施する方針とする。

また、寒川町の管きよの多くは硬質塩化ビニル管であり、劣化損傷の割合が少ないことや、処分制限期間が20年であることを考慮し、経過年数が20年未満の管きよ及びマンホールは点検・調査計画の対象外とし、優先順位付けの数量に含めず、次期計画より調査を進める。

マンホールは管きよに付随する施設であり、標準耐用年数が同一であることから、管きよと同様に、経過年数20年以下を調査対象に含めない。（基準年：2024年）

マンホールふたは、標準耐用年数が車道部で15年、歩道部で30年であることから、経過年数に関わらず調査を実施する。

調査頻度は、年間実施可能な調査の事業量を考慮して設定する。

なお、マンホール及びマンホールふたの調査は、管きよの調査に合わせて行う。

(2) 腐食環境下

上述した通り、下水道法施行令第五条の十二において、「腐食の恐れの大い排水施設」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ている。よって本実施方針においてはこれに準拠して、5年に1回点検することとする。

また、調査については、一般環境下と同等の扱いとし、一般環境下と同じ頻度で管内TVカメラ調査及び潜行目視調査を実施し、状態の確認を行う。

(3) 点検調査頻度

一般環境下及び腐食環境下の点検頻度を表 6-3 に示す。

表 6-3 点検・調査頻度

環境区分	点検	調査
一般環境下	-	1回/27年
腐食環境下	1回/5年	1回/27年

6.3. 優先順位の設定

管路施設は膨大であるため、一度にすべての施設に対して点検・調査、修繕・改築を実施していくのは困難である。そのため、一定の条件のもとでリスクの評価を行い、点検・調査及び修繕・改築の優先順位を決定する。

6.3.1. ブロック分けについて

優先順位は、汚水では処理分区を基に 17 の地域に分割したブロックごとに設定する。これは、市の処理分区内の管路延長にばらつきがあり、リスクの高いエリアを絞り込めないためである。また、ブロックに分け面的に点検・調査を実施することで、点検・調査の抜けを防止し、効率的に事業を進めて行くことが可能である。

本実施方針において設定したブロックを

図 6-1 に示す。

雨水では排水区別に優先順位の設定を行う。排水区図を図 6-2 に示す。

図 6-1 ブロック別位置図

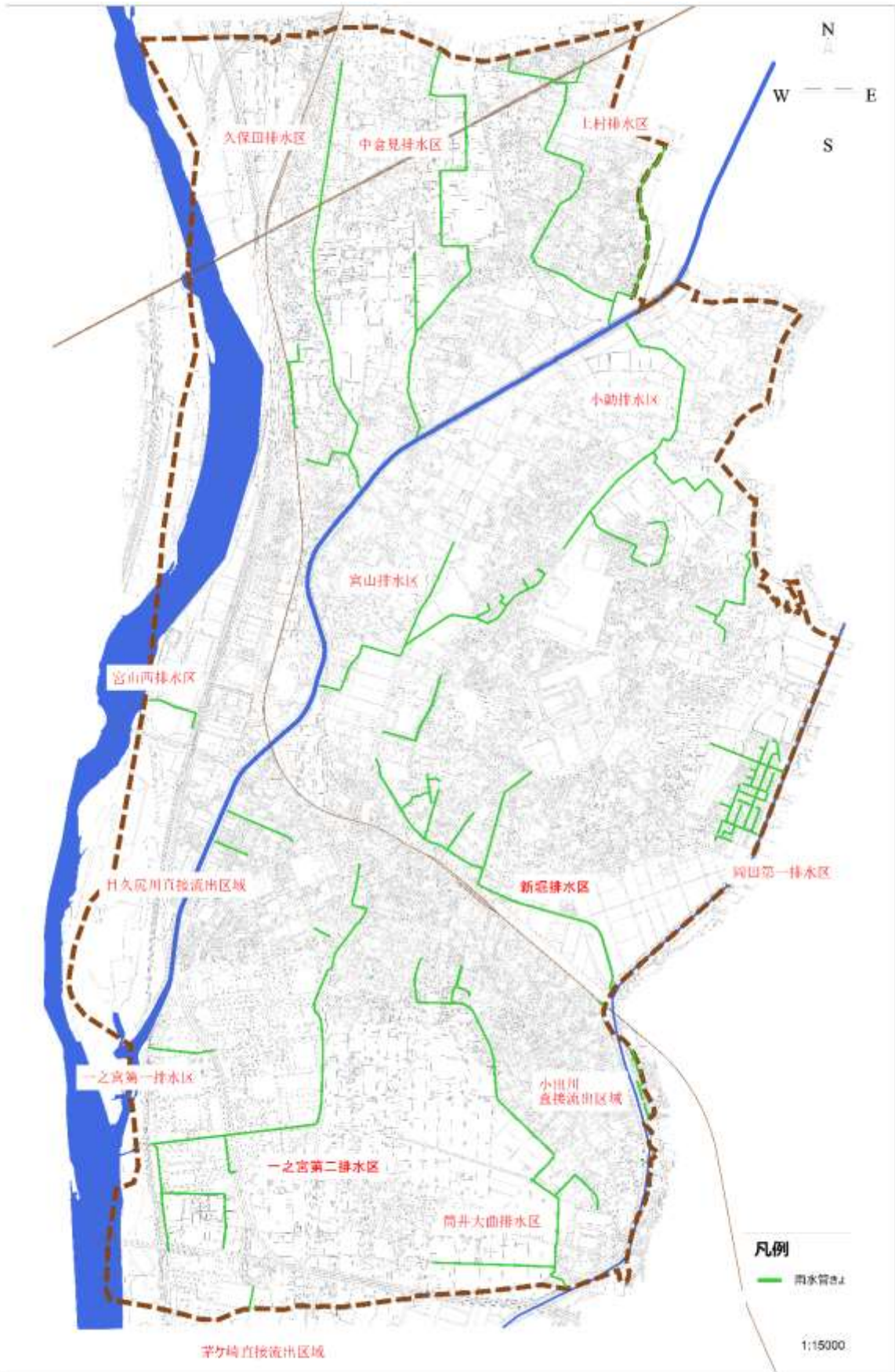


図 6-2 排水区別位置図

6.3.2. 優先順位の付け方

(1) 一般環境下

リスク評価結果を踏まえた優先順位の付け方の例を表 6-4 に示す。

優先度が高く、かつ延長が長い順に優先順位を高く設定し、次点で優先度 2 のうち数量の多い順…、のようにブロックごとに優先順位付けを行う。

なお、調査の重複や抜けを防止するために、マンホール及びマンホールふたの調査は管きよの優先順位に従い、点検・調査は管きよに合わせて実施する方針とする。

表 6-4 優先順位付けの例

ブロック	優先度1	優先度2	優先度3	…	優先順位
Aブロック	10,000	500	200	0	1
Bブロック	1,000	500	300	0	2
Cブロック		1,000	200	0	3
Dブロック			10,000	0	4
Eブロック			10,000	0	5
…				…	6
…				…	7

(2) 腐食環境下

腐食環境下に該当する箇所については、優先順位付けを行わず、5年に1度調査を実施する方針とする。

6.3.3. 優先順位の設定

処理区分別に優先順位を設定した。結果を表 6-5 及び表 6-6 に、それを図示して図 6-3 及び図 6-4 に示す。

優先順位付けの条件は以下の通りである。

1. 寒川町の管きよの多くは硬質塩化ビニル管である。経過年数が20年未満の管きよ及びマンホールは劣化損傷の割合が少ないことや、処分制限期間が20年であることを考慮し、経過年数が20年未満の管きよ及びマンホールは点検・調査計画の対象外とし、優先順位付けの数量に含めず、次期計画より調査を進めるものとする。（基準年：2024年）
2. マンホールふたは、標準耐用年数が車道部で15年、歩道部で30年であり、管きよより短い。また、寒川町のマンホールふたは経過年数15年以上のものが全体の約9割を占めることから、経過年数に関わらず調査を実施する。
3. 管きよ、マンホール及びマンホールふたについて、2015年以降に調査を実施した施設については、点検・調査を行わないものとする。調査から10年以上が経過している管路施設については、点検・調査計画にて再度調査を行う方針とする。

表 6-5 調査の優先順位（污水）

期	ブロック 優先順位	処理分区
第1期	1	左52-1処理分区-2
	2	左52-1処理分区-1
第2期	3	左52-2処理分区
	4	左53処理分区
	5	左44処理分区-1
第3期	6	左64処理分区
	7	左61-1処理分区
第4期	8	左45処理分区-1
	9	左43処理分区
第5期	10	左44処理分区-2
	11	左60-3処理分区
第6期	12	左63処理分区
	13	左62処理分区
第7期	14	左51-2処理分区
	15	左45処理分区-2
	16	左61-2処理分区
	17	左51-1処理分区

表 6-6 調査の優先順位（雨水）

期	ブロック 優先順位	排水区
第1期	1	一之宮第二排水区
	2	新堀排水区
第2期	3	中倉見排水区
	4	宮山排水区
	5	一之宮第一排水区
第3期	6	筒井大曲排水区
	7	久保田排水区
第4期	8	小動排水区
	9	上村排水区
第5期	10	岡田第一排水区
	11	目久尻川直接流出区域
	12	小出川直接流縮区域
	13	宮山西排水区
	14	茅ヶ崎直接流出区域

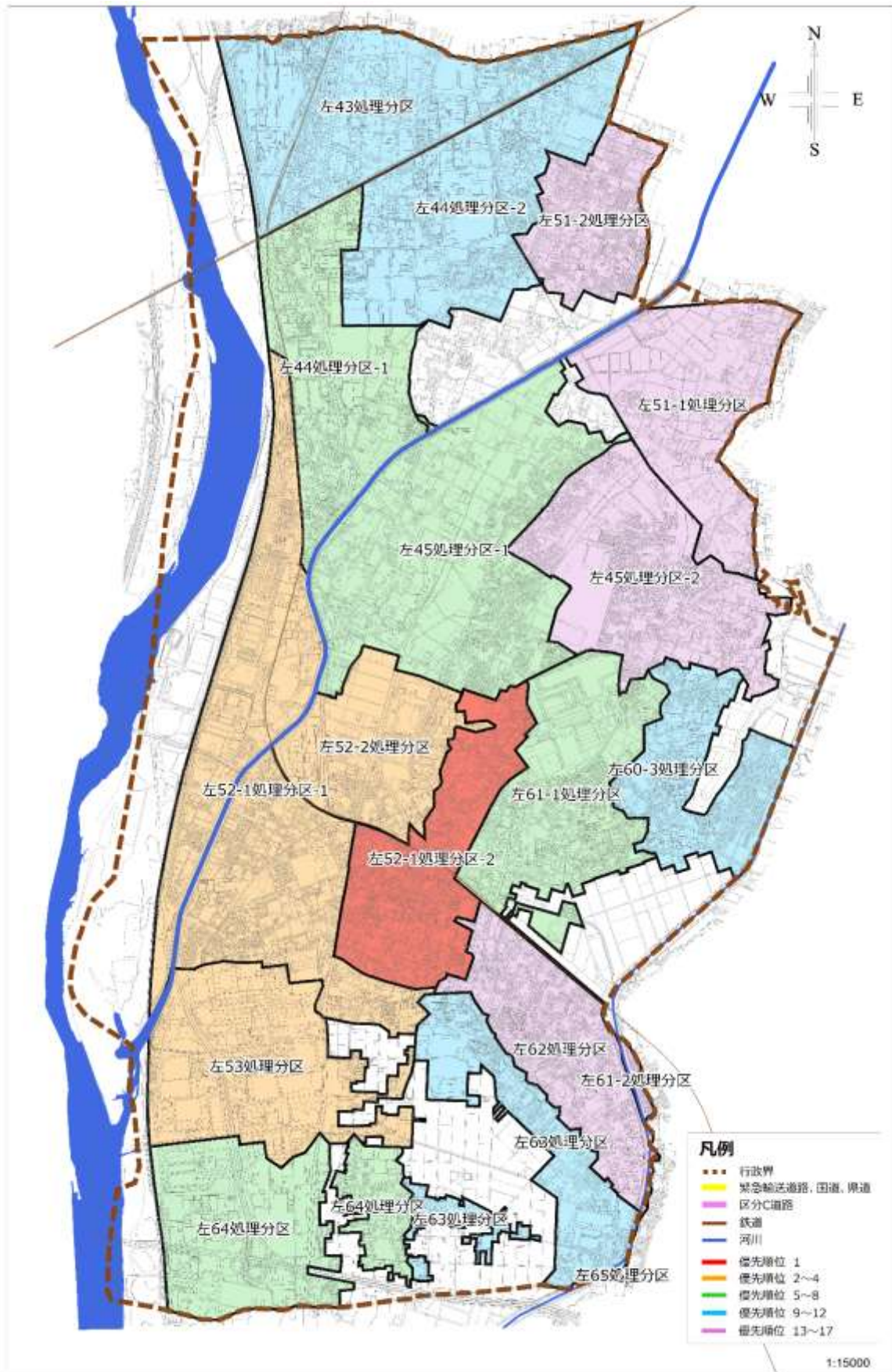


図 6-3 調査の優先順位(污水)

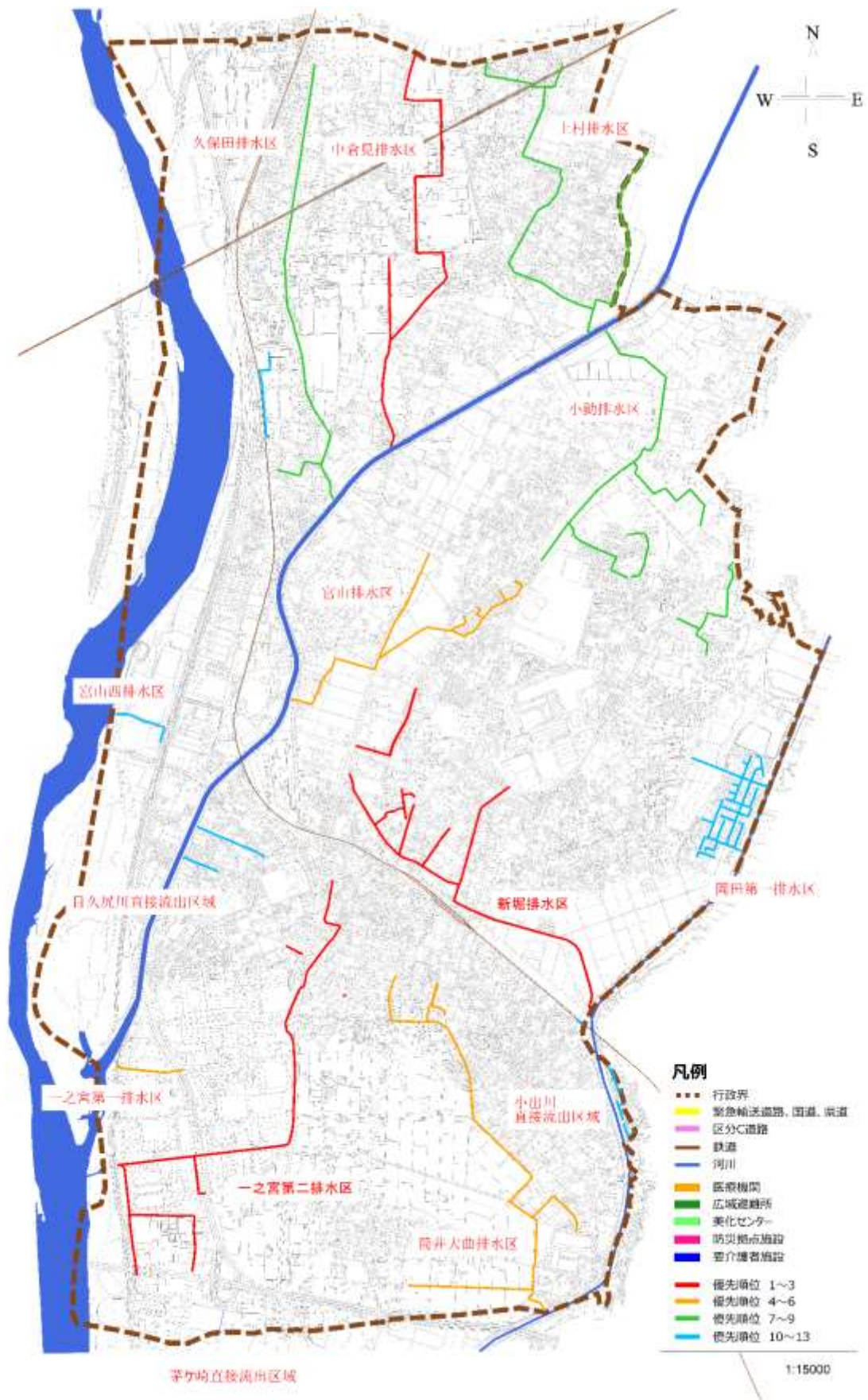


図 6-4 調査の優先順位(雨水)

6.4. 点検・調査の実施時期の検討

6.4.1. 点検・調査対象施設

調査対象施設は、状態監視保全に位置付けた管きよ、マンホール及びマンホールふたとする。

実施時期については、リスク評価結果に基づく優先順位と施設管理の目標を考慮し、長期的な調査事業量を設定する。設定した優先順位を基に、ブロックを複数の期に分割して点検調査スケジュールの策定を行う。

汚水では1期あたり3から5か年で調査を行い、第7期までをストックマネジメントの点検調査スケジュールとして順次実施する。雨水では5期に分類し調査を進める方針とする。

策定した点検調査スケジュールを図示して図 6-5～図 6-8 に示す。



図 6-5 点検調査スケジュール（污水管きよ、マンホール）



図 6-6 点検調査スケジュール（污水管きよ、マンホールふた）

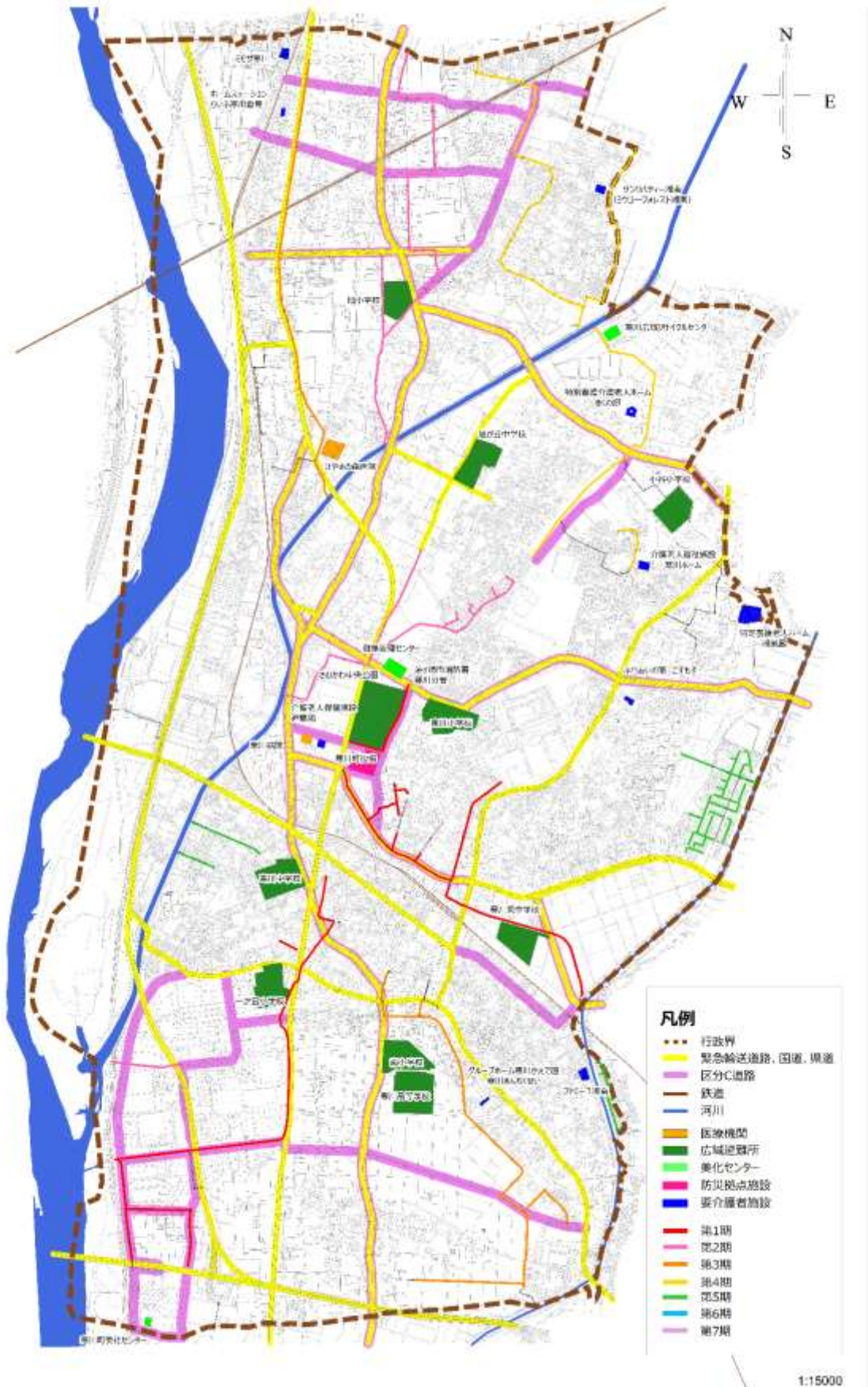


図 6-7 点検調査スケジュール（雨水管きよ、マンホール）



図 6-8 点検調査スケジュール（雨水管きよ、マンホールふた）