排水路維持管理計画

令和７年３月

名古屋市緑政土木局河川部河川工務課

目　　次

第１章 はじめに ･･･ 1

第２章 計画対象施設 ･･･ 2

第３章 施設の現状把握 ･･ 3
　3-1 施設の概要 ･･ 3
　3-2 維持管理の現状 ･･ 3
　3-3 施設の現状 ･･ 4

第４章 施設の劣化予測 ･･ 6
　4-1 健全率予測式の概要 ･･ 6
　4-2 健全率予測式の設定・劣化予測 ･･････････････････････････････ 7

第５章 点検・調査計画 ･･ 8
　5-1 点検・調査方法 ･･ 9
　5-2 評価および判定 ･･ 9
　5-3 点検・調査計画（調査頻度） ･･････････････････････････････ 16

第６章 改築・補修計画 ･･ 17
　6-1 条件の設定 ･･ 18
　6-2 改築・補修計画の概要 ･･････････････････････････････････････ 19

第７章 維持管理計画の実施効果 ･･････････････････････････････････ 21

第８章 おわりに ･･ 21

第１章　はじめに

近年の異常気象により、平成 30 年 7 月豪雨、令和元年東日本台風、令和 2 年 7 月豪雨など、毎年のように全国各地で大水害が発生している。本市においても平成 12 年 9 月の東海豪雨を始めとし、平成 20 年 8 月末豪雨や平成 25 年 9 月の集中豪雨など、豪雨による被害が多発している状況にある。

排水施設は防災および減災の上で重要な社会インフラとして、重要度を増している。しかしその一方で、近年の財政状況のひっ迫により、社会資本の整備や維持管理に対する必要な経費の確保が難しくなりつつある。

管渠の標準的な耐用年数は 50 年といわれており、本市の管理する水路においても、今後、高度経済成長期以降に整備された管渠が一斉に耐用年数を超え、更新時期を迎えることが予想される。新規投資や既存施設の維持管理のための経費をいかに確保し、効率化していくかが大きな課題である。

従前は、対症療法的な対策、つまり問題が生じてから修繕するという、いわゆる事後保全型の維持管理が行われてきた。しかし、この手法では通常の補修や点検といった維持管理コストは安くなる一方で、道路陥没や排水機能不全などの事故が発生してから修繕することとなるため、一般的に大規模な対策が必要となり、経済的な影響が大きくなるだけでなく、大規模な通行止めや事故の発生等、社会的な影響も大きくなる。

水路施設の適切な維持管理を行うため、施設の状態を客観的に把握・評価し、中長期的に施設の劣化を予測することにより、制約された予算の中で、いつどのような対策をどこに行うのが最適か考え、計画的かつ効率的に管理するために必要な予防保全型の計画として、平成 21 年 11 月に維持管理計画を策定した。

計画を遂行していく中で、施設の調査データの蓄積により健全度の実態把握や劣化予測が可能となったため、これまでの計画を見直し、精度が高く、より効率的な維持管理計画へと更新する。

第２章　計画対象施設

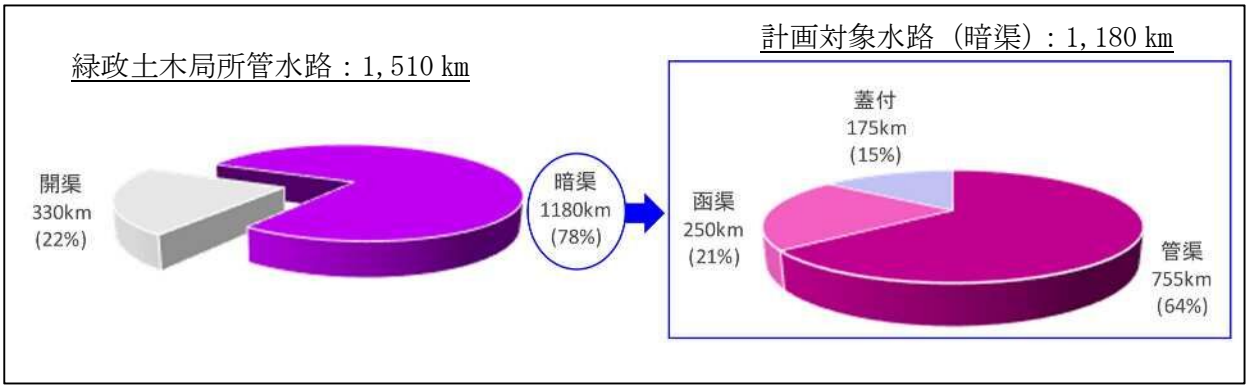
本市では、大雨に強いまちづくりを目指すため、ポンプ所・排水路などの排水施設の整備を行ってきた。昭和 54 年には「名古屋市総合排水計画」を策定し、時間雨量 50 ㎜の降雨に対する排水施設の整備を実施しており、整備計画に対して 90%以上の対策が完了している。

最新版の「名古屋市総合排水計画（令和元年 5 月改定）」では、上記の整備目標のほかに「1 時間 63 ㎜※1 の降雨に対して浸水被害をおおむね解消」するとともに「1 時間約 100 ㎜※2 の降雨に対しても床上浸水をおおむね解消」することを治水整備の目標に掲げている。

※1：名古屋地区における年超過確率 1/10 の降雨
※2：名古屋地方気象台における過去最大の 1 時間雨量相当

現在、緑政土木局では約 1,510 ㎞の水路（農業用水路含む、令和 2 年 3 月現在）を管理している。水路別の内訳としては、管渠・函渠・蓋付水路等の暗渠が 1,180 ㎞、開渠が 330 ㎞となっており、これらの水路及び付属施設を本計画の対象とする。

図 2-1　計画対象排水路の割合



第３章　施設の現状把握

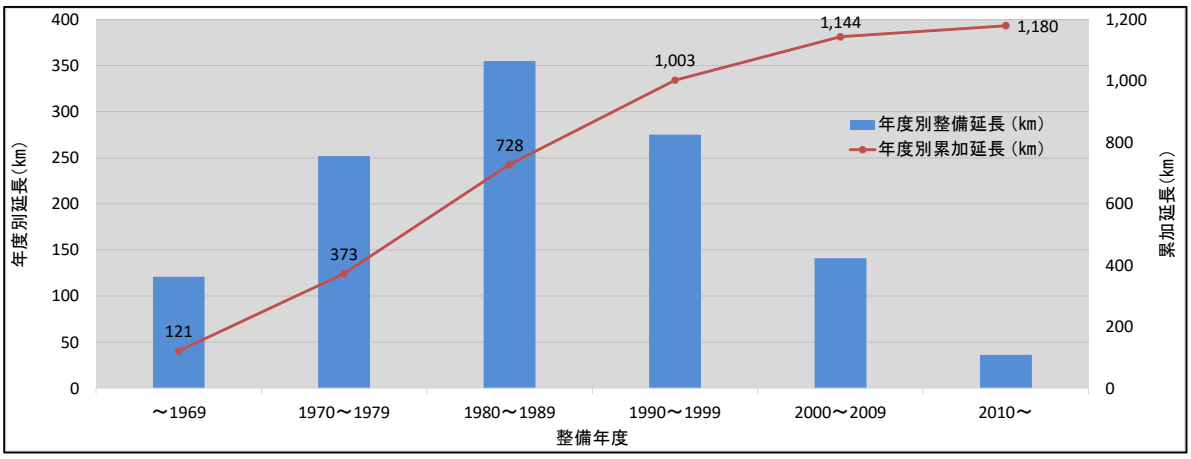
3-1　施設の概要

本計画における対象施設については、本市にて設置してきた排水路を始めとして、区画整理事業や民間開発等に伴い設置され、引き継ぎされた施設など約 1,510 kmにおよぶ水路を対象としている。そのうち、目視で日常的に監視・点検することができない 1,180 kmの暗渠を中心に述べる。これらの施設は、設置年度が判明している施設から推察すると、供用開始から 50 年以上経過する施設が現状（令和 2 年 3 月現在）で約 10%、10 年後には約 32%、20 年後には約 62%と、今後急速に老朽化が進行することが予想される。

表 3-1　水路（暗渠）整備時期

水路種別	管　渠			函　渠			蓋　付			合　計			
	延長	年度比率		延長	年度比率		延長	年度比率		延長		年度比率	
設置年度	km		累積	km		累積	km		累積	km	累計		累積
1969以前	68	9%	9%	6	2%	2%	47	27%	27%	121	121	10%	10%
1970～1979	149	20%	29%	46	19%	21%	57	32%	59%	252	373	22%	32%
1980～1989	268	35%	64%	64	25%	46%	23	14%	73%	355	728	30%	62%
1990～1999	175	23%	87%	73	30%	76%	26	14%	87%	274	1,002	23%	85%
2000～2009	78	11%	98%	49	19%	95%	15	9%	96%	142	1,144	12%	97%
2010以降	17	2%	100%	12	5%	100%	7	4%	100%	36	1,180	3%	100%
計	755	－		250	－		175	－		1,180	－		

図 3-1　水路（暗渠）整備の推移



3-2　維持管理の現状

本市では従来、施設が損傷し問題が発生してから改築や補修を行う、対症療法的な維持管理が行われてきたが、平成 21 年 11 月に排水路の維持管理計画を策定し、平成 23 年度からはこの計画に基づき、維持管理を行ってきた。

3-2-1　従前の維持管理計画（旧計画）

標準耐用年数の 50 年を経過した施設をやみくもに更新するのではなく、排水路内部の詳細調査を実施し、損傷度によって、修繕による長寿命化または改築の判断を行う。

平成 19・20 年度に実施した 62.5km（全暗渠の約 5%）の排水路の詳細調査結果に基づき、平成 21 年度に維持管理計画を策定し、表 3-2 に示す対策を計画した。

表 3-2　50 年間で必要な対策量（旧計画）

全暗渠	改築		修繕		
延長 km	延長 km	改築率 %	補修箇所数 箇所	延長 km	長寿命化率 %
1,140	135	11.8%	30,000	580	50.9%

3-2-2　旧計画による維持管理の効果・課題

(1)　維持管理の効果

排水路調査結果に伴い、緊急度の高い施設から対策を実施することで、致命的な損傷を防止することができた。

(2)　維持管理の課題

旧計画策定時には管の劣化を予測する知見が十分ではなく、損傷する施設の割合を 50 年間一定で設定している。しかし、今後 50 年以上経過する施設が急増することから、損傷割合も増加することが見込まれるため、排水路における劣化予測の手法の確立が課題である。

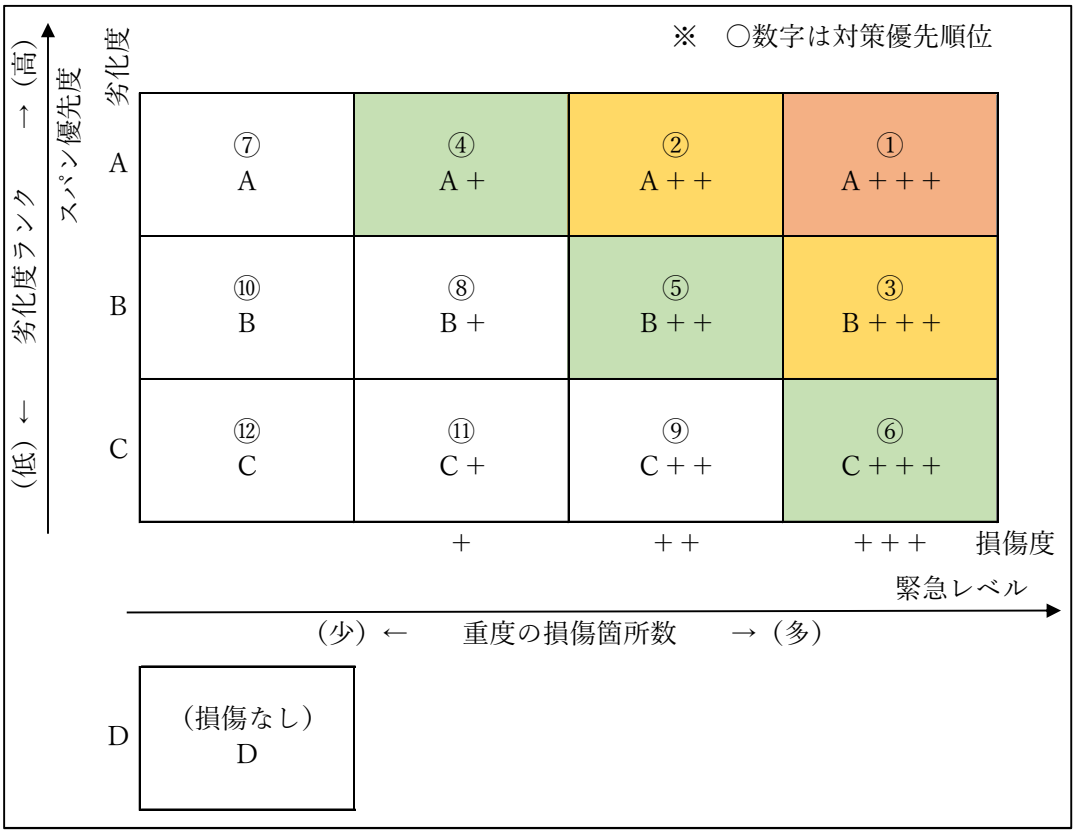
3-3　施設の現状

施設を適切に維持管理するためには、健全度を把握することが重要であり、水路内部の状況について詳細調査を行うことにより、健全度を評価していく。

(1)　評価指標

評価指標は、「管路全体の劣化度」と「重度の損傷箇所数」より排水路の状態を 13 段階で評価する。

図 3-2　排水路の状態の評価指標



(2) 排水路の評価

平成 29 年度（H30.3）までに建設後 30 年以上経過した施設を中心に約 740 kmの排水路調査を実施してきた。

その結果を 13 段階で評価し、集計したものを 図 3-3 にて示す。

図 3-3　排水路の状態（調査結果集計）

※　○数字は対策優先順位

（低）← 管全体の劣化度の総評価点のランク → （高）

劣化度					
A	⑦ A 43.6 km 5.9 %	④ A＋ 19.6 km 2.7 %	② A＋＋ 8.5 km 1.2 %	① A＋＋＋ 25.0 km 3.4 %	（A） 97 km 13.1 %
B	⑩ B 108.5 km 14.7 %	⑧ B＋ 82.2 km 11.1 %	⑤ B＋＋ 6.1 km 0.8 %	③ B＋＋＋ 10.3 km 1.4 %	（B） 207 km 28.1 %
C	⑫ C 110.7 km 15.0 %	⑪ C＋ 236.7 km 32.1 %	⑨ C＋＋ 48.0 km 6.5 %	⑥ C＋＋＋ 9.2 km 1.2 %	（C） 405 km 54.8 %
		＋	＋＋	＋＋＋	損傷度

（少）← 重度の損傷箇所数 →（多）

D	（損傷なし） D 29.5 km 4.0 %

（平成 30 年 3 月末）

※この調査結果データを排水路の劣化予測に活用する。

第４章　施設の劣化予測

排水路の耐用年数は、コンクリート構造物で用いられる 50 年として考えることが一般的である。しかし、実際は 50 年以上現存しているコンクリート構造物が存在していることや、これまでの点検・調査結果より、同時期に設置された管渠において劣化の進行が小口径（内径 800 ㎜未満）では速く、中大口径（800 ㎜以上）では遅い傾向にあることも確認されている。

以上のことから、管渠の劣化の進行は、設置状況や管径、管種等の複数の条件が関連し、一律でないことが推測される。よって本計画では、これまでの点検結果を基に「名古屋市独自の健全率予測式」を設定し、計画的かつ効率的な排水路の維持管理に活用する。

4-1　健全率予測式の概要

平成 28 年度までに国土技術政策総合研究所が収集した膨大な下水道管渠の健全度評価より「健全率予測式」が作成されている。

健全率予測式とは、改築等の対象となる管路の割合が、経過年数とともにどのように推移するか予測する式である。予測式を設定することにより、建設後〇〇年にＡランクの水路が●●％、Ｂランクの水路が△△％、Ｃランクの水路が▲▲％等、施設の健全度割合を予測することが可能となる。

本計画では、国土技術政策総合研究所で採用している手法と同様のワイブル分布近似式による健全率予測式を管種（円形管渠、矩形函渠、蓋付水路）ごとに設定する。

図 4-1　健全率予測式の例

【参考１　健全率予測式の例注】

(1) ワイブル分布近似式

1) 全管種

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

健全率推定式（公共）：全管種：ワイブル

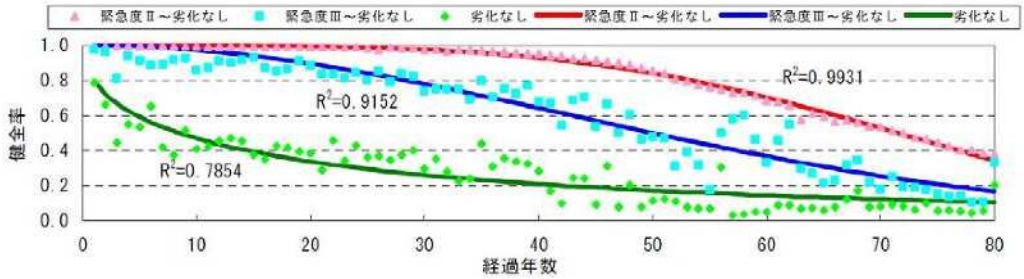


図１　健全率予測式（公共：全管種：ワイブル式）

2) コンクリート管

緊急度Ⅱ～劣化なし	$X=\exp(-(T/79.29)^{5.[illegible]})$	($R^2=0.9876$)
緊急度Ⅲ～劣化なし	$X=\exp(-(T/66.63)^{[illegible]})$	($R^2=0.8659$)
劣化なし	$X=\exp(-(T/6.342)^{0.[illegible]})$	($R^2=0.6762$)

3) 陶管

緊急度Ⅱ～劣化なし	$X=\exp(-(T/74.58)^{5.[illegible]})$	($R^2=0.9954$)
緊急度Ⅲ～劣化なし	$X=\exp(-(T/51.02)^{[illegible]})$	($R^2=0.9075$)
劣化なし	$X=\exp(-(T/10.07)^{0.[illegible]})$	($R^2=0.7219$)

『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）
国交省水管理・国土保全局下水道部　参考資料Ⅲ-18』

4-2　健全率予測式の設定・劣化予測

(1)　健全率の判定基準

本計画における健全率は、点検・調査時に損傷度合いより算定された総評価点のランクである、個別判定の判定点［A～D］の割合と定義する。

（健全度評価の「緊急度Ⅰ～劣化なし」を本市では「判定ランクA～D」に読替えて定義）

表 4-1 施設の健全度の判定基準

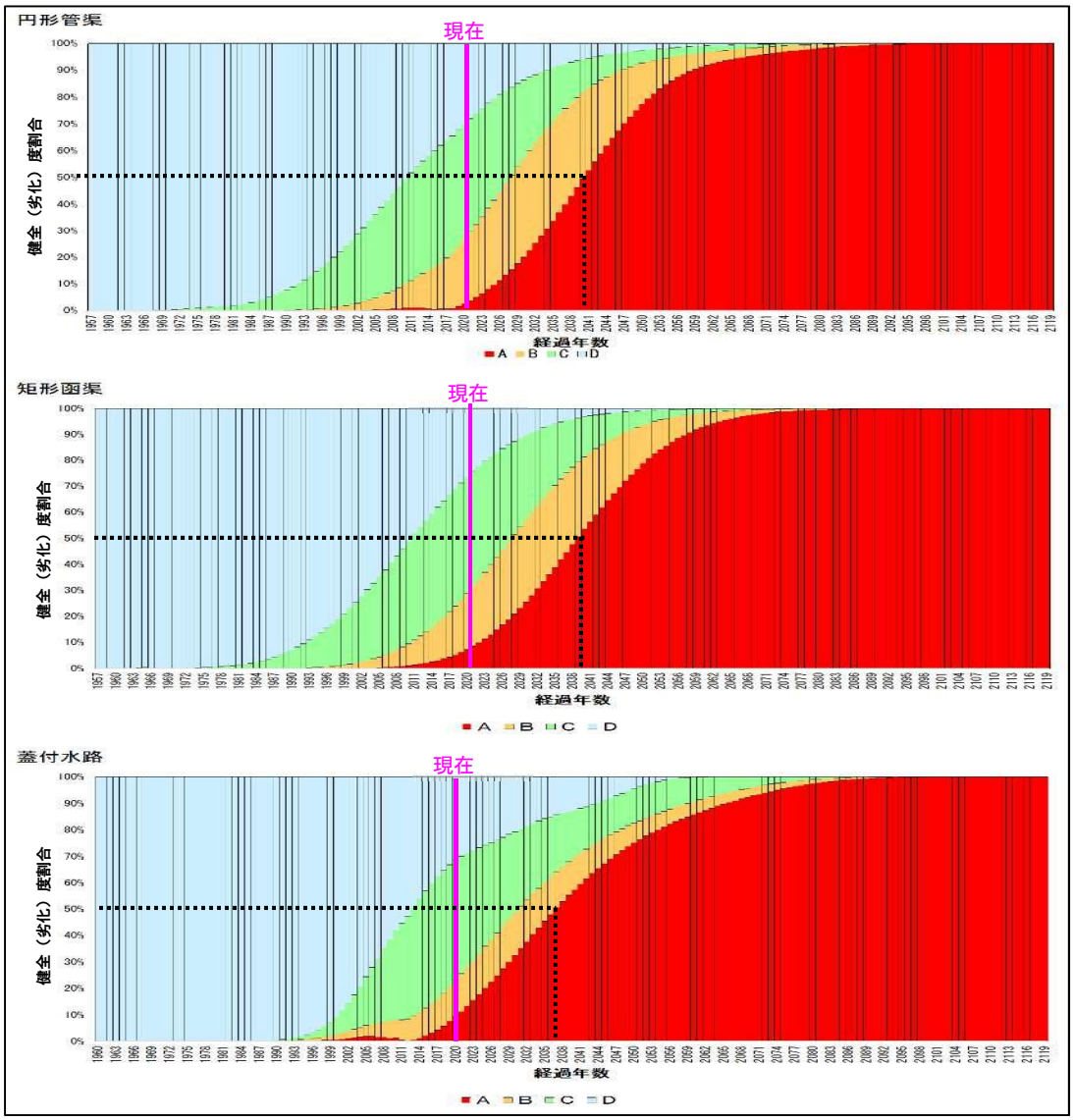
緊急度	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	劣化なし
判定ランク（本市基準）	A	B	C	D

(2)　健全率予測式の設定および劣化予測

平成 29 年度までに実施した約 740 kmの排水路の調査結果を「図 4-1 健全率予測式の例」と同様に、管種・建設年次・調査年次・調査結果ごとに分類・集計し、グラフ化することによって、本市独自の健全率予測式を管種別に設定し、その予測式にて排水路の劣化がどのように進行していくかを予測する。

その結果、本市排水路では、今後対策をしなかった場合、20 年以内に約 5 割の排水路が、早急に対策が必要となる［A］判定となり、道路陥没や排水機能不全などのリスクが増大することが示された。（図 4-2 参照）

図 4-2　施設の劣化予測（対策なしの場合）



第５章　点検・調査計画

排水路については、水路内部を目で直接確認（目視）することが困難な施設である。その詳細な点検・調査には多額の費用・多大な労力が必要となるが、施設の最適な維持管理計画の策定にあたっては、詳細な状況把握を行うことが重要である。

暗渠には一般的に表 5-1 に示す異常現象があり、その項目により点検・調査計画をたてていく。

表 5-1　暗渠の異常現象

異常区分		異常現象	経年的劣化	一過性異常	備　　考
構造的異常	安全性	腐食（コンクリート）	○		主として汚水管
		摩耗	○		
		中性化（鉄筋腐食）	○		
		クラック・破損	○	○	原因による
		変形（可とう性管）	○	○	原因による
機能的異常	水密性	浸入水	○	○	原因による
		漏水	○	○	原因による
		継ぎ目ずれ		○	
		パッキン外れ		○	
	流下性能	油脂付着	○		主として汚水管
		モルタル付着		○	
		侵入根	○		
		異物混入（投入）		○	
		土砂堆積	○		
		逆勾配	○	○	原因による
		たるみ・蛇行	○	○	原因による
		取付け管突出し	○	○	原因による
管理的異常	管理性	足掛金物腐食・欠落	○		
		マンホール蓋の摩耗	○		
		マンホールの凸凹		○	
		マンホール蓋の不整合		○	
		マンホール蓋の違い		○	
		逆勾配	○	○	原因による

5-1　点検・調査方法

排水路の点検・調査について、具体的な調査内容・方法を以下に示す。

5-1-1　排水路調査の基本事項

排水路調査は、テレビカメラまたは目視により排水路内部の状況調査を行い、その状態を記録し、報告図書としてまとめるものである。調査項目は次のとおりとする。

(1)　管体にかかわること

（破損・クラック・他企業埋設管貫通）

(2)　主に継ぎ手部にかかわること

（接合不良・浸入水・木根侵入）

(3)　主にスパン（人孔間）全体にかかわること

（腐食・付着物（モルタル・油脂など）・土砂堆積・弛み・蛇行・逆勾配）

(4)　その他

（その他（異物混入など）・取付不良（突き出し・接続部・破損など））

5-1-2　管径（内寸高）別の調査方法

管径（内寸高）別の調査方法は、原則として次のとおりとする。

(1)　［内径（内高）800 ㎜未満］：テレビカメラによる調査

排水路管内調査用テレビカメラを使用し移動しながら、直視または側視の映像をモニターテレビに映し出し、必要な事項を記録する。

(2)　［内径（内高）800 ㎜以上］：目視による調査

調査員が排水路管内に入り、直接目視により調査を行う。

5-2　評価および判定

排水路の点検・調査の評価および判定について、具体的な評価および判定方法は「円形管及びボックスカルバートの目視による調査」を例として、以下のように行う。

5-2-1　評価

評価は、発生しているすべての症状を分類整理し、その程度をランク付けする。

(1)　評価基準

評価の基準は、調査方法により表 5-2「円形管及びボックスカルバート（目視調査）の評価基準」に基づき良好(1)から重度(4)までの 4 段階に評価する。またその結果を「排水路管内調査記録票」（参考記入例：表 5-3)に記録する。

表 5-2　円形管及びボックスカルバート（目視調査）の評価基準

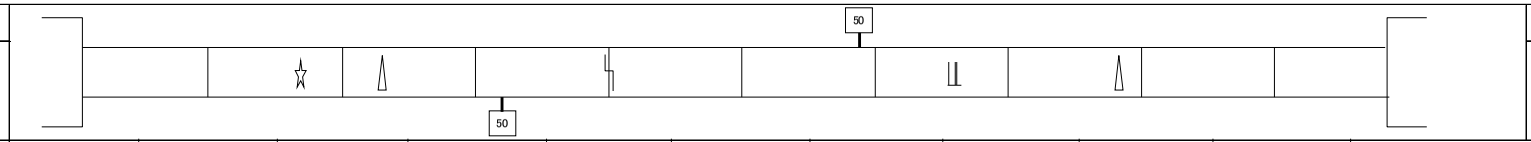
症状			評価		
			重度（4）	中度（3）	軽度（2）
1	破　損		鉄筋の露出した剥離 断面のズレを伴い裏土が見える	鉄筋の露出に至らない剥離 断面のズレを伴うが裏土が見えない	軽微な剥離
2	クラック	幅	５㎜以上	５㎜未満、３㎜以上	３㎜未満
		軸方向	管長の50％以上	管長の50％未満、25％以上	管長の25％未満
		円周方向	全円周	（円周方向についてはクラック破断以外は評価から除外）	
3	接合不良	段　差	管厚以上	（段差量が管厚未満の裏土が確認されない状況については評価から除外	
		隙　間	継ぎ手間隔があり裏土が見える	－	受け口の掛かり未満
		パッキン	円周の25％以上はみ出している	管頂付近の継手に円周の25％未満はみ出している	管底付近の継手に円周の25％未満はみ出している
4	腐　食		鉄筋が露出した状態	骨材が露出した状態	表面が荒れた状態
5	浸入水		吹き出る、土砂の流出を伴う	－	管壁を流れる
6	木根侵入		幹根がある	スダレ状にひげ根がある	ひげ根がある
7	付着物	モルタル	内寸高の30％以上	内寸高の30％未満、10％以上	内寸高の10％未満
		油脂など	最小内寸の30％以上	最小内寸の30％未満、10％以上	最小内寸の10％未満
8	土砂堆積		内寸高の30％以上	内寸高の30％未満、10％以上	内寸高の10％未満
9	貫　通		管断面の10％以上	管断面の10％未満	－
10	たるみ	1500㎜未満	管径の50％以上	管径の50％未満、25％以上	管径の25％未満
		1500㎜以上	80㎝以上	80㎝未満40㎝以上	40㎝未満
11	蛇　行		管径(幅)以上	管径(幅)未満、管径(幅)の50％以上	管径(幅)の50％未満
12	逆勾配		逆流している	滞水している	管勾配がない
13	その他		維持管理に重大な妨げとなる	維持管理の妨げとなる	多少、維持管理の妨げとなる
14	リスク	埋設位置	緊急輸送路等[注2)]	左記に属さない幹線道路（幅員4.0m以上）	左記に属さない道路
		供用年数	供用50年以上	供用30年以上50年未満	供用10年以上30年未満
		補修履歴	２回以上の改修有り	１回の改修有り	－
15	取付不良	突き出し	30㎝以上	30㎝未満5㎝以上	5㎝未満1㎝以上
		接続部	裏土が見える	支管不使用	支管と取付管がズレている
		破損など	取付管の破損欠落により裏土が見える 維持管理に重大な妨げとなる	取付管、支管にクラック、浸入水が見られる 維持管理の妨げとなる	多少、維持管理の妨げとなる

注２）「緊急輸送路等」とは、緊急輸送路、軌道（線路）、河川を指す

表 5-3　排水路管内調査記録票(円形管、ボックスカルバート)の記入例

上流人孔								下流人孔				
上流番号	人孔種別	人孔深	管頂深	人孔蓋種別	管種別	管渠寸法	線路延長	下流番号	人孔種別	人孔深	管頂深	人孔蓋種別
	矩形1400×1400	1.35			蓋付現場打ちｺﾝｸﾘｰﾄ	1200×1000mm	29.50m		矩形1400×1400	1.41		

マンホール内点検



マンホール内点検

継ぎ手部	継ぎ手数		1	2	3	4	5	6	7	8	9		管本数【 10 】
	写真番号												取付管(ソケット)数【 2 】
	内容					段差 4 12.2							不良管本数【 4 】
本管部	管本数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ＤＶＤ番号【 】
	写真番号												映像番号【 ～ 】
	内容			破損 4 5.2	浸入水 4 6.9				雑草 3 19.9	浸入水 2 23.6			布設年度【1990年度】
													埋設位置注3)
取付管部	取付番号												16m幹線道路
	写真番号												
	内容												
考察													

	水路破損			クラック			目地の段差			目地の劣化			鉄筋発錆			摩耗・骨材露出			浸入水			雑草・堆砂			その他			計			備考
	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	重度	中度	軽度	
継ぎ手部							1																					1			
本管部	1																		1		1		1					2	1	1	○○○排水路
取付管(ソケット)部																															
計	1						1												1		1		1					3	1	1	

注３）「埋設位置」では排水管が埋設されている地上部の状況（緊急輸送路、幹線道路、線路横断、河川横断などの種別や幅員）を記すこと。

(2) 評価点の算定

調査記録票に基づき、表 5-4「円形管及びボックスカルバート（目視調査）の評価基礎点」の評価基礎点を各損傷症状の発生箇所数に乗じて、1スパン単位の評価点を算定する。

表 5-5「社会的影響度の評価基礎点」として、埋設位置、供用年数、補修履歴から管路の破損による事故の被害の大きさ、またはそれら事故が起こり得る可能性の高さをリスク評価点として算定する。

表 5-4　円形管及びボックスカルバート（目視調査）の評価基礎点

症　　状			重度(4)	中度(3)	軽度(2)
劣化度要因	破　　損		100	50	10
	クラック		50	25	5
	接合不良	段　　差	90	－	－
		隙　　間	90	－	9
		パッキン	50	25	5
	腐　　食		80	40	8
二次災害要因	浸 入 水		60	－	6
流下能力要因	木根侵入		60	30	6
	付着物	モルタル	50	25	5
		油脂など	30	15	3
	土砂堆積		30	15	3
	貫　　通		30	15	－
	た る み		20	10	2
	蛇　　行		20	10	2
	逆 勾 配		10	5	1
支障要因	そ の 他		50	25	5
取付不良	突き出し		50	25	5

表 5-5　社会的影響度の評価基礎点

症　　状			重度(4)	中度(3)	軽度(2)
社会的影響要因	リスク	埋設位置	100	50	10
		供用年数	50	25	5
		補修履歴	50	25	－

5-2-2　判定

判定は、表 5-4～5 の評価基礎点より算定した評価点及び発生率により、個別判定［A～D］を行い、重度損傷による緊急性（表 5-6）及び社会的影響度（表 5-7）を評価した上で総合判定の優先度［①～⑫］を決定する。

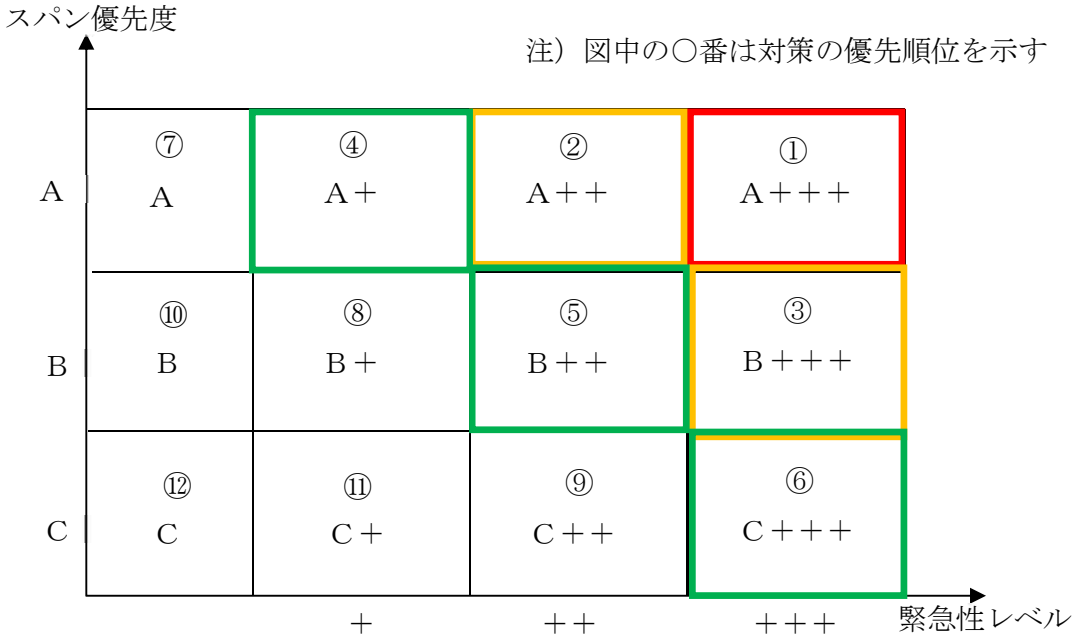
表 5-6　緊急性によるレベル付け評価基準

レベル付け	レベル付け内容
「＋＋＋」	発生率がＡランク　かつ　要修繕(重度［４］損傷)が 3 箇所以上
「＋＋」	発生率がＡランク　又は　要修繕(重度［４］損傷)が 3 箇所以上
	発生率がＢランク　かつ　要修繕(重度［４］損傷)が 2 箇所以上
「＋」	発生率がＢランク　又は　要修繕(重度［４］損傷)が 2 箇所以上

表 5-7　社会的影響度（リスク）による優先度評価基準

リスク判定	優先度ランク上げ度
Ⅰ（ 150 点超 ）	３ランクアップ
Ⅱ（50～150 点）	２ランクアップ
Ⅲ（ 20～50 点）	１ランクアップ
Ⅳ（ 20 点未満）	な　　し

図 5-1　優先度のイメージ



※ 総合判定例

判定［B］、緊急性レベル「＋＋」の場合は、図 5-1 での優先順位は［⑤］となる。

さらに、リスク判定が「Ⅱ」となった場合は、優先度が２ランクアップするため、総合判定として、優先順位は［③］となる。

5-2-3　判定表の作成

判定表は、評価表に基づき「優先度」「重度損傷の数量」「面整備計画」「浸水実績の有無」等を考慮して、対策方法を整理するものである。

対策方法*としては、改築方法として「布設替」「スパン更生」、修繕方法として「部分更生・補修」に区分している。

*対策方法の詳細はP.18参照

なお、「スパン更生」または「部分更生・補修」の判別は、5m当要修繕箇所数が「1.0超」がスパン対応で、「1.0以下」が部分対応とした。これは、「1.0超」スパンは不具合が発生しやすい条件下にある施設と想定されるため、損傷箇所及び補修回数が増大し、内面段差等の支障による流下機能への影響（流水能力の低下、土砂等の堆積助長など）が懸念されること、また施設の長期的な維持管理に要する費用対効果を考慮したことによる。

ただし、面整備計画対象（総合排水計画の中で排水能力の向上が必要な施設）となっている水路については、「1.0以下」でも部分更生ではなく、布設替を原則としている。

対策判定の最終判断は、個別スパンの損傷状況、面整備等の既存計画との整合により決定することとなる。

一般的には、表5-8に示す判断基準により優先度ランク、レベル付け、要修繕箇所数から対策方法を判定する。また、判定表の記載例を表5-9に示す。

表5-8　対策方法の選定表

ﾗﾝｸ・ﾚﾍﾞﾙ		5m当要修繕箇所数	対策方法			経過観察	備　考
			布設替	ｽﾊﾟﾝ更生	部分更生・補修		
A	+++	1超	○	○			
		1以下	○	○			
	++	1超	○面整備	○			
		1以下	○面整備	○	○ 発生率C		
	＋	1超	○面整備	○			
		1以下	○面整備		○		
			○面整備		○	○ 重度損傷無	
B	+++	1超	○面整備	○			
		1以下	○面整備		○		
	++	1超	○面整備	○			
		1以下	○面整備		○		
	＋	1超	○面整備	○			
		1以下	○面整備		○		
			○面整備		○	○ 重度損傷無	
C	+++	1超		○			面整備別途考慮
		1以下			○		面整備別途考慮
	++	1超		○			面整備別途考慮
		1以下			○		面整備別途考慮
	＋	1超		○			面整備別途考慮
		1以下			○		面整備別途考慮
					○	○ 重度損傷無	面整備別途考慮
D						○	

摘　要

・面整備計画のある「布設替え」は、整備計画に指示された口径、管種を採用することを原則とする。

・面整備計画のない「布設替え」は、原則として同一口径（同ﾚﾍﾞﾙの流下能力を有するもの）とし、円形管は円形管、蓋付水路や矩形渠等は函渠(ﾎﾞｯｸｽｶﾙﾊﾞｰﾄ)にて改築することを原則とする。

表 5-9　判定表の記載例

管理図番号	水路番号	枝番	水路名称	人孔番号		排水路					リスク度	総評価点	判定点	発生率	個別判定			優先度判定					修繕対象損傷	対策方法	対策寸法	対策数量	備考
				上流	下流	管径mm	管種	延長m	管本数	不良管本数					総評価点	判定点	発生率	スパン判定	リスク判定	総合判定（優先順位）	要修繕（箇所）	5m当要修繕箇所数					
XXX	XXX000995	010	○○1号水路	71-1	72-1	300	円形	46.21	23	7	35	257	11	15%	D	C	C	C ++	Ⅲ	8	4	0.43	ｸﾗｯｸ、腐食	布設替え	○600	46.21	面整備対象、浸水実績有り
XXX		020		72-1	72-2	600	円形	15.83	7	5	35	185	23	44%	D	C	B	C ++	Ⅲ	8	4	1.26	ｸﾗｯｸ	部分更生		15.83	浸水実績有り
XXX				72-2	72-3	600	円形	4.03	2	1	35	50	25	25%	D	C	C	C	Ⅲ	11	1	1.24					浸水実績有り
XXX				72-3	72	600	円形	43.65	18	3	15	175	8	9%	D	C	D	C ++	Ⅳ	9	3	0.34	破損	部分更生			浸水実績有り
XXX	XXX000996	010	○○2号水路	73-1	73-2	500	円形	47.05	20	16	60	518	22	38%	D	C	B	C ++	Ⅱ	7	15	1.59	ｸﾗｯｸ	スパン更生			浸水実績有り
XXX				73-2	73	500	円形	7.05	3	2	55	134	38	43%	D	B	B	B +	Ⅱ	6	2	1.42	破損	スパン更生		7.05	浸水実績有り
XXX	XXX000997	010	○○3号水路	74-1	74-2	500	円形	35.21	15	11	15	346	20	34%	D	C	B	C ++	Ⅳ	9	9	1.28	管ｽﾞﾚ	スパン更生			浸水実績有り
XXX				74-2	75-1	500	円形	30.02	13	6	15	180	12	20%	D	C	C	C ++	Ⅳ	9	5	0.83	ｸﾗｯｸ	部分更生			浸水実績有り
XXX	XXX000998	010	○○4号水路	75-1	75-2	500	円形	6.67	3	1	15	44	13	15%	D	C	C	C	Ⅳ	12	1	0.75					
XXX				75-2	75-3	500	円形	25.30	11	5	35	132	10	16%	D	C	C	C ++	Ⅲ	8	3	0.59	ｸﾗｯｸ	スパン更生			
XXX				75-3	75	500	円形	2.48	1		15				D	D	D	D	Ⅳ	13							
XXX	XXX000999	010	○○5号水路	76-1	76-2	300	円形	2.97	2		15				D	D	D	D	Ⅳ	13							
XXX				76-2	76-3	300	円形	6.15	3	1	15	50	16	49%	D	C	B	C +	Ⅳ	11	1	0.81	ｸﾗｯｸ	スパン更生		6.15	
XXX				76-3	76-4	300	円形	18.02	9	7	55	245	27	33%	D	B	B	B ++	Ⅱ	3	6	1.66					
XXX				76-4	104-1	300	円形	10.95	5	2	15	89	16	18%	D	C	C	C +	Ⅳ	11	2	0.91					
XXX	XXX01000	010	○○6号水路	77-1	77-2	300	円形	42.20	22	1	15	411	19	24%	D	C	C	C ++	Ⅳ	9	9	1.07	ｸﾗｯｸ,逆勾3	スパン更生			ｸﾗｯｸのみ対策、浸水実績有り
XXX				77-2	77	300	円形	2.86	2	2	165	150	105	140%	D	A	A	A +++	Ⅰ	1	3	5.24	管ｽﾞﾚ	スパン更生		2.86	浸水実績有り
XXX	XXX01001	010	○○7号水路	78-1	78-2	600	円形	48.65	20	7	15	250	10	16%	D	C	C	C ++	Ⅳ	9	7	0.72	ｸﾗｯｸ	部分更生	○900	48.65	面整備対象、浸水実績有り
XXX				78-2	78-3	600	円形	4.60	2	1	15	50	22	43%	D	C	B	C +	Ⅳ	11	1	1.09	ｸﾗｯｸ	スパン更生	○900	4.60	面整備対象、浸水実績有り
XXX				78-3	78	600	円形	3.00	2	1	15	5	3		D	C	D	C	Ⅳ	12				布設替え	○900	3.00	面整備対象、浸水実績有り
XXX	XXX01004	010	○○8号水路	82-3	82-4	300	円形	39.80	20	14	15	605	30	35%	D	B	B	B ++	Ⅳ	5	6	0.75	破損、木根	部分更生			木根切取り、浸水実績あり
XXX				82-4	80	300	円形	5.52	3	2	15	125	45	54%	D	B	A	B ++	Ⅳ	5	2	1.81	破損	スパン更生		5.52	浸水実績有り
XXX				82-4	83-3	300	円形	42.65	22	8	15	525	25	33%	D	C	B	C ++	Ⅳ	9	8	0.94	破損、ｸﾗｯｸ、木根2	部分更生			浸水実績有り
XXX	XXX01005	010	○○9号水路	83-3	80	300	円形	5.42	3	2	15	71	26	37%	D	B	B	B +	Ⅳ	8	1	0.92	ｸﾗｯｸ	部分更生		5.42	浸水実績有り
XXX	XXX01006	010	○○10号水路	84-1	84-2	300	円形	42.09	23	11	105	822	39	40%	C	B	B	B ++	Ⅱ	3	14	1.66	破損2、ｸﾗｯｸ、管ｽﾞﾚ、腐食	スパン更生		42.09	浸水実績有り
XXX				84-2	80	300	円形	6.33	3	2	105	70	22	32%	D	C	B	C +	Ⅱ	9	2	1.58	ｸﾗｯｸ	スパン更生		6.33	浸水実績有り
XXX	XXX01007	010	○○11号水路	85-4	85-5	300	円形	34.33	17	8	100	389	23	32%	D	C	B	C ++	Ⅱ	7	3	0.44	破損、ｸﾗｯｸ2	部分更生			
XXX				85-5	85-6	300	円形	43.07	22	9	5	411	19	21%	D	C	C	C	Ⅳ	12	1	0.12	ｸﾗｯｸ	部分更生			
XXX				85-6	80	300	円形	17.34	9	5	5	280	32	40%	D	B	B	B +	Ⅳ	8	2	0.58	破損、ｸﾗｯｸ	部分更生		17.34	
XXX	XXX01008	010	○○12号水路	91-1	92-1	710×700	Co現場打	153.11	2	2	5	2090	41	65%	C	B	A	B +++	Ⅳ	3	19	0.62	破損2、ｸﾗｯｸ17	布設替え	800×800	153.11	
XXX		020		92-1	93-1	600×600	函渠	33.06	17	16	5	457	41	36%	D	B	B	B ++	Ⅳ	5	4	0.60	破損2、ｸﾗｯｸ2	布設替え	800×800	33.06	
XXX		030		93-1	94-1	710×650	Co現場打	123.10	2	2	25	1258	31	57%	C	B	A	B +++	Ⅲ	2	14	0.57	ｸﾗｯｸ14	布設替え	800×800	123.10	
XXX		040		94-1	95-1	700×1100	Co現場打	11.90	1	1	25	200	50	63%	D	A	A	A ++	Ⅲ	1	2	0.84	破損、ｸﾗｯｸ	布設替え	800×800	11.90	
XXX		050		95-1	95	750×870	Co現場打	80.80	1	1	25	205	8	11%	D	C	C	C +	Ⅲ	10	2	0.12	ｸﾗｯｸ2	布設替え	800×800	80.80	上流布設替えに整合
XXX	XXX01009	010	○○13号水路	100-1	75-2	500	円形	6.11	3	1	50	5	2		D	C	D	C	Ⅱ	10							

5-3　点検・調査計画（調査頻度）

施設の健全度や必要な維持管理を把握するため、排水路内部の詳細調査については施設設置後 30 年経過するまでに行うことを目標とする。なお、蓋付水路については管渠・函渠と比較し老朽化が早いため、設置後 20 年経過するまでに行うこととする。

30 年以上経過した施設については、劣化の進行が危惧されるため、改築した排水路を除き、１回目の調査後 10 年毎に１回の調査を行う計画とする。

表 5-10　点検・調査計画（頻度）

点検種別	対象水路	点検箇所	点検内容	点検頻度	
				条件等	
定期点検	管渠 函渠	マンホール周辺	自転車・徒歩によるマンホール蓋及び周辺（路面）の異常点検	－	１回／年
	蓋付	水路蓋	自転車・徒歩による蓋の異常点検	－	２回／年
（詳細点検）（調査）	管渠 函渠	水路内部及びマンホール	目視またはＴＶカメラによる水路内部の詳細調査、及び目視によるマンホール内部の詳細調査	設置後30年以内	１回／30年
				設置後30年超え	１回／10年
	蓋付	水路内部	目視またはＴＶカメラによる水路内部の詳細調査	設置後20年以内	１回／20年
				設置後20年超え	１回／10年

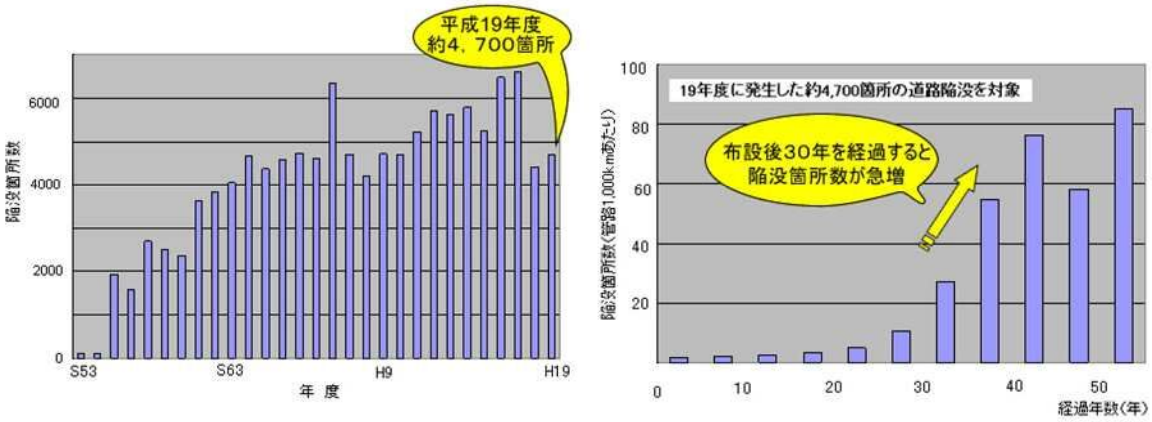
第６章　改築・補修計画

排水路の改築・補修の実施にあたっては、最適な改築・補修時期を見極める必要がある。また、その時期を喪失すると、道路陥没や排水機能不全など重大な事故・災害へとつながっていく恐れが大きくなる。

計画の検討にあたっては、これまでに蓄積された調査実績データを基に得られた排水路の劣化予測に関する情報、および以下の条件を考慮した上で検討する。

図 6-1　排水路に起因する道路陥没事故例

下水道管路が原因の陥没事故（全国）



陥没事故の一例

6-1　条件の設定

改築・補修計画を検討するうえで、以下の項目について条件を設定する。

6-1-1　計画期間

本計画の期間は 50 年とし、期間内に要する維持管理費を平準化させる。

6-1-2　対策方法

(1)　改築・補修の方法

対策方法の種類は、以下のとおりとする。

・改築　：①布設替
　　②管更生
　　※ 改築時は施設の耐震化を合わせて実施する

・補修　：①部分更生（小口径管渠）
　　②欠損断面の修復や止水を考慮した部分補修（中大口径）
　　③部分布設替

「布設替」とは、老朽化した排水路を開削工法にて撤去し、新しい排水路に入れ替えるものである。 「管更生」は、樹脂等によるライニング材を既設管の内面に設置することで新しい管と同等以上の管渠に改良するものである。なお、管更生の適用範囲は、円形管渠φ200m～φ4000mm 程度と矩形函渠H（内空高）800mm～H4000 程度である。 「部分更生」は、損傷箇所に硬化性樹脂等を管内面に密着することで、補強及び止水するもの 「部分補修」は、樹脂モルタル等を断面欠損部やひび割れ部等に塗布し、止水や防食及び補強を行うものである。 「部分布設替」は、部分更生や部分補修では対応できない損傷や段差箇所を開削工法にて一部入れ替えるものである。

(2)　管種別の対策方法

排水路の改築・補修方法については、現場条件・損傷状況等により対策方法を決定していくものであるが、本計画において各管種における対策方法は、工法の適用範囲や経済性を考慮して以下のとおり設定する。

①　円形管渠
　　改築：管更生　　補修：部分更生・部分補修

②　矩形函渠
　　改築：布設替　　補修：部分補修（内空高 800mm 以上の函渠が対象）

③　蓋付水路
　　改築：布設替　　補修：（設定なし）

6-1-3　改築・補修の実施時期

改築・補修は、「第４章　施設の劣化予測」にて設定した健全率予測式（ワイブル分布近似式）を用いて、経年による劣化状態の推移を予測し、判定点が［A］または優先度が［⑥］以上に達した時点で対策するとして設定する。また、維持管理費の平準化にて計画を立てるため、判定点［A］のストック量の増減が想定されるが、その量が最大となる時期でも全体の 20%以下となるよう、維持管理目標を設定する。

6-1-4　不要水路の廃止検討

用排水機能の消滅した水路や施設の集約化、排水系統の見直しなどによって、不要となった水路については、維持管理費の低減を図るため、廃止（撤去）することを検討する。

6-2　改築・補修計画の概要

6-2-1　必要対策量

道路陥没や破損が発生するリスクを抑制し、安全・安心な排水路を維持するために、上記 6-1 にて設定した条件より計画を立てると、表 6-1 のとおり、50 年間で約 246 kmの水路で改築（更新・更生）が必要となり、修繕によって長寿命化を図る水路が約 565km（修繕：約 26,000 箇所）となる。また、不要水路と判断された施設について適切な時期に廃止（撤去）していく。

表 6-1　今後 50 年間の必要対策量

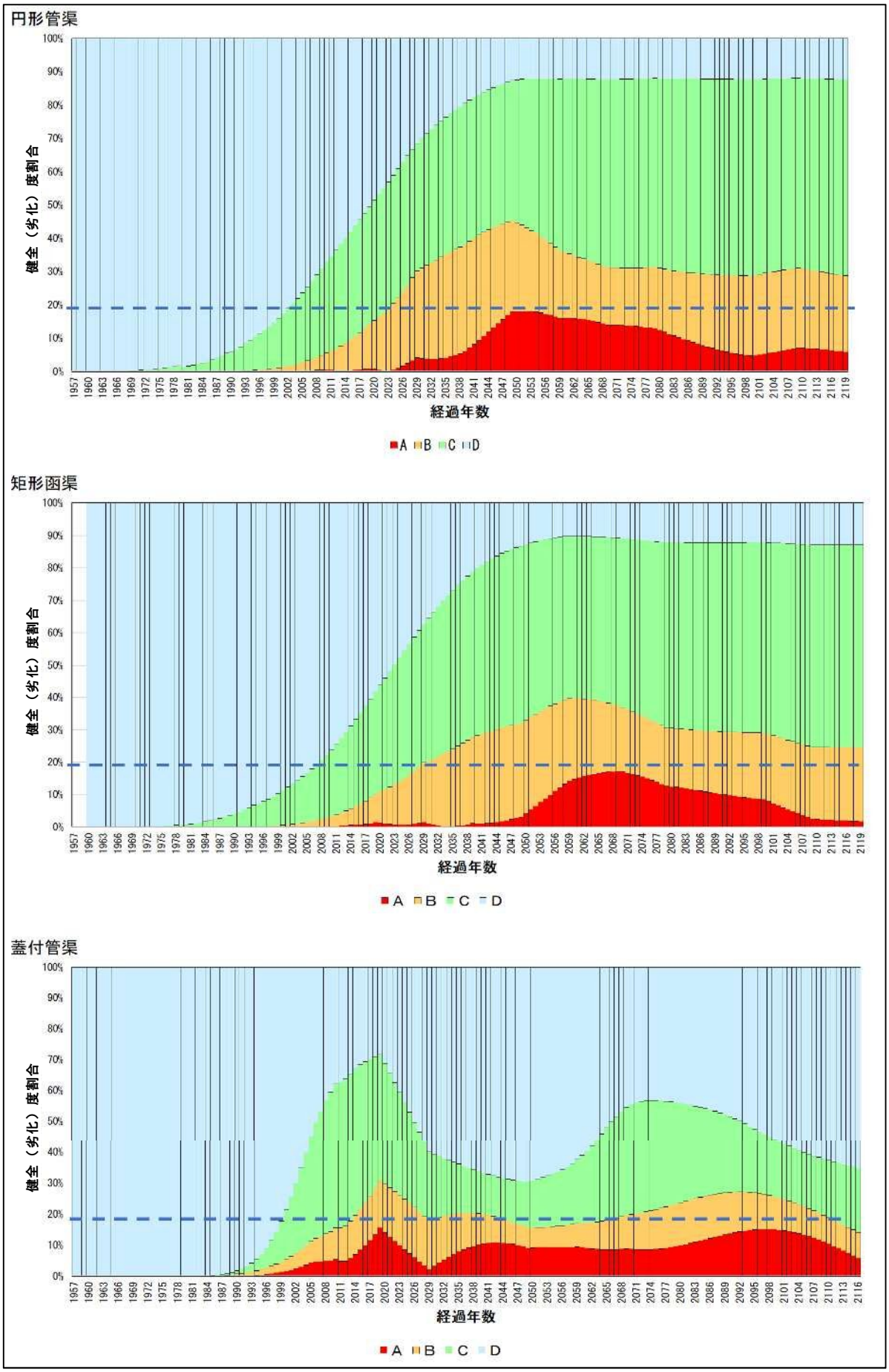
排水路種別 対策内容		管渠 755 km	函渠 250 km	蓋付 175 km	計 1,180 km (100%)
改築	延長	105.4 km	33.1 km	107.9 km	246.4 km (21%)
修繕	延長	429.5 km	135.0 km	－ km	564.5 km (48%)
	箇所	21,263 箇所	4,484 箇所	－ 箇所	25,747 箇所
廃止		（　適　宜　）			

6-2-2　健全率の推移

排水路の計画的・効率的な維持管理を行い、必要な対策を実施することによって、今後 100 年間の健全率の推移を予測し、その結果を図 6-2 に示す。

早期の対策が必要とされる［A］判定の水路については、暗渠種類別で時期・期間は多少異なるが、最大ストック量は 20%未満となり、100 年後には「ゼロ」に近づいていく予測となる。

図 6-2　今後 100 年間の健全率の推移



第７章　維持管理計画の実施効果

計画的な点検・調査や必要な対策の実施等、適切な維持管理によって、排水路の不具合に起因する事故（道路陥没等）や排水不全による甚大な浸水被害等を防ぐことができる。

また、従来型の維持管理である、更新時期（標準耐用年数：建設後 50 年）を迎えてから全て改築する手法を実施する場合、今後 50 年間で約 3,700 億円を要する。それに対し、排水路維持管理計画に基づいて、適切に改築・補修を実施するための経費は約 1,100 億円となり、50 年間で約 2,600 億円のコスト縮減が可能となる。

第８章　おわりに

異常気象による災害が多発してきた近年、水路施設は、市民の生命や財産を守るためになくてはならない重要な施設であるが、地下に埋設され日常目に触れることの少ない施設であるため、その重要性に対する認識が薄くなりがちである。適切な時期での補修・改築等、必要な維持管理を怠れば、道路陥没事故など社会的に大きな影響を与えかねない。目に見えない施設であるからこそ適切な点検・維持管理が必要となってくる。

今後、水路の老朽化が進行していく中、限られた予算で、いつどのような対策をどこに行っていくのがＬＣＣ（ライフサイクルコスト）の最小化となるのかを考慮して、水路施設を計画的・効率的に管理するアセットマネジメントをさらに積極的に推進していく必要がある。

また一方で、最新の補修技術や管更生工法、ＩｏＴを用いた点検・調査技術などの先進技術を積極的に取り入れることで効率化・省力化し、さらなるコスト縮減を図っていく必要がある。

今回の改定で、平成 21 年 11 月に策定した維持管理計画を、より精度の高い、効率的な計画へと更新したが、今後も日々新しい情報が入ってくる中で、その時代に即した新しい計画へと見直していくことが必要である。また、その計画を着実に実行していくことが重要である。