

習志野市緑道橋長寿命化修繕計画



令和7年3月

習志野市 都市環境部 公園緑地課

目 次

	頁
1. 緑道橋長寿命化修繕計画策定の目的および背景	1
1.1. 計画目的	1
1.2. 計画背景	1
1.3. 維持管理体系.....	1
2. 基本条件	3
2.1. 緑道橋一覧	3
2.2. 緑道橋位置図.....	3
2.3. 補修履歴	4
2.4. 塗膜調査	5
2.5. 通行量調査	6
3. 定期点検結果の分析整理	11
3.1. 点検結果及び踏査結果一覧	11
4. 計画の基本方針	13
4.1. 基本方針	13
4.2. 管理シナリオ	13
4.3. 管理水準	14
4.4. 計画概要と計画期間.....	15
4.5. 優先順位の設定	17
4.6. 劣化予測手法.....	25
5. ライフサイクルコストの算出方法	33
5.1. ライフサイクルコスト	33
5.2. 修繕費の算出.....	34
5.3. 定期点検費の検討.....	37
5.4. 設計委託費の検討.....	38
5.5. 架替費・撤去費の検討	38
5.6. 耐震補強費の検討.....	43
6. 予算シミュレーション	48
6.1. 第1次計画(2025年～2029年).....	48
6.2. 第2次計画(2030年～2074年).....	49
6.3. 予防保全型管理.....	51
6.4. 計画的事後保全型管理	51
6.5. 更新型管理	52
6.6. コスト縮減効果の検証	53
6.7. 予算の平準化.....	54

目次

頁

7.	緑道橋の集約化・撤去に関する検討	56
7.1.	維持管理費と撤去費の比較	57
7.2.	利用者数	58
7.3.	通学路の指定	58
7.4.	迂回路の有無	60
7.5.	その他の検討事項	61
7.6.	検討まとめ	62
8.	緑道橋撤去に向けての取り組み・合意形成	63
8.1.	地元町会等への説明と合意形成	63
8.2.	関係機関への説明	65
9.	緑道橋の撤去方針を反映した予算シミュレーション	66
9.1.	撤去対象の緑道橋	66
9.2.	第1次計画(2025年～2028年)	66
9.3.	第2次計画(2029年～2074年)	67
9.4.	撤去方針を反映した予防保全型管理	67
9.5.	コスト縮減効果の検証	68
9.6.	予算の平準化	69
10.	新技術の活用による費用削減の検討	71
10.1.	ひびわれ注入工	71
10.2.	塗替塗装工	71
10.3.	縮減効果の推計	72
11.	まとめ	73
11.1.	検討結果	73
11.2.	今後の修繕計画の方針	73
11.3.	補修年表	74
12.	学識経験者からの意見聴取	77
13.	参考文献	77

1. 緑道橋長寿命化修繕計画策定の目的および背景

1.1. 計画目的

本計画は、習志野市が管理する緑道橋において、令和4年度に実施した「緑道橋点検他調査業務委託」の点検及び調査結果に基づいて、「習志野市緑道橋長寿命化修繕計画」を策定し、緑道橋の効率的な維持管理によるコスト縮減や維持管理費用の平準化を図ることで、道路ネットワークの安全性と信頼性を確保することを目的とする。

1.2. 計画背景

習志野市は、昭和30年代から40年代の高度経済成長以降、ベッドタウンとしての人口増加に伴い、学校などの公共施設整備が進み、同時期に道路ネットワークの整備も進められてきた。特に、習志野市臨海部(袖ヶ浦、茜浜、芝園、秋津、香澄地区)は、昭和41年と昭和52年に造成された埋立地であり、袖ヶ浦団地や秋津団地といった大型団地が建設され、それに伴い袖ヶ浦運動公園や秋津公園、香澄公園といった都市公園や都市緑道が整備された。

この都市緑道は、災害時における避難路の確保、都市生活の安全性及び快適性の確保等を図ることを目的として、近隣住区又は近隣住区相互を連絡するように設けられる植樹帯及び歩行者路又は自転車路を主体とするものである。この緑道の国道や県道及び市道との交差部分において、円滑な移動ができるよう建設された立体横断施設が、本計画の管理対象となる緑道橋である。

習志野市が管理する緑道橋は、いずれも架設から約40年が経過しており、令和4年度の定期点検では、老朽化による損傷の進行が確認されている。これらの緑道橋については、経年劣化に伴う利用者や第三者への被害、落橋等による長期にわたる機能不全などを起こすことのないよう、定期的な維持管理を行っていく必要がある。ただし、構造物の維持管理には、費用が持続的に発生するものであり、市の財政の負担となることが考えられる。また、近年では横断歩道の整備等によって、緑道橋の利用状況が当初から変化しており、今後の緑道橋の在り方について施設撤去を含めて見直す必要があると考えられる。

以上の背景を踏まえ、本計画では、「予防保全型」の維持管理手法を基本とした維持管理計画を策定し、今後の緑道橋の維持管理について検討していくものとする。

1.3. 維持管理体系

緑道橋の維持管理は、5年に一度行われる定期点検の結果を基に行っている。維持管理体系フローを次頁の図 1-1に示す。

定期点検は、緑道橋利用者や第三者への被害の回避、落橋など長期にわたる機能不全の回避、長寿命化への時宜を得た対応などの緑道橋に係る維持管理を適切に行うために必要な情報を得ることを目的に実施する基本的な点検である。

点検の結果、健全度評価Ⅳと判定される損傷が認められた場合、即時に対応を実施する。健全度評価Ⅲ、Ⅱと判定される損傷が認められた場合は、計画的な対応ができるよう長寿命化修繕計画で補修工法、補修時期等を検討する。健全度評価Ⅰと判定された、健全な状態の緑道橋については、長期的な視点で対応の必要性について検討し、将来的に必要となる事業費等の把握を目的として計画を立案する。

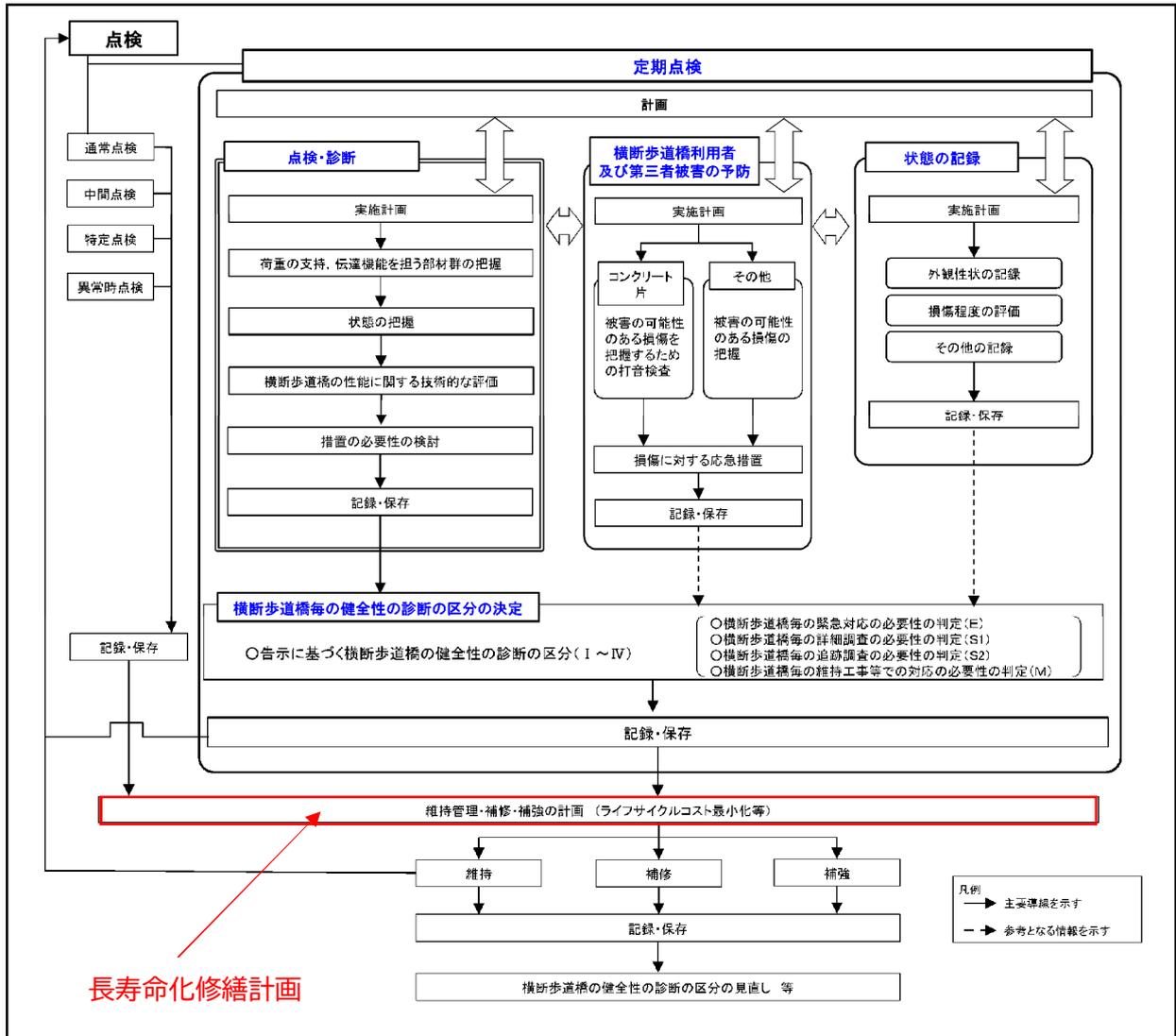


図 1-1 維持管理体系フロー

「歩道橋定期点検要領 令和6年9月 国土交通省 道路局 国道・技術課」より引用し加筆

2. 基本条件

2.1. 緑道橋一覧

本計画の対象となる緑道橋の諸元を表 2-1に示す。

表 2-1 緑道橋一覧

No.	緑道橋名	路線名	所在地	交差物件	橋種	架設年	橋長	総幅員	橋面積	橋脚橋台(基)	径間数	最終点検年
1	袖ヶ浦緑道橋	秋津 1号緑道	習志野市秋津2丁目	国道14号線 (京葉道路)	PC桁	1981年	220m	4.7m	1034	6	5	2022年
2	はなみずき橋	秋津 2号緑道	習志野市秋津4丁目	市道00-002号線 (まろにえ通り)	鋼桁	1981年	155m	3.4m	527	6	5	2022年
3	ゆりのき橋	秋津 1号緑道	習志野市秋津2丁目	市道 00-121号線	鋼桁	1981年	117.6m	4.5m	541	6	5	2022年
4	あきにれ橋	秋津 1号緑道	習志野市秋津3丁目	市道 13-045号線	鋼桁	1981年	128.2m	4.6m	617	8	7	2022年
5	すずかけ橋	秋津 1号緑道	習志野市秋津3丁目	市道00-122号線, 市道00-006号線 (ふれあい通り)	鋼桁	1981年	289.5m	4.6m	1273.8	11	10	2022年
6	茜浜緑道橋	茜浜緑道	習志野市茜浜2丁目	県道15号 千葉船橋海浜線	鋼桁 (耐候性鋼材)	1986年	145.3m	4.6m	680.5	8	6	2022年
7	菊田川緑道橋	-	習志野市芝園3丁目	菊田川	鋼桁	1987年	43.5m	4.8m	208.8	2	1	2022年

2.2. 緑道橋位置図

習志野市が管理する緑道橋の位置を図 2-1に示す。



図 2-1 緑道橋位置図

2.3. 補修履歴

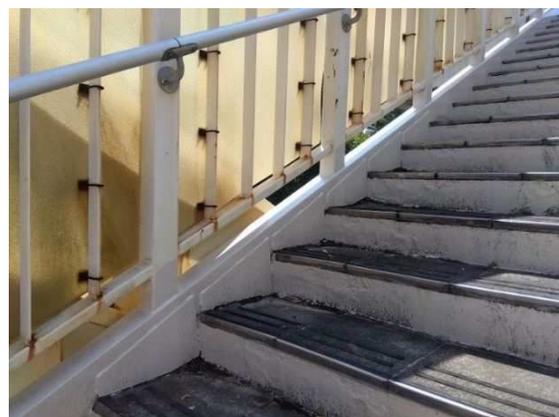
令和6年3月現在の補修等の履歴を表 2-2に示す。はなみずき橋、あきにれ橋、茜浜緑道橋では、過年度点検後の令和4年度から補修工事が実施されていた。このため、本計画では、これらの補修工事が完了した状態から、計画を策定するものとする。

表 2-2 補修等履歴一覧

No.	緑道橋名	構造形式	架設年	補修年度	補修内容	補修年度	補修内容	架替え新設	補強	備考
1	袖ヶ浦緑道橋	PC桁	1981年							
2	はなみずき橋	鋼桁	1981年	2022年	転落防止柵改修工事	2023年	転落防止柵改修工事			部分的に実施
3	ゆりのき橋	鋼桁	1981年							
4	あきにれ橋	鋼桁	1981年	2023年	階段部当て板補修	2023年	階段部塗替塗装			過年度点検後に実施
5	すずかけ橋	鋼桁	1981年							
6	茜浜緑道橋	鋼桁 (耐候性鋼材)	1986年	2022年	排水管改修工事	2023年	主桁補強工事			過年度点検後に実施予定
7	菊田川緑道橋	鋼桁	1987年							



補修前(令和5年5月撮影)



補修後(令和5年8月撮影)

写真 2-1 あきにれ橋階段部当て板補修状況

2.4. 塗膜調査

塗装されている5橋の緑道橋は、令和4年度に塗膜の有害物質（鉛、クロム、PCB）の含有量調査が行われている。

塗膜調査結果を表 2-3に示す。調査の結果、4橋の塗膜に基準値を超える鉛の含有を確認した。なお、塗膜調査による鉛、PCB等有害物質の有無は、塗替塗装時の足場環境や塗膜剥離方法に影響する。

本計画では、この4橋に対し塗替塗装を行う際は、鉛中毒予防規則を適用し、塗膜の飛散を防ぐため、塗膜剥離剤を用いた塗替塗装を行うものとして工事費を算出する。

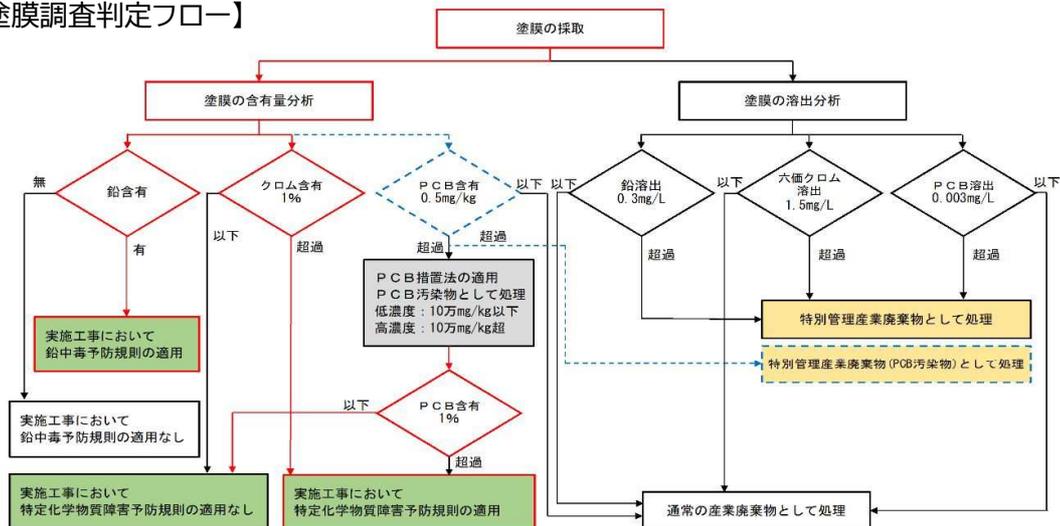
表 2-3 塗膜調査結果、判断基準と対策一覧

No.	緑道橋名	橋梁形式 (上部工形式)	架設年	塗膜 調査	塗膜調査結果					
					含有量調査(定期点検報告書(R4))					
					鉛(mg/kg)		クロム(mg/kg)		PCB(mg/kg)	
分析値	判断基準	分析値	判断基準	分析値	判断基準					
2	はなみずき橋	鋼単純版桁+3径間連続箱桁+鋼単純版桁	1981年	○	46,000	検出の 確認	100未満	10,000 以下	0.1未満	10,000 以下
3	ゆりのき橋	鋼5径間連続版桁	1981年	○	43,000		100未満		0.1未満	
4	あきにれ橋	鋼5径間連続版桁	1981年	○	47,000		100未満		0.1未満	
5	すずかけ橋	鋼7径間連続箱桁	1981年	○	31,000		100未満		0.1未満	
7	菊田川緑道橋	単純鋼床版版桁	1987年	○	100未満		100未満		0.1未満	

物質名	適用基準	基準値	対策
鉛	鉛中毒予防規則 (鉛則)	検出されたもの	作業者・作業環境等に措置が必要 (乾式工法使用不可)
クロム	特定化学物質障害予防規則 (特化則)	1%以下の含有 (10,000mg/kg以下)	作業に問題なし
		1%超の含有 (10,000mg/kg超)	作業者・作業環境等に措置が必要 (乾式工法使用不可)
PCB	特定化学物質障害予防規則 (特化則)	1%以下の含有 (10,000mg/kg以下)	作業に問題なし
		1%超の含有 (10,000mg/kg超)	作業者・作業環境等に措置が必要 (乾式工法使用不可)

赤字は基準値以上を示し、鉛則適用、乾式工法の使用不可を示す。
○未満は定量下限値を下回ったことを示し、検出されなかったものとする。

【塗膜調査判定フロー】



目的	評価基準	試験法	PCB	クロム (Cr)	鉛 (Pb)
作業者の有害物質ばく露防止	労働安全衛生法 特定化学物質障害予防規則(クロム・PCB) 労働安全衛生法 鉛中毒予防規則(鉛)	含有	1%超	検出	
廃棄物処分	ポリ塩化ビフェニル汚染物等の該当性判断基準について(通知) 令和元年10月11日 環境省 PCB汚染物ではないことの判断基準「0.5mg/kg以下」であること	含有	0.5mg/kg		
	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年総理府令第5号)	溶出	0.003mg/L	1.5mg/L (Cr6+)	0.3mg/L

図 2-2 塗膜調査判定フロー

2.5. 通行量調査

緑道橋の利用状況を把握するため、全ての緑道橋に対し、令和4年度の8月～10月にかけて、計4回の通行量調査が行われている。

通行量の調査結果を表 2-4に示す。

迂回路が存在しない袖ヶ浦緑道橋及び菊田川緑道橋は特に通行量が多く、次点のゆりのき橋は4回とも100人を超える通行量が確認された。

一方、あきにれ橋、すずかけ橋は4回とも100人以下であり、他5橋と比べ特に利用が少ないことが分かった。これは地上部に迂回路となる横断歩道が整備されており、平坦な歩行空間による移動ができることや移動にかかる時間が短いこと等が考えられる。

はなみずき橋は、登校時のみ秋津小学校の通学路指定となっている。実際に利用状況の内訳を見ると、夏休み期間中の8月は、児童の利用が少ないのに対し、10月の7～8時の登校時には、児童のまとまった利用が確認できる。ただし、下校時間における児童の利用は見られないことから、通学路として機能しているのは朝のみである。

茜浜緑道橋は、菊田川緑道橋を除く他5橋と異なり、住宅地から離れた位置に架かっていることから、児童及び高齢者の通行が少なく、殆どがその他一般の利用であることが分かる。また、茜浜緑道橋の利用者は、海浜公園や海浜霊園の利用客及び千葉工業大学の運動場を利用する学生だと推察できる。

表 2-4 通行量調査結果

No.	緑道橋名	交通量合計(6:00～18:00)					備考
		8月9日	8月23日	10月12日	10月19日	4日平均	
1	袖ヶ浦緑道橋	540	749	861	903	763	
2	はなみずき橋	55	189	118	154	129	通学路指定有
3	ゆりのき橋	151	105	174	256	172	
4	あきにれ橋	29	47	60	82	55	
5	すずかけ橋	57	70	74	83	71	
6	茜浜緑道橋	125	87	165	156	133	
7	菊田川緑道橋	335	296	203	281	279	

袖ヶ浦緑道橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	2	24	10	0	0	15	51	9.4
7:00-8:00	0	11	24	0	0	32	67	12.4
8:00-9:00	0	7	13	0	0	25	45	8.3
9:00-10:00	0	10	14	0	0	22	46	8.5
10:00-11:00	0	7	7	0	0	19	33	6.1
11:00-12:00	0	9	10	0	0	35	54	10.0
12:00-13:00	0	8	10	0	0	23	41	7.6
13:00-14:00	0	3	1	0	0	21	25	4.6
14:00-15:00	0	3	7	0	0	15	25	4.6
15:00-16:00	0	2	0	0	0	13	15	2.8
16:00-17:00	0	21	14	0	0	30	65	12.0
17:00-18:00	0	13	23	0	0	37	73	13.5
全時間合計	2	118	133	0	0	287	540	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	2	23	15	0	0	14	54	7.2
7:00-8:00	0	11	24	0	0	38	73	9.7
8:00-9:00	0	12	15	0	0	42	69	9.2
9:00-10:00	1	11	22	2	0	42	78	10.4
10:00-11:00	1	17	14	0	0	38	70	9.3
11:00-12:00	2	14	6	1	0	35	58	7.7
12:00-13:00	0	8	5	0	0	36	49	6.5
13:00-14:00	0	3	9	0	0	25	37	4.9
14:00-15:00	1	12	9	0	0	20	42	5.6
15:00-16:00	0	9	15	0	0	24	48	6.4
16:00-17:00	1	17	22	0	0	52	92	12.3
17:00-18:00	0	24	12	0	0	43	79	10.5
全時間合計	8	161	168	3	0	409	749	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	2	23	23	0	0	17	65	7.5
7:00-8:00	4	14	35	0	0	37	90	10.5
8:00-9:00	3	11	16	0	2	51	83	9.6
9:00-10:00	0	22	8	0	2	45	77	8.9
10:00-11:00	2	21	14	0	0	26	63	7.3
11:00-12:00	0	11	21	0	0	29	61	7.1
12:00-13:00	0	18	27	0	0	41	86	10.0
13:00-14:00	0	14	13	0	1	29	57	6.6
14:00-15:00	3	12	14	0	0	26	55	6.4
15:00-16:00	4	27	10	0	3	30	74	8.6
16:00-17:00	16	18	14	0	0	39	87	10.1
17:00-18:00	0	6	22	0	0	35	63	7.3
全時間合計	34	197	217	0	8	405	861	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	1	16	15	0	0	13	45	5.0
7:00-8:00	4	8	29	0	0	39	80	8.9
8:00-9:00	0	10	28	0	0	48	86	9.5
9:00-10:00	0	16	16	0	1	50	83	9.2
10:00-11:00	0	39	18	0	0	38	95	10.5
11:00-12:00	0	19	16	0	0	28	63	7.0
12:00-13:00	2	22	9	0	0	47	80	8.9
13:00-14:00	0	8	11	0	1	40	60	6.6
14:00-15:00	1	12	21	2	0	22	58	6.4
15:00-16:00	1	22	16	0	1	31	71	7.9
16:00-17:00	2	22	31	0	1	41	97	10.7
17:00-18:00	3	5	33	0	0	44	85	9.4
全時間合計	14	199	243	2	4	441	903	100.0

はなみずき橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	3	12	0	0	0	15	27.3
7:00-8:00	3	2	1	0	0	0	6	10.9
8:00-9:00	5	2	4	0	1	13	23.6	
9:00-10:00	0	1	4	0	0	1	6	10.9
10:00-11:00	0	0	1	0	0	0	1	1.8
11:00-12:00	1	1	2	0	0	3	7	12.7
12:00-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
13:00-14:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
14:00-15:00	0	0	1	0	0	0	1	1.8
15:00-16:00	0	0	2	0	0	0	2	3.6
16:00-17:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
17:00-18:00	0	3	1	0	0	0	4	7.3
全時間合計	9	12	28	0	1	5	55	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	7	6	0	0	3	16	8.5
7:00-8:00	0	5	7	0	0	10	22	11.6
8:00-9:00	1	8	4	0	0	12	25	13.2
9:00-10:00	0	6	5	0	1	8	20	10.6
10:00-11:00	0	4	1	0	0	5	10	5.3
11:00-12:00	0	5	2	0	0	4	11	5.8
12:00-13:00	1	1	3	0	0	5	10	5.3
13:00-14:00	0	0	2	0	0	2	4	2.1
14:00-15:00	0	4	0	0	0	0	4	2.1
15:00-16:00	0	3	2	0	0	5	10	5.3
16:00-17:00	1	6	6	0	0	13	26	13.8
17:00-18:00	0	14	7	0	0	10	31	16.4
全時間合計	3	63	45	0	1	77	189	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	7	2	0	0	0	9	7.6
7:00-8:00	31	3	5	0	0	0	39	33.1
8:00-9:00	2	1	6	0	0	3	12	10.2
9:00-10:00	0	2	3	0	0	0	5	4.2
10:00-11:00	0	3	1	0	0	0	4	3.4
11:00-12:00	0	0	2	0	0	1	3	2.5
12:00-13:00	0	1	2	0	0	1	4	3.4
13:00-14:00	0	1	4	0	0	0	5	4.2
14:00-15:00	0	4	0	0	0	0	4	3.4
15:00-16:00	4	0	7	0	0	2	13	11.0
16:00-17:00	2	5	4	0	1	3	15	12.7
17:00-18:00	0	0	5	0	0	0	5	4.2
全時間合計	39	27	41	0	1	10	118	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	3	4	0	1	1	9	5.8
7:00-8:00	35	2	8	0	0	1	46	29.9
8:00-9:00	0	1	6	0	0	1	8	5.2
9:00-10:00	0	4	6	0	0	0	10	6.5
10:00-11:00	0	2	3	0	0	1	6	3.9
11:00-12:00	0	0	2	0	0	1	3	1.9
12:00-13:00	0	1	0	0	0	2	3	1.9
13:00-14:00	0	1	12	4	0	1	18	11.7
14:00-15:00	0	2	2	0	0	2	6	3.9
15:00-16:00	0	5	9	0	0	1	15	9.7
16:00-17:00	1	7	8	0	1	2	19	12.3
17:00-18:00	0	3	8	0	0	0	11	7.1
全時間合計	36	31	68	4	2	13	154	100.0

ゆりのき橋利用状況

R4/8/10

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	5	7	0	0	2	14	9.3
7:00-8:00	0	3	6	0	0	5	14	9.3
8:00-9:00	1	5	4	0	0	9	19	12.6
9:00-10:00	0	9	4	0	0	4	17	11.3
10:00-11:00	0	4	5	0	0	4	13	8.6
11:00-12:00	0	3	4	0	0	1	8	5.3
12:00-13:00	0	2	2	0	0	1	5	3.3
13:00-14:00	0	2	3	0	0	3	8	5.3
14:00-15:00	0	0	1	0	0	1	2	1.3
15:00-16:00	0	2	2	0	0	5	9	6.0
16:00-17:00	1	4	5	0	0	8	18	11.9
17:00-18:00	1	5	6	0	0	12	24	15.9
全時間合計	3	44	49	0	0	55	151	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	9	11	0	0	1	21	20.0
7:00-8:00	5	5	5	0	0	0	15	14.3
8:00-9:00	3	1	3	0	0	1	8	7.6
9:00-10:00	0	1	1	0	0	1	3	2.9
10:00-11:00	0	1	5	0	0	0	6	5.7
11:00-12:00	0	2	9	0	0	1	12	11.4
12:00-13:00	0	2	5	0	0	1	8	7.6
13:00-14:00	1	0	2	0	0	2	5	4.8
14:00-15:00	0	0	1	0	0	0	1	1.0
15:00-16:00	0	1	2	0	0	1	4	3.8
16:00-17:00	0	2	4	0	0	1	7	6.7
17:00-18:00	0	4	11	0	0	0	15	14.3
全時間合計	9	28	59	0	1	8	105	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	15	5	0	0	3	23	13.2
7:00-8:00	0	6	3	0	0	9	18	10.3
8:00-9:00	0	5	10	0	0	17	32	18.4
9:00-10:00	0	1	3	0	0	2	6	3.4
10:00-11:00	0	5	2	0	0	2	9	5.2
11:00-12:00	0	2	7	0	0	2	11	6.3
12:00-13:00	0	3	2	0	0	1	6	3.4
13:00-14:00	0	6	2	0	0	4	12	6.9
14:00-15:00	2	3	3	0	0	3	11	6.3
15:00-16:00	3	5	3	0	0	4	15	8.6
16:00-17:00	1	3	6	0	0	5	15	8.6
17:00-18:00	2	3	4	0	0	7	16	9.2
全時間合計	8	57	50	0	0	59	174	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	5	10	0	0	2	17	6.6
7:00-8:00	0	2	2	0	0	14	18	7.0
8:00-9:00	1	8	14	0	0	10	33	12.9
9:00-10:00	0	3	4	0	0	8	15	5.9
10:00-11:00	0	11	5	0	0	5	21	8.2
11:00-12:00	0	7	5	0	0	2	14	5.5
12:00-13:00	0	10	4	0	0	7	21	8.2
13:00-14:00	0	5	3	0	0	10	18	7.0
14:00-15:00	3	4	7	0	0	6	20	7.8
15:00-16:00	6	6	7	0	0	5	24	9.4
16:00-17:00	0	10	12	0	1	10	33	12.9
17:00-18:00	0	3	12	0	0	7	22	8.6
全時間合計	10	74	85	0	1	86	256	100.0

あきになれ橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	2	6	0	0	0	8	27.6
7:00-8:00	0	1	2	0	0	0	3	10.3
8:00-9:00	0	0	2	0	0	0	2	6.9
9:00-10:00	0	1	0	0	0	0	1	3.4
10:00-11:00	0	1	2	0	0	0	3	10.3
11:00-12:00	0	0	1	0	0	0	1	3.4
12:00-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
13:00-14:00	0	0	0	0	0	1	1	3.4
14:00-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
15:00-16:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
16:00-17:00	0	2	1	0	0	0	3	10.3
17:00-18:00	0	3	4	0	0	0	7	24.1
全時間合計	0	10	18	0	0	1	29	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	5	5	0	0	0	10	21.3
7:00-8:00	0	4	1	0	0	0	5	10.6
8:00-9:00	0	2	1	0	0	0	3	6.4
9:00-10:00	0	3	1	0	0	0	4	8.5
10:00-11:00	0	4	0	0	0	0	4	8.5
11:00-12:00	0	4	0	0	0	0	4	8.5
12:00-13:00	0	0	2	0	0	1	3	6.4
13:00-14:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
14:00-15:00	0	0	2	0	0	0	2	4.3
15:00-16:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
16:00-17:00	0	1	0	0	0	1	2	4.3
17:00-18:00	0	3	7	0	0	0	10	21.3
全時間合計	0	26	19	0	0	2	47	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	3	4	0	0	0	7	11.7
7:00-8:00	0	3	0	0	0	0	3	5.0
8:00-9:00	1	1	8	0	1	0	11	18.3
9:00-10:00	0	3	2	0	0	0	5	8.3
10:00-11:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
11:00-12:00	0	1	0	0	0	0	1	1.7
12:00-13:00	0	1	1	0	0	0	2	3.3
13:00-14:00	0	1	1	0	0	0	2	3.3
14:00-15:00	1	0	2	0	0	0	3	5.0
15:00-16:00	1	2	3	0	0	0	6	10.0
16:00-17:00	2	5	2	0	0	0	9	15.0
17:00-18:00	2	4	3	0	1	1	11	18.3
全時間合計	7	24	26	0	2	1	60	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	1	4	0	0	0	5	6.1
7:00-8:00	0	0	2	0	0	0	2	2.4
8:00-9:00	1	2	7	0	0	0	10	12.2
9:00-10:00	0	5	1	0	0	0	6	7.3
10:00-11:00	0	5	1	0	0	0	6	7.3
11:00-12:00	1	4	2	0	0	0	7	8.5
12:00-13:00	0	1	0	0	0	0	1	1.2
13:00-14:00	0	1	0	0	0	0	1	1.2
14:00-15:00	0	0	2	0	0	0	2	2.4
15:00-16:00	1	5	0	0	0	0	6	7.3
16:00-17:00	3	12	6	0	1	0	22	26.8
17:00-18:00	1	7	5	0	0	1	14	17.1
全時間合計	7	43	30	0	1	1	82	100.0

すずかけ橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	13	7	0	0	0	20	35.1
7:00-8:00	0	7	2	0	0	0	9	15.8
8:00-9:00	0	0	3	0	0	1	4	7.0
9:00-10:00	0	1	0	0	0	0	1	1.8
10:00-11:00	0	3	0	0	0	2	5	8.8
11:00-12:00	0	0	1	0	0	1	2	3.5
12:00-13:00	0	1	0	0	0	0	1	1.8
13:00-14:00	0	0	1	0	0	2	3	5.3
14:00-15:00	0	0	1	0	0	0	1	1.8
15:00-16:00	0	0	0	0	0	3	3	5.3
16:00-17:00	0	3	0	0	0	0	3	5.3
17:00-18:00	0	2	3	0	0	0	5	8.8
全時間合計	0	30	18	0	0	9	57	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	18	4	0	0	0	22	31.4
7:00-8:00	0	4	2	0	0	1	7	10.0
8:00-9:00	0	0	4	0	0	2	6	8.6
9:00-10:00	0	3	0	0	0	2	5	7.1
10:00-11:00	1	2	2	0	0	0	5	7.1
11:00-12:00	0	3	1	0	0	0	4	5.7
12:00-13:00	0	0	2	0	0	1	3	4.3
13:00-14:00	0	1	0	0	0	1	2	2.9
14:00-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
15:00-16:00	0	0	0	0	0	3	3	4.3
16:00-17:00	0	0	0	0	0	2	2	2.9
17:00-18:00	0	1	6	0	0	4	11	15.7
全時間合計	1	32	21	0	0	16	70	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	10	8	0	0	0	18	24.3
7:00-8:00	0	2	2	0	0	1	5	6.8
8:00-9:00	0	1	7	0	0	1	9	12.2
9:00-10:00	0	1	1	0	0	1	3	4.1
10:00-11:00	0	2	1	0	0	0	3	4.1
11:00-12:00	0	2	3	0	0	0	5	6.8
12:00-13:00	0	0	3	0	0	0	3	4.1
13:00-14:00	0	0	0	0	0	2	2	2.7
14:00-15:00	0	0	3	0	0	0	3	4.1
15:00-16:00	0	2	1	0	0	1	4	5.4
16:00-17:00	0	5	0	0	0	1	6	8.1
17:00-18:00	0	3	7	0	0	3	13	17.6
全時間合計	0	28	36	0	0	10	74	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	9	7	0	0	0	16	19.3
7:00-8:00	0	0	1	0	0	1	2	2.4
8:00-9:00	0	1	1	0	0	0	2	2.4
9:00-10:00	0	3	2	0	0	0	5	6.0
10:00-11:00	0	2	0	0	0	1	3	3.6
11:00-12:00	0	3	1	0	0	1	5	6.0
12:00-13:00	0	2	1	0	0	0	3	3.6
13:00-14:00	0	0	2	0	0	0	2	2.4
14:00-15:00	0	2	2	0	0	1	5	6.0
15:00-16:00	0	4	1	0	0	1	6	7.2
16:00-17:00	0	7	9	0	0	1	17	20.5
17:00-18:00	0	11	6	0	0	0	17	20.5
全時間合計	0	44	33	0	0	6	83	100.0

茜浜緑道橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	0	13	0	0	1	14	11.2
7:00-8:00	0	1	7	0	0	6	14	11.2
8:00-9:00	0	1	2	0	0	9	12	9.6
9:00-10:00	0	4	20	0	0	2	26	20.8
10:00-11:00	0	1	2	0	0	8	11	8.8
11:00-12:00	0	1	1	0	0	0	2	1.6
12:00-13:00	1	1	13	0	0	0	15	12.0
13:00-14:00	1	0	4	0	0	1	6	4.8
14:00-15:00	0	0	5	0	0	0	5	4.0
15:00-16:00	0	1	1	0	0	3	5	4.0
16:00-17:00	0	1	1	0	0	1	3	2.4
17:00-18:00	0	0	6	0	0	6	12	9.6
全時間合計	2	11	75	0	0	37	125	100.0

R4/8/23

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	1	11	0	0	2	14	16.1
7:00-8:00	0	1	4	0	0	2	7	8.0
8:00-9:00	0	0	3	0	0	11	14	16.1
9:00-10:00	0	2	8	0	0	2	12	13.8
10:00-11:00	0	0	1	0	0	0	1	1.1
11:00-12:00	0	2	2	0	0	1	5	5.7
12:00-13:00	0	2	10	0	0	2	14	16.1
13:00-14:00	0	0	1	0	0	0	1	1.1
14:00-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
15:00-16:00	0	1	3	0	0	2	6	6.9
16:00-17:00	0	2	3	0	0	1	6	6.9
17:00-18:00	0	0	3	0	0	4	7	8.0
全時間合計	0	11	49	0	0	27	87	100.0

R4/10/12

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	0	4	0	0	3	7	4.2
7:00-8:00	0	1	12	0	0	1	14	8.5
8:00-9:00	0	2	30	0	0	4	36	21.8
9:00-10:00	0	0	6	0	0	3	9	5.5
10:00-11:00	0	0	27	0	0	5	32	19.4
11:00-12:00	0	0	7	0	0	1	8	4.8
12:00-13:00	0	0	11	0	0	0	11	6.7
13:00-14:00	0	0	2	0	0	0	2	1.2
14:00-15:00	0	0	10	0	0	0	10	6.1
15:00-16:00	0	0	7	0	0	2	9	5.5
16:00-17:00	0	0	7	0	0	7	14	8.5
17:00-18:00	0	0	6	0	0	7	13	7.9
全時間合計	0	3	129	0	0	33	165	100.0

R4/10/19

方向	地点合計							時間係数 (%)
	種別	学童 (人)	高齢者 (人)	その他一般 (人)	身障者 (人)	乳母車 (台)	自転車 (台)	
6:00-7:00	0	0	4	0	0	2	6	3.8
7:00-8:00	0	0	6	0	0	1	7	4.5
8:00-9:00	0	0	22	0	0	6	28	17.9
9:00-10:00	0	0	9	0	0	2	11	7.1
10:00-11:00	0	1	25	0	0	2	28	17.9
11:00-12:00	0	0	10	0	0	0	10	6.4
12:00-13:00	0	0	16	0	0	1	17	10.9
13:00-14:00	0	0	4	0	0	1	5	3.2
14:00-15:00	0	1	9	0	0	0	10	6.4
15:00-16:00	0	2	6	0	0	0	8	5.1
16:00-17:00	0	2	6	0	0	4	12	7.7
17:00-18:00	0	1	7	0	0	6	14	9.0
全時間合計	0	7	124	0	0	25	156	100.0

菊田川緑道橋利用状況

R4/8/9

方向	地点合計								時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他 一 般 (人)	身 障 者 (人)	乳 母 車 (台)	自 転 車 (台)	合 計 (人・台)	
6:00-7:00		0	8	9	0	0	7	24	7.2
7:00-8:00		0	6	12	0	0	6	24	7.2
8:00-9:00		0	5	3	0	0	2	10	3.0
9:00-10:00		0	9	10	0	0	3	22	6.6
10:00-11:00		0	13	16	0	0	1	30	9.0
11:00-12:00		4	16	33	0	0	3	56	16.7
12:00-13:00		1	6	38	0	0	0	45	13.4
13:00-14:00		3	10	28	0	0	2	43	12.8
14:00-15:00		0	7	6	0	0	0	13	3.9
15:00-16:00		2	6	18	0	0	0	26	7.8
16:00-17:00		4	6	13	0	0	2	25	7.5
17:00-18:00		0	3	11	0	0	3	17	5.1
全時間合計		14	95	197	0	0	29	335	100.0

R4/8/23

方向	地点合計								時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他 一 般 (人)	身 障 者 (人)	乳 母 車 (台)	自 転 車 (台)	合 計 (人・台)	
6:00-7:00		0	4	11	0	0	3	18	6.1
7:00-8:00		0	2	11	0	0	4	17	5.7
8:00-9:00		0	1	2	0	0	2	5	1.7
9:00-10:00		0	3	18	0	0	3	24	8.1
10:00-11:00		4	13	20	0	0	2	39	13.2
11:00-12:00		0	12	14	0	0	6	32	10.8
12:00-13:00		3	10	24	0	0	4	41	13.9
13:00-14:00		0	11	10	0	0	3	24	8.1
14:00-15:00		5	9	23	0	0	3	40	13.5
15:00-16:00		0	4	16	0	0	1	21	7.1
16:00-17:00		2	2	13	0	0	1	18	6.1
17:00-18:00		2	5	6	0	0	4	17	5.7
全時間合計		16	76	168	0	0	36	296	100.0

R4/10/12

方向	地点合計								時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他 一 般 (人)	身 障 者 (人)	乳 母 車 (台)	自 転 車 (台)	合 計 (人・台)	
6:00-7:00		0	2	8	0	0	2	12	5.9
7:00-8:00		0	3	6	0	0	5	14	6.9
8:00-9:00		0	1	4	0	0	4	9	4.4
9:00-10:00		0	1	13	0	0	3	17	8.4
10:00-11:00		0	6	14	0	0	0	20	9.9
11:00-12:00		0	0	16	1	0	1	18	8.9
12:00-13:00		0	2	32	1	0	1	36	17.7
13:00-14:00		0	5	12	0	0	1	18	8.9
14:00-15:00		0	6	11	0	0	4	21	10.3
15:00-16:00		0	2	9	0	0	0	11	5.4
16:00-17:00		0	2	14	0	0	4	20	9.9
17:00-18:00		0	0	5	0	0	2	7	3.4
全時間合計		0	30	144	2	0	27	203	100.0

R4/10/19

方向	地点合計								時間係数 (%)
	種別	学 童 (人)	高 齢 者 (人)	その他 一 般 (人)	身 障 者 (人)	乳 母 車 (台)	自 転 車 (台)	合 計 (人・台)	
6:00-7:00		0	1	3	0	0	1	5	1.8
7:00-8:00		0	3	7	0	0	5	15	5.3
8:00-9:00		0	1	3	0	0	3	7	2.5
9:00-10:00		0	4	2	0	0	1	7	2.5
10:00-11:00		0	13	10	0	0	2	25	8.9
11:00-12:00		0	18	9	0	0	1	28	10.0
12:00-13:00		0	12	23	0	0	2	37	13.2
13:00-14:00		0	9	21	0	0	0	30	10.7
14:00-15:00		0	6	30	0	0	1	37	13.2
15:00-16:00		0	4	23	0	0	2	29	10.3
16:00-17:00		0	11	27	0	0	3	41	14.6
17:00-18:00		2	4	13	0	0	1	20	7.1
全時間合計		2	86	171	0	0	22	281	100.0

3. 定期点検結果の分析整理

3.1. 点検結果及び踏査結果一覧

令和4年度に実施された定期点検及び令和5年度に実施した現地踏査結果を次頁に示す。なお、定期点検では、図 3-1に従い実施した。

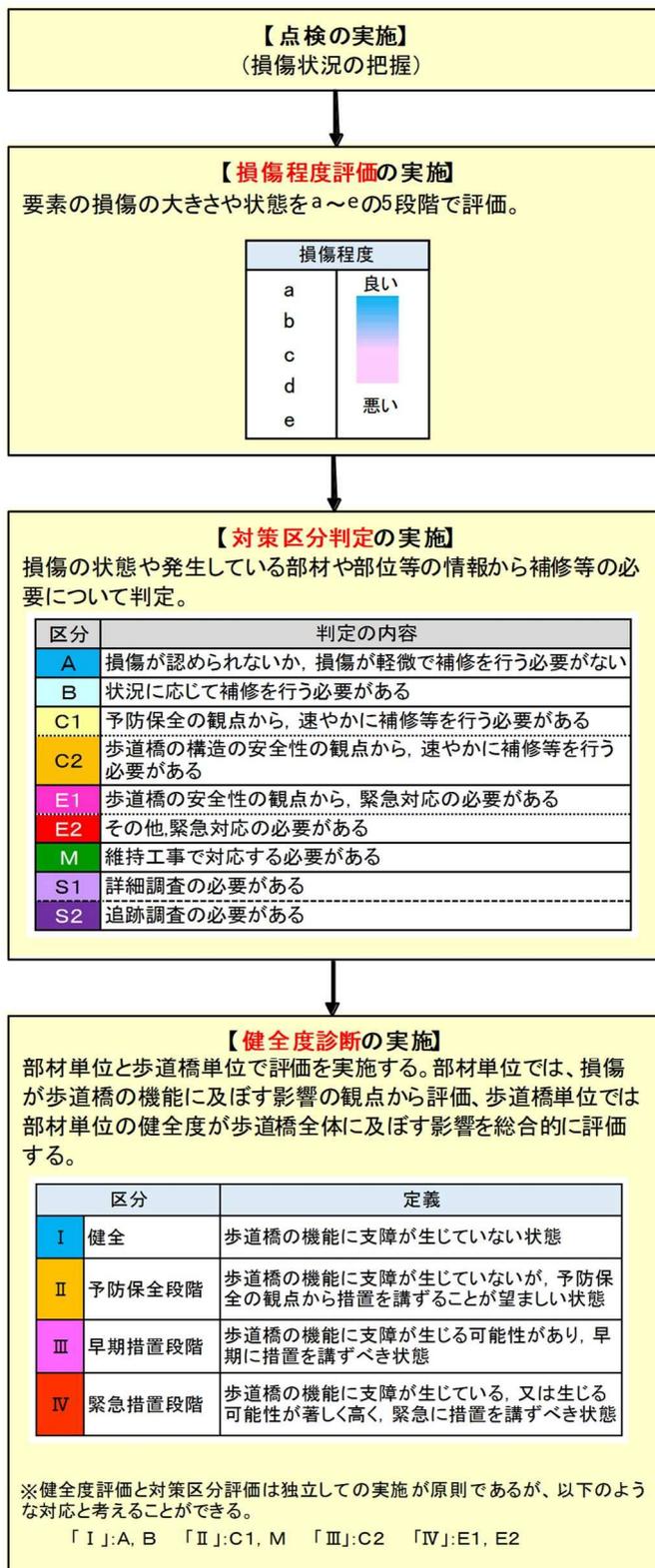


図 3-1 健全度診断実施フロー

4. 計画の基本方針

緑道橋の長寿命化修繕計画は、2025年度(令和7年度)から開始する計画とし、「更新型から予防保全型の移行」「清掃・パトロール等の日常管理の徹底」「5年に一回の定期点検」「計画的な修繕の実施」により、維持管理費の縮減及び平準化を目標とする。また、緑道橋の利用状況やバリアフリー等の観点から撤去についても検討する。

4.1. 基本方針

長寿命化修繕計画は、以下に示す基本方針に沿って検討する。

【基本方針】

- ① 長寿命化対策は、老朽化により低下している現状の健全度を回復させた上で実施する。
- ② 修繕の優先順位は、現時点の健全度評価(点検結果)と重要度評価(通常時における第三者被害、社会的影響、耐久性等)から総合的に評価する。
- ③ 長寿命化修繕計画による管理と架替えを前提とした管理を比較し、長寿命化修繕計画の費用縮減効果を検証する。
- ④ 緑道橋の利用状況やバリアフリーなどの観点から、維持管理費用の縮減のため、集約化・撤去について検討する。
- ⑤ 点検方法、補修工法において、費用縮減または事業の効率化を図るため、新技術等の積極的活用を検討していく。

4.2. 管理シナリオ

長寿命化修繕計画の維持管理手法は、以下に示す長寿命化を図る「予防保全型」「計画的事後保全型」ならびに、架替えを前提とした「更新型」の管理シナリオに基づいて検討する。

【予防保全型】

維持管理レベルを高く設定し、大規模な補修・更新をしないことを前提として、予防的な対策を行うことで長寿命化を図る管理シナリオ。損傷が軽微な段階で早めの対策を実施することで、長期的な維持管理費用の縮減を図る。

【計画的事後保全型】

維持管理レベルを予防保全型より低く設定し、大規模な補修が必要になる段階に至るまでの時期を予測することで、計画的に事後保全的な補修を実施し長寿命化を図る管理シナリオ。

【更新型】

架替えを前提とした従来 management 方法であり、耐用年数を迎えるまで最小限の維持管理に留め、架替えを行う管理方法。

4.3. 管理水準

「管理水準」とは、各管理シナリオにて設定する管理目標であり、本計画では、定期点検で得られる「橋毎の健全度（Ⅰ～Ⅳ）（表 4-1）」を管理水準とする。管理シナリオでは、経年劣化により緑道橋の健全度が管理水準に達してから、これを下回るまでに対策を行う管理とする。

各管理シナリオにおける管理水準を表 4-3に示す。

表 4-1 橋毎の健全度

区 分		状 態	
Ⅰ	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。	
Ⅱ	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	
Ⅲ	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。	
Ⅳ	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。	

表 4-2 緑道橋の健全度一覧

No.	緑道橋名	健全度
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ
2	はなみずき橋	Ⅲ
3	ゆりのき橋	Ⅱ
4	あきにれ橋	Ⅲ
5	すずかけ橋	Ⅲ
6	茜浜緑道橋	Ⅲ
7	菊田川緑道橋	Ⅲ

表 4-3 各管理シナリオにおける管理水準

管理シナリオ	管理水準（橋毎の健全度）
予防保全型	Ⅱ
計画的事後保全型	Ⅲ
更新型	Ⅳ

4.4. 計画概要と計画期間

修繕計画は、計画開始時の健全度の回復を図る「第1次計画」と、管理シナリオに沿った維持管理へ移行する「第2次計画」に分けて策定する。

(1) 第1次計画

第1次計画は、計画開始時の健全度がⅢ以下の緑道橋に対し、Ⅲ以下の要因となっている損傷の補修を行っていく計画とする。また、点検結果を基にした健全度や、緑道橋の諸元や周辺状況を考慮した重要度を基に補修の優先順位を設定し、順位の高いものから実施していく。期間は計画開始から5年程度を基本とする。

(2) 第2次計画

第2次計画では、管理シナリオに従い、管理水準以上を維持できるように劣化予測に基づいた補修を行う計画とする。

以上の二つの修繕計画により、緑道橋の長寿命化を図るものとする。

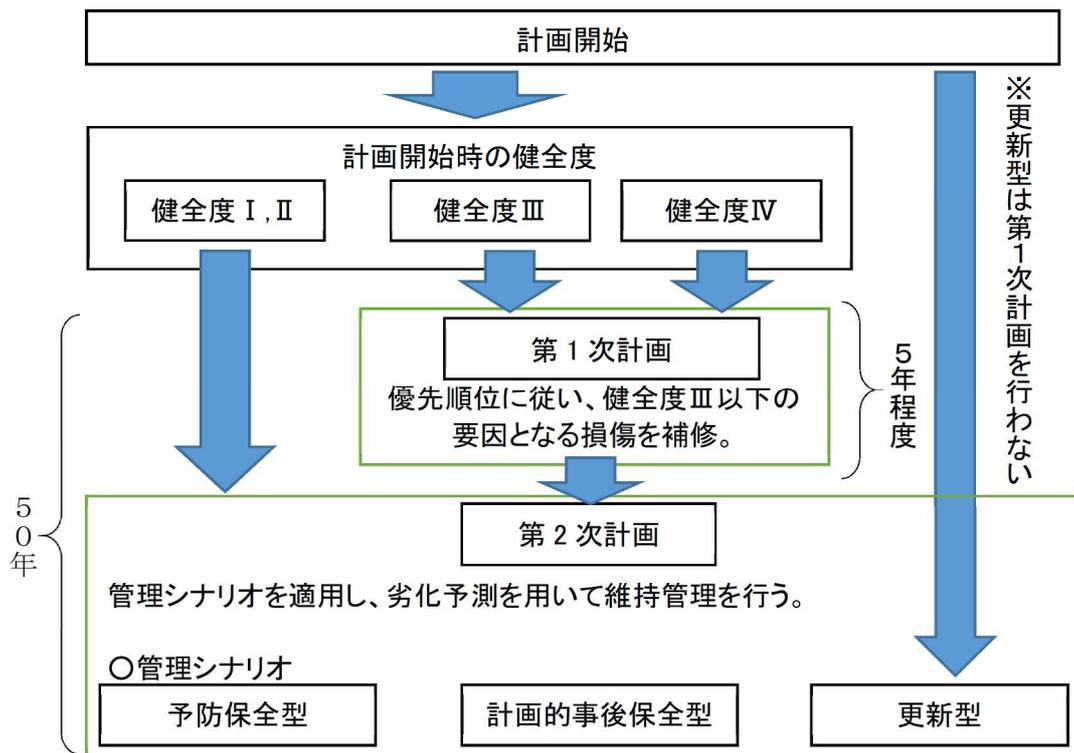


図 4-1 第1次計画と第2次計画のイメージ

計画目標である長寿命化に関して、「自治体管理・道路橋の長寿命化修繕計画 計画策定マニュアル(案)平成19年3月」より、既設歩道橋の耐用年数は、鋼橋は60年、コンクリート橋(塩害地域外)が75年としているが、本計画では、この耐用年数を100年に延ばすことを目標とする。

また、計画期間は、短いと適切に費用を積上げることができず、長すぎると社会情勢の変化や材料費やその特性が大きく変動する可能性がある。このような観点から、市の橋梁や歩道橋の長寿命化修繕計画での考え方を踏まえ、計画期間は第1次、第2次計画を合わせて50年とする。

さらに本計画では、長寿命化による費用縮減効果を検証するため、「予防保全型」及び「計画的事後保全型」の長寿命化を図る管理シナリオと、架替えを前提とした「更新型」の管理シナリオの計画期間50年間の累計維持管理費の比較を行う。

表 4-4 既設橋梁の耐用年数

橋種・立地条件	耐用年数		備考
	橋梁	歩道橋	
鋼橋	60年	60年	
塩害地域のコンクリート橋	50年	該当なし	海岸から200m
塩害地域以外のコンクリート橋	75年	75年	

「自治体管理・道路橋の長寿命化修繕計画 計画策定マニュアル(案)平成19年3月」より

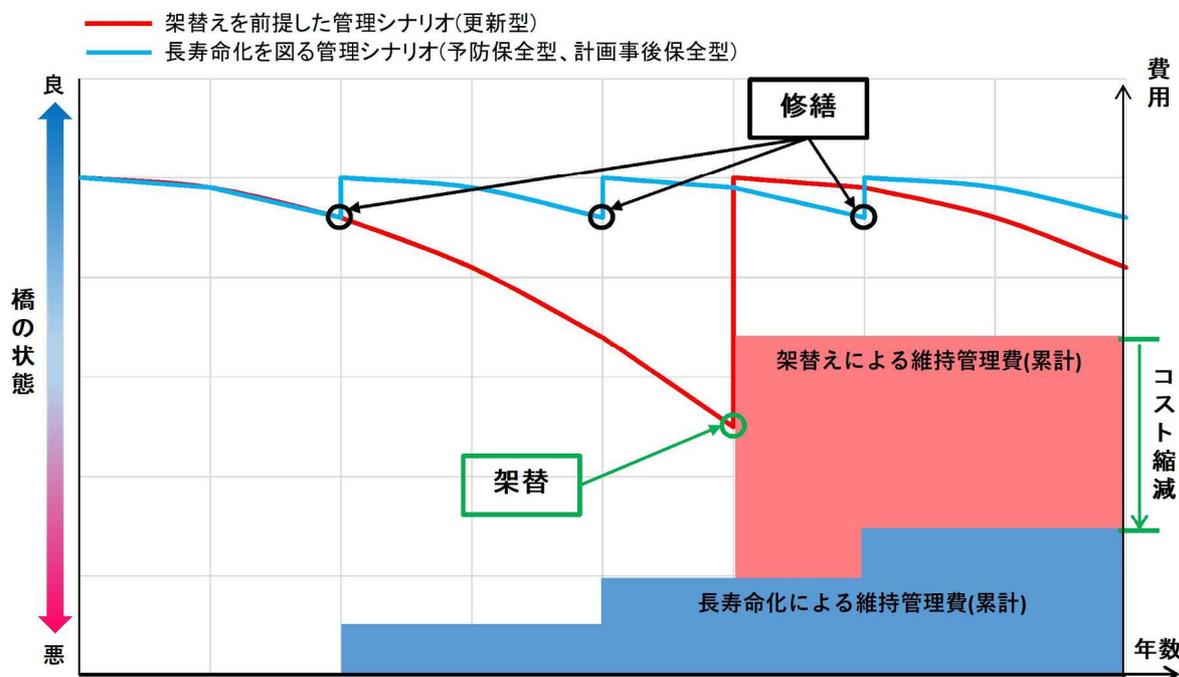


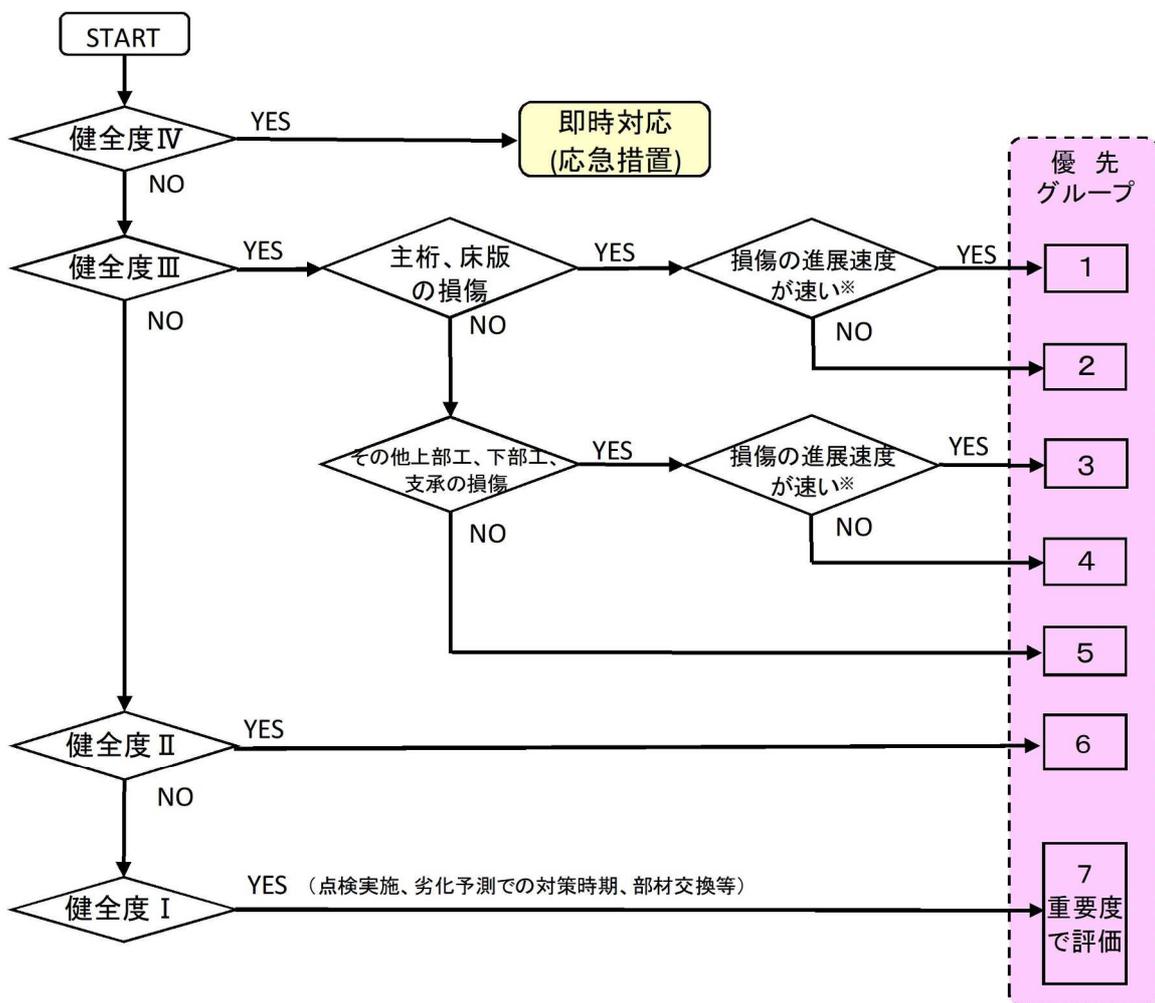
図 4-2 長寿命化修繕計画による費用縮減イメージ

4.5. 優先順位の設定

第1次計画における緑道橋の優先順位の設定は、第一評価基準として計画開始時の緑道橋の健全度で評価し、さらに第二評価基準として緑道橋の「優先度」を用いて評価する。なお、優先度とは、後述する「重要度」と「総合健全度」により、求めるものとする。

4.5.1 第一評価基準：計画開始時の健全度

計画開始時における健全度による優先順位の評価方法は図 4-3に示す優先グループに分類することで決まる。なお、同じ優先グループに分類された場合は、同グループ内の優先度を比較することによって決まるものとする。



※

損傷速度	損傷名
速い	鋼材腐食に関する損傷
中位	ひびわれ・部材脱落等

図 4-3 健全度と優先グループ

4.5.2 第二評価基準：緑道橋の優先度評価

前項の第一評価によるグループ分けから、さらにグループ内で優先順位を評価する際は、第二評価基準を用いる。第二評価基準には、優先度評価を行うものとする。

優先度評価は、下式の通り、「重要度J」と「総合健全度K」の合計値で評価するものとする。

$$\text{優先度I} = \text{重要度J} + (100 - \text{総合健全度K})$$

以下に重要度J、総合健全度Kの設定方法を示す。

(1) 重要度

緑道橋の重要度は、諸元や設置環境、及び社会的影響等に基づき評価する。評価項目については緑道橋の特性を踏まえ、下記の項目で実施する。重要度の評価項目と各指標の評価点を表 4-5、表 4-6、表 4-7に示す。

なお、重要度評価Jは下式で算出する(最大100点)。

$$\text{重要度評価J} = \sum j_i \quad (i=1 \sim 6)$$

表 4-5 重要度評価項目と設定理由

評価項目	設定理由
(1)橋長	橋長が長いほうが、修繕費用も高くなる傾向にあることから、長いものを優先する。(交差道路の幅員も同時に評価できる)
(2)交差道路の重要性	落橋により交差道路が塞がれた場合、道路が重要なものほど、社会的影響が大きくなるため、重要な道路と交差しているものを優先する。
(3)交差道路の交通量	落橋により交差道路が塞がれた場合、道路の交通量が多いほど、社会的影響が大きくなるため、交通量が多い道路と交差しているものを優先する。なお、一部交差道路の交通量データがないため、対象緑道橋の交差道路の交通量を相対的に、交通量の大小を評価した。
(4)歩道橋の利用者数	緑道橋が使用不可になった際に、利用者数が多いほど、社会的影響が大きいため、緑道橋の利用者が多いものを優先する。なお利用者数のデータは過年度点検時のデータを参考にする。
(5)供用年数	供用年数が長いほど、老朽化への修繕費用も高くなる傾向にあることから、供用年数の長いものを優先する。
(6)迂回距離	緑道橋が使用不可になった際に、迂回路としての横断施設の有無、また、迂回する際の距離は、社会的な影響を与えるため、迂回路が無いもの、または迂回距離が長くなるものを優先する。

表 4-6 重要度評価指標

評価項目	評価指標	配点	備考
(1)橋長	①50m以上 ②15m以上50m未満 ③15m未満	20	
(2)交差道路の重要性	①緊急輸送道路・習志野市災害時重要路線 ②バス路線 ③その他	20	
(3)交差道路の交通量	①多い ②中程度 ③少ない	20	全ての交通量データがないため相対的に評価
(4)歩道橋の利用者数	①200人以上 ②100人以上200人未満 ③100人未満	20	数値は過年度点検のデータを参考
(5)供用年数	①30年以上 ②10年以上30年未満 ③10年未満	10	
(6)迂回距離	①長い(隣接の横断施設まで100m以上) ②短い(隣接の横断施設まで100m未満)	10	
重要度評価点合計		100	

表 4-7 重要度評価指標の評価点

(1)橋長 j1

評価指標	評価点
①50m以上	20
②15m以上50m未満	10
③15m未満	5

(4)歩道橋の利用者数 j4

評価指標	評価点
①200人以上	20
②100人以上200人未満	10
③100人未満	5

(2)交差道路の重要性 j2

評価指標	評価点
①緊急輸送道路・災害時重要路線	20
②バス路線	10
③その他	5

(5)供用年数 j5

評価指標	評価点
①30年以上	10
②10年以上30年未満	5
③10年未満	2

(3)交差道路の交通量 j3

評価指標	評価点
①多い	20
②中程度	10
③少ない	5

(6)迂回距離 j6

評価指標	評価点
①長い (隣接の横断施設まで100m以上)	10
②短い (隣接の横断施設まで100m未満)	5

算出した緑道橋の重要度を表 4-8に示す。

表 4-8 緑道橋重要度評価一覧

No.	緑道橋名	(1)橋長		(2)交差道路の重要性			(3)交差道路の交通量		(4)歩道橋の利用者数	
		橋長 (m)	評価点	緊急輸送 道路・ 災害時重 要路線	バス 路線	評価点	多/中/少	評価点	200人以上/100人以 上200人未満/100人 未満	評価点
1	袖ヶ浦緑道橋	220	20	○	○	20	多	20	763	20
2	はなみずき橋	155	20	○	○	20	中	10	129	10
3	ゆりのき橋	117.6	20		○	10	少	5	172	10
4	あきにれ橋	128.15	20			5	少	5	55	5
5	すずかけ橋	289.5	20	○	○	20	中	10	71	5
6	茜浜緑道橋	145.25	20	○		20	多	20	133	10
7	菊田川緑道橋	43.5	10			5	少	5	279	20

No.	緑道橋名	(5)供用年数			(6)迂回距離		重要度 評価J	順位
		架設年	供用 年数	評価点	長/短/無	評価点		
1	袖ヶ浦緑道橋	1981	42	10	長	10	100	1
2	はなみずき橋	1981	42	10	短	5	75	3
3	ゆりのき橋	1981	42	10	長	10	65	5
4	あきにれ橋	1981	42	10	短	5	50	7
5	すずかけ橋	1981	42	10	短	5	70	4
6	茜浜緑道橋	1986	37	10	短	5	85	2
7	菊田川緑道橋	1987	36	10	長	10	60	6

重要度評価は、袖ヶ浦緑道橋が最も高くなり、次いで茜浜緑道橋、はなみずき橋という結果となった。これは交差道路の重要性が反映されているものと考えられる。一方、あきにれ橋が最も低くなっているのは、利用者が少なく、また災害時重要路線でもバス路線でもないことが要因となっていると考えられる。

(2) 総合健全度

緑道橋の総合健全度は、部材ごとの健全度診断結果(I～IV)を表 4-9に従い、数値化し、部材毎に重み係数(表 4-10を参照)を掛けて算定するもので、点検結果で得られる緑道橋毎の健全度とは異なるものである。総合健全度の算定方法や部材の重み係数については、「橋梁マネジメントシステムの開発に関する調査研究報告書」(1999、土木研究所)を参考に設定している。

総合健全度Kは下式で算出する(最大100点)。

$$\text{総合健全度K} = \sum(\text{部材の健全度(数値化)} \times \text{部材の重み係数})$$

表 4-9 健全度判定区分の数値化

健全度判定区分	数値化
I	100
II	75
III	50
IV	25

表 4-10 部材の重み係数

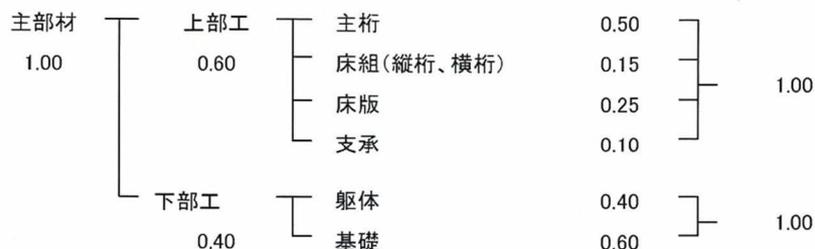
部材		重み係数	備考
上部工	主桁	0.40	主桁と横桁は統合して評価 (低い評価を採用)
	横桁		
床版		0.15	
下部工		0.20	
支承		0.10	
その他 (橋面等)		0.15	
合計		1.00	

なお、総合健全度Kは、緑道橋全体としての健全度を表す評価点であるため、補修の優先度を評価する場合は、総合健全度が低い緑道橋を優先すべきである。そのため、優先度評価点の算出の際は、損傷状態を評価するため、満点の100点から健全度Kを減じた値を用いるものとする。

参考資料:「橋梁マネジメントシステムの開発に関する調査研究報告書」

「橋梁マネジメントシステムの開発に関する調査研究報告書 土木研究所資料 1999」より抜粋

構成部材の耐荷上の重要度ウェイト



耐荷性評価の算出

	上部工				下部工	
	主桁	床組	床版	支承	躯体	基礎
損傷度	OK	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	OK
持点	10	7	4	9	9	10
ウェイト2	0.50	0.15	0.25	0.10	0.40	0.60
評価	5.00	1.05	1.00	0.90	3.60	6.00
	7.95				9.60	
ウェイト1	0.60				0.40	
全体評価	4.77				3.84	
	8.61					
基本ウェイト	0.30	0.09	0.15	0.06	0.16	0.24



耐荷性評価の算出より求められる基本重要度ウェイト

土木研究所(基本ウェイト)		部材重み係数		概要	
橋面	—	橋面	0.15	1.0-土研数値(参考)	
上部工	主桁	0.30	上部工	0.40	土研の数値を適用。但し、主桁・横桁等で1ブロック
	床組	0.09			
	床版	0.15	床版	0.15	土研の数値を適用
	支承	0.06	支承	0.10	土研の数値を適用(切上げ)
下部工	躯体	0.16	下部工	0.20	点検要領より、土研の躯体の数値のみを適用(切上げ)
	基礎	0.24			
全体	1.00	全体	1.00	—	

緑道橋の総合健全度を表 4-11に示す。

表 4-11 緑道橋総合健全度評価一覧

No.	緑道橋名	上部工				床版		下部工	
		0.4				0.15		0.2	
		主桁健全度	横桁健全度	代表値	評価点	健全度	評価点	健全度	評価点
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ	—	Ⅱ	30	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15
2	はなみずき橋	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	30	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15
3	ゆりのき橋	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	30	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15
4	あきにれ橋	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	20	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15
5	すずかけ橋	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	20	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15
6	茜浜緑道橋	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	20	Ⅲ	7.5	Ⅱ	15
7	菊田川緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	30	Ⅱ	11.25	Ⅱ	15

No.	緑道橋名	支承		橋面(その他)				総合健全度 評価点K	順位
		0.10		0.15					
		健全度	評価点	橋面健全度	その他健全度	代表値	評価点		
1	袖ヶ浦緑道橋	—	10	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	11.25	77.50	7
2	はなみずき橋	Ⅱ	7.5	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	7.5	71.25	4
3	ゆりのき橋	Ⅱ	7.5	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	11.25	75.00	6
4	あきにれ橋	Ⅲ	5	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	7.5	58.75	1
5	すずかけ橋	Ⅲ	5	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	7.5	58.75	1
6	茜浜緑道橋	Ⅱ	7.5	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	11.25	61.25	3
7	菊田川緑道橋	Ⅲ	5	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	11.25	72.50	5

総合健全度評価について、最も低い緑道橋は、あきにれ橋とすずかけ橋の同率となり、最も高い緑道橋は、袖ヶ浦緑道橋となった。前者は上部工、下部工等の主要部材の数値に加えて、二次部材の数値も悪かったことによるものであると考えられる。一方、後者は、他緑道橋と比べていずれも健全度が高かったからであると考えられる。

(3) 優先度の評価

(1)、(2)を踏まえ、緑道橋の優先度評価を表 4-12に示す。一番高い評価となったのは、茜浜緑道橋で、次いで袖ヶ浦緑道橋となり、また菊田川緑道橋が最も順位が低い結果となった。

表 4-12 緑道橋優先度評価一覧

No.	緑道橋名	重要度 評価点J	総合健全度 評価点K	100-K	優先度 評価点I J + (100-K)	順位
1	袖ヶ浦緑道橋	100	77.50	22.50	122.5	2
2	はなみずき橋	75	71.25	28.75	103.8	4
3	ゆりのき橋	65	75.00	25.00	90.0	6
4	あきにれ橋	50	58.75	41.25	91.3	5
5	すずかけ橋	70	58.75	41.25	111.3	3
6	茜浜緑道橋	85	61.25	38.75	123.8	1
7	菊田川緑道橋	60	72.50	27.50	87.5	7

4.5.3 緑道橋優先順位

以上の検討より、第1次計画における着手優先順位を表 4-13に示す。第1次計画では、この優先順位に従い「茜浜緑道橋」から補修を行っていくものとする。なお、「袖ヶ浦緑道橋」「ゆりのき橋」は、健全度Ⅲではないことから、第1次計画の対象外とする。また、全ての緑道橋を対象とした第2次計画の着手優先順位については、第1次計画完了後に再設定するものとし、「6.2.第2次計画(2029年～2074年)」にて後述する。

表 4-13 優先順位

No.	緑道橋名	第一評価基準									第二評価基準	優先順位	
		橋毎の健全度	健全度							優先グループ	優先度評価点		
			主桁	主桁材料	床版	床版材料	支承	支承材料	下部工				下部工材料
6	茜浜緑道橋	Ⅲ	Ⅲ	S	Ⅲ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	S	1	123.75	1
5	すずかけ橋	Ⅲ	Ⅲ	S	Ⅱ	S	Ⅲ	S	Ⅱ	C	1	111.25	2
4	あきにれ橋	Ⅲ	Ⅲ	S	Ⅱ	S	Ⅲ	S	Ⅱ	C	1	91.25	3
7	菊田川緑道橋	Ⅲ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅲ	S	Ⅱ	C	3	87.5	4
2	はなみずき橋	Ⅲ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	C	5	103.75	5
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	C	Ⅱ	C	-	-	Ⅱ	C	6	122.5	-
3	ゆりのき橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	C	6	90	-

4.6. 劣化予測手法

劣化予測は、第2次計画において、健全状態から経年劣化により管理水準に至るまでの年数(劣化予測年数)を推定するために行うものである。

本計画では、劣化予測の方法として部材の特性に合わせ、「劣化曲線」と「取替部材の耐用年数」の二つの考え方を検討する。

4.6.1 劣化曲線による劣化予測

(1) 劣化曲線の概要

劣化曲線とは、横軸xを健全な状態(架設時、補修直後)からの経過年数、縦軸yを劣化度とし、経年劣化による部材の劣化過程を放物線状($y = -ax^2 + b$)に表現したものである。

本計画では、架設時の状態における劣化度を5とし、過年度点検結果から部材別に劣化度を集計してグラフにプロットし、放物線($y = -ax^2 + 5$)に近似させることで、経過年数が大きくなると共に、劣化度が下がっていく曲線を作成する。ここでいう劣化度は、定期点検にて損傷の評価に用いる「損傷程度(a～e)」を数値に変換したものである。

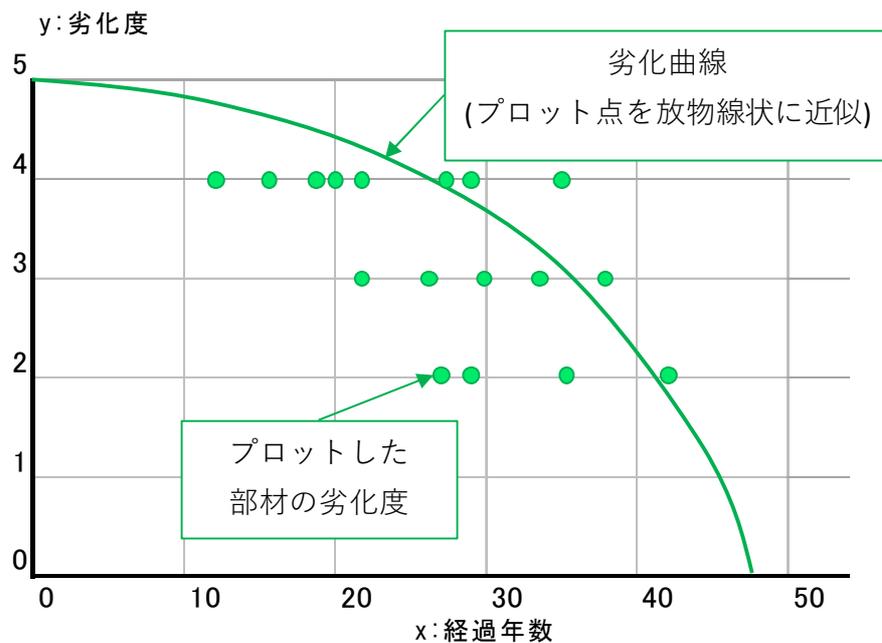


図 4-4 劣化曲線イメージ

(2) 劣化曲線を算出する部材と本数

劣化曲線を算出して劣化予測を行う部材は、部材の劣化状況が緑道橋全体の健全度評価につながる主要部材であることが望ましい。従って、主桁、床版、下部工(橋台・橋脚)を選定する。さらに、過年度点検結果にて、支承の損傷が緑道橋全体の健全度評価に影響を与えていたことから、支承本体も選定する。

また、部材の劣化形態は、材料毎に異なることから、劣化曲線は材料別に鋼部材、コンクリート部材に分けて算出する。

以上より、本計画で算出する劣化曲線は表 4-14に示す6本とする。

表 4-14 劣化曲線一覧

劣化曲線		部材	材料
No.	名称		
1	鋼部材(主桁・横桁)	主桁	鋼部材
2	鋼部材(床版)	床版	
3	鋼部材(下部工)	橋脚	
4	鋼部材(支承)	支承本体	
5	コンクリート部材(主桁)	主桁	コンクリート部材
6	コンクリート部材(下部工)	橋台・橋脚	

(3) 損傷の集計方法

劣化曲線算出にて、過年度点検調書から損傷を集計する際は、経年劣化により進行する劣化機構を用いることが望ましい。また、部材の材料によって劣化機構は異なることから、鋼部材及びコンクリート部材でそれぞれ集計する損傷を選定した。集計する損傷は、鋼部材は「防食機能の劣化」「腐食」、コンクリート部材は「剥離・鉄筋露出」「ひびわれ」に限定した。さらに、損傷によって損傷程度の判定方法が異なるため、損傷毎に設定した変換方法より、損傷程度の数値化を行った。

表 4-15に、集計する損傷の種類と各損傷における損傷程度の数値変換値を示す。また、集計した損傷程度判定の目安を表 4-16に示す。

表 4-15 損傷集計の設定

損傷程度	集計する損傷程度の数値変換値 y			
	鋼部材		コンクリート部材	
	防食機能の劣化	腐食	剥離・鉄筋露出	ひびわれ
a※	5	5	5	5
b	—	4	—	4
c	4	3	3	3
d	3	2	2	2
e	3	1	1	1

※損傷程度a(損傷なし)は集計外とする。

表 4-16 損傷程度判定の目安

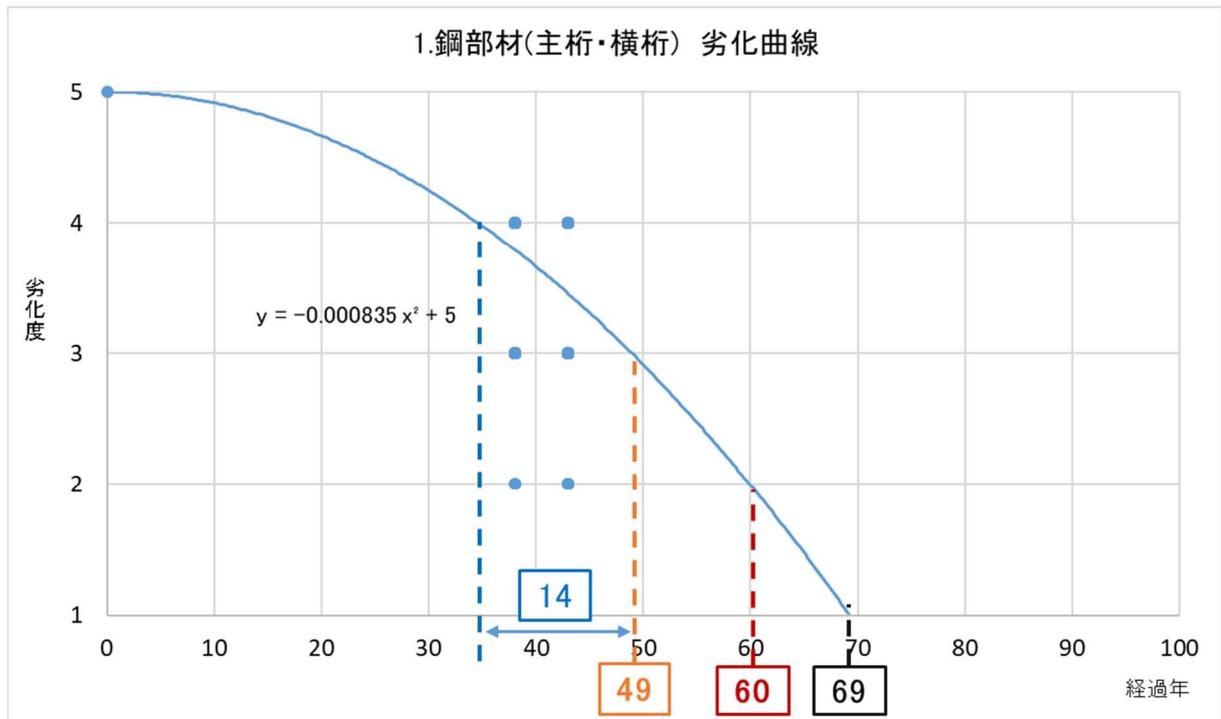
損傷種類	損傷程度の目安の一例				
	a	b	c	d	e
① 腐食	損傷なし	深さ:小 面積:小	深さ:小 面積:大	深さ:大 面積:小	深さ:大 面積:大
② 亀裂	損傷なし	-	塗膜われがある 亀裂は線状ではない 又は線状だが長さが極めて短 く、数が少ない	-	線状の亀裂がある 亀裂が疑われる塗膜われが ある
③ ゆるみ・脱落	損傷なし	-	ボルトに緩みや脱落がある 数は少ない (一群あたり本数の5%未満)	-	ボルトに緩みや脱落がある 数が多い。 (一群あたり本数の5%以上)
④ 破断	損傷なし	-	-	-	破断している
⑤ 防食機能の劣化	損傷なし	-	塗膜に変色や局所的なうきが発 生	部分的に塗膜が剥離 下塗りが露出	塗膜の劣化範囲が広い 点錆が発生
⑥ ひびわれ	損傷なし	幅:小 間隔:小	幅:小 間隔:大 幅:中 間隔:小	幅:中 間隔:大 幅:大 間隔:小	幅:大 間隔:大
⑦ 剥離・鉄筋露出	損傷なし	-	剥離のみ発生	鉄筋が露出 鉄筋の腐食は軽微	鉄筋が露出 著しく腐食、又は破断
⑧ 漏水・遊離石灰	損傷なし	-	漏水している (錆汁や遊離石灰は ほとんど見られない)	遊離石灰が発生 (錆汁はほとんど見られない)	著しい漏水や遊離石灰が発生 漏水に著しい泥や錆汁が混入
⑨ 抜け落ち	損傷なし	-	-	-	コンクリート塊の抜け落ちが ある
⑩ 補修・補強材の損傷	損傷なし	-	シール部の一部剥離、 錆又は漏水がある	-	鋼板のうき、シール部の剥離 コンクリートアンカーのうき等
⑪ 床版ひびわれ	別表参照				
⑫ うき	損傷なし	-	-	-	うきがある
⑬ 遊間の異常	損傷なし	-	左右の遊間が極端に異なる 遊間が橋軸直角方向に ずれている	-	遊間が異常に広い 桁とバラペット、桁同士が接 触
⑭ 路面の凹凸	損傷なし	-	橋軸方向の凹凸が発生 段差量は小さい(20mm未満)	-	橋軸方向の凹凸が発生 段差量は大きい(20mm以上)
⑮ 舗装の異常	損傷なし	-	ひびわれ幅が5mm程度未満	-	ひびわれ幅が5mm以上
⑯ 支承部の機能障害	損傷なし	-	-	-	機能が損なわれている
⑰ その他	損傷なし	-	-	-	損傷あり
⑱ 定着部の異常	損傷なし	-	損傷がある	-	著しい損傷がある
⑲ 変色・劣化	損傷なし	-	-	-	変色、又は劣化している
⑳ 漏水・滞水	損傷なし	-	-	-	漏水、滞水が発生
㉑ 異常な音・振動	損傷なし	-	-	-	異常な音、振動や揺れを確認
㉒ 異常なたわみ	損傷なし	-	-	-	異常なたわみを確認
㉓ 変形・欠損	損傷なし	-	局所的に変形、欠損	-	著しく変形、欠損
㉔ 土砂詰まり	損傷なし	-	-	-	土砂詰まりが発生
㉕ 沈下・移動・傾斜	損傷なし	-	-	-	沈下・移動・傾斜が発生
㉖ 洗掘	損傷なし	-	基礎が洗掘	-	基礎が著しく洗掘されている

「歩道橋定期点検要領 令和6年9月 国土交通省 道路局 国道・技術課」より引用し加筆

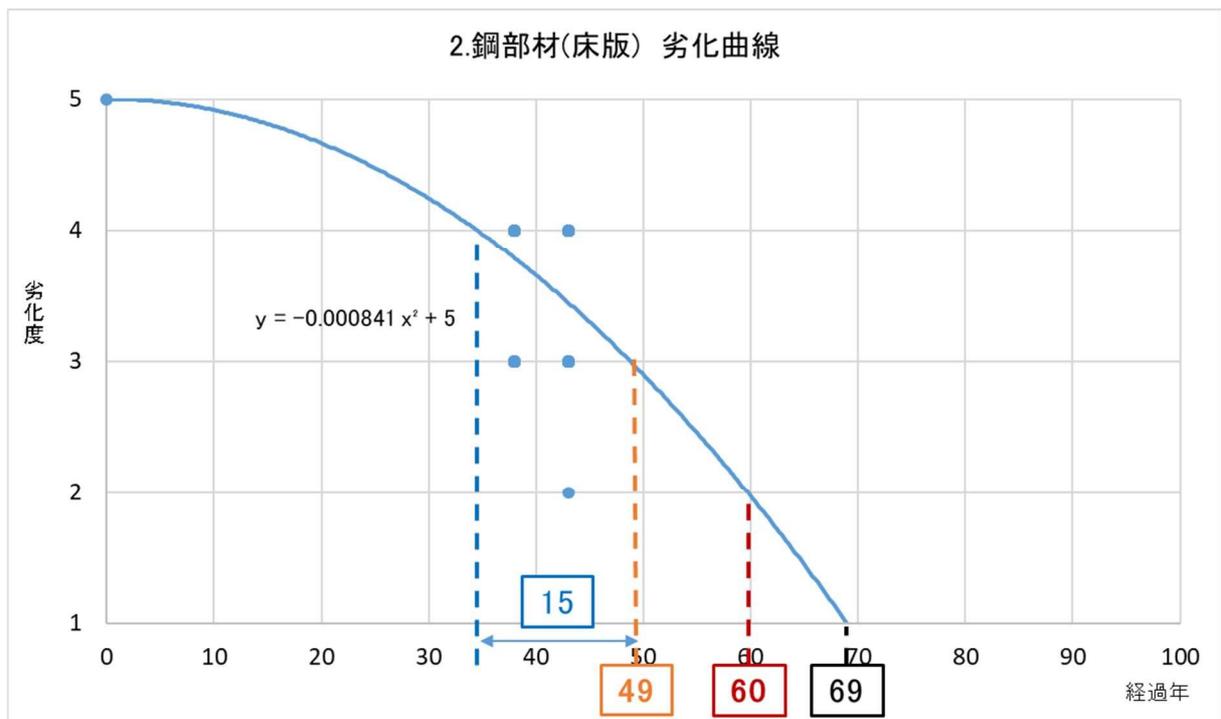
(4) 劣化曲線の算出

(1)～(3)を踏まえて本計画で用いる劣化曲線と劣化予測結果を算出する。

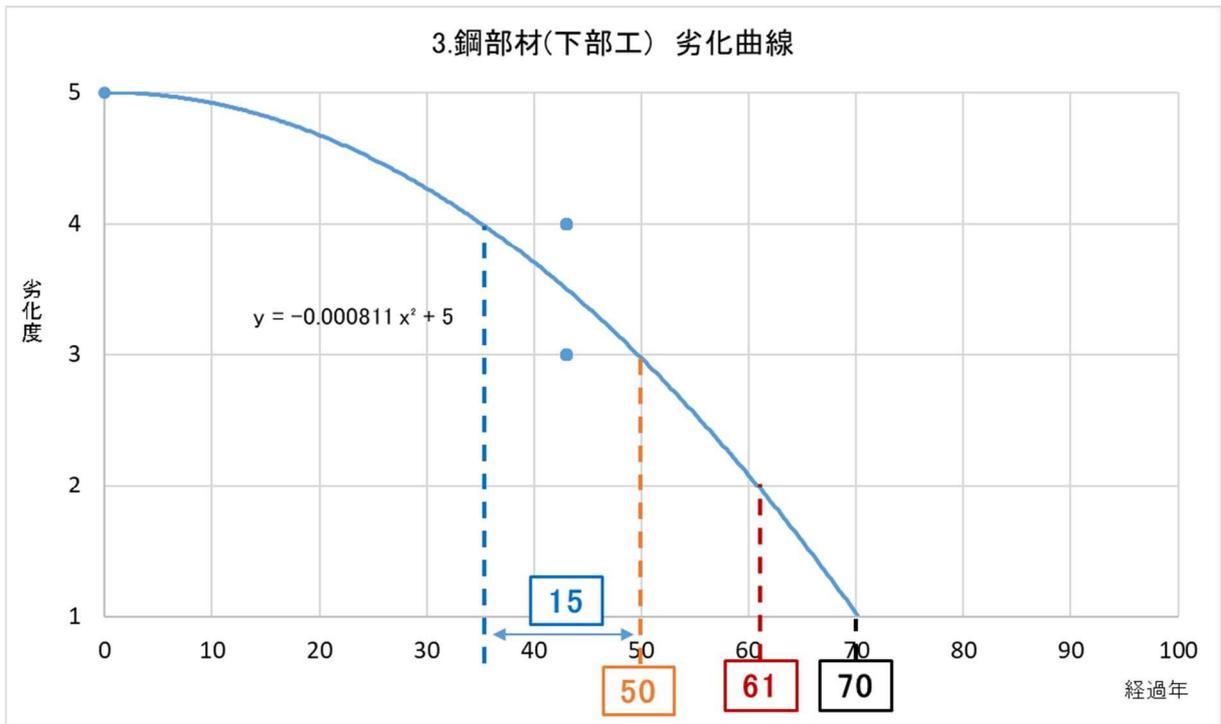
○ 1. 鋼部材(主桁・横桁)



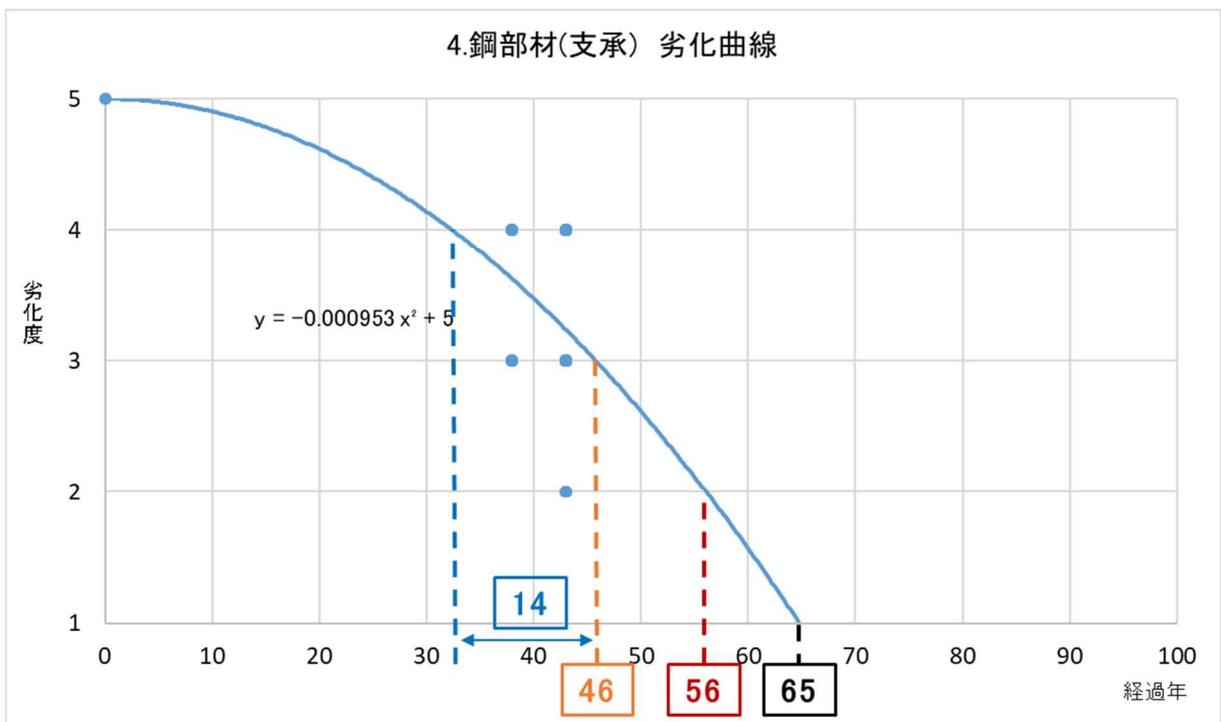
○ 2. 鋼部材(床版)



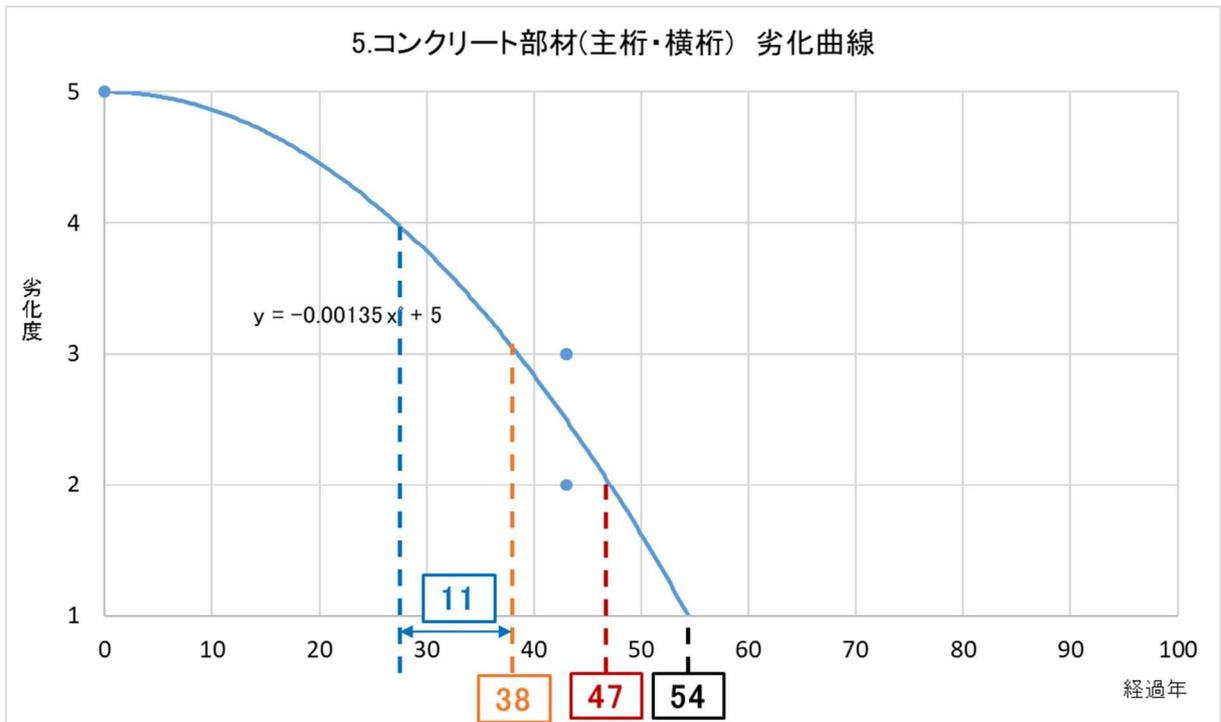
○ 3. 鋼部材(下部工)



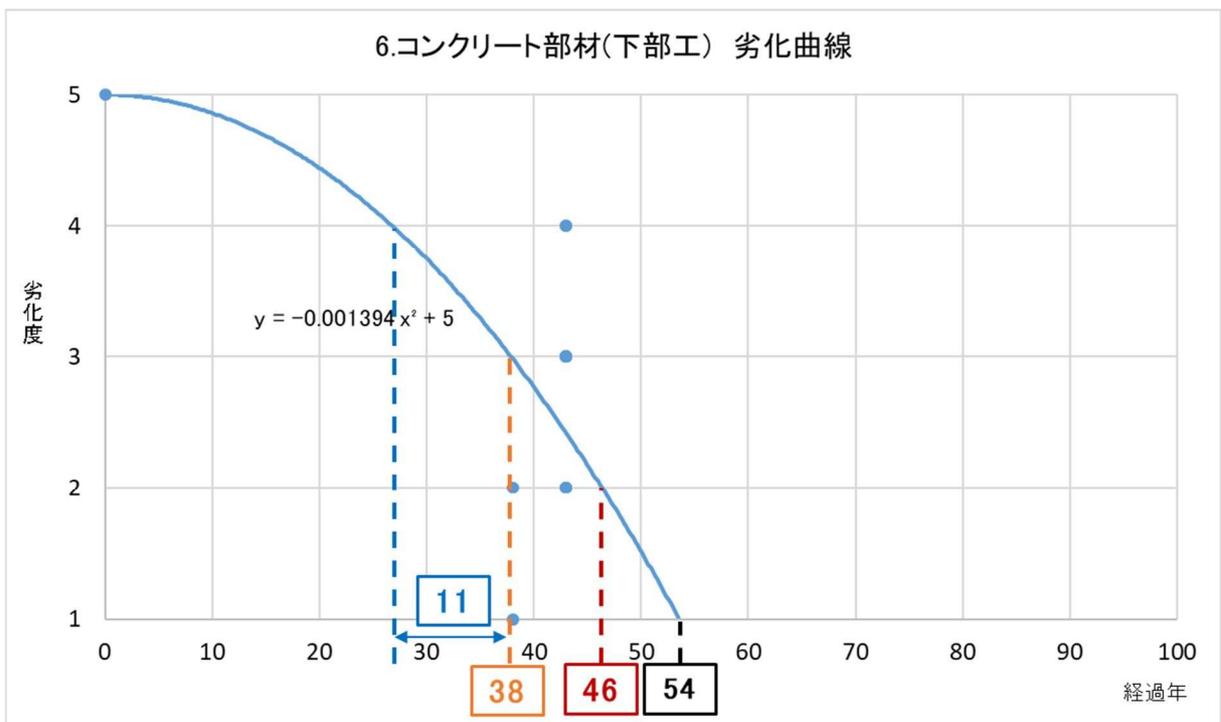
○ 4. 鋼部材(支承)



○ 5. コンクリート部材(主桁・横桁)



○ 6. コンクリート部材(下部工)



4.6.2 劣化予測年数まとめ

(1) 健全度及び管理水準の設定

劣化曲線における健全度の対応範囲は、劣化度5を架設当時の状態とし、5～3を健全な状態を示す区分Ⅰとし、3～2を予防保全段階の区分Ⅱ、2～1を早期措置段階の区分Ⅲ、そして緊急措置段階の区分Ⅳは1以下の範囲として設定する。また、本計画における管理シナリオ(予防保全型、計画的事後保全型、更新型)の管理水準も健全度の対応範囲と同様に設定するものとし、図4-5に示す通りとする。

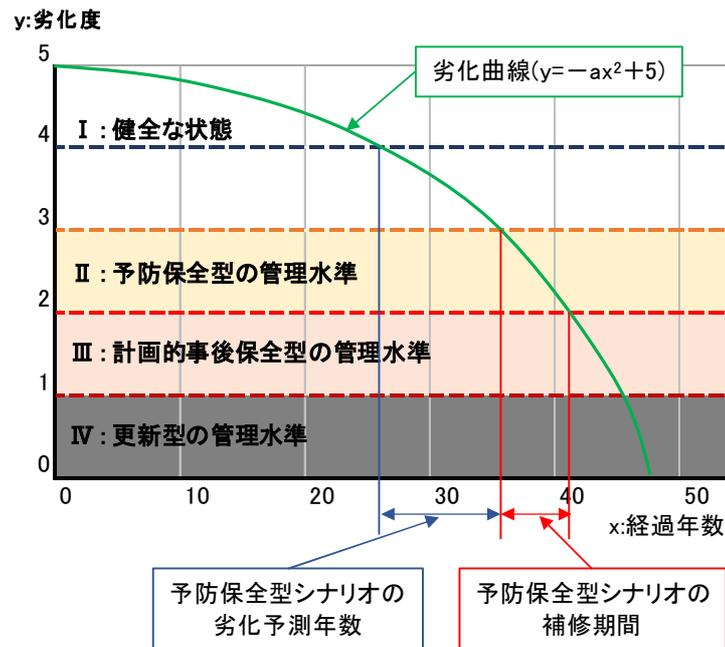


図 4-5 劣化曲線と管理水準のイメージ図

(2) 劣化予測年数と補修期間の算出

本計画では、劣化曲線を用いて、以下に示す「劣化予測年数」及び「補修期間」を算出する。

・劣化予測年数

各管理シナリオにおいて、補修工事を実施し、健全度Ⅰとなった緑道橋が、管理水準(予防保全型ではⅡ、計画的事後保全ではⅢ、更新型ではⅣ)に推移し、再び補修が必要になるまでの年数。

・補修期間

各管理シナリオにおいて、管理水準に推移してからその水準を下回るまでの期間。

なお、劣化予測年数を算出する際は、劣化度4から各管理シナリオの管理水準(予防保全型はⅡ、計画的事後保全型はⅢ、更新型はⅣ)に達するまでの年数とする。ここで、健全な状態として劣化度5から計算しないのは、劣化度5は架設当時の状態であるため、部材材料の経年劣化が進んだ分、補修では劣化度5まで回復することはないと考えられるためである。

各劣化曲線による「劣化予測年数」及び「補修期間」の一覧を表 4-17に示す。

表 4-17 各劣化曲線による劣化予測年数及び補修期間一覧

劣化曲線	劣化曲線式	管理シナリオ				
		予防保全型		計画的事後保全型		更新型
		劣化予測年数	補修期間	劣化予測年数	補修期間	劣化予測年数
1.鋼部材(主桁・横桁)	$y = -0.000835 x^2 + 5$	14	11	25	9	34
2.鋼部材(床版)	$y = -0.000841 x^2 + 5$	15	11	26	9	35
3.鋼部材(下部工)	$y = -0.000811 x^2 + 5$	15	11	26	9	35
4.鋼部材(支承)	$y = -0.000953 x^2 + 5$	14	10	24	9	33
5.コンクリート部材(主桁・横桁)	$y = -0.00135 x^2 + 5$	11	9	20	7	27
6.コンクリート部材(下部工)	$y = -0.001394 x^2 + 5$	11	8	19	8	27

劣化予測を行う場合、「劣化予測年数及び補修期間が最も短い曲線」を用いて算出することが最も安全側になると考えられる。したがって、本計画では、「劣化予測年数」及び「補修期間」の算出に使用する劣化曲線として、鋼部材は「4.鋼部材(支承)の劣化曲線」、コンクリート部材は、「6.コンクリート部材(下部工)の劣化曲線」を用いるものとする。

以上より、本計画における「劣化予測年数」と「補修期間」を表 4-18に示す。

表 4-18 劣化予測年数及び補修期間

管理シナリオ	鋼部材		コンクリート部材	
	劣化予測年数	補修期間	劣化予測年数	補修期間
予防保全型	14年	10年	11年	8年
計画的事後保全型	24年	9年	19年	8年
更新型	33年		27年	

4.6.3 取替部材の耐用年数による劣化予測

取替部材とは、前述した劣化予測を算出する部材以外で、部材の耐用年数で劣化予測を行う部材を示す。本計画で取替部材及びその耐用年数は表 4-19に示す。

表 4-19 取替部材一覧

部位	部材・材料	耐用年数	対策工法
舗装	アスファルト舗装	30年	打換
伸縮装置	伸縮装置(鋼製)	30年	部材交換
排水施設	排水管	30年	部材交換

5. ライフサイクルコストの算出方法

5.1. ライフサイクルコスト

修繕計画におけるライフサイクルコスト(以下LCC)は、計画期間内に生じる事業費の合計(修繕費+定期点検費+設計委託費+架替費)で表される。

本計画でLCCを構成する「修繕費」「定期点検費」「設計委託費」「架替費」に関して、算出方法及び積上げ時期を以下に示す。なお、算出の際に使用する単価は、令和7年1月のものとする。

事業費項目	費用算出方法	積上げ時期
修繕費	計画期間中に発生する補修工事における対策工法の補修単価と補修数量により補修費を算出し、さらに諸経費を上乗せする。(「5.2 修繕費の算出」にて記載)	・第1次計画 計画開始時より、優先順位が高い方から順番に積上げる。なお、年度予算を超過する場合は、優先順位が低い方を次年度以降に繰り越すようにする。 ・第2次計画 劣化予測にて算出された時期に積上げる。必要に応じて「予算の平準化」を行う。
定期点検費	計画期間中に発生する定期点検費は、設計歩掛を用いて算出する。(「5.3 定期点検費の検討」にて記載)	直近の点検年に合わせ、5年毎に積上げていく。
設計委託費	計画期間中に発生する設計委託費は、積算で算出する。(「5.4 設計委託費の検討」にて記載)	設計対象となる補修工事の1年前に積上げていく。
架替費	計画内で用いる架替費及び撤去費は、「国土技術政策総合研究所 資料第1112号 橋梁の架替に関する調査結果(V)」を参考に設定する。(「5.5 架替費・撤去費の検討」にて記載)	更新型管理シナリオの劣化予測年数以内に任意のタイミングで積上げる。

5.2. 修繕費の算出

LCCを構成する修繕費の算出には、補修工事における対策工法とその補修費、及び諸経費率を設定する必要がある。以下の各項目について設定過程を示す。

5.2.1 第1次計画費用

計画開始時の修繕費は、健全度Ⅲからの回復を図る第1次計画の費用となる。表 5-1に本計画における各緑道橋の第1次計画費用を示す(諸経費、仮設工含む)。ただし、以下に示す工種及び数量は、現地踏査結果から検討し、算出したものであり、実際に修繕する際は、個々の損傷状態に応じた詳細設計を実施し、より適切な対策工法、または、より効果的な新技術による工法を検討し、適用するものとする。

表 5-1 第1次計画修繕費一覧表

緑道橋名	工種	費用(円)
はなみずき橋	FRPシート補修工, 部材取替工, 小規模塗装工, 仮設工	6,084,450
あきにれ橋	FRPシート補修工, 部材取替工, 当て板補修工, 小規模塗装工, 仮設工	5,076,810
すずかけ橋	舗装工, 支承補修工, 添接板補修工, 裾隠し板固定金具取替工, 仮設工	33,865,100
茜浜緑道橋	当て板補修工, 塗替塗装工, 仮設工	171,910,400
菊田川緑道橋	橋台補修工, 支承付替工, 伸縮装置付替工, 部分塗替塗装工, 仮設工	35,526,000
合計		252,462,760

5.2.2 対策工法の設定

第2次計画における補修工事には、部材や材料より想定される損傷に対して、一般的な対策工法を設定する。

なお、実際の修繕においては、個々の損傷状態に応じた詳細設計を実施し、より適切な対策工法、より効果的な新技術による工法を検討し、適用するものとする。

表 5-2に対策工法を示す。

表 5-2 対策工法一覧

管理シナリオ	損傷種類	対策工法	規格・材料
共通	防食機能の劣化 腐食	塗替塗装工※	Rc-Ⅱ 塗装系(鉛除去) Rc-Ⅲ 塗装系(再塗装)
	ひびわれ	ひびわれ注入工、充てん工	低圧注入工法
	剥離・鉄筋露出	断面修復工	左官工法
		剥落防止工(第三者被害想定)	アラミドメッシュ
	舗装ひび割れ 舗装の異常	舗装打換+橋面防水	舗装 (薄層カラー舗装) 塗膜系防水
	変形・欠損(舗装)	タイル取替	
	変形・欠損(排水施設)	排水受け・排水管の取替	VP管
	路面の凹凸(伸縮装置)	取替	伸縮装置(鋼製)
計画的事後保全型	変形・欠損 (目隠し板、裾隠し板)	取替	目隠し板、裾隠し板
	防食機能の劣化 腐食	塗替塗装工※	Rc-Ⅱ 塗装系(鉛除去) Rc-Ⅰ 塗装系(再塗装)
	腐食 (板厚減少・断面欠損)	当て板補修工	ボルト締め
	支承の機能障害	支承取替	鋼製支承
	変形・欠損(高欄)	高欄取替	

※ 計画開始時点で塗膜に鉛が含まれている緑道橋の塗替塗装工は、初回補修時のみ塗膜剥離剤を用いたRc-Ⅱ 塗装系(鉛除去)とし、その後の補修は各管理シナリオの塗装系で繰り返し補修を行っていくものとする。

5.2.3 補修単価ならびに補修材の耐用年数

補修費の算定には、対策工法の単価を設定し、補修数量を想定することで算出する。表 5-3にそれぞれの対策工における単価及び「補修材の耐用年数」を設定した。

単価は最新の積算基準(令和6年度版国土交通省土木工事積算基準)を用いて算出した。

補修数量は、既存資料及び現地踏査で得た数量を参考に設定するものとし、特に袖ヶ浦緑道橋のコンクリート補修工の数量は、過年度点検で確認された損傷の数量から算出し、再劣化時に同規模の修繕を行うものと想定した。なお、それ以外のコンクリート補修工は、補修数量を想定して算出するものとする。

表 5-3 対策工単価及び補修材の耐用年数一覧

対策工項目		補修材の耐用年数	単価(円)	単位	
塗替塗装工	Rc-Ⅱ(鉛除去、塗膜剥離剤3回施工)	初回のみ	16,000	m ²	
塗替塗装工(再塗装)	Rc-Ⅲ(予防保全)	14年※1	8,000	m ²	
	Rc-Ⅰ(計画的事後保全)	24年※1	21,000	m ²	
当て板補修工	補強部材取付工(ボルト締め)	24年※1	163.20	箇所	
コンクリート補修工(予防保全)	断面修復工	11年※1	袖ヶ浦緑道橋	構造物	
	ひびわれ注入工		1,253,800		
	ひびわれ充填工		568,300※2		
コンクリート補修工(計画的事後保全)	断面修復工	19年※1	袖ヶ浦緑道橋	構造物	
	ひびわれ注入工		2,317,100		
	ひびわれ充填工		914,100※2		
剥落防止工	剥落防止工(アラミドメッシュ)	19年	15,000	m ²	
	再塗装(上塗り材のみ)	14年	4,000	m ²	
支承取替工	鋼製支承	60年	26,600	基	
舗装工	舗装打換	30年	9,000	m ²	
	薄層カラー舗装	30年	13,000	m ²	
	タイル補修	30年	36,000	m ²	
	橋面防水工	30年	3,000	m ²	
伸縮装置取替	伸縮装置工 補修, 突合せ型	30年	225,000	m	
排水管取替	排水管撤去工, 排水管設置(VP管)	30年	10,000	m	
高欄取替		30年	74,000	m	
手摺取替		点検による管理※3	17,000	m	
目隠し板取替		点検による管理※3	11,000	m ²	
仮設工	補修用吊足場	対策工毎に設定	7,000	m ²	
	塗装用吊足場		9,000	m ²	
	枠組み足場		6,000	掛m ²	
	環境対策資機材(集塵機、セキュリティールーム等) ※鉛含有塗膜除去時のみ	対角線	あきにれ橋	51,610,000	式
			はなみずき橋	64,510,000	
		ゆりのき橋	51,610,000		
		すずかけ橋	78,500,000		

※1 塗替塗装工及びコンクリート補修工の耐用年数は、劣化度4⇒各管理水準に達する期間とする。なお、剥落防止工を同時に施工する場合は、耐用年数は剥落防止工の耐用年数を適用し、再補修時は剥落防止工のみ施工するものとする。

※2 コンクリート補修工の単価は、予防保全型を想定し、袖ヶ浦緑道橋のみ定期点検の損傷を参考にしている。その他は、ひびわれ注入工:5.0m、ひびわれ充填工:1.0m、断面修復工:1.0×1.0m²(0.05m²を想定して算出している。なお、事後保全を想定する場合は、これらの数量の倍としている。

※3 手摺取替及び側板取替は、点検による管理とし、損傷が確認され次第計上するものとする。

5.2.4 諸経費の計算

本計画の諸経費(「共通仮設費」「現場管理費」「一般管理費」)は、「令和6年度版国土交通省土木工事積算基準」を参考に算出した。前項までに算出した補修費を直工費とし、直工費から「共通仮設費」「現場管理費」「一般管理費」を算出した。なお、橋梁補修工事の工種区分は、PC橋の袖ヶ浦緑道橋は、「橋梁保全工事」、それ以外の鋼橋は「鋼橋架設工事」の工種区分で算出する。

5.3. 定期点検費の検討

本計画の定期点検費は、千葉県的设计歩掛(令和6年度の単価)を用いて算出した。

点検費は表 5-4の通りであり、2027年度から5年に一度3,500万円を計上する形とする。

表 5-4 緑道橋点検委託費計算表

費目・工種・施工名称など	単位	数量	単価	金額
点検業務				
委託費				
緑道橋点検・調査				9,400,000
橋梁定期点検				9,400,000
計画準備				900,000
業務計画書作成	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	600,000
部材番号図の作成	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	300,000
現地踏査				300,000
現地踏査(定期点検)	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	300,000
関係機関との協議資料作成				200,000
関係機関との協議資料作成	高速交通警察隊、NEXCO、県土木(河川)、警察	式	1	200,000
状態の把握(点検)				3,900,000
定期点検	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	3,900,000
第三者被害予防措置				1,100,000
打音検査	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	1,100,000
点検調書作成				2,400,000
点検調書作成	(様式1~13)、第三者被害予防措置	式	1	2,400,000
報告書作成				500,000
報告書作成	PC橋:1橋 鋼橋:6橋	式	1	500,000
打合せ				800,000
打合せ				800,000
打合せ協議	中間時: 4回	式	1	500,000
関係機関打合せ協議	高速交通警察隊、NEXCO、県土木(河川)、警察	式	1	300,000
直接人件費計				10,200,000
直接経費				
直接経費		式	1	5,000,000
旅費交通費	調査・計画業務 1.49%	式	1	200,000
電子成果品作成費	その他の設計業務	式	1	200,000
現場使用機材等(橋梁点検)	高所作業車、ロープアクセス経費等	式	1	1,400,000
安全費(一般道路規制費等)		式	1	1,900,000
安全費(京葉道路規制費等)		式	1	1,400,000
直接原価計	(直接人件費 + 直接経費)	式	1	15,200,000
間接原価				5,500,000
その他原価	(直接人件費) × $\alpha / (1 - \alpha)$ $\alpha = 35\%$	式	1	0.53846154
業務原価	(直接原価 + その他原価)			20,700,000
一般管理費等	(業務原価) × $\beta / (1 - \beta)$ $\beta = 35\%$	式	1	0.53846154
設計業務価格				31,800,000
業務価格総計				31,800,000
消費税相当額	10%	式	1	3,180,000
委託費計				34,980,000

5.4. 設計委託費の検討

本計画における補修工事の設計委託費は、橋毎に算出するものとし、その一覧を表 5-5に示す。
なお、積上時期は設計対象となる補修工事の前年とする。

表 5-5 緑道橋設計費一覧

緑道橋名	設計費(千円)
袖ヶ浦緑道橋	10,967
はなみずき橋	9,999
ゆりのき橋	9,702
あきにれ橋	11,264
すずかけ橋	12,562
茜浜緑道橋	11,099
菊田川緑道橋	9,581

5.5. 架替費・撤去費の検討

架替費、撤去費は、以下に示す「国土技術政策総合研究所 資料第1112号 橋梁の架替に関する調査結果(V)」を参考に設定する。

5.5.1 鋼橋の撤去単価、新設単価

表 5-6及び表 5-7に「橋梁の架替に関する調査結果(V)」にて整理された鋼橋の条件別撤去単価及び新設単価を示す。これらの表に示された条件から、一番緑道橋の環境条件に適しているものを選定し、本計画で用いる撤去単価及び新設単価に設定するものとする。

選定の結果、緑道橋は全て市街地に立地していることから、「立地条件a」に注目し、このうちの「市街地」の単価を算出根拠として採用した。また単価は、新しい調査結果の方を採用するものとし、「調査V」の単価を用いるものとする。

したがって、本計画で用いる鋼橋の撤去単価は、298.7千円/m²、新設単価は1,008.9千円/m²とする。

表 5-6 鋼橋撤去費用(条件別平均単価)

		データ数				単価(千円/m ²)			
		調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査	調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査
全体		536	374	172	1082	97.2	158.9	232.6	140.0
桁形式	単純桁	455	305	143	903	91.0	154.4	220.0	132.8
	連続桁	37	32	18	87	67.2	168.2	249.0	141.9
	ゲルバー桁	23	21	8	52	183.0	199.5	278.4	204.4
	ラーメン桁	17	1	0	18	217.8	66.8	0.0	209.4
等級	1等級	220	147	66	433	111.8	193.5	236.5	158.6
	2等級	281	160	61	502	74.6	130.5	267.9	115.9
	3等級	33	22	3	58	190.8	121.5	276.6	168.9
	B活荷重	0	24	22	46	0.0	172.8	165.4	169.2
	A活荷重	0	12	20	32	0.0	153.4	179.5	169.7
立地条件 ^a	市街地	79	75	39	193	203.7	245.4	298.7	239.1
	郊外の平地	279	223	93	595	74.0	134.9	228.9	121.0
	山間部	156	69	30	255	85.7	140.3	142.3	107.2
	海岸部	21	7	9	37	89.7	178.0	303.7	158.5
立地条件 ^e	渡河部	0	355	151	506	0.0	139.9	238.4	169.3
	高架橋	0	0	4	4	0.0	0.0	179.7	179.7
	跨道橋	0	2	2	4	0.0	268.9	263.7	266.3
	跨線橋	0	11	4	15	0.0	785.8	255.9	644.5
道路種別	指定区間	0	39	41	80	0.0	164.5	201.0	183.2
	指定区間外	0	52	22	74	0.0	183.0	332.4	227.4
	主要地方道	0	143	53	196	0.0	153.2	289.5	190.0
	一般都道府県道	0	140	56	196	0.0	154.1	162.7	156.6
橋長	30m未満	173	131	47	351	93.7	156.7	211.4	133.0
	30m-60m未満	165	106	52	323	77.1	142.9	200.4	118.5
	60m-90m未満	80	56	24	160	90.5	135.5	251.7	130.5
	90m-120m未満	32	17	8	57	127.2	151.8	435.5	177.8
	120m以上	86	64	41	191	137.9	211.9	246.9	186.1

※ 国土技術政策総合研究所 資料第1112号「橋梁の架替に関する調査結果(V)」、II-455より抜粋

表 5-7 鋼橋新設費用(条件別平均単価)

		データ数				単価(千円/m ²)			
		調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査	調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査
全体		854	505	254	1613	711.0	724.6	815.3	731.7
桁形式	単純桁	468	234	112	814	751.4	777.8	911.0	780.9
	連続桁	365	253	136	754	647.1	657.3	735.7	666.5
	ゲルバー桁	1	4	0	5	491.8	1,300.3	0.0	1,138.6
	ラーメン桁	17	1	0	18	217.8	66.8	0.0	209.4
等級	1等級	346	187	86	619	751.8	761.8	871.2	771.4
	2等級	412	213	84	709	654.7	672.5	887.3	687.6
	3等級	87	42	14	143	819.5	721.1	646.4	773.7
	B活荷重	0	44	33	77	0.0	858.3	794.8	831.1
	A活荷重	0	9	29	38	0.0	527.1	574.1	563.0
立地条件 ^a	市街地	140	88	54	282	1,013.8	1,059.5	1,008.9	1,027.2
	郊外の平地	417	293	145	855	672.1	637.3	706.6	666.0
	山間部	284	107	46	437	625.2	662.4	818.9	654.7
	海岸部	13	12	5	30	572.7	956.1	1,844.0	938.0
立地条件 ^e	渡河部	0	490	223	713	0.0	679.9	785.5	712.9
	高架橋	0	0	4	4	0.0	0.0	494.9	494.9
	跨道橋	0	1	0	1	0.0	607.0	0.0	607.0
	跨線橋	0	10	254	264	0.0	2,958.5	815.3	896.5
道路種別	指定区間	0	42	39	81	0.0	815.1	813.4	814.3
	指定区間外	0	70	45	115	0.0	761.8	854.5	798.1
	主要地方道	0	192	91	283	0.0	757.9	801.8	772.0
	一般都道府県道	0	201	79	280	0.0	660.9	809.6	702.9
橋長	30m未満	96	33	25	154	840.9	793.0	1,173.2	884.6
	30m-60m未満	319	182	74	575	711.9	713.8	718.3	713.3
	60m-90m未満	168	115	44	327	658.6	710.1	809.3	697.0
	90m-120m未満	80	56	26	162	713.6	723.7	782.7	728.2
	120m以上	191	119	85	395	689.4	736.5	807.6	729.0

※ 国土技術政策総合研究所 資料第1112号「橋梁の架替に関する調査結果(V)」、Ⅱ-458より抜粋

5.5.2 PC橋の撤去単価、新設単価

表 5-8及び表 5-9に「鋼橋の架替に関する調査結果(V)」にて整理されたPC橋の条件別撤去単価及び新設単価を示す。

PC橋の単価も、鋼橋と同様に、「立地条件a」の「市街地」条件の中から「調査V」の単価を算出根拠として採用する。

したがって、本計画で用いるPC橋の撤去単価は、287.1千円/m²、新設単価は1,054.6千円/m²とする。

表 5-8 PC橋撤去費用(条件別平均単価)

		データ数				単価(千円/m ²)			
		調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査	調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査
全体		248	254	127	629	81.7	150.1	259.8	145.3
桁形式	単純桁	232	202	106	540	82.8	152.5	278.6	147.3
	連続桁	11	39	13	63	72.0	126.7	162.4	124.5
	ゲルバー桁	4	2	2	8	42.1	235.6	193.8	128.4
	ラーメン桁	0	1	0	1	0.0	908.2	0.0	908.2
等級	1等級	121	104	51	276	90.8	148.7	299.9	151.2
	2等級	115	94	39	248	71.3	152.4	251.5	130.4
	3等級	9	14	3	26	77.0	171.4	241.6	146.8
	B活荷重	0	31	17	48	0.0	155.7	258.0	192.0
	A活荷重	0	5	13	18	0.0	80.9	146.8	128.5
立地条件a	市街地	38	47	16	101	155.8	120.3	287.1	160.1
	郊外の平地	142	152	77	371	67.2	153.7	275.1	145.8
	山間部	57	30	13	100	73.7	156.5	182.4	112.7
	海岸部	10	24	18	52	51.6	176.0	236.0	172.8
立地条件e	渡河部	0	240	112	352	0.0	137.8	242.5	171.1
	高架橋	0	6	0	6	0.0	366.2	0.0	366.2
	跨道橋	0	1	1	2	0.0	29.6	180.1	104.8
	跨線橋	0	3	4	7	0.0	660.9	829.3	757.1
道路種別	指定区間	0	34	28	62	0.0	190.7	273.6	228.1
	指定区間外	0	34	21	55	0.0	98.7	256.0	158.7
	主要地方道	0	86	38	124	0.0	133.2	258.0	171.4
	一般都道府県道	0	100	40	140	0.0	168.3	253.7	192.7
橋長	30m未満	114	99	68	281	90.7	137.9	285.8	154.5
	30m-60m未満	87	77	25	189	72.0	143.6	261.7	126.2
	60m-90m未満	16	34	16	66	60.4	194.5	189.9	160.9
	90m-120m未満	11	10	5	26	51.5	186.0	301.2	151.2
	120m以上	20	34	13	67	106.8	145.4	189.9	142.5

※ 国土技術政策総合研究所 資料第1112号「橋梁の架替に関する調査結果(V)」、Ⅱ-457より抜粋

表 5-9 PC橋新設費用(条件別平均単価)

		データ数				単価(千円/m ²)			
		調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査	調査Ⅲ	調査Ⅳ	調査Ⅴ	全調査
全体		875	632	413	1920	613.9	696.4	1,020.9	728.6
桁形式	単純桁	747	403	304	1454	617.0	695.4	1,120.2	743.9
	連続桁	113	209	95	417	569.7	699.9	734.3	672.5
	ゲルバー桁	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ラーメン桁	0	1	0	1	0.0	908.2	0.0	908.2
等級	1等級	352	249	150	751	602.4	673.6	861.0	677.7
	2等級	408	239	122	769	629.3	643.3	1,503.1	772.2
	3等級	110	47	36	193	594.1	697.3	907.6	677.7
	B活荷重	0	68	45	113	0.0	986.6	895.3	950.3
	A活荷重	0	12	36	48	0.0	638.5	638.3	638.3
立地条件 ^a	市街地	104	108	71	283	696.7	726.4	1,054.6	797.8
	郊外の平地	486	358	220	1064	598.5	645.5	698.9	635.1
	山間部	222	114	77	413	592.0	620.1	736.2	626.6
	海岸部	58	52	39	149	684.8	1,152.1	3,379.6	1,553.2
立地条件 ^e	渡河部	0	604	365	969	0.0	665.8	1,037.1	805.7
	高架橋	0	8	1	9	0.0	2,390.4	401.0	2,169.3
	跨道橋	0	2	6	8	0.0	750.6	898.8	861.8
	跨線橋	0	9	413	422	0.0	1,094.9	1,020.9	1,022.5
道路種別	指定区間	0	64	70	134	0.0	1,049.8	982.3	1,014.5
	指定区間外	0	107	67	174	0.0	715.7	763.6	734.1
	主要地方道	0	241	137	378	0.0	645.6	864.1	724.8
	一般都道府県道	0	220	139	359	0.0	640.0	1,319.0	902.9
橋長	30m未満	276	226	226	728	676.8	707.4	812.9	728.6
	30m-60m未満	350	234	117	701	591.2	650.0	1,535.6	768.5
	60m-90m未満	114	75	36	225	549.3	672.8	962.9	656.6
	90m-120m未満	44	22	11	77	549.0	872.2	771.6	673.1
	120m以上	91	75	23	189	622.3	780.2	656.5	689.1

※ 国土技術政策総合研究所 資料第1112号「橋梁の架替に関する調査結果(V)」、Ⅱ-460より抜粋

5.5.3 撤去費及び架替費の算出

本計画における緑道橋の撤去費及び架替費を表 5-10に示す。なお、架替費は撤去費と新設費の合計とする。

ただし、これらの金額は、京葉道路上で作業する際の割増や規制費、信号機等の添架関係の移設費等は考慮されていないことに留意しておくこと。

表 5-10 緑道橋撤去費・架替費一覧

緑道橋名	橋面積(m ²)	橋種	立地条件 ^a	撤去単価(千円/m ²)	新設単価(千円/m ²)	撤去費(千円)	新設費(千円)	架替費(千円)
袖ヶ浦緑道橋	1034	PC橋	市街地	287	1,055	296,861	1,090,456	1,387,318
はなみずき橋	527	鋼橋	市街地	299	1,009	157,415	531,690	689,105
ゆりのき橋	529.2	鋼橋	市街地	299	1,009	158,072	533,910	691,982
あきにれ橋	617	鋼橋	市街地	299	1,009	184,298	622,491	806,789
すずかけ橋	1331.7	鋼橋	市街地	299	1,009	397,779	1,343,552	1,741,331
茜浜緑道橋	680.8	鋼橋	市街地	299	1,009	203,355	686,859	890,214
菊田川緑道橋	208.8	鋼橋	市街地	299	1,009	62,369	210,658	273,027

5.6. 耐震補強費の検討

緑道橋における耐震補強の工種とその費用を本項目にて示す。

また、耐震補強費及び設計費は、老朽化による維持管理費とは異なるため、長寿命化修繕計画には含めず、各緑道橋にて耐震化に必要な工種とその費用を示すのみとする。

5.6.1 緑道橋における耐震補強の検討

緑道橋の耐震性能については、現行示方書または、既設橋に対する適用基準書により、「落橋防止対策」及び「橋脚補強」の必要性について照査する必要がある。

・耐震設計の変遷と耐震性能レベル

次頁の表 5-11は、道路橋における耐震設計の変遷を示した。耐震補強における要否判断の適用示方書は、平成24年改定の道路橋示方書の耐震補強設計を既設橋に関連して記述されている「既設橋の耐震補強設計に関する技術資料」(国土交通省 国土技術政策総合研究所(以下国総研H24.11))を用いた。また、耐震補強において目標とする橋の耐震性能のレベルについては、表 5-12を参考に、赤枠で囲った耐震性能レベルを目標と考える。

・落橋防止対策

本計画の緑道橋は、いずれも新耐震設計基準(昭和56年)が適用されていない昭和55年道路橋示方書以前の示方書で設計されており、耐震補強工事の履歴がないことから、落橋防止対策を実施する必要がある。既設支承をそのまま使用する場合は、落橋防止システムとして、桁かかり長の確保(縁端拡幅)と落橋防止構造の設置を行なうことで目標とする耐震性能が確保されるとした。なお、上部工と橋脚が剛構造となっている場合は落橋の心配は無いものとして、落橋防止システムの設置は不要と判断する。

・橋脚補強

橋脚補強は、その要否は別途解析を行い判断する必要があるが、落橋防止対策と同様に、いずれも新耐震設計基準(昭和56年)が適用されていない昭和55年道路橋示方書以前の示方書で設計されており、耐震補強工事の履歴がないことから、本計画では実施するものとする。なお橋脚が、RC構造の場合は、「RC巻立て工法」、鋼構造の場合は、「コンクリート充填工法」を想定する。

表 5-11 耐震補強の変遷

道路橋における耐震設計の変遷			概要	既設橋梁への適用		
				桁かかり長		耐震性の確保 ※1
				照査	計算式	
昭和55年道路橋示方書以前			震度法レベルでの設計 桁かかり長の確保無	×	—	×
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	S55.05	桁かかり長の確保	▲	$l \leq 100$ の場合 $S_E = 70 + 0.5l$ $l > 100$ の場合 $S_E = 80 + 0.4l$	×
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	H02.02	地震時保有水平耐力法による照査	▲	$l \leq 100$ の場合 $S_E = 70 + 0.5l$ $l > 100$ の場合 $S_E = 80 + 0.4l$	×
兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様・解説	建設省	H07.05	記録が得られた地点の地震動	—	斜橋・曲線橋・液状化等は、 S_E に余裕を持たせる等の検討を行うのが望ましい	—
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	H08.12	レベル2地震動に対する耐震性能確保 落橋防止システムの要否判断	○	$S_E = u_R + u_G \geq S_{EM} (= 70 + 0.5l)$ u_R, u_G : 相対変位	△※2※3
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	H14.3		○	$S_E = u_R + u_G \geq S_{EM} (= 0.7 + 0.000.5l)$ u_R, u_G : 相対変位	△※3
緊急輸送道路の橋梁耐震補強3箇年プログラム※4	国交省	H17.06	昭和55年道路橋示方書以前を適用した道路橋が対象	—	落橋防止システムは、「桁かかり長の確保」より「落橋防止構造の設置」を優先	△
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	H24.03	既設橋梁に対する適用示方書 (今後、基準類改訂により最新を適用)	○	$S_{ER} = u_R + u_G$, $S_{EM} (= 0.7 + 0.000.5l)$: 最大 u_R : 応答変形量 u_G : 相対変位	○
既設橋の耐震補強設計に関する技術資料	国総研	H24.11	平成24年道路橋示方書に示される計算や考え方が適用できない場合の耐震補強※2の考え方	—	—	○
道路橋示方書 (V 耐震設計編)	日本道路協会	H29.11	最新版	○	$S_{ER} = u_R + u_G$, $S_{EM} (= 0.7 + 0.000.5l)$: 最大 u_R : 応答変形量 u_G : 相対変位	○

着色は道路橋示方書を示す

- ※1 耐震補強のうち、支承部の補強対策及び落橋防止対策並びに鉄筋コンクリート橋脚の補強対策が対象。
- ※2 道路橋に求める耐震性能は、平成8年道路橋示方書以降考え方は変わっていない(見直しは行われている)。
- ※3 「東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案)【改訂版】平成29年8月 国土交通省 東北地方整備局P9-2」にて、平成8年道路橋示方書以降は「耐震性能2」を満足しているとみなしてよい。
- ※4 昭和55年道路橋示方書より古い基準を適用した橋梁で、特に優先的に耐震補強を実施する必要な橋梁について、具体的な選定方法及びプログラムにおける具体的な対策について示している。プログラムは、兵庫県南部沖地震と同程度の地震動に対して落橋等の甚大な被害を防止し、緊急輸送道路としての機能を確保するため、早急に橋梁の耐震補強を進めることを目的としている。

表 5-12 緑道橋における目標とする耐震性能のレベル

表-2.1 耐震補強において目標とする橋の耐震性能のレベルの例とこれらに対する耐震性能の観点

耐震補強において 目標とする橋の耐震性能	耐震設計上の 安全性	耐震設計上の 供用性	耐震設計上の修復性		H24道示V 表-解2.2.1との対応	緑道橋における重要度
			短期的修復性	長期的修復性		
レベル2地震動による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	地震後、橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急復旧で対応できる	比較的容易に恒久復旧を行うことが可能である	耐震性能2と同等	緑道橋の重要度は、緊急輸送道路の確保や第三者被害の予防を目的とした耐震性能を確保するため、H24道示V(下表)より「A種の橋」に準ずる
レベル2地震動により損傷が生じる部位があり、その恒久復旧は容易ではないが、橋としての機能の回復は速やかに行い得る状態が確保されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	地震後、橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急復旧で対応できる	恒久復旧を行うことは可能である		
レベル2地震動に対して落橋等の甚大な被害が防止されるとみなせる耐震性能レベル	落橋に対する安全性を確保する	----	----	----		

「既設橋の耐震補強設計に関する技術資料 H24.11 土木研究所 P3」の表に追記【道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成24年】

(1) 橋の重要度

・橋の需要度

橋の重要度は、道路種別及び橋の機能・構造に応じて、重要度が標準的な橋と特に重要度が高い橋(以下それぞれ「A種の橋」及び「B種の橋」という)の2つに区分される。

表-2.3.1 橋の重要度の区分

橋の重要度の区分	対象となる橋
※ A種の橋	下記以外の橋
B種の橋	・高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡道路、一般国道の橋 ・都道府県道、市町村道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋及び地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋

(2) 目標とする耐震性能

表-解2.2.1 耐震性能の観点

橋の耐震性能	耐震設計上の 安全性	耐震設計上の 供用性	耐震設計上の修復性	
			短期的修復性	長期的修復性
耐震性能1： 地震によって橋としての健全性を損なわない性能	落橋に対する安全性を確保する	地震前と同じ橋としての機能を確保する	機能回復のための修復を必要としない	軽微な修復でよい
耐震性能2： 地震による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能	落橋に対する安全性を確保する	地震後橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急修復で対応できる	比較的容易に恒久復旧を行うことが可能である
耐震性能3： 地震による損傷が橋として致命的とならない性能	落橋に対する安全性を確保する	—	—	—

表-解2.2.2 設計地震動と目標とする橋の耐震性能

設計地震動	A種の橋	B種の橋	
レベル1地震動	地震によって橋としての健全性を損なわない性能(耐震性能1)	健全性を損なわない性能	
レベル2地震動	タイプIの地震動(プレート境界型の大規模な地震)	地震による損傷が橋として致命的とならない性能(耐震性能3)	地震による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能(耐震性能2)
	タイプIIの地震動(兵庫県南部地震のような内陸直下型地震)	地震による損傷が橋として致命的とならない性能(耐震性能3)	地震による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能(耐震性能2)

※緑道橋は交差物件が道路であり、上表2.3.1より、橋の重要度区分ではB種の橋と分類されるが、あくまで歩道橋であり、通行するのは人か自転車のみであり、迂回路の確保も容易であることから、地震による損傷は落橋等の致命的な損傷でなければ問題ないとし、本計画ではA種の橋とした。

緑道橋の耐震補強(案)を表 5-14に示す。なお、表 5-14に示す耐震補強(案)は、外観や竣工図書から判断したものであり、実際に耐震補強を検討する際は、復元設計等の詳細設計が必要であることを留意しておくこと。

表 5-13 緑道橋耐震性能確保状況一覧

No.	緑道橋名	構造形式	交差物件	架設年 (橋梁台帳他)		適用示方書 (橋梁台帳他)		支承の有無 材料		道路橋示方書より検討した 耐震性能				備考
				西暦	和暦	歩道橋基準	道路橋示方書	橋台	橋脚	落橋防止対策			橋脚補強	
										緑端 拡幅	落橋 防止	変位 制限		
1	袖ヶ浦緑道橋	PC桁	国道	1981年	昭和56年	—	昭和55年	有 ゴム	有 ゴム	要	要	要	要	
2	はなみずき橋	鋼桁	市道	1981年	昭和56年	立体横断施設技術基準・同解説(1978)	—	有 鋼製	有 鋼製	要	要	要	要	
3	ゆりのき橋	鋼桁	市道	1981年	昭和56年	立体横断施設技術基準・同解説(1978)	—	有 鋼製	無 剛結構造	不要	不要	不要	要	
4	あきにれ橋	鋼桁	市道	1981年	昭和56年	歩道橋指針(1965)	—	有 鋼製	無 剛結構造	不要	不要	不要	要	
5	すずかけ橋	鋼桁	市道	1981年	昭和56年	立体横断施設技術基準・同解説(1978)	—	有 鋼製	鋼製支承	要	要	要	要	
6	茜浜緑道橋	鋼桁	県道	1986年	昭和61年	立体横断施設技術基準・同解説(1978)	—	有 鋼製	無 剛結構造	不要	不要	不要	要	
7	菊田川緑道橋	鋼桁	河川	1987年	昭和62年	立体横断施設技術基準・同解説(1978)	—	有 鋼製	—	要	要	要	—	

※剛結構造は上部構造と下部構造が一体であるため、「緑端拡幅」「落橋防止システム」の設置は不要と判断する。

表 5-14 緑道橋耐震補強(案)一覧

No.	緑道橋名	緑端拡幅	橋脚 (階段部は除く)		現況の構造より考えられる耐震性能				耐震補強(案)			
			有無	材料	緑端 拡幅	落橋 防止	変位 制限	下部工 補強	緑端拡幅	落橋防止	変位制限	橋脚補強
1	袖ヶ浦緑道橋	PC桁	有	RC	○	○	○	○	鋼製ブラケット	^{1.5Se} (鋼製ブラケット兼用)	せん断ストッパー	RC巻立て
2	はなみずき橋	鋼桁	有	M	○	○	○	○	鋼製ブラケット	PCケーブル	せん断ストッパー	コンクリート充填
3	ゆりのき橋	鋼桁	有	M	×	×	×	○	—	—	—	コンクリート充填
4	あきにれ橋	鋼桁	有	M	×	×	×	○	—	—	—	コンクリート充填
5	すずかけ橋	鋼桁	有	M	○	○	○	○	鋼製ブラケット	PCケーブル	せん断ストッパー	コンクリート充填
6	茜浜緑道橋	鋼桁	有	M	×	×	×	○	—	—	—	コンクリート充填
7	菊田川緑道橋	鋼桁	無	—	○	○	○	×	鋼製ブラケット	^{1.5Se} (鋼製ブラケット兼用)	せん断ストッパー	—

- ・袖ヶ浦緑道橋及び菊田川緑道橋は、鋼製ブラケットによる緑端拡幅を行い、1.5Se以上を確保することで、落橋防止装置を兼ねるものとする。
- ・はなみずき橋及びすずかけ橋はゲルバー部に落橋防止装置がついているものの、設計が古いことを考慮し、PCケーブルタイプの落橋防止装置を取り付けるものとする。
- ・ゆりのき橋、あきにれ橋、茜浜緑道橋は剛結構造であるため、緑端拡幅、落橋防止、変位制限等の耐震補強は行う必要がないものとした。

5.6.2 耐震補強費

表 5-15に前項の耐震補強(案)に基づいた耐震補強費を示す。

表 5-15 耐震補強費一覧

緑道橋名		工種	耐震補強費(円)
1	袖ヶ浦緑道橋	縁端拡幅,変位制限,橋脚補強	52,482,660
2	はなみずき橋	縁端拡幅,落橋防止,変位制限,橋脚補強	24,559,340
3	ゆりのき橋	橋脚補強	4,827,180
4	あきにれ橋	橋脚補強	4,827,180
5	すずかけ橋	縁端拡幅,落橋防止,変位制限,橋脚補強	33,974,460
6	茜浜緑道橋	橋脚補強	4,827,180
7	菊田川緑道橋	縁端拡幅,変位制限	10,171,020

6. 予算シミュレーション

前項までの項目を基に設定した予算シミュレーションを以下に示す。

6.1. 第1次計画(2025年～2029年)

第1次計画における予算シミュレーションを行うにあたり、以下の方法で修繕費及び設計委託費、定期点検費を計上していく。

(1) 修繕費

積上げを2027年度からとし、「4.5.3 緑道橋優先順位」で設定した優先順位に従い、修繕費を2億円以内で且つ1年に2橋ずつ積上げる。なお、積上げ額は、「5.2.1 第1次計画費用」で設定した第1次計画費用とする。また、第1次計画の対象緑道橋は5橋であることから、2029年度に全ての健全度Ⅲの補修が終わり、第1次計画は完了となる。

(2) 設計委託費

上記で設定した修繕費の積上げ時期の1年前に積上げる。したがって、最初の積上げは2027年度の補修費に対応した2026年度からとなる。また、積上げ額は、「5.4 設計委託費の検討」にて設定した金額とする。

(3) 定期点検費

直近の点検年の5年後に積上げるため、2027年度から5年毎に積上げるものとする。なお、積上げ額は、「5.3 定期点検費の検討」にて設定した金額とする。

6.2. 第2次計画(2030年～2074年)

第2次計画の予算シミュレーションは、第1次計画の補修で、健全度Ⅲの部材がⅠに回復したものと想定して行う。

表 6-1は、第1次計画完了後の緑道橋の健全度を想定(健全度Ⅲの部材をⅠとして扱う)し、「4.5. 優先順位の設定」を参考に、優先順位の再設定を行ったものである。第2次計画の予算シミュレーションはこの優先順位に基づいて行う。なお、再設定した優先順位は、実際の点検結果及び健全度から算出されるものと一致するとは限らないため、実際に第2次計画に移行する際に改めて優先順位を算出することが望ましい。

表 6-1 第2次計画時想定優先順位

No.	緑道橋名	第一評価基準									第二評価基準	優先順位	
		橋毎の健全度	健全度								優先グループ		優先度評価点
			主桁	主桁材料	床版	床版材料	支承	支承材料	下部工	下部工材料			
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	C	Ⅱ	C	-	-	Ⅱ	C	6	122.5	1
2	はなみずき橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	C	6	100	2
3	ゆりのき橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅱ	C	6	90	3
4	あきにれ橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅰ	S	Ⅱ	C	6	72.5	6
5	すずかけ橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅰ	S	Ⅱ	C	6	88.75	4
6	茜浜緑道橋	Ⅰ	Ⅰ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	S	7	88.75	7
7	菊田川緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	C	6	77.5	5

※ 表の青字は、第1次計画の補修による回復を想定した健全度を示す。

以上を踏まえて、第2次計画の修繕費及び設計委託費、定期点検費を計上する。なお、第2次計画では、健全度Ⅱを管理水準とした管理を行う「予防保全型管理」と健全度Ⅲを管理水準とした管理を行う「計画的事後保全型管理」の2パターンでシミュレーションを行った。

なお、「更新型」の予算シミュレーションは「6.5 更新型管理」にて後述する。

(1) 修繕費

・予防保全型管理

予防保全型管理の第2次計画初回の補修は、7橋のうち6橋が管理水準の健全度Ⅱであるため、計画開始直後から補修を行う管理となる。

初回の補修は、再設定した優先順位順に行うものとし、また、健全度Ⅱと判定されている部材が健全度Ⅲに推移するまでに補修を始める計画とする。なお、健全度Ⅲに推移するまでの期間は補修期間(「4.6.2 劣化予測年数まとめ」を参照)より、鋼部材は2034年、コンクリート部材は2032年とする。

修繕費は、「5.2.3 補修単価ならびに補修材の耐用年数」の対策工法と単価を用いて算出する。なお、塗膜に鉛の含有が確認されている「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」の4橋は、初回補修に塗膜剥離剤を用いた塗替塗装工を想定する。

また、二回目以降の補修は、「5.2.3 補修単価ならびに補修材の耐用年数」で設定した補修材の耐用年数に従って積上げていき、2074年度までの修繕費を推計する。

・計画的事後保全型管理

計画事後保全型の第2次計画初回の補修は、管理水準Ⅲに推移した時期から始めるものとし、その時期は劣化予測年数(「4.6.2 劣化予測年数まとめ」を参照)より、鋼構造の緑道橋は2035年、コンクリート構造の緑道橋は2033年とする。また、補修期間(「4.6.2 劣化予測年数まとめ」を参照)より、健全度Ⅲの部材が健全度Ⅳを下回るまで、鋼部材は9年、コンクリート部材は8年と予測されることから、鋼構造の緑道橋は2044年、コンクリート構造の緑道橋は2040年までに補修が完了する計画とする。

修繕費は、「5.2.3 補修単価ならびに補修材の耐用年数」の対策工法と単価を用いて算出する。なお、共通の工種に加え、計画的事後保全型管理のみ適用される工種を上乗せするものとする。また、塗膜に鉛の含有が確認されている「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」の4橋は、予防保全型と同様初回補修に塗膜剥離剤を用いた塗替塗装工を想定した修繕費とする。

二回目以降の補修は、「5.2.3 補修単価ならびに補修材の耐用年数」で設定した補修材の耐用年数に従って積上げていき、2074年度までの修繕費を推計する。

(2) 設計委託費及び定期点検費

第1次計画と同様に積上げる。

6.3. 予防保全型管理

第2次計画の予防保全型管理の予算シミュレーション結果を示す。

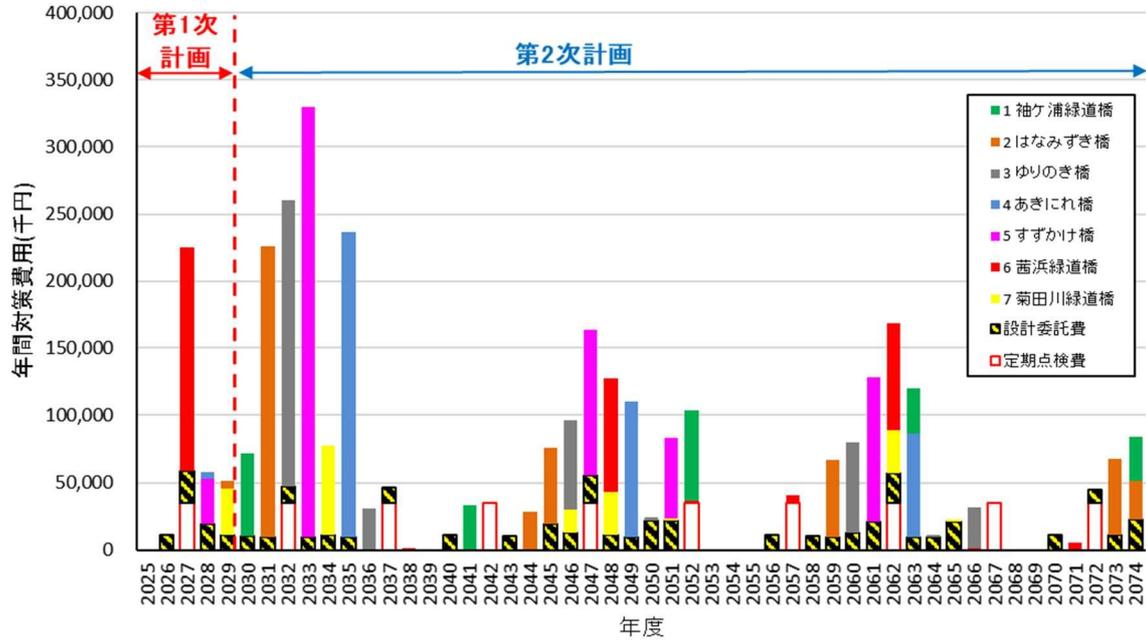


図 6-1 LCCグラフ(予防保全型管理)

6.4. 計画的事後保全型管理

第2次計画の計画的事後保全型管理の予算シミュレーション結果を示す。

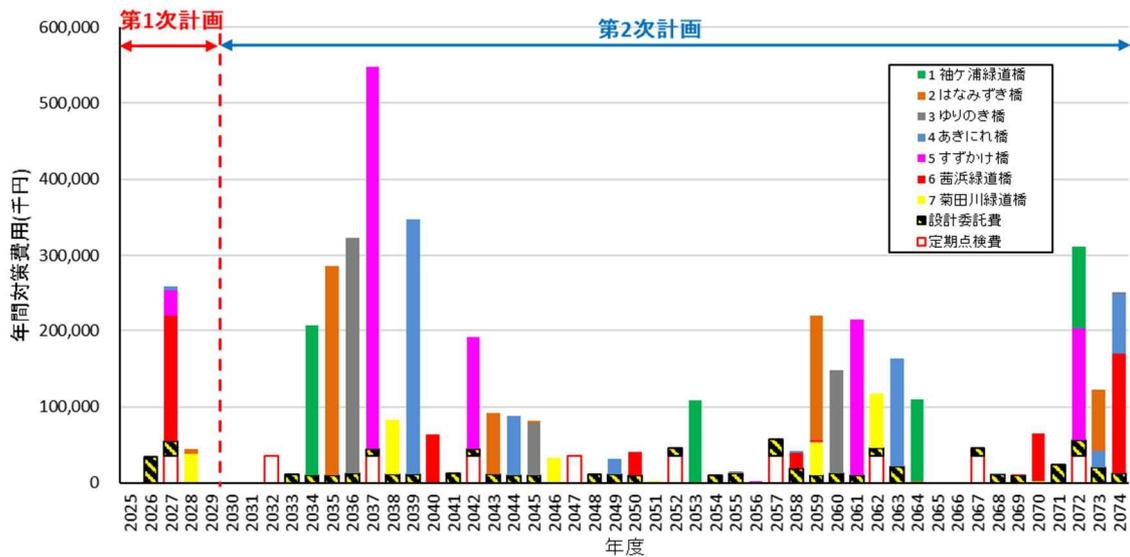


図 6-2 LCCグラフ(計画的事後保全型)

6.5. 更新型管理

更新型管理の補修時期及び修繕費は、計画開始時点の健全状態から劣化予測より健全度Ⅳに推移する前に、優先順位順に1橋ずつ架替費(「5.5 架替費・撤去費の検討」を参考)を積上げるものとする。

なお、以下に示す架替費は研究機関が過年度工事の数値を集計して算出したものであり、実際に設計を行って算出されたものではないことを留意しておくこと。

また、定期点検費は、他の管理シナリオと同様に積上げるが、設計委託費は考慮しないものとする。更新型管理における時期及び架替費を表 6-2に示す。

表 6-2 架替費一覧表

No.	緑道橋名	健全度 (R4年度点検)	優先順位	架替時期	架替費(千円)
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ	6	2054年	1,387,318
2	はなみずき橋	Ⅲ	5	2031年	689,105
3	ゆりのき橋	Ⅱ	7	2039年	692,982
4	あきにれ橋	Ⅲ	3	2029年	806,789
5	すずかけ橋	Ⅲ	2	2028年	1,741,331
6	茜浜緑道橋	Ⅲ	1	2027年	890,214
7	菊田川緑道橋	Ⅲ	4	2030年	273,027

図 6-3に更新型管理のLCCグラフを示す。

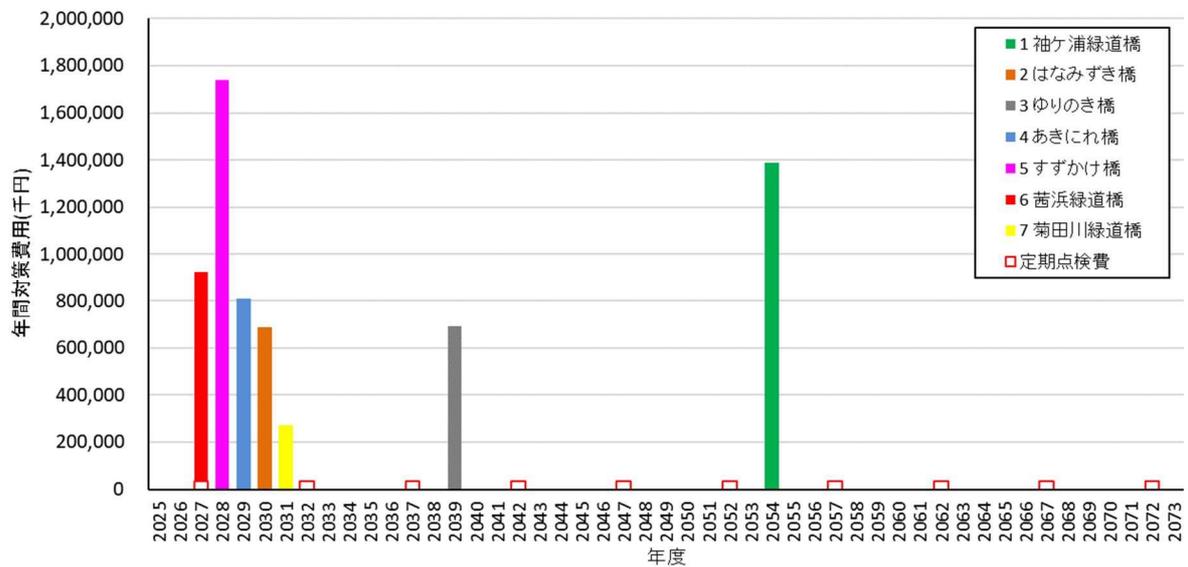


図 6-3 LCCグラフ(更新型)

6.6. コスト縮減効果の検証

以上より算出した「予防保全型」「計画的事後保全型」「更新型」の補修シナリオによる予算シミュレーションを比較し、長寿命化修繕計画による費用縮減効果を検証する。

なお、検証を行うにあたり、「更新型」は、設計委託費の算出を行っていないため、「予防保全型」及び「計画的事後保全型」のLCCは、設計委託費を控除したもので比較する。

検証結果の累計LCCグラフを図 6-4に示す。グラフより、「予防保全型」と「更新型」のLCC比較では、「予防保全型」が50年間で約35.8億円小さくなるという結果となった。

また、「予防保全型」と「計画的事後保全型」のLCC比較では、2037年では「予防保全型」と「計画的事後保全型」はほぼ同額となるが、2037年以降は「予防保全型」の方が小さくなっていき、最終的に約12.4億円小さくなるという結果となった。

以上より、50年間のLCC比較において、「予防保全型」の補修シナリオが最もLCCを小さくできることが分かった。また、他のシナリオとのコスト縮減率は、「更新型」の補修シナリオでは、約52.4%のコスト縮減となり、「計画的事後保全型」の補修シナリオでは、約27.6%のコスト縮減となることが分かった。

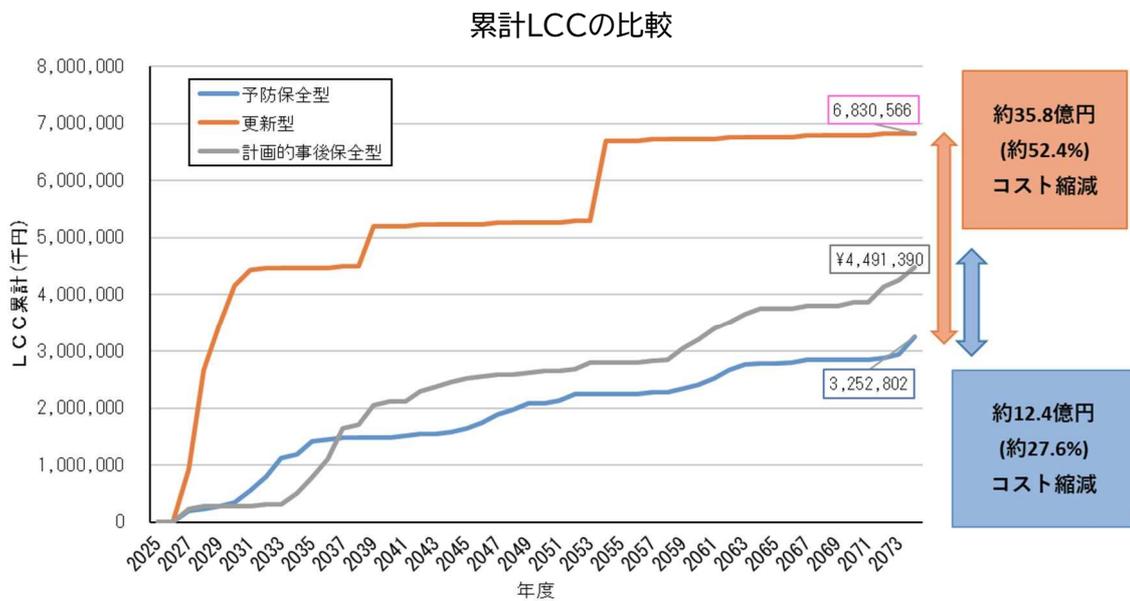


図 6-4 長寿命化修繕計画策定の効果の検証

6.7. 予算の平準化

予防保全型のLCCにおいて、第2次計画の開始直後は、鉛を含む旧塗膜除去を目的とした塗膜剥離剤を用いた塗替塗装工といった、現状の健全度Ⅱに対する初回補修工事が集中することにより、単年度の予算が最大で3億円以上となる年度が見られる。この予算集中を解消させるため、以下に示す条件に従い、予算の平準化を行った。

- ・平準化は単年度予算が2億円以内になるように行う。
- ・平準化の際は、2億円を超える修繕費を分割し、前倒し・先送りを行う。
- ・修繕費の分割による設計委託費の増額は発生しないものとする。
- ・先送りの期間は、3年以内とする。ただし、先送り期間中に管理水準の健全度Ⅱを下回る可能性があるため、先送り対象となった緑道橋は日常点検にて監視を強化し、また著しい損傷が確認された場合は速やかに通行止め等の緊急対応を取れるようにしておく必要がある。

平準化の結果を図 6-5に示す。

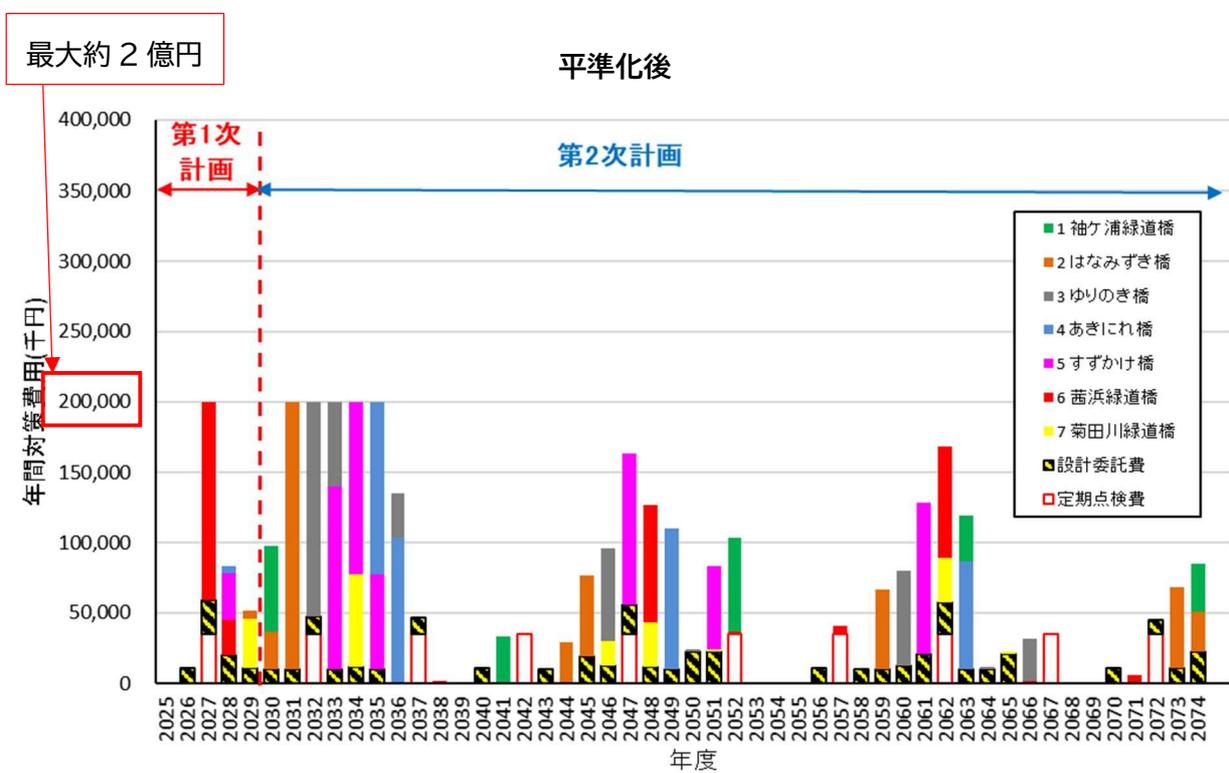
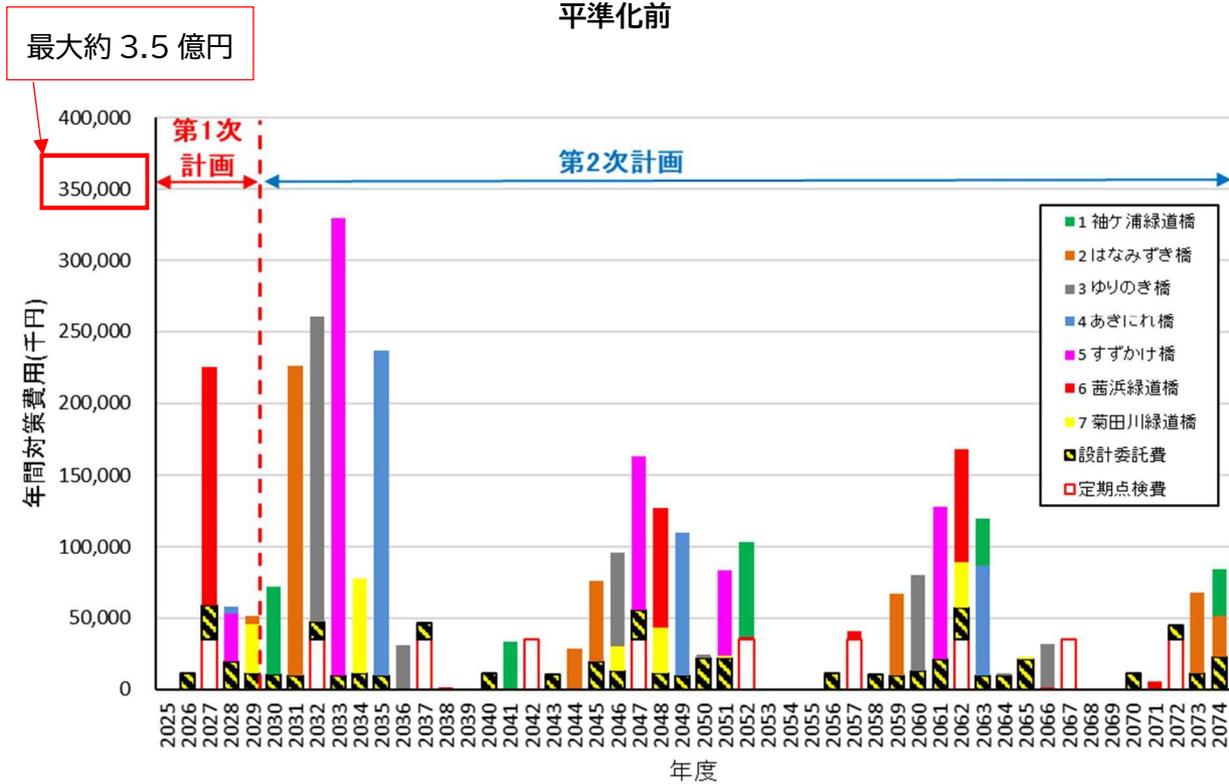


図 6-5 LCCグラフ平準化比較

7. 緑道橋の集約化・撤去に関する検討

社会インフラの老朽化が進行する一方、各自治体の予算状況は厳しく、維持管理の予算を十分に確保することが難しい状況にある。そのため、予防保全型の維持管理への転換によるコスト縮減を図っていくことだけでは長期的な維持管理費用の増加に対応することは困難であると考えられる。そこで国土交通省では、今後の人口減少等の社会情勢を踏まえ、実行性のある計画の策定を促進するため、管理施設の削減(集約化・撤去)の検討を含めた修繕計画の策定を推奨している。

一方、安易にインフラを廃止することは、住民生活や経済活動へ大きく影響する可能性があることから、廃止するインフラの選定においては、慎重な検討が必要である。

以上より、本計画では、以下の5つの項目にて緑道橋の撤去方針の検討を行う。

- ① 維持管理費と撤去費の比較
- ② 利用者数
- ③ 通学路の指定
- ④ 迂回路の有無
- ⑤ その他

7.1. 維持管理費と撤去費の比較

今後とも緑道橋を供用し続けるためには、その分の維持管理費が必要となる。つまり、撤去することで、将来発生する分の維持管理費を縮減することができると考えられる。そこで、本計画で算出した緑道橋毎のLCC(「6.2 第2次計画(2030年～2074年)」を参照)と撤去費(「5.5 架替費・撤去費の検討」を参照)を用いて、撤去した際の維持管理費の縮減効果を検討する。

なお、比較対象とするLCCは、予防保全型管理のものとした。表 7-1に維持管理費と撤去費の比較を示す。比較から、「袖ヶ浦緑道橋」以外の緑道橋で予算縮減効果が期待でき、最も大きいもので、「すずかけ橋」では約5億円の縮減が見込まれると考えられる。

なお、健全度Ⅲへの対策費として、直近で計2.5億円が必要であることから、より大きな縮減効果を得るには速やかな撤去が必要であると考えられる。

表 7-1 維持管理費撤去費比較

緑道橋名	現状の健全度	健全度Ⅲへの対策費(千円)	①計画全体の維持管理費(千円、50年間)	②撤去費(千円)	①-②(千円)
袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ 橋面からの漏水が原因とみられる主桁端部の剥離があり、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	健全度Ⅲの損傷はない。	356,715	308,334	48,380
はなみずき橋	Ⅲ 高欄に断面欠損を伴う腐食が見られ、第三者被害のおそれがあるものとして、早期に措置を講ずるべき状態。 現在、当該損傷は、部材取替工で対応中である。	6,084 (工種) FRPシート補修工,部材取替工,小規模塗装工,仮設工	537,391	168,888	368,503
ゆりのき橋	Ⅱ 伸縮目地部からの漏水による主桁端部の腐食があり、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	健全度Ⅲの損傷はない。	593,264	169,545	423,719
あきにれ橋	Ⅲ 主桁端部に著しい腐食による断面欠損が見られる。橋梁構造の安全性の観点から速やかに対策を講じるべき状態。	5,077 (工種) FRPシート補修工,部材取替工,当て板補修工,小規模塗装工,仮設工	497,780	195,771	302,009
すずかけ橋	Ⅲ 添接板に箱桁内部からの漏水による板厚膨張を伴う著しい腐食が見られる。橋梁構造の安全性の観点から速やかに対策を講じるべき状態。	33,865 (工種) 舗装工,支承補修工,添接板補修工,裾隠し板固定金具取替工,仮設工	904,390	409,252	495,138
茜浜緑道橋	Ⅲ 上部工鋼部材に部分的に著しい板厚減少を伴う錆の層状剥離が見られる。橋梁構造の安全性の観点から速やかに措置を講じるべき状態。	171,910 (工種) 当て板補修工,塗替塗装工,仮設工	569,819	214,828	354,991
菊田川緑道橋	Ⅲ A1側に地震等の影響と推定される橋台の傾斜と、それに伴う支承部の損傷(沓座モルタルの欠損、ピンチプレートの主桁からの逸脱)が見られる。橋梁構造の安全性の観点から速やかに措置を講ずるべき状態。	35,526 (工種) 橋台補修工,支承取替工,伸縮装置取替工,部分塗替塗装工,仮設工	253,694	73,842	179,852

7.2. 利用者数

利用者数による緑道橋の撤去検討は、令和4年度に4回行われた緑道橋通行量調査(6時～18時)に基づいて行った。

表 7-2 通行量調査結果まとめ(令和4年度)

No.	緑道橋名	通行量合計(6:00～18:00)					備考
		8月9日	8月23日	10月12日	10月19日	4日平均	
1	袖ヶ浦緑道橋	540	749	861	903	763	
2	はなみずき橋	55	189	118	154	129	通学路指定有
3	ゆりのき橋	151	105	174	256	172	
4	あきにれ橋	29	47	60	82	55	
5	すずかけ橋	57	70	74	83	71	
6	茜浜緑道橋	125	87	165	156	133	
7	菊田川緑道橋	335	296	203	281	279	

利用者数による撤去検討を行う際の指標として、「通行量が200人以下/12時間の場合、撤去対象」とする考え方がある。これは、立体横断施設技術基準の設置基準の「ピーク時間あたりの横断者数が100人以上」を参考にしたものであり、往復分を考慮して利用者が200人以下であれば、立体横断施設の必要はないと考えられる。

以上の考え方によると「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」「茜浜緑道橋」の5橋は撤去検討対象になると考えられる。

なお、「ゆりのき橋」では、調査日による利用者数の増減が大きく、日によって200人を超えていたことに留意しておく必要がある。

7.3. 通学路の指定

通学路の指定がある場合は、その緑道橋が安全な横断施設としての需要があると考えられる。なお、緑道橋の中で現在通学路に指定されているのは、「はなみずき橋」のみである。

したがって、通学路の指定がある「はなみずき橋」は需要があるものとし、撤去対象外となると考えられる。

ただし、「7.2 利用者数」より、令和4年の通行量調査より利用者は200人以下となっており、児童の利用状況も朝のみで、下校時の利用はごく少数であることが通行量調査にて確認されている。

また、緑道橋は、目隠し板及び裾隠し板より、内部が死角になることから、防犯上問題があるという点も留意しておく必要がある。

表 7-3 はなみずき橋通行量調査結果(種別別)

調査日:令和4年8月9日(火)

調査日:令和4年8月23日(火)

方向	地点合計							時間係数(%)
	種別	学童(人)	高齢者(人)	その他一般(人)	身障者(人)	乳母車(台)	自転車(台)	
6:00-7:00	0	3	12	0	0	0	15	27.3
7:00-8:00	3	2	1	0	0	0	6	10.9
8:00-9:00	5	2	4	0	1	1	13	23.6
9:00-10:00	0	1	4	0	0	1	6	10.9
10:00-11:00	0	0	1	0	0	0	1	1.8
11:00-12:00	1	1	2	0	0	3	7	12.7
12:00-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
13:00-14:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
14:00-15:00	0	0	1	0	0	0	1	1.8
15:00-16:00	0	0	2	0	0	0	2	3.6
16:00-17:00	0	0	0	0	0	0	0	0.0
17:00-18:00	0	3	1	0	0	0	4	7.3
全時間合計	9	12	28	0	1	5	55	100.0

方向	地点合計							時間係数(%)	
	種別	学童(人)	高齢者(人)	その他一般(人)	身障者(人)	乳母車(台)	自転車(台)		合計(人・台)
6:00-7:00	0	7	6	0	0	0	3	16	8.5
7:00-8:00	0	5	7	0	0	0	10	22	11.6
8:00-9:00	1	8	4	0	0	0	12	25	13.2
9:00-10:00	0	6	5	0	1	0	8	20	10.6
10:00-11:00	0	4	1	0	0	0	5	10	5.3
11:00-12:00	0	5	2	0	0	0	4	11	5.8
12:00-13:00	1	1	3	0	0	0	5	10	5.3
13:00-14:00	0	0	2	0	0	0	2	4	2.1
14:00-15:00	0	4	0	0	0	0	0	4	2.1
15:00-16:00	0	3	2	0	0	0	5	10	5.3
16:00-17:00	1	6	6	0	0	0	13	26	13.8
17:00-18:00	0	14	7	0	0	0	10	31	16.4
全時間合計	3	63	45	0	1	0	77	189	100.0

調査日:令和4年10月12日(水)

調査日:令和4年10月19日(水)

方向	地点合計							時間係数(%)
	種別	学童(人)	高齢者(人)	その他一般(人)	身障者(人)	乳母車(台)	自転車(台)	
6:00-7:00	0	7	2	0	0	0	9	7.6
7:00-8:00	31	3	5	0	0	0	39	33.1
8:00-9:00	2	1	6	0	0	3	12	10.2
9:00-10:00	0	2	3	0	0	0	5	4.2
10:00-11:00	0	3	1	0	0	0	4	3.4
11:00-12:00	0	0	2	0	0	1	3	2.5
12:00-13:00	0	1	2	0	0	1	4	3.4
13:00-14:00	0	1	4	0	0	0	5	4.2
14:00-15:00	0	4	0	0	0	0	4	3.4
15:00-16:00	4	0	7	0	0	2	13	11.0
16:00-17:00	2	5	4	0	1	3	15	12.7
17:00-18:00	0	0	5	0	0	0	5	4.2
全時間合計	39	27	41	0	1	10	118	100.0

方向	地点合計							時間係数(%)	
	種別	学童(人)	高齢者(人)	その他一般(人)	身障者(人)	乳母車(台)	自転車(台)		合計(人・台)
6:00-7:00	0	3	4	0	0	1	1	9	5.8
7:00-8:00	35	2	8	0	0	0	1	46	29.9
8:00-9:00	0	1	6	0	0	0	1	8	5.2
9:00-10:00	0	4	6	0	0	0	0	10	6.5
10:00-11:00	0	2	3	0	0	1	1	6	3.9
11:00-12:00	0	0	2	0	0	0	1	3	1.9
12:00-13:00	0	1	0	0	0	0	2	3	1.9
13:00-14:00	0	1	12	4	0	0	1	18	11.7
14:00-15:00	0	2	2	0	0	0	2	6	3.9
15:00-16:00	0	5	9	0	0	1	1	15	9.7
16:00-17:00	1	7	8	0	1	2	1	19	12.3
17:00-18:00	0	3	8	0	0	0	0	11	7.1
全時間合計	36	31	68	4	2	13	154	100.0	

※ 8月は夏休み期間中であることから児童の利用は少ない。一方、10月は、朝の登校時間帯に30人以上の利用が見られるが、夕方は10人未満となっており、20人以上は下校時に他のルートを使っていると考えられる。

7.4. 迂回路の有無

立体横断施設における迂回路の有無は、通行止め或いは施設撤去となった時の社会的影響度に大きく関わる。ここでは、迂回路の有無により撤去検討を行う。

交差物件が自動車専用道路の「袖ヶ浦緑道橋」や河川の「菊田川緑道橋」は、近隣に横断施設がなく、迂回路は無いものとして考えられる。「茜浜緑道橋」は、迂回路はあるが、2回横断歩道を渡る必要があり、その際、海浜霊園へのアクセスが不便となる。したがって、この3橋は撤去した際の社会的影響が大きいとし、撤去対象外とした。

一方、上記3橋以外は、近隣に横断歩道があり、迂回路は有るものとして考える。特に、「はなみずき橋」「すずかけ橋」は、緑道橋直下に横断歩道及び歩道部があり、緑道橋を通る経路と迂回路の距離差は、ほぼ無いものと考えられる。このように、同距離で、平坦な地上の経路より、わざわざ勾配のある緑道橋を通る人は少ないと考えられることから、迂回路が有る緑道橋は、立体横断施設としての需要は低いとし、撤去対象と考えられる。また、他3橋の緑道橋においても、緑道橋の経路と迂回路の距離差は、最大100mであり、撤去の際における社会的影響は限定的であると考えられる。

以上より、迂回路の有無による検討の結果、「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」は撤去検討対象になると考えられる。

表 7-4 迂回路の有無

No.	緑道橋名	交差物件	迂回路の有無	迂回距離(m)
1	袖ヶ浦緑道橋	自動車専用道路	無	
2	はなみずき橋	市道	有	0
3	ゆりのき橋	市道	有	100
4	あきにれ橋	市道	有	45
5	すずかけ橋	市道	有	0
6	茜浜緑道橋	県道	有	45
7	菊田川緑道橋	河川	無	

7.5. その他の検討事項

上記の検討項目以外に、撤去検討をする際に確認すべき点を以下に示す。

・信号機の移設

「はなみずき橋」「すずかけ橋」には信号機が複数台設置されている。したがって、撤去をする際は、警察等の関係機関協議の上、信号機を移設させる必要がある。



写真 7-1 すずかけ橋信号機



写真 7-2 はなみずき橋信号機

・緑道橋による狭隘区間

「はなみずき橋」「ゆりのき橋」では、緑道橋のスロープ部によって地上の歩道部が幅員1.6m以下の狭隘区間となっており、地上の歩道部の利用者の通行に支障が生じている。撤去を行うことで、これらの狭隘区間が解消されると考えられる。



写真 7-3 ゆりのき橋歩道部狭隘箇所



写真 7-4 はなみずき橋歩道部狭隘箇所

7.6. 検討まとめ

緑道橋の撤去検討結果を表 7-5に示す。なお検討の際は、施設の撤去に伴う迂回路整備や施設周辺の利用状況の変化等、地域や関係者機関と意見交換を行いつつ、慎重に撤去方針を決定するものとした。

表 7-5 撤去検討まとめ

撤去検討項目	緑道橋名					
	袖ヶ浦緑道橋	はなみずき橋	ゆりのき橋	あまにれ橋	すずかけ橋	菌糸緑道橋
現状の健全度	II 橋面からの漏水が原因とみられる主桁端部の剥離があり、予防保全の観点から措置を講ずるべき状態。	III 高欄に前面穴を開け、腐食が見られ、第三者被害のおそれがあるものとして、早期に措置を講ずるべき状態。現在、当該損傷は、部材取替工で対応中である。	II 伸縮目地部からの漏水による主桁端部の腐食があり、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	III 主桁端部に著しい腐食による断面欠損が見られる。橋梁構造の健全性の観点から速やかに対策を講ずるべき状態。	III 添接板に腐蝕内部からの漏水による腐蝕膨張を伴う著しい腐食が見られる。橋梁構造の健全性の観点から速やかに対策を講ずるべき状態。	III AI側(地震等)の影響と推定される橋台の傾斜と、それに伴う支承部の損傷(管座モルタルの剥離、ピンチプレートの主桁からの逸脱)が、橋梁構造の健全性の観点から速やかに措置を講ずるべき状態。
健全度Ⅲへの対策費(千円)	健全度Ⅲの損傷はない。	¥6,064	健全度Ⅲの損傷はない。	FRPシート補修工、部材取替工、小規模塗装工、仮設工	FRPシート補修工、部材取替工、当て板補修工、小規模塗装工、仮設工	FRPシート補修工、部材取替工、当て板補修工、小規模塗装工、仮設工
維持管理費(千円、50年間)	356,715	537,391	593,264	497,780	904,390	569,819
撤去費(千円)※	308,334	168,888	189,545	195,771	409,252	214,828
予防保全型LCC-撤去費	48,380	368,503	423,719	302,009	495,138	354,991
利用者数(令和4年度通行量調査より)	763人	129人	172人	55人	71人	133人
通学路の指定	無	有	無	無	無	無
迂回路の有無	無	有	有	有	有	有
撤去検討まとめ	利用者が多く、迂回路が無い。また、西浜緑道橋は、直下の交差点に横断歩道が3箇所しかなく、迂回路は、最低2回以上信号待ちとなる。また、「はなみずき橋」、「ゆりのき橋」では、緑道橋のステップ部によって地上の歩道部が幅員16m以下の狭路区間となっており、歩道部利用者の通行に支障が生じている可能性がある。	利用者が少なく、迂回路があるため、撤去の際の社会的影響は少ない。ただし、通学路に指定されていることから、慎重に検討すべきである。	利用者が少なく、迂回路があるため、撤去の際の社会的影響は少ない。	利用者が100人以下で、撤去の際の社会的影響は少ない。	利用者が100人以下で、撤去の際の社会的影響は少ない。	利用者が200人以上であり、迂回路が無い。また、撤去の際の社会的影響は少ない。また、長寿命化対策における健全度Ⅲへの対策費は高額である。

※撤去費は、「国土技術政策総合研究所 資料第1112号『橋梁の築替に関する調査結果(V)』」を参考に算出した金額であり、実際に撤去設計を行って算出された金額ではない。

8. 緑道橋撤去に向けての取り組み・合意形成

8.1. 地元町会等への説明と合意形成

「7.緑道橋の集約化・撤去に関する検討」に基づき、緑道橋の撤去に向けて、関連する地元町会および住民に対して、緑道橋の長寿命化の方針および撤去する緑道橋の説明を実施した。

表 8-1 緑道橋撤去の経緯

実施年月	実施内容	計画・調整段階	利用者、住民との合意形成	関係機関との協議
令和5年5月	緑道橋長寿命化修繕計画策定開始	●		
令和6年3月	緑道橋長寿命化修繕計画(素案)作成 (緑道橋の集約化・撤去に関する検討)	●		
令和6年7月	秋津連合町会へ緑道橋の長寿命化の方針および撤去の説明		●	
令和6年8月	香澄連合町会へ緑道橋の長寿命化の方針および撤去の説明		●	
令和6年11月	秋津連合町会から長寿命化の方針に関する回答及び意見・要望		●	
令和7年1月	習志野警察署との協議		●	●
	秋津連合町会へ報告		●	●
令和7年2月	秋津小学校及びPTAへ緑道橋長寿命化方針及び撤去の説明			●
	秋津小学校保護者へお知らせ			●

説明の結果、「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」の4橋について撤去の合意が得られた。

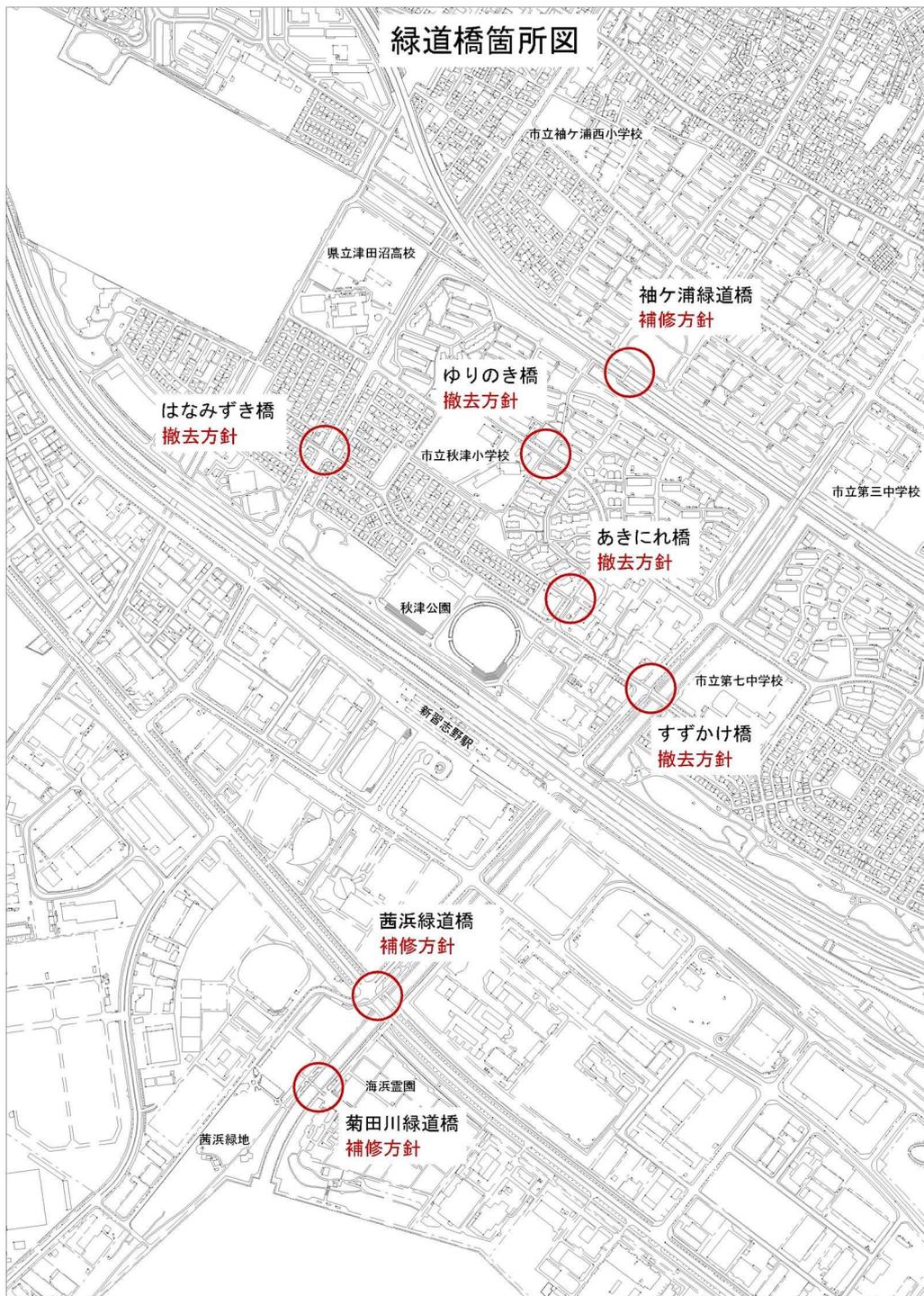


図 8-1 緑道橋箇所図

8.2. 関係機関への説明

8.2.1 秋津小学校および保護者への説明

「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」の4橋について撤去の合意を得たことから、撤去を進めていくことを説明した。

また「はなみずき橋」については、朝のみ通学路として利用されているが、緑道橋撤去後は橋下の交差点の横断歩道を利用することになることを説明し、今後、秋津小学校を含む関係機関と密に協議し、必要な安全対策を実施することとした。

8.2.2 習志野警察署との協議

緑道橋の撤去および撤去に伴う信号機の設置(移設)について説明し、今後の対応について確認した。

9. 緑道橋の撤去方針を反映した予算シミュレーション

9.1. 撤去対象の緑道橋

地元町会等への説明の結果、「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」の4橋について撤去の合意が得られたことから、撤去方針を反映した予算シミュレーションを行う。

なお、「はなみずき橋」「ゆりのき橋」「あきにれ橋」「すずかけ橋」は、撤去対象の緑道橋であるため対策は行わず、撤去対象外の「袖ヶ浦緑道橋」「茜浜緑道橋」「菊田川緑道橋」を優先して対策していく。撤去対象外3橋の対策後に、撤去対象の撤去を行う。

撤去までの期間中、第三者被害には特に注意し、定期点検は実施していく。撤去対象には、健全度Ⅲの部材があるため、日常点検で問題を確認した場合は通行止め等の措置を行う。

9.2. 第1次計画(2025年～2028年)

第1次計画における予算シミュレーションを行うにあたり、以下の方法で修繕費及び設計委託費、定期点検費を計上していく。

(1) 修繕費

積上げを2027年度からとし、「4.5.3 緑道橋優先順位」で設定した優先順位に従い、修繕費を2億円以内で積上げる。なお、積上げ額は、「5.2.1 第1次計画費用」で設定した第1次計画費用とする。なお、撤去対象の緑道橋は、第1次計画の対象から除くこととする。

第1次計画の対象は「茜浜緑道橋」「菊田川緑道橋」の2橋であり、2028年度に全ての健全度Ⅲの補修が終わり、第1次計画は完了となる。

(2) 設計委託費

上記で設定した修繕費の積上げ時期の1年前に積上げる。したがって、最初の積上げは2027年度の修繕費に対応した2026年度からとなる。また、積上げ額は、「5.4 設計委託費の検討」にて設定した金額とする。

(3) 定期点検費

直近の点検年の5年後に積上げるため、2027年度から5年毎に積上げるものとする。なお、積上げ額は、「5.3 定期点検費の検討」にて設定した金額とする。

9.3. 第2次計画(2029年～2074年)

第2次計画の予算シミュレーションは、第1次計画の補修で、健全度Ⅲの部材がⅠに回復したものと想定して行う。表 9-1は、第1次計画完了後の緑道橋の健全度を想定(健全度Ⅲの部材をⅠとして扱う)し、「4.5. 優先順位の設定」を参考に、撤去対象の緑道橋を除き優先順位の再設定を行ったものである。第2次計画の予算シミュレーションはこの優先順位に基づいて行う。

撤去対象の緑道橋は、健全度Ⅳとなる前に撤去を行うように計画し、点検費等の維持管理費の縮減を図る。

なお、再設定した優先順位は、実際の点検結果及び健全度から算出されるものと一致するとは限らないため、第2次計画に移行する際に改めて優先順位を算出することが望ましい。

表 9-1 第2次計画時想定優先順位

No.	緑道橋名	第一評価基準									第二評価基準	優先順位	
		橋毎の健全度	健全度							優先グループ	優先度評価点		
			主桁	主桁材料	床版	床版材料	支承	支承材料	下部工				下部工材料
1	袖ヶ浦緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	C	Ⅱ	C	-	-	Ⅱ	C	6	122.5	1
2	はなみずき橋(撤去対象)												
3	ゆりのき橋(撤去対象)												
4	あきにれ橋(撤去対象)												
5	すずかけ橋(撤去対象)												
6	茜浜緑道橋	Ⅰ	Ⅰ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	S	7	88.75	3
7	菊田川緑道橋	Ⅱ	Ⅱ	S	Ⅱ	S	Ⅰ	S	Ⅰ	C	6	77.5	2

※ 表の青字は、第1次計画の補修による回復を想定した健全度を示す。

以上を踏まえて、第2次計画の修繕費及び設計委託費、定期点検費を計上する。

9.4. 撤去方針を反映した予防保全型管理

「撤去方針を反映した予防保全型」の予算シミュレーション結果を示す。

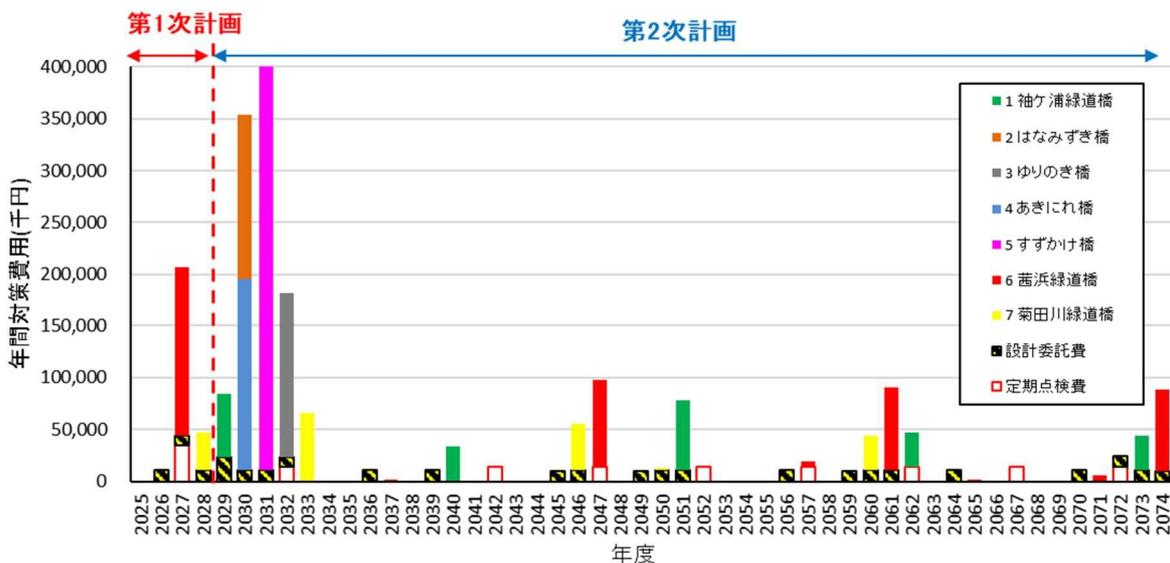


図 9-1 LCCグラフ(撤去方針を反映した予防保全型)

9.5. コスト縮減効果の検証

以上より算出した「予防保全型」「撤去方針を反映した予防保全型」「更新型」の補修シナリオによる予算シミュレーションを比較し、長寿命化修繕計画による費用縮減効果を検証する。

なお、検証を行うにあたり、「更新型」は、設計委託費の算出を行っていないため、「予防保全型」及び「撤去方針を反映した予防保全型」のLCCは、設計委託費を控除したもので比較する。

検証結果の累計LCCグラフを図 9-2に示す。

グラフより、「撤去方針を反映した予防保全型」と「更新型」のLCC比較では、「撤去方針を反映した予防保全型」が50年間で約50.0億円小さくなるという結果となった。

また、「撤去方針を反映した予防保全型」の「予防保全型」のLCC比較では、「撤去方針を反映した予防保全型」が50年間で約14.0億円小さくなるという結果となった。

以上より、50年間のLCC比較において、「撤去方針を反映した予防保全型」の補修シナリオが最もLCCを小さくできることが分かった。

また、他のシナリオとのコスト縮減率は、「更新型」との比較では、約72.9%のコスト縮減となり、「予防保全型」との比較では、約43.1%のコスト縮減となることが分かった。

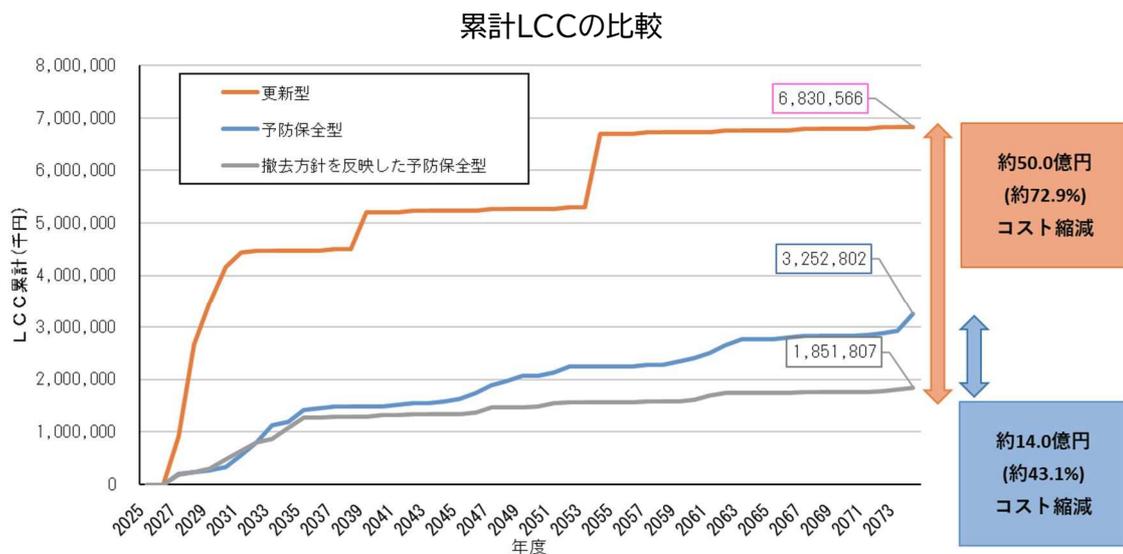


図 9-2 長寿命化修繕計画策定の効果の検証

9.6. 予算の平準化

「撤去方針を反映した予防保全型」において、緑道橋の撤去費により、単年度の予算が最大で約4億円となる年度が見られる。このような予算集中を解消させるため、以下に示す条件に従い、予算の平準化を行った。

- ・平準化は単年度予算が2億円以内になるように行う。
- ・平準化の際は、2億円を超える修繕費・撤去費を分割し、前倒し・先送りを行う。
- ・修繕費・撤去費の分割による設計委託費の増額は発生しないものとする。
- ・補修の先送り期間は、3年以内とする。ただし、先送り期間中に管理水準の健全度Ⅱを下回る可能性があるため、先送り対象となった緑道橋は日常点検にて監視を強化し、また著しい損傷が確認された場合は速やかに通行止め等の緊急対応を取れるようにしておく必要がある。
- ・「すずかけ橋」の撤去は、施工規模が大きく、撤去費が2億円を超えるため、複数年度に分割し、先送りを行う。先送り期間中に健全度Ⅳに至る場合は、速やかに通行止め等の緊急対応を行う。

「予防保全型」「撤去方針を反映した予防保全型」について、修繕費・撤去費、設計委託費、定期点検費を計上した予算の平準化を行い、撤去によるコスト削減効果を検証した。コスト削減効果の検証結果を図9-3、平準化の結果を図9-4に示す。

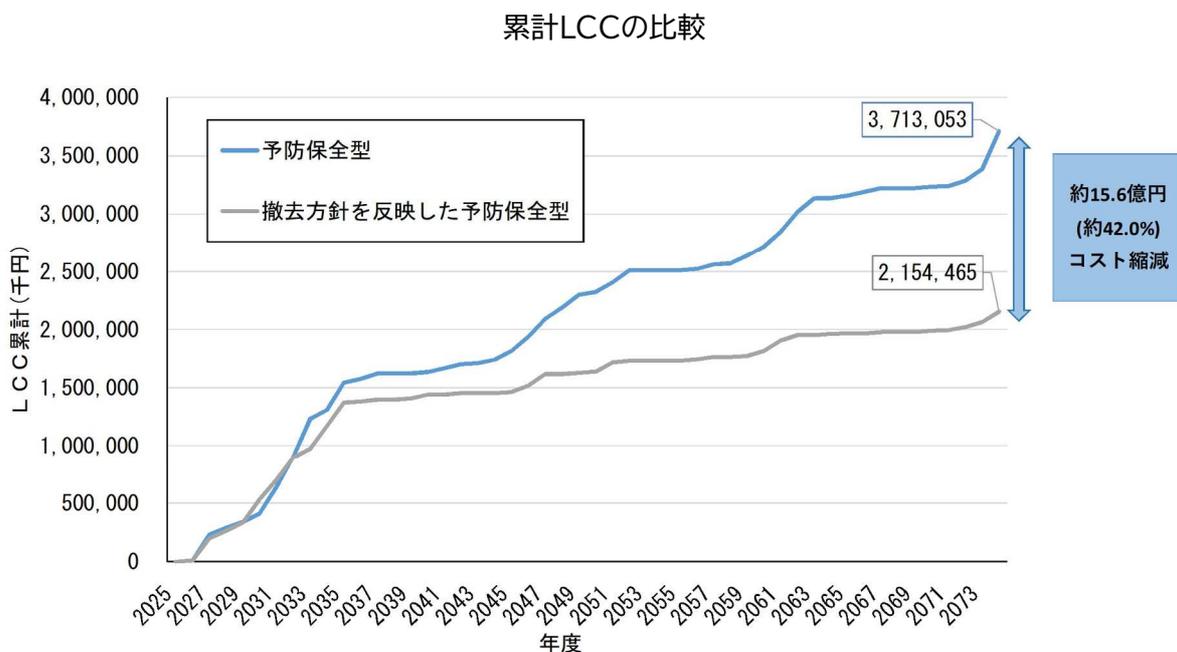


図9-3 撤去による削減効果の検証

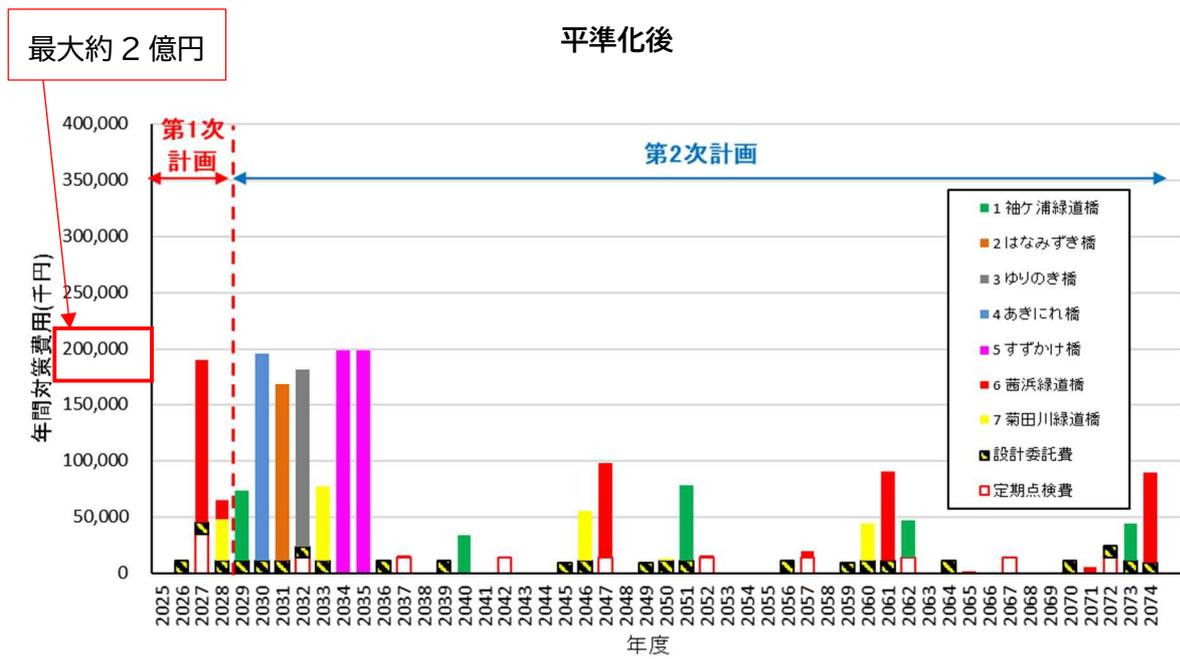
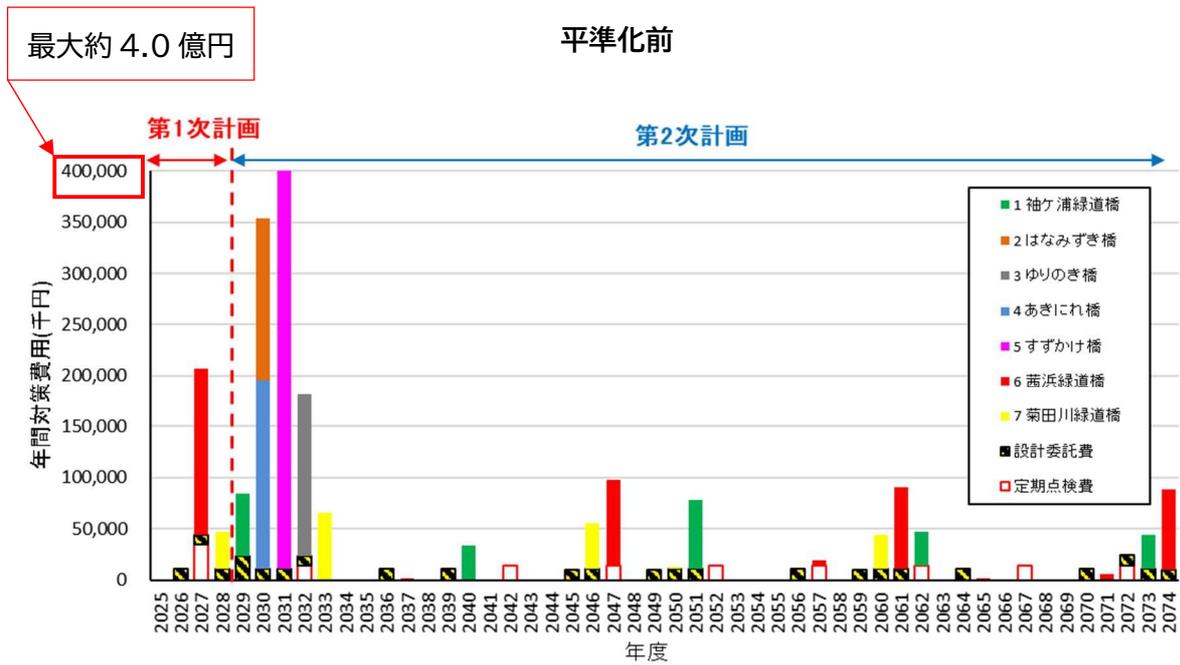


図 9-4 LCCグラフ平準化比較

10. 新技術の活用による費用削減の検討

新技術の積極的活用による費用縮減または事業の効率化の検討のため、「5.2.2 対策工法の設定」にて設定した対策工法を従来工法とし、これらの中から新工法による費用縮減が期待できる工法を抽出し、検証を行う。なお、新工法とその単価は新技術NETIS(新技術登録システム)より抽出したものとし、NETIS登録番号及び労務単価は2025年1月のものとする。

以下に、各対策工における従来工法と新技術・新工法の費用縮減効果を示す。

なお、選定した新工法・新技術は費用縮減効果を示すための参考工法であるため、今後の補修工事に指定するものではない。新技術・新工法は、日々開発されているため、詳細設計時に改めて検討を行い、工法を決定することが望ましい。

10.1. ひびわれ注工

ひびわれ注工は、従来工法では低圧注工法を採用しているが、この工法に対する新工法として、「HK-180017-A:バジリスクER7 液体ひび割れ補修工法」を挙げる。

この工法により、従来工法と比べ53%の費用削減が期待できる。

表 10-1 ひびわれ注工比較

施工延長:100m

項目	従来技術	新技術・新工法	縮減率
ひびわれ注工	低圧注工法	HK-180017-A バジリスクER7 液体ひび割れ補修工法	53%
	1,029,000円	548,045円	

10.2. 塗替塗装工

塗替塗装工は、従来工法では、Rc-Ⅱ 塗装系または、Rc-Ⅰ 塗装系で旧塗膜を除去した上で、塗替え塗装を行い、防食機能が失われた際の再塗装に、Rc-Ⅲを適用する管理としているが、この工法に対する新工法として、「HK-190003-A:超耐久高純度シリコーン工法」を挙げる。

この方法により、従来工法のRc-Ⅰ 塗装系と比べ45%縮減の費用削減が期待できる。また、新工法は、塗装後はメンテナンスフリーになるとされていることから、再塗装分の費用削減も期待できる

表 10-2 塗替塗装工比較

施工面積:1,000m²

項目	従来技術	新技術・新工法	縮減率
塗替塗装工	Rc-Ⅰ 塗装系	HK-190003-A 超耐久高純度シリコーン工法	45%
	31,679,000円	17,550,000円	

※ 上記は従来工法、新技術共に水性剥離剤3回施工及び2種ケレンを想定している。

10.3. 縮減効果の推計

前頁で挙げた新技術採用による費用縮減率を本計画で算出したLCCに適用した際に得られる縮減効果を表 10-3に示す。なお、縮減効果算出に用いるLCCは予防保全型のものとする。

本計画のLCC中に含まれるひび割れ注入工は直工費で約502万円であり、新技術による縮減効果は53%であることから、得られる縮減効果は約266万円の直工費となる。

また、LCC中の塗替塗装工のうち、初回の塗替塗装工にかかる直工費は約2538万円であり、技術による縮減効果は45%であることから、得られる縮減効果は約1142万円となる。さらに、メンテナンスフリーであるため、再塗装にかかる費用が生じないことから、再塗装分の直工費約1億1543万円分の縮減が期待できる。

以上より、新技術を適用することで、計画全体で約1.3億円の直工費の縮減が期待できると推計した。

表 10-3 新技術による費用縮減効果

比較を行う従来工法	LCC中の直工費 (千円)	新技術による 費用縮減率	新技術による費用 縮減効果(千円)
ひび割れ注入工法	5,027	53%	2,664
塗替塗装工(Rc-I)(初回補修)	25,389	45%	11,425
塗替塗装工(Rc-III)(再塗装)	115,431	100%	115,431
			129,520

なお、この縮減効果はあくまでメーカーがNETISで公表している数値を参考に算出しているため、実際に適用した際に、上記の縮減効果が得られるとは限らないことに留意しておくこと。

11. まとめ

11.1. 検討結果

以上の検討結果をまとめると以下の通りとなる。

- ① 習志野市が管理する緑道橋の健全度は、7橋中5橋がⅢ判定であった(5橋中3橋は撤去対象)。そのため、現時点では、撤去対象外である2橋の健全度Ⅲを解消する第1次計画を立て、撤去対象を除く全ての緑道橋を健全度Ⅱ判定以上とした上で、予防保全型管理へ移行する計画とした。
- ② 緑道橋の集約化・撤去に関する検討に基づき、地元町会等や秋津小学校への説明や関係者機関と意見交換を行い、4橋の撤去の合意が得られた。
- ③ 緑道橋の長寿命化修繕計画により、2025年から「撤去方針を反映した予防保全型」の管理を実施することで、今後50年間の維持管理費用は約21億円になると推計された。また、「撤去方針を反映した予防保全型」の管理により、架替えを行う「更新型」の管理と比較して約50億円のコスト縮減が可能であると推計された。

11.2. 今後の修繕計画の方針

今後の社会インフラの維持管理費は、少子高齢化による税収の減少により、財源確保は厳しくなるものと予想される。そこで、限られた予算・人的資源のもと、持続可能な維持管理の実現のため、今後の維持管理では、以下に示す方針を検討していくものとする。

・老朽化対策への方針

緑道橋の老朽化に伴い発生する維持管理費は、本計画の検証より、劣化予測を用いた「撤去方針を反映した予防保全型」の管理を行うことで、「更新型」の管理より約7割程度の費用縮減を目指す。

・新技術等の活用方針

効率的・効果的な緑道橋の維持管理のため、法定点検や詳細設計の際は、費用縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術による点検方法及び工法を検討し、積極的に活用する。

・集約化・撤去に関する方針

撤去の合意が得られた緑道橋については、計画的に撤去を実施する。撤去までの期間中、第三者被害には特に注意し、定期点検を実施していく。撤去対象には、健全度Ⅲの部材があるため、日常点検で問題を確認した場合は通行止め等の措置を行う。

表 11-3 補修年表(3/3)

No	線道橋名称	事業予定年表(2055年～2074年)																事業費合計				
		令和37年 2055年	令和38年 2056年	令和39年 2057年	令和40年 2058年	令和41年 2059年	令和42年 2060年	令和43年 2061年	令和44年 2062年	令和45年 2063年	令和46年 2064年	令和47年 2065年	令和48年 2066年	令和49年 2067年	令和50年 2068年	令和51年 2069年	令和52年 2070年		令和53年 2071年	令和54年 2072年	令和55年 2073年	令和56年 2074年
1	袖ヶ浦線運橋			○			△	★○					○						○△	★		
2	はなみずき橋																					
3	ゆりのき橋																					
4	あきた丸橋																					
5	すずかけ橋																					
6	團浜線運橋		△	★○			★	○		△	★		○				△	★	○	△		★
7	奈田川線運橋			○		△		○					○						○			△
年度別修繕費(千円)		0	0	5,444	0	0	32,849	79,299	33,329	0	0	1,805	0	0	0	0	0	5,444	0	33,329	79,299	831,488
年度別撤去費(千円)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	897,564
年度別設計委託費(千円)		0	11,099	0	0	9,581	11,099	10,967	0	11,099	0	0	0	0	0	0	11,099	0	10,967	11,099	9,581	258,104
年度別定期点検費(千円)		0	0	13,653	0	0	0	0	13,653	0	0	0	0	13,653	0	0	0	0	13,653	0	0	167,309
年度別概算事業費(修繕費+撤去費+設計委託費+定期点検費)(千円)		0	11,099	19,097	0	9,581	43,948	90,266	46,982	0	11,099	1,805	0	13,653	0	0	11,099	5,444	24,620	44,428	88,880	2,154,465

12. 学識経験者からの意見聴取

本市の緑道橋長寿命化修繕計画策定にあたり、芝浦工業大学工学部土木工学課程都市・環境コースの勝木太教授より貴重なご意見をいただきました。

13. 参考文献

- ・平成 31 年 3 月 歩道橋定期点検要領 国土交通書 道路局 国道・技術課
- ・令和 6 年 9 月 歩道橋定期点検要領 国土交通書 道路局 国道・技術課
- ・橋梁マネジメントシステムの開発に関する調査研究報告書 土研資料 1999
- ・令和 6 年度土木コスト情報 千葉県
- ・令和 6 年度建設物価
- ・令和 6 年度積算資料
- ・令和 6 年度橋梁架設工事の積算
- ・令和 6 年度国土交通省土木工事積算基準
- ・国土交通省土木工事標準積算基準書(共通編)
- ・令和 6 年度橋梁補修補強工事・積算の手引き
- ・令和 6 年度公共工事積算基準