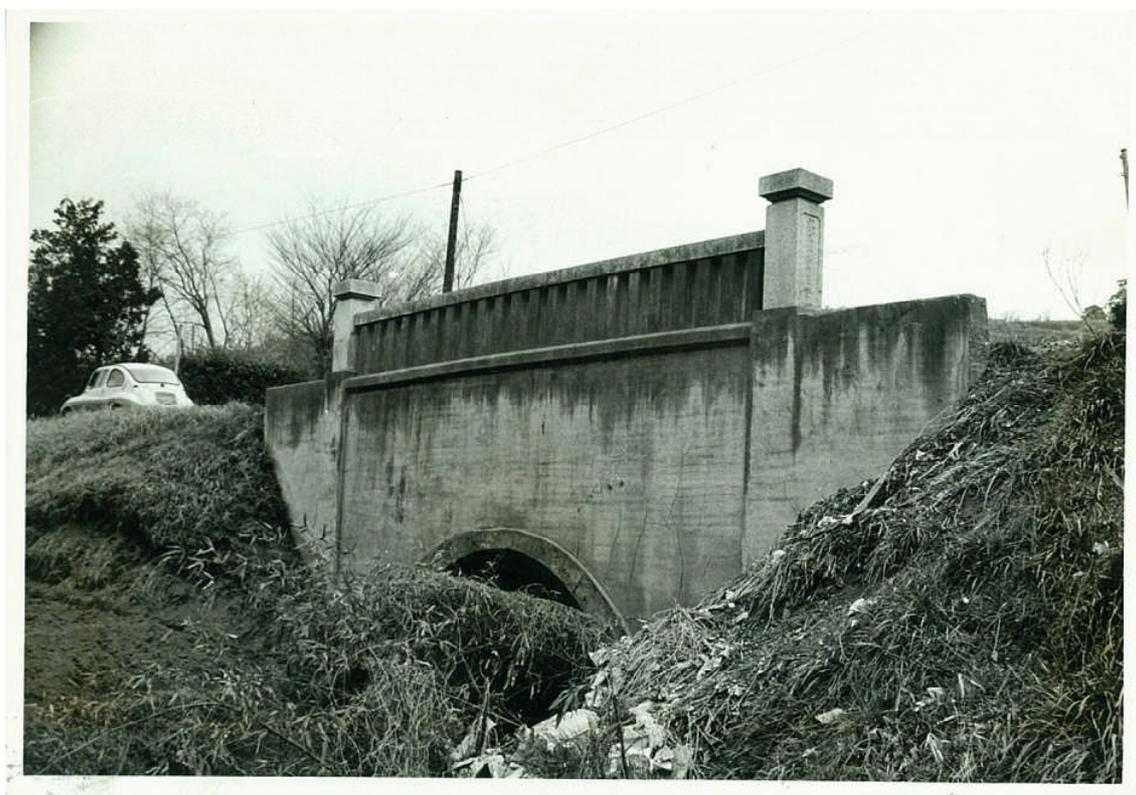


秦野市橋りょう長寿命化修繕計画



『逆川橋 大正 13 年架設』

平成 24 年 8 月



秦野市 建設部 道路整備課

【目次】

1	長寿命化修繕計画の目的	1
1.1	背景	1
1.2	目的	4
2	長寿命化修繕計画の対象橋りょう	5
3	健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針	8
3.1	健全度の把握	8
3.2	日常的な維持管理	10
4	長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針	11
4.1	管理目標の設定	11
4.2	管理シナリオの設定	11
5	今後5年間に対策を実施する主な橋りょう	13
6	長寿命化修繕計画による効果	14
7	計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者	14
	【用語の説明】	15

1 長寿命化修繕計画の目的

1.1 背景

本市では、高度経済成長期を経て、昭和 40 年代半ばから昭和 50 年代には、首都圏のベッドタウンとして人口が急増しました。急激な人口増加を背景に様々な社会的要請や市民ニーズに対応するため、道路をはじめとする多くの公共施設を集中的に整備してきました。本市が管理する認定市道上の橋りょう（以下「橋りょう」という。）の多くがその年代に整備されたものであり、近い将来、橋りょうの寿命と言われる架設後 50 年から 60 年に達し、一斉に更新時期を迎えることとなります。

限りある予算の中では、今後、全ての橋りょうの更新費を確保することは極めて困難な状況になっています。

(1) 管理橋りょうの現状

本市が管理する認定市道上の橋りょうは、174 橋（平成 24 年 3 月末現在）あります。架設年次が明確な橋りょう 133 橋のうち、架設後 50 年を経過したいわゆる高齢橋りょうは全体の約 22 パーセント（29 橋）ですが、20 年後にはこの割合が約 54 パーセント（72 橋）に達し、高齢橋りょうが急激に増加します。また、架設年次が不明な 41 橋は、その多くが高度経済成長期かそれ以前に架設されたと想定されることから、さらに高齢橋りょうの割合が高くなります。

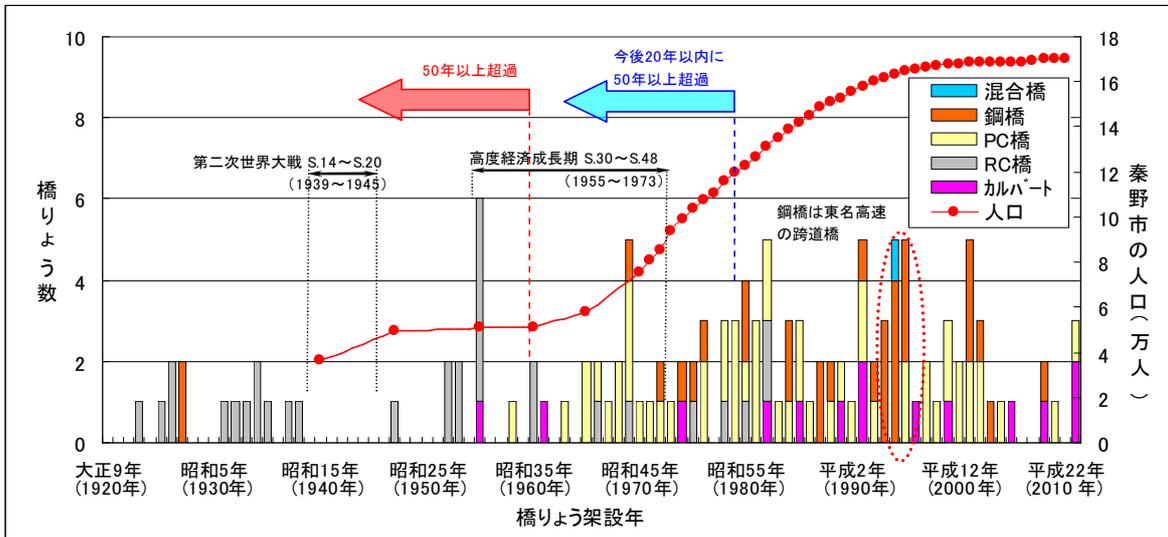


図-1.1 橋りょう架設年の推移 (合計 133 橋)

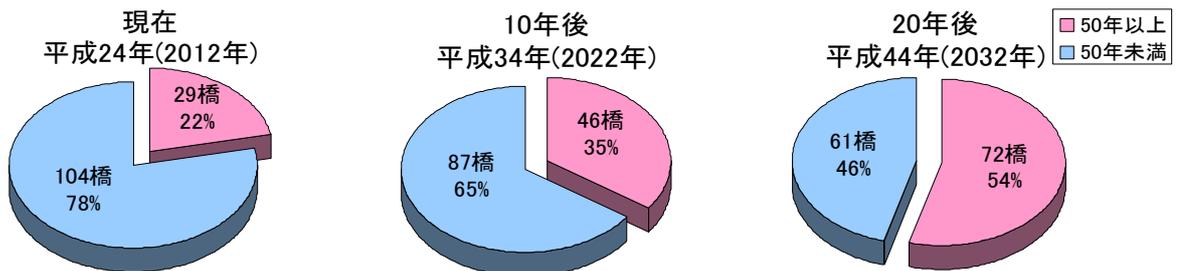


図-1.2 架設後 50 年以上経過する橋りょう数 (合計 133 橋)

(2) 近年の財政の状況

公共施設の整備等に関する指標として、近年の投資的経費及び道路橋りょう費の推移を示します。

投資的経費とは、社会資本整備など、支出の効果が長期にわたる経費であり、主に道路、橋りょう、公園、学校等の整備に必要な経費のことを指しますが、近年急激に減少し、平成10年度との比較では、約29パーセントにまで落ち込んでいます。

道路橋りょう費とは、道路や橋りょうの新設、拡幅改良や補修、舗装等に必要な経費のことを指しますが、平成11年度を境に減少傾向にあり、平成15年度以降ほぼ横ばいの状況となっています。

少子高齢化が進み、介護、医療、子育てなどの社会保障関係経費が年々増加する一方、市税を中心とする歳入の大幅な伸びは期待できない状況が続いている中では、今後、道路や橋りょうに充てられる予算を維持していくことは非常に困難であると思われます。

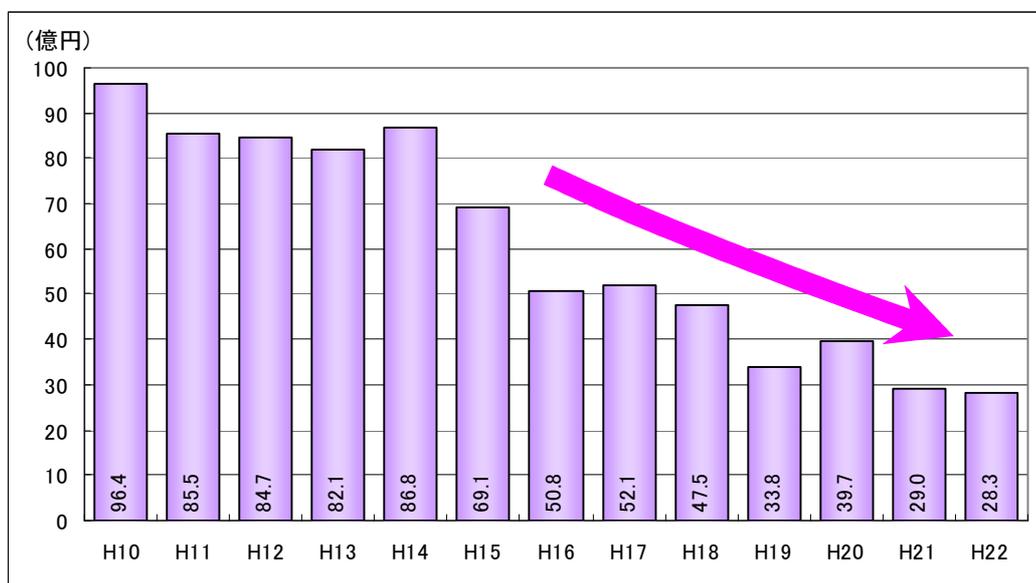


図-1.3 投資的経費の推移

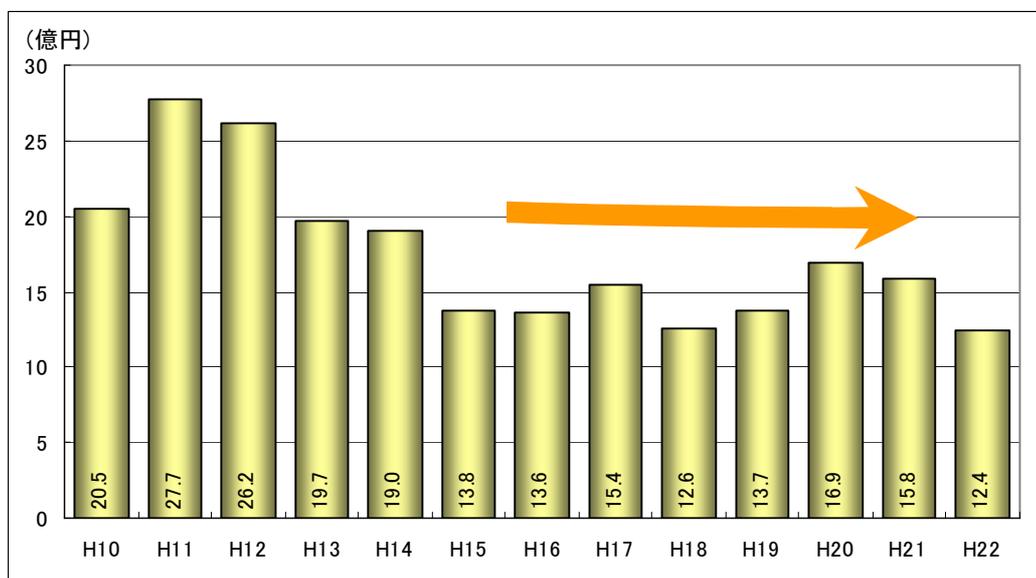


図-1.4 道路橋りょう費の推移

(3) 管理橋りょうの課題

橋りょうの維持管理に関する指標として、近年の橋りょう維持費の推移を示します。

橋りょう維持費とは、橋りょうの塗装や防護柵取替え等の維持補修に必要な経費を指しますが、年度によって大きなばらつきを示しています。これは、事後保全的な修繕の傾向を色濃く示したものとと言えます。これまでは、橋りょうに発生した損傷に応じて、適切な修繕及び架け替えが実施されてきました。しかし、高度経済成長期以前に架設された多くの橋りょうは、材料の経年劣化や部材の損傷だけでなく、交通量の増大、車両の大型化、設計基準の改訂等による要求性能の高度化により、多額の修繕費用を必要としています。限りある予算の中では、今後、全ての橋りょうの更新費を確保することは極めて困難な状況となっています。

こうしたことから、橋りょうを健全な状態に保つためには、計画的かつ予防保全的な修繕に改め、橋りょうの更新時期を引き延ばし維持管理に要する費用を平準化する、すなわち橋りょうの長寿命化が求められています。

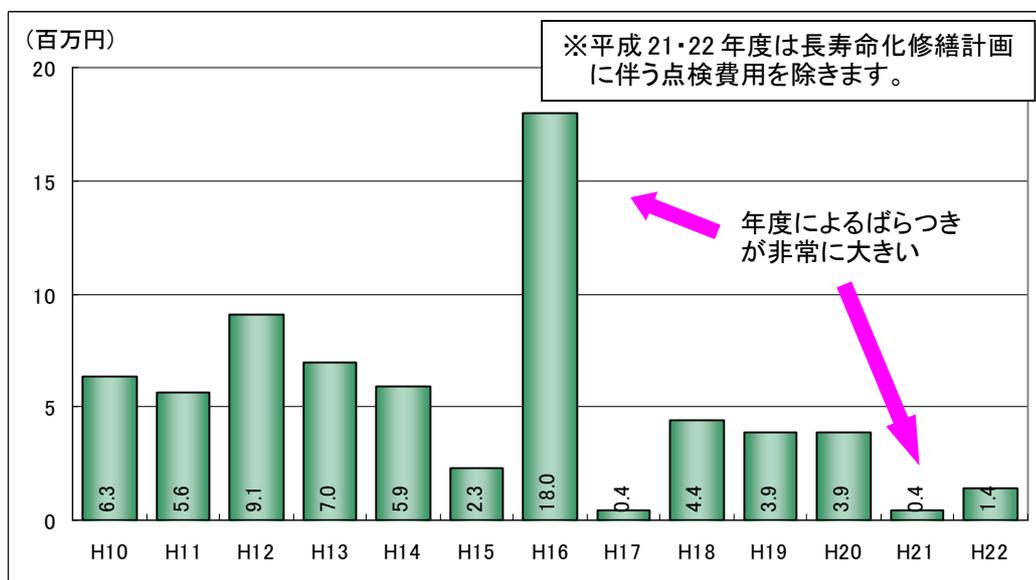


図-1.5 橋りょう維持費の推移

1.2 目的

橋りょう長寿命化修繕計画は、小規模修繕を繰り返し行い、橋りょうの健全度を保ちながら長寿命化を図る予防保全型管理を実施することで、費用の平準化及び縮減を図り、将来にわたり道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とします。

(1) 長寿命化修繕計画の基本方針

従来は、橋りょうの健全度が大きく低下してから大規模修繕や架け替えを行う事後保全型の維持管理を行ってきましたが、今後は、定期的な橋りょう点検と小規模修繕を繰り返し行うことで健全度を維持しながら長寿命化を図る予防保全型の維持管理を行うこととします。なお、長寿命化修繕計画の修繕とは、建設当時の性能を回復させることを基本とし、耐震及び耐荷力補強は必要に応じて個別に検討するものとします。

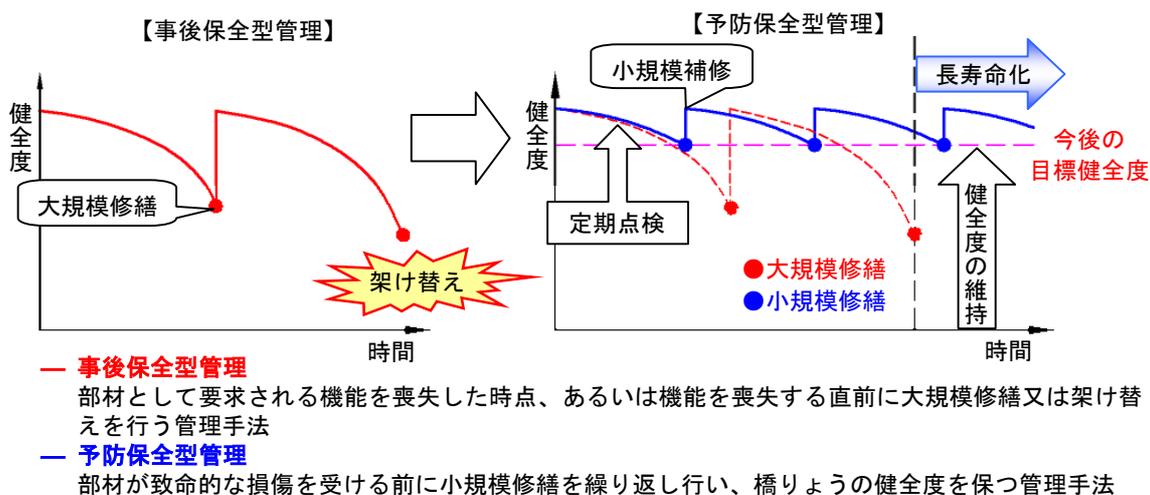


図-1.6 長寿命化のイメージ

(2) 長寿命化修繕計画の流れ

本市が管理する全ての橋りょうに対して専門家による点検を行い、健全度を把握します(平成22年度までに実施済み)。その結果に基づく長寿命化修繕計画の策定(Plan)、計画的修繕の実施(Do)、定期的な橋りょう点検(Check)、修繕計画の見直し(Action)を繰り返すPDCAサイクルにより、橋りょうの長寿命化を実現します。

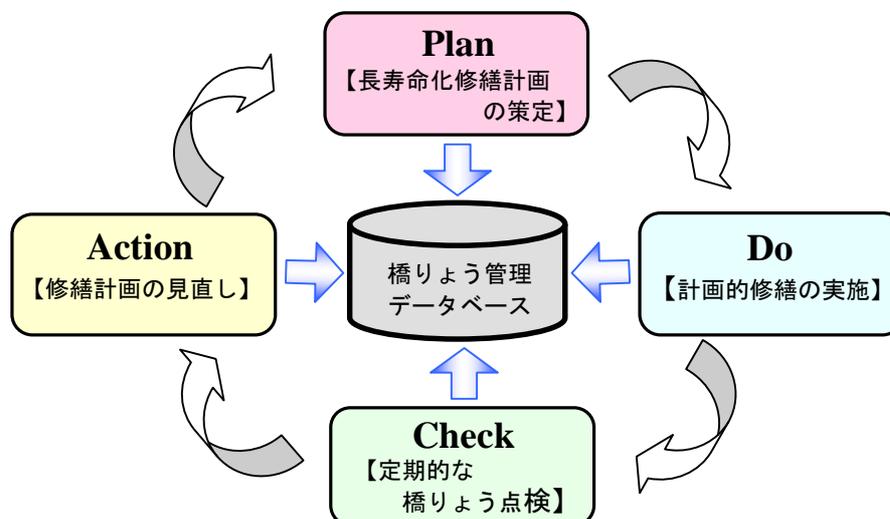


図-1.7 橋りょう長寿命化修繕計画のPDCAサイクル

2 長寿命化修繕計画の対象橋りょう

長寿命化修繕計画の対象橋りょうは、144 橋とします。

(1) 対象橋りょう

本市が管理する認定市道上の橋りょうは 174 橋あります。このうち、橋長 2メートル未満の橋りょうは、大規模地震などにより損傷を受けた場合にも、応急措置により速やかな通行機能の回復が可能であること、カルバート形式^{*1}の橋りょうは、上下部一体の簡易な構造形式であることから、予防保全的な修繕の効果が薄いため、これらを除いた 144 橋を長寿命化修繕計画の対象とします。

表-2.1 長寿命化修繕計画の対象橋りょう (174 橋－30 橋＝144 橋)

地区	管理橋りょう数	修繕計画対象外の橋りょう数			修繕計画の対象橋りょう数
		橋長 2m 未満	カルバート形式	H24 廃橋予定	
本町	21 橋		1 橋		20 橋
南	28 橋		2 橋		26 橋
東	22 橋		5 橋		17 橋
北	28 橋		3 橋	1 橋	24 橋
大根	39 橋		9 橋		30 橋
西	15 橋	1 橋	1 橋		13 橋
上	21 橋	5 橋	2 橋		14 橋
合計	174 橋	6 橋	23 橋	1 橋	144 橋

長寿命化修繕計画の対象外となる橋りょう

- ・橋長 2メートル未満 (6 橋)
- ・カルバート形式 (23 橋)
- ・平成 24 年度の廃橋予定橋りょう (1 橋)

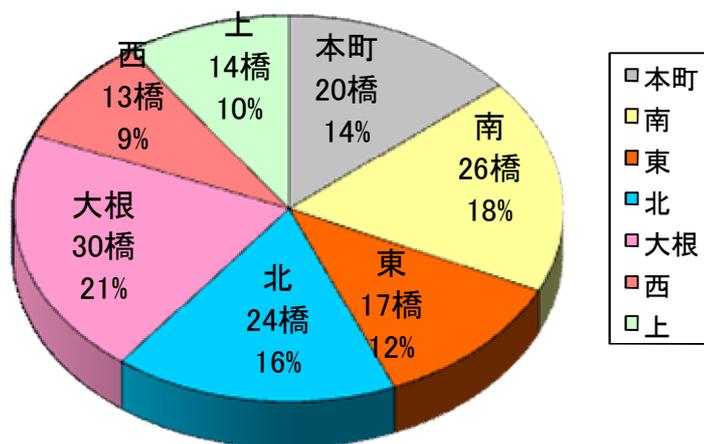
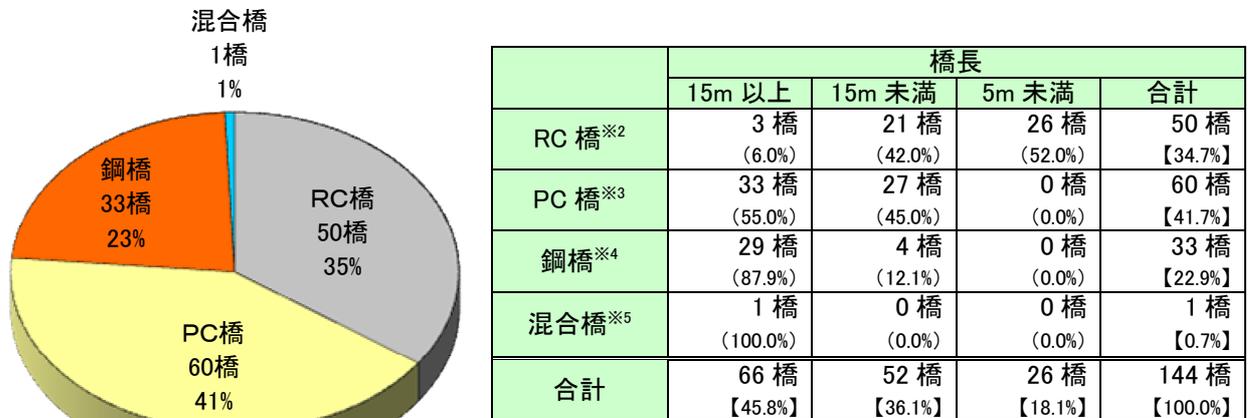


図-2.1 地区別の対象橋りょう (合計 144 橋)

(2) 対象橋りょうの特徴

長寿命化修繕計画の対象となる橋りょうのうち、比較的小規模である橋長 15m 未満の橋りょうが全体の約 54 パーセント（78 橋）と約半数を占めます。また、一般的に高価である鋼材の塗装の塗替えが不要なコンクリート橋（RC 橋と PC 橋）が全体の約 76 パーセント（110 橋）を占めます。



※（ ）内は橋りょう形式ごとの割合を示します。

※【 】内は全橋りょう数に対する割合を示します。

図-2.2 形式別の対象橋りょう数（合計 144 橋）

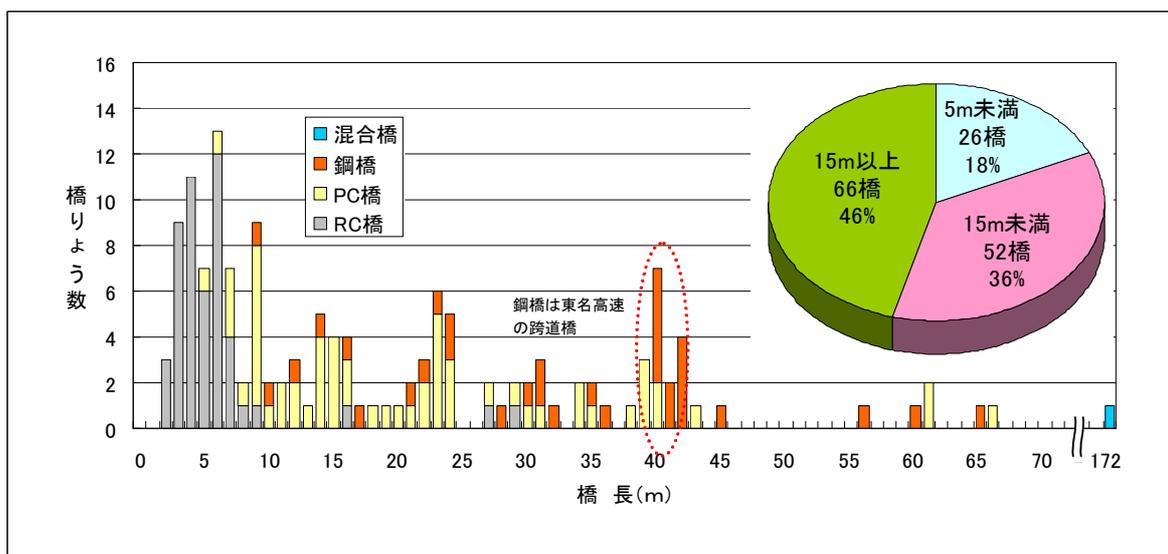
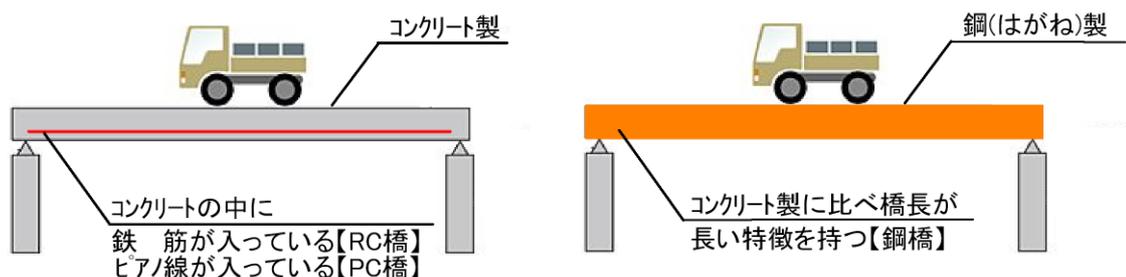


図-2.3 形式別の対象橋りょう数と橋長（合計 144 橋）



※ 混合橋とはコンクリート製と鋼(はがね)製の両方からなる橋りょうです。

図-2.4 橋りょう形式のイメージ（RC 橋・PC 橋・鋼橋・混合橋）

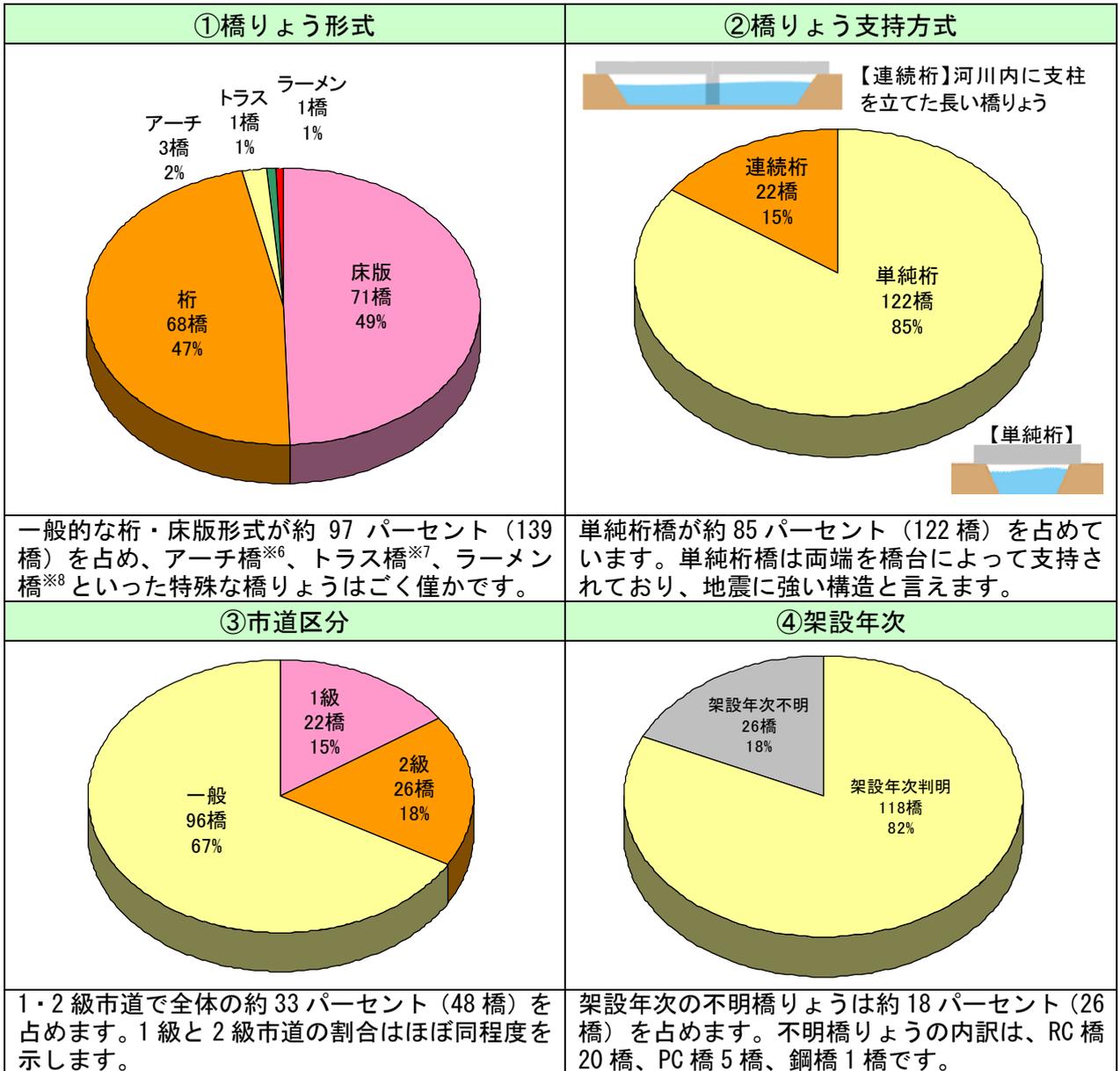


図-2.5 対象橋りょうの特徴（144 橋）

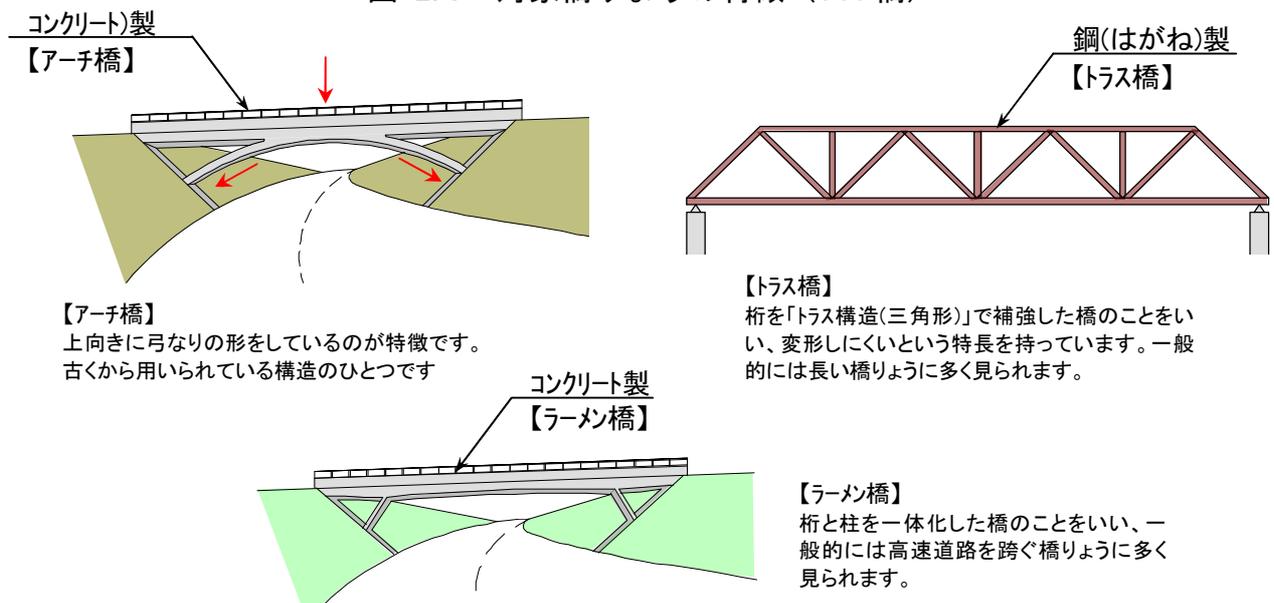


図-2.6 橋りょう形式のイメージ（アーチ橋・トラス橋・ラーメン橋）

3 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針

3.1 健全度の把握

健全度は、橋りょう点検の結果に基づき、橋が保有すべき性能〔健全性〕を7種類の対策区分^{※9}によって評価します。

平成21・22年度に専門家による橋りょう点検を行いました。

橋りょう点検の結果は、主要部材^{※10}について、速やかに補修を行う必要がある対策区分Cに判定された橋りょうは約21パーセント（30橋）、状況に応じて補修を行う必要がある対策区分Bに判定された橋りょうは約57パーセント（82橋）となっています。対策区分Bに判定された橋りょうの割合は非常に高い数値を示しており、近い将来、多くの橋りょうの損傷が対策区分Cに進行することが推定されます。なお、対策区分の判定は、橋りょうごとに損傷が深刻なものを集計しています。

表-3.1 対策区分の判定

対策区分	判定の内容
E1	橋りょう構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他(第三者への被害の恐れが懸念される等)、緊急対応の必要がある。
C	速やかに補修等を行う必要がある。
S	詳細調査の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。

健全度
↑ 低
↓ 高

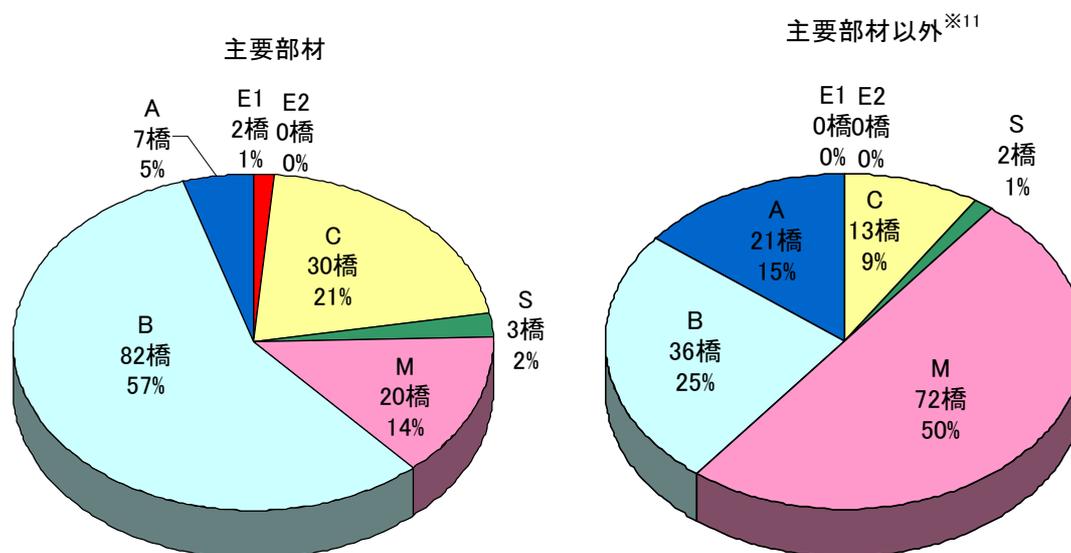


図-3.1 対策区分の判定結果（合計144橋）

◆鋼橋の損傷事例



床版: 防食機能の劣化、腐食(対策区分 C)



床版: 防食機能の劣化、腐食(対策区分 B)

◆コンクリート橋の損傷事例



床版: はく離・鉄筋露出(対策区分 C)



床版: はく離・鉄筋露出(対策区分 B)

◆支承^{※12}の損傷事例



支承: 防食機能の劣化、腐食(対策区分 C)



支承: 防食機能の劣化、腐食(対策区分 C)

◆主要部材以外の損傷事例



地覆: 変形・欠損(対策区分 M)



防護柵: 変形・欠損(対策区分 M)

3.2 日常的な維持管理

橋りょうを良好な状態に保つため、日常点検、定期点検、異常時に行う臨時点検の実施により、損傷の経過観察、異常箇所を早期発見及び損傷要因の除去に努めます。

橋りょうを良好な状態に保つため、日常点検（道路パトロール等）、概ね5年に1回実施する定期点検（専門家点検）、臨時点検を実施し、損傷の経過観察、異常箇所の早期発見に努めます。また、日常的な維持管理による損傷要因の除去は、橋りょうの長寿命化に対して非常に有効であることから、排水ますや支承周辺（橋桁を載せる部分）に堆積した土砂の撤去等、軽作業による維持管理を日常的に実施します。

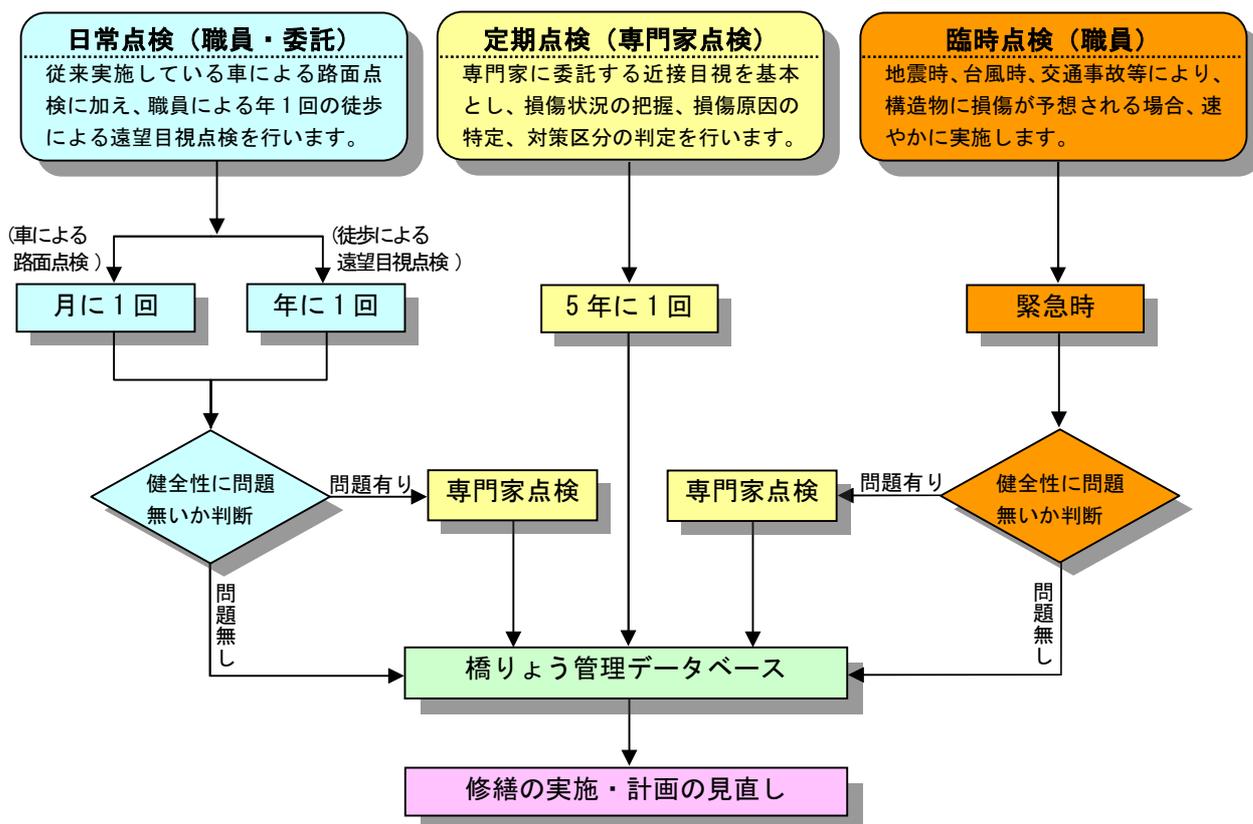


図-3.2 橋りょう点検フロー



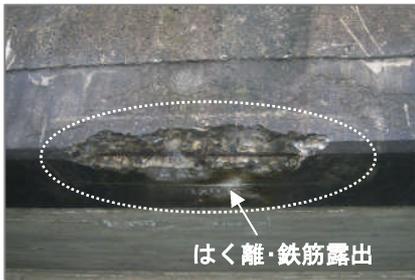
写真-3.1 定期点検（専門家点検）

4 長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針

4.1 管理目標の設定

本市の橋りょうは、定期的な点検と予防保全的な修繕を繰り返すことで、対策区分 B 以上の健全度を保つことを管理目標とします。

定期的な橋りょう点検の結果により、対策区分 C 以下の橋りょうについて予防保全的な修繕により健全度の回復を図り、対策区分 B 以上の健全度を保つことを管理目標とします。

	ひび割れ（ひび割れ注入工法）	はく離・鉄筋露出（断面修復工法）
補修前		
補修後		

4.2 管理シナリオの設定

長寿命化型管理シナリオと一般型（従来型）管理シナリオにおける 100 年間のライフサイクルコストを比較検討し、橋りょうごとに、ライフサイクルコスト^{※13}が最小となる最適な管理シナリオを設定します。

限りある予算の中で将来にわたり道路網の安全性・信頼性を確保するためには、橋りょうの建設から維持管理、更新に至るまでのライフサイクルコストを縮減することが重要になります。長寿命化型管理シナリオと一般型（従来型）管理シナリオにおける 100 年間のライフサイクルコストを比較検討し、橋りょうごとにライフサイクルコストが最小となる最適な管理シナリオを設定することで、費用の縮減を図ります。

表-4.1 管理シナリオ

管理シナリオ	維持管理方法
長寿命化型管理シナリオ	定期的な点検と、点検結果に基づく計画的な小規模修繕を繰り返し行うことで健全度を維持し、原則として大規模な修繕や架け替えを実施しない管理方法。
一般型（従来型）管理シナリオ	深刻な損傷が発生してから大規模な修繕や架け替えを実施する、従来から行われている管理方法。

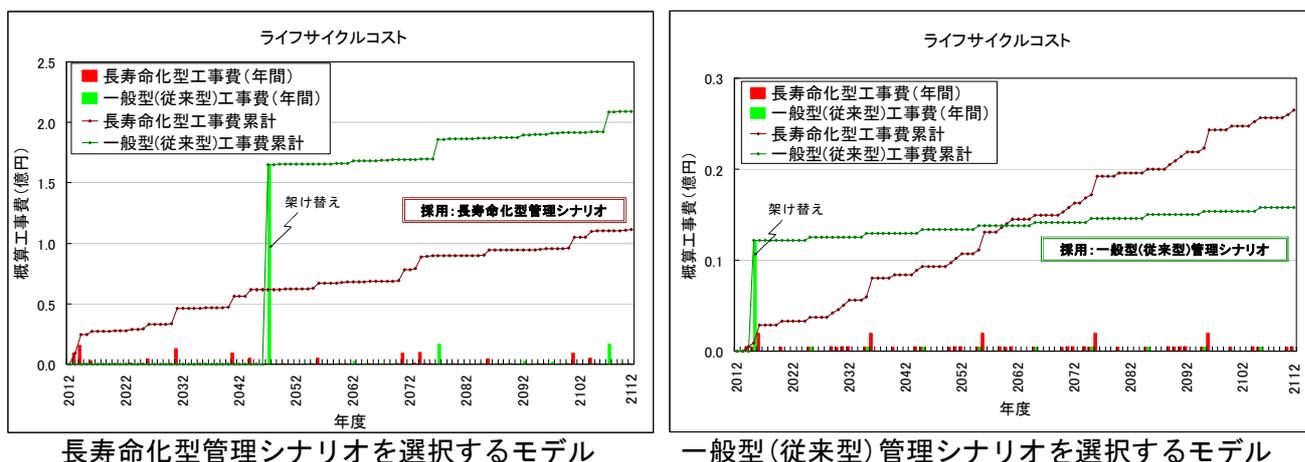


図-4.1 長寿命化型管理と一般型（従来型）管理のライフサイクルコスト比較

表-4.2 管理区分^{※14}

重要度	管理区分		橋りょう数	管理シナリオ	
				長寿命化	一般
高 ↓	区分①	緊急輸送道路に架かる橋りょう	1 橋	1 橋	—
		跨道橋・跨線橋	17 橋	17 橋	—
	区分②	バス路線	14 橋	10 橋	4 橋
	区分③	1 級・2 級市道	38 橋	35 橋	3 橋
	区分④	橋長 5m 以上の橋りょう	55 橋	55 橋	—
低	区分⑤	橋長 5m 未満の橋りょう	19 橋	1 橋	18 橋
合計			144 橋	119 橋	25 橋

区分①の緊急輸送路にある橋りょうや、跨道橋・跨線橋、また区分②のバス路線等にある主要な橋りょうについては、計画的修繕に伴う設計業務の実施にあわせて、耐震基準を満足しているかの照査を行います。耐震基準の改訂等により基準を満足しない場合は、大規模地震に対しても落橋等の甚大な被害を防止し、橋りょうの被害を限定的な損傷に抑える耐震補強等の対策を計画的修繕とあわせて実施することで、工事期間の短縮や費用の縮減を図ります。

また、区分①の跨道橋・跨線橋については、第三者被害を未然に防止するためのコンクリート剥落防止対策を計画的修繕とあわせて実施することで、工事期間の短縮や費用の縮減を図ります。

5 今後5年間に対策を実施する主な橋りょう

今後5年間で、橋りょう点検により対策区分Cと評価された橋りょうの対策を実施し、橋りょうの健全度を対策区分B以上に保ちます。

対策区分Eと評価された橋りょうは、既に対策が完了しているため、今後5年間で、対策区分Cと評価された橋りょうの対策を実施します。

なお、今後5年間に対策を実施する主な橋りょうは下表のとおりですが、定期的な点検及び関係機関との協議等により、対策時期を変更することがあります。

表-5.1 対策の内容一覧表（案）

No	台帳No.	橋りょう名	路線名	橋長 (m)	全幅員 (m)	架設 年次	供用 年数	最新 点検 年次	対策内容
1	004	馬場橋	市道3号線	8.75	4.85	1953	59	2010	主桁 断面修復、防護柵 断面修復。
2	029	川路橋	市道19号線	14.80	15.75	1997	15	2010	下部工 樹脂注入
3	030	沢下橋	市道19号線	5.10	6.40	1958	54	2010	主桁 断面修復、床版 断面修復
4	054	明星橋	市道70号線	14.75	7.20	1958	54	2010	下部工 樹脂注入
5	055	中尾橋	市道72号線	12.35	5.70	1969	43	2010	下部工 樹脂注入
6	067	唐沢橋	市道145号線	6.00	3.94	1947	65	2010	主桁 樹脂注入
7	075	明学橋	市道153号線	5.70	3.30	1933	79	2010	主桁 断面修復、床版 断面修復
8	088	原橋	市道220号線	5.70	4.30	1933	79	2010	下部工 樹脂注入、主桁 断面修復
9	161	的橋	市道753号線	29.00	7.00	1981	31	2010	主桁 樹脂注入
10	050	中央橋	市道66号線	10.00	6.70	1969	43	2010	主桁 塗装塗替
11	064	向山橋	市道114号線	23.50	6.00	1983	29	2010	支承 金属溶射
12	078	小羽根橋	市道156号線	22.70	7.00	1980	32	2010	下部工 樹脂注入
13	114	1号橋	市道432号線	9.30	6.48	1969	43	2010	床版・主桁 塗装塗替
14	121	南谷戸橋	市道489号線	5.40	3.70	1955	57	2010	主桁 断面修復
15	148	開戸橋	市道668号線	22.95	5.70	1980	32	2010	下部工 樹脂注入、下部工 断面修復
16	168	渋沢9号橋	市道825号線	5.60	5.95	1947	65	2010	主桁 断面修復
17	173	田頭橋	市道826号線	42.00	3.40	1974	38	2010	架け替え(2か年計画の1年目)
18	219	大上橋	市道734号線	13.98	6.20	1958	54	2010	下部工 樹脂注入
19	228	新川橋	市道424号線	4.90	5.30	1947	65	2010	主桁 断面修復
20	102	常盤橋	市道349号線	40.00	10.80	1967	45	2010	主桁 断面修復、下部工 断面修復、支承 金属溶射
21	173	田頭橋	市道826号線	42.00	3.40	1974	38	2010	架け替え(2か年計画の2年目)
22	041	丹沢橋	市道54号線	16.00	4.00	1959	53	2010	防護柵 取替
23	043	矢ヶ瀬橋	市道58号線	4.20	3.10	1947	65	2010	架け替え
24	053	根古屋橋	市道69号線	5.40	10.10	1947	65	2010	舗装 打換
25	076	1号橋	市道156号線	9.04	5.70	1984	28	2010	舗装 打換、下部工 樹脂注入、防護柵 取替、地覆 断面修復
26	081	鈴中橋	市道206号線	14.00	4.20	1958	54	2010	舗装 打替、地覆 断面修復
27	099	中里橋	市道331号線	40.00	4.40	1958	54	2010	下部工 断面修復
28	100	蓬来橋	市道333号線	60.50	10.00	1981	31	2010	下部工 樹脂注入
29	125	八幡橋	市道513号線	6.72	7.60	1980	32	2010	主桁 樹脂注入、下部工 樹脂注入、下部工 断面修復、支承 金属溶射
30	144	尾崎橋	市道652号線	14.76	6.20	1991	21	2010	下部工 樹脂注入
31	166	1号橋	市道821号線	7.00	2.85	1947	65	2010	主桁 樹脂注入、主桁 断面修復、下部工 樹脂注入
32	169	吉原橋	市道825号線	6.88	5.30	1982	30	2010	主桁 樹脂注入、舗装 打換
33	174	甘柿橋	市道837号線	33.50	7.30	1965	47	2010	排水施設 取替
34	214	なかまる橋	市道1812号線	23.20	7.70	1995	17	2010	防護柵 取り替え
35	082	宮開戸橋	市道207号線	21.20	4.30	1980	32	2010	主桁 塗装塗替、床版 樹脂注入、地覆 断面修復
36	101	根下橋	市道334号線	16.50	5.70	1987	25	2010	主桁 塗装塗替、床版 樹脂注入、床版 断面修復、下部工 樹脂注入、地覆 断面修復
37	137	向開戸橋	市道610号線	5.80	2.72	1932	80	2010	主桁 断面修復、下部工 断面修復、舗装 打換、防護柵 取替
38	146	1号橋	市道656号線	18.20	7.50	1979	33	2010	下部工 樹脂注入、舗装 打換、地覆 断面修復
39	151	1号橋	市道697号線	14.00	2.10	2000	12	2010	主桁 塗装塗替、床版 樹脂注入

6 長寿命化修繕計画による効果

今後 50 年間の修繕及び更新費用について、長寿命化を図らない一般型（従来型）管理シナリオに要する費用 118 億円に対し、長寿命化修繕計画に基づく最適シナリオに要する費用は 27 億円となります。長寿命化修繕計画によるライフサイクルコストの削減効果は、約 91 億円（77 パーセント）となります。

計画的かつ予防的な修繕対策を行う長寿命化修繕計画により、概ね 100 年以上を目標とした橋りょうの長寿命化を図ります。長寿命化修繕計画の効果を算出するにあたり、耐用年数^{※15}や劣化曲線^{※16}については、神奈川県橋りょう長寿命化修繕計画ですでに設定しているものを参考に、本市の点検結果及び橋りょう規模などを考慮して設定しました。

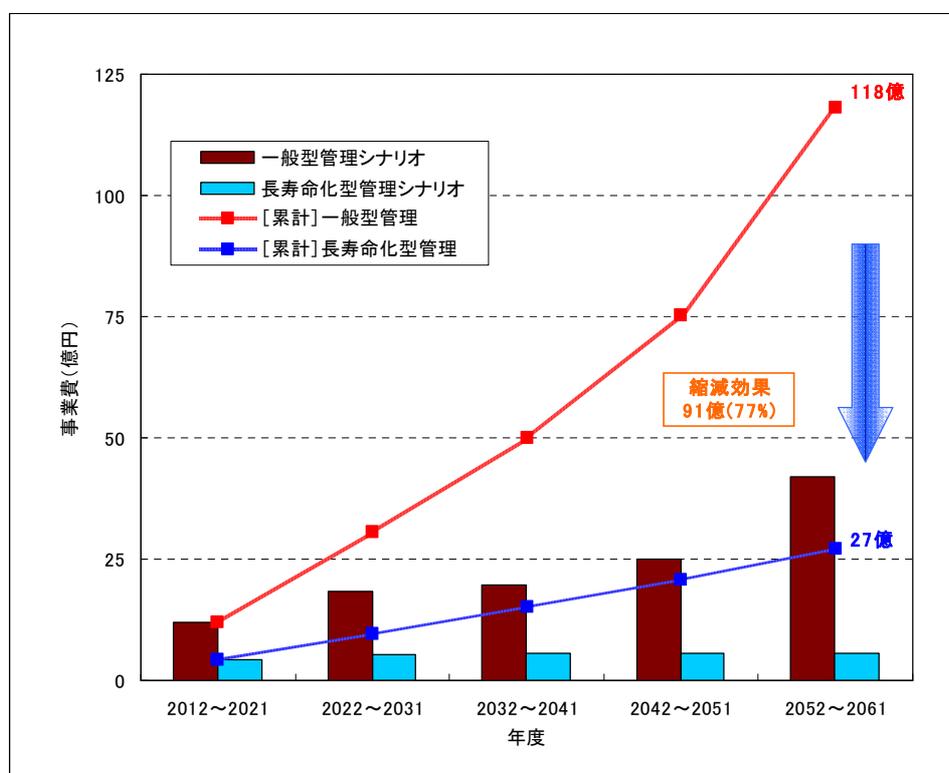


図-6.1 長寿命化修繕計画の効果

7 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者

◆計画策定担当部署

秦野市 建設部 道路整備課
TEL：0463-82-9636

◆意見を聴取した学識経験者

関東学院大学 工学部 社会環境システム学科
教授 出雲 淳一



写真-7.1 意見聴取

【用語の説明】

- ※ 1. カルバート形式
水路や道路を跨ぐ四角い箱状（トンネル）の構造物
- ※ 2. RC橋
荷重を支える主要な部材が鉄筋により補強されたコンクリート製の橋
- ※ 3. PC橋
荷重を支える主要な部材が鋼線（ピアノ線）により補強されたコンクリート製の橋
- ※ 4. 鋼橋
荷重を支える主要な部材（橋桁・主桁）が鋼（はがね）製の橋
- ※ 5. 混合橋
荷重を支える主要な部材がコンクリート製と鋼製の両方からなる橋
- ※ 6. アーチ橋
上向きに弓なりのように反った曲線（アーチ構造）で荷重を支える橋
- ※ 7. トラス橋
桁を変形のしにくい三角形の部材（トラス構造）で補強した橋
- ※ 8. ラーメン橋
桁と柱を一体化（剛構造）した橋
- ※ 9. 対策区分
国土交通省の橋梁定期点検要領（案）に準拠した対策区分（部材の重要性や損傷の進行状況、環境の条件など様々な要因を総合的に評価）
- ※ 10. 主要部材
損傷により橋の架け替えも必要になると想定される部材（主桁、床版、橋脚、支承本体、等）
- ※ 11. 主要部材以外
損傷により橋の架け替えまでには至らないが、使用性に問題が生じる部材（地覆、高欄、防護柵、舗装、排水ます、等）
- ※ 12. 支承
荷重、温度変化、地震等による上部構造（主桁・主構）の変形・移動を吸収するために下部構造（橋台や橋脚）の上に設置するゴム製や鋼製の部材
- ※ 13. ライフサイクルコスト
橋の建設から維持管理、更新に至るまでの生涯経費
- ※ 14. 管理区分
橋の管理を効率的に実施するため、特性に応じ分類したグループ
- ※ 15. 耐用年数
壊れずに使用に耐えうる年数（機能が発揮できる期間）
- ※ 16. 劣化曲線
縦軸に性能、横軸を期間とした劣化の進行を示す右肩下がりの曲線