

桜川市 道路附属物長寿命化修繕計画

令和7年2月

桜川市 建設部 建設課

目 次

	Page
1. 長寿命化修繕計画の目的	1/12
1) 背景	1/12
2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁	1/12
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	2/12
1) 健全度の把握の基本的方針	2/12
2) 日常的な維持管理に関する基本的な方針	2/12
4. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針	4/12
5. 対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替時期	11/12
6. 計画策定担当部署	12/12
1) 計画策定担当部署	12/12

1. 道路付属物修繕計画の目的

1) 背景

桜川市が管理する鉄田歩道橋は架設から51年経過している。
令和元年度に橋梁長寿命化計画を行い、その計画をもとに令和3年度に大規模修繕を行った。
その為、前回の修繕計画を見直し、将来的な財政負担の低減および道路交通の安全性の確保を図るために修繕計画を策定し、計画に基づき修繕を進めることとする。

2. 道路付属物修繕計画の対象橋梁

1) 対象橋梁

No	橋梁名	橋長(m)	全幅員(m)	桁下状況	道路種別	供用年	点検実施年	形式
3	鉄田歩道橋	18.65	1.90	市道0108号線	その他 市道	1973	2023	鋼溶接橋

2) 位置図



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

1)健全度の把握の基本的方針

桜川市では、「橋梁点検の手引書 令和6年7月」に基づき5年に1回の近接目視を基本とした定期点検を実施し、橋梁の損傷状況(健全度)を把握し、今後の策定計画に反映させます。

2)日常的な維持管理に関する基本的な方針

橋梁を良好な状態に保つため、日常的な維持管理として、パトロールを実施するとともに、清掃や土砂詰まりの除去等、比較的対応が容易なものについては日常の維持作業により実施します。

〈 解説 〉

● 点検方法

【点検項目】

定期点検では、損傷の評価項目は、「橋梁点検の手引書 令和6年7月」に基づき、部位・部材毎、損傷の種類毎損傷程度の評価を行うこととしました。

定期点検における損傷の種類と評価方法

	損傷の種類	評価方法	備考
鋼部材	腐食	a～e	
	亀裂	a,c,e	
	ゆるみ・脱落	a,c,e	
	破断	a,e	
	防食機能の劣化	a～e	
コンクリート部材	ひびわれ	a～e	
	剥離・鉄筋露出	a,c～e	
	漏水・遊離石灰	a,c～e	
	抜け落ち	a,e	
	床版ひびわれ	a～e	
	うき	a,e	
その他	遊間の異常	a,c,e	
	路面の凹凸	a,c,e	
	舗装の異常	a,c,e	
	支承部の機能障害	a,e	
	その他	a,e	
	補修・補強材の損傷	a,c,e	
	定着部の異常	a,c,e	
	変色・劣化	a,e	
	漏水・滞水	a,e	
	異常な音・振動	a,e	
	異常なたわみ	a,e	
	変形・欠損	a,c,e	
	土砂詰まり	a,e	
	沈下・移動・傾斜	a,e	
	洗掘	a,c,e	

【点検方法】

近接目視により行うことを基本とし、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行うこととします。

【点検記録】

点検結果は、点検調査として記録され、計画の策定・修正や補修設計を実施する際の資料等として活用します。

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

<table border="1"> <tr> <th>点検項目</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> <th>検査</th> <th>27.2%</th> </tr> <tr> <td>点検項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	点検項目	検査	27.2%	点検項目	検査	27.2%	<table border="1"> <tr> <td>検査項目</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> <td>検査</td> <td>27.2%</td> </tr> </table>	検査項目	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
点検項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								
検査項目	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%	検査	27.2%																								

4. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針

桜川市が管理する横断歩道橋は架設から50年以上経過し、補修が必要となることが予想される。したがって、計画的かつ予防的な修繕対策の実施へと転換を図り、修繕に要するコストを縮減する。さらに、集約化・撤去については、当市で管理している横断歩道橋は1橋のみであり、また小学校の前に設置されていることから児童の利用も多いため、現時点での撤去は難しい。今後の周辺環境や利用状況を鑑み、地元の意見も踏まえながら撤去も適宜検討し、維持管理の効率化を図る。桜川市では、計画対象橋梁において、下記の方法で計画する。

【予防保全型(重点管理)】

- ・ほぼ完璧な状態を保って長持ちさせるため、重点的に予防対策を実施する管理方法

【対処療法型(事後対策)】

- ・点検のみを行い、欠損などの大きな損傷が確認された後に対策を実施する管理方法

点検については、令和12年度までに、情報通信技術(ICT)やロボットなどの新技術の活用し、点検・診断技術の高度化・効率化に取り組むことで、維持管理に必要なデータ収集の効率化や百万円程度のコスト縮減を目指す。

修繕についても、積極的に新技術の活用及び新材料の検討をし、従来工法と比較して確実性・費用対効果が見込めるものについては採用していく。

〈 解説 〉

● 計画策定

【計画策定支援システム】

計画の策定に当たっては、支援ソフトを用いて、劣化予測から予算シミュレーション等の分析を実施します。このシステムは「橋梁点検の手引書 令和6年7月」の点検項目に準拠しています。

支援ソフトの内容



【総合評価値の考え方】

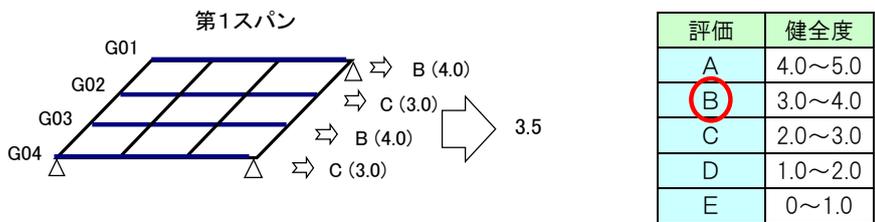
Step1 各部材の点検結果から各部材の健全度を決定。

No.	ひびわれ	剥離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	定着部の異常	-	-	健全度
1	a	a	a	a	-	-	A
2	a	a	a	b	-	-	A
3	a	a	a	c	-	-	C
4	a	a	a	d	-	-	E
5	a	a	a	e	-	-	E
6	a	a	b	a	-	-	A
7	a	a	b	b	-	-	A
8	a	a	b	c	-	-	C
9	a	a	b	d	-	-	E
10	a	a	b	e	-	-	E
11	a	a	c	a	-	-	B
12	a	a	c	b	-	-	B
13	a	a	c	c	-	-	C
14	a	a	c	d	-	-	E
15	a	a	c	e	-	-	E

G02桁, G04桁

G01桁, G03桁

Step2 点検から得られた部材番号レベルの健全度より径間単位での健全度を算出。

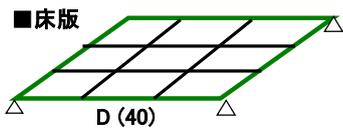
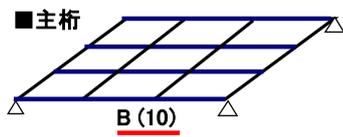


上記の場合「3.5」となるので「B」評価となる

Step3 径間ごとに設定した評価をもとに評点化。

健全度	評点
A	0
B	10
C	20
D	40
E	80

※国総研より



■下部工: A (0)

■支承: A (0)

Step4 重み係数をもとに損傷度評価値を算出。

部材	重み係数
	耐荷性
上部工	1.0
床版	0.6
下部工	0.2
支承	0.2
路面	—

※国総研より

- 主桁
- 床版
- 下部工
- 支承

$$\text{耐荷性} = 10 \times 1.0 + 40 \times 0.6 + 0 \times 0.2 + 0 \times 0.2 = 34$$

Step5 スパンごとに算出された損傷度評価値から橋梁全体の損傷度評価値を算出。

各スパンの最大値を橋梁全体の値とする。

スパン	損傷度評価値	耐荷性
1	34	34
2	30	30
3	24	24



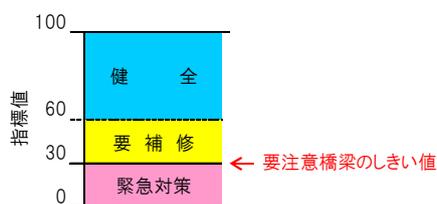
橋梁全体損傷度評価値	耐荷性
34	34

Step6 step4で算出した橋梁全体の損傷度評価値より、総合評価値を算出。

総合評価値は100から損傷度評価値を引いて算出。

総合評価値 (100-損傷度評価値)	耐荷性
66	34

総合評価指標値の持つ意味合いは下記のとおりである。



※「国土技術政策総合研究所資料 平成19年度道路構造物に関する基本データ集」より

【健全度の将来予測】

橋梁予防保全的な維持管理を行って行くために、現在の損傷状況を踏まえ、橋梁の将来の各部材がいつごろ、どの程度劣化していくのかを予測する。

【諸元重要度】

諸元項目ごとに重み係数を設定し、各諸元項目の評価項目ごとに評点を設定し、加重平均をとることにより、諸元項目を考慮した重要度を100点満点で算出します。

諸元項目の重み設定および評価項目の評点設定を以下に示す。

■項目設定

橋梁諸元	重み係数
交差状況	0.50
橋長	0.30
有効幅員	0.20

■各項目の評点設定例

交差状況

評価項目	評点
道路・鉄道	100
上記以外	0

橋長(m)

データ範囲	評点
5m未満	0
5m以上 15m未満	25
15m以上 50m未満	50
50m以上 100m未満	75
100m以上	100

有効幅員(m)

評価項目	評点
5m以上	100
2m以上5m未満	50
2m未満	0

道路種別

評価項目	評点
1級市道	100
2級市道	50
その他市道	0

■計算例

上記設定例における計算例を下表に示す。

橋梁諸元	重み係数	評価項目	評点	重み×評点
交差状況	0.40	道路	100	40.00
橋長	0.30	43.3	70	21.00
有効幅員	0.20	6	100	20.00
諸元重要度				81.00

【劣化曲線の検討】

劣化予測モデルの選定

劣化予測モデルには下表に示すように複数の方法が存在するが、本業務においては、将来的に点検の精度を向上させていくことで劣化予測の精度向上も可能であることなどより、統計分析法を採用する。

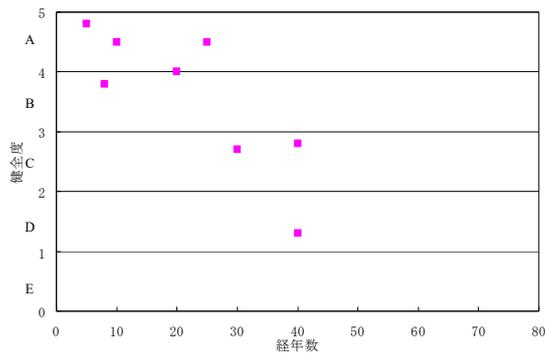
劣化予測モデルの比較

劣化予測モデル	概要	特徴及び課題
寿命設定	<ul style="list-style-type: none"> 個別施設の部材ごとに寿命を設定 寿命年に対して直線的に劣化曲線設定 	<ul style="list-style-type: none"> 個別部材ごとに補修時期を確定的に算定 寿命設定の根拠付けが課題
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> 劣化機構ごとに理論的予測式を使用 	<ul style="list-style-type: none"> 予測式の理論的根拠が明確 劣化予測に詳細な調査データや諸元データが必要
統計分析法	<ul style="list-style-type: none"> 環境、交通条件等に目してグルーピング グループごとに点検結果を統計分析 	<ul style="list-style-type: none"> 個別施設の部材ごとに補修時期が確定的に算定可能 点検結果に基づく分析であり、設定根拠が明確 予測精度は点検データの精度に依存
遷移確率	<ul style="list-style-type: none"> 各健全度への遷移確率を分析 マルコフ過程による劣化予測 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁群を対象とした(マクロな)投資計画の分析に適する 遷移確率の設定に多くの点検データが必要(点検精度に依存)

統計分析による劣化曲線の設定

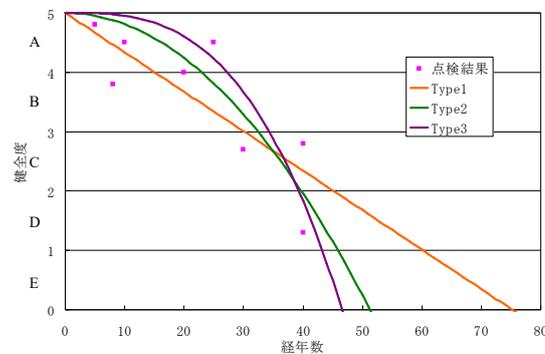
「橋梁定期点検要領」に基づいた点検結果から、各部材の劣化曲線を設定する。回帰分析における各部材の劣化曲線パラメタの決定は以下の手順で行う。

【Step 1】点検結果より健全度をプロット



※健全度プロットの際に、部材番号が複数ある部材は、最悪値をプロットする。

【Step 2】以下に示す3つの曲線で回帰分析を行う



【Step 3】Step 2の結果から相関の高い曲線を劣化曲線とする

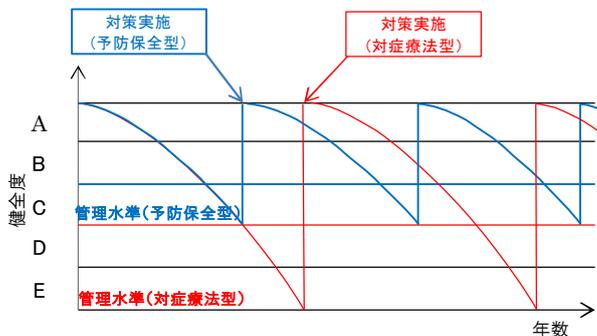
【シナリオ別事業費の推移】

前回の長寿命化策定計画では平準化の計算について、管理手法を以下の2シナリオで実施した。

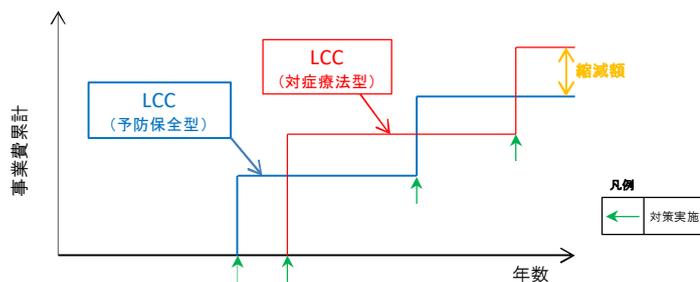
- 予防保全型管理シナリオ
- 対処療法型管理シナリオ

【LCCの算出方法】

あらかじめ対策を実施する管理水準を設定し、対策の種類や対策コスト等の情報に基づきLCCの算定を実施します。



管理水準による補修時期のイメージ図



管理水準による事業費累計のイメージ図

【管理水準の設定メニュー】

予防保全型の管理水準設定においては、前回の計画同様に「予防保全型管理レベル(Cランク末期)」と「対処療法型管理レベル(Eランク)」の2パターンを想定している。

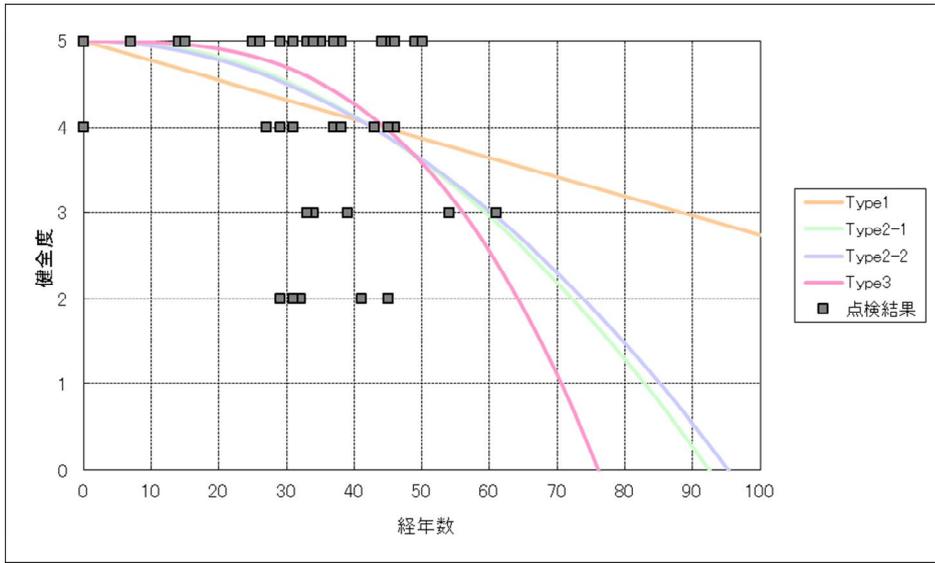
管理水準の設定

対象部材	管理水準	予防保全型	対処療法型	備考
		健全度ランク	健全度ランク	
鋼橋	上部工主部材	C	E	
	横桁	C	E	
	横構	C	E	
	対傾構	C	E	
	床版	C	E	
共通	下部工(RC)	C	E	
	下部工(鋼)	C	E	
	支承	対象外	対象外	
	舗装	E	E	
	高欄(袖隠し板)	E	E	
	照明	対象外	対象外	
	落下物防止柵	対象外	対象外	今回対象なし

※舗装及び高欄(袖隠し板)は定期的な取替えとする為、管理水準を「E」とする。

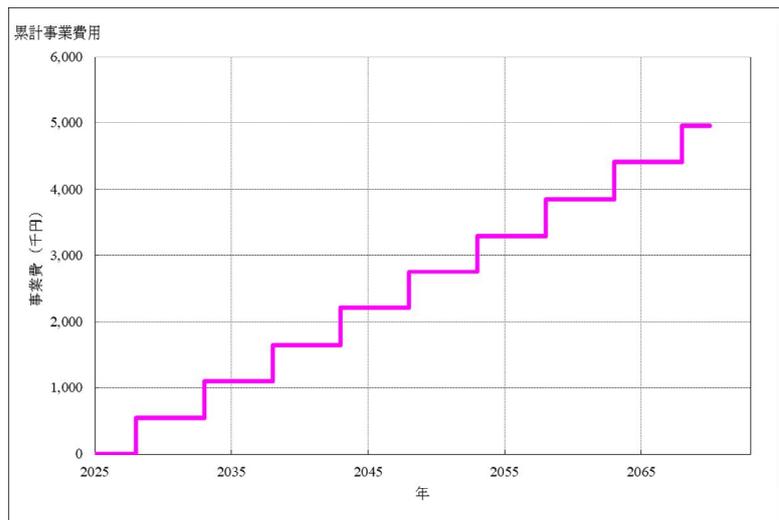
2022年3月に大規模修繕を行ったことにより、塗替え塗装工は前回長寿命化計画時に設定した劣化曲線から想定すると、予防保全型の対策実施時期(C)まで64年間、対症療法型の対策実施時期(E)まで76年間大規模修繕が不要となる。
 その期間は橋が良好な状態を維持する期間(設計供用期間)として標準としている架設後100年を大きく超えているため、今後は緊急対策を除き5年ごとの定期点検のみの維持管理が基本となる。

鋼橋—上部工鋼部材



回帰式	係数		決定係数 R2	滞留年数					選択
	a	b		A	B	C	D	E	
Type1 (y=at+5)	-0.022625	-	0.1326843	44	44	44	44	44	
Type2-1 (y=at2+bt+5)	-0.000616	0.002890	0.2870206	42	17	13	10	10	
Type2-2 (y=at2+5)	-0.000550	-	0.2713367	42	18	13	12	10	
Type3 (y=at3+5)	-0.000011	-	0.3499920	44	12	8	6	6	○

■ 事業費用の推移



前回計画同様に点検費用を550千円/回と設定

【様式1-2】

5. 対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替時期

凡例： ← → 対策を実施すべき時期を示す。

橋梁名	道路種別	路線名	橋長(m)	架設年度	供用年数	最新点検年次	対策の内容・時期									
							R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
鎌田歩道橋	市道	市道0108号線	14.2	1973	52	R5				点検					点検	
合 計 (千円)										550					550	

6. 計画策定担当部署

1) 計画策定担当部署
桜川市 建設部 建設課 tel:0296-58-5111