

橋梁の長寿命化修繕計画の策定

橋梁の機能を維持していくためには、持続可能なメンテナンスサイクルを構築するとともにそれらを支える技術、予算、体制、制度を一体的に整備することが必要であり、以下に述べる6項目について計画策定に必要な情報を整理します。

1. 計画対象施設

行動計画において、個別施設計画を策定することとした施設を対象とする。計画の策定に当たっては、各施設の維持管理・更新等に係る取組状況や利用状況等に鑑み、個別施設のメンテナンスサイクルを計画的に実行する上で最も効率的・効果的と考えられる計画策定の単位（例えば、事業毎の分類（道路、下水道等）や、構造物毎の分類（橋梁、トンネル、管路等）等を設定の上、その単位毎に計画を策定する。

- 対象となる施設は、堺市が管理する橋梁は道路橋 608 橋、人道橋 72 橋（令和 4 年 4 月時点）です。

2. 計画期間

インフラの状態は、経年劣化や疲労等によって時々刻々と変化することから、定期点検サイクル等を考慮の上計画期間を設定し、点検結果等を踏まえ、適宜、計画を更新するものとする。

本基本計画で示す取組を通じ、知見やノウハウの蓄積を進め、計画期間の長期化を図ることで、中長期的な維持管理・更新等に係るコストの見通しや精度向上を図る。

- 令和 5 年度から令和 14 年度の 10 年を維持管理計画の評価期間とします。

A. 短期計画

短期計画は、修繕だけでなく維持や点検も対象とした計画とする必要があります。また、その他の道路施設（トンネル・舗装・附属物など）との関連性も考慮しておく事が望ましいため、点検頻度・その他施設の計画期間を考慮して 10 年の期間とし、必要に応じて 3 年・5 年を切り出して活用するなど対応できるものとなります。

B. 中長期計画

中長期計画は、進行する老朽化に伴い今後発生する事が懸念される更新費用の割合が多くを占める事が想定されるため、更新費用を含むような計画期間とする事が望ましく、50 年を計画期間とします。

3. 優先度評価の考え方

個別施設の状態（劣化・損傷の状況や要因等）の他、当該施設が果たしている役割、機能、利用状況、重要性等、対策を実施する際に考慮すべき事項を設定の上、それらに基づく優先順位の考え方を明確化する。

- 対策は、健全度の低いものを対象に実施することを基本とします。しかし、それぞれの橋梁の架設環境などによって、その橋梁の位置づけが異なり、老朽化により通行止めになるリスクの大小も異なります。

このため、健全性と重要性に関わる指標を用いた優先度評価を実施することを基本とします。

優先度評価に活用する指標の設定

優先度評価を実施するにあたり、どの指標で評価するかを明確にする必要があります。

健全性は診断区分を適用することが想定され、重要性は道路種別や橋梁規模などの各種評価指標が考えられます。

表 1. 優先度指標

対 象	適用する指標
健全性	診断区分（Ⅰ～Ⅳ判定）
重要性	維持管理手法
	社会的影響度に関わる指標（詳細は p3）

a. 優先度評価（第一段階）

健全性と重要性を表現する最も大きな指標となる、診断区分と維持管理手法を用いて大まかな優先順位設定を行います。

順位設定は下表とし、道路利用者への安全・安心提供の観点で、健全性が低いものから対策を実施することを基本とします。その中で、重要性の高いものから対策を実施するよう順位設定を行います。

表 2. 順位設定

診断区分	維持管理手法		
	予防保全型	早期対策型	事後保全型
Ⅰ	対策不要		
Ⅱ	⑥		
Ⅲ	④	⑤	
Ⅳ	①	②	③

b. 優先度評価（第二段階）

第一段階における①～⑥だけでは同順位となる施設が複数出てしまうため、①～⑥それぞれの中の順位設定を行う必要があります。抽出した評価指標を活用するとともに、各指標ごとに橋梁の優先性に影響を及ぼす程度が異なることが考えられることから、それぞれに重みを付けました。

下表の持ち点を足し合わせたものを各橋梁の重要性を評価する点数とし、その大きさにより優先順位を評価します。

表 3. 社会的影響度の算出項目

No	項目	配点	内容
1	緊急交通路	11.8	防災上重要
2	迂回路	11.8	防災上重要
3	交差状況区分	11.8	第三者被害
4	ゲルバー桁	9.4	不静定次数が低い
5	塩害対策区分	9.4	劣化速度が速い
6	通学路	5.9	地域への影響(大)
7	バス路線	5.9	地域への影響(大)
8	用途区分	5.9	地域への影響(大)
9	耐荷力照査結果	5.9	補強優先度が高い
10	適用示方書	5.9	補強優先度が高い
11	占用物件_上水	2.4	地域への影響(小)
12	占用物件_下水	2.4	地域への影響(小)
13	占用物件_ガス	2.4	地域への影響(小)
14	占用物件_電気	2.4	地域への影響(小)
15	占用物件_通信	2.4	地域への影響(小)
16	占用物件_その他	2.4	地域への影響(小)
17	橋面積	2.4	施工の難易
18	市民からの要望	2.4	要望を考慮

4. 個別施設の状態等

点検・診断によって得られた個別施設の状態について、施設毎に整理する。なお、点検・診断を未実施の施設については、点検実施時期を明記する。また、「③対策の優先順位の考え方」で明らかにした事項のうち、個別施設の状態以外の事項について、必要な情報を整理する。

- 点検・診断により得られた個別施設の状態について、橋梁毎に整理しています。

5. 対策内容と実施時期

「3.対策の優先順位の考え方」及び「4.個別施設の状態等」を踏まえ、次回の点検・診断や修繕・更新、さらには、更新の機会を捉えた機能転換・用途変更、複合化・集約化、廃止・撤去、耐震化等の必要な対策について、講ずる措置の内容や実施時期を施設毎に整理する。

- 対策内容・対策時期に関しては、以下の条件を活用します。

A.対策工法

採用する対策工法は下表の結果を適用します。

表 4. 対策工法

部材	材料	対策工法	部材	材料	対策工法
主 桁	鋼	部分塗装工 (Rc-Ⅲ)	橋 台 橋 脚	ｺﾝｸﾘｰﾄ	表面被覆工
		全面塗装工 (Rc-Ⅰ、Ⅱ)			表面含浸工
	表面被覆工	支 承			鋼
	表面含浸工		部分塗装工 (Rc-Ⅲ)		
	ひびわれ注入工		鋼, ゴム	全面塗装工 (Rc-Ⅰ)	
	断面修復工			支承取替え工	
	炭素繊維接着工	伸縮装置	弾性合材	伸縮装置取替工	
床 版	ｺﾝｸﾘｰﾄ	橋面防水工	舗 装	ｱｽﾌﾞﾙﾄ	舗装打換え工
		ひびわれ注入工	防護柵	鋼	防護柵取替え工
		断面修復工			

B. 対策工法の選定

適用する対策工法および対策範囲は、橋梁ごとに損傷種類や発生箇所が様々であるため、点検調書より諸元情報・損傷図・損傷写真を確認し、個別に設定します。

表 5. 対策工法と対策範囲

部 材		対策内容設定の基本的な考え方
主構造	鋼	<ul style="list-style-type: none"> • 全体的に錆が発生している場合は全面の塗装を計上する。 • 腐食の発生が桁端部に限られる場合は、端部の部分塗装を計上する。 • 塗装は重防食塗装系とし Rc-Ⅲ による部分塗替えを想定し、その後 Rc-Ⅰ 又は Rc-Ⅱ による全面塗装を実施する計画とする。
	コンクリート	<ul style="list-style-type: none"> • PC 橋は、ひび割れが見られた場合は詳細調査の実施を視野に入れる。対策は床版防水を基本とし、損傷状況に応じてひびわれ注入等を計上する。 • RC 橋は、ひびわれ注入と断面修復による対策を基本とする。
	BOX	<ul style="list-style-type: none"> • 局所的な漏水・遊離石灰に関しては、対策不要とする。 • BOX カルバートは損傷が発生した状況でも耐荷性や耐久性が大きく低下しない、またその進行も遅いという特性を考慮し判断したものである。
支 承	<ul style="list-style-type: none"> • 桁の塗装を実施する際、支承に腐食が生じている場合は、併せて全支承塗替えを計上する。 • 支承の交換が必要な損傷が発生しているものは、支承交換を計上する。 	
伸縮装置	<ul style="list-style-type: none"> • 伸縮装置に関する路面の凹凸に関しては、桁のたわみ、下部工の沈下や傾斜、支承の移動など（橋梁全体に影響するような変状）が見られない限り、舗装のオーバーレイで対応するものと仮定する。 	
防護柵	<ul style="list-style-type: none"> • 防護柵の交換は、広範囲に著しい腐食や変形が発生している場合の実施を基本とする。規格が現行基準に適合していない場合でも、状態が健全であれば交換は計上しない。 • 防護柵の塗装は、広範囲に防食機能の劣化や腐食が発生している場合に計上する。 • 防護柵交換や塗装について、部分的（全体 1/2 又は 1/4）に必要と判断する場合は、その数量を計上する。 	
排水施設	<ul style="list-style-type: none"> • 排水施設の土砂詰まりによる橋面への滞水が桁下への漏水に発展し更なる劣化へと進展するケースもあり、これらの損傷は軽微な対応（維持工事）で防ぐ事ができるため積極的に対応（計画への計上）する。 	
舗 装	<ul style="list-style-type: none"> • 舗装のひびわれやうき、ポットホール等は、床版の異常が確認されない限り、維持工事での補修とし、橋面防水工を施すときは、打替えとする。 	

C. 対策実施時期について

対策実施時期を決定するには、管理水準の設定を行い、対策要否を決定する必要があります。決定にあたり、将来推計より設定した下表の結果を適用します。

表 5. の考えで計上した対策工法に対して、投資可能額がどの程度かによって影響を受けます。対策時期は、対策費用、投資可能な予算の整理結果を踏まえ、決定します。

表 6. 対策シナリオ

種別	対象	維持管理手法	管理水準
道路橋 人道橋	<ul style="list-style-type: none">・ 防災上重要な路線に架かる、または跨ぐ橋梁・ 長大橋・ 二次災害の危険性が高い橋梁・ 構造上対策が必要な橋梁	予防保全型	Ⅱ
	<ul style="list-style-type: none">・ 上記以外の橋長 5m 以上の橋梁	早期対策型	Ⅲ
	<ul style="list-style-type: none">・ 事業規模の小さい橋長 5m 未満橋梁	事後保全型	Ⅳ

D. 費用の縮減に関する具体的な方針

持続可能なメンテナンスサイクルとなる予防保全型の維持管理を行うため、長寿命化修繕計画を適時見直しするとともに、Ⅲ判定橋梁の機能回復に合わせ必要に応じてⅡ判定損傷も機能回復することで、長期的な維持管理にかかる費用の縮減を目指します。

また、新技術・新材料等の積極的な活用により効率化やコスト縮減に努めます。統廃合（集約化）・撤去については、今後の利用状況などから撤去可能な橋梁は、適宜検討していき、維持管理の縮減・効率化を図ります。

6. 対策費用

計画期間内に要する対策費用の概算を整理する。

計画策定を行い予防保全型の管理を導入した場合と、事後保全型の管理を続けた場合では、実行効果として50年間で約560億円の縮減効果※が見込まれる。

※堺市が管理する橋梁（道路橋、人道橋、横断歩道橋）について予防保全型の管理を導入した場合の縮減効果

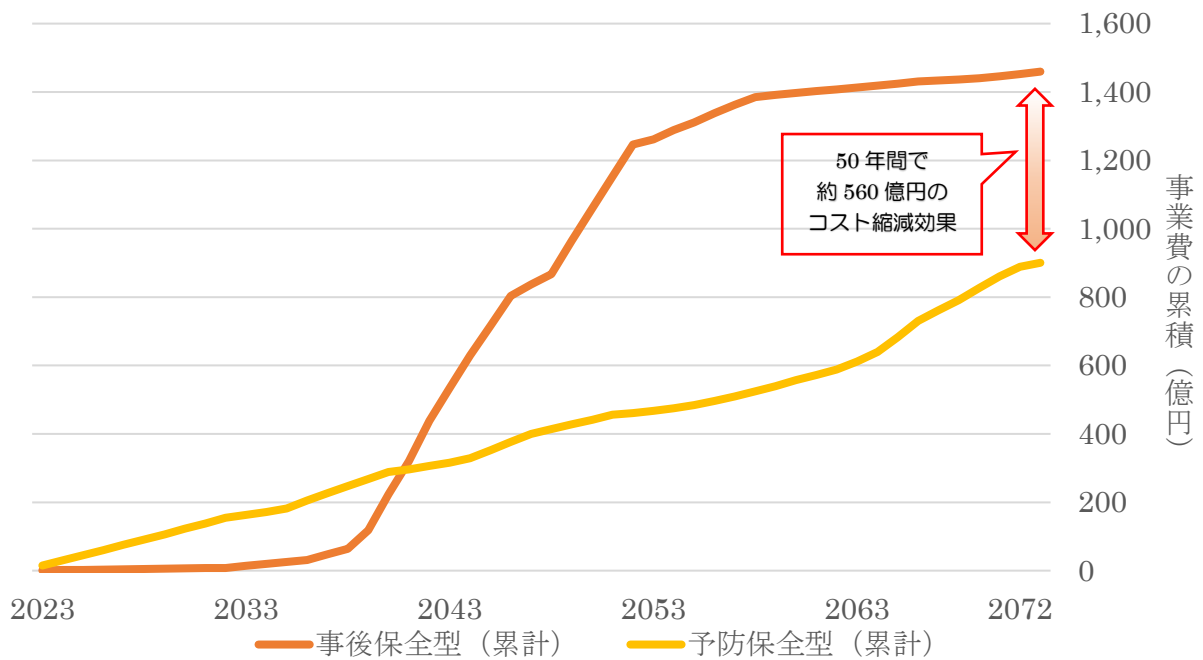


図 1. 計画策定による縮減効果