

志布志市橋梁長寿命化修繕計画 (概 要 版)



令和6年3月更新

平成 25 年 2 月



志 布 志 市 建 設 課

< 目 次 >

1.	計画策定の考え方	1
1.1	計画策定の背景および目的.....	1
2.	志布志市の橋梁の現状	2
2.1	管理橋梁の現状と課題.....	2
3.	長寿命化のための取組	4
3.1	これからの維持管理の基本方針.....	4
3.2	アセットマネジメントシステム.....	5
3.3	長寿命化修繕計画の策定と実施.....	6
3.4	志布志市の橋梁の維持管理.....	6
4.	長寿命化修繕計画の策定	7
4.1	策定の流れ.....	7
4.2	劣化予測.....	8
4.3	修繕時期・対策工法.....	11
4.4	ライフサイクルコストの算定.....	13
4.5	長寿命化修繕計画の策定.....	13
5.	長寿命化修繕計画の効果.....	15
6.	事後評価.....	16
<u>7.</u>	<u>これからの橋りょう長寿命化について</u>	<u>17</u>
<u>8.</u>	<u>志布志市短期計画一覧表（10年間）</u>	<u>18</u>

1. 計画策定の考え方

1.1 計画策定の背景および目的

志布志市が管理する橋梁は、平成 24 年度末現在で 189 橋あります。これらは高度経済成長期以降（昭和 30 年代以降）に建設されたものが大半であるため、今後、橋梁の維持管理費用・更新費用は、橋梁の高齢化に伴い増大するとともに同時期に必要となることが予想されており、本市の財政へも多大な負担となることが懸念されています。

これまで、橋梁の維持管理に関しては長期的な計画は無く、実際に損傷が大きくなってから修繕や更新を行ってきました。そこで志布志市では、「建設から維持管理に至る橋のライフサイクル」を考え、『橋梁長寿命化修繕計画』を策定しました。

『橋梁長寿命化修繕計画』は、点検を適切に行うことにより橋の健康状態を定期的に把握し、損傷が小さい段階で修繕（予防保全的修繕）することで橋梁の長寿命化を図ると共に、費用の軽減を行う計画です。また、長期的な視点で橋梁を維持管理することにより、ライフサイクルコストの削減を行います。

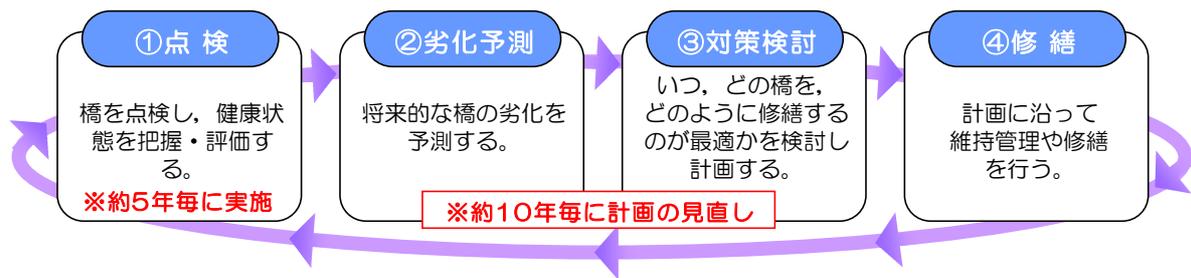


図 1-1 長寿命化修繕計画の大まかな流れ

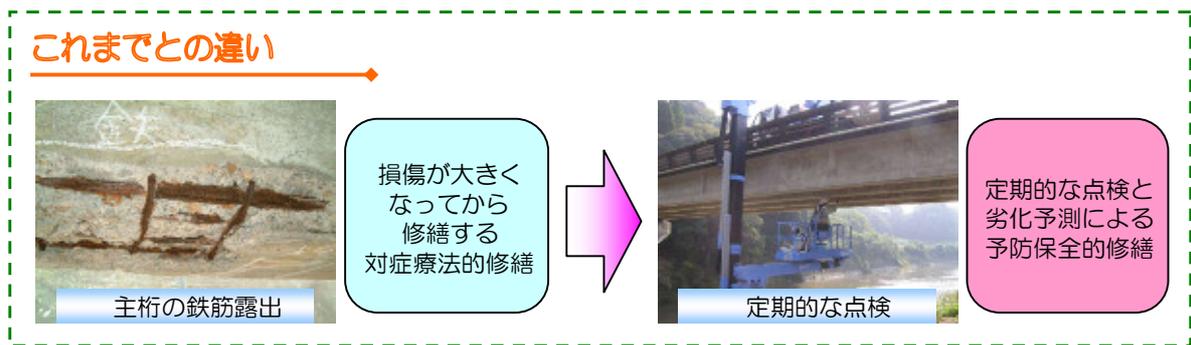


図 1-2 長寿命化修繕計画とこれまでの維持管理との違い

2. 志布志市の橋梁の現状

2.1 管理橋梁の現状と課題

志布志市は、鹿児島県東部、志布志湾のほぼ中央に位置し、東九州自動車道や都城志布志道路といった広域道路網の整備計画区間でもあることから、将来的な交通利便性の向上が見込まれる地域となっています。

志布志市が管理する橋梁は189橋であり、材料別で分類すると、コンクリート橋（RC橋+PC橋+ボックスカルバート+混合橋6橋）は83%の157橋、鋼橋は6%の約12橋、石橋（石橋+混合橋7橋）は11%の約20橋となっています。特徴として、他地域より石橋の割合が多いことが挙げられます。（鹿児島県管理の橋梁では石橋は1%）

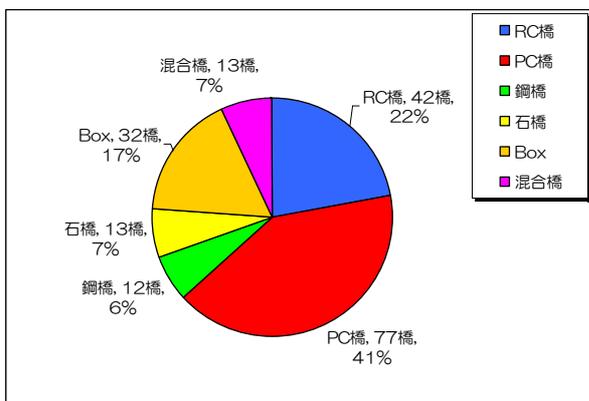


図 2.1-1 管理橋梁数に対する橋種別割合

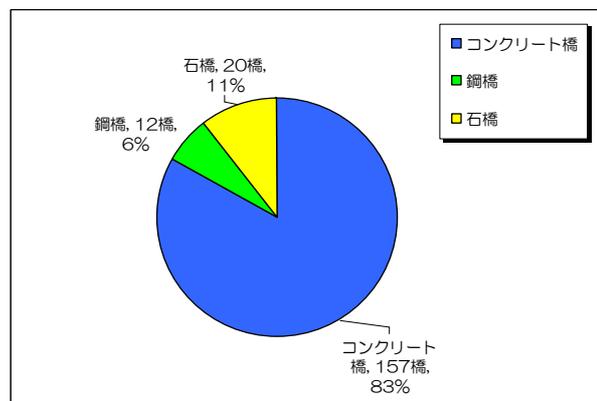


図 2.1-2 材料種別での割合

橋長別では、15m未満が全体の121橋（64%）と最も多く、15m～50mの橋が49橋（26%）、50mを越える橋は19橋（10%）となっています。

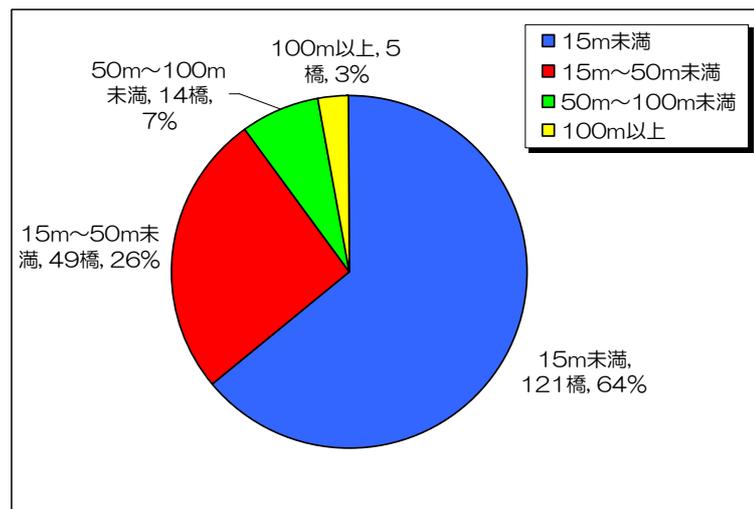


図 2.1-3 管理橋梁数に対する橋長別割合

志布志市管理橋梁の建設年度は1970年代がピークとなっており、それ以降はほぼ20～30橋／10年程度の橋梁が建設されています。

一般的に橋梁の設計寿命は50年といわれており、現時点（2013年）で建設後50年を経過している橋梁は全体の19%（36橋）あります。さらに20年後には、全体の45%にあたる85橋が建設後50年を越えることから、今後大規模な修繕や架け替えが同時期に発生する可能性が高く、これらの修繕費用や架け替え費用が多大な財政負担となることが懸念されています。

このような状況から、**橋梁の長寿命化および橋梁の修繕や架け替えに係わる費用の削減を図ることが重要な課題となっています。**



図 2.1-4 管理橋梁の架設年代

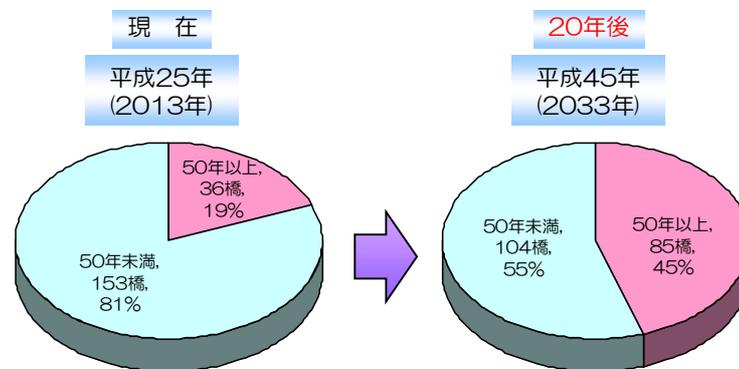


図 2.1-5 建設後50年以上の推移

3. 長寿命化のための取組

3.1 これからの維持管理の基本方針

< 基本方針 >

志布志市の今後の施設の整備は、従来の「建設優先」の考え方ではなく、「建設から維持管理に至るライフサイクル」の視点に立った取り組みに移行することを基本方針とし、より効果的、より経済的な施設の維持管理を目指します。

橋梁の長寿命化及び橋梁の修繕・架替に係る費用の縮減を図るため、従来の対症的な修繕及び架け替えから、予防保全的な修繕*及び計画的な架け替えへと政策転換を図ります。

このためには、現状の評価、将来の予測とそれらのデータベース化、蓄積されたデータに基づく分析および管理計画を体系立てて実施する必要があることから、「アセットマネジメントシステム」の構築を図ります。

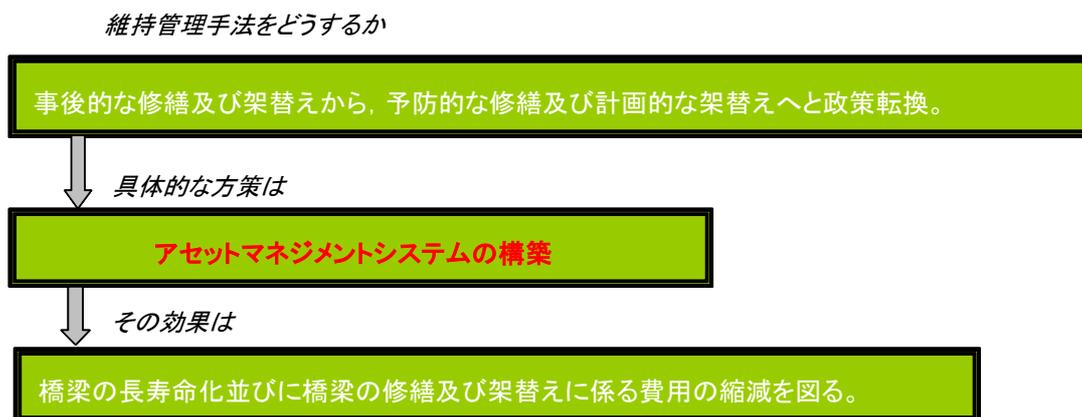


図 3.1-1 アセットマネジメントシステム構築の目的

※「予防保全的修繕」とは

「予防保全的修繕」＝「予防保全」の定義は、以下のとおりとします。

- ① コンクリート桁の塩害に対する予防保全に対しては、劣化が顕在化する前（ひび割れ等の発生が見られる前）に対策を行うこと
- ② コンクリートの塩害以外に対しては、ライフサイクルコスト（LCC）最小化を目指し、性能が低下する前に対策を行うこと

3.2 アセットマネジメントシステム

＜橋梁のアセットマネジメントとは＞
 橋梁を共有財産ととらえ、この財産をいかに効率よく維持・運営していくか検討し、より最善の方法を模索・実施していくことが「アセットマネジメント」です。

橋梁のアセットマネジメントでは、定期的に点検により橋梁の健全性を把握し、劣化の予測を行うことで、適切な時期に修繕を計画します。また予防的に修繕を行うことで、橋梁の長寿命化を図り、将来を含めた維持管理費（ライフサイクルコスト）を削減します。

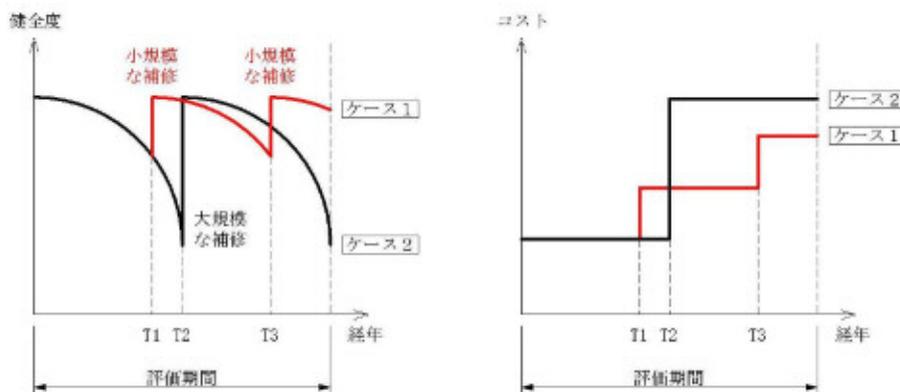


図 3.2-1 ライフサイクルコスト削減のイメージ

(1) 点検

管理する橋梁の劣化状況を把握し、安全性や耐荷力、耐久性に影響すると考えられる損傷を早期に発見するとともに、効率的な維持管理を行うための情報収集を行います。

(2) 健全度評価

点検結果を基に橋梁の状態を評価し、ランク分けする（a～e の5段階）。

(3) データベース

橋梁基本情報、点検結果などを電子化・蓄積します。

(4) 長期計画

各橋梁の将来状態予測を行い、予防保全的な維持管理手法を用いてライフサイクルコストが最小となる維持修繕計画を策定します。

(5) 実施計画

具体的な維持修繕計画を策定します。

(6) 維持管理実施

計画に基づき、定期的に点検、調査、補修などを行います。

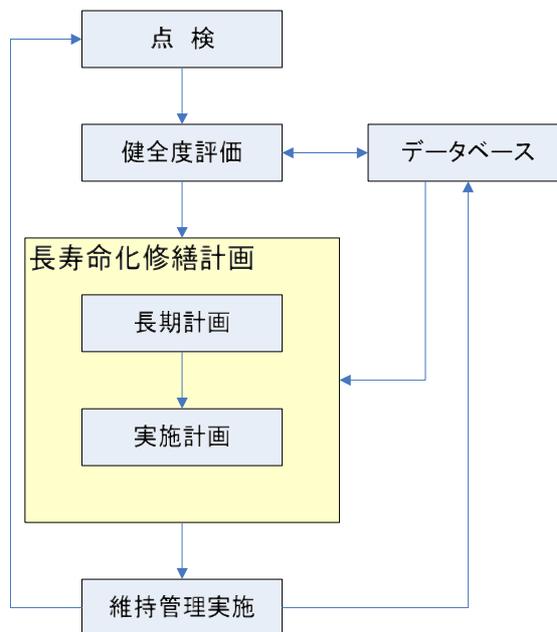


図 3.2-2 橋梁アセットマネジメントシステム

3.3 長寿命化修繕計画の策定と実施

管理橋梁 189 橋のうち、橋長 15m以上の 64 橋の計画策定は平成 23 年度に終えており、現在既に修繕計画に従って、橋梁の維持管理を進めています。

平成 24 年度は、残りの 125 橋の修繕計画を策定しました。なお本計画では、対策優先度を適切に評価するため、あわせて策定済みの 64 橋についても計画修正を行っています。

表 3.3-1 計画の対象橋梁数

道路区分	幹線	補助幹線	その他	合計
志布志市管理橋梁数	48橋	36橋	105橋	189橋
うち平成23年度計画策定橋梁数	23橋	11橋	30橋	64橋
うち平成24年度計画策定橋梁数	25橋	25橋	75橋	125橋

3.4 志布志市の橋梁の維持管理

橋梁を適切かつ継続的に管理していくために、日常的な維持管理、計画的な維持管理、異常時の維持管理の 3 つに分けて管理します。

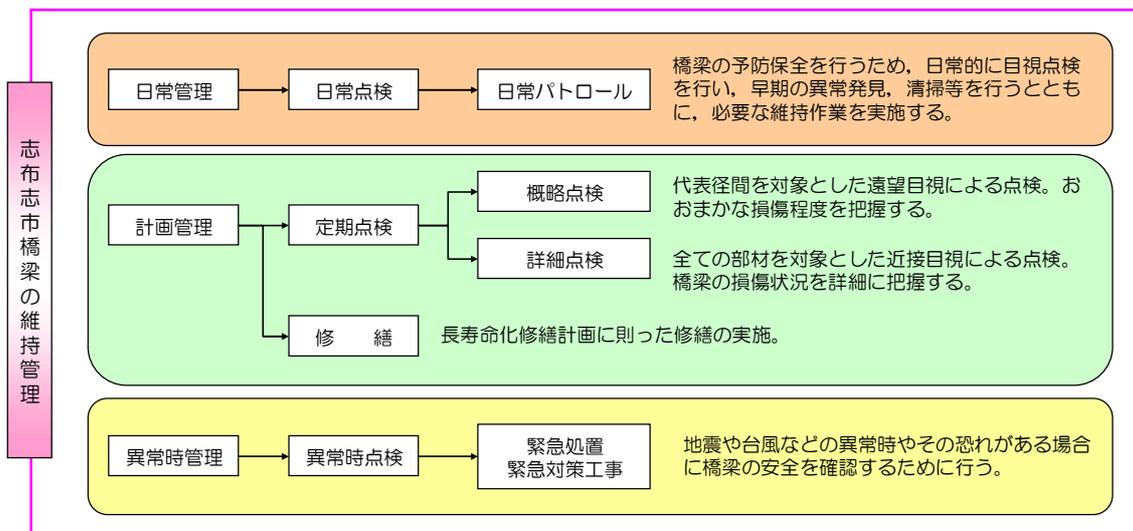


図 3.4-1 志布志市橋梁の維持管理

(1) 日常的な維持管理による予防保全の取組み

志布志市では、定期パトロールによる日常点検を行い、安全で円滑な道路交通網を維持するため、清掃・維持作業をこまめに行います。また軽微な損傷が発見された場合は、必要に応じて応急的な修繕を行います。

(2) 計画的な維持管理による予防保全の取組み

長寿命化修繕計画を策定し、予防保全を前提とした計画的修繕、点検を行います。

(3) 異常時点検による計画の実施による取組み

地震や台風などの災害発生の際、橋梁に損傷が生じる可能性がある場合は、緊急点検により状況を把握し、必要な対策を実施します。

4. 長寿命化修繕計画の策定

4.1 策定の流れ

修繕計画策定では、はじめに現在の橋梁の健全度（損傷状態）を点検により把握し、どの程度痛んでいるか評価する必要があります。各橋梁の損傷状態を把握した上で劣化予測を行い、将来的に必要な修繕費用を橋梁ごとに算定します。さらに管理橋梁全橋での最適な修繕計画を策定します。

なお、計画の妥当性を確認し改善するために、一定年（10年程度）ごとに計画の見直しを行います。修繕計画策定の流れを下図に示します。

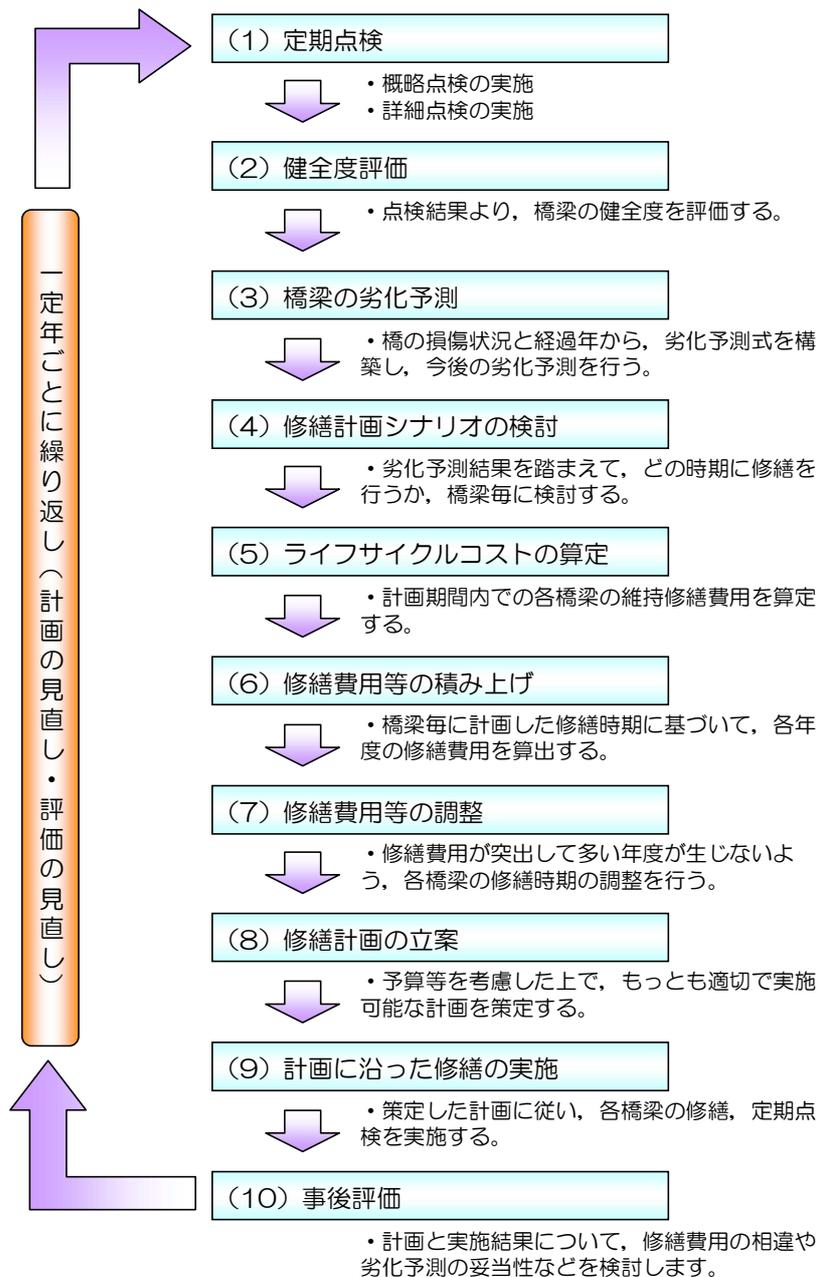


図 4.1-1 橋梁長寿命化修繕計画策定の流れ

4.2 劣化予測

(1) 損傷の評価方法（点検方法）

損傷評価は、「橋梁マネジメントマニュアル（案），H19.3，鹿児島県」及び「橋梁定期点検マニュアル（案），H19.3，鹿児島県」に基づいて行います。

劣化予測の対象部材は，主要部材である主桁，床版，下部工の3種類とし，表4.2-1に示すように，点検における評価を損傷等級に置き換えて検討しました。

表 4.2-1 点検マニュアル損傷等級対応表

点検システム上の評価			変換後		損傷状況
概略点検 (5段階)	詳細点検 (5段階)		損傷度	損傷等級	
「良好」	a	⇔	a	1	損傷が特に認められない
「良好と軽度の間」	b	⇔	b	2	損傷が小さい
「軽度」	c	⇔	c	3	損傷がある
「軽度と重度の間」	d	⇔	d	4	損傷が大きい
「重度」	e	⇔	e	5	損傷が非常に大きい

(2) 劣化予測で評価する損傷の種類と代表損傷度の設定

劣化予測で評価する損傷は，部材での損傷割合が判定されている「剥離・鉄筋露出」，「漏水・遊離石灰」，「(床版) ひびわれ」，「腐食」の4つを対象としました。これら損傷の中で（鋼橋は腐食のみ，コンクリート橋は残りの3項目），最も悪い判定を部材の代表損傷度として劣化予測式の検討を行いました。

工種	部材	材料	損傷種類	損傷状態(単位:%)					写真ファイル名	
				a	b	c	d	e		
上部工	床版	鋼	<input type="checkbox"/> 01: 腐食							
			<input type="checkbox"/> 02: 亀裂							
			<input type="checkbox"/> 03: ゆるみ・脱落							
			<input type="checkbox"/> 04: 破断							
			<input type="checkbox"/> 05: 防食機能の劣化							
			<input type="checkbox"/> 17: その他							
			<input type="checkbox"/> 23: 異常な音・騒音							
			<input type="checkbox"/> 23: 変形・欠損							
			<input checked="" type="checkbox"/> 07: 剥離・鉄筋露出	90			10			
			<input checked="" type="checkbox"/> 08: 漏水・遊離石灰	90		10				
			<input type="checkbox"/> 09: 抜け落ち							
			<input checked="" type="checkbox"/> 10: コンクリート補強材の損傷	100						
			<input checked="" type="checkbox"/> 11: 床版ひびわれ	90	10					
			<input checked="" type="checkbox"/> 12: うき					100		
			<input checked="" type="checkbox"/> 17: その他	100						
			<input checked="" type="checkbox"/> 18: 定着部の異常	100						
			<input checked="" type="checkbox"/> 19: 変色劣化	100						

a) 詳細点検

部材	材料	損傷種類	ひろがり	状態	写真番号	
床版	鋼	腐食	全体的	《良好—軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
			部分的	《軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		位置	起点 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 終点			
		コンクリート	床版ひびわれ	全体的	《良好—軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
				部分的	《軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
			位置	起点 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 終点		
	剥離鉄筋露出		全体的	《良好—軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
			部分的	《軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
			位置	起点 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 終点		
		漏水遊離石灰	全体的	《良好—軽度—重度》 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	部分的	《軽度—重度》 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
	位置	起点 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 終点				

b) 概略点検

図 4.2-1 点検項目と代表損傷度

(2) 劣化予測式作成手順

劣化予測式の検討は、部材毎（主桁、床版、下部工）に以下の手順で行いました。

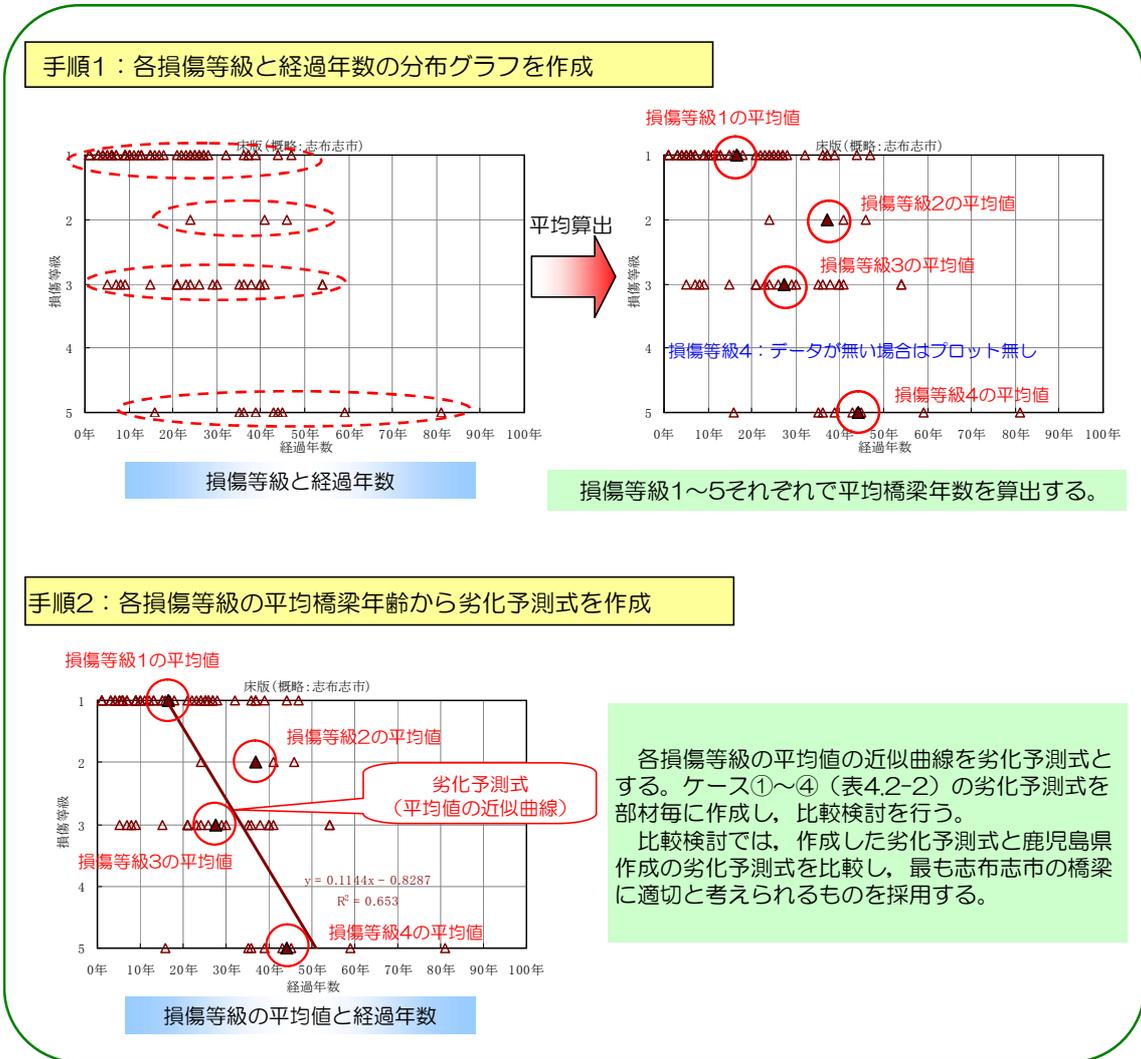


図 4.2-2 劣化予測式の作成手順

劣化予測式の作成では、志布志市と鹿児島県の点検データを用いて検討を行い、より志布志市に適した劣化予測式の採用を検討しました。

表 4.2-2 劣化予測式の検討ケースとデータ数

No.	検討内容（使用データの組合せ）	使用データ数		
		志布志市橋梁	鹿児島県橋梁	合計
①	概略点検（志布志市）	154橋/189橋	—	154橋
②	概略点検＋詳細点検（志布志市）	154橋/189橋	—	154橋
③	概略点検＋詳細点検（志布志市＋鹿児島県同地域）	154橋/189橋	14橋	168橋
④	概略点検＋詳細点検（志布志市＋鹿児島県全域）	154橋/189橋	111橋	265橋

(3) 採用した劣化予測式

志布志市においては、表 4.2-3 に示す劣化予測式を採用しました。(表 4.2-2 概略点検+詳細点検(志布志市+鹿児島県同地域)) なお、支承や伸縮装置の耐用年数は特に規定されていないため、本計画では暫定的に耐用年数に達した際に取替を計画しました。(表 4.2-3)

表 4.2-3 劣化予測式の採用案

部 材	劣化予測方法	劣化予測式 ^{※1}	
		一般環境	塩害環境 ^{※2}
床 版	劣化予測式	$y=0.1037x-0.4980$	対象なし
主 構	PC桁	//	$y=0.1827x-1.2449$
	RC桁	//	$y=0.1565x-2.3057$
	鋼桁	//	$y=0.1107x-1.0862$
下部工躯体	//	$y=0.2543x-4.2912$	$y=0.1361x-0.2770$
舗装	経年劣化	アスファルト系：10年，コンクリート系：20年	
伸縮装置	//	鋼製：40年，ゴム製：15年，その他：30年	
支承	//	鋼製：40年，ゴム製：50年	

※1. y：損傷等級，x：経過年（架設年または最新の補修年からの経過年）

※2. 鹿児島県の劣化予測式を準用。

ここで、劣化予測式の各橋（部材）への適用方法の概要を図 4.2-4 に示す。損傷等級及び経過年は橋梁毎に異なるため、橋の状況に合わせて以下のように劣化予測式を適用しました。

< 損傷等級 1(A) >

損傷等級 1(A)の滞留期間を考慮した上で劣化曲線を適用する橋の状態まで平行移動し、今後の劣化予測を行う。(劣化予測式の傾き，切片を使用する。)

< 損傷等級 2(B)～5(E) >

劣化曲線を適用する橋の状態まで平行移動し、今後の劣化予測を行う。(劣化予測式の傾きのみ使用する。)

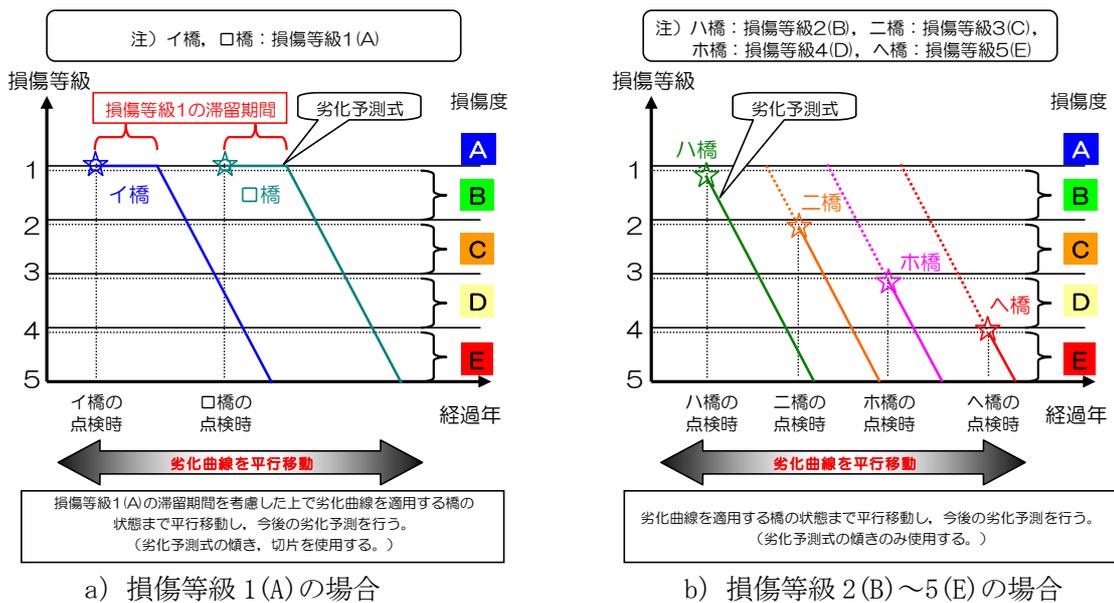


図 4.2-3 各損傷等級での劣化予測方法

4.3 修繕時期・対策工法

(1) 修繕時期

志布志市が管理する全 189 橋に対し、効率的かつ経済的な維持管理を行うことを目指し、橋梁の維持管理の方針は、**予防保全的な修繕を行うことを基本方針とします。**

ここで、計画初期には既に損傷が生じている部材が多数あるため、これらの修繕は予防保全とはなりません。そこで、「計画初期段階」と「それ以降の時期」を考え、修繕時期を設定しました。

<計画初期段階>

現状生じている損傷に対して対症的に修繕を行い、部材の健全性を回復します。なお、修繕は、**損傷程度が大きい部材（損傷等級 E, D）から優先し、損傷等級 5（E）を下回らない期間内に行います。**

<上記の時期以降>

全ての部材に対し、予防保全的な修繕を行います。ここで、橋梁の構造や重要度にあわせた修繕を行うため、以下の3つを考えました。

・予防保全型タイプⅠ

橋梁全体に及ぶような大きな劣化・損傷が顕在化する前に修繕することで、橋梁の健全度を比較的高い状態で維持するとともに、計画期間での総修繕費用を極力低減することを主旨とし、「**損傷等級 2（B）**」を修繕時期としました。

・予防保全型タイプⅡ

予防保全型タイプⅡでは、損傷の顕在化をある程度許容し、軽度な劣化が橋梁全体に見られる時期に修繕することとし、「**損傷等級 3（C）**」を修繕時期としました。

なお、修繕時期が遅くなるほど総修繕費用も大きくなるため、**予防保全型タイプⅡ**とするのは橋長 50m未満としました。

・点検時対応

石橋は通常のコンクリート橋に比べ、耐久性は高いと考えられることから、「**点検時対応**」としました。

表 4.3-1 各シナリオ及び部材毎の修繕時期

計 画 初 期							
損傷等級5（E），損傷等級4（D）の部材を含む橋梁を優先的に修繕する。							
上 記 以 降							
構 造 等 の 条 件	シナリオ	対 策 時 の 損 傷 等 級 （ 損 傷 度 ）					対 象 橋 梁 数
		床 版	PC 主 桁	RC 主 桁	鋼 主 桁	下 部 工	
1) 橋長50m以上の橋梁	予防保全型タイプⅠ	2（B）	2（B）	2（B）	2（B）	2（B）	18 橋
2) 石橋	点検時対応	—	—	—	—	—	13 橋
3) 上記1)～2) 以外の橋梁	予防保全型タイプⅡ	3（C）	3（C）	3（C）	3（C）	3（C）	158 橋
							合計： 189 橋

※1：石橋とコンクリート橋の混石橋は、コンクリート橋として取り扱う。

※2：修繕は、表中の損傷等級（損傷度）の時期に行うこととする。

(2) 対策工法

修繕費用を算定するため、対象となる主要部位の損傷等級・状況に応じ、健全度を100%回復できる効果的な対策工法を現在採用・実施されている工法の中から、標準的な対策工法として設定しました。工法は、損傷等級とその状況に応じて以下の工法を組合せて決定しました。

- ア) 「予防保全的対策工法」
- イ) 「対症療法的対策工法」
- ウ) 「耐荷力回復工法」

表 4.3-2 損傷等級と対策工法及び概算工事費（一般環境）

損傷 等級	損傷 等級	種 別	対 象 部 材				
			床 版 (コ ン ク リ ー ト)		主 桁		下 部 工
			鋼構、RC床版構	RC桁構、PC構等	コンクリート桁	鋼構	(コンクリート)
A	1	補修工法 単価 (円/㎡)	0	0	0	0	0
B	2	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 足場仮設費 18,940	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 足場仮設費 18,940	表面各浸工法 (全面) 足場仮設費 18,400	タッチアップ: (10%再塗装、Rc-Ⅲ系、3種㍻) 足場仮設費 6,420	表面各浸工法 (全面) 12,800
C	3	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 炭素繊維接着工法 (300g/㎡×2層貼り、40%) 足場仮設費 64,580	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 足場仮設費 26,620	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (10%) 断面修復工法 (5%) 足場仮設費 27,280	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅲ系、3種㍻) 足場仮設費 13,800	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (10%) 断面修復工法 (5%) 27,680
D	4	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (40%) 炭素繊維接着工法: (300g/㎡×3層貼り、60%) 足場仮設費 171,520	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (40%) 足場仮設費 86,140	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 断面修復工法 (10%) 足場仮設費 41,920	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅰ系、1種㍻) あて板補修工法 (5%) 足場仮設費 56,340	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 断面修復工法 (10%) 48,320
E	5	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) 打換え工法 (全面) 足場仮設費 289,200	横面防水工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (60%) 足場仮設費 117,820	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (15%) 炭素繊維接着工法: (300g/㎡×2層貼り、20%) 足場仮設費 86,100	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅰ系、1種㍻) あて板補修工法 (10%) 足場仮設費 93,780	表面各浸工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (15%) 炭素繊維接着工法: (300g/㎡×2層貼り、40%) 117,480

表 4.3-3 損傷等級と対策工法及び概算工事費（塩害環境）

損傷 等級	損傷 等級	種 別	対 象 部 材				
			床 版 (コ ン ク リ ー ト)		主 桁		下 部 工
			鋼構、RC床版構	RC桁構、PC構等	コンクリート桁	鋼構	(コンクリート)
A	1	補修工法 単価 (円/㎡)	0	0	0	0	0
B	2	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 足場仮設費 38,140	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 足場仮設費 38,140	表面被覆工法 (全面) 足場仮設費 24,800	タッチアップ: (10%再塗装、Rc-Ⅲ系、3種㍻) 足場仮設費 6,420	表面被覆工法 (全面) 19,200
C	3	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 電気防食工法 足場仮設費 189,820	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 電気防食工法 足場仮設費 189,820	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (10%) 断面修復工法 (5%) 電気防食工法 足場仮設費 177,680	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅲ系、3種㍻) 足場仮設費 13,800	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (10%) 断面修復工法 (5%) 電気防食工法 178,080
D	4	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (40%) 電気防食工法 足場仮設費 249,340	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (40%) 電気防食工法 足場仮設費 249,340	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 断面修復工法 (10%) 電気防食工法 足場仮設費 192,320	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅰ系、1種㍻) あて板補修工法 (5%) 足場仮設費 56,340	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (20%) 断面修復工法 (10%) 電気防食工法 198,720
E	5	補修工法 単価 (円/㎡)	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) 打換え工法 (全面) 足場仮設費 308,400	横面防水工法 (全面) 表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (60%) 電気化学的補修工法 (脱塩) 足場仮設費 297,020	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (15%) 炭素繊維接着工法 (300g/㎡×2層貼り、20%) 電気化学的補修工法 (脱塩) 足場仮設費 252,500	塗装塗替工: (全面Rc-Ⅰ系、1種㍻) あて板補修工法 (10%) 足場仮設費 93,780	表面被覆工法 (全面) ひび割れ注入工法 (40%) 断面修復工法 (15%) 炭素繊維接着工法 (300g/㎡×2層貼り、40%) 電気化学的補修工法 (脱塩) 283,880

4.4 ライフサイクルコストの算定

(1) 計算の前提

ライフサイクルコストの計算は、以下の前提で行いました。

- ※ 橋梁個々の計算及び長期計画は現時点から 50 年間とする。
 - ⇒ 現時点から 50 年後までの維持管理費を算定する。
 - ⇒ 橋梁の耐用年数は設定せず、架け替えは計画しない。
(適切な維持管理の実施により半永久的に供用可能という考えに基づく。)
- ※ 修繕後は、再度同じ劣化曲線により修繕時期・費用を算定する。
- ※ 定期点検は 5 年ごとに計画する。

(2) 各橋梁の修繕時期

各橋梁の修繕は、計画初期では損傷等級 5(E) の部材を含む橋梁を優先して行い、それ以降の時期については、劣化予測式により表 4.3-1 に示す時期に達した際に修繕します。

(3) 修繕後の劣化曲線

修繕後、劣化曲線がどのように変化するかは現状のデータでの検討は困難であるため、修繕後の劣化曲線は、修繕前と同じとします。

4.5 長寿命化修繕計画の策定

(1) 対策の優先順位の考え方

原則、点検結果に基づき、効率的な維持及び修繕が図られるよう必要な対策を講じます。基本的な考え方は下記のとおりとします。

優先順位の考え方
橋梁補修の対策は、第三者に対する安全性に著しく影響を及ぼし、緊急的に対応が必要な損傷がある橋梁を優先的に行います。
緊急に補修を行う必要がある区分「Ⅳ」と判定した橋梁については、即時に通行止め等の措置を行い、補修設計、補修工事を実施し、次年度交通開放を目指します。
速やかに補修を行う必要がある区分「Ⅲ」と判定した橋梁については、損傷箇所数や損傷程度を考慮し、優先的に対策を実施します。
予防保全の観点から措置を講ずることが望ましいとされる区分「Ⅱ」と判定した橋梁については、路線重要度、迂回路等の有無、周辺環境、交通量等から総合的に判断し、予算の範囲内で可能な限り対策を実施します。

(2) 施設の診断結果・修繕計画

志布志市で管理する橋梁 198 橋（令和 6 年 3 月現在）のうち、平成 30 年度において管理する橋梁 186 橋（平成 31 年度 3 月時点）は全て終わりました。平成 31 年度（令和元年度）からも、2 巡目の点検を随時実施していきます。2 巡目以降は主に 1 巡目の点検結果を基に損傷の進行性や新たな損傷の確認等をおこないます。令和 5 年度の点検結果においては“Ⅰ（健全）”が 30 橋、“Ⅱ（予防保全段階）”が 8 橋、“Ⅲ（早期措置段階）”が 1 橋、“Ⅳ（緊急措置段階）”は 0 橋と判定されました。

令和 6 年度に修繕計画の見直しを行います。

【1 巡目点検結果】

区分	診断結果					修繕計画						
	H26	H27	H28	H29	H30	H26	H27	H28	H29	H30	H31	その他
Ⅰ	3	27	14	35	20	0	0	0	0	0	0	
Ⅱ	15	19	28	6	7	0	0	1	1	0	0	
Ⅲ	3	3	3	1	1	0	1	1	2	1	2	
Ⅳ	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
合計	21	50	45	42	28	0	1	3	3	1	2	

【2 巡目点検結果】

区分	診断結果					修繕計画						
	R01	R02	R03	R04	R05	R02	R03	R04	R05	R06	R07	その他
Ⅰ	7	40	21	16	30	0	0	0	0	0		
Ⅱ	30	22	23	17	8	0	0	3	3	3		
Ⅲ	1	1	1	0	1	3	2	1	1	1		
Ⅳ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	38	63	45	33	39	3	2	4	4	4		

※道路橋定期点検要領（H26 年 6 月国土交通省道路局）策定以前の点検補修箇所を除く

《参考》

区分		状態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
Ⅱ	予防保全段階	構造物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	構造物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	構造物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

5. 長寿命化修繕計画の効果

修繕計画策定の効果検証のため、これまでの管理方法（事後的修繕及び更新）での事業費用を算定しました。算定は、以下の条件で行いました。

＜事後的修繕の修繕・更新時期＞

- ・修繕は、部材の損傷が大きくなってから行う。（損傷等級5(E)の時期）
- ・架設後50年で更新（架け替え）とする。（費用：橋面積×50万円）

これまでの事後保全的な取り組みと、損傷が少ない段階での修繕や適切な維持管理を行う新しい取り組み（長寿命化修繕計画）で今後50年間の事業費を比較すると、**従来の取り組みが約141億円**なのに対し、**長寿命化修繕計画を実施すると約69億円**となり、**約72億円（51%）の費用削減**が見込まれます。

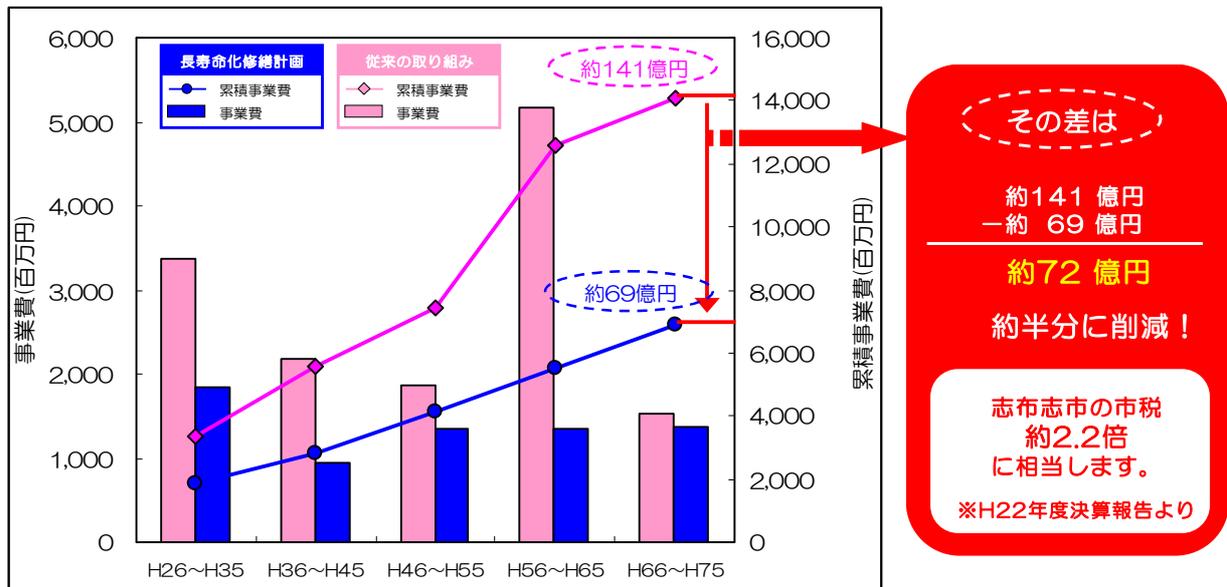


図 5-1 長寿命化修繕計画の効果

6. 事後評価

本修繕計画の妥当性を確認し改善するために、定期的に事後評価を行い、必要に応じて計画の見直しを行います（10年に1回程度）。

事後評価では、事業実施後、計画と実施の相違点等を比較することで、劣化予測方法や事業費等を含めた計画の妥当性を確認します。また、事後評価を踏まえて計画を改善することで、より効果的かつ効率的な維持管理を目指します。

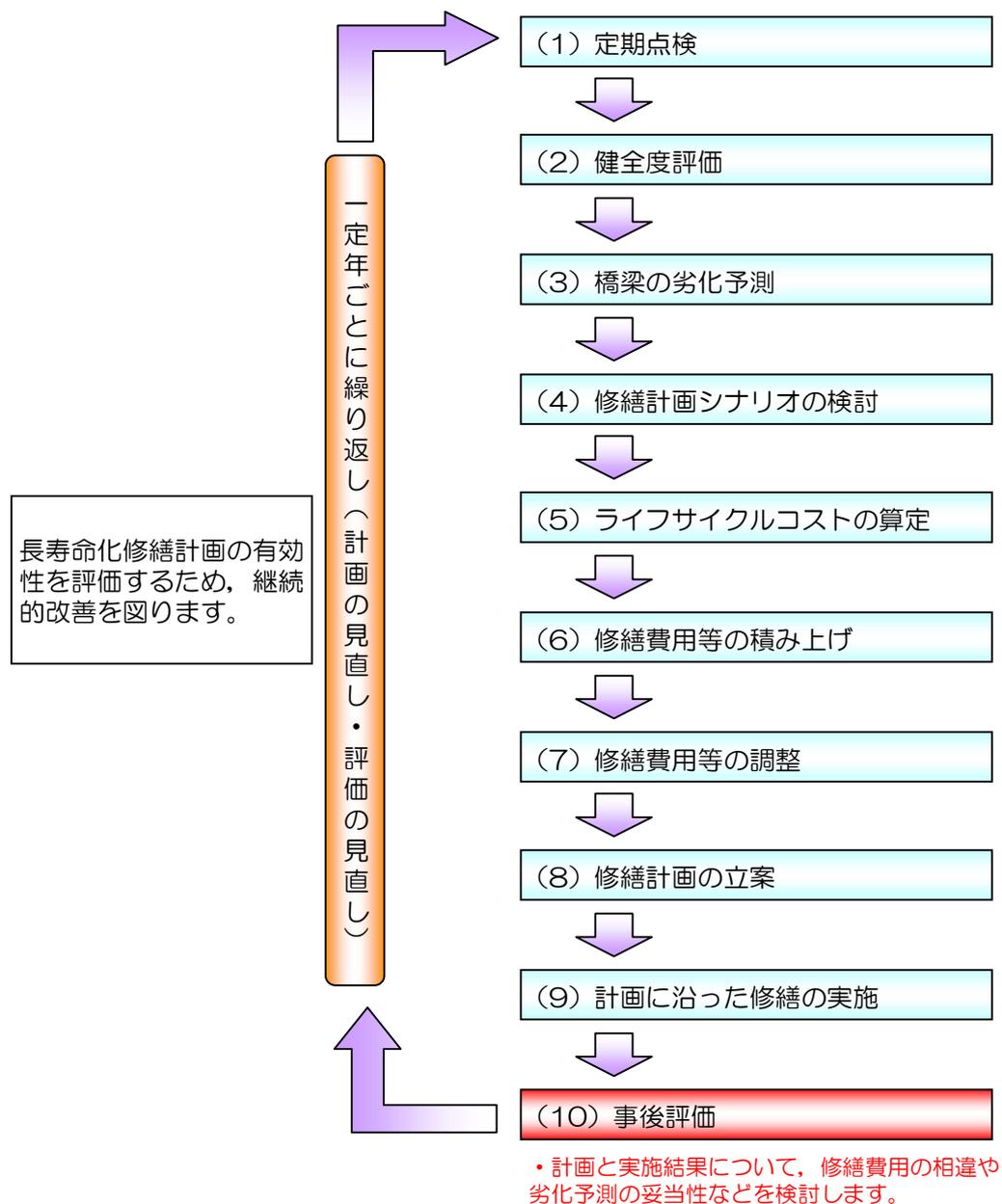


図 6-1 橋梁長寿命化修繕計画策定の流れ

7. これからの橋りょう長寿命化について

これからの維持管理・更新費の増加や将来の人口減少が見られる中、長寿命化を実施していくためには新技術の活用促進や集約化など、費用の縮減を図りつつ安全性・信頼性を確保しなければなりません。志布志市においては、今後老朽化する橋梁について以下の短期的な目標を策定しました。

(1) 集約化・撤去

・令和10年度までに管理する190橋のうち約半数程度について、施設の撤去に伴う迂回路整備や、機能縮小、複数施設の集約化などの検討を、社会経済情勢や施設の利用の変化、施設周辺の道路の整備状況、点検・修繕・更新等に係る中長期的な費用等を考慮し約百万円程度のコスト縮減を目指します。

(2) 新技術の活用

・令和10年度までに管理する190橋全てについて、修繕や点検等に係るコスト縮減や事業の効率化を目的に新技術を検討し、約1割程度の橋梁で新技術を活用し従来技術を活用した場合と比較して約70万円のコスト縮減を目指します。

令和5年度 橋梁点検結果一覧表

志布志市

道路橋名(フリガナ)	路線名	架設年次(西暦)	橋長(m)	幅員(m)	管理者		行政区域		点検記録	
					管理者名	管理事務所名	都道府県名	市区町村名	点検実施年月日	判定区分
城山大橋 (シロヤマオオハシ)	新橋・宮田上線	1974	81.70	9.1	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.21	II
第2山裾橋 (ダイニヤマスソハシ)	森山・出水線	1971	10.50	5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.22	I
第2樽野橋 (ダイニナルハシ)	樽野・大越線	1949	3.60	6.4	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.6	II
弥長迫橋 (ヤナガサコハシ)	横尾上・樽野線	1987	11.60	4.3	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.6	I
横峯橋 (ヨコミネハシ)	横尾下・横峯線	1952	5.80	3.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.7	I
上牧橋 (カミキハシ)	弓場ケ尾・佐野原線	2009	5.80	8.7	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.7	II
熊ヶ宇都橋 (クマガウトハシ)	潤ヶ野線	1923	4.80	3.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.7	I
平城橋 (ヒラジョウハシ)	一丁田・宮内線	1972	65.10	7.3	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.24	I
高浜橋 (タハマハシ)	前川線	1897	6.30	3.3	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.6	I
小牧橋 (コマキハシ)	横枕線		8.00	4	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.21	I
鳥井下2号橋 (トリイタニコウハシ)	安楽線	1963	2.30	5.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.6	I
夏井橋 (ナツイハシ)	夏井3号線	不明	9.00	7.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.7.11	II
上門橋 (ウエカドハシ)	上門線	1970	55.00	8.1	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.26	I
八野橋 (ハチヤハシ)	八野線	1981	9.80	5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.7	I
下東谷橋 (シモヒガシダニハシ)	下東谷線	1921	10.80	5.8	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.11	III
中宮跨道橋 (ナカミヤコドウキョウ)	若浜・宮前線	2018	27.10	7.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.29	I
田尾橋 (オノハシ)	一丁田・宇都鼻線	1962	92.50	6.2	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.7.10	I
甚堀橋 (ジンボリハシ)	一丁田・宇都鼻線	2010	2.90	24.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.1	II
第2室太郎橋 (ダイニムツタロウハシ)	小瀬・土江線	1998	10.00	7	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.7	II
三ツ俣橋 (ミツマタハシ)	小瀬・土江線	1998	3.70	7	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.1	I
竹下橋 (タケシタハシ)	赤池線	不明	7.00	4	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.7	I
中野橋 (ナカノハシ)	吉村・中野1号線	1965	46.70	5.7	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.23	I
中谷橋 (ナカニハシ)	岩屋・立本1号線	1977	23.50	6.8	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.18	II
東吉村橋 (ヒガシヨシムラハシ)	吉村・山ノ口1号線	1990	3.40	10.8	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.7	I
風八重橋 (カザハエハシ)	早馬・風八重線	1983	20.50	7.2	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.22	I

令和5年度 橋梁点検結果一覧表

志布志市

道路橋名(フリガナ)	路線名	架設年次(西暦)	橋長(m)	幅員(m)	管理者		行政区域		点検記録	
					管理者名	管理事務所名	都道府県名	市区町村名	点検実施年月日	判定区分
荷返橋 (ニガエシバシ)	大久保・東中組線	1975	6.40	7.8	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.1	I
白鳥橋 (シラトリバシ)	飯野・宮塩線	1968	12.50	6	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.19	II
大堀橋 (オオホリバシ)	田尾・普現堂線	1957	2.10	8	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.12.1	I
志陽跨道橋 (シヨウコドウキョウ)	飯山・志陽1号線	2019	23.00	5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
中肆部合跨道橋(ナカシバアイコドウキョウ)	中肆部合線	2020	34.00	5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
春日堀跨道橋 (カサガホリコドウキョウ)	東普現堂線	不明	44.50	4	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
甚堀2号橋 (シホリニゴウバシ)	志布志有明10オフランブ2号線	不明	2.90	11.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
甚堀3号橋 (シホリサンゴウバシ)	志布志有明10オフランブ2号線	不明	2.90	8.1	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
第二見帰跨道橋(ダイニミカエリコドウキョウ)	宮ノ上3号線	2020	38.50	6.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
宮ノ上跨道橋 (ミヤノウエコドウキョウ)	町原線	2020	29.00	10	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2024.3.4	I
下堀跨道橋 (シホリコトウキョウ)	久保線	2017	36.20	6.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.11.6	I
坂上跨道橋 (サカノウエコドウキョウ)	中安楽線	2017	32.20	4.5	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.11.7	I
大谷橋 (オオタニバシ)	井手口・大谷線	1987	11.90	6.7	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.19	I
長田橋 (ナガタバシ)	グリーンロード志布志線	2002	38.00	10.3	志布志市	建設課	鹿児島県	志布志市	2023.8.19	I

区分	状態		R5
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。	30
II	予防保全段階	構造物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。	8
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を構すべき状態。	1
IV	緊急措置段階	構造物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、緊急に措置を構すべき状態。	0

