

霧島市橋梁長寿命化修繕計画

～霧島の橋を長生きさせる計画～



平成 24 年 8 月
(令和 6 年 4 月更新)

霧島市 建設部 建設施設管理課

目次

§ 1 計画策定の基本的な考え方	1
1.1 背景と目的	1
1.2 橋梁を取り巻く現状	1
§ 2 橋梁の管理方法	5
2.1 基本的な考え方	5
2.2 点検の方法	6
§ 3 橋梁長寿命化修繕計画の策定	7
3.1 基本フロー	7
3.2 ライフサイクルコストの算定	8
§ 4 橋梁長寿命化修繕計画の効果	9
§ 5 新技術及び費用の縮減に関する検討	10
5.1 新技術の活用	10
5.2 集約化・撤去	10
§ 6 意見を聴取した学識経験者	11

§1 計画策定の基本的な考え方

1.1 背景と目的

霧島市が管理する市道に架かる道路橋は 682 橋であり、高度経済成長期に建設された多くの橋梁が、今後、急速に高齢化し、架替えや修繕に要する費用が急増することが予想されます。

このため、橋梁長寿命化修繕計画を策定し、予防的な修繕による橋梁の長寿命化や計画的な架替えに取り組むことにより、長期的な観点からみたライフサイクルコスト(LCC)の縮減を図ることが可能となります。

平成 25 年度以降、平成 24 年度に策定した長寿命化修繕計画に基づき進めてきた定期点検、補修設計、補修工事の結果を基に長期計画(長寿命化修繕計画)の見直しを図り、計画的・継続的な対策を実施することにより地域の交通ネットワークの安全性・信頼性を確保していきます。

1.2 橋梁を取り巻く現状

1.2.1 管理する橋梁の現状

霧島市が管理する橋梁は 682 橋であり、橋種別で分類するとコンクリート橋は RC 橋が約 62% の 425 橋、PC 橋が約 25% の 171 橋、鋼橋は約 10% の 66 橋、石橋は約 3% の 20 橋となっています。

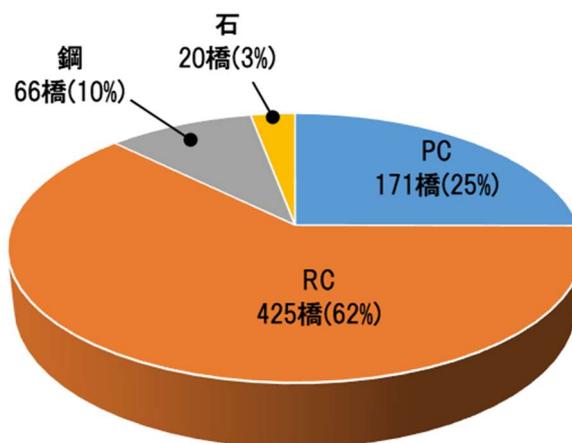


図 1.1 橋種ごとの橋梁数

表 1.1 橋種ごとの橋梁数

全橋梁数	PC	RC	鋼	石橋
682	171	425	66	20
	25%	62%	10%	3%
	100%			

長寿命化修繕計画(平成 24 年度)を基に対策を実施した橋梁数は 92 橋であり、全体の約 13%です。

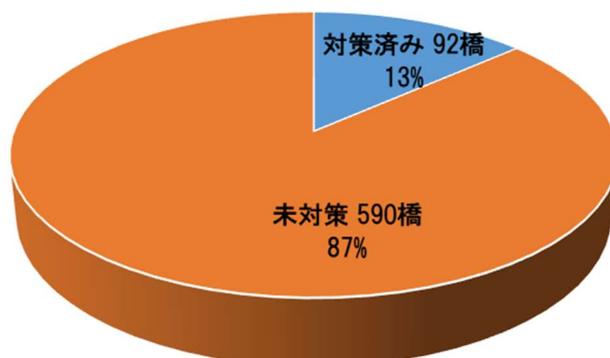


図 1.2 補修対策の実施状況

表 1.2 補修対策の実施状況

全橋梁数	対策済み	未対策
682	92	590
	13%	87%

現段階で対策を実施していない橋梁の健全度評価の割合は、健全度“Ⅲ”が 49 橋(約 8%)、健全度“Ⅱ”276 橋 (約 47%)、健全度“Ⅰ”265 橋(約 45%)となっており、霧島市が管理する橋梁の半数以上が何らかの劣化、変状が確認されています。ただし、今回の点検結果から、直ちに架け替えが必要な橋梁はありませんでした。

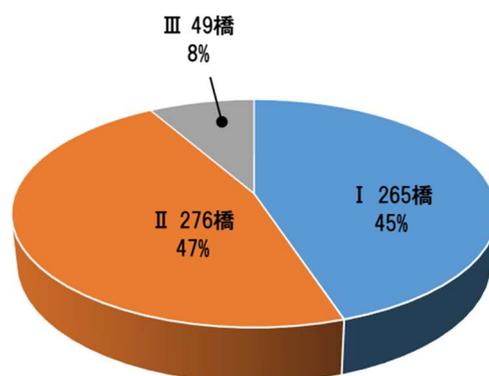


図 1.3 未対策橋梁の損傷度

表 1.3 未対策橋梁の損傷度

全橋梁数	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	合計
590	265	276	49	590
	45%	47%	8%	100%

対策済みの橋種の割合は、RC が約 49%(45 橋)、鋼が約 27%(25 橋)、PC が約 20%(18 橋)、溝橋が約 4%(4 橋)となっています。

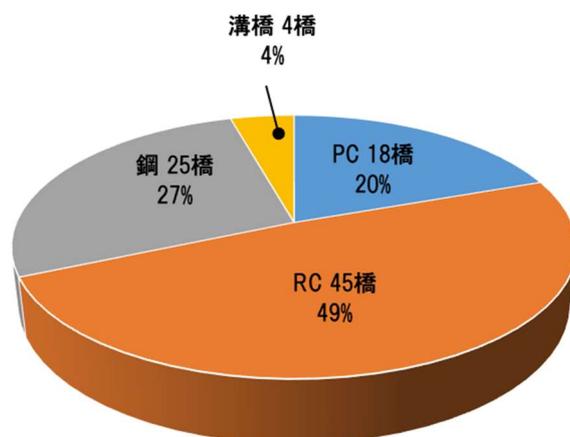


図 1.4 対策済みの橋種の割合

表 1.4 対策済みの橋種の割合

全橋梁数	PC	RC	鋼	溝橋
92	18	45	25	4
	20%	49%	27%	4%
	100%			

建設後 50 年以上となる橋梁の割合を以下に示します。老朽橋の目安は、建設から 50 年と考えております。

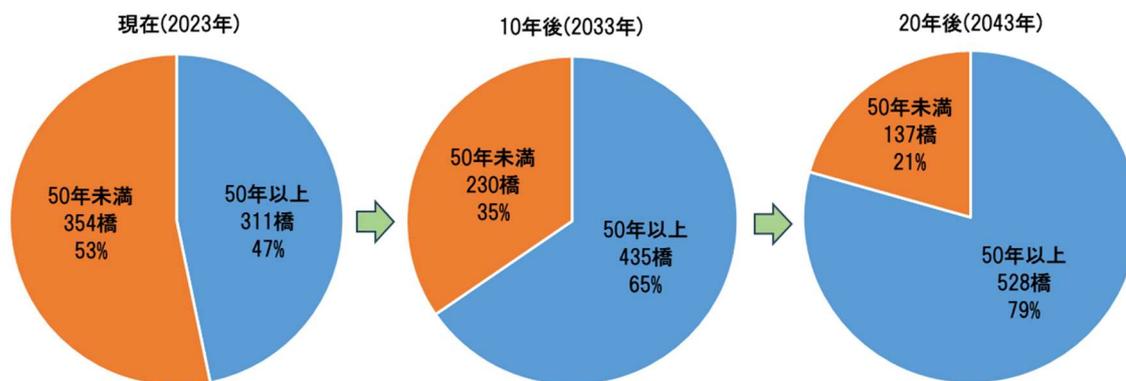


図 1.5 橋齢 50 年以上になる橋梁の推移

表 1.5 橋齢 50 年以上になる橋梁の推移

全橋梁数	現在(2023年)		10年後(2033年)		20年後(2043年)	
665	311	354	435	230	528	137
	47%	53%	65%	35%	79%	21%
※10年後、20年後に建設された橋梁は考慮されていない。						

※供用年数が不明（682橋の内17橋が建設年が不明）なものは反映させていない。

橋齢の割合を以下に示します。橋齢 20 年以下の橋梁が全体の約 4%(29 橋)であり、新規に建設される橋梁は少なくなっております。

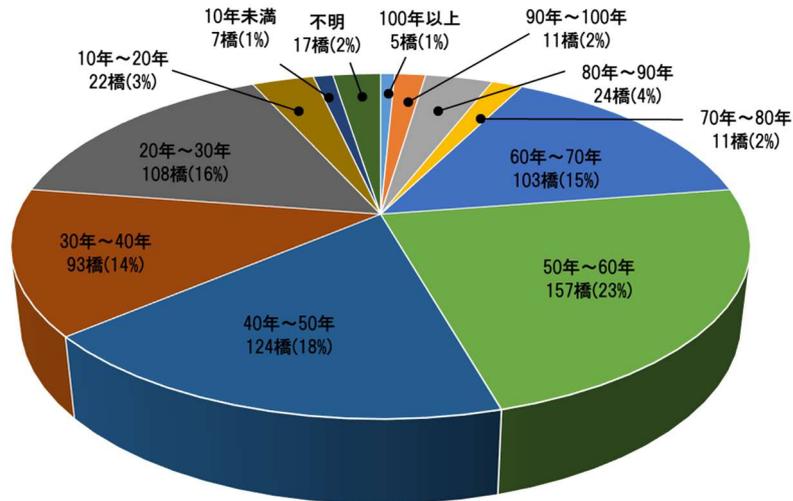


図 1.6 橋齢の割合(10 年毎)

表 1.6 橋齢の割合(10 年毎)

全橋梁数	100年以上	90年以上100年未満	80年以上90年未満	70年以上80年未満	60年以上70年未満	50年以上60年未満
682	5	11	24	11	103	157
	1%	2%	4%	2%	15%	23%
	40年以上50年未満	30年以上40年未満	20年以上30年未満	10年以上20年未満	10年未満	不明
	124	93	108	22	7	17
	18%	14%	16%	3%	1%	2%

§ 2 橋梁の管理方法

2.1 基本的な考え方

霧島市の管理する 682 橋すべての橋梁長寿命化対策について『予防保全』を導入しています。予防保全の基本的な考え方として、橋梁の管理方法についての維持管理体系を確立するために、点検強化を全面に打ち出し、日常点検、定期点検、異常時点検にてこまめに対応します。すなわち『こまめな点検・補修による予防保全』としています。

維持管理の取組みについて、以下の 3 つを実施します。

- ① 682 橋すべての橋についてグループを 2 つに区分し、効率的・効果的な維持管理を行い予防保全に努めます。
⇒A グループ：石橋以外、B グループ：石橋
- ② 橋梁の損傷程度が大きいものから優先した補修対策を実施します。
⇒大きい損傷があるものから対策を実施
- ③ 効果的な補修を実施するために優先順位を明確にします。
⇒評価項目を細分化し、優先順位を明確にしました。

今後、橋梁の老朽化に伴う重大事故が増大する危険性を回避し、利用者に安心安全を与える維持管理を実施していくことが重要と考えています。よって、計画的な PDCA サイクルを継続的に実施していきます。

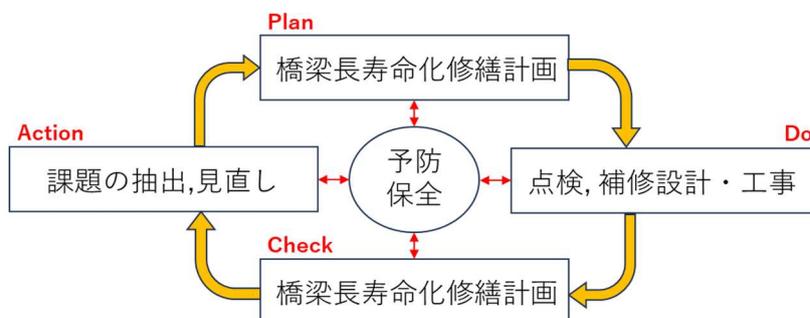


図 2.1 予防保全の流れ

市民の安心安全な生活を支えるため、健全な道路ネットワークを維持すると共に予防保全を推進し、長寿命化を図ることによって修繕等に係る費用を縮減します。

2.2 点検の方法

橋梁の点検は、日常点検、定期点検、異常時点検の3つに分けて点検します。道路維持管理の一環として現状を把握し、安全性や耐久性に影響すると考えられる損傷を早期に発見し、対策を行うことにより、常に橋梁が良好な状態であることを目指します。

点検手法は、鹿児島県が作成した“橋梁定期点検マニュアル等”に基づいて行います。

- ・日常点検は橋梁の保全を図るために日常的に実施します。
- ・定期点検は橋梁の長寿命化を図るため、詳細点検を実施します。
- ・異常時点検は地震等が発生した場合に、橋梁の安全性を確認するために実施します。

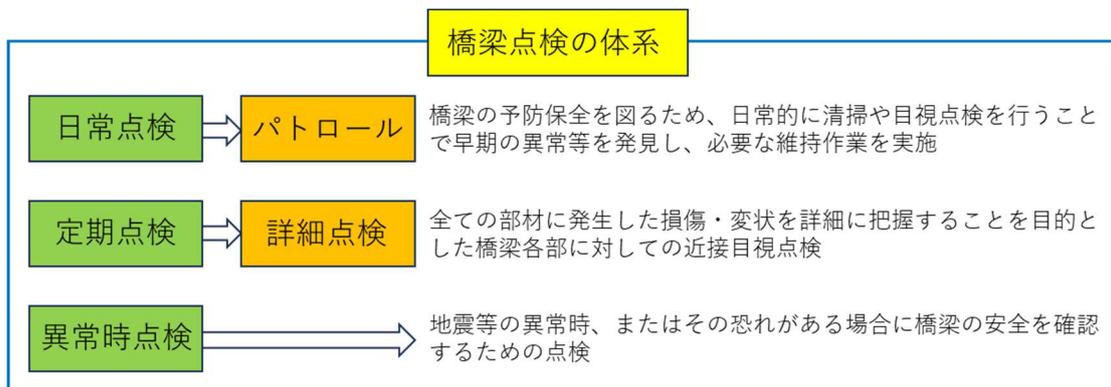


図 2.2 橋梁点検の体系図

日常点検においては、こまめな対策を行います。例えば、土砂詰りなどの清掃を行うことにより、排水を円滑に処理することができます。これにより、伸縮装置等の目地部から支承部への水の浸入を防ぐことができ、橋梁の長寿命化に繋がります。定期点検は詳細点検を5年に1度、専門業者に委託します。また、異常時点検は職員が迅速に行います。

§ 3 橋梁長寿命化修繕計画の策定

3.1 基本フロー

限られた予算の中で、橋の安全性を確実に保持するために、従来の損傷・劣化の発現が大きくなってから対応する維持管理から、傷みの小さいうちからこまめな対策を実施する予防保全へと移行することでライフサイクルコスト(LCC)の縮減を図ります。

長寿命化修繕計画については10年毎に事後評価等を踏まえた見直しを行います。

以下に計画策定に関する全体の流れについてPDCAサイクルを用いて示します。

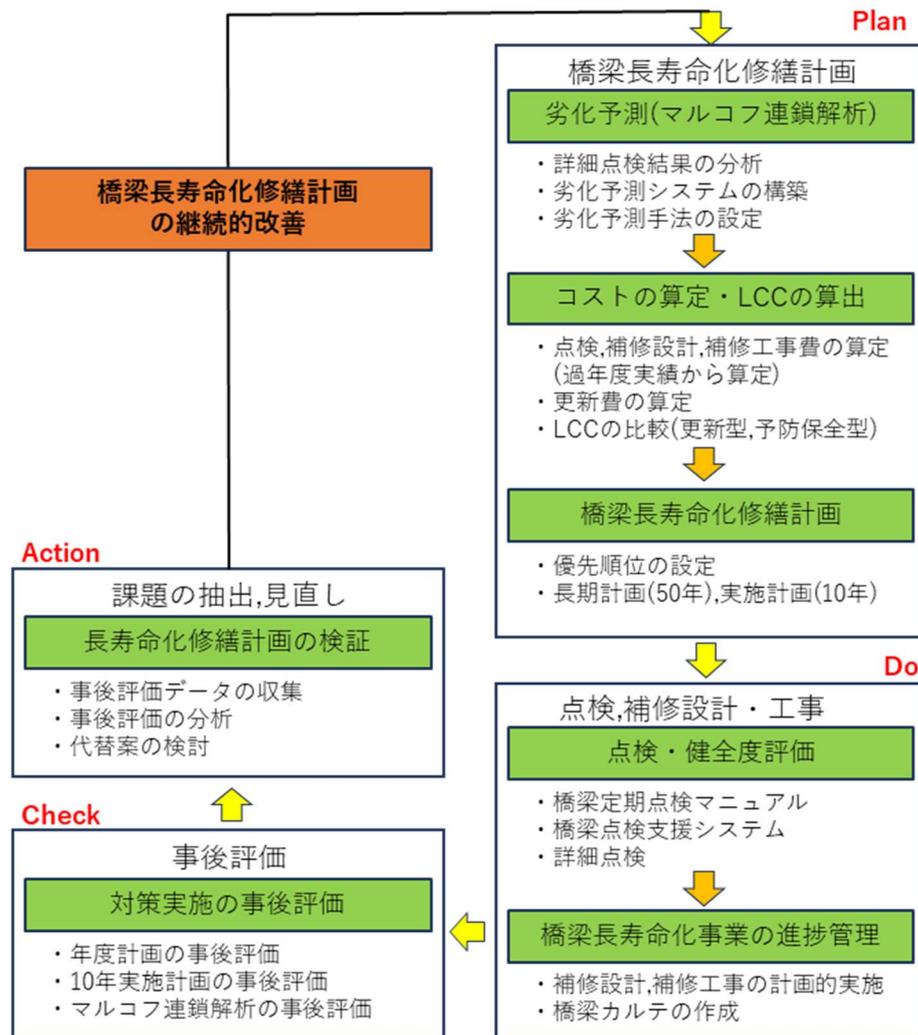


図 3.1 長寿命化修繕計画の流れ

3.2 ライフサイクルコストの算定

3.2.1 ライフサイクルコスト(LCC)算出の前提条件

橋梁ごとのライフサイクルコスト(以下 LCC)算出の条件は、今後 100 年間延命することを前提とします。

3.2.2 維持管理の方針について

下表に示す維持管理の方針を 2 つ設定して、LCC のシミュレーションを行いました。

表 3.1 維持管理の考え方

維持管理の方針	考え方
更新型	損傷の程度に関わらず対策を行わないまま橋梁の寿命と言われる 50 年毎に架け替えを行う。
予防保全型	予防的な維持管理により寿命を 100 年まで延命できるものと仮定する。そのうち当面 50 年間で最も経済的な維持管理ができるように予防的な対策を適宜行う。なお、100 年経過した後も特に問題が無ければその後も維持管理を継続的に行う。

維持管理を効果的に実施していくために、橋梁毎にカルテを作成し、日常点検・定期点検・補修計画・対策実施の記録を残していきます。

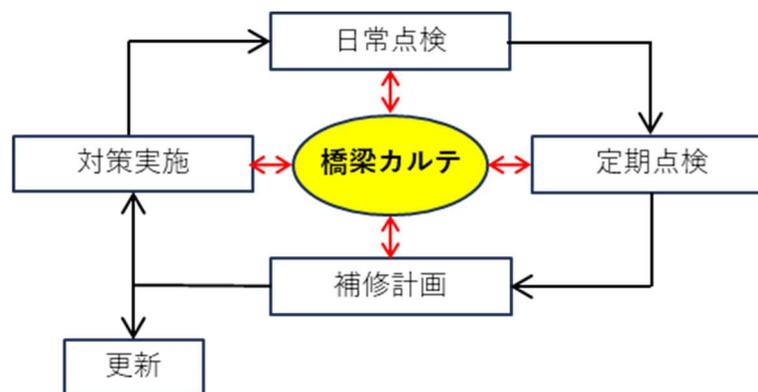


図 3.2 維持管理の流れ

予防保全については、供用開始から 100 年まで延命すると過程するが、100 年経過した後も特に問題がなければ補修等を施して維持管理を継続して行う。

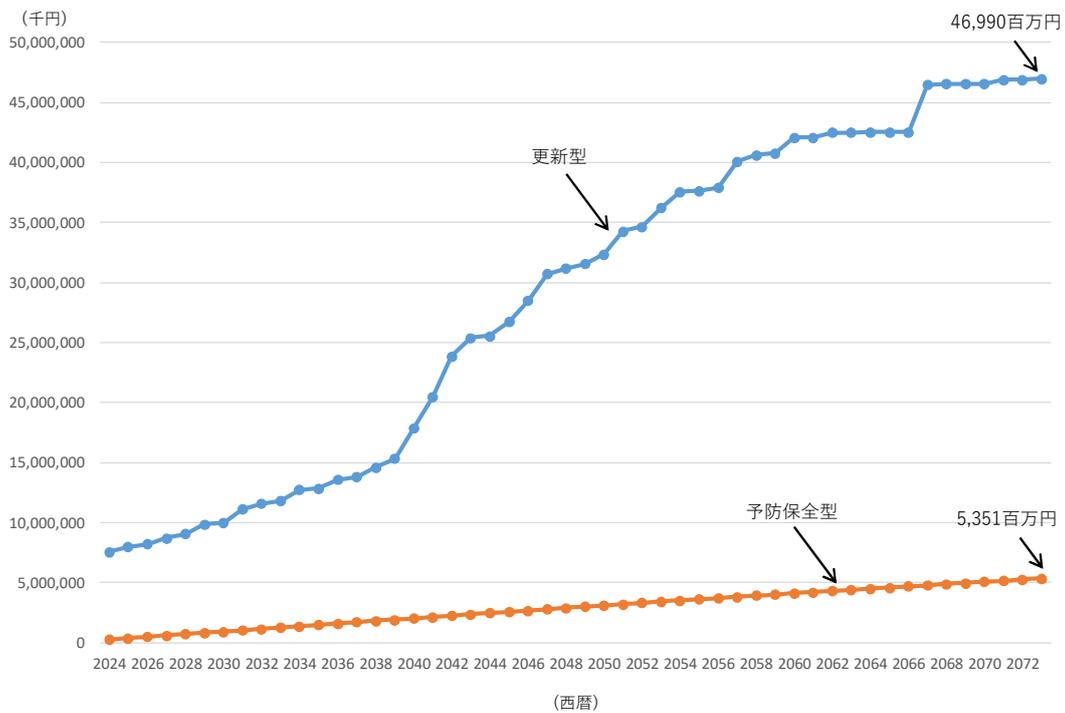
§ 4 橋梁長寿命化修繕計画の効果

修繕および架替えに要する費用は、予防保全型では約 54 億円となり、今後 50 年ですべてを更新した場合の約 470 億円と比較して、約 416 億円(約 89%)のコスト縮減が見込まれます。

表 4.1 ライフサイクルコスト(LCC)一覧

ライフサイクルコスト(LCC)算定	50年間の総額
更新型	470億円
予防保全型	54億円(約89%の縮減)

更新型と予防保全型、それぞれの 50 年間で必要となるライフサイクルコスト(LCC)の推移を以下に示します。



§5 新技術及び費用の縮減に関する検討

5.1 新技術の活用

橋梁の点検・診断や長寿命化修繕工事を実施するにあたっては、ドローン等のロボットや人工知能（AI）による点検支援技術の活用、修繕工事における新材料や新工法等の活用に向け、新技術や技術開発の動向を把握し、導入の検討をすすめ、点検作業の効率化や補修コストの縮減に取り組めます。

5.2 集約化・撤去

霧島市が管理する 682 橋について、今後、高齢化が急速に進んでいく状況にあることから、橋梁の維持管理に要する費用や橋梁の損傷状況、劣化の進行性、利用実態、周辺環境の変化を考慮し、地元の意見等を踏まえながら橋梁の集約化及び撤去(全 682 橋のうち約 8 橋)について検討を行い、費用の縮減を目指します。

§6 意見を聴取した学識経験者

この計画は学識経験者の専門知識を有する方として
鹿兒島大学 工学部 海洋土木工学科 山口明伸教授
鹿兒島大学 工学部 海洋土木工学科 審良善和准教授 に助言を頂きました。

写真－意見聴取の様子

