

『西原村橋梁長寿命化修繕計画』



自然豊かなこの村に長持ちの橋を残すために！



平成31年3月

(令和4年12月【一部改定】)

 阿蘇郡西原村 建設課

はじめに

西原村では、橋梁の「安全」「安心」を持続的に確保していくため、計画的な管理を行うことによって維持管理費の縮減や平準化を目指し、平成26年度に「橋梁長寿命化修繕計画」（以下「第1期計画」という）を策定しました。

その後、笹子トンネル天井板崩落事故をきっかけとした平成25年度の道路法一部改正、平成26年度に「道路橋定期点検要領」（H26.6国土交通省道路局）が示され、管理橋梁の定期点検をもとに「点検・診断・措置・記録」というメンテナンスサイクルを確実に行うことが義務化されました。これを受け、本村では平成27年度、平成29年度に1巡目の定期点検を行っています。

また、1巡目の橋梁定期点検のデータの蓄積や課題を反映し、より実態に即した要領を目指し平成31年度に「道路橋定期点検要領」（H31.2国土交通省道路局）が改定されました。その中には、「自らが近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができると定期点検を行う者が判断した場合には、その他の方法についても、近接目視を基本とする範囲と考えてよい。」と記載され、点検の効率化・高度化を推進する動きがあります。そのため、近接目視点検を補完、代替、充実する新技術の活用による点検の効率化が推進され、国土交通省の策定する「点検支援技術性能カタログ（案）」は、80技術（R2.6版）から169技術（R4.9現在）と2倍以上に拡充されてきています。

西原村では、令和4年現在、上記要領を基礎として作成された「熊本県橋梁定期点検マニュアル（案）」に基づいた2巡目の橋梁定期点検を実施中です。

このように維持管理を取り巻く環境は刻々と変化しており、その変化に柔軟に対応するため2巡目の定期点検中ではありますが、本計画を一部改定することになりました。

今回の改定ポイントは、全管理橋梁62橋を対象として以下の項目について検討した結果を反映させたものです。

- ① 「新技術の適用対象、活用予定の新技術」
- ② 「集約・撤去対象橋梁」
- ③ 「短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果の算出」

現在の西原村の管理橋梁数は、平成28年熊本地震で被災し、新しく架け替えられた「大切畑橋」、移管された「第二古閑橋」を含めると62橋です。前回の橋梁長寿命化修繕計画は、前述の2橋を除く60橋で策定されています。現在実施している2巡目の定期点検が完了した段階で、最新の点検データを取り込み、全管理橋梁62橋を対象とした橋梁長寿命化修繕計画の改定を行うこととします。

【目次】

1. 長寿命化修繕計画の目的	1
2. 橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁	3
3. 健全度の把握および維持管理に関する基本的な方針	4
4. 橋梁長寿命化修繕計画の内容	11
5. 対象橋梁毎の修繕計画	12
6. 長寿命化修繕計画による効果	14
7. 計画策定担当部署および意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者	15
8. 事業計画表	16

1. 長寿命化修繕計画の目的

(1) 背景

西原村が管理する橋梁は62橋です。このうち、建設後50年を経過する橋梁は全体の16%（10橋）を占め、20年後には84%（52橋）となり、高齢化した橋梁が増加していきます。

これらの高齢化を迎える橋梁群に対して、従来の『悪くなったら補修する』対症療法型方式の維持管理を続けた場合、橋梁の修繕・架け替えに要する費用が増大することが懸念されています。

このような状況のなか、平成26年7月に橋梁の定期点検に関する省令・告示が施行され、近接目視※を基本とする点検を5年に1回実施することとなりました。



布田川を跨ぐ辰口橋 (RC-T桁)
橋長20.5m 昭和30年架設 67歳



自衛隊関係車両が通過する麦の庄大橋(鋼橋)
橋長61.4m 昭和62年架設 45歳

村内管理橋梁の例

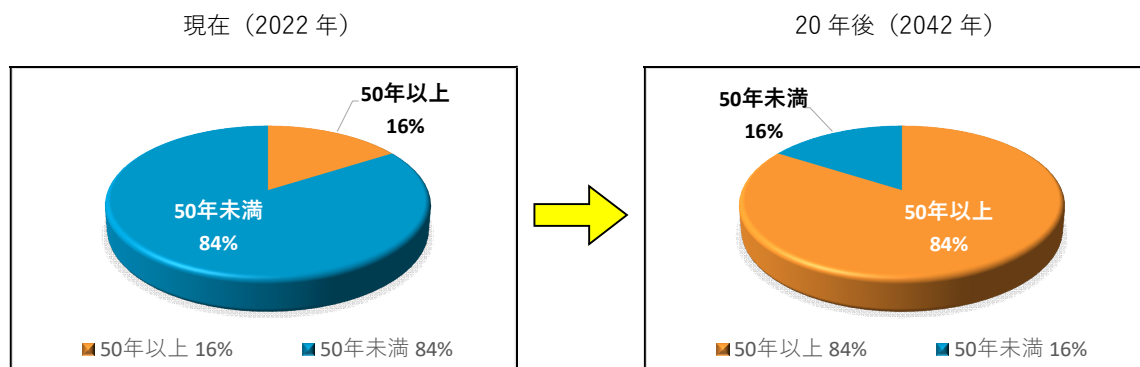


図-1 建設後50年以上の橋梁数の推移

※ 近接目視(点検)とは、足場や点検車などを利用して、触診や打音検査ができる距離まで近づき、施設の損傷や変状を詳細に調べること。

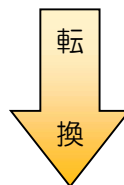
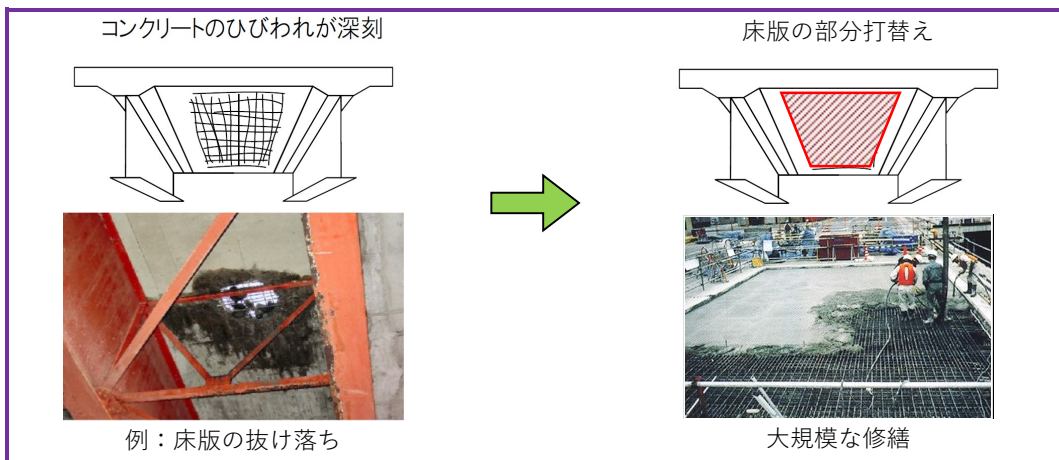
(2) 目的

このような背景から、より計画的な橋梁の維持管理を行い、限られた村の財源の中で効率的に橋梁を維持していくための取り組みが不可欠となります。

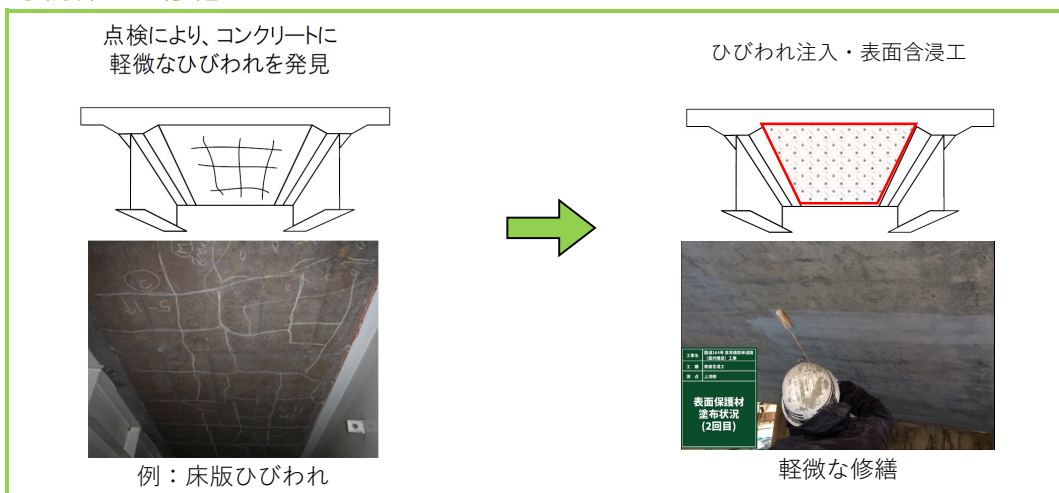
コスト削減のためには、従来の悪くなったら補修する『**対症療法型**』方式から、損傷が大きくなる前に計画的に予防的な対策を行い長持ちさせる『**予防保全型**』方式へ転換を図り、橋梁の寿命を延ばす必要があります。

そこで、本村では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、橋梁長寿命化修繕計画を策定することにしました。

対症療法型修繕



予防保全型修繕



2. 橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁

橋梁長寿命化修繕計画の対象とする橋梁は、平成30年度の計画策定以降に架け替えられた「大切畑橋」と移管された「第二古閑橋」の2橋を含む、62橋となります。

表-1 対象橋梁数

	村道 1 級	村道 2 級	村道 その他	合計
橋梁長寿命化修繕計画対象の橋梁数	10	16	36	62
◆橋梁長寿命化修繕計画の対象：西原村が管理する村道橋が対象です。				
◆前回（平成30年度）計画策定対象橋梁：60橋（当時の全管理橋梁：61橋）				

表-2 橋種毎の橋年齢

橋年齢	橋種別					合計
	R C 橋	P C 橋	鋼 橋	ボックスカポット	PC 橋+RC 橋	
50 年以上	4	5	1	0	0	10
40～50 年未満	16	1	7	1	1	26
30～40 年未満	2	11	1	1	0	15
20～30 年未満	1	7	0	0	0	8
10～20 年未満	0	1	0	0	0	1
0～10 年未満	0	2	0	0	0	2
合計	23	27	9	2	1	62

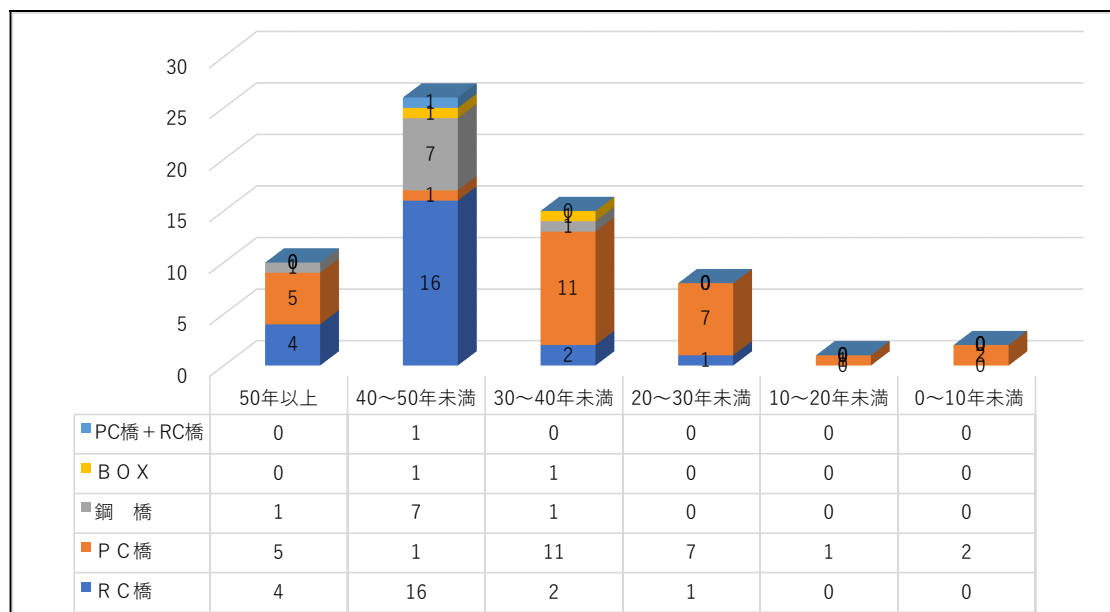


図-2 橋の年齢分布グラフ

3. 健全度の把握および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な方針

- ◎橋梁の健全度状況は、道路橋定期点検要領に基づき 5年に1回近接目視による定期点検を実施します。「**点検**」
- ◎点検により健全性を診断し、4段階の健全度区分（表-3参照）により判定します。「**診断**」
- ◎診断に応じた措置（修繕・監視・日常的な維持管理など）を行います。「**措置**」
- ◎点検結果は道路橋点検要領で規定された点検記録様式で記録・保管を行い、以後の維持管理や修繕計画の見直し等に活用します。「**記録**」
- ◎維持管理の業務サイクルであるメンテナンスサイクル「点検 ⇒ 診断 ⇒ 措置 ⇒ 記録 ⇒（次回点検）」の各段階を確実に実施することにより、橋梁長寿命化修繕計画を実施します。（図-3参照）

表-3 4段階の判定区分における構造物の状態

区 分		状 態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋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	道路橋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	道路橋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。

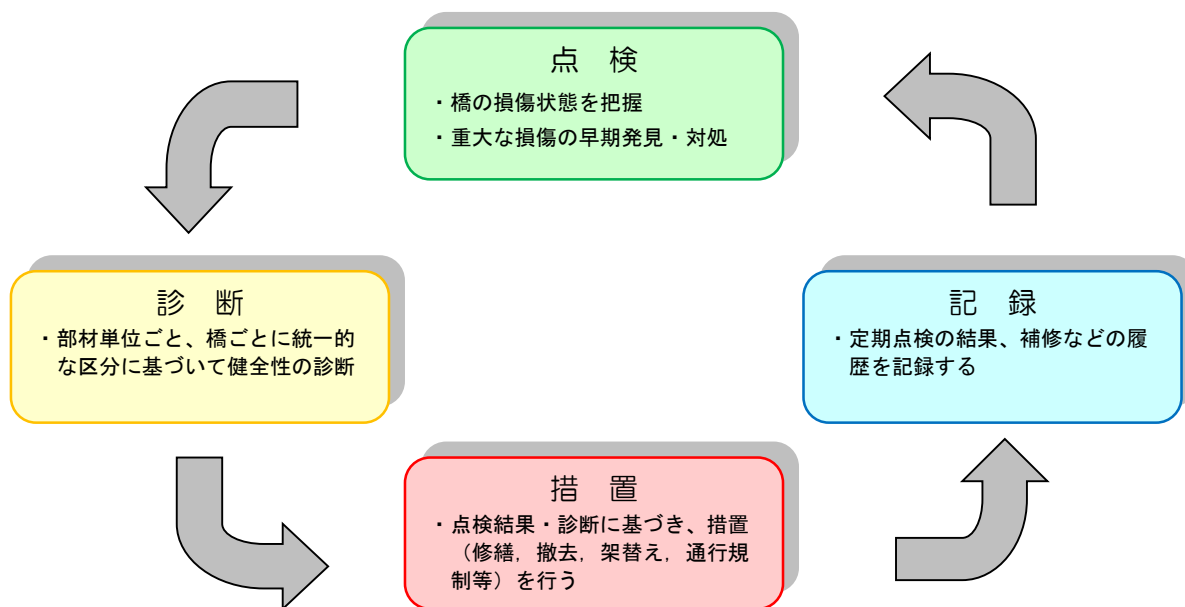
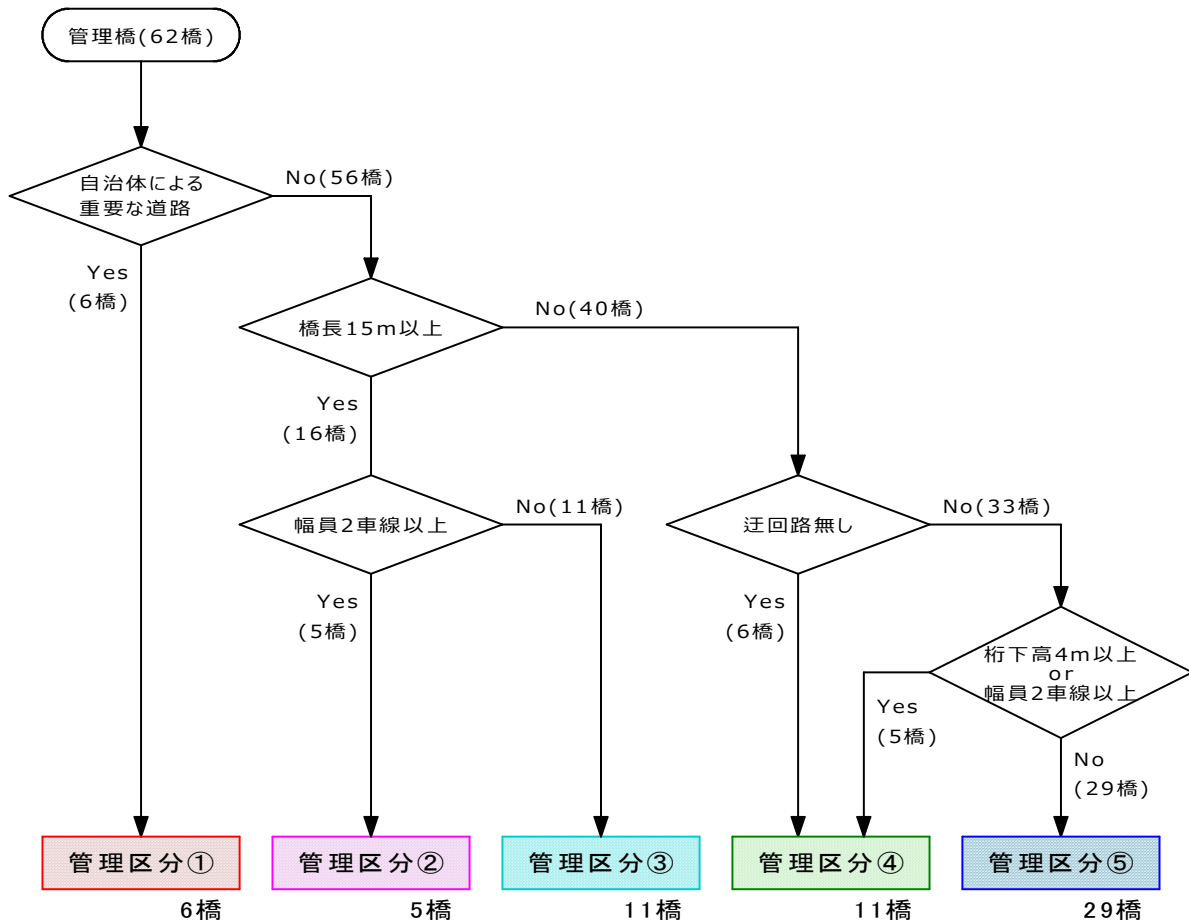


図-3 メンテナンスサイクルの流れ

(2) 管理橋梁のグループ分け

限られた村の財源の中で、効率的かつ継続的に橋梁を維持していくため、管理橋梁を橋の規模や路線の重要度・迂回路の有無などから、下記の選定フローにより管理区分のグループ分けを行います。

管理区分の順位や劣化損傷の部位等を考慮し、優先順位の設定を行います。



※ 重量な道路：西原村が指定する道路で、学校に隣接する道路および自衛隊関連車両の輸送経路にあたる道路。

図-4 管理区分の設定フロー

(3) 日常的な維持管理の取組み

◎パトロール車による走行面の変状について点検を行います。

◎橋面の地覆周辺、排水柵、伸縮装置の土砂詰まり等については、日常的な維持管理（パトロール等）で出来る限り対処します。



走行面の変状（路面の凹凸）



地覆付近の土砂詰まり



清掃後



排水孔の清掃

(4) メンテナンスサイクルの実施内容

点 検

通常点検（道路パトロール）と5年に1回の定期点検（近接目視点検）により、橋梁の健全性を確認します。また、自然災害（地震・集中豪雨等）や大きな事故が発生した場合、橋梁の安全性を確認するために異常時点検を行います。

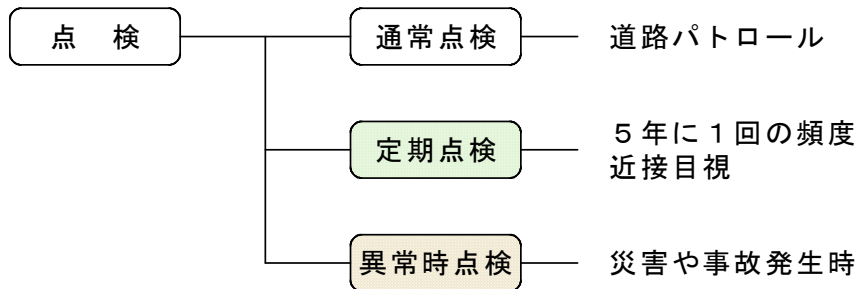


図-5 橋梁点検体系

定期点検（近接目視）



橋梁点検車による点検



リフト車による点検



梯子による点検



徒歩による点検

診 断

①損傷状態の評価方法

点検における損傷の評価は、橋梁の各部材に対して損傷種類（腐食やひびわれ等）ごとに、表-4に示す損傷の進行状態をA～Eの5段階で評価を行います。





なお、損傷の進行状態が5段階で評価しにくい損傷種類においては、2段階（A，E）や3段階（A，C，E）で区分します。

表-4 損傷度の区分（部材毎）

損傷度区分	概 念	一般的状況
A	良 好	損傷が特に認められない
B	ほぼ良好	損傷が小さい
C	軽 度	損傷がある
D	顕 著	損傷が大きい
E	深 刻	損傷が非常に大きい

②健全性の診断

点検結果をもとに、着目する部材に対する損傷が橋梁の機能に支障を及ぼすかの観点より診断を行い、4段階の判定区分を橋梁毎に行います。

I：健全	II：予防保全段階
<p>構造物の機能に支障が生じていない状態 (損傷は軽微であり、当面の措置は不要な状態)</p>  <p>(例：主桁の腐食)</p>	<p>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</p>  <p>(例：主版の鉄筋露出)</p>
III：早期措置段階	IV：緊急措置段階
<p>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</p>  <p>(例：橋台のひびわれ、遊離石灰)</p>	<p>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</p>  <p>(例：床版の床版ひびわれ)</p>

措 置

健全性の診断において、判定区分ⅡまたはⅢと診断された橋梁は、管理区分のグループ分け（図-4参照）による優先順位に応じて措置（修繕・監視等）を実施します。

		予 防 保 全				監 視
区分	管理区分①	管理区分②	管理区分③	管理区分④	管理区分⑤	
Ⅰ	措 置 不 要					
Ⅱ	可能な限り5年以内に措置（補修）				日常的な維持管理	
Ⅲ	5年以内に措置（補修）				通行規制の検討	
Ⅳ	通行規制等を行い緊急措置（補修・補強等）				通行止めを行い撤去・新設を検討	

優先順位度：低（上）→高（下）
優先順位度：高（左）→低（右）

図-6 措置手法及び優先順位の概念

- ※1 管理区分に関係なく、判定区分Ⅳの措置を優先します。次に判定区分Ⅲの措置を優先して行いますが、橋梁ごとに優先順位の検討を行ったうえで、優先度の高い橋梁より措置を行います。
- ※2 優先順位の検討は、管理区分の順位や劣化損傷の部位等を考慮し、優先順位の決定を行います。

措置（修繕）例



補修前（支承部の腐食）



補修後（支承の交換）

記 録

定期点検を行った橋梁は、点検結果を道路橋点検要領で規定された点検記録様式で記録・保管を行い、以後の維持管理や修繕計画の見直し等に活用します。

別紙3 点検表記録様式
橋梁名・所在地・管理者名等

様式1(その1)

橋梁名	路線名	所在地	起点側	緯度	32° 49' 37"	
				経度	130° 54' 55"	
新高下橋 (フリガナ)シンコウゲハシ	万徳宮山線	熊本県西原村宮山				
管理者名	点検実施年月日	路下条件	代替路の有無	自専道or一般道	緊急輸送道路	占用物件(名称)
熊本県西原村産業課	2015.10.30	河川(布田川)	有	一般道		

部材単位の診断(各部材毎に最悪値を記入)			点検者	点検責任者		
点検時に記録			措置後に記録			
部材名	判定区分 (I~IV)	変状の種類 (II以上の場合に記載)	備考(写真番号、 位置等が分かる ように記載)	措置後の 判定区分	変状の種類	措置及び判定 実施年月日
上部構造	主桁	I				
	横桁	II	うき	写真1、2		
	床版	II	漏水・遊離石灰	写真3、4		
下部構造	II	ひびわれ	写真5、6			
支承部	I					
その他						

道路橋毎の健全性の診断(判定区分I~IV)		措置後に記録	
(判定区分)	(所見等)	(再判定区分)	(再判定実施年月日)
II	予防保全の観点から、速やかに補修を行う必要がある		

全景写真(起点側、終点側を記載すること)

架設年次	橋長	幅員	
1991年	20m	10.75m	

※架設年次が不明の場合は「不明」と記入する。

図-7 点検表記録様式 (記載イメージ)

4. 橋梁長寿命化修繕計画の内容

- ◆西原村では、平成30年度までに一巡目の近接目視による定期点検を完了しており、現在、2巡目の定期点検を実施しています。今後も5年間隔で点検を行うことで安全確保に努めていきます。
- ◆点検結果により橋梁の健全性の診断を行い、計画的な修繕が行えるよう優先順位を決めます。優先順位の検討は、路線の状況・橋梁の大きさ、損傷の部位等を考慮し決定します。
- ◆橋梁の損傷が深刻化してから大規模な修繕や架け替え更新を行う事後補修の『対症療法型』から、損傷が大きくなる前に計画的に予防的な対策を行い長持ちさせる『予防保全型』へ転換し、橋梁の長寿命化を図るとともに、修繕に係る費用の縮減を図ります。
- ◆一定期間の橋梁の維持管理にかかる費用であるライフサイクルコスト（LCC）の試算を行い、計画的な維持管理へ転換した場合の効果を確認します。

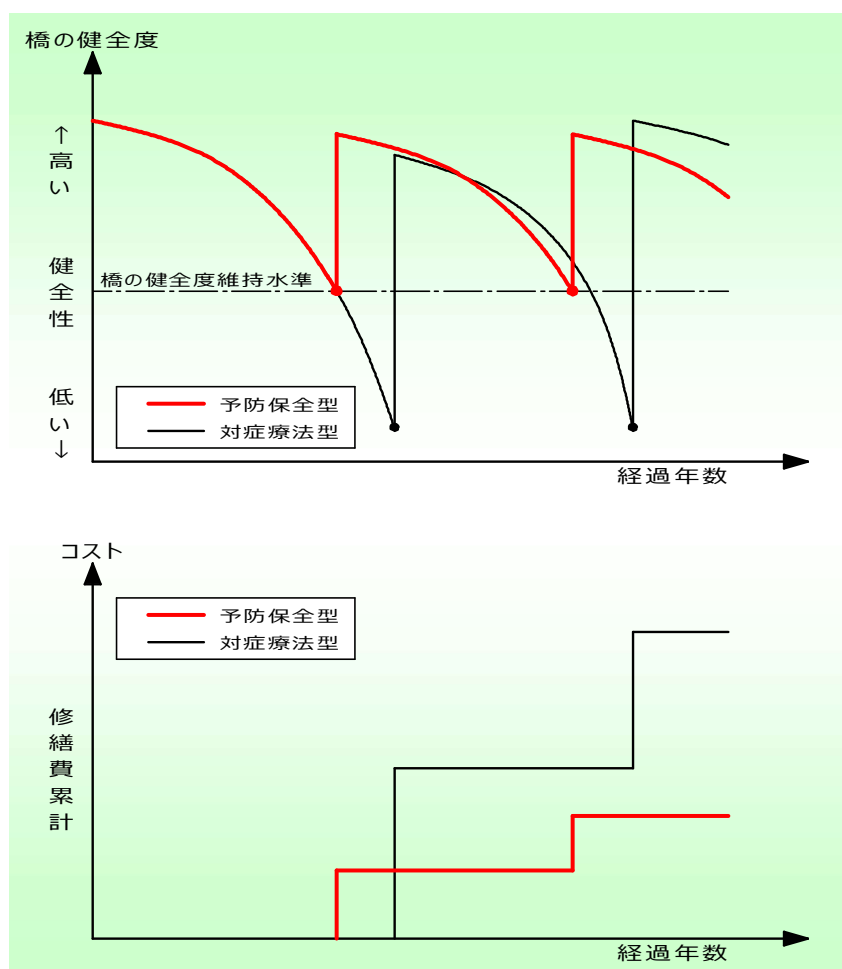


図-8 維持管理型毎の補修時期とライフサイクルコスト（イメージ図）

5. 対象橋梁毎の修繕計画

今後は5年に1回の定期点検結果に基づく診断結果を踏まえ、橋梁毎に点検および措置（対策・監視）の計画を行います。点検計画・個別対策計画のイメージは下記の通りとなります。

表-5 点検計画・個別施設計画のイメージ

	管理区分	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
A橋	①	点検Ⅰ					点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検
B橋	②	点検Ⅲ	補修				点検Ⅰ					点検
C橋	①	点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検Ⅰ					点検
D橋	②	点検Ⅰ					点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検
E橋	③	点検Ⅲ			補修		点検Ⅰ					点検
F橋	③		点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検Ⅲ	補修			
G橋	⑤		点検Ⅱ	監視				点検				
H橋	④		点検Ⅰ					点検				
I橋	②		点検Ⅲ			補修		点検				
J橋	②		点検Ⅰ					点検				
K橋	⑤			点検Ⅰ					点検			
L橋	③			点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検			
M橋	④			点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検			
N橋	⑤			点検Ⅱ	監視				点検			
O橋	⑤			点検Ⅲ	監視				点検			
P橋	⑤				点検Ⅰ					点検		
Q橋	②				点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検		
R橋	⑤				点検Ⅰ					点検		
S橋	⑤				点検Ⅰ					点検		
T橋	④				点検Ⅲ				補修	点検		
U橋	①					点検Ⅲ	補修				点検	
V橋	①					点検Ⅱ	優先順位に応じて補修				点検	
W橋	⑤					点検Ⅱ	監視				点検	
X橋	②					点検Ⅲ			補修		点検	
Y橋	⑤					点検Ⅲ	監視				点検	

また、今後の50年間に補修する橋梁の年次計画（表-6参照）を策定しました。計画策定のうえで重要な橋梁部材の劣化予測（いつどの程度の損傷状態になるか）については、次回点検を継続実施することで補修履歴を蓄積し見直しを行います。

(1) 新技術の活用

1) 背景・目的

現在、維持管理の効率化やコスト縮減が喫緊の課題であり、点検手法や対策工法に関する様々な新技術・新工法が開発されています。

本計画では、事業のコスト縮減や効率化を目的とし、国土交通省から提供される維持管理に関する最新技術の積極的な活用を図ります。

2) 適用対象の選定

橋梁点検車や高所作業車などの機械を使用して近接目視点検を行う必要がある橋梁は、交通規制を伴い、道路利用者へ影響が及びます。これらの橋梁に対して有効な新技術を活用することで点検の効率化や高度化、コスト縮減を目指します。

西原村の全管理橋梁62橋のうち、約1割（5橋）に新技術を適用することを目指します。

3) 活用技術の選定

点検に活用できる新技術をとりまとめた“点検支援技術性能カタログ（案）”や公共工事等における新技術の活用のため、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として整備されている“新技術情報提供システム（NETIS）”より有用な新技術を選定します。

(2) 集約・撤去対象橋梁

管理者である西原村役場建設課において、利用状況や立地、周辺道路網などから“集約・撤去”の対象を検討した結果、現時点で対象とする橋梁は“なし（0橋）”と判断しました。

今後、社会経済や施設の利用状況等の変化に応じた適切な配置のための橋梁の集約化・撤去、機能縮小などによる費用の縮減を地元の意見を踏まえながら検討します。

(3) 短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果

令和3年度から令和7年度までの5年間に以下のコスト縮減を目指します。

① 点検費用

新技術・新工法の適用対象橋梁について、従来手法の橋梁点検車を用いた近接目視点検に比べ、新技術に技術転換することで約0.2百万円（約3割）のコスト縮減を目指します。

② 補修費用

橋梁長寿命化修繕計画に基づき修繕が必要と判断された橋梁のうち、鋼橋の防食対策として行う塗装塗替え工に新技術を適用し、約3百万円（約1割）のコスト縮減を目指します。

6. 長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画に基づく予防保全による維持管理の導入効果として、道路橋のLCC縮減効果の検証を行いました。

検証の結果、橋梁の損傷が深刻化してから大規模な修繕や更新を行う対症療法型から、長寿命化修繕計画に基づく予防保全型の維持管理へ転換することで、下記のLCC縮減効果が得られることが見込まれます。

今後50年間のライフサイクルコスト

対症療法型 : 35億円
 予防保全型 : 23億円 (34%の予算縮減)

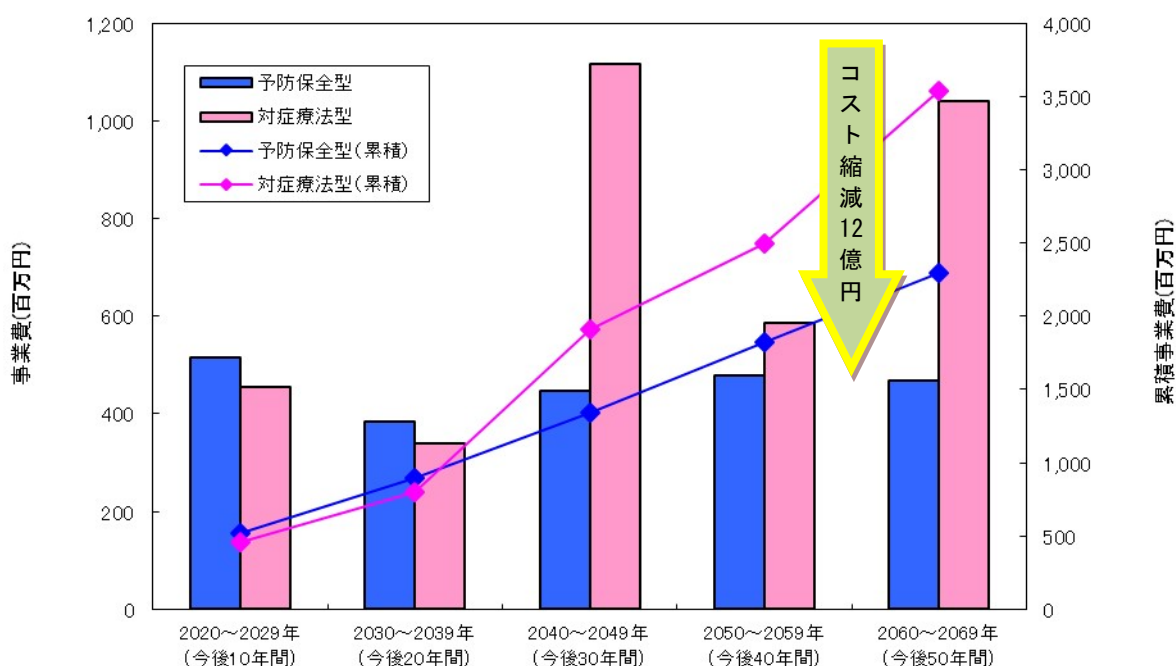


図-9 従来型管理と計画的管理の累計ライフサイクルコスト

7. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

(1) 計画策定の担当部署

西原村 建設課

TEL 096-279-3111

URL <http://www.vill.nishihara.kumamoto.jp>

(2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

国立大学法人 熊本大学名誉教授

デジタルアーカイブ室長

土木学会フェロー 特別上級技術者（鋼・コンクリート）

大学院先端科学研究部 シニア教授

山尾 敏孝 工学博士



意見聴取（1回目）

2019年1月



意見聴取（2回目）

2019年2月

