

公表版

平成25年度

橋梁長寿命化修繕計画



平成26年3月

長野県 箕輪町

—— 目 次 ——

- § 1 長寿命化修繕計画策定の背景と目的
- § 2 長寿命化修繕計画の対象橋梁
- § 3 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的方針
- § 4 対象橋梁の長寿命化計画に関する基本方針
- § 5 対象橋梁ごとの次回点検時期及び修繕内容・時期または架け替え時期
- § 6 長寿命化修繕計画の金額的評価
- § 7 学識経験者の意見聴取

§ 1 長寿命化修繕計画策定の背景と目的

【 背景 】

長野県箕輪町が管理する橋梁は、平成 23 年 12 月現在 150 橋（181 径間）あります。

このうち 20 年後には 50 歳を超える、30 年以上経過している橋梁も 96 橋と多くあります。

今後、架け替えに係る費用をできるだけ抑え、橋梁を補修して長寿命化して、できるだけ経費を縮減する必要があります。これは従来の対症療法型維持管理手法を転換し、橋梁の寿命を延ばすための予防保全型の維持管理手法を採用することを意味します。

架設後 50 年以上経過する橋梁の占める率の現在と今後の推移を次の図 1－1 に示します。

また、過去に建設された橋梁数の年次推移を次の図 1－2 に示します。

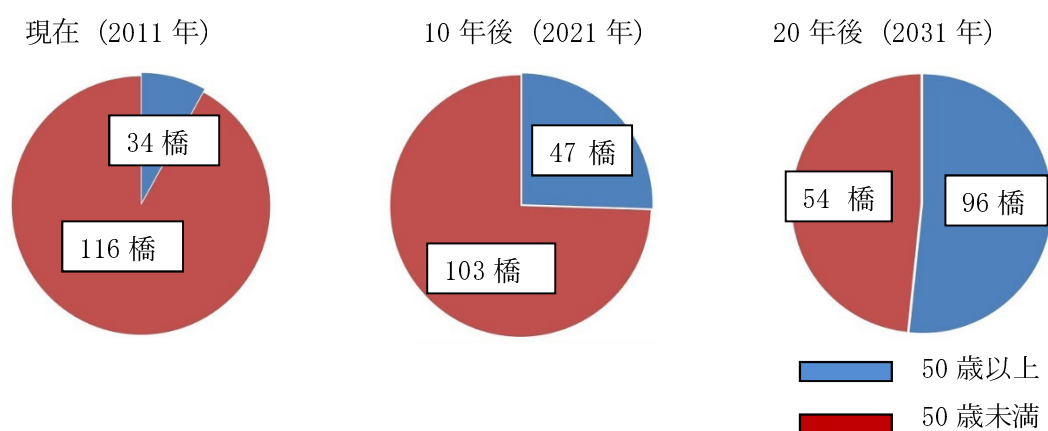


図 1－1 架設 50 年以上の橋梁の推移 (橋梁数)

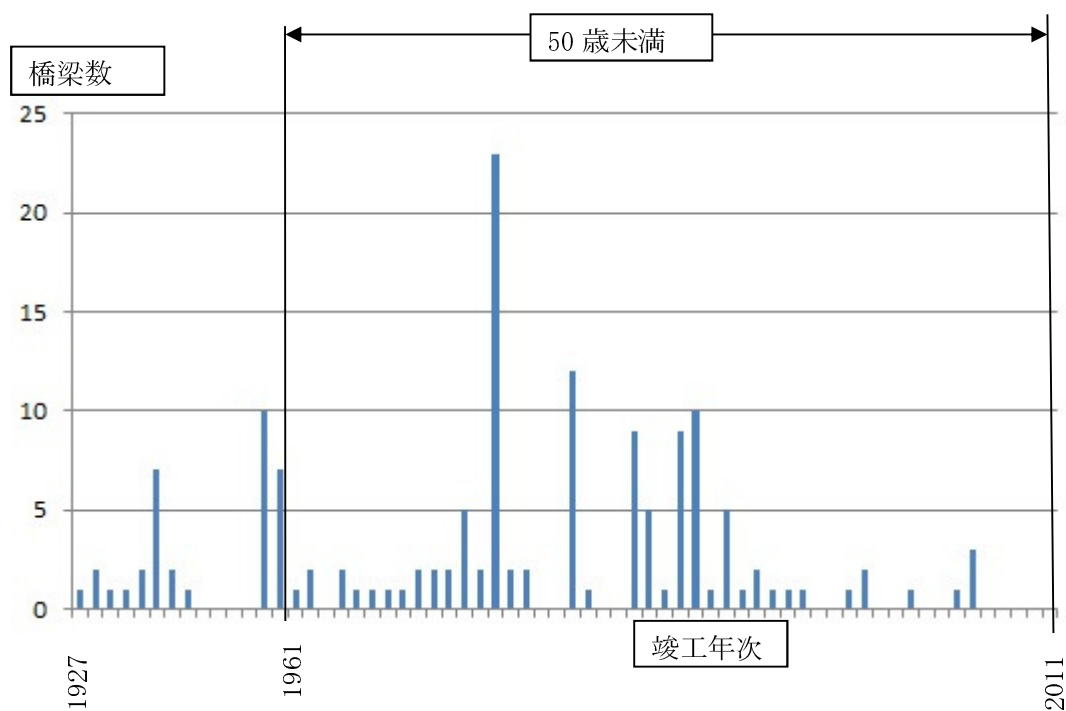


図 1－2 過去に建設された橋梁数の年次推移

【 目的 】

このような背景から、道路交通の安全性を確実に確保しながら、計画的に橋梁の補修を行い、そのコストを縮減することに加え、毎年の補修予算を平準化する必要もあります。

以上の内容を箕輪町橋梁長寿命化修繕計画として策定します。

§2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

2-1 概要

町が管理する橋梁全 150 橋を対象に、長野県で採用している点検マニュアルの手法で簡易点検を行い、損傷の少ないレベル 1 と、経時劣化が進行しつつあると判断されたレベル 2 に区別しました。このうち重要な道路網にかかる橋梁 39 橋(63 径間) を今回の計画対象としたため(2-2)、これらを全てレベル 2 と評価します。この中には水路橋(38310059)や箕輪橋(383100165)のように、使用制限(歩道橋として使用、通過車両の重量制限を行う等)を加えることにより、通常の補修と異なる手法で延命化を図る橋梁も含まれます(2-3 参照)。

ここで径間とは、橋脚から橋脚を一跨ぎする単位で、長い橋梁では多径間で構成される場合があります。(図 2-1 参照)

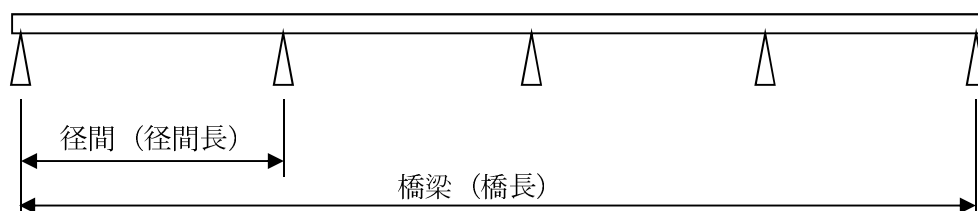


図 2-1 径間の説明図

対象橋梁 39 橋を供用年数別に比較すると、以下となります。

50 年以上	10 橋
40 年以上～50 年未満	7 橋
30 年以上～40 年未満	18 橋
20 年以上～30 年未満	2 橋
10 年以上～20 年未満	2 橋
0 年以上～10 年未満	0 橋

今後 20 年で 50 歳を超える橋梁 35 橋を含み、重要な道路網にある橋梁を中心に選定しています。ただし、橋梁の寿命が 50 年という意味ではありません。

2-2 対象橋梁の内訳

道路種別	全体計画	前年度まで	今年度	次年度以降
その他の重要な道路網				
一般都道府県道				
市町村道	150	0	39	111
合 計				

(1) その他重要な道路網の選定の考え方

ア 高速道路、鉄道等の重要な施設を跨ぐ橋梁

(特に交差通行に支障があると重篤な事態となるため、対人被害の面から重要となります)

イ 主要幹線道路に位置する橋梁

ウ 町内の集落間を結ぶ区間に位置する橋梁

(2) 年次計画の考え方

平成 22 年度に点検業務を実施し、それらに基づき、平成 23 年度に計画策定を実施しました。

○長寿命化修繕計画の対象：

全橋梁 150 橋のうち、全ての橋梁の簡易点検を行い、かつ上記重要な道路網に架かる橋梁に絞り、橋梁 39 橋 (63 径間) を長寿命化計画対象橋梁とします。健全と判定された橋梁については、今回対象外の 111 橋と共に、§3 で述べる通り、今後の点検業務にて変状を追跡することにします。

経年劣化が進行しつつあると判断された橋梁 = (※) レベル 2 と判断された橋梁

(※) 橋梁点検レベル

長野県が採用している点検マニュアルの手法で、

レベル 1 とは全ての橋梁で行い、経年劣化の兆候がなければ、点検を終了するが、認められた場合はレベル 2 の点検に進むというものです。多数存在する橋梁点検を少しでも簡便にするための簡易点検手法です。

2-3 箕輪町の特徴

箕輪町の橋梁は、町内を天竜川や高速道路（NEXCO 中日本）などが横断するため、橋長の長い橋梁も多くあります。また図 1-1 で示した通り、古い橋梁から新しい橋梁まで幅広く管理しており、20 年後には 64% の橋梁が架設から 50 年を超えます。

今回特に重要な橋梁として、NEXCO 横断橋 6 橋のうち 4 橋を含む 39 橋（63 径間）を選定して計画策定を行いました。以下 2 橋については、特に特別な対策が必要となります。

①水路橋（383100059）：

本橋は、畑の中にある橋長 143.4m、11 径間の橋梁で、もともと水路橋として昭和 2 年に架設された 85 歳の RC スルー桁橋です。しかし現在は当初の目的と異なり、主に通学路の歩道橋として利用されており、荷重制限も 6.0 t として管理されています。コンクリートの劣化状況は劣化期であり、一般的な道路橋とすれば当然架け替え対象ですが、上記のような管理下にあるため、軽微な補修は行いつつ基本的には点検を継続することで安全を担保することとします。

②箕輪橋（383100091）

近年、県道から移管された橋梁であり、その際舗装の補修が行われています。しかし RCT 桁及び床版は鋼板接着されており、その鋼板も裏側（床版側）から錆が進行しており、決して健全ではありません。但し本橋は 10.0 t 制限の荷重制限をし、大型車の通行を規制しており、当面は点検を継続することで安全を担保することとします。

箕輪町の橋（上部工）の部分の構造材料種別の構成を次の図 2-2 に示します。なお RC は鉄筋コンクリート、PC はプレストレスト・コンクリート（鋼材で締め付けてコンクリートを補強したもの）、鋼は鋼鉄を意味します。

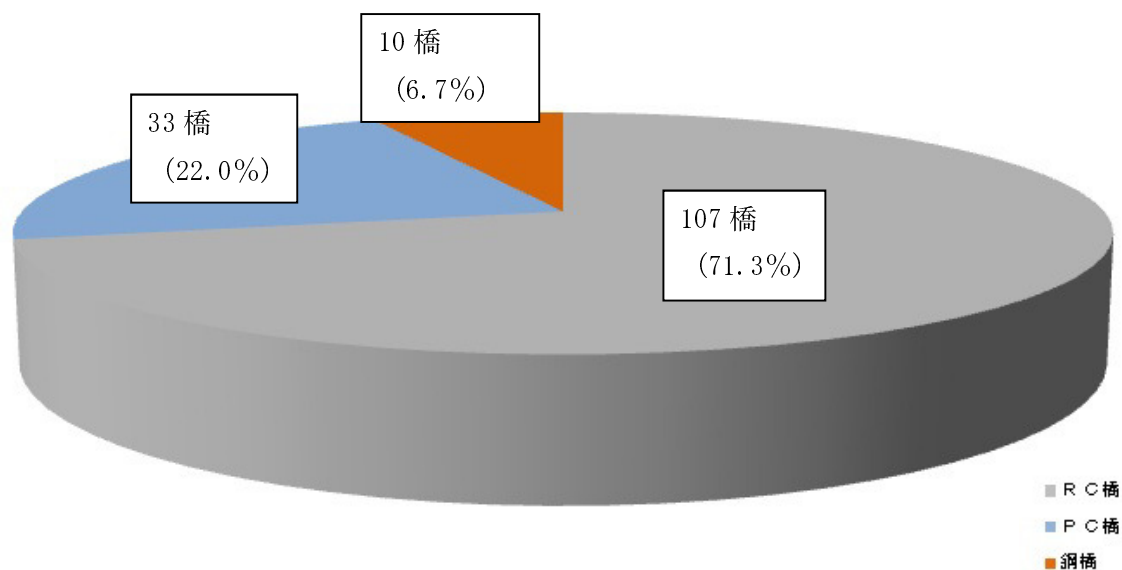


図 2-2 橋（上部工）の部分の構造材料種別の構成（全 150 橋梁）

§3 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的方針

1) 定期点検の実施と日常の維持管理の徹底

日常的な維持管理としては、月1回のパトロールと、年1回の巡回、そして定期的に簡易点検を繰り返し、異常の早期発見に努めるとともに、以下のような小規模な維持作業を随時実施します。

◎ 簡易な維持作業

- ・ 路面の舗装補修
- ・ 排水枳、沓座付近の土砂撤去等

◎ 月1回のパトロールの重点監視箇所

- ・ 路面のクラック・穴、伸縮部の段差
- ・ 高欄（ガードレール）の鉛直方向のたわみ
- ・ 外力（交通事故）等による変形

◎ 年1回の巡回の重点監視箇所

- ・ 排水枳の詰まり
- ・ 支承付近の土砂
- ・ 伸縮装置の詰まり

◎ 定期的に行う簡易点検

- ・ 長野県が採用している点検マニュアルの手法に従い、前回点検の写真をプリントアウトして比較しながら点検を継続することにより、橋梁の損傷状況を把握し、安全の確保に努めます。

2) 健全度の把握

箕輪町では、長野県が採用している点検マニュアルの手法に従い、点検を継続することにより、橋梁の損傷状況を把握し、安全の確保に努めます。特に対象橋梁からはずれた橋梁111橋も、(※)潜伏期にある場合があります、点検に加えることとします。

(※) 潜伏期

橋梁の劣化は、潜伏期 → 進展期 → 加速期 → 劣化期 と進行します。特に潜伏期は、目視点検のみでは異常が分かりません。劣化原因によっては、進展期でも見逃すことがあります。

§ 4 対象橋梁の長寿命化計画に関する基本方針

4.1 はじめに

まず 各橋梁の管理情報と現況調査に基づき、①重要度、②損傷度、③緊急度から点数化して、その総和を総合評価点とし、基本的にはこの点数の高い（重要度、損傷度、緊急度が総合的に高い）橋梁順に補修対象とします。その上で、各橋梁の修繕費、架け替え費などを算定し、コスト縮減効果の判断を行い、効果のあるものについての一覧表を作成します。なお長寿命化計画の全体像を次ページの図4－1に示します。

◎ 図4－1の解説

この図は長寿命化修繕計画の全体像です。図中の灰色の四角の中が「長期的維持管理」と称し、国土交通省はこの部分のみを行って、橋梁の健全度を確保しようとしています。しかし、平成18年度（平成19年5月）に閣議決定された、地方自治体向けの「長寿命化修繕計画」では、この「長期的維持管理」を効果的に推進するため、④、⑤を加えて、具体的な計画策定を行うことを推奨しています。

この計画策定には以下のような課題があります。

- (1) 橋梁の形式、竣工年次の正確な情報がなく、現地調査員も判断できないことが多い。
- (2) 橋梁の形式、竣工年次は、③の専門家判定時に修正する必要がある。
- (3) 特に橋梁内部に空洞のある箱桁や中空床版形式のシミ、クラックの情報を判定できないと重篤な結果を招く恐れがある。
- (4) ④補修工法の選定については、橋梁を具体的にどのように直すのかがイメージできないと選定できない。
- (5) ⑤コスト縮減効果やライフサイクルコストの縮減といった計算には、上記(1)～(4)の情報が不可欠。

国が推進している「長期的維持管理」がデータベース化しているのは、橋梁の損傷補修事例を共有し、より早い判断と対応を可能にするためです。長野県が採用している点検マニュアルに従って情報を収集すれば、そのまま保存可能なデータベースは完成しています。「長期的維持管理」のデータに④、⑤を加える手法については、様々な方法があります。

特に⑤については、「劣化予測」といった手法で解析することが一時期流行しました。しかし近年、この手法にはかなり課題があることが分かってきています。

箕輪町では、定期的な点検を繰り返すこと（§3参照）によってデータを蓄積しながら、より早い判断と対応に努めます。

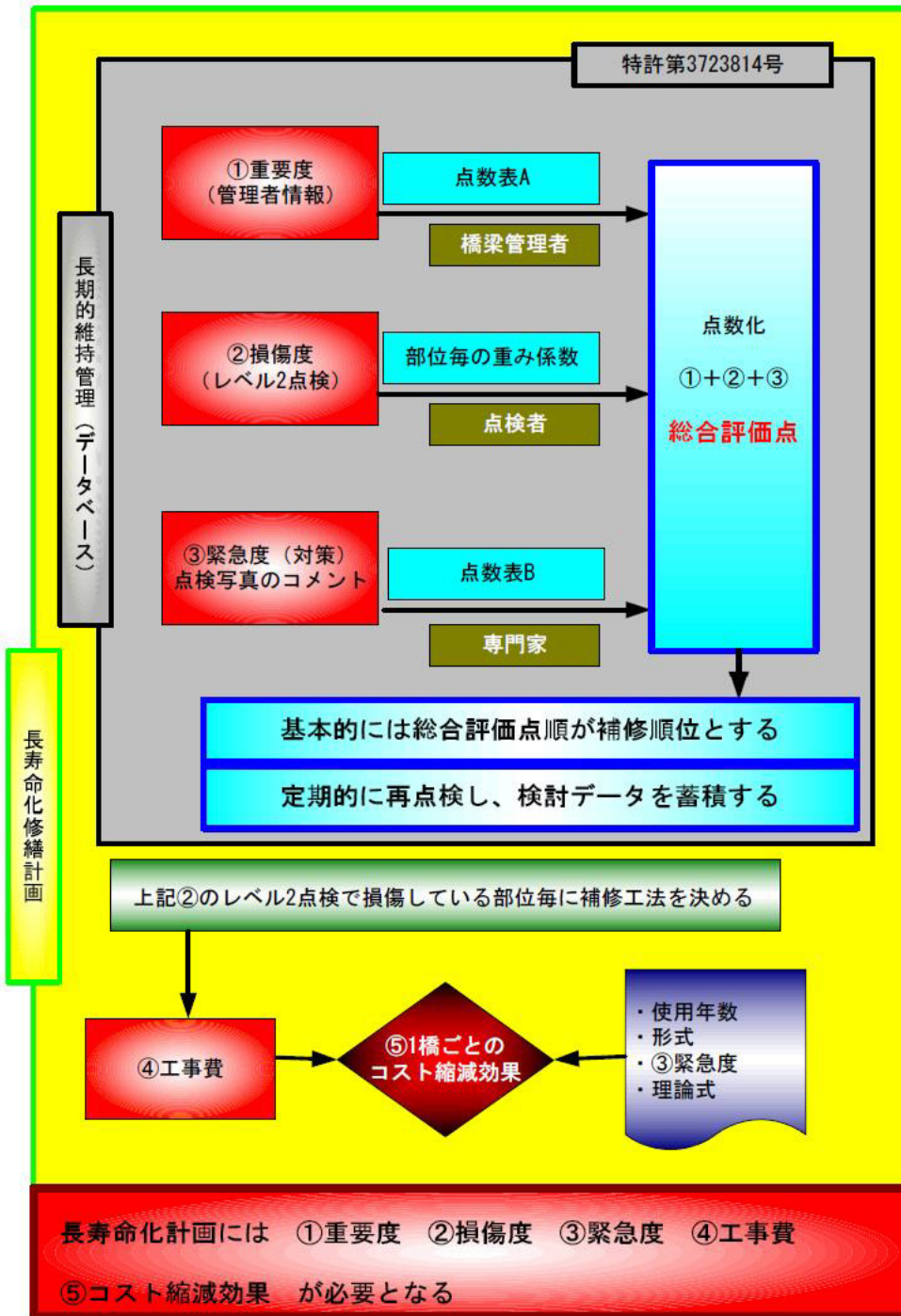


図4-1 長寿命化修繕計画の全体図

§ 5 対象橋梁ごとの次回点検時期及び修繕内容・時期または架け替え時期

5.1 概要

前項の結果を踏まえ、重要度、損傷度、緊急度が総合的に高い橋梁順を原則とし、これに予算の按分を考慮し、修繕年度計画を策定します。策定にあたっては、次のことを考慮しました。

- ① 年次計画は、今回の1回目の点検をベースに作成するため、あまり長期計画とせず、5か年を目安としました。
- ② 補修計画の基本は、まず路面防水を行い、劣化原因を除去します。そして床版や桁内部に侵入した水分が自然乾燥した後、床版、桁の補修・補強を行うことを基本とします（一般的には複数年で1橋の補修が完了します）。
- ③ 総合点数順、緊急度の高い順（ $E1 \geq E2 \geq S \geq C \dots$ ）を基本としますが、住民要望も考慮します。ただし、現在歩道橋としての利用が主となっている水路橋については、別途委員会にて検討します。
- ④ 年間予算は、2000万円を計画しました。
- ⑤ 次回点検は5年に1度を基本として計画します。

表5-1 橋梁の健全度ランク

	国	箕輪町
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある	鉄道、歩行者、駐車場、公園等と交差して対人被害が予測される橋梁
S	詳細調査の必要がある	詳細調査の必要がある
C	速やかに補修等を行なう必要がある	速やかに補修等を行なう必要がある
B	状況に応じて補修を行なう必要がある	状況に応じて補修を行なう必要がある
M	維持工事で対応する必要がある	舗装更新または、高欄、地覆、排水の部分更新
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行なう必要がない	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行なう必要がない

— 橋梁定期点検要領（案）（平成16年 国土交通省 国道・防災課）より —

5.2 結果

次ページ以降に示します。

表5-2 箕輪町 年次計画

補修順位	総合評価点	橋梁コード	分割番号	径間番号	橋梁名	N E X C O 横断橋	上部工橋材	橋長	幅員	判定結果	供用年数	橋暦				
												H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度
												箇所	箇所	箇所	箇所	箇所
1	1050	383100059	0	1	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85	荷重6t規制				
2	1050	383100059	0	2	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85	基本的には通学路の歩道橋として使用する				
3	1050	383100059	0	3	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
4	1050	383100059	0	4	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
5	1050	383100059	0	5	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
6	1050	383100059	0	6	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
7	1050	383100059	0	7	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
8	1050	383100059	0	8	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
9	1050	383100059	0	9	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
10	1050	383100059	0	10	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
11	1050	383100059	0	11	水路橋(3732)		RC橋	14.34	4.57	E1	85					
12	920	383100008	1	2	大出橋(3731)	◎	PC橋	40.1	7.3	E2	37					
												橋台・橋脚	橋台・橋脚	橋台・橋脚	橋台・橋脚	
13	885	383100026	0	1	大原橋(3721)	◎	PC橋	40.5	3.9	E2	37	舗装 コンクリート桁	舗装 コンクリート桁	舗装		
14	885	383100026	0	2	大原橋(3721)	◎	PC橋	40.5	3.9	E2	37	舗装 コンクリート桁 橋台・橋脚	舗装 コンクリート桁 橋台・橋脚			
15	885	383100026	0	3	大原橋(3721)	◎	PC橋	40.5	3.9	E2	37	舗装 コンクリート桁				
16	865	383100055	0	1	中道橋(3731)	◎	PC橋	52	6.5	E2	37	舗装 コンクリート桁	舗装 コンクリート桁	舗装		
17	865	383100055	0	2	中道橋(3731)	◎	PC橋	52	6.5	E2	37	舗装 コンクリート桁				
18	865	383100055	0	3	中道橋(3731)	◎	PC橋	52	6.5	E2	37	舗装 コンクリート桁				
19	800	383100008	1	1	大出橋(3731)	◎	PC橋	40.1	7.3	E2	37	舗装 伸縮装置 コンクリート桁	舗装 伸縮装置 コンクリート桁	舗装 伸縮装置 コンクリート桁	コンクリート桁	
20	800	383100008	1	3	大出橋(3731)	◎	PC橋	40.1	7.3	E2	37	舗装 伸縮装置 コンクリート桁				
21	690	383100010	0	1	中帯無橋(3719)		PC橋	15.53	6.02	S	35		舗装 伸縮装置	舗装 コンクリート桁	舗装 コンクリート桁	
22	650	383100083	0	1	堂地橋(3734)	◎	PC橋	53.5	3.7	E2	37	舗装 コンクリート桁	舗装 コンクリート桁			
23	650	383100083	0	2	堂地橋(3734)	◎	PC橋	53.5	3.7	E2	37	舗装 コンクリート桁				
24	650	383100083	0	3	堂地橋(3734)	◎	PC橋	53.5	3.7	E2	37	舗装 コンクリート桁				
25	650	383100090	0	1	中原橋		PC橋	9.35	5.32	E1	40		舗装 橋台・橋脚	コンクリート桁		
26	645	383100029	0	5	明神橋(3722)		PC橋	100	3.5	S	49				舗装	床版 コンクリート桁
															伸縮装置 コンクリート桁	
27	630	383100029	0	1	明神橋(3722)		PC橋	100	3.5	S	49				舗装	床版 コンクリート桁
															伸縮装置	
28	630	383100029	0	2	明神橋(3722)		PC橋	100	3.5	S	49				舗装	床版 コンクリート桁
															伸縮装置 コンクリート桁	
29	630	383100029	0	3	明神橋(3722)		PC橋	100	3.5	S	49				舗装	床版 コンクリート桁
															伸縮装置 コンクリート桁	
30	630	383100029	0	4	明神橋(3722)		PC橋	100	3.5	S	49				舗装	床版 コンクリート桁
															伸縮装置 コンクリート桁	
31	520	383100091	0	1	延喜橋		RC橋	2.3	2.5	E2	77					
32	510	383100165	0	1	箕輪橋(3729)		RC橋	98.35	5.8	C	58					
33	510	383100165	0	2	箕輪橋(3729)		RC橋	98.35	5.8	C	58					
34	510	383100165	0	3	箕輪橋(3729)		RC橋	98.35	5.8	C	58					
35	490	383100086	0	1	松島橋(3735)	◎	PC橋	31	7	S	35	舗装 コンクリート桁 橋台・橋脚				

表5-2 箕輪町 年次計画

補修順位	総合評価点	橋梁コード	分割番号	径間番号	橋梁名	NEXCO 横断橋	上部工 橋材	橋長	幅員	判定結果	橋暦 供用年数	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度
												箇所	箇所	箇所	箇所	箇所
36	465	383100096	0	1	伊那土地1号橋		RC橋	4	4.9	E1	57	舗装 床版				
37	440	383100054	0	1	大出学童橋		RC橋	8.5	4.7	E1	39	舗装 床版 伸縮装置 橋台・橋脚	舗装 床版 伸縮装置 橋台・橋脚	舗装 床版 伸縮装置 橋台・橋脚		
38	440	383100064	0	1	出来橋		RC橋	3.66	4.9	E2	42					
39	440	383100147	0	1	薬島1号橋		RC橋	2.72	3.62	E1	52	舗装 床版	舗装 床版	舗装 床版	舗装 床版	
40	435	383100004	0	1	山の田橋		PC橋	1.2	9	S	37					
41	395	383100014	0	1	中深沢橋		RC橋	10.7	7	S	28	舗装 伸縮装置 床版	舗装 伸縮装置 床版	舗装 伸縮装置 床版		
42	380	383100166	0	1	犬清水橋		RC橋	3.7	5.9	C	27					
43	335	383100152	0	1	下河原4号橋		RC橋	2.7	2.7	C	52					
44	305	383100060	0	1	八乙女橋		RC橋	5	4.9	S	49					
45	300	383100070	0	1	中井14号橋		RC橋	2.12	4.63	C	51					
46	280	383100030	0	1	伊那土地2号橋		RC橋	3.95	5.8	C	51					
47	255	383100003	0	1	日向橋(37.1.1)		鋼橋	24	9.2	C	39					
48	230	383100125	0	1	樫の木5号橋		RC橋	7.22	4.02	C	32					
49	220	383100019	0	1	大塚1号橋		RC橋	2.8	6.55	C	47					
50	215	383100076	0	1	ふきはら橋		RC橋	2.07	5.87	C	37					
51	210	383100071	0	1	中井13号橋		RC橋	2.54	4.51	C	62					
52	195	383100039	0	1	若宮橋		RC橋	5.4	3.52	C	44					
53	180	383100128	0	1	大塚6号橋		RC橋	2.31	4.33	C	47					
54	170	383100007	0	1	西天4号橋		PC橋	7.3	6.8	C	31					
55	160	383100032	0	1	御社富寺橋		RC橋	6	6.8	B	41					
56	135	383100058	0	1	中桑沢橋		RC橋	7.5	4.2	B	17					
57	135	383100129	0	1	大塚5号橋		RC橋	2.01	5.99	B	32					
58	130	383100006	0	1	中曾根橋 (旧名荻桜の木橋)		PC橋	1.4	8	M	18	舗装 床版 伸縮装置 橋台・橋脚				
59	95	383100027	0	1	竹原橋		RC橋	2.3	7.6	M	37					
60	55	383100012	0	1	本城橋		RC橋	2.08	5	M	36					
61	45	383100002	0	1	北原橋		RC橋	8.1	8.8	M	39					
62	35	383100124	0	1	樫の木1号橋		RC橋	9.7	6.5	M	32					
63	10	383100115	0	1	西天22号橋		RC橋	3.8	5.6	A	27					

39橋 63径間

§ 6 長寿命化修繕計画の金額的効果

6.1 長寿命化修繕計画の金額的評価方法

今回の点検によって、経年劣化が明らかとなった橋梁に対する補修費は算出されました。しかし、一度補修しても、今後維持費は発生します。

そこで、国土交通省が唱えている「橋梁寿命 100 年」を想定し、寿命 100 年を維持するための維持費を算出し、(補修費+維持費) < 架替え費 となることを検証します。

ここで維持費とは

- ① 舗装の防水補修
- ② 伸縮装置の交換
- ③ 鋼橋の塗り替え
- ④ 簡易点検
- ⑤ 長寿命化計画の見直し

とします。

6.2 計算結果

長寿命化計画で修繕したほうがコスト削減効果が高い橋梁すべてを修繕とした場合の総費用は 480,388 千円、100 年間対象橋梁を予防保全の繰り返しで維持していく費用が、435,972 千円。修繕しないで架け替えるとした場合は 2,017,593 千円でした。したがって、総額 1,101,233 千円のコスト削減となります。

ただし、ここで予防保全とは、①舗装の防水②伸縮装置の交換③簡易点検④鋼橋の塗り替えの 4 工種と点検時の計画策定を加えた費用に限っています。また大型補強工事は実態を踏まえ、1 橋につき 1 回とする。理由は床版の下面増厚工法などは 2 度できないからです。

また予算の制約があり、実際に修繕の対象となるのは、§ 4 で説明したように、重要度・損傷度・緊急度が総合的に高い橋梁から、順次修繕可能な橋梁について長寿命化計画が策定されますので、実際には一度にこれだけのコスト削減が行われるわけではありません。

§7 学識経験者による意見聴取

- 1) 計画策定担当部署
箕輪町 建設水道課 TEL 0265-79-3111

- 2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者
国立長野高等工業専門学校 教授（コンクリート工学）
遠藤 典男（えんどう のりお） 工学博士