

# 静岡県賀茂郡南伊豆町 橋梁長寿命化修繕計画

平成 24 年 3 月

静岡県 賀茂郡 南伊豆町 建設課

## 目 次

第1章	南伊豆町における橋梁の現状	1
	1 背景	1
	2 目的	1
	3 対象橋梁	1
	4 橋梁一覧	3
第2章	橋梁の管理方針	8
	1 管理方針	8
	2 点検・調査	16
第3章	橋梁点検の結果	26
	1 概略点検結果の概要	26
	2 損傷状況	26
	3 健全度の算出	30
	4 健全度の判定	34
	5 劣化予測	40
第4章	橋梁長寿命化修繕計画の策定	49
	1 優先順位	49
	2 補修時期	57
	3 概算事業費	58
	4 対症療法型架替概算事業費	72
	5 補修費の平準化	75
	6 10年間の修繕計画	79
	7 計画策定による効果	82
	8 今後の課題	83
	用語の定義	84

## 第1章 南伊豆町における橋梁の現状

### 1. 背景

南伊豆町が管理している道路橋は、現在 243 橋ある。このうち架設後 50 年を経過する橋は現在 3.3%を占めているが、20 年後にはこの割合が約 30%（注）となり、急速に高齢化橋梁が増大する。

また、橋長 15m以上の橋梁は二級河川青野川中小河川改修事業等により 1972 年から 1980 年にかけて架設されたものが過半数を占めることから、更新時期を一斉に迎えることになり、大規模な修繕や架け替えに要する費用が一時的に集中し、町の財政負担となることが予想される。

（注）橋の架設後 50 年を経過する割合は架設年次が不明な橋があるため、架設年次が判明している橋を対象に算定している。

### 2. 目的

このような背景から、今後増大が見込まれる橋梁の修繕・架替えに要する費用を縮減するため、定期的な点検、および部分的に軽微な補修を継続し、損傷が深刻化した時点で、部材の取替えまたは架替えを実施する維持型の管理から、損傷が軽微なうちに損傷の進行を防止する予防保全型の管理方針に転換し、計画的な維持を行うことにより、維持修繕費の縮減や財政負担を平準化するために橋長 15 m以上で一定条件を満たす橋を重要な橋と位置付け「南伊豆町橋梁長寿命化修繕計画」を策定する。

### 3. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

	1 級町道	その他	合計
全管理橋梁数 (15m以上の管理橋数)			243 (31)
うち計画対象橋梁	11	19	30
うちこれまでの計画策定橋梁数	11	19	30
うち平成 23 年度計画策定数	11	19	30

長寿命化修繕計画の対象：下記条件に該当する橋梁は 1 橋であるため、橋梁長寿命化修繕計画の対象橋梁は、橋長 15m 以上の管理橋 31 橋の内 30 橋を対象とする。

- ・近くに迂回できる橋が存在する
- ・農作業用として利用されている



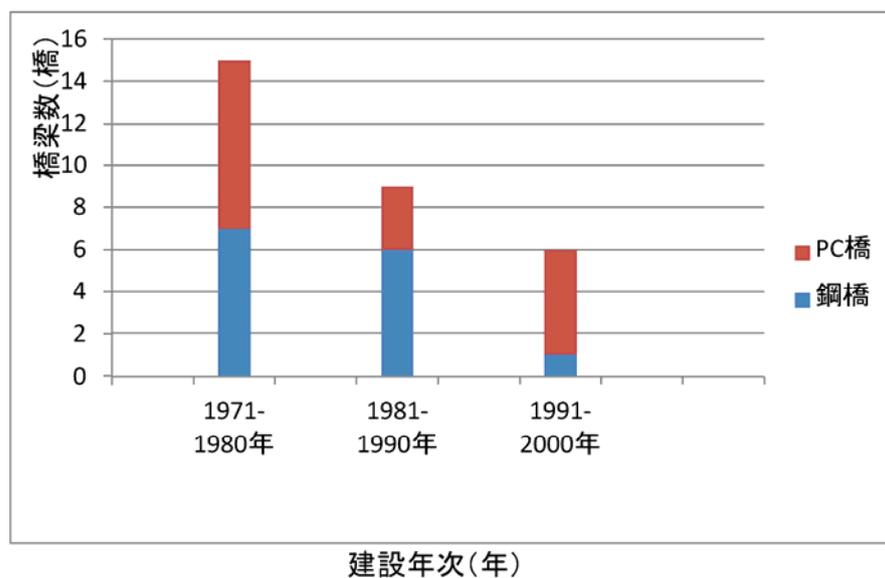
#### 4. 橋梁一覧

##### (1) 架設年別橋梁数

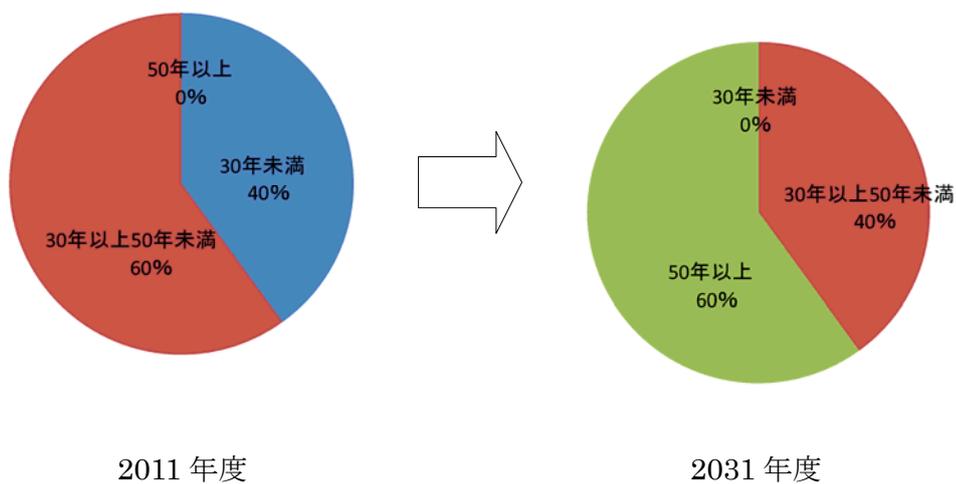
南伊豆町が管理する15m以上の橋梁は31橋あり、これらの橋梁はすべて1970年代以降に建設されたものである。

現在、架設後50年を超える高齢化橋梁はないが、20年後には17橋（約57%）が50年を超える高齢化橋梁となる。

建設年ごとの橋梁数



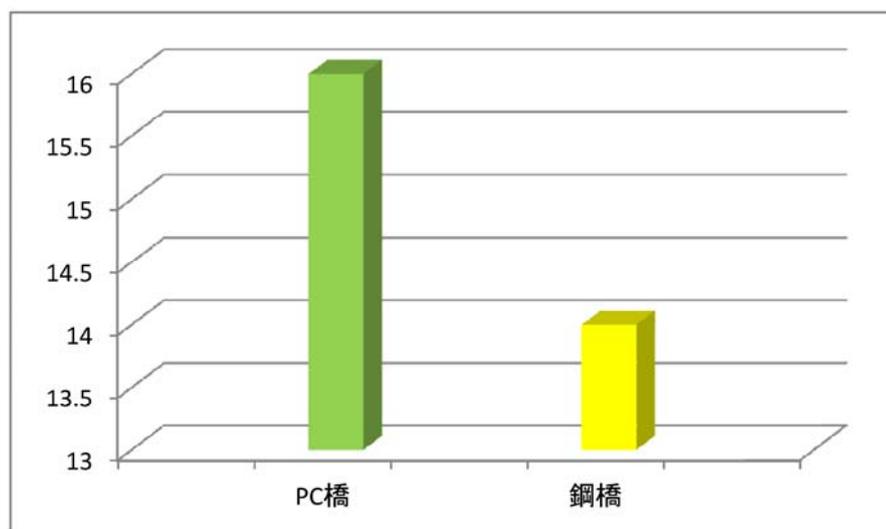
架設後の経過年数の推移（現在から20年後）



(2) 橋の形式による道路橋の分類

橋の形式により分類をすると、二級河川青野川の下流域の橋梁は多径間の鋼橋が見られ、青野川の支川の比較的小規模の支間長の短い橋梁はコンクリート系が多い。

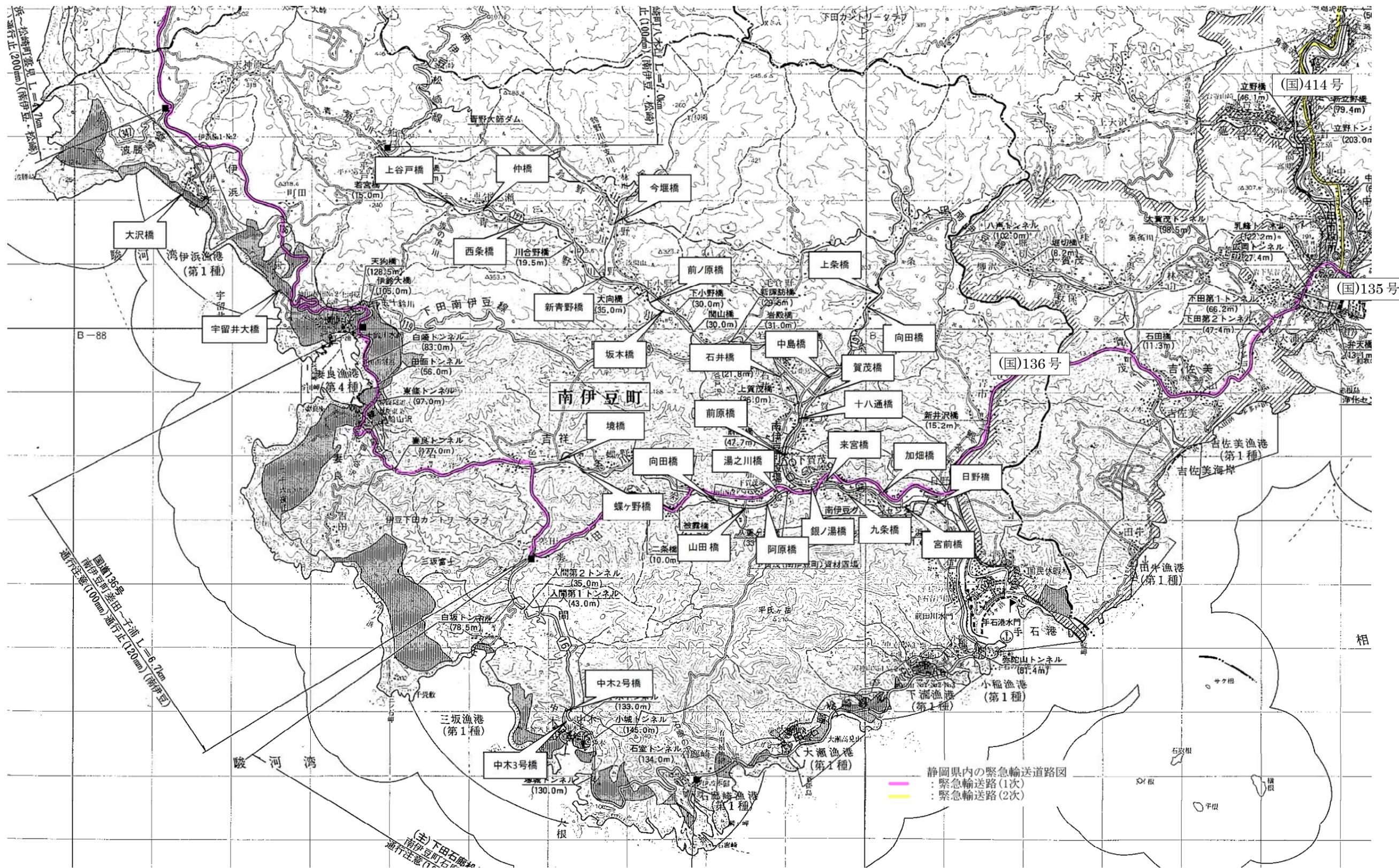
形式による橋梁数



鋼橋 : 14 橋  
コンクリート橋 : 16 橋

(3) 緊急輸送路

静岡県防災会議室の「静岡県地域防災計画資料編」による緊急輸送路（第1次・第2次・第3次）の指定がされた。そのうち南伊豆町周辺における「緊急輸送路」は、第1次緊急輸送路として(国)135号・(国)136号、第2次は(国)414号が該当し下図のとおりである。南伊豆町の管理している路線は該当せず、よって、本橋梁長寿命化計画の対象となる橋梁は緊急輸送路には含まれていない。



## (4) 幹線避難路上の橋梁

南伊豆町は、災害避難時の幹線道路を指定している。そのため、災害時でも橋梁を健全に利用できるように維持管理する。

南伊豆町が指定する災害避難時の幹線道路に在る橋梁一覧表

累計橋梁番号	路線番号	名称	路線名	橋長(m)	建設年次
1	1004	湯之川橋	湯之川原線	19.3	1981年
2	1005	湯の本橋	下賀茂日野 A 線	10.6	1999年
3	1005	日野橋	下賀茂日野 A 線	76.6	1980年
4	1006	前ノ原橋	加納石井線	3.0	—
5	1006	石井橋	加納石井線	38.7	1987年
6	1007	一条橋	毛倉野一条線	9.3	—
7	1008	新青野橋	青野 A 線	26.2	1996年
8	1009	今堰橋	鈴野 A 線	15.5	1996年
9	1011	長沢橋	長沢線	2.9	—
10	1011	才の神橋	長沢線	5.8	—
11	1012	蝶ヶ野橋	成持吉祥線	17.6	1995年
12	1012	境橋	成持吉祥線	24.6	1992年
13	1013	長津呂橋	石廊崎線	5.3	—
14	1014	中木 3 号橋	中木 A 線	18.2	1975年
15	1014	中木 4 号橋	中木 A 線	13.4	1975年
16	1014	中木 1 号橋	中木 A 線	8.4	1975年
17	1014	中木 2 号橋	中木 A 線	18.2	1975年
18	1016	上谷戸橋	仲休場線	23.5	1973年
19	1016	仲休場 1 号橋	仲休場線	2.9	1978年
20	1016	仲休場 2 号橋	仲休場線	2.9	1978年
21	1018	宇留井大橋	落居線	160.0	1977年
22	1018	落居 2 号橋	落居線	13.1	1977年
23	1018	落居 1 号橋	落居線	12.7	1977年
24	1019	平戸橋	一町田線	2.9	—
25	1020	中島橋	伊浜線	11.0	1968年
26	1021	太平橋	伊浜蛇石線	6.0	—
27	1021	賀茂川橋	伊浜蛇石線	6.5	—
28	1021	霜山橋	伊浜蛇石線	4.4	—
29	1021	入山橋	伊浜蛇石線	3.1	—
30	2001	東風橋	岩下里条線	3.6	2000年
31	2001	比田ヶ崎橋	岩下里条線	4.7	—
32	2003	蒲谷橋	東風山戸 A 線	6.2	—
33	2003	小田橋	東風山戸 A 線	6.3	1931年
34	2005	前田川橋	湊区内 2 号線	5.1	1987年
35	2009	本瀬 1 号橋	走雲峽 B 線	7.2	1983年
36	2009	本瀬 2 号橋	走雲峽 B 線	9.4	1983年
37	2009	本瀬 3 号橋	走雲峽 B 線	5.8	1983年
38	2009	本瀬 4 号橋	走雲峽 B 線	4.0	1983年
39	2009	南野 3 号橋	走雲峽 B 線	5.2	1983年
40	2010	山田橋	下賀茂南野線	7.0	—
41	2010	南野 2 号橋	下賀茂南野線	6.0	1983年
42	2011	神田 1 号橋	牛込成持線	8.5	—

番号	路線番号	名称	路線名	橋長(m)	建設年次
43	2011	神田 2 号橋	牛込成持線	2.6	—
44	2012	宮入橋	毛倉野区内 4 号線	8.6	2000
45	2012	平戸橋	毛倉野区内 4 号線	3.0	—
46	2012	関山 1 号橋	毛倉野区内 4 号線	2.0	—
47	2015	森山橋	青野 B 線	3.0	—
48	2015	藤田橋	青野 B 線	9.9	—
49	2016	上条橋	鈴野 B 線	7.6	—
50	2018	門口橋	立石吉田線	2.5	—
51	2018	吉田橋	立石吉田線	4.9	—

## 第2章 橋梁の管理方針

### 1. 橋梁の管理方針

#### (1) 管理方針の検討

現在、橋長 2.0m以上の橋梁 243 橋を管理しているが、橋梁 243 橋には、ボックスカルバートも含まれている。ボックスカルバートは小規模で復旧が容易であるため、損傷の発見時に管理、補修することとし、橋梁長寿命化修繕計画から除外する。

橋梁長寿命化修繕計画の対象は橋長 2m以上すべての橋梁とするが、5m程度の小規模橋梁については、今後ボックスカルバートと橋梁を経済比較し、ボックスカルバートが安価になる場合は橋梁長寿命化修繕計画から除外する。

(参考)

橋長 5m程度の橋梁とボックスカルバートの建設工事費を比較すると、桁下 2m (河床から桁下距離) 程度では、現場打ちボックスカルバートが安価であり、5m以上では逆転し橋梁が有利になる。

設計基準も現在の道路橋示方書を満足していないため、補修が不可能な損傷程度まで利用し順次ボックスカルバートと架替えする。

橋長 5m未満でも桁下 2 m以上及び現場状況 (地形・地質条件) から橋梁・ボックスカルバートの比較検討を行い、最適な形式を決定する。

今回対象の 30 橋以外の橋梁については、概略点検時に決定する。

橋梁・ボックスカルバート比較表 (橋長 5m) 次項参考資料

1式当たり

	第1案 現場打ちボックスカルバート	第2案 プレキャストボックスカルバート	第3案 橋梁案（RC床版+逆T式橋台）
断面図			
構造概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回のように直接基礎で施工できる箇所で著しい施工条件がない場合には、非常に適した工法。</li> <li>・河川断面を確保するためボックス内に場所打ちの側壁工を施工する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレキャストボックス製品で工場製作のため、品質管理が十分にできる。</li> <li>・工場製作のため高強度のコンクリートを使用し部材を薄くすることが可能となり軽量化できる。</li> <li>・大型ボックスカルバートの場合需要が少ないため受注生産となり、製品単価が高価となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該条件では、上部工はコンクリート床版橋・下部工は逆T式橋台が一般的な構造型式となる。</li> <li>・今回のように橋長が非常に短い場合、下部工費が上部工費に対して過大となるため工事費のバランスが悪く不経済な工法。プレキャストボックスカルバートおよび場所打ちボックスカルバートが対処できないスパンにならないと利点がない。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場にてコンクリートを打設して行うため、足場工および支保工等の作業が必要となり工期が長い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品を設置するのみで、現場での作業が少なく工期が短縮できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・右岸側橋台施工時に掘削により、右岸側の小杉原3号線の通行が出来なくなる。</li> </ul>
概算工事費 (直接工事費)	2,030,000円 (1.00)	4,744,000円 (2.34)	4,220,000円 (2.08)
判定	◎	○	×

## (2) 橋梁のグループ分け

橋梁を効果的、継続的に管理するために橋梁を重要度に応じてグループ分けし、各グループに対して目標とする管理基準（管理限界）を設定して、これを維持するための管理方針を決定する。

## 1) 管理橋梁の設定（橋梁の分類）

橋長 15m以上の橋梁を対象として、橋梁を効果的、継続的に管理するため周辺条件、道路条件等を考慮し、重要度の大きさにより「高」をグループ A、「中」をグループ B、「低」をグループ C とする。

橋梁のグループ

重要度	グループ	橋梁の特徴	橋梁数
高	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急輸送路、一般国道及び県道を結ぶ主要な道路※に存在する橋梁</li> <li>・ 落橋時に孤立集落が発生する橋梁</li> <li>・ 路線バスなど交通機関に影響がある路線</li> </ul>	13
中	B	A・C以外の橋梁	14
低	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 歩道橋</li> <li>・ 集落が存在しない</li> </ul>	3

## 橋梁の重要度、管理限界に応じた管理方針の基準

橋梁の管理方針（グループA：予防保全型、グループB：事後保全型、グループC：維持型）は、各グループの橋梁に対して目標となる管理水準に対応した管理方針を設定する。

重要度	管理方針	内容	管理限界
高	グループA 予防保全型	損傷が軽微なうちに損傷の進行を防止するため、予防的な対策を実施	健全度 HI=60(Ⅱ)を管理限界に設定
中	グループB 事後保全型	損傷が進行し顕著化し始める時に、損傷状況に対応した比較的大規模な対策を実施	健全度 HI=40(Ⅳ)を管理限界に設定
低	グループC 維持型	損傷が深刻化した時点で、部材の取替または大規模な対策を実施（架替え）	健全度 HI=20(Ⅴ)を管理限界に設定

## 橋梁一覧

橋梁名	橋長	建設年	橋梁形式	管理方針
湯之川橋	19.3	1981	単純鋼製 H 型合成桁橋	A
日野橋	76.6	1980	3 径間単純鋼製 H 型合成桁橋	A
石井橋	38.7	1987	単純鋼製 H 型合成桁橋	A
新青野橋	26.2	1996	単純 PC プレ中空桁橋	A
今堰橋	15.5	1996	単純 PC プレ中空桁橋	A
蝶ヶ野橋	17.6	1995	単純 PC プレ中空桁橋	A
境橋	24.6	1992	単純鋼製 H 型合成桁橋	A
中木 2 号橋	18.2	1975	単純 PC プレ中空桁橋	A
中木 3 号橋	18.2	1975	単純 PC プレ中空桁橋	A
上谷戸橋	23.5	1973	単純鋼製 H 型合成桁橋	A
宇留井大橋	160.0	1977	4 径間単純 PC ポス T 桁橋	A
加畑橋	69.5	1978	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	B
九条橋	60.9	1983	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	B
宮前橋	61.6	1972	3 径間単純鋼製 H 型合成桁橋	A
銀の湯橋	52.5	1984	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	C
来宮橋	60.5	1981	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	B
中島橋	21.1	1977	単純鋼製 H 型合成桁橋	C
上条橋	15.2	1993	単純 PC プレ中空桁橋	B
向田橋(一条)	16.0	1993	単純 PC プレ中空桁橋	B
十八通橋	45.9	1975	2 径間単純鋼製 H 型合成桁橋	B
向田橋(加納)	18.3	1983	単純 PC プレ中空桁橋	B
阿原橋	19.2	1981	単純鋼製 H 型合成桁橋	B
山田橋	18.6	1983	単純 PC プレ T 型桁橋	B
坂本橋	16.1	1977	単純 PC プレ中空桁橋	B
前ノ原橋	24.1	1978	3 径間単純 PC プレ中空桁橋	B
西条橋	17.7	1972	2 径間単純 PC プレ中空桁橋	B
仲橋	15.1	1972	2 径間単純 PC プレ中空桁橋	B
大沢橋	15.7	1984	単純 PC プレ T 型桁橋	C
前原橋	47.7	1977	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	A
賀茂橋	19.7	1977	単純 PC プレ T 型桁橋	B



## 1) 耐震補強橋梁

重要度の高いグループAの13橋は、「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成14年3月」の耐震構造対応となっていないため、耐震補強を行う。

耐震補強工事は、重要度の高いグループAの橋梁全体の耐震性を向上するため、落橋により孤立集落が発生する路線上の橋梁を優先的に行う。また、落橋しても迂回路が確保できる路線の橋梁については、橋梁調査を行い、各橋梁の部分的耐震補強を順次行い耐震補強を完了させる。

## 耐震補強工事の優先橋梁

橋名	橋梁形式	規模
宇留井大橋	4径間単純PCポスT桁橋	160×4.0
宮前橋	3径間単純鋼製H型合成桁橋	61.6×4.0
中木2号橋	単純PCプレ中空桁橋	18.2×6.0
中木3号橋	単純PCプレ中空桁橋	18.2×6.3

## 部分耐震補強工事橋梁

橋名	橋梁形式	規模
上谷戸橋	単純鋼製H型合成桁橋	23.5×5.0
日野橋	3径間単純鋼製H型合成桁橋	76.6×5.0
境橋	単純鋼製H型合成桁橋	24.6×10.8
蝶ヶ野橋	単純PCプレ中空桁橋	17.6×12.3
湯之川橋	単純鋼製H型合成桁橋	19.3×3.6
石井橋	単純鋼製H型合成桁橋	38.7×5.0
今堰橋	単純PCプレ中空桁橋	15.5×5.6
新青野橋	単純PCプレ中空桁橋	26.2×6.2
前原橋	2径間単純鋼製I型合成桁橋	47.7×8.0

## (4) 橋梁の活荷重

道路橋は、1994年(平成6年)車両制限令改訂により、大型車の荷重が196KNから245KNに変更され、これにともない道路橋における活荷重条件が改訂された。旧来の一等橋、二等橋の区分が廃止され、活荷重(自動車荷重)がA活荷重(二等橋相当)、B活荷重(一等橋相当)に区分された。

橋梁長寿命化計画策定の対象となる各橋梁の設計荷重条件が、A活荷重、B活荷重対応であるか否かについて調べた結果は下記のとおりである。

橋名	建設年	活荷重・等級	A活荷重、B活荷重に対応
湯之川橋	1981	T-14 2等橋	否
日野橋	1980	T-14 2等橋	否
石井橋	1987	T-14 2等橋	否
新青野橋	1996	B活荷重	B活荷重
今堰橋	1996	B活荷重	B活荷重
蝶ヶ野橋	1995	B活荷重	B活荷重
境橋	1992	T-20 1等橋	否
中木2号橋	1975	T-20 1等橋	否
中木3号橋	1975	T-20 1等橋	否
上谷戸橋	1973	T-14 2等橋	否
宇留井大橋	1977	T-14 2等橋	否
加畑橋	1978	T-14 2等橋	否
九条橋	1983	T-14 2等橋	否
宮前橋	1972	T-14 2等橋	否
銀ノ湯橋	1984	群集荷重	歩道橋
来宮橋	1981	T-14 2等橋	否
中島橋	1977	群集荷重	歩道橋
上条橋	1993	T-14 2等橋	否
向田橋	1993	T-14 2等橋	否
十八通橋	1975	T-14 2等橋	否
向田橋	1983	T-14 2等橋	否
阿原橋	1981	T-14 2等橋	否
山田橋	1983	T-14 2等橋	否
坂本橋	1977	T-14 2等橋	否
前ノ原橋	1978	T-14 2等橋	否
西条橋	1972	T-14 2等橋	否
仲橋	1972	T-14 2等橋	否
大沢橋	1984	T-14 2等橋	否
前原橋	1977	T-20 1等橋	否
賀茂橋	1977	T-20 1等橋	否

現在判明している橋梁は、「道路橋における活荷重条件が改訂された」1994年以前の活荷重条件により設計された1等橋・2等橋であるため、A活荷重・B活荷重には多くの橋梁が対応していない。

1995年1996年建設の新青野橋・今堰橋・蝶ヶ野橋は、B活荷重の荷重対応となっている。

町内には国道136号、主要地方道下田石廊松崎線、一般県道下田南伊豆線、一般県道南伊豆松崎線と主要道路が存在するため、町道の交通状況は、トラックなど大型貨物車の「通過交通」は少なく、観光に訪れる自家用車の交通量が多い。また、町道は比較的幅員が狭いため大型車両の通行は少ない。現在、主桁・床版等にひび割れが見られないため荷重見直しは考えていないが、交通量の変化および次回の定期点検から荷重による影響の有無に注意し、損傷が現れた場合にはA活荷重・B活荷重による見直しを検討する。

2. 点検・調査

(1) 管理橋梁の点検

管理橋梁の定期点検は、「静岡県橋梁点検マニュアル」により概略点検を行い、異常が発見された場合は、必要に応じ、「静岡県橋梁点検マニュアル」による詳細点検や静岡県の「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」（以下、「静岡県橋梁補修マニュアル」という。）を参考に詳細調査を行う。

概略点検及び詳細点検は、専門技術員を有する外部委託を基本とし、概略点検は原則5年に1回の頻度で行う。

平成21年度は橋長15m以上で一定の要件を満たした30橋について概略点検が行われているが15m未満の橋梁については概略点検が実施されていない。15m未満の橋梁の概略点検は順次実施するが、概略点検までの期間において、河川・道路パトロールや住民などの通報により職員の点検が発生した際に、目視による簡易点検を実施し、客観的に各部材の損傷の有無及び程度を確認し、重大な異常が発見された場合は概略点検を実施する。点検結果は「橋梁点検シート」を作成し管理する。

管理橋すべての概略点検が終了した後も、日常河川・道路パトロールや住民などの通報により職員が簡易点検を行い「橋梁点検シート」を作成する。

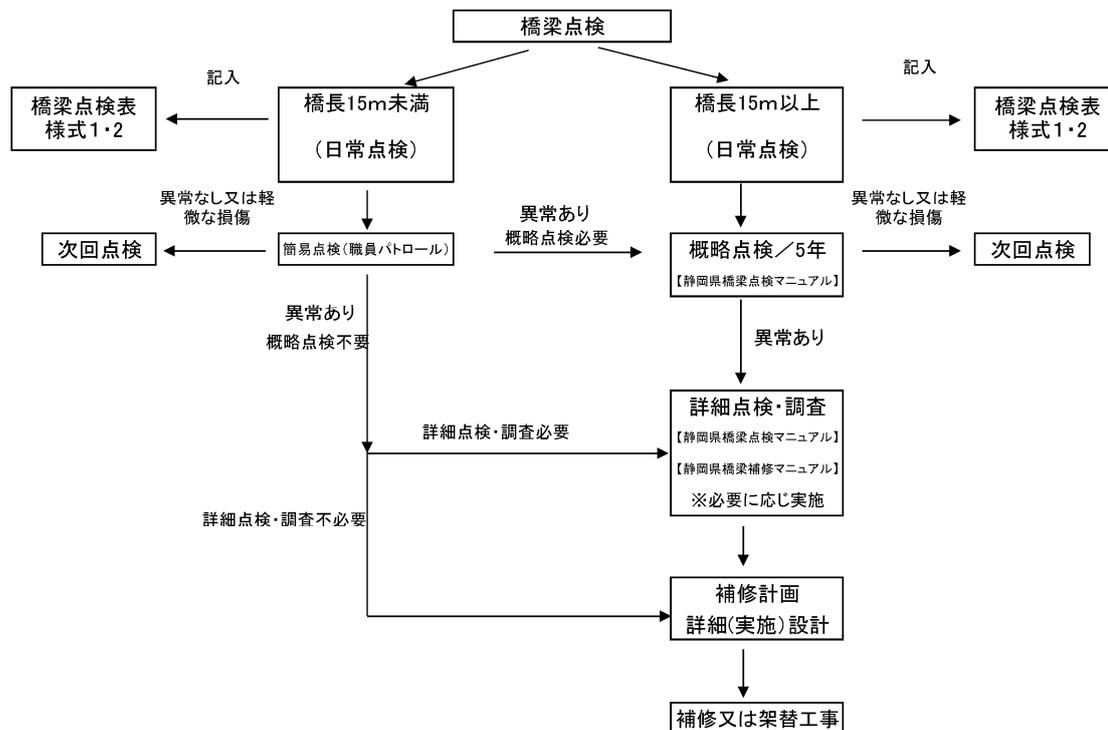
15m未満の橋梁の概略点検および橋梁長寿命化修繕計画は、平成24年度から順次実施する。よって、下図の橋梁管理フローは、15m未満の橋梁の概略点検が完了するまでの期間とする。それ以降は15m未満の橋梁の管理は、15m以上の橋梁管理フローと同様とする。

橋梁点検は下記「橋梁管理方法フロー」を基本とするが、損傷の発生状況や管理水準に応じてその頻度や体系の見直しを行う。

点検結果は、各橋梁の「橋梁点検シート」に記入し管理する。

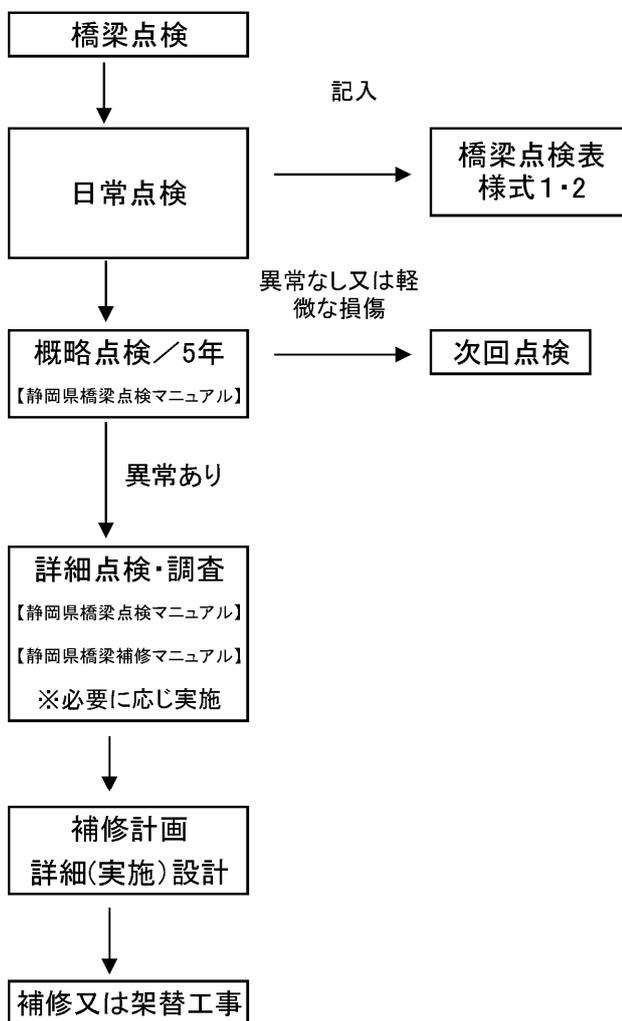
「橋梁管理方法フロー」その1

管理橋梁の概略点検が終了するまでの期間



## 「橋梁管理方法フロー」その2

管理橋梁の概略点検が終了



橋梁点検調査 様式 1-1 鋼橋チェックシート 1

	部材	損傷状況				
		I	II	III	IV	V
上部工	主構	軽微な塗装の劣化	塗装の劣化が橋全体に見られる	塗装の劣化と腐食が橋全体に見られる	著しい腐食が橋全体に見られる	著しい腐食が部分的に見られる
	コンクリート床版	軽微な損傷 (一方向ひびわれ)	軽微な損傷 (一方向ひびわれ)が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ)が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ)が橋全体に見られる	床版の抜け落ちがある
	支承	防食機能の劣化と軽微な腐食が見られる	防食機能の劣化と腐食が見られる	激しい腐食により、支承本体部の断面欠損が見られる	—	支承の機能障害が見られる
下部工	下部工	軽微な損傷 (鉄筋損傷)	コンクリートの局所的な剥離が見られる	変形・欠損が見られ、遊離石灰も発生している	局部的であるが、重度の激しい剥離、鉄筋露出が見られる	下部工下面に著しい剥離・鉄筋の露出が見られる
	基礎工	—	—	洗掘が生じている	—	著しく洗掘している
その他	伸縮装置	—	—	—	—	伸縮装置の遊間がなく、遊間の異常が見られる
	高欄	—	—	高欄の一部に損傷が見られる	—	断面欠損が見られ道路利用者の通行に危険となる恐れがある
	排水装置	—	—	排水柵・管の詰まりが見られる	—	排水管の腐食が激しく、管の破断が生じる恐れがある
	舗装	—	—	舗装にひびわれ (二方向ひびわれ)が発生している	—	舗装の欠損が橋全体に見られる

橋梁点検調査 様式 1-2 鋼橋チェックシート 2

橋梁名	路線名	構造形式	径間
点検日			
	/ /	/ /	/ /
上部工			
主構			
コンクリート床版			
支承			
下部工			
基礎工			
伸縮装置			
高欄			
排水装置			
舗装			

※ 鋼橋チェックシート1の損傷状況に従い記入する。

橋梁点検調査 様式 1-1-1 コンクリート橋 (RC橋) チェックシート 1

	損傷状況				
	I	II	III	IV	V
上部工	部材	軽微な損傷 (鉄筋露出)	損傷(うき)が局部的に見られる	軽微な損傷(ひびわれ・鉄筋露出)が橋全体に見られる	損傷(ひびわれ・鉄筋露出)が橋全体に見られる
	コンクリート床版	軽微な損傷 (一方向ひびわれ)	軽微な損傷 (一方向ひびわれ)が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ)が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ 0.2m~0.5m)が橋全体に見られる
	支承	防食機能の劣化と軽微な腐食が見られる	防食機能の劣化と腐食が見られる	激しい腐食により、支承本体部の断面欠損が見られる	—
下部工	下部工	軽微な損傷 (鉄筋損傷)	コンクリートの局所的な剥離が見られる	変形・欠損が見られ、遊離石灰も発生している	局部的であるが、重度の激しい剥離、鉄筋露出が見られる
	基礎工	—	—	洗掘が生じている	—
	伸縮装置	—	—	—	伸縮装置の遊間がなく、遊間の異常が見られる
その他	高欄	—	—	高欄の一部に損傷が見られる	—
	排水装置	—	—	排水柵・管の詰まりが見られる	—
	舗装	—	—	舗装にひびわれ(二方向ひびわれ)が発生している	—
					著しい損傷(ひびわれ・鉄筋露出)が橋全体に見られる
					床版の抜け落ちがある
					支承の機能障害が見られる
					下部工下面に著しい剥離・鉄筋の露出が見られる
					著しく洗掘している
					伸縮装置の遊間がなく、遊間の異常が見られる
					断面欠損が見られ道路利用者の通行に危険となる恐れがある
					排水管の腐食が激しく、管の破断が生じる恐れがある
					舗装の欠損が橋全体に見られる

橋梁点検調査 様式 1-1 コンクリート橋 (PC橋) チェックシート 1

	損傷状況					
	I	II	III	IV	V	
上部工	主構	軽微な損傷 (遊離石灰)	軽微な損傷 (ひびわれ・錆汁) が橋全体に見られる	損傷 (ひびわれ・鉄筋露出・錆汁) が橋全体に見られる	損傷 (ひびわれ) が外桁全体に見られる	著しい損傷 (ひびわれ・鉄筋露出・錆汁・うき) が橋全体に見られる
下部工	コンクリート床版	軽微な損傷 (一方方向ひびわれ)	軽微な損傷 (一方方向ひびわれ) が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ) が橋全体に見られる	損傷 (二方向ひびわれ 0.2m~0.5m) が橋全体に見られる	床版の抜け落ちがある
	支承	防食機能の劣化と軽微な腐食が見られる	防食機能の劣化と腐食が見られる	激しい腐食により、支承本体部の断面欠損が見られる	-	支承の機能障害が見られる
その他	下部工	軽微な損傷 (鉄筋損傷)	コンクリートの局所的な剥離が見られる	変形・欠損が見られ、遊離石灰も発生している	局部的であるが、重度の激しい剥離、鉄筋露出が見られる	下部工下面に著しい剥離・鉄筋の露出が見られる
	基礎工	-	-	洗掘が生じている	-	著しく洗掘している
その他	伸縮装置	-	-	-	-	伸縮装置の遊間がなく、遊間の異常が見られる
	高欄	-	-	高欄の一部に損傷が見られる	-	断面欠損が見られ道路利用者の通行に危険となる恐れがある
	排水装置	-	-	排水柵・管の詰まりが見られる	-	排水管の腐食が激しく、管の破断が生じる恐れがある
	舗装	-	-	舗装にひびわれ (格子状) が発生している	-	舗装の欠損が橋全体に見られる

橋梁点検調査 様式 1-2 コンクリート橋 (RC・PC橋) チェックシート 2

橋梁名		路線名		構造形式		径間	
				点検日			
		/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
上部工	主構						
	コンクリート床版						
	支承						
下部工	下部工						
	基礎工						
その他	伸縮装置						
	高欄						
	排水装置						
	舗装						

※ コンクリート橋 (RC・PC橋) チェックシート 1 の損傷状況に従い記入する

## (2) 定期点検の調査手法

定期点検は、「静岡県 橋梁点検マニュアル」(平成 21 年 8 月)を参照。

## 1) コンクリート部

コンクリート部材に発生するひび割れ・遊離石灰の有無および大きさを可能なかぎり接近し点検する。

- ・ひび割れの調査 (引張力の発生箇所・不等沈下等によりひびわれ発生)



ひび割れ



クラックゲージ

クラックゲージ・・・ひび割れ幅の測定定規

- ・遊離石灰の調査 (部材の打継ぎ目・ひびわれ箇所等に発生)



遊離石灰 (銀ノ湯橋)



主桁 ひび割れ コンクリート浮き (宇留井大橋)

## 1) 鋼部材

鋼部材の錆び、腐食の有無を調査し、塗装時期の選定目安とする。また、排水の悪い箇所（支承部、排水管回り、伸縮継手等）を重点的に点検。

- ・主桁、横桁、対傾構の腐食錆びの調査



主桁下フランジ腐食（宮前橋）



支点上補剛材の欠損（上谷戸橋）

- ・亀裂、破断の調査
- ・ボルトのゆるみ、脱落の調査
- ・塗膜厚測定
- ・支杳の錆び腐食、遊間（温度による部材の膨張のため）の点検



腐食（銀ノ湯橋）



アンカーボルト腐食（境橋）

## 2) 橋面

- ・地覆、高欄の調査

歩行者・車輛の安全確保の転落防止柵であるため損傷・曲り・腐食を直接目視点検。



地覆鉄筋露出（湯之川橋）

- ・伸縮継手部

伸縮継手は直接目視でき、遊間の確認ができる。

- ・舗装

舗装のひび割れ・剥離を直接目視点検。



舗装のひび割れ（十八通橋）

- ・排水柵、排水管

排水柵は、路面に位置しているため点検は容易である。排水管は可能なかぎり接近し点検を行う。（飛沫・鋼管の腐食状態）



排水管（塩ビ管）山田橋



排水柵 加畑橋

## 第3章 橋梁点検の結果

### 1. 概略点検結果の概要

平成 21 年度の「橋梁長寿命化点検業務」において、橋梁毎に概略点検を行いその結果より経過点検及び補修が必要と思われる橋梁が確認できた。

鋼橋（H 型桁橋・I 型桁橋）の損傷については、主桁・横桁・対傾構等の全体に部分的な腐食が確認され、支承上補剛材の欠損が一橋について確認された。

PC 橋（プレストレストコンクリート橋）では、一部の主桁底版部でスターラップ筋のコンクリートかぶりの不足による鉄筋の露出が観察された。また、主桁間詰め部に遊離石灰が発生している橋梁も確認された。

宇留井大橋（4 径間単純 PC ポステン T 型桁橋）は海岸に位置し、塩害の影響を直接受けるため、上部工は部分的にひび割れ・コンクリートの浮き・鉄錆汁が確認され補修が必要とされる。

他の PC 上部工は、海岸部より比較的離れているため健全である。一部の下部工（橋台）にはひび割れ、コールドジョイントによるひび割れが発生している。

### 2. 損傷状況

橋梁の損傷状況

#### (1) 上部工

##### 1) 鋼橋

橋梁の一部に腐食の発生が見られるのは 8 橋（57%）、全体に錆の発生が見られるものは 4 橋（29%）、塗装済み 1 橋（7%）、耐候性鋼材仕様 1 橋（7%）である。主桁・横桁部材の断面減少を伴うような損傷は見られない。多くの橋梁は、桁の外側面の塗装は健全であるが、内側の主桁・横桁・対傾構部材に部分的な腐食の発生がみられる。



前原橋 外側健全



前原橋 内側部分腐食状況



日野橋 外側健全



日野橋 内側部分腐食状況  
主桁フランジ下面

## 2) PC 橋

PC 橋は、プレテンション桁橋 15 橋、ポストテンション桁橋 1 橋の 16 橋があり、損傷が発生している橋梁は、ポストテンション桁橋の 1 橋のみである。

主桁のひび割れ、浮きの発生は 1 橋 (6%)、主桁下面にコンクリートのかぶり不足による鉄筋露出が 1 橋 (6%) である。宇留井大橋は、海岸に位置しているため、塩害による影響から主桁・横桁・橋面工のコンクリートにはひび割れが発生し、一部には錆汁が確認された。



宇留井大橋 橋面  
一部錆汁



宇留井大橋 主桁下面  
ひび割れ 浮き



仲橋 主桁下面  
鉄筋露出

(2) 下部工

下部工の損傷はコンクリート打設時におけるコールドジョイントによる影響と思われるひび割れの発生が2橋(10%)、流水による橋脚底部の洗掘が1橋(3%)であり、その他の橋梁については橋台・橋脚ともに健全である。



賀茂橋 橋台  
ひび割れ



宮前橋 橋脚  
ひび割れ



前ノ原橋 橋脚  
底部の洗掘

### 3. 健全度の算出

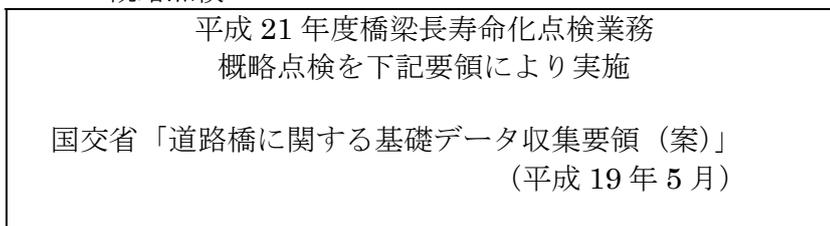
橋梁の状態の評価手法として健全度を用いる。健全度の算定に際し、国交省「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」（平成 19 年 5 月）及び静岡県の「土木施設長寿命化計画ガイドライン改訂版」（以下「静岡県橋梁ガイドライン」という。）（改訂版 21 年 8 月）を参考に健全度を設定する。

健全度は平成 21 年度に実施した「平成 21 年度橋梁点検業務委託」概略点検結果より、「静岡県橋梁ガイドライン」（改訂版 21 年 8 月）を基に算定する。

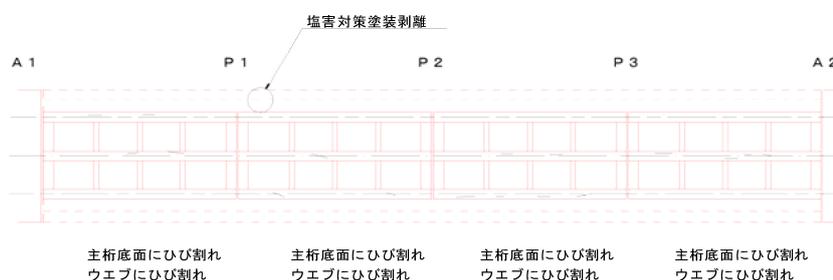
健全度 (5 段階)	管理水準の判定内容
80 以上 100 未満	・ほぼ新橋状態で問題ない 損傷は認められるが、継続的な概略点検を実施すれば問題ない。
60 以上 80 未満	・現状の供用に問題ないが、軽微な補修あるいは継続的な詳細点検が必要。
40 以上 60 未満	・当面の供用に問題ないが、補修を実施。
20 以上 40 未満	・現状の供用が好ましくない状態であり、至急補修を実施。
0 以上 20 未満	・現状の供用が好ましくない状態であり、大規模な補修・更新が必要。

健全度の算出フロー  
概略点検結果を健全度数値に表示する。

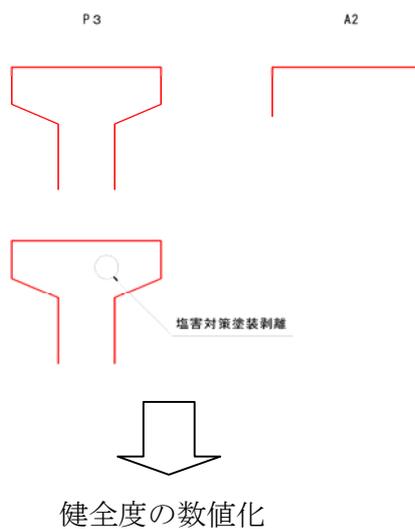
### 概略点検



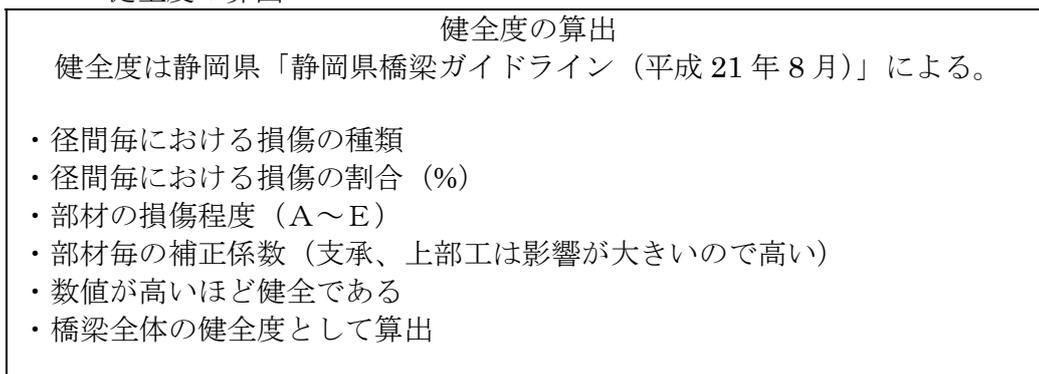
参考資料 宇留井大橋 概略点検  
上部工損傷メモ



下部工損傷メモ（一部）



### 健全度の算出



平成21年度に実施した概略点検は国土交通省の「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」にて実施したが、今後は「静岡県橋梁点検マニュアル」を基本に実施する。

長寿命化修繕計画策定において健全度、優先度、補修費の算出などを「静岡県橋梁ガイドライン」、「静岡県橋梁点検マニュアル」及び「静岡県橋梁補修マニュアル」を引用する事により、今後一貫性を持たせる。

長寿命化修繕計画策定にあたり、「静岡県橋梁ガイドライン」に基づく健全度を数値化するため、国土交通省「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」の評価区分の損傷の深さと「静岡県橋梁ガイドライン」の維持管理水準の部材の状態を、損傷の大きさとなるように比較した。

「区分」と「健全度」の「損傷の大きさ」とが同様な傾向であるので「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」の概略点検結果を用いて「静岡県橋梁ガイドライン」の健全度を数値化した。

国土交通省「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」による損傷程度の評価区分

#### 1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況		備考
	損傷の深さ	損傷の面積	
a	損傷なし		
b	小	小	
c	小	大	
d	大	小	
e	大	大	

#### 2) 要因毎の一般的状況

##### a) 損傷の深さ

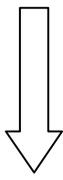
区分	一般的状況
大	鋼材表面に著しい膨張が生じているか、または明らかな板厚減少が視認できる。
中	—
小	錆は表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない。

注) 錆の状態（層状、孔食など）に関わらず、板厚（断面）減少の有無によって評価する。

##### b) 損傷の面積

区分	一般的状況
大	着目部分の全体的に錆が生じている。または着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。
小	損傷箇所の面積が小さく局部的である。

国土交通省「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」  
評価区分の例（鋼部材 防食機能 塗装）

区分	一般状況	損傷の大きさ
a	損傷なし	 小さい 大きい
b	—	
c	最外層の防食皮膜に変色を生じたり、局所的なうきが生じている	
d	部分的に防食皮膜が剥離し、下塗りが露出する	
e	防食皮膜の劣化範囲が広く、点錆が発生する	

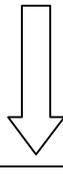
※：区分の「a～e」が概略点検表に部材、径間毎に記載される。

「静岡県橋梁ガイドライン」による維持管理水準

維持管理水準

健全度 HI	部材の状態
$80 \leq HI \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>ほぼ新橋状態で問題はない。</li> <li>損傷は認められるが、継続的な概略点検を実施すれば問題はない。</li> </ul>
$60 \leq HI < 80$	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状の供用に問題はないが、軽微な補修あるいは継続的な詳細点検が必要。</li> </ul>
$40 \leq HI < 60$	<ul style="list-style-type: none"> <li>当面の供用に問題はないが、補修を実施。</li> </ul>
$20 \leq HI < 40$	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状の供用が望ましくない状態であり、至急補修を実施。</li> </ul>
$0 \leq HI < 20$	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状の供用が望ましくない状態であり、大規模な補修・更新が必要。</li> </ul>

部材健全度ランクと損傷状況

健全度	損傷の状況	損傷の大きさ
$80 \leq HI \leq 100$	軽微な塗装の劣化	 小さい 大きい
$60 \leq HI < 80$	塗装の劣化が橋全体に見られる	
$40 \leq HI < 60$	塗装劣化と腐食が橋全体に見られる	
$20 \leq HI < 40$	著しい腐食が部分的に見られる	
$0 \leq HI < 20$	著しい腐食が橋全体に見られる	

※：健全度は部材、径間毎に算出する。

#### 4. 健全度の判定

「土木施設長寿命化計画橋梁ガイドライン改訂版」平成21年8月静岡県建設部道路局道路整備室による橋梁の状態の評価手法により健全度を算出する。

##### 状態の評価手法

状態の評価は、部材ごとに算出される健全度を用いる。健全度は、複数の損傷を対象に「損傷の進み具合」と「損傷種類の重大性」、「部材の重要性」を総合し、定量的な評価値として求めるもので、それぞれの評価項目に対する重みを総合的に合算して求める。

##### (1) 状態の評価

部材の健全度評価は、複数の損傷を対象として「損傷の進み具合」の評価値と「損傷種類の重大性」や「部材の重要性」の評価項目に対する重みを総合的に合算して求め、従来は定量化することが困難で主観に頼っていたものも含めて数値化する。

床版の健全度 = f(ひびわれの損傷度, 遊離石灰の損傷度,  
鉄筋露出の損傷度・・・)

- ①点検で得られた損傷等級を基に「損傷種類の重大性」を評価した重み係数を考慮し損傷評価点 (DG ; Damage Grade) を算出する。
- ②全く損傷がなく健全な状態を 100 とし、100 から損傷評価点を減点したものを部材の健全度 (HI ; Health Index) とする。

健全度 (HI) = 100 - Σ 損傷評価点 (DG)

- ③部材別の損傷評価点および部材・工種の重要性を評価した重み係数を基に、減点統合法により橋梁／径間／工種／部材の4段階で健全度を算出する。

##### (2) 健全度の算出方法

###### 1) 損傷等級と損傷点

表 3.2 損傷等級と損傷点

損傷等級	概念	一般的な状況	損傷点
A	〔良好〕	損傷が特に認められない	0
B	〔ほぼ良好〕	損傷が小さい	25
C	〔軽度〕	損傷がある	50
D	〔顕著〕	損傷が大きい	75
E	〔深刻〕	損傷が非常に大きい	100

## 2) 部材別の損傷評価点

点検で得られた損傷等級を基に、「損傷種類の重大性」を評価した重み係数(補正係数)を考慮し、損傷評価点(DG;Damage Grade)を算出する。

## 【部材の損傷評価点算出例】

下図のように主桁に腐食のみが発生し、B等級;90%、D等級;10%と記録された場合。

主桁(G1)	B	B	B	B	横桁, 対傾構
主桁(G2)	B	B	B	B	
主桁(G3)	D	B	B	B	

$$\text{損傷評価点 [DG]} = 0.60 \times (25 \times 0.9 + 75 \times 0.1) = 180$$

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
01 腐食	0.60	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ・脱落	1.00	◎	—	◎	—	◎
04 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
05 防食機能の劣化	0.60	◎	—	◎	—	◎
13 遊間の異常	0.60	◎	—	◎	—	◎
21 異常な音・振動	1.00	◎	—	—	—	◎
22 異常なたわみ	1.00	◎	—	—	—	◎
23 変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

$$\text{部材の健全度 [HI]} = 100 - 18 = 82$$

## 3) 工種・径間の損傷評価点

部材別の損傷評価点および部材・工種の重要性を評価した重み係数(補正係数)を基に、統合法により工種・径間の損傷評価点を算出する。

## 【工種・径間の損傷評価点算出例】

表 3.3 損傷評価点の統合イメージ

部 位		径間別評価	工種別評価		部材別評価		
		評価点	補正係数	評価点	補正係数	評価点	
上部工	床 版	57.10	1.00	43.80	0.64	×	50
	主 構				1.00	×	10
	床版・主構以外 (主な部材)				0.18	×	10
下部工	軀 体		0.78	10.00	1.00	×	10
	基 礎				1.00	×	0
支承部	本 体		0.44	12.50	1.00	×	10
	沓 座				0.25	×	10

なお、径間が複数ある場合は、径間ごとに算出された健全度の平均値を対象橋梁の健全度とする。

## (3) 重み係数と補正係数

重み係数は、道路管理者および学識経験者を対象としたアンケート調査を実施し、階層化意思決定法(AHP法)により決定する。また、健全度を算出するための補正係数は、決定された重み係数を基に「供用することが望ましくない状態」を部材ごとに設定し、その状態における健全度が0となるように設定する。

## ●損傷が発生する部材(工種)に関する評価

## 1. 部位に関する重み係数と補正係数

部 位	上部工	下部工	支承部
重み係数	0.45	0.35	0.20
補正係数	1.00	0.78	0.44

## 2. 工種に関する重み係数と補正係数

工 種	上部工			下部工		支承部	
	床版	主構	床版・主構以外	軀体	基礎	本体	沓座
重み係数	0.35	0.55	0.10	0.50	0.50	0.80	0.20
補正係数	0.64	1.00	0.18	1.00	1.00	1.00	0.25

●部材の損傷に関する評価

1. 上部工

部 材	床版（鋼部材）						
	腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	異常な音・振動	変形・欠損
重み係数	0.05	0.20	0.15	0.40	0.05	0.15	0.00
補正係数	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.00

部 材	床版（コンクリート部材）							
	剝離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	抜け落ち	補強材の損傷	床版ひびわれ	うき	定着部の異常	変色・劣化
重み係数	0.15	0.05	0.40	0.10	0.10	0.00	0.20	0.00
補正係数	0.60	0.20	1.00	0.40	0.40	0.00	0.80	0.00

部 材	主構（鋼部材）								
	腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	遊間の異常	異常な音・振動	異常なたわみ	変形・欠損
重み係数	0.05	0.15	0.10	0.35	0.05	0.05	0.10	0.15	0.00
補正係数	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	1.00	1.00	0.00

部 材	主構（コンクリート部材）										
	ひびわれ	剝離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	補強材の損傷	うき	遊間の異常	定着部の異常	変色・劣化	異常な音・振動	異常なたわみ	変形・欠損
重み係数	0.05	0.10	0.05	0.10	0.05	0.05	0.20	0.00	0.15	0.25	0.00
補正係数	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.33	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00

部 材	床版・主構以外（鋼部材）						
	腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	異常な音・振動	変形・欠損
重み係数	0.05	0.20	0.15	0.40	0.05	0.15	0.00
補正係数	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	0.00

部 材	床版・主構以外（コンクリート部材）								
	ひびわれ	剝離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	補強材の損傷	うき	定着部の異常	変色・劣化	異常な音・振動	変形・欠損
重み係数	0.05	0.15	0.10	0.10	0.10	0.30	0.00	0.20	0.00
補正係数	0.25	0.75	0.50	0.50	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00

2. 下部工

部 材	躯体（鋼部材）							
	腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	漏水・滞水	異常な音・振動	変形・欠損
重み係数	0.05	0.20	0.10	0.40	0.05	0.05	0.15	0.00
補正係数	0.74	1.00	1.00	1.00	0.74	0.74	1.00	0.00

部 材	躯体（コンクリート部材）								
	ひびわれ	剝離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	補強材の損傷	うき	定着部の異常	変色・劣化	漏水・滞水	変形・欠損
重み係数	0.10	0.25	0.10	0.15	0.10	0.25	0.00	0.05	0.00
補正係数	0.40	1.00	0.40	0.60	0.40	1.00	0.00	0.20	0.00

部 材	基礎	
	沈下・移動・傾斜	洗掘
重み係数	0.80	0.20
補正係数	1.00	0.25

3. 支承部

部 材	支承本体（鋼部材）									
	腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	支承の機能障害	漏水・滞水	変形・欠損	土砂詰り	沈下・移動・傾斜
重み係数	0.05	0.10	0.10	0.30	0.00	0.15	0.00	0.00	0.05	0.25
補正係数	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00

部 材	支承本体（ゴム）					
	支承の機能障害	変色・劣化	漏水・滞水	変形・欠損	土砂詰り	沈下・移動・傾斜
重み係数	0.35	0.10	0.00	0.00	0.05	0.50
補正係数	1.00	0.29	0.00	0.00	0.14	1.00

部 材	沓座		
	ひびわれ	うき	変形・欠損
重み係数	0.20	0.20	0.60
補正係数	0.33	0.33	1.00

## 橋梁点検結果

橋梁名	建設年	供用年数	健全度	点検年度
湯之川橋	1981年	30	97	H21 概略点検
日野橋	1980年	31	98	H21 概略点検
石井橋	1987年	24	98	H21 概略点検
新青野橋	1996年	15	100	H21 概略点検
今堰橋	1986年	15	100	H21 概略点検
蝶ヶ野橋	1995年	16	100	H21 概略点検
境橋	1992年	19	100	H21 概略点検
中木2号橋	1975年	36	99	H21 概略点検
中木3号橋	1975年	36	99	H21 概略点検
上谷戸橋	1973年	38	94	H21 概略点検
宇留井大橋	1977年	34	64	H21 概略点検
加畑橋	1978年	33	97	H21 概略点検
九条橋	1983年	28	97	H21 概略点検
宮前橋	1972年	39	92	H21 概略点検
銀の湯橋	1984年	27	94	H21 概略点検
来宮橋	1981年	30	96	H21 概略点検
中島橋	1977年	34	100	H21 概略点検
上条橋	1993年	18	100	H21 概略点検
向田橋(一条区内)	1993年	18	99	H21 概略点検
十八通橋	1975年	36	97	H21 概略点検
向田橋(加納区内)	1983年	28	99	H21 概略点検
阿原橋	1981年	30	92	H21 概略点検
山田橋	1983年	28	100	H21 概略点検
坂本橋	1977年	34	99	H21 概略点検
前ノ原橋	1978年	33	100	H21 概略点検
西条橋	1972年	39	99	H21 概略点検
仲橋	1972年	39	99	H21 概略点検
大沢橋	1984年	27	99	H21 概略点検
前原橋	1977年	34	98	H21 概略点検
賀茂橋	1977年	34	96	H21 概略点検

#### ※橋梁の健全度について

鋼橋は塗装が周期的に行われており次回の塗装待ちの橋梁の一部腐食が見られる程度である。床版部にひび割れの発生が見られるが、一部でありひび割れ巾も基準以内であり、規模の小さい（1橋で2・3ヶ所程度）遊離石灰も見られる。

コンクリート橋（PC橋）は、主桁の損傷はなく、主桁間の場所打ちコンクリート部に遊離石灰の発生が見られるが一部にとどまっている。また、転落防止柵の交換後であった橋梁もあり、日常の維持管理が頻繁に行われていた結果である。

よって、全体的に橋梁の健全度は高くなったと考えられる。

しかしながら、宇留井大橋は海岸に位置しているため、塩害対策は行われているが、対策工の経年劣化による塩害の影響から健全度は低い。

## 5. 劣化予測

長寿命化のための適切な維持修繕を実施した橋梁の耐用年数は、橋の耐用年数 120 年として劣化予測を行う。予測にあたり劣化曲線を「静岡県橋梁ガイドライン」を基に算出する。

## 温泉管の添架、温泉の排出口に近い橋梁の劣化予測

地中には多くの成分が含まれており、温泉の成分の中には、鋼材・コンクリートに影響を与える成分も存在するため、温泉管の添架・温泉の排出口に近い橋梁は、より劣化が進むと考えられる。劣化曲線を作成するにあたり温泉の影響を考慮した劣化曲線がないため「塩害の影響あり」を用いることとした。

下賀茂温泉の泉質・・・ナトリウム・カルシウム・塩化物泉

## 劣化曲線の設定

「静岡県ガイドライン」（平成 21 年 8 月）に公表されている予測劣化曲線（以下、「静岡県劣化曲線」という）を用いて検討する。

対象部材	着目	分類	採用する分類	劣化(性能)曲線式
鋼の上部工	防錆対策	①普通鋼材+塗装	①普通鋼材+塗装	$Y=100-0.0582X^2$
		②対候性鋼材	②対候性鋼材	$Y=100-0.0100X^2$
コンクリートの上部工	・上部工形式 ・塩害	③RC橋	③-1塩害の影響あり	$Y=100-0.0267X^2$
			③-2塩害の影響なし	$Y=100-0.0172X^2$
		④PC橋	④a-1塩害の影響あり	$Y=100-0.0311X^2$
			④a-2塩害の影響なし	$Y=100-0.0202X^2$
コンクリートの床版	・上部工形式	⑤鋼橋	⑤鋼橋	$Y=100-0.0219X^2$
		⑥RC橋	⑥RC橋	$Y=100-0.0198X^2$
		⑦PC橋	⑦PC橋	$Y=100-0.0139X^2$

劣化曲線の分類 上部工

「静岡県ガイドライン」（平成 21 年 8 月）

劣化曲線の分類 下部工

対象部材	着目	分類	採用する分類	劣化(性能)曲線式
鋼の下部工	防錆対策	①普通鋼材+塗装	①普通鋼材+塗装	$Y=100-0.0582X^2$
		②対候性鋼材	②対候性鋼材	$Y=100-0.0100X^2$
コンクリートの下部工	準拠基準	③コンクリートの下部工	③-1塩害の影響あり	$Y=100-0.0267X^2$
			③-2塩害の影響なし	$Y=100-0.0202X^2$
基礎	基礎形式	④基礎	④基礎	$Y=100-0.00709X^2$
支承本体	材料	⑤支承本体	⑤-1鋼支承	$Y=100-0.0332X^2$
			⑤-2ゴム支承	$Y=100-0.0218X^2$
沓座	—	⑥沓座	⑥沓座	$Y=100-0.0280X^2$

「静岡県ガイドライン」（平成 21 年 8 月）

## 「塩害の影響あり」の劣化曲線を用いる橋梁

名称	橋梁形式	塩害・温泉管の添架	対象部材
湯之川橋	単純鋼製 H 型合成桁橋	温泉管	下部工
日野橋	2 径間単純鋼製 H 型合成桁橋	温泉管	下部工
中木 2 号橋	単純 PC プレ中空桁橋	塩害	上部工・下部工
中木 3 号橋	単純 PC プレ中空桁橋	塩害	上部工・下部工
宇留井大橋	4 径間単純ポス T 桁橋	塩害	上部工・下部工
加畑橋	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	温泉管	下部工
九条橋	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	温泉	下部工
宮前橋	3 径間単純鋼製 H 型合成桁橋	温泉管	下部工
銀の湯橋	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	温泉管	下部工
来宮橋	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	温泉管	下部工
阿原橋	単純鋼製 H 型合成桁橋	温泉管	下部工
山田橋	単純 PC プレ T 型桁橋	温泉管	下部工・下部工
大沢橋	単純 PC プレ T 型桁橋	塩害	上部工・下部工

## 劣化曲線

橋梁の補修時期を推定するにあたり「静岡県劣化曲線」を基に点検結果時の健全度は、橋梁の耐用年数を 120 年として予測劣化曲線を作成する。

例題として鋼橋および PC 橋別に部材の予測劣化曲線を示す。

前原橋	・・・予防保全型	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋	健全度 98
宇留井大橋	・・・予防保全型	4 径間単純ポス T 桁橋	健全度 64
蝶ヶ野橋	・・・予防保全型	単純プレ中空桁橋	健全度 100

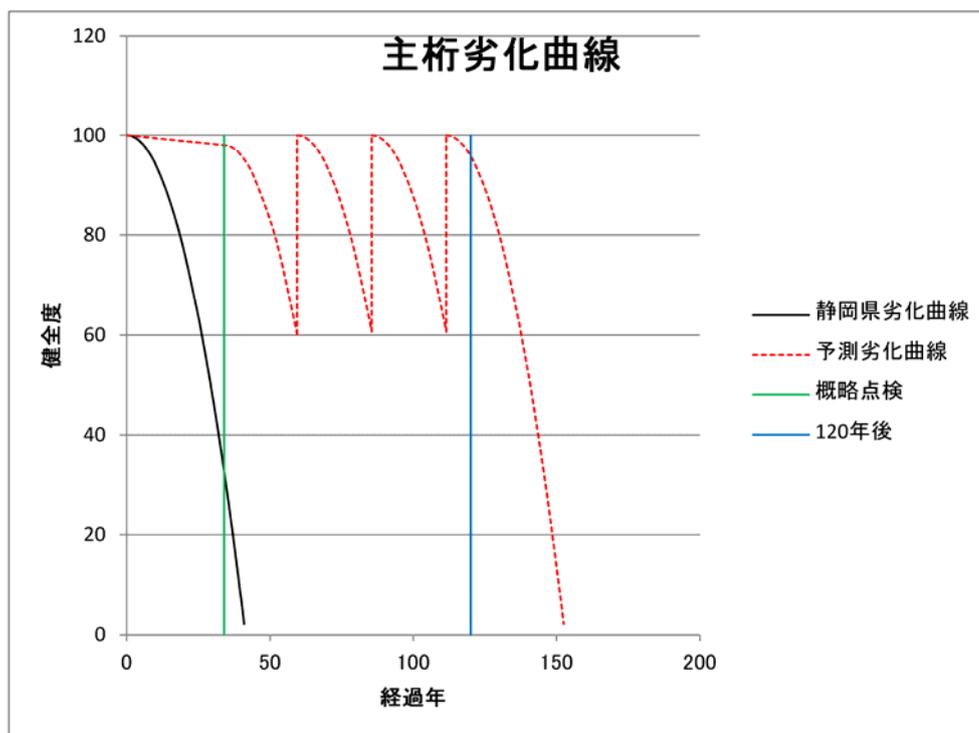
- (1) 前原橋 (2 径間単純鋼製溶接 I 型合成桁橋) 1977 年建設 塩害の影響なし  
概略点検において健全度を「98」と判定し主桁劣化曲線より将来予測を行った。  
管理水準に達した時点で補修工事を行う。  
橋梁は定期的な塗装がされているため下フランジの一部に腐食が発生している程度である。床版のひび割れ遊離石灰は見られない。

### 1) 主桁劣化曲線

概略点検健全度 98

建設後 34 年経過している。定期的に塗装がされているため健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、健全である。

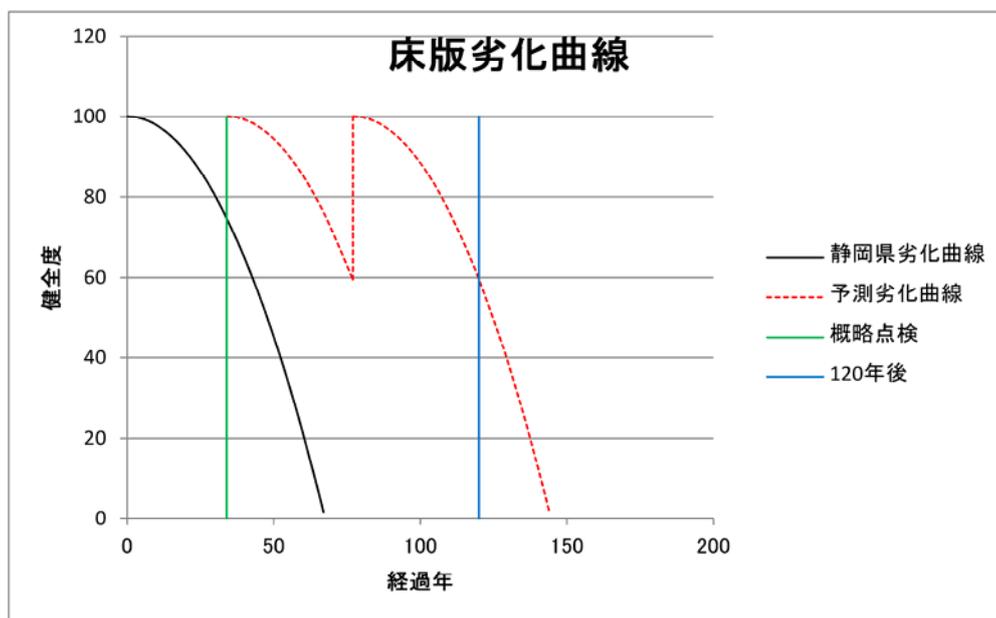
劣化曲線によると 2036 年・2062 年・2088 年には設定健全度 60 となり補修が必要となる。



## 2) 床版劣化曲線

概略点検健全度 100

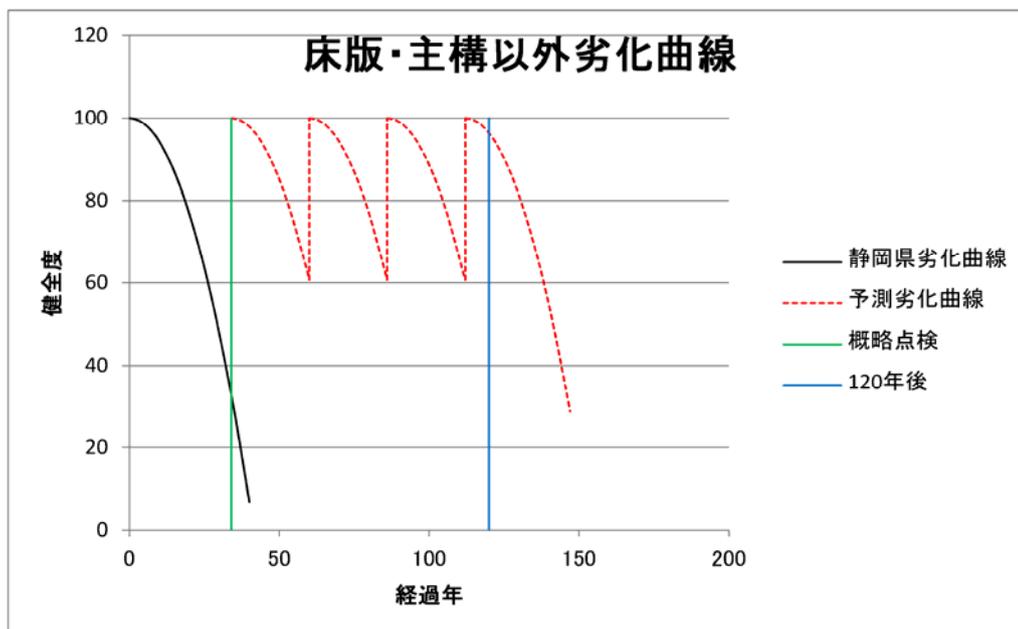
床版の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 60 となる 2054 年に補修が必要である。



## 3) 床版・主桁以外の部材の劣化曲線

概略点検健全度 100

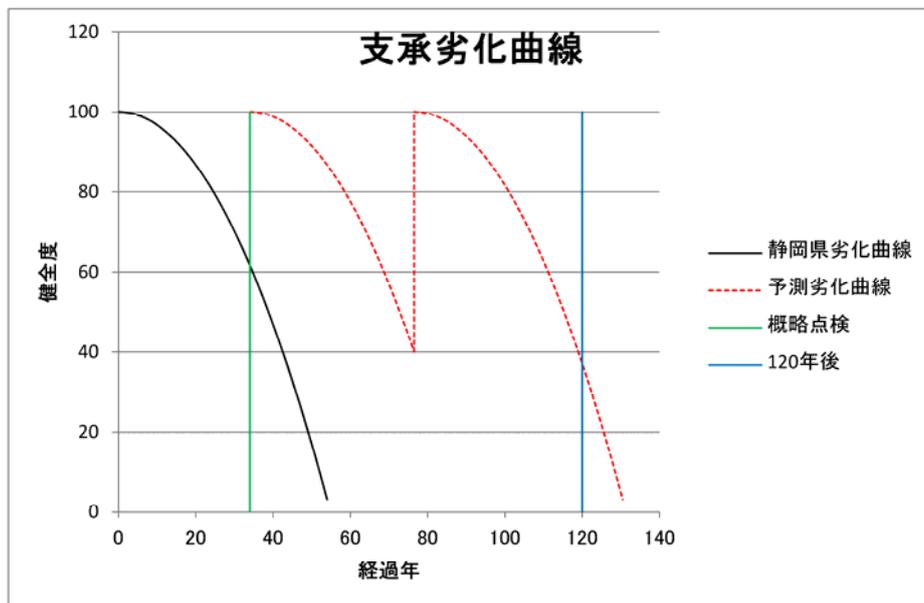
床版・主桁以外の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。補修時期は健全度 60 となる 2037 年・2063 年・2089 年に補修が必要である。



## 4) 支承の劣化曲線

概略点検健全度 100

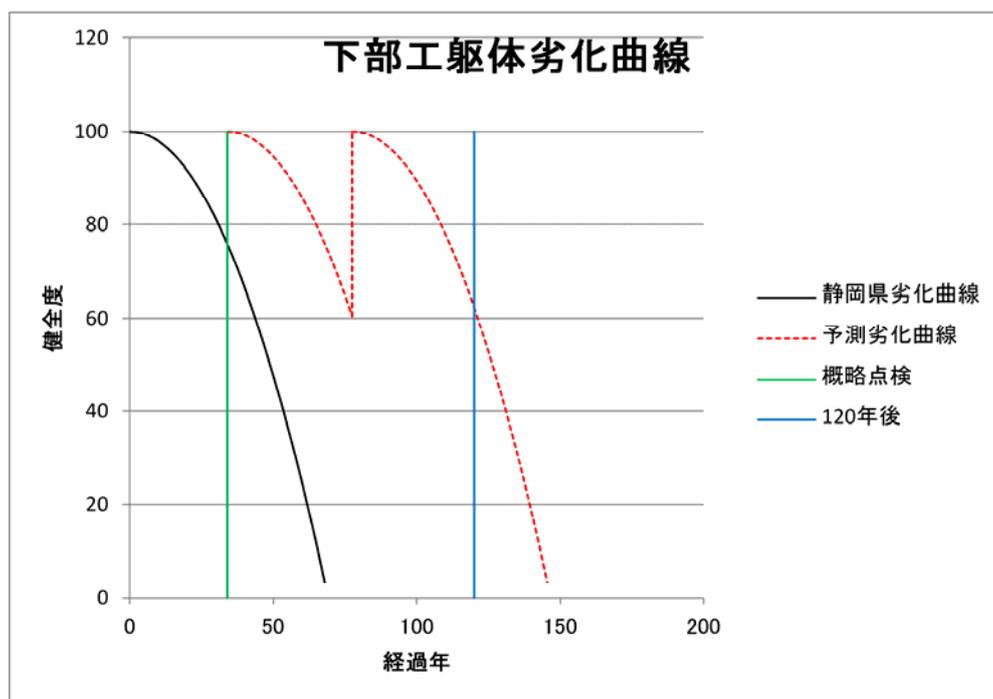
支承は主桁と同時期に塗装されているため支承の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 40 となる 2053 年に補修が必要である。



## 5) 下部工劣化曲線

概略点検健全度 100

下部工に損傷が見られず、健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 60 となる 2054 年に補修工事が必要である。

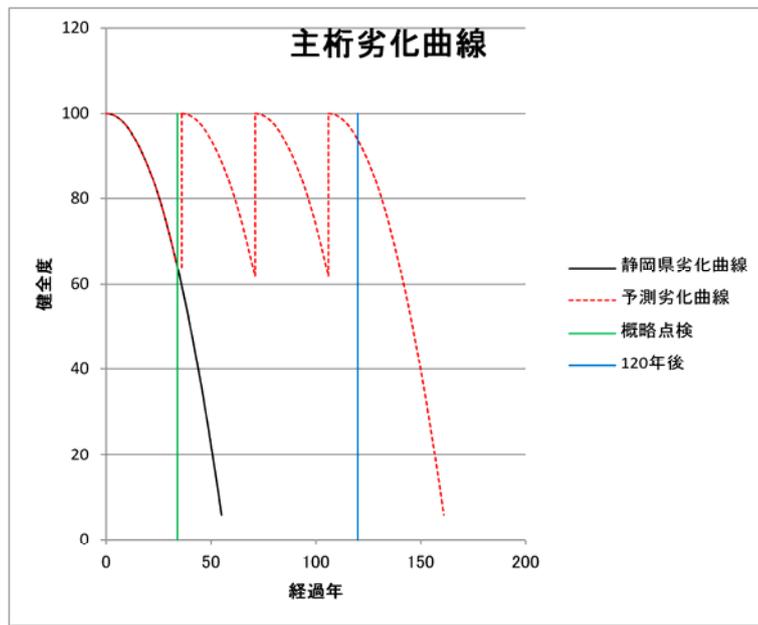


- (2) 宇留井大橋（4径間単純PCポステンT桁橋）1977年竣工 塩害の影響あり  
概略点検において橋梁全体の健全度は「64」と判定し劣化曲線より将来予測を行った。

1) 主桁劣化曲線

概略点検健全度 64

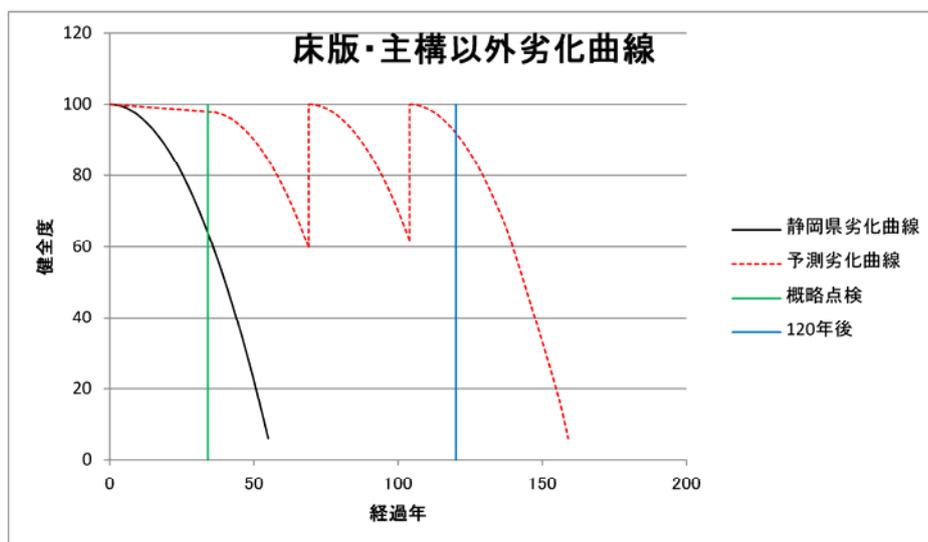
主桁の健全度は「静岡県劣化曲線」とは完全に重なり、劣化は進んでいる。  
補修時期は健全度 60 になる 2013 年・2048 年・2083 年に補修が必要である。



2) 床版・主桁以外の部材の劣化曲線

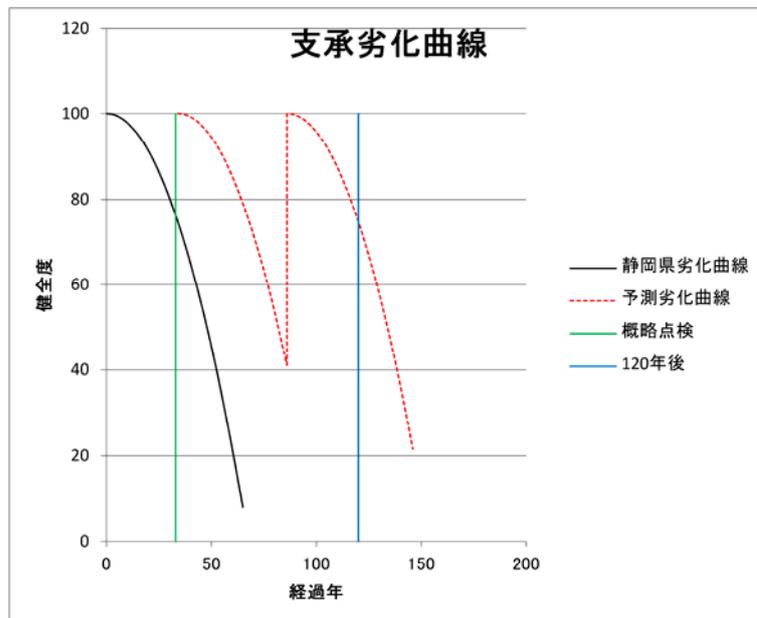
概略点検健全度 98

塩害対策工により床版・主桁以外は比較的塩害の影響が少なく一部にひび割れの発生が見られる。健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。補修時期は健全度 60 になる 2046 年・2081 年に補修が必要になる。



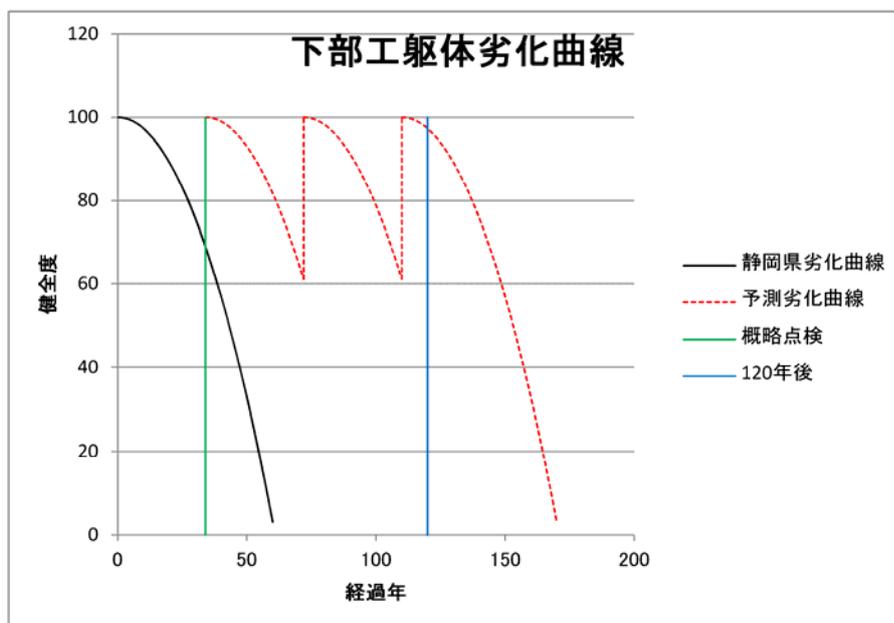
4) 支承の劣化曲線  
概略点検健全度 100

支承の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 40 になる 2063 年に補修が必要になる。



5) 下部工躯体の劣化曲線  
概略点検健全度 100

下部工は塩害対策済みであり損傷がないため、下部工躯体の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
健全度 60 になる 2049 年・2087 年に補修が必要である。



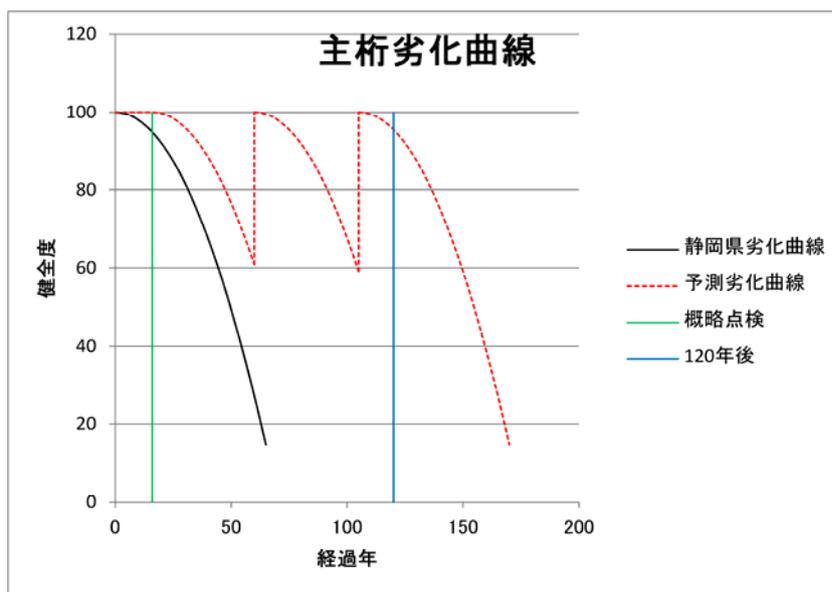
- (3) 蝶ヶ野橋（単純プレテンション中空床版橋）1995年竣工 塩害の影響なし  
概略点検において橋梁全体の健全度は「100」と判定し劣化曲線より将来予測を行った。

主桁間詰コンクリートの一部に遊離石灰の発生が見られる。

1) 主桁劣化曲線

概略点検健全度 100

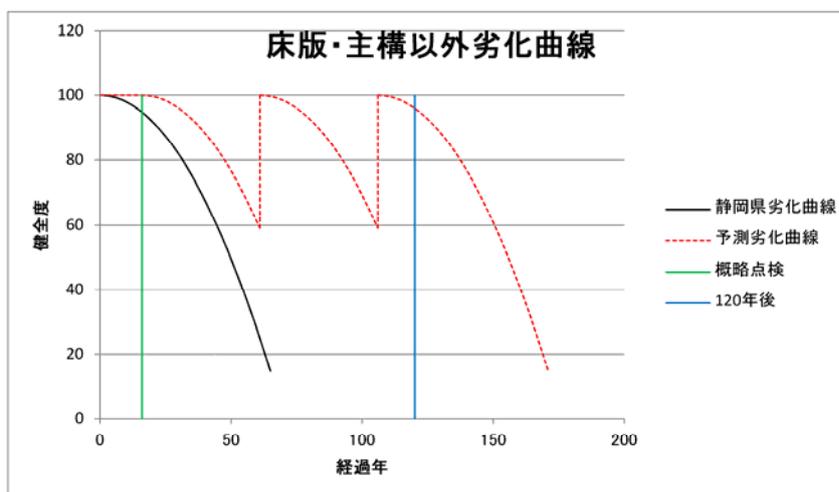
主桁の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 60 になる 2056年・2101年に補修が必要である。



2) 床版・主構以外の部材の劣化曲線

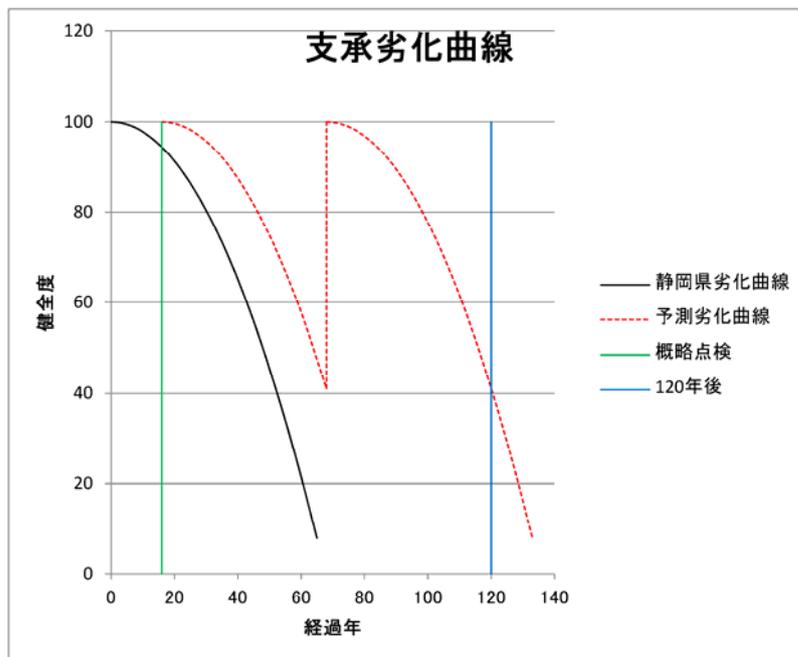
概略点検健全度 100

床版・主構以外の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。補修時期は健全度 60 になる 2056年・2101年に補修が必要になる。



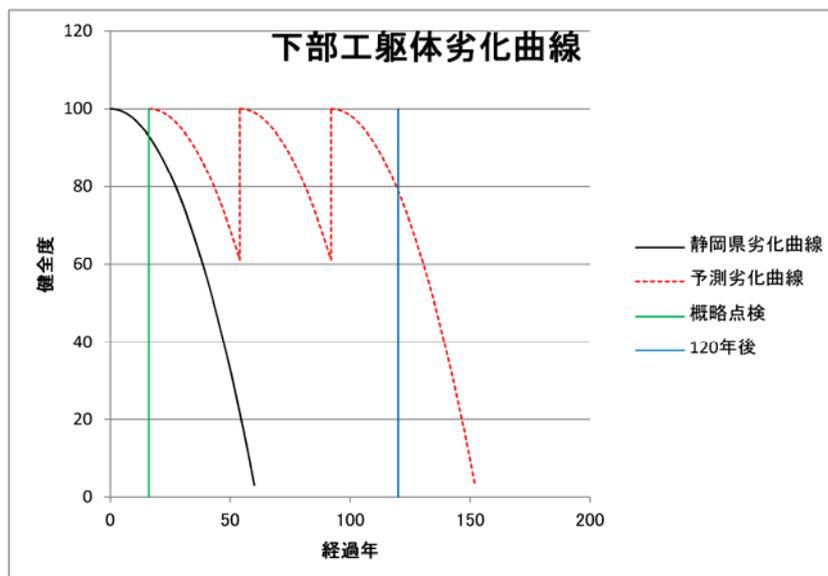
3) 支承の劣化曲線  
概略点検健全度 100

支承の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。  
補修時期は健全度 40 になる 2063 年に補修が必要になる。



4) 下部工躯体の劣化曲線  
概略点検健全度 100

下部工躯体の健全度は「静岡県劣化曲線」と比較すると高く、劣化は進んでいない。健全度 60 になる 2049 年・2087 年に補修が必要である。



## 第4章 橋梁長寿命化修繕計画の策定

橋梁の損傷により通行止めとなると、復旧に時間がかかり集落の孤立および経済的損失が発生する。事前に損傷個所を把握し、計画的に補修計画をたてることにより効率的に費用の平準化ができる。補修計画の順位づけをするために橋梁毎の路線の特徴から橋梁の重要度を決定し、それぞれの優先度を算出する。

孤立集落となる路線上の橋梁は重要度が高いため、評価項目の第2階層の「被災時の利用性 0.8」「平常時の利用性 0.1」第3階層の「代替性 0.7」「沿道状況 0.1」「防災上の路線区分 0.2」とし、評定の視点では「防災上の路線区分」の「幹線避難路 100」とした。(南伊豆町 重要度評価項目および重み参照)

### 1. 優先順位

#### (1) 優先度の算出

橋梁の補修優先順位付けには、「静岡県橋梁ガイドライン」(平成21年8月)を用いる。

$$\text{優先度} = \alpha \times (100 - \text{健全度}) + \beta \times \text{重要度}$$

$$\alpha + \beta = 1.0 \quad \text{重み係数} \quad \alpha = 0.7 \quad \beta = 0.3$$

「静岡県橋梁ガイドライン」(平成21年8月)

対策の優先度評価は、構造物の健全度を指標とすることを基本とし、かつ路線の特徴や立地条件、利用者・周辺住民に対する影響度等を評価した重要度(重要性、危険性、耐久性、効率性)を考慮した総合的な評価により行なう。

$$\text{優先度} = \alpha \times (100 - \text{健全度}) + \beta \times \text{重要度}$$

$$\alpha + \beta = 1.0$$

資産評価の手法が確立されていない現状では、各機関共に構造物の健全度を指標とすることを基本としている。(悪いものから補修する)

これより、予算に制約がある場合の優先順位付けは、構造物の健全度を指標とすることを基本とし、かつ路線の特徴や立地条件、利用者・周辺住民に対する影響度等を評価した重要度(重要性、危険性、耐久性、効率性)を考慮した総合的な評価を行ない、対策の優先順位付けを行う。

なお、健全度と重要度を合成する時の重み係数( $\alpha$ ,  $\beta$ )は、健全度を重視することを基本とし、重み係数を $\alpha = 0.7$ ,  $\beta = 0.3$ と設定する。

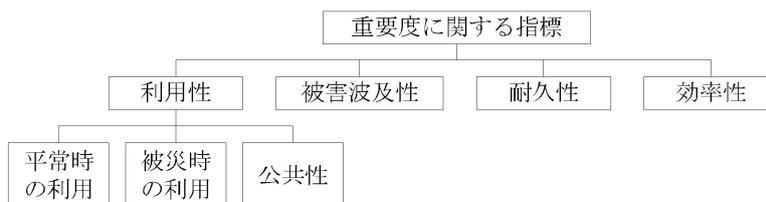
また、重要度は、重要度を評価する各項目の重みの合計値( $\sum W_i$ )として算出する。(重要度;100点満点,  $W_i$ ;各項目の重み)

以上により算定した優先度の数値の高い順に補修・補強を実施することとする。

静岡県橋梁ガイドライン」(平成21年8月)

重要度を評価する各項目の重みは、道路管理者や学識経験者へのアンケート調査を実施し、階層化意思決定法(AHP法)により設定する。

重要度評価を行う上で最も重要となり評価者によって乖離する恐れのある重み係数については、AHP法を採用することで客観性をもたせ、その根拠を明確化する。



体系化された重要度の指標

重要度評価項目および重み

評価項目			評価の視点
第1階層	第2階層	第3階層	
利用性 (0.35)	平常時の 利用性 (0.45)	交通量(0.60)	交通量の大きい道路の保全
		交通状況(0.40)	大型車交通量の大きい道路の保全 バス路線の保全
		沿道状況(0.20)	D/D 地区等被災規模が大きいと予測される場所への 交通確保
	被災時の 利用性 (0.45)	防災上の路線区分 (0.60)	緊急輸送路の機能確保 隣接県との交通機能確保
		代替性(0.20)	代替路が無い交通路や、あっても時間が掛かる場合 を優先
	公共性 (0.10)	良好な景観性(0.40) 歴史的価値(0.60)	良好な景観の保全
歴史のある橋梁の保全			
被害波及性 (0.50)	交差物件 (0.70)	橋下の鉄道への被害波及性 橋下の道路への被害波及性	
	添架物件(0.30)	添架物件への被害波及性	
耐久性 (0.10)	適用示方書 (0.40)	設計基準による特徴的な弱点	
	上部工形式 (0.20)	上部形式や材料毎の特徴的な弱点	
	下部工形式 (0.40)	下部形式や材料毎の特徴的な弱点	
効率性 (0.05)	補修難易度 (0.60)	施工に伴う用地の制約や、施工の特殊性	
	コスト(0.40)	補修・補強に要する費用、再構築費用	

※上表の( )内数値は重み係数を示す

## 南伊豆町 重要度評価項目および重み

応じた評点を下表に示す一覧表のとおり設定する。

## 最下層の評価項目ごとの評点

第1階層		第2階層		第3階層		評点の設定					
評価項目	重み	評価項目	重み	評価項目	重み	評価項目	区分	評点			
利用性	0.35	平常時の利用性	0.10	交通量	0.60	交通量	30,000台以上/日	100			
							20,000台以上/日、30,000台以上/日	80			
							10,000台以上/日、20,000台未満/日	60			
							5,000台以上/日、10,000台未満/日	40			
										5,000台未満/日	20
				交通状況	0.40	交通状況	2,000台以上/日、バス路線	100			
							2,000台以上/日、一般路線	75			
							2,000台未満/日、バス路線	50			
		2,000台未満/日、一般路線	25								
		被災時の利用性	0.80	沿道状況	0.10	沿道状況	DID地区	100			
							DID地区地区以外	0			
				防災上の路線区分	0.20	防災上の路線区分	幹線避難路	100			
							その他	0			
				代替性	0.70	代替性	迂回路無	100			
迂回路有	0										
公共性	0.10	良好な景観性	0.40	良好な景観性	景観上の重要度が高い	100					
					景観上の重要度は高くない	0					
		歴史的価値	0.60	歴史的価値	歴史的価値が高い	100					
					歴史的価値は高くない	0					
被害波及性	0.50	交差物件	0.70	交差物件	鉄道	100					
					道路	50					
					その他	0					
		添加物件	0.30	添加物件	有	100					
			無	0							
耐久性	0.10	適用示方書	0.40	適用示方書	～昭和14年道示	100					
					昭和31年道示～昭和47年道示	50					
					昭和55年道示～	0					
		上部工形式	0.20	上部工形式	ゲルバー形式	100					
					2径間以上の単純桁形式	50					
					その他	0					
		下部工形式	0.40	下部工形式	パイルベント形式	100					
					柱式、壁式	50					
			その他	0							
効率性	0.05	補修難易度	0.60	補修難易度	鉄道	100					
					道路	75					
					河川	50					
					その他	0					
		コスト	0.40	コスト	仮設備費が高価	100					
					仮設備費が安価	0					

(2) 優先度算出例 (前原橋、宇留井大橋 蝶ヶ野橋)  
 前原橋 優先度 6.99

第1階層			第2階層			第3階層			評点の設定		
評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	区分		
利用性	0.35	1.12	平常時の利用性	0.1	3.2	交通量	0.6	12	交通量	5,000台未満/日	20
			被災時の利用性	0.8	0	交通状況	0.4	20	交通状況	2,000台未満/日、バス路線	50
						沿道状況	0.1	0	沿道状況	DID地域外	0
			公共性	0.1	0	防災上の路線区分	0.2	0	防災上の路線区分	0	防災上の路線区分
代替性	0.7	0				代替性	0	代替性	迂回路有り	0	
被害波及性	0.5	15	良好な景観性	0.4	0	良好な景観性	0.4	0	良好な景観性	景観上の重要度は高くない	0
			歴史的価値	0.6	0	歴史的価値	0.6	0	歴史的価値	歴史的価値は高くない	0
			交差物件	0.7	0	交差物件	0	交差物件	その他	0	
耐久性	0.1	1	添架物件	0.3	30	添架物件	0	添架物件	有	100	
			適用示方書	0.4	0	適用示方書	0	適用示方書	昭和55年道示～	0	
			上部工形式	0.2	10	上部工形式	0	上部工形式	2径間以上の単純桁形式	50	
効率性	0.05	1.5	下部工形式	0.4	0	下部工形式	0	下部工形式	その他	0	
			補修難易度	0.6	30	補修難易度	0	補修難易度	河川	50	
			コスト	0.4	0	コスト	0	コスト	仮設備費が安価	0	
計		18.62									

$優先度 = \alpha \times (100 - 健全度) + \beta \times 重要度$   
 健全度 = 98  
 $\alpha = 0.7$   
 $\beta = 0.3$   
 重要度 = 18.62  
 優先度 = 6.99

宇留井大橋 優先度 39.44

第1階層			第2階層			第3階層			評点の設定		
評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	区分		
利用性	0.35	25.97	平常時の利用性	0.1	2.2	交通量	0.6	12	交通量	5,000台未満/日	20
			被災時の利用性	0.8	72	交通状況	0.4	10	交通状況	2,000台未満/日、一般路線	25
						沿道状況	0.1	0	沿道状況	DID地域外	0
			公共性	0.1	0	防災上の路線区分	0.2	20	防災上の路線区分	0	防災上の路線区分
代替性	0.7	70				代替性	0	代替性	迂回路無	100	
被害波及性	0.5	15	良好な景観性	0.4	0	良好な景観性	0.4	0	良好な景観性	景観上の重要度は高くない	0
			歴史的価値	0.6	0	歴史的価値	0.6	0	歴史的価値	歴史的価値は高くない	0
			交差物件	0.7	0	交差物件	0	交差物件	その他	0	
耐久性	0.1	3	添架物件	0.3	30	添架物件	0	添架物件	有	100	
			適用示方書	0.4	20	適用示方書	0	適用示方書	昭和55年道示～	50	
			上部工形式	0.2	10	上部工形式	0	上部工形式	2径間以上の単純桁形式	50	
効率性	0.05	3.5	下部工形式	0.4	0	下部工形式	0	下部工形式	その他	0	
			補修難易度	0.6	30	補修難易度	0	補修難易度	その他	50	
			コスト	0.4	40	コスト	0	コスト	仮設備費が高価	100	
計		47.47									

$優先度 = \alpha \times (100 - 健全度) + \beta \times 重要度$   
 健全度 = 64  
 $\alpha = 0.7$   
 $\beta = 0.3$   
 重要度 = 47.47  
 優先度 = 39.44

蝶ヶ野橋

優先度 6.97

第1階層			第2階層			第3階層			評点の設定		
評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	評価項目	重み	評価点	区分		
利用性	0.35	6.72	平常時の利用性	0.1	3.2	交通量	0.6	12	交通量	5,000台未満/日	20
			被災時の利用性	0.8	16	交通状況	0.4	20	交通状況	2,000台未満/日、バス路線	50
						沿道状況	0.1	0	沿道状況	DID地域外	0
			公共性	0.1	0	防災上の路線区分	0.2	20	防災上の路線区分	0	20
代替性	0.7	0				代替性	0	0	代替性	迂回路有り	0
良好な景観性	0.4	0				良好な景観性	0	0	良好な景観性	景観上の重要度は高くない	0
被害波及性	0.5	15	歴史的価値	0.6	0	歴史的価値	0	0	歴史的価値	歴史的価値は高くない	0
			交差物件	0.7	0	交差物件	0	0	交差物件	その他	0
耐久性	0.1	0	添架物件	0.3	30	添架物件	0	0	添架物件	有	100
			適用示方書	0.4	0	適用示方書	0	0	適用示方書	昭和55年道示～	0
			上部工形式	0.2	0	上部工形式	0	0	上部工形式	その他	0
			下部工形式	0.4	0	下部工形式	0	0	下部工形式	その他	0
効率性	0.05	1.5	補修難易度	0.6	30	補修難易度	0	0	補修難易度	河川	50
			コスト	0.4	0	コスト	0	0	コスト	仮設備費が安価	0
計		23.22									

$$\text{優先度} = \alpha \times (100 - \text{健全度}) + \beta \times \text{重要度}$$

$$\text{優先度} = 6.97$$

$$\text{健全度} = 100$$

$$\alpha = 0.7$$

$$\beta = 0.3$$

$$\text{重要度} = 23.22$$

### (3) 優先順位の設定

橋梁優先順位は、橋梁の「管理方針」「優先度」「建設年度の古い順」「同一路線では路線上の起点側」「橋長が長い」「幅員が大きい」といった条件順に橋梁の優先順位を決定する。

#### 優先順位条件

- 1) 管理方針・・・橋梁の重要度より A・B・C
- 2) 優先度・・・点検結果から健全度・地域特性より優先度を算出
- 3) 建設年度の古い順・・・建設年度
- 4) 同一路線では路線上の起点側・・・各路線の起点側に近い橋梁を優先
- 5) 橋長が長い・・・橋長の長い橋梁を優先
- 6) 幅員が大きい・・・幅員の大きい橋梁を優先

## 優先順位及び損傷内容

順位	橋名	優先度	管理方針	路線名	竣工年	備考
1	宇留井大橋	39.44	A	落居線	1977年	塩害・耐震補強
2	宮前橋	15.34	A	下賀茂区内2号線	1972年	鋼製部材腐食 耐震補強
3	中木2号橋	13.44	A	中木A線	1975年	耐震補強
4	中木3号橋	13.44	A	中木A線	1975年	耐震補強
5	上谷戸橋	11.66	A	仲休場線	1973年	鋼製部材腐食 耐震補強
6	湯之川橋	8.96	A	湯の川原線	1981年	鋼製部材腐食 耐震補強
7	日野橋	8.56	A	下賀茂日野A線	1980年	鋼製部材腐食 耐震補強
8	石井橋	8.26	A	加納石井線	1987年	鋼製部材腐食 耐震補強
9	新青野橋	8.24	A	青野A線	1986年	耐震補強
10	今堰橋	8.24	A	鈴野A線	1986年	耐震補強
11	前原橋	6.99	A	加納前原線	1977年	鋼製部材腐食 耐震補強
12	境橋	6.97	A	成持吉祥線	1992年	耐震補強
13	蝶ヶ野橋	6.97	A	成持吉祥線	1995年	耐震補強
14	十八通橋	8.18	B	石井区内2号線	1975年	鋼製部材腐食
15	加畑橋	7.58	B	加畑線	1978年	鋼製部材腐食
16	九条橋	7.58	B	九条線	1983年	鋼製部材腐食
17	阿原橋	6.28	B	東通阿原線	1981年	鋼製部材腐食
18	向田橋 (一条区内)	5.88	B	一条区内12号線	1993年	
19	山田橋	5.18	B	走雲峡A線	1983年	
20	上条橋	5.18	B	屋戸洞線	1993年	
21	来宮橋	3.78	B	下賀茂日野B線	1981年	鋼製部材腐食
22	西条橋	3.48	B	市之瀬宮廻線	1972年	
23	仲橋	3.48	B	市之瀬宮廻線	1972年	
24	賀茂橋	3.48	B	落合本多線	1977年	
25	前ノ原橋	1.58	B	下小野区内7号線	1978年	
26	坂本橋	1.38	B	下小野区内6号線	1977年	

27	向田橋 (加納区内)	1.38	B	加納区内 15 号線	1983 年	
28	銀の湯橋	5.18	C	下賀茂区内 15 号線	1984 年	鋼製部材腐食
29	大沢橋	1.38	C	伊浜海岸線	1984 年	
30	中島橋	0.68	C	上賀茂区内 4 号線	1977 年	

橋梁の点検は「平成 21 年度 橋梁長寿命化点検業務」において 30 橋の概略点検が行われ、その点検結果に基づき優先順位を決定する。

## 2. 補修時期

橋梁の劣化曲線による健全度を下記のように設定する。なお橋梁を予防保全型・事後保全型・維持型の橋梁にグループ分けし、各部材の劣化による健全度が予防保全型の場合は 60、事後保全型は 40、維持型については健全度が 20 となる年を補修時期とする。

	劣化曲線による健全度
予防保全型	60
事後保全型	40
維持型	20

### 3. 概算事業費

維持管理された橋梁の耐用年数を 120 年間として、橋梁を予防保全型、事後保全型、維持型により補修した場合と、対症療法型により、橋梁の耐用年数 50 年で架替えた場合の工事費を比較する。

#### (1) 概算補修費の算出

橋梁の概算補修費は、静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁点検マニュアル(案)」H21.8より橋梁毎の各部材の「補修工法および補修単価」により算出する。

#### 1) コンクリート構造物 (RC 床版以外)

対象部材 (コンクリート部材)

工種	部材	具体的な部材
上部工	主桁	主桁
	その他	横桁、縦桁など
下部工	躯体	橋台、橋脚

## 2) 補修工法および補修単価

コンクリート構造物の経年的な損傷の中で代表的なひびわれ、剥離、鉄筋露出等に対して補修工法の設定をする。補修数量の算出は、橋長×幅員の面積とする。

補修単価（中性化）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	—	—
(60~80)	ひびわれ注入工法	11,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	4,400 円/m <sup>2</sup>
(40~60)	ひびわれ注入工法	11,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	4,400 円/m <sup>2</sup>
	断面修復工	31,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,100 円/m <sup>2</sup>
	枠組足場	1,500 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	部分打換え工法	100,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,100 円/m <sup>2</sup>
(0~20)	再アルカリ化工法	
	全体打換え工法	

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## 損傷状態、損傷等級

コンクリート構造物（中性化）

健全度	損傷状態	判定区分
(80~100)	—	—
(60~80)	ひび割れ、錆汁、剥離、あるいは剥落が部分的に認められる	ひび割れ補修工法
		断面補修工法
(40~60)	ひび割れ、錆汁、剥離、あるいは剥落が連続的に認められる	ひび割れ補修工法
		断面補修工法
(20~40)	コンクリートの断面欠損が認められ、内部の鋼材の露出が認められる	部分打換え工法
(0~20)	コンクリートの断面欠損が認められ、内部の鋼材の破断が認められる	再アルカリ化工法
		全体打換え工法
		更新

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

補修単価（塩害）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	
(60~80)	ひびわれ注入工法 足場工	11,000 円/m <sup>2</sup> 4,400 円/m <sup>2</sup>
(40~60)	ひびわれ注入工法 足場工 断面修復工 足場工 枠組足場	11,000 円/m <sup>2</sup> 4,400 円/m <sup>2</sup> 31,000 円/m <sup>2</sup> 5,100 円/m <sup>2</sup> 1,500 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	部分打換え工法 足場工	100,000 円/m <sup>2</sup> 5,100 円/m <sup>2</sup>
(0~20)	電気防食工法 足場工 部材取替えまたは更新	105,000 円/m <sup>2</sup> 5,600 円/m <sup>2</sup>

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

コンクリート構造物（塩害）

健全度	損傷概念	損傷状態
(80~100)	—	—
(60~80)	ひび割れ、錆汁、剥離、あるいは剥落が部分的に認められる	ひび割れ補修工法
(40~60)	ひび割れ、錆汁、剥離、あるいは剥落が連続的に認められる	ひび割れ補修工法 断面補修工法
(20~40)	コンクリートの断面欠損が認められ、内部の鋼材の露出が認められる	部分打換え工法
(0~20)	コンクリートの断面欠損が認められ、内部の鋼材の破断が認められる	電気防食工法 部材の取替えまたは更新

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## 3) RC床版

対象部材

鋼上部構造（鈑桁、箱桁）のRC床版部

補修単価（上部工—RC床版）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	—
(60~80)	補修なし	—
(40~60)	ひび割れ注入工法 足場工	11,000 円/m <sup>2</sup> 4,400 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	ひび割れ注入工法 足場工 断面修復工法 足場工	11,000 円/m <sup>2</sup> 4,400 円/m <sup>2</sup> 31,000 円/m <sup>2</sup> 5,100 円/m <sup>2</sup>
(0~20)	炭素繊維接着工法 足場工 上面増厚工法 下面増厚工法 縦桁増設工法 足場工 プレキャスト PC 軽量床版工法 足場工	53,000 円/m <sup>2</sup> 5,000 円/m <sup>2</sup> 30,000 円/m <sup>2</sup> — 50,000 円/m <sup>2</sup> 5,600 円/m <sup>2</sup> 90,000 円/m <sup>2</sup> 5,600 円/m <sup>2</sup>

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## コンクリート構造物（上部工一床版）

健全度	損傷状態	判定区分
(80～100)	〔ひび割れ間隔と性状〕 ひび割れは主として 1 方向のみで、 最小ひび割れ間隔が概ね 1.0m以上 最大ひび割れ幅が 0.05mm以下（へ アークラック程度）	経過観察 ひび割れはへアークラック程度
(60～80)	〔ひび割れ間隔と性状〕 0.5mから 1.0m、1 方向が主で直行方 向は従、かつ格子状ではない 〔ひび割れ幅〕 0.1mm以下が主であるが、一部に 0.1 mm以上も存在する	経過観察 ひび割れは生じているが、外見上 の変状は見られない
(40～60)	〔ひび割れ間隔と性状〕 0.5m程度、格子状直前のもの 〔ひび割れ幅〕 0.2mm以下が主であるが、一部に 0.2 mm以上も存在する	ひび割れ補修工法
(20～40)	〔ひび割れ間隔と性状〕 0.5m程度、格子状直前のもの 〔ひび割れ幅〕 0.2mm以下が主であるが、一部に 0.2 mm以上も存在する	ひび割れ補修工法＋断面修復 炭素繊維接着工法
(0～20)	〔ひび割れ間隔と性状〕 0.2m以下、格子状に発生 〔ひび割れ幅〕 0.2mm以上が目立ち連続的な角落ち が生じている	補強工法 炭素繊維接着工法、上面増厚工法 下面増厚工法、縦桁増設工法 プレキャスト PC 軽量床版工法

## 4) 鋼構造物

## 対象部材

工種	部材	具体的な部材
上部工	主桁	主桁、主構
	床版	鋼床版
	その他	横桁、縦桁、対傾構、横構等
下部工	躯体	鋼製橋脚

## 補修単価（上部工—主構）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	—
(60~80)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅲ)	11,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,000 円/m <sup>2</sup>
(40~60)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ)	23,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,000 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ)	23,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,000 円/m <sup>2</sup>
	当て板補修工	110,000 円/個所
	部分足場工	20,000 円/個所
(0~20)	部材取替工法	500,000 円/個所
	部分足場工	60,000 円/個所

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## 補修単価（上部工—床版）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	—
(60~80)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅲ)	11,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,000 円/m <sup>2</sup>
(40~60)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ)	23,000 円/m <sup>2</sup>
	足場工	5,000 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ)	23,000 円/m <sup>2</sup>
	当て板補修工	110,000 円/個所
	部分足場工	20,000 円/個所
(0~20)	部材取替工法	500,000 円/個所
	部分足場工	60,000 円/個所

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

補修単価（上部工—その他）

（直接工事費）

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	—
(60~80)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅲ) 足場工	11,000 円/m <sup>2</sup> 5,000 円/m <sup>2</sup>
(40~60)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ) 足場工	23,000 円/m <sup>2</sup> 5,000 円/m <sup>2</sup>
(20~40)	塗り替え塗装工(Rc-Ⅰ) 当て板補修工 部分足場工	23,000 円/m <sup>2</sup> 110,000 円/個所 20,000 円/個所
(0~20)	部材取替工法 部分足場工	500,000 円/個所 60,000 円/個所

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

鋼材部（上部工—主桁）

健全度	損傷状態	判定区分
(80~100)	若干の損傷は認められる	補修検討
(60~80)	軽微な塗装の劣化	塗装塗替え
(40~60)	塗装劣化が橋全体に認められる	塗装塗替え
(20~40)	塗装劣化と腐食が橋全体に認められる	塗装塗替え、部材補修
(0~20)	著しい腐食が橋全体に認められる	部材の取替えまたは更新

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## 5) 橋梁付属物

鋼製の支承を対象

補修単価 (支承本体)

(直接工事費)

健全度	補修工法	補修単価
(80~100)	補修なし	—
(60~80)	—	—
(40~60)	—	—
(20~40)	—	—
(0~20)	防錆工法 足場	100,000 円/基 20,000 円/基

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## 支承

健全度	損傷状態	判定区分
(80~100)	—	—
(60~80)	—	—
(40~60)	支承の防錆機能劣化が認められる 沓座モルタルにひび割れが認められる	沓座モルタル補修工 防錆工法 部分補修工
(20~40)	支承の腐食が著しく、断面欠損が認められる	支承取替え工法 沓座モルタル補修工
(0~20)	支承の機能が損なわれているか、著しく 阻害されている可能性のある変状が生じている	

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

## (2) 鋼橋・コンクリート橋の概算補修単価

## 1) 鋼橋の概算補修単価

(直接工事費)

種別	補修項目	計算式
鋼橋	塗装 (主桁)	予防保全型 $11,000 \text{ (円/m}^2) \times \text{橋長(m)} \times \text{幅員(m)}$ 事後保全型・維持型 $23,000 \text{ (円/m}^2) \times \text{橋長(m)} \times \text{幅員(m)}$
	ひび割れ補修 (コンクリート床版)	予防保全型 $11,000 \text{ (円/m}^2) \times \text{橋長(m)} \times \text{幅員(m)}$ 事後保全型・維持型 $31,000 \text{ (円/m}^2) \times \text{橋長(m)} \times \text{幅員(m)}$
	支承	100,000 (円/基)
	架替え	※1
	橋梁撤去	※2

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

※1 「鋼橋計画マニュアル(改訂版)」(平成3年9月)

社団法人日本鋼橋構造協会編

※2 橋梁撤去費(撤去)は架替えの50%とした。

## 2) コンクリート橋の概算補修単価

(直接工事費)

種別	補修項目	計算式
コンクリート橋 PC 橋	ひび割れ補修	予防保全型 11,000 (円/m <sup>2</sup> ) × 橋長(m) × 幅員(m)
		事後保全型 31,000 (円/m <sup>2</sup> ) × 橋長(m) × 幅員(m)
	架替え	※1
	橋梁撤去	※2
下部工 躯体	ひび割れ補修	予防保全型 11,000 (円/m <sup>2</sup> ) × 橋長(m) × 幅員(m) 事後保全型 31,000 (円/m <sup>2</sup> ) × 橋長(m) × 幅員(m) 維持型 100,000 (円/m <sup>2</sup> ) × 橋長(m) × 幅員(m)

静岡県「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」H21.8

※1 「PC 道路橋工事実績」(平成 22 年度版)

プレストレスト・コンクリート建設業協会

※2 橋梁撤去費(撤去)は架替えの 50%とした。

(3) 鋼橋の塗り替え時期

鋼橋の塗り替え時期は、「改訂 橋梁技術者のための塗装ガイドブック」(社団法人日本橋梁建設協会) 2006年11月を参考に塗装時期を決めた。

「塗り替え時期と工事費」より塗装工事費は13年を境に工事費が高む傾向であるため13年を塗装サイクルとする。

塗り替え時期と工事費

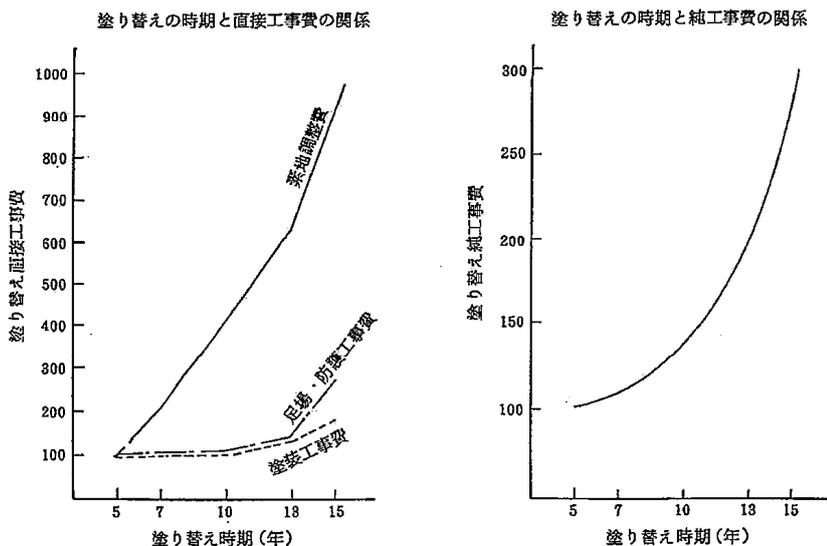


図7-11 塗り替え時期と直接工事費の関係<sup>3)</sup>

図7-12 塗り替え時期と純工事費の関係<sup>3)</sup>

長油性フタル酸樹脂塗装の塗り替え時期と工事費用の関係

表 7-14 長油性フタル酸樹脂塗膜の塗り替え<sup>4)</sup>  
時期と工事費用の関係

塗り替え時期		5年目	7年目	10年目	13年目	15年目
直接工事費	素地調整費	100	200	420	630	910
	塗装工事費	100	100	105	140	180
	足場工事費 防護工事費	100	100	105	140	270
間工事費	営繕損料 技術管理費 現場管理費	100	110	150	210	315
純工事費		100	110	140	200	300

注) 工事費は5年目の費用を100とした場合の額で表している。素地調整費は経年の塗膜劣化度と清浄度(ケレン程度)の関連で、塗装工事費と清浄度(ケレン程度)と塗布回数との関連で計算した。足場工事・間接工事費は工期との関連で試算した。各年とも同一年の工事費で試算した。対象地域は田園地域である。

予防保全型、事後保全型、維持型の概算補修費を橋梁毎に算出する。PC 橋梁の上下部工は比較的健全度が高い橋梁が多いが、宇留井大橋は海岸に位置しているため塩害による損傷が発生している。鋼橋のうち一橋は耐候性鋼材を用いた橋梁であるが、他の橋梁は今までの塗装周期を参考に塗装時期とした。

30 橋の 120 年間に必要とする概算事業費を算出する。

概算事業費は、各部位の健全度（経過年）による。〔工事費・諸経費含む（H23年度諸経費率）・業務委託費〕

順位	橋名	規模	概算事業費(千円)				橋梁形式
			工事費	諸経費	業務委託費	合計	
1	宇留井大橋	160×4.0	145,350	81,580	35,170	262,100	4径間単純ポスT桁橋
2	宮前橋	61.6×4.0	77,550	57,840	14,700	150,090	3径間単純鋼製H型合成桁橋
3	中木2号橋	18.2×6.0	7,540	6,560	6,460	20,560	単純PCプレ中空桁橋
4	中木3号橋	18.2×6.3	7,780	6,760	6,460	21,000	単純PCプレ中空桁橋
5	上谷戸橋	23.5×5.0	30,600	25,470	7,240	63,310	単純鋼製H型合成桁橋
6	湯之川橋	19.3×3.6	35,900	29,300	8,320	73,520	単純鋼製H型合成桁橋
7	日野橋	76.6×5.0	94,540	68,880	15,500	178,920	2径間単純鋼製H型合成桁橋
8	石井橋	38.7×5.0	74,780	56,100	12,240	143,120	単純鋼製I型合成桁橋
9	新青野橋	26.2×6.2	14,220	13,000	9,040	36,260	単純PCプレ中空桁橋
10	今堰橋	15.5×5.6	8,130	7,890	7,540	23,560	単純PCプレ中空桁橋
11	前原橋	47.7×8.0	112,950	80,900	12,000	205,850	2径間単純鋼製I型合成桁橋
12	境橋	24.6×10.8	64,200	49,030	8,860	122,090	単純鋼製H型合成桁橋
13	蝶ヶ野橋	17.6×12.3	23,850	17,350	7,540	48,740	単純PCプレ中空桁橋
14	十八通橋	45.9×4.0	58,520	45,140	6,300	109,960	2径間単純鋼製H型合成桁橋
15	加畑橋	69.5×5.0	98,770	71,780	8,650	179,200	2径間単純鋼製I型合成桁橋
16	九条橋	60.9×4.0	70,580	53,410	7,500	131,490	2径間単純鋼製I型合成桁橋

順位	橋名	規模	概算事業費(千円)				橋梁形式
			工事費	諸経費	業務委託費	合計	
17	阿原橋	19.2×4.0	25,870	21,970	2,700	50,540	単純鋼製H型合成桁橋
18	向田橋 (一条区内)	16.0×2.0	3,080	2,890	2,160	8,130	単純PCプレ中空桁橋
19	山田橋	18.6×5.0	5,280	4,810	1,620	11,710	単純PCプレT型桁橋
20	上条橋	15.2×3.0	7,050	6,150	2,160	15,360	単純PCプレ中空桁橋
21	来宮橋	60.5×5.0	85,550	63,330	7,500	156,380	2径間単純鋼製I型合成桁橋
22	西条橋	17.7×4.0	4,140	3,720	1,620	9,480	単純PCプレ中空桁橋
23	仲橋	15.1×4.0	3,540	3,170	1,620	8,330	単純PCプレ中空桁橋
24	賀茂橋	19.7×6.6	7,290	6,480	1,620	15,390	単純PCプレ中空桁橋
25	前ノ原橋	24.1×3.0	4,400	3,950	1,620	9,970	3径間単純PCプレ中空桁橋
26	坂本橋	16.1×2.0	2,110	1,900	1,620	5,630	単純PCプレ中空桁橋
27	向田橋 (加納区内)	18.3×3.5	3,810	3,430	1,620	8,860	単純PCプレ中空桁橋
28	銀の湯橋	52.5×2.0	59,200	45,600	6,300	111,100	2径間単純鋼製I型合成桁橋
29	大沢橋	15.7×4.0	9,250	7,810	2,160	19,220	単純PCプレT型桁橋
30	中島橋	21.1×1.5	11,230	10,390	3,240	24,860	単純鋼製H型合成桁橋
						2,224,730	

#### 4. 対症療法型架替概算事業費

対症療法型架替えの建設サイクルは管理されていない橋梁の一般寿命である 50 年とし、維持管理された橋梁の建設サイクル 120 年間において 2 回の架替えが発生する。なお、概算事業費の算出については、既設橋梁と同様の橋梁形式とし、鋼橋は社団法人日本鋼構造協会編「鋼橋計画マニュアル(改訂版)」(平成 3 年 9 月) PC 橋梁は社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会「PC 道路橋工事実績」(平成 21 年度)を用いる。既設橋の撤去費用は、静岡県建設部道路局道路整備室「土木施設長寿命化計画橋梁補修マニュアル」(平成 21 年 8 月)に基づいて算出する。

## 対症療法型架替概算事業費

(工事費・業務委託費・諸経費含む)

橋名	竣工年	架替年	概算事業費 (千円)	橋梁形式
宇留井大橋	1977年	2027年 2077年	2,083,500	4径間単純ポスT桁橋
上谷戸橋	1973年	2023年 2073年	106,780	単純鋼製H型合成桁橋
十八通橋	1975年	2025年 2075年	208,060	2径間単純鋼製H型合成桁橋
宮前橋	1972年	2022年 2072年	484,700	3径間単純鋼製H型合成桁橋
阿原橋	1981年	2031年 2081年	72,860	単純鋼製H型合成桁橋
前原橋	1977年	2027年 2077年	233,600	2径間単純鋼製I型合成桁橋
境橋	1992年	2042年 2092年	244,720	単純鋼製H型合成桁橋
蝶ヶ野橋	1995年	2045年 2095年	144,560	単純PCプレ中空桁橋
加畑橋	1978年	2028年 2078年	307,380	2径間単純鋼製I型合成桁橋
日野橋	1980年	2030年 2080年	291,940	2径間単純鋼製H型合成桁橋
九条橋	1983年	2033年 2083年	310,680	2径間単純鋼製I型合成桁橋
中木2号橋	1975年	2025年 2075年	80,620	単純PCプレ中空桁橋
中木3号橋	1975年	2025年 2075年	83,820	単純PCプレ中空桁橋
湯之川橋	1981年	2031年 2081年	85,640	単純鋼製H型合成桁橋
山田橋	1983年	2033年 2083年	90,660	単純PCプレT型桁橋
銀の湯橋	1984年	2034年 2084年	197,580	2径間単純鋼製I型合成桁橋

橋名	竣工年	架替年	概算事業費 (千円)	橋梁形式
石井橋	1987年	2037年 2087年	164,640	単純鋼製 I 型合成桁橋
上条橋	1993年	2043年 2093年	45,360	単純 PC プレ中空桁橋
向田橋(一条区内)	1993年	2043年 2093年	37,240	単純 PC プレ中空桁橋
賀茂橋	1977年	2027年 2077年	124,160	単純 PC プレ中空桁橋
西条橋	1972年	2022年 2072年	77,780	単純 PC プレ中空桁橋
仲橋	1972年	2022年 2072年	71,960	単純 PC プレ中空桁橋
大沢橋	1984年	2034年 2084年	51,200	単純 PC プレ T 型桁橋
前ノ原橋	1978年	2028年 2078年	65,960	3 径間単純 PC プレ中空桁橋
来宮橋	1981年	2031年 2081年	299,840	2 径間単純鋼製 I 型合成桁橋
中島橋	1977年	2027年 2077年	37,380	単純鋼製 H 型合成桁橋
坂本橋	1977年	2027年 2077年	46,040	単純 PC プレ中空桁橋
向田橋(加納区内)	1983年	2033年 2083年	73,640	単純 PC プレ中空桁橋
今堰橋	1986年	2036年 2086年	71,780	単純 PC プレ中空桁橋
新青野橋	1996年	2046年 2086年	147,520	単純 PC プレ中空桁橋
合計			6,341,600	

※ 概算事業費は、旧橋撤去、橋梁建設費の合計であり仮設橋梁建設費及び用地費を含まず。

## 5. 補修費の平準化

### (1). 補修時期・補修費の一覧表

橋梁を予防保全型・事後保全型・維持型のグループ分けした補修工事費をまとめた。

予防保全型は健全度 60 において補修工事を実施、事後全型は健全度 40・維持型は健全度 20 において補修工事を実施するものとして、補修費を算出する。防護柵・伸縮装置・舗装工は、主桁と同じ劣化曲線とした。

## 補修時期・補修費の一覧表

単位:万円

優先 順位	橋名	建設年	管理方針 の設定	耐震補強工								補 修																		予防保全 型 補修費	対症療 法型 改築費																
				業務委託費		耐震補強工事						業務委託費		主 構						床版工						上部工その他						下部工		支 承 工													
				調査・設計年	金額	補修年	補修費	数量	単価	金額	補修年	補修費	補修年	補修費	補修年	補修費	補修年	補修費	防護柵	伸縮装置	舗装工	補修費	補修年	補修費	補修年	補修費	補修年	補修費																			
1	宇留井大橋	1977	A	2015	—	850	2016	2017	2018	2019	5,400	7	381	2,667	2014	2049	2050	2083	2084	—	—	11,811	2014	2049	2050	2083	2084	—	—	2044	2079	—	—	1,772	830	2,602	2046	2081	2,880	—	—	—	26,210	208,350			
2	宮前橋	1972	A	2016	—	570	2017	2018	—	—	3,400	6	150	900	2021	2033	2047	2061	2074	2089	—	—	4,510	2070	—	—	—	—	759	2038	2068	2087	—	1,035	2,400	531	3,966	2051	—	616	2053	—	288	15,009	48,470		
3	中木2号橋	1975	A	2019	—	430	2020	—	—	—	400	4	54	216	2056	—	—	—	—	—	—	—	320	—	—	—	—	—	—	2058	—	—	—	97	—	75	172	2048	2084	518	—	—	—	2,056	8,062		
4	中木3号橋	1975	A	2020	—	430	2021	—	—	—	400	4	54	216	2056	—	—	—	—	—	—	—	335	—	—	—	—	—	—	2058	—	—	—	97	—	78	175	2050	2082	544	—	—	—	2,100	8,382		
5	上谷戸橋	1973	A	2020	2024	400	2021	2025	—	—	1,600	6	54	324	2015	2028	2041	2050	2061	2076	2090	2,556	2056	—	—	—	—	362	2038	2068	2090	—	396	—	255	651	2054	—	294	2052	—	144	6,331	10,678			
6	湯之川橋	1981	A	2020	2024	400	2021	2025	—	—	1,100	8	54	432	2022	2035	2048	2064	2076	2090	—	1,440	2053	2094	—	—	—	428	2037	2062	2088	—	1,782	1,080	150	3,012	2055	2098	348	2051	2096	192	7,352	8,564			
7	日野橋	1980	A	2020	2024	570	2021	2022	2025	—	3,000	5	196	980	2016	2029	2040	2055	2068	2081	—	6,930	2059	—	—	—	—	1,180	2042	2072	2073	—	858	2,000	552	3,410	2065	—	958	2052	2093	864	17,892	29,194			
8	石井橋	1987	A	2022	2026	400	2023	2027	—	—	1,600	8	103	824	2015	2028	2041	2056	2068	2078	—	3,645	2053	2095	—	—	—	1,238	2036	2060	2088	—	3,576	1,500	417	5,493	2055	2099	968	2051	—	144	14,312	16,464			
9	新青野橋	1996	A	2022	2026	430	2023	2027	—	—	500	6	79	474	2052	2101	—	—	—	—	—	950	—	—	—	—	—	—	2058	2103	—	—	278	—	222	500	2044	2082	772	—	—	—	3,626	14,752			
10	今堰橋	1996	A	2022	2026	430	2023	2027	—	—	400	6	54	324	2053	2101	—	—	—	—	—	508	—	—	—	—	—	—	2058	2103	—	—	164	—	118	282	2048	2090	412	—	—	—	2,356	7,178			
11	前原橋	1977	A	2022	2028	570	2023	2029	—	—	3,000	5	126	630	2015	2026	2040	2054	2067	2080	2092	8,176	2063	—	—	—	—	1,175	2043	2077	—	—	2,938	2,400	550	5,888	2071	—	954	2052	—	192	20,585	23,360			
12	境橋	1992	A	2022	2028	400	2023	2030	—	—	1,600	9	54	486	—	—	—	—	—	—	—	—	2053	2096	—	—	—	1,636	2037	2039	2064	2089	2,274	3,240	573	6,087	2055	2098	1,328	2051	2094	672	12,209	24,472			
13	蝶ヶ野橋	1995	A	2022	2028	430	2023	2030	—	—	500	6	54	324	2055	2100	—	—	—	—	—	1,266	—	—	—	—	—	—	2057	2102	—	—	1,030	—	296	1,326	2048	2085	1,028	—	—	—	4,874	14,456			
14	十八通橋	1975	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5	126	630	2015	2027	2039	2054	2066	2079	2091	6,438	2063	—	—	—	—	565	2044	2076	—	—	514	1,200	264	1,978	2060	—	1,193	2052	—	192	10,996	20,806			
15	加畑橋	1978	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5	173	865	2020	2034	2047	2061	2072	2086	—	10,660	2063	—	—	—	—	1,070	2045	2075	—	—	778	1,500	500	2,778	2069	2070	2,259	2052	—	288	17,920	30,738			
16	九条橋	1983	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5	150	750	2022	2035	2049	2056	2074	2087	—	7,450	2062	—	—	—	—	750	2045	2076	—	—	682	1,200	350	2,232	2066	—	1,583	2053	2094	384	13,149	31,068			
17	阿原橋	1981	B	—	—	—	—	—	—	—	—	5	54	270	2015	2024	2038	2051	2068	2078	2090	2,730	2057	—	—	—	—	237	2041	2075	—	—	216	800	110	1,126	2064	—	499	2053	2094	192	5,054	7,286			
18	向田橋一条	1993	B	—	—	—	—	—	—	—	—	4	54	216	2065	—	—	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	85	—	22	107	2058	2105	396	—	—	—	813	3,724			
19	山田橋	1983	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2062	—	—	—	—	—	—	272	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	99	—	64	163	2059	—	574	—	—	—	1,171	9,066			
20	上条橋	1993	B	—	—	—	—	—	—	—	—	4	54	216	2065	—	—	—	—	—	—	133	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	445	147	31	623	2058	2105	564	—	—	—	1,536	4,536			
21	来宮橋	1981	B	—	—	150	750	2019	2032	2046	2059	2071	2082	—	—	—	—	—	—	—	9,300	2062	—	—	—	—	—	932	2042	2078	—	—	678	1,000	436	2,114	2069	—	1,966	2052	2095	576	15,638	29,984			
22	西条橋	1972	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2065	—	—	—	—	—	—	207	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	94	—	48	142	2058	—	437	—	—	—	948	7,778			
23	仲橋	1972	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2065	—	—	—	—	—	—	177	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	80	—	41	121	2058	—	373	—	—	—	833	7,196			
24	賀茂橋	1977	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2061	—	—	—	—	—	—	380	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	105	—	89	194	2057	—	803	—	—	—	1,539	12,416			
25	前ノ原橋	1978	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2065	—	—	—	—	—	—	212	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	128	—	49	177	2058	—	446	—	—	—	997	6,596			
26	坂本橋	1977	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2065	—	—	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	86	—	22	108	2058	—	199	—	—	—	563	4,604			
27	向田橋加納	1983	B	—	—	—	—	—	—	—	—	3	54	162	2065	—	—	—	—	—	—	187	—	—	—	—	—	—	2067	—	—	—	97	—	44	141	2058	—	396	—	—	—	886	7,364			
28	銀の湯橋	1984	C	—	—	—	—	—	—	—	—	5	126	630	2019	2031	2039	2057	2074	2080	—	3,420	2070	—	—	—	—	758	2048	2085	—	—	3,234	400	152	3,786	2073	—	2,132	2052	2097	384	11,110	19,758			
29	大沢橋	1984	C	—	—	—	—	—	—	—	—	4	54	216	2054	2097	—	—	—	—	—	368	—	—	—	—	—	—	2073	—	—	—	84	—	43	127	2065	—	1,211	—	—	—	1,922	5,120			
30	中島橋	1977	C	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54	324	2020	2048	2082	—	—	—	—	684	2057	2073	—	—	—	458	2042	2084	—	—	236	—	46	282	2075	—	642	2052	—	96	2,486	3,738			
	計																																													222,473	634,160

※ 予防保全型補修費・対症療法型改築費は、工事費・業務委託費・諸経費を含む。

※ 宇留井大橋の主桁補修に合わせて床版工（1径間幅 50cm2列）の補修も行う。

## (2) 補修費の平準化

概略点検の結果、鋼橋は周期的に塗装が施され一部は塗装時期にあたり腐食が見られる程度の損傷であった。コンクリート橋も健全であったが、海岸に位置する宇留井大橋は塩害により損傷が確認され損傷が拡大しないよう早急に対処する。

維持補修が実施されていたため大きな損傷が確認されていない鋼橋の塗装は現在までの塗装周期を参考に設定する。橋梁長寿命化修繕計画策定の当初は、橋梁の耐震補強工（重要度 A 13 橋）の整備が集中する。

橋梁の補修費を年度毎に積算すると 2045 年・2060 年頃は補修が集中する時期となり 1 億円を超える年度も出現する。また、全く補修工事の発生しない年度があり補修費のバラツキが発生している。橋梁の健全度による補修工事であるため、損傷の進行が進まないよう前倒しして修繕計画を立案し補修工事を分散化することにより、単年度おける補修費の集中を避けることができる。

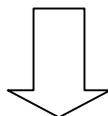
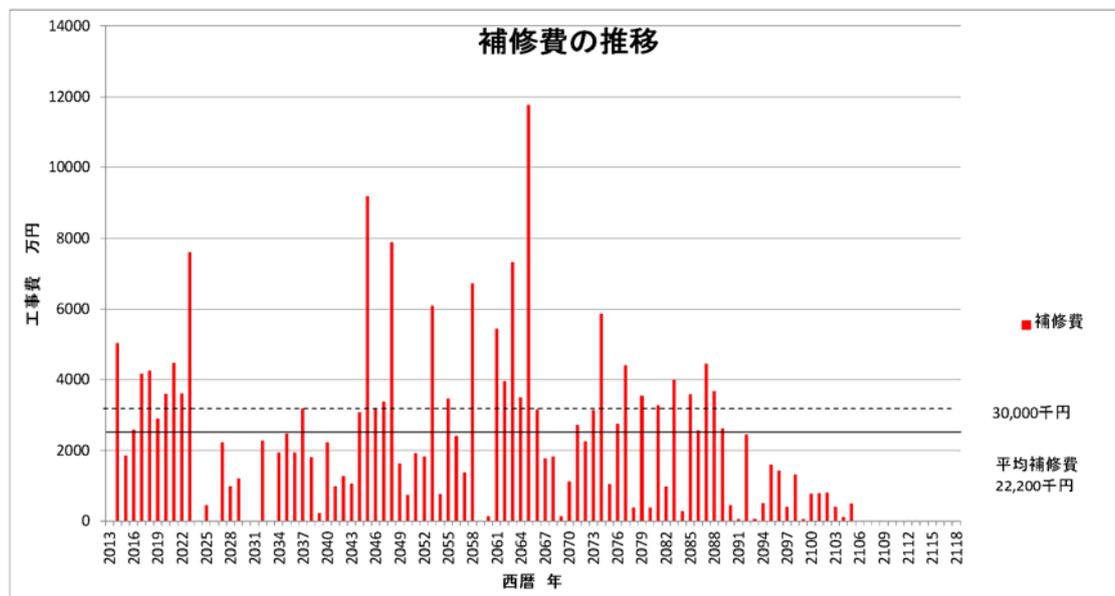
橋梁 25 橋 80%以上が 1972 年～1984 年の間に建設され、そのうち 48%が鋼橋である。それらの橋梁の補修時期が重なるため補修費が集中する期間が発生する。集中した補修を平準化しようと年間の補修金額を下げると、補修期間が長期にわたると考えられる。

多径間の橋梁（宇留井大橋・日野橋・加畑橋・九条橋・宮前橋・来宮橋・十八通橋・前原橋）では高額な補修費が発生するため、他の橋梁の補修も考慮し、概ね単年約 3000 万円程度で平準化する。単年約 3000 万円の決定においては次項上表の平準化前の結果より平均的な事業費とする。

橋梁の補修時期・補修費の一覧表から 2089 年を境に補修費は減少傾向となる。これは橋梁が耐用年数近くとなるため、補修費が発生しないためである。

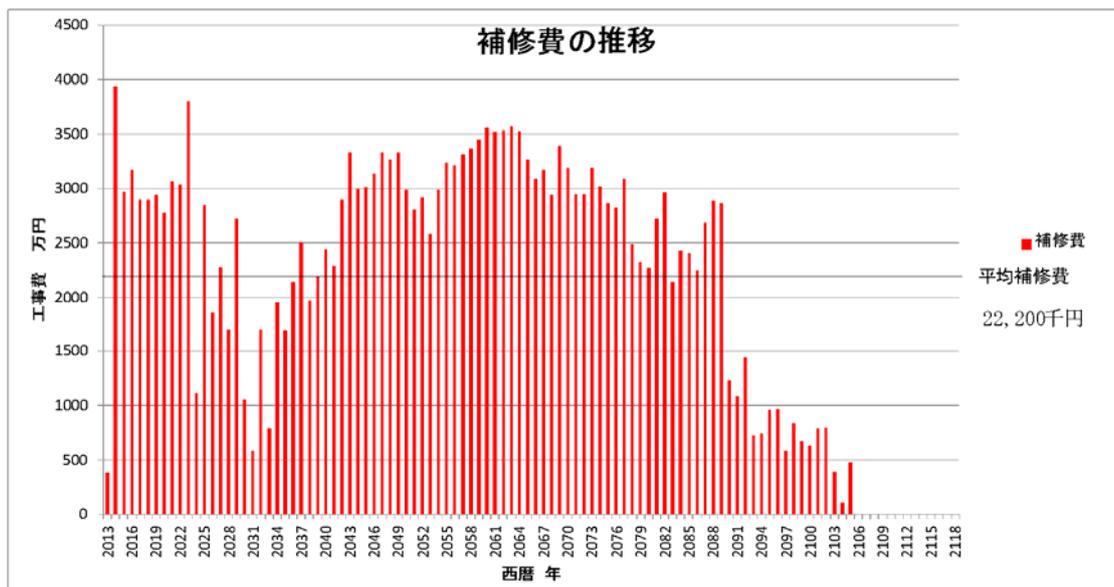
### 修繕計画に対する補修費の推移

補修工事の集中また補修工事のない年度があり、最大 1.17 億円となるような年度もあり、年度によってバラツキが発生する。



### 補修費の平準化

約 3000 万円程度を上限に計画するが、2014 年～2023 年は耐震補強工、宇留井大橋の補修工、定期塗装工が集中するため補修費が高額になる。2043 年から 2073 年頃までは補修が集中しているため 3000 万円を超えるが、計画的な補修工事により概ね補修費の平準化を図ることができる。



## 6. 10年間の修繕計画

10年間の修繕計画では、鋼橋の塗装時期が迫っている橋梁、宇留井大橋の塩害補修工、13橋の橋梁耐震補強工を優先的に補修費が集中しないよう修繕計画を策定した。

10年間の修繕計画 その1

10年間の修繕計画 健全度604020

単位：万円

橋梁名	路線名	橋長(m)	架設年度	供用年数	最新点検年次	対策の内容・時期										備考	
						2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		2023
宇留井大橋	落居線	160	1977	34	2009	調査設計 381	主桁補修 3,937	耐震補強 設計 850	耐震補強 1,800	耐震補強 1,200	耐震補強 1,200	耐震補強 1,200	概略点検				
宮前橋	下賀茂区内2号線	61.6	1972	39	2009				耐震補強 設計 570	耐震補強 1,700	耐震補強 1,700		塗装 570				
中木2号橋	中木A線	18.2	1975	36	2009				概略点検		耐震補強 設計 430	耐震補強 400	概略点検				
中木3号橋	中木A線	18.2	1975	36	2009				概略点検			耐震補強 設計 430	耐震補強 400				
上谷戸橋	仲休場線	23.5	1973	38	2009			塗装	概略点検			耐震補強 設計 300	耐震補強 800				
湯之川橋	湯之川原線	19.3	1981	30	2009				概略点検			耐震補強 設計 200	耐震補強 550	塗装			
日野橋	下賀茂日野A線	76.6	1980	31	2009				塗装			耐震補強 設計 285	耐震補強 750				
石井橋	加納石井線	38.7	1987	24	2009			塗装	概略点検				概略点検		耐震補強 設計 200	耐震補強 800	
新青野橋	青野A線	26.2	1996	15	2009				概略点検				概略点検		耐震補強 設計 200	耐震補強 800	
今厩橋	鈴野A線	15.5	1986	25	2009				概略点検				概略点検		耐震補強 設計 215	耐震補強 250	
前原橋	加納前原線	47.7	1977	34	2009			塗装	概略点検				概略点検		耐震補強 設計 215	耐震補強 200	
坂橋	成持吉津線	24.6	1992	19	2009				概略点検				概略点検		耐震補強 設計 285	耐震補強 1,500	
蝶ヶ野橋	成持吉津線	17.6	1995	16	2009				概略点検				概略点検		耐震補強 設計 200	耐震補強 800	
十八通橋	石井区内2号線	45.9	1975	36	2009			塗装	概略点検				概略点検		耐震補強 設計 215	耐震補強 250	
加畑橋	加畑線	69.5	1978	33	2009			270	概略点検				塗装				
九条橋	九条線	60.9	1983	28	2009				概略点検				930				
阿原橋	東通阿原線	19.2	1981	30	2009			塗装	概略点検				概略点検				
向田橋(一条)	一条区内1.2号線	16.0	1983	18	2009			150	概略点検				概略点検				
山田橋	走雲峽線	18.6	1983	28	2009				概略点検				概略点検				
上条橋	屋戸洞線	15.2	1973	38	2009				概略点検				概略点検				
来宮橋	下賀茂日野B線	60.5	1981	30	2009				概略点検			塗装	概略点検				
西条橋	市之瀬宮廻線	17.7	1972	39	2009				概略点検			830	概略点検				
仲橋	市之瀬宮廻線	15.1	1972	39	2009				概略点検				概略点検				
賀茂橋	善合本多線	19.7	1977	34	2009				概略点検				概略点検				
前ノ原橋	下小野区内7号線	24.1	1978	33	2009				概略点検				概略点検				
坂本橋	下小野区内6号線	16.1	1977	34	2009				概略点検				概略点検				
向田橋(加納)	加納区内1.5号線	18.3	1983	28	2009				概略点検				概略点検				
銀の湯橋	下賀茂区内1.5号線	52.5	1984	27	2009				概略点検			塗装	概略点検				
大沢橋	井浜海岸線	15.7	1984	27	2009				概略点検			480	概略点検				
中島橋	上賀茂区内4号線	21.1	1977	34	2009				概略点検				塗装				
						381	3,937	2,970	3,170	2,900	2,900	2,940	2,775	3,070	2,290	3,800	合計
																	31,133

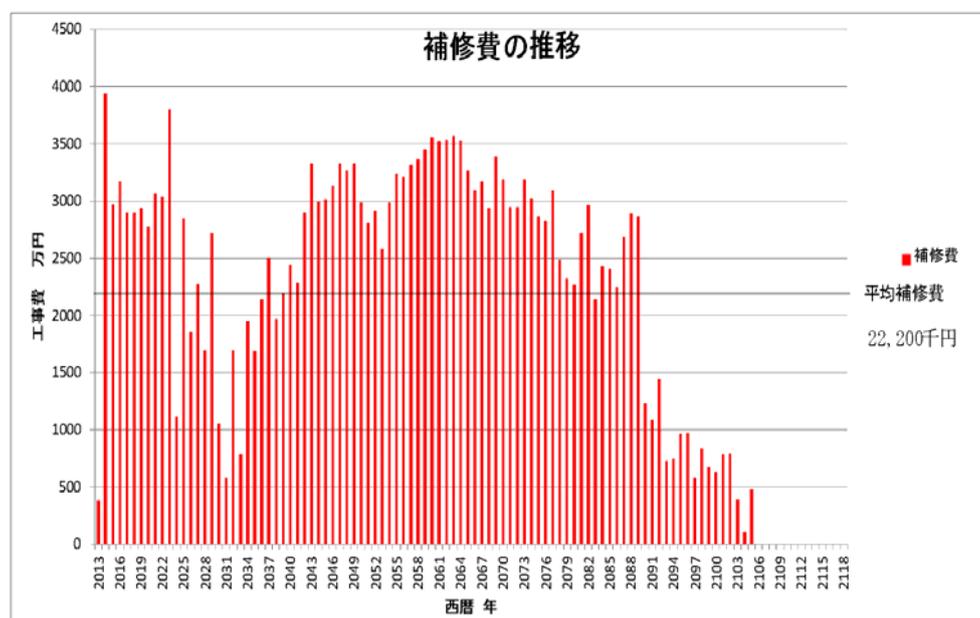
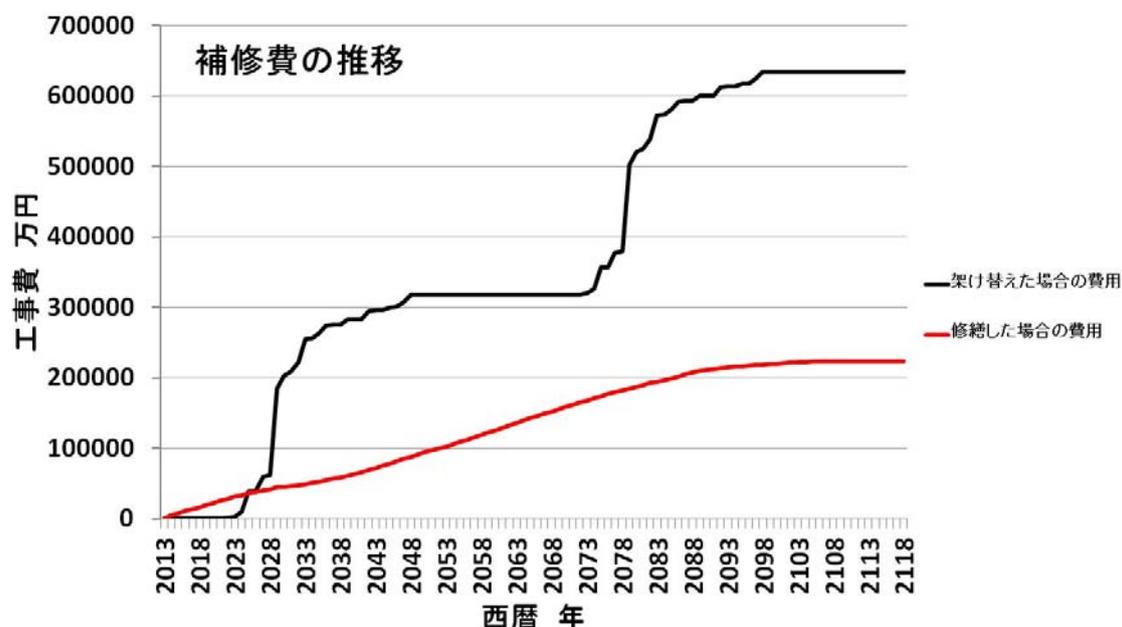


## 7. 計画策定による効果

長寿命化修繕計画策定による効果を検討するため、期間は新青野橋・今堰橋（1996年建設）の耐用年数の120年を基に2116年までと設定した。

従来どおり橋梁の耐用年数を50年とした橋梁架け替え工事では約63.4億円（橋梁撤去・架替）が必要となり、長寿命化修繕計画により計画的に補修を実施すると補修費は約22.2億円となり、コスト削減効果は約41.2億円（約65%）減となる。予防的な補修を実施することによる橋梁長寿命化により、ライフサイクルコストの削減を図ることができる。

当初は予防保全型・事後保全型・維持型の補修費が大きく発生するが、十八通橋・西条橋・仲橋の架け替えが発生する2025年においてそれが逆転する。それ以降は長寿命化修繕計画型の橋梁の管理が経済的に有利になる。また、損傷に起因する通行制限等が減少し、道路の安全性・信頼性が確保される。



## 8. 今後の課題

南伊豆町が管理している道路橋は現在 243 橋あり橋長 15m 以上の橋梁は 31 橋ある。このうち平成 21 年度概略点検を行った 30 橋について橋梁長寿命化計画を策定し今後 105 年間（橋梁の耐用年数を 120 年として最終建設年新青野橋 1996 年）の修繕計画を策定した。

橋長 15m 未満の橋梁については、今回立案されていないが、それらについては、平成 24 年において概略点検および橋梁長寿命化修繕計画を策定する。また、今回の修繕計画策定にあたっては、過去の点検、補修データがなく、劣化予測が十分なものではないため今後点検、補修データを蓄積することにより、より確かな劣化予測ができ、修繕計画もこれに合わせて見直していく必要がある。また、水害・地震等の災害発生時には点検を行い橋梁に損傷が発生した場合には修繕計画を見直す必要がある。

## 用語の定義

### 長寿命化修繕計画

高齢化する橋梁群に際して、予防的な修繕と計画的な架け替えにより橋梁の長寿命化を図り、維持管理の費用負担を縮減することを目的とした計画。コストを最小化する個別橋梁の対策内容、点検時期、対策時期頭を計画としてとりまとめ、策定を行う。

### 耐用年数 50 年

維持修繕（管理）されていない橋梁が 50 年程度で使用に耐えない状況になる年数として想定されている。（減価償却資産として法定耐用年数は 50 年）

### 耐用年数 120 年

長寿命化のための適切な維持修繕を実施した橋梁の耐用年数は、120 年に設定する。

「静岡県建設部道路局道路整備室 土木施設長寿命化計画 橋梁ガイドライン 改訂版」平成 21 年 8 月

### 耐用年数（寿命）

耐用年数（寿命）は、大きく物理的、機能的、経済的耐用年数の 3 つの概念に分けられる。

物理的耐用年数・・・構造材料の性能低下により、一定の基準を満足できなくなるまでの期間。

機能的耐用年数・・・建設当初とは異なる機能が社会的に要請され、構造物が新しく要請される機能を満足できなくなるまでの期間。

経済的耐用年数・・・維持・管理のコストから考えて、新規構造物と比較すると経済的に見合わなくなるまでの期間。

### 予防保全型

重要な橋梁に対して、損傷が軽微なうちに損傷の進行を防止するために、予防的に対策を実施

### 事後保全型

損傷が進行し顕著化した後に、損傷状況に対応した比較的大規模な対策を実施

### 維持型

損傷が深刻した時点で、部材の取替または架替えを実施

### 健全度

橋は放置しておくで徐々に劣化・損傷が進行する。

橋の健康状態を健全度という指標で評価し、必要な対策を立てることとしている。健全な状態を HI=100 点満点として、劣化の進行とともに徐々に減点する。

部材の健全度 [HI] = 100 - 損傷評価点 [DG]

### 優先度

優先度評価は、構造物の健全度を指標とすることを基本とし、かつ路線の特徴や立地条件、利用者・周辺住民に対する影響度等を評価した重要度（重要性・危険性・耐久性・効率性）を考慮した総合的な評価。

### 対症療法型

橋梁の損傷が進み根本的な補修を行わず部分的な対応し、大規模な補修が必要になるまで供用して架け替えを行う。