

玉村町橋梁長寿命化修繕計画

平成 24 年 3 月

玉村町 都市建設課

目次

1. 長寿命化修繕計画の目的	1
2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁	3
3. 健全度の把握および日常的な維持管理に関する基本的な方針	3
4. 対象橋梁の長寿命化と費用の縮減に関する基本的な方針	6
5. 長寿命化修繕計画による効果	11
6. 計画策定担当部署と意見聴取した学識経験者等の専門知識を有するもの	11

1. 長寿命化修繕計画の目的

(1) 背景

- 玉村町が管理する道路橋は 109 橋あります。そのうち、橋長 15m以上の 27 橋を長寿命化修繕計画の対象とする。
- 長寿命化修繕計画対象橋梁は、全て架設からの経過年数が 50 年未満である。
- しかし、20 年後にはこの割合が約 81%を占め、急速に高齢化橋梁が増大する。
- このような背景から、今後、増大が見込まれる橋梁の修繕・架け替えに要する経費に対し、可能な限りのコスト縮減への取り組みが不可欠である。

(2) 目的

- 道路管理者は道路交通の安全性を確保することを責務とする。
- 道路交通の安全性を確保する上で、道路管理者は自らが負う責務を果たしつつ、これまでの事後的な対応から、計画的かつ予防的な対応に転換を図る。
- 計画的かつ予防的な対応に転換することで、長寿命化による維持管理費用の縮減と平準化を図る。

【解説】

(1) について

長寿命化修繕計画対象橋梁の年度別架設橋梁数と供用年数 50 年以上の橋梁の割合を図 1、図 2 に示す。図 1、図 2 から、現時点では架設から 50 年以上経過した橋梁はないが、20 年後（2031 年）には 81%（22 橋）が架設から 50 年以上経過した高齢化橋梁となる。

図 3 に 2010 年度に実施した橋梁定期点検結果に基づき、対策区分別の橋梁数を示す。図 3 から、主桁、横桁、支承、舗装に補修が必要な損傷（対策区分：E1、E2、S0）が多く確認されている。

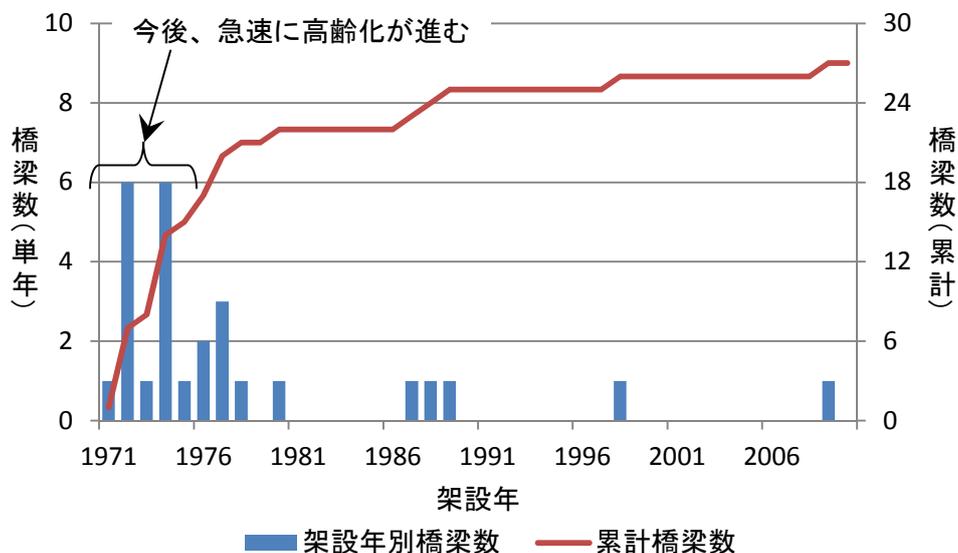
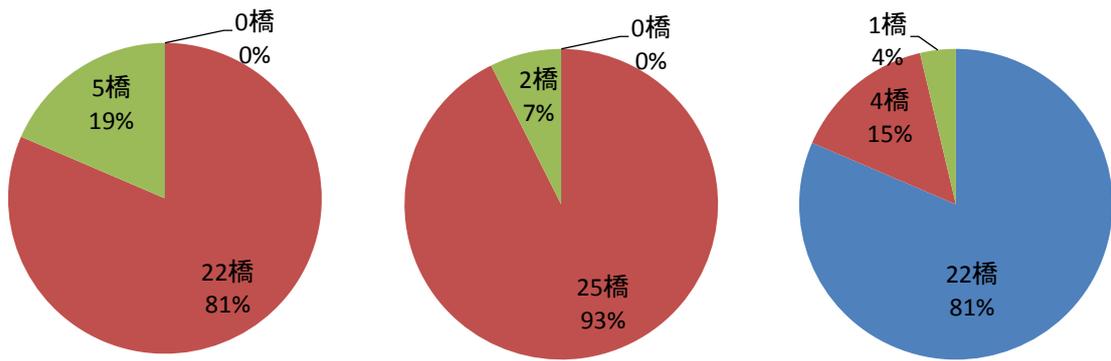


図 1 年度別の架設橋梁数



(a) 現在 (2011 年時点) (b) 10 年後 (2021 年時点) (c) 20 年後 (2031 年時点)

■ 50年以上 ■ 30年以上50年未満 ■ 30年未満

図 2 架設から 50 年以上経過した橋梁数の推移

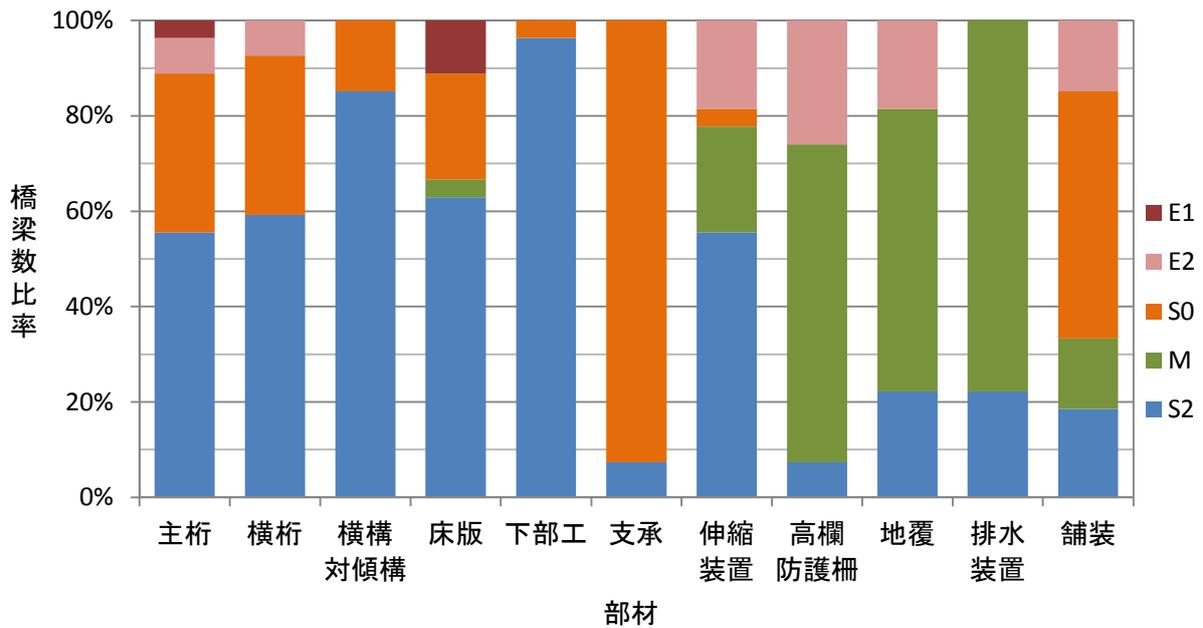


図 3 玉村町における橋梁の健全度分布

表 1 【参考】対策区分判定の内容

対策区分判定	内容
E1	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。
S0	損傷が認められるので、詳細に専門家点検を行った上で補修を行う必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S2	損傷が認められないか、軽微なので早急に補修をする必要はなく、継続的に職員点検・定期点検をする必要がある。

2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

○玉村町が管理する橋梁（109 橋）のうち、27 橋を長寿命化修繕計画の対象とする。

表 2 長寿命化修繕計画対象橋梁

	15m未満	15m以上	合計
全管理橋梁数	82橋	27橋	109橋
うち計画の対象橋梁数	0橋	27橋	27橋
うちこれまでの計画策定橋梁数	0橋	0橋	0橋
うちH23年度計画策定橋梁数	0橋	27橋	27橋

【解説】

橋梁長寿命化修繕計画策定対象橋梁は、玉村町が管理する橋梁のうち、管理橋梁の中では比較的規模の大きな橋長 15m以上の 27 橋を対象とする。これらの橋梁は平成 22 年度に「群馬県橋梁点検要領（案）平成 19 年 3 月（群馬県県土整備局道路企画管理課）」による点検を実施した橋梁である。

上記の長寿命化修繕計画策定対象橋梁は、通行途絶が地域社会に大きな影響を与えると考えられる。よって、長寿命化を図ることで橋梁の架け替えによる通行の途絶を避ける。

3. 健全度の把握および日常的な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

健全度の把握については、橋梁の架設年度や立地条件等を十分考慮し、「群馬県橋梁点検要領（案）平成 19 年 3 月（群馬県県土整備局道路企画管理課）」に基づいて定期的に点検を実施し、橋梁の損傷を早期に把握する。

(2) 日常的な維持管理に関する基本的な方針

橋梁を良好な状態に保つため、日常的な維持管理として、パトロール、清掃などの実施を徹底する。そのような日常的な維持管理を徹底することで、橋梁の長寿命化を図る。

【解説】

(1)について

玉村町では、図 4 のフローに基づき管理橋梁の定期点検を実施し、橋梁の健全度の把握を行う。職員点検、および定期点検結果から損傷の早期発見、早期対策を検討・実施することで予防保全型の管理に移行し、管理橋梁の長寿命化を目指す。

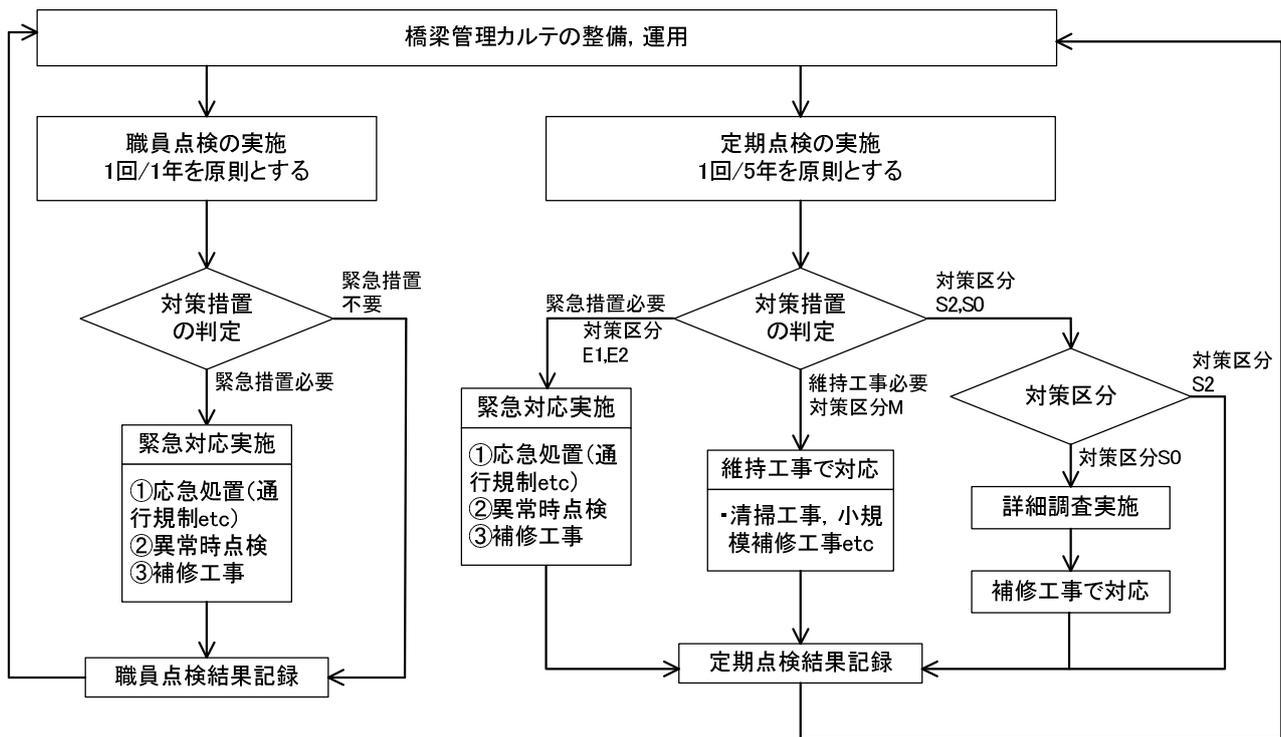


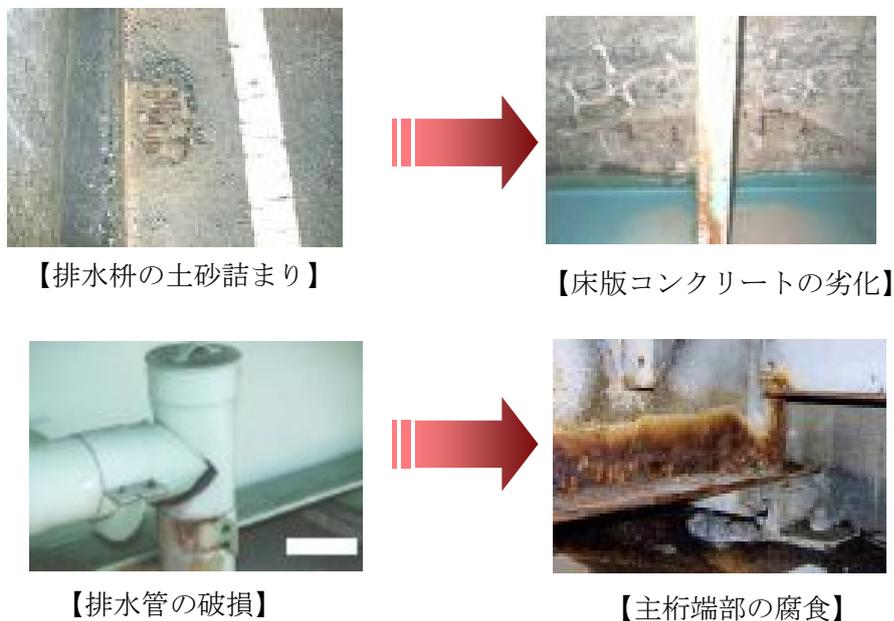
図 4 定期点検を中心とした維持管理の流れ

表 3 点検区分と主な内容の一覧

点検区分		内容/点検実施者/頻度	管理システム/帳票	点検の機能		町職員による 対策事項
群馬式 定期点検	職員点検	<ul style="list-style-type: none"> 一次点検（概略点検） 点検対象：路面すべての部位及び支承部 町職員が実施 1回／1年 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁管理カルテ 様式-A 	町職員	<ul style="list-style-type: none"> 緊急措置の必要性を判定 	<ul style="list-style-type: none"> E1、E2の対策指示
	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> 二次点検（詳細点検） 委託業者が実施 1回／5年（原則） 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁管理カルテ 様式1～8 	専門家	<ul style="list-style-type: none"> 対策区分を判定 	<ul style="list-style-type: none"> E1, E2, Mの対策指示 S0に対する補修・詳細調査の指示

(2)について

図 5 に示すように、主部材以外の損傷による漏水等が原因となり、主部材に悪影響を及ぼすことがある。損傷に対する日常の地道な対応が、橋梁の長寿命化に大きな影響を及ぼすことから、比較的容易に対応が可能なものについては、日常の維持作業のなかで対応するものとする。



出典：国総研資料第 196 号 道路橋の定期点検に関する参考資料 - 橋梁損傷事例写真集 -、国土交通省国土技術政策総合研究所、2004 年

図 5 主部材以外の損傷が主部材へ悪影響を及ぼす例



出典：静岡県 橋梁中長期管理計画～静岡県の橋梁リフレッシュプログラム～、静岡県建設部道路局、2009 年

図 6 排水柵の清掃

4. 対象橋梁の長寿命化と費用の縮減に関する基本的な方針

予防的な修繕等の実施を徹底することにより、橋梁の長寿命化及び修繕・架け替えに係る費用の低減を図り、トータルとしてのライフサイクルコストの抑制を目指す。

【解説】

玉村町では高度成長期に整備された橋梁の老朽化が進み、近い将来に維持補修・架け替えに必要な費用が急増することが予想される。しかし、現状の維持補修予算ではそれらに対応することができず、橋梁の供用制限が必要となる。

このような事態を防ぐためには、橋梁の劣化が進行しないうちに適切な補修を実施しなければならない。そうすることで橋梁の長寿命化を図り、同時に架け替え費用を削減し、橋梁の維持管理に必要な予算を平準化する。

上記の目的を達成するために、玉村町では橋梁の維持管理にアセットマネジメントの手法を導入した。以下にその概略を示す。

玉村町におけるアセットマネジメント

(1) 管理目標の設定

- (1) 短期的には、既に損傷が顕在化した橋梁の補修を優先する。長期的には、予防保全型維持管理に移行し、コスト縮減を図る。
- (2) 玉村町が管理する道路橋を対象に、効率的・効果的な管理を実施するために、路線の重要度等に応じた分類方法を検討し、グルーピングを行う。
- (3) 各橋梁グループの重要度に応じて管理目標を定め、効率的な管理の実現を目指す。

【解説】

(1) について

2010年度に実施された点検結果から、損傷が著しい橋梁が確認されている。早期に対策が必要な橋梁(対策区分判定 E1、E2)に関しては、長寿命化修繕計画の初期5年間で、損傷の著しいものから順に対策を実施する。対策を実施する優先順位は、(2)と(3)に述べた橋梁グループと橋梁ごとの優先度に基づくものとする。

早期に補修が必要な橋梁の対策を終えた後は、長期的にコスト縮減が図れる予防保全型維持管理に移行し、損傷が顕在化している橋梁の対策を早期に実施する。

(2) について

玉村町が管理する橋梁を一括して検討することは効率的ではなく、道路の重要性により類型化(グルーピング)を行い、それぞれのグループごとに維持管理の基本方針を定めることが合理的であることから、管理区分(グルーピング)を設定し、それぞれのグループごとに管理水準を設定する。グルーピング項目を表4に示す。

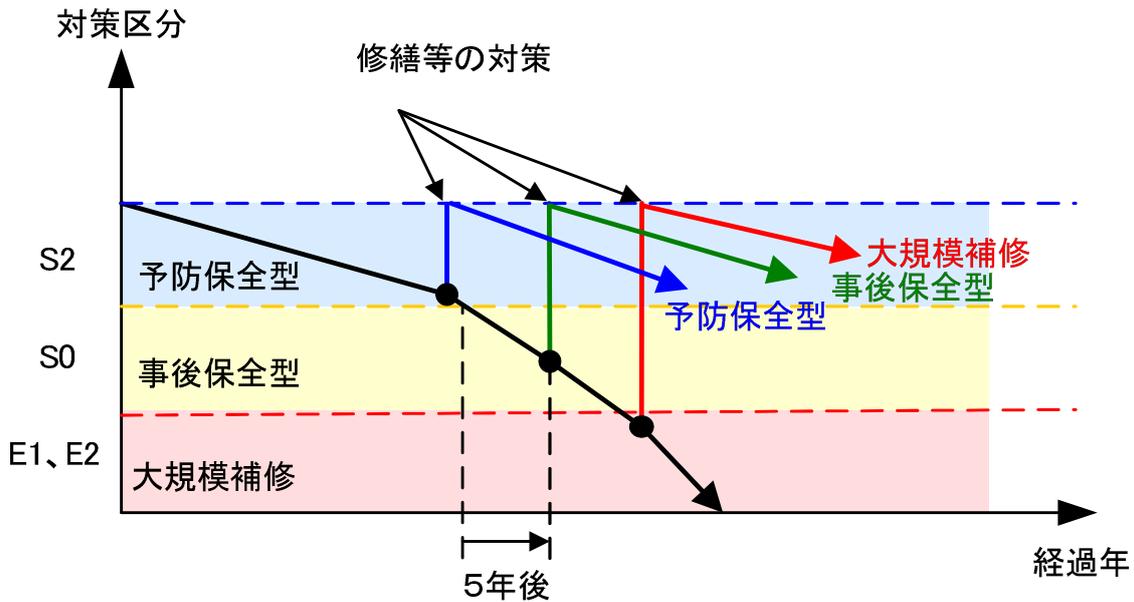


図 7 管理手法と管理水準

(2) 事業優先度

橋長 15m以上の橋梁の補修計画を策定するにあたり、合理的な維持管理を行うため、健全性だけでなく、耐荷性、耐震性を加味した補修優先度を設定した。

以下の手順①～③に基づいて補修・補強の優先度を設定する。

手順①：表 5 に示した、重要度と健全度を考慮した優先度で評価

手順②：重要度と健全度を考慮した優先度が同じ場合は、機能陳腐化のランクが高いものの補修を優先

手順③：手順②で優先度が同じ場合は、橋梁の健全性指標 (HI) を用いて優先度を評価

表 7 事業優先順位のかえ方

橋梁名	完成年度	橋梁形式	橋長[m]	グループ	対策区分の最悪値	事業優先度	機能陳腐化	HI
○橋	****年	PC単純床版橋	15.0	A	E1	①	III	0.0
△橋	****年	鋼単純H桁橋	16.1	B	E2	②	II	0.0
□橋	****年	鋼単純H桁橋	16.1	C	E1	③	III	0.0
×橋	****年	PC単純床版橋	16.4	B	S0	④	II	0.3
☆橋	****年	PC単純床版橋	16.4	B	S0	④	IV	0.5
★橋	****年	鋼単純鉸桁橋	20.1	C	S0	⑧	III	0.4
●橋	****年	鋼単純鉸桁橋	25.0	C	S0	⑧	III	0.6

⋮

手順①：事業優先度の小さい順

手順②：機能陳腐化のランクが高い順

手順③：HI の小さい順

1) 機能陳腐化の評価

耐荷性と耐震性は以下の方法により点数化して評価する。

a) 耐荷性：設計活荷重

耐荷性は設計活荷重を用いて以下のように評価する。設計活荷重は点検調書に記載されている上部工の設計基準と橋格から判断した。

- ① 設計自動車荷重 25t（平成 5 年道路橋示方書基準）に適合 : 0 点
- ② 設計自動車荷重 20t（昭和 31 年道路橋示方書基準）に適合 : 1 点
- ③ 設計自動車荷重 14t（昭和 31 年道路橋示方書基準）に適合 : 2 点
- ④ 設計自動車荷重 14t に非適合 : 3 点

b) 耐震性：耐震基準

耐荷性は耐震基準を用いて以下のように評価する。設計活荷重は点検調書に記載されている上部工の設計基準から判断した。

- ① 現行の耐震基準（平成 8 年道路橋示方書基準）に適合 : 0 点
- ② 平成 2 年の耐震基準（平成 2 年道路橋示方書基準）に適合 : 1 点
- ③ 昭和 55 年の耐震基準（昭和 55 年道路橋示方書基準）に適合 : 2 点
- ④ 昭和 55 年の耐震基準に非適合 : 3 点

上記の耐荷性と耐震性の点数を合計し、機能陳腐化のランクを以下のように判定する。

- ・ I : 6 点
- ・ II : 4 ~ 5 点
- ・ III : 1 ~ 3 点
- ・ IV : 0 点

2) 健全性指標（HI）の検討

橋梁の管理水準の設定や、個別橋梁の補修優先順位付け等を行うため、橋梁各部材の点検データをもとに、橋梁単位での健全性を定量的に判定するための健全性指標を定義する。

a) 評価対象

健全性指標を計算する際の対象部材は、床版、主桁、防食性能、支承、下部工の 5 部材とする。

b) 評価方法

径間単位の各部材の対策区分を点数化し点数の合計点を健全性指標（HI）とする。

$$\text{健全性の計算式： } HI = \alpha \sum_{i=1}^5 0.2 \times \frac{n_i}{5} \quad \text{数式 1}$$

ここで、 n_i : 評価項目 i の点数、 α : 5 つの評価項目に対策区分 E1、E2 があれば $\alpha = 0$ 、無ければ $\alpha = 1.0$ 、 0.2 : 5 項目の重みを均一にした場合の重み係数である。HI の最小値は 0 とし、HI は 0 ~ 1 点の間で推移するものとする。

c) 対策区分の変換

対策区分の点数への変換ルールを表 8 に示す。

表 8 対策区分の変換ルール

対策区分		点数
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。	0
E2	その他、緊急対応の必要がある。	0
S0	損傷が認められるので、詳細に専門家点検を行った上で補修を行う必要がある。	1
M	維持工事で対応する必要がある。	3
S2	損傷が軽微なので早急に補修をする必要はなく、継続的に職員点検・定期点検をする必要がある。	5

(3) 継続的な橋梁保全に向けて

橋梁の長寿命化を実現するためには、継続的な取り組みが重要となる。そのため、下記のマネジメントサイクルにより実行し、維持管理の継続的改善を図る。

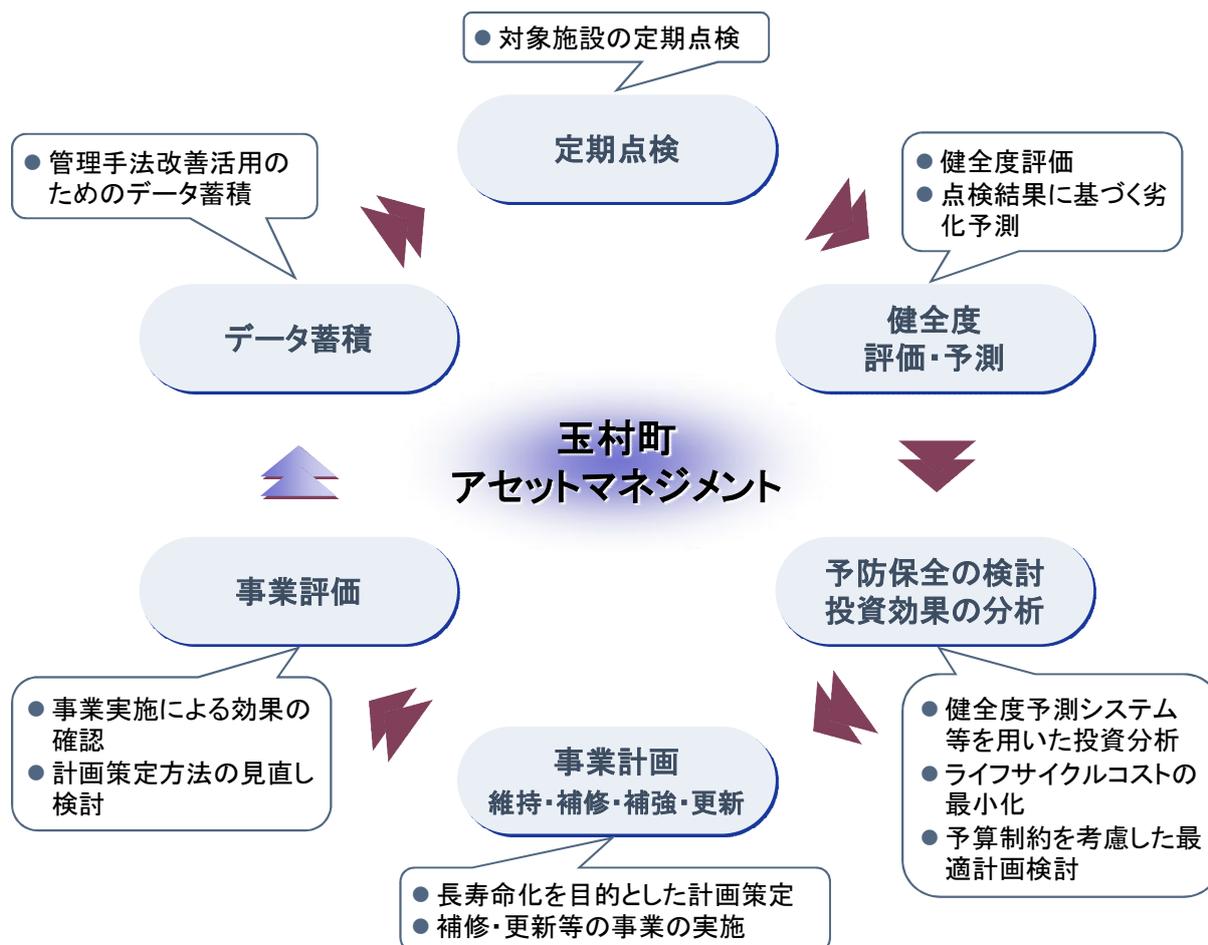


図 8 継続的な橋梁保全のマネジメントサイクル

5. 長寿命化修繕計画による効果

修繕と架け替えに要する経費については、今後 100 年間で約 22 億円→約 9 億円（約 13 億円の縮減）となり、約 60%の縮減が見込まれる。

【解説】

アセットマネジメントの考え方を取り入れて、計画的な修繕と架け替えを行った場合の維持管理費用と、事後保全を行った場合の維持管理費用の試算結果を図 9 に示す。なお、以下に示す試算結果は全て長寿命化修繕計画対象橋梁についての試算結果である。

試算の結果から、計画的な修繕と架け替えを行うことでトータルの管理費用を約 13 億円縮減することが出来る。

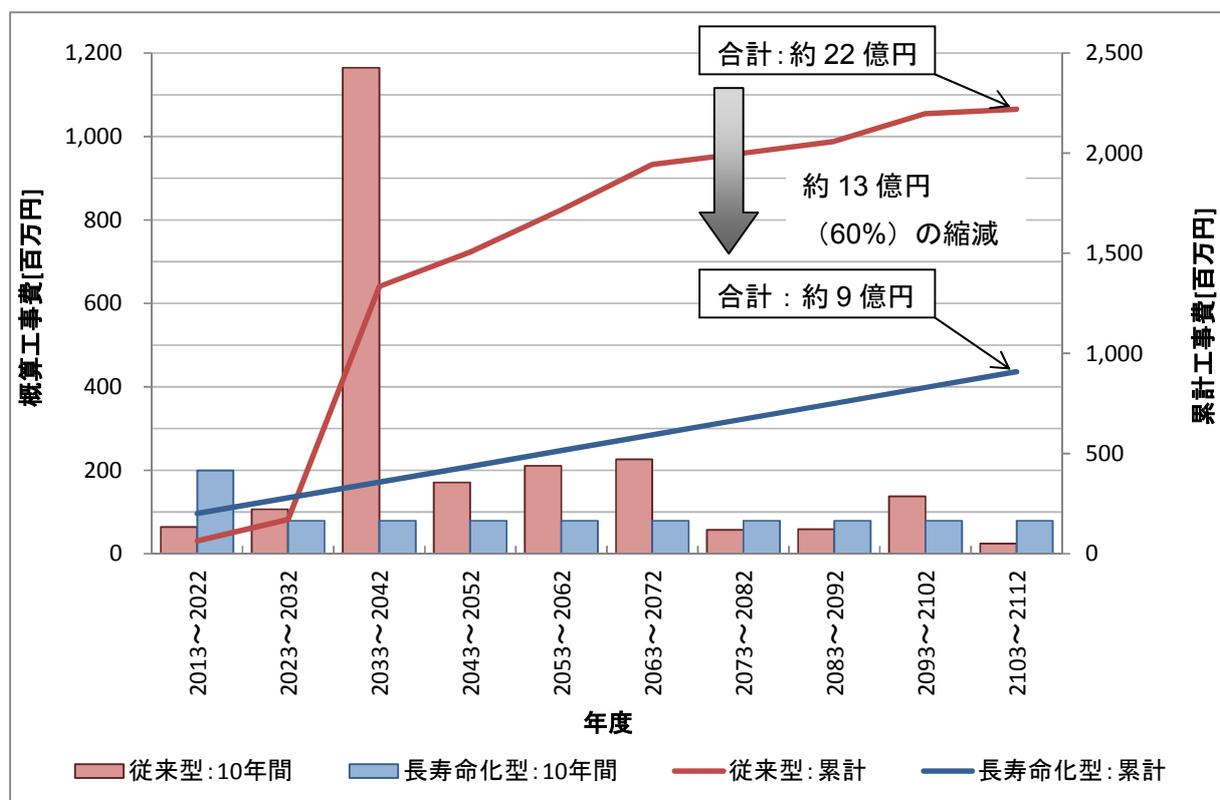


図 9 長寿命化修繕計画による効果

6. 計画策定担当部署と意見聴取した学識経験者等の専門知識を有するもの

(1) 計画策定担当部署

玉村町 都市建設課 工務係 tel 0270 - 64 - 7707

(2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

芝浦工業大学 工学部 土木工学科 教授 勝木 太

<参考資料 橋梁長寿命化修繕計画対象橋梁>

橋梁番号	路線名	橋梁名	グループ	完成年度	橋梁形式	橋長[m]
1001	0102号線	御門橋	A	2009年3月	PC単純床版橋	15.0
1002	1005号線	三蔵橋	C	1976年9月	鋼単純H桁橋	16.1
1003	1044号線	北郷橋	C	1973年3月	鋼単純H桁橋	16.1
1004	1002号線	中沖橋	C	1977年3月	PC単純床版橋	16.4
1005	0233号線	砦橋	C	1977年3月	PC単純床版橋	16.4
1006	0216号線	天神橋	A	1972年3月	PC単純床版橋	16.4
1007	1030号線	丹土橋	B	1977年3月	鋼単純H桁橋	16.7
1008	1072号線	五月橋	C	1978年3月	鋼単純H桁橋	16.7
1009	1078号線	樋越橋	C	1975年10月	鋼単純H桁橋	16.7
1010	1082号線	茶屋橋	C	1974年3月	鋼単純H桁橋	16.8
1011	1032号線	稻荷橋	C	1972年12月	PC単純床版橋	16.9
1012	0105号線	愛染橋	C	1972年3月	PC単純床版橋	16.9
1013	1083号線	街道橋	C	1972年12月	PC単純床版橋	16.9
1014	0215号線	境橋	B	1974年3月	PC単純床版橋	17.5
1015	0217号線	軍配橋	A	1972年3月	PC単純床版橋	17.9
1016	1586号線	町田橋	C	1980年3月	鋼単純H桁橋	18.1
1017	1586号線	一本橋	C	1987年3月	PC単純床版橋	18.5
1018	0103号線	下茂木橋	A	1989年3月	PC単純床版橋	18.6
1019	1220号線	下田橋	C	1988年3月	鋼単純鈹桁橋	18.6
1020	1584号線	上茂木橋	A	1974年3月	鋼単純鈹桁橋	23.7
1021	3589号線	田ヶ谷橋	C	1974年6月	鋼単純H桁橋	26.2
1022	0229号線	藤川橋	A	1974年6月	鋼単純H桁橋	26.4
1023	0109号線	新力丸橋1	B	1974年6月	鋼単純鈹桁橋	27.1
1024	0109号線	新力丸橋2	C	1972年6月	鋼単純鈹桁橋	27.1
1025	0110号線	神明橋	B	1971年7月	鋼単純鈹桁橋	30.9
1026	0230号線	樋越橋	A	1998年3月	鋼単純鈹桁橋	34.6
1027	0108号線	上陽橋	A	1976年3月	鋼単純鈹桁橋	38.7