

橋梁ガイドライン

令和8年3月

静岡県交通基盤部 道路局 道路整備課

まえがき

静岡県橋梁ガイドラインは、平成 15 年度に策定された行動方針（土木施設長寿命化行動方針（案）・静岡県土木部）に準拠し、橋梁を対象として平成 16 年度に策定している。

ここでは、アセットマネジメント（資産管理）の考え方を橋梁の維持管理に適用することで、限られた予算条件の下で施設の特徴に合わせた最適な維持管理計画を立案し、事業実施につなげていくための具体的な評価・実施手法を取りまとめている。

その後、平成 19 年度及び平成 27 年度に「静岡県橋梁長寿命化計画策定検討委員会」にて劣化予測手法や耐用年数等の審議が行われ改定を行っている。

今回、新たに得られた法定点検 1 巡目及び 2 巡目の点検データや知見、補修履歴を基に、令和 5 年度に見直された行動方針（社会インフラ長寿命化行動方針・静岡県交通基盤部）の改正を踏まえ、「静岡県社会インフラ長寿命化計画（橋梁及び大型構造物）改定委員会」にて、劣化予測手法や維持管理計画の策定手順等の審議が行われ、その成果をとりまとめている。

主な改定点は以下のとおりである。

- ① 目標管理指標及び水準を健全度（HI）から健全性の診断区分に見直した。
- ② 蓄積された点検結果や補修履歴を基に劣化予測式を見直した。
- ③ 予防保全型管理を進めるため、健全性の診断区分Ⅱを細分化した。
- ④ 対策優先度について、健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ「災害発生時のネットワーク」としての機能維持を考慮することとした。
- ⑤ 補修実績を基に維持管理に係る費用を見直した。
- ⑥ 予防保全に必要な止水対策に予算投入することを明確化した。
- ⑦ 再劣化抑制対策に必要な止水対策の方向性を明確化した。
- ⑧ 新技術に関する導入促進の手順を明確化した。

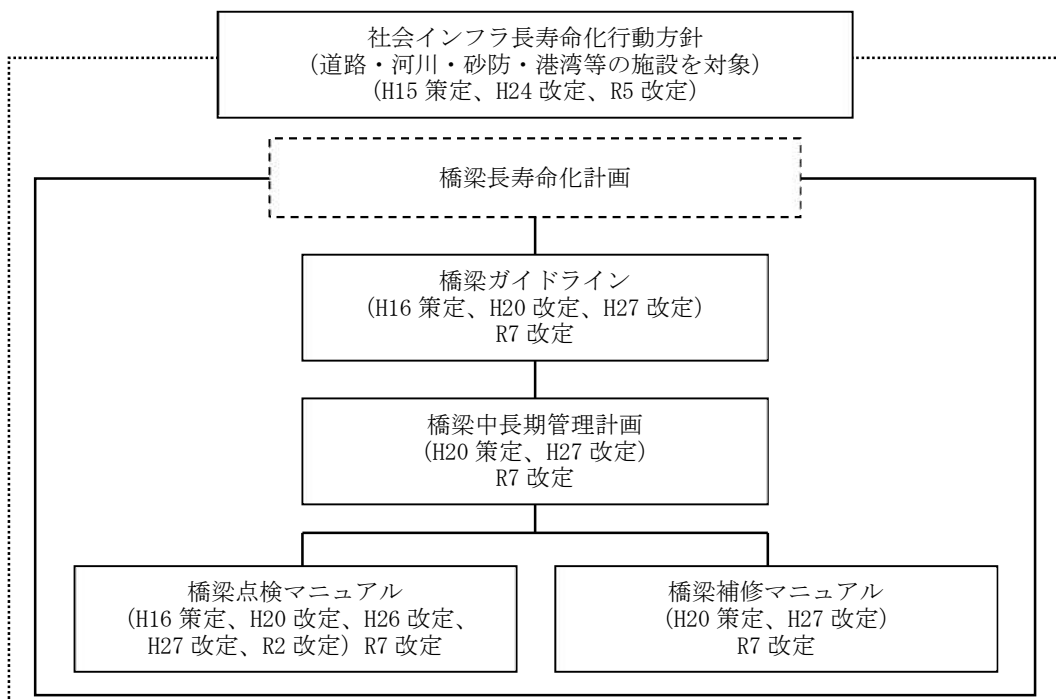


図-1 行動方針と橋梁長寿命化計画の位置づけ

目次

用語解説	1
第1章 橋梁長寿命化計画の概要	3
1-1 本ガイドラインの目的	3
1-2 橋梁長寿命化計画の体系	4
第2章 状態の把握と評価	5
2-1 点検手法	5
2-2 健全性の診断	7
2-3 将来状態の予測手法	8
第3章 目標管理水準の設定	11
第4章 中長期管理計画の立案	12
4-1 中長期管理計画の目的	12
4-2 維持管理費の算出	12
4-3 対策優先度	18
第5章 事業実施計画	20
第6章 データの蓄積・利活用と事後評価	22
第7章 今後の取組	24
7-1 日常的な取組	24
7-2 第三者への被害予防	26
7-3 「水」対策	27
7-4 耐候性橋梁 湿潤環境の改善	30
7-5 新技術の活用	31
巻末 健全度（HI：ヘルスインデックス）について	32
学識経験者等からの意見聴取	34

用語解説

指標と水準

指標（何のために、何に対して）と水準（どの程度のレベルを達成するか）によって目標が構成されるものとする。

例えば、「橋梁における維持管理目標は、健全性の診断区分を管理指標とし、健全性の診断区分Ⅱ（Ⅲを発生させない）を目標管理水準とする」という使い方をする。

損傷、欠陥、変状

損傷とは、部材の機能を損なう原因となる現象の総称とする。

これに対し、形が変化した状態を変状と呼ぶ。（必ずしも損傷とは限らない。）

また、部材に必要な性能が初期状態から欠けているものを欠陥と呼ぶ。

劣化と性能低下

劣化とは、材料の特性が時間とともに損なわれていく現象をいう。

性能低下とは、繰り返し荷重による疲労、車両の衝突による損傷など劣化以外の要因も含めて、部材の性能が時間とともに損なわれていく現象をいう。

補修と補強

基本的に、部材に発生している損傷を除去あるいは進行を抑制し、耐久性能を改善することを目的とした維持管理対策を補修と呼ぶ。

一方、部材が有する耐荷性能の向上を目的とした維持管理対策を補強と呼ぶ。

更新

橋梁における更新とは、現在の橋梁を撤去し、新たに架け替えることをいう。

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、一定の規準を満足できなくなるまでの期間。一般には、結果として耐用年数が尽きたとして認識されるもので、建設当初から規定されるものではない。
- ・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出来なくなるまでの期間。あるいは、環境の変化や新しいプロジェクトの出現により当初の構造物が引き続き使用できなくなる場合の寿命。
- ・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。

維持補修シナリオ

維持管理計画を立案する上で設定する基本方針。

目標管理水準に応じて、事後保全型や予防保全型などの概念がある。

1) 事後保全型

損傷が進行し、顕在化した後に、大規模な対策を実施する方針のこと。

2) 予防保全型

損傷が軽微な段階で対策を繰り返し、長寿命化を図る維持管理の方針のこと。概念的には、損傷が生ずる前に対処する維持管理の方針である。

第1章 橋梁長寿命化計画の概要

1-1 本ガイドラインの目的

- ✓ 静岡県の管理する橋梁は、高度経済成長期に架けられた大量の橋梁が高齢化しているため、損傷が軽微な段階で予防的な補修を実施することで機能の保持・回復を図る予防保全型管理へ本格転換していくことを目的とし、橋梁の維持管理に係る「ガイドライン」を策定する。

本ガイドラインでは、アセットマネジメント（資産管理）の考え方を橋梁の維持管理に適用することで、限られた予算条件の下で施設の特性に合わせた最適な維持管理計画を立案し、事業実施につなげていくための具体的な評価・実施手法を取りまとめている。

本ガイドラインを維持管理計画の骨子とし、具体的な中長期管理計画の立案、計画を実行するための事業実施計画、事後評価、その後の継続的な改善というメンテナンスサイクルの実践を目指す。

1-2 橋梁長寿命化計画の体系

✓ 本県では、令和6年3月に策定した「社会インフラ長寿命化行動方針」に基づき、道路施設毎に長寿命化計画を策定し、最適なマネジメントを行っていく方針である。

(1) 長寿命化計画の構成

静岡県における長寿命化計画は、「ガイドライン」とそれに付随する「中長期管理計画」により構成されている。それぞれの概要を図-1.1に示す。

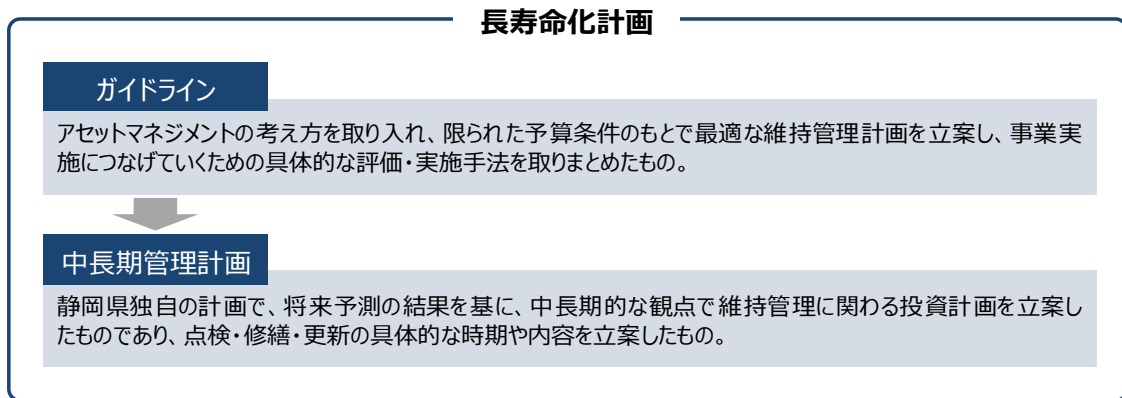


図-1.1 静岡県の長寿命化計画の体系図

(2) 長寿命化計画の流れ

長寿命化計画は、図-1.2に示すフローに従う。

定期点検によって橋梁の状態を把握し、その結果を基に中長期管理計画および事業実施計画の立案や見直しを行うことにより、橋梁の最適な維持管理を目指していく。

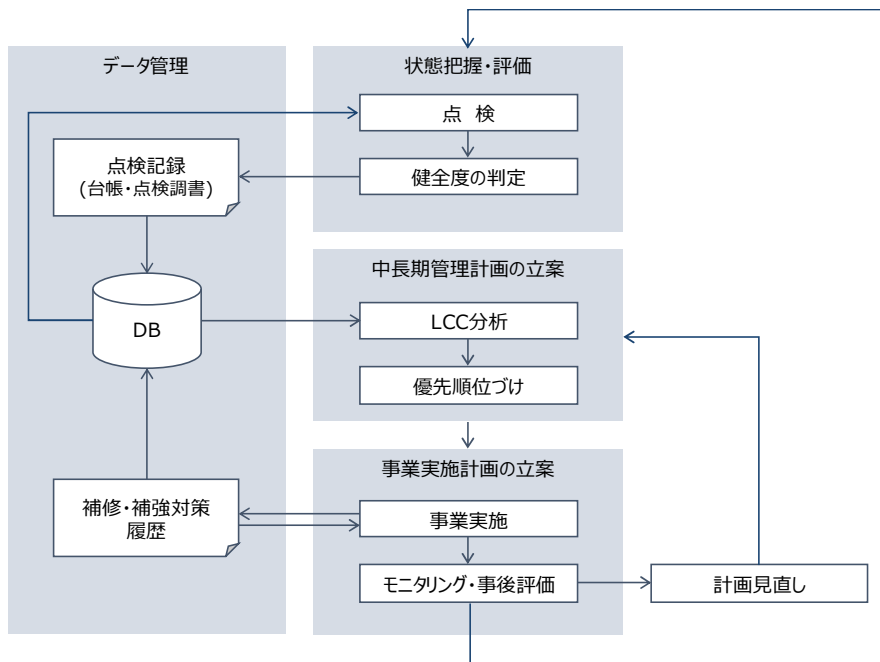


図-1.2 静岡県の長寿命化計画の流れ

第2章 状態の把握と評価

2-1 点検手法

✓ 橋梁に対する点検は、通常点検（道路パトロール）、定期点検、異常時点検等に分類できるが、マネジメントに必要な情報は定期点検によって得ることを基本とする。

(1) 点検の種類

長寿命化の観点から、日常的な点検（通常点検：道路パトロール）が重要であることはいうまでもないが、橋梁マネジメントの流れの中で必要な情報を得るための手段としては、定期点検を利用している。

定期点検とは、橋梁の保全を図るために定期的実施するものであり、基本として近接目視、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う点検をいう。

定期点検は、定期点検（A）と定期点検（B）の2種類とする。

- ① 定期点検（A）：すべての部材、すべての損傷種類の状況を近接目視で把握し、損傷状況を詳細に記録する
- ② 定期点検（B）：すべての部材、限定した損傷種類の状況を近接目視で把握し、損傷状況を簡易に記録する。

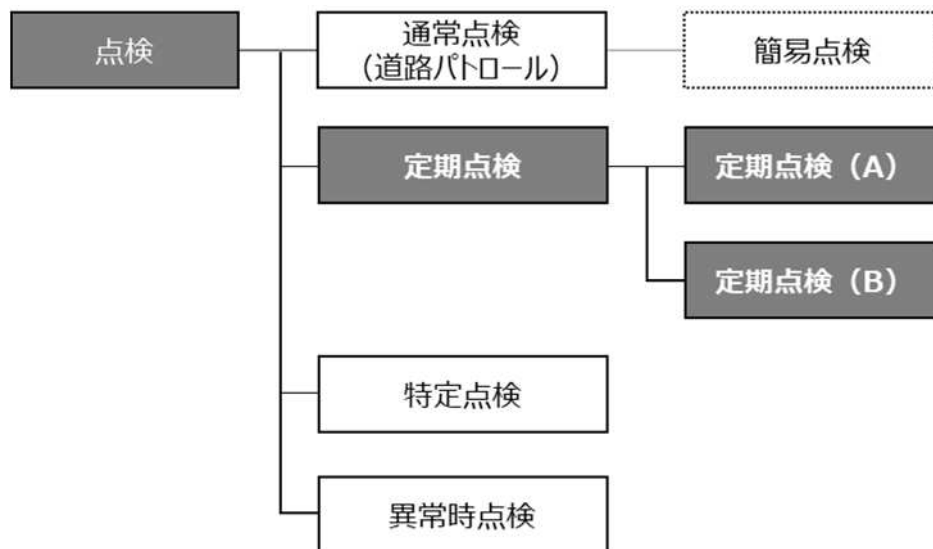


図-2.1 点検の種類

点検の種類適用は、橋梁のグループに応じて表-2.1のとおりとする。

表-2.1 定期点検の種類適用

グループ	橋梁の特徴		定期点検の種類
A	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 重交通路線への影響が大きい橋梁¹⁾ (跨道橋・跨線橋等) ▶ 緊急輸送路²⁾を構成する橋梁 ▶ 橋長 100m 以上の長大橋 ▶ 落橋時に孤立集落が発生する橋梁 ▶ 環境条件の厳しい橋梁 (塩害橋梁等) 	橋長 15m 以上	定期点検 (A)
A'	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 重交通路線への影響が大きい橋梁¹⁾ (跨道橋・跨線橋等) ▶ 緊急輸送路²⁾を構成する橋梁 ▶ 落橋時に孤立集落が発生する橋梁 ▶ 環境条件の厳しい橋梁 (塩害橋梁等) 	橋長 15m 未満	
B	A、A'以外の橋梁	橋長 15m 以上	
C	A、A'以外の橋梁	橋長 15m 未満	定期点検 (B)
D	ボックスカルバート	-	

1) 東海道新幹線、東海道本線、JR 御殿場線、JR 身延線、伊豆急行、伊豆箱根鉄道、大井川鉄道、天竜浜名湖鉄道、東名高速道路、新東名高速道路、国道 1 号、国道 139 号、西富士道路を跨ぐ橋梁

2) 「静岡県地域防災計画 (地震対策編) R7.8」 地震-42 緊急輸送路の整備 より

第 1 次緊急輸送路：高規格幹線道路、一般国道等広域的な重要路線及びアクセス道路で輸送の骨格をなす道路

第 2 次緊急輸送路：第 1 次緊急輸送路と重要な指定拠点とを結ぶ道路

第 3 次緊急輸送路：第 1 次又は第 2 次緊急輸送路と指定拠点とを連絡する道路及びその他の道路

点検の頻度

定期点検は、5 年に 1 回の頻度で全橋に対して行うことを基本とする。

(2) 点検の内容

✓ 点検の内容については、別途に示す「橋梁点検マニュアル」に準拠する。

(3) 状態の評価手法

✓ 損傷種類ごとに、損傷の進行状況の評価し、A～E の 5 段階の等級に区分する。
進行状況が 5 段階で評価しにくい損傷種類においては、有無 (A、E) の 2 段階や (A、C、E) の 3 段階に区分する。

損傷等級の概念と一般的な状況は表 2-2 のとおりである。

表-2.2 損傷評価

損傷等級	概念	一般的な状況
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	〔経度〕	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

2-2 健全性の診断

✓ 健全性の診断は、定期点検の結果に基づき、健全性の診断区分を指標として評価する。

道路橋ごとに行う健全性の診断は、表-2.3の判定区分により行う。

表-2.3 健全性の診断区分（道路橋）

区分		定義	
I	健全	-	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	II a	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
		II b	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（近い将来、劣化・損傷が進行し、機能に支障が生じる可能性がある）
III	早期措置段階	-	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
IV	緊急措置段階	-	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

部材ごとに行う健全性の診断区分は、表-2.4の判断区分により行う。

表-2.4 健全性の診断区分（部材）

区分		定義	
I	健全	-	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	II a	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
		II b	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（近い将来、劣化・損傷が進行し、機能に支障が生じる可能性がある）
III	早期措置段階	-	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
IV	緊急措置段階	-	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

今回、健全性の診断区分IIを細分化した目的は、診断IIの中でも進行が速く診断IIIに早期に移行する橋梁を見極めるためである。

診断IIの細分化の詳細は、「4-3 対策優先度」を参照のこと。

2-3 将来状態の予測手法

(1) 劣化予測の目的

- ✓ 劣化予測は、橋梁の中長期的な維持補修費を算出するにあたり、概ねの補修時期の目安を設定するために行う。

(2) 劣化予測対象部材

- ✓ 劣化予測に用いる対象部材は、橋の主要な構造を形成する部材とする。
- ✓ 主要部材は上部工（床版含む）、下部工及びカルバートに分類する。
- ✓ さらに、鋼材やコンクリートといった使用材料で区分する。

各橋梁における劣化予測の検討対象部材は、表-2.5 に示すとおりである。

表-2.5 劣化予測の検討対象部材一覧表

部位	上部工				下部工		カルバート
材料	鋼	RC	PC	RC	RC	Co	RC
部材	主桁	床版	上部工 (主桁・床版)	上部工 (主桁・床版)	橋台・橋脚	重力式橋台	ボックスカルバート

(3) 劣化予測式の作成

- ✓ 劣化予測式は、点検結果を回帰分析手法により統計的に処理し、上に凸の二次曲線となる式を設定することを基本とする。

劣化予測式の作成手順

- ①劣化予測式の作成手順は、まず定期点検結果から得られた健全性の診断区分ⅡとⅢの部材に対し、建設後経過年の平均値を算出する。
- ②健全性の診断区分ⅡとⅢの部材数の割合から加重平均し、二次曲線の通過点に設定する。
- ③建設時を100とし、②で設定した通過点を通る二次曲線の式が、劣化予測式である。
(図-2.2の例の場合、 $y = 100 - 0.0195x^2$)

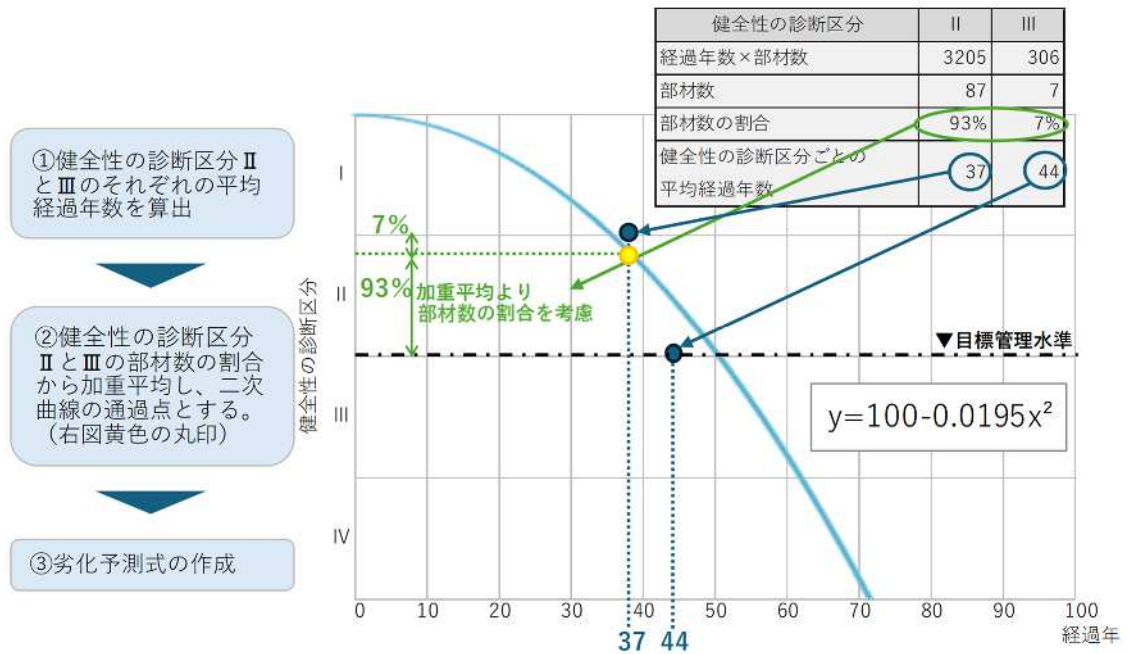


図-2.2 劣化予測式の作成手順

劣化予測結果

劣化予測の検討結果を表-2.6 及び図-2.3 に示す。

劣化予測式を設定する上で、補修後の点検結果は除外する。今後は、新たな知見に対して柔軟な情報収集・蓄積に努め、劣化予測式の精度を更に向上させていく必要がある。

表-2.6 劣化予測式

部位	材料	部材	劣化予測式
上部工	鋼	主桁	$y = 100 - 0.0607x^2$
	RC	床版	$y = 100 - 0.0225x^2$
	PC	上部工（主桁・床版）	$y = 100 - 0.0208x^2$
	RC	上部工（主桁・床版）	$y = 100 - 0.0106x^2$
下部工	RC	橋台・橋脚	$y = 100 - 0.0179x^2$
	Co	重力式橋台	$y = 100 - 0.0106x^2$
	鋼	鋼製橋脚	鋼上部工を準用
カルバート	RC	ボックスカルバート	$y = 100 - 0.0218x^2$

〔留意点〕
今回の改定では、劣化予測式の塩害地域区分をなくした。これは、塩分の影響を受ける橋梁は、適切な塩害対策を行うことを前提にしているためである。

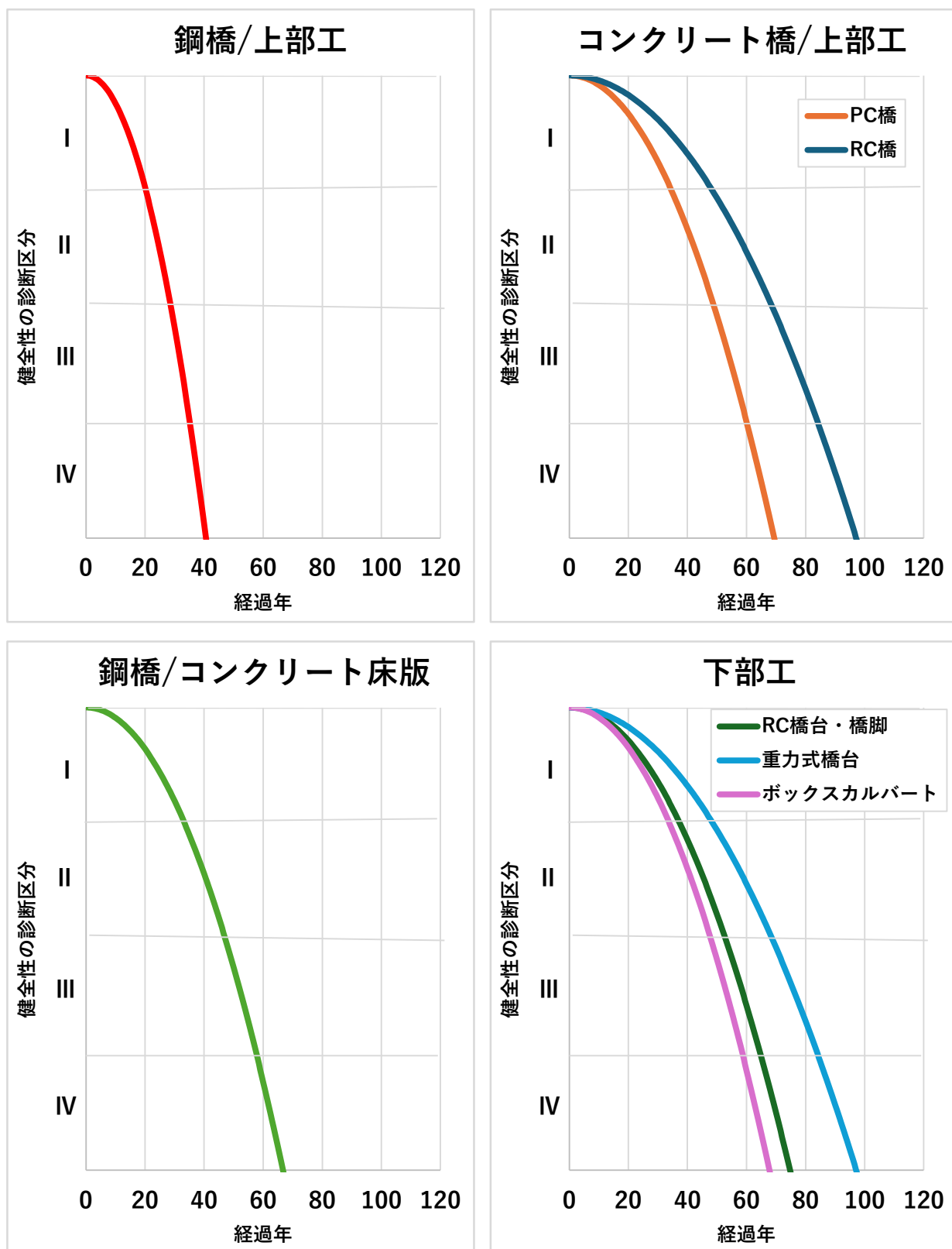


図-2.3 各部材の劣化予測式

劣化予測式は工種によってその性格が異なるため、その扱いには注意が必要である。鋼橋における劣化予測式は主に塗膜の劣化を表しているため、健全性の低下が耐力の低下に直接結びつかない。一方、コンクリート部材においては、健全性の低下が耐力の低下に直接的に影響する。

第3章 目標管理水準の設定

✓ 目標管理水準は、維持管理指標となる健全性の診断区分に対して設定する。

図-3.1 に示す通り、予防保全型の維持管理シナリオでは、目標管理水準を健全性の診断区分ⅡとⅢの境界とする。

●目標管理水準：予防保全型の限界値（健全性の診断区分ⅡとⅢの境界）

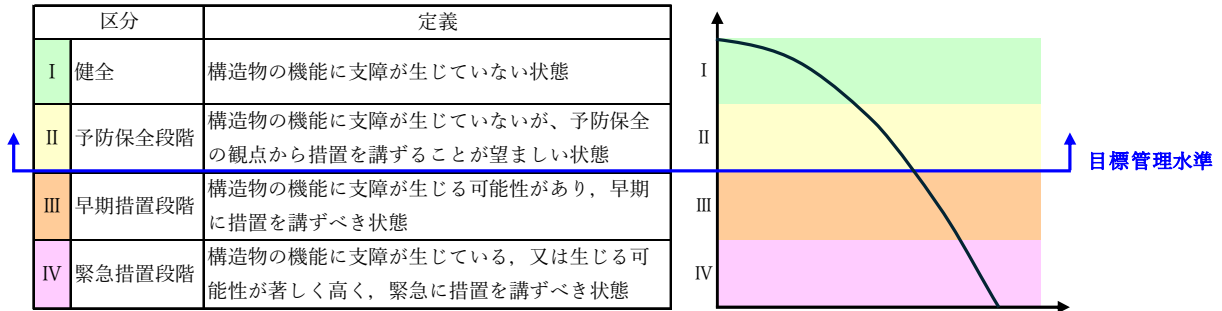


図-3.1 健全性の診断区分と管理水準

第4章 中長期管理計画の立案

4-1 中長期管理計画の目的

✓ 中長期計画は、将来予測の結果を基に維持管理にかかる投資計画を検討する。

目標管理水準以上を維持した場合の維持管理費を算出し、今後の維持管理における経済性に与える影響を把握する。

4-2 維持管理費の算出

(1) 維持管理費の分類

✓ 維持管理費は、維持管理経費と更新費（架替費）に大別し、維持管理経費は、点検費、修繕費（1）、修繕費（2）、修繕費（3）に分類する。

維持管理経費・更新費の内訳と詳細な説明について、表-4.1に示す。

維持管理経費・更新費は、道路橋ごとに各費用を算出し、合計することで全体費用を算出する。

近年の長寿命化への取組の中で補修の実績も増え、種々の実績データが蓄積できたことから、これらのデータを活かして精度よく維持管理経費を設定し直した。今回の中長期管理計画の見直しに際しては、これまでの考え方に以下の2点を変更した。

- 1) 本格的な予防保全対策として、伸縮装置地覆部のシーリングを定期交換する。
- 2) 止水対策の徹底に資する経費を計上する。

表-4.1 維持管理費の分類

分類		内容	対象
維持管理 経費	点検費	5年定期ごとに実施する点検に関わる経費	全ての部材
	修繕費(1)	劣化を予測し、補修する経費	主構（主桁、床版等）、床版下部工（躯体）
	修繕費(2)	耐用年数や実績などの経験則を基にして、ある程度の周期を守りながら補修する経費	支承、伸縮装置（地覆部シーリングを含む）、舗装
	修繕費(3)	止水対策の徹底に資する経費 発生が難しい損傷を補修する経費	水切り、流末処理対策等 高欄
更新費（架替費）		耐用年数を迎えた時点で、更新する経費	すべての部材

a) 点検費

✓ 5年ごとに実施する定期点検に関わる費用であり、これまでの点検費の実績を基に算出する。

b) 修繕費 (1)

✓ 劣化予測を基にして健全性の診断区分を推定し、健全性の診断区分に応じた補修費を算出する。

修繕費は、補修単価に損傷面積を乗じて算出しているわけではなく、健全性の診断区分に応じた橋面積当りの補修単価に橋面積を乗じて算出している。

c) 修繕費 (2)

✓ 一定の周期を守りながら補修する費用であり、交換周期を部材ごとに設定して、修繕費を算出する。

① 支承

支承の耐用年数は表-4.2のように設定する。

表-4.2 支承の交換周期

部材		架設年	交換周期
鋼製支承		—	30年
ゴム支承	パッド型	1995年（兵庫県南部地震） 以前に架設された橋梁	100年
	タイプA、B	1995年（兵庫県南部地震） 以降に架設された橋梁	150年

鋼製支承はゴム支承（タイプA、B）に交換するものとする。

（出典）国総研資料第523号『道路橋の計画的管理に関する調査研究』より引用

② 伸縮装置（地覆部シーリング含む）

伸縮装置部の非排水化を徹底して行う。そのため、管理橋梁全てを対象とし、伸縮装置を30年で定期交換する。また、シーリング（地覆部）材は、5年で定期交換する。

③ 舗装

舗装の耐用年数は、20年に設定する。

d) 修繕費 (3)

✓ 止水対策の徹底に資する経費、発生の予測が難しい損傷を補修する費用である。これまでの修繕費の実績を基に算出する。

e) 更新費

✓ 耐用年数を迎えた時点で実施する更新に関わる費用であり、適切な補修を実施した大型構造物の耐用年数は120年と設定する。

適切な補修を実施した橋梁の耐用年数は、富士川橋の補修履歴等の検討に基づき120年に設定している。

富士川橋においては、大正13年(1924年)に架設され、架設後100年以上が経過したが、現時点でもその機能を十分に保っている。これは、床版打替、主桁の塗装塗替など、適時・適切な補修が実施されてきたことが効果的だったと言える。

架設後60年目に大規模な修繕を実施しているが、適時・適切な補修が実施されるとすれば、少なくとも次の大規模な補修を実施する架設後120年まではその機能を十分に保てると考えられる。

このため、図-4.1に示すような「富士川橋の一生」に基づいて、橋梁の耐用年数を120年に設定した。



富士川橋の一生

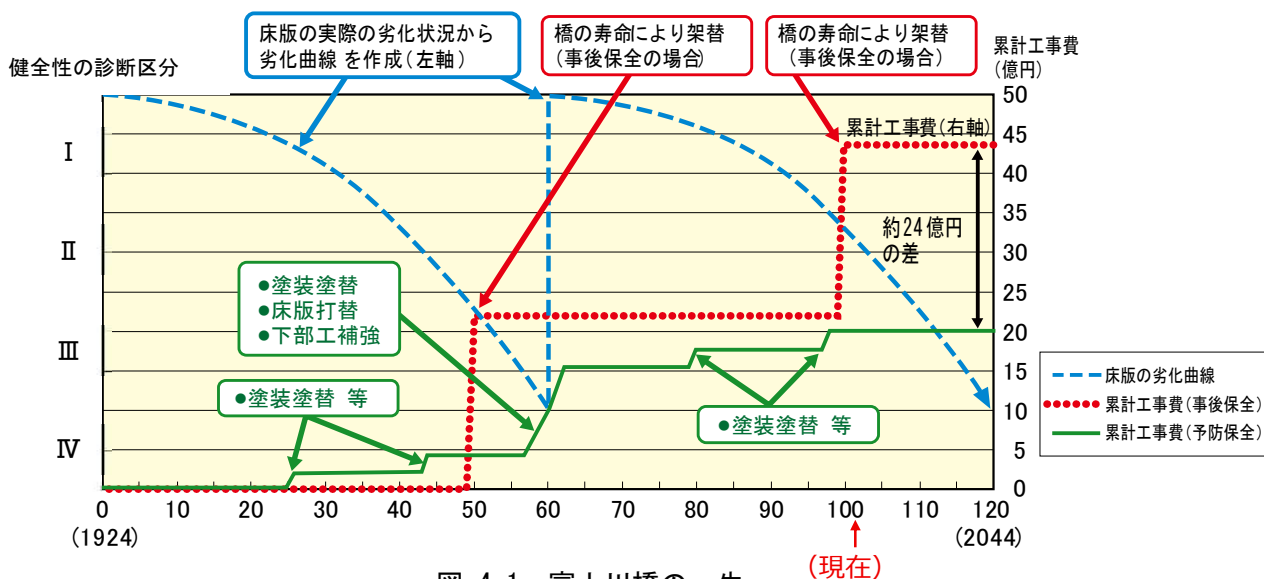


図-4.1 富士川橋の一生

(2) 算出期間

✓ 維持管理費の算出期間は、50年間とする。

経済性評価は、将来の補修、更新計画の違いによる各案のコスト差を評価するため、十分に長い評価期間を設定する必要がある。これより、評価期間は、対象としている施設の耐用年数より長く、その期間に補修、更新(架替)が含まれるように設定することが望ましい。

静岡県の場合、既に架橋から50年経過している橋梁が全体の半数以上を占めており、この橋梁が今後20~30年の間に一斉に老朽化を迎え、更新の検討を行う対象となることが予想されることから、評価期間を50年と設定した。

(3) 算出方法

- ✓ 点検費、修繕費、更新費を道路橋ごとに算出する。
- ✓ 道路橋ごとに算出した上記の費用を県管理の道路橋すべての分積上げ、全体の維持管理費を算出する。

維持管理経費・更新費は、図-4.2 のフローに示す通り、劣化予測式より健全性の診断区分が管理水準に差し掛かるタイミングを補修時期として算出し、補修単価と橋面積を掛け合わせて道路橋ごとに算出する。道路橋ごとに算出した維持管理経費・更新費を県管理の道路橋すべての分積上げること、全体の維持管理費を算出し、平準化する。

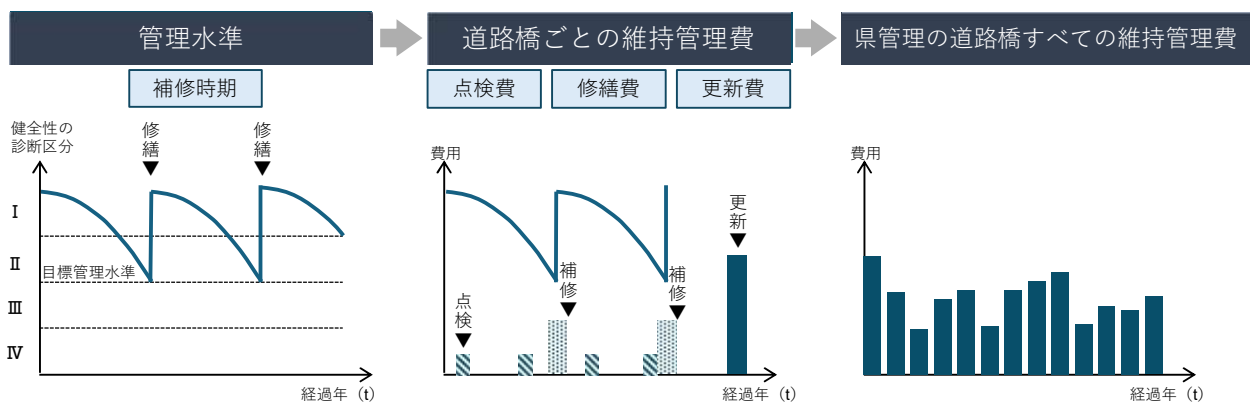


図-4.2 維持管理経費・更新費算出フロー

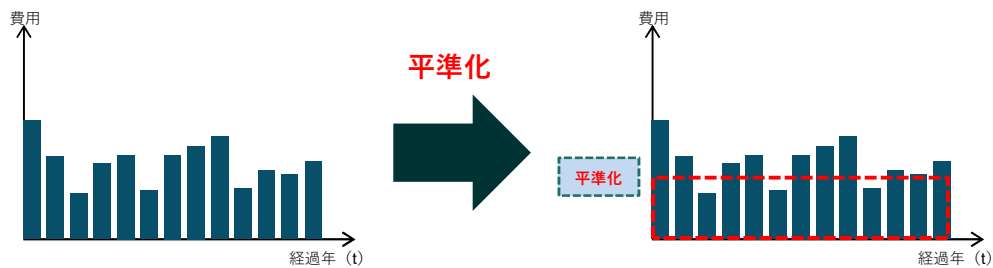


図-4.3 予算の平準化のイメージ

(4) 算出条件

a) 評価開始年の健全性の診断区分

- ✓ 評価開始年の健全性の診断区分は至近の点検結果を基点とし、そこから劣化予測式をシフトし将来予測する。

劣化予測式は、架設年からの健全性の診断区分の推移を示すものであり、図-4.4 で示す通り、破線のようなイメージとなる。劣化予測式による評価（青点）と、点検結果による評価（赤点）に差異があった場合は、点検結果による評価の点から劣化を推定するよう、劣化予測式をシフトする。

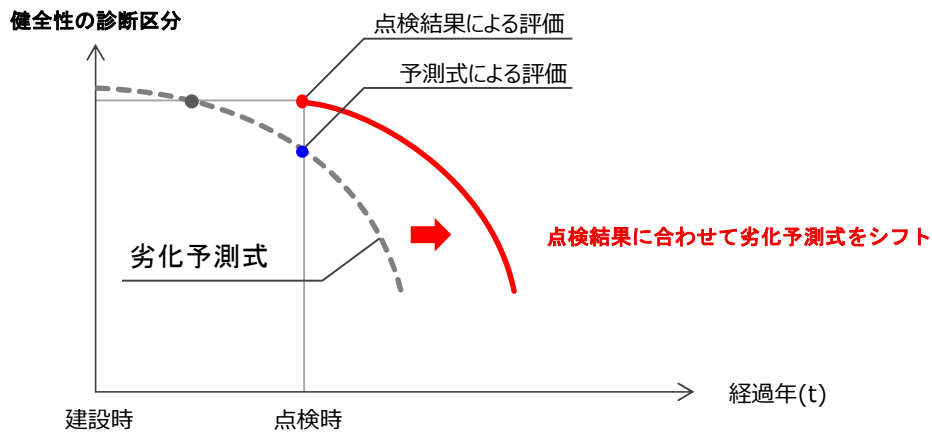


図-4.4 劣化予測式のシフトイメージ

b) 補修後の健全性の設定

- ✓ 健全性の診断区分Ⅲの損傷が生じた部位を補修する場合は、同じ部位に含まれる健全性の診断区分Ⅱの変状も同時に補修する。
- ✓ 補修した部材は、健全性の診断区分が100%回復するものと仮定する。（健全性の診断区分Ⅱで補修する場合も同様）

健全性の診断区分Ⅲの損傷に対して補修を行う際、同じ部位に健全性の診断区分Ⅱの変状があった場合は、効率的にすべての損傷等の補修を同時に行う。

補修を行った部材は、健全性の診断区分が100%回復し、当初想定した劣化予測式と同じ傾きで劣化していくと仮定する。

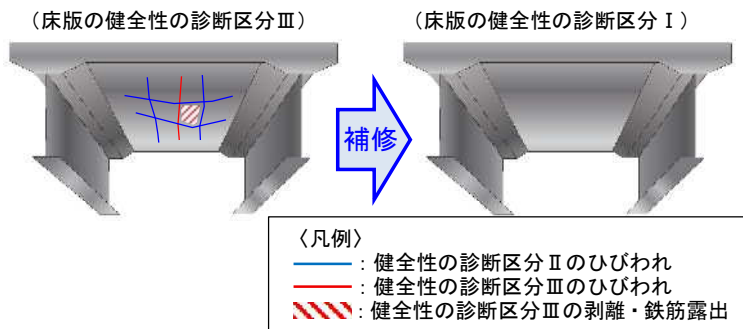


図-4.5 健全性の診断区分Ⅲ及びⅡの補修イメージ

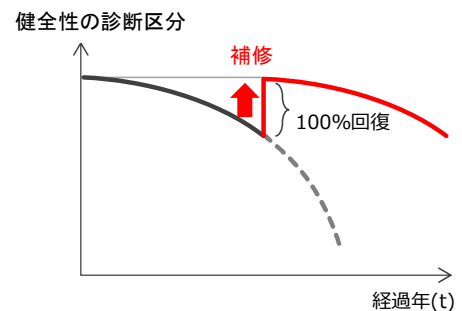


図-4.6 補修後の予測

(5) 対策工法の選定

- ✓ 対策工法は、鋼材またはコンクリート部材等の部材、変状内容により、標準的な補修工法を選定する。

表-4.3 部材と変状ごとの対策工法例

部材	使用材料	変状	対策工法例	
			健全性の診断区分 Ⅱの場合	健全性の診断区分 Ⅲの場合
上部工	鋼材	腐食	塗装塗替 (Rc-Ⅲ)	塗装塗替 (Rc-Ⅰ) 当て板補強
	コンクリート部材	ひびわれ	ひびわれ補修	健全性の診断区分Ⅱの対策 に加え、炭素繊維接着工
		剥離・鉄筋露出	断面修復	

4-3 対策優先度

✓ 対策の優先度評価は、構造物の健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ災害発生時のネットワークとしての機能維持を考慮した総合的な評価を行う。

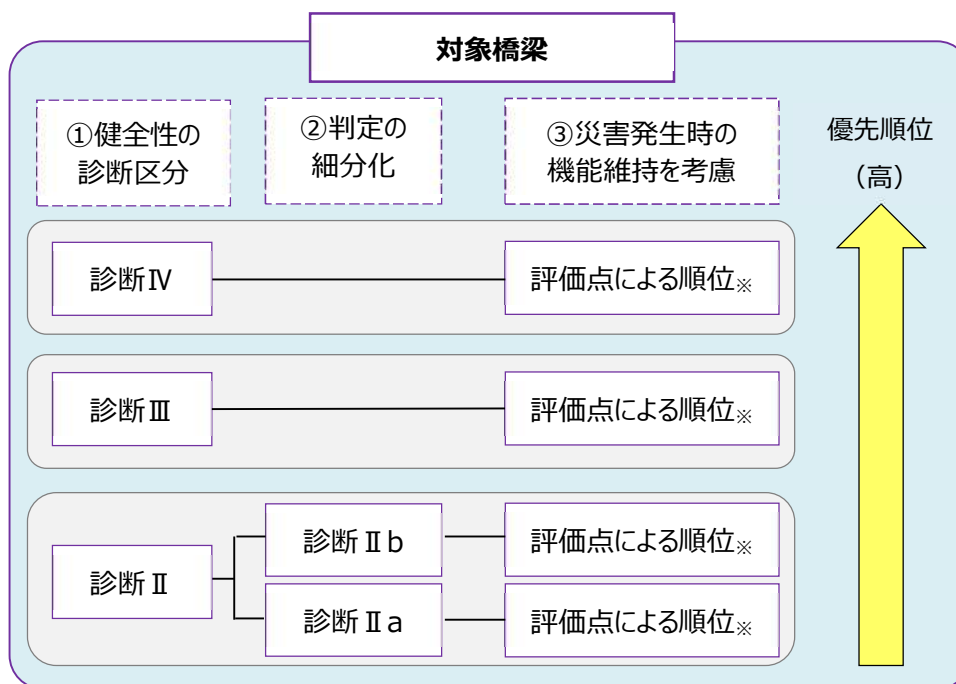
(1) 優先度の基本方針

優先順位付けは、構造物の健全性の診断区分を指標とすることを基本とし、かつ災害発生時のネットワークとしての機能維持を考慮した総合的な評価を行い、対策の優先順位付けを行う。設定した優先度の数値の高い順に補修を実施することとする。

優先度の評価手順を下記に示す。

- ①直近の定期点検の健全性の診断区分により評価する。
- ②診断Ⅱは、ⅡaとⅡbに細分化する。(優先度の明確化のため)
- ③災害発生時の機能維持等を考慮した評価点より順位づける。

優先度設定のイメージを図-4.7に示す。



※表-4.4を参照

図-4.7 優先度設定のイメージ

(2) 健全性の診断区分Ⅱの細分化

健全性の診断区分Ⅱを2分割(Ⅱa、Ⅱb)する。今回、健全性の診断区分Ⅱを細分化した目的は、診断Ⅱの中でも、進行が速く診断Ⅲに早期に移行する橋梁を見極めるためである。

劣化の進行性は、早期対策の見極めを行うにあたって重要となるが、進行性の判断は技術者にゆだねられることとなるため、多くの知見やサンプルを示す必要がある。

そのため、当面は点検で得られる損傷等級区分を基に一義的にⅡaとⅡbを区分する。これらのデータが蓄積されたのち、それらを分析して、進行性を考慮したよりよい判定方法に見直す予定である。なお、ⅡaとⅡbの設定方法については、橋梁点検マニュアルを参照すること。

診断Ⅱのうち、次回点検までにⅡを維持できると思われる施設をⅡa、Ⅲに移行すると思われる施設をⅡbとし、そのイメージを図-4.8に示す。

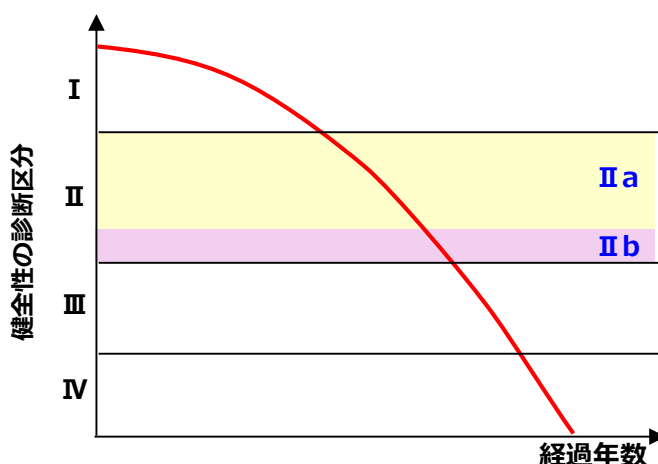


図-4.8 診断Ⅱの細分化のイメージ

(3) 災害発生時の機能維持等を考慮した評価

「災害発生時のネットワークとしての機能維持」を考慮して、対策優先度を設定する。緊急輸送道路に位置する橋梁、重要な道路上に位置する橋梁、被災時に迂回路が無い橋梁の対策を優先する。加えて、橋長が長い橋梁、路線の交通量の多い橋梁を優先する。

表-4.4 重要度の指標

評価項目	配点	評価点			
		1次緊急輸送路	2次緊急輸送路	3次緊急輸送路	指定なし
路線区分	30	30	20	10	0
交差物件	30	鉄道・1次緊急輸送路	2次緊急輸送路	3次緊急輸送路	鉄道・緊急輸送路以外の交差物件または交差物件なし
		30	20	10	0
代替性の有無	20	迂回路無	迂回路有		
		20	0		
橋長	10	15m以上	15m未満		
		10	0		
交通量	10	10,000台/日以上	5,000台/日以上 10,000台/日未満	5,000台/日未満	
		10	5	0	

第5章 事業実施計画

✓ 事業実施計画は、最新の点検結果に基づき、5年間の点検や補修等の具体的な時期や内容を決
定するものである。

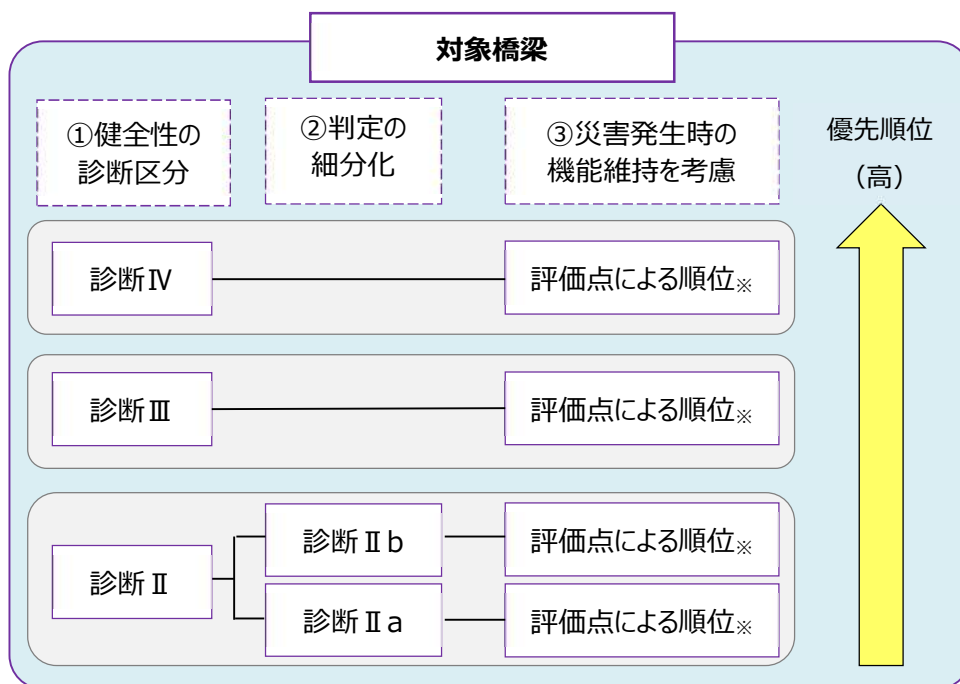
(1) 対象橋梁

法令に基づき、5年に1回点検を行うことから、県管理の道路橋すべてを対象とする。

(2) 事業実施の順序

点検については、これまでの実績から5年以内に点検が実施されるよう計画する。

補修については、以下の考え方で事業実施の優先順位を決定する。診断Ⅲは、発生年度（点検年度）
が速いものから対策することを基本とする。



※表-4.4を参照

図-5.1 対策順序のイメージ

(3) 補修工事集約の考え方

以下のような点を考慮しながら、コスト削減を念頭において補修工事を集約する。

- 足場の兼用によるコスト削減の可能性
- 同一橋梁内の他径間において5年以内に補修が予定される場合
- 同一橋梁内で5年以内に他工種の補修が予定される場合

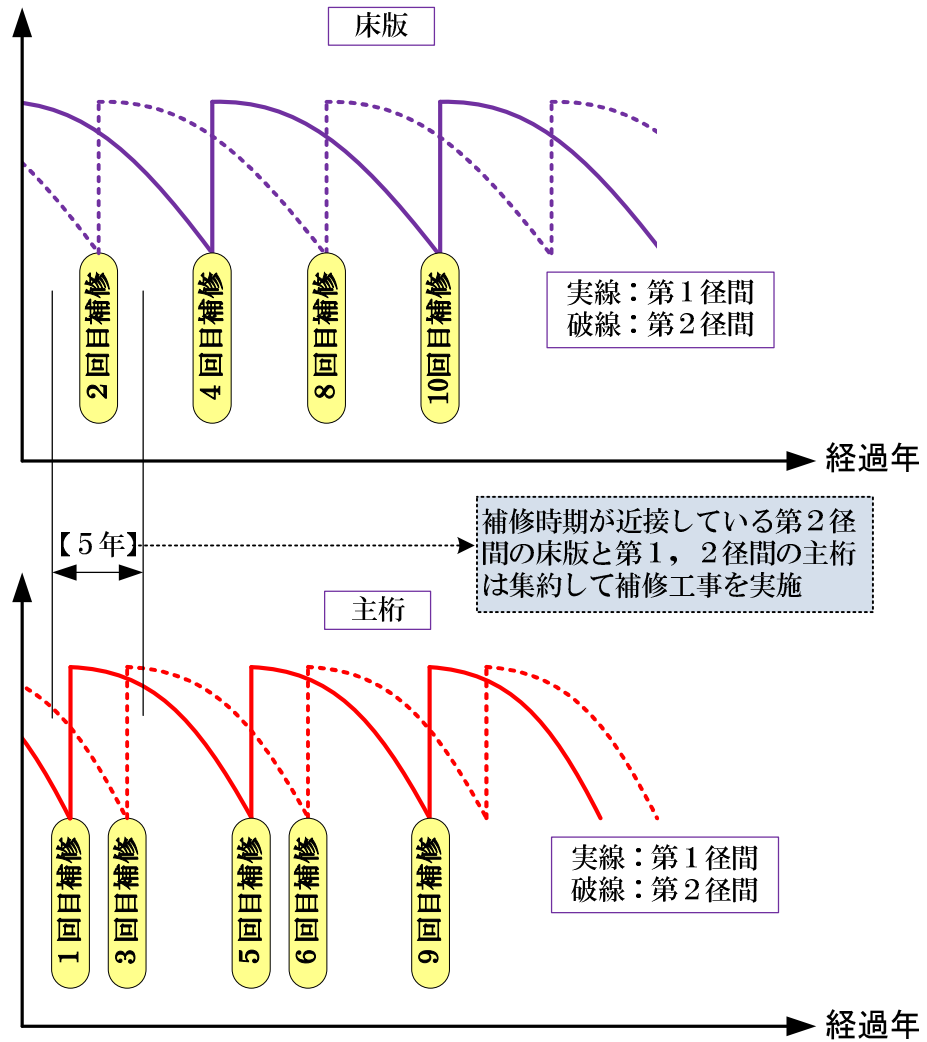


図-5.2 補修工事集約のイメージ

第6章 データの蓄積・利活用と事後評価

(1) データの蓄積・利活用

- ✓ 定期的に点検結果及び補修履歴をデータベースに反映させることで、管理橋梁の状態（損傷状況）を常に把握する。
- ✓ 「水」対策などの維持管理の新たな取組の結果を、取得・管理することで、それらを今後の維持管理にフィードバックする。

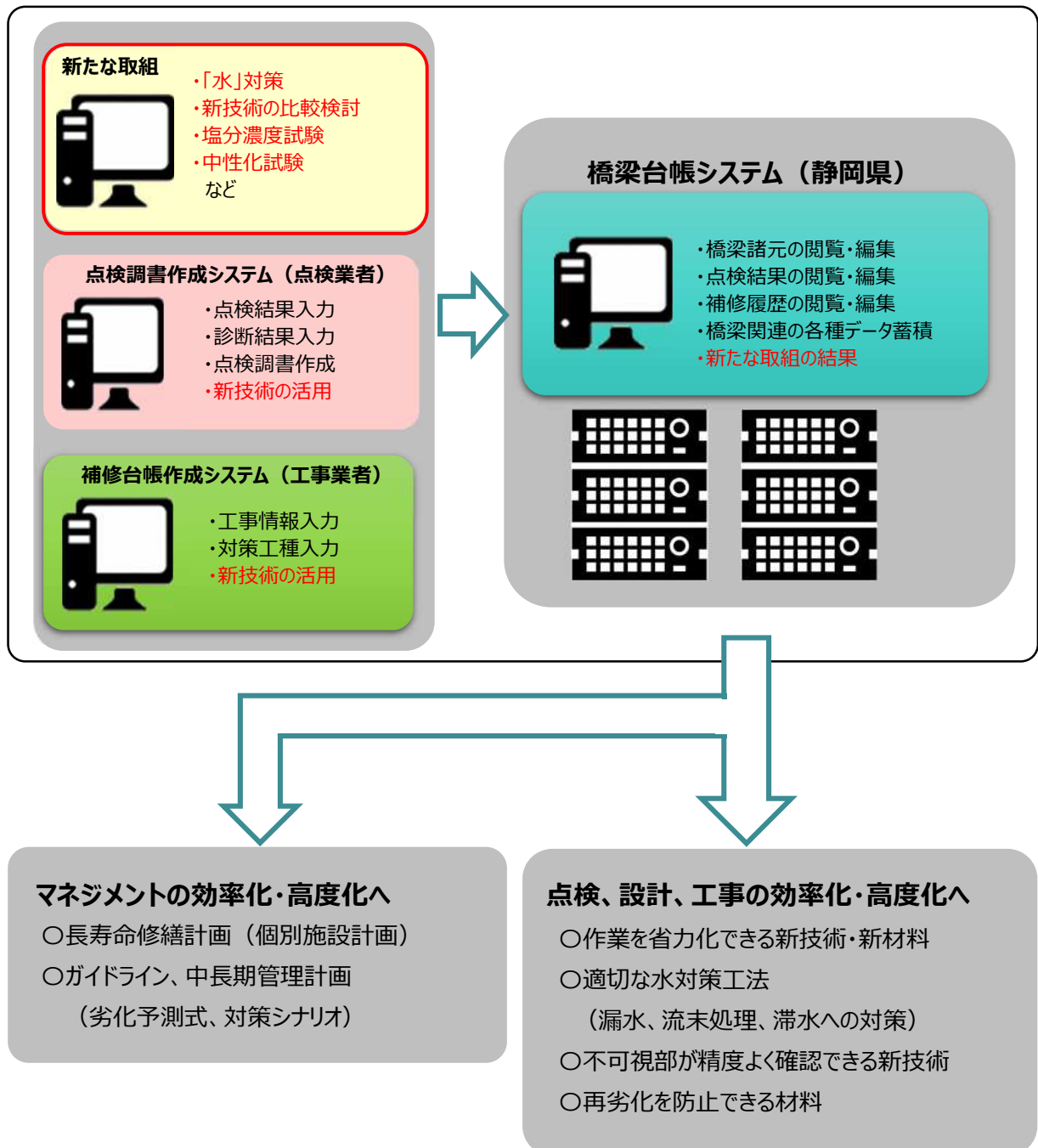


図-6.1 モニタリングのイメージ

(2) 事後評価

- ✓ 法定点検 3 巡目や 4 巡目の結果が蓄積された段階で、点検結果の遷移や損傷要因を分析し、実施効果を検証する。

法定点検 1 巡目から 2 巡目の点検結果の遷移を下記に示す。

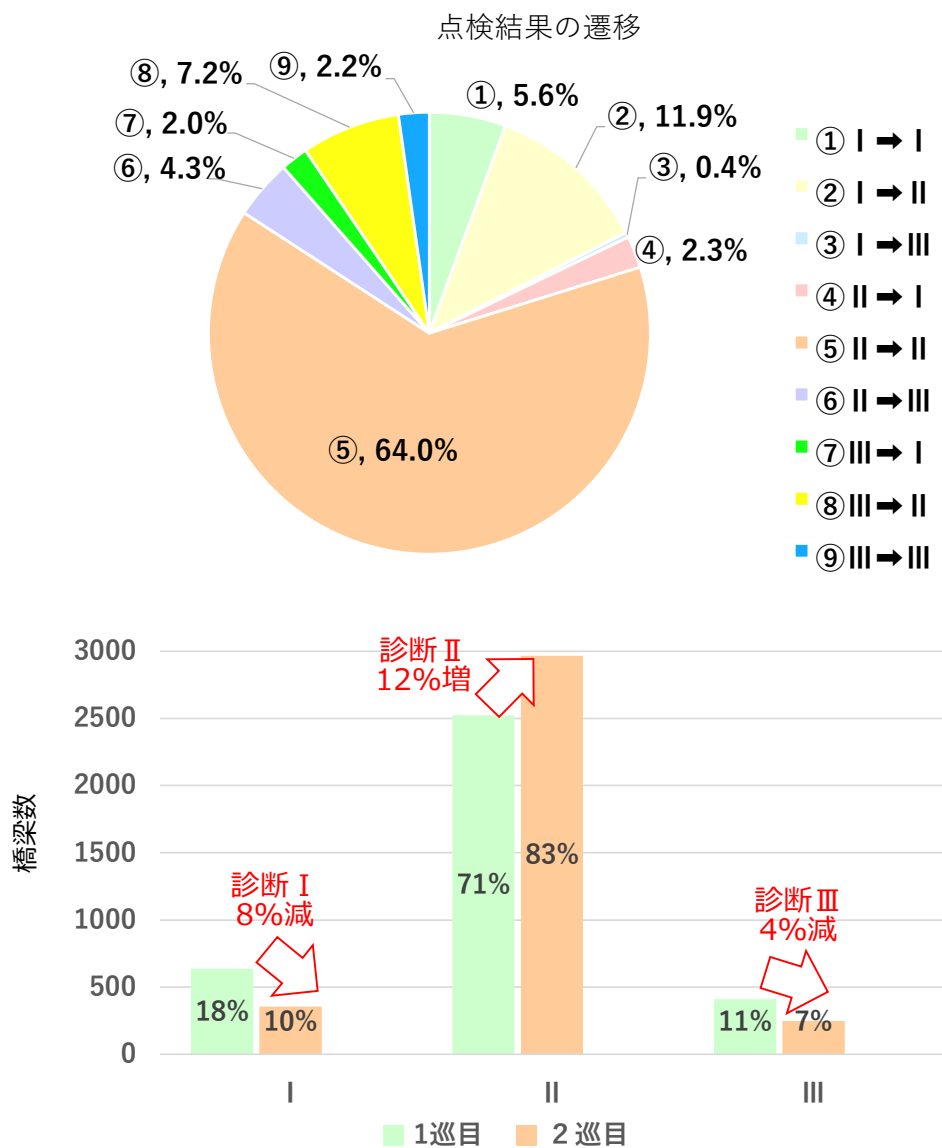


図-6.2 事後評価イメージ

第7章 今後の取組

7-1 日常的な取組

- ✓ 日常の軽微な措置が橋の長寿命化に大きな影響を及ぼす。
- ✓ 通常点検等で発見された不具合のうち、比較的容易に対応が可能なものは、日常の維持作業で措置するものとする。

現在、通常点検（道路パトロール）時に、橋長 15 メートル以上の橋梁を対象に、年 1 回以上実施する簡易点検（チェックシートに従い、原則降車して行う点検）、及び定期点検（5 年に 1 回の頻度で近接目視点検）を行っている。

アセットマネジメントの目的とするところは、計画的な維持管理であるが、橋の長寿命化という観点から考えた場合、日常的な配慮や対応が極めて大きな効果をもたらすものも数多く存在する。

例えば、これに相当するものとして、水に対する配慮・対応がある。橋梁においては、水が原因となって多くの損傷が生じている。このため、漏水や滞水の防止が、橋の長寿命化に大きな効果をもたらす。

具体的には、日常的に排水柵の土砂詰まりの除去、杓座・地覆の土砂溜まりの除去を実施することとしている。



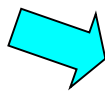
図-7.1 維持作業で措置すべき損傷

また、橋台背面に生じやすい段差は、大きな衝撃力を発生させる要因となるため、早期に舗装で不陸を調整するなどの対応が長寿命化につながる。

これらの作業は、定期点検時の橋梁点検車などの足場を利用することが合理的と考える。そのため、今後は、定期点検時においても、簡易補修などの取組を進め長寿命化させる。

[日常の維持作業の例]

排水柵の土砂詰り（清掃前）



清掃中



清掃後

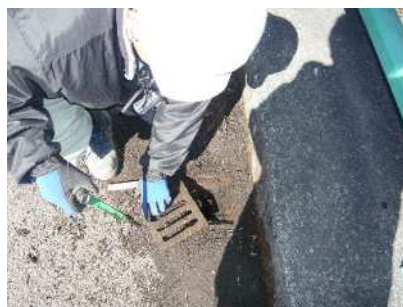
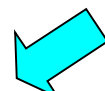


図-7.2 日常維持作業の例（清掃）

[点検時の簡易補修の例]

●エポキシ樹脂系浸透硬化材の塗布

コンクリートの風化防止や脆弱層の表層強度向上を目的とする浸透性硬化材を塗布する方法である。



図-7.3 点検時の簡易補修の例①

●防水アルミブチルテープによる養生

防水性及び高い密着性を有するテープ材を用い、排水管の損傷や隙間を被覆・密封する方法である。



図-7.4 点検時の簡易補修の例②

7-2 第三者への被害予防

- ✓ 点検の中で、自動車、歩行者の交通障害や第三者等への被害の恐れが懸念されるような場合は応急対策を実施し、抜本的な対策は事業実施計画に反映して実施する。

応急対策が必要な例を以下に示す。

- 高欄や防護柵等の部材の欠損や脱落により、歩行者や車両が路外へ転落する恐れがある場合
(図-7.5、図-7.6)
- 伸縮装置の著しい変形による通行車両がパンク等により運転を誤る恐れがある場合
- 伸縮装置の欠損、舗装の著しい凹凸により通行車両がハンドルを取られる恐れがある場合 (図-7.7)
- 地覆、高欄、床版等からコンクリート塊が落下し、路下の通行人、通行車両に危害を与える恐れが高い場合



図-7.5 高欄部材の欠損



図-7.6 高欄の著しい腐食

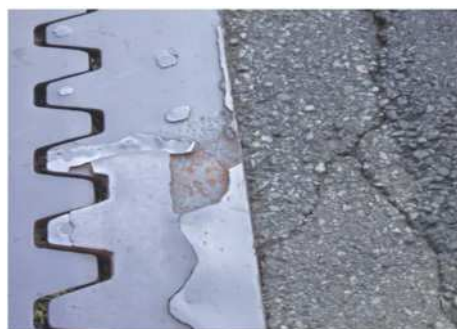


図-7.7 伸縮装置の欠損

[排水管の流末処理の例]

排水管から排水を垂れ流す場合は、上部構造、下部構造にかからないよう排水管先端を工夫するのが良い。設計においては、現地状況に合わせて検討を行う。

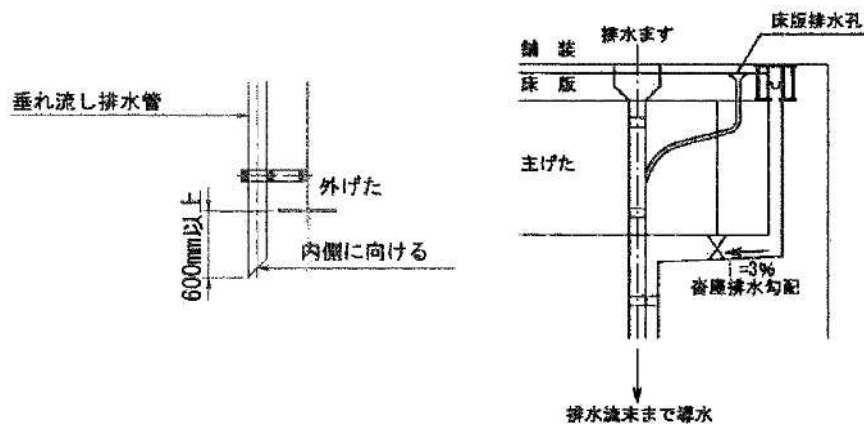


図-7.10 排水管の流末処理 (例)

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

[排水管支持金具の設置例]

排水管が温度変化や振動、重み等により外れて漏水する場合がある。そのため、これらを防止するために、伸縮継手管の採用や上下 2 点での支持方法を採用するなどの検討を行う。

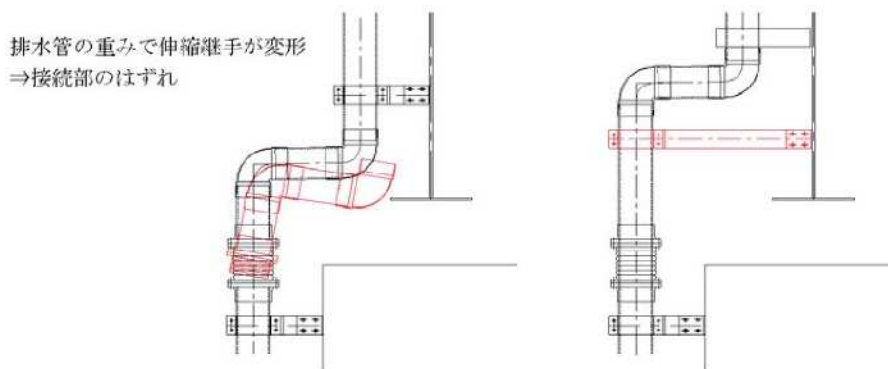


図-7.11 排水管の支持方法 (例)

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

(3) 滞水対策

橋梁は構造上、滞水する場合がある。水が浸入しても滞水させないことが重要であるため、滞水対策を徹底する。具体的には、以下の対策が考えられる。これらの例を踏まえ、補修設計で滞水対策を検討する。

[継手部の環境改善の例]

鋼部材の連結部では、滞水等の影響により塗装が劣化しさびや腐食が進行している場合が多く見られる。このような状況が見られる場合は、滞水しない構造を検討する。

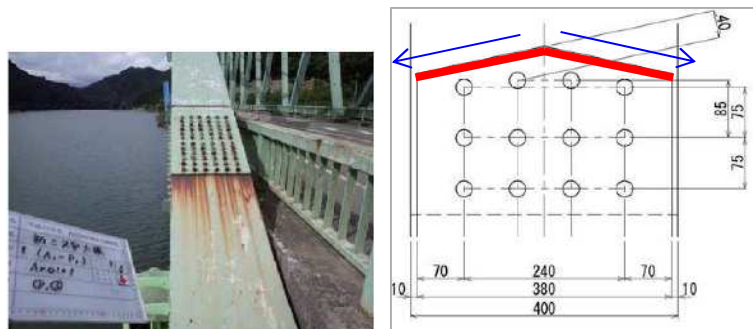


図-7.12 継手部の環境改善（例）

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

[橋座面の環境改善の例]

橋座面には、沓座モルタルや、支承台座などの突起物があり排水経路を遮断する可能性がある。補修設計では、後からこのような構造物を設ける場合が多いため、補修したことにより排水経路を遮断しないよう検討する。

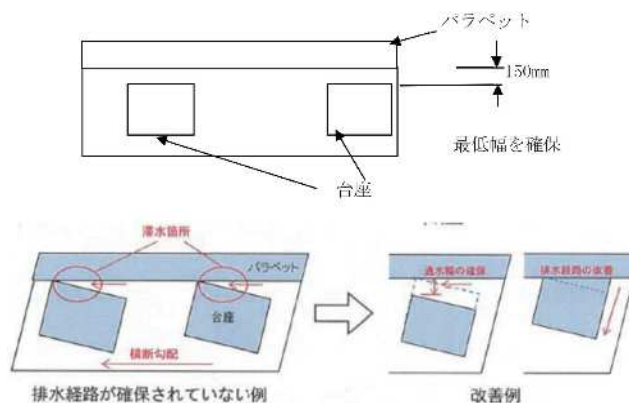


図-7.13 橋座面の環境改善（例）

(出典) 国総研資料第 1121 号 道路橋の耐久性の信頼性向上に関する研究

7-4 耐候性橋梁 湿潤環境の改善

- ✓ 耐候性鋼材が採用された初期段階の橋梁において、保護性さびが形成されずに進行性のさびが発生して補修が必要となっている事例がある。補修対策は、環境改善と部分塗装の組み合わせで実施する。

- (1) 湿潤環境の要因除去 (2) 耐候性鋼の部分塗装

(1) 湿潤環境の要因除去

湿潤環境の改善を目的として、桁周辺に繁茂する植生の除去や耐候性鋼表面に発生しているふん害の除去を確実に行う。桁等を水が伝う場合は、漏水の原因を除去するとともに、伝い水が広がらないように対策する。



図-7.14 湿潤環境の要因除去

(2) 耐候性鋼の部分塗装

漏水の影響や湿潤環境を改善できない場合は、保護性さびの発生状況を考慮して、桁の部分塗装の検討を行う。塗替え範囲は、現地状況を考慮して決定する。

7-5 新技術の活用

- ✓ 新技術を活用することにより、点検や補修におけるコスト削減、省力化、高度化を図る。
- ✓ 今後、新技術が開発され、より効率的な知見・技術が確立された場合は、本ガイドラインへ随時反映していくものとする。

昨今の技術開発の速度を考えると新技術の取込を常に意識していないと、その内容が陳腐化する可能性がある。このため、本ガイドラインでは、確立された最新技術を適時取り込むこととした。

今回の改定においては、これまでの点検、補修の実績からコスト削減が見込める工種、省力化や高度化を期待する工種について、例を示すものである。

(1) 新技術導入の目的

維持管理に新技術を導入する目的は、コスト削減、省力化、高度化とする。

(2) 効果が期待できる新技術

点検：経費が高い点検車を使用しないで近接目視できる技術

不可視部が把握できる技術

塩分量が容易に把握できる技術

補修：再劣化しない材料

漏水を長期抑制できる技術

塗替え費用が抑えられる技術

(3) 導入の留意点

新技術を積極的に導入するために、以下に留意して受発注者ともに業務を進める。

- ・点検業務では、現地踏査後に新技術導入の検討を必須とする。(点検マニュアル参照)
- ・補修設計で、新技術の検討を必須とする。(補修マニュアル参照)
- ・補修工事では、最新の知見を取り入れ、新技術を積極的に採用する。

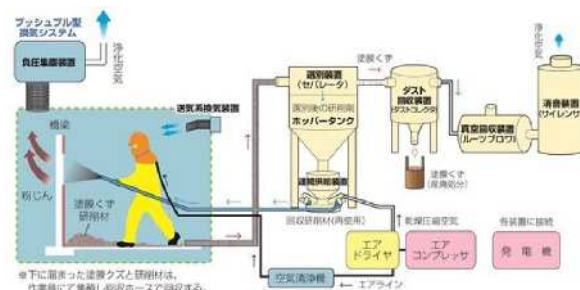
新技術活用の例を以下に示す。



(ドローンの活用)



(点検ロボットカメラ)



(循環式ブラスト)

図-7.15 新技術活用の例

(出典) 国土交通省 NETIS (新技術情報提供システム)

巻末 健全度（HI：ヘルスインデックス）について

今回の改定では、目標管理水準や対策優先度等に用いる指標を健全度（HI）から健全性の診断区分に変更した。ただし、健全度（HI）は、これまでの点検によりデータの蓄積がされており、今後も維持管理の深化に活用するために蓄積していくこととする。

部材の健全度評価は、複数の種類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」の評価項目に対する重みを総合的に合算して求めるものである。

全く損傷がなく、健全な状態を《健全度=100》とし、損傷等級から算出される損傷評価点の合算値を100から減じたものを対象となる部材の健全度とする。

ただし、健全度には、部材全体に対する損傷の広がりを考慮して算出する健全度Ⅰと、損傷の広がりを考慮せずに算出する健全度Ⅱの2種類があり、目的に応じて使い分ける。

（1）健全度の算出方法

a) 損傷等級と損傷点

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を考慮し損傷評価点（DG；Damage Grade）を算出する。

表-8.1 損傷評等級と損傷評価点

損傷等級	概念	一般的な状況	損傷評価点
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	〔経度〕	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

表-8.2 重み係数の例（鋼部材）

損傷の種類	補正係数	損傷等級及び損傷評価点				
		A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
01 腐食	0.60	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ・脱落	0.20	◎	—	◎	—	◎
04 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
05 防食機能の劣化	0.20	◎	—	◎	—	◎
13 遊間の異常	0.20	◎	—	◎	—	◎
21 異常な音・振動	0.20	◎	—	—	—	◎
22 異常なたわみ	0.20	◎	—	—	—	◎
23 変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

注1) 表中の◎には該当する等級の広がり具合を比率（％）で表す

注2) 表中の—は評価区分がないものを示す

b) 健全度の算出

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。

$$\text{健全度 (HI)} = 100 - \sum \text{損傷評価点 (DG)}$$

部材別の損傷評価点及び部材・工種の重要性を評価した重み係数（補正係数）を基に、統合法により橋梁／径間／工種／部材の健全度を段階ごとに算出する。

表-8.3 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	61.02	1.00	52.00	0.80	×	50
	主構				1.00	×	10
	床版・主構以外 (主要な部材)				0.20	×	10
下部工	躯体		0.60	6.70	0.67	×	10
	基礎				1.00	×	0
支承部	本体		0.40	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。健全度算出の詳細については、『橋梁点検マニュアル：付録-3 健全度算出基準』を参照。

【部材の健全度算出例】

① 健全度 I

主桁全体に塗装劣化が発生し、損傷等級 E が 100%

加えて、下図のように主桁に腐食が発生し、損傷等級 B が 90%、損傷等級 D が 10% の場合

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	

$$\text{損傷評価点 [DG]} = 0.20 \times (100 \times 1.0) + 0.60 \times (25 \times 0.9 + 75 \times 0.1) = 38$$

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	0.20	◎	—	◎	—	◎
04 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
05 防食機能の劣化	0.20	◎	—	◎	—	◎
13 遊間の異常	0.20	◎	—	◎	—	◎
21 異常な音・振動	0.20	◎	—	—	—	◎
22 異常なたわみ	0.20	◎	—	—	—	◎
23 変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

$$\text{部材の健全度 [HI]} = 100 - 38 = 62$$

② 健全度 II

主桁に損傷等級 E の塗装劣化が発生し、加えて、損傷等級 D の腐食が発生している場合

$$\text{損傷評価点 [DG]} = 0.20 \times (100) + 0.60 \times (75) = 65$$

$$\text{部材の健全度 [HI]} = 100 - 65 = 35$$

学識経験者等からの意見聴取

- ✓ 本ガイドラインは、令和6年度から令和7年度にかけて開催した「静岡県社会インフラ長寿命化計画（橋梁及び大型構造物）改定委員会」にて、学識経験者等から意見を聴取し、その意見を参考にして策定した。

静岡県社会インフラ長寿命化計画（橋梁及び大型構造物）改定委員会（委員長1名、委員7名）

区分	所属
学識委員	○名古屋大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 教授 舘石 和雄
	山梨大学大学院 総合研究部 工学域 土木環境工学系 教授 斉藤 成彦
	横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 教授 藤山 知加子
	一般社団法人日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 研究第二部 部長 小野 秀一
行政委員	道路局長
	道路企画課長
	道路整備課長
	道路保全課長

※○=委員長