

社会資本長寿命化計画
大型構造物ガイドライン

平成 31 年 3 月

静岡県交通基盤部 道路局 道路保全課



目 次

用語解説	1
第1章 大型構造物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 大型構造物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	7
第3章 維持管理目標	10
3-1 管理水準の設定	10
3-2 維持管理目標の設定	10
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 将来費用の算出	12
4-3 対策優先度	16
第5章 事業実施計画	18
5-1 事業実施計画	18
第6章 データの蓄積と事後評価	19
6-1 データの蓄積と事後評価	19
第7章 今後の取組	20
7-1 日常的な取組	20
7-2 新技術の反映	21
第8章 学識経験者等からの意見聴取	22
8-1 学識経験者等からの意見聴取	22

用語解説

損傷、劣化、欠陥

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。

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。また、初期状態から部材に生じている変状を欠陥と呼ぶ。

健全度

点検または調査結果により把握された大型構造物の個々の変状の程度をランク付けした判定結果のことをいう。健全度ランクの判定は大型構造物の変状・異常が利用者に及ぼす影響を詳細に把握するとともに、措置の方法を立案する上で必要な情報を得るために行う。

記録

点検結果、調査結果、健全度の診断結果、措置または措置後に確認した結果は、適時点検表に記録する。

措置

点検または調査結果に基づいて、大型構造物等の機能や耐久性等を回復させることを目的に、対策、監視を行うことをいう。具体的には補修・補強・撤去・更新等の対策、定期的あるいは常時の監視、緊急に対策を講じることができない場合などの対応として、通行規制、通行止めがある。

対策

対策には、短期的に大型構造物の機能を維持することを目的とした応急対策と中長期的に大型構造物の機能を回復・維持することを目的とした本対策がある。

目標管理水準

管理上の目標とする施設状態（水準）のことをいう。

限界管理水準

管理上、絶対に下回れない施設状態（水準）のことをいう。

耐用年数

耐用年数(寿命)は、物理的、機能的、経済的耐用年数の大きく3つの概念に分類される。

本ガイドラインでは、物理的耐用年数のことをいう。

物理的耐用年数：構造材料の性能低下により、施設として目的とする機能を果たすことが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。

事後保全

損傷が顕著になった部分に適切な対策（補修）を施す維持管理の方針のこと。

予防保全

変状が軽微な段階で対策を講じることにより、長寿命化を図る維持管理の方針のこと。

予防保全管理（予測計画型）

「社会資本長寿命化行動指針（平成 25 年 3 月）」において以下のように定義されている。本ガイドラインにおける維持管理区分は予防保全管理（予測計画型）である。

維持管理区分の定義

維持管理目標の考え方	中長期管理計画に向けた取組手法
【予防保全管理（予測計画型）】 <ul style="list-style-type: none">・LCC 最小化を目指した適切なサイクルでの機能延命化策を行う。・大型構造物個別の劣化予測のうえ、対象工種特性に応じた目標管理水準を設ける。・目標管理水準を下回る前に補修・更新を行う。	<ul style="list-style-type: none">・施設や部材の点検・評価結果を活用して、対象とする大型構造物個別の将来状態（余寿命）を定量的に予測・把握する。・施設・部材ごとの LCC 分析で手法・工法を検討し選択することで、中長期的に必要な対策や費用、対応時期を最大限精度良く予測・把握する。

第 1 次緊急輸送路

高速自動車国道、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のこと。

第 2 次緊急輸送路

1 次緊急輸送路と市町役場（旧役場を含む）及び重要な拠点を結ぶ道路のこと。

第 3 次緊急輸送路

1 次緊急輸送度及び 2 次緊急輸送路と市町役場の支所等を結ぶ道路及びその他の道路のこと。

第1章 大型構造物長寿命化計画の概要

1-1 本ガイドラインの目的

- ✓ 静岡県が管理する横断歩道橋・シェッド・大型カルバート・門型支柱（オーバーヘッド式）を有する大型の道路標識及び道路情報提供装置（以下、「大型構造物」という。）を必要な性能を担保した状態で次世代に継承していくため、点検による的確な状態把握を基にした戦略的な維持管理を体系的に行うことができるように、大型構造物の維持管理に係る「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）の考え方を大型構造物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。

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、事業評価、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。

図-1.1 に、大型構造物の代表的な写真を示す。

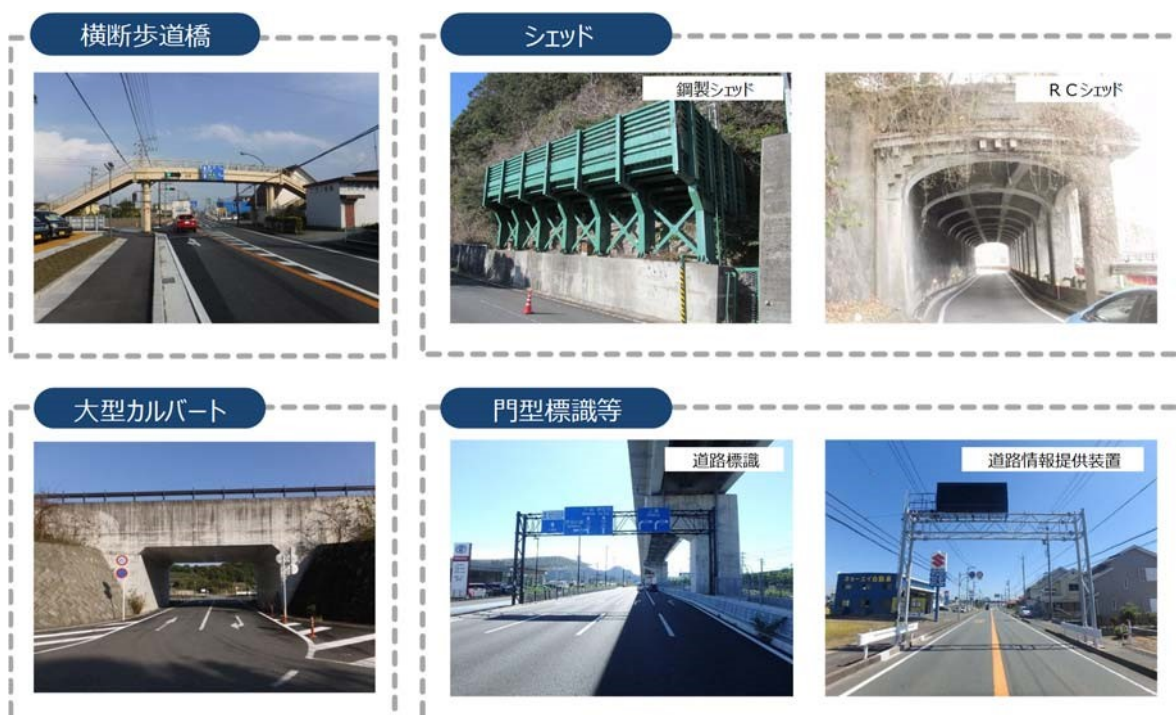


図-1.1 対象大型構造物

1-2 大型構造物長寿命化計画の体系

✓ 本県では、平成25年3月に策定した「社会資本長寿命化行動方針」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-1.2に示す。

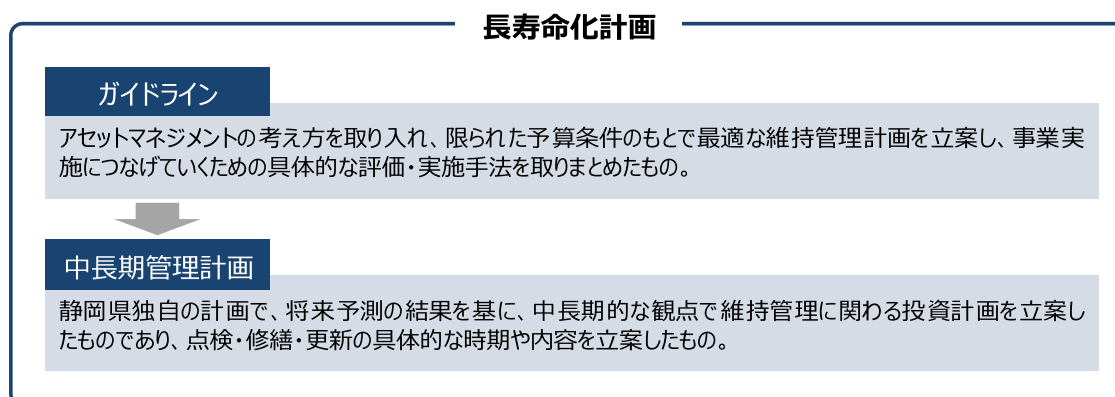


図-1.2 静岡県の長寿命化計画の体系図

(2) 長寿命化計画の流れ

長寿命化計画は、図-1.3に示すフローに従う。定期点検によって大型構造物の状態を把握し、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、大型構造物の最適な維持管理を目指していく。

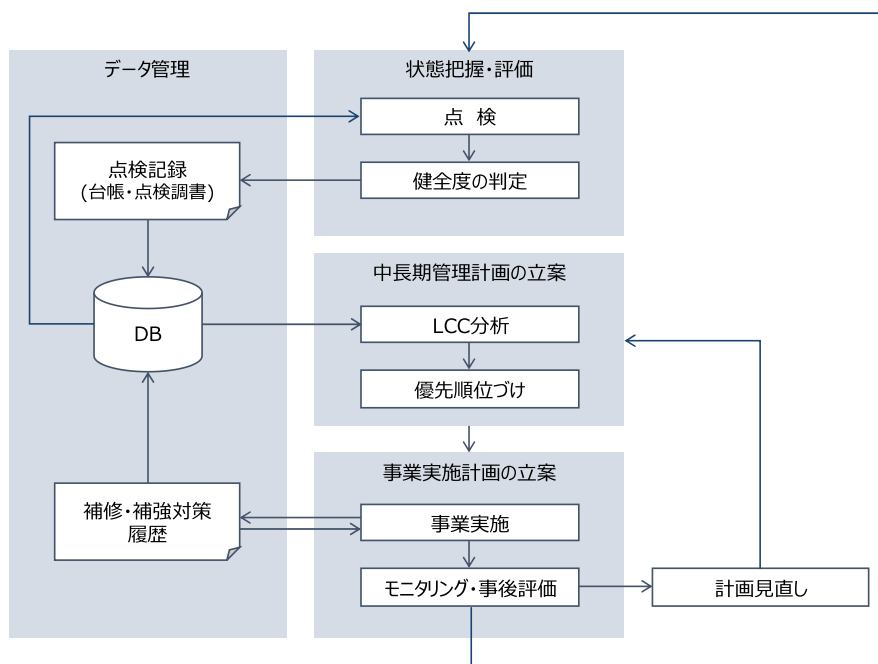


図-1.3 静岡県の長寿命化計画の流れ

第2章 状態の把握と評価

2-1 点検手法

- ✓ 点検は、初期点検、日常点検、定期点検、詳細点検に分類できるが、大型構造物の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。
- ✓ 定期点検は、各大型構造物の点検要領に準拠して実施する。

(1) 点検の種類

点検の種類には、初期点検、日常点検、定期点検、詳細点検があり、体系は図-2.1 に示すとおりである。

初期点検は、施設の初期状態を把握し、欠陥の有無の確認や基本データの明確化のために行う。定期点検は、5年に1回を最低限の頻度としているが、より短い間隔で点検することを妨げるものではない。また、大型構造物の機能を良好な状態に保つためには、定期点検に加えて日常的に施設の状態を把握することが望ましい。日常・定期点検によって必要と判断された場合には、詳細点検を適宜実施する。

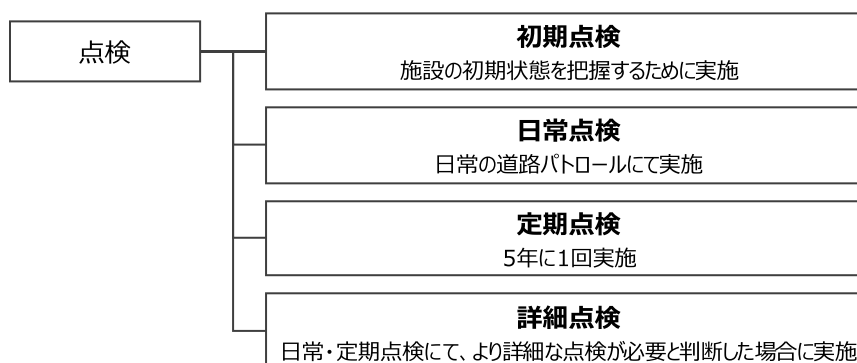


図-2.1 定期点検とその他点検の体系

①初期点検

施設の諸性能に関する初期状態を把握するために行う。施設の維持管理を始めるにあたり、基本データの収集と、欠陥等の不具合の有無を確認する。

②日常点検

職員が日常的に実施する道路パトロールにより、施設の状態を把握する。

③定期点検

5年に1回の頻度で、施設の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で有用な情報を得るために行うもので、定められた期間、方法で点検を実施し、その結果をもとに部材単位の健全度の診断と、施設毎の健全度の診断を行う。

④詳細点検

日常点検や定期点検にて、より詳細な点検が必要と判断された際に行う。

(2) 各大型構造物の点検要領

本県では、大型構造物の点検要領が存在しないため、国土交通省によって定められた点検要領に準拠する。なお、定期点検要領の改訂が行われた場合は、改訂版の内容を確認し、最新の要領で点検を実施する。

表-2.1 に各大型構造物の点検要領を示す。

表-2.1 点検要領一覧

大型構造物	点検	点検要領	点検頻度
横断歩道橋	定期点検	国土交通省 道路局 国道・防災課「横断歩道橋定期点検要領」平成 26 年 6 月	5 年に 1 回
シェッド・大型カルバート		国土交通省 道路局国道・防災課「シェッド,大型カルバート等定期点検要領」平成 26 年 6 月	
門型標識		国土交通省 道路局国道・防災課「附属物（標識・照明施設等）点検要領」平成 26 年 6 月	

※平成 31 年 3 月時点

(3) メンテナンスサイクル

最小のライフサイクルコスト（以下、LCC という）で安全・安心やその他の必要なサービス水準を確保するためには、点検・診断・措置・記録という維持管理サイクル（以下、メンテナンスサイクルという）の構築が不可欠である。

大型構造物は、図-2.2 に示すメンテナンスサイクルに基づき、維持していくこととする。

定期点検は、構造物の弱点や重大損傷の実績等を踏まえた技術的知見に基づき、損傷が予見される箇所等を洗い出したうえで実施する。定期点検結果より施設の健全度ランクの判定を行い、対策の必要性など施設の健全性を診断する。対策が必要とされた施設に対しては、補修や監視などの措置を行うとともに通行規制等のその他の必要な措置についても着実に実施する。さらに、点検、診断、措置の結果は、次回点検へ反映するために、必ず記録し保管する。

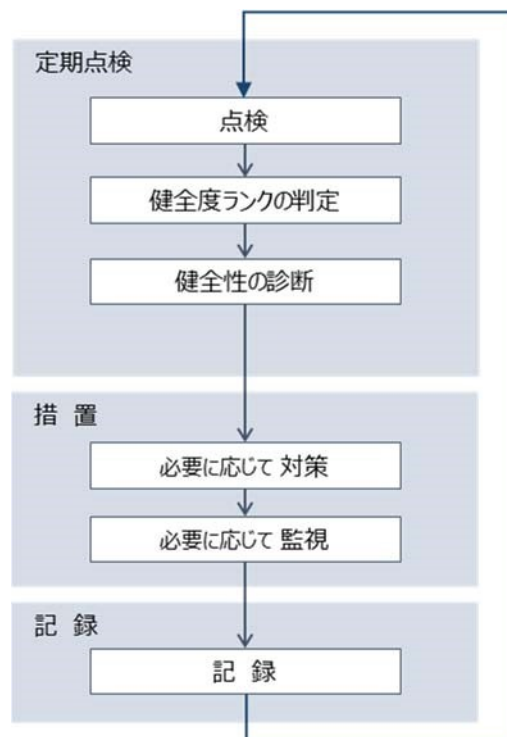


図-2.2 メンテナンスサイクルの基本的なフロー

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、大型構造物毎に各部位の状態を4段階の健全度を指標として評価する。

大型構造物の健全性は、4段階の健全度で評価する。Iが健全な状態で、IVに向かって徐々に状態が悪くなる指標となっており、健全度の各状態については表-2.2に示すとおりである。

表-2.2 健全性の診断における健全度

健全度		状態
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	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
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じている可能性があり、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、緊急に措置をすべき状態

2-3 将来状態の予測手法

(1) 劣化予測の目的

- ✓ 劣化予測は、各大型構造物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、補修費の大半を占める主要部材とする。
- ✓ 主要部材は上部工・下部工及び階段部の3部位に分類する。
- ✓ 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。

大型構造物の補修費は、主要部材の費用が大半を占めるため、主要部材のデータを用いて、劣化予測する。また、主要部材の中で、上部工を構成する主桁、横桁及び床版については、変状状況が同様のため、主要部材を3部位（上部工、下部工及び階段部）に分類して劣化予測する。

各大型構造物における劣化予測の検討対象部材は、表-2.3 に示すとおりである。

表-2.3 劣化予測の検討対象部材一覧表

部位	上部工				下部工				階段部
横断歩道橋	主桁 (鋼、Co)	横桁 (鋼、Co)	床版 (鋼、Co)		下部構造 (鋼、Co)				階段部 (鋼)
シールド	主梁 (鋼、Co)	横梁 (鋼、Co)	頂版 (鋼、Co)	壁・柱 (鋼、Co)	受台 (Co)		谷側・基礎 (Co)		-
カルバート	頂版 (Co)				側壁 (Co)	底版 (Co)	継手 (Co)	ウイング (Co)	-
門型標識	支柱 (鋼)	横梁 (鋼)	標識板 (鋼)		基礎 (Co)				-

(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度が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健全度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-2.3 の例の場合、 $y = 100 - 0.0198x^2$)

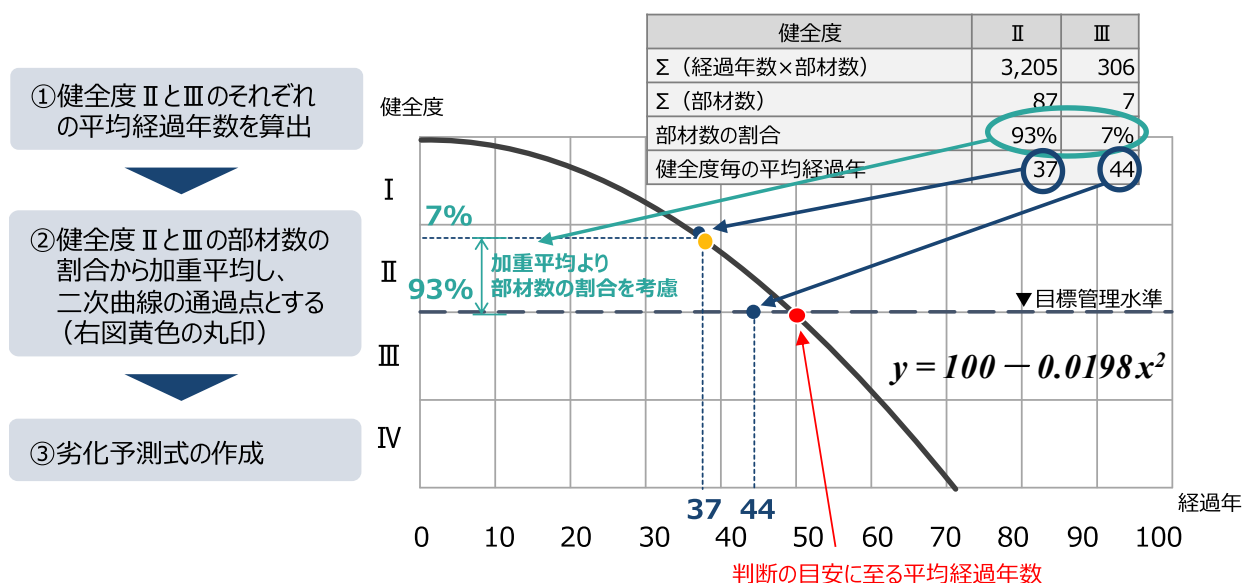


図-2.3 劣化予測式の作成手順

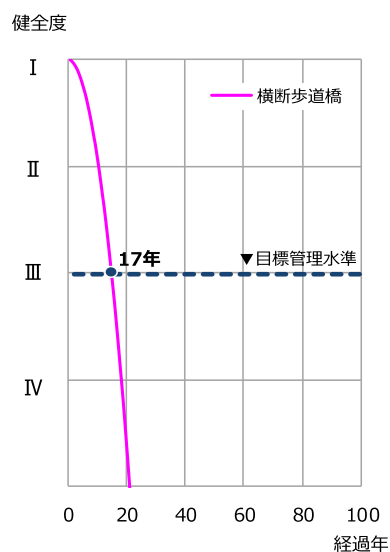
劣化予測結果

静岡県内の管理構造物を対象とした鋼材とコンクリート部材における劣化予測の検討結果を図-2.4に示す。

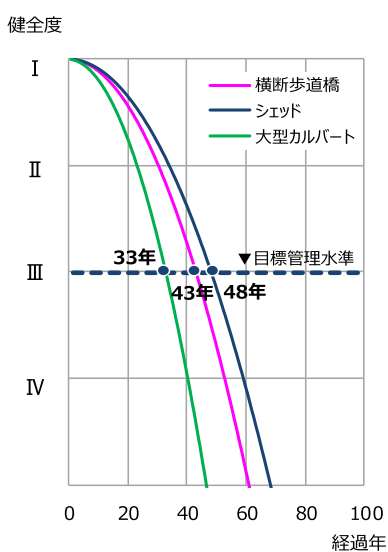
シェッドと門型標識の鋼材については、分析母数が少ないことから、劣化予測式を算出することが困難であったため、歩道橋の劣化予測式を準用する。

また、門型標識はめっき塗装が施されているが、これも分析母数の少ないことから、めっきの寿命の中間値を採用している。

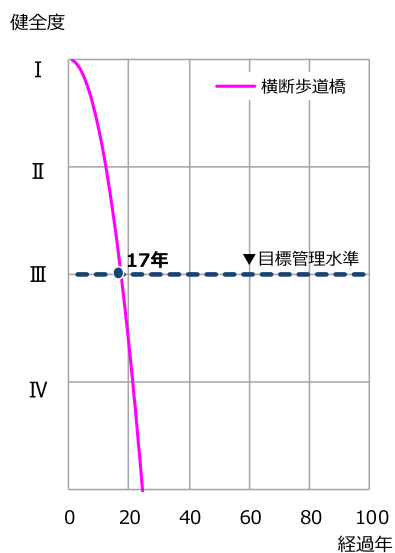
今回用いた点検結果では、図-2.4で示す劣化予測結果となったが、今後点検結果が更新された際には、劣化予測の更新検討を行う。



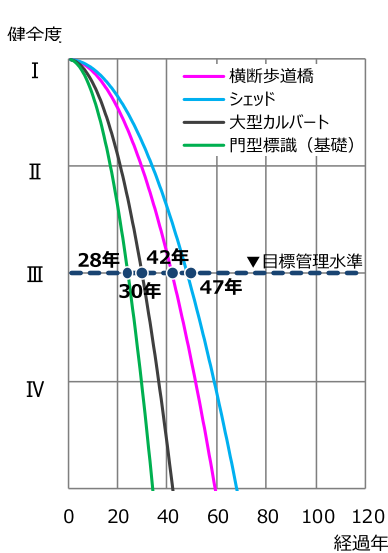
上部工鋼材の劣化曲線



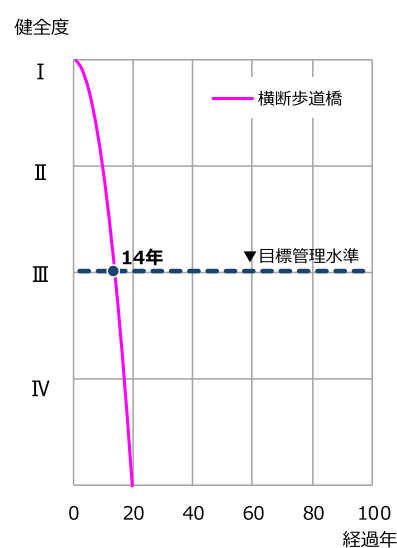
上部工コンクリート部材の劣化曲線



下部工鋼材の劣化曲線



下部工コンクリート部材の劣化曲線



階段部鋼材の劣化曲線

図-2.4 部材ごとの劣化曲線

第3章 維持管理目標

3-1 管理水準の設定

✓ 厳しい財政状況下で安全性と経済性のバランスを保ちながら、全ての大型構造物を維持管理していくため、劣化の許容範囲と対策時期を明確にする指標を健全度によって設定する。

図-3.1 に示す通り、管理水準は、施設を維持管理するための指標として、目標管理水準と限界管理水準を設定するものとし、大型構造物の定期点検要領に基づく健全度から、目標管理水準を健全度ⅡとⅢの境界、限界管理水準を健全度ⅢとⅣの境界とする。

- 目標管理水準：予防保全段階の限界値（健全度ⅡとⅢの境界）
- 限界管理水準：早期措置段階の限界値（健全度ⅢとⅣの境界）

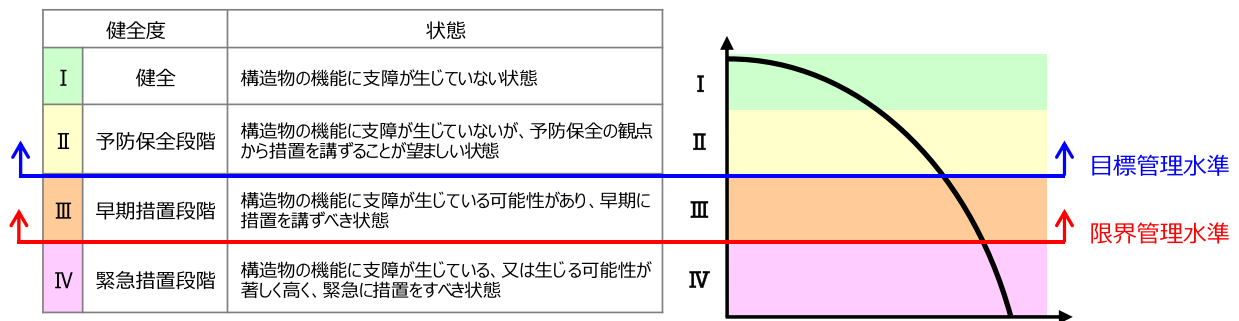


図-3.1 健全度区分と管理水準

3-2 維持管理目標の設定

✓ これまでに実施した点検結果を基に劣化予測を行い、基本的に目標管理水準を下回らないうちに補修する予防保全管理（予測計画型）に取り組む。

(1) 予防保全管理（予測計画型）における維持管理目標

大型構造物について、予防保全管理（予測計画型）における維持管理目標は、目標管理水準（健全度Ⅱ）を下回る前に、予防保全の観点から措置を講ずるものとする。

(2) 劣化予測の精度が低い大型構造物への対応

大型構造物は、管理数が少ないため、実際の劣化速度とかい離があるおそれがあるため、目標管理水準を下回るケースも見込まれる。基本的には目標管理水準以上で維持管理を行う方針であるため、下回ってしまった大型構造物に対しては、早急に補修を行う。

今後、点検結果が蓄積された段階で劣化予測式を更新したうえで劣化予測の精度を向上させ、目標管理水準を下回らないように管理を行っていく。

図-3.2 に、緊急修繕、状態監視、予防保全管理の維持管理目標の概念図を示す。

緊急修繕

1 巡目の点検結果で健全度Ⅲと判定された施設は、速やか(遅くとも5年以内)に補修を実施する。

状態監視

健全度Ⅲと判定された施設は、速やかに補修を実施する。2 巡目点検以降、健全度Ⅱと判定された施設は、各施設の劣化予測より、健全度ⅡからⅢになるまでの対策猶予期間中に補修を行う。

予防保全管理(予測計画型)

点検結果が蓄積した際には、劣化予測式を見直し、目標管理水準である健全度Ⅲに達する前に補修を実施する。鋼材は5年以内、コンクリート部材は7~14年以内の補修実施を目安とする。

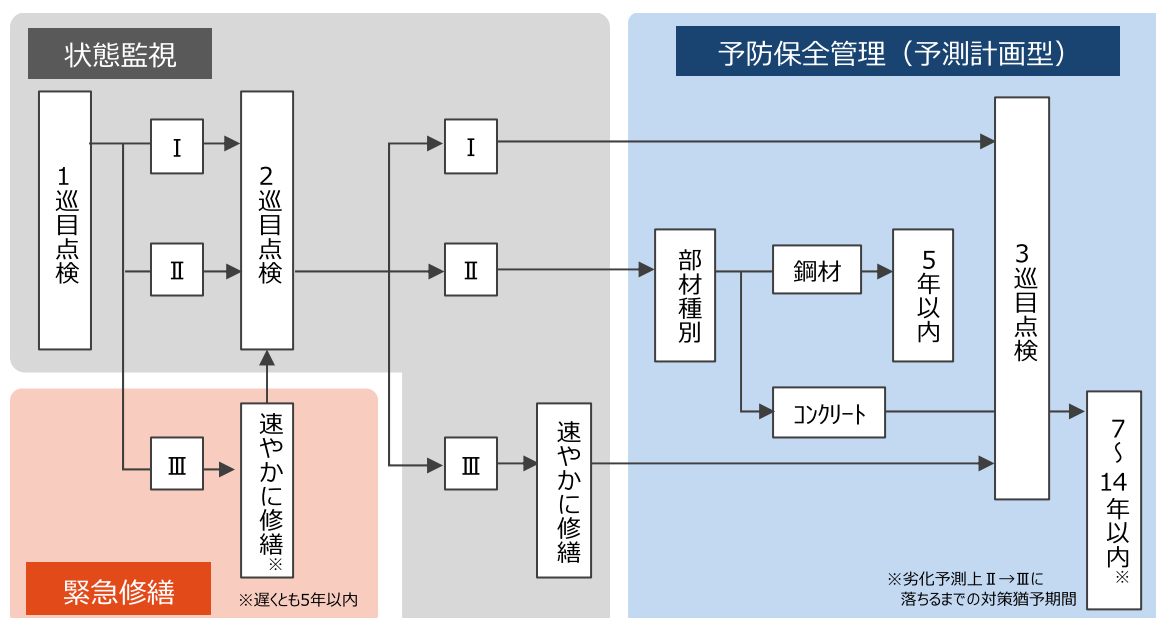


図-3.2 維持管理目標の概念図

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 LCC を試算し、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 将来費用の算出

(1) 試算する維持補修・更新費の分類

✓ 将来費用は、維持補修費と更新費に大別し、維持補修費は、点検費、補修費、修繕費に分類する。

維持補修・更新費の内訳と詳細な説明について、表-4.1 に示す。

維持補修・更新費は、施設ごとに各費用を算出し、合計することで全体費用を試算する。

表-4.1 維持補修・更新費の内訳

分類	内容	対象	
維持補修費	点検費	5年毎に実施する定期点検に関わる経費	全ての部材
	補修費	劣化を予測し、補修する経費	上部工（主桁、床版等）、 下部工（躯体）、階段部の3主要部位
	修繕費	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	横断歩道橋：舗装
更新費	各種文献等による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

✓ 過去5年間の実際の発注額（設計費）を5年間隔で繰り返し計上する。

5年に一度の定期点検が義務付けられたことにより、5年間で本県が管理している大型構造物すべての定期点検が1巡するため、過去5年間にかかった点検の発注額を計上する。

b) 補修費

- ✓ 基本的に健全度Ⅱの部材は、鋼材腐食には塗装塗替（Rc-Ⅲ）、コンクリート部材のひび割れや剥離・鉄筋露出にはひび割れ補修工及び断面修復工を行う。

鋼材の腐食について、健全度Ⅱの場合、塗装塗替（Rc-Ⅲ）を行うものとし、健全度Ⅲの場合、塗装塗替（Rc-Ⅰ）に加えて孔食へ当て板補強を行う。数量及び単価は直近の工事实績を基に設定する。

コンクリート部材の補修について、健全度Ⅱの場合、ひび割れ補修工及び断面修復工を行うものとし、健全度Ⅲの場合は、ひび割れ補修工及び断面修復工に加えて、炭素繊維接着工による補強を行う。数量及び単価は静岡県橋梁補修マニュアルを基に設定する。また、橋脚や階段の基礎部の補修は、主部材の補修と合わせて行うものとする。

c) 修繕費

- ✓ 県内の実績から、定期的に必要となる修繕費を設定する。

横断歩道橋に対し、20年程度で劣化する塗装塗替と併せて、鋼材腐食の原因部材である舗装の打替えを実施するものとし、舗装の打替え費用を計上する。

d) 更新費

- ✓ 予防保全管理を行なった大型構造物の耐用年数は120年とする。
- ✓ 更新費は、単位面積当たり50万円を乗じて算出する。

建設後120年を経過した大型構造物は、更新を行うものと仮定し費用を計算する。更新費は、橋長と幅員を掛け合わせた橋面積に単位面積当たり50万円を乗じて算出する。

静岡県が管理する道路施設の中で、富士川橋においては、架設後90年以上経過しているが、これまで適時・適切な補修が実施されてきたことで、現時点でもその機能を十分に保っている。富士川橋は、架設後60年目に大規模な補修が実施されており、今後もこれまでと同様の維持管理を実施していくことで、少なくとも次の大規模な補修を予定している架設後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、大型構造物においては、適時・適切な補修を実施していくことで、富士川橋と同様の耐用年数を見込めるものとし、120年と設定する。

(2) 算出期間

✓ LCC の算出期間は、50 年間とする。

本計画で算出した劣化予測式より、健全度 I の状態から補修時期を迎えるまでの期間が、全部材最長で 47 年であり、LCC 算出期間を 50 年間とすれば、全部材において 1 度は補修を行う見込みとなるため、50 年間とする。

(3) 算出方法

- ✓ 点検費、補修費、修繕費、更新費を施設ごとに算出する。
- ✓ 施設ごとに算出した上記の 4 つの費用を全施設分積上げ、全体の維持補修費を算出する。

維持補修・更新費は、図-4.1 のフローに示す通り、劣化予測式より健全度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定し、補修単価と数量を掛け合わせて施設ごとに算出する。施設ごとに算出した維持補修・更新費を全施設分積上げることで、全体の維持補修・更新費を算出する。

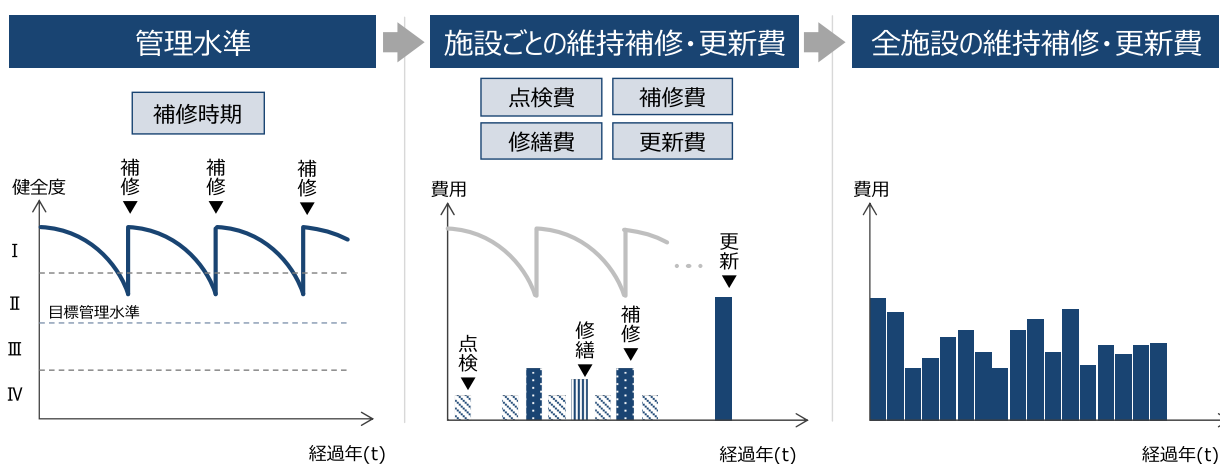


図-4.1 維持補修費算出フロー

(4) 算出条件

a) 劣化予測式の補正

✓ 劣化予測式は、健全度と点検タイミングの交点を基点として劣化曲線を引くことで補正する。

劣化予測式は、架設年からの健全度の推移を示すものであり、図-4.2 で示す通り、破線のようなイメージとなるが、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曲線を描くよう、当初の劣化曲線を平行移動することで補正を行う。

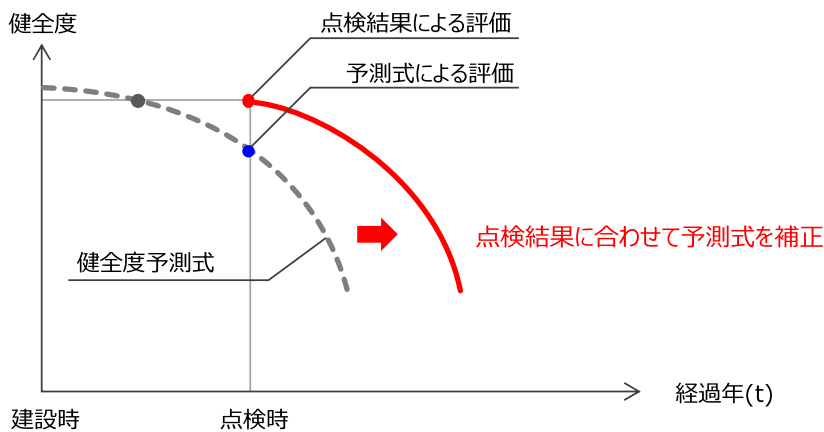


図-4.2 劣化予測式のシフトイメージ

b) 補修・補強後の予測

- ✓ 健全度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度Ⅱの変状も同時に補修する。
- ✓ 補修した部材は、健全度が100%回復するものと仮定する。（健全度Ⅱで補修する場合も同様）

健全度Ⅲの損傷に対して補修・補強を行う際、同じ部位に健全度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、健全度が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。

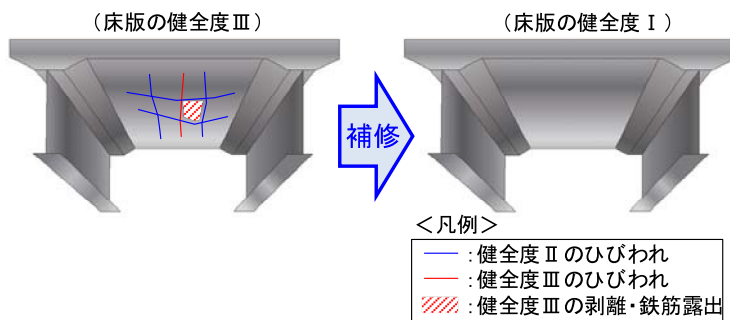


図-4.3 健全度Ⅲ及びⅡの補修イメージ

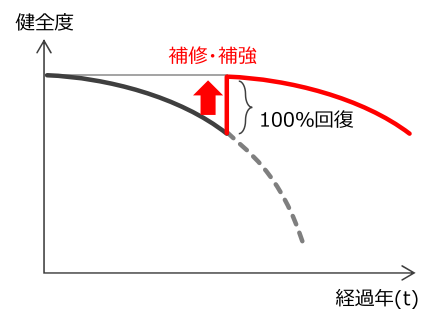


図-4.4 補修・補強後の予測

(5) 補修単価及び数量

a) 工法算定

✓ 静岡県橋梁補修マニュアル等を参考に、標準的な工法を選定する。

補修工法は、鋼材またはコンクリート部材等の部材、変状内容により、適切な補修工法を選定する。

表-4.2 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	
			健全度Ⅱの場合	健全度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
		ひびわれ	ひびわれ補修	健全度Ⅱの対策に加え、 炭素繊維接着工
	剥離・鉄筋露出	断面修復		

b) 単価設定

✓ 静岡県橋梁補修マニュアル等を基に、県内における直近の設計額で補正した単価を設定する。

c) 数量算定

✓ LCC を算出するための将来的な補修数量は、基本的に対象部材の点検調書の損傷図や現場写真等を基に算定する。

コンクリート部材は、実際の点検調書を基に数量を設定する。鋼材は、健全度Ⅲは全面塗装とし、健全度Ⅱは部分塗装とする。ただし、部分塗装の数量は、全面積で算出する。

4-3 対策優先度

(1) 優先度の基本方針

✓ 大型構造物は、道路を横断する施設であるため、道路利用者被害の防止を第一優先とする。

大型構造物は、全て道路を横断する施設であるため、道路利用者被害の防止を第一優先として、優先度を設定することが望ましい。

- ① 塗膜片やコンクリート片などの剥落による被害を防止するため、構造物の健全性と道路利用者の被害リスクに主眼を置いて、優先度を設定する。
- ② 道路利用者被害の観点では、大型構造物の種類に優劣を付けることは困難であることから、分野横断的に評価を実施する。
- ③ 道路利用者の安全確保に向けて説明責任を果たす必要があり、評価方法をあまり複雑にすると、上記の方針が評価結果に適切に反映されない恐れがあることから、簡潔明瞭な評価方法とする。

図-4.5 優先順位の基本的な考え方

(2) 優先度の評価指標と選定フロー

- ✓ 健全度ランクを第一指標とし、次に被害リスクへの影響度が高い順に評価を実施する。
- ✓ 優先度は、指標を用いて順番に評価するものとし、同率順位となる場合は、次の指標に順次移行していく方針とする。

a) 評価指標

指標 1

健全度は、最新の施設単位の点検結果を使用して評価する。

指標 2

利用頻度が高い路線は、利用者被害の発生リスクが高いことから、自動車と歩行者及び自転車交通量の多い路線を優先する。

指標 3

施設の変状規模を、損傷径間数が多いほど利用者被害の発生リスクが高くなるという考えから、損傷径間数によって評価する。

指標 4

第三者被害発生時の社会的影響度合いを考慮し、緊急輸送路の指定の有無とその種別、通学路の指定の有無、迂回路の有無を評価する。

指標 5

最後に、建設年次が古い施設ほど、偶発的または突発的な損傷発生リスクが高いことから、建設年次の新旧によって優先度を評価する。

b) 選定フロー

下図に示すフローのイメージで優先順位づけを行う。



図-4.6 優先度の評価指標と選定フロー

第5章 事業実施計画

5-1 事業実施計画

✓ 事業実施計画は、定期点検の結果に基づいて、10年間の点検・補修の具体的な時期や内容を決定し、補修工事の際は健全度Ⅰに回復するよう取組む。

事業実施計画は、定期点検の結果に基づいて、前章の優先度の基本方針に従い、10年間の点検・補修の具体的な時期や内容を決定する。なお、本計画は分野横断的な評価を行うことに主眼を置き、一定の指標に基づいて優先度評価を行っているため、健全度Ⅲ判定の中で、損傷状況に応じてさらにウェイトを置く必要がある場合などは、その都度検討を行い、見直しを図っていくよう努めるものとする。

また、地震等による偶発作用が原因で発生した損傷に対しても、適切に評価を行い、対策を検討する。

(1) 事業実施計画における対象施設

事業実施計画における対象施設は、以下のとおりとする。

【優先順位①】：最新の点検結果において、健全性の診断の区分がⅢの施設

【優先順位②】：劣化予測の結果、直近10年以内にⅢに至る施設

(2) 補修工事集約の考え方

健全度Ⅲの部材及び健全度Ⅲに至る直前の部材への対策を実施する際は、図-5.1に示す通り、足場などを合理的に活用するために、同一施設内における健全度Ⅱの部材への対策も併せて行うなど、補修工事の際は健全度Ⅰに回復するよう取組む。

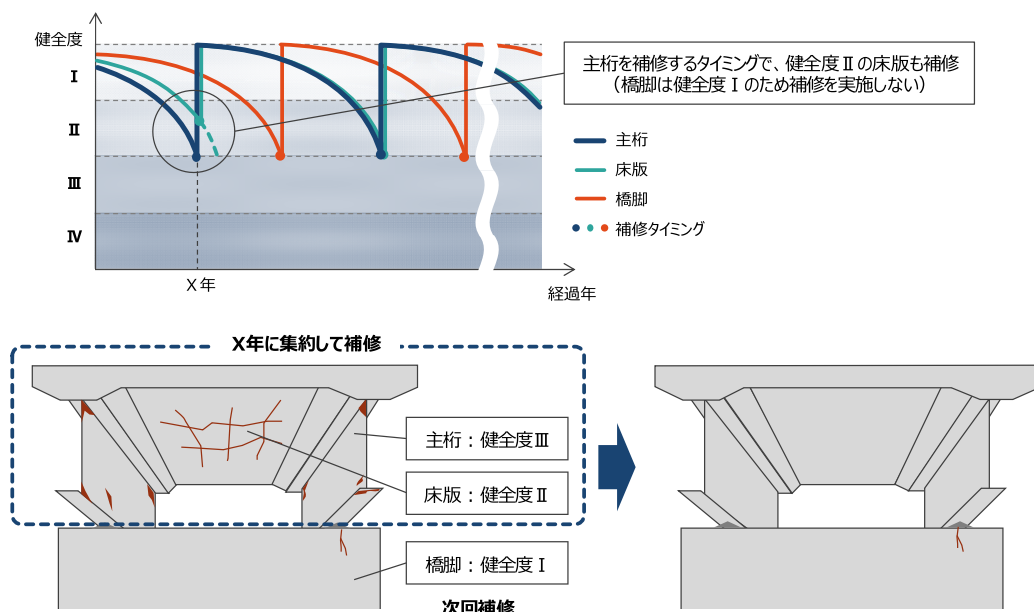


図-5.1 補修工事集約イメージ

第6章 データの蓄積と事後評価

6-1 データの蓄積と事後評価

- ✓ 定期的に点検結果と補修履歴をデータベースに蓄積し、補修材料を含めた構造物の劣化傾向を把握することで、県内構造物の実態に応じた効果的かつ効率的な補修時期・工法を検討する。

安全・安心の確保とライフサイクルコストの低減を図るためには、点検・診断・措置・記録といったメンテナンスサイクルの実践のもと、常に補修時期の見直しや補修工法等の改善を図りながら、各構造物の状態に応じた効果的かつ効率的な補修時期や工法を選定することが重要となる。

(1) データの蓄積

継続して定期点検の結果を時系列でデータベースに整理する。また、補修時期だけではなく、補修材料、補修費用及び補修後の点検結果等を蓄積する。

(2) 事後評価

蓄積したデータを基に、交通量等の使用条件や海岸からの距離といった環境条件等との相関性を考慮しつつ、劣化予測の精度向上を図る。また、補修材料ごとの再劣化の傾向や費用対効果を評価する。

さらに、劣化予測や補修工法等の新たな知見が得られた段階で、再度ライフサイクルコストを試算し、事後評価を実施し、中長期管理計画の見直しを行う。このようなマネジメントサイクルを継続的に実施していくことで、より最適な大型構造物の維持管理を実現する。

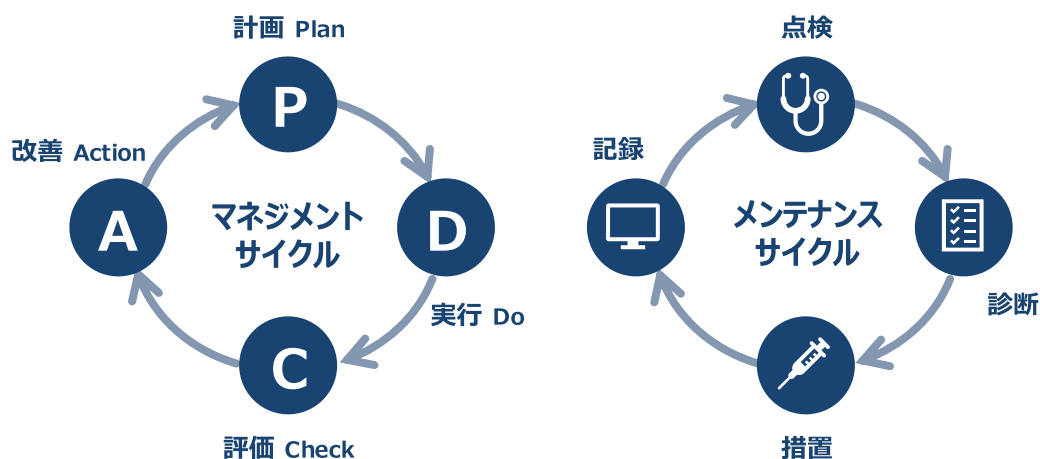


図-6.1 マネジメントサイクルとメンテナンスサイクル

第7章 今後の取組

7-1 日常的な取組

- ✓ 大型構造物の長寿命化を図るため、日常点検や定期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、点検や日常の維持作業で措置するものとする。

第三者被害を確実に防止し、かつ大型構造物の長寿命化を図るためには、予防保全の観点から、損傷が著しく進行し仮設足場を設置するような大掛かりな工事が必要となる前に、比較的軽微な段階で早めの措置を実施することが重要である。

例えば、水に対する配慮は極めて重要であり、滞水や漏水といった状況を放置すると、鋼材では、防錆機能の劣化（健全度Ⅱ相当）を経て、塗膜片の落下や腐食（健全度Ⅲ相当）に発展する。コンクリート部材では、鉄筋の腐食膨張からコンクリート片の剥離・剥落（健全度Ⅲ相当）に進展し、第三者被害の危険性が増加する。

そのため、日常点検や定期点検の実施において、排水施設の土砂溜りや排水管からの漏水といった損傷原因を除去することが重要であり、速やかに維持作業の中で措置する。

また、コンクリート片や塗膜片等が落下し、第三者等への被害の恐れのある変状を発見した場合は、速やかに叩き落とし等の措置をとるものとする。



カルバートウイングのひび割れ



シェッド上部工の鉄筋露出

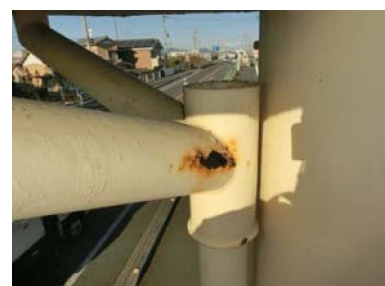
写真-7.1 コンクリート構造物の変状の例（シェッド・カルバート）



排水施設の土砂詰まり



階段部地覆の腐食



排水管の腐食

写真-7.2 維持作業での措置が必要な変状の例（横断歩道橋）

7-2 新技術の反映

- ✓ 大型構造物の維持管理に関する取組は、今後の研究や技術開発に期待されることが大きい。
- ✓ 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踏まえると、新技術の取込を常に意識していないと、大型構造物のマネジメント内容が非効率的になる可能性がある。そのため、本ガイドラインでは、県の新技術検討委員会で承認された技術をはじめ、確立された最新技術を随時取込み反映していく。

なお、新技術によってガイドライン見直しが生じる場合として以下のケースが考えられる。

① 評価・予測手法に関する新たな知見

より精度の高い状態評価の手法や劣化予測の手法などが確立された場合、確実性の高い予防保全計画の立案や、投資内容及び予算の最適化に寄与するため、活用を検討する。

② 点検・診断に関する新たな技術開発

ドローン等のロボット技術による近接目視点検、AI等を活用した診断または点検調書の自動作成など、効率的かつ効果的な点検手法が確立された場合、効率化や人員及び点検・作業コストの縮減、また、危険を伴う場所へのロボットの活用による事故発生リスクの低減に寄与するため、活用を検討する。

③ 補修・補強に関する新たな技術開発

レーザー剥離技術等による鋼材の確実なブラスト処理、表面被覆工に代わるウレタン樹脂等の新素材によるひび割れ注入など、補修・補強技術の開発により損傷の重要度や耐久性能が変化した場合、従来よりも経済性・施工性に優れた工法を用いることで、部材の長寿命化、施工・維持管理コストの低減に寄与するため、活用を検討する。



小型ドローン／飛行型
(橋梁分野の例)



橋梁診断ロボ／アーム型
(橋梁分野の例)



船型河川点検ロボ／水上航行型
河川分野の例

写真-7.3 点検ロボットイメージ

第8章 学識経験者等からの意見聴取

8-1 学識経験者等からの意見聴取

✓ 本ガイドラインは、平成30年度に開催した「静岡県大型構造物長寿命化計画検討委員会」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。

表-8.1 静岡県大型構造物長寿命化計画検討委員会

区分	所属
学識委員	○名古屋大学大学院 工学研究科 教授 中村 光
	芝浦工業大学 工学部土木工学科 教授 穴見 健吾
	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 技師長 谷倉 泉
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