

橋梁長寿命化計画
(令和4年度版)

令和4年4月

愛知県道路公社
愛知道路コンセッション株式会社

目次

1. 計画策定の背景と目的	1
1.1. 背景.....	1
1.2. 目的.....	1
1.3. 計画の位置付け	2
2. 計画の基本条件	3
2.1. 対象施設	3
2.2. 計画期間	3
2.3. 管理目標	4
3. 施設の優先順位	5
3.1. 管理における優先順位の考え方.....	5
3.2. 指標の設定.....	5
4. 施設の現況及び点検・修繕実施状況	7
4.1. 施設の現状.....	7
4.2. 点検・修繕の実施状況	8
5. 年次計画	9
6. 長期計画	12
6.1. 基本的な考え方	12
6.2. 推計結果のまとめ（参考）	12
6.3. 中期計画以降の橋梁長寿命化計画の方針	13

1. 計画策定の背景と目的

1.1. 背景

愛知道路公社（以下「公社」という）が所有する有料道路は、2016年10月の公共施設等運営権（コンセッション）実施契約の締結に基づき、運営権を期間限定で愛知県道路コンセッション株式会社（以下「ARC」という）に設定している。

ARCが管理・運営する8路線、72.8kmの道路（下表）は、地域の暮らしと経済・産業を支える重要な基幹インフラであり、すべての路線が緊急輸送道路に指定されている等、住民の安全・安心な暮らしを支えるうえでも重要な役割を担っている。

令和4年4月現在の管理橋梁数は299橋で、路線の整備にあわせて1960年代後半～2000年代前半に整備されてきたため、今後一斉に高齢化する。例えば、供用後30年を経過した橋梁は、現在約48%であるが、20年後には約100%に急増する。

このような橋梁群を予算制約下で適切に維持していくためには、計画的に点検、診断、修繕を行い、修繕費等を縮減・平準化するマネジメントの実施が必要である。

表 路線別延長

路線名	全長
知多半島道路	20.9 km
南知多道路	19.6 km
知多横断道路	8.8 km
中部国際空港連絡道路	2.1 km
猿投グリーンロード	13.1 km
名古屋瀬戸道路	2.3 km
衣浦豊田道路	4.3 km
衣浦トンネル	1.7 km
合計	72.8km

1.2. 目的

管理橋梁に対して、点検・診断による健全性の把握及び計画的な修繕を着実に進めることで、長寿命化と修繕費等の縮減・平準化を図りつつ、安全性・信頼性を確保することを目的として、本計画を策定する。

1.3. 計画の位置付け

インフラの老朽化対策に関する国の政策として、平成 25 年 10 月に関係府省庁により設置された「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において、同年 11 月に「インフラ長寿命化基本計画」がとりまとめられた。その中で、各インフラ管理者は、同計画に基づき、「インフラ長寿命化計画（行動計画）」及び「個別施設毎の長寿命化計画（個別施設計画）」を策定することとされた。

本計画は、公社が平成 27 年 12 月に策定した「愛知県道路公社インフラ長寿命化計画（行動計画）」に定める「個別施設毎の長寿命化計画（個別施設計画）」のうち、橋梁部門の計画として位置づけ、橋梁を計画的に修繕するメンテナンスサイクルの核とするものである。

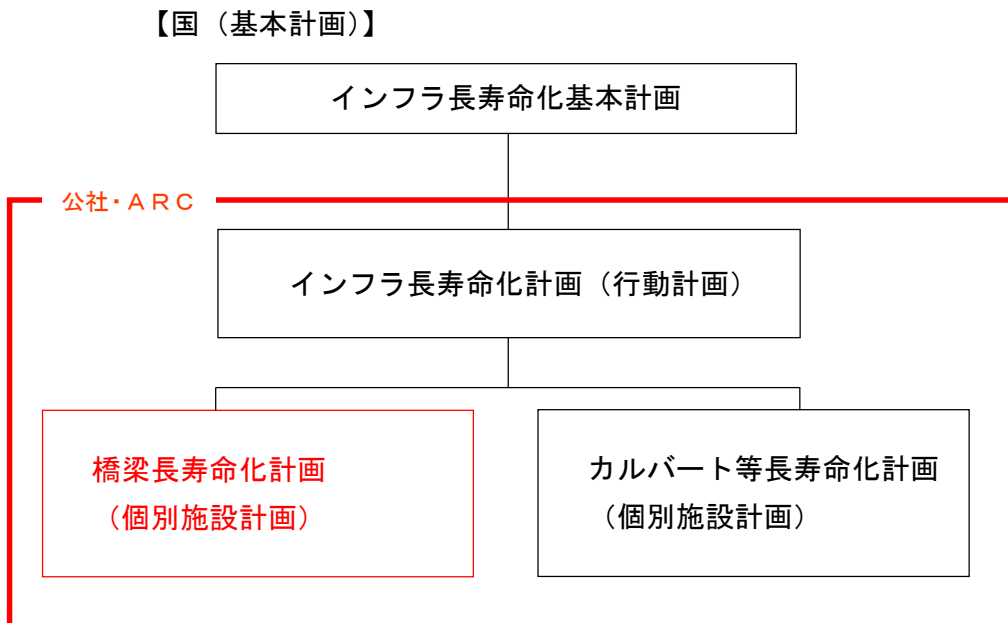


図-1 長寿命化計画の位置付け

2. 計画の基本条件

2.1. 対象施設

本計画が対象とする橋梁は、下表に示す全管理橋梁 299 橋とする。

表 路線別橋梁数

路線名	合計
知多半島道路	76
南知多道路	89
知多横断道路	25
中部国際空港連絡道路	6
猿投グリーンロード	53
名古屋瀬戸道路	27
衣浦豊田道路	22
衣浦トンネル	1

2.2. 計画期間

本計画の計画期間は、運営権の存続期間（下表）を対象とし（最長で 25 年間）、長期的な視野に立った計画とする。ただし、「5. 年次計画」に示すとおり、平成 27 年から令和 4 年（当初の 5 年間に延長期間 3 年を加えた計 8 年間）は公社による既計画に準じ、最新の点検結果に基づいて、構造安全性の確保や第三者被害の防止の観点から、速やかな補修が必要な橋梁の補修を完了させる計画とする。なお、補修計画は、最新の点検結果により毎年度末までに見直しを図ることとする。

表 各路線の運営権の存続期間終了年

路線名	運営権存続期間終了年
知多半島道路	令和 28 年
南知多道路	令和 28 年
知多横断道路	令和 28 年
中部国際空港連絡道路	令和 28 年
猿投グリーンロード	令和 11 年
名古屋瀬戸道路	令和 26 年
衣浦豊田道路	令和 16 年
衣浦トンネル	令和 11 年

2.3. 管理目標

前述の長寿命化計画の目的を果たすため、橋梁の状態として、下表に示す健全性の区分のうち「Ⅱ」以上の状態を保持することを管理目標とする。

表 構造物の健全性の区分

区分		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を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。

当該対象橋梁の計画的な維持管理は、公社にて管理していた際（平成 28 年 9 月以前）、平成 26 年 6 月の長寿命化修繕計画策定時点から取り組みはじめられた。その間、橋梁の現状の健全性として、上記区分のうち、「Ⅲ：早期措置段階」と診断される目安や管理水準が時勢とともに高くなってきたこと等から、現時点においてもⅢと診断される橋梁は 10%程度存在する。

上記をふまえ、今後、予防保全型の維持管理への移行に向けては、いまなお健全性Ⅱ～Ⅲと診断されている橋梁への対策を令和 4 年度までに完了させ、その後、予防保全型の維持管理の持続を目指して、点検・診断・措置・記録といったメンテナンスサイクルを継続的に実行していくこととする。

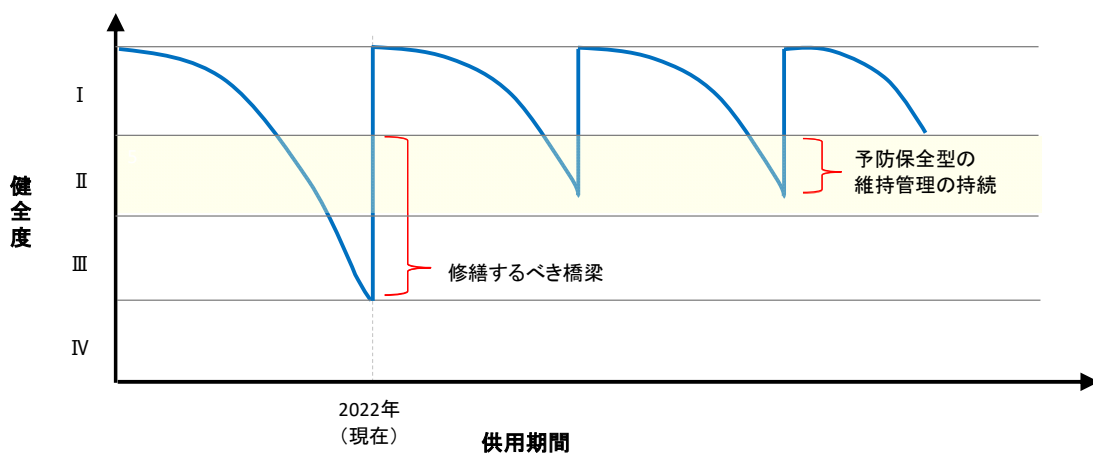


図 管理目標のイメージ

3. 施設の優先順位

3.1. 管理における優先順位の考え方

修繕の優先順位付けについては、構造物の健全性を指標とすることを基本とし、これに社会的影響度及び構造物管理の視点を加味することとする。

したがって、特に緊急性が高く至急対策を行わなければ甚大な被害を招く恐れのある構造物については、社会的影響度を考慮せず、最優先に対策を行うことを基本とする。

3.2. 指標の設定

優先順位の指標を下表の通り設定する。

表 社会的影響度及び構造物管理の視点から加味する指標

区分	指標	判定内容	説明
社会的影響度	路線の重要度	車線数 (交通量)	車線数 4 車線以上 構造物が致命的な損傷・崩落等に至り、通行止め等の交通規制が生じた場合、交通量が多いほど利用者にも与える影響が大きいため、優先度が高くなる。交通量と車線数は相関関係にあるため、指標は車線数とする
		緊急輸送道路	「第 1 次緊急輸送道路」かつ「緊急交通路」に指定されている路線 構造物が致命的な損傷・崩落等に至り、通行止め等の交通規制が生じた場合、緊急時における人命救助や物資輸送の通行ルートが確保できなくなるため、優先度が高くなる。全運営路線が「緊急輸送道路」に指定されているため、「第 1 次緊急輸送道路」かつ「緊急交通路」に指定されている路線の優先度を高くする。
	県民生活や産業活動への影響	迂回路	迂回所要時間が大きい 構造物が致命的な損傷・崩落等に至り、通行止め等の交通規制が生じた場合、迂回により地域の住民生活や産業に影響が及ぶため、優先度は高くなる。
		第三者被害	跨線橋、跨道橋 交差施設及びその利用者に対して、構造物の崩落による被害防止のため、優先度は高くなる。
		空港へのアクセス	中部国際空港 構造物が致命的な損傷・崩落等に至り、通行止め等の交通規制が生じた場合、左記施設へのアクセス機能が確保できず産業活動に影響が及ぶため、優先度は高くなる。
		港湾へのアクセス	名古屋港、衣浦港、三河港
構造物管理の視点	管理上の問題	補修の困難性 鉄道上、高速道路上、海上等 他機関協議に時間を要する、または施工が困難等の制約条件がある施設は、早期に補修する必要があるため、優先度は高くなる。	

構造物が老朽化により致命的な損傷や崩落等に至った場合には、通行止め等の交通規制が生じ、社会的・経済的に大きな影響を与えることとなる。したがって、社会的影響度については、道路が持つ機能や設置目的等を勘案し、路線の重要度、県民生活や産業活動への影響等の観点から指標を設定している。

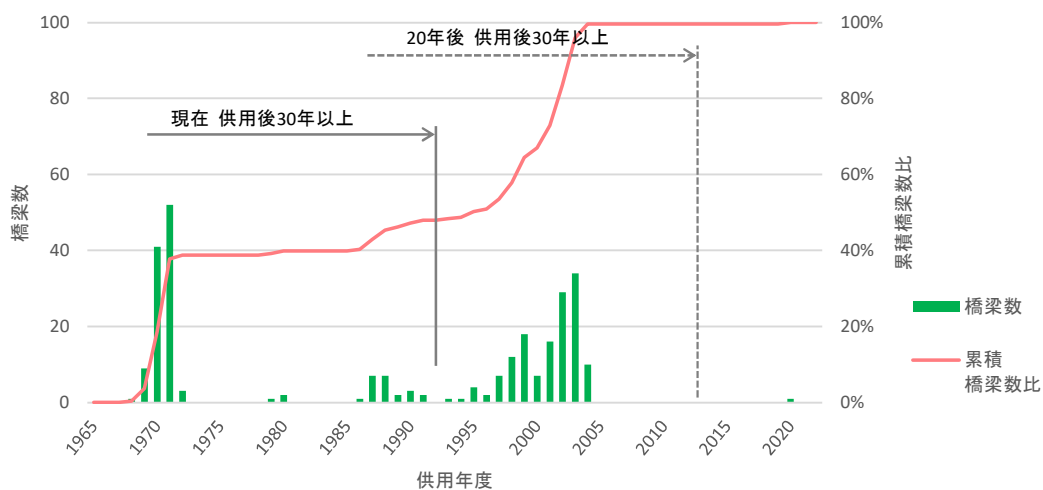
一方、構造物管理の視点は、補修の困難性を見据えた視点から指標を設定している。

4. 施設の現況及び点検・修繕実施状況

4.1. 施設の現況

管理橋梁 299 橋のうち、供用後 30 年以上経過する割合は、下図に示す通り、現在（令和 4 年 4 月）は約 48% であるが、20 年後には約 100% となる。また、供用後 50 年以上を経過する割合も現在は約 39% であるが、20 年後には約 48% となる。このように今後、急速に高齢化が進行し、老朽化による劣化が顕在化することが懸念される。

また、4km を超える連続高架橋や海上橋のセントレア大橋等規模の大きな橋梁も多く、老朽化による修繕費用も膨大となることから、計画的な維持管理を行い、維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減を図る必要がある。



※この他に建設年度不明橋梁 26 橋

図 橋梁数の年次推移

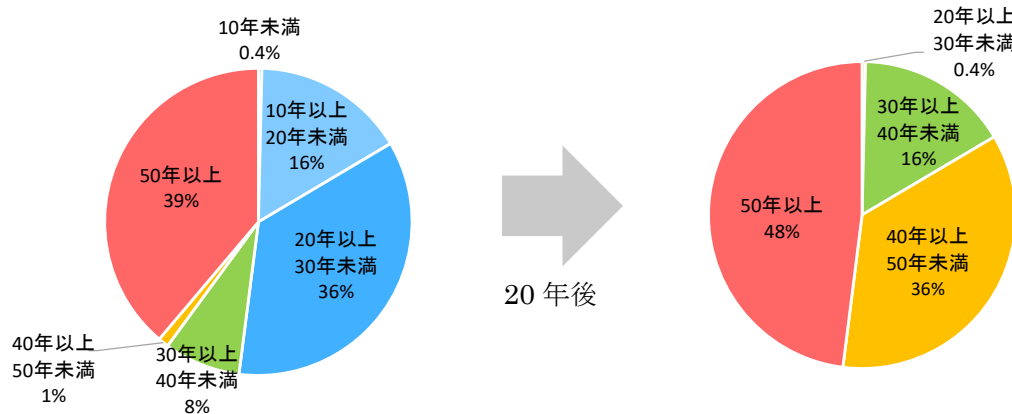


図 供用後経過年の推移(左:令和 4 年、右:令和 24 年)

4.2. 点検・修繕の実施状況

公社にて管理していた際（平成 28 年 9 月以前）、平成 19 年度から「橋梁点検要領（愛知県建設部道路維持課）」（以下「旧要領」という）を用いた定期点検（5 年に 1 回の頻度）に着手し、平成 23 年度までに函渠等を除く 190 橋について初回点検を終えた。

平成 24 年度からは 2 回目の点検を行っているところであるが、道路の維持修繕に関する国土交通省令・告示が平成 26 年 7 月に施行され、統一的な基準で点検し、統一的な尺度で健全性の診断結果を分類する必要性が生じたため、同年 9 月からは「橋梁定期点検要領（平成 26 年 6 月 国土交通省道路局国道・防災課）」を用いた点検に移行した。その後、同要領は平成 31 年 3 月に改訂され、平成 31 年度からは「橋梁定期点検要領（平成 31 年 3 月 国土交通省道路局国道・技術課）」に基づき、継続的に点検・診断を行っている。

これらの結果、速やかに補修を行う必要がある損傷（図中の C1、C2）が確認されている橋梁は、令和 3 年度時点で函渠等も含め下図に示す通り、約 7 割を占めている。

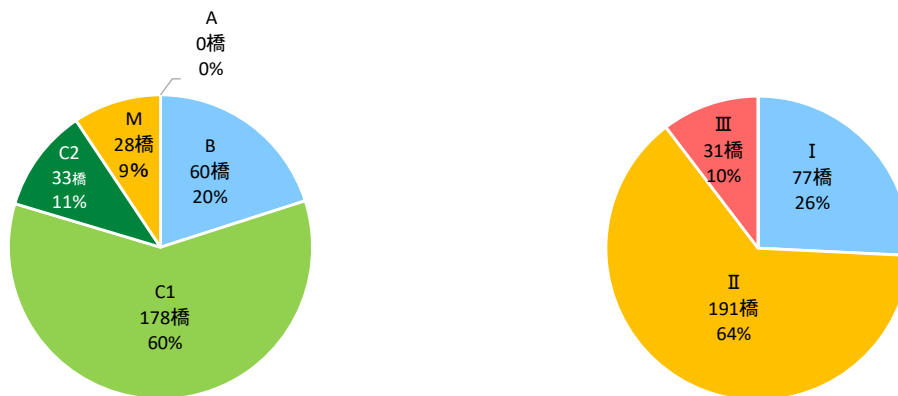


図 点検結果による橋梁ごとの対策判定区分(左)、健全性の診断区分(右)
(令和 4 年 4 月時点)

修繕については、平成 19 年度から実施した点検結果を踏まえ、平成 26 年 6 月には「橋梁長寿命化修繕計画」を策定し、計画的な維持管理に取り組んでいる。平成 25 年度までの定期点検で対応が必要と判明した橋梁 161 橋のうち、令和 3 年度までに 64 橋の修繕を実施している。

5. 年次計画

施設の基本的な情報、点検結果、点検及び補修の計画を検討し、施設ごとの一覧(別添)として整理する。

ここで、中期計画と位置付けた本計画は、平成31年度にて終了となる予定であったが、橋梁修繕工事の現時点での進捗状況をふまえると、前計画通りにすべてを完了させるのは困難な見通しとなった。

この理由としては、主に以下の点が考えられる。

- ①中期計画における補修工事の対応は、C1(健全度Ⅱ)までを対象としているため、該当する橋梁数が膨大である。
- ②コンセッション事業がスタートしてから平成31年度当時で2年半程度しか経過しておらず、工事予算や受注業者を継続的、安定的に確保できていない。
- ③平成28年10月より、愛知県では第三者被害範囲に生じたコンクリートのうきや剥離・鉄筋露出に対してC2(健全度Ⅲ)とする等、厳しい評価を付け、対策工事を進めている。愛知道路コンセッションにおいても、基本的に愛知県の評価方針を踏襲することから、新たに早急な対策を必要とする橋梁が増えているという状況である。

このような状況下において、必要な修繕工事を一つ一つ確実に着手していくためには、さらに十分な工事期間と優先順位を明確にした計画を再考する必要があると考えられる。

以上をふまえ、年次計画は、次年度以降の長寿命化修繕計画の策定と修繕工事に進め方に対し、中期計画をさらに3箇年延長した。

〈延長期間 3 箇年における補修計画の整理方針〉

1. 令和 2 年度（2020 年度）の補修計画

- ・橋梁定期点検（半 30-1 号）委託の「Ⅲ」評価のうち、優先的に補修が必要な橋梁を選定。
- ・当初中期計画（2015～2019）の未補修橋梁のうち、補修設計が完了している橋梁を選定。

2. 令和 3 年度（2021 年度）の補修計画

- ・橋梁定期点検（半 30-1 号）委託で「Ⅲ」評価のうち、前年度の残りの橋梁を選定。
- ・橋梁定期点検（猿 31-1 号）委託の補修設計対象のうち、「Ⅲ」評価の橋梁を選定。
- ・当初中期計画（2015～2019）の未補修橋梁のうち、補修設計が未完了の南知多道路の橋梁及び半田付近の BOX を選定。

3. 令和 4 年度（2022 年度）の補修計画

- ・橋梁定期点検（猿 31-1 号）委託の補修設計対象のうち、前年度の残りの橋梁を選定。
- ・橋梁定期点検（名 2020-1 号）委託及び橋梁定期点検（豊 2021-1 号）委託の補修設計対象のうち、「Ⅲ」評価の橋梁を選定。
- ・当初中期計画（2015～2019）の未補修橋梁のうち、補修設計が未完了の南知多道路の橋梁及び南知多・武豊付近の BOX を選定。

（補足）

当初中期計画（2015～2019）の補修未実施の橋梁のうち、供用開始が比較的新しく損傷程度が比較的軽度な知多横断道路、中部国際空港連絡道路（塗装塗替補修を除く）、名古屋瀬戸道路、衣浦豊田道路の「Ⅱ」評価の橋梁は、中期計画には含めないものとする。

〈延長期間 3 箇年における補修計画橋梁数の集計〉

◎：優先度【高】

- ・橋梁定期点検（半 30-1 号）委託の「Ⅲ」評価の橋梁
- ・橋梁定期点検（猿 31-1 号）委託の補修設計対象橋梁
- ・橋梁定期点検（名 2020-1 号）委託の「Ⅲ」評価の橋梁
- ・橋梁定期点検（豊 2021-1 号）委託の「Ⅲ」評価の橋梁
- ・セントレア大橋（塗装塗替補修、3 箇年で計画）

○：優先度【中】

- ・当初中期計画（2015～2019）の未補修橋梁

表 延長期間 3 箇年における補修計画橋梁数の集計

年度	◎の橋梁数 優先度【高】	○の橋梁数 優先度【中】	合計
令和 2 年度	9 橋	14 橋	23 橋
令和 3 年度	14 橋	14 橋	28 橋
令和 4 年度	15 橋	29 橋	44 橋

6. 長期計画

6.1. 基本的な考え方

点検結果をもとに、橋梁の補修及び維持管理に必要な中長期的なコストを推計し、施設ごとの一覧（別添）として整理する。推計結果は、予防保全による費用低減の可能性等の不確定要素も多いことから、実態に即した精度の高い推計ではないことを特筆する。

今後、メンテナンスを継続する中で、情報の蓄積・分析を進めることで、中長期的なコストの見直しをより確実に推計していくこととする。

6.2. 推計結果のまとめ（参考）

既計画（平成 28 年 1 月）では事後保全型の架替費及び予防保全型の維持管理費の推計結果が示されている。参考までに、以下に抜粋・添付する。

- ・事後保全型は、全橋の架替を行うことにより、100 年間で 1,940 億円と推計された。
- ・予防保全型は、補修を行うことにより架替を行わず長寿命化し、100 年間で 324 億円と推計された。
- ・予防保全型維持管理を行うことにより、100 年間で 1,616 億円のコスト削減（約 83%削減）効果があると推計された。（下図参照）

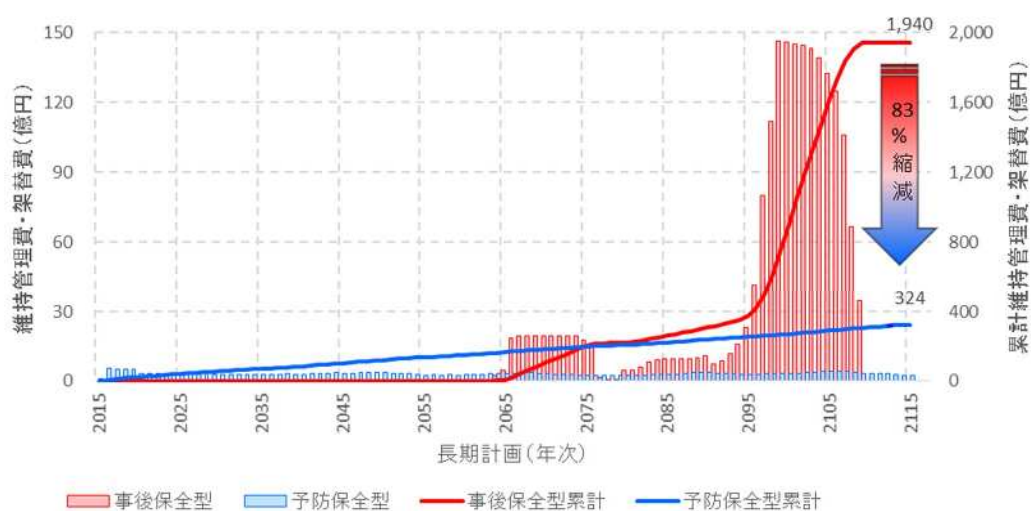


図 予防保全型維持管理による長寿命化の効果

6.3. 中期計画以降の橋梁長寿命化計画の方針

今後、急速に高齢化を迎える管理橋梁に対し、適切な長寿命化計画を立てることにより修繕・更新等の維持管理費用の平準化とトータルコストの縮減を図る。

中期計画（平成 27～令和 4 年）において実施する維持管理により、橋梁諸元データの整理・橋梁の健全度把握・点検及び補修データの記録を行い、中期計画以降の長寿命化計画を策定する。計画の策定においては、以下の手法の導入を検討する。

・ 橋梁マネジメントシステム（BMS）

橋梁マネジメントシステムとは点検、劣化予測、LCC 算定、維持管理方針設定、予算シミュレーション、中長期予算計画策定、中期維持管理計画策定、業務進捗管理、事後評価までの一連の維持管理業務を支援するものである。それにより LCC の最小化・予算の平準化を図り、橋梁の効率的・効果的な維持管理を目指す。

・ 劣化予測

点検結果のデータを蓄積して分析し、橋梁の劣化予測のモデル化を行うことで将来の状態予測の精度向上を図る。劣化予測の手法としては、回帰分析手法・理論式手法・遷移確率手法（マルコフ遷移）等が考えられる。対象データに最適な手法を選定し、劣化予測に基づく中長期的な補修計画や修繕費・更新費の算出を行い、維持管理計画の見直しを行う。

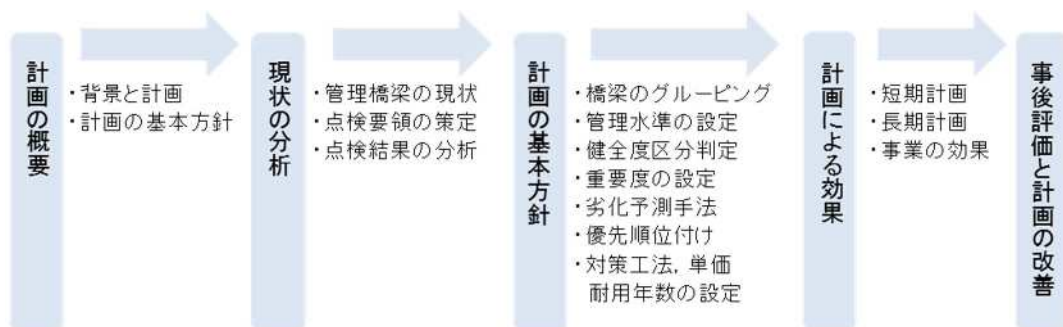


図 長寿命化計画策定フロー

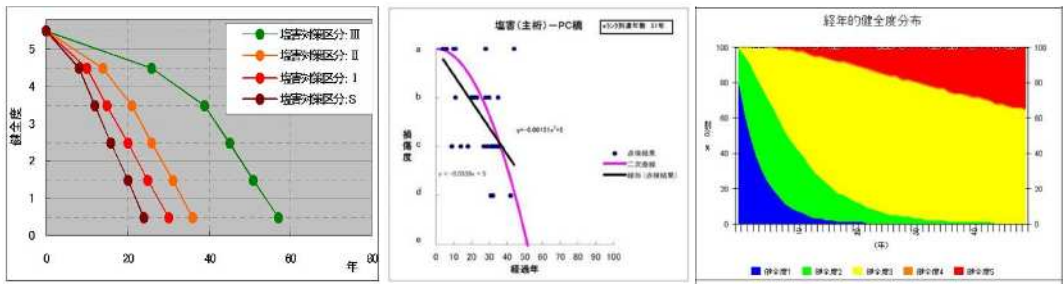


図 劣化予測のイメージ

(左：理論式手法，中：回帰分析手法，右：遷移確率手法（マルコフ遷移）)

