

橋梁長寿命化修繕計画

平成 30 年 3 月

神戸市建設局道路部工務課

はじめに

神戸市では、平成 30 年 3 月末現在、2,154 橋の道路橋（橋長 2m 以上）を管理しています。

建設後 50 年を経過する橋梁の割合は、平成 20 年時点では約 40%でしたが、現在は約 55%、10 年後には約 73%に増加し、**多くの橋梁が急速に高齢化**を迎えることから、維持管理費が増大していくことが予想され、適切な維持管理を行わなければ、修繕や架替えが一時期に集中し、莫大な費用が必要となることが懸念されました。

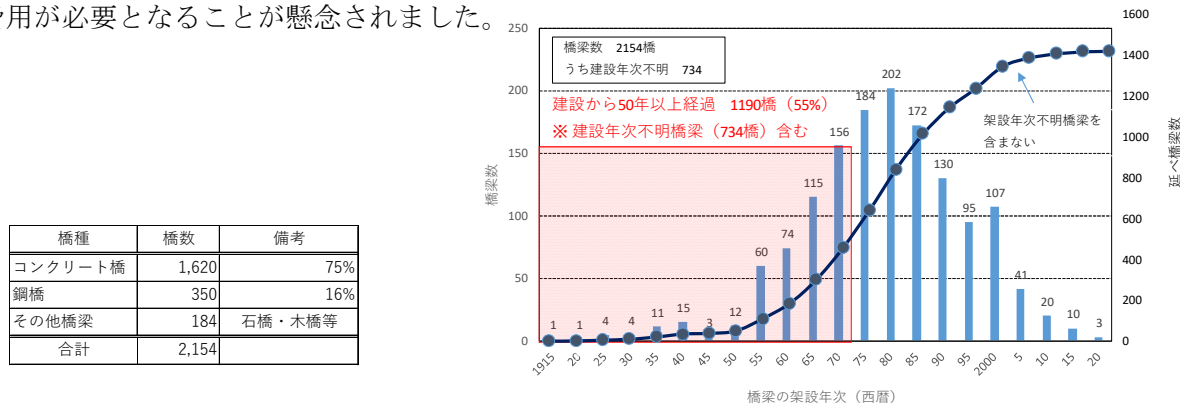


図 1.1 神戸市における橋梁の整備状況

<計画策定の目的>

今後予想される橋梁の維持管理費用の増大に対応するため、従来の対症療法的な修繕から予防保全的な修繕に転換し、点検・計画・修繕という**橋梁補修マネジメント**を導入し、効率的・効果的な管理補修を行うことを目的としています。

また、**緊急輸送道路に架かる橋長 15m 以上の橋梁の耐震化**を優先して実施するため、耐震化計画とも整合を図り、**予算の平準化**を行うことも、本計画策定の目的です。

<これまでの経緯>

神戸市では、平成 20 年度に全ての橋梁を対象として第Ⅰ期長寿命化修繕計画を策定し、計画的な維持管理を開始しました。

【第Ⅰ期橋梁長寿命化修繕計画の概要】

- ・対象期間：H20 年度～H24 年度（5 カ年）
- ・計画内容：5 カ年で修繕を実施する計画橋梁 100 橋（実績：114 橋）

また、平成 22 年度～平成 23 年度に実施した定期点検結果を基に、平成 24 年度には第Ⅱ期長寿命化修繕計画を策定し、計画的な維持管理を継続しています。

【第Ⅱ期橋梁長寿命化修繕計画の概要】

- ・対象期間：H25 年度～H29 年度（5 カ年）
- ・計画内容：5 カ年で修繕を実施する計画橋梁 100 橋（実績：26 橋）

一方、平成 26 年の道路法改正に伴い、近接目視による 5 年に 1 回の定期点検および診断が、法定義務化されました。神戸市においても、平成 26 年度以降、順次、これに準じた定期点検および診断を進めています。平成 28 年度には、主要幹線道路を構成する橋梁の定期点検が完了しました。

今回、最新の定期点検結果や第Ⅱ期長寿命化修繕計画の進捗状況等を踏まえて計画を見直し、第Ⅲ期長寿命化修繕計画を策定しました。

1. 対象施設

本計画では、神戸市が管理する橋長 2m 以上の道路橋、2,154 橋を対象とします。

2. 計画期間

第Ⅲ期長寿命化修繕計画の計画期間は、2018 年度（平成 30 年度）からの 5 年間とします。

5 年後には、次回の定期点検結果を踏まえ、計画の見直しを予定しています。

3. 対策の優先順位の考え方

3.1 健全性診断の判定区分

定期点検時の橋梁毎での、健全性診断の判定区分(I～IV)（次ページ参照）に基づき、以下の優先順位で対応します。

表 3.1 健全性診断の判定区分と対応方針

区分		状態	対応方針
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高く、緊急に措置を講ずべき状態。	通行止めなどの応急措置を含め、緊急対応を行う。
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。	概ね、次回点検まで（5 年以内）に、補修等の措置を実施する。
Ⅱ	予防措置段階	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。	早期措置段階（Ⅲ）への対応状況も考慮した上で、必要に応じて措置を実施する。
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。	対応不要

3.2 橋梁の重要度による区分

健全性の判定区分が同じ場合には、以下の条件を考慮し、重要度の高い橋梁への対策を優先します。

表 3.2 橋梁の重要度による区分と条件

条件 1	条件 2	条件 3	重要度による区分
緊急輸送道路上	跨線橋／跨道橋	—	最重要橋梁
	それ以外の橋梁	—	特に重要な橋梁
緊急輸送道路以外	跨線橋／跨道橋	—	重要な橋梁
	それ以外の橋梁	橋長 10m 以上	その他橋梁
		橋長 10m 未満	小規模橋梁

4. 定期点検および診断結果

神戸市では平成 26 年度より「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」および「道路橋定期点検要領、平成 26 年 6 月、国土交通省 道路局」に基づき、5 年に 1 回、近接目視による定期点検および診断を実施しています。

診断は、準拠基準に基づき、橋梁を構成する部材毎および橋梁毎に、以下の区分で実施しています。

表 4.1 健全性診断の判定区分

区分		定義
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋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	道路橋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	道路橋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。

「橋梁定期点検要領（平成 26 年 6 月）」より

平成 26 年度から平成 28 年度に、主要幹線道路を構成する橋梁の近接目視による点検および健全性の診断を行いました。

- 緊急措置段階（IV）の橋梁はありませんでした。
- 早期措置段階（III）の橋梁が、約 11% ありました。

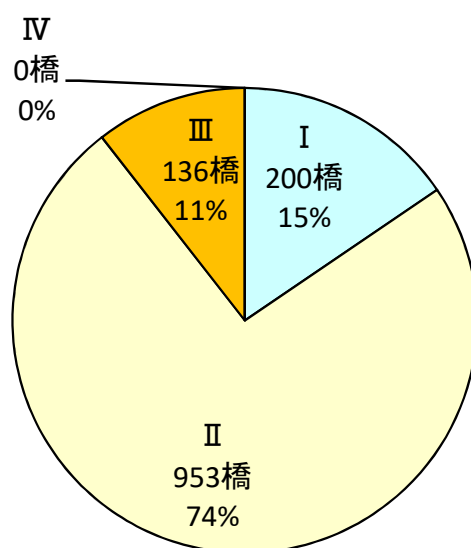


図 4.1 H26～H28 に実施した定期点検結果

5. 修繕計画の策定

5.1 基本方針

本計画に基づく対策は、以下の基本方針に沿って、実施します。

- 橋梁毎の健全性が、Ⅲ（早期措置段階）と診断された橋梁は、点検実施年から原則 5 年以内に対応します。
- 補修規模が、比較的小規模となる橋梁は、維持修繕工事の一環として、対策を進めます。
- 補修規模が、比較的大規模となる橋梁は、平成 30 年度～平成 34 年度までの 5 年間で、計画的対策を進めます。
- 耐震対策を予定している橋梁については、耐震対策工事と併せて補修等の対策を進めます。
- 補修等の対策案の比較検討において、従来工法のみでなく新工法や新材料などの新技術等を加えた比較検討の上、平成 34 年度末までに約 1 割程度の橋梁で新技術の活用を目指し、補修の効率化や費用縮減を図ります。
- 社会経済情勢や施設の利用状況等の変化に応じた適正な配置のための橋梁の集約化・撤去、機能縮小などによる維持管理費の費用縮減について、平成 34 年度末までに約 1 割程度の橋梁において地元の意見を踏まえながら検討します。

5.2 劣化曲線の設定

将来の必要費用の推計を行うため、以下の主要部材について、過去の点検結果から全橋梁の回帰分析により、標準劣化曲線を設定しています。

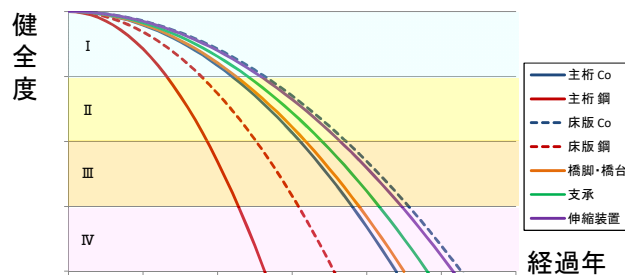


図 5.1 将来費用推計のための標準劣化曲線

また、最新の点検結果を基に劣化曲線の補正を行い、劣化曲線の精度向上を図っています。

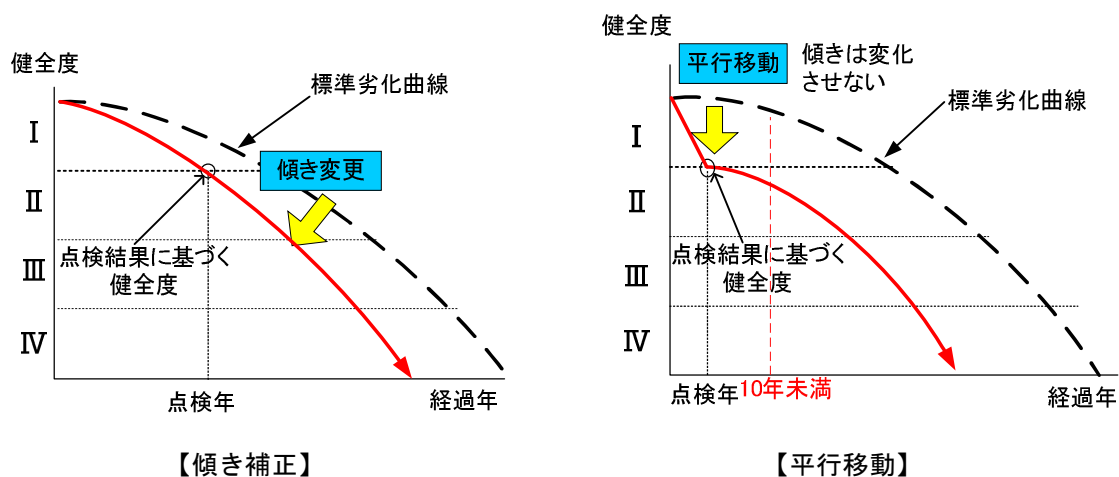


図 5.2 点検結果による劣化曲線の補正方法

5.3 維持管理シナリオ

神戸市では、平成 20 年度の第 I 期橋梁長寿命化修繕計画策定以後、従来の事後保全的維持管理から、点検・計画・修繕という橋梁補修マネジメントの導入により、計画的な予防保全的維持管理への転換を図っています。

その上で、以下に示す目標シナリオ（補修による健全度回復のタイミング）を設定し、各橋梁の「部材-損傷」毎の LCC を算出します。

表 5.1 維持管理シナリオの区分

大区分	区分	対応の目安
予防保全	予防維持管理型	健全度Ⅱで対応
	事後維持管理型	健全度Ⅲで対応
事後保全	使い切り型	健全度Ⅳで対応

A. 予防維持管理型シナリオ

定期点検等により橋梁の状態を把握した上で、劣化予測等に基づき、損傷を早い段階で補修し、目標とする維持管理水準を下回らないようにする維持管理。

⇒健全度Ⅲになる前（予防保全段階）の比較的安価なうちに対策を実施

B. 事後維持管理型シナリオ

定期点検等で把握した健全度に応じ、目標とする維持管理水準を下回らないよう（致命的な損傷：限界水準に至る前に）、計画的に措置を講ずる維持管理。

⇒健全度Ⅳになる前（早期措置段階）に、必要な補修を実施

C. 使い切り型シナリオ

定期点検等により橋梁の状態を把握した上で、致命的な損傷（第三者被害を含む）や利用に関する不具合が顕在化してから、措置を講ずる維持管理。この場合、長期間通行止め等による経済損失も発生することとなる。

⇒健全度Ⅳとなってから架替、またはⅢで比較的大規模な補修を実施

（基本的には、こうならない維持管理を実施）

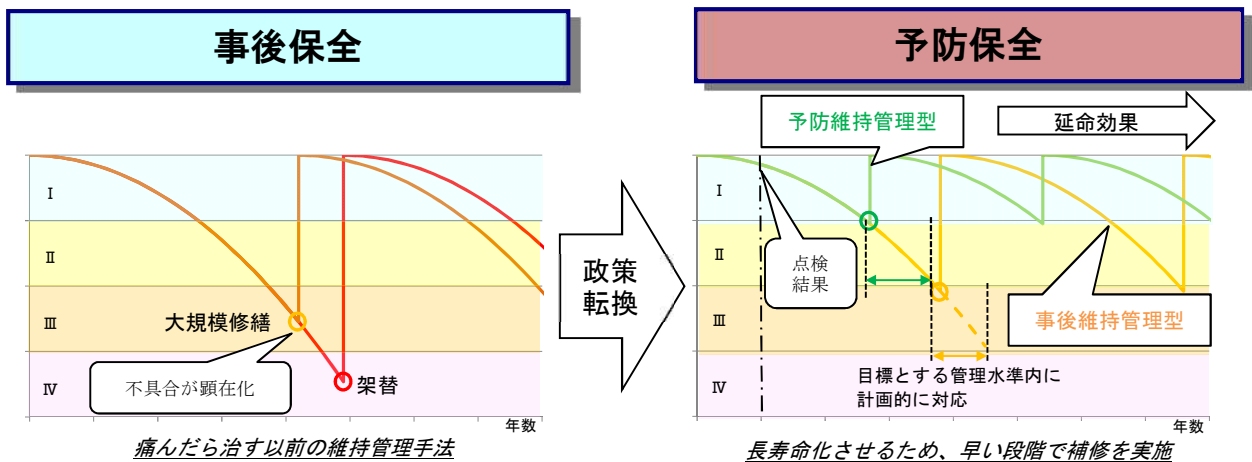


図 5.3 維持管理シナリオによる補修時期イメージ

将来費用の推計にあたっては、橋梁の重要度に応じて、以下のとおり、適用する目標シナリオを設定しています。

表 5.2 重要度による区分別の適用シナリオ

重要度による区分	適用する維持管理シナリオ
最重要橋梁	予防維持管理型
特に重要な橋梁	
重要な橋梁	
その他橋梁	LCC 比較により、予防維持管理型、事後維持管理型の何れか優位な方を選定
小規模橋梁	

5.4 計画策定の効果

(1) 安全性の向上

定期的に点検を行い、橋梁の状況を的確に把握したうえで、計画的な補修・補強対策を実施することにより、道路網の安全性と信頼性を確保することができます。

(2) 予算の平準化

使い切り型の維持管理では、大規模な補修・補強対策が一時期に集中し、多額の予算が必要となり、十分な維持管理が出来なくなる可能性があります。

損傷が比較的小規模なうちに、対策を計画的に行うことで、予算の平準化を図り、計画的に事業予算を確保することができます。

(3) ライフサイクルコストの縮減

予防保全による維持管理を行うことで、大規模な対策が必要となる前に、損傷が比較的小規模なうちに少ない予算で対策を実施するため、ライフサイクルコストの縮減が可能となります。

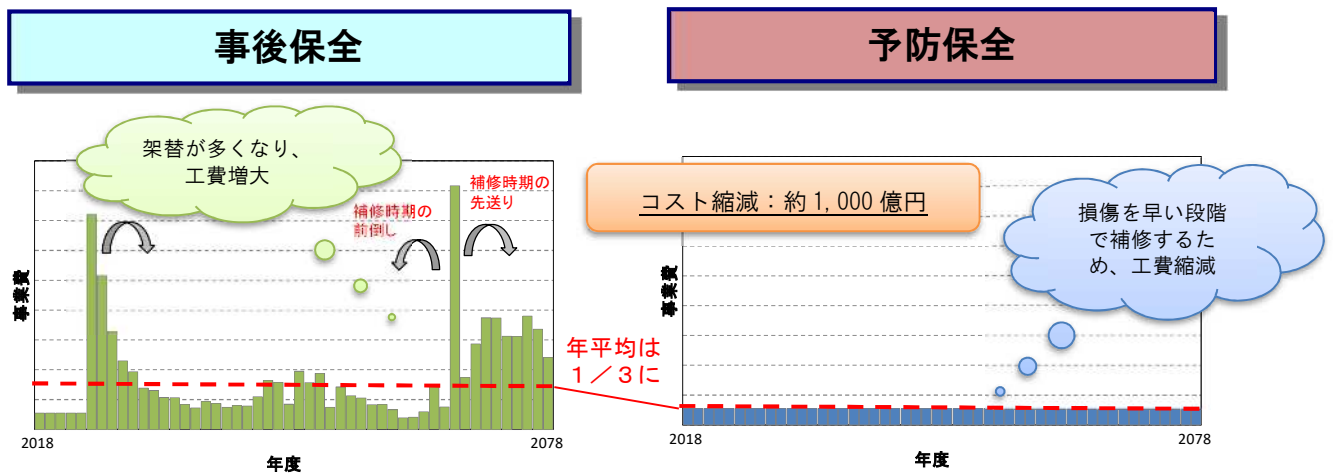


図 5.4 計画策定効果 (例)