

京都市橋りょう長寿命化修繕計画

～ 今後の橋りょうの維持管理の考え方 ～

<改訂版>



けんくん

令和4年3月

京都市建設局

橋りょう健全推進課



せつちゃん

我が国の橋りょうは、昭和30年代に始まる高度経済成長期に集中的に建設されてから50年が経過し、老朽化が全国的な課題となっています。

京都市においても、建設後50年以上経過した橋りょうの占める割合が他都市と比べて高く、老朽化修繕を効率的に進めていくことが大きな課題となっています。

国土交通省は、平成19年8月に米国ミネソタ州の鋼トラス橋が崩壊した事故を踏まえ、従来のような事後保全（大規模修繕や架け替え）から、定期的な点検で現状を把握し、早い段階で修繕を行う予防保全への転換を提言しています。

また、平成24年12月には中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故が発生し、老朽化する道路インフラが危機的状況にあると警告され、老朽化対策の本格実施を提言しています。

京都市では、こうした老朽化する公共施設の適切な維持管理を行っていくため、平成27年3月に「京都市公共施設マネジメント基本計画」（行動計画）を策定し、平成31年3月に改訂しました。

この行動計画の施設ごとの個別施設計画に「京都市橋りょう長寿命化修繕計画」が位置付けられています。本計画は、老朽化が進んでいる橋りょうの修繕を行うとともに、予防保全型の維持管理による「長寿命化」を目指し、今後の維持管理の考え方を示したものです。計画的に点検・修繕等を行うことで、費用の縮減・予算の平準化を図ろうとするものです。

平成23年12月に本計画を策定後、点検結果等を反映し平成29年2月に改訂を行いました。今回も、点検結果の反映に合わせて、改定を行います。

目 次

1. 長寿命化修繕計画の目的	1
1.1. 背景	1
1.2. 目的	3
1.3. 計画の位置付け	4
2. 長寿命化修繕計画の対象橋りょう	5
3. 計画期間	5
4. 対象橋りょうの老朽化の状況	6
5. 対策の優先順位の考え方	7
6. 維持管理の方針	8
6.1. 点検及び日常的な維持管理の方針	8
6.2. 修繕・架け替えに係る方針	9
7. 長寿命化修繕計画による効果	12
8. 新技術等の活用方針	12
9. 集約化・撤去に関する基本方針	13
10. 費用の縮減に関する基本方針	13
11. 計画策定担当部署及び意見聴取した専門知識を有する学識経験者	13

1. 長寿命化修繕計画の目的

1.1. 背景

- 本市では、令和3(2021)年4月時点で2,943の橋りょうを管理しています。高度経済成長期において集中的に建設された橋りょうも含め、建設後50年を経過した老朽化の進んでいる橋りょうは現在全体の5割を超えています。
- また、20年後の令和23(2041)年には建設後50年を経過する橋りょうの割合が8割を超え、近い将来、橋りょうの大量更新期を迎えることが予想されます。

本市の橋りょうは1955年から1973年までの高度経済成長期に、約33%が集中的に建設されました。これらの橋りょうはすでに建設後50年を経過したものがほとんどです。また、高度経済成長期以後も多数の橋りょうが建設されており、建設後50年を経過したものの割合は、令和3(2021)年度に約54%であったものが20年後の令和23(2041)年度には約88%となります(図1.1、図1.3)。

このままの状況が続けば、近い将来、老朽化した橋りょうが急増し、大規模補修や架け替えが一時的に集中して、維持管理費が急増することになります。そのため、計画的に修繕や架け替えを進めることが必要となります。

また、京都市には戦前に架けられた橋りょうも数多くあります。全国と比べて古い橋りょうの割合が多く、老朽化の進んでいる橋りょうの対応を早急に実施する必要があります。

【京都市】

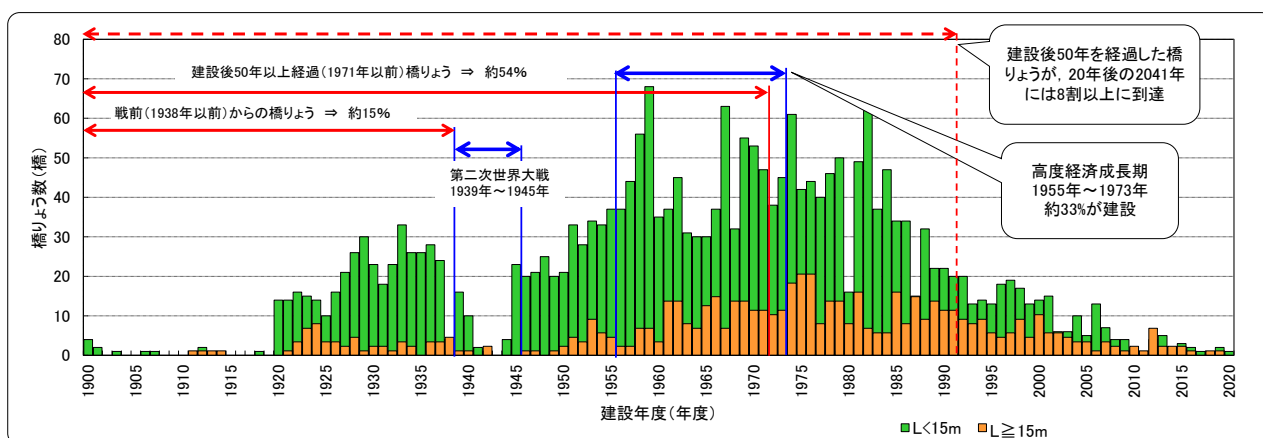
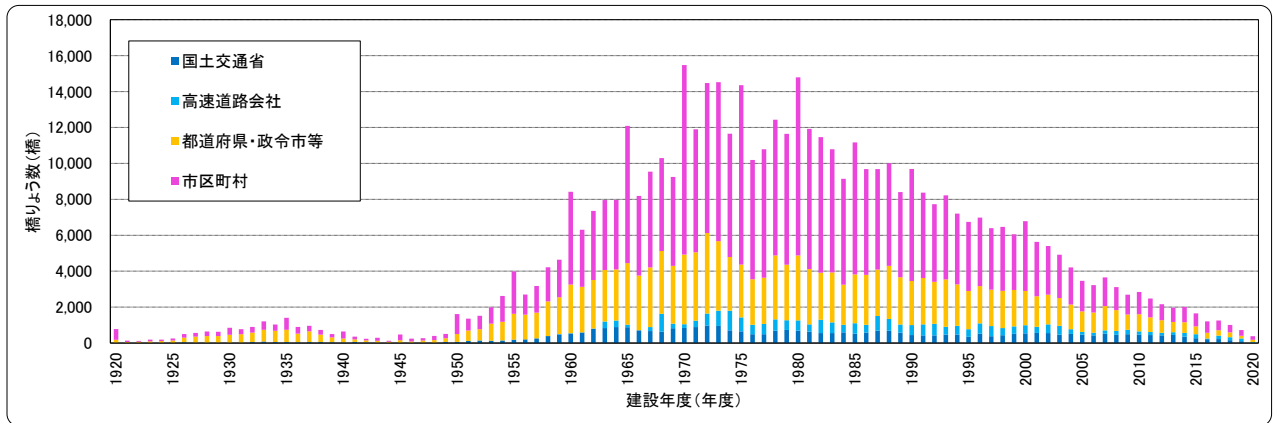


図 1.1 京都市 建設年度別橋りょう数(橋長 2m以上)

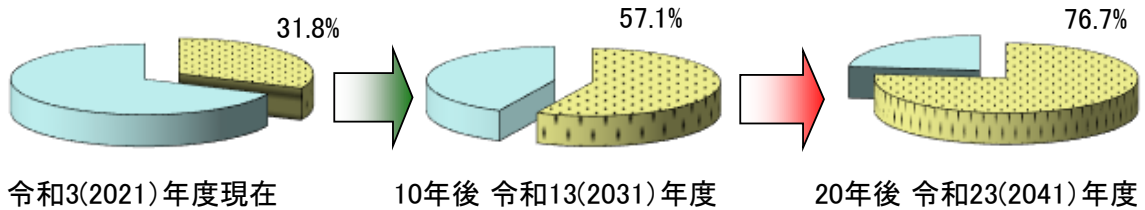
【全国】



出典) 国土交通省道路局調べ (R3.3時点) (総数約73万橋(うち、約23万橋は建設年度不明))

(参考) 図 1.2 全国 建設年度別の橋りょう数(橋長2m以上)

【全国】 令和3(2021)年度(国土交通省道路局調べ)



【京都市】 令和3(2021)年度(京都市建設局土木管理部橋りょう健全推進課調べ)

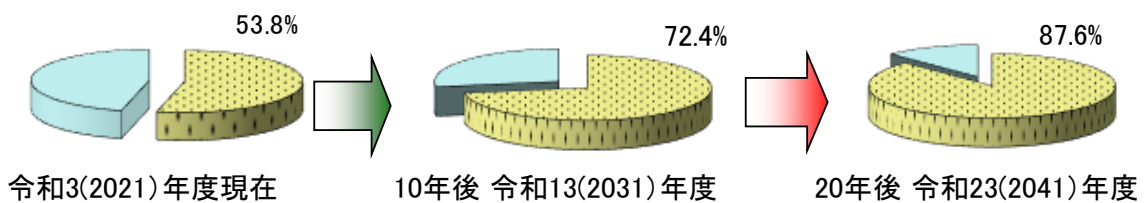


図 1.3 建設後50年以上経過した橋りょうの割合(橋長2m以上)

1.2. 目的

- 計画的な維持管理により橋りょうを適切に管理し、安全・安心な市民生活の実現に向けた**道路ネットワーク機能**を確保します。
- 維持管理を計画的に行い、橋りょうの長寿命化を図り、維持管理にかかる**コストの縮減と平準化**を図ります。

長寿命化修繕計画を軸とした維持管理の実施により、橋りょうの長寿命化と維持管理の効率向上を図るとともに、以下の目的を達成します。

- ①安全・安心な市民生活と社会経済活動の基礎となる**道路ネットワーク機能**の確保と維持
- ②維持管理にかかる**コストの縮減**と予算の**平準化**

橋りょうの長寿命化を図るためには、下図に示すように長寿命化修繕計画(Plan)に基づく修繕を行い(Do)、修繕後の健全度状態の点検を行って、計画の進捗や効果を評価(Check)し、その結果に基づき計画を見直し(Action)する、計画的な維持管理のPDCAサイクルを構築して取り組んでいくことが重要となります。

このような維持管理のPDCAサイクルを継続して循環させることにより、効率的かつ効果的な維持管理を実現します。

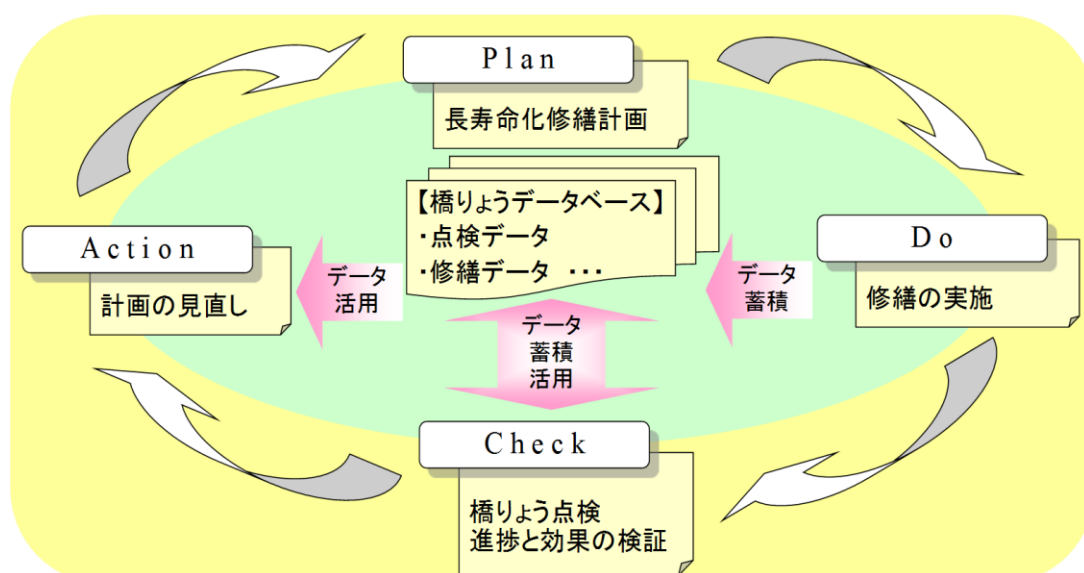


図 1.4 維持管理のPDCA サイクル

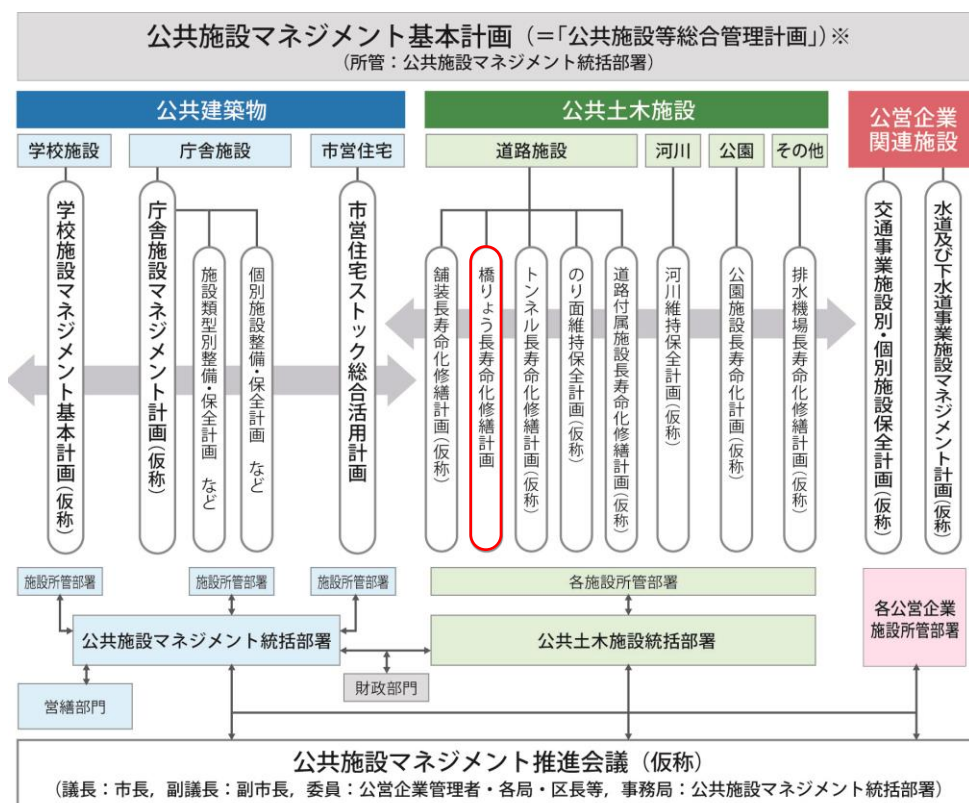
1.3. 計画の位置付け

● 本計画は、**京都市公共施設マネジメント基本計画**（平成31年3月改訂）に定める公共土木施設の施設ごとの長寿命化修繕計画（個別施設計画）として位置付け、橋りょうを計画的に修繕するメンテナンスサイクルのマスタープランとするものです。

国において、平成25年11月に決定された「インフラ長寿命化基本計画」（インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議）の中で、各省庁や地方公共団体は、「インフラ長寿命化計画（以下「行動計画」という。）及び「個別施設ごとの長寿命化計画（以下「個別施設計画」という。）」を策定することが求められました。

本計画は、京都市が行動計画として平成31年3月に改訂した「京都市公共施設マネジメント基本計画」に定める公共土木施設のうち道路施設の1つである橋りょうの個別施設計画として位置付けます。

本計画は、橋りょうの維持管理についてのマスタープランであり、点検・診断・修繕・記録を繰り返すメンテナンスサイクルを着実に運用するための礎となるものです。



※ 他の重要施策等（防災・減災対策、低炭素・循環型まちづくり、エコ・コンパクトな都市づくり等）における関連指針等と連携を図りながら取組を推進

図 1.5 長寿命化修繕計画の位置づけ

2. 長寿命化修繕計画の対象橋りょう

● 京都市建設局が管理する全ての道路橋を**長寿命化修繕計画の対象**とします。

京都市建設局が管理する全ての道路橋の点検を実施し、健全度の把握を行います。管理する橋りょうの損傷状況を把握し、健全度の判定により老朽化対策の必要性及びその緊急性を評価します。

▶ 『健全度』とは、以下に示すように、「道路橋定期点検要領」(国土交通省道路局、平成31年2月)に従い4段階の判定区分とし、橋りょうの健全性を表す指標です。

表 2.1 橋りょうの健全度

健全度区分		健全度の状態
I	健全	構造物の状態に支障が生じていない状態 (軽微な損傷であり、経過観察で問題がない状態)
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対策を講ずることが望ましい状態
III	早期対策段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、 <u>早期に</u> 対策を講ずべき状態(「早期に」とは、5年程度以内には補修等を行う必要がある状態をいう。)
IV	緊急対策段階	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、緊急に対策を講ずべき状態

3. 計画期間

● 本計画は、平成24年度から令和13年度までの**20年間**を対象としています。

本計画は、平成24年度から令和13年度までの20年間を対象としています。20年経過後は、新たな計画を策定する予定です。ただし、それまでの期間も、点検結果等を踏まえて、適宜、修正を行います。

4. 対象橋りょうの老朽化の状況

● **対象の橋りょう2,943橋**を点検した結果、軽微でない損傷が認められた橋りょうは2,014橋(68%)であり、そのうち早期に老朽化修繕の必要がある橋りょう(**健全度Ⅲ**)は**296橋**で全体の**10%**を占めます。

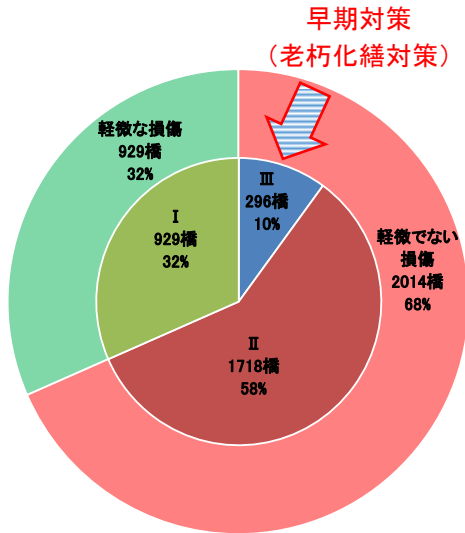
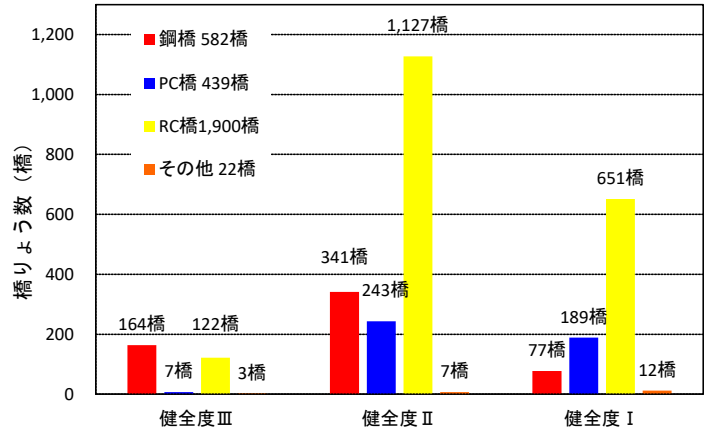


図 4.1 健全度の分布



(296 橋) (1,718 橋) (929 橋)
図 4.2 橋種別の健全度区分

本市管理橋りょう2,943橋の点検結果は以下のとおりです(図 4.1)。

健全度	I	II	III	IV	合計
橋梁数	929橋 (32%)	1,718橋 (58%)	296橋 (10%)	0橋 (0%)	2,943橋 (100%)

※ 点検結果は令和2年度点検完了時集計による。

点検を行った2,943橋の内訳は以下のとおりです。

橋種別	鋼橋	582橋 (20%)	建設後経過年数別	50年以上	1,583橋 (54%)
	PC橋	439橋 (15%)		40年以上 50年未満	548橋 (19%)
	RC橋	1,900橋 (64%)		30年以上 40年未満	447橋 (15%)
	その他	22橋 (1%)		20年以上 30年未満	229橋 (8%)
橋長別	15m未満	2,410橋 (82%)	10年以上 20年未満	101橋 (3%)	
	15m以上	533橋 (18%)	10年未満	35橋 (1%)	

(1) 橋種別の健全度の特徴(図 4.2)

ア 鋼橋(582 橋)

鋼橋では健全度Ⅲの橋りょうが 164 橋(約 28%)を占めます。損傷の傾向としては、広範囲で塗装の劣化が進み、一部で腐食に進展しているものがあります。

イ PC 橋(439 橋)

PC 橋では健全度Ⅲの橋りょうは7 橋(約 2%)と少なく、鋼橋に比べ損傷の進展は緩やかです。

PC 桁を用いた PC 橋は、品質上の課題が少なく、劣化要因に対する抵抗性が高いと考えられます。

ウ RC 橋(BOX含む。1,900 橋)

RC 橋では健全度Ⅲの橋りょうは 122 橋(約 6%)を占めます。RC 橋は小河川を横断する小規模の橋りょうが多く、コンクリートの剥離・鉄筋露出やひび割れが生じている橋りょうがあり、中には、広範囲で鉄筋が露出し、腐食している損傷の大きい橋りょうもあります。

エ その他(石橋, 木橋など。22 橋)

石橋や木橋などのその他橋りょうでは、健全度Ⅲの橋りょうは 3 橋(約 14%)です。

木材を利用した木橋では、腐食し、朽ちている橋りょうがあります。

5. 対策の優先順位の考え方

- 早期に対策が必要な橋りょう(健全度Ⅲ)について、**損傷の度合い**を中心に**路線の重要度**を踏まえ優先順位を設定し、対策を進めます。

健全度Ⅲの橋りょうを対象に対策することを基本としますが、本市が管理する橋りょうのうち、健全度Ⅲの橋りょうが296橋と多いため、健全度Ⅲの橋りょうを損傷の度合いを中心に路線の重要度(緊急輸送道路, 幹線道路, 準幹線道路, バス路線, 通学路等)を踏まえて優先順位を設定し、対策を進めます。

また、予防的な対策を図ることが効果的な橋りょう(6.2 参照)の場合、健全度Ⅱの段階から対策を図ることもあります。

6. 維持管理の方針

6.1. 点検及び日常的な維持管理の方針

- 橋りょう点検は、原則として5年に1回定期的に行います。
- 橋りょう点検は、「道路橋定期点検要領(国土交通省道路局, 平成31年2月)」に基づき近接目視により行うことを基本とし、現状の健全度を把握します。橋りょう点検は継続的に実施し、点検結果(基礎データ)を取得・蓄積します。
- 定期的な点検の他に、日常管理のための道路パトロールにより、路上(橋面上)の異常や損傷を早期に発見し、また、排水柵の清掃や水周りの処理などに努め、良好な状態に保ちます。

『橋りょう点検』には、必要に応じて梯子や点検車などを用いて手の届く範囲まで橋りょうに近接し(図6.1)、近接目視によって橋りょうの健全性について、異常や損傷を調査し、その状況を記録します。

橋りょう点検や日常の道路パトロールを行うことで、橋りょうの現状を把握するとともに、異常及び損傷を早期に発見し、橋りょうを良好な状態に保全します。



図 6.1 定期点検の様子

また、計画的な維持管理を行うために、橋りょう点検を継続的に実施し、将来の劣化状況を評価するための経年的な点検結果(基礎データ)の蓄積を行います。

健全度や重要度から優先順位付けを検討し、早期に対策が必要と判定された橋りょうについては、長寿命化修繕の短期目標を定めた「いのちを守る 橋りょう健全化プログラム」に反映していきます。

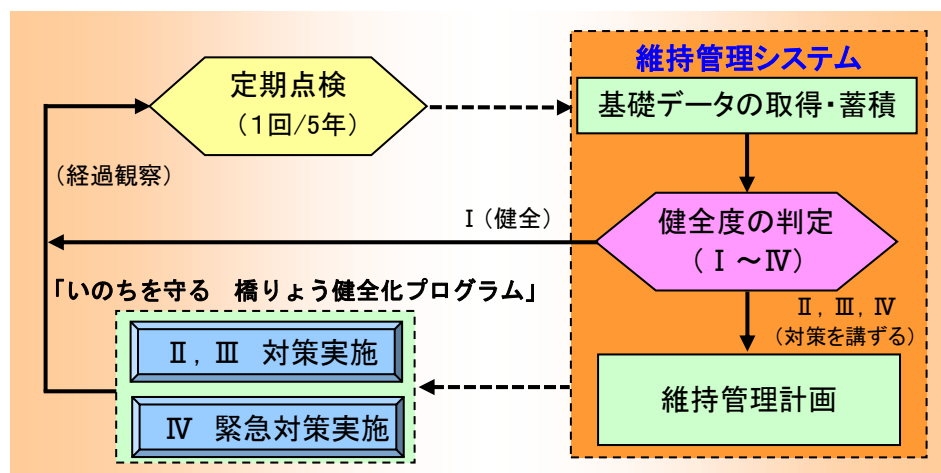


図 6.2 橋りょう点検を含めた維持管理フロー

6.2. 修繕・架け替えに係る方針

- 点検により橋りょうの**状態を把握し、健全度を判定**するとともに、適切な対策を実施することにより、**長寿命化、維持管理費の縮減と予算の平準化**を目指します。
- 橋長が長い橋りょうについては、橋りょうの損傷が大きくなる前の**健全度Ⅱ**の予防保全段階で予防的な対策を実施し、橋りょうの長寿命化を図ります。**(予防保全型)**
- 橋りょう規模や架橋条件、橋りょうの健全度に応じて、架け替えも含めた事後的な対策を検討します。**(事後保全型)**

本市が管理する橋りょうには、橋長が長い橋りょうから橋長が短い橋りょう、幹線道路上の橋りょうから生活道路上の橋りょう、鋼橋やコンクリート橋など、多種多様な橋りょうがあり、これらの橋りょうに対する維持管理方針として、以下の対策が考えられます。

一般的には、「架け替えを含めた事後保全型」よりも「予防保全型」の方がトータルの維持管理費を縮減できます。特に鋼橋などの構造規模の大きい橋りょうでは、事後保全型対策に比べ予防保全型対策により、維持管理費を抑えることができます(図 6.3, 図 6.4)。

一方で、以下に示すような条件がすべて揃っている場合には、予防保全型対策よりも架け替えによる事後保全対策が経済性や社会的影響等の点で優位となる可能性があり、このような場合は、一時期に架け替えなどの費用が発生しますが、事後保全型対策も含めて検討する必要があります(図 6.5, 図 6.6)。

- ▼ 橋りょうが小規模(橋長の短いコンクリート橋など)
- ▼ 通行規制が可能(代替路が有る(仮橋が不要)など)
- ▼ 橋脚がない橋りょうで橋台が健全(軽微な補修で使用可能)

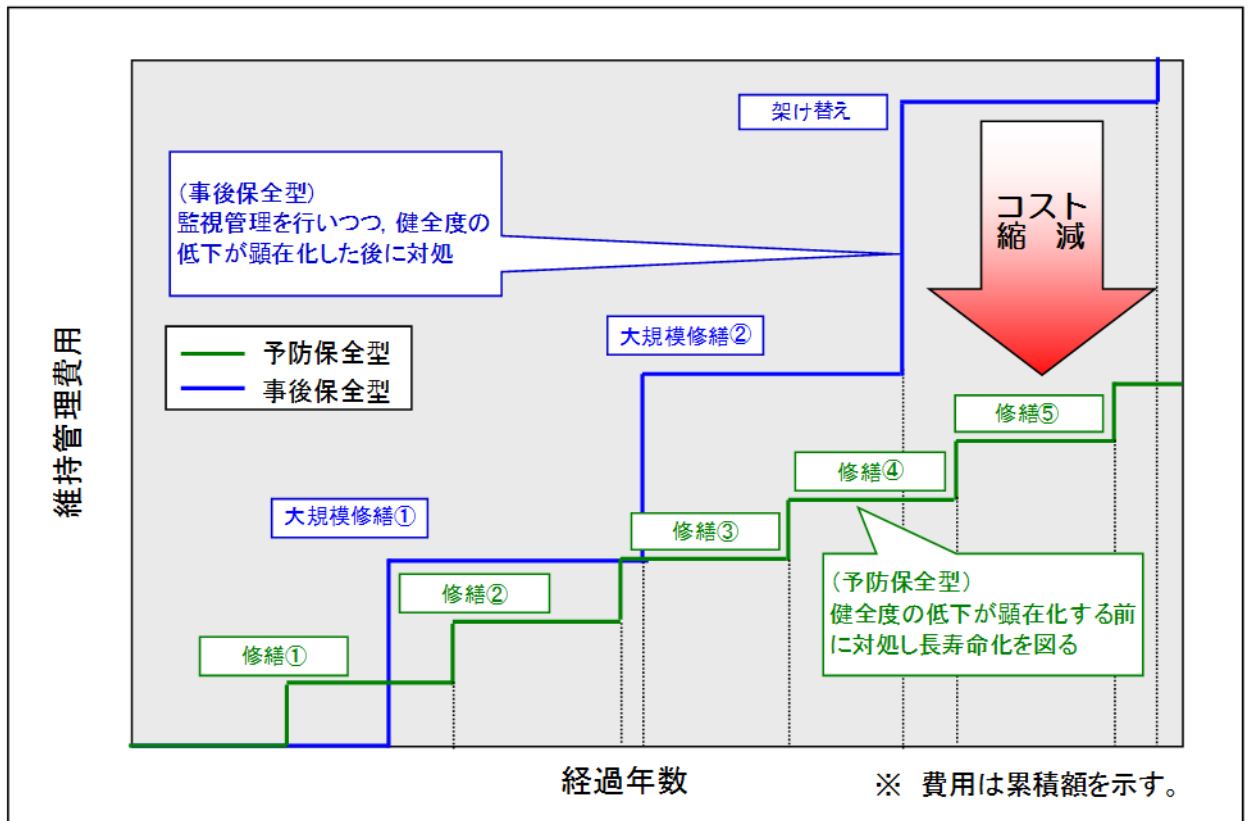


図 6.3 経過年数と維持管理費用（大規模橋りょうの事例）

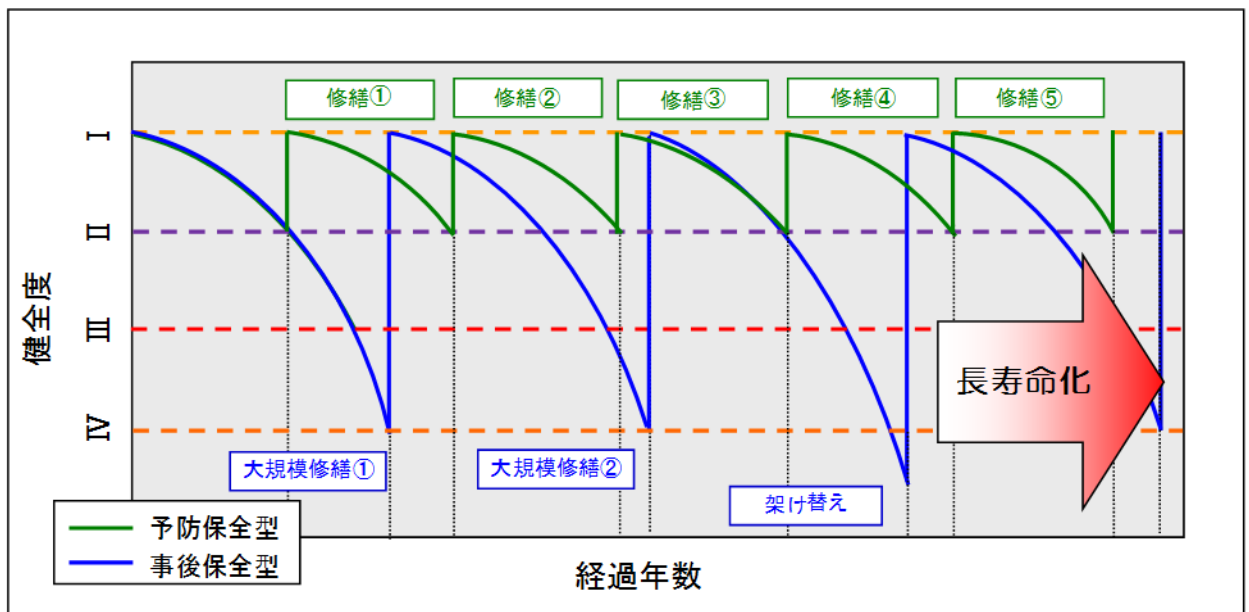


図 6.4 経過年数と健全度（大規模橋りょうの事例）

< 解説 >

大規模橋りょうでは、架け替えとなった場合、新設費用の他、施工時の交通確保のための仮橋の費用、既設撤去費などの多額の費用が必要となるほか、社会的影響(廃棄物処分・騒音・交通規制)が大きくなります。そのため、損傷が軽微な段階から進展する前に補修を実施し、維持管理費用の縮減と長寿命化を図ります。

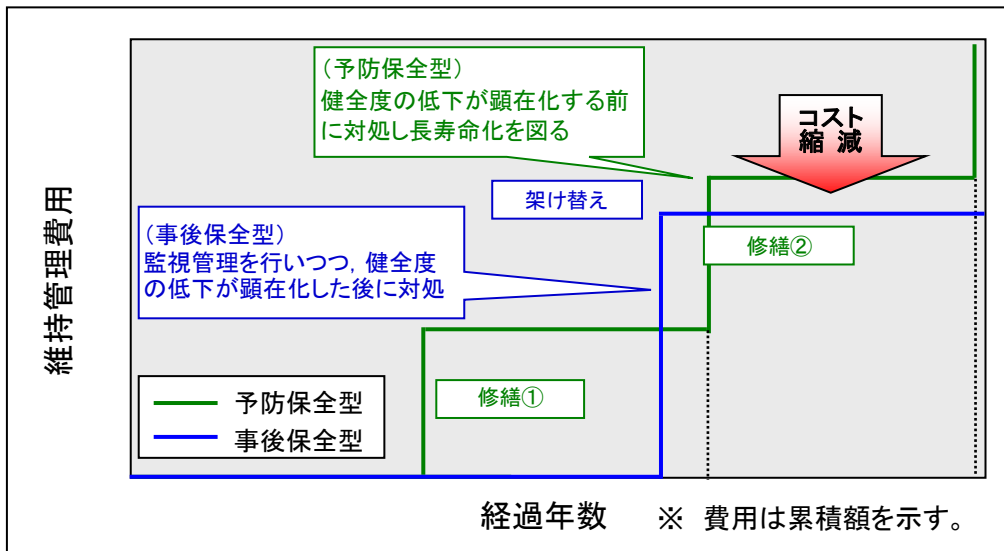


図 6.5 経過年数と維持管理費用(小規模橋りょうの事例)

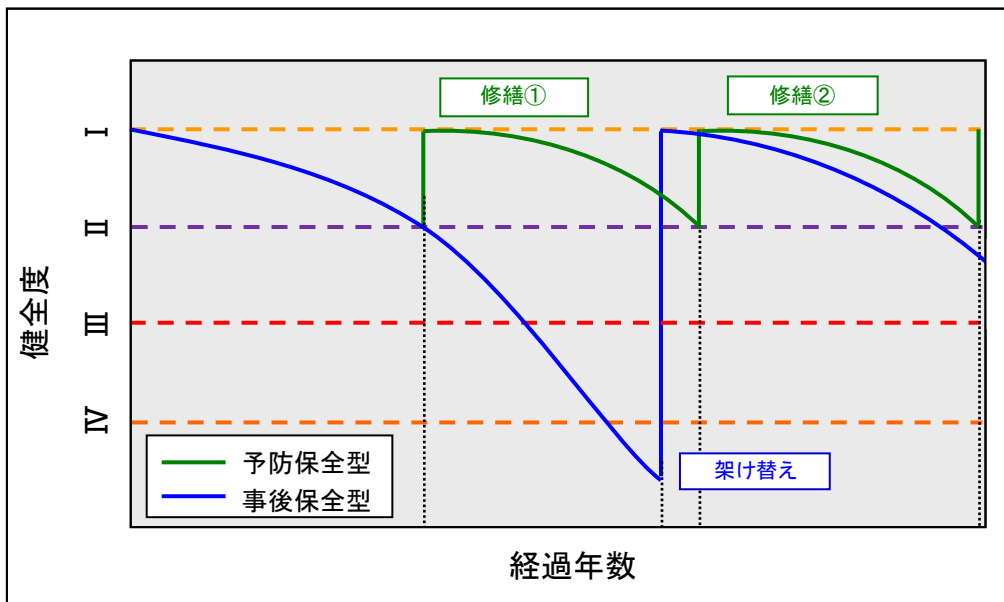


図 6.6 経過年数と健全度(小規模橋りょうの事例)

<解説>

小規模橋りょうの多くは生活道路上に在り、交通量も比較的少なく代替路も利用できることが多いことから、通行規制が可能であり、仮橋が不要となります。また、小規模橋りょうの多くは、橋脚を要しない両端を橋台とした橋りょうであり、既設橋台を再利用した架け替えでは、損傷のひどい主桁・床版等の上部構造の撤去・新設だけで済み費用を抑えることができます。このような条件の小規模橋りょうに対しては、効率的な維持管理を目指して事後保全型対策も含めて検討する必要があります。

7. 長寿命化修繕計画による効果

- 本市が管理する全ての橋りょうの点検、修繕、架け替えに必要となる費用(100年間)は、**予防保全型修繕**の場合で約**2,000億円**、**事後保全型修繕**の場合で約**3,300億円**となり、**予防保全型修繕**による維持管理を行うことで、**約39%のコスト削減効果**が期待できます。

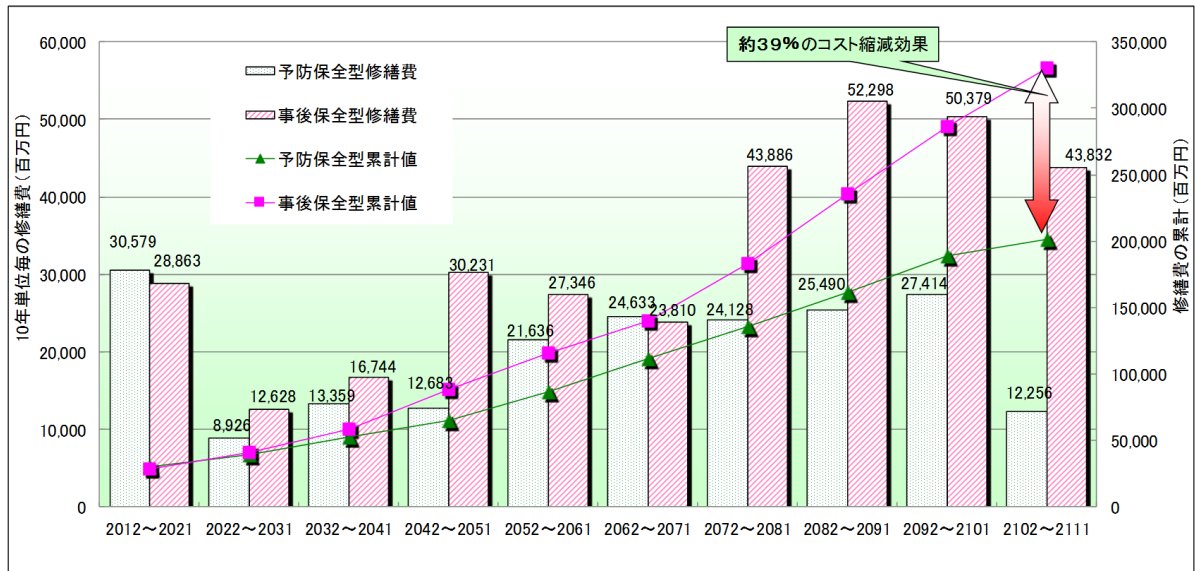


図 7.1 コスト削減効果

8. 新技術等の活用方針

- **法定点検**において、**全ての橋りょう**で**新技術等の活用**を検討します。
- **修繕工事**において、**全ての橋りょう**で設計段階から**新技術等の活用**を含めた**比較検討**を行います。

<短期的な数値目標>

令和4年度以降の法定点検を行うすべての橋りょうについて、ドローンに代表される新技術等の活用を検討し、特に、法定点検の1巡目で橋りょう点検車等を使用した橋りょう(約150橋)については、重点的に検討します。新技術等の活用により、令和4年度から令和8年度の5年間で、約1000万円の費用削減を目指します。

また、令和4年度以降の修繕工事を行うすべての橋りょうについて、費用の削減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等を活用するための比較検討を設計段階から行います。

9. 集約化・撤去に関する基本方針

- **う回路の有無，利用状況等**を考慮し，集約が可能な橋りょうについて，**集約化・撤去**を目指します。

<短期的な数値目標>

大石道跨線橋を令和 8 年度までに撤去し，今後 100 年間のライフサイクルコストについて，約 2 億円の費用縮減を目指します。

10. 費用の縮減に関する基本方針

- **直営点検**により，費用を縮減します。
- **新技術等の活用**により，費用の縮減を目指します。
- 橋りょうの**集約化・撤去**により費用の縮減を目指します。

<短期的な数値目標>

本市が管理する橋りょうは，約 2,900 橋と非常に多いことから，橋長が短く桁下の低い橋りょうについて，直営点検を導入し，点検費用の縮減を図っています。令和元年度から令和 5 年度の 5 年間で直営点検を約 1,500 橋予定しており，点検費用を約 3 億円縮減します。

法定点検について，ドローンに代表される新技術等を活用し，令和 4 年度から令和 8 年度の 5 年間で，約 1000 万円の費用縮減を目指します(再掲)。

大石道跨線橋を令和 8 年度までに撤去し，今後 100 年間のライフサイクルコストについて，約 2 億円の費用縮減を目指します(再掲)。

11. 計画策定担当部署及び意見聴取した専門知識を有する学識経験者

計画策定担当部署

- 京都市 建設局 土木管理部 橋りょう健全推進課 TEL 075-222-3561

意見聴取した専門知識を有する学識経験者

- 京都大学経営管理大学院長 小林 潔司 教授