

上尾市橋梁長寿命化修繕計画

～安全で安心な街づくり～



平成 25 年 3 月



上尾市建設部道路整備課

1. はじめに

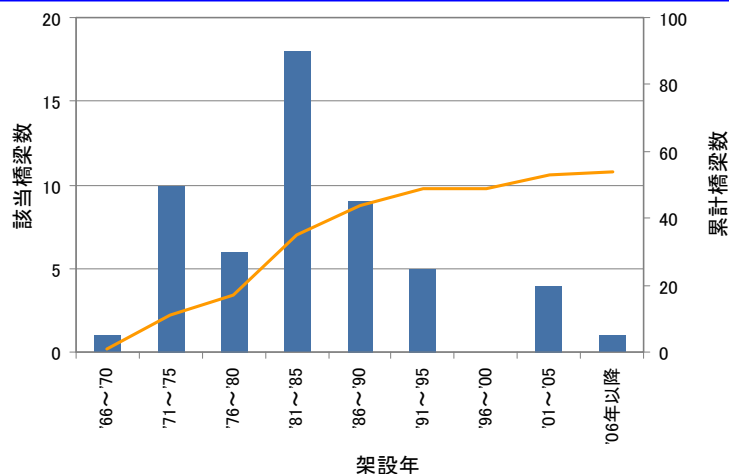
上尾市には、67の道路橋があります(2012年現在)。これら橋梁の内、古い橋梁は1960年代後半に架けられました。最も多いのは1980年代前半に架けられた橋であり、全体の約3割を占めています。一方で、ここ5年以内に架けられた新しい橋もあります。

2012年度に上尾市ではこれら管理橋梁のうち65橋^{※1}の点検を実施しました。その結果、古い橋梁などは損傷が顕在化しており、比較的新しい橋においても軽微な損傷が見つかりました。

現時点で損傷が確認された橋梁をはじめ、健全な橋梁においても今後適切にメンテナンスしなければ損傷の進行、新たな損傷の発生が予想されます。やがては、大規模補修工事に伴う通行止め、落橋等の重大事故につながる可能性があります。

橋梁長寿命化修繕計画は、現在確認されている橋梁の損傷に対する修繕計画を策定するとともに、将来においても、適切な維持管理を施し、トータルコストの縮減を踏まえながら橋梁の健全性を維持するための計画です。

^{※1}(現在、境橋につきましては、架替に伴い、仮設橋を設置し、予備設計を進めています。また、中橋につきましては、さいたま市で点検を実施しております。)



※架設年が不明な橋梁を除く54橋対象

図1 建設年別の橋梁数分布

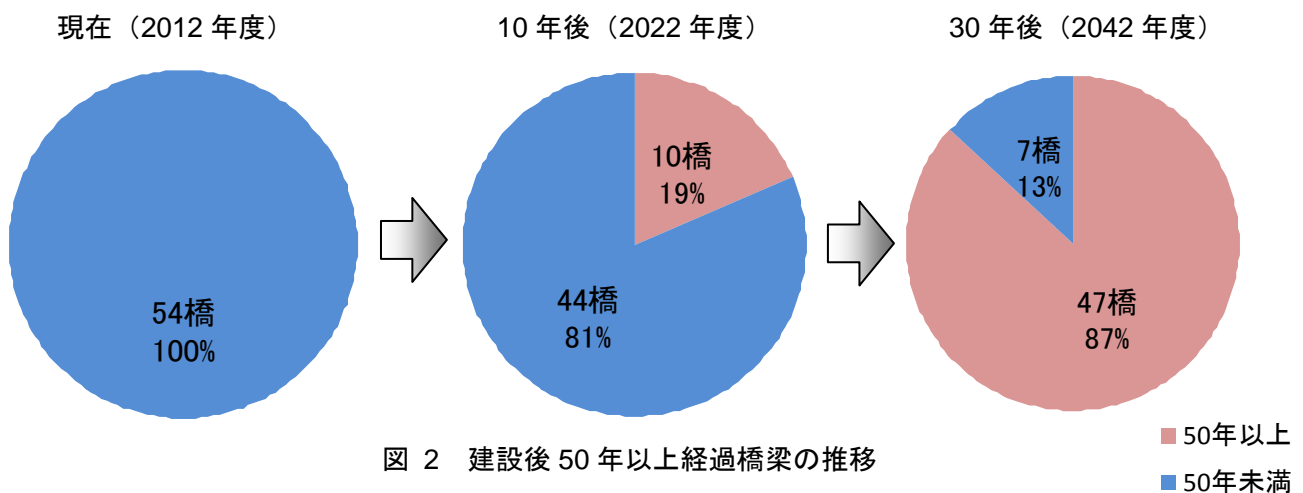


図2 建設後50年以上経過橋梁の推移

■長寿命化修繕計画策定までの流れ

上尾市では以下に示すフローにより、長寿命化修繕計画を策定しました。途中、学識経験者による意見聴取を実施し、検討内容の妥当性を確認した上で、計画を策定しています。

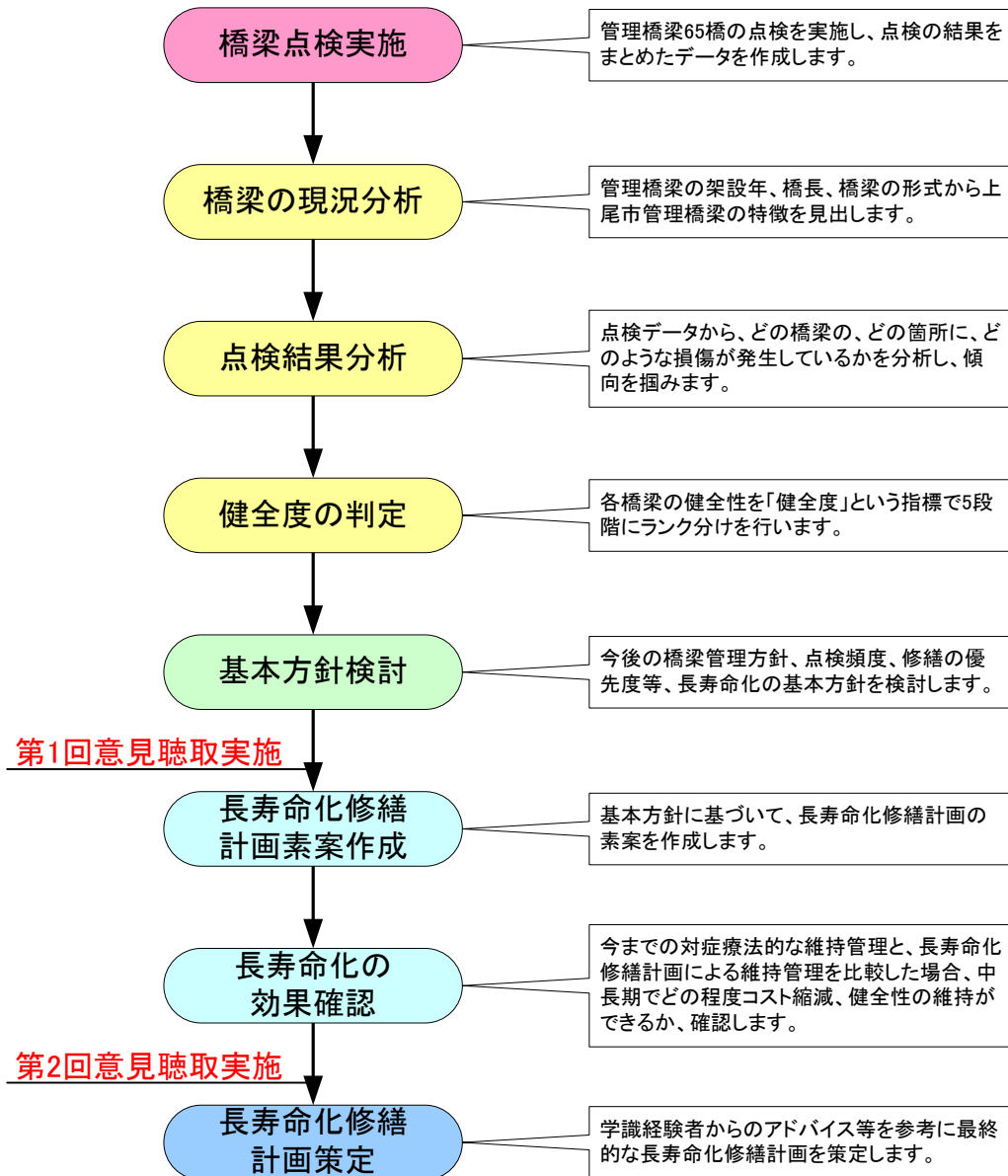
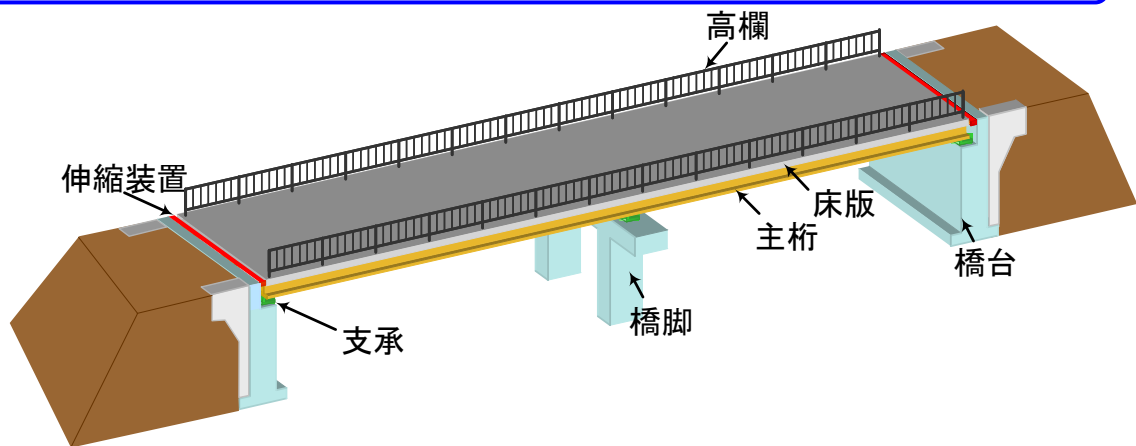


図 3 長寿命化修繕計画策定までの流れ

2. 橋梁を構成する部材

橋梁は以下に示す部材で成り立っています。



上部工：自動車や歩行者の通行を支える構造です。⇒ 主桁、床版

下部工：地盤に設置されていて、上部工を支える構造です。⇒橋台、橋脚

その他の部材：支承、伸縮装置、高欄 etc

床版：自動車、歩行者の荷重を支持する部材です。鋼製、コンクリート製があります。

主桁：床版からの荷重を支持する部材です。鋼製、コンクリート製があり、形式も様々です。

橋台：橋の両端にある、上部工から荷重を支持する部材です。

橋脚：橋の中間にある、上部工からの荷重を支持する部材です。

支承：上部工からの荷重を下部工に伝達する部材です。

伸縮装置：主桁の温度変化による変位、地震時の水平移動に対する変位を吸収する部材です。

高欄：歩行者の墜落、走行車両の逸脱防止のための部材です。



写真 1 焼橋の例（1984年架設）

3. 上尾市の橋梁

- ・ JR 高崎線を跨ぐ橋（跨線橋）1 橋、市道を跨ぐ橋（跨道橋）が 2 橋あります。
- ・ 上記以外の橋は全て河川、用水路を跨ぐ橋です（62 橋）。
- ・ 橋梁延長は 15m 未満の橋が 65%を占めます。

■ 跨線橋、跨道橋



写真 2 跨線橋,跨道橋(左:JR を跨ぐ宏栄橋、右:市道を跨ぐ小敷谷吉田通線アソグ-西)

■ 河川、用水路を跨ぐ橋



写真 3 河川,用水路を跨ぐ橋(左:鴨川を跨ぐ新弁財橋、右:見沼用水を跨ぐ坂下橋)

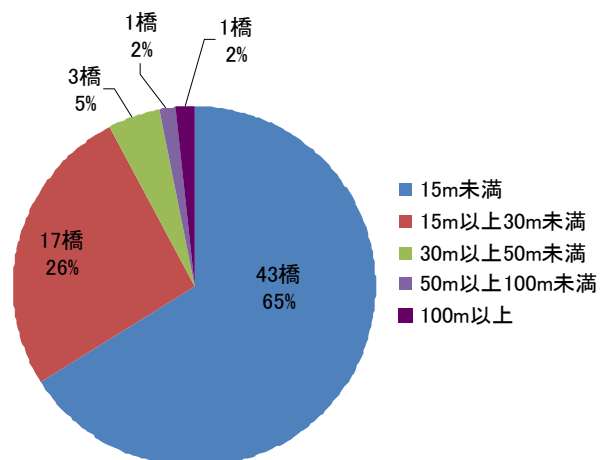


図 3 橋長別橋梁数の割合

4. 橋梁の損傷状況

橋梁点検の結果、以下の損傷が主に確認されています。

- ・ 鋼橋の塗装の劣化、部材の腐食
- ・ コンクリート橋のひびわれ、部分的な剥落、欠損

■ 鋼製部材の損傷事例



西野橋（1967年架設 橋長 57.1m）

主桁、橋脚等の鋼製部材には塗装がされていますが、塗装が剥がれ、部分的に腐食が発生しています。

上尾市の管理橋梁の中では最も損傷が進行している橋の1つです。



宏栄橋（1971年架設 橋長 156.4m）

主桁と主桁の間にある伸縮装置（桁の温度変化、地震時の桁の水平移動を吸収する部材）が腐食しています。

交換することにより、橋梁の健全性向上、長寿命化につながります。

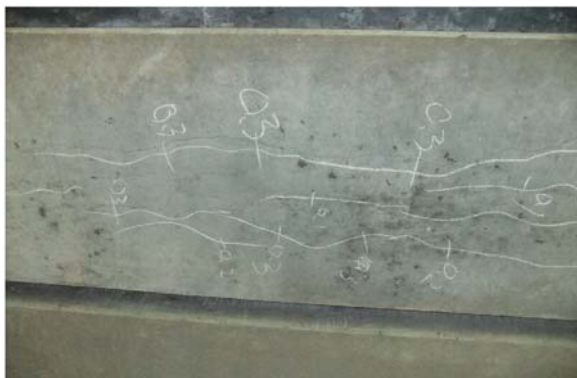


日の宮橋（1988年架設 橋長 44.8m）

箱型の主桁から成る橋梁です。部材の結合部の僅かな隙間から草が生えています。

外からでは目立った損傷はありませんが、草が生えていることを踏まえると、箱内部に水が滞水している可能性があり、箱内部に腐食が発生していることが考えられます。

■コンクリート部材の損傷事例



新橋（1985年架設 橋長 16.6m）

左の写真は主桁を下から撮影したものです。主桁の下面に複数のひびわれが発生しています。

コンクリート内部に水が浸透し、内部の鉄筋が腐食膨張したため、ひびわれが発生したと考えられます。



無名橋（架設年不明 橋長 2.5m）

橋の上部を支持する下部工に広範囲の浮き（剥落直前の状態）が見られます。

橋の耐力低下、内部鉄筋の腐食の原因となるため、早めの補修が必要です。



富士見橋（1972年架設 橋長 18.0m）

支承の沓座モルタルに欠損が見られます。そのまま放置すると、路面の段差発生につながり、走行性に影響を及ぼします。また、支承自体の劣化進行にもつながります。

■ 橋梁の健全度判定

点検結果をもとに各橋梁のそれぞれの部材について、「健全度」という指標により橋の健全性を判定しました。健全度は5段階の指標でⅠが最も状態が悪く、Ⅴが健全です。

上尾市の管理橋梁で健全度Ⅰの橋梁はありませんでした。しかし、健全度Ⅱの橋梁が4橋あり、早めの補修を行う必要があります。

表 0.1 健全度評価の区分（5段階）

健全度	内容
Ⅰ	著しい損傷が生じており、緊急の修繕が必要
Ⅱ	損傷が生じており、早急（概ね5年以内）の修繕が必要
Ⅲ	軽微な損傷が生じており、予防保全的な修繕を行うことが望ましい
Ⅳ	軽微な損傷が生じているが、当面は対策が不要
Ⅴ	健全

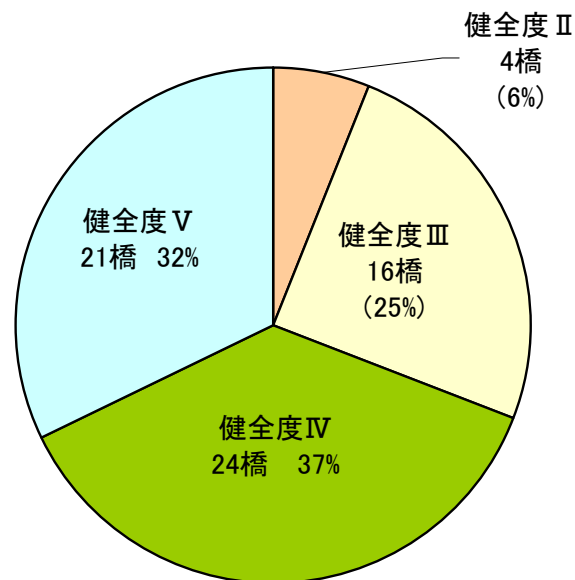


図 4 健全度別の橋梁割合

5. 長寿命化修繕計画策定の基本方針

上尾市の橋梁維持管理の基本方針として、各橋梁の長寿命化を図り、損傷による架替えの発生を防ぐことを基本とします。

但し、道路改良等により今後架替えの可能性がある橋については、ある程度損傷を許容してからの補修を実施して、全体でバランスのとれた効率的な維持管理によって、安全の確保とコスト縮減を目指します。

具体的な方針の内容を以下に示します。

■管理手法

上尾市の管理橋梁に対しては、以下の2つの管理区分により、今後維持管理を行っていきます。

予防保全

損傷が顕在化する前、または軽微な段階で補修を実施する管理手法です。早めの対策を行う（健全度Ⅲ相当で補修）ため、数十年間単位の中長期での補修回数は多くなりますが、1回当たりの補修額は比較的安価です。

事後保全

損傷がある程度顕在化した段階で比較的大規模な補修を実施する管理手法です。損傷が発生したとしても、即補修せず、ある程度進行することを許容します（健全度Ⅱ相当で補修）。中長期での補修回数は少ないですが、1回当たりの補修額は高くなり、また工事中に通行止め等が発生する可能性もあります。

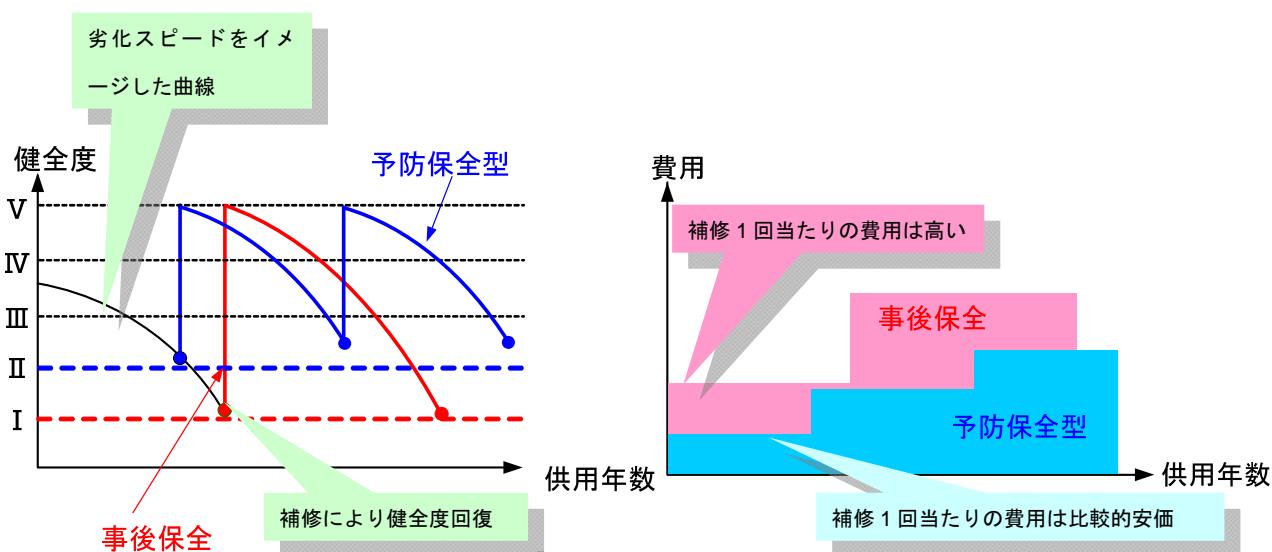


図5 各管理手法の補修回数と費用のイメージ

■ 橋梁のグルーピングと管理水準

全ての橋梁に対し、予防保全の管理手法を適用し、常に健全な状態を維持することが望ましいですが、橋梁によっては予防保全の管理手法がかえってライフサイクルコスト（LCC）※2を増大させる場合があります。

橋梁の特徴に応じて管理手法を変えることによって、メリハリのある維持管理が実現可能となります。

無名橋（No. 44）の場合・・・



- ・ 橋梁の規模が小さい。
- ・ 交通量が少ない。
- ・ 今後、道路改良により架替えの可能性がある。

架替え時に一新される可能性があるため、その時期を踏まえて、なるべく少ない補修回数で効率化を図る。よって、損傷が発生しても、ある程度の進行は許容する。橋梁の規模が小さく、交通量も少ないため、架替え工事による市民への影響は小さいと考える。

⇒事後保全を適用

※2： 供用期間において、橋の機能を要求された水準に保持するために必要な維持管理コストの総額

上尾市では橋梁のグループを以下のように設定しました。グループごとに管理手法を変えて維持管理を行います。

表 1 橋梁のグルーピング

グループ	対象橋梁	橋梁数
A (重要度：高)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 跨線橋、跨道橋 ・ 緊急輸送道路の橋 ・ バス路線の橋 	13
B (重要度：中)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記以外の橋梁のうち、有効幅員が 4.0m 以上の橋梁 	36
C (重要度：低)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有効幅員 4.0m 未満の橋梁 	16

グループ A：社会的重要性の高い橋梁、損傷が発生したときの第三者に被害を及ぼす影響のある橋梁^{※3}が属しています。

グループ C：今後道路改良等によって架替えになる可能性がある橋梁^{※4}が属しています。

グループ B：上記の A、C 以外の橋梁が属しています。

※3：跨線橋、跨道橋にコンクリートの剥落が生じた場合、橋の下を通過する電車、車、歩行者等に被害を及ぼすことが考えられます。

※4：第 5 次上尾市総合計画では幅員 4m 未満の道路解消を施策として挙げています。現在幅員 4m 未満の道路に架かる橋は、幅員を広げるための道路改良により、架替えとなる可能性があります。



写真 4 各グループの橋梁写真例（左：グループ A、中：グループ B、右グループ C）

上尾市では、グループ A、B の比較的重要性が高い橋梁については予防保全を適用し、将来架替えの可能性があるグループ C の橋梁は事後保全を適用します。

グループ A の橋梁は、特に慎重な維持管理を行うため、劣化要因となる雨水等の浸入を遮断するような対策を行います。

表 3 維持管理区分の設定

グループ	対象橋梁	橋梁数	維持管理区分	管理水準、維持管理手法	目標寿命
A (重要度：高)	・ 跨道橋、跨線橋 ・ 緊急輸送路の橋 ・ バス路線の橋	13	予防保全 (1)	<管理水準 I>健全度Ⅲ以上確保 ・ 損傷が顕在化する前でも、必要に応じて予防的な対策を実施（伸縮装置の非排水化、橋面防水工など） ・ 損傷が軽微な段階で、損傷原因を取り除くための抜本的な対策を実施	100 年
B (重要度：中)	・ 上記以外の橋梁のうち、有効幅員 4m 以上の橋梁	36	予防保全 (2)	<管理水準 I>健全度Ⅲ以上確保 ・ 損傷が軽微な段階で、標準的な対策を実施	100 年
C (重要度：低)	・ 有効幅員 4m 未満の橋梁	16	事後保全	<管理水準 II>健全度Ⅱ以上確保 ・ 損傷が進行し顕在化した後に、損傷状況に対応した比較的大規模な対策を実施	60 年

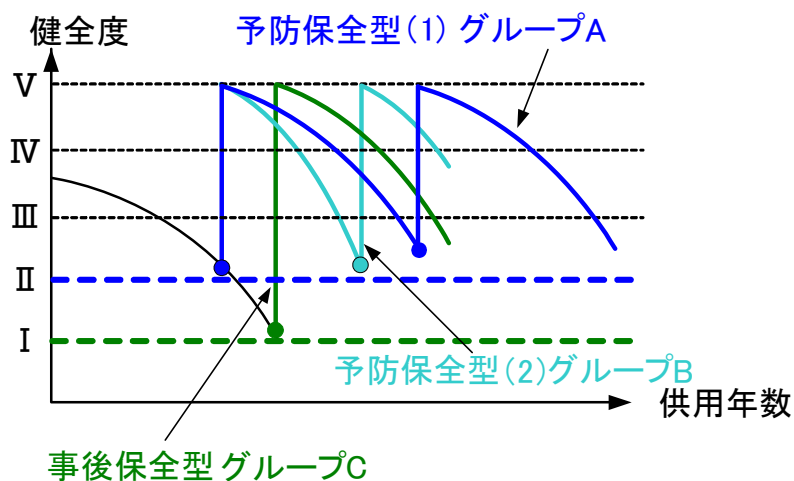


図 6 維持管理区分と管理水準のイメージ

■橋梁点検と日常管理

上尾市では今後、5年（10年）に1度の点検を実施し、橋の状況を定期的にチェック・記録を行っていきます。

【点検頻度】
グループ A、B：5年に1度
グループ C：10年に1度

また日常管理により、橋梁の状態確認、損傷の原因となる土砂堆積の清掃等を行い、定期点検の補完、メンテナンスを行います。

【日常管理】
半年に1度程度の路面からのパトロールを実施
損傷の原因となる、排水樹の土砂詰まり、桁端部の土砂堆積の清掃を実施

■優先順位

複数の橋梁の補修時期が重なった場合、以下に示す優先順位によって、補修を実施します。

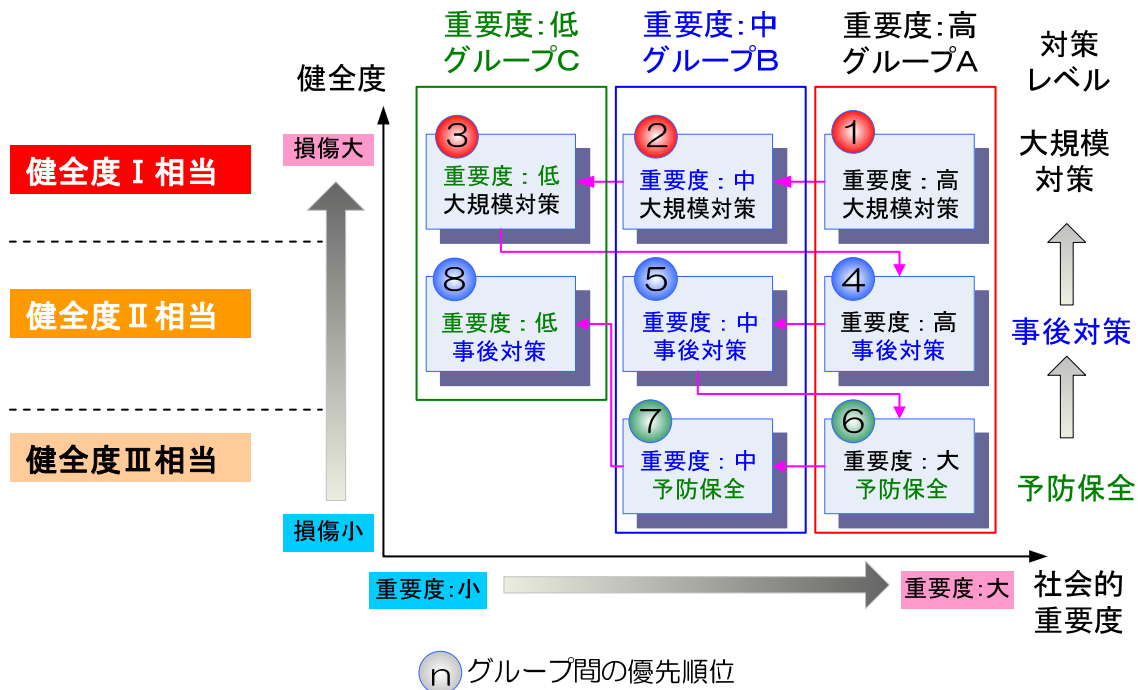
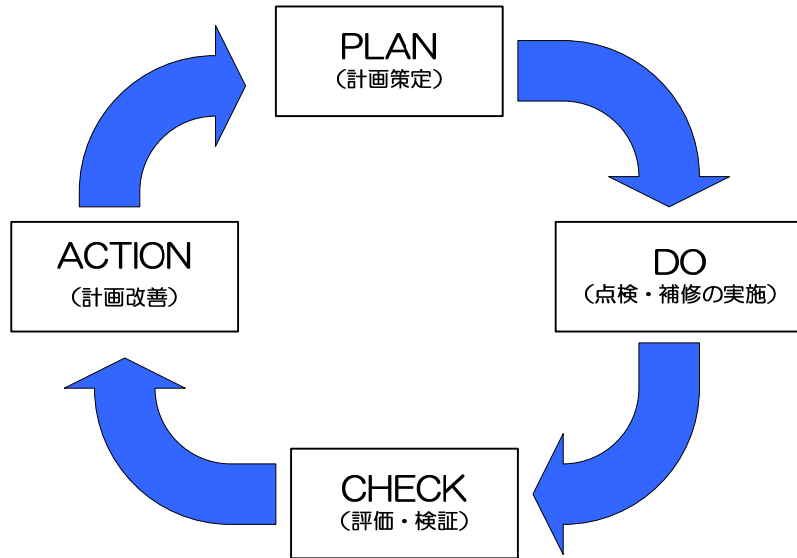


図7 優先順位の設定

■PDCA サイクル

上尾市では将来においても PDCA サイクルにより、点検結果および補修の実績から課題を抽出し、長寿命化修繕計画の見直しを行います。



- PLAN： 基本方針の策定、長寿命化修繕計画策定
- DO： 補修設計、補修工事の実施、継続的な点検の実施、点検データの蓄積
- CHECK： 長寿命化修繕計画の評価・検証、課題の抽出
- ACTION： 課題解決のための方策、目標の再設定、劣化曲線の精度向上、長寿命化修繕計画の改善

図 8 PDCA サイクルのイメージ

6. 中長期の補修費用試算結果

今後 100 年間に於いて次の管理方法でのシナリオにより、各橋梁にかかる補修費用を試算しました。その結果、前述の基本方針を踏まえた維持管理を行った場合、従来の維持管理による場合と比較して **50.6 億円のコスト削減効果**があり、橋の健全性を維持できる結果となりました。

- シナリオ 1：グループ A、B の橋梁⇒予防保全、橋梁の寿命 100 年
グループ C の橋梁⇒事後保全、橋梁の寿命 60 年
メリハリのある、理想的な維持管理を実施するシナリオ
- シナリオ 2：全てのグループの橋梁⇒事後保全
全て損傷が進行してから修繕する従来の対症療法的な維持管理を実施するシナリオ

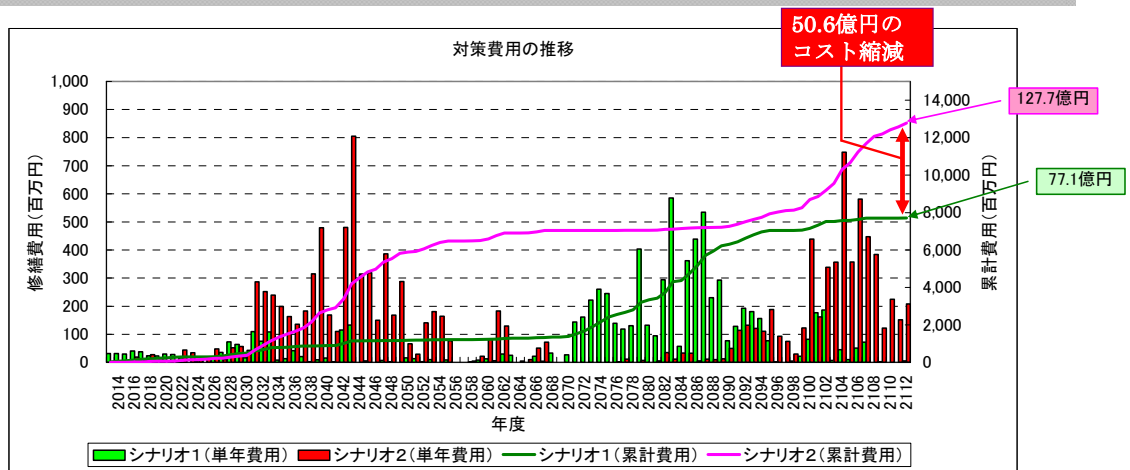


図 9 各シナリオの対策費用の推移

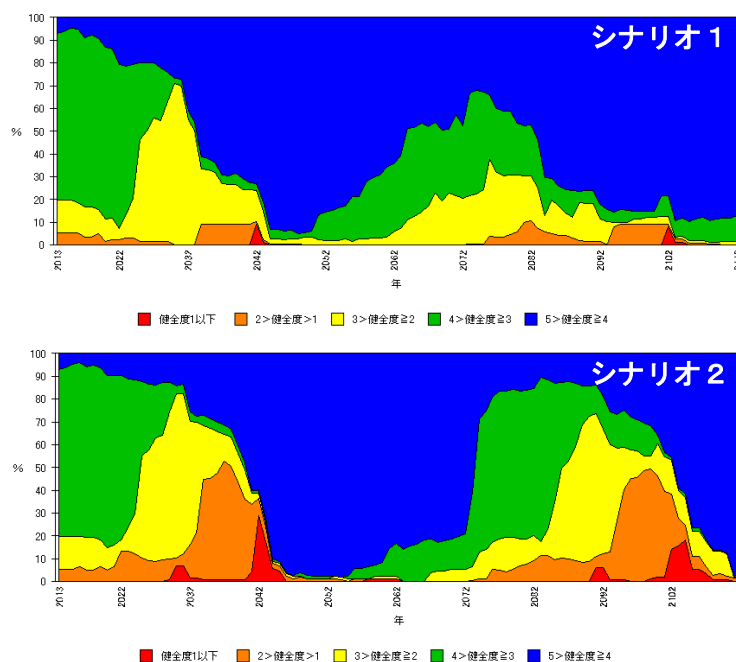


図 10 各シナリオの健全度の推移

7. 学識経験者による意見聴取

上尾市では、今回の橋梁長寿命化修繕計画策定にあたり、2回の学識経験者による意見聴取を行いました。

学識経験者からの専門的なアドバイスを踏まえ、適切な維持管理計画の策定に取り組みました。



写真 5 意見聴取の実施

○意見を聴取した学識経験者

勝木 太（芝浦工業大学工学部土木工学科 教授）

○計画策定担当課

上尾市 建設部 道路整備課 TEL 048-775-9049