



目 次

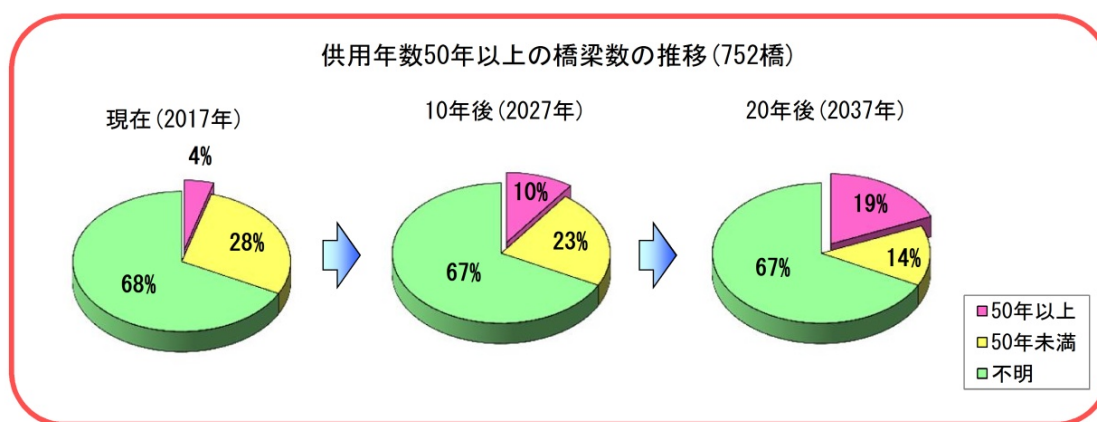
§ 1. 橋梁長寿命化修繕計画の策定の背景と目的	1
1-1. 背 景	1
1-2. 目 的	1
§ 2. 計画方針	1
§ 3. 橋梁の現状	2
3-1. 管理橋梁	2
3-2. 対策区分の傾向分析	3
§ 4. 対象橋梁の選定	4
§ 5. 損傷程度の把握	5
§ 6. 健全度評価	6
§ 7. 維持管理シナリオの設定	7
7-1. 維持管理区分	7
7-2. 維持管理シナリオ	8
7-3. 維持管理シナリオの設定	9
§ 8. 劣化予測	10
§ 9. 優先度の決定	11
9-1. 優先度決定に用いる評価指標	11
9-2. 優先度の検討	12
§ 10. 対策工法の設定	13
§ 11. ライフサイクルコスト(LCC)算定	13
11-1. 算出方針	13
11-2. 補修計画の作成	14
11-3. 対策設定	14
11-4. 算出結果	15
§ 12. ライフサイクルコスト(LCC)最小化	15
§ 13. 維持管理費の平準化	16
§ 14. 最適投資額の決定	17
§ 15. 事後評価	18
§ 16. 意見聴取した学識経験者等の専門知識をする者	19
§ 17. 伊勢崎市橋梁一覧	22
§ 18. 伊勢崎市橋梁位置図	24

§ 1. 橋梁長寿命化修繕計画の策定の背景と目的

1-1. 背景

- 高度経済成長期に整備された多くの橋梁が、近い将来に更新時期を迎えようとしています。
- 伊勢崎市が管理する橋梁数は、752橋(平成30年3月1日現在)あり、橋長15m以上の橋梁112橋について、供用年数50年以上経過している橋梁は1割未満でした。今後20年以内に供用50年を経過する橋梁は約7割に達することになります。
- 今後は老朽化した橋梁の維持管理費や更新費の増加が予想され、予防的な修繕および計画的な架け替えを行う効率的な維持管理が求められています。
- このような背景から、伊勢崎市では平成24年に「橋梁長寿命化計画」を策定し、計画策定から5年が経過したことから、計画の見直しを行いました。計画の見直しでは、これまでの実績を踏まえ、劣化予測や工事費等について改訂を行いました。

図. 1-1 供用50年以上の橋梁割合の推移



1-2. 目的

- 重要な道路ネットワーク上の道路橋について、これまでの事後的な修繕・更新から、予防的な修繕へ政策転換し、より計画的、効率的、合理的な維持管理の実現を目指し、橋梁の長寿命化を図ります。
- 重要な道路ネットワークの安全性・信頼性を確保するとともに、今後急速な増大が見込まれる修繕・更新費の削減を図ります。

§ 2. 計画方針

- 伊勢崎市が取り組む橋梁の長寿命化修繕計画の策定にあたって、合理的で説明責任の果たせる長寿命化計画とするために以下の3つに取り組み、方針の柱としました。

- ① ミニмумメンテナンス橋の構築
- ② 健全性に加え、社会の変化に対応した耐久性・耐震性の計画策定
- ③ 環境にも配慮した長寿命化計画の策定

※ ミニмумメンテナンス : 耐久性の良い構造や部材の取替を容易にする工夫を行うことによりトータルコストを削減すること

§ 3. 橋梁の現状

- 伊勢崎市が管理する橋梁の現状について、橋梁数および損傷状況などに着目して整理を行いました。
- これらの橋梁について架橋年や供用年数、橋種、使用材料、橋長などに着目して分析を行いました。
- 損傷状況に関して点検結果を基に、さらに部材や損傷区分、損傷ごとの経時変化、使用材料などに着目して分析を行いました。

3-1. 管理橋梁

(1) 管理橋梁

伊勢崎市が管理する橋梁数は、752橋(平成30年3月現在)です。

橋長別の構成は橋長15m以上の橋梁112橋の内、橋長15～30m未満の橋梁が過半数を占めています。

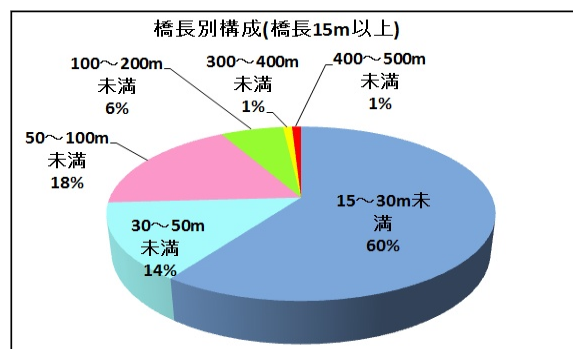


図. 3-1 管理橋梁数および橋長別構成

(2) 橋種別構成

橋種別の構成割合はPC橋が56%を占め、RC橋を含めるとコンクリート橋が61%となり、鋼橋が39%となっています。

伊勢崎市の管理する、橋長15m以上の橋梁はコンクリート橋がその多くを占めています。

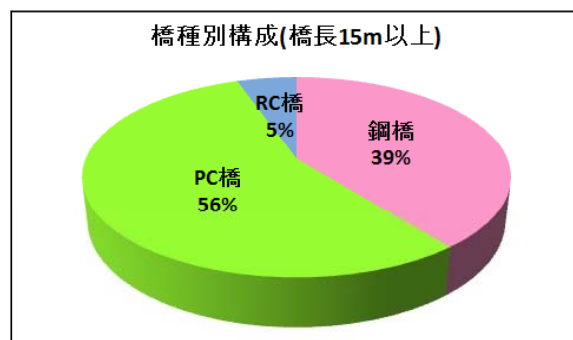


図. 3-2 橋種別構成

(3) 架橋年別構成

橋長15m以上の橋梁の架橋年別の構成については、1975年(昭和50年)から1989年(平成2年)に架設されたものが多く見られます。

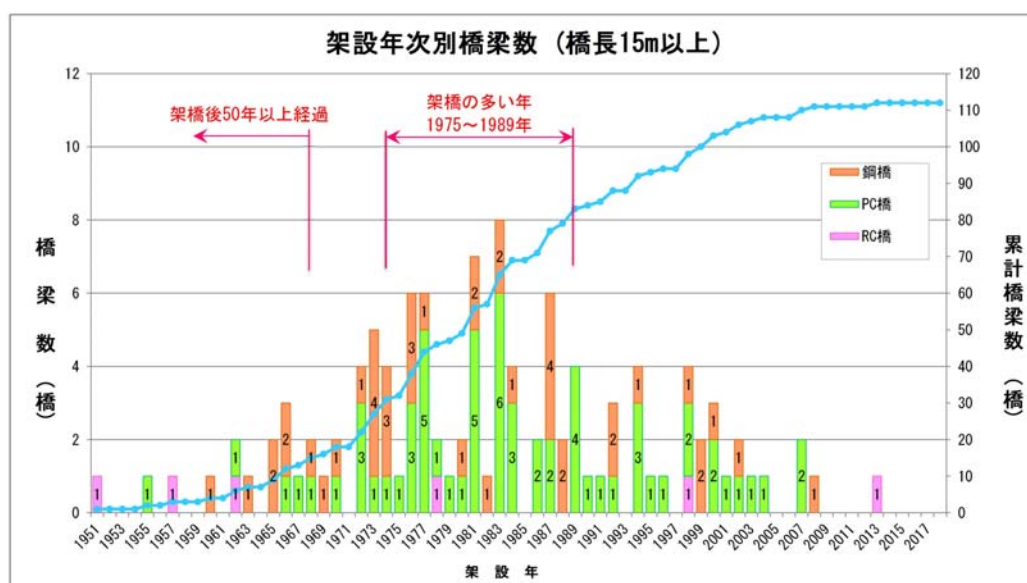


図. 3-3 架橋年別構成

3-2. 対策区分の傾向分析

橋梁点検を実施した橋長15m以上の橋梁112橋について、対策区分の傾向分析を行いました。

橋梁点検は、「群馬県定期点検要領(案)【改訂版】」(群馬県県土整備部道路整備課, 平成23年1月)および「群馬県定期点検要領【平成28年度改訂版】」(群馬県県土整備部, 平成29年3月)により損傷程度の把握を行い、損傷程度の評価および対策区分の判定、健全度の判定を行いました。

健全度の判定を行った結果、予防保全段階(区分Ⅱ)が60%と大部分を占め、早期処置段階(区分Ⅲ)が30%、健全(区分Ⅰ)が10%となりました。

計画策定時(平成23年度)と比較して、損傷のある橋梁において大きな割合の変化はありませんでした。主に区分Ⅱと区分Ⅲの損傷とに大別されることがわかりました。

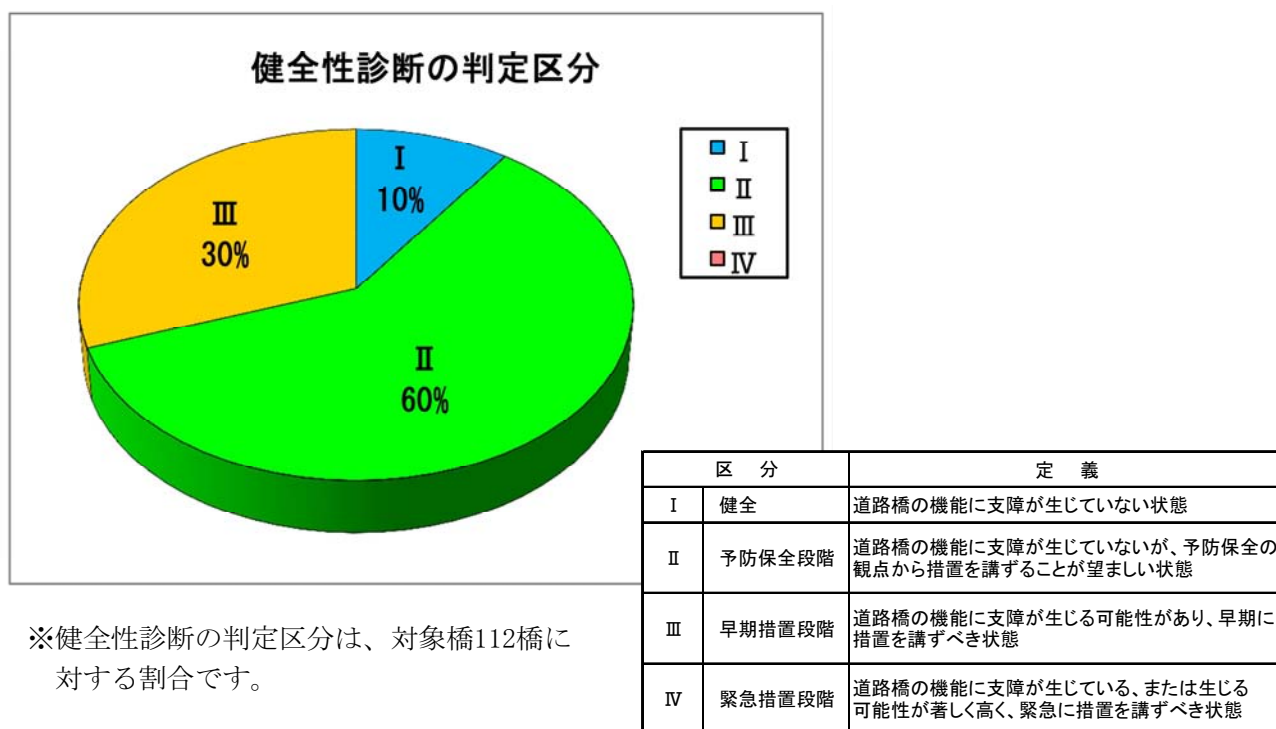


図. 3-4 健全性診断の判定区分の割合(橋長15m以上の橋梁)

§ 4. 対象橋梁の選定

- 長寿命化修繕計画の計画対象となる橋梁について選定を行いました。
- 本計画における対象橋梁は、橋長15m以上の橋梁(112橋)としました。

対象橋梁は基本的に橋梁点検の完了した橋長15m以上の橋梁(112橋)としました。
橋長15m以上の橋梁は各橋梁ごとに補修計画を行いました。

橋長15m未満の橋梁はグループ分けを行い、各グループごとに補修方針を策定しました。
橋長15m未満の橋梁は今後、橋梁点検にて健全性評価を行った上で補修計画を策定する予定です。

表. 4-1 管理橋梁数(平成30年3月現在)

	市道 1級	市道 2級	市道 その他	合計
全管理橋梁数	56	74	622	752
うち計画の対象橋梁数	20	22	70	112
うちこれまでの計画策定橋梁数	11	17	74	102

§ 5. 損傷程度の把握

- 伊勢崎市では安全で円滑な交通を確保し、沿道や第三者への被害を防止することを目的に橋梁点検を実施しました。
- 橋梁の健全性は日常点検、定期点検により把握を行いました。
- 日常点検は日常実施する道路パトロールにより行いました。
- 定期点検は1年に1度実施する簡易点検と、5年に1度委託業者により実施する定期点検から橋梁の損傷状況(健全性)を把握し、長寿命化修繕計画に反映させました。
- 橋梁点検は「群馬県定期点検要領」(群馬県県土整備局道路企画管理課, 平成29年3月)により、簡易点検および定期点検にて損傷程度の把握を行い、損傷程度の評価および対策区分の判定を行いました。

アセットマネジメント導入への挑戦:(社)土木学会

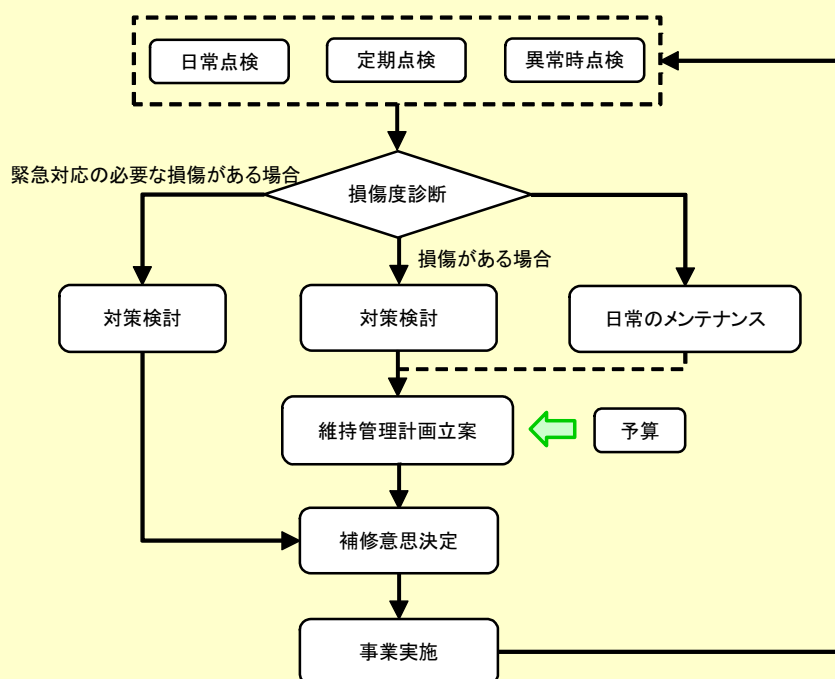


図. 5-1 橋梁維持管理の体系

表. 5-1 橋梁点検の分類

点検区分	内容点検実施者頻度	診断者診断内容	職員による対策事項
群馬式定期点検	簡易点検 ・概略点検 ・点検対象：路面と路下（析端部及び支承部のみ） ・職員が実施 ・1回/1年	職員 ・緊急事態や日頃の補修作業の必要性 ・時期を早めた定期点検の必要性	・E1, E2, Mの対策指示 ・定期点検(補修設計込み)の委託
	定期点検 ・定期点検 ・点検対象：全ての部材 ・簡易点検で必要と認められた場合は、時期を早めて実施 ・委託業者による実施が基本 ・初回：供用開始後2年以内 ・2回目以降：1回/5年	委託業者 ・損傷程度 ・対策区分 ・健全性診断	・E1, E2, Mの対策指示 ・C1, C2に対する補修の指示 ・S1に対する詳細調査の指示

§ 6. 健全度評価

■長寿命化修繕計画では、施設の部材ごとに損傷の種類と程度を診断し、どんな対策が必要かを診断し、補修計画を作成する過程と、その結果を群として評価し、地域的な均衡、将来的な必要予算を検討し、予算の配分、管理方針などの検討と、投資効果の事後評価を行いました。その統計的な指標を健全度としました。

■「劣化予測に基づいて、いつ、どのような対策を行うか」を判断するため、劣化進行過程をベースにした評価基準を採用しました。そこで、劣化進行の過程を、潜伏期、進展期、加速期前期、加速期後期および劣化期の5段階に分け、橋梁を構成する全ての部材に適用しました。

■健全度の評価は、劣化進行過程の5段階を「群馬県橋梁点検要項平成29年3月」における定期点検の対策区分とします。

(細分化した対策区分E, C, B, A, A0)

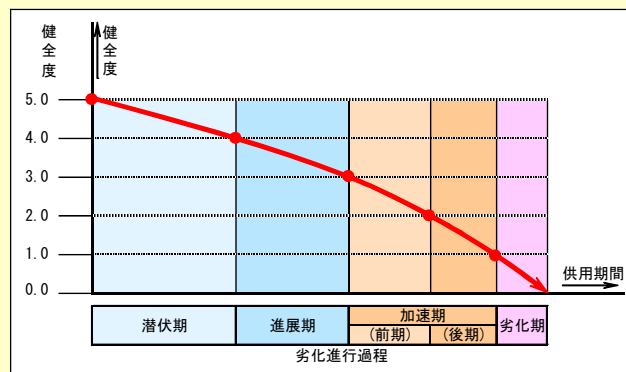
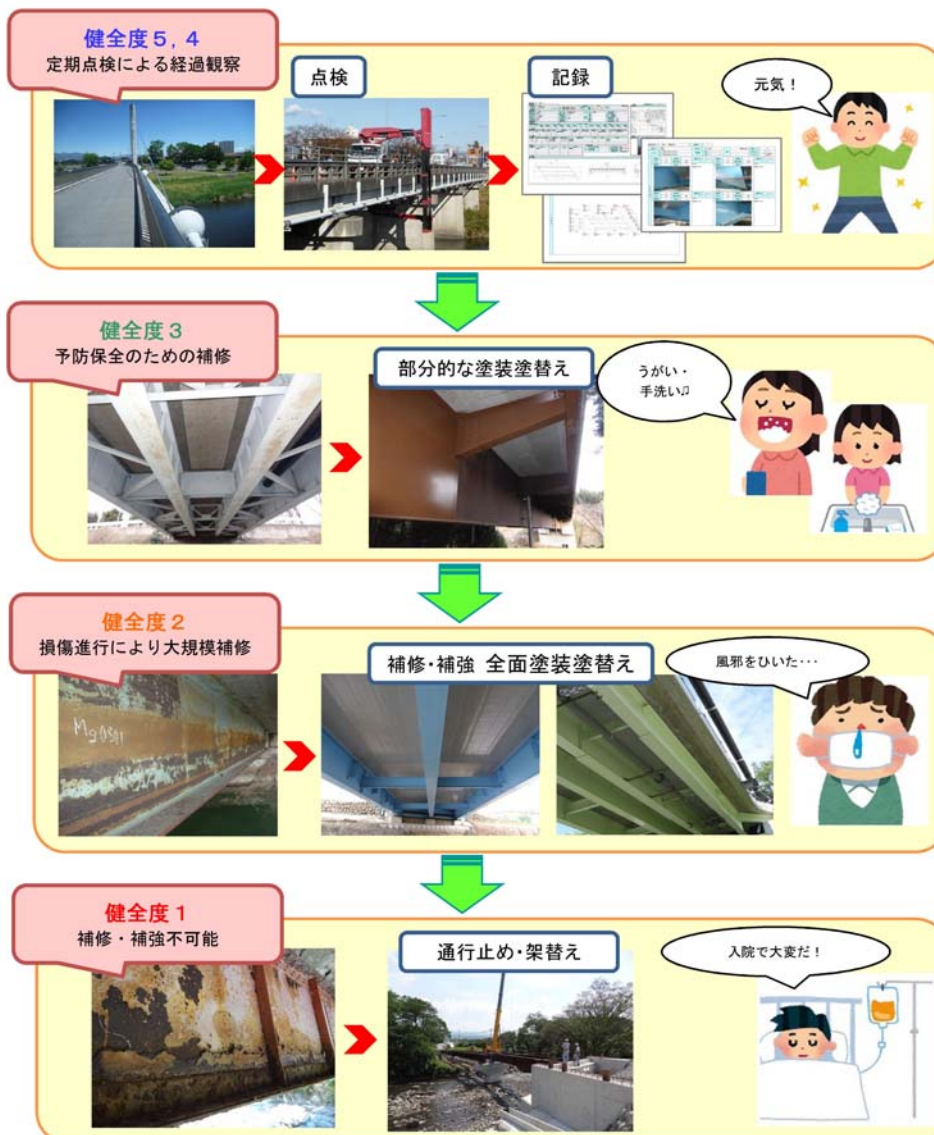


図. 6-1 健全度評価基準

健全度ごとの損傷程度と対策工事のイメージ



§ 7. 維持管理シナリオの設定

7-1. 維持管理区分

■維持管理方針

維持管理区分の決定においては、従来のライフサイクルコスト(LCC)縮減だけではなく、ネットワークに求められる機能という視点や個々の施設で考慮すべき事項も入れることによって、維持管理にメリハリをつけることができます。

各橋梁の実施計画を作成するにあたり、事後型シナリオと予防型シナリオのライフサイクルコストを比較検討し、最適なシナリオを決定します。

※ライフサイクルコスト(Life Cycle Cost)：橋梁の生涯費用で、初期建設コスト、維持管理コスト、更新コストの総和を表します。

■維持管理水準

道路施設は、経年に従い健全性が低下します。管理計画の立案に当たって、道路ネットワークの重要性などを考慮した管理水準を維持するために、各ネットワークに必要とされる管理水準を下回らないような対策を実施する必要があります。

管理水準とは、施設の状態が道路管理者、利用者および第三者にどのような安全に対する影響またはサービスを与えるかという観点から設定した管理上目指すべき目標とします。また、管理水準の設定には、具体的な目標値を設定する必要があります。

7-2. 維持管理シナリオの分類

- 劣化予測に基づいてLCCを算定する場合、あらかじめ健全度の許容レベルと対策工法を設定しておき、健全度が所定の許容レベルに低下した段階で対策費を計上しました。
- 劣化損傷の種類やその劣化進行の段階ごとに、複数の対策が考えられるため、維持管理の方針をパターン化した4つのシナリオを設定することにしました。
- シナリオは次の4つに分類しました。

①予防対策型シナリオ(予防型シナリオ)

潜伏期あるいは進展期に対策を実施するシナリオです。劣化の兆候が表面にまだ現れていないか、あるいは現れ始めた時期に、環境条件から推測される劣化要因に対して予防対策を実施します。健全度を高く維持して大掛かりな対策工事を避けたい場合に適用します。健全度4.0で対策を行います。

②早期対策型シナリオ(予防型シナリオ)

劣化の兆候が外観上明らかになる加速期前期に、早期対策を実施するシナリオです。早めに対策を実施することによってLCCを低減させたい場合に適用します。健全度3.0で対策を行います。

③事後対策型シナリオ(事後型シナリオ)

劣化進行を許容し、加速期後期に対策を実施するシナリオです。すでに健全度が低下しているものに適用します。健全度2.0で対策を行います。

④更新型シナリオ(事後型シナリオ)

劣化進行を許容し、使用限界に到達する直前に更新するシナリオです。劣化進行の度合いが著しく、有効な補修工法がないか、あるいは更新したほうがLCCが小さくなる場合に適用します。健全度1.0で更新を行います。

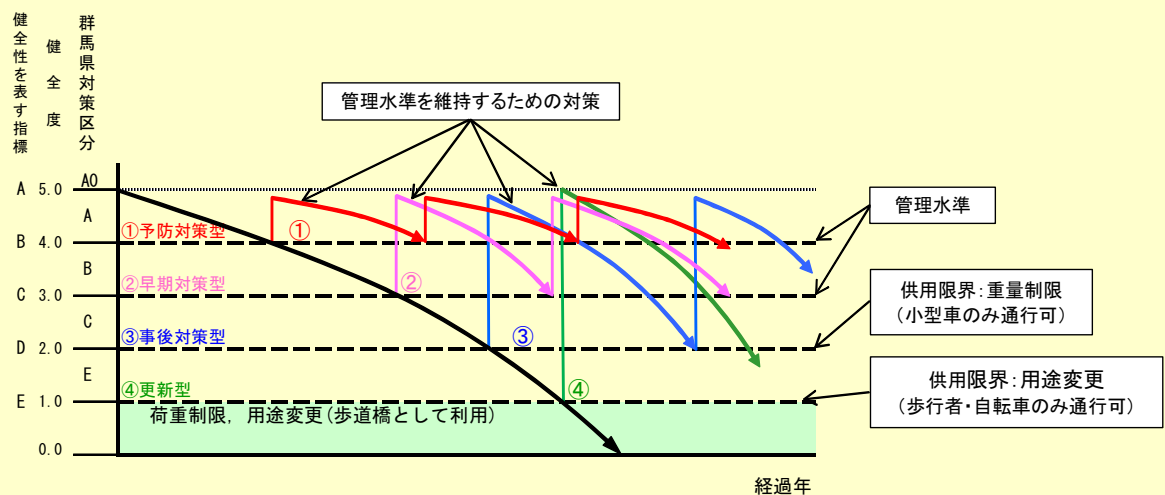


図. 7-1 シナリオごとの対策時期の設定

7-3. 維持管理シナリオの選定

■シナリオは路線の重要度および橋梁規模に応じて、次のように選定しました。

- 1) 残すことに価値がある橋梁
予防型管理とします。(対象橋梁なし)
①予防対策型シナリオ ②早期対策型シナリオ
- 2) 橋長5m未満の橋梁
事後型管理とします。(ボックスカルバートもしくはプレキャスト床版への架替えを想定)
③事後対策型シナリオ ④更新型シナリオ
- 3) 橋長5～15m未満の橋梁
事後型管理と予防型管理とを比較します。(PC床版橋への架替え想定)
①予防対策型シナリオ ②早期対策型シナリオ ③事後対策型シナリオ ④更新型シナリオ
- 4) 橋長15m以上の橋梁
事後型管理と予防型管理とを比較します。(同形式橋梁への架替えを想定)
①予防対策型シナリオ ②早期対策型シナリオ ③事後対策型シナリオ ④更新型シナリオ

予防型シナリオと事後型シナリオは次のように区分しました。

予防型シナリオ：点検に基づき損傷が軽微な段階で、小規模な補修工事を短いサイクルで行うなど、施設が致命的な損傷を受ける前に適切な対策を実施します。

①予防対策型シナリオ、②早期対策型シナリオ

事後型シナリオ：損傷がある程度進行した段階で補修工事を行うなど、施設が要求される機能を喪失した時点、あるいは喪失する直前に対策を実施します。

③事後対策型シナリオ、④更新型シナリオ

維持管理シナリオは、予防型管理シナリオおよび事後型管理シナリオを比較し、橋梁ごとに健全度やLCCが最適なシナリオを選定しました。

§ 8. 劣化予測

- 設定した健全度に達する対策時期は、部材の種類、劣化要因、環境条件により幅があるため、劣化予測はこれらの条件ごとに行う必要があります。
- 劣化予測式の精度を高めてからアセットマネジメントに取り組むのでは時間的なロスが大きいため、現時点で得られている理論的な知見やフィールドデータをベースに劣化予測推定式を構築し、点検データの積み重ねによって精度を向上させていきます。

健全度の将来予測は、劣化速度を設定した劣化予測式を用いて行いました。

劣化予測式は、点検データや過去の補修履歴および既存の研究成果、学識経験者の知見などをもとに、部材、材質ごとに設定しました。

劣化予測式は数多くのデータをもとに設定しても、実際の橋梁においては劣化予測式通りには進行しません。そこで、点検した部材要素ごとに点検結果を通るように劣化予測式を修正していきました。これによって点検した部材要素の劣化予測式は現実に近いものとなり、LCC算定制度を大幅に向上させることができます。

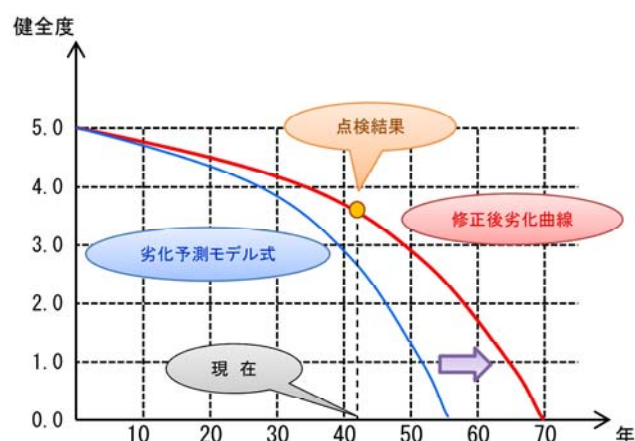


図. 8-1 劣化予測モデル式

劣化予測式は、

- ①劣化要因別に詳細調査（中性化深さ試験、塩化物イオン含有量試験等）の結果を劣化予測に反映
- ②定点によるモニタリングを行い、その結果を劣化要因別に劣化予測に反映
- ③材質別、劣化要因別に劣化予測

としました。このことにより、点検結果やモニタリング結果を累積し、将来的に劣化予測精度を向上させることが可能になります。伊勢崎市では詳細調査を実施し、劣化予測の検討を行いました。

§ 9. 優先度の決定

- 一定期間の中で予算を平準化し、合理的に事業を進めるため、事業の優先度を決定する必要があります。
- 対策順位決定においては、早く実施する必要性の高い対策工事を優先することを原則としました。
- 要素ごとのLCC算定においては、劣化予測に基づいて健全度があらかじめ設定された許容レベルに達した時点で対策費用を計上しているため、同一橋梁の同種部材に対する対策工事費は数年に渡って分布していることが想定されます。その場合に、優先順位決定のルールを設定し、橋梁別・部材種類別の対策工事をその優先順位に従って並べ替えました。
- 優先順位の評価の項目
橋梁において補修の優先順位を設定する際には、橋梁の健全度と橋梁の重要度を目安に検討します。橋梁の健全度は、安全な交通の提供に関するもので、橋梁の重要性は、通行に支障が出た場合の社会的損失に関するものとします。
橋梁単位で優先順位を付ける場合は、これらを総合的に考える必要があります。
- 優先順位の評価の方法
構造物単位で優先順位付けを行うための指標化は以下の方法を用いました。
 - ①構造物の健全度を点数化する方法
構造物の健全度を各部材の健全性と重み係数から算定しました。
 - ②複数のデータを合成して構造物単位での指標を算出する方法
橋梁の状態(損傷状況)に基づき算定した健全度指標と、路線の重要度、立地条件、交通量等の道路ネットワークにおける社会的重要性を示す指標とを合成して評価し、優先順位を決定しました。

9-1. 優先度決定に用いる評価指標

表. 9-1 優先度決定に用いる評価指標

評価指標	各評価指標の概要	指標についての考察
①健全性 (対策区分)	・健全性は橋梁全体の対策区分C1判定、対策区分C2判定、対策区分S1判定、対策区分S2判定、対策区分M判定に対して行うものとする。 ・対策区分E判定は、緊急対応の必要があるため優先性の考え方からは除く。	・橋梁の安全な供用に対する根幹である健全性を評価する。
②交差条件 (第三者被害への影響)	・交差対象者は、鉄道、道路、河川(管理道路)、桁下施設、遊歩道などが考えられ、交差状況を整理し評価する。	・日常時の第三者への安全性に関わる指標である。
③供用安全指数 (S. I. S)	・供用安全指数を有効活用し、健全性に関しては主部材に着目し耐荷性、耐震性の評価を加味した指標を優先度に反映させる。 ・既存不適格橋梁についても考慮するものとする。	・健全性・耐震性・耐荷性を総合的に評価する。
④道路区分 (道路の位置付け)	・道路区分は、道路構造令における道路規格を示すものではなく、道路の用途(広域ネットワーク、地域拠点ネットワーク、地域観光ネットワーク、生活ネットワーク等)で分類する。	・路線の重要度ごとに市道1級および2級路線、その他路線に区分し、これを採用する。

9-2. 優先度の検討

優先度の考え方は、点検により認められた損傷を速やかに補修することを優先とし、さらに評価指標を用いて対象橋の優先順位を決定するだけでなく、優先度の高い順に、現実に見合った補修計画を策定できるよう流動性のある仕組み作りとします。

表. 9-2 優先順位

①健全性(対策区分)【 C2 → C1 → S1 → S2 → B 】							
②交差条件		③道路ネットワーク		④健全性・耐震性・耐荷性		優先度	
第三者被害 (日常時)	有	道路区分	一級	供用安全性指数	低	↓	高 
					高		
			二級	供用安全性指数	低	↓	
					高		
			その他	供用安全性指数	低	↓	
					高		
	無	道路区分	一級	供用安全性指数	低	↓	
					高		
			二級	供用安全性指数	低	↓	
					高		
			その他	供用安全性指数	低	↓	
					高		

その分類の際に用いる評価指標項目は以下のとおりとしました。

①健全性(対策区分)：

健全性を一番と考え、対策区分の判定に着目します。

②交差条件(第三者被害への影響)：

人々が安全に生活できるよう日常時の第三者被害に着目するとともに、地震時において通行止めなど、被害の影響がより大きくなると考えられる「跨線橋」および「跨道橋」を対象とします。

③道路ネットワーク：

路線の重要度に着目します。

④供用安全性指数(SIS)：

主要部位部材において健全性・耐震性・耐荷性に着目します。

算出方法は、加算(健全性+耐荷性+耐震性)による方法を採用します。

ただし、耐荷性、耐震性のデータが揃っていないため、現時点では耐荷性診断、耐震性診断が実施できません。このため、当面は耐荷性が設計活荷重、耐震性が適用示方書を参考に評価を行うものとします。

§ 10. 対策工法の設定

- 損傷の認められた部材ごと、劣化要因ごとに点検の結果から得られた健全度に応じて、当該橋梁に適用可能な対策工法について設定しました。

計画においては橋梁形式および部材ごとに、損傷に対する標準的な補修工法を設定して予算計画を実施しました。

耐荷補強・耐震補強工法は各計画案ごとにその要否を選定しました。また、耐荷・耐震補強が必要な場合においては各橋種ごとに一般的な工法を想定しました。

対策工法選定においては、以下の事項に留意しました。

- ① 損傷補修対策工 : 単に損傷を復旧するのみではなく、現在ある多くの損傷を予防・改良・再発防止の視点から速やかに補修し、耐久性向上の対策を図ります。
- ② 維持管理方法 : 橋梁を長寿命化させるための維持管理方法を提案します。
- ③ 耐荷・耐震補強工 : 橋種ごとに標準的な工法で予算計画を行います。
- ④ 環境対策 : 補修・補強工事時点や、通常の維持管理時点における環境影響に配慮します。

§ 11. ライフサイクルコスト (LCC) 算定

- 選定された対策工法について、設定したシナリオごとにLCCを算定しました。
- LCCの算定では、算定方針を以下のようにしました。
 - ① 初期建設費用を含みます。
 - ② 直接費用に加えて、外部費用も考慮します。
 - ③ 社会的割引率は考慮しません。
 - ④ LCCの計算期間は、既設橋に限らず新設橋も含めた今後100年間とします。

11-1. 算出方針

伊勢崎市では、LCC算定方針を次のように定めました。

- ① LCCの算出においては、「群馬県橋梁点検要領」（群馬県県土整備部, 平成29年3月）における定期点検の結果（細分化した対策区分C1, C2, M, B, A）を基本としました。
- ② 最適な維持管理シナリオより余寿命LCCを算出しました。

11-2. 補修計画の作成

長寿命化実施計画作成は下記のフローチャートに基づき作成しました。
 なお、計画的補修は部材の経年劣化を、計画的更新は部材の交換を示します。

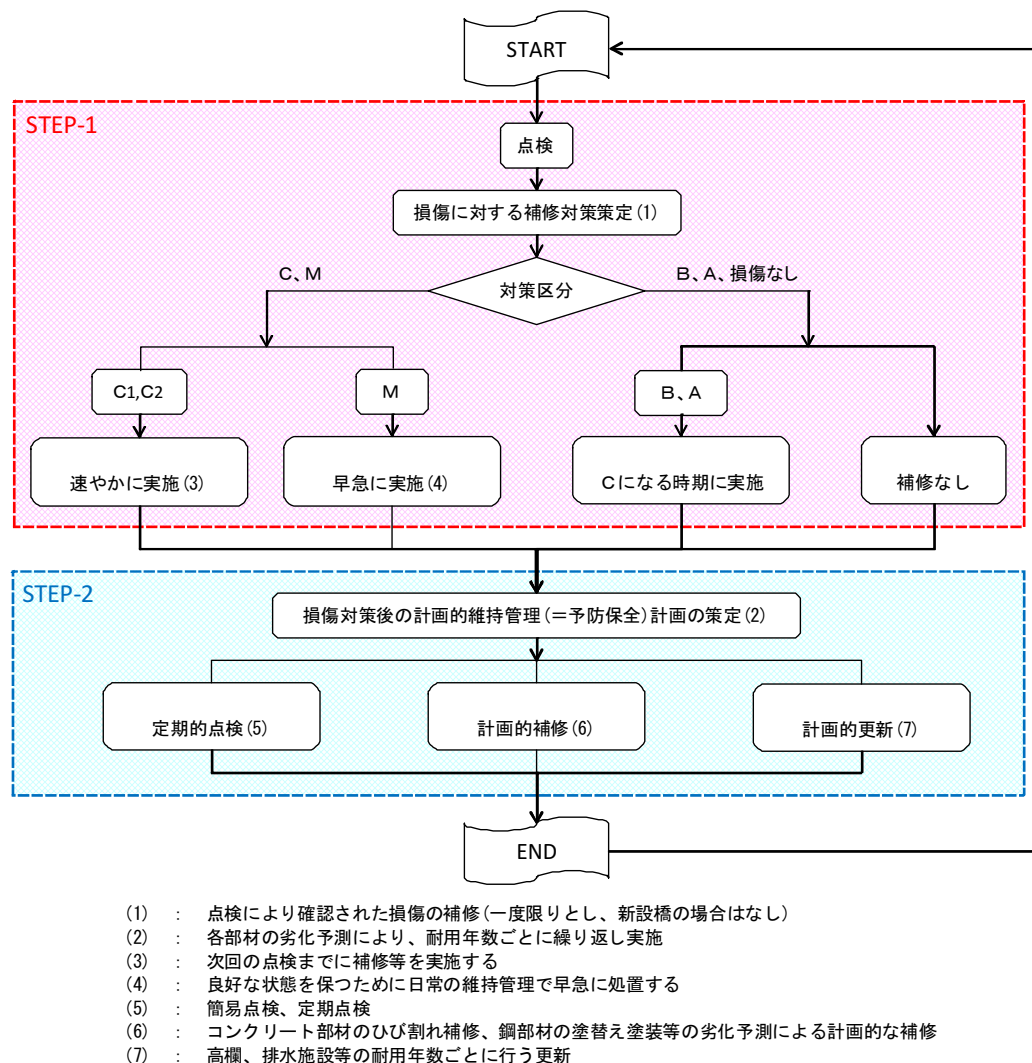


図. 11-1 長寿命化実施計画作成フローチャート

11-3. 対策設定

対策設定は劣化予測に基づいてLCCを算定する場合、あらかじめ健全度の許容レベル(管理水準)と対策工法を設定しておき、健全度が所定の許容レベルに低下した段階で対策を行うこととしました。

シナリオごとの管理水準を設定し、管理水準に達した時点で対策を行うこととしました。

また、伊勢崎市では損傷補修だけでなく、耐荷性および耐震性の向上を目指し、安全・安心な道路ネットワークを構築するため、耐荷・耐震補強対策を実施することとしました。

11-4. 算出結果

シナリオごとに算出したLCCの結果を以下に示します。

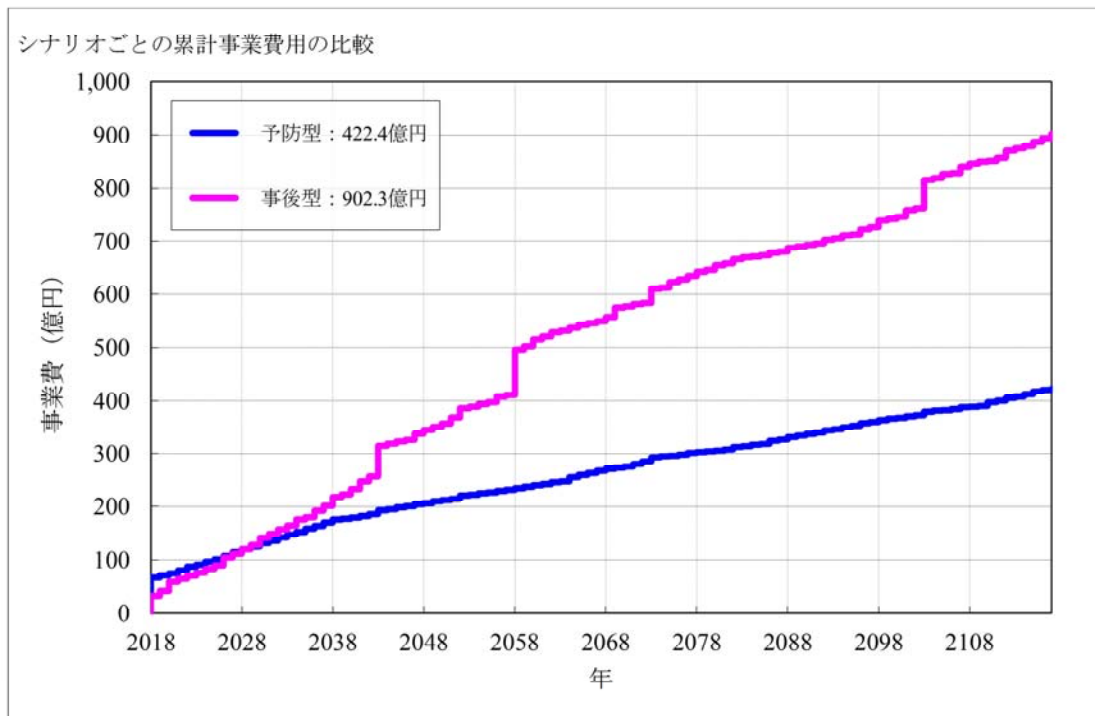


図. 11-2 シナリオごとの累計事業費

§ 1 2. ライフサイクルコスト (LCC) 最小化

- 個別橋梁のLCCが最小あるいは最適となる補修計画を検討するために、橋梁ごとに予防対策型シナリオまたは早期対策型シナリオ、事後対策型シナリオ、更新型シナリオを設定しました。
- 個別橋梁のシナリオごとに算出したLCCを比較検討し、LCCが最小あるいは最適となる補修計画を個別橋梁ごとに選択しました。

事後型シナリオと予防型シナリオの余寿命LCCを比較検討し、最適なシナリオを決定しました。

§ 13. 維持管理費の平準化

- 中長期予算策定にあたっては、LCC最小化だけでなく、毎年の予算を均等にする平準化が必要です。予算平準化は、単に予算措置上の都合からだけではなく、維持管理費用を世代間で等しく負担するためには、維持管理予算を平準化する必要が生じます。
- 個別のシナリオを変更して、中長期予算総額と平準化の両方を満足するLCC集計が得られたところで、中長期予算計画と全てのシナリオが確定します。
- 維持管理費の平準化を行うにあたり、重要路線および橋長100m以上の橋梁に対して現行基準の耐荷性、耐震性を確保し、健全度向上を図ります。

維持管理の平準化は、健全性を先行して対策を実施しました。また、予算に見合う平準化を行うにあたって優先する対策を決定しました。

緊急対策工事を最優先とし、次に損傷の補修、耐荷・耐震補修の順に優先しました。

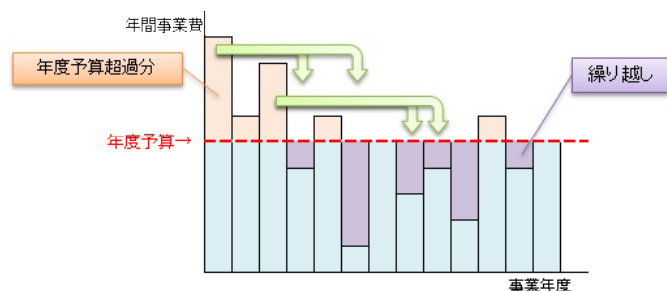


図. 13-1 平準化イメージ

維持管理費の平準化では、初年度に多額の補修・補強工事費用が集中することから、中長期的な予算計画を行う上でこれらの費用を次年度以降に振り分けを行い、年間予算を平均化していきます。

補修・補強工事の先送りは損傷の劣化が進行していき、工事規模が大きくなっていく傾向にあるため、可能な限り早期に対応していきます。しかし、緊急対策工事を除いて、数年程度で健全性が大きく低下することはないものと考えられるため、補修・補強工事に必要な費用についてシミュレーションにより最適化を図りました。

維持管理費を平準化した結果が下記となります。

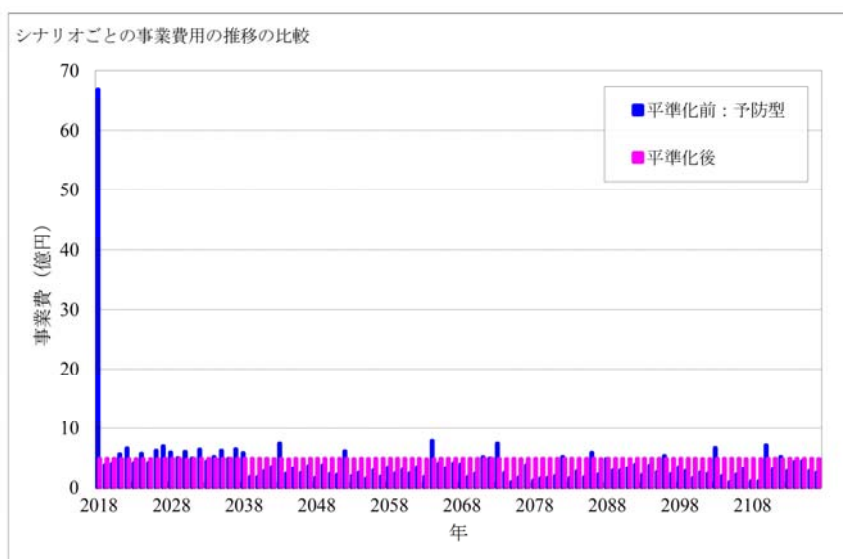


図. 13-2 平準化後の維持管理費の比較

§ 1 4. 長寿命化修繕計画の効果

- 橋梁維持管理による効果では、事後型は予防型に対して2.1倍の事業費が必要となりました。計画案は計算期間100年間に於いて、予防型の事業費が約422億円となり、事後型が約902億円の事業費が必要となり、予防型管理に移行することによるコスト削減効果は53%となりました。
- 橋梁の維持管理を計画的に対策を実施する予防型管理に転換することで、今後の維持管理費を大幅に削減することが可能であり、橋梁の供用安全性を健全な水準に維持することができます。

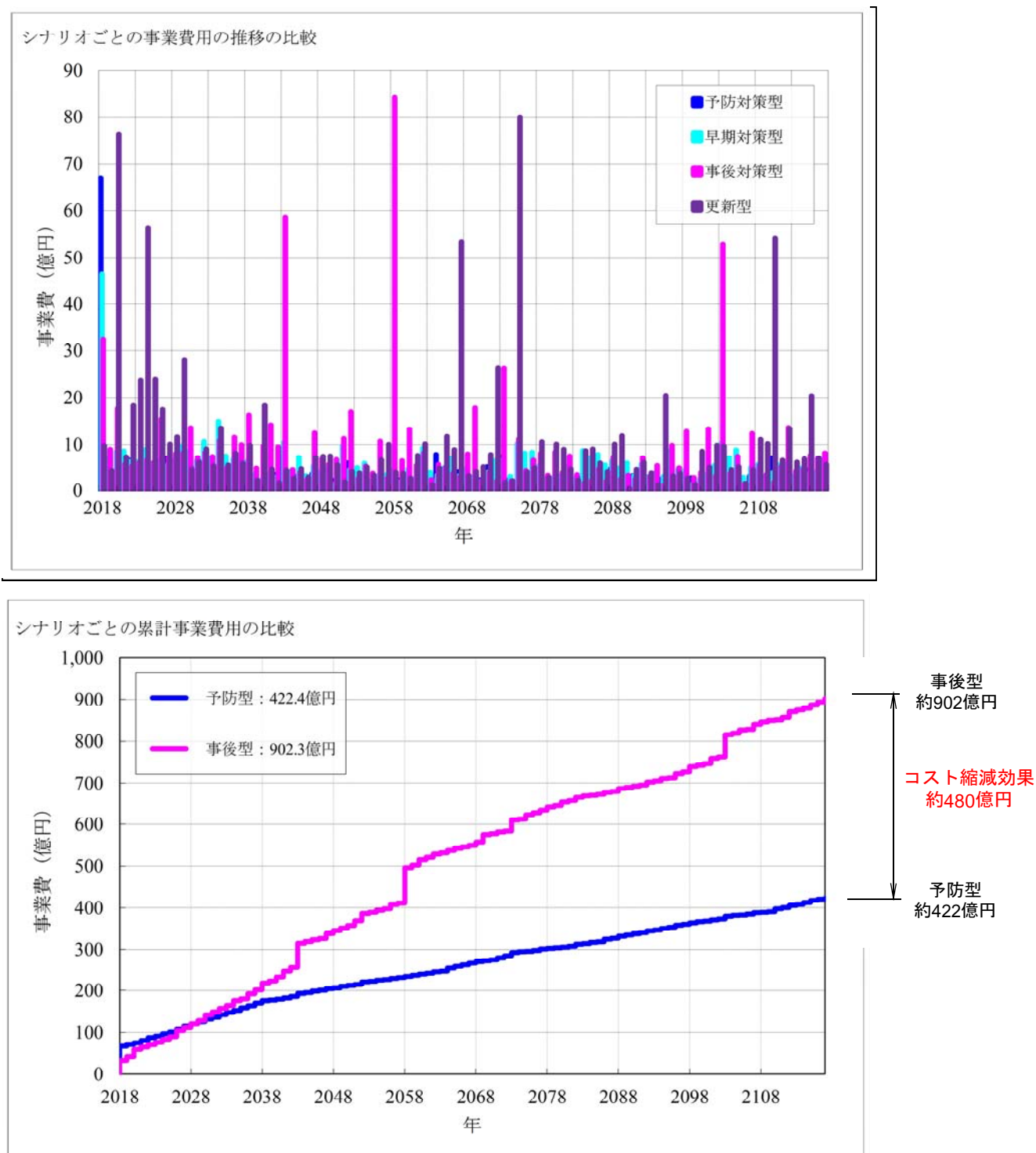


図. 14-1 事後型と予防型との累計事業費の比較

§ 15. 事後評価

- アセットマネジメントの各フェーズでは、PDCAサイクルを回して、計画実施後の評価とフィードバックを実施します。

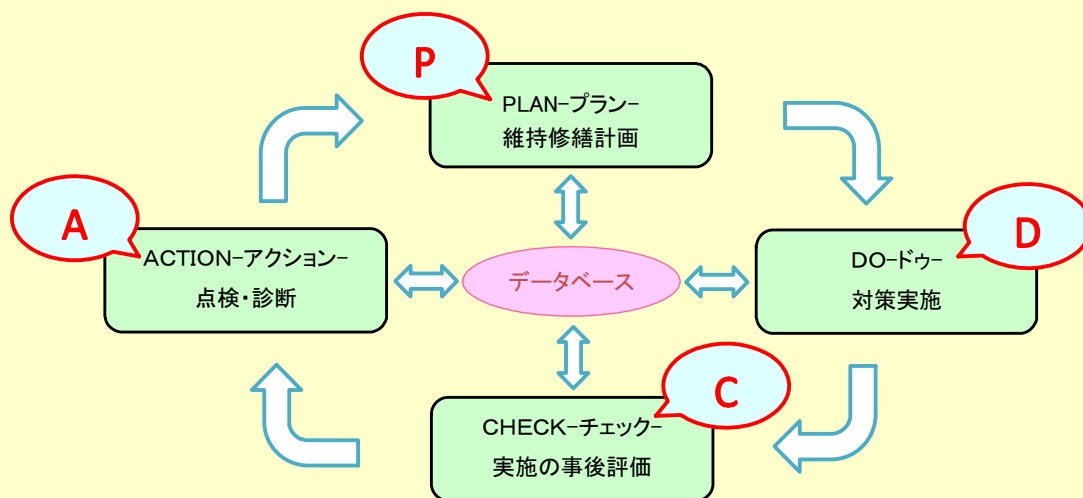


図. 15-1 維持管理計画サイクル

①年度ごとの評価

- ・ 年度計画に対する実績評価を行います。特に、中期事業計画で計画された対策工事を実施できたか、中期事業計画で計上された予算に対して実際の対策工事費の過不足はどうであったかなどについての検証を行い、次年度計画の策定および実施にフィードバックします。

②中期ごとの評価

- ・ 点検データの蓄積に伴い、劣化機構・劣化速度ごとに劣化予測式の修正を行います。
- ・ 対策実施後に費用分析を実施し、LCC算定システムの検証を行い、必要に応じてコスト算定データベースなどにフィードバックします。
- ・ 劣化予測式およびLCC算定システムの修正に伴い、中期事業計画のLCCを再評価します。

③中長期計画の再評価

- ・ 中長期計画の実績を評価し、当初設定した目標の妥当性、個別の管理方針の妥当性ならびに予算の確保と対策の実施状況を総合的に評価し、必要に応じて中長期計画の再構築を行います。

§ 16. 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

学識経験者に「伊勢崎市橋梁長寿命化修繕計画策定アドバイザー」をお願いしました。
検討会を開催し学識経験者の意見を参考に、長寿命化修繕計画の策定を行いました。

学識経験者： 公立前橋工科大学 辻 幸和 学長



第一回 検討会



第二回 検討会

検討会の開催状況(於 伊勢崎市役所 会議室)

学識経験者検討会による決定事項・変更事項

- 「学識経験者検討会」では、実効性・実現性の高い長寿命化修繕計画とするため、修繕計画の主要段階において学識経験者で構成する検討会を開催し、具体的な計画について意見聴取を行いました。
- 変更計画では、本市における補修・補強工事の実績や2回目の定期点検の結果に基づいた全計画の検証結果を踏まえ、劣化予測や、工事単価等の見直しを行いました。

1. 劣化予測

- 橋長15m以上の橋梁について、平成25～29年度に実施した2回目の定期点検結果を基に、橋梁ごとに橋種や部材、材料に着目して損傷状況や劣化状況の分析を行い、部材ごとに劣化予測の見直しを行いました。
- 過年度に実施した詳細調査結果（中性化深さ試験、塩化物イオン含有量試験等）を基に劣化状況の分析を行い、劣化予測の見直しを行いました。
- 実橋の定期点検結果や詳細調査結果の分析により、本市に適した劣化予測を行うことができ、将来予測の精度を高めることが可能となりました。

2. 補修・補強工法

- 橋梁補修工事だけでなく、重要路線での耐荷・耐震補強工事が着実に進んできたことから、これまでの工事実績を踏まえ、今後に必要な補修・補強工法について見直しを行いました。
- 工事実績から対策工法の見直しを行い、さらに構造的な耐久性、経済性に優れた新工法を加え、計画策定時に使用する補修・補強対策工法を選定しました。

3. 補修・補強工事単価

- 平成23～28年度に本市にて実施した橋梁補修・補強工事の実績について、工法ごとに工事単価を検証し、計画策定に必要な工事単価の見直しを行いました。
- 工事実績から補修・補強工法の単価を見直し、実勢価格に近づけることにより、計画策定時の必要対策費用の精度を高めることが可能となりました。

4. 耐荷・耐震補強の対象橋梁

- これまでの重要路線における耐荷・耐震補強工事の実績を踏まえ、補強工事が着実に進んできたことから、今後、補強が必要となる橋梁について見直しを行いました。
- 耐荷補強は、耐荷力照査によって耐荷力不足と判定され、さらに耐荷力不足に起因する損傷が認められた橋梁を対象としました。
- 耐震補強は、現行の道路橋示方書に従って補強を行うことを基本としました。

5. 優先順位

- 定期点検結果や補修・補強工事の実績を踏まえ、優先度順位の見直しを行いました。
- 跨線橋について対象橋の追加を行い、路線重要度、第三者被害防止、損傷程度等の観点から道路ネットワークを総合的に勘案し、客観的でメリハリのある優先度順位としました。

6. ライフサイクルコスト

- 劣化予測や対策工法の見直しを踏まえ、ライフサイクルコスト(LCC)の見直しを行いました。
- 橋梁ごとに算定したLCCから、コストの最小化を図る維持管理シナリオについて見直しを行いました。
- 実橋の定期点検結果や詳細調査結果の分析により変更した劣化予測、工事实績や新工法から変更した補修・補強対策工法、対策工法の単価を見直したことにより、橋梁ごとに精度の高い修繕計画を立案することができました。
- 橋梁ごとに異なる架橋年や損傷程度等のLCC算定条件を基に、橋梁ごとに最適な維持管理シナリオの見直しを行い、効率的で効果的な修繕計画を立案することができました。

7. 最適投資額の決定

- 橋梁ごとに選定したシナリオに基づき、最も効果が高くなる投資額について見直しを行いました。
- 「予防型」維持管理への移行によるコスト縮減効果は、100年間において約480億円となり、53%のコスト縮減となり、橋梁の維持管理を計画的に対策を実施する「予防型」に転換することで、橋梁の供用安全性を維持することができ、今後の維持管理費を大幅に縮減することが可能となりました。

§ 17. 伊勢崎市橋梁一覧表

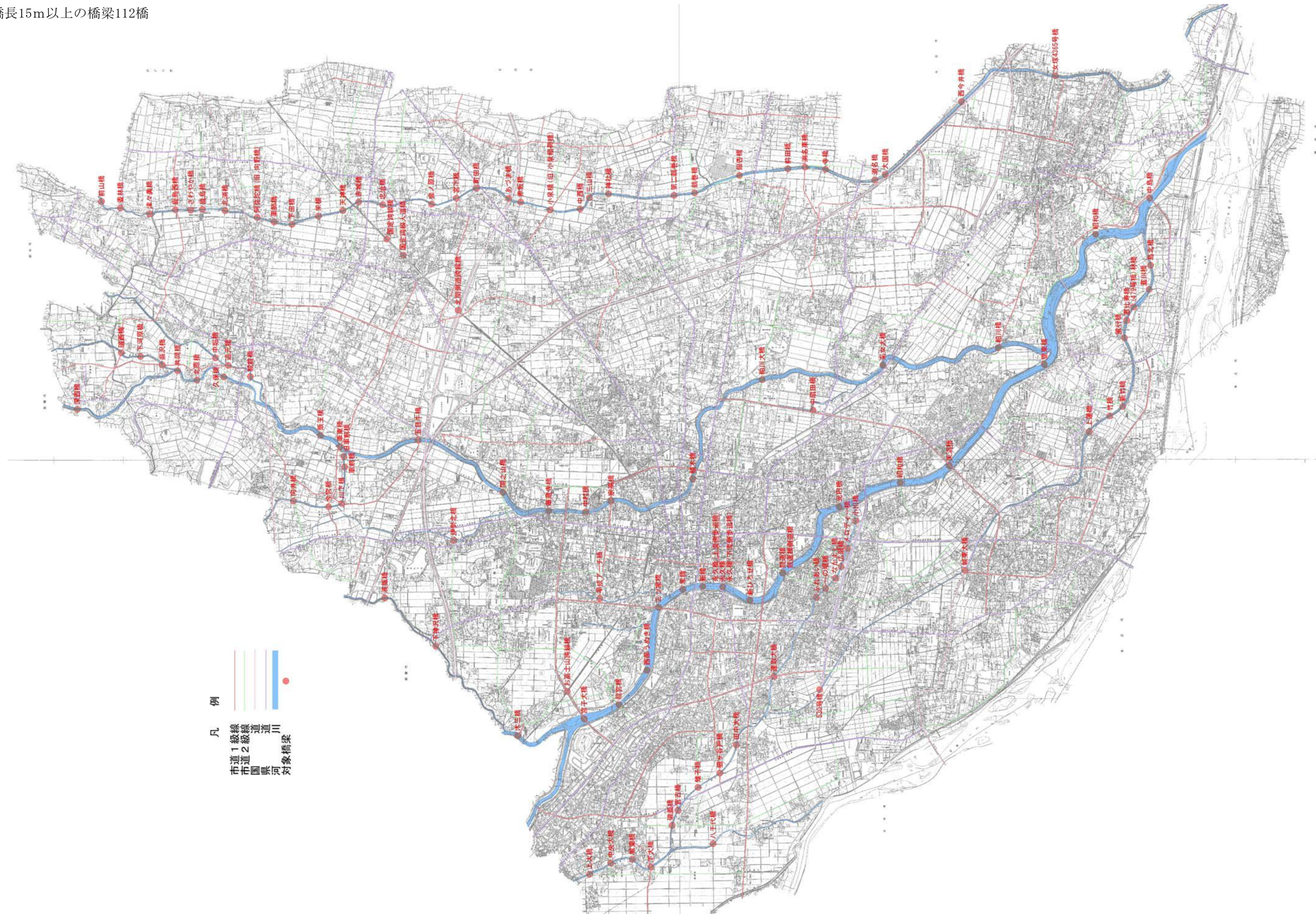
※今後の点検結果により橋梁の変更あり

番号	橋梁名	道路 種別	路線名	橋長 (m)	架設年度	供用年数
1	波飯橋	市道	(伊)1-513	20.6	1984	33
2	下神沢橋(伊市管理)	市道	(伊)1-545	21.0	1963	54
3	伊勢北橋	市道	(伊)1-125	18.7	1984	33
4	五目牛橋(伊市管理)	市道	(伊)122	52.6	1992	25
5	間之山橋	市道	(伊)219	59.4	1970	47
6	華蔵寺橋	市道	(伊)2-489	54.8	1957	60
7	植木橋	市道	(伊)5-232	48.4	1962	55
8	中村橋	市道	(伊)2-418	46.0	1967	50
9	宗高橋	市道	(伊)116	65.6	2000	17
10	木三橋(伊市管理)	市道	(伊)121	62.4	1986	31
11	上大橋	市道	(伊)3-46	15.7	1976	41
12	中央大橋	市道	(伊)216	18.3	1974	43
13	城東橋	市道	(伊)3-86	16.2	1974	43
14	下大橋	市道	(伊)119	19.6	1969	48
15	礪義橋	市道	(伊)222	15.3	1973	44
16	宮古橋	市道	(伊)3-343	16.6	1972	45
17	雉子橋	市道	(伊)223	19.5	1973	44
18	猫ヶ谷戸橋	市道	(伊)110	19.4	1998	19
19	田中大橋	市道	(伊)3-311	18.4	1973	44
20	城東大橋	市道	(伊)225	26.8	2003	14
21	上蓮橋	市道	(伊)9-252	25.8	1977	40
22	竹橋	市道	(伊)9-246	32.6	1976	41
23	新竹橋	市道	(伊)231	25.6	1976	41
24	螢行橋	市道	(伊)9-534	25.9	1973	44
25	恵比寿橋	市道	(伊)9-484	28.0	1972	45
26	479号橋(林橋)	市道	(伊)9-479	32.0	1970	47
27	八千代橋	市道	(伊)3-405	18.2	1973	44
28	宮子大橋	市道	(伊)103	332.0	1983	34
29	龍宮橋	市道	(伊)221	85.7	1976	41
30	栄橋	市道	(伊)4-165	102.8	1955	62
31	新ひろせ橋	市道	(伊)4-832	91.7	1999	18
32	競運橋	市道	(伊)225	98.0	1972	45
33	競運橋(側道橋)	市道	(伊)225	98.0	1998	19
34	昭和橋	市道	(伊)228	98.7	1975	42
35	天満橋	市道	(伊)103	100.7	1994	23
36	豊東橋	市道	(伊)210	108.5	2000	17
37	一ノ堰橋	市道	(伊)225	17.4	1983	34
38	広瀬橋	市道	(伊)7-272	16.1	1981	36
39	平成赤坂アーチ橋	市道	(伊)116	20.2	1998	19
40	お富士山跨線橋	市道	(伊)103	434.0	1983	34
41	新橋(歩道橋)	市道	(伊)4-498	87.7	1981	36
42	光円橋	市道	(伊)7-1034	100.4	1978	39
43	西部うめき橋	市道	(伊)4-905	158.5	2008	9
44	なかよし橋	市道	(伊)7-1030	17.6	1987	30
45	メロディー橋	市道	(伊)7-1031	15.9	1987	30
46	ふれあい橋	市道	(伊)7-1032	15.9	1987	30
47	小川橋	市道	(伊)7-1034	17.6	1981	36
48	永久橋	市道	(伊)4-991	99.0	1960	57
49	永久橋(上流側歩道橋)	市道	(伊)4-991	99.0	1983	34
50	永久橋(下流側歩道橋)	市道	(伊)4-991	99.0	1972	45

番号	橋梁名	道路種別	路線名	橋長(m)	架設年度	供用年数
51	530号橋	市道	(伊)6-530	20.8	2013	4
52	連取大橋	市道	(伊)102	25.8	1994	23
53	殖蓮小学校南歩道橋	市道	(伊)2-595	50.7	1994	23
54	栄橋	市道	(赤)4-240	17.7	1981	36
55	下田橋	市道	(赤)4-239	17.3	1983	34
56	阿弥蛇橋(旧:向野橋)	市道	(赤)219	16.9	1981	36
57	鹿島橋	市道	(赤)3-202	15.2	1980	37
58	鹿島西橋	市道	(赤)110	15.3	1981	36
59	津々美橋	市道	(赤)3-127	16.6	1982	35
60	前山橋	市道	(赤)3-51	19.0	1988	29
61	香林橋	市道	(赤)3-80	15.8	1987	30
62	深西橋	市道	(赤)1-1	30.1	1966	51
63	車東橋	市道	(赤)108	55.0	1987	30
64	飯玉橋	市道	(赤)2-408	53.0	2002	15
65	久保橋	市道	(赤)205	42.0	2007	10
66	北原橋	市道	(赤)1-234	26.3	1974	43
67	共同橋	市道	(赤)1-189	27.5	1977	40
68	蕨沢橋	市道	(赤)102	34.2	1994	23
69	下河原橋	市道	(赤)1-170	17.7	1977	40
70	中堀橋	市道	(赤)1-387	18.3	2001	16
71	道元橋	市道	(赤)205	15.6	1989	28
72	城前橋	市道	(赤)1-339	16.8	1965	52
73	向井橋	市道	(赤)206	15.0	1966	51
74	今宮橋	市道	(赤)108	16.16, 17.06	1980	37
75	川下橋	市道	(赤)106	19.5	1996	21
76	車前橋	市道	(赤)2-409	22.5	2000	17
77	旧車東橋	市道	(赤)2-252	17.3	1965	52
78	薬師橋	市道	(赤)4-228	16.4	1987	30
79	さわやか橋	市道	(赤)3-345	15.1	1999	18
80	北浦橋	市道	(赤)3-362	15.2	1992	25
81	早川1号橋(天神橋)	市道	(東)202	18.8	1983	34
82	早川2号橋(赤城橋)	市道	(東)4-62	17.5	1989	28
83	早川3号橋(会ノ原橋)	市道	(東)1-91	18.1	1989	28
84	早川4号橋(宮下橋)	市道	(東)105	19.0	1986	31
85	早川5号橋(町田橋)	市道	(東)1-119	23.3	1983	34
86	早川6号橋(赤坂橋)	市道	(東)2-65	18.6	1984	33
87	早川7号橋(小泉橋)	市道	(東)103	18.6	1983	34
88	早川8号橋(中西橋)	市道	(東)2-162	19.7	1984	33
89	早川9号橋(神社橋)	市道	(東)2-154	20.3	1991	26
90	早川10号橋(鶴巻橋)	市道	(東)205	25.2	1979	38
91	早川11号橋(忠治橋)	市道	(東)4-111	16.9	1989	28
92	早川13号橋(第二鶴巻橋)	市道	(東)2-261	20.8	1995	22
93	早川14号橋(あずま橋)	市道	(東)2-351	18.9	2004	13
94	北関側道跨線橋	市道	(東)4-331	21.2	2007	10
95	早川12号橋(三山橋)	市道	(東)5-3	18.8	1992	25
96	国定跨線橋	市道	(東)4-418	46.2	1988	29
97	国定駅跨線人道橋	市道	(東)4-353	27.0	2002	15
98	銀杏橋	市道	(境)2-195	27.1	1981	36
99	前田橋	市道	(境)2-167	27.6	1978	39
100	淵名東橋	市道	(境)103	31.5	1977	40
101	寺橋	市道	(境)2-92	33.2	1976	41
102	淵名橋	市道	(境)4-27	39.0	1976	41
103	大国橋	市道	(境)4-26	33.3	1977	40
104	西今井橋	市道	(境)4-125	44.4	1977	40
105	昭和橋	市道	(境)233	177.8	1951	66
106	中島橋	市道	(境)112	174.5	1998	19
107	粕川大橋	市道	(境)222	57.5	1974	43
108	采女大橋	市道	(境)223	58.6	1966	51
109	粕川橋	市道	(境)109	65.1	1990	27
110	蕨川橋	市道	(境)6-538	36.7	1968	49
111	島北橋	市道	(境)234	37.9	1968	49
112	女塚4365号橋	市道	(境)4-345	33.4	1962	55

§ 1 8 . 伊勢崎市橋梁位置図

橋長15m以上の橋梁112橋



伊勢崎市建設部道路維持課

第 2 版 平成30年