

藤岡市橋梁長寿命化修繕計画



藤岡市都市建設部



目 次

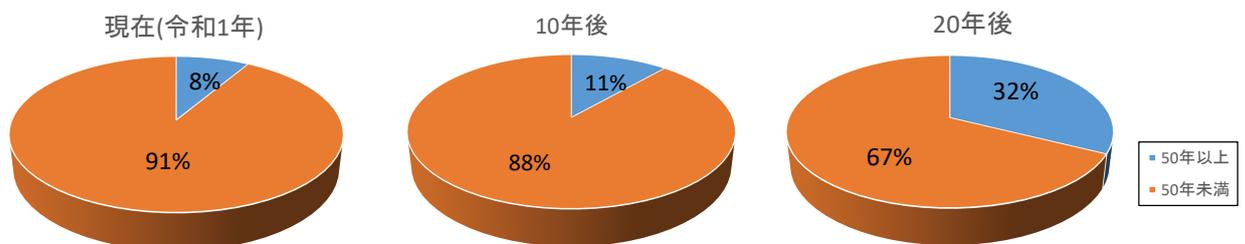
§ 1. 橋梁長寿命化修繕計画の策定の背景と目的	1
1-1. 背景	1
1-2. 目的	1
§ 2. 計画方針	1
§ 3. 橋梁の現状	2
3-1. 管理橋梁	2
3-2. 対策区分の傾向分析	3
§ 4. 対象橋梁の選定	5
§ 5. 損傷程度の把握	6
§ 6. 健全度評価	7
§ 7. 維持管理シナリオの設定	8
7-1. 維持管理区分	8
7-2. 維持管理シナリオ	9
7-3. 維持管理シナリオの設定	10
§ 8. 劣化予測	11
§ 9. 優先度の決定	12
9-1. 優先度決定に用いる評価指標	12
9-2. 優先度の検討	13
§ 10. 対策工法の設定	14
§ 11. ライフサイクルコスト(LCC)算定	14
11-1. 算出方針	14
11-2. 補修計画の作成	15
11-3. 対策設定	15
11-4. 算出結果	16
§ 12. ライフサイクルコスト(LCC)最小化	16
§ 13. 維持管理費の平準化	17
13-1. 平準化の基本方針	17
13-2. 予算制約条件	17
13-3. 維持管理費の平準化結果	17
§ 14. 最適投資額の決定	18
§ 15. 事後評価	19
§ 16. 今後の取組(短期的な数値目標)	20
16-1. 集約化・撤去	20
16-2. 新技術等の活用	20
16-3. 費用の縮減	20

§ 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。
- 藤岡市が管理する橋梁数は、463橋あり、長寿命化計画の対象橋梁446橋について、供用年数50年以上経過している橋梁は約1割でした。今後20年以内に供用50年を経過する橋梁は約4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、藤岡市では「橋梁長寿命化計画」を策定することで、より計画的、効率的に橋梁の管理を行い、維持・修繕・架け替えに係る費用を縮減し、予算を平準化して合理的で経済的な維持管理の実現を目指すことにしました。

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、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・更新費の縮減を図ります。

§ 2. 計画方針

- 藤岡市が取り組む橋梁の長寿命化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 既設橋に限らず新設橋も含めた今後50年間におけるトータルメンテナンスマネジメントシステムの構築
 - ② 健全性に加え、耐高性、耐震性に配慮した長寿命化計画の策定
 - ③ 施設へのアクセスや孤立集落等の地理状況に配慮した長寿命化計画の策定

§ 3. 橋梁の現状

- 藤岡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

藤岡市が管理する橋梁数は、463 橋です。
対象橋梁 446 橋の内、橋長 15m 未満の橋梁が全体の 87.6% を占めています。

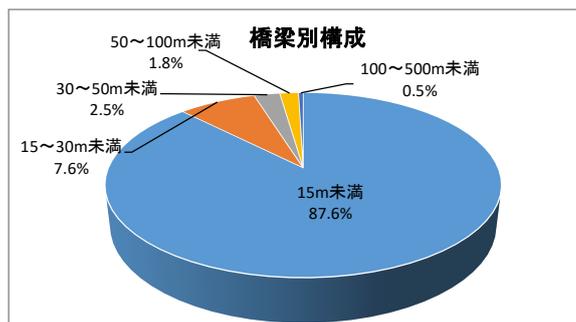


図. 3-1 管理橋梁数および橋長別構成

(2) 橋種別構成

橋種別の構成は、対象橋梁 446 橋の内、RC 橋が 63 %、PC 橋が 14%、鋼橋が 5% の割合となっています。
対象橋梁はコンクリート橋がその多くを占めています。

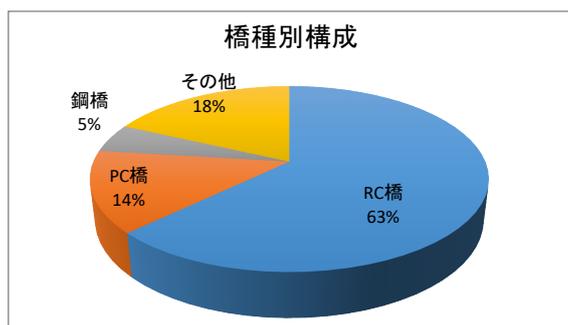


図. 3-2 橋種別構成

(3) 架橋年別構成

架橋年別の構成については、1981 年（昭和 56 年）から 2000 年（平成 12 年）に架設されたものが多く見られます。架橋年不明の橋梁は、329 橋になります。

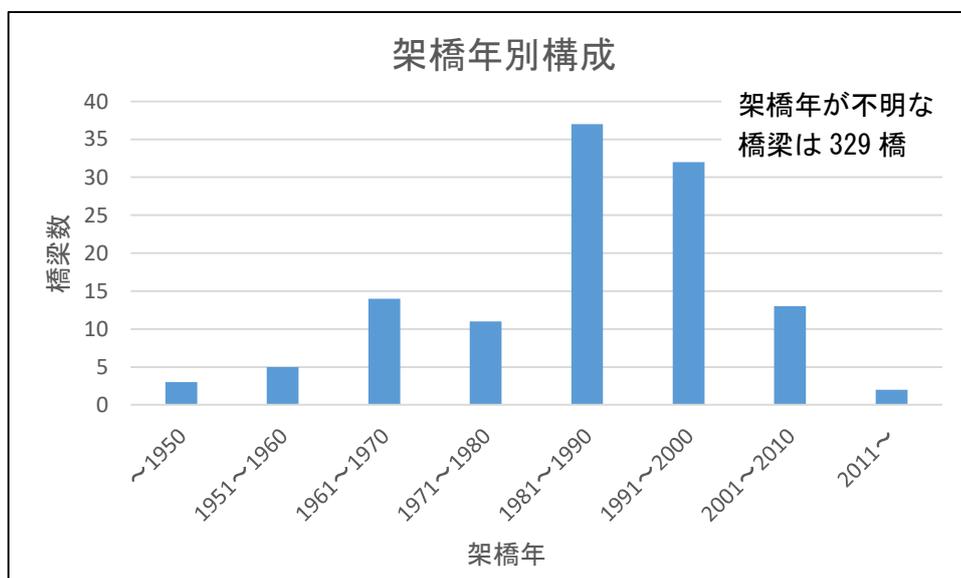


図. 3-3 架橋年別構成

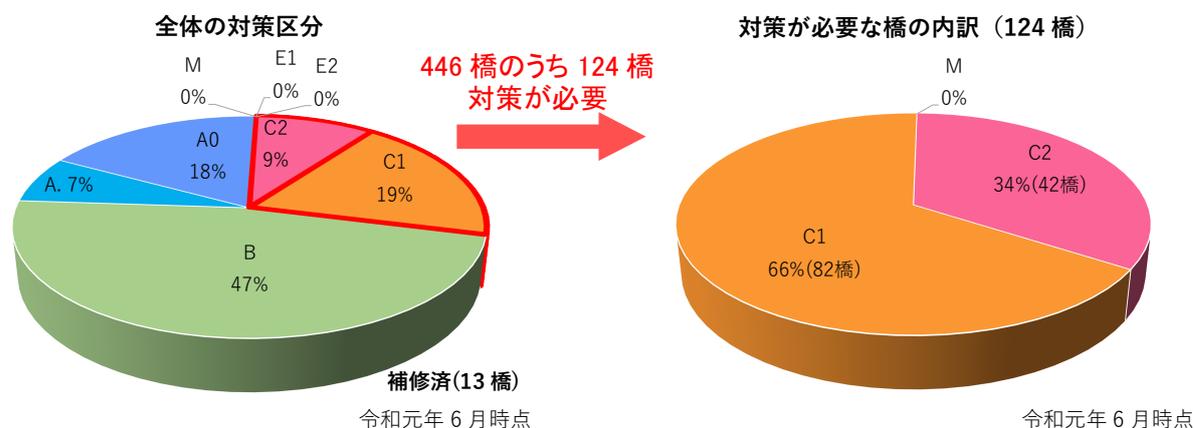
3-2. 対策区分の傾向分析

対象橋梁 446 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、「群馬県橋梁点検要領」（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を行いました。

対象橋梁 446 橋の対策区分の分類を行った結果、令和元年 6 月時点では、対策が不要な橋（A0, A, B）が 72%（357 橋）、対策が必要な橋（M, C1, C2, E1, E2）が 28%（124 橋）となりました。

対策が必要な橋 124 橋について、区分 C1（予防保全の観点から速やかに補修等を行う必要がある）が 66% を占め、区分 C2（橋梁構造の安全性の観点から予防保全の観点から速やかに補修等を行う必要がある）が 34% となりました（区分 M は 0%）。



状況	対策区分
橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある	E1
その他、緊急対応の必要がある	E2
橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	C2
予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	C1
状況に応じて補修を行う必要がある	B
損傷が軽微で補修を行う必要がない	A
点検の結果から損傷は認められない	A0
維持工事で対応する必要がある	M

図. 3-4 対策区分の割合

表. 3-1 参考資料（対策区分と健全性の診断の位置づけ）

対策区分 群馬県橋梁点検要領(群馬県 平成29年)		健全性の診断 橋梁定期点検要領(国交省 平成31年)	
対策区分	状況	区分	定義
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある	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
E2	その他、緊急対応の必要がある		
C2	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	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
C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	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
M	維持工事で対応する必要がある	I	健全 道路橋の機能に支障が生じていない状態
B	状況に応じて補修を行う必要がある		
A	損傷が軽微で補修を行う必要がない		
A0	点検の結果から損傷は認められない		

§ 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、446橋です。

対象橋梁は橋梁点検の完了した橋梁 446 橋としました。

表. 4-1 管理橋梁数

	市道 1級	市道 2級	市道 その他	合計
全管理橋梁数				463
うち計画の対象橋梁数	40	30	376	446
うちこれまでの計画策定橋梁数	10	1	41	52

§ 5. 損傷程度の把握

- 藤岡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。
- 橋梁の健全性は定期点検により把握を行いました。
- 定期点検は5年に1度専門家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「群馬県橋梁点検要領」（群馬県県土整備部, 平成29年3月）により、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。

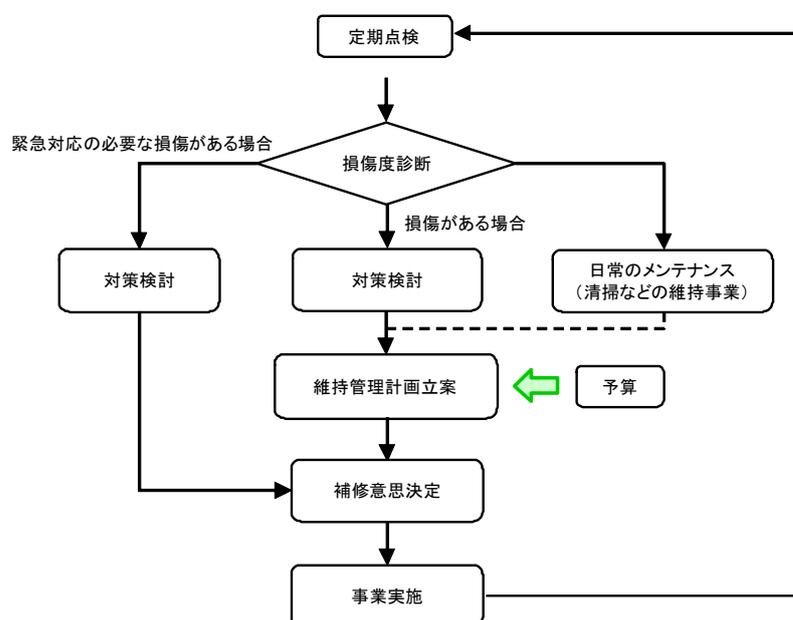


図. 5-1 橋梁維持管理の体系

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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次点検（詳細点検） ・ 委託業者が実施 ・ 職員点検で必要と認められた場合 ・ アーチ橋等特殊橋梁で必要と認められた場合 ・ 1回/5年（原則） 	専門家	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対策区分判定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ E 1, E 2, Mの対策指示 ・ Cに対する補修の指示 ・ S 1に対する詳細調査の指示

定期点検のS2については損傷の進行性が不明確な場合に、継続点検(定期点検)によって進展を確認し、補修実施を判断すべき場合を考慮して設定します。

§ 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「群馬県橋梁点検要領 平成29年3月」における専門家点検用対策区分に置き換えて行います。

(細分化した対策区分E, C, B, A)

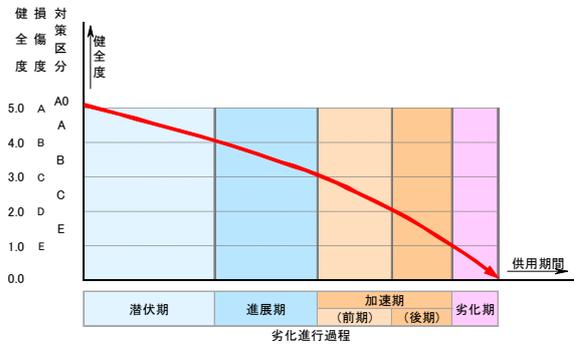


図. 6-1 健全度評価基準

表. 6-1 対策区分の判定区分

劣化進行の過程	健全度	計画における対策区分	対策区分の判定区分			
			群馬県(H23.1)		群馬県(H29.3)	
			記号	内 容	記号	内 容
劣化期	0.0	E	-	供用不可	-	供用不可
	1.0	D	E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。	E1	同左
加速期後期	E2		その他、緊急対応の必要がある。	E2	同左	
加速期前期	2.0	C	C	速やかに補修等を行う必要がある。	C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
	3.0		S1	損傷が著しく、健全度に直接問題になる損傷であり、早急に詳細調査を行った上で補修を行う必要がある。	S1	原因の確定など、詳細調査を行う必要がある。
進展期	3.0	B	S2	追跡調査(簡易点検・定期点検)により、損傷の進展を確認した上で、補修の要否検討を行う。	S2	損傷の進行状況を確認するため、追跡調査を行う必要がある。
	4.0		B	状況に応じて補修を行う必要がある。	B	同左
潜伏期	4.0	A	A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。	A	同左
	5.0		A0	点検の結果からは損傷は認められない。	A0	同左
-	-	-	M	維持工事で対応する必要がある。	M	同左

§ 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、従来管理シナリオと長寿命化型管理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

- 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に応じて、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複数のシナリオを設定することにしました。
- シナリオは次の2つに分類しました。

(1) 予防保全型または事後保全型の安価な手法

橋長 5m より上の橋梁については、予防保全型による維持管理コストと事後保全型による維持管理コストを比較し、コストの安価な方を採用します。

・予防保全型

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。各部材の管理水準が 3、4 になった時点で補修を行います。

・事後保全型

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。

(2) 架け替え型による手法

橋長5m以下の橋梁については架け替え型の手法により維持管理コストを算出する。

・架け替え型

主要部材の管理水準が 4 になった時点でボックスカルバートに架け替えを行います。

架け替え以降は補修を行わず、更新サイクルに達した時点でボックスカルバートに架け替えを行います。

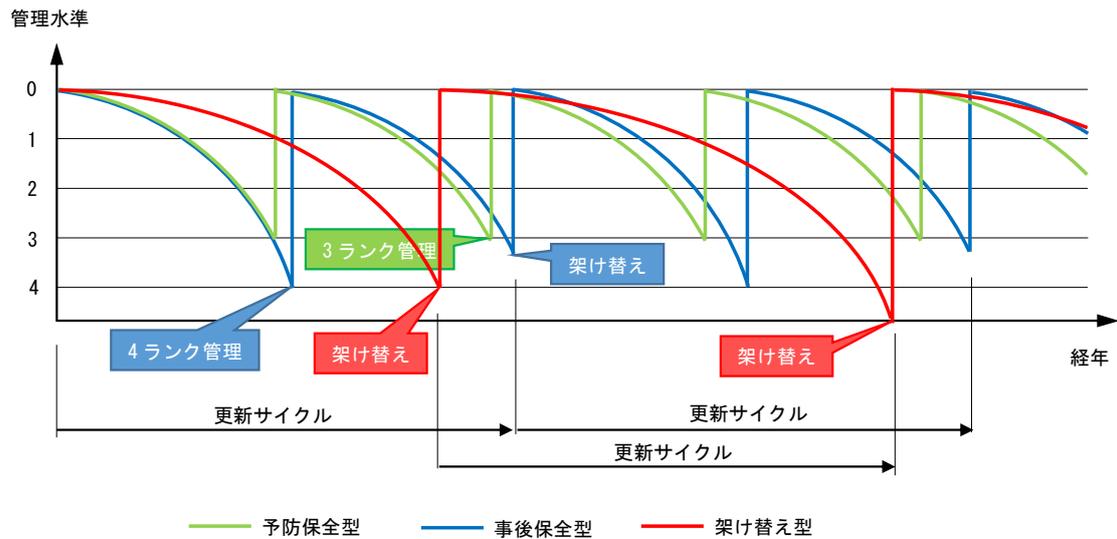
形式	対象橋梁	維持管理手法	管理水準		架け替え形式
(1)	5mより上	予防保全型（または事後保全型）	3	(4及び更新年)	元の形式
(2)	5m以下	架け替え型	4及び更新年		カルバート

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設定

■シナリオは路線の重要度および橋梁規模に応じて、次のように設定しました。

- 1) 橋長5m以下の橋梁
従来型管理とします。(ボックスカルバートへの架替えを想定)
- 2) 橋長5mより上の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理を比較します。(元の形式に架替えを想定)



図管理水準のイメージ

§ 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。

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。

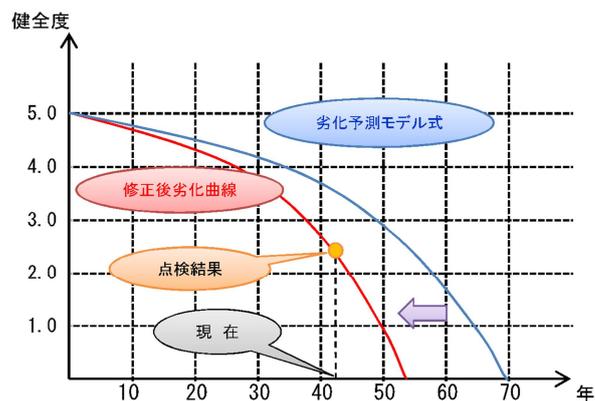


図. 8-1 劣化予測モデル式

§ 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	採用
①健全性 (対策区分)	健全性は橋梁全体の対策区分C判定、対策区分B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。	群馬県マニュアルにて採用している。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。	群馬県マニュアルにて採用している。日常時の第三者への安全性に関わる指標である。	○
③緊急輸送道路	緊急輸送路には、重要度に応じて以下の4つに分類されている。各橋梁の重要度を評価する。 ○第1次緊急輸送路 ○第2次緊急輸送路 ○第3次緊急輸送路	群馬県マニュアルにて採用している。市指定の緊急輸送路は、“緊急輸送路”として評価する。	○
④道路種別 (道路の位置付け)	道路種別は、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、その他)で分類する。	群馬県マニュアルにて採用していない。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。	○
⑤通学路	通学路は、小学校及び中学校の通学路箇所図から対象橋梁に対して通学路に指定されているかどうかを評価する。	群馬県マニュアルにて採用していない。アクセス機能の確保が出来ず日常生活に支障をきたすため、採用する。対象橋梁が通学路の対象になるか評価する。	○
⑥バス路線	バス路線は、実際の乗り合いバスを対象にそのバス系統図より運行状況を整理することで求められる。	群馬県マニュアルにて採用していない。公共交通機関であるバス路線の迂回等が生じ、沿線住民の生活に影響が出るため採用する。対象橋梁がバス路線の対象になるか評価する。	○
⑦孤立化集落道路の有無	代替路線が無い橋梁のうち、対象路線に人家がある橋梁に対して評価する。	群馬県マニュアルにて孤立化集落道路として採用している。孤立化する集落が存在する。代替路線が無い橋梁のうち、対象路線に人家がある橋梁に対して評価する。	○
⑧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群馬県独自の指標を優先度に反映させる。また、既存不適格橋梁についても考慮するものとする。	群馬県マニュアルにて採用している。平成24年度長寿命化計画対象橋梁及び15m以上の橋梁に対して、耐震性・耐荷性を評価する。	○
⑨橋梁規模(橋長)	補修工事を行う際に、橋梁規模が大きい橋梁ほど費用や規制期間に影響する。	群馬県マニュアルにて採用している。橋長に対して評価する。	○

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、上述した評価指標を全て用いて全橋の順位付けをするのではなく、優先度の高いものをグルーピングした中で、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。

そのグルーピング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。
C (主部材) ⇒ C (2次部材) ⇒ B ⇔ M
- 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「道路」、「高速自動車道」および「鉄道」を対象とします。
- ③ 道路ネットワーク
通常時・災害時の県内ネットワークを確保するため、緊急輸送道路及び孤立集落道路に着目します。また、通常時については、通学路及びバス路線にも着目します。
- ④ 供用安全性指数(SIS) :
主要部位部材において耐震性・耐荷性に着目します。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。
- ⑤ 橋長(橋梁の規模)
大きな橋梁は損傷が生じた際の修繕費用が高く、工事に伴う規制期間も長くなることから、橋梁の規模に着目します。

表. 9-2 優先順位

②交差条件		①健全性(対策区分)【 C(主部材)→C(2次部材)→B(主部材)→B(2次部材) 】						⑤橋長	優先度
		③道路ネットワーク			④供用安全性指数				
道路 高速自動車道 鉄道	緊急輸送 道路	有り	一級	通学路	有	低			
				バス路線	有	高			
			孤立集落道路	無	低				
				無	高				
			二級	通学路	有	低			
				バス路線	有	高			
	孤立集落道路	無	低						
		無	高						
	無し	一級	通学路	有	低				
			バス路線	有	高				
		孤立集落道路	無	低					
			無	高					
二級		通学路	有	低					
		バス路線	有	高					
孤立集落道路	無	低							
	無	高							
上記以外	緊急輸送 道路	有り	一級	通学路	有	低			
				バス路線	有	高			
			孤立集落道路	無	低				
				無	高				
			二級	通学路	有	低			
				バス路線	有	高			
	孤立集落道路	無	低						
		無	高						
	無し	一級	通学路	有	低				
			バス路線	有	高				
		孤立集落道路	無	低					
			無	高					
二級		通学路	有	低					
		バス路線	有	高					
孤立集落道路	無	低							
	無	高							

§ 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。

藤岡市では、「群馬県橋梁長寿命化修繕計画」（平成 28 年 12 月）を参考に、対策工法を次のように設定しました。

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。

対策工法選定において、単に損傷を復旧するのみではなく、現在ある数多くの損傷を予防・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ることに留意しました。

§ 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

藤岡市では、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）における専門家点検の結果を基本としました。
- 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。

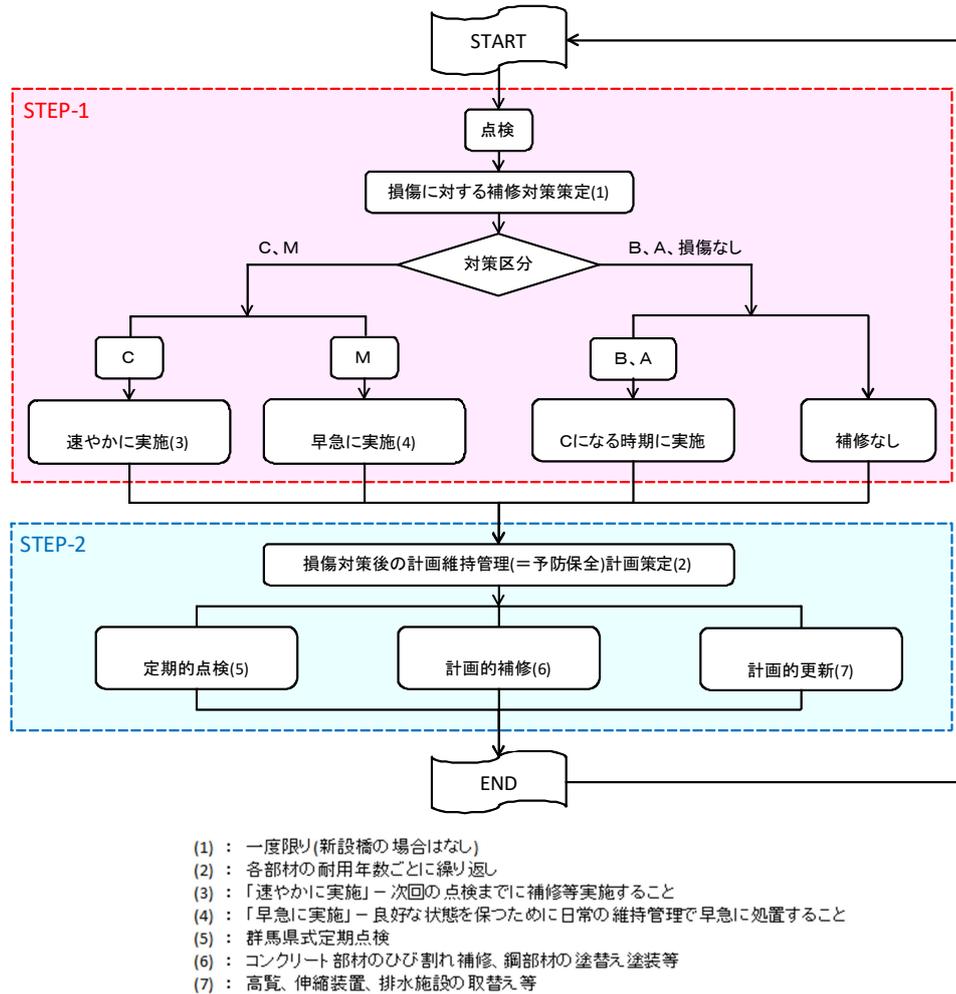


図. 11-1 長寿命化実施計画作成フローチャート

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。

11-4. 算出結果

算出した LCC の結果を以下に示します。

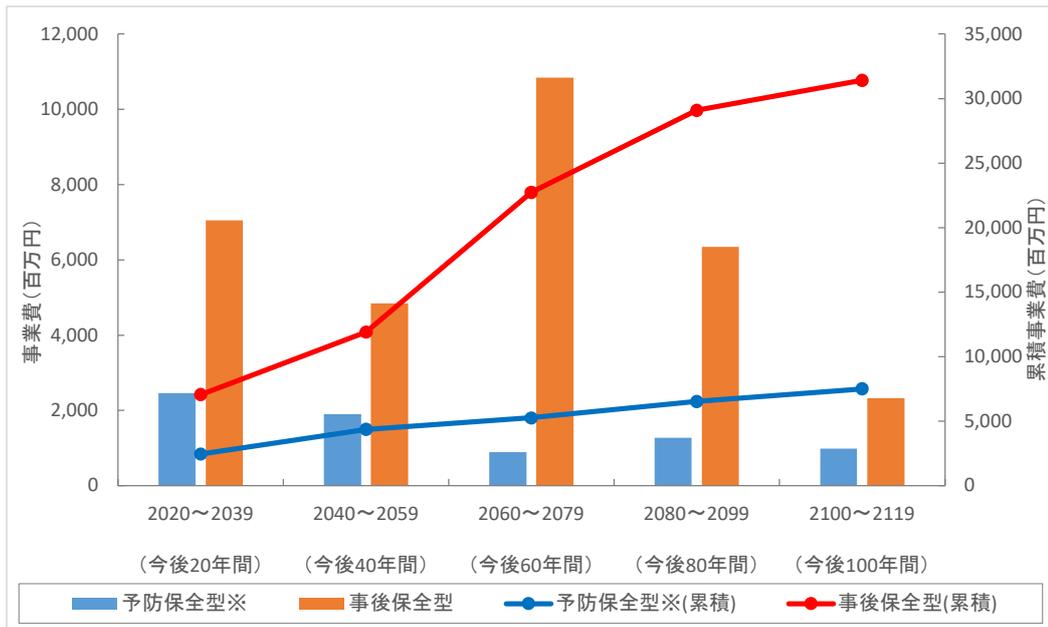


図. 11-2 累計事業費

§ 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、橋梁ごとに事後対策型シナリオまたは予防保全型シナリオ、架け替え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。

従来型管理シナリオと長寿命化型管理シナリオの余寿命 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。
- 予算制約額は、重要路線の橋梁から健全度を向上させていくことを目的に設定しました。

13-1. 平準化の基本方針

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、次に損傷の補修の順にしました。

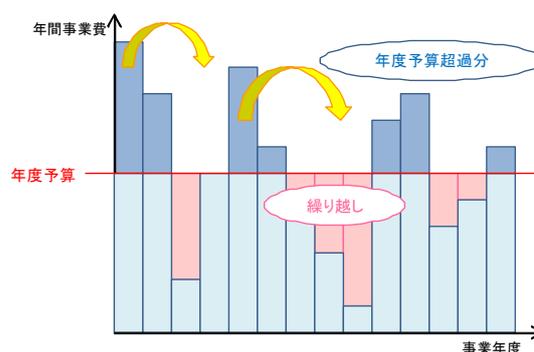


図. 13-1 平準化イメージ

13-2. 予算制約条件

維持管理費の平準化では、初年度に多額の補修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、補修工事に必要な予算の制約を設け、予算シミュレーションを行います。

13-3. 維持管理費の平準化結果

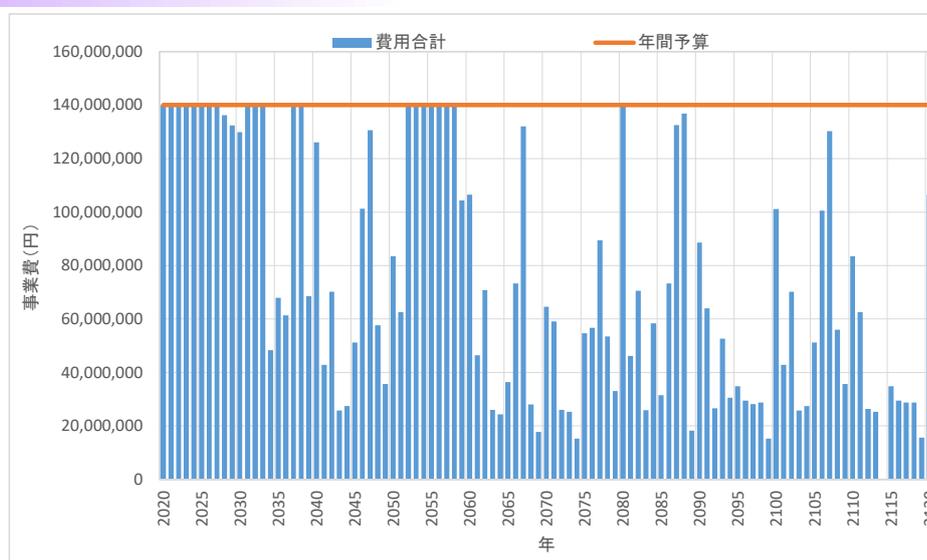


図. 13-2 予算平準化後の事業費用の比較

§ 1 4. 長寿命化修繕計画の効果

- 橋梁維持管理による効果は、対処療法型（事後対策型シナリオ）は予防保全型（予防保全型シナリオ）に対して4倍の事業費が必要となりました。計画案は計算期間100年間において、予防保全型の事業費が約75億円となり、対処療法型が約314億円の事業費が必要となり、予防保全型に移行することによるコスト削減効果は76%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保全型に転換することで、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。

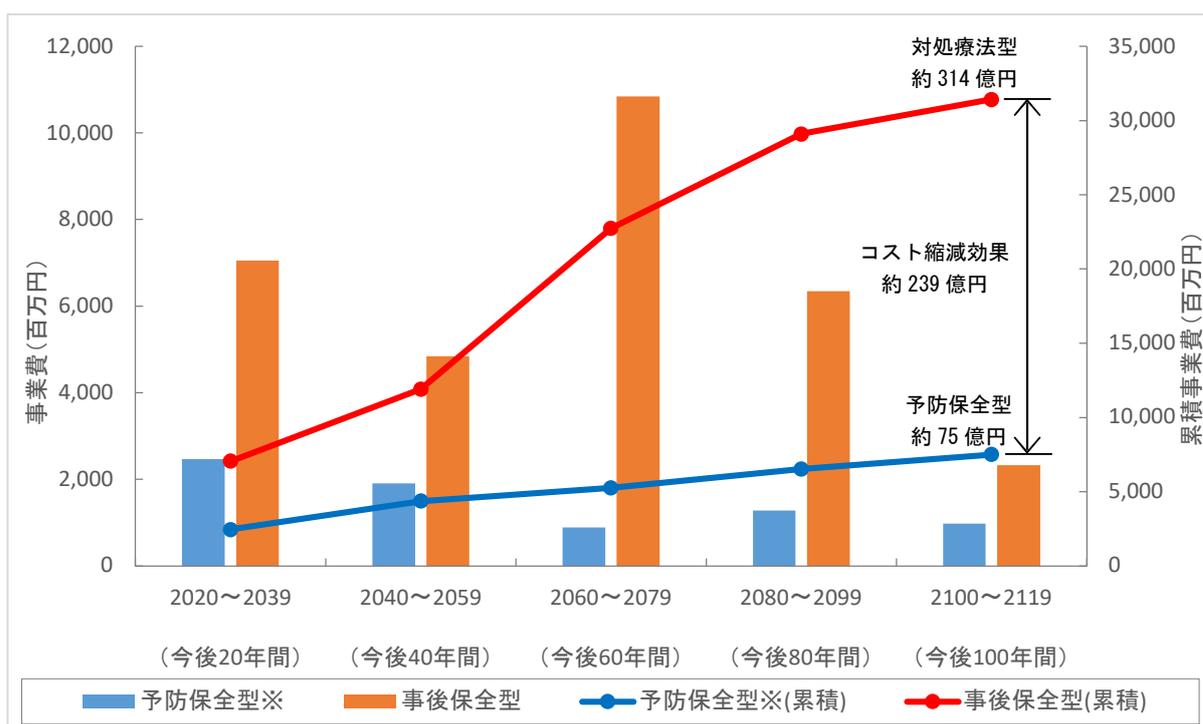


図. 14-1 対処療法型と予防保全型との累積事業費の比較

§ 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。

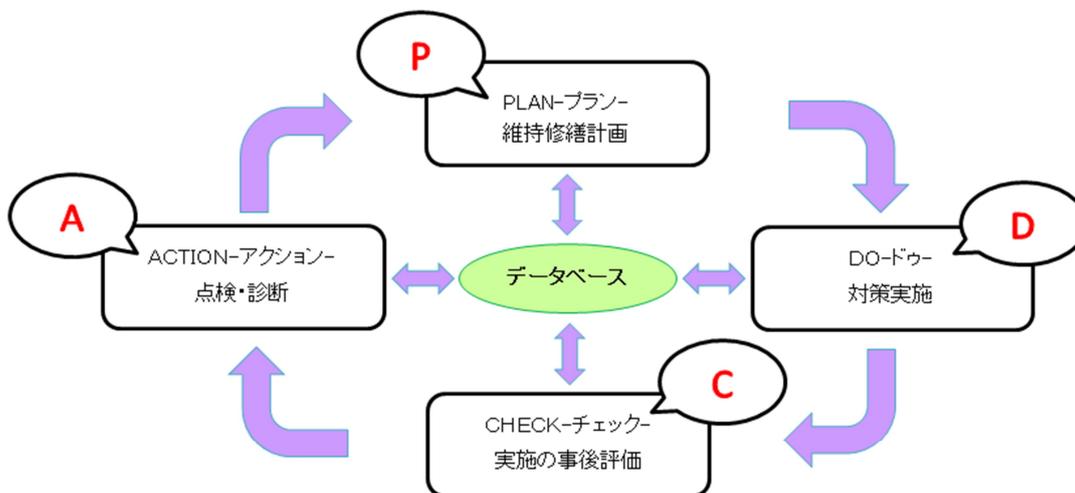


図. 15-1 維持管理計画サイクル

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. 今後の取組（短期的な数値目標）

■維持管理・更新に係るトータルコストの縮減・予算の平準化を図りつつ、持続可能なインフラメンテナンスの実現を図るため、コスト縮減や事業の効率化につながるよう、橋梁の集約化・撤去や新技術等を活用します。

16-1. 集約化・撤去

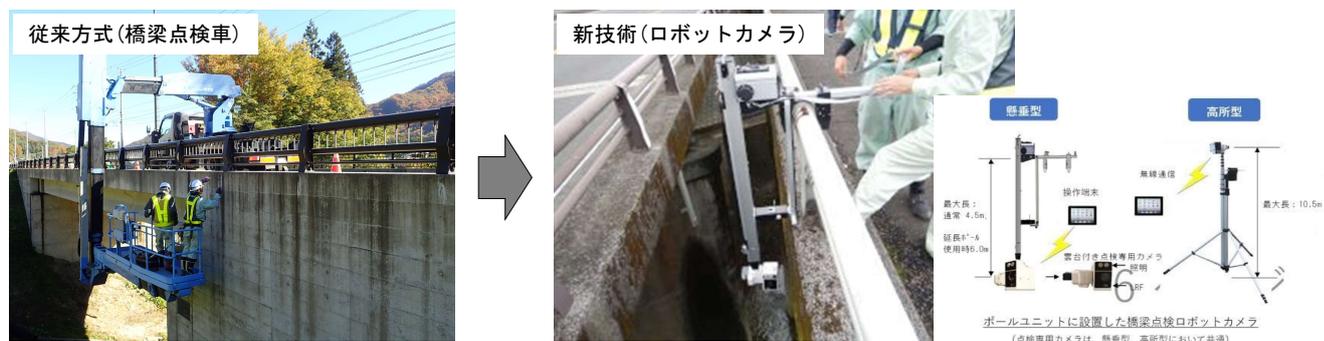
令和9年度までに、管理する446橋のうち迂回路が確保でき、周辺道路を改修することで利用者の利便性が損なわれない橋梁について、1橋程度の集約化・撤去の検討を実施し、将来的な維持管理コストの縮減を目指します。なお、仮に1橋撤去する場合、5年間で約0.25百万円(定期点検費用)のコスト縮減効果が期待できます。

また、他の橋梁については施設の撤去に伴う迂回路整備や機能縮小、複数施設の集約化等の検討を社会経済情勢や施設の利用状況の変化、施設周辺の道路の整備状況、点検・修繕・更新等に係る中長期的な費用等を考慮し、実施の可否判定を行うことを目標とします。

16-2. 新技術等の活用

令和9年度までに、管理する446橋のうち健全性に問題がなく、点検費用が高額な14橋を対象に新技術の活用検討を行い、費用の縮減(約0.8百万円)や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等の活用を目指します。

また、修繕工事においては、耐久性向上等の新技術の採用を積極的に検討し、橋梁修繕におけるライフサイクルコストの縮減を目指します。



16-3. 費用の縮減

令和9年度までに、管理する446橋のうち小規模且つ単純な形式の橋梁（溝橋、15m以下の単純RC床版橋、単純鋼H型桁橋）318橋において、点検調書作成の簡素化を行うことで、点検費用の縮減(約22.5百万円)を目指します。

藤岡市都市建設部土木課

第3版 令和4年

(S16. 今後の取組(短期的な数値目標)を追加)