

川場村橋梁長寿命化修繕計画

— 橋長15m以上の橋梁 —



平成24年 3月 策定

令和 5年 3月 一部改定

 川場村田園整備課

目 次

§ 1. 橋梁長寿命化修繕計画の策定の背景と目的	1
§ 2. 計画方針	1
§ 3. 橋梁の現状	2
§ 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	7
§ 8. 劣化予測	10
§ 9. 優先度の決定	11
§ 10. 対策工法の設定	13
§ 11. ライフサイクルコスト(LCC)算定	13
§ 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. 長寿命化修繕計画の効果	18
§ 15. 事後評価	19
§ 16. 意見聴取した学識経験者等の専門知識をする者	20
§ 17. 川場村一覧表	21
§ 18. 川場村橋梁位置図	22
§ 19. 新技術等の方針検討	23
§ 20. 集約化・撤去	25
§ 21. 費用の縮減の方針	27

§ 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。
- 川場村が管理する橋梁数は、78橋(令和5年3月現在)あり、橋長15m以上の橋梁24橋について、供用年数50年以上経過している橋梁は約2割です。しかし、今後20年以内に供用50年を経過する橋梁は5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が増加することが予想され、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、川場村では「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。

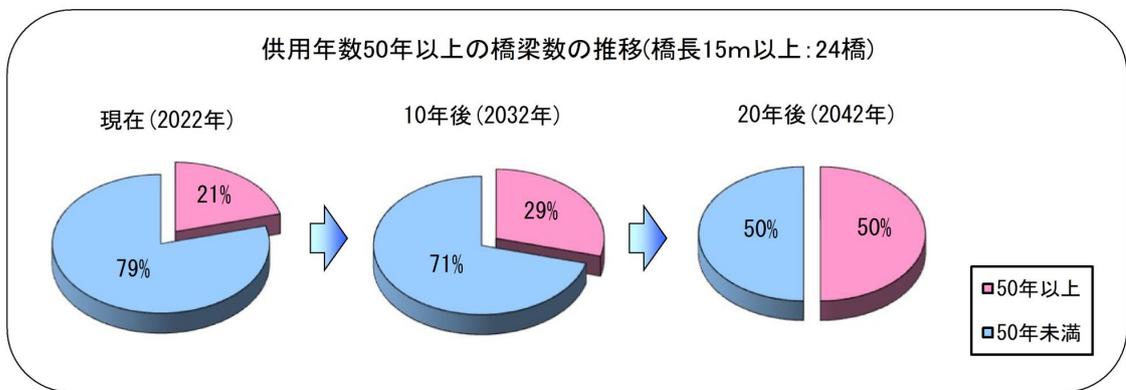


図. 1-1 供用50年以上の橋梁割合の推移

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

- 川場村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つを取り組み方針を柱としました。
 - ①既設橋に限らず新設橋も含めた今後100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健全性に配慮した長寿命化計画の策定
 - ③環境にも配慮した長寿命化計画の策定

§ 3. 橋梁の現状

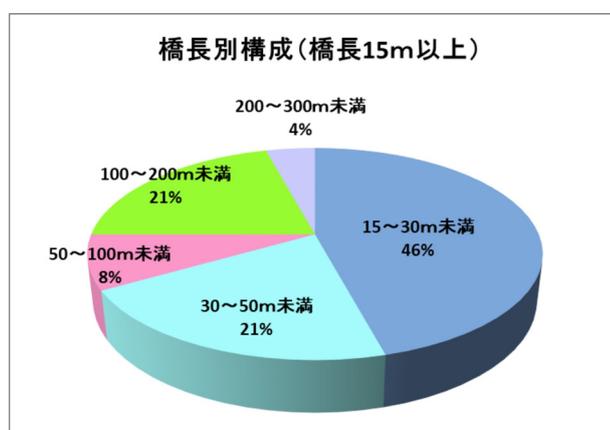
- 川場村が管理する橋梁の現状について、橋梁数および損傷状況などに着目して整理を行いました。
- これらの橋梁について架橋年や供用年数、橋種、使用材料、橋長などに着目して分析を行いました。
- 損傷状況に関して点検結果を基に、さらに部材や損傷区分、損傷毎の経時変化、使用材料などに着目して分析を行いました。

3-1. 管理橋梁の現状

(1) 管理橋梁および橋長別構成

川場村が管理する橋梁数は、78橋(令和5年3月現在)です。

橋長別の構成は橋長15m以上の橋梁24橋の内、橋長15m～30m未満の橋梁が46%と多くを占めています。



橋長	15～30m未満	30～50m未満	50～100m未満	100～200m未満	200～300m未満	合計
橋梁数	11	5	2	5	1	24
	46%	21%	8%	21%	4%	100%

図. 3-1 管理橋梁数および橋長別構成

(2) 橋種別構成

橋種別の構成は橋長15m以上の橋梁24橋の内、鋼橋が57%、PC橋が19%、RC橋が24%の割合となっています。この結果、川場村の橋梁は鋼橋が多くの割合を占めていることがわかります。

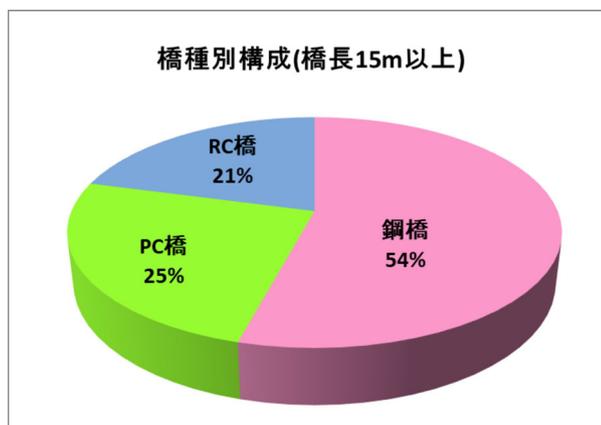


図. 3-2 橋種別構成

(3) 架設年次別構成

橋長15m以上の橋梁の架設年次別の構成については、1971年（昭和46年）から1998年（平成10年）に架設されたものが多く見られます。

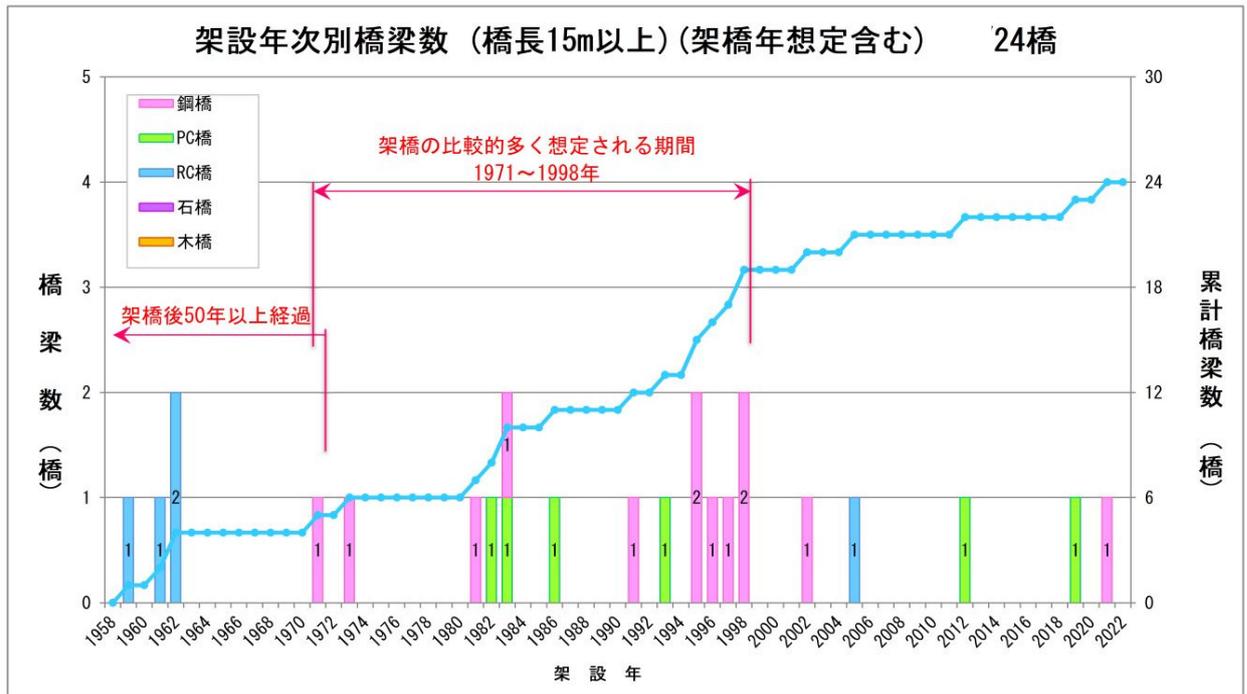


図. 3-3 架設年次別構成

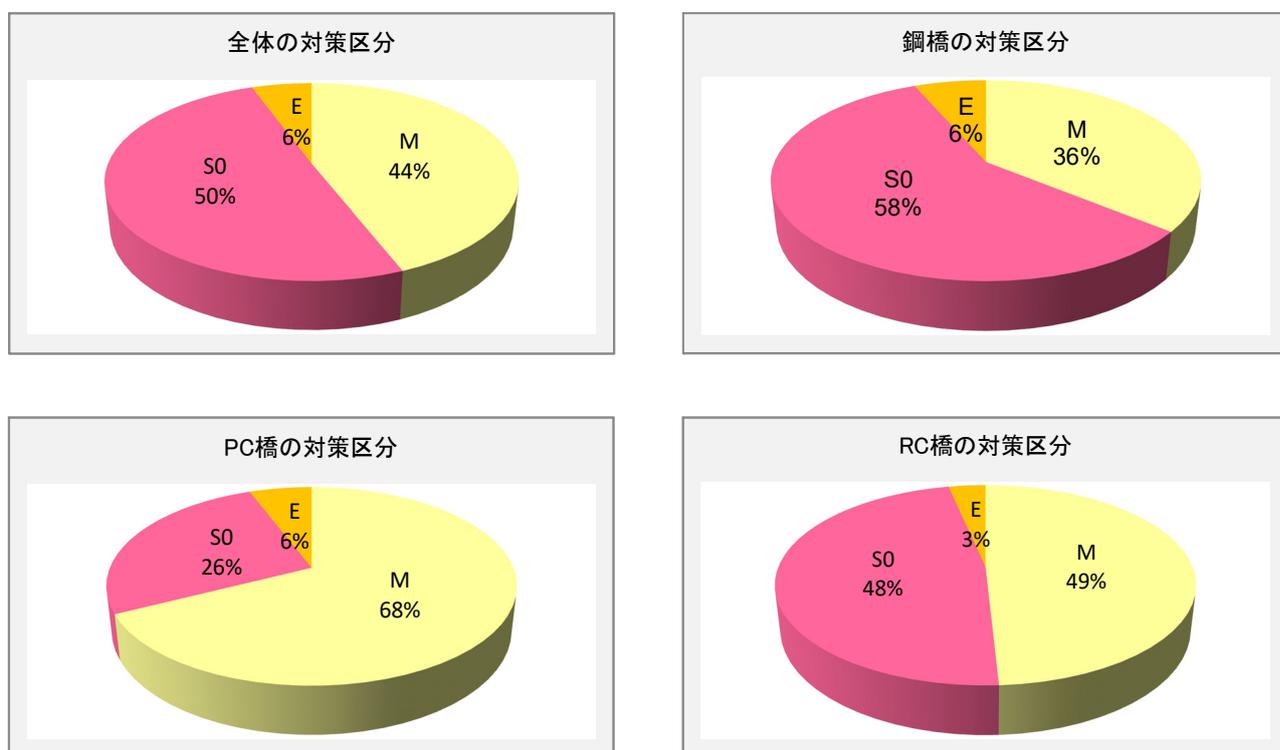
3-2. 対策区分の傾向分析

橋梁点検を実施した橋長15m以上の橋梁21橋について、対策区分の傾向分析を行いました。
なお、「平成23年度 川場村橋梁長寿命化修繕計画」の内容にて記載します。

橋梁点検は、「群馬県定期点検要領(案)」(群馬県県土整備局道路企画管理課,平成19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。

対策区分の分類を行った結果、全体では区分M(維持工事で対応)が44%を占め、区分S0(詳細調査を行った上で補修を行う)が50%、区分E1およびE2(緊急工事の対応が必要)が6%となりました。

この結果、鋼橋は全体の対策区分と同様に補修工事が必要な損傷(S0)の割合が多く見られました。PC橋は補修工事が必要な損傷(S0)が少なく、維持工事にて対応できる軽微な損傷(M)が多く見られました。RC橋は補修工事が必要な損傷(S0)と維持工事にて対応できる軽微な損傷(M)がほぼ同様の割合となりました。



対策区分の判定区分 (簡易点検)	
記号	内容
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
S0	定期点検のC～Aまでの区分は簡易点検対象外とするが、損傷状況によっては、定期点検の時期を早めるなどの判断を行う。
M	維持工事で対応する必要がある。

図.3-4 橋種別対策区分割合

§ 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(24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(24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。

表. 4-1 管理橋梁数 (令和5年3月現在)

	村道 1級	村道 2級	村道 その他	合計
全管理橋梁数	8	11	59	78
橋長15m以上の橋梁	3	5	16	24
橋長15m未満の橋梁	5	6	43	54
うち計画の対象橋梁数	3	5	16	24
橋長15m以上の橋梁	3	5	16	24
橋長15m未満の橋梁	—	—	—	—
うち平成23年度の計画策定橋梁数	2	5	14	21
橋長15m以上の橋梁	2	5	14	21

§ 5. 損傷程度の把握

- 川場村では安全で円滑な交通を確保、沿道や第三者への被害を防止することを目的に、橋梁点検を実施していきます。
- 橋梁点検は「群馬県橋梁点検要領【令和3年度改定版】」（群馬県県土整備部, 令和3年4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す。
- 橋梁の健全性は道路パトロール、定期点検により把握を行います。
- 道路パトロールは日常実施するパトロールにより行います。
- 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ていきます。

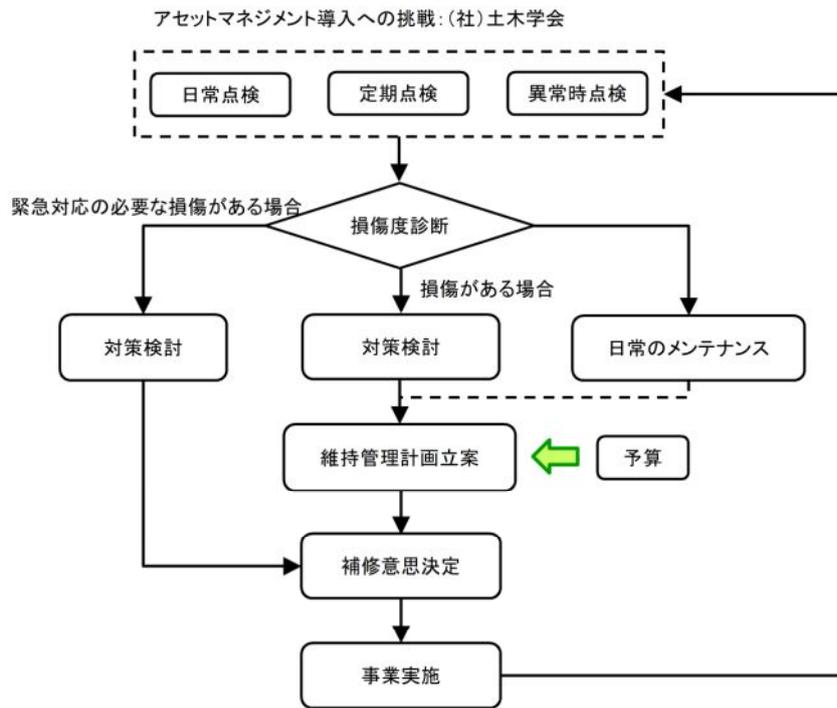


図. 5-1 橋梁維持管理の体系

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 簡易点検 定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ・概略点検 ・点検対象：路面と路下（桁端部及び支承部のみ） ・職員が実施 ・1回/1年 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・E1, E2, Mの対策指示 ・定期点検（補修設計込み）の委託
	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・損傷程度 ・対策区分 ・健全性診断 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、橋梁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す。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す。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す。

○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(令和3年4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)

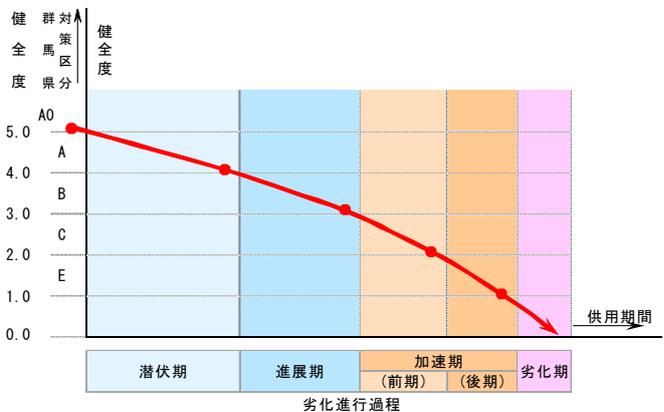


図. 6-1 健全度評価基準

§ 7. 維持管理シナリオの設定

7-1. 維持管理区分

(1) 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橋梁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、従来型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。

(2) 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サービス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す。
- 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、個別資産マネジメントでは、対象ごとに適切な維持管理計画を立案するのが理想的です。しかし、多くの選択肢を設けると意思決定ルールの設定などが複雑になりすぎるため、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します。
- シナリオは次の4つに分類します。

①予防対策型シナリオ

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。

②早期対策型シナリオ

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。

③事後対策型シナリオ

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。

④更新型シナリオ

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。

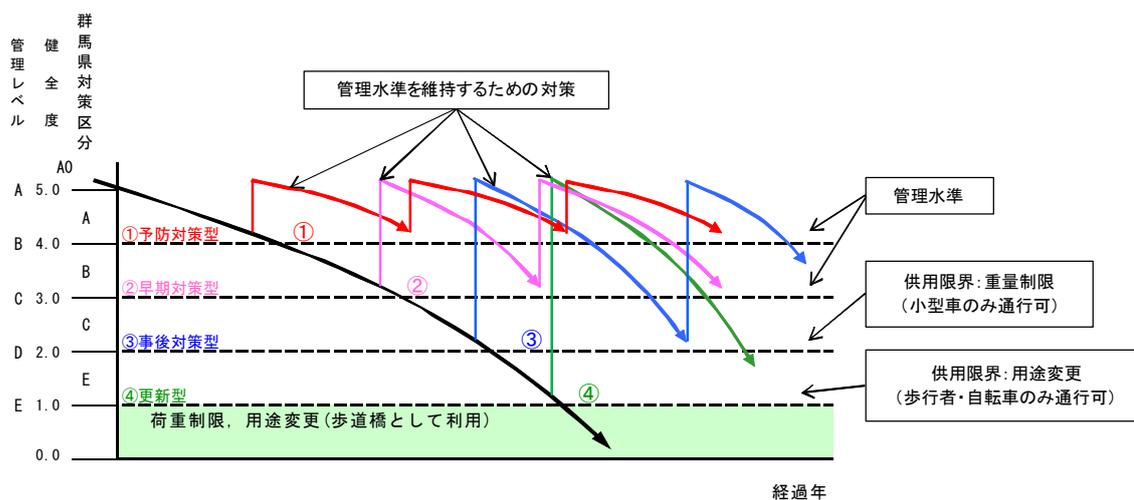


図. 7-1 各シナリオにおける維持管理水準

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す。

- 1) 残すことに価値がある橋梁
長寿命化型管理とします。(対象橋梁なし)
- 2) 橋長5m未満の橋梁
従来型管理とします。(架替え単価はボックスカルバートを用います。)
- 3) 橋長5～15m未満の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理とを比較します。(PC床版橋への架替え想定単価を用い維持し続ける場合とLCC比較より決定します。)
- 4) 橋長15m以上の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理とを比較します。(同形式橋梁への架替え想定単価を用い維持し続ける場合とLCC比較より決定、RC橋の場合は鋼橋もしくはPC橋への架け替えを想定します。)
 - 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

長寿命型管理と従来型管理は次のように区分します。

長寿命化型管理 : 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

従来型管理 : 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、長寿命化型管理シナリオおよび従来型管理シナリオを比較し、橋梁ごとに健全度や予算が最適なシナリオを選定します。

§ 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。
- 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す。
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基に、部材、材質ごとに設定します。
- 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ないことが多くあります。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ます。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。

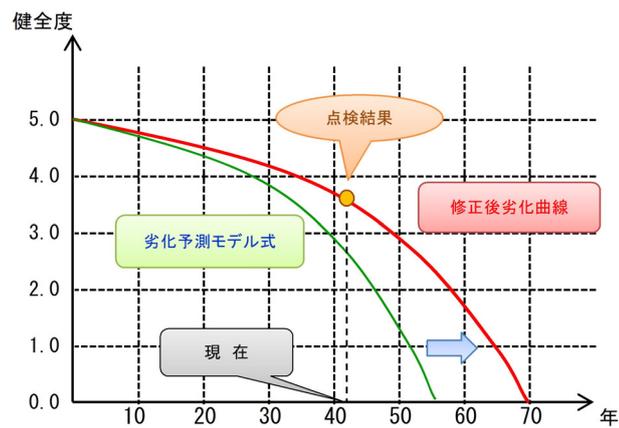


図. 8-1 劣化予測モデル式

§ 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す。
- 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す。
- 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する方法について、以下に示します。
 - 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す。
 - 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す。

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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・既存不適格橋梁についても考慮するものとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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、その他)で分類するなどとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急輸送路による優先度評価を行わないため、路線の重要度ごとに村道1級および2級路線、その他路線に区分し、評価する。
⑤孤立化集落道路の有無	<ul style="list-style-type: none"> ・通行止め区間を利用しなければ、他の道路(5.5m以上)に接続できない路線を対象とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・孤立化する集落が存在するためこれを評価する。

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。

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「跨道橋」を対象とします。

③道路ネットワーク：

道路区分や、孤立化集落道路の有無に着目します。

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。

ただし、耐荷性、耐震性のデータがないため、当面は健全性のみの供用安全性指数の使用が考えられます。耐荷性、耐震性のデータが整備された後、健全性・耐荷性・耐震性の供用安全性指数の使用が考えられます。

表. 9-2 優先順位

対策区分【 C2 → C1 → S1 → S2 → B 】							
交差条件	道路ネットワーク		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	孤立化集落道路	供用安全性指数	低 高	↓	高  低
			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	↓	
	無	道路区分	孤立化集落道路	供用安全性指数	低 高	↓	
			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	↓	

§ 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す。

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す。

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を留意します。

§ 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を算定します。

○LCCの算定では、算定方針を以下のようにします。

- 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。
- ④LCC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。

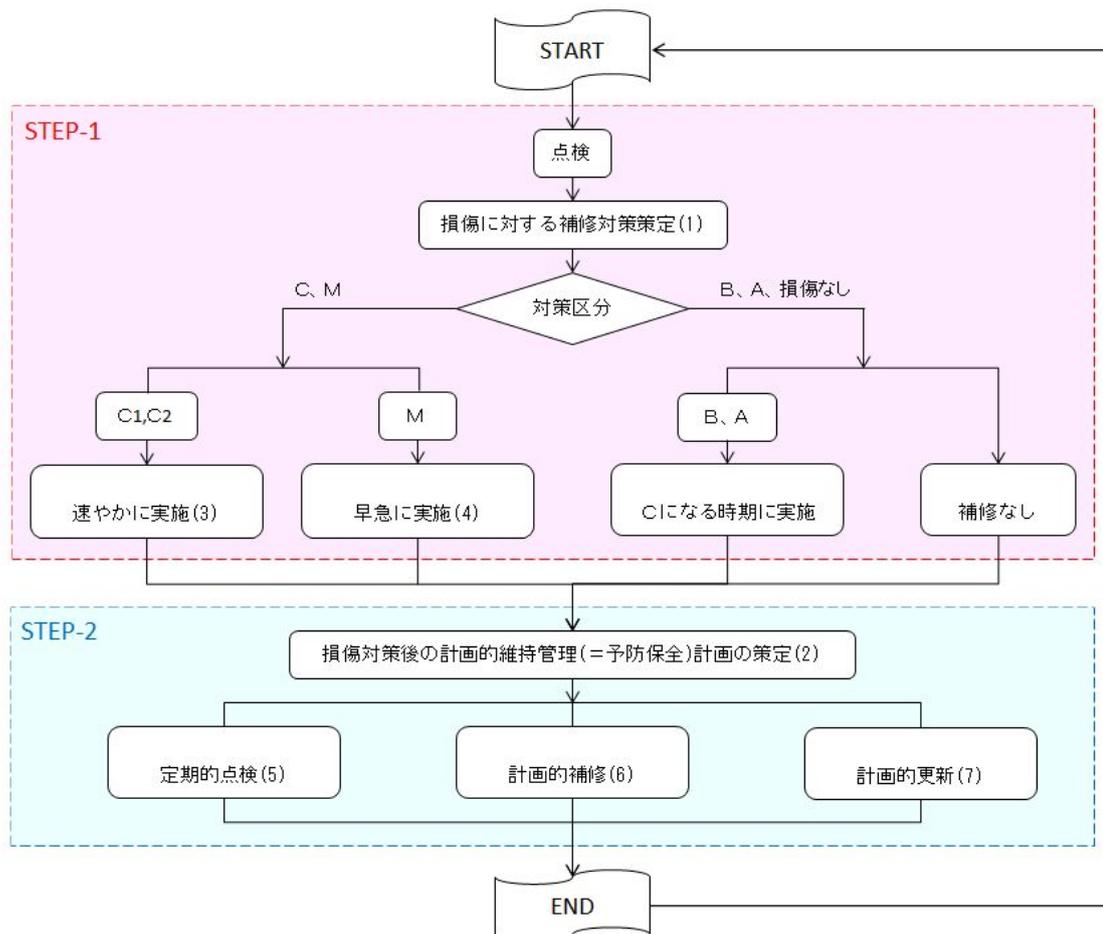
11-1. 算出方針

川場村では、LCC算定方針を次のように定めます。

- ①LCC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

LCC算定に必要な補修計画の作成は、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。



- (1) : 点検により確認された損傷の補修(一度限りとし、新設橋の場合はなし)
- (2) : 各部材の劣化予測により、耐用年数ごとに繰り返し実施
- (3) : 次回の点検までに補修等を実施する
- (4) : 良好な状態を保つために日常の維持管理で早急に処置する
- (5) : 簡易点検、定期点検
- (6) : コンクリート部材のひび割れ補修、鋼部材の塗替え塗装等の劣化予測による計画的な補修
- (7) : 高欄、伸縮装置、排水施設等の耐用年数ごとに行う更新

図. 11-1 補修計画作成のフローチャート

11-3. 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。

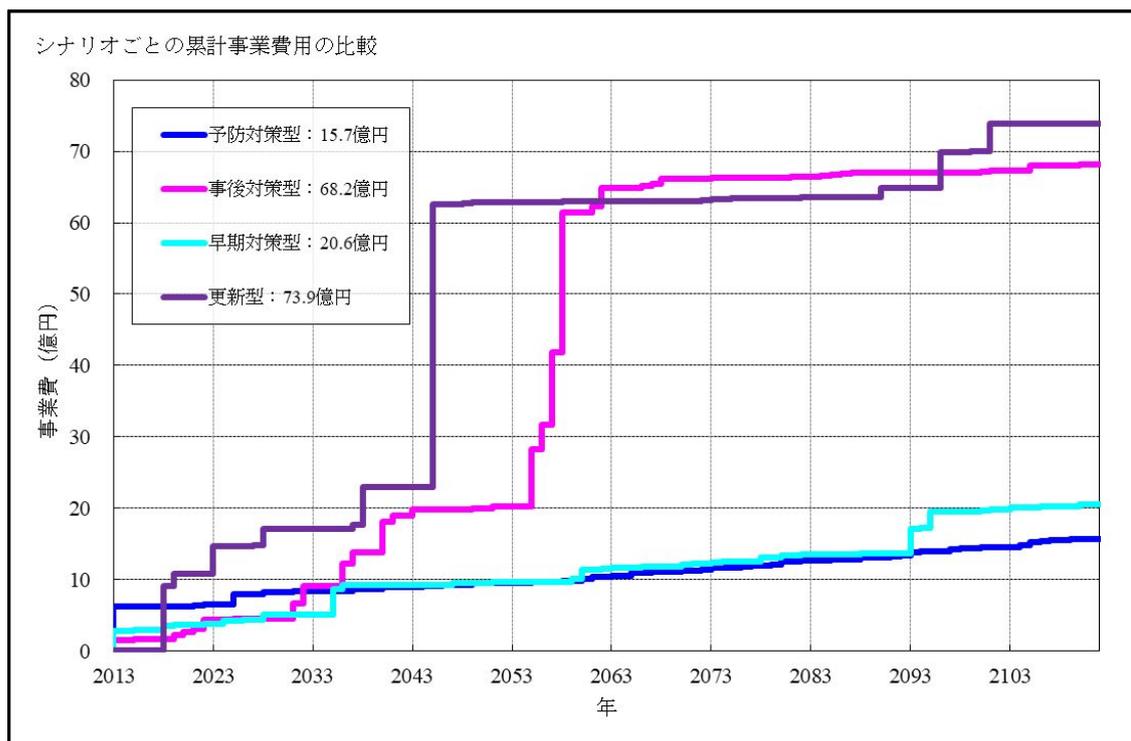


図. 11-2 シナリオごとの累計事業費

§ 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す。
- 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す。

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す。

§ 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。

13-1. 平準化の基本方針

維持管理費の平準化は、健全性を先行して対策を実施します。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す。

緊急対策工事を最優先とし、次に損傷の補修の順に優先します。

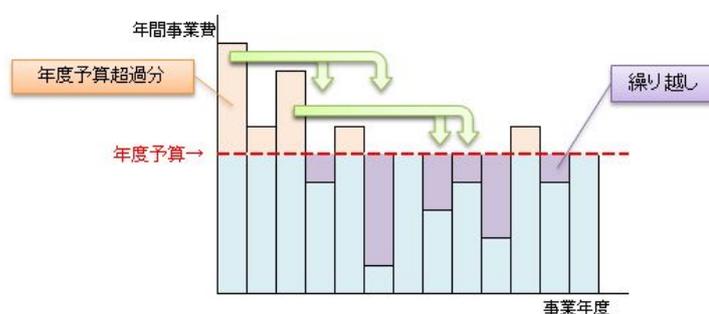


図. 13-1 平準化イメージ

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・補強工事にかかる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。

また、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

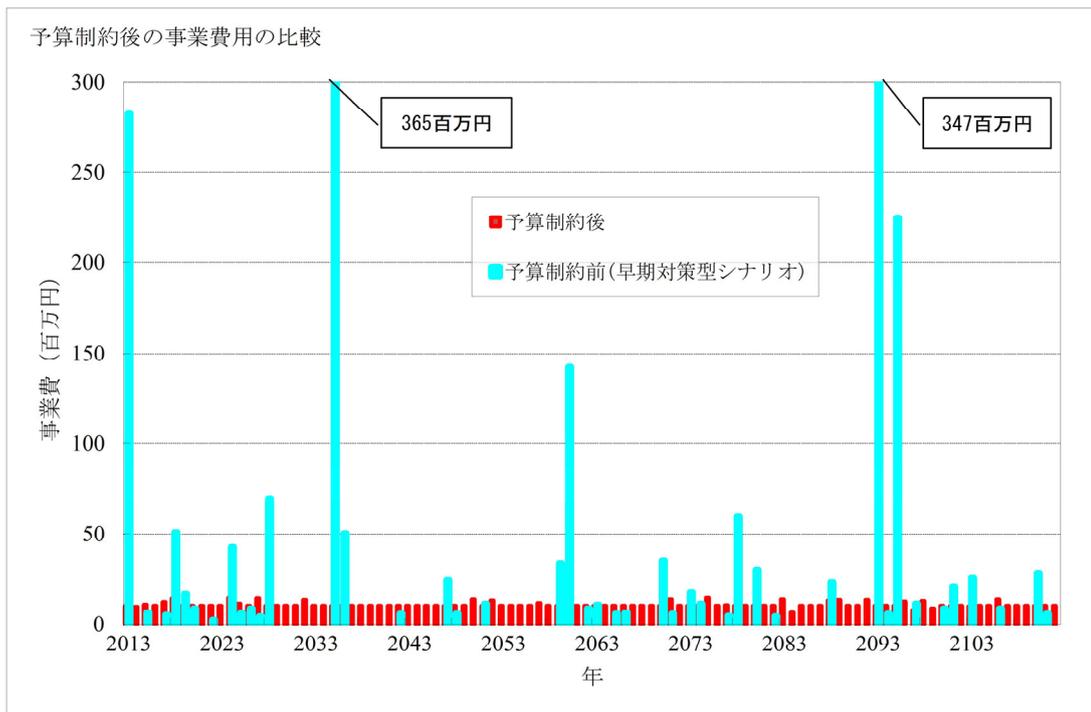


図. 13-2 予算制約後の事業費用の比較

§ 1 4. 長寿命化修繕計画の効果

- 橋梁維持管理による効果では、従来型は長寿命化型に対して約3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、長寿命化型の事業費が約21億円となり、従来型が約68億円の事業費が必要となり、長寿命化管理に移行することによるコスト削減効果は69%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長寿命化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。

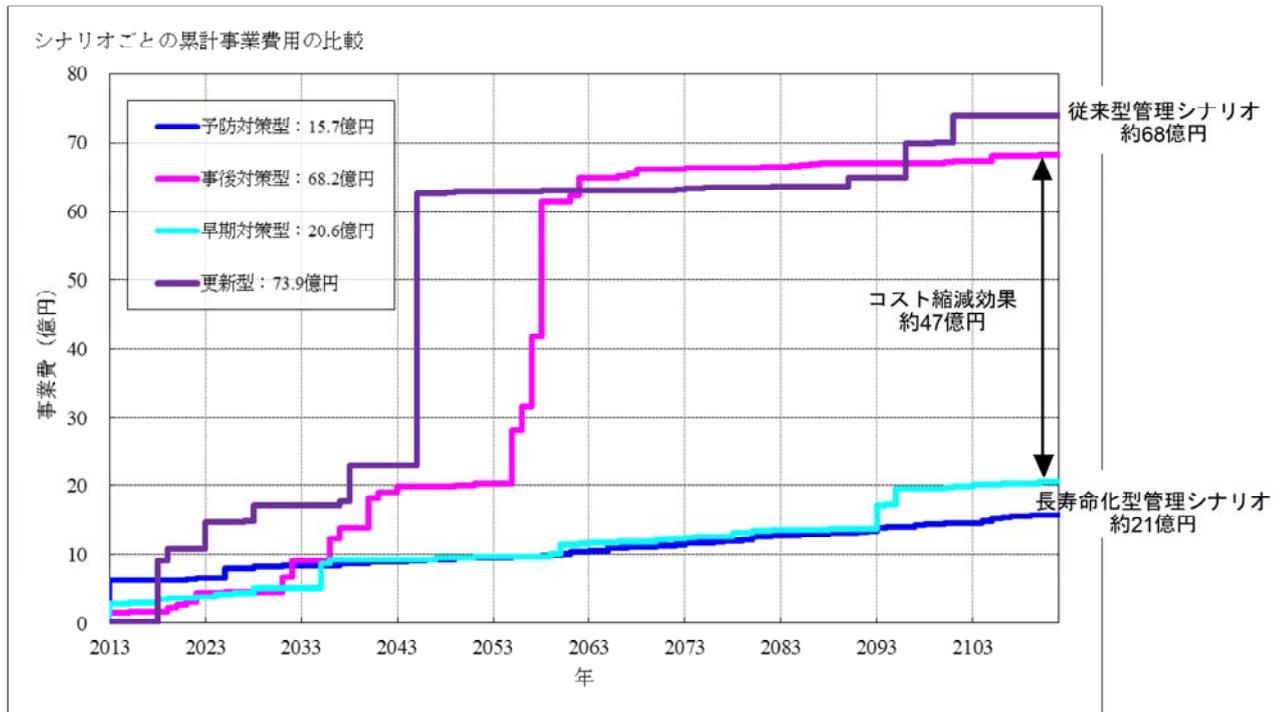


図. 14-1 従来型と長寿命化型との累計事業費の比較

○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。

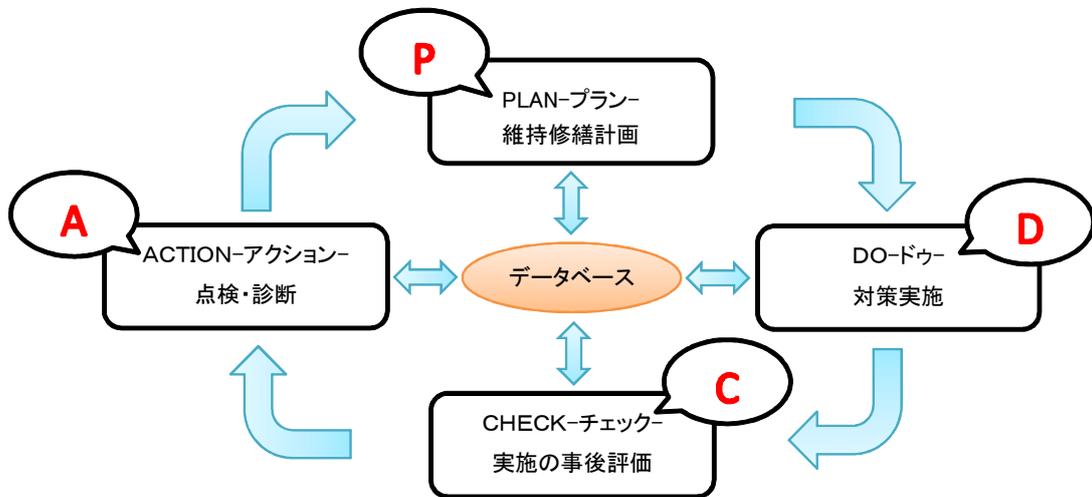


図. 15-1 維持管理計画サイクル

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。

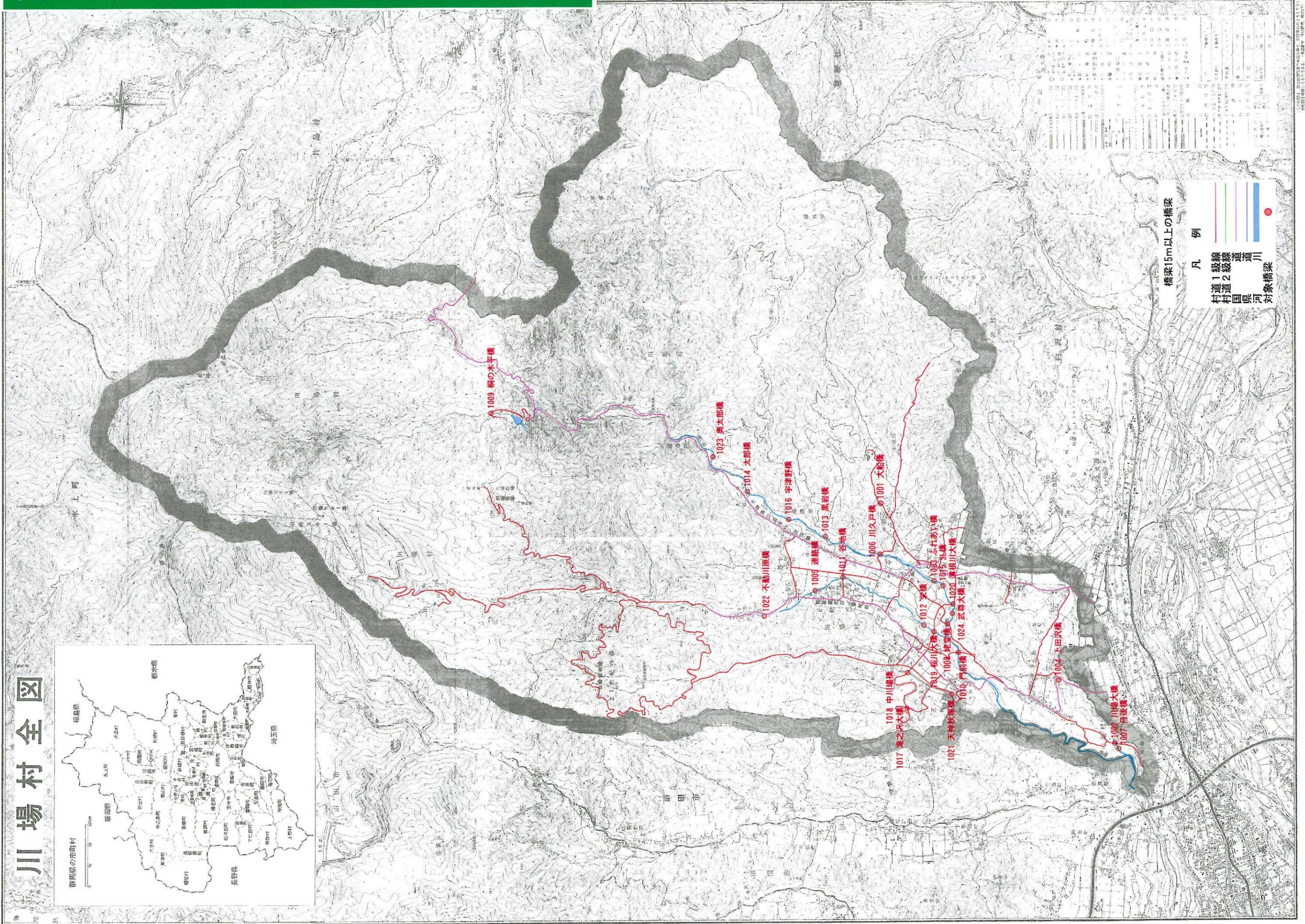
§ 16. 意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

学識経験者に「川場村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



検討会の開催状況(於 公立前橋工科大学 学長室)



§ 19. 新技術等の方針検討

○新技術等の活用目的

ロボットやドローン、3Dデータ、非破壊検査、センサー等の新技術の活用により、定期点検や劣化診断の効率化や高度化・省力化・省人化を図ることを目的とします。

また、長寿命化修繕計画における補修工事等の措置の省力化や、コスト縮減を図るためのセンシング技術等による劣化状況の把握を行い、計画全体のコスト縮減や効率化を図ります。

従来の点検



大型橋梁点検車による点検状況



橋梁点検車による点検状況



ゴンドラ点検車による点検状況



橋梁点検車使用時の交通規制状況

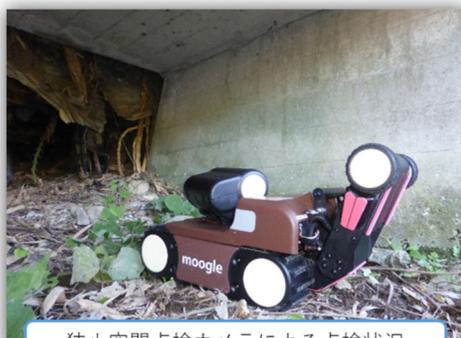
新技術を活用した点検



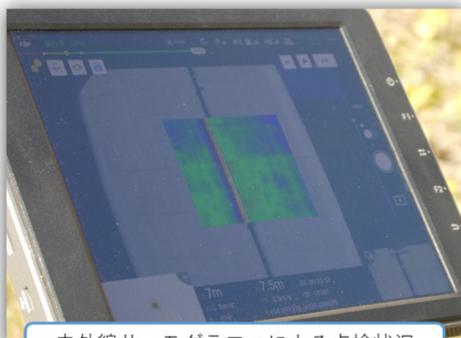
橋梁点検用ドローンによる点検状況



ロボットカメラによる点検状況



狭小空間点検カメラによる点検状況



赤外線サーモグラフィによる点検状況

19-1. 新技術(橋梁点検)の選定

○新技術の検討方針

点検等において、新技術等の活用により近接目視点検の精度向上、安全性の向上、コスト縮減を図ることを目的とします。点検の際には、費用の縮減や事業の効率化等を図るため、近接目視点検を「充実」・「補完」・「代替」する技術等の活用の検討を実施します。

○対象橋梁の選定

対象橋梁の選定は、架橋条件と構造条件により、導入効果が高い新技術等を選定し、橋梁ごとに適用性を検討し、導入効果が十分に得られる橋梁について選定します。

また、従来の点検において、高所作業において橋梁点検車等が使用できない橋梁や、桁下が狭小空間で点検作業員の安全が確保されない橋梁等において、積極的に新技術の活用を検討していきます。

○対象橋梁の選定結果

選定の結果、全管理橋梁のうち、約3割の橋梁にて新技術を活用する予定とします。

19-2. 新工法(補修工事)の選定

○新工法の検討方針

既設橋梁の補修工事における新工法等の活用は、高耐久化、ライフサイクルコストの低減、省力化、コスト縮減の着目点から検討します。

活用の検討においては、構成部材の材質ごとに高耐久化やライフサイクルコスト低減、作業の省力化によるコスト縮減が期待できる方法について、構造条件、適用条件、施工性、耐久性、コスト等の観点から検討を行います。

○長寿命化修繕計画における新工法の活用

長寿命化修繕計画においては、「川場村橋梁長寿命化修繕計画(橋長15m以上)報告書」(平成23年度策定)および「川場村橋梁長寿命化修繕計画(橋長15m未満)報告書」(平成25年度策定)にて、新工法について補修計画に取り入れています。

このため、既に運用している「川場村橋梁長寿命化修繕計画」では、補修工事において新工法を活用してさらなる延命化を図り、長期的なコスト縮減、初期コストの低減を図っています。

§ 20. 集約化・撤去

○集約化・撤去の目的

社会経済情勢や対象橋の利用状況等の変化に応じた適正な配置を行うため、複数橋梁の性能・機能を一部の橋梁に集約し、他橋の撤去により維持管理費用の縮減や事業の効率化を図ります。

○集約化・撤去の方針

川場村が管理する橋梁は全体で78橋(令和5年3月現在)と多く、また、老朽化した橋梁も多く見られるため、今後の維持管理に対するコストの増加が見込まれます。

限られた予算で効率的・効果的な維持管理を行っていくためには、社会経済情勢や対象橋の利用状況等の変化に応じた適正な措置を行い、複数橋梁の性能・機能を一部の橋梁に集約し、他橋の撤去により維持管理費用の縮減や事業の効率化を検討していく必要があります。

○集約・撤去の考え方

集約・撤去は、既設橋梁の機能(通行性, 安全性, 耐荷性, 耐震性等)と利用状況、代替道路の有無、社会情勢の変化による土地利用の変化等の条件によって判断します。

集約・撤去の選定は、使用頻度が少なく、近隣に代替の橋がある橋梁、使用されている状況が見られない橋梁等について現地状況の確認を行い、通行規制・撤去・改修(架替)を含め検討していきます。

○集約化・撤去

令和9年度までに、1橋の橋梁について撤去を目指します。

事業内容	概要	イメージ図	
		Before	After
単純撤去	迂回路整備を伴わない、橋梁の撤去		
撤去 + 迂回路整備	撤去に加え、撤去する橋梁の迂回路となる経路に対する整備を実施		
ダウンサイジング	既設縮小化	既設の車道橋を活用し人道橋等にリニューアル	
	新設縮小化	既設の車道橋を撤去し、人道橋として架替を実施	
複数橋梁の集約	隣接する複数橋梁を撤去し、機能を集約した橋梁を新設		

図. 20-1 道路橋における集約・撤去事例

(出典：「道路橋の集約・撤去事例集」国土交通省道路局(令和4年3月))

§ 2 1. 費用の縮減の方針

○費用縮減の検討方針

川場村が管理する橋梁について、予防保全型管理による中・長期的な維持管理費用の縮減と予算の平準化を図り、機能縮小や複数施設の集約・撤去等の検討を行い、点検・修繕・新等に係る中・長期的な費用の縮減を行った上で、維持管理の更なる高度化・効率化、ロボットやドローン、三次元データ等を活用した施設点検等の省力化や効率化、非破壊検査による点検の高度化、センシング技術等による劣化状態の把握や劣化予測技術の構築を目指します。

○新技術等の活用によるコスト比較

従来の点検や詳細調査の方法と、新技術を使用する場合との比較は、新技術ごとにモデルケースを作成し、下式によりコスト縮減費を算出します。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{従来点検費または} \\ \text{詳細調査費} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{新技術のガイドライン等} \\ \text{を参考とした費用} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{コスト縮減費} \\ \hline \end{array}$$

○集約・撤去によるコスト縮減

撤去によるコスト縮減効果は、撤去しない場合の維持管理に必要な費用として、点検・補修工事に係る費用を算出し、撤去に伴い維持管理費を削減できた費用として算定します。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{撤去対象橋の} \\ \text{定期点検費} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{撤去対象橋の} \\ \text{補修工事費} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{コスト縮減費} \\ \hline \end{array}$$

○コスト縮減効果

新技術等を活用したコスト縮減効果は、活用する橋梁において従来の点検方法と比較して約3割のコスト縮減を目指します。

撤去・集約化する橋梁におけるコスト縮減は、撤去によって点検・補修工事に係る維持管理費の削減を図ります。

 川場村田園整備課
