むつ市橋梁長寿命化修繕計画
１０箇年計画

平成３１年４月

むつ市

目　次

１．橋梁長寿命化修繕計画策定の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１

２．むつ市橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト・・・・・・・・・・・・・　１

３．むつ市の橋梁を取巻く現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２

　３．１　橋梁の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２

　３．２　地理的特徴　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３

４．橋梁アセットマネジメントに基づく橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー・・　４

　４．１　橋梁のグループ分け　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４

　４．２　橋梁の現況　　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　５

　４．３　Ａグループ橋梁　　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　６

　４．４　Ｂグループ橋梁　　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７

５．橋梁長寿命化修繕計画の策定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８

　５．１　橋梁の維持管理体系・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８

　５．２　Ａグループ橋梁の維持管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９

　（１）維持管理・点検・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０

　（２）維持管理シナリオ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１２

　（３）更新対象の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１３

　（４）長寿命化シナリオの絞込み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１３

　（５）健全度の将来予測とＬＣＣ算定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５

　（６）予算の平準化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１６

　５．３　Ｂグループ橋梁の維持管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

　（１）損傷度の判定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

　（２）維持管理方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

（３）中長期予算計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７
６．橋梁長寿命化修繕計画の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
６．１　Ａグループ橋梁・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
（１）シナリオ別ＬＣＣ算定結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
（２）予算平準化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
（３）更新・長寿命化対策工事リスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２１
６．２　Ｂグループ橋梁・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２２
（１）中長期予算計画　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２２
（２）更新・長寿命化対策工事リスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２２
７．橋梁長寿命化修繕計画により見込まれるコスト縮減効果・・・・・・・・・・２３
８．事後評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２４
９．橋梁長寿命化修繕計画策定に係る学識経験者の意見聴取・・・・・・・・・・２５

１．橋梁長寿命化修繕計画策定の背景

近年日本国内において、高度経済成長期以降に集中して建設された橋梁が建設後 50 年を過ぎることとなり、今後、橋梁の高齢化に伴う大量更新時代が到来することが予想されます。

むつ市は、長期的な視点から橋梁を効率的・効果的に管理し、維持更新コストの最小化・平準化を図っていく取組として、平成 25 年 4 月に【橋梁長寿命化修繕計画】（10 箇年計画：平成 26 年度～平成 35 年度）を策定し、当該計画に基づいて事業を実施しています。

今回、むつ市が管理する全橋梁の 5 年に 1 回の定期点検終了に伴い、その結果及び現計画に基づいた事業結果を受けて、新たに【橋梁長寿命化修繕計画】（10 箇年計画：平成 33 年度～平成 42 年度）を策定しました。

なお、本計画は現状の健全度・予算計画に基づいて策定したものであり、今後の点検結果ならびに予算の推移によって変動が生じる可能性があります。

２．むつ市橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト

むつ市は、以下の基本コンセプトに基づき、橋梁アセットマネジメント※1を進めます。

☆　市民の安全・安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークを維持します

これまでの市民の生活を支え続けてきた多くの道路や橋梁などの高齢化が進行しており、近い将来に更新などに要する費用が膨大になるという問題が明らかとなってきました。

この問題を解決しなければ、橋梁などの劣化・損傷が進み、道路ネットワークが機能しなくなり、市民の生活に支障をきたす恐れや、事故や災害等を引き起こす可能性が懸念されます。

むつ市としても、来るべき大量更新時代に向けて、今後とも市民の安全・安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークを維持することに全力で取り組んでいきます。

☆　全国に先駆けて導入した橋梁アセットマネジメントシステムによる維持管理を継続します

平成 16 年度に青森県が全国に先駆けて「橋梁アセットマネジメントシステム」を導入したことを受け、むつ市も「橋梁アセットマネジメントシステム」を導入し維持管理をしてきました。

今後も「橋梁アセットマネジメントシステム」による効率的・効果的な維持管理を継続していきます。

☆　予防保全による維持管理を一層進めます

これまでの維持管理は、「傷んでから直すまたは作り替える」という対症療法的なものでしたが、これからは、劣化・損傷を早期発見し早期対策する予防保全による維持管理への転換をさらに進め、将来にわたる維持更新コスト（ライフサイクルコスト：LCC）の最小化を図ります。

☆　社会資本の維持更新コストの大幅削減を実現します

「いつ、どの橋梁に、どのような対策が必要か」を、橋梁アセットマネジメントシステムにより適切の計画し、橋梁の長寿命化を図り、将来にわたる維持更新コストの大幅な削減を実現します。

※1アセットマネジメント：道路を資産としてとらえ、構造物全体の状態を定量的に把握・評価し、中長期的な予測を行うとともに、予算的制約の下で、いつどのような対策をどこに行うのが最適であるかを決定できる総合的なマネジメント[「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方提言（平成 15 年 4 月）」国土交通省道路局 HP より]

３．むつ市の橋梁を取巻く現状

３．１　橋梁の現状

むつ市が管理している橋梁は、A グループ 88 橋、B グループ 69 橋の全 157 橋あり、そのうち A グループの架設年度の分布状況は図３－１に示すとおり、高度経済成長期（1955 年－1972 年）の後期以降に集中しています。

A グループ：平成 25 年 4 月策定計画の対象橋梁 77 橋

：平成 25 年 4 月策定計画に含まれていない橋梁のうち 15m以上の橋梁 11 橋

B グループ：平成 25 年 4 月策定計画に含まれていない橋梁のうち 15m未満の橋梁 69 橋

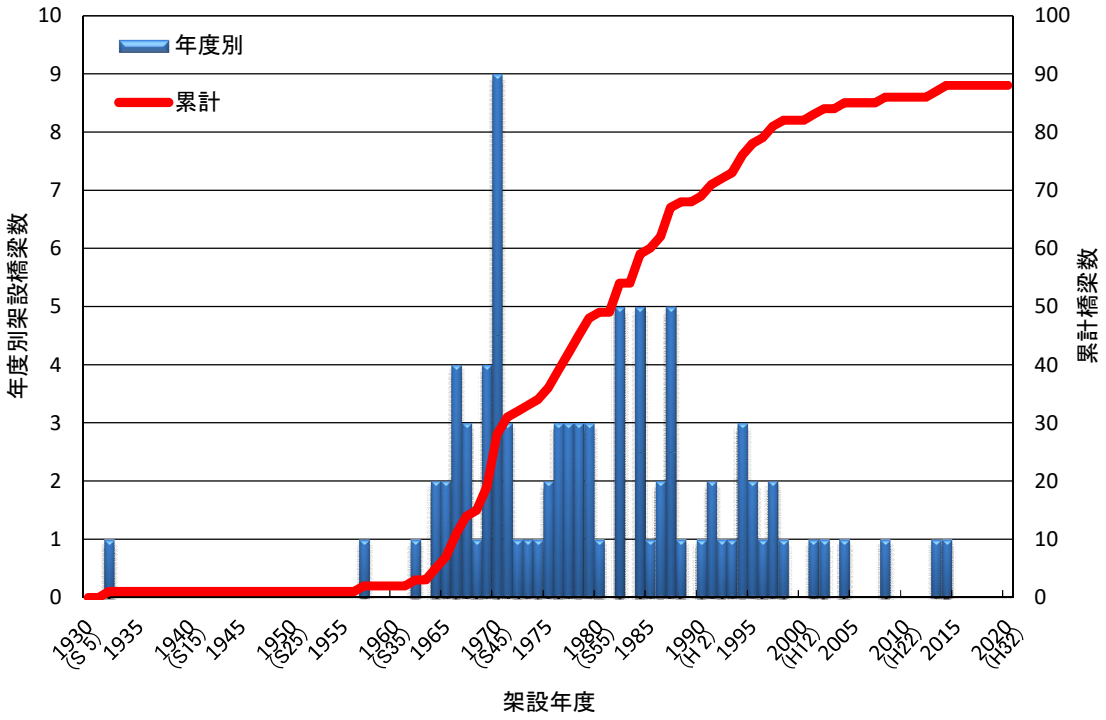


図３－１　A グループ橋梁の架設年度の分布

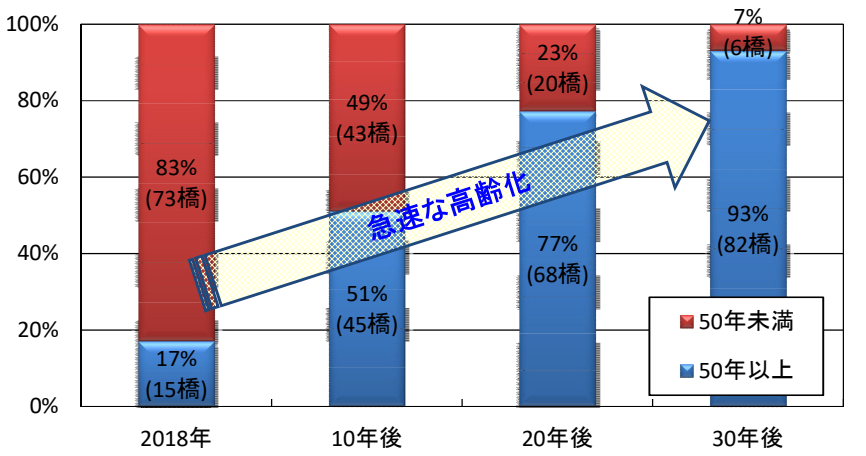


図３－２　A グループ供用後 50 年以上の割合

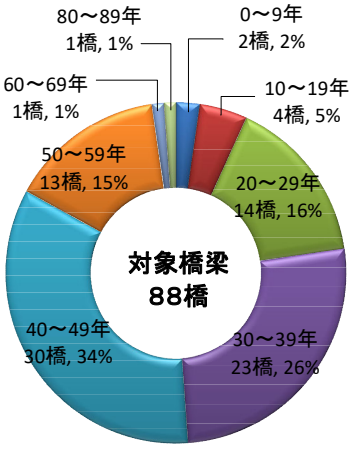


図３－３　A グループ架設後経過年数の割合

３．２　地理的特徴

むつ市は、青森県の最北部を形成する下北半島に位置し、三方を海に面し北は津軽海峡を隔てて北海道を望み、西に平舘海峡、南に陸奥湾を抱えています。

地形は、むつ地区中央部及び東部は平野や比較的なだらかな地形である一方、川内地区、大畑地区、脇野沢地区は急峻な恐山山地や台地が海岸線近くまで迫る山岳地形となっています。

気候は冷涼で、冬季は降雪期間が長く、地区により多少の差異はあるものの、山間部では１m以上、平野部及び海岸部では概ね 70cm の積雪となります。

海に面した地形であり、塩害対策地域区分Ｂに該当する地区に架橋された橋梁もあり塩害※1を受けることもあります。また、積雪も多いため、凍結融解の繰返しにより凍害※2による損傷も懸念されます。

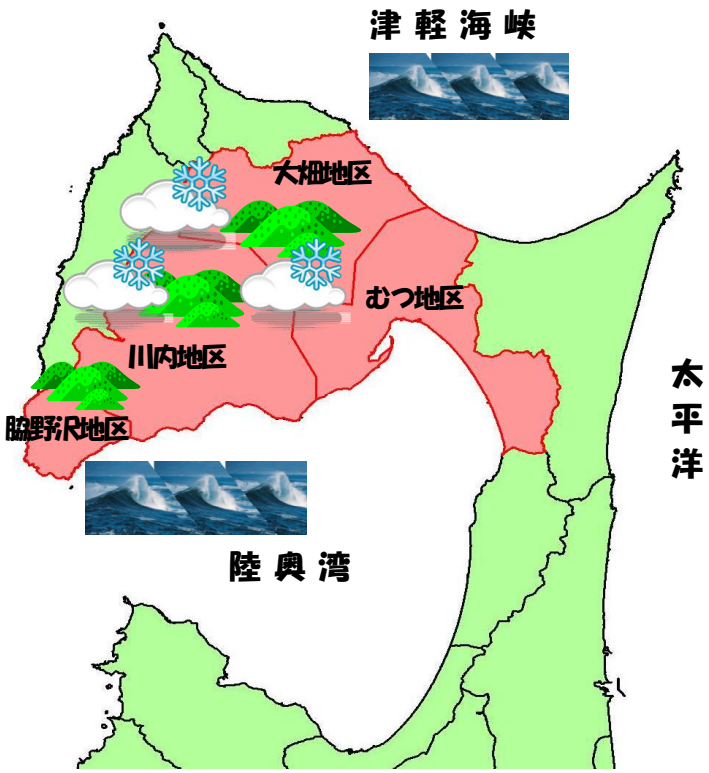


図３－４　むつ市概況図

図３－５　主桁に発生した塩害による損傷事例

※写真は脇野沢地区の脇野沢橋

図３－６　地覆に発生した凍害による損傷事例

※写真はむつ地区の中新田橋

※1塩害：コンクリート中に塩分が浸透して鋼材を腐食させる劣化現象
※2凍害：コンクリート中の水分が凍って膨張し、コンクリートを破壊させる現象

４．橋梁アセットマネジメントに基づく橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー

４．１　橋梁のグループ分け

むつ市が管理する橋長2m以上橋梁157橋について、これまでの長寿命化修繕計画策定の状況、橋梁の構造区分等によってA、Bの2グループに分類して管理します。

Aグループは、平成25年4月策定計画の対象橋梁77橋と平成25年4月策定計画に含まれていない橋梁のうち15m以上の橋梁11橋の計88橋とします。

また、Bグループは、平成25年4月策定計画に含まれていない橋梁のうち15m未満の橋梁69橋とします。

管理橋梁の約44%を占めるBグループの橋梁は、ボックスカルバートなどの単純な構造形式が多く維持管理・更新が比較的容易であることから、国土交通省「道路橋定期点検要領〔地助言〕」に定められた定期点検、年1回の頻度で実施する日常点検などによって得られる劣化・損傷の情報に基づき計画的な維持管理・更新を行うことを基本とします。

また、管理橋梁の約56%を占めるAグループの橋梁は、大規模な補修工事や更新を行うと維持管理・更新コストが大きくなることから、点検結果に基づく将来予測を行い予防保全主体の適時適切な対策を行うことによりLCC最小化を目指す、より高度な維持管理手法を適用します。

４．２　橋梁の現況

むつ市が管理している橋梁数は、平成 30 年 4 月現在で 157 橋です。各地区の分布は表４－１のとおりです。

表４－１　橋梁数の内訳

	むつ市全体	むつ地区	川内地区	大畑地区	脇野沢地区
A グループ	88	30	24	13	21
B グループ	69	19	18	13	19
合　計	157	49	42	26	40

A グループの橋梁は、図４－１に示すとおり橋長 15m以上の橋梁が 42 橋、橋長 15m 未満の橋梁が 46 橋で、B グループの橋梁は、69 橋すべてが 15m未満です。

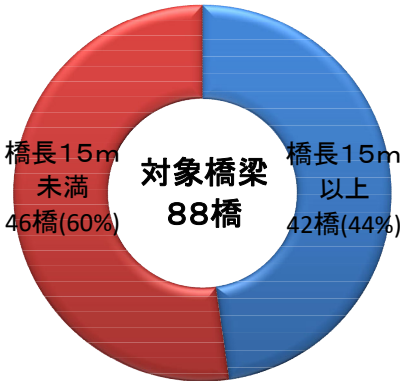


図４－１　橋長別の割合

構造形式は、A グループ橋梁ではコンクリート橋が約 68%を占め、B グループ橋梁ではほとんどがコンクリート構造で、そのうちボックスカルバート形式が約 14%を占めています。

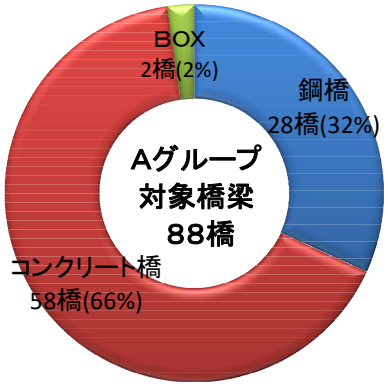


図４－２　A グループ橋梁構造形式別割合

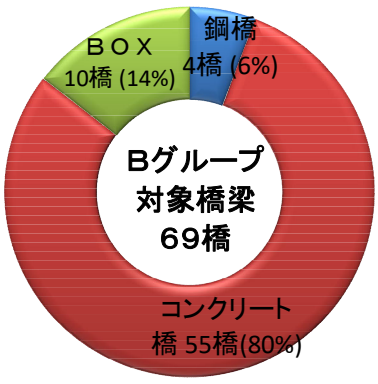
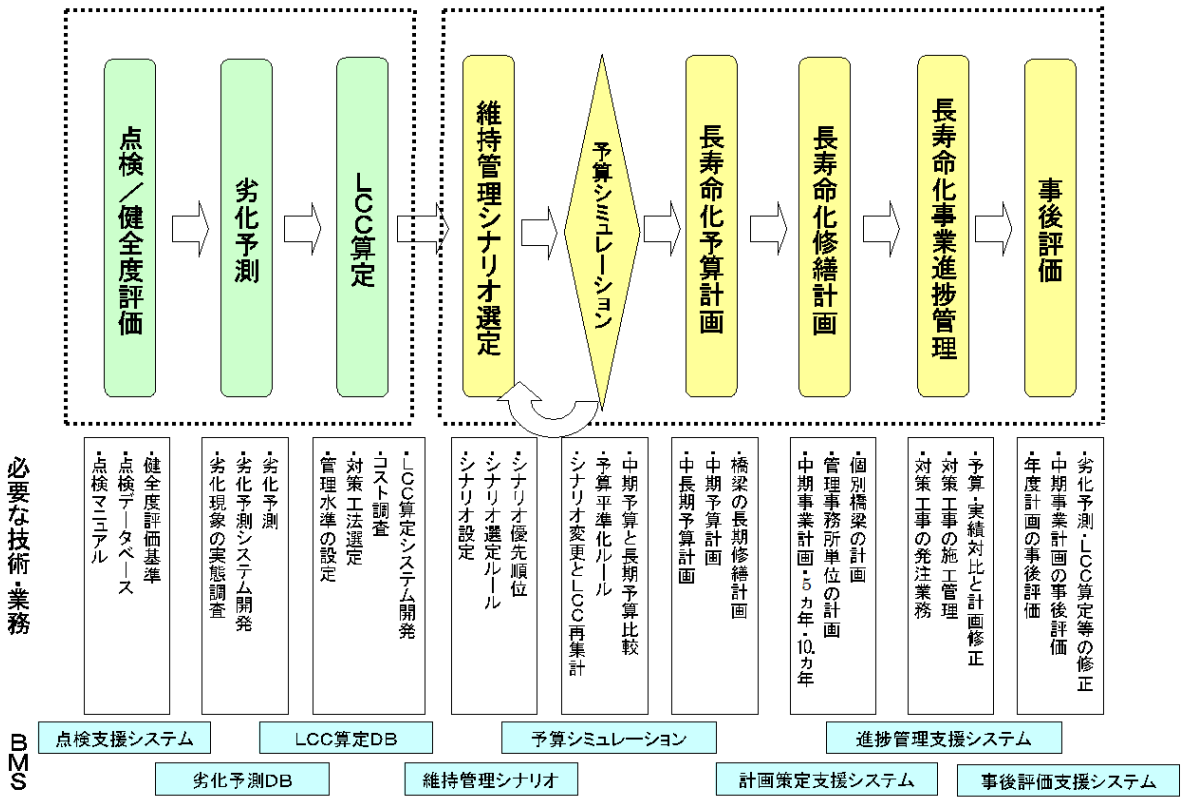


図４－３　B グループ橋梁構造形式別割合

４．３　Ａグループ橋梁

Ａグループの橋梁は、大規模な補修工事や更新を行うと維持管理・更新コストが大きくなることから、点検結果に基づく将来予測を行い予防保全主体の適時適切な対策を行うことにより LCC 最小化を目指し、より高度な維持管理手法を適用するため、橋梁長寿命化修繕計画は、図４－４に示す基本フローに従って策定します。

計画策定にあたっては、ブリッジマネジメントシステム（以下、BMS）を用いて、劣化予測、LCC 算出や予算シミュレーション等の分析を行います。



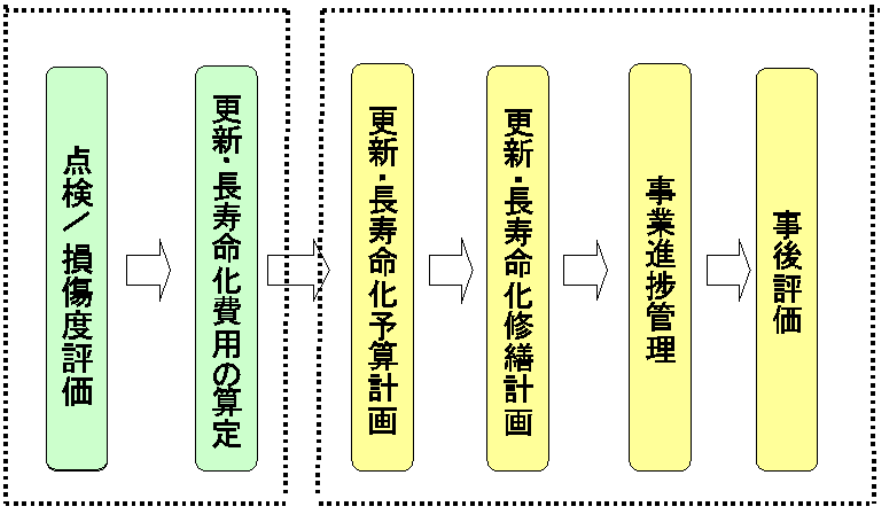
出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図４－４　橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー（A グループ橋梁）

４．４　Ｂグループ橋梁

Ｂグループの橋梁は、ボックスカルバートなどの単純な構造形式が多く維持管理・更新が比較的容易であることから、1 橋当たりの LCC が小さく、劣化予測や LCC 算定などの管理手法を取り入れても管理コストに見合う LCC 縮減効果が得られないことが想定されます。

このため、Ｂグループの橋梁については、国土交通省「道路橋定期点検要領〔地助言〕」に定められた定期点検、年 1 回の頻度で実施する日常点検などによって得られる劣化・損傷の情報に基づき計画的な維持管理・更新を行うことを基本とし、図４－５に示す基本フローにしたがって橋梁長寿命化修繕計画を策定します。



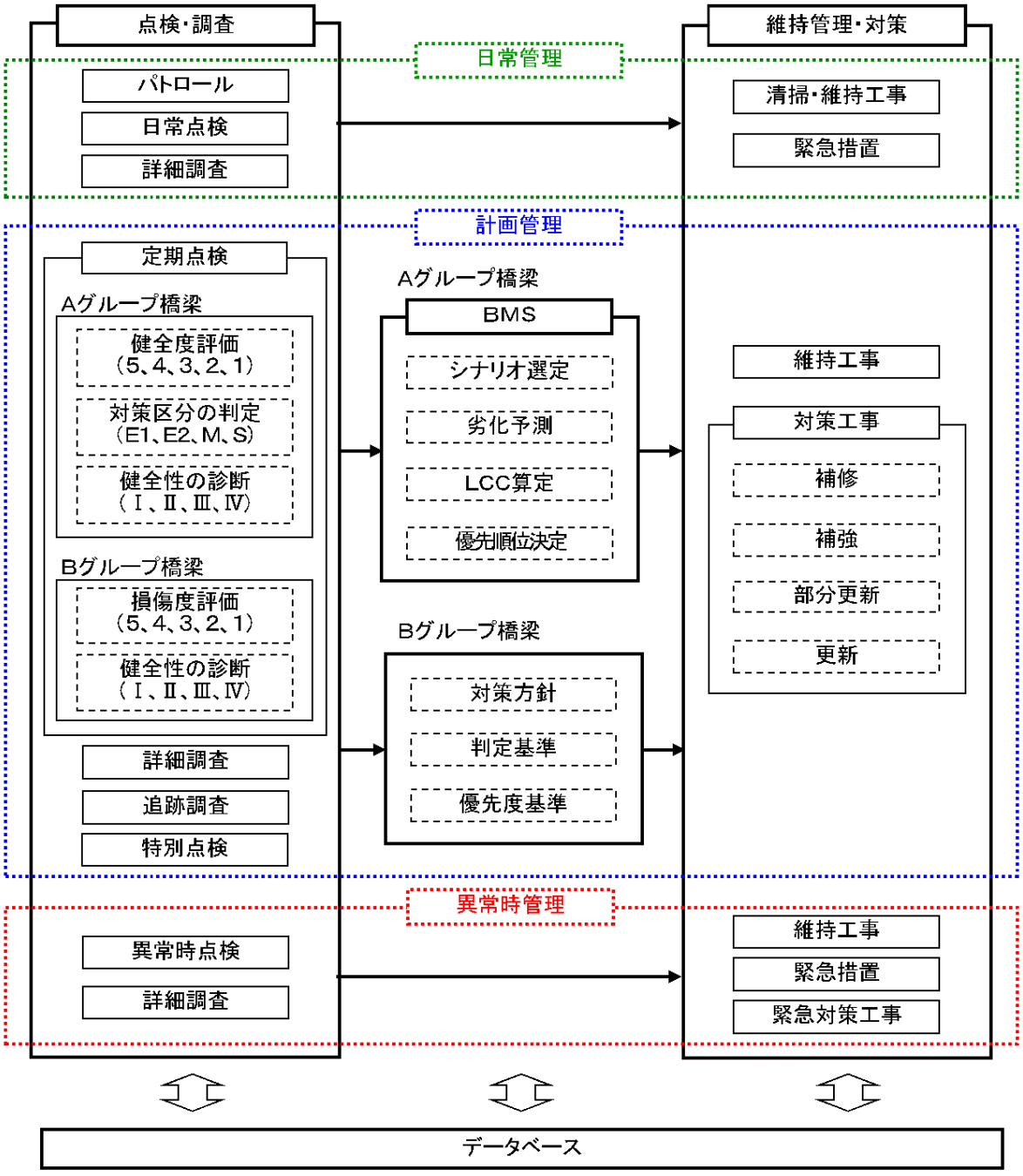
出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図４－５　橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー（Ｂグループ）

５．橋梁長寿命化修繕計画の策定

５．１　橋梁の維持管理体系

橋梁の維持管理は、「日常管理」、「計画管理」、「異常時管理」から構成されており、それぞれの管理において、「点検・調査」と「維持管理・対策」を体系的に実施します（図５－１）。



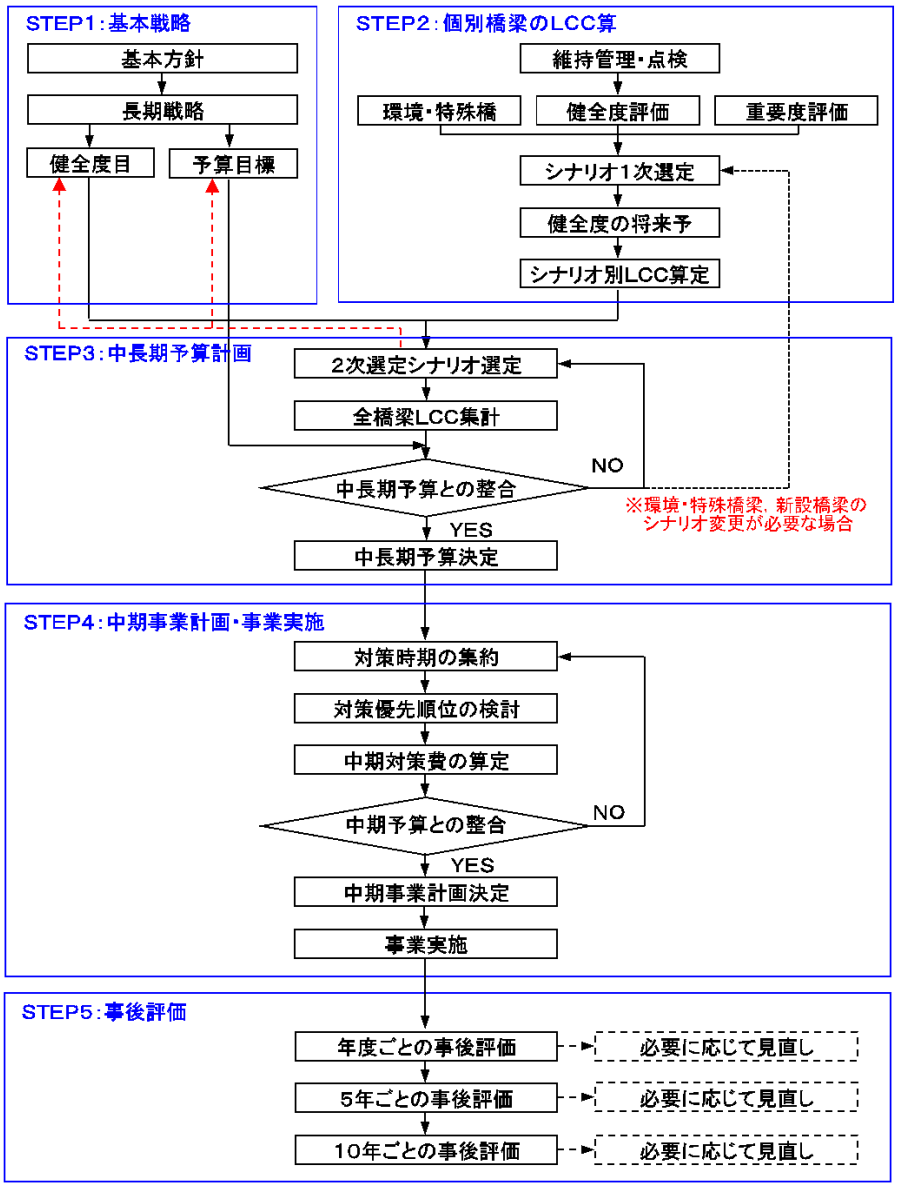
出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－１　維持管理体系

５．２　Ａグループ橋梁の維持管理

Ａグループの橋梁は、BMS により劣化予測・LCC 算定・予算平準化を実施し、その結果に基づき事業計画の策定を行います。BMS は大きく５つのステップで構成されています。

ステップ１は橋梁の維持管理に関する基本戦略を構築します。ステップ２は、環境条件、橋梁健全度、道路ネットワークの重要性等を考慮して、個別橋梁ごとに、維持管理戦略を立てて維持管理シナリオの１次選定を行い、対応する LCC を算定します。ステップ３は、全橋梁の LCC を集計し、予算平準化機能によって予算制約に対応して維持管理シナリオを変更し、中長期予算計画を策定します。ステップ４は補修・改修の中期事業計画を策定し事業を実施します。そしてステップ５で事後評価を行い、マネジメント計画全体の見直しを行います。



出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－２　BMS を用いたブリッジマネジメントフロー

（1）維持管理・点検

青森県では、独自の「橋梁アセットマネジメント運営マニュアル（案）」を策定し、定期点検を効率的に行うための【BMS 橋梁点検支援システム】を開発して、点検コストを大幅に削減しました。これに習い、むつ市でも同様のシステム・手順により点検を行いました。

●BMS 橋梁点検支援システム

【BMS 橋梁点検支援システム】は、タブレット PC に点検に必要なデータを予めインストールし、点検現場において点検結果や損傷状況写真を直接 PC に登録していく仕組みとなっています。現場作業終了後は、自動的に点検結果を出力することが可能であり、これにより点検後の作業である写真整理や点検調書の作成が不要となり、大幅な省力化につながっています。

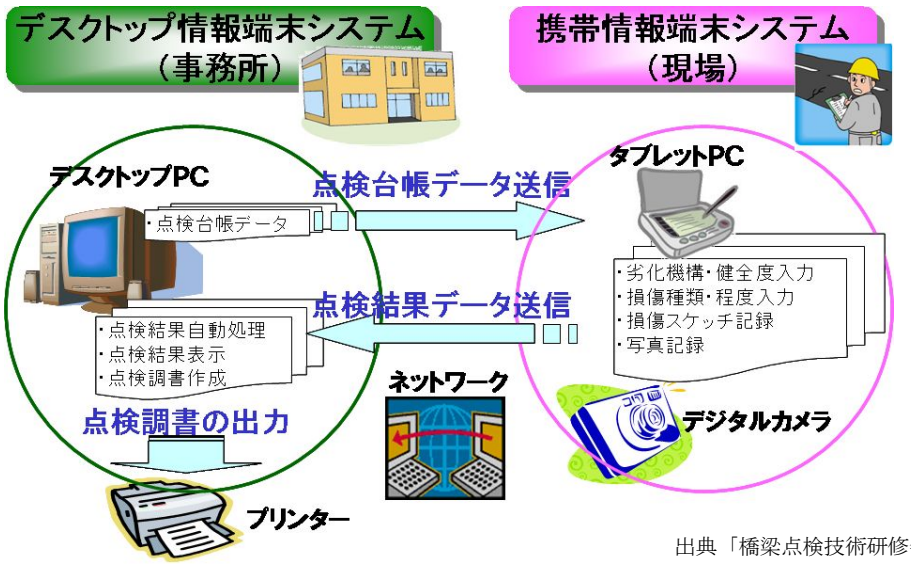


図５－３　BMS 橋梁点検支援システム

●健全度評価

橋梁の健全度は、潜伏期、進展期、加速度前期・後期、劣化期の５段階で評価します。
全部材・全劣化機構に共通の定義を表５－１に示します。

表５－１　全部材・全劣化機構に共通の健全度評価基準

健全度	全部材・全劣化機構に共通の定義
5 潜伏期	劣化現象が発生していないか、発生していたとしても表面に現れていない段階。
4 進展期	劣化現象が発生し始めた初期の段階。劣化現象によっては劣化の発生が表面に現れない場合がある。
3 加速度前期	劣化現象が加速度的に進行する段階の前半期。部材の耐荷力が低下し始めるが、安全性はまだ十分確保されている。
2 加速度後期	劣化現象が加速度的に進行する段階の後半期。部材の耐荷力が低下し、安全性が損なわれている。
1 劣化期	劣化の進行が著しく、部材の耐荷力が著しく低下した段階。部材種類によっては安全性が損なわれている場合があり、緊急措置が必要。

また、部材・劣化機構ごとに評価基準を設定しています。評価基準は健全度の定義や標準的状態、および参考写真とともに「点検ハンドブック」として取りまとめ、それらを点検現場に携帯することにより、点検者によって点検結果が異なることのないようにしています。

【1　鋼部材　防食機能劣化･腐食　塗装】

健全度	定義	標準的状態
5：潜伏期（5.5-4.5）	塗膜の防食機能が保たれている期間	変色や光沢の減少が局部的に見られる。
4：進展期（4.5-3.5）	塗膜の防食機能が徐々に低下し、塗膜下で腐食が発生する期間	光沢の減少が進行し、上塗り塗膜の消失が局部的に見られる。 点錆、塗膜のひび割れ、はがれが局部的に見られる。
3：加速期前（3.5-2.5）	腐食が顕著になり、腐食量が加速度的に増大する期間	発錆面積が2割程度である。 局部的に断面欠損が見られる（エッジ部など）。
2：加速期後（2.5-1.5）		全体的に錆が見られる。板厚の減少が見られる。
1：劣化期（1.5-0.5）	腐食による耐荷力（静的引張、座屈、疲労）の低下が顕著になる期間	全体的に板厚が減少しており、局部的には1/2以下になっている。

※）発錆面積2割程度：点錆がかなり点在している状態をいう
（鋼道路橋塗装便覧より）

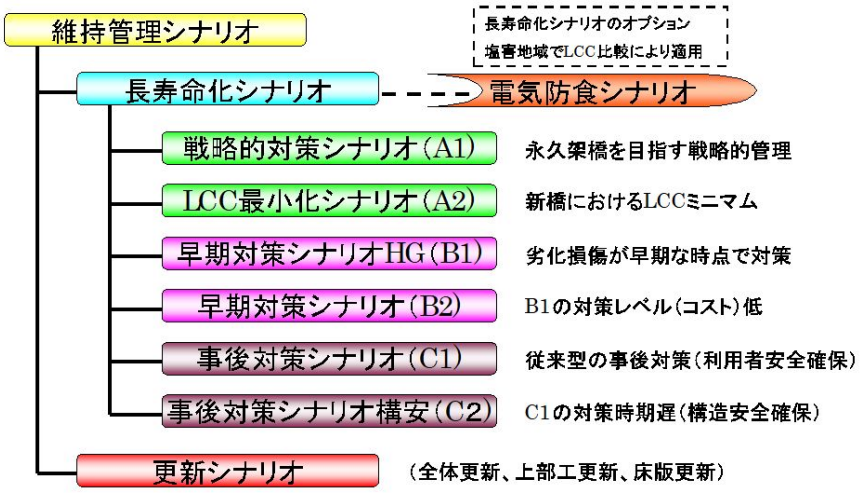
出典「橋梁点検ハンドブック（2）」

図５－４　健全度評価基準の例（点検ハンドブック）

（２）維持管理シナリオ

橋梁アセットマネジメントにおいては、橋梁の置かれている状況（環境・道路ネットワーク上の重要性）や劣化・損傷の状況（橋梁健全度）に応じて、橋梁ごとに、適用可能な維持管理シナリオ候補を一つまたは複数選定します。

維持管理シナリオは図５－５に示すとおり、長寿命化シナリオと更新シナリオに大別され、長寿命化シナリオは以下の６種類を設定しています。



出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－５　維持管理シナリオ

●A1：戦略的対策シナリオ

特殊環境橋梁等を対象に戦略的な予防対策を行うシナリオ。

鋼部材の定期的な塗装塗り替えなど戦略的な予防対策を実施する。

健全度 5.0 もしくは 4.0 で対策を行うことを基本とする。

●A2：LCC 最小化シナリオ

新設橋梁の維持管理を想定した場合に、全てのシナリオの中で LCC が最も有利となる対策を行うシナリオ。

LCC が最小となる健全度で対策を行う。

●B1：早期対策シナリオ（ハイグレード型）

劣化・損傷により部材性能に影響が出始める初期に、早期的な対策を行うシナリオ。

大規模補修よりもコストが抑えられるため、全体の LCC 抑制に効果がある。

健全度 3.0 で対策を行うことを基本とする。

●B2：早期対策シナリオ

B-1 シナリオと同様に、健全度 3.0 で早期的な対策を行うが、B-1 シナリオと比較して初期コストを抑制した対策を行うシナリオ。

●C1：事後対策シナリオ

劣化・損傷により利用者の安全性に影響が出始める前に、事後的な対策を行うシナリオ。

健全度 2.0 で対策を行うことを基本とする。

●C2：事後対策シナリオ（構造安全確保型）

C1 と同様の対策を実施するが、予算制約上、健全度 1.5～1.0 において対策を行うシナリオ。

●更新シナリオ

構造安全上問題がある橋梁等に、全体更新、上部工更新又は床版打替を行うシナリオ。

●電気防食シナリオ（オプション）

コンクリート橋の桁材に対して、塩害による鉄筋腐食の進行を抑制することを目的に電気防食を行うシナリオ。なお、その他の部材については A1～C2 のいずれかのシナリオの対策を行う。

シナリオ候補の選定は、橋梁の健全度や架設されている環境条件、特殊性などを考慮して行います。図５－６にシナリオの選定フローを示します。

（３）更新対象の選定

主要部材の劣化・損傷が著しく進行している老朽橋梁や、日本海側に多く見られるような塩害の進行が著しい重度の橋梁は、高価な補修工事を繰り返すよりも架け替える方が経済的となる場合があります。これらの条件に当てはまる橋梁については、LCC 評価と詳細調査によって更新した方がコスト的に有利と判断される場合は、更新型シナリオを選定します。更新シナリオは、橋梁全体更新、上部工更新、床版打替から選定します。

（４）長寿命化シナリオの絞込み

仮橋の設置など架け替えが環境的・技術的に非常に困難な橋梁や、大河川や大峡谷に架設されていて架け替えに際して莫大な費用が発生する橋梁及びトラス橋・鋼アーチ橋並びに塩害対策区分に位置する橋梁のうち健全な橋梁は戦略的対策シナリオ（A1）を選定します。

また、平成 25 年度以降に供用開始した橋梁については、LCC 最小シナリオ（A2）を基本とし、それ以外の橋梁は、A2 および B1～C2 より適切なシナリオを選定します。

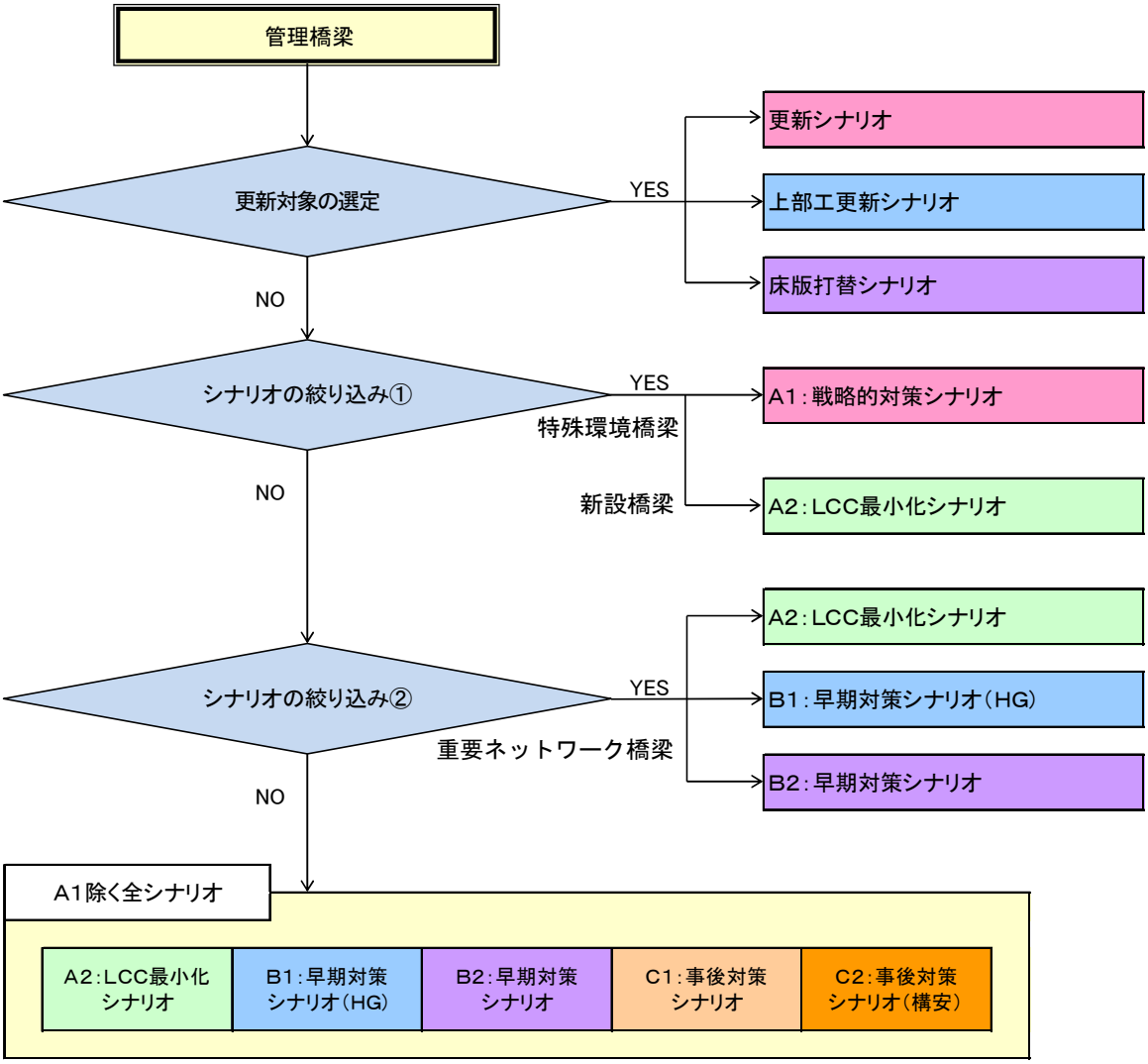


図５－６　維持管理シナリオ候補の選定フロー

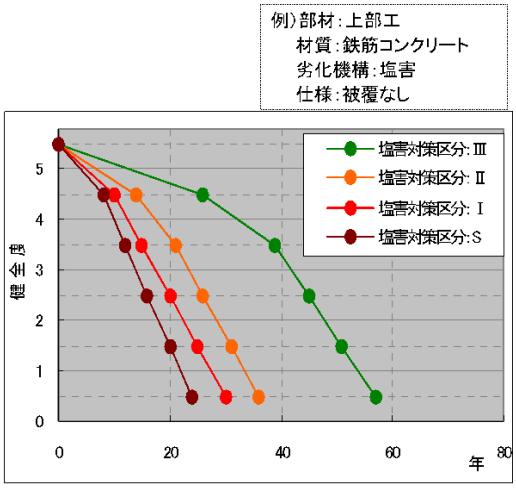
○むつ市では、上記条件を参考に橋梁のシナリオを選定しました。

（５）健全度の将来予測と LCC 算定

●劣化予測式の設定

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、青森県の点検データや補修履歴、および既存の研究成果や学識経験者の知見などをもとに、部材、材質、劣化機構、仕様、環境条件ごとに設定しました。

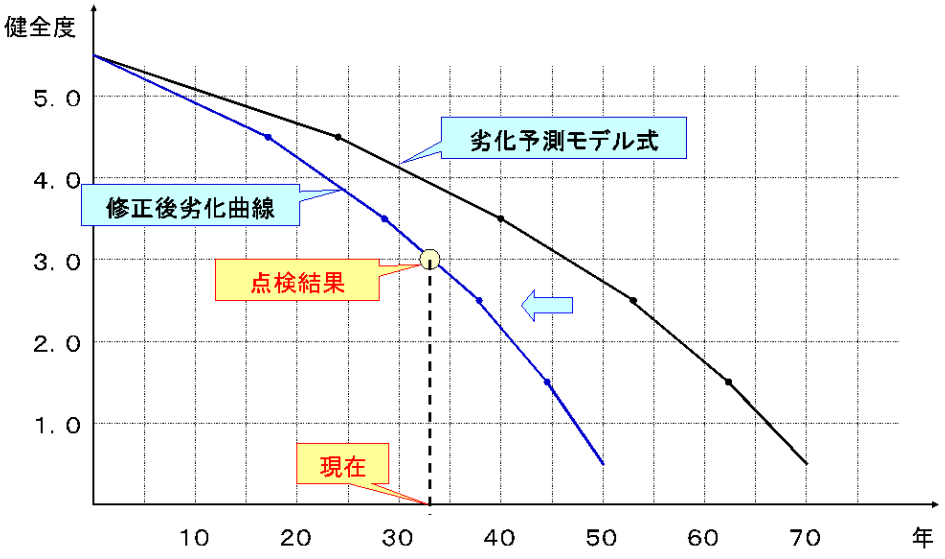


出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－７　劣化予測式の例（塩害）

●劣化予測式の自動修正

数多くのデータをもとに劣化予測式を設定しても、実際の橋梁においては地域ごとの環境条件や部材の品質の違いなどがあるために、劣化は劣化予測式どお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自動修正します。これによって点検した部材要素の劣化予測式は現実に非常に近いものとなり、LCC 算定精度を大幅に向上させることができます。

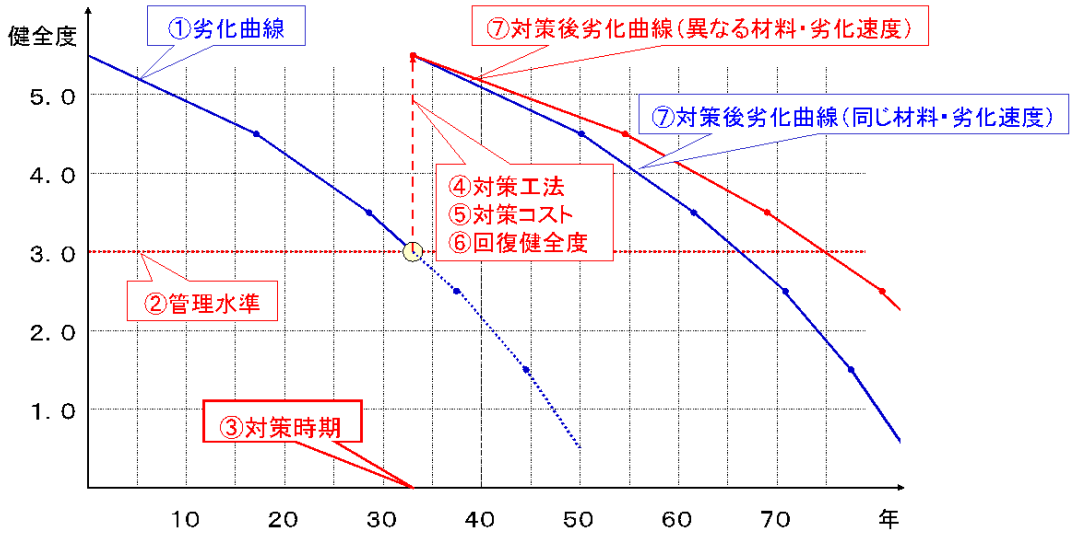


出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－８　劣化予測式の自動修正

●LCC の算定

あらかじめ対策を実施する健全度（「管理水準」という）を設定し、対策の種類や対策コスト、回復健全度、対策後の劣化予測式等の情報を整備することによって、繰返し補修の LCC を算定することができます。



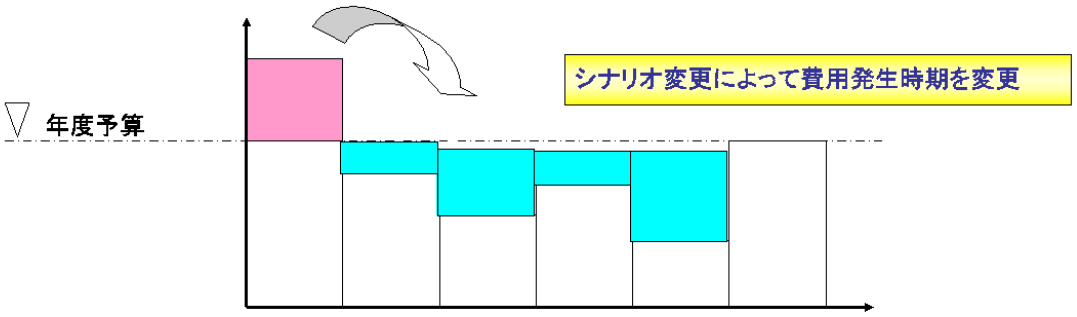
出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－９　LCC 算定例・健全度グラフ例

（６）予算の平準化

・算定した全橋梁の LCC が年によって予算の目標値を超過する場合は、維持管理シナリオを変更し、対策時期を後の年度にシフトすることで、予算目標との調整を図ります。

・シナリオ変更の順序は、シナリオを変更することで LCC の増加の少ない橋梁から優先して行います。



出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

図５－１０　予算の平準化

５．３　Ｂグループ橋梁の維持管理

Ｂグループの橋梁は、定期点検において損傷度を判定し、損傷度判定結果に基づいて長寿命化橋梁と計画的更新橋梁に分類します。

（１）損傷度の判定

・損傷度の判定は、表５－２の損傷度判定基準に基づいて行います。

・Ｂグループ橋梁は国土交通省「道路橋定期点検要領」を準用し、部材（上部工（主桁・横桁・床版）、下部工、支承、その他の部材）をそれぞれ一つの評価単位とします。

・Ｂグループ橋梁に対しては維持管理シナリオを設定せず、損傷度に応じた対応方針に基づき維持管理を行います。

表５－２　Ｂグループ橋梁損傷度判定基準

損傷度	定義・状態
損傷度５	損傷が見られない状態
損傷度４	軽微な損傷が見られる状態（経年劣化以外の損傷も含む）
損傷度３	損傷があり、部材耐荷力が一部損なわれているが、構造安全性は確保されている状態（上部工の場合は、外縁部のみが損傷している状態）
損傷度２	損傷があり、部材耐荷力が損なわれていて構造安全性が低下している状態（上部工の場合は、橋軸直角方向中央部に損傷がある状態）
損傷度１	損傷が著しく、部材耐荷力が著しく損なわれて、構造安全性が著しく低下している状態

出典「青森県橋梁長寿命化修繕計画　10 箇年計画」（平成 29 年 5 月）

表５－３　判定区分

区分		状態
Ⅰ	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
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措置を講ずることが望ましい状態。
Ⅲ	早期措置段階	構造物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。
Ⅳ	緊急措置段階	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、緊急に措置を講ずべき状態。

出典「道路橋定期点検要領」（平成 26 年 6 月　国土交通省　道路局）

（２）維持管理方針

・損傷度 1、損傷度 2 と評価された橋梁のうち健全度の判定区分がⅣ以外の橋梁は計画的更新を前提として維持管理を行います。

・損傷度 3、4、5 と評価された橋梁は、長寿命化を前提として維持管理を行います。

（３）中長期予算計画

・健全度の判定区分がⅣ以外の計画的更新橋梁は損傷度が 1 の橋梁を優先し更新を行います。

・長寿命化橋梁については、健全度の判定区分がⅢの橋梁の早期対策を考慮した上で、損傷度 5、4 の橋梁に対する予防保全を優先して長寿命化を計画します。

６．橋梁長寿命化修繕計画の概要

６．１　Ａグループ橋梁

（１）シナリオ別 LCC 算定結果

・図６－１は、維持管理シナリオごとに全橋梁の LCC を集計したものです。

・A グループ橋梁 88 橋のうち、現在更新工事中の荒川橋・荒川歩道橋の 2 橋及び更新予定の大橋・大橋側道橋の 2 橋を除く 84 橋について、個別の橋梁ごとに選定したシナリオの中で、最もコストのかかる場合の LCC は **60.4 億円**、LCC が最小となる維持管理をした場合は **27.8 億円**となり、その差額は **32.6 億円**となりました。

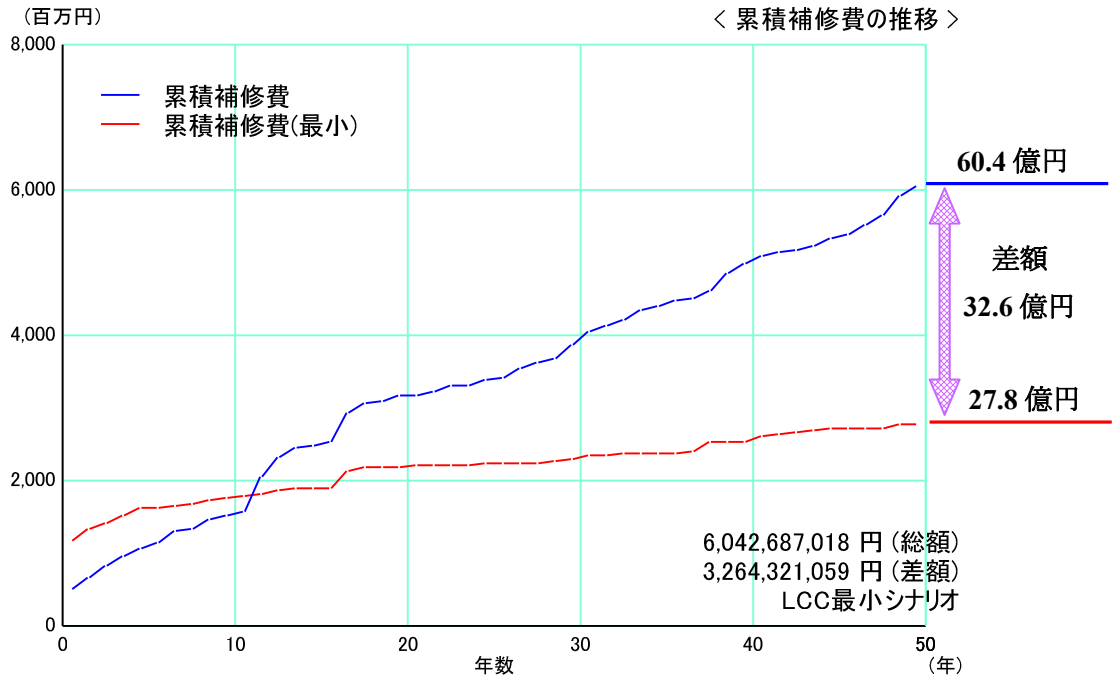


図６－１　シナリオ別 LCC 算定結果

（２）予算平準化

・50 年間 LCC が最小となるシナリオを選択して、全橋梁の 50 年間 LCC を集計した結果、毎年必要となる対策費の推移は図６－２のとおりとなりました。（LCC 総額 **27.8 億円**）

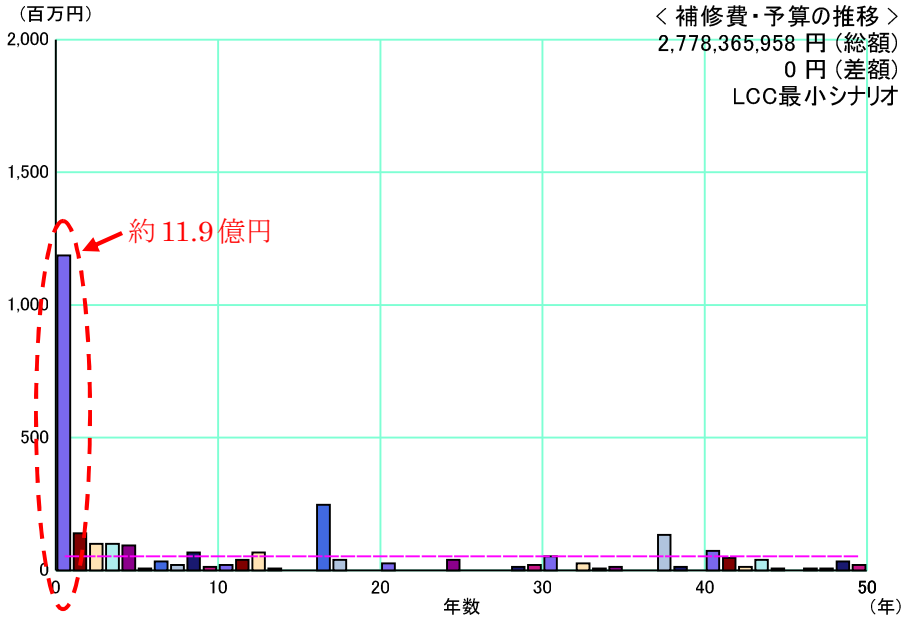


図６－２　50 年間 LCC が最小となるシナリオの組合せにおける補修費の推移

・【むつ市の補修費に対する予算制約】と【劣化予測に基づいて計算された対策実施年から 4 年以内に対策を実施すること】を予算の条件として予算平準化を実施した結果、図６－３に示すとおり、総額 LCC は 50 年間で **38.9 億円**となりました。

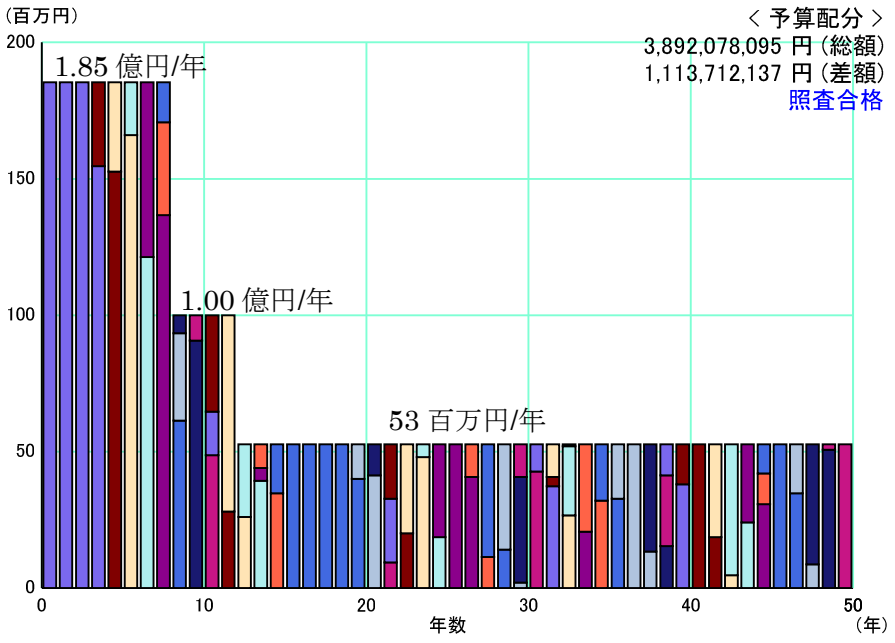


図６－３　予算制約を考慮した予算平準化結果

・予算平準化（図６－３）前後で、シナリオ別橋梁数は表６－１に示すとおり変化しています。LCC が最小となるシナリオを選定した時点では、A2 シナリオが７０橋でしたが、予算制約を踏まえた平準化後では A2 シナリオが減少し、B1、B2、C1、C2 のシナリオ数が増えました。

表６－１　予算制約の考慮によるシナリオ別橋梁数の変化

シナリオ	シミュレーション前の橋梁数	シミュレーション後の橋梁数
Ａ１（戦略的対策シナリオ）	1	1
Ａ２（ＬＣＣ最小シナリオ）	７０	２６
Ｂ１（早期対策ｼﾅﾘｵﾊｲｸﾞﾚｰﾄﾞ型）	8	２７
Ｂ２（早期対策シナリオ）	0	5
Ｃ１（事後対策シナリオ）	1	１６
Ｃ２（事後対策シナリオ構安型）	4	9
計	８４	８４

・予算制約の影響を受けて、修繕計画が最小累積補修費に比べて、50 年間の予算としては 11.1 億円増加して総額 38.9 億円となりました。

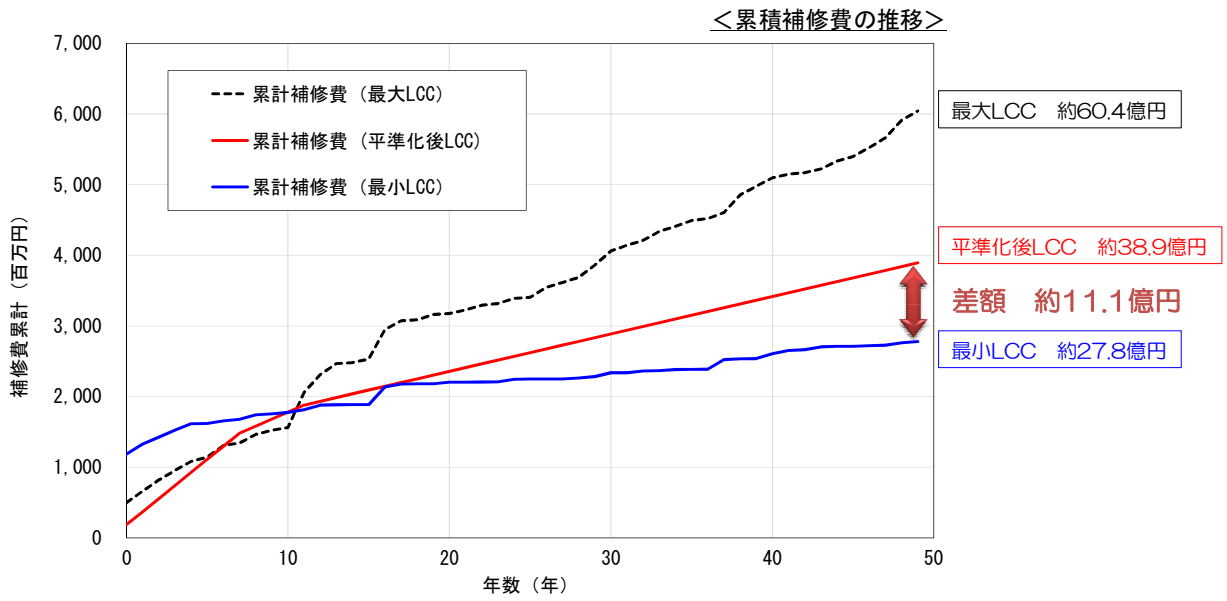


図６－４　予算平準化後の累計補修費の比較

（3）更新・長寿命化対策工事リスト

●長寿命化対策工事リスト

予算平準化により決定した各橋梁の維持管理シナリオに基づき、今後 10 年間に実施する長寿命化対策工事リストの概要を表６－２に示します。

表６－２　長寿命化対策工事リストの概要

年　度	橋梁名・事業内容		合計
平成 33 年度	中新田橋（伸縮装置交換、上部工・下部工補修）ほか	6 橋	72 橋
平成 34 年度	代官橋（防護柵交換、下部工補修）ほか	7 橋	
平成 35 年度	愛宕橋（伸縮装置交換、上部工・下部工補修）	1 橋	
平成 36 年度	松ヶ丘橋（上部工・下部工補修）ほか	8 橋	
平成 37 年度	高梨橋（下部工補修、上部工・下部工塗替）ほか	9 橋	
平成 38 年度	岡前橋（伸縮装置交換、上部工塗替）ほか	12 橋	
平成 39 年度	銀杏木橋（伸縮装置交換、上部工塗替）ほか	7 橋	
平成 40 年度	富士見橋（伸縮装置交換、下部工補修）ほか	10 橋	
平成 41 年度	馬張橋（伸縮装置交換、防護柵交換）ほか	5 橋	
平成 42 年度	東股沢橋（上部工塗替、防護柵交換）ほか	7 橋	

●更新工事リスト

現在予定されている、今後 10 年間に実施する更新工事リストの概要を表６－３に示します。

表６－３　更新工事リストの概要

年　度	橋梁名・事業内容		合計
平成 33・34 年度	大橋（全体更新）	1 橋	1 橋

６．２　Ｂグループ橋梁

（１）中長期予算計画

Ｂグループ橋梁は、これまで「日常点検」で実施する損傷度判定に応じた対策方針に基づき、更新・長寿命化修繕の中で中長期予算計画を策定してきましたが、道路法改正により平成２６年から全ての橋梁が定期点検の対象となったため、今後は「定期点検」の結果により事業計画を策定することとします。なお、定期点検において判定区分Ⅲと診断された橋梁については「早期対策」と定義され、早期の対策が必要なことから点検後５年以内に優先的に対策を行うことを基本とします。

（２）更新・長寿命化対策工事リスト

予算平準化に基づき計画した今後１０年間に実施する長寿命化対策工事リストの概要を、表６－４に示します。

表６－４　長寿命化対策工事リストの概要

年度	橋梁名・事業内容		合計
平成 33 年度	木野部橋（上部工・下部工補修）ほか	3 橋	24 橋
平成 34 年度	金谷連絡橋（上部工・下部工補修）ほか	3 橋	
平成 35 年度	高倉１号橋（上部工・下部工補修、地覆打替）ほか	3 橋	
平成 36 年度	城ケ沢橋（上部工・下部工補修、地覆打替）ほか	4 橋	
平成 37 年度	桜木３号橋（上部工・下部工補修、地覆打替）ほか	3 橋	
平成 38 年度	谷地道線３号橋（防護柵交換）	1 橋	
平成 39 年度	泉橋ほか（下部工補修、防護柵交換）ほか	2 橋	
平成 40 年度	赤滝１号橋（上部工塗替、上部工補修、防護柵交換）ほか	3 橋	
平成 41 年度	赤滝１号橋（支承交換）	1 橋	
平成 42 年度	天九郎橋（上部工・下部工補修、防護柵交換）	1 橋	

7．橋梁長寿命化修繕計画により見込まれるコスト縮減効果

予防保全型維持管理を中心とした効率的な修繕計画を継続的に実施することにより、従来の事後保全型維持管理と比較し、50 年間で A グループ橋梁は約 21.5 億円、B グループ橋梁は約 10.0 億円、合計約 31.5 億円のコスト縮減が可能であると試算されました。

●A グループ橋梁のコスト縮減効果

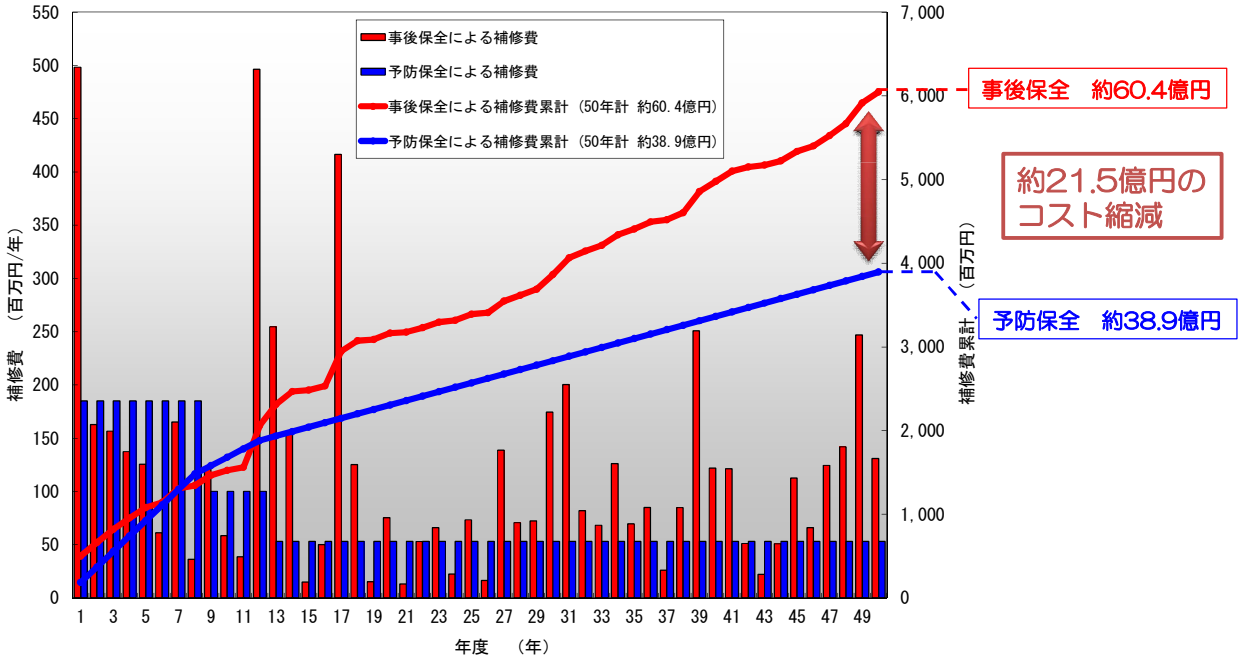


図７－１　A グループ橋梁のコスト縮減効果

●B グループ橋梁のコスト縮減効果

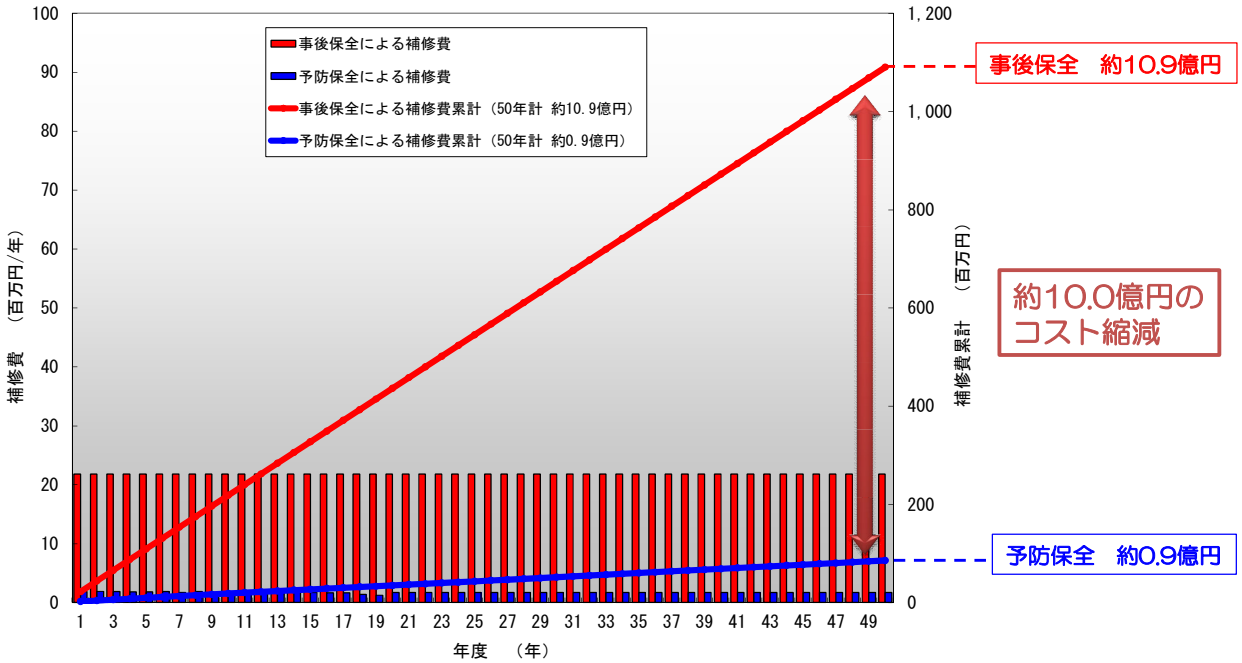


図７－２　B グループ橋梁のコスト縮減効果

８．事後評価

計画的維持管理のレベルアップを目的として、定期的に事後評価を行い、必要に応じて計画の見直しを行います。

5 年ごとに実施する定期点検データを分析し、劣化予測データベースやＬＣＣ算定データベースの見直しを行うとともに、中期事業計画の見直しを行います。

また、10 年ごとに事業実施結果を評価して、基本方針・長期戦略の見直しを行うとともに、中長期事業計画の見直しを行います。

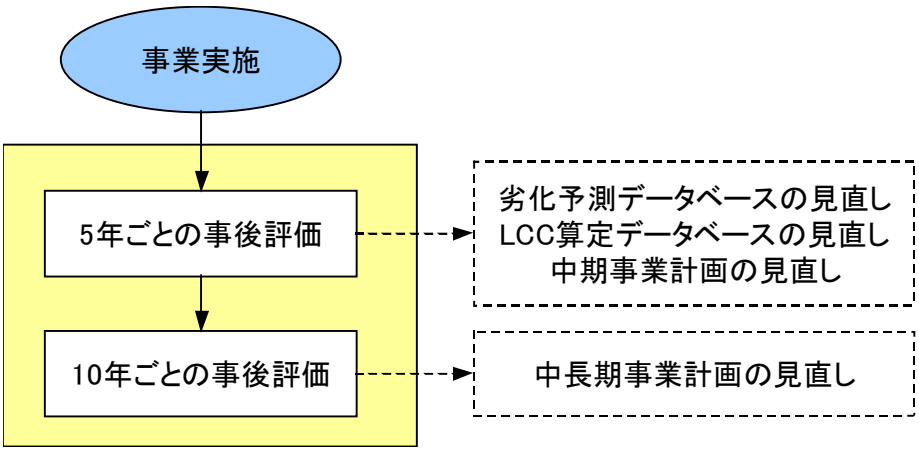


図８－１　事後評価

９．橋梁長寿命化修繕計画策定に係る学識経験者の意見聴取

本計画は、学識経験者等の専門知識を有する方の意見を踏まえて策定しました。

【学識経験者】　　長谷川　明　　八戸工業大学　学長

【計画策定担当】　　むつ市　都市整備部　土木課　土木グループ

意見聴取実施状況