

青森県橋梁長寿命化修繕計画について

青森県県土整備部道路課橋梁・アセット推進グループ

かわらぎ ひでたか
技師 河原木 英貴

1. はじめに

青森県では、高度成長後期に建設された橋梁の近い将来における大量更新時代の到来が想定されることから、橋梁の維持管理を計画的に行うため橋梁アセットマネジメントを導入し、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り組みを行っている。

本県では、平成18年度よりアセットマネジメントシステムの運用を開始している。当初は、橋長15m以上の橋梁を対象とした5箇年のアクションプラン（平成18～22年度）を策定し事業を実施していたが、その後、15m未満の橋梁に関しても点検が完了したため、全橋梁を対象とした「青森県橋梁長寿命化修繕計画（10箇年計画：平成20～29年度）」を策定し、計画的な維持管理に取り組んでいる。

2. 計画の概要

(1) 基本方針

計画の策定に当たっては、アセットマネジメントシステムを用いて、劣化予測、LCC算定や予算

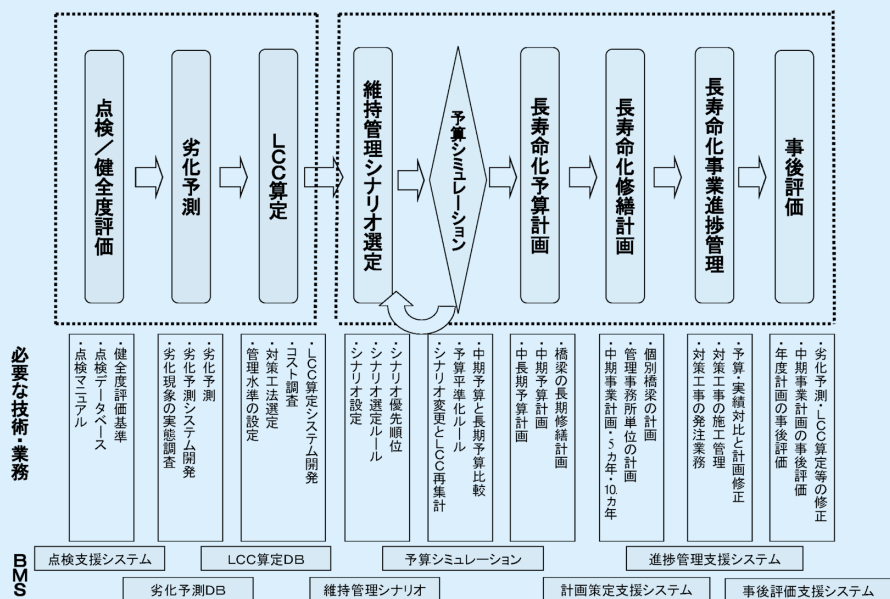
シミュレーション等の分析を行い各橋梁ごとに維持管理計画を作成している。ところが、全橋梁数の約60%を占める橋長15m未満の橋梁に関しては、平均橋長が5mと短く、上記のような分析を行う管理コストに対して、十分なLCCの縮減効果を得ることができない。

そのため、橋長15m未満の橋梁に関しては、簡易な点検（日常点検・維持工事）を主体とする維持管理を行うこととした。

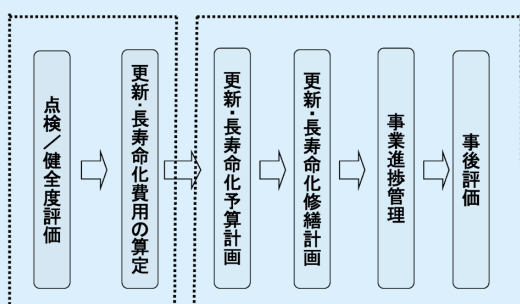
(2) 橋梁の維持管理体系

橋梁の維持管理は、その業務内容から「点検・調査」と「維持管理・対策」に大別される。また、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」を体系的に実施している。

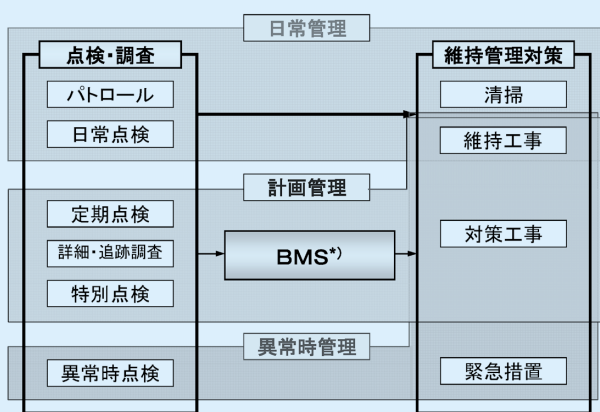
- ① 【点検・調査】：橋梁の状態を把握し、安全性・使用性能・耐久性能といった主要な性能を評価するとともに、アセットマネジメントにおける意思決定に必要な情報を収集する。
- ② 【維持管理・対策】：橋梁の諸性能を維持または改善する。
- ③ 【日常管理】：交通安全性の確保、第三者被害の防止、劣化・損傷を促進させる原因の早期除去および構造安全性の確保を目的として、パトロール、日常点検、清掃、維持工事等を実施す



図—1 橋梁長寿命化計画の基本フロー（15m以上）



図—2 橋梁長寿命化計画の基本フロー（15m未満）



*)BMS:ブリッジマネジメントシステム

る。

- ④ 【計画管理】: 構造安全性の確保, 交通安全性の確保, 第三者被害の防止, ならびにブリッジマネジメントシステムを活用した効率的かつ計画的な維持管理を行うことを目的に, 定期点検, 各種点検・調査, 対策工事などを実施す

る。

- ⑤ 【異常時管理】: 地震, 台風, 大雨などの自然災害時, ならびに事故等の発生時に, 交通安全性の確保, 第三者被害の防止および構造安全性の確保を目的として, 異常時点検, 緊急措置, 各種調査などを実施する。

(3) 橋梁のグループ分け

本県の長寿命化修繕計画ではすべての橋梁をA、Bの二つのグループに分類している。

Aグループ橋梁は橋長15m以上の橋梁、橋長15m未満の鋼橋および横断歩道橋（15m未満の鋼橋および横断歩道橋は塗装の塗り替え等の定期的な維持管理により長寿命化を図る必要があることから、Aグループ橋梁とした）。

Bグループ橋梁は橋長15m未満のコンクリート橋に分類している。

Aグループ橋梁は、定期点検・劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションを行う。対策工事としては長寿命化対策工事を行い、計画的更新工事の後は予防保全による長寿命化を図る。

Bグループ橋梁は、小規模な橋梁が多数を占めることから、定期点検・劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションを行わず、簡素化して管理コストの低減を図る。そのため各橋梁の損傷度は日常点検によって評価する。

3. 各グループ橋梁の維持管理手法

(1) Aグループ橋梁の維持管理

Aグループ橋梁は、ブリッジマネジメントシステムにより劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションを実施し、その結果に基づいて事業計画の策定を行っている。BMSIは大きく五つのSTEPで構成される。

STEP 1は、橋梁の維持管理に関する全体戦略を構築する。STEP 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、橋梁ごとに、維持管理シナリオに基づく維持管理戦略を立て、選定された維持管理シナリオに対応するLCCを算定する。STEP 3は、全橋梁のLCCを集計し、予算シミュレーション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する。STEP 4は、補修・改修の中期事業計画を策定し事業を実施する。そしてSTEP 5で事後評価を行い、マネジメント計画全

表—1 橋梁のグループ分け

Aグループ橋梁			
構造区分		・橋長15m以上の橋梁 ・橋長15m未満の鋼橋 ・横断歩道橋	
橋梁数		839橋	
管理区分		長寿命化橋梁	計画的更新橋梁
維持管理方針		予防保全を取り入れて長寿命化を図る	更新を前提とした管理を行い、更新後は、予防保全を取り入れて長寿命化を図る
点検	日常点検	○	○
	定期点検	○	○
	異常時点検	○	○
劣化予測		○	○
LCC算定		○	○
維持工事		○	○
長寿命化対策		○	○更新後
更新計画		×	○

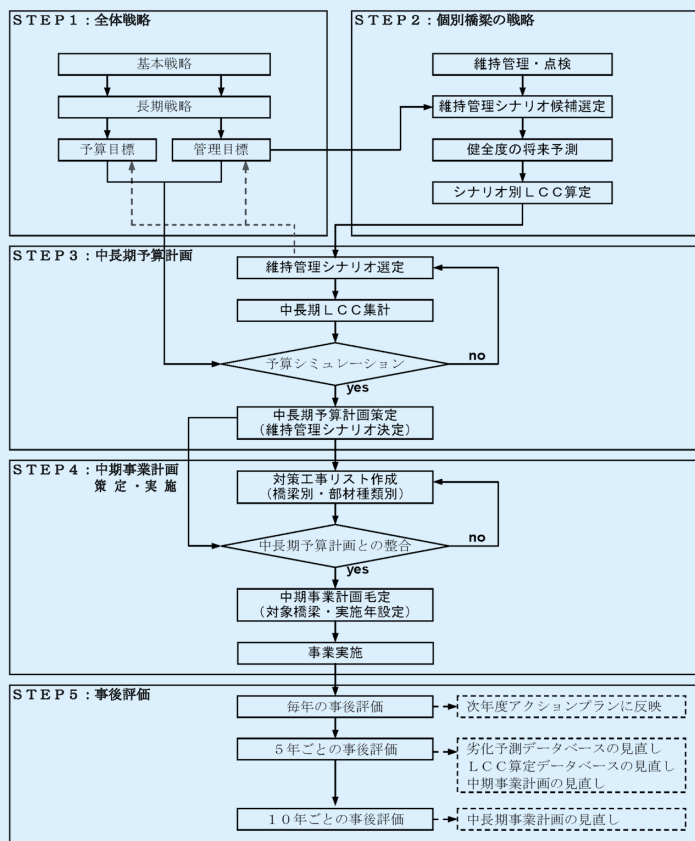
Bグループ橋梁			
構造区分		・橋長15m未満のコンクリート橋	
橋梁数		1,422橋	
管理区分		長寿命化橋梁	計画的更新橋梁
維持管理方針		予防保全を取り入れて長寿命化を図る	更新を前提とした管理を行い、更新後は、予防保全を取り入れて長寿命化を図る
点検	日常点検	○	○
	定期点検	×	×
	異常時点検	○	○
劣化予測		×	×
LCC算定		×	×
維持工事		○	○
長寿命化対策		○	○更新後
更新計画		×	○

体の見直しを行う。

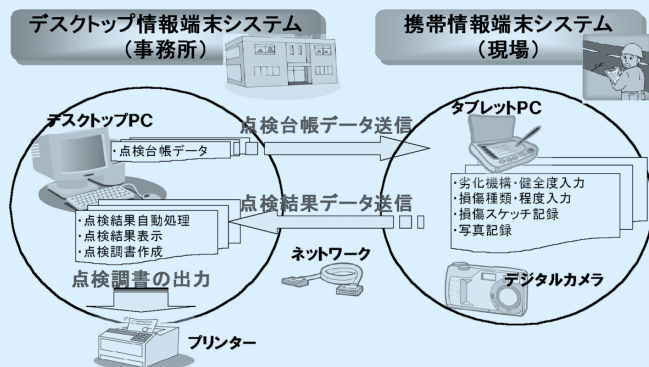
① 維持管理・点検

青森県では、独自の点検マニュアルを策定し、定期点検を効率的に行うための「橋梁点検支援システム」を開発し、点検コストを削減した。

・橋梁点検支援システム



図—4 アセットマネジメントのフロー



図—5 点検支援システムの流れ

「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あらかじめインストールし、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る。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る。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る。

・健全度評価

橋梁の健全度は、潜伏期、進展期、加速期前期・後期、劣化期の5段階で評価する。全部材・全劣化機構に共通の定義を表—2に示す。

② 維持管理シナリオ

橋梁のおかれている状況（環境・道路ネットワーク上の重要性）や劣化・損傷状況に応じて各橋梁ごとに維持管理シナリオを設定している（図—6）。これにより橋梁の重要度・優先度評価に基づいた維持管理ができ、地域の特性を反映した計画の策定ができる。

維持管理シナリオは「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6種類設定している。

(2) Bグループ橋梁の維持管理

Bグループ橋梁は小規模橋梁が多数を占めることから、定期点検・劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションを行わず、日常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を行う。

① 損傷度の判定

・損傷度の判定は、表—3の損傷度判定基準に基づいて行う。

- ・Bグループ橋梁は橋長15m未満のコンクリート橋またはボックスカルバートであるため、高欄・防護柵、地覆、上部工、下部工の四つの部材・部位をそれぞれ一つの評価単位とする。
- ・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う。

② 維持管理方針

表—2 Aグループ橋梁健全度評価基準

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 加速期 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 加速期 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

- ・ 損傷度1・損傷度2と評価された部材は、更新を前提として維持管理する。
- ・ 損傷度3・損傷度4・損傷度5と評価された部材は、長寿命化を前提として維持管理する。
- ・ 塩害地域にある橋梁については、損傷度3と評価された部材・部位でも、更新を前提として維持管理をする場合がある。

③ 中長期予算計画

- ・ 中長期予算計画策定に当たっては、計画的更新橋梁については、損傷度1の橋梁を優先して更新計画を策定し、次に損傷度2の橋梁の更新を計画する。
- ・ 長寿命化前提の橋梁については、損傷度5や損傷度4の橋梁の予防保全を優先して長寿命化対

表—3 Bグループ橋梁健全度評価基準

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

策を計画する。

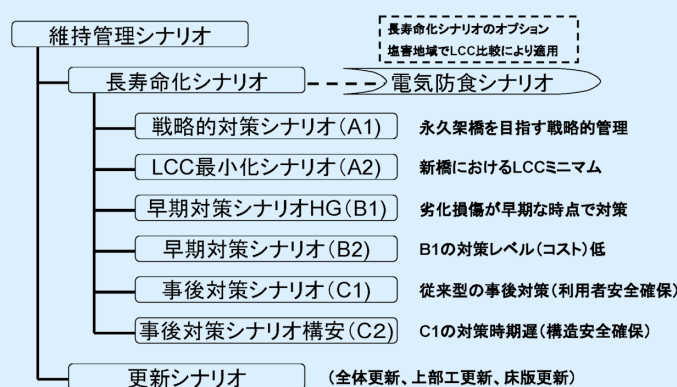
- ・ Bグループ橋梁については、劣化予測を行わないことから、日常管理において損傷の進行度合いを観察し、必要に応じて対策の順序を変更する。

4. おわりに

計画的更新橋梁と長寿命化橋梁を区分し、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1,855億円、Bグループ橋梁は101億円、合計1,956億円のコスト縮減を図ることが可能であると試算された。

今後は、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、必要に応じて計画を見直していく予定としている。

最後に青森県橋梁長寿命化計画の策定に当たり、「青森県橋梁長寿命化修繕計画策定委員会」の委員の皆様からの多大なるご指導に対して感謝します。



図—6 維持管理シナリオ