

アセットマネジメントの導入と実践 — 青森県橋梁アセットマネジメント —

川村 宏行*1

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組みを始めている。

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」という対症的なものであったが、これからは「傷む前に直して、できるかぎり長く使う」という予防保全的なものとし、将来にわたる維持更新コスト（ライフサイクルコスト）を最小化することを目指している。「いつ、どの橋梁に、どのような対策が必要か」をアセットマネジメントにより的確に判断し、橋梁の長寿命化を図り、将来にわたる維持更新コストの削減を図るものである。

平成 16・17 年度の 2 箇年で橋梁アセットマネジメントシステムを構築し、平成 18 年度よりシステムの運用を開始している。システムの運用にあたり、まずブリッジマネジメントシステム（BMS）による予算シミュレーションと事業計画の作成を行い、予算を確保している。また工事を実施する出先機関へ専門チームを設置し、重点的に橋梁補修事業に取り組んでいる。さらにアセットマネジメントに携わる「人」の教育が必要と考え行政職員や建設会社・建設コンサルタントの技術力向上のための研修等にも取り組んでいる。

2. システムの概要

青森県の BMS は大きく 5 つの STEP で構成されている（図 - 1）。STEP 1 では維持管理の基本方針ともいえる「基本戦略」を策定する。STEP 2 では環境条件、点検結果、道路ネットワークの重要性から「個別橋梁の戦略」を選定し、ライフサイクルコストを算定する。STEP 3 では全橋梁のライフサイクルコストを集計し、予算目標などに合わせて予

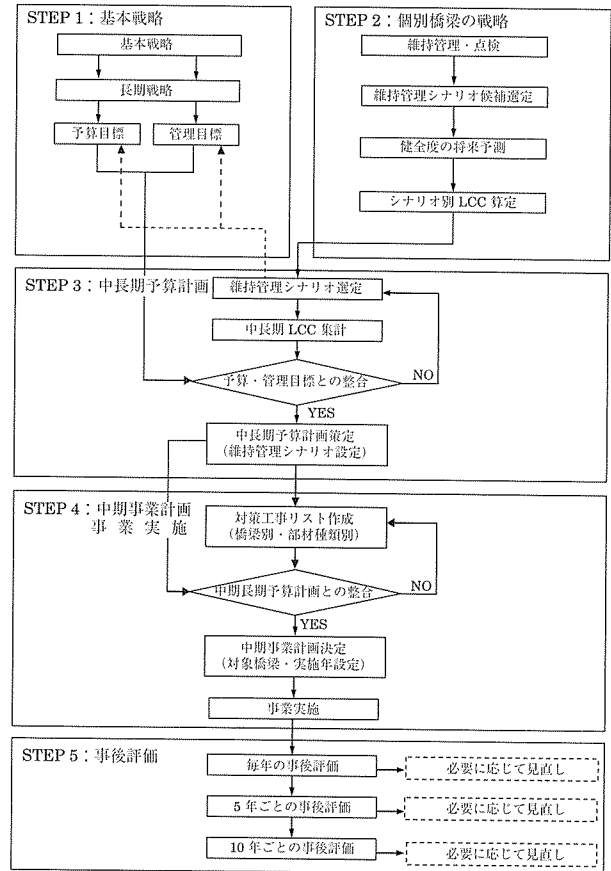
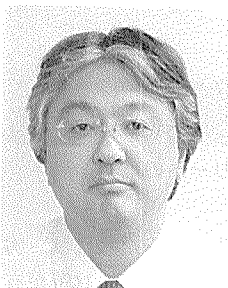


図 - 1 青森県橋梁アセットマネジメントフロー

算の平準化を行い「中長期予算計画」を策定する。STEP 4 では決定した中長期の予算に基づき「中期事業計画」を策定し事業を実施する。STEP 5 では「事後評価」を行い BMS の進行管理や必要な見直しを行う。以上の STEP を繰り返しながら維持管理を実施している。

本システムの特徴としてまず点検データを現場で直接パソコンに入力する点検支援システムの活用により点検作業の効率化を図っており、これにより点検コストを大幅に削減している。また各橋梁ごとに維持管理シナリオを設定すること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。さらに劣化予測データ、ライフサイクルコスト算定データ、維持管理シナリオの設定など地域特性に合わせたデータを入力することにより、システムの変更をせずにカスタマイズすることが可能となっている。



* Hiroyuki KAWAMURA
青森県 県土整備部 道路課

3. 青森県橋梁アセットマネジメントの実践

3.1 計画策定と予算確保

青森県のBMSは橋梁の健全度や重要度などをもとに、予算の最適投資時期と最適補修工法を算出できるシステムとなっている。システムを利用し中長期予算計画のシミュレーションを行っている(図-2)。現行予算規模で従来の対症療法的な補修を行っていった場合は5年後以降は毎年32.4億円の投資を続けていかなければならず、今後50年間では総額1518億円が必要となる。一方、最初の5年間で集中投資することにより5年後以降は毎年14.5億円で済むことになり、総額で807億円となる。コスト削減額は50年間で711億円となる。

この中長期予算計画のシミュレーション結果を基に中期事業計画を策定している(表-1)。また前年度に対する大幅増の予算要求の説明が必要であるが、これについてもシミュレーションの試算結果を基に具体的な数字を示しながら説明を行い理解を得ている。

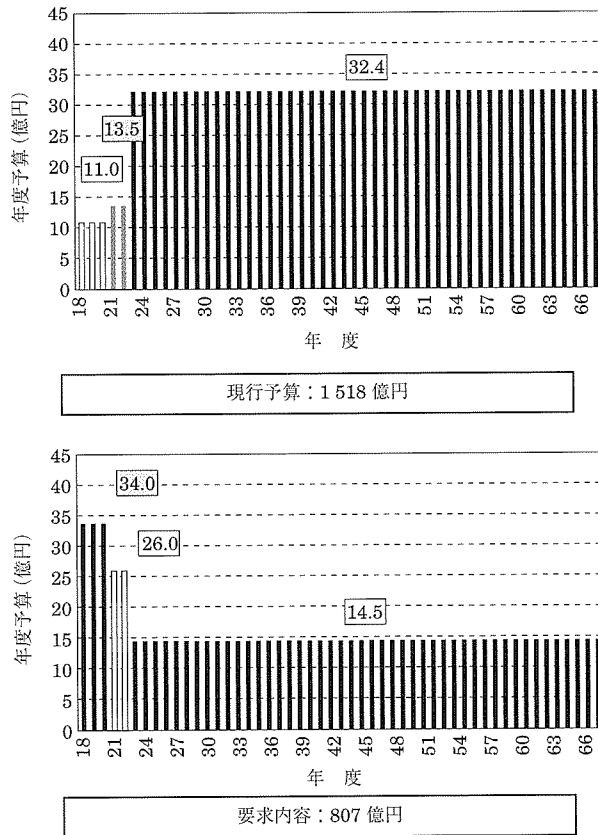


図-2 現行予算と要求予算のLCC試算結果

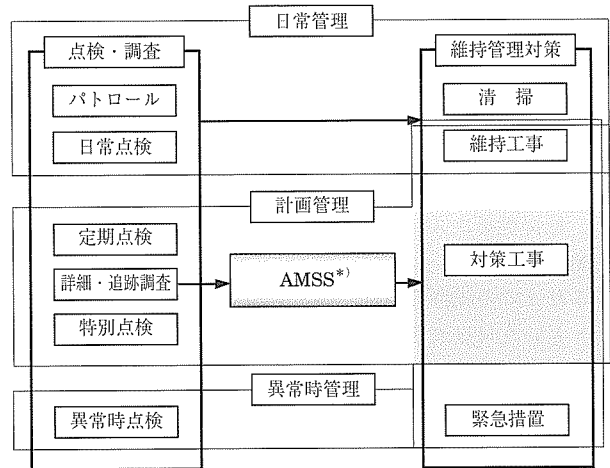
表-1 中期事業計画(5箇年計画)

	H18	H19	H20	H21	H22	合計
長寿命化補修	41億	34億	34億	26億	26億	154億
対策橋梁数	67橋	59橋	58橋	64橋	56橋	304橋

3.2 運営体制

青森県における維持管理体制の枠組は「点検・調査」と

「維持管理対策」から構成される(図-3)。「点検・調査」の結果は、直接あるいはシステムを介して「維持管理対策」に反映される。維持管理体制の中心には「計画管理」があり、5年に1回行う定期点検の結果からシステムを介して計画的な維持管理がなされる。この「計画管理」をサポートする位置付けとして「日常管理」と「異常時管理」がある。



*AMSS: 青森県橋梁アセットマネジメント支援システム

図-3 維持管理体制

5年に1度の定期点検では急激に劣化が進んだ場合などに対応できないことが考えられることから、年に1度定期点検よりも簡易な方法であるが、全橋梁を点検する日常点検を実施している。この日常点検は、点検とコンクリートの浮き部分の叩き落としなどの緊急措置を同時に実施しており、これまでアルカリ骨材反応による鉄筋の破断や、支承台座コンクリートの破損など(写真-1)、定期点検では発見されなかった損傷も早期発見できており、維持管理体制が機能していると考えている。



写真-1 支承の台座コンクリートの破損

交通安全性の確保や橋梁の長寿命化を図るためには、劣化・損傷の早期発見とそれに対する初期段階での対策が有

効である。このため日常点検から、支承の清掃や点検で発見された箇所の対策を行うメンテナンスと、5箇年計画に計上されている小規模な長寿命化補修工事を包括的に発注する「橋梁維持工事」を先管内ごとに発注している（図-4）。人にたとえると、地元の小さなかかりつけの病院のような「橋の町医者」の機能を地元の建設会社に担ってもらおうというものである。発注にあたっては橋梁アセットマネジメントに関する理解と技術力を重視し、技術提案により受注者を決定している。

橋梁の長寿命化には日常的な維持管理がもっとも効果的

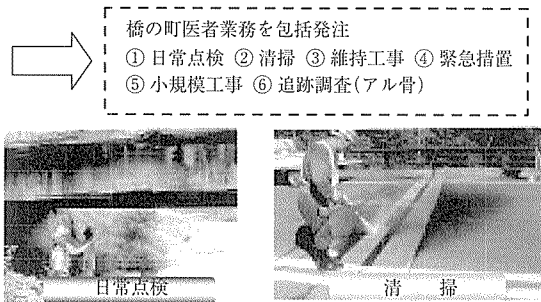


図-4 橋梁維持工事（包括発注）

3.3 職員の技術力向上

アセットマネジメントを実践するうえで、計画が個別橋梁の維持管理シナリオに合っているか、最適工法は現地ですべての対策に携わる担当職員の判断に委ねられており、職員の技術力がシステムの運用に及ぼす影響は小さくはない。そのため、平成18年度からアセットマネジメントを実践する職員を対象にさまざまな研修を実施している。アセットマネジメントの考え方の浸透を図るための担当者会議、点検のポイントを習得する点検研修、設計や施工の知識習得のための設計研修などである（表-2）。

表-2 平成19年度職員研修計画

	名称	内容
4月	① アセットマネジメント担当者会議	アセットマネジメント概要、年間業務内容説明等
	② 日常管理講習	パトロールに必要な知識の習得等
5月	③ システム操作研修	システムの内容、操作説明方法の習得
6月	④ 定期点検研修	定期点検の照査に必要な知識の習得
	⑤ 定期点検・事前データ作成説明会	定期点検、および事前データの作成方法の習得
7月	⑥ 施工管理研修	新橋、補修工事での施工管理の知識の習得
8月	⑦ 橋梁設計研修	橋梁設計に関する基礎的知識の習得
10月	⑧ 橋梁補修設計研修	橋梁補修工事の知識の習得
11月	⑨ アセットマネジメント担当者会議	定期点検結果の照査に関する意見交換等
2月	⑩ アセットマネジメント担当者会議	アセット業務の問題点の抽出等

また平成18年度に行った補修設計で劣化の原因が建設当時の施工不良というものが多かったことから、施工を適正に管理できるよう、施工のチェックポイントなどを習得する施工管理研修を平成19年度から新たに実施している（写真-2）。

平成18年度には職員が橋梁上部の異常に気づき、橋梁の下に潜ったところ主桁が破断していたという事例もあり、確実に研修の効果が現れてきている（写真-3）。

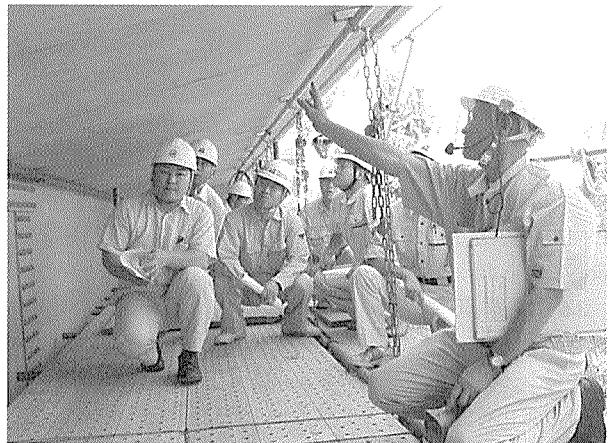


写真-2 施工管理研修

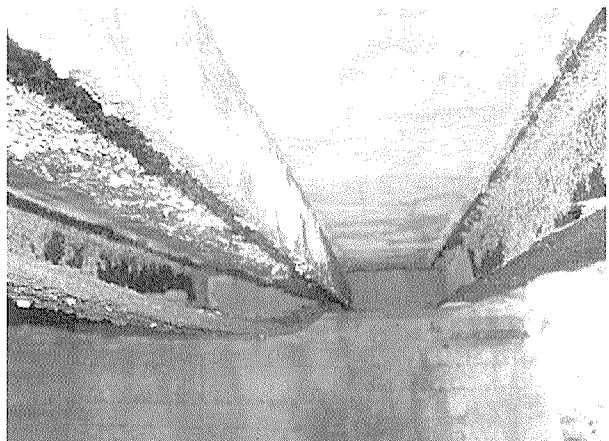


写真-3 損傷が発見された橋

3.4 県内建設業関係者の技術力向上

調査、設計を担う建設コンサルタントや補修工事を担う建設会社の技術力向上も重要である。劣化状況の原因の把握とそれに対する対策を提案するためには高度な技術が必要であり、また請け負った工事に対し、要求される性能を満足させるための厳しい品質確保や、新工法に柔軟に対応していくためにも高度な技術が必要である。

主に建設コンサルタントを対象に橋梁点検研修を県の外郭団体を活用して有料で行っている（写真-4）。これは橋梁点検のポイントについて講習するとともに、実橋の点検を行い、研修会終了後、試験を実施し、合格者にのみ修了証を渡している。なおこの修了証がないコンサルタントは、青森県の定期点検を実施できないこととしている。

また建設会社に対し、橋梁補修技術研修を橋梁点検研修

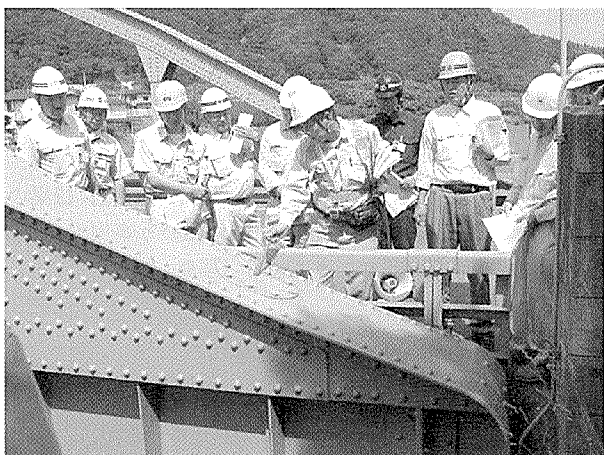


写真 - 4 実橋を使った点検研修

と同様の方法で実施しており、メンテナンスの重要性を認識してもらおうと考えている。

3.5 共同研究

アセットマネジメントを実践していくうえで、システムの各種シミュレーションの精度向上が重要となる。青森県独自の劣化特性を反映させ精度向上を図っていくため、産学官の共同研究を実施している。

平成 18 年度は、橋梁管理者、大学等研究機関、民間企業から構成されるブリッジマネジメント研究会¹⁾のもと、「塩害による損傷が著しいコンクリート橋の健全度評価および劣化予測の検証に関する研究」と「腐食による損傷が著しい鋼橋の健全度評価および劣化予測の検証に関する研究」を実施している。

「塩害による損傷が著しいコンクリート橋の健全度評価および劣化予測の検証に関する研究」では、損傷が著しく撤去する PC 橋梁があったため、その橋梁を活用し、塩害橋梁の目視点検と内部の劣化状況の関係などについて、コンクリート材料試験や鋼材の腐食状況の測定などを実施し、

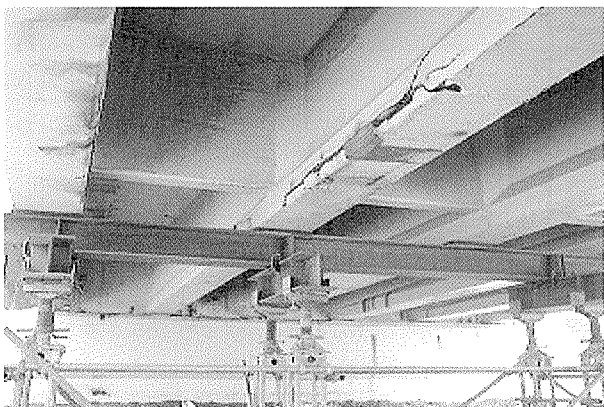


写真 - 5 研究に活用した塩害橋梁

実際の健全度の推定や残存耐力の予測を行った（写真 - 5）。

「腐食による損傷が著しい鋼橋の健全度評価および劣化予測の検証に関する研究」では、同じく腐食が激しく撤去する橋梁があったため、その橋梁を活用し、目視点検と板厚減少の関係などについて、引張、衝撃、曲げ、せん断強度試験や補修履歴による劣化曲線の検証などを実施し、実際の健全度の推定や各健全度での適正な補修・補強工法の検討を行った（写真 - 6）。今後これらの研究結果を基に劣化曲線等の精度向上が図られるものと考えている。



写真 - 6 研究に活用した腐食した鋼橋

4. おわりに

本論文では、青森県という日本の一地方自治体が先進的に取り組んでいる橋梁アセットマネジメントの実践について報告した。青森県の BMS はまだ緒についたばかりであり、健全度の将来予測の精度向上や、対策工法や計画予算の妥当性など多くの課題も抱えており、今後継続的にアセットマネジメントによる橋梁の維持管理を行い、システムの精度向上に向けて、粘り強く取り組んでいく必要がある。また、青森県の取組みが日本の他の自治体に波及し、日本全体の橋梁サービスの向上に資することを期待する。

青森県の橋梁アセットマネジメントの運営にあたり、「青森県橋梁アセットマネジメントシステム開発コンソーシアム」の委員の皆様からの多大なるご指導と、システムのメンテナンス作業を実施している（財）大阪地域計画研究所²⁾の皆様のご協力に対して、ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) ブリッジマネジメント研究会ホームページ
<http://www.rpi.or.jp/BMS/index.html>
- 2) 財団法人大阪地域計画研究所ホームページ
<http://www.rpi.or.jp/>

【2008 年 1 月 16 日受付】