

橋梁の高齢化に向けたアセットマネジメント

原田 吉信

近年、道路構造物の高齢化が厳しい財政事情と相まって、大きな問題となっている。国土交通省では、将来のライフサイクルコストを低減する取組みとして、道路資産管理の観点からアセットマネジメントを取入れ、橋梁の定期点検から補修実施といった橋梁マネジメントサイクルを実施し、補修実施計画を策定可能な橋梁マネジメントシステムを導入している。

国土交通省のアセットマネジメントの考え方と導入経緯、橋梁マネジメントシステムの特徴を紹介する。

キーワード：橋梁、ライフサイクルコスト、アセットマネジメント、構造物の高齢化、点検、補修

1. はじめに

わが国の道路施設は、戦後の高度成長期以降、安全で円滑な交通確保を目指し、大量のストック蓄積を行ってきた。

財政的制約が厳しい今日、これまで大量に構築された構造物の高齢化による補修や更新費用に対するニーズの急増が大きな課題になりつつある。

高度経済成長期（1955～1973年）に大量に建設した橋梁は全橋梁数の34%を占め、平均経過年数は38年となっている。また、高速自動車国道の平均経過年数は21年、一般道路は28年となっているが高齢化は着実に進行している。実際、現在50年以上経過した

橋梁は数%しかないが、10年後にはその3倍、20年後には9倍と飛躍的に増大することからも明らかである（図-1）。

比較的整備が進んでいる一般国道（直轄）を例にして見ると、供用開始後50年以上となる橋梁が、平成17年4月現在で約450橋であるが、10年後の平成27年4月には約2,400橋（約5.3倍）、20年後の平成37年4月には約6,000橋（約13.3倍）となり、高齢化に対する修繕、更新等何らかの対策が必要となる橋梁が飛躍的に増加することになる。

しかし、そのための費用である維持修繕費については、道路の日常的な維持管理や道路構造物の補修を含めストックの増加に対応しなければならない。一方で、厳しい財政状況下でコスト縮減を進めながら、他方で

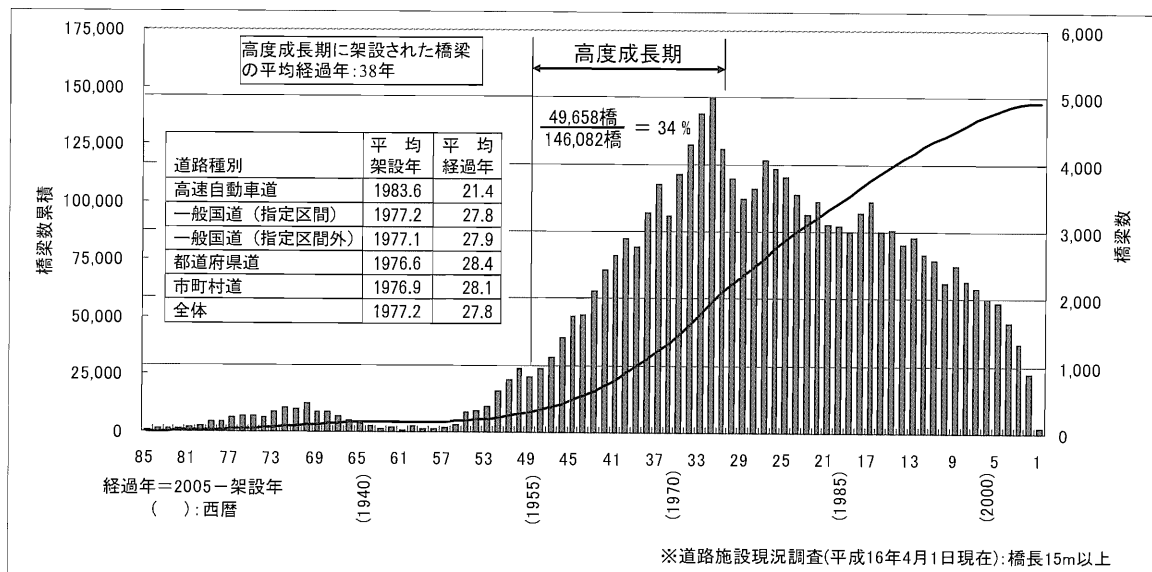


図-1 橋梁経年分布図

構造物の耐震補強や法面防災等の対策を含め、計画的な構造物修繕を実施する必要がある。そこで高齢化する既存の道路ストックを適切に管理するための効率的、効果的な予算管理手法として、アセットマネジメントが導入されることになった。

2. アセットマネジメントとは

アセットマネジメントとは、欧米で資産をリスクや収益性を考慮し、適切に運用することにより資産価値を最大化するための資産管理の考え方である。この考え方を道路ストックに適用すると、以下ようになる。即ち道路管理者として、道路を国民から預っている重要な資産と認識して、限られた道路予算の中で計画的かつ効率的に事業を執行し、そのうえで適切な維持管理を実施するとともに、道路としての機能を維持向上させ、国民に最大の効用を提供することと理解できる。

まず始めに国民のニーズに合った施設のサービス水準を維持するための適切な管理水準を設定する。次にその目標を維持するためのマネジメントサイクルを決めるために、点検や評価を実施し現状の施設状態を把握する。その結果により補修計画を立案し、目標とする適切な管理を達成するための資産管理の考え方を導入する。具体的に言うならば、橋梁、トンネル、舗装等を道路資産として捉え、その損傷、劣化等を将来にわたり把握し、最も費用対効果の高い維持管理を実施

することにより、高齢化する構造物に対して、その機能を保全し、ライフサイクルコストを最小化するための道路資産管理の考え方を適切に導入することである(図-2)。

3. これまでの国土交通省の動き

構造物の高齢化に対応したこの資産管理の考え方については、国土交通省では平成15年3月に策定した公共事業コスト構造改革プログラム(平成15～平成19年)の中で「アセットマネジメント手法等、ライフサイクルコストを考慮した計画的な維持管理を行う」と提示した。具体的な事例として、道路管理におけるアセットマネジメントシステムの構築、運用が記載されている。

すでに道路局においては、平成13年度にアセットマネジメントシステムの構築に向けた検討を開始し、平成14年度に「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方に関する検討委員会」(委員長：岡村甫高知工科大学学長)を設置した。平成15年度にはその委員会の提言を受けて、橋梁、トンネル等構造物の総合的なマネジメントに寄与する点検システムの構築を行った。橋梁管理カルテ、補修履歴調書を含んだ橋梁の維持管理記録の1元的管理に関する要領の作成、橋梁定期点検要領の改訂などを行い、アセットマネジメントの基礎となる点検データベースを構築し、橋梁マネジメントシステムの導入を図った。平成17年度から各地方整備局等で橋梁マネジメントシステムを試行的に運用し、個別橋梁の合理的補修計画の立案、予算関係資料の作成に使用している。

4. 直轄の橋梁マネジメントシステム

(1) 橋梁マネジメントサイクル

橋梁の維持管理を効果的、効率的に実行するには、定期的な点検から診断、補修・補強工事の実施、その後のモニタリングを含めたマネジメントサイクルを継続的に実行する仕組みが必要である。

そのため、点検・診断と言った橋梁検査を実施し、その結果を記録し、そのデータを基に劣化に応じた補修計画を策定する。それを基にして橋梁補修工事を実施し、その補修履歴を記録し、点検・診断を繰り返すことが必要である。

直轄の橋梁マネジメントシステムは、このサイクルを的確に実施するデータの受渡しと蓄積を円滑に行うために、道路管理データベース、橋梁データベース、

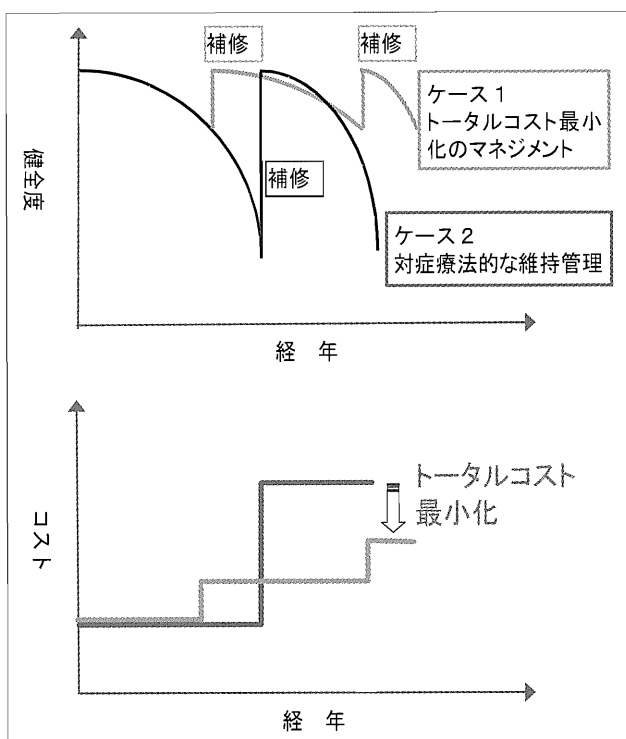


図-2 管理のトータルコスト最小化のイメージ

補修履歴のデータベースを活用し、マネジメントサイクルを維持させている(図-3)。

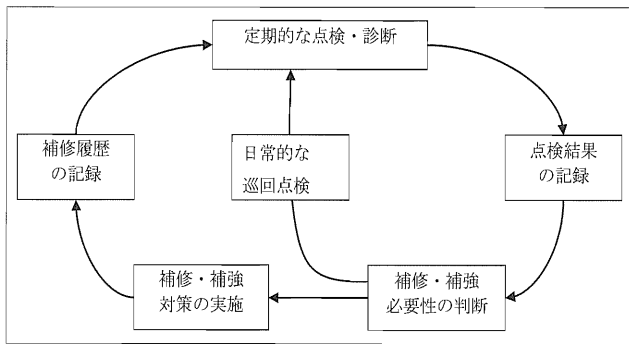


図-3 橋梁のマネジメントサイクル

(2) 橋梁マネジメントシステムの特徴

橋梁マネジメントシステムの特徴は、科学的な点検手法による定量的な評価から精度の高い将来の劣化予測を実現し、合理的な維持管理を支援することである。つまり、点検、補修履歴のデータに基づいて適切に劣化予測を行い、5段階による健全度評価を行うとともに優先的な維持・補修事業を選定し、必要な補修工費を算出することである。それにより損傷している橋梁の選定漏れを防ぎ、適切な時期に補修を実施することを可能にすることである。

また、三大損傷(塩害、疲労、アルカリ骨材反応)橋梁についても、損傷状況を確認し、計画的な補修を支援することを可能にしていることも大きな特徴である。

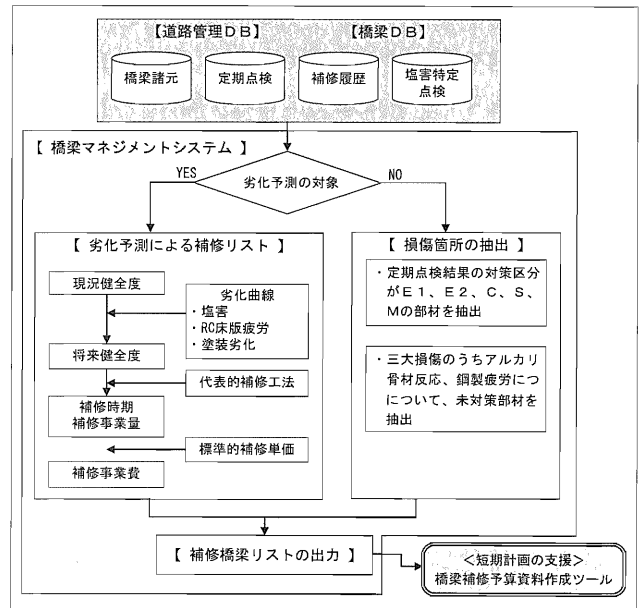


図-4 橋梁マネジメントシステムの概要図

(3) システムの概要

システムの概要を簡潔に図-4 に記す。

5. 橋梁マネジメントシステムにおける米国との比較

米国の橋梁マネジメントシステム(PONTIS)と日本のシステムとを比較すると、橋梁の点検間隔や予測方法に違いがあるとは言えるものの、いずれも科学的な点検に基づき定量的評価を実施し劣化予測を導入し、効率的な維持管理を支援するシステムとして活用され

表-1 橋梁マネジメントシステムの日米比較表

	日本：橋梁マネジメントシステム	米国：PONTIS
目的	橋梁群の維持管理計画の策定を支援、個別橋梁に対する優先的な補修事業選定を支援	橋梁群及び個別橋梁に対する効率的な補修計画の策定を支援
利用者	本省、地方整備局、事務所	州(約40州で利用)
使用データ	<ul style="list-style-type: none"> ■MICH I 橋梁の諸元：架設年、橋長、幅員、構造形式、床版厚さ、適用示方書、塩害地域、交通量等 ■定期点検データ(点検間隔5年) 部位、部材の最小評価単位(要素)ごと、損傷の種類ごとに損傷程度を分類 ■補修履歴データ 	<ul style="list-style-type: none"> ■NBI データ ・道路条件：道路機能種別、幹線道路網、交通量、環境、迂回距離、建築限界等 ■PONTIS 用点検データ(点検間隔2年) ・約140の標準構造要素ごとに構造状態の程度を分類して数量で示す ・補修を行ったら点検データを更新
予測方法	<ul style="list-style-type: none"> ■劣化要因ごとに劣化曲線を設定 ■個別橋梁に適用するときに点検データで修正 [今までの点検は10年間隔であったため、点検データの蓄積は少ない 塩害、RC床版疲労については、各種実験、解析等により予測方法が提案されている。劣化要因に基づいているため、個別橋梁の補修計画の参考として活用できる] 	<ul style="list-style-type: none"> ■標準構造要素、環境区分、構造状態ごとに遷移確率を設定 [2年ごとの点検データが蓄積されているため、多くの実績に基づいた遷移確率の設定が可能。 ただし、劣化要因を特定しないため、推奨される補修工法が実計画と異なる可能性がある]
費用便益	<ul style="list-style-type: none"> ■補修における便益(利用者費用、構造価値の向上等)は考慮していない ○補修工事の優先度判定は、健全度の悪い順、コスト削減額の大きい順となる 	<ul style="list-style-type: none"> ■個別橋梁に対して、補修、架替え、改良のB/Cを算定・比較 ■便益には、利用者費用、構造価値の向上等を考慮
出力項目	<ul style="list-style-type: none"> ■事後保全シナリオと予防保全シナリオの必要費用と各種指標(健全度、保全率等) ■予算制約時の各種指標の推移 ■政策目標(指標)達成のための必要予算 ■塩害、RC床版に対する個別橋梁の補修優先度 	<ul style="list-style-type: none"> ■将来の橋梁補修費 ■各年の推奨される補修計画 ■個別橋梁の補修計画に対するB/C ■橋梁群の補修計画に対するB/C ■健全度指数等の推移

ている（表—1）。

6. 今後の課題とその取組み

今後は、橋梁の高齢化に対応し、より精度の高い補修計画に向けて、補修後の回復を考慮した健全度評価方法の検討や劣化予測の精度検証と項目の拡充、補修後の再劣化に関する検討などを取組むこととしている。

また、現在は短期的な補修計画にとどまっているが、将来の維持補修費の算出を可能とする中長期補修計画の支援機能も付加することとしている。さらに、長期的には、舗装やトンネル等を含めた総合的な道路マネジメントシステムの構築を目指して取組む必要があると考えている。

一方、本システムは平成17年度から各地方整備局で試行を行っているが、橋梁補修計画を立案するための参考資料として有効であり、利用頻度が高まれば業務の効率化に非常に寄与するとの評価を得ている。さらなる精度向上に向け、点検データの収集と蓄積を引き続き行い、システムとしての充実を図ることが必要で

ある。

また、利用者からは操作容易性の向上、マニュアル等の整備など数多くの改善要望等があることから、各地方整備局からの意見を伺い、より使いやすいシステムへの改良も引き続き行うこととしている。

対外的には、いまだアセットマネジメントの導入が行われていない自治体もあることから、自治体の意向を踏まえながら、積極的に指導、支援して行くこととしている。

直轄のアセットマネジメントについては、やっと地に足が着いたところでありいまだに多くの問題が山積している。出来る限り早期にアセットマネジメントの本来の目的であるライフサイクルコストを最小化し、今後到来する橋梁の高齢化に適切に対応できるシステムになることを期待している。

JICMA

【筆者紹介】

原田 吉信（はらだ よしのぶ）
国土交通省
道路局
国道防災課
課長補佐

大口径岩盤削孔工法の積算

——平成18年度版——

■内 容

- (1) 適用範囲
- (2) 工法の概要
- (3) 岩盤用アースオーガ掘削工法の標準積算
- (4) ロータリー掘削工法の標準積算
- (5) パーカッション掘削工法の標準積算
- (6) ケーシング回転掘削工法の標準積算
- (7) 建設機械等損料表

■A4判 約250頁（カラー写真入り）

■定 価

非会員：5,880円（本体5,600円）
会 員：5,000円（本体4,762円）
送 料：会員・非会員とも
沖縄県以外 450円
沖縄県 340円（県内に限る）
※学校及び官公庁関係者は会員扱い

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）
Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289 <http://www.jcmanet.or.jp>