

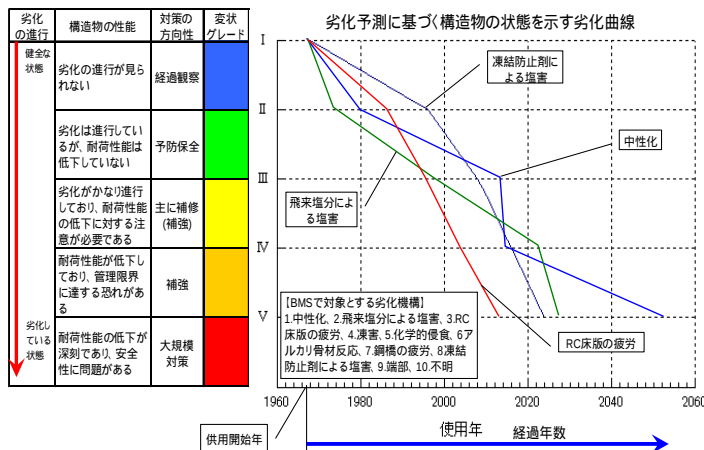
橋梁マネジメントシステム（NEXCO - BMS）を活用した維持管理計画検討

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○後藤 昭彦

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 大澤 誠司

1. はじめに

NEXCO-BMS(Bridge Management System, 以下 BMS)は、道路アセットマネジメントを実現するため、NEXCO で導入されている橋梁マネジメントシステムである。道路アセットマネジメントとは、道路を資産ととらえ、道路構造物の状態を客観的に把握・評価し、中長期的な資産の状態を予測し、道路構造物を計画的にかつ効率的に維持管理するものである。BMS では橋梁を構成する各部材の健全度を定量的かつ客観的に評価し、劣化機構毎の長期的な劣化予測を行い、LCC(ライフサイクルコスト)を最小とする最適な補修工法と補修時期を算定することが可能である。橋梁の劣化状態を表す指標としては、変状グレード(~)を用い、経年による機能低下を劣化曲線として表し、図-1 に BMS の変状グレード区分と劣化要因毎の劣化曲線の例を示す。

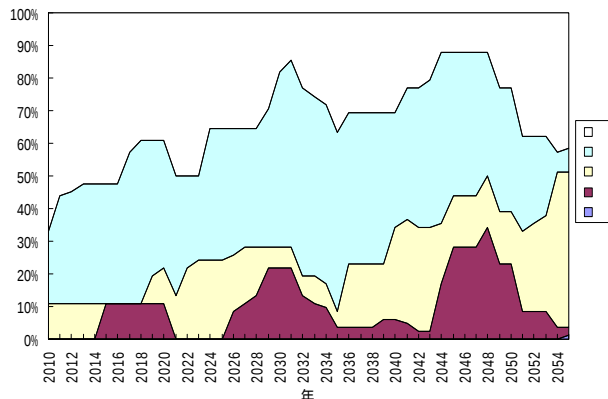
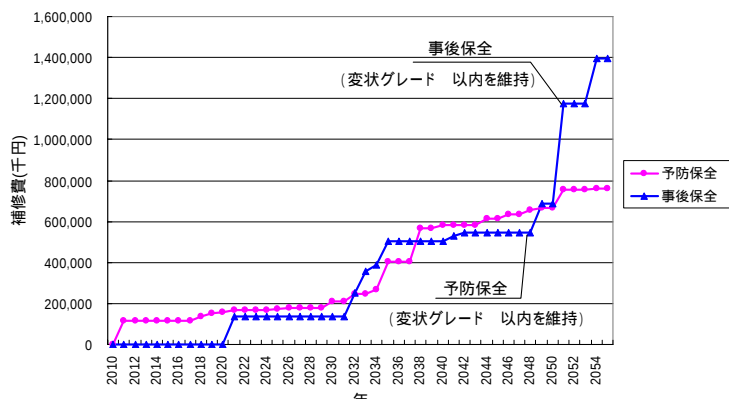


本報文は実際の供用道路において、BMS を活用した維持管理計画の策定手法について検討事例を報告するものである。

2. BMS による LCC 比較と劣化推移

NEXCO で管理する供用道路のうち、地方部の一般的な環境を有する一定区間(供用後約 20 年経過)を事例に、BMS による劣化予測及び LCC 比較シミュレーションを行った。シミュレーションはより実態に則したものとするため、点検による現状の健全度評価を行うとともに、現在までの劣化進行分析による劣化曲線を作成し、45 年間の想定し実施した。比較ケースは劣化が進行してから補修を行う(グレード Ⅲ 以内を維持)事後保全と、劣化が進行する前に補修を行う(グレード Ⅲ 以内を維持)予防保全のそれぞれについて行った。

図-2 に LCC 比較結果、図-3 に事後保全の劣化グレード推移を示す。初期においては事後保全が予防保全を下回っているが、事後保全は将来的には大規模な補修が多く必要となり、一般的に言われているように予防保全が経済的となる結果となった。



キーワード 橋梁マネジメント, BMS, 維持管理計画, LCC, 劣化予測

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 TEL 042-791-1943

3．BMS による劣化傾向分析

上記シミュレーション結果をもとに、現状の劣化状況、劣化機構及び将来の劣化状況、劣化機構の分析を行った。これにより橋梁が置かれている環境条件により卓越する劣化機構を把握することが出来、今後重点的に対策すべき劣化機構・原因を特定することが可能となる。

図-4 に評価開始価年(2010 年)と評価期間末(2055 年)の IC 区間別の変状グレードと劣化傾向を示している。現況では変状が現れていない部材においても、凍結防止剤散布などの環境要因の影響により、コンクリート橋桁端部劣化及びコンクリート床版の塩害劣化が顕著に進行すると予想される。このため、定期点検においては桁端部及び床版上面損傷などに着目して行う必要があること、予防保全として、伸縮装置からの漏水防止などの桁端対策、床版防水工などによる床版対策が有効であることなどが明確となり、効率的、効果的な維持管理計画の策定することが可能となる。

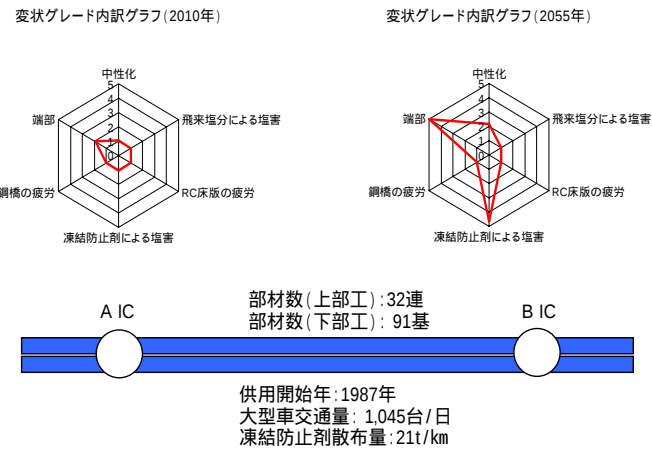


図-4 劣化傾向分析結果

4．BMS データの維持管理計画への活用

BMS では最適な維持管理計画を策定することが可能であるが、補修補強工法及び対策時期が劣化予測に基づき機械的に算出されるため、対策時期が集中する場合がある。効率的な補修計画を策定するに当たっては、実際の補修工事をイメージした費用及び事業量の平準化を検討する必要がある。

このため、BMS より策定された最適な補修計画について、目標とする維持管理方針(目標とする変状グレード維持)の方針を変えず、前後に補修時期の振り分けを行い、補修費用の平準化を図った。

図-5 に平準化前後の LCC 比較を示すが、今回の事例では平準化により BMS での最適 LCC に比べ約 15% の費用増の結果となった。

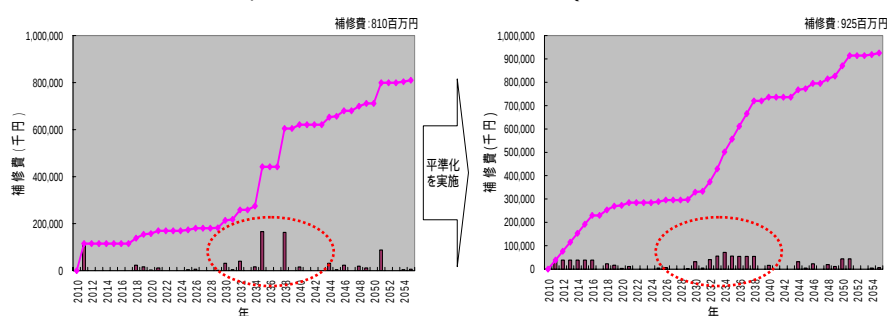


図-5 劣化傾向分析結果

また、実際の補修工事においては、BMS より算出された補修工法が採用できない場合もあり、施工条件を考慮した補修工法及び工事計画を検討、策定する必要がある。

具体的には対策橋梁の場所、対策工法及び工事の発注規模を考慮し、発注計画を立てる必要がある。

図-6 に BMS シミュレーション結果及び事業計画平準化に基づく橋梁補修計画の策定事例を示す。また、実際には劣化予測によらない部分的な小補修及び点検費用などが必要となるが、BMS で策定した基本計画にその他の費用を組み合わせることで、より具体的な維持管理計画を策定することが可能である。

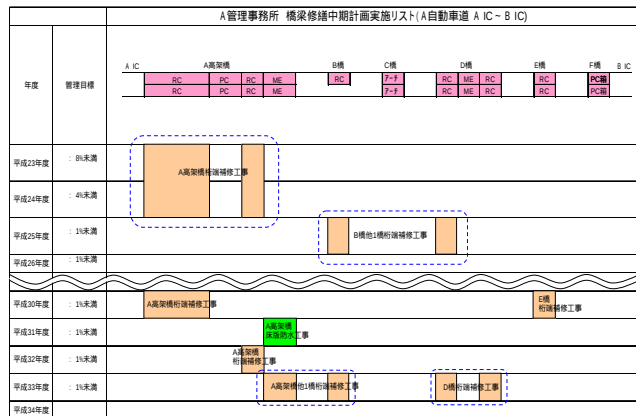


図-6 補修計画立案事例

5．おわりに

BMS を活用することで、道路アセットマネジメントを実現するための効率的、効果的な保全計画の検討・策定を支援する強力なツールになり得るものと考える。今後は健全度評価や劣化予測、補修補強の効果と費用等の精度向上を図ることにより、より高度な利活用が可能になると考える。

以上