

山口県における RC 橋梁の定期点検マニュアルの提案と性能評価プロセスの作成

山口大学大学院 学生会員○岩田英明 山口県庁 正会員 高林尚弘
(株)長大 正会員 川上 修 山口大学工学部 正会員 河村 圭・中村秀明・宮本文穂

1. はじめに

本研究室は、以前から鉄筋コンクリートを対象とし、専門技術者数の不足といった大きな問題を解消し、限られた予算の中で合理的な維持管理を行うために、橋梁維持管理支援システム¹⁾ (Japanese Bridge Management System : J-BMS) の開発を行ってきた。ここで、J-BMS とは、①劣化診断機能を有する性能評価型エキスパートシステム (Bridge Rating EXpert system : BREX²⁾)、②劣化要因推定機能および維持管理対策選定機能を有する維持管理対策選定システム³⁾、③劣化予測機能ならびにメンテナンスプラン最適化機能を有するメンテナンスプラン最適化システム⁴⁾、④入力データとなる点検結果、橋梁諸元データおよび橋梁の周辺環境データを記録・整理する J-BMS データベース⁵⁾ の4つのシステムから構成される統合型システムである。本研究では、J-BMS の実用化を最終目標とし、J-BMS のサブシステムの一つである BREX に着目し再開発を行った。

2. 既存の BREX の概要

2.1 BREX の目的

BREX の目的は、目視点検の点検結果から詳細点検の必要性または定期点検周期の見直しなど、維持管理を行う上で参考となる指標を橋梁管理者に示すことによって、適切な維持管理が実施されることである。

2.2 BREX 実用化における問題点

以下には、BREX を実用化する際の問題点について記述する。

- (1) 土木研究所資料橋梁点検要領 (案)⁶⁾ (以下、橋梁点検要領 (案) と略記する) と BREX では、評価の対象となる性能が異なる。すなわち、橋梁点検要領 (案) では、耐荷性・耐久性などの構造的な安全性、利用者あるいは第三者に直接影響を及ぼすような人に対する安全性、を同様の判定基準によって評価していた。しかし、BREX では耐荷性・耐久性のみに着目し、これら进行评估するシステムであるため、橋梁点検要領(案)に従った点検結果を BREX に入力することによって正確に耐荷性・耐久性を算出できるとはいいがたい。
- (2) J-BMS の各サブシステムには問題点がある。

以下には、J-BMS のサブシステムの一つである BREX について問題点を列挙する。なお、BREX 以外のサブシステムの問題点については、本研究とは直接関係がないことからこの研究では割愛する。

 - ①既存の BREX では、目視点検程度 (足場なし) の入力情報といったように、橋梁における維持管理フローでの位置付けが明確に定義されていなかった。
 - ②既存の BREX には、定性的な入力項目があったために、橋梁の点検者の主観的判断が含まれる事により、BREX を利用した評価は一意に定まらなかった。
 - ③BREX の適用範囲には、補修・補強^{1),2)}を実施した橋梁を含んでいなかった。
 - ④過去の示方書の変遷を考慮しておらず、各橋梁における設計耐荷力が全く評価に含まれていないために、全ての橋梁において供用荷重の評価は同様な評価しか行えなかった。
 - ⑤評価プロセスの項目名の定義が明確に定まっていなかったために、項目間の関係があいまいであった。つまり、どのような理由で上位項目に影響を与えているかが明確になっていなかった。
 - ⑥入力項目と評価項目において、全く同じ項目名称を用いている項目があり、評価プロセスを見るだけでは、何を意味しているのか明確ではなかった。

3. 新しい BREX の概要

3.1 維持管理フローにおける BREX の位置付け

既存の BREX では明確にされていなかった BREX の位置付けを図 1 に示す。

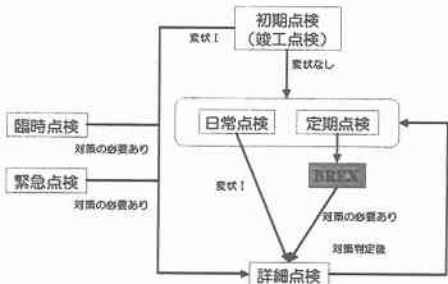


図 1 BREX の位置付け

3.2 BREX の適用範囲

対象橋梁：RC 床版 T 型主桁橋梁

対象部材：全ての主部材（主桁・横桁・縦桁・床版・支承・橋脚・橋台・基礎・落橋防止システム）

対象ユーザ：山口県庁橋梁管理者

入力：定期点検マニュアル「定期点検の手引き（案）」に従い、必要に応じて足場を組み得られた近接目視による点検結果、橋梁諸元データ、橋梁の周辺環境データ

出力：橋梁における主部材の耐荷性・耐久性

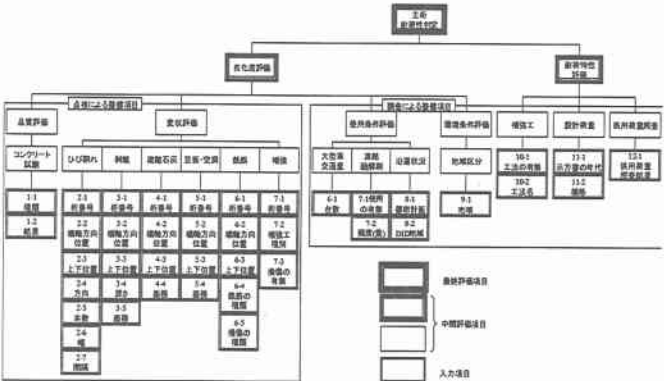


図 2 評価プロセス

3.3 評価プロセス

BREX 実用化を考慮に入れ、既存の BREX に利用されていた推論機構の評価プロセスについても再開発を行った（図 2 参照）。

4. 定期点検マニュアル

橋梁点検要領（案）と BREX では、評価の対象となる性能が異なっていた。そのため、本研究室は新たに BREX による性能評価を考慮に入れた定期点検マニュアルを提案する。図 3 には、定期点検マニュアルの構成を示す。定期点検の手引き（案）は、定期点検マニュアルの適用の範囲、点検の目的、点検の対象、点検の頻度と方法、実施体制、点検項目などの点検方法に関する項目、点検を行った変状の記録方法や点検調査の作成方法など点検結果の記録方法を解説した項目から構成される。評価の手引き（案）は、定期点検の手引き（案）に従い橋梁管理者や橋梁点検者が記録した点検結果を考慮して、橋梁の性能評価を行う方法を記す。

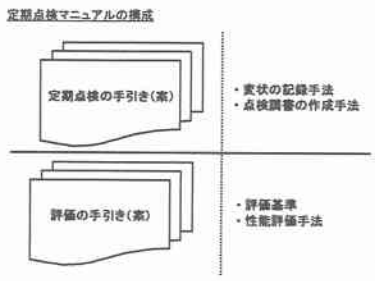


図 3 定期点検マニュアルの構成

5. まとめ

本研究では、実用化をめざし、BREX の再開発および BREX に必要不可欠な定期点検マニュアルの提案を行った。本研究の成果について以下に記述する。

- ① J-BMS の実用化を考慮し、BREX の目的とその適用範囲について見直しを行ない、維持管理フローにおける BREX の位置付けを明確にした。
- ② BREX により耐荷性・耐久性の健全度を算出する入力情報となることを考慮した上で、主桁に限定して山口県独自の定期点検マニュアルの提案を行った。
- ③ 専門技術者が主桁の耐荷性・耐久性を評価する際の評価過程を階層構造化した評価プロセスを作成した。

参考文献

1)河村圭：Bridge Management System(BMS)の開発および実用化に関する研究，山口大学博士論文，2000.3
2)三輪宅弘：評価型エキスパートシステム構築ツールの開発と PC 橋への適用，山口大学修士論文，2001.3
3)土木研究所資料 橋梁点検要領（案），建設省土木研究所，土木研究所資料，1988.7