

2009 年度 修士論文

橋梁アセットマネジメントシステムにおける  
修繕計画作成プロセスの改善

Improvement for the Repair Scenario  
Generating Process in Bridge Management System.

2010 年 2 月

指導教員 那須 清吾

副指導教員 高木 方隆

副指導教員 大内 雅博

高知工科大学大学院

工学研究科基盤工学専攻社会システム工学コース

学籍番号 1125118

白石琢人

## 論文要旨

高度経済成長期、日本国内では多くの鉄筋コンクリート構造物が建設され、現在も供用を続けている。しかしながら、建設当時では十分に把握されていなかった塩害を代表とする劣化メカニズムが近年徐々に解明され、劣化の現れた構造物も存在する。更に、国・地方公共団体は厳しい財政状況にあり、今後の必要な維持管理費の増加には十分に対応できない状況も考えられる。

そのような状況の中、橋梁アセットマネジメントシステム（BMS）の導入による新たな維持・管理手法が注目されている。BMSには維持・管理のための投資のタイミングの決定、ライフサイクルコスト（以下 LCC）の算出と縮減、整備効果の最大化を算出し提案することなどが望まれ、橋梁の安定的供給を実現する為の意志決定システムとして活躍が期待できる。また、BMSは説明責任を十分に果たすためのツールとしても有効である。国や地方自治体などではBMSを開発・導入し使用を開始、あるいは導入の検討が積極的に行われつつある状況である。しかしながら、現状ではBMSがいまだ開発途上であり十分に機能しておらず、BMSの必要とする機能がきちんと整理されていない状況であり、日本国内ではそれほど普及に至っていない。

那須研究室では、高知県と国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所が所有するBMSを対象に、現行のBMSが使われずに効果を発揮できていない理由・問題点が調査され、今後の課題と機能改善のための方法論が提案されている。課題の一つは、現行BMSのシミュレーション結果は、現場技術者と予算管理者双方にとって馴染まないものとなっている。例えば、個々の橋梁に対して同じ補修工法が何度も繰り返して実施される計画となっており、このような補修パターンは現実的ではない。結果として、LCC最小化も達成されていない。本来、構造物の健全性を保ちつつLCCの最小化あるいは最適化することを目的として使用されるBMSにおいて、劣化状態に対する適切な工法選択して補修パターンを作成する機能は、実用化を目指す上で必要な機能であると考えられる。

本研究では、各橋梁に適切な補修パターンが用意されることで、橋梁群全体での修繕計画に必要な費用も最小化されることを目的として、何通りも考えられる補修時期・工法の組み合わせの中からLCCが最小となる補修パターンを自動的に算出するプログラムを作成した。

## Abstract

In the high economic growth period in Japan, there were substantial new infrastructure needs, so reinforced concrete structures were built. Now Japan continues to use the same structures, but after the high economic growth period, chloride attack and other deterioration have been detected. Now reinforced concrete structures built in the high economic growth period are approximately 30 to 50 years old and some of them are already deteriorated. In addition, the national and local governments' financial conditions are tight, so existing operation and haphazard maintenance may not be sufficient for future substantial bridge deterioration.

In such a situation, renewed maintenance by the bridge asset management system (BMS) is needed. BMS is expected to include deciding investment timing of maintenance, calculating and minimizing life cycle cost (LCC), and calculating and suggesting maximum maintenance effect. In fact BMS can anticipate decision support systems for consistent bridge safety and quality. In addition, BMS is found to be useful for meeting accountability requirements. In 2009, national and local governments started operation of BMS. However, BMSs are now developing and their functional capabilities are not enough for bridge management, so in Japan BMS is not popular.

Early research done in Nasu laboratory investigated the problem of Kochi Prefecture's BMS and Tosa national highway office's BMS, and proposed the corrective strategy of the system. As one of the problems, neither the bridge engineer nor the budget manager consent in the repair scenario that existing BMS generated. Because the repair scenario of existing BMS is a repetition of the same repair method, and is impractical and not minimize LCC.

This research builds the program that generates repair scenario. The program automatically calculates chloride attack and repair effect and suggests the best scenario for bridges.