

IV-52 青森県橋梁アセットマネジメントシステムの構築

青森県県土整備部道路課 ○正会員山本昇・正会員浅利洋信・正会員石澤徹

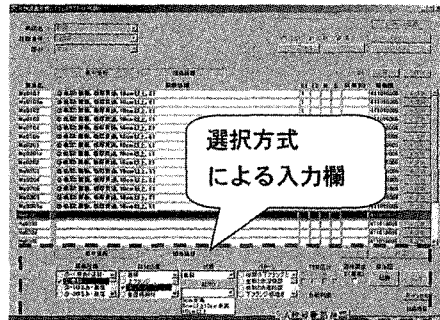
1 概要

青森県は、全国の自治体の中で先進的に橋梁アセットマネジメントシステムの構築に取り組み、その開発に成功した。青森県のシステムの特長は、橋梁アセットマネジメントの実施に必要な「もの（ITシステム）」、「しくみ（マニュアル）」並びに「ひと（人材育成）」のそれぞれの面からアプローチし、それらを体系的にまとめ上げ、アセットマネジメントによる橋梁の維持管理のトータルマネジメントシステムを確立したことにある。

本論文においては、青森県橋梁アセットマネジメントシステムの中から、本県が独自に開発したITシステムである「点検支援システム」並びに「予算シミュレーションシステム」の機能等について報告する。

2 点検支援システム

橋梁アセットマネジメントを行うためには、橋梁の劣化・損傷に関する的確な状況把握とそのデータ管理が重要である。一方、そのためには、橋梁点検費用という経常的コストが新たに発生することとなり、継続的に橋梁アセットマネジメントを行う中にあっては、そのコスト削減も重要である。本県では、その二つのニーズに対応すべく、橋梁点検のIT化を進め、タブレットPCによる「点検支援システム」を開発した。当該システムにより、点検作業の効率化と大幅なコスト削減を実現している。以下に当該システムの主な機能について示す。



橋梁点検支援システム

（入力支援機能）

本県では、「青森県橋梁点検マニュアル（案）」を独自に策定し、点検作業は当該マニュアルに基づき行う。橋梁点検では、当該マニュアルで定められた数十種類の劣化機構や劣化・損傷状況について記録することとなり、事前にそれら全てを暗記して作業に臨む必要がある。また、記録する情報が多種多様なため誤記録や記録漏れを起こす可能性もある。そこで、作業精度等の向上のため、システムに予め登録した劣化機構等のデータから選択方式で入力できる「入力支援機能」を搭載した。

（緊急措置警告機能）

橋梁点検は、アセットマネジメントに必要な情報収集のほかに、安全性の確認という重要な役割を担っている。橋梁点検により構造安全性や交通安全性に影響するような特定の劣化・損傷が発見された場合、速やかに交通規制や簡易補修などの緊急措置を行う必要がある。そこで、橋梁点検時にそのような劣化・損傷が発見された場合、漏れなく速やかに緊急措置を行うため、特定の劣化・損傷の情報が登録された時点で緊急措置が必要であることをPC画面上で点検者に警告する「緊急措置警告機能」を搭載した。

（劣化・損傷図作成機能）

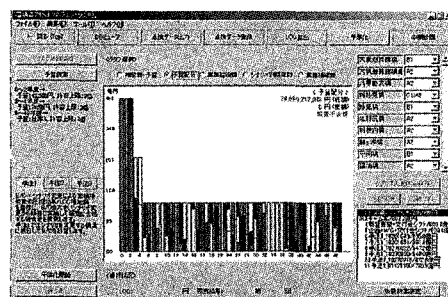
橋梁点検では、劣化・損傷のテキスト情報の入力に加えて、その状況についてスケッチする必要がある。これまでスケッチは、現地で手書きで記録し、会社に戻ってからCADで改めて作成してきた。本県のシステムは、現地でCADを起動し、スケッチを作成する「劣化・損傷図作成機能」を搭載した。

（点検調書自動作成機能）

これまで橋梁点検は、現地作業後に膨大な写真整理などの点検調書の作成に多大な時間を費やしており、この作業がコスト面に大きく作用してきた。本県のシステムは、写真の自動整理機能を搭載したほか、現地で入力した情報から自動で点検調書を作成出力できる「点検調書自動作成機能」を搭載した。

3 予算シミュレーションシステム

橋梁アセットマネジメントでは、橋梁点検データを基にライフサイクルコスト（以下「ＬＣＣ」という。）の試算を行い、限られた予算の中で、いつ、どの橋梁に、どのような対策を行うのが最もＬＣＣ削減効果が高いのかというシミュレーションを行いながら、予算計画を策定し、事業を実施していくこととなる。本県では、そのための「予算シミュレーションシステム」を開発した。当該システムにより、長期的展望から予算計画策定と事業実施が実現した。以下に当該システムの主な機能について示す。



予算シミュレーションシステム

（劣化予測機能）

劣化予測は、部材、材質、劣化機構、仕様ごとに行うのに加えて、塩害対策区分など環境条件により更に細分した。このように詳細に分類したため、本県の点検データのみでは回帰式による劣化速度の設定は困難であったため、既存の研究成果、点検データや過去の補修履歴、並びに学識経験者の知見により劣化速度を設定した。例えば、コンクリート上部工の塩害（被覆なし）は、フィックの拡散方程式、腐食速度式・腐食ひび割れ発生腐食量式並びに補修履歴からそれぞれ劣化速度を設定し、最後に学識経験者の知見により確認を行った。この手法により、本県のシステムは、１０００種類を超える劣化予測を行うことができる「劣化予測機能」を搭載した。

（ＬＣＣ算定機能）

ＬＣＣの算定のため、劣化予測式に加えて、部材、材質、劣化機構、仕様別の対策工法とコストを維持管理方針と対策時期により組み合わせた「対策マトリクス」を２５０種類以上設定した。そのコストについては、県の歩係から仮設まで含んだ単価を設定した。この手法により、本県のシステムは、実橋の現状にあった細かい積み上げによるＬＣＣを算出できる「ＬＣＣ算定機能」を搭載した。

（予算シミュレーション機能）

予算計画を策定するためには、個別橋梁で算定したＬＣＣの全橋梁での集計値と予算枠の調整（予算平準化）を行わなければならない。本県では、予算平準化のため、維持管理方針の変更により対策時期を先送りすることで予算枠に収めることができる橋梁の中から、先送りによるＬＣＣへの影響が少ないものから優先して選択していくロジックを構築した。この手法により、本県のシステムは、橋梁の現状を踏まえつつ、多様な予算条件でのシミュレーションを行うことができる「予算シミュレーション機能」を搭載した。

参考までに５０年間の予算シミュレーション結果を３ケース示す。

	１～３年目	４年目・５年目	６年目以降	５０年間ＬＣＣ
ケース１	４２．５億円	２６．０億円	１３．５億円	７８７億円
ケース２	２２．０億円	２２．０億円	１７．６億円	９０２億円
ケース３	３４．０億円	２６．０億円	１４．５億円	８０７億円

4 おわりに

本論文では、青森県橋梁アセットマネジメントシステムの中からＩＴシステムの概要について報告した。青森県の橋梁アセットマネジメントはまだ緒についたばかりで、劣化予測の精度向上など課題も抱えており、今後継続的に取り組み、システムの精度向上に向けて、粘り強く取り組んでいく予定である。また、青森県の取り組みが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システムの開発にあたり、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、システム開発業務を請け負った鹿島建設㈱の皆様のご協力に対して、ここに感謝の意を表します。