

RC高架橋のコンクリート劣化に対応した橋梁保守管理システムの構築

西日本旅客鉄道（株）	正会員	鈴木秀門
西日本旅客鉄道（株）	正会員	木村元哉
西日本旅客鉄道（株）	正会員	御崎哲一
ジェイアール西日本コンサルタンツ（株）		中山忠雅

1. はじめに

平成 11 年度に山陽新幹線のトンネル覆工コンクリートの剥落事故が発生した。時期を同じくしてRCラーメン高架橋（以下、高架橋という）のコンクリートの剥落事故が多発したため、コンクリート構造物の早期劣化が社会問題となった。当社では、これを契機に検査方法・補修工法を見直し、各種技術開発を実施してきた。平成 12 年度以降、山陽新幹線の高架橋スラブについて約 51,000m²の断面修復を実施してきたが、この補修履歴のデータは構造物を保守管理する上で、極めて重要なデータであり、データベース化が必要不可欠である。そこで、鉄桁も含めた橋梁の設備諸元、検査・補修データを一元的に管理できる橋梁保守管理システム「Bridge Analysis and Maintenance System」（以下、BRAMS という）を構築した。本報告では BRAMS の主な特長について述べる。

2. システムの基本構想

図 - 1 が BRAMS の基本画面であり、基本的な設備諸元と図面や画像等の関連ファイルが表示されている。数値、図形、画像データ等を一元的に管理するため、DB（データベース）技術と GIS（地理情報システム）技術を組合せて BRAMS を構築した。システムを構成する上で、1)検査、補修・補強履歴の管理、2)関連ファイルの効率的な管理、3)高架橋管理図のシステム化、4)各種台帳の一括管理、5)情報の検索・集計の容易化・迅速化、6)検査計画や補修計画の策定支援等、橋梁の保守管理業務の精緻化、迅速化を図ることを目的とした。

3. BRAMS の特長

(1)高架橋管理図

高架橋を保守管理する上で、変状・補修履歴を管理することは重要であり、特にコンクリート部材の断面修復履歴において、補修材料の種類や補修時期等の蓄積が将来の補修工法の発展に大きく寄与すると考えられる。そこで、断面修復のデータベース化に重点を置いてシステム化を図った。従来から個々の変状や補修位置の記録に

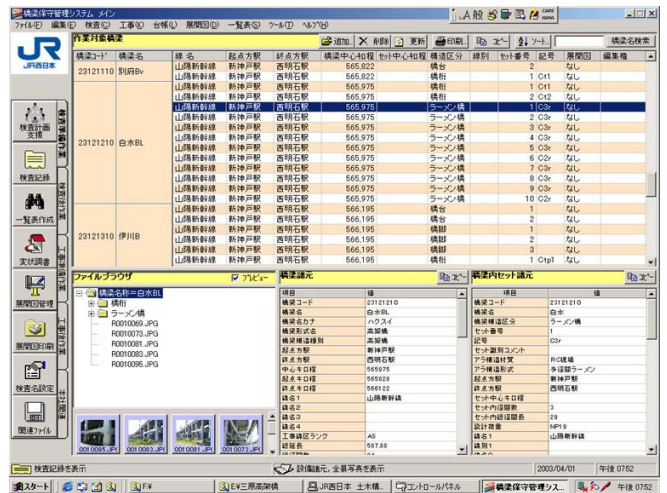


図-1 BRAMS 基本画面

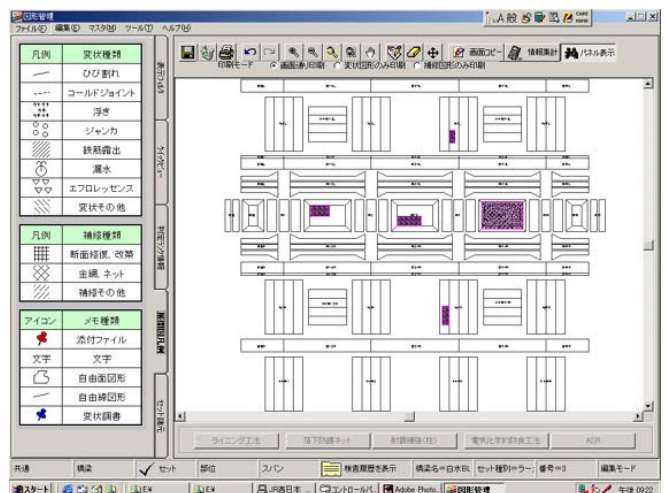


図-2 高架橋管理図操作画面

は、高架橋の展開図を作成し、そこへ変状図や補修図を記入してきた。これを高架橋管理図（以下、管理図という）と呼び、検査や補修の都度編集を行ってきたが、スケッチの管理図では編集や修正が面倒であり、集計業務が煩雑となっていた。そこで、BRAMS に管理図の編集機能を付加することにより、補修位置を的確に管理するとともに、容易に図形の入力、編集を可能とした（図-2）。また、管理図に入力した個々の変状、補修図形ごとに属性情報を管理する必要があるため、図-3のよう

に属性情報を個々の図形単位で入力・更新する機能を付加した。

高架橋の補修図形面積等の集計には、中間スラブ、張出スラブ、柱等に分類する必要がある。そのため、BRAMSではGISの機能により、管理図上に領域を設定して位置情報と属性情報を一元的に管理することで、各種データの迅速・正確な検索・集計・分析を可能とした。また、管理図上に外部ファイルを参照するリンクポイントを設定することで、画像や個別データを関連付けることも可能である。

(2) 高架橋管理図の部外者編集機能

今後、高架橋の断面修復データはBRAMSの管理図機能に蓄積するが、データベースへの容易な登録方法が要求される。平成12年度以降、山陽新幹線の高架橋で断面修復を重点的に実施してきたが、今後も経年による劣化から継続して断面修復を実施する必要がある。当社では断面修復工事を施工会社へ発注し、竣工時に補修位置を明記した管理図を竣工図書の一部として受け取っている。仮に、この竣工図書を基に社員がBRAMSへ補修データを入力するならば、一時期に作業が集中するため入力が滞ることが懸念される。さらに社員による入力作業と同様に施工会社でもCAD等により管理図を作成するため、重複業務が発生する。これらを解消するため、市販のCADソフトを活用して、施工会社で管理図へ補修図形を入力し、BRAMSへアップロードすることを可能とした（図-4）。施工会社へは事前にBRAMSからダウンロードした管理図ファイルを貸与し、市販CADソフトのアドオン版にて、補修図に対する属性情報も入力する。この機能によりBRAMSを所有しない不特定多数の部外者に、管理図への入力・編集を委託することも可能である。

(3) 各種台帳管理

橋梁を保守管理するため、変状種別、補修・補強工法種別単位で各種台帳を作成している。BRAMSでは総合診断台帳、耐震補強台帳等合計13種類の台帳管理機能を有しており、新たな台帳管理機能拡張することも可能である。台帳により検査履歴や補修履歴の情報を時系列的に管理できるため、変状の進行状況や経年劣化による設備状態を踏まえた管理が可能であり、補修・補強工法の耐久性評価の基礎データとなり得る。

(4) 補修工法の選定

山陽新幹線の高架橋を今後とも健全な状態で維持管理していくために必要な補修工法の適用の考え方が「山陽新幹線コンクリート構造物検討委員会」により提案され

項目	値
工事番号	鉄地15-6-1
工事種別名称	平成15年度工事
工事年月日	2003/04/01
数量	50
数量単位	m ²
単体工種	高架橋補修
工事区分	主橋構造物
工事実施目的	部内要請
工事金額(千円)	10000
工事内容	部分断面修復
投入費目区分	自己資金
工事区分	高架橋補修
施工会社名	JR西日本建設(株)
現場代理人	シェアル次郎
コンクリート施工管理技士	シェアル次郎

図-3 補修図形属性情報

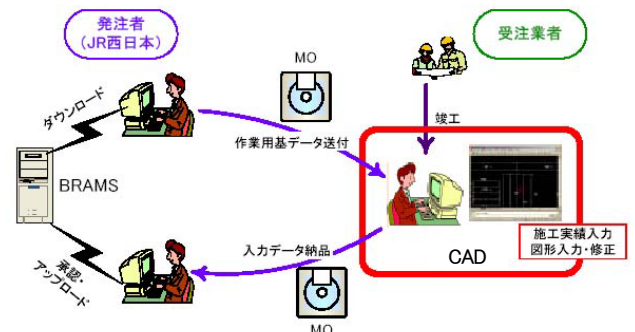


図-4 高架橋管理図の部外者編集フロー

ている¹⁾。ここでは中央スラブの補修工法は、総合診断データとはつり率を指標にした補修工法選定フローにより決定できるとしている。総合診断台帳はコンクリートの中性化残り、塩化物イオン量、鉄筋腐食度を調査した結果であり、はつり率は既存の断面修復箇所と剥離・剥落箇所の面積の合計値と中央スラブの全面積に対する割合である。BRAMSでは総合診断の結果は台帳に登録された結果から引用され、はつり率は管理図および断面修復台帳から演算されるので、自動的に補修工法を選定し、リスト化を行うことができる。

4. まとめ

施工会社から補修データを入力した管理図の電子納品により、重複していたデータ入力業務を簡素化できるようになった。また、BRAMSにより保守管理データを一元的に管理することにより、補修工法を容易に選定することが可能となった。

【参考文献】

- 1) 山陽新幹線コンクリート構造物検討委員会：報告書，2000.7