

三次元モデルを用いた 橋梁維持管理システムの開発

橋梁のメンテナンスサイクル構築に向けて

社会基盤システム開発センター 近藤 健一・内田 修

はじめに

構造物の維持管理を適切に行うためには、図1に示すように、検査→計画→工事という一連の維持管理サイクルの中で、各種データを時系列に蓄積するとともに、これらのデータを参照しやすい形で一元管理することが重要です。

このため、新幹線のRC高架橋を対象として、①各種データの一元管理と共有化、②正確な時系列管理ができる環境の構築、③作業の効率化を目的として、「三次元モデルを用いた橋梁維持管理システム」¹⁾(以下、BBMAPS (Bridge Base Map Plot System)と呼ぶ。)を開発しましたので、紹介します。

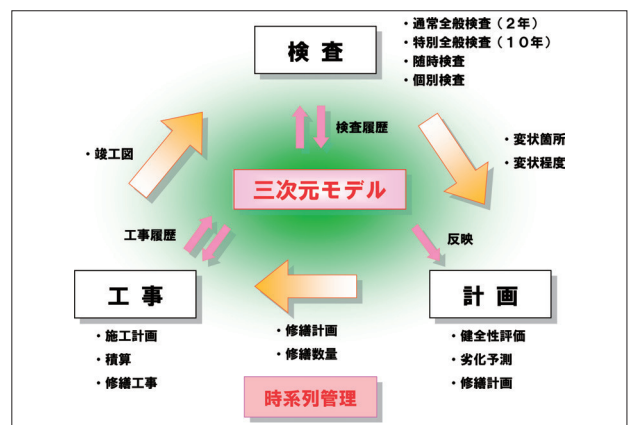


図1 提案する維持管理システム

三次元モデルを用いた橋梁維持管理システム

BBMAPSは次の特徴があります。

①三次元モデルの簡易構築(図2):

設計図から部材寸法を数値入力すれば、正確な寸法および部材属性を持つ三次元モデルが簡易に構築できるため、三次元CADなどの高等技術を必要としません。

②展開図との連携(図2):

従来使われてきた二次元の展開図が三次元モデルからワンクリックで簡単に作成できます。

③撮影写真管理(図3):

現場で撮影した写真は、特徴点の対応付けにより、三次元モデルと重ね合わせることができます。

④変状図形との連携(図3):

重ね合わせた写真上のひび割れ、鉄筋露出、断面修復などの変状・補修箇所を図形で記入することで、正確な位置・寸法を持った変状・補修図形を三次元モデルに反映できるとともに、変状展開図をワンクリックで作成できます。

⑤数量算定(図3):

変状面積などの数量が、三次元モデルに記入した変状図形から部材ごとに算出できます。

⑥時系列管理(図4):

個別の変状にIDを持たせ、レイヤ管理することで、経時的な変状の進行や補修時の変状解消を正確に把握することができます。

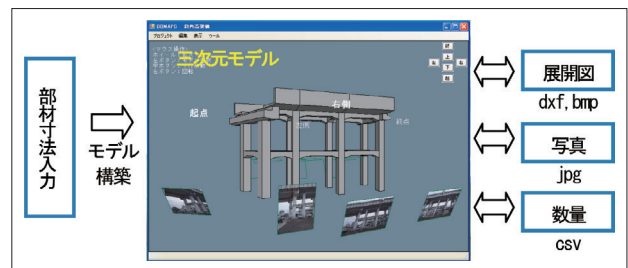


図2 BBMAPSの概要

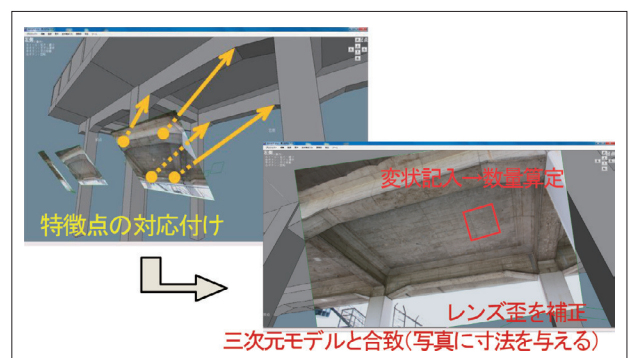


図3 撮影写真管理

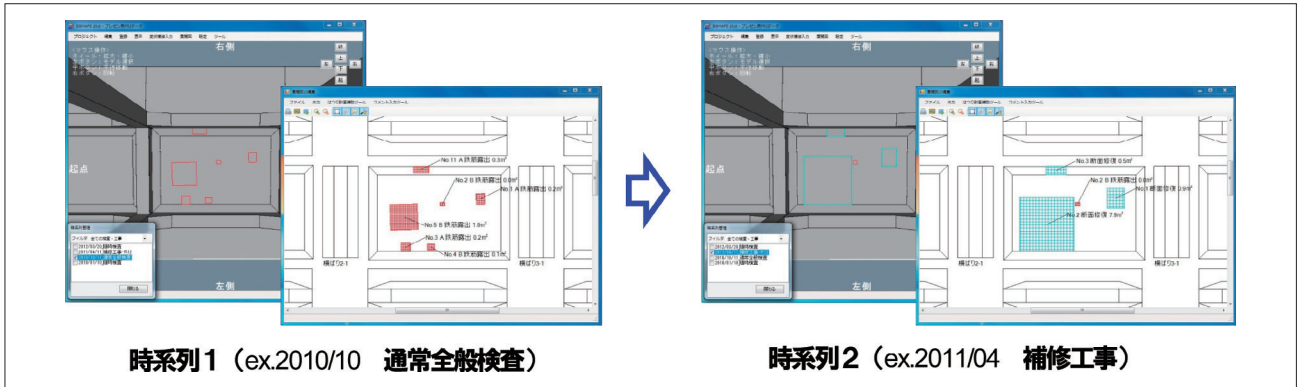


図4 時系列管理

現場支援ツール

BBMAPS は内業に重点をおいたシステムですが、ここで紹介する現場支援ツールは、BBMAPS と連携し、現場作業から事務所作業までの円滑なデータの引渡しを目的として、携帯端末を活用した現地撮影および検査業務の

外業に用いるツールです。すなわち、これまでの検査では紙に出力した展開図を現場に持参し、変状状況などのメモ(野帳)を取っていましたが、本ツールはそれにとって代わるものになります。

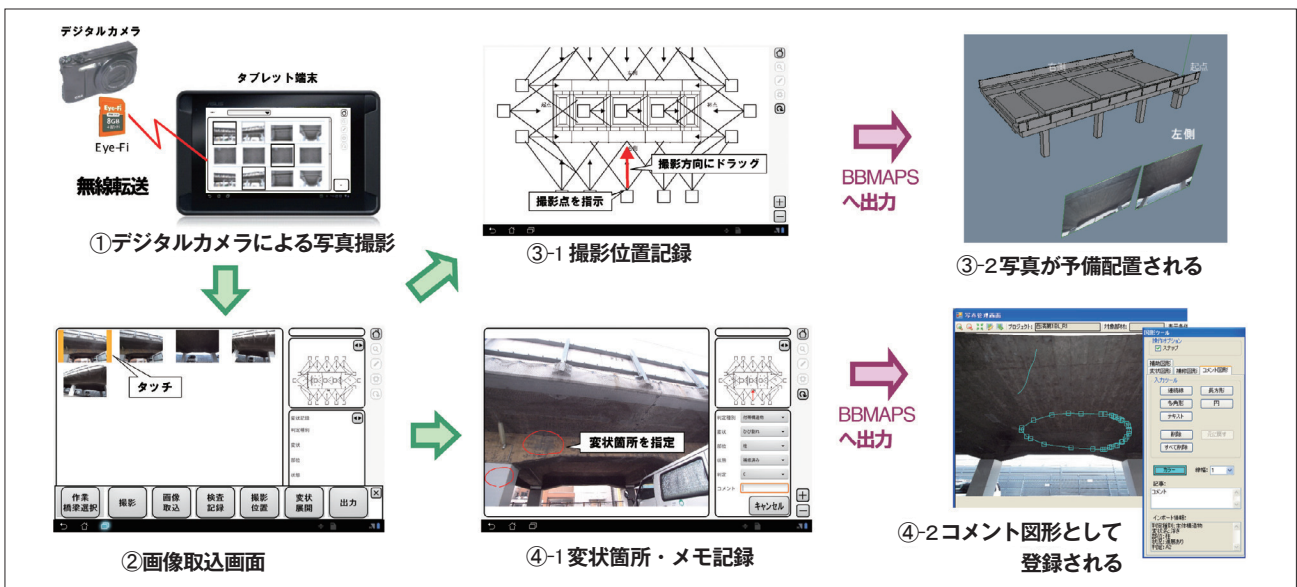


図5 現場支援ツール

おわりに

本開発により、これまでの維持管理で多大な労力を要していた展開図作成、写真整理、数量算定といった作業を簡易に実施できることから、作業の省力化やコスト縮減が期待できます。また、維持管理記録を時系列に管理できることから、橋梁構造物を計画的に維持管理する「メ

ンテナンスサイクル」の構築が期待できます。

今後、構造物維持管理の一層の効率化は社会的使命と言えます。BBMAPS を使用することにより、少人数で多くの構造物を維持管理できる環境が構築できると考えています。

ここで紹介した技術は、西日本旅客鉄道株式会社、ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社とで特許を取得しています(特許第 4790090 号「構造物管理用図面作成装置、及びその処理プログラム」、特許第 4838368 号「ステレオ撮影装置」)。また、平成 22 年度日本鉄道サイバネティクス協議会主催のシンポジウムにおいて優秀論文賞を受賞し、高い評価を得ています。

参考文献

- 1) 高橋 康将、瀧浪 秀元、御崎 哲一、中山 志雅、清水 智弘、内田 修、近藤 健一：3D モデルを用いた橋梁展開図作成・管理システムの開発、第 17 回鉄道工学シンポジウム、2013.7