

3D 橋梁維持管理システム (BBMAPS) の道路橋への適用検討

ジェイアール西日本コンサルタンツ (株) 正会員 ○清水 智弘
 ジェイアール西日本コンサルタンツ (株) 太田 一秀
 ジェイアール西日本コンサルタンツ (株) 池之上 理恵

1. はじめに

平成 45 年には、橋長 2m 以上の道路橋の約 67%が建設後 50 年以上を経過する。また、国土交通省の試算では、2010 年度の社会資本への投資総額で継続した場合、2037 年度には維持管理・更新費が投資総額を上回ることになる。このように高齢化したストックが増大する中で、維持管理はさらに効果的かつ効率的に実施することが求められる。

一方、JR 西日本では、橋梁の維持管理において、3D モデルを共通管理図（基図）として、変状の発生・解消履歴の記録と一元管理を行うシステム（以下、本システムと呼ぶ）を開発している¹⁾。本システムによって、①点検・計画・補修の各業務の横断的な効率化、②計画的な維持管理に基づく予防保全の推進による維持管理の持続的な発展（メンテナンスサイクルのスパイラルアップ）が期待される。平成 27 年 3 月に開業した北陸新幹線のコンクリート高架橋の全般検査で本システムを試行的に導入しており、鉄道橋において適用可能であることを確認している²⁾。

本システムは、3D モデル、いわゆる CIM モデル上に現場で撮影してきた写真を対応づけ、変状箇所を透写することで、正確な位置と数量が算出されるシステムであり（図-1）、鉄道橋に限らず汎用性の高いシステムである。そこで今回は、道路橋、とくに鉄道と交差する跨線橋に対して、本システムによる点検を試行し、適用性について検討・評価を行った。

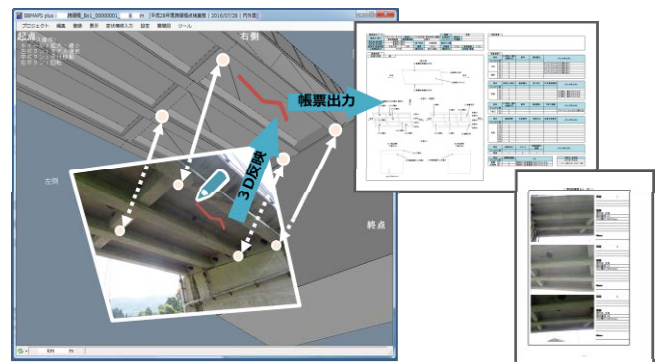


図-1 システムの概要

2. 道路橋点検の課題と本システムの位置づけ

平成 26 年 6 月に「道路橋定期点検要領」が策定され、5 年に 1 回の頻度で近接目視点検を実施することになっている。その中で、部材単位で健全性を診断し、効率的な維持及び修繕を図られるよう必要な措置を講ずる必要がある。さらには、定期点検および健全性の診断の結果ならびに措置の内容等を速やかに記録に反映するとともに、当該道路橋が利用されている期間中は保存することが求められている。この維持管理サイクルの中で予防保全的管理として効果を高めるためには、各過程の技術的手法の合理化・高度化を図ることが必要となる。

国土交通省は、平成 28 年を「生産性革命元年」と位置付けて i-Construction を推進している。その中で、ドローンやロボットを活用した近接目視点検を支援するための技術・システムの開発は積極的に進められてきている。一方、近接目視点検の結果を保存・管理するプラットフォームの構築については、あまり議論されていないように思える。i-Construction を推進していくにあたって、現場における点検結果の計測・取得手法に加えて、それら点検結果に対して、柔軟な連携・統合を可能とし、一元的に記録・保存・管理していく手法も重要である。本稿では、i-Construction におけるプラットフォームの構築に重点を置き、本システムを活用することによる適用性の検討を行うこととした。

キーワード 橋りょう維持管理, 3D モデル, プラットフォーム構築

連絡先 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-5-15 ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) TEL : 06-6303-6981

3. 道路橋への適用性検討

道路橋（跨線橋）点検で，現行方法との比較・評価を行い適用可否について検討を行った．対象橋りょうとして N 市の跨線橋 2 橋を選定した．

まず、作業フローについて整理した。本システムは、3D モデルを基にしたシステムであるため、点検を実施する前の事前準備として 3D モデル作成が新規で発生する(図-2)。そこで、道路管理者保管の一般図を使用し、3D モデルを作成した。写真撮影や帳票作成については、現行方法から本システムを用いた作業に置き換えて比較・検討を行った。

写真撮影については、撮影後にタブレット端末に写真を無線転送し、画面上に表示した構造物の模式図上で撮影位置と方向を現場にて入力することで 3D 空間上に仮配置できる。現行の方法に比べ事務所内での写真の整理が不要となり、帳票作成が円滑に行える。

帳票作成については、各部材の代表的な変状を展開図上と一覧表で表現した調査結果表と写真台帳を作成した。本システムでは、3D モデル上に入力された変状から自動的に数量表ならびに写真台帳を出力することができる。対象橋りょうの全変状の入力を行い、自動的に出力される数量表を利用し、各部材ごとの代表的な変状の抽出と、成果物様式への加工を半自動的に行った。

従来方法との作業量について比較を行った結果、事前作業として 3D モデル作成分の作業量が増加したものの、内業における作業量削減の効果が大きく、全工程トータルでみた場合でも省力化が見込まれた。この結果から、2 回目以降の検査では、3D モデル作成は不要となるため、さらなる省力化が期待できる。

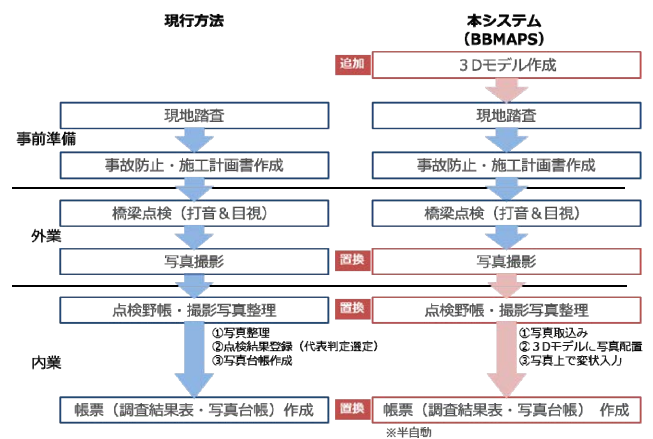


図-2 作業フローの比較

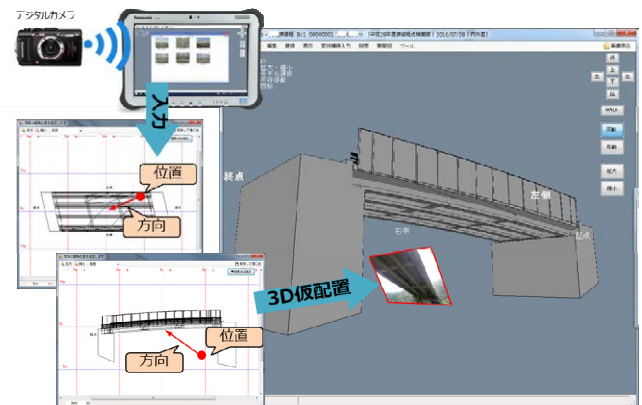


図-3 写真撮影から 3D モデルへの仮配置

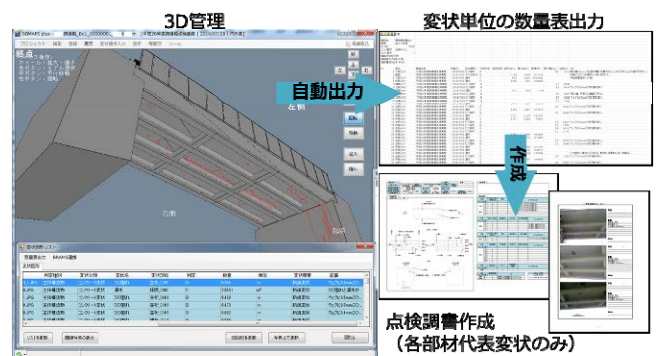


図-4 帳票作成

4. おわりに

検討の結果、道路橋（跨線橋）であっても本システムが記録・保存・管理手法として適用可能であることが確認できた。また、本システムでは、変状の正確な数量や位置が記録・保存されるため、劣化予測や長寿命化のためのデータとして活用することで予防保全的管理に寄与できると考えている。さらに、本システムで作成した 3D モデルを活用し、ICT を活用した近接目視支援手法との連携・統合を強化すれば i-Construction や i-Bridge といった建設プロセス全体としての生産性・安全性の向上も期待できる。

参考文献

- 1) 中澤 明寛, 瀧浪 秀元, 御崎 哲一, 中山 忠雅, 清水 智弘, 内田 修, 高橋 康将: 3D モデルの活用による橋梁維持管理の高度化, 土木学会第 70 回年次学術講演会, VI-222, pp.443-444, 2015.
- 2) 中澤 明寛, 曾我 寿孝, 高山 宜久, 御崎 哲一, 中山 忠雅, 清水 智弘, 内田 修, 高橋 康将: 3D モデルを用いた橋梁維持管理システムの開発と実用化に向けた取り組み, 鉄道工学シンポジウム論文集第 20 号, pp.149-154, 2016.