

既設橋梁の維持管理利用を想定した パノラマ写真による仮想空間構築手法

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ○山岡 大亮
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 青山 憲明
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 重高 浩一
 元国土交通省 国土技術政策総合研究所（青山学院大学） 谷口 寿俊

1. はじめに

国土交通省では、インフラの安全安心と建設生産性の向上を図るために、Construction Information Modeling（以下、CIM という。）の導入普及に取り組んでいる。

CIM は、コンピュータ上に作成した3次元の形状情報に加え、材料・部材の規格、出来形・品質、点検結果等といった特徴や状態を示す属性情報を併せ持つ構造物データモデル（以下、3次元モデルという。）である。今後、社会資本の老朽化に伴い維持管理業務の増加は確実であり、維持管理業務においてCIMの利活用が期待されている。

本研究では、既設橋梁の維持管理業務に必要な機能を具備し、かつ比較的容易に3次元モデルを作成する手法として、パノラマ写真による仮想空間構築技術を検討した。

2. 維持管理での3次元モデル利用における課題

本来、CIMでは、調査・設計段階から3次元モデルを作成し、施工、維持管理へと流通・発展させる中で、各フェーズにおける計画検討、合意形成や意思決定支

援等に3次元モデルを利用することが想定されている。既に設計・施工分野ではCIM利用の取り組みが進んでいる一方で、維持管理分野における活用策についてはあまり具体化されていない。現状、維持管理においては既設の構造物が主な対象であり、新たに維持管理用の3次元モデルを作成するためにかかる多大な費用が、取り組みを妨げる要因のひとつである。例えば、既設の構造物に対する3次元モデル化手法としては、レーザースキャナーや写真測量で取得生成した3次元点群データをもとに面を発生させて3次元モデルを作成する手法がある。しかし、撮影機器や後処理に必要なソフトウェアが高価であり、導入は容易ではない。特に既設橋梁は対象数も多いことから、安価に3次元モデルを生成する手法について検討する必要がある。

3. 橋梁パノラマウォークスルー

本研究では、現場の維持管理担当者へヒアリングを実施し、維持管理業務で3次元モデルに求められる要件を整理した。その結果、日常的な維持管理業務で必要となる各部材箇所や周辺状況の確認においては、精

表-1 パノラマウォークスルーの活用シーン

活用シーン	内容
シーン1： 点検箇所の構造を確認する	点検要領に記載される点検項目（箇所）の構造を確認できる
シーン2： 損傷状況を確認する	点検要領に記載される点検項目（箇所）の損傷状況を確認できる
シーン3： 検査路ルートを確認する	維持管理担当者が現地にて点検する際の検査路ルートを確認できる
シーン4： 現場への進入ルートを確認する	維持管理担当者が現地の橋梁に赴く際の進入ルートを確認できる
シーン5： 属性情報を参照する	写真をクリックすると属性情報を参照できる

緻な形状ではなくとも、空間的な位置関係を見た目上で表現できれば十分であることが分かった。

そこで、簡易な3次元モデルの作成技術として、パノラマ写真から3次元仮想空間を構築するパノラマウォークスルーに着目し、橋梁点検での利活用について検討を行った。この検討の中で、維持管理分野におけるパノラマウォークスルーの活用シーンとして表-1に示す5つのシーンを設定した。いずれも、維持管理担当者が現場に赴かなくとも事務所の端末(PC)上で位置や構造、形状を確認できることを想定している。また、パノラマ写真に外部ファイルを紐付ける(リンクする)ことで、その位置の部材等に関する情報まで直感的に辿り着ける。

これらの活用シーンを実現するために、写真撮影位置や連結方法、属性情報の付与方法等を検討し、橋梁パノラマウォークスルーを考案した(図-1)。

橋梁パノラマウォークスルーの主な機能は次の通りである。

- 1) 全体位置図から対象橋梁を選択し、橋梁の平面図を表示する。
- 2) 橋梁平面図からパノラマ写真の位置を選択し、360度パノラマ写真を表示する。
- 3) パノラマ写真内に属性情報(外部ファイルへのリンク)を付与し、選択すると外部ファイルを表示する。

4. 検証

本検討では、宇都宮国道事務所管内の既設橋梁を対象としてプロトタイプを作成し、事務所の現場担当者によるレビューを実施した。パノラマウォークスルーを活用した現場の声として、「図面が残されていない既存橋梁が多数存在するため、写真から3次元モデルを作成する技術は大いに役立つ/点検業者等関係者への説明が容易になる/実際の橋梁の状況を視覚的に確認したい場合に有効/職員の教育に活用できる/点検計画や事務所内ミーティングにて有効活用できそう/事務所にいながら関係者と橋梁の構造確認や事前協議が可能となる」等の回答が得られた。以上の結果から、関係者間での情報共有において、パノラマウォークスルーの有効性を確認できた。

一方、課題として、パノラマ写真の撮影と合成、および属性情報の紐付けには、専門的な知識と手作業が必要となる。普及のためには、作成手順の簡略化が必須であり、例えば、GPS機能を備えたパノラマ画像撮影カメラがあれば、写真合成の手間もいらず、紐付けも簡略化できると考える。

5. おわりに

本研究では、維持管理における3次元モデルの作成・活用として、橋梁のパノラマウォークスルーを提案した。また、現場担当者へヒアリングを行い、提案手法の有効性を確認できた。

今後は、平面図との紐付けを簡易に行う仕組みについて検討し、更なるモデル作成の効率化を目指す。

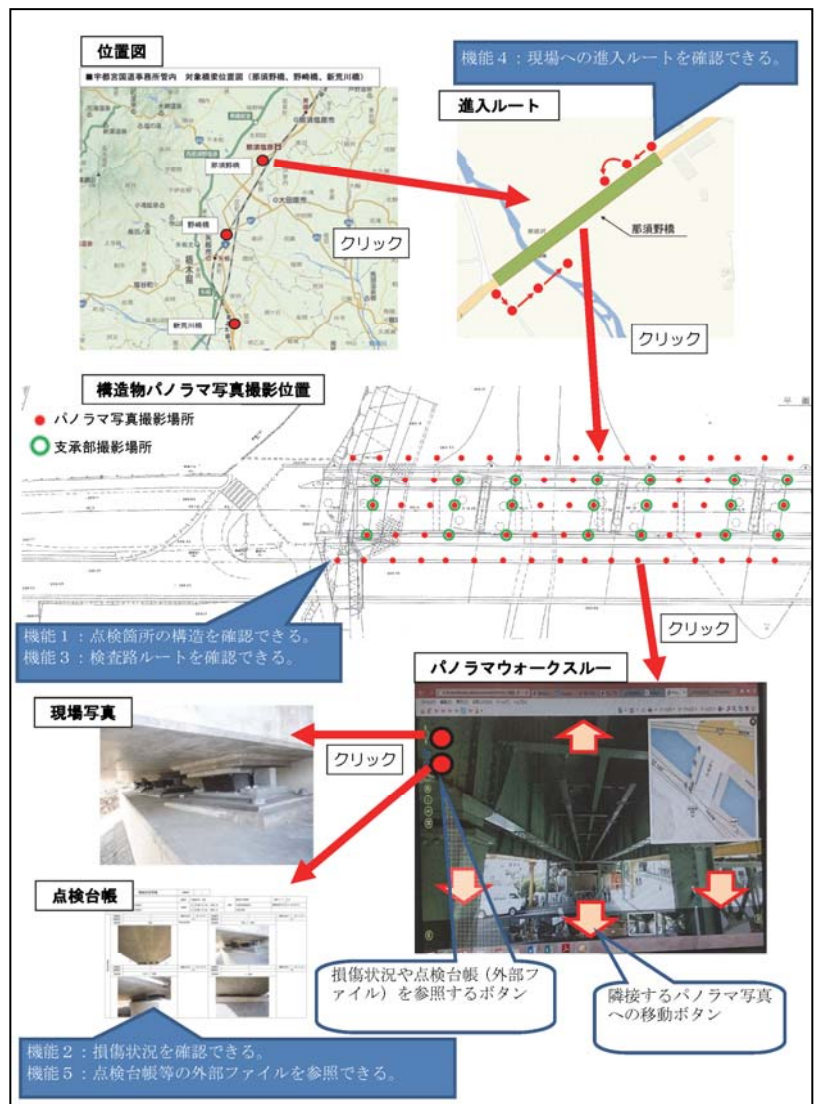


図-1 橋梁パノラマウォークスルーの全体構成