

橋梁点検技術者教育のための3次元CGモデルの構築

福島工業高等専門学校 学生会員 ○村越 美紀, 学生会員 佐藤 華苗子
 福島工業高等専門学校 正会員 江本 久雄

1. はじめに

高度経済成長期に集中的に建設された5m以上の橋梁の約4割が供用50年を経過し老朽化が進んでいる。社会的・経済的影響を考えると、これらの橋梁をすべて取り壊して架け替えることは容易にできない。そのため、橋梁の余寿命をできる限り延ばす必要があり5年に1回の点検や、近接目視点検のばらつきの低減など維持管理技術の向上が求められている。また、少子高齢化による若手人材不足や熟練技術者の退職により、技術者不足が問題となっている。橋梁点検技術は橋梁現場に出向き熟練技術者の指導により点検・診断手法が伝授され経験を重ねることにより習得される。しかし、技術者が不足しているため、技術伝承の機会が失われつつあり点検技術の低下が懸念されている。これらより、維持管理業務が重大な社会問題になっている。そこで、本研究では、点検技術者教育のための3次元CGモデルの構築を試みる。

2. 橋梁点検技術者教育システムと活用

点検技術者教育において、実際の橋梁での実習は天候や経験豊富な点検技術者の不足や時間の条件、交通規制、足場の設置による高所の作業など安全性の面で問題がある。そのため、実地訓練前に室内訓練を実施することが望まれる。そこで橋梁現場に近い「空間」を創造し、環境を提供することが可能なバーチャルリアリティ技術を利用した橋梁点検技術者教育のための新たなシステムが江本ら^{1), 2)}によって開発された。システムの使用例を図1に示す。

本システムにおいて重要視されるのは、VR上で表示される橋梁の再現性である。本研究では、先行研究により構築されたモデルの再現性の向上を目的とする。また、橋梁の3次元CGモデルは、実在する橋梁の現況を実写真によって再現したリアリティーのある3次元VRモデルデータを保存することができる。そのため、一定期間空けた同橋梁と比較することで、橋梁の腐食、ひび割れ等の経年劣化を知ることができる。



図1 橋梁点検技術者教育システム使用例

3. 3次元橋梁モデルの作成方法

本システムの構築方法を図2に示す。この詳細を先行研究と比較し説明する。

まずは先行研究と同様に撮影計画から撮影と寸法の測定、写真の整理まで行い、モデリングソフト「Metasequoia」を用いて橋梁の3次元モデルの作成を行う。

次の工程であるモデル貼付け用画像の作成では、先行研究では画像編集ソフト「GIMP」を用いていたが、本研

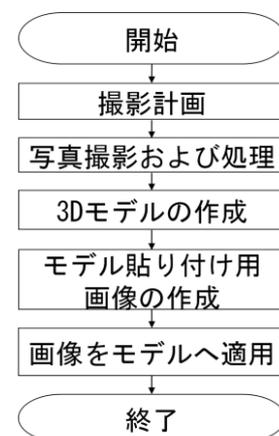


図2 システム構築方法

キーワード 橋梁維持管理, 3次元VRモデル化, 点検技術者教育, 近接目視点検, VR技術

連絡先 〒970-8034 福島県いわき市平上荒川字長尾30 0246-46-0808 (江本)

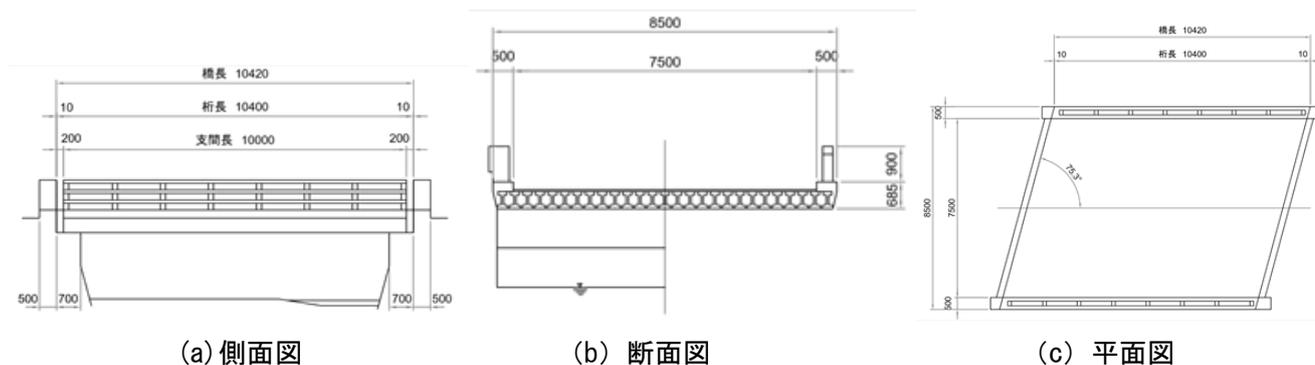


図3 五郎内橋の一般図

究では「Photoshop」を用いる。使用ソフトを変更したことにより、画像作成の大部分が自動処理によって行われるため、効率的に作業することが可能となる。「Photoshop」ソフト内で「Photomerge」機能を用い、自動パノラマ写真を作成する。写真同士に特徴的な共通点がない場合、自動での結合がされないため、結合されない箇所は手作業でつなぎ合わせる。最終調整として、映りこんでしまった影や草木、画像のつながりの違和感がある箇所は「修復ブラシツール」機能を用いて修正する。

最後に、作成した貼付け用画像を Metasequoia 内で 3 次元モデルの面ごとに貼り付け、適応させる。

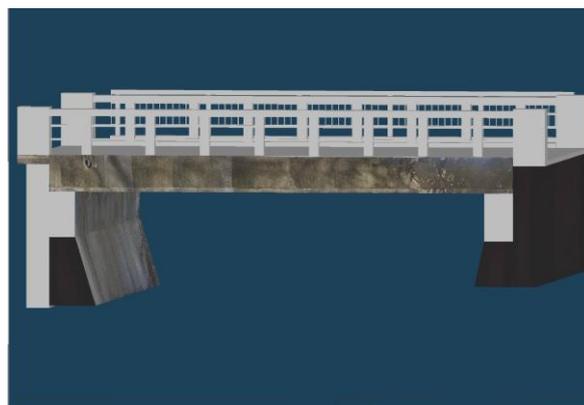


図4 橋梁の3次元CGモデルの例

4. モデルの作成結果

対象橋梁は、いわき市上荒川にある五郎内橋である。図3は、実際に測定した寸法と作成した画像より作成した一般図である。図2の構築方法に従い図4に示すような橋梁の3次元CGモデルを作成することができた。実際の橋梁の画像は、VR技術を用いた橋梁点検教育システムに用いられるように適用した。

5. まとめ

本研究において、先行研究によって構築された五郎内橋の完成度を向上させた。結果としてモデルを貼り付ける際に隙間が生じること、隣り合う部材に色味の違いが出ること、つながらないことといった問題が生じた。そのため、今後の課題としてこのような問題が生じる原因を究明しさらなるモデルの向上を目指していきたい。また、クラックゲージを用いてモデルの画質の検討を行い精度の判定や、VR技術を用いた橋梁点検教育システムへの活用にあたり橋梁の全部材を撮影・モデルへの適用を行っていきたい。

参考文献

- 1) 江本久雄, 内村俊二, 澤村修司, 高橋順, 宮本文穂: 橋梁点検技術者教育のためのバーチャルリアリティ体験システム開発, 社会基盤マネジメントシリーズ No. 10, 2009
- 2) 馬場 那仰, 谷川 さくら, 江本 久雄, 中村 秀明, 河村 圭: MR-ヘッドマウントディスプレイを用いた橋梁点検体験システムに関する研究, 土木学会論文集 F3 (土木情報学), Vol. 75, No. 2, pp. 34 - 42, 2020. 4.