

技術紹介

# 安心で快適な施工に向けて

## ～ 三用川橋上部工事における取り組みの紹介 ～

### Introduction of Initiatives at Miyougawa Bridge for Safe and Comfortable Construction

棚橋 信介 \*1  
TANAHASHI Shinsuke

長谷川 孝一\*2  
HASEGAWA Koichi

棚田 渉\*3  
TANADA Wataru

### 1. はじめに

三用川橋は、南魚沼市と魚沼市を結ぶ国道17号浦佐バイパスに架かる橋梁です。冬期除雪障害の解消、魚野川の洪水時の路面冠水および春先に発生する濃霧区間を回避するとともに、魚沼地域における医療高度化に向けて開院された魚沼基幹病院へのアクセス向上を目的としたバイパス事業の一環で計画された橋梁です<sup>1)</sup>。

ここでは、本橋の現場施工において、工夫した事例を紹介します。

### 2. 工事概要

工事名：国道17号三用川橋上部工事  
 路線名：国道17号 浦佐バイパス  
 発注者：国土交通省 北陸地方整備局  
 工事場所：新潟県魚沼市十日町地先～大浦地先  
 橋梁形式：単純非合成鋼桁桁橋  
 (橋長：54.3 m 鋼重：379 t)  
 施工内容：工場製作工，工場製品輸送工，鋼橋架設工，現場塗装工，他  
 架設工法：トラッククレーン+ベント工法(1非出水期)

### 3. 鋼橋の確実な架設に関する工夫

#### ・架設シミュレーション

本橋の架設は、橋台と架設済桁に挟まれた狭い箇所

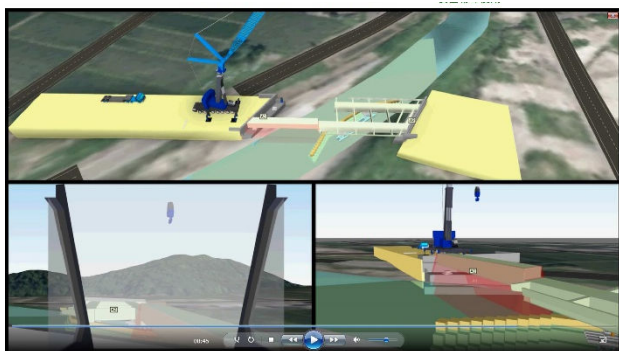


写真1 架設シミュレーション

への落とし込み架設となるため、3次元モデル(CIM)を用いた架設シミュレーションを作成して、クレーンの配置計画と操作手順を決定しました。

また作成したシミュレーション映像を活用し、クレーン運転手と合図者に架設計画の周知・教育を行いました。

#### ・360° 旋回ネットワークカメラ

現場に360° 旋回ネットワークカメラを設置しました。このカメラの特徴は、360° 自由に旋回させ、見たい場所を自由にみる事ができ、高性能ズーム機能搭載で遠くでも詳細な状況を確認することが可能です。

パソコン、スマートフォン、タブレットからリアルタイムに映像を確認することができます。また、撮影データは、自動でバックアップし映像の保存も可能です。

現場では桁の地切り（部材を吊り上げて、受け点を離れる瞬間）時に桁と受け点の離れを管理したり、現場内の防犯対策にも活用しました。

また、大雨、降雪等の悪天候下で屋外に身を置かなくても現場状況を瞬時に確認することができました。



写真2,3 桁の地切り時の確認状況



写真4,5 悪天候時の確認状況

\*1 川田工業㈱北陸事業部土木部工事課 工事長

\*2 川田工業㈱北陸事業部土木部工事課 主任

\*3 川田工業㈱北陸事業部富山工場生産技術部生産技術課 係長

### ・橋梁桁変位自動計測システム

桁架設工事では、桁の位置情報を3次元座標で管理できる橋梁桁変位自動計測システムを活用して、架設ステップごとに桁の組立形状を計測し、事前入力した工場仮組立時の形状と差分をリアルタイムに表示して、組立誤差を把握しながら調整を行いました。

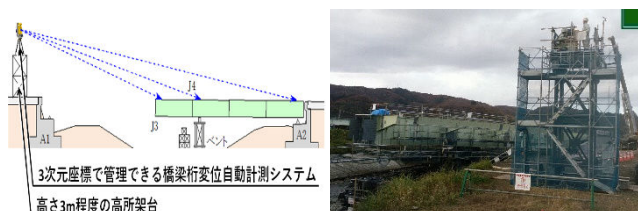


図 1,写真 6 架設時計測状況

## 4. 安全に関する工夫

### ・工事現場事故体験 VR システム

当現場では、工事現場で起こりうる労働災害の抑止を目的に、VR技術を活用して、「なぜ事故が起きたのか」、「実際の被災者の視点はどうだったのか」などを仮想体験ができる工事現場事故体験VRシステムを使って安全教育を行いました。

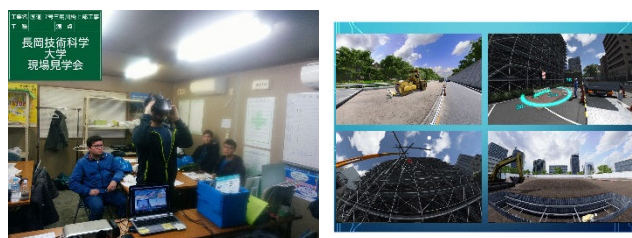


写真 7.8 架設時計測状況

## 5. 桁製作時における工夫

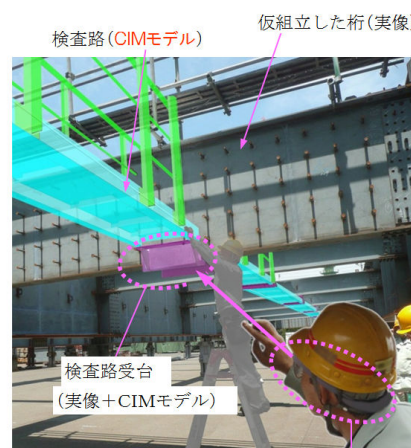
### ・MR 技術を活用した付属物と仮設材の取付位置の検証作業に係わる省力化

本工事の工場製作では、付属物や仮設材の取付位置の検証作業において、省力化効果を客観的に実証するため、MR技術を活用した仮組立検査を行いました。

MRとは、Mixed Realityの略称で、「複合現実」を意味します。複合現実とは、仮想世界の情報を現実世界に重ね合わせて体験できる仮想世界と現実世界を融合させる技術です。

検査路・排水装置・添架物等の付属物や足場等の仮設材は架設時に現場で取り付けられますが、これらを固定する金具位置の誤り・設置漏れや設計段階の不備に伴う不具合・手戻りは、工事工程に多大な影響を及ぼすので、現実空間に3次元のCIMモデルを重ねて可視化するMR技術を活用し、本橋の上部工検査路、排水装置、添架物

および足場に関わる桁付き金具の設置位置とそれらの設置計画の妥当性を正確かつ効率的に検証しました。



ヘッドマウントディスプレイ型デバイス『ホロレンズ』

写真 9 上部工検査路の照合イメージ

主桁・横桁・縦桁に取り付く上部工検査路(金具10箇所)、排水装置(金具32箇所)、添架物(2系統、金具69箇所)および足場吊金具862箇所を対象に、MRを用いて、

- (a) 金具の設置数の計上
- (b) 金具の誤設置有無の判定
- (c) 検査路・排水装置・添架物の経路の妥当性確認

上記3項目を確認したところ、いずれの品質管理項目も問題ないことを確認することができ、検証作業に要する労力を大幅に省力化することができました。

将来的にCIMが本格導入されれば、コンサル段階で作成されたCIMデータから必要な情報を抜き出しMRで投影することで、製品の出来形管理が行えるようになると思われま。

MR技術を建設分野で活用することは、生産性の向上と、施工の省略化を両立させることが可能となることから、CIMの本格導入に向けて、MR技術の精度向上や用途開発の促進がますます期待されます。

## 6. おわりに

現場は河川内での工事であり、また新潟県内でも有数の豪雪地域のため降雪時期前までに桁架設工事作業を完了しないといけない条件下で作業環境は厳しいものでしたが、現場状況や施工条件に対応した創意工夫を凝らした結果、計画工程どおり無事故無災害で工事完成することができました。

最後に、本工事の施工にあたり、多大なるご指導を賜りました発注者関係各位および工事に携わって頂きました協力会社の方々に深く感謝し、厚くお礼申し上げます。

### 参考文献

- 1) 国道 17 号浦佐バイパス パンフレット：国土交通省北陸地方整備局 長岡国道事務所