

VRを活用した遠隔臨場（中間技術検査への適用）

鹿島建設(株) 正会員 ○荻野 剛 中村泰広 吉本響貴
 国土交通省 北陸地方整備局企画部 山崎義文
 国土交通省 北陸地方整備局信濃川河川事務所 南 健二

1. はじめに

大河津分水路は信濃川(新潟県燕市)より分岐し同長岡市寺泊野積で日本海に注ぐ人工河川である。大正 11 (1922) 年の通水から今年 100 年を迎えるなかで建設当時の技術的制約などから次の様な課題を抱えている。

- ・水路幅が河口に向かって漏斗状に狭まる形状で上流に向かって堰上げによる水位上昇が生じる
- ・本来の河口(同新潟市)まで約 60 km あった流れを約 10 km に短縮し急勾配となり河床低下が進行
- ・河床低下抑制を目的として整備された「第二床固」完成から約 90 年を経過し老朽化が進行

北陸地方整備局では平成 27 (2015) 年より「令和の大改修」と称し、大河津分水路左岸側山地部及び低水路拡幅、拡幅に伴う第二床固の改築(新第二床固の建設)および、橋梁(野積橋)の架替などの事業に着手している(写真-1)。こうした中、北陸地方整備局信濃川河川事務所は平成 31 (2019) 年に全国の「i-Construction モデル事務所」10 事務所のうちの一つに選ばれ「3 次元情報活用モデル事務所」として取り組んでおり、当工事としても建設現場 DX [OX:大河津 DX] に取り組んでいる。本稿では、その一つである遠隔臨場において、VR を用いた中間技術検査への活用事例を報告する。

2. 工事概要

工事概要を表-1 に示す。

表-1 工事概要

工事名	大河津分水路新第二床固改築 I 期、同その 2 工事
発注者	国土交通省北陸地方整備局
施工者	鹿島・五洋・福田特定建設工事共同企業体
施工場所	新潟県長岡市寺泊野積地先
工期	2019 年 2 月 13 日～2024 年 12 月 27 日
工事内容	鋼殻ケーソン設置工(9 基)、本堤工、減勢工・護床工他



写真-1 新第二床固施工状況

3. OX (大河津デジタルトランスフォーメーション)

現在、各方面で DX の名のもと業務変革が進んでおり、当工事でも [OX] とし“遠隔臨場”と“水中可視化(2021 年度 PRISM 採択)”に取り組んでいる。遠隔臨場ではすべての臨場を例外なく遠隔でやり切る(フルリモートによる合理化)ことを目標とし、VR 空間に仮想現場を構築し、多人数が同時に遠隔から参集して、BIM/CIM モデルや点群データ、画像データや帳票、360° の画像及びライブ映像と組み合わせることで、遠隔からの合意形成・業務の効率化を図った。具体的には、以下の場面において採用を図っている。

- ・令和元年東日本台風(台風 19 号)や令和 3 年出水による被災状況(CIM モデル、図-1)
- ・鋼殻基礎地盤(水中)の確認(水中打球探査法による岩盤の変形特性測定[弾性係数]、図-2)
- ・鋼殻ケーソンの工場検査(福岡県北九州市:出来形寸法、溶接水密性等)
- ・令和 3 年度中間技術検査 等

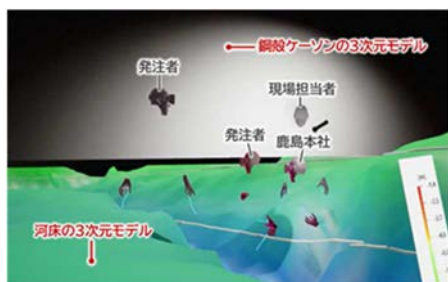


図-1 被災状況の確認状況

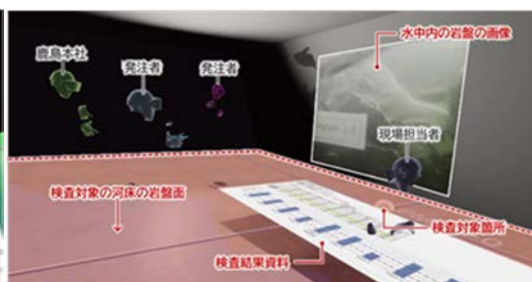


図-2 水中打球探査結果の確認状況

キーワード VR、遠隔臨場、i-Construction

連絡先 〒950-8550 新潟県新潟市中央区万代 1-3-4 鹿島建設(株)北陸支店土木部 TEL025-243-3766

4. 中間技術検査での活用事例

4.1 検査概要

検査概要を表-2 および図-3 に示す。

表-2 検査概要

検査日	令和3(2022)年1月12日(水)
検査方法	リモート資料確認、VR を活用した遠隔臨場
検査場所	北陸地方整備局、同信濃川河川事務所 JV 事務所および現場(大河津左岸河口、柏崎港)
検査対象	鋼殻ケーソン、減勢工、製作物の出来形・保管状況
使用機器	[コラボレーションプラットフォーム]Teams [VR]VWP: リコーバーチャルワークプレイス(写真-2) [ウェアラブルカメラ]Safie、360 度カメラ(THETA360)

中間技術検査遠隔臨場

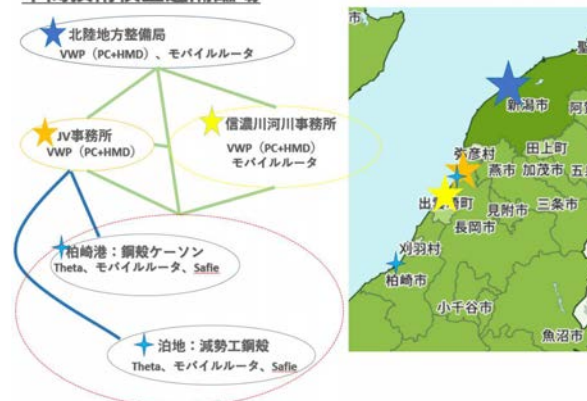


図-3 中間技術検査概要

今回、北陸地方整備局（以降、北陸地整）としては初の試みとして VR を用いた令和3年度中間技術検査を実施した。北陸地整（新潟市）、信濃川河川事務所（長岡市）、JV 事務所（長岡市）および現場（長岡市寺泊野積、柏崎市）をインターネット通信環境上で繋ぎ、午前中は Teams を使用した書類検査、午後は VR を用いた現場臨場を行った（写真-3）。

初めての取り組みであり、表-3 に示す移動時間の縮減等の想定された実績のみならず、検査官に対して VR を用いた臨場感のある現場説明を行い、短時間で明確に工事の内容を伝えることができた。また、検査時間の短縮に繋がることも確認できた。

表-3 移動時間削減イメージ

新潟-寺泊	64分/片道、検査官
長岡-寺泊	64分/片道、主任監督員
寺泊-柏崎	89分/片道、検査官、主任監督員、JV(現場代理、監理技術者)
削減時間	$(64+64+89 \times 4) \times 2 = 968$ 分・・・約 16 時間の削減⇒働き方改革にも寄与

一方、VR 故の課題として以下が抽出された。

- ・通信環境による影響（画像解像度、声の遅れ、反応速度等）が大きい
- ・検査官からの口頭による指示に対し直観的に反応出来ない場面があった（伝わりにくい）
- ・長時間（1.5 時間）の VR を装着したままの検査による感覚疲労があった



写真-2 VWP(リコーバーチャルワークプレイス)



写真-3 中間技術検査実施状況（北陸地方整備局）

5. おわりに

新第二床固の建設は現在も鋭意施工中である。今後も本工事のすべての監督・検査段階において遠隔による臨場を実践することを目標に、北陸地方整備局や信濃川河川事務所と協議・協働しつつ、OX を通じて更なる遠隔臨場による現場管理の高度化及び、工事の生産性向上を図り、これからの 100 年に繋がる施工管理システムの構築に積極的に取り組んでいく。