

## 土工事における没入型デジタル会議の試行

五洋建設株式会社	正会員	○藤田 真司
ペンタテクノサービス株式会社	正会員	佐藤 功一
五洋建設株式会社	正会員	石田 仁
五洋建設株式会社	正会員	森屋 陽一

### 1. はじめに

建設現場では、コロナ禍を考慮した接触機会の低減や、移動時間削減による生産性向上を目的として、遠隔臨場が普及しつつある。しかしながら、現在の技術では、現地担当者への音声指示などにより、映像取得を行うため、希望する映像を取得するには手間と時間がかかる、また、現地の全体像を把握しにくい、という課題があった。

これらの課題に対し、著者らは、MR (mixed reality) デバイスを用いて現地のスキャンデータを用意することで、現場の実映像を反映した VR 空間内に没入できるシステムを構築し、臨場者が自由に任意箇所を確認でき、現場の全体像の把握が容易になることを実証した<sup>1)</sup>。本試行では、さらに技術の高度化を進め、没入型デジタル会議システムとして BIM/CIM と現実空間の対比機能を実装し、その有効性を確認する。なお、試行現場は、設楽ダム建設事業における「設楽ダム廃棄岩骨材運搬路整備工事」である。

### 2. 没入型デジタル会議システムの概要

没入型デジタル会議システムは、(1) 現地スキャン用 MR デバイス、(2) データ反映用 BIM/CIM クラウド、(3) 会議参加者用 VR デバイスで構成される(図-1)。MR デバイスは、現場の空間形状をスキャンするとともに、写真取得を行い、写真が投影された 3D モデルを BIM/CIM クラウドに反映することができる。また、視界を遮らないサングラスタイプでヘルメットに装着できるため、現場使用における安全上の問題がない。BIM/CIM クラウドに、あらかじめ原地形や完成形などの 3D モデルを反映しておくことで、実現場と 3D モデル同士の対比が可能となる。遠隔地の会議参加者は各々が VR デバイスを装着することで、BIM/CIM クラウドに反映された 3D モデルで構成された VR 空間に没入し、空間内を自由に移動し、互いのアバターを確認しながら、双方向の音声通話、視線やレーザーポインターによる位置指示により、会議を実施することができる。

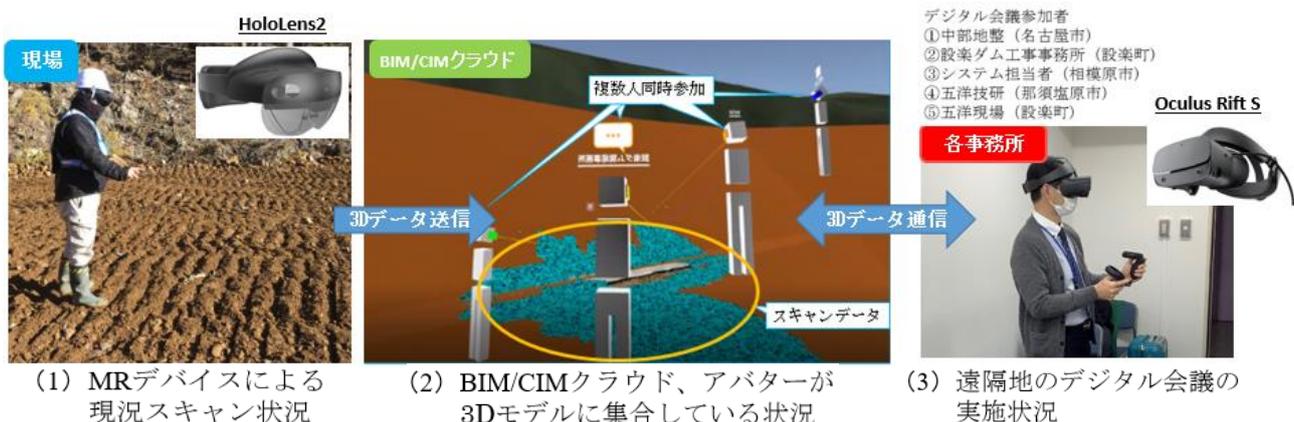


図-1 没入型デジタル会議システム概要

### 3. BIM/CIM と現実空間の対比

本試行では、没入型デジタル会議システムを使用して、河川の管渠工について設計形状と現況の不一致の説明と町道に干渉する施工箇所の説明に使用した。

キーワード : 土工事, 遠隔臨場, 没入型デジタル会議システム, VR (virtual reality)

連絡先 : 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株) TEL 0287-39-2100

図-2にVR空間内の管渠とその設計図を看板状に配置した例を示す。また、図-3に現況地形と水面を重畳した管渠モデルの表示例を示す。会議参加者は、VR空間内の3Dモデルと設計図を見比べながら、基礎材（管渠周り）の形状や数量の違い、管渠の下端が川底よりも低いことによる土砂の流入防止策の必要性、管渠に子供や動物が入ってしまう恐れなど、現場の懸念事項についてサイズ感を把握しながら確認することができた。また、各会議参加者は、説明を聞きながら様々な角度や距離から現地状況や3Dモデルを見ることで、前述の懸念事項を直観的に理解し、各々が積極的に参加しながら効率的に議論を進めることができた。

図-4および図-5に、町道を含む現況地形とそれらと干渉する設計面の対比を表示した例を示す。図-4に示すようにVR空間内に定規を配置することで、現況地形と設計面との高低差を直観的かつ定量的に把握することができた。また、図-5に示すように設計面と現況地形を重畳させ、VR空間内の表示を切り替え、さらに地上と地中を行き来してもらうことにより、会議参加者が、周辺地形、施工箇所、町道の空間的な関係が総合的に把握でき、現段階での代替道路の構築が困難であることを直観的に理解できた。

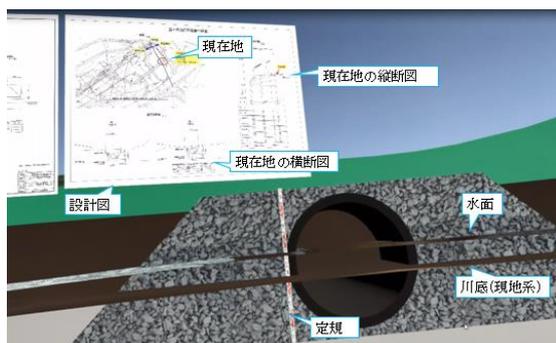


図-2 VR空間内の設計図拡大表示

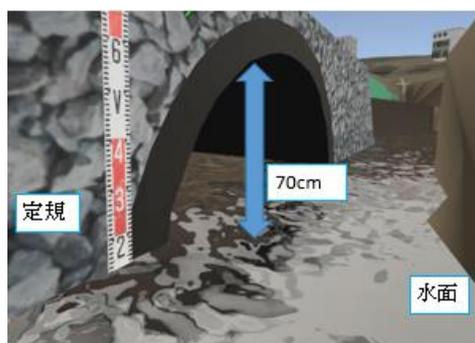


図-3 管渠の状況

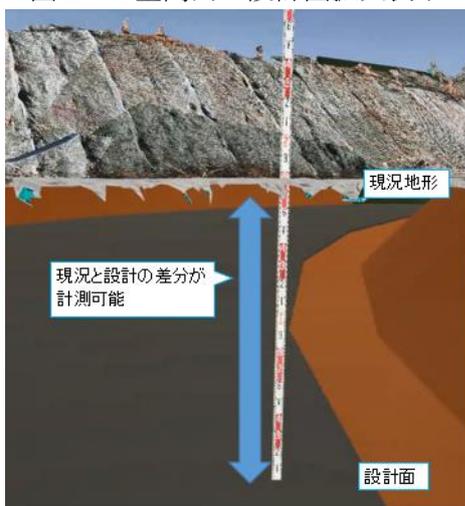


図-4 現況地形と設計面高さ対比

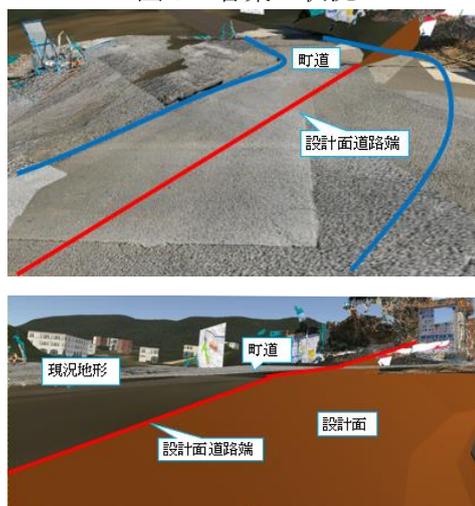


図-5 現況地形と設計面の対比（上：地上視点、下：地中視点）

※図中の矢印や線、文字はVR空間にはなく、説明用に図に追記したものである。

#### 4. おわりに

本稿では没入型デジタル会議システムのBIM/CIMと現実空間の対比機能の有効性を確認した。特に、VR空間内の設計面と現況地形を行き来することで、会議参加者からは、実際の懸念事項を体験として感じ、直観的に理解できるというコメントを得た。今後も遠隔臨場技術の利便性の向上のために、高度化を進めていきたい。

**謝辞：**本研究は2020年度国交省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の助成を受けたものである。また、実施にあたり、中部地整設楽ダム工事事務所や設楽ダム工事関係者から多大なご協力を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

#### 参考文献

1)上野ら：山岳トンネルを対象とした遠隔臨場システムの高度化，土木情報学シンポジウム，pp.33~36，2020