

砂防事業における MR デバイスを用いた CIM 活用事例

国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所 調査課 福沢 翔、早坂 裕也^{※1}、佐藤 駿之介^{※2}

日本工営株式会社 ○宮本 祐成、太田 敬一、藤元 亮、佐藤 隆洋、田淵 陽介

^{※1} 現 東北地方整備局 能代河川国道事務所 ^{※2} 現 湯沢河川国道事務所

1. はじめに

国土交通省は、建設業の生産性向上や高度化を目的として、ICT 技術を駆使した i-Construction を推進している。特に i-Construction の一環である BIM/CIM 活用は、令和 5 年度にすべての公共工事を対象として BIM/CIM 原則適用という方針が示されている。砂防事業においても、R3 年 3 月改定の「BIM/CIM 活用ガイドライン：砂防及び地すべり対策編」において、砂防構造物を対象に、測量・調査、設計、施工、維持管理に BIM/CIM を活用することが記載されており、BIM/CIM 活用環境の整備が急がれている。

本稿では、砂防事業における BIM/CIM 活用の取り組みとして、砂防堰堤予備設計の配置検討などに「MR デバイスを用いた CIM モデル投影」を行った事例を報告する。さらに、MR デバイスを用いた CIM 活用の効果と課題について述べる。

2. 使用機器 (MR デバイス)

MR (Mixed Reality) とは、現実世界と仮想世界を融合させる映像技術である。MR デバイスを使用することで、仮想のモノを現実空間に配置させることができ、現実空間と仮想空間の融合を体験することができる。

今回は、MR デバイスの中でも CIM モデルの投影が可能な HoloLens2 を採用した (図 1)。



図 1 MR デバイス (HoloLens2) 装着のイメージ

3. MR デバイスを用いた CIM モデルの投影

砂防堰堤と流木対策工の CIM モデルを投影した様子を示す (図 2)。砂防堰堤と流木対策工を CIM モデル化し、MR デバイスを用いて現場に投影させることで、既設の砂防堰堤に流木対策工が設置されたイメ

ージを確認することができる。また、投影された CIM モデルはスケールを変更させることができ、室内でも完成イメージを確認できる (図 3)。



図 2 CIM モデル投影 (実物大)



図 3 CIM モデル投影 (縮小)

4. CIM を活用した砂防構造物設計の概要と試行結果

4.1. 砂防堰堤の予備設計 (大鳥中ノ沢)

砂防堰堤の予備設計は、鶴岡市を流れる赤川流域東大鳥川の右支川に位置し、土石流危険溪流に指定

されている大鳥中ノ沢(A=0.06 km²)で実施した。

大鳥中ノ沢は、図4に示すように、谷出口が急崖地形を呈しており、谷出口の下流側は、平坦で開けた地形となっている。そのため、上流側の堰堤配置は困難と判断し、谷出口で待ち受けする形で堰堤を配置した。堰堤の配置検討では、堤高を低くすることで堤長を長くしたA案(堤高4m)と、堤高を高くすることで、堤長を短くしたB案(堤高10m)の2案を比較した。大鳥中ノ沢は堰堤計画地点と保全対象(住宅)が近接しているため、景観は大きな比較要素となる。そこで、堰堤の配置検討に「MRデバイスを用いたCIMモデル投影」を用い、砂防堰堤A案・B案の完成イメージの確認を行った。また、大鳥中ノ沢では土石流シミュレーションを実施しており、土石流の氾濫範囲を確認するために現場に投影させた。投影させたモデルは、砂防堰堤A案・B案と、土石流シミュレーション結果である。

CIMモデルを現場に投影することで、構造物の規模感や圧迫感、位置関係を正確に把握でき、堰堤配置のイメージが明確になった(図5)。さらに、土石流シミュレーション結果を堰堤と合わせて投影させることで、堰堤(A案・B案)が氾濫範囲を包括した配置となっていることが現場で確認できた。



図4 大鳥中ノ沢 UAV 写真と堰堤配置イメージ



図5 CIMモデル投影 左岸保全対象から望む

5. MRデバイスを用いたCIMモデル投影の効果と課題

5.1. CIMモデル投影の効果

CIMモデルを現場・事務所内で投影させることによる効果として下記に示す①～③が挙げられる。

【①構造物の立体的な把握】これまで図面・画面上(2次元)で確認していた設計データを3次元で確認することによって、構造物の立体的な把握が可能となった。

【②合意形成の迅速化】協議を行う際、完成物のイメージが協議者間で容易に共有され、景観イメージ・圧迫感などを体感できるため、合意形成がとりやすくなり、業務推進を円滑化させることができた。

【③手戻り防止等による業務・管理の生産性向上】完成物を多面的に確認できることから、保全対象(人家・耕作地)や支障物(地下埋設管・貴重種・法規制)への影響把握(干渉チェック)が容易に行えた。

5.2. CIMモデル投影の課題

CIMモデル投影の課題として、以下の①～③が挙げられる。

【①天候による影響】日差しが強いと、投影したモデルが見え難くなる。

【②投影したCIMモデルの位置ズレ】CIMモデルの投影は、1点で位置合わせを行うため、精度が低い。また、HoloLens2装着者が視点を変えるために移動すると、投影させたCIMモデルの位置がずれることがある(図6)。施工管理等の精度が必要な作業に用いるには課題がある。

【③CIMモデル投影時に支障物がある場合】CIMモデルを投影する際、支障物(住宅や立木)があると構造物が手前に表示されることがある(図6)。



図6 CIMモデル投影 位置ずれ・支障物がある場合

謝辞：本報告にあたり、MRデバイスを用いたCIMモデル投影は新庄河川事務所発注の業務により実施することができました。ここに記して謝意を表します。