

荒川調節池工事事務所における3次元データ等の普及促進に向けた取組について

鈴木 彩絵

関東地方整備局 荒川調節池工事事務所 調査設計課 (〒338-0837 埼玉県さいたま市桜区田島8-17-1)

荒川調節池工事事務所では、荒川第二・三調節池事業の早期完成に向けて、全ての構造物設計でBIM/CIMを活用した建設現場の生産性向上に取り組んでいる。一方で、直轄や大手建設業者に比べ自治体や地元建設業者での3次元データ等の普及は必ずしも進んでいない。今後、BIM/CIM設計、ICT施工を普及させ建設業全体の生産性向上を図るためには、自治体や地元建設業者等に浸透させることが鍵と考えている。そこで、当事業におけるBIM/CIMを活用して得られた成果を用いた、3次元データ等の普及促進に向けた取組について紹介する。

キーワード DX, i-Construction, BIM/CIM, VR, AR, ASP, 3次元データ

1. はじめに

国土交通省では、建設業界における高齢化や若年者の入職減少による人員不足等に対応するため、3次元データとデジタル技術を活用したDXによる働き方の改革を進めている。

3次元データの利活用の取組の1つとしてBIM/CIMがある。BIM/CIMとは、3次元で描画された形状モデルに部材等の属性情報を結びつけたBIM/CIMモデルを構築し、施工や維持管理の段階でも情報を充実させながら管理・活用することである。このBIM/CIMの導入により、一連の建設生産・管理システムにおける受発注者双方の業務効率化、高度化が図れることが期待されている。

一方で、建設業を構成する企業の99%が地域を基盤とする企業であり、資本金10億円未満のその従業員数は全体の約9割、完成工事高は約7割²⁾を占めている。

そのため、こうした中小企業にICT施工やBIM/CIMを構成する3次元データやモデル等(以下、「3次元データ等」という。)を浸透させることが建設業全体の生産性向上の鍵となっている。

当事務所は、2021年2月に3次元データ等を活用した取組をリードするi-Constructionモデル事務所に認定され、全ての構造物設計においてBIM/CIMモデルを活用し、生産性向上や事業プロセスの改善に向けた取組を実施している。

本稿では、荒川調節池事業におけるBIM/CIM導入におけるメリットから、自治体及び建設業者等への3次元データ等の普及促進に向けた取組について紹介する。

2. 荒川調節池におけるBIM/CIMの活用

荒川第二・三調節池事業は、荒川流域の治水安全度向上を図るため、埼玉県さいたま市、川越市、上尾市にまたがる広大な河川敷を利用し、整備延長約11km、面積約760ha、洪水調節容量約5,100万³⁾m³の調節池を整備するものである。整備内容は、堤防(圍繞堤、仕切堤)、越流堤、池内水路、排水門の他、JR橋梁架替も含まれる。

当事務所では、レーザー測量等を用いて調節池エリア全体の地形モデルを作成した。また、ボーリングモデル、準三次元地盤モデル、三次元地盤モデルからなる地質・土質モデルを作成し、さらに、圍繞堤や排水門などの全ての構造物設計においてBIM/CIMモデルを作成した。

それらを用いて、荒川調節池事業全体の統合モデルを構築している。(図-1)



図-1 構築した荒川調節池の統合モデル

今回、設計担当者、BIM/CIMモデルを活用した広報担当者の立場として、業務を遂行する中で感じた利点を以下のとおり整理した。

(1) 設計ミスの防止

設計実施中から完成形をイメージできるため、構造物の取り合いなどが把握でき、設計ミスの防止に繋がった。（写真-1）



写真-1 BIM/CIMを活用した打合せ協議の状況

(2) 効果的な景観検討

荒川第二調節池排水門の設計において、操作室やゲート設備の素材、色調やデザイン検討でBIM/CIMモデルを活用した。従来の2次元パースとは違い、アングルの変更、日照条件による違いなど、自由度の高い比較検討ができた。（図-2）



↓ 日照条件による色彩の変化を再現



図-2 BIM/CIMモデルを活用した景観検討

(3) 住民説明・広報への活用

設計に関する地元住民への説明会では、2次元の図面から3次元の図面に変えることで、荒川第二・三調節池の役割や施設の位置・形状について直ぐに理解していただいたき、事業の賛同につながった。

また、VR映像を作成することで、事務所にいながら完成イメージを体験でき、現地ではAR映像により、現実空間に完成イメージを重ねた映像を見せることができるなど、視覚的に解りやすい広報が可能となった。（写真-2、図-3）



写真-2 VRを用いて完成イメージの体験



図-3 AR画面の映像

(4) 事業説明動画での活用

現在ホームページで公開している事業説明動画では、BIM/CIMモデルを活用することで、洪水時における荒川第二・三調節池内の水の出入り（越流堤からの洪水の流入及び排水門からの排水）を視覚的に説明でき、調節池の役割及び整備効果を荒川下流域などの幅広い方々へ伝えることが可能になった。

統合モデルにゲームエンジンを加えることで、樹木や洪水時の水面の様子などをよりリアルに再現することが

できている。(図-4)

また、新たにCGを作成する必要がなくなり、従来よりも作成期間を約70%程度短縮でき、生産性向上にも大きく寄与したと考えている。



図-4 BIM/CIMモデルを活用した事業説明動画

3. 3次元データ等の普及拡大に向けた取組

以上のBIM/CIMモデルを活用した成果を用いて、自治体や地元建設業者等への3次元データ等の普及促進に向けた取組を行った。

(1) 3次元データ等を体験できる環境整備

3次元データ等の普及促進活動の一環として、まず3次元データに触れる、体験できる場の整備が必要であること考え、2021年4月に「建設DX推進室」を事務所内に設置した。(写真-3)事務所ホームページより建設DX推進室の見学の申し込みは自由に可能となっている。

自治体や建設業者等が、BIM/CIMモデルやVR等を体験・操作することで、3次元化によるメリット等を理解し、3次元データ等を扱う環境整備の導入に役立ててもらいたいと考えている。

a) 建設DX推進室の利用状況

期 間：2021年4月～2022年2月
利用数：21団体、110名程度



写真-3 建設DX推進室利用の様子

(2) BIM/CIMモデルのデータ公開(オープンデータ化)

関東地方整備局初の取組として、荒川調節池のBIM/CIMモデルを事務所ホームページで公開し、誰でもダウンロード可能にした。(図-5)

事業の早い段階でデータを公開することで、事業内容の周知が図れるほか、公開したデータを活用した研修コンテンツや施工計画の立案検討など、3次元データ等を活用した民間発想の掘り起こしを期待している。

a) 公開にあたっての工夫点

- BIM/CIMモデルのデータは、用途に応じてファイル形式が複数存在する。そのため、同じモデルでも複数のファイル形式で公開し、利用するユーザのニーズに合うようにした。
- BIM/CIMモデルを取り扱うソフトウェアは、まだ一般的に普及されているわけではないと考え、未経験者の利用も想定し無償・有償のソフトウェアの有無がわかるように工夫した。

| BIM/CIMデータの公開について | | | | |
|--|--------|----------|--------------------------------------|---|
| 荒川第二・三調節池事業に関する、BIM/CIMデータを公開します。 利用規約はこちら ※公開データは、本サイトの利用規約を確認の上、ご利用ください。 | | | | |
| 地形モデル | | | | |
| データ名 | 容量 | ファイルイメージ | 閲覧ソフト例 | ファイルの説明 |
| 0101_araike地形モデル(TIN) v1.2.tif | 約200MB | | GISソフトウェア | レーザ測量成果(点群データ)等を基に、荒川第二・三調節池の地盤の形状をモデリングしたGeoTIFF形式のファイルです。 GISソフトにラスターデータとして読み込むことができます。 ※R3.6.29更新 |
| 0111_araike地形モデル(TIN) v1.2.nwd | 約40MB | | Navisworks Freedom (無料ソフト) | レーザ測量成果(点群データ)等を基に、荒川第二・三調節池の地盤の形状をモデリングしたnwd形式のファイルです。 Navisworks製品およびNavisworks Freedomで閲覧することができます。 ※R3.6.29更新 |
| 0121_araike地形モデル(TIN) v1.2.xml.zip | 約140MB | | 「LandXMLに準じた3次元設計データ対応標準」に合格したソフトウェア | レーザ測量成果(点群データ)等を基に、荒川第二・三調節池の地盤の形状をモデリングしたxml形式のファイルです。 「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」に準拠したファイル形式であり、左記のソフトウェアで閲覧することができます。 |

図-5 BIM/CIMモデル公開画面(事務所HP)

b) 公開データの利活用状況

データは、2021年の5月末より順次公開しており、現在までで約3,900件の閲覧、約1,300件ダウンロードがあった。(図-6)

また、3次元データの更なる普及・利活用に向けて、公開データの利活用事例と今後の利活用アイデアを募集する記者発表を行った。

その結果、3Dプリンターを使い3次元データを取り扱うスキルアップのための教育ツール等に活用されていることを把握することができた。

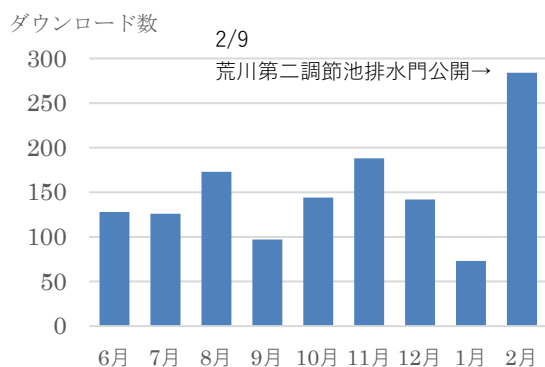


図-6 ダウンロード数の推移

4. 今後の課題と考察

今回の取組において、建設DX推進室の利用者からは「参考となった」との多くの意見をいただいた。また、BIM/CIMモデルのデータ公開においても継続的なダウンロードを確認し、普及推進に向けて役割を果たせたと考える。一方で、更なるアプローチが必要と考える。

(1) 3次元データ等を体験できる環境整備について

建設DX推進室の利用は、設置以降、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、利用が制限される機会が多かった。自治体や地元建設業者向けの「ICT機械体験会」についても当事務所で実施したが、1回しか開催できなかった。3次元データ等の体験の開催方法についても社会情勢に合わせて遠隔での実施などの検討が必要と考える。

また、当事務所では、ASP（情報共有システム）を積極的に活用している。専用のソフトウェアがなくても、ブラウザ上で3次元データを閲覧することが可能であり、高性能PCでなくても比較的滞りなく閲覧可能である。そのため、3次元データの導入にあたり、大変有効であると感じている。（図-7）

普及に向けた取組は、自分自身の技術力向上にもなっている。そのため、開催方法を複数用意することでこのような体験会の開催を増やし、職員の技術力向上を図ること、また、3次元データ等を扱える人材を増やしていくことが必要であると考えている。



図-7 ASP (KOLC+) 上でBIM/CIMモデルを表示

(2) BIM/CIMモデルのデータ公開について

公開データの平日、休日における閲覧数を以下に示す。

（図-8）

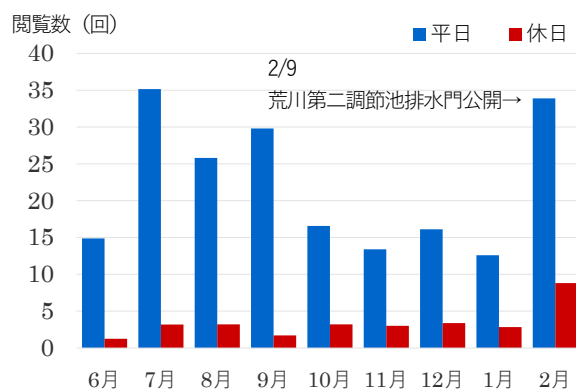


図-8 日平均閲覧数 (2021年6月～2022年2月)

休日の閲覧数が平日と比べ圧倒的に少ない。これは、公開データの利用は建設業者等が大半で、一般の方の利用は少ないと考察する。なお、2022年2月荒川第二調節池排水門の構造物モデルを公開した際は、モデルの紹介動画を合わせて掲載したところ、閲覧数が伸びた。

3次元データ等をより多くの方に体感してもらうには、データの公開の他、Googleマップのようにウェブブラウザ上で、誰でも自由に閲覧できるように検討していきたい。ブラウザ上で管内データが表示され、工事情報や迂回路情報などを掲載できれば、より幅広い活用ができると考えている。

5. さいごに

BIM/CIMを構築するメリットは、設計実施中から完成形をイメージできるため、設計ミスの防止や効果的な景観検討の実施など生産性の高い設計が可能となる。更に、VR映像や事業説明動画等を作成することで視覚的に解りやすい広報ができるようになることも大きな魅力でもある。

一方で、多大な費用と労力を懸けており、今後の施工や維持管理段階における事業プロセスの改善を検証し、フロントローディング（調査、設計段階からのBIM/CIMの導入）のメリットを整理していくことが重要である。

引き続きBIM/CIMを活用した新たなチャレンジを行い、建設現場の生産性向上、働き方改革に取組、荒川第二・三調節池の早期完成を目指していきたい。

参考文献

- 1) i-Construction推進コンソーシアム (第7回企画委員会) 資料-1 P4
- 2) 建設工事施工統計調査報告 (令和元年度実績) 調査結果表 (第5表, 第9表)