

## 大河津分水路改修事業におけるBIM/CIMの活用

かたのともひろ  
片野 智博\*

国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所は i-Constructionモデル事務所として、3次元データの活用を前提とした事業プロセスの改善に取り組み、建設生産・管理システムの効率化に向け、i-Constructionの更なる普及・拡大を目指している。本稿では、信濃川河川事務所による大河津分水路改修事業におけるBIM/CIMの取り組みについて紹介する。

### 1. はじめに

BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling/Management)及び i-Constructionは、国土交通省により建設現場の生産性向上を目的に提唱され、数多くの試行業務、試行工事が実施されている。

国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所では、大河津分水路改修事業を対象に2013年度から一部の業務においてCIMを適用し、さらに土工を中心に i-Constructionのトップランナー施策の一つであるICT土工を発注し、業務の効率化へ取り組んできた。また、2015年度からは発注者指定によるCIM試行業務を開始し、2018年度からはCIM試行工事も開始している。

本稿では、信濃川河川事務所による大河津分水路改修事業におけるBIM/CIMの取り組みについて紹介する。

### 2. 大河津分水路改修事業の概要

大河津分水路は信濃川の洪水から越後平野を守るため、大正11年(1922年)に通水した延長約10kmの放水路である(図-1)が、河口部は洪水を安全に流下させるための断面が不足しており、直近では、令和元年10月の台風19号による出水にて観測史上最高水位を記録し、約10時間に渡り計画高水位を超過するなど、大変危険な状態となった。

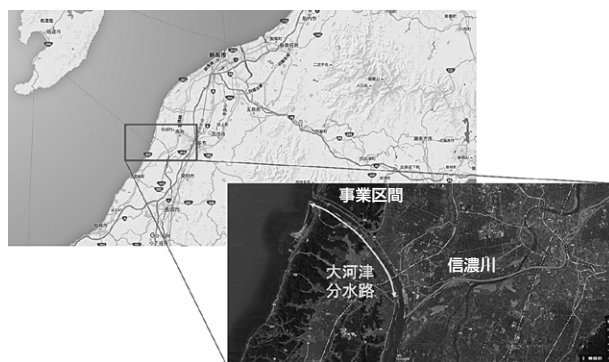


図-1 大河津分水路改修事業 位置図

また、分水路建設後90年以上が経過し、施設の老朽化等が生じている。そのため、大河津分水路より上流側に位置する信濃川(中流部)や千曲川をはじめ、信濃川水系全体の洪水処理能力を向上させるため、大河津分水路の改修に着手することになった。大河津分水路の改修にあたっては、課題となっている流下能力向上や河床の安定、老朽化施設の対策として、河口山地部掘削、低水路拡幅、第二床固の改築を実施する計画とし、事業期間は2015年から2032年までの18年間にわたり、全体事業費は約1200億円となる。

### 3. 統合CIMモデルの活用

#### 1) 活用の目的

大河津分水路改修事業は、複数の本設・仮設構造物を同時並行で施工することが計画されている。そのため、各工事における施工上の干渉が懸念されている。

\*国土交通省 北陸地方整備局 信濃川河川事務所 計画課 専門官

さらに、最も長期にわたり施工が続く山地掘削においては、1千万m<sup>3</sup>を超える大規模掘削が計画されている。さらに掘削地は多様な土質区分となっており、脆弱な地層帯やスレーキング特性を有している。掘削後は、最大約100mの長大法面が発生するため、設計時においては、的確な法面对策工の検討が重要となる。また、各年度の掘削範囲、それに伴う掘削量は、全体工程計画や土砂搬出先の受け入れ状況や調整に影響するばかりでなく、岩種別の掘削土量を把握することが、予算執行の側面においても、各工事に対し、どのように割り当てるか迅速にかつ的確に検討を進めることが求められる。

これらの各種工事の発注、各年度において要求事項を把握し、的確に実施するためには、設計及び施工計画の立案を効率的・効果的に実施することが重要である。つまり、上流段階となる設計の各段階において課題をできるだけ早い段階で洗い出し、調整・解決しておくことが、施工段階、維持管理段階等の下流工程での問題発生抑制につながり、結果として事業全体が円滑に進むことが期待できる。

## 2) 統合CIMモデル

各CIM試行業務、試行工事においては各々の効果を検証するために、従前どおり、CIMモデルを作成する。また、ICT土工では、工事着手前、竣工時にドローンやレーザスキャナー等を活用し、地形の3次元計測を行い、3次元データが取得される。各々の業務、工事では3次元データが発生するが、重要なのは、個別の業務や工事の3次元化ではなく、事業全体の内容を確実に把握し、各々の業務、工事同士で干渉や工程上、問題があるかないか、予算配分をどうするか、全体工程をどう調整するか、である。そのため、各業務、工事で作成されたCIMモデルをはじめとする3次元データを情報共有システムを活用することで収集し、統合CIMモデルを構築することとした。なお構築に際し、ファイル形式については、CIM導入ガイドラインにおいてIFC (Industry Foundation Classes) 形式が推奨されているが、今回は、各事業者が使用するソフトウェアを確認し、それらのソフトウェア間でデータ損失が少なく、交換率が高いファイル形式を選定し、地

形や構造物等の各モデルにおいては、最も汎用的かつ交換率の高い形式を採用することとした(図-2)。

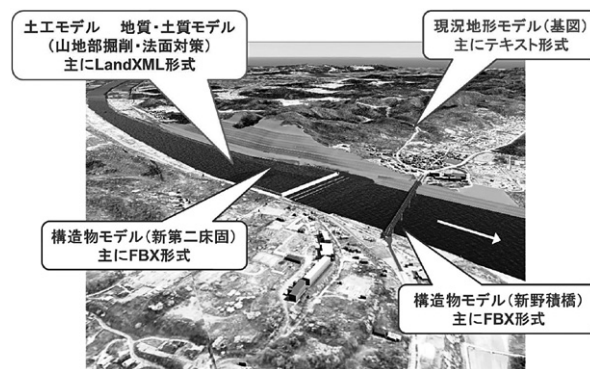


図-2 統合 CIM モデル

## 4. i-Constructionモデル事務所としての取組

信濃川河川事務所は、今年度、i-Constructionモデル事務所の1つとして選定され、BIM/CIMの高度利活用が求められている。具体的には、設計-施工段階において、先行的に取り組んでいたCIM監理業務を実施する際の課題を明確にすること、複数業務・工事を統合管理するために実施すべき事項(CIM監理業務に求められる要件)を抽出すること、複数業務・工事を監理するためのプロセスを明らかにすること、である。

また、全てのi-Constructionモデル事務所に求められている3次元データの利活用促進、ICT等の新技術の導入の加速化、地元、周辺自治体を対象とした3次元活用の訴求、人材育成等について昨年度より積極的に取り組んでいる。以下に昨年度から今年度にかけて取り組んだ事例を紹介する。

### 1) 3次元活用勉強会

大河津分水路改修事業に携わる関係者がBIM/CIMの活用を実現していくため、技術動向や施工での活用事例を紹介し、参加した関係者が今後の業務に展開できるよう、「i-Construction勉強会～大河津分水路を3次元でつなぐ～」と題した勉強会を実施した(写真-1)。3次元活用の啓蒙活動の一環であるが、このような取組を継続的に行うことで、特に地元企業の3次元に対する難しい、高価と言ったネガティブな意識を払拭し、3次元導入のきっかけとしたいと考えている。



写真-1 勉強会の様子



写真-3 AR技術を活用した施工管理の効率化

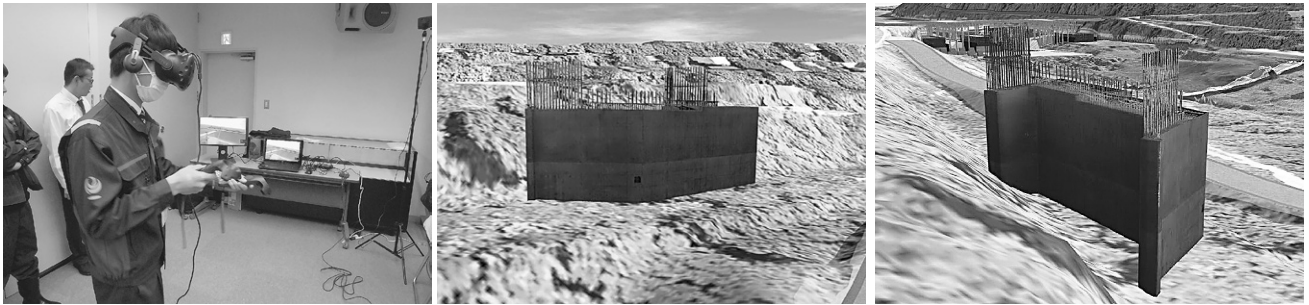


写真-2 VR技術を活用した監督検査の合理化への取り組みの様子

## 2) VR技術を活用した監督検査の合理化の試行

昨年度竣工した橋台工事を対象に、レーザスキャナーで3次元計測を実施し、そのデータをVR技術にて閲覧、確認し、構造物寸法の測定することにより、出来形確認を実施した(写真-2)。

現場での立会を省略することで、施工業者、及び事務所側の省力化、省人化、さらには、工程短縮に寄与する可能性があることを確認した。

## 3) AR技術を活用した施工管理の効率化の試行

CIM活用工事の一つである橋脚工事の一つを対象に統合CIMモデルより該当箇所を切り出し、これより建設予定の仮設構造物をAR技術により現地で可視化した(写真-3)。施工前に、どこに建設するのかを確認でき、また重機や資材をどこに配置するのかと言った情報を事前に把握することで実施工時の予期せぬ事象の防止が期待できることが確認できた。

## 4) 情報共有システムを活用した3次元モデル活用

本事業では、関係者間の情報共有や業務、工事で発生する3次元データの一元管理を目的として情報共有システムを活用している。

CIMモデルや3次元データの閲覧、確認には、一般的に専用のソフトウェアやそれらを動かすための高性能なPCを必要とする場合があるが、情報共有システム上で共有することで、専用のソフト・ハー

ドウェアを必要とせず、インターネットに繋がったPCやタブレット、スマートフォンを利用することで、統合CIMモデルを閲覧、確認することができるようになった(図-3)。これにより、迅速にCIMモデルの確認ができるようになり、関係者間の相互理解や合意形成に利用できることが確認できた。

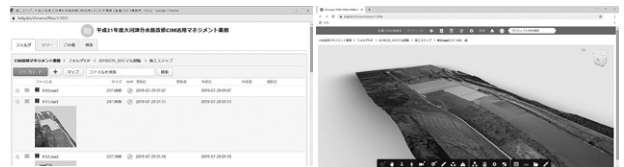


図-3 情報共有システムによるCIMモデルの共有と確認

## 5. おわりに

大河津分水路改修事業は、今後、さらに多くの工事が同時に動き出す予定である。設計段階で発生するCIMモデル、工事段階で発生する3次元データとCIMモデル、これらをどの様に収集、連携、活用していくかが当面の課題である。また、i-Constructionモデル事務所として、3次元データの高度利活用に加え、VR/AR技術等のICT技術を積極的に活用し、その成果を地元、そして全国に情報発信することで、業界の3次元活用の機運を作っていきたいとも考えている。そのためにも受発注者、自治体、学生などの育成にも並行して注力していく予定である。