

# 砂防CIMの取り組みについて

志岐 朋哉<sup>1</sup>・坂本 正己<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>川辺川ダム砂防事務所 工務第二課 (〒868-0095 熊本県球磨郡相良村柳瀬3317)

九州地方整備局では、BIM/CIMの運用が可能な高性能PCが導入されており、BIM/CIMに関するソフトも80本同時に利用できる環境が整備された。

このような環境を活用し、砂防に携わる職員のBIM/CIMスキルの向上と、危機管理対応力の向上を図るために研修会を開催したので報告する。

キーワード BIM/CIM, 天然ダム, 三次元モデル,

## 1. はじめに

九州地方整備局では、平成25年度に「九州地方CIM導入検討会」が発足し、平成29年度にはBIM/CIMの運用が可能な高性能PCを199台導入しており、BIM/CIMに関するソフトも80本同時に利用できる環境となっている。

川辺川ダム砂防事務所では、砂防事業の地元説明会の時にCIMで作成した完成予想モデルを用いて説明したり、動画を流して活用している。

一方で、CIMモデルの作成操作などは、コンサルタントに任せることが多いため、職員自ら携わる機会が少なく、今後の業務・災害時に実践にて活用の方が広がる可能性があるなかで、発注者としてのBIM/CIMスキルの向上が必要となっている。

今回は、河川部で取り組んでいる砂防作業部会の取り組みの一環で、砂防関係職員のBIM/CIMスキルの向上と危機管理対応力の向上を図るための研修として、「砂防・研修CIM」を開催したので、本稿では研修の開催報告と今後に向けた課題について述べる。

## 2. 砂防・研修CIM

### (1) 目的

本研修の主旨は、熊本大学大学院先端科学研究部の小林特任教授が、月刊誌「河川」の2018年6月号に寄稿された「モデル空間の活用」の文中に出てくる「研修CIM」に由来するもので、事務所職員みずからCIMを利用することにより、3次元データ活用への理解を深め、天然ダム形成時の危機管理検討等をより迅速かつ正確に行えるようになることを目的としたものである。

### (2) 想定した場面

本研修では、次の場面を想定して研修のカリキュラム

を構成した。

ひとつは、天然ダム形成により、上流側には水が貯留され浸水被害が発生するとともに、下流側においては天然ダムの決壊により土石流が発生し、下流に大きな被害を及ぼす危険性があるため、「天然ダム形成時の被害予測等の対応」を想定したとし、次の①～④のモデル作成スキルの習得を目指したものである。

- ① LPデータから管内の地形データを3次元化する。
- ② 3次元化した地形モデルに既往調査から取得できた大規模崩壊の発生箇所等を重ねて把握する。
- ③ 事前設定した大規模崩壊が発生した場合に、想定される天然ダム形状の3次元モデルを作成する。
- ④ 作成した3次元モデルを用いて堆砂土砂量及び満水時の湛水量の計算を行う。

また、もうひとつは、「土砂災害発生前後の地形差分量解析から崩壊・堆積の土砂量をより正確に取得できるようになるためのスキルの取得」を目指したものである。

### (3) BIM/CIMソフト

本研修では、事務所に配備された専用PCで利用できる以下のBIM/CIMソフトを使用し実施した。

#### ①AUTODESK Infra Works

InfraWorks (インフラワークス) は、「CIM導入ガイドライン(案)」(平成30年3月 国土交通省)における「統合モデル」に位置付けられ、これまでの試行業務でも多く活用されている。ソフトの特性として、現場や計画のイメージが確認できるだけでなく、構造物等の概略設計や各種解析、地元説明会での説明用動画作成など、その活用方法は多岐にわたる。

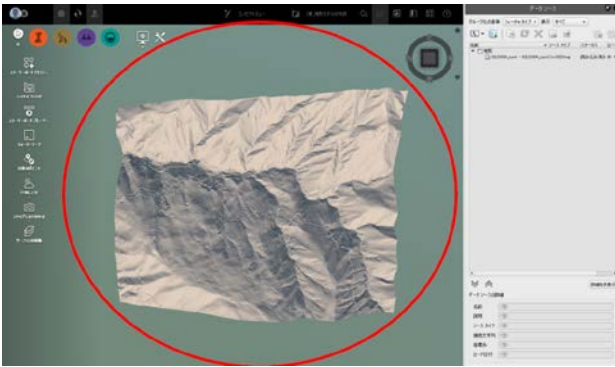


図-1 InfraWorks

## ②福井コンピュータ TREND-POINT

福井コンピュータTREND-POINT（トレンドポイント）は、レーザ計測データやUAVで取得できた“点群データの処理”や“土砂量の地形差分量解析”等が行えるソフトで特に地形を扱うことの多い「砂防」分野においては、災害発生時の崩壊・堆積土砂量を算定する等の活用が見込まれる。

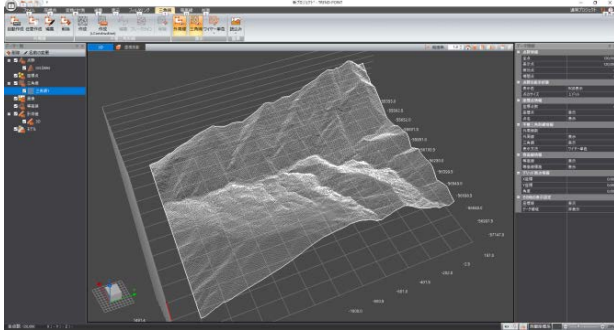


図-2 TREND-POINT

## (4) 研修日程、カリキュラム

研修は以下のカリキュラムで開催した、  
 日 時：令和元年6月11日（火）～6月12日（水）  
 場 所：川辺川ダム砂防事務所 第3会議室  
 出席者：熊本大学 小林特任教授  
 河川部 河川工事課、雲仙復興事務所  
 川辺川ダム砂防事務所

1日目の研修内容(6月11日)

### ①地形モデルの作成

事前に準備した地形データをInfraWorks上で読み込み、その上に航空写真を貼り付け地形モデルを作成した。

### ②天然ダムの形成・湛水域の設定

①で作成した地形モデル上に天然ダムを形成する。今回はコンポーネント道路をダム軸に見立てそのダム軸に勾配をつけることで天然ダムとした。

湛水域は天然ダム形成直後と満水時の2パターンを設定した。

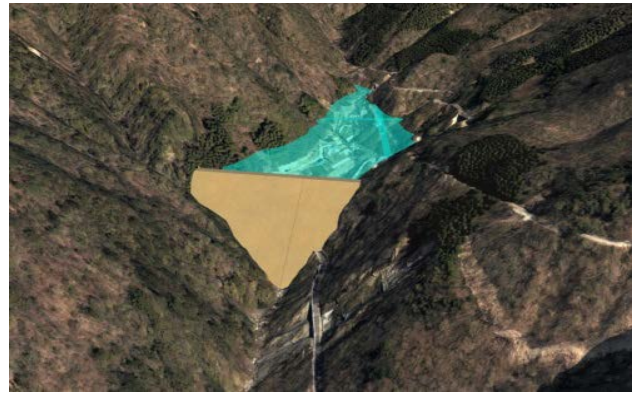


図-3 天然ダム形成後に湛水域の設定

### ③天然ダムの氾濫解析に必要な諸元の取得

天然ダムによる土石流氾濫シミュレーションプログラムの解析を行う際に必要となる湛水面積等の値を①,②で作成したCIMモデルより取得した。



図-4 距離と勾配を取得



図-5 天然ダムの土量算定

### ④説明資料データの作成

InfraWorks上で作成したCIMモデルを使い、事業説明会などで使えるアニメーションの作成を行った。

### ⑤外部とのCIMモデルの共有

InfraWorks2019より追加された機能である「共有ビュー」を用いたCIMモデルの共有。

InfraWorks上で専用URLを作成し、共有したい人へ電子メールなどで送ることで共有が可能となる。

共有される側は、インターネットの接続環境さえあれ

ばInfraWorksをインストールする必要もなく,CIMモデルの閲覧やコメント追加といったコラボレーションが可能。

⑥国土地理院 基盤地図情報データの利用

LPデータからだけでなく,国土地理院の基盤地理情報ダウンロードサービスよりダウンロードしたデータからも三次元モデルを作成した。

以上が1日目の研修内容となる。

表-1 研修1日目(令和元年6月11日)

時間	内容
13:00~15:00	AUTODESK InfraWorks 1. 概要 2. 地形モデル作成 3. 天然ダム形状~湛水域の設定
15:00~15:15	休憩
15:15~17:00	AUTODESK InfraWorks 4. 天然ダムの氾濫解析に必要な諸元の取得 5. 説明資料用データの作成 6. 外部とのCIMモデルの共有 7. 国土地理院 基盤地図情報データの利用

2日目の研修内容(6月12日)

①点群データ処理

事前に準備したレーザー測量データをTREND-POINTで読み込み,その読み込んだ点群データを用いて三角網を作成した。

作成した三角網に航空写真を貼り付け三次元モデルを作成した。

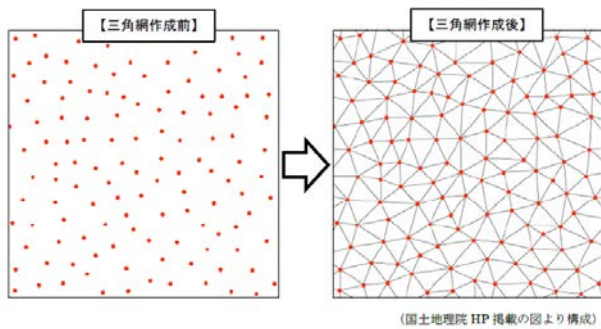


図-6 三角網作成

②説明資料用データ

①で作成した三次元モデルに文字列を配置し,対象物の範囲や位置を明確に示した。

③溪流の縦横断の断面抽出

現地の地形の状況をより具体的に把握するために,点群データに基づき溪流内に線形を作成し,縦横断面を抽出した。

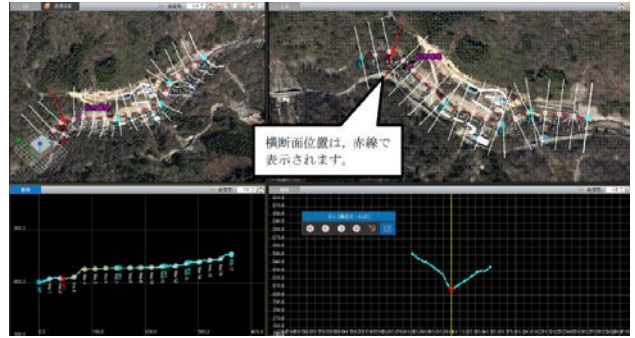


図-7 縦横断面の抽出

④二期の地形差分量の断面抽出

災害発生前後の点群データより三次元モデルを作成。作成した2つのデータをTREND-POINTの比較プロジェクトを用いて地形差分量の算定を行った。

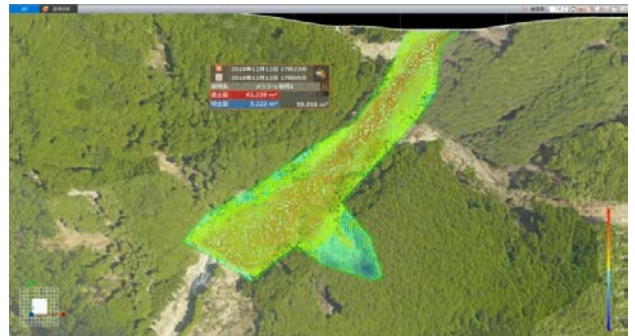


図-8 二時期の地形差分量の解析

⑤国土地理院 基盤地図情報データの利用

LPデータからだけでなく,国土地理院の基盤地図情報ダウンロードサービスよりダウンロードしたデータからも三次元モデルを作成した。

表-2 研修2日目(令和元年6月12日)

時間	内容
9:00~10:30	福井コンピュータ TREND-POINT 1. 概要 2. 点群データの処理
10:30~10:40	休憩
10:40~12:00	福井コンピュータ TREND-POINT 3. 説明資料用データ作成 4. 溪流縦横断の断面抽出 5. 二時期の地形差分量の算定 6. 国土地理院 基盤地図情報データの利用
13:00~14:00	反省(テキスト改善点等の議論)



写真－1 研修会の様子①



写真－2 研修会の様子②



写真－3 研修会の様子③

### 3. 研修会で出た課題等

研修会実施で見た課題を以下にまとめる。

- ① ソフトによっては、個別のID, PWが必要になるものもあるので、事前の準備が必要
- ② 勉強会の時間配分は、特に問題ない状況であったが、今後、事務所内で水平展開を充実させるためには、自主学習でも対応できるテキストの記載が望ましい。

- ③ 氾濫解析システム(QUAD-L)等との位置づけなど、現在の危機管理対応手順のどの部分をBIM/CIMで置き換えるのかは判断が必要である。
- ④ 危機管理対応だけでなく、地元や関係者等での説明資料用データに利用することも想定したテキストであると利用頻度が上がる。
- ⑤ 国土地理院や基盤地図データなど、比較的容易に利用できる地形データの利用も必要である。
- ⑥ 本研修では使用していないが、研修会で出た疑問等の積み上げが重要であるため、情報共有システム等を活用することも必要である。

### 4. おわりに

今回の研修では、特に砂防における危機管理を想定したカリキュラムであった。

本稿の冒頭で述べたように、BIM/CIMは受発注者が相互に連携しながら使っていく場面が多くなっていくが、土砂災害発生時などの災害対応では「緊急性」を要す場面において、発注者職員自らが、BIM/CIMソフト（特にシミュレータ系ソフト）を使用して動かすことで迅速な対応につながることも念頭に置きながら、平常時におけるBIM/CIM教育を充実させていくことが望ましいと考える。

### 謝辞

本研修の開催にあたり、ご協力をいただきました熊本大学大学院先端科学研究部の小林一郎特任教授をはじめとした関係者の皆様に深くお礼申し上げます。