

# 木津川上流河川事務所における BIM/CIMの取組みと工事への活用について

渡邊 智大<sup>1</sup>

<sup>1</sup>木津川上流河川事務所 工務課 (〒518-0723 三重県名張市木屋町812-1)

木津川上流河川事務所では、令和3年度から詳細設計（橋梁・樋門・堤防等）及び工事（名張大橋迂回路工事）においてBIM/CIMを活用している。三次元モデルは視覚的に分かりやすく、構造物の表面から内部の構造まで見ることが出来、関係機関協議等においては有用な資料となる一方、多くの課題もみられ、所内勉強会ではBIM/CIM活用対象業務の現状について様々な意見が指摘された。木津川上流河川事務所ではBIM/CIMを推進する中で、担当職員の実践的な技術力向上が必要と感じられたことから、若手職員と設計業務受注者による三次元CADソフトを使った勉強会を行った。

三次元モデルの作成を通じて課題を確認し、その改善および対応策について中間報告するものである。

キーワード BIM/CIM, 3次元CAD, i-Construction

## 1. はじめに

木津川上流河川事務所では、令和3年度から詳細設計（橋梁・樋門・堤防等）及び工事（名張大橋迂回路工事）においてBIM/CIMを活用している。三次元モデルは視覚的に分かりやすく、構造物の表面から内部の構造まで見ることが出来、関係機関協議等においては有用な資料となる。一方で、多くの課題もみられ、所内勉強会ではBIM/CIM活用対象業務の現状について様々な意見が指摘された。

## 2. 各種概要

### (1) 木津川上流河川事務所で開催した取り組み

#### ①BIM/CIM勉強会

木津川上流河川事務所では、『発注者が最低限理解すべき内容、業務発注等で必要となるBIM/CIMに関する基礎的な知識・情報等を学ぶことを目的とする。』といったテーマのもと、BIM/CIM勉強会を実施した。

表—1に内容を示す。

表—1 BIM/CIM勉強会の内容

BIM/CIM勉強会の内容
第1回：BIM/CIMとは
第2回：BIM/CIM活用業務の対応
第3回：詳細設計におけるCIM活用の紹介
第4回：BIM/CIM活用測量業務と施工管理におけるCIM活用の紹介
第5回：総括

### ②三次元CADソフト操作訓練

担当技術者の実践的な技術力向上が必要と感じられたことから、若手職員と設計業務受注者による三次元CADソフトを使った勉強会を行った。利用した三次元CADソフトは川田テクノシステムのV-nasClair2020である。

## 3. 実際の取り組み内容

### (1)BIM/CIM勉強会

#### ①BIM/CIMを活用した詳細設計業務

BIM/CIM勉強会の第3回では、詳細設計の受注者による業務でのBIM/CIMの取り組み事例や実施するうえでのメリット、課題の説明を大きなテーマとした。対象となった業務は名張川朝日南町地区引堤詳細設計他業務、伊賀上野橋延伸詳細設計業務、名張川朝日町・南町地区樋門詳細設計業務である。



図—1 築堤詳細設計業務で挙げた導入メリット



図-2 橋梁詳細設計業務で挙げた導入メリット

②BIM/CIM導入のメリット

名張川朝日南町地区引堤詳細設計他業務のBIM/CIM導入メリットを図-1に示す。築堤詳細設計では法線検討の精度向上、地元住民説明への活用、上記のことがメリットとして挙げられた。



図-3 樋門詳細設計業務で挙げた導入メリット

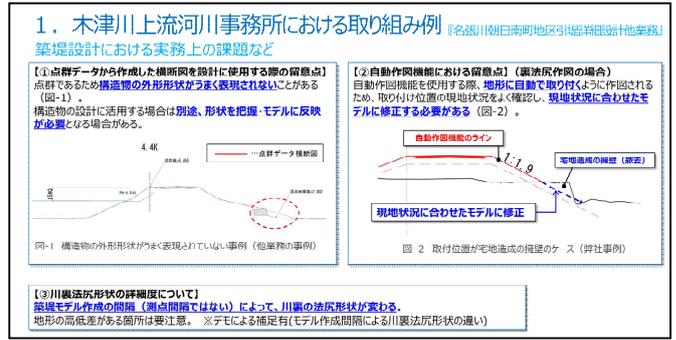


図-4 築堤詳細設計業務で挙げた課題

伊賀上野橋延伸詳細設計業務のBIM/CIM導入メリットを図-2に示す。橋梁詳細設計では設計協議・施工協議での合意形成の円滑化、立案した施工計画の妥当性を検証可能、所内での計画説明や地元説明などにも”目に見える”資料として活用可能、安全対策の要否を設計段階で検証可能、次工程（施工段階）に向けた安全管理の意思伝達、上記のことがメリットとして挙げられた。

名張川朝日町・南町地区樋門詳細設計業務のBIM/CIM導入メリットを図-3に示す。樋門詳細設計業務では受発注者間の齟齬の解消、設計協議の合理化・効率化、事務所内でのBIM/CIMモデルによる情報連携、関係機関との齟齬の解消、正確性向上、当初計画となる施工計画の妥当性の向上、上記のことがメリットとして挙げられた。

③BIM/CIM導入の課題

名張川朝日南町地区引堤詳細設計他業務のBIM/CIM導入の課題を図-4に示す。築堤詳細設計では点群であるため構造物の外形形状がうまく表現されないことがある。構造物の設計に活用する場合は別途形状を把握・モデルに反映が必要となる場合がある。自動作図機能を使用する際に地形に自動で取り付くように作図されるため取り付け位置の現地状況をよく確認し現地状況に合わせたモデルに修正する必要がある。築堤モデル作成の間隔（測点間隔ではない）によって川裏の法尻形状が変わる。上記のことが課題として挙げられた。

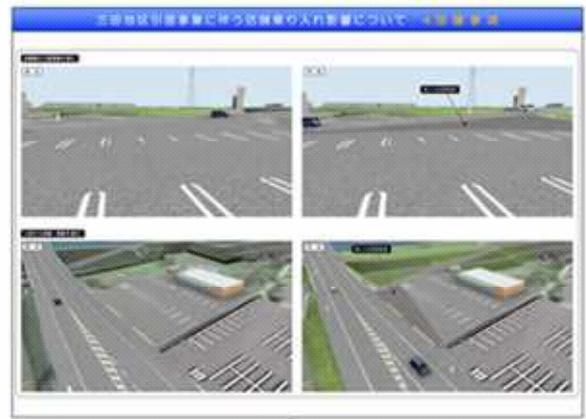
伊賀上野橋延伸詳細設計業務のBIM/CIM導入の課題を図-5に示す。埋設物等の位置情報の正確な図面がないと詳細把握が困難。現時点においては、従来の設計(2D



図-5 橋梁詳細設計業務で挙げた課題

3. 木津川上流河川事務所における取り組み例	
■BIM/CIM業務に関する課題。	
課題	対応
・2DCADと3DCADの未連携 ソフトウェアの制約上、2D設計を完了させ、3D起こしする手順。2D図面を修正しても3Dは変わらない。	・2DCADと3DCADの未連携 →コンサル単体の努力では限りがありソフトウェアの開発が必要。
・数量自動算出 2D発注基準である土工区分（表層A,B,C等）に未対応。 自動算出数量を作成しても活用性が低い。	・数量自動算出 →3D工事発注の基準整備。（本省の基準WGの成果を活用。）
・3Dモデルの事務所内共有 複数の業務成果（点群データ、3Dモデル）を統合することが有効。	・3Dモデルの事務所内共有 →ASP強化。 （国総研のDXセンターや本PPTのKOLC+が有効。）

図一6 樋門詳細設計業務で挙げた課題



図一7 3Dモデルを用いた地元説明資料

設計)を踏まえたうえで、CIMモデルを作成するという二度手間が発生している。3D図面を作成する際の寸法記入などが市販されているソフトウェアは互換性やできることの範囲が異なる。上記のことが課題として挙げられた。

名張川朝日町・南町地区樋門詳細設計業務のBIM/CIM導入の課題を図一3、図一6に示す。樋門詳細設計では発注者はBIM/CIMモデルを自ら思うように触れることができない。発注課以外がCIMモデルを介して情報を得たい時に得る機会が少ない。ソフトウェアの制約上2D設計から3D設計の手順であり、BIM/CIMモデルが完成するのは業務終盤のため活用場面を逸しており活用性が低い。2DCADと3DCADが未連携でソフトウェアの制約上、2D設計を完了させ、3D起こしする手順があり2D図面を修正しても3Dは変わらない。2D発注基準である土工区分に未対応で自動算出数量を作成しても活用性が低い。複数の業務成果（点群データ、3Dモデル）を統合することが有効。上記のことが課題として挙げられた。

④勉強会内の意見交換の意見

勉強会の質問や意見交換での意見を記載する。

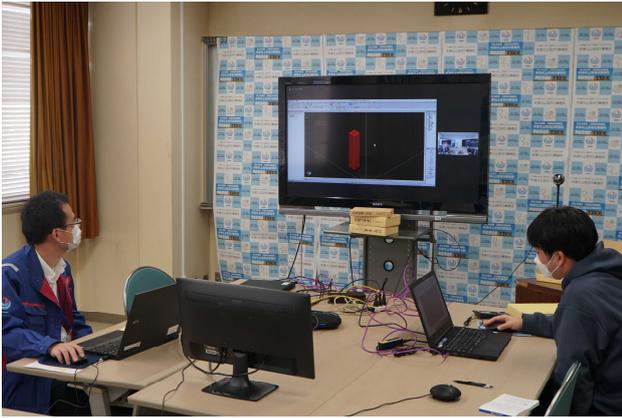
過去の埋設物が2Dの古い図面しかないため復元に時間がかかる。DXといった観点で見るとBIM/CIMモデルのみがDXではなく受発注者間のデータ関係のやり方もあてはまると考える。3DCADソフトが無くても使えるモデルも活用出来ると良い。特記仕様書で示されるようなBIM/CIMモデルは作成の開始が業務終盤となるため関係機関協議での活用が難しい。そのため、図一4に示すような作成時間が短い3D化ソフトを利用しスピード重視で3Dモデルを作成し、関係機関協議で活用することもDXだと考えている。特記仕様書の土工形状の3次元モデルや統合モデル等といった記載はオートデスク社のソフトウェアに内容に沿った物になっていて弊害がある。例をあげるとV-nasClairでつくったモデルは特記仕様書に従うと作成した後に3Dモデルの分解の作業をする必要がある。

⑤BIM/CIM勉強会の結果

各業務で挙げられたメリットに着目する。まず、3つの業務全てで地元住民や関係機関協議で有効とされた。

視覚的に分かりやすいからこそ挙げられたメリットである。実際にこれらの業務を遂行する上で3Dモデルが地元の方への説明や関係機関での合意形成に有効に働いた事例がある。例を挙げる。図一7のような資料を地元の方の説明資料として利用したところ、地元の方に平面図と異なり一目で見れるため分かりやすいと伝えられた。これは、3Dモデルを活用する大きな意義であると考えられる。次に着目するメリットは施工計画の妥当性の向上である。3Dモデルとすることで平面図では見えない箇所を可視化出来る。これによって平面図では気付くことができない施工不可箇所を見つけることが出来る。このことは、工事の円滑化に良い作用をすると考える。

各業務で挙げられた課題に着目する。3Dモデルを作成する上で2Dの設計が必要であると言う点に着目する。業務を遂行していくうえで終盤により早くCIMモデルの作成に取りかかれることはCIMモデルを利用する上で大きな弊害となる。特に、メリットであげた地元への説明や関係機関協議での活用にとって弊害となる。意見交換で出た作成時間が短い3D化ソフトが解決する一つの手段であり、DXの目的とする物の一つであると考えられる。詳細なBIM/CIMモデル作成のみをDXと捉えるのではなく作成時間が短い3D化ソフトのような実態に合うものを活用していくことがDXを更に促進する上で有効に作用すると考える。もう一つの課題に着目する。意見交換で提示された、特記仕様書に記載された内容がオートデスク社のソフトウェアの内容に沿った物になっていて弊害がある点である。国土交通省ではV-nasClairを推奨しているが特記仕様書はオートデスク社のソフトに沿っており、一体性が無い。これは発注者と受注者の双方に良くない。受注者が特記仕様書の内容に沿ってV-nasClairで3Dモデルを作成した場合は分解するという必要の無い作業が発生する。また、受注者が当初からオートデスク社のソフトで3Dモデルを作成した場合はとV-nasClairでは互換性がなく見ることが出来ない。この問題は、BIM/CIMが浸透していない現時点では解決は困難であると考えられる。しかし、この勉強会でこの問題が把握できた



図—8 訓練の様子

ように多くの意見交換を蓄積して実態に適応する内容に変化させて行くことが今後のBIM/CIMを促進していくために必要であると考え。

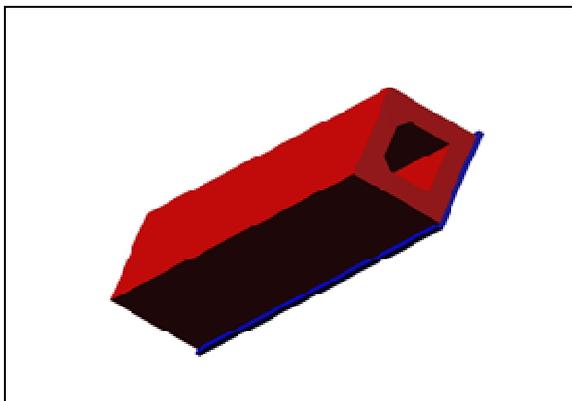
## (2) 三次元CADソフト操作訓練

### ① 操作訓練の内容

川田テクノシステムのV-nasClair2020を用いて若手職員と詳細設計業務の受注者WEBを用いた操作訓練を行った。訓練の様子を図—8に示す。訓練はまず、BIM/CIMデータ作成の全体の工程を学んだ。次に、樋門の管渠部を平面で作図した。その後、平面図に高さの情報を加えることで3次元図面とした。最後に作成した3D図面をPDFとして出力した。作成した3D図面を図—9に示す。

### ② 訓練の感想

訓練の感想を表—2に示す。一般図や構造図が必要な都合上作業に入るまでに時間がかかるのではないかと感じたといったBIM/CIMの作業に関する質問や既存の平面図を読み込んで、LPデータ、オルソ画像、測量座標の読み込み、断面で切るなどの実践的な勉強会を希望しますといった更なる技術を求めた感想、システムを使ったことがなかったので大変勉強になりましたといった発注者の現状の3DCADソフトへの理解を把握できる回答が



図—9 作成した樋門の管渠部

表—2 訓練の感想

・ 出力したPDFはJustPDFでは開けなかった。
・ 一般図や構造図が必要な都合上作業に入るまでに時間がかかるのではないかと感じた。
・ 断面図と平面図があれば図面に書かれた寸法を3Dモデルの寸法に利用できた。
・ 今回は白紙の状態から構造物を3D化し、それをエクスポートするまで行いましたが次回があるなら既存の平面図を読み込んで、LPデータ、オルソ画像、測量座標の読み込み、断面で切るなど実践的な勉強会を希望します。
・ 実際の業務・工事で悩みポイントがあれば、発注者がV-nasClearでどのまで操作を覚えておけばよいのか、感覚が掴めるかと思いました。
・ システムの操作が難しくWebでは少しやりにくさを感じました。
・ システムを使ったことがなかったので大変勉強になりました。

得られた。

### ③ 操作訓練を実施したうえで判明した課題

操作訓練では当初、受注者が作成した3Dモデルも用いて訓練も行う予定であった。しかし、受注者が作成した3Dモデルを発注者が開くことが出来なかったため実施することが出来なかった。確認したところ、受注者がV-nasClair2020のver2021で3Dモデルで作成しており発注者の利用していたのはV-nasClair2020ver2020と最新の状態にアップデート出来ていなかったため開けないといった理由であった。

### (3) 名張大橋迂回路仮橋設置工事での活用事例

木津川上流河川事務所では名張大橋迂回路仮橋設置工事でBIM/CIMを活用している。活用内容を紹介する。1つ目がBIM/CIMを情報共有システムの「3次元データ等表示機能」等を活用した監督・検査の効率化である。2つ目がBIM/CIMを活用した変更協議等の省力化である。3つ目がリスクに関するシミュレーションである。4つ目が対外説明（関係者協議、住民説明、広報等）である。

## 4. 結論

BIM/CIMは活用することが出来れば工事や業務の円滑化に繋がる可能性がある。事実として木津川上流河川事務所でも活用したBIM/CIMは地元への説明や関係機関協議で有効に作用した。

これまで記載した通り、発注者がBIM/CIMを理解したうえで意見を集め実態に合う形での活用を促進していくことは重要である。また、この勉強会のように受注者とも協力して意見交換をすることで判明することもある。様々な意見や考え方、技術を取り入れることで実態に合った有効なBIM/CIM活用の促進を達成することができる。と考える。