2023年度原則適用へ BIM／CIM活用拡大

日刊建設通信新聞社は、国土交通省が先導するBIM／CIMの最前線を通し、建設産業が進むべき3次元データ活用の方向性を探るウェブセミナー「BIM／CIM LIVE2021」の第4回を開いた。2023年度のBIM／CIM原則適用に向け、活用の幅が広がる状況が浮き彫りになった。セミナーには1,500人を超える申し込みがあった。各講演のポイントをまとめた。

主催：日刊建設通信新聞社
共催：土木学会土木情報学委員会施工情報自動処理研究小委員会
後援：国土交通省、日本建設業連合会、日本建設情報総合センター、建設コンサルタンツ協会、NPO法人グリーンアース

30日に第1回セミナー

HPで参加受付

日刊建設通信新聞社は6月30日午後1時から、ウェブセミナー「BIM／CIM LIVE2022」の第1回を開催します。聴講は無料ですが、事前登録が必要になります。本日よりHPで参加受付を始めました。

ことしの3月に開いた21年度の第4回セミナーでは、国土交通省大臣官房技術調査課の榮西巨朗課長補佐がDXデータセンターの役割や機能について説明したほか、駒澤大学文学部地理学科の瀬戸寿一准教授が3次元都市データを活用したまちづくりについて、デジタル地図やGISの観点から解説した。

現場の事例として、大成建設土木本部土木技術部ダム技術室の畠山峻一主任がICTによる建設現場のコミュニケーション活性化について、星野建設ヒンショーンの取り組担当者が遠隔化・自動化施工の取り組みについて、それぞれ講演した。このほか協賛企業のオートデスク、建設システム、ダッソー・システムズ、日本オラクル、フォーラムエイト、福井コンピュータによるBIM／CIM最新ソリューションも発表された。

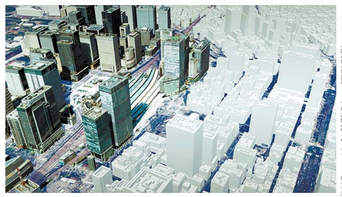
駒澤大学

インフラ管理に都市モデル活用

駒澤大学文学部地理学科准教授
東京大学空間情報科学研究センター（CSIS）客員研究員
瀬戸 寿一氏

世界的潮流として、自治体や地域・街区単位で3次元都市データを公開し、まちの現状をリアルタイムにモニタリングし、将来計画の意思決定に活用されている。

3次元都市モデルを利用し、都市をまるごと再現する手法は「都市のデジタルツイン」とも呼ばれている。例えばセンサーなどから取得したデータをもとに、建物や道路などのインフラ、経済活動、人の流れなどを、まるまるフィジカル空間（現実空間）の要素をサイバー空間上に再現したもので、今後の都市計画やまちづくりでは重要な手段の1つとなるだろう。



3次元都市データの活用事例として、静岡県の「バーチャル静岡」を紹介したい。2021年度末までに、レーザー計測等を用いて県全域の3次元点群データ化を実施している。

当初は土木工事など社会インフラ整備の御用データとして整備したが、1年ほど当時は全国でも珍しいオープンデータとして公開した。土木工事のほか、防災やまちづくり範囲で、3次元都市モデルの活用など幅広い用途で活用できることから全国に先がけて県全域をデータ化することになった。

まず、19年に伊豆東部エリア（100ロ平方キロ）を点群データとして公開した。20年にはグッドデザイン賞を受賞し、社会的認知も進んだ元年で公開した。

国土交通省でも、20年から「Project Plateau」という国交省の3次元都市モデル整備のBIM活用マニュアルなどが示されており、建設業界の皆さんにも関心を持っていただけると思う。

東京都では、30年を目標に「デジタルツイン実現プロジェクト」として、インフラに限らず様々な分野のデジタルツイン化を目指し、検討会を開催している。

国交省、東京デジタルツインPJ、都市の行政機関の点群データなど複合データを活用する実験に取り組んでいる。

3次元都市モデルのデータは、スマートシティの整備を進めている上で、都市のマネジメントやインフラの管理など実践的に活用されるべきだと考える。さらに、データを主体的に使いこなせるような市民や企業の人材が、まちづくりの現場で大切に増えることを期待する。

星野建設、ショージ

若手作業員が遠隔施工を下支え

長崎県島原市雲仙普賢岳警戒区域内砂防工事の遠隔化・自動化現場では、若手作業員の活躍が目立つ。無人化施工の重機オペレーターは現況を映すモニターと3次元のモニターを交互に見ながら位置を合わせている。「最初は戸惑ったが、慣れれば思うような操作ができる」次もまた取り組みたいとは若手職員の声だ。

オペレーターは現場を熟知する全体のモニターを見ながら重機を操作している。別の職員からは「自動運転は決められたルートを通っているため、操作ミスがなく安全だが、ルート上にある岩などで重機が横転してしまう危険もあるので注意が必要」と説明する。

無人化施工の操作は「奥が深い」という作業員からは、作業当初は重機位置に合わせてカメラ角度の変更を指示していただが、「慣れてくると必要な位置に合い頭の中で重機の位置を把握できるようになる」と話す。

現場では普段、事務作業をしている女性職員が、重機操作オペレーターの指示に合わせ、カメラの撮影位置を調整する場を経験したことを機に次回は無人操作式重機のオペレーターにも挑戦したいと語る。

無線やカメラ機器類の管理を担当する熟練技術者は若手オペレーターが自ら成長していく姿を見ながら「一朝もしく感じながら楽しく一緒に作業できている」と明かす。レンタル会社の西尾匡一さんは、仕事の原動力になっている。

大成建設

密なコミュニケーション不可欠

本社土木本部土木技術部
ダム技術室
畠山 峻一氏

はじめに、現場の生産性向上に最も必要なものとは何かを問いたい。「ICT活用か、DXか、はたまた働き方改革なのか。実はいずれでもなく、答えは「人がいきいきとする環境を創造する」ことである。これは弊社のグループ理念であり、建設現場の生産性向上に直結するエッセンスである。

ダム現場には多数の工種が存在し、職員一人当たりの管理範囲が広く項目も多岐にわたる。各種ルール、個人・団体、自然条件など所属組織が絡み合い、現場の意思決定はさらに複雑化する。限られた人数でタイミングを先延ばさせるためには、情報の取捨選択や加工・分析といった「データの利活用」、そして何より「密なコミュニケーション」が欠かせない。これら2つの要素の促進に、ICTは有効に機能する。

以下、大分県玖珠ダムでの取り組みを紹介する。工事区域全体にネットワークを構築し、各種WEBアプリを発注者・専門工事業者と共有、多様な無線機器を活用し、盤石なICT基盤を整備した。ICT活用の第一歩は、コミュニケーションそのものについて理解を深めることである。現場の生産性は意思決定の速度と正確性にかかっており、関係者の情報量・解釈力・価値観の差をできるだけ短期間で埋められるよう、組織体制を整える必要がある。

そこで、年齢層を問わずわかりやすい「LINE WORKS」を導入した。非対面式のコミュニケーションは、経済的・時間的・肉体的コストを削減できる一方で、頭脳的・精神的コストを増加させる。情報コストの低減に留意すべきであり、連絡内容のテンプレート化や発信方法の使い分け、ウェアラブル端末の導入などにより、ユーザーの負担軽減に努めている。また、対面式のコミュニケーションは、非対面式と比べて信頼関係の構築がしやすい。対面・非対面、双方のメリットを生かすべく、事務所や休憩所の入口モニタにカララ映像などを映して会話のきっかけを作り、相互理解を促している。

自社開発のアプリ「コンクリート打設支援システム」も活躍している。コンクリート打設にかかる一連の定型・繰り返し作業の情報を、スマートフォン1台に連絡ゼロ・集約、複数カ所同時打設における「無線くん」により、作業の見える化によりコミュニケーションコストが大きく低減し、「このアプリがなければ仕事にならない」と言わしめるほど、導入効果は絶大であった。専用アプリであるがゆえに、操作時の抵抗感は強かったものの、ベーションも高まるという、大変満足のいく結果になった。

ICTは、あくまでコミュニケーションの選択肢を広げる手段である。大切なのは、工事関係者全員がコミュニケーションの果たす役割を認識し、相手との間に良好な関係を構築・維持するために「どうすべきか、常に意識し、一人がいきいきとする環境を創造する」ことなのである。

大成建設

プロジェクト予測にCICサービス

建設&エンジニアリング事業部門
セールスディレクター
栗原 哲氏

建設業界では、BIM／CIMモデルの活用やデジタルコラボレーション、リモート建設、生産性の向上、データの活用、プロジェクト管理の最適化、AI／MLの導入がデジタルトレンドとなっている。

当社では、「Primavera」「Aconex」を始めとして、建設業界をリードするソリューションを提供してきた。最近ではデータの活用にも力を入れている。建設ソリューションの活用を通じて蓄積したデータをAIで分析し、プロジェクト予測に活用する「コンストラクション・インテリジェンス・クラウド」（CIC）サービスを今年より開始した。

当社は、これらソリューションを統合した「スマート・コンストラクション・プラットフォーム」というコンセプトを掲げている。そこではすべてのプロジェクト関係者が「プロセス」と「データ」にアクセスし、意思決定に有用な情報を引き出してチームをパワーアップさせる。さらに、プロジェクトライフサイクルを通じて作業内容や人、リソースの情報が同期する環境を実現する。

建設情報を一元化する共通データ環境（CDE）を中心として、AIを活用してデータ分析・予測を実現する。またプロジェクトライフサイクル全体で適用することで、デジタルツインとしての活用も期待できる。

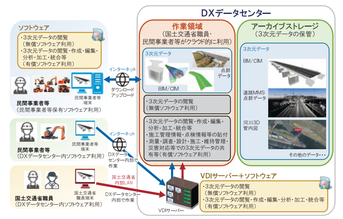
プラットフォームの活用で多くの課題が改善できるだろう。これは1つの会社のためだけに構築するものでなく、発注者、建設会社らプロジェクトコミュニティの中で活用されてこそ意味を成すものだ。

国土交通省

データ保管し受発注者で共有

大臣官房技術調査課 課長補佐
榮西 巨朗氏

2022年4月に運用を開始する、国土技術政策総合研究所（国総研）DXデータセンターについて役割や機能、またこのセンターを利活用することで可能になることなどを説明する。センターの基本的な役割、開設の狙いは大きくいうと、1つはBIM／CIMなどの3次元データを一元的に保管し、受発注者が側量・調査・設計・施工・維持管理の事業プロセスや災害対応などで円滑に共有するためのシステムとしての役割を果たすこと、もう1つが3次元データを取り扱うソフトウェアを搭載することにより、受発注者間でBIM／CIMモデルなどの3次元データの閲覧、作成、編集などを効率的で行う環境を提供することである。



データセンター内部は3次元データを保管するアーカイブストレージと、国土交通省職員の民間事業者がログインの上、参加者全員がBIM／CIMモデルにコメントをつけたり、フォルダを作成・閲覧・ダウンロードすることができる。

受注者の作業領域については、契約時に業務・工事単位のフォルダを生成することで、関係者のみが閲覧・編集可能となる。業務・工事の受注者のみが閲覧・編集可能であり、関連する別業務・工事の受注者は発注者の申請・承認を得たうえで閲覧することができる。BIM／CIMモデルを共有したウェブ会議についてDVIが上に利用する作業領域に大別される。また、作業領域は発注者の作業領域と受注者の作業領域に区分される。前者は発注者内のデータ共有などに利用するため、発注者のみが閲覧・編集可能である。後者は受発注者間で共有するため、受注者は業務・監理についても閲覧してもらうことで、部分的に修正設計が実施される場合があるこ

DXデータセンターを活用した事例としてはICT施工の取組がある。そのなかで、工区毎の検討状況、申し送り事項、関係機関協議の最新情報などが、一元的に保管されるため、工区間の情報共有ができるとともに、関係機関協議の最新情報などを把握するためには、関係する全ての成果品を確認する必要があり、情報の検索作業が煩雑になっていた。

これを解消すべく、DXデータセンターの受注者作業領域の中で、事業監理に必要な情報を管理し、関係機関協議の最新情報共有ができるよう検討状況管理台帳（仮称）の試行を今年度から予定している。この台帳の新は職員もしくは事業促進PPなどの委託業者を活用し、随時最新の情報に更新する運用を想定している。設計業務、工事等で得られた事業監理に必要な情報を台帳に関連付け、まとトラブルが発生しやすい箇所をBIM／CIMモデルを活用して確実に事前検討し、その検討結果を台帳に関連付けておくことで、後工程で戻りなく事業を進められる。そのような試行の場としてDXデータセンターを利用できると考えている。

オートデスク

土木、建築の3次元化に幅広く対応

技術営業本部
日下部 達哉氏

当社が提案している「AEC Collection」は建築や土木の技術者が幅広く使えるツールセットだ。デスクトップ上で動作するBIM/CIMツールやCADツールとクラウドベースの共通データ環境を提供している。調査、計画、設計、施工の各フェーズで、それぞれ多彩な機能を使うことができる。

設計の初期段階に使う「INFRAWORKSは、モデルビルダー機能を使用し現況の3次元モデルを簡単に作成することが可能なツールだ。

3次元の地形モデルや統合モデルの作成には「CIVIL3D」を使う。3次元地形モデルでは2次元の等高線や点群、国土地理院のDMデータを使って、多くのデータに対応している。

3次元の構造物モデルの作成には「Revit」を活用する。標準断面を作成した後、モデルをスイープすることで作成できる。寸法値にパラメータを割り当てれば形状を変更できる。

設計照査や施工計画には「NAVISWORKS」を使う。60種類以上のファイル形式をサポートし設計データを統合する。統合モデル上でBIM/CIMモデルと工程をリンクさせた4Dシミュレーションの実施やモデル同士の干渉チェックに活用できる。

AEC COLLECTIONのソフトウェアで作成したモデルはブラウザ上で閲覧できる。製品の学習テキストやセミナーのアーカイブを入手できる「BIM Design」というウェブサイトを運営しており、製品導入の検討をサポートしている。

建設システム

点群重ね合わせ4Dにも対応

マーケティング部課長
山村 俊介氏

BIM／CIM活用工事では、実施要領が定められている。対象工種や計画書・報告書の書き方、入札公告の書き方が記載されており、BIM／CIMを活用した検討が必要となる。

検討の実施にあたり、検討項目を選び、BIM／CIMモデルを作成する必要がある。検討項目は、監督・検査の効率化、変更協議などの効率化、リスクについてのシミュレーション、対外説明などだ。

監督・検査の効率化は、ICT活用工事や遠隔臨場の活用が期待される。遠隔臨場は特に重要で、東京都の本社にいる品質証明員が現場の岐阜県に行かず、完全に遠隔で検査した事例もある。発注者との段階確認や中間検査のほか、事務所と現場をつないだ出来栄えの確認など、さまざまな用途に応用可能だ。

変更協議の効率化では、表示した線形データにはさまざまなアプリケーションがこの数年で完成度を格段である。施工中や完成後のイメージなどに使えるほか、点群データの重ね合わせや時間軸を追加した4Dシミュレーションにも対応している。

リスクシミュレーションはダムなどの大規模構造物が想定される。地質・土質モデルと構造物モデルの統合による確認、点群と構造物モデルによる地形への根入れ長の確認ができる。

対外説明の提案の幅は広い。現場のホームページ作成サービス「TsunaguWeb」が対外説明で有効だ。ホームページ内にBIM／CIMモデルを組み込むと、閲覧者がモデルを拡大・回転できる。近隣住民や発注者との情報共有がスムーズになるだろう。

ダッソー・システムズ

3次元線形から床版自動作成

鹿島建設土木本部設計本部
構造設計部橋梁・インフラ更新グループ
佐々木 優介氏

鹿島では、ダッソー・システムズのクラウド版の3次元CAD「CATIA」を活用して橋梁床版更新工事における設計生産性向上の取り組みを進めている。パラメトリック機能を使って配筋データなどを自動生成し、テンプレートの作成によって容易にデータの転用もできることから、CATIAの採用を決めた。

トライアルでは従来の図面描画でなく、数値入力による3次元モデルの自動生成によって設計業務を効率化した。類似形状の3次元モデル化を大塚商会、ダッソー・システムズとともに進めた。

配筋入り床版モデルは、段階的に詳細化しながら完成モデルを作成したが、その際に設計仕様を盛り込んだテンプレートを構築してプロセスの効率化を実現。3次元モデルの変更に追随した2次元図面化も可能だ。

従来設計では線形計算から線形図を作成し、床版割付を行うが、CATIAを使うことで3次元線形から床版の自動作成まで一体化して行うことで作業の省力化を実現した。パラメータを入力することで床版モデル自動作成から配筋・PC鋼線自動配置、図面作成・数量計算まで一括して行うことができる。

床版取替工事での検証の結果、実工事に適用可能と判断した。今後は実プロジェクトでの成果を設計マスターに反映し、テンプレートの成長を図り、施工工程の検証も視野にいれている。床版更新工事だけでなく、橋梁上下部工やボックスカルバートなどへの展開も検討している。

日本オラクル

プロジェクト予測にCICサービス

建設&エンジニアリング事業部門
セールスディレクター
栗原 哲氏

建設業界では、BIM／CIMモデルの活用やデジタルコラボレーション、リモート建設、生産性の向上、データの活用、プロジェクト管理の最適化、AI／MLの導入がデジタルトレンドとなっている。

当社では、「Primavera」「Aconex」を始めとして、建設業界をリードするソリューションを提供してきた。最近ではデータの活用にも力を入れている。建設ソリューションの活用を通じて蓄積したデータをAIで分析し、プロジェクト予測に活用する「コンストラクション・インテリジェンス・クラウド」（CIC）サービスを今年より開始した。

当社は、これらソリューションを統合した「スマート・コンストラクション・プラットフォーム」というコンセプトを掲げている。そこではすべてのプロジェクト関係者が「プロセス」と「データ」にアクセスし、意思決定に有用な情報を引き出してチームをパワーアップさせる。さらに、プロジェクトライフサイクルを通じて作業内容や人、リソースの情報が同期する環境を実現する。

建設情報を一元化する共通データ環境（CDE）を中心として、AIを活用してデータ分析・予測を実現する。またプロジェクトライフサイクル全体で適用することで、デジタルツインとしての活用も期待できる。

プラットフォームの活用で多くの課題が改善できるだろう。これは1つの会社のためだけに構築するものでなく、発注者、建設会社らプロジェクトコミュニティの中で活用されてこそ意味を成すものだ。

フォーラムエイト

BIM／CIM幅広くカバー

システム営業グループ
白濱 裕司氏

当社はVRソフト「UC－win/Road」を2000年にリリースして以来、3DVR技術と土木設計を高度に融合させたソリューションを展開している。本ソフトは、国土地理院データ、PLATEAU等のオープンデータ、道路線形を含むLandXMLや構造物のIFCファイルといったBIM/CIMデータを取り込み、現実と同様の位置情報をもった大規模VR空間を構築できる。加えて、交通流、環境、災害、人流・避難等の外部の解析結果も可視化できる。これをデジタルツインとして活用すれば、コスト削減、合意形成支援に加えて、計画段階から防災の観点を取り入れたまちづくりが実現し、国土強靱化やデジタル田園都市国家構想関連のプロジェクトでも有効である。

このデジタルツインのデータ作成に利用できる統合型3DCGソフト「Shade3D」はIFCに対応し、国交省のガイドラインやBIM／CIM設計照査シートに基づくBIM／CIMモデルのチェックが可能である。

さらに、「UC－1シリーズ」では、IFC出力対応の設計ソフト、これらと連携する積算ソフト、完全クラウドの「スイートERP」など、BIM/CIMのフローをカバーする幅広いツールを提供。FEMソフト「Engineer's Studio」はこれらの設計ソフトとの連携に対応しており、効率よく耐震照査が行える。

さらに、Webブラウザのみで動作する3DVRシステム「F8VPS(FORUM8バーチャルプラットフォームシステム）」における各種BIM／CIMデータの活用も可能となっている。

福井コンピュータ

現場に役立つサービス提供

マキュリティ事業部
エキスパート
西川 晃氏

3次元点群処理システム「TREND-POINT Ver.9」やBIM建築設計・施工支援システム「GLOOBE2022」について、機能改良によるソリューションを紹介していく。

「TREND-POINT Ver.9」では、ドローンからハンディまでと、レーザー測量技術の向上によるデータ取得の多様化に対応するため、PCDやPLY形式など取り込みフォーマットの種類を拡充した。さらに2つの点群データを自動で結合する機能も搭載することで、複数のデータを1より簡単に扱えることが可能となった。

また、使い勝手の向上を図るためベクトル差分解析の機能を搭載し、トンネルなど立体的な構造物での覆工厚の確認を視覚的に行えるようになった。インフラ点検にも差分解析は活用でき、経年による微少な差異も3Dモデル上で確認できる。このほか生産性向上を支援するため、構造物工の出来型計測と出来栄え評価の機能を導入し、点群データと設計データの差異を確認できるようにした。

「GLOOBE2022」では、3Dモデルで施工や数量、工程を完全連動させ、建設業界の喫緊の課題である働き方改革や生産性向上、適正工期の課題解決に貢献する。

従来の土工や仮設、揚重に加え、躯体や工程の各計画にも対応した。生産設計段階から3Dモデルデータによる工程計画から自動シミュレーションでき、働き方改革の取り組みにも活用できる。

このほか当社ではBIM／CIM活動を促進する製品群を展開している。今後も積極的に機能展開し、現場に役立つサービスを提供したい。

大塚商会　AUTODESK　KENTEM 株式会社建設システム　DASSAULT SYSTEMS　ORACLE Construction and Engineering　FORUM 8　福井コンピュータ株式会社 福井コンピュータアーキテクト株式会社　応用技術株式会社 APPLIED TECHNOLOGY CO.,LTD.