BIM/CIM
改革者たち

日刊建設通信新聞社セミナー「ＢＩＭ／ＣＩＭ改革者たち2025」

原則化から始まるデータ活用の流れ鮮明

国土交通省のＢＩＭ／ＣＩＭ原則適用からまもなく２年が経過する。日刊建設通信新聞社が１月31日に配信したウェブセミナー『ＢＩＭ／ＣＩＭ改革者たち2025』では、ＢＩＭ／ＣＩＭ原則化が今後進むべき方向性が浮き彫りになった。セミナーではオリエンタルコンサルタンツ、ＯＮＥＳＴＲＵＣＴＩＯＮ、ベクトル・ジャパン、清水建設のＢＩＭ／ＣＩＭ活用事例に加え、「ＢＩＭ／ＣＩＭ定着への道筋」をテーマにした座談会に９人の改革者が登壇した。ＢＩＭ／ＣＩＭに対する熱い思いとともに、原則化から始まる新たな流れをまとめた。

流域統合ＧＩＳとＣＩＭ技術の融合～砂防事業での３次元管内図の活用～

プロセス管理、維持管理を効率化

オリエンタルコンサルタンツ
関西支社河川砂防・港湾部技術主査　中西　一仁氏

砂防事業のプロセス管理や維持管理などを効率的に実施できる流域統合ＧＩＳシステム「３次元砂防管内図」を開発した。

航空レーザー測量の成果と工事設計業務で作成したＢＩＭ／ＣＩＭモデル（統合モデル）を融合し、砂防事務所管内の砂防施設に関する情報を一元管理するプラットフォームとして、視覚的に分かりやすく必要な情報をすぐに確認できる。

航空レーザー測量成果などの地形データに、土砂の移動状況、砂防施設の計画、ＣＩＭ設計データ、ＩＣＴ施工データを含む施工データ、点検データなどの施設維持管理情報などを一つのプラットフォームで管理する。

流域図には、複数時期の航空レーザー測量成果を格納し、各時期のデータを画面表示することで、崩壊地や河床の土砂堆積など地形変化を対比できる。

３次元管内図には、設計業務で作成した計画砂防堰堤の統合モデルを格納。流域内の既設砂防堰堤も２次元図面から３次元モデルを作成・格納し、既設砂防堰堤の土砂貯砂量を表示する。

タブレットに３次元管内図を搭載すれば、スタンドアロン式で現場での活用も可能にした。

発注者のさまざまなニーズに応え、意思決定段階では、住民説明などの際に視覚的に現地の状況や計画を示せる。計画・調査段階では、執務室などから現場を確認できる。設計段階では、設計済みの砂防施設の３次元モデルの閲覧や、関連する報告書や図面、数量計算書などの図書の管理に活用できる。

施工段階では、砂防施設施工時の影響範囲の確認や、施工手順の確認に活用できる。また、砂防施設の統合モデルとステップ図によって、施工方法を立体的に確認でき、施工会社との意思疎通にも活用できる。

維持管理段階では、360度撮影できる全天球カメラの画像や点群を用いた現地状況のデータを取得し、既設砂防堰堤の損傷や周辺状況をもれなく確認できる。

現地状況の記録により、写真による主要ポイントの見落としなどを防ぐことができる。ビューアーは全天球画像モードと、点群モードに切り替え可能で、点群データの取得により、360度カメラを確認しながら、現地の計測ができる。

今後も、円滑な事業推進に貢献するため渓流などの縦横断図の出力、ＣＩＭデータや既存データの合成、既設砂防堰堤の経年変化の時系列比較などのブラッシュアップを予定している。さらに３次元管内図をプラットフォームに、砂防事業のすべての情報が統合されたデジタルツインメタバースの空間を構築していきたいと考えている。

国産初のＩＦＣデスクトップビューワによるOpen BIMはじめの一歩

データ共有でスムーズな建築設計へ

ＯＮＥＳＴＲＵＣＴＩＯＮ
取締役ＣＴＯ　宮内　芳維氏

オープンＢＩＭとは、中間フォーマットのＩＦＣデータを使って共通基準を設けることで、異なる言語の人や異分野の人でも建物データを共有して、スムーズに建てられるようにしたＢＩＭを指す。一方、クローズドＢＩＭは、特定のソフトのみを使用して建物を設計・共有するものだ。

オープンＢＩＭを推奨する理由としては、クローズドＢＩＭでは導入したソフトのバージョンアップのたびに投資を必要とし、常にシステムの改修がついて回る。何十年にも及ぶ建物ライフサイクルを踏まえれば、建物のマネジメントで使うデータ形式がソフトに左右されずに利用できないと、発注者の資産であるＢＩＭデータが本来の価値を発揮できない。特定のソフトウエアによるＢＩＭだと、バージョンアップに伴って過去のデータが開けなくなったり、データが欠落する恐れもある。オリジナルファイルを使った受発注のやり取りは、これまでＢＩＭ開発で培ってきたノウハウなどの情報漏えいも招きかねない。

既存のＢＩＭビューワにはＩＦＣに対する誤解が業界内で発生しており、それがオープンＢＩＭの浸透を妨げている事実もある。例えばＩＦＣ内に保存されたデータや情報をビューワが表示対象としないことで「ＩＦＣに書き出されていない」とユーザーが勘違いしたり、ビューワ自体のジオメトリ描画能力の不足でＩＦＣに正確な形状表現が書き出せていないと誤解するケースもある。ＢＩＭソフトの問題なのか、ＩＦＣ自体の問題なのか不明瞭だと、ビューワを開いて逐一、検証する手間がユーザーに発生していることも問題に挙げられる。

当社が手掛ける建設ワークフロー最適化ツール「ＯｐｅｎＡＥＣ ｆｏｒ Ｄｅｓｋｔｏｐ」は、ＢＩＭ標準化を進める国際組織ビルディングスマート・インターナショナル（ＳＩ）が提唱するオープンＢＩＭに準拠した国産初のＩＦＣデスクトップビューワで、属性情報の正確な表示のほか、ＪＰＥＧやＥｘｃｅｌなどによる外部参照データとの連携もできる。長さ・面積・体積の計測機能も兼ね備え、日本人による日本語サポートにも対応し、サブスクリプション登録なども不要となり、無料で提供している。「ＩＦＣ２×３」や「ＩＦＣ４」はもちろん、土木モデル表示対応の「ＩＦＣ４・３」と「ＩＦＣ５」にも世界で初めて対応し、幅広いＩＦＣファイルの表示が可能で、当社ホームページからダウンロードできる。初回を除き、次回以降は大容量ファイルも１秒―５秒で読み込みができるため、業務作業の効率化にもつながる。

これまでのオープンＢＩＭは、スキルや知見が必要だったが、当社のデスクトップビューワはＢＩＭに関する知識がなくても利用でき、多くの人に使ってもらいたい。

設計から施工まで一気通貫のＢＩＭ／ＣＩＭモデル運用

現場と設計をつなぐ取組みが必要

ベクトル・ジャパン
設計部構造３課　中川　諒一氏

当社は意匠・構造・設備のＢＩＭ／ＣＩＭモデル作成を得意としている。設計の初期段階から精緻なモデルを作成し、関係者一同でデザインレビューを頻繁に実施することで、部材同士の干渉など２次元での設計や分野ごとに分かれて設計している場合に気づきにくい問題点を早期発見し、設計工程の短縮などに役立てている。

最近では、構造計算とＢＩＭ／ＣＩＭモデルの連携にも取り組み始めている。構造計算用の一貫計算モデルの計算結果とＢＩＭモデルの整合性を確認するためのチェックシートを開発したほか、ＲＣ部材の配筋・断面や駆体の断面を確認できるチェックシートも開発中だ。

３Ｄモデルの作成に当たっては、設計だけでなく施工までそのまま活用できるよう心がけている。鉄筋一本一本までモデルとして作成し、３Ｄモデルのどこを切り出しても２Ｄの配筋図が作成できるようにし、鉄筋の数量や加工形状もわかるようにしている。

特に公共工事では正確な数量を求められることが多くなっている。当社が作成したモデルは正確な数量を算出できるため、そのまま活用できる。

重ね継手や柱と梁が交差する部分なども細かい部分まで精緻にモデル化し、本当に現場での施工ができるのか確認できるモデルづくりを心がけている。

現在の建設業界では熟練技能工の引退による技術力不足、鉄筋工などいわゆる３Ｋ職場への就労不足、残業規制による労働時間の削減、円安による鉄筋を含めた原材料の高騰などが課題となっている。ここからは、これらの課題解決の一助となる、当社が提案する配筋ＤＸを紹介する。

従来の建築工事において、鉄筋は「建築構造図の作図」「鉄筋業者の手作業による拾い作業」「ソフトによる絵札の出力」という工程を経て、現場へ搬入するようになっている。

配筋ＤＸによるワークフローでは、一貫構造計算ソフトウエアで算出した構造計算モデルをＲｅｖｉｔモデルに変換し、そこから配筋モデルを生成する。ＢＩＭ／ＣＩＭモデルから鉄筋加工・納入までが一気通貫で可能となるほか、精緻なモデル作成による正確な鉄筋数量の把握、必要な時に必要な量を供給できることなども特徴としている。

こうした点を生かし、当社は構造計算から鉄筋の加工・納入までを一貫してサポートする「リーバーシステム」というサービスを提供している。

ＢＩＭ／ＣＩＭは、基本・実施設計などでは現在でも積極的に活用されているが、施工段階ではまだ活用しきれていないように感じている。当社の提案する配筋ＤＸのような現場と設計をつなぐ取り組みを強力に推進することが今後は必要だろう。

施工者の立場でのＣＩＭ活用と今後の展望

４Ｄシミュレーションで一層効率化

清水建設　関西支店土木部主任　小木曽　淳弥氏

大阪湾岸道路西伸部は、大阪湾岸道路の一部を構成する道路である。その西端に位置する駒栄工区開削トンネル工事における３次元モデルの活用を含めた業務効率化の取り組みを紹介する。

一つ目として、当社が開発した３眼カメラ配筋検査システムを導入した。本システムで写真撮影をするだけで、鉄筋の径や配筋の平均・個別間隔、本数、重ね継手の長さなどを計測し、約７秒で検査帳票を自動作成できる。これにより、黒板や検尺ロッドの準備などが不要になり、帳票作成が簡略化したことにより、配筋検査時間を従来の約３分の１に短縮できた。

二つ目は、３次元モデルの活用である。主に工事関係者間の情報共有を円滑化するため、３次元モデルを活用している。具体的には、道路切り回し工事における「３Ｄモデルによる埋設物の見える化」「道路管理者との協議用３Ｄ動画」「職員・作業員との３Ｄ施工ステップによる施工計画共有」である。ただ、施工者が受領した２次元図面をもとに３次元モデルを作成する場合、その労力を踏まえると施工者の生産性が上がるとは言いがたい。また、設計者から３次元モデルを受け取る場合でも、施工計画に適合したモデルでないと使い勝手が悪い。他方、事業者は維持管理や有事の際に役立つモデルを求めている。これらの事情から、調査、測量、設計、施工、維持管理の全工程に最適な属性情報を３次元モデルに付与して初めて、業界全体の生産性が向上するといえる。

今後は、３次元モデルと時間軸（工程）を組み合わせた４Ｄシミュレーションに期待が集まる。ここで言う工程とは、工種、数量、工程日数、前後工程との関連性などがデータ化されているものである。今回４Ｄシミュレーションに取り組むにあたり、３次元モデルを表現するのに『Ｎａｖｉｓｗｏｒｋｓ』、工程ソフトに『工程's』を使用した。３次元モデルと工程データを一度ひも付けすれば、工程'sで更新した工程データをＮａｖｉｓｗｏｒｋｓにインポートするだけで３Ｄ施工ステップが自動更新される。反対に、３Ｄ施工ステップを更新して工程表を自動更新することも可能である。施工状況が変化するたびに工程を修正する現場にとって、３次元モデルと工程表のどちらでも検討ができ、どちらかを修正すればよいのであれば使い勝手が良く普及しやすいと考える。

最後に、建設業全体の生産性を高めるために、ＢＩＭ／ＣＩＭモデルのより良い運用方法を熟考しなければならないと考える。設計、施工、維持管理それぞれで必要なタイミングで利用できる仕組みや、施工者が３次元モデルを作成した設計者と逐一相談しながら更新できるスキームがあれば、適用が一層広がるだろう。

ＢＩＭ／ＣＩＭ定着への道筋

自分事として３次元への移行を最短で

業界全体が楽になる世界観を醸成

（左から）
大林組　ビジネスイノベーション推進室部長　杉浦　伸哉氏
国土交通省　大臣官房参事官（イノベーション）グループ企画専門官　桝谷　有吾氏
不動テトラ　ＣＩＭ／ＩＣＴプロジェクトチームリーダー　小林　純氏
キタック　取締役道路・構造部長　門口　健吾氏
ヒロセ　ＤＸ推進本部ＢＩＭ推進部長　加藤　俊氏

座談会は「ＢＩＭ／ＣＩＭ定着への道筋」をテーマとし、国土交通省の桝谷有吾大臣官房参事官（イノベーション）グループ企画専門官、キタックの門口健吾道路・構造部長、不動テトラの小林純ＣＩＭ／ＩＣＴプロジェクトチームリーダー、ヒロセの加藤俊ＤＸ推進本部ＢＩＭ推進部長が登壇し、大林組の杉浦伸哉ビジネスイノベーション推進室部長がモデレーターを務め、意見交換した。

杉浦　国土交通省による2023年度のＢＩＭ／ＣＩＭ原則化から約２年が経過した。「30年度までに建設業界が効率化・省人化を図ることができるか」について本音で語り合う場にしたい。また、ＢＩＭ／ＣＩＭを〝ツール〟として使うことで誰が何を成し遂げようとしているのか、自分事としてどう考えているのか、建設業界に何をもたらすかを明らかにしていく。最初に原則適用の状況とその後の雰囲気をおうかがいしたい。

桝谷　ＢＩＭ／ＣＩＭを原則化して賛否両論が聞こえてくるが、同じような状況がｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎを打ち出した16年にもあった。それまで情報化施工に取り組んできたが、ｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎを始めてからは、特に重機の熟練オペレーターから不満の声が寄せられ、初年度はＩＣＴ施工の実施件数が前年度より減っている。ただ４年、５年と続けるうちに当たり前になり、今ではＩＣＴ建機がないと不便と言われるまでになっている。

新技術の導入は少し時間がかかるが、使い出せば便利なものは定着する。ＢＩＭ／ＣＩＭは試行を増やして原則化したが、義務項目と推奨項目に分けて打ち出した時、「今までの取り組みレベルを落とすのか」との声もあった。ｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎと同様に時間が経過すればＢＩＭ／ＣＩＭも根付き、当初より高度なものになると考えている。

門口　ＢＩＭ／ＣＩＭ原則化の際は当社の中にも温度差があったが、一生懸命準備したことで原則化への心構えができ、始まった時には「これでいいんだ」という安堵感があった。変革というより、うまくソフトランディングできた感覚だ。国交省が原則化に合わせて受発注者の生産性向上を掲げ、データシェアリングなど新しい取り組みを始めたのもよかった。

ただ、この先はハードランディングも待ち受けていると思う。われわれがＢＩＭ／ＣＩＭ原則化で25年までに生産性２割向上を目指す間に、ｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎが２・０にバージョンアップし、自動化などの技術が施工側でどんどん進むため、その前段階で作業する設計者のハードルが一気に上がると考えるからだ。今後に向けてしっかり準備したい。

小林　不動テトラも原則化までに必要な準備を進めてきた。最初は技術部主導で進めたが、現場職員にスキルが身につかないと生産性向上を達成できないため、徐々に工事部主導に移行している。最終的に「ＤＸ推進工事」を経験してもらい、現場予算でデジタル技術を導入する考えだ。所長の懐事情に関わる話のため、費用に見合った生産性向上を得ようとする。ＤＸを自分事にしてもらう戦略で取り組みを広げている。

直轄工事が原則化した後、当社は推奨項目に自信を持って取り組める状態にある。工事担当者は、国交省の現場を担当しないと他人事になりやすく、バックアップや教育が必要だと感じる。技術部や外注頼みになると会社としてＢＩＭ／ＣＩＭのレベルが上がらないため、経験を積む意味でも自分事にしてほしい。忙しくて対応できないかもしれないが、ＢＩＭ／ＣＩＭをやるからこそ今の苦労が楽になるという意識が大切だ。

加藤　ヒロセは重仮設の専門工事会社のため、元請けほど原則化による影響は少ないと思う。当社がどのようなＢＩＭ／ＣＩＭ活用に舵を切ったかというと、社内の効率化だ。業務効率化を一気に進め、大幅な時間短縮を実現した。

具体的には、２次元とＢＩＭ／ＣＩＭの作業量を比較し、圧倒的に作業量を削減するＢＩＭ／ＣＩＭの業務プロセスをつくるため、２次元の作図よりもＢＩＭ／ＣＩＭのモデリングの方が早いため、『Ｈｉ－ＹＭＳ』（ヒロセ山留モデリングシステム）を開発した。もはやＢＩＭ／ＣＩＭは難しいものではなく、単純に業務が楽になるツールとして活用している。

杉浦　何を軸に自分事にするかと、まずは自分たちが楽になることがＢＩＭ／ＣＩＭを持続可能にする上で重要と感じた。続いて、具体的な活用法は。

加藤　社外の支援を本格化する予定だ。このほど開発した『（仮称）仮桟橋の工法比較システム』は、比較表の作成を自動化するものだ。当社が外部の依頼を受けて比較表を作成する際、１―２日をかけていたが、このシステムを活用すれば、条件を入力すると十数個の橋梁パターンを数分で抽出でき、数量や費用なども自動算出する。図面なども出力可能だ。完全無料のシステムとして25年度にリリースする予定だ。

小林　当社は施工でＢＩＭ／ＣＩＭを活用する二つのシステムを開発した。一つ目が地盤改良工に対応した『ＦＵＴＥＯＳ－ＣＩＭ』で、ＩＣＴ地盤改良機の施工データを利用してＢＩＭ／ＣＩＭモデルを自動作成し、属性情報を一括付与できる。

二つ目は、盛土締固めの品質管理とＢＩＭ／ＣＩＭとの連携を自動化するシステムだ。盛土の設計モデルは施工段階で作り直すイメージが強いが、『Ｄｙｎａｍｏ』を利用して設計モデルをボクセルモデルに変換し、さらに適切なブロックサイズに自動分割することができる。一方でＩＣＴ施工の転圧ログデータを一括でＢＩＭ／ＣＩＭモデルに自動付与し、Ｃｉｖｉｌ３Ｄ上で走行軌跡図や転圧回数などを確認できる。

門口　当社は設計、地質調査、環境などさまざまな業務を担うため、あらゆるデータを『Ａｕｔｏｄｅｓｋ Ｄｏｃｓ』に集約している。特に砂防系は３次元モデルの優位性があると考え、早い段階から取り組みを進めてきた。新入社員は図面を見ただけで砂防堰堤をイメージするのは難しいが、３Ｄにするとすぐに理解できる。各社が作成した統合モデルの作成には『ＢＩＭＣｏｌｌａｂｏｒａｔｅ』を活用し、構造物や地盤などのデータをクラウドにあげてもらう。瞬時に統合モデルを作成できるため、全社展開する方針だ。

桝谷　ＢＩＭ／ＣＩＭはフロントローディングにより施工者の効果は目に見えやすいが、設計者にも意義を感じてもらわなければならない。そのため、ＢＩＭ／ＣＩＭ取扱要領の作成を進めている。３次元モデルは視覚的に優れるため、見るだけでなく情報をつなぐことにも活用する方針だ。義務項目に「情報伝達」を加え、３次元モデルの位置情報や視覚化効果を活用し、変更の可能性がある箇所の共有など、後工程に課題などを効率的に伝える。

杉浦　ＢＩＭ／ＣＩＭ原則化を皮切りに、このツールをどのように使い、どのような世界を目指すべきか。

桝谷　３次元モデルとともにデータを上手に使うことが重要だ。建設業界はマンパワーに頼ることが多いが、コンピューターで自動化すれば精度が上がり時間も早い。ＢＩＭ／ＣＩＭはまさにデータをマネジメントするツールのため、できるところはコンピューターに任せられる世界観を受発注者で作りたい。

門口　地域で輝き続ける企業になるにはＤＸが重要であり、現場とデジタルの融合が大切になる。そこをつなぐのがＢＩＭ／ＣＩＭだ。社内資格制度にＢＩＭコーディネーターを設け、社員を育てている。今後、３年以内に情報基盤のＣＤＥを整備し、５年後までにＢＩＭコーディネーターを課長職まで広げる予定だ。

小林　ＢＩＭ／ＣＩＭは人手不足による生産性低下に対抗する切り札だ。現場でＤＸをやろうとすると、ＩＣＴ施工やＢＩＭ／ＣＩＭなどを個別に進めようとするが、大事なことは仕事のやり方を変え、少ない人数で同じ質の業務をできるようにすることだ。それには自動化が必要で、ＢＩＭ／ＣＩＭがキーツールになる。

加藤　建設業と他業種のＤＸの違いは「図面」が中心にあるかどうか。在庫データベースや施工者の出荷依頼、見積もりなど各システムなどと連携することで圧倒的な社内の業務効率化が実現可能だ。

杉浦　ＢＩＭ／ＣＩＭを推進する上で「プロセス」が最も重要になると思う。では建設業界がどう協力すればＢＩＭ／ＣＩＭをより効果的に使いやすくできるか。

小林　施工者としてＩＣＴ施工ＳｔａｇｅⅡやｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎ２・０に対応する必要があるが、それだけではなく受発注者や産官学など関係者間の連携を強める必要がある。データサイエンスやＡＩなど異業種とも協調し、ＢＩＭ／ＣＩＭにスパイスを加えることも重要だ。現場のＢＩＭ／ＣＩＭ活用の機運を高めることがｉ－Ｃｏｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎ２・０成功の鍵になる。

加藤　設計段階と施工段階の両方に関わるのが当社の強みであり、専門工事のプロとしてＢＩＭ／ＣＩＭに対応する。移行期は２次元も３次元も用意することが負担のため、その期間をいかに短くし、みんなで一緒に次のステップにいけるかが重要になる。

桝谷　今までは行政の基準に沿って仕事してもらっていたが、それが時代に合わなくなりつつある。新しいツールを使いやすくするため、監督・検査を対象に、今の基準になくても精度を担保できれば使えるようにした。既にいくつか案件があり、取り組みをフィードバックしたい。それを基準に反映し横展開する。

門口　パラダイムシフトが未来を育てる根本であり、デジタル化でプロセスが変わり、パラダイムシフトが起きて世界を盛り上げるという意味で、ＤＸから〝ＰＸ〟（パラダイムシフト・トランスフォーメーション）への移行が重要だ。

杉浦　最後に、皆さまにＢＩＭ／ＣＩＭはどのようなものか。

桝谷　「明日の土木」だと思う。みんなとともに必ずやり遂げたいと思っている。

小林　これまで「挑戦」だったが、今後も継続したい。

門口　「やっかいな道具」ではあるが、未来のために取り組みを進める。

加藤　業務効率化のツールとして「将来の当たり前」だと認識している。

杉浦　昨年10月にデジタルデータを活用して監督・検査確認の手法を変える方向性が出たが、これは大きなポイントになる。原則化から続く効率化の世界観に加え、発注者の検査や監督とデジタルの融合が、今後のＢＩＭ／ＣＩＭの爆発的な広がりと業界全体が楽になる世界観につながる。改正品質確保促進法もＩＣＴ活用は義務とうたっている。われわれが直面する課題に対し行政も支援していることを追い風に、デジタルツールの活用を展開していきたい。