日刊建設通信新聞社ウェブセミナー

施工ＢＩＭのインパクト2022

建設ＤＸを実現する新たなフェーズへ

日刊建設通信新聞社は、施工段階におけるＢＩＭ活用の最前線を紹介するウェブセミナー「施工ＢＩＭのインパクト2022―生産性向上から建設ＤＸへ―」を開催した。建築ＢＩＭ推進会議や建設関連団体によるワークフローなどの標準化やデータ連携の拡大に向けた取り組みが進む中、発注者、設計者、施工者、専門工事業など建設関係者によるＢＩＭ活用の最前線を紹介した。セミナーでは、国土交通省や日本建設業連合会の取り組み、民間プロジェクトなどの六つの講演を行ったほか、登壇者全員が参加するパネルディスカッションを会場限定で聴講できる形で開催し、建築生産プロセス全体でのデータの一貫活用など、新たなフェーズに入ろうとしているＢＩＭの将来を展望した。セミナーの申し込みは1,800人を超え、東京都新宿区の四谷区民ホールで開いた公開収録では希望者約150人が聴講した。オートデスク、グラフィソフトジャパン、大塚商会が協賛し、日本建設業連合会が後援した。

新しい建築生産のビジョンを提示

日本建設業連合会
建築生産委員会ＢＩＭ部会
部会長　曽根　巨充氏

施工ＢＩＭの現状2022

日本建設業連合会は、建築本部の直下に設計企画部会、施工部会、設備部会、ＢＩＭ部会が横断的に活動する「建築ＢＩＭ合同会議」を設置し、設計施工一貫方式のＢＩＭワークフローを作成した。会員企業の設計施工案件の比率は55・6％に達し、設計ＢＩＭが施工でどう使えるかを問われる場面も増えたことから、設計施工のデータ連携に着目した。今回は設計データをどう施工に渡すかにフォーカスして説明したい。

日建連会員企業に実施したアンケートによると、設計ＢＩＭのデータの連携は設計施工一貫方式で22％、分離方式では7％だった。一方、導入6年以上の企業では約30％が設計施工一貫方式の場合でデータを共有しており、導入年数が長いほど増える傾向にある。今後も割合は増えるだろう。

データ共有の際に重要になるのが、設計部門が発行する「引継書」だ。ＥＩＲ（発注者情報要件）とＢＥＰ（ＢＩＭ実行計画書）にもよるが、施工側として最も重要になるのがデータの信用度を判断するための情報だ。特に明確化してほしいものとして意匠、構造、設備データの空間調整と、設計図書とＢＩＭデータの整合性が挙げられる。

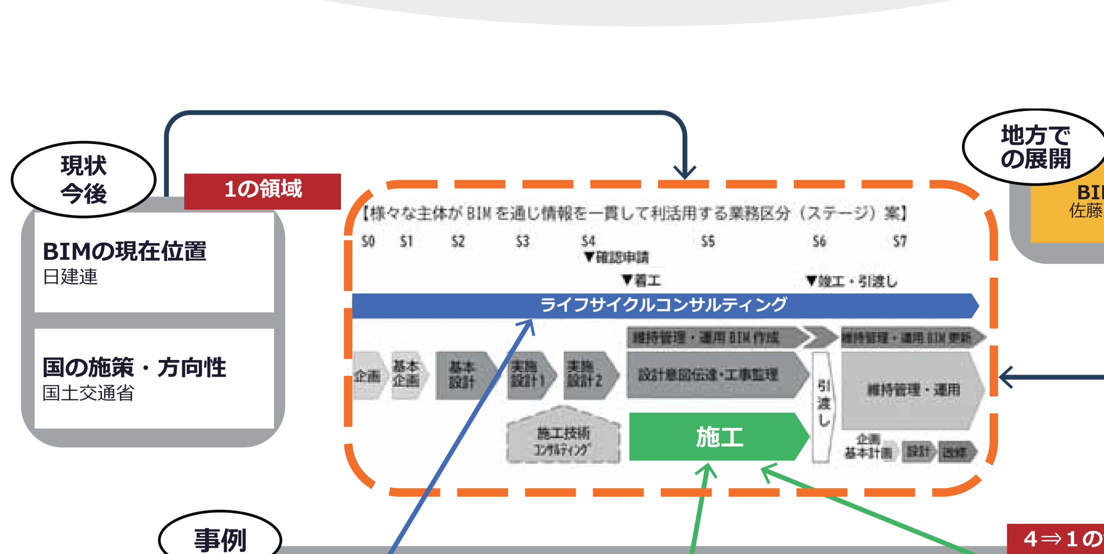
一方、設計部門におけるＢＩＭデータの作成割合は意匠が35％、構造が30％、設備が20％で、3部門のデータの整合性を図るケースは23％だ。

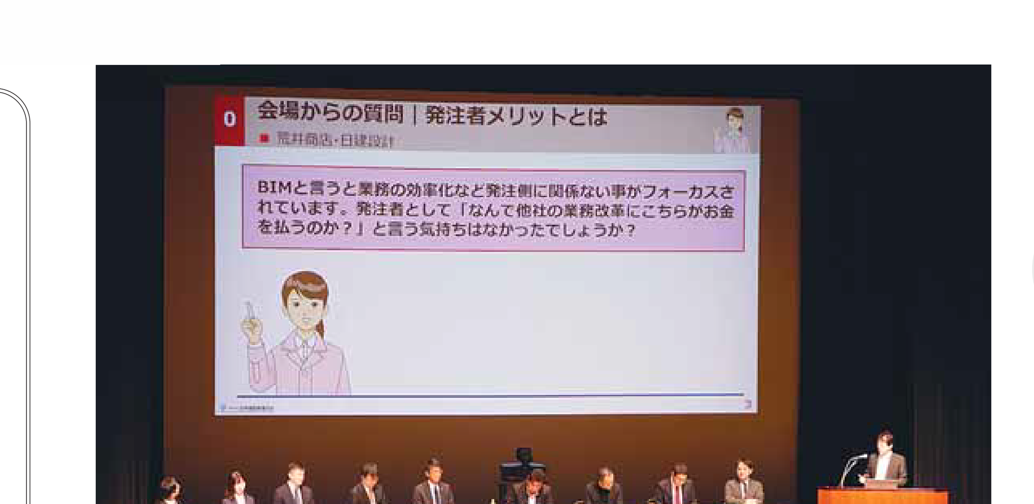
施工部門は約47％で施工ＢＩＭデータを作成し、施工計画、干渉チェック、納まり確認などで利用している。連携する工種は仮設、鉄骨、設備が多く、施工図もＢＩＭ化し、データを鉄筋や型枠など次工程につなげる動きも増えている。さらに工場とのデータ連携や「ＢＩＭモデル承認」などの新たなフェーズに移行する段階にあるだろう。

われわれの目標は、ＢＩＭを活用して労働生産性の向上やＤＸ（デジタルトランスフォーメーション）を推進することである。現在の建設業界の状況を図解すると、「新しい生産方式の在り方を提案できる（能力軸）」を縦軸、「ＢＩＭに取り組む必要がある（モチベーション軸）」を横軸に取ることで技術者の傾向を四つの領域に分類できる。

提案能力とモチベーションが高いのが「①ＢＩＭデータのマネジメントが建築生産プロセスを良い方向に向かわせるゾーン」で、活用の目的を重視するのが特徴だ。提案能力は高いがモチベーションが低いのが「②理解できるが面倒なことはしたくないゾーン」、提案能力もモチベーションも低いのが「③現状でよいゾーン」。モチベーションは高いが提案能力が低いのが「④ＢＩＭモデルは作成するが活用の目的を説明できないゾーン」であり、手段としてのＢＩＭモデル作成に留まる傾向にある。

今後、ＢＩＭを推進するには①のゾーンに必要な新しい建築生産のビジョンを提示することが重要だ。例えば数量計算を使う際、「設計者がきちんと概算数量を把握し、予算との乖離（かいり）を減らす」というビジョンを提示することで、「発注者の設計図書の見直し作業」「施工者のＶＥ、ＣＤ提案作業」「設計者の図面修正作業」などが低減するプロセスに移行できる。そうすることで②と④に分類される技術者が①に移行し、日本のＢＩＭが部分最適から全体最適へと前進することにつながるだろう。





ＢＩＭ―Ｌｅｖｅｌ２実現へ環境整備

国土交通省住宅局建築指導課
課長補佐　松本　朋之氏

わが国のＢＩＭ活用は、設計、施工など各プロセスの最適化に留まっており、ライフサイクルを通じたＢＩＭ活用がなかなか進まない状況にある。建築プロジェクトのＢＩＭの利用効果を高め、生産性向上を図るには、ライフサイクルを通じてＢＩＭを一貫活用する必要があり、国土交通省は2018年6月に建築ＢＩＭ推進会議を設置し、多くの建設関係団体の参加のもと産学官一体で検討を進めてきた。

その成果として標準ワークフロー、データの受け渡しルール、ＢＩＭ活用のメリットなどをまとめた『建築分野における標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン』（第一版）を20年3月に公表した。このガイドラインを検証するモデル事業も試行し、実運用に際した留意点やメリットなどを反映した改定版（第二版）を22年3月に公表している。

建築ＢＩＭ推進会議の検討内容と今後について

22年度は、モデル事業として、主に発注者メリットを検討する「先導事業者型」、広範なメリット、課題の検証を行う「パートナー事業者型」、中小事業者がグループでＢＩＭ活用の課題に取り組む「中小事業者ＢＩＭ試行型」の3つの枠組みで実施している。これまで実施してきたモデル事業の検証・分析結果などを事例集にまとめ、今年度末にＢＩＭ推進会議のホームページで公開する予定だ。

一方、ＢＩＭ推進会議発足時に策定した建築ＢＩＭの将来像と工程表の公表から3年が経過し、ＢＩＭの活用状況や技術開発、周辺環境が変化したことから、今年度に改定作業を進めているところだ。現在取り組むべき社会的課題として、主に「少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少」による生産性向上、コロナ禍でのリモートワークの進展や働き方改革に合わせた「新しい働き方・生活様式への変化」「地球温暖化・災害の激甚化、頻発化」の三つがあり、これらの課題に対応したＢＩＭの将来像を示す。

具体的にはＢＩＭ―Ｌｅｖｅｌ２の実現が目標で、関係者間のスムーズなデータ共有などデータの横断的活用に向け、属性情報の標準化、書き出し／読み込みルールの策定、オープンファイルフォーマット、ＢＩＭ積算手法の策定などを目指す。また、ＢＩＭ確認申請による効率化や維持管理・運用のＢＩＭ化によるＦＭ／ＰＭ／ＢＭの効率化を進める。これらを基盤に建築分野における基本計画、設計、施工の効率化を図る。

このＬｅｖｅｌ２を実現するための環境整備を25年度までに行う予定だ。改正建築基準法や改正省エネ法の施行が控えるため、ＢＩＭ確認申請の試行が開始できる環境を整備するよう取り組みを進めていく。建築ＢＩＭ推進会議部会3の検討をベースに、確認申請に必要な属性情報の書き出しや読み込みルールの策定、確認用ＣＤＥの構築などを進めていく。

目指すべき将来像はＢＩＭ―Ｌｅｖｅｌ3の実現だ。この段階では、建築分野のＢＩＭデータと都市、不動産、交通、物流、観光、福祉、エネルギーなど他分野のデータが連携・蓄積し、活用できる社会の構築が目標になる。ｉＢＩＭ（データ連携）を実現し、標準化されたプロトコルのもとＢＩＭのデータが相互運用できるようになり、各種データベースやライフサイクルマネジメントに関するデータと連携することが期待される。

プロジェクト紹介

プロジェクトにおける発注者視点でのＢＩＭとライフサイクルコンサルティングへの思い～（仮称）プレファス吉祥寺大通り

荒井商店取締役技術マネジメント部長　清水　浩司氏
日建設計品質管理部門品質管理グループ　設計品質管理部アソシエイト設計技術アドバイザー　安井　謙介氏
西松建設建築事業本部意匠設計部　ＢＩＭ推進室課長　岩崎　昭治氏

左から岩崎氏、清水氏、安井氏

発注者メリットの明確化に期待

清水　今、開発を進めている「（仮称）プレファス吉祥寺大通り」はＳ・ＳＲＣ・ＲＣ造地下1階地上10階建て塔屋1階延べ約3000平方㍍の事務所・店舗ビルとなり、設計に着手する段階でＢＩＭ導入を決め、日建設計さまとともに実際のＢＩＭデータを現場へスムーズに展開し、それが最終的に完成する建物に寄与するか体系的に捉えるように進めた。西松建設さまにお願いした工事は現在二次掘削中で、12月には本格的なＢＩＭ会議がスタートした。

安井　当社はこのプロジェクトに設計のほか、ライフサイクルコンサルティングとしても参画している。意匠・構造設計は「Ｒｅｖｉｔ2021」、設備設計は「Ｒｅｂｒｏ2021」を採用し、意匠・構造・設備の設計者間、さらに発注者とライフサイクルコンサルティングが「ＢＩＭ360」で情報共有し、発注者が2週間ごとに最新情報にアクセスできる環境としている。施工者決定後は、西松建設さまに「ＢＩＭ360」のアクセス権限を付与し、設計部の情報を閲覧できる体制とした。

岩崎　「ＢＩＭ360」の環境ではモデルなどを通じて建物の形や情報をより早くキャッチし、多くの関係者と共有できた。そして、施工者側でも「ＢＩＭ360」で当社のテナントサイトを構築した。権限設定やセキュリティー関係などゼネコン側で管理すべきものが多かったので、日建設計さまと当社のテナントサイトを分けて運用している。

安井　ライフコンサルティング業務は企画段階から維持管理までを見据えてモデリングや入力ルールなどを設定するもので、2021年度に国土交通省のモデル事業の補助をいただき、この業務を分析して100㌻のレポートをまとめて公開している。

清水　発注者にはＢＩＭの使用をお願いしたために設計料や工事費があがってしまうのではないかという不安がある。今回まとめたレポートはＢＩＭの内容をかみ砕き、施工者に規定するお願いをまとめ、コスト感なども見える化できると期待している。

安井　この案件ではＥＩＲ（発注者情報要件）、ＢＥＰ（ＢＩＭ実行計画書）にＢＩＭ Ｕｓｅｓ Ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎｓ（ＢＵＤ）を活用。施工者選定ではＥＩＲとＢＥＰのひな形を使い、施工候補者からの記入内容などを比較して選定候補者と協議し、優先順の高い設計オーサリングと干渉チェックを残して契約版のＥＩＲとＢＥＰを作成して現場がスタートした。

岩崎　ＥＩＲという形で発注者要望をいただき、かなりインパクトがあった。ＥＩＲとＢＥＰが共有できていることで、ＢＩＭワークフロー体制の構築と施工ＢＩＭモデルの早期製作といった準備がしっかりとできた。工程表も細かい内容まで記載して3社で協議をしている。また、設備の干渉チェックもするということで設備モデルも早期に入力している。

清水　ＢＩＭの今後の課題としては、発注者側としてメリットを明確化しづらいことだと感じており、例えば金融調達上のことなど何らかの新たなメリットを創出できないと発注者側が本腰を入れて積極的にＢＩＭ運用にかじを切るのは難しいのではないか。

安井　ライフサイクルコンサルティングの観点からも、発注者がメリットを理解できる分かりやすい資料がないのが問題と考えており、業界共通で使用できる資料の準備を進めている。

岩崎　協力業者を含む施工業界全体のＢＩＭ知識の向上が必要だと感じている。ＥＩＲ以外にも協力業者が理解できる資料なども必要だと思う。

地方ゼネコンのＢＩＭ導入と活用状況

佐藤工業建築本部建築部理事部長　松本　光正氏

総合評価の技術提案で高得点

地方ゼネコンのＢＩＭの導入と活用状況、ＢＩＭを導入する過程やその後の現場でのＢＩＭの活用・取り組みを報告する。

当社は福島市に本社を置き、社員数は144名。うち建築本部には約50人の社員が在籍している。2018年に戸田建設のグループ会社となった後も福島を代表する建設会社として地域貢献を第一に事業展開している。

19年から建築部門でのＢＩＭ導入を開始し、2年半が経過した。会社の事業計画でもＢＩＭ活用が掲げられ、設計や施工の場面で物件ごとに想定される課題解決のためＢＩＭを活用、生産性向上に貢献している。建築部門のＢＩＭ体制は直接工事を行っている施工部門と本社により現場のサポートを行う形で、設計兼ＢＩＭの部門にわかれている。

15年頃からＢＩＭに関する情報収集をしていたが、なかなか1歩が踏み出せなかった。大きなきっかけとなったのが、会社のトップがＢＩＭ導入の方針を決定したこと。これにより各種研修会や設備の導入が行いやすくなり、一気に導入が進んだ。もともとＡｒｃｈｉｃａｄを使用していたことからグラフィソフトへの親近感があったことに加え、同社による建築部社員のＢＩＭ講習も導入へのスムーズな移行を後押しした。また戸田建設によるバックアップもあった。

当初はＢＩＭモデルの作成・操作は人員が限られる中では非常に困難だったため、解決策としてモデリング業務は思い切って外注し、現場ではモデルを見るだけでもＯＫとし、目標のハードルを下げてスタートした。

導入以降も課題となったのが、操作面の問題だ。操作を覚えるのにどうしても一定の時間が必要で、解決方法としてまずＢＩＭ担当者による若手への集中研修を実施した。社内研修を行ったことで若手社員や新入社員の10名がモデリングをマスターし、うち数名は積極的に現場での仮設計画を行い、現場の仕事を進めるまでの社員が出てきている。今では現場から多数の「こんなことができないか？」と、ますますＢＩＭへの要求が高まっている。

現場の取り組みについて3つ紹介する。

1つ目は設計施工でご依頼いただいたショッピングセンターの現場。当社にとって初めてのＢＩＭの現場で、ハードルを下げチャレンジの気持ちで始めた。初めて感じたメリットが、いわゆる干渉チェック。意匠と構造の干渉が表現され、早期に問題解決できて、慌てることなく法令や納まりに余裕を持って対応できた。お客さまを交えての打ち合わせの場面でエスカレーターホールの壁の位置の検証を行った際、実際に利用される方の目線で空間研修を行い、要望どおり壁の位置や天井高さを確認でき、その場で合意形成を実現した。

2つ目は産業廃棄物の中間処理場。営業中の敷地であることに加え、既存建物が大変複雑に配置され、敷地自体に高低差もあったためドローンを使用した点群作成を実施した。得られたデータから敷地ＢＩＭモデルを作成し活用、設計段階でも日照のシミュレーションなどを行った。

3つ目が公共事業で、特別支援学校の工事である総合評価型一般競争入札の物件で、ＢＩＭを用いた技術提案により高得点を得ることができた。ＢＩＭモデルで工事足場など各種足場の安全設備や仮設の計画を行った。新入社員を始め、経験の浅い社員も、今後予想される危険箇所が容易に理解でき、全員で対策を共有していくというメリットがあった。建築、電気設備など全てを重ね、ＢＩＭの統合モデルを作成し、発注者との打ち合わせに活用している。発注者にもＢＩＭモデルを見てもらい、合意形成をスムーズに進めることができた。

ＢＩＭ／ＣＩＭが今後建設業界全体に大きく広がり、当たり前のものとして実施される「スタンダード」になればと切に願う。

不正形な木造建物におけるＢＩＭ活用

コーナン建設ＢＩＭ推進部長　富樫　誠氏

事例積み『ＢＩＭファン』を増やす

当社では、大阪と東京それぞれにある設計部において、計画やパース、動画においてＢＩＭを活用している。生産設計部門であるＢＩＭ企画室も大阪と東京にそれぞれあり、主に施工ＢＩＭの活用を担当している。私が所属しているＢＩＭ推進部では各部の支援のほか、物件ごとの効果を検討し、方針を決めて、各部と協議して進めている。そのための人材育成と、モデリング支援も担当している。

施工ＢＩＭでは、設計からのデータ、主に計画時のＢＩＭモデルや鉄骨ファブリケーター、設備サブコンからのデータも連携をしながら進めている。

3Ｄデータの作成は、まだまだモデリング作成に長い時間を要してしまう。形状や納まりの把握がしやすくなる、部分的に検討が簡単になるなどの効果はあるものの、工期の短縮や費用の削減など具体的な数字による効果は明示しにくいのが現実だ。

ただし、複雑な形状の建物や木造建築のように部材が入り組んだような形状の建物の場合、3Ｄモデルでないとなかなか表現しきれない。「ＢＩＭがなかったらこの物件に対応できなかったかもしれないな」という案件もある。

当社では今後もさまざまな場面でＢＩＭを活用していく。ただＢＩＭを活用するのではなく、これまで抽出した課題に対応していかなければならないと考えている。

課題のひとつとして「このＢＩＭデータが現場目線で本当に必要なものになっているのかどうか」がある。そして、それを適切なタイミングで活用することが大切と考えている。

ＢＩＭが現場で浸透しにくいひとつの要因として、熟練の現場所長の能力の高さがある。経験豊富な方であれば、ＢＩＭモデルを使わなくても従来の2Ｄ資料があれば自身の頭の中で立体の建物を把握して、さまざまな問題点もそこで気付き、解決までできてしまう。所長が問題点に気付くより先にＢＩＭモデルを提供して、モデルから物を考えるようにすることがポイントではないか。

もうひとつの要因は、担当者にソフトの習得だけでなく現場の進め方、建築的な納まりの理解、安全管理など、現場経験が必須であるということ。現在、まだＢＩＭを扱える人材が非常に不足している。現場経験のない者がデータを作成していることも多い。それだけに、このＢＩＭデータが現場目線で本当に役に立つものになっているのか、現場の意見を十分に理解して進める必要がある。

ＢＩＭの活用で3Ｄモデルが簡単に作成できるとはいえ、それはあくまで架空のモデル。実際には製作できない形状、納まりのものをいくらつくっても意味がない。モデルから問題点を見つけ出すのが重要であり、やはり建築的な知識は欠かせない。

ＢＩＭ担当者にはソフトの習得だけでなく、総合的な教育が必要だ。そして、現場担当者が自分でＢＩＭソフトを操作して利用出来るようになることが理想だ。最低限のＢＩＭソフトの操作ができるようにしていくのもポイントになる。

今後、成功事例の積み重ねによって採用現場を増やしていきたい。ＢＩＭはあくまで、日々の業務で苦労していることに対して、効率的に処理できる道具である。現場を少しずつ増やして「ＢＩＭって便利なのだな」という認識を少しずつ持ってもらえれば、他の現場所長にも「自分の現場でも使ってみたい」と思ってもらえる。いわゆる『ＢＩＭファン』を増やしていくイメージだ。

また、元請けだけでなく協力会社も当たり前のようにＢＩＭモデルを扱うことができるようになり、さらに、データが川上から川下に連携できるようにできれば、本来の効果が発揮できる。そして、若手工事担当者が施工準備期間中に自ら駆躰モデルを作成することは、技術の習得、能力向上にも役立つだろう。

大規模スタジアム建設における施工ＢＩＭ活用と技術連携

大林組札幌支店建築工事部　ＢＩＭマネジメント課副課長　朝倉　寅雄氏
新菱冷熱工業デジタルトランスフォーメーション推進本部デジタル推進企画部専任課長　谷内　秀敬氏
新菱冷熱工業デジタルトランスフォーメーション推進本部デジタル推進企画部ＢＩＭ課　八束　響氏

左から朝倉氏、八束氏、谷内氏

モデル一元利用で正確な情報共有

朝倉　今回は、北海道北広島市に建設を進めている「エスコンフィールドＨＯＫＫＡＩＤＯ新築工事計画」でのＢＩＭ活用を紹介したい。施工の課題として、建屋が複雑形状のため、各所で3Ｄの納まり検討が必須となる。さらに大規模建築と広大な敷地では、全体の工事状況の把握が困難となることや、大人数が同一のＢＩＭ情報を共有するために、一元的なモデル管理が鍵となる――などの問題が発生する。

これらの課題に対し、▽生産モデル検討▽工事モデルの見える化▽情報共有可能な連携システムの利用――を生産性向上の具体的な目標として掲げ、試行を進めた。各職員が明確なＢＩＭ活用を理解し、進めることができるよう目的と生産性の効果を含めＢＩＭ班から各工事班へ早期に活用方法を提案した。

実際の事例では、全体工事の把握、躯体数量積算、生産レベルの納まり検討、仮設の重機や足場の検討、施工ＳＴＥＰ検討などでＢＩＭを活用した。

システム連携については、当社が開発したビジュアル工程管理システム「プロミエ」を採用した。固定屋根と可動屋根の二つの鉄骨工事を管理対象とし、現場施工管理者が出来高を確認するプラットフォームの一つとして、情報共有、連携管理を試みた。このほか、4Ｄ施工管理システムにより、デジタル空間をプラットフォーム化し、一元的に「見える化」を図り、リアルタイムに現場稼働状況を反映させ、施工管理の効率を向上させた。

実務関係者にヒアリングした結果、ＢＩＭ活用効果として、▽モデルの一元利用による正確な情報共有▽複雑な形状・勾配面など他社への説明する労力が半減▽ＢＩＭ360や連携システム共有により打ち合わせでの説明時間が削減された――などの意見があった。今後の課題として、各人のスキルアップ、プロジェクトごとの要員の適切な配置、大規模データの軽量化、ハード・ソフトの整備強化、システムＤＸの開発推進――などが挙げられる。

谷内　大空間の設備工事は工事を検討する際、空間把握が大変で、手戻りがないように意見出しが必要だ。大林組からＢＩＭ360の運用を設備の協力会社のみならず、発注者、多方面への情報共有の手段として提案を受け、準備したことが、今回のプロジェクトのスタートである。

八束　1社だけでは決定することのできない、いろんな方と関わっていく物決めをＢＩＭ360の中で課題解決を図った。

具体的には、意匠と空調ダクトの納まり確認、機器の更新計画、揚重機検討・搬入計画、大型機器の外観計画、仮設足場計画などで、ＢＩＭを活用した。ダクトファブリケーション、ステータス管理システム、管内圧力や風量測定などでもＢＩＭのメリットを生かした。

谷内　全体に関わる課題ＣＤＥを活用し、作業効率は肌感覚で10％程度作業効率を削減できたと思う。ダクトファブリケーションは20％程度、ステータス管理は現場進捗の可視化や材料把握、検査実施などで30％程度削減したと考える。

今後は、全体に関わる課題ＣＤＥは、ＩＳＯ19650 ＥＩＲに準ずるＢＩＭデータを使う課題解決を軌道に乗せたい。ダクトファブリケーションやステータス管理は、情報を正確にし、信憑性を高めるマネジメントができる体制を整備する必要がある。