

設計、施工から維持管理まで 設計施工 BIM + BIM-FM で生産性を向上 鹿島建設関西支店が挑む初のフル BIM



鹿島建設株式会社 関西支店
オービック御堂筋工事事務所
所長 北村 浩一郎 氏 (左)
副所長 加藤 誠 氏 (右)

CORPORATE PROFILE

鹿島建設株式会社
本社 : 東京都港区
代表者 : 代表取締役会長 中村満義
代表取締役社長 押味至一
資本金 : 814 億円余
従業員数 : 7,686 名 (2018 年 3 月現在)
事業概要 : 建設事業、開発事業、
設計・エンジニアリング事業ほか

大阪ビジネス街の中心地で、新たな超高層ビル「オービック御堂筋ビル」の建設が進んでいる。2020 年 1 月の竣工を予定するこのビルは、地上 25 階地下 2 階で最新の耐震・省エネ設備や災害時の緊急設備等を備え、オフィス・ホテル・店舗・ホール等で構成。同プロジェクトを請負った鹿島建設関西支店では、これを支店初のフル BIM 案件として設計・施工・維持管理まで一貫通貫の BIM 活用を展開している。その取り組みの詳細について、同現場事務所の北村浩一郎所長と加藤誠副所長に伺った。

関西支店初のフル BIM 挑戦

「お客さまから内示をいただき、設計のスケジュールが見えてきた時は、すでにメンバー間で“フル BIM でいこう”という合意ができていました」。所長として現場を率いる北村浩一郎氏はそう語る。関西支店で管理部門のグループ長を長く務めてきた北村氏は海外視察を通じ、早くから BIM の必要を痛感し、現場への普及に取り組んできた。実際、関西支店でも施工 BIM を中心に、実案件ごとの BIM 活用は進んでいたが、基本計画から用いるフル BIM は、なかなか実施する機会がなかったのである。そうした背景のなか、北村氏が任されたのが今回のオービック御堂筋ビル新築工場の現場であった。「偶然だと思いますが、今回は私だけでなく、現場中心に BIM の普及を進めていた加藤副所長や、設計部門で BIM を推進していた設計部長も一堂に



▲オービック御堂筋ビル完成イメージ

会すことになったのです。そこで、“とにかく一度フル BIM でやってみよう!”ということになりました」。しかし、フル BIM は関西支店としても初めてで、北村氏も「当初、何から始めればいいのか、まったくわからなかった」と話す。そこでまず着手したのが、後にプロジェクト推進の最大の原動力となる「BIM 戦略会議」の立上げであった。「誰もわからないのであれば、皆で考えていこう、というわけです。意匠・構造・設備の関係者を全員集めて“こんなことがやりたい”という方針だけ示し、あとは皆で知恵を出し合っていこう、と決めました」(北村氏)。

全員集合! BIM 戦略会議

建設プロセスは、従来規模の大小に関わらず、2 次元データが主体となっており、そのデータを、意匠、構造、設備へとボタンタッチしながら『設計図』として作り込み、それを施工サイドへさらにボタンタッチする。建物が完成すれば、それを建物の維持管理部隊へまたボタンタッチする、といった流れである。ボタンタッチ形式は、時間を要すること、意思伝達の食い違いから齟齬が発生するリスクがある。施工がスタートしてから解決することも多いという。「今回はこのボタンタッチ方式でなく、前述の通り、最初から皆が顔を合わせて問題を議論し、座談会方式で改善していきました。集まるのは大変ですが、全員いれば問題解決も早いし、そうして改善し、ルールを決めながら BIM モデルを作り込んでいきました」(北村氏)。

この BIM 戦略会議は、着工まで月 2 回のペースで開催され、北村氏は BIM 運用の基盤となる BIM モデルのあり方や活用法を早い段階で決め込んでいった。ある意味、理想的なフロントローディングの実践である。副所長の加藤誠氏はこう語る。

「関西支店はもともとフロントローディングが活発な拠点で、設計段階から施工担当が早期参画し、設計者と共に仮設計画や施工合理化を反映させる設計図のつくり込みを行ってきました。今回の取り組みも、基本設計から実施設計へ進む流れの中で、フロントローディングを究めるといふ狙いがまずあり、BIM はそれを促進させるツールという捉え方があったのです」。

基本設計・実施設計段階での BIM

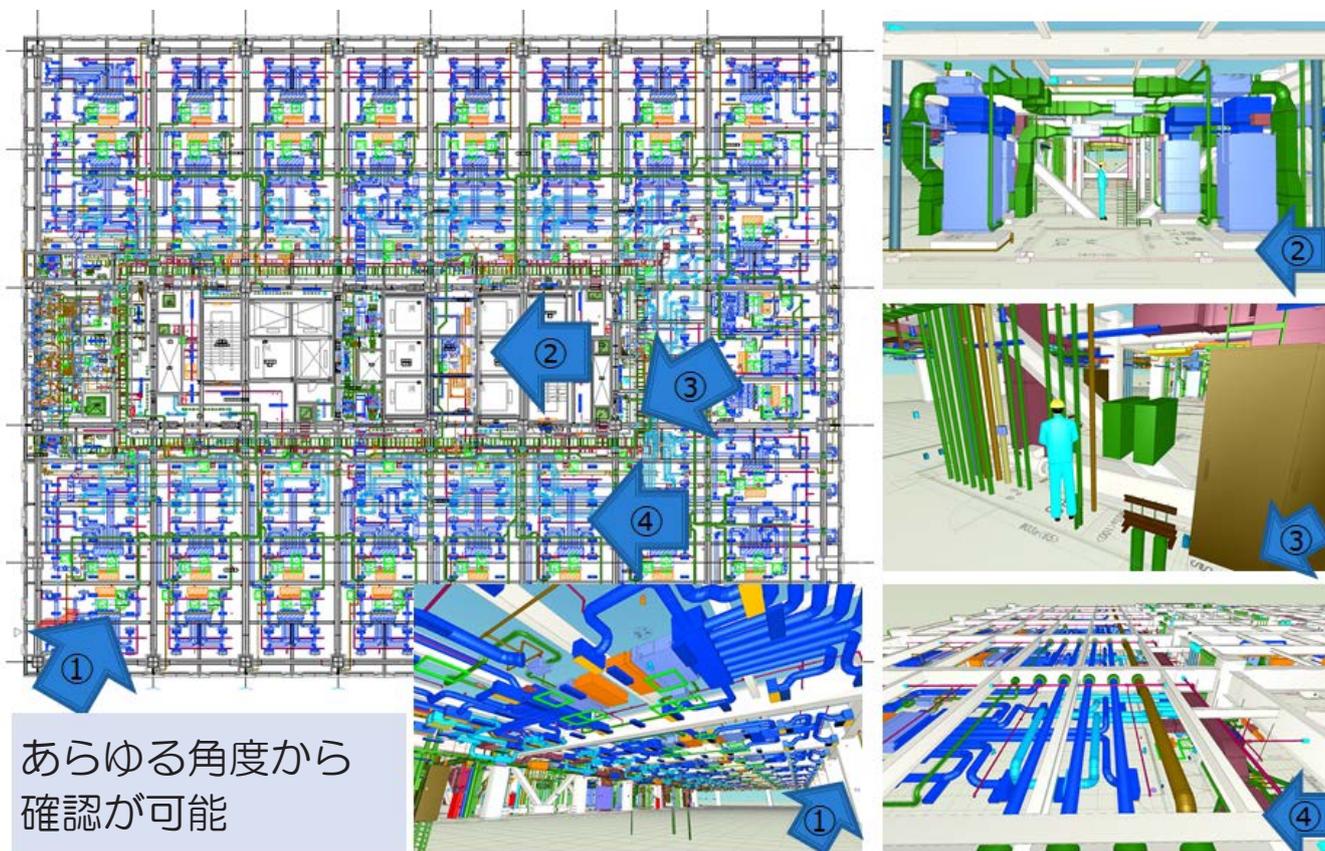
「基本計画・基本設計が始まったのは 2016 年 3 月。そこから約 1 年の短期間で、BIM 基本モデルを核として、設計データを作り込み、また基本的な設計図は 2 次元で切り出した図面を利用することも含め、申請や評定までやり抜くことを目標としました」(北村氏)。

この規模の建物としてはタイトなスケジュールであったが、BIM 戦略会議に基づく BIM の多様な活用が威力を発揮し始める。当初の具体的な BIM 活用としては、地下計画の最適化や意匠・構造・設備の整合性検証。また、早い段階で実施設計の細部までを「見える化」することで、実施設計の詳細な調整作業や各種の概算数量の把握なども実現できた。こうしていち早くデザイン・構造が確定すると、そのモデルを基に実施設計が始まる。

「今回は、建築・構造・設備の不整合調整に留まるのではなく、引渡後のメンテナンスや将来の更新工事計画を踏まえた実施工で利用できる設計・施工 BIM モデルを構築する事が最大の目的でした」(加藤氏)。まず、空調・衛生・電気各工種のモデルを作り、さまざまな事前調整後に問題点を抽出。抽出された多くの問題点を、内容の軽重により分類し、建築・構造のプランに絡む重要度の高いものから、BIM 戦略会議で対応方針を決め、実施設計へと反映させていった。こうして BIM モデルをベースに、施工を踏まえた細かな調整を徹底することで、精度の高い設計・施工 BIM モデルを仕上げられたと加藤氏は語った。

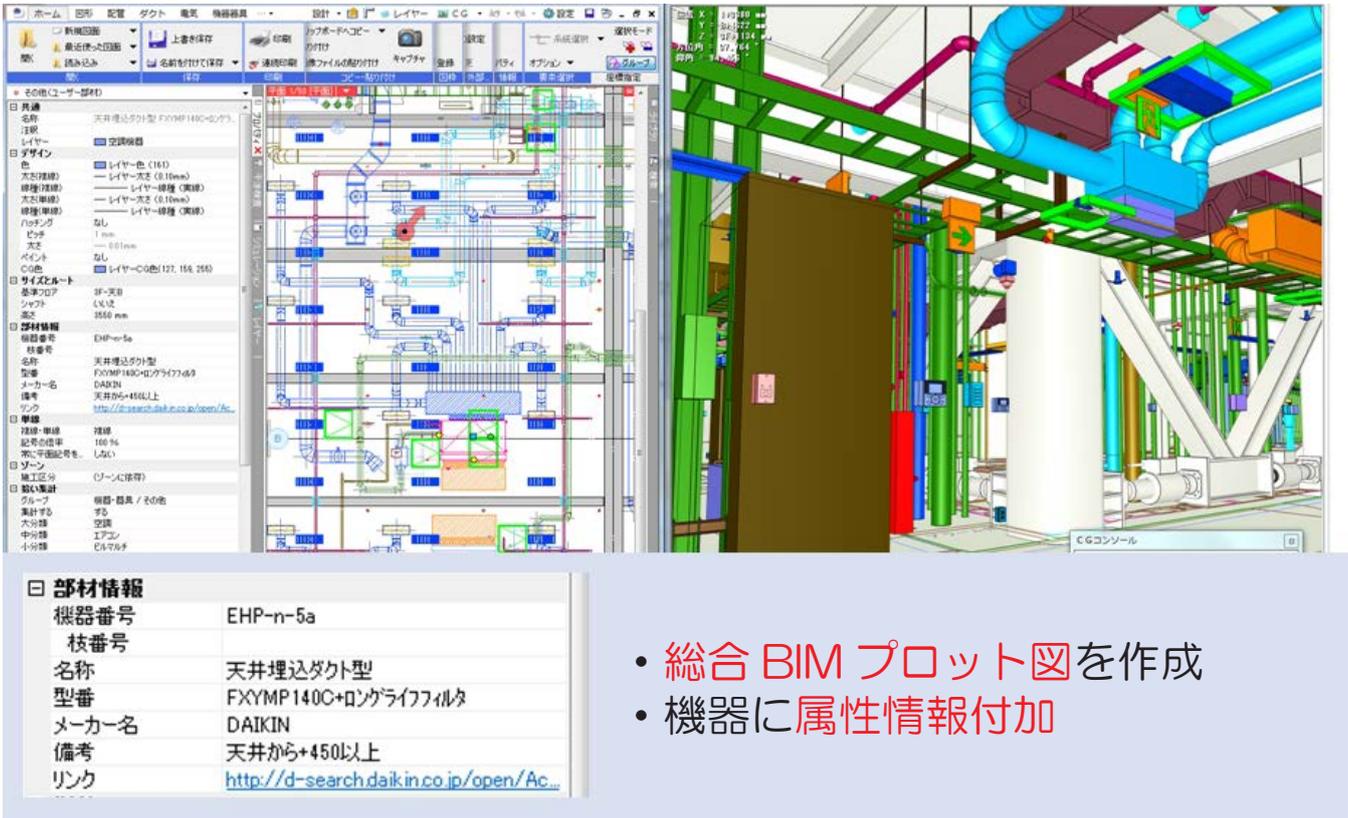
この設計・施工 BIM モデルの制作

で重要なポイントとなったのが、レプロへの切り替えでした。BIM 対応設備 CAD としてレプロの採用は決っていたものの、オペレータの確保が遅れていた。プロジェクト進行中での切り替えによる負担も懸念されたが、施工段階での拡張利用や建物管理との連携を計画していたため、属性情報を有するレプロの採用が必須と考えていたのである。「特に全設備を総合的にプロットした総合 BIM プロット図の作成に際しては、モデル化されていない部材データも当社で作込み、属性情報も入力しています」(加藤氏)。それは建物の設備計画総体を一目瞭然で示す、新しいヴィジュアルアライゼーションでした。「通常、新任の現場担当が着任すると、その現場の空調・衛生・電気図面を、時間をかけて確認する必要がありますが、この総合 BIM プロット図なら、非常に短時間で建物概要を把握できます。また、実際に BIM モデルを作るオペレータも、従来理解できないまま機械的に描いていた 2D プロット図と異なり、レプロで作る総合 BIM プロット図は、自然に内容が理解できるため精度が向上すると語っています」(加藤氏)。



あらゆる角度から
確認が可能

▲ 3DCG の活用



- 総合BIMプロット図を作成
- 機器に属性情報付加

▲ BIMプロット図の作成

着工と共にレプロ導入教育を

2017年5月。いよいよ着工の日を迎え、BIM運用も現場へ広がっていった。この時、現場での施工BIM運用の課題の1つとして、再びレプロがクローズアップされたのである。

「現場で使われる設備CADは他にもありますが、BIMデータをフルに拡張利用できるのはレプロと考えています。特に今回のプロジェクトのBIM運用には、モデルに入力した属性情報の活用が大前提となります。そうするとやはりレプロが有力な選択肢でした」（加藤氏）。鹿島建設本社もBIM用設備CADとしてレプロを推奨していたが、普及はまだ途上であり、そのせいもあって、当初は加藤氏も協力会社へのレプロの普及に不安を感じていた。

「この現場では、設備の協力会社8社にレプロを使ってもらうことになり、各社のオペレータに操作を学んでもらう必要がありました。これにどれだけの時間がかかるのか、正直不安だったのです」。しかしその心配は杞憂であった。総計19名ほどのオペレータは、着工後すぐに立ち上げられたBIM研究会により定期的な講習を受け、短期間でレ

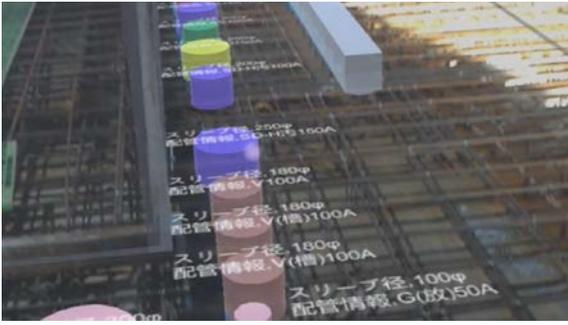
プロの操作を習得したのである。「レプロは初めての方ばかりでしたが、抵抗なく習得され、すぐ実務で使いこなしてくれました。使い慣れたCADよりもレプロの方が使いやすいという声も多く、特に1つの施工モデルから多くの図面を切り出せるのは大好評でした。通常何枚も描く図面が、モデル1つでフォローできるので、評価も当然でしょう」（加藤氏）。

こうして可能となった施工BIMの本格運用により、同現場では設備協力会社の業務が大きく効率化された。通常、設備は建築検討後に短時間で検討作業することになるケースが多く、就業時間も多くなりがちだ。しかし、この現場では設備協力会社の多くが比較的早い時間で終業し、休日出勤もほとんどないという。「実際、BIMのメリットをいちばん感じているのは彼らでしょうね」と北村氏は笑顔で語る。「BIMで着工前に可能な限り検討が出来ており、決めるべき項目の大半が事前に把握・処理できていると感じる。おかげで着工後の設備関連の検討作業が大きく削減され、流れが確実に変わりました。これが非常に大きかったと感じています」（北村氏）。

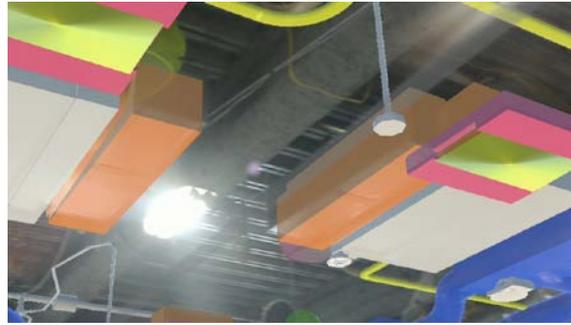
BIM 拡張利用から BIM-FM 連携へ

こうしたBIM運用で現場に余裕が生まれたこともあり、現場ではBIMデータをさまざまな形で拡張利用し、新技術の挑戦に取り組む機会が増えている。「たとえば仮想竣工済みのBIMデータは、モデルのどこでも切って確かめられます。そこで建て方途中の形状を切って危険認識をさせたり、あるいは現場全体のシミュレーションを活かし、VR体験できる安全教育用コンテンツ等も弊社本社部門と協力して作っています」（北村氏）。また、MR技術の活用という点では、HoloLensを用いた現地ビューアも運用している。これは外壁最上部のサイン等が完成後、現地でのように見えるか、HoloLensでBIM画像と現地を複合させ、目で見て実物大で確認しようというもの。施主へのプレゼンテーション等への活用が期待されている。また、BIMモデルそのものが工事前の施工図確認等に活用され、協力会社との工事内容共有に威力を発揮したのはもちろんだが、HoloLensを利用した施工アシスタ的な活用方法も実験されているという。

「これは施工箇所の施工用BIMモデ



スリーブチェック



空調モデル



HoloLens

▲ MR 技術の活用

ルを HoloLens に入れたもので、これを現地で見ることで、そこと重ね合わせるようにして、取り付ける機器やそのスペック等、さまざまな情報をビジュアルで確認できます。施工後の検査等、施工アシストにも使えますね」(加藤氏)。

一方、設備協力会社と連携し、レボロの Excel データリンク機能を活かしたさまざまな取り組みを行っている。工事の進捗管理においては、膨大な数量の部材と BIM データを紐付けし、現場での納品チェックや設置位置確認、作業進捗確認等をリアルタイムで実行。BIM データ上に部材ごとの進捗状況を

ビジュアルで表示し、「工事進捗の見え易化」を進めている。

このようにさまざまなチャレンジを積み重ねながら、プロジェクトは 2020 年 1 月の竣工を目指して着々と進んでいる。すでに北村氏たちは引き渡し後の維持管理フェーズでの BIM 活用を視野に検討を始めている。例によって、実際にメンテナンスを行うスタッフや各拠点の責任者と、BIM-FM 連携の話し合いも重ねており、そこでは設計・施工 BIM のデータベースを基に、建物管理業務のエッセンスを反映した BIM-FM 連携が構想されている。「工事が終わ

れば BIM も終りということではなく、建物がある限り活用していくことが重要です。『BIM は建物のデータベースです』と。しかも、「こういうことができる」と実際に形にしなければ次に続かないわけですから、そこが私たちの使命だと思っています。まだまだ新しい試みを積み重ねながら、良い建物に仕上げていきたい考えです」と北村所長は締めくくった。

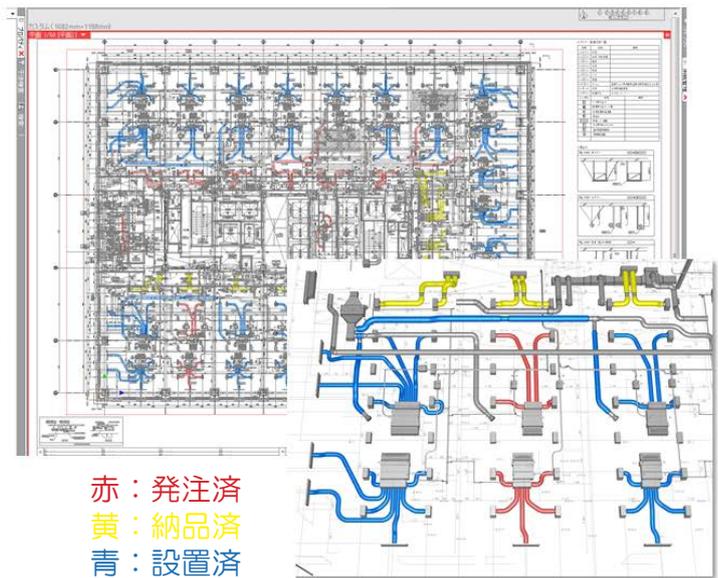
進捗確認



進捗データをダウンロード



進捗状況を BIM データ図面上で色分け表示



赤：発注済
黄：納品済
青：設置済

▲ 工事進捗管理

NYK SYSTEMS

株式会社 NYK システムズ
<https://www.nyk-systems.co.jp/>

東京事業所 〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町 1-9-2 住友不動産神田和泉町ビル
TEL:03-5809-1256 TEL:03-5833-7172 (サポート専用)

大阪事業所 〒541-0053 大阪府大阪市中央区本町 4-3-9 本町サンケイビル
TEL:06-6881-5052

※「Rebro®」は株式会社 NYK システムズの登録商標です。その他記載の商品名は各社の商標または登録商標です。
※記載事項は予告なく変更することがございます。予めご了承ください。 ※本事例で記載されている内容、部署名、役職は取材時のものです。