



さか い けん た ろう
酒 井 健 太 郎

生 年 月 1986年1月広島県生まれ
最終学歴 広島工業大学工学部
建設工学科卒業
業務経歴 2008年㈱竹中工務店入社
2009年広島支店作業所
2017年広島支店設計部
2019年広島支店
生産統括部設備グループ
●担当した主なプロジェクト
2009年 川崎区大救命救急棟耐震
2010年 若草町地区再開発
ホテル・ビジネス棟
にしき堂本社ビル増築
2013年 東洋銅板下松CA-3
2014年 田辺三菱製薬小野田工場
製剤棟耐震
2015年 山口トヨタ小野田・防府店
2017年 テルモ山口実装

■青年技術者のことば

BIMやデジタル技術は、近年建設業において急速に発展し今後も拡充が期待される技術である。今回の紹介のように資料としてまとめられたものを見ると、簡単に生産性を向上させられるモノだと感じてしまう。実態はこれらのアウトプットを生み出す影に、今まで以上の情報を入力しているオペレーターがいる。BIMやデジタル技術はあくまで「手段」であり「目的」ではない。私が建設業で働く上で「目的」としているのは、建築主や社会に求められる建築設備を提供することである。技術者である我々が本来の「目的」を見失ってしまった時に、これらの技術は逆に生産性を損なう「手段」となってしまう。新技術と合わせてフロントローディングの導入も進められているが、今後技術者に求められることは、今まで以上にプロジェクトの初期段階から建築主のニーズを的確につかみ、専門知識と経験を駆使してニーズに対する「答え」を提供することだと考える。モノ決めが進まない世の中だと感じる。だからこそ私は「答え」を導く技術者となり、新技術と融合させることで建設業界の生産性向上に貢献したいと考える。

■すいせん者

梅本謙吾
㈱竹中工務店 大阪本店
設備部 部長

高効率生産を目指した設備計画への取り組み

1. プロジェクト概要

本建物は、当社自社ビルの建替えプロジェクトであり、当社の生産性向上に対する取り組みのめざす姿を実現するためのモデルプロジェクトである。設計段階より施工部門のフロントローディングに取り組み、着工後の現地計画業務の低減を目指した。設備計画における設計から施工までの一貫したBIMモデルの活用や新工法・新材料の採用、徹底したオフサイト化への取り組みについて紹介する。

2. BIMモデルの活用

設備施工のフロントローディングを行う上で検討作業の手戻りを無くすため、総合図（プロット図）の早期確定が重要であった。実施設計の段階からBIMモデルに、建具・什器・スイッチ・コンセント類まで落とし込みを行い、発注者・設計者・施工者にてBIMモデルでのプロット確認会を実施することで早期確定を行った。（写真1）また、今回のプロジェクトは鉄骨造かつ2階建てであるため、着工前の鉄骨先行発注が必要となった。同時に設備工事で必要となる鉄骨スリーブの着工前検討も重要となった。検討においては、実施設計後半より、設備協力会社の施工部門と協業し施工図の元となる施工BIMモデルの作成に取り組んだ。鉄骨ファブもBIM対応としており、設備施工BIMモデル（図1）と鉄骨一般図モデルとを重ね合わせ、CAD上で鉄骨貫通可能範囲の条件と、貫通する設備配管・ダクトのサイズ設定条件を入力することで、自動でのスリーブ配置と、干渉チェックを実施した。鉄骨ファブに対しては、BIMモデルにて配置したスリーブ情報をCSV形式でデータ出力し、提供することで鉄骨製作図への反映作業を省力化した。（図2）



写真1 モデルによる総合図調整の様子

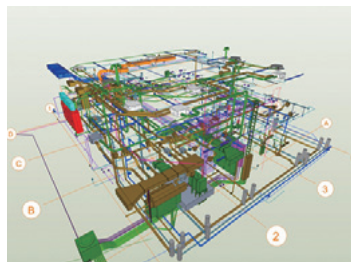


図1 設備施工BIMモデル



建物外観モデル

3. デジタルファブリケーションの推進

高効率生産において、オフサイト化と合わせて加工工場における生産性向上についての取り組みも行っている。BIMモデルを活用した加工工程の省力化への取り組み事例を以下に示す。設備配管、鉄板ダクトにおいて、現地の労務工数低減を目的として、大部分を工場加工にて計画を行った。しかし、工場加工とすることで施工図検討時に継手割付など工場製作図を作成するための調整が発生する。従来では、このやりとりを紙ベースの図面や、加工工場の専用CADソフトを使用して製作図を作成するなどのケースが多かったため、図面のやりとりで時間とチェック手間がかかっていた。そこで今回の取り組みとしては、金属配管加工メーカー、ダクト加工業者と調整し、IFCファイル形式を活用することで、着工前に作成した施工BIMモデルを一貫通貫で利用できることとした。同じBIMデータを使用することにより、継手割付を入れたあとの干渉チェックを簡素化することができた。また、CAD機能である製作図の自動出力により、データ変換時や図面の書き出しの際に発生する作図間違いとそのチェック労力の削減も図れた。鉄板ダクトにおいては、プラズマ切断機にデータ投入することで自動切断加工まで行った。

4. 新工法・新材料の採用

新たに開発されている新工法・新材料において当プロジェクトで積極的に取り組むことにより、メリットとデメリットを検証し、今後のプロジェクトへ展開する計画とした。今回のプロジェクトにおいて低圧幹線をアルミ導体ケーブルとすることで、電気工事作業員の省力化を図ることとした。アルミ導体ケーブルにおいては、従来の銅ケーブルと比較して、30～50%の軽量化と1/3程度の柔らかさ、そして安定した価格が特性としてあげられている。その反面、導電率が小さくなることによる幹線サイズのアップや、アルミと銅の接続による電食に対する課題などがあげられていた。そこで、アルミ導体ケーブルの製造メーカーである古河電工産業電線㈱にご協力頂き、実際にアルミ導体ケーブルを触り重量や曲げやすさを実感、アルミ導体端子の加工も自ら実施体験することにより、現地施工における施工と管理のポイントを検証した。（写真2）アルミと銅の接続については、当プロジェクトにおいては、接続側の盤端子をアルミ導体端子が接続可能な拡張端子を設けることで解決する計画とした。その他にもアルミ冷媒配管やダンボールダクトなども採用し、各材料の特性把握と軽量化による省力化の効果検証を行う計画とした。

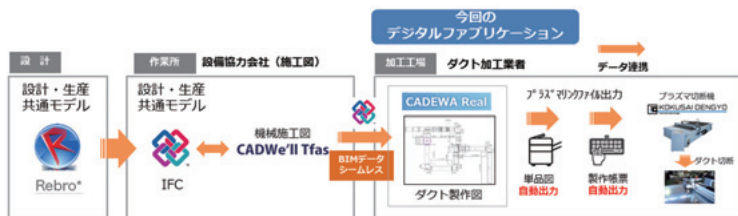


図3 ダクト加工でのBIMモデルデータ活用フロー

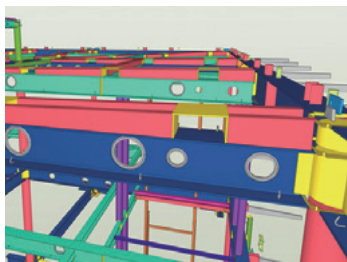


図2 設備スリーブを反映した鉄骨モデル



写真2 アルミケーブル曲げ体験