

追補版 2018年度



# 施工BIMのインパクト2018

## 【質疑回答】

**2019.03.26**

一般社団法人 日本建設業連合会

BIM専門部会

専門工事会社BIM連携WG

施工BIMの考え方を  
中心にお答えします。



■ 疑問にお答えします

## FAQ-101

**施工BIMは施工者にとってメリットは少なく、建築主のメリットが殆どです。BIMやフロントローディングの考えと逆行していませんか。**



施工BIMは施工者にメリットがあります。工事期間中に実施する作業（干渉確認など）の効率化などで実績を重ねています。その結果は『事例集2018』の内容などをご確認ください。

■ 疑問にお答えします

## FAQ-102

**設計図が全然納まっていない場合、施工BIMにかなり時間がかかり、生産性があがらないと思います。**



施工BIMでは以下の考え方で生産性を向上させています。

- ① 実施設計期間中に施工部門が参画
- ② 工事期間中の図面調整業務を効率化  
今後は属性情報を活用した「数量把握」などの活用が期待されます。

- 疑問にお答えします

## FAQ-103

**人材と教育が必要という話がありましたが、これは将来的に大学や専門学校でのBIMの教育が必要という認識でしょうか。**

**必要と考えています。**

**BIMの教育には大きく2種類の領域があります。ひとつはツールの操作教育、もう一つは建築現場での情報マネジメントです。**



- 疑問にお答えします

## FAQ-104

**BIM調整会議にあたりモデル間の調整作業、基準点合せや干渉確認のフィルタリングの作業などはどのような立場の方が担当ですか。**



**施工図を理解している職能の方が担当する場合が大半と思われる。**

■ 疑問にお答えします

## FAQ-105

これから施工BIMに取り組む地方のゼネコンは、何から始めると上手くいくのでしょうか。



作業所で実際に閲覧できるBIMモデルを準備することです。建物全体では施工計画のステップ、部分的では鉄筋納まりなどから始めることはいかがでしょうか。

■ 疑問にお答えします

## FAQ-106

中小のゼネコンがBIMをうまく活用するためのコツがあれば教えてください。



- ① 経営者からのトップダウン
- ② 自主的にできる部分から取り組む
- ③ 社内で仲間をつくる
- ④ 目的を明確にして無理をしない



■ 疑問にお答えします

## FAQ-107

**BIMに取り組むには発注段階で工事契約に費用を計上することが必要不可欠です。日建連で発注者に提言するなどの計画はありますか。**



民間発注者に提言する活動までは実施していません。現在、施工BIMは自社での生産性を向上させる取り組みからスタートさせています。今後、発注者に対して提言できる環境になると認識しています。

■ 疑問にお答えします

## FAQ-108

**協力会社の苦労は作業所長の理解度で変わります。元請に影響されず自社だけで生産性の向上を図るにはどうすれば良いでしょうか。**



施工BIMはBIMモデルを元請と共有することで大きな効果が期待できます。残念ながら共有できない場合は、「見える化」した情報の共有や数量算出などのように自分の業務を効率化するところから始めるしかなさそうです。

■ 疑問にお答えします

## FAQ-109

業種が違うBIMデータ連携にIFCは知っていましたが、CSVのデータ連携はどのようなことができるのでしょうか。



梁貫通孔補強の検討などで適用されています。詳細な資料は日建連HPを参照ください。



施工BIMのスタイル> 解説FAQ> 『施工BIMのスタイル』・最新技術紹介> BIM連携の最新技術紹介

- 疑問にお答えします

## FAQ-110

**BIMモデルの作成を海外に依頼する際のポイントを教えてください（CADは使えるが建築がよくわからない場合が多いです）**



日本では支給した図面などから、モデリング会社が足りない情報を読み取ってくれますが、海外では一から十まで明確に指示をしないとモデリングできない場合が多いです。明確な指示図を別途作成する必要があるでしょう。

# 【施工BIMのインパクト2018】

# 各社講演内容に関する質疑回答です。

目次  
【施工BIM】 10月17日(木) 14時30分～17時00分  
【BIM活用】 10月17日(木) 17時30分～19時00分

## 「施工BIM」の構築へ

日本建設業連合会(BI)は、建設業の生産性向上を目的として、BIMの活用を推進している。BIは、建築設計から施工まで、あらゆる工程でBIMを活用することで、コスト削減や工期短縮、品質向上を実現できる。BIの活用は、建設業のデジタル化の鍵となる。BIの活用には、人材育成や組織変革が必要となる。BIの活用は、建設業の競争力を高めるための重要な取り組みである。

## BIMプレーヤーの育成に注力

BIは、BIMの活用を推進するために、BIMプレーヤーの育成に注力している。BIは、BIMの活用に必要なスキルや知識を習得するための研修やセミナーを開催している。BIは、BIMの活用に必要な人材を育成することで、建設業のデジタル化を推進している。BIの育成には、産学連携や産官学連携が必要となる。BIの育成は、建設業の競争力を高めるための重要な取り組みである。

## クラウドとVDIを全店展開

BIは、クラウドとVDIを全店展開している。BIは、クラウドとVDIを活用することで、業務効率化やコスト削減を実現している。BIは、クラウドとVDIの活用を推進するために、全店展開を行っている。BIの展開には、セキュリティ対策やバックアップ対策が必要となる。BIの展開は、建設業の競争力を高めるための重要な取り組みである。

## 日刊建設通信新聞社セミナー 施工BIMのインパクト 生産性向上の未来を拓く

# 協働の進化がもたらす価値



大阪会場

日刊建設通信新聞社は、BIMセミナー「施工BIMのインパクト-生産性向上の未来を拓く-」を東京、大阪の2会場で開催した。現場を軸にする施工BIMが、建築、構造、設備のデータ統合はもとより生産、維持管理へとより大きな価値を加えて、多様な関係者が参画・協働する建築生産システムの次のステージが見えてきた。セミナーには東京会場に150人、大阪会場に250人が参加した。オートデスク、グラフィックソフトジャパン、大家建設連合会が後援した。ものづくりの根幹をなす現場が中心となり、サブコンやメーカーなどの新たな人材を巻き込みながら現在進行形でBIMのワークフローを構築している。企業、現場の最新動向の取り組みを紹介する。



東京会場

## プロジェクト紹介

BIは、BIMを活用してプロジェクトを推進している。BIは、BIMの活用によって、プロジェクトの効率化やコスト削減を実現している。BIの活用には、プロジェクトの進捗管理やリスク管理が必要となる。BIの活用は、プロジェクトの成功を確実にするための重要な取り組みである。

## 性能検証、維持管理への連携も模索

BIは、性能検証や維持管理への連携を模索している。BIは、性能検証や維持管理に必要なデータや情報を収集・分析している。BIの活用には、性能検証や維持管理のためのツールやシステムが必要となる。BIの活用は、性能検証や維持管理の効率化を実現するための重要な取り組みである。

## 専門工事業者とのデータ連携のしくみへ、統合型BIMプロセス

BIは、専門工事業者とのデータ連携のしくみへ、統合型BIMプロセスを構築している。BIは、専門工事業者とのデータ連携を実現するために、統合型BIMプロセスを開発している。BIの活用には、専門工事業者との連携や協働が必要となる。BIの活用は、専門工事業者との連携を実現するための重要な取り組みである。

## 建設業から製造業へのものづくり

BIは、建設業から製造業へのものづくりを実現している。BIは、建設業から製造業へのものづくりを実現するために、製造業向けのBIMソリューションを開発している。BIの活用には、製造業との連携や協働が必要となる。BIの活用は、建設業から製造業へのものづくりを実現するための重要な取り組みである。

## 発注者指定の施工BIMを開始

BIは、発注者指定の施工BIMを開始している。BIは、発注者指定の施工BIMを実現するために、発注者指定のBIMプロセスを開発している。BIの活用には、発注者との連携や協働が必要となる。BIの活用は、発注者指定の施工BIMを実現するための重要な取り組みである。

## 目指すべき姿 具体的に示す

BIは、目指すべき姿を具体的に示している。BIは、目指すべき姿を実現するために、具体的な取り組みや目標を設定している。BIの活用には、目指すべき姿の実現が必要となる。BIの活用は、目指すべき姿を実現するための重要な取り組みである。

## チームビルディングが成功のカギ

BIは、チームビルディングが成功のカギであることを示している。BIは、チームビルディングを実現するために、チームビルディングのための取り組みや目標を設定している。BIの活用には、チームビルディングの実現が必要となる。BIの活用は、チームビルディングを実現するための重要な取り組みである。

## IPD実現へ分科会設置

BIは、IPD実現へ分科会を設置している。BIは、IPD実現を実現するために、分科会を設置している。BIの活用には、分科会の設置が必要となる。BIの活用は、IPD実現を実現するための重要な取り組みである。

## 原英文氏



原英文氏

## 北村浩一郎氏



北村浩一郎氏

## 津野得太郎氏



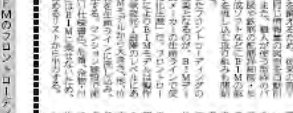
津野得太郎氏

## 下田昇氏



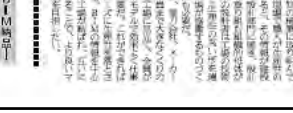
下田昇氏

## 岡野彰氏



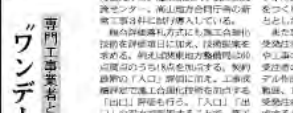
岡野彰氏

## 佐々木淳氏



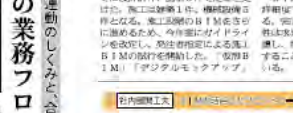
佐々木淳氏

## 尾崎英夫氏



尾崎英夫氏

## 水井弘基氏



水井弘基氏

## 原英文氏



原英文氏

# 官庁営繕事業におけるBIM

拓く

## 価値



清水建設東京支店企画部主査  
関電工営繕統括本部  
空調管工部環境施工チーム所長  
尾崎 清水建設が設計施工で建設した東京都内の事務所ビルに施工BIMを導入した。建物は免震基礎工法を採用し、地上6階建て延べ約6800平方メートル。工事関係者の合意形成プロセス、施工図や製作図の作成・承認業務などを見直し、施工BIMによる新たな仕事のやり方の確立と生産性向上を目指した。



が効率化した。  
尾崎 干渉チェック・納まり確認と課題解決の合意形成も大きなテーマで、各社の躯体、仕上げ、鉄骨、設備などのBIMを統合し、干渉チェックすると最初はワンフロアで50もの干渉部位が見つかる。2、3回のチェックで解決する。  
干渉箇所は2週間ピッチで検証し、

尾崎 英夫氏  
永井 弘基氏

「専門工事業者とのデータ連動のしくみとワンデータ」の業務フ

基調講演 官庁営繕事業におけるBIM

### 発注者指定の施工BIMを開始

国土交通省官庁営繕部整備課施設評価室長 平田 哲人氏



国土交通省官庁営繕部は、働き方改革に関連した営繕工事の施策をパッケージ化して展開している。週休2日や適

正工期を実現するには施工の生産性向上を一体的に進める必要があるため、ICTを積極的に活用する。施工BIMなど施工合理化技術の総合評価落札方式と工事成績評定の評価、BIMガイドライン改定などを2018年度に実施している。

4月に策定した営繕工事における施工合理化技術の活用方針に、施工BIM、情報共有システム、ICT建築土工、電子小黒板の4つを発注者指定で活用する方針を打ち出した。これらの技術は今年度の栃木地方合同庁舎、海上保安大学校国際交流センター、高山地方合同庁舎の新営工事3件に試行導入している。

総合評価落札方式にも施工合理化技術の評価項目に加え、技術提案を求める。例えば関東地方整備局は60点満点のうち18点を加算する。契約段階の「入口」評価に加え、工事成績評定で施工合理化技術を加算する「出口」評価も行う。「入口」「出口」の双方で評価することで、施工合理化技術の活用を誘導する。

BIMの取り組みでは、14年3月に受注者提案を前提にしたBIMガイドラインを策定し、ことし3月までに設計21件、施工6件で提案を受けた。施工は建築1件、機械設備5件となる。施工段階のBIMをさらに進めるため、今年度ガイドラインを改定し、発注者指定による施工BIMの試行を開始した。「仮設BIM」「デジタルモックアップ」

「吹出・照明類の位置調整」「干渉チェック」について合意形成や省人化効果などを検証する方針だ。

ガイドライン改定のポイントは、発注者指定等によるBIM利用への対応と、施工BIMの記載の充実にある。関連してBIM適用事業における成果品作成の手引きを新たに作成した。

このうち施工BIM記載の充実では、仮設BIM、デジタルモックアップ、吹出・照明類の位置調整を技術的な検討例に追加した。詳細度（LOD）に関しては、参考資料として日本建設業連合会の「施工図のLODとBIM施工図への展開」をガイドラインで紹介している。

BIM適用事業における成果品作成の手引きは、電子成果品としてのBIMモデルの納品に対応した。今回の手引きにより、i-Construction関係データを格納する「ICON」フォルダの下に「BIM」フォルダをつくり、BIMデータを納めることとした。

また事業者手時におけるBIMの受発注者間協議の実施を明記。設計や工事の着手時に、発注者の指定、受注者の技術提案に応じてBIMモデル作成と利用目的、作成・更新の範囲、LOD、ファイル形式などを受発注者が協議し、成果品として作成するBIMモデルを定める。着手後のBIMモデル作成のプロセスには「技術的検討」の機会が複数回あり、受発注者間の認識違い、手戻りがないよう初期段階に協議する。

BIMモデルは検討目的に応じた詳細度で関連図面との整合を求める。完成図書の場合は、内容の整合性は求めるものの受注者の負担に配慮し、詳細度とBIMモデルが一致することまでは求めないこととしている。

## ■ 国土交通省

番号	質問	回答
1	BIMガイドラインのメンバーは国交省だけでしょうか。民間との連携はどのようにされていましたか。	<p>官庁営繕事業におけるBIMモデルの作成及び利用に関するガイドライン（以下「BIMガイドライン」）は、適用範囲を国土交通省官庁営繕部及び地方整備局等営繕部が発注する官庁営繕事業（設計・工事）としていますが、他省庁、地方公共団体をはじめ、民間の方にも活用いただけるよう作成しております。</p> <p>平成26年3月制定時には、設計三会との意見交換、設計及び施工の関係団体への事前説明を行ったうえで策定しています。</p> <p>また、平成30年8月改定時は施工BIMの記載を充実するため、改定案について日建連BIM専門部会と連携・協力して作成し、設計及び施工の関係団体にも照会を行ったうえで改定しています。</p> <p>引き続き、関係団体と連携してBIMの推進を行って参ります。</p>
2	BIMは維持管理で一番メリットがあると思います。国として取り組む予定はいつ頃からでしょうか。	<p>官庁営繕は建物が完成すると、入居官署（通常は他省庁）に建物を引き渡し、以降の維持管理は入居官署が行っているため、官庁営繕が直接BIMを用いた維持管理を行うことはありません。</p> <p>維持管理段階でのBIM活用によるメリット享受の可能性は高いものと考えておりますが、施設管理者がBIMの知識や操作の習得が必要なこと、施工段階と維持管理段階ではBIMの利用目的が異なることから、現段階では課題が大きいと認識しています。</p>
3	米国にはuniformatなど積算コードがありますが、今後、日本はどのように進めていくのでしょうか。	<p>官庁営繕部の積算は、公共建築工事積算基準をはじめとする積算関係基準類に基づいて実施しております。BIMによる積算については、今後の検討課題と考えています。</p>
4	ユニットバスなどの内装商品でBIMが入札における制約条件となる可能性はありますでしょうか。有るとすれば、何年頃が見込まれますでしょうか。	<p>日本においてBIMモデルによる発注はまだまだ実現段階ではありませんが、官庁発注においてはBIMによる発注が採用可能な製品に制約を与えるようなこととならないよう配慮が必要と考えています。</p>

## ■ 国土交通省

番号	質問	回答
1	シンガポールのように政府のBIM義務化はいつ頃になるのでしょうか。中小企業でも義務化されれば取り組むと言う社長や経営者は多いです。義務化されていないことをやらない理由にしている経営者は多いです。	官庁の発注においては、BIMに対応できる業者が限られている現状では、競争性・公平性の観点から全ての発注を今すぐにBIM義務化することは難しいと考えています。普及状況などの情勢を踏まえ、可能なところから進めて参ります。
2	国土交通省はBIMモデル承認をして完成図書の図面提出をやめるのは何年後を想定していますか。	平成30年8月のBIMガイドラインの改定により、BIMモデルによって施工図等の承認が可能であることを明示しております。 完成図については、後工程（維持管理）で活用するものとして電子納品を求めていますので、維持管理者がBIMを活用出来ることを見込まれるようになるまで、当面は二次元での完成図提出を求めることになると考えています。
3	官庁工事では民間工事に比べて出来高管理の資料が多くて細かいです。出来高管理をBIMに置き換えてほしいです。書類削減の一つとして要望です。	官庁営繕では、工事関係図書等の効率化に取り組んでいるところです。 また、平成30年8月のBIMガイドラインの改定により、BIMモデルによって施工図等の承認が可能であることを明示しております。 出来高管理資料というのが何を指しておられるのかは不明ですが、施工図等の承認においてBIM活用をご検討ください。
4	電子納品は、ディスクではなくクラウドの方が良いと思いますが、どのようにお考えでしょうか。	国土交通省では土木分野においてクラウドを利用した電子納品の検討を開始しています。官庁営繕でも利用可能かどうか、メリットがあるかどうか等について今後検討して参ります。



## ■ 国土交通省

番号	質問	回答
5	成果品に図面、計算書、数量書がありますが、BIMを提出すれば不要になりますか。	設計業務の成果品のことと思われますが、現状の官庁営繕事業では、工事発注するための図面、申請するための計算書、積算するための数量書が必要です。発注や申請を含め、ひと通りの手続きがBIMデータのみで取り扱うことができていない状況においては、いずれも必要なものですのでご理解ください。
6	コンサルにBIM設計の発注実績はありますか。	官庁営繕事業における設計業務では、平成22年度に発注者指定により3件の試行を行っており、その後は受注者提案により新築の約2割でBIMが利用されているところですが、 今後も受注者提案によるBIMの利用は可能ですので、実施可能なコンサルにおかれましてはBIMをご活用いただくことをお勧めします。

# 専門工事業者とのデータ連動のしくみと、 BIMを活用した合意形成プロセス

専門工事業者とのデータ連動のしくみと、合意形成プロセス

## “ワンデータ”の業務フローを確立

清水建設東京支店企画部主査

関電工営業統轄本部

空調管工部環境施工チーム所長

尾崎 英夫氏  
永井 弘基氏

尾崎 清水建設が設計施工で建設した東京都内の事務所ビルに施工BIMを導入した。建物は免震基礎工法を採用し、地上6階建て延べ約6800平方メートル。工事関係者の合意形成プロセス、施工図や製作図の作成・承認業務などを見直し、施工BIMによる新たな仕事のやり方の確立と生産性向上を目指した。

作業所長、設計者、鉄骨ファブリケーター、PC製作会社、電気設備サブコン、空調衛生工事の関電工が施工BIMに参加し、設計図、施工図、製作図が“ワンデータ”で連動する業務フローの確立を目指した。

意匠が『ARCHICAD』、構造が『Revit』、設備が『Rebro』と、異なるソフトで作成した図面データをRevitに集約し、統合BIMモデルを作成した。そこから躯体図と平面詳細図はRevitでつくり、鉄骨ファブは『KAP』、設備サブコンは『Tifas』を活用してデータ連動を図った。

このデータ連動により、課題の抽出と早期解決に取り組んだ。梁の貫通不可範囲の色を変えスリプ検討したほか、天井点検口と天井内設備の機器の位置関係を検証した。天井下地鉄骨のダクトルートや縦方向のPS配管ルートの検証にも役立てた。

永井 設備サブコンの立場では、BIMのワンデータ化により、スリプ検討が大幅に効率化した。施工BIMで天井内機器の配置と天井点検口の配置を同時に検討し、メンテナンススペースも可視化でき、業務

が効率化した。

尾崎 干渉チェック・納まり確認と課題解決の合意形成も大きなテーマだ。各社の躯体、仕上げ、鉄骨、設備などのBIMを統合し、干渉チェックすると最初はワンフロアで150もの干渉部位が見つかる。2、3回のチェックで解決する。干渉箇所は2週間ピッチで検証し



永井氏(左)と尾崎氏

て解決する。まず各社が図面を作成し、統合モデルを作成する。各分野のキーマンとなる責任者を招集してミーティングし、その場で干渉問題を解決する。各社はデータを修正し、再び2週間後に統合・確認する作業を繰り返す。

永井 干渉チェックで納まりを検討し、完成度の高い施工図をつくることで施工の手戻りも減少した。特に天井高が変わるところや壁の納まりの特殊な形状も表現されるため、問題を共有して対応できたのは大きい。総合段階で施工図レベルの精

度が必要になり、初期作図に時間を要するが、施工図作図の時間が短縮できる。結果的にフロントローディングにより繁忙期の業務効率化につながった。

尾崎 施工、設計者、施工者が短時間で合意形成するBIMの確立も目指した。BIMで空間イメージをいち早くつかんでもらい、施工のニーズを取り込む。屋上、基準階、特殊階、特殊用途の部屋、免震階の5部位を抽出し、施工者と議論して進めた。

免震階の検討では、免震装置の可動域が約500ミリあり、外周の納まりや動いたときの干渉を検証した。BIMモデルに床プロットや家具プロットを入れ込み、建物空間の使い勝手も検証。3次元に2次元図を組み合わせ合意形成のスピードアップを図れたのは1つの成果だと思う。

永井 関電工ではBIMで静圧計算・配管抵抗を試算しチェック作業を効率化した。用途別・フロア別の資料数集計も行っ。BIMデータと工場が連動して加工管の製作やナシバリングを実施し、施工の管理業務も削減した。手書き時代は寸法の記入ミスや発注ミスが出て余計なコストがかかっていたが、BIMで加工管を作成することで発注ミスが減り、業務が5分の1くらいに短縮できたと思う。

尾崎 BIMに取り組む際、目的の明確化が一番効果的だ。多くのBIM活用の選択肢から現場にあった目的をみながら決め、それに向かうことが重要になる。プロジェクト全体のベクトルを合わせる意味でも上流段階から目的意識をもったBIMの取り組みを確立しなければならぬ。

# 専門工事業者とのデータ連動のしくみと、BIMを活用した合意形成プロセス

## ■ 清水建設・関電工

番号	質問	回答
1	設備BIMからデータを取り込む互換性はどの程度なのでしょう。また、構造計算ソフトから構造部材情報をスムーズ（欠落少なく）に取り込む方法・注意点はありますか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ KAPシステムはRebro, Tfas、CADEWA、DesignDraftの4種の設備BIMからデータを取り込むことが可能です。</li> <li>・ ST-Bridgeを経由する方法があります。注意点など詳しくは、ST-Bridgeを開発・展開している「（一社）building SMART Japan」に問い合わせして下さい。</li> </ul>
2	solibriで干渉チェックすると、不要な結果までものすごい数の干渉レポートが出ると思っています。御社では独自ルール等でうまく選別できているのでしょうか。手作業で必要な干渉だけ抽出している場合、どの職能の方が担当していますか。	<p>独自のルールはありません。</p> <p>膨大な干渉チェック結果リストから、建築施工図担当者が設計との打合せ調整が必要なものをピックアップして会議にはかかっています。</p>
3	お互いどの程度コストダウンできたのでしょうか。また作業員等現場要員はどの程度増減しましたか。	<p>BIMを活用することでの作業員(職人)への影響はないです。</p> <p>BIMに取り組む為、当社の施工図担当を通常より一人増員しました。</p>
4	設備サブコンはTfasを使っても施工図では2D機能しか使わないことも多いと思います。今回はBIMのためにすべて3D入力したのか、それとも元々3D入力している会社だったか、どちらでしょうか。	後者です。
5	ARビューアーは良い試みだと思います。今後使用検討したいと思います。ソフトは、清水建設さんの独自のソフトでしょうか。	当社独自のアプリです。
6	BIMツール間及びBIMツールと2DCAD間の互換に関する相性の適合性について教えてくださいませんか。	BIMから2Dへの一方通行なので互換性はない。あくまでもBIMをつくり込み、それを2Dの図面へ吐き出し活用する。逆方向(2D→BIM)はありません。
7	企業間同士の図面のレビジョン管理(新規)はどうされていますか。	専門工事会社から図面やBIMモデルを共有サーバーにUPしてもらい、建築施工図担当が最新版管理をしています。

# BIMを活用したフロントローディングの現状とこれから

社内展開工夫 BIMを活用したフロントローディングの現状とこれから

## 目指すべき姿 具体的に示す

戸田建設建築本部フロントローディング推進部長 鬼頭 俊之氏

戸田建設はBIM推進の部署名をフロントローディング推進部と名付けている。BIMは手段であり、業務改革の使命はフロントローディングの実践にあると考えるからだ。社内展開ではBIMで何をすべきか社員が分かるよう、目指すべき姿、いまやるべきことを具体的に示している。一番の目標は設計段階から施工

また、業務フローに「課題の見える化」「課題解決のマネジメント」「関連部門/協力会社との協働・共創」「検証結果のモデルへの反映」を結びつけるべく、BIMモデル合意を展開している。

社内では、支店の生産設計課主任クラスが1〜2年の有期ローテーションで本社フロントローディング推進部で学ぶ体制を取る。支店にフロントローディング推進課を設け、課長として帰任する。

本社と各支店が同じベクトルを共有し、互いに刺激し合うことが重要だ。支店主導でフロントローディングを進めていく。



神谷氏(左)と鬼頭氏

## チームビルディングが成功のカギ

戸田建設名古屋支店建築工事部フロントローディング推進課課長 神谷 健吾氏

本社から名古屋支店に戻り1年半。フロントローディングを広める際、アイデアを育て、イメージを伝えることを重視した。BIMでかたえたいことの共有が大事だからだ。

「BIMマネジメント会議」には所長、生産設計担当、設計者、契約予定サブコンにも参加してもらう。回を重ねると、いつしかBIMモデルを介して伝えたい気持ちがあふれ出す人が現れる。課題に一体で取り組み、新たな価値を創造する会議は「共創。の場そのものと感じる。

ことしの主な新築11件のうち9件で統合BIMモデルを活用している。着工前の会議の後、所長から「始まっていないのに1現場終わった感じだ。次のことを考えられるの

は大きい」と言われるなど現場や産主の気持ち、行動が変化したのは大きな成果だ。

ただ設計施工案件でも社員の思いにギャップがあり、うまくいかないこともある。境界があるなら最初から話し合えばよく、会議ではチームビルディングの必要性を説いている。回を重ね、信頼関係ができれば互いを思いやる行動に変わる。行動が変わった人は結果の質も上がる。BIMが思考の質を高め、アイデアが生まれ育つのだ。

支店では部署を超えた勉強会を開いている。協力会社の仲間と共創する準備でもある。支店間の連携も進み、全社的な取り組みが加速している。

### と、合意形成プロセス

## ローを確立

度が必要になり、初期作図に時間を要するが、施工図作図の時間が短縮できる。結果的にフロントローディングにより繁忙期の業務効率化につながった。

尾崎 施主、設計者、施工者が短時間で合意形成するBIMの確立も目指した。BIMで空間イメージをいち早くつくって、施主のニーズを取り込む。扉上、基準階、特殊階、特殊用途の部屋、免震階の5部位を抽出し、施主と議論して進めた。

免震階の検討では、免震装置の可動域が約500あり、外周の納まりや動いたときの干渉を検証した。BIMモデルに床プロットや家具プロットを入れ込み、建物空間の使い勝手も検証。3次元に2次元を図を組

## 建設業から製造業のものづくり

長谷工コーポレーション 建設部門建設BIM推進部長

原 英文氏



長谷工コーポレーションは、設計施工のマンション建設に特化したBIMモデルを生かす。フルBIMで設計、施工、ストック活用まで一貫して生産性を向上させる。長谷工版BIMを展開している。直近の着工案件の約30%はBIMを活用している。

前提の関係を見える化するなど、特に入社3年までの若手に使いやすくして提供している。鉄骨工場の4次元化では天候などで工程が変わるとBIMモデルの施工手順も自動変更される。タブレット端末でビューワを見ながら、現場とBIMモデルの整合性も確認するほか、モデルに施工図を重ねて手法確認にも役立つ。

施工図の活用では、内装の設計図書(タイプ詳細図)と施工図(木工図)をBIMモデルから別々に出力していたが、設計図を施工図で使えるレベルに詳細化し、施工図と統合する。最近の現場から1枚に統合した施工図で活用するは「BIMを

エレベーター、ユニットバス、内装材、鋼製建具、キッチンなどの連動で主要メーカー情報に生産に取り組み、東芝エレベーターとの連携が進んでいる。両社のBIMモデルを統合し、納まりや干渉をチェックしたデータを使う。BIMデータを東芝エレベーターの工場にそのまま流し、工場生産している。最終的には、現場で使う施工図の修正箇所を反映した竣工モデルを作成する。長谷工グループとして完成データの活用を促しており、マンション管理、大規模修繕、リフォーム、建替えなどを想定する。BIMに付け加えたい情報はストックの担当者や情報収集・分析し、いろいろなことにトライしたい。

## ■ 戸田建設

番号	質問	回答
1	実務担当者にとって、BIMに取り組む公式なインセンティブ（スキル認定、人事評価等）は何か新たに整備されていますか。既存の人事評価システムだと、慣れている2Dで早く仕事を終わらせた人の方が成績が高くなってしまったり、成果と評価の歪みが、BIM定着の障壁になることがあると思います。	当社の場合、BIMツールの活用スキルに対しては、人事評価的なインセンティブを整備する予定はありません。なぜなら、BIMを活用したフロントローディングにおいて重要となるスキルは、BIMを操作活用するスキルよりも、BIMを活用してプロジェクトを全体最適指向でマネジメントするスキルだからです。したがって、プロジェクトマネジメントスキルについては、今後、人事評価における評価軸として重みが増すと考えます。人事評価とは別の視点になりますが、BIMの展開期における個人への動機付けとして、例えば、パフォーマンスを上げるBIMノウハウを提供した人材、BIMを使った見える化と課題解決を牽引した人材の業績を評価するといった、社内表彰制度の整備は有効だと考えています。
2	地方だとBIMのツールや人材へ投資する体力がない専門工事会社が多いと思いますが、名古屋ではいかがでしょうか。また、そのような専門工事会社とうまく連携するコツや工夫は何かありますか。	EV、階段、ファブや、設備サブコン以外、専門工事会社連携は、まだ進んでいませんが、やる気や興味を示している方々が、増えてきた実感はあります。鉄筋工の会社との取組みの例では、鉄筋専用ソフトを活用して鉄筋納まりを自動生成し、協業を図ろうと試みましたが、彼らが望む見積りから加工帳までの連携と、ゼネコンが望む配筋納まりの早期決定の、両方のいいところ取りができる便利なソフトはまだ出回っていません。長所と短所が混在した高額なソフトを無理に導入するよりも、先ずはお互いのやりたいことを効率化する、そのアプローチで連携をしています。その結果、今まで会話することが少なかった、生産設計と鉄筋拾いを担当する協力会社の方々が、躯体図を書く前に事前に協議することが増えており、連携が強化されていると感じています。

## ■ 戸田建設

番号	質問	回答
3	生産設計によるBIMモデル作成費用はどの部門が負担しているのでしょうか。負担先が設計か作業所かで揉めることがあります。	当社の場合、フロントローディング対応費という名目で、一定の料率を工事原価に組み入れるというルールがあります。フロントローディングに使用するBIMモデル作成費用はここから賄っており、費用の計画と管理は支店のフロントローディング推進課が実施しています。ただし、この費用で見込んでるのはモデル作成外注費であり、社員の人件費等の費用は含んでおりません。
4	レブロ縛りにしない理由は何かありますか。	フロントローディングの時期に、設備業者の現場代理人が決まっていないケースが多いので、当社では設計図ベースの設備BIMモデルをゼネコン側で先行して作成し、建築モデルと統合して課題の見える化や方針立てを図ったうえで設備業者に引き継いでいます。 Rebroが理想であるとは思いますが、設備業者においては、まだTfasが根強いこと、BIMモデル合意においては、Tfasで施工を加味したインプット入力→Rebroで統合するための不足情報付与→Rebroで統合マネジメント→Tfasに戻す、という作業を繰り返しても、さほど不自由は感じないことから、現状はRebro縛りにはしていません。ただし、FMに繋げようとしている案件等において、Rebro指定の案件もあるため、作図者のトレーニングも含め体制強化の必要性も感じています。今後、Tfasの次期ソフトがリリースされ、Rebroと同等のことができる可能性は大いにあると考えていますので、今、どちらかを決める必要はないと考えています。



## ■ 共立建設

番号	質問	回答
1	躯体モデルの作成について、スラブや梁のフカシの表現はどのように作業をしていますか。	LODの程度によりますが、現状は仮設支援に使うモデルは、単一部材のモデルにて表現をしています。（構造部材とフカシ部分のモデルを分けて入力。）また、納りにもによりますが、ArchiCADの複合構造を活用しフカシを作成する場合があります。 躯体図用モデルの表現は別途検証中です。
2	建具ツールではなく断面形状などでサッシを作成し、建具符号を入れたい場合はどのように対処していますか。	現状では、2Dで建具符号を入れるところまでにはまだ至っておりません。2D化する際には符号入力の際には符号部分をオブジェクトのIDから自動取得できる為、IDやプロパティにて情報を入力し、符号標記させられればと考えております。
3	BIM導入初期段階に試適用するプロジェクトの選定基準があれば教えてください。例えば、大規模目玉なのか、小規模なのか、一般的な規模建種なのか、など。	弊社では、受注金額5億円以上の物件としています。
4	一度BIMに関わった現場員は、次の現場でもBIMプロジェクトに配置されていますか。せっかく教育しても、時間が空くと忘れてしまうと思います。	一度BIMに携わった現場員がいる現場をターゲットにしております。人員配置もBIMプロジェクトを行う現場に経験者を優先してもらえよう申し送りをしております。
5	これから施工BIMに取り組む会社は、何から始めると上手くいくでしょうか。	仮設モデル作成からがよいかと思えます。 はじめから大きな課題とせず、協力会社や施主様とのコミュニケーション・合意形成方法として部分的にモデルを使用してみるのも良いかと思えます。
6	便利な市販ツールやライブラリ、ルール、仕組み等、続々と整備が進められていますが、優先順位として「これを最初に用意しておけば楽だった！」というものはありますか。	モデル作成ルールとBIM作業テンプレートを事前に用意できるに越したことはありません。しかし、この2点を整備してからではBIMの取り組みは進みません。推進を行うセクションでは“楽”は捨てたほうが良いです。



## ■ 共立建設

番号	質問	回答
1	ここまで取り組まれた中で、思い返して、先に取り組めば楽だったものは、やはりBIM実施計画書の整備ですか。	確かに、BIM実行計画書の整備が先にあればよかったです。トライアンドエラーで得たノウハウの蓄積が逆にBIM実行計画書に反映されてます。
2	今だから言える、実務での苦労や失敗談はありますか。	今でもそうなのですが、現場が必要とするタイミングでBIMモデルを提供する稼働スケジュールを確保するのに苦労します。失敗談は、途中でモデル作成の手が止まってしまった現場があったことです。 実際に現場で使用していくと要望も増えて行きますので、現場からの要望に対してレスポンスよく課題を解決していくことに苦労しました。
3	取り組んだ活用目的の中で、最も効果を感じたもの、取り組みやすかったものは何でしたか。	最も効果を感じたものは、S造の鉄骨建て方ステップ+仮設モデルと、RC造の地下躯体の部分配筋検討モデルです。取り組みやすいのはやはりS造鉄骨と設備モデルとのソリブリを使った干渉チェック（目視）です。

# 長谷工版 設計施工一貫BIMモデル ～フロントローディング&情報化生産

長谷工版 設計施工一貫BIMモデル～フロントローディング&情報化生産

## 建設業から製造業の“ものづくり”

長谷工コーポレーション  
建設部門建設BIM推進部長

原 英文氏



長谷工コーポレーションは、設計施工のマンション建設に特化したビジネスモデルを生かし、フルBIMで設計、施工、ストック活用まで一貫して生産性を向上させる『長谷工版BIM』を展開している。直近の着工案件の約30%はBIMを活用している。

施工でBIMを最大限に活用するにはモデルの精度が重要で、「BIMモデル至上主義」を掲げる。精度の高いBIMデータによる生産システムの構築、BIMの位置情報を活用して施工する段階へ進んでいる。BIMモデルの製作段階では、基本設計のタイトルやALCなど各種割付図の検討段階から施工部門が参画し、フロントローディングする。施工上の問題点などをマニュアル化して伝えることで着工後の設計質疑が半減し、施工図作成時のBIMモデル修正回数が3割削減した。

実施設計段階にはビューソフトウェアを使い、設計部門と建設部門の各部署で互いにBIMモデルをチェックする。建設部門は施工できない寸法や製作できない部材、干渉、納まりの問題を指摘する。設計と建設の質疑事項は一覧表に統合し、修正したBIMモデルを現場で活用する。

BIMモデルはビューワで見える化し、現場支援に役立てる。躯体と山

留めの関係を見える化するなど、特に入社3年までの若手に使いやすくして提供している。鉄骨工事の4次元化では天候などで工程が変わるとBIMモデルの施工手順も自動変更される。タブレット端末でビューワを見ながら、現地とBIMモデルの整合性も確認するほか、モデルに施工図を重ねて寸法確認にも役立つ。

施工図の活用では、内装の設計図書（タイプ詳細図）と施工図（木工図）をBIMモデルから別々に出力していたが、設計図を施工で使えるレベルに詳細化し、施工図と統合することで図面化する労力を半減させた。最近の現場から1枚に統合した図面を使うようになっていく。

躯体図は、設計情報が統合され、構造計算書もリンクするなど施工図として問題なく使える。躯体形状、寸法、構造記号と数値、フカシ部分のデータを備えるため、従来の施工図とほぼ同じ情報量の図面を自動出力する。また、職人が使う型枠のパネル割付図や鉄筋の配筋詳細図・加工帳の作成ソフトなどにBIMの躯体データを流し込む取り組みも開始している。

こうしたフロントローディングの最大の成果となるのが、BIMデータを製品メーカーの生産ラインで使う「情報化生産」だ。フロントローディングによりBIMモデルは製作物発注の承認完了段階のレベルにある。BIMモデルから大きさ、形、位置の情報を生産ラインに流し込み、工場生産する。マンション建設で流動性の高い仕様書色、品番・金物・付属品などはBIMに乗せないため、別にまとめるリストから出力する。

エレベーター、ユニットバス、内装材、鋼製建具、キッチンの5分野で主要メーカーと情報化生産に取り組んでいて、東芝エレベータとの連携が最も進んでいる。同社のBIMモデルを統合し、納まりや干渉をチェックしたデータを使う。BIMデータを東芝エレベータの工場にそのまま流し、工場生産している。

最終的には、現場で使う施工図の修正箇所を反映した竣工モデルを作成する。長谷工グループとして完成データの活用を深めており、マンション管理、大規模修繕、リフォーム、建て替えなどを想定する。BIMに付け加えるべき情報をストックの担当者で情報収集・分析し、いろいろなことにトライしたい。

施工活用で目指すのは「BIMを活用し、建設業から製造業への“ものづくり”」だ。当社は設計施工で培ってきたノウハウのシステム化・マニュアル化を進め、設計、建設、技術推進、建築会が四位一体で品質管理や生産体制の構築に取り組んでいる。例えば現場で職人が生産性の改善を提案すると、その情報が建設部門を通して設計部門に届き、設計者が協力して取り組み組織の母体がある。製造業の設計者は工場の技術者と相談して生産性の高い形を選ぶ。設計と工場が協働するものづくりが建設業にも必要だ。

設計、施工、協力会社、メーカーの工場、作業員まで大きくくわりの情報化生産を工場に見立て、全員が1つのBIMモデルで効率よく仕事することが重要だ。これができれば多様化するニーズに生産性を落とさず対応できる。BIMの情報を中心にさまざまな工場が結ばれ、互いに生産性を上げることで、より良いマンション建設を目指したい。

## ■ 長谷工コーポレーション

番号	質問	回答
1	設計BIMモデルは施工BIMモデルに活用されていますか。設計BIMモデルのLOD、正確さ、入力内容のチェックはどの部門で行っていますか。	実施設計モデルと施工モデルは一体的に運用しています。LODは300~500です。モデルチェックは設計と建設部門が協力して実施しています。
2	市販ツールをカスタマイズすると、バージョンアップの度にメンテが大変かと思えます。開発は自社で対応されていますか、ソフト会社に委託されていますか。	開発したところへ依頼しています。社内開発やソフトハウス委託開発などです。
3	REVITで施工レベルまでモデルを作り込むと、データが重くなりがちなのですが、軽量化のために工夫していることはありますか。また、閲覧する現場員のマシンスペックはどの程度でしょうか。	施工でも使えるようにファミリを軽量化しています。現場のパソコンはGPU性能よりもメモリ、SSD性能を重視です。
4	設計図書=施工図という事は、貴社では作業所で施工図作成業務を全く行わない、という事でしょうか。作業所でのRevitの活用は、見るだけ、印刷するだけ、という事を発言されていたと思いますが、貴社のスタイルは内勤主導のBIM活用でしょうか。	施工図不要を志向しています。作業所でモデルを見るだけでもBIM活用であり、作業所からのフィードバックは設計・施工BIMを推進する為の貴重な情報であり、そのような観点から全社でBIMを推進しています。またBIMモデルを作ることがBIM活用の目的になってはいけなないと考えております。
5	BIMモデルから2次元図面を自動作成するシステムや、根切り底から自動で土量計算するシステムなどは自社開発でしょうか。それとも、どこかに依頼して作成してもらうのでしょうか。もし自社で作成している場合、参考にした書物などが有りましたら教えて頂きたいです。	ソフトハウスに委託しています。

## BIMマネジメントによるワンストップ・ソリューション

## 性能検証、維持管理への連携も模索

鹿島関西支店オービック

御堂筋工事事務所所長

鹿島関西支店オービック  
御堂筋工事事務所副所長

三機工業関西支社空調衛生技術1部技術1課主任

北村 浩一郎氏  
加藤 誠氏

新菱冷熱工業大阪支社技術三部技術1課主任

津野 将太郎氏  
友田 祐介氏

北村 大阪で本体工事に着手したオフィスビル・ホテルの複合施設建設に際し、設計段階から建物の維持管理までを見据えたワンストップのサービスを顧客に提供することを目的としてフルBIMを導入することにした。

プロジェクトの中核となるのは設計・施工担当と立社グループ会社、設備企業など総勢約15人でチームを組んだBIM戦略会議だ。各担当者が1つのモデルを共有し、設計・施工のノウハウを十分に反映させた。

基本設計では3Dモデルを確認しながら調整した。整合性を図りつつ、互いの問題点とお互いの意思疎通を図ることができた。基本設計段階における主な仕上げ材の数量把握にも活用した。即座に数量を算出し、比較検討して実施設計に反映させるサイクルをまわしながら作りこんだ。

加藤 実施設計ではまず各工種のBIMモデルを作成した。その際、検討項目は200項目を超えた。問題点に対し、重要度を3分類し重要度の高いものには実施設計図でフィードバックしていく手法を採用した。また、今回の取り組みの大きな目的は、施工で利用できる設計・施工モデルを作成することだった。このため従来、施工図作成時に検討していたメンテナンススペースや将来の機器更新計画を実施設計段階で検討し、施工図ベースの設計モデルを作成した。

一方、設計図の作り込みの段階で

CADオペレーターの3次元対応能力やBIMオペレーターの不足などの課題も浮き彫りになった。対策としては今後を見据えながら社員、協力企業、メーカーのオペレーター育成と増員が急務だ。



左から友田氏、北村氏、加藤氏、津野氏

津野 オフィスエリアで空冷式パッケージェアコン方式の空調設備を施工した。BIMの拡張利用は、QRコードやタブレット端末を活用しフレキシブルダクトの受け入れ検査と進捗管理を実施した。

設計段階からBIMモデルによるモジュール化を検討していたため、スムーズに準備ができた。進捗管理の見える化では、クラウドサーバーを活用した。常にタイムリーな情報が更新されるので進捗状況の把握に効果があった。

課題は発注リストの自動作成で製

作メーカーと連携できる体制を構築することだ。今後は性能検証への展開も視野に入れている。人の手を介さず自動で風量測定することができ、機器の採用を今回のプロジェクトでも計画している。

友田 上層のホテルエリアの空調設備を担当した。BIMデータの拡張利用は、設計時から取り組んでおり設備モデルを早期から作成し、収まりや構造上の問題を発見し解決してきた。

施工現場ではレーザ器出し機の採用や設備業者共同で実施したPSのユニット化により効率アップを図った。墨出し作業では今後、壁や天井などの器具の位置出しなど内装工事への活用や従来作業との兼用によるさらなる作業効率向上を図りたい。また、今回BIMデータを元にした気流解析と可視化に取り組んだ。気流の可視化では取り扱い説明を始め竣工時や竣工後の顧客のレイアウト決め資料に活用したい。空調実運転時の気流と解析結果を比較した性能検証も実施する予定だ。

加藤 維持管理への連携も模索している。グループ会社の鹿島建物総合管理と共同で実施している。維持管理に必要なBIMデータや維持管理内容、維持管理業務の承認化などをテーマ設定し、課題について検証している。その中で、現在は建物管理の見える化やQRコードとBIM属性情報の連携などを進めている。

北村 BIMやICTは使い方次第で大きな効果を生む。ただし、建設業は人で成り立つ業界だ。一人ひとりが役割を自覚し責任をもって全うすることが大きなエネルギーとなる。そしてBIMはそのエネルギーをさらに飛躍させることができるツールになると思っている。

## ■ 鹿島建設・三機工業・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
1	数量算出などは入力ルールやリストテンプレートがないと難しかったと思います。作業所独自に工夫されたのか、会社として整備されているのか、どちらでしょうか。	<p>【直接算出】 コンクリートや鉄骨のような体積から数量を導き出せるものに関しましては、BIMモデル作成の弊社ルール(レイヤーや配置フロア設定)のまま一覧表にて吐き出すだけで数量の算出は出来ます。 ただし、工区分けや節ごとの数量算出となりますと仕分けるひと手間が発生します。</p> <p>【間接算出】 ガラスや塗装などの面積ものに関しましては、導き出したい数量に対してどの手法が一番効率的に算出できるかを検討し、変更修正に柔軟に対応できるまでを含めてその都度決めているのが現状です。(積算パターンがある。)</p>
2	設備モデルの入力は、誰が行いましたか。使用ソフトはなんでしょうか。設備設計図はBIMから作成していますか。	<p>設計協力として参画頂いた設備協力会社にて入力しました。 使用ソフトとしてはCADWe'll Tfasを採用していましたが、途中よりRebroへ変更しました。 設備設計図は、2Dにて作成しておりますが、一部消火配管のみ試験的にBIMモデルから2D図面を作成しました。</p>
3	設備サブコンがREBROとTfasを使用しているも施工図作成で繁忙期になると高さ情報を入力する余裕がなくなる場合が多いですが、今回はどのように運用されたのでしょうか。	<p>着工後の施工図は、設計時に作成したBIMモデルを基に作成しております。 先行検討の効果により、繁忙期に入る前に施工図作成を行えたため、高さ情報に加え、設備機器の属性情報も入力しています。</p>

## ■ 鹿島建設・三機工業・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
4	設備サブコンの契約時期を教えてください。基本設計段階では決まっていないことも多く、設計施工で早期の施工検討をしたくても設備モデルの入力がネックになり困っています。	設計段階でのBIMモデル作成は、工事契約とは完全に切り離して、設計協力としての契約を行っております。BIMモデルの設計協力の契約は、実施設計を開始する際に行っております。 そのため、工事契約としては新築着工時に行っております。
5	プレカットフレキのパッケージングとQR添付は工場に対応されていますか。その際の費用はどうされましたか。	パッケージング及びQR添付共に、工場にて無償対応して頂いております。
6	系統や進捗の色分けはとても便利と感じました。市販ツールの標準機能で既に行えることと、自社開発された部分を教えてください。	系統や進捗の色分けは、Rebro2018の標準機能で全て実施することが可能です。 QRコードの読込は市販ソフトを使用し、BIMと連携させる部分で自社開発を行っております。
7	タブレットのソフトは何を使用していますか？ BIMとのデータ連携は、ダイレクト連携していますか？	専用で自社用向けのアプリを使用しており市販品ではありません。 BIMデータとの連携はダイレクトではありません。中間ファイル等を使用しています。
8	BIMの図面を作成するのにどれくらいの期間と人員を要しましたか？	設備モデルに関しては、各設備協力会社3名（電気:1名、衛生:1名、空調:1名）にて、概ね5ヶ月程度で作成しております。
9	ゼネコンが作成した設備モデルを使って設備サブコンが施工図効率化、墨出し運動をする場合、成果物の責任区分はどちらになっていますか。	設計時に作成した設備モデルを利用して施工図を作成しておりますが、施工図の作成、及び墨出しの責任所掌は設備協力会社となっております。

## ■ 鹿島建設・三機工業・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
10	設備施工に必要な属性とFMに必要な属性には差異があると思いますが、どのタイミングで誰がデータメンテナンスをしましたか。	本件はFM連携を前提としてスタートした経緯があり、施工BIMモデル作成時に、設備協力会社オペレーターにて基本となる属性を入力し、これをベースに鹿島担当×設備協力会社にてFM用属性をゴールとして、随時データアップデートを行っています。
11	hololens活用や墨出し運動など、先進的な取組を多くされていますが、どこまで実務として運用できているか、実運用するための課題を教えてください。例えばHoloLensを使う場合は、起点に必ずかなり大きなベンチマークが必要であり、竣工後活用のハードルになっています。	hololens活用に関しては、hololensのサイズ（ヘルメットがかぶれない）や、データ容量等のハード的な要因により、現状試験運用となっております。 今年、次世代hololensが発売される予定となっておりますが、これにより上記懸案が解決されるということで、発売後の本格運用を考えております。 本件では、現状A4サイズのベンチマーク（現地で位置出しを行う際のみ設置）を利用していますが、データ設定上のベンチマークの位置を工夫することにより（トイレの入口等、物が置かれない場所を選択）、竣工後の活用も可能と考えております。
12	大型現場でBIM教育されてます。講師は本社や支店内勤スタッフだけですか。	講師は以下記載となっております。 ・ ARCHICAD：弊社グループ会社（施工図・BIM関連） ・ Rebro：NYKシステムズ殿 本社や支店スタッフによる講習も実施可能ですが、今回は上記にて運用しております。
13	フロントローディングで所長と副所長が早く決まったそうですが、BIMは施工側が作られたのですか？実施設計図も施工側が作図されたのでしょうか？	建築モデルは設計側で作成、但し、地下モデルは施工側で作成しました。設備モデルに関しては施工主導で設計との協業で作成しています。

# 施工フェーズにおけるBIMモデルの情報活用による業務効率化

社内展開工夫 施工フェーズにおけるBIMモデルの有効活用における業務効率化

## BIMプレイヤーの育成に注力

矢作建設工業建築事業本部施工本部施工部工務グループマネジャー 伊藤 篤之氏



矢作建設工業では施工BIMには、ビジュアルイゼーション(視覚化)、シミュレーション(模擬実験・検証)、インフォメーション(情報活用)の3つの要素があると位置付けている。そしてこの中でも情報活用こそが、施工BIMで業務効率化を目指すための重要な要素だととらえている。

BIMのフローでは、これまでの2次元の業務フローと連動させ、これに使う部品を整備しBIMのフローに組み込んでいくことが重要となる。仮設計画におけるBIM活用では、パラメーターを変更することでモデルの形状を簡単に変更できる「パラメトリックモデル」の構築に取り組んだ。これまでのモデルは3次元化しても変更しにくく、イメージの共有程度にとどまり、効率化とは言えなかったからだ。仮設のライブラリは、市場にあるものは動かさ

ないものが多いため、自前のライブラリを少しずつ制作した。

構築したモデルは多くの用途に活用展開することも可能で効果が高い。ある物流施設の建設では、基礎躯体施工図から外部足場計画図、基礎配筋図、鉄骨建て方など、徐々にBIMモデルの精度を上げながら情報を加え、最終的には施工図レベルまで高めた。これによりBIMによる測量・量出しもできるようにした。

当社では建築の知識を持ったBIMを使える人材をオペレーターと区別して「BIMプレイヤー」呼んでいる。今後はこのプレイヤーの育成を進めていきたい。

将来的には、すべての業務フローの中心にBIMを置くことが必須になるだろう。インフォメーションを活用することで、BIMを使っている人だけではなく、現場全体の業務効率化を目指す取り組みがさらに加速していくことになる。BIMを使うことは目的でなく手段だ。これまでよりも作業が楽にならないと意味がない。使う人のためのエンジニアツールだと考えている。

はした。その際、項目を超えた。問(度)を3分類し重要(実施設計図でフィ)く手法を採用し(取り組みの大きな)用でできる設計・施(ることだった。こ(図作成時に検討し)ススペースや将来(実施設計段階で検)スの設計モデルを

課 題 は 発 注 リ ス ト の 自 動 作 成 で 製 作 り 込 む の 段 階 で 課 題 は 発 注 リ ス ト の 自 動 作 成 で 製 作 り 込 む の 段 階 で 課 題 は 発 注 リ ス ト の 自 動 作 成 で 製 作 り 込 む の 段 階 で

理 内 容 、 維 持 管 理 業 務 の 承 認 化 な ど を テ ー マ 設 定 し 、 課 題 に つ い て 検 証 し て い る 。 そ の 中 で 、 現 在 は 建 物 管 理 の 見 え る 化 や QR コー ド と BIM 属 性 情 報 の 連 携 な ど を 進 め て い る 。 北 村 BIM や ICT は 使 い 方 次 第 で 大 き な 効 果 を 生 む 。 た だ し 、 建 設 業 は 人 で 成 り 立 っ た 業 界 だ 。 一 人 ひと り が 役 割 を 自 覚 し 責 任 を も っ て 全 う す る こ と が 大 き な エ ネ ル ギ ー と な る 。 そ し て BIM は そ の エ ネ ル ギ ー を さ ら に 飛 躍 さ せ る こ と が で き る ツ

月 世 育  
イ マ ネ  
デ ー タ  
松 岡  
ド ・ プ  
確 実 な  
計 監 理  
ー ズ と  
パ ー ト  
ド 、 建  
V 、 機  
設 備 担  
M 分 科  
の 目 的



## ■ 矢作建設工業

番号	質問	回答
1	自社内で多くの工夫をされていて素晴らしいと思いました。ベンダーや業界団体に期待することはありますか。	当社だけで使用するのではなく、広くこの利便性を共有していきたいと思っていますので、ベンダーや業界団体にツールを共有できるプラットフォームや協業体制などを構築することを望みます。
2	BIMから申請図を作成する場合、いらぬ線を消去したり表現をデフォルメする作業が大変なのですが、BIMならではの表現を、監督署も理解いただけていますでしょうか。	表現のデフォルメは「詳細レベル」の切り替えによって単線、複線と表現を変えられるよう、ファミリーを作り込んでいます。これまでと同様の表現が可能であるため、監督署は問題ありません。BIMならではの表現としては、足場立面図を軸組図のように出力することで、セットバック部など、これまで表現しきれなかった部分を表現できるようになっています。
3	作成されたライブラリやアドオンをスマコンのように市販する予定はないですか。	市販するには、バグチェックやマニュアル整備、テンプレートの整備など、マンパワーがかかるため現段階では難しい状況です。協業という形でWin-Winの関係が構築できれば提供は可能だと考えています。
4	ファミリー作成で対応できた範囲と、API開発でないと対応できなかった範囲を教えてください。	お見せした内容の8割以上がRevitのデフォルトの機能です。ファミリーのパラメータに複雑なIF文を組み込んだ作り方をしています。EXCELで入力する部分や、リストを並べる部分のみAPI開発で行っています。
5	地盤モデルやコンクリートモデルは、初めから工区単位でモデリングしないとステップ図作成できないので、計画変更対応で困っています。ツール側で工区変更のために何か工夫していたら教えてください。	フェーズ機能とリンクのフェーズマッチングを使用して、鉄骨工区分けの変更時にはリンクモデルを修正する方法を活用しています。躯体モデルはパーツで工区分けを行っています。
6	足場集計では壁つなぎやクランプ、役物など、細かい部材まで必要になりますが、どこまでモデルで対応していますか。	時間をかければ全てのモデリングは可能ですが、費用対効果を考慮して全てはモデリングしていません。壁つなぎはモデリングしています。クランプやブラケットなどはモデル化せずに2次元の詳細コンポーネントを配置しています。

## ■ 矢作建設工業

番号	質問	回答
7	smartCON PlannerのRevit版を開発されているように思えました。市販の計画はあるのでしょうか。	社内での作図業務を効率化するために作成しているうちに出来上がってきたツールですので、現段階では市販などで商売をすることは考えておりません。メンテナンスやマニュアル化なども問題だと思えます。
8	支援部門で作成した施工計画モデルは、作業所でも活用してもらっていますか。Revitは特に、操作がとっつきにくくて、現場でなかなか触ってもらえず困っています。	支援部門の担当者が打合せ時に現場へ出向いて、データを動かしながら打合せを行って、協力業者などとの調整を行っています。現場の職員が使用するビューワーはBIM360Docsを使用しています。
9	配筋検査では、構造設計者が責任を担保してくれるのが確認申請図のみなので、BIMから出力した断面リストを使いづらく困っているのですが、その整合性や責任区分を解決する工夫をされていたら教えてください。	配筋検査にBIMモデルの鉄筋情報を活用するためには、モデル内の配筋情報が正確に入力されていなければいけません。そのために、BIMモデルと断面リストがリンクするツールを開発し、モデル内の配筋情報を変更することで、図面が変更されるようにしました。構造設計者が正確に情報を入力すれば、図面作成および変更対応が容易に作成できる仕組みになっています。
10	配筋チェックシートでは、定着長さやフカシ筋、かぶり厚は構造設計断面図にありませんが、どのように工夫されているのですか。	カットオフについては、BIMモデルのカット値から自動的に計算し出力できるようにしています。定着長・フカシ筋・かぶり厚は凡例にて対応しています。
11	配筋施工図で、構造リストをファミリ化しましたが、SS3などの構造ソフトで作成したリストは使わないのですか。構造計算とそのファミリがリンクできているのですか。	SS3リンクから出力した断面リストは、二次元線分であるため、変更対応が2次元となりBIMの効果を発揮できません。当社では断面リストをファミリ化し、構造計算とリンクする仕組みを開発しました。
12	ご紹介のツールは全て自社で作られたものでしょうか？スマートコンプランナーと似ているような気もしましたが、より見積もり段階から、現場まで、即使えるような感じがします。パッケージとして販売等の計画などありますか？	ファミリの作成はすべて自社の担当者が使用しながら作成したものです。日々使用しながら改良を加えてどんどん使いやすくなってきています。概算用と実施図用との両輪で活用できるツールとなっています。

## ■ 矢作建設工業

番号	質問	回答
13	Autodesk Point Layoutについて詳しく教えてください。 必要データ 必要機材 費用等	必要なデータ：RevitのBIMモデル（IFC取り込みでの対応可能） 必要機材：LN-100（トプコン）、BIM360Docs/GLUE 費用：LN-100は機材で200万円程度（レンタル月額6万程度） BIM360Docs/GLUEのライセンス料はオートデスクにお問い合わせください。
14	BIMデータから配筋検査帳票作成システムは自社開発ですか。今後、配筋以外に開発されますか。	配筋検査帳票システムは自社開発です。BIMモデルの配筋情報をタグにより出力しています。梁には、梁の注釈というRevitの機能を使い、複数のタグを出力しています。壁・スラブは配筋情報を並び替えてテキスト化→共有パラメータに変換し、タグにより出力しています。配筋以外の帳票は今の所考えていませんが、検査を含め全ての業務の中心にBIMを据えたいと思っています。
15	内製でかなり自由度の高い重機ファミリを準備されたようですが、開発はどのように進めたのでしょうか。 (例えば、内製開発、外注、コンサル、市販システム転用、など)	重機ファミリはすべて内製で作成しています。smartCON Plannerの動きを参考にしたり、入力LODを参考にしていますが、IFCなどを転用するとパラメトリックな動きができないので、すべてRevitで作成しています。パラメトリックな動きなどのアルゴリズムはコアメンバーが構築し、量産は当社で使い方を教えた派遣社員が随時行っています。
16	施工図作成も完全BIM化できますか。そのための課題は何ですか。	2007年ぐらいから俗人的な活用ですが、すべての施工図をRevitで完全BIM化している現場もあります。二次元図面を作成するためにRevitを活用する方法で、かなりマンパワーがかかるため、常駐現場でのみ可能となっています。昨年ぐらいから、そのノウハウを活用し設計図からファミリの置換えを使って一気に通貫で図面化する流れを構築中です。課題としては、BIMならではの図面表現を、作図する方も、現場でも受け入れてもらう必要があります。

# 発注者が求めるBIM～FMのフロントローディングとBIM納品～

発注者が求めるBIM～FMのフロントローディングとBIM納品～

## IPD実現へ分科会設置

NTTデータビジネスソリューション事業本部  
 ファシリテーターマネジメント事業部PM推進担当部長 佐々木 淳氏  
 NTTデータビジネスソリューション事業本部ファシリテーター  
 マネジメント事業部東日本統括部第二東日本FM担当課長代理 下田 昇氏  
 NTTファシリテーター建築技術部建築技術担当課長 松岡 辰郎氏  
 三菱冷熱工業都市環境事業部技術第三部技術二課長 町田 彰氏

下田 このプロジェクトは当社事業のフラッグシップとなるデータセンターの新築工事。設備の比率が高く、竣工後も継続的に工事が発生し設計が運営維持管理に与える影響が大きい。建設時の要件と運営・維持管理の課題を建設前に共有・解決して最適化する必要があった。

建物は2018年に完成した。電源設備は最大需要容量4万kVAで非常用発電機は72時間無給油で連続運転できる。もともとあった三鷹データセンターウエストに続くプロジェクトで総受電容量は5.5万kVA、2棟総延べ床面積は8万9000平方メートルと西東京エリア最大規模を誇る。

発注者として求めたことは、世界最高レベルの信頼性とエネルギー効率、高負荷対応。竣工後の運用保守の観点から設計をチェックした。そのため発注要件に「BIMによる運用性能の事前評価」と「ファシリテーターマネジメントに活用できるBIMデータ納品」という項目を設定した。松岡 IPD（インテグレートド・プロジェクト・デリバリー）の確実な実行のためNTTデータと設計監理者であるNTTファシリテーターズとオーヴ・アラップ・アンド・パートナーズ・ジャパン・リミテッド、建築工事のフジタ・共立建設JV、機械設備の新菱冷熱工業、電気設備担当の協和エクシオによりBIM分科会を設置した。プロジェクトの目的を確実に達成するため実行計

画も策定した。策定した同計画に基づき、BIMの有効活用を目指した。BIM分科会の主な役割はBIMに関する方針検討、意思決定機関であり、BIM運用の方針・ルール・ガイドラインを決めること。BIM



左から町田氏、佐々木氏、下田氏、松岡氏

し、VHO2は竣工後に適正な運営・保守ができることを確認した。町田 VHO1では1フロア当たり約1カ月かけてチェックプロセスを完了させた。この過程で通路に干渉する扉の位置を変更したり、保守業務のための経路を確保するためブレースを見直したケースがあった。あるいは保守経路確保のため配管レベルやルートを再調整したこと、メンテナンススペースとして歩廊を付けたこともあった。従来どおりの2次元の図面を見ているだけではなかなか気づきにくいケースだったと思う。3次元により、こうした調整が非常にスムーズに進んだと感じている。

VHOに取り組んだことで100%力所を超える質問や指摘事項を事前にクリアすることができ、生産性向上に大きく寄与した。現場としては非常に助かったというのが率直な感想だ。

佐々木 BIM導入目的は完全に達成されたと考えている。運営保守に至る円滑なデータ継承も実現できた。IPDについては発注者側にも積極的な関与が求められる。現場での会議に出席するなどそれなりの労力が必要。それがファシリテーターマネジメントの効率化と、建物への要求事項の理解促進にもつながった。発注者主導によるスムーズなプロジェクト運営が実現できたと考える。

VHOの実施は建物品質と生産性の向上に寄与した。100%の指摘事項が出たが、デジタルツインの仮想環境で課題を克服した。厳しい工程であったが最終的に完成検査時には軽微な指摘のみでクリアできた。今後は建物ライフサイクルの全体でデジタルツインとしてのBIMを最大限活用していきたい。

実行計画はBIM導入運営のためのルールブックであり、BIMに関する規約を明文化するのが狙いだ。このプロジェクトでは建物完成前に運営・保守の検討評価が可能な仮想の建物をBIMモデルとして発注者に引き渡すVHO（バーチャルハンドオーバー、仮想引き渡し）も実施した。VHOは2回実施し、1回目（VHO1）は工程上の問題点、2回目（VHO2）は運営保守上の問題点を洗い出すことを目指した。VHO1では竣工時に建物が運営の要求条件を満たしていることを確認

## ■ NTTデータ・NTTファシリティーズ・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
1	<p>BEPを作成するためにEIRを示す必要がありますが、NTTデータ様はEIRを作成する際にどういった点に気をつけていらっしゃいますか。</p> <p>※注釈            BEP：BIM Execution Plan（BIM実行計画）            EIR：employer's information requirements（発注者情報要件）</p>	<p>まずはBIMを導入する目的を明確にすることです。今回のプロジェクトでは、ビルライフサイクル全般でのBIM活用を計画し、図面承認の意思決定におけるBIM活用、運用性能の施工前確認、竣工後の運用段階でのBIM活用及び設備台帳システムとのデータ連携などを記載しております。EIRという形ではなく、NTTデータが現在行っている施設運用や保全方法を開示し、BIM分科会全体で議論を行い、必要な情報を抜き出し、BEP上に表記するという形をとっています。BEPに対しては、定期的にBIMの実施状況との照合を行い、整合が取れるよう改定を重ねました。</p>
2	<p>施工に必要な属性と、VHOで求める属性に差異がありました。入力者と、費用負担を教えてください。</p>	<p>発注者側の要件を基に入札に参加いただいた施工各社には、BIMに関するご提案と必要な金額を提示いただいています。ご提案内容は、見積もり項目の一つとして機器費、施工費等と同様に査定をさせていただき、施工者選定の一要素としています。したがって請負の範囲内であれば施工者様負担としています。</p>
3	<p>全ての情報をモデルに入力する行為は、時に大変な労力になる場合があり、また運営段階にはかえって情報を取り出しにくい状況に陥る場合もあると思います。モデルに入れるべき属性情報と他のデータ形式にまとめる情報との区別はどのような観点で分けていますか。</p>	<p>更新しない情報はBIMモデルに、保守運用などで更新頻度が高い情報は外部システムで管理し、連携することを基本方針としています。</p> <p>BIMモデルに入力するデータは、建設と運用に必要となるもののみとし、余分なデータは入力していません。BIM実行計画を立てる際に、どのようなデータが必要かを精査して明確にし、関係者間で合意を取ることが重要です。</p>

## ■ NTTデータ・NTTファシリティーズ・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
4	一般的なBIMビューアーではサイズ感が分かりにくい上に、寸法入力も大変手間なのですが、どのように運用性、メンテナンス性を確認されていましたか。	発注者としては、今までの2次元図面に比べると大変わかりやすく特段の苦勞はありませんでした。本来はビューアーにFUZOR等を使用したかったのですが、予算の制約からVHOウォークスルーの際に、身長170CM程度の人型アイコンを活用しました。 確保したいメンテナンススペースにつきましては、半透明のオブジェクトを配置し、視覚的にクリアランスを確認できるよう工夫しています。 運用性については日常業務の作業手順を元にルートを設定し、確認を行うこととしました。
5	BIMのモデルは、維持管理で扱いたい単位でグルーピングがされていないと思うのですが、受け渡し時に誰がデータ整備されましたか。その費用負担も教えてください。	維持管理の粒度にもよりますが、既存の維持管理において必要な情報を必要な単位でデータ入力するよう依頼しました。入力したデータ量は、建設のみのBIMモデルと比較して、大量となっています。 BIMモデル作成に際し、施工各社に保守運用でのBIM活用を見込んだ費用の積算を依頼しています。したがって、データ整備は施工者様が実施しています。
6	建築のメンテナンス、防水、シール、鉄部塗装などはされていないのですか。建築工事施工元請のBIMには触れられていないように思えました。	BIM上で管理する必要がないものは、現状BIM上に表記していません。 防水、シール、鉄部塗装、建具の点検、調整などは中長期修繕計画を作成し、計画的に実施する方針としています。VHOの中では建築については建具の位置、動線上の段差解消などの指摘事項も挙げています。
7	BIMモデルを維持管理で使う場合に、ビューアーは何を使われていますか。基幹システムとビューアーの連携は自社開発でしょうか。	Viewerはnavisworksを使用しています。データの保管はBIM360 DOCSを活用しています。基幹システムとの連携は、データのやりとり部分は自社開発です。

## ■ NTTデータ・NTTファシリティーズ・新菱冷熱工業

番号	質問	回答
8	設備を製品レベルまで全て入力するとデータが大変重くなりそうですが、軽量化のために何か工夫されましたか。	不要なデータを削除していますが、さらなる改良の余地があると思います。また、BIMモデルを運用原本と工事原本に分け、工事原本はフロア単位で管理しています。
9	建物統合データベースの中心をマスターDBからBIM=モデルデータに置き換えるということでしょうか。 モデルデータ形式のままでは情報の扱いが難しく、様々なデータ連携には長期的、汎用的なデータベース形式への変換が必須と思います。 もしかして統合データベースの中心にあるBIMとはモデルデータを指すものではない、ということでしょうか。	置き換えるということではなく、BIMモデルを原本とし、必要な情報をエクスポート・インポート機能によってマスターDBや既存システムと連携しています。 将来は、建物維持管理、設備保守、修繕計画管理などの業務に必要なデータをそれぞれ別個に管理し、BIMをそれらのデータにアクセスできる唯一のインターフェースとする構想をしています。 BIMモデルとマスターDBの関係は、BIMモデルを原本とし、工事等によって変更された際に、エクスポート機能によってデータをマスターDBに渡す運用を行います。
10	BIM活用によるコストオンはありますか。	必要なコストは発注者側で負担しています（ただし、根拠をご提示いただき適正と思われる範囲で）。BIM活用によるメンテナンスや点検の効率化がその金額に値するという判断をしています。 施工各社に技術提案をお願いし、BIMの運用と納品の項目で提示してもらいました。要件に対する提案として、経費を提示してもらっています。BIMのコストにおいても、受発注者間での合意が重要となります。

# その他の参考資料は 日建連HPからダウンロードできます

施工 BIM のスタイル

検索



ARCHITECTURE

## 建築

建築を巡る環境は、未曾有の変化の時代を迎えていると言っても過言ではありません。ますます多様化・高度化する建築ニーズに的確に対応していくために、建築本部は様々な課題に取り組んでいます。

日建連建築宣言 BCS宣言

魅力ある建築生産の確づくり・人づくり 生産性向上・資材への取組み事例 建築工事適正工期設定プログラム

設計施工契約約款 「スケッチコミュニケーション」のススメ

リステナブル建築 建築セミナー(進行中)

建築-IT WEB (IT推進部会) **施工 BIM (BIM専門部会)** 設備部門(設備部会)

款付工事Q&A 款付ファブ評価(一般) 款付ファブ評価(会員)

耐震改修事例集 耐震改修のすすめ 機能性建築材料の性能調査結果

関西支部古橋一兵

一般社団法人 日本建設業連合会  
JCEC JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS

日建連について | ニュースリリース・イベント | 刊行物・資料 | 建設業を学ぶ | 委員会

## 建築

ホーム > 建築 > 施工 BIM (BIM専門部会)

### 施工 BIM (BIM専門部会)

今までBIMは「設計から施工まで一貫して使わないと効果が出ない」と言われてきましたが、施工現場からBIMを始めても効果が期待でき、将来の建設業界にとって重要な技術のひとつになってきました。しかし、これまでの施工現場におけるBIM（以下、施工BIM）の活用は、ゼネコンや専門工事が社が明確な目的を持たずに実施する傾向が見られました。そこで、各社が現場のレベルを高め、お互いに無難となる作業を減らす機会を設けました。そこで本専門部会では、専門工務会社・BIMツールベンダーなどと連携して、施工BIMの標準化やそれらの研究活動を通じて、施工BIMの利用により業界全体の生産性向上に寄与することを目標として活動を進めています。

- 施工 BIM のスタイル
- BIM施工LOD
- 施工 BIM のすすめ

施工 BIM のスタイル | BIM施工LOD | 施工 BIM のすすめ

連携WG

LODWG

展開WG



