

6. 設計企画提案等におけるBIM活用

BIM Utilization in the Building Design, Planning and Proposal

杉山 駿^{*1} 中村 和晶^{*1} 一天満谷 奈緒子^{*1} 島田 綾子^{*1}

要 旨

BIM (Building Information Modeling) は、単なる3次元の形状モデルではなく、その仕上げや部材の仕様・性能、工程、コスト等の属性情報を持った3次元モデルである。品質の向上・生産性の向上を目的とし、近年、建築物の企画・設計・施工でのBIM活用が急速に進んでいる。

当社においても、2015年4月にBIM推進室を設立して、BIMの推進・普及に取り組んでいる。設計業務や企画提案では、既に実務の一部で活用しており、その効果も一部検証し、受注にも繋がっている。

本稿では2015年度の設計でのBIM活用状況について報告するとともに、本年度における施工との連携を見据えた更なるBIM試行の一端を紹介する。

キーワード：BIM活用／設計コンペ／BIMビューア

1. はじめに

2009年頃より、建設業界内でBIM (Building Information Modeling) 手法が話題となり、2016年の現在では、設計・施工・積算の幅広い範囲で活用が見られるようになった。企画・基本設計においては設計ツールとしてBIM活用が主流となりつつある。また、他ゼネコンでは施工前の部材干渉チェックや施工シミュレーションなどの施工BIM活用により、生産性向上に繋がっている事例も見られる。また、受注者側の業務効率化・生産性向上の取組みに加え、BIMモデルの運用・維持管理(FM)への活用など、発注者側からBIMへの取組みを求められるケースも見られるようになっている。

当社においてもBIMの活用による生産性と品質の向上を目指して、昨年度(2015年度4月)より、建築事業本部の下にBIM推進室が新設・組織され、本格的なBIM運用計画の策定及びBIM運用を開始した。

2. 概要

当BIMは単なる設計ツールにとどまらず、企画・設計・施工、および運用・維持管理の建物のライフサイクル全般での活用が望まれている。

BIM推進室では、BIM推進3ヶ年計画を策定し、BIM推進の主軸として以下の3分野についてBIM活用推進スケジュールを計画した。

①設計BIMの普及促進(設計業務の効率化)

②施工BIMとの連携(生産性向上)

③全店BIM活用(普及の土壌作り)

3ヶ年計画の初年度である2015年度には、主に設計BIMの普及推進、2年目である2016年度には施工BIMの試行を計画し、年度ごとのロードマップを作成して活動を行っている。

設計BIMの普及促進において、初年度には企画設計での100%BIM活用を目標に掲げ、2年目である本年度には、基本計画での50%BIM活用を目標に掲げている。これらの目標に向けて、BIM活用を促進するために、設備投資によるBIM環境を整備するとともに、BIM用設計テンプレートやBIM部品(ファミリー)の充実を図った。また、設計部員へのBIM教育に加え、教育効果の向上と社内BIM啓蒙の一環として社内BIM設計コンペを開催した。

施工BIMにおいては、GLP狭山日高Iでの活用(2015年度施工技術発表会(社内)で報告済)を経て、本年2016年度では設計から施工への連携として施工図作成等を目指している。

表-1に示すように、本報告では、BIM推進3ヶ年計画の初年度(2015年度)における「設計段階のBIM活用状況、BIM活用事例」の報告及び情報の水平展開をするとともに、本年度に試行予定である「設計から施工への連携」における一端を述べる。

^{*1} 本社建築事業本部 BIM推進室

表一 BIM 活用施策

【設計段階における BIM 活用】

①	企画設計案件における BIM 活用
②	BIM 活用のためのツール整備
③	全店設計部対象 設計コンペの実施
④	PFI 業務におけるプレゼン動画作成

【設計から施工への連携】

⑤	BIM ビューアの導入試行
⑥	設計施工モデル案件試行

3. 設計段階における BIM 活用

3.1 企画設計における BIM 活用

(1) BIM 活用の目的

BIM を利用した設計では、早い段階から 3 次元モデルを作成することから、顧客とのイメージの共有が容易である。また、プレゼンテーションツールとしても有効である。このことから企画設計・基本計画段階の BIM 活用は、多くのゼネコンや設計事務所で主流になりつつある。

従来の設計手法では、以下のような問題が生じることが懸念される。

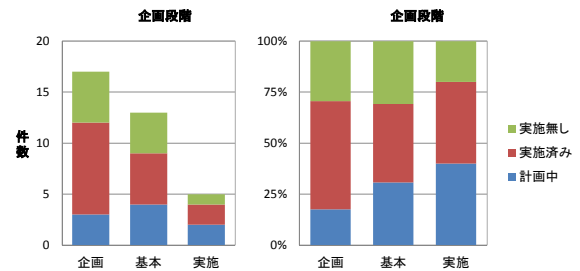
- ・顧客との意思疎通不足により、設計完了後にイメージが違ふと設計の手戻り等がある。
- ・ビジュアル的な提案が求められる案件において、パース作成・動画作成について外注が大半であり、外注費増となりがちである。
- ・1 枚 1 枚図面を作成することから、図面同士の整合性が確保されていない場合がある。

これに対し、“Revit”（当社導入 BIM ツール）を利用した企画設計の実施によって以下の効果が想定される。

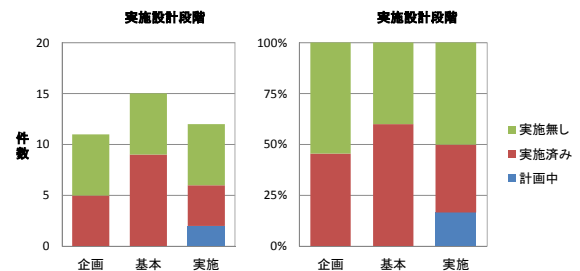
- ・BIM ツールを用いて、3 次元モデルを作成することにより、2 次元図面とパースがほぼ同時に出来上がる。
- ・全方位からのパース作成が可能となり、多くのイメージを伝えることが出来る。
- ・各種面積や数量の自動積算が可能である。
- ・動画作成が容易になり、プレゼンテーション表現の高度化が図れる。

(2) BIM 活用の現状

エア設計の初期段階である企画設計においては、100%BIM を利用・活用することを目標とし、BIM 推進 3 ヶ年計画の初年度である 2015 年度には、全企画設計案件 50 件のうち、32 件（64%）が BIM を取り入れた企画



図一 企画段階での BIM 活用状況



図二 実施設計段階での BIM 活用状況

設計であった。企画設計から受注に結びついた案件（内定含む）16 件のうち、BIM を活用した企画設計から受注に結びついた案件は 8 件あり、BIM 活用によりプレゼンテーションが向上し、受注につながったものと考えられる。

2016 年 5 月末時点の企画・基本計画段階の案件のうち、約 75%弱が何らかの形で BIM が活用されている（BIM 活用計画中の案件を含む）（図一）。また、実施設計中の案件のうち、約 50%の案件において企画・基本計画時点で何らかの形で BIM が活用された（図二）。BIM 活用率が徐々に向上しているのが分かる。

(3) BIM 活用による効果の検証

企画設計案件においては、表二に示すように設計業務の省力化及びパース外注費の削減を図ることができた。また、動画などの高度プレゼンテーションについても内製化できるようになった。さらに、3 次元モデルによる多角的なプレゼンにより、顧客の合意形成の円滑化が図れ、打合せ時間の短縮が図れている。

表二 企画設計 BIM 活用の効果検証

業務時間	従来手法での作業時間見込: 37.5h (=7.5H × 5日) BIM 利用による作業時間実績: 25h ▲12.5h 減 (33%減) 省力化
パース外注	1 案件あたり通常 2 枚のパースを外注 80,000 (パース外注単価) × 2 (枚) × 32 (企画案件件数) ▲5,120,000 円 コスト削減

* 業務時間検証: コフジ物流 (概算見積用) に企画設計・規模計画を実施

3.2 BIM 活用のためのツール整備

(1) ハードウェア・ソフトウェア配備状況

当社設計部においては、BIM ツール・BIM ソフトとして、“Revit”を選定している。本年度は設計部内協業、グループ作業を効率的に実施するために、ネットワークライセンスを導入し、全店設計部の意匠設計担当者が十分に活用できる環境とした。また、施工部門との連携のために、生産設計にも“Revit”及び“Revit”を十二分に活用することが可能なハイスpekハードウェアを導入した。また、様々なプレゼンテーションへ対応するため、動画作成のためのソフトウェアを各店設計部に配備予定である。

(2) テンプレート・マニュアルの整備

企画設計段階における BIM 活用による業務の省力化・コストの削減に加え、更なる生産性向上のために、全店統一 BIM テンプレートや各種マニュアル（表-3）を作成した。

①全店統一 BIM テンプレートの策定

→設計部の店間ワークシェアを容易にする。

②Revit 上での建具表・仕上表の作成

→建具表・仕上表を半自動可し、省力化

③各種マニュアルの整備

→BIM スキルの偏りを無くし、生産性向上

(3) ファミリ（3次元部品）の整備

BIM を活用した設計では、画面上の3次元モデルに図-3に示すようなファミリと呼ばれる壁・柱・サッシ・設備機器などの3次元部品(属性情報を持つ)を組み上げる形で行われる。

現在、社内で利用可能なファミリは5,000程度である。

設計業務(作図業務)の更なる省力化を図るためには、このファミリを充実させる必要がある。

2015年度10月にBELCA主催 BIM ライブラリコンソーシアムに入会し業界内における情報を収集するとともに、本年度もファミリの整備及び拡充を行う予定である。

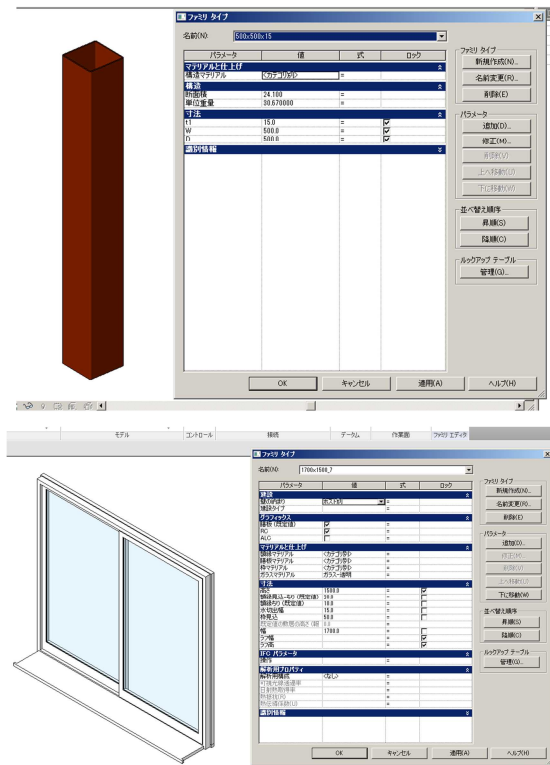


図-3 ファミリ(3次元部品)表示例



写真-1 全店設計部員対象設計コンペの実施状況

表-3 自社作成マニュアル

基本操作	Revit基本図作成の手引き Revit 操作マニュアル
ファミリ	窓ファミリ基本マニュアル 窓ファミリ編集マニュアル カーテンウォール編集マニュアル
他	外構一道路・敷地作成手順 マテリアル基本マニュアル プレゼン表現マニュアル

3.3 全店設計部対象 設計コンペの実施

(1) 設計コンペ実施の目的

BIM 手法の起点となる設計部門における BIM の普及・定着を図るため、より実践的な BIM 教育の一環として、全店設計部員対象の設計コンペ「Asanuma Building Competition 2015」(以下、ABC2015 という)を実施した(写真-1)。

(2) 設計コンペ概要

ABC2015 事務局にて選定した共通の敷地条件、目標作業時間 24 時間という設定のもと、作品募集を行った。ま

た、当社導入の“Revit”を基本 BIM ツールとし、自由に企画設計・規模計画をするものとし、プレゼンテーション資料の作成やプレゼンテーションの方法については、



図-4 設計コンペ応募作品①

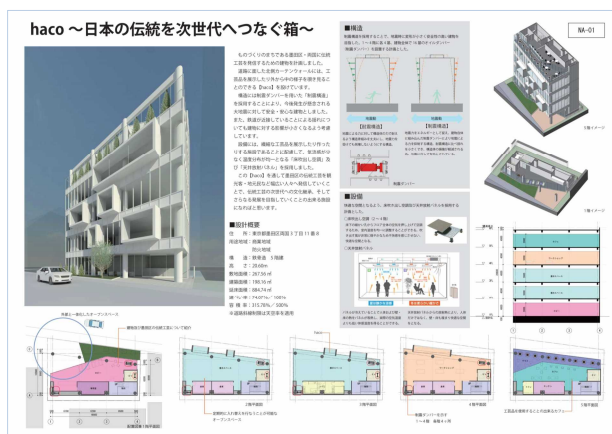


図-5 設計コンペ応募作品②

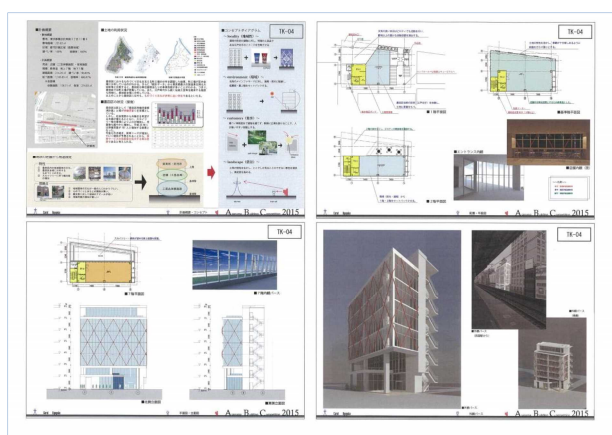


図-6 設計コンペ応募作品③

上段:大阪本店設計部応募作品(最優秀)
中段:名古屋支店設計部応募作品(優秀)
下段:東京本店設計部応募作品(優秀)

ABC2015 参加者の判断によるものとした。

(3) 設計コンペ総括

全店設計部門より、10 作品の作品提出(大阪本店 4 件、東京本店 4 件、名古屋支店 1 件、九州支店 1 件)があり、各店設計部門の部門長に加え、大阪本店・東京本店の営業部長(2名)、による審査を実施した。各作品のプレゼンテーション・審査については、東京本店をメイン会場とし、テレビ会議システムにて全店 7 母子店へ中継を行い、延べ 69 人が観覧した。

提出された 10 作品のいずれについても BIM 教育の効果がみられ、非常に優れた提案であった(図-4~図-6)。今回の ABC2015 実施により、企画設計・規模計画における BIM 活用については、その有効性を十分に確認することができた。

なお、本設計コンペについては、BIM 教育の一環として、今年度も実施予定である。

3.4 PFI 業務におけるプレゼン動画作成

前項(3.1 企画設計における BIM 活用)でも述べたとおり、発注者へのプレゼンテーションは高度化しており、動画でのプレゼンテーションも一般的になりつつある。昨年度には、小田原市新斎場整備運営事業(PFI)事業者選定プレゼンテーションの際には、BIM モデルを活用した動画を作成し、プレゼンテーションに取り入れることで、見事受注に結びついた(図-7~図-8)。



図-7 動画プレゼンキャプチャー①



図-8 動画プレゼンキャプチャー②

4. 設計から施工への連携

4.1 BIM ビューアの導入試行

当社設計部においては、BIM ツール・BIM ソフトとして、“Revit”を選定している。設計業務においては十分なソフトウェアであるが、作業所も含め、BIM を活用・共有するには、いくつかの課題・問題を抱えている。

①社員一人一人に“Revit”を扱えるだけの十分な教育を実施しなくてはならない。

②“Revit”は高額なソフトウェアであり、配備コストは膨大な金額となる。

さらには、“Revit”を保有していない顧客との3次元モデルでの情報共有が図れないという問題もある。

これらの課題・問題の解決のため、社内での取り扱いやすさを考慮したBIM普及を可能にするため、BIMビューアソフトを試験導入した。

“Revit”のアドオンソフトである“Vizit Viewer Exporter”により、“Revit”などのBIMツールを使わずに閲覧・操作ができる3次元モデルデータを作成することができる。また、作成したデータは、第三者に自由に配布が可能である。

本ソフトを使用することで変換した3次元モデルデータを軽快に表示・閲覧することができ、モデルデータの確認、情報の共有、グラフィカルなプレゼンテーションが可能となり活用の幅が広がる。ソフトの機能の概要を表-4に示す。

図-9から図-14に“Vizit Viewer Exporter”で3次元モデルを変換・作成した一例を示す。

図-13や図-14に示すように、ビューアソフト上で距離計測や形状情報以外の属性情報を記載したプロパティの表示も可能である。3次元モデル上における距離計測は、

表-4 ビューアソフトの機能概要

	製品版	第三者配布版
画角変更	○	○
シーンの明るさの調整	○	○
ライト方向の変更	○	×
切断	○	△
切断面の移動・回転	○	×
プロパティの表示	○	○
距離計測	○	×
静止画キャプチャ	○	×
動画キャプチャ	○	×
第三者配布版の作成	○	×

* △:配布版作成時の状態から編集出来ない

干渉チェックの一つの手法として有効であり、現地との比較にも活用と考えられる。また、プロパティが表示できることによって“Revit”で入力した部材形状・仕上・素材等の属性情報が確認できる。これは、運営・維持管理（FM）といった側面での活用もできると予測される。

これらの特徴を設計業務上だけでなく、施工現場においてどのように活用できるか検討し、全店普及について検討している。

4.2 設計施工モデル案件試行

「IBC 東京物流センター新築工事」を設計施工BIM試行のモデル案件として選定し、設計段階と施工段階における一貫したBIM活用を試行している。本設計より、BIMツール“Revit”を基本インターフェースとして、3次元モデルの作成及び各種図面の作成を行った。実施設計では、基本設計時に作成したBIMモデルデータを引継ぎ、修正を加えていくことで、常に整合性の取れた図面とな



図-9 外観表示



図-10 切断面表示①



图一11 切断面表示②



図-12 ライト向き変更(影発生方向が異なる)

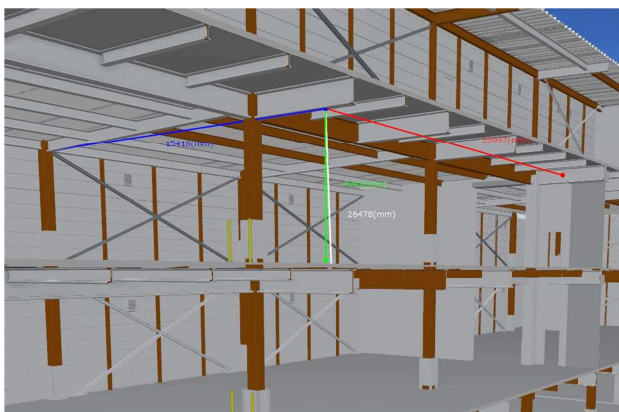


図-13 モデル上での距離計測



図-14 プロパティ表示 例

る。

本設計施工モデル案件における具体的な「設計段階における BIM 活用」の事例、これから試行を予定している「施工段階における BIM 活用」を紹介する。

(1) 設計段階における BIM 活用事例

① デザインの合意形成円滑化 (図-15)

設計段階で構築した BIM モデルは、主にデザインを検討する場面で効果を発揮する。本件においては、外観に現れる構造ブレースの形状、建物内部の天井段差、袖壁の有無などの検討に活用した。打合せ時にその場で BIM モデルに変更を加えてイメージを伝えることも可能であることから、施主の意向を反映したデザインの合意形成に関して非常に有効である。

② 干渉チェック (図-16)

3次元モデルデータとしてデータを一元管理する為、各図面間での不整合がなく、早い段階から可視化する為、干渉部分などの問題点の早期発見が可能である。

る。本件では、換気扇とブレースとの干渉、倉庫内ラックと代替進入口との位置関係の検討に利用した。

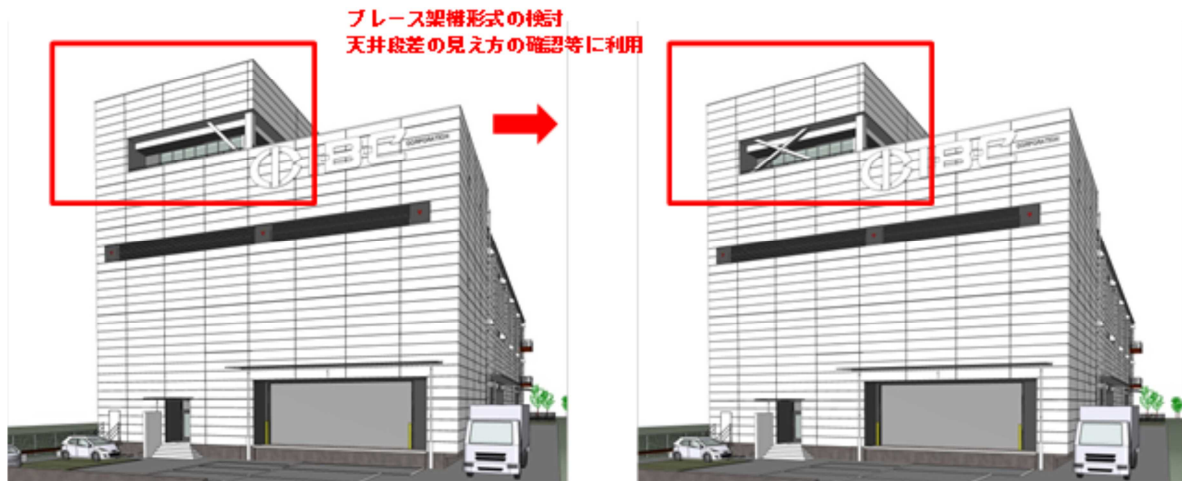
(2) 施工段階における BIM 活用 試行予定

① 各種施工図の下書きとしての活用

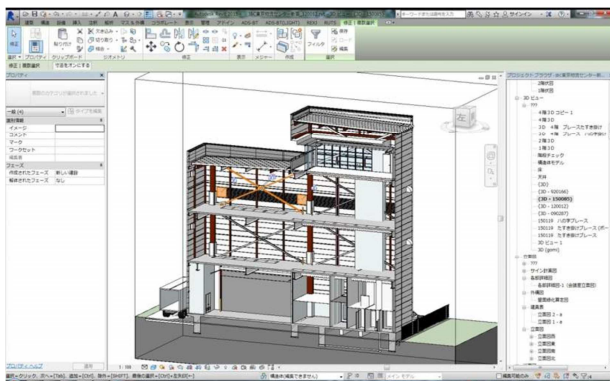
BIM手法において、平面図・立面図・断面図は、1つの3次元モデルから切り出すこととなる。各図面間の整合性は常に確保された状態であり、3次元モデルに修正を加えると自動的に各種図面にも変更が反映される。各種施工図の下書きとして活用が期待される。二次元CADにありがちな図面同士の不整合により、複数の図面を参照しながら、施工図を起こすという作業手間が軽減される。

② 現場に BIM モデルを持ち出す

前出の BIM ビューアソフトから作成したデータをタブレット端末に入れることにより、BIM モデルを現場に持ち出し、現地状況との比較や確認作業を行うことが可能である。



図ー15 外観デザインの変更検証



図ー16 モデル干渉チェック検証

5. おわりに

2015年度においては、設計段階の中でも企画設計に着目しBIM活用を実施し、効果の検証も行った。

BIMの設計段階における更なる展開、設計から施工への連携を試行することにより、設計段階から施工段階における一連の流れの中で、より有効にBIMを活用し、業務効率化・生産性向上の一助としたい。また、全店の設計及び施工、また関連部署への情報の水平展開、BIMの普及により、浅沼組のBIM「Asanuma-BIM」を構築し、より一層の生産性向上を目指す。

本報告は、社内の第9回技術発表会において発表された内容を編集したものです。