

# BIM導入による生産性向上の取組み

オートデスク株式会社 WWFO AECセールスディベロップメントエグゼクティブ 濱地 和雄

## 1 BIMとは

建築、建設業における生産性の向上を実現するための手法は数多くあるが、その中でも注目されているのが、BIM (Building Information Modeling) だ。コンピュータ上で作成した建物の3Dモデルに対して情報を連携させることで、設計から施工、建物運用までデータを活用するプロセスのことを指している (図1)。

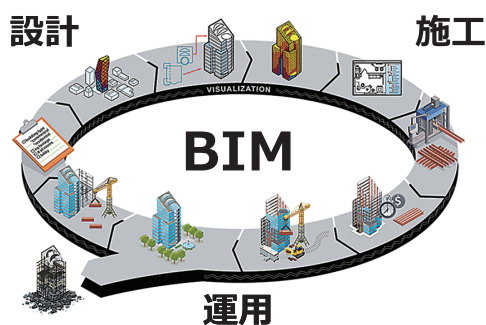


図1 設計、施工、運用でBIMを活用する ©オートデスク

BIMのルーツをたどると、古くは1960年代に開発された「Sketchpad」から始まり、1980年代にはCADが普及して「ビルディングモデリング」という言葉が使われるようになる。更に、1990年代に入るとコンピュータの性能が飛躍的に向上しBIMツールが普及した。2000年に入ってBIM活用の幅が広がり現在に至るが、いずれもICT導入による生産性の向上が目的である。

## 2 BIMによる生産性向上

BIM導入の主な目的は生産性の向上だ。それには業務プロセスの変革が必要だが、様々な要因で推進できない現状もある。組織変革理論で有名な心理学者レヴィンによれば、変革の成功には「解凍」「変革」「再凍結」の3段階が必要であり、従来の業務プロセスを分析して、テクノロジーを活用したプロセスに再編し、新しいプロセスとして標準化する、という全体最適の視野が重要になる。

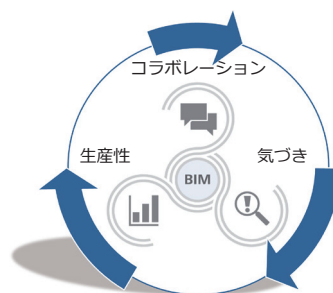


図2 BIM活用の入り口は、生産性の向上 ©オートデスク

例えば、CDE (共通データ環境) を構築して、BIMの情報を一元的にコラボレーションできる仕組み作りが進んでいる。ERP (企業経営システム) による効率的な情報活用と同様に、運用に必要な様々な気づきをBIMデータから取得できる (図2)。情報を漏れなくダブリなく入力し活用することが重要になるが、全体最適を意識した業務プロセス変革による生産性の向上が期待されている。

### 3-1 株式会社日本設計

BIMの導入による設計の生産性の向上にいち早く注目し取り組んでいるのが、(株)日本設計（本社：東京都）だ。1967年に設立以来、建築設計、インテリアデザインから、都市計画、土木設計に至るまで幅広い事業を展開している。

日本設計は、2014年にBIMソフトウェアの開発販売会社であるオートデスク(株)とパートナーシップを結び、次世代プラットフォームとなる「Integrated BIM」（図3）の実現を目指している。BIMを活用し、グローバルに適応できる日本発の新しい業務フローを開発してきた。

BIMモデルをシームレスに扱えるようにするため、意匠、構造、設備の各部署においてオートデスク社のBIMソフトウェアである「Revit」をプラットフォームにしている。意匠設計でモデル化した建物外形や間取り、開口部、空調ゾーニングから、空調ゾーニング毎の空調負荷を読み取り、各ゾーンに必要なファンコイルユニットの容量や空調機の風量などを計算。自動的に機器の性能やガラリ（空気取り入れ口）などを選定する。

オートデスク社のビジュアルプログラミングツールである「Dynamo」を活用して、BIMモデルの作成を必要最小限に留めながら、属性情報を

最大限に活用して、設計作業を行っている。

構造設計においても、Dynamoを活用してBIMデータを構造解析ソフトと連動させ、主架構、二次部材、構造図などの整合確認や自動更新が行えるようにした。従来は、整合性確認や修正作業、構造図の作成などに多くの時間が割かれていたが、BIMの活用により作業効率が向上した。

日本設計は、2017年に、BIMデータを建物完成後の維持管理段階で有効活用する新しい仕組みを開発した。RevitとFM（ファシリティ・マネジメント）ソフトウェアを直接連携するために、クラウド上の開発プラットフォームである「Forge」を利用し、ウェブサービスAPI経由でBIMモデルデータが操作できるようになっている（図4）。

配管等の詳細な3D形状をモデリングするのではなく、各機器のプロパティに系統に関する情報を入力する。この情報をFMソフトウェアで視覚化することで、検索の迅速性、容易性が向上。FM業務が更に分かりやすく、活用の幅が広がるのが期待できる。

このように、日本設計ではIntegrated BIMをプラットフォームとするワークフローを確立することで、意匠、構造、設備の一連の設計作業の生産性の向上を実現しているだけでなく、BIMを活用した新しいビジネスの可能性にも挑戦している。

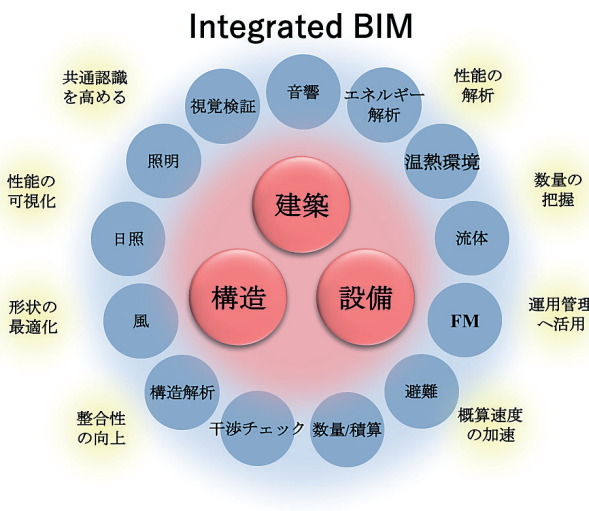


図3 Integrated BIM ©日本設計

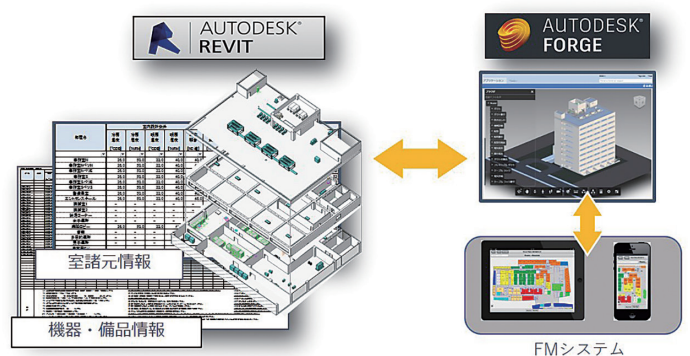


図4 BIMとFMシステムの連携 ©日本設計

### 3-2 プロパティデータバンク株式会社

ファシリティマネジメントのクラウドサービスを提供するプロパティデータバンク(株) (本社：東京都、以下、「PDB」という) は、不動産管理におけるBIMの価値に注目している企業だ。2000年に清水建設の社内ベンチャーとして設立されて以降、不動産の運用管理に関するASP事業及び情報管理業務、システムインテグレータ業務を展開している。2018年には東京証券取引所マザーズ市場に上場して成長を続けている。

PDBは、2017年にオートデスク社とパートナーシップを結び、不動産の経営・維持管理にBIMデータを活用して資産価値向上を目指している。維持保全業務の効率化や施設の長寿命化、そして投資用不動産の収益向上を支援する新しいアプリケーションやサービスの開発に取り組んでいる。

RevitのBIMデータから、必要なデータをPDBの不動産管理クラウドサービス「@プロパティ」に取り込むためのアプリケーションを開発。アプリケーションの開発にあたっては、オートデスク

社のForgeを利用している。

従来、BIMと言うと設計段階や施工段階での活用に重きが置かれており、運用段階に必要なデータとしては不必要に精度の高いモデルや情報が入力されていた。また、既存の建物における膨大な運用情報は所有者や管理会社で別々に管理されていて、テナントやスペース情報をどのようにBIMデータと結びつけて活用するかが課題となる。

PDBが提供する「PIM」(Property Information Modeling：図5)では、資産管理に関する幅広いデータを視覚化して理解し、関係者と共有することができる。テナント契約、収益、コスト、投資計画などのデータや設備の不具合などの点検データなどと連携させた総合的な資産管理データベースとなる。

PIMの実現により、不動産オーナーは不動産の資産価値向上と管理コスト削減を図ることができる。設計、積算、施工、運用といった建物ライフサイクル全体におけるデータを一貫して活用することで、プロジェクトの生産性の向上はもちろん、建物の新しい価値を創出するプラットフォームとなることは間違いないだろう。

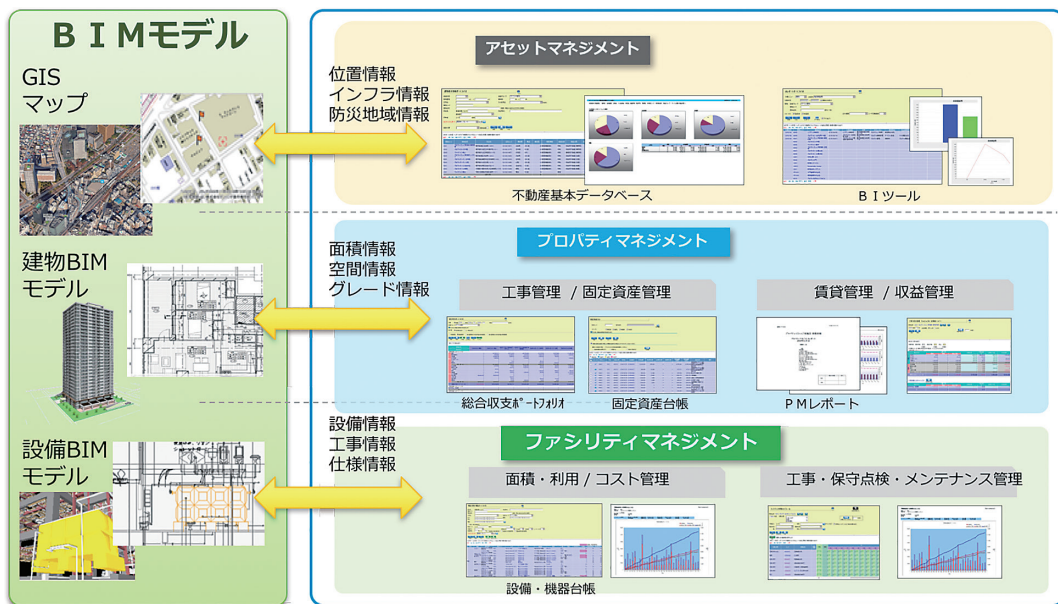


図5 BIMと不動産管理クラウドの連携による「PIM」 ©プロパティデータバンク(株)



### 3-3 株式会社日建設計

国内最大の設計事務所、(株)日建設計（本社：東京都）も設計業務におけるICT活用による生産性の向上に取り組んでいる。日建設計と言えば、グループ全体で3,000名近い職員、1,000名以上の設計者を抱える大型組織だ。当然、ICTだけでなく、BIMの導入にも余念がない。

例えば、2017年には、ソフトバンクと業務提携し、IoT（モノのインターネット）センサーやロボットなどを活用した次世代スマートビルディングの設計開発を発表している。IoTセンサーを使った人流データ解析、消費電力量の削減、設備管理、清掃、警備の最適化、ロボットの導入を見据えた建物設計や都市計画の実証実験を行う。

BIMに関しては、2017年に、オートデスクと戦略的なパートナーシップ契約を結び、オートデスクが保有するソフトウェアとクラウドサービスをグローバルに利用できる体制を構築した。都市計画、意匠・構造・設備設計、そして維持管理まで建物ライフサイクル全体においてBIMの情報を効果的に活用する体制・仕組みを構築中だ。

オートデスクでは、リアリティキャプチャ、VR/AR、IoTなどの新しい技術を都市計画や建設分野におけるBIMプロセスで活用する新しい手

法を研究開発しているが、日建設計は、上記のような最新技術を活用した新しいBIMワークフローをオートデスクと共同開発している。

これは、2020年以降のグローバル市場でのビジネス展開を見据えてのことだが、例えば、海外プロジェクトにおいてはオーナーからBIMデータを要求されることが多いが、フェーズ毎に納品及び引き渡す内容を明確化したBIMの実行計画書の作成が重要となる。建築設計はもちろん、構造設計、都市計画の分野においても、海外スタンダードへの対応、そして日本の優位性を発揮したBIMワークフローを構築していく。

もちろん、グローバル市場だけでなく、国内の市場へのBIM対応も進めている。構造設計で活用しているRevitに対応した構造デザインパッケージ「SBDT (Structural BIM Design Tool)」を無償公開している (<http://sbdt.jp>)。テンプレート、アドイン、マニュアルが同梱されており、社内のみならず業界のスタンダードとしてのBIMモデリングルールを確立し、施工や運用段階においてもBIMデータの活用を促進する狙いだ（図6）。

海外展開、熟練者の高齢化、若手・女性の活躍、ICTの活用、働き方改革、課題が山積みの建築建設業界において、BIMを活用した生産性の向上が急務となっている中、業界最大手として牽引力を持つ企業の動向から目が離せない。

BIMを活用した設計・構造図作成のフローの確立  
BIMデータからの断面リスト作成プログラム

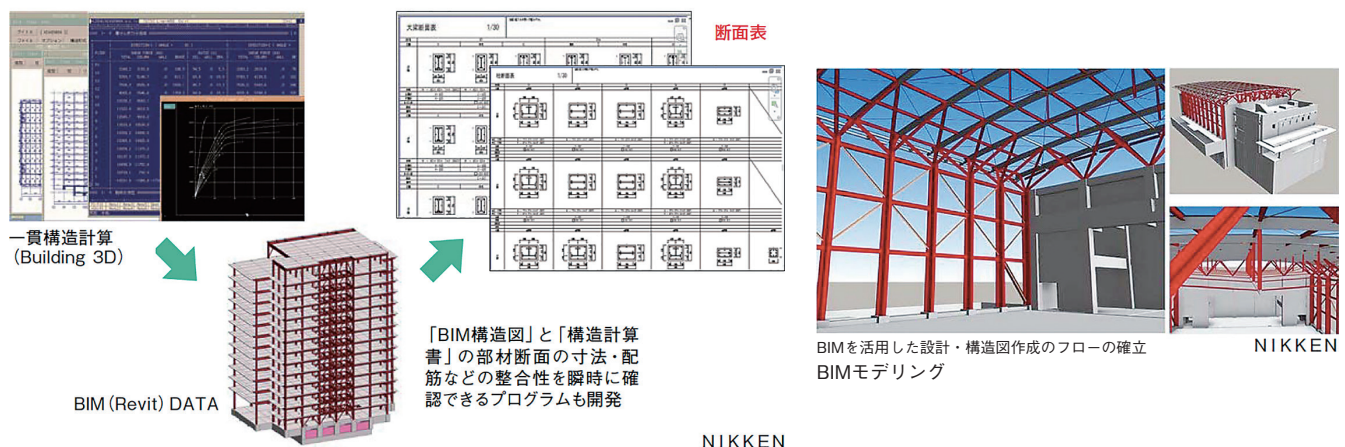


図6 日建設計が無償公開しているSBDT (Structural BIM Design Tool)

©(株)日建設計

## 4 現状の課題

BIMを活用して、生産性を向上するための取り組みは活発ではあるが、まだまだ課題も多い。BIMの理想とするところは、CDEによる一貫したデータの活用、組織や工程を跨いだ連携だが(図7)、従来どおりの体制では障壁が多く、人材、業務、更には業界全体の見直しが必要とされている。

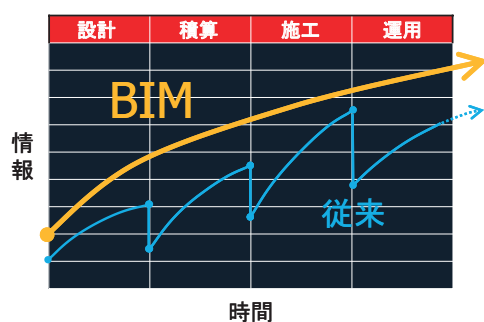


図7 BIMによる情報連携による生産性の向上 ©オートデスク

例えば、積算に必要な情報は設計段階で構築された情報を基に得られるわけだが、その情報は紙やCADの図面や文書であることが多く、膨大な手作業、情報の確認などの業務が発生する。また、設計段階での情報は必ずしも精度や確度が高いものではなく、積算には長年の経験や勘といったものに頼らざるを得ないことも課題の一つだ。

積算過程で構築された完成度の高まった情報を円滑に施工段階や運用段階に活用することにも障壁が残る。積算データを開示することは、個々の企業のノウハウを公開することにも繋がり、簡単にデータ連携することはできない。また、基本計画あるいは実施設計段階でもデータの精度は大きく異なり、仕様や工区、工法や建材など、その手法にもばらつきがある。更に、データや根拠資料を最新状態に保存する方法にも課題が残る。

そして、責任所在の明確化も重要な課題であり、設計者、施工者、運用者がそれぞれ単体では解決できないものだ。関係者全員が理解し、承諾したCDEを構築するには、行政や施主も巻き込んだプロセスの改善が必要になるだろう。

## 5 今後の展望

こうした課題を解決するには、当然BIMといったテクノロジーの導入だけでは不完全だ。BIMはプラットフォームとしてプロセス改善の一助にはなるが、ワークフローの再構築にはより広い視点での業務見直しが求められるからだ(図8)。

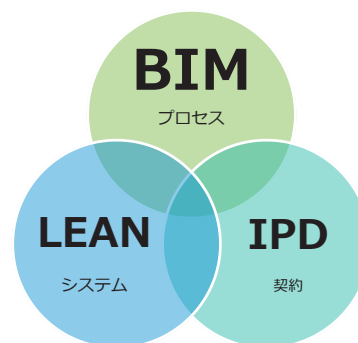


図8 BIMによる生産性向上に必要な改善 ©オートデスク

例えば、米国では、LEANコンストラクション(LEANとは「無駄のない」の意)が注目されている。トヨタ方式を建設業に応用したLast Planner Systemでは、プル・プランニング(看板)、プラス・デルタ(改善)、ビッグ・ルーム(大部屋)といった手法を駆使してワークフローを体系化し、時間、コスト、人や資材などのリソースの無駄を最小化、生産性を向上させることができる。

他にも、IPD(Integrated Project Delivery)という契約形態も注目されている。発注者、設計者、施工者などが、単一の契約形態で共同体としてプロジェクトを進め、責任の所在を明確にしながら、不測の事態(コンティンジェンシー)を想定し費用と利益を共有する方式だ。IPDの実現にはBIMが不可欠と言われており、明確かつ迅速に情報共有してリスクを最小化し、生産性の向上に繋げることができる。

このようにBIMによる生産性の向上は、テクノロジー導入に加え、システムや契約形態の見直しも含めて、業界全体で取り組んでいく課題だ。個々の部門や企業による部分最適だけでなく、全体最適の視点で生産性の向上を図っていくことが需要だ。