

# BIM活用実態 調査レポート

2020年版



## はじめに

「日本のBIM元年」と呼ばれる2009年から、早くも10年が経過した。当初、設計段階で主に使われていたBIMは、施工段階や維持管理段階でも使われるようになり、ユーザーも年々、増えている。BIMブームは一過性のものではなく、建設業の生産性向上を実現していく戦略的ツールとして定着したようだ。

この10年間には、東日本大震災をはじめとする大地震による津波や土石流、激甚化する台風や豪雨による水害、そして竜巻などの風害など、様々な自然災害が発生した。そして少子高齢化と生産年齢人口の減少による人手不足が顕在化してきた。こうした社会インフラや建設業の課題を解決するために、BIMの活用に大きな期待が集まっている。

また、この10年間に3Dプリンターやドローン(無人機)、建設用ロボット、AI(人工知能)、クラウドコンピューティング、スマートフォンなど、BIMとの親和性が高い新しいデジタル技術が登場し、建設業にも導入が進んでいる。

日経BPコンサルティングと日経BPは、2010年には建設実務者を対象にインターネット上で「BIM活用実態調査」を行い、結果を公表した。その後、BIMを取り巻く環境も大きく変わってきたため、10年ぶりに同様の調査を行い、結果を公表することにした。

今回の報告書発刊に当たっては、前回の調査と同じく数多くの建設実務者や企業の皆さまにご協力をいただいた。貴重な時間を割いて回答をお寄せいただいた480人の皆さま、調査の告知にご協力いただいた皆さま、そして活用事例の取材にご協力いただいた皆さまには、心からお礼申し上げたい。今回の調査結果を報告書として一般公開できたのは、特別協賛としてご支援いただいたオートデスクとSB C&Sのおかげと感謝している。

この報告書が、日本におけるBIM活用の発展と建設業の生産性向上の一助になることを願っている。

日経BPコンサルティング／日経BP

建設ITジャーナリスト 家入 龍太

■ この報告書における回答率の表記方法について：

図中の回答率は原則として小数点以下1位まで表記していますが、解説文で引用する際は整数値で示しています。



## 目次

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| はじめに                                     | 2  |
| 目次                                       | 3  |
| 序論                                       |    |
| 建設業界の課題解決に期待されるBIM                       | 4  |
| BIMの導入                                   |    |
| 導入の時期と理由 過半数がBIMを導入済み、業務の効率化を狙う          | 6  |
| 事例1 ◆ 経営戦略 建設業の経営を左右し始めたBIM              | 8  |
| BIMツール                                   |    |
| 使用ツール 約10年でツールが多様化。設計と施工で利用動向に違いも        | 10 |
| ツールの用途 意匠から構造、設備へと広がるBIM。熱流体解析や施工管理への活用も | 12 |
| 併用ツール・技術 BIMツールと併用するソフト、クラウド、新技術が明らかに    | 14 |
| 事例2 ◆ 施工BIM デジタルツインへと進化するBIM             | 16 |
| BIMの効果                                   |    |
| 活用業務 設計事務所と建設会社で用途に大きな違いも                | 18 |
| 生産性向上 7割以上が3Dによる設計の可視化効果を実感              | 20 |
| 属性情報とLOD BIMキャリアと属性情報、LODの活用に関連関係が       | 22 |
| 職種別価値 設計者に続き、元請け、施主の活用価値を高く評価            | 24 |
| 事例3 ◆ BIM連携 BIMによるサプライチェーン開始             | 26 |
| BIMの将来展望                                 |    |
| 実案件への活用率 半数の企業が「3年後には6割以上の活用率」へ          | 28 |
| デジタル変革 8割の回答者が建設業や働き方の変革を予測              | 30 |
| 事例4 ◆ 最先端技術 AIやドローン、MRとBIMが連携            | 32 |
| BIM未導入者                                  |    |
| 未導入の理由 「コスト」と「技術」がネックで、4割がBIM未導入         | 34 |
| 導入予定 低コスト化、効果の確信、BIM人材確保が決め手に            | 36 |
| BIMへの理解 未導入でもBIMの活用価値を的確に把握              | 38 |
| デジタル化への意識 デジタル化による変革に懐疑的な面も              | 40 |
| 事例5 ◆ 運用・維持管理 BIMによる維持管理がビジネスに           | 42 |
| 結論                                       | 44 |
| BIM活用実態調査とは 建築設計者など480人が回答、7割以上がBIMユーザー  | 46 |

# 建設業界の課題解決に期待されるBIM

少子高齢化による労働力不足、地球温暖化による異常気象や災害の激甚化、そして急速な技術革新がもたらすデジタル・トランスフォーメーションと、現代の建設業界はこれまでにない変革に迫られている。その解決策としてBIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)ツールの活用に対する期待が高まり、用途や目的、関連する技術も大きく多様化しつつある。

“日本のBIM元年”と言われた2009年から早くも10年以上がたった。その間、日本の建設業界を取り巻く環境は大きく変わり、新たな課題が突きつけられている。その解決策として、BIMを活用する目的や用途も多様化してきた。

## 施工や維持管理へと多様化するBIM活用

BIM元年のころは、それまで2次元の平面図、立面図、断面図で表現されてきた建築物を、パソコン上で3次元モデルとして扱う技術としてBIMが注目された。

まずは計画段階や基本設計、実施設計など設計段階で使われはじめ、続いて詳細なBIMモデルを使っての施工計画や墨出し、施工管理な

ど、「施工BIM」と呼ばれる活用も増えてきた。さらにはBIMを使った維持管理ビジネスも始まっている。

また、建材・設備業界では製品のBIMオブジェクトを作成して公開したり、ユーザーが建物のBIMモデルを受け取って昇降機などの設計したりといったワークフローもできつつある。アルゴリズムや数式で3D形状を連続的に替えながらデザインしたり、BIMによる設計を自動化したりする技術も導入されるようになった。

10年前は建物を3Dモデル化するだけでも苦労することが多く、企業間でBIMモデルデータを交換しながら設計や施工を行うワークフローは、はるか先のことのように思えた。しかし今の建設業界ではすでに当たり前のように行われている。

## ロボットやAIと連携するBIMモデル

ICT(情報通信技術)の進化とともに、建設業にはBIMのほか、様々なデジタル技術が導入されてきた。例えばスマートフォンやタブレット端末、ドローン(無人機)、3Dプリンター、クラウドコンピューティングといったシステムだ。これらは10年前の建設業ではほとんど使われていなかった。

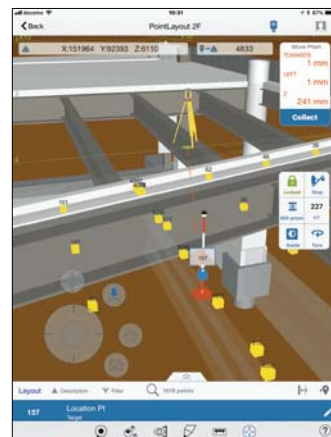
さらには溶接や資材運搬などの作業を行うロボットや、人間でなければできなかった判断を行うAI(人工知能)、現実の建物の状態を仮想のデータで表現して制御するIoT(モノのインターネット)やデジタルツインなど、建設業への新技術導入はとどまるところを知らない。

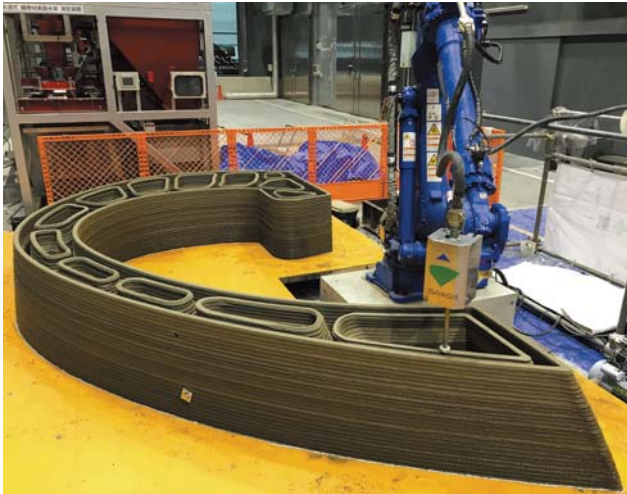


施工段階で作られた構造と設備のBIMモデル(資料:東急建設)



BIMモデルデータをタブレットに取り込み、1人墨出しを行った例。矢作建設工業の現場にて(左写真:家入龍太、右資料:矢作建設工業)





建設用3Dプリンターによる部材の製作(写真:大林組)



工事現場で資材を無人搬送するロボット(写真:前田建設工業)

これらのロボットやAIに、建物の施工や維持管理を任せるとき、建物の形や大きさ、そしてロボットの現在位置や移動ルートを教える必要がある。その点、3Dで属性情報も備えたBIMモデルは、最適なプラットフォームになる。

BIMは人間が行う設計や施工管理を効率化するツールとして使われてきたが、これからは人間だけでなくロボットやAIに仕事をさせるためにも欠かせないものになりつつあるのだ。

### 少子高齢化による人手不足を BIMで解決する

ここ数年の建設業界でクローズアップされてきた課題は、少子高齢化による人手不足だ。これまでの設計や施工は、多数の人間に頼った作業だった。しかし、今後はこれまでのように大勢の人が集まって仕事をするのは“ぜいたく”になり、10人で行っていた作業を8人、7人と徐々に少ない人数でこなすことが求められる。

そこで国土交通省は2016年度

から建設業にICTを導入し、生産性向上を図る「i-Construction」施策を始めた。その目標は2025年まで建設業の生産性を20%上げるというものだ。

生産年齢人口が減る中、どんなに努力しても建設業の人手不足は解消しない。その分を生産性向上で補うのが施策の趣旨だ。当初は土木分野中心の取り組みだったが、2019年度からは建築分野の取り組みも本格化している。

つまりこれまで人間が行っていた作業の効率を高めるとともに、徐々にロボットやAIなど人間以外のものに行わせようというのだ。これらの新技術はBIMモデルとの相性もよい。BIMは当初から生産性向上を実現するためのツールとして期待されてきたが、最近は「省人化」のためのツールとしても注目されているのだ。

### 技術から経営へ、 成長戦略を担うBIM

10年前はBIMツールによる3次元モデリングやCGパース・図面の

作成、数量計算などの機能をいかに使いこなすかという「技術面」が課題だったが、いまやその時期は過ぎつつある。その代わりにBIM導入の本来の目的である生産性向上を実現し、いかに企業の収益を向上させるかという「経営面」が重要な課題になってきた。

建築設計事務所や建設会社の中期経営計画では、生産性向上の中核技術としてBIMが取り上げられるのも当たり前になってきた。少子高齢化による人手不足の時代には、ロボットやAIを戦力化するためにも「BIMなくして成長なし」と言って過言ではないのである。

資本主義社会が成熟化しつつある今、企業は地球温暖化などの環境問題の解決だけでなく持続可能でよりよい世界を目指す国際目標「SDGs」への対応も迫られている。建設業界がこれらの課題に取り組むときもBIMは欠かせないツールになっている。

こうした背景のもと、現在の建設業界でBIMはどのように活用されているのかを、本レポートでは探してみたい。

# 過半数がBIMを導入済み、業務の効率化を狙う

勤務先でBIMツールを導入していると答えた人が過半数を占め、そのうち約半数が4年以内にBIMを導入したことが明らかになった。導入理由については業務の効率化やワークフロー改善のためという回答がトップとなった。「競合他社との差別化のため」という回答も多く、単なるCGやパース作成の道具ではなく、経営戦略的にBIMを導入する企業が増えていると言えそうだ。

## 過半数の勤務先でBIMを導入済み

全回答者480人のうち、56%が「勤務先でBIMを導入している」と答えた(図1)。BIMの導入率については、調査を行う団体や調査対象の企業によって大きく数値が異なるので議論となる。例えば、大手企業が中心の団体では過半数を大きく上回り、中小の設計事務所が多い団体では半数を下回るといった具合だ。

一方、今回の調査対象は日経BPクロステックの読者やソフトベンダーのユーザー会、FacebookやツイッターなどのSNSのメンバーなど、大小様々な企業や団体に所属する回答者が含まれているので、平均的な傾向を示している。

BIMを導入した時期については、「日本のBIM元年」と言われる

2009年以降が圧倒的に多い。導入企業の中では、5年以上のBIM歴を持つ企業が約半数あり、活用レベルも高度化していることが予想される。一方、3～4年以内に導入した企業も約半数となっており、BIMを導入する企業がますます増えていることがうかがえる。

2010年に行った前回調査では、BIM導入率が33%だった。今回、半数を超えたことは、「日本のBIM元年」から10年以上経過した今、これからの建築業界でBIMの活用が本流になることを示していると言えそうだ。

## BIMユーザーが加速度的に増加

勤務先で「BIMを導入済み」と答えた回答者自身のBIM活用歴につ

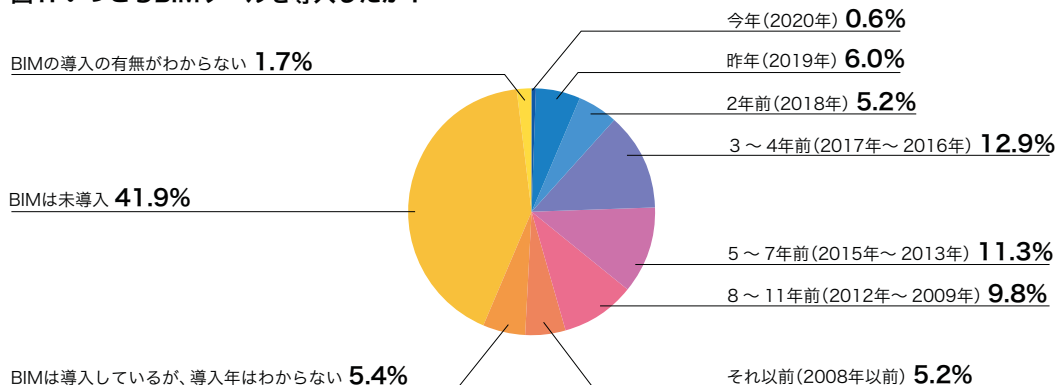
いてたずねたところ、73%がBIMを使っていると答え、そのほとんどは「日本のBIM元年」以降だった(図2)。

その数は年々、増加傾向を示している。特に2018年以降は、1年ごとのBIMツールの活用を始めた回答者数が多くなっている。

回答者自身のBIMツールに対する習熟度をたずねたところ、「初心者」(25%)、「中級者」(26%)、「上級者」(24%)とほぼ同じ比率となった(図3)。

さらにプログラムに手を加えるレベルの「専門家」も4%いた。10年前の前回調査では、「初心者」(11%)、「中級者」(15%)、「上級者」(7%)、「専門家」(1%)だったので、この10年間に中級レベル以上が増え、回答者のBIMツールへの習熟度は、大幅に高まっている。

図1. いつごろBIMツールを導入したか？



N=480 シングルアンサー



## 業務の効率化、 差別化のために導入

「勤務先でBIMを導入済み」と回答した271人に対し、さらに「あなたの勤務先がBIMツールを導入した理由」について聞いたところ、「業務の効率化、ワークフロー改善のため」という回答が79%とダントツ

で1位となった(図4)。2010年の調査でも同じく1位だったが、回答比率は45%だった。

2位も前回同様「CGやパースなどプレゼンテーションのため」(55%)だった。3位は前回調査にはなかった「競合他社との差別化のため」(26%)がランクインし、4位の「施主、発注者からの要求があった

ため」(21%)や5位の「競合他社が導入したため」(11%)を上回った。

こうした結果から、BIMは単なるCG作成の道具ではなくなったことは明らかだ。企業の生産性や競争力を向上させる道具としての位置付けが明確になり、経営戦略的な効果への期待がますます高まってきたと言えそうだ。

図2. 回答者がBIMツールの活用を始めた年は？

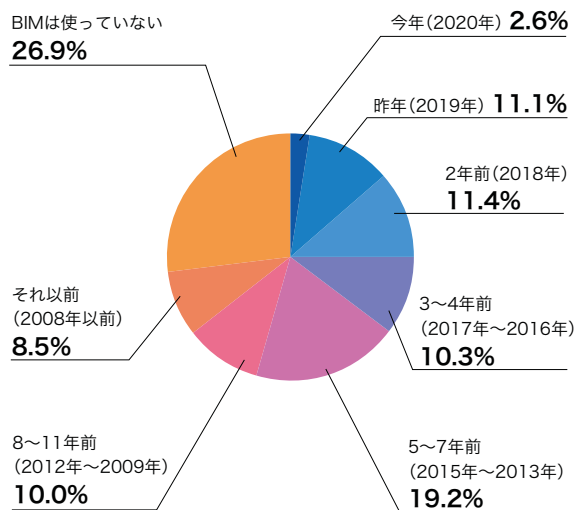
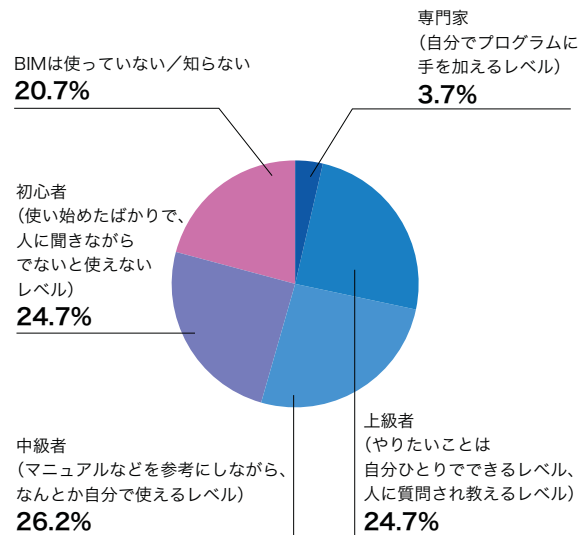
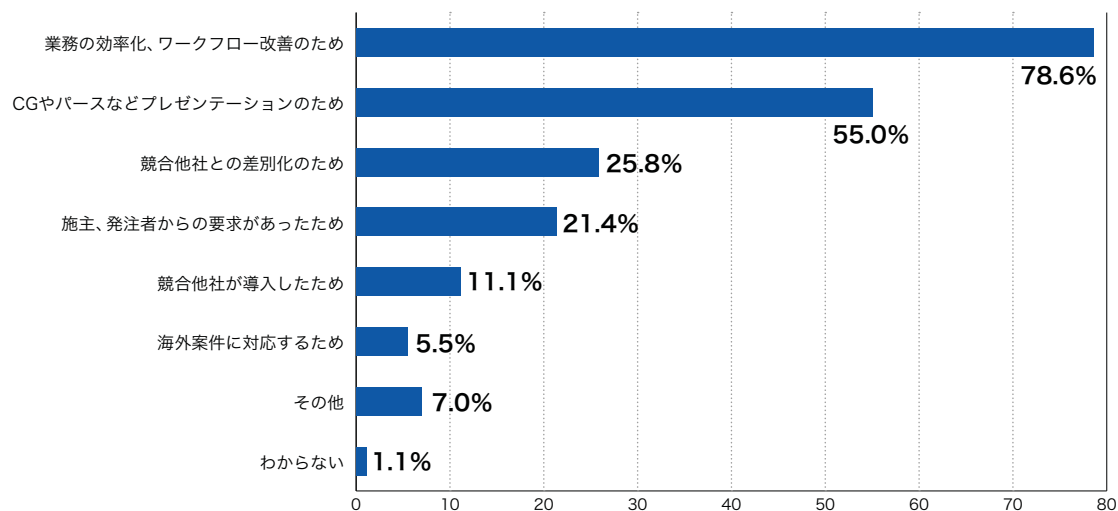


図3. あなたのBIMツールへの習熟は？



N=271 シングルアンサー

図4. BIMを導入した理由は？



N=271 マルチアンサー

# 建設業の経営を左右し始めたBIM

“日本の BIM 元年”といわれた 2009 年から 10 年以上がたち、建設業界で BIM の有効性が実証されるに従い、BIM への関心は技術面だけでなく、生産性の向上や働き方改革など経営面にも広がってきた。その結果、建築設計事務所や建設会社では、中期経営計画などで BIM の活用が経営戦略として位置づけられるようになってきた。

## 2020年に設計を完全BIM化 大和ハウス工業の成長戦略

大和ハウス工業は、2006年から建設業界に先駆けてBIMに取り組み、Revitを中心に活用を進めてきた。現在は「D's BIM」と名付けた独自のBIM活用戦略を打ち出し、発注者には「顧客満足度の向上」、社員には「働き方改革の実現」を両立させる取り組みを行っている。

同社のほかフジタなどを含む大和ハウスグループは、2055年には10兆円企業になるという計画を立てている。その成長戦略の実現に、欠かせないのがBIMの大幅導入と展開の強化だ。

そこで「BIM移行ロードマップ」を作成し、2018年からグループ内の各分野で取り組みを進めている。

BIM導入を進めるためには、「施主からの要望」と「受注者のBIM化」のどちらを先行するかという“タマゴ・ニワトリ論争”が起ころがちだが、

大和ハウスグループは2020年までに、全物件の設計をBIM化することになった。

既に2018年下期は717件中、71件の設計にBIMを活用した実績があり、その後の2年間で建築部門・住宅部門とも100%を目指している。さらに施工でも2022年までに全物件にBIMを導入する予定だ。

大和ハウス工業は、自社の鉄骨工場で鉄骨CADソフトとRevitのデータと連携して鋼材の切断や穴開けなどの加工を行っている。このほか、意匠・構造・設備からなるフルBIMモデルを使った日本初の建築確認申請も行った。

アルゴリズムを使って膨大な種類のBIMモデルを自動発生させ、最適な設計を選ぶ「ジェネレーティブデザイン」も導入している。限られた敷地を有効活用するため斜線制限や天空率などを最大限に生かす「定量的評価」に使われている点が海外からも注目されている。

## 3Dプリンターで施工も 大成建設の中期経営計画

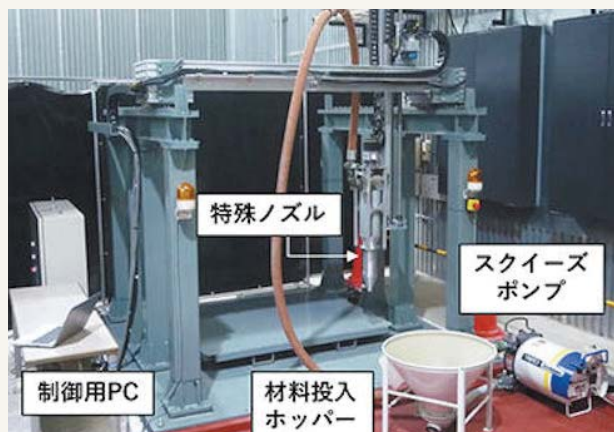
2018年度から3年間を対象にした「大成建設グループ 中期経営計画（2018-2020）」では、2020年以降の建設市場は不透明としつつも、持続的な成長を続け、中長期的には事業規模2兆円を目指す積極的な事業戦略を描いている。

経営課題である生産性向上の柱には、BIMやCIMの機能向上のほか、機械化施工、フロントローディングなど、ICT(情報通信技術)の活用を挙げている。BIMはもはや技術だけの問題ではなく、経営戦略の要になりつつある。

今後、数十年間にわたって人口減少が続く日本では、人手不足は慢性的な課題だ。これを克服するため、大成建設では「ICT活用による自律化機械や遠隔制御技術の開発」「IoT(モノのインターネット)・ビッグデータ・AI(人工知能)などの活用」によ



「BIM移行計画」について説明する大和ハウス工業 技術本部 BIM推進部次長（＝肩書は取材当時）の伊藤久晴氏（写真：家入龍太）



大成建設が開発した建設用3Dプリンター（写真：大成建設）



る省人化、省力化施工技術の開発も行うとしている。さらに、3Dプリンターによる建設部材の製作までも視野に入れている。

また、「働き方改革の実現」も経営課題として取り上げている。時間外労働を「原則月45時間以内」として段階的に削減し、2021年度には「全事業所での4週8閉所」の実現を目指す。テレワークなどの活用による柔軟な働き方にも取り組む。

### 「BIM」が20回も登場 鹿島が描く近未来の建設業

未来の建設業を切り開く経営戦略とBIMの関係を象徴しているのが、鹿島が2019年8月に公開した「鹿島統合報告書2019」だ。経営戦略や財務情報などに加え、7つの重要課題を明らかにした。

この報告書には、「BIM」という言葉が20回も登場する。例えば、押味至一代表取締役社長(以下、肩書は2020年4月現在)は「BIM・CIMの技術を基軸に建設事業と開発事業、国内関係会社、海外関係会社が連携」することが必要としている。BIMを軸に様々な事業をとりまとめるという考え方は、経営者ならではの発想といえる。

押味社長は社外取締役である古川治次氏との対談でも、工事の受注段

階で行う「フロントローディング」を行ううえで「BIM化・CIM化を推進していく」と語っている。

代表取締役 副社長執行役員 建築管理本部長の小泉博義氏による事業戦略の「ICT活用による生産性向上」には、BIMという言葉が最も多く登場する。「BIMデータとAIの融合」、「資機材管理へのBIM活用」、「施工段階によるBIM活用強化」、「BIM技能の認定制度」といった具合だ。

「中期経営計画におけるR&Dの戦略」では、「機械・ロボット・ICT活用による省人化・自動化」とともに「BIM・CIM活用による技術開発推進」が上げられているほか、子会社として、株式会社グローバルBIMも設立している。

### BIMによるスタートアップや 現場の革新を描く中堅ゼネコン

中堅ゼネコンもBIMによる経営革新に乗り出している。安藤ハザマは「イノベーションによる成長の実現」を基本方針とする中期経営計画を推進。その一環として、スタートアップ企業とタイアップする「安藤ハザマアクセラレーター 2019」というプログラムを実施した。

参加企業は安藤ハザマが茨城県つくば市に持つ、7万平方メートル超の技術研究所の実験施設を利用でき

る。さらにBIMによる施工支援やドローン(無人機)、無人化施工などを含む250件を超える特許技術や、340ものR&D(研究開発)案件との連携も行えるようにした。国内外の拠点やグループ会社、3500人の従業員ネットワークも活用できる。

また、戸田建設は2023年の超高層ビルの建設現場を想定して「トダ・イノベーション・サイト～2023年の姿～」と題する構想を発表した。

地上構築技術、地下構築技術、ICT施工管理技術という3つの分野で、ロボットや自動クレーン、無人搬送台車による作業の自動化やBIMを使った位置決めや工程管理などを行うことを想定している。

前田建設工業は施工段階でのBIM活用による2025年での働き方改革をイメージした「施工BIM2025」という動画を制作し、動画投稿サイトYouTube上で公開した。施工BIMモデルによる生産設計や納まり検討、施工手順の打ち合わせのほか、ICT建機による基礎の自動掘削やVRやARによる施工管理など、未来の現場が描かれている。

建設業の経営や技術開発などテーマの中で、BIMをはじめとするICT関連への取り組みは、最重要課題と言っても過言ではない。そのビジョンからは、近未来の建設業の方向性が垣間見える。



3Dプリンターで作成した人道橋(写真:大成建設)



茨城県つくば市にある7万平方メートル超の技術研究所(写真:安藤ハザマ)



「施工BIM2025」より、ホログラムテーブルでの終礼イメージ(資料:前田建設工業)

# 約10年でツールが多様化 設計と施工で利用動向に違いも

意匠設計用BIMツールは、設計事務所ではArchiCAD、建設会社ではRevitが最も多く使われていることが分かった。一方、回答者全体を対象に、「最も使われている設計ツール」という観点で1つだけ上げてもらえると、いまだに2次元CADが上位を占めていることがわかった。BIMツールを使っている企業でも、図面などの設計図書を作るなど量的に多い作業には、2次元CADが多く使われていることがうかがわれる。

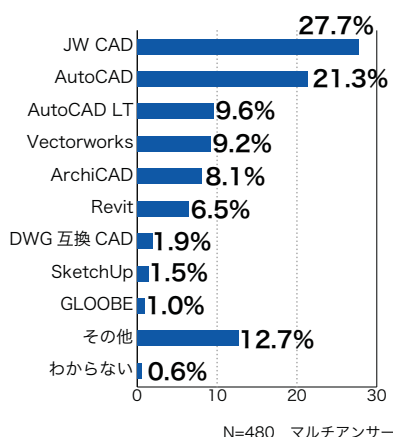
## 主流はいまだに 2次元CADだが

まずは、全回答者480人に、「勤務先で最もよく使われている設計ツールは何か」を1つだけ上げてもらった結果が図5のグラフだ。

BIMがかなり普及したとはいえ、いまだにフリーソフトのJw\_cad(28%)が1位となっており、2位はAutoCAD(21%)、3位はAutoCAD LT(10%)と、図面作成に使われる2次元CADが上位を独占した形だ。4位には2次元CADおよびBIMツールとして両方の特徴を併せ持ったVectorworks(9%)がランクインした。

一方、本格的なBIMツールとしては5位にArchiCAD(8%)、6位にRevit(7%)、9位にGLOOBE(1%)がランクインした。

図5. 最もよく使われている設計ツールは？



2次元CADのJw\_cadと本格BIMツールのArchiCADは、3倍以上も開きがある。これは前章で見たBIMの導入率が約5割だったことを考えると、一見、理解しにくい。しかしBIMを導入している企業の中で、BIMユーザーが作成したBIMモデルを引き継いで、図面などの設計図書を作成する2次元CADユーザーがその数倍いるという見方もできそうだ。

## 回答者全体ではRevitが ArchiCADを逆転

勤務先でBIMを導入している271人に、勤務先で使っているBIMツールを複数回答で挙げてもらった結果が、図6のグラフだ。

最も注目すべきは、1位がRevit(54%)、2位がArchiCAD(51%)という順位になったことだ。2010年に行った前回の調査では、1位がArchiCAD(46%)で2位のRevit(40%)を引き離していたが、今回の調査では逆転した。

このほか、BIM活用の多様化を反映してか、上位には前回調査には登場していなかった新しいツールがランクインした。以下を見てみると、設備用BIMソフトとして3位にRebro(25%)、10位にCADWe'll Tfas(14%)が入った。またアルゴリズムで3D形状など

デザインするRhinoceros/Grasshopper(24%)が4位に入った。また、BIMモデル対応のプレゼンテーションソフトではLUMION(21%)が5位、Twinmotion(13%)が13位、斜線制限や天空率の検討を行うADSシリーズ(16%)が9位という結果になったことが注目される。

構造用のBIMツールは、他のソフトに比べて多くはないものの、詳細構造のBIMモデルを作成するツールとしてTekla Structures(11%)やすけるTON(5%)、実寸法師(1%)があった。一貫構造計算を行うSuper Build/SS7(17%)やSuper Build/SS3(12%)、SEINシリーズ(6%)、BUS-6(4%)などもよく使われている。

## Revitは建設会社が 多く採用

回答者全体に聞いた設問では、本格的なBIMツールとして最も多く使われているのはRevitで、前回調査でトップだったArchiCADを逆転した。その背景を調べてみるため、勤務先でBIMを導入している設計事務所(組織設計事務所と意匠設計事務所。回答者数は114人)と、総合建設会社(回答者数は120人)の回答を抜き出して、ランキングしたのが図7と図8のグラフだ。



設計事務所の間では、1位がArchiCAD(53%)で、依然として2位のRevit(41%)を大きく引き離した(図7)。意匠設計を中心に行う設計事務所では、比較的操作が簡単なArchiCADが選ばれているようだ。意匠設計用BIMツールとして唯一の国産であるGLOOBE(15%)も4位にランクインした。

また、「最も使われている設計ツール」の設問で、ArchiCADを上回っていたVectorworksは3位だった。

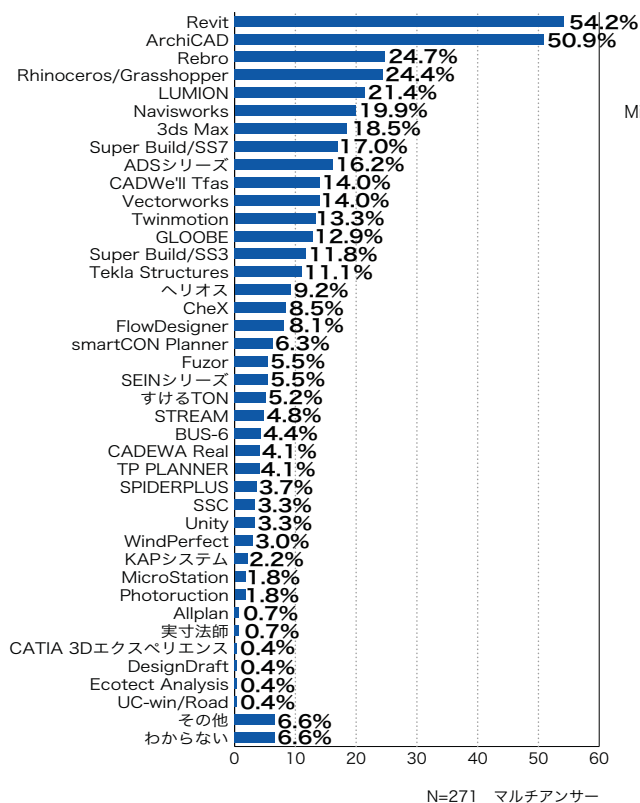
この結果から、VectorworksはBIMツール以上に、2次元CADとしての活用度が高いことがうかがえる。

一方、総合建設会社に務める回答者の間では、1位がRevit(65%)、2位がArchiCAD(58%)と、前回調査でトップだったArchiCADを逆転した(図8)。その理由として考えられることは、「施工BIM」の普及だろう。

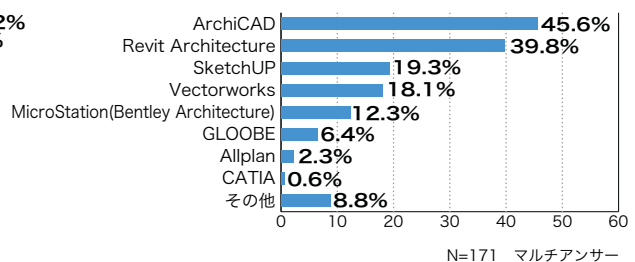
Revitは以前、意匠設計向け、構造設計向け、設備設計向けの3つの

バージョンに分かれていたが、2016年に発売されたRevit2017からすべてに対応できるようになった。これら3種類のモノを統合して建物などを建設する総合建設会社にとっては使いやすくなり、生産性向上の効果が発揮しやすくなった。そのため、以前はArchiCADをメインに使っていた大手建設会社がここ数年、Revitに移行する例が増えている。調査結果からも、その動向が裏付けられた。

図6. 勤務先で利用しているBIMツールは？【2020年】



【参考：2010年】意匠設計用BIMソフトの保有率



【参考：2010年】BIM関連ソフトの保有率

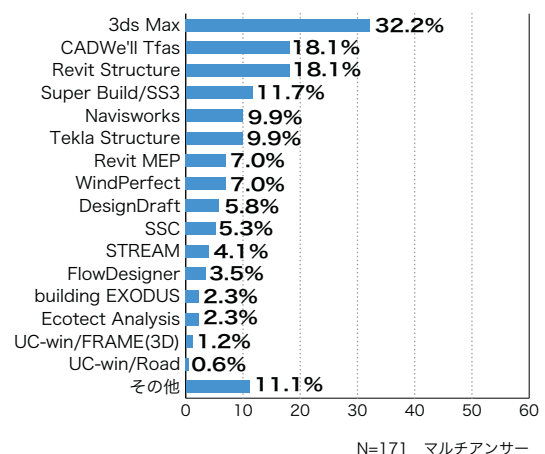


図7. 設計事務所で使われている意匠設計用BIMツールは？

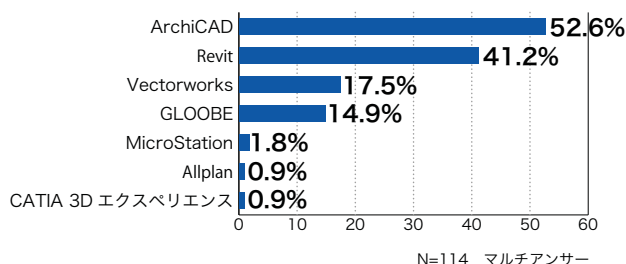
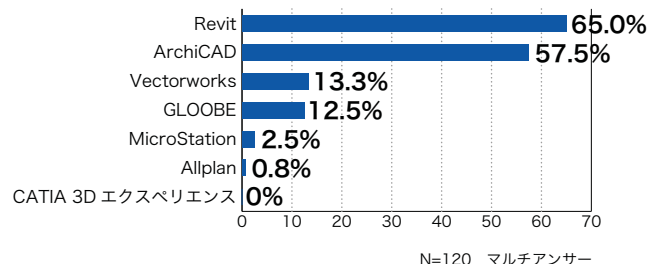


図8. 総合建設会社で使われている意匠設計用BIMツールは？



# 意匠から構造、設備へと広がるBIM 熱流体解析や施工管理への活用も

意匠はArchiCAD、構造はRevit、設備はRebroと、設計分野ごとに最も使われているBIMツールがはっきりと分かれた。アルゴリズムで3D形状などを設計するRhino/Grasshopperは、意匠、構造、設備の各設計のほか解析・シミュレーションでもよく使われている。施工管理ではタブレット端末と連携したアプリがランクインした。

## 意匠設計は ArchiCADがトップに

「勤務先でBIMツールを導入している」と答えた回答者に、それぞれのBIMツールがどんな用途に使われているのかを聞いた。具体的には「意匠設計」「構造設計」「設備設計」「解析シミュレーション」「施工管理」「その他」だ。

意匠設計に使われているBIMツールのベスト10は、1位がArchiCADの41%で、僅差で

Revitが2位となった。前回の調査では、意匠設計ではArchiCADが1割ほどRevitをリードしていたが、今回の調査では意匠設計の分野におけるRevitの存在感がひしひしと高まってきたことがうかがえる。

3位はアルゴリズムでデザインするRhino/Grasshopperが20%でランクインした。このほかBIMモデルに人物や樹木、水面などの動きを入れてVR的にプレゼンテーションするLUMION、3dsMax、Twinmotionがベスト

テン入りしたことが注目される。

## 構造設計は Revitがトップに

構造設計は一貫構造計算プログラムのSuper Build/SS7やSS3、SEINシリーズ、BUS-6など、専門的なツールが順当にベストテン入りした。

しかし、トップはRevitの28%で、4位は詳細構造設計用のTekla Structuresが9%、5位は

図9. 意匠設計に使われている  
BIMツールベスト10は？

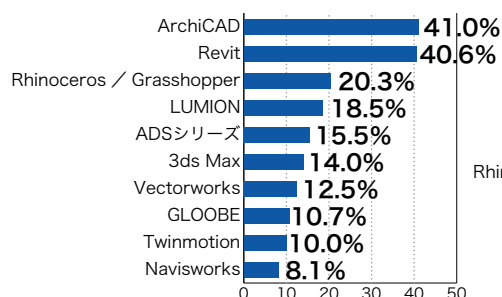


図10. 構造設計に使われている  
BIMツールベスト10は？

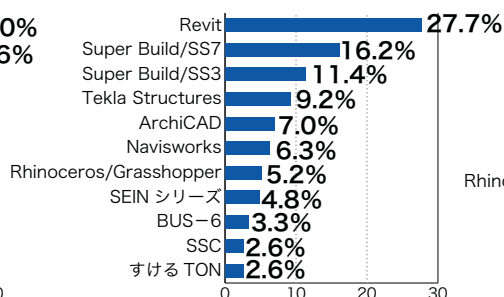


図11. 設備設計に使われている  
BIMツールベスト10は？

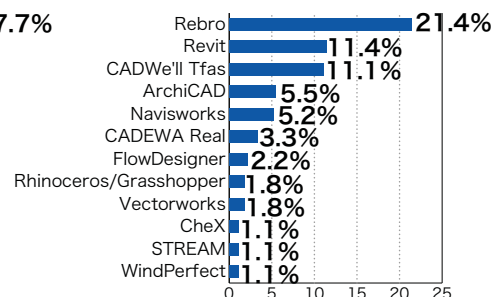


図12. 解析シミュレーションに使われている  
BIMツールベスト10は？

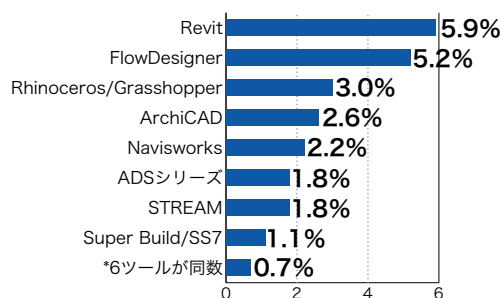
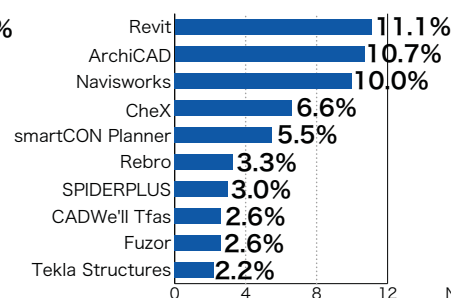


図13. 施工管理に使われている  
BIMツールベスト10は？



\* 3ds Max, LUMION, Rebro, SEINシリーズ, Vectorworks, WindPerfect

N=271 マルチアンサー



ArchiCADが7%と、BIMモデルを作成するツールも構造設計の上位にランクインしている。

RevitやArchiCADで鉄骨などの構造をBIMモデル化した後、Tekla Structuresに受け渡して鉄骨製作用の詳細BIMモデルを作ったり、SSCでデータ変換して一貫構造計算プログラムで処理したりというBIMツールを連携した構造設計のスタイルが見て取れる。

6位に入ったRhinoceros/Grasshopperは5%で、意匠設計だけでなく、構造設計にも使われているのが注目される。

## 難解だったCFDも 設計ツール化

解析シミュレーション分野では、通風解析などに使われるCFD(熱流体解析)ソフトのFlowDesignerやSTREAMがベストテン入りした。WindPerfectも14位に入っている。これまで難解と言われてきたCFDソフトがBIMとの連携で設計ツールとして使われるようになったことがうかがえる。

施工管理分野では、RevitやArchiCAD、Rebro、Tekla Structuresといったモデリングソフトがランクインし、施工BIMでの活用がうかがえる。このほか施工計画を行うsmartCon Plannerや、BIMモデルとタブレット端末を連携させて施工管理を行うChex、SPIDERPLUSがランクインしたことも、現場でのBIM活用が多様化しつつあることを象徴しているようだ。

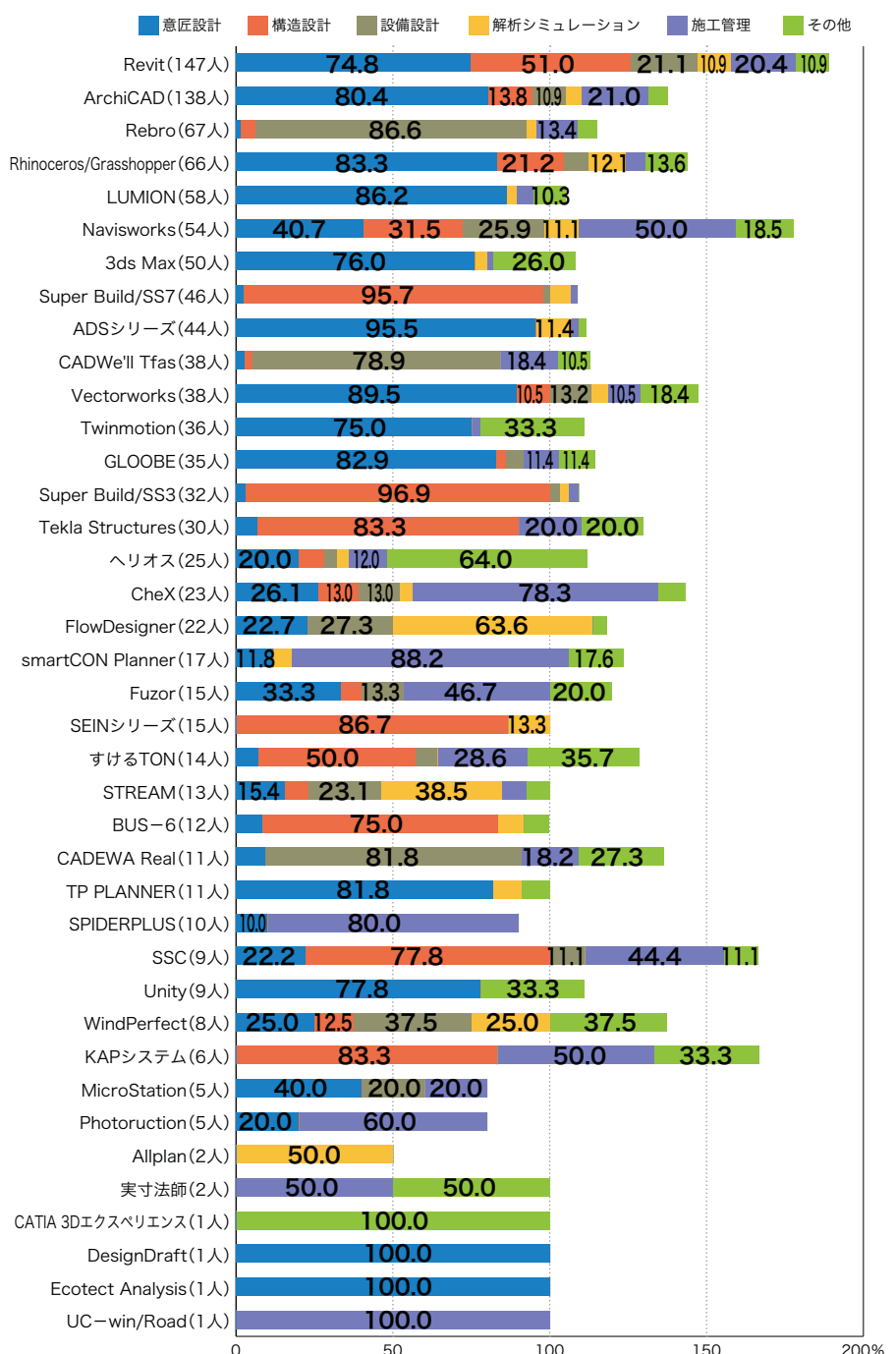
## BIMツールごとの 用途内訳は

BIMツールごとに、どんな用途に使われているのかを、回答数が多い順に並べてみたのが次のグラフだ。RevitやArchiCAD、

Vectorworks、GLOOBEといった意匠設計を中心に使われるBIMツールや、Rhinoceros/Grasshopperは、その他の設計や解析シミュレーション、施工管理さらにその他の分野にまで、幅広く使われていることがわかる。

図14. BIMツールの用途は？

N=271 マルチアンサー ( )内の数字は回答者数  
※回答率が10%未満の項目は図中の値表示を省略した



# BIMツールと併用するソフト、クラウド、新技術が明らかに

BIM導入企業の回答者に、使用している干渉チェックやビューワー、クラウドサービス、そして各種新技術の導入見通しなどをたずねた。その結果、これまで日本の建設業では使われていなかった海外ベンダー製のツールやサービスなどが多数、挙げられた。生産性向上のため、積極的に海外製品をリサーチし、導入するBIMユーザーの姿がうかがえる。

## SolibriとNavisworksが僅差に

「勤務先でBIMツールを導入している」と答えた回答者271人に、複数の3Dモデルを統合したり、干渉チェックを行ったりするのにどんなツールを使っているのかをたずねた(図15)。

その結果、1位はSolibri Model Checker(22%)、僅差で2位がNavisworks(21%)という結果になった。3位はクラウドサービスのBIM 360 Glue/BIM 360 Coordinate(10%)と続いた。

これらのツールはおなじみだが、4位以下にはリアルタイムで干渉などの問題を発見するRevizto(2%)、クラウドベースのBIM Assure(2%)やBIMTrack(1%)といった

海外製のツールも少数ながら使われていた。

## ビューワーはBIMxがトップに

発注者などがBIMモデルを確認するビューワーツールは、1位がBIMx(26%)、2位がAutodesk Viewer(22%)、3位がSolibri Model Viewer(19%)という結果になった(図16)。6位のTekla BIMsight(9%)。2020年1月で新規ダウンロードは終了)までは、おなじみだが、7位のEnscape(4%)、8位のxBIM(2%)、9位の3D Repo(2%)など新しい海外発のビューワーも使われ始めている。

これらのニューフェースが今後、どう伸びるのかも注目だ。

## クラウドはOneDriveがトップに

データ共有などに使われるクラウドストレージは、Microsoft OneDrive(33%)が1位だった(図17)。以下、2位はDropBox(26%)、3位はGoogle Drive(21%)、4位はデータ便(20%)、5位はBox(18%)、6位はiCloud Drive(11%)と続いた。

有料サービスのものは、基本ソフト(OS)ベンダーが提供するものや、官公庁や企業向けにセキュリティの高さを売り物にするサービスが目立つ。

以前、日本企業は海外のクラウドサービスを敬遠する向きもあった。しかし今では逆にセキュリティの高さを評価し、活用が進んでいる。

図15. 勤務先で利用している3Dモデル統合、干渉チェックツールは？

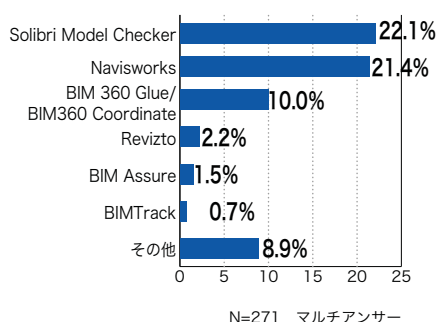


図16. 勤務先で利用しているビューワーは？

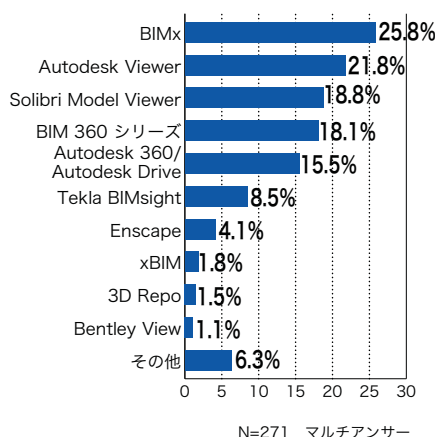
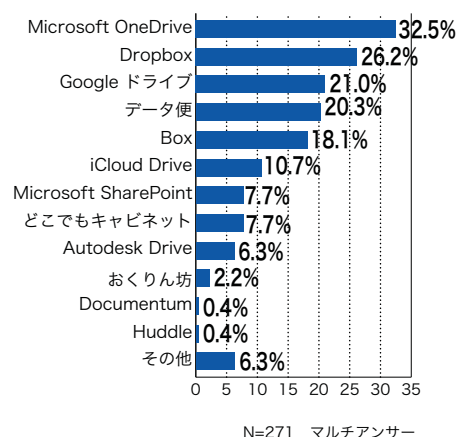


図17. 勤務先で利用しているクラウドストレージ・サービスは？





### プロジェクト管理は BIM360の一人勝ち

プロジェクト関係者の間で、工事の進ちょく状況やコストなどの情報を管理・共有するプロジェクト管理ツールは、日本の建設業にとって新しいツールと言えるだろう。使用されているプロジェクト管理ツールは、BIM360(23%)がダントツの1位となった(図18)。2位以下は、以前から日本でも販売されているProjectWiseを除いて、目新しいツールが使われ始めているのがうかがえる。

### 文書作成は Office365がトップ

文書作成や表計算ソフトと言えば、Microsoft Officeが定番だが、

1位となったのはクラウドとの連携性に優れたサブスクリプション版のMicrosoft Office 365(77%)だった(図19)。デスクトップ版のMicrosoft Office(26%)は2位となった。

多くの現場やプロジェクト関係者が存在する建設業では、「移動のムダ」を削減することは、生産性向上に大きな効果を発揮する。そのためか3位にGoogle スプレッドシート(10%)、4位にGoogle ドキュメント(7%)が入るなど、文書作成や表計算にはクラウド系のツールの導入が多い。

### VR、ドローン、 クラウド関連が先行

様々な新技術のうち、現在使っているものは1位がVR/AR/MR(仮

想現実/拡張現実/複合現実)(34%)となった(図20)。BIMモデルをさらに実寸大、立体視で見たり、現実空間と合わせて検討したりという活用の広がりを、BIMユーザーは模索しているようだ。

次いで2位のドローン(33%)は足場を使わずに空撮や測量を行うほか、3Dモデルの作成にも使われている。3位のクラウドコンピューティング(28%)までの技術は、2～3年後の導入率が6～7割になりそうだ。

一方、3次元プリンターやIoT(モノのインターネット)、AIは2～3年後に普及が進みそうだが、ロボットやセンサー/M2M、ジェネレーティブデザインなどの技術は、まだ建設業界での実例が少なく、なじみがないせいもあってか、導入に対する関心もまだ低いようだ。

図18. 勤務先で利用している  
プロジェクト管理ツールは？

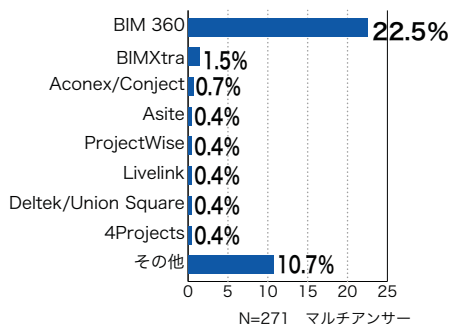


図19. 勤務先で利用している  
文書作成/表計算ソフトは？

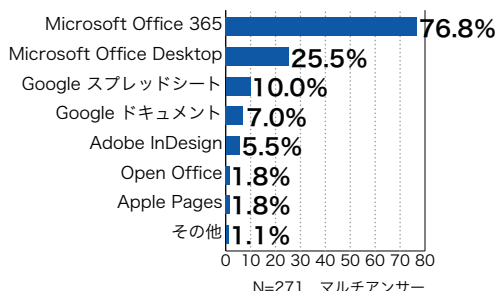
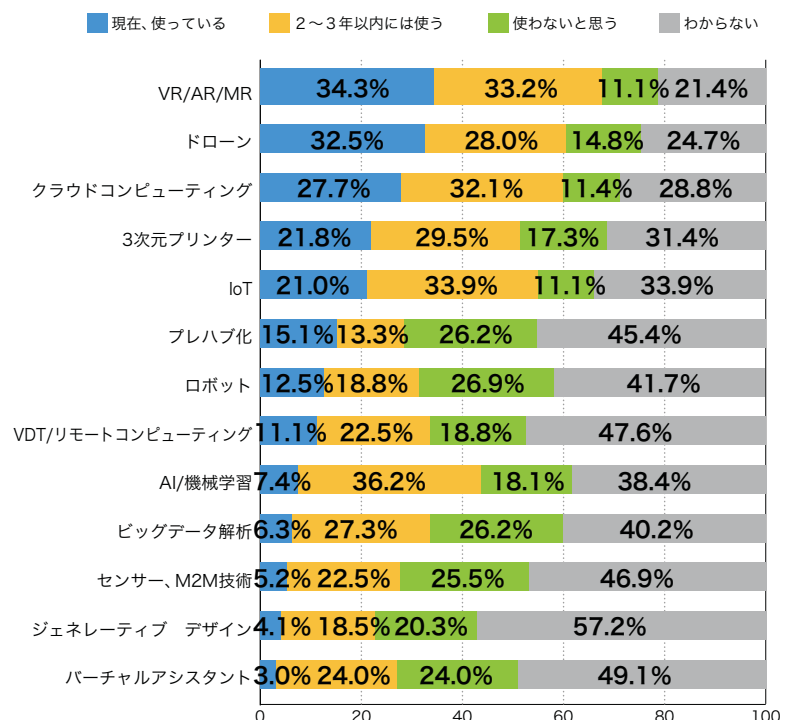


図20. 各技術の使用状況は？

N=271 シングルアンサー



# デジタルツインへと進化するBIM

施工段階でのBIM活用がますます盛んになってきた。その理由は、部材の干渉や施工性をBIMモデルで確認することにより、手戻り防止やコスト削減に大きな効果を発揮するからだ。さらにBIMモデルによる墨出しや施工管理も行われている。実物の現場を忠実に再現した施工BIMモデルは、“デジタルツイン(デジタルの双子)”として、進化を続けている。

## 大手建設会社は7割がBIM導入 日建連の調査で明らかに

日本建設業連合会(日建連)では、建築生産委員会IT推進部会傘下のBIM専門部会が「施工BIMのスタイル」と題するシリーズの冊子を2014年から発行している。ちなみに「施工BIM」という言葉は、この冊子から生まれたものだ。



「施工BIMのスタイル 事例集2018」の表紙(資料:日建連)

2018年版の事例集では、日建連会員企業64社のうち67%が「施工BIM」を導入していることが報告された。各社の施工BIM事例を見ると、プロジェクト関係者間での合意形成や干渉防止・納まりの確認、施工性検討などに、BIMが大きな力を発揮しているのがわかる。同時に、元請け・下請け間など企業間のBIM活用も増えていることが報告された。

建設会社らしい取り組みとしては、実際の建物を引き渡す前に竣工予定のBIMモデルを引き渡し、施設運用者の視点で保守点検ルートの

調整を行う「バーチャル・ハンドオーバー」(フジタ)や、3Dレーザースキャナーによる山留め計画(鴻池組)、3次元木格子の加工データ作成(佐藤工業)などが報告されている。BIM導入から2~3年の“後発企業”も鉄骨建て方シミュレーションで手戻り防止に効果を上げている。

専門工事会社での施工BIM活用例としては、建築とび工を交えた施工検討(高砂熱学工業)、保温材付き加工配管の工場製作(ヤマト)、鉄骨モデルと積算の連動(西部鉄工)などの事例が報告された。

## BIMで墨出しや配筋検査 バーチャルとリアルを直結

施工BIMの特徴は、「実物ありきのBIMモデル」であることだ。実際の現場を「フィジカルツイン」、そのBIMモデルを「デジタルツイン」という関係で呼ばれることもある。コンピューターの力によって施工手順の検討やシミュレーションを行い、手戻りが起こらないように事前に計画するのに、施工BIMは効果を発揮している。

そして最近では、施工BIMで検討した結果を、現場にフィードバックするように、作業自体の自動化の取り組みも始まっている。

BIMモデルを使った施工の効率化としてはまず、「墨出し作業」が挙げ

られる。矢作建設工業(本社:名古屋市東区)は、ある物流倉庫の傾斜路の墨出し作業に、BIMモデルと自動追尾型の測量機器、タブレットを連携させたシステムを導入した。

BIMソフト「Revit」で作成した施工図上に墨出しするポイントを入れておき、その座標をオートデスクの墨出しシステム「PointLayout」やクラウドサービス「BIM 360 Layout」によってトプコンのレーザー測量機「LN-100」とタブレットを連携させたのだ。

墨出し作業者が持つタブレットの画面には、BIMモデルと墨出しポイント、そしてプリズムバーの現在位置が表示され、墨出しポイントへの方向や距離を案内するナビゲーションが行われる。その結果、1人で墨出し作業ができる。この現場では、3000点以上の墨出し作業を1人で行い、大幅な生産性向上や高精度化を実現した。



タブレットを手に持って墨出し作業を行う技術者(写真:家入龍太)



タブレット端末にはBIMモデルや墨出しポイント、そしてプリズムバーの現在位置が表示される(資料: 矢作建設工業)

## 3Dモデルで作業員の安全管理 熱中症や事故を予防する

現場で働く人の体調や行動をセンサーで収集し、BIMモデル上で健康状態を「見える化」する取り組みも始まっている。

例えば、大成建設はインフォキューブLAFLAの協力を得て、作業員の生体データ、位置データ、作業環境データを3Dモデル上にリアルタイム表示するシステムを開発した。

現場で働く人ごとに、心拍や体温、姿勢などの状態や、現在の位置や移動軌跡、そして周囲の温湿度や雨量、特殊ガス濃度などの情報をデータ化。高温、高湿環境で長時間の作業が続く場合は、コンピューターが作業員のスマートフォンにアラームを発報し、熱中症などを予防することができる。

取得したデータは2Dや3Dの画面上で、まるでBIMソフトを拡大・縮小、視点移動するように、作業員の現在位置をリアルタイムで見られる。作業員を含めて、現場の様々なリアルタイム情報をBIMモデル上に

統合し、IoT(モノのインターネット)の手法で監視や見守りを行う安全管理システムは、今後、不可欠になりそうだ。



3D表示で作業員の位置をリアルタイムに追跡できる(資料: 大成建設)

## 現場の3D形状をデータ化 3Dスキャナーや写真計測が進化

リフォームやリニューアル工事を行うときはまず、実物の躯体を計測し、BIMモデル化することから始まる。

従来は手計測した各部の寸法や3Dレーザースキャナーで計測した点群データから手作業でトレースすることにより、現況BIMモデルを作ることが一般的だったが、この作業でも自動化が進んできた。

例えば大成建設は、既存建物の3Dモデルを効率的に作成するサービスに、3D赤外線スキャンカメラを導入した。



既存建物の3Dモデル化に使う米国マターポート社製の3D赤外線カメラ(写真: 大成建設)



耐震補強工事前の建物内を再現した3Dモデル(資料: 大成建設)

この3D赤外線スキャンカメラは、米国のマターポート社(Matterport)製のもので、4K画像合成クラウドを使って建物の3Dモデルを作成する。

このカメラを使って作成した3Dモデルの精度は、3Dレーザースキャナーのレベルには及ばないものの、1%以内なので、かなり詳細な検討にもたえられる。

大成建設は、既存建物の3Dモデルを使って現場に行かなくても現場の細部を確認できるようにするほか、完成BIMモデルと融合させて設計・施工の事前検証を行う「プレコンストラクションサービス」などに活用する。

実際の現場を忠実にBIMモデル化したものは、IoTにおける“デジタルツイン(デジタルの双子)”として機能する。

このBIMモデルに施工情報を集約し、様々なアプリやAI(人工知能)、さらにはロボットが利用することで、現場での作業や施工管理にコンピューターやマシンの力を本格的に導入できる。

実物の建物や現場と一対一で対応するBIMモデルがあることで、これまでの人間頼りの建設業では難しかった本格的かつ効果的な生産性向上が実現できそうだ。

# 設計事務所と建設会社で 用途に大きな違いも

全体的にBIMツールを活用する建設フェーズは、計画や意匠設計などプロジェクトの上流段階での活用が圧倒的に多い。しかし、総合建設会社では施工管理に6割以上、現場での作業に3割以上が活用しており、「施工BIM」が急速に広まっていることがわかった。また、BIM活用のキャリアが長いほど、各建設フェーズや用途で活用度が高くなっている。

## 設計事務所は 上流段階で多く活用

勤務先でBIMを導入していると回答した271人に「勤務先でBIMツールをどのような段階で使っているか」をたずねたところ、全体では事前検討から基本設計(69%)、意匠設計(65%)、詳細設計(40%)、設計図書の作成(42%)など、建設フェーズの上流部分での活用が多かった(図21)。

一方、今回の調査では施工管理(36%)や現場作業(21%)など、施工段階にも山があった。

設計と施工の業種別に傾向を見るため、組織設計事務所と意匠設計事務所の合計を「設計事務所」(回答者数114人)とし、総合建設会社(同・120人)と比べてみると、設計事務所は上流段階の検討・計画・設計段階での活用が多く、総合建設会社では施工段階以降での活用が極めて多くなっていることがわかった。

両者の差が2倍以上離れているのは、施工管理(設計4%:建設63%)や現場作業(設計7%:建設33%)は当然として、構造設計(設計13%:建設51%)や設備設計(設計15%:建設41%)、見積もり(設計9%:建設25%)、工場への外注(設計1%:建設9%)、維持管理(設計4%:建設11%)などがあった。

設計事務所と総合建設会社を併せて、BIMツールのキャリアによる活用フェーズの違いを見るため、勤

図21. 設計事務所と総合建設会社の活用フェーズの違いは？

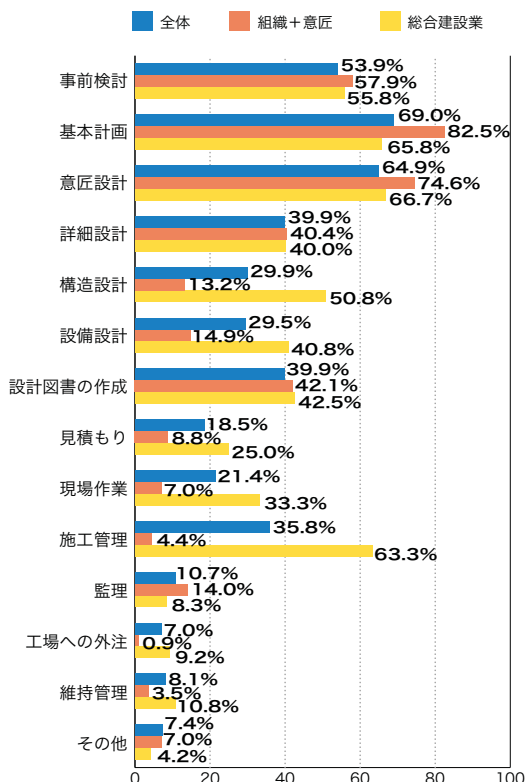
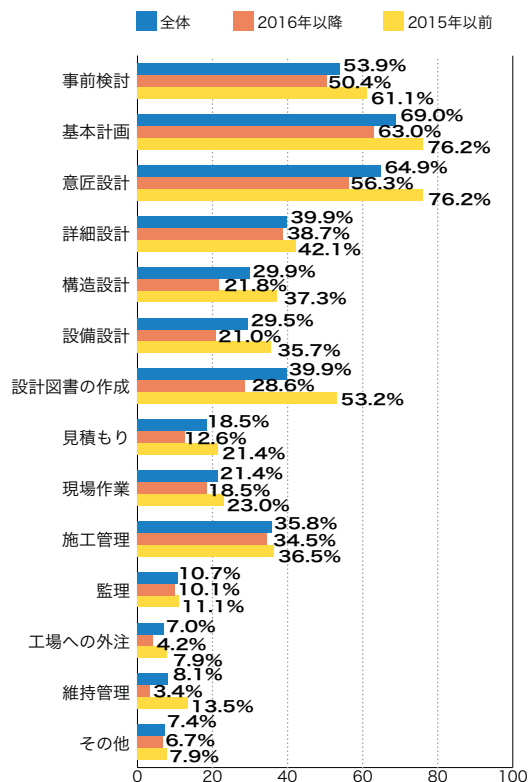


図22. BIMのキャリアによる活用フェーズの違いは？



N=271 マルチアンサー



務先が「5年以内(2016年以降)」に導入(回答者数119人)と「6年以上前(2015年以前)」に導入(同・126人)に分けて集計してみた。

その結果、各建設フェーズすべての活用率で、BIMの活用キャリア6年以上の企業が、キャリア5年以内の企業を上回っていた(図22)。

特に差が大きかったのは、設計図書の作成(5年以内29%:6年以上53%)だ。3DのBIMモデルから2Dの図面を高品質で作るのは、テンプレートやBIMパーツなどの「ライブラリー」をしっかりと標準化し整備しておく必要があるのが当然と言えるだろう。

## 用途は「BIMモデルの閲覧」がトップに

同じ回答者に「BIMツールを使って行っている作業」について「現在、使っている」、「今後、新たに使いたい」に分けて答えてもらった。その結果、「現在、使っている」作業のトップはBIMモデルの閲覧(76%)だった(図23)。以下、建設フェーズの上流段階での作業が多く、下流に行くに従って少なくなる傾向が見られた。一方、「今後、新たに使いたい作業」は、下流段階の作業ほど多くなった。

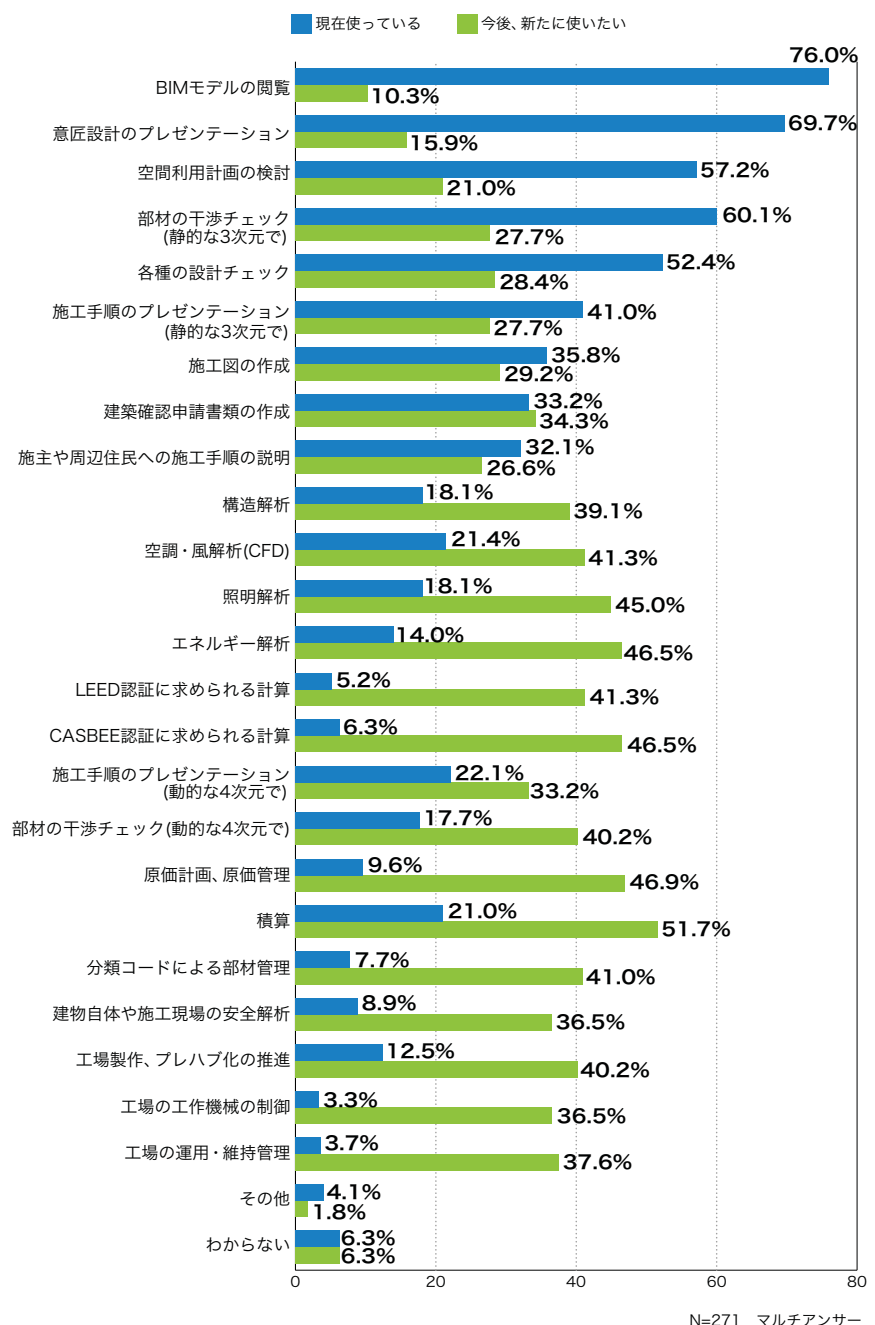
現在は使っていないが、今後、使いたいという回答が特に多かったのは、工場の工作機械の制御(現在3%:今後37%)、工場の運用・維持管理(現在4%:今後38%)で、どちらも10倍程度の「伸び代」が期待された。このほか、部材コードによる部材管理(現在7%:今後41%)、工場製作、プレハブ化の推進(現在

13%:今後40%)など、工場製作の業務とBIMの連携への期待が高いようだ。

コスト管理関係では、原価計算、原価管理(現在10%:今後47%)、積算(現在21%:今後52%)へのBIMツール活用の拡大を期待する声が多い。

また空調・風解析(CFD)(現在21%:今後41%)、照明解析(現在18%:今後45%)、LEED認証に求められる計算(現在5%:今後41%)、CASBEE認証に求められる計算(現在6%:今後47%)など、環境関連分野でのBIM活用を志向する回答者も多かった。

図23. BIMツールを使っている作業は？



# 7割以上が3Dによる設計の可視化効果を実感

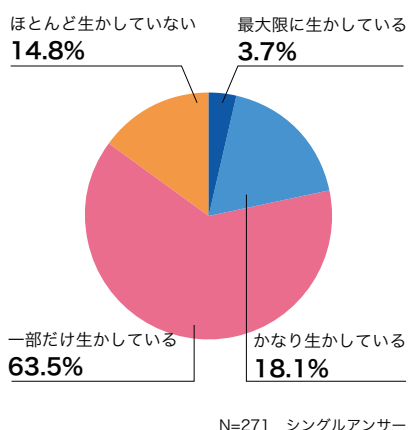
勤務先でBIMを導入している回答者271人に、BIMによる業務効率改善の定量的評価や生産性向上が既に実現していること、今後、期待できることについて聞いた。その結果1、半数以上の回答者が「生産性向上効果があった」、そして7割以上が「3Dによる設計の可視化によるコミュニケーションや理解度の改善」があったと回答した。

## 8割以上がBIMのメリットを生かす

勤務先でBIMを導入している回答者271人に、BIMによって生産性が向上したかどうかについて聞いた。「あなたの勤務先は、BIMツールのメリットをどのくらい生かしていると思うか」という質問に対する回答が、図24のグラフだ。

「最大限に生かしている」(4%)と「かなり生かしている」(18%)を合計すると、22%がBIMツールのメリットを生かした使い方をしているようだ。また、半数以上が「一部だけ生かしている」(64%)と答えた。また「ほとんど生かしていない」(15%)は少数派で、BIMツールのメリットを生かしている企業が大多数と言えそうだ。

図24. BIMツールのメリットを生かしているか？



## 企業の3割で25%以上の業務効率を改善

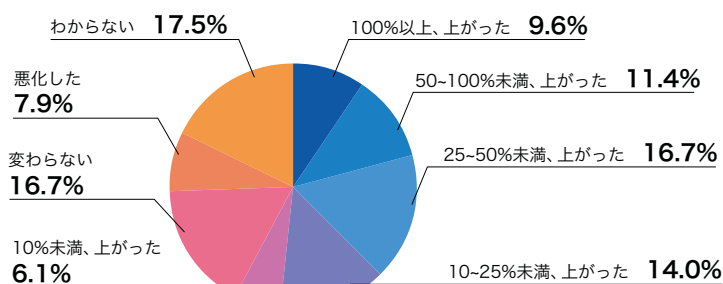
BIMツールによる業務効率の改善効果を定量的に明らかにするため、「BIMツールの導入によって業務効率はどの程度、上がったと思うか」と質問した結果を、設計事務所（組織設計事務所と意匠設計事務所の合計。回答者数：114人）と、総合建設会社（回答者数：120人）に分けて集計した（図25、図26）。

設計事務所は業務効率改善効果が「100%以上、上がった」(10%)や「50～100%未満、上がった」(11%)

という回答がそれぞれ1割ずつあったほか、「25～50%未満、上がった」(17%)も2割近かった。10%以上の業務改善効果があったという回答者は半数を超えた（図25）。

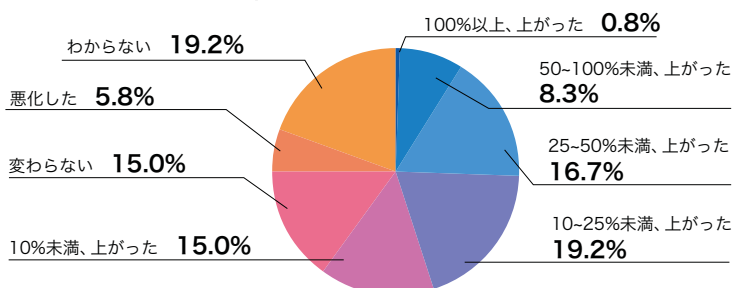
一方、総合建設会社は設計事務所に比べて業務効率の改善効果はやや低い傾向にあった。「100%以上」(1%)はごくわずか、[50～100%未満」(8%)は1割弱、「25～50%未満」(17%)と「10～25%未満」(19%)はそれぞれ2割弱という結果になった。しかし10%以上の業務改善効果があったという回答者は、半数を超えた（図26）。

図25. 設計事務所の業務効率改善効果は？



N=114 シングルアンサー

図26. 総合建設業の業務効率改善効果は？



N=120 シングルアンサー



2010年の前回調査でも、設計事務所、総合建設会社はそれぞれ約半数が「10%以上の改善効果」だったので、今回の調査も10年前と非常に似た傾向を示している。

### 設計の可視化が 生産性向上のトップに

BIMツール導入による生産性向上効果は、どんなところに表れているのかを調べるため「生産性が向上した項目」と「今後、生産性向上を期待する項目」について聞いた。その結果を先ほどと同様に設計事務所と総合建設会社に分けて集計したのが

図27と図28のグラフだ。

まずは設計事務所の結果を見てみると、「3Dでの設計可視化によるコミュニケーションや理解度の改善」(75%)がトップで全体の4分の3に及んだ。続いて「設計図書間での整合性がとりやすくなった」(56%)、「顧客に対してよい印象を与えられた」(50%)がベストスリーとなった(図27)。

一方、今後に期待することとしては「工程や工期の短縮」(53%)、「プロジェクト全体のコスト削減」(50%)、「RFI(情報提供依頼書)の削減」(49%)という回答が多かった。

総合建設会社でも、生産性向上効

果は「3Dでの設計可視化によるコミュニケーションや理解度の改善」(74%)がトップで設計事務所と同じく4分の3の回答者が指摘した(図28)。続いて「顧客に対してよい印象を与えられた」(56%)、「設計図書間での整合性が取りやすくなった」(53%)と、順位はやや違うもののベストスリーは設計事務所と同じだった。

ただ今後に期待することとしては、「プロジェクト全体のコスト削減」(63%)が最も多く、「工程や工期の短縮」(59%)、「設計変更に伴う手間やコストの減少」(58%)が高かったのが特徴的だった。

図27. 設計事務所の生産性が向上したことは？

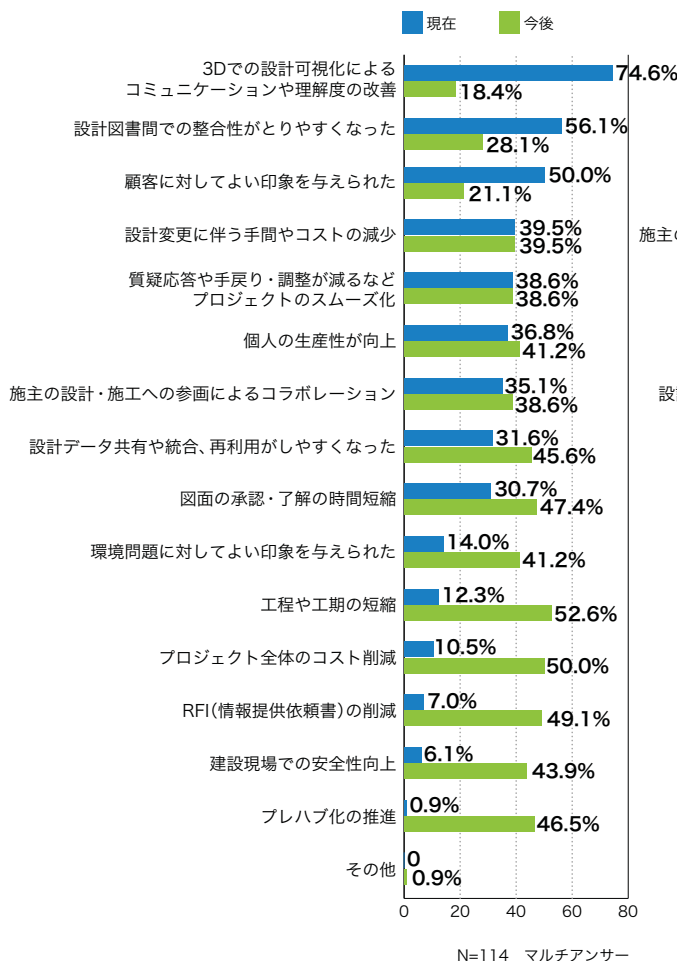
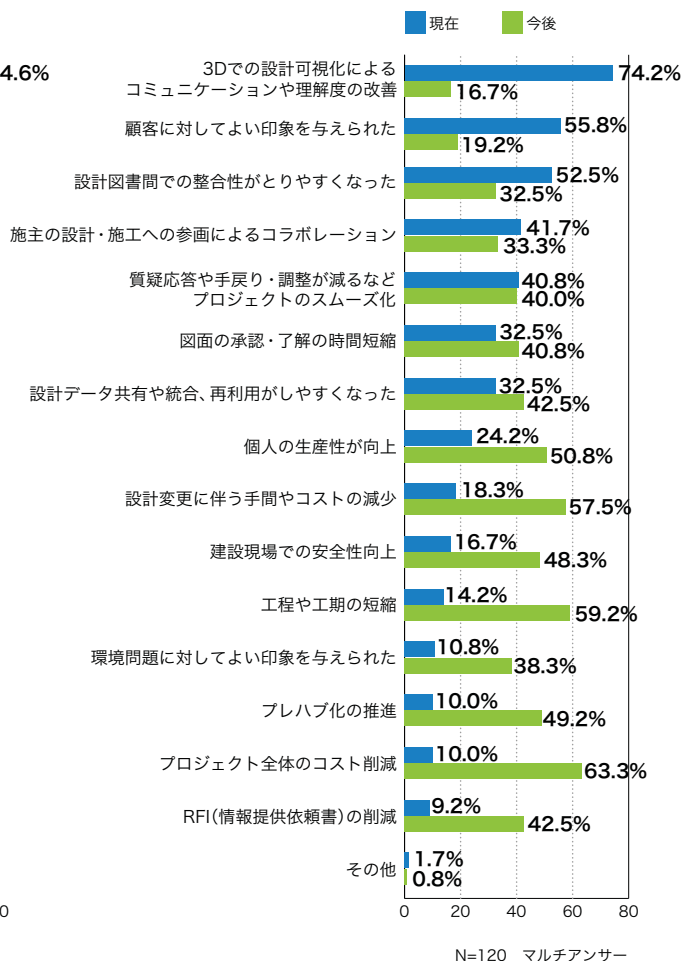


図28. 総合建設会社の生産性が向上したことは？



# BIMキャリアと属性情報、LODの活用に相関関係が

BIMモデルの特徴は、建物の各部材を3D形状で表すとともに、BIMの「I」とも言われる「属性情報」を利用して、様々な業務を自動化できることだ。また、建設フェーズに応じてBIMモデルの詳細度(LOD)を適切に管理することで、BIMモデル作成の労力に対する効果を最大化することができる。属性情報の利用と詳細度の管理をBIM導入企業にたずねたところ、BIMキャリアの長さとの相関関係があることがわかった。

## CG、図面作成のための属性情報が先行

勤務先でBIMツールを導入している回答者271人に、「BIMモデルにどのような属性情報を入力しているか」を聞いた。全員の回答結果と、設計事務所(組織設計事務所と意匠設計事務所の合計。回答者数:114人)、総合建設会社(回答者数:120人)に勤める回答者の結果を抜き出してまとめたのが図29のグラフだ。

全体では「パースやCGの作成に必要な情報」(64%)が1位、「紙図面の出力に必要な情報」(62%)が2位、「数量表、建具表の作成に必要な情報」(49%)が3位と、CGや設計図書など、紙の成果品を効率的に作成するために、ほぼ半数以上の企業で属性情報が使われていることがわかった。

「見積もりに必要な情報」(27%)や「構造解析・エネルギー解析などに必要な情報」(13%)、「運用・維持管

理に必要な情報」(10%)は、比較的、少なかった。これらの業務では、まだBIMモデルの活用が十分行われていないことがうかがえる。

設計事務所と総合建設会社を比べてみると、設計事務所の方が紙の成果品作成に必要な属性情報の活用度が高い。一方、建設会社は見積もり、解析、運用・維持管理の各業務に必要な属性情報の活用度が、設計事務所に比べて1.5倍～2倍程度、高いことがうかがえる。

図29. 設計事務所と総合建設会社の「属性情報」入力の違いは？

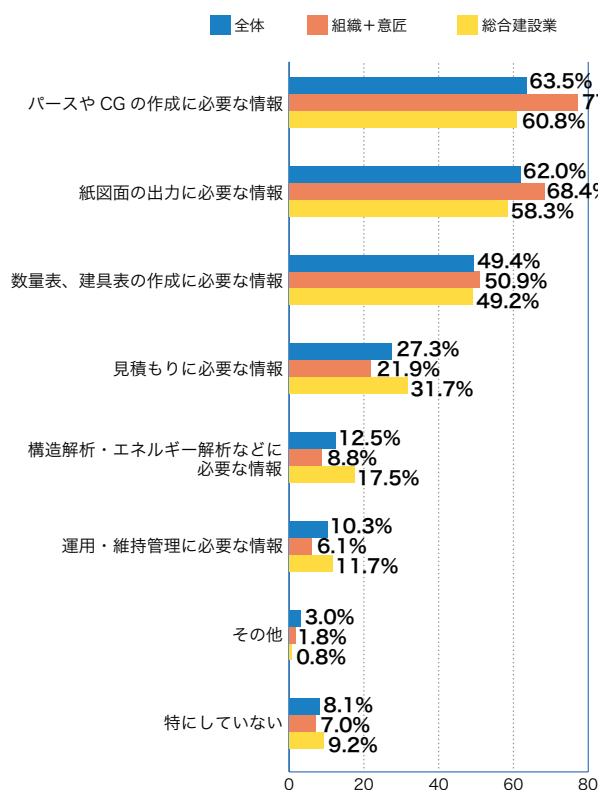
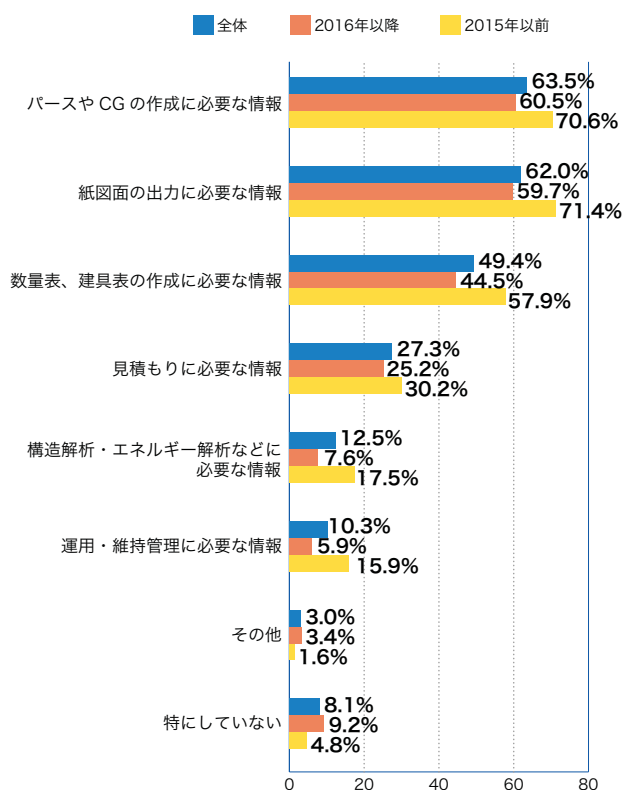


図30. BIMのキャリアによる「属性情報」入力の違いは？



N=271 マルチアンサー



### BIMキャリアと属性情報の 活用度が比例

属性情報の活用度を「2016年以降にBIMを導入した企業」と「2015年以前にBIMを導入した企業」に分けて分析すると、どの属性情報も「2015年以前にBIMを導入した企業」の方が活用されていることがわかった(図30)。BIMを使っていくうちに、属性情報の便利さに気づき、活用度が高まっていくことがうかがえる。

### LOD管理は 建設会社の方がシビアに

続いて、「BIMモデルの詳細度(LOD)を管理しているか」について聞いたところ、全体の4割が「特に管

理していない」と答えた(図31)。

LOD管理の方法としては、「詳細度の社内基準的なもので管理している」(20%)が最も多く、「プロジェクトごとに設定されるBIMガイドラインに沿って管理している」(17%)、「LODを数値(LOD200など)でしっかり管理している」(10%)、「国土交通省の『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』(BIMガイドライン)を参考に管理している」(8%)という順番になった。

設計事務所と総合建設会社を比較すると、建設会社の方がLOD管理をしっかりと行っていることが明らかになった。特に「LODを数値でしっかり管理している」という建設会社の回答は設計事務所の約3倍だ。

施工段階のBIMモデルは、設計段階のモデルよりも部材の形状や仕様などが一段と細くなる。個人の判断に任せておくと、ズルズルと必要以上に細かいBIMモデルを作りがちになってしまい、かえって生産性の低下が生じる。そのためあって、LOD管理を徹底していると考えられる。

### BIMキャリアと LODの活用度も比例

BIMのキャリアが長いほど、LOD管理を行っている度合いが高く、各項目とも1.1～2.5倍程度の差が出た(図32)。BIMの活用が進むにつれ、必要十分な精度のBIMモデル作成を追求しているようだ。

図31. 設計事務所と総合建設会社の詳細度(LOD)管理の違いは？

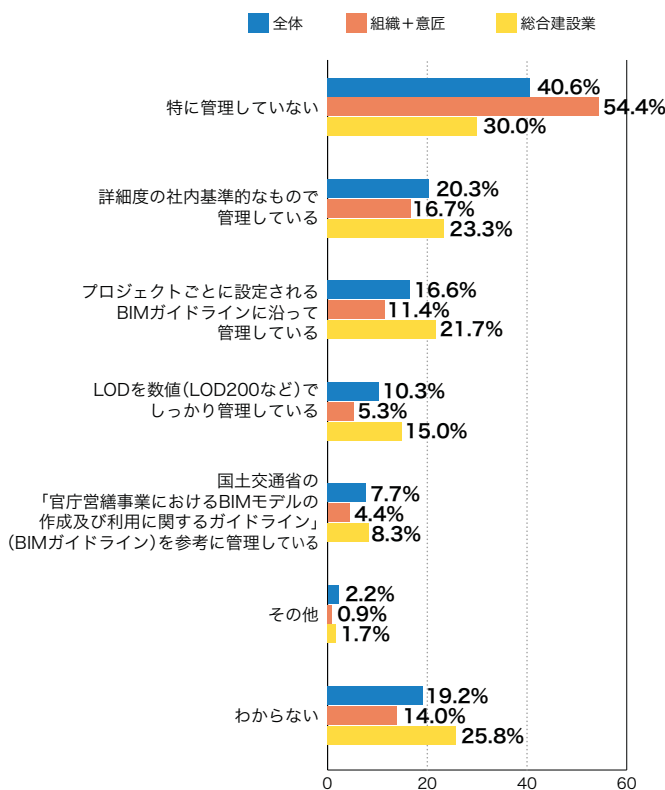
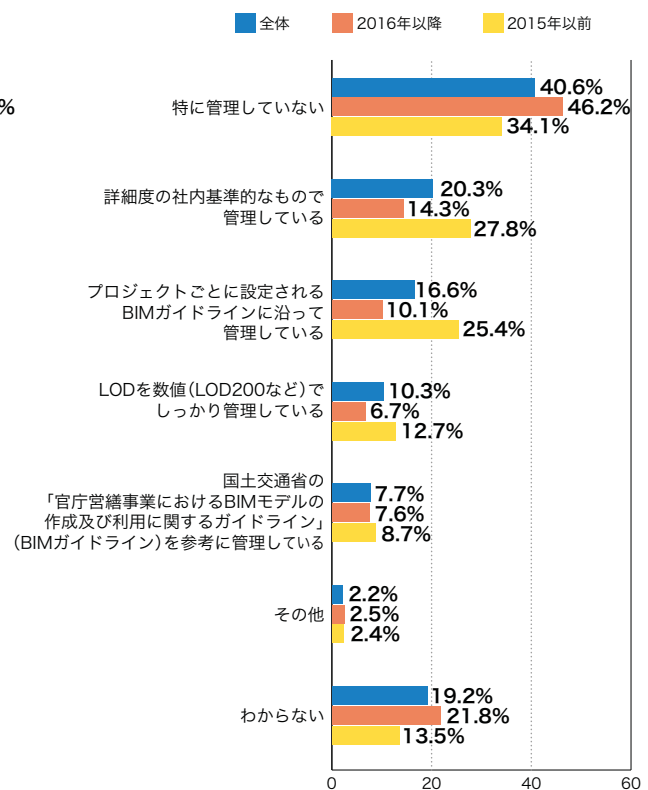


図32. BIMのキャリアによる詳細度(LOD)管理の違いは？



N=271 マルチアンサー

# 設計者に続き、元請け、 施主の活用価値を高く評価

BIMツールの活用価値を職種別で見ると、最も活用価値があると評価されたのは意匠設計者だ。続いて設備設計者、構造設計者と、トップスリーはすべて設計者が占めた。しかし、僅差で元請け建設会社と施主がそれに続いている。BIMの活用スキルも設計者には高いレベルが求められている。しかし、施主にはBIMモデルを見られるだけのスキルがあればいいと考える回答者が大半だった。

## 意匠設計者の 活用価値を高く評価

施主、設計者、建設会社、メーカーと、多くの職種がかかわる建設プロジェクトでBIMを活用したとき、どの職種が最も恩恵(＝活用価値)を享受するのだろうか。そこで、勤務先でBIMを導入している271人の回答者に「プロジェクト全体にわたってBIMを活用したとき、それぞれの職種でどの程度BIMの活用価値があると思うか」を聞いた結果が図33のグラフだ。

BIMの活用価値が「非常に高い」「高い」を合わせた回答をみると、最も活用価値が高いのは意匠設計者(合計87%)だった。続いて設備設計者(合計87%)だった。続いて設備設計者(同77%)、構造設計者(同

74%)と、トップスリーは設計者が占めた。

しかし僅差で元請け建設会社(同73%)と施主(同70%)が続いており、施主および施主に直接対応する設計者、元請け建設会社はいずれもBIMの活用価値が高いと考えられている。

その理由として、21ページで紹介した「BIMツールで生産性が向上したこと」の上位を「3Dでの設計可視化によるコミュニケーションや理解度の改善」と「顧客に対してよい印象を与えられた」占めたことが挙げられるだろう。

施主は従来の2次元図面ベースでの説明より、BIMモデルの方がわかりやすい。また、設計者や元請け建設会社は施主に対してBIMによる

説明を行うことで、スムーズな合意形成を行え、施主からも好印象を持ってもらえる。こうしたBIMの最もシンプルなメリットを享受できるのである。

一方、専門工事会社(同62%)、建材・設備メーカー(同51%)、運用維持・管理担当(59%)は、やや活用価値が低いという結果になった。これらの職種は基本的にプロ同士の関係で仕事を行うため、「3Dによって素人にもわかりやすい」というBIMのシンプルメリットを生かす機会が少ないからと推察される。

工場では製造業向けのCAD/CAMシステムが稼働しており、BIMとの互換性はない。今後はBIMとの連携を高めていくと、新たな活用価値が生まれそうだ。

図33. それぞれの職種でのBIMの活用価値は？

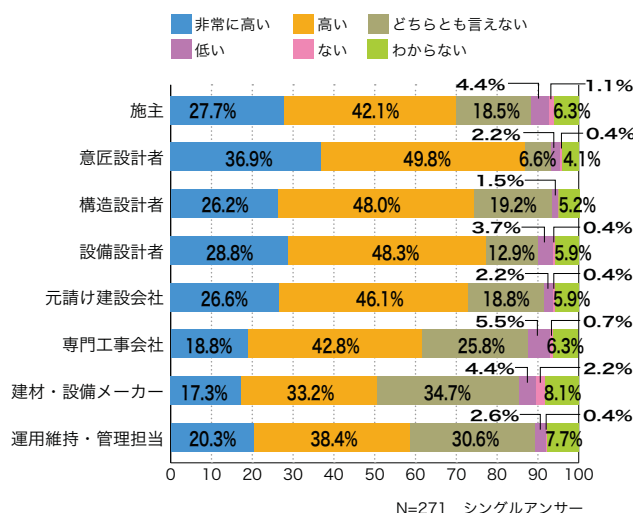
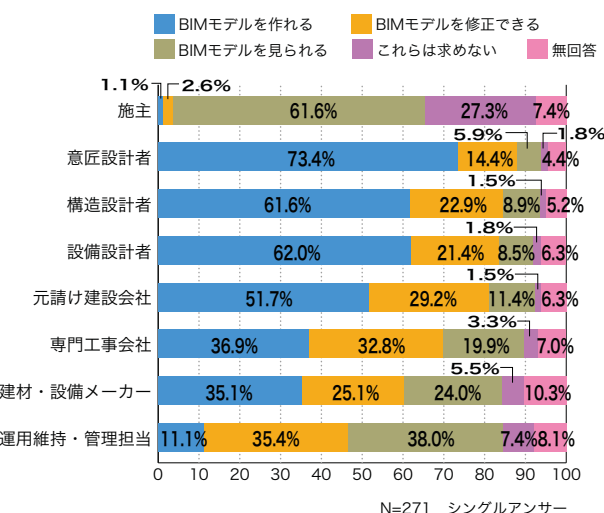


図34. 取引先に求めるBIMスキルは？





### 高度なBIMスキルが 求められる設計者

続いて、「発注者や取引先に対して、どの程度のBIMスキルを求めるか」をたずねたところ、意匠(73%)・構造(62%)・設備(62%)の各設計者に対しては、「BIMモデルを作れる」レベルとした回答者が多数を占めた(図34)。建設前にバーチャルな空間で建物の設計を行うこれらの職種では、3Dによる検討が欠かせないため、当然の結果とも言える。

一方、施工段階以降で「BIMモデルを作れる」スキルを求める声は、元請け建設会社(52%)、専門工事会社(37%)、建材・設備メーカー(35%)と、設計者に比べると割合が少なくなり「BIMモデルを修正できる」スキルでよいとする声が多くなっている。その理由は、施工段階以降は一からBIMモデルを作る機会は少なく、現場ではBIMモデルの一部修正で対応できる場合が多いからと考えられる。

また、施主に対しては「BIMモデ

ルを見られる」スキルがあればよいという回答者が6割以上を占めた。

### 施主に対する満足度は 急上昇の余地も

自社でBIMを活用しても、取引先のBIMスキルが低ければ、せっかくの努力も水の泡になる。そこで「発注者や取引先のBIMスキルに満足しているか」を聞いてみた。結果は非常に厳しく、「満足している」という回答者が最も多かった意匠設計者(10%)もやっと1割だった。続いて構造設計者(7%)、設備設計者(6%)と元請け建設会社(6%)、そして施主(5%)となった(図35)。

ただ、施主に対してはBIMモデルを使ったプレゼンテーションを聞いてもらうことはあっても、施主自身がBIMモデルを使って、設計や施工計画を見てもうらう機会はまだまだ多くない。そのためか施主に対する満足度は、「わからない」「無回答」が最も多く、半数以上を占めている。

一方、施主に求めるスキルは

「BIMモデルを見られる」レベルで十分だ。今後、施主にスマートフォンやタブレットなどでBIMモデルを見てもらう機会が増え、スムーズなコミュニケーションや理解度によって効率的にプロジェクトが進むようになれば、施主のBIM活用スキルに対する満足度は急上昇する余地を残している。

### 競合企業の BIM活用度を意識

「取引先や競合企業でのBIMツールの活用度をどう思うか」について聞いた。その結果、競合企業のBIMツール活用度を「高い」(22%)、「自分たちと同程度」(36%)と高く意識している回答者が多かった(図36)。

一方、外注先や発注元の活用度は、「BIMを使っていない」「低い」と評価する回答者が圧倒的に多かった。仕事上での必要性でBIMを導入する場合、競合企業を意識している姿がうかがえる結果となった。

図35. 取引先のBIMスキルに対する満足度は？

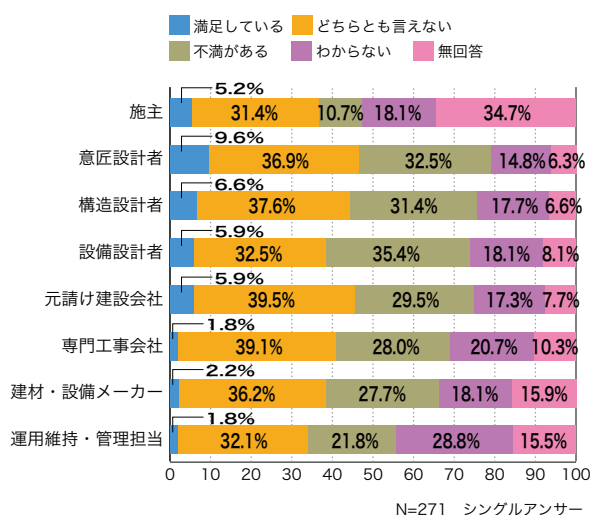
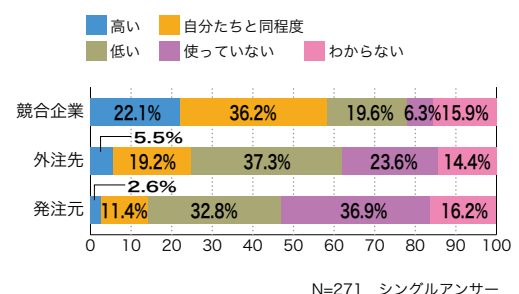


図36. 取引先や競合企業でのBIMツール活用度は？



# BIMによるサプライチェーン開始

BIMモデルの活用は組織の内部だけにとどまらず、受発注者や元請け・下請け企業をまたいで行われるようになってきた。その狙いは、設計業務や建築確認申請、見積もり、資材発注などの業務を電子化し、生産性を大幅に向上させることにある。紙ベースの業務から、「BIMによるサプライチェーン」構築による電子商取引が、いよいよ本格化してきた。

## BIMモデルによる建築確認申請 民間主導で導入が進む

清水建設と指定確認審査機関である日本建築センターはRevitで作成したBIMモデルを使って、建築確認申請の法適合審査を行うシステムを共同開発したことを2020年3月24日に発表した。

例えば、防火設備の法適合審査を行うときは、Revitの画面上で審査用のプログラムを起動すると「延焼の恐れがある範囲」が作成される。そして外部建具の防火性能を自動判定し、法に適合しているかどうかをBIMモデル上に色分け表示する、というものだ。

このシステムは、法関連情報を属性情報に持つBIMオブジェクト（ファミリ）、審査画面や確認申請図書を見るテンプレート、そしてBIMモデルの情報から法適合を自動判定する承認プログラム（VPL）からなる。

法適合を行うVPLは、RevitのアドインソフトDynamoを使って「平均地盤面算定」、「防火区画の開口部

性能判定」、「延焼範囲内の開口部性能判定」、「排煙チェックツールの改善」などを開発した。

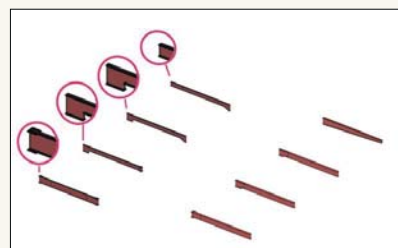
今後、様々な法適合自動判定プログラムが整備・承認され、審査機関がBIMの扱いに慣れれば、審査期間は最大半分まで短縮される見込みだ。清水建設と日本建築センターは、床面積約8000㎡、8階建て程度の実物件で、このシステムを事前審査の支援ツールとして活用し、建築確認申請の業務を試行する予定だ。

BIMモデルを使った建築確認申請の草分けは、2016年8月に審査機関の住宅性能評価センターが、フリーダムアーキテクツデザインから提出された4号建築物のRevitデータを元に審査を行い、同年8月に日本初の確認済証を交付した事例がある。

このほかBIMモデルを使った建築確認申請の事例には2018年度には、大和ハウス工業と審査機関の日本ERIがホテルや事務所ビルを対象に行った例などがある。ARCHICADやGLOOBEで作成したBIMモデルによる建築確認申請も行われている。

## スーパーゼネコンが連携 構造用BIMオブジェクトを統一

構造設計に「Revit」を活用する大林組、清水建設、大成建設のスーパーゼネコン3社は、2018年12月、柱や梁の設計に使うRevit用のBIMオブジェクト（ファミリ）の仕様を共通化したことを発表した。

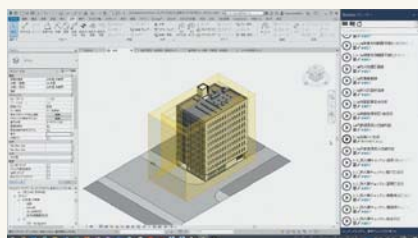


属性情報が共通化された梁のファミリ（資料：大林組、清水建設、大成建設）

BIMモデルのデータ流通性を高めるためには、BIMモデルやファミリのパラメーターや属性情報の定義を、建設会社間で共通化することが有効という認識で一致し、梁や柱のファミリ仕様の共通化が実現した。

それまでは各社で属性情報の仕様がバラバラになっていたため、BIMモデルから部材を製作する鉄骨ファブリケーターは、建設会社ごとの仕様に合わせて個別にデータ変換を行う必要があり、手間ひまがかかっていた。

2020年4月には鹿島も参加して鉄筋コンクリート構造用のファミリについても共通化を発表した。これらのファミリの活用を、設計事務所や建設会社にも呼びかける。



RevitのBIMモデル上で延焼の恐れがある範囲をDynamoで作成（資料：清水建設）



不適合の場合はBIMモデル上にマゼンタで色分け表示される（資料：清水建設）



## 大成建設のBIM仕様を公開 パッケージ化した「BooT.one」

BIMの草創期から、テンプレートやファミリなどの社内BIM規格を地道に整備する作業を行ってきた大成建設は2019年7月、同社が蓄積してきたこれらのBIM資産を集大成し、「BooT.one」というRevit用アドインパッケージを開発。応用技術の「to BIM」ブランドとして提供を始めた。

発売当初の「BooT.one」には60個以上のコマンドや、約3000個の厳選されたファミリ、様々な図面や数量表を作成するためのテンプレートや材質を表現するマテリアルなどが含まれていた。

「BooT.one」を使うことで、同じルールで整合性の取れたBIMモデルや図面を作成することができる。Revitユーザーの間でBIMモデルの仕様を統一し、生産性向上に寄与する取り組みとも言えそうだ。

## BIMオブジェクトの公開進む メーカー、商社から公的機関まで

BIMに普及にともない、BIMオブジェクトを、建材・設備メーカーが公開する動きが活発化してきた。

衛生機器メーカーのTOTOは2018年4月に、自社製品をRevit用のファミリにして無償提供を始めたほか、対応BIMソフトをARCHICAD、GLOBEや主要設備系BIMソフトなどに拡大した。

昇降機器メーカーの東芝エレベータは2012年からエレベーターやエスカレーターのBIMによる設計・施工サービスを提供してきた。そして2019年1月にはさらに、Revit用の

アドインツール「BIM昇降機計画ツール」を無料公開した。昇降機の機種やスペックを指定すると、建物の基本設計に必要なBIMパーツを自動作成できるものだ。

三菱電機は、業務用エアコンや換気扇製品のBIMオブジェクト提供を開始し、空調・換気機器の選定支援ソフト「SeACD」上でカタログデータを使った設計計算も行えるようにしている。

一方、異なる建材設備メーカーの製品に対応したBIMオブジェクトを横串で検索、ダウンロードできるサイトも増えている。

丸紅アーキログが運営するBIMオブジェクトの総合検索プラットフォーム「Arch-LOG」は、各社のBIMオブジェクトを検索し、ダウンロードできるほか、高画質のレンダリングや各メーカーに製品サンプルを一括請求する機能を持つ。

大林組は、このサイトのBIMオブジェクトを拡充し、プラットフォームを活用するため丸紅アーキログとアライアンスを締結。大林組が整備してきた建築、構造、設備などの様々な用途のBIMオブジェクトをArch-LOGに提供するとともに、設計部門全体で同サイトを利用する。さらにオブジェクトが充実すれば、施工部門にも展開していく方針だ。

このほか、BIMオブジェクトの

ダウンロードサイトとしては、野原ホールディングがスウェーデン企業企業と共同出資し、新会社「BIMobject Japan」を設立した。

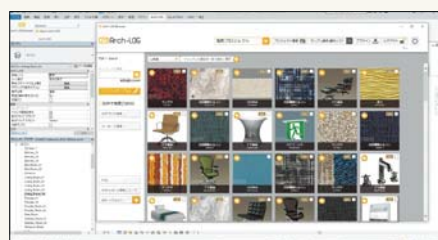
また、2015年10月には一般財団法人建築保全センターが事務局となり、「BIMライブラリーコンソーシアム」が発足した。適切な属性情報が付いたBIMオブジェクトを標準化し、供給することを目的としている。2019年8月にはBIMライブラリ技術研究組合に移行し、活動を続けている。

## 設計から積算、入札、発注まで 一連業務をワンストップ化

設計から積算、入札、発注までの一連の業務を、BIMとEC(電子商取引)によってワンストップ化するために、2018年9月に「BIM-ECコンソーシアム」が発足した。

メンバーには、建材メーカーやソフトベンダーのほか、家電メーカーや金融機関、設計事務所、人材派遣会社までが含まれる。

活動・研究内容は、建材のECやBIMとECの連携、運用ルールの検討など。BIM-ECが実現することでスピーディーな取引やコスト削減、フロントローディングの加速、発注者に対する情報の透明化などが期待されている。



複数のメーカー製品を検索できるArch-LOGの検索機能  
(資料：丸紅アーキログ)

# 半数の企業が 「3年後には6割以上の活用率」へ

建設プロジェクトにおけるBIMツールの活用率はまだプロジェクトの半数未満の企業が多いようだ。しかし、2～3年後になると活用率がぐっと高まり、半数の企業が6割以上、そして3分の1の企業が9割以上のプロジェクトでBIMツールを活用する見込みだ。また、SDGs(持続可能な開発目標)やZEB(ゼロエネルギービル)への活用も増えそうだ。

## 急速に高まる BIMツールの活用率に

勤務先でBIMツールを導入している回答者271人に対し、「BIMツールを活用するプロジェクトの比率」について聞いた結果が図37のグラフだ。

現在の活用率は低い方が多い傾向を示しており、90%以上(11%)、60～90%未満(12%)、30～60%未満(17%)、15～30%未満(16%)、そして15%未満(31%)が3分の1を占めている状況だ。

こうしたデータを見るとBIMツールは導入したもの、まだ2次元CADなど従来のツールによる設計・施工と並行して活用している例が多いと言える。

参考までに、2010年の調査で

は、15%未満の活用率の企業が過半数だった。当時は企業の中でごく一部のメンバーがBIMツールを活用しているのに過ぎなかったが、現在はかなりBIMツールを活用するメンバーが増えてきていることがうかがえる。

一方、2～3年後の活用率は逆に高い方が多い傾向を示している。90%以上(33%)が3分の1を占め、続いて60～90%未満(17%)、30～60%未満(16%)、15～30%未満(17%)、そして15%未満(6%)といった具合だ。

現在、BIMツールを導入している企業の約半数は、2～3年後には6割以上のプロジェクトでBIMツールを活用するようになり、2次元CADなどを逆転するようになることが予想される。

## 設計事務所と ゼネコンの活用率はきつ抗

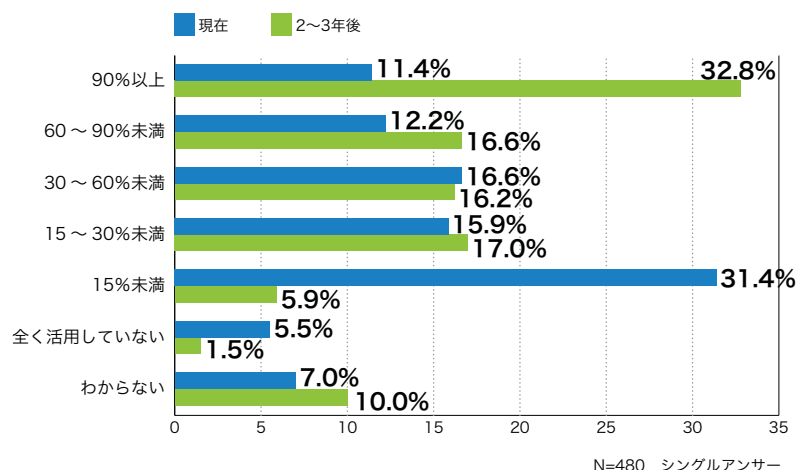
BIMツールを活用するプロジェクトの比率について、設計事務所と総合建設会社の違いを分析したのが図38のグラフだ。90%以上のプロジェクトでBIMツールを活用している企業は設計事務所(15%)の方がゼネコン(7%)を2倍以上、上回った。しかし、90%未満の活用率の分布は、設計事務所とゼネコンが似たような傾向を示していることがわかった。

## BIMキャリアの差が 活用率に反映

BIMを導入した年によって、BIMツール活用率がどう違うかを分析したのが、図39のグラフだ。結果を見るとBIM活用率が「60～90%未満」と「90%以上」の企業は、2015年以前にBIMを導入した企業が、2016年以降の企業の約2倍あり、30～60%未満の活用率でも1.4倍程度の違いとなっている。

逆に活用率15%未満は2016年以降にBIMを導入した企業が2.4倍程度、リードしている。当然の結果だが、BIMキャリアが長いほど、BIM活用率も高くなることがデータでも裏付けられた。

図37. BIMツール活用プロジェクト比率は？(現在と2～3年後の違い)





## ZEBやSDGsへの活用は 増える予測

建物から排出されるCO2は非常に多く、地球温暖化など地球環境問題の大きな原因となっている。その解決策として、省エネルギー化や太陽光発電などの再生可能エネルギーを導入してエネルギー消費を限りなくゼロに近づけたZEBの実現が期待されている。

さらに2015年9月の国連サミットでは、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標SDGs(エス・ディー・ジーズ)が採択された。

この取り組みのゴールには「気候変動に具体的な対策を」というZEBと大きく重なるものや、「住み続けられるまちづくりを」、「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」、「陸の豊かさを守ろう」など、建築や土木と密接な関係をもつものを含まれている。

アンケートでは、BIM導入企業の回答者を対象に、今後、これらの分野へのBIMツール活用は伸びると思うかについて聞いた。

まず図40のグラフは、回答者全員と設計事務所、総合建設会社勤務者の回答を比較したものだ。回答者全員では、8割が「伸びる」と答えた。その内訳は「今と同程度の伸び」(37%)が最も多く、続いて「早急に伸びる」(33%)、「急激に伸びる」(9%)という順だった。

設計事務所とゼネコンを比較すると、設計事務所に比べて総合建設会社の回答の方が「早急に伸びる」「急激に伸びる」と回答した人が多かった。

一方、図41のグラフは、BIMキャリアの長短による見方の違いを見るため、2016年以降にBIMを導入した企業と、2015年以前に導入し

た企業の回答者に分けて分析したものだ。この結果を見ると、BIMキャリアの長さによる目立った違いは見られなかった。

図38. 現在のBIMツール活用率は？  
(設計事務所とゼネコンの違い)

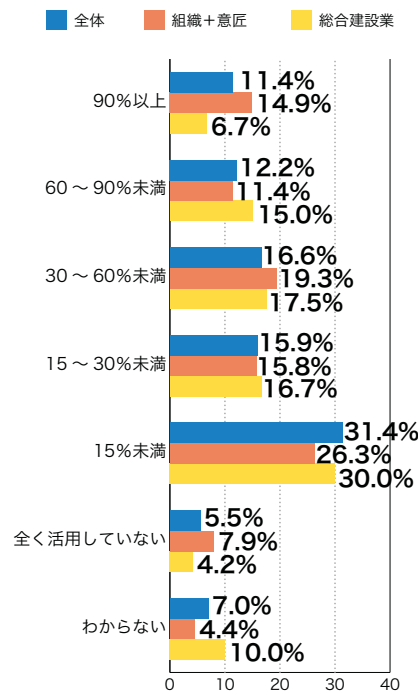


図39. 現在のBIMツール活用率は？  
(BIMキャリアによる違い)

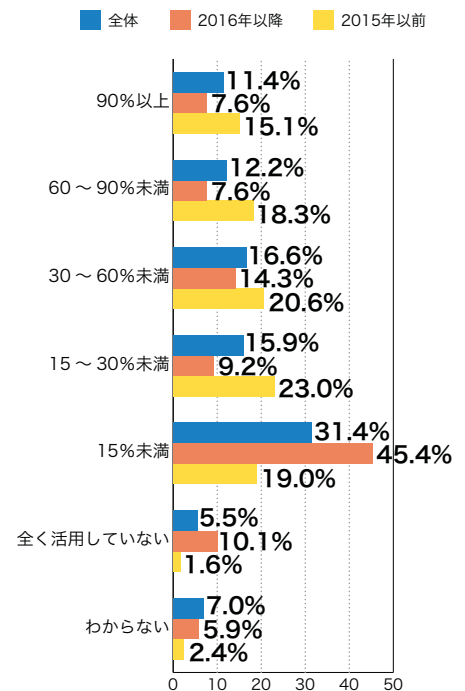


図40. ZEBやSDGsへの活用は？  
(設計事務所とゼネコンの違い)

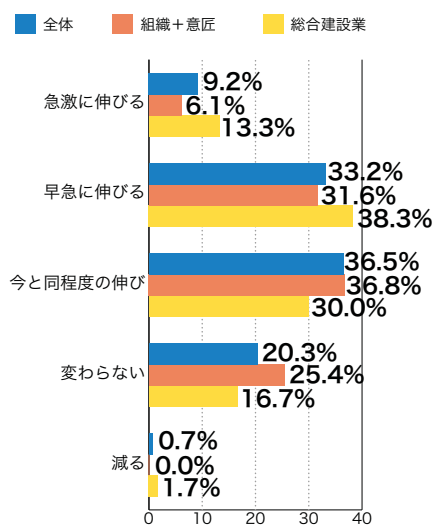
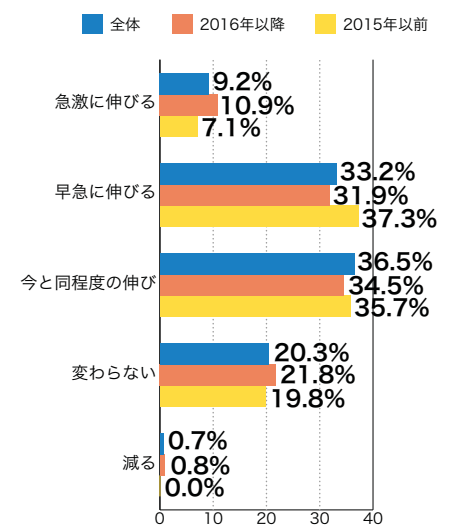


図41. ZEBやSDGsへの活用は？  
(BIMキャリアによる違い)



# 8割の回答者が 建設業や働き方の変革を予測

BIMツール導入をはじめとするデジタル化が建設業界全体で進行すると、もはや建設情報のデジタル化にとどまらず、社会全体で進行しつつある「デジタルトランスフォーメーション」(デジタル変革)の一部となり、建設業全体のワークフローや働き方の改革へと大きな変化をもたらすことが予想される。BIM導入企業に勤める回答者の8割が、デジタル変革によって建設業全体や働き方が変革することを予測した。

## 働き方改革に 最も大きな期待が

勤務先でBIMツールを導入している回答者271人に、「デジタル化に関する以下の記述に、どの程度、同意するか」を聞いた結果を「そう思う」が多かった順に並べたのが図42のグラフだ。

最も多かったのが「デジタル化は我々の働き方を変える」(84%)で、「デジタル化は建設業全体を変える」(79%)、「デジタル化は建設業の生産性を向上させる」(77%)が続いた。

BIMツールを導入した企業では、従来の手作業が単にデジタルデータ化されただけではなく、BIMツール以前にはありえなかった業務の効率化や省力化、生産性向上の実例を、回答者自らが経験している。デジタル化が進行した建設業界の将来を、リアルに予測したものと言えそうだ。

逆に4位は「建設業は他の産業に比べてデジタル化に遅れをとっている」(76%)、5位は「デジタル化に対応できない建設業者は生き残れない」(68%)と、デジタル化への期待に対して、現在の建設業が抱えるデジタル化の遅れを指摘する回答が続

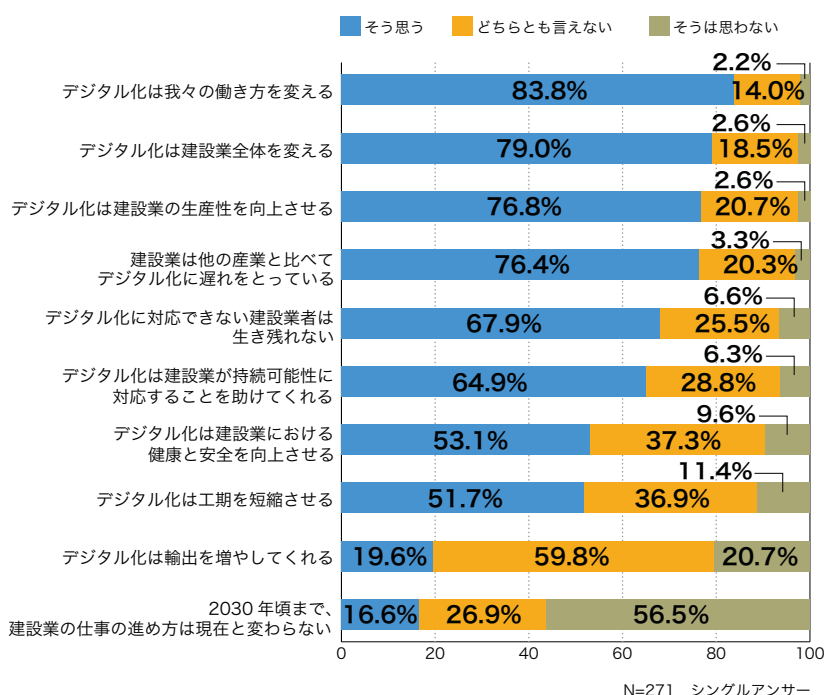
いた。

続く6位「デジタル化は建設業が持続可能性に対応することを助けてくれる」(65%)と7位「デジタル化は建設業における健康と安全を向上させる」(53%)、8位「デジタル化は工期を短縮させる」(52%)という回答だった。これらは、デジタル化が建設業の地球環境問題や安全衛生面、労働時間などの改善効果を期待するもので、国連サミットで採択されたSDGs(持続可能な開発目標)とも密接にかかわっている。

ここまでの項目は、デジタル化が建設業にもたらす効果として、回答者の半数以上が同意している。

一方、「デジタル化は輸出を増やしてくれる」(20%)、「2030年ごろまで、建設業の仕事の進め方は現在と変わらない」(17%)は2割未満にとどまった。デジタル化で建設業が輸出産業に変わると考える回答者は少ないものの、過去数十年にわたり変わらなかった建設業の仕事の進め方が今後、10年間で大きく変わっていくという「心の準備」ができていない回答者は多いようだ。

図42. 「デジタル化」に対する意識は？



## 緒に就いたばかりの デジタル変革

BIM導入企業に務める回答者に、「勤務先はデジタルトランスフォーメーションの取り組みがどの段階に



いると思うか」をたずねた結果が図43のグラフだ。

最も多かったのは「始まったばかり／初期段階にある」(45%)で、約半数の回答者が、勤務先ではデジタルトランスフォーメーションに対する取り組みが緒に就いたばかりと答えた。

また、勤務先ではBIMツールを導入済みにもかかわらず、「まだ着手していない」(34%)という回答者が3分の1もいたことは、まだBIMツールの活用が、本格的な生産性向上や省人化などデジタルトランスフォーメーションへと続くほどの効果を上げていないことを示しているとも言えそうだ。

一方で、「取り組みの真っ最中である」(19%)という回答者が2割おり、ごく少数ながら「目標に近づいている」(1%)、「既に目標を達成した」(1%)という回答者もあった。もはや、建設業のデジタルトランスフォーメーションは、現実的な目標となってきたようだ。

### デジタル化の コラボレーション効果に期待

BIM導入企業に務める271人に「デジタル化に対応することで、あなたの仕事はどう変わらと思うか」についてたずねた結果が図44のグラフだ。

「完全に変わる」と「大きく変わる」の回答を合わせた順に並べてみると、1位は「顧客とのコミュニケーション」(計82%)、2位は「外部との協業」(計80%)、3位は「社内との協業」(計77%)と、顧客や取引企業、社内とのコミュニケー

ションやコラボレーションに関するものがトップスリーを占めた。

建設業の仕事スタイルはこれまで、足を使って各地にいる顧客や外部の取引企業などに出向き、打ち合わせを繰り返し行いながら設計や施工を進めていくものが多かった。しかし、この方法だと、正味の仕事に比べて「移動のムダ」が大きい。

BIM導入企業の中には、クラウドシステムなどでBIMモデルを共有しながら業務を進めているところも増えている。その結果、「移動のムダ」の削減という最も重要で確実な生産性向上を実感している回答者も

多い。コミュニケーションやコラボレーションの変革を予想する回答者が多いのも納得できる。

一方、「新しい仕事を開発する」(計71%)、「新しい顧客を開拓する」(64%)という建設業の成長戦略にかかわる効果は、過半数が認識しているが、ベストスリーに比べてやや少ない。建設業のデジタル化では、「製品・サービス」×「顧客」のドメインを広げていく成長戦略よりも、既存の製品・サービスと顧客の場で、仕事の進め方を改善してムダを省き、生産性向上を実現するイメージが強いようだ。

図43. デジタルトランスフォーメーションについて  
あなたの勤務先はどの段階ですか？

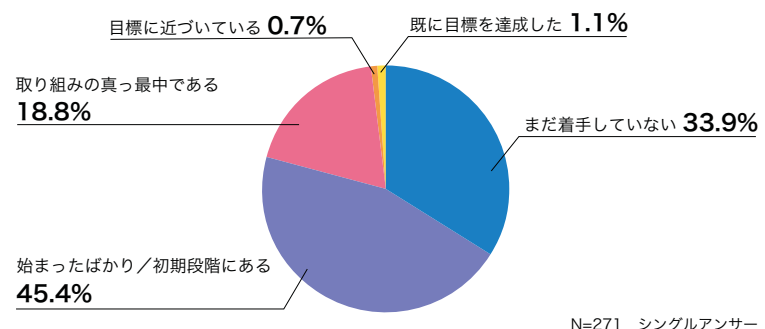
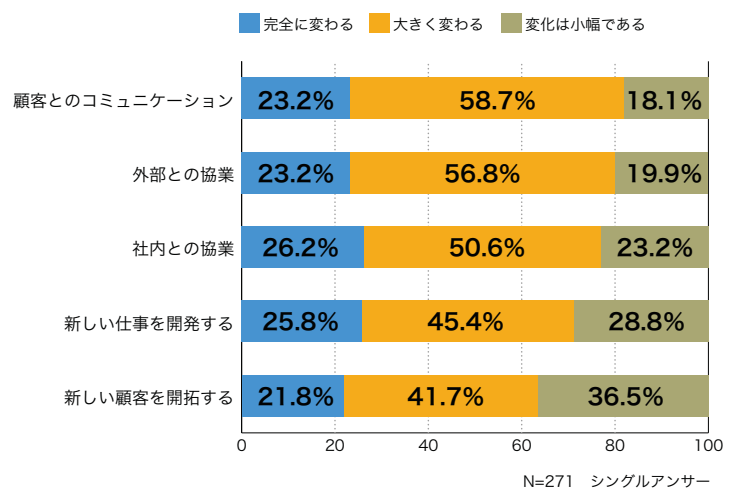


図44. 「デジタル化」への対応であなたの仕事はどうかわるか？



# AIやドローン、MRとBIMが連携

BIMモデルの作成はこれまで、手作業によるところが多かった。またBIMモデルを建物として実現する過程でも、人間による施工が多かった。これらの作業を自動化するため、BIMモデルとAIやドローン、MR(複合現実)デバイス、そして建設用3Dプリンターを連携させ、手作業に頼っていたバーチャルとリアルの変換作業を自動化する取り組みが行われている。

## 点群をBIMモデルに自動変換 デジタルツインを効率的に作成

3Dレーザースキャナーで計測した点群データを、現況BIMモデル化するとき、これまではBIMツールに点群を読み込み、“3Dトレース”するのが一般的だった。

そこでエリジオンは、点群処理ソフト「InfiPoints」とBIMツール「Revit」を連携し、配管などの点群データを効率的にBIMモデル化する機能を開発した。

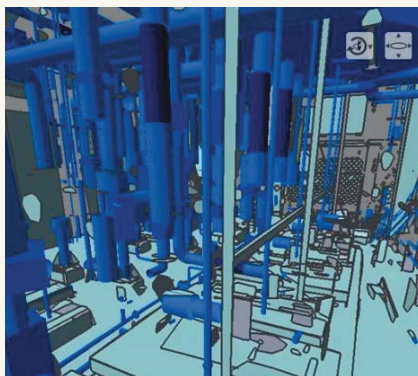
点群の形だけではなく、長さや径などをRevitで編集できるデータとして出力し、配管の規格などを属性情報として受け渡すこともできる。すでに形状の多くが出来上がった状態から、Revitでのモデリング作業

が行えるので、現場のBIMモデルを短時間に作成できる。

一方、東芝と東芝エネルギーシステムは、プラント施設の複雑な煙突やボイラー、配管などを3Dモデル化するため、ドローンをプラント内で飛行させて連続写真を撮影し、それをコンピューター処理で3Dモデル化する技術を開発した。

ドローンが構造物に接触しないようにするため、あらかじめ地上型レーザースキャナーでプラント施設の3D形状を計測し、安全な距離を取った飛行ルートを設定してから飛行させている。

3Dモデルにはドローンが撮影した写真をリンクさせて管理している。錆などの劣化箇所を画像解析で自動発見することもできる。



点群データ(左上)をRevitのBIMモデル(右上)に変換するイメージ(資料:エリジオン)



3Dモデルと点検箇所の画像データをリンクしたビューの開発

ドローンの飛行ルート(赤線)と作成された点群データ(資料:東芝、東芝エネルギーシステムズ)

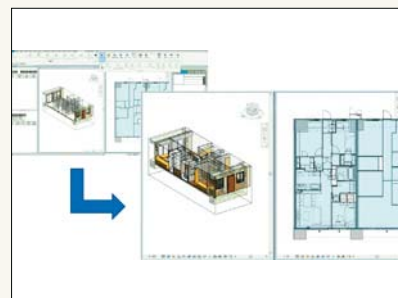
## BIMオブジェクトを一括配置 設計の自動化という新潮流

建物のBIMモデルを作るとき、これまでは膨大なBIMオブジェクトを1つ1つ、手作業で配置していた。構造計画研究所では、これらの作業をアドオンソフトなどで自動化する技術開発に取り組んでいる。

例えば、マンション廊下の共用灯を玄関ドアの中心と廊下の中心の交点に一括配置したり、住戸内にシステムキッチンやユニットバス、ドアなどの建材・設備のBIMオブジェクトを自動配置したりする技術だ。

BIMオブジェクトに種類に応じて「等ピッチで配置」「窓に合わせてカーテンレールを配置し、幅も合わせる」「オブジェクトと専用のタグも同時に配置」と、個別のルールを適用しながら配置する。

これらの自動化は一見、地味なようだがBIMによる設計を自動化するという最先端の時流に合ったものだ。設計段階での生産性向上に非常に有効である。



マンションの住戸内に各種の建材設備を自動配置した例(資料:構造計画研究所)



## HoloLensで墨出し 測量機との連携で±1cmの精度も

BIMモデルで設計した建物を建設する際に、最初に行うのがBIMモデルの壁や柱などの位置を現場に描き込む「墨出し」作業だ。これまではせっかくBIMで設計しても、墨出し作業は図面とメジャーなどによる手作業で行っていた。

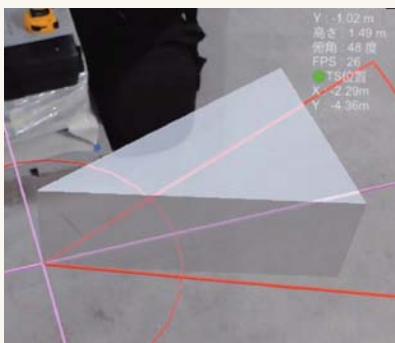
そこでインフォマティクスは、MR（複合現実）デバイス「Microsoft HoloLens（ホロレンズ）」を使って高精度の墨出しを行うアプリケーション「GyroEye Holo」を開発した。

HoloLensとは、Windows10で動作するゴーグル型のコンピューターで、バーチャルなBIMモデルを実際の現場と重ねて、実寸大・立体視で見られるデバイスだ。

バーチャルなBIMモデルを、リアルな現場に直接、投影したように見ることができるので、墨出しの効率は従来の方法に比べて画期的に向上



HoloLensを着けた施工管理技術者（写真：家入龍太）



HoloLensを通すと現場とBIMモデルが重なって見える（資料：インフォマティクス）

する。自動追尾型のトータルステーション「LN-100」と連携させることで精度はさらに向上し、原点から数十メートル離れても±1cm程度の高精度を出すことに成功した。

BIMモデルをHoloLensでMR化するシステムは、ホロラボとSB C&Sが共同開発した「mixpace」や小柳建設が開発した「HoloStruction」などもある。

## コンクリート構造物を自動造形 建設用3Dプリンターの開発

セメント系の材料を使って、建物の躯体を自動的に施工する建設用3Dプリンターの開発は、欧米や中国などで先行していたが、ここ数年、日本でも開発が進んできた。

その原理は、建物の3Dモデルを数センチメートル厚の層で水平に切断。その断面に沿ってセメント系材料を薄く積み上げるという動作を繰り返すというものだ。

材料を積み上げていく間に、下の方の材料はどんどん硬化していくので、型枠は必要ない。そのため、1軒の住宅の躯体を1～2日ほどで造形できる生産性の高さが特長だ。

一方、3Dプリンターで造形する際には、内部に鉄筋を入れにくいという課題もある。そこで地震国の日本

では、必要な強度が保てるように、材料や構造などの工夫も見られる。

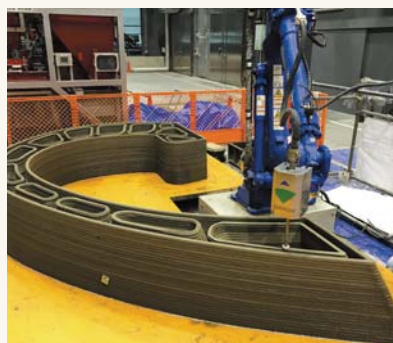
例えば大林組は、長さ3mの工業用ロボットアームを使った3Dプリンターを開発した。デンカが開発した3Dプリンター用特殊モルタルで、打ち込み型枠を造り、その中に引張り強度や曲げ強度を持つ「スリムクリート」という常温硬化型のモルタル材料を打設するという工法を開発した。

デンカが開発した特殊モルタルは、圧送中は流動性を持ち、造形用のノズルから出た後は形が崩れないという特性を持っている。圧縮強度はあるものの引張り強度はない。

一方、スリムクリートは大林組が開発したもので、長さ12mmの高強度鋼繊維が入っている。そのため圧縮強度180N/mm<sup>2</sup>に対して、引張り強度が8.8N/mm<sup>2</sup>、曲げ強度が32.6N/mm<sup>2</sup>と、鉄筋を入れたのと同じような強度を発揮できる。

また、打ち込み型枠はコンクリートの断面積を50%程度削減できるので軽量化の効果もある。

建設用3Dプリンターの実用化を目指す開発は、大成建設や前田建設工業、会沢高圧コンクリートなどが行っている。BIMモデルを直接、構造物に“変換”するロボットとして、現場での活用が期待される。



大林組が開発した3Dプリンター。特殊モルタルで打ち込み型枠を造形しているところ（写真：大林組）



打ち込み型枠の間に充てんされた「スリムクリート」（写真：家入龍太）

# 「コスト」と「技術」がネックで、4割がBIM未導入

勤務先がまだBIMツールをまだ導入していないと答えた回答者は、全体の半数より少ないとはいえ、まだ4割強を占めている。BIMを導入していない理由は、「コスト」と「技術」が一番のネックになっていると言えそうだ。BIM未導入が、バーチャルリアリティやドローン、3次元プリンターなどの新技術活用の足かせになっている状況もうかがえる。

## 勤務先の4割強が「BIM未導入」

全回答者480人のうち、「勤務先でBIMは未導入」と答えた回答者は201人にも上り、全体の42%を占めた。“日本のBIM元年”と言われた2009年から10年以上が経過し、業界紙や専門誌、ウェブサイトなどでBIM導入企業の成功事例を見聞きする機会が増えているにもかかわらず、いまだにBIMツールを導入していない理由を探った。

## コストと技術がBIM導入のネックに

「勤務先でBIMは未導入」(201人)と「BIM導入の有無がわからな

い」(8人)を合わせた209人の回答者に対して、「勤務先がこれまで、BIMツールを導入してこなかった理由」をたずねた結果を、図46のグラフに示した。

BIM未導入の理由は、「ソフトの価格が高すぎる」(60%)、「BIMを使いこなす技術がない」(45%)、「ハードの価格が高すぎる」(25%)がベストスリーだった。4位の「社内のサポート体制がない」(23%)も含めると、BIMツールの価格という「コスト」と、BIMツールを使いこなす「技術」が、BIM導入への大きなハードルになっていることがうかがえる。

ちなみに、2010年の調査結果でも1位と2位は今回と全く同じ理由だったので、コストと技術は、BIM

導入の根幹的な課題と言えそうだ。

続いて、5位から8位まではほとんど同じ人数で、「BIMの必要性を感じない」(21%)、「施主や他社から強い要請がない」(21%)、「BIM導入の効果が分からない」(21%)、「自社の業務にBIMが合っていない」(21%)という理由が並んだ。

これらを一言で言うと、「BIMを使うニーズや動機を感じない状況にいる」ということになる。つまり、BIMモデルを扱うワークフローから隔離された環境で、建築の設計や施工の仕事をしているグループということになる。

一方、「自社内のガイドラインがない」(13%)や「国の指針が整備されていない」(6%)は、比較的、少数にとどまった。

図45. いつごろBIMツールを導入したか？

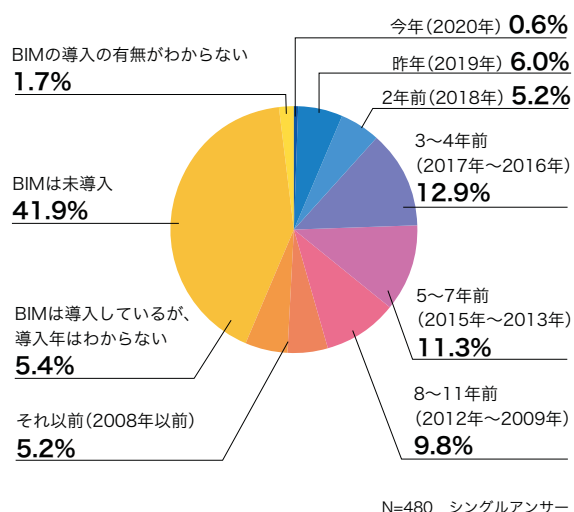
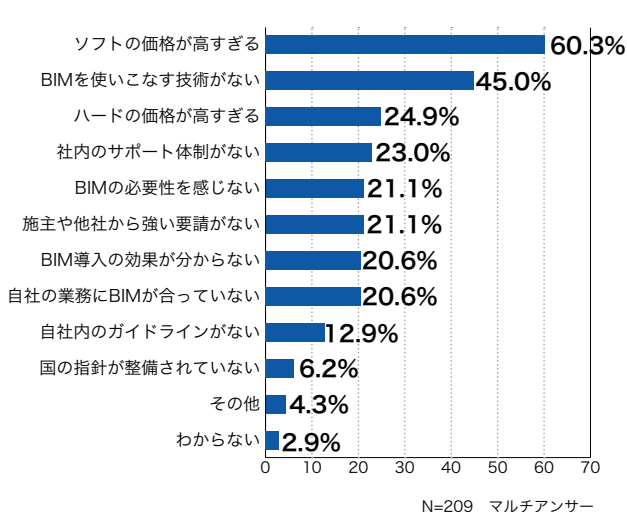


図46. BIMツールを導入してこなかった理由は？





## BIMは新技術導入の “登竜門”に

少子高齢化が進む日本では今後、15歳～64歳の「生産年齢人口」が数十年にもわたって減少していくことが確実だ。建設業界は今後、より少ない人数で仕事をこなすことが求められ、省人化や生産性向上が求められている。

そこで最近の建設業界では、クラウドコンピューティングやドローン、3次元プリンター、さらにはAI(人工知能)やロボットなど、従来の建設業では考えられないほど、ICT(情報通信技術)をベースにした新技術の開発や導入が相次いでいる。

BIMはこれまで、建物の設計や施工を3Dモデルと属性情報によって人間の仕事を効率化するために使われてきたが、今後は上記の新技術を使いこなすための「プラットフォー

ム」や、AI・ロボットと人間が意思疎通を図る“共通言語”としても使われる時代になってきた。

そこで、今後の建設業界で有望視されている、様々な新技術の使用状況について、BIMを導入した企業と未導入企業とで比較してみた。

図47はBIM導入企業、図48はBIM未導入企業の回答者に対して、「現在、勤務先で使っている技術」についてたずね、「現在、使っている」の回答数が多い順に並べたものだ。

「現在使っている技術」については、BIM導入企業では、「VR/AR/MR」(34%)やドローン(33%)、クラウドコンピューティング(28%)、3次元プリンター(22%)など、BIMモデルの活用と密接に関係するものが上位を占め、2～3割の企業が既にこれらを利用しているという結果になった。(詳しくは、15ページを参照)

一方、BIM未導入企業は、クラウドコンピューティング(17%)とドローン(12%)が1位と2位を占めた。これらは特にBIMや3Dモデリングの技術がなくても使えるものだ。また、3位以下は、「VR/AR/MR」(5%)、IoT(5%)、プレハブ化(3%)、3次元プリンター(2%)と並ぶが、その使用割合はBIM導入企業に比べると、かなり小さい数字になっている。

これらの新技術では、建物などの形や大きさを表すデータとして3Dモデルが使われることが多い。しかし、BIM未導入の企業は3Dモデルの扱いに慣れていないため、新技術の導入も進まないという構造が見てとれる。

つまり、BIMの導入は、建設業の省人化や生産性向上をもたらす新技術を使いこなすための“登竜門”とも言えそうだ。

図47. BIM導入企業の技術使用状況は？

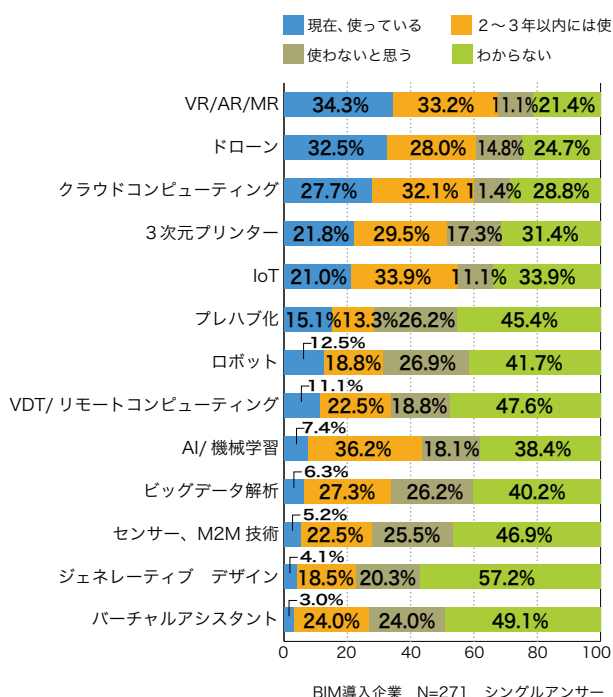
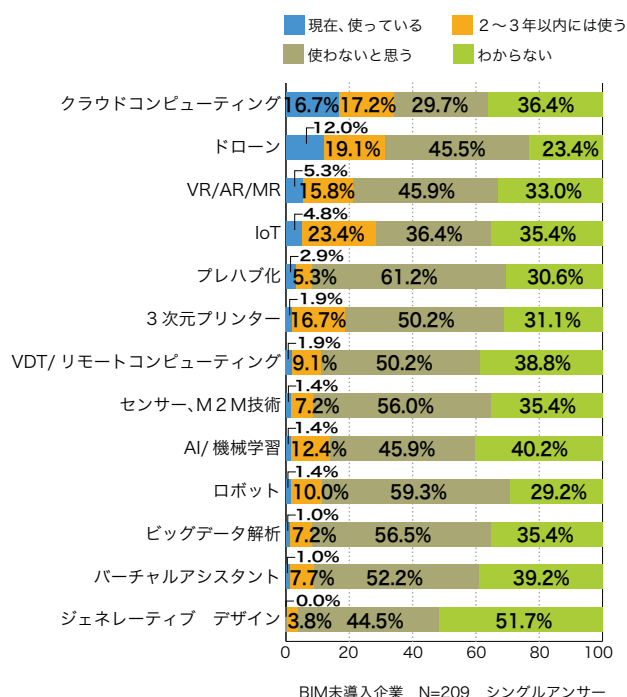


図48. BIM未導入企業の技術使用状況は？



# 低コスト化、効果の確信、 BIM人材確保が決め手に

BIMツールをまだ導入していない企業でも、具体的な導入の準備や導入に向けた検討を行っている企業が1割強あった。まだ具体的ではないがいずれBIMツールを導入する見込みも入れると、半数近くに上っている。導入の決め手は、ソフトの価格が下がることや、業務の改善効果が確実なこと、そしてBIMを使いこなせる人材の確保が不可欠のようだ。

## 半数近くが BIM導入の方向へ

BIMの未導入企業に勤める回答者209人に、「勤務先でBIMツールの導入予定時期」をたずねた結果、図49のようなグラフになった。

「具体的な準備が進んでいる」(2%)と「導入に向けた検討を行っている」(10%)を合わせて1割強が、BIMツール導入に向けて進んでいると回答した。また、「具体的な準備や検討は行っていないが、いずれ導入すると思う」(32%)は全体の3分の1を占め、BIM未導入企業も半数近くが導入の方向にある。

一方、「BIMは導入しないと思う」(31%)も3分の1を占めた。残りの回答者は導入予定について「わからない」(25%)とした。

34ページで示したBIMツール導入時期のグラフでは、ここ3～4年間の間にも毎年、コンスタントにBIMツールの導入が行われていることがわかる。現在は「わからない」としている企業も、今後、徐々にBIMツールの導入について検討を始め、導入に向けた準備段階に入っていくことが想像できる。

こうした事情を考えると、BIMツール未導入の企業も、今後6～7割は導入へと動き始めるのではないだろうか。

## 低コスト化、効果の確信、 人材確保が決め手に

BIM未導入企業に勤める回答者に「BIMツールを導入する場合の『決め手』は何か」について聞いた結果を

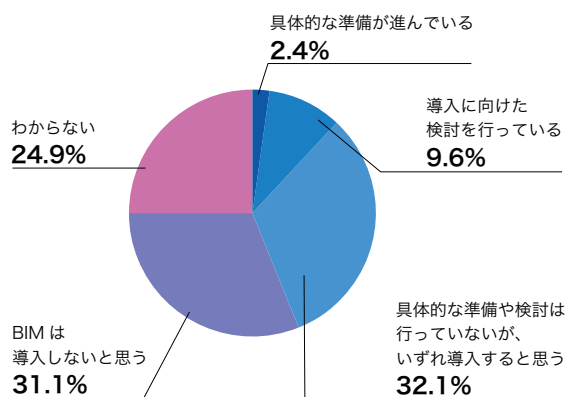
まとめたのが図50のグラフだ。

1位は「ソフトの価格が下がる」(56%)で、やはり価格問題が過半数を占めた。2位は「設計・施工関係者とのコミュニケーションが改善できる」(40%)、3位は「製図時間が減り、設計時間が増える」(35%)となった。

これらトップスリーの回答からうかがえるのは、従来のソフトよりも価格の高いBIMツールの導入によって、業務改善や生産性向上が実現するという「費用対効果」を確信できることが、BIMツール導入の前提条件になると言えそうだ。

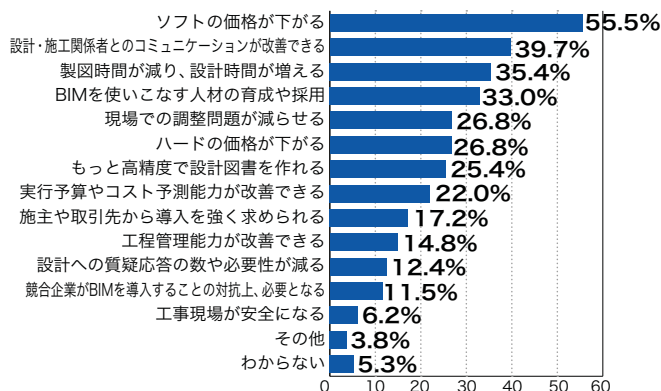
そして4位は「BIMを使いこなす人材の育成や採用」(33%)が続く。BIMツールは導入してから使える人材を育て、活用効果が出るまで数年かかる場合もある。BIMツール

図49. BIMツールの導入予定は？



N=209 シングルアンサー

図50. BIMツールを導入する場合の「決め手」は？



N=209 マルチアンサー



の導入から投資回収までの長丁場のイメージを具体的に描き、結果を確信できないと、企業経営者が高価なBIMツールの導入にゴーサインを出せないという悩みが感じ取れる。

5位から8位は「現場での調整問題が減らせる」(27%)、「ハードの価格が下がる」(27%)、「もっと高精度で設計図書を作れる」(25%)、「実行予算やコスト予測能力が改善できる」(22%)と、やはりBIMツール導入についてのコストパフォーマンスを求める回答が続いた。

一方、「施主や取引先から導入を強く求められる」(17%)や「競合企業がBIMを導入することの対抗上、必要となる」(12%)といった「外圧に迫られての導入」を挙げる声は比較的少なかった。

## 「BIMモデルの閲覧」で 導入企業との差が

「BIMツールを使いたい作業」について、BIMツールの導入企業(271人)と未導入企業(209人。うち92人が回答)の回答者にたずねた。図51のグラフはBIM導入企業、図52のグラフはBIM未導入企業の結果だ。

それぞれ、1位から8位には多少、順位は違うが「意匠設計のプレゼンテーション」(導入企業70%：未導入企業67%)、「部材の干渉チェック(静的な3次元で)」(導入60%：未導入企業62%)、「各種の設計チェック」(導入52%：未導入57%)、「空間利用計画の検討」(導入57%：未導入46%)、「BIMモデルの閲覧」(導入76%：未導入36%)、「施工手順のプレゼンテーション(静的な3次元で)」(導入41%：未導入27%)、「施工図の作成」(導入36%：未導入26%)、「建築確認申請書類の作成」(導入33%：未導入24%)と、同じものがベスト8に入った。

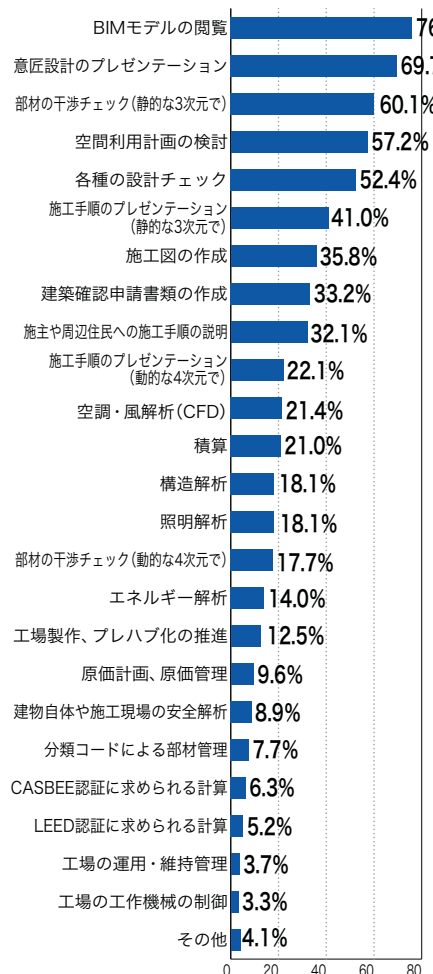
ここで注目したいのは、「BIMモデルの閲覧」という最もシンプルかつ簡単な用途だ。BIM導入企業では1位になったのに対し、未導入企業では5位と大きく差が開いた。BIMツールを導入しても、実際に3DのBIMモデルを作るのには、かなりのスキルが必要となるが、BIMモデルの閲覧だけなら作るよりもずっと簡単で多くの人が行える。

単で多くの人が行える。

BIM導入企業では、BIMモデルを閲覧するだけで、合意形成や設計のチェック、施主へのプレゼンテーションなどに効果を上げている人が意外と多い。一方、BIM未導入の企業では、BIMモデルを作る人のことは想定しても、閲覧するだけの用途については想像しにくい。

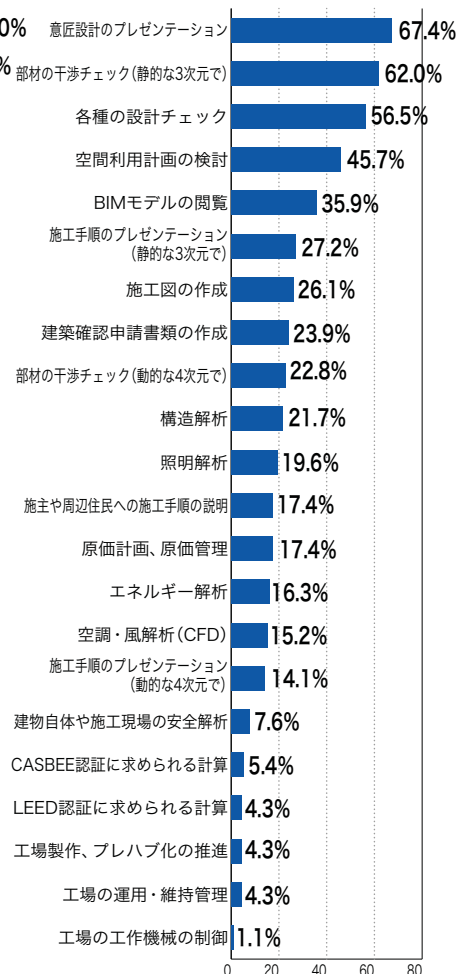
BIM未導入企業は、BIMモデルを作る人のことだけでなく、閲覧だけを行う人の業務改善効果も含めた活用戦略を考えることが必要なのかもしれない。

図51. BIMツールを使っている作業  
(BIM導入企業)



BIM導入企業 N=271 マルチアンサー

図52. BIMツールを導入後、使いたい作業  
(BIM未導入企業)



BIM未導入企業 N=92 マルチアンサー

# 未導入でもBIMの活用価値を的確に把握

BIMツールを未導入の企業に勤める回答者に、BIMの活用価値が高いと思う建設フェーズや職種についてたずねた結果を、BIM導入企業の回答者の結果と比較したところ、ほぼ同じ傾向だった。今は未導入でも、BIMを導入した後の活用価値については的確に把握している。未導入企業のBIMに対する考え方は、導入企業のそれに極めて近いと言えそうだ。

## 建設フェーズの活用価値を的確に把握

BIMの未導入企業に勤める回答者209人に、「BIMツールはプロジェクトのどの段階で活用価値があると思うか」をたずねた。その結果を、BIM導入企業に「BIMツールどのような段階で使っているか」という回答結果と比べたのが下のグラフだ。(P18を参照)

つまり、「導入前の理想」と、「導入後の実際」をビフォー・アフターで比べてみたグラフというわけだ。

数値に若干の違いはあるものの、BIM未導入企業とBIM導入企業のグラフの山と谷は、同様の形をしている。これは建設フェーズのどこでBIMの活用価値が高いのかを、未導入企業の回答者は導入企業の回答者と同じような認識を持っていることを意味する。つまり、BIMを使っていなくても、導入後の感覚は既に持っているのだ。

その内容を細かく見てみると、やはりBIMの未導入企業と導入企業の間には、違いがある。

例えば、建設フェーズの初期段階にある事前検討、基本計画、意匠設計では、未導入企業より導入企業の回答者の方が各項目の数値が1～2割、高くなっている。BIMを実際に使ってみると、プロジェクトの初期段階での活用割合が想像以上に多くなっ

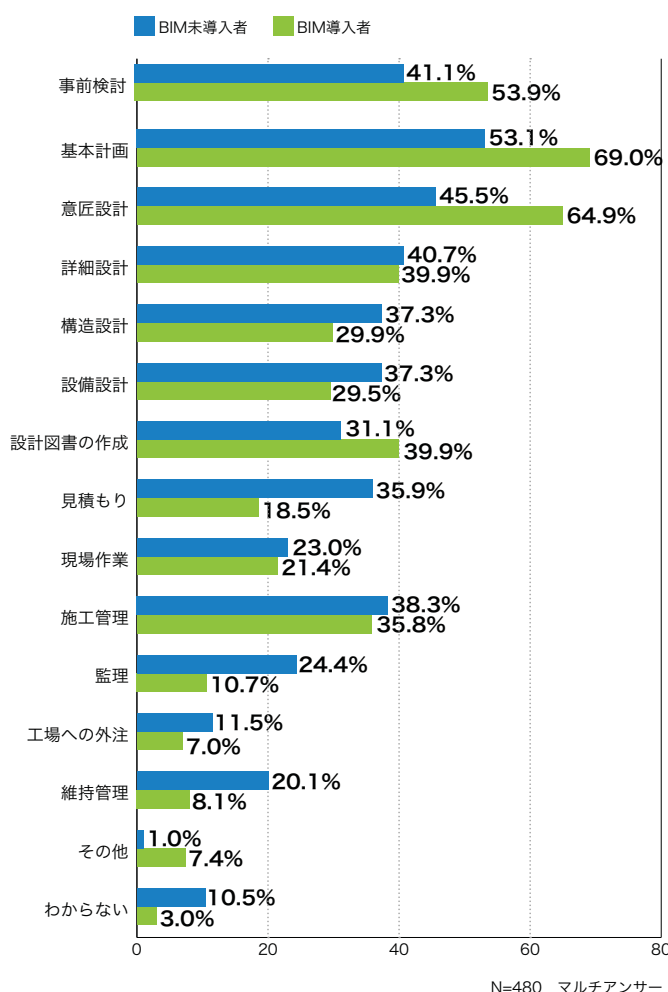
たという見方もできそうだ。

一方、4位以下の詳細設計、構造設計、設備設計では、未導入企業の数値が導入企業をやや上回っている。これらのフェーズでは、導入前に想像していた理想に比べて、実際はBIMの活用が思うほど進んでいないのかもしれない。

## 見積もり、監理、維持管理で未導入者の高い期待

続いて、設計図書の作成は、導入企業の数値が高い。3DやCGによる派手なプレゼンテーションに比べると、設計図書の作成は地道な作業だが、BIMを使ってみると整合性

図53. BIM未導入者が活用価値があると思うフェーズと導入者が実際に活用しているフェーズの比較





の確保や修正の素早さなどで、想像よりも便利さを実感できそうだ。

それに続く見積もり、現場作業、施工管理、監理、工場への外注、そして維持管理の各フェーズではすべて、未導入企業の数値が導入企業を上回った。特に両者の差が大きかったのは、見積もり、監理、そして維持管理の各フェーズだ。

見積もりは数量拾いの感覚で考えれば、BIMの活用効果が高そうだが、実際は積算基準などが存在するため、思ったほどの画期的な効果までには至っていないのかもしれない。

監理や維持管理については、まだBIMが活用されることが少ない分野である。そのため、未導入企業の理

想の高さに対して、実際の導入は遅れていることを表していると言えるのだ

## 職種別の活用価値も ほぼ同じ認識

施主、設計者、施工者といった職種ごとのBIMの活用価値について、BIM未導入企業と導入企業の回答者に聞いた結果を比べたのが図54と図55のグラフだ。(BIM導入企業の回答結果の分析については、P24を参照)

これらのグラフを見比べてみると、BIMの活用価値が「非常に高い」、「高い」という回答の山谷の傾向は、未導入企業と導入企業は非常

によく似ていることがわかる。つまり、BIM未導入企業でも、各職種でのBIMの活用価値を的確に認識していると言えるのだ。

こちらも細かく見ていくと、両者の間に違いがあることもわかる。例えばBIM活用価値の「非常に高い」と「高い」を合わせた数値について見ていくと、施主についてはBIM未導入企業が53%だったのに対し、BIM導入企業は70%と3割ほど高かった。

未導入企業では施主のBIM活用の状況を想像しにくい、導入企業では実際の業務の中で施主の仕事がBIM活用のおかげで効率化されているのを実感している。その表れかもしれない。

図54. BIM未導入者が考える各職種の活用価値は？

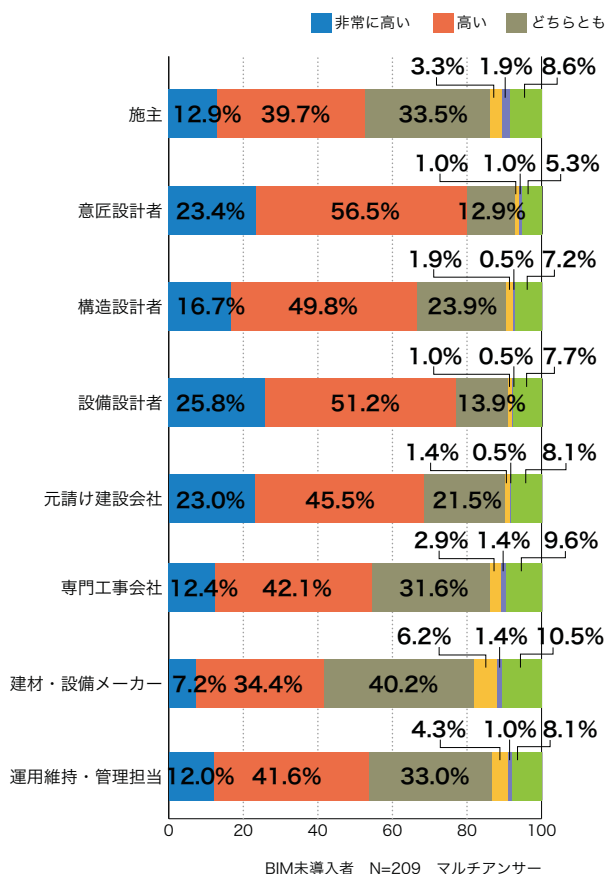
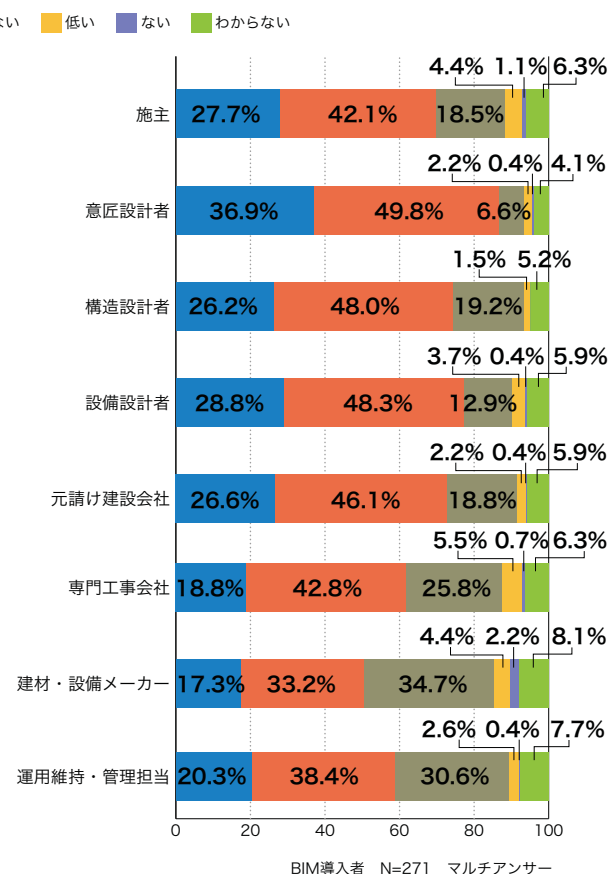


図55. BIM導入者が考える各職種の活用価値は？



# デジタル化による変革に 懐疑的な面も

BIMツール活用は、デジタル化による建設業変革の第一歩とも言える。BIM未導入企業の回答者に、デジタル化による建設業自体の変革や仕事の変化についてたずねた。その結果は、デジタル化が社内外とのコミュニケーションや協業、働き方改革、生産性向上に及ぼす影響は認識していたものの、その割合はBIM導入企業の回答者に比べてやや小さく、デジタル化による改革に対して、やや懐疑的な傾向もみられた。

## デジタル化の効果に やや低い認識

BIMツールの未導入企業に勤める回答者209人に、「デジタル化に対応することで、あなたの仕事はどのように変わらと思うか」をたずねた結果が図56のグラフだ。BIM導入企業の回答者に同じ質問をした結果を図57のグラフに示した。

BIM未導入企業の回答のうち「完全に変わる」と「大きく変わる」を合わせた割合でランキングしたところ、1位は「外部との協業」(69%)、2位「顧客とのコミュニケーション」(61%)、3位「社内との協業」(54%)となった。

このトップスリーの項目は、いずれもコミュニケーションや協業に関するものだ。順位はやや違うもののBIM導入企業の回答者と同じである。ただBIM導入企業の数値と比べると、10～20ポイント程度、低くなっている点が違っている。

同じ傾向は4位の「新しい仕事を開発する」(未導入企業51%：導入企業64%)、5位の「新しい顧客を開拓する」(未導入企業46%：導入企業64%)にも見られた。

この差は、いったい、何を物語るのだろうか。BIM導入企業は、設問にある「顧客とのコミュニケーション」や「外部との協業」、「社内との協業」といった場面で、BIMツールを使った経験をもつ回答者が多かったに違いない。

その場でプレゼンテーションでの顧客の変化や、外部企業との打ち合わせやデータ連携、社内での分業などで、以前の仕事とは違った効果を体感したのではないだろうか。その経験によって、BIMツールを含んだ様々なハード、ソフト、システムからなるデジタル化の効果を感じているのかもしれない。

その場でプレゼンテーションでの顧客の変化や、外部企業との打ち合わせやデータ連携、社内での分業などで、以前の仕事とは違った効果を体感したのではないだろうか。その経験によって、BIMツールを含んだ様々なハード、ソフト、システムからなるデジタル化の効果を感じているのかもしれない。

その場でプレゼンテーションでの顧客の変化や、外部企業との打ち合わせやデータ連携、社内での分業などで、以前の仕事とは違った効果を体感したのではないだろうか。その経験によって、BIMツールを含んだ様々なハード、ソフト、システムからなるデジタル化の効果を感じているのかもしれない。

図56. デジタル化への対応であなたの仕事はどう変わるか？  
(BIM未導入企業)

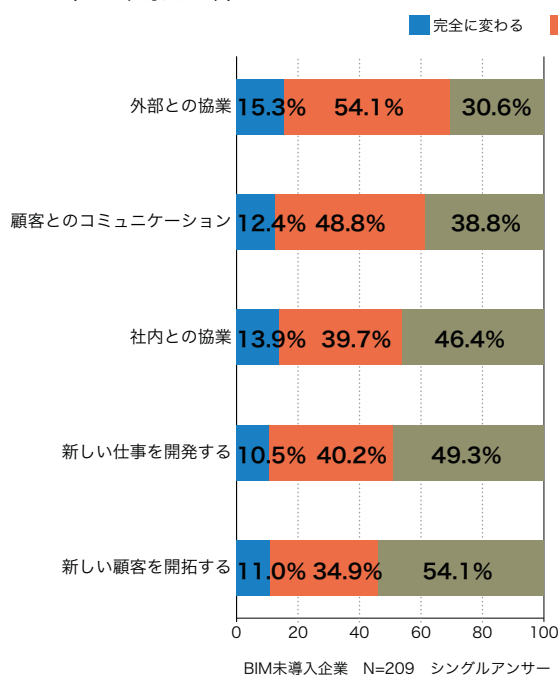
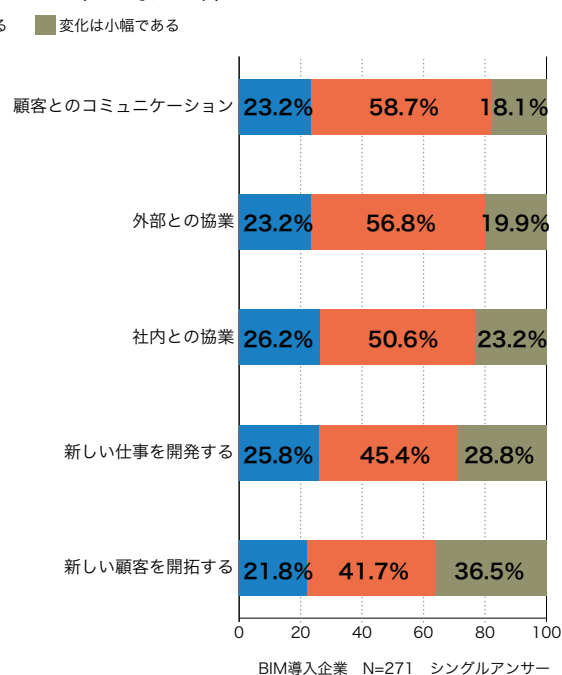


図57. デジタル化への対応であなたの仕事はどう変わるか？  
(BIM導入企業)





## デジタル化の展望にも 微妙な差が

続いて、BIM未導入企業の回答者209人に対して「デジタル化に関する様々な記述に、どの程度同意するか」について聞いた。先の質問は仕事の変化という視点だったが、この質問では働き方改革や建設業全体の変化、業界内の競争環境の変化など、広い視点でとらえた「デジタル化の展望」を聞いたものだ。

全体で見ると、BIM未導入企業とBIM導入企業の「そう思う」と答え

た項目のランキングは、一部を除いて同じような傾向を示した。

例えば、未導入企業の1位は「デジタル化は我々の働き方を変える」(78%)、2位は「デジタル化は建設業の生産性を向上させる」(68%)、3位は「デジタル化は建設業全体を変える」(68%)、4位は「建設業は他の産業と比べてデジタル化に遅れをとっている」(55%)で、BIM導入企業の回答と1位と2位の順が入れ替わっているだけで、トップフォーは同じ項目となった。

しかし、先の質問と同様に、各項目

で「そう思う」と答えた回答者の数値が、1～2割程度、低かった。

また、設問の10項目のうち「2030年頃まで、建設業の仕事の進め方は現在と変わらない」を除いた“前向き”な9項目のうち、BIM未導入企業の回答で50%以上を占めたものは5項目に過ぎなかったが、BIM導入企業は8項目だった。

以上を総合的に考えると、BIMの未導入企業ではデジタル化がもたらす効果への認識や「明るい未来」への期待感が、BIM導入企業に比べて全般的にやや低いと言えそうだ。

図58. 「デジタル化」に対する意識は？  
(BIM未導入企業)

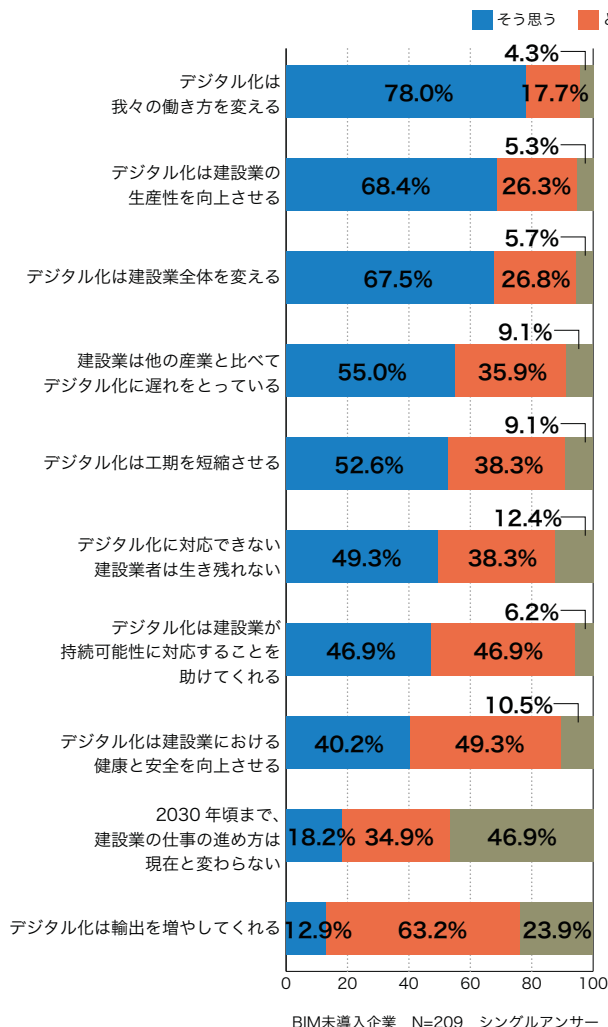
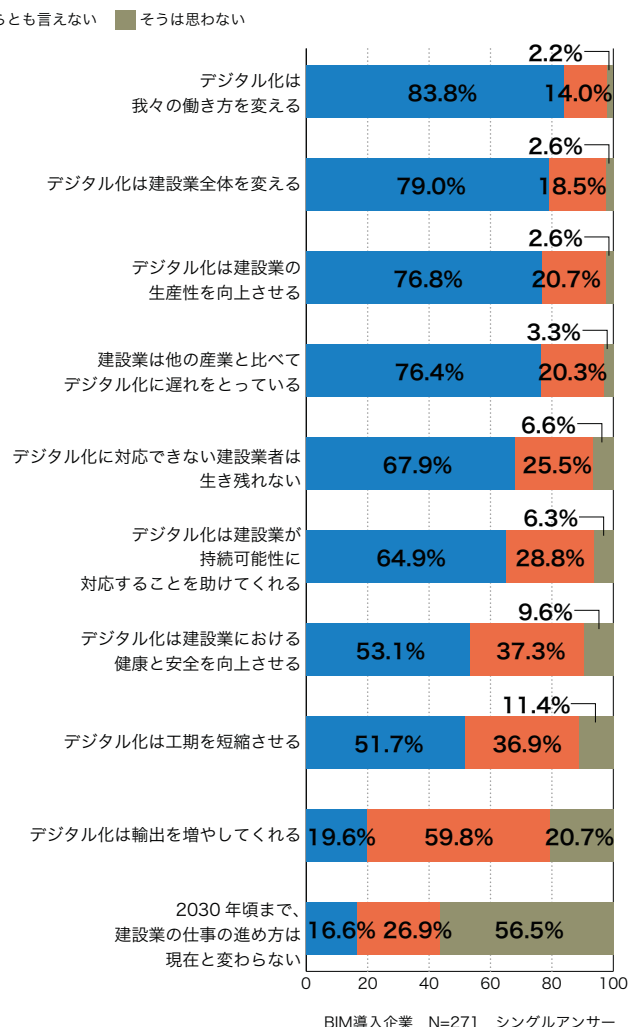


図59. 「デジタル化」に対する意識は？  
(BIM導入企業)



# BIMによる維持管理がビジネスに

建物の稼働データをリアルタイムでBIMモデルに集約し、コンピューターで監視・制御を行う建物の運用・維持管理システムがビジネスとして動き始めた。各部屋の空気環境や設備の運転状況、そして人の健康状態などをデータ化してバーチャルに再現する「デジタルツイン（デジタルの双子）」としてのBIMモデルを活用する取り組みだ

## BIM活用のFMがビジネスに 安井建築設計事務所らが協業

BIMを建物完成後の運用・維持管理（FM）に活用する構想は、かなり以前から唱えられてきたが、2018年にいよいよ本格的なビジネスとして動き出した。

安井建築設計事務所はIoTセンサーとBIMを連動された日本初の建築情報マネジメントシステム「BuildCAN（ビルキャン）」を開発した。

このシステムは、建物内の環境を



「BuildCAN」の画面。BIMモデル上に照度や温度、湿度、不快指数などが表示される（資料：安井建築設計事務所）

BIMモデル上で“見える化”するもの。春や秋の中間期には空調機を停止し、「窓を開けましょう」と自然通風換気をアドバイスすることができ、空調エネルギーを最大60%も削減できることが確認されている。

BIMモデルには、属性情報として建物の面積や容積、仕上げ材料、各種機器などの建築情報がインプットされているほか、清掃履歴や修繕履歴などの維持管理記録、完成図や連絡網などの施設情報をリンクする。その結果、建物に関する様々な情報を一元管理する“デジタルツイン”として機能する。

このシステムはクラウドサーバー上で運用されるため、ユーザーはパソコンやタブレット端末、スマートフォンなどのウェブブラウザがあればどこでも利用できる。

安井建築設計事務所は、企業向けのITアウトソーシング事業を手がけるトランスコスモスグループ、応用技術と協業し、ユーザー企業の多様

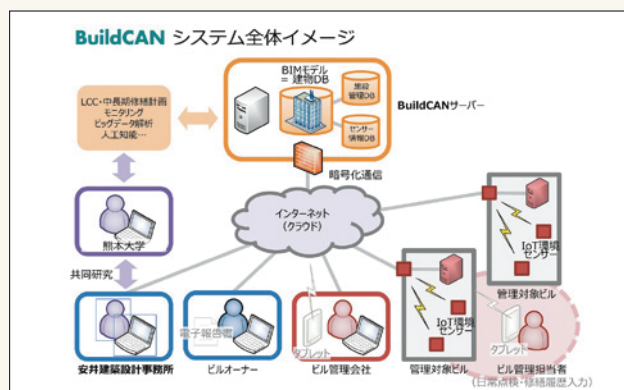
なニーズに対して中長期にわたってワンストップでFMサービスを提供するビジネスモデルを構築し、事業展開を行っている。

## 住民の生活情報をBIMと統合 長谷工のオープンイノベーション

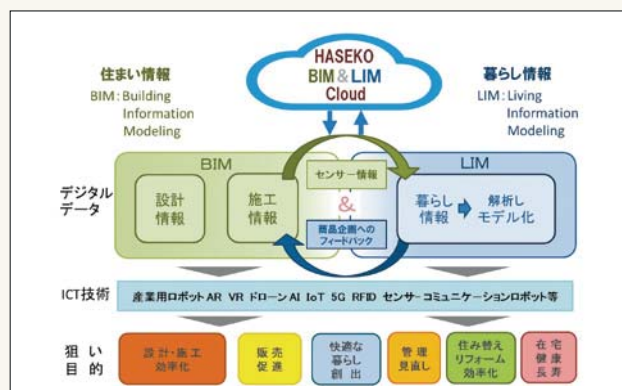
マンション業界では、少子高齢化に伴う少人数世帯や高齢者世帯が増加し、ニーズが多様化する一方、建設段階では労働者不足や労務費、材料費の上昇など、従来のビジネスモデルがだんだん通用しにくくなっている。

そこで長谷工グループは、集合住宅の設計、施工の生産性向上や、入居者の生活の質を向上させるため、AIやロボット、センサー、通信などのICTリソースを持つ外部企業と積極的にコラボする「オープンイノベーション」戦略を打ち出した。

その中心となる考え方は「ライフ・インフォメーション・モデリング」



BuildCANの全体イメージ。ウェブブラウザがあればどこでも利用できる（資料：安井建築設計事務所）



LIMとBIMが連携した「住まい情報と暮らし情報のプラットフォーム」（資料：長谷工コーポレーション）



(LIM) とBIMの統合だ。LIMとはマンションに住む人のあらゆる情報をデータ化して、安全・安心やニーズに合った管理、情報サービスや見守り、防災対応などを提供するシステムのことで、同社の造語である。

LIMの一環として、グループ企業の長谷工アネシスと長谷工シニアホールディングスは、有料老人ホームに対話型AIロボットを持ち込み、生活改善を行う実証実験も行った。BIMやAI、ロボットを活用して、建設業のビジネスを広げるための構想力と決断力が求められている。

### 属性情報をリアルタイムに更新 大林組の「BIMWill」

大林組は建物のBIMモデルに、様々な情報やデータを集約したビル管理業務用のできるプラットフォーム「BIMWill」を開発した。管理対象となる設備機器の稼働状況や維持管理情報、建物ユーザーの感覚をデジタルデータとして集約し、「活きたデジタルツイン」を構築できるようにした。



建物のBIMモデルに、出来事情報を集約し、表示した例（資料：大林組）



設備機器のBIMモデルには機器名や設置年月などの属性情報が付いている（資料：大林組）

BIMモデルの属性情報は、材質や仕様などの「静的」な情報が一般的だが、このシステムでは設備に付いている温度や電力などのセンサー情報など「動的」な情報もリアルタイムにBIMモデル上に反映するのが特徴だ。

さらには、建物内の各所にいるユーザーが感じている「暑い、寒い」など、人間の情報までも属性情報として集約できる。

「BIMWill」が集約したデータは、APIを介して様々なソフトやシステムと連動し、建物の管理や運用業務に活用できる。つまり、ビル自体がコンピューターのようになり、必要な管理業務などの機能をアプリやクラウドシステムとして、後から“インストール”できるのだ。

例えば、「BIMWill」を初めて導入した東京・神田のオフィスビルの場合、IoTを通じて執務空間の快適性を向上させる「WellnessBOX」や、各種設備の運転状況を把握する「BILCON-Σクラウド版」、設備機器からの故障警報を遠隔地で取得する「遠隔警報監視システム」（日本電気製）、建物維持保全に関連する文書を保管、共有する「F@cile\_Site」（オーク情報システム製）などがインストールされた。

様々なFMサービスが「後付け」によって追加できるシステムは、建物が完成後、年数が経過しても常に最

新技術を導入して、バージョンアップしていけるのが強みだ。

### 地下街からの避難経路をBIMで 大成建設の浸水シミュレーション

最近、日本列島は地球温暖化の影響とみられる非常に強い台風や集中豪雨などの被害が増えている。地下街は洪水などの水が流入したとき、流入口の位置によって地下街内の浸水範囲や水深が異なるので、利用者に適切な避難経路を案内しないと大きな事故になる。

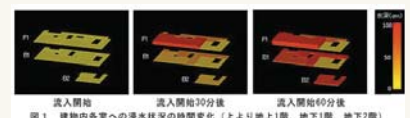
そこで大成建設は、地下街をBIMモデル化し、浸水範囲と深さを考慮しながら、最適な避難経路を求めるシステムを開発した。

地下街の階段などから浸水が始まったとき、地下街の浸水範囲や浸水深さを時々刻々と計算。現在位置から地上出口までの最短避難経路と所要時間を算出し、表示するものだ。

浸水の深さによって大きく変わる利用者の歩行スピードも考慮する。また、地下街の浸水被害が大きくなる出入り口には止水板を設け、他の出入り口を避難に使うといった検討も行える。

止水板を設ける順序や、避難誘導を行う出口も、事前にシミュレーションしながら避難誘導計画を作っておくことが可能になる。

これからの地下街は、地球温暖化によって激しくなりつつある洪水や、地震時の津波対策もBIMを活用して行っていくことが課題になっている。



地上階から地下1階、地下2階へと浸水する状況を時間的に解析した例（資料：大成建設）



左上の出入り口に止水板を設けると、ドライな部分を通して短時間で避難できることがわかる（資料：大成建設）

# BIMなくして 建設業の未来はない

## 人間とロボット、AIをつなぐBIMは 生産性向上の“登竜門”に

BIMツールの特長は、コンピューターの力を借りて、設計や施工、維持管理を効率化できることだ。そして今、BIMはAIと連携した設計の自動化や、建設用3Dプリンターやロボットなどの新技術との連携によって施工の自動化へと進化しつつある。BIMの導入は少子高齢化時代に生産性向上を実現するための“登竜門”になりつつある。

### “日本のBIM元年”以降 コンスタントに続くBIM導入

2010年に行った前回調査では、回答者の勤務先でのBIM導入率は33%に過ぎなかったが、今回の調査では56%と半数を超えた。今回の調査対象には、大小様々な企業や団体に所属する回答者が含まれているので、回答結果は建設業界の平均的な傾向を示している。

BIM導入率が5割を超えたことは、日本の建設業界では2次元の紙図面ベースからBIMベースへと、仕事で使うツールがターニングポイントを超えたと言えそうだ。

“日本のBIM元年”と言われた2009年以降、BIMユーザーの数は年々、増加している。数の上では2018年以降とごく最近になってからBIMツールの活用を始めた回答者が多かった。

BIM導入企業の回答者自身のBIMツールに対する習熟度も高まっている。10年前の調査では「初心者」(10年前11%→今回25%。以下同じ)、「中級者」(15%→26%)、「上級者」(7%→24%) さらにプログラムに手を加えるレベルの「専門家」(1%→4%)と、BIMツールに習

熟した層が増えている。

BIM導入の理由も業務の効率化やワークフロー改善、競合他社との差別化といった積極的なものが増え、BIMツールには企業の生産性や競争力を向上させるための、経営戦略的な効果への期待がますます高まっている。

### ArchiCADとRevitがきつ 多様化するBIMツール

BIMツールの活用が意匠設計から構造設計、設備設計、さらには施工へと広がる中、使われているBIMツールにも変化が起こっている。

前回の調査では、意匠設計での活用がほとんどだったため、BIMツールの導入率ではArchiCADがトップで、2位のRevitに1割以上の差を付けていた。ところが今回の調査ではその差は「回答者1人分」まで減り、事実上、ArchiCADとRevitは同率1位と言える状況になった。構造設計ではRevit、設備設計ではRebroがそれぞれダントツだった。

一方、施工管理では、1位はRevitだったものの2位のArchiCADとはわずか1%差の僅差となった。

新たなBIMツールとしては、建物

の3D形状などをアルゴリズムでデザインするRhinoceros/Grasshopperの活用が急激に増えているのが特徴だ。意匠設計だけでなく構造設計や設備設計、解析シミュレーション、さらには施工管理まで、日々広く使われている。

作られたBIMモデルを閲覧するツールは、BIMxやAutodesk Viewer、Solibri Anywhere(旧Solibri Model Viewer)がベストスリーだった。これらはクラウドやモバイル端末と連携し、「BIMモデルを現場で活用する」という新しいBIMの活用価値を生み出している。

### 100%以上の業務効率改善も BIMが生産性向上を実現

BIMツールを導入しても、慣れないうちはかえって生産性を低下されてしまうが、すでにBIM導入企業の8割以上がBIMのメリットを生かすまでになった。

定量的な業務効率の改善効果としては、設計事務所で顕著で1割が「100%以上、上がった」と回答したのをはじめ、過半数の企業で10%以上の業務改善効果を実現している。一方、総合建設会社は、大幅な



業務改善効果は設計事務所ほどではないが、それでも半数近くの企業が10%以上の改善効果を実現していることが明らかになった。

BIMツールで生産性を上げていることは、3Dでの設計可視化や設計図書間の整合性確保、顧客に対する印象づけなど、建設フェーズの上流段階ほど上位に上がっている。

その半面、工程や工期の短縮、プロジェクト全体のコスト削減、RFI(情報提供依頼書)の削減、プレハブ化の推進など、施工段階での生産性向上は、多くの企業にとって今後の課題となっている。

BIMモデルの属性情報の有効活用や、詳細度(LOD)によるBIMモデルの管理は、BIMキャリアが長いほど進んでいる。属性情報の用途は、パースやCGの作成、紙図面の出力、数量表や建具表の作成など、紙の成果品を効率的に作成するためが多かった。一方、見積もりや構造解析・エネルギー解析、運用・維持管理などへの属性情報の活用は、まだ十分行われていない。

**2～3年後には活用率が急増  
BIMの量的拡大に期待が**

BIMツールを導入する企業が半数を超えた今、次の関心事項はBIMツールを活用するプロジェクトの割合がどう増えていくかだ。

BIM導入企業の中でも、現在はBIMを活用するプロジェクト比率が30%以上という企業は4割程度にとどまり、約半数が30%未満と低い活用率にとどまっている。

しかし、2～3年後には逆にBIMツール活用するプロジェクトが

60%以上の企業が半数近くになる見込みだ。BIMツール活用の量的拡大が今後、急速に進行する期待が高まっている。

また、国連サミットで採択された持続可能な世界を目指す国際目標「SDGs」やZEB(ゼロエネルギービル)などの環境分野へのBIMツール活用も8割の回答者が「伸びる」と見ている。

建設業界でデジタル化が進むと、社会全体で進行しつつある「デジタルトランスフォーメーション」の一部として、建設業のワークフローや働き方の改革へと大きな変化をもたらすことが予想される。BIM導入企業に勤める回答者の大多数は、顧客や取引企業、社内とのコミュニケーションやコラボレーションの変化を予測している。

**BIM未導入の企業も4割強  
デジタル化への関心も低めに**

勤務先がまだBIMツールをまだ導入していないと答えた回答者は、4割強を占めた。その理由は、「コスト」と「技術」が一番のネックになっている。高額なBIM用のソフトやハードを導入する当たって、それに見合う効果が確実に得られるかどうかを見極めている企業も依然、多いようだ。

しかしその中でもBIM導入に向けている企業や、いずれ導入すると思われる企業が半数近くある。ここ2～3年の間にBIMを導入した企業もコンスタントに増えていることを考えると、その延長でこれらの企業でも今後、6～7割で導入が進んでいくと思われる。

一方、それでも、自分の勤務先はBIMを導入しないと思うという回答者も3割以上あった。

BIM未導入企業の回答者は、BIM導入企業の回答者に比べると、デジタル化がもたらす効果への認識や「明るい未来」への期待感が、全般的にやや低い傾向がある。また、VR/AR/MRや3次元プリンター、ドローン、IoT、ロボットなどの新技術の導入率も、BIM導入企業に比べて全般的に低い。

これらの新技術は3次元モデルを扱うスキルがないと、導入しにくいものが多い。

BIMツール導入についての議論は、これまで人間の仕事を効率的に行うことを想定していた。そのため、「従来の2次元CADで十分だ」、「いや、BIMの方が便利だ」という議論が中心だった。しかし、今後はBIMの基本である3次元モデルが扱えないと、新技術の多くが使えないという新たな側面からも議論するべき時代になってきた。

少子高齢化による建設業の人手不足は、今後、数十年にわたって続くことは確実だ。それを克服するためにはAIやロボットなどの新技術導入が不可欠となる。

BIMは建設業の省人化や生産性向上を実現するための“登竜門”になってきたといえそうだ。

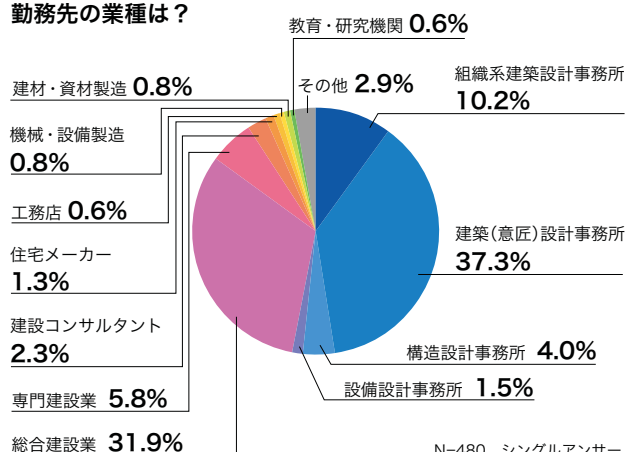
# 建築設計者など480人が回答、 7割以上がBIMユーザー

日本国内におけるBIMの活用実態を明らかにするため、日経BPコンサルティングは日経BPからの委託を受け、2020年2月26日から3月8日までの12日間、ウェブサイト上で「BIM活用実態調査」を行った。有効回答数は480人で、うちBIMを自ら活用している人は7割以上を占めた。

## 回答者の勤務先

回答者のうち、建築（意匠）設計事務所（37%）が最も多く、組織系建築設計事務所（10%）や構造設計事務所（4%）、設備設計事務所（2%）を合わせると53%となり、過半数となった。また、施工会社関連では総合建設業（32%）と専門工事業（6%）を合わせて、約4割を占めた。残りの1割は建設コンサルタント（2%）と住宅メーカー、工務店、機械・設備製造、建材・資材製造、教育・研究機関が各1%ずつだった。

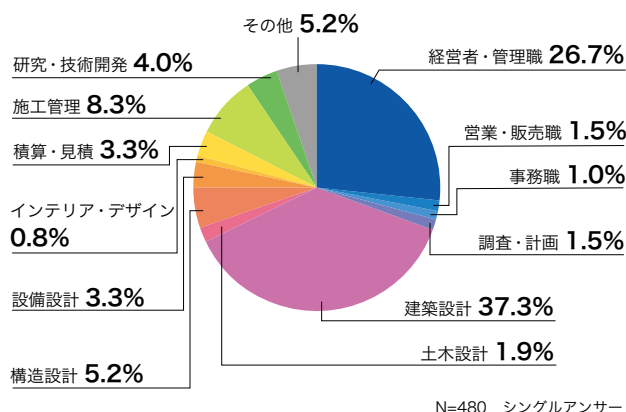
## 勤務先の業種は？



## 回答者の職種

設計関係では建築設計（37%）が最も多く、構造設計（5%）、設備設計（3%）、積算・見積（3%）、インテリア・デザイン（1%）を合わせるとほぼ半数となった。施工関係では施工管理が8%だった。このほか経営者・管理職（27%）、営業・販売職（2%）、事務職（1%）など経営・管理関係も3割に達した。この中には自らBIMを活用する中小設計事務所や建設会社の経営者や、経営的立場でBIM活用を推進する回答者が含まれているとみられる。

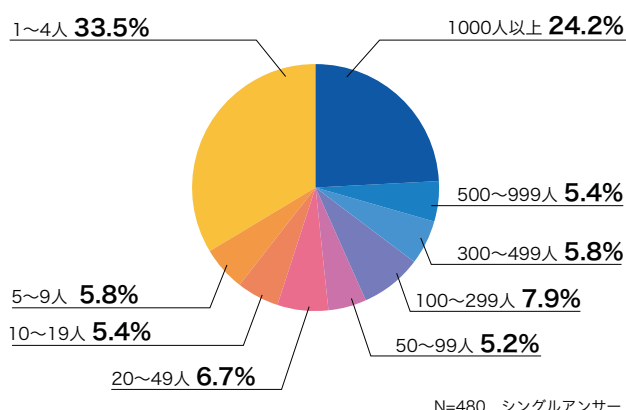
## あなたの職種は？



## 勤務先の人数

「1～4人」の規模の小さい企業（34%）と、「1000人以上」の超大手企業（24%）が突出した。回答者の約半数は50人未満の企業に勤務している。BIM活用は大手企業と、イノベティブな個人事務所や小規模企業で先行していることがうかがえる。半面、50人～1000人未満の中堅企業ではBIM活用が遅れ気味であることを感じさせる。この勤務先の人数分布は2010年の調査とほぼ同じである。

## 勤務先の従業員数は？





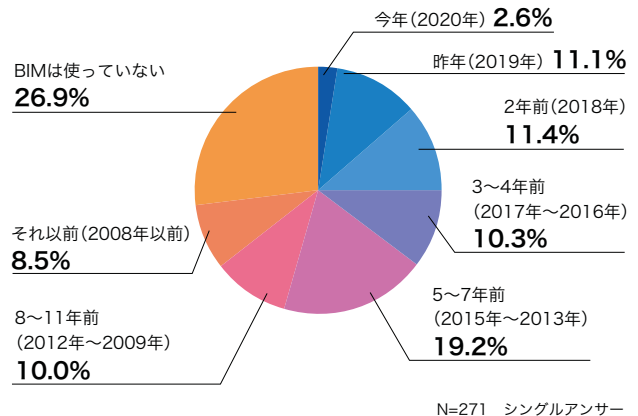
## BIM活用実態 調査レポート 2020年版

### 回答者自身のBIM活用歴

BIMを導入済みの企業に勤める回答者271人を対象に、回答者自身が業務でBIMツールを活用しているかどうかについては、「使っている」が73%、「使っていない」が27%となった。

「使っている」とした人の活用開始年は“日本のBIM元年”と言われる2009年以降が65%を占めた。既に5年以上のBIM活用歴がある回答者も37%に達した。一方、ここ3年間にBIMを導入した人も「今年（2020年）」（3%）、「昨年（2019年）」（11%）、「2年前（2018年）」（11%）を合わせて25%となり、コンスタントに新規BIMユーザーが増えていることがわかる。

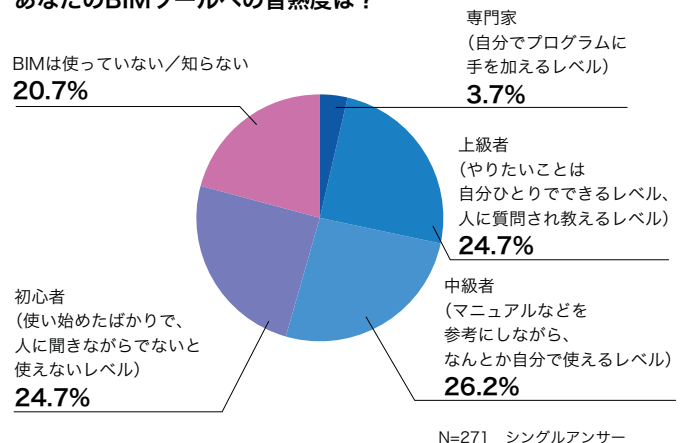
### 回答者がBIMツールの活用を始めた年は？



### 回答者自身のBIMツール習熟度

BIMを導入済みの企業に勤める回答者271人を対象に、回答者自身のBIMツールに対する習熟度をたずねたところ、「初心者」(25%)、「中級者」(26%)、「上級者」(25%) とほぼ同じ比率となった。さらにプログラムに手を加えるレベルの「専門家」も4%いた。10年前の前回調査では、「初心者」(11%)、「中級者」(15%)、「上級者」(7%)、「専門家」(1%)だったので、この10年間に回答者のBIMツールへの習熟度は、大幅に高まっている。

### あなたのBIMツールへの習熟度は？

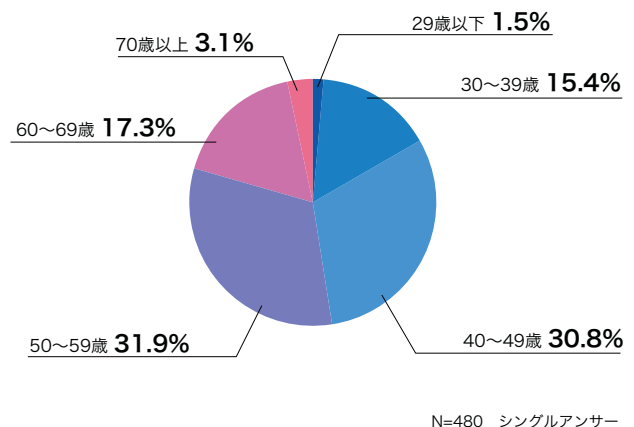


### 回答者の年齢層

回答者の年齢は比較的高く、50代以降が過半数を占めた。年代別では40代（31%）と50代（32%）が3割ずつを占め、続いて60代（17%）、30代（15%）の順となった。一方、20代以下はわずか2%しかいなかった。10年前の調査では、20代以下（7%）、30代（25%）だったので、30代以下が減り、40代以上が増えた。

BIMユーザーと言えば、20代以下の若手設計者をイメージしがちだが、予想外にBIM界におけるシニアパワーの健闘ぶりを見せつける結果となった。言い換えれば、かつては若者でないと務まらないと思われがちだったBIM関連の業務にも、シニア層が進出していることがうかがえる。

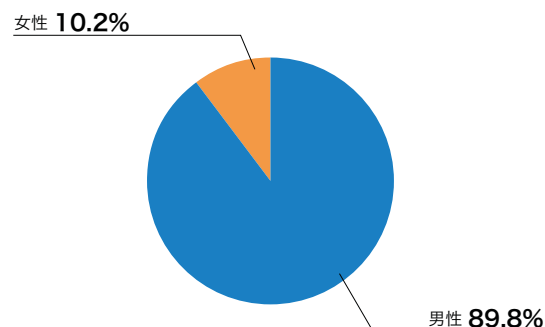
### あなたの年齢は？



## 回答者の性別

男性（90%）と女性（10%）が9:1という比率になった。10年前の調査では無回答を除き男性が91%と女性が8%だったので、女性比率が若干増えた結果となった。CADオペレーターは女性比率がもっと高いと思われるが、BIMツールは単なる製図の道具ではなく、設計者や施工管理を行う技術者自身が使う機会が多いので、回答者の性別も建設業界での男女比を反映したものになったと言えそうだ。

## あなたの性別は？



N=480 シングルアンサー

## BIMツールについての情報収集源

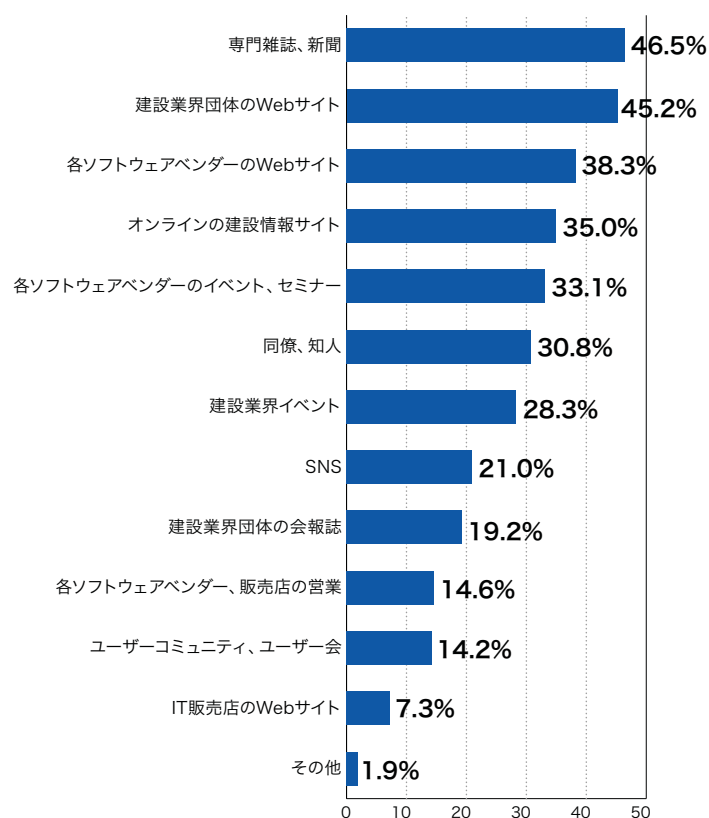
BIMツールについての情報収集源は幅広いことがわかった。一般的な情報収集の順序としては（1）メディア系→（2）イベント系→（3）クチコミ系という流れになるだろう。情報収集源の回答数も、その順に多くなっていた。

「メディア系」は従来の新聞・雑誌、ウェブサイトなど、BIMツール製品を網羅した多くの情報を専門分野別に整理して発信する媒体だ。誰もが理解しやすい表現で紹介されている半面、詳しい情報は不足する。ユーザーにとってBIMツールの製品情報はまず、「メディア系」が取っかかりになるものと思われる。

続いて（2）イベント系は展示会やセミナー、ユーザー会など、BIMツールのベンダーや先進ユーザーが製品の使い勝手や強みについて、より詳しい情報を発信する場だ。メディア系よりも詳しい情報が聞ける半面、デメリットや弱みなどがオブラートに包まれる場合もありうる。

最後の（3）クチコミ系は、周辺と同僚や知人、SNS（会員制交流サイト）などで特定のBIMツールについてのデメリットなども含めた「本音」が聞ける場として重要であるようだ。

## BIMツールに関する情報収集源は？



N=480 マルチアンサー



### BIMツールの情報収集源となる紙媒体

BIMツールの情報収集源となる紙媒体は、建築系では「日経アーキテクチュア」(79%)、「建築知識」(45%)、「建築技術」(31%) がベストスリーとなり、土木系では「日経コンストラクション」(25%) と、いずれも専門雑誌が上位を占めた。調査対象に日経BPの読者が多数含まれている影響もあるが、日経アーキテクチュアが人気を集めているのは、従来の建築専門記者に加えてIT分野の専門記者も入れた編集チームを編成し、建築におけるIT活用について掘り下げた情報提供を行っていることが評価されたと思われる。

続いて建設専門紙である「建設工業新聞」(20%)、「建設通信新聞」(19%)、「建通新聞」(10%)となった。これらの媒体では、編集方針や外部ライターの積極的活用でBIMに関する専門情報の提供に力を入れており、それがランキングの結果にも表れた。

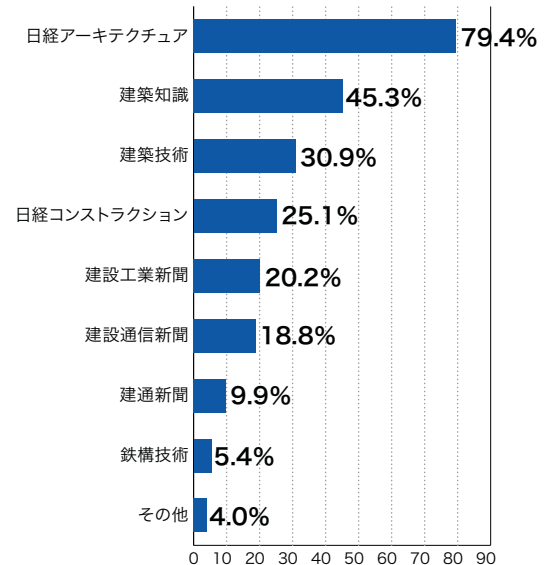
### 情報源となる情報サイト

BIMツールの情報収集源となる情報系のウェブサイトは、調査対象に日経BPの読者が多数含まれている影響もあるが「日経クロステック」(65%)がトップとなった。紙媒体の日経アーキテクチュア同様に、ウェブサイトでも建築系とIT系の記者がチームとなって専門性の高いBIM関連情報の発信を行っている結果が現れたようだ。

2位の「建設ITワールド」(41%)は、建設ITジャーナリストの家入龍太氏が運営するサイトで、将来展望に基づいたBIMツールの活用や生産性向上についての経営戦略的な考え方を解説し、建設業界に根強いファンを持っている。

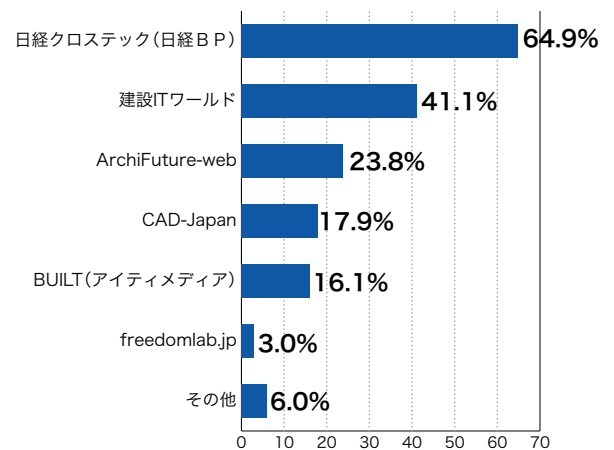
また3位の「ArchiFuture-web」(24%)や4位の「CAD-Japan」(18%)は、BIMを活用する実務者が専門性の高いコラムを執筆するなど、BIMユーザー自身が情報発信しているのが特長だ。5位の「BUILT」(16%)は製造業の分野に強いアイティメディアが運営しており、最近、建設分野での存在感を増している。

### BIMツールの情報収集源となる雑誌や新聞は？



N=223 マルチアンサー

### BIMツールの情報収集源となる情報サイトは？



N=168 マルチアンサー

## 情報源となる団体のウェブサイト

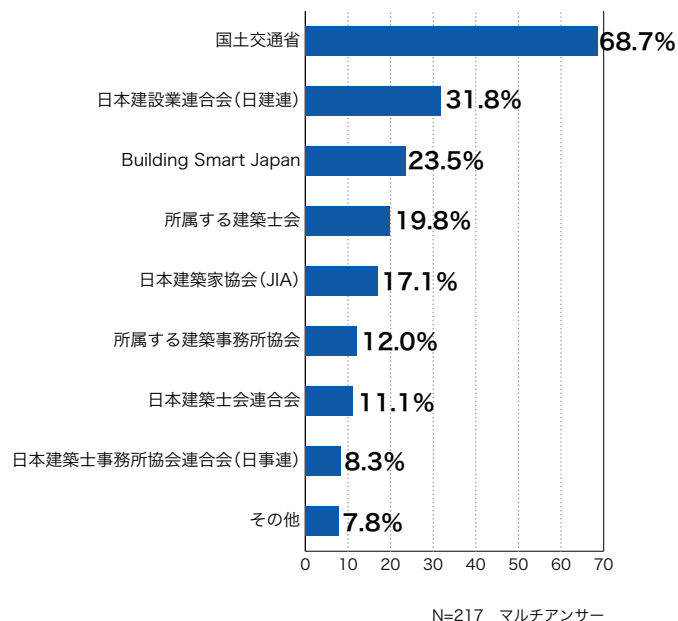
BIMツールの情報収集源となる団体のウェブサイトは、国土交通省（69%）がダントツの1位となった。2016年度から土木分野の設計や施工で3D技術を積極活用する「i-Construction」施策を始め、2019年度からは建築分野のBIM活用も強力に推進し始めたことで注目を集めているものと思われる。

2位の日本建設業連合会（32%）は、会員の建設会社における施工BIMの活用について多くの情報発信を行っている。3位の「Building Smart Japan」（24%）は、BIMのデータ交換標準を開発している団体だ。4位以下は建築士会（20%）、日本建築家協会（17%）、建築事務所協会（12%）、日本建築士会連合会（11%）、日本建築士事務所協会連合会（8%）の順となった。

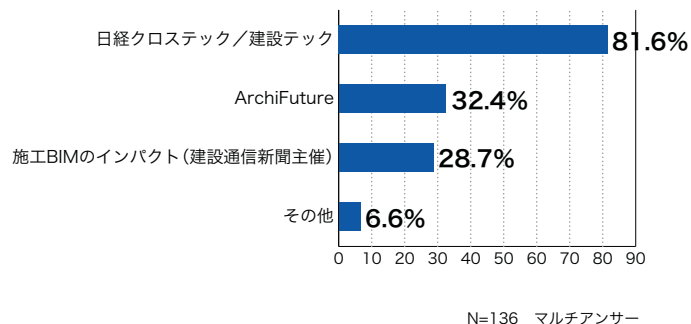
## 情報源となるイベント

BIMツールの情報収集源となるイベントについては、1位が日経xTECH／建設テック（82%）となった。続いて2位はBIM関連の展示会やセミナーを開催しているArchiFuture（32%）、3位が「施工BIMのインパクト」（29%）となった。今回の調査対象に日経クロステック読者が多く含まれており、ベンダー主催のイベントは選択肢に入れていなかった要因も影響しているが、メディア等が主催するこれら3つのイベントが情報収集源になっていると考えられる。

## BIMに関する情報源となる団体のウェブサイトは？



## BIMツールの情報収集源となるイベントは？





## BIM活用実態 調査レポート 2020年版

### 調査方法について

- ◆調査期間：2020年2月26日～3月8日
- ◆調査方法：インターネット上に開設したアンケートサイトにて調査
- ◆調査対象：設計事務所、建設会社、官公庁など建設関連企業に勤め、BIMに興味を持つ設計者や技術者など
- ◆告知方法：日経クロステック読者のうち調査対象者に対するメール、BIM関係者に対するツイッターやFacebookなどのSNSによる回答協力の呼びかけなど
- ◆有効回答数：480人
- ◆調査機関：株式会社日経BPコンサルティング、日経BP
- ◆協力団体：Revitユーザー会、BIMソフトベンダー各社、イエイリ・ラボなど（順不同）

### 参 考

#### 2010年の調査について

- ◆調査名：BIM活用実態調査
- ◆調査対象：設計事務所、建設会社、官公庁など建設関連企業に勤務する設計者や技術者など
- ◆調査期間：2010年9月27日～10月6日
- ◆有効回答数：517人

## BIM活用実態 調査レポート 2020年版

2020年4月24日 発行

|         |                                               |
|---------|-----------------------------------------------|
| 調 査     | 日経BPコンサルティング／日経BP                             |
| 取材・執筆   | 家入 龍太（イエイリ・ラボ）                                |
| 発 行     | 日経BPコンサルティング／日経BP<br>〒105-8308 東京都港区虎ノ門4-3-12 |
| 装丁・デザイン | 村山 圭子（エイティセカンド）                               |

©日経BPコンサルティング／日経BP

本書の無断複写複製（コピー）は、特定の場合を除き、著作者・出版社の権利侵害になります。



# **BIM活用実態 調査レポート 2020年版**

発行

日経BPコンサルティング／日経BP

〒105-8308 東京都港区虎ノ門4-3-12