

# 建築分野におけるBIMの活用状況と今後の動向

DBソリューション部担当部長 森谷 靖彦

Keyword : BIM, 建設 DX, 建築 BIM 推進会議, デジタルツイン, 3D 都市モデル, 街づくり

## 1. はじめに

建設業界はいま、少子高齢化による各職能の担い手不足という構造的な問題に直面し、事業を維持しながら生産性の向上を図るため、これまでのビジネスモデルを抜本的に改革する必要に迫られている。加えて、新型コロナウイルス感染症の影響により、建設業でも非接触型の労働モデルへの転換が求められており、こうした社会の急速な変化に対応するためにも、既存の建設生産プロセスを大きく見直す時期にきているといえる。建設現場はいまでも紙の図面が中心であり、情報の共有や伝達といった部分に時代遅れで非効率な課題を多く残している。

こうした中、BIM (Building Information Modeling) を活用した建設業務のデジタル化が各方面で試されており、それによる建設DX (Digital Transformation) の早期実現が期待される。

## 2. BIM の活用・普及状況の実態調査

2019年6月に官民融合の国家プロジェクトとして発足した国土交通省の建築BIM推進会議<sup>1)</sup>は、2020年度の活動の一つとして「建築分野におけるBIMの活用・普及状況の実態調査 (以下、アンケート調査)」を実施した。

### 1) アンケート調査方法

本アンケート調査は、表1に示す13の建築関連業界団体に所属する会員およびその所属企業を対象として実施され、その内訳は設計事務所が約50%、総合建設業が約30%、専門工事業者が約15%である。また回答企業の組織規模は、従業員が50人以下という企業が約50%を占める。なお、団体ごとに各会員の関係部署単位での回答を依頼している。本アンケート調査の有効回答数は813件で、その基礎属性は図1のとおりである。

本稿では、筆者も委員として参加する同会議において実施したアンケート調査結果から一部を抜粋し、国内におけるBIMの活用状況を考察する。

### 2) BIMの導入状況

BIMの導入状況は、導入している企業が46%、していない企業が53%であり、全体としては回答が二分される状況となっている。しかし、企業属性とのクロス集計

表1 アンケート調査の配布先および配布・回収数<sup>2)</sup>

配布先	配布数	回収数
(公社) 日本建築士会連合会	96	33
(一社) 日本建築士事務所協会連合会	99	61
(公社) 日本建築家協会	38	21
(一社) 日本建築構造技術者協会	124	81
(一社) 日本設備設計事務所協会連合会	861	137
(一社) 建築設備技術者協会	129	55
(公社) 日本建築積算協会	73	52
(一社) 日本建設業連合会	15	30 <sup>*2</sup>
(一社) 全国建設業協会	390	179
(一社) 日本空調衛生工事業協会	94	33
(一社) 日本電設工業協会	294	62
(一社) 住宅生産団体連合会	15	4
(公社) 日本ファシリティマネジメント協会	188	26
13団体合計	2,363	774 <sup>*1</sup>

\*1 : 所属団体未記載の回答票 (39票) があり、合計数が相違している  
 \*2 : 同一企業の別部署 (例えば設計部と施工部等) からの回答が含まれるため、回収数が上回っている

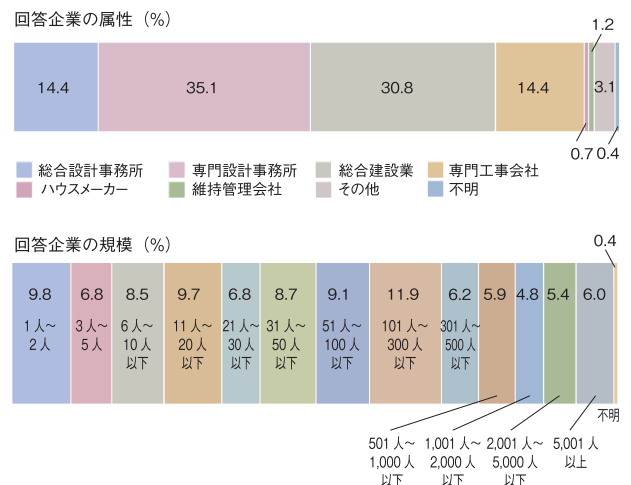


図1 アンケート調査における回答企業の基礎情報(属性・規模)<sup>2)</sup>

では、総合設計事務所での導入率は81.2%であり、BIMの導入がかなり進んでいることがわかる一方で、専門設計事務所での導入は32.6%にとどまっており、総合設計事務所との乖離が目立つ。また総合建設業および専門工事会社での導入は、それぞれ50%前後となっており、施工BIMの普及状況が確認できる結果となった (図2)。

総合設計事務所での導入率 (81.2%) と比して専門設

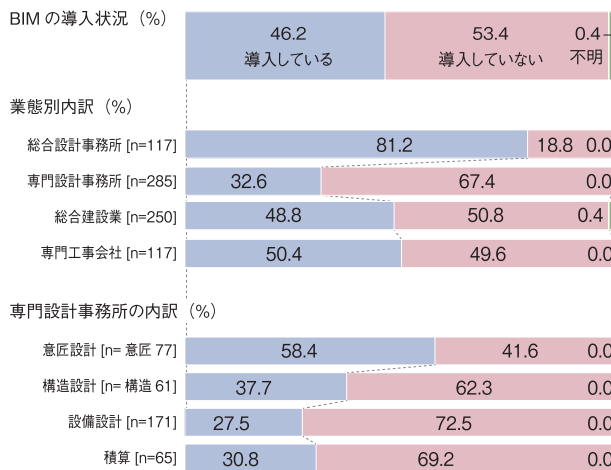


図2 BIMの導入状況とその内訳<sup>2)</sup>

計事務所の導入率（32.6%）が著しく低い理由は何であろうか。図2で専門設計事務所の内訳を詳しく見ると、意匠設計での導入率は58.4%だが、構造設計では37.7%、設備設計に至っては27.5%と低迷していることがわかる。この原因の一つは、現在のBIMソフトウェアが一般に3D-CADの延長上にあると捉えられており、意匠設計のためのツールとして認識されていることが影響していると考えられる。本アンケート調査結果を見ても、BIMの導入に至らない理由として「CAD等で現状問題なく業務を行うことができているため」という回答が上位に見られることから、CADとBIMの違いが見い出せていないことが、専門設計事務所における導入率の低迷要因になっていると推察される（図3）。

この状況を打開するには、専門設計事務所の担当者は、BIMが設計ツールとしての機能を有するだけでなく、コミュニケーションツールとして業務改善に有用なツールであるという認識を新たに持つべきであろう。さらにこの設問の回答で最も多い「発注者からBIM活用を求められていないため」を鑑みると、設計者よりもむしろ発注者側にこうした視座が欠如していることが問題であ

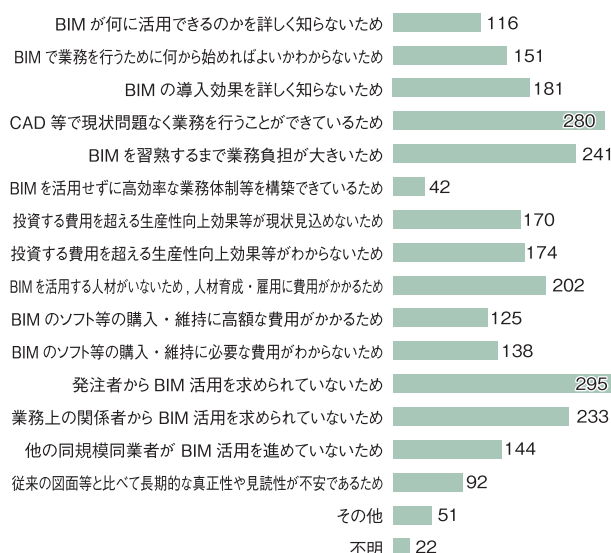


図3 BIMの導入に至らない理由<sup>2)</sup>

るとも考えられる。

### 3) BIM導入のきっかけと効果

BIMを導入したきっかけについては、最も多い回答に「業務の効率化を期待した」あるいは「業務の質の向上を期待した」とする企業が目立つ。そしてこの回答結果で特筆すべきは、回答数で2番目に多い「業界の将来的な動向を予想して導入した」とする回答である。これは先行投資としてのBIMの導入であり、業界のBIMに対する関心の高さに加え、将来のBIM発展に関する期待の高さが伺える（図4）。

BIMの導入による業務の効率化については、効果が出ていると回答した企業は42.3%であり、効果が出ていないと回答した57.0%を大きく下回っている。その一方で、業務の質の向上については、効果が出ていると回答した企業は54.6%と全体の半数を上回っている。BIMの導入によってアウトプットの質は向上したが、その習得やソフトウェアの維持などに手間が生じ、業務効率化の段階にはまだ到達していないことが読み取れる。その一方で、半数以上の企業が業界内でのBIMの活用は進んでおり、導入してよかったと回答していることから、将来的な展望は明るいと感じているようである（図5）。

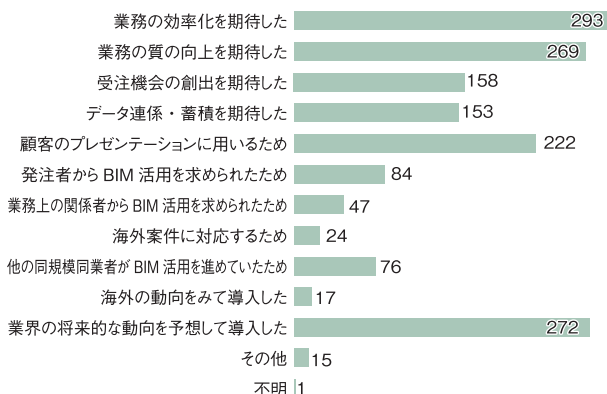


図4 BIMを導入したきっかけ<sup>2)</sup>

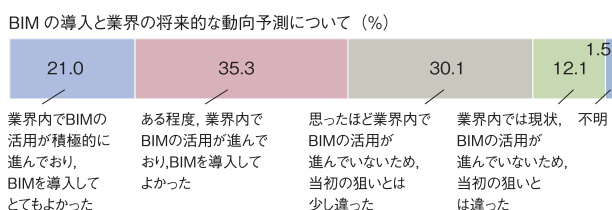
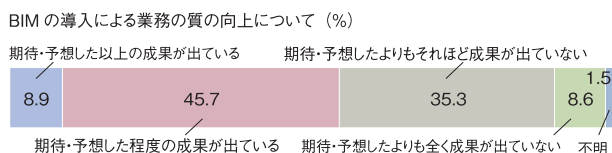
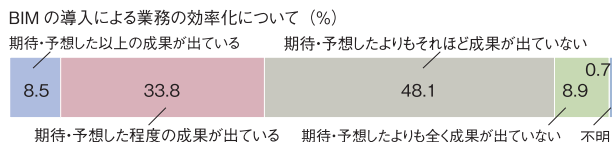
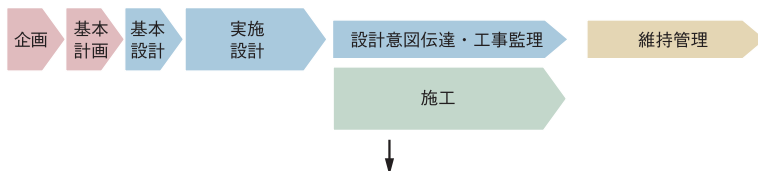


図5 BIMの導入効果<sup>2)</sup>

【従来のワークフロー】



【様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して利活用するワークフロー案】

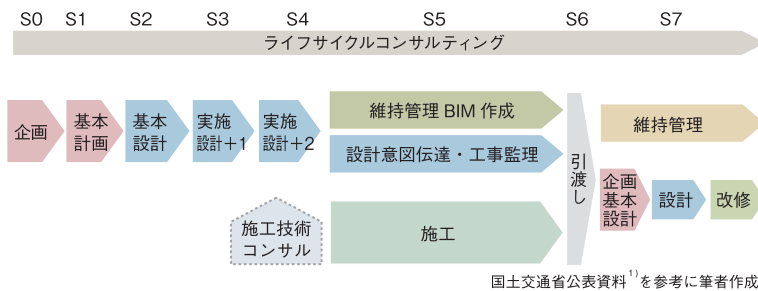


図6 BIMを活用した新しい建設標準ワークフロー

### 3. BIM活用を推進する新しい建設標準ワークフローとIPD

同会議では、2020年3月にBIMを活用した新しい建設標準ワークフローの策定を行い、これを従来のワークフローと比較する形で公表した。これは、発注者も含めた様々な主体がBIMを通じて情報を一貫して利活用するワークフローとなっている（図6）。

こうした新しいワークフローが建設プロジェクトで多く採用されるようになれば、発注者がBIMを利用するメリットを具体的にイメージできるようになると考えられる。発注者の関心事は建物の建設および維持管理にかかるコスト情報であるといわれているが、プロジェクトの初期段階から発注者を含めた議論が活発化することにより、これまで設計者や施工者任せであったコストマネジメントが、発注者を含めた建設プロジェクトのステークホルダー全体で共有できるようになる。この時、コスト情報を可視化するツールとして利用されるのが、BIMである。

BIMの普及が進む欧米の一部では、設計の初期段階から発注者を巻き込むプロジェクトスキームが実行されており、その一つの業務形態としてIPD（Integrated Project Delivery）という考え方がある（図7）。

IPDは、設計者や施工者、そして発注者など、建設プロジェクトにかかわるチームが初期の段階から協力し、

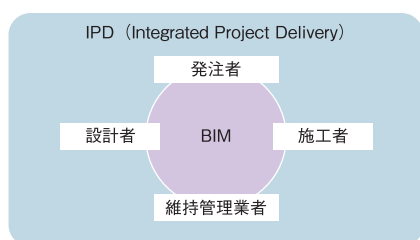


図7 IPDの概念とBIMの役割イメージ

最適な建物を建てるという共有目的の下、プロジェクトの遂行に最も有効な決定を共同で下すことを可能にする協業形態である。建設プロジェクトにかかわらず、一般的にプロジェクトの成功要因は、チームの良好なコミュニケーションであるといわれるが、これは設計者や施工者が良い建物をつくるという最も基本的な目標を共有することから始まる。

IPDではプロジェクトの成功を実現するため、発注者を設計の初期段階から積極的に関与させ、建設コストだけにとどまらず、工事日程やパフォーマンスといった目標の設定にも関与できるように工夫することが重要である。同時に、設計者や施工者などの各専門家にプロジェクトの結果に対するリスクと報酬を共有させ、プロジェクトチームの中で互いの責任追及や転嫁ではなく、結果や問題の解決策への注力を維持できるようにすることが重要であり、これにはBIMなどの可視化ツールの利用が欠かせない。

IPDの基本的な考え方とその協業形態とは、プロジェクトのワークフロー全体で常に一貫したプロジェクト情報をリアルタイムに可視化し共有することである。その環境をつくるためのツールとして、BIMが必要不可欠となるのである。

### 4. BIMの発展利用と今後の動向

同会議は、2021年3月25日の開催をもって2020年度の活動を終了し、2021年度の新たな活動へと歩みを進めた。そしてこの2020年度の最終会議では、今後のBIMの動向として、国土交通省都市局都市政策課から「街づくりのDX Project PLATEAUについて」という議題が提案され、BIMとの連携が議論された。

PLATEAU（プラトー）は、国土交通省が主導する3D都市モデルの整備プロジェクトで、2021年3月26日に本格始動し、全国56都市の3D都市モデルデータが国土交通省の公式サイト<sup>3)</sup>で同日公開された。この都市モデルはオープンデータとして提供され、だれでも自由に使うことができる（図8）。



図8 PLATEAU VIEWの操作画面<sup>4)</sup>





図9 PLATEAU VIEWのシミュレーション画面例<sup>4)</sup> (静的な「建物用途区分データ」と動的な「ビル間の人流データ」を重ねて表示したシミュレーション例)

PLATEAUの3D都市モデルデータは、一般にカーナビなどで利用される幾何形状モデル（ジオメトリモデル）ではなく、セマンティックモデルとして提供される。セマンティックモデルは日本語で意味論モデルとも呼ばれ、建物や道路といった幾何形状モデルに、様々な属性情報を付加することができる。建築物であればその建物の用途や環境性能といった情報を持たせることができ、土地であれば用途地域などの集団規定情報や、ハザードマップなど災害対策情報などを付加することができる。データセットは複数重ねることができるため、経済センサス情報を重ねれば、経済的な人流解析や行動調査なども実施可能である（図9）。

PLATEAUの出現は、BIMのステージが新たな段階に入ったことを示す。これは、BIMによって構築され蓄積される建物の付加価値情報をPLATEAUに集約して一元管理し、街づくりに活用しようというものである。BIMはもはや建築に特化した技術や仕組みではなく、建設DX（Digital Transformation）を実現するための主要な要素であり、デジタルツイン（Digital Twin）技術など、次世代のインフラ管理に必要なツールとなった。

同会議で、PLATEAUを推進する国土交通省都市局の担当者は、UDX（Urban Digital Transformation）の全体像として、次の3つのスコープを示した。

- ① 3D都市モデルの整備
- ② 3D都市モデルのユースケース開発
- ③ 3D都市モデルの活用ムーブメントの惹起

このスコープは、3D都市モデルをプラットフォームデータとして、防災、環境、交通等の多様な都市課題をサイバー空間で一体的に分析し、フィジカル空間にフィードバックすることを目指している。これは、デジタルツインを建物単体ではなく、都市全体で構築することが目的である。PLATEAUは、総合的な構想および計画に基づいた、全体最適かつ維持可能な街づくりを推進するための基盤（= plateau）であるといえる。

3D都市モデルが可視化する具体的で精緻な街の現状と将来パターンは、街づくりの様々な課題を市民目線に落とし込み、多様な主体の知恵や思いを詰め込んだ参

加型の街づくりを実現する。そして、中長期の街のステータックデータに人流など短周期のダイナミックデータを補完することで、都市活動の状況をより正確精緻に再現し、シミュレーションによって未来予測を行うことが可能となる。

BIMは、現状の建築物を表現し管理するだけでなく、“未来を見る”ことができる技術である。その昔、建物は完成するまでその全貌を見ることができず、紙に描いた平面図や立面図を見て頭の中に完成予想図を描くしかなかったが、3D-CADの登場とCGの発達により、発注者は設計段階で建物の詳細な完成形を見ることができるようになった。そしてBIMとFM技術との連携により、いまでは建物の数十年先の状態も容易にシミュレーションできるようになった。さらにPLATEAUのようなツールを利用し、街全体をデジタルツインとしてサイバー空間に構築し、建築物やインフラを様々なシミュレーションすることで、環境問題やエネルギー問題の解決、リニューアルやコンバージョンといった建物用途の最適化検討など、これまで困難だった長期的な投資戦略も立てやすくなった。

日本でBIMが普及し始めてから10年が経過した。そしてこの先の10年でBIMの利用と活用範囲はさらに拡大し、BIMを取り巻く技術も大きく進化を遂げるであろう。早晚建設現場に建設用ロボットが導入されることが予想されるが、BIMは人間とロボットが意思疎通を図るための主要なインターフェースとなり、BIMモデルデータは、設計と現場をつなぐ標準言語として機能することになる。

建設業界が新たなパラダイムの入り口に立った今こそ、BIMの仕組みや応用の可能性を正しく理解し、それを自らの知識や技術の基盤として活用すべきときである。

#### 【参考文献】

- 1) 国土交通省：建築BIM推進会議, <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/kenchikuBIMsuishinkaigi.html>, 2021.5.1
- 2) 第6回建築BIM推進会議(令和3年3月25日開催) : [https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku\\_house\\_fr\\_000120.html](https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_fr_000120.html), 2021.5.1
- 3) 国土交通省：PLATEAU, <https://www.mlit.go.jp/plateau/>, 2021.5.1
- 4) 国土交通省：PLATEAU VIEW, <https://www.mlit.go.jp/plateau/app/>, 2021.5.1



もりや やすひこ  
森谷 靖彦

DBソリューション部担当部長 兼 ユーザシステム  
開発部担当部長 兼 市場戦略サービス部担当部長  
各種公共系システム、データベース系システムの  
開発、情報セキュリティ業務などに従事  
一級建築士、宅地建物取引士、CASBEE建築・不  
動産評価員、情報セキュリティマネジメントシステ  
ム(ISMS)審査員補、二級知的財産管理技能士、国  
土交通省建築BIM推進会議委員兼同会議部会4座長

## Synopsis

### Utilization of BIM technology in the Architecture Field and Future Trends

Yasuhiko MORIYA

The construction industry is faced with the structural problem of labor shortage, and a drastic reform of the business model is necessary to improve productivity while maintaining business. Under such circumstances, the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) established the BIM Promotion Roundtable as a national project in collaboration with public and private sectors in June 2019, and conducted a questionnaire survey on the state of utilization and dissemination of Building Information Modeling (BIM) in the architecture field and issues for future dissemination in order to discuss a future scheme enabled by further dissemination and expansive use of BIM.

Based on the result, this paper examines the present state of BIM utilization and future trends, and studies a new construction workflow that promotes BIM utilization and Integrated Project Delivery (IPD), a cooperation form for its realization. This paper also examines future predictions using simulation technology and the realization of digital twin regarding the role and the possibility of BIM model data in the PLATEAU, a 3D city model base for realizing the "Urban Digital Transformation" promoted by the MLIT.