

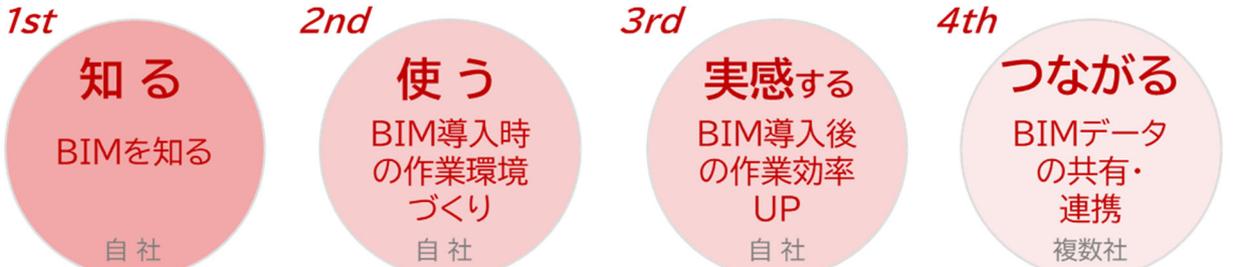
中小事業者による BIM 導入・活用に向けたステップ
(これであなたも BIM ユーザー！)

中小事業者 BIM 導入・活用ステップ案 & ガイド冊子

令和 5 年 3 月

中小事業者による BIM 導入・活用に向けたステップ案

まずは BIMを知り、BIM 活用の目的を明確にした上で導入、少しずつ触りながら自分たちの作業環境をつくり、実プロジェクトを通して作業効率を高め、BIMデータ連携や他社と共同設計・作業環境をつくり、さらにデジタルデータの活用範囲を広めて社会とつながる、という夢が広がります。



BIMそのものを知り、話を聞いて、触れて、メリットやニーズを知る

BIM活用の目的を考え、自社にあうソフト選択や環境を整備し、まず使う

BIMモデルを構築し、実プロジェクトで継続的に使い続ける体制をつくる

情報を正しく共有するための共同作業環境、各フェーズでのデータ連携

<具体的な取組み例>

<BIMを知る>

- ・書籍やホームページ、各種 SNS等から情報収集
- ・BIM導入のメリットを知る (プレゼン力向上、図面作成効率向上、干渉チェック等)
- ・発注者側のニーズを知る (意思決定、効率的なアセット管理、シミュレーション等)

<BIMに触れる>

- ・BIM未経験者向け講習会、セミナー等への参加
- ・ベンダー各社によるBIM体験会・体験版ソフトに触れる

<先人にアプローチ>

- ・BIM導入者・先駆者からの情報収集・意見交換
- ・BIM活用事業者等のコミュニティへのアプローチ

<活用目的の明確化>

- ・BIM活用のイメージを持つ (体制やプロジェクト内容、費用やソフト互換性等によってBIM環境は異なる)

<ソフトの選択>

- ・ベンダー各社のBIM導入のサポートデスク、実操作による相性チェック

<初期設定・環境整備>

- ・自社マニュアルやワークフロー、テンプレート等の作成 (まずはベンダーのテンプレートを利用するなど、はじめは重たくせずに始める)
- ・スターターパック等の利用

<外部からのサポート体制>

- ・BIMコミュニティ参加やBIMパートナーとの勉強会
- ・BIMコンサルタントからの技術協力(業務委託)

<BIMとCADとの使分け>

- ・部分BIMでもよく、使い続けながらBIM範囲を広げる
- ・BIMとCADをハンドリングしやすいよう(詳細モデルや変更対応など)使い分ける

<BIMモデルの効果的活用>

- ・2DデータからBIMモデル構築(各種アプリ等の活用)
- ・既存建物の図面化、3次元モデルやBIMモデルへの展開
- ・XRツールとの連携利用
- ・BIMデータを利用した建築確認申請への展開

<専門家との体制構築>

- ・BIMコンサルタントによる継続的なサポート・BIMモデルの発展(業務委託)

<社内教育・人材育成>

- ・オンジョブによるBIM人材の育成、BIMのリスキリング

<共通データ環境の整備>

- ・クラウド環境による情報共有、協働プラットフォームの構築

<ノンBIMユーザーとの共同設計・作業環境づくり>

- ・共通フォーマットのIFC活用、BIM情報のCSV化など
- ・無償ビューワやクラウドの利用

<設計フェーズデータ連携>

- ・「意匠」「構造」「設備」での互換
- ・設計フェーズ(基本-実施設計、意匠-構造-設備)での連携
- ・数量拾いや積算業務との連携

<施工フェーズデータ連携>

- ・設計フェーズとのBIM連動
- ・ゼネコンとサブコンとの連携

<維持管理フェーズデータ連携>

- ・デジタル情報の運用と引渡し、デジタルハンドオーバー等

<フェーズ横断データ連携>

- ・フェーズをまたいだデータ連携

+ Dream



ICT、IoT機器やセンシングとの連動、GISやPLATEAU連携など

<GISや点群データ連動>

- ・GISや点群データ、ドローン等とのデータ紐づけ
- ・PLATEAUとの連携

<ICT連動>

- ・ICT重機、施工ロボット等との連動

<建物運用への展開>

- ・防災や避難シミュレーション、各種センシングデータを用いた運用点検、空調運用などエネルギーマネジメント、メタバースへの展開

<アクティブデータ連動>

- ・デジタルツイン(施工進捗確認、修繕履歴・改修履歴の蓄積とAIシミュレーション予測)

中小事業者による BIM 導入・活用ステップとして、1stステップ～4th ステップまでの4段階のステップ、そしてその先の+Dream を含めて、5ステップをイメージしてみました。

まずは BIMを知り、BIM 活用の目的を明確にした上で導入、少しずつ触りながら自分たちの作業環境をつくり、実プロジェクトを通して作業効率を高め、BIMデータ連携や他社と共同設計・作業環境をつくり、さらにデジタルデータの活用範囲を広めて社会とつながる、という夢が広がります。

BIM 先人者たちの経験談を聞くと、各社における BIM の活用目的や活用フェーズ、活用シーンなどによって、目指すステップやゴールはそれぞれに異なりますが、おおよそ次のようにステップアップしていくようです。

この導入・活用ステップならびにガイド冊子は、「BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業」(中小事業者 BIM 試行型)に参加された方々、BIM 導入支援を進めている建築関連団体、先進的な取組みを進めている中小事業者等へのヒアリング調査などを通して事務局にてとりまとめたものです。

※ここでいう「中小事業者」とは、社内で BIM モデルを内製化したり、環境整備を行う BIM 推進部門の設置が難しい事業規模の事業者をイメージしています。

※「自社」で BIM を使いこなす(使い続ける)には1st～3rdステップ、「複数社」との共同作業やデータやりとりをしていくには4thステップ、BIMを使ってさまざまなつながり・広げるには+Dream ステップ、を目指すイメージです。

※中小事業者の BIM 活用は、いろいろなかたちで徐々に進んできています。なかでも 2D-CAD の代わりに BIM ソフトを使って図面を描き、数量集計や環境シミュレーション、VR 等に应用するような使い方は、BIM の効果が直接肌で感じられようです。

※中小事業者の場合は、複数社での協働作業もあるため、クラウドを使って共同作業環境をつくることも有効です。

1st

知る

BIMを知る

自社

BIM そのものを知り、話を聞いて、触れて、
メリットやニーズを知る

①BIMを知る

- ・BIM(Building Information Modeling)は、コンピューター上で3Dモデルをくみ上げながら設計していく手法です。プレゼン用に用いられる3DCADとは異なり、BIMには柱や壁、部材の仕様といった属性情報をインプットすることができ、図面作成や数量計算、各種シミュレーションなどに展開することができます。
- ・最近では、BIMに関連する多くの書籍、各種建築関係団体や協議会等のホームページ、SNSなどにて、今後BIMを導入したい方々からBIMを活用して業務展開したい方々向けに、BIMに関わるさまざまな情報が発信されています。
- ・まずは、これらのオープン情報を参考にして、BIMってどんなことができるのか、どんなメリットがあるのか、といった基礎的な情報を入手しましょう。
- ・BIMには、これまでのCADソフトを用いた2D作業とは異なるさまざまなメリットがあります。そのメリットを知っておくことも大切です。例えば…

◆BIM導入のメリットを知る

- ・3Dパースによるプレゼン力の向上(BIMの入口として)
- ・BIMモデル^{*1}と各図面が連動するので、繰り返しや変更などにかかる図面作成・修正、設計図書の整合など作業量・時間短縮
 - ※1:コンピューター上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等の建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルのこと
- ・設計の早い段階で施工上の問題発見機会が増(フロントローディング^{*2})
 - ※2:業務プロセスや工程において前倒して資源を投下し、さまざまな検討を行い早期に課題を発見し対処することで、後工程の負荷を軽減しつつ、品質を高めようとする方法
- ・3D表現による納まり・干渉チェック
- ・属性情報を生かした数量計算、各種シミュレーションの自動化など
 - ※逆に「BIMを使わないことのデメリット」(必要以上のドキュメント間の食い違いチェックなど、BIMを使っていれば少なくともよい無駄な作業を解消)の考え方も一考(芝浦工業大学:志手一哉氏)

◆発注者側のニーズを知る

- ・わかりやすい3D表現(意思決定のしやすさ)
- ・効率的なアセット管理、群管理のしやすさ
- ・建物運用段階での各種シミュレーション等への展開 など

<参考情報>

(関連団体等による情報提供の例)

建築BIM推進会議(国土交通省)
https://www.mlit.go.jp/jutaku_kukentiku/kenchikuBIMsuishinkaigi.html



日本建築士事務所協会連合会
BIM GATE
<https://bimgate.jp/>



日本建築士会連合会 BIMポータルサイト
<https://kenchikushikai-bim.org/>



日本建設業連合会 BIM部会
<https://www.nikkenren.com/kenchiku/bim/>



buildingSMART Japan
<https://www.building-smart.or.jp/>



- ①BIMを知る
- ②BIMに触れる
- ③先人にアプローチ

②BIMに触れる

- ・BIM 未経験者向け講習会、体験会等に参加することも BIMを知る上では有効です。見ただけではよくわからない、一度触って体験してみることも必要でしょう。自社での BIM 導入に向けたファーストステップとして、まずは実際のBIMに触れてみることをおすすめします。
- ・具体的には、ソフトベンダー※3 各社による BIM 体験会・体験版ソフトに触れることが考えられます。今使っている2D ソフトなどからの移行のしやすさ、なども実際に確認してみましょう。 ※3:BIMソフトウェアの製造・販売を行う企業
- ・BIM 先人者の経験談では、ソフトベンダーの体験会に参加して実際にソフトに触れてみると、「え、こんなこともできるの！こんなに作業が簡略化できるのか。」といった「目から鱗」なことを経験したと聞きます。
- ・そして、自社で行っている作業フローに照らしつつ、BIMでできそうなことを想像して活用イメージを膨らませることができたのでBIM導入に踏み切ったという経験談もあります。

③先人にアプローチ

- ・BIMに触れることとあわせて、できるだけ早いステップでつかんでおくというのが、BIM 導入者・先駆者へのアプローチです。
- ・先人者の経験談では、2nd ステップ以降はBIMユーザー同士のネットワークを持っているか否かでBIM導入・活用のスピードが格段に変わってくる。なので、早い段階から BIM 導入者・先駆者からの情報収集や意見交換が重要、とのことでした。
- ・なかなか自前で BIM 導入者・先駆者を探すのも大変でしょう。地域で活動している「BIMコミュニティ」への参加、日本建築士事務所協会連合会ホームページの「パートナー探し」コーナーも参考になるでしょう。
- ・ポイントは、自社と似たような環境(スタッフ人員、業務内容、使用CAD等)で BIM を利用している事業者との情報交換です。2nd にステップアップしていく上で、きっとたくさんの有益な情報が得られることでしょう。

庄内 BIM 研究会【R3年度モデル事業】
<https://shonaibim-society.com/>



ヒロシマ BIM プロジェクト
 【R3年度モデル事業】
 ヒロシマ BIM プロジェクト - Medium



日本建築士事務所協会連合会
 BIM GATE BIM パートナー
<https://bimgate.jp/partner/>



2nd

使う
BIM導入時の作業環境づくり
 自社

BIM活用の目的を考え、自社にあうソフト選択や環境を整備し、まず使う

①活用目的の明確化

- ・自社の実施体制(スタッフ数やPC環境等)、関与しているプロジェクト規模やビルディングタイプなどによって、整備すべきBIM環境は千差万別です。導入初期から活用イメージを描いておかないと時間的かつ金銭的コストの浪費となり、BIM活用のモチベーションを下げることにもなりかねません。
- ・このため、まず、自社内でBIM活用によって何を実現していくか、どんな活用シーンを想定し、どんな体制(自社のみ、外注体制、協業・ネットワーク、外部専門家との協業等)で臨んでいくか、といったことを決めましょう。
- ・当初は、BIM部分活用などのスモールスタートで、段階的にBIMでできることを増やしていくことでもよいでしょう。ただし、ある程度の目標設定(自社で導入効果を高めるステップ3なのか、共同作業や協業までつながるステップ4なのか)は大切に、ステップアップに応じた将来のBIM環境のバージョンアップができるかなども考えておきたいところです。
- ・自社と似たような環境にあるBIM先人との情報交換をはじめ、ソフトベンダーBIM相談室への相談、必要に応じて有償にはなりますがBIMコンサルタント※4に早い段階からコンサルティングしてもらうのも一つの方法です。

※4:各社に応じたBIMソフトや各種ツール導入の支援や活用の方向性などを提案・検証してくれるコンサルタント

②ソフトの選択

- ・BIMソフトは、意匠設計のデザイン性を重視したソフトから、構造・設備や施工段階の連携までを見据えた技術面を重視したソフトまで、それぞれに特徴をもったものがソフトベンダー各社から展開されています。
- ・各社のBIMソフトの概要を理解し、興味のあるソフトウェアの体験版を入手、自社との相性チェックを行う、といった手順でBIMソフトを選択していくことになります。
- ・BIMソフトの選択の決め手としては、使用中のCADソフトとの相性・互換、協業先や協力事務所と同じ(もしくは互換性のある)ソフトの選択、使用目的に応じたオプションやアドオンソフトの使い勝手などがあるようです。
- ・参考として、日本建築士連合会BIMポータルサイトでは、代表的な4つのBIMソフトウェアのチュートリアルテキストと製品動画が紹介されています。

<参考情報>先人たちの知恵

<徐々に目的がみえスタイルを確立>
 ・導入当初あまり目的は明確化できずBIMを使いビジュアルライズを高めたかったが、徐々に事務所でBIMの使い方が確立し、3D模型作成や数量拾いにかかる人件費削減、BIM情報の積極利用など効率的な使い方ができるようになってきた。

BIMモデルから3Dプリンターによる模型制作 資料提供:(株)杉田三郎建築設計事務所

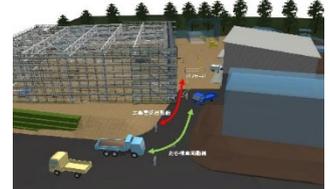


<BIMモデルを使いまくるが目的>

・BIMモデルをつくることに固執せず、最初の運用目標としてはBIMモデルを用いた「施工の事前検討」を目的に着手。BIMモデルが出来上がった後、BIMモデルを利用した様々な施工検討に展開。

(例)ステップ図、設計検証、仮設足場検討、点群、モデルルーム

4Dシミュレーション 資料提供:佐藤工業(株)



<最初からBIM一本で勝負>

・最初からBIMを使いとおすことしか考えてなく、2次元からBIMにという考えはなかった。

BIM実施設計の外観 資料提供:(株)ixrea



日本建築士連合会 BIMポータルサイト
<https://kenchikushikai-bim.org/>

- ①活用目的の明確化
- ②ソフトの選択
- ③初期設定・環境整備
- ④外部からのサポート体制

③初期設定・環境整備

・BIMモデルから図面を書き出せるようにBIMソフトを設定するには、多くの時間と労力がかかります。最初から環境整備の時間をかけ過ぎると、BIMの利用が億劫になるおそれがあります。

・まずは、ソフトベンダーにて設定済みのテンプレート※5があるのですそれらを利用してモデル作成を始める方法があります。

※5: BIMモデルから図面を書き出すため部材の外形線や寸法線を区別して適切な太さや線種で作図するように設定された作図用のファイル

・BIM先入者の経験談を聞くと、少しずつ使いながら自社マニュアルやワークフロー、テンプレート等の作成を進めています。テンプレートの作成、属性情報の作り込みなどは、ある程度BIMを利用してから考えてもよいでしょう。ポイントはBIMを使い続け、BIMでの成功体験を積み上げることです。

・BIMソフトの導入は、各社製品によって異なりますが、多くは購入版とサブスクリプション制があります。BIMで行う業務内容によってはBIMソフトに加えて、プレゼン用のレンダリングソフト※6、意匠・構造・設備の干渉チェックソフト、環境シミュレーションソフトなどが必要になります。最近では、これらをパッケージ化し統合されたワークフローのもとで、安く提供するサブスクリプション商品などもあるようです。BIMモデル事業者のなかにも、ワークセットと支援機能をパッケージにしたスターターパックを開発しているところもあります。

※6: 物体の質感や色、光の方向などの要素を統合する作業機能をもつソフトウェア

・また、BIMの操作にあたっては一定以上のスペックをもつPCハード環境が必要ですし、BIMソフトの基本的な内容を習得するための初期講習(有償が多い)参加費用などを想定しておくことも必要です。

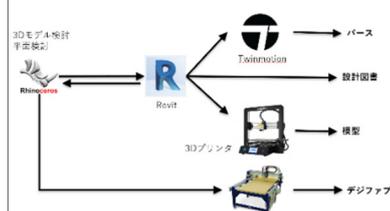
④外部からのサポート体制

・自社と似たような環境(スタッフ人員、業務内容、使用CAD等)のBIM先入りに、BIM環境整備にかかる経験談を聞くのも一つの手です。美談だけでなく失敗談やつまづきポイントも教えてもらえるでしょう。

・また、導入当初の段階からBIMコンサルタントなどの専門家に業務委託し、BIM導入計画や運用プラン、人材育成・教育、Q&A対応などの全般的なサポートを受けるのも一つの方法です。

<ワークフローの例>

資料提供: (株)杉田三郎建築設計事務所

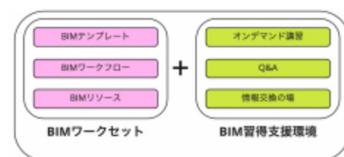


<BIMスターターパックの例>

※ワークセットと支援機能のパッケージ

資料提供: フローワークス

[R3年度モデル事業]



BIMスターターパック



<参考情報> 先人たちの知恵

<まずはライト版という選択もあり>

・導入にかかるコストは大きいので。当初はライト版のBIMソフトを導入し、使いこみながらフルスペック版を導入する手もあり。

<BIMソフトが動くPC環境>

・2DCADよりも大きなメモリ(16GB以上)と早い処理速度(CPU)、3Dなど高度なグラフィックをスムーズに描画するためにグラフィックボードが必要になります。

・初年度イニシャルコストは、上述のスペックをもつPC(30~40万円程度)、BIMソフトウェア(50~100万円程度:サブスクリプションの場合は年や月払い)、導入時講習・トレーニング費用(10万円程度)が必要になります。

3rd



BIM モデルを構築し、実プロジェクトで継続的に使い続ける体制をつくる

①BIM と CAD との使分け

- ・BIM の良さはすぐには実感できるものでなく、実際に何案件かで BIM を利用し、テンプレートなど環境が揃ってくると実感できるでしょう。導入時は時間がかかってしまいますが、その先につながるメリットや作業効率化、働き方改革を信じて、継続的に BIM を使い続けましょう。
- ・はじめからフルスペックで BIM を使おうとせずに、まずは部分 BIM でもよく、使い続けながら BIM 範囲を広げることがよいでしょう。
- ・中小事業者は協業体制が必要なことを含めてコラボレーションの効率化や業務効率向上の観点から BIM の使い方をイメージして導入しましょう。
- ・まずは比較的簡単にモデリングできることを BIM で対応し、作業負荷がかかること(詳細モデルや変更対応など)は CAD でハンドリングしていくなど使い分けることがよいでしょう。

②BIM モデルの効果的活用

<BIM モデルデータの共通化・標準化そして横展開>

- ・使い始めた BIM を効率アップしていくためには、その業務で BIM データを共通化/標準化し、次のプロジェクトへと再利用していくことが望まれます。また、その BIM データを柔軟にかつ拡張性を持たせて、他のプロジェクトへと横展開していけるかがポイントになります。
- ・また、BIMモデルを利用することで、図面化や計算など複雑であったことが自動化できるといったメリットを享受することもできます。

<BIM モデルデータへの効率的な変換>

- ・BIMモデルの作成にあたり、2D データや実物から BIM モデル等へと展開する民間サービスも提供され始めています。

(例)・2DデータからBIMモデル構築(各種アプリ等の活用)

- ・2D 図面や実物から 3D データの作成
- ・既存建物の図面化、3 次元モデルや BIM モデルへの展開など

<参考情報> 先人たちの知恵

<2D と BIM の切り分け(例)>

- ・部分詳細などで、モデル作成に非常に負荷がかかるならば、2D で部分詳細図を描く(1/50 未満の図面など)。
- ・設備 3DCAD のように簡単に詳細モデリングを行える場合は、BIM モデリングで対応する。
- ・標準的な BIM モデルパーツは、ソフトに含まれているものを利用する。モデルがない場合に、パラメトリックなモデル作成はハードルが高いので 2D で補ったりする必要がある。
- ・BIM だと従来の図面表現になりにくい部分も出てくるが、それは割り切るしかない。

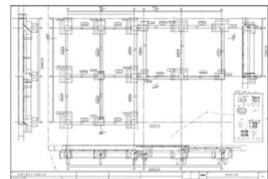
<BIM モデルを用いた自動化(例)>

資料提供: (株)見谷組【R3年度モデル事業】

- ・BIM モデルからの自動図面化



基礎 BIM モデル ↓ 自動図面化
加筆・修正



基礎伏図

- ・BIMモデルからの自動数量算出

| 個別集計 | 数量 | 単位 |
|----------|------|----|
| 梁 (RC) | 8 | m3 |
| 梁 (RC) | 50.3 | m3 |
| スラブ (RC) | 36.4 | m3 |
| 独立基礎 | 23.9 | m3 |
| 柱 | 3.5 | m3 |
| 壁 | 72.5 | m3 |

基礎コンクリート集計表

自動図面化
加筆・修正

| 階数 | 部材記号 | 数量 (m3) |
|-----------|------|---------|
| 1F | FG1 | 5.6m3 |
| 1F | FG2 | 44.7m3 |
| 1F 合計 (2) | | 50.3m3 |

地中梁の明細表

- ①BIM と CAD との使分け
- ②BIM モデルの効果的活用
- ③専門家との体制構築
- ④社内教育・人材育成

<XRツールとの連携利用>

- ・BIM モデルを有効に活用する一つとして、発注者や顧客そして事業者側に 3D 立体的に実寸大でみせたり【VR(バーチャルリアリティ)】、現実の景色に BIM モデルを重ねてみせたり【AR(拡張現実)】することがあります。
- ・VR では、発注者との合意形成、特に3D で建物のスケール感がわかったり、ウォークスルー^{※7} で空間イメージをつかむことができます。AR では、現場と重ね合わせての干渉チェックや施工手順の確認など、施工精度のアップにもつながります。

※7:建物の BIM モデルの中や外を仮想的に歩き回って建物のデザインや設計内容を確認すること

<BIM による建築確認申請>

- ・建築審査機関が BIM モデルを使って事前審査(BIM モデルの活用は事前審査時のみ。建築確認申請は紙又は PDF の申請図書)し、確認済証を交付する取組みが進み、すでにいくつかの案件で確認済証が交付されています。
- ・2025 年度から予定されている BIM を用いた建築確認申請・審査(BIM 図面審査)により、建築確認の効率化が図られ、事業者側そして発注者側にとっても BIM 活用メリットが直接的な効果として現れることが期待されています。

③専門家との体制構築

- ・自社だけで十分に BIM を使いこなせない時には、BIM コミュニティなどに参加し、BIM 運用の悩みを共有したり、助言をもらうのもよいでしょう。
- ・また、有償とはなりますが BIM コンサルタントを派遣し、実際の業務を行いながら BIM 活用方法を学び、BIM 導入による業務全体のワークフロー改善などのサポートのもとで、BIM モデルを発展・横展開させていくことも一つの方法です。

④社内教育・人材育成

- ・各案件・担当者レベルではオブジェクトなどが積上がりつつあるものの、社内での共有化に課題があるようです。社内ルールの周知やオブジェクト入力方法の統一を進めることも含め、オンジョブでの BIM トレーニング、BIM のリスキリング(学び直し)などを、社全体で進めていきましょう。

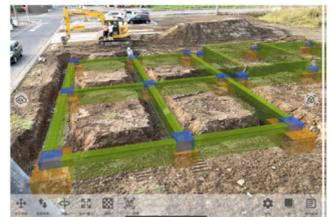
<参考情報>

<VR デバイス(Oculus)による建物の透過> 資料提供:ヒロシマ BIM プロジェクトチーム 【R3年度モデル事業】



<AR 端末機器を用いた BIM モデル投影効果>

資料提供:(株)見谷組 【R3年度モデル事業】



<確認済証を受けた ARCHICAD 用テンプレートを無料公開>

Archicad 確認申請サンプルプロジェクト Archicad と BIMx を活用した確認申請データ



<https://graphisoft.com/jp/downloads/training-materials/sampleproject/electronic-application>

<社内教育ツールの充実>

情報提供:(株)ixrea

- ・社内テンプレートのルール周知や、入力方法の統一化を図るための解説動画を作成し、「YouTube」でいつでも視聴できるようにしている。

<新入社員研修の様子>

資料提供:佐藤工業(株)



4th

つながる

BIMデータの
共有・
連携
複数社

情報を正しく共有するための共同作業環境、 各フェーズでのデータ連携

①共通データ環境の整備

- ・複数社で BIM データを共有する場合には、協業パートナー関係者を集めて、目標を先に定めて、やってほしいこと、やらなければならないことなどの情報を正しく共有し、その上で、BIM モデルで共有する内容、データ形式(IFC※9 形式等)、データ共有方法(クラウド※10 環境等)を考えます。
- ・実務では BIM を中心的に使う主体企業に合わせてデータ連携することも一つの方法です。例えば設計と施工が連携するときには設計業務の主体企業にあわせることも多いようです。IFC 形式やアドオンソフトなど効果的に連携できることを確認の上で、作業に入ることが効率的です。

②ノン BIM ユーザーとの共同設計・作業環境づくり

- ・ノン BIM ユーザーとの BIM 活用シーンとして、まずは、3D での形状確認や関連ドキュメント等の閲覧が想定されます。この場合には、無償ビューアなどで情報共有していく方法があります。
- ・また、ノン BIM ユーザーとの間でのデータ共有には、使い勝手のよさや最新版管理の兼ね合いからクラウドシステムが多く使われるようです。

③設計フェーズデータ連携

- ・意匠、構造、設備のそれぞれの設計シーンにて BIM データは活用できます。
- ・意匠設計用の BIM ソフトでは日影シミュレーションやボリューム検討などの便利な機能もついています。また、構造設計や設備設計に使われるそれぞれ専門の BIM ソフトがあり、これらを効率よく統合することが課題となるため、アドオンソフトや変換ソフトなどの利用が必要になります。
- ・BIM データには建物属性情報があるので、BIM ソフトから IFC 形式にて建築数量積算・見積書作成システムなどに連携することができ、数量拾いや積算業務のスピードアップにつながります。
- ・設計 BIM としては、BIM 業務のワークフローと必要なルールの標準例を示している「設計 BIM ワークフローガイドライン(第1版)」(建築設計三会 設計 BIM ワークフロー検討委員会)が参考になります。

<参考情報>

※9: 建物の3次元情報と属性情報のデータを異なる BIM ソフト間で受渡すためのデータ交換フォーマット。

「Industry Foundation Classes」の略。

※10: インターネットを経由して仮想空間(クラウド)上にあるデータやソフトウェアを使うサービス

<共通データ環境はワークフローが肝心>

情報提供: 美保テクノス(株)【R3年度モデル事業】
・ワークフローを定めて、ワークフローに沿った共通データ環境にしないと、ただの WEB サーバー扱いになり雑多かつ見難いものになってしまいます。

<ノン BIM ユーザーとのデータ共有>

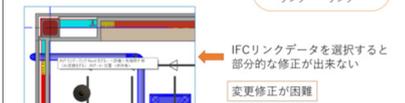
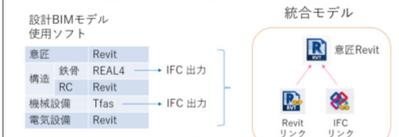
情報提供: ヒロシマ BIM プロジェクトチーム【R3年度モデル事業】

・共通フォーマットは IFC という認識があるが、ノン BIM ユーザーとは、BIM 情報を CSV として利用するほうが扱いやすい。仕上げ表など、CSV に追記し、BIM に戻すことで、協働が行いやすい。



<設計 BIM モデルから総合図を作成>

資料提供: 庄内 BIM 研究会【R3年度モデル事業】



<設計 BIM ワークフローガイドライン>

資料提供: 建築設計三会 設計 BIM ワークフロー検討委員会



- ①共通データ環境の整備
- ②ノン BIM ユーザーとの共同設計・作業環境づくり
- ③設計フェーズデータ連携
- ④施工フェーズデータ連携
- ⑤維持管理フェーズデータ連携
- ⑥フェーズ横断データ連携

干渉チェック、組織間での共同作業環境づくりといった意味合いでの『つながる』
 <中小事業者にとってはここが重要！>

BIM データがそれぞれに連携して『つながる』
 (現状では大手事業者を中心に展開)

④施工フェーズデータ連携

- ・施工 BIM は「工事関係者との合意形成」「干渉チェック・納まり確認」のシーンで多く活用されています。3D パースは2D 図面に比べて圧倒的にわかりやすく、部材の形や納まりの確認、工事関係者のスムーズな共通理解につながります。
- ・3次元データに時間軸を取入れ施工計画や施工シミュレーションに使われることも多くあります。施工手順の確認に際し、重機や資材の搬出入計画の見える化、近隣住民へのわかりやすい説明など幅広いメリットがあります。
- ・施工 BIM モデルの活用シーンは、全体工期のフェーズ毎に活用例を紹介した「施工 BIM の活用ガイド」((一社)日本建設業連合会)が参考になります。

⑤維持管理フェーズデータ連携

- ・建物を構成する構造や設備機器に関するBIMの属性情報を、保全や点検、修繕などの維持管理業務で使うことができると効率的です。
- ・不動産管理や維持管理業務にて用いられているデータベースへの、BIMデータの紐づけ(もしくは分離)、LOD^{※11}(モデル詳細度)の調整などの課題はありますが、発注者側メリットにもつながる連携として期待されます。

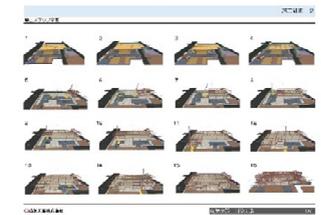
※11: BIMモデルの作成および活用の目的に応じた BIM モデルを構成する BIM の部品(オブジェクト)の形状および属性情報の詳細度合い「Level of Development」の略。

⑥フェーズ横断データ連携

- ・設計、施工、維持管理、運用といったフェーズをまたがる形での BIM データ連携は、設計施工一貫でのプロジェクトで先行して進んでいます。
- ・中小事業者の場合には、設計は複数事務所で協働しつつ、施工は別会社となる建築生産システムのもとで BIM を運用する機会が多くなります。各フェーズ間、各事業者間で異なる BIM データの互換や連携などは多くの課題がでてきますが BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業(中小事業者 BIM 試行型)にて BIM 先入者たちがさまざまなかたちでトライしていますので参考になります。
- ・総合的な視点からプロジェクト全体を俯瞰し、各フェーズでつくられた BIM モデルを横断的に活用しながらデータ管理や連携が行える BIM マネージャーの存在が求められています。

<BIM を用いたステップ計画の例>

資料提供: 佐藤工業(株)



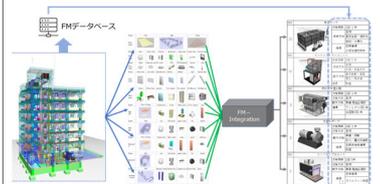
<内装専門工事業者による施工 BIM を活用したプレカットへの展開>

資料提供: 新日本建工(株)【R3年度モデル事業】



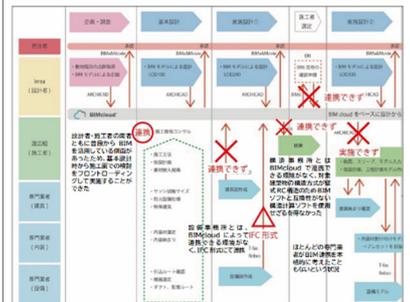
<建物運用における情報のリンク例>

資料提供: (株)FMシステム【R3年度モデル事業】



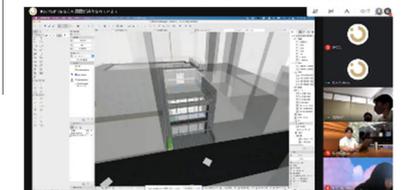
<フェーズ間、事業者間連携の結果>

資料提供: (株)iixrea【R3年度モデル事業】



<クラウド環境を用いた設計事務所と施工会社との連携を確認している様子>

資料提供: (株)iixrea【R3年度モデル事業】



+ Dream



ICT、IoT 機器やセンシングとの連動、GIS や PLATEAU 連携など

①GIS や点群データ連動

- ・BIM の属性情報と GIS^{※12} (地理情報システム: Geographic Information System)の位置情報を紐づけることで、例えば、維持管理や点検において、どのような機器がどの場所にあり、いつ頃に点検時期がくるといった、非常に有効な情報を得ることができるようになります。

※12:地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術

- ・点群データ^{※13}は3次元座標データの集合体であり、これを BIM ソフトに読み込むと、既存建物の BIM モデル化や図面作成などができます。今日では3D レーザースキャナーだけでなくスマートフォンでも点群データを得ることができるようになり活用しやすくなっています。

※13:建物や設備機器などの表面形状を数センチ間隔で高精度に計測した3次元座標点データの集合体

- ・ドローンに搭載するカメラを使い、現場上空で航空写真を連続撮影し、工事進捗状況を定点観測することができます。また、レーザースキャナーを搭載すれば点群データが取得でき3D モデル化などもできます。
- ・BIM モデルと 3D 都市モデル「PLATEAU(プラトー)」^{※14}とのデータ連携によって、地理情報と建物空間情報が一体でみることができるようになり、エアーマネジメントや各種シミュレーションなどに利用され始めています。

※14:国土交通省が主導する 3D 都市モデル整備・活用・オープンデータ化プロジェクト

②ICT 連動

- ・土木工事においては ICT 建設機械^{※15}による工事が行われていますが、BIM モデルを ICT 建設機械に直接情報伝達して行う建築工事での活用も広がりつつあります。
- ※15:情報通信技術を導入した建設機械
- ・BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業(中小事業者 BIM 試行型)では、BIM の活用による建築基礎掘削施工の ICT 化といった先導的なチャレンジもみられます。BIM モデルの形式変換及びデータ処理による ICT 重機との連携を試みた結果、基礎掘削施工の半自動化は可能であった、という考察もみられました。
 - ・近年開発が進んでいるさまざまな建設ロボットも BIM モデルと連動するケースがあり、現場での工事進捗管理ロボットが自律移動する際に BIM モデルを用いて作業や制御するといったデータ連動もみられます。

<参考情報>

<点群データを使った施工計画検討>
※敷地の点群データと照合し、モデルの整合性を確認
資料提供:(株)ixrea【R3年度モデル事業】



<ドローンによる自動航行測量>
資料提供:佐藤工業(株)



<PLATEAU>(国土交通省)
<https://www.mlit.go.jp/plateau/>



<BIM モデルと ICT 機能をもつ掘削重機のバックホウを連携>
資料提供:(株)見谷組/轟建設(株)



<BIM と清掃ロボットとの連携>
資料提供:(株)杉田三郎建築設計事務所



- ①GIS や点群データ連動
- ②ICT 連動
- ③建物運用への展開
- ④アクティブデータ連動

③建物運用への展開

- ・建物の BIM モデルの使い道は広がっています。BIM モデルの3次元形状や属性情報を用いることで、環境性能や人流解析、防災・避難シミュレーション等へとさまざまな展開することができます。
- ・BIM モデルをアドオンソフトでそのまま使ったり、IFC 形式などのデータを使って他のソフトに読み込ませることでシミュレーションできる、といった使い方もできます。
- ・各種センシングデータによって機器等の異常作動や故障状況、点群データ等のリアルタイム情報、修繕履歴やその他の定時(常時)蓄積情報を収集し、BIM データと紐づけることで、定期的な点検に代わる常時監視や故障時期等を予測した予防保全ができるようになります。
- ・また、空調運用等などエネルギーマネジメントにもつながるので、発注者や建物運用者側のメリットにもつながります。
- ・BIM データを用いることでメタバース^{※16}空間内に現実の建物やまちを再現しやすく、VR 空間のように街そのものをバーチャルで構築するだけでなく、リアルな街に AR 空間を重ね合わせるといった世界も広がります。

※16:インターネット上に仮想的につくられた、いわば現実を超えたもう1つの世界であり、3次元の仮想空間やサービス提供が行われる

④アクティブデータ連動

- ・BIM をベースとした都市インフラや建物などの3次元データに、カメラやセンサー等で収集した人流データ、エネルギー消費量や環境データ等を反映することで、高度な建物運用の実現につながります。
- ・さらに、現実空間を仮想空間に「デジタルツイン^{※17}」化してシミュレーションすることで、実建物での効率的・効果的な維持保全や補修・改修工事を実現することも可能となります。

※17:現実の世界から収集したさまざまなデータをもとに、まるで双子(ツイン)であるかのように、コンピューター上で現実世界を再現する技術。IoT を活用してリアルタイムの情報も取り込むことで、限りなく現実に近い物理的なシミュレーション等が可能になる。

以下の先進的な取組みは中小事業者では行われていないため、参考として先導モデル事業での取組例を示す

<ゲームエンジンを利用した避難訓練シミュレーションの検討・検証>

資料提供:(株)安井建築設計事務所/日本管財(株)/(株)エービーシー商会

【R3年度先導モデル事業】



<環境センサーとの連携>

資料提供:(株)安井建築設計事務所/日本管財(株)/(株)エービーシー商会

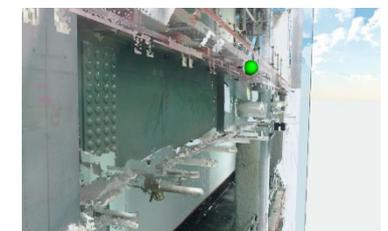
【R3年度先導モデル事業】



<既存建築物の点群データを BIM モデルに活用し、増築工事の施工に活用>

資料提供:東急建設(株)

【R3年度先導モデル事業】



本資料の作成にあたり、以下のみなさまにご協力を頂きました。

<資料作成協力・資料提供>

令和3年度 BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業(中小事業者 BIM 試行型)

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_fr_000142.html

【庄内 BIM 研究会】ブレンスタッフ(株) 他4社

【ヒロシマ BIM プロジェクトチーム】(株)杉田三郎建築設計事務所 他2社

【千葉県 BIM 推進会議】千葉県耐震判定協議会 他6社

フローワークス合同会社 他10社

美保テクノス(株)

(株)ixrea／(株)渡辺組

新日本建工(株) 他2社

(株)見谷組／轟建設(株)

(株)FM システム／東京都立大学

令和4年度 BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業(中小事業者 BIM 試行型)

https://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000932.html

https://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000933.html

(一社)スマートシティサーバイ 他2社

久保田章敬建築研究所一級建築士事務所 他3社

(株)フジキ建築事務所／(株)遠藤克彦建築研究所

(株)ixrea

建築関連団体

日本建築士事務所協会連合会

日本建設業連合会

JBN・全国工務店協会

日本建築士会連合会

buildingSMART Japan

BIM に先導的に取り組む中小事業者

佐藤工業(株) (福島市) 地方ゼネコンによる施工 BIM

伊佐ホームズ(株) (東京都) 地域工務店による BIM 活用

<事務局>

国土交通省住宅局建築指導課

(株)市浦ハウジング & プランニング (資料作成担当)