

AS500415

## BIM Level3をめざして ～「つながる」のではなく「つなげる」BIM～

吉川 明良

大和ハウス工業株式会社 建設デジタル推進部 デジタル推進建築設計・施工グループ

[共同スピーカー]

北沢 宏武

大和ハウス工業株式会社 建設デジタル推進部 デジタル推進建築設計・施工グループ

山本 由貴子

大和ハウス工業株式会社 建設デジタル推進部 デジタル推進建築設計・施工グループ

### 学習の目的

1. 各部門における連携を見越したモデリング手法を定義します。
2. 共通データ環境としての BIM360 の活用手法を定義します。
3. BIM モデルに含まれる仕様のコード化、およびその活用手法を定義します。
4. 各部門の BIM 運用ルールを定義します。

### 説明

大和ハウス工業は BIM100%移行に向け、次段階のステージに挑戦しています。今回は意匠・構造・積算にフォーカスを当て各部門の取り組み(モデリング手法、コード化、精度チェック等)、共通データ環境(BIM360)を活用した連携の一部をご紹介します。

### スピーカーについて

吉川 明良

2007 年に大和ハウス工業に入社し、建築設計の実務を経て BIM 推進部署である建設デジタル推進部で意匠設計分野の全国展開及びツール開発等、BIM やデジタル技術の推進を行っています。

北沢 宏武

ゼネコン構造設計部にて約 10 年実務を担当し、2020 年大和ハウス建設デジタル推進部へ入社。構造部門 BIM 推進担当として全国 BIM 展開及び部門連携、ツール開発に取り組んでいます。

山本 由貴子

2013 年に大和ハウス工業に入社。入社より建築系見積業務を担当し、2019 年より建設デジタル推進部にて見積部門の BIM に関する社員教育、企画、ツール開発に取り組む。

## 当社の BIM 軌跡

当社は 2055 年に 10 兆円企業を目指しております。その成長戦略の技術基盤は BIM にあると考え、2017 年に BIM 推進室を立ち上げ、全社 BIM 展開を実施しました。

また、BIM でのデジタル基盤を活用することに本来の目的があり、その活用を進めるために 2019 年度よりデジタルコンストラクション PJ を立ち上げました。そして 2020 年度より BIM 及びデジタル全般を構築し運営していくことを目的に建設デジタル推進部と名称変更を行い推進業務を行っています。

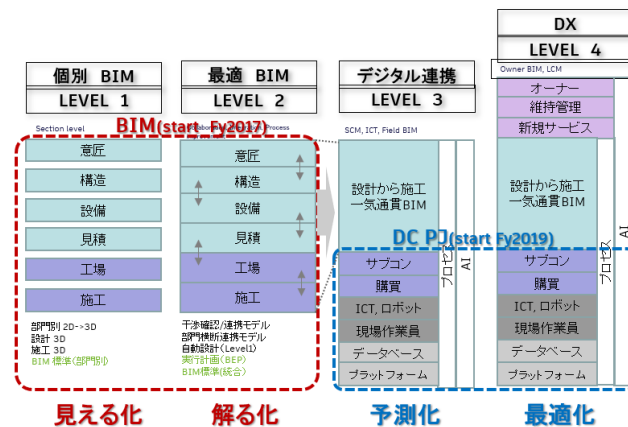
弊社 全社における BIM の展開実績としては、集合、建築の BIM 実績が先行していますが、全事業領域で BIM の取り組みをしています。建築系の部門ごとの BIM の実績においては、意匠・構造の 100% 移行がほぼ到達したところです。

当社は BIM 及びデジタルレベルを設けています。

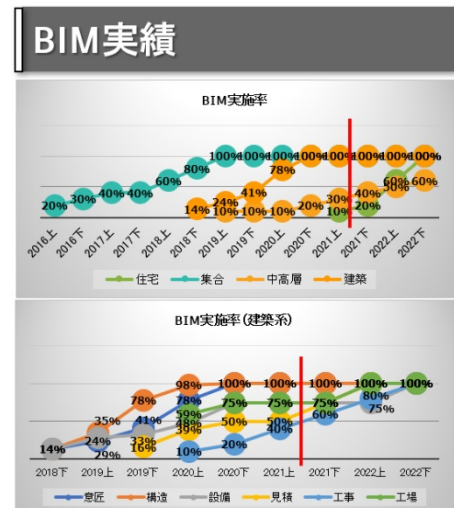
レベル 1 は各部門がそれぞれ BIM 標準を定め BIM モデルを中心として業務を行うレベルです。

レベル 2 は部門を横断したデータの統合、及び連携を行うレベルで 連携標準や BIM 実行計画 (BEP) を含みます。レベル 3 はレベル 2 からさらにデータ活用を展開し施工現場に ICT やロボット活用を行うレベルです。

レベル 4 はさらにオーナーを含めたデジタル改革を行いさらなるサービスを生むものとしています。



各レベルにおいて、各部門の連携事例を示します。



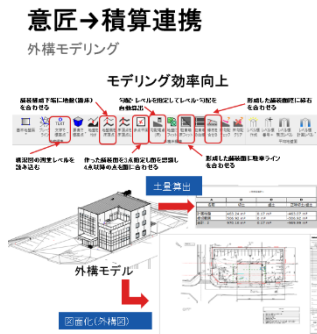
## 意匠部門の取組みについて

連携の重要ポイントとしては、モデルの精度です。

自部門の効率化を考えて開発しているツールを正しく扱う事で、連携条件を担保しモデルの精度を作業付加を軽減しながら確保する事が重要です。

### 外構モデリング(意匠→積算連携)

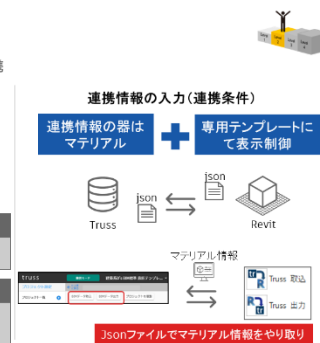
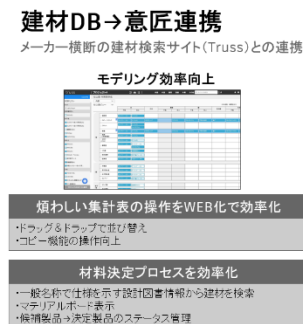
外構モデリングを、アドイン開発により外構要素の各部分のモデリング手間を削減しています。そのアドインを使って属性情報をルール通り扱えば、連携条件が満たせる構成です。



### メーカー横断の建材検索サイトとの連携(建材 DB→意匠連携)

煩わしい集計表の操作を WEB 化する事で効率化と建材検索できるサイトに仕上情報を連携する事で材料の決定プロセスの効率化を図っています。

Revit 側でもアドオンを開発し中間ファイルである json データにより情報を相互にやり取りを行います。

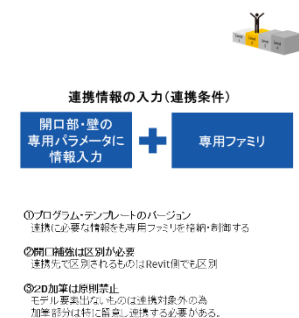


### 胴縁自動発生ツールにおけるモデリング(意匠→工場連携)

モデリング効率を上げる為に、意匠モデルの開口位置・属性情報・外壁材のジョイント位置に加え構造モデルを活用して、胴縁の自動発生を行うツールを開発しました。

このツールで発生させた胴縁を工場部門で使用する Real4 へ連携をしますが、連携条件を則した自動発生をさせる事が出来ます。

BIM データの連携を行う事により工場部門の作業で部材登録・配置作業を大幅に削減する事ができ約 45%の作業を削減できました。



## 意匠部門での各種連携の重点施策

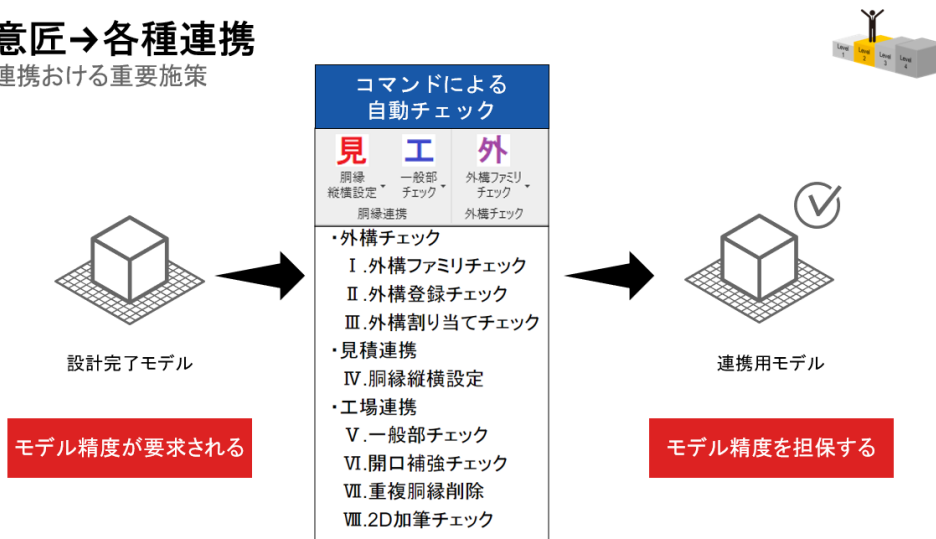
先に説明させて頂いた通り自部門での効率化を図るツールを活用し必要な連携情報を担保していきますが、やはりそれでも連携するモデルには精度が要求されます。

モデルの精度は中々目視で確認する事は難しく、かえって手間が増えてしまう事もあります。それを軽減するために連携前の自動チェックツールを活用しています。

各条件に合致しないものを自動検知し修正する事で後工程に渡す連携モデルの精度を担保する仕組みも合わせて必要であると考えております。

### 意匠→各種連携

連携おける重要施策



## 構造部門の取組みについて

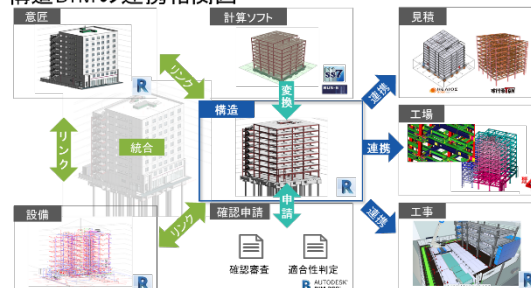
弊社の構造部門では現在、各部門へ構造 BIM モデルを提供し部門間連携を行っています。

BIM 連携における構造の課題、連携を見据えたモデル作成方法、当社の構造 BIM が目指す先をご紹介致します。

### KeyWord

- ・ 信頼できるモデルによる連携
- ・ 全体ワークフロー改善
- ・ データベースとしての BIM の実現

### 構造BIMの連携相関図



## 連携の対応状況

構造 BIM における最も大きな課題は、構造 BIM の精度確保にあります。

連携先では構造モデルを自動でソフトに読み込むため変換内容がブラックボックス化しやすい懸念があります。そのためモデルが連携ルールに則っているか等、連携先ではモデルの照合手間が発生しています。

BIM モデル連携は、連携先での再構築手間がなくなったり情報が一元化されるメリットがある一方で、少しでもエラーがあると連鎖的に不具合を起こしてしまいます。そのため構造モデルに連携上必要な情報が正しく入っていることが重要となり、構造モデルの精度を高めることが全体ワークフロー改善への大きな鍵となります。

## 構造 BIM 精度向上への取り組み

構造 BIM は 2017 年に取り組みを開始してから、社員へのスキルアップ研修やモデリングガイドラインの制定等をしながら精度改善に努めてまいりました。

連携が本格化した 2019 年頃から、連携前に何をチェックすべきかをまとめ 2020 年に構造 BIM 精度チェックリストを制定、運用を開始しました。

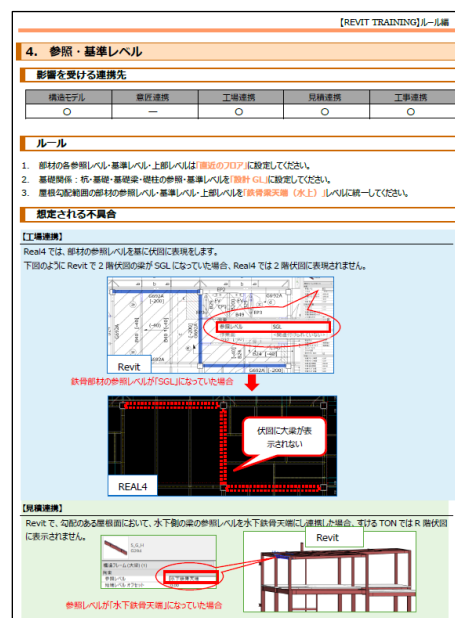
精度チェックルールを深く理解するため、2021 年は全社員を対象にオンライン研修を実施しています。

また、構造に要求される高い精度を全てのユーザーが実現できるようにするため、連携に必要な情報を構造モデルに対して自動でチェックする「AutoChecker」を開発し運用を開始しています。

モデルチェックツール：結果

項目ID	要素名	説明
4100337	C24	構造用コンクリート強度: Cantilever+Girder

AutoChecker 実行結果イメージ



構造 BIM 精度チェックリスト抜粋

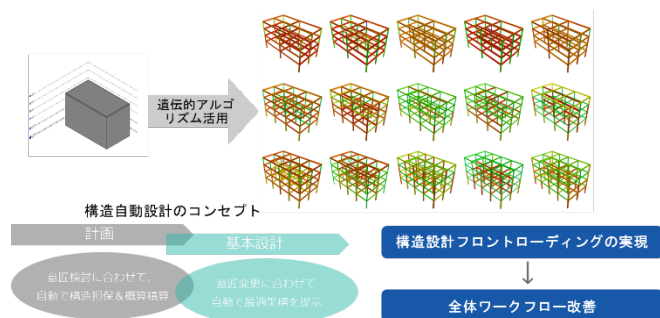
## 構造図のデジタル化

現在の日本では、確認申請やお客様との契約の際に図面としての表現が必要となります。BIMの情報と図面に記載される情報に差異が生じると、先述の連携の不具合が生じます。そのため構造図に記載される情報を極力BIMへ入力し構造情報の集約化＝データベース化することを目的としています。

当社ではRC部材の断面リストや鉄骨部材リストなどの図面をモデルと紐付け整合性を確保するとともに、在来柱脚などモデル化できていなかった部材ファミリをツールとともに開発し展開することで構造BIMの情報量を高めています。

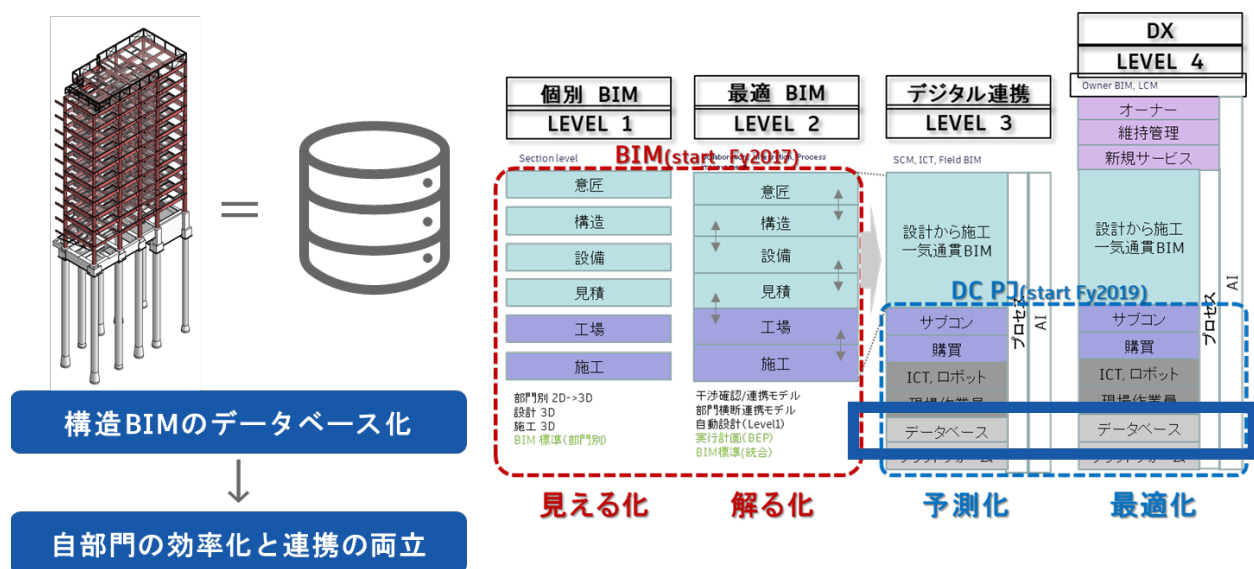
## 構造のフロントローディング

構造部門では遺伝的アルゴリズムを用いた自動設計システムの開発を進めています。企画段階のモデルから、根拠を持った適切なスパン割と構造仮定断面の算定を行い、早期のコスト予測と合意形成を促すことを目的としています。早期に仕様決定することで構造のフロントローディングを実現し、全体ワークフロー改善の一端を担っていこうとしています。



## データベースとしてのBIM

構造BIMは精度を高め積極的に様々な部門と連携し合うことで自部門で生み出す情報をデータベース化しようとしています。このデータベースを基盤として全部門と連携を行いながら、当社の到達すべきBIMLevel4へ向けた新たな建設プロセスの実現を目指してゆきます。





## 見積部門の取組みについて

弊社の見積部門においては、2019 年から構造モデルの連携展開がスタートしています。その他にも意匠モデルについても一部連携を行っており、弊社の BIM レベルにおいては level2 の”解る化”の段階と言えます。設計モデルの連携実現は積算業務効率化の実現であり、工程の川上側で作成されるデータの在り方と受け取り方に着目しています。

### 連携の対応状況

弊社の見積部門においては、従来から Helios、すける TON を使った積算を行っています。この二つにおいては Revit のアドインを使用し、構造連携を実現しています。しかしながら、見積項目全てを連携することでカバーできているという訳ではなく、「モデル化されない見積項目」は連携できません。構造連携に限らず、今後範囲拡張しようとしている意匠連携においても、「モデル化されない見積項目」に注力するのではなく、モデリングルールの見直しと「モデル化できる可能性のある見積項目」を洗い出し、適切なソフトウェアの使用、もしくは開発を要するのかの判断を行うべきだと考えます。見積 BIM の目的は、見積項目の連携率 100%を目指すことではないと再定義しています。

### 構造連携

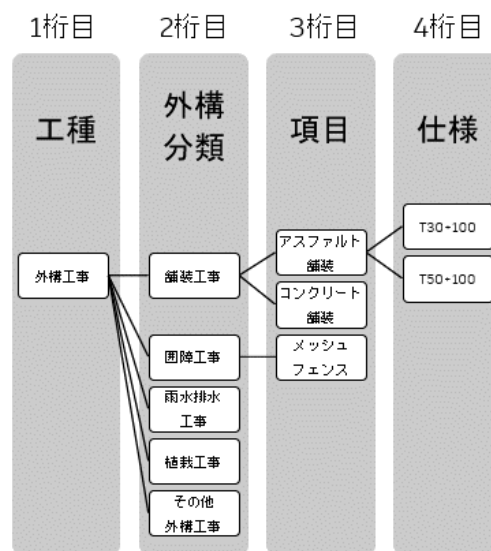
ここでは、Helios で基礎連携、すける TON で鉄骨連携を行うフローについて説明しています。連携で何が対応でき、連携後に個別で対応すべき項目が何かを定義しています。現在は基礎も鉄骨もおおよその主要部材の連携が実現できていますが、一部連携後の個別対応が必要な部材もあります（例：雑鉄骨、雑鉄筋、耐火被覆、スリーブ、スタッドボルト等）

### 外構連携

ここでは、意匠が作成する外構モデルから”キーノート”を使った連携について説明しています。今まで展開してきた構造連携とは違い、コードを活用することで、的確な意匠情報の共有と、意匠と見積間における表現の整合性を取ることができます。弊社の外構連携では、独自のコード体系を確立し、外構モデルの連携に活用しています。

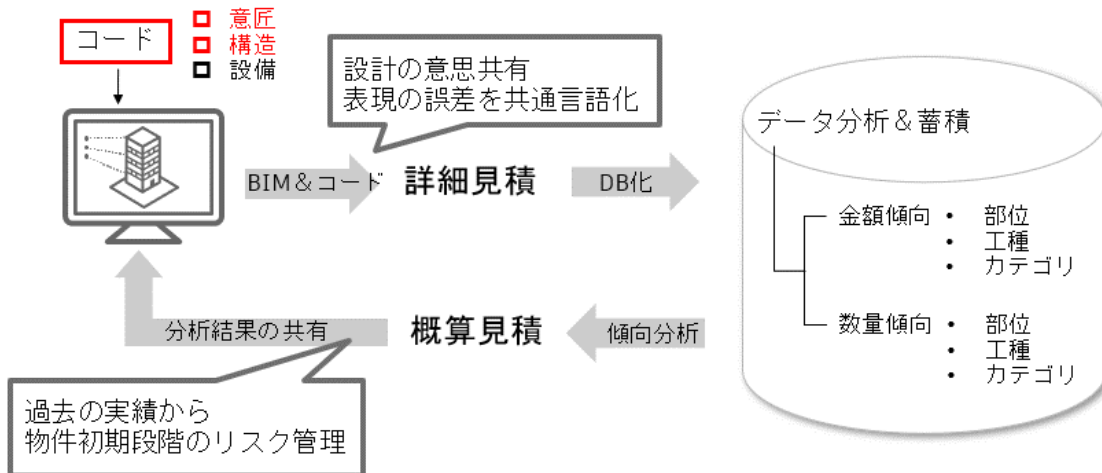
連携には独自の連携ツールを使用しており、大きく 3 つのステップで連携ができます。

1. 連携用のマテリアルパラメータのチェック
2. マテリアルキーノートを各要素のキーノートに紐づける
3. キーノートコードがテンプレート化された Excel と Revit の各要素のキーノートを紐づかせ、数量を書き出す



## 効率化から予測化へ

先述のように、設計モデルを次工程の見積へ連携することは、弊社 BIM レベルにおける level2 までの段階（“見える化”、“解る化”）であります。次なる level3 “予測化”に向けた構想に着手しています。今まで BIM モデルに着目していた内容から、分野を広げ物件全体をつなげていく上で、ここでは見積視点で何をどのように予測できるかを定義しています。これまでのモデル連携は、この予測化に向けたベースであると考えています。例えば、設計情報をモデルを介して正しく連携するルートが確立できていれば、今後はその情報の中にコードを含めることによって、見積項目にもコードを保持し、次なるプロジェクトにおける分析資産データとすることができます。分析資産データとなることによって金額傾向の予測や数量歩掛に活用し、物件のコストコントロールにつなぐことができると考え、先を見越したコード体系の確立に向け、各部門と協力体制を図っています。





## セッションサマリ

連携のまとめとして我々の考えはつながるではなくつなげる事が重要であると考えております。  
 自部門完結ではメリットは限定的でつながらないですし、受け身でもメリットは一方に偏ります。  
 決して楽ではない移行を進めてきた BIM の恩恵を最大化する為にも、また当然自部門のメリットを出すためにもお互いが積極性のある「つなげる」という事が重要だと考えます。

