

クラウドにおける BIM コラボレーションの考察

事業戦略本部

片山 高嗣

1. はじめに

建設業界で BIM が浸透しつつある中で、BIM データをクラウド環境で共有し、複数のプロジェクトメンバーが協働して検討作業を行うことが可能となってきた。このような環境構築によって、従来のワークフローを見直し、業務効率向上につながるものが期待される。

本論文では、BIM に特化したクラウドサービスのうち、Autodesk 社が提供する Autodesk BIM360 に着目し、BIM におけるコラボレーションを実現することによって、建設業界における様々なライフサイクルにおける既存のワークフローを業務効率向上のため、どのように変えていくことができるのかについて考察する。

2. BIM におけるコラボレーションで期待される役割

“BIM におけるコラボレーション”とは、クラウド環境上で BIM モデルを複数のメンバーと共有しながら共同作業を行うことである。

BIM モデルをクラウド環境で扱うメリットとしては、その環境の特性上、社内社外問わず複数のプロジェクトメンバーとデータを共有できる点がいまず挙げられるが、一番の利点は、プロジェクトメンバーの中でも BIM ツールを持たないユーザが BIM モデルを利用できることにある。

BIM モデルを扱うユーザの中には、直接 BIM のモ

デリングを行いたいユーザ(= BIM ユーザ)も存在する一方で、モデルの中に含まれる属性情報を閲覧したり、利用したりしたいだけのユーザ(= non BIM ユーザ)も多数存在する。

例えば、建築物の設計に従事する意匠、構造設計者などは、BIM ツールを用いて直接モデルを編集・作成する必要があるため BIM ユーザに該当するが、建設現場でモデルや図面を確認しながら施工を行う現場監督や協力会社の方々または建築物の外観内観を確認したいだけの施主は non BIM ユーザに該当する。

BIM モデルを直接編集しない non BIM ユーザは、BIM ツールを使用することなくブラウザだけで BIM データにアクセスできるため、BIM ユーザ、non BIM ユーザがともにクラウドにある一つのモデルを見て共同作業を行うことが可能である。

設計変更に伴い、修正作業が多々発生する建設業界では、BIM ユーザがモデルを変更する都度、non BIM ユーザに最新情報を提供することが非常に重要であると考えられるが、同じクラウド環境で作業を行うことで効率的な情報交換が期待される。

以下では、Autodesk BIM360 が提供する機能を紹介するとともに、建設業界の様々なライフサイクルにおけるワークフローで BIM におけるコラボレーションによって、既存のワークフローがどのように変わり、業務効率向上が期待できるのか考察を行う。

3. BIM360 の機能について

3.1 Forge viewer について

Autodesk BIM360 では、クラウド環境にプロジェクトメンバーを招待することで、クラウドに保存された BIM モデルを関係者と共有することができる。クラウド上の BIM モデルは、Autodesk BIM360 に搭載されている viewer で確認することができるので、Revit などの BIM ツールを持ち合わせていないユーザも Web ブラウザを介して、BIM モデルを確認することが可能である(図 1)。viewer に付属するコマンドには、モデル上で長さを計測したり、Revit データに含まれるビューやシートなどの 2D 図面と 3D モデルを分割したりして表示する機能が提供されている。

また、赤入れや、指摘事項を作成することでプロジェクト担当者に修正依頼をかける機能も提供されている(図 2)。



図 1 Autodesk BIM360 の view コマンド

3.2 Autodesk BIM360 の製品について

Autodesk BIM360 では、製品によって機能の差別化が図られている。現状利用できる製品は、BIM360 docs、BIM360 design、BIM360 coordinate の 3 種類の製品である(図 3)。

このうち、BIM360 docs は、3 製品の中で最も基本的な機能を有し、Autodesk BIM360 のクラウド環境にプロジェクトメンバーを招待したり、データを共有したりするためのプロジェクトを作成する機能、作成したプロジェクトにドキュメントをアップロードするデータプラットフォームとしての役割、プロジェクトメンバーの進捗状況をダッシュボードで解析・確認するための機能が提供されている。

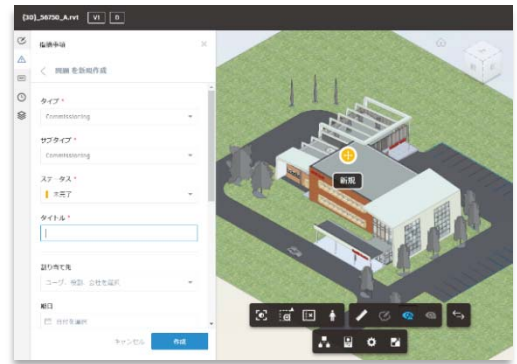


図 2 指摘事項に関する機能

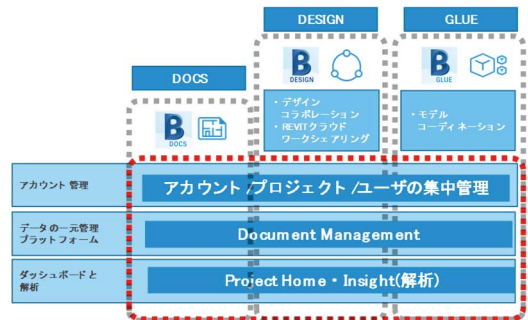


図 3 Autodesk BIM360 製品と機能の関係

BIM360 design は、BIM360 docs の機能に加えて、Revit クラウドワークシェアリング、デザインコラボレーションの機能が提供されている。

Revit クラウドワークシェアリングとは、クラウド環境で、複数のチームメンバーが同時に一つのプロジェクトファイルで設計作業を行うことができる機能である。クラウド上で中央モデルを作成すると、ワークセットという単位で各担当者に編集できる箇所をあてがうことで同時編集作業が可能となる。編集作業は Revit ユーザどうしのやりとりで限定されるが、更新された内容は、BIM360 にアクセスすれば Revit を持っていないユーザでも確認できる(図 4)。

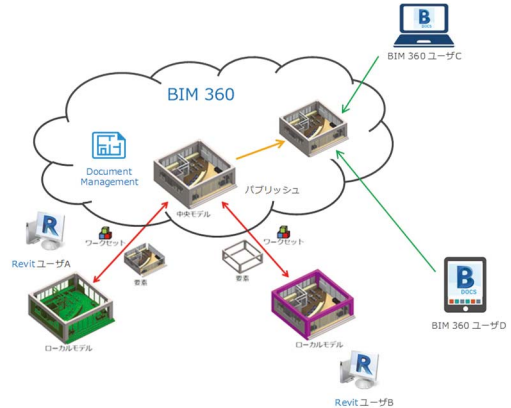


図 4 Revit クラウドワークシェアリング概念図 (BIM360design 機能)

デザインコラボレーションは、Revit クラウドワークシェアリングをさらに拡張した機能であり、複数設計チームとデータのコラボレーションを行うことができる。共有したいデータを協業チーム間の Shared 領域にコピーすると、協業チームはそのデータを取り込むことで自身の環境で他チームが作成したモデルを確認することができる(図 5)。取り込んだデータは、自チームが作成したモデルと統合させることができるので、チーム間のモデルの整合性を確認し、変更内容を伝えることができる。

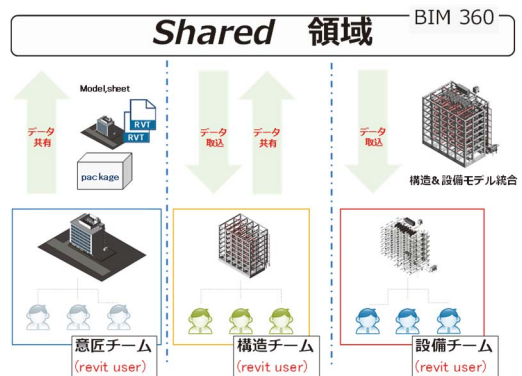


図 5 デザインコラボレーション機能概念図 (BIM360design 機能)

一方 BIM360 coordinate は、同じく BIM360 docs の機能に加えてモデルコーディネーションの機能が提供されている。2 種類以上のデータを統合させてモデル同士の干渉チェックを viewer 上で行うことができる。クラウド上でそれらを統合させて、部材同士の干渉が発生している場合、対象箇所はハイライト表示される(図 6)。干渉箇所は自動で検出されるため、ヒューマンエラーが減少し、品質向上が期待される。異なるファイル拡張子を統合させることも可能であり、ifc (三次元互換ファイル), rvt (Revit 標準ファイル), dwg (AutoCAD 標準ファイル) がそれに対応している。

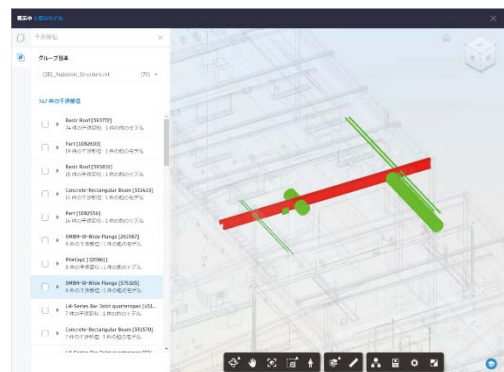


図 6 干渉チェックハイライト機能 (BIM360coordinate 機能)

3.3 Autodesk BIM360 のモバイルアプリ

建設現場などでスマートフォンやタブレット PC を使って図面やモデルを直接確認したいという要望が増えているため、Autodesk BIM360 ではモバイルアプリが提供されている(図 7)。Web アプリと同様に現場でモデルデータの長さを計測したり、指摘事項を作成したりすることができる。オフライン表示にも対応しているため、あらかじめインターネット環境が使用できる所でデータをダウンロードしておく、ネット環境が制限されている環境の中で、データを閲覧することが可能である。



図 7 Autodesk BIM360 モバイルアプリ

4. さまざまな BIM への取り組みに対応できる新たなクラウド環境の役割について

建設業界で、BIM の取り組みが増えつつある中で、関連各社から BIM モデルを活用した設計・施工事例が多く紹介されている。

BIM モデルを AR、VR と組み合わせてモデルを可視化させ、関係者との早期合意形成に利用された例など、ビジュアライゼーションとしての活用報告もあるなかで、BIM モデルに含まれる属性情報をうまく活用して、従来のプロセスよりも効率的な取り組みを行っている企業が増えている。

例えば、BIM モデルに含まれる座標情報を測量

機器に取得させることで、墨だしや杭打ち、鉄骨建て方の精度管理を容易にし、従来よりも人的リソースや時間をかけずに測量・施工管理できる取り組み(図 8)や土工、コンクリート、型枠といった必要数量が算出できるような BIM モデルをユーザが作成しておく、それらの長さや面積、体積といった属性情報を積算システムとダイレクトに連携させることで修正変更の際にも自動的に積算数量を算出することが可能となってきている。これらの取り組みは、BIM ユーザが目的を明確にし、モデルの属性情報をうまく活用した事例であるが、建設業界全体の業務効率向上をさらに向上させるためには、BIM ユーザのみならず non BIM ユーザも BIM モデルに含まれる属性情報をうまく活用することが望まれる。

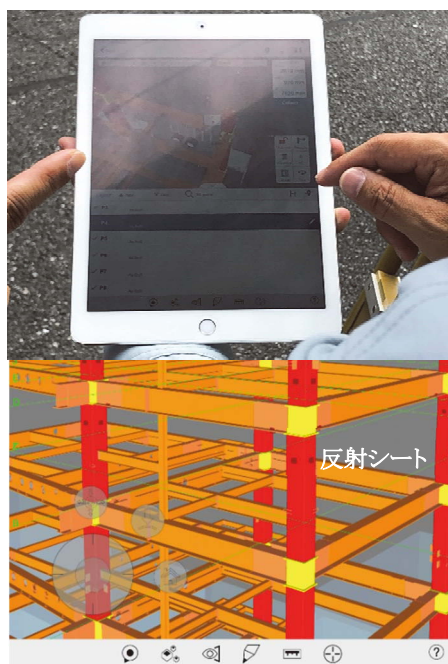


図 8 タブレットを用いて鉄骨建方の 3 次元計測を行う(上)。手元の端末には、鉄骨 BIM モデルや精度管理を行うための反射シートの現在位置をリアルタイムに表示し管理を行う(下)

Autodesk BIM360 といったクラウドサービスは、BIM ユーザが non BIM ユーザに BIM モデルの属性情報を提供するためのツールとしても活用できるが、non BIM ユーザに属性情報を目的に応じうまく活用してもらうためには、BIM ユーザがクラウド環境に BIM モデルをアップロードする際に、必要な属性情報を添付して、それをクラウド上で表現するためにどのようなモデルの作り込みをしておく必要があるのか、しっかり理解する必要があると思われる。

一方で、現状の BIM360 の機能は、部材に対して指摘事項を作成したり、モデル同士を統合させたりして部材同士の干渉をハイライトさせたりする機能など、オブジェクト情報の活用が主で、non BIM ユーザがその中に含まれる属性情報を利用して活用するためのツールが少なく、その部分に関してはまだまだカスタマイズする余地があるように思われる。

実現可否はともかく、BIM ユーザや non BIM ユーザが、さまざまな BIM への取り組みに対応でき、建設業界全体の業務効率向上を図れるためにはどのようなクラウドツールがあればよいか、以下で考察を行う。

4.1 クラウド上での解析ツール

現状 BIM モデルは、進行中のプロジェクトでリアルタイムに活用されることが多い。クラウド上で BIM モデルを運用している場合でも、一端プロジェクトが終了すると、それらのデータはアーカイブ化され活用されることはほとんどないが、将来的にはそれらの蓄積されたアーカイブ済みの BIM データが何らかの形で再利用され、業務効率向上につなげられるようなツールがあると望ましい。

例えば、一般的な施工現場では、実際の施工状況を把握するために、プロジェクトの計画工程を作

成することが多いが、進行中のプロジェクトの適切な計画工程をクラウドに蓄積されたその他実績物件の BIM モデルを参考にして、容易に生成してくれるようなツールや、さらには生成された計画工程と BIM モデルが連動して特定日時の施工状況を、モデルを通じて視覚的に把握できるような環境があれば、複雑な工種工事がからみあう施工現場であっても、トラブルなく作業者間の意思疎通がより容易になると思われる。

5. 最後に

建設業界では、これからさらに BIM への取り組みが加速していくと思われる中で BIM モデルを使って、業務効率向上を実現するためには、BIM ユーザ、nonBIM ユーザともに BIM の“i(information)”を上手に活用することが求められる。

BIM ユーザは、nonBIM ユーザにわかりやすく情報を提供するために、BIM モデルをどのような作り込みにしておくべきなのか、何の情報を付与すべきなのか正しく理解することが重要である。

一方、nonBIM ユーザは、従来のワークフローの非効率的なプロセスに取って代わるような方法を考えてどんどん発信していくことが重要であると思われる。

<参考文献>

- 1) BIM360 docs
<https://www.autodesk.co.jp/solutions/bim/research-civil-infrastructure/design-collaboration>
- 2) 設計コラボレーションソフトウェア BIM360design
<https://www.autodesk.co.jp/products/bim-360-design/overview>
- 3) BIM collaboration software BIM360 coordinate
<https://www.autodesk.com/bim-360/platform/bim-collaboration-software-constructability-review/>