

BooT.one の目指す現在と未来

ソリューション本部 toBIM推進部

高取 昭浩

1. Revit を正しく使う

BooT.one は Revit のアドインアプリケーションである。そもそも Revit は建築専用のソフトウェアであり、基本機能およびファミリと呼ばれる部品デザイン機能は秀逸で、本来であればプログラム言語を駆使したカスタマイズは特に必要ないはずで、実際に初期の Revit には API は存在しなかった。

```
{ } Namespaces
  > { } Autodesk.Revit.ApplicationServices Namespace
  > { } Autodesk.Revit.Attributes Namespace
  > { } Autodesk.Revit.Creation Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Analysis Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Architecture Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.DirectContext3D Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Electrical Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Events Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.ExtensibleStorage Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.ExternalService Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Fabrication Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.IFC Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Lighting Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Macros Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Mechanical Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Plumbing Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.PointClouds Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Steel Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Structure Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Structure.StructuralSections Namespace
  > { } Autodesk.Revit.DB.Visual Namespace
  > { } Autodesk.Revit.Exceptions Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI.Events Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI.Macros Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI.Mechanical Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI.Plumbing Namespace
  > { } Autodesk.Revit.UI.Selection Namespace
```

図 1 Revit API

それがワールドワイドに使用されるに至って、開発元の Autodesk 社は基本機能の開発に専念したうえで幅広く API (図 1) を公開し、サードパーティに使用者の事情に合わせたカスタマイズをゆだねるとい、ビジネスプラットフォームとしての Revit を確立するに至った。

BooT.one も Revit アプリケーションの一つであるが、目標とするところは「特別な Revit」を作ることではない。基本スタンスは「Revit を正しく使うための道具」でありたいと考えている。

2. Revit の思想

よくある誤解として「Revit はモデリングが固い」とか「自由度が低い」という意見があげられる。しかしこの Revit の特質はソフトの生い立ちを考えれば当たり前のことである。

Revit は 1990 年の後半から 2000 年の初頭にかけてアメリカで生まれた。開発は Revit テクノロジー社が行った。機械 CAD システムのプロエンジニアのスピンオフ集団が興した会社である。そのころのアメリカの建設工事は訴訟が蔓延し、まともに建設工事が完了することがなかった。

まず施主が設計事務所を雇って設計図を納品させる。そしてその設計図を基に工事入札を行い、施工者を決定。ここまでは日本と同じであるが、彼の地には「施工図」という概念がなく、設計図通りに施工

する。(これを日本の建設会社の方々に聞くとだれも信じようとしませんが、本当である。施工図を描くのはおそらく日本の施工会社だけである。)設計図通りに施工すると、そもそも二次元の設計図には不整合や情報不足箇所が大量にあるため、施工が止まる。そうすると施工者は設計図の支給元である施主に、設計図の不備によって施工ができなくなったので、保証や工期の延長を求めてくる。当然、施主は設計者にクレームをつける。設計者も黙っていないので訴訟が起きる。訴訟が起きると裁判で時間がかかり、工期も予算もオーバーし事業が成り立たなくなるので施主は非常に困る。たいてい設計事務所が負けるので、設計事務所は補償金を払うことになる。



図 2 Revit

こうした問題を解決しようと登場したのが Revit である。Revit の本質はエンジニアリングであり、建設シミュレーションソフトとしての使命がある。Revit は SOLID モデラーであり、メッシュやサーフェスといった自由曲面の要素を特定のカテゴリを除いて保有していない。建設方法不明の曲面モデルを許可しないのはこうした生き立ちが深く関係している。



図 3 基本モデリングツール

現実に建設資材として使うことができるのは、ガラスやアルミパネル、石膏ボードなど、押し出し、スイープなどの単純なモデリングツール(図 3)で作成できるものばかりであり、これらのツールの組み合わせで作れないモデルは、すなわち建設できない、ということの意味する。

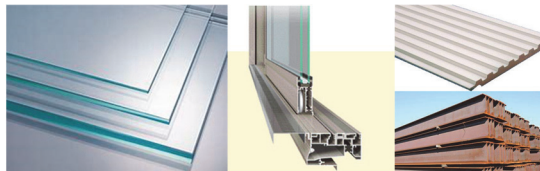


図 4 実際に用いられる建材の形状

しかし、もし数値的な裏付けさえあれば Revit においても曲面を用いた複雑な建設が可能である。これには特にカスタマイズは必要なくユーザーオペレーションレベルで可能なツールがそろっている。Revit は建設シミュレーターであり、設計者がどうやって自分の思想を具現化するかを検討するための道具として設計されている。

Revit で作れないモデルは現実の世界でも作れない、または製造上非常に無理がある形態となることが多い。Revit をカスタマイズするにあたっては、このような Revit のソフトとしての思想を十分に理解する必要がある。そうでないと無駄・無意味なカスタマイズを行ってしまい、ユーザーがどんどん Revit の思想からかけ離れていってしまう。

3. BooT.one の思想

冒頭にも述べた通り、BooT.one の思想は Revit を正しく使って価値あるデータを作り上げることである。BooT.one が提供するものは、以下のコンテンツである。

- ◆ アプリケーション
- ◆ サンプルモデル/ガイドライン
- ◆ テンプレート

- ◆ ファミリ/ファミリテンプレート
- ◆ 教育システム
- ◆ サポート/ヘルプ

これらすべてが Revit を正しく使うために設計されている。とかくアプリケーションに注目が集まりがちだが、実はその他の要素が非常に重要なのである。

3.1 サンプルモデル/ガイドライン

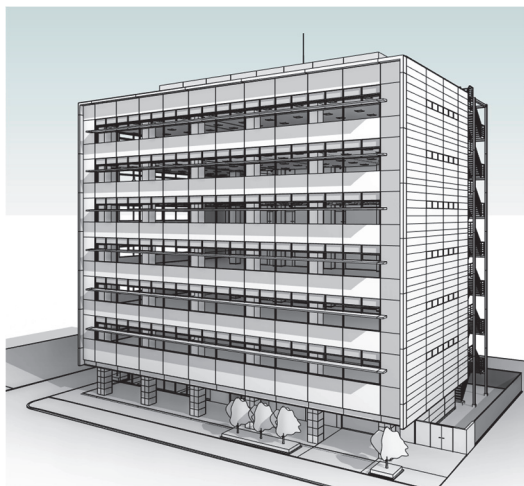


図 5 サンプルモデル

サンプルモデル(図 5)には、Revit として作成する図面の体裁に関する多くの提案がなされている。Revit にいままでの二次元図面と全く同じ表現を求めることは全く無意味であると断言できる。なぜならデータの在り方自体が従来の手書き CAD とは全く異なる。手書き CAD がドローイング(絵)であるのに対して Revit はデータベースである。データベースにはデータベースにふさわしい表現がある。このサンプルモデルでは「モデリングに十分時間をかけて、短い手数で図面を算出する」という思想でデータベースにふさわしい図面表現でなおかつ、従来の図面と同等の情報量を確保した図面の表現を多数提案している。(図 6)

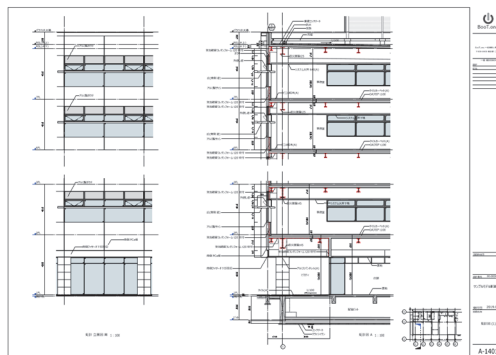


図 6 各種図面のサンプル

3.2 テンプレート

テンプレート(図 7)には Revit の基本機能だけでここまで使いやすくなることを示す工夫が満載だ。このテンプレートとサンプルモデルだけでも多くのユーザーが苦しんでいる使い勝手を大幅に改善することができる。多くのユーザーは従来の手書き CAD と同じ図面表現を Revit に求めることで大きく時間をロスしている。テンプレートに含まれる設定を活用することで、サンプルモデルの図面は非常に短時間で作成することが可能だ。実際 BooT.one ユーザーはテンプレートの設定でここまでできるのか、という可能性を感じ取ってくれているはずである。

- UU 図面リスト
- 01 概要
- 04 内部仕上表
- 04 外部仕上表
- 04 材料表
- 04 材料表 断熱
- 04 材料表 防水
- 04 材料表 雑工事
- 06 平均地盤面
- 07 求積表 通心
- 07 求積表 番号
- 07 求積表 記号 番号
- 07 求積表 記号 番号 室名
- 10 配置
- 11 平面 1階
- 11 平面 R階
- 11 平面 ビット
- 11 平面 基準階
- 11 平面 屋根伏
- 12 立面
- 12 立面 影 背景あり
- 12 立面 影 背景なし
- 13 断面
- 14 断面

図 7 テンプレートのビュー

3.3 ファミリ

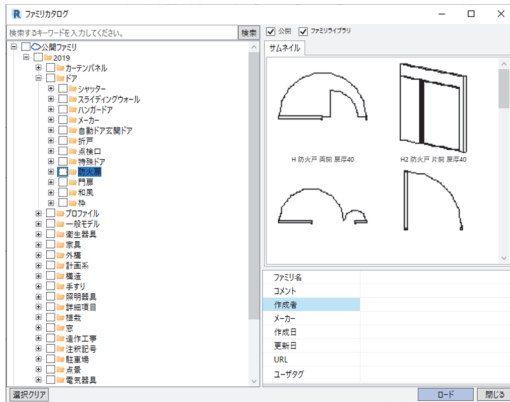


図 8 ファミリカタログ

BooT.one が提供するファミリ(図 8)はテンプレートを使ったプロジェクトに配置するだけで、すぐに図面として正しい表示表現になるようになっている。設計情報を正しく伝えるには、平面図・立面図・断面図・3D の各ビューにおいて適切な表示が必要である。製造業用の 3D モデルと異なり、建築モデルにおいては現状 1/1 の実サイズモデリングは不可能で、それぞれの部品に適切な詳細度を保有する必要がある。これを一般に LOD と称し各段階で詳細度を分ける場合もあるが、BooT.one においては、モデル自体にこうした詳細度の概念は導入していない。ワンクリックで配置可能なモデルに詳細度で差をつけることに特段の意味を見出せないからである。

適切な詳細度は Revit の思想を考えればおのずと決まる。Revit は建築シミュレーターである。設計者・施工者は部品を製造することではない。部品を取り付けるためのスペースを検討することができなければならない。そのために必要な詳細度がファミリに求められるのである。

例えばタオル掛けをプロジェクトに配置するとする。タオル掛けを施工するには壁仕上の裏側に補強材

を設置しなければならない。屋上に空調室外機を施工するとする。空調室外機には点検スペースが必要である。このように考えて設計者・施工者にとって必要なファミリの詳細度や表示表現を決定している。

3.4 教育システム

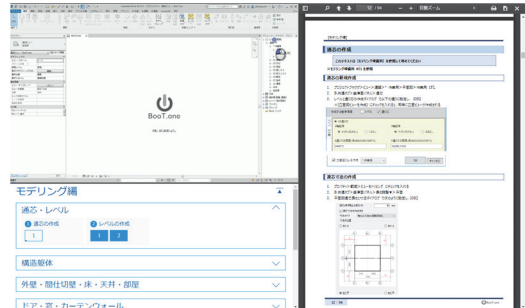


図 9 各種チュートリアル

自分自身の経験から言うと、企業の Revit 推進者にとって教育は大きな課題である。担当者は、講師の手配、場所の確保、スケジュール調整、マニュアル作成に多くの時間と労力を費やしている。BooT.one はそのような教育担当の負担を軽減するために、重厚なチュートリアル(図 9)を提供している。チュートリアルはテキストと動画から構成されており、Revit の基本から理解できるように構成されている。現状建築・空調・衛生・躯体図・施工平面図・タイル割付図のチュートリアルがリリースされている。大きな企業はともかく、中堅以下の企業では教育担当専任者を配置するのも難しい。ところが BooT.one を購入すれば、こうした教育システムも同時に購入できるので、負担を大きく削減できる。また何度でも各自で見直せばいいのでスケジュール調整を行う必要もなくなる。このチュートリアルの価値は非常に大きい。

3.5 サポート/ヘルプ

ソフトの使用法に関するサポートは非常に重要で、これのありなしでソフトに支払う対価も大きく変わってくる。まず BooT.one ではアプリケーションの各コマンドのヘルプを丁寧に作りこんでいて、使用法がわからない場合は F1 キーですぐに詳細な情報にアクセスできるようにしている。(図 10)

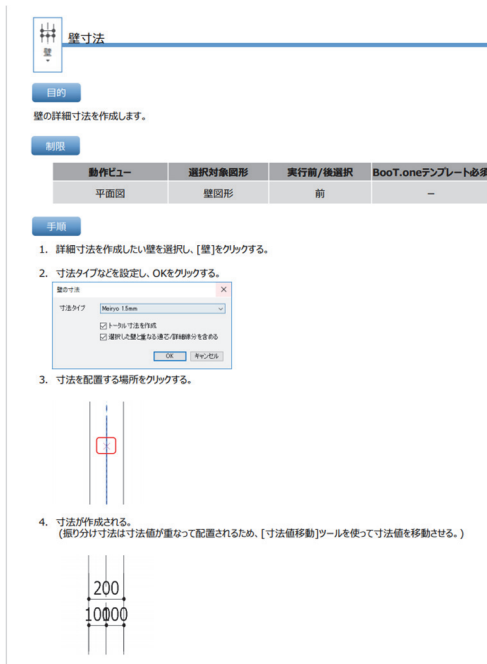


図 10 アクセス容易なヘルプ

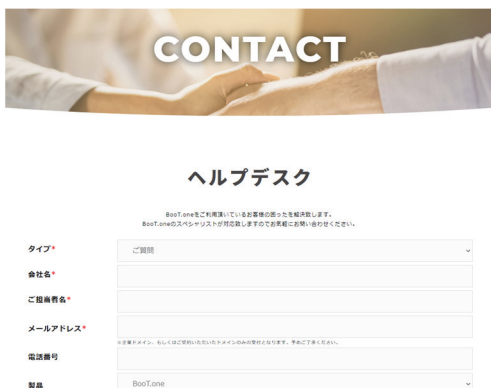


図 11 いつでもサポートが受けられる環境を提供

そしてメールや電話による有人サポートデスクがあるため、ユーザーは安心して Revit の操作に取り組める。こうした重厚なサポート体制を構築することでユーザーをトータル支援していくことが、今後のユーザー数を増やすカギとなる。

4. みんなで作る BooT.one

	未解決 構造フレーム端部の結合許可を一括で設定したいです #0117 投稿者: M3TH 最終更新: 高取昭浩 8 秒前	0	2
	未解決 塗りつぶしパターンの簡易作成ツール #0123 投稿者: K.M 最終更新: 高取昭浩 3 分前	0	2
	待解決 ファミリカATALOGへの追加希望 #0082 投稿者: toco 最終更新: BooT.oneチーム 18 時間、37 分前	2	2
	未解決 シートリナンバの開始番号について #0122 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 22 時間、45 分前	0	1
	未解決 梁切断ツールについて #0121 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 1 日、17 時間前	0	1
	未解決 複数セグメントの通り心に変換するツールについて #0120 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 1 日、17 時間前	0	1
	未解決 改訂雲マークについて #0119 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 1 日、18 時間前	1	1
	未解決 構造フレームの始点と終点の入れ替えについて #0118 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 1 日、22 時間前	3	1
	待解決 コン天レレベルでの、フィルタかけ #0112 投稿者: K.M 最終更新: K.M 2 日、22 時間前	0	3
	未解決 構造柱寸法の寸法タイプが変更されない #0110 投稿者: M3TH 最終更新: M3TH 4 日、16 時間前	0	1
	待解決 寸法・伏図、軸組図の自動作成について #0040 投稿者: NoNa 最終更新: M3TH 4 日、17 時間前	4	7
	待解決 断熱の自動モデル化 #0110 投稿者: K.M 最終更新: BooT.oneチーム 5 日前	1	4

図 12 リクエストボード

BooT.one はもう一つ「みんなで作る」というコンセプトがある。Revit 上の開発は一般にユーザーである各組織が、自前で費用を賄って開発を行うという、受託開発型が多かった。開発を行うと、当面の費用だけでなくその後のバージョンアップなどの保守に費用をかけなければならない、少なからず負債となるケースもあった。

BooT.one は正しく Revit を使い、正確なデータを作成することをサポートするのが目的である。この趣

旨に沿った開発であれば、ユーザーからの意見を取り入れて、BooT.one の機能に取り込んでいき、ユーザー間で利益を共有するべきであるとする。各企業は開発費用を工面するのではなく、ソフト使用料を支払えば、希望の機能を手に入れることができるようになる。このようなサイクルを構築して、ユーザーが BooT.one を育てていく、Revit の未来を創っていくコミュニティを作ることが大事であると考えている。

そのためにリクエストボードを設置して、広くユーザーから意見を集めて、可能な限り実現している。

5. BooT.one の目指す未来

2020 年 10 月現在で、BooT.one の機能は以下の機能をリリースしている。

- ◆ 各分野共通
- ◆ 建築
- ◆ 構造
- ◆ MEP-空調
- ◆ 施工図
- ◆ 施工計画

今後は

- ◆ MEP-衛生
- ◆ MEP-電気
- ◆ 外構
- ◆ 法規チェック
- ◆ 企画設計

をリリースし、企画から施工まで、分野を跨いで Revit でデータを統一していく。そしてその後は、施工段階において「作れるデータ」「稼げるデータ」を構築する。

5.1 正確なデータがもたらす未来

例えば、天井を考えてみる。天井は上の階のコンクリート製の床の裏側に、インサートと呼ばれるメスね

じを埋め込んでおいて、そこに天井吊り棒をねじ込んで、天井をつっている。この天井インサートを埋め込む費用は一カ所 200 円程度だが 900mm 四方に必要なので、一現場たり膨大な数が発生する。この穴を適当に 900mm ピッチで作成すると、ダクトや配管が干渉して使えなくなるインサートが 3 割は発生する。そうすると打ち込みなおして、後から入れると 250 円ほどかかる。これで数百万円が無駄になる。もし非常に正確なデータがあれば、このような無駄はなくなっていくはずである。

例えば、壁を考えてみる。壁は LGS という鋼製のチャンネルを現場で加工して設置しているが、このときカッターの火花が散る。そうすると現場の断熱材に引火する危険がある。作業場を安全な場所に確保する必要が発生する。上階にはクレーンで材料を吊り上げなければならない。ところが正確なデータがあれば、すべての LGS を工場加工して現場に持ち込める。カットした LGS ならばエレベータでも揚重可能だ。大きく時間短縮ができ人手も削減できる。

このように、作業所において正確なデータがあることで大きなお金に結びつくアイデアはたくさんあるはずだ。

お金に結びつけば現場所長が動く。すると施工図作成者に図ではなくデータをよこせ、と要求が変わってくる。そこに新たなビジネスチャンスがあるはずである。いままでの建設プロセスの変革を促すことが BooT.one の使命の一つと考えている。応用技術は製造業との結びつきが深い。建設業で作成したデータを製造業につなげることができるはずだ。おおいに期待している。