

BIM教育の小話

工学院大学建築学部建築学科 教授 岩村 雅人

① 若い世代であればBIMを使えるのか？

このところ、BIM関連の打合せで、よく受ける質問に、「今の学生はどの程度BIMを使えるのですか？」というものがある。昨年、国土交通省が2025年度建築確認BIM本受付の開始を明言するなど、着実にBIM推進は先導されているが¹、一方で、ソフト・ハード両面で少なからぬ費用がかかることもあり、中小企業でのBIM導入は必ずしも進んでいない²。

また、BIMを導入してみたものの、実務には使えていないという声も聞こえてくる。BIMの難しさも伝え聞こえてくる本当の意味での推進段階になってきたからこそ、“若い世代であればBIMを使えるのか？”、そうではなく、“やはりBIMは難しいものなのか？”、知りたいところなのだろうと思う。

今回は、小話になるが、大学のデジタル系授業を担当している教員として、最近の取り組みを紹介させていただく。若い世代の特徴も見えてくるのではないだろうか。

② BIMは情報？？

BIMは圧倒的に多くの機能を有している。そのため、BIMの全容を限られた時間の中で紹介するのは難しい。たとえ、全13回という一連の授業であっても、その難しさは変わらない。既に、筆者の研究グループでは、BIM教育について発表をし

ているが³、「BIMのためにBIMを習う」のではなく、「建築を覚えるためにBIMを使う」という方針を立て、①各部構法、②BIM操作、③プログラミングを3点セットで教えるシラバスを構築している。BIMの概要を理解するという点からすれば十分機能しており、ほぼすべての履修生が、授業終了時には「BIMの便利さを実感できた」という感想を寄せている。

ところが、設計演習のような場でBIMの利用者が増えたかと言えば、ほとんど皆無であり、数年経ているにもかかわらず微増である。大学の授業は、必ずしも職業訓練の場ではないので、BIMの概念を理解することが優先であり、実践力の習得優先ではない。とは言え、“一体なぜ？”という違和感は続いていた。この疑問は、一昨年の一人の履修生の感想で氷解する。それは、「BIMの“情報”が大変役に立つことは分かったのですが、学生には必要ないと思いました」というものであった。

③ ワークフローを提示する

筆者が所属する大学では、今から6年前にBIM系の授業を始めた時点では、学部3年生を主対象とする半期の3D-CAD・BIM演習だけであったが⁴、現在は、1年生主対象のデジタル概論演習（※BIMは全14回中6回）、3年生前期を対象とす

1 国土交通省 第14回建築BIM環境整備部会（令和5年3月14日開催）「将来像と工程表の改訂（増補）について 説明資料」
2 同上「BIMの活用・普及状況の実態調査について 説明資料」

3 岩村雅人・遠藤和義「実践に基づいた建築学教育におけるBIM活用可能性の考察」『日本建築学会大会学術講演梗概集』教育, 2020.9
尾門智志・岩村雅人・遠藤和義「実践に基づいた建築学教育におけるデジタルツールを用いたBIM活用可能性の考察」『日本建築学会大会学術講演梗概集』教育, 2022.9
4 遠藤和義「世界BIM紀行 BIMが建築生産にもたらすもの—旅立ちの準備—」『建築コスト研究』No.108, 2020.1

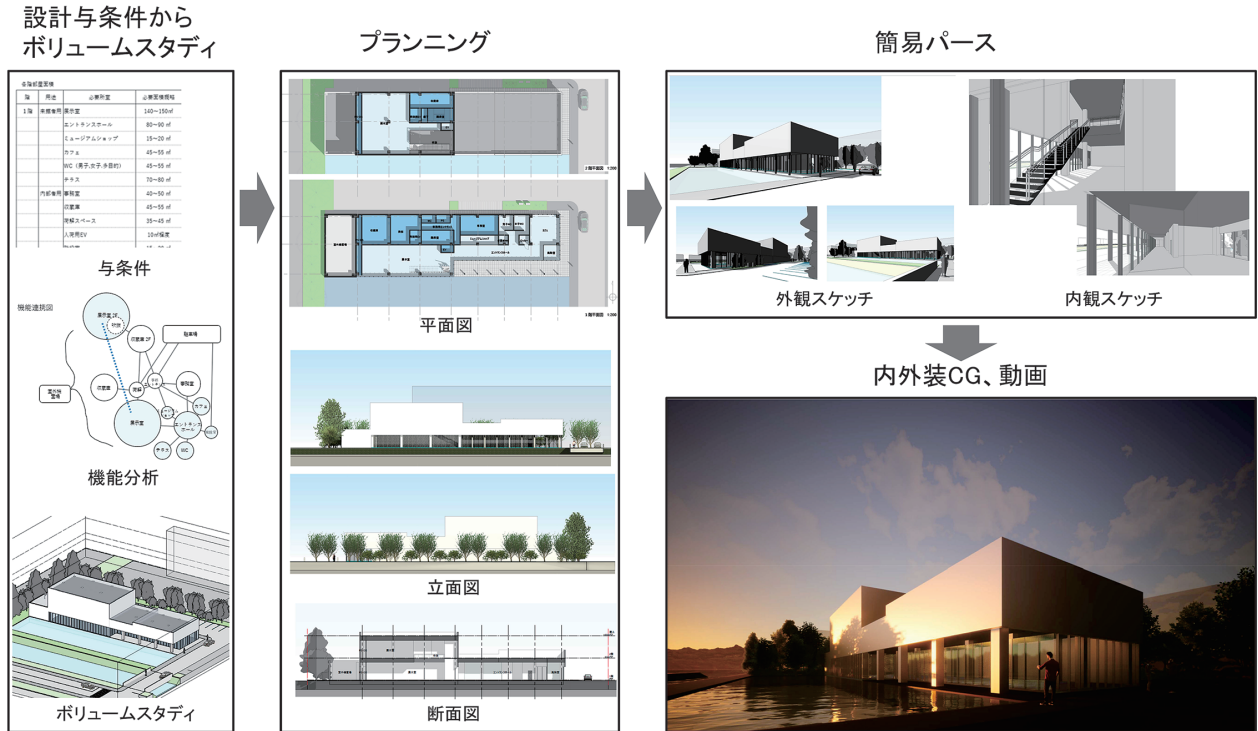


図1 設計ワークフローに沿ったシラバス

る建築情報処理 I_BIMクラス、大学院でのBIM特論、など、BIM関連授業は数を増やしている。学内の施設整備も進み、様々なチャレンジができる環境になっている⁵。

さて、以前、筆者は組織設計事務所においてBIMを推進する立場であったが、当初は、まだまだBIMは広がっておらず、BIMと3D⁶を混同する人も多く、その違いを説明するには苦勞をした。その経験から、BIMを説明する際に、つい必要以上にBIMの“情報”面を強調していたようである。BIMの集計表を使って仕上げ情報や仕様情報の管理を学生に体験してもらっていたのだが、実際、仕上げや仕様の多くは、学生の設計演習では表記を問われないものでもある。

そこで、あらためて各国のBIMガイドライン⁷や、筆者も関わった国内のBIMガイドライン⁸を見直しているうちに、BIMは「手順＝ワークフロー」であるのだから、教育でもワークフローを意識すべきなのではないかと思直した。これまで行っていた演習では、建築構法、特に各部構法とBIMの分類体系の親和性に着目し、建築の各部そして建築の持つ“情報”を学ぶためにBIMを使うという方針であったが、新設の演習では、ワークフローを学ぶためにBIMを使うという考え方を試してみようと考えた。今年度前期、ワークフローを意識したシラバスを正に展開中である(図1)。

具体的には、

【1】3DとBIMの連携を用いて、形を決めるところから図面化するまでの一連のワークフローを学習

【2】3Dを迅速に図面化するために、BIMの環境設定を学習

この2点を組み込んでいる。

5 工学院大学「急加速する産業DXに対応 建築学部のデジタル教育」2023年2月27日

<https://note.kogakuin.ac.jp/n/n05a6dbf089fb>

6 本稿でいう「3D」は、3D-CAD単体のことではなく、3Dを用いたコンピューテーショナルデザイン全般を指す。広義のBIMでは、コンピューテーショナルデザインも含めてBIMと呼んでいるが、本稿でのBIMはBIMオーサリングツールを用いたBIMモデル及びドキュメンテーション作成を指す。今年度新設した演習においては、「3D」では、Rhinceros+Grasshopper及び関連ソフトを用いた検討、「BIM」では、Autodesk Revitを用いた検討を行っている。

7 RIBA, Plan of Work
New Zealand, BIM_Handbook.v7
Sweden, BIM_Guidelines_Version_1.0

8 建築設計三会「設計BIMワークフローガイドライン」
UR都市機構「集合住宅設計BIMガイドライン」

これまでは、3DとBIMを区別した上で、BIMに関する演習をしていた。しかし、3DとBIMはどちらを選ぶのかという話ではない。「RhinocerosとRevitはどちらを教えればよいのか？」という話ではなく、どちらも必要である。3DとBIMを同時並行で使っていくという、今や世界の常識になりつつある手法を素直に取り入れることを【1】では考えた。

このフローでは、3DとBIMのドキュメンテーションの連携がポイントとなる。BIMは3Dと比較して、事前に細かい設定をしておけば、図面化が得意である⁹。BIMでは、縮尺、詳細度、表示非表示、フィルターによる色づけやハッチング、影や日射方向の調整、表示形式（べた塗り、簡易レンダリング等）、線種、リンク表示を利用しながら図面を作成するが、そうした設定を一度設定すると、一つひとつ（一組と言った方がよいが）の設定を、ビューの作業環境設定として、（例えば「プレゼン用色づけ平面図」「プレゼン用簡易レンダリング立面図」等の形で）保存することができる。この設定は、一度行えば、他のプロジェクトにも使い回すことができるので、BIMならではの大変便利な機能である。

ところが、「事前に細かい設定」は、従来の設計者にはなかった作業であり、設計者にとっては負担となる。大手の会社ではBIMの専門部署が用意したり、BIMコンサルと呼ばれる技術者が外販していたりもする。BIMの本質的な部分ではあるが、演習に持ち込むには、作業が複雑なこともあり躊躇するところではある。

一方で、BIMでの図面化は“情報”を活用する。例えば、「カテゴリー情報を利用して、柱や壁の黒塗りを行い、図面毎の表示非表示を設定する」「部屋情報に入れ込んだ情報を利用して平面図の色づけをする」「面積情報を利用して面積表を作成する」という具合だが、こうした情報活用は学生にとっても分かりやすいものでもある。

BIMの情報活用というものが学生にとってよう

やく身近になるかもしれない。【2】では、時間的な制約はあるものの、BIMの環境設定を演習に取り込もうと考えた。

④ e-ラーニング（動画学習）+リアル授業

今までと同じ方法では、演習時間が足りないことは明白である。そこで取り入れたのが「e-ラーニング+リアル授業」型である。従来の演習授業では、紙でのテキストを用意し、一区切りの操作毎、講師が操作の手順と意味を説明しながら画面を動かし、次に受講生がそれをなぞるというものだった。BIMに限らず、巷のパソコンスクールなどでも同様の方法だと思う。

ここでは、3点の問題がある。

- (1) 受講生の進捗に差があり、基本的には、全員がその操作を終わってから次の操作に進むため、断続的に待ち時間が生じている。
- (2) 一方で、BIMの場合、かなりコマンド数が多く操作が複雑なため、早く終わったからといって、テキストだけで先に進んでいくことが難しい。
- (3) 更に、ここは教える側の問題となるが、筆者にしても、本演習を一緒に行っている設計事務所で設計をしている非常勤講師にしても、本職の「BIMインストラクター」ではないので、操作を間違えてやり直すということがどうしても起こる。言い訳をすると、BIMの一連の操作では、後先を逆にしても同じ結果となる操作も実は多く、実務的には間違っていないが、講師的には間違っている操作が起こる。

動画利用を考えるきっかけとなった出来事があった。一昨年、研究室の入室面談の際に、「この研究室ではRevitを使っていると説明会の時に聞いたので、試しにファンズワース邸をモデリングし、BGMを入れてイメージ映像を作ってきました。観てください」と完成度の高い2分間のイメージ映像を持ち込んだ学生がいた。BIM演習はこれからという段階なので驚き、以前からBIMを使っていたのかと聞くと、つい最近だと言う。どうやって覚えたのかと聞くと、「YouTubeに色々と上がっているの、それを見れば簡単な操作は

⁹ BIMでは、2D-CADと全く同様の表現を期待すると、あまりに手間がかかってしまう部分もあることは承知しているが、本稿の趣旨からは外れるので、また別の機会に論じたい。

分かる」という答えが返ってきた。そこで、あらためてネットを探してみると、特に英語版においては、初歩的な操作からマニアックな操作まで載っている。私がBIMを覚え始めた10年前は数が少なかった記憶があるが隔世の感があった。

もう一つのきっかけは、海外の設計事務所の話になる。海外では、人の出入りが激しいので、どんどん新たな人が入ってくる。BIMでは、先端企業になればなるほど、その会社毎の入力ルールが細かく決まっており、会社毎の設定やライブラリ、更にその会社で開発したアドインコマンドも用意されている。そうした会社のルールに慣れる必要がある。複数の事務所から同様の話を聞いたが、「まずは入社した人に1週間、これを行ってもらえれば大丈夫というeラーニングを整備している」という話も思い出した。

こうした話を基に、予め授業の内容を動画にし、授業中にeラーニングしてもらうことを考えた(図2)。

動画作成にあたっては、以下を考慮した。

- (1) これまでの講習では、「それでは操作してください」という形で、区切り区切りで操作を止めていたが、動画ではそうした区切りは考えずに、続けて操作を行った。
- (2) 間違った操作は、編集ですべて消し、理想的な操作の動画とした。
- (3) 動画編集に時間がかかるため、操作に関する紙の資料作成は止めた。
- (4) 教室には、個々に動画を映すためのサブモニターを用意し、各自で動画を映しながら、イヤースピーカーで音声を聞いてもらうことにした(※コロナ以降BYOD(Bring Your Own Device)であり、演習室にも、個人PCを持ち込む形になっている)。
- (5) 対面授業のよさは残し、質問にはすぐに対応できるように、講師とアシスタントが教室を見回った。

以上の中で、特に気になったのが、(3)の部分である。筆者の世代からすると、紙(配布はPDFだが)の資料をもらった方が、何となくありがたみがある。実際、「紙の消費を減らそう」と言い

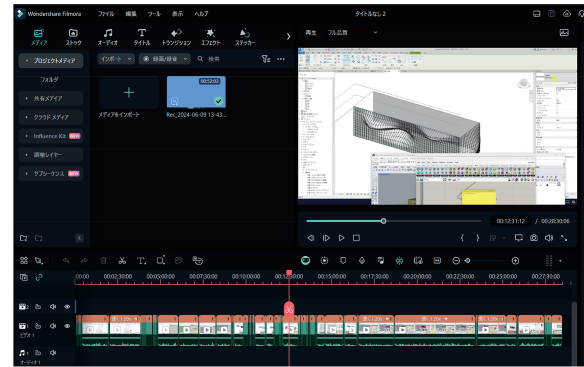


図2 動画編集画面

ながら、未だに紙の分厚い資料を配る会議も多い。ところが、学生に感想を聞くと「紙よりはるかに分かりやすい」と言う。

- ①動画だと、個人のスピードで進めるので待ち時間がない
 - ②紙の資料ではコマンドの場所が部分的にキャプチャされているので探しにくい、動画の場合、常に画面全体が映っているので、コマンドの場所がすぐに分かる
 - ③動画だと好きなところで止めながら操作できる
 - ④動画の残り時間を観ると、いま全体操作のどのくらい終わったのかが分かりやすい
- という利点が感想で挙がった。

結局、「紙の資料は特に見ないので不要です」とのことだった。こちらが気になっていたことを、軽々と許容するあたりは、世代の違いを感じる。更に、操作の様子を見てみると、0.5倍速、等倍速、1.25倍速を柔軟に切り替えながら動画を動かしており、「わざわざゆっくり操作をする必要はない」ことも教えられた。

次の回からは、以下の点も取り入れた。

- (6) 実務で使う飛ばし気味のスピードで操作することにした。これにより、講習的なゆっくりとした操作による動画を作るのに比べて、3分の2程度の時短動画となった。
- (7) 更に、YouTubeでの解説動画が充実してきていることを考慮し、補足説明は最小限にした。例えば、「ここでは直方体になっているが、この部分を替えると曲面体になる」といった場合、実際に操作はせず、言葉だけの説明にした。前記を合わせて2分の1程度の時短動画になった。

動画内の操作を速くしたとしても、単純な比例で講習時間が短くなるわけではないが、実務で使う操作スピードを意識して操作するようになった(写真1)。

全員教室に来ているにもかかわらず、それぞれが違う画面を見て違う音声を聞いているというのも、筆者の世代からは多少違和感があるのだが、その点に関して、「これだと家で行っても同じだと思わないのか?」と履修者に聞くと、「周りに人がいた方が集中してできるし、すぐに質問が



写真1 受講中の教室風景

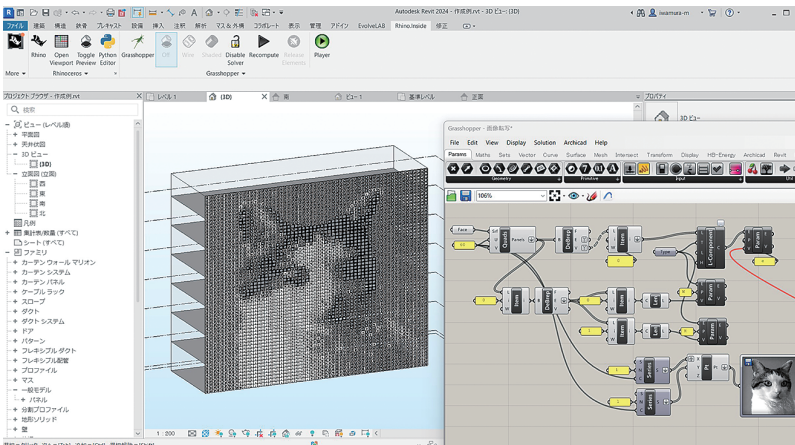


図3 プログラミングを用いた画像転写ファサードの演習例

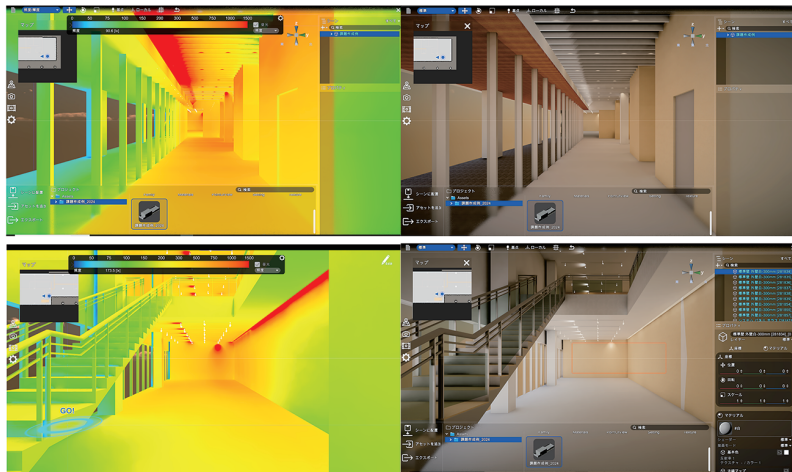


図4 照明シミュレーション (Panasonic Lighting Flow 使用)

できるのはありがたい」とのことだった。

5 試みの結果

まだまだ、試みは途中段階ではあるが、目に見えてスピードは上がっている。経験上のこれまでの目分量で言えば、授業10回分に当たる内容を、6回の授業で終わらせている。これにより、全13回の前半で、手書きで機能構成図をまとめ、プランのエスキースを行った後、ボリューム検討、単線プラン、3D立ち上げ、図面の作成、パース、動画まで、一通りのワークフローを体験してもらうことができた。

また、3DもBIMもプログラミングも景観シミュレーションも使うという、複数ソフトウェアの混在についても、「特に気にならない」とのことだった。若い世代にとって、コンピュータ上で様々な物を動かすのは当たり前の話という様子である(図3・4)。

この新設の演習には、昨年度、従来の3D-BIM演習を履修した4年生も履修しているが、「設計フローの全体像が腑に落ちました」という感想ももらっている。

加えて「設計演習に使いたいのですが、ここがうまくいきません……」という質問が、複数人から出るようになった。これは、7年目で初めてのことである。それも一人二人ではない。十分に手応えを感じている。

今回の取り組みでは、昔の世代が思い込みで決めつけ、ブレーキをかけない方がよいと痛感しているところである。

小話の最後に「今の学生はどの程度BIMを使えるのですか?」という質問に答える。

「完璧です。

デジタルに対する感覚はとても優れています。」