

3Dモデル導入のポイント

小規模な組織こそ取組むべき

山本 奈美

株式会社CAD ASSIST 代表取締役
立命館大学 理工学部 環境都市工学科 非常勤講師

正確に図面を読めるまでには 時間がかかる

これまで図面を扱う人々は1冊の本を読むことと同じように、1つのプロジェクトに関わる図面をじっくり読込み、頭の中で立体にしていく作業を繰り返し行ってきた。しかし、経験が浅い初心者には時間がかかる作業で、経験値が足りないことから熟練者と初心者の理解力や作業効率の差は大きなものだった。現代は、様々な用途に合わせた3DCADが豊富にある。構造の全体像が図面で把握しにくい箇所があったとしても、3DCADで制作することで、複雑な形状をした部分でも容易に計測すること、設計上の干涉確認を行うこともできる。初心者が図面では気づきにくかった、構造上の様々な問題点が3Dモデリングを行うことで、普通に気づくことができるようになる。経験値が足りないことを補うことができ、さらに複雑な計算をする手間を省くことも可能だ。さらに、3Dモデリング後は、シミュレーションやプレゼンへ拡張させるなど期待ができる。

これから3DCADを導入するには

2004年、我々が3DCADの導入教育をスタートした年である。当時教育を行っていた3DCADは、高額かつ高機能な商品だった。その頃の受講者が、実践的に活用を続けているのか、15年後にヒヤリングを行った。その結果、「使っていない」という回答が最も多かった。原因は、3DCADのメニューが多すぎて、どのように使えば良いかわからない。さらに、「使い方がわからなくなったときに社内で相談できる人がいない」という意見が、継続的に使えない理由として占められていること

が明らかになった。

2DCADは独学でなんとかなった人も、3DCADの独学は難しいことが現実ではないだろうか。失敗しない3DCADの導入概念には重要なポイントが二つある。一つ目は、3DCADを購入するには導入教育も含めて経費計上を行う。二つ目は、初導入の3DCADは安価なもので、最低二名の人員を担当者とし、2ライセンスを導入することが望ましい。担当者を二名とする理由は、一名だけでは操作に悩んだときに相談する相手が居ないからである。これは、2DCADでも同様であることを、CAD経験者は思い出して欲しい。CADの操作は、同じ結果でもアプローチが何種類もある場合が多く、発想力が必要になる。さらに、そのアプローチの仕方で後の業務効率に影響することがある。3DCADは特に、操作方法を相談できる環境までを含めて、導入検討をすることが重要なポイントと言える。

それではどのような3DCADを選定すれば良いのか、着目点は二つ。一つ目は、メニュー数が少ないものを選定する。限られたメニューの中から操作を行うため、直感的な操作が可能となる。また、メニュー数が少ないということは、導入教育にかかる時間も短縮できる可能性がある。多くの受講者は、「3DCADは難しい」という思い込みを持ち、構えている人が多く見られる。その思い込みを少しでも軽減させることは、モチベーションを持続させるために重要なことである。二つ目は、メジャーなCADを選定することだ。ユーザー数が多いため、操作の不明箇所を解決するには、web検索をすることで、多くのヒントがヒットして解決しやすい環境がある。3DCADの導入及びソフトウェアの選定には、実際に使う人がどのよ

うな環境下で伸びていくのか、そこまでを検討材料として欲しい。

自由課題は100時間超

私は大学でCAD演習の授業を担当している。後期全15回の授業となるが、そのうち3DCAD

のSketchUpを使用する授業は3回（90分×3）。その他は、AutoCAD（2D利用）やIllustrator、Photoshopの授業に使用している。最終課題は、自由課題（出身地の社会基盤の紹介）として、Sketch Upでインフラを3Dモデリングし、そのインフラを紹介するプレゼン図を作成するというものだ。3回の授業でポイント説明をし、専用の



図1 CAD演習作品

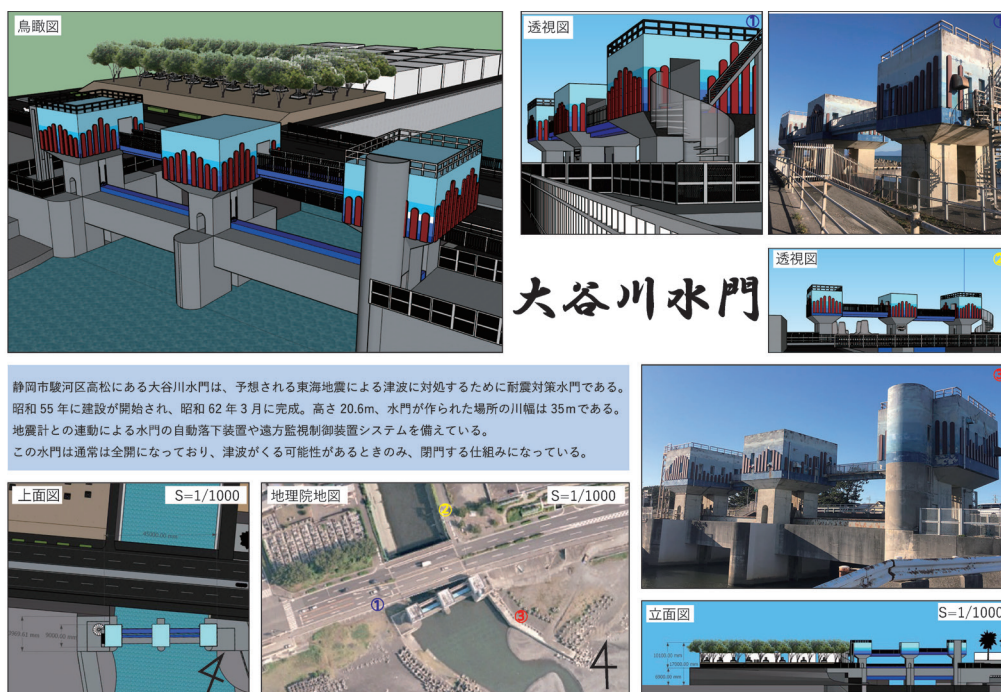


図1 CAD演習作品

教材データや教科書等で自習をする。インフラを支えている様々な構造物を学生がそれぞれ選定して作成するものだ。

3回の授業と予復習によるCAD/CGのコンピテンシーを活用した教育手法によって、CAD初心者の学生がSketch Upを修得する。自由課題は、100時間超の緻密な作品を作り上げる学生も居る。比較的安価で操作性が良く、短時間で基本的な操作を身に付けられるという要素を満たしていることがわかる。これまで述べてきた、最初の一歩として選定するに相応しい3DCADなのではないだろうか。

学生による膳所城復元

大学ラボでは、CAD演習で修得したSketchUp技術をさらに磨きたいと希望する学生を募り、徳川家康が天下普請で築いた膳所城（ぜぜじょう・滋賀県大津市）を復元中だ。膳所城は、東海道と琵琶湖に面した日本三大湖城と言われている。現在は、膳所城跡公園として整備されており、わずかな石垣が残るだけである。天守や櫓は史料として残された絵図や調査資料を中心にモデリングをしている。城下町の寺社には移築城門が多く残っており、レーザー測量により点群データを撮り、

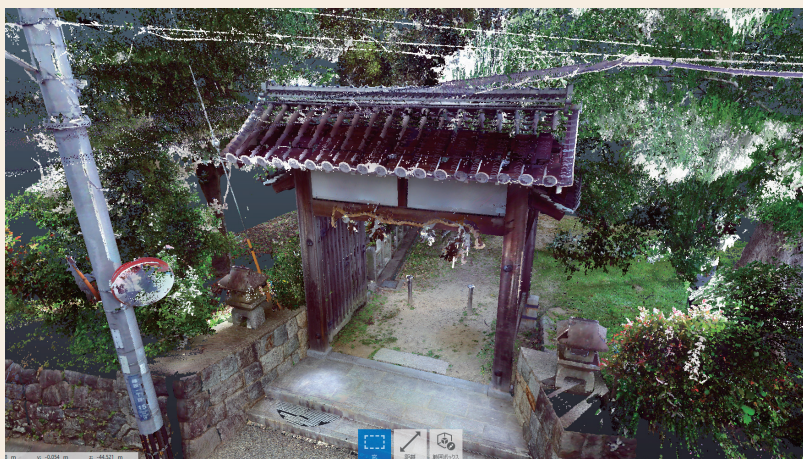


図3 膳所城移築門をレーザー測量した最初のデータ

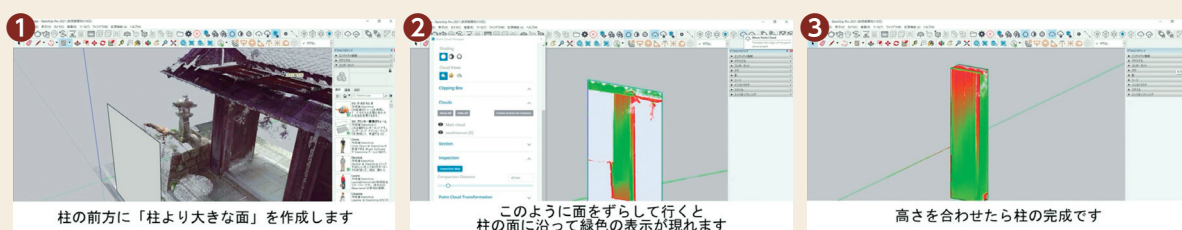


図4 SketchUpプラグインソフトScan Essentialsを使用。点群データをインポートし、3Dモデリングを行う手法を動画マニュアル化し、ラボで共有をしている。

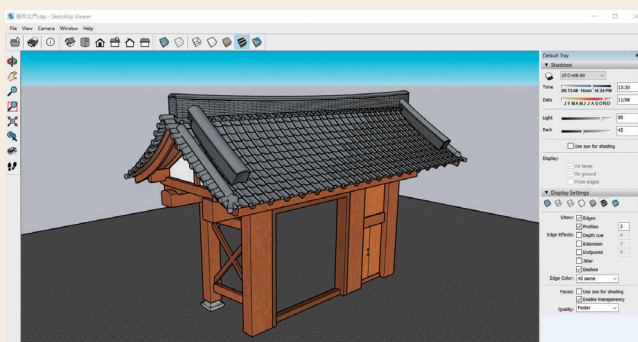


図5 移築門
3Dモデルの完成

モデリングを正確に行う。膳所城を魅せるためのストーリーを検討し、緻密に作りこむ箇所とそうでない箇所の制作を進めている。同時に城下町の歴史を感じながらのフィールドワークも行い、地域の理解を深めながら膳所城の動画やVRにより、デジタル技術を活用した地域貢献活動に結び付けたい。

4D for Innovation Lab

<https://4d1153.wixsite.com/website-1>

導入から業務活用まで

これから3DCADを導入したいというお客様には、SketchUpを推奨している。導入事例を挙げると、導入教育と同月に橋梁改修工事の3Dモデリングに着手した事例では、施工の見える化を目指したことで、これまで発注者と図面中心の合意形成に4か月を要していたものが、1か月に短縮を実現。誰もが図面をみてすぐにイメージできるわけではなく、また図面だけでは思いが伝わらなかったこともあったが、3Dモデルによる説明で解消することができた。若手技術者は、これまで模型を作成して詳細確認を行っていた作業の必要がなくなり、導入効果が大きかったことが伺える。発注者からも高い評価を得られたことが大変嬉しかったことだと、担当者は述べていた。その後は、点群データと3Dモデルを活用した施工に取り組まれている。

導入教育のポイント

2DCAD、3DCADに関わらず十中八九、難解な要素がある。基本操作に加え、その要点を理解できるまで説明を行う。講師は、基本操作や注意点など、導入部の説明を丁寧に行う。最終課題の説明は、要所だけに控え、個々の不明点を洗い出せる構成にしている。橋脚図面を読み込み、図面の形状をトレースすることから始まり、奥行きをもたせながら3Dモデルを作成する。特殊な橋脚図

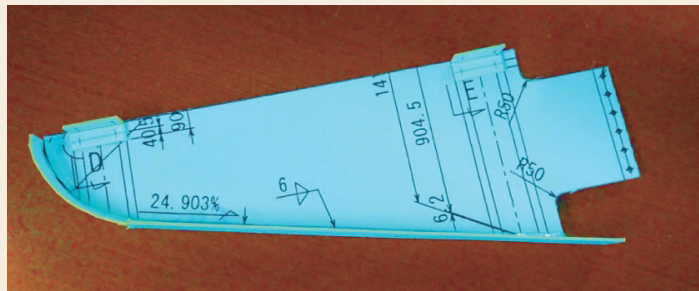
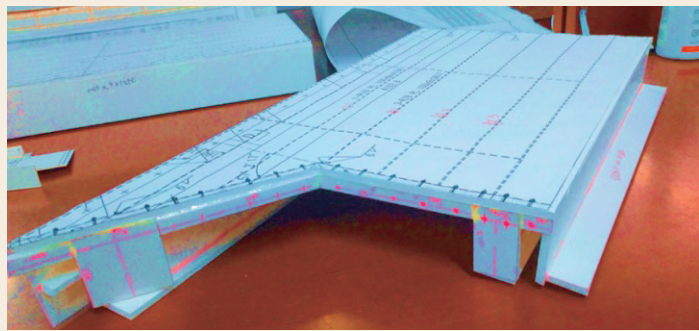


図6 SketchUp導入前 若手の理解を深めるために模型を作成

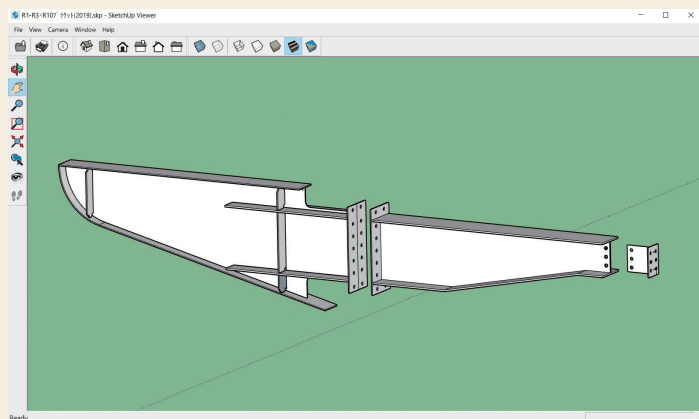


図7 導入教育から2週間後に制作された3Dモデル

面を用意し、受講者自らが考え悩む要素を含ませ、3DCADの概念や特徴を伝えていく。その過程は、受講者が技術者の場合は場が盛り上がる事が多く、他の受講者とどのようにモデリングをしたのか話し合いながら進めていく好循環を生むことがよく見られる。この好循環が、導入教育後も継続して行われることを想定した教育手法である。

一般的に土木3DCADとして販売されているものは、豊富なメニューが揃っているために、導入教育だけで3日以上は要すると想定する。SketchUpは半日から1日で導入教育を終えることができるため、多忙な技術者の業務の妨げは最低限で済む点も効率的なのではないだろうか。

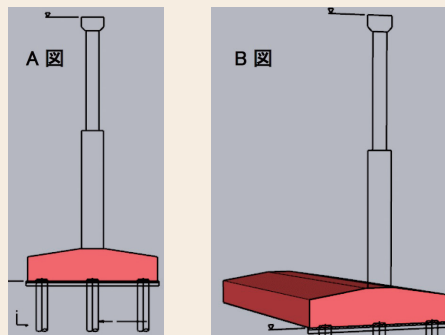
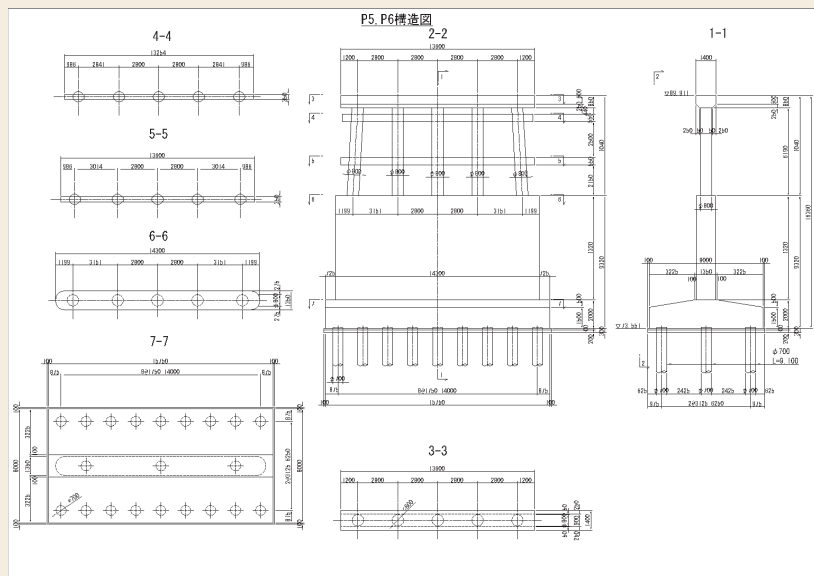


図8 導入教育の最終課題。
SketchUpに図面をイン
ポートし、フォーミングをト
レース後に奥行き方向の距
離を指定する。

SketchUpの拡張性

土木構造物の3DモデリングにもSketch Upを活用することができる。Sketch Upは標準メニュー数が少ないが、プラグインソフトや素材が豊富に揃っている点がもう一つの魅力である。それが、3Dモデリングを容易にする一つと言える。土木向け3DCADとして販売されているソフトウェアとは、趣が違う点が興味深い。CADは正確にモデリングすることを得意とするが、加えてSketchUpはアバウトにモデリングすることも得意とする。例えば、工事対象の構造物は数値が正確に把握できるものの、既設部分は正確な数値がわからないといったときに、写真や地図を取り込んでおおまかな数値を与えてトレースしたり、オープンデータを利活用しながらモデリングを行う。操作性が容易であることや取り込めるデータの種類の多いこと、連携できるツールが豊富で手



図9 SketchUpでモデリング後、
Enscapeによりアニメーションを制作



図10 時の流れを与え、
朝から夜へのタイムラプス動画を制作

段の選択肢が増え、短時間でそれなりに作りこむことが得意なのだ。

3Dデータの拡張性

VIRTUAL SIZUOKAや国土交通省のPLATEAUによる3D都市モデル、OpenStreetMapなど、オープンデータが豊富に揃いつつある。それらを活用し、3Dデータ制作したものをUnityやUnreal Engineでさらに拡張性を持つ3Dモデルを制作し、シミュレーションやプレゼンテーション、xRなどへの活用に応用させることができる。また、Google Earth ProやCESIUMへオーバーレイすることで、地球儀の中に3Dモデルを配置させ、リアリティのあるプレゼンテーションを行うこともできるように、様々な可能性が広がる一方だ。

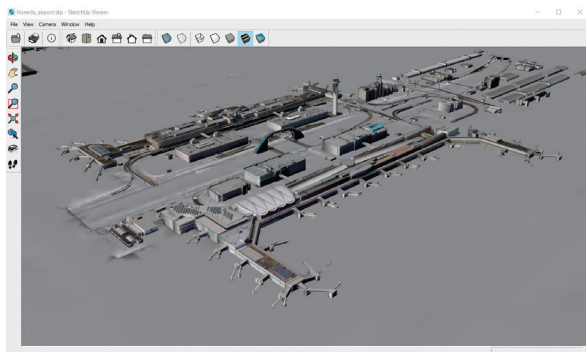


図11 国土交通省PLATEAUから羽田空港のデータをプラグインソフト経由してSketchUpへインポート

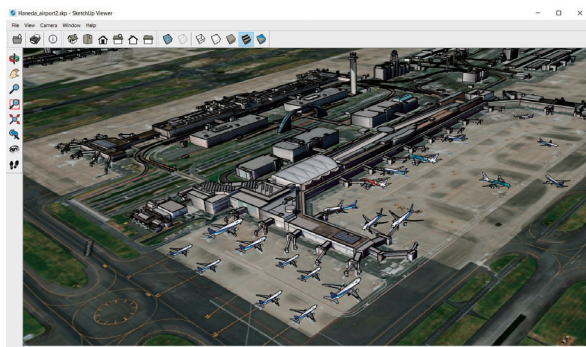


図12 国地図や航空機の3Dモデルを配置

おわりに

3DCADの修得は、ソフトウェアの種類に限らず、その概念を知る、挫折せずに活用していける、この2点が重要であることを最後にもう一度伝えたい。3DCADの最初の一步は、比較的取り組みやすいソフトウェアからスタートし、その後の業務を効率化できる新たな3DCADを導入すれば良い。3DCADの概念を認識しているかどうかで、次に導入する3DCADが検討しやすくなるメリットが含まれる。小規模な企業こそ、3DCADに取り組んで成果を発注者へアピールして欲しいと期待する。

参考文献

- (1) https://www.nii.ac.jp/event/upload/20220513-07_Sasatani.pdf
4D for Innovation – CAD/CGから教育メタバースへ
- (2) https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202202213294616944
CAD/CGの基礎教育
－立命館大学理工学部環境都市工学科を事例に－

SketchUp Proとは

1999年に“3D for everyone”をコンセプトに米国コロラド州ボルダーのベンチャー企業で開発され、現在は米Trimble社が開発をしています。日本市場での販売、テクニカルサポートは株式会社アルファコックスが総代理店として担当しており、SketchUpの30日間無料トライアルは以下よりダウンロードが可能です。

https://www.alphacox.com/company/2022_download/
ホームページはこちら <https://sketchup-alphacox.jp/>

SketchUpに関するお問合せは

株式会社アルファコックス

sales@alphacox.com までお問合せください。