

団体名  
東洋大学

所在地  
埼玉県

ソフトウェア  
Autodesk Fusion®

# 多彩な視点と最新ツールで学びを深める「建築 × Fusion」教育

“何かを作ろうとすると、「この構造はどうなっているのだろう」という疑問が出てくる。そこが一番大事だと思っています。”

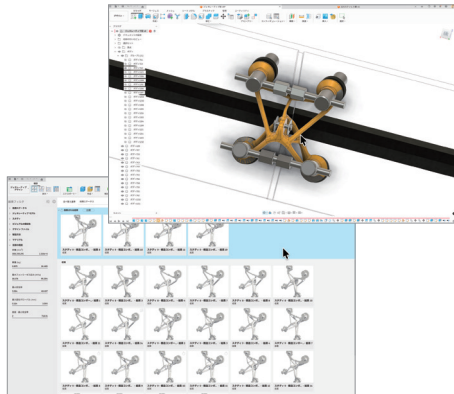


理工学部 建築学科 准教授  
田澤 周平氏



Fusion で制作した3Dモデルをもとに、建築の構成や動きを確かめる。左から三浦さん、清水さん、小野さん、代さん

建築生産研究室を主宰する田澤周平准教授は、「デジタル化」と「グローバル化」を切り口に建築の企画段階から、設計、施工、製造、維持管理すべてのプロセスを対象とした建築社会システム全般の研究に加え、建設産業政策の国際比較研究にも取り組んでいる。特にデジタル化の観点からは、デジタルツールを用いた建築生産の効率化についての研究を進めており、3次元的な建物データと付随する属性データを一体的に扱うBIM (Building Information Modeling)、デジタル技術を使ってものづくりを行うデジタルファブリケーション、製造と組立のしやすさを考えてものづくりを効率化するDfMA (Design For Manufacture and Assembly) 等を主に取り扱っている。また、研究室では、設計環境の一つとして統合型ものづくりプラットフォームであるFusion も取り入れている。建築の世界でのFusion の利用は珍しいというが、どのような目的や教育方針からFusion を使用するのか、どのように研究に役立てているのか田澤氏と4名の研究室生に詳しく伺った。



位相最適化に関する研究にてジェネレーティブ デザインを使用し実現したファサード

## 変化を遂げる建築の世界で求められる多様な視点

デジタル技術やAI の進展により、建築を取り巻く環境は大きく変わりつつある。建築生産に関わる各プロセスも、もはや個別に切り分けて語れるものではなくなっている。こうした時代に教育現場で問われているのは、「どのツールを教えるか」ではなく、課題解決のために考え続けられる姿勢をどう育てるかではないだろうか。

田澤氏が研究や教育の現場で強く感じていたのは、建築教育が抱える構造的な課題だった。建築は最終的には「つくる」行為に行き着く分野である。設計・構造・施工・製造・維持管理といった、本来つながっているはずの要素が分断されがちで、学生の思考の中でもそれぞれが別のもので理解されてしまうことが多い。「形としてはできていても、それがどうつくられているかまでは、分かっていない

ことが多いと思います」と田澤氏は語る。図面として成立していること、建築として理解していることは同じではない。さらに、教育の中では一つの正解や標準的なやり方が示される場面も少なくないが、実際の建築は条件に応じて無数の選択肢が存在する世界だ。教育の現場で学生と向き合う中で、建築を一つの視点だけで捉えることでは、伝えきれないものがあると感じるようになっていった。

建築には、複数の専門領域や視点が重なり合って存在している。どれか一つを身につけるのではなく、それらを行き来できる力を育てることが重要だと、田澤氏は考えている。「部材がどうできていて、扉や窓といった可動部分がどう動いて、どう構成されていて、どういう寸法で納まっていくのか。そうした詳細まで深掘りして理解ができて、初めて建築を理解することだと言えるのではないかと思います」と田澤氏は話す。

学生には常に、「別の見方はないか」「この設計を違う立場から見たらどうなるか」と問い続けてほしい。そうした思考の姿勢そのものを育てたい。それが、この教育実践の出発点だった。

## Fusionが育む「つくる力」と 深化する学生の設計観

建物情報を一元管理して3Dで設計から維持管理まで連携できるBIMソフトウェアのRevitが建築の世界では広く使われている。田澤研究室では、Revitを含めた各ソフトウェアを使い分けながら、建築を構成する部材やその成立条件を立体的に捉えるためにFusionを活用している。「何かを作ろうとすると、『この構造はどうなっているのだろう』という疑問が出てくる。そこが一番大事だと思っています」と田澤氏は語る。Fusionを使うことで、学生は単に外形を作るだけでは済まなくなる。「これは本当に成立するのか」「この図面から実際にものは作れるのか」。そうした問いに自然と向き合うことになる。「作れない、動かない、うまくいかない。その瞬間から、学生は自分で調べ始めます」と田澤氏は述べる。思考のプロセスを重視した教育の中で、Fusionは複数の視点を横断して考えるための媒介として機能している。

研究室での取り組みを通して、学生の言葉からは、建築や設計の捉え方に生じた変化が自然と伝わってくる。「モーションスタディを使うと、カーテンウォールや窓やドアといった可動部分を動きとして表現や確認ができます。形ができていのかどうかだけでなく、実際にどう動くのかまで考えるようになりました」と学部4年代さんは話す。設計の試行錯誤を支える機能についても、学生は実感を語っている。「コンフィギュレーション機能で複数のパターンを切り替えながら検討できるので、設計を一つに決め打ちせず、条件に応じて比較しながら考えるようになりました。設計の見方が変わったと感じています」と修士課程1年三浦さんは話す。また、「履歴機能があるので、前の状態に戻りながら試せるのが助かりました。失敗してもすぐ修正できるので、思い切って試せたと感じます」と修士課程1年清水さんが発言すると研究室生全員が同調した。

学習環境そのものについても声が上がった。「操作が直感的で、マウスも要らないくらい操作性が高い。とりあえず触って考えられる感じが良かったです」と代さんは語る。さらに、「クラウドで共有できるので、グループで同じモデルを見ながら同時に作業

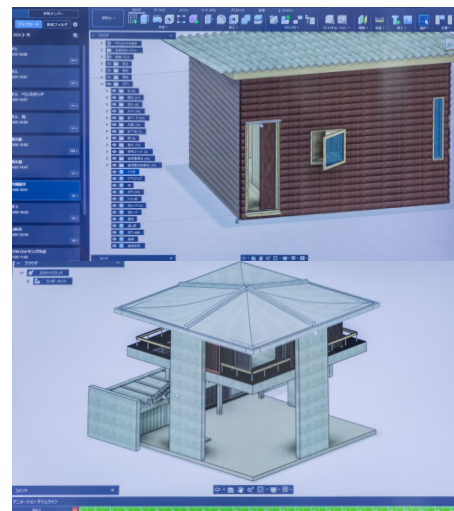
ができたことが一番大きかったです」と清水さんは話し、設計が個人作業から協働のプロセスへと広がっていることを示した。

## AIが促す設計思考の再考と 前提を問い直す学び

Fusionの一機能でAIが最適化した形状を提案するジェネレーティブデザイン。複数の形状アイデアを短時間で算出できることから、業界では設計スピードがさらに加速している。そうしたAI機能に触れた経験は、学生の設計に対する捉え方にも変化をもたらしている。学生たちは、ジェネレーティブデザインを「形が自動的に出てくる仕組み」として捉えるのではなく、荷重や制約といった前提条件を丁寧に考えなければ使いこなせない手法として受け止めている。結果として、どのような条件を設定すべきか、設計の前提そのものに立ち戻って考える必要性を強く意識するようになったという。

「どういう仕組みや理論に基づいて結果が出ているのか」という根本に立ち戻らなければならない時が必要ですが、まずどんなことができるのかを分かりやすく学びました」と修士課程1年小野さんは語る。田澤氏は、「条件の設定が一番の壁ですね。でも、そこから学生は基礎的な学問を勉強し始めます」と話す。AI的な手法を使うことで、むしろ設計の前提を考える力が問われる。その点は、田澤氏が目指してきた教育の方向性と重なっている。また、ジェネレーティブデザインで生成された結果をそのまま連続的な流れで解析できることを高く評価した学生の声もあり、CAD/CAM/CAE統合型プラットフォームであるFusionの強みを生かした使い方と言えるだろう。

学生の中には、こうした学びを将来と結びつけて捉える声もあった。「理論から攻めると難しい分野ですが、AIでまず形にできるという画期的な手法だと思います。こうした研究は建築の世界ではまだ少数派だと思うので、独自の強みになっていると思います」と小野さん。清水さんは、「建築から工業分野とも繋がれた実感があり、知識を習得できたと思います。将来的にはインフラ系の発注者としての建築職への進路も考えているので、今回の経験が生かせると思います」と語る。また、「デジタル技術を使って建築業界をよくしていきたい思いがあります。ソフトウェアがどうやって構成されているのかを知ること、そのための知識を得られている実感があります。」と三浦さんは述べる。



モーションスタディを使用して可動部分をシミュレーションし、建築要素を製造視点から理解する

## 変化に向き合い続ける力を育てる建築教育

建築を取り巻く技術や社会の前提は、これからも変わり続けていく。新しいツールや手法は次々に現れ、いま使われている技術が数年後には当たり前でなくなる可能性も十分にある。そうした時代において、教育の現場が担うべき役割は、特定のツールの使い方を教えることではない。重要なのは、学生自身が変化に直面したときに、「何が起きているのか」「どの視点から考えればよいのか」を立ち止まって問い直せる力を身につけることだ。

「設計や建築生産の立場から、新しい技術をうまく活用できるセンスを持ち続けてほしい」と、田澤氏は思いを込める。田澤研究室で行われている取り組みは、その力を育てるための一つの実践だと言える。学生たちが示しているのは、ツールを目的化せず、設計の途中で立ち止まり、別の視点を探ろうとする姿勢である。その姿勢は、将来どのような技術や環境に直面したとしても、建築に向き合い続けるための確かな土台となる。

「全部を教え込まなくてもいい。まず取り組んでみるというハードルが高くなって、学生が考え始められるきっかけを作ればよいのではないのでしょうか」と田澤氏は締めくくる。田澤氏が研究室という実践の場で示しているのは、最新ツールを使った教育ではなく、変化そのものを学びに変えていく教育のあり方である。それは、変化の激しい時代において、建築を学ぶことの意味を改めて問い直すための確かな実践と言えるだろう。