団体名

明治大学 理工学部 機械工学科

所在地

神奈川県

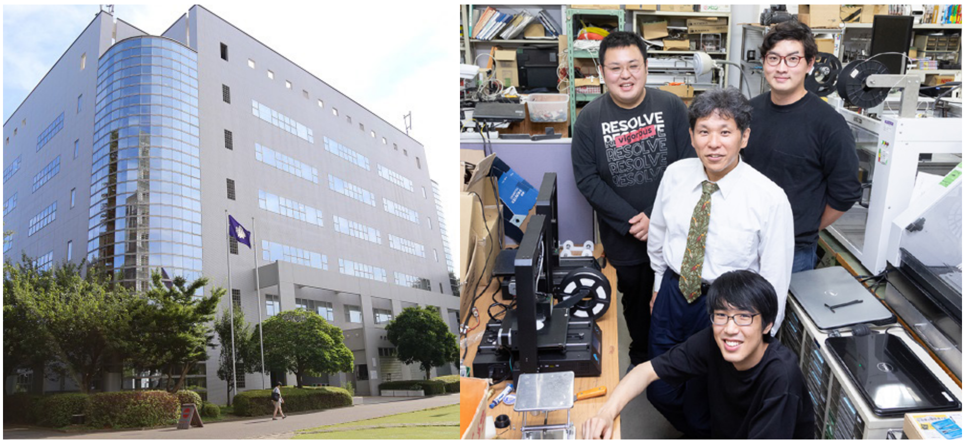
ソフトウェア

Autodesk® Fusion®

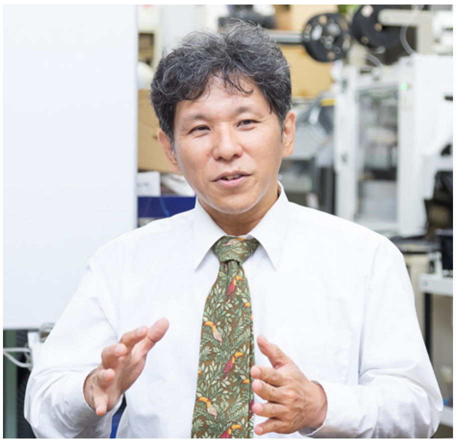
学生からの要望で使い始めた Fusion 自由な発想のまま、迅速なものづくりを

試作品開発の効率化に加えてプレゼンツールとしても活躍 柔軟かつ意欲的な「企業で通用する」人材育成に支援

自由な発想でイメージ通りのものづくりをできるのが、Fusion の大きな強みだと感じます



明治大学理工学部が本部を置く生田キャンパス（左）と、の機械制御システム研究室で加藤准教授を囲む修士2年の学生たち（右）



明治大学 理工学部 機械工学科
専任准教授 博士（工学）
加藤 恵輔氏

明治大学理工学部機械工学科の機械制御システム研究室では、2011年に学生から要望の声が高かった Fusion を導入。試作品の設計・製造やプレゼンなど、様々な用途でこのツールを活用している。3D CAD/CAM/CAE/PCB のクラウド統合プラットフォームである Fusion によって、学生たちは何を学び、どのような成果を上げているのか。同研究室の加藤恵輔准教授に話を伺った。

Fusion で実現した思考を止めないものづくり

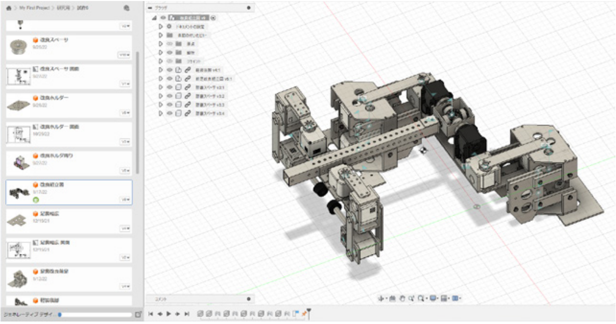
明治大学理工学部の創設は1944年。論理的思考により、未知の問題にも柔軟に立ち向かえる理系人材の育成を目指して設立された。学部の教育方針としては、試行錯誤を繰り返して自ら体験する“実験・実習授業”に力点が置かれ、機械工学科では「構想段階から開発、実験、評価まで、全てを一貫してやりきる」ことを重視。「企業で通用する人材」の育成を目指して、実践教育を重視し、企業や省庁との協働研究も盛んに行われている。

「今は優秀な技術者は何人いても手が足りないという状況です。そして、自分の専門ではない分野も柔軟に受け入れ、他の技術者と協力しながら守備範囲を広げることができ、さらに積極性、リーダーシップ、コミュニケーション力といった非認知能力を持つ人材が求められています。また、装置に実装する組み込み機器やソフトウェアの開発ニーズも高まっており、デジタルに強い人材を求める動きも広がっています」と加藤准教授は語る。

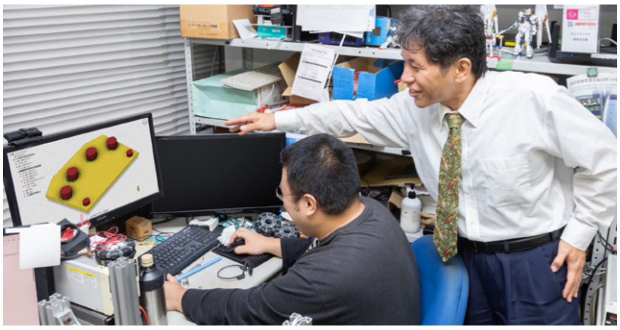
現在、理工学部の機械制御システム研究室では、学生が主体となって3D CAD の活用を進めている。同研究室で無償版の教職員・学生向け Fusion が使われ始めたのは、2011年頃のことだ。学内のオートメーション研究部に所属する学生が、部内で使われていた Fusion を研究室に導入。2021年にツバメインダストリを創業し、2023年に搭乗型ロボット『アーカックス』を開発した OBの吉田龍央氏が、在学中に強く推したことも、研究室で Fusion のユーザーが増えるきっかけとなった。

「3D CAD の中には、プロセスを踏まないとモデリングができないタイプのツールもありますが、Fusion は構想を簡単に具現化することができます。Fusion は初期の段階で拘束条件や境界条件を決めなくても、部品を適当に配置して『ここに置いたらどうなるかな』と気軽にシミュレートできるからです。前者のモデリングをC言語に例えるなら、Fusion はより自由度の高いプログラミング言語の Python に近い印象でしょうか。ストックしていたモデルを、別の製品開発に流用することも容易で、使い勝手のよいツールだと感じました」と加藤准教授は、Fusion に対する印象を話す。

ネジ穴の大きさや素材といった拘束条件が曖昧でも、画面上に部品を並べて初期検討ができるので、「思考を止めずに作業ができる」と加藤准教授は評価する。また、白紙の状態で1からモデルを検討するにはそれなりの工数を要するが、過去に作成したモデルに手を加えれば、モデリングの作業を大幅に効率化できる。「仕様を考え抜かないと次のステップに行けない仕組みでは、それが足かせとなって、スピーディなものづくりができません。その足かせが軽くなるのは大きなメリット。自由な発想でイメージ通りのモノづくりができる点は、Fusion の大きな強みだと感じます」



4脚と2脚2腕に切り替わる機能を実装し、
体幹を起こした持ち上げ動作が可能な歩行ロボットの設計・開発



研究室で学生に指導する加藤准教授

構想立案・設計から製造まで無償版でも大きな教育効果

Fusion の強みは試作品開発の効率を向上させるだけではない。コミュニケーションツールやプレゼンツールとしても大きな威力を発揮する、と加藤准教授は言う。「例えば、Fusion と工作機械を連携させて金属の素材から部品を切り出すと、部品がグルグル回って、パッとロボットの指に変わる。そんな映像をアニメーションで作り、『簡単な部品から、これだけのものが作れます』とアピールすることも Fusion なら可能です。単なる設計・解析ツールではなく、プレゼンツールとしても非常に強い説得力を持つのです」

また、3D CAD/CAM/CAE/PCB が搭載されたオールインパッケージであることも、Fusion の大きな特長だ。必要に応じて CAE や CAM を追加購入しなければならない3D CAD も多いが、Fusion なら追加購入しなくとも、CAE でシミュレーションや解析をしたり、CAM で工作機械と連携させたりすることができる。無償版でもプロが実環境で使用するソフトを構想立案・設計から製造まで一貫して行えるので、教育効果という点でもメリットは大きい、と加藤准教授は語る。

「この研究室では、3Dプリンターや CNC フライスで部材を加工しているので、CNC 工作機械のプログラミングが Fusion で簡単にできるのはありがたいことです。開発に必要なプロセスを一通り網羅しているのが、Fusion の大きな強みでしょう。特にロボット製作では、機械を作動させるためのワイヤーハーネスの配線が非常に重要になってくるので、その引き回しなどを考えると、今まで以上に活用のしがいがあります。3D CAD を使ってアイデアを具現化し、最後まで自力でやり遂げた体験は、就活に役立つだけでなく、就職後の仕事にも活かされるはずです」

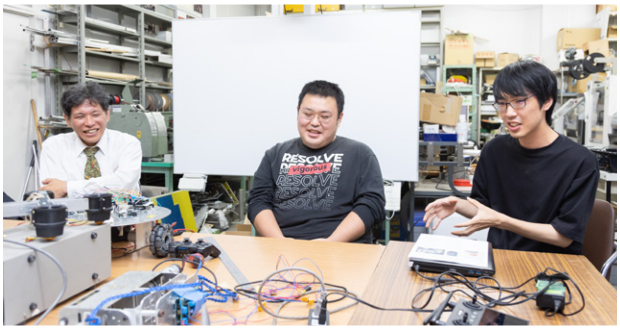
ジェネレーティブ デザインを活用し新しいものづくりに挑戦へ

研究室で日々研究に取り組む、修士2年の川島勇太氏と高橋宏太朗氏、河西知日朗氏の3人は、Fusion を使うメリットをこう語る。

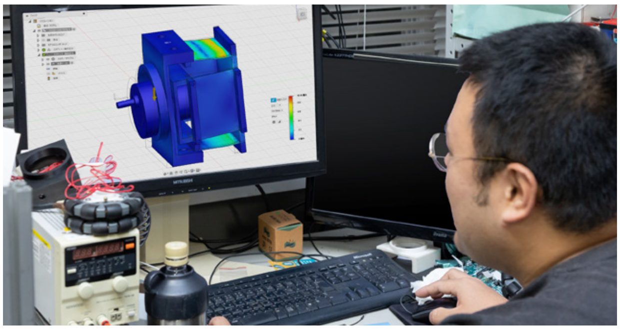
「Fusion はインターフェースが直感的でわかりやすいです。オートデスクの公式フォーラムで質問すると、上級者が丁寧に答えてくれますし、日本語でのフォーラムが充実していると感じます」と川島氏。「他の3D CAD だと、解析系の使い方がわかりにくいことも多いのですが、Fusion はストレスフリーで、痒いところに手が届くという印象です。今後は研究スキルだけでなく、Fusion を使って製造のスキルも身に付け、生産という1つの流れを網羅できるような技術者になりたいと考えています」と高橋氏は抱負を述べる。

「設計で意外に難しいのが、組み立てやすさの問題です。3Dプリンターで数時間かけてパーツを作っても、ネジ穴に工具が入らなくて組み立てられず、泣きたくなることが多々あるのです。Fusion で設計のセンスを磨き、そしていつかは自分が設計したものが世に出て動いているところを見たい。それが本当に世の中で認められたら、それほど嬉しいことはありません」と河西さんは将来の夢を語った。

加藤准教授は、教育現場での Fusion 活用を推奨するポイントとして、「アイデア出しの構想段階から具現化まで一貫して使える」点と、「構造解析や動作解析を設計ツールとリンクさせ、昨今の新しい設計手法を体験しながら、自分では思いつかないものを考え出すきっかけになる」点の2つを挙げる。なかでも、今後に向けて大きな期待を寄せているのが、Fusion のジェネレーティブデザイン機能だ。これは、様々な設計案を AI が自動生成し、複数案の比較検討を可能にするもの。この機能を使えば、モデリングや検証に注意を求められ、不可能だと思い込んで発想が止まってしまうこともなく、想像を超えた斬新な設計案をスピーディに作成できる。「今後はジェネレーティブデザインも活用しながら、軽量でかつ強度の出るものを試作してみたい。3Dプリンターや CNC フライスを使えば複雑な形状のものも作ることができるので、Fusion を使って実績を重ねながら、次のステップに向けて、新しいものづくりに挑戦したいと考えています」



加藤准教授の教え子たちの言葉からわかるように、
将来を見据えて Fusion を活用した取り組みを進めている



研究室で Fusion を活用する修士2年の高橋宏太朗氏

Autodesk、Autodeskロゴ、Fusionは、米国および／またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。
その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。本内容および画像の無断転載・無断使用および改変を禁止します。
© 2023 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Autodesk, the Autodesk logo and Fusion are registered trademark or trademark of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document. © 2021 Autodesk, Inc. All rights reserved.
B-202204-1

AUTODESK