

団体名  
独立行政法人 国立高等専門学校機構  
富山高等専門学校

所在地  
富山県

ソフトウェア  
Autodesk® Fusion®

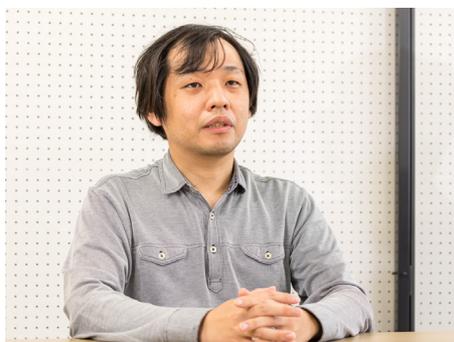
# 業界が求める人材を育成する カリキュラムを展開

## アイデアをカタチにするところから製造まで 一貫したものづくりを無償で実現

アイデアをカタチにするところから  
製造まで一貫した  
ものづくりを実現でき、  
無償で使えるのはFusion だけです。



独立行政法人 国立高等専門学校機構  
富山高等専門学校 機械システム工学科  
准教授  
石黒 農氏



独立行政法人 国立高等専門学校機構  
富山高等専門学校 本郷キャンパス 機械システム工学科  
講師  
田尻 智紀氏



段差を乗り越え、早い速度でコーナーを周回できる独自設計のエアレスタイア。  
Fusionを使って設計・解析を行い、負荷を考慮したハチの巣状になっているのが特徴だ。

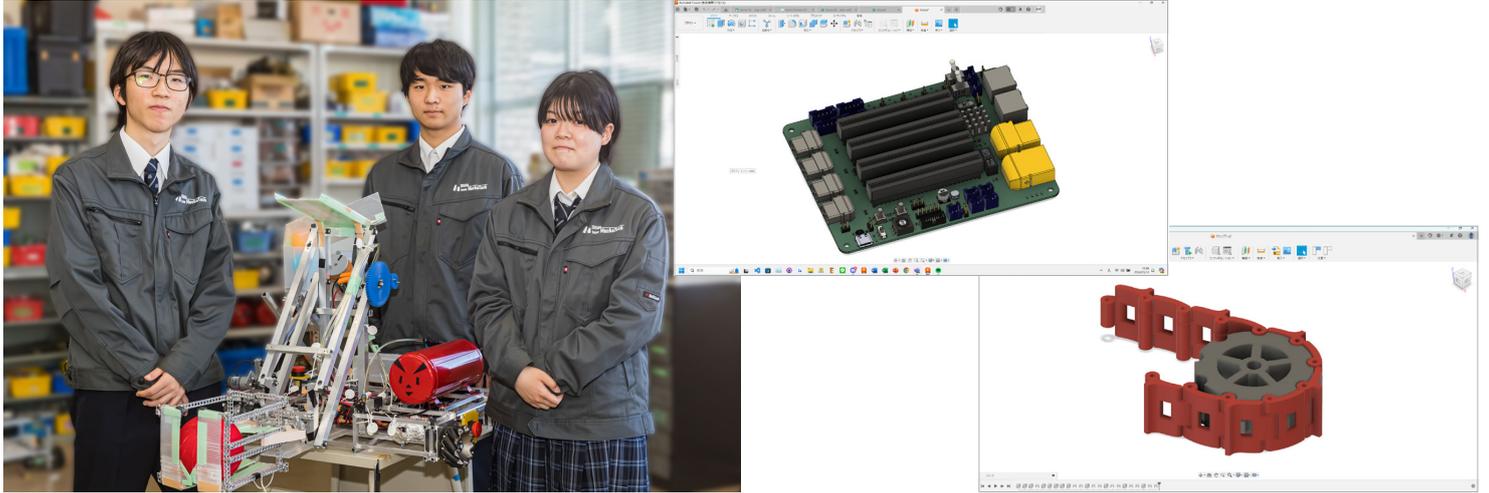
富山高等専門学校機械システム工学科では、3D CAD だけでなく1つのソフトウェアでCAM・CAE・PCB まで無償で利用できる、Autodesk Fusion を導入した。学生一人ひとりが3D CAD を学べる環境を実現し、2・3年生では3D CAD の基礎の習得や身近な題材を利用したより実践的な設計授業、4年生ではCAEを使った応力解析やロボットアーム設計の授業も実施。アイデアをカタチにするところから製造まで一貫性を持った「ものづくり教育」のもと、総合的な知識を持つ人材を育成する授業へと進化している。機械システム工学科の石黒農准教授と田尻智紀講師に話を伺った。

### 機械システム工学科の強みを生かす授業へ進化 3D CAD の基礎からCAEまで一貫性を持って教育

教育理念に「創意・創造」「自主・自律」「共存・共生」を掲げる富山高等専門学校。同校機械工学科は、様々なテクノロジーを統合した新たな機械や装置の設計、これから不可欠となる制御、プログラミングに関しても講義と実験・実習を通してバランス良く学べるのが特長である。産業分野だけでなく、生活に役立つ最先端な機械の設計・開発を担う、創造性豊かな技術者の育成に力を注ぐ。卒業後、有名大学への進学だけでなく、幅広い分野に就職できることも同学科の強みだ。デジタル技術が急速に進歩する中、同校機械システム工学科の特長である、機械工学に必要な幅広い知識を学べる環境のさらなる整備と授業の進化が求められていた。同校ものづくり教育革新のポイントは、設計から解析、アウトプットまでの一貫性と、総合的知識を習得させること。さらに、ものづくりが好きな学生のモチベーションを高

めるために、先進技術に触れられることも重要な要素となった。授業を進化させる上で、まず解決すべき課題が3D CAD の基礎を学ぶ授業の改革だった。「既存の3D CAD は、ライセンス契約の関係で授業中に学生一人ひとりに行き渡らせることができませんでした」と同校 機械システム工学科 准教授 石黒農氏は振り返り、こう続ける。「授業で学生が必要な時に使えないことが課題でした。他校の授業でオートデスクのFusion を使っているという話を聞いて調べてみました。Fusion 関連の書籍をすべて読み、自分でも試しに試してみたら、3D CAD の使いやすさはもとより、CAE の機能の高さに驚きました。高額なCAE に備わっている機能が実現されているというのが、20年以上解析を行ってきた私が抱いた正直な感想です」

採用のポイントは、3D CAD だけでなくCAE、CAM、PCB まで無償で利用できるという点だ。「2・3年生で3D CAD の基本操作を学び、4年生でCAE を使った応力解析の授業、ロボット工学など専門領域授業への展開など、Fusion を生かした新しい授業が行えます。コストやライセンスを気にすることなく、時代にマッチした学生を育てるための授業づくりができるということが決め手となりました」（石黒氏）ものづくり教育では、アイデアをカタチにするところから製造までの一貫性が重要になると石黒氏は付け加える。「設計していると、ここを解析したいとか、3D プリンターで造形して確認したいなど、いろいろ『やりたい』ことが出てきます。そんな学生たちの気持ちに応えることが大事です。人材不足の中、デザインだけでなく、ものづくりの総合的知識を有することは、将来役に立つと思います。」



富山高専の「メカテック部」は、4年連続で「高専ロボコン」の全国大会に出場。学生たちが自らアイデアをカタチにする、その実力は高く評価されている。

一貫性を実現できるのは、ツールが統合されている Fusion だけです」

石黒氏は機械システム工学科の学科長に Fusion 導入を提案。「導入決断の背景には、IT 投資を抑え、当学科が求める進化した授業を実現できるという点が大きなポイントになったと思います」(石黒氏)

### Fusion Team で学習機会拡大 Fusion で広がる新しい授業設計

2020 年に、Fusion を使って 2・3 年生を対象とする 3D CAD の基礎を学ぶ授業がスタートした。「3D CAD に必要な基準面の設定、参照面の作り方など基本を学ぶのが中心です。コロナ禍も Fusion を導入していたことで授業を継続できました。ファイルを共有できる Fusion Team を使って、学生は PDF ファイルで課題の提出を行いました。クラウドベースの Fusion により学生は自宅でも 3D CAD を使って課題に取り組みます。コロナ後も Fusion によりペーパーレス化や、学習機会の拡大を図っています」と石黒氏。

3D CAD で作成したデータを使って 3D プリンターで造形し確認する。「学内に複数台の 3D プリンターが設置されています。卒業研究時には、多くの学生が金曜日にデータを 3D プリンターに入れ、月曜日に造形物を取りに来ています。オペレーターの職員を必要とする機械加工では、こうした運用はできません。また、造形物を見て課題に気づき修正をかける。失敗から学ぶことができる点も教育効果が高いですね。設計者にとって、貴重な時間となるトライ&エラーを体験することで、ものづくりの本質の理解にもつながると思います」(石黒氏)

同校では、石黒氏による「Fusion を使った 3D CAD の基礎を学ぶ授業」をベースに、専門分野で 3D データを活用する授業が展開されている。同校機械システム工学科 講師 田尻智紀氏は、2 年生を対象に Fusion を活用しミニ四駆のパーツを設計する授業を行っている。「パーツ設計は班ごとに分かれて行きます。Fusion Team に各班のフォルダーを作って、そこに新しい設計データが上がってきたら、3D プリンターで造形して次の授業で配布し班の中で改善点を議論します。教員が画面上で学生たちの設計内容や進捗状況を把握できる点もメリットですね。また、学生一人ひとりがノート PC を使って作業するといった授業の進め方でもスムーズに動作しています。最終的には、3D プリンターで造形したパーツをミニ四駆に搭載し、コースを走らせてタイムを競い合うレースを開催します」

2024 年 4 月から、4 年生向けに Fusion を使った新しい授業を開始したと田尻氏は話し、説明する。「Fusion でロボットアームを設計し、そこにサーボモーターを組み込み、プログラムで動かして物体を掴むことを、テーマとしました。アームの長さなどの設計、荷重のかかり方といった解析、制御する回路設計、配線の配置など、ロボット工学を通じて総合的な知識を学ぶことができます。また、Fusion Team でデータを共有することで前工程と後工程の連携を考慮しながら、ものづくりを行うという経験は得難いものになると思います。今後、Fusion の PCB (基盤・回路設計) を使った回路設計の授業も行っていきたいと考えています」

### 高専ロボコン挑戦を支える Fusion さらなる授業の進化へ AI 活用も検討

富山高等専門学校は、「アイデア対決・全国高等専門学校 ロボットコンテスト」(通称、高専ロボコン)の全国大会に 2020 年から 4 年連続で出場する強豪校だ。挑戦しているのは同校メカテック部、顧問は田尻氏だ。設計には Fusion が利用されているという。「本校の学生が高専ロボコンの全国大会で知り合った他校の学生から、Fusion の紹介を受けて使うようになりました。本校の授業で採用する以前の話です。先輩から使い方を教えてもらい、3D CAD や CAE を使いこなしています。学生たちが自分たちで考え、設計し試作して課題を乗り越えて形状を最適化していく。Fusion と 3D プリンターは、ものづくりの好きな学生たちにとってアイデアを具現化するのに非常に役立っていると感じています」

今後、Fusion を活用した授業の展開について石黒氏は話す。「AI を活用したジェネレーティブデザインを生かした授業を検討中です。Fusion の標準機能でジェネレーティブ デザインも無償で利用できることから、学生に最先端の設計手法を学ぶ機会をつくってあげたいと考えています。当学科の学生たちを、いかに時代にマッチさせるか。デジタルものづくりの進化に合わせ、Fusion を活用し授業も進化させていきたいと思っています」

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。

© 2024 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