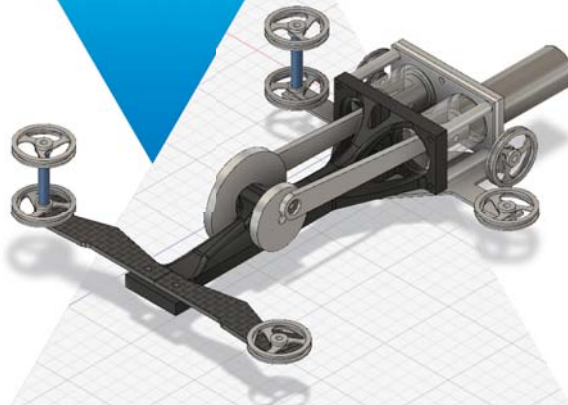


Make anything™

 **AUTODESK.**





Speedy100™

trotec
laser, marking, cutting, engraving

setting
new
constant

NIKKEI DESI
場
新し
生み
プロ

trotec
setting
new

ファブラボ平塚 & ものづくり演習

Fusion 360 とファブラボのものづくり体験で実現性の高い提案力を

デジタル / アナログの多様な工作機械を備えた市民工房「ファブラボ」——近年多くの大学がこのファブラボを設けるようになり、神奈川大学湘南ひらつかキャンパスにも「ファブラボ平塚」があります。特長的なのは、その運用や利用を経営学部生が担っていること。企業マネジメントの体系的教育で知られる同学部ですが、ファブラボでのリアルなものづくり体験を通じて、学生たちにより実現性の高い提案力を醸成することを目指しています。そして、このユニークな文系学生のものづくりで使われる 3D ツールが Fusion 360 です。

経営学部の研究教育活動の一環として、産学連携や地域産業を意識して、経営学部生のものづくり体験では、地元の木材が利用されています。そこで欠かせないのが、簡単に木材の切削加工を設定できる Fusion 360 の CAM 機能。ファブラボ平塚では、学生プロサーファーを支援するために木材でのサーフボード製作プロジェクトなど、多くの経営学部生が Fusion 360 を駆使してものづくりを行っています。これを受けて、神奈川大学では学生数 140 名以上という大型クラスにも Fusion 360 が導入されています。





デジタルモデリング演習

学生の興味や基礎力の違いを克服、全員が時間内にモデルを完成

科学技術と芸術を融合させたユニークな学問分野「芸術工学」を掲げる九州大学芸術工学部——中でも工業設計学科は、感性的、科学的、工学的アプローチによるデザイン方法の研究で知られています。その同学科ならではの授業の一つが、CAD を用いた「デジタルモデリング演習」。そこでは形状デザインとデジタルファブリケーションの経験や運動機能デザイン、プレゼンテーション等々、演習の大半が CAD 上で行われるため、授業で使う CAD の選択はきわめて重要なポイントでした。

Fusion 360 が選択された背景には、学生個々の理解や習熟度、基礎力等の違いにきめ細かく対応し、全員に完成させることを目指す竹之内和樹先生の教育姿勢があります。同先生によれば、Fusion 360 のスカルプトモードはデザインによる表現を広げる手段として優れており、短時間でモデル生成でき、学習者のモデリングへの興味や基礎力の違いを平準化しやすいとのことで、実際に全員が時間内にモデルを完成させました。また、レンダリング設定の容易さや仕上りの美しさも好評で、多くの学生が、デジタルモデリングの結果をポートフォリオ制作に利用しています。



Fusion 360 で作成したマグネット



一人ひとりが新しい乗り物をコンセプトに作品を作り、発表した



湘南で楽しむ新しいボードを実寸大で試みた作品

プロダクトデザイン基礎

新しい創造性「ファブ」をキャンパス全体で推進する

1990年代に最先端のインターネット環境を構築した湘南藤沢キャンパス(SFC)は、デジタルスキルを獲得した、さまざまな分野のクリエイターを輩出してきました。SFC創設から20年以上が経過した現在、デジタルとフィジカルの垣根を超えて自由に横断し、自在に結合することが重要な姿勢だと改めて考えられています。そこで必要となる創造性を「ファブ(Fab)」という言葉に託し、キャンパス全体として、すべての学生がその能力を高め、深めていくための仕組みを用意することにしました。

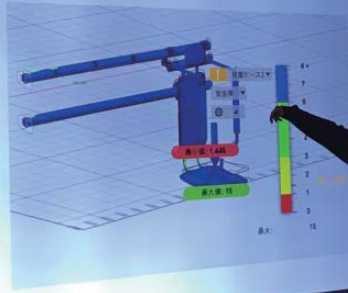
SFCの中心にあるメディアセンター(図書館)には、学生が誰でも利用できる日本初のファブスペースが設置され、多様なバックグラウンドを持つ学生たちが集まってきます。そして学年や専攻を問わず、学生一人一人の興味に従い、自身でカリキュラムを構築しシラバスを構成しています。

そして、数ある授業の中でも、プロフェッショナルデザイナーでもある竹之内講師が担当する「プロダクトデザイン基礎」では、昨年度よりFusion 360を用いて設計後、3Dプリンタを活用したプロトタイプ設計と学生プレゼンテーションを実施し実際のデザインプロセスを体系的に学んでいます。



新しいコンセプトバイクを
試作した作品

前回の荷重シミュレーション



使用イメージ



SUM 建築設計事務所

使用イメージ



バーチャルデザイン論

ものづくり実践で設計・解析・シミュレーション手法を体得

慶應 SDM はシステムという共通の視座から問題解決に取り組む独立大学院です。大規模化・複雑化した現代システムの諸問題を解決をテーマに、システム全体 / 部分の関係を分析。その解決策をデザインし、マネジメントする手法学を実践しながら学習しています。MBA 的な知識修得に留まらず、自ら手を動かすものづくりなど体感する教育が特長的です。たとえば企業内で求められる設計提案のプロセスも、Fusion 360 を駆使してものづくりするバーチャルデザイン論の授業で実現されています。

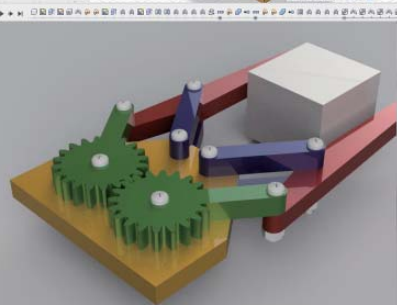
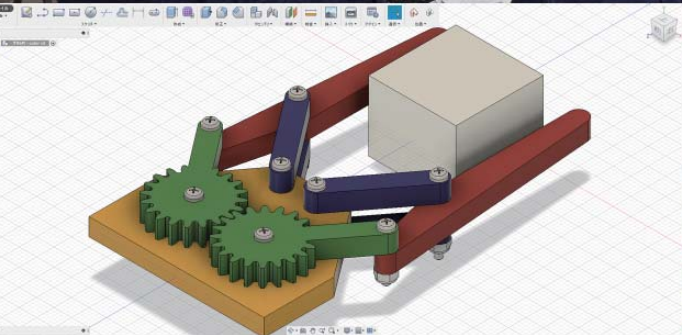
この授業はデザイン思考でユーザーニーズを見出し、CAD/CAE で実際にものづくりしながら設計・解析・シミュレーション手法を体得しようというものです。当初、他社 CAD が使われていましたが、操作が難しすぎて修得に時間がかかり、課題提出が間に合わない学生が続出したことから、代替として Fusion 360 が選定・導入されました。現在では学生も 3 次元設計を短時間で仕上げるようになり、3D プリンターで試作まで行うほか、Fusion 360 のクラウドを利用することで授業中のデザイン共有や課題提出、フィードバックを受けるためのプレゼンテーションもスムーズだと好評をいただいています。



慶應 SDM にあるデジタルファブリケーション施設



米国 spaceX 社が主催する Hyperloop コンペティションにも Fusion 360 を活用して参加、その成果も発表した。



メカトロニクス基礎演習

楽しみながら 3D CAD 操作を身に付け、機械システム設計の基礎を修得

工学院大学工学部の機械システム工学科は、機械をつくり、賢く安全に快適に「うごかす」ための制御やシステム設計を学ぶことにより、ロボットや自動車など先端技術領域で活躍できる人材を育成しています。インテリジェント化された機械に対応するため、機械工学の基礎はもちろん、メカトロニクスやコンピュータ関連の学習にも重点を置いているのが特徴です。たとえば1年次の「メカトロニクス基礎演習」は、学生がグループを作って1つのもので作りプロジェクトを進める実践的な演習科目であり、その中でおこなわれるロボットデザイン演習では、メインツールとして Fusion 360 が使われています。ロボットデザイン演習の課題は「ロボットアーム」、物体を把持できるロボットハンドの製作です。Fusion 360 を用いてコンピュータ上でロボットアームの設計シミュレーションを行うことで、機械システム設計の基礎を修得。2年以降の機構学や製図、メカトロニクス関連の科目へと繋げていきます。受講した学生たちによれば、Fusion 360 によりクラウドを通じた学生同士の情報共有が容易になり、アセンブリの動作をアニメーションで確認できるなど、楽しみながら CAD 操作を学べるようになったと言います。



研究室内のメンバーの在・不在を確認するためのIoT装置をFusion 360で設計

研究室で作成したカギ認証システム





エンジニアリングデザインプロジェクト

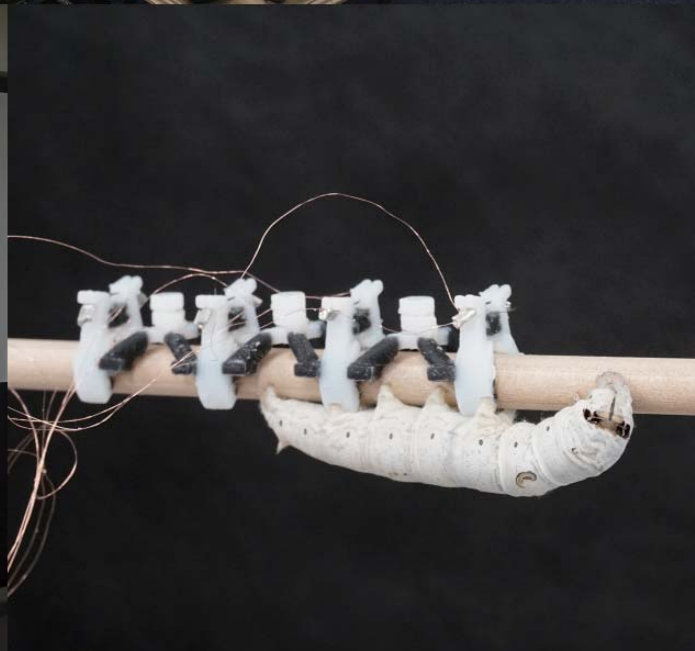
遠方のメンバーともギャップのない議論とアイデア共有を実現

東京工業大学では工学分野における高度な専門知識の学習はもちろん、自ら問題を設定し解決する能力や国際的コミュニケーション力の修得を目指しています。その多様なプログラムの中の一つに複合系エンジニアリングデザインコースで開講されている講義「エンジニアリングデザインプロジェクト」がある。学内外から集まった、多様な専門性を有する参加者で構成されたチームにより、デザイン思考を核に協力企業と共に世の中の潜在的なニーズを発見し、モノづくりを通じて新しいプロダクトを生み出しています。その使用ツールとして採用されたのが Fusion 360 でした。

同講義ではアイデアの有用性評価のため、受講者はプロトタイプを素早く作り、ユーザーテストを行う事が求められます。しかし東工大生以外のメンバーは頻繁なグループワーク参加が困難だったため、クラウド上で 3D データを共有できる Fusion 360 が活用されました。

アイデアを 3D モデル化してクラウド上で共有することで、同講義では遠方のメンバーともシームレスにアイデアを共有して素早いプロトタイプングに貢献。機能的にも、従来の CAD では困難だった造形を可能としたスカルプトや 3D プリンターとの親和性の高さが好評を呼んでいます。



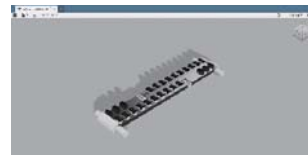


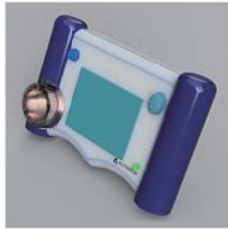
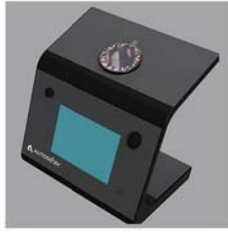
計算製造学

Computational Fabrication 研究に必要な知識とスキルを

東京大学大学院の情報理工学系研究科は、東京大学の情報科学技術に関する英知を集め、次代の情報理工学の先進的大学院教育・研究の拠点をめざす存在です。いわば東京大学における情報科学技術の総本山とも言うべき同研究科の授業にも Fusion 360 が使われています。電子情報学専攻の「計算製造学」がその講座に該当します。ソフトロボットや自律分散制御、生物模倣型ロボット等の研究の利用用途に基づき、CAD も必要要素として紹介しています。

計算製造学は、コンピュータによる設計と製造技術に関する講義。講師の梅舘拓也先生によれば、既存の製造方法とデジタル設計や製造機器が結びついてどんな「新しいものづくり」が生まれているのか紹介していくとこのことで、プリントド・エレクトロニクスや折り紙、バイオミメティクス、ロボティクスなど、幅広いテーマで Computational Fabrication 研究に必要な知識とスキルの共有を進めています。中でも Fusion 360 を使う授業においては、院生たちも実際に 3 次元設計を体験。その使いやすさに高い評価をいただいています。





CAD I

国際コンペティションに向けた作品づくり

日本大学芸術学部デザイン学科の Fusion 360 を使用した授業「CAD I」では 3D CAD による立体造形(モデリング)手法の種類と手順を理解し、学生自ら創出したデザインを 3D モデリングで具現するスキルを取得することを目指しています。授業ではデジタルアプリケーション・ツール(主には 3D プリンター)を使って Fusion 360 で素早くアイデアをプロトタイプングしてモデルを検証できる特徴も取り入れています。また Fusion 360 のレンダリング機能を使いデザインした 3D データを利用してプレゼンテーションなどに使用するレンダリング技術も習得することができます。

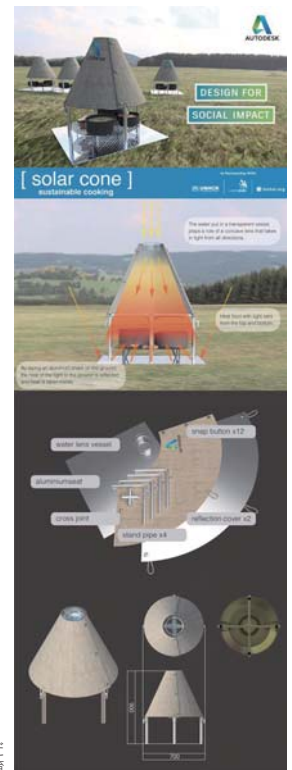
授業の一環として、Autodesk が主催している Autodesk Design for Industry challenges に応募する作品を製作しました。このような国際コンペティションに参加することによって、学生のやる気と自分のレベルを理解することができ、とても良い学習になっています。



「CAD I」の様子



クラウド機能で学生のデータ管理が可能



内部構造の理解も組み込んだ
デザイン教育

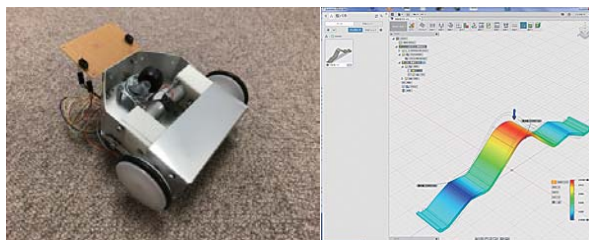


工作実習実験

Fusion 360 を縦横に駆使して挑む宇宙へのミッション

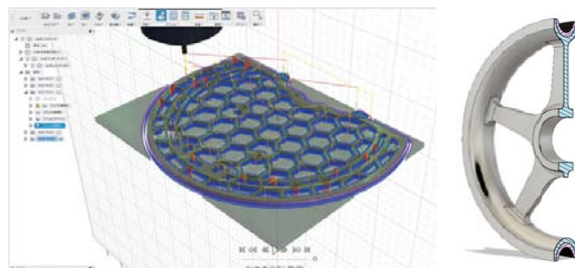
1年生の「工作実習実験」の授業では、基本的な従来の機械加工法から、3D プリンターなど新しい加工法まで体験的な実習を行っています。工作技術センターが中心となって行う実習では、一人ひとりが実際に旋盤やフライスなどでは被削材を使って加工します。また、鋳造の実習では砂型を作成し、溶解したアルミニウムを注型して部品製作の体験を行っています。精密機械工学科教員が中心となって行う実習ではライトレースロボットを題材とし、それを製作するための3Dデータの作成や部品の解析を行う「三次元 CAD 演習」とシャーシの作成、制御基盤の製作やプログラミングなどを行う「メカトロニクス実習」などがあり、その多くの場面で Fusion 360 を活用しています。

また構造力学研究室による宇宙エレベーター研究開発での Fusion 360 活用例です。その1つが欧州宇宙エレベーターチャレンジ (Eu-Spec) における宇宙エレベーター昇降システム (クライマー) 開発です。実際に運用する宇宙エレベーターの要求機能・性能を念頭に置いて、レギュレーションに準拠したクライマーを設計製作し性能を競う競技会です。構造力学研究室は設計したクライマーのパーツを組合せて、機構解析やアニメーションによる動作解析を行うなど、Fusion 360 を様々な場面で駆使しながら開発を進めています。

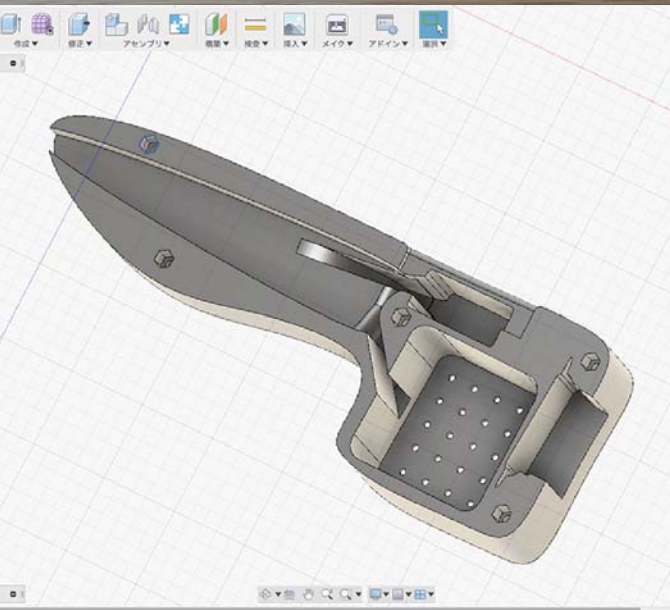


ライトレースロボットの製作

板バネ部品の応力解析



CAD/CAM が一体の為、形状変更を即座に CAM に反映が可能



先端メディア研究

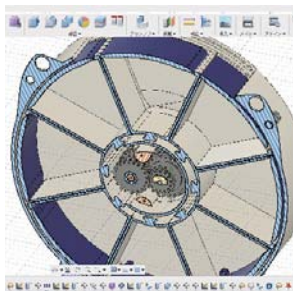
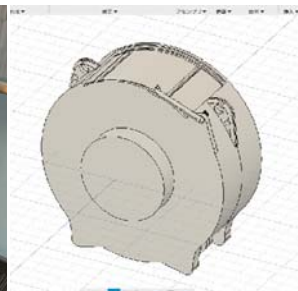
なるべく簡単にかつ短時間でハードウェア設計を仕上げるために

明治大学の総合数理学部先端メディアサイエンス学科には、3D CAD を用いる講座「先端メディア研究」があります。これは学生が実際に IoT プロダクトをプロトタイプしながら、人に満足感や面白さを与える映像・音響システムや対話的インタフェース、情報システム等の基礎を学んでいく実践的な授業。情報系学部だけに、CAD の利用はなるべく簡単にかつ短時間で終えてハードウェア設計させる必要がありました。そこで操作が簡単で素早く、直感的なモデリングが可能な Fusion 360 が選ばれました。

授業が始まると、モデリング経験が浅い学生たちも研究に必要なプロトタイプを自身の手で作れるため、アイデアを体現化しやすいと好評で、オープンキャンパスでの説明サポートや研究成果展示会等でも使われるなど、利用範囲が拡大しています。特に研究成果展示会では、三菱電機やクックパッドとの IoT をテーマにした共同研究をはじめ、多様なインタラクション研究の成果を展示。Fusion 360 を設計に用いたプロダクトの数々が注目を集めました。



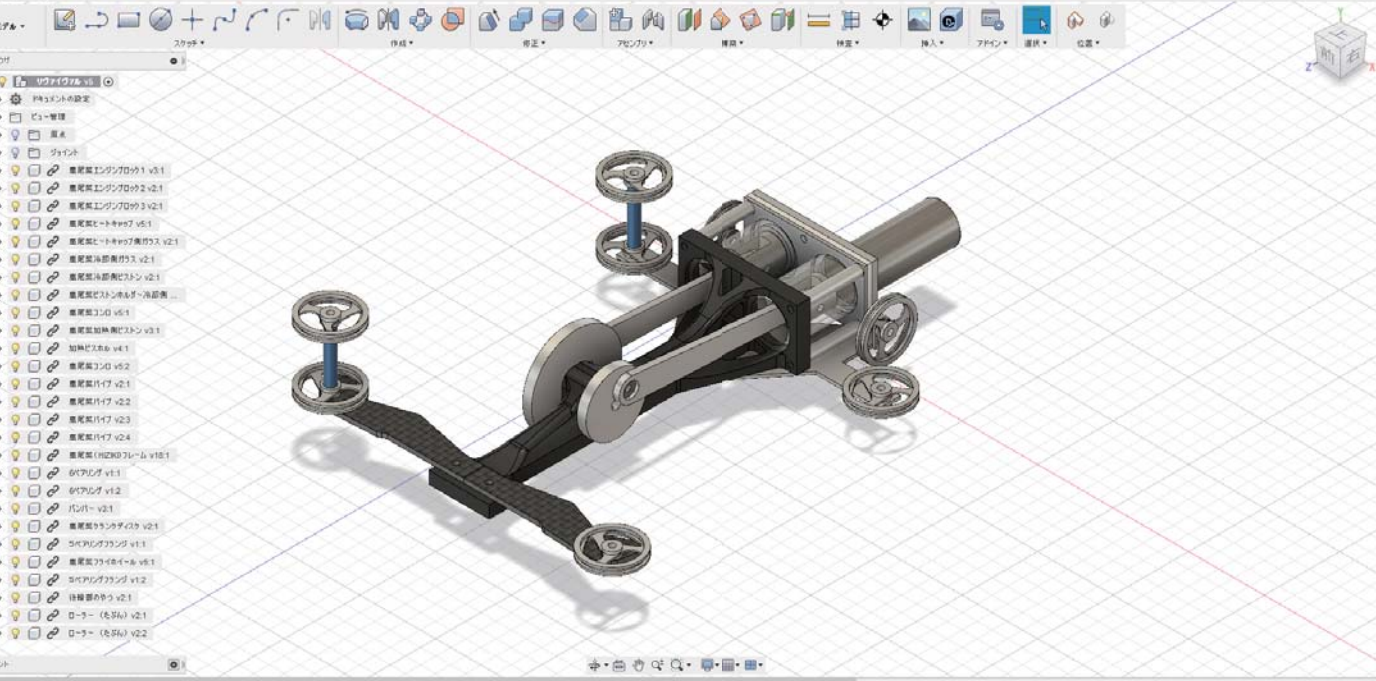
[callbag]声で欲しいものを呼びかけるだけで取り出し口から出してくれるバッグ



内部設計



3D モデリングから素早く 3D プリント

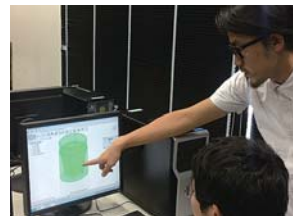


ものづくりのための 3D CAD 入門

Fusion 360 の多彩な機能で学生が求めるスキルを幅広くサポート

ものづくり大学は実学を重視し、現実にもものに接しながら自ら企画・製作していくプロセスを大事にしています。CAD/CAM/CAE等の実習型授業も早くから導入し、3次元も「ものづくりのための3D CAD 入門」という講座を、1～4年生の初心者学生を対象に実施しています。同講座ではトップダウン設計/ボトムアップ設計の理解と、アイデアを形にしていく具現化能力の習得を目指しており、クラウドベースで場所に関係なくいつでもどこでも使えることから Fusion 360 を使用 CAD の一つとしています。

実際、モデリングから CAE、レンダリング、シートメタル機能まで備え、ものづくり大生が求める多様なスキルを幅広く支援できることから、導入後は研究室やクラブサークルでも Fusion 360 を活用する学生が増えています。家でも使えることもあって、学生の学習意欲の向上にもひと役買っています。実際、学内では Fusion 360 を用いた授業やプロジェクトも多数進められ、環境に優しい外燃機関として知られるスターリングエンジンの開発を目指す学生プロジェクトでも、Fusion 360 が活用されています。





本誌制作にあたり、各校の皆様取材・掲載のご協力をいただきました。
誠にありがとうございました。

- 神奈川大学
 - 慶應義塾大学
 - 工学院大学
 - 東京大学
 - 日本大学 理工学部
 - ものづくり大学
 - 九州大学
 - 慶應義塾大学 大学院
 - 東京工業大学
 - 日本大学 芸術学部
 - 明治大学
- (掲載順 学校名順不同)

発行元：オートデスク株式会社

〒104-6024 東京都中央区晴海1-8-10 晴海アイランド トリトンスクエア オフィスタワー X 24F
オートデスクサイト www.autodesk.co.jp/
JEFF サイト www.myautodesk.jp/JEFF/index.html



Autodesk、Fusion 360 は、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または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。© 2018 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Autodesk, Fusion 360 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. © 2018 Autodesk, Inc. All rights reserved.