

卓上 CNC からマシニングまで!!

次世代クラウドベース 3DCAD/CAM

Fusion 360

操作ガイド

CAM・切削加工編 2

2021 年版

スリプリ (株式会社 VOST)

三谷大暁 / 大塚 貴 / 濱谷健史 ● 共著



重要

切削加工の特性上、本書記載の条件で加工ができる保証は致しておりません。本書で解説している CAM 機能や CNC 工作機械の設定、および加工で生じるいかなる損害に対しても、著者および出版社は一切の責任を負いかねます。

実際に加工される際には、機械の取扱説明書をよくご確認ください、加工条件を安全な数値に設定の上、慎重に作業を行っていただきますようお願い致します。

■ サンプルファイルのダウンロードについて

サンプルファイルをダウンロードするには、巻末の袋とじ内に記されているナンバーが必要です。本書を中古書店で購入したり、他者から貸与、譲渡された場合、巻末の袋とじが欠落しているためにダウンロードできないことがあります。あらかじめご承知おきください。

■ ソフトウェアのバージョンアップへの対応について

本書の内容は、2020 年 9 月時点での内容となっております。Fusion 360 はバージョンアップが頻繁に行われるため、バージョンアップに伴う手順の変更等につきましては、随時スリプリブックの「書籍改訂情報」ページにて更新情報をアップデートしております。

書籍改訂情報

<https://cad-kenkyujo.com/book/revision/>

本書で取り上げられているシステム名／製品名は、一般に開発各社の登録商標／商品名です。本書では、™ および ® マークは明記していません。本書に掲載されている団体／商品に対して、その商標権を侵害する意図は一切ありません。本書で紹介している URL や各サイトの内容は変更される場合があります。

はじめに

3D プリンターをはじめ、レーザーカッターや卓上 CNC などの工作機械を使用したデジタルファブリケーションが、より身近になってきました。今までのアナログな方法とデジタルを組み合わせて、新しいモノづくりが手軽にできる世界が広がろうとしています。

しかし、3D プリンターや CNC を使った新しいモノづくりをするには、3D データを作成する必要があります。3D のソフトは一般的になじみがなく、とても難しそうだとつづきにくそうというイメージが先行しているのが現状です。

現在、教育現場や仕事の中で 3D ソフトに触れる機会は「専門知識」として修得する以外には皆無です。今後 3D プリンターの普及と同時に、小学校の工作の時間に 3DCAD に触れることが当たり前になれば、「なんだ、3D ソフトって簡単なんだ」という認識も広がってくるかもしれません。

私たちスリプリは、3DCAD/CAM メーカーで実務経験を積んだ「3D ソフトのプロフェッショナル」として、3DCAD は難しくないことを広めたいと考えています。文書を作成するのに Word を、表やグラフを作るのに Excel を使うように、3D データを作るのに CAD を使うことが当たり前になり、誰もがモノづくりを身近に感じることができると目指しています。

本書は、2014 年 6 月より定期開催している「スリプリ Autodesk Fusion 360 CAD セミナー」から生まれました。よりわかりやすく、より丁寧にをモットーに進化を続けてきたセミナーは、アンケートの 9 割以上で「大変満足」をいただいております。

全国で定期開催中ですので是非ご参加ください。

「スリプリ セミナー」で検索！

<http://3d-printer-house.com/3dcad-campus/>

本書は初心者目線で専門用語をかみ砕いた楽しい題材を基に、基本的な機能や 3D データを作成する際の考え方を身に付けていただける内容になっています。是非楽しみながら学んでいただき、「欲しいモノをいつでも作れる」すばらしさを体験してください。

You can MAKE Anything!!

Let's enjoy 3D!!

「Fusion 360 操作ガイド」シリーズ 4 冊目となる本書、「Fusion 360 操作ガイド [CAM・切削加工編]」では、CAM 機能の基本的な操作と、ローランド ディー・ジー・株式会社様、株式会社オリジナルマインド様の協力を得て、卓上 CNC の基本的な使い方を学習いただけます。

本書の構成および解説は、シリーズ既刊の 3 冊の知識を前提としております。あらかじめご了承ください。各既刊の大まかな内容は次のとおりです。

ベーシック編：ユーザーインターフェイスの紹介、データの管理方法、スケッチの描き方やモデリングの方法、レンダリングの方法など、基礎的な操作を学習いただけます。

アドバンス編： ベーシック編で学んだ内容を応用し、より複雑な形状のモデリング、有機的な形のモデリング、複雑なレンダリングの設定などを学習いただけます。

スーパーアドバンス編： 上記 2 冊の内容を応用し、複数の部品から構成される組み立て部品の設計、解析機能、スキャンデータの活用などを学習いただけます。

Fusion 360 の特徴

Fusion 360 は、オートデスク株式会社が開発を行っている 3 次元 CAD です。オートデスク株式会社は 1980 年代から 2 次元 CAD を販売し、CAD という分野を作り上げた企業です。また、3DCG の 3 大ソフトウェアを買収するなど、CAD と CG 両方の技術に長けた企業です。

Fusion 360 はそれらの技術を利用し、クラウドベースという新しい概念を取り込んだ最新のソフトウェアです。通常は高価格帯でしか実現していなかった多彩な機能が、安価（ビジネス用途以外は現状無料）で提供されています。

Fusion 360 の動作環境

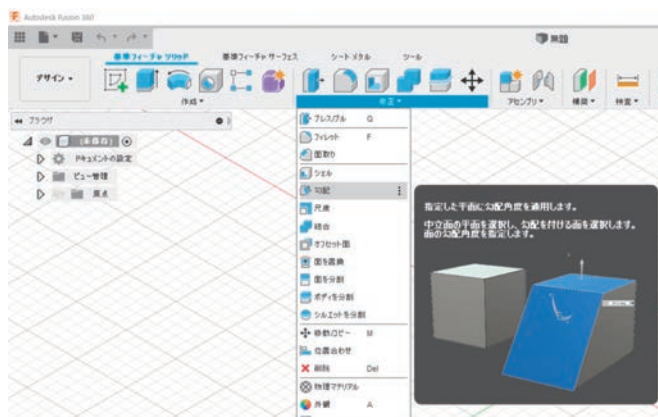
- OS: Microsoft Windows 8.1 (64 ビット) (2023 年 1 月まで)、Microsoft Windows 10 (64 ビット)、Apple macOS Catalina 10.15、Mojave v10.14、High Sierra v10.13
- CPU: 64 ビットプロセッサ (32 ビット版および ARM はサポートされていません)、4 コア、1.7 GHz Intel Core i3、AMD Ryzen 3 以上
- メモリ: 4 GB の RAM (内蔵グラフィックス 6 GB 以上を推奨)
- インターネット: ダウンロード速度 2.5 Mbps 以上、アップロード速度 500 Kbps 以上
- ディスク容量: 3 GB のストレージ
- グラフィックスカード: DirectX 11 以上をサポート、VRAM 1 GB 以上の専用 GPU、RAM 6 GB 以上の内蔵グラフィックス
- ポインティングデバイス: HID 準拠マウスまたはトラックパッド、オプションで Wacom タブレットおよび 3Dconnexion SpaceMouse をサポート
- 依存関係: .NET Framework 4.5、SSL 3.0、TLS 1.2 以降

※ 2020 年 9 月現在

※動作環境はリリースごとに更新されます。公式ホームページより最新情報をご確認ください。

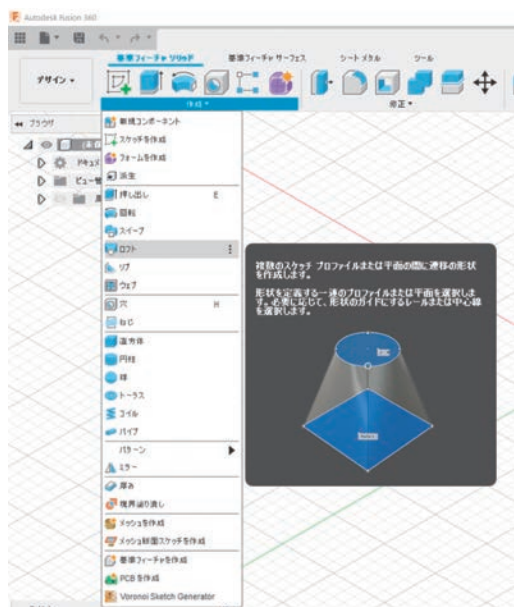
特徴 1：わかりやすいユーザーインターフェイス

ソフトウェアの使いやすさはわかりやすいユーザーインターフェイスから生まれます。各コマンドには作成できる形状のアイコンが付いており、どのような操作ができるのかを直観的に理解できるため、初心者でもなじみやすいインターフェイスになっています。



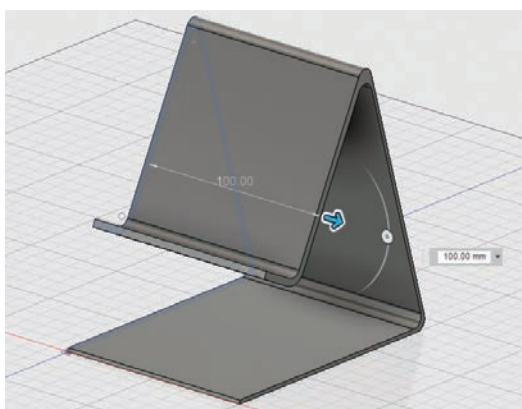
特徴 2：多様なコマンド群

無償の 3DCAD は、無償が故にコマンドが少なくなっており、曲線を描いたりカタチを作ったりする際に多くのステップが必要になっていました。Fusion 360 は、多様なコマンドにより、より直観的に、より早く、モデルを作ることができるようになっています。



特徴 3：履歴管理機能

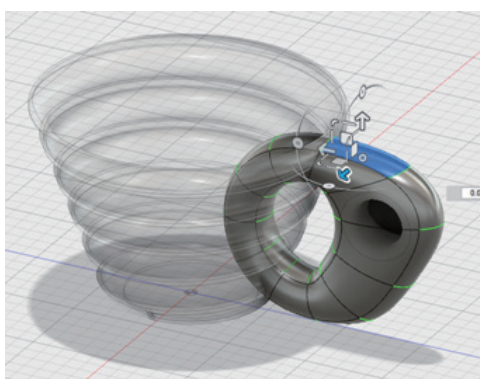
どのようにカタチを作成してきたか、という履歴情報が付いているため、いつでもカタチを編集することができます。これは一般的には高価格 CAD にしか付いていない「パラメトリックモデリング」という方法で、数字を変えるだけで簡単に大きさを変えたり、複雑なカタチに変更したりすることができます。3D プリンターで造形してみたけど、ちょっとカタチを変えようかな、少しサイズが大きくなものがほしいな、といったときに、無償の 3DCAD ではデータを一から作り直す必要があることがほとんどです。Fusion 360 の履歴管理機能を使うと、3D プリンターの「すぐにほしいものが作れる」というメリットを最大限に生かすことができます。



特徴 4：滑らかな曲面作成機能

通常、大きさの決まったモノを作るには CAD、滑らかな曲面を持ったモノを作るには CG という、別々のソフトを組み合わせるしかありませんでした。Fusion 360 は CAD が不得意としていた滑らかな曲面を作る T スプラインという新しい機能を持ち、粘土細工のように直観的な操作で滑らかな曲面を作成できるようになっています。また、大きさをきちんと決めた CAD 機能との組み合わせが可能のため、2つのソフトウェアを修得する必要がなくなっています。

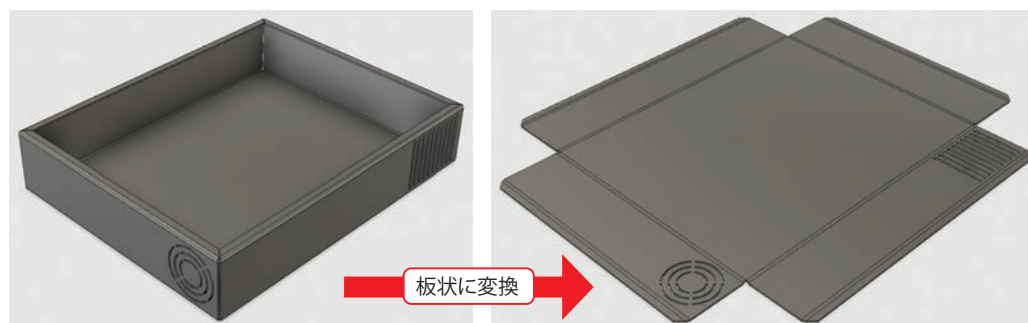
※本書では滑らかな曲面作成機能の使用方法是ご紹介しておりません。ベーシック編、アドバンス編、スーパーアドバンス編を参照ください。



特徴 5：板金モデル作成機能

板金モデルとは、金属の板を曲げてつくるモデルです。実際に作成できるように角には曲げが自動で入り、重なってしまう部分も自動で調整してくれます。また、板金モデルは板状のモデルに簡単に変換できるため、実際に必要な材料の形が得られます。

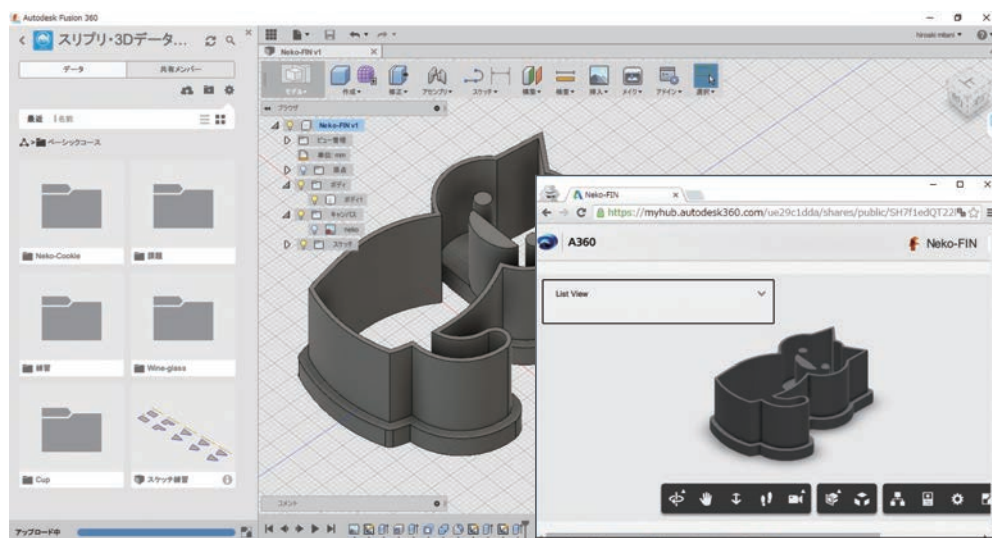
※本書では板金機能の使用方法是ご紹介しておりません。



特徴 6：コラボレーション機能

Fusion 360 は最新のクラウド統合型 CAD となっており、ウェブブラウザはもちろん、Android や iPhone のアプリでデータを開くことも可能です。

※本書ではコラボレーション機能の使用方法是ご紹介しておりません。ベーシック編、アドバンス編、スーパーアドバンス編を参照ください。

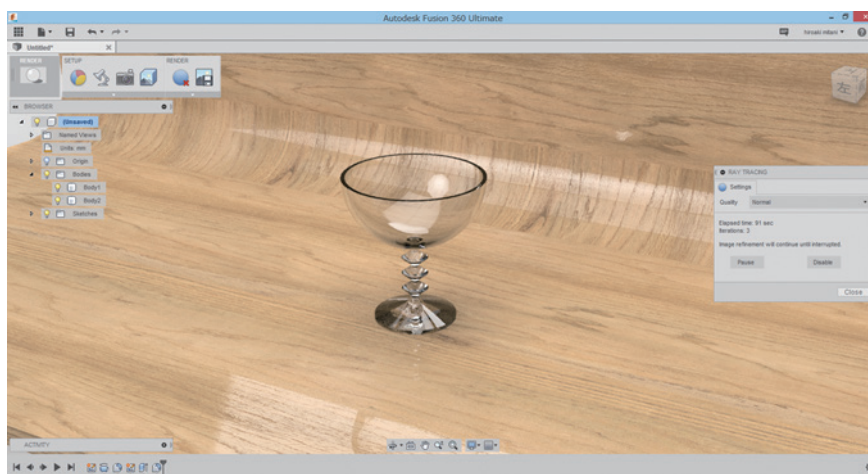


特徴 7：レンダリング機能

作ったカタチを写真で撮ったかのようなリアルな画像で表現できる機能、それがレンダリング機能です。

通常この機能だけで専門ソフトウェアが必要でしたが、Fusion 360 には標準搭載されています。3D プリントする前に完成イメージをつかんだり、作ったものをウェブで紹介したりする際に利用できる、非常に楽しい機能です。

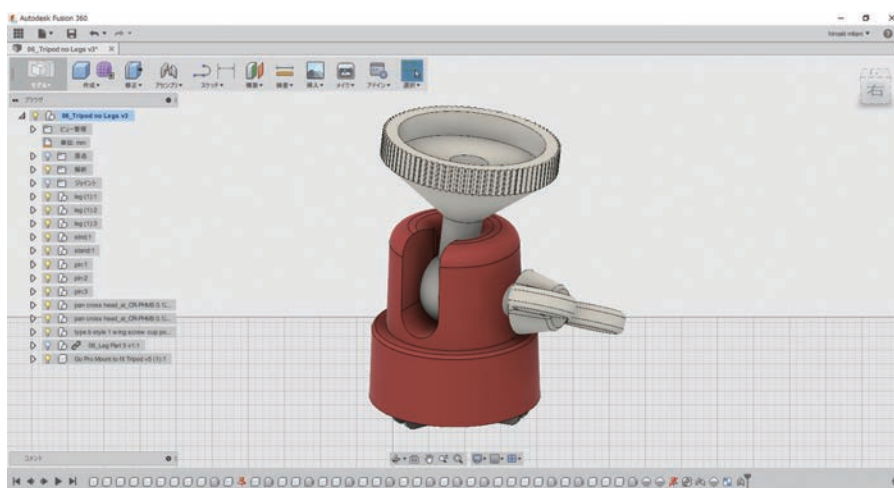
※本書ではレンダリング機能の使用方法是ご紹介しておりません。ベーシック編、アドバンス編を参照ください。



特徴 8：アセンブリ機能

複数の部品を作成する場合、組み立てた際に干渉してはまらないことがないか、可動部品を動かしたときに正しく動くか、といった検証をすることができます。Fusion 360 では一般的な 3DCAD に搭載されているパーツ同士の組立機能に加え、隣接する部品を簡単に設計するための機能が多彩に用意されています。

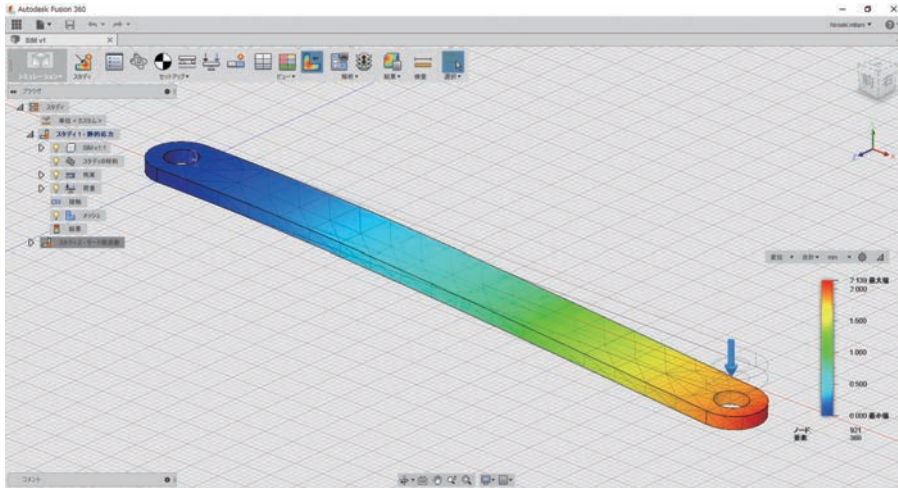
※本書ではアセンブリ機能の使用方法是ご紹介しておりません。スーパーアドバンス編を参照ください。



特徴 9：解析機能

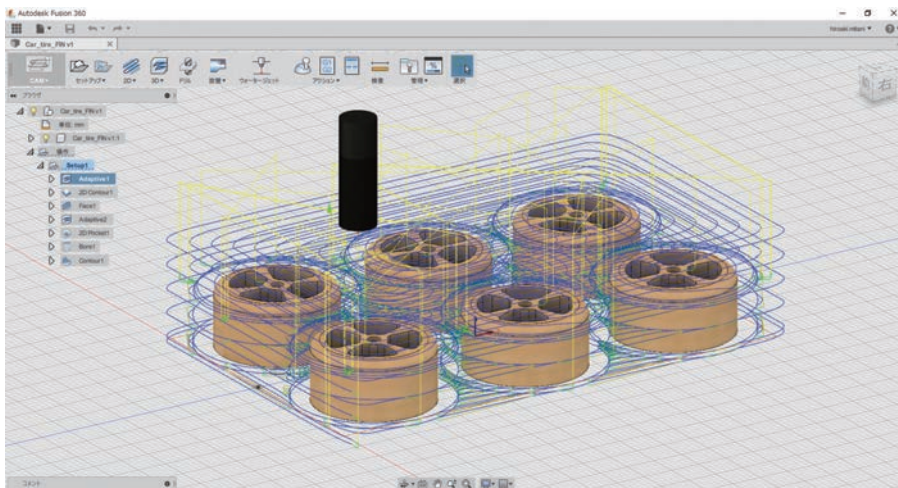
設計段階で、強度が弱く壊れる可能性がある箇所や、どのように変形するかをシミュレーションすることができます。

実際にモノを作らなくても強度を強くできるため、試作の回数を減らすことができます。
※本書では解析機能の使用方法是ご紹介しておりません。スーパーアドバンス編を参照ください。



特徴 10：CAM 機能

木材やプラスチック、金属などを削ってカタチを作る CNC 工作機械を動かす頭脳となるのが CAM というソフトウェアです。通常は CAD ソフトと CAM ソフトは別のソフトになっており、それぞれのソフトを学ぶ必要がありましたが、Fusion 360 はその両方をシームレスにつないで使用することができます。



本書の使い方

本書で使用するデータ及び課題の解答は、ウェブサイトにて公開をしております。

以下の URL を検索し、巻末の袋とじ内に記されているナンバーを入力してデータをダウンロードしてください。

「スリプリブック」で検索！

<https://cad-kenkyujo.com/book/>

スリプリブックをご活用いただくために会員登録をお願いしております。

Fusion 360 はアップデートが頻繁に行われるため、書籍を十分に活用いただけるよう、次年版出版までのアップデート情報や有益な情報を発信しております。会員登録後、課題データのダウンロードおよび、課題解答を見ることができるようになります。また、会員登録していただくことで、本サイトに掲載されている会員限定のコンテンツのダウンロードが可能になりますので、今後の学習に是非お役立てください。

スリプリブック課題解答一覧とデータダウンロード

Autodesk Fusion360の人気講座が、「スリプリブック」としてついに書籍化！

このページでは、スリプリブックの解答の確認と課題に使用するデータのダウンロードができます。
該当する書籍の「課題解答・データダウンロード」ボタンをクリックしてください。

※ 最新バージョンに対応した改訂版もこちらから見るすることができます。



[ベーシック編]

課題解答・データダウンロード



[アドバンス編]

課題解答・データダウンロード



[スーパーアドバンス編]

課題解答・データダウンロード



[CAM・切削加工編 1]

課題解答・データダウンロード



[CAM・切削加工編 2]

課題解答・データダウンロード

本書は、手順を追いながら操作できる演習と、それに関連する課題が用意されています。演習を行った後、課題にチャレンジしてみてください。

課題の解答も、上記 URL よりご覧いただけますのでご活用ください。

本書の内容は、2020 年 9 月時点での内容となっております。Fusion 360 がアップデートされたことにより、本書の手順通りに操作ができないなどの情報もこちらのウェブサイトに掲載しておりますので、併せてご覧ください。

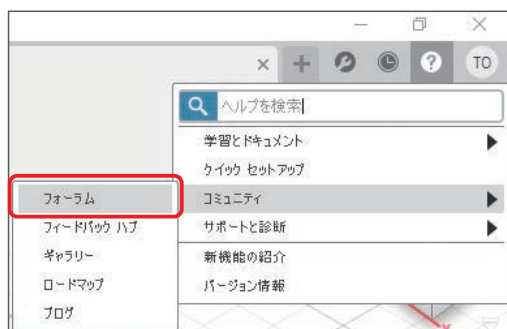
※本ウェブサイトは予告なく変更する可能性がありますので、あらかじめご了承ください。

公式掲示板「コミュニティフォーラム」のご紹介

「コミュニティフォーラム」はオートデスク公式の Fusion 360 掲示板です。ユーザーが自由に質問などを書き込むことができ、オートデスクスタッフだけではなくユーザー同士で問題解決をする交流の場になっています。また、検索することもできるため、機能把握や問題解決に是非ご活用ください。



「コミュニティフォーラム」は Fusion 360 のヘルプメニューの「コミュニティ」 - 「フォーラム」をクリックする事でアクセスできます。



CAD CAM CAE の使い方や最新ニュースサイト「キャド研」のご紹介

「キャド研」では、本書で紹介しきれなかった Fusion 360 の最新情報や便利な使い方の動画、すべての設定項目について説明したコマンド一覧などを公開しております。

また、Fusion 360 のエバンジェリストから Fusion 360 のプロガー、はたまたものづくり女子大生まで、様々な Fusion 360 に関する記事が読めるサイトとなっております。

本書を学んだ後のスキルアップツールとして是非ご活用ください。

「キャド研」で検索！

<https://cad-kenkyujo.com/>

CAD CAM CAE の使い方や最新ニュースをほぼ毎日更新！

比較・測る・学ぶ CAD CAM CAE ものづくり機器・設備

ソフトウェア別に学ぶ Fusion 360 AutoCAD SolidWorks Revit DraftSight Jw_CAD

【DMM.make3Dプリントサービス】がStratasys J750プリンターを導入！

Fusion360の使い方～回転その2～

Fusion 360の機能を知る

Fusion 360の機能を知る

CAD (設計ソフト)

Fusion 360 Academy 独占インタビュー 藤村 祐樹

Fusion 360をWindows10に再インストール

Fusion 360 Academy 登壇者＆発起人にインタビュー 第三弾 藤村 祐樹 ～Fusion 360 Academyを始めたきっかけ

PICKUP ビックアップ

1 CAD (設計ソフト)

徹底比較！業務利用におすすめな3D CADと価格帯別3D CADの比較【2019年度版】

2 CAD (設計ソフト)

3次元CAD利用技術者試験

3次元CAD利用技術者試験の問題傾向と対策をご紹介

3次元CAD利用技術者試験はいつ？3次元CAD利用技術者試験の問題傾向と対策をご紹介

3 PDMC (Product Design & Manufacturing Collection)

UTODESK PRODUCT DESIGN & MANUFACTURING COLLECTION

InventorとFusion 360を使うならPDMコレクションがおすすめ！PDMCのメリットとは？

企業向けサービス「BIZ ROAD（ビズロード）」のご紹介

株式会社 VOST では、企業で Fusion 360 を活用いただけるよう、Fusion 360 の企業向けサービス「BIZ ROAD」をご用意しております。本書で取り上げる Fusion 360 の CAM 機能を利用し、マシニングセンタを始めとする産業用工作機械をフル活用するには、教育セミナーでの教育や、ポストプロセッサのカスタマイズが不可欠です。

ソフトウェアを使用する技術者様の早期育成に、是非ご活用ください。

「ビズロード」で検索！

<http://bizroad-svc.com>

BIZ ROAD (ビズロード)
法人向け Fusion 360 セミナー・サポートサービス

資料ダウンロード サービスに関する問い合わせ

トップ | サービス紹介 | セミナー日程一覧・お申し込み | 料金表 | お客様の声 | よくある質問 | Fusion 360 とは | 会社案内 | お問い合わせ |

業務立ち上げに最適な、
Fusion 360 教育セミナー + サポートサービス

Autodesk 社公認セミナー

アセンブリや図面作成、解析機能など業務に必要な知識や使い方を「短期間」で「効率良く」学習できます。

トレーニング

- Fusion 360 CAD セミナー(3日間) 150,000 円/人
- Fusion 360 CAM セミナー(2日間) 100,000 円/人

カート (選択中のサービス)
只今、カートに商品はありません。
(カゴの商品数:0種類、合計数:0)

サービス導入の検討にご利用ください
サービス案内ダウンロード

Fusion 360 のインストール方法


- ① 公式ウェブサイト (<http://www.autodesk.co.jp/products/fusion-360/overview>) より、「無償体験版をダウンロード」ボタンを選択し、ダウンロードします。



- ② 自分が使用するライセンスのタイプを選択します。

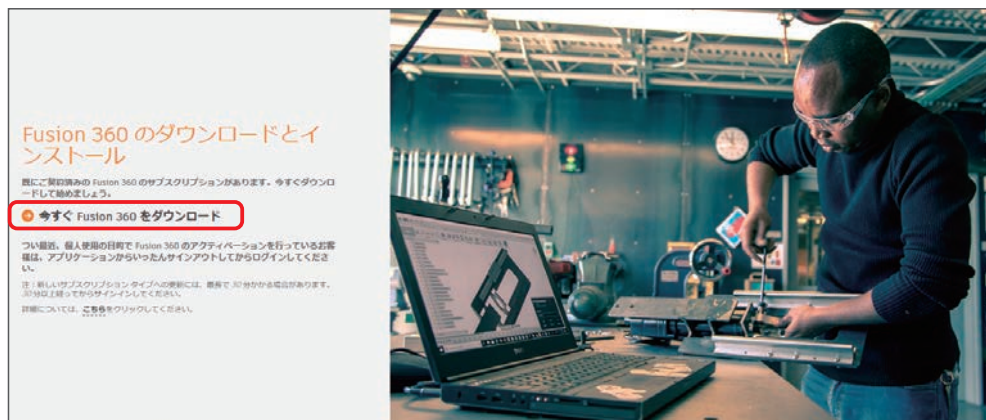


- ③ Autodesk アカウントをお持ちの方は、メールアドレスとパスワードを入力して「サインイン」します。Autodesk アカウントをお持ちでない方は、「アカウントを作成」を選択し、ユーザー情報を入力します。



The image shows two side-by-side screenshots of the Autodesk Fusion 360 web interface. The left screenshot is the 'サインイン' (Sign In) page, featuring a text input for '電子メール' (Email) with the placeholder 'name@example.com' and a blue '次へ' (Next) button. Below the button is a link: '初めてオートデスクをご利用ですか? アカウントを作成' (Are you new to Autodesk? Create an account). The right screenshot is the 'アカウントを作成' (Create Account) page, with fields for '名' (First Name), '姓' (Last Name), '電子メール' (Email), '電子メール(再入力)' (Email (re-enter)), and 'パスワード' (Password). It includes a checkbox for 'Autodesk の使用条件に同意し、プライバシー ステートメントを承認します。' (I agree to the Autodesk Terms of Use and Privacy Statement) and a blue 'アカウントを作成' (Create Account) button. At the bottom is a link: '既にアカウントをお持ちですか? サインイン' (Already have an account? Sign in).

- ④「今すぐ Fusion 360 をダウンロード」をクリックします。

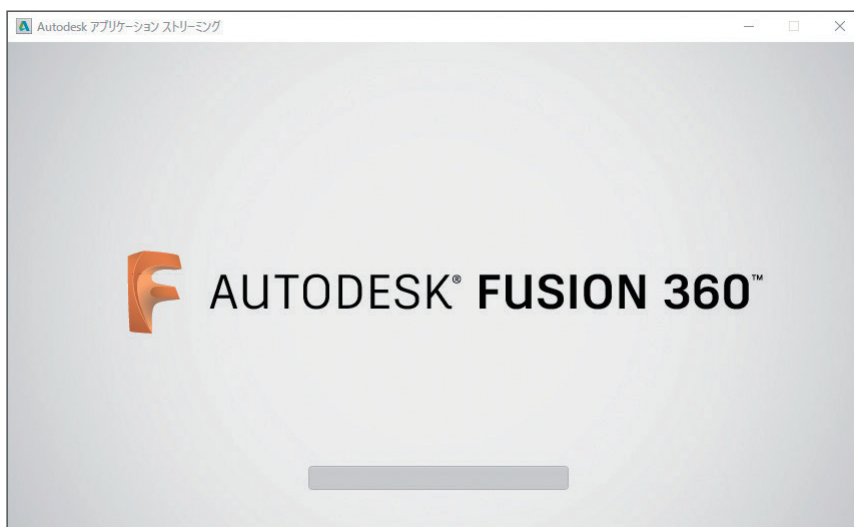


- ⑤ ダウンロードが自動的に始まります。

ダウンロードが始まらない場合は、「もう一度試してください。」をクリックし、ダウンロードします。



⑥ ダウンロードしたファイルをダブルクリックし、インストールします。



- ⑦ メールアドレスとパスワードを入力して「サインイン」します。



Fusion 360 の公式 Facebook ページでは、Fusion 360 の新機能をはじめ、「Fusion 360 Meetup」などのイベント情報などが紹介されています。

Facebook を利用されている方は、最新情報を見逃さないようにページへの「いいね！」をしてみてください。

「Fusion 360 Japan」で検索！

<https://www.facebook.com/Fusion360Japan/>



また、Twitter および Youtube にも公式アカウントがございます(「Fusion 360 Japan」で検索)。

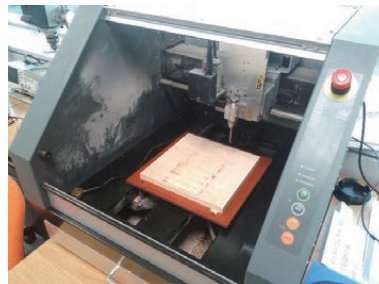
Twitter <https://twitter.com/Fusion360Japan?lang=ja>

Youtube <https://www.youtube.com/channel/UCqmZCkXOZYFywI5RxeQht6A>

本書の全体の構成

CAM・切削加工編 2 では、CAM・切削加工編 1 から引き続き

第 1 章：切削加工機「MDX-40A」を動かす方法を学びます。



第 2 章：捨て板や治具を活用した多面加工の加工方法を学びます。



第 3 章：複雑で細かい箇所を含む形状に対するツールパスの作成方法を学びます。



第 4 章：自分で用意したポストプロセッサの使用方法を学びます。



第 5 章：自動工具交換付きの機械の動かし方を学びます。

※自動工具交換は有償ライセンスが必要な機能となります。



目次

はじめに	iii
------------	-----

第 1 章 Roland MDX-40A を使ってみよう 1

1.1	この章の流れ	2
1.2	制御ソフトウェアを使用しよう	3
1.3	VPanel の操作をマスターしよう	4
1.4	工具を取り付けよう	5
1.5	材料（ストック）を準備しよう	8
1.6	加工原点を設定しよう	9
1.7	NC データを入力して加工しよう	14
1.8	加工終了	17

第 2 章 ボディを削ろう 19

2.1	この章の流れ	20
2.2	加工の概要	21
2.3	加工のためのモデリングをしよう	22
2.4	加工準備	34
2.5	面出しのツールパスをつくろう	38
2.6	粗取りのツールパスをつくろう	41
2.7	仕上げのツールパスをつくろう	46
2.8	位置決め用の穴加工のツールパスをつくろう	49
2.9	ツールパスを NC データに変換しよう	53
2.10	段取り替えをしてみよう	59
2.11	捨て板にあける位置決め用の穴のツールパスをつくろう	59
2.12	位置決め用の穴を加工しよう	64
2.13	オモテ面加工用の加工準備	66
2.14	オモテ面加工のツールパスをつくろう	70
2.15	シミュレーションで干渉チェックをしよう	72
2.16	干渉を回避しよう	74
2.17	緩斜面を仕上げよう	78

2.18	ツールパスを NC データに変換しよう	81
2.19	枠から外して仕上げよう	83
2.20	側面加工するための治具をつくろう	84
2.21	治具用の加工準備	93
2.22	治具を加工するツールパスをつくろう	96
2.23	ツールパスを NC データに変換しよう	99
2.24	治具を加工しよう	101
2.25	側面ボディ用の加工準備	102
2.26	ボディにシャフト穴をあけるツールパスをつくろう	105
2.27	文字彫りのツールパスをつくろう	108
2.28	ツールパスを NC データに変換しよう	115
2.29	シャフト穴と文字彫りの加工をしよう	118
2.30	課題 1：箸置き（両面加工用モデリング）	120
2.31	課題 2：箸置き（両面加工のツールパス）	122
2.32	課題 3：箸置き（側面加工用のモデリング）	124
2.33	課題 4：箸置き（治具加工用のツールパス）	127
2.34	課題 5：箸置き（文字彫りのツールパス）	129

第 3 章 電動ドライバーをつくろう..... 131

3.1	この章の流れ	132
3.2	加工の概要	133
3.3	加工準備	134
3.4	面出しのツールパスをつくろう	138
3.5	粗取りのツールパスをつくろう	139
3.6	再粗取りのツールパスをつくろう	143
3.7	平坦部のツールパスをつくろう	147
3.8	仕上げのツールパスをつくろう	149
3.9	細い工具で再粗取りのツールパスをつくろう	151
3.10	ツールパスを制御するサーフェスをつくろう	154
3.11	仕上げのツールパスをつくろう	160
3.12	部分的な仕上げをしよう	163
3.13	位置決め用の穴のツールパスを作成しよう	169
3.14	捨て板にあける位置決め用の穴のツールパスをつくろう	171
3.15	表加工用の加工準備	174
3.16	オモテ面加工の粗取りのツールパスをつくろう	177
3.17	ツールパスを制御するサーフェスをつくろう	180
3.18	オモテ面加工の再粗取りのツールパスをつくろう	182

3.19	オモテ面加工の仕上げのツールパスをつくろう	185
3.20	輪郭を仕上げるツールパスをつくろう	190
3.21	長穴を仕上げるツールパスをつくろう	192
3.22	文字加工のツールパスをつくろう	195
3.23	課題：電動ドライバーの持ち手	200

第 4 章 カスタムポストプロセッサをインポートしよう 207

4.1	ポストプロセッサとは.....	208
4.2	ポストプロセッサのダウンロード	209
4.3	ポストプロセッサのインポート — Windows 編.....	211
4.4	ポストプロセッサのインポート — Mac OS 編.....	214

第 5 章 ATC 付きの機械を動かそう 217

5.1	ATC とは	218
5.2	工具番号の設定.....	219
5.3	工具交換の動作を確認しよう	224

索引	227
----------	-----

第1章

Roland MDX-40A を 使ってみよう

次の内容を学習します。

- 制御ソフトウェアの使用方法
- MDX-40A の基本的な使用方法
- 工具の取り付け方、材料のセッティング方法
- NC データでの加工方法



1.1 この章の流れ

この章では、NC データを使って切削加工機「MDX-40A」を動かす方法を学びます。

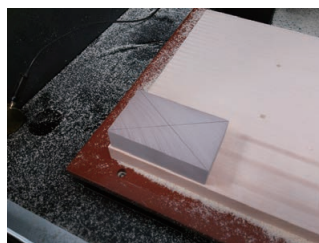
制御ソフトウェアの使い方を学びます。(1.2、1.3)



MDX-40A への工具の取り付け方法を学びます。(1.4)



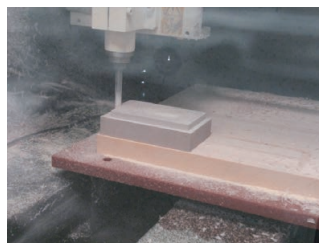
材料準備の方法を学びます。(1.5)



加工原点の設定方法を学びます。(1.6)



NC データの読み込み方法と機械を動かす方法を学びます。
(1.7)

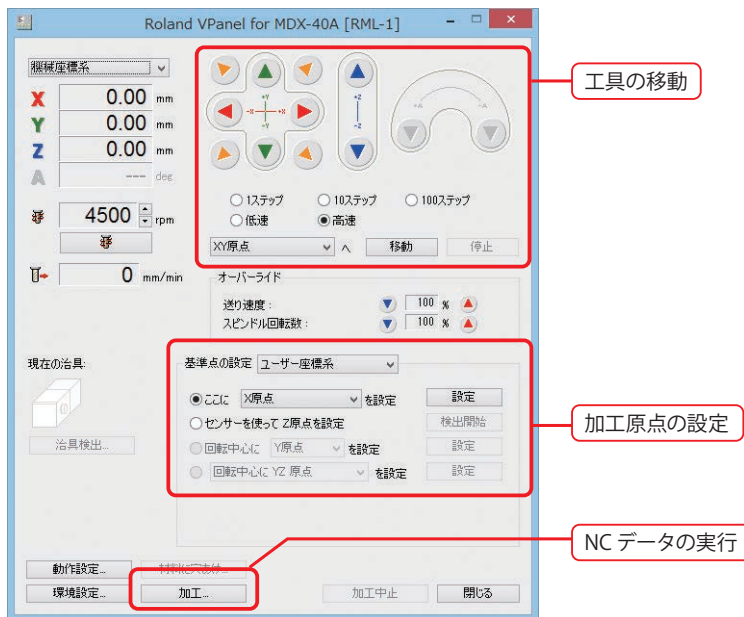


1.2 制御ソフトウェアを使用しよう

制御ソフトウェアは、CNC の動作を制御するソフトウェアです。NC データを制御ソフトウェアに読み込ませることで、継続的にデータを機械に送りこみ、加工を行います。VPanel は、Roland MDX-40A に付属する制御ソフトウェアです。

一般的に、制御ソフトウェアでは以下のようなことができます。

- 工具の移動
- 加工原点の設定
- NC データの実行



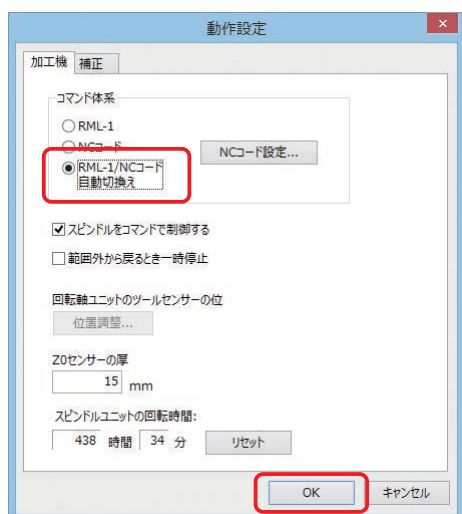
VPanel は USB ケーブルで MDX-40A 本体につないでいるときのみ起動します。

1.3 VPanel の操作をマスターしよう

VPanel の環境設定を行います。「動作設定」を選択し、設定を行います。



「コマンド体系」を「RML-1/NC コード自動切り替え」に変更し、[OK] で確定します。



Fusion 360 から NC データ経由で加工をする場合に必要な設定です。

送りボタンを使用して、機械を手動で動作させます。



1 ステップは 0.01 mm、10 ステップは 0.1 mm、100 ステップは 1 mm 移動します。



機械は指示通りに動作します。テーブルなどにぶつけないように十分注意して移動してください。特に、Z 軸を下降させる場合にはテーブルにぶつけることがありますので、必ず速度を「低速」以下にして作業をすることをおすすめします。

1.4 工具を取り付けよう

工具の取り付け方法は以下の通りです。



必ず使用される工具の取扱説明書を熟読した上で、説明書に記載の方法で取り付けてください。

① コレットに工具を差し込みます。



② 工具をつけたコレットを仮止めします。



③ コレットを本締めします。



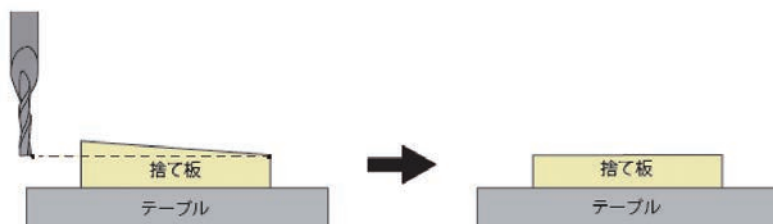
取り付ける際に工具の突き出し長さに注意してください。突き出し長さについては、CAM・切削加工編1の第1章「加工の基礎知識」の1.13節「工具取り付け時の突き出し長さ」を参照してください。



捨て板の面出し

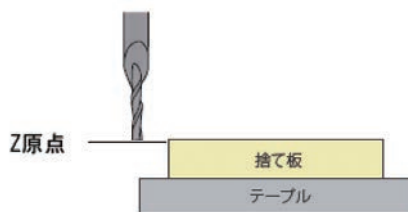
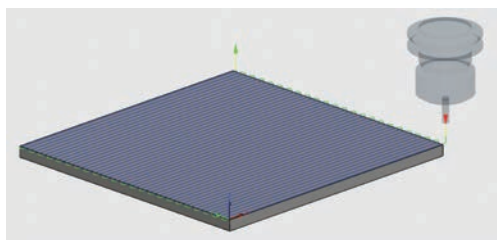
CNC を使用する際に、テーブルを削らないように、交換可能な板をテーブル上に設置しておくことがあります。この板を「捨て板」と呼び、切り抜きの加工や位置決めの穴をあけるために使用します。テーブルに貼り付けた捨て板は水平になっている保証がないため、面出しを行うことで水平にすることができます。

新しい捨て板を設置した際や、捨て板が汚れてきたり傷がついてきた際には、再度面出しをして使用し、薄くなったら交換することが重要です。

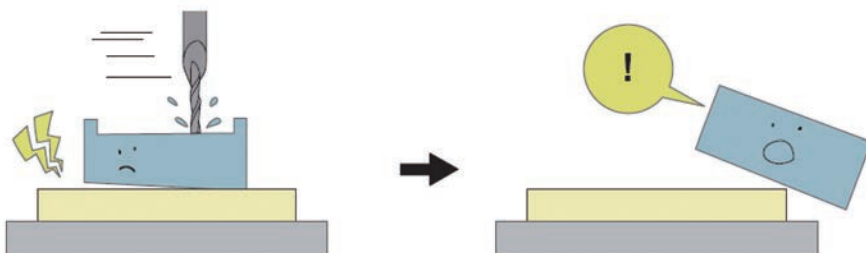


機械には面出し用の NC データが付属すること多いですが、Fusion 360 で捨て板の面出しのツールパスを作成するには、[2D] - [面] コマンドが便利です。

Z0 の位置を加工するツールパスを作成しておき、制御ソフトで削りたい高さに Z 原点を設定し、加工します。



また、加工するストックも面出しをしておくことが重要です。ストックが斜めになっていると、捨て板との接触面積が減り、加工中に材料が外れる場合もありますので注意してください。



※画像出典：MODEL A MDX-50 ものづくりガイド 両面切削マニュアル