

**TOOL**  
ツール活用シリーズ



コンピュータで一流マシン製作!

# 3Dプリンタと CADの始め方

**Autodesk 123D Design収録**

ケース/ロボットからスイッチ/歯車まで、データとおりに寸分たがわず

岩永翔伍  著  
Shogo Iwanaga



CD-ROM付き

[1]プロ御用達!

定番3D CADソフトウェア  
Windows版  
Autodesk 123D  
Design R2.2

[2]設計済みケース用部品  
データ・サンプル

ケース用  
データ・サンプル  
49本  
収録!

見本

ご購入はこちら .

<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/49/49531.htm>

CQ出版社

# ソフトウェアのインストールとシステム要件について

## ① Autodesk 123D Design のインストールについて

- 1-1 実行ファイルを選択すると、図 1 の利用規約が表示される。右下に Accept&Install (同意とインストール)があるので、これを選択する。
- 1-2 Accept&Install (同意とインストール)を選択すると、図 2 の画面になる。ここで、左下にある「Select Language (言語の選択)」から日本語を選択し、「Install」を選ぶとインストールが始まる。

図 1  
利用規約

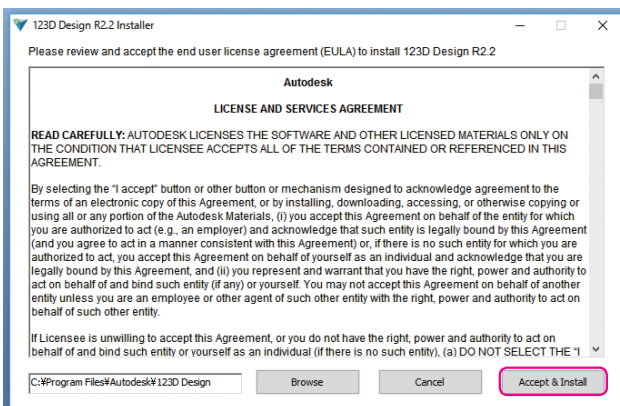
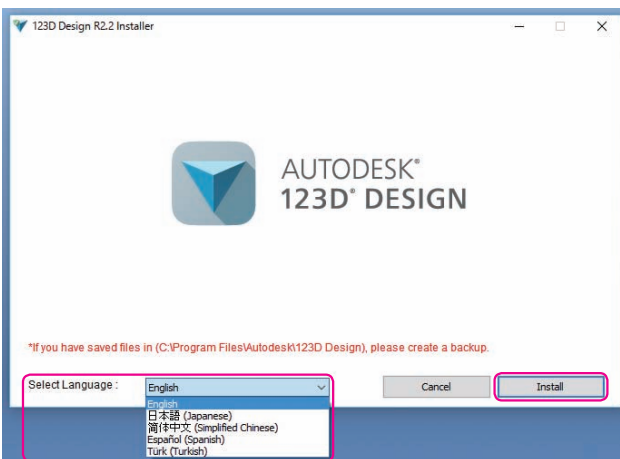


図 2  
インストール画面



## ② Windows PC のシステム要件

- Windows 7/8/8.1/10 (32 ビットまたは 64 ビット)
- Intel Pentium4 または AMD Athlon64, またはこれ以降の2GHz 以上のプロセッサ, またはこれと同等のもの.
- 2G バイト以上のRAM (最低1.5G バイト)
- 1.5G バイト以上のインストール用ディスク・スペース
- Direct3D 9 または10 のグラフィックをサポート (64M バイト以上のRAM)

## 第 1 章

# 3D プリンタと 3DCAD

本章では、3D プリンタを使うのが初めてという方のために、3D プリンタの基本的な事柄を紹介していきます。すなわち、3D プリンタとは一体どのようなものなのか、どうやって使えばよいのか、といった基本的な知識に加えて、3D プリンタを購入する上で注意すべき事項、また 3D プリンタを使う上で最低限知っておきたいキーワードなどについて解説します。

### 1-1——3D プリンタで出力するまでの作業手順

通常、“プリンタ”と聞いたときは、紙に平面的 (X 軸, Y 軸上) に文字やイラスト、写真などを印刷する機械を想像します。印刷するといっても、実際にはプリンタだけでは印刷はできません。文書などを作成するためのさまざまなソフトウェア (ワードやエクセル, パワーポイントなど) が必要になります。

また、個別のプリンタごとに専用のドライバをパソコンにインストールする必要があります。ドライバは、パソコンで作成した文書などをプリンタで印刷できるように橋渡しをする役割があるのと同時に、細かい印刷設定 (モノクロやフルカラー, 印刷する紙の大きさ, 片面印刷や両面印刷など) を行うことができます。これらを使うことで、最終的にプリンタから文書などが印刷されて出てくるという流れになります。

日々、当然のようにプリンタを使っているのであまり意識しませんが、大まかにはこの流れになるでしょう (図 1)。

それに対し 3D プリンタは、次元 (Z 軸) が 1 つ増えた、立体的な造形を行うための機器です。ただし、出力するまでの基本的な流れは、3D プリンタも通常の 2D プリンタと同様の流れになります (図 2)。かなり大雑把に言ってしまうと、出力するものが平面的なものか、立体的なものかの違いだけです。

まず、3D プリンタを動かすためには、3D データと呼ばれるものがが必要です。通常のプリンタの文書データに相当します。文書の場合は、ワードや一太郎といった文書作成用ソフトウェアを使って作成しますが、3D データの場合は 3DCAD というソフトウェアを使用します。CAD (キャド) は Computer Aided Design の略称で、日本語ではコンピュータ支援設計と呼ばれています。CAD と一口に言ってもその種類

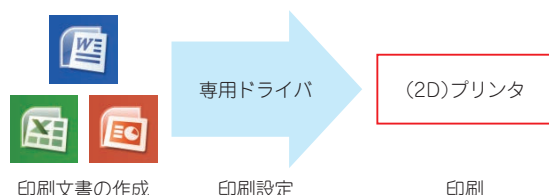


図 1 2次元 (紙印刷用) プリンタによる出力までの流れ  
ワードなどのソフトウェアで文書を作成した後、プリンタ用のドライバを経由し、プリンタから印刷される

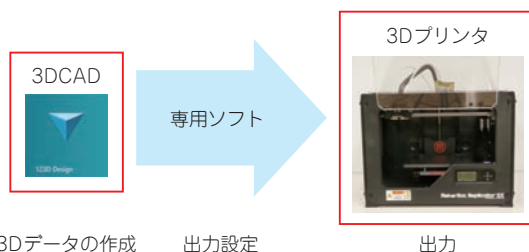


図 2 3D プリンタによる出力までの流れ  
3DCAD ソフトウェアで立体 (3D モデル) を作成し、3D プリンタ用の専用ソフトウェアを経由し、3D プリンタから出力 (造型) される

### 第2章

## 123D Design の入出力操作

3D プリンタで、ものを作るために必須の 3D モデル。ここからは、3D モデルの作成方法に焦点を当てます。本書では、3D モデルを作成するためのソフトウェアとして、Autodesk 社より無料でリリースされている 123D Design を取り上げます。本章では、データの入出力の操作方法について解説します。

第1章に記したとおり、3D プリンタによる、ものづくりを行うためには、3D モデルが必須です。

第2部では、3D データの作成方法について解説します。本書では、Autodesk 社が無料で公開している 3DCAD ソフトウェアである 123D Design の操作方法に焦点を当てます。このソフトウェアは、従来は英語版のみでしか提供されていませんでしたが、現在では日本語対応が行われており、日本語版で利用できるようになっています。

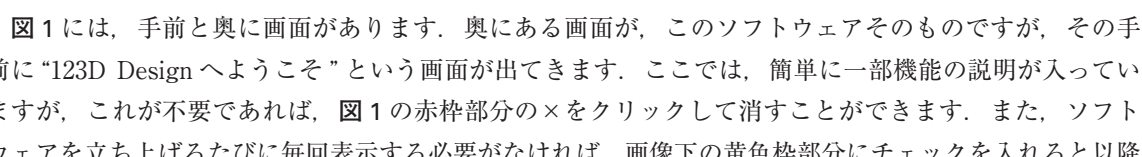
123D Design は、直感的な操作性に優れていることに加え、個人でものづくりを楽しむ程度なら十分に実用に耐える上、初めて 3DCAD に扱う場合、とてもとっつきやすいソフトウェアだと思います。3D データを作成するためのソフトウェアは無料のものから産業用の数百万円もするようなものまでさまざまありますが、まず無料ソフトウェアで試してみて、慣れてから有料のものも含めて別のソフトウェアも検討するのがよいと思います。

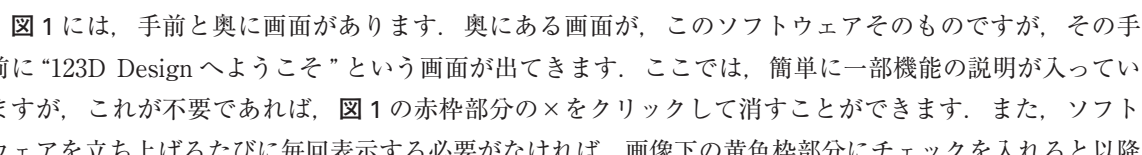
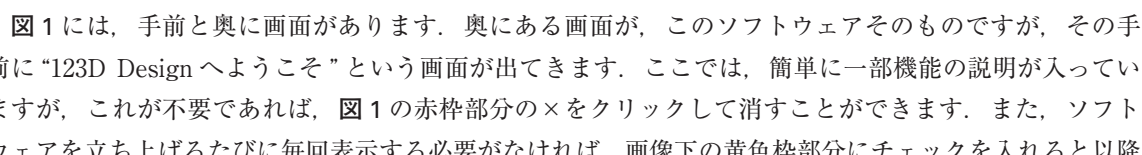
Autodesk 社からは、123D Design 以外にも無料で 3D モデル作成用のソフトウェアが多く提供されています。123D Design は、いわゆる 3DCAD の位置付けで、きちんとした寸法に従ってモデルを作成するのに優れていますが、同社から無料で提供されている Meshmixer (メッシュミキサ) というソフトウェアは、厳密な寸法にしたがってモデルを作成するのが苦手な一方、有機的な形状 (人や動物) などを直観的に作成するのに優れています。ソフトウェアによって得意とする形状が異なっていたりもするので、使い分けるとモデル製作の幅が広がると思います。

また、産業用向けでは (個人でも利用可)、Autodesk 社より提供されている Fusion360 というブラウザベース (クラウド型) のソフトウェアもあるので、こちらのソフトウェアも試してみるとよいと思います。

### 2-1—ソフトウェアを立ち上げる

作成したデータを保存したり、途中まで作成したデータを呼び出すといったことは、このソフトウェアを使う上で必ず使う機能です。どこにこれらの機能があるかさえわかればパソコンで一般的に使用する機能なので、特に難しいところはありません。

まず、ソフトウェアをインストールした後 (インストール方法については、巻頭のインストール方法を参照のこと)、このソフトウェアを立ち上げてください。立ち上げると、 1 の画面になります。

 1 には、手前と奥に画面があります。奥にある画面が、このソフトウェアそのものですが、その手前に「123D Design へようこそ」という画面が出てきます。ここでは、簡単に一部機能の説明が入っていますが、これが不要であれば、 1 の赤枠部分の×をクリックして消すことができます。また、ソフトウェアを立ち上げるたびに毎回表示するの必要がなければ、画像下の黄色枠部分にチェックを入れると以降

## 第3章

# 123D Design の画面操作

具体的に 3D モデルの作成方法に入る前に、“画面そのもの”の動かし方、操作方法について知っておく必要があります。本章では、画面の操作方法や 3D モデルの表示方法について解説します。

3次元でモデリングをしていくと、さまざまな角度からモデルを作成したり、作成中のモデルを見て確認、検証をすることが多くなります。このソフトウェアでも視点を変えることができます。画面の動かし方ですが、図1の赤枠部分 (View Cube) と緑枠部分 (ナビゲーションバー) にある機能で行う方法とマウス操作で行う方法があります。

### 3-1—View Cube

図1の赤枠部分 (View Cube) を拡大したものが図2です。ここで、中央に立方体があり、「上」、「前」、「左」という記載がされています。図2では見えていない面を含めると全部で6面ありますが、「上」(平面図：上からの視点で見た図)、「下」(底面図：下からの視点で見た図)、「前」(正面図：前からの視点で見た図)、「後」(背面図：後ろからの視点で見た図)、「右」(右側面図：右側からの視点で見た図)、「左」(左側面図：左側からの視点で見た図)で構成されます。

任意の面を選択すると (マウスでクリック)、選択された面の視点に切り替わります。図3は、「上」を選択し上からの視点になっているものです。面ではなく、エッジを選択すると斜めからの視点に切り替えることもできます。

また、この立方体にマウス・カーソルを合わせると、図4の赤枠の家のマークが現れ、これを選択す

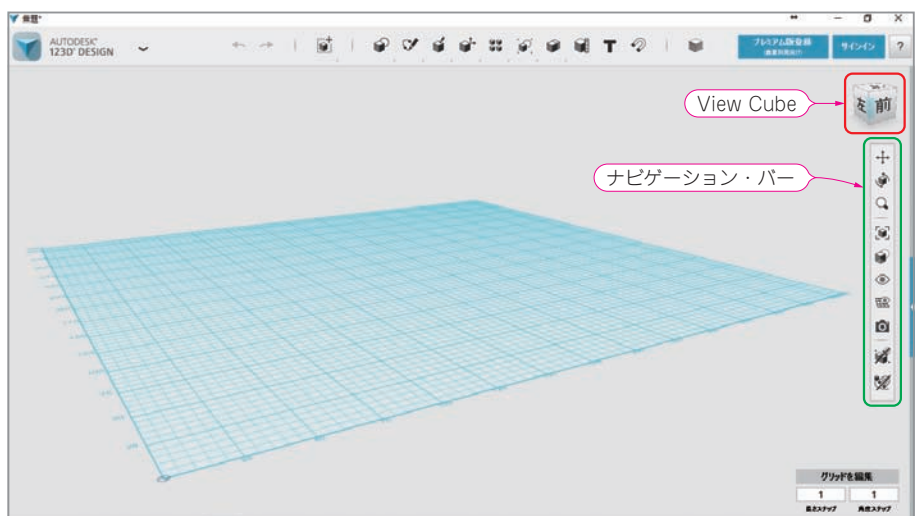


図1  
画面の操作方法  
図1の赤枠 / 緑枠部分で行う方法とマウス操作で行う方法の2つがある

## 第4章

# 123D Design のモデリング機能

3D モデルを作成するための各機能を解説します。3DCAD が初めての人が途中で挫折しないように、丁寧に進めますので、1 つずつ確実に使い方をマスターしていきましょう。

さて、ここからはモデルを実際に作成する機能について解説していきます。最初は少しとっつきにくいと思われるかもしれませんが、少し練習すると必ず使えるようになるはずですよ。

モデリング機能は、図1の赤枠部分(メイン ツールバー)にあります。これから各機能について確認していきますが、図1の赤枠部分の各機能にマウス・カーソルを合わせると、左からそれぞれ、「元に戻す」、「やり直し」、「トランスフォーム」、「プリミティブ」、「スケッチ」、……「マテリアル」という表記が現れます。「元に戻す」と「やり直し」は一般的にウェブ・ブラウザなどでもお馴染みの機能なので、特に説明は不要でしょう。実質的には「トランスフォーム」からが、このソフトウェア特有の機能になります。

「トランスフォーム」は、モデルの移動などを行う機能ですが、モデルがないと使わない機能なので、本書では「プリミティブ」から順に解説します。「トランスフォーム」の各機能については、必要になったところで説明します。本書の解説の流れの中で説明しきれない機能については、最後にまとめておきます。

なお、このソフトウェアは3次元CADですが、各軸および原点は図2のようになっています。X軸、Y軸のみの場合は、2次元(平面)になりますが、これにもう1軸(Z軸)追加すると3軸となり、3次元になるというわけです。

原点とはX、Y、Zの座標値がそれぞれゼロの値の部分になりますが、このソフトウェアでは、座標値という考え方で位置を操作しないので、あまり原点を気にする必要はありません。ただし、実際にモデル・データを作成する場合に、原点を起点にモデルを作成しておく、その後、モデルを移動させたい場

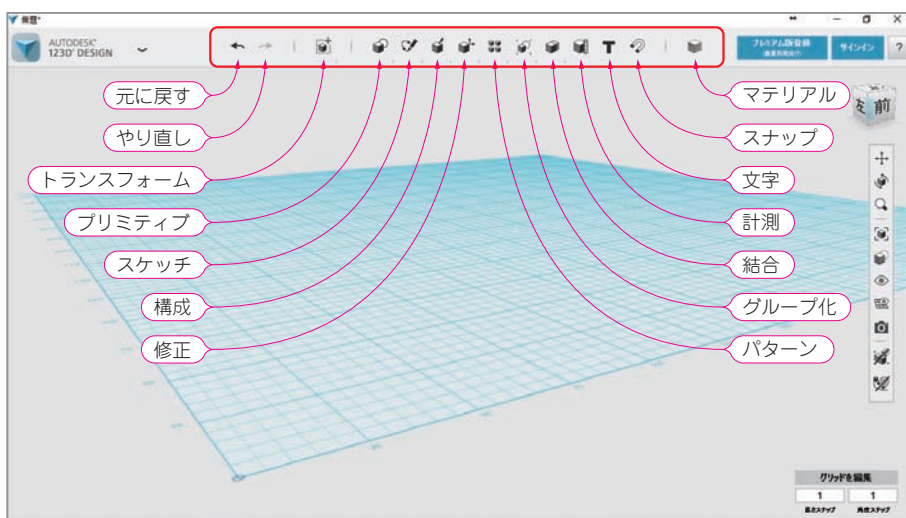


図1  
3D データを作成・編集  
するために使う機能  
「元に戻す」から「マテリアル」  
までの機能を使って 3D  
データを作成する

## 第5章

## 小型ケース用プレートを3Dプリンタで作る

第3部は、123D Designの応用編です。第5章では、簡単なプレートデータを作成し、実際に3Dプリンタで造形してみましょう。本省から始まる流れの先にある第7章では、1つのケースを作り上げるところまでを一緒にやっていきます。また、できあがったケースのCAD上での組み立てや改造の方法も解説します。

第3部では、123D Designの応用編として、市販のケースにはめ込めるパネル(各電子部品用の穴付き)のデータを作ります。その後、ケース自身のデータも作成し、作成したプレートを使って実際にオリジナル・ケースを作ります。その他、CAD上でのケースの組み立てなどを行ってみたいと思います。

なお、本書では3Dプリンタによる造形物の写真を掲載していますが、これらを製作するための3Dプリンタには3Dsystems社のCubeProを、材料には純正PLAを使用しました。

本章では、写真1のような市販のケースのパネルを作成します。ケースには、前面用と後面用の2枚のパネルがあり、このパネルにスイッチやコネクタ取り付け用の穴をあけて使用します。本章のテーマは、所定の電子部品用の穴をあけたプレートを設計し、このプレートごと3Dプリンタで製作してみようというものです。

## 5-1——ベースとなるプレートの製作

パネルとなるプレートを製作します。この加工用プレートは、必要な穴をあけて初めて使えるものになりますが、穴をあけていく前に、練習を兼ねてこのプレートだけを作成してみましょう。

プレートの寸法は、縦23.00mm、横61.20mm、厚み1.66mmで作ります。

第2部では、グリッド線上の任意の場所に図形を作成していましたが、実際にモデルを作成する場合は、起点となる点を明確にしておいたほうが何かと便利です。このソフトウェアでは、図1の赤枠で囲っている部分が座標の原点になっているので、この点を起点としてデータを作成してみましょう。



写真1  
市販のケースに3Dプリンタで作ったオリジナルの  
パネルを入れる

## 第6章

# 中型ケース用プレートを3Dプリンタで作る

本章では前章と同じような方法で、もう少し大きいケースのプレートを作成します。ここでは、写真1のような形のケースのパネル部分を作ってみます。

## 6-1—より大きなプレートの作成

前章では、パネルが小さかったのでUSBコネクタなどしか配置できませんでした。

第6章では、もう少し大きなパネルにして、いろいろな端子やスイッチ、ボリュームなどを取り付けできるようにしてみたいと思います。

試行錯誤の結果、パネルのサイズは、40.00mm × 102.00mm × 0.80mm としてみました。3Dプリンタでプリントしたパネルを実測してみます(写真2)。

誤差は、最大で0.40mmにおさまりました。ケースにうまくはまるようなので、このサイズのプレートを使ってコネクタなどの取り付け用穴を作っていきます。

なお、寸法調整前のプレート・データは“data2-1-1”という名前で、調整後のプレートのデータは



写真1 市販の中型ケースの例

縦の長さ：40.40mm  
(誤差+0.40)

横の長さ：102.29mm  
(誤差+0.29)

厚み：1.08mm  
(誤差+0.28)



写真2 でき上がった実物を計測

設計寸法と実物との誤差は最大0.40mmがあることが確認できる



## 第7章

# 3次元の造形に挑戦 ～ケースの製作～

いよいよ最終章です。本章では、第5章で作成したプレートに合うケースを作成します。また、できあがったパーツのCAD上での組み立て方法や、改造方法についても解説します。

第5章と第6章では、立体を出力はするもののプレートに穴をあけるだけだったので、2次元図形を描くことが主な使い方でした。そこで本章では、3次元の造形に挑戦してみることにします。とはいっても、2次元で図形が描ければあとは3次元にするだけなので、2次元で図形を描けるようになることは重

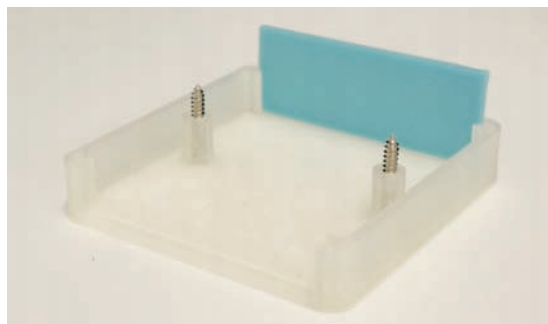
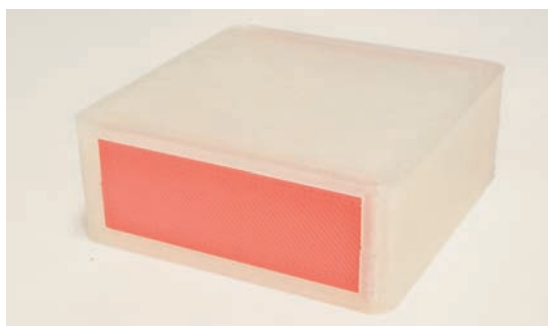


写真1 製作したケースにプレートを差し込んで完成

青色のプレートのケースは、ピンク色のプレートのケースをベースにして木ネジで止めるための穴をあけたもの

ISBN978-4-7898-4953-1

C3055 ¥3600E

**CQ出版社**



9784789849531



1923055036000

定価：本体3,600円（税別）



コンピュータで一流マシン製作!

# 3Dプリンタと CADの始め方

**Autodesk 123D Design収録**

ケース/ロボットからスイッチ/歯車まで、データとお尺寸分たがわず

●第1部 はじめて3Dプリンタを使うための基礎知識

3Dプリンタとは、どのようなもので、どうやって動かせばよいのか、使用上の注意点や、購入時の機器選定ポイントなど、入門者にもわかりやすく解説しました。

●第2部 3D CADソフトAutodesk 123D Design操作ガイド

3Dプリンタ用データ作成定番ソフトAutodesk 123D Designの使い方を徹底解説しました。付属CD-ROMを使ってソフトをPCにインストールして、操作方法を学びます。

●第3部 電子パーツ組み込み用ケースの設計

3D CADソフトAutodesk 123D Designを使って、ケース製作のポイントを解説しました。付属CD-ROM収録のサンプル・データを使えば、簡単にケースの設計ができます。

見本